令和５年度

エネルギーに関する年次報告

第213回国会（常会）提出

この文書は、エネルギー政策基本法（平成 14 年法律第 71 号）第 11 条の規定に基づき、エネルギーの需給に関して講じた施策の概況について報告を行うものである。

目　次

第１部　エネルギーを巡る状況と主な対策　7

第1章　福島復興の進捗　8

第1節　東日本大震災・東京電力福島第一原子力発電所事故への取組　8
第2節　原子力被災者支援　19
第3節　福島新エネ社会構想　25
第4節　原子力損害賠償　27

第2章　カーボンニュートラルと両立したエネルギーセキュリティの確保　31

第1節　エネルギーを巡る不確実性と各国における対応　31
第2節　エネルギーセキュリティに関する日本の課題と対応　41

第3章　GX・カーボンニュートラルの実現に向けた課題と対応　58

第1節　各国における気候変動対策・エネルギー政策の進捗と今後の対応　58
第2節　GXの実現に向けた日本及び各国の対応　72

第２部　エネルギー動向　87

第1章　国内エネルギー動向　88

第1節　エネルギー需給の概要　88
第2節　部門別エネルギー消費の動向　91
第3節　一次エネルギーの動向　97
第4節　二次エネルギーの動向　117

第2章　国際エネルギー動向　126

第1節　エネルギー需給の概要　126

第2節　一次エネルギーの動向　128
第3節　二次エネルギーの動向　151
第4節　国際的なエネルギーコストの比較　155

第３部　2023（令和5）年度においてエネルギー需給に関して講じた施策の状況　157

はじめに　日本のエネルギー政策　158

第1章　安定的な資源確保のための総合的な政策の推進　159

第1節　資源供給国との関係強化と上流進出の促進　159
第2節　石油・天然ガス等国産資源の開発の促進　163
第3節　鉱物資源の安定供給確保に不可欠なリサイクルの推進及び備蓄体制の強化等　164

第2章　徹底した省エネルギー社会の実現とスマートで柔軟な消費活動の実現　166

第1節　各部門における省エネルギーの取組　166
第2節　エネルギーをさらに効率的に利用するためのコージェネレーションの推進　177
第3節　需要家側のエネルギーリソースの有効活用　177

第3章　地域と共生した再生可能エネルギーの最大限の導入　181

第1節　適正な事業規律の確保　182
第2節　再生可能エネルギーの長期電源化に向けた取組　185
第3節　次世代再生可能エネルギーの導入加速　192
第4節　次世代電力ネットワークの形成　193
第5節　その他制度・予算・税制面等における取組　196

第4章　原子力政策の展開　202

第1節　原子力を巡る環境と政策対応　202
第2節　福島の再生・復興に向けた取組　203

第3節　原子力利用における安全性向上と信頼確保に向けた取組　203
第4節　既設炉の最大限の活用に向けた取組　207
第5節　次世代革新炉の開発・建設に向けた取組　207
第6節　バックエンドプロセス加速化に向けた取組　208
第7節　サプライチェーンの維持・強化に向けた取組　212
第8節　国際的な共通課題の解決への貢献　213

第5章　燃料の効率的・安定的な利用のための環境の整備　216

第1節　安定供給を大前提とした火力発電の着実な取組　216
第2節　石油産業・LPガス産業の事業基盤の再構築　217
第3節　CCUS/カーボンリサイクル等の促進　219
第4節　持続可能な航空燃料（SAF）・合成燃料の促進　221

第6章　市場の垣根を外していく供給構造改革等の推進　223

第1節　電力システム改革の推進　223
第2節　ガスシステム改革及び熱供給システム改革の促進　241

第7章　国内エネルギー供給網の強靱化　247

第1節　石油備蓄等による海外からの供給危機への対応強化　247
第2節　「国内危機」（災害・エネルギー価格高騰等）への対応強化　248
第3節　平時における安定供給の確保　250

第8章　カーボンニュートラル実現に向けた水素・アンモニアの導入拡大　252

第9章　総合的なエネルギー国際協力の展開　255

第1節　エネルギー国際協力体制の拡大・深化　255
第2節　「経済と環境の好循環の実現」に向けた日本のエネルギー関連先端技術導入支援や国際貢献　267

第10章　戦略的な技術開発の推進　272

第11章　国民各層とのコミュニケーションとエネルギーに関する理解の深化 275

第1節　エネルギーに関する国民各層の理解の増進 275

第2節　双方向的なコミュニケーションの充実 277

第１部
エネルギーを巡る状況と主な対策

第１章
福島復興の進捗

はじめに

日本のエネルギー政策全体の大きな転換点となった東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故の発生から13年が経過しました。「ALPS処理水[1]」の海洋放出の開始や、「特定復興再生拠点区域[2]」の全域における避難指示解除の完了、「特定帰還居住区域[3]」制度の創設等、福島の復興・再生は、一歩一歩着実に進展していますが、福島の復興には中長期的な対応が必要です。政府としては、引き続き、被災地の実態を十分に踏まえ、地元との対話を重視しつつ、施策の具体化を進め、復興に向けた道筋をこれまで以上に明確にしていきます。

本章では、第1節で、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策について、予防的かつ重層的な汚染水対策に関する取組や、2023年8月から海洋放出を開始したALPS処理水に関する取組、調査ロボットの投入等により徐々に進展しつつある炉内調査をはじめとする廃炉に向けた取組等の状況について記載しています。第2節では、原子力被災者への支援について、避難指示解除の状況や、特定復興再生拠点区域・特定帰還居住区域の整備、除染の実施状況に加え、産業復興の観点から、福島イノベーション・コースト構想（以下「福島イノベ構想」という。）の推進に向けた施策、被災事業者の事業・なりわいの再建支援に関する取組等について記載しています。第3節では、福島を再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）や未来の水素社会を切り拓く「先駆けの地」として、新たなエネルギー社会を先取りするモデルの創出拠点とする「福島新エネ社会構想」について記載しています。第4節では、原子力損害賠償について、この13年間での実績・進展等を記載しています。

第１節 東日本大震災・東京電力福島第一原子力発電所事故への取組

1. 廃止措置等に向けた中長期ロードマップ

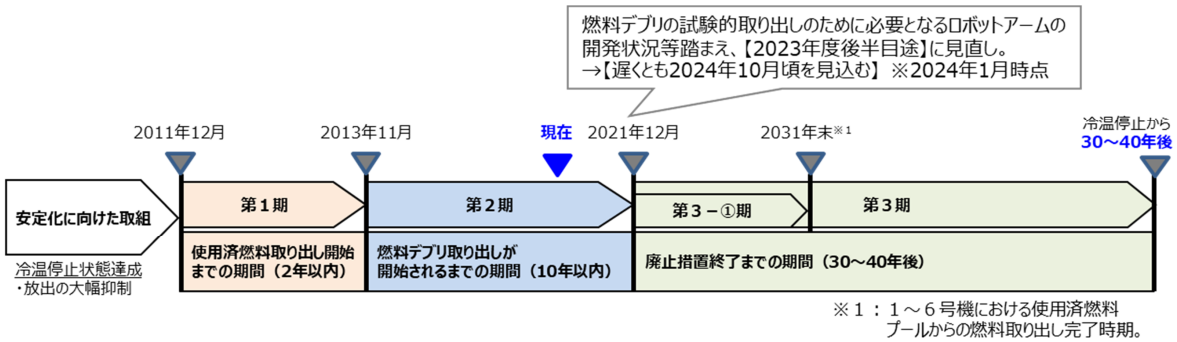
廃炉・汚染水・処理水対策は、2019年に改訂された「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所廃止措置等に向けた中長期ロードマップ[4]」（2019年12月27日 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議決定。以下「中長期ロードマップ」という。）に基づいて進められています。この改訂では、リスクの早期低減・安全確保を最優先に進める「復興と廃炉の両立」を改めて大原則として位置づけました。この大原則に基づき、個別の対策についても見直しを行っています（第111-1-1）。

引き続き、国も前面に立って、東京電力福島第一原子力発電所の現場状況や廃炉に関する研究開発成果等を踏まえ、中長期ロードマップに継続的な検証を加えつつ、必要な対応を安全かつ着実に進めていきます。

2. 汚染水・処理水対策等

原子炉建屋内には、原子力発電所事故により溶けて固まっ

【第111-1-1】中長期ロードマップ（2019年12月改訂）の概要



資料：経済産業省作成

1 2021年4月13日の「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針」の決定を機に、風評被害の防止を目的に、「ALPS処理水」の定義を変更し、「トリチウム以外の核種について、環境放出の際の規制基準を満たす水」のみを「ALPS処理水」と呼称することとしました。

2 将来にわたって居住を制限するとされてきた「帰還困難区域」内に、避難指示を解除して居住を可能とするものとして定められる区域のこと。

3 特定復興再生拠点区域外において、避難指示解除による住民の帰還及び当該住民の帰還後の生活の再建を目指す区域のこと。

4 本ロードマップは、2011年に決定された「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（2011年12月21日 原子力災害対策本部政府・東京電力中長期対策会議決定）を継続的に見直しているものであり、廃炉措置等に向けた取組の基本方針です。

【第111-2-1】汚染水対策の3つの基本方針と対応状況

汚染水対策の3つの基本方針

(1)汚染源に水を「近づけない」

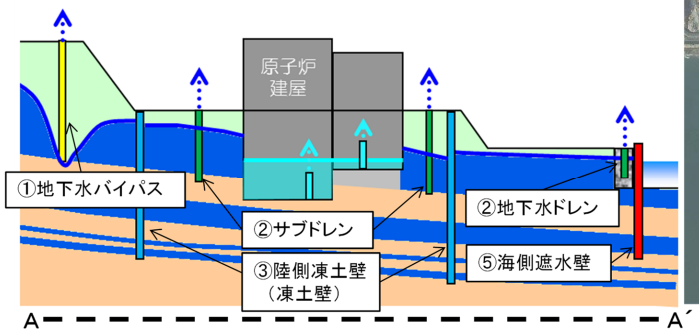
新たな汚染水の発生を抑制するため、舗装、原子炉建屋内への地下水流入を抑制。周辺地下水のくみ上げ、建屋周辺への遮水壁の設置等を実施。(右図①②③④等)

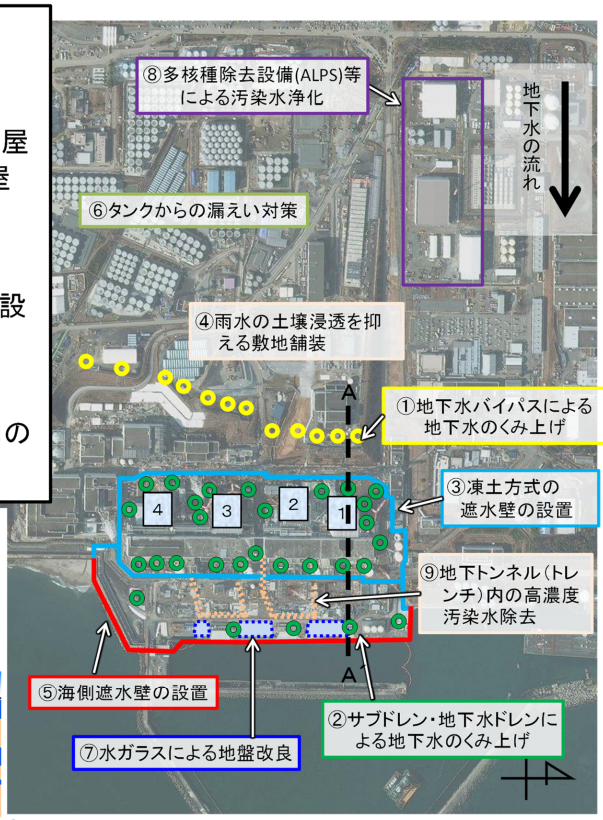
(2)汚染水を「漏らさない」

汚染水が外洋に漏えいしないよう、護岸への遮水壁の設置や、タンクのリプレース等を実施。(右図⑤⑥⑦等)

(3)汚染源を「取り除く」

タンク内の汚染水の浄化や、地下トンネル(トレンチ)内の汚染水の除去を実施。(右図⑧⑨等)





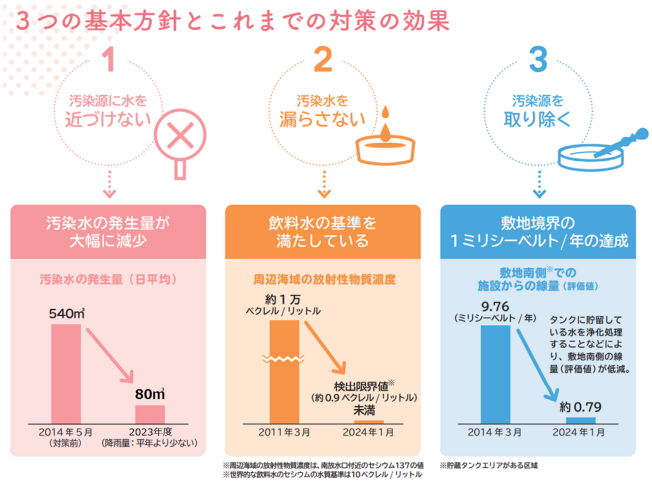
提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe、2014年12月25日撮影

資料：経済産業省作成

た燃料である「燃料デブリ」が残っており、水をかけて冷却を続けることで、低温での安定状態を維持していますが、燃料デブリに触れた水は、高い濃度の放射性物質を含んだ「汚染水」になります。この水が建屋に流入した地下水と混ざり合うことで、日々新たな汚染水が発生しています。2013年9月には、原子力災害対策本部において「汚染水問題に関する基本方針」が決定され、①汚染源に水を「近づけない」、②汚染水を「漏らさない」、③汚染源を「取り除く」という3つの基本方針に沿って、予防的・重層的に対策を進めています(第111-2-1、第111-2-2)。

汚染源に水を「近づけない」対策は、汚染水発生量の低減を目的としており、建屋への地下水流入を抑制するための多様な対策を組み合わせて進めています。具体的には、建屋の山側で汲み上げた地下水を海洋に排出する地下水バイパスを2014年5月から運用していることに加え、2015年9月からは「サブドレン」(建屋近傍の井戸)によって、建屋のより近傍で地下水を汲み上げ、建屋周辺の地下水位を管理する取組も実施しています。また、2016年3月に凍結を開始した凍土方式の陸側遮水壁(凍土壁)について、2018年3月に各分野の専門家で構成される汚染水処理対策委員会において、遮水効果が現れていると評価されており、2018年9月には全て凍結を完了しています(第111-2-3)。さらに、雨水の土壌浸透を防ぐ広域的な敷地舗装(フェーシング)についても、施工予定箇所の9割以上のエリアで工事を完了しています。これらの対策により、汚染水発生量は、対策実施前(2014年5月)の540㎥/日程度から、2023年度には平均で80㎥/日程度まで低減されました。平年雨量相当であったとしても約90㎥/日程度と評価されたことから、中長期ロードマップに記載されている「2025年内に100㎥/日以下に抑制する」という目標を前倒しで達成しました。今後、さらなる地下水の流入抑制のため、局所的な建屋止水等を進めています。

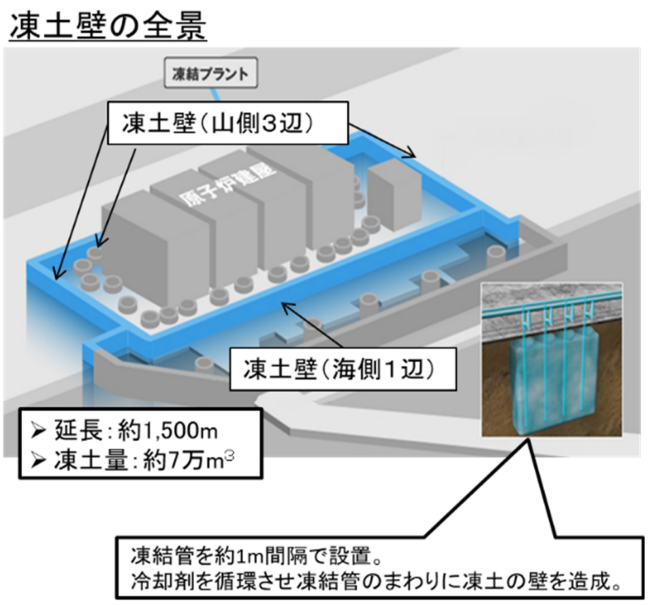
【第111-2-2】汚染水対策の進捗



資料：経済産業省作成

汚染水を「漏らさない」対策は、海洋へ放射性物質が流出するリスクの低減を目的としています。2015年10月には、建屋の海側に、深さ約30m、全長約780mの鋼管製の杭の壁(海側

【第111-2-3】凍土壁



資料：経済産業省作成

遮水壁）を設置する工事が完了したことで、放射性物質の海洋への流出量が大幅に低減し、港湾内の水質の改善傾向が確認されています。また、多核種除去設備（以下「ALPS[5]」という。）等により浄化処理した水については、鋼板をボルトで接合するフランジ型タンクに貯水していた水の移送等を進め、2019年3月からは漏えいリスクの低い溶接型タンクで全て保管しています。さらに、万一の漏えいにも備え、タンクから漏えいした水が外部環境に流出しないようにタンク周囲における二重の堰（二重堰）の設置や1日複数回のパトロール等を実施しています。

汚染源を「取り除く」対策としては、ALPSをはじめ、ストロンチウム除去装置等の複数の浄化設備により、汚染水の浄化を行っています。また、原子炉建屋の海側の地下トンネル（海水配管トレンチ）に溜まっていた高濃度汚染水については、万一漏えいした場合にリスクが大きいため、2014年11月からポンプで汚染水を抜き取り、トレンチ内を充填・閉塞する作業を進めました。2015年12月には高濃度汚染水の除去及びトレンチ内の充填を全て完了し、これにより、リスクの大幅な低減が図られました。また、建屋からの汚染水の漏えいリスクを完全になくすためには、建屋内滞留水中の放射性物質の量を減らす必要があります。このため、建屋内滞留水の除去や浄化を進め、2020年12月には、1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水処理を完了しました。さらに2023年3月には、1～3号機原子炉建屋の原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減しました。今後はプロセス主建屋、高温焼却炉建屋の建屋内滞留水処理を進めていく予定です。

さらに、大規模自然災害に対する対策にも取り組んでいます。津波対策としては、切迫性が高いとされている千島海溝津波に対する防潮堤の設置（2020年9月工事完了）に加え、2020年4月に内閣府が発表した日本海溝津波に対する防潮堤の設置を2024年3月に完了しました。また、近年国内で相次ぐ大規模な降雨に備え、浸水解析に基づき、排水路を改良しました（2022年8月供用開始）。こうした予防的・重層的な取組により、汚染水対策は大きく進んできています。

今後は、雨水対策として、建屋周辺の舗装や、破損している1号機屋根のカバー等の対策を進めることで、汚染水発生量は2028年度までに約50～70㎥/日に低減される見通しです。

3. ALPS処理水の海洋放出等

ALPS処理水の取扱いについては、6年以上にわたる有識者の検討等を経た上で、2021年4月の第5回廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議において、「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針」（以下「ALPS処理水の処分に関する基本方針」という。）を決定しました。この基本方針では、安全性を確保し政府を挙げて風評対策を徹底することを前提に、ALPS処理水を海洋放出する方針を公表しました。

その後、直ちに、「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議」を新たに立ち上げ、ALPS処理水の処分に関する基本方針に定める対策について、政府一丸となってスピード感を持って着実に実行していくとともに、風評影響を受けうる方々の声をお聞きし、その懸念を払拭するべくしっかりと受け止め、必要な追加対策を機動的に講じていくこととしています。

ALPS処理水の処分に関する基本方針の決定以降、福島・宮城・茨城等、各地で開催したワーキンググループをはじめ、自治体や農林漁業者、観光事業者等との意見交換を重ね、これらを踏まえて、2021年8月には「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の処分に伴う当面の対策の取りまとめ」（2021年8月24日 第2回ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議決定）を策定し、対策を順次実施するとともに、さらに加速させるため、2021年12月には、対策ごとに今後1年の取組や中長期的な方向性を整理する「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画」（2021年12月28日 第3回ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議決定。以下「行動計画」という。）を策定し、この方針に沿って、各対策を進めてきました。

2022年8月30日には、第4回ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議を開催し、行動計画を改定するとともに、ALPS処理水の処分に伴う対策の強化・拡充の考え方をとりまとめました。また、2023年1月13日には、第5回ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議において、行動計画を改定するとともに、具体的な海洋放出の時期は、2023年春から夏頃と見込むと示しました。

2023年8月22日には、第6回廃炉・汚染水・処理水対策関係

5 ALPS：Advanced Liquid Processing Systemの略。

【第111-3-1】経済産業省ホームページ「ALPS処理水に係るモニタリング」二次元コード

資料：経済産業省作成

閣僚等会議、第6回ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議（合同開催）において、行動計画を改定するとともに、現時点で準備できる万全の安全確保、風評対策・なりわい継続支援策を講じており、ALPS処理水の処分に伴う風評影響やなりわい継続に対する不安に対処するべく、今後これらの対応に政府としてALPS処理水の処分が完了するまで全責任を持って取り組むことを確認した上で、海洋放出の開始は同年8月24日を見込むと示しました。その後、同年8月24日にALPS処理水の海洋放出が開始されました。

2023年8月24日の海洋放出以降、2023年度中に計4回の海洋放出が実施されましたが、モニタリングの結果からも、計画どおり安全に放出されていることが確認されています。また、こうしたモニタリングの結果については、一目でわかるマーク形式でモニタリングの結果を表示するウェブサイト[6]や、関係機関による測定結果をまとめたウェブサイト等により、国内外に対して、透明性高く、わかりやすい情報発信を継続しています（第111-3-1、第111-3-2）。

また、ALPS処理水に係る取組については、2021年7月に日本政府と国際原子力機関（以下「IAEA」という。）が署名したALPS処理水の取扱いに係る協力の枠組みに関する付託事項（TOR）に基づき、IAEAが安全性に係るレビューを実施してきました。IAEA職員及び国際専門家が繰り返し来日し、東京電力の計画及び日本政府の対応について、科学的根拠に基づき厳しく確認するとともに、その結果については、国内外に高い透明性を持って発信されています。2023年6月には、包括的レビューが行われ、同年7月には、IAEAの行ったレビューを総括する「包括報告書」が、IAEAのグロッシー事務局長から岸田総理に手交されるとともに、IAEAから公表されました。包括報告書において、ALPS処理水の海洋放出に対する取組や、東京電力、原子力規制委員会及び日本政府による関連の活動は、関連する国際安全基準に合致しており、ALPS処理水の放出による人及び環境に対する放射線影響は無視できるほどであると結論づけられました（第111-3-3）。

同年10月には、海洋放出開始後、初めてとなるレビューが実施されました。2024年1月に公表された報告書では、日本の取組について、関連する国際安全基準の要求事項と合致しないいかなる点も確認されなかったと結論づけられていま

【第111-3-2】包括的海域モニタリング閲覧システム（ORBS）での海域モニタリング結果の情報発信例



資料：東京電力「包括的海域モニタリング閲覧システム[7]」

【第111-3-3】グロッシー IAEA事務局長から岸田総理への「包括報告書」の手交（2023年7月4日）



資料：首相官邸

す。日本政府は、引き続き、IAEAのレビューを通じて国際的な安全基準に従った対策を講じ続け、安全確保に万全を期していきます。

加えて、原子力規制委員会は、海洋放出設備が使用開始後も必要な機能を有していること及び認可した福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画に基づき設備の運用が

6 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/shirou_alps/monitoring/
7 https://www.monitororbs.jp/ja/index.html

【第111-3-4】国内水産物の消費拡大に向けた取組例



資料：経済産業省作成

適切に行われていることを継続して確認していくとともに、東京電力に対しては、安全に係る法令等の遵守に加え、緊張感を持った対応を求めることとしています。

また、風評影響を抑制する観点からも、こうした安全性の確保等に関する説明や情報発信に継続して取り組んでいるとともに、国内水産物の消費拡大に向けて、様々なイベントやキャンペーン等を通じ、その安全性や魅力の積極的な発信にも継続して取り組んでいます。

2022年12月には、「三陸・常磐もの」の消費拡大を図る官民連携の枠組みとして、「魅力発見！三陸・常磐ものネットワーク」が設立されました。本ネットワークには、2024年3月末時点で、1,100者以上の企業、全国の自治体、政府関係機関等が参加しています。同年1月22日から同年3月24日には、「三陸・常磐ウィークス（第3弾）」と称して、本ネットワーク参加企業等における社食や弁当の購入等を通じて、約147万食の「三陸・常磐もの」が提供されました。

また、三陸常磐エリアの豊潤な海の幸を多くの方に知っていただき、味わっていただくための施策として、「ごひいき！三陸常磐キャンペーン」を2022年10月から実施しています。全国各地のリテーラーと連携し、販促キャンペーンを拡大するとともに、各種イベントを実施しており、その模様については、全国地上波のテレビや地方紙、全国紙等で掲載されています。2023年12月には、大手コンビニエンスストアのセブン‐イレブン、ファミリーマート、ローソンとのコラボキャンペーンを実施し、三陸・常磐の海の幸を使用した各社オリジナルの商品が発売されました。また、2024年1月には、福島県を中心に展開するスーパーマーケット「マルト」において、ピッツァ職人の大坪善久氏とのコラボレーションによる三陸・常磐ものを使用したオリジナルピッツァが販売されました（第111-3-4）。

ALPS処理水の海洋放出については、欧州や米国、アジア、太平洋諸国等、幅広い国・地域において理解が広がっています。例えば米国では、2023年8月25日に国務省報道官が、「米国は日本の安全で透明性が高く、科学的根拠に基づいたプロセスに満足。日本が引き続き透明性を保ち、IAEAだけでなく地域の利害関係者とも関与していることを歓迎する」との声明を発出しています。英国では、同年8月31日に、外務・英連邦・開発省がALPS処理水の海洋放出についての声明を発出し、日本の対応を「全面的に支持する」としています。同年9月にはEUからも、「日本当局が福島第一原発及び処理水の放出状況について、タイムリーかつ透明性のある形で定期的に最新情報を提供していることを評価する」との声明が出ており、さらに同年8月24日には、太平洋諸島フォーラム（PIF）のプナ事務局長が、「日本によるコミットメントを信頼している」との声明を発出しました。

一方で、ALPS処理水の海洋放出開始以降、一部の国・地域で輸入規制が強化されたことを踏まえ、こうした国・地域に対しては、引き続き、あらゆる機会を通じて日本の取組を丁寧に説明し、科学的根拠に基づかない輸入規制措置の即時撤廃を求めています。

また、前述の輸入規制の強化を踏まえ、全国の水産業支援に万全を期すべく、総額1,007億円の「水産業を守る」政策パッケージや、2023年度補正予算の89億円からなる支援を実施しています。まず、国内消費拡大・生産持続対策として、水産物の一時買取・保管や学校給食等を通じた販路拡大等を支援するとともに、持続可能な漁業継続の実現に向けた支援も行っています。また、輸出先の転換対策として、日本貿易振興機構（JETRO）による海外バイヤーとのビジネスマッチングや、視察・商談ミッション派遣等の支援を実施しています。加えて、加工機器の導入や人材活用、地域の加工拠点の整備を通じた国内加工体制の強化にも取り組んでいます。これらの支援策を講じてもなお損害が生じた場合には、東京電力が適切に賠償を行うよう、国は東京電力を指導しています。

C O L U M N

ALPS処理水とは

前述のとおり、2023年8月24日に「ALPS処理水」の海洋放出が開始されました。ALPS処理水を処分することは、福島の復興の前提となる廃炉に向けて不可欠な作業です。本コラムでは、このALPS処理水について、その性質や処分の必要性、安全性の確認等について、解説していきます。

なお、経済産業省のホームページでは、ALPS処理水に関する情報をわかりやすくまとめた特設サイト「みんなで知ろ

う。考えよう。ALPS処理水のこと[8]」も開設しています。あわせてご覧ください（第111-3-5）。

(1) ALPS処理水とは何か

ALPS処理水とは、東京電力福島第一原子力発電所の原子炉建屋内にある放射性物質を含む水について、トリチウム以外の放射性物質を、安全基準を満たすまで浄化した水のことを指します。

2011年3月11日に事故が発生した東京電力福島第一原子力発電所の原子炉建屋内には、事故により溶けて固まった燃料である燃料デブリが残っていますが、水をかけて冷却を続けることで、低温での安定状態を維持しています。しかし、燃料デブリに触れた冷却水は、高い濃度の放射性物質（ストロンチウム、セシウム等）を含んだ汚染水となり、さらに、この水が原子炉建屋に流入する雨水や地下水と混ざり合うことで、日々新たな汚染水が発生しています。

こうして発生する汚染水については、多核種除去設備（ALPS）等を使用して、汚染水に含まれるトリチウム以外の放射性物質を、安全基準を満たすレベルまで浄化する作業が行われています。そして、こうして処理された水のことを、「ALPS処理水」といいます（第111-3-6）。

(2) ALPS処理水の処分の必要性

ALPS処理水は、東京電力福島第一原子力発電所の敷地内で、巨大なタンクの中に貯蔵されています。この巨大なタンクの数は、2024年3月時点で1,000基を超えており、これからより本格化する廃炉作業を安全に進めるために必要な施設を建設するためのスペースを圧迫するおそれがあります。また、「災害発生時の漏えいリスク」や「大量のタンクの存在自体が風評の原因となること」を心配するご意見もいただいています。そのため、ALPS処理水を処分し、タンクの数を減らしていくことは、復興の前提となる廃炉に向けて不可欠な作業です（第111-3-7）。

(3) ALPS処理水の処分方法

ALPS処理水の取扱いについては、風評影響等の社会的な観点も含めて、専門家が6年以上にわたって議論を重ねてきました。その結果、国内外での実績の有無やモニタリングの容易さ等を考慮し、「海洋放出」が最も確実な手段であると評価されました。その後、公開の場での意見聴取や書面意見の募集等を経て、2021年4月に、政府は海洋放出を行う方針を決定しました。この基本方針の決定以降、1,500回以上の説明を実施するとともに、テレビCMやWEB広告、新聞広告等を全国規模で展開しました。また、個別の国・地域や海外の報道機関への情報提供を含め、国内外に向けて、科学的根拠に基づく透明性の高い丁寧な情報発信を実施してきました。

【第111-3-5】経済産業省ホームページ「みんなで知ろう。考えよう。ALPS処理水のこと」二次元コード

資料：経済産業省作成

【第111-3-6】多核種除去設備「ALPS」



【第111-3-7】巨大なタンクによる敷地のひっ迫



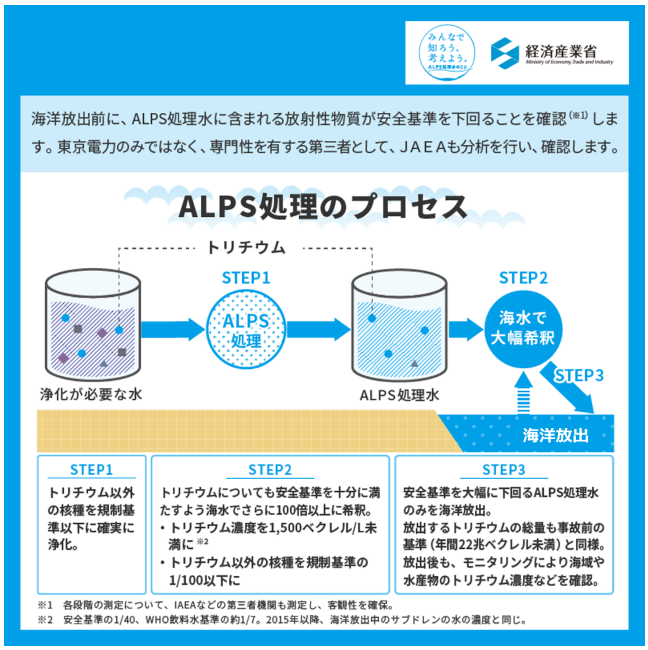
資料：経済産業省作成

8 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/shirou_alps.html

ALPS処理水の海洋放出に当たっては、トリチウム以外の放射性物質について、安全基準を確実に下回るまで浄化されていることを確認し、取り除くことが困難なトリチウムの濃度についても、安全基準を十分に満たす濃度（1,500ベクレル/L未満[9]）まで海水で大幅に希釈した上で、処分を行います（第111-3-8、第111-3-9）。

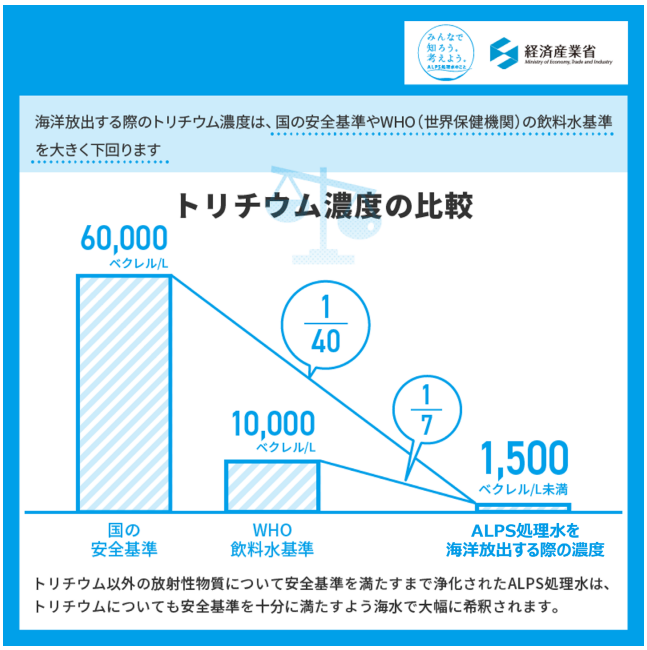
また、安全基準を満たしていることについては、東京電力のみならず、客観性・透明性を確保するために、第三者機関である日本原子力研究開発機構（以下「JAEA」という。）も分析を実施し、確認しています。

【第111-3-8】ALPS処理のプロセス



資料：経済産業省作成

【第111-3-9】トリチウム濃度の比較



資料：経済産業省作成

(4) トリチウムとは何か

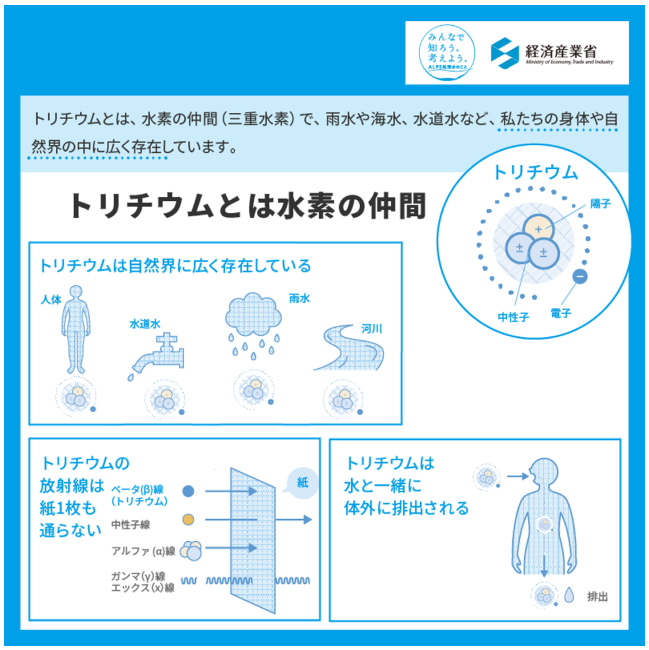
ALPSで取り除くことが困難なトリチウムは、水素の仲間（三重水素）であり、自然界にも広く存在する放射性物質です。例えば、私たちの身体の中や、雨水、海水、水道水等にも含まれています。

また、トリチウムが出す放射線のエネルギーは非常に弱く、1枚の紙で遮ることができます。そのため、身体の外にある放射性物質から人が影響を受ける外部被ばくは考えられません。さらに、トリチウムを含んだ水を身体の中に取り込んだ場合も、水と一緒に速やかに体外に排出（10日程度で半分が排出）され、特定の臓器に蓄積することもありません。そのため、身体の中にある放射性物質から人が影響を受ける内部被ばくについても、他の放射性物質と比較し小さいもの（例：トリチウム水の影響はセシウム137の約700分の1）となっています（第111-3-10）。

なお、トリチウムは、世界中の多くの原子力関連施設から、安全基準を守った上で、海に放出されています。これらの施設周辺からは、放出したトリチウムが原因とされる影響は見つかっていません。また、ALPS処理水の処分時のトリチウムの総量の水準（年間22兆ベクレル未満）は、国内外の多くの原子力関連施設からの年間放出量よりも低い水準となっています（第111-3-11）。

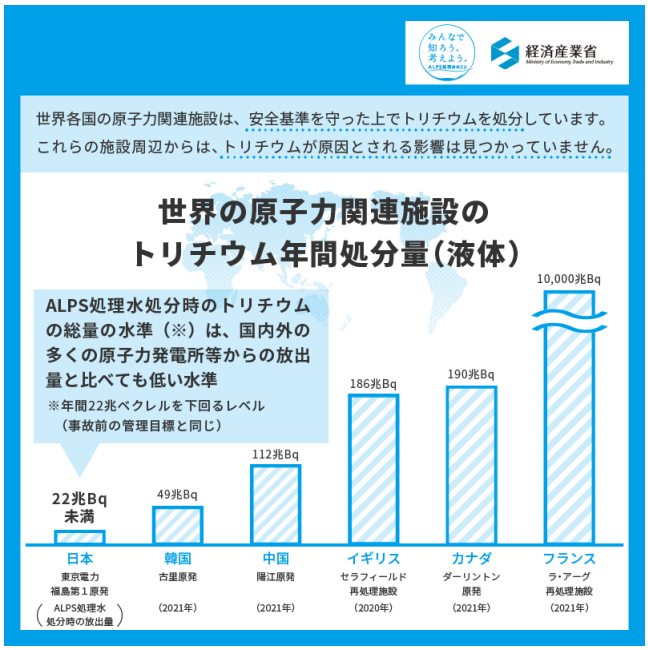
9 このトリチウムの濃度は、国の安全基準の40分の1、世界保健機関（WHO）の飲料水基準の約7分の1となります。

【第111-3-10】トリチウムの特徴



資料：経済産業省作成

【第111-3-11】世界の原子力関連施設のトリチウム年間処分量



資料：経済産業省作成

(5) ALPS処理水の海洋放出における安全性の確認

前述のとおり、ALPS処理水とは、トリチウム以外の放射性物質を、安全基準を満たすまで浄化した水のことです。トリチウムについても、安全基準を十分に満たすよう、処分する前に海水で大幅に希釈しています。ALPS処理水の海洋放出は、安全基準を満たしていることを確認した上で実施されるため、環境や人体への影響は考えられません。

IAEA（国際原子力機関）も、ALPS処理水の海洋放出は、「国際安全基準に合致」し、「人及び環境に対する放射線影響は無視できるほどである」と、包括報告書で結論づけています。IAEAによるチェックについては、放出前だけでなく、放出中、放出後まで長期にわたって実施されます。

また、ALPS処理水の海洋放出による人体への放射線影響について、国際的な方法に基づき評価を行ったところ、日常生活で受けている放射線（自然放射線）からの影響と比べても、極めて小さい（約100万分の1から7万分の1）ことが確認されており、安全上の問題はありません（第111-3-12）。

【第111-3-12】ALPS処理水の海洋放出に伴う放射線影響



資料：経済産業省作成

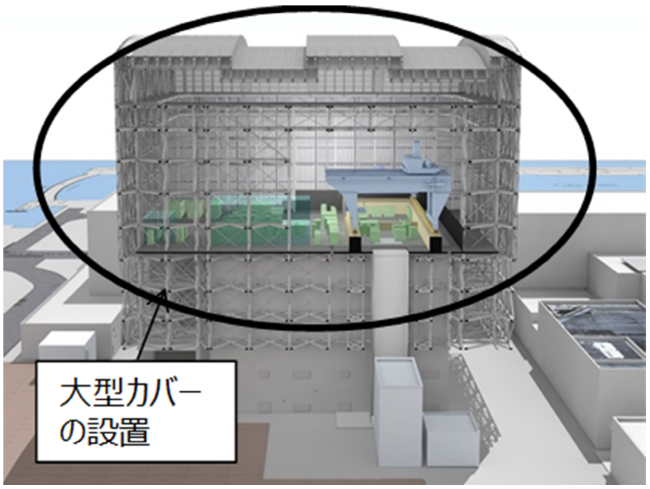
さらに、ALPS処理水の海洋放出の前後で、東京電力に加え、水産庁や環境省、原子力規制委員会、福島県等が定期的にモニタリングを実施し、海水や魚類等の放射性物質濃度に大きな変化が発生していないか確認しています。こうしたモニタリングの結果から、2023年8月の海洋放出の開始以降、これまで計画どおり、安全に放出が行われていることが確認されています。

4. 使用済燃料プールからの燃料取り出し

2011年に決定された「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」において、当面の最優先課題とされていた4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しについては、2014年12月に、燃料1,535体全てを共用プール等へ移送しました。3号機については、2019年4月から燃料の取り出しを開始し、2021年2月に燃料566体全ての取り出しを完了しました。1号機については、2021年6月から原子炉建屋を覆う大型カバーの設置に向けた作業を実施しています（第111-4-1）。2号機については、2021年8月からオペレーティングフロアの線量低減作業を実施するとともに、2022年6月に燃料取り出し用構台の設置に向けた工事を開始しました。

引き続き、2031年内に全号機で取り出し完了することを目標に、安全を最優先に、燃料取り出しに向けた準備作業を進めていきます（第111-4-2）。

【第111-4-1】1号機大型カバーの設置



資料：東京電力の図を基に経済産業省作成

5. 燃料デブリの取り出し

(1)燃料デブリの取り出しに向けた原子炉格納容器内の調査

溶けて固まった燃料である「燃料デブリ」のある1～3号機の原子炉建屋内は放射線量が高く、容易に人が近づける環境ではないため、遠隔操作機器・装置等による除染や原子炉内の調査を進めています（第111-5-1）。

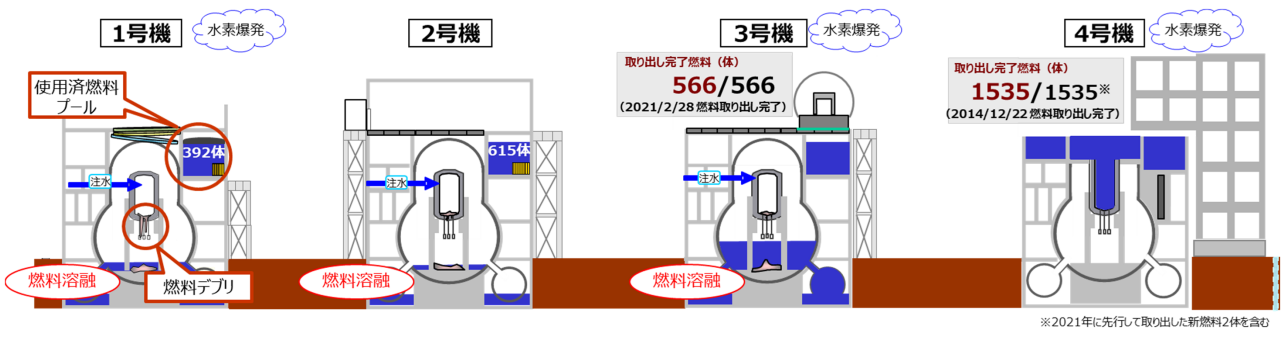
2019年12月に改訂された中長期ロードマップでは、初号機の燃料デブリの取り出し方法を確定し、2021年内に2号機で試験的取り出しに着手し、その後、段階的に取り出し規模を拡大していくことを示しました。

1号機では、2017年3月に、線量計と水中カメラを搭載したロボットをペデスタル（原子炉圧力容器を支える台座）の外側に投入して、調査を実施しました。調査の結果、1階足場や原子炉格納容器底部において、放射線量や画像データを取得することができ、原子炉格納容器内部の損傷状況や、原子炉格納容器底部の堆積物を確認できました。その後、2022年2月から2023年3月にかけて、前回の調査で確認できた原子炉格納容器底部の堆積物の分布等を把握するため、水中ロボットを投入し、内部調査を実施しました。これまでに、ペデスタル内外に堆積物を、またペデスタル開口部及びペデスタル内の壁面下部ほぼ全周のコンクリート損傷、鉄筋の露出を確認しました（第111-5-2）。

その後、東京電力は、原子力規制委員会の指示を受け、仮にペデスタルが支持機能を喪失し、原子炉圧力容器が沈下した場合の周辺への影響評価、構造上の影響評価を実施しました。その結果、著しい放射線被ばくのリスクを与えることはなく、また、大規模な損壊には至らず原子炉建屋にも影響を及ぼさないと評価しています。

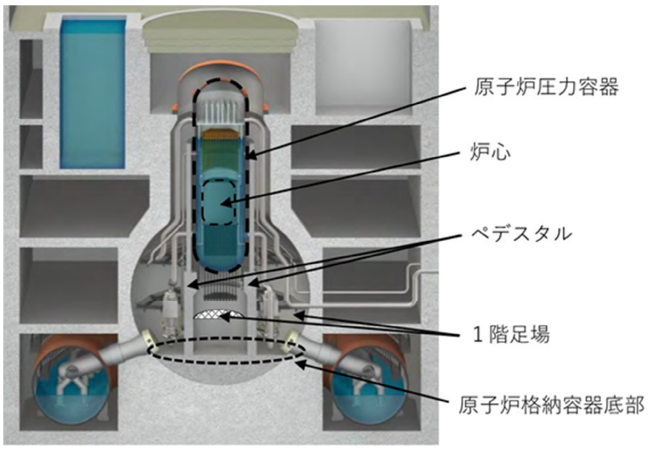
2号機では、2019年2月に、過去の調査装置を改良した伸縮式パイプ型調査装置を原子炉格納容器内に挿入し、堆積物に接触させることで、硬さ等の情報を取得するとともに、小石状の堆積物を掴んで動かせること等を確認しました。現在、数グラムの燃料デブリを採取する「試験的取り出し」に向け、日英の企業が取り出し用のロボットアームの共同開発を進めています。2021年7月には、英国で開発していたロボットアームが日本に到着し、2022年2月より、JAEAの楢葉遠隔技術開発センターにおいて、ロボットアームのモックアップ試験を実施しており、原子炉格納容器内のアクセスルート構築に時

【第111-4-2】東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の状況



資料：経済産業省作成

【第111-5-1】原子力発電所の構造



資料：国際廃炉研究開発機構の図を基に経済産業省作成

【第111-5-2】原子炉格納容器内部調査装置（水中ロボット）及び調査画像



資料：東京電力ホールディングス株式会社

【第111-5-3】ロボットアームのモックアップ試験の様子



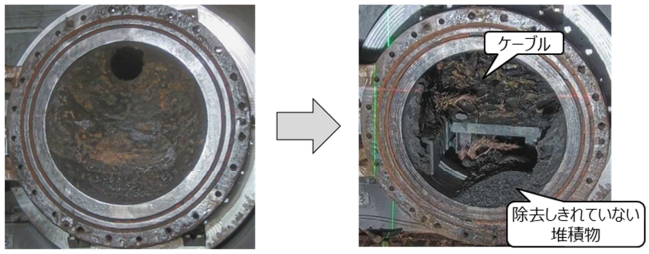
資料：東京電力ホールディングス株式会社

間を要することが確認されました。今後は、信頼性確認のための試験を予定しています（第111-5-3）。

現場では、2023年10月に、原子炉格納容器内につながる貫通孔のハッチを開放し、2024年1月からは貫通孔内の堆積物の除去作業を開始しました。低圧水での除去作業の結果、貫通孔下部の堆積物とケーブル類が動いていない状況でしたが、高圧水により、泥状の堆積物についてはほぼ除去できています。引き続き、アブレイシブウォータージェットでの除去作業を実施しています（第111-5-4）。

こうした状況を踏まえ、早期かつ確実に燃料デブリの性状把握を行うべく、まず、過去に使用実績があり、堆積物が完全に除去しきれていなくても投入可能なテレスコ式の装置を活用し、その後、ロボットアームによる原子炉格納容器内部調査と燃料デブリの採取を実施していく方針です。試験的取

【第111-5-4】2号機原子炉格納容器内部につながる貫通孔内の堆積物除去の状況（2024年1月31日）



資料：経済産業省作成

り出しの着手時期としては、遅くとも2024年10月頃を見込んでいます。

3号機では、原子炉格納容器内の水位が高く、1階足場及び原子炉格納容器底部が水中下にあるため、2017年7月に、水中遊泳ロボットによる調査を行いました。ペデスタル内側の1階足場及び原子炉格納容器底部を調査した結果、原子炉圧力容器の直下の部品（CRDハウジング支持金具）が複数箇所損傷していることや、ペデスタル内側の原子炉格納容器底部に、落下したと思われる1階足場の金具や炉心部の部品のほか、燃料デブリの可能性がある溶融物等を確認することができました。

2023年3月からは原子力損害賠償・廃炉等支援機構が設置した小委員会において、3号機における将来の大規模な取り出しに向けた工法について、本格的な検討を開始しました。従来から議論されている工法（気中工法、冠水工法）に加え、新たな工法（充填材で固化・安定化して取り出す工法）についても検討し、2024年3月8日に、当該委員会の報告書を原子力損害賠償・廃炉等支援機構が公表しました。今後、東京電力は報告書の提言に基づき、気中工法と気中工法オプション（充填固化工法）の組み合わせによる具体的な設計検討を進めていきます。

なお、いずれの調査においても、周辺環境に影響は生じておらず、放射線モニタリングデータに有意な変動は見られていません。

(2)廃炉に向けた研究開発

廃炉に関する技術基盤を確立するための拠点整備も進めており、2016年4月には、楢葉町において、遠隔操作機器・装置の開発・実証施設（モックアップ施設）であるJAEAの「楢葉遠隔技術開発センター」が、本格運用を開始しました（第111-5-5）。

2017年4月からは、富岡町において、国内外の英知を結集し、廃炉に係る基礎的・基盤的な研究開発や人材育成に取り組む拠点として、「廃炉国際共同研究センター（現：廃炉環境国際共同研究センター）国際共同研究棟」を運用しています。

2018年3月には、大熊町において、燃料デブリや放射性廃棄物等の分析手法、性状把握、処理・処分技術の開発等を行うJAEAの「大熊分析・研究センター」の一部施設が運用を開始しました。さらに、同センターを活用した分析実施体制の

【第111-5-5】モックアップ施設である楢葉遠隔技術開発センターと試験設備



資料：国際廃炉研究開発機構

【第111-5-6】燃料デブリや放射性廃棄物等の処理・処分技術の開発等を行う大熊分析・研究センター



資料：日本原子力研究開発機構（JAEA）

構築に向けた整備も進めており、2022年6月には、放射性廃棄物等の分析を行う第1棟が竣工しました。現在は、燃料デブリ等の分析を行う第2棟の建設準備を行うとともに、認可に向けて、原子力規制庁の審査を受けています（第111-5-6）。

また、研究開発の実施に当たっては、有望な技術を有する海外企業も参画できるようにする等、国内外の英知を結集するための取組も進めています。2015年度以降は、燃料デブリの取り出しのための基盤技術等の研究開発に、海外企業も参加しています。

6. 廃棄物対策

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に伴い発生する固体廃棄物は、物量が膨大かつ多種多様な性状を有しているため、安全かつ合理的な保管・管理を徹底することが求められます。

固体廃棄物の適切な保管・管理を行うため、東京電力は、2016年3月に、今後10年程度の廃棄物の発生量を予測した「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」（以下「保管管理計画」という。）を策定し、進捗状況等に応じて、毎年度改訂しながら、固体廃棄物貯蔵施設・減容施設の整備や焼却炉による減容処理等、廃炉工程を進める上で増加する廃棄物を適切に保管・管理するための取組を進めています。2023年11月に改訂された保管管理計画においては、国の中長期ロードマップの目標である「2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く全ての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図る」ために必要な取組等が定められています。

また、廃棄物の処理・処分の検討を進めていくためには、廃棄物の核種組成、放射能濃度等を分析することが必要ですが、事故炉である東京電力福島第一原子力発電所は、廃棄物の物量が多く、核種組成も多様であることから、分析試料数の増加に対応しながら、分析を進めていくことが重要です。今後、中長期ロードマップで定める初号機の燃料デブリ取り出し開始以降からの第3期を目前に控え、廃棄物の分析体制の強化は重要な課題の1つです。東京電力は、今後の廃炉を効率的に進めるために必要な分析対象物と分析数を年度ごとに見積もった「東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた固体廃棄物の分析計画」を、2024年3月に公表しています。この分析計画を着実に実行していくため、政府、東京電力、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、JAEA等の関係機関の連携の下、必要となる「分析人材の育成・確保」、「施設の整備」、「分析を着実に実施していくための枠組みの整備」等、分析体制の強化のための取組を進めています。この分析計画及び分析体制整備に必要な対応については、今後の分析作業の進捗や得られたデータに基づく検討を踏まえ、不断に見直しを行っていく予定です。

7. 労働環境の改善

長期にわたる東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業を円滑に進めていくためには、作業に従事するあらゆる方々が安心して働くことができる環境を整備することが重要です。

事故の直後には、発電所構内全域において全面マスクと防護服の着用が必要であり、全面マスクについては、装着すると息苦しい、作業時に同僚の声が聞こえづらいといった課題が、防護服については、動きづらい、通気性がなく熱がこもるといった課題がありました。これらは、作業時の大きな負担になるとともに、安全確保に当たっての課題にもなっていました。また、食事については、十分な休憩スペースもなかったことから、冷えたお弁当を床に座って食べるというような環境でした。

そのため、東京電力は、発電所内の労働環境改善に継続的に取り組んできました。例えば、除染・フェーシング作業による環境線量低減対策を行うことで、全面マスクと防護服の着用が不要なエリアは、構内面積全体の96%まで拡大しました。1～4号機を俯瞰する高台については、マスクなしでの視察が可能となる運用を開始しています。また、ヘリポートを設置して搬送時間を短縮したことで緊急時の医療体制を強化する等、健康管理対策についても充実してきました。さらに、食堂、売店、シャワー室を備え、一度に約1,200人を収容可能な大型休憩所を設置しました。食堂では、発電所が立地する大熊町内の大川原地区に設置した福島給食センターにおいて地元福島県産の食材を用いて調理した、温かくて美味しい食事を提供しています。長期にわたる廃炉作業を着実に進めていくため、今後も引き続き、安全でより良い労働環境の整備に努めていきます（第111-7-1）。

なお、2023年5月8日に、国内における新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置づけが「2類相当」から「5類」に移行しましたが、発電所内では、マスク着用の継続や時差出勤の

【第111-7-1】構内面積96%まで拡大した一般作業服等エリアと1,200人を収容可能な大型休憩所



資料：経済産業省作成

奨励等、一部の感染拡大防止対策を引き続き実施してきました。同年10月に入り、職場内での感染状況が減少傾向で推移してきたことから、同月末をもって感染拡大防止対策は廃止し、同年11月1日以降は、個人の判断で対策を行うこととなりました。引き続き、基本的な感染症対策（体調不良時の医療機関受診、換気、3密回避、こまめな手洗い等）を一人一人が適切に実施し、安全最優先で廃炉作業に取り組んでいきます。

なお、東京電力福島第一原子力発電所において、2023年10月に発生した洗浄水飛散に伴う身体汚染の事案や、2024年2月に発生した第二セシウム吸着装置を設置する建屋における水の漏えい事案を踏まえ、経済産業省から東京電力に対し、廃炉作業において安全確保に万全を期すよう、指導しています。

8. 国内外への情報発信

長期にわたる廃炉作業は、帰還・復興が進展する周辺地域において、住民の安心・安全に深く関わるものです。また、今もなお、風評被害が根強く残っています。このため、国内外に対して東京電力福島第一原子力発電所の現状についてわかりやすく正確な情報を発信するとともに、地域・社会の不安や疑問に答えていくことが重要です。

地元を中心とする国内への情報発信としては、周辺地域の首長や関係団体等が参加する「廃炉・汚染水・処理水対策福島評議会」を開催し、廃炉・汚染水・処理水対策の進捗をお伝えしているほか、対策の進捗をわかりやすく伝え、様々な不安や疑問にお答えしていく動画・パンフレットの作成等にも取り組んでいます（第111-8-1）。また、情報発信に際しては、双方向のコミュニケーションを意識しており、住民に東京電力福島第一原子力発電所を視察いただき、その中で感じた疑

【第111-8-1】動画やパンフレット等のコンテンツ



資料：経済産業省作成

問に直接お答えする視察・座談会の取組や、地元でのイベントへの廃炉関連ブースの出展、コンテンツ制作における地元の方々の意見の事前聴取・内容への反映等の取組を進めています。東京電力も、2018年11月に、「東京電力廃炉資料館」を富岡町において開館し、事故当時の状況や廃炉・汚染水・処理水対策に関する情報発信を行っています。

また、国際社会とのコミュニケーションとしては、オーストリア・ウィーンで開催されるIAEA総会において、サイドイベントを開催しており、直近では、2023年9月に東京電力福島第一原子力発電所の廃炉及び福島の復興に係るサイドイベントを対面形式で開催しました。東京電力福島第一原子力発電所における廃炉や福島の復興の進捗状況等の取組を紹介するプレゼンテーションやQ&Aセッションを通じて、参加者に対し、理解の促進を図りました。

さらに、原子力発電施設を有する国との二国間関係についても、政府や産業界等の各層において協力関係を構築しており、継続的に情報交換を行っています。また、在京外交団等や特に関心を有する国・地域に対して、廃炉・汚染水・処理水対策の現状及びALPS処理水の海洋放出に係る対策の進捗等について、累次にわたって説明する機会を設けているほか、IAEAや様々な国際会議における説明、政府のホームページにおける情報提供等も実施しています。また、国内外の報道関係者に対しても説明を実施しています。

第２節 原子力被災者支援

帰還困難区域のうち、「特定復興再生拠点区域」については、2023年11月までに6町村（葛尾村、大熊町、双葉町、浪江町、富岡町、飯舘村）の特定復興再生拠点区域の全てにおいて、避難指示を解除しました。また、特定復興再生拠点区域外についても、2023年6月の「福島復興再生特別措置法（平成24年法律第25号）」（以下「福島特措法」という。）の改正により、「特定帰還居住区域」を制度として創設し、その後、2024年4月までに大熊町、双葉町、浪江町、富岡町の4町における「特定帰還居住区域復興再生計画」が認定される等、段階的な避難指

示の解除に向けた取組が進展しています。このように、地域によって復興の段階は様々であり、特定復興再生拠点区域等、本格的な復興が始まったばかりの地域もあります。帰還困難区域については、「たとえ長い年月を要するとしても、将来的に帰還困難区域の全てを避難指示解除し、復興・再生に責任を持って取り組む」との決意の下、可能なところから着実かつ段階的に、帰還困難区域の1日も早い復興を目指して取り組んでいきます。

避難指示を解除した地域においては、事業・なりわいの再建、そして、新たな産業の創出が課題となります。こうした地域の自立的・持続的な産業発展の実現を目指し、福島イノベ構想の推進、事業者・農林漁業者の再建、風評の払拭に向けた取組等を引き続き進めるとともに、帰還促進とあわせて、新たな住民の移住・定住の促進、交流人口・関係人口の拡大等を進めていきます。さらに、2023年4月に設立された「福島国際研究教育機構」（以下「F-REI」という。）が行う研究開発を通じて、福島の復興と産業化を加速していきます。

1. 避難指示区域への対応

(1)避難指示解除の状況

2013年8月までに、避難指示区域の見直しが被災11市町村の全てで完了し、避難指示区域について、「避難指示解除準備区域」（立入可・事業活動可・宿泊原則禁止）、「居住制限区域」（立入可・一部事業活動可・宿泊原則禁止）、「帰還困難区域」（原則立入禁止・宿泊禁止）が設定されました。2013年8月時点で、避難指示区域からの避難対象者数は約8.1万人でした（第112-1-1）。

その後、2020年3月までに、帰還困難区域を除く、全ての避難指示解除準備区域と居住制限区域において、避難指示の解除を行ってきました。帰還困難区域に関しても、2023年11月までに、葛尾村、大熊町、双葉町、浪江町、富岡町、飯舘村の6町村の全ての特定復興再生拠点区域において、避難指示を解除しました。これにより、2023年11月末時点で、避難指示区域からの避難対象者数は約8千人となっています（第112-1-2）。

避難指示の解除後の本格的な復興のステージにおいても、政府一丸となって、市町村ごとの課題にきめ細かく対応するとともに、国・県・市町村が連携しながら、産業の再生や雇用の創出、インフラ・生活環境の整備、避難者の生活再建支援[10]等、当該区域の復興及び再生をさらに進めていきます。

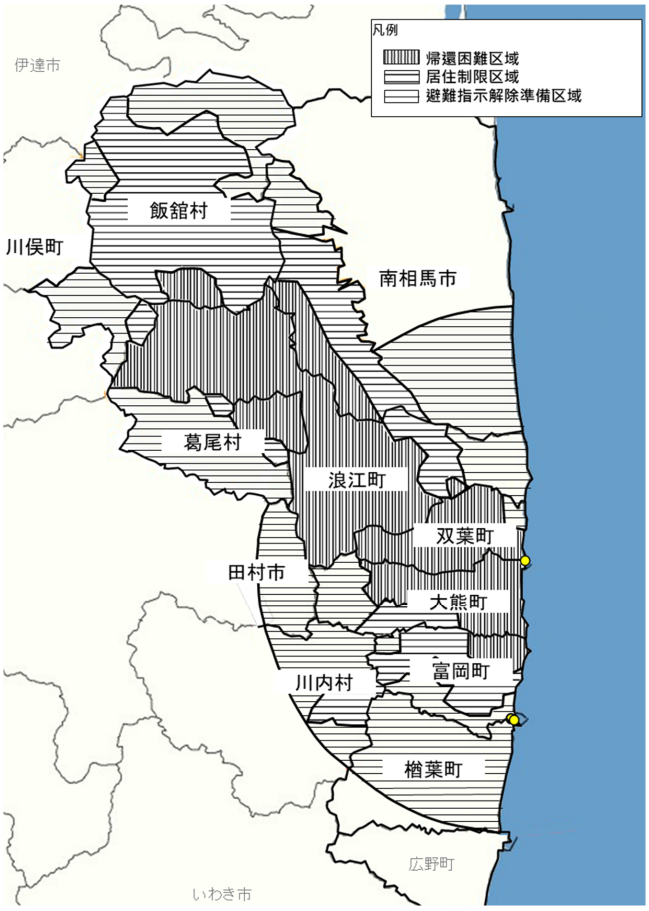
(2)帰還に向けた安全・安心対策

政府では、2016年12月に閣議決定された「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」において、以下のような総合的・重層的な防護措置を講じることとしています。

・住民の方々の放射線不安に対するきめ細かな対応
・避難生活の長期化等や放射線による健康不安への適切な対応
・関係省庁におけるリスクコミュニケーションの取組の強化
・生活支援相談員について、帰還後も支援を継続できるよう支援対象の明確化や関係省庁との連携促進

こうした取組を通じ、住民の方々が帰還し、生活する中で、個人が受ける追加被ばく線量を、長期目標として、年間1ミリシーベルト以下にすることを引き続き目指していくこととしています。また、線量水準に関する国際的・科学的な考え方を踏まえた日本の対応について、国内外で継続的に実施されている放射線影響に関する最新の研究の状況も踏まえつつ、住民の方々に丁寧に説明を行い、正確な理解の浸透に努めています。

【第112-1-1】避難指示区域（区域見直し完了後：2013年8月時点）



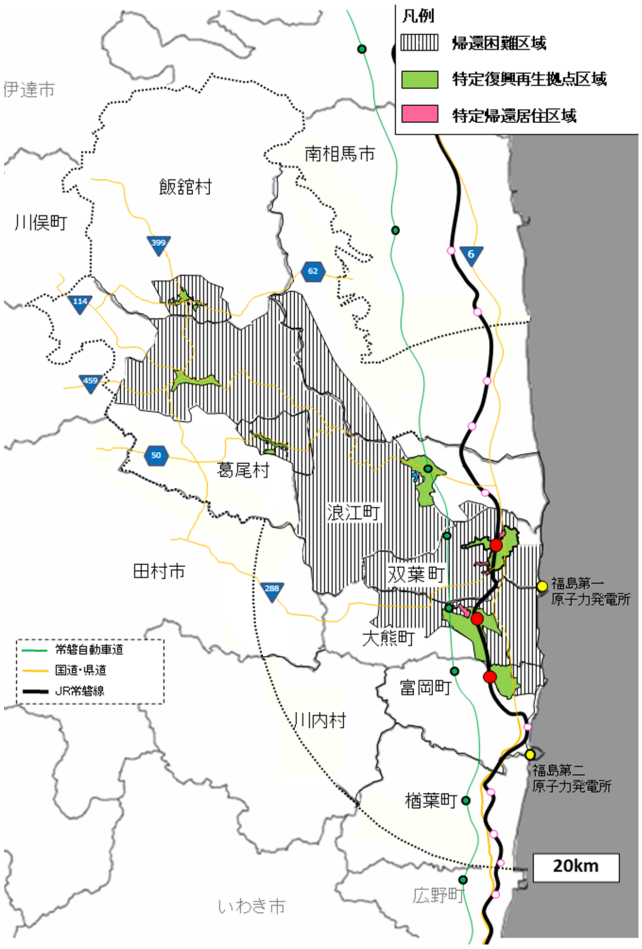
資料：原子力被災者生活支援チーム作成

2. 帰還困難区域への対応

避難指示区域のうち「帰還困難区域」については、2011年12月に、警戒区域と計画的避難区域の見直しを行った際、「将来にわたって居住を制限することを原則とした区域」として設定されました。一方、事故から5年が経過した2016年8月、

10 2018年7月、避難指示区域等における被災者の生活再建に向けた関係府省庁会議（第3回）において、「避難指示区域等における被災者の生活再建に向けた対応強化策」をとりまとめました。

【第112-1-2】避難指示区域（特定復興再生拠点区域全域の解除後：2023年11月末時点）



資料：原子力被災者生活支援チーム作成

一部では放射線量が低下していることや地元の強い要望を踏まえ、原子力災害対策本部・復興推進会議において、「帰還困難区域の取扱いに関する考え方」を決定し、帰還困難区域のうち、5年を目途に、線量の低下状況も踏まえて避難指示を解除し、居住を可能とすることを目指す「特定復興再生拠点」の整備等について、基本的な考え方を示しました。

こうした中、2017年9月以降、双葉町、大熊町、浪江町、富岡町、飯舘村、葛尾村における「特定復興再生拠点区域復興再生計画」を、内閣総理大臣が認定しました。また、2018年11月までに全ての特定復興再生拠点の整備が開始され、国と自治体が連携して、これらの計画に基づく事業を進めてきました。2020年3月には、JR常磐線の全線開通にあわせて、双葉町、大熊町、富岡町の帰還困難区域に設定されている特定復興再生拠点区域の一部（JR常磐線の3駅周辺）について、初めて避難指示を解除しました。その後、2022年6月12日には、葛尾村の特定復興再生拠点区域の避難指示を解除し、帰還困難区域において初めて住民の帰還が可能となりました。同月30日には大熊町、同年8月には双葉町、2023年3月には浪江町、同年4月には富岡町、同年5月には飯舘村の特定復興再生拠点区域の避難指示もそれぞれ解除しました。加えて、同年11月30日には、富岡町の特定復興再生拠点区域のうち、残っていた区域の避難指示も解除し、これにより、6町村の特定復興再生拠点区域の全てにおいて、避難指示の解除を完了しました。引き続き、福島県や市町村の意向を踏まえながら、関係省庁と緊密に連携して、特定復興再生拠点区域の帰還環境の整備に全力で取り組んでいきます。

また、帰還困難区域の特定復興再生拠点区域外については、2021年8月に原子力災害対策本部・復興推進会議で決定した「特定復興再生拠点区域外への帰還・居住に向けた避難指示解除に関する考え方」に基づき、2020年代をかけて、帰還意向のある住民が帰還できるよう、帰還に関する意向を個別に丁寧に把握した上で、帰還に必要な箇所を除染し、避難指示解除の取組を進めていくこととしています。この方針を実現するため、特定復興再生拠点区域外に帰還する住民の生活の再建を目指すための「特定帰還居住区域」を創設する規定を含む、「福島復興再生特別措置法の一部を改正する法律（令和5年法律第49号）」が、2023年6月に公布・施行されました。第1回目の帰還意向の確認を踏まえ、2024年4月までに、大熊町、双葉町、浪江町、富岡町の4町における「特定帰還居住区域復興再生計画」を、内閣総理大臣が認定しました。今後、これらの計画に基づき、除染・インフラ整備等をはじめとした避難指示解除に向けた取組を進めていくとともに、「特定復興再生拠点区域外への帰還・居住に向けた避難指示解除に関する考え方」に基づき、引き続き、帰還意向の確認を実施していきます。残された土地・家屋等の扱いについては、地元自治体と協議を重ねつつ、引き続き検討を進めていきます。また、2020年12月の原子力災害対策本部では、特定復興再生拠点区域外の居住を前提としない土地活用による避難指示解除に関する仕組みを決定しました。これに基づき、2023年5月には、飯舘村の特定復興再生拠点区域外の一部について、公園用地として避難指示が解除され、本仕組みを活用した初めての避難指示解除となりました。引き続き、国は、この仕組みについて、各自治体の意向を十分に尊重し、運用していきます。

また、同年8月に原子力災害対策本部で決定した「特定帰還居住区域における放射線防護対策」も踏まえ、地域の実情に応じた柔軟な放射線防護対策や、科学的根拠に基づくリスクコミュニケーションに取り組むとともに、空間線量率等、それぞれの土地の状況や地元自治体の意向も踏まえ、帰還困難区域においてバリケード等の物理的な防護措置を実施しない立入規制の緩和を行うことを含め、住民等の今後の活動のあり方について検討を行っていきます。

3. 環境汚染への対処

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故によって放出された放射性物質による環境の汚染が生じており、これによる人の健康又は生活環境に及ぼす影響を速やかに低減することが、喫緊の課題となりました。こうした状況を踏まえ、「平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成23年法律第110号）」が可決・成立し、2011年8月に公布されました。

この法律は、除染の対象として「除染特別地域」と「汚染状況重点調査地域」を定めています。除染特別地域とは、警戒区域又は計画的避難区域の指定を受けたことがある地域のことで、国が除染実施計画を策定し、除染事業を進めてきました。他方、汚染状況重点調査地域は、地域の空間放射線量が毎時0.23マイクロシーベルト以上の地域がある市町村について、あらかじめ関係地方公共団体の長の意見を聴いた上で国が指定した地域のことで、各市町村等が除染を行ってきました。その後、帰還困難区域を除く除染特別地域については2017年3月に、汚染状況重点調査地域については2018年3月に、除染実施計画に基づく面的除染がそれぞれ完了しました。

福島特措法に基づき、立入が厳しく制限されてきた帰還困難区域については、2017年5月に福島特措法が改正され、帰還困難区域内に「特定復興再生拠点区域」を設定し、除染や避難指示解除を進められる制度が整えられました。その後、特定復興再生拠点区域における除染は概ね完了し、2023年11月までに、6町村（葛尾村、大熊町、双葉町、浪江町、富岡町、飯舘村）全ての特定復興再生拠点区域の避難指示が解除されました。

さらに、2023年6月に福島特措法が改正され、特定復興再生拠点区域外において、住民の帰還及び当該住民の帰還後の生活の再建を目指す「特定帰還居住区域」を設定できる制度が創設されました。同年9月には、大熊町及び双葉町が先行的に一部の区域を特定帰還居住区域に設定し、これを受け、同年12月より除染を開始しました。さらに、2024年2月までに、浪江町及び富岡町が特定帰還居住区域を設定するとともに、同年2月に大熊町、同年4月に双葉町が特定帰還居住区域を変更しており、これらの区域における早期の除染開始に向けた準備を進めています。

また、福島県内の除染に伴い発生した放射性物質を含む除去土壌等や、福島県内に保管されている1kg当たり10万ベクレルを超える指定廃棄物等を最終処分するまでの間、安全かつ集中的に管理・保管する施設として、中間貯蔵施設を整備しています。中間貯蔵施設事業の実施に当たっては、2021年3月に閣議決定された「『第２期復興・創生期間[11]』以降における東日本大震災からの復興の基本方針[12]」及び2024年3月に公表した「令和6年度の中間貯蔵施設事業の方針」に沿って、特定帰還居住区域等で発生した除去土壌等の搬入や、中間貯蔵施設内の各施設の維持管理等、安全を第一に、地域の理解を得ながら事業を実施していきます。なお、中間貯蔵施設の整備に必要な用地全体の面積は約1,600haを予定しており、2024年3月末までの契約済面積は約1,301ha（全体の約81.3%。そのうち民有地は、全体面積約1,270haに対し、約95.0%に当たる約1,207haについて契約済）となっており、計1,883人（全体2,360人に対し約79.8%）の方と契約に至っています。

中間貯蔵施設については、2016年11月から受入・分別施設と土壌貯蔵施設等を整備しました。受入・分別施設では、福島県内各地にある仮置場等から中間貯蔵施設に搬入される除去土壌を受け入れ、搬入車両からの荷下ろし、容器の破袋、可燃物・不燃物等の分別作業を行います。土壌貯蔵施設では、受入・分別施設で分別された土壌を、放射能濃度やその他の特性に応じて安全に貯蔵します。

中間貯蔵施設への除去土壌等（帰還困難区域を含む）の輸送については、2024年3月末までに、累計で約1,376万㎥の輸送を実施しました。また、より安全で円滑な輸送のため、運転者研修等の交通安全対策や必要な道路補修等に加えて、輸送出発時間の調整等、特定の時期・時間帯への車両の集中防止・平準化を実施しました。

除去土壌等の最終処分については、「中間貯蔵・環境安全事業株式会社法（平成15年法律第44号）」において、中間貯蔵に関する国の責務として、福島県内除去土壌の中間貯蔵開始後30年以内に福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずることが規定されています。県外最終処分の実現に向けては、2016年4月にとりまとめた「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略」及び「工程表」に沿って取組を進めています。

これらに沿って、飯舘村長泥地区における実証事業について、順次栽培試験等を実施し、2020年度、2021年度に栽培した作物の放射能濃度は一般食品の基準値を大きく下回りました。農地造成については、2021年4月に着手した除去土壌を用いた盛土が、2022年度末までに概ね完了しました。2023年度は、水田試験等を実施し、水田等に求められる機能を概ね満たすことを確認しました。これまでに実証事業で得られたモニタリング結果からは、施工前後の空間線量率に変化がないこと、農地造成エリアからの浸透水の放射性セシウム濃度は概ね検出下限値（1Bq/L）未満であること等の知見が得られています。また、道路整備での再生利用について検討するため、2022年10月に着工した中間貯蔵施設内における道路盛土の実証事業については、2023年10月に工事を完了しました。モニタリング結果からは、施工前後の空間線量率に変化がないこと、作業者の追加被ばく線量が1ミリシーベルト/年以下であること等の知見が得られています。こうした知見から、再生利用を安全に実施できることを確認しています。

減容等技術の開発に関しては、2023年度も、大熊町の中間貯蔵施設内に整備している技術実証フィールドにおいて、中間貯蔵施設内の除去土壌等も活用した技術実証を行いました。また、2023年度は、双葉町の中間貯蔵施設内において、2022年度に引き続き、仮設灰処理施設で生じる飛灰の洗浄技術・安定化に係る基盤技術の実証試験を実施しています。

また、福島県内除去土壌等の県外最終処分の実現に向け、減容・再生利用の必要性・安全性等に関する全国での理解醸成活動の取組の1つとして、2021年度から全国各地で開催し

11 2011年7月に、政府は「東日本大震災からの復興の基本方針」を策定（2011年7月29日 東日本大震災復興対策本部決定）し、復興期間を2020年度までの10年間と定めました。2015年6月には「平成28年度以降の復旧・復興事業について」を策定（2015年6月24日 復興推進会議決定）し、復興期間の後期5か年である2016年度から2020年度までを「復興・創生期間」と位置づけました。さらにその後、2020年7月には「令和3年度以降の復興の取組について」を策定（2020年7月17日 復興推進会議決定）し、2021年度から2025年度までの5年間を、新たな復興期間として「第２期復興・創生期間」と位置づけました。

12 「『第２期復興・創生期間』以降における東日本大震災からの復興の基本方針」は、2024年3月に改定されています。

てきた対話フォーラムについて、第9回を東京都内で2023年8月に開催しました。さらに、2023年度も引き続き、一般の方向けに飯舘村長泥地区の実証事業や中間貯蔵施設の現地見学会を開催しています。このほか、大学生等への環境再生事業に関する講義、現地見学会等を実施する等、次世代に対する理解醸成活動も実施しました。

また、中間貯蔵施設に搬入して分別した土壌の表面を土で覆い、観葉植物を植えた鉢植えについて、2020年3月以降、総理官邸、環境大臣室、新宿御苑等の環境省関連施設や関係省庁等に設置しています。鉢植えを設置した前後の空間線量率はいずれも変化はなく、設置以降1週間～1か月に1回実施している放射線のモニタリングでも、鉢植えの設置前後の空間線量率に変化は見られていません。

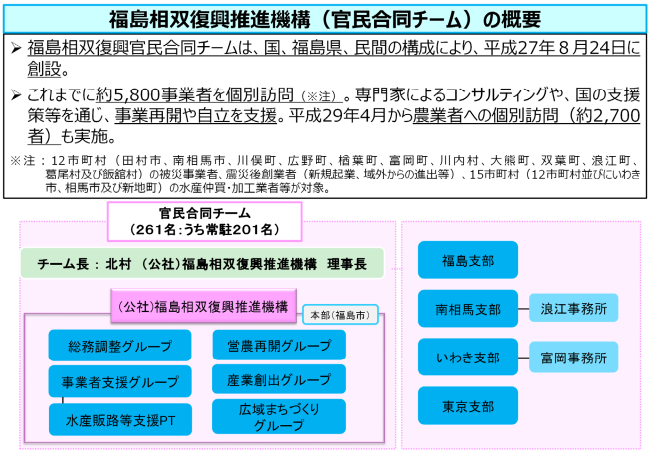
4. 原子力災害の被災事業者等のための自立支援策、風評被害対策

住民の方々が帰還して故郷での生活を再開するためには、また、外部から新たな住民を呼び込むためには、働く場所、買い物をする場所、医療・介護施設、行政サービス機能といった、まちとして備えるべき機能が整備されている必要があります。避難指示が解除された多くの市町村内において、学校の再開や第二次救急医療機関の開院、消防署の再開等、生活環境の整備は進展していますが、まちの様々な機能を担っていた事業者の多くは、住民の避難に伴う顧客の減少、長期にわたる事業休止に伴う取引先や従業員の喪失、風評被害による売上減少といった苦難に直面しており、こうした状況を克服するためには、生活、産業、行政の三位一体となった政策を進めていく必要があります。

こうした状況を踏まえ、2015年8月に、国、福島県、民間（福島相双復興推進機構）からなる福島相双復興官民合同チーム（以下「官民合同チーム」という。）が創設されました。その主な活動内容は、避難指示等の対象となった12市町村の被災事業者を個別に訪問し、事業再開等に関する要望や意向を把握するとともに、その結果を踏まえ、事業再建計画の策定支援、支援策の紹介、生活再建への支援等を実施していくことです。国、県、民間が一体となって腰を据えた支援を行うため、2017年5月に福島特措法を改正し、福島相双復興推進機構へ国の職員の派遣を可能とする等の措置を盛り込み、同年7月から、経済産業省及び農林水産省の職員を派遣する等、体制強化を図りました。

官民合同チームは総勢261名の体制（2024年4月1日時点）で、福島県内（福島市、いわき市、南相馬市等）と東京都内の計6か所を拠点に、個別訪問等を実施しています（第112-4-1）。商工業分野においては、チーム発足翌日から事業者訪問を開始しました。2024年3月末時点で、これまでに約5,800者に訪問し、そのうち約1,600の事業者に対して専門家によるコンサルティングを実施する等、被災事業者の自立に向けた支援に取り組んでいます。農業分野についても、2016年7月から国と県による認定農業者約500者への個別訪問を実施した後、2017年4月からは、官民合同チームによる認定農業者以外の農業者への個別訪問を開始しており、2024年3月末時点で、これまでに約2,700者への訪問を実施しています。また、速やかな営農再開に向けて、官民合同チームが被災市町村等を訪問し、集落座談会において営農再開支援策の説明等を行うとともに、地域農業の将来像の策定やその実現に向けた農業者の取組を支援しています。今後も、官民合同チームによる個別訪問等を通じて課題を把握し、支援の充実を図っていきます。

【第112-4-1】福島相双復興推進機構（官民合同チーム）の概要



資料：経済産業省作成

2017年9月以降は、分野横断・広域的な観点から、商業施設やまちづくり会社の創設・運営、企業誘致に係る戦略策定等、12市町村のまちづくり専門家支援も進めているほか、交流人口の拡大に向けた情報発信支援や、外部からの人材の呼び込み・創業支援の取組を進めています。さらに、2021年6月からは、新たに浜通り地域等の15市町村の水産関係の仲買・加工業者等への個別訪問を開始しています。2024年3月末時点で、これまでに101者に訪問し、そのうち61の事業者に対し、販路開拓や人材確保等の支援を実施しています。

事業・なりわいの再建は徐々に進みつつありますが、地域によって復興の状況は異なります。今後も官民合同チームは、被災事業者の帰還、事業・なりわいの再建を進め、まちの復興を後押しすべく、個々の実情を踏まえたきめ細かな対応を粘り強く続けていきます。

このように、事業者の方々による取組やまちの復興をサポートする体制が整いつつある一方で、事故発生後いまだに継続している風評被害の存在は、農林水産業をはじめ、福島の産業・なりわいの復興の大きな妨げとなっています。放射線に関する正しい知識や福島の復興の現状、農林水産物等の県産品の安全性や質の高さ等を国内外に正しく発信し、風評を払拭していくことが大きな課題です。各種の国際会議等を含めて、あらゆる機会を活用し、風評対策を強力に推進していきます。特に農林水産物については、生産段階における第三者認証取得や安全性検査への支援、流通・販売段階における販路開拓への支援等、あらゆる段階で風評払拭に必要な支援を行うことにより、安全性についての消費者の正しい理解を促進し、県産品のブランド力の回復を後押ししていきます。

こうした取組をより実効的なものとしていくために、福島

特措法に基づき、2017年度から毎年度、流通段階における販売不振の実態や要因の調査を行い、その結果に基づき、復興庁・農林水産省・経済産業省の連名で、小売業者等への指導や生産者への助言等に関する通知を発出する等の対応を行っています。また、国、福島県、農業関係団体等が参画する「福島県産農林水産物の風評払拭対策協議会」により、風評被害の実態や施策の効果を継続的に検証する体制を構築しています。

さらに、テレビやインターネット、SNS、ラジオ等、あらゆる媒体を活用した正確でわかりやすい効果的な情報発信や、在京大使館への働きかけ及び海外メディアによる被災地の訪問取材等を進めており、日本産食品への輸入規制措置を講じた55か国・地域のうち、48か国・地域が輸入規制措置を撤廃しています（2024年3月末時点）。関係府省庁からなる「原子力災害による風評被害を含む影響への対策タスクフォース」の開催や「風評払拭・リスクコミュニケーション強化戦略」（2017年12月策定）により、風評払拭に向けて関係府省庁が連携し、政府一丸となって情報発信等に取り組んでいます。

5. 福島イノベーション・コースト構想

福島イノベ構想は、2020年東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会[13]の開催時に、世界中の人々が、浜通りの力強い再生の姿に瞠目する地域再生を目指して検討が始まり、特に、東日本大震災及び原子力災害によって失われた浜通り地域等の産業・雇用を回復するため、当該地域の新たな産業基盤の構築を目指して、2014年6月に、福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会において、とりまとめられました。

福島イノベ構想の実現に向けて、多岐にわたる課題を政府全体で解決していくため、2017年5月には福島特措法を改正し、同法に福島イノベ構想を位置づけました。2018年4月には、この改正法に基づき福島県が策定した「重点推進計画」について、内閣総理大臣の認定を行うとともに、同日に開催した第2回福島イノベーション・コースト構想関係閣僚会議において、「福島イノベーション・コースト構想の今後の方向性」を一部改正しました。また、復興・創生期間後も見据えた浜通り地域等の自立的・持続的な産業発展の姿と具体的な取組を示すため、2019年12月に、「福島イノベーション・コースト構想を基軸とした産業発展の青写真」を復興庁・経済産業省・福島県の3者で策定し、2020年5月には、この青写真を踏まえた重点推進計画の改定について、内閣総理大臣の認定を行いました。また、重点推進計画が統合された「福島復興再生計画」については、2021年4月に内閣総理大臣の認定を行いました。

加えて、2017年7月には、福島県が、福島イノベ構想を推進する中核的な組織として、一般財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構を設立しました。同機構は、2018年4月より体制を順次強化し、2019年1月には公益財団法人に移行しました。また、2020年6月に公布・一部施行された「復興庁設置法等の一部を改正する法律（令和2年法律第46号）」には、国職員をその身分を保有したまま、同機構に派遣することができる措置を盛り込み、2020年度から順次、国職員を同機構に派遣し、さらなる体制強化を図っています。

2023年11月には、約4年ぶりとなる第4回福島イノベーション・コースト構想推進分科会を開催し、これまでの福島イノベ構想の成果や進捗、今後の課題等を、国（経済産業省・復興庁）、福島県、15市町村で共有するとともに、福島イノベ構想のさらなる発展に向けた見直しの検討を開始することに合意しました。

また、廃炉やロボット等の分野における技術開発・拠点整備等のプロジェクトについては、現在着々と具体化が進められています。例えば、2020年3月に全面開所した「福島ロボットテストフィールド」は、物流、インフラ点検、災害対応で活躍するロボット・ドローンの研究開発、実証試験、性能評価が1つの場所で実施可能な、世界に類を見ない研究開発拠点です。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）や内閣府の研究開発プロジェクトにおいて活用されているだけでなく、民間企業の利用も進んでおり、「空飛ぶクルマ」の試験飛行の場所としても活用されています。また、2020年9月の「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」等の見直しにより、福島ロボットテストフィールドにおける研究開発目的のドローンの飛行のための手続が容易となった事例のように、関係省庁等とも連携して、福島ロボットテストフィールドの有する設備や環境を活かし、拠点としての優位性をさらに高めていきます。なお、2021年10月には、世界中のロボット関係者が一堂に集まり、ロボットの社会実装と研究開発を加速させることを目的とした競演会「World Robot Summit 2020」の一部の競技を福島ロボットテストフィールドで開催し、地元企業連合チームが災害対応の部門で準優勝を飾る等、その技術力の高さを証明しました。さらに、福島県は、「福島浜通りロボット実証区域」として、各市町村や関係機関等と事業者等の仲介を行い、ロボットやドローンの実証試験や操縦訓練の場を提供しており、2023年8月にはドローン等の広域飛行試験ルートの整備に向けた約50kmの長距離飛行を実施する等、2024年3月末時点で1,337件の実証試験が実施されています。

廃炉関連分野では、2016年4月から、楢葉町において、遠隔操作機器・装置の開発・実証施設である「楢葉遠隔技術開発センター」の本格的な運用が開始されています。また、2017年4月には、富岡町で、廃炉に向けて国内外の英知を結集する拠点である「廃炉国際共同研究センター（現：廃炉環境国際共同研究センター）国際共同研究棟」の運用が開始されました。さらに、2018年3月には、大熊町において、放射性物質分析・研究施設である「大熊分析・研究センター」の施設管理棟の運用が開始され、2022年6月からは中・低線量の廃棄物試料を分析する第1棟の運用も開始されました。人材育

13 2020年3月30日に、東京オリンピック競技大会は2021年7月23日から同年8月8日に、東京パラリンピック競技大会は同年8月24日から同年9月5日に開催されることが決定され、それぞれ同日程で開催されました。

成については、2018年10月に、廃炉事業に必要な技術者を養成する目的で、放射線防護教育等の基礎・基盤的な技能を身につけるための研修施設として、東京電力福島第一原子力発電所内に、「福島廃炉技術者研修センター」が設置されました。

原子力災害を中心とした複合災害の記録と記憶を後世に継承し、世界と共有する「東日本大震災・原子力災害伝承館」については、2020年9月に、双葉町において開館しましたが、その後、2023年3月末までに、来館人数が計18万人を超えました。通常展示に加え、「地図と写真でみる東日本大震災」企画展等を開催し、また、東京において所蔵資料を出張展示する特別展も開催しました。

さらに、災害及び復興に向けた取組の実態や、福島が抱える課題（風評・風化・リスクコミュニケーション等）に関する調査研究事業が本格的に開始されています。環境・リサイクル分野では、2015年以降、福島県が環境・リサイクル産業の集積を図るために立ち上げた「ふくしまエネルギー・環境・リサイクル関連産業研究会[14]」の会員によって、太陽光パネル、バイオマス系廃棄物、二次電池、風力発電設備のリサイクル等のテーマについて、事業化に向けた検討が進められています。エネルギー分野では、福島イノベ構想の取組を加速し、その成果も活用しつつ、福島県全体を未来の新エネ社会を先取りするモデル創出拠点とする「福島新エネ社会構想」を推進しています（福島新エネ社会構想については次節参照）。

福島イノベ構想の推進に向けた道筋は、拠点の整備や主要プロジェクトの具体化に留まりません。これらの拠点やプロジェクト等も活用しながら、地元企業と浜通り地域の外から進出してくる企業とが一体となって、重点分野における実用化技術開発を進めていくことが必要であり、民間企業が主体となって行う実用化開発等を支援しています。2021年度からは、浜通り地域等の自治体と連携して実施する実用化開発等を重点的に支援する制度を開始しました。また、2023年度からは、スタートアップ企業への優遇措置（スタートアップ企業への加点措置及び大企業の補助率引き下げ）を新設し、浜通り地域ならではの地形を活かした実証フィールドの整備を実施しています。さらに、自立・帰還支援雇用創出企業立地補助金においては、2021年度から、福島イノベ構想の重点分野の補助率を引き上げる制度改正も行いました。加えて、福島イノベーション・コースト構想推進機構が福島相双復興推進機構とも連携しながら、地元企業と進出企業の連携による新たなビジネス機会の創出に向けたビジネスマッチングの取組等を実施しています。2020年度からは、浜通り地域等で起業・創業を目指す企業や個人等に対して、専門家による伴走支援等を行う「Fukushima Tech Create」事業も実施しています。さらには、拠点の強みを活かした交流人口の拡大や、生活環境の整備、高等教育機関等における研究活動の促進、初等中等教育機関と大学、企業等とが連携した福島イノベ構想を支える人材の育成等を推進しています。

また、2022年5月には、「福島復興再生特別措置法の一部を改正する法律（令和4年法律第54号）」が成立しました。この福島特措法の改正に基づき、福島イノベ構想をさらに発展させ、福島をはじめ東北の復興を実現するための夢や希望となるものとするとともに、その活動を通じて、日本の科学技術力の強化を牽引し、イノベーションの創出によって産業構造を変革させることを通じて、日本の産業競争力を世界最高の水準に引き上げ、経済成長や国民生活の向上に貢献する、世界に冠たる「創造的復興の中核拠点」を目指すF-REIを、2023年4月に設立しました。F-REIでは、福島の優位性を発揮できる①ロボット、②農林水産業、③エネルギー、④放射線科学・創薬医療、放射線の産業利用、⑤原子力災害に関するデータや知見の集積・発信の5分野を基本とした研究開発（例えば、エネルギー分野では、カーボンニュートラル[15]社会の実現に向けたネガティブエミッションのコア技術やバイオ統合型グリーンケミカル技術の実証、水素エネルギーネットワークの構築等）を推進するとともに、その研究開発成果の産業化や、これを担う人材の育成・確保にも取り組んでいます。また、研究開発の特性に応じて、実証フィールド等の活用や県内外の様々な主体との連携を適切に行い、F-REI設置の効果が広域的に波及するよう取組を進めています。

第３節 福島新エネ社会構想

東日本大震災後、福島県は、再エネの推進を復興の柱の1つとして、再エネ発電設備の導入拡大、関連産業の集積、実証事業・技術開発等の取組を進めています。2021年12月に改定された「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン2021～持続可能な社会を目指して～」では、原子力に依存しない社会づくりの実現に向けて、引き続き、2040年頃を目途に福島県内の一次エネルギー需要量の100％以上に相当する量のエネルギーを再エネから生み出すという目標を維持するとともに、「水素社会の実現」等を新たな柱に加えています。また、その目標達成に向けて必要となる当面の施策を「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン（第4期）」にまとめ、取組を進めています。

また、これまでの再エネの推進の取組に加え、エネルギー分野からの福島復興の後押しを一層強化するため、官民一体の「福島新エネ社会構想実現会議」を設立し、2016年9月に「福島新エネ社会構想」を策定しました。福島が、再エネや未来の水素社会を切り拓く「先駆けの地」となり、新たなエネルギー社会を先取りするモデルの創出拠点とするこの構想は、2020・2030・2040年度頃をそれぞれ目途とする3つのフェーズを設定しています。第1フェーズにおいては、再エネの導入拡大、水素社会実現のモデル構築、スマートコミュニティの構築を柱として、着実に取組を進めてきました。

14 2015年8月の立ち上げ当時の名称は「ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会」でしたが、2022年11月に「ふくしまエネルギー・環境・リサイクル関連産業研究会」に改称されました。

15 温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする（排出量から吸収量を差し引いた合計を実質的にゼロにする）ことを指します。

2021年度から第2フェーズを迎えるに当たっては、2050年カーボンニュートラル宣言とそれに伴うグリーン成長戦略や、新型コロナ禍の影響等、大きな社会情勢の変化を十分踏まえつつ、再エネと水素を柱として、これまでの導入拡大に加えて社会実装のフェーズにすることを目指し、2030年度までに取り組む内容を盛り込んだ形で、2021年2月に、福島新エネ社会構想を改定しました。また、2023年7月には、福島新エネ社会構想の実現に向けた各取組の状況について、その進捗を確認し、今後さらに加速すべく、「加速化プラン」を策定しました。引き続き、構想の実現に向けた取組を推進していきます。

1. 再生可能エネルギーの導入拡大

福島県は、復興の柱の1つとして、福島を「再生可能エネルギー先駆けの地」とすべく取組を推進しており、国においても、発電設備や送電線整備への支援等、他の地域にはない補助制度を福島県向けに措置して、導入を後押ししています。こうした取組の結果、震災後の10年間で、太陽光を中心に県内の再エネの設備容量は8倍以上に増加しました。今後、阿武隈山地等において大規模な風力発電等が計画されており、さらなる導入拡大に向け、引き続き発電設備等の導入を支援していきます。

(1)阿武隈、双葉エリアの風力発電等のための送電線増強

再エネの導入推進のため、2014年度補正予算で措置した「再生可能エネルギー接続保留緊急対応補助金（再生可能エネルギー発電設備等導入基盤整備支援事業（避難解除区域等支援基金造成事業））」により、これまで約16万kWの太陽光発電設備等の導入が、避難指示解除区域等において進められてきました。

また、福島県内における再エネのさらなる導入拡大に向け、阿武隈山地等において風力発電等の設置が進められており、当該地域で得られる大規模な風力発電等による電力を受け入れるために、近隣の送電網だけでなく、富岡町にある新福島変電所等の東京電力の既存送電設備も活用しています。風力発電等の電力を受け入れるには、発電設備と変電所等をつなぐための送電網が必要であることから、2016年度に送電網の敷設ルートの検討を進め、2017年3月には、送電線等の整備・運営を行う「福島送電合同会社」が設立（2019年12月に株式会社化）されました。2019年3月には、同社の送電事業が許可され、2020年1月より一部運用を開始しました。複数の発電事業者が共同で利用できる送電網の整備を福島送電が行うことにより、効率的な整備が可能になります。現在、風力発電所等の建設工事と並行して、送電網の工事が進められています。

(2)福島再生可能エネルギー研究所における研究開発・実証の推進

産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所（以下「FREA」という。）は、本格化する再エネの大量導入を支える新技術を、被災地をはじめとする多くの企業と積極的に連携して開発するとともに、大学等との共同研究等を通じて将来を担う産業人材の育成等を図るため、2014年4月に、郡山市に設立されました。世界に開かれた再エネの研究開発の推進と、新しい産業の集積を通じた復興への貢献を使命とし、震災からの復興と世界に向けた新技術の発信に取り組んでいます。開所から10年が経過した現在は、職員約140人と、企業や大学等からの外来研究者等をあわせて、約310人がFREA内で研究等を実施しています。FREAを主拠点としている研究ユニット「再生可能エネルギー研究センター」では、①カーボンニュートラル実現に向けた次世代エネルギーネットワーク技術、②主力電源化に向けた利用拡大およびO&M技術開発、③適正な導入拡大のための研究開発、データベース構築の3つの研究戦略課題を設定し、研究開発を実施しています。

また、「被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発・事業化支援事業[16]」により、FREAとの共同研究で技術評価、課題解決等を進めることで、企業が持つ再エネ関連技術等の事業化を支援しています。2023年末までに、本事業を通じて188件の技術開発を支援しており、そのうち風車ブレードのプラズマ気流制御電極等の65件が、事業化に成功しています。

さらに、太陽光発電及び蓄電池用大型パワーコンディショナ等の先端的研究開発及び試験評価を行う世界最大級の施設である「スマートシステム研究棟」では、海外展開を目的とした国産大型パワーコンディショナに対する様々な系統連系試験を実施しており、製品の輸出国の状況に応じたスキームを構築することによって、認証を取得できるようにしています。大型パワーコンディショナの海外市場への輸出促進を可能とする実績を上げ、福島で培った国際標準化技術を世界に展開する活動を進めています。また、次世代型パワーコンディショナ（スマートインバータ）や、地元企業が開発した次世代型の自動電圧調整装置（サイリスタ式自動電圧調整装置：TVR）に対して評価試験を実施する等、福島発の技術展開にも貢献しています。

2. 水素社会実現に向けたモデル構築

水素エネルギーは、利用時にCO_2を排出しないクリーンエネルギーとして、その利活用が期待されています。水素を再エネの電力から製造できれば、製造から利用までトータルでCO_2フリーにできる上、余剰再エネを有効活用することにもつながります。

2020年3月には、浪江町において、福島水素エネルギー研究フィールド（以下「FH2R」という。）が開所しました。FH2Rでは、世界有数の規模となる1万kWの水電解装置を活用して、

16 2013年度～2020年度の支援対象は福島県、宮城県及び岩手県に所在する企業等、2021年度からの支援対象は福島県浜通り地域等15市町村に所在する企業等としています。なお、2023年度より福島国際研究教育機構（F-REI）からの委託を受けて実施しています。

再エネから水素を製造する実証プロジェクトを実施しています。FH2Rで製造した水素は、あづま総合運動公園やJヴィレッジ、道の駅なみえ等の福島県内の公共施設等において、純水素燃料電池の燃料として活用されているほか、浪江町やいわき市等の水素ステーションでも活用されています。さらに、2026年度からの本格的な水素供給の開始を目指して、議論を加速させています。

また、水素利活用による工場の脱炭素化の実証や燃料電池トラックの実証等も進められています。例えば、2024年5月には、本宮市において、24時間365日営業の燃料電池トラックに対応した大型水素ステーションが開所しています。また、アンモニアに関しても、2023年10月に浪江町において、グリーンイノベーション基金事業によるグリーンアンモニア製造技術の実証プラントの建設が開始されており、水素社会の実現に向けた動きが加速しています。

第４節　原子力損害賠償

1. 原子力損害賠償紛争審査会における原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針等

政府は、2011年3月11日の東京電力福島第一、第二原子力発電所事故に関して、原子力損害賠償を円滑に進められるよう、原子力損害の範囲等の当事者による自主的な解決に資する一般的な指針の策定等の業務を行うため、「原子力損害の賠償に関する法律（昭和36年法律第147号）」に基づき、同年4月11日に「原子力損害賠償紛争審査会」（以下「審査会」という。）を設置しました。審査会においては、被害者の迅速な救済を図るため、原子力損害に該当する蓋然性の高いものから順次、指針として提示することとしており、同年8月5日には、原子力損害の範囲の全体像を示す「東京電力福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針」（以下「中間指針」という。）を策定しました。

その後、審査会は、同年12月6日に自主的避難等に係る損害についての中間指針第一次追補、2012年3月16日に政府による避難区域等の見直し等に係る損害についての中間指針第二次追補、2013年1月30日に農林漁業・食品産業の風評被害に係る損害についての中間指針第三次追補、同年12月26日に避難指示の長期化等に係る損害についての中間指針第四次追補を策定しました。その後、2022年3月に、7つの集団訴訟において東京電力の損害賠償額に係る部分の高裁判決が確定したことを受け、審査会は、専門委員による確定判決等の詳細な調査・分析を踏まえ、同年12月20日に中間指針第五次追補を策定しました。

これらの中間指針及びその追補（以下「審査会の指針」という。）は、賠償すべき損害として一定の類型化が可能な損害項目や、その範囲等を示したものです。また、審査会の指針が示す損害額の目安が賠償の上限でないことはもとより、審査会の指針で示されなかったものや対象区域として明示されなかった地域が直ちに賠償の対象とならないというものでもなく、個別具体的な事情に応じて、相当因果関係のある損害と認められるものについては、全て賠償の対象となるとしています。さらに、東京電力に対しては、被害者からの賠償請求を真摯に受け止め、審査会の指針が示す損害額はあくまでも目安であり、賠償の上限ではないことに改めて留意するとともに、審査会の指針で賠償の対象と明記されていない損害についても、個別の事例又は類型ごとに、審査会の指針の趣旨等を踏まえ、かつ、当該損害の内容に応じて賠償の対象とする等、合理的かつ柔軟な対応と同時に、被害者の心情にも配慮した誠実な対応を求めています。

2. 賠償の実績

東京電力は、審査会の指針等を踏まえて、政府による避難等の指示等によって避難を余儀なくされたことによる精神的損害に対する賠償、財物価値の毀損に対する賠償、営業損害に対する賠償等を実施してきました。2024年3月末時点で、総額約11兆2,560億円の支払が行われています。

今後も、被害を受けた方々の個別の状況を踏まえて、適切かつ迅速な賠償を行っていくよう、国としても東京電力を指導していきます。

3. 原子力損害賠償紛争審査会における指針等を踏まえた賠償基準の策定

審査会の指針では、政府による避難等の指示等により避難の対象となった十数万人規模の住民の方々や、事業活動の断念を余儀なくされた多くの事業者等に対して、賠償を行うべき損害項目やその範囲等が示されています。さらに、この審査会の指針等に従って、これまでに順次、東京電力においても損害の種類に応じた賠償の具体的な基準が策定されてきました。2022年12月20日に策定された中間指針第五次追補についても、東京電力が2023年3月27日に具体的な賠償基準を策定し、公表しました。

4. 原子力損害賠償紛争解決センターの取組状況

原子力損害賠償紛争解決センター（以下「ADRセンター」という。）は、2011年3月の東京電力福島第一、第二原子力発電所事故により被害を受けた方々の原子力事業者（東京電力）に対する損害賠償請求に関して、円滑、迅速かつ公正に紛争を解決することを目的に、東京都港区と福島県郡山市、福島市、会津若松市、いわき市、南相馬市において業務を行っています。ADRセンターでは、事故の被害を受けた方からの申立てにより、仲介委員が当事者双方から事情を聴き取って損害の調査・検討を行い、双方の意見を調整しながら和解案を提示する、和解の仲介業務を実施しています。

ADRセンターでは、2023年末までに30,185件の申立てを受理し、29,106件の手続を終えています。終了した案件のうち、約8割に当たる23,124件が和解成立により終了しています。2023年に和解が成立した事案については、仲介委員の指名か

ら概ね8か月程度で和解案の提示が行われ、和解成立に至っています。

また、今後の賠償を円滑に進めていく上での参考とするため、ADRセンターで実施されている和解仲介手続を広く周知し、和解事例を紹介する等、広報活動を実施しています。具体的には、被害者の方々に活用していただくため、パンフレットや地域にあわせた和解事例・解説を盛り込んだチラシ等を被災自治体や関係団体等に配布したほか、被災自治体等が主催するイベントにあわせて、申立方法等の説明会を実施しました。

5. 原子力損害賠償補償契約に関する法律に基づく措置

政府は、「原子力損害賠償補償契約に関する法律（昭和36年法律第148号）」に基づき、原子力事業者と原子力損害賠償補償契約を締結しており、地震、噴火等により原子力損害が発生した場合には、この契約に基づく補償金を原子力事業者に対して支払うこととなっています。

東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、政府は2011年11月に、原子力損害賠償補償契約に基づき、同発電所分の1,200億円を東京電力へ支払いました。また、東京電力福島第二原子力発電所において発生した原子力事故についても、2015年3月に、同発電所分の約689億円を東京電力へ支払いました。

6. 原子力損害賠償・廃炉等支援機構

(1)設立・改組の経緯

2011年3月11日の東日本大震災により、東京電力福島原子力発電所事故による大規模な原子力損害が発生したことを受け、同年6月に、「東京電力福島原子力発電所事故に係る原子力損害の賠償に関する政府の支援の枠組みについて」が閣議決定されました。具体的には、政府として、これまで原子力政策を推進してきたことに伴う社会的な責任を負っていることに鑑み、①被害者への迅速かつ適切な損害賠償のための万全の措置、②東京電力福島原子力発電所の状態の安定化・事故処理に関係する事業者等への悪影響の回避、③電力の安定供給の3つを確保するため、「国民負担の極小化」を図ることを基本として、損害賠償に関する支援を行うための万全の措置を講ずることが確認されました。同年8月には、「原子力損害賠償支援機構法（平成23年法律第94号）」及び関連する政省令が公布・施行され、原子力事業に係る巨額の損害賠償が生じる可能性を踏まえ、原子力事業者による相互扶助の考えに基づき、将来にわたって原子力損害賠償の支払等に対応できる支援組織を中心とした仕組みを構築するため、同年9月に「原子力損害賠償支援機構」が設立されました。

また、東京電力福島第一原子力発電所について、溶融燃料の取り出しや汚染水の処理等の廃炉に向けた取組は、完了までに長い期間を要する極めて困難な事業であり、その推進に当たっては、国内外の英知を結集し、予防的かつ重層的な取組を進める必要があります。そのため、廃炉を適正かつ着実に進められるよう、国が前面に出て、技術的観点からの企画・支援と必要な監視機能を強化する新たな体制の構築に取り組むべく、原子力損害賠償支援機構の業務に、「廃炉関係業務」を追加すること等を定めた「原子力損害賠償支援機構法の一部を改正する法律（平成26年法律第40号）」が2014年5月に成立しました。また、同年8月には、原子力損害賠償支援機構が「原子力損害賠償・廃炉等支援機構」（以下「機構」という。）に改組されました。

さらに、2016年12月に閣議決定された「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針について」において、廃炉・汚染水・処理水対策については、東京電力グループ全体で総力を挙げて責任を果たしていくことが必要であり、国はそれに必要な制度整備等を行うとされました。こうしたこと等を踏まえ、事故炉の廃炉の確実な実施を確保するため、事故炉の廃炉を行う原子力事業者（事故事業者）に対して、廃炉に必要な資金を機構に積み立てさせるべく、機構の業務に「廃炉等積立金管理業務」を追加すること等を定めた「原子力損害賠償・廃炉等支援機構法の一部を改正する法律（平成29年法律第30号）」が2017年5月に成立し、同年10月に施行されました。

2018年12月には、被害者への賠償を早期に実施するために、国が原子力事業者に対して仮払いのための資金を貸し付ける仮払い資金の貸付制度の創設や、当該貸付制度に関する業務を国から機構に委任することができること等を定めた「原子力損害の賠償に関する法律の一部を改正する法律（平成30年法律第90号）」が成立し、2020年1月に施行されました。

(2)原子力損害賠償・廃炉等支援機構による賠償・廃炉支援の枠組み

①賠償・除染・中間貯蔵施設費用に係る枠組み

賠償・除染・中間貯蔵施設費用については、「原子力損害賠償・廃炉等支援機構法（平成23年法律第94号）」に基づき、政府が機構に対して交付国債を発行し、機構を通じて東京電力に資金援助を行った上で、後年に原子力事業者による負担金や国費等によって回収する仕組みとなっています。費用の見積については、賠償・除染・中間貯蔵施設事業の進捗等を踏まえ、これまで適時見直してきました。

政府から東京電力への資金援助額は、2023年12月時点で13.0兆円となり、交付国債の発行限度額である13.5兆円に近づきつつありました。これは、2022年12月に策定された賠償に係る中間指針第五次追補に伴う追加賠償や、帰還困難区域の一部での除染開始に伴う中間貯蔵施設費用の増加に伴い、前回の見直し時（2016年度）に対して追加の支出が発生していたためです。このため、東京電力の賠償等の取組に万全を期す観点から、機構に対して発行する交付国債について、その発行限度額を1.9兆円追加し、合計で15.4兆円とする政府方針を2023年12月の原子力災害対策本部において決定し、その後、2024年度予算において発行限度額が引き上げられました。

②原子力事業者からの負担金の収納

機構は、機構の業務に要する費用に充てるため、原子力事業者から負担金の収納を行います。機構は、事業年度ごとに、

損益計算において利益が生じたときは、原子力損害が発生した場合の損害賠償の支払等に対応するため、損害賠償に備えるための積み立てを行います。

③機構による通常の資金援助

機構に、電気事業、経済、金融、法律、会計に関して専門的な知識と経験を有する者からなる「運営委員会」を設置し、原子力事業者への資金援助に係る議決等、機構の業務運営に関する議決を行います。原子力事業者が損害賠償を実施する上で機構の援助を必要とする場合、機構は、運営委員会の議決を経た上で資金援助（資金の交付、株式の引受、融資、社債の購入等）を行います。

機構は、資金援助に必要な資金を調達するため、政府保証債の発行や金融機関からの借入れをすることができます。

④機構による特別資金援助

（ア）特別事業計画の認定

機構は、原子力事業者に資金援助を行う際に政府の特別な支援が必要な場合、当該原子力事業者と共同して「特別事業計画」を作成し、主務大臣の認定を受けることが必要です。特別事業計画には、原子力損害賠償額の見通し、賠償の迅速かつ適切な実施のための方策、資金援助の内容及び額、経営の合理化の方策、賠償履行に要する資金を確保するための関係者に対する協力の要請、経営責任の明確化のための方策等について記載し、機構は、計画作成に当たって、原子力事業者の資産の厳正かつ客観的な評価及び経営内容の徹底した見直しを行うとともに、原子力事業者による関係者に対する協力の要請が適切かつ十分なものであるかどうかを確認します。その上で、主務大臣は、関係行政機関の長への協議を経て、特別事業計画を認定することとなります。

2021年8月には、引き続き福島への責任の貫徹を掲げつつ、信頼回復の取組を足元の最優先事項として位置づけた「第四次総合特別事業計画」を認定しました。

2023年には、前述の交付国債の発行限度額の引き上げに当たって、第四次総合特別事業計画において掲げた経営改革の進捗と、さらに必要となる対応強化策について、資源エネルギー庁の参画の下、同年9月から機構の運営委員会において検証・評価を行い、同年12月には「東京電力による経営改革の取組等の検証・評価結果」がとりまとめられました。この検証・評価結果の内容については、次期の特別事業計画に反映し、着実に実行に移すことが、機構の運営委員会から東京電力に対して要請されています。

（イ）特別事業計画に基づく事業者への資金援助

特別事業計画の認定後、政府は、機構による特別事業計画に基づく資金援助（特別援助）を実施するため、機構に対して国債を交付し、必要に応じて、機構は政府に対して国債の償還（現金化）を求め、原子力事業者に対し必要な資金を交付します。また、政府は、国債を交付してもなお損害賠償に充てるための資金が不足するおそれがあると認めるときに限り、予算で定める額の範囲内において、機構に対して必要な資金の交付を行うことができます。2024年3月31日時点では、13兆149億円の資金援助を決定し、11兆945億円の資金を交付しています。

（ウ）機構による国庫納付

原子力事業者は、機構の事業年度ごとに、機構の業務に要する費用に充てるため、機構に対して一般負担金を納付します。さらに、特別事業計画の認定を受けた原子力事業者は、一般負担金に加えて、特別負担金を納付します。機構は、負担金等を原資として、国債の償還額に達するまで国庫納付を行います。

ただし、政府は、電気の安定供給等に支障をきたす又は利用者に著しい負担を及ぼす過大な負担金を定めることとなり、これにより国民生活・国民経済に重大な支障を与えるおそれがある場合、予算で定める額の範囲において、機構に対して必要な資金の交付を行うことができます。

機構は、2023年度末時点で累計約2.8兆円を国庫納付しています。なお、2024年3月には、2024年度に収納する一般負担金として約1,947億円、特別負担金として2,300億円を認可しています。

（エ）損害賠償の円滑化業務

機構は、損害賠償の円滑な実施を支援するため、被害者からの相談に応じて必要な情報の提供及び助言を行うとともに、原子力事業者が保有する資産の買取及び賠償支払の代行（原子力事業者の委託を受けた賠償の支払、国又は都道府県知事の委託を受けた仮払金の支払）を行うことができます。

⑤廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発の企画・推進

機構は、「廃炉等技術委員会」の議決及び主務大臣の認可を経て、「廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発に関する業務を実施するための方針」を定めており、この方針に基づき、廃炉を実施するために必要な技術に関する研究及び開発の企画、調整及び管理に関する業務を実施しています。その一環として、政府が主導する研究開発事業について、これまでに実施された事業の評価を行うとともに、今後実施する事業の企画に参画しています。

⑥廃炉等積立金の管理業務

事故炉の廃炉を行う原子力事業者（事故事業者）は、廃炉等の適正かつ着実な実施を確保するため、事故炉の廃炉に充てるために必要な資金として機構から毎年度通知される金額を、機構に積み立てなければならないとされています。

機構は、当該事業者が積み立てるべき資金の金額について、主務大臣の認可を受けて毎年度その金額を定めるほか、積み立てられた資金に利息を付すべく廃炉等積立金の運用を行い、廃炉等積立金を取戻すに当たって必要な取戻し計画を当該事業者と共同で作成する等の業務を行います。また、必要に応じて、当該事業者の本社や現場等への立入検査を行います。

2023年度は、2024年3月に、廃炉等積立金として約2,600億円を認可しました。

⑦廃炉等の適正かつ着実な実施の確保を図るための助言、指導及び勧告

機構は、法定業務である「廃炉等の適切かつ着実な実施の確保を図るための助言、指導及び勧告」及び「廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発」の一環として、「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン」を策定します。今後の廃炉を安全かつ着実に実施するため、中長期的観点から専門的な検討を行い、特に、燃料デブリの取り出しや廃棄物の対策について、重点的に検討し、戦略を策定します。また、この戦略については、実効性を高めていくために、現場の状況や研究開発の成果を踏まえて、絶えず見直します。また、使用済燃料プールからの燃料取り出しや汚染水の対策等についても、事故収束に向けた技術的な観点から、助言、指導、勧告を行います。

第2章
カーボンニュートラルと両立したエネルギーセキュリティの確保

はじめに

1973年10月6日に勃発した第四次中東戦争を契機に発生した「第一次オイルショック」から、50年の月日が経過しました。50年前の中東産油国による原油生産の削減や原油価格の引き上げ等は、当時、エネルギーの多くを石油に頼っていた世界各国の暮らしや経済に大きな衝撃を与えるとともに、世界中にエネルギーセキュリティの重要性を強く認識させることとなりました。それから50年が経過した今も変わらず、エネルギーセキュリティの確保は世界中の課題となっており、各国では、カーボンニュートラルの実現に向けた取組とともに、エネルギーセキュリティの確保に向けた取組が進められています。

本章の第1節では、世界のエネルギー情勢の不確実性を高めている事象や、エネルギーセキュリティの確保に向けた世界各国の取組、政策動向等について概観しています。第2節では、エネルギーセキュリティに関する日本の状況や日本のエネルギーが抱えている構造的課題、そして、2024年の元日に発生した「令和6年能登半島地震」によるエネルギーへの影響等についても記載しています。

第1節 エネルギーを巡る不確実性と各国における対応

エネルギー政策を考える上では、安全性を大前提として、エネルギーの安定的な供給、経済性の確保（エネルギーコストの抑制）、環境との調和等が重要な要素となっています。そうした中、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵略や、2023年10月からのイスラエル・パレスチナ情勢の悪化をはじめ、世界のエネルギー情勢に大きな影響を与える事象が世界各地で立て続けに発生しています。エネルギーを取り巻く情勢は、大きく変化しているとともに、ますます混迷したものになっているといえます。昨今のこうした状況により、エネルギー情勢について今後の見通しを立てることが一層困難なものになりつつある中、世界各国には、様々なリスクやシナリオに備えながら、中長期的な目線で、エネルギーセキュリティを確保するための取組を進めていくことが求められています。

1. エネルギーを巡る不確実性の増大

1973年に発生した第一次オイルショックをはじめ、世界のエネルギー情勢は、これまでも様々な要因によって影響を受けてきました。本項ではまず、世界のエネルギー情勢に影響を与え、エネルギーを巡る不確実性を高めている近年の事象について概観していきます。

(1) ロシアによるウクライナ侵略

2022年2月24日に始まったロシアによるウクライナ侵略は、発生から2年以上が経過した今もなお、世界のエネルギー情勢に強い影響を与えています。ロシアによるウクライナ侵略の発生後、欧米諸国等はロシアへの経済制裁を実施しました。エネルギーの分野においても、侵略開始直後に米国政府が全てのロシア産エネルギーの輸入禁止の方針を示す等、各国は、ロシア産エネルギーからの脱却を目指していくこととなりました。しかし、その一方で、特にそれまでエネルギーの多くをロシアに依存していたドイツやイタリア等の欧州諸国においては、ロシア産エネルギーに代わるエネルギーの確保が喫緊の課題となりました。このことが、世界のエネルギーの需給構造を大きく変化させ、世界的なエネルギーの需給ひっ迫やエネルギー価格の高騰を引き起こし、世界経済や人々の暮らしにも大きな影響を与えることとなりました。

ロシアによるウクライナ侵略が長期化する中、2023年以降も、欧米諸国によるロシアに対する経済制裁は、継続・強化されています。2023年11月に米国政府が発表したロシアに対する追加の経済制裁では、制裁の対象として、日本企業も参画するロシア北極圏でのLNGプロジェクト「アークティックLNG2」の事業会社が加えられました。

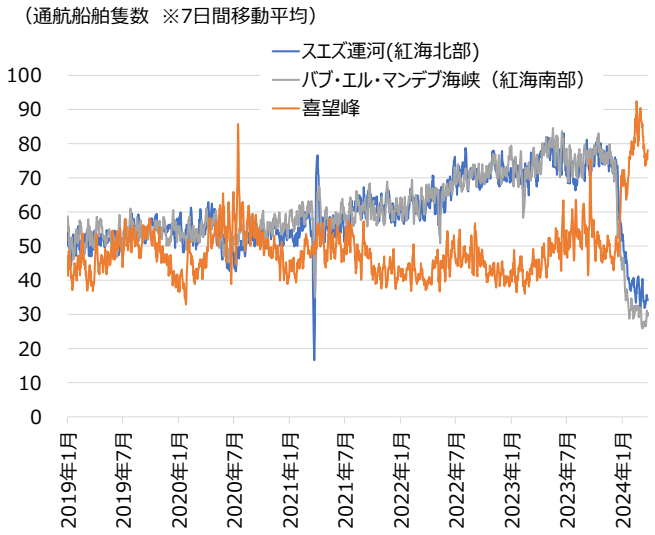
なお、ロシアのサハリン島における日本の原油及びLNGプロジェクトである「サハリン1」及び「サハリン2」について、サハリン1に関しては、原油輸入の9割超を中東地域に依存している日本にとって貴重な中東地域以外からの原油調達先であり、また、サハリン2に関しては、2023年に日本が輸入したLNGの約9.3%を供給し、総発電量の約3%に相当する等、いずれも日本のエネルギー安全保障上、極めて重要なプロジェクトです。そのため、中長期的なエネルギー安定供給の確保の観点から、現状、日本としてはサハリン1及びサハリン2の権益を維持する方針です。

(2) イスラエル・パレスチナ情勢（中東情勢）

石油や天然ガスの一大生産地であり、日本が原油の9割以上を調達している中東地域[1]においても、エネルギーを巡る

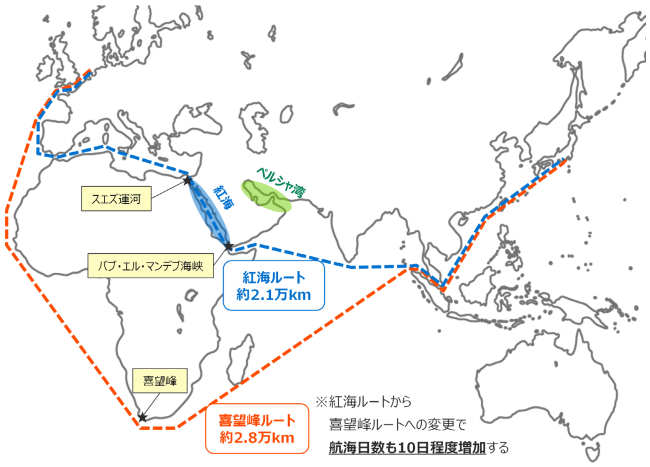
1 2022年度の日本の原油輸入のうち、約95%が中東地域からの輸入です（第213-1-3参照）。

【第121-1-1】紅海（スエズ運河、バブ・エル・マンデブ海峡）及び喜望峰を通航する船舶隻数の推移



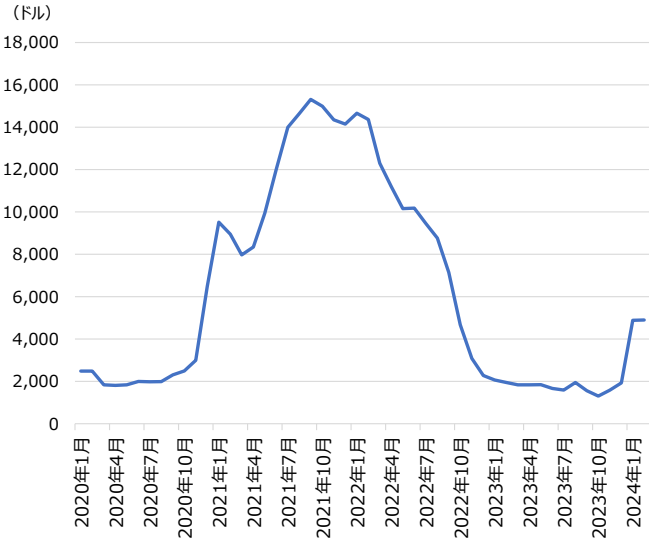
（注）数値は7日間の移動平均。
資料：IMF・University of Oxford「PortWatch」を基に経済産業省作成

【第121-1-2】紅海ルートと喜望峰ルート



資料：各種情報を基に経済産業省作成

【第121-1-3】40フィートコンテナの海上運賃の推移（上海発/ロッテルダム着）



資料：日本海事センター「主要航路コンテナ運賃動向」を基に経済産業省作成

不確実性を高める事象が発生しています。具体的には、2023年10月7日にパレスチナ武装勢力がイスラエルを攻撃して以降、イスラエル・パレスチナ武装勢力間で戦闘が発生しており、パレスチナのガザ地区を中心に情勢が悪化しています。また、このイスラエル・パレスチナ情勢の悪化等をきっかけに、イエメンの武装組織である「フーシ派」が、アラビア半島とアフリカ大陸の間に位置する紅海周辺の海域を通る船舶に対して、ドローン等で攻撃を繰り返すという事象も発生しています。2024年3月末時点では、日本における原油や天然ガスの安定供給に影響を及ぼしていないものの、他の中東地域の情勢悪化へと広がっていく可能性等、今後の状況を注視していく必要があります。

特に、前述のフーシ派による紅海周辺の海域を通る船舶への攻撃を受け、日本を含む世界の多くの海運事業者が、紅海を通るルートから、主に南アフリカの喜望峰を経由するルートへの変更を余儀なくされました。紅海北部に位置するスエズ運河を通航した船舶隻数の推移を確認すると、2023年12月頃から大きく減少していることがわかります。それまでは、1日に70隻～80隻前後の船舶がスエズ運河を通航していましたが、2024年1月下旬頃からは、その半分程度となる30隻台にまで急減しています。紅海南部に位置するバブ・エル・マンデブ海峡を通航した船舶隻数の推移を見ても、同様の傾向を確認できます。一方、南アフリカの喜望峰を通航した船舶隻数の推移を確認すると、スエズ運河やバブ・エル・マンデブ海峡とは概ね真逆の状況になっていることがわかります。喜望峰を通航する船舶隻数は、2023年12月頃まで1日に50隻前後の水準で推移していましたが、その後に大きく増加し、2024年2月以降は一時90隻台にまで達しました（第121-1-1）。

紅海は、アジアと欧州を結ぶ重要な航路であり、紅海を通るルートから喜望峰を経由するルートへの変更は、エネルギーに限らず、様々な物資の輸送・サプライチェーンに対して大きな影響を与えることになります。具体的には、喜望峰を経由するルートへ変更することにより、航海距離が約7,000km、航海日数が約10日増えるため、輸送コストの上昇や輸送量の低下等につながることになります。例えば、アジア（中国・上海）から欧州（オランダ・ロッテルダム）へ向かう40フィートコンテナの海上輸送の運賃の推移[2]を確認すると、紅海周辺における情勢が悪化し始めた2023年11月から上昇しており、2024年1月には前月比で2.5倍以上にまで急騰していることがわかります（第121-1-2、第121-1-3）。

エネルギーに関しても、紅海は石油やLNGの輸送における大動脈の1つとなっています。米国のエネルギー情報局（以下

2 コンテナの海上輸送の運賃は、新型コロナ禍からの経済回復等による世界的な海上輸送の需給ひっ迫や原油価格の高騰等を背景に、2020年末頃から急騰しましたが、2022年半ば以降、海上輸送の需給の緩和等の影響で下落傾向に転じました。

「EIA」という。）によると、2023年の上半期において、紅海を経由する石油の輸送量は、世界全体の石油の海上輸送量の12%を占め、LNGの輸送量については、世界全体のLNG貿易量の8%を占めていました。この紅海周辺における情勢の悪化により、英国の石油大手事業者であるBPやシェル等も紅海を経由するルートでの航行を全て停止すると発表しており、輸送の面から、世界のエネルギー情勢を巡る不確実性が高まっているといえます。

エネルギーの多くを中東地域に頼っている日本としては、こうした情勢の悪化が他の海域等にも波及し、エネルギー安定供給への影響やエネルギー価格の上昇につながるリスク等を考慮しながら、状況を引き続き注視していく必要があります。

(3)パナマ運河の干ばつ・水位低下

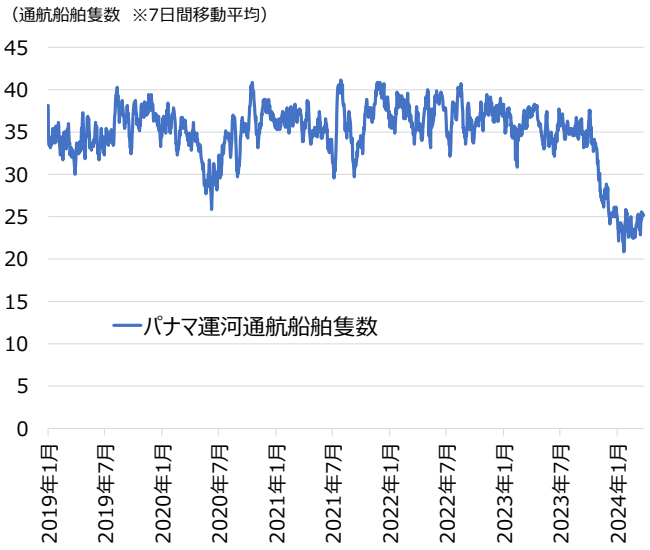
前項では、紅海周辺の海域で発生したエネルギーの輸送面におけるリスクについて記載しましたが、2023年は、エネルギーの輸送に影響を与える事象が他にも発生しました。それが、記録的な干ばつによる、パナマ運河の通航船舶隻数の制限・減少です。

パナマ運河は、全長約80kmの太平洋と大西洋をつなぐ海上交通の要衝であり、人造湖であるガトゥン湖を主たる水源として運用されています。しかし、2023年はパナマ運河周辺における降雨量が少なく、深刻な干ばつに見舞われたことから、ガトゥン湖の水位が大きく低下し、貯水量が減少するという事態に陥りました。これを受け、パナマ運河を管理するパナマ運河庁は、喫水制限の強化に加え、通航できる船舶隻数を減らす対応を取ることとなり、その結果、パナマ運河の通航を予定していた多くの船舶が、通航に際して長時間の待機を余儀なくされ、あるいは、南アフリカの喜望峰経由のルートや南米大陸のマゼラン海峡経由のルート等への変更を強いられることとなりました。こうした対応は、航海距離や航海日数の増加等につながり、輸送コストの上昇や輸送量の低下等を引き起こすことになります。実際に、パナマ運河を通航した船舶隻数の推移を確認すると、2023年11月頃から大きく減少していることがわかります。それまでは、1日に35隻前後の船舶がパナマ運河を通航していましたが、2024年1月以降は20隻台前半にまで減少しています。また、中国・上海から米国の東海岸にあるニューヨークへ向かう40フィートコンテナの海上輸送の運賃については、パナマ運河の通航船舶隻数が減少し始めた2023年11月から上昇傾向となりました（第121-1-4、第121-1-5）。

なお、日本は、米国から輸入するLNG等を主にパナマ運河経由のルートで調達してきましたが、輸送ルートの変更やLNGのスワップ（交換）等の対応もあり、2024年3月末時点では、日本のエネルギー安定供給やエネルギー価格への影響は限定的なものとなっています。

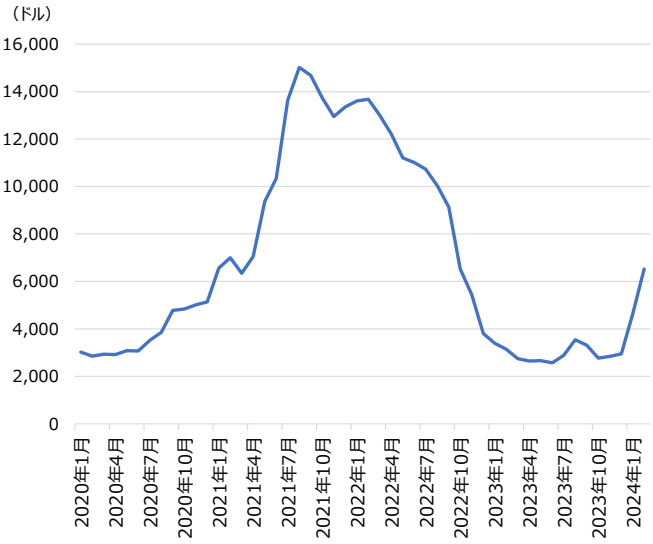
紅海と同様に、チョークポイントにおけるこうした動向は、エネルギーに限らず、様々な物資の輸送・サプライチェーンに極めて大きな影響を与えます。エネルギーをはじめ、多くの物資を海外に頼る日本としては、今後も輸送・サプライチェーン上のリスク等に十分な注意を払っていくことが極めて重要です。

【第121-1-4】パナマ運河を通航する船舶隻数の推移



（注）数値は7日間の移動平均。
資料：IMF・University of Oxford「PortWatch」を基に経済産業省作成

【第121-1-5】40フィートコンテナの海上運賃の推移（上海発/ニューヨーク着）



資料：日本海事センター「主要航路コンテナ運賃動向」を基に経済産業省作成

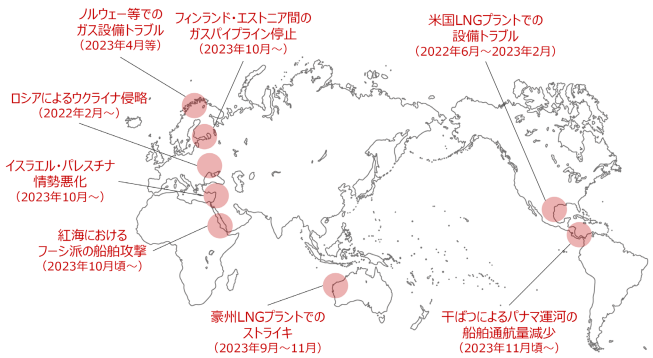
(4)その他の動向

ここまでに確認してきた事象以外にも、世界のエネルギー情勢に影響を与える事象は、様々な要因、様々な場所において発生しています。

例えば、世界有数の天然ガスの生産国であり、日本にとって最大のLNG輸入先[3]でもある豪州では、2023年9月に、JERA

3 2022年度の日本のLNG輸入のうち、約43%が豪州からの輸入であり、最大のシェアを占めています（第213-1-10参照）。

【第121-1-6】近年発生したエネルギーに影響を与える事象例



資料：経済産業省作成

等の日本企業もLNGの調達を行っている大規模なLNGプラント[4]においてストライキの実施が予告され、LNGの安定供給に対する懸念が一時的に高まるといった事象が発生しました。このストライキについては、豪州政府の介入もあり、労使双方が合意したことで終結することとなりましたが、政情が比較的安定しており、日本を含め世界各国のエネルギーを支えている豪州においても、エネルギーセキュリティに関して様々なリスクがあることが再認識されました。

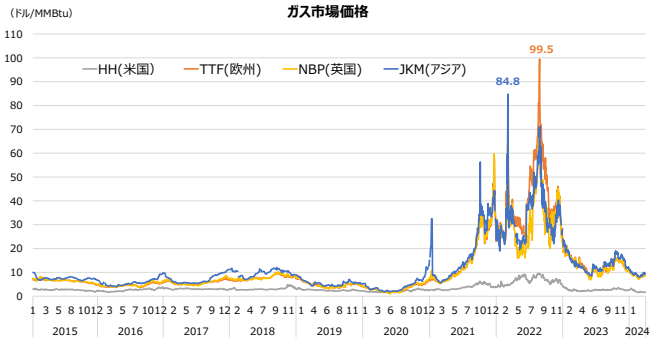
また欧州では、2023年10月に、フィンランドとエストニアを結び、フィンランド側からエストニア側に天然ガスを供給する海底パイプラインである「バルチックコネクター」においてガス漏れが発生し、バルチックコネクターの運用が緊急停止される事態が発生しました。その後、エストニアはラトビア経由でガスの供給を確保したと発表していますが、2022年に発生した「ノルドストリーム1[5]」の稼働停止に続き、欧州における天然ガスの輸送面でのリスクが再度浮かび上がることとなりました。

その他にも、ノルウェーのガス関連設備における相次ぐトラブル等、2023年以降も世界各地でエネルギー需給に影響を与える様々な事象が発生しました（第121-1-6）。

(5)化石エネルギーの価格動向

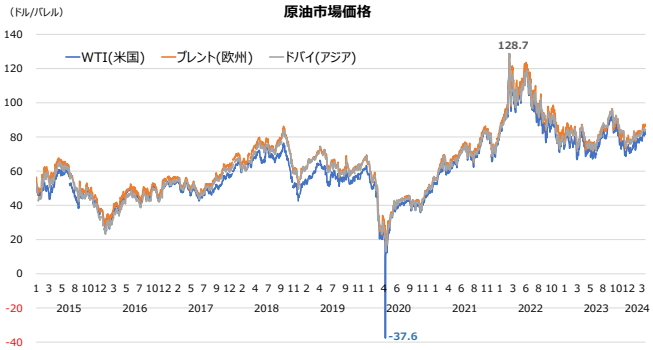
2023年以降も、世界のエネルギー情勢に影響を与える様々な事象が発生しましたが、ロシアによるウクライナ侵略が発生し、世界中でエネルギーの需給ひっ迫やエネルギー価格の高騰が発生することとなった2022年の水準と比べると、2023年以降のエネルギー価格は、比較的落ち着きを取り戻しています。しかし、新型コロナウイルス感染症の流行前である2010年代後半頃の価格水準と比較すると、2023年以降のエネルギー価格は、引き続き高い水準で推移していることがわかります。例えば、ロシアによるウクライナ侵略を受けて世界的に需要の高まったLNGに関して、アジアのLNGスポット価格であるJKM[6]の推移を見ていくと、2019年の平均価格が5ドル/MMBtu程度の水準であった一方、2023年の平均価格は、

【第121-1-7】天然ガス・LNG市場価格の推移



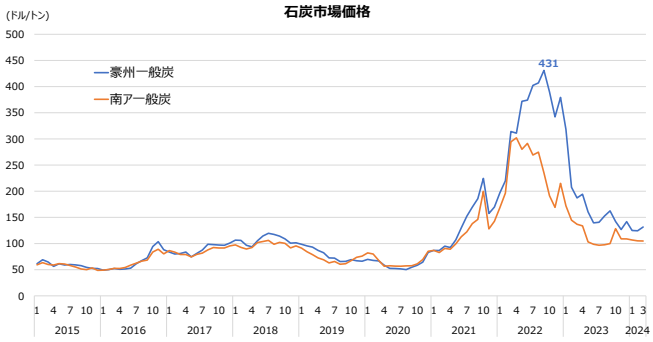
資料：S&P Global Platts等を基に経済産業省作成

【第121-1-8】原油市場価格の推移



資料：Chicago Mercantile Exchangeを基に経済産業省作成

【第121-1-9】石炭市場価格の推移



資料：The World Bank「Commodity Markets」を基に経済産業省作成

その3倍近い14ドル/MMBtu程度の水準となっていることがわかります（第121-1-7、第121-1-8、第121-1-9）。

(6)エネルギーセキュリティの確保に向けた対応

ここまで見てきたように、特にロシアによるウクライナ侵略やイスラエル・パレスチナ情勢の動向については、いまだ予断を許さない状況が続いています。また、エネルギーを巡る不確実性が高まる中、世界のエネルギー情勢やエネルギー価格に影響を与えうる事象が、今後も様々な要因で発生すると考えられます。さらに、それ単独では大きな影響を引き起

4 ストライキの対象プロジェクトとなった「ゴーゴン」・「ウィートストーン」は、合計で年間2,450万トンのLNG生産能力を有しています。なお、これを2022年に世界全体で取引されたLNG貿易量（38,920万トン）で割ると、その割合は約6%となります。
5 ロシアからドイツ経由で欧州に天然ガスを供給していた海底パイプライン。
6 JKM：Japan Korea Markerの略。

こすには至らないような事象でも、複数の事象が重なり影響し合うことで、大きな影響を引き起こす可能性もあります。もちろん、未来のことを全て予測することはできませんが、エネルギーに関するあらゆるリスクを想定した上で、最新の国際情勢も注視しながら、サプライチェーン全体の観点で、エネルギーセキュリティの確保に向けた取組を不断に続けていくことが重要です。

2. 世界的なエネルギー需給構造の変化

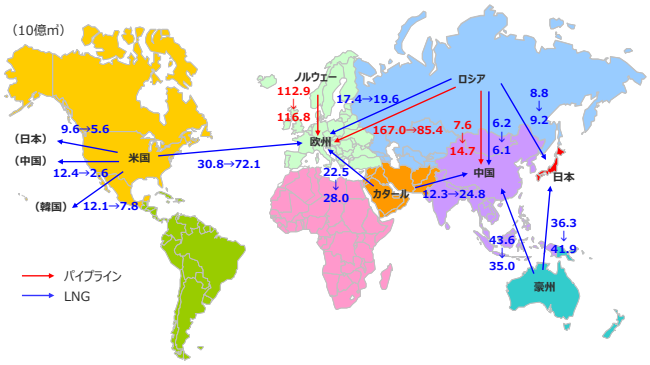
前述のとおり、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略を受け、欧米諸国等はロシアに対する経済制裁を実施し、ロシア産エネルギーからの脱却を目指していくこととなりました。このことによって、世界のエネルギーを取り巻く状況は大きく変化しています。本項では、天然ガス・LNG、石油、石炭の貿易構造がどのように変わったのかについて、Energy Institute[7]や国際エネルギー機関（以下「IEA」という。）の年次データ等を用いながら、確認を行っていきます。

(1)天然ガス・LNG貿易の動向

最初に、ロシアによるウクライナ侵略によって、最も大きな影響を受けたと考えられる天然ガス貿易の動向について見ていきます。天然ガスの輸送方法は、気体のままパイプラインで輸送する方法と、マイナス162℃まで冷却し、液体のLNGにしてから船舶（LNG船）等で輸送する方法の2つに大別されます。ノルウェーから欧州諸国への輸送や米国とカナダ間の輸送等、同じ大陸内かつ比較的近傍への輸送には、主としてパイプラインが用いられ、豪州や米国からアジア諸国への輸送等、海上輸送が必要な場合等には、LNGとして輸送されています。

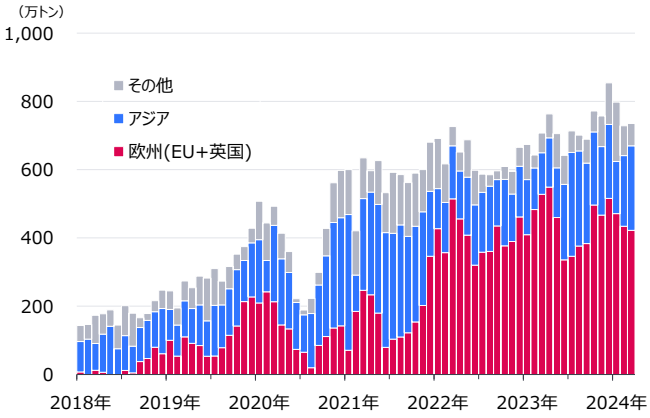
パイプラインを用いた貿易及びLNGの貿易について、2021年から2022年にかけての動向を見ていくと、まず、ロシアから欧州へのパイプラインによる輸出が大きく減少していることが目を引きます。これについては、ロシアからドイツ経由で欧州に天然ガスを供給していた海底パイプラインである「ノルドストリーム1」が、2022年8月末から稼働を停止した影響が大きいと考えられます。欧州では、この減少分について、米国やカタール等からのLNG輸入を増やすことで対応しました。なお、欧州の米国からのLNG輸入については、2022年以前から増加傾向にあり、2019年からの3年間で約4倍にまで急増しています。また、詳細については後述していますが、欧州ではカタールの国営会社であるカタールエナジーとLNGの長期契約を結ぶ動きも近年相次いでいます。一方で、パイプラインを用いた欧州向けの輸出が減少したロシアは、中国向けの輸出を増やしていることもわかります。中国については、ロシアからの輸入を増やすとともに、中東地域からのLNG輸入も増やしていますが、その一方で、米国からのLNG輸入を大きく減らしています。中国と同様に、日本や韓国において

【第121-2-1】天然ガス・LNGの主な貿易動向（2021年→2022年）



(注1)数値は2021年の貿易量と2022年の貿易量を表している。
(注2)本図には、2021年から2022年にかけて大きな変化等のあった貿易ルートのみを表している。2022年における世界全体の天然ガス・LNGの貿易動向については、第222-1-21を参照。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」等を基に経済産業省作成

【第121-2-2】米国のLNG輸出の推移



資料：Kplerを基にエネルギー経済社会研究所作成

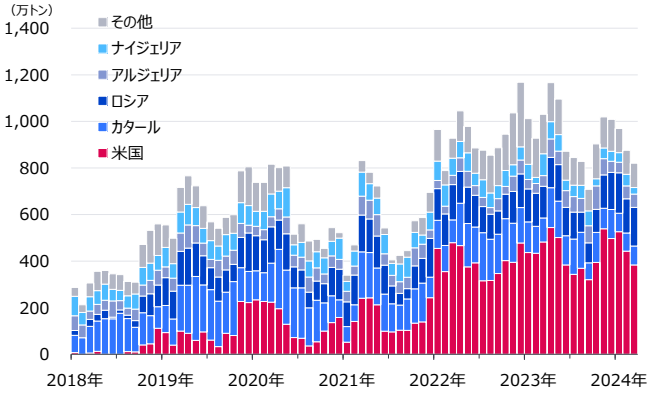
も米国からのLNG輸入が減少しており、米国産LNGについては、アジア向けに輸出される割合が減少し、欧州向けに輸出される割合が高まったことが確認できます（第121-2-1）。

米国から他国へのLNG輸出の状況について、月次データを用いてさらに詳しく確認していくと、LNG輸出量が右肩上がりに増加していることがわかります。特に、ロシアによるウクライナ侵略が発生した2022年以降、欧州向けの輸出が多くなっており、こうした傾向は2024年3月に至るまで継続しています。アジア向けの輸出については、欧州向けの輸出が急増した2022年に一時減少しましたが、その後は回復傾向にあります。また、欧州のLNG輸入に関する月次データを確認すると、2022年に米国からの輸入を中心にLNG輸入が急増した後、概ね横ばいの水準で推移していることがわかります（第121-2-2、第121-2-3）。

このように、特に欧州へのLNG輸出を拡大させてきた米国では、近年、新規のLNGプロジェクトが続々と運用を開始し

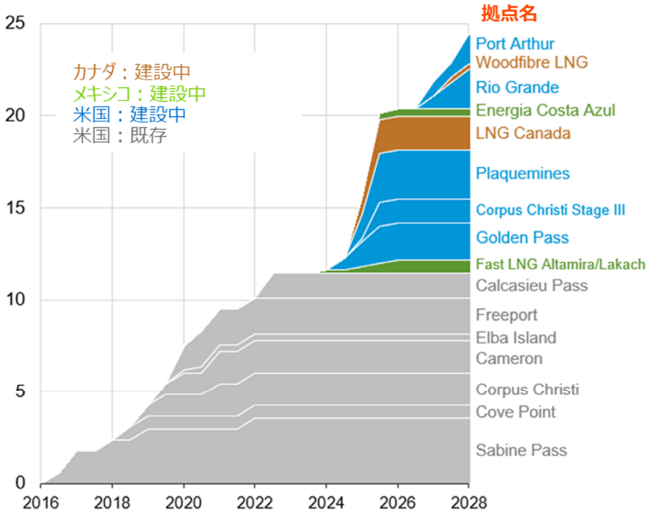
7 Energy Instituteの「Statistical Review of World Energy」の各年版を用いています。なお、「Statistical Review of World Energy」は、2022年版までBPより公表されていましたが、2023年版からEnergy Instituteより公表されています。

【第121-2-3】欧州（EU＋英国）のLNG輸入の推移



資料：Kplerを基にエネルギー経済社会研究所作成

【第121-2-4】米国を含む北米地域におけるLNG輸出能力の見通し



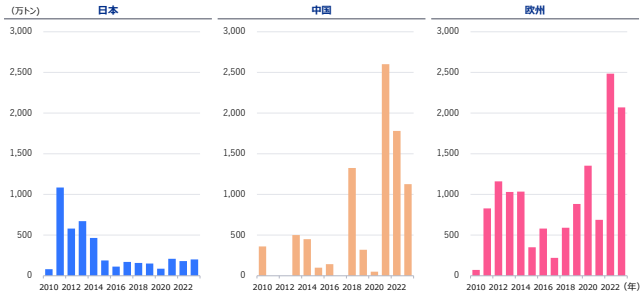
資料：EIA「LNG export capacity from North America is likely to more than double through 2027」を基に経済産業省作成

ています。EIAによると、今後も2028年頃にかけて、LNGの輸出能力がさらに拡大していく見通しとなっており、世界のLNG市場における米国の存在感がますます大きくなっていくことが予想されています（第121-2-4）。

その一方で、米国では、2024年1月に、非FTA締結国へのLNG輸出認可の一時停止が発表されました。既に認可済のプロジェクトへの影響は見込まれていませんが、これから認可を取得予定のプロジェクトについては、LNGの生産開始が遅れるということが懸念されます。

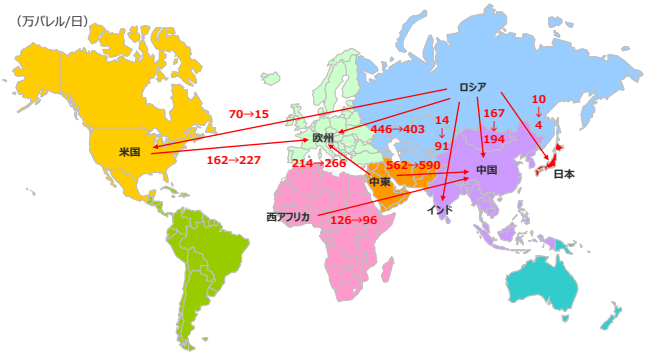
また、LNG輸入事業者の国際グループである「GIIGNL」が公表しているレポートを基に、日本・中国・欧州の事業者が長期契約で確保したLNGの量を契約締結年別に見ていくと、近年、中国や欧州の事業者が積極的に長期契約を締結し、LNGを確保していることがわかります。他方、日本の事業者が近年締結した長期契約で確保したLNGの量については、中国や欧州の確保量と比べると少ない状況となっています（第121-2-5）。

【第121-2-5】日本・中国・欧州の事業者が締結した長期契約でのLNG確保量（契約締結年別）



資料：GIIGNL「Annual Report」を基にエネルギー経済社会研究所作成

【第121-2-6】石油の主な貿易動向（2021年→2022年）



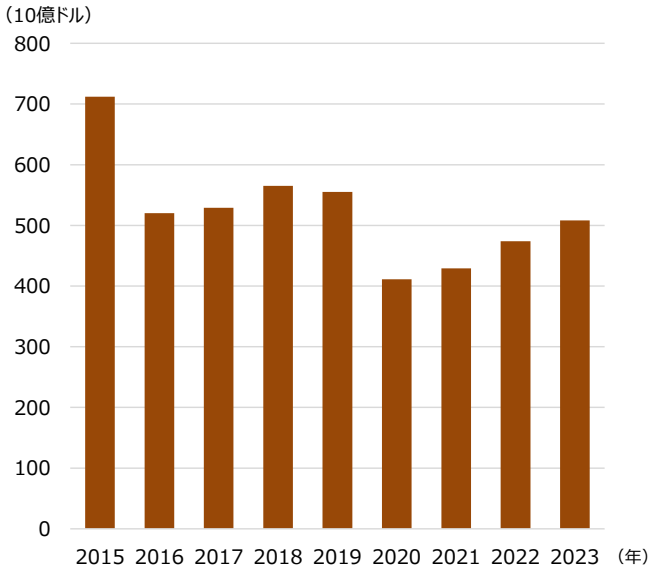
（注1）数値は原油及び石油製品の合計であり、2021年の貿易量と2022年の貿易量を表している。
（注2）本図には、2021年から2022年にかけて大きな変化等のあった貿易ルートのみを表している。2022年における世界全体の石油の貿易動向については、第222-1-9を参照。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」等を基にEnergy Instituteの換算係数を使用して経済産業省作成

(2)石油貿易の動向

次に、2021年から2022年にかけての石油貿易の動向について見ていくと、天然ガスと概ね同じような傾向を確認することができます。まず、ロシアから欧州への輸出については、EUや英国におけるロシア産エネルギーからの脱却の方針に伴い減少しており、欧州はその代替として、米国や中東地域からの輸入を増やして対応しました。欧州への輸出を減らしたロシアは、中国やインドへの輸出を増やしていることも確認できます。なお、過去から石油の中東依存度が極めて高かった日本にとって、ロシアは数少ない中東地域以外の石油調達先でしたが、2022年にはロシアからの輸入を大きく減らしており、その結果、石油の中東依存度がさらに高まることとなっています（第121-2-6、第213-1-4参照）。

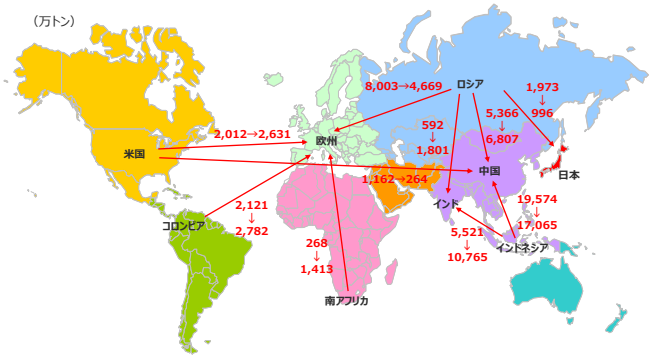
また、世界のエネルギー需給に影響を与える要素の1つとなっている石油・天然ガスの上流部門に対する投資額の推移を見ていくと、近年は投資額が増加傾向にあり、2010年代後半の水準まで回復していることがわかります。一方、2014年以降の石油・天然ガス価格の急落を契機として、世界的に脱炭素投資へのシフトが進む等、化石エネルギーを取り巻く情勢（需要動向・政策動向等）が不透明となったこと等により、上流部門に対する投資額は、過去と比較すると減少したこと

【第121-2-7】石油・天然ガスの上流部門に対する投資額の推移



資料：IEA「World Energy Investment 2023」を基に経済産業省作成

【第121-2-8】石炭の主な貿易動向(2021年→2022年)



(注1)数値は2021年の貿易量と2022年の貿易量を表している。
(注2)本図には、2021年から2022年にかけて大きな変化等のあった貿易ルートのみを表している。2022年における世界全体の石炭の貿易動向については、第222-1-38を参照。
資料：IEA「Coal Information 2023」、貿易統計等を基に経済産業省推計

も確認できます。2023年における投資額についても、依然として2015年の投資額の約7割に留まっている状況です(第121-2-7)。

油田・ガス田の開発等、上流部門に関するプロジェクトでは、投資決定から運用開始までに多くの時間を必要とするため、足元で投資決定を行ったとしても、即座に石油や天然ガスの生産を開始することはできません。換言すれば、「過去の上流部門に対する投資動向が、現時点における生産・供給力を左右する」ということができ、場合によっては、需給のひっ迫や価格の高騰等にもつながることが考えられます。カーボンニュートラルの実現のためには、化石エネルギーの消費を減らしていくことが重要ですが、日本を含め、世界中の多くの国々が化石エネルギーに依存している現在の状況を踏まえれば、トランジション期において上流投資を一定程度維持し続けていくことは、世界全体のエネルギー安定供給の確保の観点から極めて重要であると考えられ、2023年5月に開催された「G7広島サミット」においても、天然ガス・LNGの必要性が確認されました。そうした中で、2016年以降の上流部門に対する投資額の減少の影響については、引き続き注意を払っていく必要があります。

(3)石炭貿易の動向

最後に、石炭について見ていきます。石炭には、一般炭と原料炭、高品位炭と低品位炭等、多くの種類があり、また天然ガスや石油とは異なり、生産された国においてその多くが消費されているという特徴があります(詳細は次節にて記載)。

石炭の貿易について、2021年から2022年にかけての動向を確認していくと、ロシアから欧州や日本への輸出が大きく減少していることがわかります。欧州では、ロシア産石炭の代替として、米国やコロンビア、南アフリカからの輸入を増やして対応しました。その一方で、石炭消費が世界で最も多い中国と、それに次ぐインドでは、ロシアからの輸入を大きく増やしたことも確認できます。インドについては、インドネシアからの輸入も大きく増やしています(第121-2-8)。

(4)全体概況

これまでエネルギーの多くをロシアから調達していた欧州諸国では、ロシア産エネルギーからの脱却を図っていくに当たり、エネルギーの調達先を主に米国、そして中東地域へとシフトしていることが窺えます。他方でロシアは、主に中国やインドに対してエネルギーを多く輸出しつつあるという状況も見て取れます。

ロシアによるウクライナ侵略等の影響で、このように大きく変化することとなった世界のエネルギー需給構造は、仮にロシアによるウクライナ侵略が終息したとしても、以前のように戻るとは考えづらく、このまま一定程度固定化される、あるいは、さらに変化していくことが考えられます。欧州諸国がエネルギーの調達を増やしている米国や中東地域は、日本にとっても極めて重要なエネルギーの調達先です。現在、エネルギーの9割近くを海外から輸入する化石エネルギーに頼っている日本が、今後もエネルギーを安定的かつ安価に調達していくためには、こうした世界のエネルギー需給構造の変化をタイムリーに把握するとともに、必要な対応を着実に講じていくことが極めて重要です。

C　O　L　U　M　N

化石エネルギー価格の見通し

ここまで見てきたとおり、化石エネルギーの価格は近年激しく変動しており、世界経済や人々の暮らしに大きな影響を与えています。化石エネルギーの価格は様々な要因から影響を受けて形成されるものであり、エネルギーを巡る不確

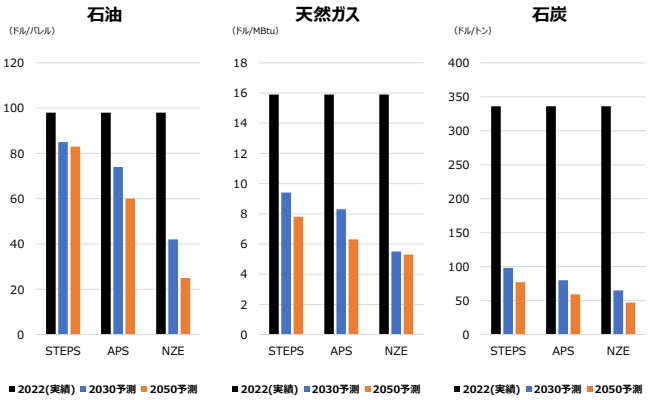
実性がますます高まっている中、化石エネルギーの価格について、長期的な見通しを立てることは非常に難しいものになっています。

しかし、そうした中でも、IEA等においては、エネルギー情勢に影響を与える様々な要素を踏まえながら、複数の将来シナリオを策定し、それぞれのシナリオにおける2030年や2050年の化石エネルギー価格の見通しを紹介しています。当然のことながら、将来は不確実なものであり、今後のことを全て予測することはできませんが、将来のエネルギーのことを考えていく上では、それぞれのシナリオにおいてどのような見通しになっているのかについて、その傾向を確認しておくことは重要であると考えられます。本コラムでは、IEAや日本エネルギー経済研究所（以下「IEEJ」という。）が策定している複数の将来シナリオにおける今後の化石エネルギー価格の見通しについて見ていきます。

(1) IEAによる化石エネルギー価格の見通し

IEAは、毎年公開している「World Energy Outlook」において、前提条件の異なる3つのシナリオを策定し、それぞれのシナリオにおけるエネルギー需給や価格の見通し等について紹介しています。1つ目の公表政策シナリオ（以下「STEPS[8]」という。）は、各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ、2つ目の表明公約シナリオ（以下「APS[9]」という。）は、有志国が宣言した野心を反映したシナリオ、3つ目のネット・ゼロ・エミッション2050年実現シナリオ（以下「NZE[10]」という。）は、2050年世界ネットゼロを達成するためのシナリオとなっています。これらの3つのシナリオは、STEPS、APS、NZEの順に気候変動対策が強くなり、脱炭素化に資するエネルギーや技術が多く利用されるシナリオとなっています。

【第121-2-9】IEAによる化石エネルギー価格の見通し



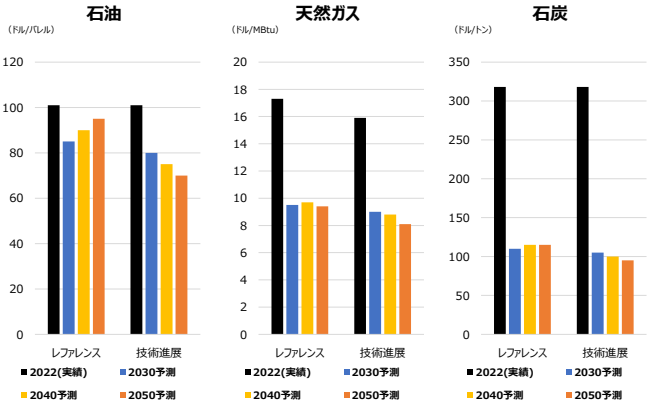
資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に経済産業省作成

2023年10月に公開された最新の「World Energy Outlook 2023」から、2030年や2050年の化石エネルギー価格の見通しを見ていくと、いずれのシナリオにおいても、2022年の価格水準からは下落していく見通しとなっていることがわかります。これは、各シナリオにおいて、気候変動対策の進展に伴い化石エネルギーの需要減少が見込まれる中、需要に対する供給量については十分に確保されると仮定して分析を行っていることが要因となっています（第121-2-9）。

(2) IEEJによる化石エネルギー価格の見通し

続いて、IEEJによる化石エネルギー価格の見通しについて確認していきます。IEEJも、「IEEJ Outlook」を毎年公表しており、この中では前提条件の異なる2つのシナリオを策定し、それぞれのシナリオにおけるエネルギー需給や価格の見通し等について紹介しています。1つ目の「レファレンスシナリオ」は、現在までのエネルギー・環境に係る政策や技術等を背景に、これまでの趨勢的な変化が今後も継続するとした場合のシナリオであり、2つ目の「技術進展シナリオ」は、エネルギーの安定供給の確保や気候変動対策の強化に向けた政策等が強力に実施され、最大限奏功した場合のシナリオとなっています。

【第121-2-10】IEEJによる化石エネルギー価格の見通し



資料：日本エネルギー経済研究所「IEEJ Outlook 2024」を基に経済産業省作成

2023年10月に公開された最新の「IEEJ Outlook 2024」から、2030年の化石エネルギー価格の見通しを見ていくと、IEAによる見通しと同様に、いずれのシナリオにおいても、2022年の価格水準からは下落していくことが見込まれています。しかし、2050年における化石エネルギー価格の見通しについては、IEAによる見通しとは少し異なる傾向が見られます。レファレンスシナリオにおける2050年の

8 STEPS：Stated Policies Scenarioの略。
9 APS：Announced Pledges Scenarioの略。
10 NZE：Net Zero Emission by 2050 Scenarioの略。

価格は、2030年における価格と概ね同水準になると見込まれており、中には、2030年よりも価格が上昇する見通しとなっている化石エネルギーも見られます。また、技術進展シナリオにおける2050年の価格は、2030年における価格から下落していくことが想定されていますが、その下落幅は限定的なものとなっています。IEAによる見通しと同様に、気候変動対策の進展等によって、化石エネルギーの需要は減少していくことが見込まれていますが、その際、化石エネルギーの市場自体も縮小していくこと等が影響し、化石エネルギーの価格低下が抑えられる、あるいは、価格が上昇しうるとの予測になっています（第121-2-10）。

(3)さいごに

IEAとIEEJがそれぞれ策定した各シナリオでは、カーボンニュートラルの実現に向けた取組が世界各国において進められることで、化石エネルギーの需要が徐々に減少していくことが見込まれています。一般論として、化石エネルギーの需要が減少していく場合には、化石エネルギーの価格も低下していくことが想定されます。しかし、気候変動対策のさらなる強化が強く求められていることもあり、化石エネルギーの上流部門への投資減少や油田等の閉鎖等、化石エネルギーの供給についても減少していくことが想定されます。その際、化石エネルギーの供給減少の状況によっては、化石エネルギーの需要が減少したとしても、価格が下落しない可能性や、あるいは上昇するという可能性もあると考えられます。また、化石エネルギーの価格が下落した場合は、化石エネルギーの価格競争力が相対的に向上することになるため、需要の減少が想定よりも抑制されるといった可能性も考えられます。本コラムの冒頭で記載したとおり、化石エネルギーの価格は様々な要因から影響を受けて形成されるものですが、カーボンニュートラルの実現に向けた取組が世界中で進むといった大きな変化が予測される中、今後の見通しを立てることは、より一層難しいものになっています。

現在、日本を含む多くの国では、エネルギーの多くを化石エネルギーに頼っていますが、カーボンニュートラルの実現のためには、化石エネルギーへの依存度を徐々に減らしていくことが重要です。また、化石エネルギーへの依存度を逓減していくことは、カーボンニュートラルだけでなく、不確実性の高いエネルギー情勢の変化にも強い、強靱なエネルギー需給構造の実現にもつながると考えられます。しかしその際、化石エネルギーの供給側の減少が、需要側の減少速度に見合わないようなスピードで行われてしまうと、世界中でエネルギーの需給ひっ迫やエネルギー価格の高騰が発生し、ひいては世界経済の混乱等にもつながりかねません。エネルギーセキュリティの確保とカーボンニュートラルの実現は、どちらも極めて重要な課題です。これらを両立するためには、それぞれの取組を、どちらかだけに偏ることなく、両輪でバランスよく着実に進めていくことが求められています。

3. カーボンニュートラルと両立したエネルギーセキュリティ確保に向けた各国の対応

世界中でカーボンニュートラルの実現に向けた取組が進められる中、ロシアによるウクライナ侵略をはじめ、エネルギーセキュリティの確保に大きな影響を与える事象が数多く発生しています。これらを受け、世界各国では、再エネや原子力といった脱炭素電源の導入拡大に向けた投資促進策をはじめ、官民が連携しながら、カーボンニュートラルの実現とエネルギーセキュリティの確保の両立に向けた様々な取組が進められています。また、詳細については次章にて記載していますが、こうした観点から、水素やCCSの活用に向けた取組も加速しています。

本項では、こうした状況下における各国の対応や政策動向等について概観していきます。

(1)英国

英国では、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略と、それに伴うエネルギー価格の高騰を受け、同年4月に「British Energy Security Strategy」を発表し、中長期的にエネルギーセキュリティを強化していく方針を示しました。この中では、再エネや原子力、水素等の国産エネルギーへ移行していくことが重要視されており、再エネに関しては、洋上風力や太陽光を中心にさらなる導入拡大に向けた新たな目標が掲げられ、原子力に関しては、2030年までに最大8基の原子炉の新設に対する投資決定を行うことや、2050年までに現状の3倍以上となる最大24GWの出力を整備し、電力需要の25%を賄うこと等が示されました。また、この戦略では、石油やガスについても言及されており、英国内で生産することは、海外から輸入するよりもCO_2の排出が少なくなることを踏まえ、新規の北海石油・ガスプロジェクトの認可プロセスを開始していくことが示されています。

その後、2023年3月には、エネルギーセキュリティの向上と電気料金の低減、排出削減の両立を目指した野心的な計画「Powering Up Britain」を公表しました。この中では、安価でクリーンな国産電力を拡大していくことの必要性が掲げられており、洋上風力やグリーン水素等のプロジェクトへの支援策等が記載されています。さらに、2024年1月には、2050年に向けた民生用原子力のロードマップが示されました。このロードマップには、原子力なしではネットゼロの達成もエネルギーセキュリティの確保も困難であるとの考えの下、大規模な原子力発電所の新設プロジェクトの検討を進めていくこ

とや、次世代原子炉で使用する燃料の国産化に向けた支援を行っていくこと等が盛り込まれています。

(2)フランス

過去からエネルギーの多くを原子力により確保してきたフランスでは、エネルギーセキュリティの確保とカーボンニュートラルの実現に向けて、再エネと原子力の活用が進められてきましたが、2023年11月に発表された「エネルギー・気候戦略」においても、こうした方針が反映されています。この戦略の中で、再エネに関しては、太陽光や風力、バイオガス等を中心に導入をさらに拡大していくことが示され、それぞれの導入目標についても掲げられました。また、フランスで推進されてきた原子力に関しては、既存の原子力発電所の運転期間延長の検討等に加え、2022年2月に打ち出されていたEPR2(改良型欧州加圧水型炉)の建設に向けた取組を進めていくための具体的なスケジュール等が示されました。この戦略の中で、2024年末に最終決定を行うことが示された6基のEPR2の建設については、2023年7月に建設予定地(計3か所)も決定される等、具体的な動きが既に加速しています。

また、フランスでは、エネルギーセキュリティの確保に向けて、エネルギー産業への政府の関与を強化する目的で進められてきた、フランス最大の電力会社である「フランス電力(EDF)」の国有化についても、2023年6月に完了しています。このことにより、再エネや原子力の導入拡大に向けた取組をはじめ、エネルギーセキュリティの確保等に向けた様々な取組が、政府主導の下で一層強力に推進されることが想定されています。

さらに、2023年3月には、フランスと英国間において、両国のエネルギーセキュリティの向上を促進するための新たな協定(パートナーシップ)も締結されました。この中では、化石エネルギーから再エネと原子力への移行を促進していくことが掲げられており、具体的には、ウランの供給源や核燃料の生産能力の多様化に関する協力や、両国をつなぐ国際連系線の増強に関する協力等を強化していく旨が示されています。

このように、フランスでは、主に再エネ及び原子力の導入を拡大させることで、エネルギーセキュリティの確保に努めていますが、化石エネルギーの安定的な確保に向けた取組も進められています。2023年10月に、カタールの国営会社であるカタールエナジーは、フランスのトタルエナジーズとLNGの長期契約を結んだことを発表しました。この長期契約は、2026年から27年間にわたるものとされています。

(3)その他欧州諸国

その他の欧州諸国においても、エネルギーセキュリティの確保に向けた取組が盛んに行われています。前述のとおり、フランスのトタルエナジーズはカタールエナジーとLNGの長期契約を締結しましたが、これと同時期に、イタリアのエニもカタールエナジーとLNGの長期契約を締結しました。なお、2022年11月には、カタールエナジーからドイツへのLNG供給に関する長期契約も締結されています。ドイツでは、2024年2月に、燃料を将来的に脱炭素燃料である水素に変更可能(水素レディ)な天然ガス火力発電の新設(計10GW分)への支援を行うことも発表されています。2023年4月に「脱原子力」が完了し、再エネの導入拡大が急速に進むドイツでは、電力の安定供給の確保に向けて、天然ガス火力が再エネの出力変動をカバーする「調整力」として期待されています。

また、欧州では、原子力政策の方針を、推進の方向へと見直す国も登場しています。スウェーデンでは、2022年10月に、新たなサイトでの原子炉の建設を禁止する規制や運転中の原子炉の数を10基までに制限する規制等を撤廃し、原子力発電所の新規建設を推進していく等の方針が示されました。2023年には、こうした規制を撤廃するための改正法案が議会において承認されるとともに、2035年までに少なくとも大型原子炉2基分の原子力発電設備を建設し、2045年までに新たに大型原子炉10基分の設備を追加することを想定したロードマップも公表されており、原子力の導入拡大に向けた取組が急速に進められています。また、スウェーデンと同じ北欧のノルウェーでは、国内初の商業用原子力発電所となる小型モジュール炉(以下「SMR」という。)の建設に向けた動きが見られており、さらに、原子力の活用に慎重な方針であったイタリアにおいても、原子力利用の可能性に関する議論が2023年9月から開始されています。

(4)米国

国内に化石エネルギー資源があり、エネルギー自給率も100%を超えていることから、欧州諸国等と比べると、ロシアによるウクライナ侵略等の影響が小さかったとされる米国ですが、他国と同様に、エネルギーセキュリティの確保と排出削減を目的に、再エネや原子力等の拡大に向けた動きが進んでいます。2022年8月に成立した「インフレ削減法[11]」では、エネルギーセキュリティと気候変動対策に関する分野に対して、10年間で3,690億ドル(1ドル140円換算で約52兆円)の国による支援策が打ち出されました。この中で、特に大きく掲げられているのは、太陽光・風力・地熱・バイオマス等の再エネや原子力といったクリーン電力への移行を促進するための支援策です。再エネの導入を加速するために、再エネ関連の設備投資に対する投資税額控除や生産税額控除等の支援策が講じられており、原子力に関しても、生産税額控除等の支援策が設けられています。その他にも、インフレ削減法では、バイオ燃料やクリーン水素等のクリーン燃料、蓄電池や太陽光パネル等のクリーン製造業等に対する支援策が講じられています。

2023年12月には、ホワイトハウスからこうした取組の進捗と効果が発表されました。この中では、インフレ削減法の成立以降、特に太陽光発電と風力発電の生産能力の拡大に向けた取組に顕著な進展が見られることが紹介されており、この結果、2030年における太陽光発電の設備容量の見通しが、

11 「Inflation Reduction Act(IRA)」のことで、インフレ抑制法とも呼ばれています。

2021年に予測した数値の約2倍に増加しており、さらに風力発電の設備容量の見通しについても、2021年の予測から43%増加していると示されました。また、太陽光発電や風力発電の導入加速に伴い、さらに重要性の高まる系統用蓄電池に関しても、直近の1年間で貯蔵容量が2倍以上に増加しており、2024年にはさらに2倍に増加する見込みであること等が紹介されました。

(5)韓国

日本と同様に、化石エネルギー資源に乏しい韓国では、かつて原子力の割合を減らしていく方針が示されていましたが、2022年5月に発足した尹錫悦(ユン・ソンニョル)政権では、エネルギーセキュリティの確保とカーボンニュートラルの実現の両立を目的に、その方針を撤回しています。2023年1月に公表された「第10次電力需給基本計画」においては、既存の原子力発電所の運転継続や建設計画が止まっていた新規の原子力発電所の建設再開等を通じて、原子力の割合を約35%に高めていくとともに、再エネの割合についても、太陽光や風力等のそれぞれの特性を考慮しながら、約31%へと高めていく方針が示されています。

(6)その他アジア諸国

エネルギーの多くを化石エネルギーに依存しており、近年の化石エネルギー価格の高騰の影響を受けたアジア諸国においても、エネルギーセキュリティの確保と排出削減の観点から、再エネの導入拡大に向けた取組とともに、原子力の導入に向けた検討が進んでいます。インドネシアでは、国内初となる原子力発電所の建設に向けた取組が行われており、2023年3月には、米国がインドネシアのSMRの建設を支援することも発表されています。フィリピンにおいても、2032年に原子力発電所を国内で初めて稼働させることを目標に、様々な取組が進められています。2023年11月には、フィリピンと米国が原子力協定を締結しました。これにより、SMR等に関する米国の先進的な技術等も活用しながら、フィリピンにおける原子力の導入に向けた取組が進められていくと考えられます。

4. まとめ

第一次オイルショックが発生した50年前の状況と、今の状況を比べると、エネルギーを取り巻く環境には様々な変化が見られます。しかし、そうした中でも、「エネルギーセキュリティの確保」という課題が、世界各国にとって最重要の課題であることは通底しています。世界的にカーボンニュートラルの実現に向けた取組の強化が求められていることもあり、エネルギーセキュリティの確保という課題は、ますます解決するのが難しい課題になっていますが、本節において見てきたように、世界各国においては、その解決に向けた様々な取組が進められています。

次節では、エネルギーセキュリティに関する日本の状況等について確認していきます。

第2節 エネルギーセキュリティに関する日本の課題と対応

日本のエネルギー政策における基本的な方向性を示すものが、「エネルギー基本計画」です。このエネルギー基本計画は、これまで約3年から4年に一度の頻度で見直されており、最新の「第6次エネルギー基本計画」は、2021年10月22日に閣議決定されています。この第6次エネルギー基本計画において、エネルギー政策を進める上では、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給(Energy Security)を第一とし、経済効率性の向上(Economic Efficiency)による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合(Environment)を図る視点が重要であるとしています。なお、この考え方のことを、それぞれの頭文字を取って「S+3E」と呼んでいます。その上で、この第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラルや2030年度の温室効果ガスの排出削減目標(2013年度比で46%削減、さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける)の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示すこと、そして、気候変動対策を進めながら、日本のエネルギー需給構造が抱える課題の克服に向けて、安全性の確保を大前提に安定供給の確保やエネルギーコストの低減に向けた取組を示すこと、の2つを重要なテーマとしています。

そうした中、2022年2月24日に始まったロシアによるウクライナ侵略は、それまでのエネルギーを取り巻く環境を大きく変化させることとなりました。その後も、前節でも記載したように、イスラエル・パレスチナ情勢の悪化やパナマ運河における通航制限等、エネルギーを取り巻く環境に影響を与える事象は世界各地で数多く発生しており、世界各国は、カーボンニュートラルの実現に向けた取組とともに、エネルギーセキュリティの確保に向けた取組を進めています。

前節では、こうした対応状況等について、主に他国の動向について記載してきましたが、本節では、日本のエネルギーセキュリティを巡る状況や課題等について確認していきます。

1. 日本のエネルギーが抱え続ける構造的課題

(1)日本におけるエネルギー価格の高騰

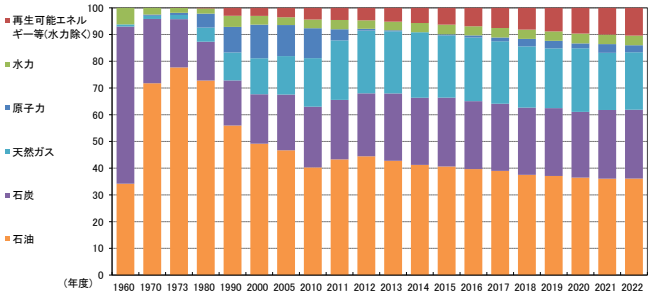
①日本のエネルギー供給構造

四方を海に囲まれており、エネルギー資源に乏しい日本では、過去から現在に至るまで、一次エネルギーの大半を海外から輸入する化石エネルギーに頼ってきました。再エネの導入拡大や原子力の再稼働といった取組を進めているものの、2022年度のエネルギー自給率は、わずか12.6%に留まっています(第122-1-1)。

②世界的なエネルギー価格の高騰・高止まり

国際情勢の変化等に伴い、エネルギーを巡る不確実性が一層高まる中、エネルギーの大半を海外から輸入する化石エネ

【第122-1-1】一次エネルギー国内供給の構成及びエネルギー自給率の推移



年度	1960	1970	1973	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
エネルギー自給率(%)	58.1	15.3	9.2	12.3	17.0	20.3	19.6	20.2	11.5	6.7	6.5	6.3	7.3	8.0	9.5	11.7	12.1	11.3	13.3	12.6

(注1) IEAは原子力を国産エネルギーとしている。
(注2) エネルギー自給率(%)＝国内産出/一次エネルギー供給×100。
(注3) 端数処理(四捨五入)の関係で、グラフ内の構成比の合計が100%とならないこと等がある(以下同様)。
資料：1989年度以前のデータはIEA「World Energy Balances 2023 Edition」、1990年度以降のデータは資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に経済産業省作成

ルギーに頼っている日本も、様々な影響を受けることとなっています。その1つが、価格面への影響です。

前節にも記載のとおり、世界の化石エネルギーの価格は、2021年頃から上昇傾向となっていましたが、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略の影響を受け、さらに急騰しました。その後の化石エネルギーの価格は下落傾向へと転じましたが、2010年代後半の価格水準と比べると、依然としてその水準は高いままの状態が続いています。例えば、アジアのLNGスポット価格であるJKMについては、2019年の平均価格が5ドル/MMBtu程度の水準であった一方、2023年の平均価格は、その3倍近い14ドル/MMBtu程度の水準となりました。石炭に関しても、豪州産一般炭の価格は、2019年の平均が78ドル/トン程度の水準であった一方、2023年の平均は、その2倍以上となる173ドル/トン程度の水準となりました(第121-1-7参照、第121-1-8参照、第121-1-9参照)。

