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。

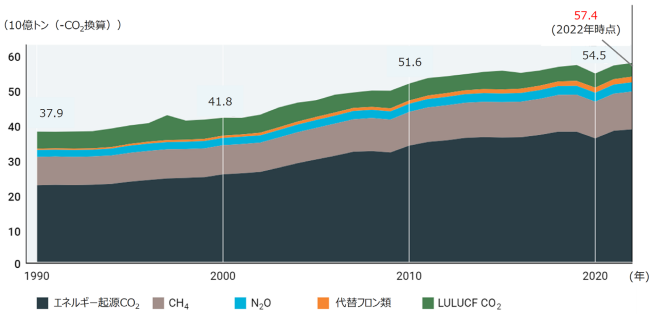
第1節 各国における気候変動対策・エネルギー政策の進捗と今後の対応

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）。

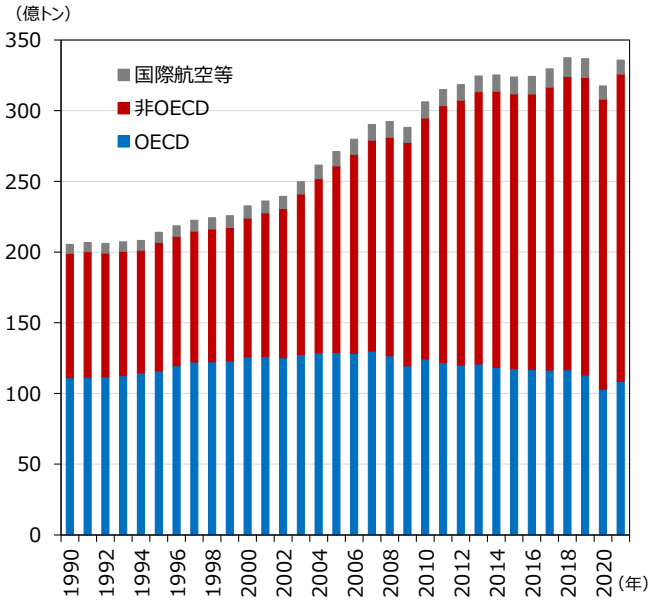
2021年の世界のエネルギー起源CO_2排出量を国別に見ると、中国が世界全体の31.8%を占めており、次いで米国が13.6%、インドが6.8%、ロシアが5.0%を占めていることがわかります。また、EUは27か国の合計で7.7%、日本は3.0%を占めています（第131-1-4）。

(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

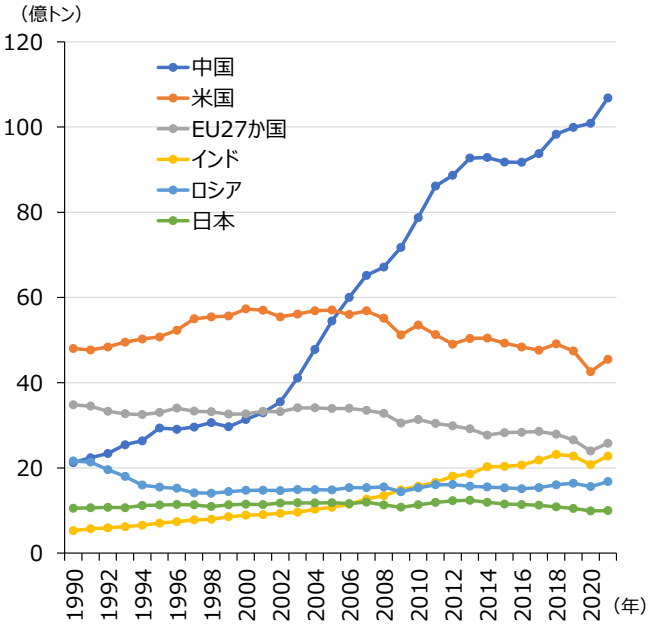
1 NDC：Nationally Determined Contributionの略。

【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）

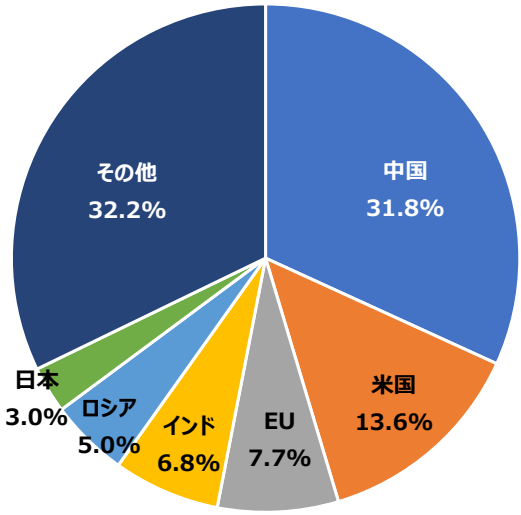


資料：IEA「CO_2 Emissions from Fuel Combustion」を基に経済産業省作成

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）。

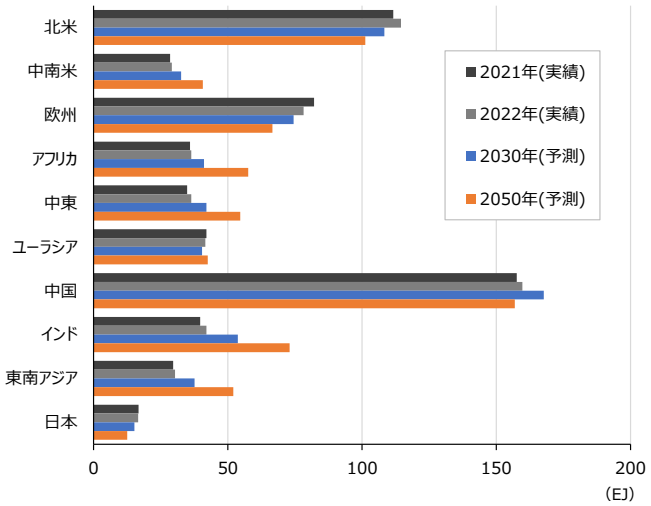
一般的には、エネルギー需要が増えることで、エネルギー起源CO_2の排出量も増加します。そのため、世界全体の排出削減を実現していくためには、今後もエネルギー需要の増加が見込まれる途上国において、排出削減に向けた取組を推進

【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

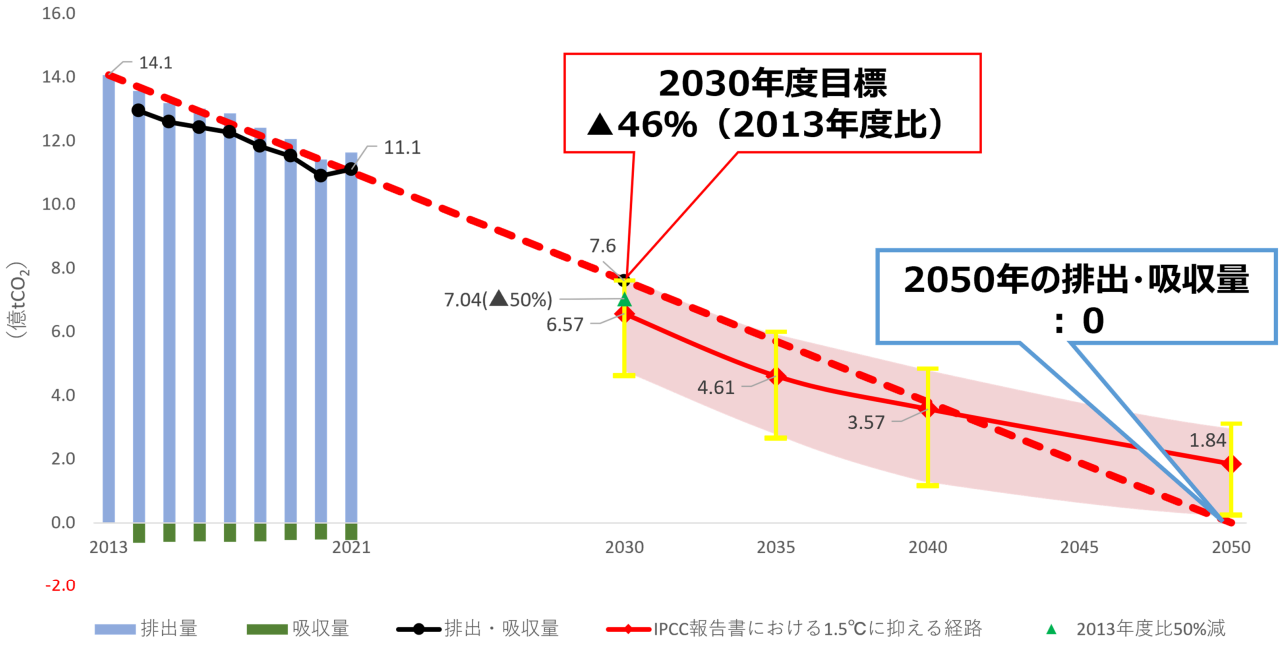
していくことが極めて重要です。そして、日本を含む先進国には、途上国におけるこうした取組を技術面や資金面等でサポートしていくことが求められています。

