

エネルギー情勢の現状と課題

令和2年7月1日
資源エネルギー庁

1. 直近の検討状況

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

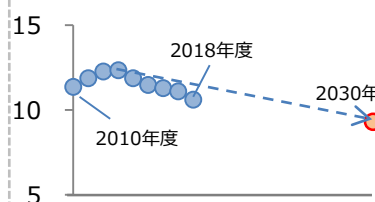
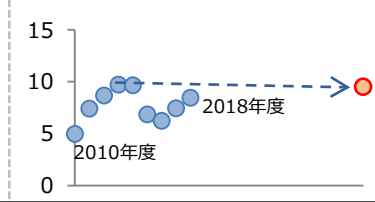
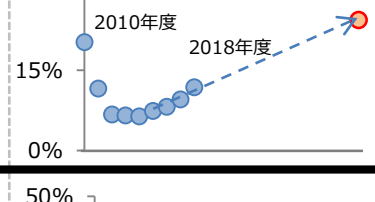
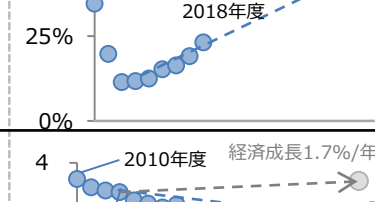
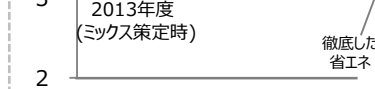
3. これからの課題と方向性

1. 直近の検討状況

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

3. これからの課題と方向性

エネルギーミックスの進捗

	震災前 (2010年度)	震災後 (2013年度)	足下		ミックス (2030年度)	進捗状況	
			(2017年度)	(2018年度)			
政策目標 (3E)	①エネルギー起源 CO2排出量 (GHG総排出量)	11.4億トン (GHG:13.1億トン)	12.4億トン (GHG:14.1億トン)	11.1億トン (GHG:12.9億トン)	10.6億トン (GHG:12.4億トン)	9.3億トン (GHG:10.4億トン)	
	②電力コスト (燃料費 + FIT買取費)	5.0兆円 燃料費：5.0兆円 (原油価格83\$/bbl) FIT買取：0兆円	9.7兆円 燃料費：9.2兆円 (原油価格110\$/bbl) 〔数量要因+1.6兆円〕 〔価格要因+2.7兆円〕 FIT買取：0.5兆円	7.4兆円 燃料費：5.0兆円 (原油価格54\$/bbl) 〔数量要因▲1.4兆円〕 〔価格要因▲2.9兆円〕 FIT買取：2.4兆円	8.5兆円 燃料費：5.7兆円 (原油価格63\$/bbl) 〔数量要因▲2.0兆円〕 〔価格要因▲1.6兆円〕 FIT買取：2.8兆円	9.2~9.5兆円 燃料費：5.3兆円 (原油価格128\$/bbl) FIT買取：3.7~4.0兆円	
	③エネルギー 自給率 (1次エネルギー全 体)	20%	7%	10%	12%	24%	
取組指標	④ゼロエミ電源 比率	35% 再エネ9% 原子力25%	12% 再エネ11% 原子力1%	19% 再エネ16% 原子力3%	23% 再エネ17% 原子力6%	44% 再エネ22~24% 原子力22~20%	
	⑤省エネ (原油換算の 最終エネルギー消 費)	3.8億kl 〔産業・業務：2.4 家 庭：0.6 運 輸：0.9〕	3.6億kl 〔産業・業務：2.3 家 庭：0.5 運 輸：0.8〕	3.5億kl 〔産業・業務：2.2 家 庭：0.5 運 輸：0.8〕	3.4億kl 〔産業・業務：2.1 家 庭：0.5 運 輸：0.8〕	3.3億kl 〔産業・業務：2.3 家 庭：0.4 運 輸：0.6〕	

※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
※2030年度の電力コストは系統安定化費用0.1兆円を含む。

出所) 総合エネルギー統計(2018年度確報値)等を基に資源エネルギー庁作成

＜自然災害＞

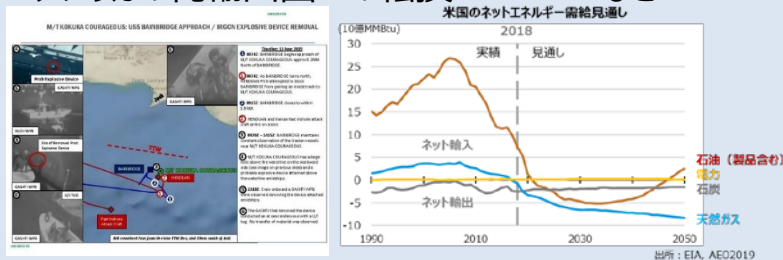
- ・北海道胆振東部地震による**ブラックアウト**
- ・台風による送電線等の破損 など



国内安定供給確保のための**インフラ強靱化**の要請

＜地政学的リスク＞

- ・ホルムズリスクの顕在化
- ・アメリカの純輸出国への転換 など



燃料調達の強化、**エネルギー源多様化と自給率向上**の要請

＜パリ協定への動き＞

- ・長期戦略の策定・提出
- ・G20エネルギー・環境大臣会合 など



世界規模でのCO2削減取組強化・**脱炭素化**の要請

	検討方向性	中間とりまとめ等	今後の検討事項 (本日ご議論いただきたい事項)
資源エネルギー 安全保障戦略	資源燃料を巡る動向 の整理	資源燃料分科会 報告書(7/31) エネルギー安全保障 脱炭素イノベ	新・国際資源戦略 ・新たな資源外交のあり方 ・新興国の需要の取り込みの方策 ・緊急時対策の充実 ・レアメタル確保・備蓄の強化策 の策定に向けた視点
再生可能エネルギー 主力電源化	・電源毎の政策措置の在り方 ・廃棄等費用WG立上げ ・再エネ拡大のNW転換	再エネ大量NW小委 中間とりまとめ(8/20) 今後の再エネ政策措置の 方向性 ・競争電源 ・地域活用電源 廃棄費用確保に係る課題 NWの投資促進	・今後の再エネ政策措置 〔FITからの自立化に向けて〕 〔需給一体型の促進策〕 ・廃棄費用積立について(積立義務化に向けての課題整理) ・系統形成ルールの策定 に向けての視点
持続可能な 電力システム	・再エネ主力電源化 ・レジリエンス強化 ・次世代型への転換	脱レジ小委中間とりまとめ (8/20) プッシュ型系統形成 コスト抑制と投資促進の両立 送電の広域化・配電の分散化 災害対策費用確保	・系統形成ルールの策定 ・託送制度の詳細検討 ・新たな事業ライセンスの創設 ・災害対策費用確保のための制度設計 ・電源の持続的投資 に向けての視点