③円安方向への為替の変動

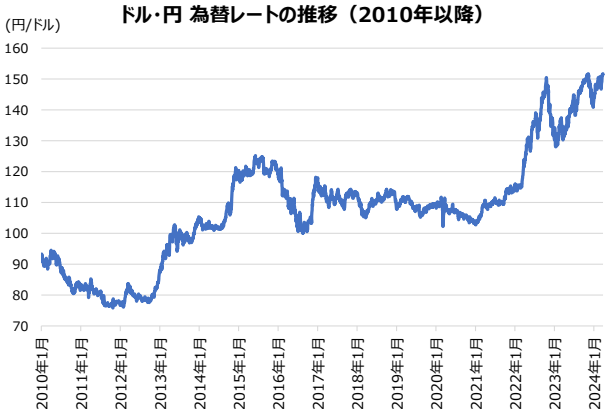
さらに、日本では、こうした化石エネルギー価格の高騰・高止まりに加えて、特に2022年以降、為替変動による影響も強く受けています。2021年に1ドル110円前後の水準で推移していた為替レートは、その後、日本と米国の金利差等の影響を受けて円安の傾向が強まり、2022年10月から2024年3月に至るまで、たびたび一時1ドル150円の水準にまで達しました。日本が海外から化石エネルギーを調達する際、こうした円安方面への為替変動は、円建ての輸入金額の増加につながることとなります(第122-1-2)。

④日本のエネルギー輸入金額への影響

近年の世界的な化石エネルギー価格の高騰・高止まりや、円安の進展等が、日本にどのような影響を与えたのかについて、日本の貿易統計のデータから確認していきます。これまでも、日本では、多くの化石エネルギーを輸入してきたため、多くの国富が海外へと流出していましたが、今回の化石エネルギー価格の高騰や円安等の影響によって、さらに多額の国富が流出することとなりました。2020年から2022年にかけてのデータを見ると、化石エネルギーの輸入量については、あまり大きな変化が見られない一方で、化石エネルギーの輸入金額については、2020年の11.3兆円から、2022年には33.7兆円へと、約3倍(2020年比で22.4兆円の増加)に急増していることがわかります。この2022年の輸入金額は、原油価格が1バレル100ドルを超えていた2010年代前半の水準と比較しても、5兆円以上多い金額となっています。その後、化石エネルギーの価格が2022年の水準から相対的に低下した2023年においては、化石エネルギーの輸入金額も27.3兆円へと減少しましたが、2020年の輸入金額と比較すると、なおも2.4倍の水準となっています(第122-1-3)。

日本の化石エネルギーの輸入金額の急増は、日本全体の貿易収支にも大きな影響を与えています。2020年に0.4兆円の黒字を記録した日本の貿易収支は、2021年に赤字となり、2022年には過去最大の赤字(20.3兆円)を記録することとなりましたが、その主要因は、化石エネルギーの輸入金額の増加でした。2022年と比べ、化石エネルギーの輸入金額が減少した2023年についても、依然として、化石エネルギーが日本の貿易赤字の主要因となっています(第122-1-4)。

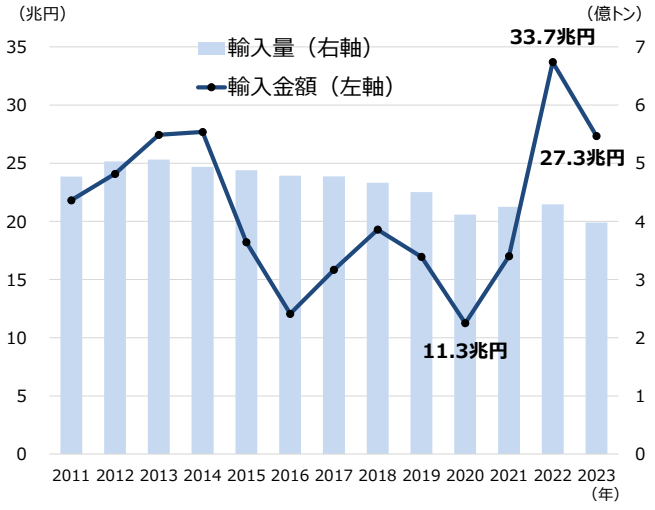
【第122-1-2】ドル・円の為替レートの推移(長期・短期)





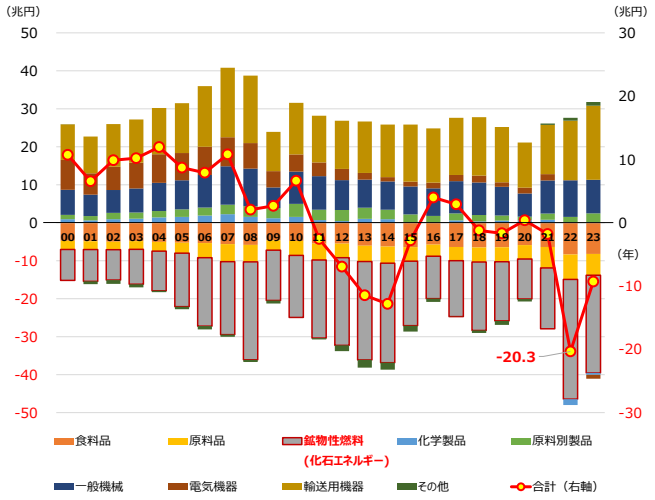
資料：日本銀行「時系列統計データ(東京市場ドル・円 スポット 17時時点)」を基に経済産業省作成

【第122-1-3】日本の化石エネルギーの輸入金額・輸入量の推移



（注）数値は、「石炭及びコークス及び練炭」、「石油及び石油製品」、「天然ガス及び製造ガス」の合計値。
資料：財務省「貿易統計」を基に経済産業省作成

【第122-1-4】日本の貿易収支の推移



（注）「鉱物性燃料」は、「石炭及びコークス及び練炭」、「石油及び石油製品」、「天然ガス及び製造ガス」の合計値であり、化石エネルギーに相当する。
資料：財務省「貿易統計」を基に経済産業省作成

(2)エネルギー価格高騰への対応

日本における化石エネルギーの輸入金額の増加は、国富の流出や貿易収支の悪化を招くだけでなく、化石エネルギーを燃料・原料としている電気やガス、ガソリン等の価格上昇、ひいては、あらゆる財やサービスの価格上昇につながることとなります。日常生活や企業活動に欠かすことのできない電気やガス、ガソリン等の価格が上がってしまうことは、当然のことながら、家庭や企業等にとって大きな負担となります。こうした中、日本では、エネルギー価格の高騰の影響を受ける家庭や企業等の負担を軽減するための措置を講じてきました。

【第122-1-5】燃料油価格激変緩和対策事業のスキーム



資料：経済産業省作成

①燃料油価格激変緩和対策事業

政府では、燃料油（ガソリン・軽油・灯油・重油・航空機燃料）の卸売価格の抑制のための措置を講じることで、小売価格の急騰を抑制し、家庭や企業等の消費者の負担を低減することを目的に、2022年1月より、「燃料油価格激変緩和対策事業」を実施しました。この事業は、全国平均ガソリン小売価格が一定額以上となった場合に、政府が石油精製業者や石油輸入業者に対し、価格上昇を抑えるための原資を支給することにより、ガソリン等の卸売価格の上昇を抑え、ひいては小売価格の急騰を抑えるものです（第122-1-5）。

本事業は、新型コロナ禍からの経済回復や一部の産油国における生産停滞等により、世界的に石油の需給がタイトになったこと等を背景としたガソリン価格の上昇を受け、2022年1月より原資の支給を開始しました。事業開始当初は、レギュラーガソリンの全国平均価格が170円を超えた際に発動し、対象の油種についてはガソリン・軽油・灯油・重油の4種類、補助の上限額については1リットル当たり5円としていました。しかし、同年2月にロシアによるウクライナ侵略が発生し、地政学的な変化が、世界の原油価格や需給動向に大きな影響を与える可能性が生じたこと、さらに、その後の長引く原油価格の高騰や乱高下が、新型コロナ禍からの経済回復や国民生活へ悪影響を与えることを防ぐ観点から、同年中には、補助を拡大させる方向に事業内容を見直すとともに、対象油種に航空機燃料も追加し、燃料油の急激な価格上昇を抑制しました。

2023年1月以降は、段階的に補助の枠組みを縮減しながら、引き続き措置を講じていましたが、同年夏頃からは、世界的な原油価格の上昇や為替動向の影響も重なって、レギュラーガソリンの全国平均価格が上昇し、過去最高額[12]を記録することとなりました。こうした状況を踏まえて、同年9月からは、補助額や補助率を見直した新たな激変緩和措置を講じており、同年11月2日に閣議決定された「デフレ完全脱却のための総合経済対策」では、「緊迫化する国際情勢及び原油価格の動向など経済やエネルギーをめぐる情勢等を見極め、柔軟かつ機動的に運用しつつ、措置を2024年4月末まで講ずる」こととされました。その後、中東情勢の緊迫化等を背景とした今後の価格高騰リスクや様々な経済情勢を見極めるため、2024年4月末までとしていた激変緩和措置を一定期間延長することとしました（第122-1-6）。

レギュラーガソリンの全国平均価格の推移を、仮に本事業による措置がなかった場合の価格の推移と比較することで、本事業による効果を確認することができます。本事業による措置がなかった場合には、2022年4月～11月や2023年9月～11

12 それまでのレギュラーガソリンの全国平均価格の過去最高額は、2008年8月に記録した185.1円でした。

【第122-1-6】燃料油価格激変緩和対策事業の推移

支給対象期間	2022年1月27日～3月9日	3月10日～4月27日	4月28日～9月末	～12月末	2023年1月～		
					1～5月	6月以降	9月以降
補助上限額	5円	25円	35円 さらなる超過分についても1/2を支援		1月から5月までは補助上限額をゆるやかに調整 ※補助上限を35円から25円まで毎月2円ずつ引き下げ	6月以降、段階的に縮減する一方、高騰リスクへの備えを強化 ※25円以下の部分は、補助率を2週ごとに1/10ずつ引き下げ、25円超の部分は、補助率を2週ごとに0.5/10ずつ引き上げ	17円超の部分は全額補助とし、17円以下の部分は補助率3/5 ※流通の混乱を防ぐ観点から、9月の補助率は3/10とし、10月以降は補助率を3/5とする
基準価格	170円 （4週ごとに1円切り上げ）	172円	168円				
対象油種	ガソリン、軽油、灯油、重油		ガソリン、軽油、灯油、重油、航空機燃料				
予算	令和3年度補正予算等：893億円 令和3年度予備費等：3,580億円		令和4年度予備費：2,774億円 令和4年度補正予算：1兆1,655億円	令和4年度予備費：1兆2,959億円	令和4年度第2次補正予算：3兆272億円 令和5年度補正予算：1,532億円		

資料：経済産業省作成

月のレギュラーガソリンの全国平均価格が、1リットル当たり200円を大きく超えていたことがわかります（第122-1-7）。

②電気・ガス価格激変緩和対策事業

政府では、電気・都市ガス料金の値上がりによって影響を受ける家計や企業の負担を軽減することを目的に、小売事業者等を通じて電気・都市ガスの使用量に応じた料金の値引きを行う「電気・ガス価格激変緩和対策事業」を実施しました。

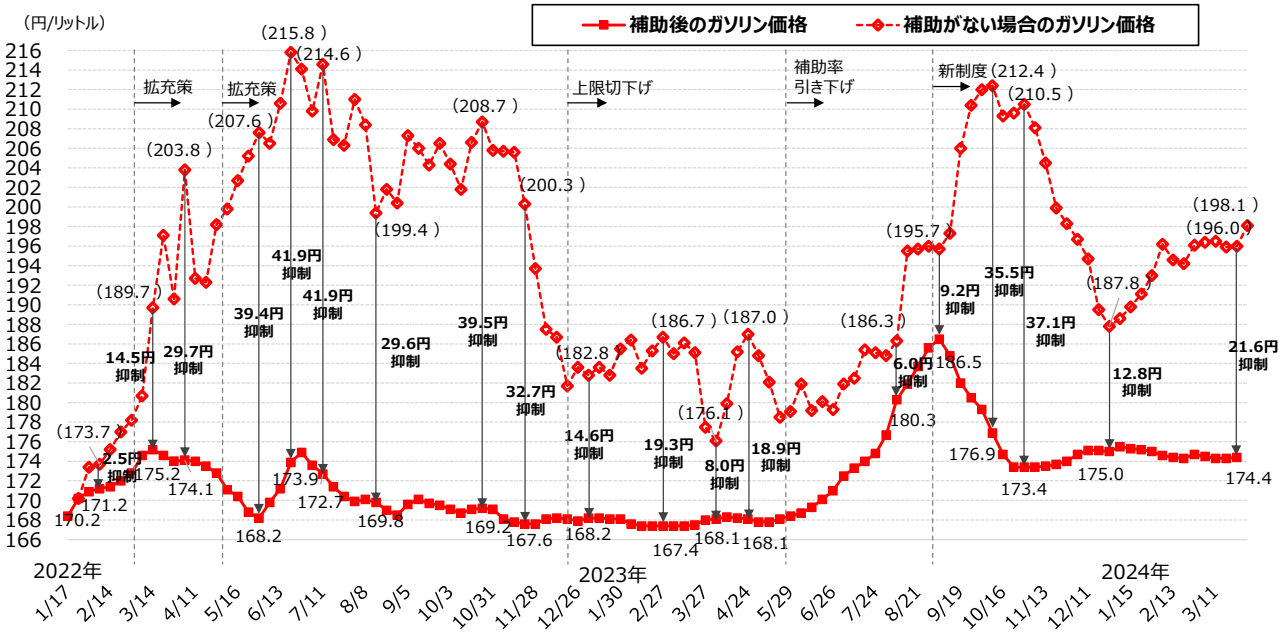
具体的には、2022年10月28日に閣議決定された「物価高克服・経済再生実現のための総合経済対策」に基づき、2023年1月～8月使用分まで、電気料金については、低圧契約の家庭等に対して1kWh当たり7円、高圧契約の企業等に対して1kWh当たり3.5円、都市ガス料金については、年間契約量が1,000万㎥未満の家庭や企業等に対して1㎥当たり30円の値引きを実施し、同年9月使用分については、電気の低圧契約は1kWh当たり3.5円、高圧契約は1kWh当たり1.8円、都市ガスは1㎥当たり15円の値引きを実施しました。2023年8月30日には、岸田総理から「物価高に対する経済対策を策定し、実行するまでの間は、9月末まで行うこととしております支援を、その後も継続する」旨の発表がなされ、同年10月～12月使用分について、同年9月使用分と同じ単価で値引きを実施しました。2023年11月2日に閣議決定された「デフレ完全脱却のための総合経済対策」では、本事業における措置について、「2024年春まで継続する。具体的には、国際的な燃料価格の動向等を見極めつつ、現在の措置を2024年4月末まで講じ、同年5月は激変緩和の幅を縮小する」こととされたことを踏まえ、2024年1月～4月使用分について、2023年9月～12月使用分と同じ単価で値引きを実施しました。さらに、2024年3月29日には、齋藤経済産業大臣から「LNGや石炭の輸入価格がロシアのウクライナ侵略前と同程度に低下した状況等を踏まえ、措置を5月末まで講じることとし、5月は低圧で1kWhあたり1.8円の支援とする等、幅を縮小します。その上で、予期せぬ国際情勢の変化等により価格急騰が生じ、国民生活への過大な影響を回避するため、緊急対応が必要となった場合には、もちろん迅速かつ機動的に対応」する旨の発表がなされ、同年5月使用分については、電気の低圧契約は1kWh当たり1.8円、高圧契約は1kWh当たり0.9円、都市ガスは1㎥当たり7.5円の値引きを実施しました（第122-1-8）。

なお、「電気・ガス価格激変緩和対策事業」の対象となっていない「特別高圧」の電気や「LPガス」については、地方公共団体が地域の実情にあわせて必要な支援をきめ細やかに実施できる「地方創生臨時交付金」において、支援を行いました。

(3)日本のエネルギーが抱え続ける課題

ここまで確認してきた激変緩和対策事業等の効果によって、家庭や企業等における負担を一定程度抑えることができました。他方で、こうした対策は多くの予算によって実施さ

【第122-1-7】レギュラーガソリンの全国平均価格の推移



資料：経済産業省作成

【第122-1-8】電気・ガス価格激変緩和対策事業のスキーム



資料：経済産業省作成

れているという側面もあり、こうした対策を長い期間にわたって実施し続けることは現実的ではありません。今回の対策に措置された予算の合計額を確認すると、2022年1月から発動することとなった「燃料油価格激変緩和対策事業」には、合計で約6.4兆円の予算[13]が措置されており、また、2023年1月以降の使用分を対象として始まった「電気・ガス価格激変緩和対策事業」には、合計で約3.7兆円の予算[14]が措置されていることがわかります。

エネルギーの大半を海外に頼り続ける現在のエネルギー供給構造が続く限り、日本はこれからも、今回のようなエネルギー価格の高騰リスクに晒され続けることとなります。また、国際情勢によっては、より一層の価格高騰に陥ってしまうリスクや、さらには、エネルギーの安定供給に大きな支障が出るといったリスクについても、十分に考えられる状況です。こうした状況を克服すべく、今回のようなエネルギーを取り巻く国際情勢の変化にも強い、強靭なエネルギー需給構造への転換を着実に進めていくことが、日本にとって極めて重要であると改めて認識されました。そのためには「GX[15]」、すなわち、化石エネルギーへの過度な依存から脱却し、クリーンエネルギー中心の産業構造・社会構造への転換を進めていくことが重要です。エネルギーの効率的な利用に向けた徹底した省エネルギー（以下「省エネ」という。）の取組や、再エネのさらなる導入拡大や原子力の最大限の活用等のエネルギー自給率向上に向けた取組等を、一歩一歩、進めていくことが求められています（GXについては次章にて記載）。

C O L U M N

化石エネルギーの価格動向と電力会社の収支動向

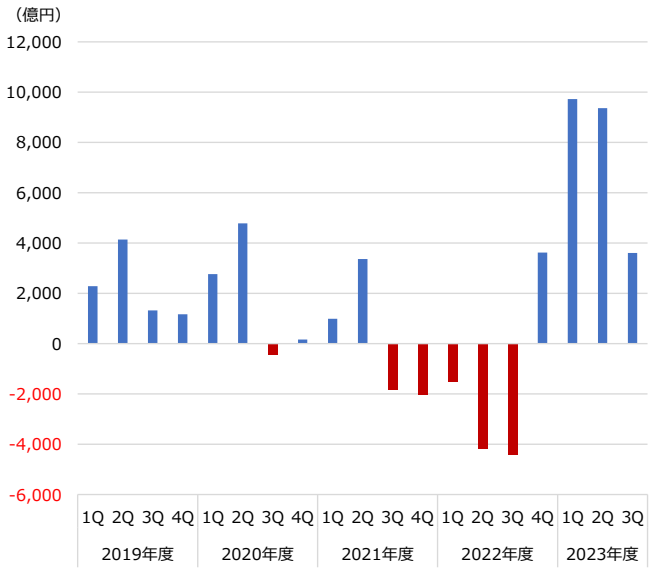
前述のとおり、世界の化石エネルギーの価格は、2021年頃から急激に上昇しました。さらに日本では、同じ時期に為替レートが円安方向に推移したことも重なって、化石エネルギーの輸入金額が増加し、ひいては、国内における電気料金等のエネルギー価格の上昇につながることとなりました。本コラムでは、こうした化石エネルギーの価格動向が、日本の電力会社の経営や電気料金の算定にどのような影響を与えるのかについて、確認していきます。

(1)近年の大手電力会社の収支動向

まず、大手電力会社10社について、2019年度以降の四半期ごとの決算データの推移を確認していきます[16]。本業で稼いだ利益を示す営業利益の推移を見ていくと、激しく乱高下していることがわかります。2021年度の営業利益については、第2四半期までは黒字となっていたものの、第3四半期からは赤字へと転じており、その後、2022年度の第4四半期に黒字転換するまで、赤字が続きました。その後は黒字が続いています（第122-1-9）。

こうした短期間における変動には様々な要因が存在していますが、中でも大きな要因の1つとなっているのが、電力会社にとっての主な収入源である電気料金の算定方法です。次項以降、このことについて確認していきます。

【第122-1-9】大手電力会社10社合計の営業利益の推移



(注)数値は大手電力会社10社における営業利益の合計額。
資料：SPEEDAを基に経済産業省作成

13 2021年度補正等893億円、2021年度予備費等3,580億円、2022年度予備費2,774億円、2022年度第1次補正11,655億円、2022年度予備費12,959億円、2022年度第2次補正30,272億円、2023年度補正1,532億円。

14 2022年度第2次補正31,074億円、2023年度補正6,416億円。

15 GX：Green Transformation（グリーントランスフォーメーション）の略。

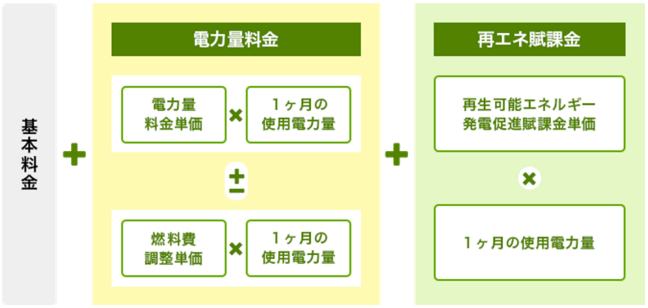
16 ここでの大手電力会社10社とは、北海道電力・東北電力・東京電力ホールディングス・中部電力・北陸電力・関西電力・中国電力・四国電力・九州電力・沖縄電力を指します。また、10社の連結決算の合計について記載しています。

(2)電気料金の内訳

一般的に、家庭等が毎月支払う電気料金[17]は、アンペア数等に応じた「基本料金」に、毎月の使用電力量(kWh)に応じた「従量料金」を加算することで算出されます。

従量料金には、「電力量料金」と「再生可能エネルギー発電促進賦課金(再エネ賦課金)」があり、これらは、それぞれの単価に対して毎月の使用電力量を乗じることで算出されています。このうち、電力量料金の単価については、火力発電の燃料である原油・LNG・石炭の価格変動に伴って、毎月自動的に変動することになっています(後述の「燃料費調整制度」)。また、再エネ賦課金単価については、各年度の開始前に所定の算定方法に則って算出されることとなっており、例えば2023年度の単価は1kWh当たり1.40円でした(第122-1-10)。

【第122-1-10】電気料金の内訳



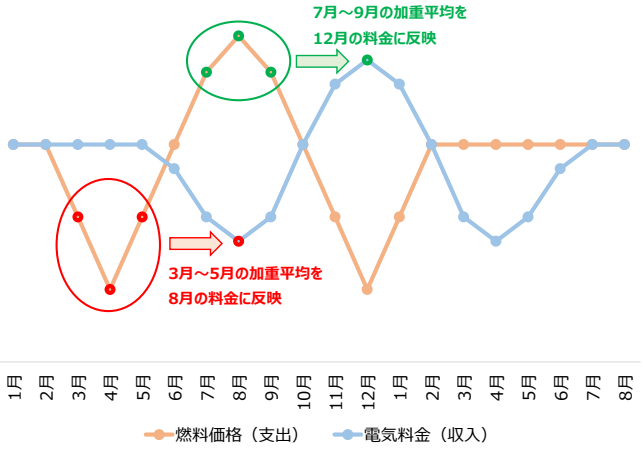
資料:経済産業省作成

(3)燃料費調整制度

燃料費調整制度[18]とは、火力発電の燃料である原油・LNG・石炭の価格(為替も反映した円建ての日本着ベースの価格)の変動に応じて、電力量料金単価を毎月自動で調整する仕組みです。この制度により、燃料価格が上がると電気料金も自動的に上がり、燃料価格が下がると電気料金も自動的に下がることとなります。電力会社が毎月プレスリリースを行い、時にはニュース等で報道されることもある毎月の電気料金の「値上がり」や「値下がり」については、基本的にこの燃料費調整制度による自動調整の結果です。

具体的には、各社の火力発電における燃料構成比等を加味してあらかじめ定められた「基準燃料価格[19]」と、各月の3~5か月前における実際の燃料価格に基づいた「実績燃料価格[20]」の差を、燃料費調整単価に換算し、月々の電気料金に反映しています。例えば、1月~3月における燃料価格の変動は、同年6月分の電気料金に自動で反映され、2月~4月における燃料価格の変動は、同年7月分の電気料金に自動で反映されることになります。このように、燃料費調整制度においては、燃料価格の変動が実際の電気料金へと反映されるまでに、数か月程度のタイムラグが発生することになります(第122-1-11)。

【第122-1-11】燃料費調整制度のイメージ



資料:経済産業省作成

なお、燃料費調整制度は、大手電力会社(みなし小売電気事業者)の規制料金(経過措置料金)に設定が義務づけられています。さらに、燃料価格が大幅に上昇した際の需要家への影響を緩和する目的で、調整可能な料金の幅に上限を設けており[21]、基準燃料価格の1.5倍までしか反映されない仕組みとしています[22](第122-1-12)。

17 本コラムにおける電気料金とは、特段の記載のない限り、みなし小売電気事業者10社(北海道電力・東北電力・東京電力エナジーパートナー・中部電力ミライズ・北陸電力・関西電力・中国電力・四国電力・九州電力・沖縄電力)が提供している規制料金(経過措置料金)のことを指します。なお、自由料金の中には、基本料金がない料金メニューや、電力量料金の部分が「電力市場連動型」(日本卸電力取引所(JEPX)のスポット市場価格等に連動)となっている料金メニュー等も登場しています。

18 事業者の効率化努力の及ばない燃料価格や為替レートの変動による影響を外部化することにより、事業者の経営効率化の成果を明確にし、経済情勢の変化を可能な限り迅速に料金に反映させると同時に、事業者の経営環境の安定化を図ることを目的に、1996年1月から導入されている制度です。

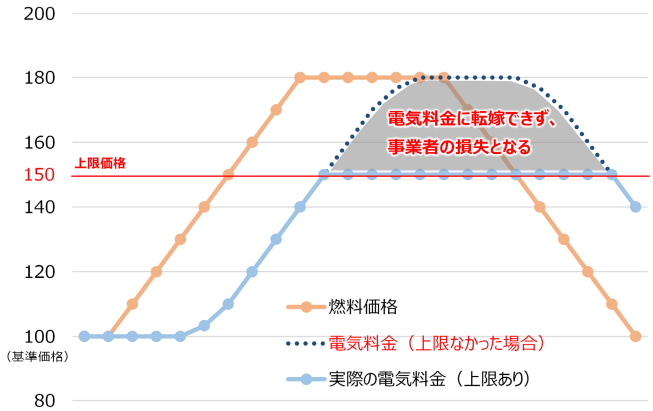
19 各事業者が料金改定申請を行った際の直近3か月における原油・LNG・石炭の貿易統計価格の加重平均値であり、各事業者の火力発電における燃料の熱量構成比を加味して算出しています。

20 各月の3~5か月前の原油・LNG・石炭の貿易統計価格の加重平均値(3か月平均)のこと。

21 下限はありません。

22 自由料金の中には、燃料費調整を設定していない料金メニューも見られます。また、燃料費調整を設定している場合でも、上限設定のないものが多く見られます。

【第122-1-12】燃料費調整制度における上限到達時のイメージ



資料：経済産業省作成

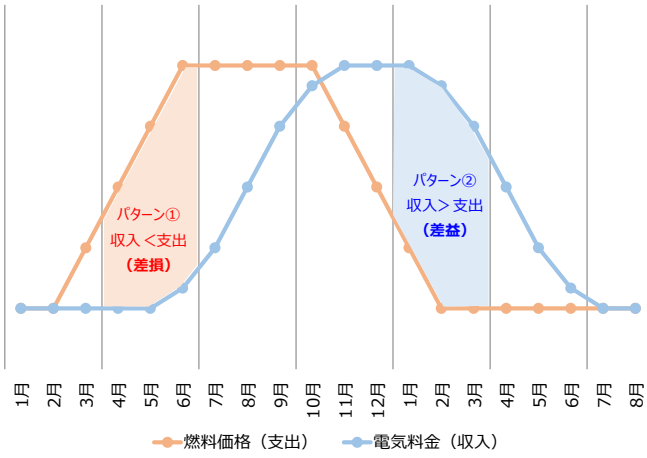
(4)電力会社の決算における燃料費調整制度の影響

前項のとおり、燃料費調整制度では、燃料価格の変動が実際の電気料金へと反映されるまでに、数か月程度のタイムラグが発生しますが、このタイムラグが、電力会社の決算に大きな影響を及ぼすことになります。

例えば、燃料価格が上昇した場合、電力会社にとっての支出が増加することになりますが、電力会社にとっての収入である電気料金へ反映される（燃料費調整制度による自動反映（値上がり））のは、その数か月先のこととなります。このように、燃料費調整制度では、支出が変動するタイミングと収入が変動するタイミングがずれることになりますが、このタイミングのずれのことを、一般的に「期ずれ」と呼んでいます。そのため、燃料価格が上昇傾向にある期間を切り取って、電力会社の収支を確認すると、当該期間中においては支出が収入を上回ることから、この期ずれの影響による損失（差損）が多くなってしまいます（第122-1-13のパターン①）。逆に、燃料価格の下落期においては、期ずれによる利益（差益）が多くなります（第122-1-13のパターン②）。

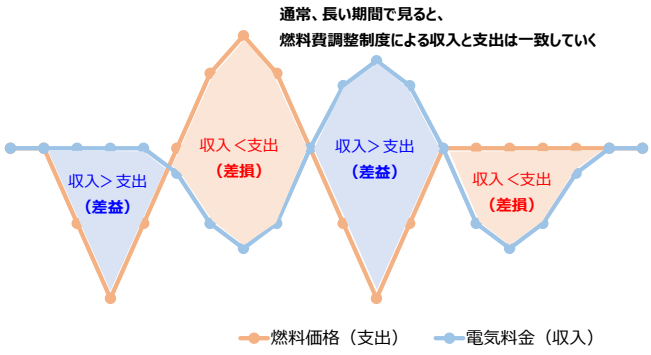
通常、燃料費調整制度においては、実績燃料価格の上昇幅が基準燃料価格の1.5倍までに収まっている限り、長い期間で見れば、収入と支出は一致していくことになります（第122-1-14）。しかし、特に対象期間の短い四半期決算においては、燃料費調整制度による期ずれの影響（差益・差損）が強く表れる傾向にあります。本コラムの冒頭で確認したとおり、電力会社の四半期ごとの営業利益は近年大きく変動していますが、燃料価格が大きく上昇することになった2021年から2022年にかけては期ずれによる差損が、燃料価格が下落傾向に転じた2023年からは期ずれによる差益が、それぞれ大きく影響したものと考えられます。

【第122-1-13】燃料費調整制度による期ずれのイメージ



資料：経済産業省作成

【第122-1-14】燃料費調整制度による収入と支出の一致のイメージ

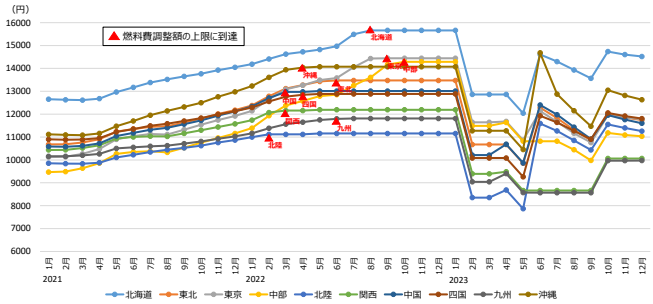


資料：経済産業省作成

また、2022年以降の電力会社の収支悪化に関しては、この「期ずれによる差損」以外にも、燃料費調整制度による大きな要因がありました。

前述のとおり、規制料金における燃料費調整制度には、燃料価格が大幅に上昇した際の需要家への影響を緩和する目的で、調整可能な料金の幅に上限（基準燃料価格の1.5倍）を設けており、その上限を超える分については、電気料金に反映されない仕組みとしています。そうした中、2021年から高騰を始めた燃料価格は、2022年に、規制料金を有する10社全てにおいて、この上限に到達することとなりました。そして、上限を超過した分の費用については、電気料金に反映することができないことから、電力会社が負担（赤字供給）することとなり、このことが、電力会社の損失を増やす大きな要因となりました[23]（第122-1-15）。

【第122-1-15】規制料金の推移（400kWh/月の一般家庭の場合）



（注1）2023年2月の値下げは、「電気・ガス価格激変緩和対策事業」の開始によるもの。
（注2）2023年4月の東京・中部・北陸・関西・中国・九州の値上げは、託送料金の値上げによるもの。
（注3）2023年5月の値下げは、再エネ賦課金単価の見直し（3.45円/kWh→1.40円/kWh）によるもの。
（注4）2023年6月の北海道・東北・東京・北陸・四国・中国・沖縄の値上げは、後述する規制料金の改定によるもの。
（注5）2023年10月の値上げは、「電気・ガス価格激変緩和対策事業」における値引き単価の変更（7.0円/kWh→3.5円/kWh）によるもの。
資料：財務省「貿易統計」等を基に経済産業省試算

（5）2023年6月の規制料金の改定（値上げ）

実績燃料価格が、燃料費調整制度における上限に到達し、電力会社が「赤字供給」を続けることは、電力会社の財務状況の悪化へとつながります。電力会社の財務状況が悪化することは、発電設備等の修繕やリプレースを含む各種投資の減少等にもつながりかねず、最終的には、電力の安定供給にも悪影響を及ぼす可能性があります。こうした状況の中、2022年11月から2023年1月にかけて、規制料金を有する電力会社7社[24]が、規制料金の改定の認可申請を行いました。

この認可申請に対しては、電力・ガス取引監視等委員会が、中立的・客観的・専門的な観点から厳格で丁寧な審査[25]を行い、2023年5月に、当初の認可申請の内容から値上げ幅を圧縮[26]した形で、規制料金の改定を認可しました（同年6月より適用）。改定を行った7社のうち6社の規制料金においては、「電気・ガス価格激変緩和対策事業」等の効果もあり、改定後の電気料金（2023年7月請求分）の水準が、認可申請前の水準（2022年11月請求分）よりも安価になりました（第122-1-15参照）。また、改定を行った7社の規制料金では、燃料費調整制度における基準燃料価格の水準が上がったことに伴い、その1.5倍となる「上限」の水準も上がったため、足元における燃料価格では、上限に到達することがなくなりました[27]。

電力会社の収支動向は、様々な要素によって左右されますが、その中でも、燃料価格の動向、そして、燃料費調整制度の仕組みによって大きな影響を受ける傾向にあります。電力会社の決算等を確認・評価する際には、燃料費調整制度の仕組みについて理解した上で、直近の燃料価格の動向等も確認しつつ、「期ずれ」による影響等がどの程度含まれているのか、「期ずれ」がなければどうだったのか、中長期的な電力の安定供給に与える影響がないか等の視点を持つことが重要といえます。

23 他方、こうした仕組みにより、日本の電気料金（規制料金）の上昇については、一定程度抑制されました。今回の世界的な燃料価格の高騰に伴う日本の電気料金の上昇率は、英国やイタリア等の上昇率と比べ、限定的なものとなっています（資源エネルギー庁「令和4年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2023）」より）。
24 北海道電力・東北電力・東京電力エナジーパートナー・北陸電力・中国電力・四国電力・沖縄電力の7社。
25 例えば、燃料費については、より安価に燃料を調達している事業者の価格を基準として調達の効率化を求める「トップランナー査定」を行いました。また、修繕費等の固定費についても、経営効率化の深掘り等、厳格な査定を行いました。
26 当初、規制料金改定の認可申請を行った7社は、28%～48%の値上げを申請しましたが、下落傾向にあった燃料価格を踏まえて再算定することを含め、前述のとおり厳格な査定を行った結果、標準家庭における値上げ率は、14%～42%に圧縮されました。
27 改定後の規制料金においても、引き続き、燃料費調整制度における調整可能な料金の幅には上限（基準燃料価格の1.5倍）を設定しており、下限の設定はありません。改定後も改定前と同様に、燃料費調整制度に基づき、燃料価格が上がると規制料金も上がり、燃料価格が下がると規制料金も下がることとなります。

2. エネルギー安全保障における新たな課題と対応

(1)エネルギー安全保障を巡る新たな課題

2022年2月から始まったロシアによるウクライナ侵略や、2023年10月からのイスラエル・パレスチナ情勢の悪化等、世界の情勢はより一層緊迫感の増す方向へと変化を続けており、世界は「分断」や「対立」の様相を深めているといっても過言ではありません。また、エネルギーに関しては、化石エネルギーからクリーンエネルギーへの移行等、カーボンニュートラルの実現に向けた様々な取組が世界中で加速しています。さらには、GXの進展に加えて、生成AIの普及をはじめとした「DX[28]」の進展によるデータ処理量の増大に伴い、今後の電力需要が増加する可能性についての指摘もある状況です。未来のことを全て予測することはできませんが、例えば、2024年1月に電力広域的運営推進機関が公表した今後10年の電力需要の想定では、人口減少や節電・省エネ等により家庭部門の電力需要は減少することが予測されていますが、データセンターや半導体工場の新増設等により、産業部門の電力需要については大幅な増加が予測されています。この結果、前回（1年前）の同機関の想定では電力需要の減少が予測されていた一方、今回の想定では、全体として電力需要が増加していくと予測されています（第122-2-1）。

こうした様々な情勢の変化は、エネルギーを取り巻く環境にも大きく影響を与えており、いわば「エネルギー安全保障」を毀損しうるリスクの多角化にもつながっていると考えられます。

過去からエネルギーの大半を海外から輸入する化石エネルギーに頼ってきた日本では、特に半世紀前に発生した第一次オイルショック以来、エネルギー安全保障を確保していくため、エネルギー利用効率の改善に向けた省エネの推進に加え、エネルギー源の多角化や調達先の多角化等の取組を推進してきました。こうした取組を進めていくことは、今後においても極めて重要です。しかし、世界情勢が様々な面において変化していく中、日本がこれからもエネルギー安全保障を確保し続けていくためには、官民の連携の下、サプライチェーン全体の観点から、新しい様々なリスクを想定及び把握すること、そして、それらを踏まえた制度設計や新たな投資等を積極的に進めていくことが求められています。

次項では、2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画において、「現状において安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源である」とされている「石炭」をテーマに、取り巻く環境の変化や新たに生じつつあるリスク等について確認を行っていきます。

(2)「石炭」のセキュリティを巡る課題と対応

①石炭というエネルギー

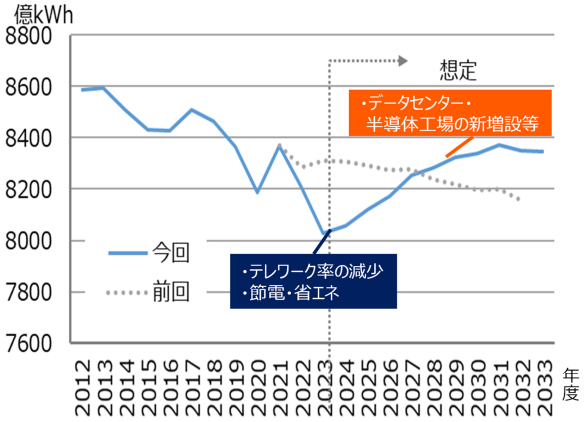
石炭は、2022年度において、日本の一次エネルギー供給の25.7%を占めるエネルギーであり、電源構成に占める石炭火力の割合についても30.8%と、高いシェアを占めています。このように、石炭は現在の日本を支えている重要なエネルギー源となっています（第122-1-1参照、第214-1-6参照）。

また、世界全体で見ても、同様の傾向が確認できます。石炭は、2022年における世界全体のエネルギー消費の26.7%を占めており、石炭火力による発電は、2021年における世界全体の発電電力量の36.1%を占めています（第221-1-3参照、第223-1-6参照）。

このように、現在の日本及び世界のエネルギーを支えているといっても過言ではない石炭は、その用途から、一般炭と原料炭の2つに分類されます。一般炭は発電用の燃料のほか、ボイラー用途やセメント製造用途、化学工業用途といった産業用途としても用いられており、原料炭は主に製鉄用のコー

【第122-2-1】DXの進展による電力需要増大

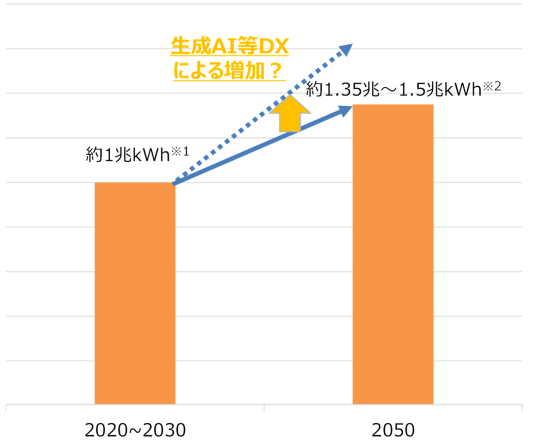
我が国の需要電力量の見通し



（出所）電力広域的運営推進機関「全国及び供給区域ごとの需要想定（2024年度）」（令和6年1月24日）を元に作成

資料：「第11回GX実行会議 資料1」より抜粋

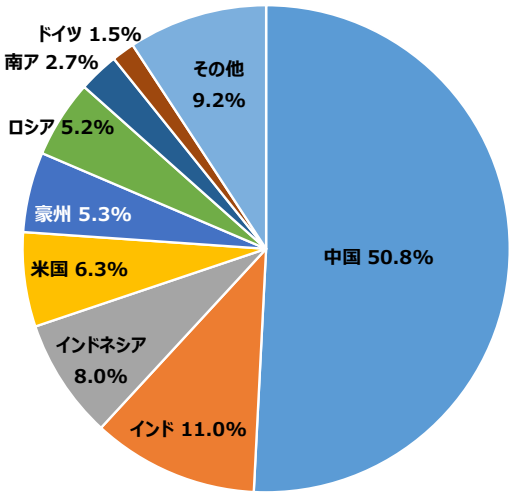
国内発電電力量のイメージ



※1：総合エネルギー統計、第6次エネルギー基本計画に基づく。
※2：第43回基本政策分科会で示されたRITEによる発電電力推計を踏まえた参考値。

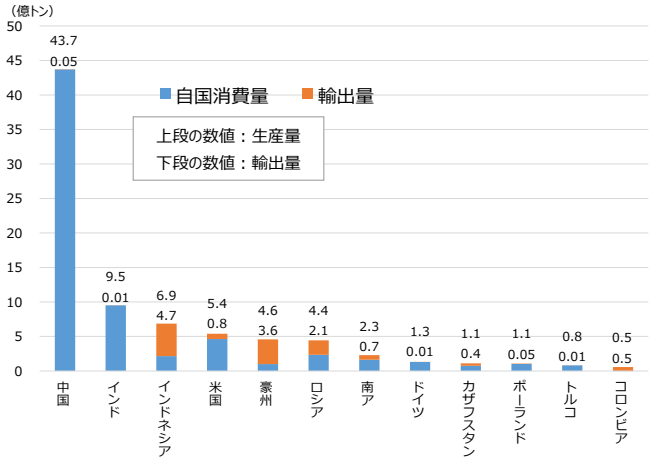
28 DX：Digital Transformation（デジタルトランスフォーメーション）の略。

【第122-2-2】世界の石炭生産（2022年）



資料：IEA「Coal Information 2023」を基に経済産業省作成

【第122-2-3】世界の主要な石炭生産国における自国での消費及び他国への輸出（2022年）



（注）「自国消費量」は「生産量」から「輸出量」を引いて算出している。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に経済産業省作成

クス原料として用いられています。また、石炭は、石炭の根源植物が石炭に変質する過程である石炭化作用の進行度合い（石炭化度）に応じて、無煙炭、瀝青炭、亜瀝青炭、褐炭、亜炭、泥炭に分類されます[29]。一般的に、石炭化度が比較的高い無煙炭及び瀝青炭は高品位炭と呼ばれ、亜瀝青炭や褐炭等は低品位炭と呼ばれています。なお、日本では、主に高品位炭を消費しています。

さらに、石炭には、他の化石エネルギーと比べると、可採年数が長く、賦存地域も分散しているという特徴があります。日本が化石エネルギーを海外から輸入するに当たって、石炭は、中東依存度が極めて低いこともあり、調達に係る地政学的リスクが相対的に低いともいえます。加えて、熱量当たりの価格についても、他の化石エネルギーより低い水準で推移してきました（第222-1-31参照、第222-1-41参照）。

他方で、石炭には、燃焼時のCO_2排出が化石エネルギーの中で最も多いという特徴もあります。気候変動問題への関心が世界的に高まり、各国がカーボンニュートラルの実現に向けた取組を加速させていく中、こうした特徴から、石炭火力の廃止等の方針を掲げる国も増えつつあります。

次項以降、このような様々な特徴を有している石炭について、その需給や貿易の動向、石炭を取り巻く環境変化等について概観していきます。

②世界の石炭生産と輸出の動向

まず、世界の石炭生産について見ていきます。2022年における世界の石炭生産は、過去最高となる約86億トンとなりましたが、それを国別に見ると、その半分以上を中国による生産が占めています。次いで、インド、インドネシア、米国、豪州等による生産が多くなっています（第122-2-2、第222-1-32参照）。

また、石炭には、その多くが生産国の中で消費され、他国に輸出される割合が小さいという特徴もあります。例えば、世界の半分以上の石炭を生産している中国や、それに次ぐ世界第2位のインドにおいて生産される石炭は、ほぼ全量が自国内で消費されており、中国やインドから他国へ輸出される石炭は、極めて少なくなっています。前述のとおり、2022年における世界全体の石炭生産は約86億トンですが、同年に他国へ輸出された石炭は世界全体で約14億トンであり、その割合はわずか16%ほどとなっています。なお、中国とインドについては、自国産の石炭を消費しているだけでなく、他国からの石炭輸入においても世界第1位と第2位を占めており、石炭市場において極めて大きな影響力を有しているといえます（第122-2-3、第222-1-36参照、第222-1-37参照）。

世界のエネルギーを支えている石炭ですが、こうした背景から、石炭の主要な輸出国は、石炭生産に比して国内での石炭消費の少ないインドネシアや米国、豪州、ロシア、南アフリカ等の国々に限られています。日本では、国内で消費する石炭のほぼ全量を海外からの輸入に頼っていますが、その輸入元についても、豪州やインドネシア等、こうした国々が大半を占めています（第213-1-21参照）。

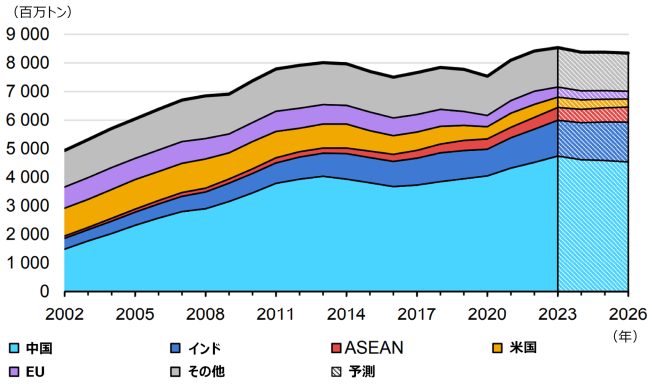
なお、それぞれの国において生産される石炭は、その種類に違いがある（低品位炭の生産が多い一方、高品位炭の生産が極めて少ない等）ため、例えば、「高品位の一般炭」を調達したい場合には、調達先の選択肢がさらに限られていくことになります。

③世界の石炭消費の動向

次に、世界全体の石炭消費の動向を見ていきます。世界全体の石炭消費は、主要な石炭生産国である中国やインドにおける発電用途での消費を中心に、近年に至るまで増加傾向にあり、2022年には過去最高を記録しています。また、急速に経済成長を遂げているASEAN諸国においても、経済成長に伴う電力需要の急増に対し、主に石炭火力による発電を増やすことで対応してきたため、石炭消費が増加の一途を辿って

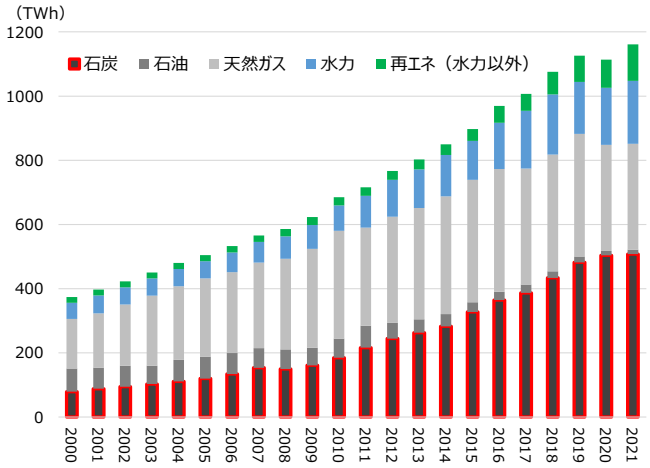
29 日本では、無煙炭から褐炭までを一般的に石炭と呼んでいます。

【第122-2-4】世界の石炭消費の推移と見通し



（注）2022年のデータは速報値、2023年のデータは推計値。
資料：IEA「Coal 2023」を基に経済産業省作成

【第122-2-5】ASEAN諸国の発電電力量の推移



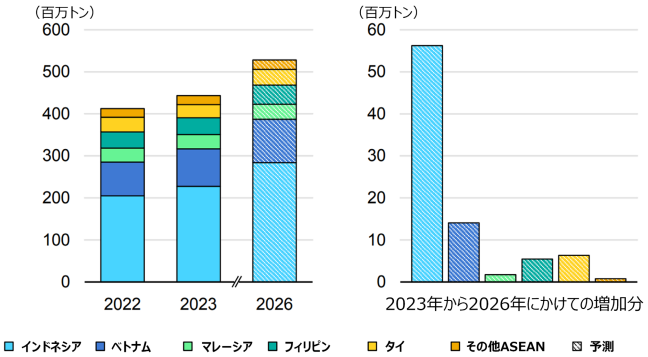
資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

います。その一方で、欧米諸国においては、CO_2排出削減対策の進展等に伴い、石炭消費は減少傾向にあります。2023年12月にIEAが発表したレポートから、今後の石炭消費の見通しを確認すると、2026年にかけて、世界全体の石炭消費は概ね横ばいとなっていることがわかります。今後も経済成長が見込まれるインドネシアやベトナム等を中心としたASEAN諸国やインドでは、電力需要の拡大等に伴い、石炭消費の増加が予測されており、最大の石炭消費国である中国における消費も、横ばいで推移することが見込まれています（第122-2-4、第122-2-5、第122-2-6）。

④石炭を巡る新たなリスク等

前節でも確認したとおり、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略等の影響を受け、他の化石エネルギーと同様に、石炭の価格も高騰を経験してきました（第121-1-9参照）。また、世界的に気候変動対策のさらなる強化が求められていますが、このことは、石炭関連事業を取り巻く環境に

【第122-2-6】ASEAN諸国における石炭消費



資料：IEA「Coal 2023」を基に経済産業省作成

大きな変化をもたらしています。本項では、石炭を巡るこうした変化に伴う新たなリスクや影響等について確認していきます。

（ア）石炭大国である中国の動向

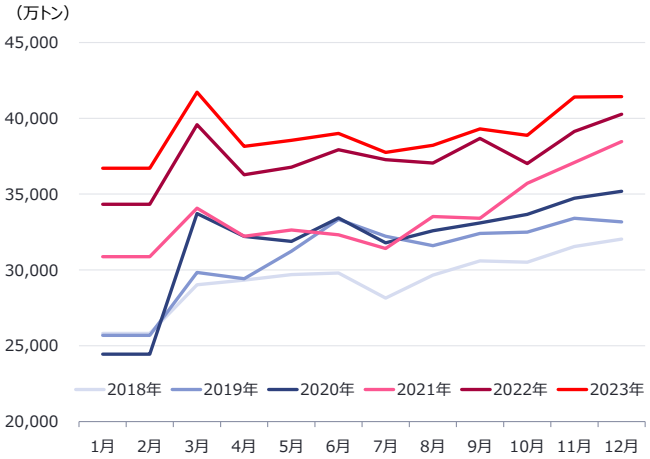
石炭を含む化石エネルギーの価格は、2021年半ば頃から上昇傾向となりましたが、こうした状況に対して、石炭の生産及び消費において世界第1位の中国は、国内での石炭生産を大きく増加させる対応を取りました。石炭価格がさらに高騰することとなった2022年に入ってからは、国内での石炭生産を増加させたこともあり、特に一般炭の輸入を大きく減らしました。その後、石炭価格は下落傾向へと転じましたが、こうした状況の中で中国は、国内における石炭生産をさらに増やすとともに、一般炭の輸入を一転して大きく増やす対応を取りました。この結果、2023年における中国の石炭輸入量は、過去最高を記録しました[30]。中国の石炭調達の方針に影響を与える要素として、国内における石炭需要の動向等、様々なことが考えられますが、今回の中国の動きからは、国際的な石炭価格の動向によっても、国内での石炭生産量と他国からの石炭輸入量を臨機応変に調整しうる、ということが改めて確認できたといえます（第122-2-7、第122-2-8）。

前節で紹介したIEAによる今後の化石エネルギーの価格見通しにおいては、気候変動対策が世界的に進展することで、石炭需要が中長期的に減少すると見込まれることから、石炭の価格は下落していくと予測されています。しかし、石炭価格が低い水準となった場合には、今回のように、中国が石炭輸入を大きく増やすということも考えられます。世界の石炭市場における中国の影響力が圧倒的に大きい中、このことは、中国が今後の石炭価格の下支えとなる可能性を示唆しています。

なお、中国では、国内で大量に生産される低品位炭が主に消費されているため、輸入においても低品位炭の輸入が主流となっていますが、2023年以降は、高品位炭の輸入が増えていることも確認できます[31]。前述のとおり、日本は主に高品

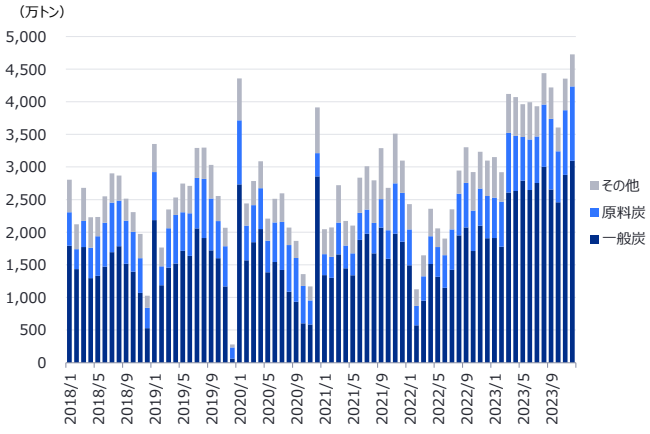
30 2020年後半より、中国は豪州からの石炭輸入を減らし、その後は輸入停止の状態が続いていました（両国間の関係悪化が要因とされています）が、2023年より豪州からの石炭輸入を再開しました。このことも、2023年における中国の石炭輸入の増加の一因となっています。

【第122-2-7】中国における石炭生産の推移



（注1）中国国家統計局が公表している石炭生産に係るデータには、一般炭・原料炭等の分類がない。
（注2）中国国家統計局は、1月と2月の石炭生産に係るデータを毎年合算して公表しているため、本表における1月及び2月のデータには、その合算値の半分の数値を記載している。
資料：中国国家統計局公表資料を基にエネルギー経済社会研究所作成

【第122-2-8】中国の石炭輸入の推移



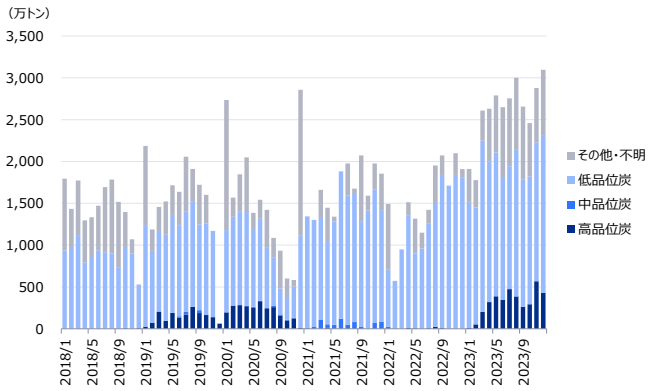
資料：中国海関総署公表資料を基にエネルギー経済社会研究所作成

位炭を調達・消費していますが、今後の中国における高品位炭の輸入動向によっては、日本の高品位炭の調達にも影響が生じうると考えられるため、こうした観点からも、中国の動向を注視していく必要があります（第122-2-9）。

（イ）石炭関連事業からのダイベストメント等の動向

ここまで見てきたように、近年においても石炭消費が増加傾向にある中国やインド、ASEAN諸国等では、今後も石炭消費が一定程度継続又は増加することが見込まれています。しかしその一方で、気候変動対策の観点から、石炭関連事業からのダイベストメント（投融資の撤退）の動きも世界的に進んでいます。先進国を中心に、「原則として一般炭の新規採掘事業や拡張事業へのファイナンスを提供しない」といった方針を掲げる金融機関が増加する等、石炭関連事業（特に主として発電用・産業用燃料として用いられる一般炭関連事業）

【第122-2-9】中国の一般炭輸入の推移



資料：中国海関総署公表資料、Kplerを基にエネルギー経済社会研究所推計

を取り巻く環境は、一層厳しさを増しています。

主に高品位炭を消費している日本では、輸入する石炭の多くを豪州産の高品位炭に長らく依存してきましたが、その豪州においても、新規の高品位炭開発のための上流投資が減少傾向にあります。また、石炭事業を縮小させる企業や石炭事業から撤退する企業も登場し、その結果、特定の企業による寡占化が進行しています。加えて、石炭事業に関する豪州国内における環境規制の強化や、豪州から中国への石炭輸出の増加（高品位炭の輸出を含む）等の変化も生じています。今後も、炭鉱の閉鎖（生産量・輸出量の減少）を含め、様々な変化が起きることが考えられます。石炭を豪州からの輸入に頼ってきた日本ですが、中長期的には、石炭（特に高品位の一般炭）の安定的な確保が難しくなっていく可能性があることを、認識しておく必要があると考えられます（第122-2-10）。

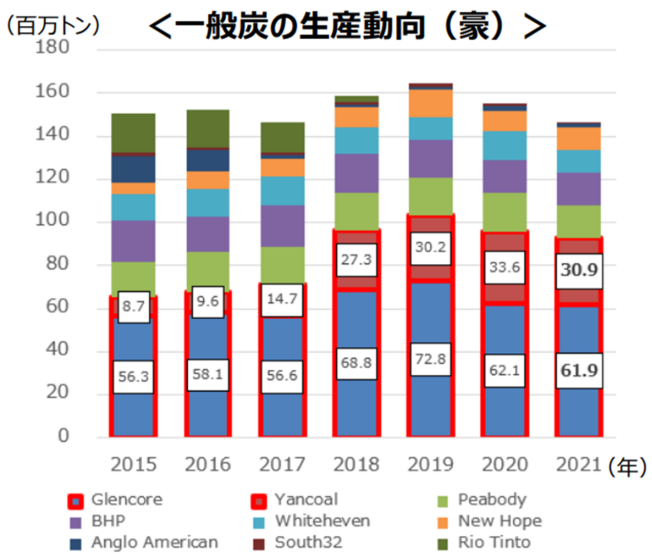
また、気候変動対策の進展は、石炭のサプライチェーンのうち、上流開発や生産を取り巻く環境を厳しいものにしているだけではなく、石炭の消費、特に石炭火力発電を取り巻く環境にも大きな影響を与えています。先進国を中心に、CO_2の排出削減対策の一環として、発電時におけるCO_2排出の多い石炭火力発電を廃止していく方針を掲げる国が増加しており、2023年5月に広島で開催されたG7サミットにおいて採択された首脳コミュニケでも、「国内の排出削減対策が講じられていない石炭火力発電のフェーズアウトを加速するという目標に向けた、具体的かつ適時の取組を重点的に行うというコミットメントを再確認し、他の国に対して我々に加わるよう要請する」ことが明記されました。こうしたトレンドは今後も加速していくことが想定される中、日本においても、電力の安定供給を大前提に、電源構成における石炭火力発電の比率を引き下げていくとともに、後述のとおり、脱炭素型の火力発電への置き換えに向けて取り組んでいく必要があります。

⑤石炭を巡る環境変化への日本の対応

現在の日本は、エネルギーの多くを石炭に頼っています。特に電力の分野においては、太陽光発電や風力発電といった

31 中国が高品位炭の輸入を増加させた要因として、中国国内における高効率な石炭火力発電である「超々臨界圧石炭火力発電（USC）」の導入拡大等が考えられます。

【第122-2-10】豪州における石炭を取り巻く状況



（出所）JOGMEC委託調査事業

＜一般炭関連企業の方針＞

企業名	一般炭事業方針
Glencore	他社の権益獲得により生産が増加するも、2035年までに12カ所の炭鉱閉鎖方針。中長期的には生産能力を維持しつつも拡大しない方針を公表。
BHP	一般炭事業を段階的に縮小
Anglo American	一般炭事業から撤退
Rio Tinto	石炭事業から撤退
主要な金融機関	原則、一般炭の新規採掘事業・拡張事業へのファイナンスを提供しない方針。

（出所）各社HPより

資料：資源エネルギー庁「GXを見据えた資源外交の指針」より抜粋

出力変動の大きい再エネの導入量が増加している中、石炭火力を含む火力発電が、供給力や調整力といった面で、日本の電力の安定供給において極めて重要な役割を果たしている状況です。しかし、前述のとおり、世界の石炭を取り巻く環境には様々な変化が生じており、日本のエネルギー安全保障に関しても、新たなリスクが表出しつつある状況となっています。

その1つが、石炭の安定的な確保に係るリスクです。世界の石炭市場において極めて大きな影響力を有する中国の動向（高品位炭の調達動向等）に加え、主要な石炭輸出国である豪州等において、石炭からのダイベストメントや環境規制が炭鉱開発及び石炭供給に与える影響等によっては、日本がこれまでのようには石炭を安定的に確保できなくなる可能性も考えられます。日本が今後も石炭を安定的に確保していくためには、まず、南アフリカやコロンビア等の調達先の多角化に向けた取組を引き続き行っていくことが重要です。現在の日本は主に高品位炭を輸入して消費している状況ですが、中・低品位炭の利用に向けた取組を進めることも、調達先を多角化していくための方策の1つとして考えられます。日本において、中・低品位炭を利用していくためには様々な課題[32]が存在していますが、高品位炭よりも多くの国で生産される中・低品位炭の利用が進んだ場合には、石炭の調達先の多角化による調達構造の強靱化につながるため、日本のエネルギー安全保障に寄与することとなります。

次に、石炭火力発電については、2050年カーボンニュートラル等の目標に向け、電力の安定供給の確保を大前提に、電源構成に占める比率をできる限り引き下げていくこととしています。しかし、現在の日本において、石炭火力発電が電力の安定供給のために重要な役割を担っている中、カーボンニュートラルの実現と電力の安定供給の確保をいかに両立させていくかという点は、日本にとって非常に大きな課題です。日本では、この課題の解決に向けた様々な取組を行っていますが、その1つが、燃焼時にCO_2を排出しない脱炭素燃料である「アンモニア（NH_3）」を活用した、石炭火力発電の脱炭素化です。既存の石炭火力発電の燃料として、石炭とアンモニアを同時に燃焼させる「アンモニア混焼」の実証事業が着実に進展しており、石炭の代わりにアンモニアを燃焼させることで、その分、燃焼時のCO_2の排出を削減することができます。また、アンモニアのみを燃料とした「アンモニア専焼」の将来的な実現を目指した研究開発等の取組についても進められています。アンモニアの大規模供給に向けたサプライチェーンの構築や技術開発、コストの低減等の様々な課題がありますが、カーボンニュートラルの実現とエネルギー安全保障の確保を両立していくために、新規投資や技術開発等の取組を推進していく必要があります。

その他にも、日本では、石炭火力発電の脱炭素化を見据えつつ、石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンによるコンバインドサイクル方式で発電する石炭火力である「石炭ガス化複合発電（IGCC）」や、IGCCに燃料電池を組み込んだトリプルコンバインドサイクル方式の石炭火力である「石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）」等の技術開発や実証等の取組も進めています。また、バイオ燃料の混焼といった取組も行っています。

日本では、こうした取組を通じて、電力の安定供給に必要な設備を維持しつつ、火力発電由来のCO_2排出量の削減や、脱炭素型の火力発電への置き換えを進めていきます。

また、こうした石炭火力発電の脱炭素化に向けた取組は、日本と同様に、電源構成において石炭火力発電の占める割合の高い国が多いアジアにとっても、極めて重要です。経済成長に伴い、今後も電力需要の増加が見込まれるアジアでは、増加する電力需要に対応していくための取組（発電所の新設等）とともに、CO_2の排出削減に向けた取組も進めていかなければならないといった、非常に難しい課題を抱えています。その際、日本が推進しているこうした取組は、この難解な課題に対する解決策の1つになることが期待されます。詳細については次章にて記載していますが、日本では、こうし

32 中・低品位炭の利用に際しては、環境面、安全面、設備面、制度面等に関する様々な課題があります。

た脱炭素技術等を、「アジア・ゼロエミッション共同体」（以下「AZEC」という。）の枠組み等も用いながら、アジアへも展開し、アジアにおけるGXの実現にも貢献していくことを目指しています。

(3)エネルギー安全保障の確保に向けて

本項では、石炭のサプライチェーンを事例として挙げながら、日本のエネルギー安全保障を毀損しうる新たなリスクやその対応について確認しましたが、石炭に限らず、あらゆる分野において、様々なリスクが生まれつつあります。その一例として、電力の分野では、省エネの進展等に伴い、近年の日本の電力需要は減少傾向にありますが、今後は生成AIの普及をはじめとした「DX」のさらなる進展が予測されています。GXの進展に加えて、DXの進展によるデータ処理量の増大に伴い、今後の電力需要の見通しに関しては、増加する可能性についての指摘もある等、不確実性がより一層高まっており、今後も電力の安定供給を確保し続けていくためには、こうした動向・変化にも注意を払い、必要な対応をしっかりと講じていくことが重要となっています（第122-2-1参照）。

このように、エネルギーを巡る不確実性が一層高まり、日本のエネルギーに影響を与えうる「変数」がますます増加している中、これからも日本がエネルギー安全保障を確保し続けていくためには、エネルギーの上流（どのように調達するか等）、中流（どのように供給・輸送するか等）、下流（どのように消費するか等）、そして、サプライチェーン全体を通じた動向をタイムリーに把握するとともに、様々なリスクを想定して、新規投資の促進、技術開発の推進、制度設計等、必要な取組を着実に実行していく必要があります。また、エネルギー事業者自身の健全性の確保等についても、エネルギー安全保障を確保していくためには欠かせない視点です。

COLUMN

世界的に需要の高まる鉱物資源

世界各国がカーボンニュートラルの実現を目指す中、ますます重要となっているのが「鉱物資源」です。鉱物資源とは、地下に埋蔵されていて、人間にとって有益な鉱物全般のことを指しており、その種類は非常に多く、鉱物によって様々な特性を有しています。鉱物資源のうち、埋蔵量・産出量がともに多く、精錬が比較的簡単な鉄やアルミニウム、銅、鉛、亜鉛等の金属は「ベースメタル」と呼ばれており、他方で、産出量が少ない、あるいは、抽出することが難しい希少な金属は「レアメタル」と呼ばれています。具体的には、リチウムやニッケル、コバルト等があります。さらに、レアメタルの一部である希土類17元素は「レアアース」とも呼ばれています（第122-2-11）。

【第122-2-11】鉱物資源（元素記号表）

族／周期	I A アルカリ族	II A アルカリ土族	III B 希土族	IV B チタン族	V B バナジウム族	VI B クロム族	VII B マンガン族	VIII 鉄族（4周期）白金族（5・6周期）	I B 銅族	II B 亜鉛族	III A アルミニウム族	IV A 炭素族	V A 窒素族	VI A 酸素族	VII A ハロゲン族	O 不活性ガス族
1	1 H 水素															2 He ヘリウム
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム									5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N チッ素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム									13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S イオウ	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
5	37 Rb ルビジウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテニウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
6	55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57～71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスミウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89～103 アクチノイド	104 Rf ラザホージウム	105 Db ドブニウム	106 Sg シーボーギウム	107 Bh ボーリウム	108 Hs ハッシウム	109 Mt マイトネリウム	110 Ds ダームスタチウム	111 Rg レントゲニウム	112 Cn コペルニシウム	113 Nh ニホニウム	114 Fl フレロビウム	115 Mc モスコビウム	116 Lv リバモリウム	117 Ts テネシン	118 Og オガネソン

ベースメタル
レアメタル
うち白金属
うちレアアース

ランタノイド	57 La ランタン	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユウロピウム	64 Gd ガドリニウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イッテルビウム	71 Lu ルテチウム
アクチノイド	89 Ac アクチニウム	90 Th トリウム	91 Pa プロトアクチニウム	92 U ウラン	93 Np ネプツニウム	94 Pu プルトニウム	95 Am アメリシウム	96 Cm キュリウム	97 Bk バークリウム	98 Cf カリホルニウム	99 Es アインスタイニウム	100Fm フェルミウム	101Md メンデレビウム	102 No ノーベリウム	103 Lr ローレンシウム

資料：経済産業省作成

こうした鉱物資源は、あらゆる工業製品の原材料となっており、国民生活や経済活動を支える極めて重要な資源です。カーボンニュートラルの実現に向け、世界中で再エネや電動車（EV、FCV等）の導入が急速に進んでいますが、こうした分野においても鉱物資源は欠かすことのできない資源となっています。例えば、風力発電機器においては、強力な永久磁石を使用することで高効率化を実現していますが、この永久磁石の製造には、レアメタルが不可欠となっています。また、電動車の製造に不可欠な部品であるワイヤーハーネスやバッテリー、駆動モーターには、銅やリチウム、ニッケル、コバルト、レアアース（ネオジム等）が使われており、電動車には、従来型の自動車よりも多くの鉱物資源が用いられています（第122-2-12）。

このように、世界中がカーボンニュートラルの実現に向けた取組を進める中、様々な工業製品の原材料として、鉱物資源の需要はますます高まりを見せています。IEAの需要見通し[33]によると、2040年における需要は、2020年比で銅が1.7倍、コバルトが6.4倍、リチウムが12.8倍、ニッケルが6.5倍、レアアースが3.4倍へと増加することが予測されています（第122-2-13）。

鉱物資源需要の高まりにより、国際的な資源獲得競争がますます激しくなっていくことが予測されますが、日本は、ベースメタル、レアメタルのいずれについても、ほぼ全量を海外からの輸入に頼っている状況です。2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、日本においても、今後さらに鉱物資源の需要が高まっていくと考えられる中で、日本では、鉱物資源を安定的に確保するための取組がより一層必要となっています。

しかし、鉱物資源の安定供給の確保に向けては、様々な課題があります。特に、多くの鉱物資源のサプライチェーンが特定の国に依存していることは、日本が強靱なサプライチェーンを構築していくための大きな課題となっています。生産国の偏りだけでなく、製錬工程についても特定の国に偏っていることが、サプライチェーン上の大きな特徴となっており、日本としては、粘り強く、サプライチェーンの各工程において、鉱物資源の安定供給上のリスクがないか検証するとともに、各工程の多様化を進めていくことが必要となっています（第122-2-14）。

こうしたサプライチェーンの強靱化・多様化に向けた取組の一環として、2023年8月に、西村経済産業大臣は、鉱物資源国として国際的に関心の高まっているナミビア、コンゴ民主共和国、ザンビア、マダガスカル等のアフリカ諸国を訪問し、鉱物資源の確保のための政府間の関係強化及びビジネス関係の強化を図りました。

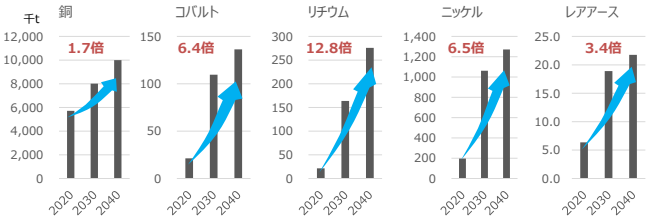
また、日本では、鉱物資源の安定供給を確保するため、強靱なサプライチェーンの構築に向けた取組以外にも、リサイクルを含む精錬技術の開発支援や、重要鉱物の備蓄、省資源・代替技術の開発支援等の様々な取組を行っています（第122-2-15）。

【第122-2-12】カーボンニュートラルの実現に必要な鉱物資源の例

	システム・要素技術		必要となる主な鉱物資源
再生可能エネルギー部門	発電・蓄電池	風力発電	銅、アルミ、レアアース
		太陽光発電	インジウム、ガリウム、セレン、銅
		地熱発電	チタン
		大容量蓄電池	バナジウム、リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅
自動車部門	蓄電池・モータ等	リチウムイオン電池	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅
		全固体電池、次世代電池	リチウム、ニッケル、マンガン、銅
		高性能磁石	レアアース
		燃料電池（電極、触媒）	プラチナ、ニッケル、レアアース
		水素タンク	チタン、ニオブ、亜鉛、マグネシウム、バナジウム

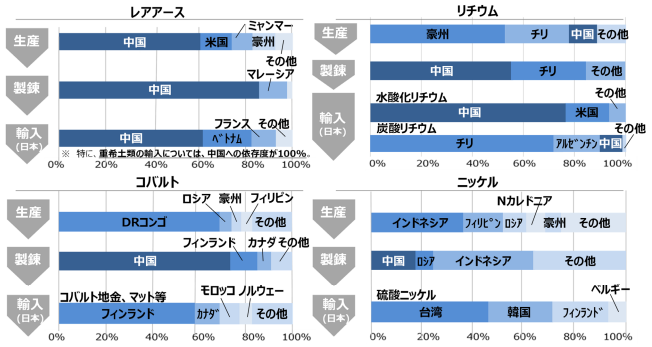
資料：経済産業省作成

【第122-2-13】鉱物資源の需要見通し



資料：IEA「The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions」を基に経済産業省作成

【第122-2-14】鉱物資源の生産・製錬・輸入に関する国・地域別の割合



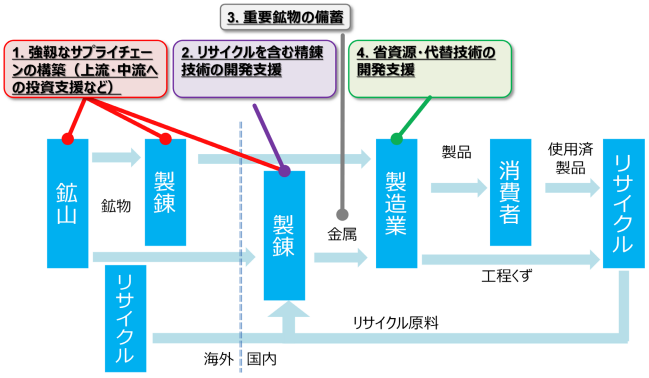
資料：IEA、ITC、JOGMECのデータベース等を基に経済産業省作成

33 各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ（STEPS）における見通し。

鉱物資源の安定供給の確保に向けた取組については、日本だけでなく国際的にも議論が加速しています。その一例として、2023年4月に札幌で行われた「G7札幌気候・エネルギー・環境大臣会合」においては、世界中で需要が増加している重要鉱物に関する課題を克服していくための「重要鉱物セキュリティのための5ポイントプラン」が合意されました。5ポイントプランとは、「長期的な需給予測」、「責任ある資源・サプライチェーンの開発」、「更なるリサイクルと能力の共有」、「技術革新による省資源」、「供給障害への備え」のことを指しており、今後はこれらを実行に移していくことが求められています（第122-2-16）。

その後、同年10月には、IEAとして初となる重要鉱物とクリーンエネルギー移行に関する会議である「IEA重要鉱物・クリーンエネルギーサミット」が開催されました。その中では、エネルギー・トランジションを推進する上で、特定国に依存しない形で、重要鉱物の安定供給を確保し、そのサプライチェーンの強靱化を図ることが急務であるとの共通認識が形成されました。

【第122-2-15】日本の鉱物資源政策の概要



資料：経済産業省作成

【第122-2-16】重要鉱物セキュリティのための5ポイントプラン

ポイント１：長期的な需要予測
鉱業生産・消費両部門の専門知識に基づき分析。IEAに内部タスクフォースを立ち上げ。

ポイント２：責任ある資源・サプライチェーンの開発
高いESG基準に基づく共同投資を推進。G7全体で130億ドル規模の財政支援を実施。

ポイント３：更なるリサイクルと能力の共有
開発途上国と先進国の間でイニシアチブを確立。将来のリチウムイオン電池等への適用も視野。

ポイント４：技術革新による省資源
省資源・代替技術のイノベーションを推進。「クリティカルマテリアル・ミネラル会合」をG7+に拡大。

ポイント５：供給障害への備え
短期的な供給障害へのIEAのイニシアチブを歓迎。G7各国は検討に必要な情報をIEAに提供。

資料：経済産業省作成

3. 能登半島地震における被害と対応

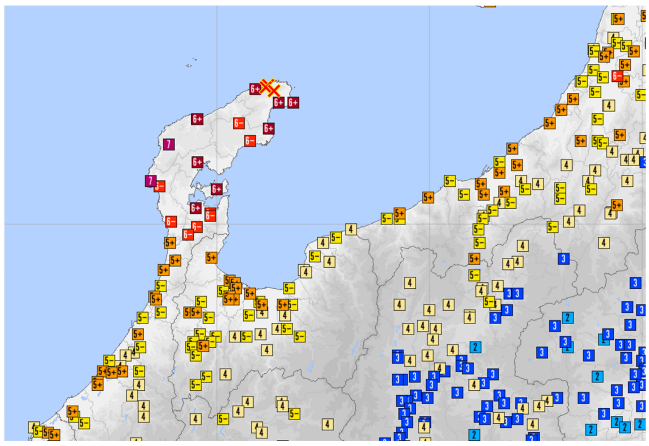
本章では、ここまで、主に国際情勢に関連した内容について確認を行ってきましたが、その他にも、日本のエネルギーに甚大な影響を与える事象として、地震や台風、豪雨、豪雪等の「自然災害」があります。2024年の元日には、石川県能登地方を震源とする「令和6年能登半島地震」（以下「能登半島地震」という。）が発生し、石川県を中心に甚大な被害が出ることとなりました。エネルギーに関しても、広範囲で停電が発生する等、様々な被害・影響が発生し、自然災害の多い日本において、災害発生時のエネルギーの安定供給やレジリエンスの重要性が改めて認識される年明けとなりました。

本項では、エネルギーに関して、能登半島地震による被害状況や、復旧対応の状況等について整理します。

(1) 能登半島地震の概要

2024年1月1日16時10分頃、石川県能登地方を震源とするマグニチュード7.6（暫定値）の地震が発生し、石川県輪島市・志賀町で震度7、石川県七尾市・珠洲市・穴水町・能登町で震度6強を観測する等、石川県を中心に、強い揺れを観測しました（第122-3-1）。

【第122-3-1】能登半島地震の震度



（注）数値は各地における震度。「×」印は震央。
資料：気象庁「震度データベース」

この地震により、死者245名、負傷者1,300名の人的被害、そして、住家被害については、全壊が8,695棟、半壊が18,986棟等の被害が発生しました（いずれも2024年4月2日時点[34]）。

34 内閣府「令和6年能登半島地震による被害状況等について（令和6年4月2日14：00現在）」より。

ライフラインに関しても、水道において、石川県内を中心に最大約13.7万戸で断水が発生し、電気においても、北陸電力管内を中心に最大約4万戸で停電が発生する等、住民生活に大きな影響を及ぼしました。

(2)エネルギー供給への影響と復旧対応

①電力

発災当初、北陸電力管内では、最大約4万戸の停電が発生しました。北陸電力送配電は、災害時連携計画に基づき、他の電力会社や協力会社等から作業員や電源車等の広域的な応援も受け、連日千人規模で復旧作業を実施しました。その結果、地震発生から1か月後の1月末時点では、停電戸数が約2,500戸まで減少し、石川県全体では99%以上の送電率、被害が甚大であった輪島市と珠洲市においても約9割の送電率となり、全体として概ね復旧しました。その後も、現場へのアクセスの改善状況に応じて、順次復旧作業を進め、3月末時点では、北陸電力送配電が保安上の措置（屋内配線の不具合による漏電等が発生する恐れがある箇所）を実施している約350戸を除き、復旧しています。

なお、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会電力安全小委員会において、今回の停電復旧対応に関する検証を開始しています。

②都市ガス

発災当初、都市ガスの供給については、液状化や差し水等により導管が被害を受けたため、石川県金沢市及び富山県富山市において計148戸の供給支障が生じましたが、その後の事業者の復旧対応により、1月4日までに供給を再開しました。

都市ガスの製造については、新潟県上越市に所在するLNG基地において、地震発生に伴いプラントを停止した後、製造再開のために実施していた安全確認作業が津波警報により中断したことで、製造支障が発生しましたが、国産ガスプラントからの供給やパイプライン内滞ガス[35]による供給に加え、他事業者からのバックアップ供給を受けたことにより、供給への影響はありませんでした。なお、当該基地における都市ガスの製造及び送ガスについては、1月2日に再開しました。

また、コミュニティーガス（旧簡易ガス）については、石川県内の7団地において計509戸の供給支障が生じましたが、その後の事業者の復旧対応により、建物の崩落等により復旧が困難なものを除き、1月10日までに供給を再開しました。

③LPガス

発災当初、石川県七尾市にある北陸地域のLPガス供給の拠点「七尾ガスターミナル」では、LPガスの受入及び出荷設備の損傷により、部分的な出荷制限が生じましたが、業界団体において災害対策本部を設置し、元売事業者間で情報共有を行い、基地間で連携して代替出荷を実施するとともに、さらには道路や港湾等を担当する行政機関の協力もあり、3月1日には通常の出荷体制へと移行しました。

また、LPガス販売事業者の事業所や充塡所等においても設備の損傷が生じましたが、各家庭の軒下に既に設置されているLPガスボンベや充塡済の在庫ボンベの出荷等により、供給を継続しました。具体的には、奥能登4市町（石川県輪島市・珠洲市・穴水町・能登町）における3つの充塡所のうち、2つの充塡所が地震により使用停止となりましたが、それらの充塡所において在庫となっていた充塡済のLPガスボンベを出荷するとともに、業界団体・事業者間の連携の下、石川県内の別の充塡所で充塡したLPガスを現地に配送することで、不足なく対応しました。また、政府、地方公共団体、業界団体の連携の下、被災地域におけるLPガス供給体制を把握しつつ、避難所等への「プッシュ型」によるLPガス供給支援を実施しました。なお、業界団体や販売事業者において、流出したLPガスボンベの全数回収や需要家宅のLPガス設備の安全点検を早期に全数実施したことで、家屋の倒壊等の場合を除き、2月中旬にはLPガスの使用に支障のない状況となりました。

④燃料油（ガソリン等）

発災当初、能登6市町（石川県輪島市・珠洲市・穴水町・能登町・七尾市・志賀町）では、道路の損傷により大型タンクローリーによる燃料供給が困難な地域が発生しました。サービスステーション（以下「SS」という。）においては、給油のための長蛇の列が発生し、給油制限が行われました。早期の復旧に向けて、1月4日以降、道路啓開の進捗とともに、平時を上回る台数のタンクローリーによる輸送が行われたことで、1月9日頃には、給油待ちの行列はほぼ解消されました。

能登6市町では、政府、地方公共団体、業界団体の連携の下、被災地域における燃料供給インフラの状況を把握しつつ、燃料供給支援を実施しました。具体的には、暖房を必要とする避難所や停電が発生した病院等に対して、「プッシュ型」で灯油及び軽油等の燃料を供給するとともに、中核SS[36]を中心に、自衛隊・警察・消防等の緊急車両や電源車・通信・医薬・バキュームカー等の車両に対して、優先給油を実施しました。さらに、住民の生活需要に応えるため、入浴施設やランドリーカーへの燃料供給にも対応しました。これらの燃料供給に当たっては、地元のSSが大きな役割を果たしました。

35 パイプライン内に備蓄しているガスのこと。
36 緊急通行車両等への優先給油や医療機関・避難所等に対する燃料供給を行うSSのこと。

第3章
GX・カーボンニュートラルの実現に向けた課題と対応

はじめに

前章でも確認したとおり、第一次オイルショックが発生した半世紀前と同様に、今も世界各国では、「エネルギーセキュリティの確保」が重要な課題となっています。その一方で、半世紀前と今とを比較すると、エネルギーを取り巻く環境には様々な変化もありました。その変化の1つが、気候変動問題に対する世界的な意識の高まりです。世界中で異常気象が発生し、大規模な自然災害が各地で増加する等、気候変動問題への対応は、今や人類共通の課題になっているといえます。

2015年にフランス・パリで開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）では、「パリ協定」が採択されました。この中で掲げられた「世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃以内に抑える努力をする」という長期目標の達成に向けて、世界各国は、2030年の温室効果ガスの排出削減目標（以下「NDC[1]」という。）を定めて、国連気候変動枠組条約事務局に提出しており、また多くの国が、2050年等の年限付きのカーボンニュートラルの実現を表明しています。こうした中、世界各国は、エネルギーセキュリティを確保しながら、温室効果ガスの排出削減を進めるための取組を加速させています。

本章の第1節では、世界全体における温室効果ガス排出量の推移やその内訳等について確認した上で、日本を含む主要国における排出削減に向けた取組の進捗状況や政策動向等について、整理や比較等を行っています。さらに、エネルギーセキュリティを確保しながら、温室効果ガスの排出削減に向けた取組を経済成長へとつなげていく「GX」の実現に向けた取組が世界中で加速しており、第2節では、GXの実現に向けた世界各国及び日本の動向等について記載しています。

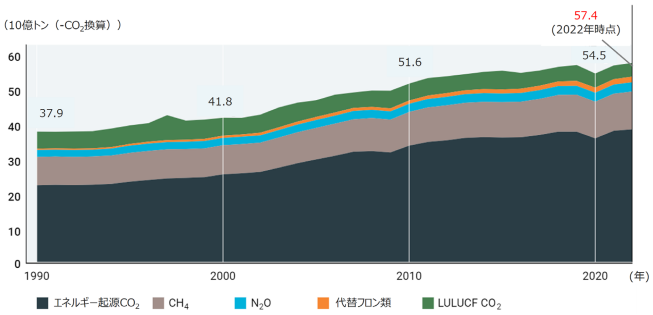
第1節 各国における気候変動対策・エネルギー政策の進捗と今後の対応

1. 世界全体における温室効果ガス排出量の動向

(1)温室効果ガス排出量の推移

前述のとおり、多くの国が温室効果ガスの排出削減に向けた取組を加速させています。しかし、世界全体における温室効果ガス排出量の推移を見ると、いまだに増加傾向が続いていることがわかります。国連環境計画（UNEP）の報告書によると、2022年の世界全体の温室効果ガス排出量はCO_2換算で574億トンであり、過去最高を記録しました。中でも、エネルギー起源CO_2の排出増加が、世界全体の温室効果ガス排出量を増加させる主要因となっています。世界全体の温室効果ガス排出量を減らしていくためには、化石エネルギーの消費を世界的に減らしていくことが重要であるといえます（第131-1-1）。

【第131-1-1】世界の温室効果ガス排出量の推移



資料：UNEP「Emissions Gap Report 2023」を基に経済産業省作成

(2)エネルギー起源CO_2排出量の推移

次に、温室効果ガス排出量の増加の主要因となっている、エネルギー起源CO_2の排出量の推移について確認していきます。先進国（OECD）における排出量は、2007年をピークに、近年は減少傾向にあり、2021年の排出量は1990年比で2.4%の減少（ピーク時の2007年比では16.5%の減少）となっています。一方で、途上国（非OECD）における排出量は、経済成長に伴うエネルギー需要の増加等に伴い、特に2000年代以降に急増しており、2021年の排出量は1990年の約2.5倍となっています。中でも、中国とインドにおける排出量の増加が顕著であり、中国における2021年の排出量は1990年の約5.0倍に、インドにおける2021年の排出量は1990年の約4.3倍になっています（第131-1-2、第131-1-3）。

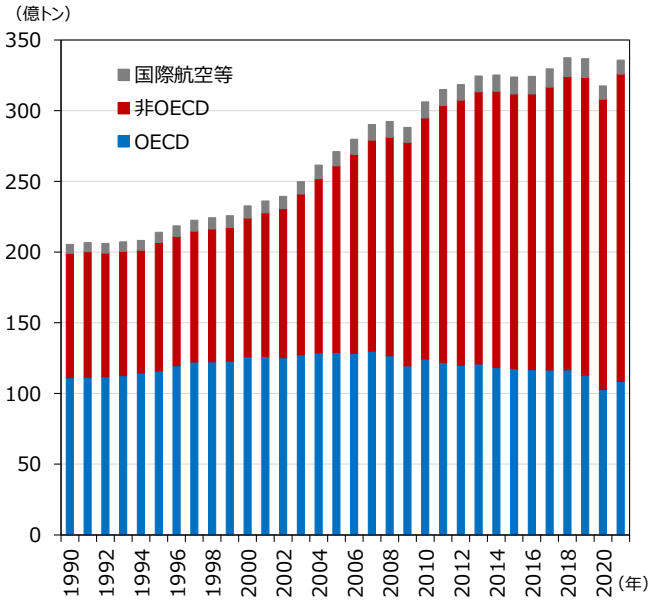
2021年の世界のエネルギー起源CO_2排出量を国別に見ると、中国が世界全体の31.8%を占めており、次いで米国が13.6%、インドが6.8%、ロシアが5.0%を占めていることがわかります。また、EUは27か国の合計で7.7%、日本は3.0%を占めています（第131-1-4）。

(3)今後の見通し

エネルギー起源CO_2の排出増加が続いている途上国では、今後も経済成長に伴ってエネルギー需要が増えることが予想されています。IEAによる将来見通し[2]によると、インドや東

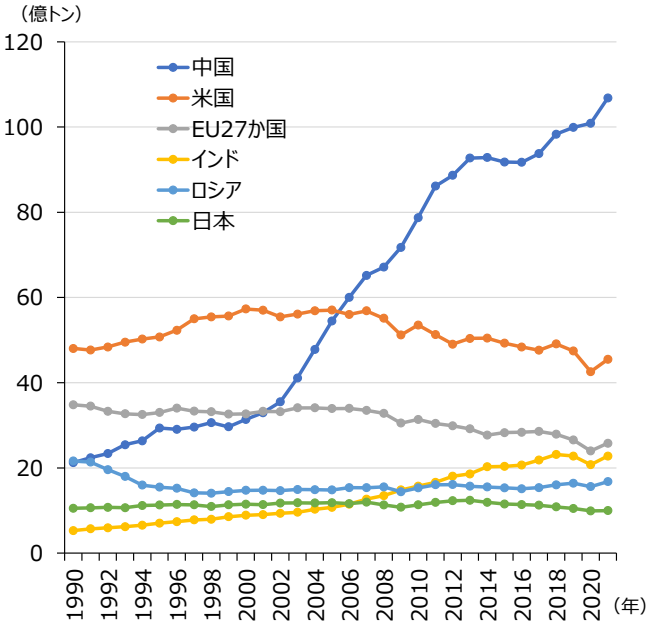
1 NDC：Nationally Determined Contributionの略。

【第131-1-2】エネルギー起源CO_2排出量の推移（OECD・非OECD別）



資料：IEA「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

【第131-1-3】エネルギー起源CO_2排出量の推移（国別）

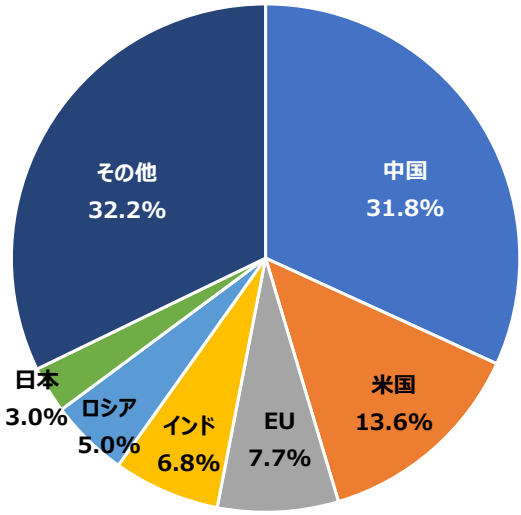


資料：IEA「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

南アジア、中東、アフリカ等においては、2030年や2050年にかけて、エネルギー需要が大きく増加していくことが見込まれています（第131-1-5）。

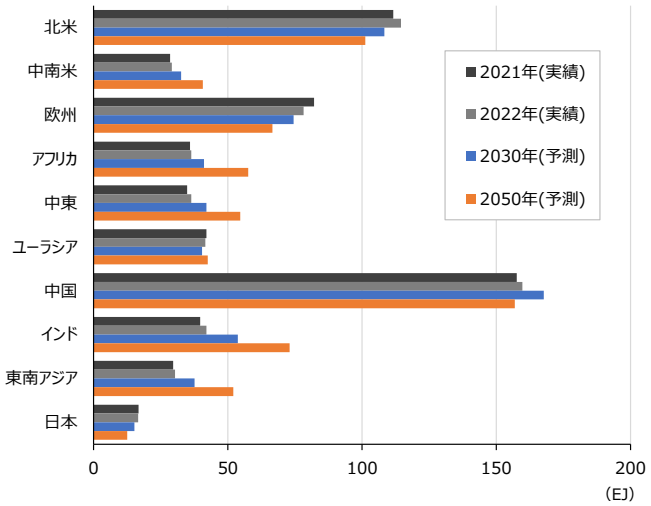
一般的には、エネルギー需要が増えることで、エネルギー起源CO_2の排出量も増加します。そのため、世界全体の排出削減を実現していくためには、今後もエネルギー需要の増加が見込まれる途上国において、排出削減に向けた取組を推進

【第131-1-4】2021年のエネルギー起源CO_2排出量（国別）



資料：IEA「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

【第131-1-5】地域別のエネルギー需要の見通し



（注）2030年及び2050年の数値は、IEAが想定した将来シナリオであるSTEPS（各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ）における予測値。
資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に経済産業省作成

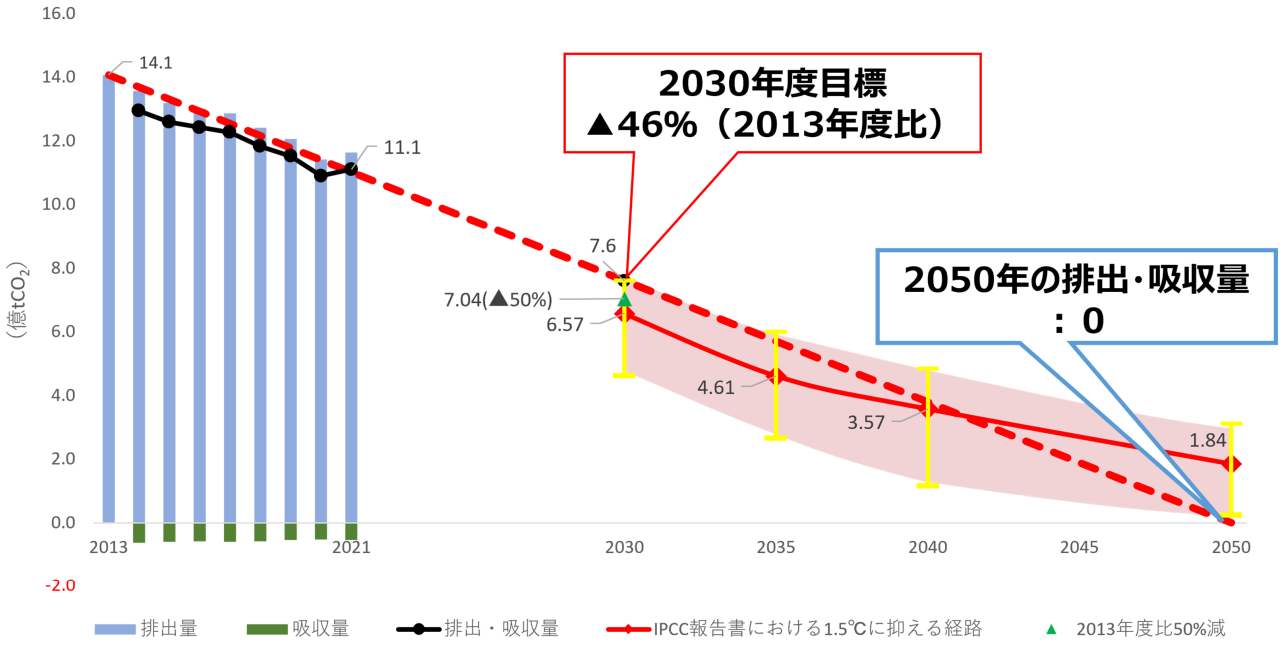
していくことが極めて重要です。そして、日本を含む先進国には、途上国におけるこうした取組を技術面や資金面等でサポートしていくことが求められています。

2. 主要国における取組の進捗状況

これまでも各国では、それぞれの事情に応じた政策の下で、温室効果ガスの排出削減に向けた様々な取組が行われてきました。そのうち、エネルギー起源CO_2の排出削減に向けては、一般的に、エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）と、エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）を進めていく必要があります。本項では、日本を含む主要国（日本・米国・

2 各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ（STEPS）における見通し。

【第131-2-1】日本における温室効果ガスの削減状況



（注）図中の赤い帯の範囲は、2023年3月に公表されたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）第6次評価報告書統合報告書において示された「1.5℃に抑える経路における世界全体の温室効果ガス排出削減量」を、仮想的に割り当てたもの。この報告書では、モデルの不確実性等を加味し、1.5℃に抑える経路については幅を持って示されているため、2030年・2035年・2040年・2050年時点における排出量についても、黄色線で幅を持って示している。また、その代表値をつないだものを赤色の実線で示している（以下各国における同種データについて同じ）。
資料：環境省作成

英国・ドイツ・フランス・EU）のNDC等の達成に向けたこれまでの進捗状況を整理するとともに、その要因や背景情報等について、エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源比率）とエネルギー消費効率の改善（省エネ）に分解して確認していきます。

(1) 日本

①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

最初に、日本の状況について確認していきます。日本は、2030年度のNDCとして、2013年度比で温室効果ガスを46%削減する（さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける）ことを目指しています。この目標の達成に向けた進捗として、2021年度における温室効果ガスの削減実績は21%となっています[3]。日本のNDCにおける基準年度である2013年度の温室効果ガス排出量の実績と、2030年度の目標を結んだ直線（基準年における実績値と目標値を結んだ直線のことを、以下「目標ライン」という。）を、実際の温室効果ガス排出・吸収量の実績と比較すると、2021年度時点においては、概ね目標ラインの水準に沿ったペースとなっていることがわかります。日本では、温室効果ガスの削減が着実に進んでいる状況（オントラック）です（第131-2-1）。

なお、日本の温室効果ガス排出量のうち、エネルギー起源CO_2が占める割合は85%となっており、これは本項で確認している主要国の中で最も高い数値となっています。日本が温室効果ガス排出量を削減していくためには、徹底した省エネの取組とともに、一次エネルギーの大半を化石エネルギーに依存している現在の日本のエネルギー供給構造を、非化石エネルギー中心の構造へと転換するための取組を進めていくことが極めて重要です。

②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

日本では、2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」において、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」を示しています。これは、2030年度のNDCに向けて、徹底した省エネや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合に、どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示したものです。この中では、2030年度の電源構成に占める各発電方式の割合の見通しについても記載しており、その中で、非化石電源である再エネの割合については36%～38%程度、原子力の割合については20%～22%程度を見込むとしています。

この2030年度の見通しに対する日本の電源構成の推移を確認すると、再エネの導入拡大や、2011年に発生した東日本大震災後に稼働を停止していた原子力発電所の再稼働の進展等により、近年は非化石電源が着実に拡大していることがわかります。しかし、2021年度時点の非化石電源比率は27%に留まっており、今後、日本が排出削減をより一層進めていくためには、非化石電源の拡大に向けた取組の加速が必要不可欠

3 本項では、他国との比較を行う観点から2021年度における実績を紹介していますが、最新の実績である2022年度の日本の温室効果ガス排出・吸収量の実績は10.85億トン（CO_2換算）となっており、2021年度比では2.3%の削減、2013年度比では22.9%の削減となりました。過去最低値を記録し、オントラックを継続しています。

となっています。2023年7月に閣議決定された「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」（以下「GX推進戦略」という。）の中でも、再エネの主力電源化と原子力の活用に向けた様々な取組の方針を明記していますが、非化石電源の拡大に向けて、こうした取組を着実に進めていくことが求められています。

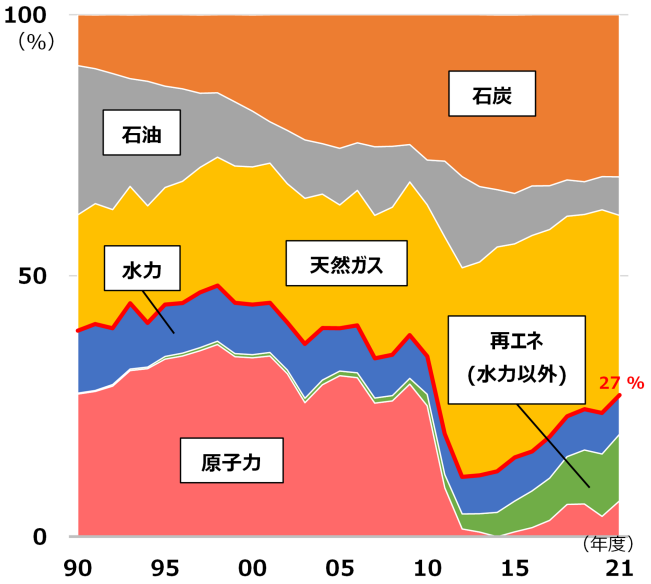
また日本では、燃焼時のCO_2排出が他の化石エネルギーよりも少ない天然ガス火力の導入を過去から進めてきた一方で、電源構成の約3割を燃焼時のCO_2排出の多い石炭火力が占めているという特徴も見られます。石炭火力については、電力の安定供給の確保を大前提に、電源構成における比率を低減させることとしています（第131-2-2、第131-2-3）。

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

前項で紹介した「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」では、最終エネルギー消費に関する2030年度の見通しも示しています。この見通しの中で、2013年度に原油換算で約3.6億klであった最終エネルギー消費については、省エネ対策の野心的な深堀りによって、2030年度には2.8億kl程度になるとの見込みを示しています。日本における最終エネルギー消費の推移を確認すると、2021年度の最終エネルギー消費は約3.2億klとなっており、目標ラインの水準と概ね同じペースで削減が進んでいることがわかります。また、最終エネルギー消費の推移を部門別に見ると、産業・運輸・業務・家庭の全部門において削減傾向にあることもわかります（第131-2-4）。

化石エネルギーの資源に乏しい日本は、貴重なエネルギーを大切に活用すべく、過去から省エネの取組に努めてきました。その結果、日本は世界でもトップレベルの省エネ水準を

【第131-2-2】日本における電源構成の推移



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に経済産業省作成

【第131-2-3】脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX推進戦略）の概要

背景

- ✓ カーボンニュートラルを宣言する国・地域が増加（GDPベースで9割以上）し、排出削減と経済成長をともに実現するGXに向けた長期的かつ大規模な投資競争が激化。GXに向けた取組の成否が、企業・国家の競争力に直結する時代に突入。また、ロシアによるウクライナ侵略が発生し、我が国のエネルギー安全保障上の課題を再認識。
- ✓ こうした中、我が国の強みを最大限活用し、GXを加速させることで、エネルギー安定供給と脱炭素分野で新たな需要・市場を創出し、日本経済の産業競争力強化・経済成長につなげていく。
- ✓ 「GX実現に向けた基本方針」の閣議決定及び関連２法の成立によって、「成長志向型カーボンプライシング構想」等を具体化。「GX推進法」に基づき、「GX推進戦略」を定め、政策を実行していく。
（下線部分は「GX推進法」・「GX脱炭素電源法」で措置）

（１）エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組

①徹底した省エネの推進
- 複数年の投資計画に対応できる省エネ補助金を創設など、中小企業の省エネ支援を強化。
- 関係省庁が連携し、省エネ効果の高い断熱窓への改修など、住宅省エネ化への支援を強化。
- 改正省エネ法に基づき、主要5業種（鉄鋼業・化学工業・セメント製造業・製紙業・自動車製造業）に対して、政府が非化石エネルギー転換の目安を示し、更なる省エネを推進。

②再エネの主力電源化
- 2030年度の再エネ比率36～38%に向け、全国規模でのマスタープランに基づき、今後10年間程度で過去10年の8倍以上の規模で系統整備を加速し、2030年度を目指して北海道からの海底直流送電を整備。これらの系統投資に必要な資金の調達環境を整備。
- 洋上風力の導入拡大に向け、「日本版セントラル方式」を確立するとともに、新たな公募ルールによる公募を実施。
- 地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化。次世代太陽電池（ペロブスカイト）や浮体式洋上風力の社会実装化。

③原子力の活用
- 安全性の確保を大前提に、廃炉を決定した原発の敷地内での次世代革新炉への建て替えを具体化する。その他の開発・建設は、各地域における再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討していく。
- 厳格な安全審査を前提に、40年＋20年の運転期間制限を設けた上で、一定の停止期間に限り、追加的な延長を認める。その他、核燃料サイクル推進、廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた知見の共有や資金確保等の仕組みの整備や最終処分の実現に向けた国主導での国民理解の促進や自治体等への主体的な働き掛けの抜本強化を行う。

④その他の重要事項
- 水素・アンモニアの生産・供給網構築に向け、既存燃料との価格差に着目した支援制度を導入。水素分野で世界をリードするべく、国家戦略の下で包括的な制度設計を行う。
- 電力市場における供給力確保に向け、容量市場を着実に運用するとともに、予備電源制度や長期脱炭素電源オークションを導入することで、計画的な脱炭素電源投資を後押しする。
- サハリン１、２の国際事業は、エネルギー安全保障上の重要性を踏まえ、現状では権益を維持。
- 不確実性が高まるLNG市場の動向を踏まえ、戦略的に余剰LNGを確保する仕組みを構築するとともに、メタンハイドレート等の技術開発を支援。
- この他、カーボンリサイクル燃料（メタネーション、SAF、合成燃料等）、蓄電池、資源循環、次世代自動車、次世代航空機、ゼロエミッション船舶、脱炭素目的のデジタル投資、住宅・建築物、港湾等インフラ、食料・農林水産業、地域・くらし等の各分野において、GXに向けた研究開発・設備投資・需要創出等の取組を推進する。

（２）「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行
- 2022年５月、岸田総理が今後10年間に150兆円超の官民GX投資を実現する旨を表明。その実現に向け、国が「GX推進戦略」を定め、「成長志向型カーボンプライシング構想」等を速やかに実行していく。

①GX経済移行債を活用した先行投資支援
- 長期にわたり支援策を講じ、民間事業者の予見可能性を高めていくため、GX経済移行債を創設し（国際標準に準拠した新たな形での発行を目指す）、今後10年間に20兆円規模の先行投資支援を実施。民間のみでは投資判断が真に困難な案件で、産業競争力強化・経済成長と排出削減の両立に貢献する分野への投資等を対象とし、規制・制度措置と一体的に講じていく。

②成長志向型カーボンプライシング（CP）によるGX投資インセンティブ
- 成長志向型CPにより炭素排出に値付けし、GX関連製品・事業の付加価値を向上させる。
- 直ちに導入するのでなく、GXに取り組む期間を設けた後で、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入（低い負担から導入し、徐々に引上げ）する方針をあらかじめ示す。
⇒ 支援措置と併せ、GXに先行して取り組む事業者にインセンティブが付与される仕組みを創設。

＜具体例＞
(i) GXリーグの段階的発展→多排出産業等の「排出量取引制度」の本格稼働 【2026年度～】
(ii) 発電事業者に、EU等と同様の「有償オークション」※を段階的に導入 【2033年度～】
※ CO_2排出に応じて一定の負担金を支払うもの
(iii) 化石燃料輸入事業者等に、「炭素に対する賦課金」制度の導入 【2028年度～】
※なお、上記を一元的に執行する主体として「GX推進機構」を創設

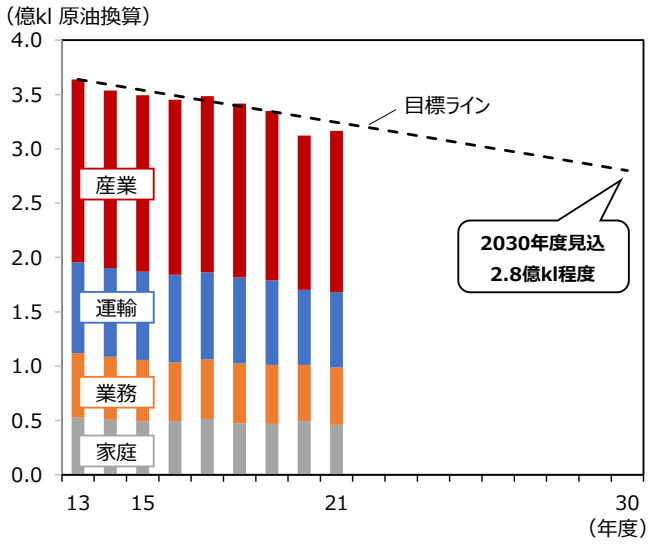
③新たな金融手法の活用
- GX投資の加速に向け、「GX推進機構」が、GX技術の社会実装段階におけるリスク補完策（債務保証等）を検討・実施。
- トランジション・ファイナンスに対する国際的な理解醸成へ向けた取組の強化に加え、気候変動情報の開示も含めた、サステナブルファイナンス推進のための環境整備を図る。

④国際戦略・公正な移行・中小企業等のGX
- 「アジア・ゼロエミッション共同体」構想を実現し、アジアのGXを一層後押しする。
- リスキリング支援等により、スキル獲得とグリーン等の成長分野への円滑な労働移動を共に推進。
- 脱炭素先行地域の創出・全国展開に加え、財政的支援も活用し、地方公共団体は事務事業の脱炭素化を率先して実施。新たな国民運動を全国展開し、脱炭素製品等の需要を喚起。
- 事業再構築補助金等を活用した支援、プッシュ型支援に向けた中小企業支援機関の人材育成、パートナーシップ構築宣言の更なる拡大等で、中小企業を含むサプライチェーン全体の取組を促進。

（３）進捗評価と必要な見直し
- GX投資の進捗状況、グローバルな動向や経済への影響なども踏まえて、「GX実行会議」等において進捗評価を定期的に実施し、必要な見直しを効果的に行っていく。
- その旨は、「GX推進法」にも明記されており、確実に実行していく。

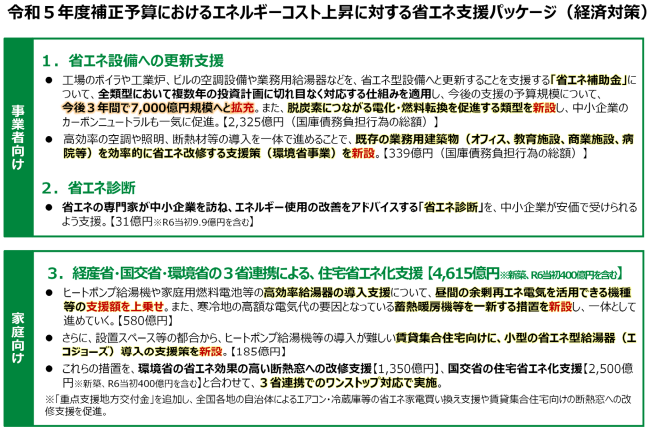
資料：経済産業省作成

【第131-2-4】日本における最終エネルギー消費の推移



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に経済産業省作成

【第131-2-5】省エネ支援パッケージの概要



資料：経済産業省作成

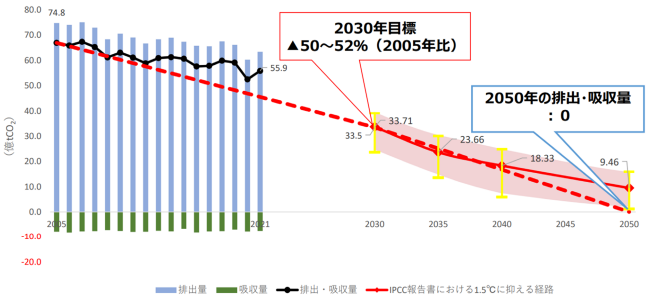
誇る省エネ先進国となっています。2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」でも、引き続き徹底した省エネを推進していくことを明記しており、2023年度補正予算においても、企業向けには省エネ設備への更新支援や中小企業への省エネ診断支援を措置するとともに、家庭向けには断熱窓への改修支援や高効率給湯器の導入支援等の住宅省エネ化支援を行っています（第131-2-5）。

(2)米国

①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

米国は、石油・石炭・天然ガスといったあらゆる化石エネルギー資源を国内に有しているだけでなく、原子力発電については世界最多の基数を保有しており、さらに再エネに関しても広大な国土等の良好な立地条件を有しています。こうしたこともあり、2021年における米国のエネルギー自給率は100%を超えており、本項で紹介している5か国の中では圧倒的に高い数値となっています。その一方で、国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量については、5か国の中で最も多い状況にあります（第131-3-1参照）。

【第131-2-6】米国における温室効果ガスの削減状況



資料：環境省「第151回中央環境審議会地球環境部会 資料1」より抜粋
（UNFCCC「Greenhouse Gas Inventory Data」を基に作成）

このような特徴を有する米国は、2030年のNDCとして、2005年比で温室効果ガスを50%～52%削減するという目標を掲げています。この目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は17%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を24%程度超過しています（第131-2-6）。

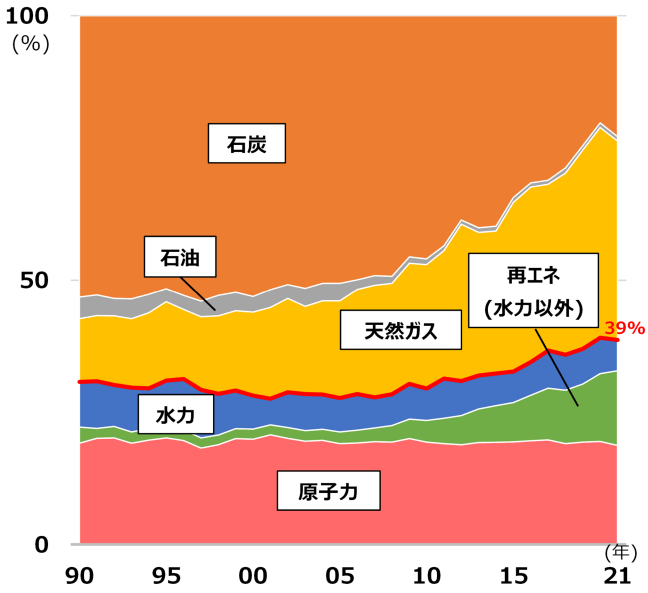
②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

米国における電源構成の推移を見ると、原子力の割合が20%前後の水準を維持し続けている中、再エネの導入拡大に伴い、非化石電源比率が徐々に高まっていることがわかります。その結果、2021年における米国の非化石電源比率は39%となりましたが、その一方で、電力の半分以上を火力発電に頼る状況が続いています。米国では、その火力発電の内訳にも変化が見られます。2000年代半ば頃までは、火力発電の多くを石炭火力が占めていましたが、その後、シェール革命によって国内で安価な天然ガスが生産されるようになったこともあり、石炭から天然ガスへの燃料転換が進みました。このように、米国では非化石電源の拡大に加えて、火力発電の低炭素化についても進められてきました（第131-2-7）。

こうした状況の中、米国は、2021年に提出したNDCにおいて、2035年までに電力部門を脱炭素化するとの目標を示しています。2021年時点の非化石電源比率を踏まえれば、この目標の実現のためには、再エネや原子力のさらなる導入拡大に向けた取組が不可欠な状況にあります。取組の一例として、2022年8月には気候変動対策等を盛り込んだ「インフレ削減法[4]」が成立し、この中では、再エネや原子力といったクリーン電力への移行を促進するための強力な支援策が示されました。具体的には、設備投資に対する投資税額控除や生産税額控除等の支援策が講じられることとなっており、これによって非化石電源の導入を加速させています。

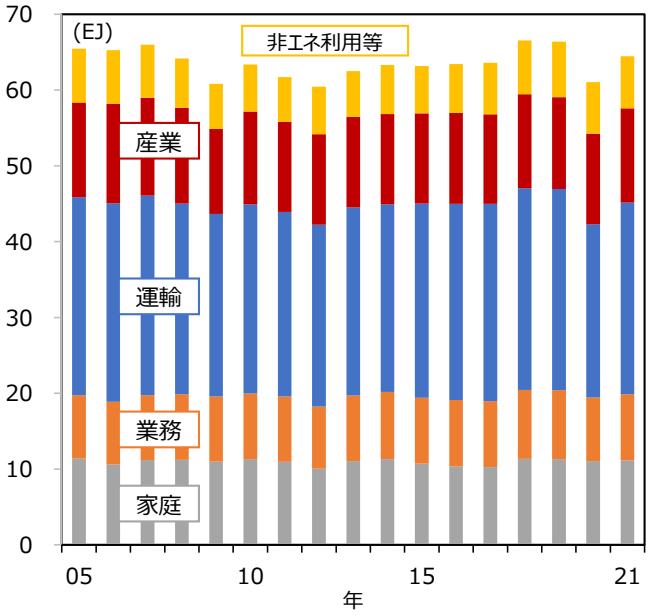
4「Inflation Reduction Act（IRA）」のことで、インフレ抑制法とも呼ばれています。

【第131-2-7】米国における電源構成の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

【第131-2-8】米国における最終エネルギー消費の推移

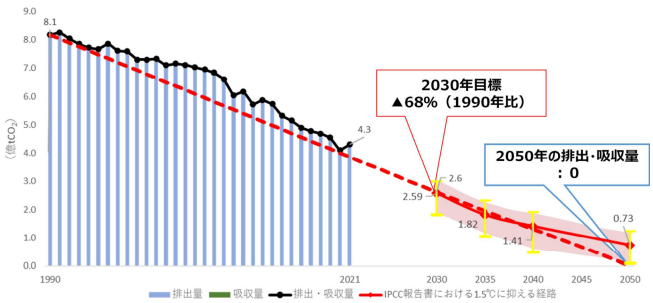


資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

2021年における米国の最終エネルギー消費は2005年比で1%の削減となっており、長らく横ばいが続いています。部門別に確認すると、運輸部門におけるエネルギー消費が最も多いという特徴があることから、米国の最終エネルギー消費を削減していくためには、自動車の燃費規制等の取組が重要となります。米国では、運輸省が、各自動車メーカーが販売する全ての自動車の平均燃費である「企業別平均燃費（CAFE）」の基準値を改定する等、燃費規制の強化を進めています（第131-2-8）。

【第131-2-9】英国における温室効果ガスの削減状況



資料：環境省「第151回中央環境審議会地球環境部会 資料1」より抜粋
（UNFCCC「Greenhouse Gas Inventory Data」を基に作成）

(3)英国

①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

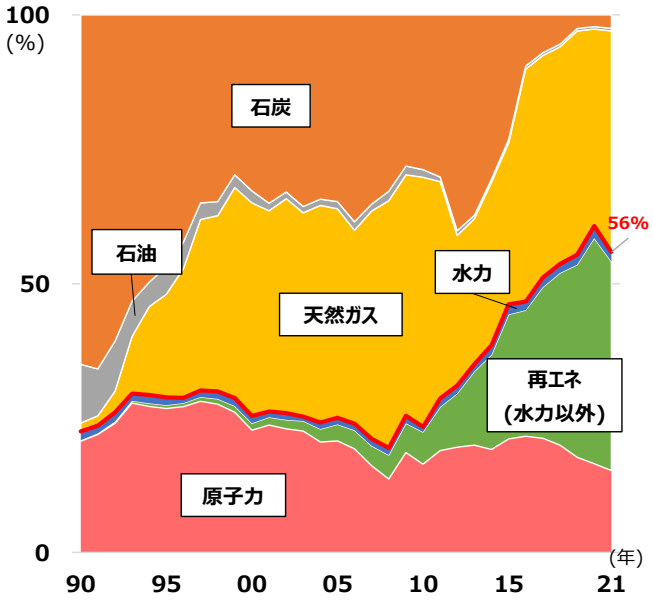
英国は、2030年のNDCとして、1990年比で温室効果ガスを68%削減するという目標を設定しています。この目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は47%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を11%超過しています（第131-2-9）。

②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

英国における電源構成の推移を見ると、2010年代の再エネの急速な導入拡大に伴い、非化石電源比率が一気に高まっていることがわかります。その結果、1990年から2010年にかけて25%前後の水準で推移していた非化石電源比率は、2017年に50%を超えることとなりました。また、この非化石電源の拡大に伴い、火力発電の割合は大きく減少しましたが、火力発電の内訳にも大きな変化があったことがわかります。1990年には火力発電の大半を石炭火力が占めており、電源構成に占める石炭火力の割合も65%と高い数値になっていましたが、その後は北海ガス田からも生産される天然ガスへの燃料転換が進み、2021年の電源構成に占める石炭火力の割合は2%にまで下がっています。このように、英国では非化石電源の拡大に加えて、火力発電の低炭素化も着実に進められてきました。なお、英国では、2021年に再エネの割合が前年比で減少し、天然ガス火力の割合が増加しましたが、これは天候不順により風力の発電電力量が低迷したことが一因とされています（第131-2-10）。

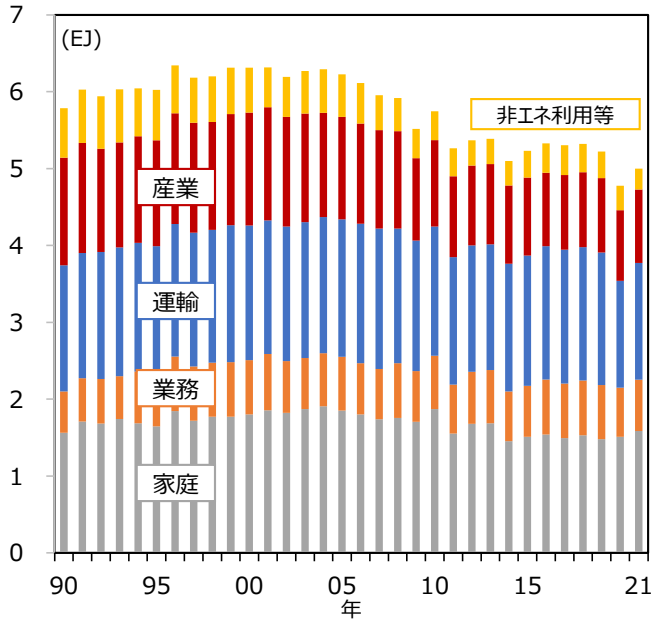
このような状況の中、英国は、2022年4月に発表した「British Energy Security Strategy」において、再エネや原子力、水素等の国産エネルギーの導入を加速させ、2030年までに電源の95%を低炭素化するとの方針を掲げました。この戦略の中で、再エネに関しては、特に洋上風力と太陽光の導入を拡大していく方針が示されています。また、電源構成に占める割合がやや低下傾向にあった原子力に関しても、2030年までに最大8基の原子炉を新設する方針や、2050年までに最大24GWの出力を整備し、電源構成に占める原子力の割合を25%に引き上げる方針等を打ち出しています。この方針に基づく取組が奏功すれば、英国における非化石電源比率はさらに高まることが期待されます。

【第131-2-10】英国における電源構成の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

【第131-2-11】英国における最終エネルギー消費の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

2021年における英国の最終エネルギー消費は1990年比で14%の削減となっており、近年も減少傾向が続いています。部門別に最終エネルギー消費の推移を見ると、特に産業部門において削減が進んできたことがわかります。英国では、1990年代後半から、エネルギーを比較的多く消費する製造業からサービス業等への産業構造の転換が発生しており、産業部門における最終エネルギー消費の減少には、このことが一定程度影響していると考えられます。排出削減を進めていくためには、エネルギー消費効率の改善を進めていくことが重要ですが、その際には、各国における産業構造の違い等にも留意する必要があります（第131-2-11、第131-2-12）。

(4)フランス

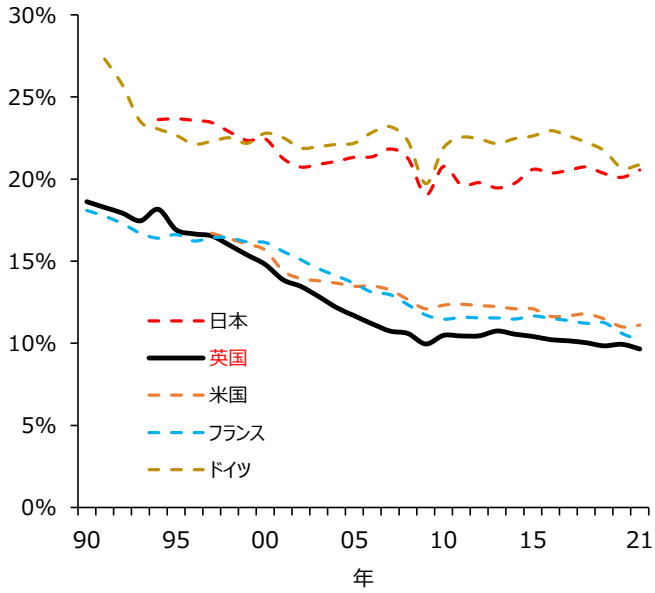
①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

EU加盟国であるフランスは、2030年のNDCとして、EUとしての目標（1990年比で温室効果ガスを55%削減する）を提出しています。この目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は23%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を34%超過しています（第131-2-13）。

②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

1970年代のオイルショック以来、エネルギー自給率を高める目的で原子力発電を推進してきたフランスでは、過去から非化石電源比率が極めて高い水準で推移してきました。2021年における非化石電源比率も92%となっています。そうした

【第131-2-12】主要国のGDPに占める製造業の割合の推移



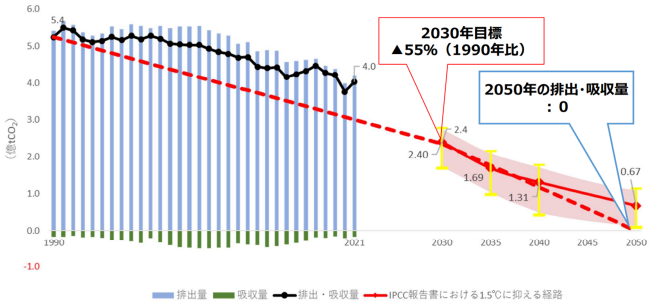
資料：OECD. statsを基に経済産業省作成

中でも、近年では再エネの割合が増加しており、その一方で、原子力の割合はやや減少傾向[5]にあります（第131-2-14）。

このように、既に非化石電源比率の高いフランスですが、原子力と再エネをさらに拡大させていく方針を掲げています。2023年11月に公表された「エネルギー・気候戦略」は、2050年までのカーボンニュートラルの実現に向け、フランスが化石エネルギーから脱却する最初の先進工業国になることを目指すための戦略であり、この中で、原子力に関しては、6基のEPR2（改良型欧州加圧水型炉）の建設について2024年末

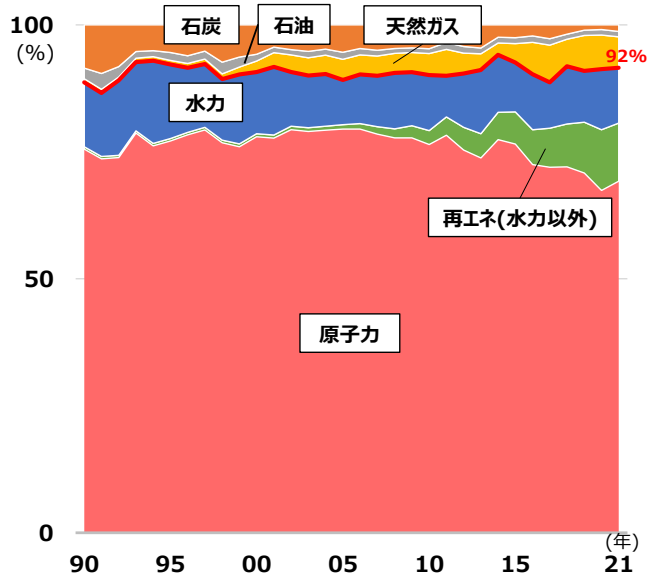
5 フランスにおいて原子力の割合が減少傾向となった理由として、再エネの導入が進んだことに加え、2012年に発足したオランド大統領率いる社会党政権が、原子力の割合を2025年までに50%まで引き下げる等の方針の下、原子力政策を進めたことが挙げられます。なお、原子力の割合を引き下げるための規定等は既に撤廃されています。

【第131-2-13】フランスにおける温室効果ガスの削減状況



資料：環境省「第151回中央環境審議会地球環境部会 資料1」より抜粋
（UNFCCC「Greenhouse Gas Inventory Data」を基に作成）

【第131-2-14】フランスにおける電源構成の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

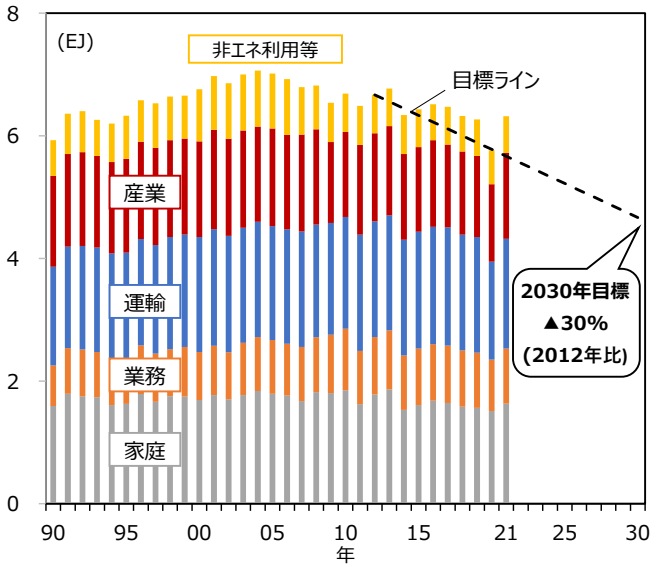
に最終意思決定を行う方針や、さらに8基のEPR2の建設に向けた検討を実施していく方針等が示されました。この戦略の中では、再エネに関しても、太陽光や洋上風力、陸上風力の導入量を2035年までに拡大させていく方針等が明記されています。

なお、フランスにおける温室効果ガス排出量の内訳を確認すると、エネルギー起源CO_2の占める割合は72%で、そのうち約9割が非電力部門からの排出となっています。非化石電源比率が9割を超えているフランスでは、電力消費に伴うCO_2排出は既に少ない状況となっており、フランスが排出削減を進めていくためには、非電力部門における脱炭素化（電化の推進を含む）や、エネルギー消費効率の改善に向けた取組が重要と考えられます。

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

フランスは、前述の「エネルギー・気候戦略」において、2030年における最終エネルギー消費を2012年比で30%削減するという目標を掲げました。具体的には、建築物の省エネ改築や化石エネルギーを利用した暖房システムからの脱却、電気自動車（EV）の普及、製造業における脱炭素化等を支援す

【第131-2-15】フランスにおける最終エネルギー消費の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

ることを通じて、この目標の達成を目指すとしています。

2021年におけるフランスの最終エネルギー消費は、2012年比で5%の削減（1990年比では7%の増加）となりました。2021年の最終エネルギー消費の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を11%超過している状況となっています。「エネルギー・気候戦略」は、2023年11月に公表されて間もない戦略ではありますが、この目標及び2050年までのカーボンニュートラルの達成に向けて、様々な省エネの取組を加速させていく必要があると考えられます（第131-2-15）。

(5) ドイツ

①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

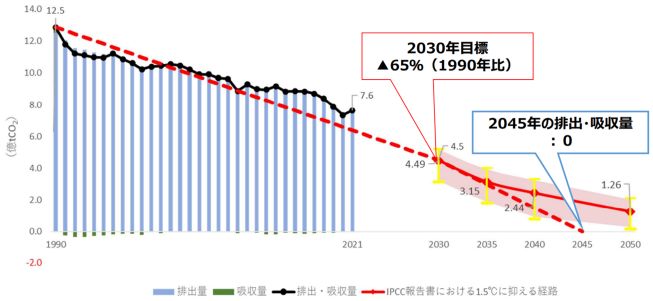
フランスと同様にEU加盟国であるドイツは、2030年のNDCとして、EUとしての目標（1990年比で温室効果ガスを55%削減する）を提出していますが、これに加え、2021年6月に改正された「気候保護法」では、ドイツ国内における2030年の温室効果ガスの削減目標として、1990年比で65%削減することを掲げています。これらの目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は41%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ライン（2030年に1990年比65%削減）の水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を20%超過しています（第131-2-16）。

ドイツは、カーボンニュートラルの実現に関しても高い目標を掲げています。先進国を中心に、多くの国が2050年までのカーボンニュートラルの実現を掲げる中、前述の改正気候保護法では、2045年までのカーボンニュートラルの実現を目標として掲げています。

②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

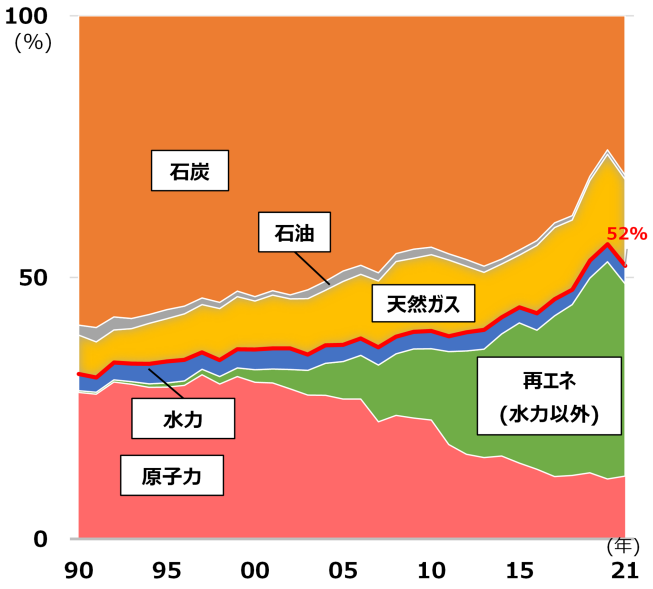
ドイツにおける電源構成の推移を見ると、1990年代に30%

【第131-2-16】ドイツにおける温室効果ガスの削減状況



資料：環境省「第151回中央環境審議会地球環境部会 資料1」より抜粋
（UNFCCC「Greenhouse Gas Inventory Data」を基に作成）

【第131-2-17】ドイツにおける電源構成の推移

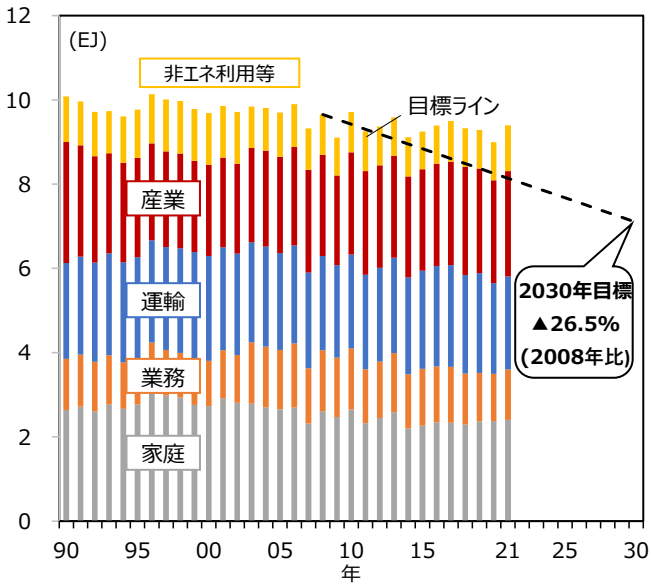


資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

前後の水準で推移していた原子力の割合が、2000年代以降、減少傾向にあることがわかります。その一方で、原子力と同じ非化石電源である再エネについては、2000年代以降に導入が大幅に拡大しています。ドイツでは、原子力の割合が減少するペースよりも、再エネの割合が増加するペースの方が早かったことから、非化石電源比率が高くなってきており、2019年以降は50%を超えています。こうした中、減少傾向となっているのが石炭火力です。1990年の電源構成に占める石炭火力の割合は59%でしたが、2021年には30%にまで低下しました。なお、ドイツでは、2021年に再エネの割合が前年比で減少していますが、英国と同様に、天候不順による発電電力量の低迷が要因とされています。再エネの減少分については、主に石炭火力がカバーしました（第131-2-17）。

前述のとおり、温室効果ガスの削減について高い目標を掲げているドイツですが、非化石電源である原子力と再エネに対しては、真逆の方針を取っていることが大きな特徴です。徐々にその割合を減らしてきた原子力については、2002年の原子力法の改正以降、「脱原子力」の方針を取っており、原子力発電所の閉鎖が段階的に進められてきました。2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略の影響で、エネルギーの需給ひっ迫が生じたことにより、当初の予定よりも延期されましたが、2023年4月には最後まで残っていた3基の原子炉が閉鎖され、これにより、ドイツにおける脱原子力が完了しています。2021年の電源構成に占める原子力の割合は12%でしたが、今後は原子力による発電がゼロとなるため、原子力に代わる電源の確保が求められます。

【第131-2-18】ドイツにおける最終エネルギー消費の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

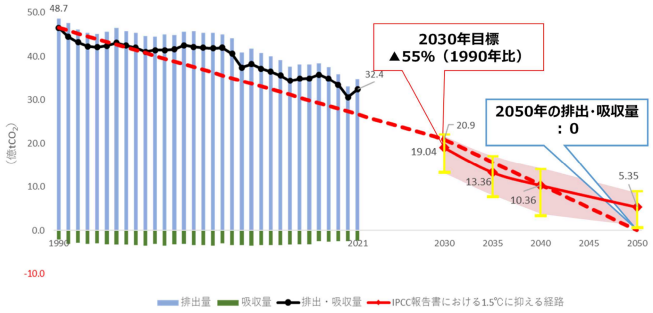
一方で、2000年代以降、急速に導入が進んできた再エネに関しては、さらに推進していく方針が示されています。ドイツでは、2030年における再エネの割合を65%とする目標が示されていましたが、2023年に改正された再エネ法では、その目標を80%へと引き上げました。2021年における再エネの割合が40%となっている中、この目標の達成に向けて、太陽光や陸上風力を中心とした再エネのさらなる導入拡大が見込まれています。

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

ドイツは、2045年までのカーボンニュートラルの実現という高い目標をクリアするための計画の一環として、2023年9月に連邦議会により可決された「エネルギー効率化法」において、2030年の最終エネルギー消費を2008年比で26.5%削減するという目標を掲げました。

2021年におけるドイツの最終エネルギー消費は、2008年比で3%の削減（1990年比では7%削減）に留まっており、近年では横ばいが続いています。2021年の最終エネルギー消費の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を15%超過している状況となっており、「エネルギー効率化法」で示した目標の達成に向けて、様々な省エネの取組を加速させていく必要があると考えられます（第131-2-18）。

【第131-2-19】EUにおける温室効果ガスの削減状況



資料：環境省「第151回中央環境審議会地球環境部会 資料1」より抜粋
（UNFCCC「Greenhouse Gas Inventory Data」を基に作成）

(6) EU（27か国）

①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

最後に、EU（27か国）について見ていきます。ここまで見てきたように、原子力発電を推進してきたフランスや、その一方で「脱原子力」を完了させたドイツをはじめ、EUには、エネルギーについて多種多様な政策方針を持っている国々が加盟しています。このようなEUですが、まずはEU全体として、温室効果ガスの排出削減がどのように進んできたのかについて確認していきます。

EUは、2030年の温室効果ガスの削減目標として、1990年比で55%削減することを設定しています。この目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は30%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を21%超過しています（第131-2-19）。

②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

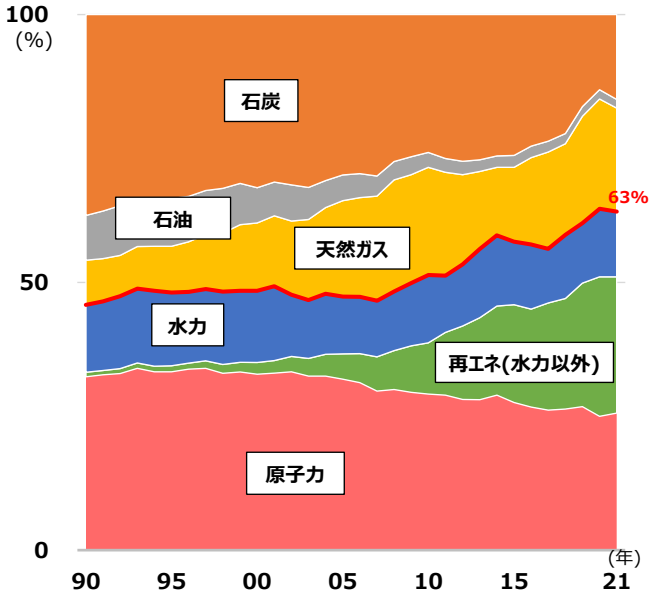
EU全体の電源構成の推移を見ると、2000年代半ばまで30%以上の水準で推移していた原子力の割合が、近年ではやや減少傾向となっていることがわかります。一方で、原子力と同じ非化石電源である再エネについては、2000年代以降に導入が拡大しています。原子力の割合が減少するペースよりも、再エネの割合が増加するペースの方が早いことから、非化石電源比率が高くなってきており、2019年以降は60%を超えている状況となっています。2022年に発表され、太陽光の導入拡大目標を掲げた「EU太陽光戦略」をはじめ、EUでは再エネのさらなる拡大に向けた方針[6]が示されており、今後も再エネの割合が拡大していくことが予想されています。また、減少傾向の続く火力発電の中では、石炭火力及び石油火力から天然ガス火力への燃料転換が徐々に進んでおり、非化石電源の拡大に加えて、火力発電の低炭素化についても着実に進展していることが確認できます（第131-2-20）。

③エネルギー消費効率の改善（省エネの推進等）

EUでは、2023年7月に、2030年の温室効果ガスの削減目標（1990年比55%削減）の達成に向けた政策パッケージ「Fit for 55」の一環である「エネルギー効率化指令」の改正案が採択されました。この中では、2030年における最終エネルギー消費を、2020年に予測された2030年の最終エネルギー消費から、さらに11.7%削減するという目標が示されました。これは、2005年比で約25%削減する水準に相当するとされています。

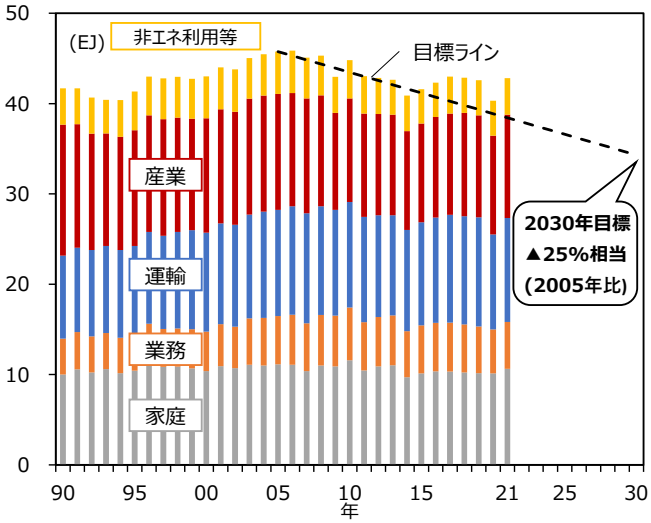
2021年におけるEUの最終エネルギー消費は、2005年比で6%の削減（1990年比では3%の増加）となっています。2021年の最終エネルギー消費の実績を、2021年における目標ライン（2030年に2005年比25%削減）の水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を11%超過している状況となっています。この目標の達成に向けて、様々な省エネの取組を加速させていく必要があると考えられます（第131-2-21）。

【第131-2-20】EUにおける電源構成の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

【第131-2-21】EUにおける最終エネルギー消費の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

6 一例として、2023年9月に欧州議会で採択された再エネ指令の改正案では、2030年までに最終エネルギー消費における再エネの割合を42.5%に引き上げる目標が掲げられており、さらに45%まで高めるための努力を行うことも示されています。

3. 各国における取組の進捗比較

前項では、日本・米国・英国・フランス・ドイツ・EUにおける温室効果ガスの排出削減目標に向けた進捗状況等について、それぞれ確認を行いました。本項では、先進国（OECDに加盟している38か国）を対象に、カーボンニュートラルの実現に向けた現在の状況について、比較を行っていきます。ここでは、先進国が排出する温室効果ガスの大半を占めているエネルギー起源CO_2を対象に、まず2021年における国民1人当たりのCO_2排出量という観点で比較を行った上で、その多寡を左右している要因について分析を行っていきます。

(1) 国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量

各国における国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量を見ていくと、OECDに加盟している38か国の中でも、かなり大きな差があることがわかります。38か国の国民1人当たり排出量の平均は、2021年時点で6.26トンでした。「パリ協定」が採択された2015年における当該38か国[7]の平均が7.14トンであったため、6年間で0.88トン（12%）の削減が行われたことになります。

国別に見ていくと、前項でも取り上げた主要5か国の中では、フランスが38か国中10位、英国が16位となっており、OECDの平均を下回っていることがわかります。他方で、ドイツは29位、日本は32位、そして米国は下から2番目となる37位となっており、5か国の中でも大きな開きが生じています。この5か国における国民1人当たり排出量について、2015年時点の数値と比較すると、2015年の時点で既に1人当たり排出量の少なかったフランスでは、この6年間の削減量が0.29トン（6%）と限定的であったものの、他の4か国においては、英国が1.28トン（21%）の削減、ドイツが1.43トン（16%）の削減、日本が1.11トン（12%）の削減、米国が1.60トン（10%）の削減となっており、削減が一定程度進んだことが確認できます（第131-3-1、第131-3-2）。

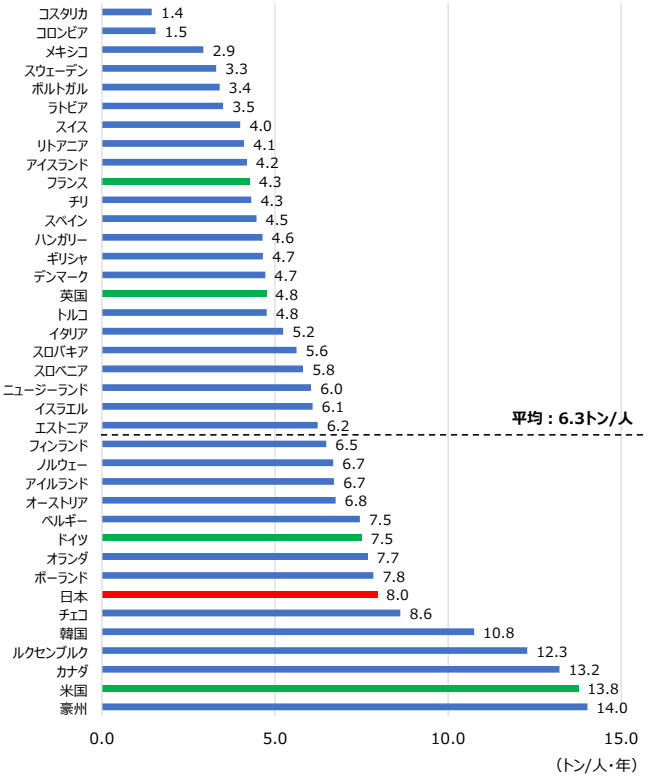
なお、国民1人当たりCO_2排出量の多寡を決める要因には、後述のとおり様々な要因があり、各国の事情等によって大きく影響される側面もあるため、このデータだけで単純に評価を行うことはできません。しかし、カーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めていく上で、特に排出量が相対的に多くなっている国においては、排出削減に向けた改善の余地がどこに大きく存在しているのかを確認することが重要です。

次項では、1人当たりCO_2排出量の多寡を左右している要因について、分解して確認を行っていきます。

(2) CO_2排出の因数分解による分析

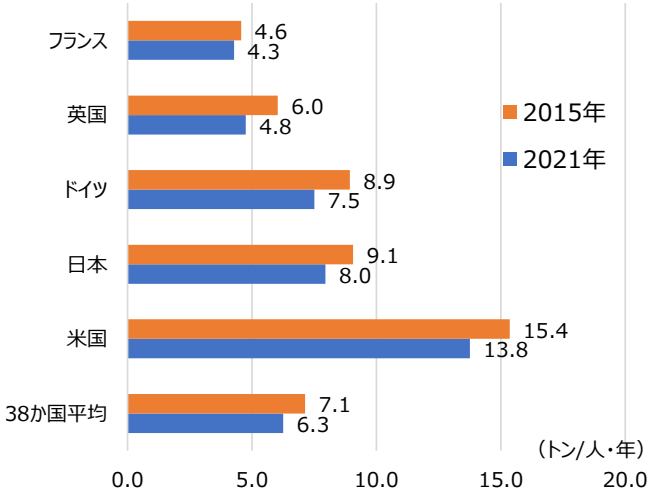
CO_2排出の要因分析には様々な方法や切り口がありますが、例えば、国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量は、国民1人当たりの活動量（GDP等）、1単位の活動を行うために要するエネルギー消費量（エネルギー消費効率）、1単位のエネルギー消費に対して行われるエネルギー供給に伴うCO_2の排出量（エネルギーの低炭素度）の3つに因数分解することが

【第131-3-1】OECD加盟国（38か国）における1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023」、「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

【第131-3-2】主要国における1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量の推移



（注）端数処理（四捨五入）の関係で、グラフ内の数値と本文中の数値が合わないこと等がある。
資料：IEA「World Energy Balances 2023」、「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

7 2015年時点のOECD加盟国は34か国でしたが、その後、2016年にラトビアが、2018年にリトアニアが、2020年にコロンビアが、そして2021年にコスタリカが加盟したことで、2023年末時点のOECD加盟国は38か国となっています。そのため、2015年において、これら4か国はOECD加盟国ではありませんでしたが、本項における2015年のデータについては、2021年のデータと比較するために、これら4か国も含めた38か国のデータを用いて算出しています。

【第131-3-3】エネルギー起源CO_2排出の要因分解式

$$\frac{CO_2}{人口} = \frac{活動量}{人口} \times \underbrace{\sum_{Sector}\left(\frac{エネルギー消費量}{活動量(GDP・人口・輸送km等)}\right)}_{エネルギー消費効率} \times \underbrace{\frac{CO_2}{エネルギー消費量}}_{エネルギーの低炭素度}$$

資料：経済産業省作成

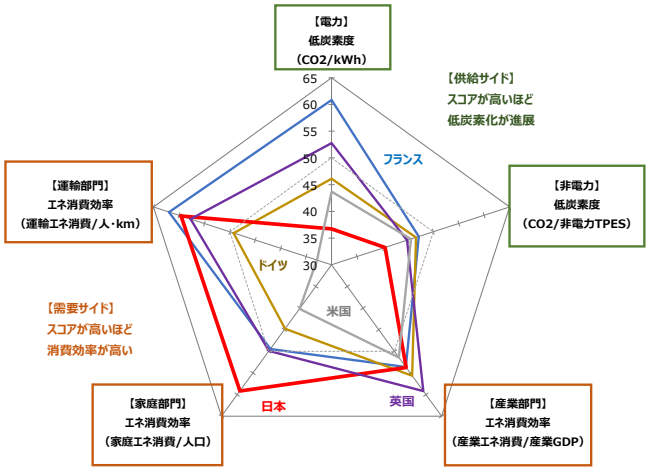
できます。このうち、国民1人当たりの活動量（GDP等）は、経済の動向等によって変動するものであるため、政策的にCO_2の排出削減を進めるに当たっては、エネルギーの消費効率の向上（消費サイドの改善）とエネルギーの低炭素化（供給サイドの改善）の2つを進めていくことが重要となります（第131-3-3）。

ここでは、前項でも紹介した5か国（日本・米国・英国・フランス・ドイツ）における国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量を、「エネルギーの低炭素度」と「エネルギーの消費効率」に分解することで、その多寡の要因を確認します。前者のエネルギーの低炭素度については、電力部門と非電力部門の2項目に分けて確認し、後者のエネルギーの消費効率については、家庭部門・産業部門・運輸部門の3項目に分けて確認していきます（計5項目について確認）。そして、各国における各項目のパフォーマンスを偏差値に変換して整理しました。スコアについては、38か国の平均を「50」とし、50よりも大きいほどカーボンニュートラル実現に向けた進捗状況が相対的に良い（エネルギーの低炭素化が進んでいる、エネルギーの消費効率が良い）ことを表しており、50よりも小さいほどカーボンニュートラル実現に向けた進捗状況が相対的に悪い（エネルギーの低炭素化が進んでいない、エネルギーの消費効率が悪い）ことを表しています。

2021年における5か国のスコアを見ると、国によって特徴が大きく異なっていることがわかります。5か国について、1人当たり排出量の少ない順に見ていくと、まずフランスについては、供給サイドの2項目と需要サイドの1項目の計3項目においてトップとなっており、こうした状況が、1人当たり排出量が5か国の中で最も少ないという結果につながっているものと考えられます。フランスに次いで、英国も比較的良いスコアを出しており、産業部門におけるエネルギーの消費効率ではトップとなっています。ドイツについては、OECD平均値を下回る項目が多くなっています。日本は家庭部門におけるエネルギーの消費効率でトップとなる等、需要サイドの項目では良いスコアを記録していますが、供給サイドでは2項目とも低いスコアとなっています。米国については、全体的にOECDの平均を下回る結果となっています（第131-3-4）。

なお、それぞれの項目のスコアには、各国が置かれている構造的な事情等も大きく影響しています。例えば、日本の場合、すぐに使えるエネルギー資源に乏しいことに加え、山地が多く、四方を深い海に囲まれているといった地理的な環境や、製造業の割合が高い産業構造である等の特徴を有しており、こうした状況下において、エネルギーを安定的に供給し続けるためには、多様なエネルギー源を活用する必要があります。したがって、それぞれのデータに関して各国比較を行う際には、こうした各国の事情について注意深く考慮する必要があります。

【第131-3-4】主要5か国におけるCO_2排出要因の分解状況（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023」、「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」、OECD. Stats等を基に経済産業省作成

(3)エネルギーの低炭素度

①電力の低炭素度

電力の低炭素度については、フランスのスコアが最も高く、次いで英国、ドイツ、米国、日本の順となりました。この順番は、各国の電源構成における非化石電源比率の高さと比例しています。過去から原子力発電を推進してきたフランスでは、既に電源構成の9割以上を非化石電源が占めており、電力部門におけるCO_2排出は限定的なものになっています。フランスに次いで高いスコアとなった英国では、再エネ・原子力といった非化石電源が約6割を占めていることに加え、残る火力発電についても、その大半を燃焼時のCO_2排出が相対的に少ない天然ガス火力が占めています。ドイツにおける非化石電源比率は英国に近い水準ですが、火力発電の多くを燃焼時のCO_2排出が相対的に多い石炭火力が占めており、このことが英国との差を生んだと考えられます。電力の低炭素度のスコアが相対的に低くなった米国・日本は、他の3か国と比べると非化石電源比率が低く、また石炭火力の割合も高い水準となっています（第131-3-5）。

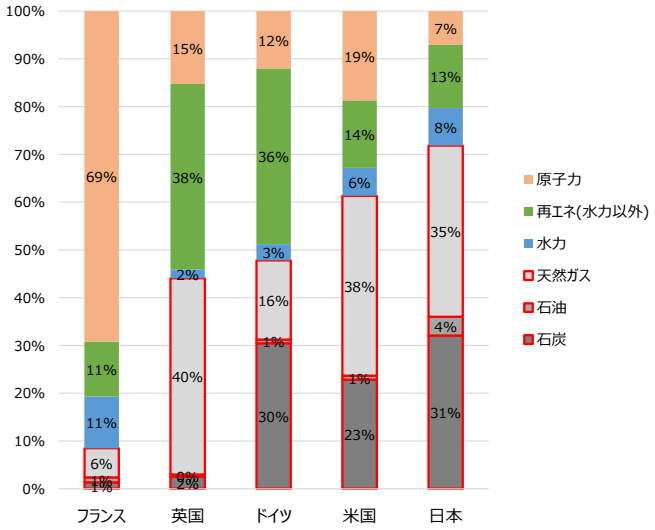
日本は、国土面積の約3割しか平地がないことに加え、四方を深い海に囲まれている等の地理的条件を有しています。また、太陽光や風力といった再エネは、季節や天候によって発電量が変動する特徴があります。このため、日本としては、再エネ、原子力、脱炭素火力等、あらゆる選択肢を確保しながら、電力の安定供給と脱炭素の両立を実現していくことが重要です。

前述のとおり、各国においては再エネや原子力の拡大に向けた取組が急速に拡大しています。そのため、今後は電力の低炭素度のさらなる向上が期待されます。

②非電力部門の低炭素度

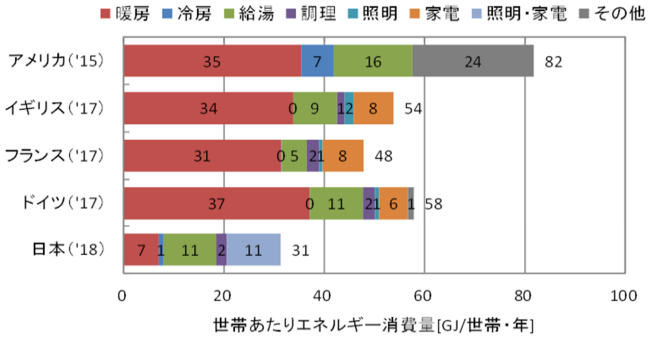
日本は、熱需要等の非電力部門における低炭素度について

【第131-3-5】主要5か国の電源構成（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

【第131-3-6】主要5か国の世帯当たりエネルギー消費量



資料：住環境計画研究所

も、他国と比べ、低いスコアとなっています。その要因として、製造業の割合が高い産業構造となっていること、中でも、原料炭を消費する鉄鋼業や、産業用ボイラー等でエネルギーを多く消費する化学工業・窯業等を国内に多く有していること等が考えられます。こうした産業は、日本の主要産業である自動車工業や、昨今、投資が加速している半導体産業等の機能性化学品を必要とする産業を支える分野として、重要な役割を担っており、こうした分野における脱炭素化については、安定供給や国際競争力等への影響も考慮しなければなりません。このように、カーボンニュートラルの実現に向けた各国の状況を比較する際には、各国における産業構造の違い等にも留意する必要があります。

なお、電力部門の脱炭素化が再エネや原子力等の非化石電源の導入拡大によって進んでいくことを踏まえ、非電力部門の脱炭素化に向けた方策の1つとして、電化の推進が考えられています。しかし、高温の熱需要等、電化による対応が困難な分野も存在しており、こうした分野においては、水素や合成メタン（e-methane）、バイオマス等のエネルギーを活用しながら脱炭素化を進めていくことが期待されています。

(4)エネルギーの消費効率

①家庭部門におけるエネルギー消費効率

次に、需要サイドの状況について見ていきます。家庭部門におけるエネルギー消費効率では、日本がトップとなりました。これには、様々な省エネ機器の普及等の要因が挙げられますが、各国における習慣の違いも結果に大きく影響していると考えられます。各国における世帯当たりエネルギー消費量のデータを見ると、欧米諸国では暖房用途でのエネルギー消費が非常に多くなっているのに対し、日本では暖房用途でのエネルギー消費が少ないことがわかります。欧米諸国では、暖房システムの集中化等により、長時間にわたって全館暖房を行う住宅が多い一方で、日本では、居室ごとに暖房システムを設置し、その居室にいるときに、その居室だけを暖房することが主流となっています。各国の気候等による違いもありますが、こうした習慣の違いも、日本と欧米諸国の差を生んだ要因の1つと考えられます（第131-3-6）。

②産業部門におけるエネルギー消費効率

産業部門[8]におけるエネルギー消費効率については、家庭部門や運輸部門と比べると、5か国の中であまり大きな差が生じていません。いずれの国もOECDの平均値を上回るスコアとなっており、各国においてエネルギー消費効率の改善に向けた取組が進んできたことが窺えますが、一般的には、産業部門の中でもエネルギーを多く消費する傾向のある製造業の占める割合が高いほど、本項目のスコアは悪化すると考えられます。5か国の産業部門のGDPに占める製造業の割合を見ると、日本とドイツではその割合が高いことが確認でき、この2か国については、国内に製造業を多く抱える中でも、他の3か国と同水準のエネルギー消費効率を実現していると評価できます（第131-3-7）。

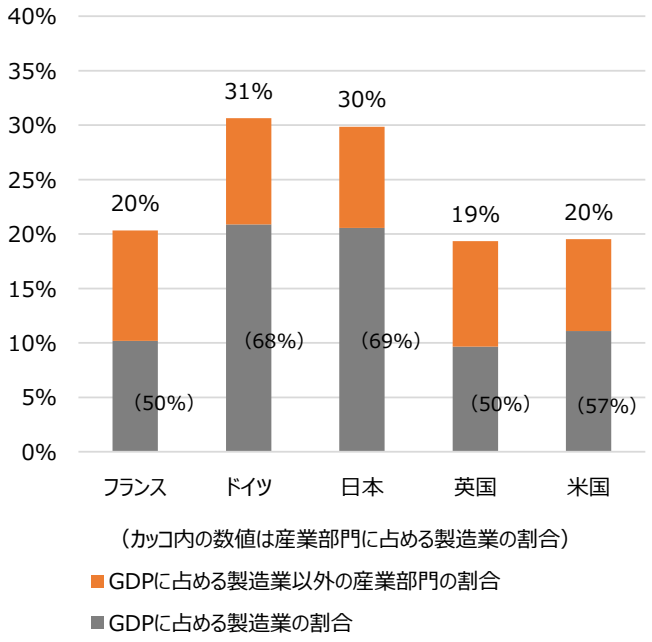
本項目では、産業部門におけるGDP1単位の生産のために消費されたエネルギー量（消費効率）について評価を行っていますが、エネルギー消費の多い製造業が多ければ多いほど、その消費効率の高さにかかわらず、最終的なエネルギー消費及びCO_2排出の絶対量は増えることになります（逆に、製造業が少ない国ほど少なくなる）。カーボンニュートラルの実現に向けた各国の状況を比較する際には、各国における産業構造の違い等にも留意する必要があります。また、本項目については、米ドル基準のGDPで除してスコアを算出しているため、為替の影響を受けてしまう点についても注意が必要です。

③運輸部門におけるエネルギー消費効率

運輸部門におけるエネルギー消費効率については、フランス、日本、英国が高いスコアを記録した一方で、米国のスコアが極めて低い水準となりました。運輸部門における各国の1人当たりエネルギー消費量を確認すると、米国が他の4か国の約3倍になっていることがわかります。広大な国土を有し、長距離移動が必要とされる米国ならではの事情が窺えます。

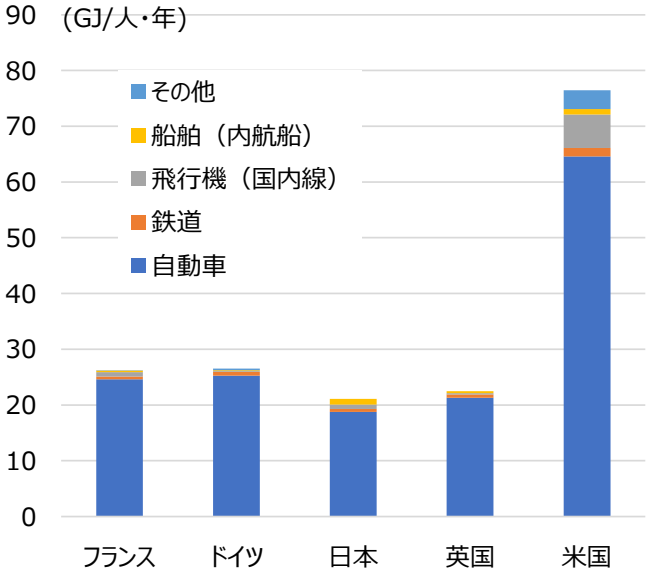
8 製造業、鉱業、建設業、農林水産業を対象としています。

【第131-3-7】主要5か国のGDPに占める産業部門の割合（2021年）



資料：OECD. Statsを基に経済産業省作成

【第131-3-8】運輸部門における主要5か国の1人当たりエネルギー消費（機関別、2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023」、「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

また、このデータを輸送機関別に分解すると、どの国においても自動車が大半のシェアを占めており、運輸部門におけるエネルギー消費効率の改善には自動車の燃費・電費の改善が最も重要であることがわかります。また、米国では航空機（国内線）による消費も多くなっています（第131-3-8）。

ここまで見てきたように、日本がカーボンニュートラルを実現していくためには、特に供給サイドの脱炭素化に向けた取組の加速が必要となっています。引き続き、家庭・産業・運輸の各部門における徹底した省エネの取組とともに、再エネ・原子力といった非化石電源の導入拡大に向けた取組等をより一層進めることで、化石エネルギーの消費を減らしていくことが重要です。

4. COP28における動向

気候変動問題という国境のない問題に対応していくためには、世界各国が足並みを揃えて取組を進めていく必要があります。そうした中、世界中の国々が集まり、気候変動に関する様々な問題や取組について議論を行う場が、「国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）」です。COPは、「気候変動に関する国際連合枠組条約[9]」が発効した1994年の翌年である1995年に初めて開催されて以降、新型コロナ禍の影響により開催されなかった2020年を除いて、毎年開催されています。

2023年11月30日から12月13日にかけて、アラブ首長国連邦（以下「UAE」という。）のドバイにおいて開催された国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（以下「COP28」という。）では、パリ協定の長期目標の達成に向けた世界全体の進捗状況を評価する「グローバル・ストックテイク」（以下「GST」という。）の完結に焦点が当てられました。このGSTは、パリ協定の第14条において5年ごとの実施が定められているものであり、今回が初めての実施となりました。

COP28での議論・交渉の末に採択されたGSTの決定文書では、気候変動問題に対する世界全体の進捗状況の評価として、パリ協定の目標達成に向けて一定の進捗はあったものの、1.5℃目標の達成には隔たりがあること、そして、目標達成に向けて緊急的な行動が必要であることが強調されました。この1.5℃目標の達成のためには、2025年までに温室効果ガスの排出をピークアウトさせる必要があるとされており、各国ごとの異なる状況・道筋・アプローチを考慮した上で、分野別の貢献として、2030年までに再エネの発電容量を世界全体で3倍にすること、エネルギー効率改善率を世界平均で2倍にすることが盛り込まれました。その他にも、排出削減対策が講じられていない石炭火力発電のフェーズダウンに向けた取組の加速や、2050年までにネット・ゼロを達成するための化石燃料からの移行、再エネ・原子力・CCUS・低炭素水素等のゼロ・低排出技術の加速、道路交通部門からの排出削減の加速等が盛り込まれています。なお、この決定文書では、「ゼロ・低排出技術」の1つとして原子力が明記されましたが、世界原子力協会（WNA）によれば、COPの決定文書において「原子力」が気候変動に対する解決策として正式に明記されたのは、今回が初めてのことでした。

その他にも、COP28の期間中に、日本は気候変動に関する様々な国際イニシアティブへの参加を表明し、関連会合において、日本の政策や取組について海外に広く発信を行いました。具体的には、議長国であるUAE及びEUが主導する「世界

9 1992年5月に採択され、1994年3月に発効した条約で、大気中の温室効果ガスの濃度を安定させることを目的に、地球温暖化がもたらす様々な悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めています。COP28の開催時点（2023年11月）で、計198か国・地域が締約しています。

【第131-4-1】原子力3倍宣言



全体での再生可能エネルギー3倍・エネルギー効率改善率2倍宣言」や、UAE及び米国等による「各国の国内事情の相違を認識しつつ、2050年までに2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にする」との野心的な目標に向けた協力方針を含む「原子力3倍宣言[10]」等に対して、賛同を表明しました。なお、「原子力3倍宣言」について、日本は、第三国への革新炉の導入支援や同志国と連携したサプライチェーンの強靱化等の取組を通じて、世界全体での原子力発電容量の増加に貢献する観点から、賛同を表明しました（第131-4-1）。

COP28で採択されたGSTの決定文書において確認されたように、現在の気候変動問題に対する世界全体の取組の進捗状況では、1.5℃目標の達成に向けた軌道に乗っていません（オフトラック）。これを軌道に乗せていく（オントラック）ためには、気候変動対策を世界全体でさらに加速させていくことが不可欠となっています。そのためには、まず各国における固有の事情等を踏まえた多様な道筋の下で、自国における排出削減を着実に進めていくことが重要です。その上で、特に先進国については、それぞれが有する強みを活かしながら、途上国に対する様々な支援等を通じて、世界全体の排出削減に貢献していくことが求められています。

第2節 GXの実現に向けた日本及び各国の対応

前節に記載のとおり、人類共通の課題である気候変動問題に対応すべく、世界各国では、温室効果ガスの削減に向けた様々な取組が推進されています。そうした中、一般的に、温室効果ガスを減らすための取組には追加のコストが必要となってしまうことから、こうした取組の「負担」の面がしばしばフォーカスされがちとなっています。しかし、日本や欧米諸国等、世界各国においては、この排出削減に向けた取組を、「排出削減」だけでなく、「エネルギー安定供給の確保」や「経済成長・産業競争力の強化」へもつなげていく、すなわち「GX」の実現に向けた取組が急速に進められています。

本節では、世界及び日本におけるGXの実現に向けた取組等について、確認していきます。

【第132-1-1】各国におけるGX投資促進策の例

① 米国	**インフレ削減法（2022年８月）** ✓ 10年間にわたる政府支援へのコミットにより、予見可能性確保 ✓ 初期投資支援だけでなく、生産量に比例した形での投資促進策 （例. 蓄電池セル：35$/kWhの投資減税） ✓ サプライチェーン上の各段階に対するきめ細やかな支援・国内投資要件 （例. 国内生産要件・国産部素材要件、賃金・見習い雇用要件により支援増額）
② EU	**EU-ETS（2005年～）、グリーン・ディール産業計画（2023年２月）、ネット・ゼロ産業法案・重要原材料法案（2023年３月）** ✓ EU-ETS（排出量取引制度）等の有効活用 ✓ 日米等の政策動向を踏まえた、域内投資の拡大に向けたネット・ゼロ産業法案等の発表 （例. 再エネ・蓄電池等の重要技術の域内自給率を40%超とする目標、2030年までにCO2貯蔵量を5,000万トン/年とする目標等） ✓ ブレンデット・ファイナンス：官民協調ファイナンス/Invest EU（2020年～）
③ 韓国	**K-ETS（2015年～）、投資・研究開発減税（2023年分野追加）** ✓ アジア諸国に先駆けて排出量取引制度（ETS）を導入し、規制・支援一体型で投資促進 ✓ 新成長・源泉技術、国家戦略技術に係る国内投資の拡大に向けて、大企業・中堅企業・中小企業それぞれに対する大規模な税額控除。2023年には水素関連技術やEV関連システムを対象に追加。（例. 半導体、EV等に15%～35%の投資減税、30～50%の研究開発減税）
④ カナダ	**気候変動対策関連予算（2023年）** ✓ 米国同様の10年にわたる税制措置による予見可能性確保 （例. 水素製造装置：最大40%の投資減税）　等

資料：各国政府資料等を基に経済産業省作成

1. 各国で進むGXの実現に向けた取組

GXを実現していくべく、欧米諸国を中心に、世界各国では、再エネや水素、CCS[11]、電気自動車、蓄電池、半導体等に対し、官民が連携した投資促進策が次々に打ち出されています。各国における投資促進策は決して同じスキームによるものではなく、各国固有の事情等を踏まえながら、より一層効果的なものとするために、様々な工夫が講じられています。具体的には、中長期にわたる政府支援へのコミットによる投資の予見可能性の確保や、初期投資への支援だけではなく生産量に比例した形での支援、サプライチェーン上の各段階に対するきめ細かな支援、排出量取引制度等の規制・制度的措置の有効活用等、それぞれの国における投資促進策には、様々な特徴が見られます（第132-1-1）。

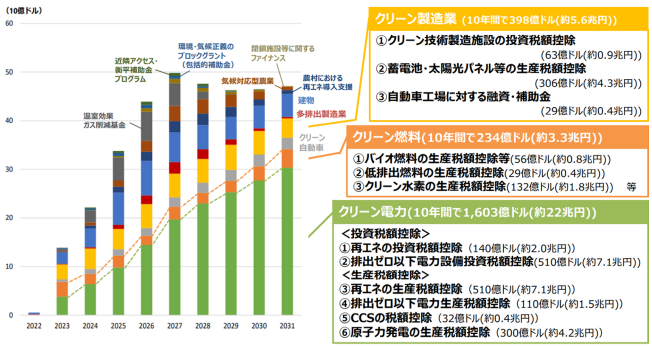
例えば、米国では、2022年8月に成立した「インフレ削減法[12]」において、エネルギー安全保障や気候変動関連分野への投資促進策が示されました。インフレ削減法の中では、10年間で3,690億ドル（1ドル140円換算で約52兆円）の政府による支援が打ち出されており、その中でも、特に強力な支援が措置されているのが、再エネや原子力を中心としたクリーン電力の分野です。具体的には、再エネに対する投資税額控除や生産税額控除、原子力に対する生産税額控除等、10年間で1,603億ドル（約22兆円）の支援が措置されています。その他にも、インフレ削減法では、クリーン水素やバイオ燃料等のクリーン燃料の分野や、クリーン自動車やクリーン製造業等の分野に対する支援が措置されています（第132-1-2）。

10「原子力3倍宣言」には、2024年1月時点で、計25か国（UAE、米国、フランス、日本、英国、カナダ、韓国、フィンランド、スウェーデン、ベルギー、ルーマニア、ポーランド、ブルガリア、チェコ、ウクライナ、スロベニア、スロバキア、ガーナ、カザフスタン、モロッコ、モルドバ、オランダ、アルメニア、ジャマイカ、クロアチア）が賛同を表明しています。

11 CCS：Carbon dioxide Capture and Storageの略で、CO_2の回収・貯留のこと。

12「Inflation Reduction Act（IRA）」のことで、インフレ抑制法とも呼ばれています。

【第132-1-2】米国のインフレ削減法におけるエネルギー安全保障・気候変動関連投資



(注)円については、1ドル140円換算で計算している。
資料：Congressional Budget Office、電力中央研究所資料を基に経済産業省作成

2. 水素・CCSの推進に向けた取組

世界各国による様々な工夫を凝らした投資促進策等により、世界中でGXの実現に向けた取組が着実に進んでいます。そうした中、脱炭素に資する技術として従来から着目されてきた省エネや再エネ等の分野に加えて、脱炭素化が難しい分野における切り札として、燃焼時にCO_2を出さない脱炭素燃料である「水素」や、CO_2を分離回収して地中に貯留する「CCS」といった新たな脱炭素技術の推進・商用化に向けた取組が世界的に加速しており、各国における官民が連携した投資促進策等の中でも、こうした分野への支援等が多く見られるようになっています。世界中がカーボンニュートラルの実現に向けた取組を加速させていく中、水素やCCSが担う役割は、今後より一層重要なものになっていくことが予想されています。また、水素やCCSを取り巻くマーケットの成長・拡大についても、世界的に期待が高まっています。

本項では、今後のエネルギーを考えていく上で欠かすことのできない分野となっている水素やCCSに関して、今後の需要見通しや世界の動向等について概観していきます。

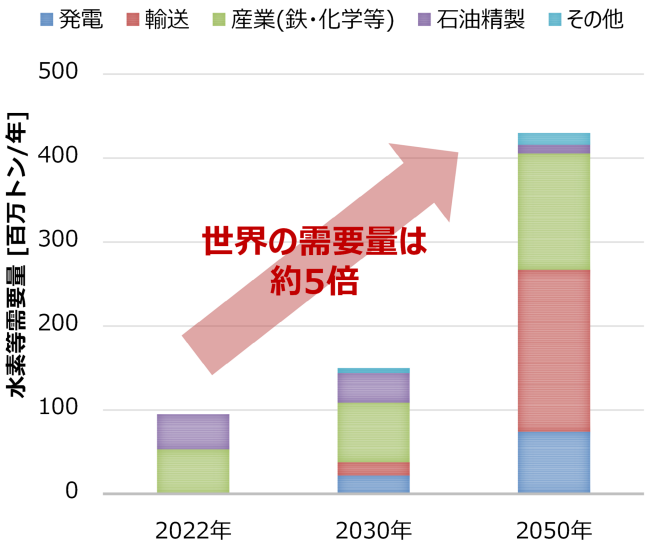
(1)水素を巡る世界の動向

①水素を巡る状況

まず、水素を巡る動向について確認していきます。水素(H_2)は、様々なエネルギーから製造することができ、また、炭素(C)を含んでいないことから、燃焼時にCO_2を排出しない脱炭素燃料です。そのため、カーボンニュートラルの実現に向けて、発電部門の脱炭素化のみならず、産業部門や運輸部門等の脱炭素化が難しい様々な分野の脱炭素化への貢献が期待されており、その利活用に向けた取組が世界中で急速に進んでいます。

IEAのレポートによれば、2050年における世界の水素等[13]の需要は、足元における需要の約5倍（年間約4.3億トン）へと急増することが想定されています。水素還元製鉄や熱等といった産業部門での利用や、自動車やトラック等における運輸部門での利用、そして発電部門での利用等、様々な分野での利活用が想定されています(第132-2-1)。

【第132-2-1】世界の水素等の需要見通し



(注) 2030年及び2050年の数値は、IEAが想定した将来シナリオであるNZE（2050年世界ネットゼロを達成するためのシナリオ）における予測値。
資料：IEA「Net Zero Roadmap」を基に経済産業省作成

②各国における水素政策の動向

カーボンニュートラルの実現に向けた取組が進んでいく中、水素の需要は世界的に拡大していくことが予想されていますが、その一方で、水素の利活用が進む社会の実現のためには、水素サプライチェーンの構築や、水素製造等に係るコストの低減、水素関連技術の研究開発等の課題も存在しています。各国は、カーボンニュートラルの実現という観点とともに、これから世界的に拡大していくことが見込まれている水素マーケットを見越して、自国の水素産業を成長させていくという観点からも、水素の利活用を推し進めていくための戦略等を策定しており、こうした課題の解決に向けて、規制と支援の両輪で様々な取組を実施しています(第132-2-2)。

(ア)米国

米国は、2021年6月に発表した「Hydrogen Shot」において、クリーン水素の価格を10年以内に1kg当たり1ドルにするとの目標を掲げました。また、2023年6月に公表した「U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap」では、クリーン水素の年間生産量を、2030年までに1,000万トン、2040年までに2,000万トン、2050年までに5,000万トンへと拡大するとの目標を掲げました。

こうした目標の達成に向けて、2021年に成立した超党派による「インフラ投資雇用法」では、クリーン水素関連のプロジェクトに対して5年間で95億ドルの支援策が打ち出され、クリーン水素に係る研究開発や、利用促進のための拠点となるクリーン水素ハブの整備等への支援が行われています。ま

13 ここでのデータには、アンモニアや合成燃料等の水素化合物を含んでいます。

【第132-2-2】各国における水素政策の例



資料：各国政府資料等を基に経済産業省作成

た、2022年8月に成立した「インフレ削減法」では、国内でのクリーン水素の製造に対する10年間の生産税額控除（最大で1kg当たり3ドルを控除）等の支援策が打ち出されています。

(イ)英国

英国は、2022年4月に発表した「British Energy Security Strategy」において、2030年までに国内で10GWの低炭素水素の製造能力を確保するとともに、そのうち5GW以上を水電解装置由来の水素とすることを目標として掲げました。