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。

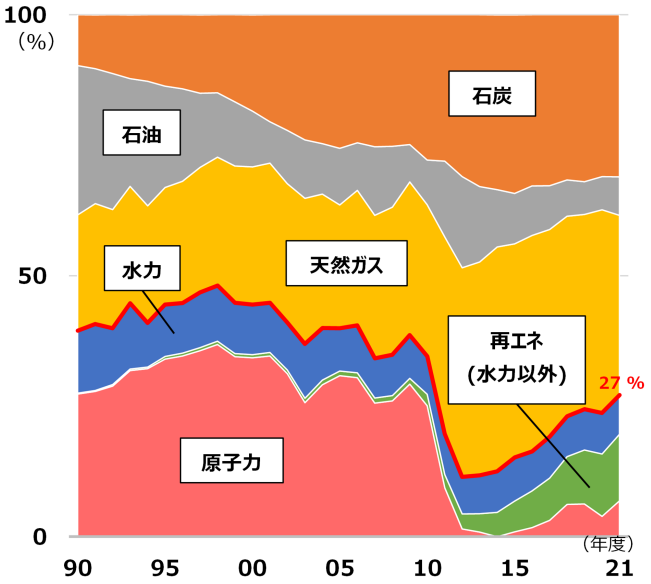
また日本では、燃焼時のCO_2排出が他の化石エネルギーよりも少ない天然ガス火力の導入を過去から進めてきた一方で、電源構成の約3割を燃焼時のCO_2排出の多い石炭火力が占めているという特徴も見られます。石炭火力については、電力の安定供給の確保を大前提に、電源構成における比率を低減させることとしています（第131-2-2、第131-2-3）。

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

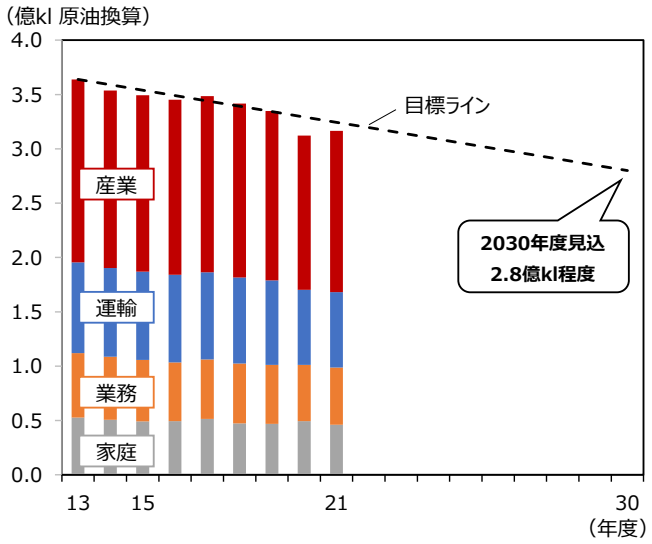
③新たな金融手法の活用
- GX投資の加速に向け、「GX推進機構」が、GX技術の社会実装段階におけるリスク補完策（債務保証等）を検討・実施。
- トランジション・ファイナンスに対する国際的な理解醸成へ向けた取組の強化に加え、気候変動情報の開示も含めた、サステナブルファイナンス推進のための環境整備を図る。

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。

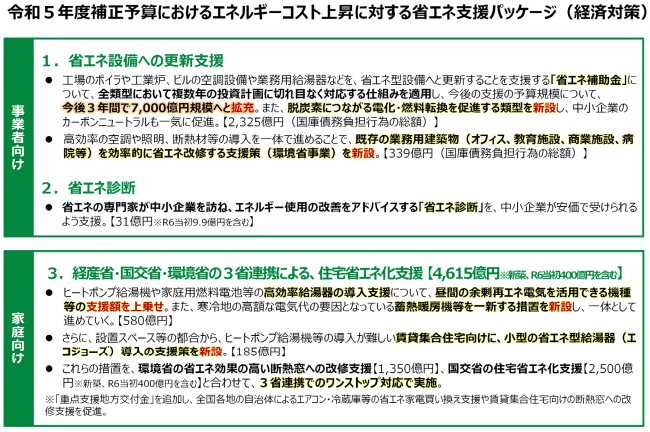
資料：経済産業省作成

【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

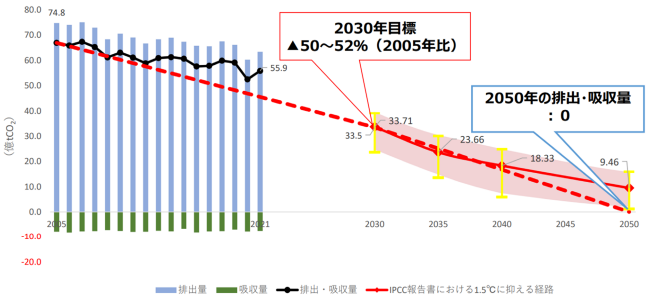
誇る省エネ先進国となっています。2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」でも、引き続き徹底した省エネを推進していくことを明記しており、2023年度補正予算においても、企業向けには省エネ設備への更新支援や中小企業への省エネ診断支援を措置するとともに、家庭向けには断熱窓への改修支援や高効率給湯器の導入支援等の住宅省エネ化支援を行っています（第131-2-5）。