エネルギー供給強靱化法 概要（2020年6月成立）

背景と目的

自然災害の頻発

（災害の激甚化、被災範囲の広域化）

- 台風（昨年15号・19号、一昨年21号・24号）
- 一昨年の北海道胆振東部地震 など

地政学的リスクの変化

（地政学的リスクの顕在化、需給構造の変化）

- 中東情勢の変化
- 新興国の影響力の拡大 など

再エネの主力電源化

（最大限の導入と国民負担抑制の両立）

- 再エネ等分散電源の拡大
- 地域間連系線等の整備 など

災害時の迅速な復旧や送配電網への円滑な投資、再エネの導入拡大等のための措置を通じて、強靱かつ持続可能な電気の供給体制を確保することが必要。

改正のポイント

1. 電気事業法

（1）災害時の連携強化

- ① 送配電事業者は、**災害時連携計画**の策定を義務化。【第33条の2】
- ② 送配電事業者が**復旧等に係る費用**を予め積み立て、被災した送配電事業者に対して交付する**相互扶助制度**を創設。【第28条の40第2項】
- ③ 送配電事業者は、**復旧時**における自治体等への**戸別の通電状況等の情報提供**を義務化。また、平時においても、電気の使用状況等の**データを有効活用**する制度を整備。【第34条、第37条の3～第37条の12】
- ④ **有事**に経産大臣が**JOGMECに対して、発電用燃料の調達を要請できる**規定を追加。【第33条の3】

（2）送配電網の強靱化

- ① 電力広域機関は、**将来を見据えた広域系統整備計画**（プッシュ型系統整備）策定業務を追加。【第28条の47】
- ② 送配電事業者は、**既存設備の計画的な更新**を義務化。【第26条の3】
- ③ 経産大臣が送配電事業者の投資計画等を踏まえて**収入上限（レベニューキャップ）を定期的**
に承認し、その枠内で**コスト効率化を促す託送料金制度**を創設。【第17条の2、第18条】

（3）災害に強い分散型電力システム

- ① 地域において分散小型の電源等を含む配電網を運営しつつ、緊急時には独立したネットワークとして運用可能となるよう、**配電事業**を法律上位置付け。【第2条第1項第11号の2、第27条の12の2～第27条の12の13】
- ② 山間部等において電力の安定供給・効率性が向上する場合、**配電網の独立運用を可能に**。【第20条の2】
- ③ 分散型電源等を束ねて電気の供給を行う事業（**アグリゲーター**）を法律上位置付け。【第2条第1項第15号の2、第27条の30～第27条の32】
- ④ 家庭用蓄電池等の分散型電源等を更に活用するため、**計量法の規制を合理化**。【第103条の2】
- ⑤ 太陽光、風力などの小出力発電設備を報告徴収の対象に追加するとともに、（独）製品評価技術基盤機構（NITE）による立入検査を可能に。（※併せてNITE法の改正を行う）【第106条第7項、第107条第14項】

（4）その他事項

電力広域機関の業務に再エネ特措法に基づく賦課金の管理・交付業務等を追加するとともに、その交付の円滑化のための借入れ等を可能に。【第28条の40第1項第8号の2、第8号の3、第2項、第28条の52、第99条の8】

2. 再エネ特措法（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法）

（1）題名の改正

再エネの利用を総合的に推進する観点から、題名を「**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**」に改正。【題名】

（2）市場連動型の導入支援

固定価格買取（FIT制度）に加え、新たに、市場価格に一定のプレミアムを上乗せして交付する制度（**FIP制度**）を創設。【第2条の2～第2条の7】

（3）再エネポテンシャルを活かす系統整備

再エネの導入拡大に必要な地域間連系線等の**送電網の増強費用の一部を、賦課金方式で全国で支える**制度を創設。【第28条～第30条の2】

（4）再エネ発電設備の適切な廃棄

事業用太陽光発電事業者は、**廃棄費用の外部積立**を原則義務化。【第15条の6～第15条の16】

（5）その他事項

系統が有効活用されない状況を是正するため、認定後、一定期間内に運転開始しない場合、当該認定を失効。【第14条】

3. JOGMEC法（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法）

（1）緊急時の発電用燃料調達

有事に民間企業による**発電用燃料**の調達が困難な場合、電気事業法に基づく経産大臣の要請の下、JOGMECによる**調達を可能に**。【第11条第2項第3号】

（2）燃料等の安定供給の確保

- ① **LNG**について、**海外の積替基地・貯蔵基地**を、JOGMECの**出資・債務保証業務**の対象に追加。【第11条第1項第1号、第3号】
- ② **金属鉱物**の**海外における採掘・製錬事業**に必要な資金について、JOGMECの**出資・債務保証業務**の**対象範囲を拡大**。【第11条第1項第1号、第3号】

2002年6月

エネルギー政策基本法

2003年10月 第一次エネルギー基本計画
2007年 3月 第二次エネルギー基本計画
2010年 6月 第三次エネルギー基本計画

2014年4月

第四次エネルギー基本計画

- 総合資源エネルギー調査会で審議 → 閣議決定
- 原発：可能な限り低減・安全最優先の再稼働 再エネ：拡大（2割を上回る）
- 3年に一度検討（必要に応じ見直し）

2015年7月

長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）

- 総合資源エネルギー調査会で審議 → 経産大臣決定
- 原発：20-22%（震災前3割） 再エネ：22-24%（現状から倍増）
- エネルギー基本計画の検討に合わせて必要に応じ見直し

2018年7月

第五次エネルギー基本計画

- 2030年の計画と2050年の方向性
- 2030年 ⇒ エネルギーミックスの確実な実現
- 2050年 ⇒ エネルギー転換・脱炭素化への挑戦

(参考) 第5次エネルギー基本計画以降のエネルギー・環境政策関連の動き

		エネルギー関連	環境関連
2018年	7月3日	第5次エネルギー基本計画策定	
2019年	6月11日		パリ協定に基づく 成長戦略としての長期戦略策定
2020年	3月5日	未来投資会議に環境・エネルギー問題について議論の場を設置し、 大所高所からの骨太のビジョンを検討することを決定(※)	
	3月30日		「日本のNDC(国が決定する貢献)」の決定 (更なる削減努力の追求に向けた検討を開始することを表明)
	6月5日	エネルギー供給強靱化法成立	
2021年	夏	エネルギー基本計画 <u>見直し検討の着手期限</u>	
	11月		<u>COP26開催予定@グラスゴー</u>