こうした目標の達成に向けて、英国では、差額決済契約（CfD[14]）制度による低炭素水素と化石エネルギーの価格差支援や、最大2.4億ポンドの「ネットゼロ水素ファンド（NZHF）」を通じた低炭素水素の製造能力の拡大に向けた設備投資等への支援を実施していくこととしています。2023年12月には、ネットゼロ水素ファンドによるグリーン水素プロジェクトへの資金支援の第一弾の結果が発表され、計11のプロジェクトが選定されました。

(ウ)EU

EUは、ロシアによるウクライナ侵略が発生した直後の2022年3月に、ロシア産エネルギーからの脱却等を目指した計画である「REPowerEU」を発表しました。この計画では、水素について、2030年にEU域内で年間1,000万トンのグリーン水素を製造するとともに、EU域外から同じく年間1,000万トンのグリーン水素を輸入するとの目標を掲げました。この目標が実現することで、2030年には年間2,000万トンものグリーン水素がEU内に供給されることになります。

こうした目標の達成に向けて、各EU加盟国において取組が進められていますが、EUとしても様々な取組を実施しています。2023年にEUが発表した「グリーンディール産業計画」では、その政策メニューの1つとして、「欧州水素銀行」が創設されました。欧州水素銀行は、EU域内でのグリーン水素の製造を支援する仕組みであり、製造したグリーン水素1kg当たりの固定額プレミアムを10年間にわたって補助するために、競争入札が開始されています。

(エ)ドイツ

ドイツは、2020年に発表した「国家水素戦略」において、2030年までに国内で5GWの水素製造能力を確保するという目標を掲げましたが、2023年7月に国家水素戦略を初めて改定し、この目標を、少なくとも10GWに倍増させました。また、ドイツは国外からの輸入拡大に向けた取組にも力を入れています。改定後の国家水素戦略では、国内における水素需要の増加が見込まれる中、国内製造だけでは需要が賄えないことや、経済性等の観点から、2030年における国内の水素需要のうち、50%～70%を国外から輸入するという目標も掲げてい

14 CfD：Contract for Differenceの略。CfD制度とは、投資回収が可能な水準で基準価格を設定し、その価格と需要家への販売価格（参照価格）との価格差を長期間にわたって支援することで、事業の予見可能性や事業安定性を確保する仕組みのこと。

ます。

こうした目標の達成に向けて、ドイツは、非EU加盟国であるアフリカ等のグリーン水素の製造に適した国や地域と提携して、グリーン水素等の国外製造と輸入を推進するため、「H_2Global」プロジェクトを進めています。具体的には、取引仲介会社が、入札を通じて10年間にわたって固定価格で全量を購入するとともに、入札を通じて需要家に販売（1年等の短期契約）することとしており、供給側からの購入価格と需要家への販売価格の価格差を、政府が支援しています。

（オ）その他の国々

欧米以外の国々でも、水素の活用に向けた戦略が策定されるとともに、その実現に向けた様々な取組が進められています。

例えば、韓国は、2021年10月に発表した「水素先導国家ビジョン」において、クリーン水素の製造量を2030年に年間100万トン（うちグリーン水素25万トン、ブルー水素75万トン）とし、2050年には年間500万トン（うちグリーン水素300万トン、ブルー水素200万トン）へと拡大するという目標を掲げています。2023年6月には、水素やアンモニア等を燃料にして発電された電気を購入・供給する「水素発電入札市場」を世界で初めて開設すると発表しました。

その他にも、中国やインド、豪州、シンガポール、チリ等、多くの国において、水素の活用に向けた戦略が策定されており、その実現に向けて、研究開発やインフラ整備等への支援策等が講じられています。

(2) CCSを巡る世界の動向

①CCSを巡る状況

次に、CCSを巡る動向について確認していきます。世界中の多くの国々がカーボンニュートラルの実現を目指し、省エネの推進や、再エネ・原子力等の非化石電源の導入拡大、水素の活用等の取組を進めていますが、その一方で、CO_2の排出が避けられない分野も存在しています。カーボンニュートラルを実現するためには、こうした分野から排出されるCO_2を抑制する必要がある中、CO_2を回収して地中に貯留するCCSは、この問題を解決するための重要なオプションとなっています。

②各国におけるCCS政策の動向

カーボンニュートラルの実現に不可欠な取組として、CCSが世界的に推進されていくことが想定されていますが、CCSの導入を進めていくためには、CCS適地の開発や事業コストの低減、関連技術の研究開発、事業化に向けた環境整備等、様々な課題が存在しています。そのため、各国においては、こうした課題を解決し、CCSの導入を進めていくための法制度や支援策の整備が積極的に進められています。さらに、鉄鋼業界や化学業界等のCO_2を多く排出する民間企業によるCCSに向けた取組についても、盛んに行われるようになってきています（第132-2-3、第132-2-4）。

【第132-2-3】世界各国におけるCCS政策



資料：各国政府資料等を基に経済産業省作成

【第132-2-4】世界のCO_2多排出企業におけるCCSに向けた取組

業界	企業名（国名）	取組内容
鉄鋼	ArcelorMittal（ルクセンブルグ）	・エクイノール（ノルウェー）主導のCCSバリューチェーン開発プロジェクトへの参画に関する覚書を締結。
	宝山鋼鉄（中国）	・中国最大の上場鉄鋼メーカー宝山鋼鉄は、国営石油大手シノペック、シェル、ドイツ化学大手BASFと、CCUSに関する共同研究契約を締結。4社は共同で、中国東部に1,000万トンのCCUSプロジェクトの事業性を評価する予定。
	POSCO（韓国）	・マレーシア国営石油ガス会社ペトロナスとの間に、マレーシアのサラワク州におけるCCS事業の実施に関する覚書を締結。
化学	BASF（ドイツ）	・北海におけるCCSプロジェクトに参画予定。
	Dow Chemical（米国）	・ジム・フィットリンCEOは、北米の化学産業やその他のエネルギー集約型産業の包括的な脱炭素化には、水素とCCSが不可欠」「CCS技術推進のための世論基盤を提供することが現在の優先課題だ」とインタビューでコメント。
	INEOS（英国）	・デンマークで実施中のCCSパイロット・プロジェクト（グリーンサンド・コンソーシアム）にリーダーとして参画。本プロジェクトは、デンマークの北海の地下貯留を目的とした実証。短期的には、2025年に年間1.5百万トンのCO2貯留を、そして2030年までに年間8百万トンを貯留することを目指している。
セメント	Holcim（スイス）	・2030年までに年間500万トン以上のCO2回収に取り組む方針を公表。そこにはCCSだけでなくCCUも含まれるが、現在11のフラッグシッププロジェクトにてネットゼロセメント工場の実現に向けて取組を進めている。 ・また、ヤンCEOは自社HPにて、「CCUSはネット・ゼロの未来に向けて業界を根本的に変えることができる」とコメント。
	Lehigh Cement（カナダ）	・アルバータ州のセメントプラントで低炭素化に向けたCO2回収・貯留システムの案件形成調査を開始。
	Heidelberg Materials（ドイツ）	・ブレビクのセメント生産施設において、年間40万トンのCO2を回収し、世界初の工業規模のCCSプロジェクト実現を目指す。

資料：各社資料等を基に経済産業省作成

（ア）米国

米国は、CCSに対する支援策として、CO_2の貯留量等に応じた生産税額控除（セクション45Q）を2008年に導入しました。2022年8月に成立した「インフレ削減法」では、その内容が改定され、税額控除の金額が大きく引き上げられました。具体的には、CO_2の地中貯留に対する税額控除が、1トン当たり50ドルから85ドルへと引き上げられました。このことにより、CCSのコストを国が実質的に負担する形となっており、米国におけるCCSプロジェクトが今後大きく加速することが見込まれています。

その他にも、2021年に成立した超党派による「インフラ投資雇用法」では、CO_2の分離・回収や輸送、利用、貯留等に関する技術開発や実証等に対して、2022年から2026年の5年間で計120億ドルの予算措置が講じられています。

（イ）EU

EUは、2024年2月にEU理事会と欧州議会の間で暫定的な政治合意がなされた「ネットゼロ産業法案」において、CCSに関して、2030年までに年間5,000万トンの貯留能力の開発を目指すとの目標を掲げました。そして、この目標を達成するため、EU域内の石油・ガスの生産事業者に対して、生産量に応じた貢献を義務づけています。

また、ネットゼロ産業法案の暫定合意と同日には、欧州委員会が、CCUS[15]技術とCO_2の輸送に関する「炭素管理戦略」を

発表しました。ネットゼロ産業法案で掲げた目標等を目指していく中で必要となる技術の開発や、規制や投資の枠組みの構築に向けた今後の取組が示されています。

(ウ)英国

英国は、2030年までに年間2,000万トン～3,000万トン、2035年までに年間5,000万トンのCO_2を貯留するとの目標を掲げており、こうした目標の達成に向けた取組として、2023年3月には、今後20年間で最大200億ポンドの支援を行うことを発表しました。

また、同年12月には、英国のエネルギー安全保障・ネットゼロ省が、英国におけるCCUSの拡大と競争市場の確立に向けた計画である「CCUSビジョン」を発表しました。この計画において、英国は、島国ならではの地質や技術等を有するため、他国よりも戦略的優位性を持っており、北海沖には最大で780億トンのCO_2を貯留できるスペースがあると分析しています。そして、CCUSビジョンでは、英国が2035年までにCCUSに関して競争力のある市場に移行していくための取組が示されており、これによって、2050年までに年間50億ポンドもの経済成長をもたらすとしています。

(エ)その他の国々

欧米以外の国々においても、CCSの導入に向けた動きが加速しています。

世界全体のCO_2排出量の3割以上を排出している中国では、2023年6月に、国有石油会社である中国海洋石油集団(CNOOC)が、中国で初めてとなる沖合でのCCS実証プロジェクトを開始したと発表しています。

また、経済成長に伴いCO_2の排出増加が続くASEANでも、CCSに関する取組が加速しています。インドネシアでは、2023年3月に、石油・天然ガスの上流部門におけるCCS及びCCUSの実施に関する省令が制定されました。この省令は、排出削減を実現しながら、石油と天然ガスの増産を促進するものとされています。また、マレーシアやタイにおいても、CCSに関する法整備が検討されています。

さらに、多くの化石エネルギーを生産している豪州や中東地域等においても、CCSを積極的に進めるべく、様々な取組が行われています。

3. 日本におけるGX実現に向けたエネルギー政策

(1)GX実現に向けた日本の政策動向

世界中でGXの実現に向けた投資促進策やルールメイキングの議論等が積極的に進められていますが、日本も同様に、国際ビジネスで勝てる企業群を生み出すための市場創造の議論や、研究開発・実証、規制・標準化等の制度整備等、GXの実現に向けた政策を積極的に推進しています。

日本では、2022年7月に、産業革命以来の化石エネルギー中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心のものに移行させ、経済社会システム全体の変革である「GX」を実行するべく、必要な施策を検討する目的で、官邸に「GX実行会議」を設置しました。このGX実行会議では、大きな論点として、日本のエネルギーの安定供給の再構築に必要となる方策と、それを前提とした脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への今後10年のロードマップについて、議論が重ねられました。そして、2023年2月10日には、GXの実現を通じて、2030年度の温室効果ガス46%削減(2013年度比)や2050年カーボンニュートラルといった国際公約の達成を目指すとともに、安定的で安価なエネルギー供給につながるエネルギー需給構造の転換を実現し、さらには、日本の産業構造・社会構造を変革し、将来世代を含む全ての国民が希望を持って暮らせる社会を実現するための今後10年を見据えた取組の方針をとりまとめた「GX実現に向けた基本方針」(以下「GX基本方針」という。)が閣議決定されました。

2023年度は、GXの実現に向けて必要となる法整備が進みました。GX基本方針では、世界規模でGXの実現に向けた官民の投資競争や新たな市場・ルールの形成の取組が加速する中、日本でも、脱炭素分野において新たな需要・市場を創出し、2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくためには、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要であると示されています。そのため、GX基本方針に基づき、「GX推進戦略」の策定・実行や脱炭素成長型経済構造移行債(以下「GX経済移行債」という。)の発行、成長志向型カーボンプライシングの導入や脱炭素成長型経済構造移行推進機構(GX推進機構)の設立、そして進捗評価と必要な見直しを法定する「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律(令和5年法律第32号)」(以下「GX推進法」という。)が、2023年5月12日に成立しました。また、ロシアによるウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の混乱や国内における電力需給ひっ迫等への対応に加え、GXの実現に向けて、脱炭素電源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保するための制度整備が必要であることから、GX基本方針に基づき、地域と共生した再エネの最大限の導入促進と、安全性の確保を大前提とした原子力の活用に向けて、所要の関連法[16]を改正する「脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律(令和5年法律第44号)」(GX脱炭素電源法)が、同年5月31日に成立しました。その後、GXの実現に向けた政策を実行していくため、GX推進法に基づき、GX基本方針の内容を踏まえて、同年7月28日に「GX推進戦略」を策定(閣議決定)しました(第132-3-1、第132-3-2)。

2023年10月からは、GX経済移行債を活用した投資促進策の具体化に向けて、技術開発動向を踏まえた排出削減効果や、市場動向を踏まえた経済効果等に照らした検討を進める

15 CCUS：Carbon dioxide Capture, Utilization and Storageの略で、CO_2の回収・有効利用・貯留のこと。
16 関連法とは、「電気事業法」、「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法(再エネ特措法)」、「原子力基本法」、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(炉規法)」、「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律(再処理法)」のこと。

【第132-3-1】脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）の概要

背景・法律の概要

- ✓ 世界規模で**グリーン・トランスフォーメーション（GX）実現に向けた投資競争が加速**する中で、我が国でも**2050年カーボンニュートラル**等の国際公約と**産業競争力強化・経済成長を同時に実現**していくためには、**今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資**が必要。
- ✓ 昨年12月にGX実行会議で取りまとめられた「GX実現に向けた基本方針」に基づき、（１）**GX推進戦略**の策定・実行、（２）**GX経済移行債**の発行、（３）**成長志向型カーボンプライシング**の導入、（４）**GX推進機構**の設立、（５）**進捗評価と必要な見直し**を法定。

（１）GX推進戦略の策定・実行

- 政府は、GXを総合的かつ計画的に推進するための**戦略（脱炭素成長型経済構造移行推進戦略）を策定**。戦略は**GX経済への移行状況を検討し、適切に見直し**。【第６条】

（２）GX経済移行債の発行

- 政府は、**GX推進戦略の実現に向けた先行投資を支援**するため、2023年度（令和５年度）から10年間で、**GX経済移行債（脱炭素成長型経済構造移行債）を発行**。【第７条】

※ 今後10年間で20兆円規模。エネルギー・原材料の脱炭素化と収益性向上等に資する革新的な技術開発・設備投資等を支援。

- GX経済移行債は、**化石燃料賦課金・特定事業者負担金**により償還。（2050年度（令和32年度）までに償還）。【第８条】

※ GX経済移行債や、化石燃料賦課金・特定事業者負担金の収入は、エネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定で区分して経理。必要な措置を講ずるため、本法附則で特別会計に関する法律を改正。

（３）成長志向型カーボンプライシングの導入

- **炭素排出に値付け**をすることで、GX関連製品・事業の付加価値を向上。
  - ⇒ 先行投資支援と合わせ、**GXに先行して取り組む事業者にインセンティブが付与される仕組み**を創設。

※ ①②は、直ちに導入するのではなく、GXに取り組む期間を設けた後で、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入。（低い負担から導入し、徐々に引上げ。）

① 炭素に対する賦課金（化石燃料賦課金）の導入

- **2028年度（令和10年度）**から、経済産業大臣は、**化石燃料の輸入事業者等**に対して、輸入等する化石燃料に由来する**CO2の量に応じて、化石燃料賦課金を徴収**。【第11条】

② 排出量取引制度

- **2033年度（令和15年度）**から、経済産業大臣は、**発電事業者**に対して、一部有償で**CO2の排出枠**（量）を割り当て、その量に応じた**特定事業者負担金**を徴収。【第15条・第16条】
- 具体的な**有償の排出枠の割当てや単価は、入札方式（有償オークション）**により、決定。【第17条】

（４）GX推進機構の設立

- **経済産業大臣の認可**により、**GX推進機構（脱炭素成長型経済構造移行推進機構）を設立**。

（GX推進機構の業務）【第54条】
① **民間企業のGX投資の支援**（金融支援（債務保証等））
② **化石燃料賦課金・特定事業者負担金の徴収**
③ **排出量取引制度の運営**（特定事業者排出枠の割当て・入札等）　等

（５）進捗評価と必要な見直し

- **GX投資等の実施状況・CO2の排出に係る国内外の経済動向**等を踏まえ、**施策の在り方について検討**を加え、その結果に基づいて**必要な見直し**を講ずる。
- **化石燃料賦課金や排出量取引制度に関する詳細の制度設計**について**排出枠取引制度の本格的な稼働のための具体的な方策**を含めて検討し、**この法律の施行後２年以内に、必要な法制上の措置を行う**。【附則第11条】

※本法附則において改正する特別会計に関する法律については、平成28年改正において同法第88条第１項第２号ニに併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。

資料：内閣官房作成

【第132-3-2】脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（GX脱炭素電源法）の概要

背景・法律の概要

- ✓ **ロシアのウクライナ侵略**に起因する**国際エネルギー市場の混乱**や国内における**電力需給ひっ迫等への対応**に加え、**グリーン・トランスフォーメーション（GX）**が求められる中、**脱炭素電源の利用促進**を図りつつ、**電気の安定供給を確保するための制度整備が必要**。
- ✓ 本年2月10日(金)に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、(1)**地域と共生した再エネの最大限の導入促進**、(2)**安全確保を大前提とした原子力の活用**に向け、所要の関連法を改正。

（１）地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援
（電気事業法、再エネ特措法）

① 再エネ導入に資する系統整備のための環境整備（電気事業法・再エネ特措法）

- 電気の安定供給の確保の観点から**特に重要な送電線の整備計画**を、**経済産業大臣が認定**する制度を新設
- 認定を受けた整備計画のうち、**再エネの利用の促進に資するもの**については、従来の運転開始後に加え、**工事に着手した段階から系統交付金（再エネ賦課金）を交付**
- **電力広域的運営推進機関の業務**に、認定を受けた**整備計画に係る送電線の整備に向けた貸付業務を追加**

② 既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進（再エネ特措法）

- 太陽光発電設備に係る早期の**追加投資（更新・増設）を促す**ため、地域共生や円滑な廃棄を前提に、**追加投資部分に、既設部分と区別した新たな買取価格を適用する制度**を新設

③ 地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化（再エネ特措法）

- **関係法令等の違反事業者に、FIT/FIPの国民負担による支援を一時留保する措置**を導入
  違反が解消された場合は、相当額の取り戻しを認めることで、**事業者の早期改善を促進**する一方、**違反が解消されなかった場合**は、**FIT/FIPの国民負担による支援額の返還命令**を新たに措置
- **認定要件**として、事業内容を**周辺地域に対して事前周知**することを追加
  （事業譲渡にも適用）
- **委託先事業者に対する監督義務**を課し、委託先を含め関係法令遵守等を徹底

※１　災害の危険性に直接影響を及ぼしうるような土地開発に関わる許認可（林地開発許可等）については、認定申請前の取得を求める等の対応も省令で措置。

（２）安全確保を大前提とした原子力の活用/廃炉の推進
（原子力基本法、炉規法、電気事業法、再処理法）

① 原子力発電の利用に係る原則の明確化（原子力基本法）

- **安全を最優先**とすること、**原子力利用の価値を明確化**（安定供給、GXへの貢献等）
- 国・事業者の**責務の明確化**（廃炉・最終処分等のバックエンドのプロセス加速化、自主的安全性向上・防災対策等）

② 高経年化した原子炉に対する規制の厳格化（炉規法）

- 原子力事業者に対して、①運転開始から**30年を超えて運転しようとする場合、10年以内毎**に、**設備の劣化に関する技術的評価**を行うこと、②その結果に基づき**長期施設管理計画を作成**し、**原子力規制委員会の認可**を受けることを新たに法律で義務付け

③ 原子力発電の運転期間に関する規律の整備（電気事業法）

- **運転期間は40年**とし、ⅰ)**安定供給確保**、ⅱ)**GXへの貢献**、ⅲ)**自主的安全性向上**や**防災対策**の不断の改善　について経済産業大臣の認可を受けた場合に限り延長を認める
- **延長期間は20年を基礎**として、原子力事業者が**予見し難い事由**（安全規制に係る**制度・運用の変更**、**仮処分命令**　等）**による停止期間（α）を考慮した期間**に限定する　　**※原子力規制委員会による安全性確認が大前提**

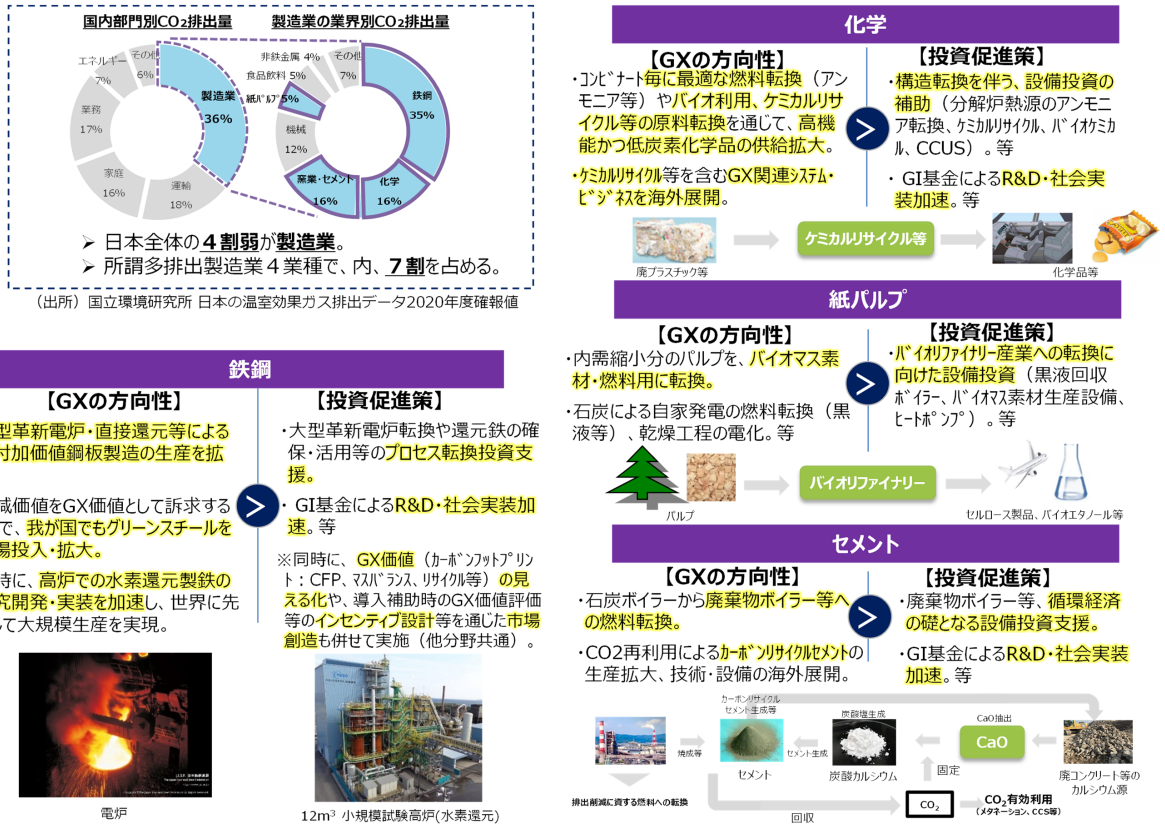
④ 円滑かつ着実な廃炉の推進（再処理法）

- 今後の廃炉の本格化に対応するため、**使用済燃料再処理機構（NuRO(※)）に**
  ⅰ)全国の廃炉の総合的調整、ⅱ)研究開発や設備調達等の共同実施、
  ⅲ)廃炉に必要な資金管理　等　の**業務を追加**
  （※） Nuclear Reprocessing Organization of Japan の略
- **原子力事業者**に対して、NuROへの**廃炉拠出金の拠出を義務付ける**

※２　炉規法については、平成29年改正により追加された同法第78条第25号の２の規定について同改正において併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。
※３　再処理法については、法律名を「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律」から「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃炉の推進に関する法律」に改める。

資料：内閣官房作成

【第132-3-3】分野別投資戦略の概要（製造業関連）



資料：「分野別投資戦略」より抜粋

ため、「GX実現に向けた専門家ワーキンググループ」を開催し、重点分野ごとのGXの方向性や投資促進策等について議論を行いました。そして、同年12月のGX実行会議において、「分野別投資戦略」としてとりまとめました。分野別投資戦略では、支援策の対象となる事業者に対してGXに関する相応のコミットを求めることとしており、そうした観点から「投資促進策の執行原則」の中では、「海外市場の獲得（物売りにとどまらず、制度・システム売りを含む）を見据え、海外でポジションを取るためのルールメイキングもセットで進める（GXリーグでの民間のルールメイキングの取組サポート等）」こと等が記載されています。今後は、この分野別投資戦略の遂行により、各重点分野での官民によるGX投資を促進していくことで、日本のGXの実現を加速させていきます。

(2)分野別投資戦略

分野別投資戦略では、16の重点分野について、GXの方向性や投資促進策等がとりまとめられました。16分野とは、鉄鋼、化学、紙パルプ、セメント、自動車、蓄電池、航空機、SAF、船舶、くらし、資源循環、半導体、水素等[17]、次世代再エネ（次世代型太陽電池・浮体式等洋上風力）、原子力、CCSを指します。本項では、その概要について確認していきます。

①製造業（鉄鋼・化学・紙パルプ・セメント）

最初に、日本全体のCO_2排出量の4割弱を占める製造業関連の分野別投資戦略について見ていきます。製造業では、主に製造プロセスの転換に向けた設備投資や技術開発への支援等を進めていくことが示されています。

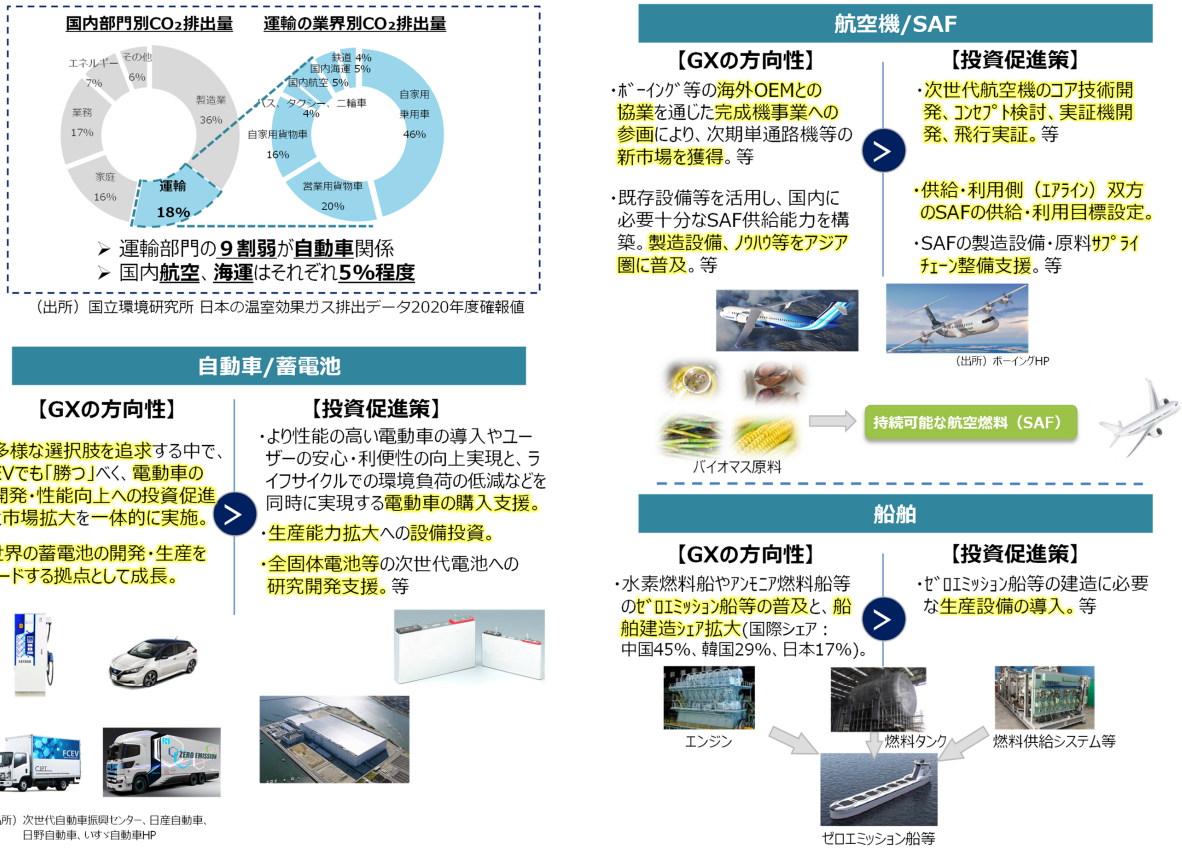
例えば、4分野（鉄鋼・化学・紙パルプ・セメント）の中で最もCO_2排出の多い鉄鋼については、GXの方向性として、大型革新電炉・直接還元等による高付加価値鋼板製造の生産を拡大していくこと等が示されました。そして、そのための投資促進策として、大型革新電炉転換や還元鉄の確保・活用等のプロセス転換投資への支援等を進めつつ、同時に、GX価値の見える化や導入補助時のGX価値評価等のインセンティブ設計、国際的に調和されたルール形成の追求等を通じた市場創造等も進めていくことが示されました（第132-3-3）。

②運輸（自動車・蓄電池・航空機・SAF・船舶）

次に、運輸関連の分野別投資戦略について見ていきます。運輸部門から排出されるCO_2の大半を排出している自動車については、GXの方向性として、電動車の開発・性能向上への投資促進と市場拡大を一体的に実施していくことや、世界の蓄電池の開発・生産をリードする拠点として成長していくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、電動車の購入支援に加え、蓄電池の生産能力拡大に向けた設

17「水素等」には、アンモニア、合成メタン、合成燃料が含まれます。

【第132-3-4】分野別投資戦略の概要（運輸関連）



資料：「分野別投資戦略」より抜粋

備投資への補助、全固体電池等の次世代電池の研究開発への支援等を進めつつ、国際ルールの形成等も行っていくことが示されました。

また、航空機、SAF、船舶についても、脱炭素化に向けた技術開発や設備投資への支援等を進めていくことが示されました。（第132-3-4）。

③くらし・資源循環・半導体

国民のくらしに深く関連する家庭部門、ビル等の業務部門、自家用乗用車等の運輸部門から排出されるCO_2は、日本全体のCO_2排出量の過半を占めており、くらしのGXを進めていくことが重要です。家庭部門や業務部門におけるGXの方向性として、断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に対する支援を強化していくことや、トップランナー規制により市場に普及する機器・設備の高効率化を図っていくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、家庭における断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に加え、商業・教育施設等の建築物の改修への支援等を進めていくことが示されました。

資源循環については、GXの方向性として、産官学連携での資源循環市場の創出・確立を進めていくこと等が示されました。そして、そのための投資促進策として、循環型ビジネスモデルの構築に向けて、研究開発から実証・実装までの戦略的かつシームレスな支援等を進めつつ、循環価値（カーボンフットプリント、マテリアルフットプリント等）についての算定・表示ルールの形成等も行っていくことが示されました。

半導体については、GXの方向性として、省エネ・低消費電力化のキーパーツであるパワー半導体の製造基盤の確保に努めていくことや、AI半導体等の次世代技術を確立していくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、パワー半導体やガラス基板の生産基盤整備への支援や、AI半導体等の次世代技術の開発への支援等を進めていくことが示されました（第132-3-5）。

④エネルギー（水素等・次世代再エネ・原子力・CCS）

エネルギー関連では、水素等[18]・次世代再エネ（次世代型太陽電池、浮体式等洋上風力）・原子力・CCSの分野別投資戦略がとりまとめられました（第132-3-6）。

（ア）水素等

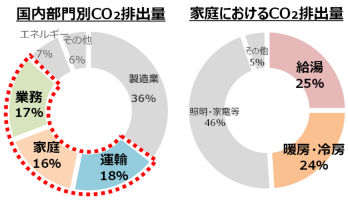
水素等については、GXの方向性として、水素等のサプライチェーン構築に向けた集中投資と規制・制度による利用環境の整備を利用・供給一体で進めるために必要な法整備を行っていくことや、水電解装置等の世界で拡大する市場の獲得に向けて研究開発及び設備投資を促進していくことが示さ

18「水素等」には、アンモニア、合成メタン、合成燃料が含まれます。

【第132-3-5】分野別投資戦略の概要（くらし・資源循環・半導体）

くらし

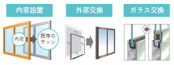
- **国民のくらしに深く関連する家庭部門、ビルなどの業務部門、自家用乗用車などの運輸部門は国内CO２排出量の過半**を占める。
- 家庭部門からの排出の内、用途別では、**暖房・冷房が約24%、給湯が約25%**を占める。



（出所）国立環境研究所 日本の温室効果ガス排出データ2020年度確報値

【GXの方向性】
- 既築住宅対策として、断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に対する支援を強化。
- ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ規制により、市場に普及する機器・設備の高性能化を図る。

【投資促進策】
- 家庭における断熱窓への改修や高効率給湯器の導入、商業・教育施設等の建築物の改修支援。等

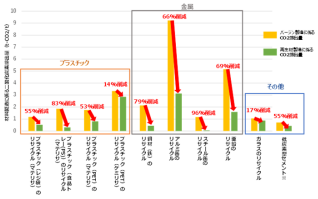




出所）三菱電機　出所）アイシン　出所）リンナイ

資源循環

- 国内で排出される温室効果ガスのうち、**資源循環による削減貢献の余地がある部門の排出量は2020年度に413百万トンCO2換算（全排出量1,149百万トンCO2換算の約36%）**。
- **特に、再生材の利用を拡大**していくことで、製品製造に係る**CO2排出量の大幅な削減効果**が期待される。（右図）



（出所）環境省「３Ｒ原単位の算出方法」、公益財団法人日本容器包装リサイクル協会「ガラスびんの指定法人ルートでの再商品化に伴い発生する環境負荷調査と分析に係る業務報告書」等を参考に作成

【GXの方向性】
- 産官学連携での資源循環市場の創出・確立。
- 国内外での循環配慮製品・ﾋﾞｼﾞﾈｽの市場獲得。

【投資促進策】
- 循環型ビジネスモデル構築のため、研究開発から実証・実装まで戦略的かつｼｰﾑﾚｽな支援。等

半導体

【GXの方向性】
- 電力の制御や変換を行うﾊﾟﾜｰ半導体は、省エネ・低消費電力化のキーパーツであり、国内での連携・再編を通じた製造基盤の確保に努める。また、AI半導体等の次世代技術を確立する。

【投資促進策】
- 省ｴﾈと性能向上の両立に資するﾊﾟﾜｰ半導体、ｶﾞﾗｽ基板の生産基盤整備支援。
- AI半導体、光電融合技術等の次世代技術の開発支援。等

資料：「分野別投資戦略」より抜粋

【第132-3-6】分野別投資戦略の概要（エネルギー関連）

水素等

※「水素等」にアンモニア・合成メタン・合成燃料を含む。

【GXの方向性】
- 水素等のｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築に向けた集中投資と規制・制度による利用環境の整備を、利用・供給一体で進めるため、必要な法整備を行う。
- 水電解装置等、世界で拡大する市場の獲得に向け、研究開発及び設備投資を促進。

【投資促進策】
- 既存原燃料との価格差に着目した支援制度・拠点整備支援。
- 水電解装置等の生産拡大投資支援。
- 大規模水素ｽﾃｰｼｮﾝ及びFC商用車導入促進。等

つくる　はこぶ（ためる）　つかう



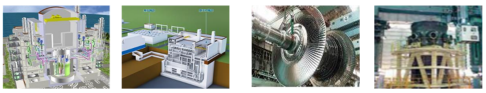
出所：NEDO、ﾄﾖﾀ、JERA、川崎重工　HPや提供写真より（一部加工）

原子力

【GXの方向性】
- 原子力を活用していくため、安全性向上を目指し、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。

【投資促進策】
- 高速炉や高温ガス炉の実証炉開発など、次世代革新炉に向けた研究開発推進。
- 次世代革新炉向けサプライチェーンの構築。等

次世代革新炉イメージ（高速炉・高温ガス炉）　サプライチェーン例



出所：三菱重工業株式会社PRESS INFORMATION（2023.07.25および2023.07.12）　出所：原子力関連メーカー資料

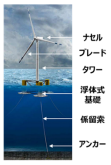
次世代再エネ（ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ、浮体式洋上風力）

【GXの方向性】
- ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ太陽電池について量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出を三位一体で推進。
- 浮体式含む洋上風力について産業競争力を強化し、早期導入を実現。

【投資促進策】
- R&D・実証等の社会実装加速。
- 生産拠点整備のためのサプライチェーン構築支援。
- FIT・FIP制度/予算措置等による導入初期の需要支援検討（ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ）。
- 広域連系系統整備への金融支援。等



ペロブスカイト太陽電池



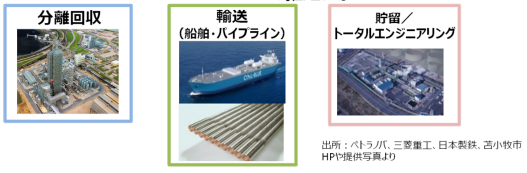
出所：積水化学工業、中央日本土地建物グループ・東京電力HD　HPより　一部加工

CCS

【GXの方向性】
- 2030年までの事業開始に向けた事業環境整備を進め、CO2の分離回収・輸送・貯留に至るバリューチェーンを構築する。

【投資促進策】
- モデル性のある先進的CCS事業の支援。
- CO2分離回収手法やCO2輸送船舶などコスト削減に向けた研究開発。
- CCS適地の開発、海外CCS事業の推進。等

分離回収　輸送（船舶・パイプライン）　貯留／トータルエンジニアリング



出所：ペトラノバ、三菱重工、日本製鉄、苫小牧市HPや提供写真より

資料：「分野別投資戦略」より抜粋

れました。そして、そのための投資促進策として、既存原燃料との価格差に着目した支援制度や拠点整備支援制度の整備、水電解装置等の生産拡大投資への支援、大規模水素ステーション及び燃料電池商用車の導入促進等を進めつつ、クリーン水素等の環境価値評価の基盤構築等も行っていくことが示されました。

(イ)次世代再エネ

次世代再エネについては、次世代型太陽電池（ペロブスカイト太陽電池）と浮体式等洋上風力に関するGXの方向性や投資促進策等が示されました。GXの方向性として、ペロブスカイト太陽電池については、量産技術の確立・生産体制の整備・需要の創出を三位一体で推進していくことが示され、浮体式を含む洋上風力については、日本の産業競争力を強化し、早期導入を実現していくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、グリーンイノベーション基金による研究開発・実証等の社会実装の加速や、生産拠点整備のためのサプライチェーン構築への支援、FIT・FIP制度や予算措置等によるペロブスカイト太陽電池の初期需要の創出、広域連系系統整備への金融支援等を進めつつ、欧米等とも連携した評価手法等の国際標準化等も行っていくことが示されました。

(ウ)原子力

原子力については、GXの方向性として、原子力を活用していくため、安全性の向上を目指し、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組んでいくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、高速炉や高温ガス炉の実証炉開発等の次世代革新炉に向けた研究開発の推進、次世代革新炉向けサプライチェーンの構築等を進めていくことが示されました。

(エ)CCS

CCSについては、GXの方向性として、2030年までの事業開始に向けた事業環境整備を進め、CO_2の分離回収・輸送・貯留に至るバリューチェーンを構築していくことが示されました。そして、そのための投資促進策として、モデル性のある先進的CCS事業への支援、CO_2分離回収手法やCO_2輸送船舶等のコスト削減に向けた研究開発、CCS適地の開発、海外CCS事業の推進等を進めていくことが示されました。

⑤日本のGX実現に向けた取組

このように、2023年12月にとりまとめられた「分野別投資戦略」では、重点分野ごとの具体的なGXの方向性や投資促進策等が示されました。GX経済移行債による投資促進策についても、それぞれの分野において、既に始まりつつあります。まさに、日本におけるGXの実現に向けた取組は、検討フェーズから「実行」フェーズへと突入したといえます（第132-3-7）。

また、前章でも紹介したとおり、日本では「GX」とともに、生成AIの普及をはじめとした「DX」のさらなる進展も予測されています。GXに加えて、DXの進展によるデータ処理量の増大に伴い、今後の電力需要に関しては、増加する可能性についての指摘もあり、不確実性が一層高まっている状況です（第122-2-1参照）。日本では、こうした動向・変化にも注意を払いつつ、GXの実現に向けた様々な取組を通じて、今後もエネルギーの安定供給を確保しながら、カーボンニュートラルの実現に向けた歩みを着実に進めていきます。

(3)水素社会推進法案・CCS事業法案

日本が掲げている2050年カーボンニュートラルという目標の実現に向けては、徹底した省エネの推進や、再エネ・原子力といった脱炭素電源の導入拡大等の取組が重要ですが、それらとともに、脱炭素化が難しい分野におけるGXの推進が不可欠となっています。そうした中、その解決策として期待が高まっているのが、水素等やCCSです。前述のとおり、世界中で水素等やCCSの活用に向けた取組が進んでいますが、日本においても、活用に向けた法整備を進めています。2024年2月13日には、「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律案」（以下「水素社会推進法案」という。）及び「二酸化炭素の貯留事業に関する法律案」（以下「CCS事業法案」という。）の2法案が閣議決定され、第213回国会に提出されました[19]。この2つの法案は、鉄鋼・化学等の産業やモビリティといった脱炭素化が難しい分野・用途でのGXを推進するため、こうした分野における①低炭素水素等の供給・利用の促進を図るとともに、②CCSに関する事業環境整備を行うものであり、GX推進戦略に基づいて、所要の措置を講じるものとなっています。

①水素社会推進法案

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題となっています。そうした中、脱炭素化が難しい分野におけるGXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠です。このため、水素社会推進法案では、国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置（価格差に着目した支援・拠点整備支援等）や規制の特例措置を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、水素等の供給を行う事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置を講じています（第132-3-8）。

②CCS事業法案

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、脱炭素化が難しい分野におけるGXを実現するためには、こうした分野における化石燃料・原料の利用後の脱炭素化を進める手段として、CO_2を回収して地下に貯留するCCSの導入が不可欠と

19 その後、2法案は2024年5月に成立しています。

【第132-3-7】GX経済移行債による投資促進策（案）

		官民投資額	GX経済移行債による主な投資促進策	措置済み（R4補正～R5補正）【約3兆円】	R6FY以降の支援額（国庫債務負担行為込）※R6FY予算額：緑下線	備考 ※設備投資（製造設備導入）支援の補助率は、原則中小企業は1/2、大企業は1/3
製造業	鉄鋼 化学 紙パルプ セメント	3兆円～ 3兆円～ 1兆円～ 1兆円～	・製造ﾌﾟﾛｾｽ転換に向けた設備投資支援（革新電炉、分解炉熱源のｱﾝﾓﾆｱ化、ｹﾐｶﾙﾘｻｲｸﾙ、ﾊﾞｲｵﾏｽﾌｧｲﾅﾘｰ等への転換）		5年:4,844億円（327億円）	・4分野（鉄、化学、紙、セメント）の設備投資への支援総額は10年間で1.3兆円規模 ・別途、GI基金での水素還元等のR&D支援、ｸﾞﾘｰﾝｽﾁｰﾙ/ｸﾞﾘｰﾝｹﾐｶﾙの生産量等に応じた税額控除を措置
運輸	自動車	34兆円～	・電動車（乗用車）の導入支援 ・電動車（商用車）の導入支援	2,191億円 545億円		・別途、GI基金での次世代蓄電池・ﾓｰﾀｰ、合成燃料等のR&D支援、EV等の生産量等に応じた税額控除を措置
	蓄電池	7兆円～	・生産設備導入支援	5,974億円	2,300億円（2,300億円）	・2,300億円は経済安保基金への措置 ・別途、GI基金での全固体電池等へのR&D支援を措置
			・定置用蓄電池導入支援		3年:400億円（85億円）	
	航空機	4兆円～	・次世代航空機のコア技術開発			・年度内に策定する「次世代航空機戦略」を踏まえ検討 ・別途、GI基金でのSAF、次世代航空機のR&D支援、SAFの生産量等に応じた税額控除を措置
	SAF	1兆円～	・SAF製造・ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ整備支援		5年:3,368億円（276億円）	
	船舶	3兆円～	・ｾﾞﾛｴﾐｯｼｮﾝ船等の生産設備導入支援		5年:600億円（94億円）	・別途、GI基金でのアンモニア船等へのR&D支援を措置
くらし等	くらし	14兆円～	・家庭の断熱窓への改修 ・高効率給湯器の導入 ・商業・教育施設等の建築物の改修支援	2,350億円 580億円 339億円		・自動車等も含め、3年間で2兆円規模の支援を措置（GX経済移行債以外も含む）
	資源循環	2兆円～	・循環型ﾋﾞｼﾞﾈｽﾓﾃﾞﾙ構築支援		3年:300億円（85億円）	・別途、GI基金での熱分解技術等へのR&D支援を措置
	半導体	12兆円～	・ﾊﾟﾜｰ半導体等の生産設備導入支援 ・AI半導体、光電融合等の技術開発支援	4,329億円 1,031億円		・別途、GI基金でのパワー半導体等へのR&D支援を措置
エネルギー	水素等	7兆円～	・既存原燃料との価格差に着目した支援		5年:4,570億円（89億円）	・価格差に着目した支援策の総額は供給開始から15年間で3兆円規模 ・別途、GI基金でのｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝのR&D支援を措置 ・拠点整備は別途実施するFSを踏まえて検討
			・水素等の供給拠点の整備			
	次世代再エネ	31兆円～	・ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ太陽電池、浮体式洋上風力、水電解装置のｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築支援と、ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄの導入支援		5年:4,212億円（548億円）	・設備投資等への支援総額は10年間で１兆円規模 ・別途、GI基金でのﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ等のR&D支援を措置
	原子力	1兆円～	・次世代革新炉の開発・建設	891億円	3年:1,641億円（563億円）	
	CCS	4兆円～	・CCSﾊﾞﾘｭｰﾁｪｰﾝ構築のための支援（適地の開発等）			・先進的なCCS事業の事業性調査等の結果を踏まえ検討
分野横断的措置			・中小企業を含め省エネ補助金による投資促進等	3,400億円		・3年間で7000億円規模の支援
			・ﾃﾞｨｰﾌﾟﾃｯｸ・ｽﾀｰﾄｱｯﾌﾟ育成支援		410億円	・5年間で2000億円規模の支援（GX機構のﾌｧｲﾅﾝｽ支援を含む）
			・GI基金等によるR&D	8,060億円		・令和2年度第3次補正で2兆円（一般会計）措置
			・GX実装に向けたGX機構による金融支援		1,200億円	・債務保証によるファイナンス支援等を想定
			・地域脱炭素交付金（自営線ﾏｲｸﾛｸﾞﾘｯﾄﾞ等）	30億円	60億円	
	税制措置		・ｸﾞﾘｰﾝｽﾁｰﾙ、ｸﾞﾘｰﾝｹﾐｶﾙ、SAF、EV等の生産量等に応じた税額控除を新たに創設			※上記の他、事務費（GX経済移行債の利払費等）が596億円

R6FY以降の支援額：2兆3,905億円（赤の合計）（R6FY予算額：6,036億円（緑下線））【措置済み額と青字を含めると約13兆円を想定】

資料：「分野別投資戦略」より抜粋

【第132-3-8】水素社会推進法案の概要

背景・法律の概要

- ✓ 2050年カーボンニュートラルに向けて、今後、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題。こうした分野におけるGXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠。
- ✓ このため、国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置や規制の特例措置を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、水素等を供給する事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置を講じる。

1．定義・基本方針・国の責務等

（1）定義

- 「低炭素水素等」：水素等であって、
  ①その製造に伴って排出されるCO2の量が一定の値以下
  ②CO2の排出量の算定に関する国際的な決定に照らしてその利用が我が国のCO2の排出量の削減に寄与する等の経済産業省令で定める要件に該当するもの

※「水素等」：水素及びその化合物であって経済産業省令で定めるもの（アンモニア、合成メタン、合成燃料を想定）

（2）基本方針の策定

- 主務大臣は、関係行政機関の長に協議した上で、低炭素水素等の供給・利用の促進に向けた基本方針を策定。
- 基本方針には、①低炭素水素等の供給・利用に関する意義・目標、②GX実現に向けて重点的に実施すべき内容、③低炭素水素等の自立的な供給に向けた取組等を記載。

（3）国・自治体・事業者の責務

- 国は、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を総合的かつ効果的に推進する責務を有し、規制の見直し等の必要な事業環境整備や支援措置を講じる。
- 自治体は、国の施策に協力し、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を推進する。
- 事業者は、安全を確保しつつ、低炭素水素等の供給・利用の促進に資する設備投資等を積極的に行うよう努める。

2．計画認定制度の創設

（1）計画の作成

- 低炭素水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者や、低炭素水素等をエネルギー・原材料として利用する事業者が、単独又は共同で計画を作成し、主務大臣に提出。

（2）認定基準

- 先行的で自立が見込まれるサプライチェーンの創出・拡大に向けて、以下の基準を設定。
  ①計画が、経済的かつ合理的であり、かつ、低炭素水素等の供給・利用に関する我が国産業の国際競争力の強化に寄与するものであること。
  ②「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」を希望する場合は、
  （ⅰ）供給事業者と利用事業者の双方が連名となった共同計画であること。
  （ⅱ）低炭素水素等の供給が一定期間内に開始され、かつ、一定期間以上継続的に行われると見込まれること。
  （ⅲ）利用事業者が、低炭素水素等を利用するための新たな設備投資や事業革新等を行うことが見込まれること。
  ③ 導管や貯蔵タンク等を整備する港湾、道路等が、港湾計画、道路の事情等の土地の利用の状況に照らして適切であること。　等

（3）認定を受けた事業者に対する措置

① 「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」
（JOGMEC（独法エネルギー・金属鉱物資源機構）による助成金の交付）
（ⅰ）供給事業者が低炭素水素等を継続的に供給するために必要な資金や、
（ⅱ）認定事業者の共用設備の整備に充てるための助成金を交付する。

② 高圧ガス保安法の特例
認定計画に基づく設備等に対しては、一定期間、都道府県知事に代わり、経済産業大臣が一元的に保安確保のための許可や検査等を行う。
※ 一定期間経過後は、高圧ガス保安法の認定高度保安実施者（事業者による自主保安）に移行可能。

③ 港湾法の特例
認定計画に従って行われる港湾法の許可・届出を要する行為（水域の占用、事業場の新設等）について、許可はあったものとみなし、届出は不要とする。

④ 道路占用の特例
認定計画に従って敷設される導管について道路占用の申請があった場合、一定の基準に適合するときは、道路管理者は占用の許可を与えなければならないこととする。

3．水素等供給事業者の判断基準の策定

- 経済産業大臣は、低炭素水素等の供給を促進するため、水素等供給事業者（水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者）が取り組むべき基準（判断基準）を定め、低炭素水素等の供給拡大に向けた事業者の自主的な取組を促す。
- 経済産業大臣は、必要があると認めるときは、水素等供給事業者に対し指導・助言を行うことができる。また、一定規模以上の水素等供給事業者の取組が著しく不十分であるときは、当該事業者に対し勧告・命令を行うことができる。

電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野の低炭素水素等の利用を促進するための制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる。

資料：経済産業省作成

【第132-3-9】CCS事業法案の概要



※海洋汚染防止法におけるCO2の海底下廃棄に係る許可制度は、本法律案に一元化した上で、海洋環境の保全の観点から必要な対応について環境大臣が共管する。

資料：経済産業省作成

なっています。このため、CCS事業法案では、2030年までに民間事業者が国内におけるCCS事業を開始するための事業環境を整備するため、試掘・貯留事業の許可制度の創設、貯留事業に係る事業規制・保安規制の整備とともに、CO_2の導管輸送事業に係る事業規制・保安規制を整備しています（第132-3-9）。

4. アジアのGXに向けた日本の貢献

前項のとおり、日本におけるGXの実現に向けた取組は、検討フェーズから「実行」フェーズへと突入しています。こうした取組を進めることにより、日本では、エネルギー安定供給の確保や経済成長を実現していくとともに、2030年度の温室効果ガス46%削減（2013年度比）や2050年カーボンニュートラルといった目標の達成に向け、気候変動問題への対応についても加速させていきます。

しかし、気候変動問題という国境のない問題に対応していくためには、世界全体の温室効果ガス排出量を減らしていくことが不可欠である中、前節でも確認したように、経済成長を続ける途上国、特にアジア諸国からの排出量が急増していることから、世界全体の排出量は依然として増加傾向が続いています。世界全体の排出量を減らしていくためには、途上国、特にアジア諸国における排出削減・GXを進めることが重要となっており、日本では、こうした国々のGXに貢献するための取組も推進しています。本項では、こうした日本の取組等について確認していきます。

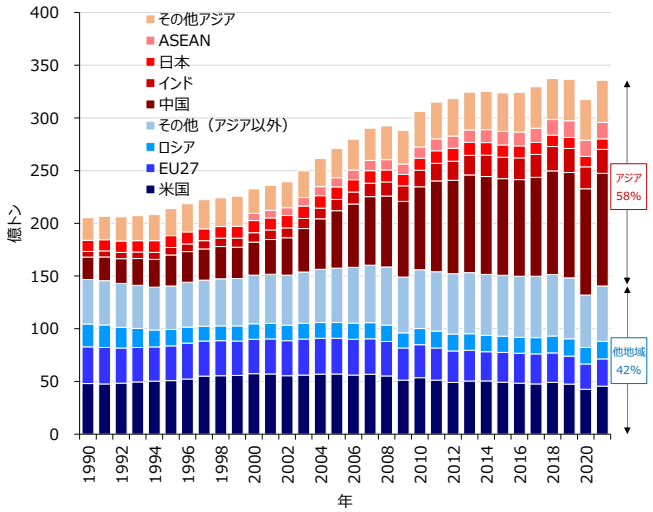
(1)成長著しいアジアの状況と課題

中国やインドをはじめ、急速に経済成長を遂げている国を多く抱えるアジアでは、エネルギー需要の増加に伴い、エネルギー起源CO_2の排出量も急増しており、2021年における世界全体の排出量の6割近くは、アジアによる排出が占める状況となっています。中国やインド以外では、ASEANの排出量も増加しており、2021年におけるASEANの排出量は、日本の排出量の約1.6倍となりました。こうした状況から、世界全体でカーボンニュートラルを実現していくためには、アジアにおける排出をどう減らすかという点が極めて重要なポイントとなっており、換言すれば、アジアにおけるカーボンニュートラルなくして、世界のカーボンニュートラルは実現できないといっても過言ではない状況です（第132-4-1）。

こうした中、アジアでは、今後もエネルギー需要が堅調に伸びていくことが予測されています。例えば、IEAが策定した将来見通し[20]において、ASEANの電力需要については、2021年から2050年にかけて2.8倍に増加していくと見込まれて

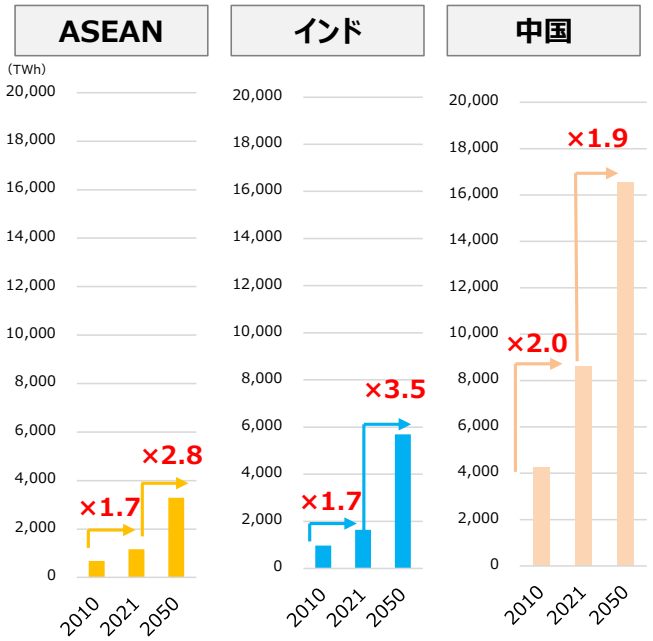
20 各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ（STEPS）における見通し。

【第132-4-1】エネルギー起源CO_2排出量の推移（主要国・エリア別）



（注）1999年以前の「その他アジア」には、「ASEAN」を含む。
資料：IEA「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

【第132-4-2】アジア各国における電力需要の予測

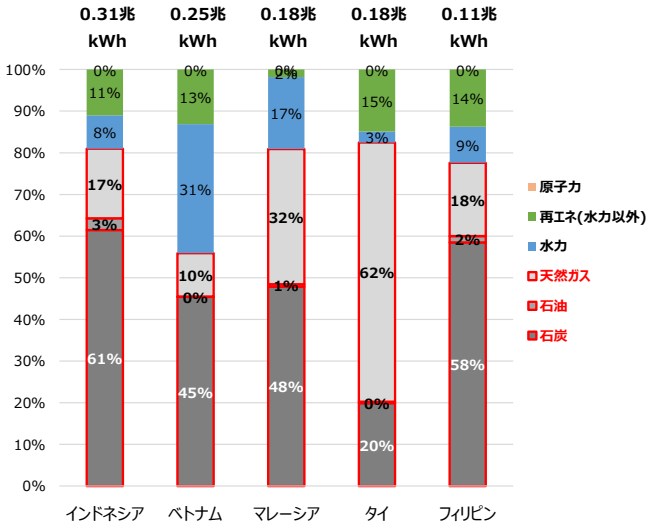


（注）2050年の数値は、IEAが想定した将来シナリオであるSTEPS（各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ）における予測値。
資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に経済産業省作成

います。この2050年におけるASEANの電力需要の予測値は、現在の日本の電力需要の約3倍に相当するものとなっています（第132-4-2）。

このように、成長著しいASEANですが、2050年までのカーボンニュートラルを掲げるベトナムやマレーシア、2060年までのカーボンニュートラルを掲げるインドネシアのように、カーボンニュートラルという目標を掲げる国も多く登場しており、各国では、カーボンニュートラルの実現に向けた取組が進められています。しかしその一方で、ASEANの多くの国では、日本と同様に、電力の大半を石炭火力や天然ガス火力に依存している状況となっています（第132-4-3）。

【第132-4-3】主要なASEAN諸国における発電電力量と電源構成（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

一般的に、カーボンニュートラルの実現に向けては、非化石電源を拡大させ、石炭火力等の火力発電の割合を減らしていくことが必要とされていますが、今後も経済成長に伴う電力需要の大幅な増加が予測されているASEANにおいて、一足飛びに石炭火力等を廃止していくことは現実的ではありません。ASEANは、電力需要の増加が予測される中、エネルギーの安定供給を損なうことなく、同時に脱炭素化を果たしていかなければならないという非常に難しい課題を抱えており、そのための解決策を必要としています。

(2) アジアのGXへの日本の貢献（AZEC）

世界全体のカーボンニュートラルの実現のためには、各国固有の事情に応じた多様な道筋の下、様々な技術を活用しながら、同じゴールに向かって、それぞれの取組を着実に進めていくことが重要です。例えば、ASEAN等のアジアにおいては、今後も経済成長に伴うエネルギー需要の増加が見込まれる中、現実的な形で着実に取組を進めていくことが必要とされており、そのことが世界全体のカーボンニュートラルの実現に向けても不可欠となります。

こうした中、日本では、「アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）」の枠組みの下、様々な取組を加速させています。AZECには、日本の他に、豪州、ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム（計11か国）がパートナー国として参画しており、日本は、このAZECの枠組みの下、日本が有する脱炭素技術やファイナンス等を通じて、アジアにおけるGXの実現にも貢献していくべく、様々な取組を進めています。前述のとおり、日本は様々な分野においてGXの実現に向けた取組を進めていますが、電源の多くを火力発電に頼っている、GDPに占める製造業の割合が高い等、日本の置かれている状況は、アジア各国を取り巻く状況とも共通点が多くあります。そのため、日本のGXの実現に向けた取組は、アジアにおけ

【第132-4-4】アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）構想の概要

- 2022年１月、岸田総理が、**アジア各国が脱炭素化を進めるとの理念を共有し、エネルギートランジションを進めるために協力すること**を目的として提唱。
- 2023年３月、**AZEC閣僚会合を開催、共同声明を発出。**
  - **エネルギーセキュリティの確保とカーボンニュートラルに向けた協力の推進**
  - **経済成長と両立する形でのトランジション**
  - **各国の事情に応じた多様かつ現実的な道筋、多様なエネルギー源と技術の活用**



- 閣僚会合と合わせ、**官民投資フォーラムを開催**。再エネ、バイオマス、水素等における協力について、**計28件のMOU**を発表。

12/16-18の日ASEAN特別首脳会合の機会を活用し、**AZEC首脳会合を開催。**

① **脱炭素に向けた基本原則を確認**
3つ（脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障）の同時実現　<Triple Breakthrough>
共通のゴール・多様な道筋　<One goal, Various pathways>
② **我が国が有する技術を活用した具体的な協力や支援の方向性を確認**
③ **政策協調、具体案件推進での協力を確認**

資料：経済産業省作成

るGXにもつながりうると考えられます。AZECは、エネルギーの需給構造が類似したアジアの国々が、脱炭素に必要な技術や情報、ノウハウ、資金、人材、市場、資源を共有し、ルールや標準、制度を共通化することで、日本のGXの実現に向けた取組と、アジアにおけるGXをつなぐ「架け橋」となるものです。その一例として、日本では、脱炭素燃料である水素等を燃料とした発電やCCS事業等の推進に向けて、技術開発や法整備等の取組を加速させていますが、既存の火力発電の設備を活用しながら、段階的かつ着実に排出削減を進めることができるこうした技術は、電力需要が今後も大幅に増加し、当面の間は火力発電を活用せざるを得ないASEAN等の国々にとっても、極めて重要なオプションです。日本では、こうした脱炭素に資する様々な技術や知見等を、日本のGXの実現につなげるだけでなく、AZECの取組を通じて、アジアにおけるGXの実現にもつなげていくことを目指しています。

2023年12月18日には、初となる「AZEC首脳会合」が東京で開催され、日本からは岸田総理、齋藤経済産業大臣等が参加したほか、AZECパートナー国からも首脳が参加し、AZECの考え方や活動に係る議論が行われました。この首脳会合では、岸田総理から、「多様な道筋による、ネットゼロ」という共通目標の達成や、「脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障」の同時実現という3つのブレークスルーの重要性を発信しました。その上で、次世代のGX技術の開発や導入加速に向けた日本の取組に触れつつ、AZEC構想を通じて、日本の技術や経験を各国へ共有していく意思を表明しています（第132-4-4）。

今後も日本では、日本国内におけるGXの実現に向けた取組を着実に進めていくとともに、日本が有する様々な技術や知見等の強みを活用しながら、アジアのGX、そして世界のGXの実現にも貢献していきます。

第２部
エネルギー動向

第１章
国内エネルギー動向

第１節
エネルギー需給の概要

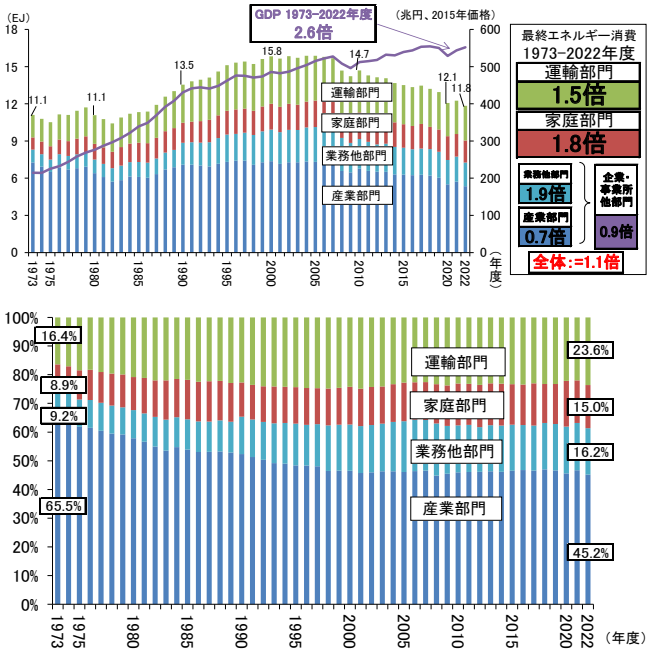
1. エネルギー消費の動向

高度経済成長期に、日本の最終エネルギー消費は、国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増加しました。しかし、1970年代の二度のオイルショックを契機に、製造業を中心に省エネルギー（以下「省エネ」という。）が推進されるとともに、省エネ型製品の開発も盛んになり、こうした努力の結果、日本はエネルギー消費を抑制しながら経済成長を果たしてきました。1980年代半ば以降は原油価格が低水準で推移したこともあり、最終エネルギー消費は増加しましたが、2000年代半ば以降は原油価格が上昇したこともあり、最終エネルギー消費は2005年度をピークに減少傾向にあります。2022年度は、実質GDPが前年度比で1.5％増加した一方、最終エネルギー消費は3.3％減少しました。

1973年度から2022年度にかけての部門別の最終エネルギー消費の推移を見ると、企業・事業所他部門が0.9倍（産業部門[1]0.7倍、業務他部門1.9倍）、家庭部門が1.8倍、運輸部門が1.5倍となりました。企業・事業所他部門では、経済成長する中でも、製造業を中心とした省エネの進展等により、最終エネルギー消費が同程度の水準で推移しました。一方、家庭部門や運輸部門では、エネルギー利用機器や自動車の普及等により最終エネルギー消費が増加しました（第211-1-1）。

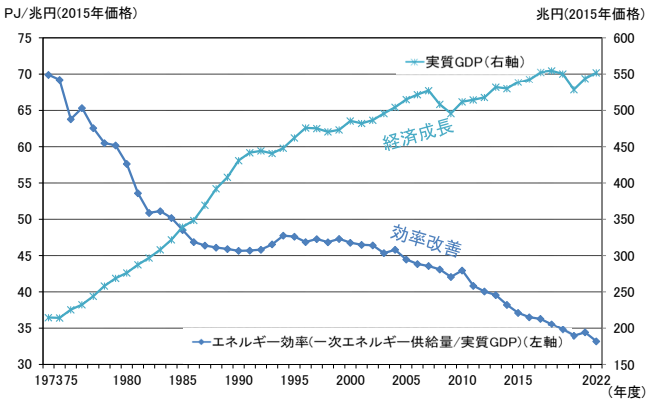
また、日本のエネルギー効率（1単位のGDPを生み出すために必要な一次エネルギー供給量）の推移を見ると、1973年度には70PJ[2]/兆円でしたが、2022年度には半分以下の33PJ/兆円にまで減少しており、エネルギー効率が大きく改善してきたことがわかります（第211-1-2）。

【第211-1-1】最終エネルギー消費と実質GDPの推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値について算出方法が変更[3]されている（以下同様）。
(注2) 1979年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計。
(注3) 端数処理（四捨五入）の関係で、グラフ内の構成比の合計が100%とならないこと等がある（以下同様）。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第211-1-2】実質GDPとエネルギー効率の推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。
(注2) 1979年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」を基に作成

1 農林水産鉱建設業と製造業の合計。
2 J（ジュール）：エネルギーの大きさを示す単位。1PJ（ペタジュール）＝10^{15}J＝0.0258×10^{6}原油換算kl。1EJ（エクサジュール）＝10^{18}J＝0.0258×10^{9}原油換算kl。
3 旧総合エネルギー統計は、「エネルギー生産・需給統計」を中心に、販売側の統計に基づき算出されていました。しかし、政府統計の整理合理化対策の一環として、石炭・石油製品の販売統計調査が2000年を最後に廃止されたこと等から、継続して作成することができなくなりました。そのため、新しい総合エネルギー統計では、石油等消費動態統計・家計調査報告や自動車燃料消費調査等の消費側の各種統計調査を中心とする算出方法に変更されています。よって、1990年度の前後の比較に当たっては留意が必要です（以下「総合エネルギー統計」に係るデータについて同様）。

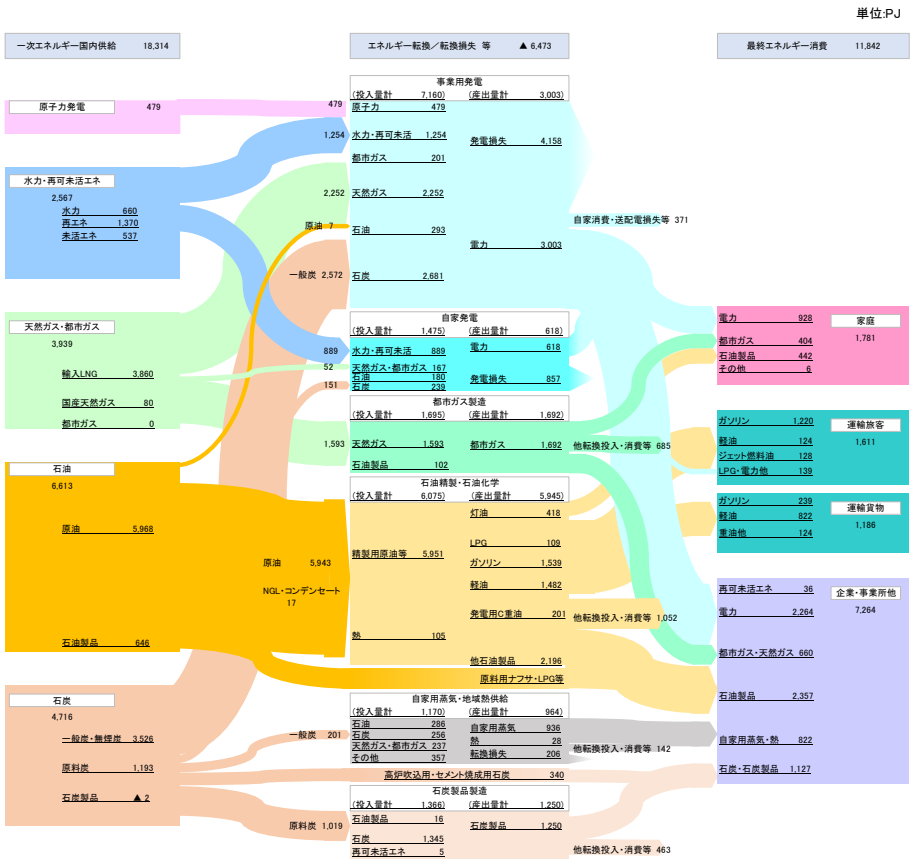
C　O　L　U　M　N

日本のエネルギーバランス・フロー概要

日本において、エネルギーがどのように供給、消費されているかについて、大きな流れを確認します。エネルギーは、供給されてから消費されるまでの間に、様々な段階、経路を経ています。具体的には、石油・石炭・天然ガス等のエネルギーが供給され、電気や石油製品等に形を変える発電・転換部門（発電所や石油精製工場等）を経て、私たちが最終的に消費するという流れになっています。この際、発電・転換部門で生じるロスも含めた全てのエネルギー量を「一次エネルギー供給」といい、最終的に消費者が使うエネルギー量を「最終エネルギー消費」といいます。エネルギーが消費者に届くまでには発電や輸送中のロス等が生じますが、一次エネルギー供給からこれらのロスを差し引いたものが最終エネルギー消費になります。2022年度は、日本の一次エネルギー供給を100とすると、最終エネルギー消費は約65であり、約35が発電等の段階で損失していることになりました。

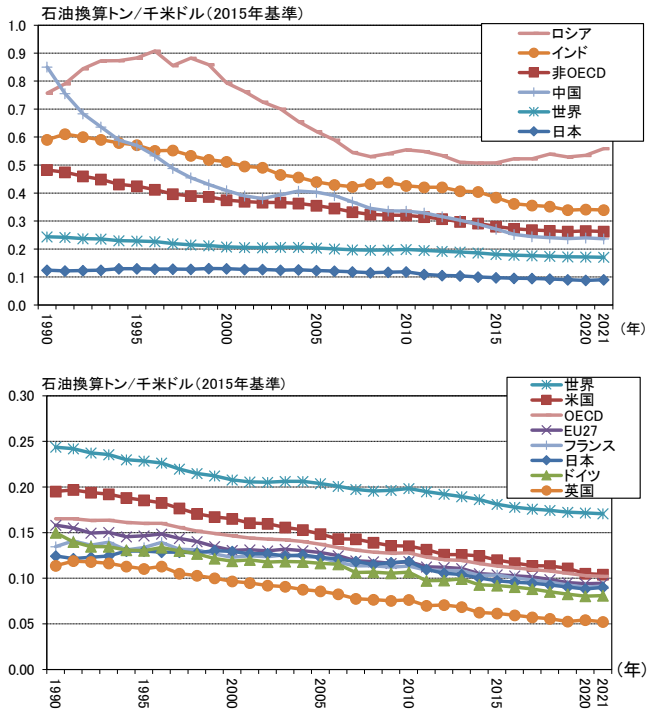
一次エネルギー供給では、石油や石炭、天然ガス、原子力、太陽光、風力等といったエネルギーの元々の形態ですが、最終エネルギー消費では、その多くが電力や都市ガス、石油製品（ガソリン・灯油・重油等）等の形態に転換されています。一次エネルギーごとにその流れを見ると、原子力や再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）等は、その多くが電力として消費されています。天然ガスについては、電力だけでなく、都市ガスへも転換され、消費されています。石油については、電力への転換の割合が比較的小さく、その殆どが石油精製の過程を経て、ガソリンや軽油、灯油、重油等として消費されています。石炭については、発電用燃料及び製鉄に必要なコークス用原料としての使用が大きな割合を占めています（第211-1-3）。

【第211-1-3】日本のエネルギーバランス・フロー概要（2022年度）



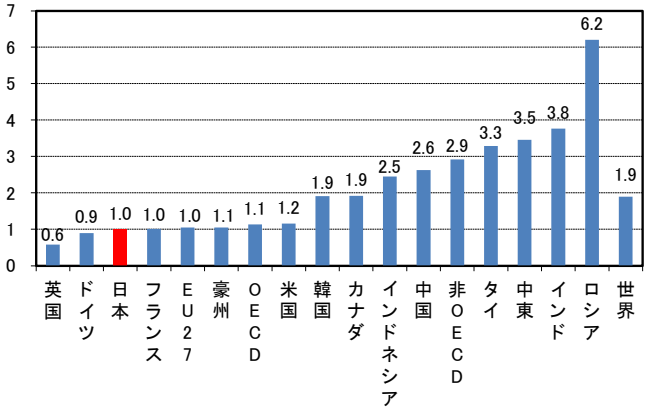
（注1）本フロー図は、日本のエネルギーの流れの概要を示すイメージ図であり、細かなものまでは表現できていない。
（注2）「石油」は、原油、NGL・コンデンセートに加え、石油製品を含む。
（注3）「石炭」は、一般炭・無煙炭、原料炭に加え、石炭製品を含む。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第211-2-1】実質GDP当たりのエネルギー消費の主要国・地域比較



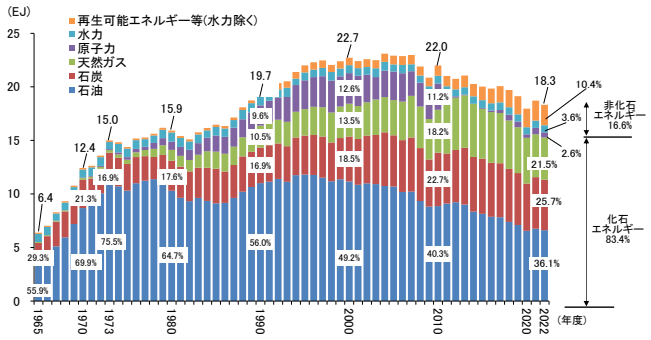
（注1）一次エネルギー消費（石油換算トン）/実質GDP（千米ドル、2015年基準）。
（注2）出典が国際エネルギー機関（IEA）となっているデータ（IEA資料）については、IEAとの合意に基づいて提供されます。IEA資料の使用には、IEAの利用規約が適用されます。IEAの利用規約で許可されていないIEA資料の使用について、IEAから個別の許可を取得したい場合は、IEAのrights@iea.orgまでご連絡ください（以下、IEA資料に係るデータについて同様）。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」、World Bank「World Development Indicators」を基に作成

【第211-2-2】実質GDP当たりのエネルギー消費の主要国・地域比較（2021年）



（注）各国の「一次エネルギー消費（石油換算トン）/実質GDP（米ドル、2015年基準）」を、「日本=1」として換算している。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」、World Bank「World Development Indicators」を基に作成

【第211-3-1】一次エネルギー国内供給の推移



（注1）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。
（注2）「再生可能エネルギー等（水力除く）」とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱等のこと（以下同様）。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

2. 海外との比較

世界各国における1単位のGDPを生み出すために必要なエネルギーの推移を見ると、日本は世界平均を大きく下回る水準を維持しており、日本のエネルギー利用効率が高いことがわかります。2021年における日本の実質GDP当たりのエネルギー消費は、インドや中国の4分の1から3分の1程度の少なさであり、世界で最も省エネが進んでいる欧州の主要国と比較しても遜色ない水準です（第211-2-1、第211-2-2）。

3. エネルギー供給の動向

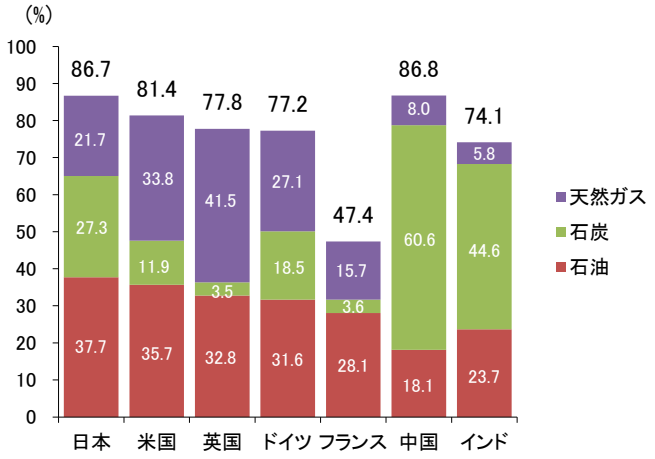
1960年代以降、日本のエネルギー需要は急速に増加しました。それ以前は、国産石炭が日本のエネルギー供給の中心を担っていましたが、その後、国産石炭が価格競争力を失う中で、日本の高度経済成長期を支えたのが、中東地域等で大量に生産される石油でした。日本は安価な石油を大量に輸入し、1973年度には、一次エネルギー供給の75.5%を石油に依存していました。

しかし、1970年代の二度のオイルショックによって、原油価格の高騰と石油供給断絶の不安を経験した日本は、エネルギーの安定供給を実現させるため、石油依存度の低減と、石油に代わるエネルギーとして、原子力や天然ガス、石炭、再エネ等の開発を進めました。その結果、一次エネルギー供給に占める石油の割合は、2010年度には40.3%へと低下し、その代替として、石炭（22.7%）、天然ガス（18.2%）、原子力（11.2%）の割合が増加することで、エネルギー源の多様化が図られました。

しかし、2011年に発生した東日本大震災とその後の原子力発電所の停止により、原子力に代わる発電用燃料として化石エネルギーの消費が増え、減少傾向にあった石油の割合も、2012年度には44.4%まで上昇しました。その後は、発電部門で再エネの導入や原子力発電所の再稼働が進んだこと等により、一次エネルギー供給に占める石油の割合も減少し、2022年度には36.1%となりました（第211-3-1）。

化石エネルギー依存度（一次エネルギー供給に占める化石エネルギーの割合）を世界の主要国と比較すると、2021年における日本の依存度は86.7%となっており、原子力の割合が高いフランスや、再エネの導入が進むドイツ等と比べると高い水準です（第211-3-2）。

【第211-3-2】主要国の化石エネルギー依存度（2021年）



（注）化石エネルギー依存度（%）＝（一次エネルギー供給のうち、原油・石油製品、石炭、天然ガスの供給）/（一次エネルギー供給）×100。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

さらに、日本はその化石エネルギーの殆どを海外から輸入しているため、化石エネルギーの安定供給の確保は、日本にとって大きな課題です。石油については、1960年代後半から安定供給に向けた取組が進められた結果、中東地域への依存度が1980年代半ばにかけて減少しました。しかしその後は、インドネシアやメキシコ等の非中東地域の石油生産国において、国内の石油需要が増えたことで石油の輸出が減少し、その結果、日本は再び石油を中東地域からの輸入に頼らざるを得なくなりました。2010年度以降は、ロシアからの輸入増加等により石油の中東依存度が下がった時期もありましたが、近年は上昇傾向にあり、2022年度の石油の中東依存度は過去最高の95.2%を記録しています（第213-1-4参照）。

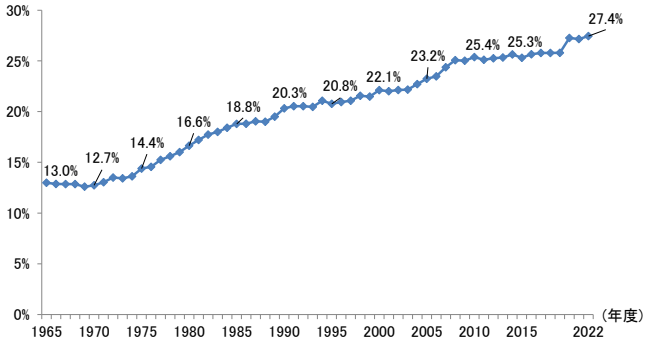
二次エネルギーである電気は、多くの分野で使う場面が増えており、1970年度に12.7%であった電力化率（最終エネルギー消費に占める電力消費の割合）は、右肩上がりに上昇し、2022年度には27.4%に達しました（第211-3-3）。

4. エネルギー自給率の動向

国民生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で確保できる割合を「エネルギー自給率」といいます。1960年度の日本は、石炭等の国産エネルギーで一次エネルギーの58.1%を賄えていましたが、高度経済成長期にエネルギー需要が増加する中で、石炭から石油への燃料転換が進み、石油が海外から大量に輸入されるようになったこともあり、その後はエネルギー自給率が大幅に低下しました。

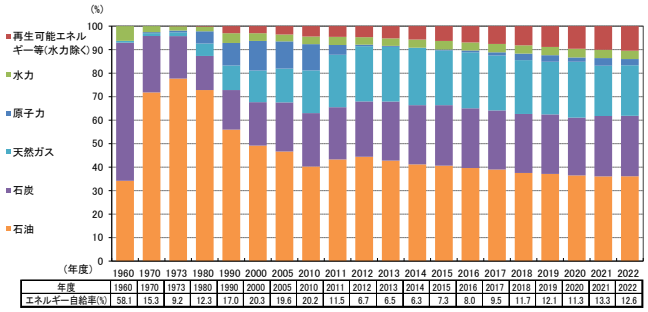
その後、原子力の導入等によりエネルギー自給率は上昇傾向にありましたが、2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故以降は原子力の発電量が減少し、原子力の発電量がゼロになった2014年度のエネルギー自給率は、過去最低の6.3%に

【第211-3-3】電力化率の推移



（注1）電力化率（%）＝電力消費/最終エネルギー消費×100。
（注2）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第211-4-1】一次エネルギー国内供給の構成及びエネルギー自給率の推移



（注1）IEAは原子力を国産エネルギーとしている。
（注2）エネルギー自給率（%）＝国内産出/一次エネルギー供給×100。
資料：1989年度以前のデータはIEA「World Energy Balances 2023 Edition」、1990年度以降のデータは資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

まで落ち込みました。2015年度以降は、再エネの導入や原子力発電所の再稼働等により、エネルギー自給率は上昇傾向となりましたが、2022年度のエネルギー自給率は12.6%と、低い水準のままです（第211-4-1）。

第２節 部門別エネルギー消費の動向

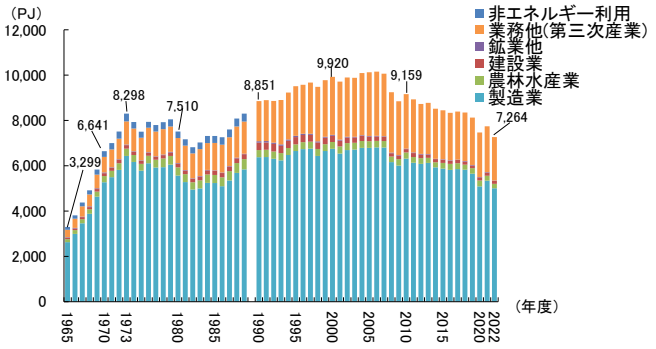
1. 企業・事業所他部門のエネルギー消費の動向

(1)企業・事業所他部門のエネルギー消費の動向

企業・事業所他部門は、産業部門（製造業[4]、農林水産業、建設業、鉱業他）と業務他部門（第三次産業[5]）で構成されます。1965年度以降、全期間を通じて最終エネルギー消費で最大のシェアを占める部門であり、2022年度も、最終エネルギー消費全体の61.3%を占めました（第211-1-1参照）。企業・事業所他部門の中では、製造業が最大のシェアを占めています（第212-1-1）。

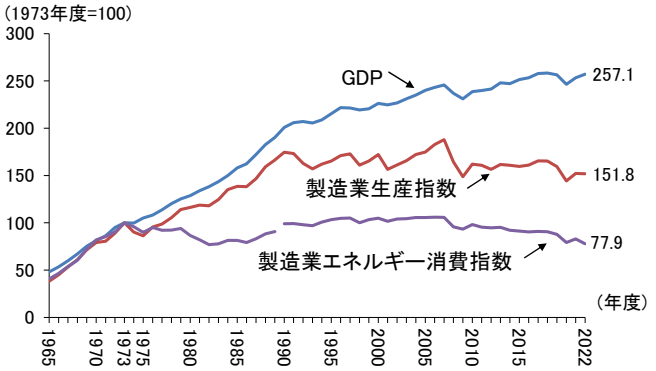
4 石炭・石油製品製造業等のエネルギー産業は、転換部門に含まれます。
5 ここでの第三次産業は、運輸関係事業、エネルギー転換事業を除きます。

【第212-1-1】企業・事業所他部門のエネルギー消費の推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2)1989年度以前の「非エネルギー利用分」については、1990年度以降、各業種の内数となっている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-1-2】製造業のエネルギー消費と経済活動の推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2)1979年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、経済産業省「鉱工業指数」、内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

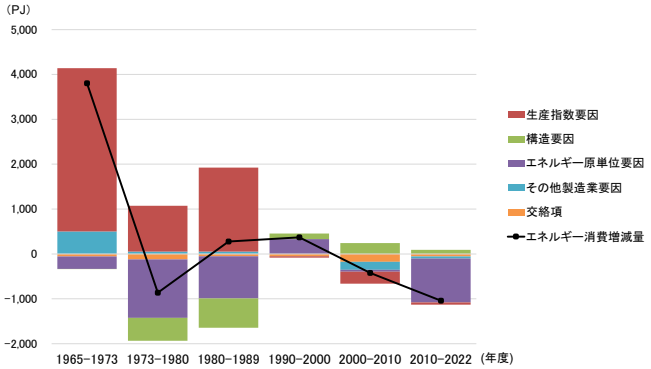
(2)製造業のエネルギー消費の動向

製造業のエネルギー消費は、1965年度から1973年度にかけて年平均11.8%で増加し、実質GDPの伸び率を上回りました。その後、1973年の第一次オイルショック以降の10年間では、実質GDPが増加する一方で、エネルギー消費は減少しました。しかし、1987年度からは再び増加に転じ、1994年度には1973年度の水準を上回りました。2008年度以降は、世界金融危機による世界経済の低迷や省エネのさらなる進展等により、製造業のエネルギー消費は減少傾向にあります。1973年度と2022年度を比較すると、製造業の生産は約1.5倍に増加しましたが、エネルギー消費は約0.8倍に減少しました(第212-1-2)。

オイルショック以降、製造業において生産が増加しつつもエネルギー消費が抑制された主な要因としては、省エネの進展(原単位要因)と、素材産業から加工組立型産業へのシフト(構造要因)が考えられます(第212-1-3)。

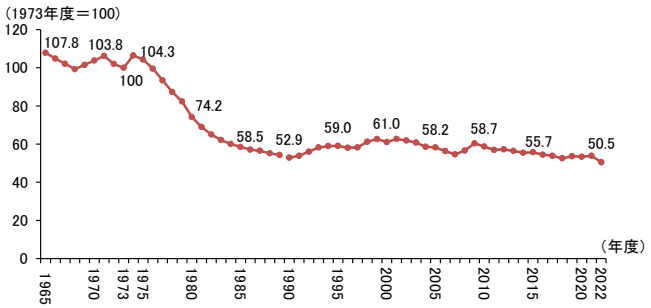
積極的に省エネを推進した結果、製造業の生産1単位当たりに必要なエネルギー消費(鉱工業生産指数(IIP)[6]当たりのエネルギー消費原単位)は、1970年代後半から1980年代にかけて急速に低下しました。1990年代には、若干の上昇傾向が見られましたが、その後は、製造業全体のエネルギー消費の約4割を占める化学産業のエネルギー消費原単位の低下等もあり、再び製造業全体のエネルギー消費効率は改善傾向にあります(第212-1-4)。

【第212-1-3】製造業のエネルギー消費の要因分解



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2)「生産指数要因」は生産指数の変化による要因で、生産指数の増減がエネルギー消費の増減要因となる。「構造要因」は産業構造の変化による要因で、一般的にエネルギー多消費型産業に移る場合はエネルギー消費の増加要因、逆の場合は減少要因となる。「原単位要因」は生産指数1単位当たりのエネルギー消費量の変化による要因であり、省エネが進めばエネルギー消費の減少要因となる。
(注3)要因分解において、製造業のエネルギー消費を、食品飲料製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、化学工業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、非鉄・金属製造業、機械製造業と、「その他製造業要因」に分類している。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、経済産業省「鉱工業指数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

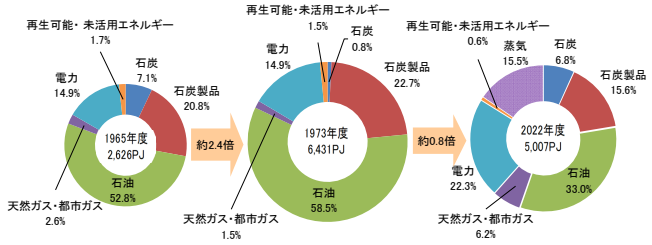
【第212-1-4】製造業のエネルギー消費原単位の推移



(注1)原単位は製造業IIP(付加価値ウェイト)1単位当たりの最終エネルギー消費量で、「1973年度=100」とした場合の指数である。
(注2)このグラフでは完全に評価されていないが、製造業では廃熱回収等の省エネ努力も行われている。
(注3)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、経済産業省「鉱工業指数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

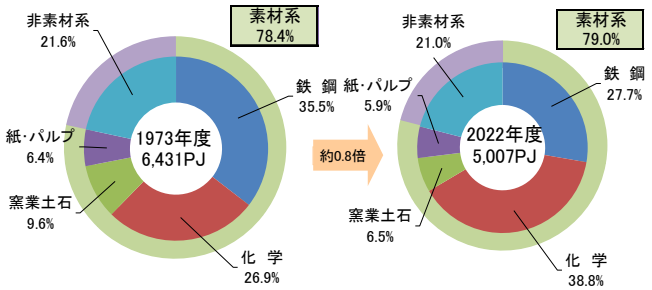
6 鉱工業生産指数(IIP：Indices of Industrial Production)は、鉱工業全体の生産水準の動きを示す代表的な指数であり、ある時点の鉱業・製造業の生産量について、基準年を100として指数化し、基準年の付加価値額をウェイトとして加重平均したものです。

【第212-1-5】製造業のエネルギー消費の推移（エネルギー源別）



（注1）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（注2）「石油」は原油と石油製品の合計であり、LPガスを含む。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-1-6】製造業のエネルギー消費の推移（業種別）



（注1）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（注2）「化学」のエネルギー消費には、ナフサ等の石油化学製品製造用原料を含む。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

次に、製造業のエネルギー消費をエネルギー源別に確認します。1973年度の第一次オイルショックまでは石油消費の伸びが顕著でしたが、その後は石油からの代替が進みました。電力消費は、産業構造の高度化や製造工程の自動化等により、1973年度から2022年度にかけて増加しました（第212-1-5）。

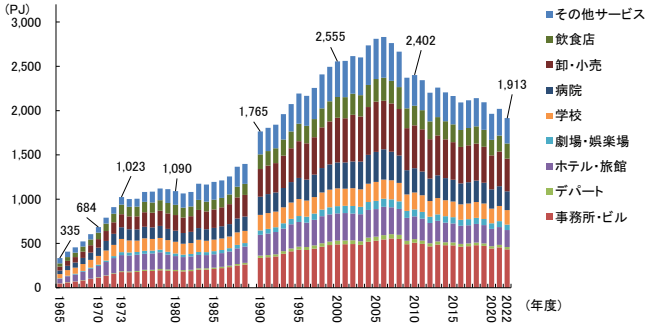
なお、製造業は、素材系産業と非素材系（加工組立型）産業に大別できます。素材系産業とは、鉄鋼、化学、窯業土石（セメント等）及び紙・パルプの素材物資を生産する産業を指し、エネルギーを比較的多く消費します。一方、非素材系産業とは、それ以外の食品煙草、繊維、金属、機械、その他の製造業（プラスチック製造業等）を指します。2022年度の製造業のエネルギー消費の構成を見ると、素材系産業による消費が製造業全体の約8割を占めました（第212-1-6）。

製造業のエネルギー消費は、現在でも最終エネルギー消費全体の約4割を占めており、今後もさらにエネルギー効率を高めていくことが期待されています。

(3)業務他部門のエネルギー消費の動向

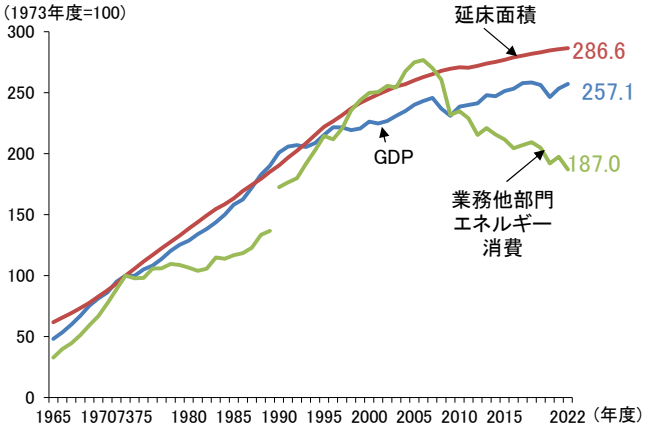
業務他部門は、事務所・ビル、デパート、ホテル・旅館、劇場・娯楽場、学校、病院、卸・小売、飲食店、その他サービス（福祉施設等）の9業種に大別されます。業種別のエネルギー消費を見ると、1975年度までホテル・旅館が最大のシェアを占めていましたが、1976年度以降は、事務所・ビルのシェアが最大になりました。1999年度から、卸・小売のシェアが一時的に最大となりましたが、その後は再び事務所・ビルが最大になりました（第212-1-7）。

【第212-1-7】業務他部門のエネルギー消費の推移（業種別）



（注）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-1-8】業務他部門のエネルギー消費と経済活動の推移

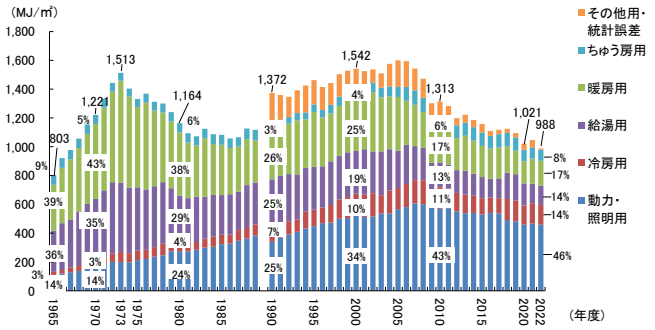


（注1）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（注2）1979年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

業務他部門のエネルギー消費の推移を見ると、1965年度から1973年度までは、高度経済成長を背景に顕著に増加しました。その後、第一次オイルショックを契機とした省エネの進展等により、しばらくほぼ横ばいで推移しましたが、1980年代半ばからは再び増加傾向となりました。しかしその後、エネルギー価格の高騰や世界金融危機等を背景に、業務他部門のエネルギー消費は2006年度をピークに減少傾向に転じており、2022年度は、ピーク時のおよそ3分の2にまで減少しました（第212-1-8）。

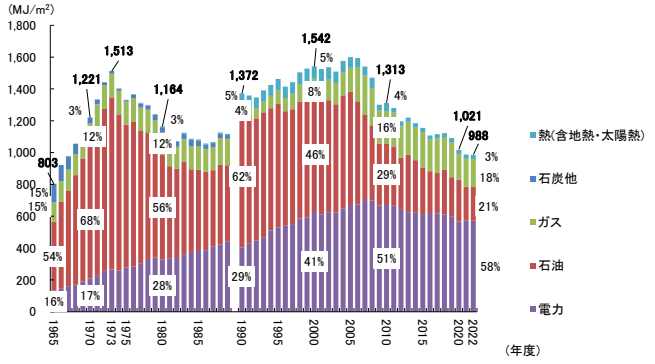
業務他部門のエネルギー消費は、主に動力・照明、冷房、給湯、暖房、ちゅう房の5つの用途に分けられます。延床面積当たりのエネルギー消費原単位の推移を用途別に見ると、長期的には、動力・照明用のエネルギー消費原単位が、情報・通信機器の普及等を反映して増加してきたことがわかります。その結果、2022年度の業務他部門のエネルギー消費全体に占める動力・照明用の割合は46%となっており、最大のシェアを占めています。次いで大きなシェアを占めているのは暖房用ですが、省エネ対策の進展等により、エネルギー消

【第212-1-9】業務他部門のエネルギー消費原単位の推移（用途別）



(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第212-1-10】業務他部門のエネルギー消費原単位の推移（エネルギー源別）



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2)「ガス」は天然ガスと都市ガスの合計。
(注3)「石油」にはLPガスを含む。
資料：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

費原単位は減少傾向にあります（第212-1-9）。

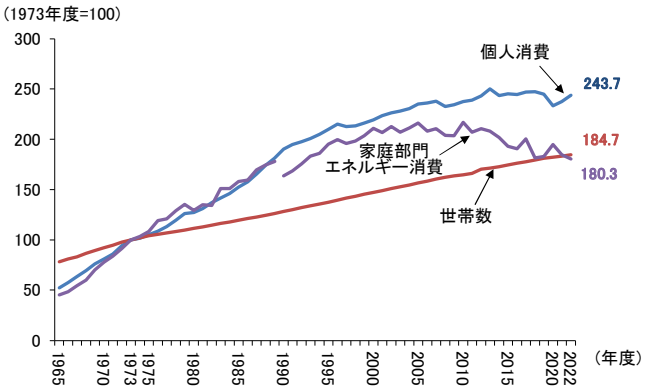
同じデータをエネルギー源別に見ていくと、電力の割合が増加傾向にあることがわかります。ガスの割合も、発電時の排熱を給湯や空調に利用するコージェネレーションシステムの普及等に伴い、増加傾向を示しています。一方、主に暖房用に利用される石油の割合は減少傾向にあります（第212-1-10）。

業務他部門でさらに省エネを進めるためには、建物の断熱性強化や冷暖房効率の向上等を行うとともに、さらなるエネルギー管理の徹底が必要といえます。

2. 家庭部門のエネルギー消費の動向

家庭部門の最終エネルギー消費は、自家用自動車等の運輸関係を除く、家庭でのエネルギー消費が対象です。2022年度の最終エネルギー消費全体に占める家庭部門の割合は、15.0%でした（第211-1-1参照）。

【第212-2-1】家庭部門のエネルギー消費と経済活動等の推移



(注1) 1979年度以前の個人消費は日本エネルギー経済研究所推計。
(注2)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」、内閣府「国民経済計算」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

家庭部門のエネルギー消費は、生活の利便性・快適性を追求する国民のライフスタイルの変化や、世帯数の増加等の影響を受け、1973年度の家庭部門のエネルギー消費を100とすると、2005年度には216まで増加しました。その後、省エネ技術の普及と国民の環境保護意識や省エネ意識の高まり等から、個人消費や世帯数の増加に反して、家庭部門のエネルギー消費は低下傾向となっています（第212-2-1）。

家庭部門のエネルギー消費は、「世帯当たり消費量×世帯数」で表すことができます。そのため、世帯当たり消費量の増減（原単位要因）及び世帯数の増減（世帯数要因）が、家庭部門のエネルギー消費の増減に影響を与えます。なお、世帯当たり消費量は、エネルギー消費機器の保有状況やその効率、所得、エネルギー価格、世帯人員、省エネ行動等に左右されるだけでなく、短期的には気候の影響も大きく受けます。

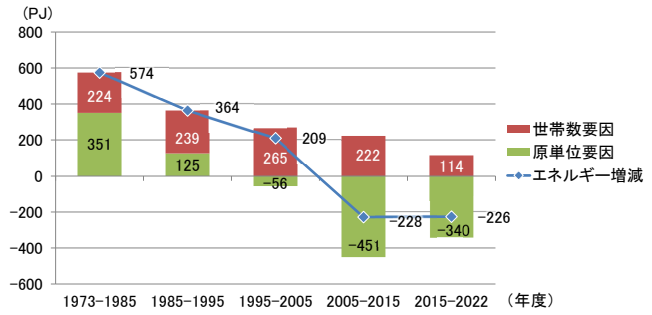
家庭部門のエネルギー消費は、1973年度から2005年度までに1,148PJ増加[7]しており、そのうち世帯数要因によるものは728PJの増加寄与、原単位要因は420PJの増加寄与でした。この期間に世帯当たり消費量が増加した理由の1つとして、テレビやエアコン等の家電製品の普及が考えられます。一方、2005年度から2022年度までの間では454PJ減少[8]しており、そのうち世帯数要因は336PJの増加寄与、原単位要因は791PJの減少寄与でした。省エネ性能の高い家電製品の普及や省エネへの取組強化、世帯人員の減少等が、家庭部門のエネルギー消費を低下させました（第212-2-2、第212-2-3、第212-2-4）。

家庭部門のエネルギー消費は、冷房、暖房、給湯、ちゅう房、動力・照明他の5つの用途に分類できます。2022年度における用途別のシェアを1965年度や1973年度のシェアと比べると、特に動力・照明他の割合が大きくなっていることがわかります（第212-2-5）。

最後に、家庭部門のエネルギー消費をエネルギー源別に確

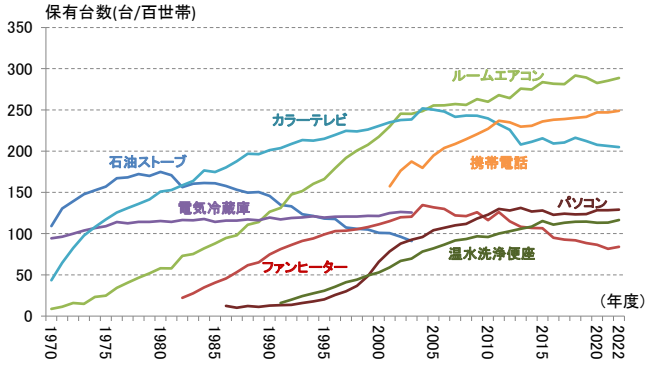
7 第212-2-2の1973-2005年度の累計。四捨五入のため、グラフの数値の合計値と一致しないことがあります。
8 第212-2-2の2005-2022年度の累計。四捨五入のため、グラフの数値の合計値と一致しないことがあります。

【第212-2-2】家庭部門のエネルギー消費の要因分析



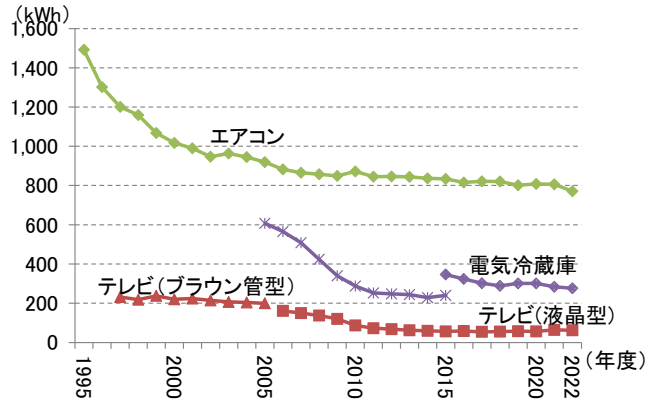
(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2)完全要因分析法で交絡項を均等配分している。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第212-2-3】家庭用のエネルギー消費機器の保有状況の推移



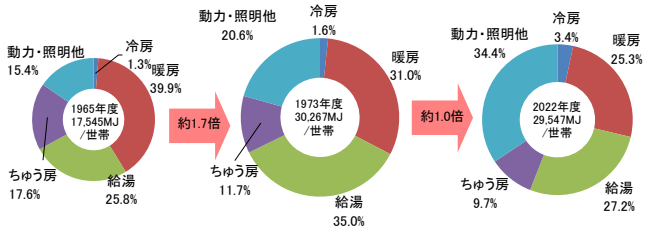
(注)カラーテレビのうち、ブラウン管テレビは2012年度調査で終了。
資料：内閣府「消費動向調査(二人以上の世帯)」を基に作成

【第212-2-4】主要家電製品のエネルギー消費効率の推移



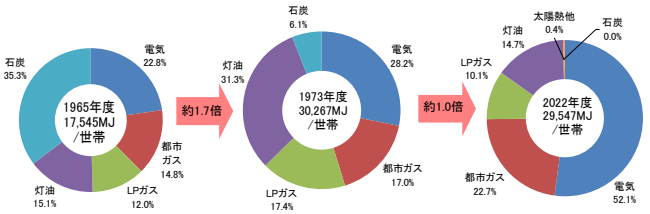
(注1)「エアコン」は、冷房・暖房期間中の消費電力量。冷暖房兼用・壁掛け型・冷房能力2.8kWクラス・省エネ型の代表機種の単純平均値。
(注2)「電気冷蔵庫」は、年間消費電力量(定格内容積400Lとする場合)。定格内容積当たりの年間消費電力量は主力製品(定格内容積401～450L)の単純平均値を使用。なお、2015年度以降はJIS規格が改訂されている。
(注3)「テレビ(液晶型)」は、年間消費電力量。液晶テレビ・2K未満・30インチ以上・HDDなしのカタログ値の単純平均値。
資料：資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ」等を基に作成

【第212-2-5】世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移



(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第212-2-6】家庭部門のエネルギー消費の推移(エネルギー源別)



(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

認します。1965年度には、家庭部門のエネルギー消費の3分の1以上を石炭が占めていましたが、その後は主に灯油に代替され、1973年度には石炭のシェアが大幅に減少しました。この時点では、ガス(都市ガス及びLPガス)、灯油、電力がそれぞれ約3分の1のシェアでしたが、その後、エアコン等の家電製品の普及等によって電気のシェアが大幅に増加し、2022年度は52.1%を占めました(第212-2-6)。

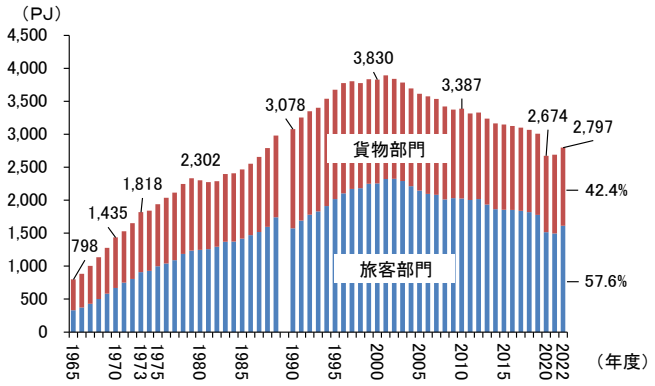
3. 運輸部門のエネルギー消費の動向

(1)運輸部門のエネルギー消費の動向

運輸部門は、乗用車やバス等の旅客部門と、陸運や海運、貨物航空等の貨物部門に大別されます。2022年度の最終エネルギー消費全体に占める運輸部門の割合は23.6%であり(第211-1-1参照)、そのうち57.6%を旅客部門が、42.4%を貨物部門が占めました。

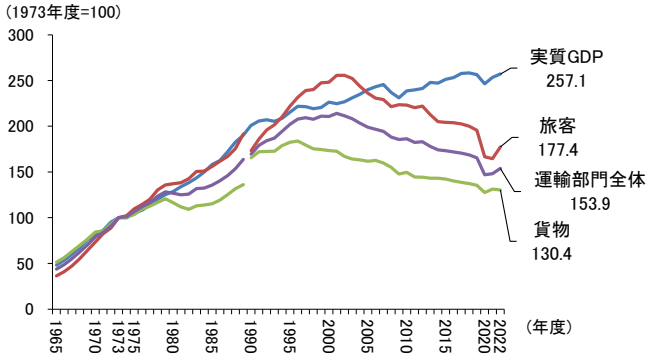
運輸部門のエネルギー消費は、1965年度から1973年度にかけて2.3倍に増加し、その後、二度のオイルショックを経て伸び率は鈍化したものの、1973年度からピークを迎えた2001年度にかけて、さらに2.1倍に増加しました。その後は、輸送量の低下と輸送効率の改善等により減少傾向に転じています。2022年度は、旅客部門のエネルギー消費が前年度比7.7%増加したものの、貨物部門では0.7%減少し、運輸部門全体では4.0%の増加となりました。1973年度のエネルギー消費の水準を100とした場合、2022年度のエネルギー消費は、旅客部門が177、貨物部門が130、運輸部門全体では154となってい

【第212-3-1】運輸部門のエネルギー消費の推移



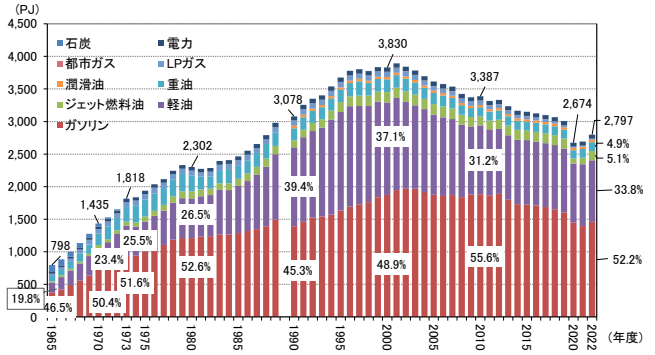
(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-3-2】運輸部門のエネルギー消費と経済活動の推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
(注2) 1979年度以前のGDPは日本エネルギー経済研究所推計。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」を基に作成

【第212-3-3】運輸部門のエネルギー消費の推移(エネルギー源別)

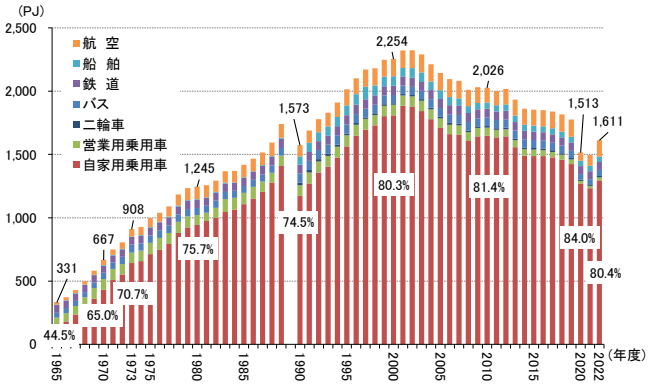


(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

ます(第212-3-1、第212-3-2)。

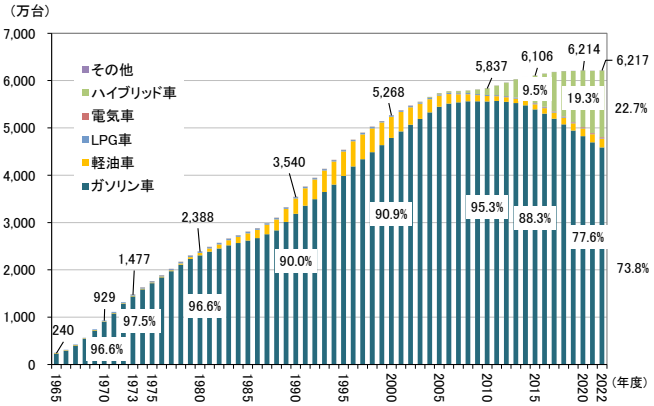
エネルギー源別に見ると、2022年度ではガソリンが52.2%、軽油が33.8%、ジェット燃料油が5.1%、重油が4.9%を占めました(第212-3-3)。

【第212-3-4】旅客部門のエネルギー消費の推移(機関別)



(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-3-5】旅客自動車の車種別保有台数の推移



(注) 2003年度から「ハイブリッド」と「その他」の定義が変更されている。
資料：自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」を基に作成

(2)旅客部門のエネルギー消費の動向

旅客部門のエネルギー消費は、主に自動車の保有台数の増加に伴って増えましたが、2002年度をピークに減少傾向に転じました。2000年代以降も自動車の保有台数は増加していますが、ハイブリッド自動車等の普及や平均燃費の向上等により、エネルギー消費は減少傾向にあります(第212-3-4、第212-3-5、第212-3-6)。

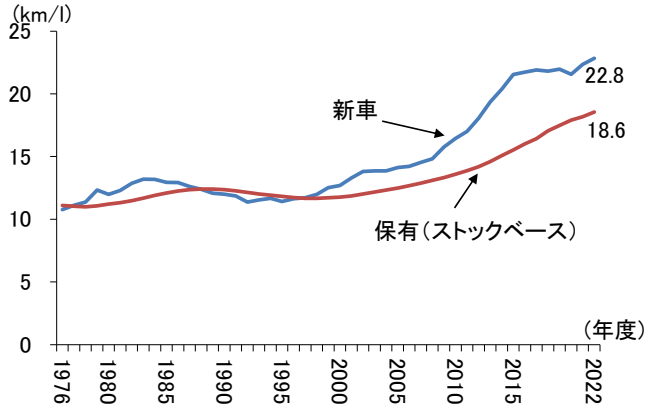
2022年度の旅客部門のエネルギー消費をエネルギー源別に見ると、75.7%がガソリン、7.9%がジェット燃料油、7.7%が軽油でした(第212-3-7)。

(3)貨物部門のエネルギー消費の動向

貨物部門のエネルギー消費は、1980年代前半に一時減少したものの、ピークとなった1996年度にかけて増加しました。しかし、それ以降は減少傾向に転じています。2022年度の貨物部門のエネルギー消費の内訳を見ると、営業用や自家用のトラックといった自動車による消費が約9割を占めています(第212-3-8)。

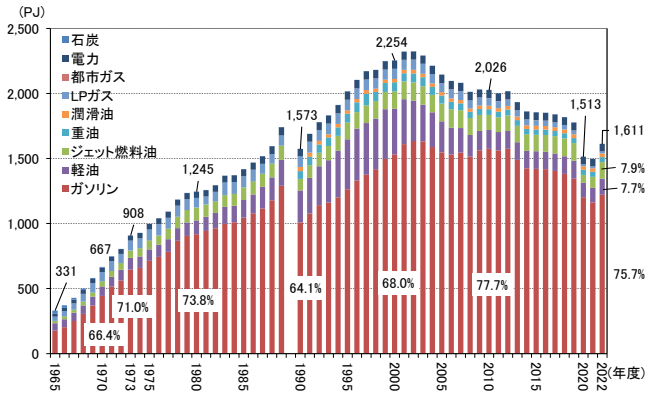
2022年度の貨物部門のエネルギー消費をエネルギー源別に見ると、69.3%が主に大型トラックで消費される軽油、

【第212-3-6】ガソリン乗用車平均燃費（10・15モード）の推移



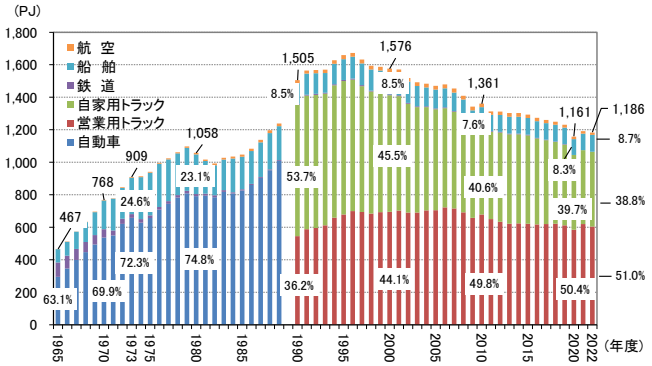
（注）日本エネルギー経済研究所推計。
資料：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第212-3-7】旅客部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別）



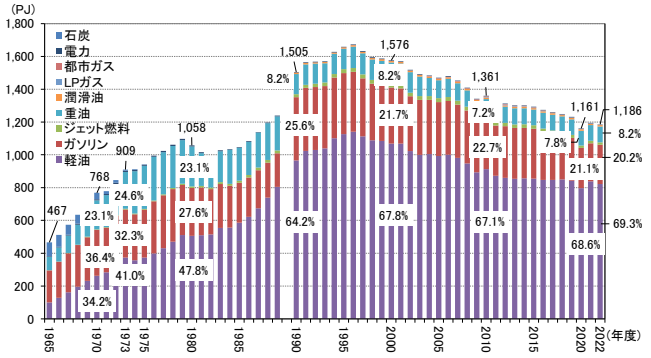
（注）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-3-8】貨物部門のエネルギー消費の推移（機関別）



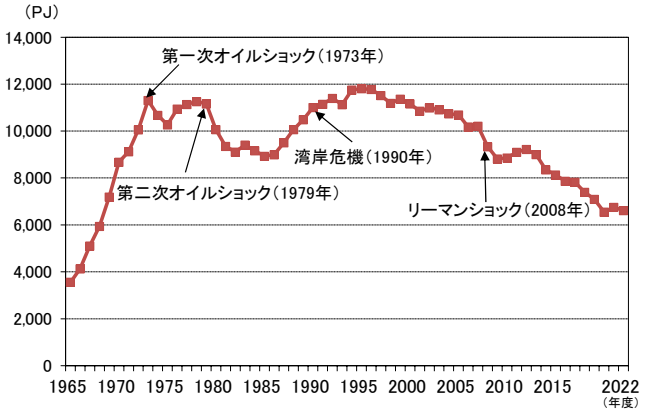
（注1）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。また、それまで1つであった「自動車」によるエネルギー消費は、1990年度以降、「自家用トラック」によるものと「営業用トラック」によるものに区分されている。
（注2）「自家用トラック」とは事業者が自社の貨物を輸送する目的で保有するもの、「営業用トラック」とは依頼された貨物を輸送する目的で保有するものを指す。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第212-3-9】貨物部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別）



（注）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第213-1-1】石油供給の推移



（注）石油（原油＋石油製品）の一次エネルギー国内供給量。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

20.2%が主に小型貨物車で消費されるガソリン、残りが主に船舶に使われる重油や航空に使われるジェット燃料油等でした（第212-3-9）。

第３節 一次エネルギーの動向

1. 化石エネルギーの動向

(1)石油

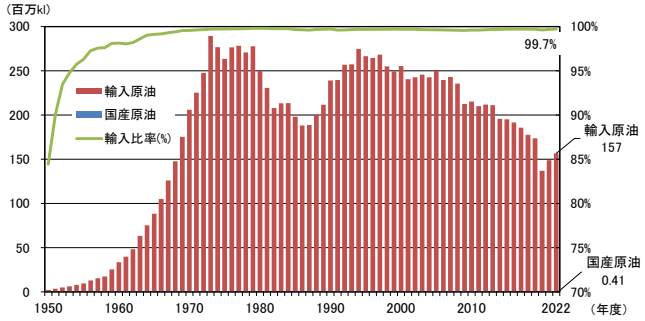
①供給の動向

日本における石油供給量は、1970年代の二度のオイルショックを契機とした石油代替政策や省エネ政策の推進により減少しましたが、1980年代後半には、取り組みやすい省エネの一巡や原油価格の下落等に伴い、増加に転じました。その後、1990年代半ば以降は、石油代替エネルギーの拡大や自動車の燃費向上等により、再び減少傾向となりました。なお、日本の原油自給率[9]は、長らく0.5%未満の水準にあります（第213-1-1、第213-1-2）。

日本は、主にサウジアラビア、アラブ首長国連邦（UAE）、

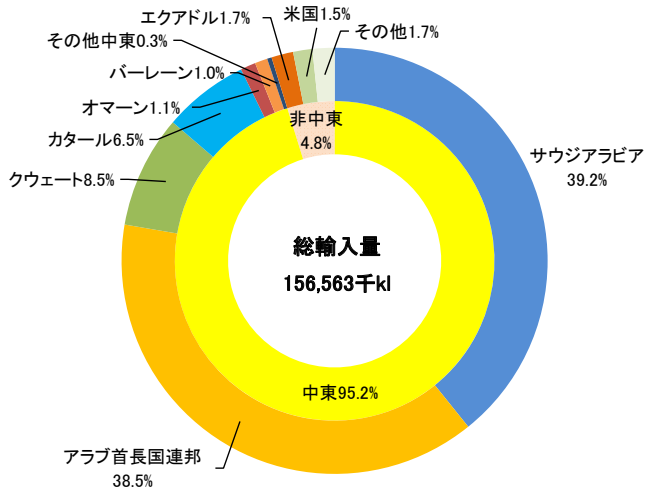
9 ここでの「原油自給率」とは、日本の原油供給のうち国内で産出された原油の割合を指しており、日本の海外における自主開発原油は含まれません。

【第213-1-2】原油の国産・輸入別供給の推移



（注）「国産原油」は微小であるが、棒グラフ上に表現されている。
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

【第213-1-3】原油の輸入先（2022年度）



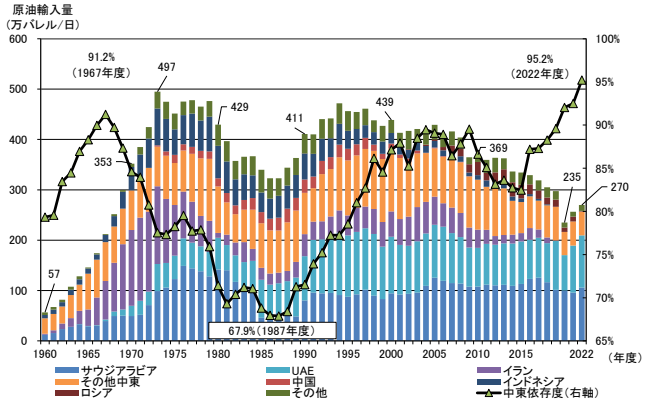
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

クウェート、カタール等の中東地域から原油を輸入しており、2022年度の原油輸入に占める中東地域の割合（中東依存度）は、95.2%でした。なお、2022年の米国の中東依存度は11.8%、欧州OECDの中東依存度は16.5%であり[10]、日本の中東依存度は、諸外国と比べても極めて高い水準にあります（第213-1-3）。

日本は、二度のオイルショックの経験から、原油輸入先の多角化を図ってきました。1967年度に91.2%であった中東依存度は、その後、中国やインドネシアからの輸入が増えたことで、1987年度には67.9%まで低下しました。しかしその後、中国や東南アジア諸国での原油需要の増加に伴い、これらの地域からの輸入が減少したことで中東依存度は再び上昇し、2009年度には89.5%に達しました。その後の中東依存度は、ロシアからの輸入増加等により低下傾向にありましたが、近年はロシアからの輸入減少等によって、再び上昇傾向にあります。2022年度の中東依存度は、過去最高となる95.2%でした（第213-1-4）。

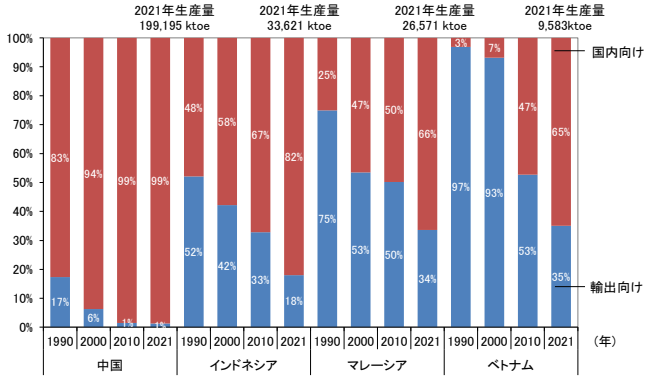
また、中国やインドネシア等のアジアの産油国における原

【第213-1-4】原油の輸入量と中東依存度の推移



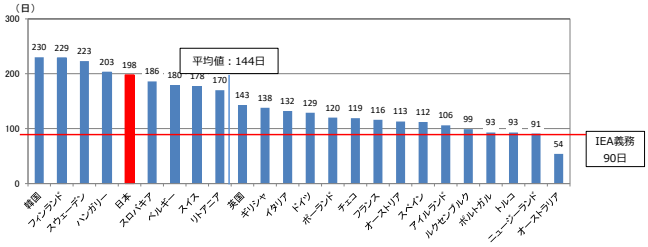
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

【第213-1-5】原油生産に占める国内向け原油・輸出向け原油の割合の推移



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第213-1-6】日本及びIEA加盟国の石油備蓄日数（2023年8月時点）



（注）備蓄義務を負う石油純輸入国28か国のうち、産油量があり純輸入量が少ないため備蓄日数が多く算出されるデンマーク、エストニア、米国、オランダを除く24か国を比較している。
資料：IEA「Oil Stocks of IEA Countries」を基に作成

油需給の動向を見ると、国内の原油需要が増加したことを受け、これまで輸出していた原油を国内向けに供給し、輸出の割合が減少していることがわかります（第213-1-5）。

なお、国際エネルギー機関（以下「IEA」という。）は、各加盟国に対して、石油純輸入量の90日分以上の緊急時備蓄を維持するよう勧告しています。日本は2023年8月時点で、198日分の石油備蓄を保有しています（第213-1-6）。

10 米国及び欧州OECDの中東依存度については、天然ガス液（Natural gas liquids）を含まない原油（Crude oil）のみの数値を示しています（IEA「Oil Information 2023」より）。

②消費の動向

日本では、原油の殆どが蒸留・精製によってガソリンや軽油、灯油、重油等の石油製品に転換され、国内で販売又は海外へ輸出されています。これに加え、石油製品の輸入も行っています。石油製品の販売量の推移を見ると、2000年代以降は減少傾向となっています。油種別の販売構成を見ると、1971年度までは、B・C重油[11]の販売量が半分以上を占めていましたが、その後はガソリン・ナフサ・軽油等の軽質な石油製品の割合が増加しています（第214-4-1参照）。

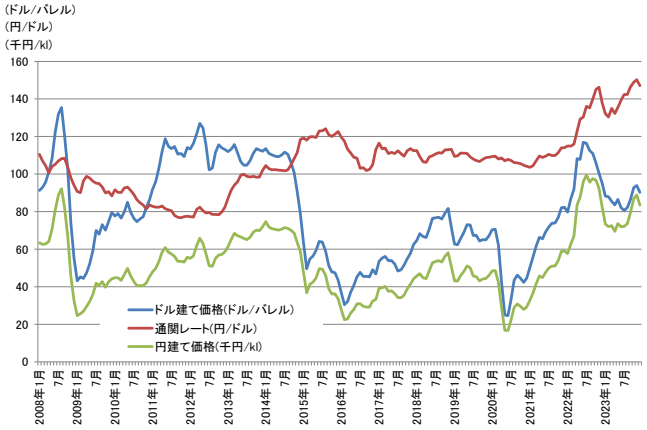
③価格の動向

ここでは、世界金融危機が発生した2008年以降の原油輸入CIF価格[12]の推移を見ていきます。原油の円建て輸入CIF価格は、2008年8月に約9.2万円/klにまで上昇した後、2009年1月には約2.5万円/klにまで急落しました。その後は、各国による景気刺激策等の影響を受け、2014年にかけて上昇傾向が継続しました。

しかしその後、様相が大きく変化しました。当時、高い原油価格を背景に、米国のシェールオイルが増産され続ける一方、欧州や中国の景気は減速傾向にあったため、市場には供給過剰感が生じていました。こうした中、OPECが、2014年11月の総会において減産を見送ったことから、原油価格は下落に転じ、2016年初頭の原油輸入CIF価格は、約2.2万円/klまで低下しました。その後は、世界経済の回復に加え、同年9月のOPEC総会において8年ぶりの減産の方向性が打ち出され、ロシア等の非OPEC産油国も減産に協力をしたこと等もあり、原油価格は再び上昇に転じました。その後の原油価格は、OPEC及び非OPEC産油国からなる「OPECプラス」による着実な減産等の影響で、2018年秋頃まで上昇傾向が続き、以降の原油輸入CIF価格は5万円/kl前後の水準を維持していました。

そうした中で起こったのが、新型コロナ禍です。世界経済が減速し、石油需要が短期間のうちに急減しました。この状況に対処すべく、2020年3月に、OPECは非OPEC産油国に対して追加減産を提案しましたが、ロシアがこれを拒否したことで、協調減産が決裂しました。この結果を受け、これまで協調減産をリードしてきたサウジアラビアは増産に踏み切ることを表明しましたが、その結果、原油価格は急落しました。これを受け、同年4月にOPECプラスは再び協調減産に合意しましたが、世界中で都市封鎖（ロックダウン）が行われる等、世界の石油需要は急減しており、また原油の貯蔵能力の限界を超えるとの見方もあって、米国の指標原油であるWTI原油が一時「マイナス価格[13]」を記録するという前代未聞の状況となりました。その後は、OPECプラスが合意した過去に例のない規模での協調減産の効果や、新型コロナ禍からの経済回復等により、原油価格は上昇しました。

【第213-1-7】原油の円建て輸入CIF価格とドル建て輸入CIF価格の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

その後、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵略の影響で原油価格は高騰し、原油輸入CIF価格も、同年7月には約10万円/klへと急騰しました。その後の原油輸入CIF価格は、世界経済の減速への懸念等により下落しましたが、2023年は、OPECプラスの減産やイスラエル・パレスチナ情勢の悪化、円安方向への為替の変動等の影響により、再度上昇しました（第213-1-7）。

原油の輸入金額は、かつて日本にとって無視できない負担となっており、第二次オイルショック後には、日本の総輸入金額に占める原油輸入金額[14]の割合が35％を超えていました。しかし、1980年代半ば以降は、概ね10％～15％程度の水準となっています。その背景には、原油価格の動向に加え、オイルショック後の石油代替政策や省エネ政策等が功を奏したことがあります。オイルショック時と比べると、総輸入金額に占める原油の割合が低下したことで、原油価格の高騰が日本経済に与える影響は小さくなったと考えられます。2020年度には、新型コロナ禍の影響で原油の輸入が減少し、また原油輸入CIF価格も低下したため、原油輸入金額の占める割合は、5.9％まで下がりました。その後は、新型コロナ禍からの経済回復による原油の輸入増加や、原油輸入CIF価格の高騰によって、原油輸入金額の占める割合も上昇しており、2022年度の割合は11.4％でした（第213-1-8）。

(2)ガス体エネルギー

ガス体エネルギーには、主に天然ガスとLPガスがあります。天然ガスは、油田の随伴ガスや単独のガス田から生産さ

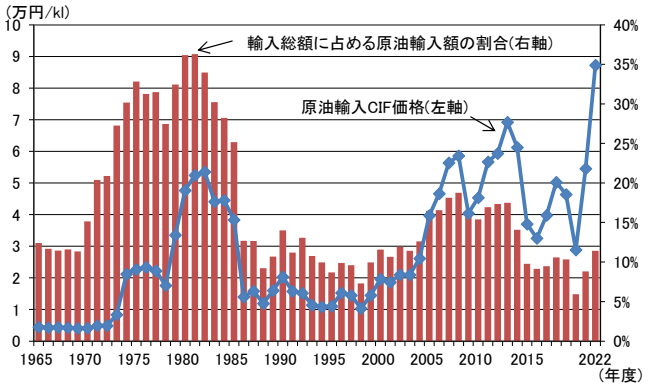
11 重油は、動粘度の違いにより、A重油・B重油・C重油に分類されています。さらに、同じ種類の中でも、硫黄分によって品質が分類されています。A重油は、重油の中では最も動粘度が低く、茶褐色の製品で、小型ボイラ類をはじめ、ビル暖房、農耕用ハウス加温器、陶器窯焼き、漁船等の船舶用燃料等として使われています。C重油は、A重油に比べて粘度が高く、黒褐色の製品で、火力発電や工場の大型ボイラ、大型船舶のディーゼルエンジン用の燃料等として使われています。B重油はA重油とC重油の中間の動粘度の製品ですが、現在は殆ど生産されていません。

12 CIF：Cost, Insurance and Freightの略で、引渡し地までの保険料、運送料を含む価格のこと。

13 WTI：West Texas Intermediateの略で、WTI原油は米国の代表的な指標原油となっています。また「マイナス価格」とは、売主がお金を支払い、買主はお金を受取ることを意味しています。

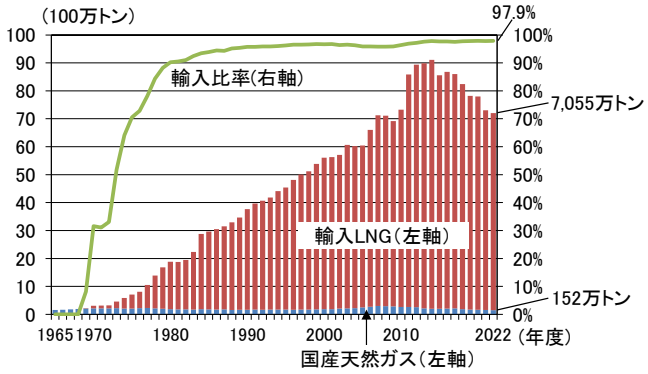
14 原油輸入金額は、「原油」の輸入額の合計を示しています。

【第213-1-8】原油の輸入価格と原油輸入額が輸入全体に占める割合の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

【第213-1-9】天然ガスの国産・輸入別供給の推移



資料：資源エネルギー庁「電力調査統計」、「ガス事業生産動態統計」、経済産業省「エネルギー生産・需給統計」、「資源・エネルギー統計」、財務省「日本貿易統計」を基に作成

れ、メタンを主成分としています。常温・常圧では気体であるため、輸送に当たっては、気体のままパイプラインで輸送する方法、あるいは、マイナス162℃まで冷却して液体にし、液化天然ガス（LNG[15]）としてタンカー等で輸送する方法のいずれかの方法が採られています。天然ガスは、化石エネルギーの中では燃焼時のCO_2排出量が最も少なく、相対的にクリーンであるため、利用が増えました。

LPガスは、液化石油ガス（LPG[16]）のことで、油田や天然ガス田の随伴ガス、石油精製設備等の副生ガスから取り出したプロパン・ブタンを主成分としています。LPガスは、簡単な圧縮装置を使って常温で液化できる気体燃料であるとともに、主成分であるプロパンはマイナス42℃、ブタンはマイナス0.5℃まで冷却されると液化するため、通常は、圧縮又は冷却にて液体にされた状態で輸送・貯蔵・配送が行われています。

①天然ガス

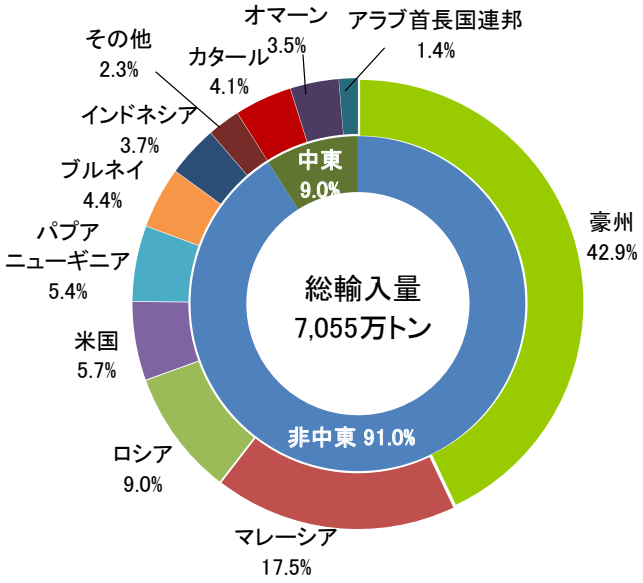
(ア)供給の動向

日本では、1969年に初のLNGが輸入されましたが、それ以前の天然ガス利用は国産天然ガスに限られており、1968年度の日本の一次エネルギー供給に占める天然ガスの割合は、1.1%に過ぎませんでした。しかし、1969年に米国・アラスカから初のLNGが輸入されたことを皮切りに、東南アジアや中東等からもLNGの輸入が開始されたことで、日本における天然ガスの利用が大きく進み、一次エネルギー供給に占める天然ガスの割合は、2014年度に24.5%まで達しました。2022年度の割合は、21.5%でした（第211-3-1参照）。

2022年度における天然ガスの輸入割合は、石油と同様に極めて高い97.9%であり、輸入分は全量がLNGとして輸入されました。一方、主に新潟県や千葉県、北海道等で産出されている国産天然ガスの割合は2.1%で、2022年度の生産は約21.1億㎥（LNG換算で約152万トン）でした（第213-1-9）。

2022年度の日本のLNG輸入を見ると、豪州やマレーシアからの輸入が多くなっています。中東依存度は9.0%であり、

【第213-1-10】LNGの輸入先（2022年度）



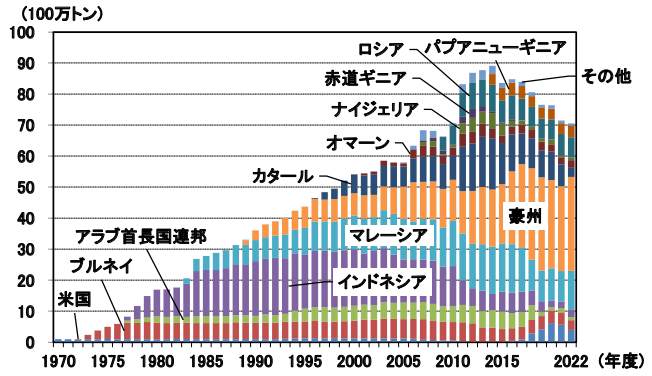
資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

石油に比べて低く、地政学的リスクは相対的に低いといえます。2012年度から最大のLNG輸入先となっている豪州については、新規のLNG生産プロジェクトからの輸入が順次開始されており、豪州が占める割合は、2012年度の19.6%からさらに拡大し、2022年度には42.9%となっています。一方、インドネシアについては1980年代半ば、マレーシアについては2000年代半ばをピークに、年々割合を減らしています。また、2014年度にはパプアニューギニアから、2016年度にはシェールガスの生産が急増した米国本土からのLNG輸入が開始される等、供給源の多様化が進んでいます（第213-1-10、第213-1-11）。

なお、2022年に世界で貿易されたLNGのうち、18.1%を日本が輸入しており、前年に中国へと譲っていた世界第1位のLNG輸入国に復帰しました（第222-1-22参照）。

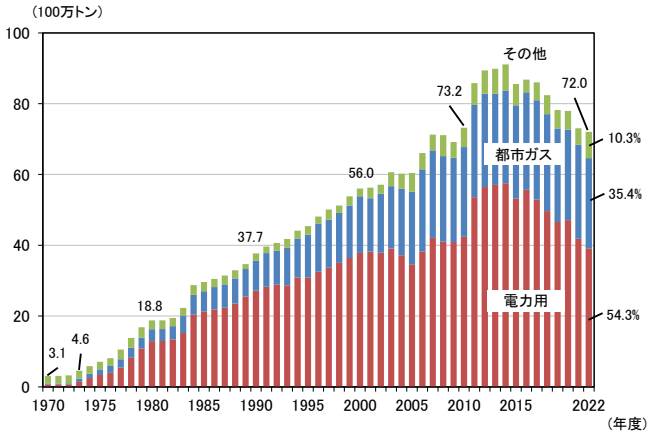
15 LNG：Liquefied Natural Gasの略。
16 LPG：Liquefied Petroleum Gasの略。

【第213-1-11】LNG輸入量の推移（国別）



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

【第213-1-12】天然ガス消費の推移（用途別）



資料：資源エネルギー庁「電力調査統計」、「ガス事業生産動態統計」、経済産業省「エネルギー生産・需給統計」、「資源・エネルギー統計」、財務省「日本貿易統計」を基に作成

（イ）消費の動向

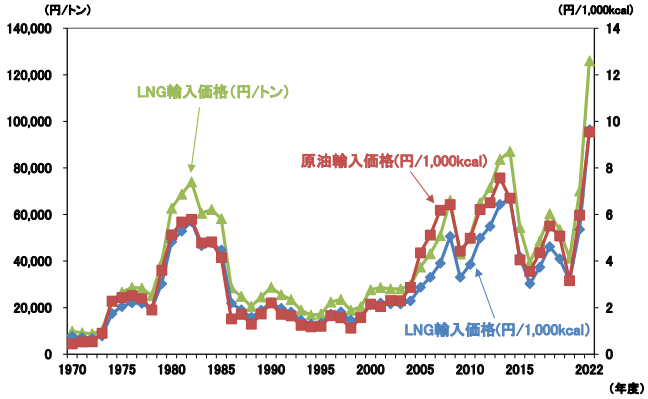
2022年度の日本の天然ガスの消費動向を見ると、54.3％が電力用として、35.4％が都市ガス用として使われていることがわかります。天然ガスは、エネルギー源の多様化に向けた政策の一環として、その利用が拡大してきました。2011年の東日本大震災以降は、原子力発電所の稼働停止を受け、発電用を中心に消費が増加しました。2014年度に消費が過去最高となった後は、再エネの普及拡大や原子力発電所の再稼働等によって発電用需要が減少しており、天然ガスの消費も減少傾向にあります（第213-1-12）。

なお、都市ガスの販売量を用途別に見ると、かつては家庭用が最大のシェアを占めていましたが、近年は工業用が最大のシェアを占めていることがわかります（第214-2-2参照）。

（ウ）価格の動向

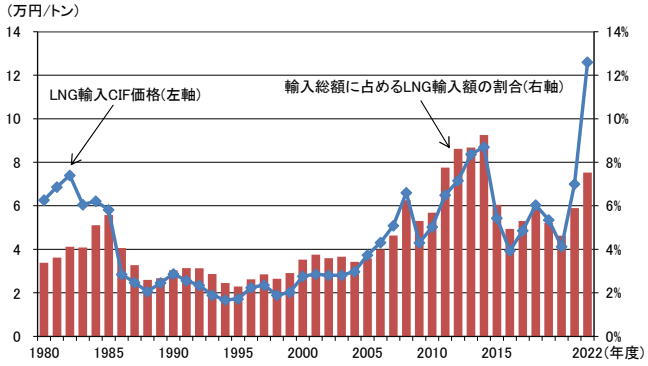
日本のLNG輸入価格は、基本的に原油価格の動向に連動しています。日本は、LNGの大半を長期契約で調達しており、その長期契約における価格の多くが、日本向け原油の輸入平均CIF価格に連動しているためです。ただし、その連動率は概ね65％～90％であり、さらに、一部のLNG輸入価格については、原油価格の変動の影響を緩和するために、Sカーブと呼ばれる調整システムを織り込んだ価格フォーミュラによって決定されています。その結果、原油価格が高騰する状況下でも、LNG輸入価格の変化は、原油価格の変化に比べると緩やかになっています。なお、2016年度には米国本土からのLNG輸入が開始されましたが、米国からのLNGは、米国内のガス市場価格（ヘンリーハブ価格）に連動するものが多くなっており、価格決定方式の多様化につながっています。さらに、2010年代以降に増加しているスポット調達では、原油価格や他のガス価格等の動向を参照しながらも、相対交渉により独自の価格設定がなされるようになっています。2022年度は、ロシアによるウクライナ侵略等の影響による原油価格及びスポットLNG価格の高騰に伴い、LNG輸入価格も大きく上昇しました（第213-1-13）。

【第213-1-13】LNG輸入CIF価格の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

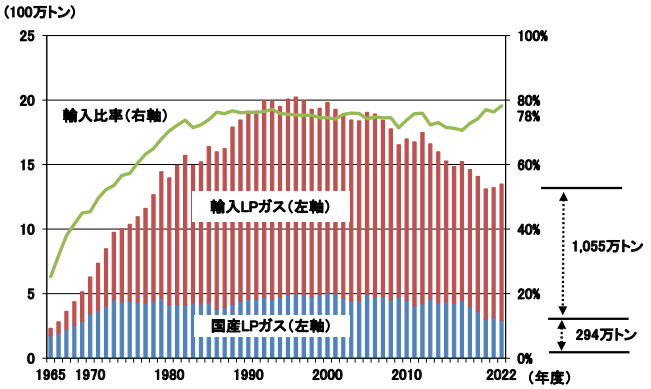
【第213-1-14】LNGの輸入価格とLNG輸入額が輸入全体に占める割合の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

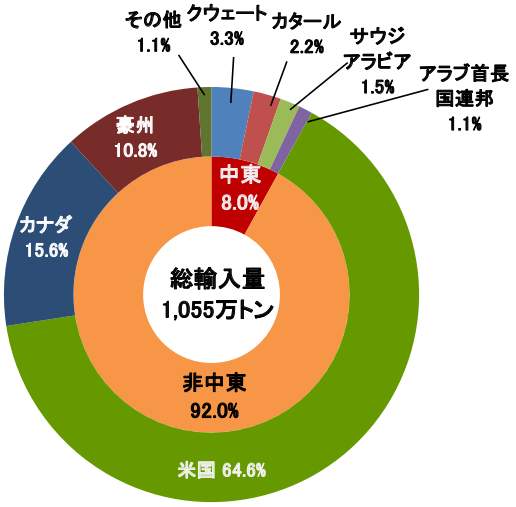
日本の総輸入金額に占めるLNG輸入金額の割合を見ると、1980年代後半からはLNG輸入価格の低下に伴い、4％を下回る水準で推移してきたことがわかります。しかし、2000年代半ばからは、原油価格の上昇に伴ってLNG輸入価格が上昇し、さらに2011年の東日本大震災以降は、原子力発電所の稼働停止に伴って、発電用途のLNG輸入量も増加したことにより、LNG輸入金額の割合は上昇傾向で推移し、2014年度には過去最高となる9.3％となりました。その後は、LNG輸入価格の低下等に伴い、LNG輸入金額の割合も低下していましたが、2022年度はLNG輸入価格の高騰に伴い、LNG輸入金額の割合も7.5％まで上昇しました（第213-1-14）。

【第213-1-15】LPガスの国産・輸入別供給の推移



(注)「国産LPガス」は、製油所の数値。
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」、財務省「日本貿易統計」を基に作成

【第213-1-16】LPガスの輸入先(2022年度)



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

②LPガス

(ア)供給の動向

LPガスは、油田や天然ガス田からの随伴ガス、あるいは、石油精製過程等からの分離ガスとして生産されています。日本のLPガスの供給は、1960年代まで国内での石油精製からの分離ガスが中心でしたが、その後、1980年代にかけて輸入の割合が高まり、以降は現在に至るまで70%～80%程度の水準となっています(第213-1-15)。

2022年度の日本のLPガス輸入を見ると、米国からの輸入が多くを占めていることがわかります。シェールオイル・シェールガス開発に随伴して生産される米国のLPガスを、日本は2013年から輸入し始めましたが、2015年度には早くも米国からの輸入が最大となり、2022年度においても64.6%という高いシェアを占めています。シェール革命に加え、2016年6月にパナマ運河の拡張が完了し、大型LPG船の通航が可能になったことも、米国のシェア拡大の要因となっています。その結果、LPガス輸入の中東依存度は、2011年度の86.6%から2022年度には8.0%へと低下し、逆に米国への一極集中が進んでいます(第213-1-16)。

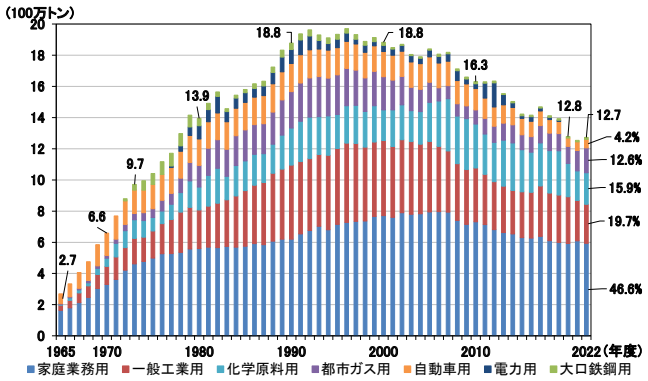
(イ)消費の動向

LPガスの消費は、1996年度にピークを迎えた後、燃料転換等により減少傾向に転じました。2022年度のLPガスの消費を1996年度の消費と比較すると、35%減少しており、1978年度並みの水準になっています。また、2022年度のLPガスの消費を用途別に見ると、家庭業務用の消費が全体の半分近くを占めました。次いで一般工業用が19.7%、化学原料用が15.9%のシェアとなりました(第213-1-17)。

(ウ)価格の動向

かつて日本のLPガス輸入価格は、サウジアラビアのサウジアラムコ社が決定する通告価格[17]に大きく左右される構造

【第213-1-17】LPガス消費の推移(用途別)



資料：日本LPガス協会「需給推移年報」を基に作成

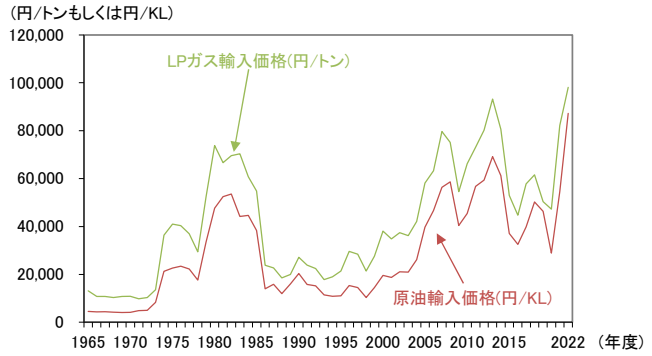
となっていましたが、近年では、価格指標の多様化を目的に、米国のプロパンガス取引価格[18]を価格指標とするLPガスの輸入も活発化しています。

日本のLPガス輸入価格は、2010年代前半の原油価格の高騰に伴って上昇し、2013年度には当時の最高額となる約9.3万円/トンとなりました。その後は原油価格の下落や、相対的に低価格である米国及びカナダ産LPガスの輸入シェアの拡大により、日本のLPガス輸入価格は低下し、2020年度には約4.7万円/トンとなりました。2022年度は、原油価格の高騰に伴い、過去最高となる約9.8万円/トンにまで上昇しました(第213-1-18)。

日本の総輸入金額に占めるLPガスの輸入金額の割合を見ると、二度のオイルショックを契機に、1980年代には2%を上回る水準にまで上昇したことがわかります。その後は、LPガス輸入価格の下落に伴って低下しました。近年では、LPガス輸入量の減少等もあり、1%を下回る水準が続いており、2022年度の割合は0.9%でした(第213-1-19)。

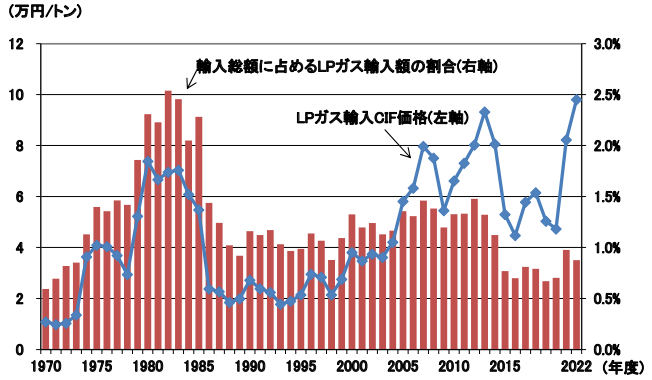
17 サウジアラムコ社の通告価格は、コントラクトプライス(CP)と呼ばれており、サウジアラムコ社が、原油価格やマーケット情報を参考にしながら総合的に判断し、決定しています。日本を含めた極東地域へ輸出されるLPガスの多くは、このコントラクトプライスにリンクしています。
18 米国・テキサス州のモント・ベルビューにあるプロパンガス基地における取引価格はMB(Mont Bellevue)と呼ばれており、世界の3大取引価格の1つとされています。

【第213-1-18】LPガス輸入CIF価格の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

【第213-1-19】LPガスの輸入価格とLPガス輸入額が輸入全体に占める割合の推移



資料：財務省「日本貿易統計」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

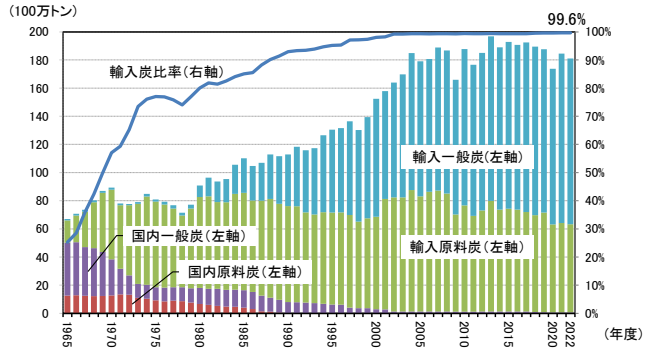
(3)石炭

①供給の動向

2000年代以降、日本は石炭供給のほぼ全量を海外からの輸入に依存しています。国内での石炭生産は、1960年代に石油への転換で減少し、1980年代以降は割安な輸入炭の影響を受けてさらに減少しました。国内原料炭[19]は、1990年度に生産がなくなり、国内一般炭[20]についても、2022年度の生産はわずか68万トンでした。一方、海外炭の輸入は、1970年度に国内炭の生産を上回り、1988年度には1億トンを超えました。その後も一般炭を中心に増加し、近年では1.8億トン前後の水準が続いています（第213-1-20）。

2022年度は、一般炭の輸入が約1.1億トン、原料炭の輸入が約0.6億トンとなり、無煙炭[21]をあわせた石炭輸入の合計は約1.8億トンとなりました。一般炭の輸入先は、豪州が72%と大きなシェアを占めており、次いで、インドネシア、ロシア、カナダ、米国となりました。原料炭の輸入先は、同じく豪州が55%と大きなシェアを占めており、次いでインドネシア、米国、カナダ、コロンビアとなりました（第213-1-21）。

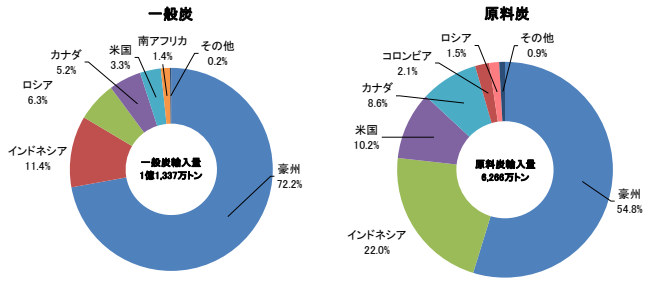
【第213-1-20】国内炭・輸入炭の供給の推移



（注）「国内一般炭」には国内無煙炭を、「輸入一般炭」には輸入無煙炭をそれぞれ含む。

資料：2000年度以前のデータは経済産業省「エネルギー生産・需給統計」、2001年度以降のデータは財務省「日本貿易統計」、カーボンフロンティア機構「コールデータバンク」を基に作成

【第213-1-21】石炭の輸入先（2022年度）



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

②消費の動向

2022年度における日本の石炭消費を用途別に見ると、電気業における消費が約1.1億トンと最も多く[22]、次いで鉄鋼業における消費が約5,500万トンとなっています。

電気業における石炭消費は、1960年代後半には2,000万トンを上回っていましたが、石炭火力発電から他の電源への転換が進んだことから、1979年度には約700万トンにまで減少しました。しかし、オイルショック後の石油代替政策の一環として、石炭火力発電所の新設及び増設が進んだことに伴い、石炭消費は増加に転じ、2003年度からは電気業が最大の石炭消費部門となりました。2016年度から対象事業者が変更となっていることに注意が必要ですが、近年の石炭消費は1.1億トン前後で推移しています。

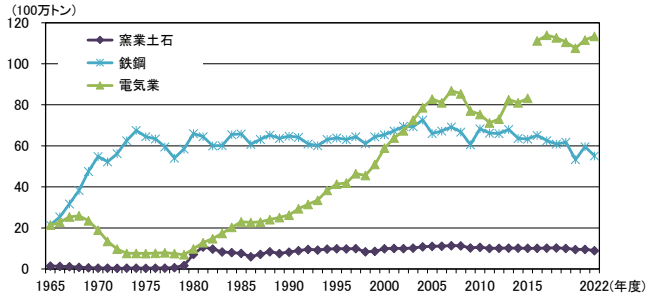
鉄鋼業における石炭消費は、1970年代前半にかけて大きく増加し、その後は長らく6,000万～7,000万トン前後の水準で推移しました。しかし、近年はやや減少傾向にあります（第213-1-22）。

③価格の動向

日本の石炭輸入CIF価格は、2000年代半ばから大きく変動

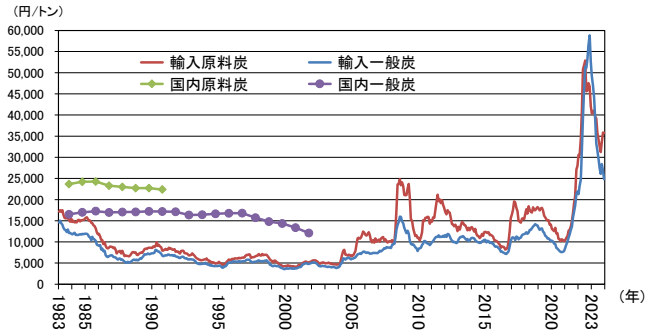
19 原料炭は、主に高炉製鉄用コークス製造のための原料として用いられています。
20 一般炭は、主に発電用及び産業用のボイラ燃料として用いられています。
21 無煙炭は、石炭の中で最も石炭化が進んだ石炭であり、燃焼時に殆ど煙を出さず、火力が強いという特徴があります。
22 電力小売全面自由化に伴う電気事業類型の見直しにより、2016年度以降は電気業以外の消費との重複を一部含みます。

【第213-1-22】石炭消費の推移（用途別）



（注）2016年度以降の「電気業」は、電力小売全面自由化に伴う電気事業類型の見直しにより、対象事業者が変更されている。
資料：2000年度以前のデータは経済産業省「エネルギー生産・需給統計」、2001年度以降のデータは資源エネルギー庁「電力調査統計」、経済産業省「石油等消費動態統計」を基に作成

【第213-1-23】国内炭価格・輸入炭価格（CIF）の推移



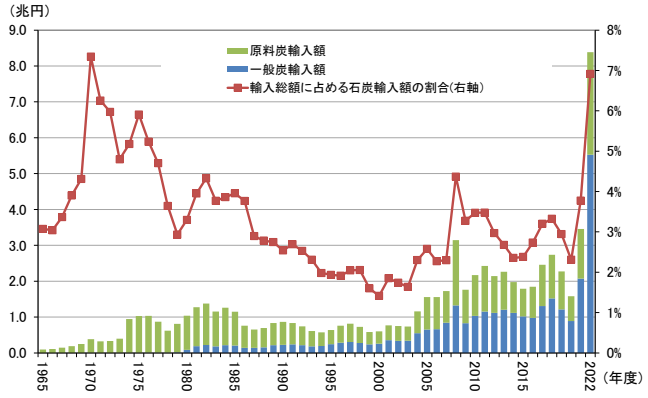
（注1）輸入炭については月次平均価格、国内炭については年度平均価格（グラフの横軸の単位は年度）。
（注2）「国内原料炭」は1990年度で生産が終了している。「国内一般炭」は2002年度以降、価格が公表されていない。
資料：輸入炭のデータは財務省「日本貿易統計」、国内炭のデータは資源エネルギー庁「コール・ノート2003年版」を基に作成

しています。2000年代半ばからの原油価格の上昇に伴い、石炭の採炭・輸送コストが上昇し、これに世界的な石炭需要の増加も重なったことで、石炭輸入価格は上昇しました。しかし、世界的な金融危機の影響を受けて、2008年末頃から急落しました。その後、中国等における需要増加に伴い、2011年にかけて石炭輸入価格が再び上昇しましたが、その後は、欧米における脱石炭の進展や中国での需要低迷等に伴い、2016年まで低下傾向が続きました。2016年後半以降は、中国における需給のひっ迫等により、石炭輸入価格が上昇しました。

その後、2020年に発生した新型コロナ禍による経済活動の低迷等により、石炭輸入価格は一時下落しましたが、鉄鋼需要の回復や中国での需給ひっ迫等もあり、2021年末には原料炭が28,000円/トン、一般炭が22,000円/トン付近まで上昇しました。そうした中、2022年2月にロシアによるウクライナ侵略が発生し、同年4月にはEUと日本によるロシア炭の輸入禁止表明等もあったことで、石炭輸入価格は急騰することとなり、原料炭は同年7月に約53,000円/トン、一般炭は同年11月に約59,000円/トンとなりました。その後、石炭輸入価格は下落しました（第213-1-23）。

また、日本の総輸入金額に占める石炭の輸入金額の割合は、1970年度に7%を超えていましたが、1980年代後半からは長らく3%を下回る水準で推移してきました。2008年度は石炭輸入価格の上昇に伴って4%を上回りましたが、その後は3%前後の水準で推移しました。しかし、ロシアによるウクライナ侵略後の石炭価格の高騰等の影響により、2022年度の石炭輸入金額の割合は、6.9%にまで急上昇しました（第213-1-24）。

【第213-1-24】石炭の輸入額と石炭輸入額が輸入全体に占める割合の推移



資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

2. 非化石エネルギーの動向

(1)原子力

①原子力発電の現状

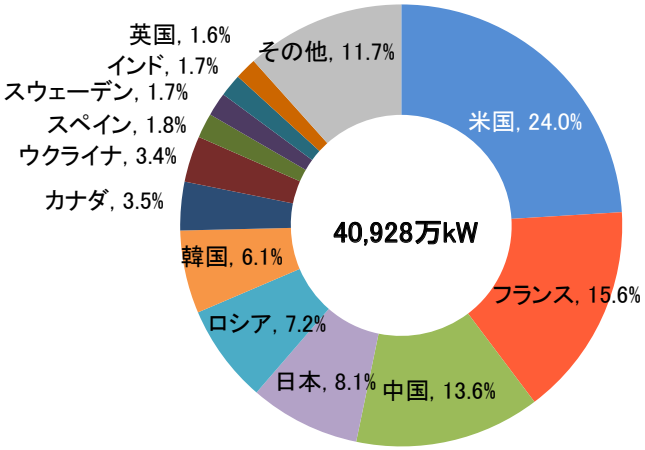
原子力は、エネルギー資源に乏しい日本にとって、技術で獲得できる事実上の国産エネルギーとして、1954年5月の内閣諮問機関「原子力利用準備調査会」の発足以降、電気事業者による原子力発電所の建設が相次いで行われました。2011年2月末時点では、日本国内で計54基の商業用原子力発電所が運転されていました。

しかし、同年3月に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故後の同発電所1～6号機の廃止に伴い、原子力発電所数は48基となりました。2015年4月には、民間事業者が適切かつ円滑な廃炉判断を行うことができるよう、政府が財務・会計上の措置を講じたことを踏まえ、日本原子力発電敦賀発電所1号機、関西電力美浜発電所1、2号機、中国電力島根原子力発電所1号機、九州電力玄海原子力発電所1号機について、さらに2016年5月には、四国電力伊方発電所1号機について、各事業者が廃炉の判断を行い、運転を終了しました。また、2018年3月には関西電力大飯発電所1、2号機が、同年5月には四国電力伊方発電所2号機が、同年12月には東北電力女川原子力発電所1号機が、2019年4月には九州電力玄海原子力発電所2号機が、同年9月には東京電力福島第二原子力発電所1～4号機が、それぞれ運転を終了しました。

世界的に見ると、2023年1月時点で、日本は米国、フランス、中国に次ぐ、世界で4番目の原子力発電設備容量を有しています（第213-2-1）。

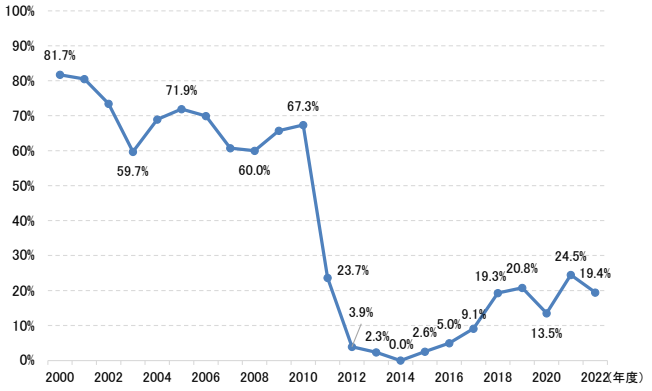
日本の発電電力量に占める原子力発電のシェアは、2010年度に25.1%を占めていましたが、2011年度に9.3%、2012年度に1.5%、2013年度に0.9%となり、2014年度には原子力発電所

【第213-2-1】世界の原子力発電設備容量（2023年1月現在）



資料：日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2023年版」を基に作成

【第213-2-2】日本の原子力発電設備利用率の推移



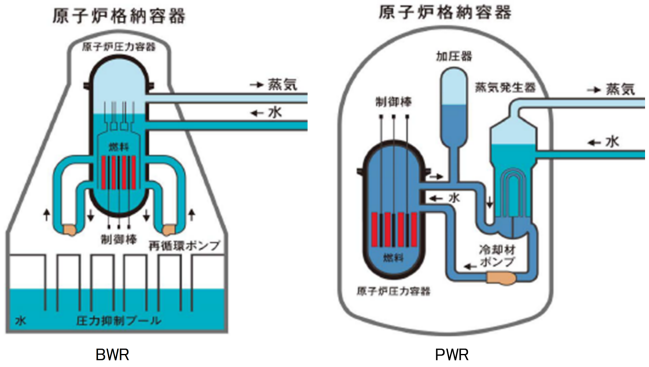
資料：資源エネルギー庁「電力調査統計」、「総合エネルギー統計補足調査」、原子力安全基盤機構「原子力施設運転管理年報」、原子力規制庁「実用発電用原子炉施設、研究開発段階発電用原子炉施設、加工施設、再処理施設、廃棄物埋設施設、廃棄物管理施設における放射性廃棄物の管理状況及び放射線業務従事者の線量管理状況について」を基に作成

の稼働基数がゼロになったことから0%となりました。その後は再稼働の進展に伴って上昇傾向にあり、2022年度のシェアは5.5%でした（第214-1-6参照）。

また、原子力発電所の設備利用率[23]については、2010年度に67.3%となっていましたが、2014年度には0%となりました。その後は再稼働の進展に伴って上昇しており、2022年度の設備利用率は19.4%でした（第213-2-2）。

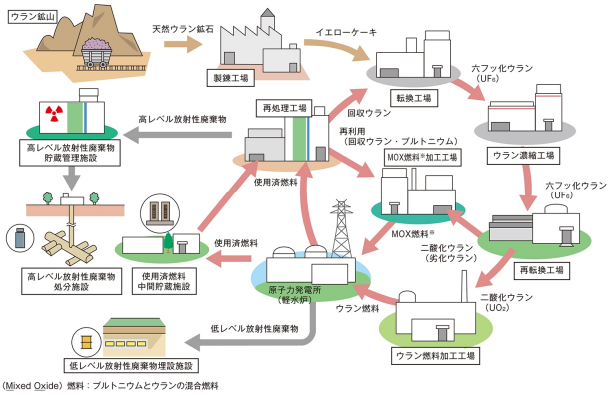
日本で主として採用されている原子炉は、「軽水炉」と呼ばれるものであり、軽水[24]を減速材・冷却材[25]に兼用し、燃料には低濃縮ウランを用います。軽水炉は、世界の原子力発電の中心となっており、沸騰水型（BWR）と加圧水型（PWR）の2

【第213-2-3】BWRとPWR



資料：日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」を基に作成

【第213-2-4】核燃料サイクル



資料：日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

種類に分類されます。BWRは原子炉の中で蒸気を発生させ、それにより直接タービンを回す方式であり、PWRは原子炉で発生した高温高圧の水を蒸気発生器に送り、そこで蒸気を作ってタービンを回す方式です（第213-2-3）。

②核燃料サイクル

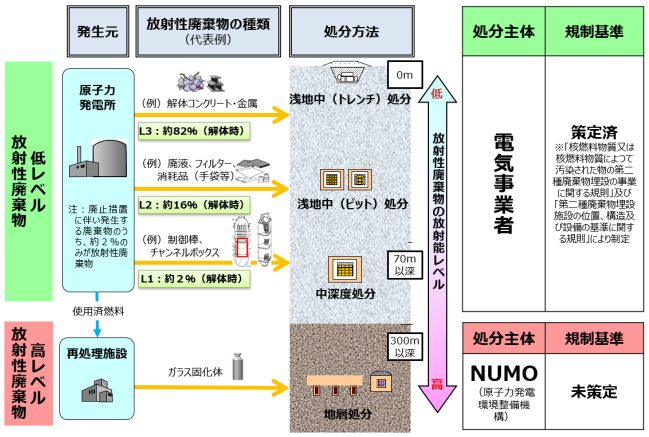
核燃料サイクルは、原子力発電所から出る使用済燃料を再処理し、未使用のウランや新たに生まれたプルトニウム等の有用資源を回収して、再び燃料として利用するものです。具体的には、再処理工場で回収されたプルトニウムを既存の原子力発電所（軽水炉）で利用する「プルサーマル」が挙げられます。回収されたプルトニウムをウランと混ぜて加工される混合酸化物燃料（MOX燃料）が、プルサーマルに使用されています。日本は、資源の有効利用や、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としています（第213-2-4）。

23 東京電力福島第一原子力発電所の事故後に運転を停止し、その後再稼働に至っておらず停止が続いている発電所も含め、運転を終了した炉を除く全ての発電所を対象に算出しています。

24 「軽水」とは、普通の水のことを指し、軽水炉の減速材、冷却材等に用いられます。これに対し、重水素（水素原子に中性子が加わったもの）に酸素が結合したものを「重水」といい、重水炉に用いられます。

25 核分裂によって新しく発生する中性子は非常に高速であり、これを高速中性子と呼びます。このままでも核分裂を引き起こすことは可能ですが、この速度を遅くすることで、次の核分裂を引き起こしやすくなります。速度の遅い中性子を熱中性子と呼び、高速中性子を減速させて熱中性子にするものを「減速材」と呼びます。軽水炉では、熱中性子で核分裂連鎖反応を維持するために、減速能力の高い軽水（水）を減速材として用います。また、核分裂によって発生した熱を炉心から外部に取り出すものを「冷却材」と呼びます。軽水炉では、水を冷却材として用いるので、冷却材が減速材を兼ねています。

【第213-2-5】放射性廃棄物の種類と概要



資料：経済産業省作成

（ア）使用済燃料問題の解決に向けた取組

日本では、原子力利用に伴い確実に発生する使用済燃料について、将来世代に負担を先送りしないよう、対策を総合的に推進しており、高レベル放射性廃棄物についても、国が前面に立って、最終処分に向けた取組を進めています。使用済燃料については、再処理工場への搬出を前提とし、その搬出までの間、各原子力発電所等において安全を確保しながら計画的に貯蔵するための対策を進めており、引き続き、発電所の敷地内外を問わず、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を進める等、使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を進めています。あわせて、将来の幅広い選択肢を確保するため、放射性廃棄物の減容化・有害度低減等に向けた技術開発も進めています。

（ｉ）放射性廃棄物の処分

原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物の処分については、発生者責任に基づき、原子力事業者等が処分に向けた取組を進めることとしています。放射能レベルに応じて、処分する深さや放射性物質の漏出を抑制するためのバリアの違いにより、人工構造物を設けない浅地中埋設処分（浅地中トレンチ処分）、コンクリートピットを設けた浅地中への処分（浅地中ピット処分）、一般的な地下利用に対して十分な余裕を持った深度（地下70m以上）への処分（中深度処分）、地下300m以上深い地層中への処分（地層処分）のいずれかの方法により処分することとしています（第213-2-5）。

各原子力施設の運転及び解体に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の2023年3月末時点の保管量は、全国の原子力施設（原子炉施設、加工施設、再処理施設、廃棄物埋設・管理施設、核燃料物質使用施設）において、容量200Lのドラム缶換算で約119万本分となりました。また、使用済燃料プール、サイトバンカ、タンク等には、使用済制御棒、チャンネルボックス、使用済樹脂、シュラウド取替により発生した放射性廃棄物の一部等が保管されています。日本原燃は、1992年12月に、青森県六ヶ所村において、低レベル放射性廃棄物埋設施設の操業を開始し、2024年3月末時点で、約36万本のドラム缶を埋設処分しています。加えて、日本原子力研究所（現在の日本原子力研究開発機構。以下「JAEA」という。）の動力試験炉（JPDR）の解体に伴い発生したものについては、茨城県東海村のJAEA敷地内の廃棄物埋設実地試験施設において、約1,670トンの浅地中トレンチ処分が行われています。

一方、発電によって発生した使用済燃料は再処理され、高レベル放射性廃液はガラス固化した上で、冷却のために30年～50年程度貯蔵した後、地下300m以上深い地層に処分されます。国内ではJAEAの核燃料サイクル工学研究所の再処理施設において、国外ではフランス・英国の再処理施設において、使用済燃料の再処理が行われてきました。再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物は、2024年3月末時点で、国内で処理されたものと海外から返還されたものをあわせて、計2,530本がガラス固化体として国内（青森県六ヶ所村、茨城県東海村）で貯蔵されています。なお、同月末までに原子力発電の運転により生じた使用済燃料を、全て再処理しガラス固化体にした本数に換算すると、約27,000本相当となります。

この高レベル放射性廃棄物及び一部のTRU廃棄物[26]については、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（平成12年法律第117号）」に基づき、地層処分を行うべく、原子力発電環境整備機構（以下「NUMO」という。）が、2002年から文献調査の受入自治体の公募を開始しました。2015年5月には、この法律に基づく基本方針を改定（閣議決定）し、科学的に適性が高いと考えられる地域を国から提示する等、国が前面に立って取組を進め、2017年7月の最終処分関係閣僚会議を経て、火山や断層等といった、処分地の選定で考慮すべき科学的特性を全国地図の形で示した「科学的特性マップ」を公表しました。マップ公表後は、地層処分という処分方法の仕組みや日本の地下環境等に関する国民の皆さまの理解を深めていただくため、マップを活用した説明会を全国各地で実施する等、全国的な対話活動に取り組んでいます。また、2019年にとりまとめた「複数地域での文献調査に向けた当面の取組方針」等に沿って対話活動を進めていく中で、地層処分事業についてより深く知りたいと考える経済団体、大学・教育関係者、NPO等のグループが、全国で約180団体（2023年12月末時点）に増えており、勉強会や情報発信等の多様な取組が活発に行われてきています。

その中で、2020年10月に立地選定の第1段階である文献調査に応募した北海道寿都町と、国からの文献調査の申入れを受託した北海道神恵内村の2町村においては、同年11月より文献調査が開始されました。その後、2023年11月に資源エネルギー庁が「文献調査段階の評価の考え方」をとりまとめ、2024年2月には、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会特定放射性廃棄物小委員会地層処分技術ワーキンググループにおいて、NUMOが作成した北海道寿都町、神恵内村

26 使用済燃料の再処理工場やMOX燃料加工工場の操業・解体に伴う低レベル放射性廃棄物のうち、ウランより原子番号が大きい放射性核種（TRU核種：Trans-uranium）を含み、発熱量が小さく長寿命の放射性廃棄物のこと。

の文献調査報告書の原案が公表されました。この文献調査報告書の原案が、「文献調査段階の評価の考え方」に基づき適切に作成されているかについて、議論が進められています。

また、同年4月には、佐賀県玄海町において、町内の団体から提出された文献調査への応募に関する請願が町議会で審議され、採択されました。そして、同年5月には、経済産業省からの文献調査実施の申入れについて、町長が受諾することを表明しています。引き続き、1つでも多くの地域に最終処分事業へ関心を持っていただけるよう、政府一丸となって、かつ、政府の責任で取り組んでいきます。

(ⅱ)使用済燃料の中間貯蔵

使用済燃料の中間貯蔵とは、使用済燃料が再処理されるまでの間、一時的に貯蔵・管理することをいいます。日本では、青森県むつ市において、使用済燃料を貯蔵・管理する法人であるリサイクル燃料貯蔵が、中間貯蔵施設1棟目に関して、2010年8月に貯蔵建屋の建設工事に着手し、2013年8月に完成させました。2014年1月に、リサイクル燃料貯蔵は、新規制基準(2013年12月施行)への適合性審査を原子力規制委員会に申請し、2020年11月に許可されました。安全審査の進捗を踏まえて、追加工事の工程見直しが行われ、2024年1月時点では、2024年度上期の事業開始を念頭に、準備が進められています。

(ⅲ)放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けた取組

原子力利用に伴い発生する放射性廃棄物の問題は、世界共通の課題であり、将来世代に負担を先送りしないよう、その対策を着実に進めていくことが不可欠です。高速炉は、マイナーアクチノイド等の長寿命核種を燃焼させることができる等、放射性廃棄物の減容化・有害度の低減を可能とする有用な技術であり、フランスや米国、ロシア、中国等でも開発が進められています。

こうした中、日本はフランス及び米国と、二国間の国際協力を実施しています。フランスとは、2014年5月に安倍総理が訪仏した際に、日本側の経済産業省と文部科学省、フランス側の原子力・代替エネルギー庁(CEA)が、フランスのナトリウム冷却高速炉の実証炉開発計画である第4世代ナトリウム冷却高速炉実証炉(ASTRID)計画及びナトリウム冷却炉の開発に関する一般取決めに署名し、日仏間の研究開発協力を開始しました。その後、2019年6月には、2020年から2024年までの研究開発協力の枠組みについて定めた新たな取決めを締結し、2020年1月からは、この取決めの下で、シミュレーションや実験に基づく協力を実施しています。米国とは、2019年6月に、米国が建設を検討するVTR(多目的試験炉)計画への研究協力に関する覚書に署名し、安全に関する研究開発等を開始しました。

また、多国間協力としては、高い安全性の実現を狙いとして、国際的な枠組みである第4世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)において、ナトリウム冷却高速炉に関する安全設計の基準の構築を進めると同時に、その基準を国際的な標準とするべく、専門家間での議論を実施しています。

(イ)核燃料サイクルの工程(プルサーマルの場合)

原子力発電の燃料となるウランは、ウラン鉱石の形で鉱山から採掘されます。ウランは、様々な工程(製錬→転換→濃縮→再転換→成型加工)を経て燃料集合体に加工された後、原子炉に装荷され、発電を行います。発電後には、使用済燃料を再処理することにより、有用資源であるプルトニウム等を回収します。