(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）。

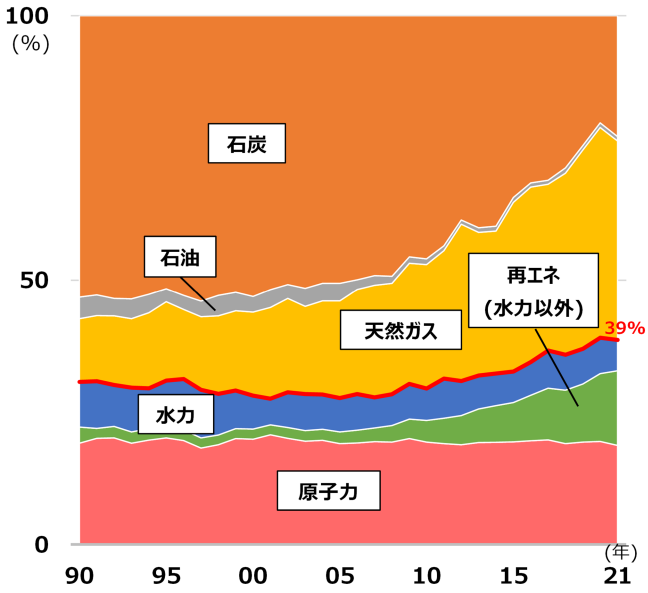
②エネルギー供給の脱炭素化（非化石電源の拡大等）

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。

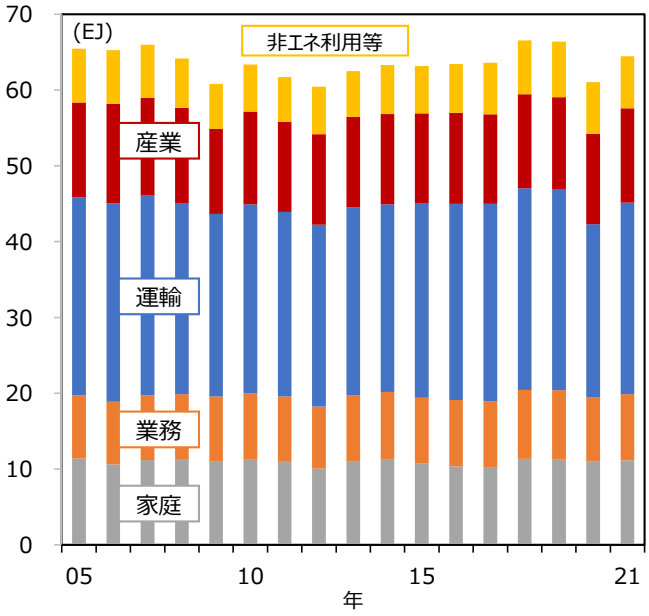
4「Inflation Reduction Act（IRA）」のことで、インフレ抑制法とも呼ばれています。

【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

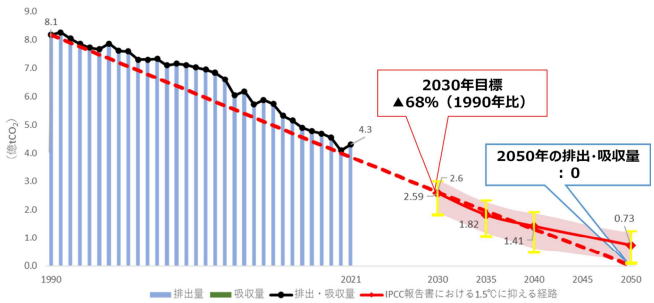


資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

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

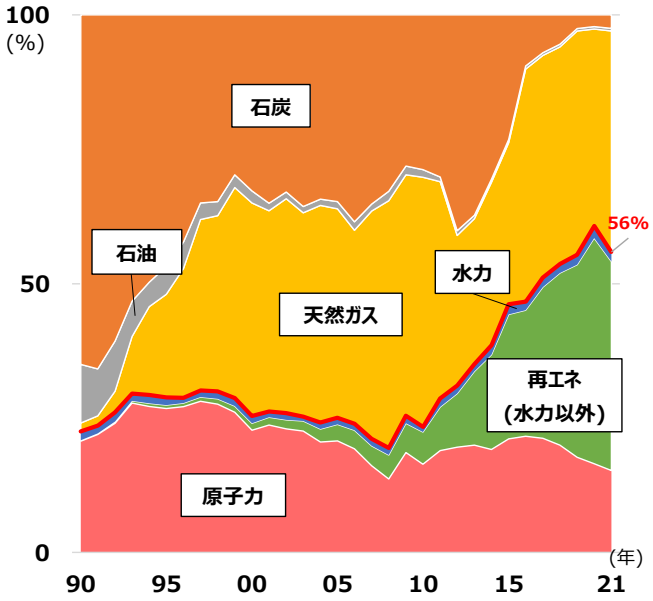
英国は、2030年のNDCとして、1990年比で温室効果ガスを68%削減するという目標を設定しています。この目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は47%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ラインの水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を11%超過しています（第131-2-9）。

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）。

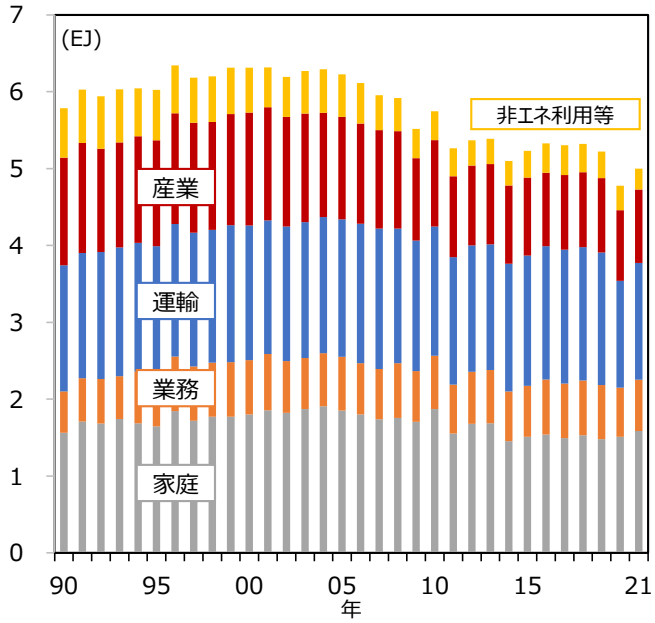
このような状況の中、英国は、2022年4月に発表した「British Energy Security Strategy」において、再エネや原子力、水素等の国産エネルギーの導入を加速させ、2030年までに電源の95%を低炭素化するとの方針を掲げました。この戦略の中で、再エネに関しては、特に洋上風力と太陽光の導入を拡大していく方針が示されています。また、電源構成に占める割合がやや低下傾向にあった原子力に関しても、2030年までに最大8基の原子炉を新設する方針や、2050年までに最大24GWの出力を整備し、電源構成に占める原子力の割合を25%に引き上げる方針等を打ち出しています。この方針に基づく取組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