<2020年3月5日 未来投資会議 総理発言(抜粋)>

第四に、環境・エネルギー問題です。本日、中西議員からエネルギーをめぐる長期的・世界的な課題と、我が国の対処について、全政府的に検討すべきとの御意見を頂きました。未来投資会議に新たに議論の場を設け、大所高所から骨太のビジョンを検討することといたします。梶山経済産業大臣と西村大臣を中心に、準備を進めていただきたいと思います。

(参考) 第5次エネルギー基本計画(2018年7月閣議決定)の概要

「3E+S」

- 安全最優先 (Safety)
- 資源自給率 (Energy security)
- 環境適合 (Environment)
- 国民負担抑制 (Economic efficiency)

⇒

「より高度な3E+S」

- + 技術・ガバナンス改革による安全の革新
- + 技術自給率向上/選択肢の多様化確保
- + 脱炭素化への挑戦
- + 自国産業競争力の強化

2030年に向けた対応

～温室効果ガス26%削減に向けて～
～エネルギーミックスの確実な実現～

- －現状は道半ば
- －計画的な推進
- －実現重視の取組
- －施策の深掘り・強化

<主な施策>

○ 再生可能エネルギー

- ・主力電源化への布石
- ・低コスト化, 系統制約の克服, 火力調整力の確保

○ 原子力

- ・依存度を可能な限り低減
- ・不断の安全性向上と再稼働

○ 化石燃料

- ・化石燃料等の自主開発の促進
- ・高効率な火力発電の有効活用
- ・災害リスク等への対応強化

○ 省エネ

- ・徹底的な省エネの継続
- ・省エネ法と支援策の一体実施

○ 水素/蓄電/分散型エネルギーの推進

2050年に向けた対応

～温室効果ガス80%削減を目指して～
～エネルギー転換・脱炭素化への挑戦～

- －可能性と不確実性
- －野心的な複線シナリオ
- －あらゆる選択肢の追求

<主な方向>

○ 再生可能エネルギー

- ・経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す
- ・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手

○ 原子力

- ・脱炭素化の選択肢
- ・安全炉追求/バックエンド技術開発に着手

○ 化石燃料

- ・過渡期は主力、資源外交を強化
- ・ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト
- ・脱炭素化に向けて水素開発に着手

○ 熱・輸送、分散型エネルギー

- ・水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦
- ・分散型エネルギーシステムと地域開発
(次世代再エネ・蓄電、EV、マイクログリッド等の組合せ)

基本計画の策定 ⇒ 総力戦(プロジェクト・国際連携・金融対話・政策)

1. 直近の検討状況

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

3. これからの課題と方向性

現下の情勢とエネルギーへの影響予測

- コロナショックによって、2020年は世界的にGDPもエネルギー需要も大きく低下。
- 経済活動の再開により成長率は漸次回復していくものの、エネルギー消費については、不可逆的な構造の変化が生じる可能性もある。

2020年予測		評価・要因等	2021年以降
世界経済(GDP)	▲4.9%		2021年 +5.4%
先進国	▲8.0%	日本は▲5.8%	2021年 +4.8% (日本+2.4%)
新興国	▲3.0%	中国+1.0%、インド▲4.5%	2021年 +5.9% (中国+8.2%、インド+6.0%)
エネルギー需要	▲6% 程度	リーマンショックの7倍の減少	需要は一部回復するが、構造変化の可能性
化石燃料	▲8% 程度		
原油	▲8% 程度	運輸部門(石油需要の57%)の低迷	21年には増加傾向に転ずる(IEA)も、輸送需要に構造変化の可能性
ガソリン	▲11% 程度	ロックダウンによる人流減(50~75%)	ロックダウン解除により人流・ガソリン需要は次第に回復も、テレワーク定着や都市の大気汚染改善を目的としたモーダルシフト等による減少リスク(IEA)
軽油	▲7% 程度	物流は機能しており、減少を抑制	eコマース利用の拡大(WTO)に伴い、需要増加トレンドの可能性
ジェット燃料	▲26% 程度	足下で航空量90%減少	国内線2022年、国際線2024年まで2019年水準に回復せず(IATA)
石炭	▲8% 程度	石炭火力▲10%	短期的には主にアジアの経済回復により需要回復、低いガス価格による石炭から天然ガスへの転換が加速の可能性(IEA)
天然ガス	▲4% 程度	ガス火力▲7%、産業部門▲5%	
電力	▲5% 程度	石炭火力▲10%、ガス火力▲7%	相対的に影響は少なく、経済活動再開により需要回復が見込まれ、更にドイツ・フランスのEV購入補助金、IT化ニーズの拡大など、電力需要増加トレンドが加速化の可能性
CO2	▲8%程度		グテーレス国連総長、フォンデアライエン欧州委員長などの脱炭素化社会を促進する発言、削減取り組み加速化の可能性

コロナ禍を契機としたエネルギー需給への影響（具体例）

変化			影響	対応と今後の課題
消費側	人流/物流の変化	接触回避	<ul style="list-style-type: none">● 需要が集中型から分散型にシフト（固定オフィス→家庭・シェアオフィス等）● 人流の減少（通勤、出張、会議等）● ECに伴う物流の増大	【課題①】 <ul style="list-style-type: none">● <u>新たな日常・生活様式・企業活動を踏まえた、「with COVID-19」のエネルギー需要高度化・全体最適化に向けた取組の検討</u>
		職住不近接		
		サプライチェーン再構築	<ul style="list-style-type: none">● プロセス自動化、生産の一部の国内回帰等	
	脱炭素化・グリーンリカバリーの契機	経済対策による景気刺激	<ul style="list-style-type: none">● 欧州を中心に、景気対策×グリーンの流れを強化する動き● 消費の高効率化（AI・IoT、デジタル化）や、脱炭素化・エネルギー転換に資することが、市場シェア獲得における競争力に直結	【課題②】 <ul style="list-style-type: none">● <u>エネルギー転換（電化、水素化など）の支援・推進</u>
供給側	需要見通しへの不確実性上昇	リスク回避による投資低迷	<ul style="list-style-type: none">● 化石燃料価格の不透明さによる上流資源投資の減少● 脱炭素化・エネルギー転換に不可欠な高エネルギー密度電池等の材料となるレアメタルの更なる需要増加	【課題③】 <ul style="list-style-type: none">● <u>資源・燃料の安定的な調達</u>（レアメタルのサプライチェーン強化等）
			<ul style="list-style-type: none">● 安定供給に必要な電源／ネットワーク／インフラ投資の低迷	【課題④】 <ul style="list-style-type: none">● <u>エネルギー・環境イノベーション投資が計画的に実行される環境の更なる整備、デジタル化の促進</u>
	脱炭素化の加速		<ul style="list-style-type: none">● サプライチェーン構築圧力が高まる中、その国の脱炭素化の進展が立地競争力に直結	【課題⑤】 <ul style="list-style-type: none">● <u>脱炭素エネルギー供給の更なる導入</u>
	レジリエンス意識の向上	経済安全保障の定着	<ul style="list-style-type: none">● 世界の分断化・ブロック化などの懸念もある中、（準）国産エネルギーの重要性の高まり● 災害のほか、感染が発生／拡大すると、供給サイトの操業に悪影響を与える可能性	【課題⑥】 <ul style="list-style-type: none">● <u>エネルギーレジリエンスの一層の強化</u>