(ⅰ)製錬

鉱山からウラン鉱石を採掘し、ウラン鉱石を化学処理してウラン(イエローケーキ、U_3O_8)を取り出す工程です。日本では、ウラン鉱石をカナダ、豪州、カザフスタン等から調達してきました。現在、この工程は日本国内で行われていません。

(ⅱ)転換

イエローケーキを、次の濃縮工程のためにガス状(UF_6)にする工程です。日本では、この工程を海外にある転換会社に委託してきました。

(ⅲ)濃縮

ウラン濃縮とは、核分裂性物質であるウラン235の濃縮度を、天然の状態の約0.7%から、軽水炉による原子力発電に適した3%～5%に高めることを意味します。

日本では、日本原燃が、青森県六ヶ所村のウラン濃縮施設において、遠心分離法という濃縮技術を採用しました。日本原燃は、1992年3月から年間150トンSWU[27]の規模で操業を開始し、1998年末には年間1,050トンSWU規模に到達しました。その後、遠心分離機を順次新型機へと更新するため、2010年3月から、導入初期分である年間75トンSWUの更新工事を行いました。2014年1月、日本原燃は、ウラン濃縮工場の新規制基準(2013年12月施行)への適合性審査を原子力規制委員会に申請しました。2017年5月に審査が完了し、事業変更許可を得ました。その後、同年9月に、安全性向上工事等のために自主的に生産活動を停止しましたが、2023年8月に生産活動を再開しました。なお、現在許可されている施設規模は年間450トンSWUとなっていますが、今後は段階的に新型遠心分離機への更新工事等を行い、最終的には年間1,500トンSWU規模を達成する計画です。

(ⅳ)再転換

次の成型加工工程のために、UF_6をパウダー状のUO_2にする工程です。日本では、三菱原子燃料(茨城県東海村)のみが再転換事業を行っており、それ以外については、海外の再転換工場に委託してきました。

27 SWU(Separative Work Unit=分離作業量)は、ウランを濃縮する際に必要となる仕事量を表す単位です。例えば、濃度約0.7%の天然ウランから約3%に濃縮されたウランを1kg生成するためには、約4.3kgSWUの分離作業量が必要です。

(v)成型加工

パウダー状のUO_2を焼き固めたペレットにした後、燃料集合体に加工する工程です。日本では、この工程の大半を国内の成型加工工場で行ってきました。

(vi)再処理

使用済燃料の再処理とは、原子力発電所で発生した使用済燃料から、まだ燃料として使うことのできるウランと新たに生成されたプルトニウムを取り出すことをいいます。

青森県六ヶ所村に建設中の日本原燃再処理事業所再処理施設(年間最大処理能力：800トン)では、2006年3月から実際の使用済燃料を用いた最終試験であるアクティブ試験を実施してきました。使用済燃料からプルトニウム・ウランを抽出する工程等の試験が完了した後も、高レベル放射性廃液をガラス固化する工程の確立に時間を要していましたが、安定運転に向けた最終段階の試験を実施し、最大処理能力での性能確認等を行い、2013年5月に使用前事業者検査を除く全ての試験を終了しました。その後、2014年1月に日本原燃は、六ヶ所再処理工場の新規制基準(2013年12月施行)への適合性審査を原子力規制委員会に申請し、2020年7月に許可されました。2022年12月には、第1回の設計及び工事計画の認可(以下「設工認」という。)を取得し、同月に第2回の設工認申請を行いました。2023年12月末時点では、2024年度上期のできるだけ早期の竣工に向けて、地盤及び安全機能や機器設備の性能に係る設工認の審査を進めています。

(vii)MOX燃料加工

MOX燃料加工は、再処理工場で回収されたプルトニウムをウランと混ぜて、プルサーマルに使用される「MOX燃料」に加工することをいいます。

日本では、2010年10月に、日本原燃が青森県六ヶ所村において、MOX燃料工場の建設に着手しました。その後、2014年1月に日本原燃は、MOX燃料工場の新規制基準(2013年12月施行)への適合性審査を原子力規制委員会に申請し、2020年12月に許可されました。2022年9月には第1回の設工認を取得し、2023年2月に第2回の設工認申請を行いました。2023年12月末時点では、2024年度上期の竣工を目指して建設工事を進めるとともに、地盤及び安全機能や機器設備の性能に係る設工認の審査も進めています。

(viii)プルトニウムの適切な管理と利用

日本は、プルトニウム利用の透明性向上のため、1994年から毎年「我が国のプルトニウム管理状況」を公表しています。また、1998年からは、プルトニウム管理に関する指針に基づき、国際原子力機関(以下「IAEA」という。)を通じて、日本のプルトニウム保有量を公表しています。その上で、「利用目的のないプルトニウムは持たない」との原則を引き続き堅持し、プルトニウム保有量の削減に取り組む方針としており、再処理によって回収されたプルトニウムを既存の原子力発電所(軽水炉)で利用するプルサーマルに取り組んでいます。

電気事業連合会は、2020年12月に、基本的なプルサーマル導入の方針を示す「新たなプルサーマル計画」を公表し、地元理解を前提に、稼働する全ての原子炉を対象に1基でも多くプルサーマル導入を検討するとともに、当面の目標として、2030年度までに少なくとも12基でのプルサーマルの実施を目指す旨を表明しました。また、電気事業連合会は、2024年2月に、より具体的なプルトニウムの利用見通しを示す「プルトニウム利用計画」も公表しました。さらに、同じく同年2月には、日本原燃が六ヶ所再処理施設及びMOX燃料加工施設の「暫定操業計画」を公表しました。これらの2つの計画を踏まえ、再処理事業の実施主体である使用済燃料再処理機構[28]が、具体的な再処理量等を「使用済燃料再処理等実施中期計画」に記載し、経済産業大臣に対して計画の変更の認可申請を行いました。同年3月に、経済産業省が原子力委員会の意見も聴取した上でこれを認可し、プルトニウムバランスの確保に向けた具体的な取組方針が示されました。

また、プルトニウム利用に関する日米の取組として、2014年3月、日米両国は、JAEAの高速炉臨界実験装置(以下「FCA」という。)から高濃縮ウランと分離プルトニウムを全量撤去し処分することで合意しました。両国の声明では、「この取組は、数百キロの核物質の撤廃を含んでおり、世界規模で高濃縮ウラン及び分離プルトニウムの保有量を最小化するという共通の目標を推し進めるものであり、これはそのような核物質を権限のない者や犯罪者、テロリストらが入手することを防ぐのに役立つ」と説明しました。また、同月にオランダ・ハーグで開催された第3回核セキュリティ・サミットにおいては、安倍総理が「利用目的のないプルトニウムは持たない」との原則を引き続き堅持する旨を表明するとともに、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮すること、プルトニウムの適切な管理を引き続き徹底することを表明しました。また、日米首脳間の共同声明では、JAEAのFCAから高濃縮ウランとプルトニウムを全量撤去することを表明しました。2016年4月には、米国・ワシントンD.C.で開催された第4回核セキュリティ・サミットにおいて、安倍総理は、FCAからの燃料撤去を大幅に前倒しして完了させたこと、高濃縮ウラン燃料を利用している京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)を低濃縮ウラン燃料利用の原子炉に転換し、全ての高濃縮ウラン燃料を米国に移送すること等を発表しました。これについては、2022年8月に完了しました。

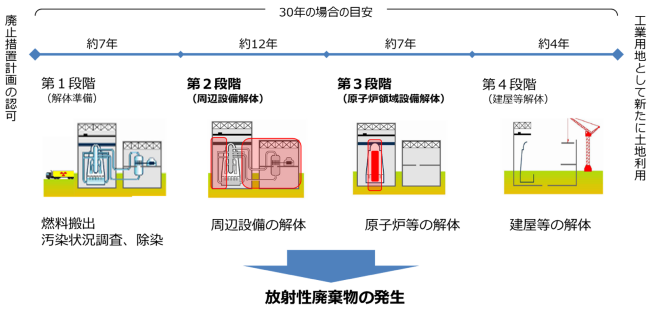
③原子力施設の廃止措置

廃止が決定された原子力発電所の廃止措置は、事業者が作成し、原子力規制委員会の認可を受けた廃止措置計画に基づき実施されます。廃止措置の主な手順としては、原子炉の解体を中心として4つのステップがあります(第213-2-6)。

使用済燃料の搬出に加え、放射性物質を多く含むものについては、放射線を出す能力が徐々に減る性質を利用して、時間を置いてその量を減らしたり(安全貯蔵)、一部の放射性物

28 使用済燃料再処理機構は、2024年4月に「使用済燃料再処理・廃炉推進機構」へと名称を変更しています。

【第213-2-6】原子力発電所廃止措置の流れ



資料：経済産業省作成

質を先に取り除いたり（汚染の除去）して、規制に基づき解体を進め、丁寧に放射性物質を取り除いていきます。

日本の原子力利用の開始から既に半世紀以上が経過し、一部の原子力施設では施設の廃止や解体が行われ、安全確保の実績も積み上げられてきました。一方、これらの経験を踏まえ、安全確保のための制度上の手続面の明確化や、原子力施設の廃止や解体に伴って発生する様々な種類の廃棄物等から、放射性物質として管理する必要のあるものと、汚染レベルが自然界における放射性物質の放射線レベルと比べても極めて低く、管理すべき放射性物質として扱う必要のないものを区分するための制度（クリアランス制度）の創設が必要とされていました。こうした状況を踏まえ、2005年5月に「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）」を改正して、廃止措置及びクリアランス制度等の導入が行われました。

原子力発電所の廃止措置に伴い発生する廃棄物の総量は、110万kW級の軽水炉の場合、約50万トンとなり、これらの廃棄物を適正に処分していくことが重要です。運転中・解体中に発生する廃棄物の中には、安全上「放射性物質として扱う必要のないもの」も含まれています。これらは、放射能を測定して安全であることを確認し、国のチェックを受けた後、再利用できるものはリサイクルし、できないものは産業廃棄物として処分することとしています。各電力会社が2024年3月時点で公表している「廃止措置実施方針」によると、国によるチェックの後、放射性廃棄物として適切に処理処分する必要がある低レベル放射性廃棄物の量は、51プラント合計で約45万トン（総廃棄物重量の約2%）と試算されています。このうち、炉内構造物等の「放射能レベルの比較的高いもの」が約0.8万トン（総廃棄物重量の約0.03%）、コンクリートピットを設けた浅地中への処分が可能な「放射能レベルの比較的低いもの」が約7万トン（総廃棄物重量の約0.3%）、掘削した土壌中への埋設処分（浅地中トレンチ処分）が可能な「放射能レベルの極めて低いもの」が約37万トン（総廃棄物重量の約1.7%）とされています。

日本では、1998年に日本原子力発電東海発電所が営業運転を停止し、廃止措置段階に入っており、試験研究炉では、日本原子力研究所（現在のJAEA）の動力試験炉（JPDR）の解体撤去が、1996年3月に計画どおり完了し、2002年10月に廃止届が届けられました。研究開発段階にある発電用原子炉では、2003年に運転を終了したJAEAの新型転換炉ふげん発電所の廃止措置計画の認可が、2008年2月に行われました。同発電所は、原子炉廃止措置研究開発センターに改組され、廃止措置のための技術開発が進められてきました。

また、2009年1月に、中部電力は浜岡原子力発電所1、2号機を廃止し、同年11月に廃止措置計画が認可されました。2011年3月に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故後は、同発電所1～6号機が廃止となる等、2024年3月時点で、各事業者の判断により24基の商業用原子力発電所の廃炉が決定されています。

(2)再生可能エネルギー

①全般

再エネは、化石エネルギー以外のエネルギー源のうち、永続的に利用できるものを用いたエネルギーであり、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス等が挙げられます。

日本の再エネの導入拡大に向けた取組は、「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律（昭和55年法律第71号）」に基づく石油代替政策に端を発しています。1970年代の二度のオイルショックを契機に、日本は石油から石炭、天然ガス、原子力、再エネ等の石油代替エネルギーへのシフトを進めました。

石油代替エネルギーの技術開発として、1974年に、通商産業省工業技術院（現在の産業技術総合研究所（AIST））が、「サンシャイン計画」を開始しました。この計画は、将来的にエネルギー需要の相当部分を賄いうるエネルギーの供給を目標に、太陽、地熱、石炭、水素エネルギーの4つの技術について、重点的に研究開発を進めるものでした。また、1980年に設立された新エネルギー総合開発機構（現在の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））においても、石炭液化技術、地熱開発のための探査・掘削技術、太陽光発電技術等の開発が推進されました。その後、1993年に「サンシャイン計画」は、「ムーンライト計画」と統合され、「ニューサンシャイン計画[29]」として再スタートすることとなりました。

さらに、石油代替エネルギーのうち、経済性における制約から普及が十分でない新エネルギーの普及促進を目的として、1997年に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（平成9年法律第37号）」が制定されました。この法律は、国や地方公共団体、事業者、国民等の各主体の役割を明確化する基本方針の策定や、新エネルギー利用等を行う事業者に対する財政面の支援措置等を定めたものです。

これらの取組の結果、日本の一次エネルギー供給に占める石油の割合は、1973年度の75.5%から大きく低下し、近年では40%以下の水準となっています。しかし、天然ガス・石炭も含めた化石エネルギー全体としての割合は、依然として

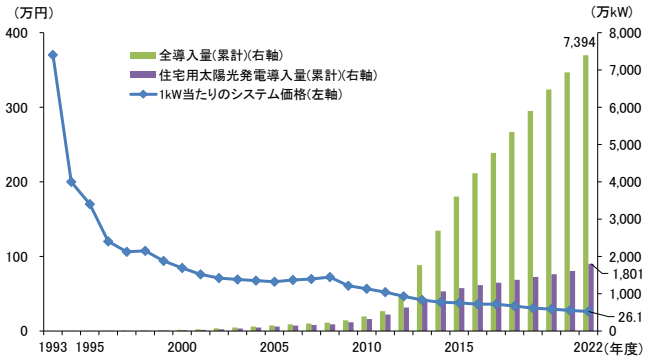
29「ニューサンシャイン計画」は、従来独立して推進されていた新エネルギー、省エネ及び地球環境の3分野に関する技術開発を総合的に推進するものでしたが、その後、2001年の中央省庁再編に伴い、「ニューサンシャイン計画」の研究開発テーマは、以降「研究開発プログラム方式」によって実施されることとなりました。

80%以上を占めています。

こうした中、世界のエネルギー需要の急増等を背景に、今後は従来どおりの質・量の化石エネルギーを安定的に確保していくことが困難になることが懸念されています。2009年7月には、このような事態への対応力を強化するとともに、気候変動対策を進めていく観点から、「石油依存からの脱却を図る」というこれまでの石油代替政策について、抜本的な見直しが行われました。この結果、研究開発や導入を促進する対象を「石油代替エネルギー」から、再エネや原子力等の「非化石エネルギー」とすることを骨子とした「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」の改正が行われ、法律の名称も「非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」に改められました。あわせて「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（平成21年法律第72号）」（以下「高度化法」という。）も制定され、エネルギー供給事業者に対して、再エネ等の非化石エネルギーの利用を一層促進する枠組みが構築されました。

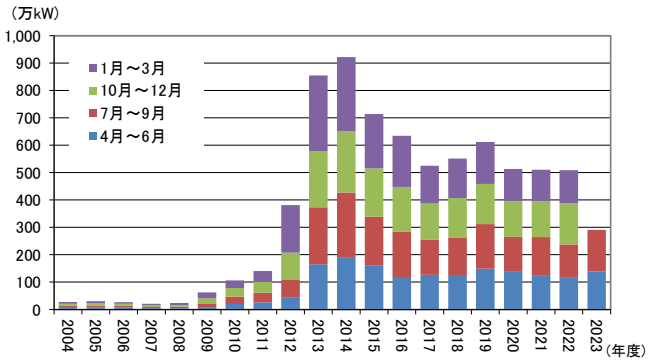
2003年からは、「電気事業者による新エネルギー電気等の利用に関する特別措置法（平成14年法律第62号）」に基づき、RPS制度[30]を開始し、電気分野における再エネの導入拡大を進めました。2012年7月からは、RPS制度に代えて、固定価格買取制度（以下「FIT制度[31]」という。）を導入しました。これにより、再エネに対する投資回収の見込みが安定したこともあり、FIT制度の開始から2021年度末までに運転を開始した再エネ発電設備は、制度開始前と比較して、約3.3倍に増加しました。その後も、2022年4月からは、事業者の投資予見可能性を確保しつつ、市場を意識した行動を促す目的で、FIT制度に加えて、FIP制度[32]が新たに導入される等、再エネの最大限の導入に向けた取組が進んでいます。

【第213-2-7】太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移



（注）「1kW当たりのシステム価格」は住宅用（10kW未満）の平均値（設置年別の推移）。
資料：システム価格は資源エネルギー庁「調達価格等算定委員会」、導入量の2014年度以前のデータは太陽光発電普及拡大センター「交付決定件数・設置容量データ」、2015年度以降のデータは資源エネルギー庁「固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト」を基に作成

【第213-2-8】太陽電池の国内出荷量の推移



（注）2023年度は4月から9月まで。
資料：太陽光発電協会「日本における太陽電池の出荷量」を基に作成

②太陽光発電

太陽光発電は、シリコン半導体等に光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池（半導体素子）により電気に変換する発電方法です。日本では着実に導入量が伸びており、2022年度末の導入量は、7,394万kWに達しました。企業による技術開発や導入量の増加により、設備コストも年々低下しています（第213-2-7）。

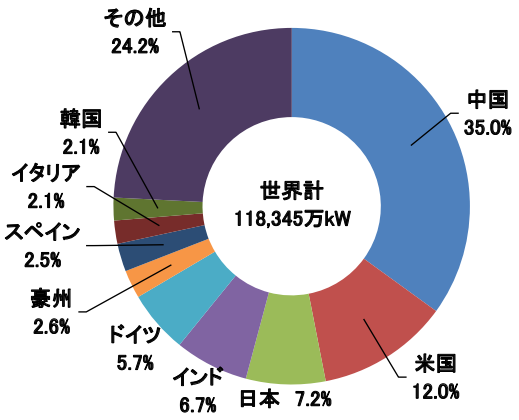
太陽電池の国内出荷量は、住宅用太陽光発電設備に対する政府の補助制度が一時打ち切られた2005年度をピークに横ばいが続いていましたが、2009年1月に補助制度が再度導入されて設置費用が低減したことや、2009年11月に太陽光発電の余剰電力買取制度が開始されたこと等を受けて、2009年度から増加しました。さらに、2012年に開始したFIT制度の効果により、非住宅分野での導入が急拡大し、2014年度の太陽電池の国内出荷量は過去最高を記録しました。その後は、太陽光発電の買取価格の低下等により、出荷量は減少傾向にあります（第213-2-8）。

世界的に見ると、日本の太陽光発電の累計導入量は、2003年まで世界第1位でしたが、ドイツの導入量が急増した結果、2004年にはドイツに次ぐ世界第2位となりました。その後、日本はドイツを再び上回ったものの、近年では中国や米国の導入量が急速に増加しており、2022年時点では、中国と米国に次ぐ世界第3位となっています（第213-2-9）。

日本は、太陽電池の生産量においても、2007年まで世界第1位でした。しかし、2013年をピークに減少傾向となり、中国等のアジアの企業が生産を拡大させた結果、2022年の世界の太陽電池（モジュール）生産量に占める日本の割合は、わずか0.1%まで落ち込み、その一方で中国の寡占化が進みました。太陽電池の国内出荷量に占める国内生産品の割合の推移を見ても、同様の傾向が見られます。2008年度までは、国内生産品の割合がほぼ100%を占めていましたが、国内出荷量が大幅に増加した2009年度から低下し、2022年度には10%に

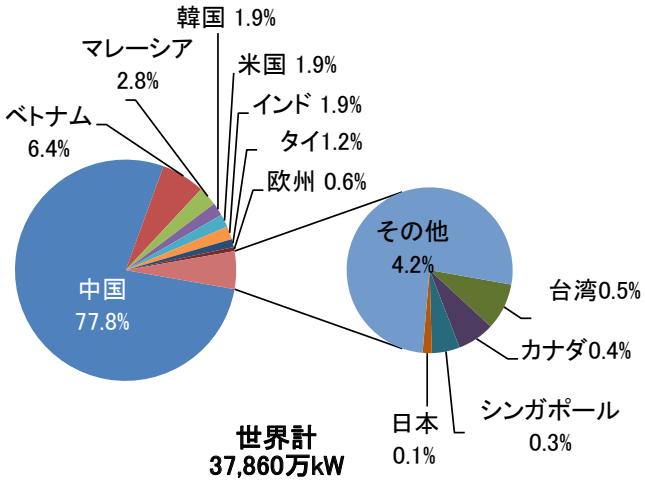
30 RPS：Renewables Portfolio Standardの略で、電気事業者に毎年度、一定量以上の再エネの発電や調達を義務づける制度。
31 FIT：Feed-in Tariffの略で、再エネで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度。
32 FIP：Feed-in Premiumの略で、発電事業者が卸電力取引市場等で売電した時、その売電価格に対して一定のプレミアムを交付する制度。

【第213-2-9】世界の太陽光発電導入量（2022年）



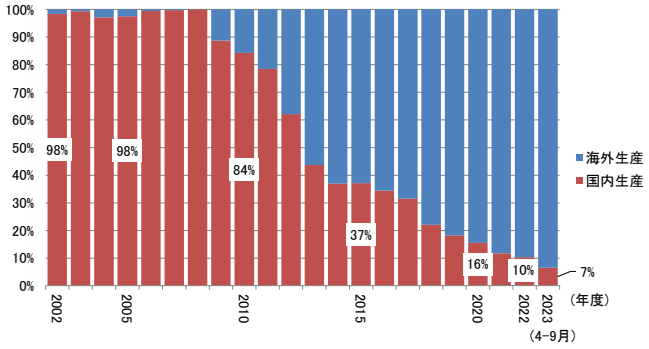
資料：IEA Photovoltaic Power Systems Programme（PVPS）「Trends in Photovoltaic Applications 2023」、「2023 Snapshot of Global PV Markets」を基に作成

【第213-2-10】世界の太陽電池（モジュール）生産量（2022年）



資料：IEA Photovoltaic Power Systems Programme（PVPS）「Trends in Photovoltaic Applications 2023」を基に作成

【第213-2-11】国内出荷された太陽電池の生産地構成の推移

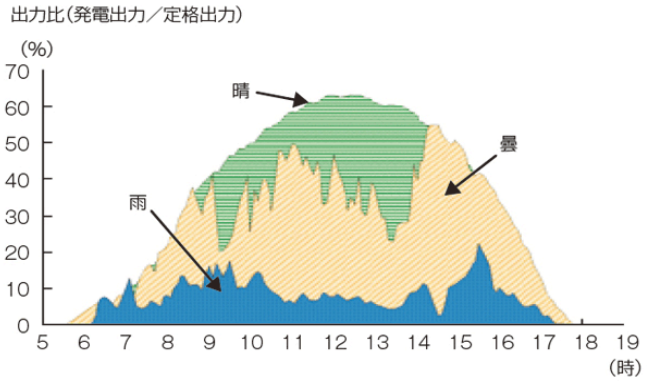


（注）2023年度は4月から9月まで。
資料：太陽光発電協会「日本における太陽電池出荷量」を基に作成

なりました（第213-2-10、第213-2-11）。

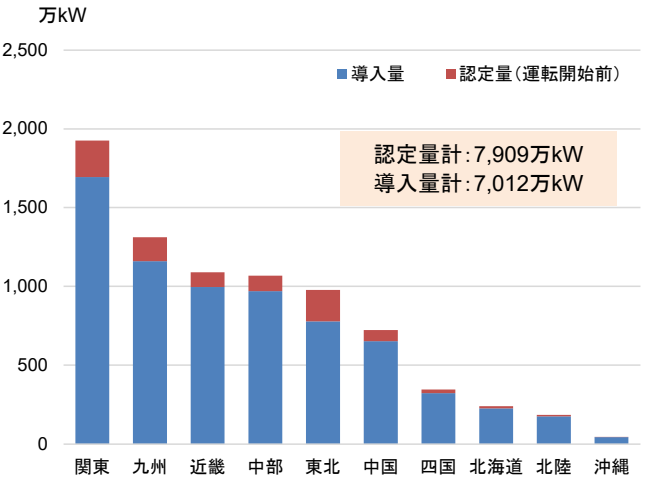
なお、太陽光発電には、天候や日照条件等によって出力が変動するという課題が残されています（第213-2-12）。太陽光

【第213-2-12】太陽光発電の天候別発電電力量の推移



資料：資源エネルギー庁調べ

【第213-2-13】FIT制度による太陽光発電の認定量・導入量（2022年度末）

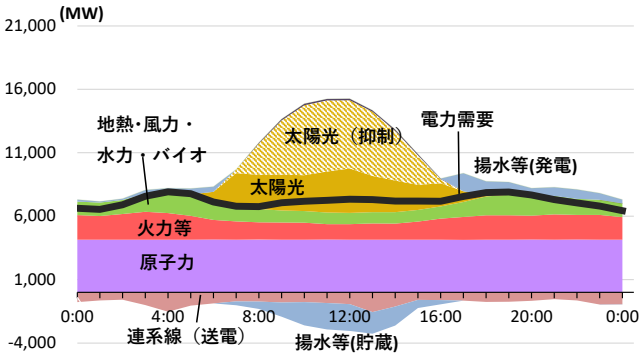


（注）「認定量」は、「導入量」と既認定未稼働設備容量（「認定量（運転開始前）」）の合計。
資料：資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」を基に作成

発電は、特に九州エリアにおいて、需要に比して大規模な導入が進んでおり（第213-1-13）、近年では、太陽光発電の出力ピーク時には、エリア内電力需要（1時間値）の8割以上を太陽光発電が占めることもあります。太陽光発電の導入が進む地域においては、午前の残余需要[33]の減少及び夕方の残余需要の増加の程度が以前より急激になっており、系統運用上の課題となっています。2018年10月には、九州エリアにおいて、太陽光発電の出力変動に対して、火力発電や揚水発電等だけでは調整が困難になったことから、離島を除くと国内で初めてとなる太陽光発電の「出力抑制」を実施しました。近年、出力抑制は九州エリア以外でも行われており、2022年度には北海道・東北・中国・四国エリアで、2023年度には関西、中部エリアで、それぞれ初めて出力抑制が行われました。太陽光発電の導入拡大のためには、コスト低減に向けた技術開発等とともに、こうした出力変動への対応を進めることが重要となっています。なお、太陽光発電は、高温になると発電効率

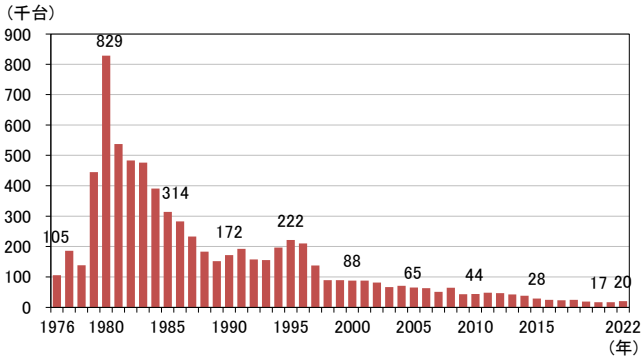
33 需要電力（太陽光発電の自家消費分を除いたもの）から、太陽光発電（自家消費分を除く）及び風力発電の出力を除いた需要のこと。

【第213-2-14】九州エリアの電力需給実績と出力抑制の状況（2023年5月3日）



（注）太陽光発電の自家消費分は、「太陽光」には含まれず、「電力需要」の減少分として表れている。
資料：九州電力送配電Webサイトを基に作成

【第213-2-15】太陽熱温水器（ソーラーシステムを含む）の新規設置台数の推移



資料：経済産業省「生産動態統計年報」、ソーラーシステム振興協会「システム及び構成機器販売・施工実績」を基に作成

が低下するため、基本的には特に春頃の発電量が多くなりますが、その一方で、春頃は冷暖房等の需要が比較的少ない時期でもあるため、こうした時期に出力抑制が生じやすい傾向にあります[34]（第213-2-14）。

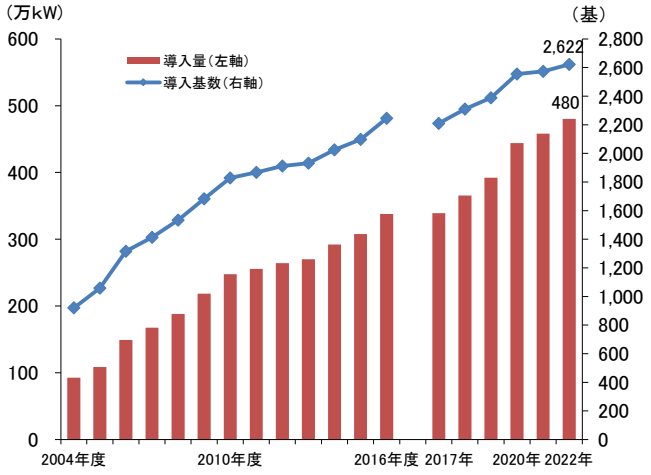
③太陽熱利用

太陽エネルギーによる熱利用は、古くは太陽光を室内に取り入れることから始まっていますが、積極的に利用され始めたのは、太陽熱を集めて温水を作る温水器の登場からです。太陽熱利用機器はエネルギー変換効率が高く、新エネルギーの中でも設備費用が比較的安価であることから、費用対効果の面でも有効です。これまでの技術開発により、給湯だけでなく、暖房や冷房にまで用途を広げた高性能なソーラーシステムが開発されました。太陽熱利用機器の普及は、1970年代の二度のオイルショックを経て、1980年代前半にピークを迎えましたが、その後は競合製品の台頭等により減少傾向にあります（第213-2-15）。

④風力発電

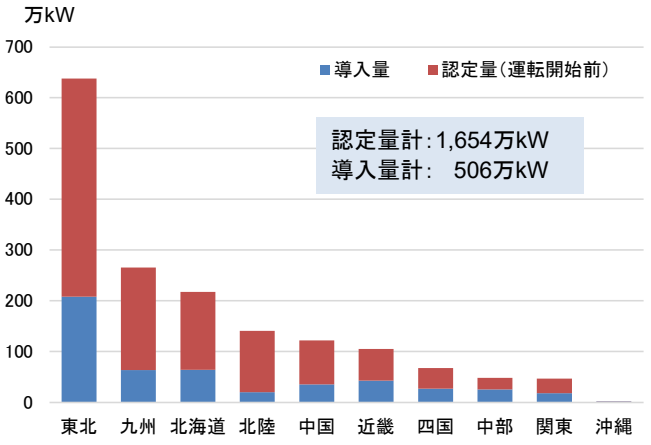
風力発電は、風の力で風車を回し、その回転運動を発電機

【第213-2-16】風力発電導入量の推移



（注）2016以前のデータは各年度末時点の累計導入実績。2017以降のデータは各年末時点の累計導入実績。
資料：日本風力発電協会（JWPA）「2022年末日本の風力発電の累積導入量」を基に作成

【第213-2-17】FIT制度による風力発電の認定量・導入量（2022年度末）



（注）「認定量」は「導入量」と既認定未稼働設備容量（「認定量（運転開始前）」）の合計。
資料：資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」を基に作成

に伝えることで、電気を起こす発電方法です。

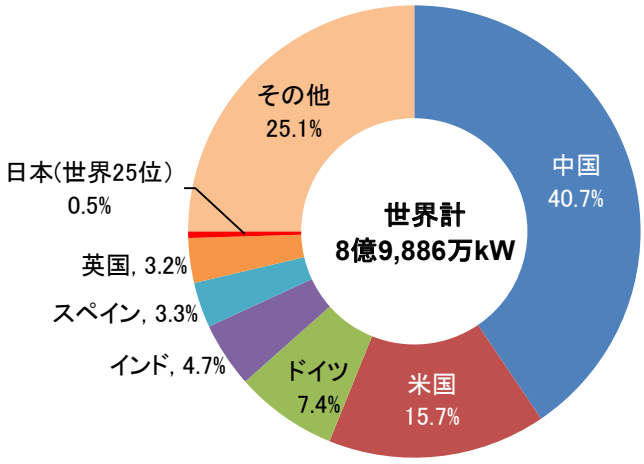
1997年度に開始された設備導入支援や、1998年度に行われた電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの整備に加え、RPS制度やFIT制度の導入等により、風力発電の導入が進められてきました。2022年末における風力発電の累計導入量は、480万kWでした（第213-2-16）。

なお、未稼働分を含めたFIT制度による認定量は、2022年度末時点で1,654万kWとなっています。今後、未稼働となっている案件が順次稼働することで、太陽光発電と同様に出力変動の問題がより大きくなるため、電力系統への影響緩和のため、出力変動に応じた調整力の確保や系統の強化等が課題となります（第213-2-17）。

世界的に見ると、2022年末時点の日本の風力発電の導入量

34 特に、多くの工場が稼働を停止する等、平時よりも電力需要が減少するゴールデンウィークの期間中において、こうした傾向が顕著に見られます。

【第213-2-18】世界の風力発電導入量（2022年末）



資料：IRENA「Renewable Capacity Statistics 2023」を基に作成

は、世界全体の1%未満となっています。これには、日本が諸外国よりも平地が少なく地形も複雑であること、電力系統に余裕がない場合があること等、風力発電の設置が比較的進みにくいといった事情があります（第213-2-18）。

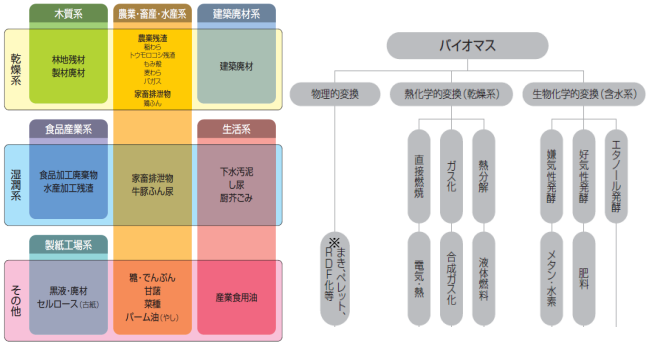
こうした課題に直面しつつも、風力発電の導入を推進するため、電力会社の系統受入容量の拡大や、広域的な運用による調整力の確保等に向けた対策が行われています。また、風力発電の開発期間の短縮のため、通常は3年～4年程度を要するとされる環境アセスメントの手続期間を短くしていくための取組等も行われています。

⑤バイオマスエネルギー

バイオマス（生物起源）エネルギーとは、化石エネルギーを除く、動植物に由来する有機物で、エネルギー源として利用可能なものを指します。特に植物由来のバイオマスは、その生育過程において大気中のCO_2を吸収しているため、これらを燃焼させたとしても追加的なCO_2が排出されないことから、カーボンニュートラルなエネルギーとされています。バイオマスエネルギーは、原料の性状や取扱形態等から、廃棄物系と未利用系に大別されます。利用方法については、直接燃焼以外にも、エタノール発酵等の生物化学的変換、炭化等の熱化学的変換による燃料化等があります。

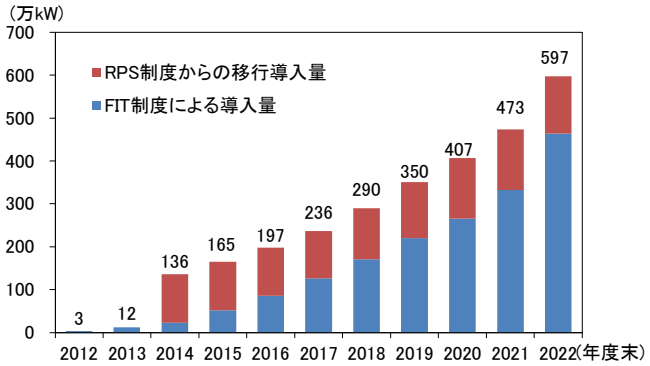
日本で利用されているバイオマスエネルギーは、廃棄物の焼却によるものが主であり、製紙業等のパルプ化工程で排出される黒液や、製材工程から排出される木質廃材、農林・畜産業で排出される木くずや農作物残さ、家庭等から排出されるゴミ等を燃焼させることによって得られる電力・熱を利用するもの等があります。特に、黒液や廃材等を直接燃焼させる形態を中心に、導入が進展してきました。また、生物化学的変換のうち、メタン発酵については、家畜排せつ物や食品廃棄物等からメタンガスを生成する技術は確立されているものの、原料の収集・輸送やメタン発酵後の残さ処理等が普及に向けた課題となっています。下水汚泥については、下水処理場における収集が容易なことから、大規模な下水処理場を中心にメタン生成を行い、エネルギーとして利用を進めてきました（第213-2-19）。

【第213-2-19】バイオマスの分類及び主要なエネルギー利用形態



（注）RDF：Refuse Derived Fuelの略で、廃棄物（ごみ）から生成された固形燃料のこと。
資料：資源エネルギー庁「新エネルギー導入ガイド企業のためのAtoZ バイオマス導入」

【第213-2-20】FIT制度によるバイオマス発電導入設備容量の推移

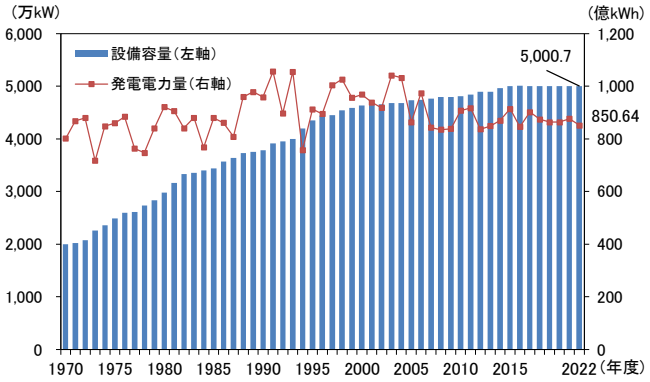


（注）「RPS制度からの移行導入量」は2014年度以降の数値のみ掲載している。
資料：資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」を基に作成

バイオマス発電については、2012年に開始したFIT制度により、導入が進んでいます。2015年度からは、新たに2,000kW未満の未利用木質バイオマス発電の買取区分が設けられ、小さい事業規模でも木質バイオマス発電に取り組めるようになりました。2022年度末における、FIT制度によるバイオマス発電の導入設備容量は、RPS制度からの移行導入量を含めて597万kWに達しました（第213-2-20）。

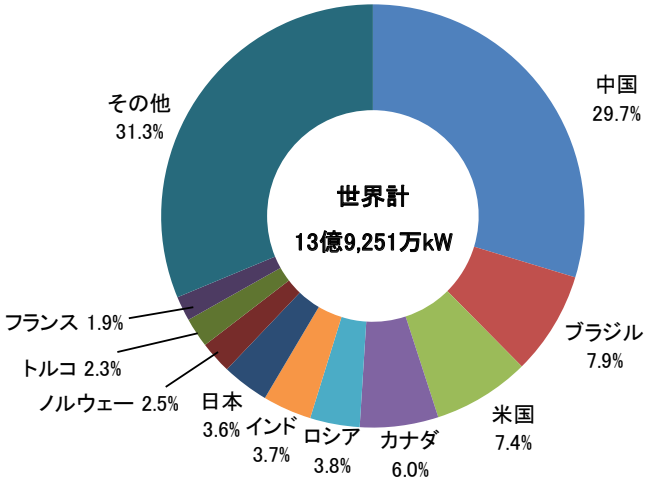
いずれの類型・原料種についても、原料バイオマスの長期的かつ安定的な確保が共通の課題となっています。また、持続可能な形で生産された燃料であることも重要な要素です。輸送用燃料であるバイオエタノールやバイオディーゼルは、その大部分が生物化学的変換で製造されています。バイオエタノールについては、これまで一般的にサトウキビ等の糖質やトウモロコシ等のでん粉質等で製造されてきましたが、日本では食料競合を避けるため、稲わらや木材等のセルロース系バイオマスを原料として商業的に生産できるよう、研究開発を推進しています。利用方式としては、ガソリンに直接混合する方式と、添加剤（ETBE[35]）として利用する方式があります。バイオディーゼルについては、ナタネやパーム等の植物

【第213-2-21】水力発電設備容量及び発電電力量の推移



資料：2015年度以前のデータは電気事業連合会「電気事業便覧」、2016年度以降のデータは資源エネルギー庁「電力調査統計」を基に作成

【第213-2-22】世界の水力発電導入量（2022年末）



資料：IRENA「Renewable Capacity Statistics 2023」を基に作成

油をメチルエステル化し、そのまま又は軽油に混合した状態でディーゼル車の燃料として利用されています。欧米等では、大規模な原料栽培から商業的に取り組まれていますが、日本では、廃食用油等の使用済植物油を回収・再利用する形での製造が主流です。

近年では、新たなバイオ燃料の製造技術として、ATJ技術[36]や、木材や廃棄物のガス化・液化技術[37]、炭化水素等を生産する微細藻類を活用したジェット燃料等の製造技術等の開発が活発に行われており、軽油やジェット燃料代替の製造技術として実用化が期待されています。また、航空分野における脱炭素化の推進のため、「持続可能な航空燃料」（以下「SAF」という。）への注目度も高まっており、技術開発も活発に進められています。日本は、2030年までに国内航空会社の燃料使用量の10%をSAFに置き換えることを目標としています。

⑥水力

水力発電は、高いところにある河川等の水を低いところに落とすことで、水の持つ位置エネルギーを利用して水車を回し、発電を行うものです。水力発電は、流れ込み式（水路式）、調整池式、貯水池式、揚水式に分けられ、このうち揚水式以外を特に「一般水力」と呼んでいます。揚水式とは、電力需要が供給より小さい時間帯に、下部にある水を上部に汲み上げておき、電力が必要となった際に上部から下部に水を放流して発電する方式であり、蓄電池のような性質を有する発電方式です。2022年度末の日本の水力発電の設備容量（揚水を含む）は5,001万kWであり、年間発電電力量は851億kWhでした。世界的に見ると、世界の水力発電設備容量における日本のシェアは、2022年末時点で3.6%となっています（第213-2-21、第213-2-22）。

水力発電の新規開発に当たっては、開発地点の小規模化と奥地化が進んでいることから、発電コストが他の電源と比べて高くなる傾向にあり、新規開発の大きな阻害要因となっています。そうした中、今後は農業用水等を活用した小水力発電のポテンシャルを活かしていくことが重要です。小水力発電は、エネルギーの地産地消の推進にもつながります。2012年に開始したFIT制度の効果により、2023年3月時点で計111万kWの中小水力発電が新たに運転を開始しており、今後も開発が進むことが期待されています。

⑦地熱

地熱発電は、地下深部に浸透した雨水等が地熱によって加熱され、高温の熱水として蓄えられている地熱貯留層から、坑井によって熱水・蒸気を地上に取り出し、タービンを回して電気を起こす発電方式です。CO_2の排出量がほぼゼロであり、長期間にわたって安定的な発電が可能なベースロード電源である地熱発電は、日本が世界第3位の資源量を有する電源として注目されています（第213-2-23）。

一方、地熱発電の導入には、地下の開発に係る高いリスクやコスト、地域の方々等からの理解、開発開始から発電所の稼働までに要する10年超のリードタイム等、様々な課題が存在しています。こうした課題を解決するために、様々な支援措置が講じられています。例えば、開発リスクが特に高い初期調査段階におけるコストを低減するため、2023年度においては、エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）を通じて、資源量の把握に向けた地表調査や掘削調査等に対する支援を、国内で15件実施しています。その他にも、JOGMECでは、地熱資源の8割が存在する国立・国定公園を中心に、新規開発地点を開拓するための先導的資源量調査等を実施しています。また、開発リードタイムを短縮するため、高性能な探査技術の開発や、通常は3年～4年程度を要するとされる環境アセスメントの手続期間の短縮に向けた取組等も進められています（第213-2-24）。

35 ETBE：Ethyl Tertiary-Butyl Etherの略で、エタノールとイソブテンにより合成され、ガソリンの添加剤として利用されています。
36 ATJ：Alcohol to Jetの略で、触媒によりバイオエタノールからジェット燃料等を製造する技術。
37 木材や廃棄物をH_2とCOのガスに変換し、触媒によりこのガスからジェット燃料等を製造する技術。

【第213-2-23】主要国における地熱資源量及び地熱発電設備容量

国名	地熱資源量（万kW）	地熱発電設備容量（万kW）2022年末時点
米国	3,000	265
インドネシア	2,779	236
日本	2,347	44
ケニア	700	95
フィリピン	600	193
メキシコ	600	100
アイスランド	580	76
ニュージーランド	365	104
イタリア	327	77
ペルー	300	–

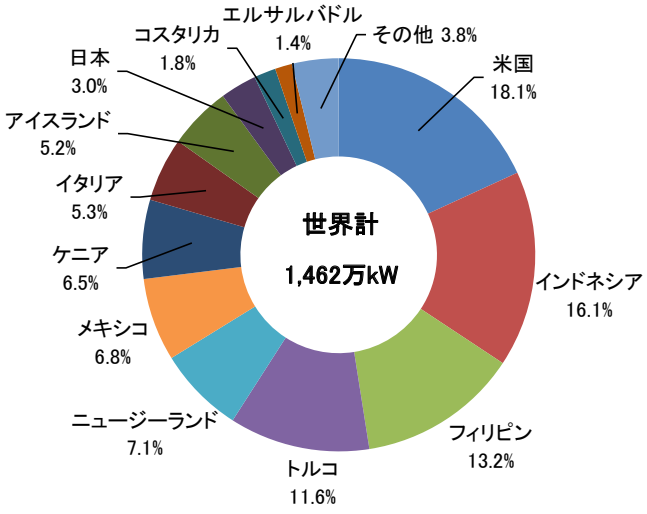
資料：地熱資源量は資源エネルギー庁「第18回総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会 資料2：地熱資源開発の現状と課題について」、地熱発電設備容量はIRENA「Renewable Capacity Statistics 2023」を基に作成

【第213-2-24】地熱発電の開発プロセス



資料：経済産業省作成

【第213-2-25】世界の地熱発電導入量（2022年末）



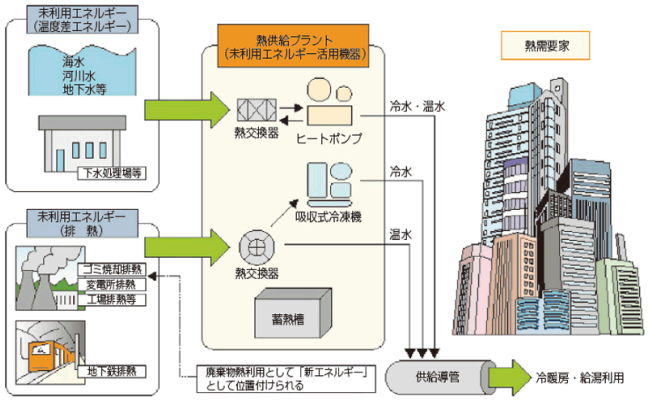
資料：IRENA「Renewable Capacity Statistics 2023」を基に作成

なお、2022年末時点において、世界の地熱発電設備容量に占める日本のシェアは3.0％で、世界第10位の規模となっています（第213-2-25）。

⑧未利用エネルギー

未利用エネルギーとは、夏は大気よりも冷たく、冬は大気よりも温かい河川水・下水等の温度差エネルギーや、工場等の排熱、雪氷熱等といった、今まで利用されていなかったエネルギーのことを意味します。

【第213-2-26】未利用エネルギーの活用概念



資料：経済産業省作成

特に雪氷熱利用については、古くから北海道や東北地方等の降雪量の多い地域において、雪氷を夏季まで保存することで、農産物等の冷蔵等に利用してきました。近年では、地方自治体等が中心となった雪氷熱利用の取組が活発化しており、農作物保存用の低温貯蔵施設や病院、公共施設、集合住宅等での冷房用冷熱源等として利用されています。

また、清掃工場の排熱や下水・河川水・海水等の温度差エネルギーの利用については、利用可能量が非常に多く、また比較的消費地に近いところにあること等の理由から、今後より一層の活用が期待されています。エネルギー供給システムとして、環境政策やエネルギー政策、都市政策への貢献が期待されている地域熱供給をはじめとしたエネルギーの面的利用とあわせて、さらに導入効果が発揮できるエネルギーです（第213-2-26）。

3. エネルギーの高度利用

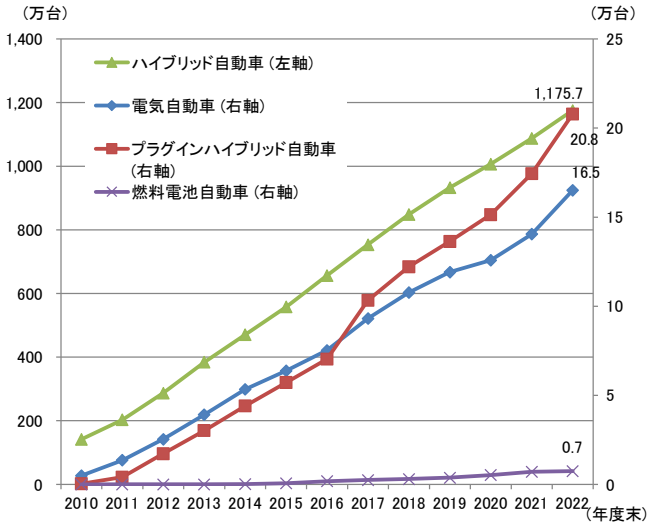
(1)次世代自動車

次世代自動車には、燃料電池自動車（FCV）、電気自動車（EV）、ハイブリッド自動車（HV）等があります。2021年1月に菅総理は、脱炭素社会の実現に向け、2035年までに新車販売における電動車[38]100％の実現を表明しました。日本の運輸部門におけるエネルギー消費の大半は、ガソリンや軽油の使用を前提とする自動車によるものであり、これらの燃料の消費を抑制する次世代自動車の導入は、気候変動対策等の観点から非常に重要です。次世代自動車の導入に当たっては、価格面を中心に様々な課題がありますが、いわゆるエコカー補助金・減税等の効果もあり、ハイブリッド自動車を中心に普及が拡大しています。

2022年度末時点の日本における次世代自動車の保有台数は、ハイブリッド自動車（プラグインハイブリッド自動車を含まない）が1,175.7万台、プラグインハイブリッド自動車が

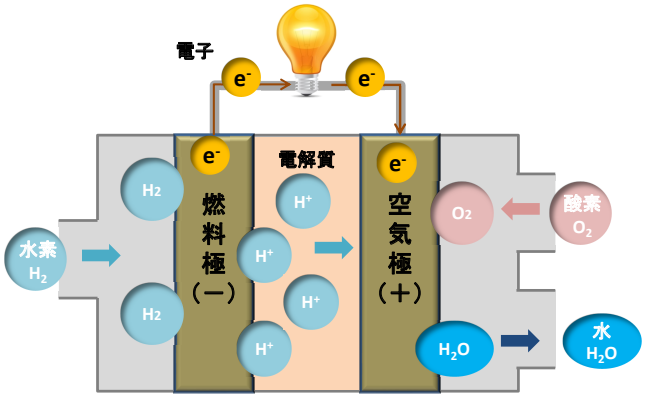
38 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車のこと。

【第213-3-1】次世代自動車の保有台数の推移



（注）「ハイブリッド自動車」には、プラグインハイブリッド自動車を含まない。
資料：自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」を基に作成

【第213-3-2】燃料電池の原理



資料：経済産業省作成

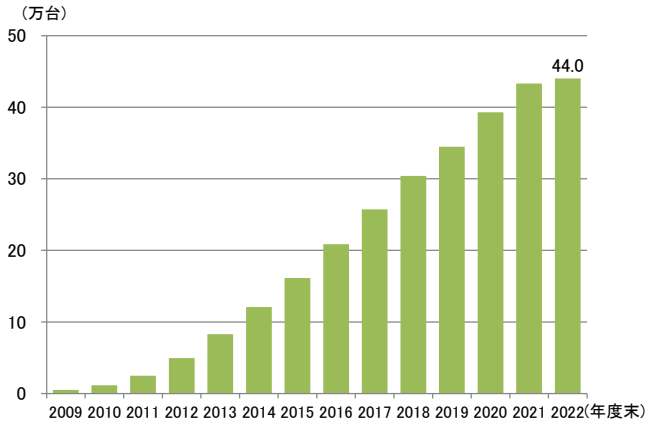
20.8万台、電気自動車が16.5万台となりました（第213-3-1）。

(2)燃料電池

燃料電池は、水素と酸素を化学的に反応させて電気を発生させる装置です。燃料となる水素は多様なエネルギー源から様々な方法で製造可能なこと、発電効率が30%～60%[39]と高いこと、発電過程においてCO_2や窒素酸化物、硫黄酸化物を排出せず、環境性に優れること等から、エネルギー安定供給の確保の観点のみならず、気候変動対策の観点からも重要なエネルギーシステムであると考えられます（第213-3-2）。

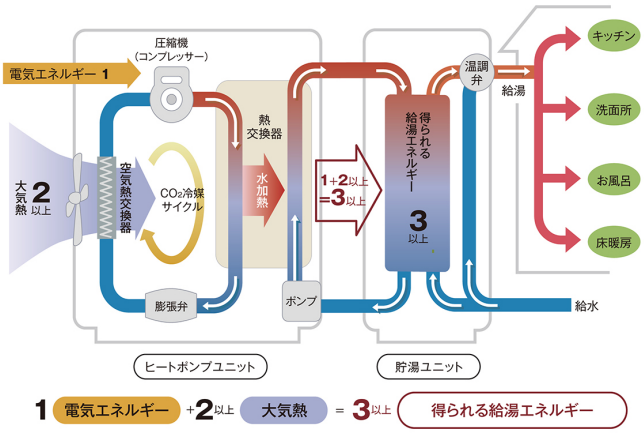
日本では、世界に先駆けて2009年から一般消費者向けの家庭用燃料電池の本格的な販売が行われており、2022年度末までに44.0万台が導入されています（第213-3-3）。

【第213-3-3】家庭用燃料電池の累計導入台数の推移



資料：コージェネレーション・エネルギー高度利用センター「コージェネ導入実績報告」を基に作成

【第213-3-4】ヒートポンプ（CO_2冷媒）の原理



資料：日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」

(3)ヒートポンプ

ヒートポンプは、冷媒を強制的に膨張・蒸発、圧縮・凝縮させながら循環させ、熱交換を行うことにより、水や空気等の低温の物体から熱を吸収し、高温部へ汲み上げるシステムです。エネルギー利用効率が非常に高く、主に民生部門でのCO_2排出削減に大きく貢献することが期待されています[40]（第213-3-4）。

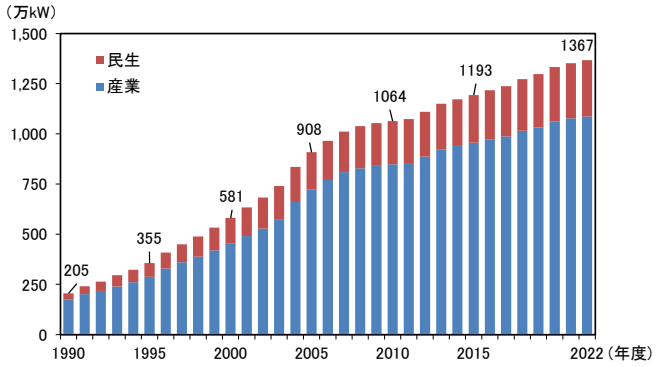
日本において、ヒートポンプは、家庭用エアコンに多く導入されていますが、給湯機器や冷蔵・冷凍庫等にも使用されています。また、高効率で大規模施設にも対応できるヒートポンプは、オフィスビルの空調や病院・ホテルの給湯等に利用されており、今後は工場や農場等での普及拡大が期待されています。

(4)コージェネレーション

コージェネレーションは、熱と電気（又は動力）を同時に供給するエネルギーシステムです。消費地に近い場所に発電施設を設置するため、送電ロスが少なく、発電に伴う排熱も回

39 反応時に生じる熱を活用し、コージェネレーションシステム（熱電併給システム）として利用した場合には、総合効率が90%以上になります。
40 欧米では、ヒートポンプによる熱利用を再エネとして評価する動きもあります。

【第213-3-5】コージェネレーション設備容量の推移



（注）「民生」には、戸別設置型の家庭用燃料電池やガスエンジン等を含まない。
資料：コージェネレーション・エネルギー高度利用センター「コージェネ導入実績報告」を基に作成

収して利用できるため、エネルギーの有効利用が可能です。排熱を有効利用した場合には、エネルギーの総合効率が最大で90％以上に達し、省エネやCO_2の排出削減等に貢献できます。日本におけるコージェネレーションの設備容量は、産業用を中心に増加してきました。産業用では、化学や食品等の熱需要の多い業種を中心に、民生用では、病院やホテル等の熱・電力需要の多い業種を中心に導入が拡大してきました（第213-3-5）。

(5)廃棄物エネルギー

廃棄物エネルギーとは、再利用や再生利用がされない廃棄物を、廃棄物発電等の熱回収により有効利用したり、木質チップの製造等廃棄物から燃料を製造したりすることができるものです。バイオマス系の廃棄物エネルギーだけでなく、化石エネルギーに由来する廃棄物エネルギーについても有効活用を行う意義があります。

廃棄物エネルギーの利用方法としては、廃棄物発電、廃棄物熱供給、廃棄物燃料製造が挙げられます。2021年度末における日本の廃棄物発電（一般廃棄物に限る）の施設数は396で、その発電設備容量は合計で214.9万kWでした[41]。

第４節 二次エネルギーの動向

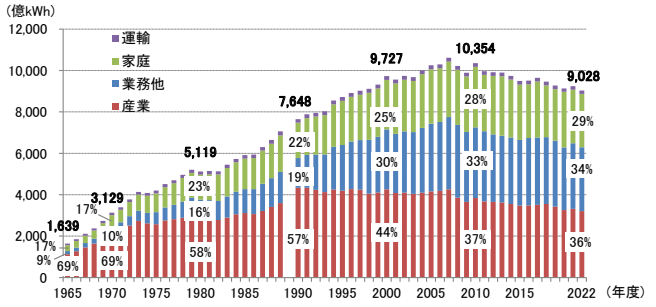
1. 電力

(1)消費の動向

電力消費は、第一次オイルショック以降も着実に増加し、1973年度から2007年度までの間に約2.6倍に増加しました。しかし、2008年度には、世界金融危機の影響で電力消費が減少に転じ、その後も節電意識の高まり等により、減少傾向が続きました。2022年度の電力消費は、前年度比2.3％減の9,028億kWhとなりました。

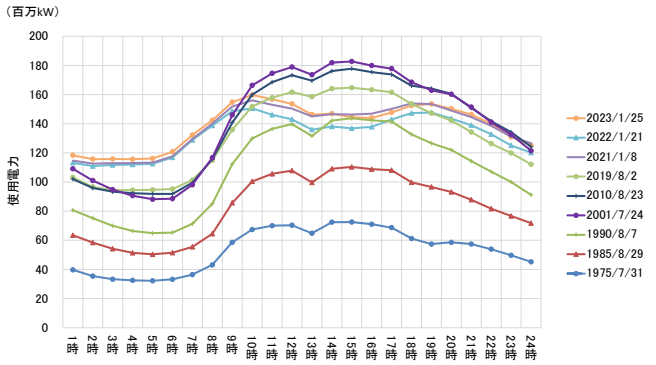
部門別の動向を見ると、産業部門が電力を最も多く消費し

【第214-1-1】電力最終消費の推移（部門別）



（注）「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第214-1-2】最大電力発生日における1日の電気使用量の推移（10電力計）



（注1）「10電力」とは、北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力のこと。
（注2）1975年度のデータには沖縄電力が含まれていない。
資料：電力広域的運営推進機関「系統情報サービス」を基に作成

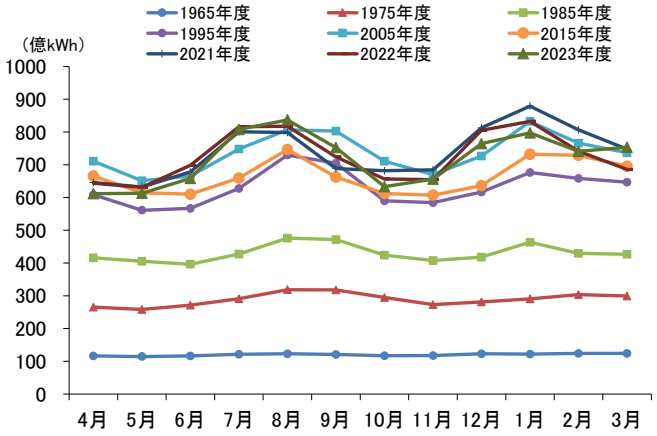
ていますが、素材産業における生産の伸び悩みと省エネの進展等により、1990年代からは減少傾向にあります。そうした中、電力消費の増加を長期的にけん引してきたのは、業務他部門や家庭部門です。業務他部門では、事務所ビルの増加やOA機器の普及等により電力消費が増加しました。家庭部門では、エアコン等の家電の普及等により電力消費が増加しました（第214-1-1）。

電気の使用状況には、季節や昼夜間で大きな差があります。特に近年では、冷暖房需要の有無等により、夏季・冬季と春季・秋季の使用状況の差が大きくなっています（第214-1-2、第214-1-3）。

電力は、需要と供給が常に一致している必要があります（同時同量）。需要と供給が一致していないと、周波数が乱れ、電気の供給を正常に行えなくなり、場合によっては停電にもつながります。そのため、電力供給システムの安定化、信頼性向上のためには、季節や時間帯を通じた電力負荷の平準化対策が重要となります。日本の年負荷率（年間の最大電力に対する年間の平均電力の割合）の推移を見ると、1980年代以降は50％台の水準まで低下していましたが、負荷平準化対策

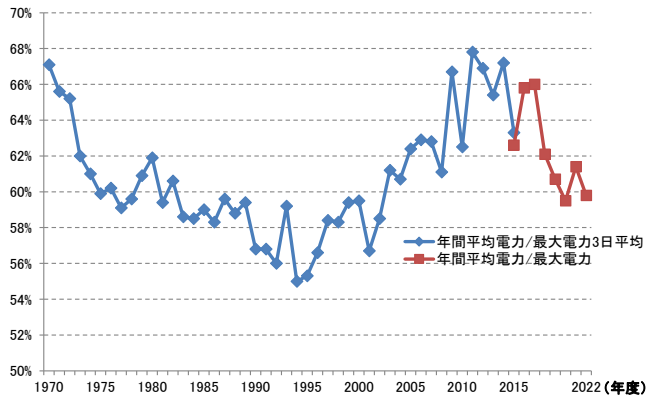
41 環境省「一般廃棄物処理実態調査結果（令和3年度）」より。

【第214-1-3】1年間の電気使用量の推移



（注1）2015年度以前のデータは10電力計。ただし、1985年度以前のデータには沖縄電力が含まれていない。
（注2）2021年度以降のデータは10エリア計。
資料：2015年度以前のデータは電気事業連合会「電力需要実績」、2021年度以降のデータは電力広域的運営推進機関「需給関連情報」を基に作成

【第214-1-4】年負荷率の推移



資料：年間平均電力/最大電力3日平均（2015年度まで）は電気事業連合会「電気事業便覧」、年間平均電力/最大電力（2015年度から）は電力広域的運営推進機関「電力需給及び電力系統に関する概況」を基に作成

を進めたことにより、2000年代半ば以降は改善され、60%台に持ち直しました。なお、各年の負荷率は、夏季の気温の影響も大きく受けており、例えば冷夏であった2009年度は、年間の最大電力が抑えられたことで負荷率は66.7%と高い値になりましたが、猛暑となった2010年度には、年間の最大電力が増加したことで負荷率は62.5%まで下がりました。近年は、年間の最大電力にあまり変化がない中、節電意識の高まり等によって年間の電力消費が減少傾向にあることから、年負荷率は低下傾向にあります（第214-1-4）。

なお、2020年の日本の年負荷率を他の主要国と比較すると、カナダ、英国、フランスには劣るものの、米国とはほぼ同水準でした（第214-1-5）。

(2)供給の動向

日本では、1970年代の二度のオイルショックを契機に、電源の多様化が図られてきました。2022年度の電源構成は、シェアの大きい順に、LNGが33.8%（3,413億kWh）、石炭が30.8%

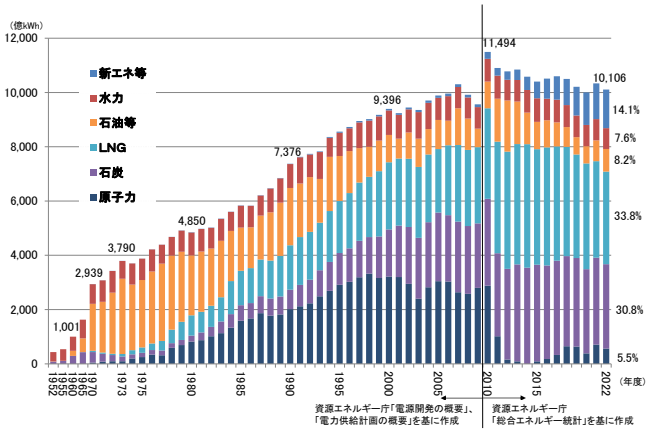
【第214-1-5】主要国の年負荷率（2020年）

（%）

英国	フランス	米国	カナダ	日本
65.7	62.9	59.9	66.7	59.5

（注）「海外電気事業統計」は、2022年版を最後に刊行が廃止されたため、2020年時点のデータが最新。
資料：海外電力調査会「海外電気事業統計（2022年版）」を基に作成

【第214-1-6】発電電力量の推移



（注1）2009年度以前のデータは旧一般電気事業者10社による発電が対象。ただし、1971年度以前のデータには沖縄電力が含まれていない。
（注2）2010年度以降のデータは自家発電を含む全ての発電が対象。
資料：2009年度以前のデータは資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」、2010年度以降のデータは資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

（3,110億kWh）、新エネ等が14.1%（1,421億kWh）、石油等が8.2%（833億kWh）、水力（揚水含む）が7.6%（768億kWh）、原子力が5.5%（561億kWh）となりました（第214-1-6）。

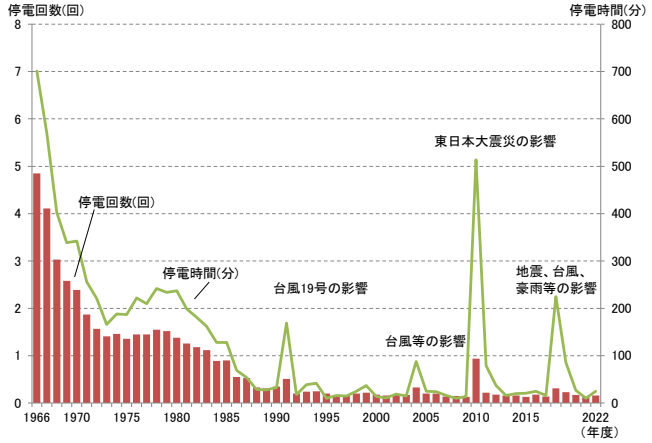
原子力については、1966年に初の商業用原子力発電所である日本原子力発電東海発電所（16.6万kW）が営業運転を開始し、2010年度の原子力の発電量は2,882億kWhとなりました。しかし、2011年の東日本大震災以降、原子力発電所は稼働を停止し、2014年度には原子力による発電量がゼロになりました。その後、2015年8月に九州電力川内原子力発電所1号機が再稼働して以降は、原子力発電所の再稼働が順次行われており、2023年12月現在では、計12基が再稼働に至っています。

石炭については、確認埋蔵量が豊富で、政情が比較的安定している国々にも多く賦存しているため、供給安定性に優れており、石油・LNGより相対的に安価なエネルギー源です。日本では、二度のオイルショックを機に、石油中心のエネルギー供給構造からの転換の一環として、石炭火力発電の導入が進められてきました。

LNGについては、1969年に米国・アラスカから日本に初めて導入されて以来、安定的かつクリーンなエネルギーといった特性を活かし、導入が進んできました。特に2011年度以降は、原子力発電の代替としての利用が進みました。

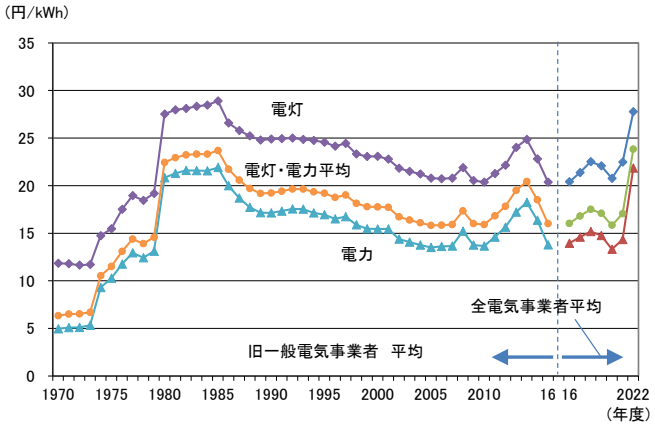
石油による発電は、1980年代以降、石油代替エネルギーの開発・導入等により減少基調で推移しました。2011年度以降、原子力発電所の稼働率の低下等を補うため、発電量が一時増

【第214-1-7】低圧電灯需要家1軒当たりの年間停電回数と停電時間の推移



(注1) 2015年度以前のデータは10電力計。ただし、1988年度以前のデータには沖縄電力が含まれていない。
(注2) 2016年度以降のデータは一般送配電事業者計。
資料：2015年度以前のデータは電気事業連合会「電気事業のデータベース」、2016年度以降のデータは電力広域的運営推進機関「電気の質に関する報告書」を基に作成

【第214-1-8】電気料金の推移



(注1) 2015年度以前のデータは旧一般電気事業者10社が対象。2017年度以降のデータは全電気事業者が対象。2016年度については両方を対象としたデータをそれぞれグラフ内に記載している。
(注2)「電灯料金」は、主に家庭部門における電気料金の平均単価。「電力料金」は、各時点における自由化対象需要分を含み、主に工場・オフィス等における電気料金の平均単価。平均単価とは、電灯料収入・電力料収入(円)を電灯・電力の販売電力量(kWh)でそれぞれ除したもの。
(注3) 再エネ賦課金は含まない。
資料：電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況(電力取引報結果)」、電気事業連合会「電力需要実績」、「電気事業便覧」を基に作成

加しましたが、その後は、原子力発電所の再稼働や再エネの普及等により再び減少傾向に転じています。

水力については、戦前から開発が行われました。1960年代には、大規模水力発電所に適した地点での開発はほぼ完了し、その後の発電電力量は横ばいが続いています。

新エネ等については、FIT制度が導入された2012年から発電電力量の増加が加速しています。2012年度の発電電力量は309億kWhでしたが、2022年度には1,421億kWhとなりました。

電気の品質を図る指標である停電回数及び停電時間については、日本が世界トップレベルの水準を維持しています。これは、電気事業者が発電所の安定した運転や送配電線の整備・拡充に努めていることに加え、最新の無停電工法の導入や迅速な災害復旧作業等の取組によるものと考えられます。しかし、北海道胆振東部地震等が発生した2018年度や、台風15号等の被害が大きかった2019年度等、大規模な自然災害が発生した際には、年間停電回数及び停電時間は過去5年平均を上回りました(第214-1-7)。

政府は、こうした災害が電力供給に大きな支障をもたらしたことを踏まえ、電力インフラにおけるレジリエンスの重要性とともに、レジリエンスの高い電力システム・インフラのあり方について検討を進めています。

(3)価格の動向

電気料金は、1970年代の二度のオイルショックの際、石油火力による発電が中心だったこともあり急上昇しましたが、その後は低下傾向となりました。2011年度以降は、原子力発電所の稼働停止や燃料価格の高騰等に伴って、火力発電の費用が増加したこと等により、再び電気料金が上昇しました。その後は、燃料価格の変動等により、電気料金も変動を繰り返しています。2022年度は、燃料価格の高騰に伴って電気料金が大きく上昇し、電灯・電力の平均で、前年度から約4割増となりました(第214-1-8)。

(4)電力小売全面自由化の動向

電力小売事業は、2016年度から全面自由化されています。電力の小売自由化は、2000年より始まっており、その後、自由化の対象が、大規模工場やデパート等から中小規模工場や中小ビル等へと拡大しました。そして、2016年度からは、家庭や商店等も電力会社を自由に選べるようになりました。

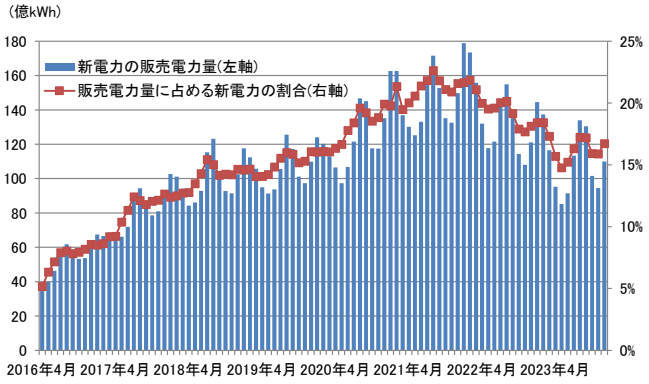
2016年4月末時点での登録小売電気事業者数は291者でしたが、2023年12月末時点では729者にまで増加しました。また、旧一般電気事業者を除く登録小売電気事業者及び特定送配電事業者(以下「新電力」という。)による販売電力量のシェアは、2021年8月時点で22.6%となっていましたが、その後、2022年に発生した電力価格の高騰を契機に低下し、2023年12月時点では16.7%となっています(第214-1-9)。

また、電力契約の供給者変更(スイッチング)の申込件数は、2016年4月末時点では約82万件でしたが、2024年3月末時点には約2,985万件まで増加しました(第214-1-10)。

(5)電力市場の動向

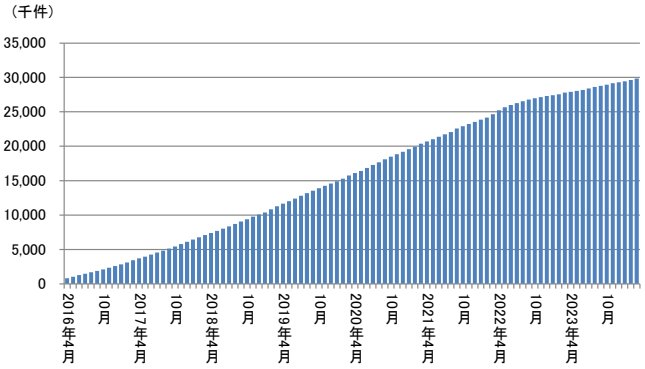
電力小売全面自由化により、小売事業者間の競争は活性化しましたが、小売市場への新規参入を促進するためには、必要な供給力を電力市場から確保できる環境の整備が必要となります。電力市場の厚みが増すことにより、新規参入者にとっては、供給元が多様化するとともに、取引価格の安定化等が期待されます。加えて、電力市場の厚みの向上は、透明性や客観性の高い電力価格指標の形成にも資するため、電力取引の活性化や、発電における投資回収の見通し向上といった効

【第214-1-9】新電力の販売電力量と販売電力量に占める割合の推移



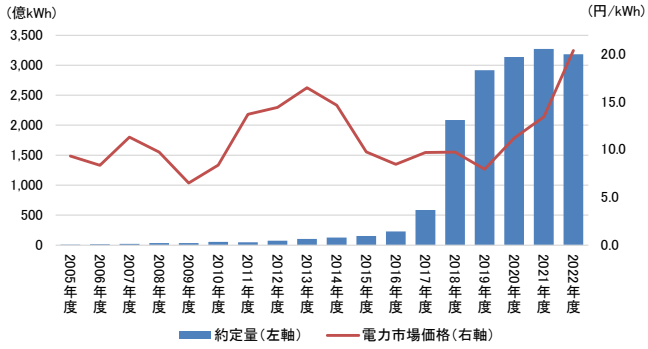
資料：資源エネルギー庁「電力調査統計」を基に作成

【第214-1-10】電力契約のスイッチング申込件数の推移



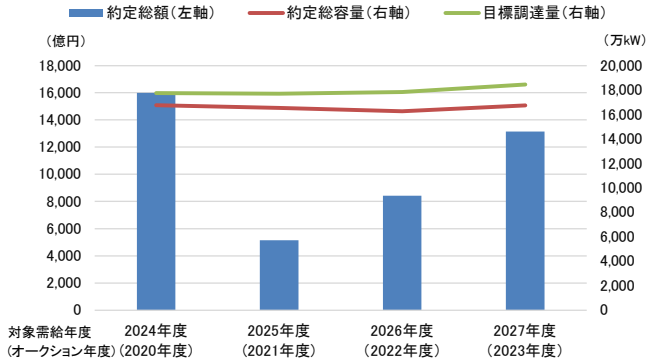
(注)各月末時点の累計件数。
資料：電力広域的運営推進機関「スイッチング支援システムの利用状況について」を基に作成

【第214-1-11】スポット市場の推移



資料：日本卸電力取引所「市場情報」を基に作成

【第214-1-12】容量市場の入札結果の推移



資料：電力広域的運営推進機関「容量市場メインオークション約定結果」を基に作成

果も期待できます。

現在、日本では、電力の価値別に様々な電力市場が整備されています。実際に発電された電気(kWh価値)は、卸電力市場で取引されます。2005年度に開始した日本初の電力市場である「前日スポット市場」では、翌日に受渡する電気の取引を行います。2005年度の取引開始以降、取引量の少ない時代が続きましたが、2017年4月に開始された旧一般電気事業者の発電部門がグループ内取引をしている電力の一定量を卸電力市場に放出する仕組み(グロス・ビディング)等の取組もあり、取引量が大幅に拡大しました[42]。また、卸電力価格は、燃料価格の動向等に伴って変動しています(第214-1-11)。

また、その他の卸電力市場として、「時間前市場」では、前日スポット市場での電気の取引後、発電機のトラブルや需要の急増といった需給の誤差に対応するための取引を行います。また、2019年度に開始した「先物市場」では、価格変動リスクをヘッジするため、電力先物取引を行います。同じく2019年度に開始した「ベースロード市場」は、新電力がベースロード電源(石炭、原子力、一般水力(流れ込み式)等)にアクセスできるようにする目的で開設されました。

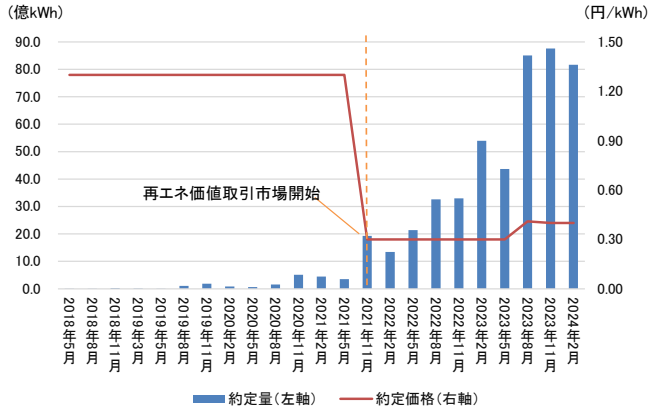
2020年度からは、発電することができる能力(kW価値)を取引する場として、「容量市場」の入札が開始されました。容量市場は、再エネの主力電源化を実現するために必要な調整力や、中長期的に不足していくことが懸念される供給力の確保等を目的に創設された市場であり、4年後の電力の供給力を取引するものを「メインオークション」、1年後の電力の供給力を取引するものを「追加オークション」と呼びます。2020年度に行われた初めてのメインオークションでは、上限価格に近い高値を記録しましたが、その後のオークションでは低下しました。一方、調達量に関しては、毎回のオークションにおいて、目標調達量の90%以上を確保しています。なお、この確保量以外に、FIT電源の容量等の供給力が約定処理において別途加算されるものとして扱われています(第214-1-12)。

また、脱炭素電源への新規投資を促すため、2024年1月には、「長期脱炭素電源オークション」の初回入札が行われました。この制度は、容量収入を得られる期間を原則20年とすることで、巨額の初期投資に対し、長期的な収入の予見可能性を付与するものであり、容量市場の一部として位置づけられます。

2021年度からは、短時間で需給調整できる能力(ΔkW価値)を取引する市場として、「需給調整市場」が開始されました。電力は貯めておくことが難しく、常に需要と供給を一致させる必要があります。そうした中、需要の変化にあわせて、発

42 グロス・ビディングは2023年10月より休止中です。

【第214-1-13】非化石価値取引市場（FIT証書）の推移



（注）2021年11月以降は、再エネ価値取引市場に名称変更。
資料：日本卸電力取引所「市場情報」を基に作成

電所等で需要と供給を一致させるために必要な電力を調整力といいます。調整力は、2016年度以降、各一般送配電事業者が公募により調達してきましたが、2021年度からは、全国一体の需給調整市場で取引されています。需給調整市場における商品は、大きく5種類あり、2021年度からは、応動時間の最も遅い3次調整力②の取引が開始されました。2022年度からは、3次調整力①の取引が開始され、2024年度からは、2次調整力①及び2次調整力②、応動時間の最も早い1次調整力の取引が開始されました。これにより、全商品の取引が開始されたこととなります。

その他にも、非化石電源で発電された環境価値を取引する市場として、「非化石価値取引市場」があります。従来の卸電力市場では、非化石電源と化石電源を区別せずに取引を行っていました。しかし、高度化法において、小売事業者には、非化石電源比率を2030年度に44%以上にすることが求められています。また、「RE100」のようなイニシアティブに参加する需要家からも、非化石電源の購入ニーズが高まっています。こうした背景の下、2018年度から、非化石価値取引市場が開始されました。開始当初は、FIT電源の非化石証書のみを取引していましたが、2020年度からは、非FIT電源の非化石証書の取引が開始されました。さらに、2021年度からは、FIT証書を取引する「再エネ価値取引市場」と、非FIT（再エネ指定）証書と非FIT（再エネ指定なし）証書を取引する「高度化義務達成市場」に分割されました。2018年度の開始当初の取引量は限定的でしたが、2020年度より高度化法の中間目標が設定され、2021年度より再エネ価値取引市場に需要家や仲介業者が参加可能になったこと等により、取引量は急増しました（第214-1-13）。

2. ガス

(1)全体

日本におけるガス事業の形態として、2016年度までは「ガス事業法（昭和29年法律第51号）」で規制されていた①一般ガス事業、②ガス導管事業、③大口ガス事業（この3事業のことを以下「都市ガス事業」という。）、④簡易ガス事業が存在して

【第214-2-1】ガス事業の主な形態

・2007～2016年度

事業区分	製造方式	供給形態	適用法令
一般ガス事業	液化天然ガス（LNG）やLPガスなどから、大規模な設備を用いてガスを製造。	供給区域を設定し、効率的な導管網を整備することにより、その規模の経済性を発揮しつつ、一般の需要に応じてガスを供給。	ガス事業法
ガス導管事業	規定なし	国産天然ガス事業者や電気事業者など、一般ガス事業者以外の主体が一定規模以上の供給能力を有する導管を保有または運営し、大口供給や卸供給を行う。	
大口ガス事業	規定なし	一般ガス事業者、簡易ガス事業者、ガス導管事業者以外の主体が大口供給（年間契約使用量10万m^3以上のガス供給）を行う。	
簡易ガス事業	LPガスボンベを集中するなどの簡易な設備によってガスを製造。	一定規模（70戸以上）の団地等に供給地点を設定し、一般の需要に応じて簡易なガス発生設備においてガスを発生させ、導管により供給。	
LPガス販売事業	LPガスのボンベ等を集中または個別に設置してガスを製造。	戸別のボンベ配送等による供給、または一団地（69戸以下）に簡易なガス発生設備を通じて発生したガスを導管で供給。	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律

・2017年度以降

事業区分	事業形態	適用法令
ガス製造事業（LNG基地事業）	自らが維持・運用する液化ガス貯蔵設備（LNGタンク）等を用いて、ガスを製造する事業。	ガス事業法
一般ガス導管事業	自らが維持・運用する導管を用いて、その供給区域において託送供給を行う事業。	
特定ガス導管事業	自らが維持・運用し一定の要件を満たす中高圧の導管を用いて、特定の供給地点において託送供給を行う事業。	
ガス小売事業	小売供給を行う事業。	
LPガス販売事業	戸別のボンベ配送等による供給、または一団地（69戸以下）に簡易なガス発生設備を通じて発生したガスを導管で供給する事業。	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律

資料：経済産業省作成

いました。その後、都市ガス小売全面自由化を踏まえたガス事業法の改正により、都市ガス事業は、2017年度から事業類型が変更されています。また、「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和42年法律第149号）」で規制されている⑤液化石油ガス販売事業（以下「LPガス販売事業」という。）もあります（第214-2-1）。

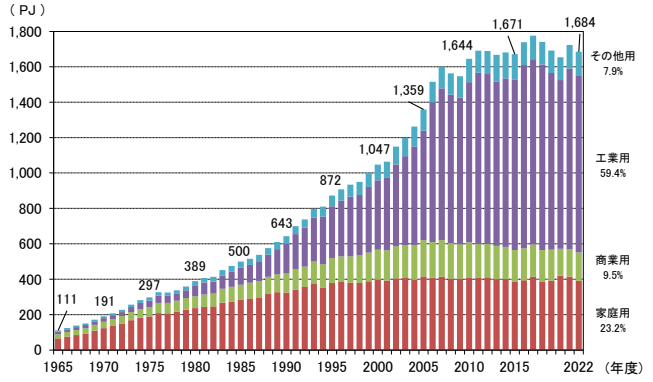
(2)都市ガス事業

①消費の動向

都市ガスの販売量は、2000年代後半にかけて、右肩上がりに増加しました。中でも、工業用の販売量が急速に増加しました。2000年代後半以降は、家庭用や商業用の販売量が横ばいとなる中、工業用の販売量の伸びが鈍化したため、販売量全体の伸びも緩やかになりました。近年は、横ばいが続いています（第214-2-2）。

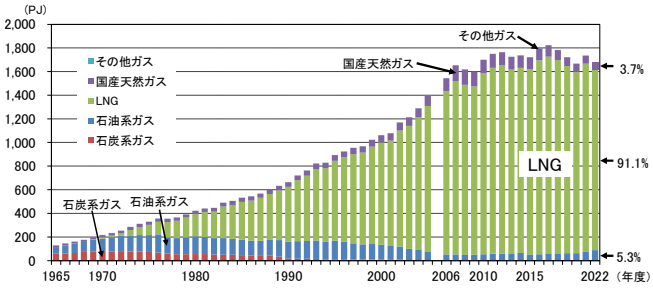
都市ガスの需要家数の9割強を占める家庭用では、高効率給湯器等の省エネ機器の普及に伴い、需要家当たりの消費量が減少傾向にありますが、需要家数の増加や都市ガス利用機器の普及拡大等により、販売量の減少をカバーしてきました。工業用では、大手都市ガス事業者による産業用の大規模・高負荷需要（季節間の使用量の変動が少ない等）を顕在化させる料金制度の導入等により、1980年代以降、大規模需要家への都市ガス導入が急速に進みました。さらに、ガス設備に係る技術開発や気候変動問題への意識の高まり等により、需要家

【第214-2-2】都市ガス販売量の推移（用途別）



（注1）全都市ガス事業者が対象。
（注2）1996年度～2005年度の用途別販売量は日本エネルギー経済研究所推計。
資料：資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」等を基に作成

【第214-2-3】都市ガス生産・購入量の推移（原料別）



（注）2005年度以前のデータは一般ガス事業者のみが対象。2006年度以降のデータは全都市ガス事業者が対象。
資料：日本ガス協会「ガス事業便覧」、資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」を基に作成

当たりの消費量も伸びたことから、大幅に販売量を増やしてきました。

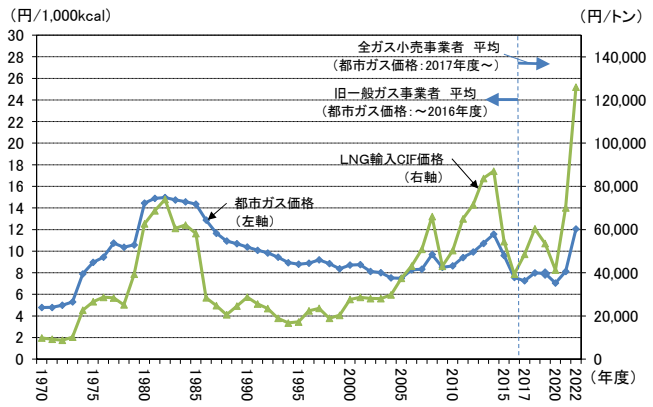
②供給の動向

都市ガスの原料は、その主体を石炭系ガスから石油系ガスへ、そして石油系ガスから天然ガスへと変遷を遂げてきました。天然ガスは、一部の国産天然ガスを除き、その大部分を海外からのLNGとして調達してきました。原料に占める天然ガスの割合は年々高まり、1980年代には5割を超え、現在では9割以上を占めています（第214-2-3）。

都市ガスの原料の調達方法として、大手事業者等では、前述のように海外からLNGを調達していますが、石油系ガスを主な原料としている事業者では、石油元売事業者からLPガスを調達しています。また、他の都市ガス事業者や国産天然ガス事業者等から卸供給を受ける場合もあります。

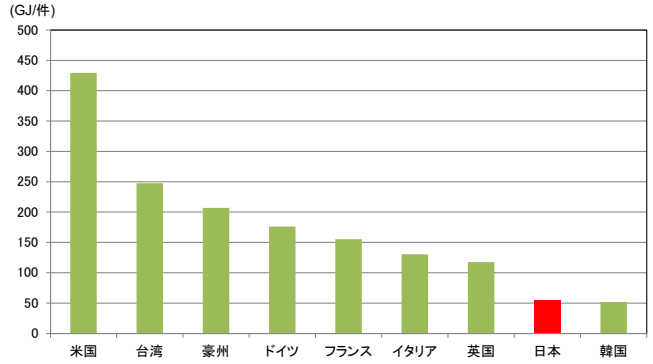
一方、都市ガスの供給インフラであるパイプライン網（導管網）は、日本の場合、消費地の近傍に建設したLNG基地等のガス製造施設を起点に広がっています。一部地域において、国産天然ガス事業者による長距離輸送導管や、大規模消費地における大手ガス事業者の輸送導管が敷設されていますが、基本的には、消費地ごとに独立したパイプライン網が形成されています。

【第214-2-4】都市ガス価格及びLNG輸入価格の推移



（注）2016年度以前の都市ガス価格は旧一般ガス事業者の平均。2017年度以降の都市ガス価格は全ガス小売事業者の平均。
資料：電力・ガス取引監視等委員会「ガス取引報結果」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

【第214-2-5】主要国・地域の需要家1件当たり都市ガス消費量（2021年）



（注）ドイツの数値については、2014年時点のデータを一部使用して算出している。
資料：日本ガス協会「ガス事業便覧」を基に作成

③価格の動向

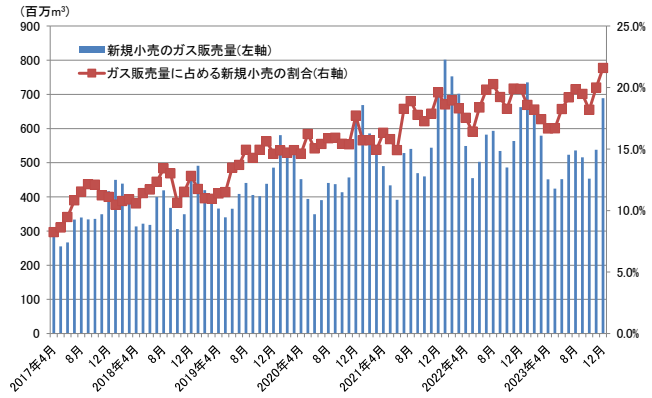
都市ガスの小売価格は、基本的に、LNG輸入CIF価格と連動しています。1970年代のオイルショックを受けて上昇した都市ガス価格は、2000年代半ばにかけて低下し、その後は、LNG輸入価格の動向と連動する形で、変動しています。2022年度は、LNG輸入価格が史上最高値を更新したため、都市ガス価格も急上昇しました（第214-2-4）。

なお、日本のガス料金を欧米諸国と比較すると、日本のガス料金は比較的高い水準にあることがわかります（第224-5-1参照）。これは、日本を欧米諸国と比較した際、原料の自給率の違いに加え、天然ガスの輸送形態が複雑なこと（日本では、天然ガスを海外で液化してLNGとして輸入した後、再気化して供給するものが大半）、需要家当たりの使用規模が小さいこと等の理由によると考えられます（第214-2-5）。

④都市ガス小売全面自由化の動向

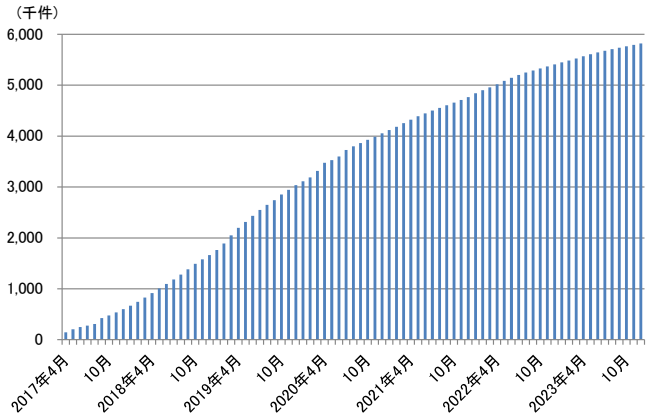
電力に1年遅れる形で、2017年度から、都市ガスの小売事業が全面自由化されました。都市ガスの小売自由化は、1995年から始まっており、当初は大規模工場等が自由化の対象でした。その後、自由化の対象が中小規模工場や商業施設等へ

【第214-2-6】新規小売の都市ガス販売量と都市ガス販売量に占める割合の推移



資料：電力・ガス取引監視等委員会「ガス取引報結果」を基に作成

【第214-2-7】都市ガス契約のスイッチング申込件数の推移



（注）数値は各月末時点の累計件数。
資料：資源エネルギー庁「スイッチング申込件数」、電力・ガス取引監視等委員会「ガス取引報結果」を基に作成

と拡大し、2017年度からは、家庭や商店等においても、都市ガス会社を自由に選べるようになりました。

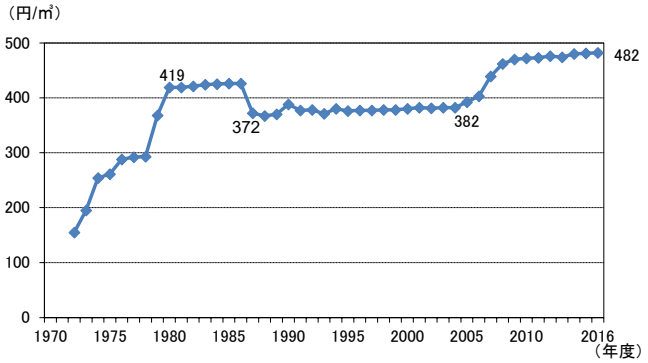
新規にガス小売事業者として登録したガス小売事業者（旧一般ガスみなしガス小売事業者以外のガス小売事業者のことを指し、以下「新規小売」という。）による都市ガス販売量のシェアは、2023年12月末時点で21.6％となっています（第214-2-6）。

また、都市ガス契約の供給者変更（スイッチング）の申込件数は、2017年4月末時点で約15万件でしたが、2023年12月末には約582万件まで増加しました（第214-2-7）。

⑤ガス小売事業のうち、特定ガス発生設備においてガスを発生させ、導管によりこれを供給する事業（旧簡易ガス事業）

2017年4月に、改正ガス事業法が施行されたことにより、旧簡易ガス事業は、ガス小売事業の一部となりました。1970年の制度創設以来、旧簡易ガス事業における販売量は、家庭

【第214-2-8】旧簡易ガス事業の全国平均価格の推移



（注）2017年度以降のデータ更新なし。
資料：日本ガス協会「ガス事業便覧」を基に作成

用を中心に増加してきましたが、近年は大手事業者への事業売却等により減少傾向にありました。旧簡易ガス事業は、2022年3月末時点で1,244事業者、供給地点群数は7,295（合計で約180万地点）でした。2021年の年間生産量（販売量）は13,934万m³で、調定数[43]当たりの全国平均販売量は10.5m³/月でした。なお、旧簡易ガス事業は、LPガスバルクによる供給設備や、LPガスボンベを集中する等の簡易なガス発生設備によるガス供給であるという特性から、販売量の9割以上を家庭用が占めています[44]。

旧簡易ガス事業における小売価格は、1970年代のオイルショックにより急上昇し、1987年度に低下して以降、2004年度までほぼ横ばいで推移しました。その後、価格は2000年代後半に再度上昇し、以降は、2016年度にかけて横ばいが続きました（2017年度以降のデータなし）（第214-2-8）。

(3) LPガス販売事業

①需給の動向

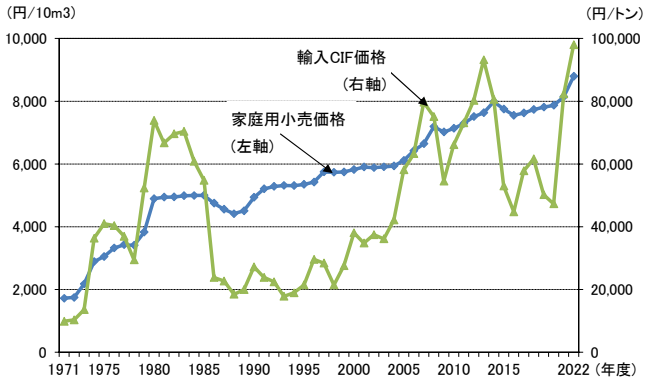
LPガスは、全国の約半数の世帯で使用されているだけでなく、タクシー等の自動車用や工業用、化学原料用、都市ガス用、電力用等、幅広い用途に使われており、国民生活に密着したエネルギーです。LPガスには、プロパンガスとブタンガスの2種類があり、プロパンガスは主として家庭用や業務用、ブタンガスは主として産業用や自動車用に使用されています。

②価格の動向

家庭用のLPガス料金は、販売事業者がそれぞれの計算方法によって料金を設定しています。家庭用LPガスの小売価格の推移を見ると、LPガスの輸入CIF価格の影響を受けながらも、全体的には上昇傾向が続いていることがわかります。家庭用のLPガス料金の価格構成を見ると、小売段階における配送費、人件費、保安費等が全体の6割超[45]を占めており、価格低減のためには、とりわけ小売段階での合理化・効率化

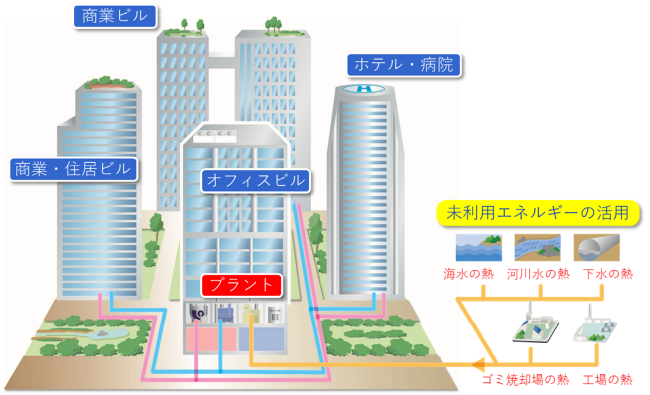
43 調定数とは、ガス料金の請求書が発行されているメーター数のこと。
44 日本ガス協会「ガス事業便覧」より。
45 LPガス振興センター「LPガスガイド」より。

【第214-2-9】LPガスの家庭用小売価格及び輸入CIF価格の推移



(注)「家庭用小売価格」は10㎥当たりの価格。
資料：財務省「日本貿易統計」、総務省「小売物価統計調査」、石油情報センター「価格情報」等を基に推計

【第214-3-1】熱供給事業の概要



資料：日本熱供給事業協会

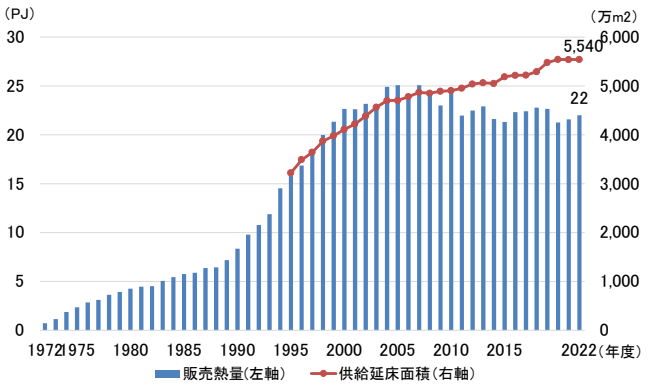
が必要です(第214-2-9)。

3. 熱供給

熱供給事業とは、「熱供給事業法(昭和47年法律第88号)」に基づき、1時間当たり21GJ以上の加熱能力を持つ設備を用いて、一般の需要に応じて熱供給を行う事業のことを指します。一般的には「地域冷暖房」と呼ばれており、一定地域の建物群に対し、蒸気・温水・冷水等の熱媒を熱源プラントから導管を通じて供給します(第214-3-1)。

熱供給事業は、それぞれの施設や建物が個別に熱源設備を設置する自己熱源方式とは異なり、供給地域内に設置された熱源プラントで熱供給を集約して効率的に行うため、省エネや環境負荷低減といった効果が得られます。都市におけるエネルギー供給システムとして、複数の施設・建物への効率的なエネルギー供給や、施設・建物間でのエネルギーの融通、未利用エネルギーの活用等、エネルギーの面的利用には、地域における大きなCO_2削減効果があると期待されています。また、各建物内に熱源設備を設置したり、屋上に冷却塔を設置したりする必要がなくなるため、災害発生時における二次災害の防止や、屋上へのヘリポート設置等にもつながります。さらに、熱源プラントの蓄熱槽や受水槽の水を火災や震災発

【第214-3-2】熱供給事業の販売熱量と供給延床面積の推移



資料：日本熱供給事業協会「熱供給事業便覧」を基に作成

生時に利用できる等、災害に強いまちづくりにも貢献できます。

2022年度の熱供給事業における販売熱量は22PJで、2023年3月末時点の供給延床面積は5,540万㎡となりました。販売熱量を熱媒体別に見ると、冷熱が58%、温熱が40%となりました。使用燃料は、都市ガスが65%、電力が17%、排熱他が16%でした(第214-3-2)。

近年では、海水や河川水、下水、清掃工場からの排熱等の未利用エネルギーを利用する形態や、コージェネレーションシステムを活用した形態等も登場しています。こうした取組により、エネルギーの総合的な有効利用や熱源システムの効率化が一層進んでいます。

4. 石油製品

(1)消費の動向

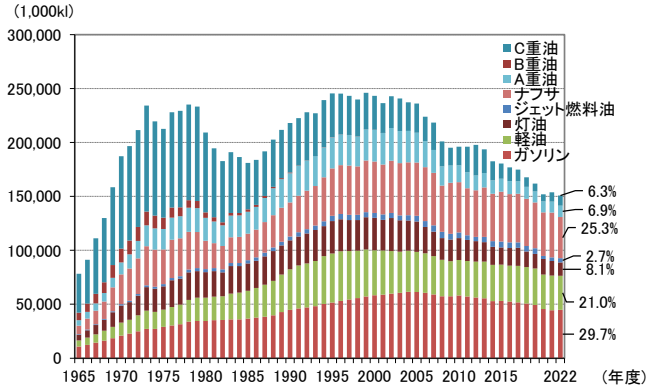
日本の石油製品(ガソリンや灯油等の燃料油)の販売量は、1970年代にかけて増加しましたが、二度のオイルショックを契機に、石油代替と利用効率の向上を進めたことで、減少に転じました。その後、1980年代半ばからは、原油価格の低下等もあり、再び販売量が増加しました。1990年代半ばからは、ほぼ横ばいで推移し、2000年代半ば以降は、現在に至るまで減少傾向が続いています。

油種別に確認すると、自動車の普及に伴うガソリン・軽油のシェア拡大、石油化学産業の生産の伸びに伴うナフサのシェア拡大等、いわゆる白油化が進んできたことがわかります。2022年度のシェアは、ガソリンが29.7%、ナフサが25.3%、軽油が21.0%でした。一方、B・C重油のシェアは、1971年度まで半分以上を占めていましたが、その後、製造業の省エネ等による需要減少や石油以外の燃料への転換、電力部門における石油火力の縮小等によって減少し、2022年度には6.3%まで低下しました(第214-4-1)。

(2)価格の動向

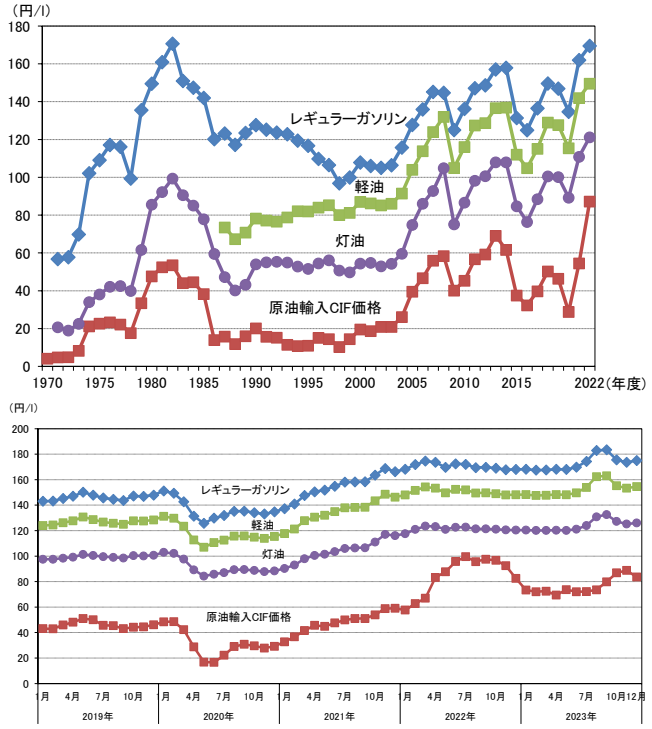
ガソリン、軽油、灯油等の石油製品は、原油を蒸留・精製して生産されるため、その価格は原油の輸入CIF価格の動向にほぼ連動しています。2020年の上半期には、新型コロナ禍

【第214-4-1】燃料油販売量の推移（油種別）



（注）2002年1月よりB重油はC重油に含まれている。
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

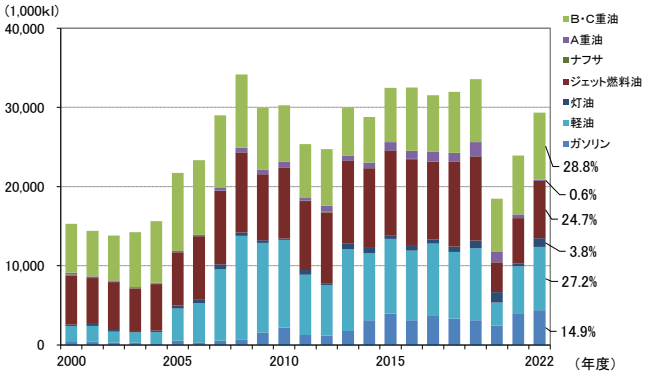
【第214-4-2】原油輸入CIF価格と石油製品の小売価格の推移



資料：資源エネルギー庁「石油製品価格調査」、財務省「日本貿易統計」を基に作成

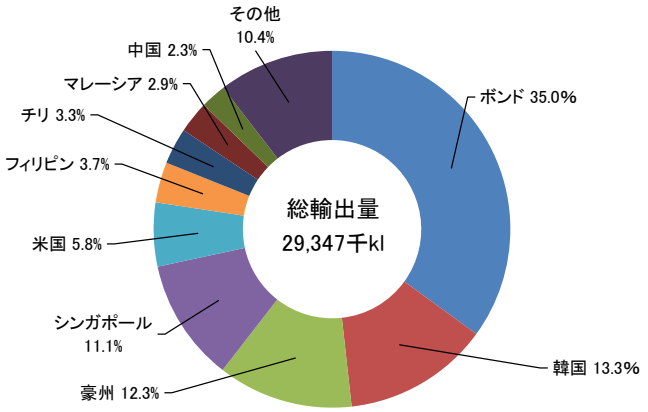
による世界的な石油需要の減少等の影響で原油価格が下落し、日本の石油製品の価格も低下しました。その後、OPECとロシア等の非OPEC産油国からなる「OPECプラス」が大規模な協調減産を実施したこと等により、原油価格は再び上昇傾向となり、日本の石油製品の価格も上昇しました。そうした中、2022年2月から始まったロシアによるウクライナ侵略等の影響で、原油価格はさらに高騰しましたが、同年1月から始まった「燃料油価格激変緩和対策事業」の効果により、日本の石油製品の価格については、全体として、制度設計上想定していた水準前後での価格抑制が実現できており、国民負担の緩和につながりました（第214-4-2）。

【第214-4-3】燃料油輸出量の推移（油種別）



資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

【第214-4-4】燃料油の輸出先（2022年度）



（注）「ボンド」は外航船舶と国際線航空機向け供給分。
資料：経済産業省「資源・エネルギー統計」を基に作成

(3)輸出の動向

国内における石油製品の需要は減少傾向にあり、今後も日本の人口減少が想定される中、長期的には精製設備能力の余剰が増えると見込まれるため、石油精製各社は、生産設備の集約化を進めてきました。その結果、2000年度に約2.3億klであった燃料油の生産量は、2022年度には約1.5億klまで減少しました。

その一方、石油精製各社は、燃料供給の多様性を維持する企業努力として、余剰設備の有効利用を図り、設備稼働率の低下による製造コスト上昇を回避すべく、石油製品の輸出を行ってきました。2022年度の燃料油の輸出量は、前年度から23％増加し、29,347千klとなっています。なお、ジェット燃料油には、海外を往復する航空機への燃料供給が輸出量として計上されており、B・C重油には、外国航路を行き来する船舶への燃料供給が輸出量として計上されています（第214-4-3）。

2022年度の燃料油の輸出先については、海外を往復する航空機や船舶向け（ボンド）の割合が35％を占めていますが、ボンド以外を国別に見ると、韓国、豪州、シンガポール等、アジア・オセアニア向けが上位を占めています（第214-4-4）。

第2章
国際エネルギー動向

第1節
エネルギー需給の概要

○エネルギー需給の概要

世界のエネルギー消費（一次エネルギー）は、経済成長とともに増加してきました。石油換算では、1965年の37億トンから年平均2.4%で増加し、2022年には144億トンに達しました。2022年の世界のエネルギー消費は、前年比で1.1%増加しました。

2000年代以降、中国やインド等を中心に、アジア大洋州における消費の伸びが顕著となっています。一方、先進国（OECD諸国）では伸び率が鈍化しました。経済成長率や人口増加率が途上国と比べて低いことに加え、産業構造の変化や省エネの進展等も影響しています。この結果、世界のエネルギー消費に占めるOECD諸国の割合は、1965年の70.6%から、2022年には38.8%へと低下しました（第221-1-1）。

ここで、各国における1人当たりのGDPとエネルギー消費量の関係を確認します。ドイツとカナダを比較すると、1人当たりのGDPに大きな違いはありませんが、1人当たりのエネルギー消費量は大きく異なっていることがわかります。各国の気候や産業構造、エネルギー効率等の違いが、この差を生む要因になっています。

また、一般的に、経済成長に伴いエネルギー消費は増加するため、今後は途上国の経済が成長することで、途上国におけるエネルギー消費の増加が想定されます。現在、エネルギーの主流となっている化石エネルギーは無尽蔵ではなく、大量に消費するとCO_2の排出量も増えてしまいます。そのため、今後エネルギー消費の増加が予測されている途上国では、エネルギー効率を高めていくことが重要であり、日本を含む先進国には、それを手助けしていくことが求められています（第221-1-2）。

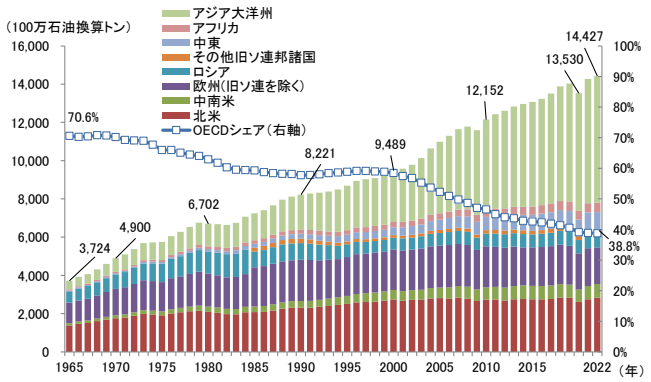
次に、世界のエネルギー消費の推移を、エネルギー源別に確認します。石油は、今日まで世界のエネルギー消費の中心となっています。発電用を中心に、他のエネルギー源への転換も進みましたが、堅調な輸送用燃料消費に支えられ、石油消費は1965年から2022年にかけて年平均1.9%で増加し、2022年もエネルギー消費全体で最大のシェア（31.6%）を占めています。

石炭は、同じ期間に年平均1.8%で消費が増加しました。特に2000年代に、経済成長が著しく、安価な発電用燃料を求めるアジアを中心に消費が拡大しました。しかし近年では、気候変動問題への対応等の影響により、石炭消費は伸び悩んでいます。2022年の石炭のシェアは26.7%でした。

天然ガスは、同じ期間に石油や石炭以上に消費が伸び、年平均3.1%で増加しました。天然ガスは、気候変動問題への対応が強く求められる先進国を中心に、発電用や都市ガス用の消費が増加しました。2022年の天然ガスのシェアは23.5%でした。

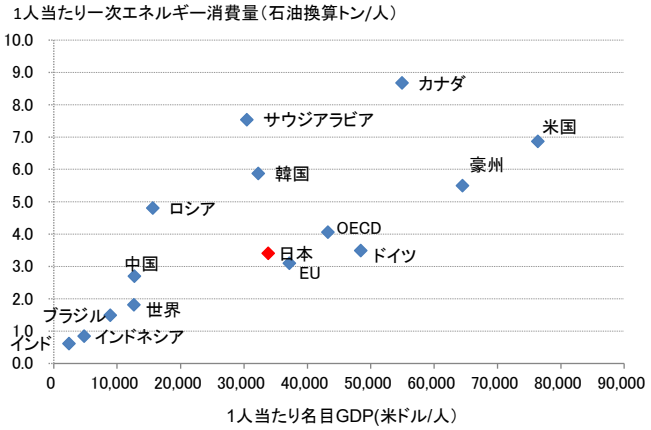
2022年時点のシェアは7.5%と、エネルギー消費全体に占める割合はまだ大きくありませんが、気候変動問題への対

【第221-1-1】世界のエネルギー消費の推移（地域別、一次エネルギー消費）



（注1）1984年以前の「ロシア」には、その他旧ソ連邦諸国を含む。
（注2）1985年以降の「欧州」には、バルト3国（リトアニア・ラトビア・エストニア）を含む。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023[1]」を基に作成

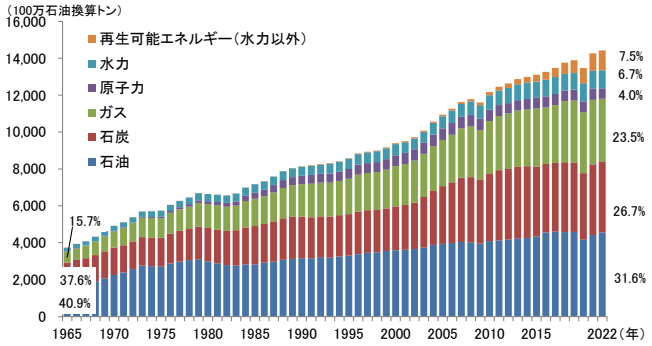
【第221-1-2】1人当たりの名目GDPと一次エネルギー消費量（2022年）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」、世界銀行「World Bank Open data」を基に作成

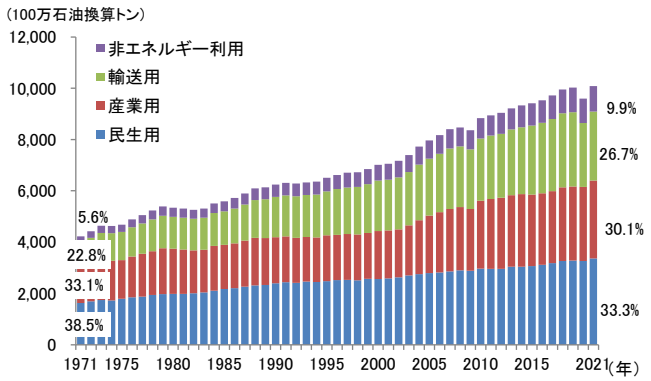
1「Statistical Review of World Energy」は、2022年版までBPより公表されていましたが、2023年版からEnergy Instituteより公表されています（以下「Statistical Review of World Energy」に係るデータについて同様）。

【第221-1-3】世界のエネルギー消費の推移（エネルギー源別、一次エネルギー消費）



（注）端数処理（四捨五入）の関係で、グラフ内の構成比の合計が100％とならないこと等がある（以下同様）。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第221-1-4】世界のエネルギー消費の推移（部門別、最終エネルギー消費）



（注）本表には発電用及びエネルギー産業の自家使用等が含まれていないため、合計量が前表より少なくなっている。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

応や設備価格の低下等を背景に、近年急速に伸びているのが、太陽光や風力等の再エネです。今後も気候変動対策の進展等に伴い、再エネのシェア拡大が予想されています。2015年12月にフランス・パリで開催されたCOP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）では、2020年以降、全ての国が参加する公平で実効的な国際枠組みである「パリ協定」が採択され、産業革命前と比べて気温上昇を2℃より低く抑えること、さらに1.5℃までに抑えるよう努力することが盛り込まれました。その後、各国においてパリ協定の締結が順調に進み、2016年11月に発効しました。また、2018年に開催されたCOP24では、2020年以降のパリ協定の本格運用に向けて、パリ協定の実施指針が採択されました。パリ協定の発効、実施指針の採択は、多くの国が気候変動問題に対して積極的に取り組んでいることを示す象徴的な出来事といえます。気候変動問題への対応は、エネルギーの選択に大きな影響を及ぼすため、今後もその動向を注視していく必要があります（第221-1-3）。

次に、世界の最終エネルギー消費の推移を部門別に確認します。1971年から2021年までの間に、鉄鋼・機械・化学等の産業用は2.2倍に、家庭や業務等の民生用は2.1倍に、輸送用は2.8倍に増加しました。輸送用が大きく増えた背景には、世界中でモータリゼーションが進展し、自動車用燃料の需要が急増したこと等があると考えられます（第221-1-4）。

C　O　L　U　M　N

エネルギー需給の展望

ここでは、将来の世界のエネルギー需給に関する予測を、IEAのデータを用いて確認します。具体的には、IEAが想定している3つの将来シナリオにおける2050年の見通しを、2022年の実績と比較します。1つ目の公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario, 以下「STEPS」という。）は、各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ、2つ目の表明公約シナリオ（Announced Pledges Scenario, 以下「APS」という。）は、有志国が宣言した野心を反映したシナリオ、3つ目のネット・ゼロ・エミッション2050年実現シナリオ（Net Zero Emission by 2050 Scenario, 以下「NZE」という。）は、2050年世界ネットゼロを達成するためのシナリオです。IEAのシナリオでは、STEPS、APS、NZEの順に気候変動対策が強くなり、低炭素なエネルギーや技術がより多く利用されるようになります。

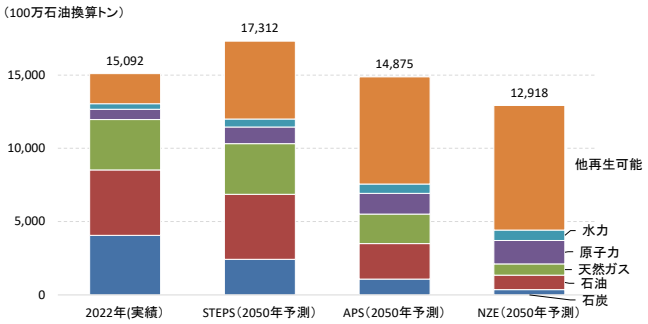
まず、2050年における世界の一次エネルギー消費全体の見通しについて確認します。STEPSでは2022年比で1.15倍に増加し、APSでは0.99倍となる見通しです。これに対して、NZEでは0.86倍まで減少します。これらの数値を見ると、各国が現在掲げている政策や表明している公約では、2050年のネットゼロには届かないことがわかります。

次に、エネルギー源別に見ていきます。化石エネルギーで最も大きな影響を受けるのは石炭と見られ、2022年の石炭消費との比較では、STEPSでも0.60倍に減少し、APSでは0.26倍、NZEでは0.09倍まで減少します。石油については、2022年の石油消費と比較すると、STEPSでは1.00倍と横ばいですが、APSでは0.54倍に減少、NZEでは0.22倍まで減少します。石油消費の減り方は、石炭消費の減り方よりも緩やかですが、これは主な用途が異なることが要因と考えられます。石炭は、主に発電用や産業用に使われており、比較的容易に天然ガスや再エネ等に置き換えていくことが可能です。一方の石油は、主に輸送用燃料として使われていますが、これを他のエネルギーに置き換えていくのは容易ではありません。そのため、石油の方が消費の減り方が緩やかになっています。また、化石エネルギーの中で最もクリーンな天然

ガスについては、2022年の天然ガス消費と比較すると、STEPSでは1.00倍と横ばいですが、APSでは0.58倍に減少、NZEでは0.22倍に減少します。

化石エネルギーが減少する見通しとなっている一方、再エネと原子力については、いずれのシナリオでも大きく増える見通しです。中でも、太陽光や風力を中心とした再エネの増加見通しが顕著です。水力も含めると、2022年比でSTEPSでは2.41倍、APSでは3.27倍、NZEでは3.79倍まで増加すると予測されています。原子力についても、2022年比でSTEPでは1.64倍、APSでは2.02倍、NZEでは2.29倍まで増加するとされています（第221-1-5）。

【第221-1-5】世界のエネルギー需給の展望（一次エネルギー消費）



資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に作成

将来は不確実であり、これらのシナリオはあくまでも一定の前提に基づいた試算に過ぎません。しかし、このようなシナリオ分析を行いながら、将来の最適なエネルギーのあり方について考えていくことが重要です。

第2章

第2節 一次エネルギーの動向

1. 化石エネルギーの動向

(1)石油

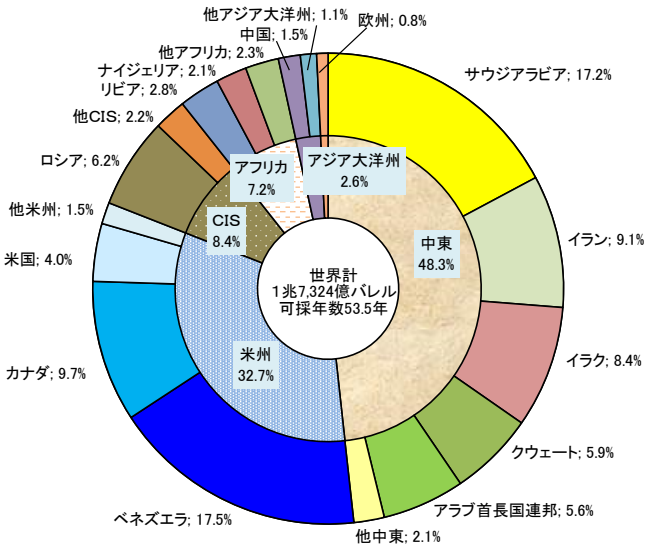
①資源の分布

世界の石油確認埋蔵量は、2020年末時点で約1.7兆バレルであり、これを2020年の石油生産量で除した可採年数は53.5年となりました。1970年代のオイルショックの際には石油資源の枯渇が懸念されましたが、回収率の向上や新たな石油資源の発見・確認により、1980年代以降は40年程度の可採年数を維持し続けてきました。近年は、米国のシェールオイルや、ベネズエラやカナダにおける超重質油の埋蔵量が確認され、可採年数は増加傾向となっています。

2020年末時点で世界最大の確認埋蔵量を有するのはベネズエラであり、そのシェアは17.5%でした。長年1位であったサウジアラビアは、2010年以降2位となっており、そのシェアは17.2%でした。3位はカナダですが、その後はイラン、イラク、ロシア、クウェート、アラブ首長国連邦の順となっており、主に中東諸国が続きます。中東諸国だけで、世界全体の確認埋蔵量の約半分を占めています（第222-1-1）。

近年では、在来型石油とは異なる生産手法を用いて生産されるシェールオイル（タイトオイル）が注目されています。2015年の米国エネルギー情報局（以下「EIA」という。）による発表では、世界のシェールオイルの可採資源量[2]は4,189億バレルと推定されており、主なシェールオイル資源保有国は、米国、ロシア、中国、アルゼンチン、リビア等となっています（第222-1-2）。

【第222-1-1】世界の石油確認埋蔵量（2020年末）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成（埋蔵量データは2022年版から更新なし）

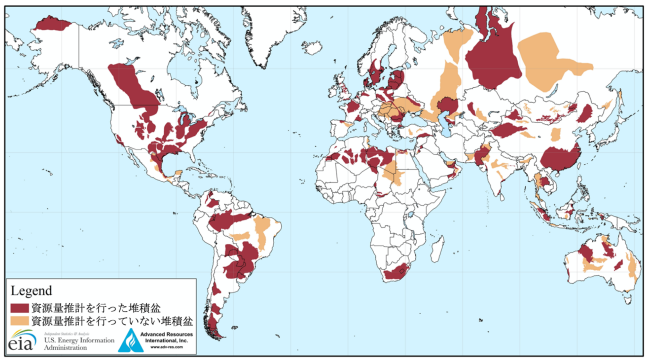
②生産の動向

世界の原油生産は、第一次オイルショックが発生した1973年から2022年にかけて約1.6倍に拡大しました。地域別に見ると、2000年以降、中東や北米等で生産が拡大しました（第222-1-3）。

OPEC産油国（サウジアラビア、イラン、イラク、クウェート、アラブ首長国連邦、ベネズエラ等）の生産は、1970年代までの大幅増産後、高い原油価格を背景とする非OPEC産油国の増産や世界の石油消費の低迷を受け、1980年代前半に減少しましたが、1980年代後半から回復しました。この結果、世界全体の原油生産に占めるOPECのシェアは、1973年

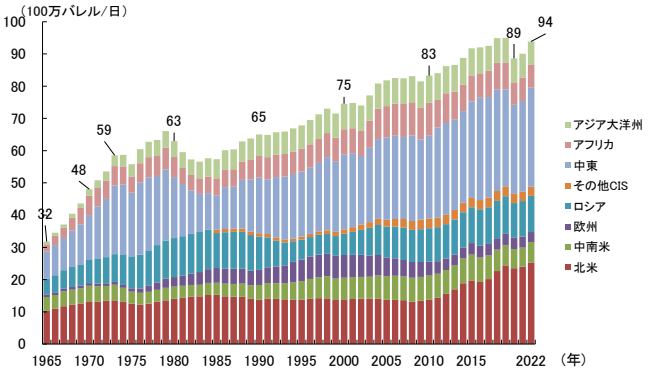
2「可採資源量」とは、技術的に生産することができる石油資源量を表したもので、経済性やその存在の確からしさ等を厳密に考慮していないという点で、「確認埋蔵量」より広い範囲の資源量を表しています。

【第222-1-2】EIAによるシェールオイル・シェールガス資源量評価マップ（2015年）



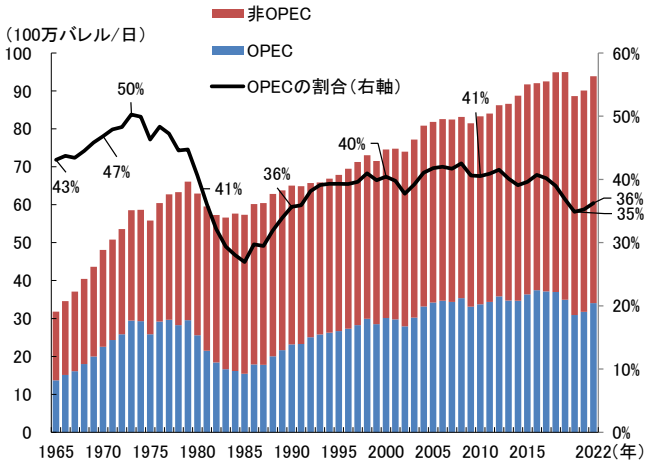
資料：EIA「World Shale Resource Assessments」（2015年9月）を基に作成

【第222-1-3】世界の原油生産の推移（地域別）



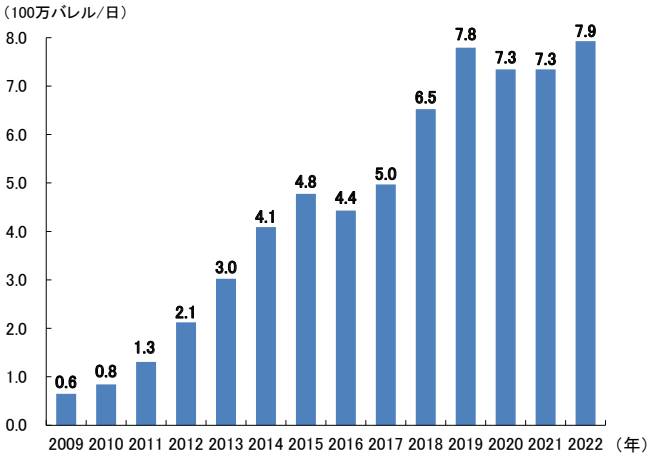
（注）1984年以前の「ロシア」には、その他旧ソ連邦諸国を含む。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-4】世界の原油生産の推移（OPEC・非OPEC別）



（注）「非OPEC」には、ロシア等の旧ソ連邦諸国を含む。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-5】米国のシェールオイル生産の推移



資料：EIA「Tight oil production estimates」を基に作成

の50%から低下し、1980年代半ばには30%を一時割り込んだものの、その後は再び上昇し、1990年代以降は40%前後の水準で推移しています。

非OPEC産油国（旧ソビエト連邦諸国（CIS）、米国、メキシコ、カナダ、英国、ノルウェー、中国、マレーシア等）の生産量は、1965年に1,809万バレル/日でしたが、2022年には5,981万バレル/日にまで達しています。近年では、シェールオイル生産の技術革新（シェール革命）により、急速に生産を拡大させている米国の動向が注目されています（第222-1-4）。

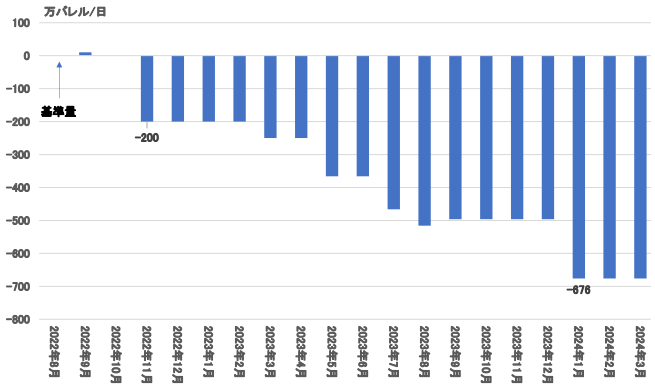
米国における原油生産は、原油価格が高水準であった2010年代前半に急拡大しました。その後は原油価格の下落に伴い、生産が一時減少しましたが、シェールオイルの開発・生産コストの低下も進んだことで、2010年代後半には再び増加しました。2022年は原油価格の上昇もあり、生産量は過去最高となりました（第222-1-5）。

2010年代前半のシェールオイルの増産に対して、OPEC産油国は当初、市場シェアの確保を重視して増産で対抗したため、世界では供給過剰の状態が続き、その後の原油価格の低迷を招くことになりました。こうした中、OPEC[3]と非OPEC産油国は、長引く価格低迷を打開するため、2016年11月から12月に開催された第171回OPEC総会及び第1回OPEC・非OPEC閣僚会議において、15年ぶりの協調減産に合意しました。これを契機に、協調減産に参加したOPEC・非OPEC産油国は「OPECプラス[4]」と呼ばれるようになりました。

その後もOPECプラスは、原油価格を一定の範囲内に収めることを目的に、市場環境（原油の需給動向、在庫状況等）にあわせて、参加国間で生産調整を続けました。しかし、世界中で新型コロナ禍の影響が顕著になり始めた2020年3月のOPECプラス閣僚会議では、協調減産量の拡大について議論されたものの合意に至らず、協調減産は同月末で終了することになりました。直後に、サウジアラビアやアラブ首長国連邦は同年4月からの増産を打ち出したものの、その後の原油価格の急落を受け、同年4月に再びOPECプラス閣僚会議が

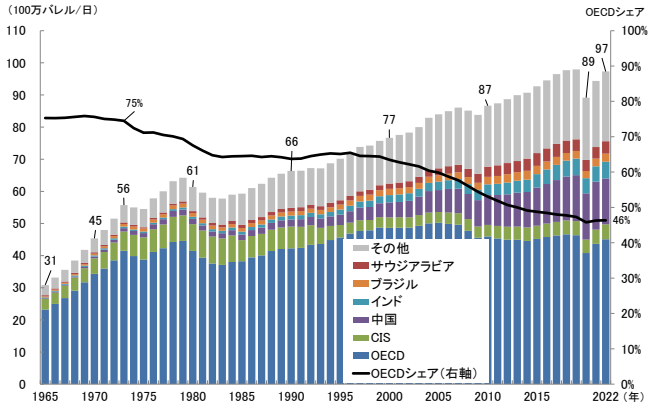
3 OPEC加盟国のうち、内戦等の特殊事情により減産状態にあるベネズエラ、リビア、イランは減産の対象外とされました。
4 当初は計25か国でしたが、2019年1月にカタール、2020年1月にエクアドル、2024年1月にアンゴラがOPECを脱退したことにより、2024年3月末時点では計22か国となっています。

【第222-1-6】OPEC/非OPECの減産目標値の推移



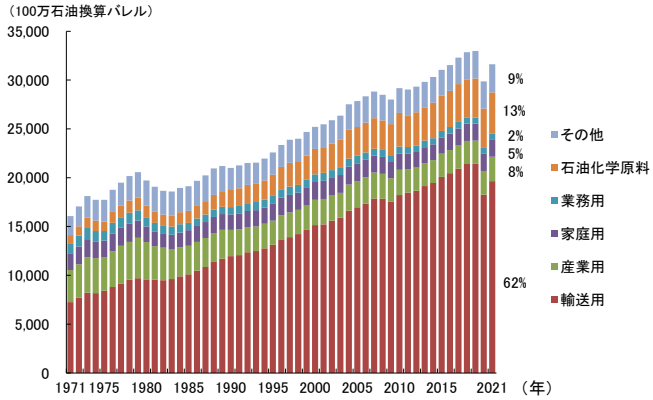
(注1) 2022年8月を基準量としている。
(注2) 2024年1月1日にアンゴラがOPECを脱退したため、2024年1月以降のデータについては、アンゴラを集計の対象外としている。
資料：OPECプレスリリースを基に作成

【第222-1-7】世界の石油消費の推移(地域別)



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-8】世界の石油消費の推移(用途別)



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

開催されました。そして、二度の会議を経て、新型コロナ禍の影響による原油需要の急減への対応のため、OPECプラスで970万バレル/日という、かつてない規模の減産を行うことで合意しました。この減産合意は同年7月末まで維持されましたが、世界経済が徐々に回復傾向にあるとの見方から、OPECプラスはその後、徐々に減産幅を縮小し、2022年8月には減産幅がゼロになりました。

その後、OPECプラスは、世界的な景気減速への懸念により、同年11月から200万バレル/日の大幅減産を行うことで合意しました。2023年4月には、サウジアラビアを含む一部の産油国が追加の自主減産を実施する旨を発表し、同年6月のOPECプラス閣僚会合では、2024年にも協調減産を実施する旨が発表されました。加えて、2023年後半以降には、サウジアラビアとロシアによる自主的な石油の供給削減も実施されました。その後、OPECプラスは、同年11月のOPECプラス閣僚会合において、2024年第1四半期に一部の産油国が自主減産を実施する方針を発表し、2024年3月には、この自主減産の方針を第2四半期まで延長する旨を発表しました(第222-1-6)。

③消費の動向

世界の石油消費は経済成長とともに増加し、1973年の5,573万バレル/日から、2022年には9,731万バレル/日となりました。

1973年に4,152万バレル/日であったOECD諸国の石油消費は、2022年には4,511万バレル/日となりました。1980年代半ば以降、経済成長とともに緩やかに増加しましたが、自動車の燃費改善や世界的な気候変動対策の高まり等を背景として、2005年をピークに減少傾向にあります。

一方、非OECD諸国では石油消費が著しく増加しています。堅調な経済成長に伴い、1973年の1,421万バレル/日から、2022年には5,220万バレル/日となりました。その結果、世界の石油消費に占める非OECD諸国のシェアは、1973年の25%から2022年には54%まで拡大しました(第222-1-7)。

石油は様々な用途で消費されますが、輸送用としての消費が大きな割合を占めており、2021年における世界の石油消費のうち、62%が輸送用となっています。輸送用の消費は自動車保有台数の増加に伴って増えており、世界の石油消費の増加の主要因となっています。また、石油化学原料用としての消費も堅調に増加しています(第222-1-8)。

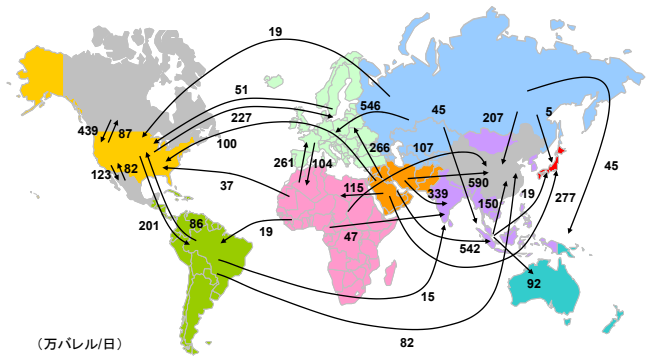
④貿易の動向

世界の石油貿易は、石油消費の増加とともに拡大してきました。2022年の世界全体の石油貿易量は7,028万バレル/日であり、そのうち日米欧による輸入が38%を占めました。

輸出面では、中東からの輸出が2,460万バレル/日と最大のシェアを誇っており、全体の35%を占めました。中東からの輸出のうち、74%がアジア大洋州向けであり、中東にとってアジア大洋州が最大の市場となっています。中東以外では、北米、CIS諸国、アフリカ、中南米等が主要な輸出地域となっています(第222-1-9)。

また、石油が輸送される際の安全確保は、エネルギー安全保障上、非常に重要です。海上輸送ルートとして世界的に広く使われる狭い海峡のことを「チョークポイント」と呼びます。本項でのチョークポイントについては、EIAが示したレポートにあるチョークポイント8か所(ホルムズ海峡、マラッカ海峡、バブ・エル・マンデブ海峡、スエズ運河、トルコ海峡、パナマ運河、デンマーク海峡[5]、喜望峰)を使用します。

【第222-1-9】世界の主な石油貿易（2022年）



（注）数値は原油及び石油製品の貿易量を表す。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基にEnergy Instituteの換算係数を使用して作成

各国の輸入する原油がこれらのチョークポイントを通過することをリスクと捉え、チョークポイント比率を算出しました。例えば、欧州諸国の場合、チョークポイントを通過するのは中東から輸入する原油にほぼ限られるため、チョークポイント比率が比較的低くなります。他方で、日本を含む東アジア諸国の場合、輸入する原油の大半はマラッカ海峡を通過しますが、中東から輸入する原油の大半は、マラッカ海峡に加えてホルムズ海峡も通過することになります。複数のチョークポイントを通過することになるため、東アジア諸国のチョークポイント比率は高くなっています（第222-1-10）。

⑤価格の動向

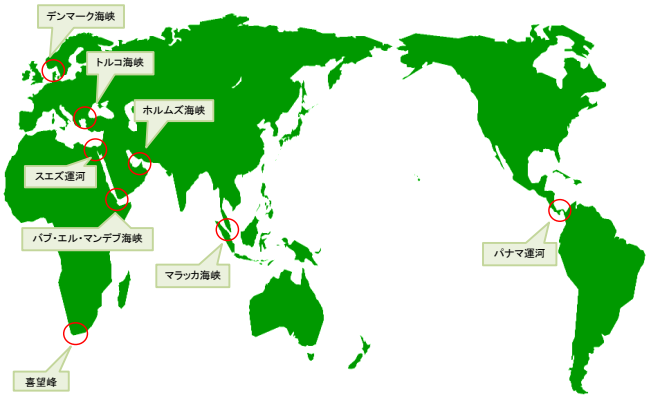
原油価格は、これまで大きな変動を繰り返してきました。2000年代半ば以降、中国等の非OECD諸国において石油需要が急増したことを受けて上昇した原油価格は、2008年に発生した世界金融危機に伴い急落しました。しかしその後は、世界経済の回復やOPEC産油国の減産等により、原油価格は上昇に転じ、2010年代前半は高い水準で推移しました。2014年の夏以降は、米国を筆頭とする非OPEC産油国による生産増加と、これに対抗する形でOPECが市場シェアの確保を重視して増産したこと、そして非OECD諸国の経済成長の減速に伴う石油需要の伸びの鈍化等を受け、原油価格は再び急落しました。その後は、2017年からのOPECプラスの協調減産の効果もあり、原油価格は回復しました。

しかし、2020年に入り、世界中で新型コロナ禍の影響が顕著になる中、徐々にOPECプラスの足並みが揃わなくなり、同年3月末に協調減産体制は終了しました。これに伴い、サウジアラビアやアラブ首長国連邦は同年4月からの増産を打ち出したものの、新型コロナ禍による移動制限や経済活動の停滞に伴い世界の原油需要が急減したことで、原油価格は大幅に下落し、同月にはWTI原油で一時マイナス価格[6]を記録しました。これを受け、OPECプラスは再び協議を行い、970万バレル/日というかつてない規模の減産に合意しました。その後、世界経済が徐々に回復傾向にあるとの見方から、同年

【第222-1-10】チョークポイントリスクの推移（推計）

チョークポイント比率（%）	2000年代	2015年	2022年
英国	12.7	8.5	4.4
米国	48.3	42.5	25.1
フランス	71.8	65.5	49.2
ドイツ	45.0	58.4	55.9
中国	142.5	149.6	139.6
韓国	163.6	175.8	175.2
日本	177.8	167.7	191.9

（注1）チョークポイントを通過する各国の輸入原油の数量を合計した上で、総輸入量に対する比率をチョークポイント比率として算出している。チョークポイントを複数回通過する場合は、数量を都度計上するため、チョークポイント比率は100%を超えることもある。
（注2）チョークポイント比率が低いほど、チョークポイントを通過せずに輸入できる原油が多いため、リスクが低いという評価になる。



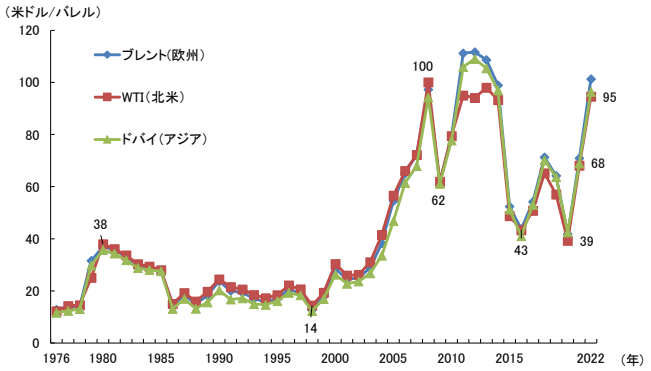
資料：IEA「Oil information 2023 database」、中国輸入統計を基に作成

8月以降、OPECプラスは協調減産幅を段階的に縮小し、同年秋以降には、経済活動が徐々に再開される中で、石油需要が増加するとともに減産の効果も見られ、原油価格は上昇していきました。その後、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略等の影響により、原油価格は同年3月に急上昇しましたが、中国の一部都市におけるロックダウンや消費国による備蓄石油の放出等により下落しました。

2023年に入ってからは、同年4月にOPECプラス参加国の一部が自主減産の実施を発表したことで、需給ひっ迫の懸念が高まり、原油価格が一時上昇しましたが、米国の景気後退への懸念等により下落しました。その後、サウジアラビアとロシアが石油の自主的な供給削減を同年末まで延長すると表明したことや、イスラエル・パレスチナ情勢が悪化したこと等を受け、原油価格は再び上昇しましたが、その後は、米国と中国における需要減退への懸念や、中東情勢が緊迫化しているものの原油生産に直接的な影響が出ていないこと等により、原油価格は下落傾向へと転じました。しかし、2024年に

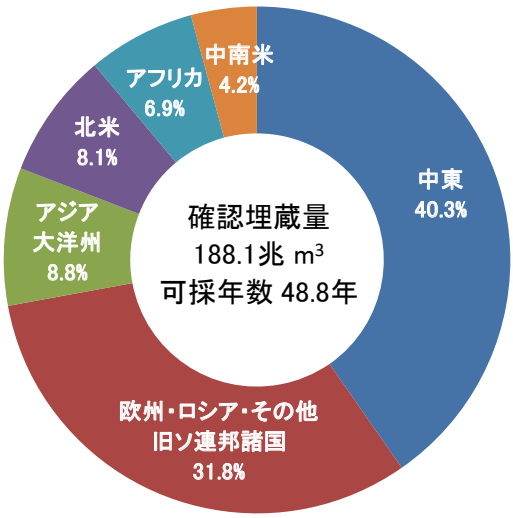
5 デンマークとスウェーデンの間にある、バルト海と北海を結ぶ海峡の総称のこと（Danish Straits）。
6 売主がお金を支払い、買主がお金を受取ることを意味します。

【第222-1-11】国際原油価格の推移



（注）数値はWTIの価格。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-12】世界の天然ガス確認埋蔵量（2020年末）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成（埋蔵量データは2022年版から更新なし）

入ると、ウクライナによるロシアの製油所に対する攻撃や、同年4月の在シリアのイラン大使館への攻撃を受けた中東情勢の緊迫化、OPECプラス参加国による自主減産の延長等の影響により、原油価格は上昇傾向に転じました（第222-1-11）。

(2)ガス体エネルギー

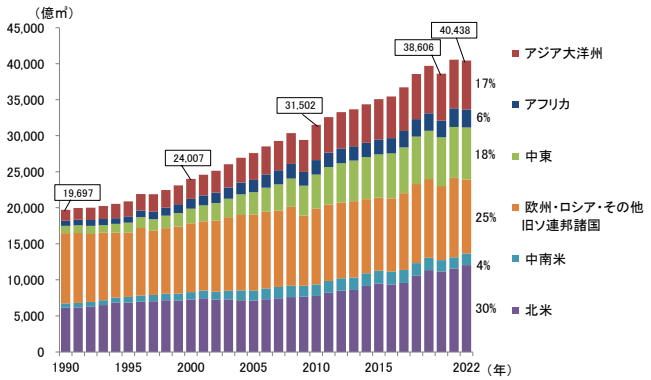
①天然ガス

(ア)資源の分布

世界の天然ガスの確認埋蔵量は、2020年末時点で188.1兆㎥でした。中東のシェアが40.3%と高く、欧州・ロシア・その他旧ソ連邦諸国が31.8%で続きます。石油埋蔵量の分布と比べると、天然ガス埋蔵量の地域的な偏りは比較的小さいといえます。また、2020年末時点の確認埋蔵量を2020年の生産量で除した天然ガスの可採年数は、48.8年でした（第222-1-12）。

近年は、シェールガスや炭層メタンガス（以下「CBM」という。）といった非在来型天然ガスの開発が進展しており、特にシェールガスは多くの資源量が見込まれています。2015年のEIAの発表によると、シェールガスの技術的回収可能資源量は、評価対象国の合計で214.4兆㎥とされており、在来型天然ガスの確認埋蔵量よりも多いと推計されています。北米以外には、中国やアルゼンチン、アルジェリア等に多くのシェールガス資源が存在すると報告されています（第222-1-2参照）。

【第222-1-13】世界の天然ガス生産の推移（地域別）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

(イ)生産の動向

天然ガスの生産は増加傾向にあり、1990年から2022年にかけて2.1倍となっています。2022年における世界の天然ガスの生産を地域別に見ると、北米が世界全体の30%、欧州・ロシア・その他旧ソ連邦諸国が25%を占めていることがわかります。シェール革命により生産が増加している米国を中心とした北米や、国内の天然ガス需要が急増している中国やLNGプロジェクトの開発が相次いだ豪州を抱えるアジア大洋州、世界最大級の構造性ガス田を有し、石油に依存した経済からの脱却を図る中東等において、天然ガスの生産が増加傾向にあります（第222-1-13）。

世界的な天然ガスの需要増加に対応するため、大規模な天然ガスの資源開発が進められています。また、豪州や米国での新規LNGプロジェクトの稼働開始により、LNGの供給も増加しています。堅調なLNG需要に対応していくためには、今後も新規プロジェクトへの投資が必要と考えられます（第222-1-14）。

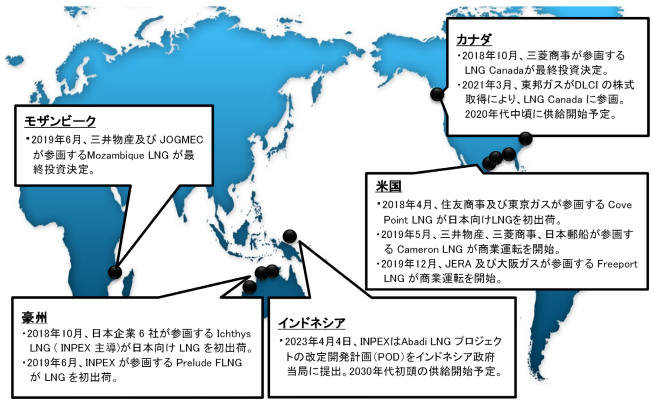
さらに、脱炭素燃料として注目される水素やアンモニアの原料とする技術等、天然ガスの新たな利用可能性を広げる技術についても研究開発が進展しており、一部では既に商業生産が行われています。

また、世界各地でシェールガスやCBM等の非在来型天然ガスの開発計画が立てられており、特に米国でのシェールガスの増産が顕著です。EIAによると、米国のシェールガス生産は2007年から急増しており、2022年には9,201億㎥に達しています（第222-1-15）。

(ウ)消費の動向

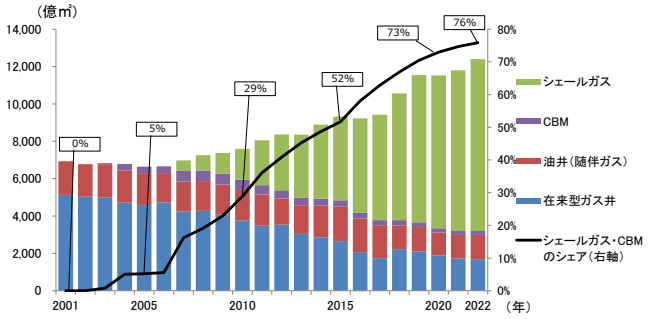
世界の天然ガス消費は、1990年から2022年にかけて2.0倍に増加しています。天然ガスは、石炭や石油に比べて環境負荷が低いことに加え、コンバインドサイクル発電[7]等の技術進展等もあり、その利用が拡大してきました。

【第222-1-14】日本企業が参画する近年の主要なLNGプロジェクトの例



資料：各種資料を基に作成

【第222-1-15】米国の在来型ガス・シェールガス等の生産の推移



（注）在来型ガスは、ガス層を目指して掘削したガス生産専用井により回収している。
資料：EIA「Natural Gas Data」を基に作成

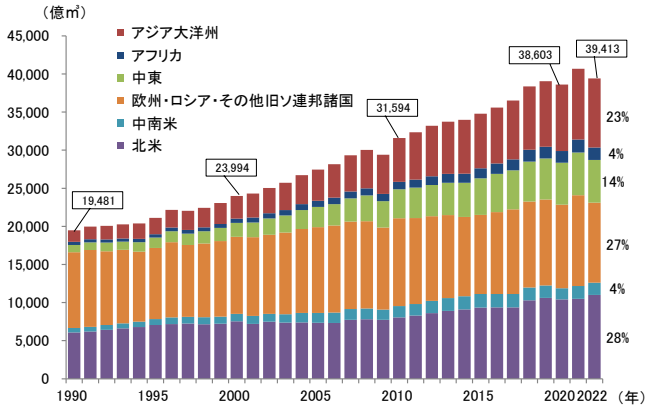
天然ガス消費の推移を地域別に見ると、北米と欧州・ロシア及びその他旧ソ連邦諸国における消費が過去から多いことがわかります。その背景として、地域内で天然ガスが豊富に生産されることから、早くから産業用や暖房用等への天然ガスの利用が進んできたことや、パイプライン等のインフラが整備されており、天然ガスを気体のまま大量に輸送して安価に利用できる環境にあること等が挙げられます（第222-1-16）。

日本・米国・OECD欧州における、2021年の一次エネルギー供給に占める天然ガスの割合を見ると、米国は34%、OECD欧州は26%となっていることがわかります。日本は22%であり、OECD欧州との差は4%です（第222-1-17）。

しかし、天然ガスの用途を見ると、日本と欧米とでは大きな差異があることがわかります。日本では発電用の割合が全体の68%を占めていますが、米国やOECD欧州では発電用の割合がそれぞれ39%、29%と日本よりも低く、民生・その他用や産業用の割合が高くなっています（第222-1-18）。

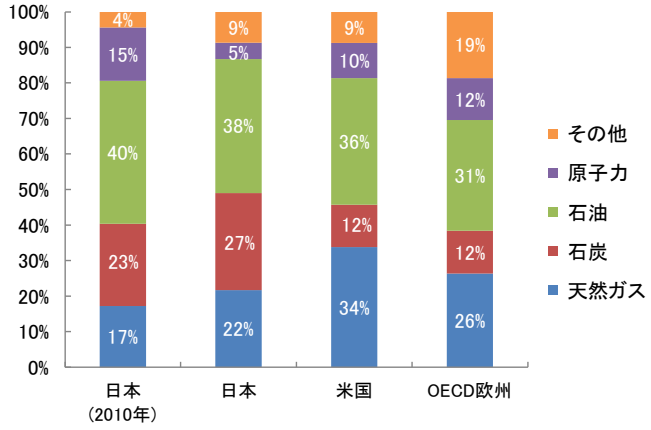
日本では、LNGという形態でしか天然ガスを輸入できなかったため、需要が集積しやすい発電用や、一定規模以上の大手都市ガス会社による利用を中心に導入が進んできました。この結果、天然ガスの需要がある地域にLNG基地が順次

【第222-1-16】世界の天然ガス消費の推移（地域別）



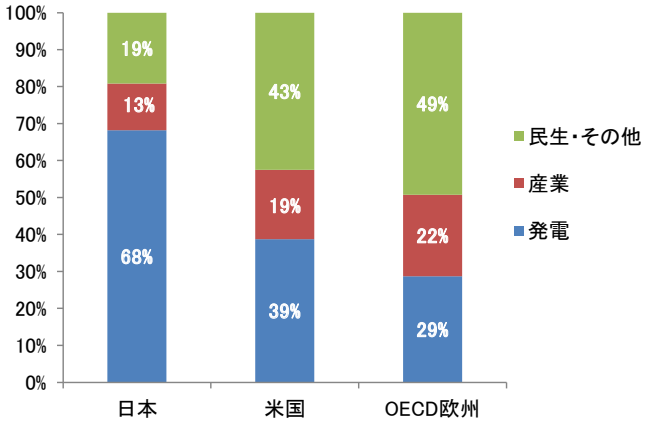
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-17】日本・米国・OECD欧州の一次エネルギー構成（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第222-1-18】日本・米国・OECD欧州の天然ガス利用状況（2021年）

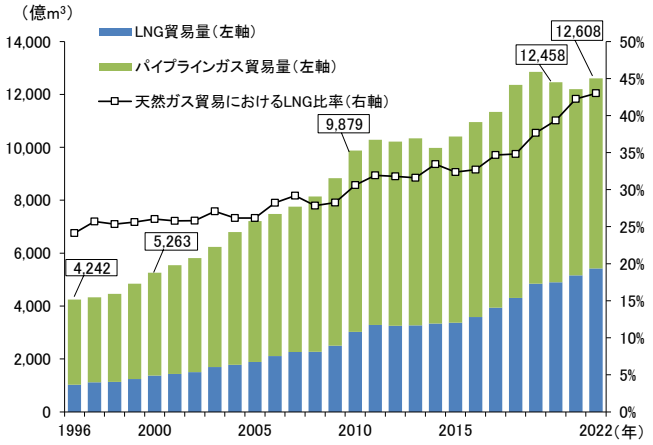


資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

立地し、LNG基地からパイプラインが需要に応じて徐々に延伸するという日本特有のインフラ形態となりました。そのため、発電用と比べて需要が地理的に分散している民生用や産

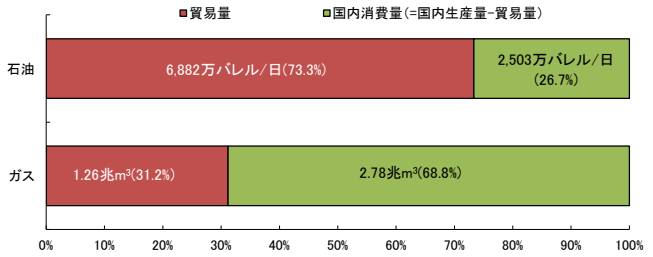
7 ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた発電方式のこと。

【第222-1-19】世界の天然ガス貿易量の推移（輸送方式別）



（注）2008年以前のデータには、旧ソ連域内における貿易量を含んでいない。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-20】石油・天然ガスの貿易比率（2022年）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

業用では、天然ガスの利用が相対的に遅れています。

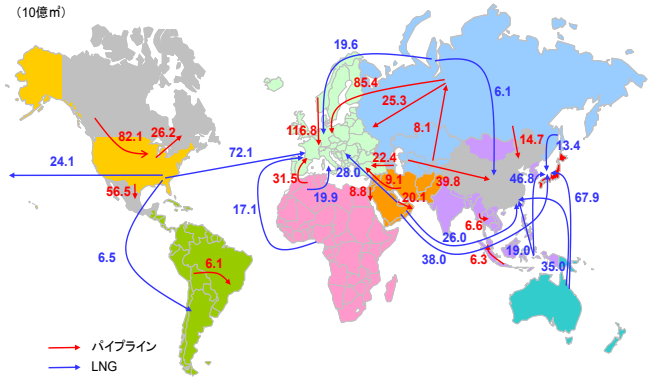
（エ）貿易の動向

2022年に取引された天然ガスのうち、パイプラインによる取引は57%、LNGによる取引は43%でした。LNGによる取引の割合は年々増加傾向にあります（第222-1-19）。

また、2022年に世界全体で生産された天然ガスのうち、31.2%が生産国では消費されずに、他国へ輸出されました。その割合は、生産量の73.3%が他国へ輸出される石油とは大きく異なっています（第222-1-20）。

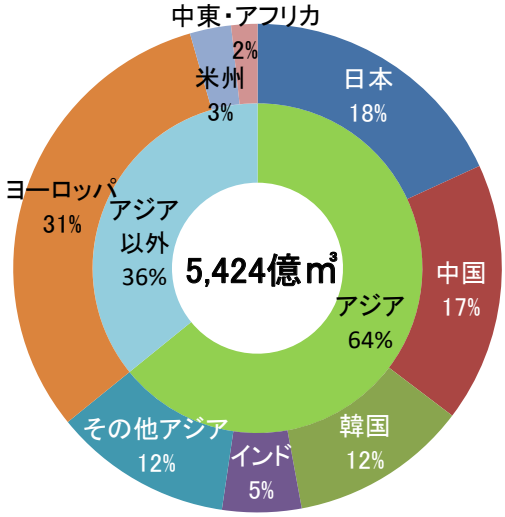
天然ガスの主な輸入地域は、欧州と北東アジアであり、その他は地域内での輸出入が主となっています。2022年の世界の天然ガスの貿易を輸送方式別に見ていくと、パイプラインによる貿易については、ロシアやノルウェー、カナダ等が主な輸出国となっており、主な輸入国は米国[8]、ドイツ等でした。また、LNGによる貿易については、アジア向けの輸出が中心となっており、2022年の世界全体のLNG貿易の64%はアジア向けでした。なお、日本向けの輸出は世界全体の18%を占めており、2022年は日本が世界最大のLNG輸入国となりました。

【第222-1-21】世界の主な天然ガス貿易（2022年）



（注）日本付近を指している青色の矢印に記載されている数値は、日本・韓国・台湾によるLNG輸入の合計値。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-22】世界のLNG輸入（2022年）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

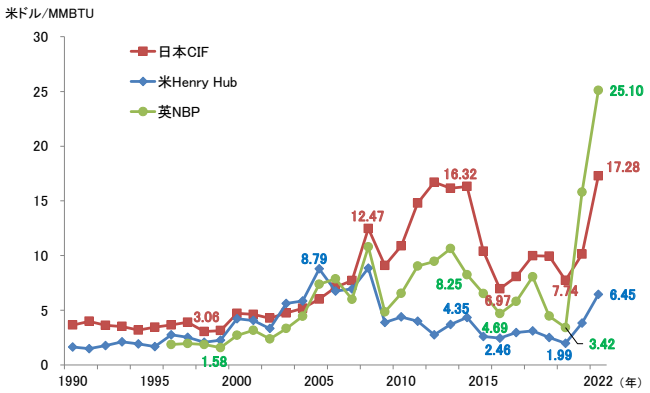
LNGの輸出国については、カタール、豪州、米国が中心でした（第222-1-21、第222-1-22）。

（オ）価格の動向

日本向けの天然ガス（LNG）CIF価格[9]（年平均）は、1990年代には3～4ドル/MMBTU（百万BTU）（以下「ドル」という。）、2000年代前半には4～6ドルの水準で推移しましたが、その後は原油価格に連動して上昇し、2014年にかけて高い水準が続きました。2014年時点では約16ドルとなっており、米国の天然ガス価格（Henry Hub[10]スポット価格）や英国の天然ガス価格と比べて割高でした。これは、アジア市場においてLNGの需給がひっ迫していたことに加え、日本向けのLNG価格は原油価格を参照して決められるものが多く、原油価格の上昇の影響を大きく受けたこと等が原因です。しかし、その後は原

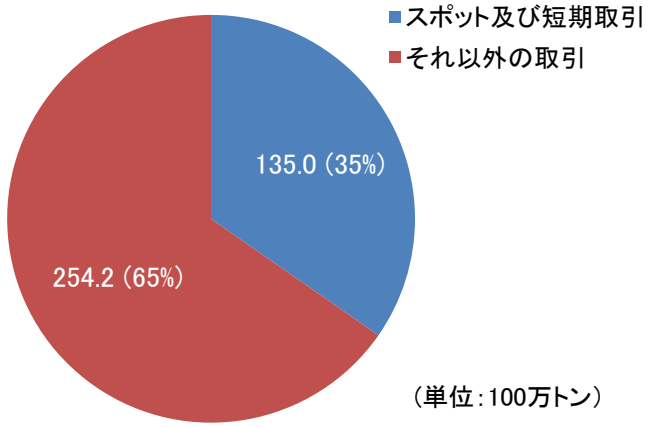
8 米国は世界有数のパイプラインによる天然ガス輸出国でもあります。
9 CIF：Cost, Insurance and Freightの略で、CIF価格とは、積出地での価格に運賃や船荷保険料を加えた価格のこと。
10 米国国内のガス取引価格の指標となっている、ルイジアナ州にある天然ガスのパイプラインの接続地点（ハブ）の呼び名。Henry Hub価格と日本のLNG輸入価格を比較する場合には、天然ガスの液化・気化コストやLNG船での輸送コスト等を考慮する必要があります。

【第222-1-23】天然ガス・LNG価格の推移



資料：日本CIFは日本エネルギー経済研究所「EDMCデータバンク」、その他はEnergy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第222-1-24】世界のLNG取引全体に占めるスポット及び短期取引の割合（2022年）



（注）「スポット取引」は1年未満の取引、「短期取引」は契約期間が4年未満の取引を指す。
資料：GIIGNL「The LNG Industry GIIGNL Annual Report 2023」を基に作成

油価格の下落及びLNGの需給緩和に伴い、日本と欧米の価格差は縮小しました。

そうした中、2021年より上昇傾向となっていた天然ガス価格は、ロシアによるウクライナ侵略が発生した2022年2月以降の地政学的な緊張の中で、さらに不安定な状態となりました。日本向けのLNG価格は、原油価格に連動する長期契約が7～8割を占めていたこともあり、欧州ほどの急激な変動はなかったものの、原油価格の高い状態が続いたことから、2022年には年平均で史上最高値となる約17ドルに達しました（第222-1-23）。

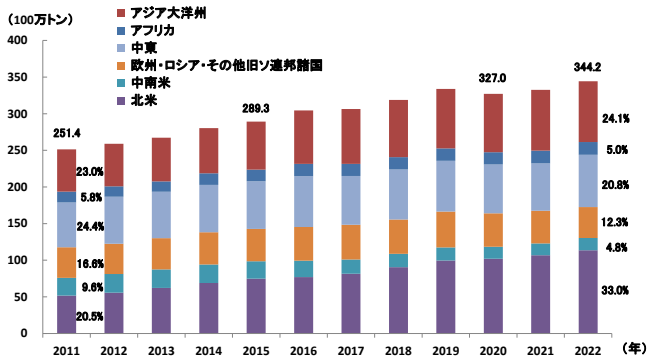
なお、2022年の世界のLNG取引全体に占めるスポット及び短期取引の割合は、35%とされています（第222-1-24）。

②LPガス

（ア）生産の動向

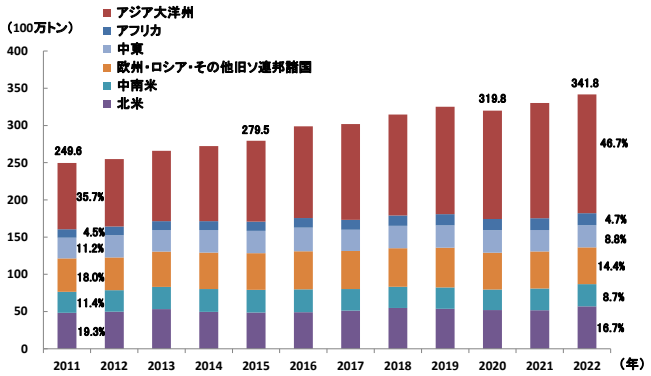
世界のLPガス生産は、2011年から2022年にかけて年平均2.9%で増加しました。2022年に生産されたLPガスのうち、64%がガス田及び油田の随伴ガスから、36%が製油所から生産されました。地域別に見ると、シェールガス由来のLPガス生産が増えている北米が最大のシェアを占めました。次いで、アジア大洋州、中東の順となっています（第222-1-25）。

【第222-1-25】世界のLPガス生産の推移（地域別）



資料：Argus Media Group「Statistical Review of Global LPG 2023」を基に作成

【第222-1-26】世界のLPガス消費の推移（地域別）



資料：Argus Media Group「Statistical Review of Global LPG 2023」を基に作成

（イ）消費の動向

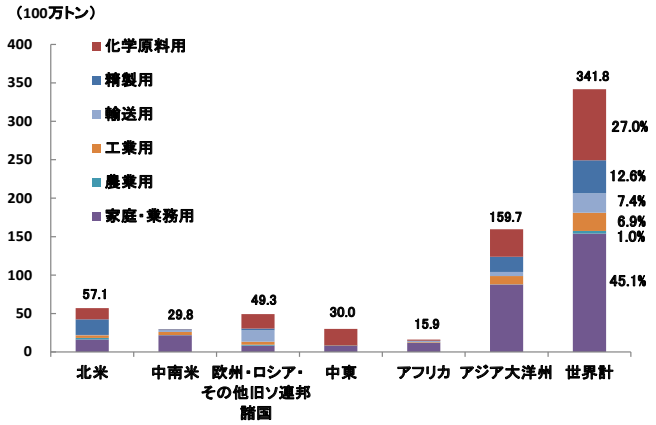
世界のLPガス消費も増加傾向にあります。地域別に見ると、最大消費地域であるアジア大洋州における消費が大きく増加しており、2011年から2022年にかけて1.8倍になりました（第222-1-26）。

2022年における世界のLPガス消費を用途別に見ると、家庭・業務用が45.1%と最も多く、次いで化学原料用、精製用、輸送用、工業用が続きました。なお、LPガスは地域によって主な用途が異なっているという特徴があります（第222-1-27）。

（ウ）価格の動向

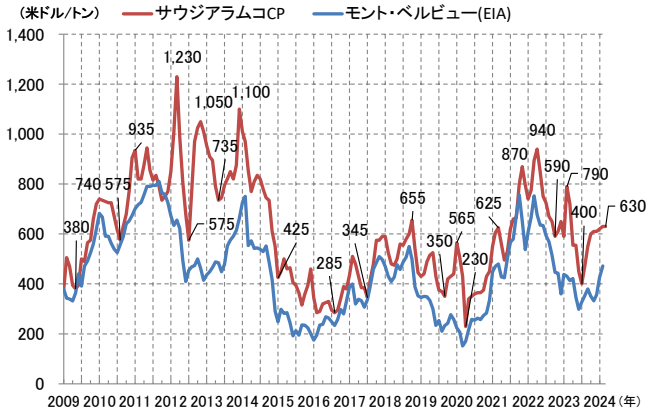
LPガスの価格は、原油価格の動向に大きく影響されます。価格形成は、①米州（米国・テキサス州のモント・ベルビュー市場を中核にした地域）、②欧州（北海のArgus価格指標（ANSI：Argus North Sea Index）及びアルジェリア・ソナトラック公定価格をベースにした北西欧・地中海等を中核にした地域）、③スエズ以東（サウジアラビア・アラムコの公定契約価格（CP）をベースにした中東・アジア大洋州を中核にし

【第222-1-27】世界のLPガス消費（用途別、2022年）



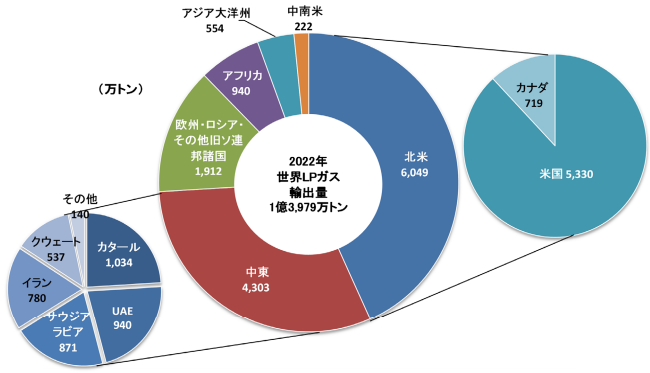
資料：Argus Media Group「Statistical Review of Global LPG 2023」を基に作成

【第222-1-28】プロパン価格の推移



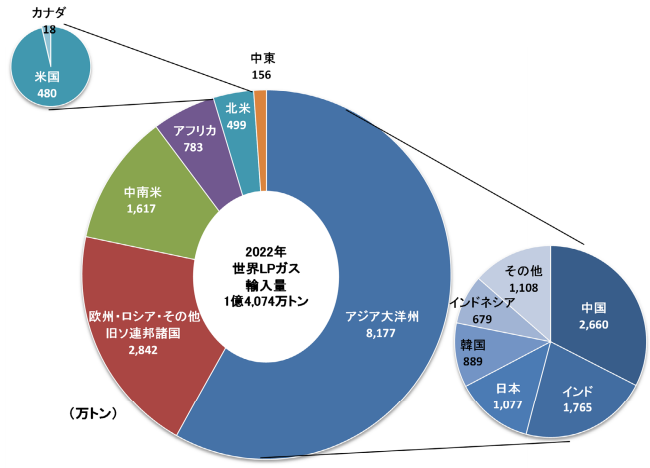
（注）数値はサウジアラムコCPの価格。
資料：サウジアラムコCPは石油情報センター「LPG価格の動向」、モント・ベルビューはEIA「Mont Belvieu, TX Propane Spot Price」を基に作成

【第222-1-29】世界のLPガス輸出（2022年）



資料：Argus Media Group「Statistical Review of Global LPG 2023」を基に作成

【第222-1-30】世界のLPガス輸入（2022年）



資料：Argus Media Group「Statistical Review of Global LPG 2023」を基に作成

た地域）の3つの市場地域に大別されており、各市場地域の価格差を埋めるように裁定取引が行われ、需給調整がなされています。長らく日本のLPガス輸入価格の決定に支配力を持ってきたサウジアラビアの公定契約価格は、スポット市場の値動きが一定程度反映されているものの、基本的にはサウジアラビア側から一方的に通告される価格であり、日本を含む消費国からは価格決定プロセスの不透明性が指摘されてきました。近年では、米国からのLPガスの輸入が増加していることから、米国のプロパンガス取引価格（モント・ベルビュー市場価格）も、日本のLPガス輸入価格の決定に影響力を持ちつつあります。

サウジアラビア産（サウジアラムコCP）のプロパン価格（FOB価格[11]）は、2009年1月に380ドル/トン（以下「ドル」という。）でしたが、その後は原油価格の高騰の影響を受けて上昇し、2012年3月には1,230ドルとなりました。2014年からは下落し、2015年以降は概ね300～600ドル前後の水準で推移しました。その後、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵略等の影響で原油価格が上昇したことを受け、同年4月には約8年ぶりの高値となる940ドルにまで達しました。以降は、中国やインドにおけるLPガス需要の低迷や世界的な景気後退への懸念等により、価格は下落しましたが、その後、アジアにおける厳冬や中東からの供給減少の影響等により再び上昇し、2024年3月時点で630ドルとなっています（第222-1-28）。

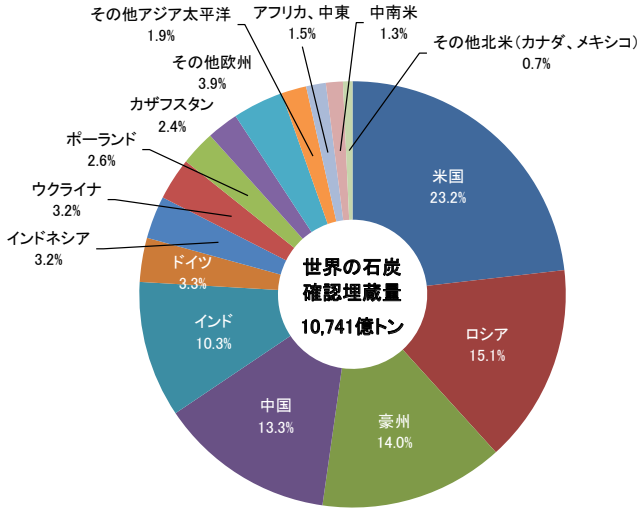
（エ）貿易の動向

2022年にLPガスを最も輸出した地域は北米でした。中でも米国は、世界最大の輸出国となっています。北米に続くのは中東で、カタールやアラブ首長国連邦、サウジアラビア、イラン等の産油国が輸出を行っています（第222-1-29）。

一方、輸入面ではアジア大洋州が最大の輸入地域でした。その中で最大の輸入国は中国で、次いでインド、日本、韓国、インドネシアとなりました。アジア大洋州に続く輸入地域は、欧州・ロシア・その他旧ソ連邦諸国でした（第222-1-30）。

11 FOB：Free On Boardの略で、FOB価格とは積地引渡し価格のこと。

【第222-1-31】世界の石炭確認埋蔵量（2020年末）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成（埋蔵量データは2022年版から更新なし）

前述のとおり、世界のLPガス市場は大きく3地域（米州、欧州、アジア）に分割されており、かつては基本的に、各地域内で貿易取引が行われていました。しかし、1999年を境に、それまでは供給余剰であったアジア市場が一転して供給不足状態となり、大西洋地域からアジア市場にLPガスが流入するようになりました。近年では、特に米国からアジアや欧州への輸出が増加しています。米国におけるシェールガス由来のLPガス生産の増加や、2016年のパナマ運河拡張等が大きな要因となっています。

(3)石炭

①資源の分布

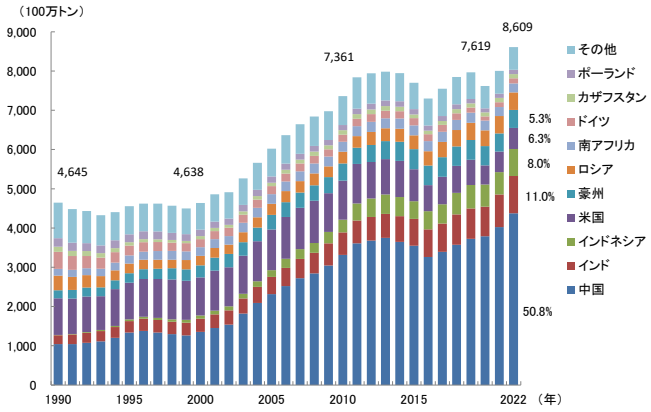
石炭の確認埋蔵量は2020年末時点で10,741億トンであり、これを2020年の石炭生産量で除した可採年数は139年でした。石炭は、米国、ロシア、豪州、中国、インド等に多く埋蔵されており、石油や天然ガスと比べて地域的な偏りが少なく、世界に広く賦存しているという特徴があります。炭種別[12]の確認埋蔵量は、瀝青炭と無煙炭が7,536億トン、亜瀝青炭と褐炭が3,205億トンでした（第222-1-31）。

②生産の動向

世界の石炭生産は、2000年代に大きく増加しました。2000年の石炭生産は46.4億トンでしたが、2013年には79.9億トンに達しました。その後は、中国を中心とした世界の石炭需要の動向に伴って増減を繰り返し、2022年の石炭生産は過去最高となる86.1億トン（2022年のデータは推計値、以下同じ。）となりました。

2022年の石炭生産を国別に見ると、中国が世界全体の半分以上を占めていることがわかります。次いでインド、インドネシア、米国、豪州が続いており、これら上位5か国のシェアは約8割となりました。この5か国について、2010年と2022年を比較すると、石炭生産が減少したのは米国のみであり、他の4か国では増加したことがわかります。米国の生産減少については、気候変動対策の高まりに加え、国内でのシェールガスの生産増加で天然ガスの価格が低下し、ガス火力発電の経済性が向上したことにより、電力分野での石炭消費が減少したこと等が要因と考えられます。他方、世界の石炭生産の半分以上を占める中国は、2000年代以降、電力分野を中心に急拡大する国内需要に応えるため、生産を大幅に拡大してきました。2010年代半ばには、大気汚染対策等により石炭消費が減少したことで生産も一時減少しましたが、2017年以降は再び増加に転じています。中国に次ぐ石炭生産国であるインドも同様に、国内需要の拡大に伴い、石炭生産が拡大傾向にあります（第222-1-32）。

【第222-1-32】世界の石炭生産の推移（国別）



（注）2022年のデータは推計値。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に作成

炭種別に見ると、2022年の世界全体の石炭生産のうち、79.6%が主に発電用燃料として利用される一般炭となっており、その生産は2000年代に入って急速に増加しました。また、主にコークス製造に用いられる原料炭の生産も2000年代に入って倍増しました。一方で、熱量が低く、生産地での発電用燃料等の用途に限られる褐炭の生産は、近年減少傾向にあります（第222-1-33）。