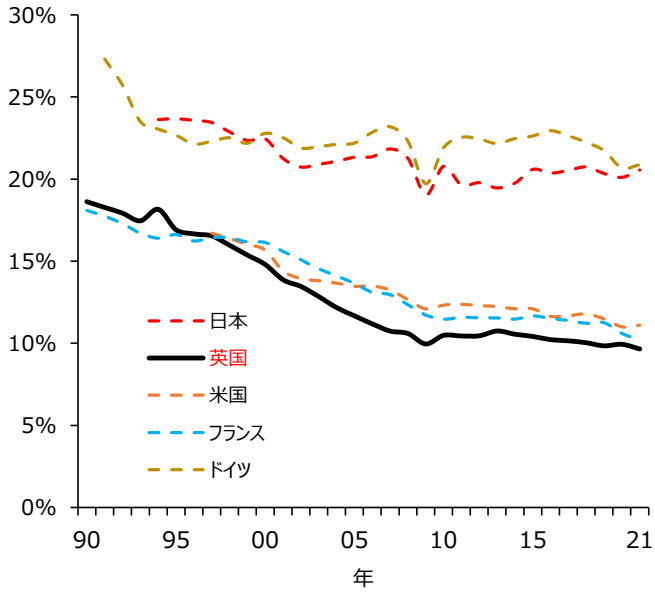
①温室効果ガスの削減目標と進捗状況

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



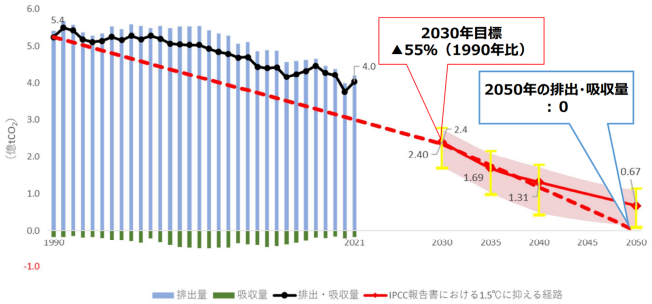
資料：OECD. statsを基に経済産業省作成

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

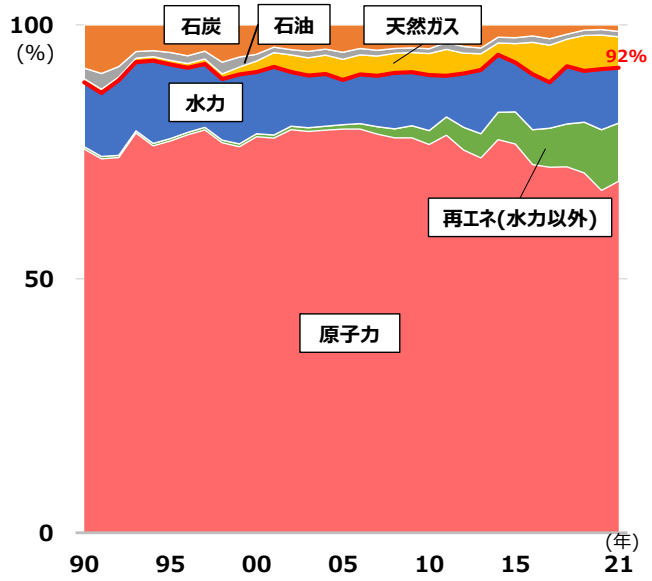
5 フランスにおいて原子力の割合が減少傾向となった理由として、再エネの導入が進んだことに加え、2012年に発足したオランド大統領率いる社会党政権が、原子力の割合を2025年までに50%まで引き下げる等の方針の下、原子力政策を進めたことが挙げられます。なお、原子力の割合を引き下げるための規定等は既に撤廃されています。

【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

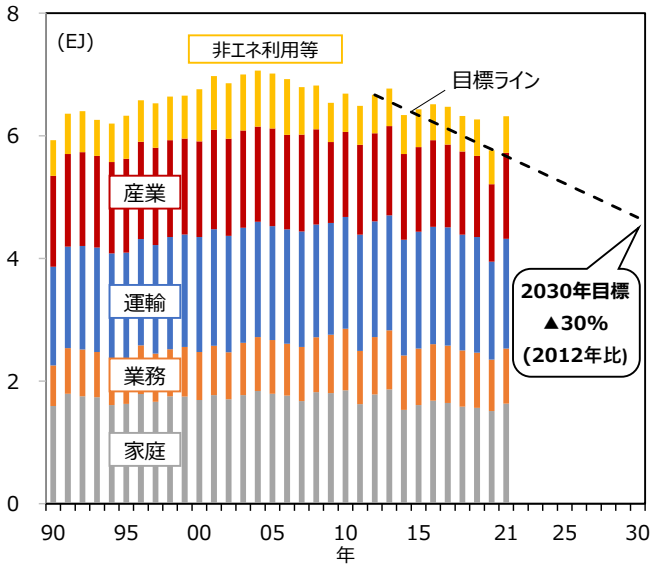
に最終意思決定を行う方針や、さらに8基のEPR2の建設に向けた検討を実施していく方針等が示されました。この戦略の中では、再エネに関しても、太陽光や洋上風力、陸上風力の導入量を2035年までに拡大させていく方針等が明記されています。

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

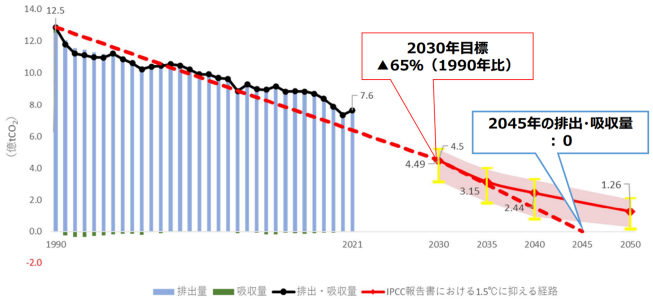
フランスと同様にEU加盟国であるドイツは、2030年のNDCとして、EUとしての目標（1990年比で温室効果ガスを55%削減する）を提出していますが、これに加え、2021年6月に改正された「気候保護法」では、ドイツ国内における2030年の温室効果ガスの削減目標として、1990年比で65%削減することを掲げています。これらの目標に向けた進捗として、2021年における温室効果ガスの削減実績は41%となっています。2021年の温室効果ガス排出・吸収量の実績を、2021年における目標ライン（2030年に1990年比65%削減）の水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を20%超過しています（第131-2-16）。

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）

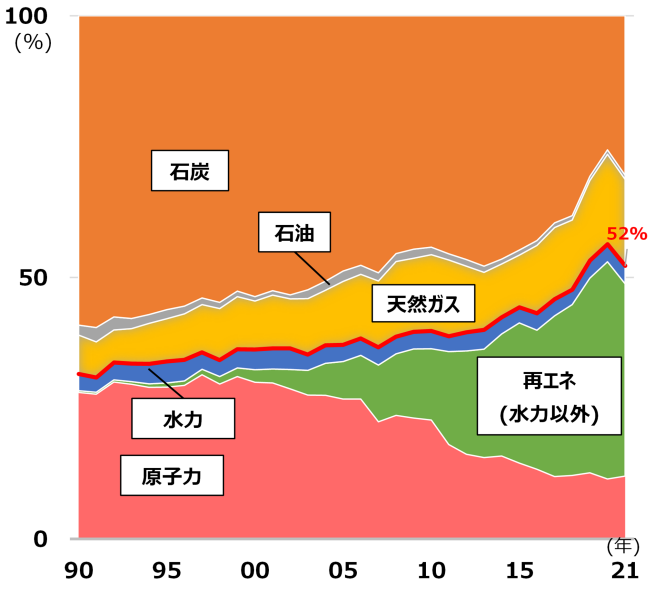
ドイツにおける電源構成の推移を見ると、1990年代に30%

【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

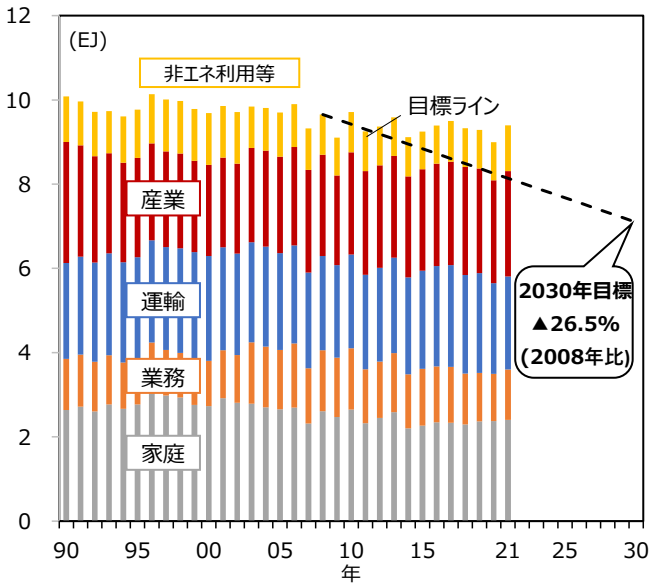


資料：IEA「World Energy Balances 2023」を基に経済産業省作成

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

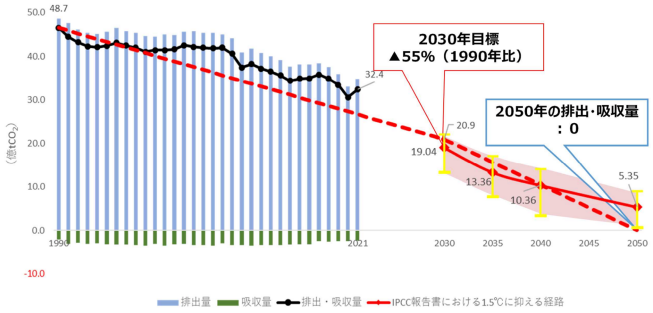
一方で、2000年代以降、急速に導入が進んできた再エネに関しては、さらに推進していく方針が示されています。ドイツでは、2030年における再エネの割合を65%とする目標が示されていましたが、2023年に改正された再エネ法では、その目標を80%へと引き上げました。2021年における再エネの割合が40%となっている中、この目標の達成に向けて、太陽光や陸上風力を中心とした再エネのさらなる導入拡大が見込まれています。