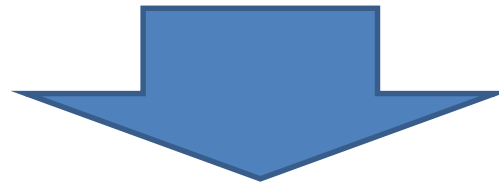
12

日本におけるコロナにより影響を受けるエネルギー需要

新型コロナウイルスによる影響

- 不要不急の外出自粛や海外からの観光客の減少等により、自家用車や公共交通機関の燃料使用量減少
- 商業施設では来客減少に伴う稼働時間の低下等により、エネルギー需要が低下。
- 他方、家庭では在宅時間の増加から電力、都市ガス等の需要が増加。
- 経済減速が長引くほど、製造業・物流への影響も広がり、産業部門・貨物部門のエネルギー需要減少にもつながる可能性あり。

※（一財）日本エネルギー経済研究所レポート等より引用・編集



※ 電力消費量（速報値）：
2020年4月▲3.6%（前年同月比）
5月▲9.2%（同上）
石油消費量（速報値）：
2020年4月▲16%（同上）

出所：電力広域的運営推進機関_系統情報サービス、
石油統計速報

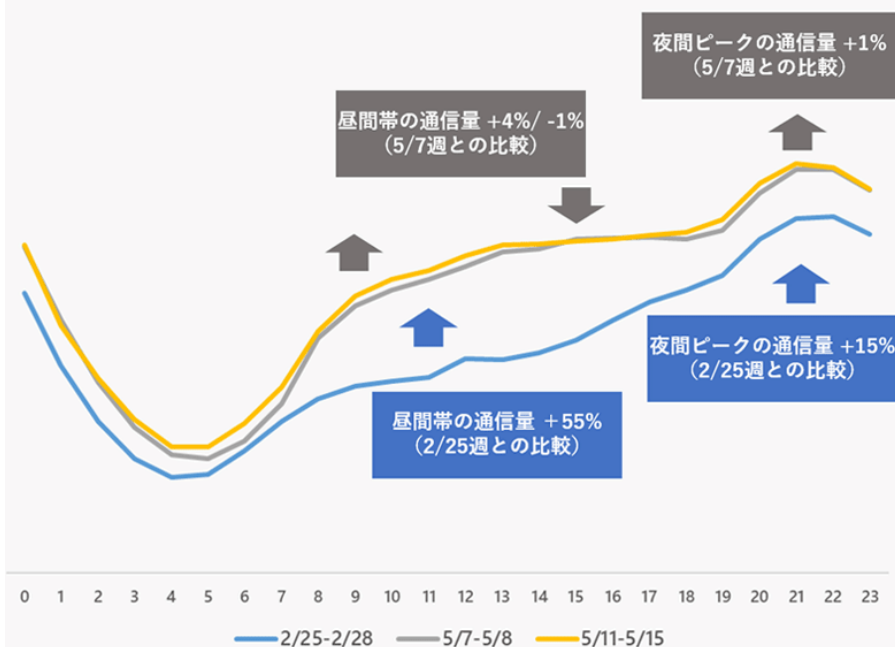
中長期的に固定化・加速化される変化

- **接触回避**：デジタル化・オンライン化の加速、EC取引等の増加
- **職住不近接**：リモートワーク・在宅勤務等の進展
- **省人化・合理化**：生産現場等の無人化・AI化の進展

(参考) デジタル化・オンライン化の加速

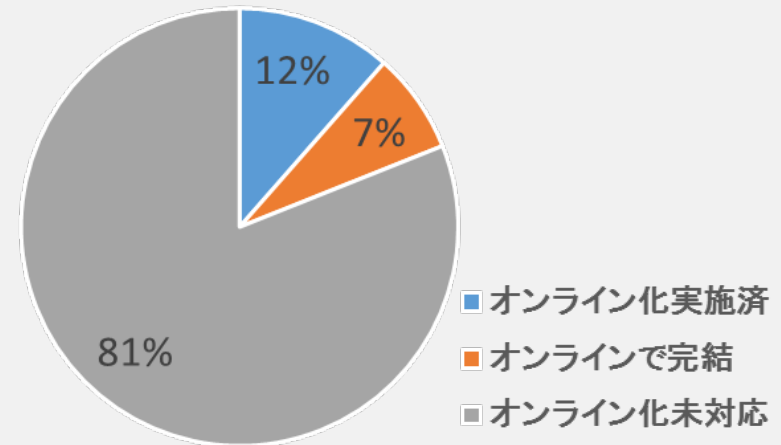
- 新型コロナにより、デジタル化のトレンドは加速。国内のデータ通信量は最大1.5倍に拡大。
- 行政手続等においても、新型コロナを契機に今後デジタル化が進展。