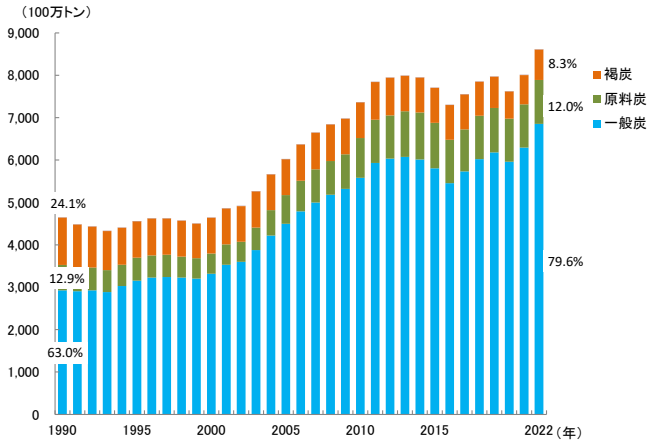
③消費の動向

世界の石炭消費は、2013年にかけて中国やインドを中心に増加しました。その後は増減を繰り返しましたが、2022年の石炭消費は過去最高となる84.0億トンとなりました。

2022年の石炭消費を国別に見ると、中国だけで世界全体の半分以上を消費していることがわかります。なお、前述のとおり、中国は石炭生産においても世界全体の半分以上を占めています。中国の石炭消費は、2000年代に入って急増しました。2010年代半ばには、大気汚染対策等を背景に一時的に減少しましたが、2017年以降は再び増加に転じています。中国に次いで石炭を消費しているのはインドであり、2022年には

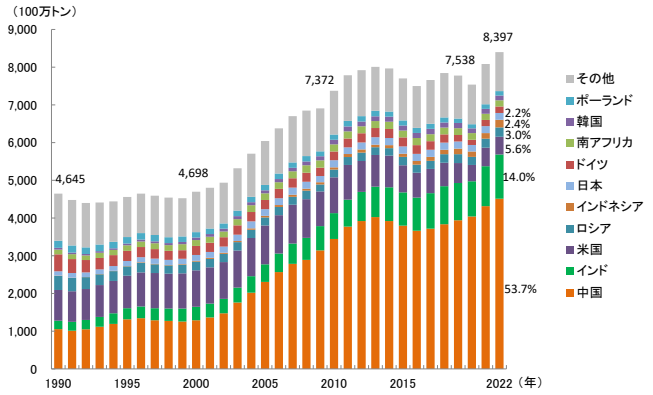
12 石炭の根源植物が石炭に変質する過程を石炭化作用と呼び、この進行度合いのことを石炭化度といいます。石炭は、石炭化度によって無煙炭、瀝青炭、亜瀝青炭、褐炭、亜炭、泥炭に分類されますが、日本では無煙炭から褐炭までを一般的に石炭と呼んでいます。

【第222-1-33】世界の石炭生産の推移（炭種別）



（注）2022年のデータは推計値。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に作成

【第222-1-34】世界の石炭消費の推移（国別）



（注）2022年のデータは推計値。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に作成

世界全体の14.0%を消費しました。なお、日本の2022年の石炭消費は世界第6位で、世界全体に占める割合は2.2%となっています（第222-1-34）。

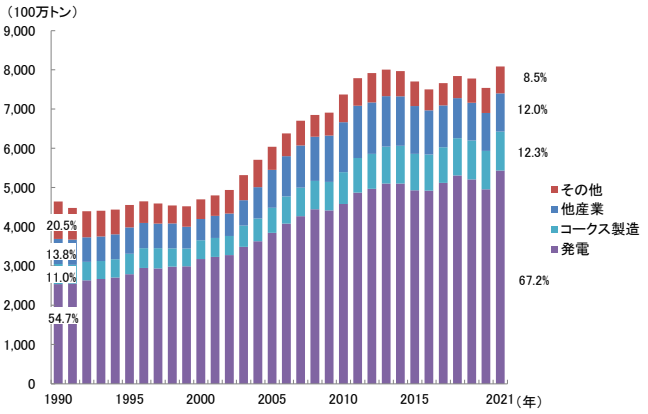
2021年の世界の石炭消費を用途別に見ると、発電用に67.2%、鉄鋼生産に用いるコークス製造用に12.3%、製紙・パルプや窯業等の産業用に12.0%が消費されたことがわかります（第222-1-35）。

④貿易の動向

2022年の世界最大の石炭輸出国はインドネシアで、世界全体の34.1%を占めました。インドネシアは2011年に豪州を抜き、世界最大の石炭輸出国になりました。第2位の豪州は世界全体の26.0%を占め、次いでロシア、米国、南アフリカが続いています。

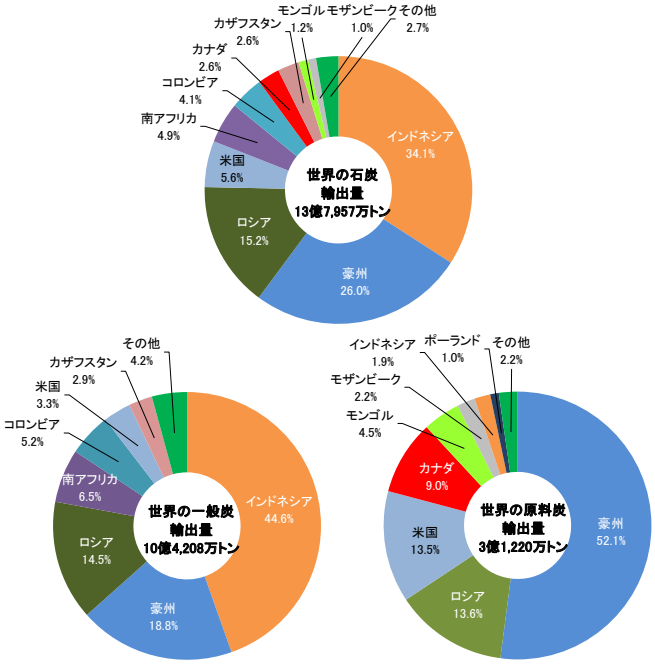
インドネシアからの石炭輸出が増加した理由としては、石炭需要が拡大しているインドや東南アジア諸国に加え、中国や韓国等の東アジアにも地理的に近いこと、開発しやすい海岸線沿いや河川沿いに賦存する石炭の開発が進み、発熱量が低い石炭が多いものの、安価に生産できること等が挙げられます。また、豪州が多くの石炭を輸出している理由としては、

【第222-1-35】世界の石炭消費の推移（用途別）



（注1）その他には統計誤差を含む。
（注2）用途別の内訳については2021年のデータが最新。
資料：IEA「World Energy Statistics 2023」を基に作成

【第222-1-36】世界の石炭輸出（2022年）



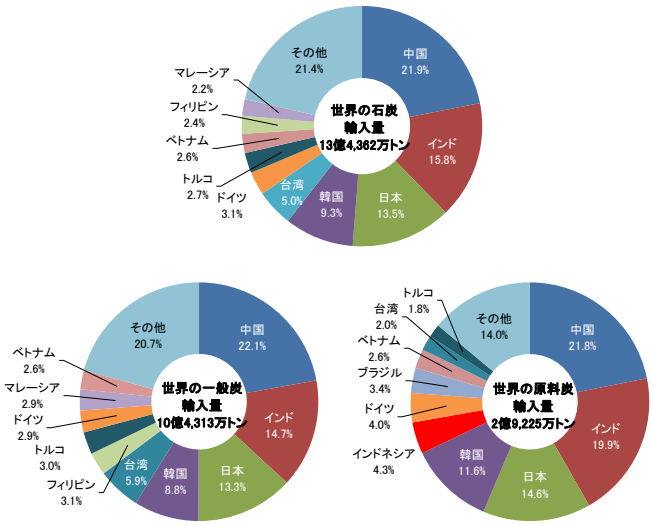
（注1）データは推計値。
（注2）各国・地域の輸出量を積み上げたもので、第222-1-37の輸入量合計と一致しない。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に作成

アジア市場に近いことや、高品質の石炭が豊富に賦存していること、石炭の生産地が海岸近くにあることから開発が進み、鉄道や石炭ターミナル等の輸送インフラが他国よりも早くから整備されたこと等が挙げられます。

炭種別に見ると、2022年の一般炭の輸出は10.4億トン、原料炭の輸出は3.1億トンと報告されています。国別に見ると、一般炭の最大の輸出国はインドネシアで、次いで豪州、ロシア、南アフリカ、コロンビアが続きました。原料炭の最大の輸出国は豪州で、次いでロシア、米国、カナダ、モンゴルとなりました（第222-1-36）。

輸入側について確認すると、2022年の世界最大の石炭輸入国は中国となっており、そのシェアは21.9%でした。次いで

【第222-1-37】世界の石炭輸入（2022年）



（注1）データは推計値。
（注2）各国・地域の輸入量を積み上げたもので、第222-1-36の輸出量合計と一致しない。
資料：IEA「Coal Information 2023」を基に作成

インド、日本、韓国、台湾となっており、アジア勢が続いています。長らく世界最大の石炭輸入国は日本でしたが、2011年に中国が日本を抜いて世界最大の石炭輸入国になりました。中国やインド等のアジア諸国では、電力需要の増加に伴って石炭火力発電所での石炭消費が増加しており、石炭の輸入も増えています。

炭種別に2022年の輸入国を見ると、一般炭は中国が最大の輸入国で、その後はインド、日本、韓国、台湾が続きました。原料炭も中国が最大の輸入国で、次いでインド、日本、韓国、インドネシアの順となりました（第222-1-37）。

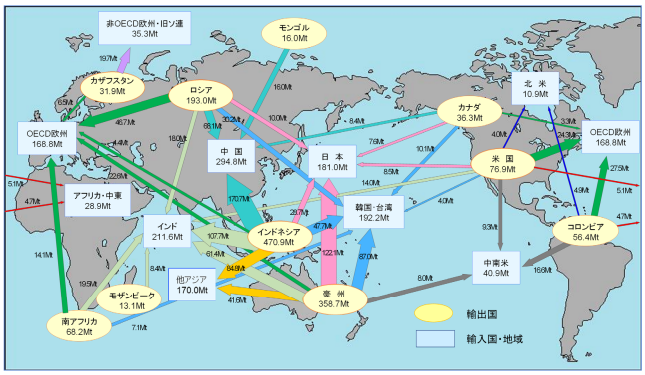
2022年における世界の主な石炭貿易フロー（褐炭を除く）を見ると、石炭の貿易は、中国、インド及び日本等を中心とするアジア市場と欧州市場に大きく分かれていることがわかります。アジア市場は中国、インド、東南アジア諸国等の需要増加により拡大傾向にありますが、欧州市場は気候変動対策（脱石炭）の進展等により縮小傾向にあります。しかし、2022年はロシアからの天然ガスの輸入が減少した影響等により、欧州の石炭輸入は前年比で増加（OECD欧州全体で前年比約24百万トン増加）しました（第222-1-38）。

⑤価格の動向

石炭価格は世界の石炭需給の動向等を反映して変動していますが、2000年代半ばから変動幅が大きくなりました。一般的に日本の石炭輸入価格は、長期契約をベースに、国際的な市場価格（スポット価格）の動向を勘案して決定されます。

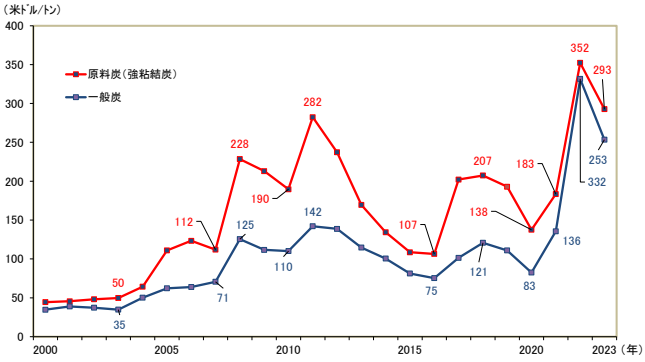
日本の豪州産一般炭の輸入CIF価格（年平均）は、2000年代半ばから、アジア等での需要拡大や生産国における供給障害等を背景に上昇し、2011年には140ドル/トン（以下「ドル」という。）を超える高値を記録しました。その後は、輸出国で供給力の拡大が進んだ一方、需要の伸びが鈍化したことから供給過剰となり、価格は下落傾向となりました。その後、2017年に価格は上昇に転じましたが、2019年には需給の緩みを背景に再び下落し、2020年は新型コロナ禍の影響で需要が減少したことにより、価格はさらに下落しました。2022年は、ロシアによるウクライナ侵略や供給国での豪雨等により国際市場価格が高騰したことから、価格は332ドルまで高騰しました。2023年は、暖冬による需要の減少や供給国における生産の回復等もあり、価格は下落して253ドルとなっています。

【第222-1-38】世界の主な石炭貿易（2022年見込み）



（注）褐炭を除く。300万トン以上のフローを記載。
資料：IEA「Coal Information 2023」及び貿易統計等を基に推計

【第222-1-39】日本の豪州炭輸入CIF価格の推移



（注）2022年までのデータは確定値。
資料：財務省「日本貿易統計」を基に作成

原料炭の価格も、2000年代半ば以降、急激な変動を見せています。日本の豪州産原料炭（強粘結炭）の輸入CIF価格（年平均）は、2011年に需要が増加する中、供給側の豪州・クイーンズランド州を記録的な豪雨が襲い、生産や出荷が滞ったこと等を背景に上昇し、当時の最高値となる282ドルを記録しました。その後は欧州の経済不安や、中国、インドの経済成長の減速等を背景に供給過剰となり、価格は下落しましたが、2017年には中国の輸入増加等を背景に、200ドル超まで上昇しました。その後、2020年には一般炭と同様に、新型コロナ禍の影響で価格は下落しました。2022年の価格は、ロシアによるウクライナ侵略や供給国での豪雨等により国際市場価格が高騰したことから、352ドルまで高騰しました。その後は需給が緩和したため、2023年の価格はやや下落して293ドルとなっています（第222-1-39）。

日本の石炭輸入価格に影響を与える国際市場価格も、近年は大きく変動しています。豪州一般炭のスポット価格（豪

州のニューキャッスル港出し一般炭スポットFOB価格（月平均））は、2016年初頭に50ドルを割り込みましたが、その後は上昇し、同年11月には100ドル超まで高騰しました。中国の石炭需要が増加に転じると同時に、中国政府が国内の石炭生産を政策的に抑制したこと等により、中国国内の石炭需給がタイトになり、中国による石炭輸入が増加したことに加え、石炭輸出国において、長引く価格低迷により不採算炭鉱の閉山や休山が進んでいたこと等が価格高騰の要因として挙げられます。その後、中国の生産調整の緩和等により価格は一時下落しましたが、インドによる輸入増加等もあり、2018年7月には120ドル付近まで上昇しました。その後は主要な需要国による輸入が停滞したことから、価格は再び下落しました。2020年には、新型コロナ禍による石炭需要の落ち込みから、同年8月には50ドル付近まで価格が下落しました。その後は石炭需要の回復に伴って価格も持ち直し、2021年に入ってからも上昇しました。2022年1月には、需要期の冬期であることに加えて、インドネシアが国内の発電用石炭の不足を受けて石炭輸出を一時禁止したことも重なり、価格は200ドル近くまで上昇していました。そうした中、同年2月にロシアによるウクライナ侵略が発生しました。同年4月にはEUと日本がロシア炭の禁輸を発表し、加えて同年7月には豪州・ニューサウスウェールズ州での大雨の影響もあり、同年9月には価格が430ドルを上回るまでに急騰しました。その後は下落し、2023年12月時点では142ドルとなっています。

また、豪州高品位原料炭の輸出価格（四半期平均価格）も、概ね一般炭と同様の理由により大きく変動しています。2016年第1四半期には80ドルを割り込んでいましたが、一般炭と同様の要因により、同年第4四半期には200ドル近くまで上昇しました。その後は2019年第3四半期にかけて、価格は170～200ドル前後の水準で推移しました。その後、中国等の需要国による輸入が停滞したことで価格は下落し、さらに新型コロナ禍の影響も重なって、2020年第3四半期には100ドル付近まで下落しました。2021年に入り、中国国内の市場動向等の影響で価格は上昇し、同年第4四半期には300ドル以上にまで急騰しました。そうした中、2022年2月にロシアによるウクライナ侵略が発生したことによって価格はさらに上昇し、同年第2四半期には450ドル近い価格となりました。その後は下落し、2023年第4四半期では256ドルとなっています（第222-1-40）。

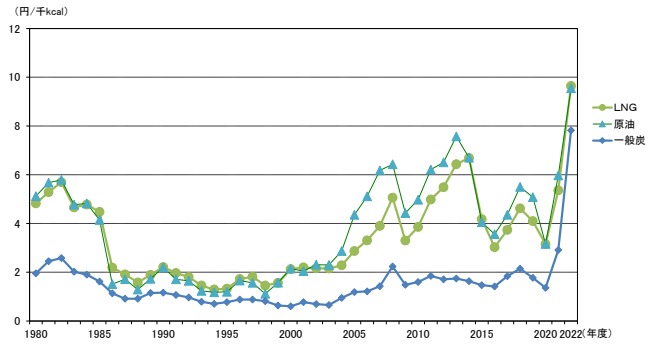
なお、石炭（一般炭）と他の化石エネルギー（原油、LNG）を同一の発熱量（1,000kcal）当たりのCIF価格で比較すると、石炭の価格が基本的に他の化石エネルギーよりも低廉であることがわかります。1980年代前半の石炭は、他の化石エネルギーに対して高い価格優位性を有していましたが、1986年度以降は原油やLNGの価格が低下したことから、その価格差が縮小しました。2000年代半ば以降、原油やLNGの価格は急激な変動を繰り返しましたが、発熱量当たりのCIF価格を見ると、石炭の価格変動幅は比較的小さく、また他の化石エネルギーに対する価格優位性も維持してきました。しかし、2021年度以降は石炭の価格変動幅も大きくなっています（第222-1-41）。

【第222-1-40】豪州一般炭・高品位原料炭価格の推移



（注1）豪州一般炭スポット価格：World Bankが公表する豪州ニューキャッスル港出し一般炭スポットFOB価格（月平均）。
（注2）豪州高品位原料炭輸出価格：豪州DISRが公表する豪州高品位原料炭輸出FOB価格（四半期平均）。
資料：World Bank及び豪州DISR「Resources and Energy Quarterly」を基に作成

【第222-1-41】化石エネルギーの単位熱量当たりCIF価格の推移



資料：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

2. 非化石エネルギーの動向

(1)原子力

①世界の原子力発電の推移

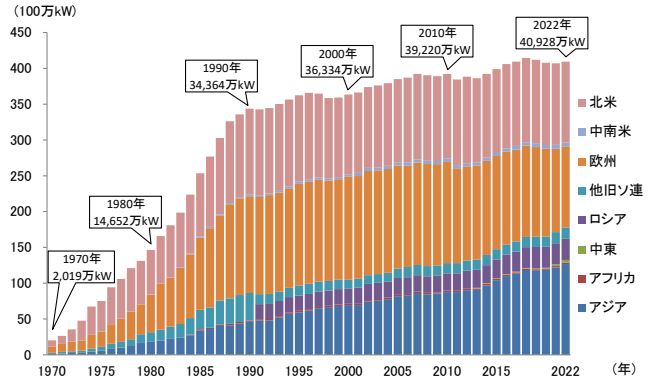
1951年に米国において世界初の原子力発電が開始されて以来、二度のオイルショックを契機に、世界各国で原子力発電の開発が積極的に進められてきましたが、1980年代後半以降は原子力発電設備容量の伸びが緩やかになりました。しかし、エネルギー需要の増加が著しいアジアでは、近年に至るまで原子力発電設備容量が増加しています（第222-2-1）。

また、エネルギー需要が急増している新興国を中心に、原子力発電所の新規導入や増設の検討が進められています。

世界の原子力発電電力量は、原子力発電の開発に伴い、2000年代にかけて増加傾向でしたが、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて日本の原子力発電電力量が減ったため、2010年代前半に減少しました。その後、2013年からは再び増加傾向に転じています（第222-2-2）。

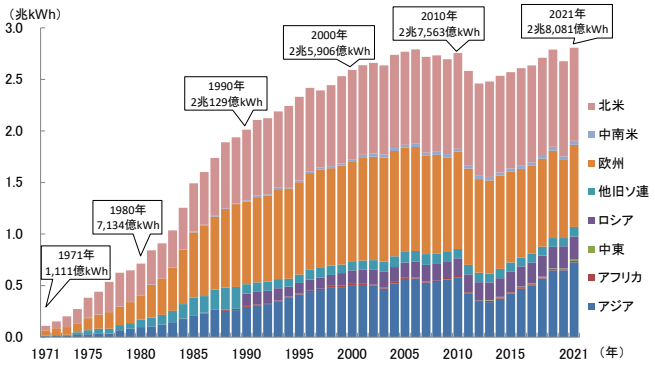
欧米では、原子力発電所の新規建設が少ないものの、出力増強や設備利用率の向上に取り組んできました。例えば、米国では、1979年のスリーマイル島事故後の自主的な安全性向上の取組によって、官民による設備利用率の向上を進めた結果、近年の設備利用率は90%以上で推移しています。日本では、2011年3月の東日本大震災後、原子力発電所は長期稼働停止することとなりました。その後、2015年8月に新規制

【第222-2-1】世界の運転中の原子力発電設備容量の推移（地域別）



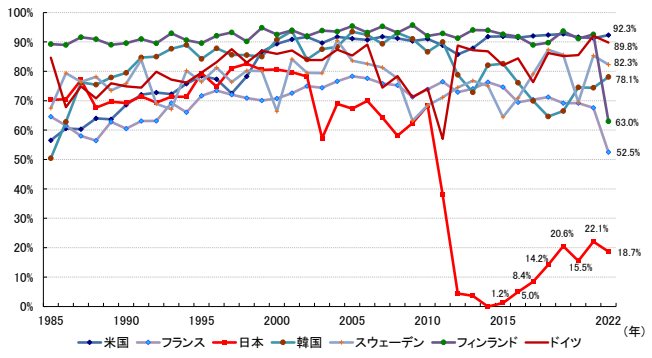
資料：日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2023年版」を基に作成

【第222-2-2】世界の原子力発電電力量の推移（地域別）



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第222-2-3】主要原子力発電国における設備利用率の推移



資料：IAEA「Power Reactor Information System（PRIS）」を基に作成

基準の施行後初めて再稼働した九州電力川内原子力発電所1号機をはじめ、2024年3月までに計12基が再稼働したものの、設備利用率は低いままです（第222-2-3）。

②各国の原子力発電の現状

本項では、各国・地域の原子力発電を巡る状況について概観します（第222-2-4）。

（ア）米国

米国は、原子力発電の規模が世界一であり、設備利用率

【第222-2-4】各国・地域の原子力発電の現状

国・地域名（発電能力順）	基数	発電能力［万kW］	発電量［TWh］	設備利用率［%］	発電電力量構成比率［%］
米国	92	9,842	804	92	18
フランス	56	6,404	295	53	63
中国	53	5,560	418	87	5
日本	33	3,308	56	19	6
ロシア	34	2,951	－	86	－
韓国	25	2,482	176	78	28
カナダ	19	1,451	87	69	13
ウクライナ	15	1,382	－	－	－
スペイン	7	740	59	90	20
スウェーデン	6	707	52	82	30
インド	22	678	46	80	3
英国	9	653	48	73	15
ベルギー	6	517	44	80	47
ドイツ	3	429	35	90	6
チェコ	6	421	31	85	37

（注1）「基数」・「発電能力」は2023年1月1日時点のデータ。「発電量」・「設備利用率」・「発電電力量構成比率」は2022年のデータ。
（注2）「-」はデータなし。
資料：基数・発電能力は日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2023年版」、発電量・発電電力量構成比率はIEA「World Energy Balances 2023 Edition」、設備利用率はIAEA「Power Reactor Information System（PRIS）」を基に作成

も高い状況となっています。2024年3月時点では、84基の原子力発電所について、運転期間（認可）の60年への延長が認められており、さらに5基が審査中、1基が延長を申請予定となっています。また、2017年7月には、原子力規制委員会（以下「NRC」という。）が80年運転に向けたガイダンスを確定しており、これにより、認可を受けた原子力発電所については80年運転が可能となっています。これまでに20基が80年運転に向けた2回目の運転期間の延長を申請しており、NRCはこのうち、ターキーポイント3、4号機、ピーチボトム2、3号機、サリー1、2号機に対して運転期間延長の認可を発給しました。

また、2005年8月に成立した、原子力発電所の新規建設を支援するプログラムを含む「2005年エネルギー政策法」に基づき、建設遅延に対する補償や、発電量に応じた一定の税額控除、政府による融資保証制度が整備されました。こうしたインセンティブの導入を踏まえ、2007年以降、原子力発電所の新規建設に向けて、計19件の建設・運転一体認可申請がNRCに提出されました（2024年3月時点で認可8件、審査一時停止2件、申請取下げ8件、申請却下1件）。

東京電力福島第一原子力発電所事故直後の2011年3月14日、米国のエネルギー省（以下「DOE」という。）は、前月に発表した原子力発電所の新設支援のための融資保証枠は変更しないと発表し、原子力政策の維持を表明しました。その後、2013年には、ボーグル3、4号機の建設が開始されました。これは、米国内で約35年ぶりとなる原子力発電所の新規着工でした。原子力発電を重視する姿勢は、2017年1月のトランプ大統領の就任後も変わりなく、同年9月には、建設費用の増加が見込まれるボーグル3、4号機に対し、DOEが建設継続のために追加融資保証の適用を提案しました。また、2021年1月に発足したバイデン政権も、気候変動対策の観点から原子力を重視する方針を示しています。その後、当初予定よりも大幅に遅延したものの、2023年7月にボーグル3号機が営業運転を開

始しました。

他方で、米国内ではシェールガスの開発が進み、天然ガスの価格が下落していることもあり、経済性の観点から、原子力発電所の閉鎖も発表されています。2014年から2023年までの10年間では、計9基が閉鎖されました。新設についても、費用の大幅な増加に伴い、ボーグル3、4号機及びV.C.サマー2、3号機の建設工事を請け負うウエスチングハウス社の米国連邦倒産法に基づく再生手続の申立て（2017年3月）を受け、同年7月にV.C.サマー発電所の建設中止が決定されました。

原子力発電所の閉鎖が相次ぐ状況に鑑み、温室効果ガスの削減や雇用等の地元経済への影響の観点から、複数の州で原子力発電所の運転継続を支援する制度が導入されています。2016年8月にはニューヨーク州で、原子力発電所に対する補助金プログラムを盛り込んだ包括的な地球温暖化防止策である「クリーン・エネルギー基準」が承認され、同年12月にはイリノイ州で、州内の原子力発電所に対する財政支援措置を盛り込んだ法律が成立しました。その後も、2017年10月にはコネチカット州で、2018年5月にはニュージャージー州で、2019年7月にはオハイオ州で、それぞれ同様の法律が成立しています。2021年9月には、イリノイ州で新たな低炭素電源支援法が成立したことにより、経済的な問題から閉鎖が予告されていたバイロン1、2号機とドレスデン2、3号機の運転が継続されることとなりました。2022年9月にはカリフォルニア州で、閉鎖が決定されていたディアブロキャニオン1、2号機の運転期間延長を支援する法律が成立しました。

また米国では、DOEが2015年より実施している「原子力の技術革新を加速するゲートウェイプログラム」や、2020年5月に立ち上げられた「革新炉実証プログラム（ARDP）」を中心に、政府が革新炉の開発支援を積極的に行っています。米国議会でも、革新炉開発を促進するための立法活動が進められており、2018年9月には「原子力イノベーション能力法」が、2019年1月には「原子力エネルギー革新・近代化法」が成立しました。2021年11月に成立した「インフラ雇用投資法」では、革新炉実証プログラムへの予算支援の承認とともに、経済的に困難な既設炉へのクレジット付与が盛り込まれ、2022年8月に成立した「インフレ削減法」では、既設炉及び新規革新炉に対する生産税額控除並びに新規革新炉に対する投資税額控除が盛り込まれました。

（イ）欧州

（ⅰ）英国

英国は、2007年7月に、新しいエネルギー白書を発表し、この中で原子力発電所の新規建設に向けた政策支援を行う方針を表明しました。2011年7月には、英国下院において、8か所の新設候補サイトが示された原子力に関する国家政策声明書が承認されました。2013年12月に成立した「エネルギー法」では、原子力発電への適用を含んだ差額決済方式を用いた低炭素発電電力の固定価格買取制度（FIT-CfD[13]）を実施することが規定されました。このFIT-CfDは、ヒンクリー・ポイントC発電所の新設計画に適用されることとなりました。また、2015年10月には、フランス電力（以下「EDF」という。）と中国広核集団有限公司（以下「CGN」という。）との間で、ヒンクリー・ポイントC発電所の新設計画に対して、EDFが66.5%、CGNが33.5%を出資することで合意に至ったと発表され、2017年3月には、原子炉建屋外施設へのコンクリート打設が開始されました。また、EDFは2018年11月に、サイズウェルC発電所の2021年末の建設開始を目指すと発表しましたが、2024年3月時点では未着工となっています。2024年3月時点では、ヒンクリー・ポイントC発電所とサイズウェルC発電所の他に、英国内ではEDFとCGNによるブラッドウェルB発電所の新設計画が進められています。

また、英国は2017年11月に「Industrial Strategy」を、2018年6月には「Nuclear Sector Deal」を公表しました。これらの中では、先進的モジュール炉の研究開発、新設、廃炉コストの削減、将来の原子力輸出等への支援策が示され、英国内の民生用原子力産業に対し、総額2億ポンドを投じるとされています。その後、2020年11月には「グリーン産業革命に向けた10ポイント計画（10 Point Plan）」を発表し、原子力の分野では、大型原子炉や小型モジュール炉、先進的モジュール炉に対し、最大3.85億ポンドを投資する方針を示しました。2022年9月には、「先進的モジュール炉研究開発・実証プログラム」の予備調査を行う実施事業者として、JAEAが参加するチームを採択しました。

2021年10月には、「Net Zero Strategy: Build Back Greener」が公表され、新たに1.2億ポンドの「未来の原子力実現基金」を新設することが発表されました。同月には、原子力発電所の新設に対する新たな支援制度として、規制資産ベース（RAB）モデルの導入も発表されました。RABモデルとは、設備に対する投資コストに見合った適切なリターンを規制機関が評価し、利用料を通じてそれを消費者から回収することを認める仕組みです。従来の支援制度と比較して、事業の不確実性が低減されるとともに、最終的な消費者負担も軽くすることができると期待されており、このRABモデルはサイズウェルC発電所に適用される予定となっています。2022年4月には、「British Energy Security Strategy」が公表され、2030年までに最大8基の原子炉を新設し、2050年までに電力需要の最大25%を原子力で賄うという目標が示されました。また、同戦略で発表された新設支援のための組織である「大英原子力推進機関」については、2023年7月に設立されました。

（ⅱ）フランス

フランスは、米国に次ぐ世界第2位の原子力発電規模を有しています。発電設備が国内需要を上回っているという状況から、1990年代前半以降、原子力発電所の新規建設は行われてきませんでした。しかし、2005年7月に制定された「エネルギー政策指針法」において、2015年頃までに既存原子力発電所の代替となる新規原子力発電所の利用を可能とするため、原子力発電オプションの維持が明記されたこともあり、EDF

13 FIT-CfD：Feed-in Tariff with Contracts for Differenceの略。

は2006年5月に、新たな原子力発電所としてフラマンビル3号機の建設を決定しました。その後、2007年12月に着工しましたが、この建設には大幅な遅延が生じており、2024年3月時点でも運転を開始していません。

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故後も、フランスは原子力政策堅持の姿勢を崩しませんでしたが、2015年8月に、オランド大統領率いる社会党政権が、原子力発電による発電割合を2025年までに50％（2015年時点では76％）まで引き下げ、発電容量についても現行の容量（63.2GW）を上限とすることを規定した「グリーン成長のためのエネルギー転換法」を成立させました。2025年までに原子力の割合を50%まで引き下げるという目標については、送電系統運用者のRTEから、計画どおり実施した場合、2020年以降の電力供給の不足やCO_2の排出削減目標の未達が生じるとの懸念が示され、2017年5月に就任したマクロン大統領政権下の閣僚からも、非現実的であるとの見解が示されました。その結果、2017年11月に、原子力の割合を50％に引き下げる目標年次の延期が決定され、2019年11月には、2035年までに原子力の割合を50％まで引き下げるという内容を盛り込んだ「エネルギー・気候法」が公布されました。しかし、2015年に成立した「グリーン成長のためのエネルギー転換法」の規定により、新たな原子力発電所を完成させる前に古い原子力発電所を閉鎖しなければならなくなったこともあり、2020年にフェッセンハイム1、2号機が早期閉鎖されました。

2021年2月、規制当局であるASNは、運転開始から40年を迎える90万kW級原子炉について、EDFが計画している安全性向上策とASNが要求する追加措置の実施を条件に、50年運転を認める決定を発表しました。これは、1978年から1987年に営業運転を開始した32基が対象とされています。フランスでは、規制による運転年数の制限は特に設けられておらず、10年ごとに実施される各原子炉の定期安全レビューにおいて合格した場合に、その後の10年間の運転許可が付与されることとなっています。この決定により、90万kW級原子炉の全般的評価フェーズが完了し、今後は順次個別レビューが行われ、2031年までには全ての定期安全レビューが完了する予定です。

また、2022年2月にマクロン大統領は、排出削減目標の達成のため、全ての既設炉の運転期間を延長するとともに、6基のEPR2（改良型の欧州加圧水型原子炉）の新設に着手し、さらに最大で8基の新設の可能性に関する調査を開始する方針を示しました。この方針に従い、2023年6月には新たな法律が制定され、既設炉の近傍での新規建設に係る手続が短縮されたことに加え、2035年までに原子力の割合を50%まで引き下げる目標や発電容量の上限を63.2GWとする規定が撤廃されました。また、2023年6月には、気候変動対策やエネルギー安全保障に係る施策を政府主導で進めていくことを目的として、EDFが完全国有化されています。

（iii）ドイツ

ドイツでは、2002年2月に成立した改正原子力法に基づき、当時運転中であった19基の原子炉を2020年頃までに全廃する予定としていましたが、2009年9月の連邦議会総選挙においてこの「脱原子力政策」が見直され、2010年9月には、原子力発電所の運転延長を認める法案が閣議決定されました。しかし、東京電力福島第一原子力発電所事故直後の2011年3月27日に行われた州議会選挙で、脱原子力発電を公約とした緑の党が躍進したことや、大都市で原子力発電所の運転停止を求めるデモが相次いだこと等により、同年4月には、連立政権も脱原子力を推進する立場へと転換しました。2011年時点では、ドイツ国内に17基の原子炉がありましたが、それらを段階的に廃止し、再エネとエネルギー効率の改善により代替していくための法律が、同年8月から施行されました。これにより、8基の原子炉が即時閉鎖となりました。また、残りの9基の原子炉についても2022年までに順次閉鎖されることになり、2015年から2021年にかけて6基の原子炉が閉鎖となりました。これにより、ドイツで運転中の原子力発電所は3基のみとなり、これらも2022年末に廃止される予定でしたが、2022年10月にドイツ政府は、先立って実施した電力供給と系統運用の安定性に関するストレステストの結果を踏まえ、この3基を最長で2023年4月15日まで稼働させる方針を示しました。そして同日に、残っていた3基が全て閉鎖され、これにより、ドイツにおける脱原子力が完了しました。

（iv）その他の欧州

その他の欧州では、スペイン、スウェーデン、ベルギー、チェコ、スイス、フィンランド、ブルガリア、ハンガリー、スロバキア、ルーマニア、オランダ等において、原子力発電所が運転中です。

スウェーデンでは、1980年の国民投票の結果を踏まえて、原子力発電所を段階的に廃止していくこととなり、1997年には、新設の禁止を定めた原子力法が制定されました。しかしその後、廃止の方針を見直す機運が高まり、2010年6月には新設禁止を定めた原子力法を改正し、当時運転中であった10基に限り、既設サイトでのリプレースを可能とする法案が議会で可決されました。その後、2012年7月には、電気事業者よりリプレースのための調査を行うとの発表があり、規制当局に対してリプレース計画が申請されました。他方で、2019年及び2020年には、経済性の悪化を理由にリングハルス2号機及び1号機が閉鎖されました。その後、2022年10月に発足したクリステション首相率いる新政権は、原子力発電所の新規建設や、閉鎖したリングハルス原子力発電所の再稼働を推進する方針を示しました。この方針に基づき、2023年11月には、既存サイト以外での原子炉の新設を禁止する規定及び運転中の原子炉数を10基までに制限する規定を撤廃する法案が議会で可決されました。さらに、同年11月には、2035年までに大型炉2基分、2045年までに最大で大型炉10基分の新設を目指すロードマップも公表されました。

ベルギーでは、2003年1月に脱原子力発電法が成立しました。これに基づき、国内にある7基の原子炉は、建設から40年を経たものから順次閉鎖される予定となりました。2012年7月、ベルギー政府はこの方針を踏襲し、ドール1、2号機を2015年に廃炉にすることを決定した一方で、国内最古の原子

力発電所の1つであるチアンジュ1号機については、10年間の運転延長（2025年まで運転）を決定しました。しかし、2014年10月に発足した新政権は、ドール1、2号機についても運転延長を認める方針を表明しました。その後、2018年3月に発表されたエネルギー戦略では、2025年までに全ての原子力発電所を停止することとなっていましたが、2022年3月には、ドール4号機とチアンジュ3号機の運転を10年間延長することを決定しました。他方で、同年9月にはドール3号機が、2023年1月にチアンジュ2号機が、40年の運転を経て閉鎖しました。

チェコでは、2015年5月に、2040年における原子力の割合を約49％にまで高める目標を掲げました。2019年11月には、ドコバニ原子力発電所における新規原子炉を2036年までに完成させる方針が示され、2021年3月には、規制当局がドコバニ原子力発電所の2基増設に対する立地許可を発行しました。2024年3月時点では、ドコバニ原子力発電所とテメリン原子力発電所における最大4基の増設に係る入札が行われています。フランスのEDFと韓国水力・原子力会社（KHNP）に対して入札資格が与えられており、同年6月末までに建設企業が確定する予定となっています。

フィンランドでは、同国5基目の原子炉となるオルキルオト3号機の建設が2005年12月から行われ、工期が長引いたものの、2022年3月から電力供給を開始しています。また、2010年7月には、電力事業者であるTVOとフェンノボイマの新規建設（各1基）を議会が承認しました。フェンノボイマは、2012年1月にピュハヨキ（ハンヒキビ）1号機の建設に係る入札を行い、2013年12月に建設事業者としてロシアのロスアトムが選ばれました。しかし2022年5月に、フェンノボイマは、ロスアトムの作業の遅れやロシアによるウクライナ侵略等を理由に、ロスアトムとの契約を破棄しました。なお、運転中の原子力発電所については、オルキルオト1、2号機が2038年末まで、ロビーサ1、2号機が2050年末までの運転延長を承認されています。

他にも、原子力発電を導入していないポーランドでは、気候変動対策やエネルギー安全保障等の観点から、原子力発電所の新規導入が検討されています。2020年10月に閣議決定された「原子力発電プログラム」や、2021年2月に閣議決定された「2040年までのエネルギー政策」では、2033年に初号機の運転を開始し、2043年までに計6基の原子力発電所を建設する目標が示されました。初号機には米国のウエスチングハウスの加圧水型原子炉（AP1000）が選定されており、2023年7月には、建設計画に対して「原則決定」が発給されました。

（ウ）アジア地域

（ⅰ）中国

中国では、2014年11月に公表された「エネルギー発展戦略行動計画2014-2020」において、2020年の原子力発電設備容量を5,800万kWへと拡大させる目標が示されました。その後、2018年に新たに7基が営業運転を開始したことにより、世界第3位の原子力発電大国となりました。また、2019年から2023年までの期間には、中国が開発を進めてきた第3世代原子炉「華龍一号」を含む10基が営業運転を開始しており、さらに、2024年3月時点で、同じく中国製の第3世代原子炉「CAP1000」を含む23基の建設が進められています。直近では、2022年3月に公表された「第14次5か年エネルギーシステム計画」において、2025年の原子力発電設備容量を7,000万kWとする目標が示されました。

（ⅱ）台湾

台湾では、2005年の「全国エネルギー会議」において、既存の3か所のサイトでの原子力発電の運転と、龍門原子力発電所の建設プロジェクトの継続が確認されましたが、その後は原子力発電所の新規建設は行わず、既設炉を40年間運転させた後、2018年から2024年の間に廃炉にするとの方針が示されました。東京電力福島第一原子力発電所事故後の2011年11月に明らかにされた原子力政策の方向性でも、その方針に変更はありませんでした。

しかし、2014年4月、野党や住民による原子力発電への反対の声が高まったことを受け、台湾当局は、龍門原子力発電所の建設を凍結し、当該原子力発電所の稼働の可否については、必ず公民投票を通じて決定しなければならないこととなりました。さらに2017年1月には、2025年までに全ての原子力発電所の運転を停止することを含んだ電気事業法の改正案が可決されました。しかし、同年8月には台湾各地で大規模な停電が発生し、産業界が安定的な電力供給を求めて、エネルギー政策の見直しを当局に要請しました。2018年11月には、国民投票の結果を受け、「2025年までに全ての原子力発電所の運転を停止する」との条文が削除されました。一方で、2018年から2023年にかけて計4基が廃止されました。また、2021年12月には、凍結されている龍門原子力発電所の建設の再開是非を問う公民投票が実施されましたが、これは反対多数で否決されました。

（ⅲ）韓国

韓国は、2014年1月に、「第2次国家エネルギー基本計画」を閣議決定し、2035年の原子力発電の割合を29％とすることを決定しました。

しかし、2017年5月に発足した文政権は、「脱原子力政策」への転換を宣言し、同年10月には、原子力発電所の段階的削減と再エネの拡大を中心とするエネルギー転換政策のロードマップを閣議決定しました。このロードマップにおいて、既に建設許可が下りていたセウル3、4号機（新古里5、6号機）については、建設準備作業を再開するとした一方で、これら2基以降の新設原子力発電所の建設計画については全面白紙化し、原子力発電所の運転期間の延長も認めない方針が示されました。同年12月には、このロードマップに沿った「第8次電力需給基本計画」が閣議決定され、段階的に原子力を縮小し、2030年の発電電力量に対する原子力の割合を23.9％まで減らすこととしました。この方針に基づき、2018年6月には、既設炉1基の早期閉鎖と4基の建設計画の中止が決定されました。また、2020年12月に発表された「第9次電力需給基本計画」では、2034年の発電設備容量に対する原子力の割合を10.1％まで減らす方針が示されました。

しかし、2022年5月に発足した尹政権は、これまでの脱原子力政策を撤回し、原子力を推進する立場へと転換しました。2023年1月には「第10次電力需給基本計画」を発表し、2030年の発電電力量に対する原子力の割合を30%以上に高めることや、中止が決定していた新ハンウル3、4号機の建設を再開すること等を表明しました。

(iv)インド

インドでは、電力需要が増加する中、原子力に対する期待が高まっています。2005年7月、インドと米国の両政府は、民生用原子力協力に関する合意に至り、2007年7月には両国間の民生用原子力協力に関する二国間協定交渉が実質合意に至りました。この協定は、原子力供給国グループ(NSG: Nuclear Suppliers Group)におけるインドへの原子力協力の例外化(インドによる核実験モラトリアム等の「約束と行動」を前提に、核兵器不拡散条約非締約国のインドと例外的に原子力協力を行うこと)の決定や、IAEAによる保障措置協定の承認、両国議会による承認等を経て、2008年10月に発効しました。この原子力供給国グループにおける例外化の決定以降、インドは米国とだけでなく、ロシア、フランス、カザフスタン、ナミビア、アルゼンチン、カナダ、英国、韓国といった国々とも民生分野で原子力協力協定を締結しています。2017年7月には、日印原子力協定が発効しました。

電力の需給ひっ迫が続くインドでは、東京電力福島第一原子力発電所事故以降も、原子力発電の利用を拡大する方針に変化はなく、2023年5月に発表された「国家電力計画2022-2032」では、2032年までに原子力発電設備容量を1,968万kWへ拡大させる見通しを示しました。

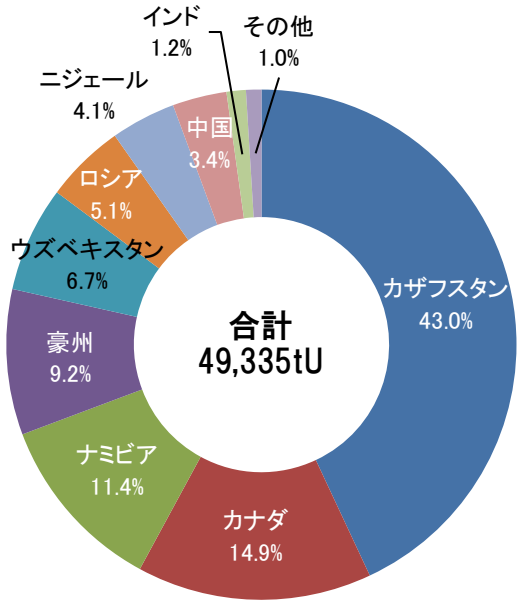
(エ)ロシア

ロシアでは、1986年のチョルノービリ原子力発電所(現在のウクライナに所在)事故以降、原子力発電所の新規建設が途絶えていましたが、近年は積極的に推進するようになっています。

2007年にロシア政府は、連邦原子力庁であったロスアトムを国営公社へと再編し、ロスアトムがロシアにおける原子力の平和利用と軍事利用を一体的に運営することになりました。この結果、ウラン探鉱・採掘、燃料加工、発電、国内外での原子炉建設等、民生用の原子力利用に関して国が経営権を握っていたアトムエネルゴプロムも、ロスアトムの傘下に入ることとなりました。

2009年11月にロシア政府が承認した「2030年までを対象期間とする長期エネルギー戦略」では、総発電量に占める原子力の割合を、2008年の16%弱から、2030年には20%近くまで引き上げること等が掲げられました。2019年10月には、「2035年までのロシア連邦のエネルギー戦略」を公表し、2035年の原子力による発電電力量が、低位ケースで227TWh、高位ケースで245TWh(2019年時点では209TWh)まで増加するという見通しを示しました。同年12月には、ロシアの浮体式原子力発電所が初めて系統に接続され、2021年3月には、レニングラードⅡ-2号機が営業運転を開始しました。また、ロシアは国内での原子力発電所の開発のみならず、原子力の輸出も積極的に進めており、2024年3月時点では、国外で33の建設プロジェクトが進められています。

【第222-2-5】世界のウラン生産(2022年)



資料：世界原子力協会(WNA)ホームページを基に作成

③核燃料サイクルの現状

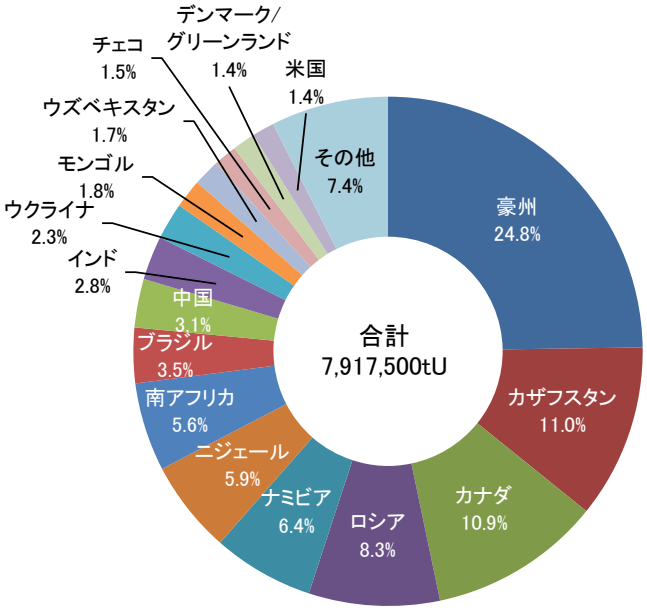
(ア)ウラン資源

ウラン資源は世界に広く分布しており、カザフスタン、カナダ、ナミビア、豪州等が生産量、資源量ともに上位を占めています(第222-2-5、第222-2-6)。

ウラン価格(スポット価格)は、第一次オイルショック後の原子力発電の拡大に伴い、1970年代に上昇しましたが、1979年のスリーマイル島事故や1986年のチョルノービリ事故を受けて新規建設が低迷したことから下落し、その後は低い水準で推移してきました。そうした中、2000年代半ば頃からは価格が上昇傾向となり、2007年には一時136ドル/ポンドU_3O_8[14](以下「ドル」という。)にまで急騰しました。その後、2008年の世界金融危機の影響で価格は急落しましたが、2011年3月にも一時60ドルを超える高値となりました。これは、解体核高濃縮ウランや民間在庫取崩し等の二次供給の減少や、中国等によるウラン精鉱の大量購入等から需給ひっ迫が懸念され、世界的にウラン獲得競争が激化したことと、投機的資金の一部がウランスポット取引市場に流入したことによるものと考えられています。その後は東京電力福島第一原子力発電所事故等の影響により価格が下落し、一時20ドル以下となりました。しかし近年では、CO_2の排出削減に資する安定電源としての原子力への注目の高まりや、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略以降のロシア産ウランの供給途

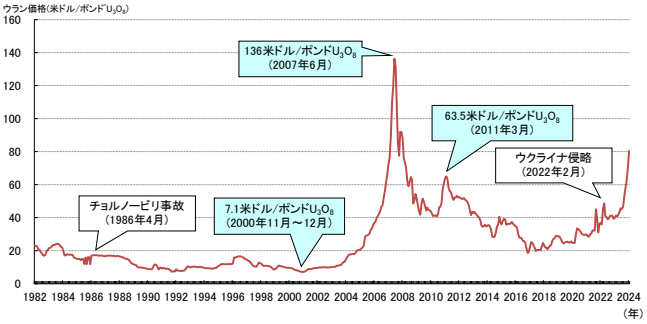
14 U_3O_8(八酸化三ウラン):ウラン鉱石を精錬したもので、ウラン精鉱やイエローケーキとも呼ばれます。

【第222-2-6】世界のウラン既知資源量（2021年）



（注1）ウラン既知資源量とは260米ドル/kgU以下のコストで回収可能な埋蔵量のこと（2021年1月1日時点）。
（注2）2020年の世界のウラン需要量は6.01万トンU。
資料：IAEA・OECD/NEA「Uranium 2022: Resources, Production and Demand」を基に作成

【第222-2-7】ウラン価格（U_3O_8）の推移



資料：IMF「IMF Primary Commodity Prices」を基に作成

絶への懸念の高まり等から、価格は上昇傾向となっています（第222-2-7）。

（イ）ウラン濃縮

世界のウラン濃縮事業は、2020年時点で、ロシアのロスアトム、フランスのオラノ、米国・英国・オランダ・ドイツの共同事業体URENCOの3社合計で年間53,800トンSWU[15]の生産能力を有し、世界全体の約9割のシェアを占めています[16]。ロスアトムは、世界全体の生産能力の4割以上を占めていますが、2022年2月にロシアがウクライナに侵略したことを受け、米国等の西側諸国ではロシア産濃縮ウランの輸入禁止を検討する等、ロシア産濃縮ウランの供給途絶が懸念されています。また、オラノは2028年までに年間250トンSWU、URENCOは2025年から順次年間1,450トンSWUの生産能力の拡張を行う方針です。

日本のウラン濃縮事業は遠心分離法を採用しており、日本原燃は、1992年3月に年間150トンSWUの規模で操業を開始し、1998年末には年間1,050トンSWU規模に到達しました。その後、一部の遠心分離機の新型機への更新や生産機能の停止によって、2024年3月時点の施設規模は年間450トンSWUになっています。今後、段階的に新型遠心機の更新工事等を行い、最終的には年間1,500トンSWU規模を達成する計画です。

（ウ）再処理

フランス及び英国では、自国内で発生する使用済燃料の再処理を実施するとともに、海外からの委託再処理も実施してきました。フランスのオラノは、海外からの委託再処理を行うためのUP3（処理能力：1,000トン・ウラン/年、操業開始：1990年）及びフランス国内の使用済燃料の再処理を受け持つUP2-800（処理能力：1,000トン・ウラン/年、操業開始：1994年）の再処理工場をラ・アーグに有しています[17]。

英国原子力廃止措置機関（NDA）は、セラフィールド施設及び海外からの委託再処理を行うためのTHORP（処理能力：900トン・ウラン/年、操業開始：1994年）再処理工場をセラフィールドに有していましたが、2018年11月に操業を終了しました。

（エ）プルサーマル

使用済燃料から再処理によって分離されたプルトニウムをウランと混ぜた混合酸化物燃料である「MOX燃料」の使用については、海外で既に相当数の実績があります。1970年代から2021年末までに、フランスやドイツ、スイス、ベルギー等の9か国の約50基の発電プラントにおいて、MOX燃料約6,300体が使用されました。例えば、フランスでは3,500体、ドイツでは2,474体のMOX燃料が軽水炉で利用されました（2021年末現在[18]）。また、軽水炉用のMOX燃料加工施設は、フランスで稼働しています。

（オ）高レベル放射性廃棄物の処分

高レベル放射性廃棄物の処分については、各国の政策により、使用済燃料を直接処分する国と、使用済燃料の再処理を実施してガラス固化体として処分する国があります。高レベル放射性廃棄物の処分方法を決定している国では、全て地層処分を行う方針が採られており、処分の実施主体の設立、処分のための資金確保等の法制度が整備されるとともに、処分地の選定、必要な研究開発等が積極的に進められてきました（第222-2-8）。

15 SWU（Separative Work Unit＝分離作業量）は、ウランを濃縮する際に必要となる仕事量を表す単位です。例えば、濃度約0.7%の天然ウランから約3%に濃縮されたウランを1kg生成するためには、約4.3kgSWUの分離作業量が必要です。
16 World Nuclear Association「Uranium Enrichment」（2022年10月更新）より。
17 UP3及びUP2-800における処理能力の合計は、1,700トンHM/年に制限されています。
18 日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2022年度版」より。

【第222-2-8】高レベル放射性廃棄物処分に関する各国の状況

国　名	廃棄物形態	処分実施主体	処分予定地	処分開始予定
米国	使用済燃料 ガラス固化体	連邦エネルギー省（DOE）（検討中）	ユッカマウンテン(注1)	2048年
フィンランド	使用済燃料	ポシヴァ社 （POSIVA）1995年設立	オルキルオト(注2)	2020年代
スウェーデン	使用済燃料	スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 （SKB）1984年設立	フォルスマルク(注3)	2030年代
フランス	ガラス固化体	放射性廃棄物管理機関 （ANDRA）1979年設立	ビュール地下研究所の近傍(注4)	2035～2040年頃
スイス	ガラス固化体 使用済燃料	放射性廃棄物管理共同組合 （NAGRA）1972年設立	北部レゲレン(注5)	2060年頃
英国	ガラス固化体 使用済燃料(注7)	原子力廃止措置機関(NDA)/ ニュークリアウェイストサービス（NWS） 1995年設立	未定(注6)	～2045年

（注1）ネバダ州のユッカマウンテンは安全審査段階だが、現在は安全審査が中断している状況。
（注2）2001年5月に処分地として決定。2016年12月に処分場の建設を開始。2021年12月に操業許可を申請。
（注3）2009年6月に処分地として決定。2022年1月に政府が事業許可を発給。
（注4）ビュール地下研究所近傍において法律に基づいた検討プロセスが進んでおり、2023年1月に設置許可を申請。
（注5）処分場のサイト選定は、原子力令に従って策定された特別計画に基づき、3段階で進められている。その第1段階として、2011年11月に、高レベル放射性廃棄物の処分場の「地質学的候補エリア」3か所が選定された。その後、第2段階として、「地質学的候補エリア」の検討が行われ、2018年11月に、「ジュラ東部」、「チューリッヒ北東部」、「北部レゲレン」が、第3段階に進む候補エリアに決定された。第3段階として、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）は各候補エリアにおいてボーリング調査等を実施し、2022年9月に、「北部レゲレン」を処分場サイトとして政府に提案した。2024年に概要承認申請が実施される予定。
（注6）カンブリア州と、カンブリア州内の2市がサイト選定プロセスへの関心表明を行っていたが、2013年1月にカンブリア州議会がプロセスからの撤退を議決した。2市の議会についてはプロセスへの継続参加に賛成していたが、州と市の両方の合意を必要としていたため、1州2市はプロセスから撤退することとなった。その後、2014年7月に、英国政府は地層処分施設の新たなサイト選定プロセス等を示し、2018年からは新しいサイト選定プロセスを実施している。2020年11月以降、カンブリア州のコープランド市とアラデール市、リンカンシャー州の計3自治体が、調査エリアの特定に向けたワーキンググループを設置しており、それぞれ、コープランド市の2地域、アラデール市、リンカンシャー州の計4地域において、コミュニティパートナーシップが設置された。
（注7）施設の操業計画によっては再処理しない使用済燃料が残る可能性があり、それらを地層処分する可能性も考慮している。
資料：資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について（2023年版）」（2023年2月）を基に作成

（ⅰ）米国

1987年の放射性廃棄物政策修正法により、ネバダ州のユッカマウンテンが唯一の処分候補地として選定されました。その後、処分場に適しているかどうかを判断するための調査を経て、2002年に、DOEがユッカマウンテンを処分サイトとして大統領に推薦しました。その後、大統領はこれを承認し、連邦議会に推薦しました。ネバダ州知事が連邦議会に不承認通知を提出しましたが、立地承認決議案が連邦議会で可決され、同年に法律として成立し、ユッカマウンテンが処分地として選定されました。2008年6月には、DOEが、2020年の処分場の操業開始を目途とし、処分場の建設認可のための許認可申請書をNRCへ提出しました。

その後、2009年に発足したオバマ政権は、ユッカマウンテン計画を中止し、高レベル放射性廃棄物処分に関する代替策を検討する方針を示しました。これに伴い、NRCは2011年9月に、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請書の審査手続の一時停止を決定しました。しかし、2013年8月に、連邦控訴裁判所がNRCに対して許認可申請書の審査を再開するよう命じたことを受け、NRCは審査を再開し、2015年1月までに安全性評価報告の全5分冊を公表しました。なお、2013年11月の連邦控訴裁判所による判決を受け、2014年1月にDOEのエネルギー長官は、放射性廃棄物基金への拠出金額をゼロに変更する提案を連邦議会に提出し、同年5月に本提案が有効となりました。

また、DOEは、2010年1月に米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会を設置して代替策の検討を行いました。ブルーリボン委員会では、2012年1月に最終報告書が公表され、8つの勧告が示されました。2013年1月には、DOEが「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分戦略」を公表し、ブルーリボン委員会の最終報告書で示された基本的な考え方に沿った実施可能な枠組みが示されました。具体的には、2021年までにパイロット規模の使用済燃料の中間貯蔵施設の操業を開始し、2025年までにより大規模な中間貯蔵施設を建設し、2048年までに処分場を操業開始できるように処分場のサイト選定とサイト特性調査を進めるというものでした。

2017年1月に発足したトランプ政権は、2018年会計年度、2019年会計年度、2020年会計年度について、ユッカマウンテンの許認可手続の再開に必要となる予算を含めた予算教書を連邦議会に提出しましたが、計画再開のための予算はいずれも認められませんでした。また、2017年4月には、連邦議会下院でユッカマウンテン計画の維持を目的とする議論が開始される等、放射性廃棄物管理政策に関連する取組は活発化しました。しかし、ユッカマウンテンに関連するネバダ州の反対で膠着状態となったことから、2020年2月に、トランプ政権はユッカマウンテン計画を進めず、代替となる解決策を開発する方針を表明しました。そして、2021年会計年度については、ユッカマウンテンの許認可手続の再開に必要となる予算を計上しませんでした。2021年1月に発足したバイデン政権は、現在でも処分方針を示していませんが、オバマ政権時に示されたブルーリボン委員会の勧告に基づき、同意に基づくサイト選定によって使用済燃料の中間貯蔵を進める方針としています。

（ⅱ）フィンランド

フィンランドでは、1983年よりサイト選定が開始され、1999年に、処分実施主体であるポシヴァがオルキルオトを処分予定地として選定し、法律に基づく「原則決定」の申請書をフィンランド政府に提出しました。その後、2000年に地元が最終処分地の受入を承認したことを受け、フィンランド政府がオルキルオトを処分地とする原則決定を行い、2001年に国会がそれを承認しました。

2012年12月、ポシヴァはフィンランド政府に対し、最終処分場の建設許可申請書を提出しました。放射線・原子力安全センターは、建設許可申請書に係る安全審査を行い、2015年2月に、キャニスタ封入施設及び地層処分場を安全に建設することができるとする審査意見書を雇用経済省に提出しまし

た。同年11月に、フィンランド政府はポシヴァに対して建設許可を発給し、2016年12月にポシヴァは処分場の建設を開始しました。その後、2021年12月には、ポシヴァが処分場の操業許可をフィンランド政府に対して申請しました。処分の開始は、操業許可の発給後、2020年代半ばの予定とされています。

(iii)スウェーデン

スウェーデンでは、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社(以下「SKB」という。)が、1993年から公募及び申入れにより8自治体を対象にフィージビリティ調査を行い、2000年11月には、サイト調査の対象として3自治体(エストハンマル自治体、オスカーシャム自治体、ティーエルプ自治体)を選定しました。このうち、自治体議会からサイト調査の承認が得られたエストハンマル自治体とオスカーシャム自治体で、ボーリング調査を含むサイト調査が行われました。その結果を受けて、2009年6月にSKBは、地質条件を主たる理由として、エストハンマル自治体のフォルスマルクを最終処分場予定地として選定し、2011年3月には、使用済燃料処分場の立地・建設の許可申請を行いました。この許可申請については、安全規制当局である放射線安全機関が安全審査を行い、2018年1月に、SKBは地層処分を安全に実施できるという評価を下した上で、処分場建設を許可するよう政府に勧告しました。また、環境法典に基づく使用済燃料の処分方法及び関連施設の立地選定に係る許可申請に関する審理が土地・環境裁判所で実施され、SKBに対して、廃棄物の長期封じ込め能力に関する追加的な説明書の提出を要求しました。また、環境法典では、政府による許可発給の判断の前に、地元自治体の受入意思を確認することが定められていましたが、2020年10月、エストハンマル自治体議会は使用済燃料処分場の受入意思を議決しました。これを受け、スウェーデン政府は、2022年1月に事業許可を発給しました。

また、スウェーデンのオスカーシャム自治体には、使用済燃料の集中中間貯蔵施設である「CLAB」があり、SKBが1985年から操業しています。SKBは、使用済燃料の処分に向けて新たに建設するキャニスタ封入施設をCLABに併設して、「CLINK」と呼ぶ一体の施設にする計画を進めており、CLINKと使用済燃料処分場の申請書の安全審査が並行して行われています。なお、SKBは2015年3月に、CLABにおける使用済燃料の貯蔵容量を、現行の8,000トンから11,000トンへ引き上げる追加の許可申請を行い、2021年9月に引き上げが決定されています。

(iv)フランス

フランスでは、1991年に「放射性廃棄物管理研究法」が制定され、地層処分、核種分離・変換、長期地上貯蔵の3つの高レベル放射性廃棄物に関する管理方法の研究が、15年間を期限に実施されました。地層処分については、放射性廃棄物管理機関(以下「ANDRA」という。)が、カロボ・オックスフォーディアン粘土層のあるビュールにおいて、2000年8月から立坑の掘削を開始して地下研究所を建設し、研究を行いました。その後、法律に基づいて設置された国家評価委員会は、2006年に、3つの管理方法に関する研究成果を総合的に評価しました。これらを基に、2006年6月には、可逆性のある地層処分の実施に向けて、「放射性廃棄物等管理計画法」が制定されました。この中では、2015年に処分場の設置許可申請を行い、2025年に処分場の操業を開始すること、設置許可申請は地下研究所による研究対象となった地層に限定することが定められました。また、環境法典が改正され、ANDRAによる地層処分場の操業は、可逆性と安全性の立証を目的とする「パイロット操業フェーズ」から始めることとなりました。

その後、ANDRAは、ビュール地下研究所周辺の候補サイト区域をフランス政府に提案し、2010年3月のフランス政府の了承を経て、同区域の詳細調査を実施しました。2013年5月から2014年2月にかけて、地層処分の設置に関する公開討論会及び市民会議が実施され、これらの総括報告書及び市民会議の見解書が2014年2月に公開されました。この報告書等を受けて、ANDRAは地層処分場プロジェクトの継続に関する方針を決定し、2014年5月には、今後のプロジェクト継続計画を公表しました。2020年8月には、工事の許認可に必要となる地層処分場の設置に関する公益宣言が申請され、2022年7月に、フランス政府は公益宣言を発出しました。その後、2023年1月には、ANDRAが地層処分場の設置許可申請を行いました。

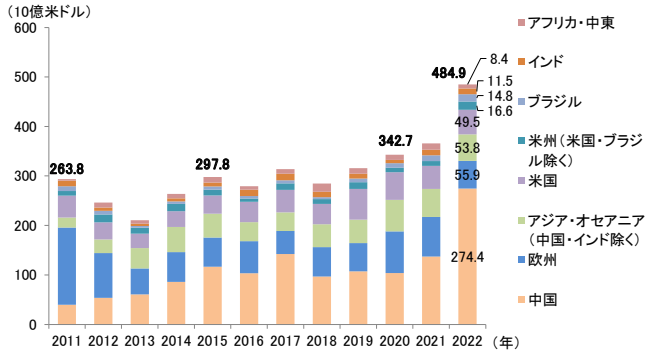
(2)再生可能エネルギー

近年、世界中で再エネの利用拡大に向けた取組が進んでいます。再エネの導入促進策としては、研究開発・実証や設備導入補助に加え、FIT制度やFIP制度、RPS制度[19]、入札等があります。

一般的にFIT制度とは、再エネから発電された電力を優遇的な固定価格で長期にわたって買い取ることを国が保証する制度のことで、日本では2012年から正式に導入されています。近年では、このFIT制度に代わって、FIP制度を導入する国が多くなっています。FIP制度とは、再エネから発電された電力を発電事業者が自ら卸電力市場や相対取引で販売することを前提として、その販売電力量当たり一定額のプレミアムを補助する制度です。再エネの自立化を促しつつ、投資インセンティブが確保されるように支援を行う制度となっています。日本でも、大型太陽光発電等に対しては、2022年からFIT制度に代わってFIP制度が適用されており、導入促進策の中心となっています。なお、2022年時点では、83か国においてFIT制度又はFIP制度が導入されています[20]。また近年では、買取価格等を競争入札によって決定する仕組みを多くの国が取り入れています。前述のとおり、日本ではFIT制度が2012年から正式に導入されていますが、2017年からは太陽光発電

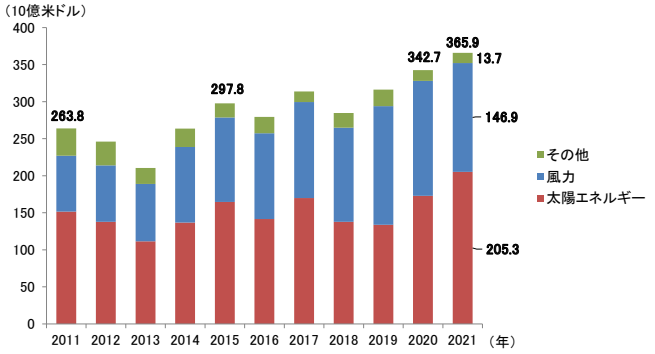
19 政府が電気事業者等に対し、再エネから発電された電力の調達量を義務的に割り当てる制度で、2022年時点では35か国・地域で導入されています。
20 21世紀のための再生可能エネルギー政策ネットワーク(REN21)「Renewables 2023 Global Status Report-Energy Supply Module」より。

【第222-2-9】再生可能エネルギーへの投資の推移（地域別）



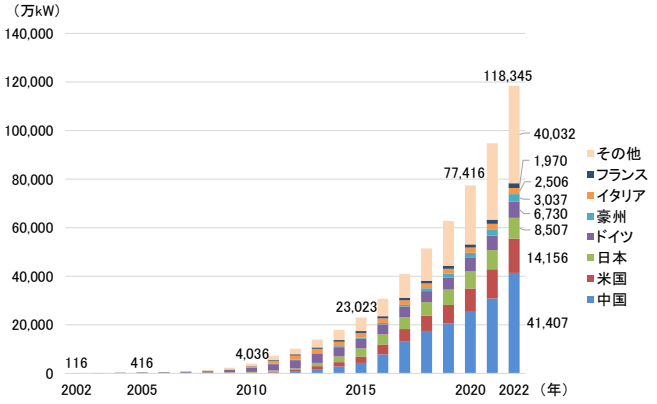
（注）大型水力発電を除く。
資料：REN21「Renewables 2022 Global Status Report」、「Renewables 2023 Global Status Report-Energy Supply Module」を基に作成

【第222-2-10】再生可能エネルギーへの投資の推移（発電方式別）



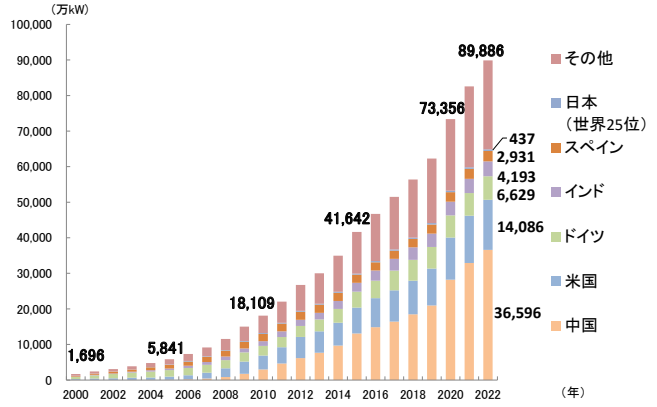
（注）発電方式別の内訳は、2021年のデータが最新の値。
資料：REN21「Renewables 2022 Global Status Report」を基に作成

【第222-2-11】世界の太陽光発電の導入量の推移（国別）



資料：IEA「PVPS TRENDS 2023」を基に作成

【第222-2-12】世界の風力発電の導入量の推移（国別）



資料：IRENA「Renewable Energy Statistics 2023」を基に作成

等の一部の買取価格が競争入札によって決定されるようになっており、その後も対象が風力発電等に拡大しています。

こうした施策によって、再エネへの投資は近年飛躍的に増加しており、2022年には世界全体で5,000億ドル近くの投資が再エネに対して行われました（大型水力発電を除く）。これを地域別に見ると、中国の再エネへの投資額が急激に増加していることがわかります（第222-2-9）。

また、再エネへの投資を発電方式別に見ると、太陽エネルギーと風力に投資が集中していることがわかります（第222-2-10）。

①太陽光発電

世界における太陽光発電の導入は、特に2000年代後半から加速しており、2022年の累積導入量は11.8億kWに達しました。2000年代後半から導入が加速した背景には、2000年前後に欧州諸国で導入されたFIT制度があります。太陽光発電の買取価格が比較的高額に設定されたこと等により、ドイツやイタリアでは、他国に先駆けて顕著な伸びを示しました。日本でも、FIT制度が2012年に導入されたことにより、導入が大幅に拡大しました。2022年の累積導入量を見ると、日本は中国、米国に次いで世界第3位となっています。また、太陽光発電市場が大きく拡大したことで、発電設備の導入コストが低下しており、近年では新興国を含め、世界中で導入が広がっています。特に中国は、2015年に当時世界第1位だったドイツを抜き、世界第1位となりました（第222-2-11）。

太陽光発電の導入拡大による波及効果として雇用の創出等が期待されますが、その一方で、FIT制度による買取費用は最終的に賦課金として消費者に転嫁される仕組みとなっていることから、費用負担の増大も懸念されています。2023年度の日本のFIT制度による賦課金単価は1.40円/kWhとなっており、1か月の電力使用量が400kWhの需要家モデルの場合、月額負担は560円と推計されています。

②風力発電

世界における風力発電の導入量は、右肩上がりに増加しており、2022年の累積導入量は9.0億kWに達しました。導入量が最も多いのは、世界全体の約4割を占める中国で、これに米国、ドイツ、インド、スペインが続きます（第222-2-12）。

風力発電のうち、洋上風力発電の市場も急速に拡大しており、2022年末時点では、世界全体で6,262万kWが導入されています。特に導入が進んでいるのが中国で、2022年には407万kWの設備が追加され、累積導入量は世界全体の約半分となる3,046万kWになりました[21]。

③バイオマス

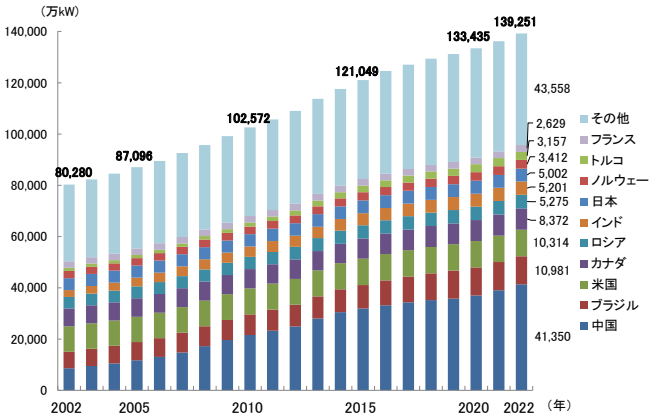
バイオマスは、発電用の燃料としての利用に加え、輸送用

【第222-2-13】世界のバイオマス利用状況（2021年）

	バイオマス（Mtoe）	一次エネルギー総供給（Mtoe）	シェア
OECD	312.2	5,257.3	5.9%
欧州	160.0	1,698.4	9.4%
米州	132.4	2,694.7	4.9%
アジア・オセアニア	19.8	864.2	2.3%
非OECD	1,038.2	9,187.6	11.3%
アフリカ	387.2	853.0	45.4%
中南米	126.6	555.7	22.8%
アジア（中国除く）	361.3	1,997.1	18.1%
中国	140.8	3,750.7	3.8%
非OECD欧州及びユーラシア	21.4	1,225.2	1.7%
中東	0.9	805.9	0.1%
世界計	1,350.6	14,759.5	9.2%
日本	10.9	399.6	2.7%

（注1）「中国」の数値には香港を含む。
（注2）「世界計」の数値には国際航空及び海運の数値が含まれており、「OECD」と「非OECD」の合計値と「世界計」の数値は一致しない。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第222-2-14】世界の水力発電の導入量の推移（国別）



資料：IRENA「Renewable Energy Statistics 2023」を基に作成

や暖房・厨房用の燃料としても用いられています。途上国では、従来から薪や炭といった伝統的なバイオマス利用が行われていますが、一般的には、経済成長に伴って灯油や電気等の利用が増え、こうしたバイオマス利用は減少すると考えられます。また、欧米等の先進国では、持続可能なバイオマスの利活用基準を設定した上で、活用を進めている国が多く存在します。2021年時点でバイオマスは、世界全体の一次エネルギー総供給の9.2%を占めており、先進国（OECD）平均では5.9%、途上国（非OECD）平均では11.3%でした（第222-2-13）。

バイオマスの利用に関しては、特に運輸部門における石油依存の低減や温室効果ガスの排出削減を目指した政策が打ち出されています。例えばEUでは、2030年までに輸送用燃料の少なくとも14%をバイオ燃料等の再エネ由来（再エネ電気によるEVを含む）のものとする目標が掲げられました[22]。また、廃油や植物を原料としたSAFへの注目も高まっています。2021年には、SAFの導入促進を目指す世界経済フォーラムの「Clean Skies for Tomorrow Coalition」に参画している企業60社が、世界の航空業界で使用される燃料におけるSAFの割合を2030年までに10%に増加させる方針を示しました[23]。2022年には日本政府も、国内航空会社の燃料使用におけるSAFの割合を2030年までに10%とする目標を示しました[24]。

しかし、バイオ燃料の主たる原料は、サトウキビやトウモロコシ等の食料であるため、バイオ燃料の急激な利用拡大は、食料価格の高騰等を招く可能性があると指摘されています。また、バイオ燃料の生産のために森林を伐採し、耕地とする動きが拡大しかねないとの見方もあります。このため、バイオ燃料の生産・消費による食料市場や自然環境への影響を抑えるための持続可能性基準について、各国で検討が進められています。また、食料以外の原料（稲わらや木材等のセルロース系原料、藻類、廃棄物等）を用いた次世代型バイオ燃料の開発も進められています。

④水力

世界の水力発電設備は、2022年時点で13.9億kWであり、最も導入が進んでいる再エネ発電であるといえます。水力発電設備が最も多い国は中国で、世界全体の約3割を占めています。先進国における大規模ダム開発が頭打ちとなっている一方で、中国の水力発電の設備容量は近年も増加傾向にあります。中国の揚子江中流に建設された三峡ダム発電所は、2012年に全32基のうち最後の発電ユニットを完成させ、世界最大規模の水力発電所（2,250万kW）となっています（第222-2-14）。

2022年の国内の総発電量に占める水力発電の割合は、中国が15%、日本が8%、米国が6%となっていますが、水力発電が91%を占めるノルウェーのように極めて高いシェアを持つ国もあります[25]。

⑤地熱

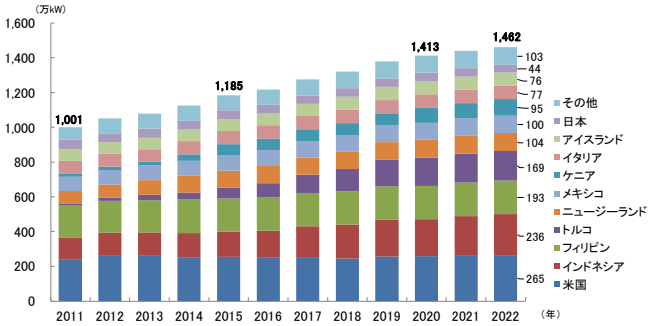
世界の地熱発電設備は、2022年時点で1,462万kWが導入されています。最も多く導入されているのは米国で、次いでインドネシア、フィリピン、トルコが続きます。インドネシア、トルコ、ニュージーランド、ケニアといった国々では、2010年代にも設備容量が増加しました。特にケニアでは、国内の総発電量に占める地熱発電の割合が4割を超えています（2021年）[26]。日本では、2022年時点で44万kWが導入されており、世界第10位となっています。なお、欧州大陸では地熱発電を利用できる地域が少なく、地熱を活用しているのはイタリア等に限られています（第222-2-15）。

⑥再生可能エネルギーのコスト動向

再エネの発電コストは、世界的に低下傾向となっていま

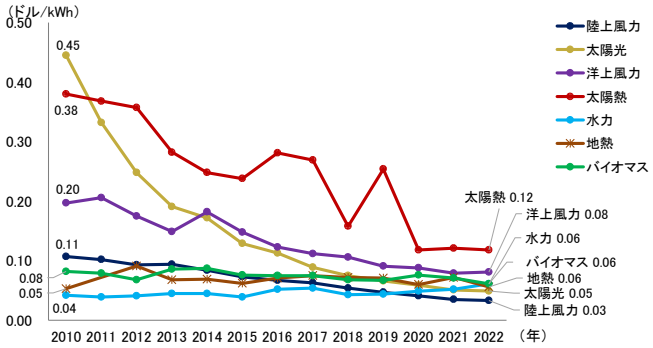
21 IRENA「Renewable Capacity Statistics 2023」より。
22 欧州委員会「Renewable Energy – Recast to 2030（RED II）」より。
23 Clean Skies for Tomorrow Coalition「2030 Ambition Statement」より。
24 国土交通省「第1回SAFの導入促進に向けた官民協議会」説明資料より。
25 IEA「World Energy Balances 2023 Edition」より。
26 IEA「World Energy Balances 2023 Edition」より。

【第222-2-15】世界の地熱発電の導入量の推移（国別）



資料：IRENA「Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics, August 2023」、EIA「Electric Power Annual 2022」を基に作成

【第222-2-16】世界の再生可能エネルギー発電コストの推移



（注）地熱の2011年のデータなし。
資料：IRENA「Renewable Power Generation Costs in 2022」を基に作成

す[27]。発電コストの低減は、主に技術革新や再エネを推進する政策によって支えられてきました。日々進歩する技術によって製造コストの削減や保守管理の効率化が図られたことに加え、大規模な導入によって「規模の経済」が働いたことも大きな要因と考えられます。さらに、多くの国で導入されている競争入札制度で買取価格が決められることも、競争を促し、発電コストを抑制させる方向へと導きました。

再エネの中でも、太陽光及び陸上風力の発電コストが著しく低下しています。2022年に運転を開始した太陽光の平均発電コストは0.05ドル/kWhとなっており、2010年の0.45ドル/kWhから大きく低下しました。2009年頃から低下している太陽電池モジュール価格が発電コストを引き下げたと考えられます。陸上風力も同様に、タービン価格の低下等に伴って平均発電コストも低下しており、2010年の0.11ドル/kWhから、2022年には0.03ドル/kWhへと下がりました。水力、バイオマス、地熱は、技術的にも成熟しており、資源が豊富な場所では太陽光や風力よりも安価な電源ですが、平均発電コストにはあまり変化がありません。水力発電は、高度な技術が求められる遠隔地での開発等が増えており、コストアップの要因となっています。また、地熱発電については、高い初期投資コストや開発リスクが投資の障壁となっています（第222-2-16）。

第３節　二次エネルギーの動向

1. 電力

(1)消費の動向

世界の電力消費は、これまでほぼ一貫して増加してきました。その大きな要因となったのは、途上国を多く抱えるアジア、中東、中南米等の地域でした。特にアジアは、1994年に電力消費で西欧を上回り、2004年以降は北米をも上回るようになりました（第223-1-1）。

一方、アジアや中南米、アフリカ等は、北米や西欧に比べ、1人当たりの電力消費量が低い水準となっています。例えば、2021年時点のアジアの1人当たり電力消費量は、北米の2割強に過ぎませんでした（第223-1-2）。

また、電力化率（最終エネルギー消費全体に占める電力消費の割合）は、世界全体で見ると1980年の11.0%から2021年には20.6%へと上昇しました。世界全体で電化製品等の普及が目覚ましかったこと等が大きな要因です（第223-1-3）。

世界的に電力化率が上昇している一方、2022年時点で、世界の総人口の約1割、日本の人口の約6倍にもなる7.6億人もの人々が、電力供給を受けていない状況となっています。その多くは、サブサハラアフリカやアジアに存在しています。アジアでは、2000年以降、新たに12億人が電力にアクセスできるようになりました。そのうちの3分の2をインドが占めており、2019年には、人口の99%が電力にアクセスできるようになったとインド政府から発表がありました。一方、サブサハラアフリカにおける未電化人口は、2022年時点で6.0億人であり、世界全体の未電化人口の約8割を占めています。こうした地域では、電力アクセスの実現が大きな政策課題となっており、その実現のためには、電力供給インフラに対する大規模な投資が必要とされています（第223-1-4）。

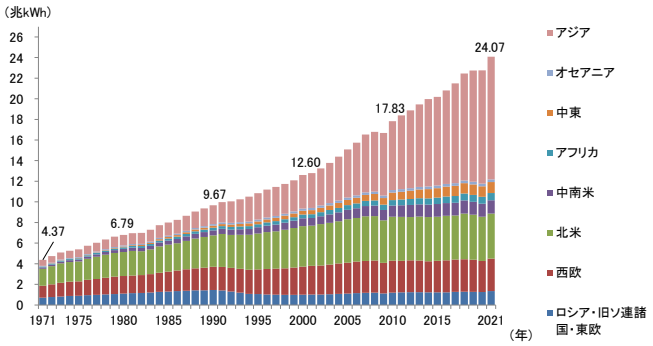
(2)供給の動向

世界の発電設備容量は右肩上がりで増加しています。2021年の世界の発電設備容量は、80.1億kWとなりました。これを電源別に見ると、化石エネルギーの割合が55.4%を占めており、主力電源の役割を果たしていることがわかります。次いで再エネが23.0%を占めています。再エネは気候変動対策の高まりを背景に、近年急速に導入が進んでいます。次に大きな割合を占めるのは水力ですが、新規開発が難しくなってきていることから、近年の伸び率は低い水準にあります。原子力は、1970年代の二度のオイルショックを契機に石油代替エネルギーとして開発が促進され、1980年代には高い伸び率を示しましたが、先進国での原子力開発が鈍化した結果、1990年代以降の伸び率は低い水準となっています（第223-1-5）。

世界の発電電力量もほぼ一貫して増加しています。2021年

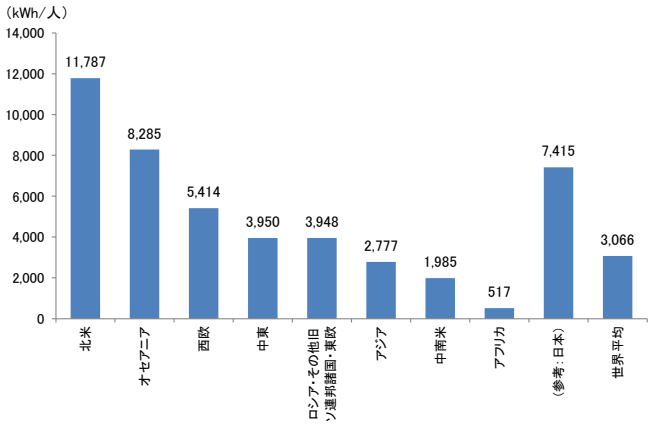
27 ここでの発電コストは均等化発電単価（LCOE）を指します。

【第223-1-1】世界の電力消費量の推移（地域別）



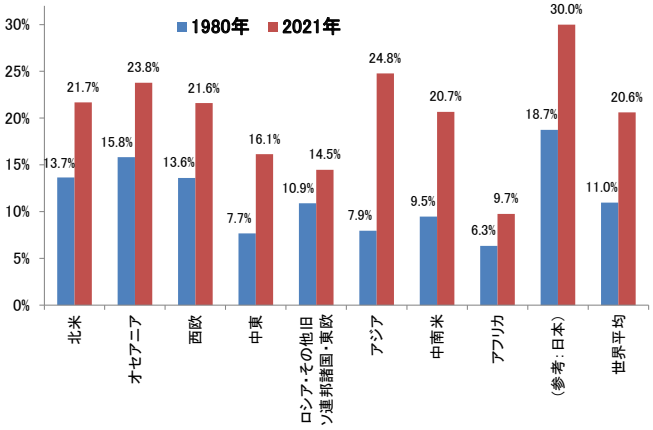
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第223-1-2】1人当たりの電力消費量（地域別、2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」及び世界銀行「World Development Indicators」を基に作成

【第223-1-3】電力化率の推移（地域別）

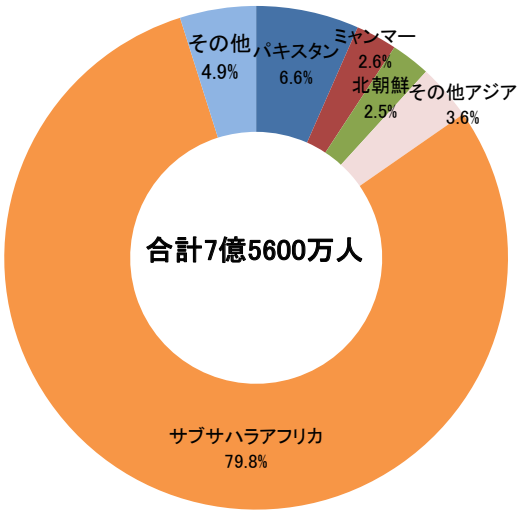


（注）「電力化率」とは最終エネルギー消費全体に占める電力消費の割合を指す。
資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

の世界の発電電力量は、28.4兆kWhでした。これを電源別に見ると、最も大きな割合を占めているのが火力（石炭火力、石油火力、天然ガス火力）であり、全体の61.7%を占めています。次いで水力、再エネ、原子力が続いています。近年では、政策的な支援を受けた再エネの増加傾向が顕著となっています。

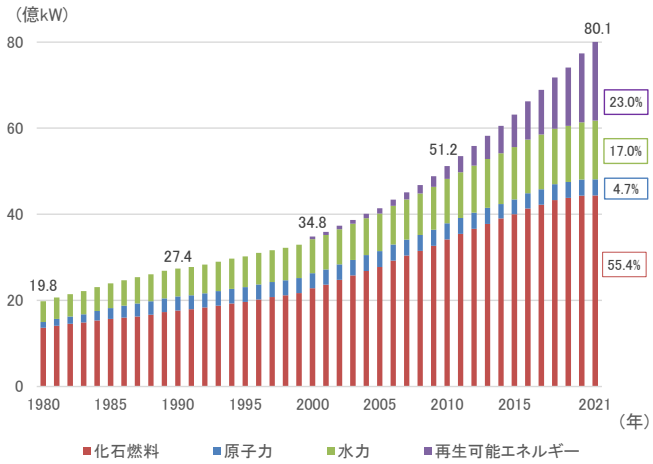
火力による発電電力量を燃料別に見ると、石炭火力は1970年代以降、増加傾向にありましたが、2010年代からは気候変

【第223-1-4】世界の未電化人口（地域別、2022年）



資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に作成

【第223-1-5】世界の発電設備容量の推移（電源別）

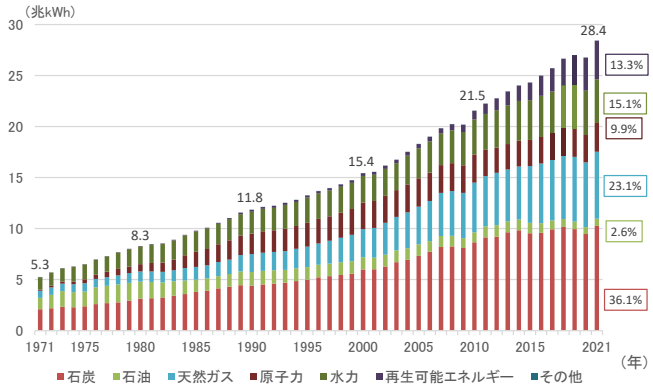


資料：EIA「International Energy Statistics」を基に作成

動対策の高まりや再エネの導入拡大もあり、概ね横ばいで推移しています。石油火力は、1970年代には堅調に増加していましたが、オイルショックを契機に石油代替エネルギーへ転換された結果、1980年代以降は減少傾向に転じています。天然ガス火力は、石炭や石油と比べて発電時のCO_2の排出が少ないことから、近年に至るまで増加傾向にあります（第223-1-6）。

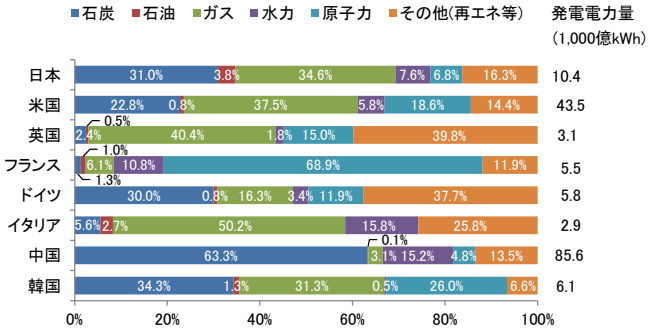
次に、2021年における主要国の電源構成を見ていきます。米国は、シェールガス生産の増加に伴い、ガス火力の割合が増加しており、2021年には全体の37.5%を占めました。他方で、石炭火力の割合が減少傾向にあります。英国は、国内に石炭が豊富に存在することから、かつては石炭火力が主力電源の役割を担っていましたが、北海ガス田の開発や電力自由化に伴って、ガス火力の割合が増加した後、政策的なCO_2価格の引き上げにより、石炭火力の割合は2.4%まで低下しています。フランスは、東京電力福島第一原子力発電所事故以降、電源の多様化を進める政策を取っており、原子力の割合が、2011年の79.4%から2021年には68.9%まで低下しました。ドイ

【第223-1-6】世界の発電電力量の推移（電源別）



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

【第223-1-7】主要国の発電電力量と発電電力量に占める各電源の割合（2021年）



資料：IEA「World Energy Balances 2023 Edition」を基に作成

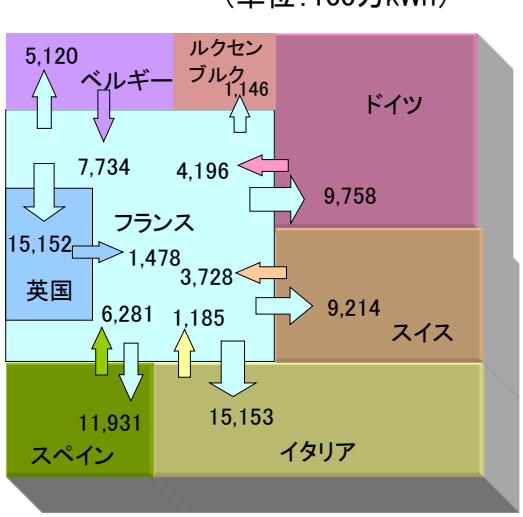
ツは、再エネの導入を積極的に進めており、原子力や石炭火力のシェアが低下しています。イタリアは、石炭火力の割合が減少する一方、ガス火力の割合が増加しています。中国は、経済発展とともに発電電力量も著しく増加していますが、石炭火力の割合が非常に高く、気候変動問題への対応が課題となっています。韓国は、石炭火力の割合が34.3%、原子力の割合が26.0%と高くなっています（第223-1-7）。

なお、欧州や北米では、国境を越えて送電線網が整備されており、電力の輸出入が活発に行われています（第223-1-8）。

2. ガス

欧米におけるガス事業の状況を見ると、かつて欧州では、上流のガス生産・輸入から、国内でのガス輸送・配給、販売までを、国営企業が一元的に行うケースが主流でしたが、1980年代からは、英国等において、国営企業の民営化やガス市場の自由化が進められました。その後、1998年の「第一次EUガス指令」、2003年の「第二次EUガス指令」、2009年7月の「第三次エネルギーパッケージ」によって、EU全体でガス市場の自由化が進められ、現在では、小売市場の全面自由化や輸送部門の所有権分離もしくは機能分離が実施されています。米

【第223-1-8】欧州の電力輸出入の状況（2021年のフランスの例）



（注1）数値は、物理的な電力量の推移を示したもの。
（注2）電力が他の国を回って元の国に戻ってきた場合や、電力がある国を通過した場合には、輸出量と輸入量の両方でカウントしている。
資料：IEA「Electricity Information 2023 edition」を基に作成

国では、特に1985年以降、連邦規制により州をまたぐパイプラインの第三者利用、ガスの輸送機能・販売機能の分離が進められました。また、州レベルにおいても、家庭用も含めた自由化の拡大及びガス配給会社（LDC）による託送サービスの提供を制度化する州が登場しており、2022年末時点では、計23州において自由化を実施済です。自由化プログラムに参加した需要家数は、有資格者全体の18%となっています[28]。

2021年における主要国の都市ガスの消費量を比較すると、米国では30,187PJ、ドイツでは3,695PJ、英国では2,897PJ、イタリアは2,834PJで、日本は1,723PJでした。パイプラインについては、米国の輸送パイプラインの総延長が485千km、配給パイプラインの総延長が2,158千kmとなりました。日本では、電気事業者や国産天然ガス事業者等によって整備されている輸送パイプラインの総延長が3千km、一般ガス導管事業者によって整備されている配給パイプラインの総延長が268千kmとなりました（第223-2-1）。

3. 熱供給

熱供給は、一般的に「地域冷暖房」とも呼ばれていますが、その始まりは19世紀にまで遡ります。オイルショック以降は、特に欧州において飛躍的に発展しました。熱源として、化石エネルギーだけでなく、再エネや廃棄物、工場排熱等が利用できることに加え、熱電併給[29]も適用できることから、石油依存度の低減やエネルギー自給率の向上、環境保護といった観点から、有効性が注目されてきました。

熱供給の主たる燃料は国によって様々です。英国では天

28 EIA「Natural Gas Annual 2022」より推計。
29 コージェネレーション、CHP（Combined Heat and Power）とも呼ばれています。

【第223-2-1】世界の都市ガス消費量、パイプライン延長（2021年）

国名	都市ガス消費量（PJ）	パイプライン延長	
		輸送（千km）	配給（千km）
米国	30,187	485	2,158
ドイツ	3,695	42	554
英国	2,897	8	284
イタリア	2,834	35	262
日本	1,723	3	268
フランス	1,708	39	200
豪州	1,109	30	91
韓国	1,064	5	50
台湾	978	3	25

（注）英国の配給パイプラインの延長は2016年のデータ、イタリアの輸送パイプラインの延長は2022年、配給パイプラインの延長は2017年のデータ、豪州のパイプラインの延長は2015年のデータ。
資料：日本ガス協会「ガス事業便覧　2023年版」を基に作成

【第223-3-1】世界の地域熱供給の状況（2019年）

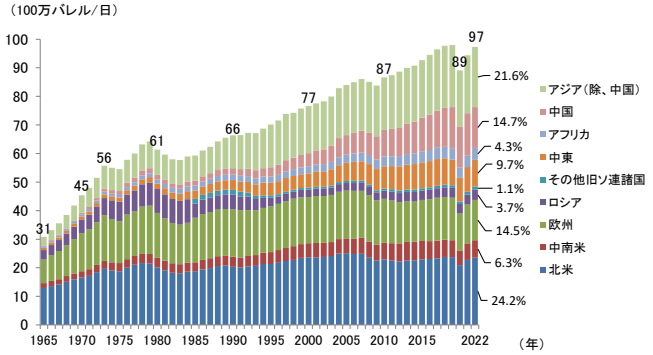
国名	設備容量（MWth※）	年間熱供給量（GWh）	導管ネットワーク（km）
中国	462,595 **	888,064 **	178,136 **
ドイツ	49,475	75,119	21,610
ポーランド	54,912	60,818	21,085
韓国	29,961 **	47,821 **	－
スウェーデン	－	49,686	－
フィンランド	23,390	33,140	14,920
デンマーク	－	30,391	30,800
フランス	24,707	25,078	5,397
チェコ共和国	－	24,972	7,517
オーストリア	11,200	21,015	5,488
スロバキア	15,793 **	13,800 *	1,400 *
ルーマニア	9,962 *	－	－
イタリア	8,727	9,073	4,377
アイスランド	2,290 **	8,079	－
オランダ	5,850 **	7,249 **	4,000 **
リトアニア	8,645	7,609	2,592
エストニア	5,406 **	6,394 **	1,450 **
日本	4,241 **	6,361 **	672 **
ラトビア	2,254	7,034	－
スイス	2,792 *	5,081 *	1,468 *
ノルウェー	3,400	5,568	1,905
クロアチア	2,221	2,684	436
スロベニア	1,739	2,132	893

（注1）「MWth」はMega Watts thermalの略で、熱源容量のこと。
（注2）「*」は2015年の値、「**」は2013年の値、「-」はデータなし。
資料：Euroheat & Power「District Heating and Cooling: Country by Country」各年版を基に作成

然ガスが約9割を占めていますが、北欧諸国では再エネや廃棄物の利用割合が比較的高いという特徴があり、例えばスウェーデンでは、熱供給に占めるバイオマスや廃棄物の利用割合が約8割[30]となっています。

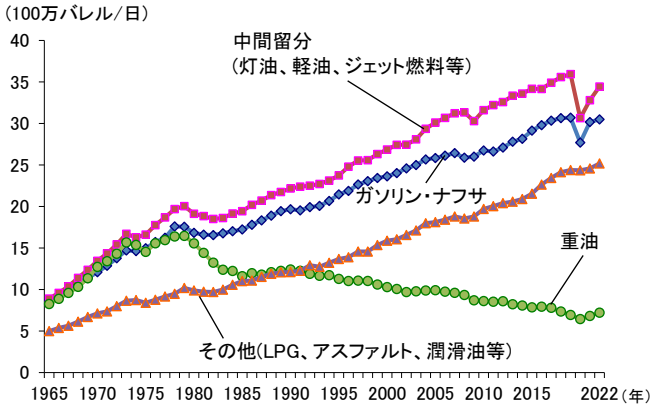
地域単位で空調用の熱をまとめて製造・供給する地域熱供給設備は、広大な寒冷地を抱えており、暖房需要の大きい中国等で大規模に普及しています。他にも、北欧や中東欧、韓国等においても普及が進んでいます。熱を伝えるための導管ネットワークの長さで比較すると、こうした国々の導管ネットワークの長さは、いずれも日本と比べてはるかに大きな値

【第223-4-1】世界の石油製品の消費の推移（地域別）



（注）1984年以前の「ロシア」には、その他旧ソビエト連邦諸国を含む。
資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

【第223-4-2】世界の石油製品の消費の推移（製品別）



資料：Energy Institute「Statistical Review of World Energy 2023」を基に作成

となっていることがわかります（第223-3-1）。

4. 石油製品

世界の石油製品の消費は、1965年から2022年にかけて3倍以上に拡大しました。特に、中国を含むアジアや中東における消費の拡大が顕著となっています。2022年における石油製品の消費の地域別シェアは、中国を含むアジアが36.3%を占めており、次いで北米、欧州が続きました（第223-4-1）。

このデータを製品別に見ると、新型コロナ禍からの経済回復もあり、2022年はいずれの製品についても前年から増加しました。長期的に見ると、ガソリンや灯油、軽油等の軽質油の消費が堅調に増加してきた一方で、重油の消費が低下傾向にありましたが、2021年以降は重油も増加に転じています（第223-4-2）。

30 IEA「World Energy Balances 2023 Edition」より推計。

第４節 国際的なエネルギーコストの比較

1. 原油輸入価格の国際比較

国際石油市場は、北米・欧州・アジアの3つに大きく分類されており、各市場において、基準価格となる指標原油が確立されています。北米市場における代表的な指標原油は、ニューヨーク商業取引所（New York Mercantile Exchange）等で取引される「WTI原油」（West Texas Intermediate及びそれとほぼ等質の軽質低硫黄原油）であり、欧州市場における指標原油は、インターコンチネンタル取引所（ICE Futures Europe）等で取引される「ブレント原油」となっています。また、アジア市場においては、「ドバイ原油」が指標原油となっています。

世界では数百種類の原油が生産されていますが、各国が産油国から原油を購入する際の価格は、例えばサウジアラビア等においては、指標原油の価格に一定の値を加減する方式（市場連動方式）で決まるのが通例となっており、その加減値については、指標原油との性状格差により決定されます。各国における原油の輸入価格については、輸入する原油の種類や、運賃、保険料等によって異なります（第224-1-1）。

2. 石油製品価格の国際比較

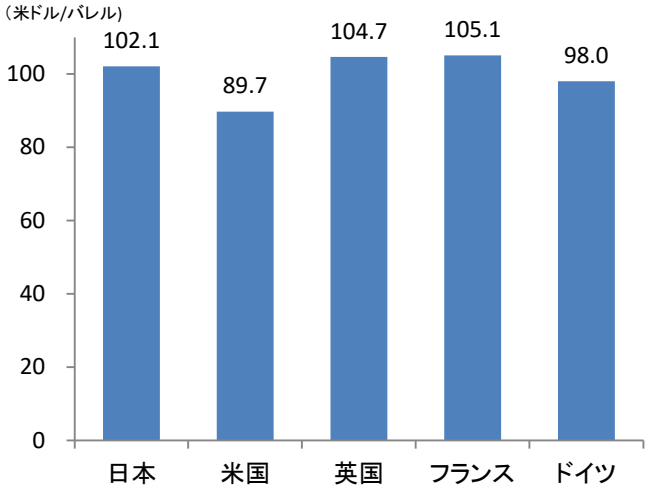
日本、米国、英国、フランス、ドイツにおけるガソリンと自動車用軽油の小売価格（税込、ドル建て価格）を比較すると、ガソリン価格については高い順に、フランス、ドイツ、英国、日本、米国となっており、軽油価格については、フランス、英国、ドイツ、米国、日本の順となっています。しかし、ガソリン、自動車用軽油ともに、いずれの国も本体価格（税抜）に大きな違いはなく、各国の税制が小売価格差の原因となっています。また灯油については、ガソリンや自動車用軽油と比べると、小売価格の差が小さくなっています（第224-2-1）。

3. 石炭輸入価格の国際比較

石炭価格は、石炭の需給状況が反映されるものですが、石炭の性質の違いにより価格差が生じます。通常、一般炭であれば発熱量が高いほど、原料炭であれば粘結性が高いほど価格が高くなり、また、賦存量の少ない原料炭の方が一般炭より高値で取引されます。

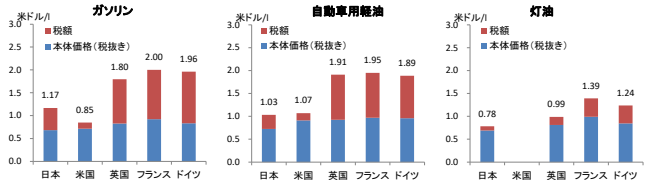
石炭の輸入価格（CIF価格）は、石炭輸出国におけるFOB価格と、輸出国から輸入国までの輸送費（保険を含む）で構成されており、FOB価格が同じであれば、一般的に輸送距離が短いほど、CIF価格は安価となります。日本、韓国、インドといったアジアの石炭輸入国は、豪州やインドネシアからの輸入が中心であり[31]、こうした国々で産出される石炭の国際価格を反映して、3か国の輸入価格が推移しています（第224-3-1）。

【第224-1-1】原油輸入価格の国際比較（2022年）



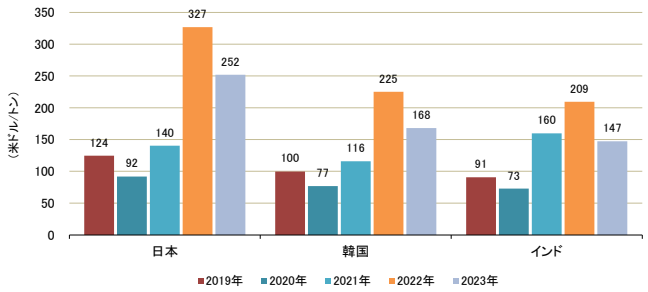
資料：IEA「Energy Prices and Taxes 2023」を基に作成

【第224-2-1】石油製品価格の国際比較（2024年2月時点）



（注）米国の灯油価格はデータなし。
資料：IEA「Oil Market Report（2024年3月号）」を基に作成

【第224-3-1】石炭輸入価格の国際比較



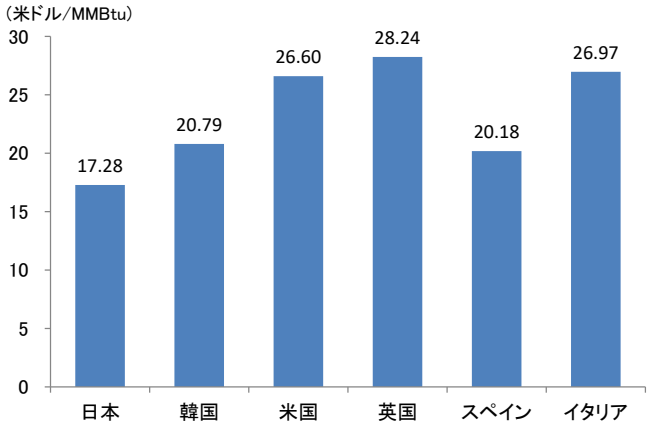
（注）各国の平均石炭輸入価格（CIF価格）。
資料：各国貿易統計を基に作成

4. LNG輸入価格の国際比較

世界の天然ガス・LNGの主要市場は、石油と同じく北米・欧州・アジアの3つですが、その価格決定方式は各市場で異なっており、石油のように指標となるガス価格がこれらの市場全てに存在しているわけではありません。アジアにおけるLNG輸入価格は、7～8割がJCC（Japan Crude Cocktail）と呼ばれる日本向け原油の平均CIF価格にリンクしています。一方、大陸欧州でのパイプラインガスの価格やLNG輸入価格は、各国の天然ガスの需給動向によって決定されることが主流となっています。ガス市場の自由化が進んでいる米国や英

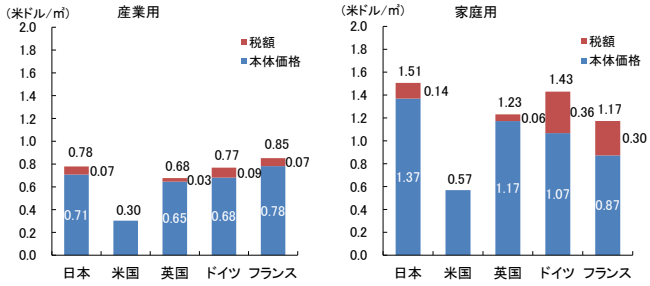
31 インドは、地理的に近い南アフリカからも多くの石炭を輸入しています。

【第224-4-1】LNG輸入価格の国際比較（2022年平均）



資料：各国貿易統計等を基に作成

【第224-5-1】ガス料金の国際比較（2022年）



(注)米国は本体価格と税額の内訳不明。
資料：IEA「Energy Prices and Taxes Statistics」を基に作成

国では、それぞれHH（Henry Hub）やNBP（National Balancing Point）といった国内の天然ガス取引地点での需給によって、価格が決定されています（第224-4-1）。

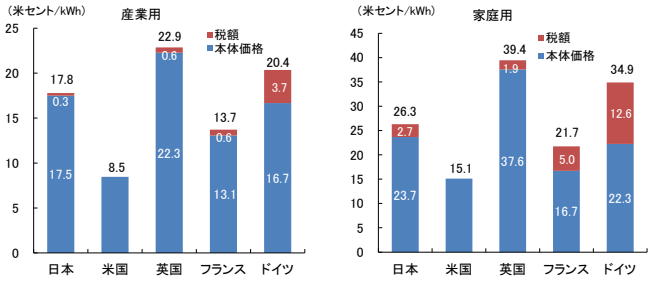
5. ガス料金の国際比較

原料となる天然ガスの自給率やその調達方法、消費量の多寡、国内の輸送インフラの普及状況、人口密度、為替レート等は国によって異なり、またガス料金の原価についても様々な要素で構成されていることから、単純な比較は困難ですが、ここではIEAのデータを基に各国のガス料金を比較しています（第224-5-1）。

6. 電気料金の国際比較

ガス料金と同様に、発電のための燃料の調達方法や、電源構成、消費量の多寡、国内インフラの普及状況、人口密度、為替レート等は国によって異なるため、単純な比較は困難ですが、ここではIEAのデータを基に各国の電気料金を比較しています。電気事業の効率的な運営と、電気料金の低減に向けた努力を怠ってはなりませんが、その際には日本固有の事情、すなわち、火力発電の割合が高く、燃料の大部分を海外からの輸入に依存していること等、供給面での課題等に留意する必要があります（第224-6-1）。

【第224-6-1】電気料金の国際比較（2022年）



(注1)米国は州ごとに税額が異なるため、米国全体の税額の内訳不明。
(注2)産業用の税額には、付加価値税又は消費税は含んでいない。
資料：IEA「Energy Prices and Taxes Statistics」を基に作成

第３部
2023（令和5）年度において
エネルギー需給に関して講じた施策の状況

はじめに
日本のエネルギー政策

日本は、化石エネルギー資源に乏しく、国際的なパイプラインや国際連系線もありません。原油の中東依存度は、主要国の中でも突出して高い状況です。成熟経済であるが故に、エネルギーインフラ（送電線、ガス導管、ガソリンスタンド等）が既に全国に張り巡らされ、エネルギー多消費産業を中心に、エネルギーの利用効率は極めて高くなっています。この結果、生み出されたのが、高いレベルで信頼できるエネルギー技術であり、それに基づくサプライチェーンが構成されています。

近年、世界的にも気候変動対策への関心が高まっており、2050年カーボンニュートラルの旗を掲げる動きが世界中で相次いでいます。日本も、2020年10月に、2050年カーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言しました。また、2021年4月には、2050年目標と整合的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46％削減することを目指し、さらに50％の高みに向けて挑戦を続けることを表明しました。

このように、脱炭素に向けた世界的な動きが加速する中、2022年2月には、ロシアによるウクライナ侵略が発生し、世界のエネルギー情勢は一変しました。世界各国では、エネルギー分野のインフレーションが顕著となり、日本においても電力需給ひっ迫やエネルギー価格の高騰が生じる等、1973年のオイルショック以来のエネルギー危機が危惧される、極めて緊迫した事態に直面しました。

このような状況下において、脱炭素への取組とエネルギーの安定供給を両立するためには、「S＋3E[1]」のバランスを取りながら、エネルギー政策を進めていくことが何より重要です。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においても、こうした考え方が明記されています。また、2023年7月に閣議決定された「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」（以下「GX推進戦略」という。）では、化石エネルギーからの脱却に留まらず、エネルギー、全産業、ひいては経済社会の大変革を実行し、GXを通じてエネルギー安定供給の確保・産業競争力の強化・脱炭素の3つを同時に実現するための具体的な方針を定めており、政策を実行していきます。

第3部では、2023（令和5）年度に講じたエネルギー需給に関する施策の概況をまとめます。

1 安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に環境への適合（Environment）を図っていく考え方のことで、この考え方を、それぞれの頭文字を取って「S＋3E」と呼んでいます。

第１章
安定的な資源確保のための総合的な政策の推進

はじめに

日本では、一次エネルギー供給の多くを海外から輸入する石油・石炭・天然ガス等の化石燃料が占めており、また省エネルギー（以下「省エネ」という。）機器や再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）発電機器等に必要不可欠な原材料である鉱物資源についても、その供給の殆どを海外に頼っています。このような脆弱性を抱える中、近年では、資源確保を取り巻く環境は大きく変化しています。具体的には、ロシアによるウクライナ侵略や中東情勢の緊迫化、世界的な脱炭素化の潮流に伴う上流投資の減少等が挙げられ、日本として、エネルギー安定供給に向けた継続的な取組が不可欠となっています。また、世界のエネルギー需要は引き続き拡大することが見込まれており、今後は中国・インド等のアジアが需要の中心となっていくことが予想されている一方、中長期的には、世界のエネルギー需要における日本の割合は減少していき、国際エネルギー市場における日本の地位は相対的に低下する見通しです。さらに、日本では、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46％削減（さらに50％の高みに向けた挑戦を継続）し、2050年までにカーボンニュートラルを実現するといった意欲的な国際公約を掲げており、脱炭素化に向けた動きも加速しています。

このように大きく変動する国際情勢の中、日本が今後も将来にわたって石油・天然ガス等の資源の安定供給を確保していくためには、米国や中東諸国を含む資源供給国との関係をこれまで以上に強化・深化していくとともに、日本と同様に輸入への依存度が高まるアジアを中心とする需要国との連携を強め、透明性が高く、安定的な国際市場を構築していくことや、調達先の多角化を進めていくことが重要です。また、経済性やエネルギーセキュリティの観点から、今後も世界における化石燃料の利用拡大が見込まれる中、「環境と成長の好循環」の実現のためには、CO_2を燃料や原料として再利用するカーボンリサイクルといった非連続なイノベーションによる解決も不可欠となっています。

また、鉱物資源についても、日本は供給の殆どを輸入に頼っています。鉱物資源は、蓄電池や電気自動車、再エネ発電機器等、日本の先端産業を支える原料として重要です。他方で、一部のレアメタルは特定の国に偏在しており、製錬工程についても寡占化が進んでいます。さらに、脱炭素化に向けた蓄電池や再エネ発電機器等の需要増加により、世界的に鉱物資源の需要も増加すると見込まれており、資源獲得競争の激化が想定されます。こうした中で、鉱物資源の偏在性や需要見通しを踏まえ、サプライチェーン事情に応じた対応策の検討と、さらなるリスクマネー供給機能の強化等の対策の充実が求められます。

このような環境の変化を踏まえ、政府は2021年10月に、「第6次エネルギー基本計画」を閣議決定しました。この中では、エネルギー政策の基本方針として、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合を図る「S+3E」の実現のため、最大限の取組を行っていくことが示されています。

脱炭素燃料・技術の導入に向けては、2022年に「独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法（平成14年法律第94号）」を改正し、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構の名称を「独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構」（以下「JOGMEC」という。）へと変更し、JOGMECが、水素・アンモニア等の製造・貯蔵、CCS[1]事業及び国内における金属鉱物の選鉱・製錬に対する出資・債務保証業務、国内における洋上風力発電に必要な地質構造調査業務、海外における地熱の探査に対する出資業務等を行うことができるよう、機能強化を行いました。

政府では、「第6次エネルギー基本計画」を踏まえ、資源外交の積極的な展開や、JOGMECを通じた海外権益確保へのリスクマネー供給支援の強化、鉱物資源の探査、日本周辺海域での石油・天然ガス、メタンハイドレート、海底熱水鉱床等の開発促進、合理的かつ安定的なLNG調達に向けた取組等、資源の安定供給の確保に向けた総合的な政策を推進していきます。また、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（令和4年法律第43号）」（以下「経済安全保障推進法」という。）に基づく「特定重要物資」への可燃性天然ガス・重要鉱物の指定を踏まえ、LNGを含めた天然ガス及び重要鉱物の安定供給の確保に向けた取組も推進していきます。

第１節 資源供給国との関係強化と上流進出の促進

1. 石油・天然ガスの安定的かつ低廉な確保に向けた取組

石油・天然ガスのほぼ全量を海外からの輸入に頼る日本にとって、石油・天然ガスの安定的かつ低廉な確保は重要な課題です。さらに、東日本大震災以降は、天然ガスをはじめ、火力発電のエネルギー源としての化石燃料の需要は高い水準

1 CCS：Carbon dioxide Capture and Storageの略で、CO_2の回収・貯留のこと。

で推移しており、その確保の重要性は高まっています。また、昨今の中東情勢が緊迫化している中、日本は原油の約9割、天然ガスの1割弱を中東地域から輸入していることを踏まえれば、チョークポイントであるホルムズ海峡を通らない輸入先の確保等、供給源の多角化を進めることや、中東産油国をはじめとする資源供給国との良好な関係を深化させることが重要です。

資源外交は、これまで主に石油・天然ガスと金属鉱物資源の安定供給の確保を目的に展開してきました。カーボンニュートラルの実現に向け、世界の資源・エネルギー情勢はより複雑化・不透明化しており、すぐに使える資源に乏しい日本は、石油・天然ガスと金属鉱物資源の安定供給の確保のため、引き続き資源外交に最大限取り組む必要があります。また、資源国においても、化石燃料資産の座礁化を防ぐ等の理由で、脱炭素分野への関心が高まっており、従来の石油・天然ガス分野に留まらず、水素・アンモニアやカーボンリサイクル燃料、CCSをはじめとする脱炭素分野での協力による関係の深化が不可欠です。こうした点を踏まえ、石油・天然ガスと金属鉱物資源の安定供給の確保、さらには脱炭素燃料・技術の将来的な確保を一体的に推進すべく、「包括的資源外交」を展開しています。

日本で消費される原油の大半を供給している中東産油国に対しては、国際原油市場の安定化への協力及びLNGの安定供給に係る働きかけを引き続き行うとともに、2023年7月には、非化石燃料の分野においても、日本企業が有する技術やサプライチェーン構築の実績を活かし、連携を深めること等を首脳間で合意しました。今後は、エネルギー等の従来分野のみならず、教育や先端技術等も含め、資源国のニーズに対応する幅広い分野での協力事業の実施や、資源国に対する日本からの投資促進・事業展開を通じて、資源国との戦略的かつ重層的な関係構築を目指します。

また、脱炭素化に向けた東南アジア各国の事情を踏まえ、幅広い技術・エネルギーを活用した現実的かつ多様なトランジションを進めるため、2022年1月にはインドネシア、タイ、シンガポールと、同年9月にはマレーシアのペトロナスと、2023年11月にはベトナムと、同年12月にはブルネイと、エネルギー・トランジションの実現に関する閣僚級の協力覚書を締結しました。「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ」(以下「AETI」という。)に基づき、ロードマップ策定支援や人材育成等の取組を通じて、東南アジア各国のカーボンニュートラル目標の達成に向けた協力を進めていきます。

2. 石炭の安定供給確保に向けた取組

石炭は、現時点の技術・制度を前提とすれば、化石燃料の中で最もCO_2排出が多いものの、調達に係る地政学的リスクが最も低く、熱量当たりの単価も低廉であることに加え、保管が容易であることから、現状において安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源です。近年は、中国やインド、東南アジア諸国を中心とした新興国における石炭輸入量の増加により、世界の石炭海上貿易における日本の割合は低下しています。こうしたアジアの新興国における石炭需要は、今後も伸びていくことが見込まれていますが、その一方で、脱炭素化に伴う石炭開発投資の減少の影響もあり、石炭調達を巡る国際競争はより一層激しくなっていくことが予想されます。日本が必要としている石炭を、中長期にわたって安定的かつ安価に調達するためには、供給源の多角化を進めることや産炭国との良好な関係を深化させることが重要です。

日本は、石炭資源の殆どを海外からの輸入に頼っており、その中でも、豪州とインドネシアからの輸入は全体の約8割となっています。特に、2022年に発生したロシアによるウクライナ侵略によって、代替調達先の確保が課題となっています。このため、「GXを見据えた資源外交の指針」では、南アフリカやコロンビア等からの調達を増やすことや調達構造の強靱化を図ることを、さらなる多角化の例として示しました。

豪州は、日本で主に使われている高品位炭の埋蔵量のほか、輸送距離やインフラ整備状況、政策の動向等、いずれの要素を見ても、引き続き日本にとって最も安定した供給国です。一方で、サイクロンや豪雨等の自然災害、ストライキ、事故といった供給上のリスクのほか、インフレによる採掘コストの増加、炭鉱権益の寡占化の進展、石炭採掘への賦課金(ロイヤルティ)の引き上げといった低廉性に対するリスク、さらには、脱炭素化政策等による化石燃料の供給に対する政策変更リスク等、日本と豪州は特別な戦略的パートナーでありますが、過度な依存状態ではリスクになる可能性もあります。このような不安を払拭するため、2023年10月の「日豪経済閣僚対話」において日豪両国の閣僚は、石炭についても、相互信頼に基づき、移行期間において安定的なエネルギー供給を確保し、投資環境をさらに整備することで合意しました。

また、産炭国における資源ナショナリズムの高まりから、ベトナムやインドネシアでは、近年石炭輸出を制限する動きがあり、さらに、2020年秋から2023年前半にかけて、新型コロナ禍からの経済回復及びロシアによるウクライナ侵略等によって石炭の需給バランスが崩れ、石炭の国際市場価格が高騰しました。

このような石炭の安定的かつ低廉な供給上の課題への対応として、資源エネルギー庁は、JOGMECを通じて、豪州、コロンビア等での地質構造の調査や、ベトナム、インドネシア等での石炭産業人材の育成等を行いました。また、石炭採掘・保安技術の指導を行い、産炭国との関係強化も図りました。

3. レアメタル等の鉱物資源の確保に向けた取組

鉱物資源は、あらゆる工業製品の原材料として必要不可欠な資源です。特に、カーボンニュートラルの実現に向けて普及拡大が見込まれる電動車等に使用されるリチウムイオン電池や電動モーター用ネオジム磁石の製造には、銅、リチウム、コバルト、ニッケル、レアアース等が必要であり、これらの重要性が高まっています。これらの資源は、世界的な脱炭素化の流れの中、今後ますます需要が増加すると予想されています。

こうした鉱物資源の安定供給を確保することは、日本の製造産業にとって非常に重要な課題です。このため、日本企業による海外資源開発投資促進等を通じて、鉱物資源の調達先の多角化や安定供給の確保につなげていく必要があります。さらに、資源国との継続的な関係構築に取り組むことも重要です。

こうした観点から、2022年12月には、重要鉱物が経済安全保障推進法に基づく「特定重要物資」に指定されました。2023年1月には「重要鉱物に係る安定供給確保を図るための取組方針」を公表し、民間企業が取り組む重要鉱物のサプライチェーンの多様化や強靱化、安定供給確保のための支援を行っています。

また、特定国に依存しない多角的な鉱物資源サプライチェーンの構築を目的に、日本、米国、カナダ、豪州、欧州委員会等の15の有志国・地域が参加する「鉱物資源安全保障パートナーシップ」において、日本もメンバーと連携して、新たなプロジェクトの形成や共同投資の可能性を検討しています。その他のマルチの取組として、2023年4月に、日本が議長国として札幌で開催した「G7気候・エネルギー・環境大臣会合」で、「重要鉱物セキュリティのための5ポイントプラン」の合意を行いました。また、同年9月には、国際エネルギー機関（以下「IEA」という。）がフランス・パリで初開催した「重要鉱物・クリーンエネルギーサミット」に、西村経済産業大臣が出席し、重要鉱物をエネルギーと並ぶ第2の柱とするよう提案を行い、IEA事務局内で重要鉱物の名を冠した組織の立ち上げが決定されました。さらに、同年11月には、豪州にて有志国間の「クリティカルマテリアル・ミネラル会合」が開催され、サプライチェーンの多様化・強靱化を確保するための取組等について意見交換を行いました。

また、二国間の取組として、2023年8月に、西村経済産業大臣がアフリカ4か国（ナミビア、ザンビア、コンゴ民主共和国、マダガスカル）を訪問し、意見交換を行う中で各国との関係強化を実施しました。同年9月には、西村経済産業大臣が、カナダのイン輸出促進・国際貿易・経済開発大臣、シャンパーニュ革新・科学・産業大臣、ウィルキンソン・エネルギー天然資源大臣との間で、蓄電池サプライチェーンに関する包括的な協力覚書を、同年10月には、大阪・堺で開催された「G7貿易大臣会合」において、英国のベイデノック・ビジネス・貿易大臣と重要鉱物に関する協力覚書を、同年11月には、フィリピンのロイザガ環境・天然資源大臣と鉱業分野における協力覚書を締結しました。さらに、同年12月には、齋藤経済産業大臣がサウジアラビアを訪問し、ホレイフ産業・鉱物資源大臣と協力関係の深化を目的とした協力覚書を締結しました。

このように、資源国等と日本との継続的な関係を構築することで、中長期的な鉱物資源の安定供給につながる機会の拡大を目指していきます。

4. 資源権益獲得に向けたリスクマネー供給

日本は、「第6次エネルギー基本計画」で、石油・天然ガスの自主開発比率を2030年に50%以上、2040年には60%以上に引き上げる目標を新たに定めました。また、石炭の自主開発比率については2030年に60%を維持し、金属鉱物については、銅等のベースメタルの自給率を2030年に80%以上へと引き上げるとともに、2050年までにリサイクルによる資源循環も促進することで、国内需要相当量の確保を目指すとの目標を掲げ、取組を進めています。2022年度の石油・天然ガスの自主開発比率は33.4%、石炭の自主開発比率は40.8%となりました。また、2018年度のベースメタルの自給率は50.1%です。

資源権益の獲得のための投資には、探鉱リスクやカントリーリスク等、様々な事業リスクがあるとともに、巨額の資金を必要としますが、日本企業は資源メジャーと呼ばれる海外企業等と比べ、資金力が大幅に弱い状況にあります。石油・天然ガスについては、中東地域における緊張の高まりや世界のエネルギー供給構造の変化等、国際市場が大きく変化する中、さらなる供給源の多角化等が必要となっており、そうした中で、日本企業による資源権益の獲得を推進するべく、資源外交の推進による相手国との関係強化とともに、資金面での支援がより一層必要となっています。2023年度は、前年度に引き続き、日本企業が参画する各種プロジェクトへのリスクマネー供給を行いました。加えて、水素・アンモニア等の原料としての利用も視野に、2023年度から2027年度までの間に民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指すという目標の中で、可能な限り早期に成果が得られるよう、技術開発等を推進します。

金属鉱物については、2023年度も、日本企業が参画するレアメタル等の探鉱プロジェクトへのリスクマネー供給を行いました。今後も、このようなJOGMECのリスクマネー供給強化を通じて、日本企業の権益獲得支援を推進していきます。

〈具体的な主要施策〉

(1)石油天然ガス田の探鉱・資産買収等事業に対する出資金
【2023年度当初：479.3億円、2023年度産投：1,270.0億円】

JOGMECは、日本の資源開発会社等による石油・天然ガスの探鉱・開発や油ガス田の買収等を資金面で支援するため、出資及び債務保証を行っています。2023年度は、引き続き、北カスピ海石油プロジェクトやアバディ LNGプロジェクト、アブダビ石油プロジェクト、モザンビークLNGプロジェクト等に対して出資等を行いました。

(2)金属鉱物に係る開発出資・債務保証等
【2022年度補正：1,100.0億円、2023年度産投：117.0億円】

JOGMECは、日本法人の海外における鉱物資源の開発プロジェクト等を資金面で支援するため、出資及び債務保証等を行っています。また、サプライチェーンの多様化・強靱化を実現するため、2022年度補正予算を活用し、バッテリーメタルやレアアース等のレアメタルの鉱山開発や製錬等のプロジェクトに対する出資を行っています。

(3)政府系金融機関による資源金融（国際協力銀行（JBIC））

日本企業が、長期引取契約に基づく資源輸入や自ら権利を取得して資源開発を行う場合、さらには、資源開発に携わる日本企業の競争力が強化される場合又は資源確保と不可分一体となったインフラ整備等、日本にとって重要な資源の海外における開発及び取得を促進する場合に、国際協力銀行（以下「JBIC」という。）は、輸入金融や投資金融による支援を行っています。2023年度は、日本企業によるLNG輸入向けの融資等の実施を通じ、日本にとって重要な資源の長期・安定供給確保を金融面から支援しました。なお、2023年4月には「株式会社国際協力銀行法の一部を改正する法律（令和5年法律第11号）」が成立（同年10月全面施行）し、日本企業が物資を海外で引き取る場合も輸入金融の対象として追加され、また、特別業務勘定の対象分野として資源開発が追加されています。

(4)貿易保険によるリスクテイク（日本貿易保険（NEXI））

海外における重要な鉱物資源又はエネルギー資源の安定供給に資する案件に関し、日本貿易保険（以下「NEXI」という。）は、通常よりも低い保険料率で幅広いリスクをカバーする資源エネルギー総合保険等を通じて、日本の事業者が行う権益取得・引取等のための投融資に対して支援を行っています。海外からの安定的な資源供給の確保に向けた取組を強化するために2007年に創設した資源エネルギー総合保険では、2023年3月に、カーボンニュートラル実現に向けて重要性を増す水素及びアンモニアを、新たに対象資源エネルギーに追加しました。特に、水素のような新エネルギー分野については、他機関とも協力して支援を加速すべく、2023年3月にJOGMECと協力覚書を締結し、協業の枠組みを構築しました。

また、日本企業に対して融資を行う場合にNEXIが保険提供を行える対象範囲を拡大する制度改正を実施し、日本企業が資源を海外から調達するために必要な資金を国内で調達する場合等にも、NEXIの支援が可能となりました。さらに、資源トレーディング案件等における機動的な売買取引に対応すべく、一定の期間内で必要な資金を随時借入れできる極度枠型融資（リボルビング・クレジット・ファシリティ）への保険提供も可能とする運用改善を行いました。2023年度は、これら新制度を通じて、日本企業による日本の資源エネルギーの安定供給に資する案件を支援しました。

(5)海外投資等損失準備金制度【税制】

本制度は、海外における資源探鉱・開発に当たり、資源開発事業法人等の株式等の価格の低落による損失に備えるため準備金を積み立てた場合に、その積立額の損金算入ができる制度です。2024年度税制改正において、一定の見直しを行った上で、適用期限が2026年3月31日まで延長されました。

(6)探鉱準備金・海外探鉱準備金制度及び新鉱床探鉱費・海外新鉱床探鉱費の特別控除制度（減耗控除制度、海外減耗控除制度）【税制】

本制度は、鉱業を営んでいる者が、一定の鉱物に係る新鉱床探鉱費又は海外新鉱床探鉱費の支出に備えるため準備金を積み立てた場合にその積立額の損金算入ができる制度及びその準備金を取り崩して新鉱床探鉱費又は海外新鉱床探鉱費を支出した場合等には一定額の損金算入ができる制度です。2022年度税制改正において、対象となる鉱物から国外にある石炭、亜炭及びアスファルトを除外した上で、適用期限が2025年3月31日まで延長されました。

(7)石油・天然ガスの権益確保に向けた海外の地質構造調査や情報収集等事業
【2023年度当初：35.0億円】

事業リスクが高く、日本企業が探鉱に踏み切れていない海外のフロンティア地域等において、JOGMECが地質構造調査を行い、優先交渉権の獲得等を目指しています。また、産油・産ガス国における資源開発に係る諸情勢をはじめ、専門性の高い情報の調査・分析を行い、日本企業へ情報提供することによって、日本企業による有望な石油・天然ガス権益の獲得等を支援しています。2023年度は、引き続き、アゼルバイジャン等における地質構造調査を実施しました。

(8)石油天然ガス権益・安定供給の確保に向けた資源国との関係強化支援事業
【2023年度当初：37.7億円】

資源国のニーズに対応して、資源分野のみならず、教育や医療等の幅広い分野での協力事業を実施するとともに、資源国に対する日本からの投資促進・事業展開等について支援を行い、資源国との戦略的かつ重層的な関係を構築し、石油・天然ガス権益の確保や安定供給の確保を実現しています。

2023年度は、引き続き、サウジアラビアやアラブ首長国連邦（以下「UAE」という。）等との間で、産学の連携強化を行うとともに、教育・先端技術等の広範な分野での協力事業を実施し、二国間関係のさらなる強化を図りました。加えて、インドネシア等における新規協力事業を実施し、供給源の多角化に向けた取組を行いました。

(9)経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業（LNG）
【2022年度補正：236億円、2023年度補正：330億円】

有事に備えたLNG確保の仕組みである戦略的余剰LNG（SBL：Strategic Buffer LNG）の確保・運用を行う事業者に対して支援を実施しました。

(10)高効率発電向け燃料等調達のための資源開発事業
【2023年度当初：6.0億円】

日本企業の権益獲得を支援し、自主開発比率60％維持を目指すため、海外の産炭国において、日本企業が行う探鉱活動等への支援や炭鉱開発に不可欠なインフラ調査等を実施しました。

(11)産炭国に対する石炭採掘・保安に関する技術移転等事業
【2023年度当初：13.5億円】

日本の優れた炭鉱技術を、採掘条件の悪化が予想される海

外産炭国へ移転するため、海外研修生の受入研修事業、日本の炭鉱技術者による海外炭鉱研修事業等を実施しました。

(12)鉱物資源開発推進探査等事業

【2023年度当初：18.6億円】

カーボンニュートラルの実現に資する省エネ機器等の製造に必要な銅、レアメタル等の鉱物資源の安定供給を確保するため、初期段階からの資源探査等を実施しました。

(13)希少金属資源開発推進基盤整備事業

【2023年度当初：3.8億円】

急速に市場拡大するICT機器等の製造に必須な希少金属資源の安定供給を確保するため、初期段階からの資源探査等を実施しました。

(14)経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業（重要鉱物）

【2022年度補正：1,058億円】

重要鉱物サプライチェーンの多様化・強靱化を実現するため、探鉱・FS、鉱山開発、分離・製錬及び技術開発に係る民間企業の取組に対する支援事業を実施しました。

(15)大型船の受入機能の確保・強化

国土交通省では、国際バルク戦略港湾政策として、大型船が入港できる港湾を拠点的に整備し、企業間連携による大型船を活用した共同輸送を促進する等、資源・エネルギー等の安定的かつ効率的な海上輸送網の形成に向けた取組を推進しました。

(16)国際協力機構（JICA）の機能強化

2015年5月に「質の高いインフラパートナーシップ」、同年11月に「質の高いインフラパートナーシップのフォローアップ」、2016年5月に「質の高いインフラ輸出拡大イニシアティブ」を発表し、円借款や海外投融資の制度改善を行ってきました。具体的には、円借款の迅速化とともに、ドル建て借款やハイスペック借款の創設、円借款の本邦技術活用条件（STEP）に係る制度改善及びO&Mに係る新しい支援パッケージの構築を行いました。また、海外投融資については、融資対象の拡大、出資比率規制及び現地通貨建ての柔軟な運用・見直しを行うとともに、事業者にとっての利便性向上のため、案件採択・審査プロセスの迅速性・予見可能性・透明性の強化を図りました。

第２節　石油・天然ガス等国産資源の開発の促進

国内のエネルギー・鉱物資源は、国際情勢等の影響を受けにくい安定した資源であり、その中でも海洋の資源は、日本のエネルギーの新たな供給源の1つとなりうる重要な存在です。そのため、「海洋基本法（平成19年法律第33号）」に基づく「海洋基本計画[2]」を踏まえて「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画[3]」を策定し、その開発を計画的に進めてきました。この海洋エネルギー・鉱物資源開発計画では、海洋エネルギー・鉱物資源の種類ごとに、開発の目標と達成に至る筋道、必要となる技術開発を明記するとともに、各省庁との連携、国と民間の役割分担、さらには、横断的配慮事項として、人材育成や国際連携、海洋の環境保全、国民の理解促進に留意して、適切に開発を進めることとしています。また、2024年3月の海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の改定では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた中でも、石油・天然ガス等のエネルギー資源は引き続き必要であり、CCS等と一体で取り組むことが重要であるため、CCSを新たな分野として追加しました。なお、海洋エネルギー・鉱物資源開発は、世界的にも例が少なく先端的であると同時に、不確実性が高く、極めて難度の高い技術開発という特性があるため、こうした特性を踏まえ、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画は、実証実験を実施する等の科学技術力の着実な進展にも注力した上で、商業化に向けた見直しが可能な柔軟性を持たせることとしています。

在来型の石油・天然ガスについては、日本の周辺海域の資源ポテンシャルを把握するため、2008年に三次元物理探査船「資源」を導入し、日本周辺海域での石油・天然ガスの探査を実施してきました。2018年度までに約6.2万㎢の探査を行い、90か所以上の石油・天然ガスポテンシャルがある構造を発見しました。2019年度からは、より効率的・効果的な探査を実現するため、JOGMECが新たな三次元物理探査船「たんさ」を導入し、民間探査会社・操船会社のオペレーションによる運航を開始しました。「第4期海洋基本計画」及び「第6次エネルギー基本計画」に基づき、三次元物理探査船等を活用した国主導での探査（10年間で概ね5万㎢）を機動的に実施するとともに、民間企業による探査にも同船を積極的に活用する等、より効率的・効果的な探査の実現を目指しています。2019年度から2022年度までの累計探査実績は12,207㎢であり、計画に対して遅れが出ていたものの、2023年度については目立ったトラブルもなく、12月末時点の探査実績は約7,300㎢と、順調なデータの取得ができています。また、有望な構造への試掘機会を増やすため、2019年度からは海域における補助試錐制度を導入するとともに、2022年度には対象地域を陸域まで広げ、2022年度から2か年事業として陸域での試錐事業を支援しています。今後も引き続き、物理探査及び試錐により得られた地質データ等の成果を民間企業に引き継ぐことで、国内資源開発の促進を図ります。

非在来型の天然ガスである水溶性天然ガスについては、国産天然ガスの約2割を占めています。また、水溶性天然ガスと同時に産出するヨードの生産量は世界の約3割（世界第2位）を占めており、ともに重要な国産資源です。引き続き、日本

2「海洋基本計画」は、2008年3月に第1期を策定、2013年4月に第2期を策定、2018年5月に第3期を策定しており、2023年4月には第4期を策定しました。
3「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」は、2009年3月に策定後、2013年12月、2019年2月、2024年3月に改定しています。

の貴重な国産資源である水溶性天然ガスの生産量拡大や、地盤沈下対策を進めます。

メタンハイドレートについては、メタンと水が低温・高圧の状態で結晶化した物質であり、日本の周辺海域に相当量の賦存が期待されていることから、日本のエネルギー安定供給に資する重要なエネルギー資源として、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進めています。

主に太平洋側で確認されている砂層型メタンハイドレートについては、日米国際共同研究の一環として計画している米国・アラスカ州における長期陸上産出試験に係る地上設備設置作業等を実施した後、2023年9月から試験を開始しました。加えて、これまでに取得されている地震探査データの解析を踏まえて抽出した有望濃集帯において、簡易生産実験を含む試掘調査を実施しました。

また、主に日本海側で確認されている表層型メタンハイドレートについては、2019年度に特定した有望な回収・生産技術に関する要素技術や共通基盤技術について、引き続き、本格的な研究開発を推進しています。加えて、海底の状況や環境影響の評価のための海洋調査等（海底地盤調査、底層流等のモニタリング、海底画像マッピング、海底環境調査等）を、酒田沖、海鷹海脚・上越海丘、丹後半島北方をモデル海域として実施しました。

海底熱水鉱床については、沖縄海域及び伊豆小笠原海域において、鉱石価値の高い新鉱床の発見のための広域調査や資源量の精緻化に向けた既知鉱床のボーリング調査を実施し、概略資源量5,180.5万トンを把握しました。また、採鉱・揚鉱システムについては、立型採鉱機や循環式スラリー揚鉱方式の実証に向け、取り組んでいるところです。選鉱・製錬分野については、精鉱に含まれる不純物を低減する選鉱プロセスの改良に向けた検討を進めています。これまでに実施した資源量評価や生産技術の検討結果を踏まえ、経済性を含む総合評価を実施し、2023年11月に、その結果を公表しました。今後も、国際情勢をにらみつつ、2020年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量調査や生産技術の検討等に取り組んでいきます。

コバルトリッチクラストについては、国際海底機構（ISA）との間で締結した探査契約に基づき、南鳥島沖公海域に保有する探査鉱区において資源量評価を行い、2024年1月に、鉱区の最終絞り込みを実施しました。排他的経済水域内においても、資源量調査を実施しています。また、2020年7月に実施した掘削性能確認試験を踏まえ、採鉱試験機の開発についても進めています。

レアアース泥については、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき、関係府省連携の推進体制の下で実施している戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」において、賦存量の調査・分析等に対する協力を行いました。また、戦略的イノベーション創造プログラム以外の取組では、レアアース泥をはじめとした海洋鉱物資源全般の開発に資する揚鉱技術として、エアリフト技術について検討を行いました。

マンガン団塊については、国際海底機構と契約しているハワイ沖の探査鉱区について、資源量調査や生産技術の検討、環境調査等を進めています。

〈具体的な主要施策〉

1. 国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業費

【2023年度当初：272.5億円】

2023年度は、JOGMECが導入した三次元物理探査船「たんさ」の民間探査会社・操船会社のオペレーションによる運航を実施するとともに、民間企業の試錐調査への補助を実施しました。

砂層型メタンハイドレートについては、日米国際共同研究の一環として、米国・アラスカ州における長期陸上産出試験に係る地上設備設置作業等を実施した後、2023年9月から試験を開始しました。

表層型メタンハイドレートについては、回収・生産技術の有望技術に関する要素技術や共通基盤技術の研究開発及び海底の状況や環境影響を把握するための海洋調査等を実施しました。

2. 海洋鉱物資源開発に向けた資源量評価・生産技術等調査事業委託費

【2023年度当初：91.0億円】

海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊等の海洋鉱物資源について、海洋資源調査船「白嶺（はくれい）」等を使用した資源量評価等や、生産技術に関する基礎的な研究・調査等を実施しました。

第３節　鉱物資源の安定供給確保に不可欠なリサイクルの推進及び備蓄体制の強化等

鉱物資源については、日本のものづくり産業に必要不可欠な原材料である一方、供給の殆どを海外に依存しており、その安定供給の確保は重要な課題です。そのため、資源外交を通じた資源供給国との関係強化と並行して、鉱物資源の安定供給の確保に向けた総合的な取組として、特に省エネ・再エネ機器等の製造に必要なレアメタルの短期的な供給リスクに備えることを目的としたレアメタル国家備蓄や、使用済製品からの有用金属の回収・リサイクルを高度化させるための技術開発、レアメタルを豊富に含有する代替資源による技術の開発、レアメタルの使用量を削減するための技術開発等の取組を進めています。

〈具体的な主要施策〉

1. 希少金属備蓄対策事業

【2023年度当初：3.3億円、2023年度補正：110.0億円】

代替が困難で、供給国の偏りが著しいレアメタル等につい

て、短期的な供給障害等に備えるため、備蓄に必要な支援を行いました。

2. 資源自律経済システム開発促進事業
【2023年度当初：12.0億円】

排出・回収された廃製品に含まれる金属やプラスチック等の各種素材を、デジタル技術も活用しながら最大限利用可能とする基盤技術開発を実施しました。

3. 資源自律に向けた資源循環システム強靭化実証事業
【2022年度補正：15.0億円の内数】

電気電子製品やバッテリー等を構成する金属類（レアメタル・レアアース等）について、自律型資源循環システムを構築するために必要となる資源循環のための技術開発や、実証に係る設備投資等への支援を実施しました。

4. 経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靭化支援事業（永久磁石）
【2022年度補正：253.0億円】

永久磁石サプライチェーンの多様化・強靭化を実現するため、省レアアース型永久磁石の開発や廃磁石からのレアアース原料のリサイクル技術開発等への支援を実施しました。

5. 経済安全保障重要技術育成プログラム
【2022年度補正：1,250億円の内数】

永久磁石のサプライチェーンリスクの低減を狙い、重希土・ネオジムフリーレアアース磁石及び完全レアアースフリー磁石といった次世代磁石の開発事業への支援を行っています。

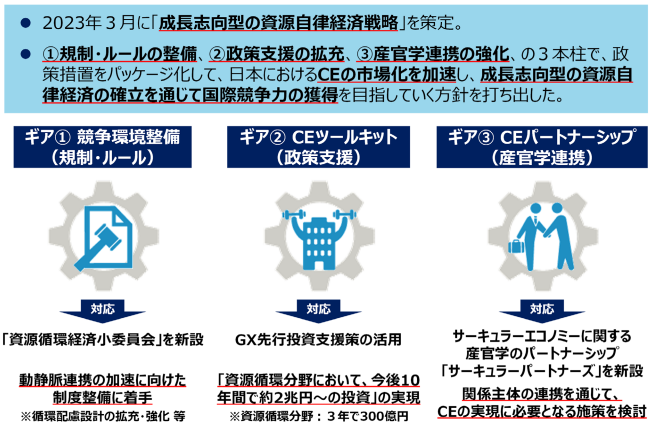
6. 成長志向型の資源自律経済戦略と戦略を踏まえたアクション

近年では、廃棄物問題や気候変動問題といった観点に加え、世界的な資源需要及び地政学的なリスクの高まりといった資源制約の観点や、希少資源・レアアースの確保といった経済安全保障上の観点も踏まえ、市場のライフサイクル全体において、資源を効率的・循環的に有効利用する「循環経済（サーキュラーエコノミー：CE）」への移行が喫緊の課題となってきています。こうした状況の中、2023年3月に策定した「成長志向型の資源自律経済戦略」に基づき、動静脈連携の加速に向けた規制・ルールの整備、資源循環に係る研究開発から実証・実装までの政策支援の拡充、産官学連携の取組の強化に向けた検討を進めました（第313-4-1）。

規制・ルールの整備については、2023年9月に、産業構造審議会産業技術環境分科会の下に資源循環経済小委員会を設置し、動静脈連携の加速に向けた制度整備に関する議論を実施しました。今後、循環資源の質と量の確保、循環の可視化による価値創出、製品の効率的利用やCEコマースの促進等に関する議論を深め、3R関連法制の拡充・強化について検討を進めていきます。

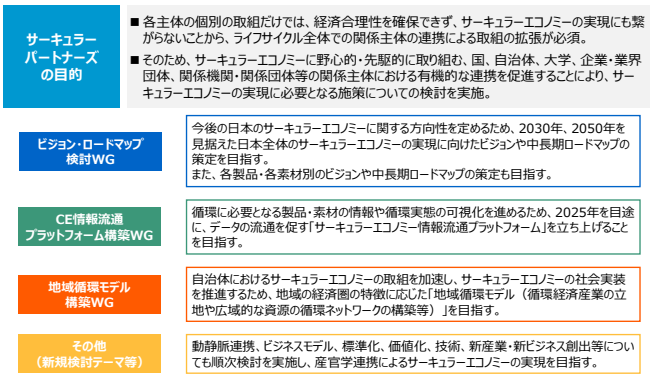
また、政策支援の拡充については、資源循環市場の創出を通じた循環経済の実現のために、研究開発から実証・実装まで

【第313-4-1】成長志向型の資源自律経済戦略



資料：経済産業省作成

【第313-4-2】サーキュラーパートナーズ（CPs）の概要



資料：経済産業省作成

での面的な支援の実施に向けた検討を進めました。具体的には、2023年12月に公表したGX実現に向けた投資促進策を具体化する「分野別投資戦略」において、資源循環分野については、今後10年間で、官民あわせて2兆円超の規模の投資の実現を目指すこととしています。まずは、2024年度からの3年間で300億円の支援を実施していきます。

さらに、産官学連携の取組の強化については、循環経済に野心的・先駆的に取り組む、国、自治体、大学、企業・業界団体、関係機関・関係団体等の関係主体における市場のライフサイクル全体での有機的な連携を促進するため、2023年9月に、サーキュラーエコノミーに関する産官学のパートナーシップ「サーキュラーパートナーズ」（以下「CPs」という。）を立ち上げ、2024年3月末時点で、CPsには400者が参画しています。循環経済の実現に必要となる施策についての検討を進めており、CPsの下には3つのワーキンググループ（ビジョン・ロードマップ検討WG、サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム構築WG、地域循環モデル構築WG）を設置し、検討を進めています（第313-4-2）。

第2章
徹底した省エネルギー社会の実現とスマートで柔軟な消費活動の実現

はじめに

エネルギー資源の大部分を海外に頼る日本には、限られたエネルギー資源の有効利用が求められます。日本では、オイルショックを契機として、1979年に制定された「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（昭和54年法律第49号）」（以下「省エネ法」という。）による規制措置と、予算や税制の支援措置の両面で、徹底した省エネの取組を推進してきました。

引き続き、各部門における効果的な方法により、省エネをさらに加速していくことで、より合理的なエネルギー需給構造の実現と温室効果ガスの排出削減を同時に進めていくことが重要です。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」では、2050年カーボンニュートラルの実現や、2030年度の野心的な温室効果ガス排出削減目標（2013年度比で46％削減、さらに50％の高みに向けた挑戦の継続）の達成に向けたエネルギー政策の道筋が示されました。その中で、2030年度におけるエネルギー需給の見通しでは、省エネについて、経済成長等による足元からのエネルギー需要の増加を見込みながら、技術的にも可能で現実的な省エネ対策として考えられうる限りのものを全て積み上げることで、年間最終エネルギー消費を、対策前と比べ、原油換算で6,200万kl程度削減することを見込んでいます。これは、2013年度から2030年度にかけて、エネルギー消費効率を40％程度改善することに相当しており、オイルショック後の20年間で日本が実現してきた省エネを上回るエネルギー消費効率の改善が必要となります。現在、日本のエネルギー消費効率は世界最高水準にあり、既に相当の努力がなされてきたことを踏まえると、この見通しは野心的なものといえます。

この見込みを着実に実現し、徹底した省エネと経済成長を両立させるため、業務・家庭・運輸・産業の各部門において、規制措置と支援措置の両面で施策を検討し、実施していきます。

第1節 各部門における省エネルギーの取組

1. 業務・家庭部門における省エネルギーの取組

業務・家庭部門は、産業部門と比べると、支出全体に占めるエネルギーコストの割合が小さく、省エネによる金銭的メリットが必ずしも多くないこと等から、需要家にとっては省エネを推進するインセンティブが弱く、省エネが進みにくい部門です。そのため、「トップランナー制度」により、自動車や家電等のエネルギー消費機器や、断熱材や複層ガラス、サッシ等の建材の高効率化・高性能化を製造事業者や輸入事業者に対して求めるとともに、エネルギー消費効率の表示等によって高効率製品の普及を促進することで、省エネを一層推進しています。

また、住宅・建築物の外皮（壁・窓等）の高断熱化を進めることは、空調をはじめとしたエネルギー消費機器の効率の向上につながります。さらに、住宅の高断熱化は省エネのみならず、高血圧症等からの健康の改善や、ヒートショックリスクの低減等にも効果的であることが注目されています。このように、省エネだけでなく健康にも寄与する住宅の断熱化を進めるため、「建築物のエネルギー消費性能の向上等に関する法律（平成27年法律第53号）」（以下「建築物省エネ法」という。）に基づき、新築時の断熱化を含む省エネ基準への適合を施主に対して求めるとともに、予算や税を通じた省エネ住宅・建築物の普及拡大支援を進めています。

〈具体的な主要施策〉

(1)省エネ法に基づくベンチマーク制度による業務部門の省エネの推進

省エネ法では、工場・事業場の設置者に対し、省エネの取組を実施する際の目安となるべき判断基準（設備管理の基準やエネルギー消費効率の改善目標（中長期的に見て年平均1％以上低減）等）を示すとともに、一定規模以上の事業者（年度で原油換算1,500kl以上のエネルギーを使用する事業者として経済産業大臣が指定する「特定事業者」、「特定連鎖化事業者」及び「認定管理統括事業者」のことを指し、2023年7月末時点で約12,000者を指定）には、エネルギーの使用状況等の報告を求め、省エネの取組が不十分な場合には指導・助言等を行っています。

また、既に省エネの取組を進めてきた事業者の省エネの状況を踏まえ、エネルギー消費効率を中長期的に見て年平均で1％以上低減していくこととは別に、業種・分野別に中長期的に目指すべき水準（ベンチマーク：業種ごとに上位1～2割の事業者が達成しているエネルギー消費効率のこと）を設定し、その達成を促す「ベンチマーク制度」を、2009年度から導入しています。

ベンチマーク制度については、2016年度からコンビニエンスストア業が、2017年度からホテル業及び百貨店業が、2018年度から食料品スーパー業、貸事務所業及びショッピングセンター業が、2019年度から大学、パチンコホール業及び国家公務が対象業種に加わっており、産業・業務部門におけるエネルギー消費の7割をカバーしています。2021年度には、国家公務のベンチマークにおいて、事業者の省エネの取組を適

切に評価するために指標・目標値の見直しを行うとともに、データセンター業をベンチマーク対象業種としました。

(2)省エネ法に基づくトップランナー制度による機器・建材の効率・性能改善

省エネ法に基づくトップランナー制度を通じて、製造事業者及び輸入事業者に対し、機器・建材の効率・性能改善を促した結果、多くの機器・建材において、基準の策定当初の見込みを上回る効率・性能改善が達成されています。

トップランナー制度については、個別機器・建材のさらなる効率・性能改善を図るため、基準の見直し等について検討を行っています。具体的には、断熱材のうちグラスウールと押出法ポリスチレンフォームについて、2030年以降に新築される住宅・建築物に求められる省エネ性能を踏まえ、2030年度に求められる熱損失防止性能として新たな目標基準値を検討し、2022年10月にとりまとめました。また、2023年10月には、事業用変圧器の新たな省エネ基準を策定しました。

なお、トップランナー制度の対象機器等は、2024年3月時点で、32品目（うち3品目は建材）となっています。

(3)省エネ機器に関する情報提供

家電製品やガス石油機器等について、省エネ機器のさらなる普及を促進すべく、小売事業者表示制度（省エネルギーラベル[1]及び統一省エネルギーラベル[2]）を活用し、消費者に対して省エネ情報の提供を行いました。制度をより効果的に実施するため、家電製品や機器のデータの整理を行うとともに、小売事業者等が容易に各機器のラベルを表示・印刷できるウェブサイト（省エネ型製品情報サイト）を運営しています。

(4)業務・家庭部門における省エネを促進するための情報提供事業

省エネへの理解や関心度を高めることによって省エネ行動を促し、業務・家庭部門における省エネを促進することを目的に、一般消費者及び事業者等に対して、省エネに関する客観的な情報や省エネ対策事例等の情報を提供しました。

具体的には、夏季・冬季における省エネの呼びかけ、家庭や企業で実践できる効果的な省エネ行動をまとめた「省エネ・節電メニュー」の作成・周知、省エネ関連のイベント・メディア等を活用した省エネ施策の紹介や省エネ機器・省エネ支援サービスの周知等、省エネに関する情報提供を行いました。

(5) ZEB・ZEHの実現・普及に向けた支援

【2023年度当初：68.0億円の内数（経済産業省）、278.2億円の内数（国土交通省）、58.9億円の内数（ZEB：環境省）、100.0億円の内数（ZEH：環境省）、2023年度補正：61.7億円（ZEB：環境省）、111.0億円（脱炭素ビルリノベ事業：環境省）】

「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル」（以下「ZEB」という。）、「ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス」（以下「ZEH」という。）とは、大幅な省エネを実現した上で、太陽光発電等の再エネにより、年間で消費する一次エネルギー量を正味でゼロとすることを目指した建築物及び住宅のことです。省エネと快適性を両立させるとともに、業務・家庭部門におけるエネルギー消費の抜本的改善に資するものと期待されています。

建築物に関しては、2030年度以降に新築される建築物について、ZEB基準の水準の省エネ性能の確保を目指すとする政府目標の達成に向けて、ZEBを推進する設計事務所や建築業者、オーナーの発掘・育成や、さらなるZEBの普及促進等を図っています。経済産業省では、エネルギー消費量が大きい大規模な建築物を対象として、省エネ効果が期待されているものの、現行のエネルギー消費性能の計算プログラムでは評価できない先進的な技術の導入によるZEB化の実証を行いました。また、環境省では、特に災害時に自立的なエネルギー供給が可能となるレジリエンス強化型ZEBや、既存建築物のZEB化改修に注力し、民間建築物や地方公共団体が所有する建築物におけるZEBのさらなる普及拡大を支援するとともに、既存の建築物（オフィス、教育施設、商業施設等）がストック平均でZEB基準の水準の省エネ性能に達するために、空調、照明及び断熱材等の導入を一体的に実施する省エネ改修に対する支援事業（脱炭素ビルリノベ事業）を創設しました。引き続き両省で連携しながら、ZEBの市場拡大及び自立的普及に向けた取組を進めていきます。

住宅に関しては、2030年度以降に新築される住宅について、ZEH基準の水準の省エネ性能の確保を目指すとする政府目標に向けて、経済産業省では、再エネ等のさらなる自家消費拡大を目指した次世代ZEH＋（ゼッチ・プラス）や、21層以上の集合住宅におけるZEH-M（ゼッチ・マンション）の実証を支援しました。国土交通省では、中小工務店等が連携して建築するZEHへの支援を、環境省では、ZEH、ZEH＋及び20層以下の集合住宅におけるZEH-Mのさらなる普及に向けた支援を実施しました。引き続き3省で連携しながら、ZEHの市場拡大及び自立的普及に向けた取組を進めていきます。

(6)高性能建材等の実証・普及に向けた支援

【2023年度当初：68.0億円の内数（経済産業省）、100.0億円の内数（環境省）、2023年度補正：13.9億円（環境省）】

既存住宅の断熱・省エネ性能の向上を図るため、経済産業省においては、工期短縮が可能な高性能断熱建材や蓄熱、調湿等の付加価値を有する省エネ建材の導入の実証を支援しました。また、環境省においては、高性能建材による戸建住宅及び集合住宅の断熱リフォーム支援事業を実施し、断熱改修

1 トップランナー制度の対象機器のうち、家庭で使用される機器を中心に、トップランナー制度に基づく省エネ基準の達成率等を表示し、基準を達成している機器であることを消費者にわかりやすく表示するためのJISに基づくラベルです。2024年3月時点で、特定エネルギー消費機器29機器のうち、テレビジョン受信機、エアコンディショナー等をはじめとする22機器が対象となっています。

2 トップランナー制度の対象機器のうち、家庭で使用され、エネルギー消費が大きい9機器（エアコンディショナー、照明器具、テレビジョン受信機、電気冷蔵庫、電気冷凍庫、電気便座、温水機器（ガス、石油、電気））について、省エネルギーラベルや、市場における製品の省エネ性能を1.0から5.0で表示した多段階評価点、年間目安エネルギー料金等を表示したラベルです。

の一層の普及を支援しました。

(7) 3省連携による住宅の省エネリフォームへの支援強化

【2023年度補正：580.0億円（給湯省エネ2024事業：経済産業省）、185.0億円（賃貸集合給湯省エネ2024事業：経済産業省）、2,100.0億円の内数（子育てエコホーム支援事業：国土交通省）、1,350.0億円（先進的窓リノベ2024事業：環境省）】

住宅内の熱の多くが失われている窓の断熱改修と、家庭部門における最大のエネルギー消費源である給湯器の効率化等を促進するため、経済産業省・国土交通省・環境省が連携した住宅省エネ化支援制度について、予算規模を拡大した上で継続するとともに、給湯器に関しては賃貸集合住宅向けの支援事業を創設しました。

(8) 住宅・建築物の省エネ基準への適合の確保

住宅以外の一定規模以上の建築物に対する建築物エネルギー消費性能基準（省エネ基準）への適合義務の創設や、建築物エネルギー消費性能向上計画の認定制度の創設等の措置を講ずる建築物省エネ法が、2015年7月に公布され、2017年4月に全面施行されました。

その後、住宅・建築物の省エネ性能の一層の向上を図るため、省エネ基準への適合義務の対象を全ての新築住宅・建築物へ拡大することや、住宅トップランナー制度の対象に分譲マンションを追加すること等を内容とする「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（令和4年法律第69号）」が、2022年6月に公布されました。この建築物省エネ法の改正を踏まえ、2023年9月には「建築物のエネルギー消費性能の向上等に関する基本的な方針」や、「建築物のエネルギー消費性能に関し販売事業者等が表示すべき事項及び表示の方法その他建築物のエネルギー消費性能の表示に際して販売事業者等が遵守すべき事項」が公布され、2024年4月に施行されました。また、改正された建築物省エネ法の円滑な施行に向け、住宅・建築物の関連事業者等に対して、全国各地域で改正内容等についての講習会を実施しました。

(9) 環境・ストック活用推進事業

【2023年度当初：56.0億円】

住宅・建築物の省エネ対策を促進するため、先導的な省CO_2技術を導入する住宅・建築物リーディングプロジェクト、建築物の省エネ改修及び住宅・建築物の省エネ性能に係る診断・表示、複数の住宅・建築物の連携により高い省エネ性能を実現するプロジェクト等に対して支援を行いました。

(10) 住宅に係る省エネルギー改修税制【税制】

既存住宅において一定の省エネ改修（高断熱窓への取替や内窓の新設等）を行った場合で、当該改修に要した費用が一定額以上のものについては、所得税の税額控除及び固定資産税の特例措置が講じられています。これらの特例措置については、「令和6年度税制改正の大綱」を踏まえた租税特別措置法及び地方税法の改正に基づき、適用期限が2年間延長されました。

(11) 優良住宅整備促進等事業

【2023年度当初：236.2億円の内数】

住宅金融支援機構が行う証券化支援事業の枠組みを活用し、ZEH等の省エネ性能に優れた住宅を取得する際の融資金利の引き下げを行う【フラット３５】Sを実施しました。

(12) 住宅性能表示制度等の効果的運用

住宅の性能について、消費者等の選択を支援するため、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（平成11年法律第81号）」に基づき、省エネ性能を含む住宅の性能をわかりやすく表示する「住宅性能表示制度」の普及に加え、建築物を室内等の環境品質・性能の向上と省エネ等の環境負荷の低減という両面から総合的に評価し、わかりやすく表示するシステムである「建築環境総合性能評価システム（CASBEE）」の開発及びその普及を推進しました。

また、省エネ性能が市場において適切に評価されるよう、建築物省エネ法に基づき、建築物の販売・賃貸時における省エネ性能の表示を推進しています。2022年6月の建築物省エネ法の改正により、販売・賃貸事業者に対して、告示に規定する省エネラベルを用いて表示するよう努力義務を課すとともに、告示に従っていない場合の勧告等の措置を追加する等、制度を強化しました。2023年9月には本制度の告示・ガイドラインを公布・公表し、2024年4月から本制度が施行されています。

(13) 低炭素住宅・建築物の認定

「都市の低炭素化の促進に関する法律（平成24年法律第84号）」に基づき、省エネ基準より高い省エネ性能を有し、低炭素化に資する措置等が一定以上講じられている認定低炭素建築物の普及促進を図りました。2022年10月には認定基準を改正し、求める省エネ性能をZEH・ZEB水準に引き上げました。

(14) ライフスタイルの変革による脱炭素社会の構築事業

【2023年度当初：6.0億円の内数】

2050年カーボンニュートラル及び2030年度の削減目標の実現に向けて、国民・消費者の行動変容やライフスタイル転換を促すため、環境省では、2022年10月に「デコ活」（脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動）を開始しました。「デコ活」とは、CO_2を減らす脱炭素（Decarbonization）の「DE」と、環境に良い「エコ（ECO）」を含む「デコ」と、活動・生活の「活」を組み合わせた新しい言葉です。

また、デコ活の開始と同時に発足したデコ活応援団（官民連携協議会）には、1,200者を超える自治体、企業、団体等が参画しており、このデコ活応援団とともに、国民・消費者の豊かな暮らしを後押しするための官民連携プロジェクトを組成・実施・検討しました。2024年3月末時点では、100以上の官民連携プロジェクトの組成・実施・検討が進んでいます。

さらに、国民の暮らしを豊かにより良くする具体的な取組

として、省エネに関連するアクションを含めた計13の「デコ活アクション」を決定したほか、組織（企業・自治体・団体）、個人単位で「デコ活宣言」の呼びかけを行う等、「デコ活」の普及・浸透を図りました。2024年3月末時点では、計1,977件（国・自治体：249件、企業：585件、各種団体：163件、個人：980件）のデコ活宣言がなされています。

(15)エネルギー小売事業者の省エネガイドラインの検討

一般消費者が家庭において適切に省エネを進めることができるようにするため、省エネ法では、エネルギー供給事業者に対して、一般消費者へ省エネに資する情報を提供するよう努力義務を求めています。2016年4月からは電力、2017年4月からは都市ガスの小売全面自由化が始まったことで、エネルギー供給事業者がより多様なサービスを提供するようになっており、家庭におけるエネルギーの使用状況も大きく変化しています。そのため、エネルギー小売事業者に対して、省エネ等の情報の提供に関する指針やガイドラインを提示しています。

2020年度には、一般消費者へのアンケート調査等も実施し、省エネ行動をより一層促すための情報提供のあり方について議論を行いました。また、2022年度からは、エネルギー小売事業者の省エネ等の情報提供の取組状況を評価して公表する「省エネコミュニケーション・ランキング制度」の本格運用を開始しました。

さらに、2023年4月に改正省エネ法が施行されたことを受け、同年6月には指針・ガイドラインを改正し、エネルギー小売事業者に対して、一般消費者の非化石エネルギーへの転換及び電気の需要の最適化に資する情報提供の実施に関する事項を定めました。あわせて、省エネコミュニケーション・ランキング制度においても、これらの取組を評価するために評価項目の見直しを実施しました。

(16)ナッジ×デジタルによる脱炭素型ライフスタイル転換促進事業

【2023年度当初：18.0億円】

①ナッジ等の行動科学の知見とAI/IoT等の先端技術の組み合わせ（BI-Tech）

行動科学の理論に基づくアプローチ（ナッジ（nudge：そっと後押しする）等）により、国民ひとりひとりの行動変容を、情報発信等を通じて直接促進し、ライフスタイルの自発的な変革・イノベーションを創出する、費用対効果が高く、対象者にとって自由度のある新たな政策手法を検証しています。具体的には、デジタル技術により、エネルギーの使用実態や環境配慮行動の実施状況等を客観的に収集、解析し、ナッジ等の行動科学の知見とAI/IoT等の先端技術を組み合わせた「BI-Tech」により、ひとりひとりに合った快適でエコなライフスタイルを提案することで、脱炭素に向けた行動変容を促しています。

例えば、電気やガスの使用量や、自家用車や公共交通機関での移動距離等に基づいて個人のカーボンフットプリントが表示されるスマートフォン等のアプリケーションシステムを開発し、日々の環境配慮行動の実践を促したところ、予備的な実証実験では、カーボンフットプリントの表示のみでは効果が見られなかったのに対し、環境配慮行動の実施数についての目標を設定し、その達成状況を表示することで、環境配慮行動の実践度合いが統計的有意に向上することが実証されました。また、環境配慮行動の実施数に応じて金銭的価値のあるポイントを付与することにより、さらに効果が高まることも実証されました。

②日本版ナッジ・ユニット

ナッジを含む行動科学の知見に基づく取組が早期に社会実装され、自立的に普及することを目標に、2017年4月より、環境省のイニシアティブの下、産学政官民連携による日本版ナッジ・ユニット「BEST」を発足しています。2024年3月までに計32回の連絡会議を開催し、行動科学に関する関係府省、地方公共団体及び民間事業者等の取組や、エビデンス（科学的根拠）に基づく政策立案（EBPM：Evidence Based Policy Making）、様々な分野の社会課題の解決に対して行動科学の知見を用いた取組等について議論しています。また、活動の1つとして、ナッジ等の行動科学の理論・知見を活用した幅広い分野の社会・行政の課題解決に向けた取組を表彰する「ベストナッジ賞」コンテストを継続的に実施しており、2023年度には、従来の一般部門に加え、高等学校部門を新設しました。

2. 運輸部門における省エネルギーの取組

運輸部門は、「第6次エネルギー基本計画」において最も大きな省エネ量を見込んでいる部門です。2030年度のエネルギーミックスにおける省エネの見通しを確実なものとするためには、乗用車やトラック等の輸送機器単体のエネルギー消費効率の改善を進めるとともに、貨物輸送事業者や貨物を貨物輸送事業者に輸送させる者（以下「荷主」という。）等がAI/IoT等の技術を活用して連携し、省エネを推進していく必要があります。

〈具体的な主要施策〉

(1)自動車の燃費基準

乗用車・トラック等の燃費改善については、省エネ法に基づくトップランナー制度（自動車メーカー等に対し、目標年度までに販売車両の平均燃費値を基準値以上にすること等を求める制度）による規制と、エコカー減税等の支援策の実施により、トップランナー制度の基準策定当初の見込みを上回って進展し、特に乗用車の燃費は大幅に改善してきました。この結果、ガソリン乗用車の平均燃費は、2022年度には19.4km/L（WLTCモード）まで改善しました。さらなる燃費向上を進めるため、2030年度を目標年度とする野心的な燃費基準を定め、その遵守に向けて執行を強化していきます。

(2)自動車重量税の軽減措置【税制】

2023年度税制改正において、自動車重量税のエコカー減税については、半導体不足等の状況を踏まえ、異例の措置として、現行制度を2023年12月末まで維持した上で、電動車の一層の普及促進を図る観点から、2024年1月からは、減免区分の基準となる燃費基準の達成度を段階的に引き上げ、現行制度を維持する期間を含めて、適用期限を3年延長することとなりました（2026年4月末まで）。クリーンディーゼル車の取扱いについても、2023年12月末までは現行制度を維持し、2024年1月以降はガソリン車と同等に取扱うこととなりました。

(3)自動車税・軽自動車税の減免措置【税制】

2023年度税制改正において、自動車税及び軽自動車税の環境性能割については、半導体不足等の状況を踏まえ、現行の税率区分を2023年12月末まで維持することとなりました。その上で、電動車の一層の普及促進を図る観点から、税率区分の基準となる燃費基準の達成度を段階的に引き上げるとともに、次回の見直しは3年後（2025年度末）とされました。クリーンディーゼル車の取扱いについても、2023年12月末までは現行制度を維持し、2024年1月以降はガソリン車と同等に取扱うこととなりました。

また、自動車税及び軽自動車税の種別割のグリーン化特例については、環境性能割の税率区分の次回の見直し期限等も勘案し、3年延長することとなりました。

(4)クリーンエネルギー自動車導入促進補助金

【2022年度補正：700.0億円、2023年度当初：200.0億円、2023年度補正：1,291.0億円】

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、環境性能に優れた電気自動車やプラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車といったクリーンエネルギー自動車の普及が重要です。また、国内市場における車両の普及をてこにしながら、自動車産業の競争力を強化し、海外市場を獲得していくことも重要です。クリーンエネルギー自動車の購入費を支援し、国内市場における車両の普及を促進することで、CO_2排出削減と産業競争力強化を図りました。

(5)クリーンエネルギー自動車の普及促進に向けた充電・充てんインフラ等導入促進補助金

【2022年度補正：200.0億円、2023年度当初：100.0億円、2023年度補正：400.0億円】

クリーンエネルギー自動車の普及のためには、車両と表裏一体にある充電・水素充てんインフラの整備を進めることが重要です。このため、充電設備の購入費及び工事費や、水素ステーションの整備費及び運営費を支援しました。さらに、災害による停電等の発生時において、電動車は非常用電源として活用可能であることから、電動車から電気を取り出すための外部給電機能を有するV2H充放電設備や外部給電器の導入を支援しました。

(6)商用車の電動化促進事業

【2023年度当初：136.0億円】

2050年カーボンニュートラルの実現及び2030年度の温室効果ガス削減目標の達成に向け、運輸部門におけるCO_2排出量の約4割を占める商用車のうち、トラック及びタクシーの電動化を支援しました。

(7)スマートモビリティ社会の構築

【グリーンイノベーション基金：国費負担上限1,130.0億円】

運輸部門におけるカーボンニュートラルの実現に向けて、商用電動車の普及を推進する目的で、委託事業においては、様々な業態の商用車の走行データや外部環境データを連携し、充電・充てんインフラ整備最適化や社会全体での最適化の取組を目指したシステムの開発を進め、助成事業においては、電動車を順次導入開始し、運行とエネルギー利用の最適化を行うシステムの開発を進めました。

(8)脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業

【2023年度当初：34.0億円】

新たなライフスタイルにあわせた電動モビリティのシェアリングサービスを活用した脱炭素型地域交通モデル構築に対する補助や、地域再エネや蓄電池等を活用した再エネ自給率最大化と防災向上の同時実現を図る自立・分散型エネルギーシステム構築に対する補助を行いました。

(9)道路におけるカーボンニュートラルの取組

道路交通渋滞を緩和し、道路交通の円滑化を図るため、バイパス・環状道路の整備や交差点の改良等の交通容量の拡大策等に加えて、既存ネットワークの輸送効率を向上させるために、情報提供の充実等の交通量の時間的・空間的平準化を図る交通需要マネジメント（TDM）を推進しました。また、道路照明灯の新設及び既設の高圧ナトリウム灯等の更新に当たり、省エネ対策や環境負荷の低減に資するLED道路照明灯の整備を実施するとともに、センサー技術の活用等による道路照明の高度化の開発及び導入を推進しました。

(10)自動走行の実現に向けた取組の推進

車両の効率的な走行を可能とする自動走行技術の社会実装を実現し、世界に先駆けて省エネを推進するため、自動運転レベル4等の先進モビリティサービスの普及に向けて、研究開発から実証実験、社会実装まで一貫した取組を行うプロジェクトを、2021年度より開始し、2023年度は、鉄道廃線跡等における遠隔監視のみによる自動運転移動サービスの開始を実現する等の取組を着実に進めました。

(11)道路交通情報提供事業の推進

交通管制システム等で収集した道路交通情報を積極的に提供することに加え、民間事業者が行う道路交通情報提供サービスの多様化・高度化を支援することにより、渋滞緩和及び環境負荷低減を図りました。

(12)違法駐車対策の推進

都市における円滑な交通流を阻害している違法駐車を防止及び排除するため、駐車規制の見直しや、地域の実態に応じた取締り活動ガイドラインに基づく取締り等による駐車対策を推進しました。

(13)交通安全施設等の整備

【2023年度当初：178.5億円】

交通管制システムの高度化及び信号機の改良等を推進し、交差点における発進・停止回数を減少させること等により、道路交通の円滑化等を図るとともに、消費電力が電球式の約6分の1以下であるLED式信号機の整備を推進しました。

(14)モーダルシフト、物流の効率化等

鉄道・内航海運等のエネルギー消費効率が優れた輸送機関の活用を進めるため、「モーダルシフト等推進事業」において、荷主企業と物流事業者が協力して行う事業への支援を実施するとともに、「グリーン物流パートナーシップ会議」においては、荷主企業や物流事業者等の関係者の連携による物流分野における環境負荷の低減や物流の生産性向上等、持続可能な物流体系の構築に資する優れた取組を行った事業者に対して、表彰を行いました。あわせて、貨物輸送における環境にやさしい鉄道・海運の利用促進を図ることを目的とした「エコレールマーク」・「エコシップマーク」の普及等により、モーダルシフトを推進しました。また、鉄道・内航海運へのモーダルシフトを強力に促進するため、輸送力を強化できるよう、輸送需要が高まることが見込まれる貨物駅において施設整備への支援を実施したほか、フェリー・RORO船ターミナルの機能強化を進めました。さらに、中長距離フェリー及びRORO船のトラック輸送に係る積載率の動向を調査し、その結果を公表しました。

また、物流の効率化に資するよう、ダブル連結トラックの導入促進、国際物流に対応した道路ネットワークの整備、国際コンテナ戦略港湾政策の推進、国際バルク戦略港湾における大型船が入港可能な港湾施設の整備や企業間連携による共同輸送の促進、「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律（平成17年法律第85号）」による支援等を通じて、効率的な物流体系の構築を推進しました。

(15)カーボンニュートラルポートの形成

日本の港湾や産業の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、港湾において、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポート（以下「CNP」という。）の形成を推進しています。「港湾法（昭和25年法律第218号）」に基づき港湾管理者が作成する「港湾脱炭素化推進計画」について、計画の作成に対する補助、助言等による支援を行いました。また、横浜港・神戸港において水素を燃料とする荷役機械の現地実証の準備に着手したほか、LNGバンカリング拠点の整備、停泊中船舶に陸上電力を供給する設備の導入、低炭素型荷役機械の導入、洋上風力発電の導入、ブルーカーボンの活用等を推進しました。加えて、コンテナターミナルの脱炭素化の取組状況を客観的に評価するCNP認証の運用に向けて、試行を実施しました。

(16)ゼロエミッション船等の導入・促進に向けた取組

国際海運分野においては、2023年7月に国際海事機関（IMO）において、日本の提案をベースとした「2050年頃までに温室効果ガス（GHG）排出ゼロ」を目標とする新たな国際海運GHG削減戦略が全会一致で合意されました。国際海事機関においては、この目標達成のためのさらなる対策の導入に向け、経済的手法と技術的手法を組み合わせたゼロエミッション船の建造を促す制度の検討が始まっており、日本からは経済的手法として、化石燃料船に対して課金し、ゼロエミッション船に対してインセンティブを与える制度等を提案しており、EUからは技術的手法として、燃料の温室効果ガス強度による規制制度が提案されているところ、引き続き、具体的な対策の策定を主導していきます。

加えて、2021年度より、グリーンイノベーション基金を活用して、水素・アンモニア等を燃料とするゼロエミッション船の実用化に向けた技術開発・実証プロジェクトを行っており、アンモニア燃料船については2026年、水素燃料船については2027年の実証運航開始を目指しています。また、2023年11月には、アンモニア燃料船の社会実装に向けた取組を加速するため、温室効果の高いN_2Oの排出低減やアンモニアの燃料補給時の安全対策等に資する開発をプロジェクトに追加しました。

内航海運分野においても、船舶の省エネや低・脱炭素化を促進しており、荷主等と連携して離着桟・荷役等も含めた運航全体で省エネに取り組む連携型省エネ船の開発・導入、バイオ燃料の活用に向けた取組、省エネ性能の見える化（内航船省エネルギー格付制度（2024年3月末時点で172隻認定））を推進しています。また、2013年に策定した「LNGバンカリングガイドライン」については、LNG燃料船への燃料供給実績の蓄積による知見を踏まえた改訂作業を進め、2023年6月に改訂版を公表しました。さらに、関係省庁とも連携して、LNG燃料船、水素燃料電池船、バッテリー船等の導入・実証を支援する等、船舶の低・脱炭素化に向けた取組を一層加速させています。