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）

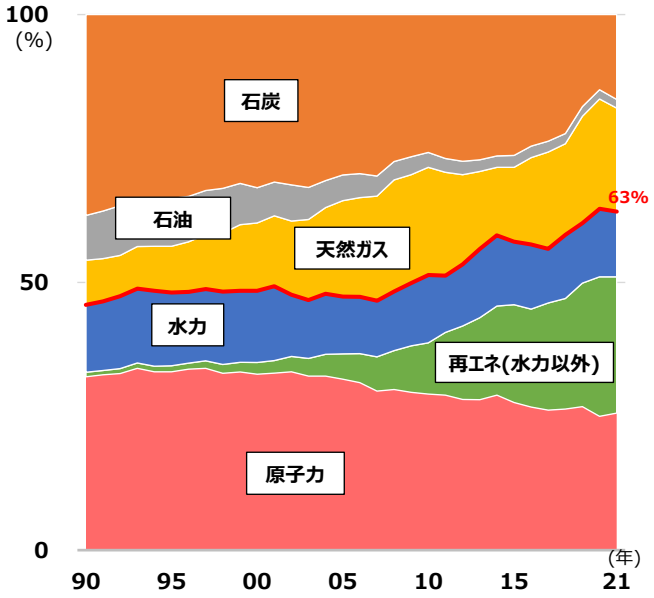
EU全体の電源構成の推移を見ると、2000年代半ばまで30%以上の水準で推移していた原子力の割合が、近年ではやや減少傾向となっていることがわかります。一方で、原子力と同じ非化石電源である再エネについては、2000年代以降に導入が拡大しています。原子力の割合が減少するペースよりも、再エネの割合が増加するペースの方が早いことから、非化石電源比率が高くなってきており、2019年以降は60%を超えている状況となっています。2022年に発表され、太陽光の導入拡大目標を掲げた「EU太陽光戦略」をはじめ、EUでは再エネのさらなる拡大に向けた方針[6]が示されており、今後も再エネの割合が拡大していくことが予想されています。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。

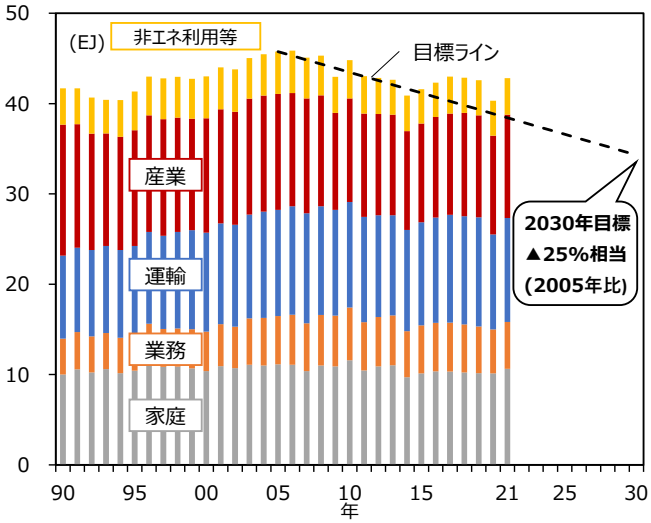
2021年におけるEUの最終エネルギー消費は、2005年比で6%の削減（1990年比では3%の増加）となっています。2021年の最終エネルギー消費の実績を、2021年における目標ライン（2030年に2005年比25%削減）の水準と比較すると、実績が目標ラインの水準を11%超過している状況となっています。この目標の達成に向けて、様々な省エネの取組を加速させていく必要があると考えられます（第131-2-21）。

【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）。

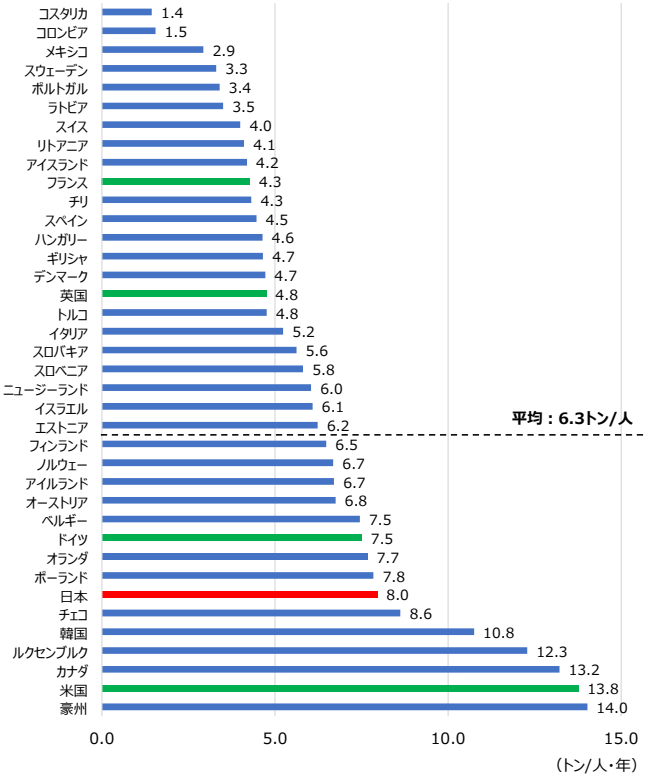
なお、国民1人当たりCO_2排出量の多寡を決める要因には、後述のとおり様々な要因があり、各国の事情等によって大きく影響される側面もあるため、このデータだけで単純に評価を行うことはできません。しかし、カーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めていく上で、特に排出量が相対的に多くなっている国においては、排出削減に向けた改善の余地がどこに大きく存在しているのかを確認することが重要です。

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

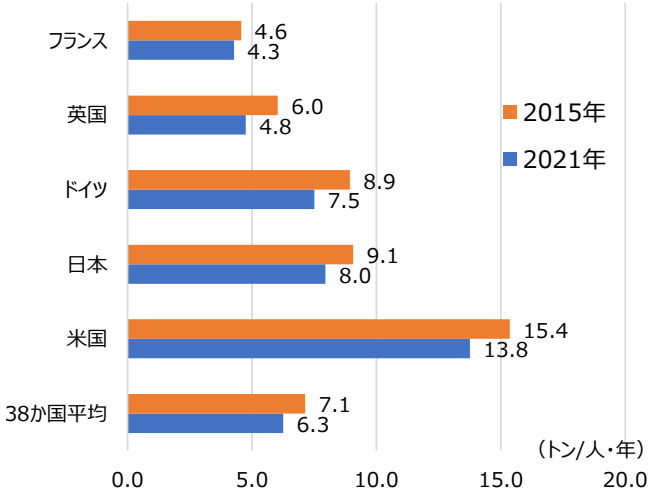
CO_2排出の要因分析には様々な方法や切り口がありますが、例えば、国民1人当たりのエネルギー起源CO_2排出量は、国民1人当たりの活動量（GDP等）、1単位の活動を行うために要するエネルギー消費量（エネルギー消費効率）、1単位のエネルギー消費に対して行われるエネルギー供給に伴うCO_2の排出量（エネルギーの低炭素度）の3つに因数分解することが