新型コロナ前後でのデータ通信量の変化



平日昼間で最大50%を超えるデータ通信量の増加

行政手続等のオンライン化率



- 行政手続のオンライン化が課題
- コロナを契機にオンライン化の流れが加速

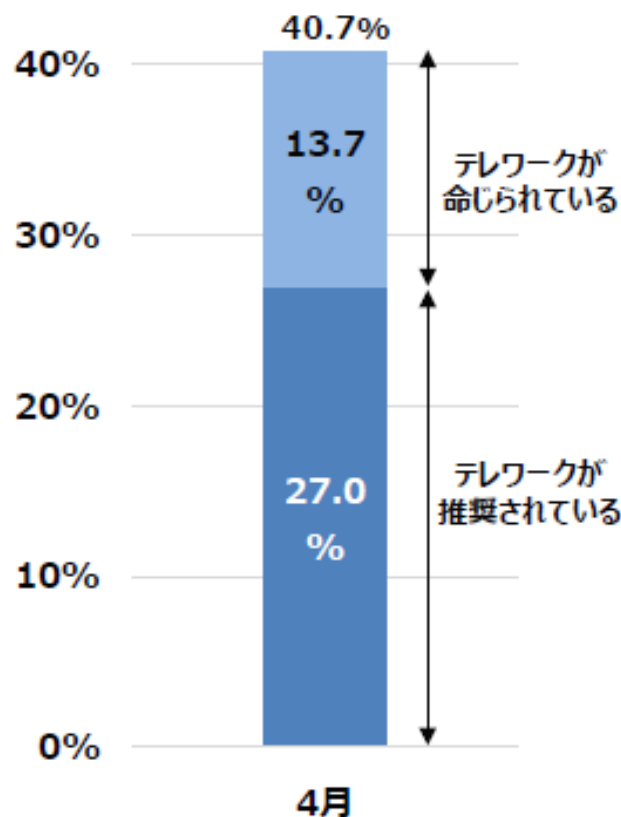
(出典) NTTコミュニケーションズ「インターネットトラフィック(通信量)推移データ」(5月19日公開)

日本総研「新型コロナ禍が促す公的セクターのデジタル革新」を元に作成(5月20日公開)

(参考) テレワークの進展

- 新型コロナウイルスを踏まえた急激なテレワークが進展。企業に対して、勤務・報酬体系等の人材マネジメントや労務管理のあり方そのものの変革を迫っている状況。
- 新型コロナをきっかけに地方での勤務・地方への移住の動きが拡大。

テレワークを実施した企業の割合



新型コロナウイルスを受けた 地方勤務への切り替えの動き

- ソフトウェア開発を手掛けるフラー（千葉県柏市）の渋谷修太社長は、6月には出身地である新潟県に移住。今後はフラーの新潟オフィスを拠点として、必要なときだけ千葉の本社や東京に出向く方針。
- 4月以降、社内の会議や社外との打ち合わせはすべてウェブに移行。渋谷社長も自宅でのリモートワークを続けるなかで、「どこに住んでいても仕事には支障がない」と感じた。移住に伴って今後は新潟オフィスの拡大と千葉にある本社機能の一部移転も検討する。

(参考) 製造業・物流の省人化の進展

- **新型コロナをきっかけに無人化の重要性が再認識され、製造・物流現場における無人化・省人化への需要が高まっている。**

- 新型コロナウイルスが世界で猛威を振るうなかで、産業用ロボットが存在感を高めている。ロボットメーカーは経済活動が持ち直すときを見据えて、主力製品を提案・供給する考えだ。
- 工場の操業を持続するため自動・省人化ニーズが再注目されており、スイスの重電大手のABB、川崎重工業や安川電機などが最大マーケットである中国で足場固めようと布石を打つ。
- コロナ危機はロボット普及に拍車をかけそうだ。

(出典) 日本経済新聞『「コロナ後」に備え 自動・省力化ロボが再注目』2020/4/2

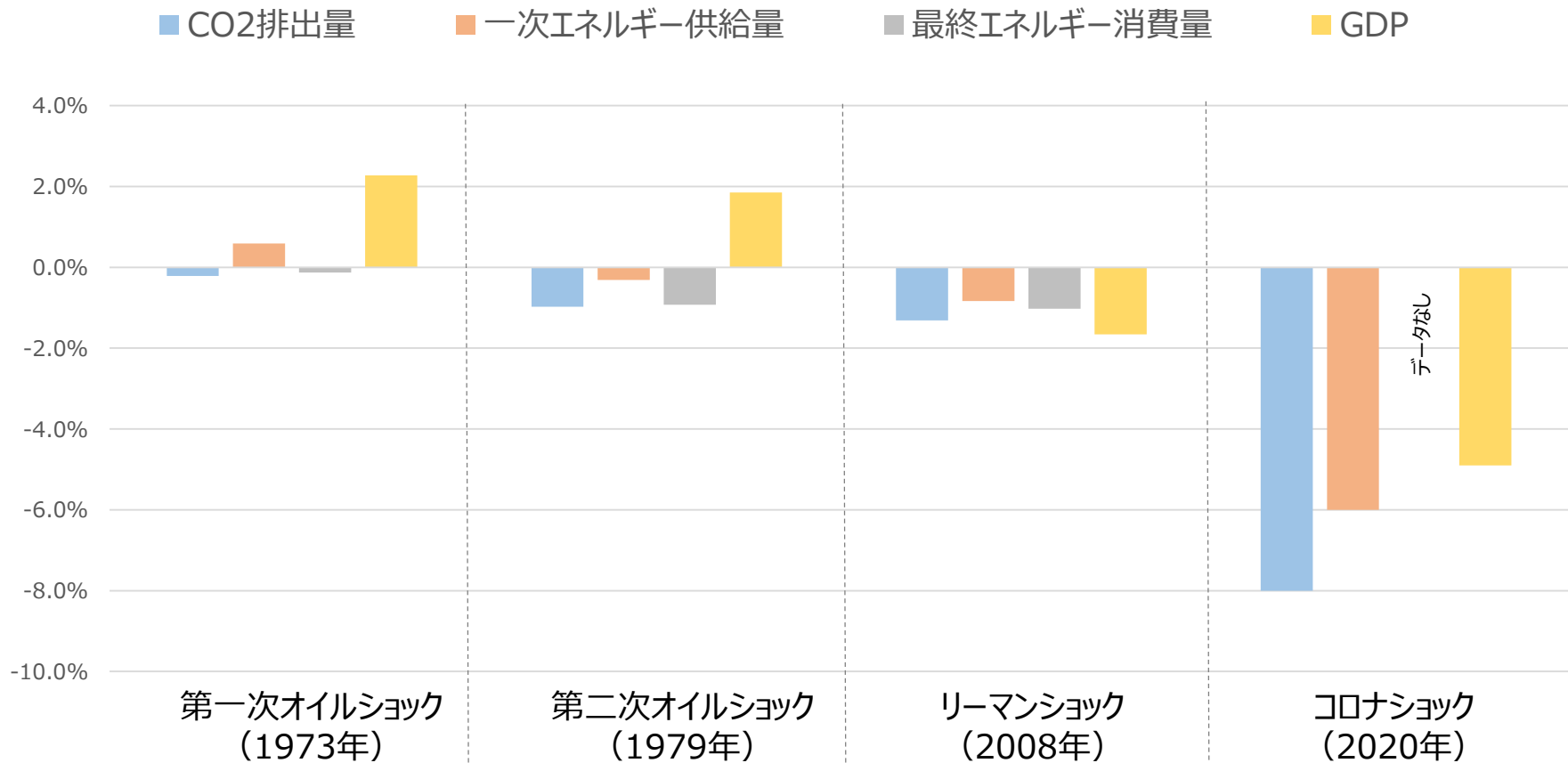
- 「もっと早く新型が欲しい」「納期を短くできないか」ー。新型コロナウイルスの影響を受けて、ロボット開発スタートアップのZMP(東京・文京)にはこんな問い合わせが急増している。
- 同社が手掛ける無人フォークリフト「CarriRo Fork」シリーズを導入すれば、物流倉庫で働く作業者の人数を減らせ、感染症の拡大リスクを抑えられるからだ。深刻な人手不足の課題も相まって、無人フォークリフトの導入を数年前倒しする動きが加速してきた。