(17)航空の脱炭素化推進の取組

航空の脱炭素化に向けては、航空会社や空港会社による主体的・計画的な脱炭素化の取組を後押しすることが重要であり、「航空法（昭和27年法律第231号）」等に基づく「航空運送事業脱炭素化推進計画」及び「空港脱炭素化推進計画」の認定等を進めています。航空運送事業脱炭素化推進計画については、2024年1月に、ANAグループ、JALグループの2計画を初認定しました。空港脱炭素化推進計画については、2023年12月に、成田国際空港、中部国際空港、関西国際空港、大阪国際空港の4空港の計画を、さらに2024年3月には、地方自治体が管理する県営名古屋空港の計画を初認定しました。

航空機運航分野においては、2050年カーボンニュートラル

の実現に向け、官民協議会の場等を活用して、関係省庁や民間事業者と連携しながら、持続可能な航空燃料（以下「SAF」という。）の導入促進、管制の高度化等による運航の改善、機材・装備品等への環境新技術の導入等に取り組んでいます。特に、CO_2削減効果の高いSAFについては、2030年時点の本邦航空会社による燃料使用量の10％をSAFに置き換えるという目標を設定しており、経済産業省等と連携して、国際競争力のある価格で安定的に国産SAFを供給できる体制の構築や、国産SAFの国際認証取得に向けた支援等に取り組んでいます。

空港分野においては、各空港において空港脱炭素化推進協議会を設置し、空港脱炭素化推進計画の検討を進めるとともに、空港施設・空港車両等からのCO_2の排出削減、空港の再エネの導入等に取り組んでいます。また、「空港の脱炭素化に向けた官民連携プラットフォーム」を活用し、空港関係者等と情報共有や協力体制を構築するとともに、空港関係者の意識醸成や空港利用者への理解促進を図ります。

(18)鉄道分野のさらなる環境性能向上に資する取組

鉄道分野については、2023年5月に公表した「鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会」の最終とりまとめにおいて、鉄道分野のカーボンニュートラルが目指すべき姿をとりまとめ、「鉄道事業そのものの脱炭素化」、「鉄道アセットを活用した脱炭素化」、「環境優位性のある鉄道利用を通じた脱炭素化」の3つの柱に沿った取組を推進することとしました。あわせて、燃料電池鉄道車両の開発や鉄道車両へのバイオディーゼル燃料の導入等による脱炭素化を促進するとともに、省エネ車両や回生電力の有効活用に資する設備の導入を支援することにより、鉄道ネットワーク全体の省エネ化を進めました。

また、2024年度税制改正において、カーボンニュートラルに向けた投資促進税制の対象設備に、脱炭素効果の高い鉄道車両が追加されることになりました。

(19)公共交通機関の利用促進

鉄道・バス等の公共交通機関については、混雑緩和、輸送力増強、速達性向上等を図ることが重要です。鉄道については、三大都市圏において、混雑緩和や速達性向上のための都市鉄道新線等の整備を推進しました。また、駅施設の改良やバリアフリー化を支援することによる利用者利便の向上施策を講じました。一方、バスについては、公共車両優先システム（PTPS）の整備、バス専用・優先レーンの設定等により、定時運行の確保を図るとともに、バスロケーションシステムの整備等に対する支援措置による利用者利便の向上施策を講じました。

また、事業所単位でのエコ通勤の取組支援として、エコ通勤優良事業所認証制度により、839事業所を認証・登録（2024年3月末時点）し、マイカーから公共交通等への利用転換の促進を図りました。

加えて、多様な交通モードが選択可能で利用しやすい環境を創出し、人とモノの流れや地域活性化のさらなる促進のため、バスを中心とした交通モード間の接続（モーダルコネクト）の強化を推進しています。2016年4月に開業したバスタ新宿では、トイレ及びベンチの増設等による待合環境の改善や、国道20号の線形改良及び左折レーン延伸等の渋滞対策に取り組んできました。今後は、バスタ新宿や品川駅及び神戸三宮駅等をはじめとして、官民連携を強化しながら、道路事業による戦略的な集約型公共交通ターミナル「バスタプロジェクト」の整備を全国で展開していきます。

(20)エコドライブの普及・推進

警察庁、経済産業省、国土交通省及び環境省で構成する「エコドライブ普及連絡会」において、行楽シーズンであり自動車に乗る機会が多くなる11月を「エコドライブ推進月間」とし、シンポジウムや全国各地でのイベント等を連携して推進し、積極的な広報を行いました。あわせて、エコドライブ普及連絡会が策定した「エコドライブ10のすすめ」の普及・推進に努めました。

(21)AI・IoT等を活用した更なる輸送効率化推進事業費補助金

【2023年度当初：62.0億円】

発荷主・輸送事業者・着荷主等が連携して策定した計画に基づく物流システムの標準化・共通化やAI・IoT等の新技術の導入によるサプライチェーン全体の効率化を図る取組や、トラック事業者と荷主等が行う車両動態管理システム等の導入による輸送効率化を図る取組に対して、その実証に必要な経費を支援しました。また、自動車の点検整備に係るビッグデータを分析することにより、予防整備等が適切に行われる環境の整備を通じた使用過程車の実燃費の改善を図るため、整備事業者に対して、不具合情報の外部出力が可能なスキャンツールの導入に必要な経費を支援しました。さらに、省エネ化に資する革新的なハード技術（高効率エンジン、高効率プロペラ等）及びソフト技術（最適な運航計画や配船計画等を可能とする技術等）を組み合わせた内航船を建造し、省エネ効果を実証する事業を支援しました。

(22)省エネ法に基づく運輸分野の省エネ措置

省エネ法では、輸送事業者及び荷主を規制対象としており、輸送事業者及び荷主に対して、省エネの取組を実施する際の目安となる判断基準（省エネに資する輸送用機械器具の使用、省エネに資する輸送方法の選択、エネルギー消費効率の改善目標（中長期的に見て年平均1％以上低減）等）を示すとともに、一定水準以上の輸送能力を有する輸送事業者及び一定量以上の輸送を行わせる荷主には、エネルギーの使用状況等を毎年度報告させ、省エネの取組が不十分な場合には指導・助言等を行っています。

2022年5月に省エネ法が改正され、従来の省エネに関する措置に加えて、非化石エネルギーへの転換に関する措置が新設されたことから、2023年4月の施行に向けて、交通政策審議会交通体系分科会環境部会グリーン社会小委員会及び総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省

エネルギー小委員会荷主判断基準ワーキンググループでの議論を踏まえ、同年3月に、輸送事業者及び荷主に対する非化石エネルギーへの転換に関する判断基準を策定しました。この判断基準においては、2030年度における輸送に使用する非化石エネルギー自動車の台数の割合等の非化石エネルギーへの転換目標の目安を示しており、輸送事業者及び荷主は、この目安を踏まえて非化石エネルギーへの転換目標を定め、その実現に努めることとしています。

(23)電気自動車用革新型蓄電池技術開発

【2023年度当初：24.0億円】

電気自動車等の普及に向けては、ガソリン車並みの航続距離と車としての価値(低重量や高積載容量、短時間充電等)の両立を実現するために、高いエネルギー密度や耐久性・安全性を持つ革新型蓄電池の技術開発が必要です。また、資源制約も大きな課題となっています。こうした観点を踏まえ、安価で供給リスクの少ない材料を使用し、高エネルギー密度化や安全性等が両立可能なハロゲン化物電池及び亜鉛負極電池を実用化するため、電池の材料・電極の開発やセル化技術等の技術開発を行いました。

(24)蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業

【2022年度補正：3,316.0億円、2023年度補正：2,658.0億円】

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、蓄電池は、自動車の電動化や再エネの主力電源化等を推進する上で重要です。日本が競争力を持った形で、蓄電池の製造サプライチェーンを確立するために、2030年に国内で年間150GWhの製造能力を確保することを目的に、経済安全保障推進法に基づき、特定重要物資に蓄電池を指定しました。大規模な生産拡大投資を計画する、又は、現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する蓄電池・蓄電池部素材等の製造事業者に対し、設備投資や生産技術開発の支援を行いました。

(25)次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術の開発事業

【2023年度当初：18.0億円】

全固体リチウムイオンバッテリーの早期社会実装と普及に向け、電池材料の製品化に必要なセル作成、評価を実施するための標準電池モデルや分析・解析技術の開発、材料評価共通基盤の構築に取り組みました。

(26)炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発事業

【2023年度当初：6.5億円】

木質バイオマスを原料とするセルロースナノファイバーの早期社会実装と普及に向け、コスト低減に資する製造方法の最適化に加え、量産につながるよう、用途に応じた複合化技術・加工技術等の開発を促進しました。また、安全性評価の実施、LCA評価体制の構築に取り組みました。

3. 産業部門等における省エネルギーの取組

産業部門においては、省エネ法に基づく規制措置や、省エネ設備の導入支援等の支援措置等を通じ、個々の事業者単位で省エネの取組が進んできましたが、エネルギー消費効率の改善は足踏みが続いており、省エネ法における特定事業者の約5割が、対前年度比で悪化している状況です。経済成長と両立しながら徹底した省エネを進めるためには、さらなる省エネ設備への投資促進や複数事業者の連携による省エネ等、省エネ手段の多様化により、事業者のエネルギー消費効率の改善を促すことが必要です。

〈具体的な主要施策〉

(1)省エネ法に基づくエネルギー管理の徹底

省エネ法では、工場・事業場の設置者に対し、省エネの取組を実施する際の目安となるべき判断基準(設備管理の基準やエネルギー消費効率の改善目標(中長期的に見て年平均1%以上低減)等)を示すとともに、一定規模以上の事業者(年度で原油換算1,500kl以上のエネルギーを使用する事業者として経済産業大臣が指定する「特定事業者」、「特定連鎖化事業者」及び「認定管理統括事業者」のことを指し、2023年7月現在で約12,000者を指定。)には、エネルギーの使用状況等の報告を求め、省エネの取組が不十分な場合には指導・助言等を行っています。

また、事業者が自らの省エネの取組の立ち位置を把握するとともに、省エネの進捗状況に応じたメリハリのある省エネの取組を促進するため、「事業者クラス分け評価制度(SABC評価制度)」に基づき、全ての特定事業者等を、当該報告の結果を踏まえて、S・A・B・Cの4段階にクラス分けしています。Sクラス事業者については、経済産業省のホームページ上で事業者名等を公表し、Bクラス事業者については、注意喚起文書を送付しています。また、Bクラス事業者のうち、立入検査や現地調査等を経て省エネの取組が不十分と認められた事業者については、Cクラス事業者に分類した上で、省エネ法に基づく指導・助言等を行っています。2019年度には、SABC評価制度の見直しを実施し、ベンチマーク目標の達成状況によるS評価の付与が適切になされるように運用を見直しました。また、事業者のベンチマーク目標の達成に向けた省エネの取組を評価するため、省エネの取組をまとめている「中長期計画書」に記載されている内容の実施状況を、「定期報告書」で報告する仕組みを導入することとしました。

さらに、2017年8月にとりまとめられた総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会の意見において、「定期報告や中長期計画を多角的に整理・加工し、各事業者の省エネ取組を客観的に評価できるデータベースとして整備・提供すべき」と示されたことを受け、定期報告書等に係るデータを、より特定事業者等のニーズに沿った形でフィードバックするための検討を行い、事業者が同一業種内における自らの省エネの取組状況を確認できるツールや、業種別の省エネ取組ファクトシートを公開しま

した。

また、省エネ法の定期報告情報を企業の同意に基づき開示できる仕組みを新たに導入することで、事業者の省エネや非化石エネルギー転換等の取組に関する情報発信を促すこととしました。2023年8月に、この開示制度における開示シートのフォーマットを公開し、2024年3月末には、2023年度報告分の開示シートを公表しました。

(2)複数企業の連携によるさらなる省エネの促進

事業者単位での省エネの取組に加えて、複数企業の連携による省エネの取組を促進するため、2018年6月に省エネ法が改正され、同年12月に施行されました。この省エネ法の改正により、複数企業が連携する省エネの取組を「連携省エネルギー計画」として認定し、省エネ量を企業間で分配して報告することを認めるとともに、一定の資本関係のある複数の事業者が一体的に省エネの取組を推進する場合、その管理を統括する事業者を「認定管理統括事業者」として認定し、認定管理統括事業者が定期報告等を一体的に行うことを可能としました。

(3)省エネ法に基づく産業部門ベンチマーク制度

事業者の省エネの取組状況を、業種共通の指標を用いて評価するため、産業部門ベンチマーク制度を運用しています。現在、鉄鋼や化学等のエネルギー使用量の大きい製造業をはじめ、6業種12分野を産業部門ベンチマーク制度の対象業種としており、対象となる事業者の省エネの取組を促しています。

(4)先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

【2023年度当初：260.6億円】

工場・事業場におけるエネルギー消費効率の改善を促すため、省エネ性能の高い特定のユーティリティ設備や生産設備、先進的な省エネ設備等の導入等を行う事業者に対する支援を行いました。

(5)省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費

【2022年度補正：250.0億円、2023年度補正：910.0億円】

工場・事業場における省エネ性能の高い設備・機器への更新や複数事業者の連携、脱炭素につながる電化・燃料転換を伴う設備更新、非化石エネルギーへの転換にも資する先進的な省エネ設備・機器の導入等を行う事業者に対する支援を行いました。

(6)省エネルギー投資促進支援事業費

【2022年度補正：250.0億円、2023年度補正：250.0億円】

工場・事業場における省エネ性能の優れたユーティリティ設備や生産設備等への更新を行う事業者に対する支援を行いました。

(7)工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業（SHIFT事業）

【2022年度補正：40.0億円、2023年度当初：36.9億円】

工場・事業場におけるCO_2削減計画の策定や当該計画に基づく高効率設備への設備更新、電化・燃料転換、企業間で連携したCO_2排出量削減に向けた設備更新等に対する支援を行いました。

(8)低炭素社会実行計画の推進・強化

産業界は、主体的な温室効果ガス削減計画に継続して取り組んでおり、2013年度以降は、日本経済団体連合会（以下「経団連」という。）加盟の個別業種や経団連に加盟していない個別業種による「低炭素社会実行計画」に基づき、取組を進めてきました。

2021年6月に経団連は、「経団連低炭素社会実行計画」を、「経団連カーボンニュートラル行動計画」へと改め、取組を強化していく旨を表明しています。この計画については、2021年10月に改訂された「地球温暖化対策計画」においても、引き続き産業界における対策の中心的役割と位置づけられており、2030年度の温室効果ガス削減目標の達成に向けて、産業界による自主的かつ主体的な削減貢献の取組を進めていくこととしています。また、同計画において、産業界は新たに、中小企業も含めたカバー率の向上、政府の2030年度目標との整合性や2050年のあるべき姿を見据えた2030年度目標の設定、共通指標としての2013年度比のCO_2排出削減率の統一的な見せ方やサプライチェーン全体のCO_2排出量の削減貢献等に留意しながら、計画の見直しを行うこととしています。現在、114業種がこの自主的取組に参画しており、2020年度以降、2030年度目標を見直した業種も増加しています。

政府としても、透明性・信頼性・目標達成の蓋然性の向上の観点から、低炭素社会実行計画の2022年度実績について、審議会による厳格な評価・検証を実施し、各業界の取組が着実に実施されていることを確認しました。また、審議会による進捗点検等を踏まえ、PDCAサイクルの推進が図られていることも確認しました。さらに、自らの国内事業活動における削減だけでなく、低炭素製品・サービス等による他部門での削減貢献、優れた製品や技術、素材、サービスの普及等を通じた国際貢献、革新的技術の開発や普及による削減貢献といった各業種の取組についても深掘りし、可能な限り定量化することにより、貢献の可視化とベストプラクティスの横展開等を促進しました。

参画している業種は、国内事業活動における排出削減だけでなく、低炭素製品・サービスや優れた技術・ノウハウの普及により、地球規模での削減にも貢献しています。より多くの業種の参加促進や、審議会における業種横断的な意見交換を通じたベストプラクティスの競い合いや主体間連携の促進、国内外に向けた各業種の取組内容の積極的な発信、審議会による厳格な評価・検証を通じて、引き続き産業界の削減貢献に向けた取組を後押しします。

(9)脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム

【2023年度当初：65.0億円】

省エネ技術の研究開発や普及を効果的に推進するため、大きな省エネ効果が見込まれる革新的な省エネ技術について、シーズ発掘から事業化まで一貫して支援を行う提案公募型研究開発事業を実施しました。「省エネルギー技術戦略2016」に掲げる重要技術（2019年7月改定版）を軸に、個別課題推進スキームでは、技術開発の段階に応じて、FS調査フェーズ3件、インキュベーション研究開発フェーズ8件、実用化開発フェーズ17件、実証開発フェーズ5件の計33件を新規採択しました。また、重点課題推進スキームでは、1件を新規採択しました。

(10)高効率・高速処理を可能とする次世代コンピューティングの技術開発事業

【2023年度当初：49.0億円】

IoT社会の到来により増加した膨大な量の情報を効率的に活用するため、ネットワークのエッジ側で動作する超低消費電力の革新的AIチップに係るコンピューティング技術や、新原理によって高速化と低消費電力化を両立する次世代コンピューティング技術（量子コンピュータ、脳型コンピュータ等）等の開発を実施しました。

(11)省エネエレクトロニクスの製造基盤強化に向けた技術開発事業

【2023年度当初：26.5億円】

産業のIoT化や電動化が進展し、それを支える半導体関連技術の重要性が高まる中、日本が保有する高水準の要素技術等を活用し、エレクトロニクス製品のより高性能な省エネ化を実現するため、新世代パワー半導体や半導体製造装置の高度化に向けた研究開発を実施しました。

(12)ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業

【2023年度補正：27.0億円（6,773億円の内数）】

第5世代移動通信システム（5G）は、各国で商用サービスが開始されていますが、さらに超低遅延や多数同時接続といった機能が強化された5G（ポスト5G）については、工場や自動運転といった多様な産業用途での活用が見込まれており、日本の競争力の核となりうる技術と期待されています。今後、通信データ量の増大に伴い、消費電力の削減が求められている基地局の省エネ化のための技術開発を目的に、公募を行いました。今後は、採択された研究開発を進めていく予定です。

(13)グリーン購入及び環境配慮契約の推進

国等における環境物品等の率先的な調達や環境に配慮した契約の実施は、日本全体の省エネ等の推進に資するものです。国等は、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）」（以下「グリーン購入法」という。）及び「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（平成19年法律第56号）」を踏まえ、照明や空調設備等の物品等を調達する際には、率先して省エネ機器・設備を導入するとともに、電力の供給を受ける契約や建築物に係る契約等においては、環境配慮契約の推進に取り組みました。

また、2023年度は、グリーン購入法において、電気便座、ヒートポンプ式電気給湯器、ガス温水機器、石油温水機器のエネルギー消費効率基準を強化し、乗用車、小型貨物車の燃費基準値を引き上げました。さらに、ハイブリッド給湯器を対象に追加しました。

(14)国内における温室効果ガス排出削減・吸収量認証制度の実施委託費

【2023年度当初：4.4億円】

省エネ・再エネ設備の導入、森林整備等による温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして認証するJ-クレジット制度について、新規方法論の策定、クレジット創出に向けた中小企業等への説明会の実施、審査費用への支援等を行いました。

(15)省エネルギー設備投資に係る利子補給金助成事業費補助金

【2023年度当初：13.3億円】

新設・既設事業所における省エネ設備の新設・導入等を行う際に民間金融機関等から融資を受ける事業者に対し、融資に係る利子補給事業によって支援するとともに、さらなる利用拡大のために金融機関と連携した制度利用の推進を行いました。

(16)中小企業等に対するエネルギー利用最適化推進事業費補助金

【2023年度当初：8.0億円】

中小企業等に対して省エネ診断事業を実施するとともに、自治体や学校が実施する省エネ関連セミナーに講師を派遣しました。また、多くの診断事業で得られた優良事例や省エネ技術に関する情報を、様々な媒体を通じて発信しました。

加えて、全国47都道府県で活動する自治体、金融機関、中小企業団体等と連携する「省エネお助け隊」（地域プラットフォーム）を構築し、きめ細かな省エネ診断や省エネ支援を通じて省エネの取組を促進しました。また、これまでの成果事例をとりまとめ、情報発信を行いました。

(17)中小企業等エネルギー利用最適化推進事業費

【2022年度補正：19.9億円、2023年度補正：20.9億円】

エネルギー価格の高騰等の影響を受ける中小企業等に対して、設備単位の省エネ診断等を実施し、中小企業等が診断を希望する設備のエネルギーに関する無駄や、すぐにできる省エネに関するアドバイス等を行いました。

(18)先端計算科学等を活用した新規機能性材料合成・製造プロセス開発事業

【2023年度当初：22.0億円】

これまで、機能性化学品及びファインセラミックスの合成・製造は、経験や勘、ノウハウに基づいて行われてきましたが、少量多品種オンデマンド生産等への対応が可能となるよう、計算科学等を活用した革新的なプロセス開発に取り組みました。

(19)次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発事業

【2023年度当初：10.9億円】

人工知能技術とその他関連技術による産業化に向けて、人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサー技術、研究インフラ等を統合し、従来の人による管理では達成できないさらなる省エネ効果を得るとともに、人工知能技術の社会実装を加速し、将来の新たな市場シェアのいち早い獲得を目指します。2023年度は、人工知能技術の適用領域を広げるための導入加速化技術、製造業における製品の多品種化・短サイクル化・規制強化等に対応するため、これまで設計及び製造現場に蓄積されてきたいわゆる「匠の技」と呼ばれているもののうち、熟練者が有する幅広い知識や経験をモデル化して、非熟練者を支援する人工知能技術の開発を行いました。

(20)CO_2等を用いたプラスチック原料製造技術開発プロジェクト

【グリーンイノベーション基金：国費負担上限1,262.0億円】

廃プラスチック・廃ゴムからプラスチック原料を製造するケミカルリサイクル技術等に加えて、CO_2から機能性化学品を製造する技術や、光触媒を用いて水とCO_2から基礎化学品（オレフィン）を製造する人工光合成技術、ナフサ分解炉の熱源をアンモニアへ転換する燃焼バーナーや炉の開発を進めました。これらのプラスチック原料製造技術を活用して、CO_2排出削減を目指します。

(21)未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）

【2023年度当初：91.6億円の内数】

環境中の熱源（排熱や体温等）をセンサー用独立電源として活用可能にする革新的熱電変換技術の研究開発を推進しました。

(22)革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業

【2023年度当初：13.5億円】

パワーエレクトロニクス技術は、あらゆる機器の省エネ・高性能化につながる横断的技術であり、地球温暖化対策に貢献しつつ、日本の産業構造や経済社会の変革をもたらすイノベーションの鍵を握っています。カーボンニュートラルの実現に向けて、学理究明も含めた基礎基盤研究の推進により、窒化ガリウム（GaN）等の次世代パワー半導体を用いた超省エネ・高性能なパワーエレクトロニクス機器等の実用化に向けた一体的な研究開発を推進しました。

(23)次世代X-nics半導体創生拠点形成事業

【2023年度当初：9.0億円、2023年度補正：3.3億円】

半導体集積回路は、カーボンニュートラルやデジタル社会の実現、経済安全保障の確保に向けて重要性が増しており、この分野の国際競争は年々激しくなってきています。本事業では、2035年～2040年頃の社会で求められる省エネ・高性能な次世代の半導体集積回路の創生を目指したアカデミアの中核的な拠点を形成し、新たな切り口による研究開発と将来の半導体産業を牽引する人材の育成を推進しました。

4. 部門横断的な省エネルギーの取組

各部門における徹底した省エネだけでなく、部門横断的に省エネを促していくことも重要です。そのため、事業者や消費者といった対象を特定せず、広く積極的な省エネを促す取組を行いました。

〈具体的な主要施策〉

(1)省エネルギー促進に向けた広報事業委託費

【2023年度当初：2.2億円】

多くの方々から省エネに対する理解と協力を得て、積極的な省エネを実践いただくため、省エネに関する客観的な情報提供を行いました。また、省エネ行動や効果に関する情報収集と、それらを周知するための広報用データ・コンテンツの作成・周知等を行いました。

(2)地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の推進

2030年度の温室効果ガス46％削減（さらに50％の高みに向けた挑戦の継続）目標及び2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、「地球温暖化対策計画」及び「地域脱炭素ロードマップ」に基づき、2025年度までを集中期間として、あらゆる分野において関係省庁が連携して、対策・施策を総動員することとしています。これにより、2050年を待たずして、多くの地域で脱炭素を達成し、地域課題を解決した強靱で活力ある次の時代の地域社会への移行を目指しています。また、2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」においても、地域金融機関や地域の企業等との連携の下、地域特性に応じて、各地方公共団体の創意工夫を活かした産業・社会の構造転換や脱炭素製品の面的な需要創出を進め、地域・くらしの脱炭素化を実現することが明記されました。

環境省では、2030年度までに民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO_2排出については実質ゼロを実現し、その他の温室効果ガスの排出についても、日本の2030年度の削減目標と照らして十分なレベルの削減を実現する「脱炭素先行地域」を、2025年度までに少なくとも100か所選定し、2030年度までに実現する方針です。2023年度までに4回の募集を行い、計73の地域を選定しました。また、「脱炭

素先行地域」に加えて、屋根置き等の自家消費型の太陽光発電の導入、住宅・建築物の省エネ性能の向上、ゼロカーボン・ドライブの普及等の脱炭素の基盤となる重点対策についても、全国で実施していきます。こうした意欲的な取組を行う地方公共団体や事業者等を「地域脱炭素推進交付金」により、複数年度にわたって、継続的かつ包括的に支援していきます。

また、「地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号）」（以下「地球温暖化対策推進法」という。）において、都道府県、政令指定都市及び中核市（施行時特例市を含む）には、単独又は共同して、区域における再エネの利用促進、省エネの推進等を盛り込んだ地方公共団体実行計画（区域施策編）の策定が義務づけられています。さらに、中核市未満の市町村についても、再エネの利用促進等の施策の実施目標を含む同計画の策定を努力義務としています。

また、地域における再エネの最大限の導入を促進するため、地方公共団体による脱炭素社会を見据えた計画の策定等を補助する「地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業」を実施しました。

国土交通省では、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、脱炭素に資する都市・地域づくりを推進していくため、「まちづくりのグリーン化」に取り組んでいます。具体的には、都市のコンパクト・プラス・ネットワークや居心地が良く歩きたくなる空間づくりを進め、公共交通の利用促進等を図ることでCO_2排出量の削減につなげる「都市構造の変革」、エネルギーの面的利用や環境に配慮した民間都市開発等を推進することでエネルギー利用の効率化につなげる「街区単位での取組」、グリーンインフラの社会実装の推進等により都市部のCO_2吸収源の拡大につなげる「都市における緑とオープンスペースの展開」の3つを柱に、取組を進めています。さらに、まちづくりGXとして、都市緑地の多様な機能の発揮及び都市開発における再エネの導入促進やエネルギーの面的利用の推進を図る取組等を進めていきます。

(3)株式会社脱炭素化支援機構による資金供給

株式会社脱炭素化支援機構（JICN）は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、国の財政投融資と民間株主からの出資金を活用し、多額の投融資を必要とする環境スタートアップや脱炭素プロジェクト等を積極的に支援することにより、脱炭素化はもとより、企業価値の向上や地域の活性化に貢献しています。2022年10月28日に脱炭素化支援機構が設立されて以降、2024年3月末までに15件の支援決定の公表がなされました。

(4)地球温暖化対策のための石油石炭税の税率の特例（地球温暖化対策のための税）【税制】

日本で排出される温室効果ガスの8割以上は、エネルギー利用に由来するCO_2（エネルギー起源CO_2）となっており、今後温室効果ガスを抜本的に削減するためには、中長期的にエネルギー起源CO_2の排出抑制対策を強化していくことが不可欠です。このため、2012年10月から施行されている地球温暖化対策のための石油石炭税の税率の特例の税収を活用して、省エネ対策、再エネの普及、化石燃料のクリーン化・効率化等のエネルギー起源CO_2の排出抑制の諸施策を着実に実施していきます。

(5)低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業

日本の経済・社会の持続的発展を伴う、科学技術を基盤とした明るく豊かな低炭素社会の実現に貢献するため、望ましい社会の姿を描き、その実現に至る道筋を示す社会シナリオ研究を推進しました。2023年度は、人文社会科学系を含めた幅広い研究者の知の取り込みや研究人材の育成により、さらなる社会シナリオ研究の発展を目指すため、事業の実施主体を科学技術振興機構から大学等へ移行し、公募を行い採択した2つの課題を推進しました。

第２節　エネルギーをさらに効率的に利用するためのコージェネレーションの推進

コージェネレーションは、都市ガスや石油等を燃料にして発電した際に発生する排熱を有効活用することによって、高いエネルギー総合効率を実現することを可能とし、一次エネルギーの削減に資するものです。また、需要家が自ら発電し、自ら利用することによる電力需要ピークの緩和や、災害等の非常時に系統からのエネルギー供給が途絶えた場合にも、一定のエネルギーを確保することが可能となることに加え、各地域内の電気や熱の地産地消を促進し、地域の効率的なエネルギー利用が可能となることから、地域活性化にもつながることが期待されます。こうした省エネ性、再エネ拡大に伴う調整力、レジリエンス、エネルギーの面的利用等の様々な観点から、望ましい高効率コージェネレーションの活用を推進しています。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、使用する燃料の脱炭素化が不可欠である中、合成メタン・水素・アンモニア等を燃料として用いること等も視野に入れながら、引き続き、高効率機器・設備の導入支援等を通じて、さらなる普及拡大を目指します。

第３節　需要家側のエネルギーリソースの有効活用

再エネのコスト低下や、デジタル技術の進展によるエネルギーマネジメントの高度化、レジリエンス強化に対する関心の高まり等により、再エネをはじめとする分散型エネルギーリソースの導入拡大は、今後も進展が期待されています。これに伴い、分散型エネルギーリソースが果たす役割は、これまでの需要家のレジリエンス対応やピークカット、熱電併給等による省エネ等の自家消費向けの役割に加え、小売電気事業者向けの供給力や一般送配電事業者向けの調整力等にも拡大していくことが期待されています。

資源エネルギー庁では、2014年度までに国内の4地域（神奈

川県横浜市、愛知県豊田市、けいはんな学研都市（京都府）、福岡県北九州市）で取り組んだ「次世代エネルギー・社会システム実証事業」や、2015年度まで行った「次世代エネルギー技術実証事業」において、ネガワット取引に関する実証を行いました。また、2015年11月の「第3回未来投資に向けた官民対話」における、安倍総理の「節電のインセンティブを抜本的に高める。家庭の太陽光発電やIoTを活用し、節電した電力量を売買できる『ネガワット取引市場』を2017年までに創設する。そのため、来年度中に、事業者間の取引ルールを策定し、エネルギー機器を遠隔制御するための通信規格を整備する」旨の発言を受け、ネガワット取引に関する省令等のルール整備等を行い、2017年4月に「ネガワット取引市場」を創設しました。

さらに、2016年の秋には、一般送配電事業者が需給調整を行う際に用いる電源等（電源Ⅰ'（10年に1回程度の猛暑や極寒に対応するための調整力））の2017年度向け公募が初めて行われ、対象地域の合計で約100万kWのディマンド・リスポンス（以下「DR」という。）が落札されました。その後、公募の対象地域が全国に拡大されたこともあり、2022年の秋に行われた2023年度向け公募では、約252.2万kWのDRが落札されました。

また、DRのベースライン（DRの要請がなかった場合に想定される電気需要量）の設定方法等を規定するため、2017年11月に、「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するガイドライン（「ネガワット取引に関するガイドライン」の改定）」を公表しました。このガイドラインは、その後のDRビジネスの発展状況を踏まえ、DRビジネスの普及をより一層拡大する観点から、DR事業者と小売電気事業者間の調整事項等も定めた上で、2020年6月に改定しました。

加えて、エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに参画する事業者に求められるサイバーセキュリティ対策を規定するため、2019年12月に、「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するサイバーセキュリティガイドライン」をVer2.0に改定しました。このガイドラインは、需給調整市場や容量市場等にDR事業者が参画することを見据えており、2020年度は、社会実装に向けた具体的なサイバーセキュリティ対策について検討しました。

また、2020年6月には「電気事業法（昭和39年法律第170号）」が改正され、アグリゲーターは電気事業法上、「特定卸供給事業者」として位置づけられることとなりました。今後は、アグリゲーターが太陽光等の再エネ発電や蓄電池といった多様なリソースに制御対象を広げ、①平時の電力需給のための調整力を提供すること、②FIP制度の下で再エネを束ねて市場へ電力を供給するほか、インバランスの回避を行うこと、③マイクログリッドや配電事業における需給調整の支援も手掛けること等、事業機会の拡大が期待されています。

〈具体的な主要施策〉

1. 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用した次世代技術構築実証事業

【2023年度当初：46.0億円】

蓄電池等の分散型エネルギーリソースの平時における電力需給調整への活用や、太陽光発電等の再エネのさらなる活用に向け、卸電力市場価格にあわせて電動車の充電時間をコントロールする技術や、多数の再エネや蓄電池等の分散型エネルギーリソースを束ねて正確に電力需給を制御する技術等の実証を行いました。

2. 系統用蓄電池等の導入及び配電網合理化等を通じた再生可能エネルギー導入加速化事業

【2023年度当初：40.0億円】

再エネの出力変動に対応する系統用蓄電池や水電解装置、配電事業等で活用できる蓄電池等の分散型エネルギーリソース及びエネルギーマネジメントシステム等の導入支援に加え、再エネ接続の律速となる系統増強等の対策に資する検討・実証の支援を行いました。

3. 再生可能エネルギー導入拡大に資する分散型エネルギーリソース導入支援事業

【2022年度補正：250.0億円】

家庭用・業務産業用蓄電システムや系統用蓄電システム、水電解装置に加え、需要家保有リソースのDR対応化（IoT化）といった調整力等の提供が可能な分散型エネルギーリソース等の導入を支援しました。

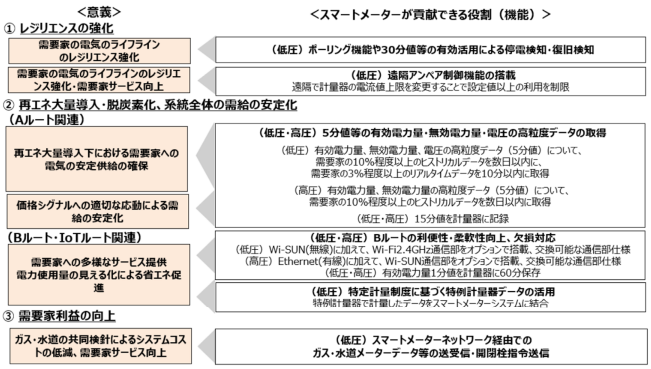
4. スマートメーターの導入に向けた取組

2014年から本格導入が開始されている現行のスマートメーターは、日本における第一世代のスマートメーターです。このスマートメーターの導入により、遠隔自動検針による事業者の業務効率化や、電力データの見える化による各家庭等の省エネ等の促進が可能となっただけでなく、スマートメーターの計測データを、小売電気事業者が電力を販売する際の「30分値計画値同時同量制度」や「インバランス料金の精算」に活用している等、スマートメーターは既に電力事業の基盤として活用されています。

2014年4月に閣議決定された「第4次エネルギー基本計画」において、「2020年代早期に全世帯・全事業所にスマートメーターを導入する」方針が示されたことを受け、スマートメーターの導入加速化に向けて官民を挙げて取り組んでおり、各電力会社のスマートメーターの導入計画（東京：2020年度末、関西・中部：2022年度末、北海道・東北・北陸・中国・四国・九州：2023年度末、沖縄：2024年度末までに全数導入）を踏まえ、2023年度末までに約99.9％のスマートメーターの設置が完了しました。

こうした中、2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」にも示されているように、再エネのコスト低下や、デジタル技術の進展によるエネルギーマネジメントの

【第323-4-1】スマートメーターの導入意義及び機能



資料：経済産業省作成

高度化、レジリエンス強化に対する関心の高まり、2050年カーボンニュートラル宣言等を背景に、再エネをはじめとする分散型エネルギーリソースの導入拡大が、これまで以上に期待されるようになっています。特に、分散化・多層化を志向する次世代の配電プラットフォームにおいては、データを活用した電力ネットワークの運用の高度化、電力分野以外への電力データの利用拡大、需要側リソースの拡大に伴う取引ニーズの多様化への対応等のニーズが生じています。

エネルギーを巡る情勢やニーズが変化している中、スマートメーターの検定有効期間が10年間であり、これから順次新たなメーターへの交換が行われる予定であることから、電力やその周辺ビジネスの将来像を踏まえつつ、カーボンニュートラル時代に向けたプラットフォームとしてふさわしい新仕様のスマートメーターシステムへとアップグレードすべく、2020年より「次世代スマートメーター制度検討会」を実施し、次世代の低圧メーター及び高圧・特高メーターの仕様検討を行いました。この検討会は、計8回にわたって開催し、次世代スマートメーターの有効活用に関する国内外の事例や、一般送配電事業者・アグリゲーター・需要家等のニーズを踏まえながら、有識者による議論を重ね、2022年5月に、社会的な純便益を最大化する低圧、高圧・特高スマートメーターの標準機能をとりまとめました。また、次世代スマートメーターの仕様検討に当たっては、セキュリティ・バイ・デザインやサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク等の考え方で、企画・設計段階からサイバーセキュリティについても検討すべきであることから、「次世代スマートメーターセキュリティ検討ワーキンググループ」をあわせて開催し、必要とされるセキュリティ対策について、詳細検討を行いました。

次世代スマートメーターの仕様を検討するに当たり、まず、様々なステークホルダーやセクターごとのデジタルトランスフォーメーション（電力DX）の形を整理した結果、電力システム全体として、「レジリエンスの強化」、「再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給の安定化」、「需要家利益の向上」といった便益の実現を目指す視点が示されました。その上で、電力システムにおいて、需要家データの取得・通信を担う次世代スマートメーターシステムを、電力DXを推進するツールとして位置づけ、こうした便益の実現のために必要となる追加機能を検討し、追加機能ごとに費用対便益の試算を行った上で、搭載にふさわしい機能の精査を実施しました（第323-4-1）。

今後は、2025年度から次世代スマートメーターへの置き換えを行うこととしており、「第6次エネルギー基本計画」において示しているとおり、2030年代早期までの導入完了に向けて、各一般送配電事業者が、仕様の詳細検討及び調達を着実に行い、次世代スマートメーターの導入計画を策定の上で、その計画を確実に実施していくこととなります。

5. 電気の需要の最適化

近年、太陽光発電等の変動型再エネの導入拡大に伴い、一部の地域では、再エネ電気の出力の制御（以下「出力制御」という。）が実施されています。出力制御が実施されている時間帯の非化石電源比率は8割以上になるケースもあり、こうした時間帯に電力の需要をシフトすることは、余剰再エネ電気の有効活用につながります。また、猛暑や厳冬、発電設備の計画外停止等を起因とする電力の需給ひっ迫時等においては、節電を含む電力の需要抑制が有効な対策の1つとなります。このように、余剰再エネ電気が発生している時間帯に電力の需要をシフト（上げDR）し、逆に、電力の需給状況が厳しい場合には電力の需要を抑制（下げDR）するといった、供給側の変動に応じた電力需要の最適化は、重要な取組となっています。

こうした中、需要側のDRの取組を促すために、2022年5月に改正された省エネ法では、「電気の需要の平準化」（季節又は時間帯による電気の需要量の変動を縮小させること）を、「電気の需要の最適化」（電気の需給状況に応じて電気の需要量を増加又は減少させること）に見直しました。具体的には、工場・事業場の設置者に対し、電気の需要の最適化の取組を実施する際の指針を示すとともに、省エネ法の定期報告において「電気需要最適化評価原単位」と「DR実績」により、特定事業者等のDRの取組を評価します。電気需要最適化評価原単位については、系統電気の一次エネルギー換算係数を、電気の需給状況に応じて変動させることとしており、出力制御時には小さく、逆に電力の需給状況が厳しい時には大きく設定してエネルギー使用量を算出することで、評価を行います。また、DR実績については、特定事業者等が実際にDRに取り組んだ日数を評価し、これに加えて、2024年度実績からはDR実施量（kWh）についても任意で報告できるよう、制度整備を行いました。これらにより、需要側のDRの取組を促します。

また、電気事業者に対しても、電気の需要の最適化に資する取組を促す電気料金その他供給条件の整備に関する計画の作成及び公表を義務として求める等、供給側からも電気の需要の最適化を促します。

さらに、九州エリアを中心に多発する再エネの出力制御の低減に対しては、需要側の取組も重要であることから、2023年12月に指針を改正し、再エネの出力制御が頻繁に行われる又は行われると見込まれる地域においては、夜間に機械器具を使用している事業者に対し、当該事業者が昼間に電気を使

用する十分なインセンティブがあると認める場合には、当該機械器具を使用する時間を昼間に変更することを検討するよう、求めることとしました。

第3章
地域と共生した再生可能エネルギーの最大限の導入

はじめに

再エネは、温室効果ガスを排出しない脱炭素エネルギー源であるとともに、日本のエネルギー安全保障にも寄与できる重要な国産エネルギー源です。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」では、再エネについて、2050年カーボンニュートラル及び2030年度の温室効果ガス排出削減目標の実現を目指し、再エネ最優先の原則を踏まえ、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促していくとされています。また、2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」（以下「GX基本方針」という。）においても、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら再エネを導入拡大していく方針が明確に示されています。さらに、同年4月に、再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議において定められた「『GX実現に向けた基本方針』を踏まえた再生可能エネルギーの導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」（以下「アクションプラン」という。）では、再エネの導入促進に向けた取組を具体化し、強力に進めるため、イノベーションの加速や次世代ネットワークの構築、事業規律を前提とした再エネの推進等、関係府省庁が協力して対応する施策がとりまとめられました。

世界的には、再エネの導入拡大に伴って発電コストが低減し、他の電源と比べてもコスト競争力のある電源となってきており、それがさらなる導入につながるといった「好循環」が実現しています。日本においても、2012年7月の再エネ特措法に基づく固定価格買取制度（以下「FIT[1]制度」という。）の導入以降、再エネの導入が急速に拡大してきました。2023年3月末時点で、FIT制度の開始後に新たに運転を開始した設備は約7,360万kW、FIT制度の認定を受けた設備は約9,941万kWとなっています。一方、日本における再エネの発電コストは着実に低減してきているものの、国際水準と比較すると、依然として高い水準にあります。「第6次エネルギー基本計画」では、2030年度における再エネの導入水準（電源構成に占める再エネ比率36%～38%程度）を達成する場合のFIT・FIP[2]制度の買取費用総額を、5.8～6.0兆円程度と見込んでいます。なお、2023年度の買取費用見込額は4.7兆円程度であり、2023年度の再エネ賦課金単価は、再エネ特措法で定められた算定方法に則り、ウクライナ情勢等に起因する年間を通じた市場価格の実績等を反映した結果、1.40円/kWhとなり、2022年度の単価から2.05円/kWhの低下となりました。

「第6次エネルギー基本計画」で掲げた、2030年度における再エネの導入水準の達成に向けては、地域との共生を前提に、導入までのリードタイムが比較的短い太陽光発電を最大限導入することが重要です。地域と共生した太陽光発電の導入を促進するため、関係省庁が連携して、公共施設や住宅、工場・倉庫の屋根等への導入、空港の再エネ拠点化等に取り組むとともに、地球温暖化対策推進法や建築物省エネ法に基づく促進区域等での導入拡大等にも取り組んでいきます。また、FIT・FIP制度における調達価格・基準価格については、調達価格等算定委員会の意見を尊重し、2023年度下半期から、屋根設置の事業用太陽光発電の区分を新設しました。さらに、耐荷重の小さい屋根やビルの壁面等、既存の太陽電池では設置が困難であった場所への設置を可能にする、軽量で柔軟性を持つ「ペロブスカイト太陽電池」等の次世代型太陽電池については、グリーンイノベーション基金を活用し、研究開発から実証までを支援することで、早期の社会実装に向けた取組を加速させていきます。

一方で、太陽光発電を中心とした再エネの導入拡大に伴い、安全面や防災面、景観や環境への影響、将来の設備廃棄等に対する地域の懸念や、FIT調達期間の終了後に事業継続や再投資が行われず、持続的な再エネの導入・拡大が停滞することへの懸念が高まっています。再エネの導入拡大のためには、再エネが地域と共生する形で定着し、長期にわたる事業継続や再投資により、責任ある電源として長期安定的な事業運営が確保されることが重要です。こうした懸念の解消に向けて、2022年4月より、関係省庁による「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会」が開催され、同年10月には、再エネ事業の各事業実施段階における課題とその解消に向けた取組のあり方等を内容とする提言がとりまとめられました。また、総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（以下「大量導入小委員会」という。）では、事業規律の強化を前提に、再エネ設備の最大限の活用を促すため、既存再エネの長期電源化と有効活用に向けた論点を整理しました。これらの議論等を踏まえ、大量導入小委員会の下に、「再生可能エネルギー長期電源化・地域共生ワーキンググループ」を設置し、2023年2月には「中間とりまとめ」を公表しました。この中間とりまとめでは、再エネ特措法に基づく認定における地域の方々への事業内容の事前周知の要件化や、関係法令に違反する事業者に対するFIT・FIP交付金による支援の一時停止といった事業規律の強化に必要な制度的措置や、2030年代後半に見込まれる太陽光パネルの大量廃棄への対応の必要性

1 FIT：Feed-in Tariffの略。
2 FIP：Feed-in Premiumの略。

について、とりまとめました。2023年5月には、こうした検討を踏まえた措置を盛り込んだ「脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（令和5年法律第44号）」（以下「GX脱炭素電源法」という。）が成立しています。

また、2050年カーボンニュートラル等の実現のためには、洋上風力発電の導入拡大も重要です。2019年4月には、洋上風力発電の導入を進めていくため、「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（平成30年法律第89号）」（以下「再エネ海域利用法」という。）が施行されました。この再エネ海域利用法に基づき、2021年には、長崎県の1区域、秋田県の2区域、千葉県の1区域の計4区域の事業者選定を行いました。また、秋田県八峰町・能代市沖、秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖、新潟県村上市・胎内市沖、長崎県西海市江島沖の4区域については、2022年末より公募を開始し、うち3区域については2023年12月に、残る1区域については2024年3月に事業者選定を行いました。さらに、2024年1月には、青森県の1区域、山形県の1区域の計2区域について、公募を開始しています。引き続き、再エネ海域利用法に基づき、事業環境整備を進め、安全保障や環境影響、リサイクル等の観点についても十分に考慮しつつ、コスト効率的な案件の導入を促進していきます。

さらに、従来の系統運用の下での系統制約も顕在化しています。系統制約の克服に向けては、全国の送電ネットワークを、再エネ電源の大量導入等に対応しつつ、レジリエンスを抜本的に強化した次世代型ネットワークへと転換する取組を進めてきました。既存系統を最大限活用していくために、「日本版コネクト&マネージ」の具体化を進め、2023年4月からは基幹系統に加えて、ローカル系統等についても、ノンファーム型接続の受付を開始しました。また、系統整備の具体的対応として、全国大の送電ネットワークの将来的な絵姿を示すマスタープランを2023年3月に策定しました。計画的な系統整備のために必要となる資金調達を円滑化する仕組みの整備を進めることに加えて、分散型リソースの活用や系統運用のさらなる高度化等を進めることで、引き続き、再エネの導入拡大に向けて、系統制約の克服を目指します。

「第6次エネルギー基本計画」等における再エネ政策の基本的方針を踏まえ、2050年カーボンニュートラル及び2030年度における再エネ比率36%～38%という目標の達成に向けて、太陽光・風力・地熱・中小水力・バイオマスといった電源について、引き続き、FIT・FIP制度をはじめとしたあらゆる政策を総動員しながら、イノベーションの加速やコストの低減、市場への統合、地域と共生する形での適地確保や事業実施、系統制約の克服等を着実に進め、再エネの最大限導入を実現していきます。

第１節　適正な事業規律の確保

再エネの最大限の導入を促すためには、再エネが地域で信頼を獲得し、地域社会と一体となりつつ、責任ある長期安定的な事業運営が確保されることが不可欠です。こうした問題意識の下、これまでも、安全の確保や地域との共生、太陽光発電設備の廃棄対策等に取り組んできており、一部の再エネ発電事業者には、地域に根差した事業運営の重要性が認識されつつあります。他方で、FIT制度の導入を契機に急速に拡大してきた太陽光発電事業を中心に、再エネ発電事業に対する地域の懸念は依然として存在しており、こうした懸念を払拭して、責任ある長期安定的な事業運営が確保される環境を構築していく必要があります。

こうした地域の懸念の解消に向けて、2022年4月より、経済産業省・農林水産省・国土交通省・環境省が共同事務局（のちに総務省もオブザーバー参加）を務める「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会」が開催されました。同年10月には、今後の制度的対応や運用のあり方等についての提言がとりまとめられました。また、大量導入小委員会では、事業規律の強化を前提に、再エネ設備の最大限の活用を促すため、既存再エネの長期電源化と有効活用に向けた論点を整理しました。これらの議論等を踏まえ、大量導入小委員会の下に、「再生可能エネルギー長期電源化・地域共生ワーキンググループ」を設置し、2023年2月には「中間とりまとめ」を公表しました。2023年5月には、こうした検討を踏まえた措置を盛り込んだ「GX脱炭素電源法」が成立しています。

また、再エネの導入拡大が太陽光発電に偏重した形で進む中、エネルギー安定供給の観点からは、洋上風力発電や地熱発電等、立地制約による事業リスクが高い電源も含めて、バランスの取れた形で導入を促進することも重要です。特に洋上風力発電は、大きな導入ポテンシャルとコスト競争力をあわせ持っており、再エネの最大限の導入と国民負担の抑制の両立に向けて重要な電源として位置づけられます。洋上風力発電のための海域利用ルールの整備として、2019年4月に再エネ海域利用法を施行し、先行利用者との調整の枠組みを明確化するとともに、事業予見性の確保及び事業者間の競争を促してコストを低減する仕組みを創設しました。今後も適切な法律の運用を通じて、洋上風力発電の導入促進を図っていきます。

1.　再生可能エネルギーの主力電源化

日本では、2012年7月のFIT制度の開始以降、再エネの導入が急速に拡大してきました。2022年度の電源構成に占める再エネの割合は、21.7%に達しています。2030年度には、これを36%～38%へと拡大することを目指しており、引き続き、FIT・FIP制度をはじめとしたあらゆる政策を総動員して、再エネの導入拡大に取り組んでいきます。

具体的には、この目標の実現に向けて、適正な国民負担と地域との共生を図りつつ、公共部門や工場、倉庫等の建築物への太陽光発電の導入強化、地球温暖化対策推進法や「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（平成25年法律第81号）」（以下「農山漁村再エネ法」という。）に基づく各省連携による再エネの導

入促進、再エネ海域利用法に基づく着実な洋上風力発電の案件形成に加え、グリーンイノベーション基金等を活用した、次世代型太陽電池や浮体式洋上風力の技術開発等に取り組んでいきます。

FIT・FIP制度における調達価格・基準価格については、調達価格等算定委員会の意見を尊重し、2023年度下半期から、屋根設置の事業用太陽光発電の区分を新設しました。その価格については、コスト動向を踏まえて、地上設置の太陽光発電より2割ほど高い12円/kWhとしており、メリハリのついた導入支援に取り組んでいきます。

また、太陽光発電を中心とした再エネの導入拡大に伴い、安全面や防災面、景観や環境への影響、将来の設備廃棄等に対する地域の懸念や、FIT調達期間の終了後に事業継続や再投資が行われず、持続的な再エネの導入・拡大が停滞することへの懸念が高まっています。こうした懸念に対応するため、事業規律の強化等にも取り組んでいるところです。

2. 地元理解の促進に向けた取組

地域が再エネ発電事業の情報を把握するための仕組みとして、2017年の再エネ特措法の改正法の施行以降、発電設備の識別番号、認定事業者の名称、発電設備の出力等の情報を、経済産業省のホームページ上で公表しています。2022年度からは、事業者の適正かつ地域の理解を得た事業実施を、地域住民等へのさらなる情報提供等によって促すため、公表する情報を拡大し、運転開始年月や太陽光事業の積立方法等の情報も公表しています。

また、FIT制度の開始以降、再エネ設備が大量に導入されたこともあり、地方自治体による調和的な条例やガイドラインの策定数が増加しています。例えば、市町村等が制定する条例の中で、再エネ発電設備の設置に関する条例の数は、2016年度までと比べ、2022年度までに約9倍に増加しています。こうした状況を踏まえ、再エネ特措法においては、条例を含む関係法令の遵守を認定基準としており、地域の実情に応じた条例への違反に対しても、再エネ特措法に基づく指導や改善命令、さらに必要に応じて、認定取消が可能となっています。全国の地方自治体の再エネ発電設備の設置に関する条例等の制定状況や、その内容に関するデータベースを構築し、各地方自治体における地域の実情に応じた条例等の策定等を後押ししています。

さらに、再エネ特措法の施行に当たっては、地域の実情を理解している地方自治体との連携が重要です。そのため、2018年より、全都道府県を集めた地域連絡会等を定期的に開催しています。条例による取組やグッドプラクティスの横展開を行うに当たっては、引き続きこの枠組みも活用し、地方自治体との連携の強化に取り組んでいきます。

加えて、2021年に改正された地球温暖化対策推進法において、地域における円滑な合意形成を図りつつ、適正に環境に配慮し、地域に貢献する再エネの導入を促進する仕組みが設けられました。環境省をはじめとする関係省庁が連携してこの仕組みの活用を進めるとともに、人材・情報・資金の観点から、国が継続的・包括的に地域の取組を支援するスキームを構築し、環境への影響や地域とのコミュニケーション等にも配慮しつつ、地域と共生した再エネの導入を進めていきます。

また、こうした取組に加えて、2023年5月には、再エネの導入拡大に伴う安全面・防災面等に対する地域の懸念を解消するため、説明会の開催等の周辺地域への事前周知をFIT・FIP制度の認定要件とする措置や、関係法令に違反した場合等にFIT・FIP交付金を一時停止する措置等を盛り込んだ再エネ特措法の改正を含む「GX脱炭素電源法」が成立しています。

3. 事業実施各段階からの制度的対応

再エネ発電事業が、地域に根差した長期安定的な事業として定着し、地域からの信頼を確保するためには、開始から終了までの一貫した適正な事業実施を担保することが必要です。再エネ特措法では、2017年4月の改正法の施行以降、認定事業者に対して、設置する設備に標識・柵塀等の設置を義務づけています。2018年11月及び2021年4月には、標識・柵塀等の設置義務について注意喚起を行ったほか、資源エネルギー庁に対して標識・柵塀等が未設置との情報が寄せられた案件については、その都度、必要に応じて口頭指導や現場確認を行っています。しかし、依然として標識・柵塀等の未設置に関する情報が資源エネルギー庁に寄せられていることから、より多くの事案に対応するため、通報案件への対応体制を強化していきます。また、太陽光発電設備の適正廃棄に向けた廃棄等費用の積立てを担保する制度も措置されています。

4. 安全の確保

FIT制度の開始以降、再エネ発電設備の導入数は急速に増加し、設置形態も多様化しました。しかし、そのことに伴い、再エネ発電設備に係る公衆災害のリスクが懸念されています。そこで、再エネ発電設備に係る安全を確保するため、再エネ発電設備の安全規制や立地規制等の関連法令遵守の徹底等の取組を進めています。具体的には、経済産業省・農林水産省・国土交通省・環境省の4省が共同事務局として2022年10月に公開した「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会」の提言では、今後の再エネの適正な導入に向けた立地のあり方等に関する基本的な考え方をとりまとめ、法令・条例等への違反案件への関係省庁・自治体との連携強化について検討することを示しました。

これに基づき、2024年4月に施行された再エネ特措法の改正法では、説明会等の事業内容の事前周知をFIT・FIP制度の認定要件化し、適切かつ十分な事前周知がなされない場合には、認定を行わない措置を講じています。また、2023年10月からは、法改正を待たずに、災害の危険性に直接影響を及ぼしうるような土地開発の許認可について、FIT・FIP制度の認定申請前に許認可の取得がない場合には、認定を行わないこととしました。なお、電気事業法においても、2024年度から、

工事計画の届出の際に、土地開発の許認可手続が適切に実施されていることを確認する措置等を講じています。

また、「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会」で言及のあった低圧の太陽電池発電設備に関する侵入及び接触防止措置については、発電用太陽電池設備に関する技術基準の一部を改正することとし、2024年4月1日に公布、同年10月1日付で施行される予定です。

5. 再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルへの対応

2012年7月に導入されたFIT制度により、導入量が急速に拡大した太陽光発電設備は、太陽光パネルの製品寿命(25～30年程度)を経て、2030年代頃に大量排出される見込みとなっています。こうした将来の太陽光パネルの大量排出に関して様々な懸念が広がっています。特に、事業終了後に太陽光発電事業者の資金力が不十分な場合や、太陽光発電事業者が廃業してしまった場合には、太陽光パネルが放置されてしまう、不法投棄されてしまうといった懸念があります。

こうした懸念を払拭するため、2018年度には、それまでは努力義務となっていた「廃棄等費用の積立て」をFIT認定における遵守事項とし、事業計画の策定時に廃棄等費用の算定額とその積立計画を記載することを求めるとともに、認定事業者に対して毎年の提出を義務づけている発電コスト等の定期報告において、廃棄等費用の積立進捗状況を報告することを義務化しました。

しかし、積み立てる金額水準や時期が事業者の判断に委ねられていたこともあり、2019年1月末時点において、積立てを実施している事業者は2割以下となっていました。こうした状況を踏まえ、2020年6月に成立した「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律(令和2年法律第49号)」(以下「エネルギー供給強靱化法」という。)に含まれる再エネ特措法の改正法の下で、太陽光発電設備の廃棄等費用の積立てを確保するための制度を創設することとなりました。この制度の主な内容は、①対象事業については、10kW以上の全ての太陽光発電の認定事業とすること、②積み立てる方法については、原則、認定事業者が受け取る収入の中から廃棄等費用を源泉徴収的に差し引き、積立金は電力広域的運営推進機関(以下「広域機関」という。)に積み立てること、③積み立てる金額水準については、各認定事業に該当する調達価格又は基準価格の算定において想定されている廃棄等費用の水準とすること、④積み立てる時期については、一律に調達期間又は交付期間の終了前の10年間とすること等となっています。その後、2022年7月より、積立開始時期が訪れた発電事業の廃棄等費用の積立てが順次開始されています。

なお、こうした太陽光発電設備の廃棄等費用の積立てを確保するための制度は、FIT・FIP制度の下での発電事業終了後の放置・不法投棄対策を主眼としており、災害等によって早期の事業廃止や修繕が発生する場合には、各太陽光発電事業者による独自の積立てや保険加入により手当されることが期待されます。こうした懸念への対応として、2020年4月には、再エネ特措法に基づく「事業計画策定ガイドライン(太陽光発電)」において、新規認定案件・既認定案件ともに、火災保険や地震保険等への加入を努力義務としました。

また、今後の使用済太陽光発電設備の排出量の増加に備え、計画的に廃棄物としての処理量を削減し、再資源化を促進していくためには、太陽光発電設備のリユースやリサイクルのさらなる推進が必要です。こうした中、2023年4月から、太陽光発電設備や風力発電設備等の再エネ発電設備の廃棄・リサイクルに関する対応の強化に向けた具体的な方策の検討を目的に、経済産業省及び環境省が共同事務局となって「再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会」を開催し、2024年1月に「中間取りまとめ」を行いました。この中では、新たな仕組みの構築や制度的な対応に向け、引き続き検討を深める事項とともに、速やかに対応する事項についても整理しています。例えば、再エネ特措法の新規認定申請時等に、含有物質情報が登録された型式の太陽光パネルの使用を求める措置については、速やかに対応する事項として位置づけており、2024年4月から制度を開始しています。

6. 既認定の未稼働案件がもたらす問題と対応

2012年7月のFIT制度の開始以降、事業用太陽光発電の認定・導入量は急速に拡大しており、調達価格・基準価格については、資本費の低下等を踏まえて半額以下にまで低減しました。この低減率は、他の電源の低減率と比較しても非常に大きく、調達価格・基準価格が認定時に決定する仕組みの中で、大量の未稼働案件による歪みが顕著に現れてきています。具体的には、高い調達価格・基準価格を保持したまま運転を開始しない案件が大量に滞留することにより、将来的な国民負担の増大の懸念、新規開発・コストダウンの停滞、系統容量が押さえられてしまう等の課題が生じています。

こうした未稼働案件に対しては、これまで累次の対策を講じてきました。2017年4月に改正された再エネ特措法では、接続契約の締結に必要となる工事費負担金の支払を行った事業者であれば、着実に事業化を行うことが見込まれるとの前提の下、原則として2017年3月末までに接続契約を締結できていない未稼働案件の認定を失効させる措置を講じ、これによって、事業用太陽光発電はこれまでに約2,070万kWが失効となりました。さらに、2016年8月1日以降に接続契約を締結した事業用太陽光発電については「認定日から3年」の運転開始期限を設定し、この期限を経過した場合は、その分、20年間の調達期間を短縮することとしました。

しかし、接続契約を締結した上でなお多くの案件が未稼働の状態となっています。このうち特に、2016年7月31日以前に接続契約を締結した案件については、早期の運転開始が見込まれることから、前述の運転開始期限が設定されませんでしたが、現在では逆に、早期に稼働させる規律が働かない結果となっています(第331-6-1)。

再エネ特措法において、調達価格・基準価格は、その算定

【第331-6-1】2012～2016年度認定における事業用太陽光の稼働状況（2023年12月末時点）

（万kW）	既稼働	未稼働	2018年12月時点で運開期限あり	2018年12月時点で運開期限なし			合計
				適用除外	認定時の調達価格維持＋運開期限設定	認定時の調達価格維持できず	
2012年度	1,195	254	59	60	107	28	1,448
2013年度	1,459	805	358	150	230	67	2,264
2014年度	554	359	202	53	84	20	913
2015年度	191	79	40	-	19	20	270
2016年度	188	206	200	-	0.1	6	394
合計	3,587	1,702	859	263	440	140	5,289

（注1）端数処理（四捨五入）の関係で、表中の合計があわない場合等がある。
（注2）「2018年12月時点で運開期限あり」については、接続契約の締結日が2016年8月1日以降のものを対象としている。
資料：経済産業省作成

時点において、事業が「効率的に実施される場合に通常要すると認められる費用」を基礎とし、「適正な利潤」を勘案して定めるものとされています。太陽光パネル等のコストが年々低下している中、運転開始期限による規律が働かず、運転開始が遅れている事業に対して、認定当時のコストを前提にした調達価格・基準価格が適用されることは、再エネ特措法の趣旨に照らして適切ではありません。こうした状況に鑑み、国民負担の抑制を図りながら再エネの導入量をさらに伸ばしていくため、2018年から2020年にかけて、大量導入小委員会での審議を経た上で、運転開始までの目安となる「3年」を大きく超過した2012年度～2016年度にFIT認定を取得した事業用太陽光発電であって、運転開始期限が設定されていない未稼働案件について、原則として一定の期限までに運転開始準備段階に入っていないものに対しては、認定当時のコストを前提にした高い調達価格・基準価格ではなく、適時の調達価格・基準価格を適用する、また、早期の運転開始を担保するために原則として1年の運転開始期限を設定する等の措置を講じています。

それでもなお、依然として多くの未稼働案件が存在していることから、2019年9月より、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会（以下「主力電源化小委員会」という。）において、未稼働案件への対策についての議論が行われ、適用される調達価格・基準価格の適時性の確保や、系統の利活用の促進といった観点から、2020年6月に成立したエネルギー供給強靱化法に盛り込まれた再エネ特措法の改正法に基づき、2022年度から、認定取得後、一定期間を経過しても運転が開始されない場合には認定を失効させる制度を新たに開始しています。

第２節 再生可能エネルギーの長期電源化に向けた取組

再エネの技術自給率を向上させ、より強靱なエネルギー供給構造を実現していくためには、次世代太陽電池である「ペロブスカイト太陽電池」や浮体式洋上風力等における技術の開発・実装を進め、再エネ導入に向けたイノベーションを加速させていく必要があります。

また、再エネの主力電源化を進めるためには、再エネを電力市場へ統合していくことも重要です。2022年度からは、FIT制度に加えて、市場連動型のFIP制度が導入されています。FIP制度では、発電事業者自身が卸電力取引市場や相対取引で売電を行うため、必要な環境整備、特にアグリゲーターの活性化が重要です。こうした状況を踏まえ、電力市場への統合を通じた再エネの導入拡大と新たなビジネスの創出を図るべく、FIP制度の詳細設計とアグリゲータービジネスの活性化に向けた検討を一体的に行いました。

さらに、分散型エネルギーリソースも柔軟に活用する電力システムへの変化が進む中、家庭や企業、公的機関、地域といった需要の範囲ごとに、自家消費や地域内系統の活用を含む需給一体型の再エネ活用モデルをより一層普及させるため、分散型エネルギーリソースのさらなる導入促進や分散型エネルギーリソースを活用する事業の構築支援、関係するプレイヤーの共創の機会創出等の事業環境整備も進めています。

加えて、欧州を中心に世界中で導入が拡大している洋上風力発電については、大量導入・コスト低減・経済波及効果が期待される再エネであり、再エネ海域利用法の着実な施行により案件形成を進めるとともに、洋上風力関連産業の産業競争力の創出に向けた取組を進めています。

1. 認定案件の適正な導入と国民負担の抑制

(1)新規認定案件のコストダウンの加速化

日本における再エネの発電コストは、国際水準よりも依然高い水準にあり、FIT制度に伴う国民負担の増大をもたらしています。日本における再エネの発電コストが高い原因として、例えば、太陽光発電については、「市場における競争が不足しており、太陽光パネルや機器等のコスト高を招いていること」や、「土地の造成を必要とする場所が多く、台風や地震の対策も行う必要がある等、日本特有の地理的要因が工事費の増加をもたらしていること」等が挙げられます。

再エネの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図るため、FIT制度では、入札を通じて調達価格を決定することが国民負担の軽減につながると認められる電源については、入札対象として指定することができるとしています。事業用太陽光発電については、2017年度の入札制度の導入以降、入札対象範囲を順次拡大しており、2020年度からは「250kW以上」に拡大しました。2021年度からは、予見可能性の向上のため

に上限価格を公表するとともに、参加機会の拡大のために入札実施回数を年2回から年4回としました。また、陸上風力発電については、2021年度から「250kW以上」を入札対象とし、2022年度からは入札対象を「50kW以上」に拡大しました。加えて、一般木材等バイオマスによるバイオマス発電(10,000kW以上)及びバイオマス液体燃料によるバイオマス発電等についても、入札を行ってきました。

今後、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す上では、再エネのさらなる導入拡大が不可欠であり、コスト低減に向けた継続的な取組とともに、案件組成が促されるような制度設計・環境整備が必要です。そうした中、2023年度までの調達価格等算定委員会での議論を踏まえ、2024年度における事業用太陽光発電の入札対象範囲については「250kW以上」とするとともに、設置の形態等に応じてメリハリをつけてさらなる導入促進を図るべく、屋根設置の太陽光発電については引き続き入札制の適用を免除することとしました。また、陸上風力発電(50kW以上)、一般木材等バイオマスによるバイオマス発電(10,000kW以上)及びバイオマス液体燃料によるバイオマス発電については、2024年度も引き続き入札対象とすることとしました。なお、陸上風力発電については、入札実施回数が年に1回であることから、最大限の導入と国民負担の抑制を図るため、応札容量が募集容量を大きく上回った場合には、同年度内に追加の入札を行うこととしています。また、着床式洋上風力発電(再エネ海域利用法適用外)についても、再エネ海域利用法に基づく公募における事業者の参加状況や評価結果を踏まえ、国内の着床式洋上風力発電において、一定程度の競争効果が見込まれることから、入札制を適用することとしました。

(2)住宅用太陽光発電設備の意義とFIT買取期間終了の位置づけ

太陽光発電は、温室効果ガスを排出せず、日本のエネルギー安全保障に寄与するとともに、火力発電等とは異なり燃料費が不要であり、また、自家消費を行い、非常用電源としても利用可能な分散型電源となりうる等の特徴があります。一般家庭が太陽光発電設備を設置する理由は様々ですが、光熱費の節約や売電収入を得るといった経済的な理由だけでなく、自ら発電事業者として再エネの推進に貢献することを目指している方もおられます。一般的に、太陽光パネルは20年以上にわたって発電し続けることが可能であり、特に住宅に設置された太陽光パネルは、住宅が改築・解体されるまで稼働し続けることが期待されます。

2009年11月に開始した余剰電力買取制度の適用を受けた住宅用太陽光発電設備については、2019年11月以降、固定価格での調達期間が順次満了を迎えています。その規模は、2023年までの累積で約135万件、約819万kWとなっており、今後も2025年までの累積で約200万件、約860万kWに達する見込みとなっています。しかし、これはFIT制度という支援制度に基づく10年間の買取が終了しただけに過ぎず、その後も10年以上にわたって、自立的な電源として発電していくという役割が期待されています。

10年間にわたる調達期間終了後の円滑な移行に向けて、現行の買取事業者からは、買取期間の終了が間近に迫った世帯に対して、調達期間終了日等が個別に通知されています。また、資源エネルギー庁のホームページ上にも情報提供ページを開設しており、調達期間終了後の選択肢の提示や、電気の買取を希望する事業者情報の提供等を行っています。

2. FIP制度へのさらなる移行促進に向けて

再エネの主力電源化には、再エネを電力市場へ統合していくことが重要です。2020年2月に主力電源化小委員会でまとめられた「中間取りまとめ」の内容を踏まえ、同年6月に成立した再エネ特措法の改正を含むエネルギー供給強靭化法に基づき、2022年度より、FIT制度に加えて、市場連動型の「FIP制度」が導入されています。

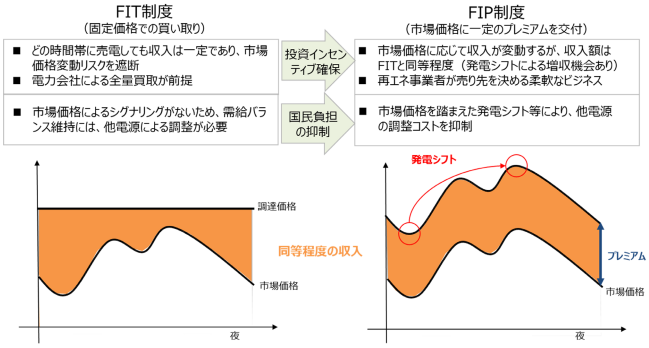
FIP制度とは、再エネ発電事業者が、発電した電気を他の電源と同様に卸電力取引市場や相対取引で自ら自由に売電し、その際に得られる市場売電収入を踏まえ、「発電コスト等により算出されるプレミアム算定の基準となる価格(基準価格)と市場価格に基づく価格(参照価格)の差額(プレミアム単価)×売電量」を基礎とした金額を交付することで、再エネ発電事業者が市場での売電収入に加えてプレミアムによる収入を得ることにより、投資インセンティブを確保する仕組みです。

基準価格は、FIT制度における調達価格に対応するものであり、各区分等のFIT制度における調達価格と同水準となっています。また、参照価格は、卸電力取引市場の前年度1年間の平均価格を基に、月ごとの価格補正や電源の発電特性等も踏まえて算定されます。この2つの価格の差額を踏まえたプレミアムが再エネ発電事業者に交付されることで、再エネ事業の投資インセンティブが確保されるだけでなく、電力市場への統合に向けて、再エネ発電事業者に電力市場を意識した電気供給を促していくことができます。その際に発現される効果は、基準価格が固定であるため、参照価格の変更頻度によって変わりますが、事業者に対し、燃料調達やメンテナンス時期の工夫等により、電力需給を踏まえた季節をまたぐ行動変容を促すため、前述の算定方法を採用しました。また、これに加えて、出力制御が発生するような時間帯にはプレミアムを交付しないという算定方法を設定することにより、再エネ発電事業者に対し、蓄電池の併設や太陽光パネルの設置方法の工夫等、電力需給を踏まえた電気供給をするインセンティブとなるよう、設計されています(第332-2-1)。

さらに、FIP電源の持つ環境価値については、市場とFIP制度の双方からの環境価値の二重取りにならないようにする前提で、再エネ発電事業者が自ら販売する仕組みとしています。

FIP制度の対象については、調達価格等算定委員会において、それぞれの再エネ電源の発電特性、動向、事業環境、業界団体からのヒアリング等を踏まえながら審議が行われており、一定規模以上の新規認定については、FIP制度のみ認めています。加えて、50kW以上の認定事業者については、FIT制度の対象事業者であっても、FIP制度の利用を認めること

【第332-2-1】FIP制度の概要



資料：経済産業省作成

としています。2023年度からは、一定の要件を満たした場合、10kW以上50kW未満の太陽光発電事業者についても同様に、FIP制度を利用することが可能となっています。

また、FIT制度における市場取引を免除された特例的な仕組みを見直し、FIP制度への移行を通じて、他の電源と同様に市場取引を行う仕組みへと改めていくためには、様々な環境整備が重要です。

まず、再エネの市場統合を進めていくためには、再エネ発電事業者自らが、発電した再エネ電気の市場取引等を行う必要があります。その具体的な方法としては、自ら卸電力取引市場で取引を行う方法、小売電気事業者との相対（直接）取引を行う方法、アグリゲーターを介して卸電力取引市場で取引を行う方法の3つの方法が主に想定され、こうした取引を通じて、再エネ関連ビジネスの高度化や電力市場の活性化が進むと期待されます。一方で、電気を引き受ける側の小売電気事業者やアグリゲーターにとっては、発電予測や出力調整が従来電源に比べて容易ではない再エネ電気を相対取引するインセンティブが低い可能性もあるため、発電予測支援ビジネスやアグリゲーション・ビジネスの活性化のための環境整備を進めていくことも重要です。FIT制度からFIP制度へと移行してもなお、引き続き再エネの導入を拡大させていくために、アグリゲーターには、小規模再エネ由来の電気も含めたより多くの再エネ電気を、効率的・効果的に市場取引することが期待されます。

こうした市場環境整備を進めるための仕組みを、FIP制度の詳細設計においても検討しました。例えば、再エネ発電事業者やアグリゲーターが持つ調整電源を上手く活用するため、FIP電源については、FIP電源以外の一般電源や他のリソースと一緒の発電バランシンググループを組成することを認めることにしました。また、アグリゲーションが可能な電源をFIP制度の開始当初から増やしていくため、FIT認定事業者が希望する場合には、FIP制度へ移行することを認めることにしました。

加えて、FIT制度において免除されてきた再エネ発電事業者のインバランス負担についても、FIP制度においては、再エネの市場統合を図っていくため、他電源と同様に再エネ発電事業者にその負担が課されることになります。その際、再エネ発電事業者にインバランスを抑制させるインセンティブを持たせ、当該コストを下げるように努力することを促す制度とするため、FIP認定事業者には、バランシングコストとして、再エネ電気の供給量に応じてkWh当たり一律の額を交付することとしました。バランシングコストについては、発電量の予測や予測誤差への対応が、発電事業者がFIT制度からFIP制度に移行するに当たってのボトルネックになっていることを踏まえ、大量導入小委員会及び調達価格等算定委員会において議論を行い、変動電源の発電事業者がFIP制度として運転を開始してから3年間のバランシングコストを時限的に見直す措置を、2024年度より開始しました。

また、FIT制度からFIP制度への移行をさらに促進させるために、国民負担の増大を抑制しつつ、蓄電池の活用を促す観点から、FIT制度からFIP制度への移行案件に対して、事後的に蓄電池を設置した場合の基準価格変更ルールの見直しについて、大量導入小委員会及び調達価格等算定委員会において議論がなされ、2023年度より運用を開始しました。具体的には、発電設備の出力（PCS出力と過積載部分の太陽電池出力）と基準価格（蓄電池設置前の基準価格と蓄電池設置年度における該当区分の基準価格）の加重平均値に変更することで、従来の「最新価格への変更」に比べ、移行案件に対する蓄電池設置のインセンティブが高まることが期待されます。さらに、2024年度からは、蓄電池の稼働率の向上を図るため、FIP認定設備に併設する蓄電池に系統から充電する場合の価格算定ルールを開始しています。

3. 需要家主導による再生可能エネルギーの導入

世界及び日本において、太陽光発電コストの急激な低下、デジタル技術の発展、電力システム改革の進展、再エネを求める需要家とこれに応える動き、多発する自然災害を踏まえた電力供給システムの強靱化（レジリエンス向上）への要請、再エネを活用した地域経済の活性化等への注目等、様々な変化が生じています。加えて、2019年11月以降は、FIT制度による調達期間を終え、投資回収を終えた安価な電源として活用できる住宅用太陽光発電（FIT卒業電源）が出現しています。

こうした構造変化により、「大手電力会社が大規模電源と需要地を系統でつなぐ従来の電力システム」から、「分散型エネルギーリソースも柔軟に活用する新たな電力システム」への大きな変化が生じつつあり、こうした変化を踏まえ、自家消費や地域内系統の活用を含む、需給一体型の再エネ活用モデルをより一層促進することが求められています。こうしたモデルの普及のために、DRを活用した民間の様々なサービスや、EVをはじめとした新たな分散型エネルギーリソースも含めた新たなビジネス創出の動きを加速化するための事業環境整備が必要となっています。

こうした中、官民が連携して課題分析を的確に行うとともに、分散型エネルギーに関係するプレイヤーが共創していく環境を醸成することを目的として、「分散型エネルギープラットフォーム」を開催しました。これは、2019年度から経済産業省と環境省が共同で開催しており、取組事例の共有や課題についての議論等を行う場を設けることで、幅広いプレイヤーが互いに共創する機会を提供するものです。2023年度は、

物流・運輸部門の脱炭素化、木質バイオマスの利活用、製造業における太陽光発電導入のビジネスモデル、大規模・中小規模の需要家によるソーラーカーポートや水上太陽光等を含めた自家消費型太陽光の導入拡大といったテーマに関して、関係する事業者等が参加し、課題の整理等について議論しました。

太陽光発電については、「RE100」等の潮流により需要家サイドの再エネに対するニーズが高まる中、需要家の再エネの調達ニーズを満たすビジネスモデルは普及途上にあります。FIT・FIP制度は再エネの導入を急速に進めましたが、国民負担の抑制や地域との共生に課題があり、今後は需要家による再エネ電気のニーズを背景に、需要家と発電事業者等が連携して、非FIT・非FIPの太陽光発電の導入を促進していく必要があります。また、太陽光発電等の出力の安定しない電源の導入量が増加し、出力制御が喫緊の課題となっている中において、発電設備に蓄電池を併設して、ピークシフトを行うことは、再エネの導入拡大及び電力の安定供給の観点から有効な手段です。

住宅用太陽光発電の価格低下による自家消費のメリットの拡大や、FIT制度を卒業した太陽光発電の出現により、今後は、自家消費や余剰電力活用の多様化が進んでいくことが期待されます。一方、住宅を購入する多くの消費者にとっては、太陽光発電への設備投資に伴う追加的な経済的負担は大きく、住宅のZEH化に向けた課題となっています。このような中で、再エネの導入をより一層拡大しつつ、ZEHを普及させていくためには、太陽光発電等の設備を第三者が保有するビジネスモデルを活用した新たなZEHのあり方について検討していくことも重要となってきています。また、家庭や大口需要家に設置された再エネによる自家消費を促進するためには、エコキュートや蓄電システム、電気自動車等の分散型エネルギーリソースの導入促進も重要です。そのため、特に家庭用蓄電システム等については、普及拡大に向けた課題及びその対応策を整理するとともに、目標価格や導入見通し等を策定しています。目標価格については、経済産業省等の補助事業において、採択要件として活用しています。

再エネ電源を自律的に活用する地域における需給一体的なエネルギーシステムは、エネルギー供給の強靭化(レジリエンス)や、地域内のエネルギー循環・経済循環等の点で有効です。そのため、地域の再エネをコージェネレーション等の他の分散型エネルギーリソースと組み合わせて利用するといった、地域レベルで再エネを需給一体的に活用する取組について、こうした取組をより行いやすくするための仕組みのあり方や、他分野の政策との連携強化等について、検討をさらに深めていくことが重要です。

また、自営線を活用してエネルギーを面的に利用する分散型エネルギーシステムの構築については、導入コスト等のコスト面や工事の大規模化が大きな課題となっています。こうしたコスト面の課題解決に向けて、災害等による大規模停電時に、既存の系統配電線と地域にある再エネや分散型電源を活用することで、自立した電力供給が可能となる「地域マイクログリッド」の構築が進められています。一方、災害時だけでなく、平時における活用も見据えて、制度的・技術的課題の整理を行い、事業環境の整備を進めていく必要もあります。そこで、地域マイクログリッド事業に申請する事業者向けに、一般送配電事業者や地元自治体等のステークホルダーとの調整や事業を進めていく上での具体的な手順を示した手引書を作成しました。また、2022年度は、千葉県いすみ市や北海道釧路市等において、地域マイクログリッドが構築されました。

加えて、自家消費や地域と一体となった事業を優先的に評価するため、一定の要件(地域活用要件)を満たす再エネ事業については、当面、FIP制度のみならず、現行のFIT制度の基本的な枠組みを維持して支援しています。その具体的な地域活用要件については、下記のとおりです。

まず、小規模事業用太陽光発電は、立地制約が小さく、需要地近接での設置が容易な電源です。このため、需要地において需給一体的な構造として系統負荷の小さい形で事業運営がなされ、災害時にも活用されることで、全体としてレジリエンスの強化に資することを要件とする、「自家消費型」の地域活用要件を設定することが必要です。

そうした中、特に低圧事業(10kW以上50kW未満)については、地域でのトラブルや、大規模設備を意図的に小さく分割することによる安全規制の適用逃れ、系統運用における優遇の悪用等が発生し、地域での信頼が揺らぎつつあります。地域において信頼を獲得し、長期安定的に事業運営を進めていくためには、全量売電を前提とした野立て型設備ではなく、自家消費を前提とした屋根置き設備等への支援を重点化し、地域に密着した形での事業実施を求めていくことが重要です。このため、低圧事業については、2020年度から、自家消費型の地域活用要件をFIT制度の認定基準として求めています。

自家消費型の具体的な要件として、まず、自家消費を行う設備構造を有しており、加えて、需要地内において自家消費を行う計画であることを求めています。その際、ごくわずかしか自家消費を行わない設備が設置され、全量売電となることを防ぐため、自家消費の確認を厳格に行います。さらに、災害時に活用するための最低限の設備を求めるものとして、給電用コンセントを有し、災害時には利活用が可能であることを求めることとしました。ただし、営農型太陽光発電設備については、営農と発電の両立を通じて、エネルギー分野と農林水産分野での連携の効果が期待されるものもある中で、一部の農地においては近隣に電力需要が存在しない可能性もあることに鑑み、農林水産行政の分野における厳格な要件確認を条件として、自家消費を行わない案件であっても、災害時における活用が可能であれば、自家消費型の地域活用要件を満たすものとして認めることとしています。

また、2022年度以降の新規認定においては、共同住宅の屋根に設置する10kW以上20kW未満の太陽光発電設備について、自家消費を行う設備構造を有していれば、自家消費量の基準も満たしているものとして取扱うこととしています。さらに、近接した10kW未満の複数設備(地上設置)において認定を取得し、設備を意図的に10kW未満に分割する等、10kW以

上50kW未満の地域活用要件逃れの疑いのある案件が生じていることから、10kW未満で地上設置を選択した案件についても、建物登記等の提出を求めて自家消費を行う建物等の確認を行うこととし、地域と共生した形での太陽光発電の導入加速を図っています。

なお、高圧以上事業（50kW以上）については、調達価格等算定委員会での議論を踏まえ、地域活用要件を設定してFIT制度による支援を当面継続していくのではなく、各電源や事業環境の状況を踏まえながら、FIP制度の対象を順次拡大していき、早期の自立を促す方針です。

地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電については、太陽光発電と比べて立地制約が大きく、太陽光発電や風力発電と比べると、FIT制度の開始以降も導入スピードは緩やかであり、現時点では発電コストの低減に向けた道筋が明確化していません。他方で、電源特性の観点から、地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電は、発電予測又は出力調整がしやすく、FIP制度への適性が比較的高いことも明らかになってきました。

こうした中、再エネの自立化を促すため、調達価格等算定委員会での議論を踏まえ、地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電でFIT制度の新規認定を認める対象については、FIP制度が施行された2022年度から地域活用要件を求めることとし、その規模について、地熱発電・水力発電は1,000kW未満、バイオマス発電は2,000kW未満としました。また、陸上風力発電については、50kW未満（リプレース案件は1,000kW未満）のものを対象に、2023年度から地域活用要件を求めています。

また、これらの電源に適用される地域活用要件については、調達価格等算定委員会での議論を踏まえ、FIP制度の適用対象の拡大を念頭に置いた制度設計であるという発想の下、いたずらにコストの増加をもたらさず、相対的に緩やかなものが設計されています。具体的には、自家消費型・地域消費型の地域活用要件又は地域一体型の地域活用要件のいずれかを満たすことが求められています。

自家消費型・地域消費型の地域活用要件としては、低圧太陽光発電事業の地域活用要件と同程度に電気を自家消費することが求められます。又は、再生可能エネルギー電気特定卸供給により供給し、かつ、その供給先の小売電気事業者等が、小売供給する電気の一定割合を当該発電設備が所在する都道府県内へ供給することが求められます。あるいは、発電設備から産出された熱を原則として常時利用しつつ、一定の電気についても自家消費することが求められます。

地域一体型の地域活用要件としては、当該発電設備が所在する地方公共団体の名義の取決めにおいて、当該発電設備による災害時を含む電気又は熱の当該地方公共団体内への供給が位置づけられていることが求められます。又は、地方公共団体が当該発電事業を自ら実施又は直接出資することが求められます。あるいは、再生可能エネルギー電気特定卸供給により供給し、かつ、その供給先の小売電気事業者等が、地方公共団体が自ら事業を実施又は直接出資するものであることが求められます。なお、こうした地方公共団体が自ら事業を実施又は直接出資するものについては、地方公共団体の主体的な関与を求めていきます。

4. 立地制約克服に向けた取組

(1)洋上風力を巡る世界の動き

洋上風力発電には、陸上風力発電と比較して様々な特徴があります。まず、洋上は陸上よりも風況が比較的優れているため、設備利用率をより高めることが可能（世界平均では陸上が約30%、洋上が約40%）です。また、輸送制約等が小さく、大型風車の設置が可能であり、建設コスト等を抑えることができるため、コスト競争力のある再エネ電源といえます。さらに、事業規模が数千億円に至る場合もあり、部品数も数万点と多いため、部品調達・建設・保守点検等を通じて、地元産業を含めた関連産業への波及効果が期待できます。

このような特徴を持つ洋上風力発電は、近年世界で飛躍的に導入が拡大している再エネ電源の1つであり、世界風力エネルギー協会（GWEC）によると、世界の洋上風力発電の導入量は、2013年以降毎年増加しており、2022年には約8.8GWが導入されました。2022年末の累積導入量は約64.3GWとなっており、全風力発電導入量の約6%を占めています。

欧州では、1990年に、スウェーデンで世界初の洋上風力発電所の実証試験が開始されたのを皮切りに、デンマークやオランダ等で次々に実証試験が行われました。2000年頃からは、デンマークを中心に、事業化を目指した洋上風力発電所の建設が始まり、2000年代半ば頃からは、英国やベルギー、ドイツ等の参入が進みました。2022年末時点では、世界の洋上風力発電導入量の約4割を欧州が占めています。

欧州において洋上風力発電の導入が進んだ背景には、いくつかの要因があります。まず、北海等の欧州の海は風況が良く、加えて、海岸から100kmにわたって水深20m～40mの遠浅の軟弱地盤の地形が続く等、自然的条件に恵まれている点が挙げられます。また、2000年代後半以降、欧州では洋上風力発電についてのルール整備が進められ、設置のための調査や、事業を実施する区域の選定、電力系統の確保等について政府の役割が増しており、これによって、事業者の開発リスクが低減してきたことも大きな要因です。また、入札制度も導入されており、事業者間の競争が促されたことで、コストが急速に低下している点も重要です。例えば、2015年以降の入札では、落札額が10円/kWhを下回る事例や市場価格となる事例（補助金ゼロ）も生まれています（第332-4-1）。

(2)日本の状況と再エネ海域利用法の運用

周囲を海に囲まれた日本にとって、洋上風力発電の導入は重要です。「第6次エネルギー基本計画」の中でも「特に、洋上風力は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が大きいことから、再生可能エネルギー主力電源化の切り札として推進していくことが必要である」と明記されています。また、洋上風力発電は、海外において急激にコストの低下が進んでおり、大規模な開発も可能であることから、再エネの最大限導入と国民負担の抑制を両立しうる重要な電源です。しかし、主に2つの課題により、日本においては導

【第332-4-1】欧州における洋上風力発電の入札の動向

国	プロジェクト名	価格 (€=131.4円 £=155円) ※2021年平均相場	運転開始年
オランダ	The Princess Amalia	200EUR/MWh (26円/kWh)	2008年
オランダ	Borssele Ⅲ+Ⅳ	54.49EUR/MWh (7.1円/kWh)	2021年
オランダ	Hokkandse Kust Noord V	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
オランダ	Hollande Kust Zuid 3 & 4	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
イギリス	Sofia	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
フランス	Dunkirk	44 EUR/MWh (5.8円/kWh)	2026年
イギリス	Hornsea3,4	37.35ポンド/MWh (5.7円/kWh)	2027年

資料：経済産業省作成

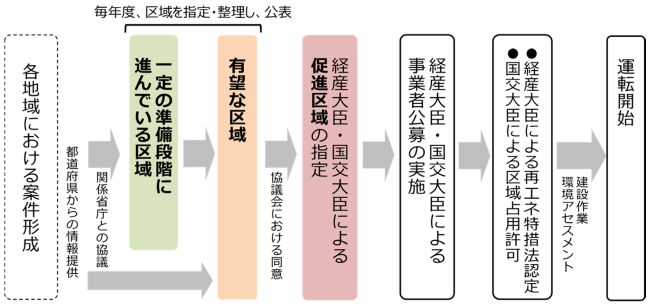
入が進んでいない状況にありました。

1つ目の課題は、「海域の占用に関する統一的なルールがない」ことです。従来、海域の大半を占める一般海域には、占用に関する統一ルールがなく、都道府県が条例に基づき通常3年～5年の占用許可を出すといった運用がなされていました。FIT制度の調達期間である20年と比較して、短期間の占用許可しか得ることができないため、中長期的な事業予見性が低くなり、資金の調達が困難になっていました。2つ目の課題は、「先行利用者との調整の枠組みが不明確」ということです。海域を新たに利用するに当たっては、漁業や海運業等の地域の先行利用者との調整が不可欠ですが、調整のための枠組みが存在せず、事業者にとっては大きな負担となっていました。

これらの課題の解決に向けて、2019年4月に再エネ海域利用法が施行されました。再エネ海域利用法の手続の流れに基づき、経済産業大臣及び国土交通大臣が、自然的条件が適当であること、漁業や海運業等の先行利用者に支障を及ぼさないこと、系統接続が適切に確保されること等の要件に適合した区域を「促進区域」として指定し、公募による事業者選定を行います。選定された事業者は、促進区域内で最大30年間の占用許可を受けるとともに、再エネ特措法に基づく認定を得ることができます。公募による事業者選定では、長期的・安定的・効率的な事業実施の観点から、最も優れた事業者を選定することにより、コスト効率的かつ長期安定的な洋上風力発電の導入を促進する仕組みとなっています(第332-4-2)。

制度運用を進めるため、2019年5月には、再エネ海域利用法に基づく「海洋再生可能エネルギー発電設備に係る海域の利用の促進に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」を策定するとともに、同年6月には、関係審議会での議論を踏まえて、「海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域指定ガイドライン」と「一般海域における占用公募制度の運用指針」の2つのガイドラインを定めました。このうち、一般海域における占用公募制度の運用指針については、2022年10月に改訂を行っています。

【第332-4-2】再エネ海域利用法の手続の流れ



資料：経済産業省作成

前述の法令及びガイドラインに基づき、毎年着実な案件形成を進めており、2023年10月には、今後の促進区域の指定に向けて、既に一定の準備段階に進んでいる区域として8区域、有望な区域として9区域を整理しました。

「長崎県五島市沖」については、2019年12月に促進区域として指定し、公募占用計画の審査を経て、2021年6月に事業者選定を行いました。秋田県・千葉県の計3海域(「秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖」、「秋田県由利本荘市沖(北側・南側)」、「千葉県銚子市沖」)については、2020年7月に促進区域として指定し、公募占用計画の審査を経て、2021年12月に事業者選定を行いました。秋田県・新潟県・長崎県の計4海域(「秋田県八峰町及び能代市沖」、「秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖」、「新潟県村上市及び胎内市沖」、「長崎県西海市江島沖」)については、「秋田県八峰町及び能代市沖」を2021年9月に、「秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖」、「新潟県村上市及び胎内市沖」、「長崎県西海市江島沖」を2022年9月に促進区域として指定し、公募占用計画の審査を経て、2023年12月に「秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖」、「新潟県村上市及び胎内市沖」、「長崎県西海市江島沖」の事業者選定を行い、2024年3月に「秋田県八峰町及び能代市沖」の事業者選定を行いました。

さらに、「青森県沖日本海(南側)」、「山形県遊佐町沖」については、2023年10月に新たに促進区域として指定しており、2024年1月より、洋上風力発電事業を行うべき者を選定するための公募を開始しました。

これらにより、2024年3月末時点で、事業者が選定されている8区域を含む10の促進区域を指定しており、合計で約4.6GWの案件を形成しています(第332-4-3)。

また、洋上風力発電の導入に当たっては、海洋環境を含む環境への適正な配慮と、地域との対話プロセスが重要になります。洋上風力発電の環境配慮に関しては、2022年6月の「規制改革実施計画」において、「環境アセスメント制度について、立地や環境影響などの洋上風力発電の特性を踏まえた最適な在り方を、関係府省、地方公共団体、事業者等の連携の下検討する」とされたことを受け、2022年度にとりまとめた新たな環境影響評価制度の方向性に基づき、関係省庁で「洋上風力発電の環境影響評価制度の最適な在り方に関する検討会」を開催し、2023年8月には、洋上風力発電に係る新たな環境影響評価制度についてのとりまとめを行いました。また、このとりまとめを踏まえ、2024年3月には、中央環境審議会に

【第332-4-3】再エネ海域利用法の施行状況（2024年3月時点）

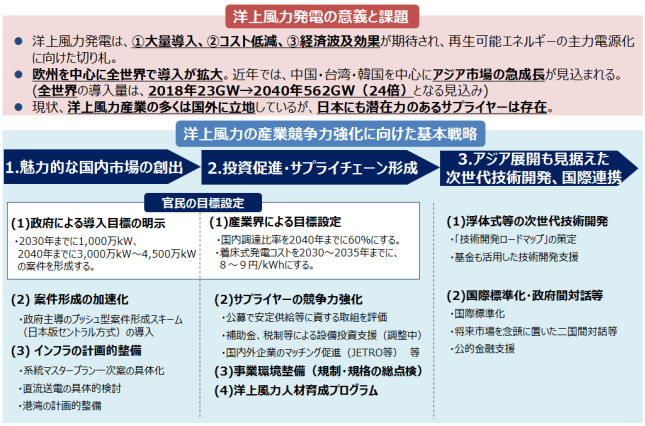
区域名		万kW	
促進区域	①長崎県五島市沖（浮体）	1.7	第1ラウンド公募 事業者選定済 約170万kW
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	49.4	
	③秋田県由利本荘市沖	84.5	
	④千葉県銚子市沖	40.3	
	⑤秋田県八峰町能代市沖	37.5	第2ラウンド公募 事業者選定済 約180万kW
	⑥秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	31.5	
	⑦新潟県村上市・胎内市沖	68.4	
	⑧長崎県西海市江島沖	42	
	⑨青森県沖日本海(南側)	60	第3ラウンド公募 約110万kW （事業者公募中 1/19~7/19）
	⑩山形県遊佐町沖	45	
有望区域	⑪北海道石狩市沖	91～114	
	⑫北海道岩宇・南後志地区沖	56～71	
	⑬北海道島牧沖	44～56	
	⑭北海道檜山沖	91～114	
	⑮北海道松前沖	25～32	
	⑯青森県沖日本海（北側）	30	
	⑰山形県酒田市沖	50	
	⑱千葉県九十九里沖	40	
	⑲千葉県いすみ市沖	41	
準備区域	⑳北海道岩宇・南後志地区沖(浮体)		
	㉑北海道島牧沖(浮体)		
	㉒青森県陸奥湾		
	㉓岩手県久慈市沖(浮体)		
	㉔富山県東部沖(着床･浮体)		
	㉕福井県あわら沖		
	㉖福岡県響灘沖		
	㉗佐賀県唐津市沖		

資料：経済産業省作成

おいて、「環境影響評価法（平成9年法律第81号）」と再エネ海域利用法が適切に接続され、海洋環境への適切な配慮を確保しつつ洋上風力発電の導入を図るための新たな環境影響評価のあり方に関する「風力発電事業に係る環境影響評価の在り方について（一次答申）」が提言されました。当該中央環境審議会第一次答申を踏まえ、同年3月12日に政府から第213回国会に提出した再エネ海域利用法の改正法案において、促進区域の指定の際に環境大臣が環境に係る調査を行い、当該調査結果を踏まえた環境配慮を図るとともに、当該手続を踏まえた事業者の環境影響評価手続に係る環境影響評価法の特例措置の規定を導入することとしています。

このほか、質の高い環境影響評価を効率的に進めるために、

【第332-4-4】「洋上風力産業ビジョン（第1次）」の概要



資料：経済産業省作成

環境省及び経済産業省共同で「洋上風力発電に係る環境評価手法の技術ガイド」を公表しました。また、環境省は、環境影響評価に活用できる地域の環境基礎情報を収録した「環境アセスメントデータベース”EADAS（イーダス）”」において、情報の拡充や更新を行いました。

(3)洋上風力関連産業の産業競争力強化に向けた取組

再エネ海域利用法に基づき、洋上風力発電の案件形成は着実に進んでいます。洋上風力発電のさらなる導入拡大には、洋上風力関連産業の産業競争力を強化し、コスト低減をしっかりと進めていくことが重要です。このため、再エネ海域利用法を通じた洋上風力発電の導入拡大と、これに必要となる関連産業の産業競争力強化や国内産業集積、インフラ環境整備等を、官民が一体となる形で進めて相互の「好循環」を実現していくため、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」を2020年7月から開催しました。同年12月には、「洋上風力産業ビジョン（第1次）」（以下「産業ビジョン」という。）を策定し、中長期的な政府及び産業界の目標、目指すべき姿と実現方策等について、一定の方向性を示しました。

この産業ビジョンでは、「魅力的な国内市場の創出」、「投資促進・サプライチェーン形成」、「アジア展開も見据えた次世代技術開発と国際連携」といった基本方針に基づき、方策等についての一定の方向性をとりまとめました。政府による導入目標としては、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成することを掲げています（第332-4-4）。

この政府目標の達成に向けた案件形成を加速するためには、まず、「セントラル方式」による事前調査等のプッシュ型の案件形成や、ポテンシャルのある適地と需要地を結ぶ系統整備等の国内インフラ整備を進めていく必要があります。これまで、洋上風力発電の実施に当たっては、同一区域における初期段階の調査等を、複数の事業者が重複して実施することの非効率性が指摘されてきました。この課題を解消するために、案件形成の初期段階から政府が主導的に関与し、より迅速かつ効率的に調査等を実施する「セントラル方式」の一環

として、JOGMECが担い手となり、風況や海底地盤といった洋上風力発電事業の検討に必要な調査を実施していくことにしています。2023年度からは、①北海道岩宇・南後志地区沖、②北海道島牧沖、③北海道檜山沖を対象に調査を実施しており、さらに、2024年度からは、①及び②の沖合海域、山形県酒田市沖を追加して、調査を実施する予定です。

また、電力の安定供給や経済波及効果といった観点からは、産業競争力があり、強靭なサプライチェーンを形成することが重要です。足元では、東芝の京浜事業所におけるGE製風車のナセル組立計画や、JFEエンジニアリングのモノパイル製造工場の建設、石狩湾新港洋上風力発電所における日鉄エンジニアリングのジャケット及び清水建設のSEP船(自己昇降式作業台船)の活用等、「着床式」の洋上風力を中心としたサプライチェーンの構築が進んでいます。このように、着床式の洋上風力の導入を着実に進めていくことも重要ですが、遠浅な海が広がる欧州と比べ、急深な地形・複雑な地層を有する日本では、深い海域でも利用可能な「浮体式」の洋上風力の導入拡大が不可欠です。浮体式洋上風力の商用化を早期に実現するため、グリーンイノベーション基金の「洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」に対して1,195億円を割り当て、風車・浮体・電気システム・メンテナンスの4項目において、2021年にプロジェクトの採択を行い、フェーズ1として要素技術開発を進めています。2024年2月には、フェーズ2として、フェーズ1の技術を活かしながら実海域での大規模実証を行うため、実施事業者の公募を開始しました。

さらに、大量生産に向けてコストの低減を図っていく上では、各構成要素を1つのシステムとして統合し、全体最適を図っていくことが必要です。2023年に追加した40億円の予算も活用して、産業界が横断的に協調して共通基盤となる研究開発を進めつつ、さらには、先行する欧米とも連携することで、浮体式洋上風力における国際標準化等を活用し、グローバル展開を目指していきます。その先駆けとして、2023年10月にはデンマークとの間で、浮体式洋上風力に関する産学官の協力枠組みを立ち上げることを目的に、浮体式洋上風力の協力に関する基本合意書を締結しました。今後は、デンマークと同様に、他国との協調も進めていきます。

加えて、産業界においては、浮体式洋上風力の大量導入や発電コストの低減を目的として、発電事業者を中心に「浮体式洋上風力技術研究組合」を立ち上げ、2024年2月に経済産業大臣が設立を認可しました。今後、浮体式洋上風力の普及拡大に向けて、諸外国との連携等の取組がますます加速していくことが見込まれます。

さらに、風車については、グローバルなコスト競争と開発競争が激化しており、風車の大規模化が加速しています。日本としても、浮体式洋上風力の導入目標を掲げ、その実現に向けて、引き続き技術開発・大規模実証を実施するとともに、風車や関連部品、浮体基礎等の洋上風力関連産業における大規模かつ強靭なサプライチェーン形成や、人材育成の取組等を進めています。

特に、人材育成については、長期的、安定的に洋上風力発電を導入・普及させていく上で、風車製造関係のエンジニア、洋上工事や調査開発に係る技術者、メンテナンスを担う作業者等、幅広い分野における人材が必要です。2021年には、産業界と連携して必要なスキルの棚卸しを行っており、2022年度からは、大学・高専等や企業が洋上風力人材育成のために提供するカリキュラム作成や、風車設備のメンテナンスや洋上作業に係る訓練を行うための訓練設備整備費の補助を開始しました。今後も、引き続き、産業界とも連携をしながら支援を行っていく予定です。

(4)洋上風力発電の導入促進に向けた港湾法に基づく基地港湾の指定

洋上風力発電設備の設置及び維持管理に利用される基地港湾においては、重厚長大な資機材を扱うことが可能な耐荷重や広さを備えた埠頭が必要であり、参入時期の異なる複数の発電事業者間の利用調整も必要となります。このため、2019年12月に「港湾法の一部を改正する法律(令和元年法律第68号)」が公布され、国が基地港湾を指定し、当該基地港湾の特定の埠頭を構成する行政財産について、国から再エネ海域利用法等に基づく許可事業者に対し、長期的かつ安定的に貸し付ける制度を創設しました。これらの措置を講じることにより、事業の見込みが立ちやすくなり、洋上風力発電事業のより一層の円滑な導入に資することになります。

当該制度に基づき、2020年9月に能代港、秋田港、鹿島港、北九州港、2023年4月に新潟港を基地港湾として指定するとともに、2024年4月には新たに青森港及び酒田港を指定しました。秋田港については、既に地耐力強化のための工事が完了しており、2021年4月に発電事業者への貸付を開始しました。2020年9月に基地港湾として指定された他の3港については、2023年度も引き続き地耐力強化等の必要な整備を実施しています。

第3節 次世代再生可能エネルギーの導入加速

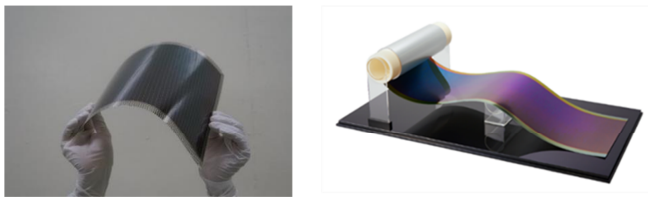
1. 次世代太陽光電池

太陽光発電のさらなる導入拡大には、立地制約の克服が課題です。軽量かつ柔軟で、ビルの壁面等にも設置可能なペロブスカイト太陽電池は、こうした課題を克服するものです。ペロブスカイト太陽電池は、中国や欧州をはじめとする諸外国との競争が激化しており、グリーンイノベーション基金による支援を通じて、2030年を待たずに社会実装を実現することが必要です。予算を498億円から648億円に拡充し、量産技術の確立、需要の創出、生産体制整備を進めていきます(第333-1-1)。

2. 浮体式洋上風力

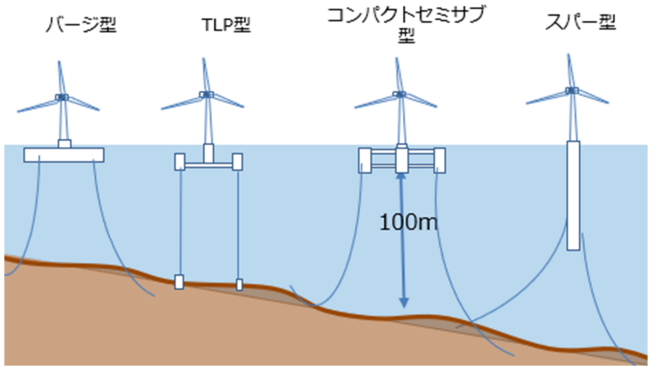
浮体式洋上風力についても、導入目標を掲げ、その実現に向けて、技術開発・大規模実証を実施するとともに、風車や関連部品、浮体基礎等の洋上風力関連産業における大規模か

【第333-1-1】ペロブスカイト太陽電池



資料：（左図）株式会社東芝、（右図）積水化学工業株式会社

【第333-2-1】浮体式洋上風力発電



資料：経済産業省作成

つ強靭なサプライチェーン形成を進めていくことが、アクションプランにおいて示されています。浮体式洋上風力の開発・実証に向けては、グリーンイノベーション基金において、「洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」を進めており、将来のアジアへの展開も見据えながら、引き続き、技術開発や実証、技術力の高い国内サプライヤーの育成等に取り組んでいきます（第333-2-1）。

また、2023年6月には、今後の普及拡大が期待される浮体式洋上風力に係る産業のあり方等を検討することを目的に、有識者、業界団体、発電事業者、浮体製造事業者等から構成される「浮体式産業戦略検討会」を設置しました。この検討会では、浮体式洋上風力に係る日本の産業の国際競争力の強化や、魅力ある市場形成等に向けた取組について、複数回にわたり議論を行ったところです。

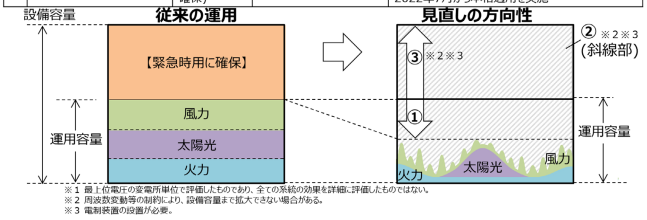
さらに、2030年までに10GW、2040年までに30GW～45GWの案件形成を行うという目標の達成には、現在の案件形成に加えて、排他的経済水域（EEZ）における案件形成にも取り組んでいく必要があります。そうした中、現在の再エネ海域利用法では、その適用対象を「領海及び内水」としており、排他的経済水域についての定めがないことから、排他的経済水域における洋上風力の導入を目的に、再エネ海域利用法の改正法案が2024年3月12日に閣議決定され、第213回国会に提出されました。

第４節　次世代電力ネットワークの形成

日本の電力系統（送配電網）は、これまで主に大規模電源と需要地を結ぶ形で形成されてきました。しかし、再エネ電源

【第334-1-1】日本版コネクト&マネージの進捗

	取り組み	従来の運用	見直しの方向性	実施状況
コネクト	①空き容量の算定条件の見直し(想定潮流の合理化)	全電源フル稼働	実態に近い想定（再エネは最大実績値）	2018年4月から実施 **約590万kW**の空き容量拡大を確認　※1
コネクト	②ノンファーム型接続	適用しない	一定の条件(系統混雑時の制御)による新規接続を許容	2021年1月に空き容量の無い基幹系統に適用 2021年4月に東京電力PGエリアの一部ローカル系統に試行適用 2023年4月にローカル系統に適用 **2023年8月末時点で全国でノンファーム型接続による契約申込みが約1,240万kW、その前段階の接続検討が約7,223万kW**
マネージ	③緊急時用の枠の活用(N-1電制)	設備容量の半分程度(緊急時用に容量を確保)	事故時に瞬時遮断する装置の設置により、緊急時用の枠を活用	2018年10月から一部実施（先行適用） **約4,040万kW**の接続可能容量を確認　※1 2021年11月時点で全国で**約650万kW**の接続 2022年7月から本格適用を実施



資料：経済産業省作成

の立地ポテンシャルのある地域とは必ずしも一致しておらず、再エネの導入拡大に伴い、系統制約の問題が顕在化しつつあります。2023年2月に閣議決定された「GX基本方針」においても、中長期的な対策として、再エネの導入拡大に向けて重要となる系統整備及び出力変動への対応を加速させることが示されており、2030年度の電源構成に占める再エネ比率36%～38%の確実な達成や、2050年カーボンニュートラルの実現、自然災害に対するレジリエンスの強化に向けては、送配電網をバージョンアップする必要があり、「広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）」の早期の具体化、分散型リソースの活用や「日本版コネクト&マネージ」等による系統運用の高度化が重要となります。

また、2018年10月には、九州エリアにおいて本土初となる再エネの出力制御が行われ、その後、2022年度には新たに5エリア、2023年度には新たに3エリアにおいて、それぞれ初めてとなる再エネの出力制御が行われました。太陽光や風力といった出力が天候等によって変動する再エネの導入拡大に伴い、その出力変動を調整しうる「調整力」を効率的かつ効果的に確保することが、国際的に見ても、大量の再エネを電力系統に受け入れるための課題となっています。

1.　系統制約の克服

(1)既存系統の最大限の活用

日本のこれまでの制度では、電源を新規に系統に接続する際、系統の空き容量の範囲内で先着順に受け入れを行い、空き容量がなくなった場合には、系統を増強した上で追加的に受け入れを行うこととしていました。一方、欧州においては、既存系統の容量を最大限活用し、一定の条件付での接続を認める制度を導入している国もあります。系統増強には、多くの費用と時間が必要となることから、まずは既存系統を最大限活用していくことが重要です。このため、系統の空き容量を柔軟に活用する「日本版コネクト&マネージ」を具体化し、早期に実現するための取組を進めています（第334-1-1）。

①想定潮流の合理化

過去の実績を基にして、実際の利用率に近い想定を行い、より精緻な最大潮流を想定して送電線の空き容量を算出する「想定潮流の合理化」については、2018年4月から全国的に導入されています。広域機関では、想定潮流の合理化の適用による効果として、全国で約590万kWの空き容量の拡大が確認されています。

②ノンファーム型接続及び系統利用ルール

再エネの導入拡大の鍵となる送電網の増強には一定の時間を要することから、早期に再エネの導入を進める方策の1つとして、2021年1月より、全国の空き容量のない基幹系統において、送電線混雑時の出力制御を条件に新規接続を許容する「ノンファーム型接続」の受付を開始しました。加えて、再エネの主力電源化に向けて、基幹系統よりも下位のローカル系統等についても、2023年4月よりノンファーム型接続の受付を開始しました。また、配電系統への適用については、分散型エネルギーリソースを活用したNEDOプロジェクトにおいて、必要となる要素技術等の開発・検証を進めており、この結果を踏まえて、社会実装に向けた方向性を検討していく予定です。

ノンファーム型接続の電源の増加が予想される中で、従来の「先着優先ルール」を前提とした場合、新規に参入したノンファーム型接続の電源は、系統の空き容量がない時間帯において、従来から接続している石炭火力等より先に出力制御を受けることになります。そのため、ノンファーム型接続の適用に当たっては、再エネが石炭火力等より優先的に系統を利用できるように、「S+3E」の観点から、CO_2対策費用、起動費、系統安定化費用といったコストや、運用の容易さを踏まえた順番で制御を行います。その方法として、例えば基幹系統においては、送配電事業者の指令により電源の出力を制御する「再給電方式」を導入しています。将来的には、メリットオーダーを追求した市場を活用する新たな仕組み(市場主導型:ゾーン制やノーダル制)への見直しを含め、既存系統の最大限活用のための方策を検討していきます。また、上位系統の容量制約への対策として、DR等、同地域内の分散型エネルギーリソースの有効活用を進めていきます。

③N-1電制

落雷等による事故時に電源を瞬時に遮断する装置(電制装置)を設置することを条件に、緊急時用に確保している送電線の容量の一部を平常時に活用する「N-1電制」については、2018年10月から先行適用[3]が実施され、2022年7月に本格適用[4]を開始しました。広域機関では、「N-1電制」の適用による効果として、全国で約4,040万kWの接続可能容量が確認されています。

(2)出力制御の予見可能性を高めるための情報公開・開示

系統制約が顕在化する中で、発電事業の収益性を適切に評価し、投資判断と円滑なファイナンスを可能とするため、事業期間中の出力制御の予見可能性を高めることが、既存系統を最大限活用しながら再エネの大量導入を実現するために極めて重要です。一方で、発電事業者等の事業判断の根拠となる出力制御の見通しを一般送配電事業者が示そうとすると、安定供給を重視して万全の条件とする、見通しよりも高い出力制御が現実に発生する事態を確実に避ける、といった観点から、見通しの算定自体が過大となるおそれがあります。

このため、一般送配電事業者が基礎となる情報を公開・開示し、その情報を利用して、発電事業者等が出力制御の見通しについて自らシミュレーションを行い、事業判断・ファイナンスに活用できるよう、需給バランス制約による出力制御のシミュレーションに必要な情報と、送電容量制約による出力制御のシミュレーションに必要な情報(「需要・送配電に関する情報」及び「電源に関する情報」)について、新たな情報公開・開示の運用を開始しています。

(3)ネットワーク改革等による系統増強への対応

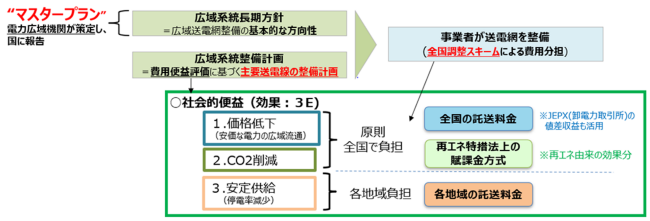
再エネ電源の大量導入を促しつつ、国民負担を抑制していくためには、電源からの要請に都度対応する「プル型」ではなく、再エネをはじめとする電源のポテンシャルを考慮し、一般送配電事業者や広域機関等が主体的かつ計画的に系統形成を行っていく「プッシュ型」で、再エネ主力時代に応じた次世代の系統形成を進めていく必要があります。

このプッシュ型の考え方に基づき、広域機関においては、中長期的な系統形成についての基本的な方向性となる「広域系統長期方針」や、B/C分析(費用対効果分析)のシミュレーションに基づき、主要送電線の整備計画を定める「広域系統整備計画」を定めることとしています。再エネの大量導入とレジリエンス強化に向けて、全国大の送電ネットワークの将来的な絵姿を示すマスタープランを2023年3月に策定し、計画的に系統整備を進めていきます。また、特に再エネの導入を加速化する政策的な観点から、東地域(北海道～東北～東京間)、中西地域(関門連系線、中地域)については、マスタープランの策定に先行して、2022年7月から、広域機関において計画策定プロセスを開始しました。

また、プッシュ型の系統形成に当たり、特に、地域間連系線等を増強することには、広域メリットオーダーや再エネの導入による環境負荷の軽減、燃料費用の削減といった効果があり、こうした効果については、全国規模で需要家に裨益するものと考えられます。しかし、従来の費用負担の考え方では、地域間連系線等の増強費用は増強する連系線の両側の地域が負担することが原則であり、今後、再エネの地域偏在性によって、地域間で系統増強に係る負担格差が生じるとの懸念がありました。このため、連系線等の増強に伴う便益のうち、広域メリットオーダーによりもたらされる便益分につい

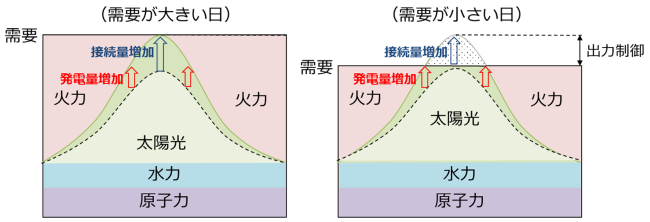
3 事故時には自らが電制されることを条件に、緊急時用に確保している送電線の容量に新規電源を接続できる仕組み。
4 ノンファーム型接続が開始されたことに伴い、系統混雑を緩和し系統の有効利用を図る仕組み。

【第334-1-2】電力系統の増強



資料：経済産業省作成

【第334-2-1】再エネ発電量と出力制御の関係



資料：経済産業省作成

ては、受益者負担の観点から原則全国負担とし、特に、再エネへの導入促進効果が認められる範囲で、全国一律の賦課金方式を活用することや、連系線の送電容量が不足していることで市場分断が生じて発生する卸電力取引市場の値差収益を活用するための制度整備を行いました。加えて、系統整備に必要となる資金調達を円滑化する仕組みの整備も進めることとしています。今後、こうしたプッシュ型系統形成に向けて、関係機関とも協力しながら、さらに取組を進めていきます（第334-1-2）。

2. 調整力の確保・調整手法の高度化

(1)出力制御

太陽光発電や風力発電といった再エネ電源は、天候や日照条件等の自然環境によって発電量が変動する特性があるため、地域内における発電量が需要量を上回る場合には、電力の安定供給を維持するため、発電量の制御が必要となります（第334-2-1）。

こうした場合、再エネ特措法施行規則や広域機関の送配電等業務指針で定められた優先給電ルールに基づき、火力発電の抑制、揚水発電の汲み上げ運転による需要創出、地域間連系線を活用した他エリアへの送電を行います。それでもなお、発電量が需要量を上回る場合には、再エネの出力制御を実施することとしており、2018年10月には、九州エリアで本土初となる再エネの出力制御が行われました。その後、2022年4月には四国・東北・中国エリアで、同年5月には北海道エリアで、2023年1月には沖縄エリアで、同年4月には中部・北陸エリアで、同年6月には関西エリアで、それぞれ初めて再エネの出力制御が行われました。こうした再エネの出力制御は、社会的コスト全体を抑制するとともに、電力の安定供給を維持しつつ、再エネの最大限の導入を進める上で必要な取組です。スペインやアイルランドといった再エネの導入が進んでいる国においても、発電量が変動する再エネは無制限に発電しているわけではなく、適切な制御を行うことで、再エネの導入と電力の安定供給を図っています。

一方で、再エネの導入拡大に伴い、足元の出力制御量が増加傾向にあることを踏まえ、出力制御を抑制するための取組として、2023年12月に新たな「再エネ出力制御対策パッケージ」をとりまとめました。このパッケージでは、需要面での対策により、出力制御時における需要家の行動変容・再エネ利用を促しつつ、供給面での対策により、再エネが優先的に活用される仕組みを措置することとしています。また、系統増強等により、再エネ導入拡大・レジリエンス強化の環境を整備する等、切れ目のない対策を講じることとしています。発電した電気を有効活用するためにも、再エネの出力制御が必要最小限のものとなるよう、制度環境の整備を進めるとともに、需要家の行動変容を促すことにより、再エネのさらなる導入拡大を進めていきます。

(2)グリッドコードの整備

発電量が変動する再エネの導入拡大に伴い、急激な出力変動や小刻みな出力変動等に対応するための「調整力」の必要性が高まり、電力システムで求められる対応も高度化することから、今後、制御機能や柔軟性を有する火力発電・バイオマス発電の「調整力」としての重要性が一層高まっていくことが予想されます。そこで、日本においては、実効性や手続の適正性が担保されている「系統連系技術要件」をグリッドコードの中心に位置づけ、発電機の個別技術要件については、原則として「系統連系技術要件」に規定していくこととしました。また、個別技術要件の具体化については、機能性・適切性・透明性を確保しつつ、包括的かつ実効的な審議が可能な枠組みの中で実施すべく、広域機関を中心に検討を進めていくこととなりました。

これを踏まえ、2020年9月に、広域機関において「グリッドコード検討会」が設置されました。この検討会では、日本における再エネの導入拡大に伴う系統連系等に関する課題と解決策について検討を行い、再エネの導入比率に応じて「フェーズ1」～「フェーズ4」に分けて、必要な技術要件の議論を行っています。フェーズ1（再エネ比率：22%～24%（旧想定値）に対応）については、2023年4月に要件化を行いました。また、フェーズ2（再エネ比率：36%～38%に対応）については、2024年3月に検討を完了し、2025年に要件化を行う予定です。フェーズ3（再エネ比率：50%～60%を想定）、フェーズ4（継続検討）については、今後、要件候補や審議時期を整理し、具体的な要件内容の検討を進めていきます。

第５節 その他制度・予算・税制面等における取組

〈具体的な施策〉

1. 制度

(1)エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律

喫緊の課題である気候変動問題に対応していくためには、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、あらゆる主体が取組を進めることが重要です。特に、産業界においては、徹底した省エネを進めるとともに、産業界全体でカーボンニュートラルに整合的な目標を立てることで、需要サイドの事業者による非化石エネルギーの導入拡大に向けた取組を加速させていくことが重要です。

このため、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」を、「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」へと改正し、2023年4月に施行されました。この法律では、需要側における非化石エネルギーへの転換に関する措置が新設され、エネルギーを使用して事業を行う者に対し、その使用するエネルギーに占める非化石エネルギーの割合の向上を求めることとしています。具体的な枠組みとして、下記の内容が挙げられます。

- ●非化石エネルギーへの転換の適切かつ有効な実施を図るため、非化石エネルギーへの転換の目標及び当該目標を達成するために取り組むべき措置に関し、事業者の判断の基準となるべき事項（以下「判断基準」という。）を定めて公表し、事業者に対して判断基準に沿った取組を求める
- ●一定規模以上の事業者（特定事業者等）に対して、非化石エネルギーへの転換の目標に関する中長期的な計画の作成及び非化石エネルギーの使用状況の定期の報告を求める
- ●必要に応じて指導・助言や、非化石エネルギーへの転換の取組状況が判断基準に照らして著しく不十分な場合には、関連する技術の水準等を勘案した上で勧告、公表を行う

なお、判断基準では、特定事業者等ごとに、非化石エネルギーの供給状況等に応じて、2030年度における非化石電気の使用割合に関する定量的な目標を設定しており、その達成に努めるものとしています。また、鉄鋼業（高炉・電炉）、化学工業（石油化学・ソーダ工業）、セメント製造業、製紙業（洋紙製造業・板紙製造業）、自動車製造業の5業種（8分野）については、非化石エネルギーへの転換の定量的な目標に関して、目安となる水準を定めています。

(2)農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再エネ法）

農山漁村再エネ法を積極的に活用し、農林地等の利用調整を適切に行いつつ、市町村や発電事業者、農林漁業者等の地域の関係者の密接な連携の下、再エネの導入とあわせて、地域の農林漁業の健全な発展に資する取組を促進しました。

(3)地域脱炭素化促進事業制度

2021年に改正された地球温暖化対策推進法において、市町村が策定する地方公共団体実行計画（区域施策編）では、地域の合意形成を図りながら、環境に適正に配慮した再エネ促進区域等を定め、地域と共生する再エネの導入を促進する地域脱炭素化促進事業制度が設けられています。2023年10月時点では、全国の計16の市町村で促進区域が設定されるとともに、環境保全と地域経済への発展等を考慮した地域脱炭素化促進事業計画の認定も始まる等、広がりを見せつつあります。

さらに、2023年4月からは、「地域脱炭素を推進するための地方公共団体実行計画制度等に関する検討会」を開催し、地域脱炭素化促進事業制度の施行状況等を踏まえ、地域共生型再エネの推進を中心に、地域脱炭素施策を加速させる地方公共団体実行計画制度等のあり方について議論を行い、同年8月にとりまとめを公表しました。このとりまとめ等も踏まえて、地域共生型再エネの導入促進に向けて、都道府県の関与強化による地域脱炭素化促進事業制度の拡充を含む「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律案」を2024年3月に閣議決定し、第213回国会に提出しました。

2. 予算事業

(1)太陽光発電

①太陽光発電の導入可能量拡大等に向けた技術開発事業

【2023年度当初：31.4億円】

太陽光発電の導入可能量の拡大に向けた技術開発や、発電設備の信頼性・安全性の確保、資源の再利用化を可能とするリサイクル技術の開発、先進的共通基盤技術の開発、系統影響を緩和する技術の開発等を実施しました。

②需要家主導太陽光発電導入促進事業費

【2023年度当初：105.0億円】

FIT制度等を利用せず、特定の需要家の長期的な需要に応じて新たに太陽光発電設備を設置する者に対して、一定の条件を満たす場合の太陽光発電設備の導入に関する支援を実施しました。

③需要家主導型太陽光発電及び再生可能エネルギー電源併設型蓄電池導入支援事業費補助金

【2023年度補正：160.0億円】

FIT制度等を利用せず、特定の需要家の長期的な需要に応じて新たに太陽光発電設備を設置する者に対して、一定の条件を満たす場合の太陽光発電設備の導入と、太陽光発電設備に併設する蓄電池の導入について、支援を実施しています。また、FIP制度の認定を受ける再エネ発電設備に併設する蓄電池の導入について、支援を実施しています。

④地域循環型エネルギーシステム構築のうち営農型太陽光発電のモデル的取組支援

【2023年度当初：7.0億円の内数】

地域循環型エネルギーシステムの構築に向け、営農型太陽光発電設備下においても収益性を確保可能な作目や栽培体系、地域で最も効果的な設備の設計（遮光率や強度等）、設置場所の検討等を支援しました。

(2)風力発電

①海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用調整に必要な経費

【2023年度当初：5.5億円の内数】

再エネ海域利用法における促進区域の指定に向け、2023年10月には、有望な区域として9区域、一定の準備段階に進んでいる区域として8区域を整理しました。有望な区域において、促進区域の指定基準への適合性を確認するための海域の状況調査の実施及び促進区域の指定等に関し必要な協議を行うための協議会を開催しました。

②洋上風力発電の導入拡大に向けた調査支援事業

【2023年度当初：2.5億円】

産業ビジョンで掲げる、2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件形成の実現に向けて、計画的・継続的な案件形成及び事業実現を進めるため、国による系統暫定確保スキームの具体化に向けた検討や、これまでの実績を踏まえた案件形成に係る課題検証等を行ったほか、促進区域において洋上風力発電事業を行う者を選定するための公募における評価支援を行いました。

③洋上風力発電等の導入拡大に向けた研究開発事業

【2023年度当初：44.8億円】

浮体式洋上風力発電の低コスト化を目的とした実証事業では、北九州市沖において、3MW風車を搭載したバージ型浮体（実証機）の実証運転を過年度から継続して実施し、各種メンテナンスや観測データによる設計検証等の技術開発等を行いました。着床式洋上風力発電においては、資本支出に占める割合が高い基礎・施工費の低コスト化に資する機器の設計、製作等を実施するとともに、実海域における実証試験等を行いました。

④浮体式洋上風力発電による地域の脱炭素化ビジネス促進事業

【2023年度当初：3.5億円】

深い海域の多い日本における浮体式洋上風力発電の導入を加速し、脱炭素ビジネスが促進されるよう、浮体式洋上風力発電の早期普及に貢献するための情報の整理や、地域が浮体式洋上風力発電によるエネルギーの地産地消を目指すに当たって必要となる各種の調査、当該地域における事業性・CO_2削減効果の見通し等の検討を行いました。

⑤洋上風力発電人材育成事業

【2023年度当初：6.5億円】

民間事業者等が洋上風力発電に係る人材を育成するため、事業開発（ビジネス・ファイナンス・法務関連）、エンジニア（設計・基盤技術・データ分析関連）、専門作業員（建設・メンテナンス関連）の各分野において必要となるカリキュラムの策定や、トレーニング施設等の整備に必要な費用に対して補助を行いました。

⑥洋上風力発電の導入促進に向けた採算性分析のための基礎調査事業

【2023年度当初：36.0億円】

案件形成の初期段階から政府が主導的に関与し、必要となる調査等を実施する仕組みである「セントラル方式」に基づき、洋上風力発電設備の設置に関する採算を分析するために必要となる事項の基礎調査（風況調査や海底地盤調査等）を実施しました。得られた調査データを発電事業計画の策定を行う事業者に提供することを通じて、洋上風力発電の案件形成の加速化を図ります。

(3)バイオマス発電

〇木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業

【2023年度当初：7.4億円】

新たな燃料ポテンシャルの開拓に資する「エネルギーの森（燃料材生産を目的とした森林）」づくりを実現するため、気候区分ごとに様々な広葉樹・早生樹の活用方法に関する実証事業や、木質バイオマス燃料の製造・輸送システムを効率化するための実証事業を実施しました。

(4)水力発電

〇水力発電の導入加速化事業

【2023年度当初：16.0億円】

水力発電の事業初期段階における事業者による調査・設計や、地域における共生促進に対して支援を行うことで、水力発電の新規地点の開発を促進したほか、既存設備の発電出力及び発電電力量の増加のための余力調査、工事等の事業の一部を支援しました。さらに、水力発電の導入加速に寄与することを目的に、国内外の技術情報等を調査し、最新の動向を公開しました。

(5)地熱発電・熱利用

①地熱発電の資源量調査・理解促進事業

【2022年度補正：34.0億円（資源量調査のみ）、2023年度当初：102.3億円】

地熱発電は、ベースロード電源であり、日本は世界第3位の地熱資源量を有しています。一方で、資源探査段階の高いリスクやコスト、温泉事業者をはじめとする地域理解の促進といった課題があります。そこで、これらの課題を解決するために、新規地点を開拓するポテンシャル調査や、事業者が実施する初期調査、地域理解促進のための勉強会等の取組に

対して支援を行いました。

②地熱資源探査出資等事業

【2023年度産投：5.0億円】

JOGMECにおいて、地熱資源の蒸気噴出量を把握するための探査に対する出資や、発電に必要な井戸の掘削、発電設備の設置等に対する債務保証制度を措置し、地熱資源開発を支援しています。

③海外における地熱の探査事業に対する出資事業

【2023年度当初：6.3億円】

国内での地熱開発に必要不可欠な技術やノウハウを獲得するため、海外で行われる地熱探査事業に参画する事業者に対して、出資を行う制度を創設しました。

④地熱・地中熱等導入拡大技術開発事業

【2023年度当初：24.0億円】

地熱発電には、資源探査段階における高いリスクとコスト、発電段階における出力の安定化といった課題があり、これらの課題を解決するための技術開発を行いました。また、地熱発電の抜本的な拡大に向け、次世代の地熱発電（超臨界地熱発電）に関する資源量評価についての検討を行いました。

地中熱や太陽熱等の再エネ熱については、日本の最終エネルギー消費の約半分が熱需要であることから、再エネ熱の効果的な利用によって電力や燃料の消費量を抑制していくことが重要です。本事業では、再エネ熱利用システムの導入拡大に向け、設計から施工までに関わる事業者の体制を構築し、コスト低減に資する技術開発に取り組みました。

(6)系統制約克服及び調整力・慣性力確保

①再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業

【2023年度当初：63.0億円】

再エネのさらなる導入拡大を図り、主力電源化を進めるため、ノンファーム型接続、直流送電システムの基盤技術、系統を安定させる装置やインバーターについての研究開発を支援しました。

②系統用蓄電池等の導入及び配電網合理化等を通じた再生可能エネルギー導入加速化事業

（再掲　第2章第3節　参照）

③再生可能エネルギー導入拡大に資する分散型エネルギーリソース導入支援事業

（再掲　第2章第3節　参照）

④福島県における再生可能エネルギーの導入促進のための支援事業費補助金

【2023年度当初：52.0億円】

阿武隈山地や福島県沿岸部における再エネ導入拡大のための共用送電線の整備及び風力等の発電設備やそれに付帯する送電線等の導入を支援するとともに、「福島再生可能エネルギー研究所（FREA）」の再エネに係る拠点としての機能強化等を実施しました。

(7)その他

①地域脱炭素移行・再エネ推進交付金

【2023年度当初：350.0億円、2023年度補正：135.0億円】

地域脱炭素に意欲的に取り組む地方公共団体等に対して、複数年度にわたり継続的かつ包括的に支援するスキームで、少なくとも100か所の「脱炭素先行地域」の実現に向けて、地域特性等に応じた先行的な取組を支援するとともに、全国で実施すべき脱炭素の基盤となる技術の複合的な導入を目指す重点対策への支援を行いました。

②地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業

【2023年度当初：8.0億円、2023年度補正：18.9億円】

地方公共団体等による地域再エネ導入の目標設定、意欲的な脱炭素の取組に関する計画策定、再エネ促進区域の設定等に向けたゾーニング、公共施設等への太陽光発電設備等の再エネの導入調査、官民連携で行う地域再エネ事業の実施・運営体制の構築、事業の持続性向上のための地域人材の確保・育成に関する支援等の事業を実施しました。

③地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業

【2023年度当初：20.0億円、2023年度補正：20.0億円】

地域防災計画により災害時に避難施設等として位置づけられた公共施設や、業務継続計画により災害等発生時に業務を維持すべき施設における平時の脱炭素化に加え、災害時にもエネルギー供給等の機能の発揮を可能とする再エネ設備等の導入支援等を行いました。

④地域資源活用展開支援事業

【2023年度当初：7.0億円の内数】

地域資源を活用した再エネ導入の検討開始から発電までの各段階における課題解決のため、農林漁業者や市町村からの問い合わせに対してワンストップで受付・対応する相談窓口の設置、現場のニーズに応じた専門家の派遣等や、バイオマス産業都市等におけるバイオマス利活用の促進、普及に向けた人材育成のための研修会の開催、情報発信ツールの整備、国産バイオマスのフル活用に向けた賦存量・用途の調査等を支援しました。

⑤戦略的創造研究推進事業 先端的カーボンニュートラル技術開発（ALCA-Next）

【2023年度当初：10.0億円】

2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、従来の延長線上にない、非連続なイノベーションをもたらす革新的技術を創出するため、重要となる技術領域を複数設定した上で、幅広いチャレンジングな提案を募り、大学等におけ

る基礎研究の推進により、様々な技術シーズを育成する探索型の研究開発を推進しました。

⑥未来社会創造事業（「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域）

【2023年度当初：12.5億円】

2050年の社会実装を目指し、温室効果ガスの大幅削減に資する革新的技術の研究開発を推進しました。

⑦新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業

【2023年度当初：17.8億円】

太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス、太陽熱・雪氷熱・未利用熱、燃料電池・蓄電池、エネルギーマネジメントシステム等における、中小・ベンチャー企業が有する潜在的技術シーズを発掘し、その開発及び実用化を支援しました。

⑧下水道革新的技術実証事業

【2023年度当初：773.0億円の内数】

下水道事業における省エネで安定的な水処理技術等の導入を促進するため、AI制御による運転操作技術の実証を実施しました。

⑨地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業

【2023年度当初：49.8億円の内数】

既存建築物のZEB化の普及拡大のため、高意匠・高性能な建材一体型太陽光発電システムの開発を実施しました。また、出力変動の大きい再エネ由来電力を電源として活用するため、資源として豊富に存在し、安全で安定的に保存可能な亜鉛をエネルギー貯蔵媒体として用いるフロー型亜鉛空気電池技術の開発を実施しました。さらに、園芸施設における気密性と環境制御の精度を向上させた「セミクローズド・パイプハウス」に、電気ヒートポンプ冷暖房及び植物生体情報計測技術を連携させた環境制御システムを開発し、CO_2の削減と生産性向上を同時に達成するために必要な技術開発・実証等を実施しました。

⑩民間企業等による再エネ主力化・レジリエンス強化促進事業

【2022年度補正：90.0億円の内数、2023年度当初：42.6億円の内数】

屋根や駐車場を活用した自家消費型の太陽光発電や蓄電池の導入等による再エネ供給側の取組及び変動性再エネを効率的に活用するための調整力の向上等による需要側での取組に対し、支援を行いました。

⑪国内における温室効果ガス排出削減・吸収量認証制度の実施委託費

（再掲　第2章第1節　参照）

⑫環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備推進

【2023年度当初：687.2億円の内数、2023年度補正：1,558.1億円の内数】

気候変動問題への対応が喫緊の課題となっている中、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省が連携協力して、環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備を推進しており、文部科学省では、公立学校施設のZEB化に係る断熱性確保等の省エネ化や再エネ設備等の導入費用の一部を補助しました。

⑬脱炭素社会の構築に向けたESGリース促進事業

【2023年度当初：13.3億円】

中小企業等が、脱炭素機器をリースにより導入する際に、総リース料の一部を助成しました。

⑭新エネルギー等の導入促進のための広報等事業委託費

【2023年度当初：6.5億円】

再エネの普及の意義やFIT・FIP制度の内容について、展示会への出展、パンフレットの作成、Webサイト等の活用等を通じ、発電事業者をはじめとする幅広い層に対して周知徹底を図るとともに、地域密着型の再エネ発電事業の事業化に向けて、各種支援施策の紹介や許認可手続の案内等の支援を実施しました。また、FIT・FIP制度等の再エネ関連制度に係る周知等の情報提供等も行いました。

⑮脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業

【2023年度当初：34.0億円の内数】

地域の再エネ、蓄電池及び各地域に敷設した自営線によって、地産エネルギーを直接供給する等により、地域の再エネ自給率を最大化させるとともに、防災性も兼ね備えた地域づくりを行う事業に対し、支援を行いました。

⑯分散型エネルギーインフラプロジェクト

【2023年度当初：5.8億円の内数】

地方公共団体を核として、需要家や地域エネルギー会社、金融機関等、地域の総力を挙げて、バイオマスや廃棄物等の地域資源を活用した地域エネルギー事業を立ち上げる地方公共団体のマスタープラン策定を支援するとともに、関係省庁と連携して総務省に事業化ワンストップ窓口を設置し、マスタープランの策定から事業化までアドバイス等を実施しました。

⑰再エネ調達市場価格変動保険加入支援事業費補助金

【2023年度当初：3.0億円】

地域における再エネの導入を促進するため、地域新電力等の小売電気事業者が、FIT制度の支援を受けた再エネ電気を調達する際の市場価格変動リスクに対応する民間保険に加入した場合の保険料の一部を支援しました。

3. 税制

(1)再生可能エネルギー発電設備に係る固定資産税の特例措置【税制】

FIT制度の認定を受けた再エネ発電設備（太陽光発電設備については、自家消費型補助金の交付を受けて取得したもの）を取得した場合、固定資産税を3年間にわたって軽減する措置を講じました。2024年度税制改正において、太陽光発電設備に係る適用の対象をペロブスカイト太陽電池を使用した一定の設備又は地球温暖化対策推進法に規定する「認定地域脱炭素化促進事業計画」に従って取得した一定の設備とする見直し等を行った上で、本措置の適用期限を2026年3月31日まで、2年間延長しています。

(2)バイオ燃料製造設備に係る固定資産税の軽減措置【税制】

農林漁業由来のバイオマスを活用した国産バイオ燃料の生産拡大を図るため、「農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律（平成20年法律第45号）」に基づく生産製造連携事業計画に従って新設されたバイオ燃料製造設備に係る固定資産税の課税標準額を、3年間にわたり、ガス製造設備に係る課税標準を価格の2分の1、エタノール、脂肪酸メチルエステル（ディーゼル燃料）の製造設備に係る課税標準を価格の3分の2、木質固形燃料製造設備に係る課税標準を価格の4分の3に軽減する措置を講じました（2026年3月31日までの間）。

(3)バイオ由来燃料税制の整備及び施行【税制】

バイオエタノール等を混和して製造した揮発油については、これまでガソリン税（揮発油税及び地方揮発油税）の課税標準（混和後の揮発油の数量）から混和されたエタノールの数量を控除する措置を講じており、2023年度税制改正において、本措置の適用期限を2028年3月31日まで、5年間延長しています。

4. 財政投融資

(1)環境・エネルギー対策資金（非化石エネルギー関連設備）

再エネ発電設備・熱利用設備を導入する際に必要となる資金を、日本政策金融公庫から中小企業や個人事業主向けに低利で貸し付けることができる措置を講じました。

(2)株式会社脱炭素化支援機構による資金供給

（再掲　第2章第1節　参照）

5. その他の取組

(1)再生可能エネルギー推進に向けた規制・制度見直し

2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けて、再エネに係る規制・制度の見直しも本格的に検討が開始されています。2023年度の進捗として、例えば、再エネの主力電源化に向けては、系統制約の解消が必要であることから、基幹系統における再給電方式（一定の順序）を開始しました。再給電方式（一定の順序）は、混雑系統に接続される調整電源だけでなく、調整電源以外の電源も対象として、発電コストの安い順（メリットオーダー）に基づき、出力制御するものです。

また、再エネ価値取引市場等から調達するトラッキング付非化石証書について、2023年8月に開催されたオークションから、需要家等が運転開始から15年以内の設備を選択してトラッキング情報を割り当てることができる制度に変更しました。

(2)再生可能エネルギーに係る環境影響評価に関する総合的な取組

再エネの最大限の導入を円滑に進めるためには、環境への適正な配慮と地域との対話プロセスが不可欠であり、環境影響評価制度の重要性は高まっています。

陸上風力発電所については、「規制改革実施計画」において、立地地域の環境特性を踏まえた効果的・効率的なアセスメントのあり方について、「迅速に検討・結論を得る」とされたことを受け、2023年3月にとりまとめた枠組みについて、有識者等へのヒアリングを行う等、制度の実現に向けた検討を行いました。2024年度も、適正な環境配慮を確保しつつ、地域共生型の事業を推進する観点から、環境影響の程度に応じて環境影響評価手続を振り分けること等を可能とする新制度の検討を進めていきます。

また、質の高い環境影響評価を効率的に進めるために、環境省において、地域の環境基礎情報を収録した「環境アセスメントデータベース”EADAS（イーダス）”」について、情報の拡充や更新を行いました。

(3)バイオマス活用推進基本計画

「バイオマス活用推進基本法（平成21年法律第52号）」に基づき、2022年9月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」では、農山漁村だけでなく、都市部も含めた地域主体のバイオマスの総合的な利用を推進し、製品・エネルギー産業の市場のうち、一定のシェアを国産バイオマス産業で獲得することを目指すこととしており、「バイオマス年間産出量の約80％を利用」、「全都道府県でバイオマス活用推進計画を策定・全市町村がバイオマス関連計画を活用」、「製品・エネルギー産業のうち国産バイオマス関連産業での市場シェアを2倍（1%→2%）に伸長」を2030年度目標として設定しています。

この目標達成に向け、「バイオマスの活用に必要な基盤の整備」、「バイオマス又はバイオマス製品等を供給する事業の創出等」、「バイオマス製品等の利用の促進」等を推進していきます。

(4)バイオマス産業都市の構築

2012年9月に、関係7府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）が共同でとりまとめた「バイオマス事業化戦略」においては、地域のバイオマスを活用したグリーン産業の創出と地域循環型エネルギーシステムの構築に向けたバイオマス産業都市の構築を推

進することとされており、2023年度までに103市町村をバイオマス産業都市として選定しました。

(5) FIT・FIP制度におけるバイオマス燃料の持続可能性

バイオマス発電の安定的な運営には、燃料を長期にわたって安定的に調達することが重要であるため、FIT・FIP制度におけるバイオマス燃料の持続可能性について、第三者認証等による確認を2017年度から順次進め、これまで持続可能性の確認項目の整理を行ってきたところです。

さらに、2023年度からは、ライフサイクルを通じた温室効果ガス排出量の基準の整理を行い、制度の運用を開始しました。

(6)みどりの食料システム戦略の推進

食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現させるため、農林水産省において策定した「みどりの食料システム戦略」に基づき、農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築や、その一環として、バイオマス等の国内の地域資源や未利用資源の活用を促進していくこととしています。また、本戦略の実現に向け、「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律（令和4年法律第37号）」に基づき、農林漁業における再エネの活用等に取り組む生産者の認定や、地域ぐるみで再エネを活用した温室効果ガスの排出量削減等の環境負荷低減に取り組む特定区域の設定が進められています。

(7)地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の推進

（再掲　第2章第1節　参照）

第４章
原子力政策の展開

第１節
原子力を巡る環境と政策対応

2021年秋頃からの燃料価格の高騰や、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の混乱、国内における電力の需給ひっ迫等、国内外のエネルギー情勢が一変しています。こうした情勢を踏まえ、2023年2月に閣議決定された「GX基本方針」及び同年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、原子力について、安全性の確保を大前提に、原子力発電所の再稼働を進めること、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組むこと、地域の理解確保を大前提に、廃炉を決定した原子力発電所の敷地内での次世代革新炉への建替の具体化を進めること、その他の開発・建設については今後の状況を踏まえて検討していくこと、既存の原子力発電所を可能な限り活用するため、実質的な運転期間の「60年」という上限は維持しつつ、一定の停止期間に限り、運転期間のカウントから除外すること、最終処分を含むバックエンドの課題について国主導で取り組むこと等が盛り込まれました。加えて、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会等における検討を経て、今後の原子力政策の主要課題とその解決に向けた具体的な対応の方向性が整理され、同年4月28日に開催された原子力関係閣僚会議では、「今後の原子力政策の方向性と行動指針」が決定されました。こうした方針に基づく施策の具体化に向け、「GX脱炭素電源法」が同年5月31日に成立しています。

原子力発電所の再稼働については、2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」に基づき、引き続き、いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、高い独立性を有する原子力規制委員会が新規制基準に適合すると認めた場合のみ、その判断を尊重し、地元の理解を得ながら、原子力発電所の再稼働を進めることとしています。その際、国も前面に立ち、立地自治体等の関係者の理解と協力を得るよう、取り組むこととしています。直近では、関西電力高浜発電所1・2号機がそれぞれ2023年8月及び同年9月に再稼働し、2024年3月時点では、全国で計12基が再稼働しています。

こうした中、2024年1月1日には、石川県能登地方を震源とする「令和6年能登半島地震」（以下「能登半島地震」という。）が発生し、北陸電力志賀原子力発電所の立地自治体である石川県志賀町では震度7を観測しました。志賀原子力発電所では、使用済燃料プールのスロッシングによる溢水や、一部の変圧器故障による油漏れ等が発生しましたが、使用済燃料の冷却や電源等、必要とされる安全機能は確保されていました。また、地震による原子力発電所への影響について、北陸電力は、自社のウェブサイトで随時情報発信を行うとともに、北陸電力及び電気事業連合会は、様々な疑問に一問一答形式で答える特設サイトを開設して情報発信を行いました。なお、原子力規制委員会は、志賀原子力発電所2号機について、今回の地震による知見を追加的に考慮して厳正な審査を行っていくとともに、他の原子力発電所についても、今回の地震から原子力発電所に影響する新たな知見が得られた場合には、規制への取り入れの要否に関して判断していくとしています。

今後も原子力発電を安定的に利用するためには、国内に約2.0万トン存在する使用済燃料への対処が重要です。日本は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、核燃料サイクルの推進を基本的方針としています。日本原燃の六ヶ所再処理工場については、2020年7月に事業変更許可を、2022年12月には「設計及び工事の計画の変更」（第1回）の認可を取得しており、安全確保を最優先に、2024年度上期のできるだけ早期の竣工を目指しています。この竣工目標の実現に向けて、日本原燃は、安全規制等への対応体制を強化するとともに、規制当局とより緊密なコミュニケーションを図って認識を共有すること等により、適合性審査等への対応を確実かつ効率的に進めることとしています。また、同じ日本原燃のMOX燃料工場についても、2020年12月に事業変更許可を、2022年9月には「設計及び工事の計画の変更」（第1回）の認可を取得しており、2024年度上期の竣工に向けた取組を進めています。

また、六ヶ所再処理工場の竣工に当たっては、プルトニウムの適切な管理と利用への取組が不可欠です。電気事業連合会は、2020年12月に「新たなプルサーマル計画」を公表し、2024年2月には新たな「プルトニウム利用計画」を策定しました。同月には、日本原燃が、再処理事業の実施主体である使用済燃料再処理機構[1]に対して、「六ヶ所再処理施設およびMOX燃料加工施設 暫定操業計画」を提出しました。これらを踏まえ、使用済燃料再処理機構は実施中期計画を策定し、同年3月には、経済産業大臣が原子力委員会の意見を聴取した上でこれを認可し、プルトニウムの利用と回収のバランスの確保を図りました。

さらに、核燃料サイクルを進める上では、使用済燃料の貯蔵能力の拡大も重要です。政府では、2015年10月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に関するアクションプラン」を策定しました。このアクションプランに基づき、原子力事業者は「使用済燃料対策推進計画」を策定し、使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を進めてきました。四国電力伊方発電所や九州電力玄海原子力発電所の発電所構内に

1 使用済燃料再処理機構は、2024年4月に「使用済燃料再処理・廃炉推進機構」へと名称を変更しています。

おける乾式貯蔵施設の建設や、リサイクル燃料貯蔵が建設を進めているむつ中間貯蔵施設が、2023年8月に原子力規制委員会から保安規定の変更認可を取得する等、使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた具体的な取組が進展しています。

加えて、核燃料サイクルの中で発生する高レベル放射性廃棄物等の最終処分についても、日本全体で取り組んでいくべき重要な課題です。国が前面に立ち、原子力発電環境整備機構（以下「NUMO」という。）とともに対話活動等を進めていく中、2020年11月に北海道の寿都町及び神恵内村で文献調査を開始しましたが、最終処分事業に関心を持つ他の地域は限定的な状況でした。こうした状況を踏まえ、2023年4月には、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」を改定し、同年7月には、国・NUMO・事業者の合同チームが全国の自治体を個別訪問する全国行脚を開始する等、文献調査の実施地域の拡大に向けた取組強化策等を実施しています。こうした中、2024年4月には、佐賀県玄海町において、町内の団体から提出された文献調査への応募に関する請願が町議会で審議され、採択されました。そして、同年5月には、経済産業省からの文献調査実施の申入れについて、町長が受諾することを表明しています。引き続き、1つでも多くの地域に最終処分事業へ関心を持っていただけるよう、政府一丸となって、かつ、政府の責任で取り組んでいきます。

また、NUMOが北海道寿都町及び神恵内村での文献調査を進める中、2023年11月には、資源エネルギー庁が「文献調査段階の評価の考え方」をとりまとめました。2024年2月には、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会特定放射性廃棄物小委員会地層処分技術ワーキンググループにおいて、NUMOが作成した北海道寿都町及び神恵内村の文献調査報告書の原案が公表されました。同ワーキンググループでは、文献調査報告書の原案が「文献調査段階の評価の考え方」に基づき適切に作成されているかについて、議論が進められています。文献調査プロセスの着実な実施と並行して、最終処分事業の理解促進に向けた取組や、高レベル放射性廃棄物の処分に関する研究開発、調査、国際連携も進んでいます。また、原子力の研究、開発及び利用によって発生する低レベル放射性廃棄物の処理・処分についても、安全性の確保と国民の理解を旨として、研究開発等が進んでいます。

第２節　福島の再生・復興に向けた取組

（再掲　第1部第1章　参照）

第３節　原子力利用における安全性向上と信頼確保に向けた取組

1.　自主的安全性向上の取組等

東京電力福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえ、原子力事業者には、規制基準への適合に留まらず、常に安全性の高みを目指した取組を継続していくことが求められます。GX脱炭素電源法により改正された「原子力基本法（昭和30年法律第186号）」においても、原子力事業者は、原子力事故の発生の防止及び核物質の防護のために必要な措置を講じ、その内容を不断に見直し、その他原子力施設の安全性の向上を図るための態勢を充実強化し、関係地方公共団体その他の関係機関と連携しながら、原子力事故に対処するための防災の態勢を充実強化するために必要な措置を講ずる責務を有するとされています。

2018年に設立された「原子力エネルギー協議会」（以下「ATENA」という。）は、原子力産業界が有する知見やリソースを活用しながら、原子力産業界の共通的な技術課題に対する効果的な安全対策を立案し、事業者に対して安全対策の導入を促す活動を行っています。また、共通的な規制課題に関しては、ATENAが原子力産業界を代表して規制当局との対話を行っています。安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取組としては、2023年6月に、「設計の経年化評価ガイドライン」について、設計の経年化評価の手順を具体化した改定版を発行し、各原子力事業者に対して、安全対策の実施計画の見直しを求めました。デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因故障への対応としては、2020年12月に技術要件書を発行しましたが、ATENAによる事業者の安全対策の実施状況の確認を経て、2023年度から順次導入を開始しています。これらを含め、2024年3月時点で、ATENAは計15本の技術レポートやガイドライン等を発刊しています。さらに、ATENAでは、2024年の元日に発生した能登半島地震を踏まえ、地震・津波、発電所設備の各分野において、専門家からなる体制（原子力事業者・メーカー・研究機関）を構築し、さらなる安全性向上に向けた検討を実施しています。

また、2012年に原子力産業界が自主規制組織として設立した「原子力安全推進協会」（JANSI）は、日本の原子力産業界における世界最高水準の安全性（エクセレンス）の追求をミッションとして掲げており、原子力事業者の自主的・継続的な安全性向上活動を牽引しています。2024年3月末時点で、計32回のピア・レビューを実施しているほか、発電所の安全に取り組む活動等を総合的に評価し、そのランク付けに基づき、事業者に対して自主的な原子力安全向上のインセンティブを与えて改善につなげる活動（発電所総合評価システム）を実施しています。同年3月には、「JANSI-10年戦略」を改定し、ピア・レビューの効果的・効率的な実施や世界原子力発電事業者協会（WANO）との技術連携の深化等、自主規制の深化と発展に向けた取組を進めていくこととしました。

さらに、電力中央研究所の「原子力リスク研究センター」（以下「NRRC」という。）は、リスク評価や外部事象評価に係る安全対策上の土台となる研究を推進するとともに、事業者によるリスク情報の活用を支援しています。2023年度は、運転中保全に関するリスクの評価や管理措置の実施のためのガイドラインを発刊するとともに、実機の導入に向け、ATENAと連携して規制当局との議論を開始しました。また、火山噴火による降灰PRA[2]に必要な要素技術の1つとして、日本全国を対象に、降灰履歴に基づいた降灰の厚さと発生頻度の関係を示す曲線の作成ツールを開発しました。さらに、こうした取組と並行して、事業者においては、パイロットプラントにおける海外専門家レビュー等を通じて、PRAの高度化を進めています。

その他にも、電気事業連合会では、2022年度に、各社の原子力部門の責任者で構成する「安全マネジメント改革タスクチーム」を新たに設置し、業界全体でマネジメントに関するベストプラクティスの共有と横展開を強化しています。また、電気事業連合会では、能登半島地震の発生を踏まえ、事業者と連携し、現場の状況確認や情報発信のあり方についての検討も実施しています。

文部科学省では、2019年6月に科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力科学技術委員会の下に設置された原子力研究開発・基盤・人材作業部会において、原子力分野における研究開発や基盤整備、人材育成に関する課題やあり方等について、議論が進められています。この議論を踏まえ、2020年度からは、経済産業省とも連携・協力の上で、原子力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術の開発を実施しています。

〈具体的な主要施策〉

(1)原子力の安全性向上に資する技術開発事業

【2023年度当初：24.8億円】

東京電力福島第一原子力発電所事故で得られた教訓を踏まえ、原子力発電所の包括的なリスク評価手法の高度化等、さらなる安全対策高度化に資する技術開発及び基盤整備を実施しました。

(2)原子力システム研究開発事業

【2023年度当初：9.9億円】

原子力の安全性確保・向上に寄与し、多様な社会的要請の高まりを見据えた原子力関連技術のイノベーション創出につながる新たな知見の獲得や課題解決を目指し、日本の原子力技術を支える戦略的な基礎・基盤研究を実施しました。

2. 立地地域との共生

2023年2月に閣議決定された「GX基本方針」や同年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、原子力について、「地域の実情を踏まえた自治体等の支援や避難道の整備など防災対策の不断の改善等による立地地域との共生、国民各層とのコミュニケーションの深化・充実等に、国が前面に立って取り組む」とされました。

また、同年6月には原子力基本法が改正され、国の責務として、「原子力施設が立地する地域及び電力の大消費地である都市の住民をはじめとする国民の原子力発電に対する信頼を確保し、その理解と協力を得るために必要な取組並びに地域振興その他の原子力施設が立地する地域の課題の解決に向けた取組を推進する責務を有する」旨が明記されました。

〈具体的な主要施策〉

(1)電源立地地域との共生

電源立地地域対策交付金では、公共用施設の整備に加え、地場産業振興、福祉サービス提供事業、人材育成等のソフト事業等、立地自治体のニーズを踏まえた電源立地対策を実施しています。再稼働や廃炉等、原子力発電所を取り巻く環境変化は様々であり、今後も立地地域の実態に即したきめ細かな取組を進めていきます。

(2)原子力発電施設等立地地域基盤整備支援事業

【2023年度当初：100.9億円】

原子力発電施設等を取り巻く環境変化が立地地域に与える影響を緩和するため、地域資源の活用とブランド力の強化を図る産品・サービスの開発、販路拡大、PR活動等、地域における取組に対する専門家派遣を通じた支援や交付金の交付等を実施し、中長期的な視点に立った地域振興に取り組みました。

(3)立地自治体等との信頼関係の構築に向けた取組

自治体主催の説明会への参加等、政府職員が様々な機会を捉えて原子力発電所の立地自治体等を訪問し、国の方針や具体的な取組等に関する説明、情報提供をきめ細かく行うことや、立地地域の「将来像」を描く会議での議論等を通じて、立地自治体等との信頼関係の構築に努めました。

2023年4月には、国と地域が率直に意見交換や政策対話を行う場として、国と全国原子力発電所所在市町村協議会を中心とした原子力に関係する自治体の首長をメンバーとした「原子力政策地域会議」を創設しました。また、立地地域に対するきめ細かい支援をワンストップで行うため、資源エネルギー庁及び地方経済産業局の職員約100名からなる「地域支援チーム」を立ち上げました。

(4)原子力防災体制の充実・強化に向けた取組

原子力防災体制の構築・充実については、道路整備等による避難経路の確保等を含め、政府全体が一体的に取り組み、これを推進することとしています。地域防災計画・避難計画を含む「緊急時対応」については、内閣府が設置する地域原子

2 PRA：Probabilistic Risk Assessmentの略で、確率論的リスク評価手法のこと。

力防災協議会の枠組みの下、国と自治体が一体となってとりまとめ、とりまとめ後も継続的な改善・充実に取り組んでいます。

また、国、地方公共団体及び原子力事業者における防災体制や、関係機関における協力体制の実効性の確認等を目的に、「原子力総合防災訓練」を実施しており、2023年10月には新潟県柏崎刈羽地域を対象として実施しました。

3. 国民各層とのコミュニケーション

2023年2月に閣議決定された「GX基本方針」や同年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、原子力について、「地域の実情を踏まえた自治体等の支援や避難道の整備など防災対策の不断の改善等による立地地域との共生、国民各層とのコミュニケーションの深化・充実等に、国が前面に立って取り組む」とされました。

また、同年6月には原子力基本法が改正され、国の責務として、「原子力施設が立地する地域及び電力の大消費地である都市の住民をはじめとする国民の原子力発電に対する信頼を確保し、その理解と協力を得るために必要な取組並びに地域振興その他の原子力施設が立地する地域の課題の解決に向けた取組を推進する責務を有する」旨が明記されました。

これらに基づき、エネルギー・原子力政策について、立地地域をはじめ、電力の大消費地である東京・大阪等も対象とした理解活動・広報活動を行いました。

〈具体的な主要施策〉

(1)原子力に関する国民理解促進のための広聴・広報事業　【2023年度当初：6.0億円】

「第6次エネルギー基本計画」に基づき、日本のエネルギー・原子力政策や、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策の現状、事故への対応及び経緯等に関する情報発信に加え、広聴・広報活動を通じた理解促進のための取組を行いました。具体的には、「次世代層へのエネルギー・原子力政策に関する知識の普及等を目的に、地域イベントへの参加による広報活動や、大学生等を対象とした説明会・ワークショップ等の開催」、「NPO等が取り組む理解促進活動への支援及び各立地地域のステークホルダーを対象とした勉強会や意見交換会等の開催」、「民間団体や自治体の講演会等への専門家の派遣」、「オンラインメディア、交通広告、新聞等の複数のメディアを活用した情報発信」を行いました。

また、原子力災害に関する情報発信等に関しては、「東日本大震災・原子力災害伝承館」において、原子力災害に関する資料等の収集・保存や、原子力災害への対応の経緯等に関する情報の提供を行うとともに、原子力災害の経験・教訓を学習する機会の提供等の研修事業を実施しました。

さらに、核燃料サイクルに対する理解促進を図るため、原子力を含むエネルギー政策、核燃料サイクルの意義や仕組み等に関する情報発信を行いました。

加えて、高レベル放射性廃棄物等の最終処分の実現に向けて、女性や次世代層を含む幅広い層の国民との対話や、全国の自治体への緊密な情報提供を行うために、シンポジウムや交流会、説明会を実施しました。

その他にも、エネルギー・原子力政策について、立地地域のみならず、電力消費地域をはじめとした国民の理解を一層進めるため、エネルギー・原子力政策に関する説明を全国各地で実施しました。

(2)地域担当官事務所等による広聴・広報

東京電力福島第一原子力発電所事故を発端に、国民の間で原子力に対する不信・不安が高まり、エネルギーに関わる行政・事業者に対する信頼も低下しました。立地地域との信頼関係を再構築するためにも、原子力に関する丁寧な広聴・広報が必要であることから、予算を活用した事業に加えて、地域担当官事務所等も活用し、地域のニーズに応じた双方向のコミュニケーションに関する取組を実施しました。

(3)原子力教育に関する取組

原子力について、エネルギーや環境、科学技術や放射線等、幅広い観点から総合的に捉え、適切な形で学習を進めるため、全国の都道府県が主体的に実施する原子力を含めたエネルギーに関する教育の取組（教材の整備、教員の研修、施設見学、講師派遣等）に必要な経費を交付する「原子力・エネルギー教育支援事業交付金」を運用しました（2023年度交付件数：24都道府県）。

4. 原子力規制における取組

※原子力規制委員会「原子力規制委員会の取組（対象期間：令和5年4月1日～令和6年2月29日）」を基に作成（2024年3月11日公表）。

(1)能登半島地震による施設の影響と緊急時対応

能登半島地震では、2024年1月1日及び6日に、原子力事業所の所在市町村である石川県羽咋郡志賀町において震度6弱以上が観測され、警戒事態に至ったことから、原子力規制委員会・内閣府原子力事故合同警戒本部を設置し、北陸電力志賀原子力発電所、東京電力柏崎刈羽原子力発電所等を対象に、情報収集や関係機関への情報共有、原子力規制委員会ホームページや原子力規制庁臨時ブリーフィング、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）を通じて、発災直後から対外的な情報発信等の対応を行いました。

志賀原子力発電所（停止中）においては、1月1日の地震時に、使用済燃料プールのスロッシングによる溢水、一部の変圧器故障による油漏れ等が発生しましたが、使用済燃料の冷却や電源等、必要とされる安全機能は確保されていることを確認しました。また、周辺の一部モニタリングポストにおいて測定が確認できない状況が生じましたが、敷地内の排気筒モニタ、敷地内及び敷地近傍のモニタリングポスト指示値に異常は認められておらず、放射性物質の漏え

い等、発電所の安全確保に影響のある問題が生じていないことを確認しました。

(2)高経年化した原子炉施設に関する安全規制等の規制基準の継続的改善

高経年化した発電用原子炉に関する安全規制の検討については、2022年度に、運転開始後40年目を迎えるまでに20年を超えない期間で1回に限り延長することを認めるかの審査を行う「運転期間延長認可制度」と、運転開始後30年とそれ以降の10年ごとに長期の施設管理方針を審査する「高経年化技術評価制度」を、「長期施設管理計画認可制度」に統合・強化した「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和30年法律第186号)」(以下「原子炉等規制法」という。)の一部改正法案について了承しました。この改正法案は、GX脱炭素電源法案に盛り込まれ、2023年6月7日に公布されました。

高経年化した発電用原子炉に関する安全規制の詳細を検討するために、高経年化した発電用原子炉の安全規制に関する検討チームを設けることを、2022年度に了承しました。この検討チームでの検討結果を踏まえ、長期施設管理計画の記載事項、審査の際の確認事項等を定める関係法令及び審査基準について、意見公募を実施した上で、2023年8月30日に決定するとともに、新制度の本格施行の日を2025年6月6日、新制度移行への準備のための手続の施行の日を2023年10月1日としました。これにより、同年10月1日以降の準備行為期間において、長期施設管理計画認可申請に係る審査を進めています。

(3)東京電力福島第一原子力発電所のALPS処理水の海洋放出に係る取組

2022年7月に認可したALPS処理水の海洋放出に係る設備の設置等に関する実施計画変更に続いて、ALPS処理水の海洋放出時の運用等に関する実施計画変更認可申請についても、公開の会合で規制基準や政府の方針に従ったものであるか厳格に審査・確認を行い、科学的・技術的意見の募集を経て、2023年5月10日に認可しました。さらに、ALPS処理水の海洋放出設備について、認可した実施計画に従ったものであるか厳格に使用前検査を行い、同年7月7日に終了証を交付しました。その審査・検査結果については、要望のあった地元自治体等を訪問して、説明・質疑対応を行いました。

これらの取組について、2021年度から2023年度にかけて、ALPS処理水の海洋放出に関する国際原子力機関(以下「IAEA」という。)の規制レビューを受け、その内容及び結果については、IAEAが包括報告書として2023年7月4日に公表しました。この包括報告書の中では、原子力規制委員会による関連する活動は、関連する国際安全基準に合致していると結論づけられました。同年8月24日にALPS処理水の海洋放出が開始されましたが、原子力規制委員会は、海洋放出が認可した実施計画に沿って適切に行われていることを、検査により継続して確認しています。

また、強化・拡充された「総合モニタリング計画」に基づき、東京電力福島第一原子力発電所の周辺海域及び東京湾のモニタリング等を実施し、人や環境への影響がないことを確認して原子力規制委員会ホームページで公表するとともに、IAEAレビューの一環としてモニタリング結果の相互比較を行うことにより、モニタリングの透明性・信頼性の維持に努めています。

(4)東京電力柏崎刈羽原子力発電所に対する検査の厳正かつ適切な実施等

2020年度に発覚したIDカード不正使用事案及び核物質防護設備の機能の一部喪失事案を踏まえた東京電力柏崎刈羽原子力発電所に対する追加検査では、原子力規制委員会で了承した3つの確認方針(強固な核物質防護の実現、自律的に改善する仕組みの定着、改善措置を一過性のものとしない仕組みの構築)により、東京電力の改善措置活動を確認しました。2023年5月17日に検査結果を了承し、4つの検査気付き事項をさらなる追加検査において確認する方針についても了承しました。検査の状況については随時報告を受け、同年12月には、山中原子力規制委員会委員長及び伴原子力規制委員会委員による現地調査及び東京電力社長と原子力規制委員会との間での意見交換を実施しました。同年12月27日に、検査結果をとりまとめた「東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所原子力規制検査報告書」を了承し、追加検査を終了しました。また、柏崎刈羽原子力発電所に対する原子力規制検査の対応区分を、第4区分(各監視領域における活動目的は満足しているが、事業者が行う安全活動に長期間にわたる又は重大な劣化がある状態)から第1区分(各監視領域における活動目的は満足しており、事業者の自律的な改善が見込める状態)に変更しました。追加検査終了後も、東京電力に対しては、現在の改善された状態を維持し、さらに向上させるための取組を求め、荒天時の監視、PPCAP(改善措置活動)及び核物質防護モニタリング室の取組を基本検査において重点的に監視していくことを決定しました。

このほか、追加検査と並行して、2017年当時の柏崎刈羽原子力発電所の設置変更許可の際にとりまとめた、東京電力の原子炉設置者としての適格性判断について、改めて確認しました。柏崎刈羽原子力発電所に対する原子力規制検査における指摘事項、柏崎刈羽原子力発電所の保安規定に定める「原子力事業者としての基本姿勢」の遵守状況等を確認した結果、当時の判断を変更する理由はないと判断しました。

第 4 節
既設炉の最大限の活用に向けた取組

1. 運転期間の取扱い

2023年5月31日にGX脱炭素電源法が成立し、原子力発電所の運転期間のあり方については、「利用」と「規制」の観点から改めて峻別され、「電気事業法」と「原子炉等規制法」における条文の再整理が行われました。

具体的には、立地地域等における高経年化に対する不安の声や、制度の連続性等にも配慮し、これまでの制度と同様に、「運転する期間を40年、最長で60年に制限する」という枠組みは維持することとしつつ、東日本大震災以降の法制度の変更等、事業者から見て他律的な要素によって停止していた期間に限り、「60年」の運転期間のカウントから除外することを認めるという制限が電気事業法に設けられました。その上で、利用政策の観点からの判断がどのようなものであっても、高い独立性を有する原子力規制委員会が厳格な審査を行い、規制基準への適合性が確認できなければ、運転することができない仕組みとなっています。総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会では、2025年6月6日の制度施行に向けて、審査基準の策定に向けた議論が進められています。

原子炉等規制法においては、運転期間に関する規定を削除した上で、運転開始から30年を超えて運転しようとする場合には、事業者が10年以内ごとに事業者設備の劣化に関する技術的評価を行い、その結果に基づき「長期施設管理計画」を作成し、原子力規制委員会の認可を受けることを新たに義務づけました。

2. 設備利用率の向上

エネルギー安定供給の確保とカーボンニュートラルの実現の両立に向け、既設の原子力発電所を最大限活用していく上では、設備利用率の向上の取組を進めることが重要です。2023年4月28日に開催された原子力関係閣僚会議で決定された「今後の原子力政策の方向性と行動指針」では、設備利用率の向上に関して、「エネルギー供給における『自己決定力』の確保や、グリーントランスフォーメーションにおける『牽引役』としての貢献に資するため、安全性確保を大前提に、運転サイクルの長期化、運転中保全の導入拡大及び定期検査の効率的な実施に取り組む」とされています。

運転サイクルの長期化に向けては、ATENAが中心となり、PWRプラントの15か月運転導入に向けた技術的な検討を実施しています。また、運転中保全の導入拡大に向けては、NRRCとATENAが協力して、リスク管理措置や規制上の課題の整理・検討を進めており、作業品質と設備の信頼性の向上を通じて、利用率の向上につなげていくことを目指しています。加えて、事業者は相互に連携しながら、安全性の確保を大前提とした効率的な定期検査の実施に向け、国内外の取組の分析や良好事例の導入を進めています。

第 5 節
次世代革新炉の開発・建設に向けた取組

2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、原子力について、安全性の確保を大前提に、原子力発電所の再稼働を進めること、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組むこと等が盛り込まれました。次世代革新炉である「高速炉」については、同年7月に、実証炉の炉概念として三菱FBRシステムズが提案する「ナトリウム冷却タンク型高速炉」を、そして概念設計を実施するとともに将来的にはその製造・建設を担う「中核企業」として三菱重工業を選定し、同年9月より実証炉開発事業を開始しました。また、「高温ガス炉」についても、同年7月に中核企業として三菱重工業を選定し、同年8月より実証炉開発事業を開始しました。

また、「第6次エネルギー基本計画」では、「放射性廃棄物の有害度低減・減容化、資源の有効利用による資源循環性の向上、再生可能エネルギーとの共存、カーボンフリーな水素製造や熱利用といった多様な社会的要請に応えていく」とされており、社会的要請のある原子力技術の高度化に資する技術開発支援も実施しています。

〈具体的な主要施策〉

1. 高速炉実証炉開発事業
【2023年度当初：75.7億円】

高速炉は、エネルギー供給の脱炭素に貢献するとともに、資源の有効利用・放射性廃棄物の減容化・有害度低減といった意義を有しており、フランスや米国等の諸外国においても、研究開発が進められています。2023年度は、高速炉開発の「戦略ロードマップ」に基づき、概念設計の対象となる炉概念の仕様と中核企業を選定し、高速炉実証炉に適用できる技術基盤の整備を進めるとともに、概念設計のための研究開発を進めました。

2. 高温ガス炉実証炉開発事業
【2023年度当初：47.7億円】

高温ガス炉は、固有の安全性を有し、従来の軽水炉よりも高温度帯となる800℃以上の高温熱活用や、水素製造等の産業利用が期待されており、英国や米国等の諸外国においても、研究開発が進められています。2023年度は、実証炉の設計に係る研究開発、HTTRを活用した水素製造試験に向けた設計やカーボンフリー水素の要素技術開発等を進めました。

3. 社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業
【2023年度当初：12.0億円】

多様な社会的要請の高まりを見据えた原子力関連技術のイノベーションを促進するため、安全性・経済性・機動性に優れた原子力技術の開発に対する支援を行いました。

第６節 バックエンドプロセス加速化に向けた取組

1. 核燃料サイクルの推進に向けた取組

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」でも示されているとおり、日本では、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としています。核燃料サイクルに関する諸課題は、短期的に解決できるものではなく、中長期的な対応を必要とします。また、技術の動向、エネルギー需給、国際情勢等の様々な不確実性に対応する必要があることから、対応の柔軟性を持たせることも重要です。

〈具体的な主要施策〉

(1)六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工に向けた取組

核燃料サイクルの中核となる日本原燃の六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場については、安全性の確保を大前提に、関係事業者による支援も受けながら、施設の竣工と操業に向けた準備を官民一体となって進めています。

六ヶ所再処理工場については、2006年3月より実際の使用済燃料を用いた最終的な総合試験（アクティブ試験）を開始し、2013年5月に、使用前事業者検査を除く全ての試験を終了しました。また、2013年12月に施行された新規制基準に適合する必要があることから、日本原燃は、2014年1月に原子力規制委員会に対して再処理事業の変更許可申請を行い、2020年7月に許可を取得しました。さらに、2022年12月には、再処理施設に関する「設計及び工事の計画の変更」（第1回）の認可を取得し、「設計及び工事の計画の変更」（第2回）の申請を行いました。

MOX燃料工場については、2010年10月に着工しました。その後、東日本大震災の影響により、建設工事を一時中断していましたが、2012年4月から工事を再開しました。また、2013年12月に施行された新規制基準に適合する必要があることから、日本原燃は、2014年1月に原子力規制委員会に対して加工事業の変更許可申請を行い、2020年12月に許可を取得しました。さらに、2022年9月には、MOX燃料加工施設に関する「設計及び工事の計画の変更」（第1回）の認可を取得しており、建屋の建設が進行するとともに、完成した階層への大型機器の搬入が進められています。

2024年1月に開催した第7回使用済燃料対策推進協議会では、齋藤経済産業大臣から、「核燃料サイクルの中核である六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場の竣工と、その安定操業の実現は極めて重要」との発言があり、日本原燃に対しては、再処理工場の竣工に向けて全力で取り組むよう要請し、電力各社に対しては、業界全体として、メーカーやゼネコンを含むオールジャパンの体制の下、さらなる人材確保を進める等、あらゆる面から日本原燃へのさらなる支援強化に取り組んでいただくよう要請しました。

(2)プルサーマルの推進に向けた取組

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」では、「平和的利用を大前提に、核不拡散へ貢献し、国際的な理解を得ながら取組を着実に進めるため、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を引き続き堅持し、プルトニウム保有量の削減に取り組む」としています。これを実効性のあるものとするため、2018年7月に原子力委員会で決定された「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方」を踏まえ、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮しつつ、2016年に新たに導入した再処理等拠出金法の枠組みに基づく国の関与等により、プルトニウムの適切な管理と利用を行っています。

電気事業連合会は、2020年12月に、基本的なプルサーマル導入の方針を示す「新たなプルサーマル計画」を公表しました。この中では、地元理解を前提に、稼働する全ての原子力発電所を対象にプルサーマルの導入に向けた検討を進め、2030年度までに少なくとも12基の原子力発電所においてプルサーマルの実施を目指す計画が示されました。さらに、電気事業連合会は、2022年12月に、プルサーマル計画の推進に係るアクションプランを「プルサーマル計画の推進に係る取組の強化について」として公表し、地元理解に向けた取組や事業者間の連携・協力を進めることで、プルサーマル実施に向けた取組を強化しています。具体的には、地元理解に向けた各社の取組の情報共有や知見の共有、自社で保有するプルトニウムは自社の責任で消費することを前提に事業者間でプルトニウムを交換すること等を計画的に進めています。

また、国としても、プルサーマルを新たに推進する自治体向けの支援策として、2023年6月に「プルサーマル交付金」を創設しました。

(3)使用済燃料対策

今後も安定的かつ継続的に原子力発電を利用していく上で、使用済燃料の貯蔵能力の拡大は重要な政策課題となっています。政府では、2015年10月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に関するアクションプラン」を策定しました。このアクションプランに基づき、原子力事業者は「使用済燃料対策推進計画」を策定し、2020年代半ばには計4,000トン程度、2030年頃には計6,000トン程度の使用済燃料の貯蔵容量を確保することを目指しています（2015年11月計画策定、2024年1月改訂）。

また、2024年1月には、第7回使用済燃料対策推進協議会を開催し、齋藤経済産業大臣から事業者に対して、使用済燃料対策等について要請を行いました。

①使用済燃料の貯蔵能力拡大に向けた取組

2015年10月に策定した「使用済燃料対策に関するアクションプラン」に基づき、貯蔵能力の拡大に向けた具体的な取組が進展しています。

2020年の秋以降、四国電力伊方発電所や九州電力玄海原子力発電所の発電所構内における乾式貯蔵施設が、原子力規制委員会から規制基準に基づく許可を取得しました。また、

2023年8月にリサイクル燃料貯蔵は、建設を進めているむつ中間貯蔵施設について、原子力規制委員会から保安規定の変更認可を取得しました。2024年1月にリサイクル貯蔵燃料は、むつ中間貯蔵施設の貯蔵計画を原子力規制委員会に提出し、2024年度上期の事業開始を念頭に、準備を進めています。