【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

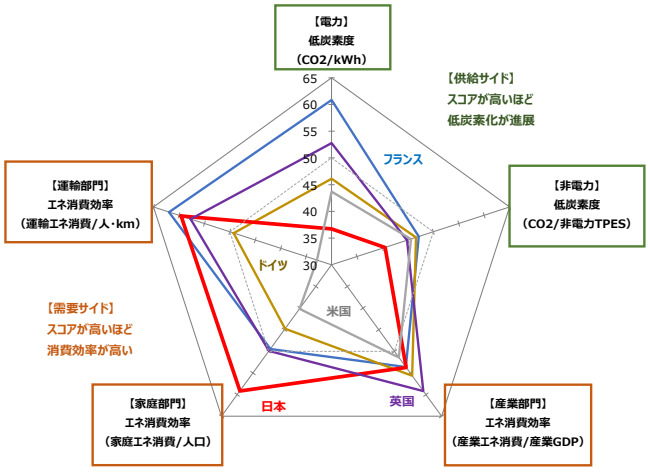
できます。このうち、国民1人当たりの活動量（GDP等）は、経済の動向等によって変動するものであるため、政策的にCO_2の排出削減を進めるに当たっては、エネルギーの消費効率の向上（消費サイドの改善）とエネルギーの低炭素化（供給サイドの改善）の2つを進めていくことが重要となります（第131-3-3）。

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）。

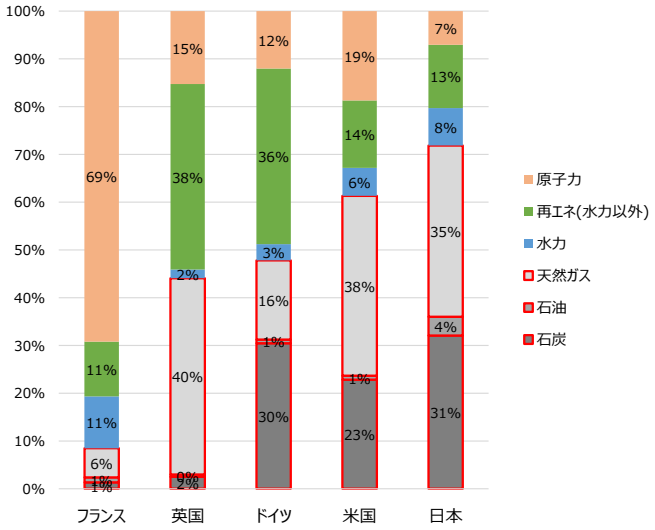
日本は、国土面積の約3割しか平地がないことに加え、四方を深い海に囲まれている等の地理的条件を有しています。また、太陽光や風力といった再エネは、季節や天候によって発電量が変動する特徴があります。このため、日本としては、再エネ、原子力、脱炭素火力等、あらゆる選択肢を確保しながら、電力の安定供給と脱炭素の両立を実現していくことが重要です。

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

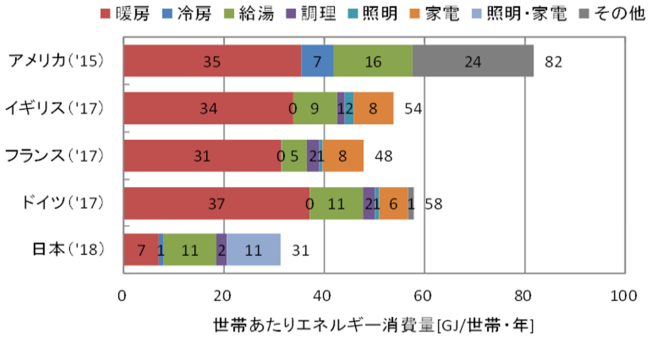
日本は、熱需要等の非電力部門における低炭素度について

【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）。

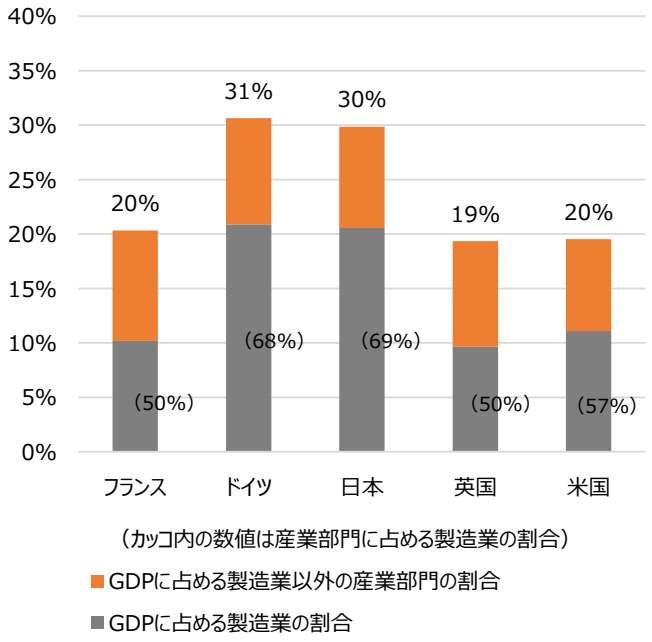
本項目では、産業部門におけるGDP1単位の生産のために消費されたエネルギー量（消費効率）について評価を行っていますが、エネルギー消費の多い製造業が多ければ多いほど、その消費効率の高さにかかわらず、最終的なエネルギー消費及びCO_2排出の絶対量は増えることになります（逆に、製造業が少ない国ほど少なくなる）。カーボンニュートラルの実現に向けた各国の状況を比較する際には、各国における産業構造の違い等にも留意する必要があります。また、本項目については、米ドル基準のGDPで除してスコアを算出しているため、為替の影響を受けてしまう点についても注意が必要です。

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。

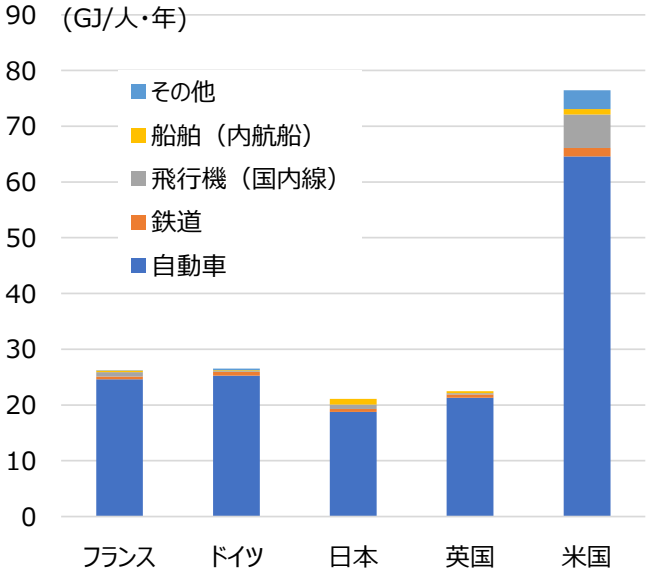
8 製造業、鉱業、建設業、農林水産業を対象としています。

【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）。

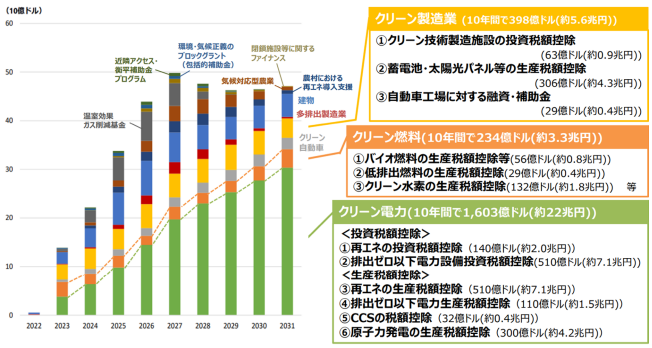
例えば、米国では、2022年8月に成立した「インフレ削減法[12]」において、エネルギー安全保障や気候変動関連分野への投資促進策が示されました。インフレ削減法の中では、10年間で3,690億ドル（1ドル140円換算で約52兆円）の政府による支援が打ち出されており、その中でも、特に強力な支援が措置されているのが、再エネや原子力を中心としたクリーン電力の分野です。具体的には、再エネに対する投資税額控除や生産税額控除、原子力に対する生産税額控除等、10年間で1,603億ドル（約22兆円）の支援が措置されています。その他にも、インフレ削減法では、クリーン水素やバイオ燃料等のクリーン燃料の分野や、クリー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