(出典) 日経XTECH「新型コロナ対策の“救世主”か、ZMPの無人フォークが物流現場で需要急増」2020/4/14

コロナショックと過去のショックの前年比較

- コロナショックにおいては物理的な行動を制限したことで、GDPのみならずエネルギー需要も大きく減少する見込み。

前年比増減率（世界）



(出典) IEAデータベース
※2020年は予測値

日本におけるコロナショックとエネルギー安定供給（資源燃料）

①安定供給への影響

- 石油精製元売各社は、新型インフルエンザ等に備えた事業継続計画を策定済み。この計画に基づき、①精製、②物流、③販売といった重点継続業務について、感染予防対策を徹底。さらに、感染が判明した場合に備えた対応手順の確認や代替要員の確保、プラントの安全確保や代替調達方策の検討等を行い、石油製品の安定供給継続のための対応を徹底。
- こうした対策の徹底により、原油調達や物流も含め、石油の安定供給に特段の支障は生じていない。
- 定期修理についても、法定点検等の必要最小限の工事に限定して作業員数や工事規模の縮小を図るなど、感染症拡大防止を講じながら、安全操業・安定供給の継続に努めている。

②足下の国内生産動向

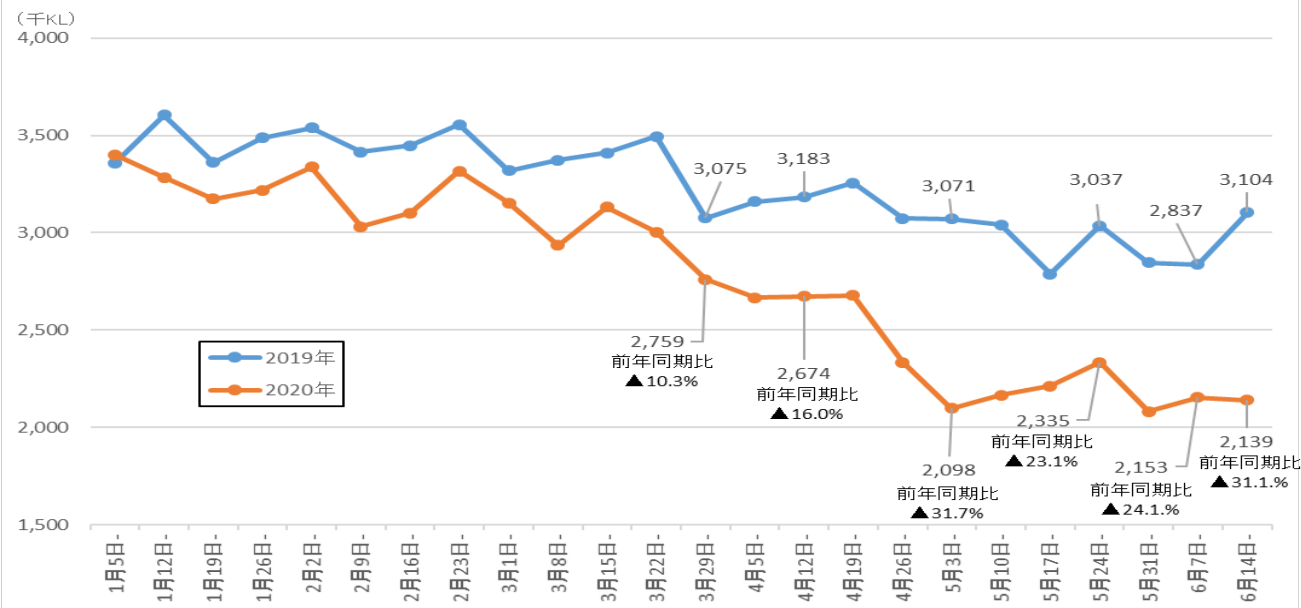
- 国内の石油製品生産は、3月下旬から下落し、5月初旬には前年比で30%以上の減少。その後、生産量は持ち直しつつあったが、足下では停滞している。

製油所の感染拡大防止策

- マスク着用／手洗いなど感染予防の徹底。入構時の検温実施。
- 濃厚接触を避けるための一定距離の確保。計器室の操作パネル等の消毒。
- 感染者が発生した場合の代替シフト体制の構築。
- 定期修理のスケジュールの見直しや規模縮小。



日本の石油製品の生産実績（週次）



注：2019年は1月6日から週おきにカウント。

出典：原油・石油製品供給統計週報（石油連盟）

コロナショックに伴う電力各社・都市ガス各社の対応

①安定的かつ適切な供給の継続の要請

- 緊急事態宣言が4月7日に発出されたことを踏まえ、新型インフルエンザ等対策特措法の規定に基づき、指定公共機関及び指定地方公共機関である電気事業者及びガス事業者等に対して、改めて、**電気及びガスの安定的な供給及び現場の安全の確保に万全を期すことを要請。**