さらに、2023年8月には、中国電力が山口県上関町において、中間貯蔵施設の立地可能性調査を開始しました。2024年2月には、東北電力が宮城県並びに女川町、石巻市に対して、東北電力女川原子力発電所2号機における乾式貯蔵施設の設置に係る事前協議の申入れを行いました。

②使用済MOX燃料の処理・処分に向けた取組

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」では、使用済MOX燃料の処理・処分について、「使用済MOX燃料の発生状況とその保管状況、再処理技術の動向、関係自治体の意向などを踏まえながら、引き続き2030年代後半の技術確立を目途に研究開発に取り組みつつ、検討を進める」としています。

2023年5月3日には、西村経済産業大臣がフランスのパニエ＝リュナシェ・エネルギー移行大臣と会談を行い、使用済MOX燃料の再処理に係る技術協力についての合意を含む、日本とフランスの協力関係をさらに深めるための共同声明に署名しました。こうした状況を踏まえ、同年5月19日に、電気事業連合会は、フランスにおいて使用済MOX燃料の再処理実証研究の実施に向けた取組を進めることを公表しました。

③放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究委託事業

【2023年度当初：11.5億円】

2024年度までに、MOX燃料を含む様々な種類の使用済燃料の再処理により発生する放射性廃液を安定的かつ効率的にガラス固化する技術を確立することを目指し、ガラス原料の基礎特性の評価やガラス溶融炉のモニタリングの開発等を実施しました。さらに、使用済MOX燃料を安全かつ安定的に処理するため、施設の安全性や処理性能の向上を図るための基盤技術の開発にも取り組んでいます。

(4)核燃料サイクル政策の理解促進に向けた取組

2023年2月に閣議決定された「GX基本方針」や同年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、原子力について、「地域の実情を踏まえた自治体等の支援や避難道の整備など防災対策の不断の改善等による立地地域との共生、国民各層とのコミュニケーションの深化・充実等に、国が前面に立って取り組む」とされました。

また、同年6月には原子力基本法が改正され、国の責務として、「原子力施設が立地する地域及び電力の大消費地である都市の住民をはじめとする国民の原子力発電に対する信頼を確保し、その理解と協力を得るために必要な取組並びに地域振興その他の原子力施設が立地する地域の課題の解決に向けた取組を推進する責務を有する」旨が明記されました。

これらを踏まえ、核燃料サイクル政策の理解促進を図るため、核燃料サイクル関連施設の立地地域等において、原子力を含むエネルギー政策、核燃料サイクルの意義や仕組み、核燃料サイクル関連施設の現状や安全対策、放射線の基礎知識等について、科学的根拠や客観的事実に基づく情報を提供しています。2023年度は、定期刊行物の発行や、地域住民が多く訪れる場所や各種イベントを活用した広聴・広報活動を実施しました。

また、核燃料サイクル施設や原子力発電所等の原子力施設が集中する青森県の立地地域において、国や立地自治体、事業者等が一体となり、地域と原子力施設が共生していく将来像について共に考え、共に築き上げていくための場として、2023年11月に「青森県・立地地域等と原子力施設共生の将来像に関する共創会議」を立ち上げました。この会議体を通じて、20年後から30年後を見据えた立地地域等の将来像と、その実現に向けた取組等について検討を深めていきます。

(5)高速炉サイクル技術の研究開発

【2023年度当初：252.3億円】

高速炉サイクル技術の研究開発として、放射性廃棄物の減容化・有害度低減に資するため、マイナーアクチノイドの分離技術やマイナーアクチノイド含有燃料製造技術等の基盤的な研究開発に取り組みました。また、これまでの高速増殖原型炉もんじゅの研究開発で得られた知見を活かし、多国間協力や二国間協力による国際協力を進め、シビアアクシデント発生時の高速炉の安全性向上に向けた研究開発等に取り組みました。

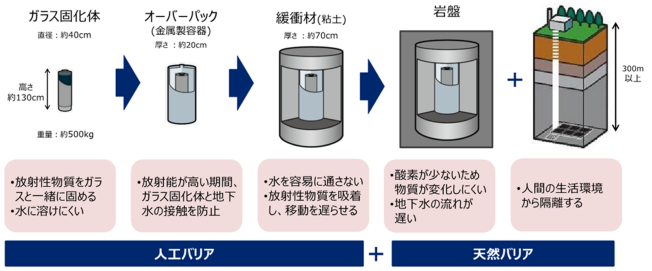
2. 廃炉の円滑化に向けた取組

日本では、2024年3月時点で、計24基の商業用原子炉が廃止措置中となっており、廃炉の安全かつ円滑な実施が重要な課題となっています。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」でも示されているとおり、原子力事業者が能動的に取組を行う前提で、政府には、必要な制度措置を講じることが求められています。

2023年5月に成立したGX脱炭素電源法により、「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成17年法律第48号）」が改正されました。これにより、「使用済燃料再処理機構」が行う業務に、全国の廃炉のマネジメント、廃炉に関する研究開発や設備調達等の共同実施、廃炉に必要となる資金の管理等の廃炉推進業務を追加し、機構の名称も「使用済燃料再処理・廃炉推進機構」に改めることとしました。加えて、同機構が行う廃炉推進業務に必要な費用に充てるため、実用発電用原子炉設置者等に対し、廃炉拠出金を同機構に納付することを義務づけることとしました。政府では、2024年4月に施行されたこの新たな制度に基づき、日本の廃炉が円滑かつ着実に進むよう、使用済燃料再処理・廃炉推進機構や原子力事業者に対して、必要な指導・監督を行っていきます。

また、廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処分については、発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分場確保に

【第346-3-1】高レベル放射性廃棄物の地層処分



資料：経済産業省作成

向けた取組を着実に進めることを基本としつつ、放射性廃棄物の処分の円滑な実現に向けて、政府としても、必要な研究開発を推進する等、安全確保のための取組を進めています。

加えて、クリアランス制度の確認を受けたもの（廃炉等に伴って生じる廃棄物のうち、放射性物質の放射能濃度が極めて低く、人の健康に対する影響が無視できるレベル以下のものであるとして、原子力規制委員会の確認を受けたもの）については、廃炉の円滑化や資源の有効活用の観点から、さらなる再利用先の拡大を推進するとともに、今後のフリーリリースを見据えて、クリアランス制度の社会定着に向けた取組を原子力事業者等と連携して進めています。

〈具体的な主要施策〉

○低レベル放射性廃棄物の処分に関する技術開発委託費
【2023年度当初：2.2億円】

原子力発電所の解体に伴って発生する低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルが比較的高い廃棄物を対象とする中深度処分（地下70m以上の深さで実施）に関して、大規模な坑道や地下空洞型処分施設等を建設する上で必要な、岩盤にかかる圧力（地圧）の三次元的な分布を把握するための技術開発を継続しました。

また、クリアランス制度の社会定着に向けた取組として、建材加工を想定した資材等へのクリアランス金属の加工実証及びクリアランス金属の取扱いにおける留意事項の検討を行いました。

3. 最終処分の実現に向けた取組

過去半世紀以上にわたって原子力を利用し、使用済燃料が既に存在している以上、高レベル放射性廃棄物等の最終処分は、必ず解決しなければならない重要な課題です。

日本では、原子力発電で使い終えた燃料を再処理してウランやプルトニウムを取り出し、再び燃料として使うこととしています。そして、この過程で残った廃液をガラス固化したもの（ガラス固化体）及び再処理の過程で発生するTRU廃棄物の一部については、人間の生活環境から長期間にわたって隔離するために、地下深くの安定した岩盤中に処分する「地層処分」をすることにしています（第346-3-1）。

2000年に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（平成12年法律第117号）」（以下「最終処分法」という。）に基づき、高レベル放射性廃棄物等の最終処分の実施主体である「原子力発電環境整備機構」（NUMO：ニューモ）が設立されるとともに、文献調査・概要調査・精密調査の段階的な調査が定められました。

2013年12月には、高レベル放射性廃棄物の最終処分の問題について、将来世代に負担を先送りせず、国が前面に立って解決するべく、政府としての新たな取組方針を検討し、関係行政機関の緊密な連携の下、これを総合的かつ積極的に推進するため、「最終処分関係閣僚会議」を設置しました。2015年5月には、最終処分法に基づく「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」を改定（閣議決定）し、自治体からの応募を待つといったそれまでの方式を改め、地層処分に関する国民の関心や理解を深めるため、科学的により適性が高いと考えられる地域を提示する等、国が前面に立って取組を進めてきました。そうした中、2020年11月に、北海道の寿都町及び神恵内村において文献調査を開始しました。さらに、2024年4月には、佐賀県玄海町において、町内の団体から提出された文献調査への応募に関する請願が町議会で審議され、採択されました。そして、同年5月に経済産業省が玄海町に文献調査実施の申入れを行い、町長が当該申入れの受諾を表明しました。

こうした状況の中、文献調査プロセスの丁寧かつ着実な実施、文献調査の実施地域の拡大に向けた基本方針の改定（閣議決定）、最終処分事業の理解促進、研究開発、調査、国際連携等、最終処分の実現に向けた取組を進めています。

〈具体的な主要施策〉

(1)北海道寿都町及び神恵内村における文献調査プロセスの丁寧かつ着実な実施

北海道寿都町及び神恵内村における文献調査は、全国初の調査です。2023年11月には、NUMOによる文献調査報告書の作成の基礎となる「文献調査段階の評価の考え方」を、資源エネルギー庁がとりまとめました。この「文献調査段階の評価の考え方」は、資源エネルギー庁の審議会において、関連学会から推薦・紹介された専門家を中心に技術的・専門的な観点から議論を行い、土地利用制限等、経済社会的観点からの検討の考え方も整理してとりまとめた上で、パブリックコメントを経て、策定したものです。

2024年2月には、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会特定放射性廃棄物小委員会地層処分技術ワーキンググループにおいて、NUMOが作成した北海道寿都町及び神恵内村に関する文献調査報告書の原案が公表されました。このワーキンググループでは、文献調査報告書の原案が「文献調査段階の評価の考え方」に基づき適切に作成されているかについて、議論が進められています。

また、文献調査報告書の作成と並行して、2021年に文献調査の実施地域である北海道の2町村に設置された「対話の場」では、中立的な立場のファシリテーターの進行により、参加者の意向を尊重しつつ、公平性・中立性を担保しながら、対

話活動に取り組んでいます。当初は、地層処分事業や文献調査の進捗状況等が主な議題となっていましたが、徐々に町や村の将来のまちづくりに関する議論も行われています。また、「対話の場」から派生した取組として、北海道幌延町の「幌延深地層研究センター」や青森県六ヶ所村の核燃料サイクル関連施設の視察、まちの将来に向けた勉強会、専門家を招いた住民向けシンポジウム等の活動も行われています。

(2)特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針の改定

北海道寿都町及び神恵内村における文献調査の開始後、他の地域での調査実施に向けて、全国での対話活動等に取り組んできましたが、最終処分事業に関心を持つ地域が限定的であり、調査実施自治体が出てきていませんでした。

こうした中、文献調査の実施地域の拡大に向けて、2023年4月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」を改定(閣議決定)し、下記の取組を盛り込みました。

- ●関係府省庁の連携体制を構築するとともに、国・NUMO・事業者による合同チームを新設し、少なくとも100以上の自治体を個別に訪問すること
- ●関心や問題意識を有する自治体の首長等との協議の場を設置し、最終処分をはじめとする原子力を巡る課題と対応について、国と地域でともに議論・検討すること
- ●従来の公募方式と市町村長への調査実施の申入れに加え、関心のある自治体の実情に応じて、地元の経済団体や議会等に対し、国から様々なレベルで段階的に、理解活動の実施や調査の検討等を申し入れること
- ●文献調査の受入自治体や関心を持つ自治体に対して、政府一丸となった支援体制を構築すること　等

(3)最終処分事業の理解促進に向けた取組等

多くの方々に最終処分事業への理解を深めていただくため、全国各地での対話型全国説明会の開催、自治体向けの説明会の開催等の対話活動に取り組んでいます。2023年4月に改定した「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」に基づく取組強化策として、文献調査の対象地域や関心地方公共団体等の関心や意向を的確に受け止め、関係府省庁の連携の下、当該地域の将来の持続的な発展に向けて取り組むため、同年5月に「関係府省庁連絡会議」を設置及び開催しました。さらに、同年6月には、地域ブロック(北海道、東北、関東、中部、北陸、近畿、中国、四国、九州・沖縄)ごとに、「地方支分部局連絡会議」を設置及び開催しました。今後、この連絡会議の場等を活用しながら、関係機関の連携を図っていきます。

また、国・NUMO・事業者による合同チームを地域ブロックごとに新設し、同年7月から全国の自治体を個別訪問する全国行脚を開始しました。その後、2024年3月末時点で計102市町村の首長を訪問し、当面の目標としていた100自治体を達成しました。さらに、47都道府県の東京事務所長や全国原子力発電所所在市町村協議会の担当課長に対し、最終処分に関する最新情報の提供や、全国行脚への理解と協力のお願いに関する説明を行いました。全国の町・村等に毎週発行されている全国町村会の週報においても、最終処分関連の情報発信を行いました。

加えて、地層処分事業が長期にわたる事業であることを踏まえ、次世代層の関心喚起のための広報活動を実施しました。具体的には、大学生が主体となって同世代への理解促進を図る「ミライブプロジェクト」、次世代層を対象にしたシンポジウム「大切なエネルギーと紡ぐ私たちの未来～どこかの誰かだけの問題じゃない地層処分～」、文献調査実施自治体と他の原発立地自治体等の高校生の交流事業を実施しました。

(4)研究開発及び調査に関する取組

1999年に核燃料サイクル開発機構(現在の日本原子力研究開発機構(以下「JAEA」という。))が公表した「地層処分研究開発第2次取りまとめ」では、日本においても、地層処分を事業化の段階に進めるための信頼性のある技術基盤が整備されたことが示されました。その後も、引き続き、地層処分事業の技術的信頼性のさらなる向上を図るための技術開発を行ってきており、2018年11月には、NUMOが、どのようにサイト選定の調査を進め、安全な処分場の設計・建設・操業を行い、閉鎖後の長期にわたる安全性を確保しようとしているのかについて、これまでに蓄積されてきた科学的知見や技術を統合して包括的に説明し、事業者の立場から技術的取組の最新状況を示すことを目的に、「包括的技術報告書(レビュー版)」を公表しました。その後、2019年12月に公表された日本原子力学会の「NUMO包括的技術報告書レビュー特別専門委員会」によるレビュー結果を受け、2021年2月に、NUMOは包括的技術報告書の改訂版を公表しました。さらに、同年11月からは、同時期に公表された包括的技術報告書本編の英語版に対する経済協力開発機構原子力機関(以下「OECD/NEA」という。)による国際レビューが行われ、2023年1月にその結果が公表されました。NUMOでは、地層処分研究開発調整会議が同年3月に策定した「地層処分研究開発に関する全体計画(令和5年度～令和9年度)」で示された研究開発項目を踏まえ、文献調査の着実な実施、地層処分技術の継続的な信頼性向上等を目的とした技術開発を進めています。

また、資源エネルギー庁では、「地層処分研究開発に関する全体計画(令和5年度～令和9年度)」に基づき、地下数十kmのマグマの分布を把握するための技術開発や、処分場閉鎖後に坑道が水みちにならないように埋め戻すための技術開発、廃棄体の回収可能性を確保するための技術開発、廃棄体-人工バリア-岩盤-生活圏土壌における核種移行の現象理解に関する技術開発等を2023年度に実施しました。

①高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発委託費

【2023年度当初：37.0億円】

高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術の信頼性と安全性のより一層の向上を目指すため、火山や断層、地震等の自然事象の影響を評価する技術、沿岸部の地質環境調査や設計手法に関する技術、処分施設の施工・操業に関する技術、人工バリアの長期的な挙動や放射性核種の移行を評価する技術、

直接処分等の代替処分オプション技術に関する研究開発を実施しました。

②放射性廃棄物共通技術調査等委託費

【2023年度当初：2.2億円】

放射性廃棄物の処分については、諸外国においても、処分地の選定や処分方法の検討等、日本と共通する課題を抱えていることから、それぞれの国で行われている調査・分析・研究開発等の内容や動向を調査しました。また、放射性廃棄物の処分に関する研究者・技術者の人材確保・育成の一環として、公募型の研究開発や、効果的な人材育成プログラムの構築を実施しました。

③深地層の研究施設を使用した試験研究成果に基づく当該施設の理解促進事業費補助金

【2023年度当初：1.6億円】

深地層の研究施設を活用した成果を通じて地域に貢献し、深地層研究に対する地域の理解を促進するため、深地層の研究施設を有効に活用した学術的研究として、堆積岩中の微生物に関する研究、微生物の働きによりCO_2をCH_4（メタン）に変換する技術の開発等を実施しました。

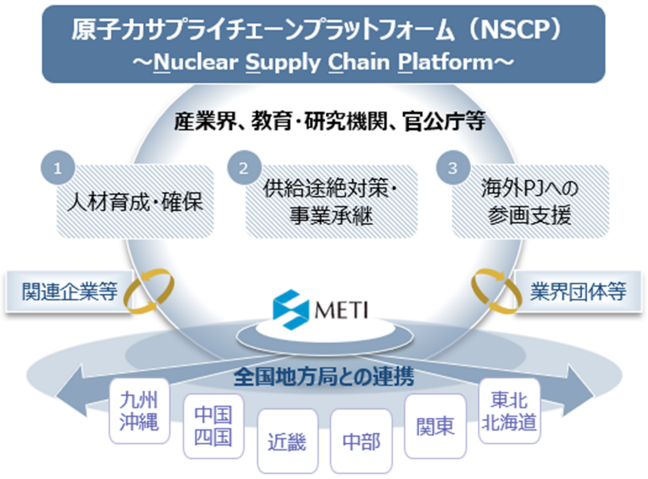
(5)国際連携に関する取組

最終処分の実現は、原子力を利用する全ての国にとって共通の課題であり、長い年月をかけて地層処分に取り組む各国政府との国際協力を強化することが重要です。こうした観点から、2019年6月のG20軽井沢大臣会合において、世界の原子力主要国政府が参加する初めての「国際ラウンドテーブル」を立ち上げることについて合意しました。同年10月と2020年2月には、「最終処分に関する政府間国際ラウンドテーブル」が開催され、最終処分に関連する政府の役割、国民理解活動、研究開発、各国が重視する考え方やベストプラクティス、国際協力を強化すべき分野等について、活発な議論が行われました。

また、国際ラウンドテーブルの報告書において掲げられた、国際協力を強化すべき分野の具体化に向けた議論を行う場として、2022年11月に、「国際ワークショップ」をJAEAの幌延深地層研究センターで開催しました。このワークショップでは、各国の現状についての情報交換に加え、地下研究所を活用した協力体制のあり方について、パネルディスカッション及びグループ討議を通じて議論しました。

さらに、こうした議論と並行して、JAEAは、OECD/NEAの協力を得て、幌延深地層研究センターを活用した国際共同プロジェクトを2023年2月に立ち上げました。このプロジェクトには、日本をはじめ、豪州、ブルガリア、ドイツ、韓国、ルーマニア、台湾、英国の11の機関が参加しています。このプロジェクトにより、国内外の機関で協力しながら、地層処分技術に関する国際的に関心の高い項目についての研究開発の成果を高めていくとともに、次世代を担う国内外の技術者を育成することを目指します。

【第347-1-1】原子力サプライチェーンプラットフォーム（NSCP）



資料：経済産業省作成

第７節　サプライチェーンの維持・強化に向けた取組

1. 国内のサプライチェーンの維持・強化

日本国内では、1970年以降に運転を開始した原子力発電所の多くで原子力技術の国産化比率がほぼ90％を超える等、原子炉圧力容器から小さなバルブに至るまで、国内企業に技術が集積されており、国内における発電所の安定利用や経済・雇用等に貢献してきました。一方、東日本大震災以降は、原子力発電所の再稼働の遅れや新規建設プロジェクトの途絶により、国内事業者の多くが将来の事業見通しを立てることができず、要素技術を持つ中核サプライヤ等の撤退が相次いでいます。

そうした中、2023年5月に成立したGX脱炭素電源法により改正された原子力基本法では、「原子力利用に関する基本的施策」として、「原子力発電に係る高度な技術の維持及び開発を促進し、これらを行う人材の育成及び確保を図り、並びに当該技術の維持及び開発のために必要な産業基盤を維持し、及び強化するための施策」が規定されています。

また、同年3月には、地方経済産業局や日本原子力産業協会等の関係機関と連携し、「原子力サプライチェーンプラットフォーム」（以下「NSCP」という。）を立ち上げ、全国約400社の原子力関連企業の個別の実情に応じて積極的にサポートを行うため、戦略的な原子力人材の育成・確保、部品・素材の供給途絶対策・事業承継、海外プロジェクトへの参画支援等、サプライチェーン全般に対する支援態勢を構築しました。2024年3月時点では、約120社の原子力関連企業がNSCPに参画しています（第347-1-1）。

〈NSCPにおいて実施した施策〉

●ウェブサイト[3]を立ち上げ、技術・人材・産業基盤の維持・

強化に向けた各社の取組事例や、補助金・税制に関する情報を紹介したほか、海外の建設プロジェクトへの参画に向けた情報提供等、原子力サプライチェーンについてのコンテンツを拡充しました。

●補助金セミナーを開催し、「原子力産業基盤強化事業」やサプライヤによる補助金の活用事例を紹介したほか、原子力サプライヤが活用できる補助金等をまとめた各種支援施策集を解説することで、サプライヤによる補助金の活用を活性化しました。

●原子力サプライヤ海外品質規格勉強会を開催し、海外規格の取得に当たっての企業の懸念を払拭すべく、ASME（米国機械学会）規格に関する講義を実施しました。

●2024年3月14日に、経済産業省主催・日本原子力産業協会共催・文部科学省協力で「第2回原子力サプライチェーンシンポジウム」を開催し、サプライチェーンへの支援拡充を広くPRしました。齋藤経済産業大臣や、グロッシー IAEA事務局長等が登壇したほか、オンラインを含めて計11か国から約400名が参加しました。産官学における人材育成の事例、米国への日系サプライヤ団の派遣をはじめとした国際連携によるサプライチェーン構築の取組、一般産業用工業品の採用（CGD）に関する取組について議論を行いました。

〈具体的な主要施策〉

○原子力産業基盤強化事業

【2023年度当初：13.5億円】

原子力利用の安全性・信頼性を支えている原子力産業全体の強化のため、世界トップクラスの優れた技術を有するサプライヤの支援、技術開発・再稼働・廃炉等の現場を担う人材の育成等を実施しました。

2. 海外プロジェクトへの参画支援

海外プロジェクトへの参画支援に当たっては、「革新サプライヤチャレンジ」という革新炉向けの機器や部素材の設計・開発・実用化に挑戦する国内サプライヤでチームを組成し、海外の実機プロジェクトへの参画を官民で支援しています。

革新サプライヤチャレンジを通じた日系勢によるチーム組成の下、2023年2月には米国・ジョージア州、同年8月には米国・ニュージャージー州、2024年2月にはカナダに対し、経済産業省が主導して日系サプライヤ団を派遣しており、参加企業数は延べ30社となっています。建設計画を有する欧米のプラントメーカー等に対し、日系サプライヤの実績や技術的な強みをプレゼンする等、今後の実機プロジェクトへの参画につながる取組を実施しました。

引き続き、米国をはじめとした価値観を共有する同志国との間で、第三国展開を含め、強固で強靱な原子力サプライチェーンの構築に向けた取組を進めていきます。

第 8 節 国際的な共通課題の解決への貢献

既設炉の最大限の活用、次世代革新炉の社会実装に向けた研究開発の促進、原子力事業の予見性の向上、世界市場におけるロシア・中国のプレゼンス向上等を念頭に置いた強靱なサプライチェーンの構築等、原子力を利用する主要国が共通して直面している現下の課題を踏まえ、率先して国際社会に貢献するとともに、同志国間での国際連携を深化させることで、これらの課題の解決に向けた取組を協働して進めています。また、ロシアによるウクライナ侵略によって深刻な危機に晒されているウクライナの原子力施設の安全確保等に向けた支援をはじめ、同志国及び国際機関との連携を通じて、世界の原子力安全・核セキュリティの確保にも取り組んでいます。

また、2023年5月には広島で「G7サミット」が開催され、採択された首脳コミュニケでは、原子力エネルギーについて、既存の原子炉の最大限の活用、革新炉の開発及び建設の支援、サプライチェーンの強靱化、原子力技術及び人材の維持・強化等に取り組む意思が示されました。また、IAEAやOECD/NEAを通じて、国際的な協力にも貢献しています。

〈具体的な主要施策〉

1. 国際原子力機関（IAEA）との協力

(1)原子力発電の利用と放射性廃棄物の管理に関する理解促進への取組

IAEAへの拠出を通じて、IAEA加盟国の政府や電力会社等の原子力広報担当者を対象としたワークショップの教材を開発するとともに、原子力広報ポータルサイトの構築・普及、出版物の作成等を通じて、原子力発電の役割や安全性、放射性廃棄物の管理の重要性に関する正確な情報の提供や、透明性の高い情報公開を行うことで、原子力発電と放射性廃棄物に対する一般公衆の理解を増進する活動に協力、貢献しました。

(2)原子力発電導入のための基盤整備支援への取組

IAEAへの拠出を通じて、原子力発電の導入を検討している国に対し、IAEA及び国際的な専門家グループによるワークショップやセミナー等を通じた制度整備支援や、制度整備状況に関するレビューミッション派遣等を行うことで、核不拡散・原子力安全等への対応がなされることに協力、貢献しました。

(3)原子力関連知識の継承への取組

IAEAへの拠出を通じて、原子力エネルギーマネジメント（NEM）スクールの実施、各IAEA加盟国が抱える原子力関連の課題の解決に向けた関係者による国内ネットワークの構築、Eラーニング教材の開発等、日本及びIAEA加盟国が有す

3 https://jaif-bg.jp/

る原子力に関する知識・技術を適切に継承するための活動に協力、貢献しました。

(4)東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に係る知見・教訓の国際社会への共有

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取組の進捗について、IAEAのレビューミッションの派遣を要請し、当該要請に基づきレビューを受けています。これまでに7回のレビューミッションが行われ、それぞれ報告書が作成・公表されています。

また、IAEA総会において、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に係るサイドイベントを開催し、廃炉及びその環境影響、福島復興についての理解促進を図りました。IAEAに対しては、定期的に東京電力福島第一原子力発電所に関する情報提供も行っています。

(5)核不拡散・核セキュリティへの取組

IAEAが行う核拡散抵抗性、保障措置、核セキュリティに関する検討、安全性の調査・評価の事業等に対して拠出を行い、ワークショップ等を開催しました。また、JAEAの核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）において、アジア地域等からの400名を超える参加者に対し、核不拡散・核セキュリティに関するトレーニングをIAEA等と連携して実施するとともに、バーチャルリアリティ（VR）技術や核物質防護設備に係る実習施設を拡充し、新たな脅威に対応するトレーニングを開発できる環境を整備しました。

2. 経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）における協力

OECD/NEAへの拠出を通じて、原子力発電、核燃料サイクル、放射性廃棄物管理等に関する技術基盤や産業基盤の調査検討活動等に協力、貢献しました。

3. 国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）

原子力安全・核セキュリティ・核不拡散の最も高い水準を確保しながら、効率的に原子力の平和利用を促進することを目的とする「国際原子力エネルギー協力フレームワーク」（IFNEC：International Framework for Nuclear Energy Cooperation）の枠組みにおいて、2023年度はアフリカのガーナで対面での会合が開催され、原子力発電所の新規導入国における人材育成やファイナンス、政治的な強いリーダーシップの必要性等について議論が行われました。

4. アジア原子力協力フォーラム（FNCA）

「アジア原子力協力フォーラム」は、社会・経済の発展を目的として、近隣アジア諸国12か国間で原子力技術の平和で安全な利用を進めています。加盟国からの要望を受け、2023年6月にスタディ・パネル「小型モジュラー炉（SMR）を含む次世代炉の展望」を開催し、IAEA等からの国際的な活動を紹介する基調講演と、加盟国からの事例発表がありました。加盟国からの発表では、次世代炉に対する様々な社会的期待や技術的要件が出され、当該分野における加盟国間の連携強化の必要性が認められました。

5. Nuclear Innovation：Clean Energy Future（NICE Future）イニシアチブ

「NICE Futureイニシアチブ」は、クリーンエネルギーの普及における原子力の役割について、広くエネルギー関係者との対話を行うことを目的に、2018年5月の第9回クリーンエネルギー大臣会合（CEM）において設立された枠組みです。このNICE Futureイニシアチブには、日本、米国、カナダ、英国、ロシア、UAE、ポーランド、ルーマニア、アルゼンチン、ケニアの計10か国が参加しています。

2023年度は、第14回クリーンエネルギー大臣会合においてサイドイベントを行い、水素製造にも資することが期待される日本の革新技術の紹介等について発信しました。

6. 原子力発電導入国等との協力

原子力発電を新たに導入・拡大しようとする国に対して、日本の原子力事故から得られた教訓等を共有する取組を行っています。2023年度は、現地セミナーや当該国の要人・専門家を日本に招聘する等、原子力発電の導入に必要な制度整備や人材育成等を中心とした基盤整備への支援を行いました。

○原子力発電の制度整備のための国際協力事業費補助金【2023年度当初：2.1億円】

東京電力福島第一原子力発電所事故の経験から得られた教訓を共有し、世界の原子力安全の向上や原子力の平和的利用に貢献すべく、原子力発電を導入しようとする国々において、導入のための基盤整備が安全最優先で適切に実施されるよう、原子力専門家の派遣等を行い、法制度整備や人材育成等を実施しました。

7. COP28における原子力に関する協力

2023年12月2日に、米国・英国・フランス・UAE及び日本等の原子力利用国を含む国々が、「各国の国内事情の相違を認識しつつ、2050年までに2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にする」宣言を発表しました。日本としても、世界全体での原子力発電容量の増加に貢献すべく、原子力利用を検討する第三国への次世代革新炉の導入支援や、同志国と連携したサプライチェーン強靱化等の取組を通じて、この目標の達成に貢献していきます。

また、同年12月13日には、COP28において第1回の「グローバル・ストックテイク」の決定文書が採択され、その中では、低炭素化を図るための技術・手段として、「原子力」が明記されました。

さらに、同年12月7日には、日本・米国・英国・フランス・カナダの5か国のエネルギー担当省庁が、同年の「G7札幌気候・エネルギー・環境大臣会合」にあわせて同年4月16日に発表した「カナダ、フランス、日本、英国、米国による民政原子燃料協力にかかるステートメント」を具体化すべく、ウラン濃縮等への投資促進に関する共同宣言として、「札幌ファイブ」宣言を発表しました。主な内容として、安全で確実な

原子力技術を提供するための、燃料を含む強靱なサプライチェーンの必要性を認識し、今後3年間で、5か国でウラン濃縮・転換に対する投資を少なくとも42億米ドル実施すること等を宣言しました。

第5章
燃料の効率的・安定的な利用のための環境の整備

第1節
安定供給を大前提とした火力発電の着実な取組

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」に基づき、火力発電については、安定供給を大前提に、2050年カーボンニュートラル実現を見据えた上で、適切な火力ポートフォリオを構築しながら、次世代化・高効率化を推進しつつ、非効率な火力発電のフェードアウトに着実に取り組むとともに、脱炭素型の火力発電への置き換えに向け、水素・アンモニア等の脱炭素燃料の混焼やCCUS[1]・カーボンリサイクル等の火力発電からのCO_2排出を削減する措置（アベイトメント措置）の促進、火力運用の効率化・高度化のための技術開発・導入環境整備の推進に取り組んでいます。

1. 世界最高水準の発電効率のさらなる向上

脱炭素化を見据えた次世代の高効率石炭火力発電や脱炭素燃料との混焼による脱炭素型の火力発電への置き換えに向けた技術開発に加え、CO_2を資源として捉えて再利用するカーボンリサイクルの技術開発に取り組んでいます。さらに、再エネの大量導入に向けて、負荷変動に対応するための火力発電技術の研究開発も進めています。

〈具体的な主要施策〉

(1)カーボンリサイクル・次世代火力発電の技術開発事業
【2023年度当初：176.0億円】

火力発電の脱炭素化に向けて、燃焼時にCO_2を排出しない燃料であるアンモニアの混焼試験に向けた設計・製作等を実施しました。また、次世代の高効率石炭火力発電技術として開発してきた石炭ガス化複合発電（IGCC）について、2023年度からは石炭とバイオマスの混合燃料によるガス化技術の開発に着手しました。

加えて、高効率化しても排出されてしまうCO_2については、安価に分離回収することも重要であることから、排出されるCO_2を固体吸収材や分離膜の活用により分離回収する技術の実証試験等を進めました。さらに、回収したCO_2を利活用する技術の開発も推進しています。例えば、回収したCO_2と水素を利用してメタンを合成する「メタネーション」の技術や、ペットボトルや繊維の原料となるパラキシレンの製造技術、CO_2から高付加価値な炭素材料を製造する鉱物化等の開発を実施しました。

(2)カーボンリサイクル・火力発電の脱炭素化技術等国際協力事業
【2023年度当初：4.0億円】

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、日本のカーボンリサイクル及び火力発電の脱炭素化技術等に関心を有する国に対し、相手国の政府や電力事業関係者との間で、オンラインも活用したセミナーや人材育成等を通じ、脱炭素化に貢献するような先進的な技術の導入のための環境整備を行いました。

2023年9月には、「第5回カーボンリサイクル産学官国際会議」を広島県で開催し、各国の産学官による講演・パネルディスカッションを通じて、国際的な取組の進展や広島県での活発な取組を共有するとともに、取り組むべき課題について確認しました。加えて、今回は講演・パネルディスカッションのメッセージをとりまとめた総括文書を初めて公表しました。

2. 火力発電の環境負荷の低減に向けた取組

2015年7月に、主要な事業者が参加する電力業界の自主的枠組みと、当時の日本のエネルギーミックス及びCO_2削減目標とも整合するCO_2排出係数である0.37kg-CO_2/kWh程度を目標とする「低炭素社会実行計画」が発表されました。また、2016年2月には、「電気事業低炭素社会協議会」が発足し、個社の削減計画を策定し、業界全体を含めてPDCAを行う等の仕組みやルールが発表されました。

その後、2021年4月に、2050年カーボンニュートラルと整合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度比で46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていくという目標が掲げられ、同年10月には、「第6次エネルギー基本計画」や「地球温暖化対策計画」が閣議決定され、2030年度の日本の温室効果ガス削減目標に向けたエネルギー・電力の需給見通し等が示されました。

これを受けて、電気事業低炭素社会協議会は、2022年6月に、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性と同時に環境への適合を図る「S+3E」の実現のため、最大限取り組むことを基本として、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく日本全体の排出係数である0.25kg-CO_2/kWhの実現を目指すこととし、2030年度の目標を見直しました。

この自主的枠組みの目標達成に向けては、省エネ法や「エ

1 CCUS：Carbon dioxide Capture, Utilization and Storageの略で、CO_2の回収・有効利用・貯留のこと。

ネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（平成21年法律第72号）」（以下「高度化法」という。）に基づく政策的対応を行うことにより、電力自由化の下で、電力業界全体の取組の実効性を確保していくこととしています。そして、2030年度の温室効果ガス削減目標や第6次エネルギー基本計画と整合する排出係数目標を確実に達成していくために、こうした取組が継続的に実効を上げているかについて、その進捗状況を毎年度評価することとしています。これを受けて、2024年1月11日には、政府として、産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループを開催し、電力業界の自主的枠組みの評価・検証を行いました。

さらに、2030年に向けては、安定供給を大前提に、非効率石炭火力のフェードアウトを着実に実施するために、石炭火力発電設備を保有する発電事業者について、最新鋭の超々臨界圧石炭火力発電（USC）並みの発電効率（事業者単位）をベンチマーク目標において求めることとしています。その際、水素・アンモニア等について、発電効率の算定時に混焼分の控除を認めることで、脱炭素化に向けた技術導入の促進にもつなげていきます。

そして、2050年に向けては、第6次エネルギー基本計画や「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2021年10月閣議決定）、GX推進戦略等を踏まえ、水素・アンモニアやCCUS等を活用することで、脱炭素型の火力に置き換える取組を引き続き推進していくこととしています。

また、国が整理・公表している「最新鋭の発電技術の商用化及び開発状況（BATの参考表）」については、毎年度見直し、必要に応じて随時公表しています。

第2節 石油産業・LPガス産業の事業基盤の再構築

1. 石油産業（精製・元売）の事業再編・設備最適化

2023年度における日本国内の石油需要は、ピーク時の1999年度から3割以上減少しており、「2024～2028年度の石油製品需要見通し」によれば、今後も需要が年平均で約2%減少していく見込みです。また、アジアの新興国では、顕著な需要増加にあわせて、輸出志向の大型かつ最新鋭の石油コンビナートが次々に建設されており、アジア地域への石油製品の輸出環境は厳しさを増しています。今後も日本国内の石油需要が減少していく見通しの中、全国的な石油サプライチェーンを維持し、平時・緊急時を問わずに石油の安定供給を確保するためには、事業再編等を進めて、経営基盤を強化していく必要があります。具体的には、異業種を含めたコンビナート連携のさらなる深化等による国内製油所の生産性向上・競争力強化や製油所の脱炭素化に向けた取組の推進、カーボンニュートラル社会に向けた製油所の再構築、電力市場等の他のエネルギー事業への展開等を進めていくことが期待されますが、そのためには、十分な投資体力を確保すべく、国内石油事業の収益性回復を図ることが必要です。

このため、石油コンビナートに立地する製油所や石油化学工場等について、「資本の壁」や「地理的な壁」を超えた統合運営や事業再編を通じて、石油製品と石油化学製品等の柔軟な生産体制の構築等による高付加価値化や、設備の共有化・廃棄等による設備最適化、製造原価の抑制に向けた取組を支援する等、総合的かつ抜本的な生産性向上を進めるための施策を講じました。また、中長期的に原油調達の多様化が必要になることを想定し、非在来原油も含む重質原油の最適処理を可能にする技術開発も促進しました。

〈具体的な主要施策〉

(1)高度化法による原油等の有効利用の促進

原油1単位から精製されるガソリン等の石油製品の得率を向上させ、余すところなく原油を利用する（原油の有効利用）体制を強化すべく、高度化法に基づく石油精製業者向けの判断基準（以下「告示」という。）を示すことで、国内精製設備の最適化等を促進してきました。

具体的には、2010年7月に施行した一次告示により、日本の製油所全体における「重質油分解装置の装備率」の向上を義務づけ、対象となる各石油精製業者は、常圧蒸留装置の能力削減及び重質油分解装置の新設・増強の組み合わせで対応しました。これにより、日本の製油所全体における重質油分解装置の装備率については、告示制定時の10%程度から、2013年度末には13%程度へと改善され、国内の精製能力については、告示制定前（2008年）の489万バレル/日から約2割削減されました。また、2014年7月に施行した二次告示では、さらなる原油の有効利用を進める観点から、日本全体における「残油処理装置の装備率」の向上を義務づけ、各石油精製業者は、常圧蒸留装置の廃棄又は公称能力の削減及び残油処理装置の新設・増強の組み合わせで対応しました。これにより、日本全体の残油処理装置の平均装備率については、告示制定時の45%程度から、2016年度末には50.5%程度へと改善され、国内の精製能力については、二次告示開始時の395万バレル/日から約1割削減されました。

こうした取組により、国内製油所における重質油分解装置等の装備率は世界的に高い水準となった一方で、実際の分解能力の活用は十分ではなく、国際競争力の高い他国の製油所と比較し、多くの残渣油を生産しているとの指摘があります。そのため、2017年10月には、さらなる原油の有効利用や製油所の国際競争力強化に向けて、重質油分解装置等のさらなる有効利用を目的とする三次告示を施行しました。これにより、各社における残油処理能力の向上を図る設備投資の実施やオペレーションの最適化といった取組が行われたことで製油所全体の生産性向上が図られ、5社全体で2021年度の目標である減圧蒸留残渣油の処理率7.5%を達成しました。

(2)次世代燃料安定供給のためのトランジション促進事業
【2023年度当初：66.0億円】

カーボンニュートラル社会において国民生活・経済活動を支えていくこととなる次世代燃料の安定供給を実現していくための技術開発や環境整備、また、足元の国民生活・経済活動に不可欠なエネルギー源である化石燃料の安定供給体制の確保が求められています。このため、次世代燃料の製造手法の確立や安定供給に必要な技術開発や、化石燃料等の製造プロセスの脱炭素化、化石燃料を安定供給する上で重要な油槽所等の大雨・高潮対策等に対する支援を行いました。

2. 石油・LPガスの最終供給体制の確保及び公正かつ透明な石油製品取引構造の確立

消費者に対して石油製品の供給を行うサービスステーション（以下「SS」という。）は、販売量の減少や、それに伴う収益の悪化、さらには、「消防法（昭和23年法律第186号）」の改正による地下タンクの改修義務化によるコスト増加等の要因により、経営環境が厳しさを増しています。加えて、施設の老朽化や後継者難等もあり、1994年度に約60,000か所存在していたSSは、2022年度末には27,963か所にまで減少しています。

こうした中、平時・緊急時を問わず、石油製品の安定的な供給を確保するため、SS過疎地等において漏えい防止対策や地下タンクの撤去等の環境・安全対策への支援を行ったほか、地下タンクの入換・大型化等の災害対応能力の強化を行いました。また、過疎化や人手不足等に対応した新たな燃料供給体制の確立等に向けた技術開発等の支援等も行いました。加えて、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、ガソリン等の石油製品の需要は今後も減少が見込まれます。SSは、このような状況の中においても、引き続き、平時・緊急時を問わず、「最後の砦」として石油製品の安定供給という重要な役割を担うことから、SSの経営力向上を後押しし、安定供給を確保できる体制を維持できるように支援を行いました。

LPガスについては、供給網は都市ガス導管の通っていない地域を含め全国に拡がっており、全国の総世帯数の約4割（約2,200万世帯）の家庭で利用されています。また、平時における熱源としての利用はもちろんのこと、災害時においては、燃料供給が滞った場合でも迅速に対応することが可能な「最後の砦」としての役割を担う重要なエネルギーです。そのため、LPガス事業者が地域において果たしている役割を、将来にわたって維持していくことが可能となるよう、LPガスの取引適正化を推進するための制度改正の実施や、消費者相談窓口の設置支援、料金透明化等に関する調査及び普及啓蒙を行うとともに、災害時におけるLPガスの安定供給の確保のために、中核充填所の新設・機能拡充や、「災害時石油ガス供給連携計画」を確実に実施していくための訓練の実施を支援しました。さらに、LPガス事業者の経営基盤の強化に資する取組として、自動検針や遠隔でのガス栓の開閉等が可能となるスマートメーターの導入等に対する支援等も行いました。

〈具体的な主要施策〉

(1)災害時に備えた地域におけるエネルギー供給拠点の整備事業費
【2023年度当初：6.7億円】

SS等の燃料供給拠点の災害対応能力をさらに強化する目的で、ガソリンや軽油等の石油製品の十分な在庫量を確保するための地下タンクの入換・大型化、ベーパー回収設備の導入を行いました。また、SSに浸水被害が生じた場合でも燃料供給を行うための防水型計量機の導入、津波被害地域等における燃料供給の早期再開を目的とした災害時専用臨時設置給油設備の導入、SS等における災害対応訓練の開催等を支援しました。

(2)離島・SS過疎地等における石油製品の流通合理化支援事業費（うち過疎地等における石油製品の流通体制整備事業）
【2023年度当初：43.4億円の内数】

SS過疎地等における石油製品供給網を維持するために、地下タンクからの燃料漏えい防止対策や地下タンク等の効率化・撤去等の環境・安全対応等を支援しました。

(3)地域における新たな燃料供給体制構築支援事業費
【2023年度当初：6.1億円】

石油製品需要が少ない地域や後継者・人手不足が発生している地域においても、持続可能な燃料供給体制を構築することを目的として、先進的な技術開発や、SS過疎地対策計画策定等の自治体主導によるSS承継等に向けた取組等を支援しました。

(4)SSの事業再構築・経営力強化事業
【2022年度補正：180.0億円】

カーボンニュートラル社会に向けたSSの事業再構築・経営力強化を推し進め、今後も残り続ける石油製品の需要に対して安定供給を確保するための体制を確保するため、揮発油販売業者等に対し、燃料供給を継続していくための計画を策定することを前提に、SSのデジタル化に資する設備や配送効率化に資する設備、計量機・地下タンク・配管等の設備等のSSの事業再構築・経営力強化に向けた設備投資や人材育成を支援しました。

(5)LPガスの商慣行是正に係る制度改正の実施

LPガス業界においては、昭和の時代から消費者トラブルが顕在化しており、これまでも国とLPガス業界が連携しながら対策を講じてきました。しかし、いまだ解決には至っておらず、消費者団体等からも数多くの課題が指摘されています。

特に、賃貸集合住宅においては、その構造上、消費者はオーナーや不動産管理会社が選定したLPガス事業者としか契約できません。そうした制約がある中で、LPガス事業者は、賃貸集合住宅におけるLPガス供給契約を獲得するため、オー

ナー等に対してLPガスの消費機器や電気エアコン等の無償貸与等を行い、そのための費用については、消費者が負担するLPガス料金に上乗せして回収するといった事例もありました。この場合、オーナー側としては、LPガス事業者が負担した設備や機器等の費用の分だけ家賃を低く抑えることができた可能性がありますが、一方の消費者側としては、そうした事実を知らぬまま、不透明な形で、設備や機器等の費用が上乗せされたLPガス料金を負担してきたと考えられます。

こうした課題を解決し、LPガス業界における商慣行を是正するため、「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和42年法律第149号）」施行規則の一部を改正し、不動産業者等に対する正常な商慣習を超えた利益供与の禁止や、LPガスとは関係のない設備の費用のLPガス料金への計上禁止等を措置することとしました。また、2023年12月には、商慣行是正に向けた取組の一環として、LPガスの消費者に不利益をもたらすと考えられる商取引情報を受け付ける通報フォームを資源エネルギー庁のホームページに開設しました。

(6)石油ガス販売事業者の経営及び販売実態に関する調査
【2023年度当初：12.6億円の内数】

LPガスの流通実態やLPガス販売事業者の経営実態等を調査し、LPガス産業全体の流通構造の適正化や合理化策を検討するとともに、消費者等に対してLPガスの取引適正化に向けた取組や価格動向等の情報を提供し、消費者意識の向上と市場原理の一層の活性化を図るための調査等を実施しました。

(7)石油ガスの流通合理化及び取引の適正化等に関する支援事業費
【2023年度当初：8.0億円】

LPガスに関する取引の適正化・安定供給の確保のため、各都道府県の民間企業等が行う消費者相談や防災体制の強化に対する支援を行いました。また、LPガスの流通構造を合理化するため、自動検針や遠隔でのガス栓の開閉等が可能なスマートメーターの導入に対する支援を行いました。

(8)石油製品の卸・小売価格モニタリング調査事業
【2023年度当初：12.6億円の内数】

石油製品について、SS等を対象に、卸価格や小売価格を調査して流通マージン等の把握を行いました。

(9)石油製品品質確保事業
【2023年度当初：10.6億円】

石油製品の適正な品質を確保するため、全国約30,000か所の給油所においてサンプル（ガソリン等）を購入（試買）し、品質分析する事業に対して、支援を実施しました。

第３節 CCUS/カーボンリサイクル等の促進

1. CCUS/カーボンリサイクル等の技術開発と事業環境の整備

化石燃料の環境面の課題克服が重要である中、2050年に向けて、化石燃料の利用に伴うCO_2の排出を大幅に低減していくことが必要です。また、途上国におけるエネルギーアクセス改善と気候変動対策の両立を非連続なイノベーションの力で実現するための技術開発にチャレンジしていくことも重要です。

経済産業省は、カーボンリサイクル技術・製品を社会実装していく道筋を示し、イノベーションを効果的に加速すべく、2023年6月に、最新技術動向や社会実装に向けた課題をとりまとめた「カーボンリサイクルロードマップ」を策定しました。広島県大崎上島では、次世代火力発電の実証試験で回収したCO_2等を利用したカーボンリサイクルの実証研究拠点において、研究が本格的に開始されるとともに、地元自治体や海外の研究開発拠点との連携により、日本のカーボンリサイクル分野における技術力の発信にも取り組んでいます。引き続き、カーボンリサイクルの社会実装に向けて、コスト削減や用途開発のための技術開発を進めるとともに、「カーボンリサイクル産学官国際会議」等も通じて、グローバル展開を目指していきます。

また、CCSについては、2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」において、2030年までのCCS事業の開始に向けた事業環境を整備するために、模範となる先進性のあるプロジェクトの開発及び操業を支援するとともに、CO_2の地下貯留に伴う事業リスクや安全性等に十分配慮しつつ、検討中の法整備について早急に結論を得て、制度的措置を整備する方針を示しました。これを踏まえ、将来のCCS事業の普及・拡大に向けて、横展開が可能なビジネスモデルを確立するため、2030年までの事業開始を目標とした事業者主導による「先進的CCS事業」について、CO_2の回収源、輸送方法、CO_2貯留地域の組み合わせが異なる7件のプロジェクトを採択し、事業性調査等の支援を行いました。また、2023年9月からは、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会産業保安基本制度小委員会と総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会カーボンマネジメント小委員会の合同会議を行い、学識経験者等の有識者による議論を行いました。その後、2024年1月には、中間とりまとめとして「CCSに係る制度的措置の在り方について」を公表し、これを踏まえ、同年2月には「二酸化炭素の貯留事業に関する法律案」（CCS事業法案）が閣議決定されました。

〈具体的な主要施策〉

(1)カーボンリサイクル・次世代火力発電の技術開発事業

（再掲　第5章第1節　参照）

(2) CCUS研究開発・実証関連事業

【2023年度当初：80.0億円】

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」において、CCSについては、「技術的確立・コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備を、長期のロードマップを策定し関係者と共有した上で進めていく」としており、2023年3月には、「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ」が公表されました。

北海道苫小牧市におけるCCS大規模実証試験においては、2016年度からCO_2の圧入を実施し、2019年11月には、当初目標としていた30万トンの圧入を達成しました。今後は、圧入したCO_2等のモニタリングを継続するとともに、実証試験において得られた結果や今後の課題について検討を行います。加えて、舞鶴・苫小牧間の長距離輸送をはじめとする液化CO_2船舶輸送の技術確立のための実証試験等も進めています。

(3) CCUS早期社会実装のための環境調和の確保及び脱炭素・循環型社会モデル構築事業

【2023年度当初：75.0億円】

CO_2の分離回収・有効利用設備の実証等の運用・評価実績を基に、CCUSの実用展開のための一貫実証拠点・サプライチェーンの構築を検討しています。また、CO_2の資源化を通じた脱炭素・循環型社会のモデル構築、国際協調を踏まえたCO_2輸送・貯留等の実現性検討を通じた関連技術・ノウハウの涵養等を行いました。さらに、苫小牧沿岸域にて実証を行っている海底下CCS事業において、最新の知見や技術を活用した海洋環境保全の上、適正なモニタリングのあり方の実証を開始しました。これにより、2030年のCCUSの本格的な社会実装と環境調和の確保を目指します。

(4) 二酸化炭素貯留適地の調査事業

【2023年度当初：11.0億円】

CCSの導入に必要となる、CO_2貯留に適している調査井掘削の候補地を精査することを目指し、大きな貯留ポテンシャルを有すると期待される地点を対象に、海底下地質の調査や貯留層総合評価等を実施しました。

(5) CO_2等を用いたプラスチック原料製造技術開発プロジェクト

（再掲　第2章第1節　参照）

(6) カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発事業

【2023年度当初：26.4億円】

バイオによるものづくりは、化石エネルギーに依存した従来の化学工業技術とは異なり、カーボンリサイクル技術による持続的な経済成長を可能とすることから、幅広い分野での応用が期待されていますが、社会実装に向けてはスケールアップや人材不足といった課題が存在します。そこで、これらの課題を解決するため、ゲノム編集技術や微生物による物質生産等の先端バイオテクノロジーを取り入れたバイオ製造実証・人材育成拠点を整備し、化石由来化学品を代替可能なバイオ製品の社会実装を加速することを推進しました。

(7) バイオものづくり技術によるCO_2を直接原料としたカーボンリサイクルの推進

【グリーンイノベーション基金：国庫負担上限1,767.0億円】

バイオものづくりの中核を担う微生物等改変プラットフォーム事業者と、CO_2を直接原料にして大規模発酵生産等を担う事業会社等の育成・強化を図るとともに、微生物等が持つCO_2固定能力を最大限に引き出し、CO_2を原料としたバイオものづくりによるカーボンリサイクルを推進する取組を開始しました。

(8) バイオものづくり革命推進事業

【2022年度補正：3,000.0億円】

廃木材や食品・農業残渣等の未利用資源の収集・資源化、微生物等の改変技術、生産・分離・精製・加工技術、社会実装に必要な制度や標準化等、バイオものづくりのバリューチェーンの構築に必要となる技術開発及び実証を一貫して支援し、CO_2の排出量を抑えながら燃料や素材等を生産する技術の開発を開始しました。

(9) 先進的CCS支援等事業

【2023年度当初：35.0億円、2023年度補正：204.0億円】

CCSの普及と拡大に向けて、事業の大規模化とコスト削減に取り組むモデル性のある事業を「先進的CCS事業」と位置づけ、CO_2の分離・回収から輸送、貯留までのバリューチェーン全体を一体的に支援すべく、国内で排出されるCO_2の貯留を2030年度までに開始する事業を想定し、発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメント等の事業分野が幅広く参画するとともに、産業が集積する北海道、関東、中部、近畿、瀬戸内、九州等の地域におけるCO_2の排出に対応する7案件を選定しました。

(10) 石油・天然ガス開発や権益確保に資する技術開発等の促進事業

【2023年度当初：84.0億円の内数】

日本の石油・天然ガスの自主開発比率の向上に資する技術開発として、国内フィールドにおけるCO_2を用いた原油回収促進技術（CO_2-EOR）の実証試験に向けた共同研究や、海外のCO_2-EOR実施フィールドにおけるCO_2分離技術の実証等を行いました。

(11) 二国間クレジット取得等のためのインフラ整備調査事業委託費

【2023年度当初：8.1億円】

日本の優れた脱炭素技術・製品の途上国等への展開による温室効果ガスの排出削減を定量的に評価する仕組みである、二国間クレジット制度（以下「JCM」という。）の下でCCSプロジェクトを実施するためのガイドラインの策定に向けて、JCMのパートナー国と議論を開始しました。

(12)合成メタン/メタネーション

水素と、回収したCO_2から合成される合成メタン（e-methane）は、再エネ・水素利用の形態の1つです。また、合成メタンは、LNGや天然ガスの既存のサプライチェーンをそのまま利用することが可能です。供給サイドにおいては、既存のLNGや都市ガスのインフラを活用することで切れ目なく柔軟に供給することができ、需要サイドにおいても、都市ガス用の既存設備を活用して、設備コストを抑えながら脱炭素化を図ることができます。

2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」では、メタネーションについて、「実用化・低コスト化に向けて様々な支援の在り方を検討する」と掲げており、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会ガス事業制度検討ワーキンググループ（以下「ガスWG」という。）や、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会（以下「SHK算定方法検討会」という。）において、議論を行っています。2023年11月からのガスWGでは、都市ガス分野のカーボンニュートラル化に向けて、本格的な市場創出・利用拡大につなげるための適切な規制・制度のあり方について、検討を進めています。また、2023年12月に開催した第8回SHK算定方法検討会では、合成メタンを含めたカーボンリサイクル製品のCO_2のカウントルール案が示されており、引き続き議論される予定となっています。

2. CCUS/カーボンリサイクル等の国際展開

〈具体的な主要施策〉

(1)国際会議の開催

経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）は、2023年9月に、「第5回カーボンリサイクル産学官国際会議」を開催しました。この会議は、2019年から行われており、今回は20の国・地域から、会場及びオンラインの合計で約900名が参加しました。気候変動問題への対応が強く求められている中、CO_2の排出抑制が期待されるカーボンリサイクル技術については、その必要性が年々高まっており、民間事業者によるカーボンリサイクルに関する国際的な実証、ビジネスも拡大しています。こうした潮流の中、日本は2023年度までに、国際場裡での交流を通じて、米国、豪州、インドネシア、UAE、サウジアラビア等の9か国との間で、カーボンリサイクルの社会実装に向けた開発・実証に関する協力覚書等を締結しており、政策の概要や研究開発の状況について情報交換を行いました。今後も、各国・地域や国際機関等と協調し、イノベーションを推進するとともに、カーボンリサイクル技術の国際展開や国際ルールの整備にも取り組み、世界の実効的な脱炭素化に積極的に貢献していきます。

また、「第5回カーボンリサイクル産学官国際会議」と同じ日には、「第3回アジアCCUSネットワークフォーラム」も開催し、メンバー国の代表からメッセージが寄せられるとともに、会場からは116名、オンラインからは約350名が参加しました。また、「2025年に具体的なプロジェクトの創出を目指し、2030年にアジアにおいてCCUSのハブの構築を目指す」という目標を踏まえて、具体的な協力を進めるために、初めて締結文書の調印式を行い、CO_2の越境輸送に関する覚書（経済産業省・JOGMEC・マレーシア国営石油会社ペトロナスの三者間で締結）を含む3件が締結されました。また、今回初めて、アジアのエネルギー・トランジションを進める観点から、CCSが果たす役割についての共同声明を発出しました。加えて、アジアCCUSネットワークは、アジアにおけるCCUSのプラットフォームとして、国・地域レベルでの法的・規制的枠組みの重要性や、CO_2の輸出入を実現するためのCCUSの経済性を認識し、そして、これらの課題にチャレンジしていくことが表明されました。

(2)カーボンリサイクル・火力発電の脱炭素化技術等国際協力事業

（再掲　第5章第1節　参照）

第４節 持続可能な航空燃料（SAF）・合成燃料の促進

1. 持続可能な航空燃料（SAF）の促進

SAFの導入促進に当たっては、供給側の石油元売事業者等と利用側の航空会社の連携を強化し、SAFの導入を加速させるため、技術的・経済的・制度的課題や解決策を官民で協議し、一体となって取組を進める場として、2022年4月に「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会」を設置しました。この官民協議会では、3回にわたる検討を経て、2023年5月に「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた施策の方向性について 中間取りまとめ」を公表しました。官民協議会は、2024年1月にも開催しており、2024年度も引き続き実施していく予定です。

また、2023年12月には、GX実行会議において「分野別投資戦略」を策定しました。今後は、「脱炭素成長型経済構造移行債（GX経済移行債）」を活用して、大規模なSAF製造設備の構築に係る設備投資支援を、2024年度から5か年にわたって実施していきます。

加えて、2024年度税制改正において、世界で戦略分野への投資獲得競争が活発化する中、戦略分野のうち、特に生産段階でのコストが高い事業の国内投資を強力に促進するため、「戦略分野国内生産促進税制」を創設し、SAFも対象物資となっています。生産・販売量に応じた税額控除を、10年間の適用期間で措置します。

〈具体的な主要施策〉

(1)化石燃料のゼロ・エミッション化に向けた持続可能な航空燃料（SAF）・燃料アンモニア生産・利用技術開発事業【2023年度当初：70.8億円】

航空分野における脱炭素化の取組に寄与するSAFの商用化に向けて、ATJ技術（Alcohol to JETの略で、触媒技術を利用してアルコールからSAFを製造）や、ガス化・FT合成技術（木材等をH_2とCOに気化し、ガスと触媒を反応させてSAFを製造）、カーボンリサイクルを活用した微細藻類の培養技術を含むHEFA技術に係る実証事業等を行いました。

(2) CO_2等を用いた燃料製造技術開発【グリーンイノベーション基金：国費負担上限1,152.8億円の内数】

大規模な生産量（数十万kl）が見込めるエタノールからSAFを製造する「ATJ技術」の確立を目指しています。

(3)戦略分野国内生産促進税制【税制】

世界で戦略分野への投資獲得競争が活発化する中、戦略分野のうち、特に生産段階でのコストが高い事業の国内投資を強力に促進するため、過去に例のない新たな投資促進策として「戦略分野国内生産促進税制」を創設しました。具体的には、電気自動車、グリーンスチール、グリーンケミカル、SAF、半導体（マイコン・アナログ）等を対象に、生産・販売量に応じた税額控除を、10年間の適用期間で措置します。

2. 合成燃料の促進

合成燃料は、CO_2と水素を合成して製造される燃料です。2022年9月には、合成燃料の導入促進に向けて、「合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会」を設立しました。製造技術やコスト面の課題解決に向けた取組に加え、認知度向上のための国内外への発信、サプライチェーンの構築、CO_2削減効果を評価する仕組みの整備等の課題に対応するため、官民が一体となって取り組む体制を構築しています。この官民協議会では、2023年6月に「中間とりまとめ」を公表し、具体的な目標として、今後集中的な技術開発・実証を行い、2025年までに製造を開始し、高効率かつ大規模な製造技術を確立して、2030年代前半までに前倒しして商用化を目指すことを掲げました。

こうした目標の達成に向けて、グリーンイノベーション基金によるプロジェクト等を通じた高効率で大規模な生産を可能とする技術の開発や、既存技術を用いて早期の供給を目指した国内外プロジェクトの組成や参画の促進、各国との連携による環境価値の取扱いに関する国際的な合意形成を行っていきます。

〈具体的な主要施策〉

(1)次世代燃料安定供給のためのトランジション促進事業

（再掲　第5章第2節　参照）

(2) CO_2等を用いた燃料製造技術開発【グリーンイノベーション基金：国費負担上限1,152.8億円の内数】

CO_2と水素から、逆シフト、FT合成、これらの連携技術等を用いて、高効率・大規模に液体燃料に転換するプロセスを開発しています。

第6章
市場の垣根を外していく供給構造改革等の推進

はじめに

2016年4月に電気の小売全面自由化を開始して以降、家庭や商店を含む全ての需要家が、電気事業者や料金メニューを自由に選択できるようになり、2020年4月には、発電から小売までを担う大手電力事業者から送配電部門を分社化する「発送電分離」が行われました。2023年12月には、「電気事業法等の一部を改正する等の法律（平成27年法律第47号）」の附則の規定に基づき、こうした一連の電力システム改革全体にわたる検証を開始しました。

脱炭素化や燃料価格の高騰等の近年のエネルギー情勢を踏まえながら、引き続き、電力・ガス・熱供給分野の一体的な改革を着実に進め、総合エネルギー市場を創出することにより、事業者間の活発な競争やイノベーション等を促進し、エネルギー選択の自由度の拡大や料金の最大限の抑制等の需要家利益の向上を図っていきます。

第1節 電力システム改革の推進

1. 電力広域的運営推進機関の取組

2011年3月に発生した東日本大震災では、大規模電源が被災する中、東西の周波数変換設備や地域間連系線の容量に制約があり、広域的な系統運用が十分にできませんでした。このため、不足する電力供給を十分に手当することができず、国民生活に大きな影響を与えたことから、2013年11月に成立した「電気事業法の一部を改正する法律（平成25年法律第74号）」に基づき、強い情報収集権限と調整権限の下、広域的な系統計画の策定や需給調整等を行う「電力広域的運営推進機関」（広域機関）が2015年4月に発足しました。

広域機関では、全国大での広域連系系統の整備及び更新に関する方向性を整理した長期方針である「広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）」や、広域連系系統の整備に関する個別の整備計画である「広域系統整備計画」の策定により、広域連系系統のあるべき姿の実現に向けた取組を進めています。2023年3月には、再エネの大量導入とレジリエンス強化に向けて、全国大の送電ネットワークの将来的な絵姿を示すマスタープランを策定・公表しました。今後は、このマスタープランを踏まえて、全国大での系統整備を計画的に進めていきます。

また、各一般送配電事業者の中央給電指令所と連携した広域機関システムを通じて、全国の需給状況や地域間連系線の運用状況を24時間365日監視し、全国規模で一元的に情報を把握することで、電力の需給ひっ迫時には電力融通等の必要な指示を行う等、広域的な需給調整を行っています。

加えて、既存の送配電設備のさらなる効率的な利用のため、「日本版コネクト&マネージ」の取組を推進するとともに、一般送配電事業者がエリアを越えて、電力市場から広域的かつ効率的に調整力を調達・運用する「需給調整市場」等の整備も進めています。

2. 電力の小売全面自由化への対応

家庭を含めた全ての電気の利用者が、電力の供給者を選択できるようにするため、2016年4月に電力の小売全面自由化を実施しました。全面自由化に際しては、旧一般電気事業や旧特定規模電気事業といった類型に代わる区分として、小売電気事業（登録制）、送配電事業（許可制）、発電事業（届出制）といった事業ごとの類型を設け、それぞれに対して必要な規制を課すこととしました。具体的には、自由化後も電力の安定供給を確保し、需要家保護を図るため、下記のような様々な措置を講じています。

まず、電力の安定供給を確保するための措置として、適切な投資や人材の確保の必要性に鑑み、一般送配電事業者に対して、需給バランスの維持、送配電網の建設・保守、最終保障サービスの提供、離島のユニバーサルサービスの提供を義務づけるとともに、これらを着実に実施できるよう、地域独占と総括原価方式の託送料金規制（認可制）を措置しました。また、小売電気事業者に対しては、需要を賄うために必要な供給力の確保を義務づけることとし、将来的な供給力不足が見込まれる場合に備えたセーフティネットとして、広域機関が発電所の建設者を公募する仕組みも創設しました。

さらに、需要家保護を図るための措置として、小売電気事業者に対して、契約条件の説明義務等の需要家保護のための規制を課すとともに、旧一般電気事業者に対しては、2020年3月末まで経過措置として料金規制を継続することとしました。ただし、電気の使用者の利益を保護する必要性が特に高いと認められるものとして経済産業大臣が指定する指定旧供給区域のみ、経過措置料金が存続することとしました。2019年4月には、電力・ガス取引監視等委員会から、消費者等の状況や競争者による競争圧力、競争環境の持続性の状況等を総合的に考慮した上で、2020年4月の時点においては、全ての供給区域において、経過措置料金を存続させることが適当と考えられる旨、経済産業大臣に対する意見が示されました。この意見を踏まえ、2019年7月には、全ての旧一般電気事業者に係る供給区域について、小売規制料金に係る経過措置の存続のための指定が行われました。その後は概ね年に1回程度の頻度で、審査対象区域の検討を行うこととしています。

加えて、電力の小売全面自由化に伴い、多種多様な事業者が卸電力取引所で取引を行う機会が増加することや、時間前市場の創設等、制度変更により卸電力市場を利用して不当に利益を得るケースが想定されることから、相場操縦等の不正取引の防止、国による市場監視、取引所の運営の適切性確保を可能とする規制措置も講じています。こうした措置により市場の透明性と廉潔性を維持することが、卸電力市場の活性化、ひいては小売電力市場の活性化につながることと考えています。

3. 電力の小売全面自由化の進捗状況

(1)電気事業に係る制度設計

2015年9月に開催された電力取引監視等委員会(2016年4月に「電力・ガス取引監視等委員会」に改組)において、小売営業に関するルールや卸電力市場における不公正取引の取締手法、今後の託送料金制度のあり方等、適正な取引の確保のために必要となる詳細な制度設計について、議論が進められてきました。

また、電力システム改革が進展する中、電力分野においては、エネルギー政策の基本的視点として、「安全性」を大前提に、「安定供給」、「経済効率性」及び「環境適合」を同時に達成していくことが求められます。効率的かつ競争的な電力市場の整備等の環境整備を進めると同時に、電力システム改革が、日本経済における成長戦略としての効果を最大限に発揮するためにも、市場における担い手としてのエネルギー産業を、国際的にも競争力のあるものとしていくことが必要不可欠です。

このため、電気事業制度に係る制度設計をはじめ、電力分野における産業競争力の強化に向けた幅広い政策課題を検討する場として、2015年10月に、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会の下に電力基本政策小委員会を設置し、2016年10月からは、電力・ガス基本政策小委員会へと検討の場を移しています。この小委員会では、例えば、2017年10月から料金規制の経過措置についての議論が開始されました。2018年度には、規制下にある料金メニューそれぞれの用途や契約状況が確認され、また、それらに関する新電力や需要家へのヒアリング・アンケート結果等を踏まえた議論が行われたほか、燃料費調整制度や最終保障供給制度のあり方等、多岐にわたる議論が行われました。その他にも、「電気事業法等の一部を改正する等の法律(平成27年法律第47号)」の附則に基づき、2020年度からの「発送電分離」を前にした検証が開始され、2018年9月から計7回にわたって、小売全面自由化後の競争状況や広域機関の活動状況、電力各社のシステム対応状況等について、議論を行いました。2019年6月には、送配電部門の法的分離に向けた電気事業を取り巻く状況についての検証結果がとりまとめられ、2020年4月に送配電部門の法的分離が行われました。その後、2023年12月には、電気事業法に係る検証規定に基づき、これまでの電力システム改革全体の検証を開始しました。

このように、電力システム改革の制度設計については、総合資源エネルギー調査会や電力・ガス取引監視等委員会において検討されてきたところであり、引き続き、適切な場において検討を進めていきます。

(2)小売電気事業者の登録

2023年12月末時点で、729者を小売電気事業者として登録しています。

この小売電気事業者の登録については、法令に則り、資源エネルギー庁が、最大需要電力に応ずるために必要な供給能力を確保できる見込みがあるかといった観点から、電力・ガス取引監視等委員会が、電気の使用者の利益の保護のための措置が講じられているかといった観点から、それぞれ審査を行っています。

登録された小売電気事業者の内訳を見ると、過去より高圧の小売電気事業を行っていた新電力事業者(PPS)に加え、LPガスや都市ガス、石油、通信、放送、鉄道関係の事業者等、非常に多岐にわたります。また、従来の料金体系とは異なる段階別料金や既存事業とのセット割、時間帯に応じて価格差を付ける時間帯別料金等、新たな料金メニューの提供も見られます。さらに、異業種の事業者間の連携や地域の枠を超えた事業統合等も始まっており、事業者の事業機会の拡大も進んでいます。

なお、電力取引報によると、2023年12月時点における電力市場全体の販売電力量に占める新電力のシェアは、約17%となっています。

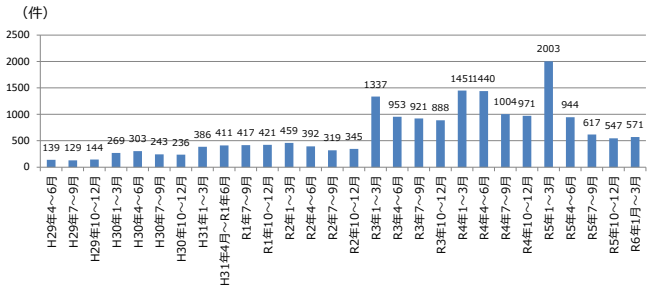
(3)料金メニューの多様化

新電力の提供する料金メニューを見ると、全体的な傾向としては、基本料金と従量料金の二部料金制からなる既存の料金メニューに準じたものが多く見られます。他方で、一部では、完全従量料金メニューや定額料金メニュー、市場連動型料金メニュー、時間帯や季節に応じて料金単価が変更になるメニュー、指定された時間帯における節電状況に応じた割引メニュー、セットプラン等、新しい料金メニューも提供されるようになっています。

また、再エネ等の電源構成や地産地消型の電気であることを訴求ポイントとして、顧客の獲得を試みる小売電気事業者の参入も見られ、中には、需要家が発電所を選んで電力を購入できる等、特色のある小売電気事業者も存在しています。さらに、電力消費の見える化(電気の使用状況の可視化)や、電気の使用状況等の情報を利用した家庭の見守りサービス等も提供され始めています。その他にも、応援するスポーツチームとのつながりや里山の景観保存等、需要家の好みや価値観に訴求するサービスも始まっています。

加えて、需要家側の取組として、電力コストの削減といった観点から、同種の事業者間における電気の共同調達や、地域を問わない事業グループ全体としての電気の一括調達等の動きも見られています。

【第361-4-1】相談窓口への相談件数（電気）の推移



資料：経済産業省作成

4. 電力小売市場・卸売市場に関する取組

(1)小売取引の監視等

①各種相談への対応

電力・ガス取引監視等委員会は、相談窓口を設置し、電気の需要家等から寄せられた相談に対応し、質問への回答やアドバイス等を行っています。2023年4月～2024年3月における相談件数は2,679件でした。本相談において、不適切な営業活動等に係る情報があった場合には、事実関係を確認し、必要な場合には小売電気事業者に対する指導等を行いました（第361-4-1）。

また、2023年5月に消費者庁と連名で電気の勧誘例等に関する注意喚起を行ったほか、2024年3月には経済産業省のX（旧Twitter）を活用し、電気・ガスの契約前の注意点を周知する等、消費者に対して情報提供を行いました。

②小売電気事業者に対する指導

(ア)勧告

●グランデータに対する勧告（2023年6月）

小売電気事業者であるグランデータは、2022年5月1日付で電気の小売供給契約の変更（燃料費調整額の算出方法の変更等）を行った際、電磁的方法による書面交付を承諾した約23万件の需要家に対し、契約の変更前に、携帯電話のショートメッセージサービス等を使用する方法で、契約の変更内容について通知しましたが、その通知内容は、契約の変更内容の説明として十分ではありませんでした。また、この契約の変更については、約34万件の需要家に対し、電気事業法で交付が義務づけられている書面を交付していませんでした。さらに、グランデータは、同年12月1日付で電気の小売供給契約の変更（燃料費調整額の算出方法の再変更等）を行った際、電磁的方法による書面交付を承諾した約15万件の需要家に対し、契約の変更前に、携帯電話のショートメッセージサービス等を使用する方法で、契約の変更内容について通知しましたが、その通知内容は、契約の変更内容の説明として十分ではありませんでした。

これらに加えて、グランデータの委託先等は、電気の小売供給契約の締結の勧誘等を行った際、他の小売電気事業者の名称に酷似した文言が広告バナーに表示されるウェブサイトを用いる等、需要家の誤解を招く情報提供等を行っており、グランデータは、委託先に対する指導・監督が十分ではありませんでした。

このため、電力・ガス取引監視等委員会は、電気事業法に基づき、グランデータに対し、以下を求める業務改善勧告を行いました。

①今後、需要家に対する説明方法及び社内体制の改善等、必要な措置を講じること。

②今後、契約締結後交付書面の不交付の原因となりうる事象を把握し、是正するための社内体制の改善等、必要な措置を講じること。

③今後、電気の小売供給に係る供給主体並びに電気料金及びその算出方法について、需要家の誤解を招くおそれのある情報提供を行わないよう、情報提供の方法及び委託先に対する指導・監督を含めた社内体制の改善等、必要な措置を講じること。

④前記①から③までに基づいて講じた措置について、自社が電気の小売供給契約を締結している需要家に周知すること。

⑤前記①から④までに基づいて講じた措置について、電力・ガス取引監視等委員会に対し、文書で報告すること。

(イ)指導の例

●小売電気事業者A社に対する指導（2023年8月）

A社は、2022年4月頃から2023年1月頃までの間、自社の特定の料金プランについて、特定小売供給約款によって契約した場合よりも安価にならない場合があったにもかかわらず、自社のウェブサイト等において、当該プランの方が常に安価であるかのような広告表示を行い、需要家の誤解を招く情報提供を行っていました。当該行為によって、自社のサービスに需要家を誘導することは、需要家の誤認に基づく選択を招きかねず、また、小売電気事業者間の公正な競争を阻害するおそれがあります。

このため、電力・ガス取引監視等委員会は、A社に対し、電力の適正な取引の確保を図るため、所要の改善措置を実施するように指導を行いました。

●小売電気事業者B社に対する指導（2023年10月）

B社は、2022年12月頃から2023年4月頃までの間、旧一般電気事業者の電気の販売についての委託等を受けていないにもかかわらず、小売供給契約の締結の勧誘に際して、需要家に対し、自社が旧一般電気事業者の指定を受けている旨等を述べる等、あたかも自社が旧一般電気事業者の関係会社等であるかのような誤解を招く情報提供を行っていました。当該情報提供によって、自社のサービスに需要家を誘導することは、需要家の誤認に基づく選択を招きかねず、また、小売電気事業者間の公正な競争を阻害するおそれがあります。

また、B社は、2021年11月頃から2023年10月頃までの間、自社のホームページにおいて電源構成を開示するに当たり、必要な非化石証書を使用していないにもかかわらず、環境価値を有する電気であるとの印象を与えるような表示をしていました。当該表示は、自社の販売する電気があたかも環境価値を有するものであると需要家を誤認させ、需要家の混乱を招

【第361-4-2】小売市場重点モニタリングの概要

取組概要	・**小売市場における公正な競争を確保**するため、競争者からの情報提供等を踏まえ、モニタリング対象事業者の小売契約のうち**一定の価格水準を下回る小売契約につきヒアリングを実施**し、小売契約内容の確認を通じて、小売市場の競争状況を把握する（※）。 ※差別的廉売について価格面に着目した一律の規制上の運用や措置等を行うことが趣旨ではないが、独占禁止法の不当廉売に該当する場合等には必要に応じて個別事案のエンフォースメントもありうる。
対象事業者の基準	・供給区域における、**旧一般電気事業者及びその関係会社**（出資比率20%以上） ・特別高圧/高圧/低圧のいずれかの電圧区分において、**各供給区域内のシェア**（契約口数ベース又は販売電力量ベース）**が5%以上に該当する小売電気事業者**
対象となる価格水準等	・モニタリング対象事業者の締結する小売契約のうち、**小売価格が卸市場価格（※）を下回るもの**。 ・モニタリングの対象は、申告時点において有効な（契約期間中の）小売供給契約。 ※**卸市場価格は**、当該小売契約開始月の前月から**直近12か月間の取引所エリアプライス平均値**（なお沖縄については便宜上システムプライスを参照することとした）
ヒアリング	・**情報提供された案件等**について、内容を精査した上で、**対象事業者に対してヒアリングを実施**する。（※） ・ヒアリングでは、**卸市場価格以下に小売価格を設定することの経済合理性等を中心に確認**する。 ※第40回制度設計専門会合の議論を踏まえ、**公共入札のうちエリアプライス以下の落札案件**についてもヒアリング対象とする。
結果の分析・公表	・モニタリングにより得られた情報に基づき、**小売市場の競争状況等を整理**。 ・加えて、**半期に1回程度の頻度**で、エリア・電圧区分ごとの申告件数・情報提供内容の要約等の情報を、**HPで公表**。

資料：経済産業省作成

くとともに、事業者間の競争条件を歪める可能性があります。

このため、電力・ガス取引監視等委員会は、B社に対し、電力の適正な取引の確保を図るため、所要の改善措置を実施するように指導を行いました。

③小売市場重点モニタリング

電力・ガス取引監視等委員会は、一定の価格水準を下回る小売契約について、競争者からの申告や公共入札の状況を踏まえ、取引条件等を含む実態を重点的に把握する「小売市場重点モニタリング」を2019年9月から開始し、その調査結果を年2回程度の頻度で公表しています。

(ア)背景

2017年から2018年頃、複数の新規参入事業者より、「一部地域の旧一般電気事業者が、電気の購入先について、新規参入事業者への切替（以下、本項において「スイッチング」という。）をしようとしている顧客や、公共入札を行う顧客等の特定の顧客に対してのみ、対価が非常に低い小売供給を提案している[1]」という具体的な営業事例について、電力・ガス取引監視等委員会に相談がありました。旧一般電気事業者によるこのような行為は、一般的に、新規参入事業者の事業を困難なものとし、新規参入事業者を市場から退出させる等、将来の競争を減殺し、電気事業の健全な発達に支障を及ぼすおそれがあるため、第28回及び第32回制度設計専門会合（2018年3月及び同年7月開催）において、対応方針が検討されました。その結果、「電力の小売営業に関する指針」が改定され、スイッチング期間中の取戻し営業行為が、問題となる行為として位置づけられました。また、スイッチング期間以外における差別的な対価の提供に関する規制のあり方については、競争状況を引き続きモニタリングし、必要に応じてさらなる検討を行うこととされました。

その後、2019年4月に公開された電気の経過措置料金に関する専門会合のとりまとめにおいて、電気の小売規制料金の経過措置を解除するか否かを判断するに当たっての考慮要素の1つとして、「競争環境の持続性」が挙げられ、卸市場において市場支配力を有する事業者が社内の小売部門に対して不当な内部補助を行い、当該内部補助を受けた小売部門が廉売等の行為を行うことによって、小売市場における競争を歪曲し、結果として、小売市場における地位を維持又は強化するおそれがあることが指摘されました。加えて、このような不当な内部補助を防止するためには、社内外取引の無差別性を実効性のある形で確保することが最も有力で現実的な手段であること、また、不当な内部補助が行われているかどうかを確認するに当たっては、廉売等の行為による小売市場における競争の歪曲の有無を判断するため、具体的な小売価格についてモニタリングを行い、これらの状況を適切に把握する必要があることも指摘されました。

これらの指摘を踏まえ、第38回及び第40回制度設計専門会合（2019年5月及び同年7月開催）において、小売市場重点モニタリングの実施方法等を検討し、その内容を踏まえ、2019年9月から本取組を開始しました（第361-4-2）。

(イ)調査結果

2022年7月から同年12月に供給を開始した小売供給契約分について、調査の結果、問題となる事例（可変費を下回る価格設定）は認められなかった旨を、第86回制度設計専門会合

1 当該対価は、水力や原子力等の可変費が非常に安い電源を利用しつつ、固定費を限定的に上乗せすることで実現されていました。

（2023年6月開催）において報告し、その調査結果を公表しました。

また、2023年1月から同年6月に供給を開始した小売供給契約分について、調査の結果、問題となる事例（可変費を下回る価格設定）は認められなかった旨を、第91回制度設計専門会合（同年11月開催）において報告し、その調査結果を公表しました。さらに、同調査においては、モニタリング調査期間中の公共入札案件の成立件数が、前年同時期に比べて大幅に減少していることを確認したため、この理由について、モニタリング対象事業者へアンケート調査を実施しました。その結果、供給力不足や、燃料価格・市場価格の高騰による調達コストの増加等が要因として考えられること、また、今後は公共入札への応札を再開・増加予定としている事業者が多い状況であることを確認し、同専門会合において報告しました。

④小売規制料金に係る審査・監査・事後監視

（ア）規制料金の改定申請に対する審査

2016年4月に電力の小売全面自由化を実施した際、家庭用等の低圧の小売料金については、経過措置として、みなし小売電気事業者（旧一般電気事業者10社）に規制料金（経過措置料金）を存続させることとされました。

みなし小売電気事業者が規制料金を値上げしようとするときは、原則、経済産業大臣の認可が必要であるところ、2022年11月には、東北電力、北陸電力、中国電力、四国電力及び沖縄電力の5社から、2023年1月には、北海道電力及び東京電力エナジーパートナーの2社から、規制料金の値上げ認可申請（以下、本項において「本申請」という。）が行われました。その上で、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対して、本申請に関する意見聴取があり、料金制度専門会合（2022年12月～2023年4月開催）において、合計16回にわたって厳格かつ丁寧に審査を行い、2023年4月に本申請に関する査定方針案をとりまとめ、経済産業大臣に対して意見回答を行いました。

その後、経済産業省と消費者庁との協議を経て、2023年5月16日に開催された「物価問題に関する関係閣僚会議」において、本申請に関する査定方針が了承されました。これを踏まえ、経済産業省は、みなし小売電気事業者7社に対して、本申請に関する補正を指示し、各社から提出された補正書を受理しました。その上で、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対して、本補正に関する意見聴取があり、料金制度専門会合（同年5月17日開催）において、査定方針どおりに補正されていることを確認し、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣に対して、認可することに異存がない旨、意見回答を行いました。この結果を踏まえ、同年5月19日に、経済産業大臣により本申請の認可がなされました。

なお、前述の経済産業省と消費者庁との協議においては、各事業者のコスト効率化のフォローアップを経済産業省が行うことが本申請の認可に当たっての条件とされたところ、電力・ガス取引監視等委員会では、2023年度から2025年度を集中改善期間と位置づけて、規制料金の改定を行った各事業者に対して、調達コストの効率化に向けたロードマップの策定を求めており、その進捗状況等を確認していくこととしました。具体的には、専門家や事業者へのヒアリングを実施し、料金制度専門会合において報告・公表等を行っています。

また、2024年1月に、レベニューキャップ制度における一般送配電事業者の「収入の見通し」の変更や、発電側課金の導入に向けた発電側課金単価の設定及び需要側託送料金単価の見直しに伴い、託送供給等約款の変更認可が行われ、これを踏まえた需要側託送料金の変動や、発電側課金の導入に伴う規制料金の料金原価の変動等に対応するため、同年2月5日及び6日に、みなし小売電気事業者（10社）から経済産業大臣に対して規制料金の変更届出（なお、北陸電力及び沖縄電力は、届出内容の一部に変更又は修正が生じたことから、同年2月13日に変更届出の取下げと再度の変更届出を行っており、以下、同年2月13日時点でなされた変更届出をまとめて「本届出」という。）が行われました。その上で、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対して、本届出に関する意見聴取があり、料金制度専門会合（同年2月19日開催）において、本届出の内容について確認を行い、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣に対して、本届出の内容について異存がない旨、意見回答を行いました。

（イ）みなし小売電気事業者に対する監査

電力・ガス取引監視等委員会は、「電気事業法等の一部を改正する法律（平成26年法律第72号）」附則第21条の規定に基づき、みなし小売電気事業者（10社）に対して、2022年度監査を実施しました。

監査の結果、電気事業法等の一部を改正する法律附則第25条の6の規定に基づくみなし小売電気事業者に対する勧告及び附則第25条の7の規定に基づく経済産業大臣への勧告を行うべき事項は認められませんでしたが、1事業者に所要の指導を行いました。

（ウ）経過措置が講じられている電気の小売規制料金に係る原価算定期間終了後の事後評価

「電気事業法等の一部を改正する法律（平成26年法律第72号）」附則の経過措置が講じられている電気の小売規制料金については、原価算定期間の終了後に、毎年度事後評価を行い、利益率が必要以上に高いものとなっていないか等を経済産業省において確認し、その結果を公表することとなっています。

2024年2月に、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣からの意見聴取を受けて、料金制度専門会合において、みなし小売電気事業者10社のうち、原価算定期間中の7社を除いた3社（中部電力ミライズ、関西電力及び九州電力）について、「電気事業法等の一部を改正する法律附則に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等（20160325資第12号）」第2（6）⑤に基づく評価及び確認を行い、その結果をとりまとめました。

〈料金制度専門会合のとりまとめ内容（概要）〉

審査基準のステップ1（電気事業利益率による基準）では、

個社の直近3か年度平均の利益率が、10社の過去10か年度平均の利益率を上回る事業者は、中部電力ミライズ及び九州電力の2社でした。

審査基準のステップ2(超過利潤累積額による基準/自由化部門の収支による基準)では、2022年度末の超過利潤累積額が一定水準額を下回ったものの、自由化部門の収支が直近2年連続で赤字となった事業者は、九州電力の1社でした。

審査基準のステップ3(行政による評価)では、九州電力の内部留保及び株主配当の推移を確認したところ、必要以上の内部留保や株主配当は確認されませんでした。

上記を踏まえ、原価算定期間の終了後に料金改定を行っていないみなし小売電気事業者3社について、審査基準に基づく評価を実施した結果、変更認可申請命令発動の要否の検討対象となる事業者はいませんでした。

今回、2022年度の事後評価の対象となったみなし小売電気事業者3社について、現行料金に関する値下げ認可申請の必要があるとは認められませんでした。

この結果を踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣に対し、値下げ認可申請の必要があると認められる事業者はいなかった旨を回答しました。

⑤小売電気事業者に関する今後の対応(電力の小売営業に関する指針の改正等の建議)

電力・ガス取引監視等委員会は、小売電気事業者の撤退等が増加している中、需要家の保護や社会的負担の抑制を図るため、2022年7月以降、制度設計専門会合において、小売電気事業の事業開始時・事業開始後・事業撤退時の3段階について、事業運営の状況に関するセルフチェック及び定期報告の仕組み(リスクチェック)や、事業撤退時における適切な周知期間のあり方等を検討し、必要な対応をとりまとめました。

また、電力・ガス取引監視等委員会は、2023年6月に小売電気事業者に対して業務改善勧告を行った事案を踏まえ、同年7月の制度設計専門会合において、契約変更時における不十分な情報提供を「電力の小売営業に関する指針」における「問題となる行為」として明記することや、その具体例について検討を行いました。

さらに、電力・ガス取引監視等委員会は、電源構成等や非化石証書の使用状況について、「電力の小売営業に関する指針」に沿った適切な表示が行われていない場合に、事業者に対して問題点を指摘する等の対応を行っています。一方で、「電力の小売営業に関する指針」における電源構成等や非化石証書の使用状況に関する記載は、項目が多岐にわたっており、特に注意を要する点について容易に理解できるものにはなっていない可能性があると考えられるため、同年12月に行われた制度設計専門会合において、「電力の小売営業に関する指針」を読みやすい構成・内容に改定することについて検討を行いました。

これらを踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、2024年2月に、下記の事項に係る所要の制度的措置を図るよう、経済産業大臣に建議しました。

〈経済産業大臣に対する建議事項(概要)〉

●電気関係報告規則に基づく定期報告に関する事項

「電気関係報告規則(昭和40年通商産業省令第54号)」について、小売電気事業者に対し、同規則第2条の表第7号に掲げる電力取引報として「リスク管理体制の運用状況」及び「資金の概況」に係る定期報告を求めるための改正を行うこと。

●需要家に対する丁寧な情報提供に向けた対応に関する事項

「電力の小売営業に関する指針」及び「ガスの小売営業に関する指針」について、以下の対応を行うこと。

・新規に小売供給契約を締結しようとするときのみならず、既に締結されている小売供給契約を変更しようとするときにおいても、十分な説明を行わないことが、説明義務に違反する「問題となる行為」であることを明記すること。
・例えば、以下の場合は、小売供給契約を変更しようとするときの「問題となる行為」に該当する旨を明記すること。
  ◆需要家に対して、電子メールや携帯電話のショートメッセージサービス(SMS)等を送信する方法で契約変更の内容を通知する際、当該電子メール等で、具体的な変更内容に一切触れず、事業者のホームページ等へのリンクのみを掲載する場合。
  ◆需要家への電子メール等で、契約変更の内容を簡潔に記載しつつ、事業者のホームページ等へのリンクを掲載していたとしても、リンク先のホームページ等において、変更内容に係る具体的な記載や資料の掲載等がない場合。

●電源構成等や非化石証書の使用状況の適切な開示の方法に関する事項

「電力の小売営業に関する指針」1(3)「電源構成等や非化石証書の使用状況の適切な開示の方法」について、下記の事項を含む改正を行うこと。

・電源構成等や非化石証書の使用状況に関する情報の表示に係る全体像を示した整理表を追加すること。
・「問題となる行為」と「望ましい行為」が混在している記載について、それぞれを分離して記載すること。
・電源構成等や非化石証書の使用状況に関する情報の表示例を1つの項目に集約すること。

⑥関西電力、中部電力ミライズ、中国電力、九州電力及び九電みらいエナジーに対する業務改善命令

2023年3月30日に、公正取引委員会は、中部電力、中部電力ミライズ、中国電力、九州電力及び九電みらいエナジー

の計5社に対し、当該5社及び関西電力が「私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律（昭和22年法律第54号）」（以下「独占禁止法」という。）第3条（不当な取引制限の禁止）の規定に違反する行為を行っていたとして、独占禁止法の規定に基づき、排除措置命令及び課徴金納付命令を行いました。

当該事案に関連して、電力・ガス取引監視等委員会は、同年6月19日に、電気事業法第66条の13第1項の規定に基づき、関西電力、中部電力ミライズ、中国電力、九州電力及び九電みらいエナジーの計5社に対して業務改善命令を行うことを、経済産業大臣に勧告しました。これを受け、同年7月14日に、経済産業大臣は、当該5社に対して、電気事業法第2条の17第1項の規定に基づき、他の旧一般電気事業者等との間で相互のエリアにおける電気料金又は営業方針に関する情報交換を行わないこと、再発防止のための改善計画を策定及び実施すること、事案の発生原因の公表や関係者の厳正な処分を行うこと等を命じる、業務改善命令を発出しました。

同年7月28日及び同年8月10日には、業務改善命令の対象となった事業者から改善計画が提出されました。電力・ガス取引監視等委員会は、同年8月以降の1年間を集中改善期間と位置づけ、各事業者の取組状況についてフォローアップを行うこととしました。具体的には、各事業者の社長との面談や、改善計画の進捗状況のヒアリング等を実施しています。

(2)電力等の卸取引の監視

①スポット市場の監視

2020年12月から2021年1月にかけて発生したスポット市場の価格高騰については、制度設計専門会合における分析・検討の結果を踏まえた議論を行い、2021年4月28日に、「2020年度冬期スポット市場価格の高騰について」を公表しました（2021年6月14日改訂）。この検証結果を踏まえ、2021年6月29日以降、電力スポット市場におけるコマごとのシステムプライス、エリアプライス、時間前市場におけるコマごとの平均価格のいずれかが30円以上となった場合には、旧一般電気事業者及びJERAに対して、入札可能量を全量市場供出していることを示すデータの提供を求めており、その確認結果については、速やかに電力・ガス取引監視等委員会のホームページにおいて公開しています。

また、電力・ガス取引監視等委員会では、卸電力取引所における入札について、不公正な取引が行われていないかを日々監視しています。このような日々の監視から、スポット市場で複数件の誤入札があったことを確認しており、誤入札に至った各事業者に対して事実関係の調査を実施した結果、いずれの事業者にも市場相場を変動させる意図は確認されず、再発防止に努めるよう、口頭又は文書による指導等を実施しました。特に、2023年9月には、関西電力が、本来意図していた入札量とは異なる内容での入札を複数回行っていたことが判明したため、事実関係について調査したところ、一定の試算に基づけばコマによってはスポット市場約定価格を30円/kWh程度も上昇させており、関西電力の過失の大きさや市場への影響が重大であったこと等に鑑みて、再発防止に向けて必要な措置を速やかに講じる計画を立案・実施した上で報告するよう、業務改善勧告を実施しました。

②ベースロード市場の監視

ベースロード市場は、日本卸電力取引所（JEPX）に開設された市場です。電力自由化により新規参入した小売電気事業者が、一般電気事業者であった小売電気事業者と同様にベースロード電源を利用できる環境を実現することで、小売電気事業者間のベースロード電源へのアクセス環境のイコールフッティングを図り、小売競争を活性化させるため、2019年度に創設されました。

2023年7月18日には「ベースロード市場ガイドライン」（以下、本項において「ガイドライン」という。）が改定され、2023年度のオークションから、受渡期間1年・固定価格取引商品に加え、受渡期間1年・事後調整付取引商品や、受渡期間2年・事後調整付取引商品の取扱いが開始されました。

ガイドラインでは、ベースロード市場の目的を踏まえ、各区域における旧一般電気事業者等の「大規模発電事業者」は、ベースロード電源の発電平均コストを基本とした価格を上限（以下「供出上限価格」という。）として、資源エネルギー庁が算定した量（以下「供出量」という。ただし、大規模発電事業者のベースロード市場への参加が任意の開催回（第4回オークション）についてはその限りではない。）をベースロード市場に供出することが適当であるとしています。また、大規模発電事業者の小売部門におけるベースロード電源に係る調達価格が、供出価格を不当に下回っている場合には、ベースロード市場の目的が達成されないおそれがあります。

こうした観点から、電力・ガス取引監視等委員会では、(1)ベースロード市場の受渡年度の前年度において、適切な量及び価格が供出されているかという観点から、2023年度に実施されたベースロード市場のオークション（2024年度受渡分：8月、10月、11月、1月の計4回）に関する取引内容について監視を行い、その結果を下記のように公表しました。また、(2)ベースロード市場の受渡年度の翌年度において、発電コスト及び発電量に関する想定と実績の乖離が合理的であったかという観点から、2022年度に受渡が行われた2021年度のベースロード市場について事後的な監視を行い、その結果を下記のように公表しました。

〈ベースロード市場の監視結果（概要）〉

(1)-1　受渡年度（2024年度）の前年度における供出量の監視結果

2023年度の第1回～第3回オークションにおいて、全ての大規模発電事業者がガイドラインで定める電力量を満たしていることを確認しました。

(1)-2　受渡年度（2024年度）の前年度における供出上限価格の監視結果

2023年度の第1回～第4回オークションにおいて、供出上限価格の算定誤りが発覚した大規模発電事業者は計5社であり、約定結果に影響を及ぼした1社と複数回のオークショ

ンで算定誤りが発覚した1社については業務改善指導を行い、それ以外の3社については注意喚起を行いました。

また、燃料費の価格変動リスクの見積手法については、2023年8月開催の第1回オークションにおいて大規模発電事業者のうち2社に是正を求め、1社については同年10月開催の第2回オークションにおいて、もう1社については同年11月開催の第3回オークションにおいて、一定の改善がなされていることを確認しました。その一方、同年11月開催の第3回オークションにおいて、大規模発電事業者のうち1社がガイドラインに定められた算定手法とは認められないことが確認されたため、業務改善指導を行いました。

(2)受渡年度(2022年度)の翌年度における監視結果

ガイドラインに基づき、大規模発電事業者に対して2021年度オークション(2022年度受渡分)の実績発電コスト・実績発電量に関する根拠の提出を求め、想定と実績との乖離に係る合理性を確認した結果、監視の観点からは、合理性が乏しいと判断される点は確認されませんでした。

(3)容量市場の創設・運用・監視

①容量市場の創設・運用

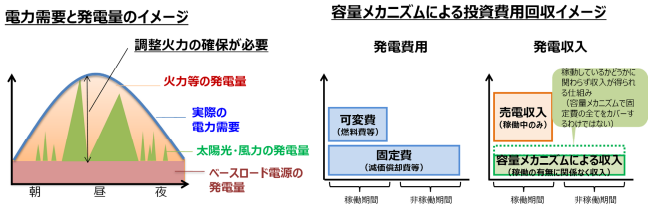
かつての総括原価方式の枠組みの下での電源投資は、規制料金を通じて安定的に回収されていました。他方、総括原価方式と規制料金による投資回収の枠組みがない中での電源投資は、原則として、市場取引又は市場価格を指標とした相対取引の中で投資回収される仕組みに移行していくと考えられます。このため、FIT制度の対象となる再エネ電源を除けば、大部分の電源に係る投資回収の予見性は、かつての総括原価方式下の状況と比べ、低下すると考えられます。

また、FIT制度等を通じて再エネ電源が拡大することになれば、従来型電源の稼働率が低下するとともに、再エネ電源が市場に投入される時間帯においては市場価格が低下するため、全電源にとって売電収入が低下すると考えられます。その結果、電源の将来の収入見通しの不確実性が高まることになるため、事業者の適切なタイミングにおける電源投資意欲がさらに減退する可能性があります。

今後、仮に電源投資が適切なタイミングで行われなかった場合、電源の新設やリプレース等が十分に実施されない状態の中で、既存の発電所が閉鎖されていくこととなります。そのような場合には、中長期的に供給力不足の問題が顕在化するとともに、電源の開発には一定のリードタイムを要することから、電力の需給ひっ迫期間中の電気料金の高止まりや、再エネをさらに導入した際に需給調整手段として必要となる調整電源を確保できない等の問題も生じることが考えられます。

こうした状況を踏まえると、単に卸電力市場(kWh価値の取引市場)等に供給力の確保・調整機能を委ねるのではなく、一定の投資回収の予見性を確保する施策である「容量メカニズム」を追加で講じ、電源の新陳代謝が市場原理により適切に行われることを通じて、より効率的に中長期的に必要な供給力・調整力を確保できるようにすることが求められます。

【第361-4-3】容量市場(メインオークション・追加オークション)の収入



資料：経済産業省作成

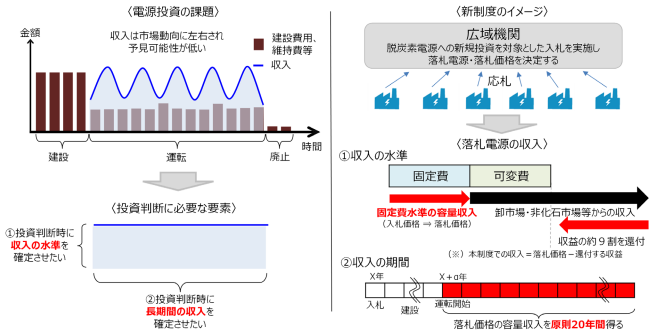
2017年2月に公表された総合資源エネルギー調査会基本政策分科会電力システム改革貫徹のための政策小委員会(以下「貫徹小委」という。)の「中間とりまとめ」においては、こうした観点から検討を進めた結果、一定量の供給力を確保することができる「容量市場」は、①あらかじめ必要な供給力を確実に確保することができること、②卸電力市場価格の安定化を実現することで、電気事業者の安定した事業運営を可能とするとともに、電気料金の安定化により需要家にもメリットがもたらされること、③再エネ拡大等に伴う売電収入の低下は全電源に影響していること等を踏まえると、最も効率的に中長期的に必要な供給力等を確保できる手段であるとされました。

この貫徹小委の中間とりまとめを受け、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会(以下「制度検討作業部会」という。)では、容量市場の詳細制度設計について、ヒアリングや広域機関における検討も踏まえつつ、検討を行いました。そして、2020年7月に、2024年度における必要供給力を確保するための初回メインオークションが実施されました。その約定結果の検証を踏まえた上で、安定供給に必要な供給力を確実に確保しつつ、適切な価格形成が行われ、2050年カーボンニュートラル宣言にも整合的となるよう、制度を見直しました。その後は毎年度、各年度の4年後に必要な供給力を確保するためのメインオークションが実施されており、各オークションの開催後には、その検証結果も踏まえた制度の見直しを行っています。2023年10月には、2027年度における必要供給力を確保するための第4回メインオークションが実施されました。また、メインオークションによって確保している1年後の供給力からさらに追加で供給力を調達する、あるいは、確保する必要がなくなった供給力をリリースするための追加オークションが、必要に応じて開催されることとなっています。なお、2024年度を対象とした追加オークションは開催されていません(第361-4-3)。

一方で、メインオークションにおける落札電源の大部分が既設電源となっており、メインオークションは4年後の「1年間」の供給力を評価する市場であるため、メインオークション単独では、電源投資を行う者に対して、長期的な収入の予見可能性を付与することは困難と考えられます。

こうした状況から、電源への新規投資を促進するべく、メインオークションとは別に、新規投資を対象とした入札を行

【第361-4-4】長期脱炭素電源オークションの概要



資料：経済産業省作成

い、さらに、容量収入を得られる期間を「1年間」ではなく「複数年間」とする方法により、巨額の初期投資に対して長期的な収入の予見可能性を付与する新たな入札制度が、2023年度から容量市場の一部として創設されることとなりました。また、2020年10月に2050年カーボンニュートラル実現を目指すことを宣言したことや、それを受けて2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」を踏まえ、新たな入札制度の対象となる新規投資については脱炭素電源への新規投資とし、制度名称については「長期脱炭素電源オークション」としました。なお、火力発電所の休廃止の増加を背景として発生した2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫を踏まえ、短期的な電力需給ひっ迫を防止する目的で、比較的短い期間での建設が可能なLNG火力の新設・リプレース案件を、一定期間内に限り、追加的に新規投資の対象としています（第361-4-4）。

この長期脱炭素電源オークションの初回入札は2024年1月に行われ、脱炭素電源として400万kW、LNG火力として2023年度～2025年度の3年間で600万kWの募集が行われています。

②容量市場の監視

容量市場は、発電事業者の投資回収の予見性を高め、中長期的に必要となる供給力や、再エネの主力電源化を実現するために必要な調整力を確保することを目的として創設された市場です。容量市場のオークションにおいて、市場支配力を有する事業者が、正当な理由なく、稼働が決定している電源を応札しない又は期待容量（設備容量のうち、実需給年度において供給力として期待できる設備容量）を下回る容量で応札すること（以下「売り惜しみ」という。）や、電源を維持するために容量市場から回収が必要な金額を不当に上回る価格で応札すること（以下「価格つり上げ」という。）によって、本来形成される約定価格よりも高い約定価格が形成される場合には、小売電気事業者が支払うべき容量拠出金の額が増加し、ひいては電気の使用者の利益を阻害するおそれがあります。

こうした観点から、電力・ガス取引監視等委員会には、「容量市場における入札ガイドライン」（以下、本項において「ガイドライン」という。）に基づき、市場支配力を有する事業者による売り惜しみや価格つり上げの監視が期待されています。2020年7月の初回メインオークションにおける約定価格の高騰を踏まえ、監視をより一層厳格にするべく、2021年度メインオークション以降は、応札の受付期間終了後に行う事後監視に加え、応札の受付期間開始前にも事前監視を行うこととされました。2023年度メインオークションでは、下記のとおり、問題となる売り惜しみ又は価格つり上げがなかったかどうかの観点から、事前監視及び事後監視を行いました。

- ●売り惜しみ：ガイドラインに基づき、売り惜しみの可能性があると判断された電源について、理由の説明を求めるとともにその裏付けとなる根拠資料の提出を求め、その合理性を確認しました。
- ●価格つり上げ：ガイドラインに基づき、監視対象となった電源について、ガイドラインに沿った適切な価格で応札されているかを確認すべく、応札価格を構成する人件費や修繕費等の算定方法及び算定根拠の説明を求め、事実関係を確認しました。

その結果、一部の事業者において、本来形成される約定価格よりも高い約定価格が形成されるおそれのある算定誤りを確認したことから、当該算定誤りを是正した価格で応札するよう求めました。また、2022年度メインオークションにおいても同様の算定誤りが確認されたことから、当該事業者に対し、再発防止策の確実な実施等の措置を講じるよう指導しました。

(4)非化石価値取引市場の創設・運用・監視

①非化石価値取引市場の創設・運用

高度化法により、小売電気事業者には、自らが調達する電気の非化石電源比率を2030年度に44％以上とすることが求められています。

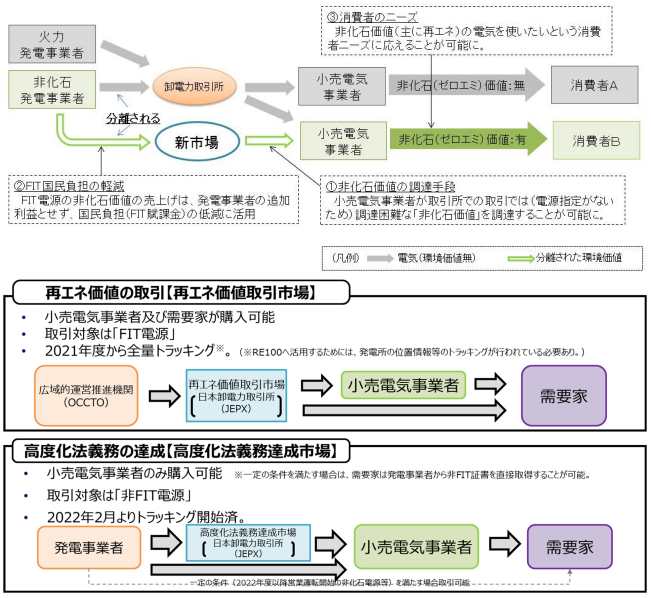
しかし、卸電力取引所では、非化石電源と化石電源の区別がされないため、非化石電源の持つ価値が埋没しており、非化石電源比率を高める手段として活用ができません。その結果、取引所取引の割合が比較的高い新規参入者にとっては、非化石電源を調達する手段が限定される状況となっており、高度化法における目標の達成が困難な面があります。

このような状況を踏まえ、新たな市場である「非化石価値取引市場」を創設することによって、非化石価値を顕在化し、取引を可能とすることで小売電気事業者の非化石電源の調達目標の達成を後押しするとともに、需要家にとっての選択肢の拡大にもつなげることとしました。また、FIT電気に由来する非化石証書（以下「FIT非化石証書」という。）の売上については、FIT賦課金の低減に充てることとし、これにより、FIT制度による国民負担の軽減も促すこととしました。

FIT非化石証書の取引については、2018年5月に初回オークションを開始し、また、FIT電気以外の再エネ等の電気に由来する非化石証書（以下「非FIT非化石証書」という。）の取引についても、2020年11月に初回オークションを開始しました。その後は、四半期に一度の頻度でオークションを実施しています。これにより、非化石価値を有する電気については、全量が証書化されることとなりました。

なお、非化石価値取引市場の創設に当たっては、上記の制度趣旨を踏まえ、非化石価値を顕在化し、その非化石価値に適切な評価を与えることができるようにするため、下記のと

【第361-4-5】市場創設効果（イメージ）



資料：経済産業省作成

おり、非化石証書の有する環境価値と需要家にとっての選択肢拡大という非化石証書の主な役割について、基本的な考え方を整理しました（第361-4-5）。

②非化石証書の有する環境価値

電気の持つ環境価値にはいくつかの概念が考えられますが、非化石価値（高度化法における非化石電源比率の算定時に非化石電源として計上できる価値）以外に、ゼロエミ価値（CO_2排出係数が0kg-CO_2/kWhであることの価値）や、環境表示価値（小売電気事業者が需要家に対してその付加価値を表示・主張できる権利）が主なものとして挙げられます。

非化石証書の購入者は、販売する電気に非化石証書を使用することで、こうした価値を需要家に訴求することができます。「電力の小売営業に関する指針」において、電源構成の表示に関しては、実際に受電した電源の構成を表示するとの整理がなされており、非化石証書を使用したとしても電源構成は変わらない点に留意が必要ですが、この指針において、再エネ由来の証書に関しては、電源種に応じて「再エネ100%」又は「実質再エネ100%」といった環境価値を表示することは許容することとしています。

③需要家の選択肢の拡大

非化石証書を購入した小売電気事業者は、電気とともに環境価値を需要家に販売することが可能となります。非化石証書には、再エネの電気に由来する再エネ指定の非化石証書と、再エネ以外の非化石電源の電気に由来する指定無し証書の2種類が存在します。例えば、再エネの推進に貢献したいと考える需要家は、数ある料金メニューから、再エネ指定の非化石証書を活用した環境価値付きの料金メニューを選択することで、実際に再エネの推進に貢献することが可能となります。

また、2021年には、「RE100」等の再エネ電気への需要家ニーズの高まりに対応するため、需要家による直接購入を可能とし、価格を大幅に引き下げることで、グローバルに通用する形でFIT証書を取引できる「再エネ価値取引市場」を創設しました。

なお、2019年2月のオークションからは、非化石証書に発電所情報等を付与（トラッキング）した証書を調達できるようにするための実証実験を開始し、2022年8月のオークションからは、日本卸電力取引所（JEPX）において、証書に対する当該トラッキングの本格的な運用を開始しています。

④非化石価値取引市場の監視

非化石価値取引市場は、再エネ価値に対する需要家ニーズの増大を踏まえ、2021年度より「再エネ価値取引市場」と「高度化法義務達成市場」に分離されることとなりました。この分離に当たって行われた非化石価値取引市場の制度見直しに伴い、小売電気事業者が高度化法上の目標を達成するために購入できる証書は、高度化法義務達成市場で扱われる「非FIT非化石証書」に限定されることとなりました。非FIT非化石証書の由来となる電源の多くが原子力や大型水力であり、売り手の大宗を旧一般電気事業者が占めることから、旧一般電気事業者の入札行動が非FIT非化石証書の価格形成に強い影響を及ぼすといった懸念が、制度検討作業部会で指摘されました。

こうした背景を踏まえ、非FIT非化石証書の取引における公平性や価格形成における透明性の確保を図る観点から、制度検討作業部会の「第五次中間とりまとめ」（2021年8月）に基づき、電力・ガス取引監視等委員会が、旧一般電気事業者及び電源開発を対象に、非FIT非化石証書の取引について監視を行うこととなりました。具体的には、非化石価値取引市場（高度化法義務達成市場）の各回オークション（8月、11月、2月、5月の計4回）ごとに、売り惜しみ及び価格つり上げの観点から、問題となる行為がないかについて監視を行っています。また、第4回オークション（5月）の取引終了後には、下記の3つの価格水準を相対的に比較し、乖離が認められる場合には、不当な価格設定の観点から、合理的説明を求めることとしています[2]。

（ア）各回の入札価格と相対契約（外部取引分）の価格水準
（イ）各回の入札価格と相対契約（内部取引分）の価格水準
（ウ）相対取引間（外部取引分及び内部取引分）の価格水準

なお、2023年度に実施した監視（2022年度第3回オークションから2023年度第2回オークションまで）では、問題となる事例は認められませんでした。

(5)発電・小売間の不当な内部補助の防止策

電気の経過措置料金に関する専門会合のとりまとめ（2019年4月）では、電気の小売規制料金の経過措置を解除するか否かを判断するに当たっての考慮要素の1つとして、「競争環境の持続性」が挙げられ、卸市場において市場支配力を有する

2（イ）及び（ウ）については、乖離の有無にかかわらず、内部補助の観点から、原則として社内取引価格の考え方を聴取しています。

事業者が、社内の小売部門に対して不当な内部補助を行い、内部補助を受けた小売部門が廉売等の行為を行うことによって、小売市場における競争を歪曲し、結果として、小売市場における地位を維持又は強化するおそれについて指摘がありました。また、制度検討作業部会の「第二次中間とりまとめ」（同年7月）に係る議論では、非FIT非化石価値取引市場に関して、旧一般電気事業者が、非化石証書の収入分について発電部門から小売部門に不当に内部補助を行うことによって、小売市場における競争を歪曲する懸念について指摘がありました。さらに、容量市場の導入に当たっては、容量拠出金により収入を得る事業者（旧一般電気事業者以外も含まれうる）の発電部門から小売部門への内部補助について、同様の懸念が想定されました。

このように、旧一般電気事業者が、社外・グループ外の小売電気事業者と比較して、自社の小売部門にのみ有利な条件で電力の卸売を行うこと（不当な内部補助）等により、旧一般電気事業者の小売部門による不当な廉売行為等、小売市場における適正な競争を歪曲する行為が生じることへの懸念があることから、2020年7月に、電力・ガス取引監視等委員会は、旧一般電気事業者各社に対して、社内外の取引条件を合理的に判断し、内外無差別に卸売を行うこと等へのコミットメントを要請し、各社からはコミットメントを行う旨の回答を受領しました。

コミットメントに対する各社の取組状況を確認するため、社内外・グループ内外の取引単価や個別の条件に関するデータの提出及び説明を受ける形式で、第62回制度設計専門会合（2021年6月開催）、第67回制度設計専門会合（同年11月開催）、第75回制度設計専門会合（2022年7月開催）、第79回制度設計専門会合（同年11月開催）において、フォローアップの結果を報告しました。また、第83回制度設計専門会合（2023年3月開催）において整理した評価方針に基づき、第86回制度設計専門会合（同年6月開催）では、旧一般電気事業者各社の2023年度の通年の相対契約の内外無差別性について確認を行い、その結果、北海道電力及び沖縄電力については、現時点で内外無差別な卸売を行っていると評価されました。

加えて、第63回総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会（2023年6月開催）では、長期の卸取引の促進についての議論が行われ、長期卸の販売と条件解除の進め方（段階的拡大）の絵姿が示されたことを受けて、第89回制度設計専門会合（同年9月開催）では、長期卸の内外無差別性の評価方針について審議が行われました。また、この専門会合においては、容量市場に係る収入・支出及び託送料金の発電側課金に関して、不当な内部補助の防止という観点から必要となる対応についても、審議が行われました。まず、容量市場に係る収入については、旧一般電気事業者各社の控除の考え方が社内外の取引において無差別であることを確認する必要があると整理されました。次に、容量拠出金については、旧一般電気事業者各社の小売部門が、当該費用も適切に認識した上で小売取引の条件や価格を設定しているかを確認する必要があると整理されました。最後に、発電側課金については、そのコストが卸価格に含まれ、小売部門にとっては電力調達単価の要素の一部となるため、卸取引の無差別性と小売価格について従来どおりのフォローアップを行う必要があると整理されました。

また、第91回制度設計専門会合（同年11月開催）では、旧一般電気事業者各社における2024年度以降の単年・長期の卸取引の取組状況に関して、中間的な報告を行い、多くの事業者が長期の卸標準メニューを設定し、内外無差別なスケジュールで販売を実施する予定である点について、大きな前進であると評価されました。また、この専門会合では、同年10月に開催された制度検討作業部会において、電力・ガス取引監視等委員会事務局より、非化石証書の内部取引価格の設定を求める方向性を示したことを踏まえて、今後のフォローアップのあり方についての審議が行われ、今後は非化石証書の内部取引分も小売価格に反映すべきコストとして認識することを求め、確認を行っていく必要があると整理されました。

さらに、第93回制度設計専門会合（2024年1月開催）では、内外無差別な卸売におけるオフサイトPPAの考え方について審議が行われました。

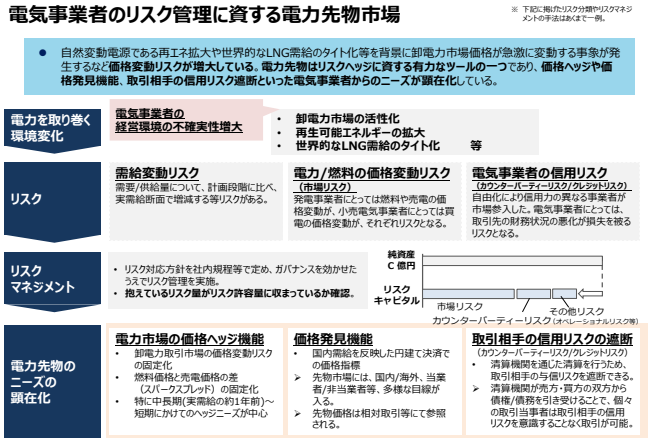
今後は、2024年度以降の単年・長期の相対契約の内外無差別性について、それぞれ単年・長期の評価方針を基に、容量市場に係る収入・支出や非化石証書の内部取引分も含めて確認・評価を行い、2024年度上期の制度設計専門会合において、審議が行われる予定です。また、引き続き、コミットメントに対する旧一般電気事業者各社の取組状況について、定期的なフォローアップを行い、必要な対応を検討していきます。

(6)電力先物市場の活性化

電力先物市場について、東京商品取引所（以下「TOCOM」という。）が、2019年8月に電力先物の試験上場（3年間の時限的な上場）の認可を取得し、同年9月から取引を開始しました。2020年12月から2021年1月にかけて、寒波に伴う電力需要の増加等の複数の要因により、電力スポット市場価格が高騰したことを受けて、価格変動リスクヘッジ手段としての電力先物の必要性が再認識されました。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」でも、事業者のリスク管理の手法の1つとして、先物市場の活用が盛り込まれています。このような流れを受け、TOCOMは2022年4月に電力先物を本上場しました。TOCOMや、ドイツ取引所傘下の欧州エネルギー取引所（EEX）、第二種特定商品市場類似施設における取引、相対での店頭商品デリバティブ取引等を含め、電力先物市場は活性化しつつあります（第361-4-6、第361-4-7）。

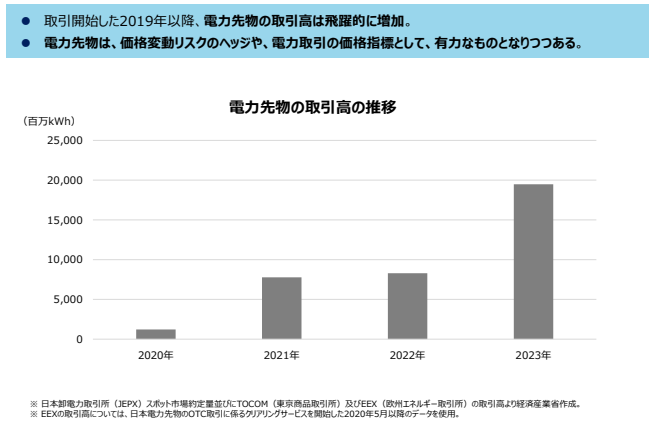
また、2023年11月には、「電力先物の活性化に向けた検討会」を設置しました。取引開始から4年が経過し、取引に係る知見が蓄積されつつある電力先物について、発電事業者や小売電気事業者に加えて、市場運営者や金融機関、有識者も交え、現物の商流を踏まえる重要性や電力先物に求められる役割、現在の電力先物市場が抱える課題、今後の制度設計の方向性等に関して議論を行い、2024年4月にとりまとめを行いました。

【第361-4-6】電気事業者のリスク管理に資する電力先物市場



資料：経済産業省作成

【第361-4-7】電力先物の取引高の推移



資料：日本卸電力取引所（JEPX）スポット市場約定量並びに東京商品取引所（TOCOM）及び欧州エネルギー取引所（EEX）の取引高を基に経済産業省作成

5. 送配電分野に関する取組

(1)送配電事業の監視

①一般送配電事業者等に対する監査

電力・ガス取引監視等委員会は、電気事業法第105条の規定に基づき、一般送配電事業者及び送電事業者（以下「一般送配電事業者等」という。）13社（ライセンス数）に対して、2022年度監査を実施しました。

主な重点監査項目として、一般送配電事業者においては、送配電業務に関連し、小売電気事業者や発電事業者との間における託送料金に係る誤算定や工事費負担金の長期未精算等の事案が毎年発生しており、原因究明や再発防止策等を各社が実施しているところです。2021年度にも、託送料金に係る誤算定や工事費負担金の長期未精算等の事案が発生していることから、2022年度監査においても、引き続き再発防止の観点から、再発防止策の実施状況等の「約款の運用等」を重点的に確認しました。また、2020年12月28日に電気事業託送供給等収支計算規則等が改正され、不適切な発注・契約による支出増については、託送料金に係る超過利潤の計算において、費用として扱ってはならないことが明確にされました。この省令改正を受けて、2022年度監査では、「託送供給等収支」の監査において、超過利潤計算書上、超過契約額（委任又は請負の契約に係る手続について正当な理由なく透明性又は公平性が確保されていない場合であって、当該契約について合理的な金額を超えて支出した場合におけるその超えた部分の額をいう。）の有無及び調査方法を重点的に確認しました。さらに、一般送配電事業者の情報漏えい事案を受けて、2022年度の「体制整備等」の監査において、情報管理についての監査を強化しました。

監査の結果、電気事業法第66条の12の規定に基づく一般送配電事業者等に対する勧告及び電気事業法第66条の13の規定に基づく経済産業大臣への勧告を行うべき事項は認められませんでしたが、7事業者に所要の指導を行いました。

○指摘事項の内訳

指摘事項	件数
①約款の運用等に関する監査	2
②財務諸表に関する監査	2
③託送供給等収支に関する監査	3
④託送供給に伴う禁止行為に関する監査	-
⑤体制整備等に関する監査	4
合　　計	11

②送配電事業者の業務実施状況の監視

電力・ガス取引監視等委員会は、必要に応じ、電気事業法に基づく報告徴収を行い、送配電事業者の業務実施状況を把握・分析するとともに、問題となる行為等が見られた場合には、その是正や再発防止を図るよう指導しています。

一般送配電事業者は、電気事業法第22条の3に規定する特定関係事業者以外の電気事業者と契約する需要者や発電者等に関する情報（以下「非公開情報」という。）を、その特定関係事業者が閲覧することができないよう体制を整備する義務を負っていますが、2022年12月以降に電力・ガス取引監視等委員会が行った調査により、一般送配電事業者7社においては、特定関係事業者であるみなし小売電気事業者（以下「関係小売電気事業者」という。）の従業員が非公開情報を閲覧可能な状態となっており、実際に閲覧や業務利用がなされていたことが判明しました。これを受けて、電力・ガス取引監視等委員会は、当該7社及びその関係小売電気事業者に対し、処分等を実施しました（詳細は次項に記載）。

また、2023年4月1日～2024年3月31日までの期間においては、一般送配電事業者における託送料金の近接性評価割引の誤算定やデータの誤り等によるインバランス料金の誤精算の事案が発生し、これらについての再発防止策を着実に実施するよう指導を行いました。

③一般送配電事業者による非公開情報の漏えい事案

電力・ガス取引監視等委員会は、2022年12月以降、一般送配電事業者各社における非公開情報の情報管理状況等についての調査を行い、その結果、関西電力送配電、東北電力ネットワーク、九州電力送配電、四国電力送配電、中部電力パワー

グリッド、中国電力ネットワーク、沖縄電力の計7社において、関係小売電気事業者の従業員が非公開情報を閲覧可能な状態となっており、実際に閲覧や業務利用がなされていたことが判明しました。

電力・ガス取引監視等委員会は、2022年12月23日に、関西電力送配電から新電力顧客情報の漏えいの事実について報告を受けてから、全ての一般送配電事業者及び関係小売電気事業者に対して、同様の事案についての調査依頼を行うとともに、各社からの報告内容に応じて、電気事業法第114条第1項の規定により委任された電気事業法第106条第3項の規定の権限に基づく報告徴収や、電気事業法第114条第1項の規定により委任された電気事業法第107条第2項の規定の権限に基づく立入検査を実施しました。また、2023年2月3日には、一般の方からの情報提供を受け付ける情報提供受付フォームを設置し、加えて、経済産業局における関係者の事情聴取や、広域機関への「スイッチング支援システム」のアクセスログの提供依頼等を行い、電力・ガス取引監視等委員会として必要な対応を行うため、事案の解明作業を行いました。また、資源エネルギー庁においても、同年2月10日に、一般送配電事業者の中立性や信頼性の確保及び事業の健全性の確保の観点から、全ての一般送配電事業者に対して、法令等遵守体制や適正な競争環境の確保の観点からの取組の一層の強化等を求める緊急指示を行いました。

電力・ガス取引監視等委員会による事案の解明作業の結果、関係小売電気事業者において非公開情報が閲覧可能となっていた経緯としては、①一般送配電事業者と関係小売電気事業者が共用するシステムにおいて、マスキングないしアクセス制御の不備があったもの、②災害等の非常時対応業務委託に基づき設置していた端末やアクセス権限を付与したシステムが、平常時においても利用可能となっていたもの、③一般送配電事業者と関係小売電気事業者の双方から業務を受託している業務委託先を通じて、関係小売電気事業者に対して情報が提供されていたもの、④情報端末の管理の不備により、関係小売電気事業者の従業員が使用可能な場所に一般送配電事業者が利用する情報端末が置かれていたもの、⑤一般送配電事業者が管理するシステムを利用するためのID・パスワードが関係小売電気事業者の従業員に知れたもの等がありました。また、一部の関係小売電気事業者においては、このようにして知りえた非公開情報を、積極的な営業行為又は顧客からの申込や申出への対応に利用していました。電力・ガス取引監視等委員会は、こうした事案により、電気事業者間の公平な競争に影響を及ぼしうる又は電気事業者間の業務において不公平な状況が創出されているものと認めました。

(ア)事案を踏まえた一般送配電事業者及び関係小売電気事業者への対応

電力・ガス取引監視等委員会は、こうした事案の内容や経緯、法令違反の態様等を考慮し、2023年3月31日に、電気事業法第66条の13第1項の規定に基づき、関西電力送配電、関西電力、九州電力送配電、九州電力及び中国電力ネットワークの計5社に対して業務改善命令を行うことを、経済産業大臣に勧告しました。これを受けて、同年4月17日には、経済産業大臣から、当該5社に対し、電気事業法第2条の17第1項又は電気事業法第27条第1項の規定に基づき、①託送情報に係る情報システムの共用状態の速やかな解消、②行為規制遵守に係る内部統制の抜本的強化、③事案の発生原因の調査・公表や関係者の厳正な処分の実施等を命じる、業務改善命令を発出しました。また、同日に、電力・ガス取引監視等委員会は、東北電力ネットワーク、東北電力、中部電力パワーグリッド、中部電力ミライズ、中国電力及び四国電力の計6社に対し、業務改善命令の対象となった5社と同様の取組を行うよう、電気事業法第66条の12第1項の規定に基づく業務改善勧告を行うとともに、四国電力送配電及び沖縄電力の計2社に対し、上記①②の取組を行うよう、業務改善指導を行いました。今般、電気事業法上の不適切な行為が見られなかった北海道電力ネットワーク、北海道電力、東京電力パワーグリッド、東京電力エナジーパートナー、北陸電力送配電及び北陸電力の計6社についても、今回の事案が一般送配電事業者の中立性・公正性に疑念を生じさせる重大な事案であることを踏まえ、同種の事案の発生を防止するためには、不適切事象を発生させた事業者に求められる措置に準じた措置を講じることが重要であると考えられることから、上記①②の取組を行うよう、要請を行いました。

同年5月12日には、業務改善命令、業務改善勧告及び業務改善指導の対象となった事業者（以下「処分等対象事業者」という。）より「業務改善計画」が提出されました。電力・ガス取引監視等委員会は、その実施状況、計画の取組の十分性及び実効性が担保されているかを確認するため、業務改善計画の提出日から1年間を集中改善期間と位置づけ、電力・ガス取引監視等委員会において、モニタリングを実施することとしました。具体的には、各処分等対象事業者の社長との面談、本店・支店・営業所における対策の進捗状況の実地確認や従業員へのヒアリング、内部統制体制の構築やシステムの物理分割に向けた取組状況のヒアリング等を既に実施しています。

また、同年4月17日時点では、電気事業法上の不適切な行為が見られなかった北陸電力送配電においても、前述の要請を受けて業務の総点検に取り組む中で、非公開情報が北陸電力において閲覧可能となっていたことが判明しました（ただし、北陸電力の従業員による不適切な情報閲覧は認められていません。）。これを受け、電力・ガス取引監視等委員会は、同年12月19日に、北陸電力送配電に対して、再発防止を徹底するとともに、先般の要請に対する取組に係る不十分な事項を整理した上で、早期に実施し、当該整理及び実施状況に係る電力・ガス取引監視等委員会のモニタリングに対応するよう、業務改善指導を行いました。

引き続き、各処分等対象事業者の取組状況については、今後のモニタリングを通じて確認を行っていきます。

(イ)事案を踏まえた再発防止のための制度的措置

電力・ガス取引監視等委員会は、2023年6月29日に、一連の事案への再発防止策としての制度的措置として、①一般送

配電事業者が、非公開情報の管理の用に供する情報システムの共用状態を速やかに解消する義務を負うこと、②一般送配電事業者が内部統制体制において管理部門を設置し、管理部門により現業部署の業務の法令適合性を担保するための必要な措置を実施する義務を負うこと、③関係小売電気事業者が非公開情報をその業務において利用することを禁じることを省令に規定すべき旨、経済産業大臣に対して建議しました。

(2)一般送配電事業者の収支状況(託送収支)の事後評価等

日本の電力系統を取り巻く事業環境は、人口減少や省エネの進展等によって電力需要が伸び悩む一方で、再エネの導入拡大に伴って系統連系ニーズが高まっており、また、送配電設備の高経年化への対応が増加する等、大きく変化しつつあります。こうした事業環境の変化に対応しつつ、将来の託送料金を最大限抑制するため、一般送配電事業者においては、経営効率化等の取組によりできるだけコストを抑制していくとともに、再エネの導入拡大や将来の安定供給等に備えるべく、計画的かつ効率的に設備投資を行っていくことが求められています。

このような問題意識の下、料金制度専門会合において、一般送配電事業者の2022年度の収支状況の事後評価及び追加的な分析・評価を実施しました。

〈料金制度専門会合のとりまとめ内容(概要)〉

①法令に基づく事後評価

2022年度の当期超過利潤累積額(又は当期欠損累積額)について、新たな託送料金制度であるレベニューキャップ制度の導入に伴い、各事業者において2023年4月に新たな託送料金が適用されていることから、各事業者ゼロとなっており、基準に抵触しなかった(ストック管理)。

また、想定単価と実績単価の乖離率について、変更認可申請命令の発動基準となる一定の比率を超過した事業者はいなかった(フロー管理)。

東京については、2017年度収支から、ストック管理とフロー管理のそれぞれにおいて、廃炉等負担金を踏まえて他の一般送配電事業者に比べて厳格な基準が適用されることとなったが、当該基準に達していなかった。

②追加的な分析・評価

収入面については、節電・省エネ等の影響により電力需要が想定を下回ったため、沖縄を除く9社において、実績収入が想定原価(=想定収入)を下回った。一方、沖縄は、実績収入の想定収入からの乖離率が、2021年度の+3.8%から+5.3%に拡大した。

費用面については、北陸、関西、沖縄の3社において、実績費用が想定原価(=想定費用)を上回った。特に、沖縄は、離島供給に係る燃料費や給料手当等の増加により、2年連続で想定費用を大きく上回ったが、想定費用からの乖離率は、2021年度の+13.8%から+11.4%に縮小した。

全体的な傾向としては、実績収入が想定収入を下回る中で、費用のうち、設備関連費は抑制されているものの、人件費・委託費等が想定費用を上回っている。この結果、2022年度の託送収支においては、東北、四国、九州を除く7社で当期超過利潤額がマイナス(当期欠損)となった。

この結果を踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣に対し、託送供給等約款の変更認可申請を命じることが必要となる事業者はいなかった旨を回答しました。

(3)調整力の調達・運用状況の監視及びより効率的な確保等に関する検討

①一般送配電事業者が行う公募等の結果の確認

一般送配電事業者によるブラックスタート機能等の公募調達は、発電事業者等の競争を促すことで、コスト効率的な調達を実現するための仕組みです。しかし、現状では、ブラックスタート機能等を提供可能な旧一般電気事業者以外の電源等が多く存在しているとはいい難い状況です。このような状況を改善し、競争を促進していくためには、透明性のある公募調達を行うとともに、潜在的な応札者に対して適切な情報提供を行うことで、発電事業者等の入札参加の拡大を図ることが必要です。

このため、電力・ガス取引監視等委員会は、一般送配電事業者が行った公募調達等の結果を分析し、旧一般電気事業者の入札行動に問題となる点がないか、また、一般送配電事業者による調整力の運用が、容量(kW)価格や電力量(kWh)価格に基づき適切に運用されているか等について、監視を行いました。

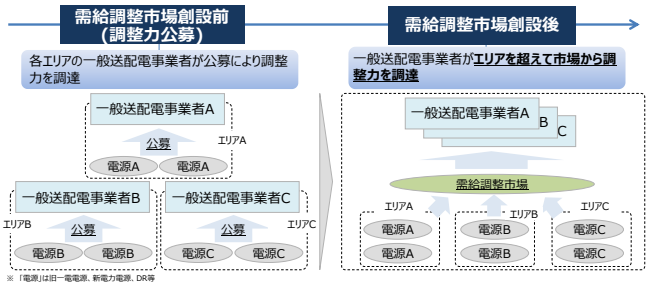
こうした中、2022年5月に実施された2026年度向けのブラックスタート機能公募の調達結果を事後確認する中で、入札事業者の入札価格の算定において考慮すべき卸市場収入が過少と考えられる案件があり、制度設計専門会合での議論を経て、当該入札事業者に対し、適切に再算定を行うことを求めることとしました。その後、2023年度末までに、当該入札事業者が適切に卸市場収入を再算定し、それを踏まえて契約額を変更したことを確認しました。

②2023年度夏季の需給対策(追加供給力(kW)公募)の運用の事後確認等について

2023年度夏季の需給対策として、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会において実施が決定された、追加供給力(kW)公募について、電力・ガス取引監視等委員会は、調達・運用結果の適切性の事後確認、今後の検討課題の提示及び調達・精算時の論点整理等を行いました。

こうした中、2022年度冬季の追加供給力公募の精算時において、公募要綱の記載における燃料調達費用の精算を巡って、一般送配電事業者と供給力提供事業者の見解が相違する事案があり、制度設計専門会合での議論を経て、実際に要した費用に基づいた精算協議を求めるとともに、今後の課題として、費用圧縮の観点から、燃料調達価格の乖離について一定額精算する等の工夫を公募要綱において記載するよう求め

【第361-5-1】需給調整市場の概要



資料：経済産業省作成

ました。こうした求めを踏まえて、2023年度夏季の追加供給力公募では公募要綱が変更され、燃料価格の変動リスクは応札事業者の応札価格に盛り込まれず、実費精算されることとなり、これにより、一般送配電事業者の変動リスクの支払いが回避されることとなりました。

③需給調整市場の創設・運用

一般送配電事業者が、電力供給区域の周波数制御や需給バランス調整を行うために必要な調整力を調達するに当たっては、特定電源への優遇や過大なコスト負担を回避しつつ、実運用に必要な量の調整力を確保することが重要となります。このような観点から、一般送配電事業者による調整力の公募が2016年より実施されており、DR等の調整力も調達されるようになっています（第361-5-1）。

2017年2月の貫徹小委の「中間とりまとめ」においては、今後、公募結果を踏まえつつ、需給調整市場の詳細設計を行い、一般送配電事業者が調整力を市場で調達・取引できる環境を整備することが適当であるとされました。また、「電力システム改革専門委員会報告書」においても、系統運用者が供給力を市場からの調達や入札等で確保した上で、その価格に基づきリアルタイムでの需給調整・周波数調整に利用するメカニズム（リアルタイム市場）を送配電部門の一層の中立化に伴い導入することが適当であるとされています。

諸外国においても、需給調整市場を開設し、調整力を市場の仕組みを活用して前週や直前に調達しています。同時に、欧米では需給調整の広域化にも取り組んでいます。例えば、欧州は、卸電力市場の広域統合から需給調整市場の広域統合へとルール・プラットフォームの整備を進めています。

日本においても、再エネの導入が進む中、調整力を効率的に確保していくことは重要な課題です。また、調整力の公募は、一部の調整力を除き、各エリアの一般送配電事業者がエリア内の調整力のみを調達していますが、効率的に調整力を調達するためには、エリアを超えて広域的に調整力を確保することも課題となっています。他方、各一般送配電事業者のシステムは、現状において、調整力の広域的な市場調達やその運用を前提として構築されておらず、日々の需給調整に支障を生じさせずにこうしたシステムの改修や実運用の変更を進めるためには、ルール検討やシステム構築を慎重に行う必要があります。

現在、制度検討作業部会や広域機関の委員会において、需給調整市場の詳細設計が進められており、2021年4月からは、再エネの予測誤差に対応する調整力（三次調整力②）について、2022年4月からは、実需給断面から1時間に生じる誤差に対応する調整力の一部（三次調整力①）について、市場取引を開始しています。2024年4月からは、沖縄エリアを除き、調整力の公募が終了するとともに、実需給断面から1時間に生じる誤差に対応するその他の調整力（一次調整力、二次調整力①、二次調整力②）について、市場取引が開始し、全調整力商品が需給調整市場での取引に移行しました。また、各一般送配電事業者のシステム改修に向けた検討や、調整力の広域運用に向けた準備についても、並行して進められています。

④需給調整市場の監視及び価格規律のあり方の検討

2021年4月より、需給調整市場において三次調整力②の取引が開始されましたが、2022年8月に、価格が高い水準で推移する期間がありました。電力・ガス取引監視等委員会は、この事象の背景等を確認するため、需給調整市場の参加事業者に対して入札価格等のデータに関する報告徴収を行った上で、「需給調整市場ガイドライン」（以下、本項において「ガイドライン」という。）の改定を建議し、2023年3月にガイドラインが改定されました。事前的措置の対象事業者等に対し、改定されたガイドラインに沿った応札行動を求めた結果、2023年度における三次調整力②の約定価格は、前年度の水準と比較して低下しました。

さらに、2022年4月から取引が開始された三次調整力①については、制度検討作業部会や広域機関の需給調整市場検討小委員会において、約定量の募集量未達及び応札単価が三次調整力②と比べて高い水準で推移する期間がある点が指摘されました。これを受けて、電力・ガス取引監視等委員会は、この事象の背景等を確認するため、事前的措置の対象事業者等に対して入札価格等のデータに関する報告徴収を行った上で、2023年4月から同年10月にわたり、制度設計専門会合において、需給調整市場の価格規律の見直しについてさらなる議論・検討を行いました。議論・検討の結果、調整力提供事業者のインセンティブを適切に確保すること等を整理し、この見直しを踏まえたガイドラインの改定について、経済産業大臣に建議しました。意見募集の後、2024年3月にガイドラインの改定が行われました。

(4)インバランス料金制度の運用状況の監視等

計画値同時同量制度において、小売電気事業者と発電事業者は、1日を48コマに分割した30分単位のコマごとに、それぞれ需要と発電の計画を策定することとなっています。この計画と実績のずれ（インバランス）については、一般送配電事業者が発電事業者等から公募により調達した電源等を用いて調整を行うことになりますが、その費用については、小売電気事業者と発電事業者からインバランス料金として回収しています。このように、インバランス料金は、実需給における電気の過不足の精算価格となっていますが、同時に卸電力取引における価格シグナルのベースにもなっています。

このため、電力・ガス取引監視等委員会では、インバラン

ス料金の動きを監視し、その動きが合理的でない可能性がある場合には、その原因等を分析しました。また、一般送配電事業者におけるインバランス料金単価の誤算定事案については、再発防止策を着実に実施するとともに、関係事業者との精算に当たっては真摯に対応するよう、指導を行いました。なお、業務改善勧告に至るような事案はありませんでした。

また、制度設計専門会合において、インバランス料金制度における需給ひっ迫時の補正インバランス料金の上限値に関して議論・検討を行い、2024年度は引き続き暫定的な措置として200円/kWhを適用し、2025年度以降は別途検討することとしました。

(5)託送料金制度に係る制度等の運用・検討

①レベニューキャップ制度の運用

2020年6月にエネルギー供給強靱化法が成立し、新たな託送料金制度である「レベニューキャップ制度」が、2023年度より導入されることとなりました。レベニューキャップ制度とは、収入の見通しを定期的に承認し、その範囲内で託送料金を設定するという制度です。2022年度中に一般送配電事業者から申請のあった内容について、資源エネルギー庁及び電力・ガス取引監視等委員会において厳格な審査を実施し、その後、経済産業大臣により認可等がなされたことを踏まえ、2023年4月より、レベニューキャップ制度に基づく新たな託送料金が適用されました。

レベニューキャップ制度では、エネルギー政策の変更その他のエネルギーを巡る諸情勢の変化等を目的とした申請であって、外生的要因により、収入の見通しの算定に当たって予見できない費用の増減が規制期間において生じる等、関連省令等に沿った申請である場合には、規制期間中における収入の見通しの調整(期中調整)が認められています。そうした中、2023年9月に、電気事業法第17条の2第4項に基づき、各一般送配電事業者から経済産業大臣に対して、第一規制期間(2023～2027年度)の収入の見通しの変更承認申請(期中調整申請)が行われました。電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣から意見の求めがあったことから、第48回及び第49回料金制度専門会合(2023年10月及び同年11月開催)、第471回及び第476回電力・ガス取引監視等委員会(同年10月及び同年11月開催)において議論を行いました。そして、経済産業大臣に回答した結果を踏まえ、同年11月に、経済産業大臣により収入の見通しの変更の承認がなされました。

その後、第一規制期間の収入の見通しの変更が承認されたこと、2024年度からの発電側課金の導入に向けて発電側課金単価の設定及び需要側託送料金単価の見直しが必要であることを踏まえ、2023年12月に、電気事業法第18条第1項に基づき、各一般送配電事業者から経済産業大臣に対して、託送供給等約款の変更認可申請が行われました。電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣から意見の求めがあったことから、第51回及び第52回料金制度専門会合(同年12月及び2024年1月開催)、第479回・第481回・第484回電力・ガス取引監視等委員会(2023年12月及び2024年1月開催)において議論を行いました。そして、経済産業大臣に回答した結果を踏まえ、2024年1月に、経済産業大臣により託送供給等約款の変更認可申請の認可がなされました。

②送配電効率化・計画進捗確認ワーキンググループの運用

レベニューキャップ制度が導入されるに当たり、各一般送配電事業者には、効率化計画を含む事業計画を着実に実施していくことが求められており、その達成状況は、本制度における重要な評価事項となっています。そのため、各一般送配電事業者が投資計画を進めるに当たって、経営効率化に向けた進捗が図られているか等を確認する目的で、電力・ガス取引監視等委員会は、2023年1月に、料金制度専門会合の下に、「送配電効率化・計画進捗確認ワーキンググループ」を設置しました。同年5月に開催した第1回のワーキンググループでは、各一般送配電事業者の効率化の取組等に係る検証のポイントについて整理を行い、その後、同年8月から2024年2月に開催した第2回～第4回のワーキンググループでは、部門や主要設備ごとの効率化の取組等について議論を行いました。また、送配電ネットワークの形成に関わる関係企業等へのヒアリングも実施しました。

③発電側課金の導入

発電側課金は、系統を効率的に利用するとともに、再エネの導入拡大に向けた系統増強を効率的かつ確実に行うため、小売事業者が全て負担している送配電設備の維持・拡充に必要な費用について、需要家とともに系統利用者である発電事業者にも一部の負担を求めることで、より公平な費用負担とするものとして、議論を進めてきました。

発電側課金の円滑な導入に向けた検討を進め、第47回大量導入小委員会(2022年12月開催)等において、既認定FIT/FIP(発電側課金の導入年度の前年度の入札で落札した場合及び再エネ海域利用法において2023年度までに公募を開始した場合を含む)については調達期間等が終了してから発電側課金の対象とすること、新規FIT/FIPについては調達価格等の算定において考慮すること、非FIT/卒FITについては事業者の創意工夫(相対契約等)の促進及び円滑な転嫁の徹底を行うこととしたほか、揚水発電や蓄電池のkWh課金については、揚水発電・蓄電池を経由した際の発電側課金の負担に鑑み、他の電源との公平性の観点から免除することとしました。また、2023年2月には、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会の「今後の電力政策の方向性について中間とりまとめ」において、発電側課金を2024年度に導入する方針を決定しました。

この方針を踏まえ、2023年4月に、電力・ガス取引監視等委員会は、制度設計専門会合において、発電側課金の導入に向けた詳細設計を「発電側課金の導入について中間とりまとめ」としてとりまとめ、発電側課金の導入・運用に関して、経済産業大臣へ建議しました。

その後、省令改正等が行われ、2023年12月には、一般送配電事業者が、発電側課金単価の設定等が必要であることを踏まえ、経済産業大臣に対し、託送供給等約款の変更認可申請を行いました。この申請においては、託送料金の約1割弱が

発電側課金で回収されることとなり、電源が送配電設備の整備費用に与える影響を課金額に反映させる割引制度等が新たに盛り込まれました。これらの申請内容については、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対して意見の求めがあり、電力・ガス取引監視等委員会で審査を実施し、経済産業大臣に回答した結果を踏まえ、2024年1月に、経済産業大臣により託送供給等約款が認可されました。

(6)自由化の下での財務会計面での課題解決に向けた取組

2016年4月の電力小売全面自由化以降、総括原価方式による料金規制の撤廃に伴い、電気事業の財務・会計上の特性にも変化が生じました。このため、電力分野の自由化を進めるに当たっては、これらの制度変更に伴う課題として、一般の事業においては問題とならないような点、例えば、制度変更により事後的に費用が増大する場合の対応費用をどのように回収するか等が課題となりえます。このため、財務・会計制度や負担のあり方について、具体的な措置の検討・審議を行うため、貫徹小委の下に「財務会計ワーキンググループ」を開催し、小売全面自由化の下での原子力事故に係る賠償への備えに関する負担や廃炉に係る会計制度のあり方に関する議論を行い、2017年2月に結果をとりまとめました。

このとりまとめで示された方向性を踏まえ、財務会計面での課題解決に向け、2017年10月及び2018年4月に制度改正を実施しました。

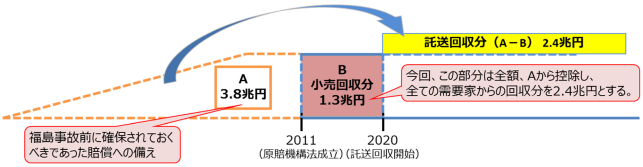
①原子力事故に係る賠償への備えに関する負担のあり方

東京電力福島第一原子力発電所の事故後、原子力事故に係る賠償への備えとして、従前から存在していた「原子力損害の賠償に関する法律（昭和36年法律第147号）」に加えて、新たに「原子力損害賠償・廃炉等支援機構法（平成23年法律第94号）」が制定されました。現在、同法に基づき、原子力事業者が毎年一定額の一般負担金を「原子力損害賠償・廃炉等支援機構」に納付しています。

原子力損害の賠償に関する法律の趣旨に鑑みれば、本来、こうした万一の際の賠償への備えについては、東京電力福島第一原子力発電所事故以前から確保されておくべきでしたが、政府は何ら制度的な措置を講じておらず、事業者がそうした費用を料金原価に算入することもありませんでした。従来、総括原価方式の下で営まれてきた電気事業においては、一般の事業と異なり、将来的な費用増大リスクを見込んだ自由な価格設定を行うことはできず、料金の算定時点において合理的に見積もられた費用以外を料金原価に算入することは認められていませんでした。これは、規制料金の下では、全ての需要家から均等に費用を回収することとなるため、同じ電気を利用した需要家間では不公平は生じないということを前提として、その電気を利用した時点で現に要した費用（合理的に見積もられた費用）のみ料金原価への算入を認める、という考え方に基づいています。

しかし、2016年4月に電力小売事業が全面自由化され、新電力への契約切替により、一般負担金を負担しない需要家が増加することとなりました。そうした中、賠償への備えを小売料金のみで回収するとした場合、過去に安価な電気を等しく利用してきたにもかかわらず、原子力事業者から契約を切り替えた需要家は負担せず、引き続き原子力事業者から電気の供給を受ける需要家のみが全てを負担していくことになります。

【第361-5-2】全ての需要家から公平に回収する賠償への備えのイメージ



資料：経済産業省作成

こうした需要家間の格差を解消し、公平性を確保するためには、これまで全ての需要家が等しく受益していた賠償への備えについて、全ての需要家が公平に負担することが適当であり、また、そうした措置を講ずることが福島の復興にも資するものとの考えに立ち、負担のあり方について、貫徹小委で検討を進めました。その結果、回収する金額の規模は、現行の一般負担金の算定方法を前提とすることが適当と考えられ、現在の一般負担金の水準をベースに1kW当たりの単価を算定した上で、これを前提に、2010年度までの日本の原子力発電所の毎年度の設備容量等を用いて算出した金額から、回収が始まる前の2019年度末時点までに納付した又は納付することになると見込まれる一般負担金の合計額を控除した約2.4兆円としました（第361-5-2）。

回収方法については、電源構成に占める原子力の割合が供給区域ごとに異なる一方で、賠償への備えの負担は、過去の原子力の電気の利用に応じて行うべきものであることや、現状、一般負担金は小売規制料金に含まれ、供給区域ごとに異なる水準となっていること等を踏まえると、賠償への備えを国民全体で負担するに当たっては、特定の供給区域内の全ての需要家に一律に負担を求める託送料金の仕組みを利用することが適当と考えられました。

こうした検討を踏まえ、東京電力福島第一原子力発電所事故以前から確保されておくべきであった賠償への備えを託送料金で回収する仕組みを可能とする制度改正（電気事業法施行規則の改正）を2017年9月に実施し、2020年4月に施行しました。

なお、留意点として、本来、発電部門の原価として回収されるべき賠償への備えについて、託送料金の仕組みを通じて広く全ての需要家に負担を求めるに当たっては、その額の妥当性を担保する措置を講ずるとともに、個々の需要家が自らの負担を明確に認識できるよう、指針等を通じて、小売電気事業者に対し、需要家の負担の内容を料金明細票等に明記する措置を講じることとされました。また、原子力に関する費用について、託送料金の仕組みを通じた回収を認めることは、結果として、原子力事業者に対し、他の事業者に比べて相対的な負担の減少をもたらすこととなります。そのため、競争上の公平性を確保する観点から、原子力事業者に対しては、

例えば、原子力発電から得られる電気の一定量を小売電気事業者が広く調達できるようにする等、一定の制度的措置を講じることとしています。

②東京電力福島第一原子力発電所の廃炉の資金管理・確保のあり方

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に必要な資金については、東京電力が負担することが原則であり、東京電力にグループ全体で総力を挙げて捻出させる必要があるとの考え方の下、「国民負担増とならない形で廃炉に係る資金を東京電力に確保させる制度」について、2016年10月に、東京電力改革・1F問題委員会から国に対して検討要請がなされました。

この要請を踏まえ、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉の円滑かつ着実な実施を担保するため、長期間にわたり必要となる巨額の資金の管理を担保する制度として、事故炉の廃炉を行う原子力事業者(事故事業者)に対し、廃炉に必要な資金を原子力損害賠償・廃炉等支援機構に積み立てることを義務づける等の措置を講じることを内容とする「廃炉等積立金制度」を2017年10月より開始しています。

また、発電・送配電・小売に分社化されている東京電力において、グループ全体で総力を挙げて捻出する資金が自由化の下でも確実に廃炉に充てられるための制度として、東京電力パワーグリッド(送配電部門)が親会社である東京電力ホールディングスに対して支払う東京電力福島第一原子力発電所の廃炉費用相当分について、超過利潤として扱われないよう、費用側に整理して取扱われるようにするとともに、乖離率の計算に際しては、実績単価の費用の内数として扱われるようにする制度的措置を2018年3月に実施しました。

その後、新たな託送料金制度である「レベニューキャップ制度」が2023年4月から導入されていますが、過去の廃炉費用相当分の実績値を踏まえた上で、必要な金額を収入上限に算入することを可能としています。これにより、事故後の送配電事業の経営合理化分を、引き続き、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉費用に充てることを可能とし、廃炉に要する資金を確実に確保することとしています。

③廃炉に関する会計制度の扱い

(ア)廃炉会計制度

従前の電気事業会計制度の下では、廃炉に伴う資産の残存簿価の減損等により、一時に巨額の費用が生じることで、事業者が合理的な意思決定をできず廃炉判断を躊躇する、事業者の廃炉の円滑な実施に支障をきたす、との懸念がありました。このため、2013年と2015年に、設備の残存簿価等を廃炉後も分割して償却(負担総額は変わらないが、負担水準を平準化)する会計制度が措置されました。こうした制度整備を受けて、2015年に5基、2016年に1基の原子炉について、廃炉決定が行われています。

廃炉会計制度は、計上した資産の償却費が廃炉後も着実に回収される料金上の仕組みがあわせて措置されることを前提としており、現在は小売規制料金により費用回収することが認められています。したがって、現在は経過的に措置されている小売規制料金が将来的に撤廃されることを見据えた場合、今後もこの制度を継続するには、着実な費用回収を担保する措置を講ずることが不可欠です。この点について、2015年3月の総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電気料金審査専門小委員会廃炉に係る会計制度検証ワーキンググループの報告書「原発依存度低減に向けて廃炉を円滑に進めるための会計関連制度について」においては、競争が進展した環境下においても制度を継続させるためには、「着実な費用回収を担保する仕組み」として、総括原価方式の料金規制が残る送配電部門の託送料金の仕組みを利用することとされました。

制度創設の経緯・趣旨を踏まえれば、廃炉会計制度は、原発依存度低減というエネルギー政策の基本方針に沿って措置されたものとして、本制度を継続することが適当であるとされました。本制度を継続するために必要となる着実な費用回収の仕組みについては、小売規制料金が将来的に撤廃されることから、自由化の下でも規制料金として残る託送料金の仕組みを利用することが妥当と考えられます。

こうした検討を踏まえ、廃炉を行う際の設備の残存簿価等について、引き続き小売料金での償却等を認め、2020年4月以降に託送料金での回収を可能とする制度改正(電気事業会計規則等の改正)を2017年10月に実施しました。なお、発電・送配電・小売の各事業が峻別された自由化の環境下において、発電に係る費用の回収に託送料金の仕組みを利用することは、原発依存度低減や廃炉の円滑な実施等のエネルギー政策の目的を達成するために講ずる例外的な措置と位置づけられるべきと考えられます。

(イ)原子力発電施設解体引当金

原子炉の運転期間中に廃炉に必要な費用を着実に積み立てるため、原子力事業者には、毎年度、原子力発電所1基ごとの廃止措置に要する総見積額を算定し、経済産業大臣の承認を得た上で、各原子炉の発電実績に応じ、原子力発電施設解体引当金(以下「解体引当金」という。)として積み立てることが義務づけられています。解体引当金は、東京電力福島第一原子力発電所事故以降、原子力発電所の長期にわたる稼働停止が続き、従来の生産高比例法では引当が進まないといった課題が生じたことから、2013年に引当方法を定額法に変更するとともに、引当期間を運転期間40年に廃炉後の安全貯蔵期間10年を加えた原則50年に変更する制度改正が行われ、今後、競争が進展した環境下でも本制度を継続し、廃炉後の安全貯蔵期間中も引当を継続させるためには、廃炉会計制度と同様、費用回収が着実に行われる仕組みが必要となっています。

その引当期間については、事業者が負担するという原則に立てば、着実な費用回収が前提となる安全貯蔵期間に入る前、すなわち、廃炉前に引当を完了していることが、廃炉を円滑に実施する観点からより適切な制度のあり方であり、原則50年としている引当期間を原則40年に短縮することとしました。

しかし、引当期間の見直しを行った場合、2013年の制度改正以降に廃炉を決定し、解体引当金の残額を10年間に分割し

た引当を現在行っているものや、今後早期廃炉するものについては、解体引当金の未引当分を一括して引き当てる必要が生じます。しかし、制度の事後的な変更により事業者の財務に影響を与えることは適当でないことに加え、こうした費用の発生が早期廃炉を志向する事業者の判断を歪めてしまうようなこととなれば、廃炉会計制度の趣旨にも反することになります。そのため、2013年の制度改正以降に廃炉を決定したものや、今後早期廃炉するものに限り、廃炉に伴い一括して計上することが必要となる費用を廃炉会計制度の対象とすることで、一括して発生する費用を分割して計上する仕組みとすることとしました。

解体引当金の基礎となる原子力発電所の解体に必要な費用については、1985年及び1999年の総合資源エネルギー調査会原子力部会において示された算定式に基づき、毎年度、物価変動や廃棄物量の変動を加味し、炉ごとに総額(総見積額)を算定しています。この算定式は、原子力部会において技術的な検討を行った結果として導き出されたものであり、その前提に大きな変更はないことから、現時点で合理的に見積もることできる費用が不足なく含まれているものと評価できます。一方で、この算定式は、モデルとなるプラントの廃炉工程を前提としたものであるため、今後、個々のプラントにおいて廃止措置を実施していく過程等で、例えば、多数の炉が設置されている原子力発電所では、設備の共有等による効率化等により、総見積額の見直しが必要となりえます。こうしたことを踏まえ、自由化の下でも廃炉に必要な費用があらかじめ確実に確保されるよう、個別の炉・発電所ごとに固有の事情(規制変更等により算定式の前提を大幅に変更する必要がある場合を除く)が生じた場合に、当該事象を速やかに総見積額に反映させることが可能となる仕組みを導入することが必要と考えられます。ただし、総見積額の妥当性を確保するため、これまでと同様に、総見積額を経済産業大臣が承認する仕組みとすることとしました。

これらの検討を踏まえ、引当期間を原則40年することに加えて、2013年の制度改正以降に廃炉を決定したものや今後早期廃炉するものに限り、廃炉に伴い一括して計上することが必要となる費用を廃炉会計制度の対象とする等の制度改正(解体引当金省令の改正)を2018年4月に実施しました。

その後、2023年5月に成立し、2024年4月に施行されたGX脱炭素電源法により、「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律(平成17年法律第48号)」が改正され、使用済燃料再処理機構が行う業務に、廃炉に必要となる資金の管理等の廃炉推進業務が追加されたことから、原子力発電施設解体引当金制度は廃止されました。

第2節 ガスシステム改革及び熱供給システム改革の促進

1. ガスシステム改革の概要

2015年6月に成立した「電気事業法等の一部を改正する等の法律(平成27年法律第47号)」に基づき、2017年4月1日に、ガス小売全面自由化等のガスシステム改革が実施されました。ガスシステム改革の実施に当たっては、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会ガスシステム改革小委員会(2013年11月から2016年6月にかけて計33回開催)、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会(2016年10月と2017年2月の計2回開催)、産業構造審議会保安分科会ガス安全小委員会(2014年6月から2017年3月にかけて計16回開催)、同小委員会ガスシステム改革保安対策ワーキンググループ(2015年7月から2016年5月にかけて計6回開催)及び電力・ガス取引監視等委員会等において、随時議論がなされてきました。

ガスシステム改革は、①天然ガスの安定供給の確保、②ガス料金の最大限の抑制、③利用メニューの多様化と事業機会の拡大、④天然ガスの利用方法の拡大の4つを主な目的としており、2017年4月以降も、資源エネルギー庁と電力・ガス取引監視等委員会のそれぞれにおいて、さらなる市場活性化のための検討を進めています。

その後、2022年4月1日には、大手ガス事業者の導管部門の法的分離等が行われました。

2. ガスの小売全面自由化の進捗状況

(1)ガス小売事業者の登録

ガス小売事業については、2016年8月から事前登録申請の受付が開始され、2024年3月末までに、「ガス事業法(昭和29年法律第51号)」に基づくガス小売事業者として、100者が登録されています(みなしガス小売事業者及び事業譲渡によりガス小売事業者に登録された者を除く)。このうち、都市ガスネットワークに参入し、一般家庭へ供給(予定を含む)しているのは、41者となっています(第362-2-1)。

ガス小売事業者の登録に当たっては、資源エネルギー庁及び電力・ガス取引監視等委員会が、「ガスの使用者の利益の保護のために適切でないと認められる者」に該当しないか等、法令に則ってそれぞれ審査を行っています。

なお、電気事業法等の一部を改正する等の法律の経過措置により、旧一般ガス事業者から203者、旧簡易ガス事業者から1174者が、ガス小売事業者となりました。

(2)新規ガス小売事業者の用途別販売量割合及び件数

電力・ガス取引監視等委員会の「ガス取引報」によると、ガス小売全面自由化後から、新規ガス小売事業者によるガス販売量の割合も増加傾向にあります。2023年9月末時点のガス

【第362-2-1】ガス小売事業者の登録状況（2024年3月末時点）

電気事業者（7者）
・東北電力
・東京電力エナジーパートナー ※１
・中部電力ミライズ ※１
・関西電力 ※１
・四国電力
・九州電力 ※１
・北海道電力 ※１

旧一般ガス事業者（5者）
・東京ガス ※１
・日本ガス ※１
・西部ガス佐世保 ※１
・西部ガス長崎 ※１
・西部ガス熊本 ※１

ＬＰガス事業者（32者）
・河原実業 ※１
・レモンガス ※１
・サイサン ※１
・イワタニ長野
・赤間商会
・ガスパル ※１
・クリーンガス金沢
・有限会社ファミリーガス
・有限会社神崎ガス工業
・エネックス ※１
・三ツ輪商会
・藤森プロパン商会
・日東エネルギー ※１
・九石プロパンガス
・宮崎商事
・いちたかガスワン ※１
・丸新
・エルピオ ※１
・有限会社久富商店
・共和石油販売株式会社
・宮古ガス
・ダイプロ大分販売
・関西ガス
・新見ガス
・静清ガス ※１
・有限会社永田石油ガス ※１
・有限会社ながた ※１
・福原プロパン
・グッドライフエネルギー
・福島堀川ガス販売
・新居浜エルピーガス販売事業協同組合
・南国殖産株式会社

旧大口ガス事業者※２（19者）
・朝日ガスエナジー
・岩谷産業
・三菱ケミカル
・テツゲン
・仙台プロパン
・ネクストエネルギー
・上越エネルギーサービス
・東京ガスエンジニアリングソリューションズ
・北陸天然瓦斯興業
・合同資源
・鈴与商事
・鈴興
・甲賀エナジー
・エアウォーター西日本
・エネクスフリート（小倉興産エネルギーから事業承継）
・熊本みらいエル・エヌ・ジー
・日本製鉄
・プログレッシブエナジー
・りゅうせき ※１

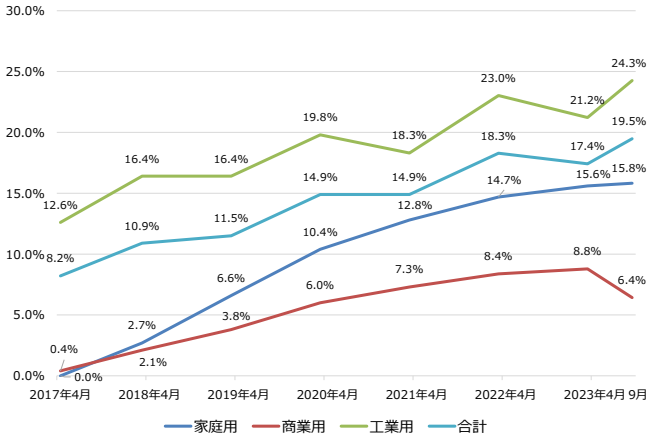
旧ガス導管事業者※３（8者）
・ＥＮＥＯＳ ※１
・石油資源開発
・ＩＮＰＥＸ
・三愛オブリ
・南遠州パイプライン
・東北天然ガス
・エネロップ
・筑後ガス圧送

その他の事業者（29者）
・豊富町
・ファミリーネット・ジャパン ※１
・エバーグリーン・マーケティング（イーレックスから事業承継） ※１
・レジル ※１
・ＣＤエナジーダイレクト ※１
・関電エネルギーソリューション
・PinT ※１
・エフビットコミュニケーションズ ※１
・エクスゲート（イーエムアイから事業承継） ※１
・ＣＳエナジーサービス
・びわ湖ブルーエナジー ※１
・島原Gエナジー ※１
・ひむかエルエヌジー
・アースインフィニティ ※１
・ＪＥＲＡ
・グローバルエンジニアリング ※１
・Ｔ＆Ｔエナジー ※１
・東京エナジーアライアンス ※１
・ミツウロコグリーンエネルギー ※１
・伊藤忠エネクス
・エコログ ※１
・百一酸素 ※１
・四国セントラルエナジー
・ストエネ ※１
・新居浜ＬＮＧ
・西部ガステクノソリューション
・フォーバルテレコム
・ＥＮＥＯＳ Ｐｏｗｅｒ※１
・晴海エコエネルギー

（注１）旧一般ガス事業者及び旧簡易ガス事業者のうち、みなしガス小売事業者は除く。
（注２）事業譲渡の場合は除く。
※１都市ガスネットワークに参入し一般家庭への供給を実施又は予定している小売事業者（旧一般ガス事業者の場合は、他の都市ガスネットワークに参入し一般家庭への供給を実施又は予定している者）。
※２旧大口ガス事業者　年間ガス供給量 10万㎥以上の大口需要家へのガスの供給を行う者で、一般ガス事業者、簡易ガス事業者、ガス導管事業者に該当する者を除いた者
※３旧ガス導管事業者　自らが維持し、及び運用する特定導管により、卸供給及び大口供給の事業を行う者のうち、一般ガス事業者や簡易ガス事業者に該当する者を除いた者

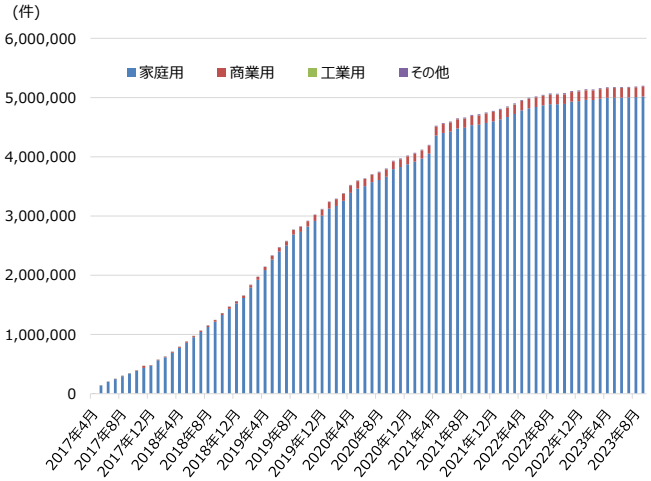
資料：経済産業省作成

【第362-2-2】ガス販売量における新規ガス小売事業者の割合の推移



資料：電力・ガス取引監視等委員会「ガス取引報」を基に作成

【第362-2-3】新規ガス小売事業者のガス販売件数の推移（用途別）



資料：電力・ガス取引監視等委員会「ガス取引報」を基に作成

販売量における新規ガス小売事業者の割合を見ると、全体では19.5%となっています。用途別に見ると、家庭用や工業用において増加傾向が見られます（第362-2-2）。

また、新規ガス小売事業者による用途別販売件数としては、家庭用が最も多くなっています（第362-2-3）。

(3)経過措置料金規制の対象地域の指定解除

ガス小売全面自由化に伴い、ガスの小売供給に関する料金規制は原則撤廃されましたが、LPガスやオール電化等を含めた競争が不十分であると認められた供給区域及び供給地点については、需要家利益の保護の観点から、経済産業大臣が指定を行い、経過措置として料金規制を継続しています。ただし、指定を受けた供給区域及び供給地点（以下「指定旧供給区域等」という。）の競争状況は、3か月に一度の事業者報告により、経済産業大臣が継続して把握することとしており、競争が十分であると認められた供給区域については、指定を解除することとしています。

ガス小売全面自由化に先駆けて、2016年11月には、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会ガスシステム改革小委員会等の議論を受けて策定された指定基準に基づき、旧一般ガス事業者の供給区域等のうち12区域等、旧簡易ガス事業者の供給地点のうち1,730供給地点を、指定旧供給区域等として指

【第362-2-4】指定旧供給区域等一覧（旧一般ガス事業者の供給区域等）

経過措置料金規制指定対象事業者	：現在料金規制が存置されている者	
担当局	指定対象事業者（一般ガス事業者）	
本省	東京ガス（東京地区等）	解除（2021.10.1.）
	大阪ガス	解除（2021.10.1.）
	東邦ガス	
東北	仙南ガス	解除（2018.3.1.）
関東	京葉ガス	解除（2022.3.1.）
	京和ガス	解除（2022.3.1.）
	日本ガス（南平台・初山地区）	
	熱海ガス	
近畿	河内長野ガス	解除（2022.3.1.）
中国	浜田ガス	解除（2018.3.1.）
九州	エコア（100MJ地区）	解除（2018.3.1.）
	南海ガス	

資料：経済産業省作成

定しました。その後、解除基準を満たした場合には解除を行っており、2023年12月末現在においては、旧一般ガス事業者の供給区域のうち4区域、旧簡易ガス事業者の供給地点のうち783供給地点が指定されています（第362-2-4）。

料金規制を解除するに当たっては、解除基準を満たしているかという点に加え、適正な競争関係が確保されていると認められない事由がないかという点についても確認しながら、総合的に判断することとしていますが、旧一般ガス事業者の供給区域については、他の燃料や他のガス小売との競合の進捗が見られていないこと等の理由により、引き続き指定を行っています。

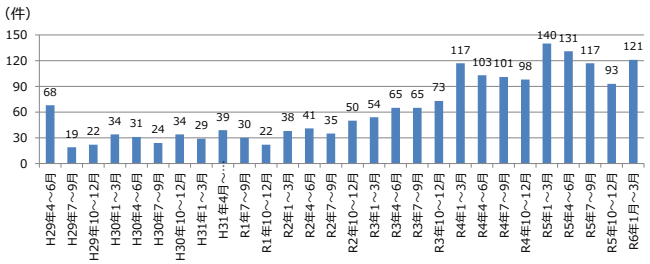
3. ガス事業制度検討ワーキンググループにおける議論

資源エネルギー庁は、2018年9月に、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会の下に、「ガス事業制度検討ワーキンググループ（ガスWG）」を設置しました。ガスWGは、2017年4月から始まったガス小売全面自由化の成果が一定程度見られる中、「エネルギー基本計画」や「規制改革実施計画」において一部継続検討課題とされていたテーマを踏まえつつ、ガスシステム改革のさらなる推進に向けて、ガス事業制度のあり方について専門的な見地から詳細な検討を進めることを目的としています。2023年度はガスWGを7回開催し、都市ガスのカーボンニュートラル化に向けた議論等を行いました。

○都市ガスのカーボンニュートラル化

2050年カーボンニュートラル実現に向けては、多様な手段を追求しながら、ガスの脱炭素化を進めていく必要があります。このため、ガスWGでは、これらの多様な手段について、現状や技術開発等の動向を整理するとともに、海外の動向も確認しながら、日本の都市ガスのカーボンニュートラル化を推進していくための今後の方策等について幅広く検討を行っています。

【第362-4-1】相談窓口への相談件数（ガス）の推移



資料：経済産業省作成

ています。

具体的には、2023年6月にとりまとめた「都市ガスのカーボンニュートラル化について 中間整理」において、今後の検討の方向性を示すとともに、2023年11月に開催したガスWGからは、都市ガス分野のカーボンニュートラル化に向けて、本格的な市場創出・利用拡大につなげるための適切な規制・制度のあり方についての検討を進めています。

4. ガス小売市場・卸売市場に関する取組

(1)小売取引の監視等

①各種相談への対応

電力・ガス取引監視等委員会は、相談窓口を設置し、ガスの需要家等から寄せられた相談に対応し、質問への回答やアドバイス等を行っています。2023年4月～2024年3月における相談件数は462件でした。本相談において、不適切な営業活動等に係る情報があった場合には、事実関係を確認し、必要な場合にはガス小売事業者に対する指導等を行いました（第362-4-1）。

また、2023年5月に消費者庁と連名でガスの勧誘例等に関する注意喚起を行ったほか、2024年3月には経済産業省のX（旧Twitter）を活用し、電気・ガスの契約前の注意点を周知する等、消費者に対して情報提供を行いました。

②ガス小売事業者に対する指導の例

ガス小売事業者のA社は、2020年10月頃から2021年12月頃までの間、一定の条件を満たさなければ需要家に付与されないポイント相当分が含まれていたにもかかわらず、あたかもA社にガスの小売供給契約の契約先を切り替えるだけで、当該ポイント相当分の金額を含めて「おトク」になるかのような広告を行い、需要家の誤解を招く情報提供を行っていました。当該情報提供によって自社のサービスに需要家を誘導することは、需要家の誤認に基づく選択を招きかねず、また、ガス小売事業者間の公正な競争を阻害するおそれがあります。

このため、電力・ガス取引監視等委員会は、A社に対し、ガスの適正な取引の確保を図るため、所要の改善措置を実施するように指導を行いました。

③旧一般ガスみなしガス小売事業者に対する監査

2017年4月にガス小売全面自由化を実施した際、競争が不十分であると認められた地域については、経過措置として、

小売規制料金を存続させることとされました。電力・ガス取引監視等委員会は、「電気事業法等の一部を改正する等の法律（平成27年法律第47号）」附則第22条第4項の規定により、なおその効力を有するものとされた同法第5条の規定による改正前のガス事業法第45条の2の規定に基づき、旧一般ガスみなしガス小売事業者（4社）に対して、2022年度監査を実施しました。

監査の結果、電気事業法等の一部を改正する等の法律附則第37条第1項の規定に基づく旧一般ガスみなしガス小売事業者に対する勧告及び電気事業法等の一部を改正する等の法律附則第38条第1項の規定に基づく経済産業大臣への勧告を行うべき事項は認められませんでした。

④変更登録手続に関する制度的対応

電力・ガス取引監視等委員会は、2023年7月14日に経済産業大臣が旧一般電気事業者等5社に対して業務改善命令を発出した事案（詳細は前節に記載）に関連して、全ての旧一般電気事業者に対し、「域外進出のこれまでの状況」及び「今後の域外進出の障害として認識している事項」について報告を求める等を行い、同年9月及び同年10月の制度設計専門会合において、営業活動や電源調達に関して検討を実施しました。

これを踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、2024年2月に、ガス小売事業に係る変更登録手続が営業活動へのブレーキ等につながることを避けるため、例えば、最大ガス需要の増加にあわせてガスの供給能力も増加する場合等、ガス事業を行う上で支障がないと考えられる場合については、変更登録の対象外として届出とする等の対応に係る所要の制度的措置を図るよう、経済産業大臣に建議しました。

⑤公正取引委員会による中部電力等及び東邦ガスに対する排除措置命令及び課徴金納付命令等

2024年3月4日に、公正取引委員会は、中部電力及び中部電力ミライズに対し、当該2社及び東邦ガスが独占禁止法第3条（不当な取引制限の禁止）の規定に違反する行為を行っていたとして、独占禁止法の規定に基づき、排除措置命令及び課徴金納付命令を行いました。また、同日に、公正取引委員会は、中部電力ミライズ、東邦ガス及びシーエナジーに対し、独占禁止法第3条（不当な取引制限の禁止）の規定に違反するおそれがある行為を行っていたものとして、警告を行いました。

当該各事案に関連して、電力・ガス取引監視等委員会は、同日に、中部電力ミライズ、東邦ガス及びシーエナジーに対し、ガス事業法及び電気事業法の規定に基づく報告徴収等を行いました。

(2)ガスの小売規制料金の原価算定期間終了後の事後評価及び特別な事後監視

ガスの小売料金については、2017年4月に自由化されたものの、競争が不十分であると認められた地域については、需要家利益の保護の観点から、経済産業大臣が指定を行い、ガスの小売規制料金の経過措置を存続しています（指定旧供給区域等の指定）。これらの経過措置が講じられているガスの小売規制料金については、原価算定期間の終了後に、毎年度事後評価を行い、利益率が必要以上に高いものとなっていないか等を経済産業省において確認し、その結果を公表することとなっています。

また、ガスの小売規制料金の経過措置が課されない又はガスの小売規制料金の経過措置が解除されたガス小売事業者のうち、旧供給区域等における都市ガス又は簡易ガスの利用率が50％を超える事業者を対象として、当該旧供給区域等の料金水準について報告徴収を行い、ガス小売料金の合理的でない値上げが行われていないかを確認する特別な事後監視を行っています。

①ガスの小売規制料金の原価算定期間終了後の事後評価

経過措置が講じられているガスの小売規制料金については、原価算定期間の終了後に、毎年度事後評価を行い、利益率が必要以上に高いものとなっていないか等を経済産業省において確認し、その結果を公表することとなっています。

2023年11月、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣及び経済産業局長からの意見聴取を受けて、料金制度専門会合において、原価算定期間が終了している旧一般ガスみなしガス小売事業者3社（東邦ガス、日本ガス及び南海ガス）について、「電気事業法等の一部を改正する等の法律附則に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等（20170329資第5号）」第2（8）④に基づく評価及び確認を行い、その結果をとりまとめました。

〈料金制度専門会合のとりまとめ内容（概要）〉

> 審査基準のステップ1（ガス事業利益率による基準）では、個社の直近3か年度平均の利益率が、4社の10か年度平均の利益率を上回る事業者は、南海ガスの1社でした。
>
> 審査基準のステップ2（超過利潤累積額による基準/自由化部門の収支による基準）では、南海ガスは、2022年度末の超過利潤累積額が一定水準額を下回っており、また、自由化部門の収支が直近2年連続赤字とはなっていませんでした。
>
> 上記を踏まえ、原価算定期間の終了後に料金改定を行っていない旧一般ガスみなしガス小売事業者3社について、審査基準に基づく評価を実施した結果、変更認可申請命令発動の要否の検討対象となる事業者はいませんでした。
>
> 今回、2022年度の事後評価の対象となった旧一般ガスみなしガス小売事業者3社について、現行料金に関する値下げ認可申請の必要があるとは認められませんでした。

この結果を踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣及び経済産業局長に対し、経過措置が講じられているガスの小売規制料金の値下げ認可申請の必要があると認められる事業者はいなかった旨を回答しました。