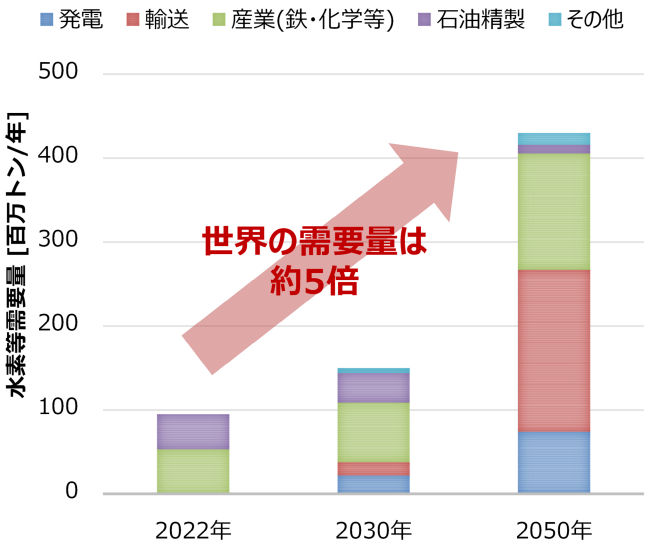
(1)水素を巡る世界の動向

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

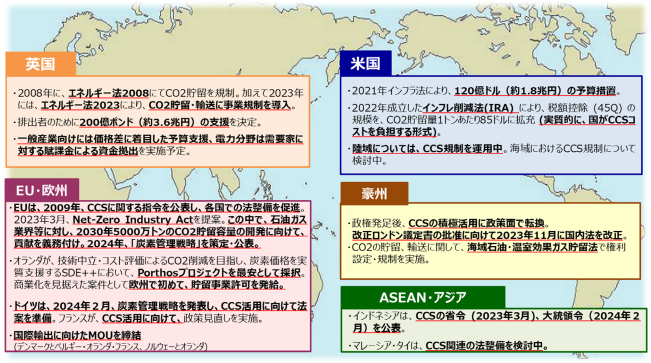
①CCSを巡る状況

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1.5万トンのCO2貯留を、そして2030年までに年間800万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**

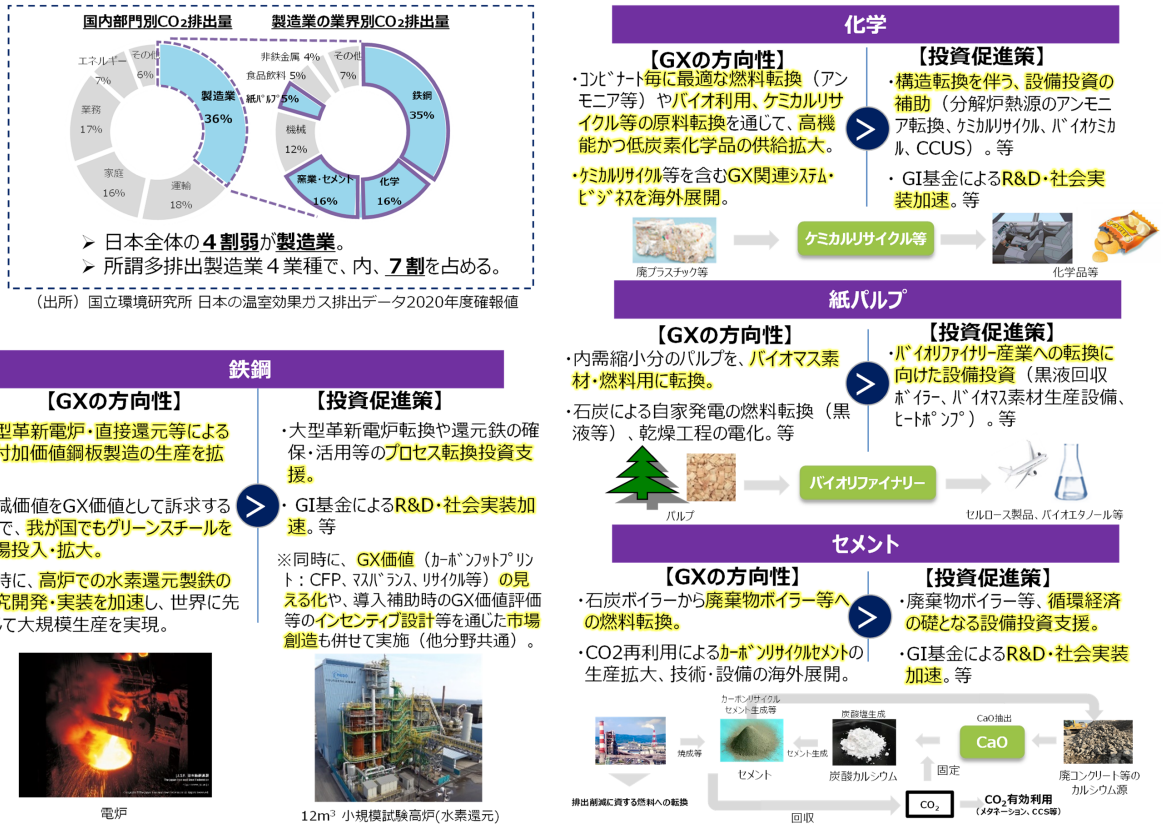
④ 円滑かつ着実な廃炉の推進（再処理法）

- 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。

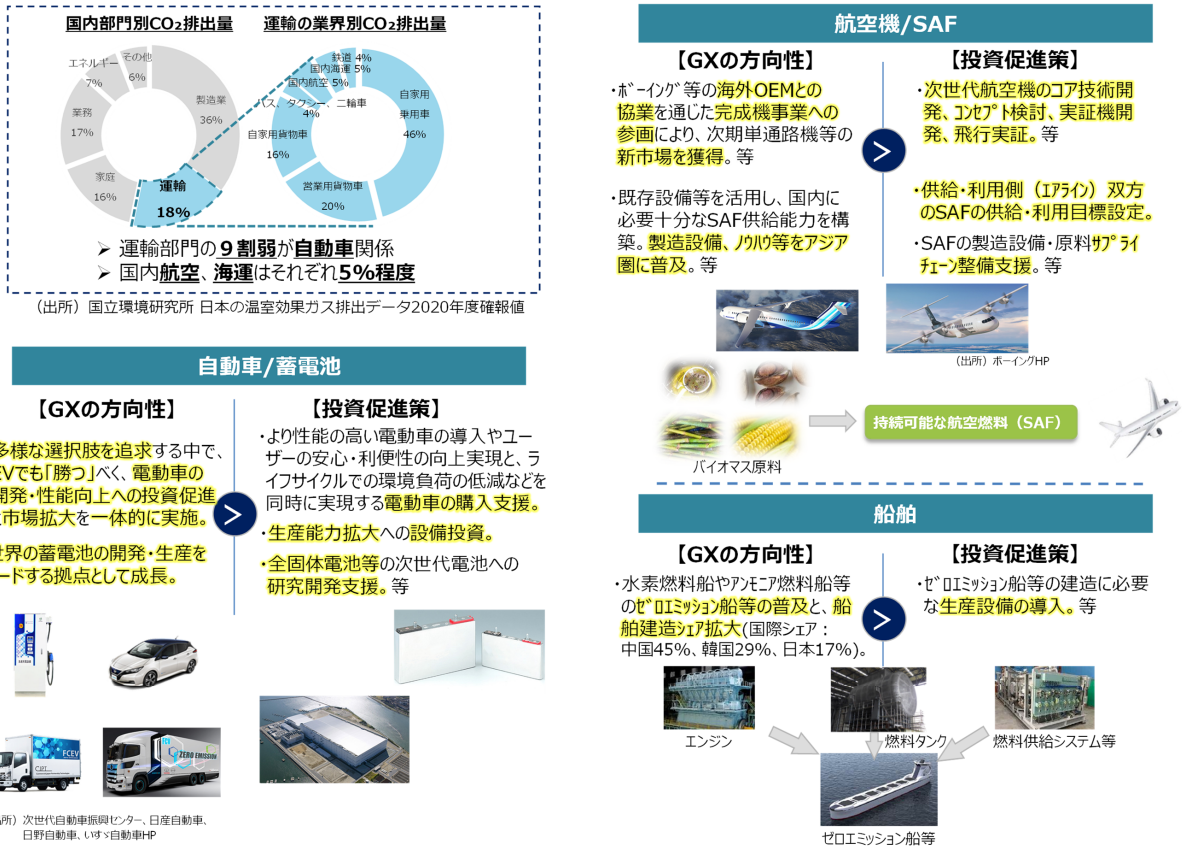
例えば、4分野（鉄鋼・化学・紙パルプ・セメント）の中で最もCO_2排出の多い鉄鋼については、GXの方向性として、大型革新電炉・直接還元等による高付加価値鋼板製造の生産を拡大していくこと等が示されました。そして、そのための投資促進策として、大型革新電炉転換や還元鉄の確保・活用等のプロセス転換投資への支援等を進めつつ、同時に、GX価値の見える化や導入補助時のGX価値評価等のインセンティブ設計、国際的に調和されたルール形成の追求等を通じた市場創造等も進めていくことが示されました（第132-3-3）。