②電気・ガス料金の支払い猶予の要請

- 「生活不安に対応するための緊急措置」（令和2年3月18日新型コロナウイルス感染症対策本部）及び緊急事態宣言の発出を踏まえ、電気・ガス事業者に対し、**個人又は企業にかかわらず、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、電気・ガス料金の支払いに困難な事情がある方**に対しては、**その置かれた状況に配慮し、料金の未払いによる供給停止の猶予など、電気・ガス料金の支払いの猶予について、柔軟な対応を行うことを要請。**
- この結果、大手電気事業者・ガス事業者からは、6月8日までに、電気はのべ11万件以上、ガスは3万件以上の需要家に対して、支払いの猶予などの柔軟な対応を行っているとの報告を受けている。

要請内容

- 業務計画に盛り込まれた事項を確実に実施するとともに、発電所、中央給電指令所、ガス製造所などの重要施設の職員が罹患した場合における、①**代替要員の確保をはじめとする人員計画の精査**、②**代替施設の活用を含めた対応**、③サプライチェーンの混乱が長期化することを見据えた**代替的な調達先の確保**など、必要な物品・資機材を安定的に調達するための措置を実施するなどの**BCP対応を徹底することにより、電気及びガスの安定的な供給及び現場の安全の確保に万全を期すこと。**
- 工事会社、設備の保守・点検を行う事業者、警備会社など、**電気及びガスの安定的な供給及び現場の安全を確保するために必要な事業者に対して、引き続き、事業を継続するよう要請すること。** 等

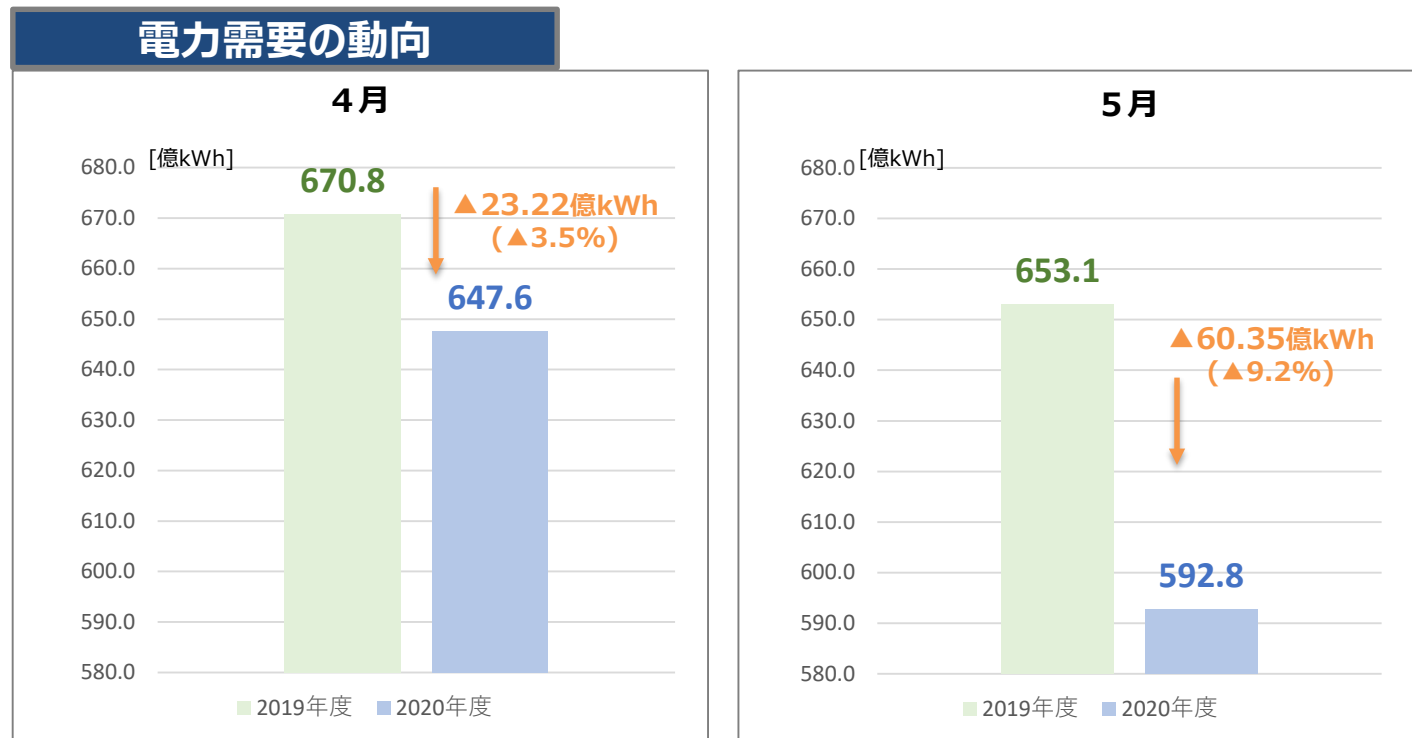
コロナショックによる電力需給への影響

①安定供給への影響

- 新型コロナウイルスのような感染症が拡大した状況下においても、安定供給の確保に万全を期することが重要。
- **電力各社**は、新型インフルエンザ等対策特措法に基づき、**最大40%の従業員が欠勤した場合**においても、**安定供給を確保するための業務を維持することなどを内容とする「業務計画」を策定しており、この計画に基づいて対応。**
- 特に、電力の安定供給の要である**中央給電司令所及び発電所**においては、**班ごとに担当者が相互接触しないローテーション**で業務を行い、感染者が確認された場合や災害が発生した場合にも**代替人員がオペレーションを行える、バックアップ体制も構築**。現在、**電力の安定供給に支障は生じていない**。