②ガス小売料金の特別な事後監視

第29回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会ガスシス

テム改革小委員会（2016年2月）において、ガスの小売規制料金の経過措置が課されない又はガスの小売規制料金の経過措置が解除されたガス小売事業者のうち、旧供給区域等における都市ガス及び簡易ガス利用率が50％を超える事業者については、特別な事後監視として、ガス小売料金の合理的でない値上げが行われないよう、当該供給区域等の料金水準（標準家庭における1か月のガス使用量を前提としたガス小売料金）を、3年間監視することと整理されました。これを受けて、電力・ガス取引監視等委員会では、これらの事業者の家庭向けの標準的な小売料金について、定期的に報告を受け、料金改定の状況等を確認しています。

この結果、2023年4月～2024年3月においては、文書指導に至った事業者はいませんでした。

③ガス小売経過措置料金規制に係る指定旧供給区域等の指定の解除

2020年11月11日、旧一般ガスみなしガス小売事業者である東京ガス・大阪ガス・東邦ガス（以下「対象3社」という。）に係る指定旧供給区域等の解除に関して必要と考えられる事項について、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対し、意見の求めがあったところ、同年12月21日の電力・ガス取引監視等委員会において、経済産業大臣への意見回答内容について審議されました。電力・ガス取引監視等委員会での審議の結果、指定の解除を行うためには、対象3社より以下の意思表明がなされている必要があるものとされました。

〈電力・ガス取引監視等委員会での結論〉

●他の事業者から、ガス製造に係る業務（熱量調整や付臭等の一部工程に係る業務を含む。以下同じ。）の委託の依頼があった場合には、設備余力がない等の理由がない限りは、それを受託する。特に、既にガス製造に係る業務の委託契約を締結している事業者がその業務の継続を希望する場合には、やむを得ない理由がない限りは、それを継続する。
●他の事業者から、ガスの卸供給の依頼があった場合には、供給余力がない等の理由がない限りは、これを行う。
●「スタートアップ卸」について、旧一般ガスみなしガス小売事業者の小売事業との競争性を確保できる価格水準で都市ガスを調達できる環境を整備し、新規参入を支援するために開始された趣旨を踏まえ、利用実績が上がるよう、積極的に取り組む。この際、卸価格の設定に当たっては、「旧一般ガスみなしガス小売事業者の標準メニューの最も低廉な小売料金から一定の経費を控除し算定した上限卸価格の下で、卸元事業者と利用事業者が個別に卸価格を交渉する」ものとされていることを踏まえ、他の事業者からの求めに応じて誠実に交渉を行い、対応する。

注）この記載にある「設備余力がない等の理由」、「供給余力がない等の理由」とは、それぞれ、「設備余力がない」、「供給余力がない」に準ずる客観的かつ合理的な事由を指しています。なお、コストを下回る等、経済合理的でない価格水準での他の事業者の依頼に応じることまでを求めるものではありません。

その後、対象3社による指定旧供給区域等小売供給に係る指定旧供給区域等の指定の解除に際して、競争上必要な取組について、全社から真摯に対応する旨の意思表明がなされたため、2021年4月28日の総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会において、「電気事業法等の一部を改正する等の法律（平成27年法律第47号）」附則第22条第2項の規定に基づき、東京ガス及び大阪ガスの指定旧供給区域等小売供給に係る指定旧供給区域等の指定の解除について、了承されました。なお、東邦ガスについては、同社がガス等の取引に関して、公正取引委員会による調査を受けていることを踏まえ、同社の指定旧供給区域等小売供給に係る指定旧供給区域等の指定の解除については、調査結果等が明らかになった後に、解除可否を判断することとされています。

2021年5月14日、東京ガス及び大阪ガスの供給区域における経過措置料金規制の指定の解除について、経済産業大臣から電力・ガス取引監視等委員会に対して意見の求めがあり、電力・ガス取引監視等委員会での審議の結果、同年5月31日に、当該意見の求めに対して、解除に異存ない旨の意見を回答しました。その後、東京ガス及び大阪ガスの指定旧供給区域等の指定は、電気事業法等の一部を改正する等の法律附則第22条第2項の規定に基づき、同年10月1日付で解除されました。

これ以降、電力・ガス取引監視等委員会は、毎年4月頃を目途に、対象3社によって意思表明された内容が適切に実施されているかについて、各社の取引状況を監視し、意思表明との関係で問題となりうる行為が確認された場合には、改善を求め、指導を行う等しています。

5. ガス導管分野に関する取組

(1)一般ガス導管事業者等に対する監査

電力・ガス取引監視等委員会は、ガス事業法第170条の規定に基づき、一般ガス導管事業者、特定ガス導管事業者及びガス製造事業者（以下、本項において「一般ガス導管事業者等」という。）257社（ライセンス数）に対して、2022年度監査を実施しました。

2021年度監査では、前年度と比べると指摘事項の件数は減少したものの、本省及び地方経済産業局所管事業者ともに、省令の理解不足又は単純ミスによる配賦計算誤り等の指摘事項があったことから、2022年度監査においても、主な重点監査項目として、引き続き、託送供給収支に係る配賦計算誤り等による間違いがないかについて、「託送供給収支」を重点的に確認しました。また、2022年4月より、一定規模以上の一般ガス導管事業を分社化するとともに、全ての一般ガス導管事業者及び特定ガス導管事業者に対して、行為規制に基づく体制整備等を行うこととされました。さらに、親会社等が、一般ガス導管事業者及び特定ガス導管事業者に対して差別的取扱いを要求すること等が禁止されたことにより、これらが

適切に実施されているか等について、「託送供給等に伴う禁止行為・体制整備等」を重点的に確認しました。

監査の結果、ガス事業法第178条第1項の規定に基づく一般ガス導管事業者等に対する勧告及びガス事業法第179条第1項の規定に基づく経済産業大臣への勧告を行うべき事項は認められませんでしたが、69事業者に所要の指導を行いました。

●指摘事項の内訳

指摘事項	件数
①約款の運用等に関する監査	2
②財務諸表に関する監査	6
③託送供給収支に関する監査	74
④託送供給等及びガス受託製造に伴う禁止行為に関する監査	—
⑤体制整備等に関する監査	32
合　　計	114

(2)ガス導管事業者の収支状況等の事後評価

一般ガス導管事業者及び特定ガス導管事業者(託送供給約款を定める必要がないものとして経済産業大臣の承認を受けた者を除く。以下、本項において「ガス導管事業者」という。)は、事業年度ごとに託送収支計算書を作成・公表することとされており、その超過利潤累積額が一定額を超過した場合又は乖離率がマイナス5%を超過した場合には、経済産業大臣が、託送料金の値下げ申請を命令できることとされています。このため、2023年11月1日付で、経済産業大臣及び各経済産業局長等から電力・ガス取引監視等委員会に対し、ガス導管事業者の2022年度収支状況の確認について、意見の求めがありました。これを踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会は、料金制度専門会合において、法令に基づく事後評価(ストック管理・フロー管理)を実施するとともに、追加的な分析・評価を行い、2024年2月に、その結果をとりまとめました。

事後評価の結果、対象事業者147社のうち2社(ENEOSエルエヌジーサービス、大津市)については、2022年度終了時点における超過利潤累積額が、変更命令の発動基準となる一定水準額を超過していました。また、7社(由利本荘市、東海ガス(下仁田地区)、魚沼市、館林瓦斯、福山ガス、山口合同ガス、筑後ガス圧送)については、2022年度終了時点における想定単価と実績単価の乖離率が、変更命令の発動基準となるマイナス5%を超過していました。

これらの事業者のうち、現行の託送供給約款料金の水準維持の妥当性について合理的な説明がなされたため、変更命令の対象外とした福山ガスを除き、期日までに託送供給約款の料金改定の届出が行われない場合、経済産業大臣及び所管の経済産業局長から変更命令を行うことが適当である旨、電力・ガス取引監視等委員会は、経済産業大臣及び各経済産業局長等に対し、意見を回答しました。

なお、2023年12月末日又は2024年3月末日が料金改定の期日とされていた事業者については、託送料金の改定の届出が行われたことを確認しました。

6. ガス安全小委員会における議論

ガスの小売全面自由化が行われ、新たなガス小売事業者の参入が開始されたことから、ガス小売事業者の保安水準の維持・向上を図る施策の検討を産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会ガス安全小委員会において実施しました。ガス小売事業者の自主保安活動の特徴的な取組をホームページでわかりやすく紹介し、消費者が保安面で優れているガス小売事業者を選択することを支援する「見える化」制度を、2017年度に構築しました。2023年度も、経済産業省のホームページで各ガス小売事業者の自主保安活動を公表し、ガス小売事業者の保安水準の向上を後押ししました。

7. 熱供給システム改革の概要

熱供給システム改革は、電力・ガスシステム改革とあいまって、熱電一体供給も含めたエネルギー供給を効率的に実施できるようにするため、2013年11月に総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の下に設置された「ガスシステム改革小委員会」において、熱供給事業のあり方等が検討・審議され、2015年6月の「電気事業法等の一部を改正する等の法律(平成27年法律第47号)」の成立を受けた後は、熱供給システム改革を着実に進めていく上で必要な実務的な課題を含めた具体的な制度設計について議論が行われました。

2016年4月に実施された熱供給システム改革では、許可制としていた熱供給事業への参入規制を登録制とするとともに、料金規制や供給義務等を撤廃し(ただし、他の熱源の選択が困難な地域では、経過措置として料金規制を継続)、熱供給事業者に対し、需要家保護のための規制(契約条件の説明義務等)を課しました。

熱供給システム改革の実行により、事業環境の整備が行われ、エネルギー市場における垣根の撤廃や異業種からの参入が促進されることで、電力・ガスシステム改革が一体的に推進されることが期待されています。

8. 熱供給分野に関する取組

他の熱源の選択が困難であるとして、経過措置としての料金規制が継続されている指定旧供給区域において、熱料金の値上げ改定を行う場合には、経済産業大臣による指定旧供給区域熱供給規程の変更認可が必要となります。2023年度には、経済産業大臣に対して、3事業者3区域について、エネルギー価格の高騰等を背景とした指定旧供給区域熱供給規程の変更認可の申請があり、電力・ガス取引監視等委員会で審査の上、熱料金の値上げ改定が認可されました。

第７章
国内エネルギー供給網の強靱化

はじめに

エネルギー安定供給の確保に向け、海外からの資源確保に加えて、海外からの供給途絶時に備えるための石油備蓄の推進、災害時にエネルギー供給を継続するための災害対応能力の強化、過疎地域での安定供給を含むエネルギー供給を担う国内産業基盤の確保等、総合的な政策を展開しています。2013年12月に公布・施行された「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法（平成25年法律第95号）」により、2014年6月に策定され、2023年7月に見直しが行われた「国土強靱化基本計画」等に基づき、国内エネルギー供給網の強靱化を推進しました。

第１節 石油備蓄等による海外からの供給危機への対応強化

石油備蓄政策については、国内の石油需要や様々なリスク等を勘案して、緊急時を想定した訓練や、産油国やアジア消費国との協力強化等の取組を進めています。また、産油国共同備蓄事業として、サウジアラビアやUAE、クウェートの国営石油会社に対して、商用原油の拠点として日本国内の原油タンクを貸し出し、供給危機が発生した際には日本の石油会社が優先して原油供給を受けられる枠組みを構築しています。

こうした取組を進めている中、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の深刻な需給ひっ迫に対応するため、IEAは、同年3月と4月に二度の閣僚会合を開催し、石油備蓄放出の協調行動について合意しました。これを受けて、日本は、民間備蓄石油の放出（1,350万バレル）に加えて、「石油の備蓄の確保等に関する法律（昭和50年法律第96号）」（以下「石油備蓄法」という。）第31条に基づき、国家備蓄石油の放出（900万バレル）を行いました。石油備蓄法に基づく国家備蓄石油の放出は、1978年の国家備蓄制度の創設以来、初めてのことでした。なお、民間備蓄石油については、2023年度においても引き続き、備蓄義務量の引き下げを実施しています。

また、国際社会の環境・エネルギー分野における脱炭素化の進捗状況を踏まえ、備蓄のあり方に関する中間的レビューを行うため、2023年11月に、新たに「石油備蓄のあり方検討会」を設置しました。この検討会では、備蓄日数、備蓄基地の今後の修繕のあり方、新燃料の貯蔵による備蓄基地の活用等について議論を行い、2024年3月に「中間とりまとめ」を行いました。

LPガス備蓄については、2013年3月に2つの国家備蓄基地が完成し、計5基地体制となりました。同年8月末には、新しい2基地にLPガスを備蓄するため、米国からシェールガス随伴のLPガスを積んだ第一船が入港しました。その後、順調に備蓄増強を進め、2017年11月には倉敷基地への備蓄増強が完了しました。これにより、輸入量の50日分程度に相当する国家備蓄目標を達成しました。その後、2018年2月には、民間備蓄義務日数を40日へと引き下げました。

〈具体的な主要施策〉

1. 国家石油備蓄の管理委託等
【2023年度当初：876.2億円】

約4,300万klの国家備蓄石油及び国内10か所の国家備蓄基地について、国から委託を受けたJOGMECが統合管理を行い、緊急時における国家備蓄石油の機動的な放出を可能にすべく、放出体制の確保、油種入替及び緊急時放出訓練等を実施しました。

2. 産油国共同石油備蓄事業費補助金事業
【2023年度当初：51.6億円】

日本は、国家備蓄の他にも、主要な原油輸入先であるUAEのアブダビ国営石油会社（以下「ADNOC」という。）、サウジアラビア国営石油会社（以下「サウジアラムコ」という。）、クウェート石油公社に対して日本国内の原油タンクを貸与し、それぞれの国営石油会社が所有する原油を国内に蔵置しています。2009年12月からは、鹿児島県のENEOS喜入基地においてADNOCと共同備蓄事業を開始（開始当初：約60万kl）し、2011年2月からは、沖縄県の沖縄石油基地においてサウジアラムコと共同備蓄事業を開始（開始当初：約60万kl）しました。また、2020年12月からは、クウェート石油公社と共同備蓄事業を開始（約50万kl）しました。

平時には、各国営石油会社の東アジア向けの原油供給・備蓄拠点として、当該タンクとタンク内の原油は商業的に活用されますが、日本への石油供給量が不足するような危機時には、タンク内の原油を日本の石油会社が優先的に購入できることとなっています。

本事業が、産油国との関係を強化することや、沖縄等の地域が産油国にとって東アジア向けの原油供給拠点になること等、様々な副次的な意義も有する事業であることに鑑み、これまでも事業の延長や拡充を行ってきました。最近では、2020年1月に、ADNOCとの間で事業の延長及び貸与タンクの30万klの拡充について合意し、2020年度からは130万klの原油タンクを貸与する体制となりました。2022年12月には、サウ

ジアラムコとの間でも、原油タンク貸借等に係る契約の更新を行い、これまで同様、130万klの原油タンクを貸与する体制となっています。

3. 国家石油ガス備蓄の管理委託等

【2023年度当初：223.0億円】

国内5か所の国家備蓄基地について、国から委託を受けたJOGMECが一元的に管理を行い、緊急時における国家備蓄石油ガスの機動的な放出を可能にすべく、緊急時放出訓練等を実施しました。

4. 備蓄石油・石油ガス購入資金への支援

石油備蓄法に基づき、石油精製業者、特定石油販売業者、石油輸入業者、石油ガス輸入業者に対して備蓄義務（石油：63日、石油ガス：40日）を課していますが、この備蓄義務は、これらの民間企業に対して膨大なコスト負担を強いるものであることから、JOGMECによる備蓄石油・石油ガス購入資金の低利融資を実施しました。

第２節 「国内危機」（災害・エネルギー価格高騰等）への対応強化

1. 供給サイドの強靱化

(1)石油・LPガスの供給網の強靱化

石油・LPガスについては、相次ぐ大規模災害の経験を教訓として、大規模災害の発生時においても石油・LPガスの供給を早期に回復させることを目的に、ハード・ソフトの両面で対策に取り組んでいます。

ハード面の対策としては、東日本大震災以降、製油所やSSといった石油供給拠点の災害対応能力強化に対する支援や、国家石油製品備蓄の増強を行っています。具体的には、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震等の大規模災害時にも、石油供給能力を維持するため、製油所等における耐震化・液状化対策や大雨・高潮等対策、製油所や油槽所、SS等における非常用発電機等の導入、SSにおける地下タンクの入換・大型化等への支援等を行いました。また、2024年1月に発生した令和6年能登半島地震によって被害を受けたSS、油槽所、LPガス供給施設については、補修・入替工事等の復旧支援を行うことを決定しました。

ソフト面の対策として、資源エネルギー庁では、石油備蓄法に基づく「災害時石油供給連携計画」の円滑な実行に向けた訓練を実施しています。2023年度は、内閣府、地方自治体、石油業界等と連携して、机上訓練や燃料供給の実動訓練を実施しました。また、防衛省・自衛隊との間では、民間のタンクローリー等による燃料輸送が困難な状況や、自衛隊の活動用燃料の確保が困難な状況を想定した緊急時燃料供給に係る訓練を実施しました。例えば、2023年5月には陸上自衛隊中部方面隊・四国経済産業局・高知県等が連携した訓練を、同年9月には陸上自衛隊東部方面隊・関東経済産業局・相模原市等が連携した訓練を、2024年2月には陸上自衛隊北部方面隊・北海道経済産業局・北海道等が連携した訓練を実施しました。

加えて、石油精製・元売会社が、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震等の大規模災害を想定して、製油所からタンクローリーの運送会社、系列SSに至るまでの系列供給網全体を包含する「系列BCP」を策定し、外部有識者による定期的な格付け審査等の取組を通じて、石油精製・元売各社の災害対応能力の強化を推進しています。2023年度は、石油精製・元売各社における系列BCPの内容や訓練の取組状況について、業界内での横展開及び共有を行い、不断の見直しを促しました。

SSについては、SSの災害対応能力を強化するため、東日本大震災以降に整備した災害時に緊急車両等に優先給油を行う「中核SS」等において、災害時における店頭混乱回避のためのオペレーション訓練や研修会を開催するとともに、自治体主催の防災訓練において自衛隊と連携しつつ、緊急車両等への優先給油や小型タンクローリーによる重要施設への燃料配送の訓練を行いました。

LPガスについては、「災害時石油ガス供給連携計画」に基づき、連携計画の実効性を担保すべく、実際の災害を想定した訓練を実施するとともに、中核充塡所の新設や機能拡充に対する支援を行いました。また、訓練内容については、特定石油ガス輸入業者等を中心とした各地域の「中核充塡所委員会」で議論し、課題の整理及び解決策の検討を行いました。さらに、各地域の中核充塡所委員会の代表等により組織する「中核充塡所連絡会」において、全国横断的な課題の解決及び情報共有を図りました。

(2)東西の周波数変換設備や地域間連系線の強化

2011年3月に発生した東日本大震災では、大規模電源が被災する中、東西の周波数変換設備（FC）や地域間連系線の容量に制約があり、広域的な電力融通を十分にできませんでした。このため、不足する電力供給を十分に手当てすることができず、国民生活に大きな影響を与えました。

これを踏まえ、総合資源エネルギー調査会総合部会電力システム改革専門委員会が2013年2月にとりまとめた報告書では、周波数変換設備や地域間連系線の増強の必要性が提言されました。周波数変換設備については、120万kWから210万kWまでの増強工事を行い、2021年3月に運用を開始しました。また、さらに300万kWまで増強するため、広域機関において、増強に関する計画（広域系統整備計画）が2016年6月に策定されました。2027年度の使用開始に向け、工事が着工しています。他の地域間連系線の増強についても、取組が進められています。東北東京間連系線については、2027年度の使用開始に向けて、455万kWの増強を行う工事が行われており、北海道本州間連系設備についても、2027年度の使用開始に向けて、90万kWから120万kWまでの増強を行う工事が行われています。

さらに、広域機関では、再エネの大量導入とレジリエンス

強化に向けて、全国大の送電ネットワークの将来的な絵姿を示すマスタープランを2023年3月29日に策定・公表しました。今後、このマスタープランを踏まえて、全国大での系統整備を計画的に進めていきます。

(3)電気・ガス設備の自然災害等への対策等の検討

2019年9月に関東地方に上陸した台風15号では、東京電力管内において、鉄塔2基の倒壊事故や1,996本の電柱が倒壊・損傷する事故が生じ、千葉県を中心に最大で約93万戸の大規模停電が発生しました。これを受け、電力の安定供給の確保の観点から、台風等の自然災害による送配電インフラの事故原因を究明し、より一層強靱な送配電設備を構築していくため、有識者会議での議論を経て、2020年3月に対策の方向性をとりまとめました。これを踏まえ、2020年度には、今回の鉄塔倒壊事故の要因となった突風が発生する特殊箇所に係る技術基準の改正及び必要な補修工事等を実施しました。さらに、地域の実情に応じた風速を考慮した技術基準への見直しを行うとともに、見直しにあわせた鉄塔の総点検を各電力会社に要請し、各電力会社では必要な補強工事を完了しています。また、電柱についても、鉄塔の基準強化にあわせて、技術基準を見直しました。

また、2022年12月22日から24日にかけて続いた降雪により、北海道紋別地方において、鉄塔1基が倒壊する事故が発生しました。この鉄塔倒壊事故は、異常着雪に加え、鉄塔両側の電線に標高差があり、着雪量が著しく不均等となっていたことが原因でした。これを受け、これまでは「降雪の多い地域」で着雪対策を求めていましたが、専門組織による分析結果を踏まえ、「着雪厚さの大きい地域」において着雪対策を実施することを、技術基準の解釈において明確化しました。また、異常着雪時想定荷重に耐える強度を求める対象として、今回の鉄塔と同様の地理的条件を満たす鉄塔を追加しました。さらに、今回の鉄塔倒壊事故と同様の気象・地理的条件にある鉄塔について、必要に応じた対策や改修等が実施するよう、各電力会社に要請を行いました。

ガスについては、これまでも被災地域内外の事業者間連携により、迅速な導管網の復旧に取り組んできましたが、今後は南海トラフ巨大地震や首都直下型地震といったさらなる大規模地震のリスクも懸念されることから、ガス事業法において、一般ガス導管事業者に対して「災害時連携計画」を作成する義務を課し、災害時における具体的な連携内容についての規定や、経済産業大臣による計画変更勧告・計画実施勧告の規定を設ける等の法整備を2022年に行いました。また、日本ガス協会が、大規模地震を想定した被害状況報告訓練を地方部会ごとに実施しました。

(4)令和6年能登半島地震への対応

（再掲　第1部第2章第2節　参照）

〈具体的な主要施策〉

①次世代燃料安定供給のためのトランジション促進事業

（再掲　第5章第2節　参照）

②石油製品形態での国家備蓄の確保

東日本大震災の発生直後、被災地を中心に円滑な石油供給に支障をきたした反省から、石油製品の形態（ガソリン・灯油・軽油・A重油）での国家備蓄の増強に取り組みました。2014年度から2016年度にかけては、石油備蓄法に基づく「災害時石油供給連携計画」を策定する単位である全国10ブロックごとに、各ブロック内の石油製品需要の4日分の備蓄が蔵置されるよう、貯蔵設備の増強を行いました。

③災害時に備えた地域におけるエネルギー供給拠点の整備事業費

（再掲　第5章第2節　参照）

④離島・SS過疎地等における石油製品の流通合理化支援事業費（うち過疎地等における石油製品の流通体制整備事業）

（再掲　第5章第2節　参照）

⑤高圧ガス設備の耐震対策の促進

今後想定される大規模地震に対する高圧ガス設備の耐震性向上のため、高圧ガス設備の耐震設計手法のさらなる高度化（高圧ガス設備の液状化対策の参考となる指針のとりまとめに向けた検討、高圧ガス設備のレベル2耐震性能評価法の見直しに関する検討等）に向けた調査研究を行いました。

⑥石油・ガス等供給に係る保安対策調査等委託費

【2023年度当初：4.5億円】

石油・ガスの安定供給、資源の合理的開発、石油・ガスの精製・供給・消費等に係る保安の確保を図るため、石油精製プラントや都市ガス・LPガス等の事故情報の調査や、業務用ガス燃焼機器の安全性向上対策に係る調査、石油・天然ガス開発先進国である米国や欧州等における保安規制の実態調査等を実施しました。

⑦休廃止鉱山鉱害防止等工事費補助事業

【2023年度当初：21.0億円、2023年度補正：11.0億円】

採掘活動終了後の金属鉱山等について、地方公共団体等が事業主体となって行う鉱害防止事業に要する費用の一部を補助し、人の健康被害、農作物被害、漁業被害等の深刻な問題（鉱害）の防止を図りました。

⑧都市ガス分野の災害対応・レジリエンス強化に係る支援事業

【2023年度当初：2.0億円】

一般ガス導管事業者の災害時連携計画の効果を高めることを通じて、都市ガス分野における災害対応・レジリエンスを強化するため、災害時における復旧作業等の迅速化に資する

機器や設備の導入を行う中小規模の一般ガス導管事業者に対して、その費用の一部の補助を行いました。

2. 需要サイドへの支援

災害時には、道路等の交通網や都市ガス導管、送電網の寸断により、安定的なエネルギー供給が困難となる事態が発生することが予想されます。このため、災害時に電力やガスの供給が途絶えた場合にも機能の維持が求められる社会的重要インフラ(避難所や医療・福祉施設等)においては、自家発電設備等を稼働させるための燃料を自衛的に備蓄しておくことが重要です。そのため、避難所等の社会的重要インフラに対し、LPガスタンクや石油タンク等の導入を支援しました。

また、世界情勢を背景としたエネルギー価格の上昇による家庭や企業等の負担を軽減するため、政府は、燃料油価格、電気料金・都市ガス料金への支援を実施しました。

〈具体的な主要施策〉

(1)災害時に備えた社会的重要インフラへの自衛的な燃料備蓄の推進事業費補助金

【2023年度当初：42.8億円、2023年度補正：20.0億円】

災害や停電等により、電力・都市ガスの供給が途絶した場合であっても、エネルギーの安定供給を確保するため、避難所等の社会的重要インフラにおける燃料備蓄を推進するため、LPガスタンクや石油タンク等の導入を支援しました。

(2)燃料油価格激変緩和対策事業

【2022年度予備費：2,774億円、2022年度第1次補正：11,655億円、2022年度予備費：12,959億円、2022年度第2次補正：30,272億円、2023年度補正：1,532億円】

原油価格高騰への対策として、農業・漁業・運輸業等の業種別の対策等に加え、時限的・緊急避難的な燃料油価格激変緩和対策事業を行いました。この事業は、新型コロナ禍からの経済回復や一部の産油国における生産停滞等により、世界的に石油の需給がタイトになったこと等を背景としたガソリン価格の上昇を受け、2022年1月より原資の支給を開始しています。具体的には、ガソリン価格の全国平均が基準価格以上の場合、円建ての原油価格の変動による卸価格上昇分について補助を行うことで、燃料油(ガソリン・軽油・灯油・重油等)の価格を抑制するというものであり、これまで最大で1リットル当たり41.4円の支給を行っています。

2023年1月以降は、段階的に補助の枠組みを縮減しながら措置を講じていましたが、同年夏頃から産油国における自主減産が本格化し、為替の動向も相まって、レギュラーガソリンの全国平均価格が過去最高額を記録した状況を踏まえて、同年9月からは補助額や補助率を見直した新たな激変緩和措置を講じました。さらに、同年11月2日に閣議決定された「デフレ完全脱却のための総合経済対策」では、「緊迫化する国際情勢及び原油価格の動向など経済やエネルギーをめぐる情勢等を見極め、柔軟かつ機動的に運用しつつ、措置を2024年4月末まで講ずる」こととされました。その後、中東情勢の緊迫化等を背景とした今後の価格高騰リスクや様々な経済情勢を見極めるため、2024年4月末までとしていた激変緩和措置を、一定期間延長することとしました。

(3)電気・ガス価格激変緩和対策事業

【2022年度第2次補正：31,074億円、2023年度補正：6,416億円】

2022年のロシアによるウクライナ侵略等に伴い、LNGや石炭の価格が高騰し、その影響を受ける形で電気・ガス料金も上昇する中で、家計や企業の負担を軽減するための緊急対応として、小売事業者等を通じて電気・都市ガスの使用量に応じた料金の値引きを2023年1月から2024年5月まで実施しました。

(4)小売価格低減に資する石油ガス配送合理化補助金

【2022年度補正：137.7億円】

石油ガスの小売価格低減に資するため、液化石油ガス販売事業者の人手不足の解消や配送業務の効率化を図る観点から、遠隔でのガス栓の開閉や遠隔検針が可能なスマートメーター、配送車両、充填所の自動化等に資する設備等の導入支援を行い、液化石油ガス販売事業者の経営体質の強化を図りました。

(5)小売価格低減に資する石油ガス設備導入促進補助金

【2022年度補正：15.7億円】

石油ガスの小売価格低減に資するため、需要家側の石油ガスタンクの大型化等による購入コストの低減や燃料備蓄を推進する観点から、石油ガスタンク等の導入支援を行い、液化石油ガス販売事業者のコスト低減を図りました。

第3節 平時における安定供給の確保

緊急時のみならず、平時においても、過疎地等も含めた地域での石油製品の安定供給を確保するため、地下タンクの大型化に伴う入換等による配送合理化への支援等の施策を講じました。

〈具体的な主要施策〉

1. 災害時に備えた地域におけるエネルギー供給拠点の整備事業費

(再掲 第5章第2節 参照)

2. 離島・SS過疎地等における石油製品の流通合理化支援事業費(うち離島のガソリン流通コスト対策事業)

【2023年度当初：43.4億円の内数】

本土のSSと比べ、ガソリン調達に要する輸送コストが割高となる離島のSSが、島民等にガソリンを販売する際、実質的なガソリン小売価格が下がるようにするため、輸送コストに対する支援措置を講じました。また、離島のSSが行う

ガソリン販売に関する検査や、設備等の導入及び補修に対する補助を行いました。

3. 離島・SS過疎地等における石油製品の流通合理化支援事業費（うち離島への石油製品の安定・効率的な供給体制の構築支援事業）

【2023年度当初：43.4億円の内数】

離島における地域の実情を踏まえた具体的な供給体制のあり方を検討するために、自治体や事業者等を中心としたコンソーシアムによる協議会を開催し、離島における石油製品の流通合理化や安定供給体制を構築する取組等に対して支援を行いました。

第8章
カーボンニュートラル実現に向けた水素・アンモニアの導入拡大

はじめに

カーボンニュートラル時代を見据え、水素は、電化が難しい熱利用の脱炭素化、電源のゼロエミッション化、運輸部門や産業部門の脱炭素化、合成燃料（e-fuel）や合成メタン（e-methane）の製造、再エネの効率的な活用等、多様な貢献が期待できるため、その役割は今後一層拡大することが期待されています。また、水素から製造されたアンモニアについても、既存の肥料や化学品等の原料用途に加えて、電源のゼロエミッション化、船舶を含む輸送燃料、工業炉での熱利用等、新たな用途について検討が進んでいます。

水素が日常生活や産業活動で普遍的に利用される「水素社会」を実現するためには、水素を新たな資源と位置づけ、様々なプレイヤーを巻き込み、社会実装を進めていく必要があります。日本はいち早く水素に着目し、2017年12月に、世界に先駆けて、水素に関する国家戦略である「水素基本戦略」を策定（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議決定）し、その後、着実に水素社会の実現に向けた取組を実施してきたところです。近年では、多くの国・地域が、水素をカーボンニュートラル達成に不可欠なエネルギー源として位置づけており、戦略の策定やその取組を強化しています。

日本では、2020年12月に発表、2021年6月に具体化された「グリーン成長戦略」において、水素及びアンモニアを、同戦略における14の重要分野の1つとして位置づけました。また、2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においては、2030年度における電源構成の1%程度を、水素・アンモニアで賄うとしており、さらに、2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」では、「国家戦略の下で、クリーンな水素・アンモニアへの移行を求める」こととしています。こうした動きも踏まえ、同年6月には、「水素基本戦略」を改定し、水素だけでなく、その化合物であるアンモニア・合成メタン・合成燃料についても対象とするとともに、水素産業戦略及び水素保安戦略も含む包括的な戦略を策定し、2040年の供給量目標や、2030年の国内外の水電解装置の導入量15GWという目標を新たに定めました。

水素社会の実現を通じて、カーボンニュートラルを達成するためには、水素・アンモニアの供給コスト削減と、多様な分野における需要創出を一体的に進める必要があります。水素については、その供給コストを、2030年には30円/Nm³（CIF価格）、2050年には20円/Nm³（CIF価格）以下に低減するとともに、水素等の導入量を、2030年には最大300万トン/年、2040年には1,200万トン/年、さらに、2050年には2,000万トン/年程度へと拡大することを目指しています。また、燃料アンモニアについては、2030年までの石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、実機を活用した混焼・専焼の実証を推進することで、2030年には、国内需要として年間300万トン（水素換算で約50万トン）を想定し、コストについては、水素換算で10円台後半/Nm³（CIF価格）での供給を目指すこととしています。また、2050年には、国内需要として年間3,000万トン（水素換算で約500万トン）を想定しています。

今後は、サプライチェーンの構築・供給インフラの整備に向けた支援制度の整備や、G7で「炭素集約度」に合意したことを受けた低炭素水素等への移行について、取組を進めていきます。水素等のサプライチェーンの構築に向けて、国内の資源を活用した水素等の製造基盤の確立は重要であるものの、国内で製造可能な水素等の供給量以上の需要ポテンシャルが見込まれていることから、海外からの安価な水素等の輸入も行う必要があります。このため、価格差に着目した支援や拠点整備支援等を通じた大規模なサプライチェーンの構築を早期に進めていきます。

また、水素がビジネスとして自立するためには、国際的なマーケットの創出が重要です。そこで、経済産業省及びNEDOは、各国の閣僚レベルが「水素社会の実現」を議論する場である「水素閣僚会議」を、2018年から毎年開催しています。経済産業省及びNEDOは、2023年9月に、「第6回水素閣僚会議」を開催し、23の国・地域・機関が参加しました。各国における水素政策の進捗を共有し、政策連携や国際協力の可能性を議論するとともに、東京宣言及びグローバル・アクション・アジェンダの進展の加速と拡大に向けた議長サマリーをとりまとめ、2030年に向けて、水素需要量を1億5,000万トンとし、そのうち再生可能及び低炭素水素の需要量を9,000万トンとする追加的なグローバル目標等を各国と共有しました。

〈具体的な主要施策〉

1. クリーンエネルギー自動車導入促進補助金

（再掲　第2章第1節参照）

2. クリーンエネルギー自動車の普及促進に向けた充電・充てんインフラ等導入促進補助金

（再掲　第2章第1節参照）

3. 商用車の電動化促進事業

（再掲　第2章第1節参照）

4. 水素社会実現に向けた革新的燃料電池技術等の活用のための研究開発事業

【2023年度当初：79.0億円】

乗用車用や定置用として利用されている燃料電池のさらな

る普及拡大に向けて、高出力化、高耐久性、高信頼性、低価格化を実現するために、燃料電池を構成する部素材、モビリティ用水素貯蔵技術、生産技術向上のための研究開発及び評価・解析の標準化の支援を行っています。また、今後燃料電池の活用が見込まれる商用車用途のための革新的な材料開発についても、支援を行っています。2022年度からは、燃料電池の逆反応を利用する水電解技術の研究開発についても支援を行っており、水素の製造、貯蔵、利用の各分野において、日本の技術力のさらなる向上を目指しています。

5. 競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業

【2023年度当初：80.0億円】

安定的で安価な水素の供給基盤を確立するため、水素を製造・貯蔵・輸送・利用するための設備や機器、システム等（タンク、充填ホース、計量システム等）のさらなる高度化・低廉化･多様化につながる研究開発等を支援するとともに、「規制改革実施計画」等に基づき、一連の水素サプライチェーンにおける規制の整備や合理化、国際標準化のために必要な研究開発等を行いました。

6. 産業活動等の抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業

【2023年度当初：60.0億円】

コンビナートや工場、港湾等において、発電、熱利用、運輸、産業プロセス等で大規模に水素を利活用するモデルを構築するための調査・技術実証を行いました。また、国内における水素製造についても、研究開発を進めています。

2023年度は、デンソー福島や住友ゴム等において、電化が困難とされる産業部門の熱需要（バーナー、ボイラ等）に関して、水素を活用した工場の脱炭素化に向けた実証に取り組みました。また、UCCでは、水素を燃料とした珈琲焙煎機の開発に成功しており、「水素閣僚会議」等の様々なイベントで水素焙煎珈琲を提供しました。

7. 大規模水素サプライチェーンの構築

【グリーンイノベーション基金：国費負担上限3,000.0億円】

2030年における水素供給コスト30円/Nm³（現在の6分の1程度）の達成及び2050年における20円/Nm³（化石燃料と同等程度）への低減を目指し、液化水素運搬船を含む輸送設備の大型化等の技術開発や大規模輸送実証への支援に加え、水素発電における実機での燃焼安定性に関する実証（混焼・専焼）に着手しました。

8. 再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造

【グリーンイノベーション基金：国費負担上限708.3億円】

余剰再エネ等を活用した国内での水素製造基盤の確立や、先行する海外市場の獲得を目指すべく、水電解装置の大型化やモジュール化、優れた要素技術の実装といった技術開発等を支援しています。今後も、水電解装置コストの一層の削減（事業開始時である2021年の最大6分の1程度）を目指していきます。

9. 地域共創･セクター横断型カーボンニュートラル技術開発･実証事業

【2023年度当初：49.8億円の内数】

早期の社会実装を目指したエネルギー起源CO_2の排出を抑制する技術の開発及び実証事業として、地域における水素の利活用を推進するための高効率・高耐久な水素SOFCシステムの開発や、地域資源である再エネ余剰電力、副生水素及び未利用CO_2を有効活用するためのe-methane製造コストの低減及び環境価値提供システムの開発を行いました。

10. 脱炭素社会構築に向けた再エネ等由来水素活用推進事業

【2023年度当初：65.8億円の内数】

地域資源である再エネ等を活用し、地産地消型の地域水素サプライチェーンモデルを構築することを目的に、既存のインフラを活用した水素供給の低コスト化に向けたモデル構築の実証事業等を行いました。また、水素の需要拡大につながる設備導入等の支援を行いました。

これまでの取組の1つとして、2022年度から北海道室蘭市において、祝津風力発電を用いて製造した水素を、低圧で配送可能な水素吸蔵合金タンクに貯め、既存のLPガス配送網を活用して需要先で使用する実証に取り組んでいます。

11. 未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）

【2023年度当初：91.6億円の内数】

水素発電、余剰電力の貯蔵、輸送手段等における水素利用の拡大に貢献する高効率・低コスト・小型長寿命な革新的水素液化技術の研究開発を推進しました。

12. 革新的GX技術創出事業（GteX）

【2022年度補正：496億円】

2050年カーボンニュートラルまでの道筋に貢献し、将来産業の創出が期待される技術開発のうち、日本のアカデミアによる大きな貢献が期待できる、水電解システム、燃料電池システム、水素貯蔵システムについてテーマを設定し、材料等の開発やエンジニアリング、評価･解析等を統合的に行うオールジャパンのチーム型研究開発を推進しました。

13. 燃料電池自動車の普及開始・拡大に係る規制見直し

燃料電池自動車の普及拡大の実現に向けて、高圧ガス保安法と道路運送車両法の関係する規制の一元化を図るべく、2022年6月の高圧ガス保安法等の改正において、安全性の確保が可能と判断された自動車の装置内における高圧ガスに関しては、高圧ガス保安法から適用除外とすることとしました。また、圧縮水素スタンドに関する技術基準等については、業界内での検討状況を踏まえつつ、安全性に係る検証に取り組んでいます。

14. 化石燃料のゼロ・エミッション化に向けた持続可能な航空燃料（SAF）・燃料アンモニア生産・利用技術開発事業

（再掲　第5章第4節　参照）

15. 燃料アンモニアサプライチェーンの構築

【グリーンイノベーション基金：国費負担上限688.0億円】

燃料アンモニアの大規模な需要の創出と、安定的で安価な供給の実現に向けて、①既存のアンモニア合成方法である「ハーバー・ボッシュ法」と比べて低温・低圧でより効率的なアンモニア合成技術や、再エネから水素を経由することなくグリーンアンモニアを製造する技術等、アンモニアの供給コストの低減に必要となる技術の開発、②石炭ボイラやガスタービンでのアンモニア高混焼・専焼技術の開発に取り組んでいます。この取組を通じて、アンモニア製造の高効率化・低コスト化から利用拡大までの技術的な課題を解決し、需要と供給が一体となった燃料アンモニアサプライチェーンの構築を目指します。

第9章
総合的なエネルギー国際協力の展開

第1節
エネルギー国際協力体制の拡大・深化

世界のエネルギー情勢が大きく変化する中、各国のエネルギー需給構造をより安定化・効率化するためには、一国での取組だけでなく、多国間及び二国間のエネルギー協力を戦略的に組み合わせつつ、国際的な協力を拡大することが重要となっています。

そのため、2023年度においては、多国間の国際エネルギー枠組みを活用し、エネルギーの安定供給確保に向けた取組を進めるとともに、二国間の協力を通じて、アジア各国や先進国との協力やエネルギー供給国との関係強化を行いました。

〈具体的な主要施策〉

1. 多国間枠組みを通じた協力

(1)主要消費国等における多国間協力

①国際エネルギー機関(IEA)における協力

IEAは、1974年11月、第一次オイルショックを契機として、米国の提唱により、石油消費国間の協力組織として設立されました。当初は、国際エネルギー計画（IEP）に関する協定に基づく石油の90日備蓄義務及び緊急時対応をはじめとする、エネルギー問題解決のための国際協力が主な活動内容でしたが、現在では、①低炭素技術の開発促進、省エネ・低炭素技術の開発・普及のための政策提言、低炭素技術R&Dのための技術協力、②国際石油市場・世界エネルギー需給・エネルギー技術等の見通しの策定・公表、③中国やインドを含む新興国や産油国等との協力関係の構築、④国別エネルギー政策の審査・勧告の実施等、幅広い活動を展開しています。2024年3月時点のメンバー国は、豪州、オーストリア、ベルギー、カナダ、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、日本、韓国、リトアニア、ルクセンブルク、メキシコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スロバキア、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、英国、米国の計31か国及びEUです。閣僚理事会は、概ね隔年で開催されています。直近では2024年2月に開催され、同理事会コミュニケでは、2050年ネットゼロ実現に向けたエネルギー安全保障とクリーンエネルギー移行の加速の緊急性及び再エネ、原子力、低炭素水素・アンモニア、CCUS等の導入加速の必要性の強調、ガス・重要鉱物分野におけるIEAの機能強化の重要性の認識、クリーンエネルギー投資のさらなる規模拡大の奨励とトランジション・ファイナンスに関する新たな分析の要請、非メンバー国との連携強化（インドのIEA加盟に向けた協議開始、シンガポールにおける地域協力センター開設等）の確認等を行いました。

IEAの設立時には、世界の石油需要の約7割を西側先進国が占めていたため、IEAのメンバー国も西側先進国が中心となっていますが、近年では新興国が経済成長を遂げていることから、IEAは、グローバルなエネルギー課題に取り組むためには、エネルギー需要が増加している中国等の新興国をIEAの体制に取り込んでいくことが重要と考え、2015年の閣僚理事会以降、メンバー国とは別に、「IEAアソシエーション国」という制度的枠組みを設けました。現在、アルゼンチン、ブラジル、中国、エジプト、インド、インドネシア、ケニア、モロッコ、セネガル、シンガポール、南アフリカ、タイ、ウクライナの計13か国がアソシエーション国となっています。さらに、2024年2月の閣僚理事会では、インドのIEA加盟に向けた協議の開始を歓迎しました。

また、IEAは、メンバー国のエネルギー政策及び緊急時対応政策を審査するため、メンバー国等からなるレビューチームによるピアレビュー（IDR：国別詳細審査、ERR：緊急時対応審査）を、約5年に1回の頻度で実施しています。2020年2月には、日本に対する国別詳細審査が実施され、その報告書が2021年3月に公表されました。報告書では、東日本大震災以降の日本のエネルギー政策の進捗や、日本の2050年カーボンニュートラル宣言が評価されるとともに、その実現に向けた幅広い低炭素技術を活用したエネルギー・シナリオの検討、再エネの導入拡大とエネルギー安全保障の確保に向けた電力系統への投資促進、電力及びガス市場改革の推進等が提言されました。

2022年3月と4月には、世界の石油供給と石油市場の状況を踏まえた石油備蓄の協調放出の可能性について議論するため、「IEA臨時閣僚会合」が開催されました。日本からは萩生田経済産業大臣が参加し、エネルギー市場の安定化に向けて、IEAメンバー国として石油備蓄の協調放出が合意されました。また、同年9月には、西村経済産業大臣がIEAのビロル事務局長と面談し、エネルギー市場の安定化やさらなる協力の深化について議論を行いました。

また、2023年2月には、懸念される来冬の天然ガス不足への対応に関して、特に欧州の需給バランス改善に向けた取組について議論するため、「IEA臨時閣僚会合」が開催されました。西村経済産業大臣より、IEAの分析と欧州各国の取組への歓迎や、省エネの促進に全力で取り組むこと等を含めた欧州への連帯を示し、会合では閣僚声明が採択されました。

2023年9月には、IEAで初めてとなる「IEA重要鉱物・クリーンエネルギーサミット」が開催され、エネルギー移行を推進する上で、特定国に依存しない形で重要鉱物の安定供給を確保し、そのサプライチェーンの強靱化を図ることが急務であ

るとの共通認識が得られました。西村経済産業大臣より、重要鉱物のリサイクル、代替技術の開発、途上国の人材育成支援等の経験を共有するとともに、IEAの今後の活動に、重要鉱物をエネルギーと並ぶ第二の柱として追加し、機能強化することを提案しました。

（ア）国際エネルギー機関分担金

【2023年度当初：3.5億円】

IEAの活動・運営費用を、各国分担率に基づき拠出しました。

（イ）国際エネルギー機関拠出金

【2022年度補正：4.0億円、2023年度当初：6.3億円】

「世界エネルギー展望（World Energy Outlook）」をはじめとするエネルギー市場の分析や、エネルギー技術ロードマップの策定等を支援すると同時に、2023年に日本で開催されるG7にて打ち出すべく、水素・アンモニア、鉄鋼等の新たなルール検討の基盤整備、ヒートポンプ・バイオ燃料、重要鉱物、再エネの季節間・経年変動を踏まえた電力安定供給、エネルギー安全保障・気候変動・地政学リスクといったトリレンマへの対応等に係る各種調査・分析の実施を依頼するため、IEAメンバー国として拠出を行いました。

また、2023年日本G7議長年を通じ、クリーンエネルギーの導入、エネルギー安全保障、排出削減、経済成長の促進を目的に、IEAメンバー国として拠出を行いました。

②G7における協力

「G7エネルギー大臣会合」は、先進主要7か国[1]（日本、米国、カナダ、ドイツ、フランス、英国、イタリア）とEUのエネルギー担当大臣による閣僚会合として、1998年から不定期に、サミット議長国が開催しています。

2023年4月15日、16日に、日本が主催する「G7気候・エネルギー・環境大臣会合」が日本・札幌にて開催され、西村経済産業大臣及び西村環境大臣が出席しました。気候・エネルギー分野においては、気候変動対策とエネルギー安全保障の確保、さらに経済成長の同時推進が求められる中、本会合では、多様な道筋の下で共通のゴールを目指すこと、グローバルサウスと連携していくこと、地政学リスクをマネージしていくこと等について議論が行われ、気候・エネルギー・環境大臣会合として、閣僚声明及び産業脱炭素化や重要鉱物等に関する付属文書が採択されました。閣僚声明には、各国の既存目標等に基づく合計で洋上風力150GWの増加・太陽光1TW以上への増加を含め、再エネの導入拡大やコストの低減、水素・アンモニアにおける「炭素集約度」の概念を含む国際標準や認証スキーム構築の重要性、e-fuelやe-methaneのようなカーボンリサイクル燃料（RCFs）を含め、CCS及びCCU/カーボンリサイクル技術が重要となりうることに加え、省エネ、ガス、原子力等について盛り込まれました。

2023年5月19日から21日には、日本・広島にて「G7サミット」が開催され、岸田総理が出席しました。成果文書として首脳コミュニケが採択され、エネルギー安全保障、気候危機、地政学的リスクを一体的に捉え、各国の事情に応じた多様な道筋の下でネットゼロという共通のゴールを目指すこと、クリーンエネルギー移行に不可欠な関連物資や重要鉱物のサプライチェーンの強靭化の必要性、国内の排出削減対策が講じられていない石炭火力発電のフェーズアウトを加速するという目標に向けた具体的かつ適時の取組の重点的な実施、排出削減対策が講じられていない新規の石炭火力発電所の建設終了に向けた取組の実施、各国が明確に規定する地球温暖化に関する1.5℃目標やパリ協定の目標に整合的である限られた状況を除き、排出削減対策が講じられていない国際的な化石燃料エネルギー部門への新規の公的直接支援の2022年末までの終了、2035年までの電力部門の完全又は大宗の脱炭素化、排出削減対策が講じられていない化石燃料のフェーズアウトの加速、水素・LNG・原子力等の重要性について盛り込まれました。

③G20における協力

2023年7月22日に、インドが主催する「G20エネルギー移行大臣会合」がインド・ゴアにて開催され、西村経済産業大臣及び髙木外務大臣政務官が出席しました。この会合では、エネルギー安全保障と多角的なサプライチェーン、万人のエネルギー・アクセス、公正で低廉で包摂的なエネルギー移行の道筋、省エネと責任ある消費、エネルギー移行を通じた技術ギャップへの対応、未来の燃料、エネルギー移行のための低コストファイナンス等の論点を中心に議論が行われ、成果文書及び議長総括が発出されました。

2023年9月10日には、インド・ニューデリーにて「G20サミット」が開催され、岸田総理が出席しました。成果文書として首脳宣言が採択され、エネルギーに関しては、多様な道筋を通じたエネルギー移行の加速、包摂的な投資を通じたエネルギー安全保障や市場安定の強化、原子力や水素・アンモニアの重要性、イノベーションのための取組の推進、2030年までに各国の事情に沿って既存目標や政策を通じて再エネの容量を世界全体で3倍にする努力の追求及び奨励、クリーン電力の導入の急速な拡大及び排出削減対策が講じられていない石炭火力発電のフェーズダウンに向けた努力の加速、無駄な消費を助長する非効率な化石燃料補助金の中期的なフェーズアウト・合理化等について盛り込まれました。

（2）アジア太平洋地域における多国間協力

①ASEAN等・東アジア地域における協力

アジア地域におけるエネルギー需要の急増を踏まえ、アジア規模でのエネルギーの安全保障と持続可能性を確保するため、2004年からは、「ASEAN+3エネルギー大臣会合」（ASEANと日本・中国・韓国の計13か国の代表が出席）が開催され、2007年からは、「東アジアサミット（EAS）エネルギー大臣会合」（前述の13か国に豪州・インド・ニュージーランド・米国・ロシアを加えた計18か国の代表が出席）が開催されています。

1 2013年まではロシアを含めた8か国によるG8でした。

2023年8月、「第20回ASEAN+3エネルギー大臣会合」及び「第17回東アジアサミットエネルギー大臣会合」がインドネシアで開催され、中谷経済産業副大臣が出席しました。同会合では、経済成長を達成するためにエネルギーの安定的かつ継続的な供給を確保するには、各国が様々な選択肢を検討し、あらゆる技術や燃料を活用する必要性があるとの認識で一致し、低炭素経済を達成するための道筋は1つではなく、各国にとって多様な道筋があることを議論しました。また、中谷経済産業副大臣は、「アジア・ゼロエミッション共同体」（以下「AZEC」という。）構想の実現に向けた取組の重要性、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）」や「Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN（CEFIA）」の取組について言及しました。

（ア）カーボンニュートラル実現シナリオ構築等に向けた国際連携事業

【2023年度当初：14.9億円】

世界全体でのカーボンニュートラルの実現には、米国や欧州等の先進国やアジア等の新興国との国際連携を進めることが必要です。そのため、本事業では、欧米各国とのイノベーション等の協力促進を行うとともに、アジア各国をはじめとする新興国等に対する脱炭素化支援を強化するために、人材育成への支援、脱炭素化シナリオ構築への支援、国際会議の実施、各国との協力可能性のある分野についての調査を行いました。

（イ）東アジア経済統合研究協力拠出金

【2023年度当初：6.3億円】

東アジアにおけるエネルギー供給の安定化を図るためには、燃料消費の抑制、エネルギーセキュリティの確保及びエネルギーの安定的かつ低廉な調達が喫緊の課題です。これらの課題を解決するために、東アジアやASEANの首脳・閣僚レベルに政策提言を行っている東アジア・アセアン経済研究センター（以下「ERIA」という。）に調査研究等を依頼するため、拠出を行いました。

②アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）構想の実現に向けた協力

AZEC構想は、2022年1月に岸田総理が提唱した構想であり、アジア各国が脱炭素化を進めるとの理念を共有し、エネルギー・トランジションを進めるために協力することを目的としたものです。2023年3月の「第1回AZEC閣僚会合」において、協力枠組みとして立ち上げられました。

同年6月に開催された「第1回AZEC高級実務者会合（AZEC SOM）」では、政策協調の具体策として、JCMの利活用促進に向けた取組を実施することが確認され、その具体的な取組として、同年9月28日、29日に、「AZECでのJCM利活用促進に関する国際会合（AZEC・JCM国際会合）」を開催しました。この会合には、AZECパートナー国の政府関係者が参加し、AZECパートナー国における今後のJCM利活用促進や炭素市場の構築に向けて、活発な議論を行いました。

2023年12月18日には、「日ASEAN友好協力50周年特別首脳会議」の機会を捉え、「AZEC首脳会合」が開催されました。日本からは岸田総理、齋藤経済産業大臣、村井官房副長官、穂坂外務大臣政務官、朝日環境大臣政務官が出席したほか、AZECパートナー国の首脳が参加し、AZECの考え方や活動に係る議論を実施しました。この首脳会合では、岸田総理から、「多様な道筋による、ネットゼロ」という共通目標の達成や、「脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障」の同時実現という3つのブレークスルーの重要性を発信しました。その上で、次世代のGX技術の開発や導入加速に向けた日本の取組に触れつつ、AZEC構想を通じて日本の技術や経験を共有していく意思を表明しました。具体的には、ERIAに設立される「アジア・ゼロエミッションセンター」を通じた政策協調、ゼロエミッション工業団地の形成等の協力案件を通じたグリーンサプライチェーンの構築、「AZECを支援する賢人会議（AZECアドボカシーグループ）」による経済界同士の連携、トランジション・ファイナンスの推進等を提案しました。

加えて、齋藤経済産業大臣が、第1回AZEC閣僚会合及び協力の進展について報告を行いました。齋藤経済産業大臣からは、AZECにおいて、①ロードマップ策定支援等のアジアの政策ニーズに寄り添った取組が進展している点、②太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス、水素・アンモニア、LNG、合成燃料、CCUS、省エネ、産業の脱炭素化等、幅広い分野で具体的なプロジェクトが進められており、これまでに企業間のMOUが約70件締結され、合計で約350件もの協力が進行中である点、③エネルギー・トランジションに関して、これまでに約8,500人の人材育成を支援している点等、顕著な進展が見られる旨を発言しました。

AZECパートナー国の首脳からは、AZECの考え方への幅広い支持及びAZECの活動への高い期待が表明されました。また、有識者として参加したダニエル・ヤーギン氏からは、現実的なエネルギー・トランジションの重要性について言及がありました。また、AZECの原則や協力の方向性を示す「AZEC首脳共同声明」が採択されました。最後に、次の50年を見据えて、今後もAZEC構想の下での取組を通じて、アジアの脱炭素化及び世界の持続的な発展にパートナー国とともに貢献していくことを強調しました。

AZEC首脳会合の終了後には、岸田総理、ジョコ・インドネシア大統領及び齋藤経済産業大臣の立ち会いの下、経団連・ASEANビジネス諮問委員会・ERIAによる、AZEC構想支援とAZECアドボカシーグループの立ち上げに係る共同声明発表の記念撮影が実施されました。

③アジア太平洋経済協力（APEC）における協力

1989年11月に豪州・キャンベラで開催された「第1回APEC閣僚会議」において、エネルギー問題に対する域内協力の重要性と、これを専門に議論する場を設定することで一致しました。これを受けて、1990年にエネルギー作業部会（EWG）が設立され、さらに1996年には、よりハイレベルなエネルギー政策対話を行うため、豪州・シドニーで「第1回APECエネルギー大臣会合」が開催され、その後は2015年までに計12回開催さ

れました。それ以降の開催は見送られてきましたが、2023年8月に、米国・シアトルにおいて、8年ぶりに「第13回APECエネルギー大臣会合」が開催されました。

第13回APECエネルギー大臣会合には、日本から太田経済産業副大臣が出席しました。会合では、電力セクターの脱炭素化、メタン排出削減、公正なエネルギー移行の3点を中心に議論がなされ、太田経済産業副大臣からは、ウクライナを巡る情勢も踏まえ、経済成長・エネルギー安全保障・気候変動対策の同時達成に向け、多様な道筋によるエネルギー移行及びイノベーション促進が重要であることについて発言しました。

同年11月には、米国のサンフランシスコにおいて、「APEC閣僚会議」及び「APEC首脳会議」が開催されました。APEC閣僚会議には、日本から西村経済産業大臣及び上川外務大臣が出席しました。西村経済産業大臣からは、持続可能な成長のためには、各エコノミーの事情にあった多様な道筋でエネルギー・トランジションを進める必要があることについて発言しました。また、APEC首脳会合には、日本から岸田総理が出席しました。岸田総理からは、世界全体での温室効果ガス排出削減への取組が不可欠であり、各エコノミーのエネルギー事情が一様でないことを認識した上で、多様で現実的な道筋によるエネルギー移行を推進することが重要であることに加え、日本はアジア太平洋地域のエネルギー移行、脱炭素化・カーボンニュートラルの実現に向けて、AZEC等の取組を進めていくことについて発言しました。成果文書として「APEC首脳宣言」が採択され、エネルギーに関しては、最新の科学の発展と多様な国内事情を考慮したエネルギー移行の加速化に向けたエコノミーによるさらに集中的な取組の必要性、地域におけるエネルギー・安全保障・強靭性・アクセスの確保、無駄な消費を助長する非効率な化石燃料補助金の合理化・段階的廃止、既存目標や政策を通じて再エネの容量を世界全体で3倍にする取組の追求及び奨励等が盛り込まれました。

なお、日本は2023年に、「APECクリーン化石燃料専門家会合（EGCFE）」の議長に就任し、同年4月にはオンライン会合を開催しました。日本が主導し、化石燃料のみならず、水素、アンモニア、カーボンリサイクル/CCUSを含めた化石燃料の脱炭素化技術についても同会合で議論することとしました。こうした取組は、第13回APECエネルギー大臣会合において、歓迎されました。

（ア）アジア太平洋経済協力拠出金

【2023年度当初：0.9億円】

アジア太平洋地域における低炭素技術の普及に向けたプロジェクト（APEC低炭素モデルタウンプロジェクト）や、APEC域内のエネルギー強靭性の向上、エネルギー効率の向上、エネルギー源の多様化に資するプロジェクト等を支援するために、APEC事務局に拠出を行いました。

（イ）アジア太平洋エネルギー研究センター拠出金

【2023年度当初：6.7億円】

省エネ政策ワークショップの開催、「APECエネルギー需給見通し」の作成、アジア太平洋地域のエネルギー統計整備のための研修生受入・専門家派遣、「LNG産消会議」の開催、石油・石炭・ガスレポートの作成等のために、アジア太平洋エネルギー研究センター（以下「APERC」という。）に拠出を行いました。

④日米豪印戦略対話（QUAD）における協力

2021年3月の第1回日米豪印首脳テレビ会議で立ち上げられた気候変動作業部会の下に、クリーンエネルギーサブワーキンググループが設置され、2022年5月の日米豪印首脳会合において立ち上げられた「日米豪印 気候変動適応・緩和パッケージ（Q-CHAMP）」に基づき、天然ガス・LNGからのメタンガス削減、クリーンエネルギー・サプライチェーン、クリーン水素・燃料アンモニア、CCUS/カーボンリサイクルという協力分野について、議論を行っています。

天然ガスセクターにおけるメタンガスの削減に向けては、2023年7月に開催した「LNG産消会議2023」において、米国、豪州、韓国、欧州委員会（EC）と、LNGバリューチェーン全体の特にメタンガスを中心とする温室効果ガスの削減のため、メタンガス削減の取組をさらに推進する方向性を示す共同宣言を発表しました。この共同宣言では、LNGバリューチェーンにおけるメタンガスの排出削減の重要性を認識し、LNGバリューチェーン全体からメタンガスを削減する官民の国際的な協力への支援と、世界全体でLNG生産者・消費者と協働していくことへのコミットメントを示しました。

クリーンエネルギー・サプライチェーンについては、2023年5月の日米豪印首脳会合において、多様で、安全で、透明かつ強靭なクリーンエネルギー・サプライチェーンを促進し、持続可能かつ包摂的なクリーンエネルギーへの移行に資するために、「インド太平洋におけるクリーンエネルギー・サプライチェーンに関する原則声明」を発表しました。

水素についても協力を進めており、2023年12月にUAEのドバイで開催されたCOP28でのワークショップでは、インドのホストの下、水素分野における共通の規制・基準・標準に関してパネルディスカッションを行い、水素に関する政策を共有するとともに、規制・基準・標準の国際調和に向けた潜在的な手段等について議論を行いました。

CCUS/カーボンリサイクルについては、脱炭素化戦略の重要な一部であり、日本のCCUS戦略を策定するだけではなく、「アジアCCUSネットワーク」の活動を通じて、インド太平洋地域におけるCCUSの展開の支援も行っています。2023年9月に日本で開催された第3回アジアCCUSネットワークフォーラムでは、経済成長が続く東南アジアにとって、火力発電とCCSの組み合わせが、カーボンニュートラルを実現する上で「多様な道筋（various pathways）」の1つとして有力であるといった内容からなる共同声明を発出しました。また、国・地域レベルでの法的・規制的枠組みの重要性についても確認しました。

⑤インド太平洋経済枠組み（IPEF）における協力

2022年5月の米国のバイデン大統領の訪日時に、インド太平洋地域における包摂的かつ持続可能な経済成長の実現に向け、「インド太平洋経済枠組み」（以下「IPEF」という。）が立ち上げられました。同年9月には、豪州、ブルネイ、フィジー、インド、インドネシア、日本、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、韓国、シンガポール、タイ、米国及びベトナムの計14か国が参加する形で、正式に具体的な協力分野等に係る交渉開始が宣言されました。

2023年度には、計6回のIPEF首席交渉官会合が開催され、IPEFにおける4つの協力分野（貿易、サプライチェーン、クリーン経済、公正な経済）の詳細について議論されました。

2023年5月、米国・デトロイトでIPEF閣僚級会合が開催され、日本からは西村経済産業大臣及び山田外務副大臣が参加しました。クリーン経済分野についても、その時点までの協定案の交渉の進捗を歓迎し、早期の合意に向けて交渉を加速させることを確認しました。また、クリーン経済分野の具体的な協力活動として、「IPEF域内水素イニシアティブ」を立ち上げました。また、同年8月には、「IPEF Japan Week」を東京近郊にて開催し、クリーン経済及びデジタル経済の2分野に関して、セミナー及び企業訪問を行いました。

同年11月には、米国・サンフランシスコでIPEF首脳会合及び閣僚級会合が開催され、日本からは、岸田総理、西村経済産業大臣、上川外務大臣が出席し、クリーン経済分野に係る協定を含む3つの協定の交渉が実質妥結しました。西村経済産業大臣からは、①クリーン経済分野に係る協定の交渉が実質妥結に至ったことへの歓迎、②各国の事情を踏まえた「多様な道筋」が必要であり、それぞれの関心に沿った協力活動を有機的に展開することの重要性、③カーボンニュートラルの実現に向けて、「イノベーション」と「IPEFパートナーの協力」でこの難題を乗り越えること、④クリーン経済への移行を後押しするため、新たに立ち上げられるIPEF基金に日本政府として約1,000万ドル（約14億円）を拠出予定であり、JBICやNEXIを通じた支援も行い、官民連携でインド太平洋地域における投資を拡大していくこと等を表明しました。サンフランシスコ会合中に発出されたプレスステートメントでは、今後の協力分野の候補として、クリーン電力やバイオ燃料、SAF等の可能性が記載されました。

(3)その他の多国間協力（生産国と消費国の対話等）

①国際エネルギー・フォーラム（IEF）における対話

国際エネルギー・フォーラム（以下「IEF」という。）は、世界73か国の石油・ガス等の産出国と消費国のエネルギー担当大臣及びIEAやOPEC等の国際機関の代表が一堂に会する、重要な「産消対話」の機会を提供する国際機関です。産消対話を行うことにより、産消国双方が相互に理解を深め、健全な世界経済の発展や供給と需要の安定確保のために、安定的かつ透明性のあるエネルギー市場を促進することを目的としており、1991年に第1回閣僚級会合がフランス・パリで開催されて以降、1年から2年ごとの頻度で閣僚級会合が開催されています。2020年9月にサウジアラビアにて開催が予定されていた第17回閣僚級会合は、新型コロナ禍の影響を受けて延期となっており、2024年の開催を予定しています。また、2023年2月には、日本・中国・インド等のアジアの主要な石油消費国と、UAE・イラン等のアジアの主要な産油国による第9回アジア産油国・消費国閣僚会合が、インドで開催されました。

また、IEFでは、7つの国際機関（APEC、EU、IEA、IEF、OLADE（中南米エネルギー機関）、OPEC、国際連合）が協力して石油と天然ガスの統計を整備する「国際機関共同データイニシアティブ」（以下「JODI」という。）を進めており、2005年にはJODI-Oil（石油の統計データベース）が、2014年にはJODI-Gas（天然ガスの統計データベース）が開始されています。国際機関が協力して情報共有を進め、エネルギー需給の動向についての正確かつタイムリーな情報が市場に提供されることで、エネルギー市場の透明性が増し、過度な価格の乱高下を抑制できると考えられており、現在、JODIは、世界の石油・ガス需給の9割以上を網羅しています。日本は、資金・人材の両面でJODIの発展に寄与しています。

（ア）国際エネルギーフォーラム分担金

【2023年度当初：0.2億円】※経済産業省・外務省の合計

IEFの活動・運営費用を、各国分担率に基づき拠出しました。

（イ）国際エネルギーフォーラム拠出金

【2022年度補正：3.0億円、2023年度当初：0.2億円】

IEF閣僚級会合の開催支援を行うとともに、JODI事業への貢献のために、IEF事務局に拠出を行いました。

②国際再生可能エネルギー機関（IRENA）における協力

国際再生可能エネルギー機関（以下「IRENA」という。）は、再エネの普及・持続可能な利用促進を目的として設立された国際機関で、事務局はUAEのアブダビに設置されています。日本は、2010年7月に正式に加盟しました。IRENAの主な活動は、メンバー国の政策・制度・技術・成功事例の分析・体系化、他の政府・非政府機関等との協力、政策助言、技術移転、人材育成、資金に関する助言、研究ネットワークの展開、国際的技術基準の作成等です。

2023年4月には、ラ・カメラ事務局長が来日し、札幌で開催された「G7気候・エネルギー・環境大臣会合」に参加しました。また、中谷経済産業副大臣と会談を行い、再エネや水素に関する協力について議論しました。また、同年7月には、「G20エネルギー移行大臣会合」に出席したラ・カメラ事務局長と髙木外務大臣政務官が会談を行い、現下のエネルギー安全保障の情勢やエネルギー移行の意義と課題等について議論しました。同年8月には、IRENA等がインドネシアで開催した「エネルギー移行の資金調達と民間部門の役割に関するハイレベルCEO対話」に中谷経済産業副大臣が参加し、各国の事情に応じた多様な道筋によるネットゼロ達成の重要性を発信しました。

（ア）国際再生可能エネルギー機関分担金

【2023年度当初：3.0億円】※4省合計

IRENAを通じて、日本単独では十分な成果が見込めない大規模な調査や普及活動を実施することにより、再エネを国際的に普及させるため、IRENAの活動・運営費用を、各国分担率に基づき、外務省・農林水産省・経済産業省・環境省の4省共同で分担しました。

（イ）国際再生可能エネルギー機関拠出金

【2023年度当初：0.7億円】

経済産業省からは、再エネと水素の利活用に関する調査及びレポートの発行、世界の地熱利用促進に向けた活動への協力、東南アジアにおける再エネ導入推進事業等の実施のため、分担金に加えてIRENAの活動費用の拠出を行いました。

③国際的な省エネルギーの新たな枠組み（省エネハブ）における協力

省エネハブは、主要な省エネトピックについて、加盟国間や国際社会での情報交換や連携を奨励・促進する目的で、「国際省エネルギー協力パートナーシップ（IPEEC）」の後継機関として、2019年に設立されました。アルゼンチン、豪州、ブラジル、カナダ、中国、デンマーク、EU、フランス、ドイツ、日本、韓国、ルクセンブルク、ロシア、サウジアラビア、英国、米国の16の国と機関が設立時メンバーとして参加しており、事務局はIEAに置かれています。

省エネハブの下で活動を行うタスクグループとして、日本が主導する「EMAK（エネルギー管理行動ネットワーク）」の他に、「DWG（デジタル化ワーキンググループ）」、「SEAD（超高効率機器の普及イニシアティブ）」、「TOP TENs（省エネに関する優秀事例及び最良技術リストの開発・普及プロジェクト）」、「EEB（建築物の省エネ）」があります。2023年12月には、第12回EMAKワークショップがフランス・パリで開催され、省エネ政策の需要側エネルギー政策への進化に関する各国の取組やベストプラクティスについて、情報交換や議論が行われました。

④クリーンエネルギー大臣会合（CEM）

クリーンエネルギー大臣会合（CEM）は、世界の主要28か国及び地域から構成されるクリーンエネルギーの普及促進を目的とした国際会合です。

2023年7月には、インド・ゴアで第14回クリーンエネルギー大臣会合が開催されました。この会合では、クリーンエネルギーの共同推進に向けて、各国が抱える課題と取組について活発な議論が行われました。日本からは、エネルギー安全保障の確保、脱炭素、産業競争力の強化・経済成長の同時実現に向けて、政策、イノベーション、ファイナンスの重要性と日本の取組等を述べるとともに、多国間及び二国間の様々な枠組みを通じて、それぞれの国のエネルギー事情に応じて必要な技術や経験等を提供していくことを表明しました。

⑤エネルギー憲章条約（ECT）

「エネルギー憲章条約」（以下「ECT」という。）は、エネルギー貿易の自由化を促進し、投資保護の枠組みを有する条約であり、2024年3月時点では、世界で47の国及び2つの国際機関が加盟しています。2015年5月には、新興国の台頭及びそれに伴う世界のエネルギー需給構造の変化、気候変動問題への危機感の高まり等を踏まえ、条約の基礎となった1991年の政治宣言「欧州エネルギー憲章」を近代化した「国際エネルギー憲章」が採択されました。

2020年7月以降、昨今のエネルギー情勢、気候変動対応や投資協定の現状等を踏まえて、条約の内容を近代化するための交渉が行われ、2022年6月に実質合意がなされました。その結果、化石燃料に関する議論に加えて、水素やアンモニア等の新たなエネルギー原料が投資保護ルールの対象として明文化されるとともに、投資保護に係る締約国の義務の明確化、投資家対国家の紛争解決手続の詳細の明文化、持続可能な開発と企業の社会的責任の新設、通過の自由をさらに促進させるためのルールの明確化等がなされました。2023年11月20日には、エネルギー憲章会議第34回会合が開催されましたが、2022年に行われた前回会合と同様、ECTを取り巻く状況を踏まえて各国で議論した結果、近代化されたECTの採択を延期し、議題として取り上げないこととなったため、採択は行われませんでした。

○エネルギー憲章条約分担金

【2023年度当初：1.0億円】

エネルギー分野における投資促進、エネルギー貿易及び通過の自由化に関する各種活動（報告書作成、ワークショップの開催等）、締約国会議であるエネルギー憲章会議の開催のため、ECT事務局に対して拠出を行いました。

⑥多国間枠組みを通じた人材育成等

日本は、2014年以降、再エネを普及させるための人材育成の観点から、IRENAと共催で、アフリカやアジア・太平洋島嶼国等を対象とした再エネに関する研修プログラム/ファイナンスワークショップを毎年開催しており、2024年3月には、オンラインで開催しました。

⑦証券監督者国際機構（IOSCO）との連携及び商品先物市場監督当局間の協力

経済産業省は、商品取引所及び取引所外取引における規制監督当局として、世界各国・地域の証券監督当局や証券取引所等から構成されている証券監督者国際機構（IOSCO）の活動に積極的に参画し、投資家保護や取引の透明性向上等を図っています。例年、各国の先物監督当局の会合が開催されており、経済産業省も金融庁等の関係省庁とともに参加し、積極的に情報交換・協力を行っています。2023年度は、今後の各国の商品先物市場当局の協力等について意見交換が行われました。また、証券監督者国際機構の包括的な協議・協力及び情報交換に関する多国間覚書等の枠組みに参加しており、これに基づいて、市場監視のために各国の当局との情報交換を

実施する体制を整えています。

⑧クリーンエネルギー関連製品のサプライチェーン強靱化に係る新たなイニシアティブ（RISE）

脱炭素化に向けた取組が世界的に加速する中、EVバッテリーやソーラーパネルといったクリーンエネルギー関連製品のサプライチェーンの多様化は、ネットゼロ達成への貢献のみならず、低・中所得国における新たな成長機会の創出にも寄与するものです。2023年4月、日本議長下の「G7財務大臣・中央銀行総裁会議」のコミュニケ付属文書にて、「脱炭素時代における強靱なサプライチェーン構築に向けた財政・公的金融手段に係るハイレベル政策ガイダンス」が公表され、G7が、「資金、知見、及びパートナーシップを組み合わせた互恵的な協力を通じて、低・中所得国がサプライチェーンでより大きな役割を果たせるよう、共同で後押しすることにコミット」することを確認しました。

同年5月に広島で行われたG7サミットにおいては、「G7クリーン・エネルギー経済行動計画」が発出され、当該ガイダンスを具体的な行動に移すべく、G7が、同志国や世界銀行等と連携して、低・中所得国がクリーンエネルギー関連製品の中流（鉱物の精錬・加工）及び下流（部品製造・組立）において、より大きな役割を果たせるよう協力する新たな取組である「強靱で包摂的なサプライチェーンの強化（Resilient and Inclusive Supply-chain Enhancement（以下「RISE」という。））に向けたパートナーシップ」を策定することが財務大臣に要請されました。

財務省は、同志国や世界銀行等と連携してRISEの策定を主導し、同年10月、モロッコのマラケシュで開催された「世界銀行・IMF年次総会」の機会に、世界銀行とともにRISEの創設イベントを実施しました。本イベントには、カナダ、イタリア、韓国、チリ、インドの代表が参加し、RISEの立ち上げを宣言するとともに、RISEに対する期待や今後の展望について意見交換を行ったほか、鈴木財務大臣が合計2,500万ドルの資金貢献を表明しました。カナダ、ドイツ、イタリア、韓国、英国も拠出を表明しており、当初拠出総額は5,000万ドルを超えています。

同年12月には、RISEの最初の取組として、財務省は、インドの太陽光関連産業に焦点を当てた会合をインドのニューデリーで開催しました。この会合では、国際協力銀行（JBIC）・日本貿易振興機構（JETRO）・国際協力機構（JICA）、インド政府、国際機関、RISEドナー国政府関係者、地元企業等が参加し、太陽光関連産業の発展に向けて意見交換を行いました。

2. 二国間における協力

(1)先進諸国との協力

①日米協力

米国では、2021年1月にバイデン政権が誕生し、2030年までに温室効果ガス排出量を2005年比で50％～52％削減し、2050年までに実質ゼロにする目標を掲げました。2022年8月に成立した「インフレ削減法[2]」では、クリーンエネルギー導入に係る税額控除等を通じて、エネルギー安全保障と気候変動対策の促進を図る取組を進めています。

このような中、日米間では、両国の有するクリーンエネルギー技術に関するイノベーション協力、第三国の脱炭素化に関する協力、ロシアによるウクライナ侵略を受けてのエネルギー安全保障に関する協力等、幅広い分野での協力関係が深化しています。ロシアによるウクライナ侵略によるエネルギーへの影響を受け、日米両国は協力して、全てのエネルギー源について厳格で一貫した規制環境を維持するとともに、民間部門への投資促進も進められています。

2023年4月に、西村経済産業大臣は、グランホルム・エネルギー長官と札幌で会談を行いました。グランホルム・エネルギー長官とは、地熱に関する覚書に署名し、超臨界地熱発電等の日米両国の関心分野において、協力を進めることを確認しました。また、水素、天然ガス・LNG、原子力等の様々なエネルギー分野における協力と、特にグリーン技術への投資が重要であることについても確認しました。

また、同年10月には、日本の経済産業省及び外務省と米国の国務省が、「第2回日米エネルギー安全保障対話」を開催し、エネルギー安全保障並びに脱炭素の取組に関して、日本の「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（令和5年法律第32号）」（以下「GX推進法」という。）及び米国のインフレ削減法による脱炭素化の加速に向けた日米両国の取組が、補完的な関係にあり、シナジーを発揮することで、世界のクリーンエネルギーのサプライチェーン構築に貢献していくとの認識を共有しました。

②日加協力

カナダは、世界有数のエネルギー資源国であり、石油、天然ガス、石炭、ウランに加えて、豊富な水力資源を有しています。日加間においては、LNGカナダプロジェクト等、LNGを中心に様々な分野でのエネルギー協力が進展しています。

2023年4月に、西村経済産業大臣は、ウィルキンソン・エネルギー天然資源大臣と札幌で会談し、重要鉱物に関して、カナダが重要なパートナー国であることや、グローバルな蓄電池サプライチェーンの構築への協力を継続していくことが示されました。また、LNGや原子力等の様々なエネルギー分野において、引き続き協力していくことを確認しました。

同年9月には、西村経済産業大臣がカナダを訪問し、エネルギー関係では、ウィルキンソン・エネルギー天然資源大臣と面談を行い、LNG、原子力、水素・アンモニア等を含む日加エネルギー協力を一層強化していくことで一致しました。また、ウィルキンソン・エネルギー天然資源大臣等とは、バッテリーサプライチェーンに関する協力覚書の署名・締結も実施しました。この協力覚書に基づき、日本企業のカナダへの進出の円滑化を図るとともに、日加間で、持続可能かつ信頼

2「Inflation Reduction Act（IRA）」のことで、インフレ抑制法とも呼ばれています。

性のあるバッテリーサプライチェーンの構築を目指していきます。

また、同年12月に、日本の経済産業省とカナダの天然資源省は、2019年に締結したエネルギー分野における協力覚書に基づき、「日加エネルギー政策対話」を開催しました。この政策対話では、各種エネルギー分野における日加協力の進展を確認するとともに、今後の政策対話のあり方等について議論しました。

さらに、2024年1月には、「第33回日本・カナダ次官級経済協議(JEC)」がハイブリッド形式で開催され、日加両国共同議長は、最近の国際経済情勢に関する意見交換に加えて、エネルギーを含む6つのJECの優先協力分野について議論しました。

③日仏協力

フランスは、石油・天然ガス等の化石燃料の資源に乏しく、化石燃料の多くを輸入に依存していますが、エネルギー源の多様化を通じて、エネルギー自給率の向上に努めてきました。特に、1970年代以降、原子力の開発・導入に注力しており、その結果、足元の電源構成に占める原子力の割合は60%以上に、エネルギー自給率は約50%に達しています。

日仏間には、エネルギー政策全般を議論する政府間枠組みとして「日仏エネルギー政策対話」が存在しています。直近では、2022年12月にオンライン形式で開催し、エネルギー危機下におけるエネルギー安定供給確保のあり方やクリーンエネルギーイノベーション等について、意見交換を行いました。

原子力分野では、2011年10月に東京で行われた日仏首脳会談において日仏両国首脳の主導により設置された「原子力エネルギーに関する日仏委員会」の第11回会合を、2023年3月に東京で開催し、日仏両国の原子力エネルギー政策、原子力安全協力、原子力事故の緊急事態対応、核燃料サイクル、放射性廃棄物の管理、原子力研究・開発、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉、オフサイトの環境回復等について、意見交換を行いました。また、同年5月には、西村経済産業大臣とパニエ=リュナシェ・エネルギー移行大臣の会談にあわせて、原子力協力に関する共同声明に署名し、日仏両国は、既存原子炉の安全な長期運転や次世代革新炉に関する取組等への支援を含む交流を加速させることに合意しました。

また、同年9月に開催された「IEA重要鉱物・クリーンエネルギーサミット」の際にも、西村経済産業大臣とパニエ=リュナシェ・エネルギー移行大臣による会談が行われ、原子力、重要鉱物、水素及びアンモニア等における二国間協力等について、意見交換を行いました。

④日英協力

英国は、安定的でクリーンかつ適正な価格でのエネルギー供給の確保等の観点から、1990年代に電力市場の自由化を先行して実施しており、世界最大規模の発電設備容量を誇る洋上風力を含む再エネや、省エネ、原子力発電を推進しています。

再エネ分野では、2023年5月に、日本の経済産業省と英国のエネルギー安全保障・ネットゼロ省との間で、エネルギー安全保障を確保するコミットメントの共有とクリーンエネルギー移行を加速するための再エネに関する連携強化に向けた、日本と英国における再エネパートナーシップに関する共同声明を発出しました。また、同年9月には、「日英洋上風力ワークショップ」を開催し、日英両国のサプライチェーン構築や港湾インフラに関する課題等について、意見交換を行いました。

原子力分野では、同年9月に、西村経済産業大臣が英国を訪問した際、クティーノ・エネルギー安全保障・ネットゼロ大臣と会談を行い、JAEAと英国原子力研究所(NNL)の間で、高温ガス炉の実証炉開発プロジェクトに関する協力の方向性を示す協力覚書を締結しました。また、2012年4月に発出された日英両国首相による共同声明に基づき、2023年12月に開催した「第12回日英原子力年次対話」においては、原子力政策、廃炉及び環境回復、原子力研究・開発、パブリック・コミュニケーション、原子力安全及び規制に関する日英両国の考え方や取組について、意見交換を行いました。

また、同年10月には、西村経済産業大臣とベイデノック・ビジネス・貿易大臣が、大阪で開催された「G7貿易大臣会合」において会談を行い、重要鉱物に関する協力覚書に署名しました。また、同月には、日本の経済産業省と英国のビジネス・エネルギー・産業戦略省が「日英エネルギー気候変動政策対話」を開催し、日英両国のエネルギー政策やカーボンニュートラルに向けた取組等について、意見交換を行いました。

⑤日独協力

ドイツは、長期的にはエネルギー供給源の大部分を再エネにするとともに、建物や機器を中心に省エネを強化していく方針の下、再エネの拡大[3]と、それに対応した送電網の整備等を進めています。

日独間では、2019年6月に締結された「日本国経済産業省とドイツ連邦共和国経済エネルギー省とのエネルギー転換における協力宣言」に基づき、2020年2月に署名された「エネルギー協力の具体化に向けたロードマップ」の下、「日独エネルギー転換協力委員会」及びエネルギー転換・水素に関する2つのワーキンググループを設置し、具体的な協力に関する実務的協議を進めてきました。直近では、2023年11月に、日本の経済産業省とドイツの経済・気候保護省が「日独エネルギー転換協力委員会」を開催し、日独両国のエネルギー政策動向や再エネ・水素に関する二国間協力等について、意見交換を行いました。

また、同年3月に、ショルツ首相及びハベック経済・気候保護大臣を含む関係閣僚が来日した際、岸田総理及び西村経済産業大臣を含む関係閣僚との間で、「日独政府間協議」が初めて開催され、エネルギーを含む経済安全保障を中心テーマとする意見交換が行われました。同年7月には、西村経済産

3 ドイツは、2030年までに電源構成に占める再エネの割合を80%まで高めるという目標を掲げています。

業大臣が、ハベック経済・気候保護大臣と会談し、COP28に向けた連携や、水素・アンモニア、重要鉱物等の様々な分野における協力について、議論しました。また、同年10月には、保坂経済産業審議官とフィリップ事務次官との間で、「第21回日独次官級定期協議」を開催し、経済安全保障上の課題や日独両国のエネルギー協力等について、意見交換を行いました。

⑥欧州委員会との協力

欧州委員会は、2022年5月に、省エネやクリーンエネルギー生産の加速、欧州のエネルギー供給の多角化を図る包摂的な計画である「REPowerEU」を発表し、ロシア産エネルギーへの依存を迅速に減らし、EU全体のエネルギー体制の強靱化を図りつつ、グリーン移行を進める施策を推し進めています。

2023年7月には、岸田総理とミシェル欧州理事会議長及びフォン・デア・ライエン欧州委員会委員長との間で、「日・EU定期首脳協議」を行いました。日EU双方は、日EUのエネルギー協力に関して、省エネ、再エネ、水素分野での協力や、バッテリー及び重要鉱物のサプライチェーンの強靱化等の必要性について確認するとともに、多様な道筋が2050年ネットゼロという共通目標につながることを確認しました。特に、水素分野では、日EU水素協力枠組みについて合意がなされ、日EUビジネスフォーラムの開催に向けた議論を含め、水素市場の拡大に向けた協力関係の強化が進んでいます。

同年12月には、西村経済産業大臣が、シムソン欧州委員会委員（エネルギー担当）と会談を行い、日EUグリーン・アライアンスの進展、とりわけ水素やLNGの分野における協力が進んでいることを確認するとともに、再エネやCCUS/カーボンリサイクル、COP28等における日EU間の連携や、今後のさらなるエネルギー協力に向けた意見交換を行いました。

⑦日豪協力

日豪両国は、石炭、LNG、水素等の資源・エネルギーの分野において、重要なパートナーです。

2023年5月には、西村経済産業大臣が、ボーエン気候変動・エネルギー大臣とオンライン会談を行い、日豪両国の気候変動対策やエネルギー分野の動向や現況について議論するとともに、足下のエネルギー市場の状況に鑑み、豪州からの安定したLNG供給の重要性を確認しました。また、豪州のLNG分野における引き続きの信頼できる投資環境の整備が、将来のクリーンエネルギー分野における二国間協力の深化につながるとの期待に基づき、豪州における日本企業のエネルギー分野での投資環境についても、意見を交わしました。

同年7月には、西村経済産業大臣が、ボーエン気候変動・エネルギー大臣と東京で会談し、気候変動及びエネルギーに関する政策について議論を行い、豪州からの安定したエネルギー供給の重要性を共有しました。また、エネルギー安全保障及び気候変動に関する協力の深化には、日豪両国における安定した政策や投資環境が不可欠との認識に基づき、「セーフガードメカニズム（SGM）」の運用も含め、引き続き、日豪両国間で議論を重ねていくことの重要性を強調しました。さらに、日豪間では、水素や燃料アンモニア等の分野でも密に連携しており、AZEC構想の実現に向けた連携や今後の日豪間のエネルギー協力について、議論しました。

同年9月には、フランス・パリで開催された「IEA重要鉱物・クリーンエネルギーサミット」に出席した西村経済産業大臣が、キング資源大臣兼北部豪州担当大臣と会談を行い、重要鉱物、LNG、石炭等の安定供給、AZEC構想を通じたアジアの脱炭素化に向けた協力等について、議論しました。

同年10月には、西村経済産業大臣が、豪州・メルボルンで開催された「第5回日豪経済閣僚対話」において、ボーエン気候変動・エネルギー大臣及びキング資源大臣兼北部豪州担当大臣、ファレル貿易・観光担当大臣と会談を行い、LNG、石炭等の従来から交易されてきた資源も含めて、安定供給と信頼できる投資環境を確保すること、重要鉱物のサプライチェーンの強化に向けた協力を継続していくこと、さらに、協力の範囲を水素、アンモニア、CCUS等の脱炭素化やイノベーションにまで広げ、AZEC構想の下、アジア地域の脱炭素化に貢献していくことで一致しました。

さらに、2024年1月には、齋藤経済産業大臣が、キング資源大臣兼北部豪州担当大臣と会談を行い、LNG、石炭等の資源の安定供給と信頼できる投資環境を確保すること、重要鉱物のサプライチェーンの強化に向けた協力を継続していくこと、さらに、協力の範囲を水素、アンモニア、CCUS/カーボンリサイクル等の脱炭素化やイノベーションにまで広げ、AZEC構想の下、アジア地域の脱炭素化に貢献していくことで一致しました。

また、日豪間では、1985年以来、国際エネルギー情勢や日豪両国のエネルギー政策等を議論する二国間対話の場として、「日豪エネルギー資源対話（JAERD）」を開催しています。直近では、2022年8月に、「第40回日豪エネルギー資源対話」を東京で開催し、日豪エネルギー関係について、幅広く意見交換を行いました。

(2)アジアとの協力

①日印協力

インドは、中国、米国に次ぐ世界第3位のエネルギー消費国であり、今後も経済発展や電化の進展により、さらなるエネルギー需要の増加が予想されています。このようなインドにおけるエネルギー安定供給の確保とエネルギー効率の向上は、日本のエネルギー安全保障にとっても重要であり、日印両国の経済発展にも直結する重要な政策課題になっています。

こうした背景を踏まえ、エネルギー分野における日印両国の協力の拡大を図る観点から、2006年の首脳合意を受けて、閣僚級の枠組みである「日印エネルギー対話」を立ち上げており、日印両国閣僚の相互訪問により、2007年以降、計10回の対話を実施しています。次回の第11回目の対話については、時宜を捉えて開催すべく、調整を行っています。また、2023年7月には、「G20エネルギー移行大臣会合」に出席するためにインドを訪問していた西村経済産業大臣が、シン電力・新・再生可能エネルギー大臣と会談を行い、水素・アンモニアに

おける協力等について、議論を行いました。

省エネ分野については、2018年に日本の支援により成立したインド版の省エネガイドラインの普及や、工場の省エネマニュアル作成の支援に向けて、専門家派遣等の協力を継続しています。また、石炭火力発電については、技術交流会等を通じて、環境設備対応やバイオマス混焼等の環境協力を実施しています。

水素分野における協力については、2019年2月に、インド・デリーにおいて、第1回目となる水素及び燃料電池に関するワークショップを開催し、日印両国の水素政策や技術動向等について、情報交換を開始しました。2020年3月には、同じくインド・デリーで第2回ワークショップを開催し、日印協力の具体化について議論しました。2021年3月には、第3回ワークショップを初めてオンライン形式で開催し、2022年3月の第4回ワークショップもオンライン形式で開催しました。日印国交樹立70周年の節目に行った第4回ワークショップでは、日印の水素製造や水素発電関連技術、国際サプライチェーン構築のための水素の輸送技術をテーマに、日印両国から多数の政府関係者、民間企業等の参加を得て、水素利活用の重要性及び日印間の共同研究、民間連携の可能性について、議論を行いました。

なお、2021年1月に、インドはIEAとの間で、戦略的パートナーシップ構築に向けた枠組み文書に署名しました。インドとIEAの協力関係がより一層強固になることは、世界のエネルギー安全保障及びクリーンエネルギー転換の強化に当たって重要であり、日本としてもこの署名を歓迎しました。

②日インドネシア協力

インドネシアは、日本にとって有数の石油、天然ガス、石炭等の資源の輸入相手国であり、複数の日本企業が、LNGやクリーンエネルギー、再エネ関連の多くのプロジェクトに参画している等、資源・エネルギーの分野において、重要なパートナーです。

2023年4月には、西村経済産業大臣が、アリフィン・エネルギー鉱物資源大臣と会談を行い、AZECにおける協力の方向性について議論するとともに、インドネシアのクリーンエネルギーへの移行と電力部門の脱炭素化のために、北カリマンタンに位置するカヤン川の水力発電プロジェクトの重要性を確認しました。

同年9月にも、西村経済産業大臣が、アリフィン・エネルギー鉱物資源大臣と会談を行い、AZEC構想の下で、アジアの脱炭素化に向けた具体的な案件組成と同時に、政府間でのモメンタム形成についても引き続き行っていくことで合意しました。

また、同年12月には、齋藤経済産業大臣と、アリフィン・エネルギー鉱物資源大臣が会談を行い、再エネや天然ガスをはじめ、多くの二国間プロジェクトが進展していることを歓迎するとともに、AZECの発展に関して、インドネシアが主導的な役割を果たしてきたことを確認しました。また、今回初めて開催された「AZEC首脳会合」を契機に、ロードマップの策定支援や再エネ分野をはじめ、エネルギー・トランジションや脱炭素化に向けた両国の協力をさらに加速させていくことについても確認しました。さらに、AZECの基本原則を再確認した上で、AZECを核として、ASEANを中心とするアジア地域の脱炭素化を進めるために連携していくことで一致しました。

③日ベトナム協力

ベトナムは、石炭、石油、天然ガス、鉱物資源を豊富に保有する資源国であり、日本にとって重要な、良質な無煙炭の供給国です。

また、ベトナムは、日本の経済産業大臣とベトナムの商工大臣を共同議長とする「日ベトナム産業・貿易・エネルギー協力委員会」及び局長級の「日ベトナムエネルギーワーキンググループ」という重層的な政府間対話の枠組みを通じて、協力を推進している国の1つです。2023年11月には、「第6回日ベトナム産業・貿易・エネルギー協力委員会」が開催され、AZECを通じたエネルギー・トランジションの実現やレアアースの協力等について、議論を行いました。

さらに、同年10月には、経済産業省が、ベトナムのエネルギー分野における政府関係者及び企業関係者向けに、洋上風力に関する人材育成研修を実施しました。同年11月には、経済産業省が、ベトナムの商工省との間で、岸田総理及びヴォー・ヴァン・トゥオン・ベトナム社会主義共和国主席の立ち会いの下、エネルギー・トランジションの実現に関する協力覚書の文書の交換を行いました。

④日タイ協力

タイは、日本の重要な戦略的パートナーです。

2023年12月には、「日本ASEAN友好協力50周年特別首脳会議」に出席するために訪日したセター・タウィーシン首相兼財務大臣と岸田総理が会談しました。岸田総理からは、「AZEC首脳会合」等を通じた日タイ両国のエネルギー分野での協力強化について言及があり、セター首相からは、エネルギー分野やデジタル分野を含め、引き続き日本と協力したい旨の発言がありました。

⑤日中協力

中国は、世界最大のエネルギー消費国であり、中国におけるエネルギー利用効率の向上は、日本のエネルギー安全保障にとっても重要な課題です。また、中国においては、大気汚染等の深刻化に対処するとともに、CO_2の排出削減を図るため、エネルギー利用効率の向上や太陽光や風力等の再エネの導入拡大が図られているところです。

こうした状況を踏まえ、経済産業省では、2006年以降、中国の国家発展改革委員会との間で、「日中省エネルギー・環境総合フォーラム」を開催しています。また、2021年からは、同じく国家発展改革委員会との間で、「脱炭素化実現に向けた日中政策対話」も実施しています。2023年度は、これらの実施に向けて、国家発展改革委員会との調整を進めました。

⑥日シンガポール協力

シンガポールとは、2017年より、「日シンガポールエネルギー対話」を開催してきました。その後、2021年6月に、梶山経済産業大臣とガン貿易産業大臣との間で会談が行われ、「日シンガポールエネルギー・トランジション対話」を新たに立ち上げることが合意されました。同年8月に開催された第1回目の対話では、アジアのエネルギー・トランジションの加速化に向けて、トランジション・ファイナンスや水素分野をテーマに、議論を行いました。

2022年1月には、萩生田経済産業大臣とガン貿易産業大臣との間で、脱炭素化に向けたシンガポールの事情を踏まえつつ、アジアのエネルギー・トランジションの加速化に向けて、低炭素技術に関する協力覚書に署名し、AETIの下での両国の連携に合意しました。また、2022年10月には、西村経済産業大臣とタン第二貿易産業大臣兼人材開発大臣との間で、LNG分野及びエネルギー・トランジションの協力促進に関する協力覚書に署名しました。

2023年3月には、西村経済産業大臣が、「AZEC閣僚会合」に参加するために来日したガン貿易産業大臣と会談し、水素・アンモニア分野における両国企業間の協力を歓迎するとともに、LNGのトランジション燃料としての重要性を確認し、今後も幅広いエネルギー分野のサプライチェーン構築に向けて協力を強化していくことで一致しました。また、アジアにおけるカーボンニュートラル実現を支えるファイナンスのあり方についても、議論を行いました。

同年7月には、西村経済産業大臣とタン第二貿易産業大臣兼人材開発大臣が、「G20エネルギー移行大臣会合」の際に会談を行い、AZECを通じた協力に言及したほか、水素・アンモニア等に関する二国間協力について、議論しました。

同年8月には、中谷経済産業副大臣が、インドネシアで開催された「ASEANエネルギー大臣関連会合」の機会に、ロー国務大臣と会談し、AZEC構想の実現に向けた進捗について述べつつ、具体的な案件を形成するべく連携して取り組む必要がある旨を強調するとともに、脱炭素技術に関するプロジェクト等の各国との二国間エネルギー協力案件について、議論しました。

同年12月には、「日ASEAN友好協力50周年特別首脳会議」及び「AZEC首脳会合」に出席するために訪日中のリー・シェンロン首相と岸田総理が会談し、岸田総理からは、今回のAZEC首脳会合を契機に、エネルギー移行や脱炭素化の協力を強化していきたい旨について言及しました。

⑦日マレーシア協力

マレーシアは、日本にとって第2位のLNGの供給国であり、日本のエネルギー安全保障上、重要なパートナーです。

日本の経済産業省とマレーシアの国営企業であるペトロナス社との間で、2022年9月に締結したエネルギー・トランジション分野とLNG分野での協力に関する覚書に基づき、2023年6月に、「第1回ステアリングコミッティ（事務方会合）」を開催し、LNGの安定供給、水素・アンモニア・CCS等の脱炭素事業における二国間協力に向けて、意見交換を実施しました。同年9月には、経済産業省・JOGMEC・ペトロナス社の三者間で、二国間におけるCO_2の越境輸送・貯留に関する検討を推進するための協力覚書を締結しました。

また、同月には、西村経済産業大臣が、「東京GXウィーク」への参加のために訪日したペトロナス社のテンク・ムハマド・タウフィック社長兼グループCEOと会談を行いました。LNG供給について、2022年にマレーシア国内で発生したガスパイプライン事故による影響が懸念されたものの、タウフィック社長兼グループCEOの尽力により、予定どおりの供給が実現していることに対し、西村経済産業大臣から感謝の意を述べました。また、引き続き両国で協力しながら、ネットゼロの実現に向けて行動していくことを確認しました。

(3)エネルギー供給国等との関係強化

①日サウジアラビア協力

サウジアラビアは、世界有数の産油国であるとともに、日本にとって第1位の原油の供給国です。また、産油国の中でも特に主要な位置づけにあり、大きな余剰生産能力を持つことから、国際原油市場に大きな影響力を有しています。こうしたことから、原油の大部分を海外からの輸入に頼る日本にとって、サウジアラビアとの関係強化は重要な課題であり、2007年に立ち上げた「日本・サウジアラビア産業協力タスクフォース」を通じて、投資促進や人材育成、中小企業支援等、エネルギー分野に留まらない幅広い協力・関係強化を官民一体となって推進してきました。

さらに、日本とサウジアラビア両国は、2017年3月の安倍総理とサルマン国王との首脳会談において、二国間協力の基本的な方向性と具体的なプロジェクトをまとめた「日・サウジ・ビジョン2030」に合意し、新たな戦略的パートナーシップの羅針盤として、協力を進めています。2023年12月には、「第7回日・サウジ・ビジョン2030閣僚会合」をサウジアラビアで開催し、エネルギー等の従来分野に加え、医療・ヘルスケア・水、宇宙等の新分野を含めた広範な協力の一層の進展について、方向性を確認しました。

また、同年7月には、岸田総理がサウジアラビアを訪問し、ムハンマド・ビン・サルマン皇太子兼首相と会談しました。両首脳は、ネットゼロ及びクリーンエネルギーへの野心を認識し、クリーンエネルギー協力のための日本・サウジアラビア間の「ライトハウス・イニシアティブ」を設立することを発表しました。

同年12月には、齋藤経済産業大臣がサウジアラビアを訪問し、アブドルアジーズ・エネルギー大臣との間で、「第2回日サウジ・エネルギー協議」を開催しました。この協議では、水素・アンモニア、e-fuel、循環型炭素経済/カーボンリサイクル、エネルギー部門に必要な重要鉱物のサプライチェーン強靱化、持続可能な先端材料、研究・知見の交換といった主要分野をカバーするライトハウス・イニシアティブの進捗状況を確認しました。さらに、日本にとって、サウジアラビアが引き続き最大の原油供給源であり、信頼できるパートナーであることを踏まえ、産油国と消費国の対話を促進することにより、世界の原油市場の安定を支え、世界のエネルギー

の安定供給を確保する必要性を強調しました。また、各国の事情に応じた多様な道筋によりネットゼロを目指し、同時にエネルギー安全保障、経済成長に取り組むことの重要性についても、見解を共有しました。さらに、ホレイフ産業・鉱物資源大臣とも会談を行い、鉱物資源分野や産業分野における二国間関係の強化について議論を行うとともに、鉱物資源分野における情報交換や人材育成、第三国協調投資等を通じた協力関係の深化を目的とした協力覚書を締結しました。これは、日本にとって、中東地域で初となる鉱物資源分野での協力覚書です。

②日UAE協力

アラブ首長国連邦（UAE）は、日本にとって第2位の原油の供給国です。日本企業も権益を保有し、50年以上にわたって油田操業に参画してきました。また、UAEには、日本の自主開発原油が最も集中していることもあり、日本にとって極めて重要な資源国です。日本との間では、活発なハイレベル往来や、エネルギー分野を中心とした幅広い分野での協力を推進してきました。

首脳級では、2023年4月に、岸田総理が、ジャーベル産業・先端技術大臣兼日本担当特使による表敬を受け、様々な二国間協力を進めていきたい旨を述べるとともに、UAEから日本への長年にわたる原油の安定供給に対し、謝意を表明しました。同年7月には、岸田総理がUAEを訪問し、ムハンマド・ビン・ザーイド大統領と会談しました。岸田総理からは、UAEからの長年の原油の安定供給への謝意及びUAEによる国際原油市場の安定化を主導する役割への期待を表明するとともに、中東地域をクリーンエネルギー・脱炭素のグローバルなハブとする「グローバル・グリーン・エネルギー・ハブ」構想及びこれにグリーン素材分野もあわせたより広い構想である「グローバル・グリーン・ジャーニー」構想を提案し、ムハンマド大統領の賛同を得ました。また、岸田総理は、ハーミド・アブダビ執行評議会委員兼アブダビ投資庁代表取締役等のUAE政府要人の出席の下、日本貿易振興機構（JETRO）とUAEの経済省が主催した「日・UAE・ビジネス・フォーラム」に出席しました。

閣僚級では、2023年4月に、西村経済産業大臣が、日本で開催された「G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合」に参加したジャーベル産業・先端技術大臣兼アブダビ国営石油会社（ADNOC）CEOと会談を実施し、COP28（同年11月～12月にUAE・ドバイで開催）に向けて、同年1月に設立された「日UAE先端技術調整スキーム（JU-CAT）」等の活用による協力を確認しました。会談後、西村経済産業大臣及びジャーベル産業・先端技術大臣は、JCM構築のための協力覚書に署名するとともに、ADNOCと日本企業のクリーンアンモニア製造に関する戦略的協力協定及び水素分野における戦略的協力協定への署名に立ち会いました。同年6月には、西村経済産業大臣が、訪日中のアブダッラー外務大臣と会談を行い、エネルギーや先端技術等、幅広い分野における両国の経済関係の拡大に向けて、協力関係を一層強化していくことを確認しました。また、同年7月には、西村経済産業大臣が、インドで開催された「G20エネルギー移行大臣会合」の機会を捉えて、ジャーベル産業・先端技術大臣と会談し、これまでの二国間協力の取組の具体化及びCOP28に向けた協力について議論しました。また、マズルーイ・エネルギー・インフラ大臣とも会談し、エネルギー安定供給の確保やエネルギー市場の安定化、COP28に向けた協力等について、意見交換を行いました。さらに、同年9月には、ジャーベル産業・先端技術大臣が来日して「東京GXウィークプレナリーセッション」に出席し、西村経済産業大臣と会談を行いました。この会談では、「アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合（AGGPM）」において、「グローバル・グリーン・エネルギー・ハブ」構想を具体的に進める共同意図表明宣言を二国間で締結したことを歓迎し、クリーンエネルギーや先端技術分野における二国間協力の強化について議論するとともに、COP28における二国間の連携を確認しました。また、西村経済産業大臣からは、日本への原油の安定供給に対する謝意を伝達するとともに、国際原油市場の安定化に向けた協力を働きかけました。同年10月には、マイサ国務大臣が来日し、西村経済産業大臣との間で会談を行い、女性交流や女性活躍の機会拡大等について議論を行いました。

さらに、2023年10月には、岩田経済産業副大臣がUAE・アブダビを訪問し、「アブダビ国際石油展示会議（ADIPEC）」の開会式に出席するとともに、UAE政府要人と会談しました。ゼイユーディ貿易担当国務大臣との会談では、「包括的・戦略的パートナーシップ・イニシアティブ（CSPI）」に基づき、日UAE両国の経済関係がさらに発展するよう尽力していく旨を述べるとともに、クリーンエネルギー等の様々な分野における協力を確認しました。また、マズルーイ・エネルギー・インフラ大臣との会談では、クリーンエネルギーや脱炭素先端技術分野における協力を確認するとともに、国際原油市場の安定化に向けた働きかけを行いました。同年12月には、吉田経済産業大臣政務官がUAE・ドバイを訪問し、現地で開催されたCOP28に参加するとともに、ジャーベルCOP28議長と、日UAE協力の今後の進展への期待について会話を行いました。

引き続き、足元のエネルギー安定供給の確保に向けて、緊密に連携していくとともに、脱炭素も視野に入れた、水素・アンモニア等を含めた包括的な資源外交を展開していきます。

③日オマーン協力

オマーンは、中東地域の中でも、ホルムズ海峡の外に位置しているという観点から、地政学的リスクが相対的に低いという特徴を有しており、日本にとって、原油は第7位、天然ガスは第9位の供給国です（2022年）。

2022年9月に、西村経済産業大臣は、訪日中のウーフィー・エネルギー鉱物資源大臣と会談を行い、LNGの安定供給に係る働きかけを行うとともに、クリーンエネルギー分野での協力を確認しました。同年12月には、西村経済産業大臣がオマーンを訪問し、ウーフィー・エネルギー鉱物資源大臣と会談を行うとともに、水素・アンモニア及びメタネーションを含む

カーボンリサイクルに関する協力覚書を締結しました。さらに、西村経済産業大臣及びウーフィー・エネルギー鉱物資源大臣の立ち会いの下、日本企業複数社とオマーンLNG社との間で、LNGの長期引取契約に関する基本合意書への調印が行われました。

2023年7月には、西村経済産業大臣が、インドで開催された「G20エネルギー移行大臣会合」の機会を捉えて、ウーフィー・エネルギー鉱物資源大臣と会談を行い、LNG等のエネルギー市場の安定、水素及びアンモニア等のクリーンエネルギー分野での協力について、議論しました。

第２節 「経済と環境の好循環の実現」に向けた日本のエネルギー関連先端技術導入支援や国際貢献

世界のエネルギー需要の重心がアジアにシフトするとともに、エネルギー源は多様化し、そして気候変動問題への対応も求められる等、世界のエネルギーを巡る課題は、より拡大・深化し、一層複雑化しています。気候変動問題に関しては、2020年から「パリ協定」が本格的に実施となり、2050年カーボンニュートラルを表明する国・地域が増加する等、各国での取組が加速しています。

こうした状況の中、排出される温室効果ガスの大宗を占めるエネルギー分野における取組が重要となっており、日本が厳しいエネルギー制約の中で、これまで蓄積してきた技術やノウハウを世界に普及していくため、こうした技術やノウハウを統合化して、再エネ及び省エネ技術、スマートコミュニティ等のインフラという形で国際展開を推進していくことが重要です。また、途上国への温室効果ガス削減技術、製品、システム、サービス、インフラ等の普及や対策の実施を通じて実現した温室効果ガスの排出削減・吸収への日本の貢献を、定量的に評価するとともに、日本における削減目標の達成に活用するため、JCMの構築・実施にも取り組んでいます。

さらに、世界全体のカーボンニュートラルの実現に向けて、個別の挑戦課題とこれらを社会実現する道筋・手法を提示するため、2023年9月～10月には、「東京GXウィーク」（アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合、水素閣僚会議、アジアCCUSネットワークフォーラム、カーボンリサイクル産学官国際会議、燃料アンモニア国際会議、GGX×TCFDサミット、東京GXラウンドテーブル、ICEF、RD20国際会議）を開催しました。各国閣僚や各分野をリードする世界の有識者、指導者を招き、GXの実現に向けた個別の挑戦課題とこれらを社会実現する道筋・手法について幅広い議論を行い、「多様な道筋」・「イノベーション」・「途上国とのエンゲージメント」をキーワードとして、「経済と環境の好循環」の実現に向けた現実的かつ具体的な道筋・絵姿を、世界に対して発信しました。

また、ASEAN地域のエネルギー移行と脱炭素化の実現に向けては、2019年9月に、「ASEAN+3エネルギー大臣会合」の下、日本の提案により、官民イニチアティブである「Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN」（以下「CEFIA」という。）を立ち上げ、省エネ・再エネ等の分野において、協力プロジェクトを実施しています。協力プロジェクトの進捗等を報告する場として、これまで定期的に「CEFIA官民フォーラム」を開催しており、2023年8月には、「第5回CEFIA官民フォーラム」を開催しました。CEFIAでは、脱炭素技術・制度・ファイナンスの3要素を一体としてプロジェクトを発展させることで、ビジネス環境を整備することに注力しており、今後は、各国政府だけでなく、研究機関、大学、企業、国際機関及び金融機関等との連携をより促進させていきます。

〈具体的な主要施策〉

1. 案件形成・実証等の支援

(1)案件形成、事業実施可能性調査

○質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査等事業

【2023年度当初：8.5億円】

省エネ・再エネ等に関する日本の質の高いエネルギーインフラ技術の導入を通じて、世界のエネルギー起源CO_2の排出量を削減するために、エネルギーインフラの導入に係る事業実施可能性調査を実施しました。

(2)人材育成等

○新興国等における脱炭素化・エネルギー転換に資する事業委託費

【2023年度当初：8.0億円】

省エネや新エネに係る日本の先進的な技術・システムの国際的な普及支援のため、新興国を中心に、人材育成を通じた省エネ対策や新エネ導入に関する制度構築支援、各国の動向調査、政策共同研究等を実施しました。

(3)日本の技術・システムの実証

○脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業

【2023年度当初：65.0億円】

省エネや新エネに係る日本の先進的な技術・システムの国際的な普及や実用化に向けて、その技術・システムを、相手国の自然条件や規制・制度等に応じて柔軟に設計し、現地における有効性や優位性を可視化するための実証事業を、相手国の政府や企業と共同で実施しました。さらに、実証の成果を商業ベースでの普及拡大につなげるため、相手国の政府による日本の技術・システムの採用や活用を促す等、各種普及支援についても実施しました。

(4)官民連携を核とした推進体制の強化

○世界省エネルギー等ビジネス推進協議会

世界省エネルギー等ビジネス推進協議会は、2008年に、省エネ・新エネ分野で優れた技術を有する日本の企業・団体によって設立されました。この協議会は、2023年10月時点で、

45企業・21団体で構成されており、設立以来、政府と経済界が一体となって、関連製品や技術を基にしたビジネスの国際展開を推進しています。

具体的な活動内容として、地域別・テーマ別にワーキンググループ等を組織し、ミッション派遣やフォーラム開催等によるビジネス機会の獲得、市場分析やプロジェクト発掘に向けた調査、海外での展示会の出展、関連製品・技術をとりまとめた「国際展開技術集」の作成及び周知等を行いました。

2. 二国間クレジット制度（JCM）の推進

(1) JCMの構築・実施

2013年1月に、モンゴルとの間で、初めてJCMを構築したことを皮切りに、「二国間クレジット制度（JCM）の拡大のため、2025年を目途にパートナー国を30か国程度とすることを目指し関係国との協議を加速する」という方針[4]に基づき、JCMパートナー国の拡大に取り組んでいます。

関係国との協議に取り組んでおり、2022年度末時点のパートナー国（モンゴル、バングラデシュ、エチオピア、ケニア、モルディブ、ベトナム、ラオス、インドネシア、コスタリカ、パラオ、カンボジア、メキシコ、サウジアラビア、チリ、ミャンマー、タイ、フィリピン、セネガル、チュニジア、アゼルバイジャン、モルドバ、ジョージア、スリランカ、ウズベキスタン、パプアニューギニアの計25か国）に加え、2023年度には新たに、UAE、キルギス、カザフスタン、ウクライナの4か国（計29か国）と、JCMの構築に係る協力覚書に署名しました。

(2) JCMプロジェクトの形成の支援

①民間主導によるJCM等を通じた低炭素技術国際展開事業
【2023年度当初：11.0億円】

JCMの構築に係る協力覚書に署名した相手国において、JCMクレジットの発行を念頭に置きつつ、優れた脱炭素技術の実証及び温室効果ガス排出削減効果の測定・報告・検証に係る実証事業を行いました。

②二国間クレジット取得等のためのインフラ整備調査事業委託費
【2023年度当初：8.1億円】

JCMの意思決定機関である合同委員会の運営や、クレジットを管理する登録簿の基盤整備・運用を行うとともに、JCMに関するプロジェクトの実現可能性調査（FS）を実施しました。また、官民イニシアティブ（CEFIA）を通じたASEAN地域における民間主導の脱炭素技術の普及を目的として、プロジェクト組成や調査等を行いました。

③脱炭素移行に向けた二国間クレジット制度（JCM）促進事業
【2023年度当初：136.7億円、2023年度補正：29.0億円】

JCMに署名済のパートナー国において、優れた脱炭素技術等を活用したエネルギー起源CO_2排出削減設備・機器の導入プロジェクトへの資金支援を実施しました。また、アジア開発銀行（ADB）及び国際連合工業開発機関（UNIDO）へ資金拠出を行い、これらの国際機関のネットワークも活用しながら、JCMスキームによるアジア、アフリカ諸国等への脱炭素技術・製品の普及・拡大に貢献しました。

④アジア等国際的な脱炭素移行支援のための基盤整備事業
【2023年度当初：11.9億円】

JCMの効果的・効率的な実施及びJCMプロジェクトの拡大とさらなる展開に向け、JCMの制度構築、JCMに関する国際的な理解の醸成、JCMの実施対象国の拡大に向けた取組、途上国における長期戦略の策定支援、民間セクター全体での排出量把握・情報開示等の透明性向上の推進、途上国における排出削減プロジェクトの組成支援、アジア等の途上国における都市間連携を活用した脱炭素化事業の実現支援、大気汚染・廃棄物処理を促進する脱炭素事業及び高効率ノンフロン機器の国際展開を推進する事業を行いました。

3. 「経済と環境の好循環」の実現に向けた国際的な議論・取組

(1) 東京GXウィーク

経済産業省は、GXの実現を目指し、2023年9月25日から10月5日にかけて、エネルギー・環境関連の国際会議を集中的に開催する「東京GXウィーク」を開催し、合計で8,000名以上がオンライン及び対面で参加しました。

①東京GXウィークプレナリーセッション

2023年9月25日に開催し、ビデオスピーチでの参加を含め、37か国・国際機関が参加しました。

日本で開催された「G7サミット」や、その後のG20での議論を踏まえ、経済成長・エネルギー安定供給・脱炭素化の3つの同時達成の重要性や、カーボンニュートラルという共通のゴールを目指しつつ、各国の事情を踏まえ、多様な道筋の下でエネルギー移行を進めることの重要性、イノベーションを通じた課題の解決やそれを支えるファイナンスの必要性について、各国と共有しました。また、各国が有する資源や技術を活かして取り組むだけではなく、国際的に協力して世界規模での脱炭素化に取り組んでいくことの重要性についても確認しました。

②第3回アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合（AGGPM）

2023年9月25日に開催した第3回アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合（AGGPM）は、アジアを中心とする新興国において、経済成長・エネルギーセキュリティ・気候変動対策を同時に達成することを目指し、参加国及び国際機関の間での議論や、官民の連携を発信する場として、日本主催で

4 2022年6月7日に閣議決定された「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画・フォローアップ」より。

開催されたものです。今回の会合には、アジアや中東諸国、ERIA、産業界、金融セクター、研究機関の登壇者を中心に、計17の国並びに国際機関の代表が参加しました。

今回の会合における閣僚セッションでは、アジアや中東諸国のエネルギー当局や国際機関に加え、日本とシンガポールの金融当局を招き、アジアにおけるトランジション・ファイナンスの重要性について発信を行いました。西村経済産業大臣からは、AETIの下で進めるアジア・トランジション・ファイナンスの確立を引き続き目指すことや、これまでに1,800人以上の人材研修を達成した上で、今後はアジア各国からの要請に応じて、制度設計の支援にも力を入れることを強調しました。また、COP28（同年11月～12月開催）の議長国であるUAEのジャーベル産業・先端技術大臣兼日本担当特使兼アブダビ国営石油会社（ADNOC）CEOとの間で、同年7月に日UAEの首脳間で合意した、UAEを含む中東地域をクリーンエネルギー・脱炭素化のハブとする「グローバル・グリーン・エネルギー・ハブ」構想に向けた具体的な取組を、日本の経済産業省とUAEの産業・先端技術省の間の包括的な産業協力枠組みである「エネルギー安全保障と産業化枠組み（ESIA）」の下で進める旨の共同意図表明宣言を締結しました。

加えて、個別セッションでは、「アジア・トランジション・ファイナンス・スタディ・グループ（ATFSG）」の活動報告を行うとともに、産業界や金融界、シンクタンクの代表を交えて、パネルディスカッションを実施し、アジアのエネルギー・トランジションやトランジション・ファイナンスを進めていく上での課題や幅広いセクター間における連携の必要性について、議論を行いました。

また、今回の会合を受けて、「アジア・トランジション・ファイナンス・スタディ・グループ」の取組を歓迎するとともに、多様なステークホルダーの理解醸成のための研究機関の役割を認識する議長サマリーを発出しました。

③第6回水素閣僚会議

（再掲　第8章　冒頭文参照）

④第3回アジアCCUSネットワークフォーラム

アジアCCUSネットワークは、2021年6月に、アジア全域でのCCUSの活用に向けた知見の共有や事業環境整備を目指すための国際的な産学官プラットフォームとして立ち上げられました。

第3回アジアCCUSネットワークフォーラムは、2023年9月27日に、ヒルトン広島においてハイブリッド形式で開催されました。この会合は、経済産業省とERIAの共催で行われ、西村経済産業大臣等のアジアCCUSネットワークのメンバー国の代表からメッセージが寄せられるとともに、吉田経済産業大臣政務官が現地で挨拶を行いました。会場では116名、オンラインでは約350名が参加しました。

第3回アジアCCUSネットワークフォーラムでは、前年に開催した第2回フォーラムにおいて設定した、「2025年に具体的なプロジェクトの創出を目指し、2030年にアジアにおいてCCUSのハブの構築を目指す」という目標を踏まえて、具体的な協力を進めるために、初めて締結文書の調印式を行い、CO_2の越境輸送に関する覚書（経済産業省・JOGMEC・マレーシア国営石油会社ペトロナスの三者間で締結）を含む3件が締結されました。

また、今回初めて、アジアのエネルギー・トランジションを進める観点から、CCSが果たす役割についての共同声明を発出しました。共同声明には、経済成長が続く東南アジアにとっては火力発電とCCSの組み合わせがカーボンニュートラルを実現する上で、「様々な手段（various pathways）」の1つとして有力であることや、CO_2を地下に吹き込む石油増産技術「EOR」や天然ガス増産技術「EGR」は、適切に管理されればエネルギーセキュリティやエネルギー・トランジションに効果的であること等の内容が盛り込まれました。

さらに、パネルディスカッションにおいては、CCUSの重要性や世界的な動向、各国のCCS政策ロードマップに関する意見交換、アジア地域のCCUSプロジェクト、CO_2の輸出入メカニズムの構築、CCS技術の知識共有に加え、今後は、関係機関の協力を得ながら、アジアにおける資金調達や炭素クレジットの適切な制度設計を検討することが議論されました。

加えて、アジアCCUSネットワークは、アジアにおけるCCUSのプラットフォームとして、国・地域レベルでの法的・規制的枠組みの重要性や、CO_2の輸出入を実現するためのCCUSの経済性を認識し、そして、これらの課題にチャレンジしていくことが表明されました。

⑤第5回カーボンリサイクル産学官国際会議

経済産業省及びNEDOは、2023年9月に、第5回カーボンリサイクル産学官国際会議を広島県で開催し、20の国・地域から、会場及びオンラインの合計で約900名が参加しました。本会合では、各国の産学官による講演・パネルディスカッションを通じ、合成燃料（e-fuel）、合成メタン（e-methane）を含むカーボンリサイクル燃料が、カーボンニュートラル実現に向けて重要な役割を果たすことや、カーボンリサイクル製品のさらなる世界的な市場創造のため、カーボンリサイクルの環境価値の測定・評価の仕組みづくりが必要であることが指摘されました。また、産学官及び企業間・地域間連携が、スタートアップを含む企業のカーボンリサイクルの取組を後押しする可能性や、広島県や大崎上島のカーボンリサイクル実証研究拠点の取組が、社会実装に向けて重要な役割を果たすこと等を確認し、初めて「総括文書」としてとりまとめました。

また、本会合では、「第3回アジアCCUSネットワークフォーラム」と初めて同日開催するとともに、企業・団体等によるポスター展示を通じて、日本のCCUS/カーボンリサイクルの技術を紹介しました。加えて、カーボンリサイクルの社会実装に向けた日本の直近1年間における取組として、G7コミュニケにおけるCCUS/カーボンリサイクル技術を含むカーボンマネジメントの有効性や将来性についての合意や、カーボンリサイクルロードマップの策定、CO_2吸収型コンクリートの社会実装に向けた動き等の進捗を「プログレスレポート」としてとりまとめ、発信しました。国際連携を強化し、カーボ

ンリサイクルの普及に向けた取組を加速していきます。

⑥第3回燃料アンモニア国際会議

2022年に続き3回目の開催となった第3回燃料アンモニア国際会議は、2023年9月29日に日本の主催で行われ、燃料アンモニアの生産・利用の中心的な役割を果たす各国政府代表や国際機関、産業界等から計1,300名を超える参加者が、対面及びオンライン上で一堂に会しました。

この会議では、燃料アンモニアの幅広い産業での多用途展開や、燃料アンモニアの供給拡大に向けた安定的かつ低廉で柔軟性のある燃料アンモニアバリューチェーン・市場の構築支援等、脱炭素化に寄与する燃料アンモニアの可能性や将来性に関する議論が行われました。また、各代表による講演及びパネルディスカッションに加え、米国・ルイジアナ州における新たなクリーンアンモニア製造検討の調査に関する協力覚書が締結されました。今回の会議においても、第1回の開催以降の燃料アンモニアに関する国際連携の進展を強く印象づけました。

⑦GGX×TCFDサミット2023

経済産業省は、2019年より行われていた「TCFDサミット」と2022年に開催された「国際GX会合」を統合した「GGX×TCFDサミット2023」を、世界の産業界、金融界、政府、規制当局、国際機関等を含む幅広い分野からの専門家を招いて、2023年10月2日に、対面・オンラインのハイブリッド形式で開催しました。

これまでのTCFDサミット及び国際GX会合で行われていた気候関連財務情報開示のあり方や、トランジション・ファイナンスの推進、脱炭素を実現するイノベーションの社会実装に必要なファイナンスのあり方、グリーン製品の価値を評価するための市場のあり方やその評価のあり方、気候変動対策を進めるための国際協調のあり方に関する議論を踏まえ、今回のGGX×TCFDサミット2023では、「産業の脱炭素化に向けて」、「企業の『課題解決力』と『削減貢献量』」、「気候関連情報開示の今後」、「トランジション・ファイナンスの今後の展望」の4つのセッションが行われました。それぞれのテーマについて、国内外の有識者からの提言があり、パネルディスカッションでは、GXの実現に向けて今後必要な取組について、議論を行いました。

⑧東京GXラウンドテーブル

世界中からGX関連分野の有識者が日本に集まる「東京GXウィーク」の機会にあわせて、GXを巡る世界の議論の潮流及び日本の官民の取組を共有すべく、2023年10月3日に、東京GXラウンドテーブルを開催し、海外・国内の有識者に加え、岸田総理及び西村経済産業大臣が参加しました。

海外の有識者からは、脱炭素と経済成長の両立を進める上では、世界中でトランジション・ファイナンスの推進や技術開発の加速等が必要であることや、その中で、日本政府が進める世界初の政府によるトランジション・ボンドの発行や先行投資支援の取組、さらには削減貢献量等の産業の脱炭素化に向けたルールメイクは、そうした世界的な潮流に沿ったものであるとの評価がありました。さらに、こうした日本の取組をベストプラクティスとして世界と共有し、世界の脱炭素化に向けて、日本のリーダーシップを期待するとの発言がありました。

また、日本企業からは、各社が取り組む脱炭素に必要な革新的技術の開発について、政府支援も得てさらに強化していくとともに、そうした取組が市場で評価されるためのルール形成等にも取り組んでいくこと、さらにはトランジションを含む脱炭素に必要な技術・取組への投資を、官民のステークホルダーを巻き込みながら加速していくことについて、表明がありました。

岸田総理からは、「新しい資本主義」の考えを掲げ、地球温暖化等の社会課題を成長のエンジンとし、官民の投資によって成長を実現していくことや、そのために政府として、「グリーンスチール」の早期本格導入や日本発の次世代太陽電池である「ペロブスカイト」の2025年からの市場投入をはじめ、カーボンニュートラル実現に重要な技術・製品の開発・普及に向けて、2023年内にGXに向けた分野別投資戦略を策定して大胆な投資促進策を実行していくこと、さらには、こうした取組を通じて世界に対しても貢献していくことについて、発言がありました。

⑨第10回Innovation for Cool Earth Forum（ICEF）

「Innovation for Cool Earth Forum」（以下「ICEF」という。）は、地球温暖化問題を解決する鍵であるイノベーションの促進のため、世界の産学官のリーダーが議論するための知のプラットフォームとして、2014年から毎年開催している国際会議です。

2023年10月4日～5日にハイブリッド形式で開催した第10回年次総会では、「Innovation for Just, Secure and Sustainable Global Green Transformation」をメインテーマに掲げ、世界が様々な困難に直面しつつも、カーボンニュートラル達成へと進んでいくために必要なイノベーションに焦点が置かれ、政策イノベーションやグローバル・ストックテイク、気候変動に伴う食料・水資源への影響、核融合技術等について議論が行われました。この会合では、野口聡一宇宙飛行士、スティーブン・チュー元米国エネルギー省長官、ジャン＝エリック・パケ駐日EU代表部大使等、エネルギー・環境に関する世界の第一人者が、15のセッションに登壇しました。また、各プレナリ・技術セッションにおいては、若手世代（ヤング・イノベーター）も登壇者として議論に参加しました。2日間の会合を通じて、各国政府機関、産業界、学界、国際機関等、計79か国・地域から約1,700名が参加しました。

また、これまでのICEFの成果、さらなるGX推進に必要な方策、将来に向けた行動及び今回の各セッション等での議論の結果をとりまとめ、ICEF運営委員会によるステートメントを発表しました。さらに、「AIと気候変動緩和」をテーマとした技術動向分析（ロードマップ）のドラフトを公開し、会合終了後に開催されたCOP28において、正式に発表しました。

⑩第5回RD20国際会議

2019年に日本主導により創設された「RD20（Research and Development 20 for Clean Energy Technologies）」は、クリーンエネルギー技術分野におけるG20の研究機関のトップが集まり、国際連携を通じた研究開発の促進により、脱炭素社会の実現を目指すためのイニシアティブです。

2023年の第5回RD20国際会議（リーダーズセッション）は、前回までの東京開催を離れ、福島県郡山市においてハイブリッド形式で、2023年10月5日に開催されました。国内を含めた19か国、22研究機関のトップが参加し、第4回RD20国際会議で採択された「リーダーズレコメンデーション」に基づき実施された若手の育成を国際的に推進するサマースクールや、水素の大量導入に必要な技術や制度を議論する国際ワークショップ、太陽光発電及び水素に関するタスクフォース等が国際連携の成果として報告され、今後のRD20の活動の方向性が議論されました。エネルギー転換を加速するためのさらなる連携の強化を目指し、RD20のイニシアティブをさらに拡充していくとともに、人材育成を目的としたRD20機関間での研究者交換プログラムや、RD20の活動状況をまとめて今後の連携を促進するためのポータルサイトの創設等が推奨事項として採択されました。

また、リーダーズセッションに先立って行われたテクニカルセッション（同年10月4日開催）では、水素技術、太陽光発電の環境影響評価及びCO_2有効利用等について、各機関の研究者等により技術的な共通課題や国際連携の方向性が議論されました。

(2)ゼロエミッション国際共同研究センター

2020年1月29日に、国立研究開発法人産業技術総合研究所（AIST）は、「ゼロエミッション国際共同研究センター」を設置しました。研究センター長には、2019年にノーベル化学賞を受賞した吉野彰博士が就任しました。当該センターにおいては、国際連携の下、次世代太陽電池、蓄電池、水素、CO_2分離・利用・固定化、人工光合成等の革新的環境イノベーション戦略の重要技術の基盤研究を実施しているほか、クリーンエネルギー技術に関するG20各国の国立研究所等のリーダーによる国際会議である「RD20国際会議」や、東京湾岸エリアの企業、大学、研究機関、行政機関等と連携してゼロエミッション技術に係る研究開発・実証、成果普及・活用等に取り組む「東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会（ゼロエミベイ）」の事務局を担う等、イノベーションハブとしての活動を推進しました。

(3)第5回CEFIA官民フォーラム

ASEAN地域において、脱炭素技術の普及と政策・制度の構築をビジネス主導で進めることを目的として、2019年に開催された第16回ASEAN+3エネルギー大臣会合（AMEM+3）において、日本政府の提案により、官民協働イニシアティブである「Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN（CEFIA）」の立ち上げが合意され、活動を開始しました。このイニシアティブの下、定期的に「官民フォーラム」を開催することとしており、第5回CEFIA官民フォーラムを2023年8月25日に、インドネシア・バリにて開催しました。

本フォーラムでは、脱炭素技術を導入するためにCEFIAで取り組んでいるフラッグシッププロジェクトとして、ネット・ゼロ・エネルギー・ビル「ZEB」、IoTによる工場等での動力最適化による省エネを行う連携制御「RENKEI」、日本の優れた省エネ技術の導入による製鉄所の省エネ「SteelEcosol」についての進捗が紹介されるとともに、新たなフラッグシッププロジェクトとして、省エネと快適性を両立する空調の導入「AC-ECP」、バイオマス発電及びバイオ炭の活用「Biochar」が紹介されました。さらに、各プロジェクトを進める上で横断的に重要となるトピックとして、プロジェクトへのファイナンスの動員、削減貢献量、クリーンテックの起業家育成に関する取組の紹介が行われたほか、日本・ASEANの政府、企業、金融機関の関係者により、産業、商業、建物分野における、デジタル技術を活用したエネルギーマネジメントに関する議論が行われました。さらに、日本貿易振興機構（JETRO）ジャカルタ事務所との共催で、ビジネスマッチングイベントを実施し、各登壇企業から、日本・ASEANの政府・企業関係者に対して、新規技術や関連製品の紹介が行われ、交流を深めました。

(4) LNG産消会議2023

LNG産消会議は、LNGの生産国・消費国が、LNGの長期的な需給見通しの共有と、取引市場の透明化に向けた連携を図るプラットフォームとして、2012年より毎年開催しています。

2023年7月、LNG産消会議2023を、APERCの協力を得て、経済産業省及びIEAの共催で開催しました。会議では、IEAメンバー国や産消国との対話を通じて、エネルギー危機の拡大と再発を防ぐための具体的な施策について議論しました。また、LNGセキュリティの強化とLNGのバリューチェーンのクリーン化に向けた課題を整理した上、解決に向けた政策のヒントを得るべく、日本とIEAの共催により開催してきたワークショップと本会議の議論の成果として、議長国サマリーをとりまとめ、西村経済産業大臣から「LNG Strategy for the World」を発表しました。

第 10 章
戦略的な技術開発の推進

はじめに

多くの資源を海外に依存せざるを得ないという、日本が抱えるエネルギー需給構造上の脆弱性に対して、エネルギー政策が、現在の技術や需給構造の延長線上にある限り、根本的な解決を見出すことは容易ではありません。また、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す上でも、すぐに使える資源に乏しく、山と深い海に囲まれ、再エネの適地も限られているという日本の課題を克服していくためには、スタートアップによる取組等も含め、新たな技術革新に向けた日本の総力を挙げた取組が不可欠です。

2023年度は、エネルギー安定供給・経済成長・脱炭素の同時実現に向けて、2023年5月に、「GX推進法」及び「GX脱炭素電源法」が成立し、また、同年7月には「GX推進戦略」が閣議決定され、エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組や、成長志向型カーボンプライシング構想等の実現・実行の方針を示しました。また、同年12月には、「分野別投資戦略」をとりまとめ、16の重点分野において、GXに向けた方向性や、GX経済移行債等を活用した投資促進策等を示しました。こうしたGX実現に向けた取組の中でも、政府として、研究開発を推進していくこととしています。

今後は、グリーンイノベーション基金事業等の高い排出削減効果が見込める研究開発・実証から社会実装までの支援事業等の継続・拡充を引き続き進めていくとともに、官民協調での大規模なGX投資を呼び込みながら、将来の排出削減やエネルギー安定供給等に貢献する研究開発をさらに進めていきます。

〈具体的な主要施策〉

1. 生産に関する技術における施策

(1)再生可能エネルギーに関する技術における施策

①洋上風力発電等の導入拡大に向けた研究開発事業

（再掲　第3章第5節　参照）

②地熱・地中熱等導入拡大技術開発事業

（再掲　第3章第5節　参照）

③太陽光発電の導入可能量拡大等に向けた技術開発事業

（再掲　第3章第5節　参照）

(2)原子力に関する技術における施策

①原子力の安全性向上に資する技術開発事業

（再掲　第4章第3節　参照）

②高速炉サイクル技術の研究開発

（再掲　第4章第6節　参照）

③高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発

【2023年度当初：18.3億円】

水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉と、これによる熱利用技術の研究開発を推進しています。JAEAが所有するHTTR（高温工学試験研究炉）については、2020年6月に原子力規制委員会から新規制基準への適合性審査に係る設置変更許可を取得し、2021年7月に約10年半ぶりに運転を再開しました。2024年3月には、原子炉出力100％（30MW）の運転中に原子炉を冷却できない状況を引き起こしても、自然に原子炉出力が低下し、安定した状態を維持することを確認する「炉心流量喪失試験」をブロック型高温ガス炉として世界で初めて実施し、高温ガス炉の固有の安全性を証明しました。また、熱利用技術の研究開発については、文部科学省と経済産業省の連携により、2030年までに高温熱を利用したカーボンフリー水素製造技術の確立に向けた要素技術開発等を推進しています。

さらに、2017年5月にJAEAとポーランド国立原子力研究センターの間で締結された「高温ガス炉技術に関する協力のための覚書」及び2019年9月に同機関間で締結され2022年11月に改定された「高温ガス炉技術分野における研究開発協力のための実施取決め」に基づき、高温ガス炉研究炉の基本設計に関する研究開発に協力しています。2023年11月には、盛山文部科学大臣とポーランドのモスクファ気候・環境大臣の間で、高温ガス炉技術分野に係る研究開発に関する協力覚書が締結されました。

2023年7月には、JAEAと英国国立原子力研究所（NNL）等が参加するチームが、英国の先進モジュール炉研究開発・実証プログラムの基本設計を行う実施事業者として採択され、JAEAは、英国と協力して高温ガス炉技術の実証を推進しています。また、NNLは高温ガス炉燃料開発プログラムの製造技術開発等を行う事業者として採択されており、JAEAはNNLと連携して、英国における燃料製造技術開発を進めています。

④ITER計画、BA活動等のフュージョンエネルギー研究開発の推進

【2022年度補正：52.6億円、2023年度当初：213.2億円、2023年度補正：249.4億円】

フュージョンエネルギーは、エネルギー問題と地球環境問題を同時に解決する次世代のエネルギー源として期待されています。日本のフュージョンエネルギー分野の研究開発については、国際協力を効率的に活用しながら、量子科学技術研究開発機構、核融合科学研究所、大学等が、相互に連携・協力して推進しています。また、2023年4月には、統合イノベーション戦略推進会議において、フュージョンエネルギーの産業化をビジョンに掲げる「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を策定し、発電実証時期をできるだけ早く明確化するとともに、研究開発の加速により原型炉を早期に実現すること等を示しました。

日本は、世界7極35か国の協力により、国際約束に基づき、実験炉の建設・運転を通じて核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証するITER（イーター）計画に参画しています。建設地のフランスでは、ITERの建設作業が本格化しており、主要機器である超伝導トロイダル磁場コイルについては、日本が製作を担当し、2023年12月に最終号機が建設地に納入されました。あわせて、日本は、ITER計画を補完・支援し、原型炉に必要な技術基盤を確立するための日欧協力による先進的研究開発である幅広いアプローチ（BA[1]）活動を推進しています。BA活動では、茨城県那珂市にある世界最大のトカマク型超伝導プラズマ実験装置「JT-60SA」が、2023年10月に、初めてプラズマを生成しました。今後もJT-60SAを活用し、原型炉開発につながる成果をいち早く創出するとともに、将来を担う人材を育成することとしています。また、フュージョンエネルギーの実現に向けて、核融合科学研究所における大型ヘリカル装置（LHD）等を活用した多様な学術研究を推進しています。

フュージョンエネルギー分野における二国間協力では、米国やEU（ユーラトム：欧州原子力共同体）等との研究協力の実施取決め等の下、研究交流を実施し、年に1回の会議を開催する等、情報共有・意見交換を行っているほか、2023年12月には、EUとフュージョンエネルギーに関する日欧共同プレス声明を表明しました。また、多国間協力では、IAEAやIEAにおける各種国際会議へ参画するとともに、IEA実施取決めの下、積極的に研究協力や研究者の交流を実施しています。

さらに、フュージョンエネルギーの実用化・社会実装に向けて、産業協議会の設立やスタートアップ等の研究開発、安全規制に関する議論、ムーンショット型研究開発制度を活用した新興技術の支援強化、教育プログラムの提供等の取組を推進しています。

(3)化石燃料・鉱物資源に関する技術における施策

①国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業費

（再掲　第1章第2節　参照）

②海洋鉱物資源開発に向けた資源量評価・生産技術等調査事業委託費

（再掲　第1章第2節　参照）

2. 流通に関する技術における施策

○電気自動車用革新型蓄電池技術開発

（再掲　第2章第1節　参照）

3. 消費に関する技術における施策

(1)高効率・高速処理を可能とする次世代コンピューティングの技術開発事業

（再掲　第2章第1節　参照）

(2)革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業

（再掲　第2章第1節　参照）

(3)次世代X-nics半導体創生拠点形成事業

（再掲　第2章第1節　参照）

(4)革新的な省CO_2実現のための部材や素材の社会実装・普及展開加速化事業

【2023年度当初：38.0億円】

高品質窒化ガリウム（GaN）基板を活用したGaNインバーターの実用化を目指して、GaN種結晶、GaNウエハ、パワーデバイス、インバーター技術について一気通貫での開発・実証を行うとともに、レーザーやサーバー等に組み込まれている各種デバイスを、高品質GaN基板を用いることで高効率化し、徹底したエネルギー消費量の削減を実現するための技術開発及び実証を行いました。

(5)未来社会創造事業（大規模プロジェクト型）

（再掲　第2章第1節　参照）

(6)未来社会創造事業（「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域）

（再掲　第3章第5節　参照）

(7)戦略的創造研究推進事業 先端的カーボンニュートラル技術開発（ALCA-Next）

（再掲　第3章第5節　参照）

1 BA：Broader Approachの略。

4. 革新的な技術開発に対する継続的な支援を行う施策

(1)グリーンイノベーション基金事業

【2020年度補正：2兆円、2022年度補正：3,000.0億円、2023年度当初：4,564.0億円】

2050年カーボンニュートラルの実現という目標は、従来の政府方針を大幅に前倒すものであり、並大抵の努力では実現することができないため、エネルギー・産業部門の構造転換や、大胆な投資によるイノベーションといった取組を大幅に加速させることが必要です。このため、2050年までに新たな革新的技術が普及することを目指し、グリーン成長戦略の実行計画を策定している重点分野のうち、特に政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間にわたる取組が必要な領域において、具体的な目標年限とターゲットへのコミットメントを示す企業等に対し、最長で10年間にわたって、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援しています。

グリーンイノベーション基金事業では、産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会での審議を経て策定した基本方針に基づき、①CO_2削減効果や経済波及効果等のインパクト、②技術的困難度や実現可能性等の政策支援の必要性、③技術・産業分野の潜在的な市場成長性・国際競争力等の評価軸によって想定プロジェクトを選定した上で、同部会の下に設置した分野別ワーキンググループにおいて、各プロジェクトの内容等について審議を行い、プロジェクトを順次組成しました。

また、国際的な開発競争の活発化等を背景に、グリーンイノベーション基金事業での研究開発及び社会実装をより一層加速させるため、2022年度補正予算で3,000億円、2023年度当初予算で4,564億円の拡充を行いました。その一部を活用して、実施中のプロジェクトにおける取組の追加・拡充や新規プロジェクトの組成を進めています。こうした取組の結果、2023年度までに、20プロジェクトの公募を実施し、全てのプロジェクトで実施企業等を決定しました。

なお、グリーンイノベーション基金事業の実施に当たっては、研究開発の成果を着実に社会実装へとつなげるべく、企業等の経営者に対して、経営課題として長期的に取り組むことへのコミットメントを求めるとともに、研究開発段階から市場形成を見越して標準化の検討を進めることを求めており、さらには、プロジェクトの進捗やコミットメントへの取組状況等に関するフォローアップを毎年行う仕組みも導入し、実施しています。

(2)革新的GX技術創出事業(GteX)

【2022年度補正：496億円】

2050年カーボンニュートラル実現や将来の産業の成長に向けて、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出を目指し、日本のアカデミアが強みを持つ「蓄電池」、「水素」、「バイオものづくり」の3つの重点領域を設定し、社会実装に向けて技術的成立性を高める研究開発スキームの導入等を行いながら、材料等の開発やエンジニアリング、評価・解析等を統合的に行うオールジャパンのチーム型研究開発を展開し、大学等における基盤研究開発や将来技術を支える人材育成を推進します。

2023年度は、文部科学省が策定した事業の基本方針及び研究開発方針等に基づき、科学技術振興機構において、将来的に温室効果ガス削減・経済波及効果に対して量的貢献等が期待できるか、将来的な社会実装の担い手となる企業を見込めるか、挑戦的な研究開発内容であり、科学技術の飛躍的な発展を見込めるか等の観点で、各領域において研究開発課題を選定し、研究開発を開始しました。

第 11 章
国民各層とのコミュニケーションとエネルギーに関する理解の深化

はじめに

エネルギーは、国民生活や産業活動の基盤をなすものです。そのため、エネルギーを巡る様々な課題を解決していくためには、国民一人一人がこうした課題を「じぶんごと」として捉え、そして、解決に向けて行動することが重要です。したがって、エネルギー政策は、国民各層との相互理解の下で進めていく必要があります。

そのためには、国民、国、地方自治体、民間企業、教育機関、エネルギー生産地・消費地等、様々な主体間で、様々な視点や立場から、エネルギーに関する多様なコミュニケーション・議論が行われることが重要です。政府としては、まず、エネルギーに関する国民の意見や考えを把握するため、広聴（広く意見を聴くこと）を行うことが必要です。また、日本のエネルギー事情の全体像を、関心度合いや背景知識の多寡によらず、誰もが十分に理解し、関心を持ってエネルギーに関する情報に接することができるようにするための広報・情報提供も重要です。2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においても、政府として、日本が直面するエネルギー事情の理解につながる広報を積極的に行っていく方針を示しています。

こうした観点から、政府では、パブリックコメントやホームページへの意見投稿受付、シンポジウム・意見交換会の開催等を通じて、エネルギー政策に対する国民の意見や考え、ニーズの把握に努めています。また、エネルギーに関する広報・情報提供に当たっては、国民が自らの関心に基づいて、適切に整理された情報を選択し活用できるよう、科学的知見やデータに基づいた客観的で多様な情報提供の体制を確立し、エネルギーに関する基礎用語や最新のエネルギーの動向、トピック等、エネルギー政策に関する様々な情報をできる限りわかりやすく提供することに努めています。

また、第三者が独自の視点に基づいて情報を整理でき、その結果、国民に対してエネルギーに関する情報が様々な形で提供されるよう、エネルギーに関連する統計情報等を容易に入手できるポータルサイトの運用も行っています。

第 1 節
エネルギーに関する国民各層の理解の増進

エネルギーに関する国民各層の理解を増進するためには、国民のエネルギーに対する意見・考えの把握や、国民に対する正確でわかりやすい情報の提供を、あらゆる機会を通じて継続的に行っていくことが重要です。

また、長期的な視点からの取組として、日本の将来を担うこどもたちがエネルギーへの関心を持ち、エネルギーに関する理解を着実に深めていけるよう、エネルギーについて学ぶことができる環境を整えることも重要です。

【第3111-1-1】「日本のエネルギー」・「Japan's Energy」の表紙



資料：経済産業省作成

【第3111-1-2】「日本のエネルギー」二次元コード

〈具体的な主要施策〉

1. エネルギー政策全般に係る広報

(1) エネルギー政策に係る広報媒体の作成・配布

日本のエネルギーの現状について、写真や図表を用いながらわかりやすく紹介したパンフレット「日本のエネルギー」（日本語版・英語版）を作成するとともに、資源エネルギー庁のホームページでも掲載[1]しました。地方自治体や産業界、公共施設等への配布も行い、エネルギーに関する知識の普及を図りました（第3111-1-1、第3111-1-2）。

1 https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2023.pdf

【第3111-1-3】「エネこれ」特設ページ 二次元コード

【第3111-1-4】「エネこれ」動画 二次元コード

【第3111-1-5】「エネこれ」記事ページ 二次元コード

【第3111-2-1】ポータルサイト「SDGsエネルギー学習推進ベースキャンプ」二次元コード

(2)エネルギーのことをわかりやすく学べる特設ページの運用やインターネット等を用いた広報活動

【2023年度当初：12.6億円の内数】

2022年11月に、資源エネルギー庁のホームページ上に掲載している情報サイト「スペシャルコンテンツ」を、「エネこれ」としてリニューアルするとともに、エネルギーに関する知識や関心がなくても、日本のエネルギー政策の基本的な考え方である「S+3E」をはじめ、エネルギーのことがわかりやすく学べる特設ページ[2]を開設しました(第3111-1-3)。

2023年度は、引き続き、年齢や性別を問わず多くの方々に「エネこれ」をご覧いただく目的で、インターネットを用いた広報活動を実施しました。YouTubeでは、「S+3E」等について紹介した動画[3]を配信し、2023年度のキャンペーンでは、計5,800万回以上の再生回数を記録しました。これにより、前年度からの合計で1億回以上の再生回数となりました(第3111-1-4)。

(3)エネルギーに関する話題をわかりやすく解説する記事の配信

【2023年度当初：18.6億円の内数】

エネルギーに関する最新動向や国際情勢、エネルギー源ごとの役割、エネルギーに関する専門用語等、幅広いテーマに関する解説記事を、資源エネルギー庁のホームページ上の情報サイト「エネこれ[4]」に掲載しました。記事はカテゴリ別に大きく8つに分けられ、「エネルギー安全保障・資源」、「地球温暖化・省エネルギー」、「福島」、「電力・ガス」、「再生可能エネルギー・新エネルギー」、「原子力」、「安全・防災」、「エネルギー総合・その他」のテーマに即した解説記事を掲載しました。また、「脱炭素」や「カーボンニュートラル」、「サステナビリティ」等、多くの方の興味・関心を惹きやすいと考えられるテーマにフォーカスを当て、既存の記事をよりわかりやすい表現で掲載する等、幅広い層に読んでいただけるように工夫を行いました。こうした取組の結果、2023年度には月間100万件以上のアクセスを記録しました(第3111-1-5)。

2. エネルギー教育の推進

○エネルギー教育普及事業

【2023年度当初：18.6億円の内数】

2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」を踏まえ、児童・生徒等の次世代層がエネルギー全般への理解と関心を深め、将来のエネルギーに関する適切な判断と行動のための基礎を構築することを目的に、下記の事業を実施しました。

(1)エネルギー教育に係る情報の提供

次世代層がエネルギーについて楽しく学べる「電力バランスゲーム」や、2022年度に改訂した小学生用及び中学生用(教員用解説編を含む)の副教材等のコンテンツをまとめたポータルサイト「SDGsエネルギー学習推進ベースキャンプ[5]」を運営しました(第3111-2-1)。

また、副教材等については、希望者に対して印刷物を送付しました。

(2)小学生かべ新聞コンテストの実施

小学生のエネルギー問題に対する関心と当事者意識を喚起するとともに、学校や家庭、地域における実践行動を促すことを目的に、「かべ新聞コンテスト」を実施しました。2023年度は、307作品680人から応募があり、審査を経て、最優秀賞(経済産業大臣賞)、優秀賞等を決定しました。

(3)政策提案型パブリック・ディベート全国大会の実施

全国の中学生と高校生が、エネルギーに関する様々なコンテンツや授業等を通じて得た知識・体験を整理してアウトプットできる機会を設けつつ、日本のエネルギーの未来につ

2 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/lp/
3 https://www.youtube.com/playlist?list=PLcRmz7bR5W3k-GlCqfp9eI_-5UJAZjyb-
4 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/
5 https://energy-kyoiku.meti.go.jp/

いて考える契機を創出するため、「エネルギー政策～エネルギー安定供給と脱炭素の実現～」をテーマに、「政策提案型パブリック・ディベート全国大会」を実施しました。2023年度は、中学校32校82チーム、高等学校36校62チームから応募があり、審査を経て、それぞれ16チームがトーナメント戦に出場し、優勝チーム等を決定しました。

(4)エネルギー教育成果発表会の開催

2024年3月9日～10日に、「小学生かべ新聞コンテスト」及び「政策提案型パブリック・ディベート全国大会」の受賞者を日本科学未来館に招待し、表彰式を開催するとともに、入賞作品の展示を行いました。

第2節 双方向的なコミュニケーションの充実

国民各層に対して、エネルギーを巡る状況の全体像について理解を深めてもらうための取組を行う一方で、それぞれのエネルギー政策の立案プロセスの透明性を高め、政策に対する信頼を得ることも重要です。国民各層との対話を進めていくため、双方向的なコミュニケーションを一層強化していく方針の下、下記の取組を行いました。

〈具体的な主要施策〉

1. 省エネルギーに関する取組

○エコドライブの普及・推進

（再掲　第2章第1節　参照）

2. 原子力に関する取組

(1)原子力に関する国民理解促進のための広聴・広報事業

（再掲　第4章第3節　参照）

(2)地域担当官事務所等による広聴・広報

（再掲　第4章第3節　参照）

図表目次

第１部　エネルギーを巡る状況と主な対策

第1章　福島復興の進捗

【第111-1-1】　中長期ロードマップ（2019年12月改訂）の概要 8
【第111-2-1】　汚染水対策の3つの基本方針と対応状況 9
【第111-2-2】　汚染水対策の進捗 9
【第111-2-3】　凍土壁 10
【第111-3-1】　経済産業省ホームページ「ALPS処理水に係るモニタリング」二次元コード 11
【第111-3-2】　包括的海域モニタリング閲覧システム（ORBS）での海域モニタリング結果の情報発信例 11
【第111-3-3】　グロッシー IAEA事務局長から岸田総理への「包括報告書」の手交（2023年7月4日） 11
【第111-3-4】　国内水産物の消費拡大に向けた取組例 12
【第111-3-5】　経済産業省ホームページ「みんなで知ろう。考えよう。ALPS処理水のこと」二次元コード 13
【第111-3-6】　多核種除去設備「ALPS」 13
【第111-3-7】　巨大なタンクによる敷地のひっ迫 13
【第111-3-8】　ALPS処理のプロセス 14
【第111-3-9】　トリチウム濃度の比較 14
【第111-3-10】　トリチウムの特徴 15
【第111-3-11】　世界の原子力関連施設のトリチウム年間処分量 15
【第111-3-12】　ALPS処理水の海洋放出に伴う放射線影響 15
【第111-4-1】　1号機大型カバーの設置 16
【第111-4-2】　東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の状況 16
【第111-5-1】　原子力発電所の構造 17
【第111-5-2】　原子炉格納容器内部調査装置（水中ロボット）及び調査画像 17
【第111-5-3】　ロボットアームのモックアップ試験の様子 17
【第111-5-4】　2号機原子炉格納容器内部につながる貫通孔内の堆積物除去の状況（2024年1月31日） 17
【第111-5-5】　モックアップ施設である楢葉遠隔技術開発センターと試験設備 18
【第111-5-6】　燃料デブリや放射性廃棄物等の処理・処分技術の開発等を行う大熊分析・研究センター 18
【第111-7-1】　構内面積96％まで拡大した一般作業服等エリアと1,200人を収容可能な大型休憩所 19
【第111-8-1】　動画やパンフレット等のコンテンツ 19
【第112-1-1】　避難指示区域（区域見直し完了後：2013年8月時点） 20
【第112-1-2】　避難指示区域（特定復興再生拠点区域全域の解除後：2023年11月末時点） 21
【第112-4-1】　福島相双復興推進機構（官民合同チーム）の概要 23

第2章　カーボンニュートラルと両立したエネルギーセキュリティの確保

【第121-1-1】　紅海（スエズ運河、バブ・エル・マンデブ海峡）及び喜望峰を通航する船舶隻数の推移 32
【第121-1-2】　紅海ルートと喜望峰ルート 32
【第121-1-3】　40フィートコンテナの海上運賃の推移（上海発/ロッテルダム着） 32

【第121-1-4】 パナマ運河を通航する船舶隻数の推移 33
【第121-1-5】 40フィートコンテナの海上運賃の推移（上海発/ニューヨーク着） 33
【第121-1-6】 近年発生したエネルギーに影響を与える事象例 34
【第121-1-7】 天然ガス・LNG市場価格の推移 34
【第121-1-8】 原油市場価格の推移 34
【第121-1-9】 石炭市場価格の推移 34
【第121-2-1】 天然ガス・LNGの主な貿易動向（2021年→2022年） 35
【第121-2-2】 米国のLNG輸出の推移 35
【第121-2-3】 欧州（EU＋英国）のLNG輸入の推移 36
【第121-2-4】 米国を含む北米地域におけるLNG輸出能力の見通し 36
【第121-2-5】 日本・中国・欧州の事業者が締結した長期契約でのLNG確保量（契約締結年別） 36
【第121-2-6】 石油の主な貿易動向（2021年→2022年） 36
【第121-2-7】 石油・天然ガスの上流部門に対する投資額の推移 37
【第121-2-8】 石炭の主な貿易動向（2021年→2022年） 37
【第121-2-9】 IEAによる化石エネルギー価格の見通し 38
【第121-2-10】 IEEJによる化石エネルギー価格の見通し 38
【第122-1-1】 一次エネルギー国内供給の構成及びエネルギー自給率の推移 42
【第122-1-2】 ドル・円の為替レートの推移（長期・短期） 42
【第122-1-3】 日本の化石エネルギーの輸入金額・輸入量の推移 43
【第122-1-4】 日本の貿易収支の推移 43
【第122-1-5】 燃料油価格激変緩和対策事業のスキーム 43
【第122-1-6】 燃料油価格激変緩和対策事業の推移 44
【第122-1-7】 レギュラーガソリンの全国平均価格の推移 44
【第122-1-8】 電気・ガス価格激変緩和対策事業のスキーム 45
【第122-1-9】 大手電力会社10社合計の営業利益の推移 45
【第122-1-10】 電気料金の内訳 46
【第122-1-11】 燃料費調整制度のイメージ 46
【第122-1-12】 燃料費調整制度における上限到達時のイメージ 47
【第122-1-13】 燃料費調整制度による期ずれのイメージ 47
【第122-1-14】 燃料費調整制度による収入と支出の一致のイメージ 47
【第122-1-15】 規制料金の推移（400kWh/月の一般家庭の場合） 48
【第122-2-1】 DXの進展による電力需要増大 49
【第122-2-2】 世界の石炭生産（2022年） 50
【第122-2-3】 世界の主要な石炭生産国における自国での消費及び他国への輸出（2022年） 50
【第122-2-4】 世界の石炭消費の推移と見通し 51
【第122-2-5】 ASEAN諸国の発電電力量の推移 51
【第122-2-6】 ASEAN諸国における石炭消費 51
【第122-2-7】 中国における石炭生産の推移 52
【第122-2-8】 中国の石炭輸入の推移 52
【第122-2-9】 中国の一般炭輸入の推移 52

【第122-2-10】 豪州における石炭を取り巻く状況 53
【第122-2-11】 鉱物資源（元素記号表） 54
【第122-2-12】 カーボンニュートラルの実現に必要な鉱物資源の例 55
【第122-2-13】 鉱物資源の需要見通し 55
【第122-2-14】 鉱物資源の生産・製錬・輸入に関する国・地域別の割合 55
【第122-2-15】 日本の鉱物資源政策の概要 56
【第122-2-16】 重要鉱物セキュリティのための5ポイントプラン 56
【第122-3-1】 能登半島地震の震度 56

第3章　GX・カーボンニュートラルの実現に向けた課題と対応

【第131-1-1】 世界の温室効果ガス排出量の推移 58
【第131-1-2】 エネルギー起源CO_2排出量の推移（OECD・非OECD別） 59
【第131-1-3】 エネルギー起源CO_2排出量の推移（国別） 59
【第131-1-4】 2021年のエネルギー起源CO_2排出量（国別） 59
【第131-1-5】 地域別のエネルギー需要の見通し 59
【第131-2-1】 日本における温室効果ガスの削減状況 60
【第131-2-2】 日本における電源構成の推移 61
【第131-2-3】 脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX推進戦略）の概要 61
【第131-2-4】 日本における最終エネルギー消費の推移 62
【第131-2-5】 省エネ支援パッケージの概要 62
【第131-2-6】 米国における温室効果ガスの削減状況 62
【第131-2-7】 米国における電源構成の推移 63
【第131-2-8】 米国における最終エネルギー消費の推移 63
【第131-2-9】 英国における温室効果ガスの削減状況 63
【第131-2-10】 英国における電源構成の推移 64
【第131-2-11】 英国における最終エネルギー消費の推移 64
【第131-2-12】 主要国のGDPに占める製造業の割合の推移 64
【第131-2-13】 フランスにおける温室効果ガスの削減状況 65
【第131-2-14】 フランスにおける電源構成の推移 65
【第131-2-15】 フランスにおける最終エネルギー消費の推移 65
【第131-2-16】 ドイツにおける温室効果ガスの削減状況 66
【第131-2-17】 ドイツにおける電源構成の推移 66
【第131-2-18】 ドイツにおける最終エネルギー消費の推移 66
【第131-2-19】 EUにおける温室効果ガスの削減状況 67
【第131-2-20】 EUにおける電源構成の推移 67
【第131-2-21】 EUにおける最終エネルギー消費の推移 67
【第131-3-1】 OECD加盟国（38か国）における1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量（2021年） 68
【第131-3-2】 主要国における1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量の推移 68
【第131-3-3】 エネルギー起源CO_2排出の要因分解式 69
【第131-3-4】 主要5か国におけるCO_2排出要因の分解状況（2021年） 69

【第131-3-5】 主要5か国の電源構成(2021年) 70
【第131-3-6】 主要5か国の世帯当たりエネルギー消費量 70
【第131-3-7】 主要5か国のGDPに占める産業部門の割合(2021年) 71
【第131-3-8】 運輸部門における主要5か国の1人当たりエネルギー消費(機関別、2021年) 71
【第131-4-1】 原子力3倍宣言 72
【第132-1-1】 各国におけるGX投資促進策の例 72
【第132-1-2】 米国のインフレ削減法におけるエネルギー安全保障・気候変動関連投資 73
【第132-2-1】 世界の水素等の需要見通し 73
【第132-2-2】 各国における水素政策の例 74
【第132-2-3】 世界各国におけるCCS政策 75
【第132-2-4】 世界のCO_2多排出企業におけるCCSに向けた取組 75
【第132-3-1】 脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律(GX推進法)の概要 77
【第132-3-2】 脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律(GX脱炭素電源法)の概要 77
【第132-3-3】 分野別投資戦略の概要(製造業関連) 78
【第132-3-4】 分野別投資戦略の概要(運輸関連) 79
【第132-3-5】 分野別投資戦略の概要(くらし・資源循環・半導体) 80
【第132-3-6】 分野別投資戦略の概要(エネルギー関連) 80
【第132-3-7】 GX経済移行債による投資促進策(案) 82
【第132-3-8】 水素社会推進法案の概要 82
【第132-3-9】 CCS事業法案の概要 83
【第132-4-1】 エネルギー起源CO_2排出量の推移(主要国・エリア別) 84
【第132-4-2】 アジア各国における電力需要の予測 84
【第132-4-3】 主要なASEAN諸国における発電電力量と電源構成(2021年) 84
【第132-4-4】 アジア・ゼロエミッション共同体(AZEC)構想の概要 85

第２部　エネルギー動向

第1章　国内エネルギー動向

【第211-1-1】 最終エネルギー消費と実質GDPの推移 88
【第211-1-2】 実質GDPとエネルギー効率の推移 88
【第211-1-3】 日本のエネルギーバランス・フロー概要(2022年度) 89
【第211-2-1】 実質GDP当たりのエネルギー消費の主要国・地域比較 90
【第211-2-2】 実質GDP当たりのエネルギー消費の主要国・地域比較(2021年) 90
【第211-3-1】 一次エネルギー国内供給の推移 90
【第211-3-2】 主要国の化石エネルギー依存度(2021年) 91
【第211-3-3】 電力化率の推移 91
【第211-4-1】 一次エネルギー国内供給の構成及びエネルギー自給率の推移 91
【第212-1-1】 企業・事業所他部門のエネルギー消費の推移 92
【第212-1-2】 製造業のエネルギー消費と経済活動の推移 92

【第212-1-3】 製造業のエネルギー消費の要因分解 92
【第212-1-4】 製造業のエネルギー消費原単位の推移 92
【第212-1-5】 製造業のエネルギー消費の推移（エネルギー源別） 93
【第212-1-6】 製造業のエネルギー消費の推移（業種別） 93
【第212-1-7】 業務他部門のエネルギー消費の推移（業種別） 93
【第212-1-8】 業務他部門のエネルギー消費と経済活動の推移 93
【第212-1-9】 業務他部門のエネルギー消費原単位の推移（用途別） 94
【第212-1-10】 業務他部門のエネルギー消費原単位の推移（エネルギー源別） 94
【第212-2-1】 家庭部門のエネルギー消費と経済活動等の推移 94
【第212-2-2】 家庭部門のエネルギー消費の要因分析 95
【第212-2-3】 家庭用のエネルギー消費機器の保有状況の推移 95
【第212-2-4】 主要家電製品のエネルギー消費効率の推移 95
【第212-2-5】 世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移 95
【第212-2-6】 家庭部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別） 95
【第212-3-1】 運輸部門のエネルギー消費の推移 96
【第212-3-2】 運輸部門のエネルギー消費と経済活動の推移 96
【第212-3-3】 運輸部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別） 96
【第212-3-4】 旅客部門のエネルギー消費の推移（機関別） 96
【第212-3-5】 旅客自動車の車種別保有台数の推移 96
【第212-3-6】 ガソリン乗用車平均燃費（10・15モード）の推移 97
【第212-3-7】 旅客部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別） 97
【第212-3-8】 貨物部門のエネルギー消費の推移（機関別） 97
【第212-3-9】 貨物部門のエネルギー消費の推移（エネルギー源別） 97
【第213-1-1】 石油供給の推移 97
【第213-1-2】 原油の国産・輸入別供給の推移 98
【第213-1-3】 原油の輸入先（2022年度） 98
【第213-1-4】 原油の輸入量と中東依存度の推移 98
【第213-1-5】 原油生産に占める国内向け原油・輸出向け原油の割合の推移 98
【第213-1-6】 日本及びIEA加盟国の石油備蓄日数（2023年8月時点） 98
【第213-1-7】 原油の円建て輸入CIF価格とドル建て輸入CIF価格の推移 99
【第213-1-8】 原油の輸入価格と原油輸入額が輸入全体に占める割合の推移 100
【第213-1-9】 天然ガスの国産・輸入別供給の推移 100
【第213-1-10】 LNGの輸入先（2022年度） 100
【第213-1-11】 LNG輸入量の推移（国別） 101
【第213-1-12】 天然ガス消費の推移（用途別） 101
【第213-1-13】 LNG輸入CIF価格の推移 101
【第213-1-14】 LNGの輸入価格とLNG輸入額が輸入全体に占める割合の推移 101
【第213-1-15】 LPガスの国産・輸入別供給の推移 102
【第213-1-16】 LPガスの輸入先（2022年度） 102
【第213-1-17】 LPガス消費の推移（用途別） 102

【第213-1-18】 LPガス輸入CIF価格の推移 103
【第213-1-19】 LPガスの輸入価格とLPガス輸入額が輸入全体に占める割合の推移 103
【第213-1-20】 国内炭・輸入炭の供給の推移 103
【第213-1-21】 石炭の輸入先(2022年度) 103
【第213-1-22】 石炭消費の推移(用途別) 104
【第213-1-23】 国内炭価格・輸入炭価格(CIF)の推移 104
【第213-1-24】 石炭の輸入額と石炭輸入額が輸入全体に占める割合の推移 104
【第213-2-1】 世界の原子力発電設備容量(2023年1月現在) 105
【第213-2-2】 日本の原子力発電設備利用率の推移 105
【第213-2-3】 BWRとPWR 105
【第213-2-4】 核燃料サイクル 105
【第213-2-5】 放射性廃棄物の種類と概要 106
【第213-2-6】 原子力発電所廃止措置の流れ 109
【第213-2-7】 太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移 110
【第213-2-8】 太陽電池の国内出荷量の推移 110
【第213-2-9】 世界の太陽光発電導入量(2022年) 111
【第213-2-10】 世界の太陽電池(モジュール)生産量(2022年) 111
【第213-2-11】 国内出荷された太陽電池の生産地構成の推移 111
【第213-2-12】 太陽光発電の天候別発電電力量の推移 111
【第213-2-13】 FIT制度による太陽光発電の認定量・導入量(2022年度末) 111
【第213-2-14】 九州エリアの電力需給実績と出力抑制の状況(2023年5月3日) 112
【第213-2-15】 太陽熱温水器(ソーラーシステムを含む)の新規設置台数の推移 112
【第213-2-16】 風力発電導入量の推移 112
【第213-2-17】 FIT制度による風力発電の認定量・導入量(2022年度末) 112
【第213-2-18】 世界の風力発電導入量(2022年末) 113
【第213-2-19】 バイオマスの分類及び主要なエネルギー利用形態 113
【第213-2-20】 FIT制度によるバイオマス発電導入設備容量の推移 113
【第213-2-21】 水力発電設備容量及び発電電力量の推移 114
【第213-2-22】 世界の水力発電導入量(2022年末) 114
【第213-2-23】 主要国における地熱資源量及び地熱発電設備容量 115
【第213-2-24】 地熱発電の開発プロセス 115
【第213-2-25】 世界の地熱発電導入量(2022年末) 115
【第213-2-26】 未利用エネルギーの活用概念 115
【第213-3-1】 次世代自動車の保有台数の推移 116
【第213-3-2】 燃料電池の原理 116
【第213-3-3】 家庭用燃料電池の累計導入台数の推移 116
【第213-3-4】 ヒートポンプ(CO_2冷媒)の原理 116
【第213-3-5】 コージェネレーション設備容量の推移 117
【第214-1-1】 電力最終消費の推移(部門別) 117
【第214-1-2】 最大電力発生日における1日の電気使用量の推移(10電力計) 117

【第214-1-3】 1年間の電気使用量の推移 118
【第214-1-4】 年負荷率の推移 118
【第214-1-5】 主要国の年負荷率(2020年) 118
【第214-1-6】 発電電力量の推移 118
【第214-1-7】 低圧電灯需要家1軒当たりの年間停電回数と停電時間の推移 119
【第214-1-8】 電気料金の推移 119
【第214-1-9】 新電力の販売電力量と販売電力量に占める割合の推移 120
【第214-1-10】 電力契約のスイッチング申込件数の推移 120
【第214-1-11】 スポット市場の推移 120
【第214-1-12】 容量市場の入札結果の推移 120
【第214-1-13】 非化石価値取引市場(FIT証書)の推移 121
【第214-2-1】 ガス事業の主な形態 121
【第214-2-2】 都市ガス販売量の推移(用途別) 122
【第214-2-3】 都市ガス生産・購入量の推移(原料別) 122
【第214-2-4】 都市ガス価格及びLNG輸入価格の推移 122
【第214-2-5】 主要国・地域の需要家1件当たり都市ガス消費量(2021年) 122
【第214-2-6】 新規小売の都市ガス販売量と都市ガス販売量に占める割合の推移 123
【第214-2-7】 都市ガス契約のスイッチング申込件数の推移 123
【第214-2-8】 旧簡易ガス事業の全国平均価格の推移 123
【第214-2-9】 LPガスの家庭用小売価格及び輸入CIF価格の推移 124
【第214-3-1】 熱供給事業の概要 124
【第214-3-2】 熱供給事業の販売熱量と供給延床面積の推移 124
【第214-4-1】 燃料油販売量の推移(油種別) 125
【第214-4-2】 原油輸入CIF価格と石油製品の小売価格の推移 125
【第214-4-3】 燃料油輸出量の推移(油種別) 125
【第214-4-4】 燃料油の輸出先(2022年度) 125

第2章　国際エネルギー動向

【第221-1-1】 世界のエネルギー消費の推移(地域別、一次エネルギー消費) 126
【第221-1-2】 1人当たりの名目GDPと一次エネルギー消費量(2022年) 126
【第221-1-3】 世界のエネルギー消費の推移(エネルギー源別、一次エネルギー消費) 127
【第221-1-4】 世界のエネルギー消費の推移(部門別、最終エネルギー消費) 127
【第221-1-5】 世界のエネルギー需給の展望(一次エネルギー消費) 128
【第222-1-1】 世界の石油確認埋蔵量(2020年末) 128
【第222-1-2】 EIAによるシェールオイル・シェールガス資源量評価マップ(2015年) 129
【第222-1-3】 世界の原油生産の推移(地域別) 129
【第222-1-4】 世界の原油生産の推移(OPEC・非OPEC別) 129
【第222-1-5】 米国のシェールオイル生産の推移 129
【第222-1-6】 OPEC/非OPECの減産目標値の推移 130
【第222-1-7】 世界の石油消費の推移(地域別) 130

【第222-1-8】 世界の石油消費の推移（用途別） 130
【第222-1-9】 世界の主な石油貿易（2022年） 131
【第222-1-10】 チョークポイントリスクの推移（推計） 131
【第222-1-11】 国際原油価格の推移 132
【第222-1-12】 世界の天然ガス確認埋蔵量（2020年末） 132
【第222-1-13】 世界の天然ガス生産の推移（地域別） 132
【第222-1-14】 日本企業が参画する近年の主要なLNGプロジェクトの例 133
【第222-1-15】 米国の在来型ガス・シェールガス等の生産の推移 133
【第222-1-16】 世界の天然ガス消費の推移（地域別） 133
【第222-1-17】 日本・米国・OECD欧州の一次エネルギー構成（2021年） 133
【第222-1-18】 日本・米国・OECD欧州の天然ガス利用状況（2021年） 133
【第222-1-19】 世界の天然ガス貿易量の推移（輸送方式別） 134
【第222-1-20】 石油・天然ガスの貿易比率（2022年） 134
【第222-1-21】 世界の主な天然ガス貿易（2022年） 134
【第222-1-22】 世界のLNG輸入（2022年） 134
【第222-1-23】 天然ガス・LNG価格の推移 135
【第222-1-24】 世界のLNG取引全体に占めるスポット及び短期取引の割合（2022年） 135
【第222-1-25】 世界のLPガス生産の推移（地域別） 135
【第222-1-26】 世界のLPガス消費の推移（地域別） 135
【第222-1-27】 世界のLPガス消費（用途別、2022年） 136
【第222-1-28】 プロパン価格の推移 136
【第222-1-29】 世界のLPガス輸出（2022年） 136
【第222-1-30】 世界のLPガス輸入（2022年） 136
【第222-1-31】 世界の石炭確認埋蔵量（2020年末） 137
【第222-1-32】 世界の石炭生産の推移（国別） 137
【第222-1-33】 世界の石炭生産の推移（炭種別） 138
【第222-1-34】 世界の石炭消費の推移（国別） 138
【第222-1-35】 世界の石炭消費の推移（用途別） 138
【第222-1-36】 世界の石炭輸出（2022年） 138
【第222-1-37】 世界の石炭輸入（2022年） 139
【第222-1-38】 世界の主な石炭貿易（2022年見込み） 139
【第222-1-39】 日本の豪州炭輸入CIF価格の推移 139
【第222-1-40】 豪州一般炭・高品位原料炭価格の推移 140
【第222-1-41】 化石エネルギーの単位熱量当たりCIF価格の推移 140
【第222-2-1】 世界の運転中の原子力発電設備容量の推移（地域別） 141
【第222-2-2】 世界の原子力発電電力量の推移（地域別） 141
【第222-2-3】 主要原子力発電国における設備利用率の推移 141
【第222-2-4】 各国・地域の原子力発電の現状 141
【第222-2-5】 世界のウラン生産（2022年） 145
【第222-2-6】 世界のウラン既知資源量（2021年） 146

【第222-2-7】 ウラン価格（U_3O_8）の推移 146
【第222-2-8】 高レベル放射性廃棄物処分に関する各国の状況 147
【第222-2-9】 再生可能エネルギーへの投資の推移（地域別） 149
【第222-2-10】 再生可能エネルギーへの投資の推移（発電方式別） 149
【第222-2-11】 世界の太陽光発電の導入量の推移（国別） 149
【第222-2-12】 世界の風力発電の導入量の推移（国別） 149
【第222-2-13】 世界のバイオマス利用状況（2021年） 150
【第222-2-14】 世界の水力発電の導入量の推移（国別） 150
【第222-2-15】 世界の地熱発電の導入量の推移（国別） 151
【第222-2-16】 世界の再生可能エネルギー発電コストの推移 151
【第223-1-1】 世界の電力消費量の推移（地域別） 152
【第223-1-2】 1人当たりの電力消費量（地域別、2021年） 152
【第223-1-3】 電力化率の推移（地域別） 152
【第223-1-4】 世界の未電化人口（地域別、2022年） 152
【第223-1-5】 世界の発電設備容量の推移（電源別） 152
【第223-1-6】 世界の発電電力量の推移（電源別） 153
【第223-1-7】 主要国の発電電力量と発電電力量に占める各電源の割合（2021年） 153
【第223-1-8】 欧州の電力輸出入の状況（2021年のフランスの例） 153
【第223-2-1】 世界の都市ガス消費量、パイプライン延長（2021年） 154
【第223-3-1】 世界の地域熱供給の状況（2019年） 154
【第223-4-1】 世界の石油製品の消費の推移（地域別） 154
【第223-4-2】 世界の石油製品の消費の推移（製品別） 154
【第224-1-1】 原油輸入価格の国際比較（2022年） 155
【第224-2-1】 石油製品価格の国際比較（2024年2月時点） 155
【第224-3-1】 石炭輸入価格の国際比較 155
【第224-4-1】 LNG輸入価格の国際比較（2022年平均） 156
【第224-5-1】 ガス料金の国際比較（2022年） 156
【第224-6-1】 電気料金の国際比較（2022年） 156

第３部　2023（令和5）年度においてエネルギー需給に関して講じた施策の状況

第1章　安定的な資源確保のための総合的な政策の推進

【第313-4-1】 成長志向型の資源自律経済戦略 165
【第313-4-2】 サーキュラーパートナーズ（CPs）の概要 165

第2章　徹底した省エネルギー社会の実現とスマートで柔軟な消費活動の実現

【第323-4-1】 スマートメーターの導入意義及び機能 179

第3章　地域と共生した再生可能エネルギーの最大限の導入

【第331-6-1】 2012～2016年度認定における事業用太陽光の稼働状況（2023年12月末時点） 185

【第332-2-1】 FIP制度の概要 187
【第332-4-1】 欧州における洋上風力発電の入札の動向 190
【第332-4-2】 再エネ海域利用法の手続の流れ 190
【第332-4-3】 再エネ海域利用法の施行状況（2024年3月時点） 191
【第332-4-4】 「洋上風力産業ビジョン（第1次）」の概要 191
【第333-1-1】 ペロブスカイト太陽電池 193
【第333-2-1】 浮体式洋上風力発電 193
【第334-1-1】 日本版コネクト&マネージの進捗 193
【第334-1-2】 電力系統の増強 195
【第334-2-1】 再エネ発電量と出力制御の関係 195

第4章　原子力政策の展開

【第346-3-1】 高レベル放射性廃棄物の地層処分 210
【第347-1-1】 原子力サプライチェーンプラットフォーム（NSCP） 212

第6章　市場の垣根を外していく供給構造改革等の推進

【第361-4-1】 相談窓口への相談件数（電気）の推移 225
【第361-4-2】 小売市場重点モニタリングの概要 226
【第361-4-3】 容量市場（メインオークション・追加オークション）の収入 230
【第361-4-4】 長期脱炭素電源オークションの概要 231
【第361-4-5】 市場創設効果（イメージ） 232
【第361-4-6】 電気事業者のリスク管理に資する電力先物市場 234
【第361-4-7】 電力先物の取引高の推移 234
【第361-5-1】 需給調整市場の概要 237
【第361-5-2】 全ての需要家から公平に回収する賠償への備えのイメージ 239
【第362-2-1】 ガス小売事業者の登録状況（2024年3月末時点） 242
【第362-2-2】 ガス販売量における新規ガス小売事業者の割合の推移 242
【第362-2-3】 新規ガス小売事業者のガス販売件数の推移（用途別） 242
【第362-2-4】 指定旧供給区域等一覧（旧一般ガス事業者の供給区域等） 243
【第362-4-1】 相談窓口への相談件数（ガス）の推移 243

第11章　国民各層とのコミュニケーションとエネルギーに関する理解の深化

【第3111-1-1】 「日本のエネルギー」・「Japan's Energy」の表紙 275
【第3111-1-2】 「日本のエネルギー」二次元コード 275
【第3111-1-3】 「エネこれ」特設ページ 二次元コード 276
【第3111-1-4】 「エネこれ」動画 二次元コード 276
【第3111-1-5】 「エネこれ」記事ページ 二次元コード 276
【第3111-2-1】 ポータルサイト「SDGsエネルギー学習推進ベースキャンプ」二次元コード 276

出典の記載がない図表は、経済産業省作成