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

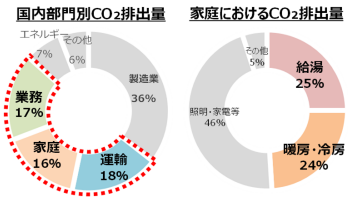
水素等については、GXの方向性として、水素等のサプライチェーン構築に向けた集中投資と規制・制度による利用環境の整備を利用・供給一体で進めるために必要な法整備を行っていくことや、水電解装置等の世界で拡大する市場の獲得に向けて研究開発及び設備投資を促進していくことが示さ

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

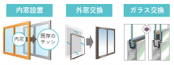
- **国民のくらしに深く関連する家庭部門、ビルなどの業務部門、自家用乗用車などの運輸部門は国内CO２排出量の過半**を占める。
- 家庭部門からの排出の内、用途別では、**暖房・冷房が約24%**、**給湯が約25%**を占める。



（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。

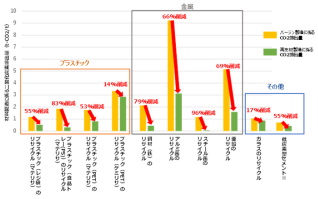
【投資促進策】
- 家庭における断熱窓への改修や高効率給湯器の導入、商業・教育施設等の建築物の改修支援。等



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

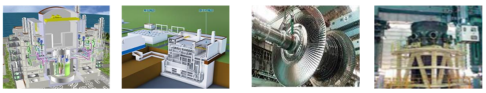
出所：NEDO、ﾄﾖﾀ、JERA、川崎重工 HPや提供写真より（一部加工）

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

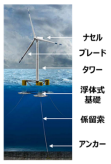
次世代再エネ（ﾍﾟﾛﾌﾞｽｶｲﾄ、浮体式洋上風力）

【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

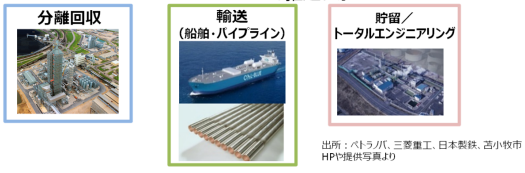
出所：積水化学工業、中央日本土地建物グループ・東京電力HD HPより 一部加工



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



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、ﾊﾞｲｵﾏｽﾐｯｸｽ、CCUS、ﾊﾞｲｵﾘ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。

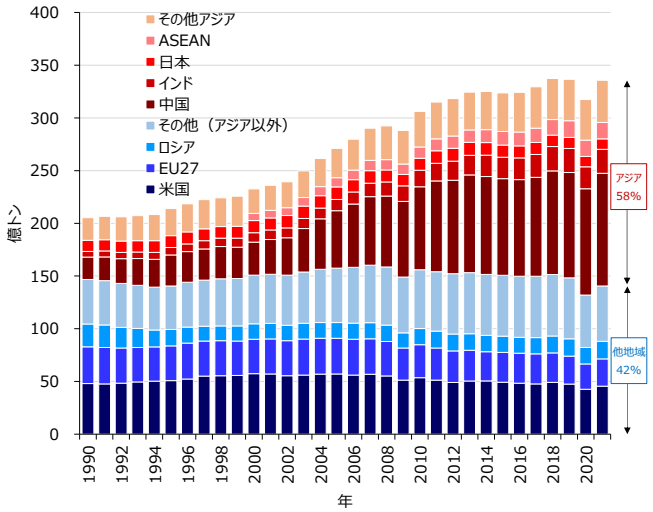
(1)成長著しいアジアの状況と課題

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

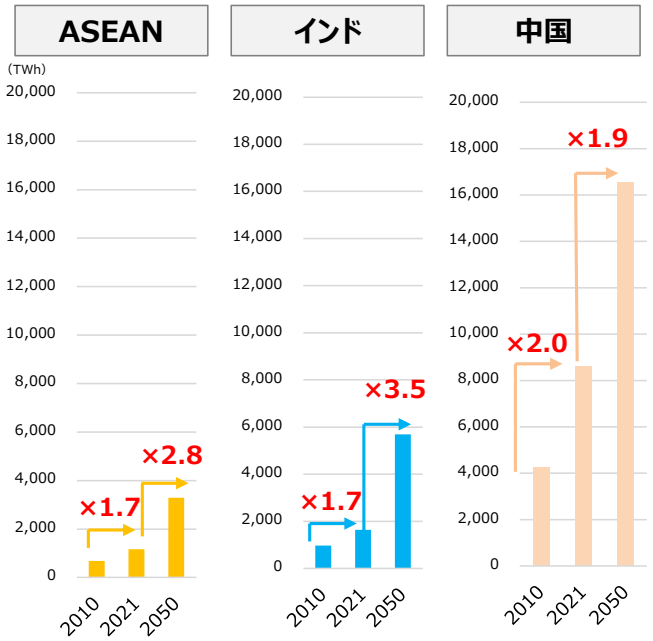
20 各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ（STEPS）における見通し。

【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

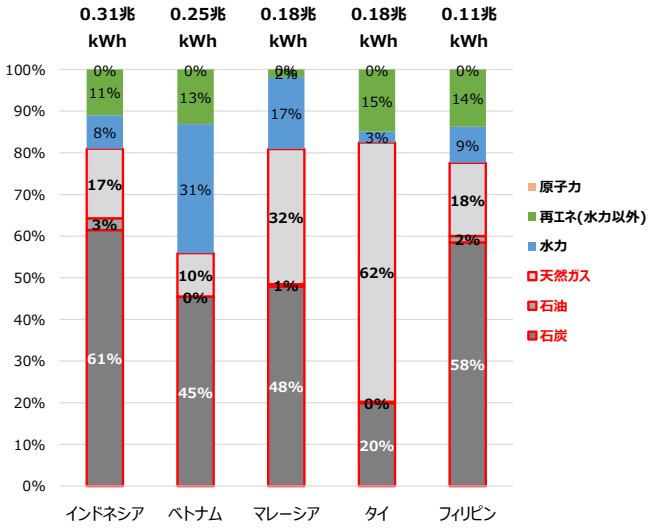


（注）2050年の数値は、IEAが想定した将来シナリオであるSTEPS（各国が表明済の具体的政策を反映したシナリオ）における予測値。
資料：IEA「World Energy Outlook 2023」を基に経済産業省作成

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。