②足下の需要の動向

- 2020年**4月及び5月の全国の系統電力需要**（速報値）を前年同月と比較したところ、それぞれ**約3.5%、約9.2%の減少**となった。



出所：電力広域的運営推進機関
Webページから作成

コロナショックによる都市ガス需給への影響

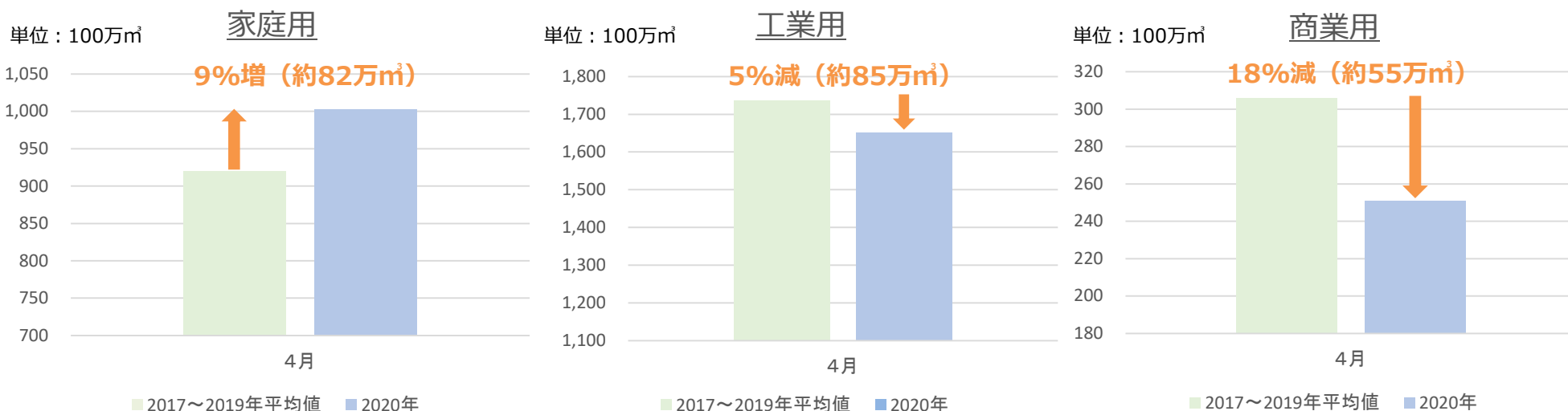
①安定供給への影響

- **都市ガス各社**も、新型インフルエンザ等対策特措法に基づいて「**業務計画**」を策定済み。この計画に基づき、業務内容ごとに優先順位付けを行った上で、**①原料調達・製造、②供給、③緊急保安**、といった**安定供給継続の基盤となる重要業務**について非接触型荷役の実施、代替要員の確保、代替施設の検討等の対応を行い、**安定供給継続のための対応を徹底**。
- 新型コロナウイルス感染症拡大の状況下にあっても、**ガスの安定供給への支障は発生していない**。
- 他方で、需要家宅内の安全点検、ガスメーターの検定満期取替等、**需要家との対面、直接の現場訪問を前提としていた平時の計画的な保安業務をこれまで通り行うことが困難**になるという課題が顕在化。**速やかに法令改正を行い、保安の確保を前提に、法定保安業務の満期を延長する等の特例措置を講じることにより対処**。

②足下の需要の動向

- 需要の動向は天候、気温等にも左右されうるためコロナウイルスが与えた影響を一概に評価することが難しいものの、政府から緊急事態宣言が発令されていた2020年4月はコロナウイルスの影響が一定程度あったと推測される。
- 2020年4月の需要量を2017年～2019年の平均値と比較すると、**家庭用は9%増加したのに対して、工業用は5%減少、商業用では18%減少**となった。

都市ガス需要の動向



(参考) 国内の原子力発電における新型コロナウイルス感染症への対応

- 新型コロナウイルス感染症の予防・感染拡大防止に向け、以下の取組を実施中。

(1) オンサイトでの取組

- 各事業者は、発電所運営への影響を避けるため、マスク着用や手洗い・うがいの徹底のほか、運転員の通勤バスの専用化等の対策を実施中。



運転員の通勤バスの専用化



発電所正門での検温



入退域等での離隔の確保



中央制御室での仕切り設置

(2) オフサイトでの取組

- 内閣府原子力防災において、感染症流行下での原子力災害時には、放射線に対する防護措置と感染防止対策を可能な限り両立させるよう基本的な考え方を整理（本年6月）。
- 当面の対応や、今後の避難計画等の見直しに当たって活用する。

【主なポイント】

- ✓ 感染拡大・予防対策を十分考慮した上で、避難や屋内退避等を行う。
- ✓ 避難又は一時移転を行う場合には、避難所・避難車両等における感染者とそれ以外の者との分離、人と人との距離の確保、マスクの着用、手洗いなどの感染対策を実施する。
- ✓ 屋内退避を行う場合には、放射性物質による被ばくを避けることを優先する（屋内退避の指示が出されている間は原則換気を行わない）。
- ✓ 指定避難所で屋内退避をする場合には、密集を避け、極力分散して退避。これが困難な場合は、あらかじめ準備している広域避難先へ避難。23

IEA

(ファティ・ビロル事務局長のコメント)

- ✓ 本年3月、SNSにて、「新型コロナウイルスのもたらした危機によって、電力供給が保証されることが、かつてないほどに不可欠であることが再認識された」とコメント。
- ✓ また、原子力発電の設備容量に関しても「確実な電力供給を支える重要要素」とコメント。

(持続可能経済復興プラン)

- ✓ 本年6月、新型コロナウイルスが引き起こした世界的経済危機から回復するため、電力分野など6分野に対して、2021年から2023年の間に集中的に投資を呼びこむ、持続可能経済復興プラン (Sustainable Recovery Plan) を発表。
- ✓ このうち、原子力については、CO2排出削減と経済・雇用の観点から、電力分野において上記プランに貢献できるエネルギー源として、以下のような記載がされている。
 - 水力発電に次いで、2番目の規模の低炭素化電源である。
 - 原子力発電は、排出削減に大きく貢献している。先進国で原子力発電所の運転延長が行われない場合、クリーンエネルギーへの移行に年間約800億ドルの追加投資が必要になり、電気料金は約5%高くなる。
 - 原子力発電所の新規建設が行われれば、雇用が生まれ、また火力発電との代替が起こればCO2の排出削減も進んでいく。既存の原子力発電所の運転延長と新規建設によって、世界で毎年約150億ドルの経済効果が見込まれる。

世界原子力産業協会 (WNA)

- ✓ WHOが、新型コロナウイルス感染症の流行をパンデミックとした当初から、コロナ禍における原子力の役割について発信。その中で、安定的な電力供給を支える原子力発電の2つの特長を強調。
 - 燃料が3年使われ、燃料交換が12-18ヶ月ごとで済むため、化石燃料を使う発電に比べて供給安定性に優れる。
 - 高い稼働率で運転するため、風力や太陽光のような再エネより信頼性のある電力を供給する。

The coronavirus crisis reminds us that **electricity is more than indispensable than ever**.

Firm capacity, including nuclear power in countries that have chosen to retain it as an option, is **a crucial element** in ensuring a secure electricity supply.

Hydropower is the largest **low-carbon** source of electricity worldwide today and **nuclear power is the second-largest source**.

Hydro and **nuclear power** are making **a significant contribution to emissions reductions**. Without further nuclear lifetime extensions in advanced economies, for example, **clean energy transitions would require around \$80 billion additional investment per year and consumer electricity bills would be around 5% higher**.

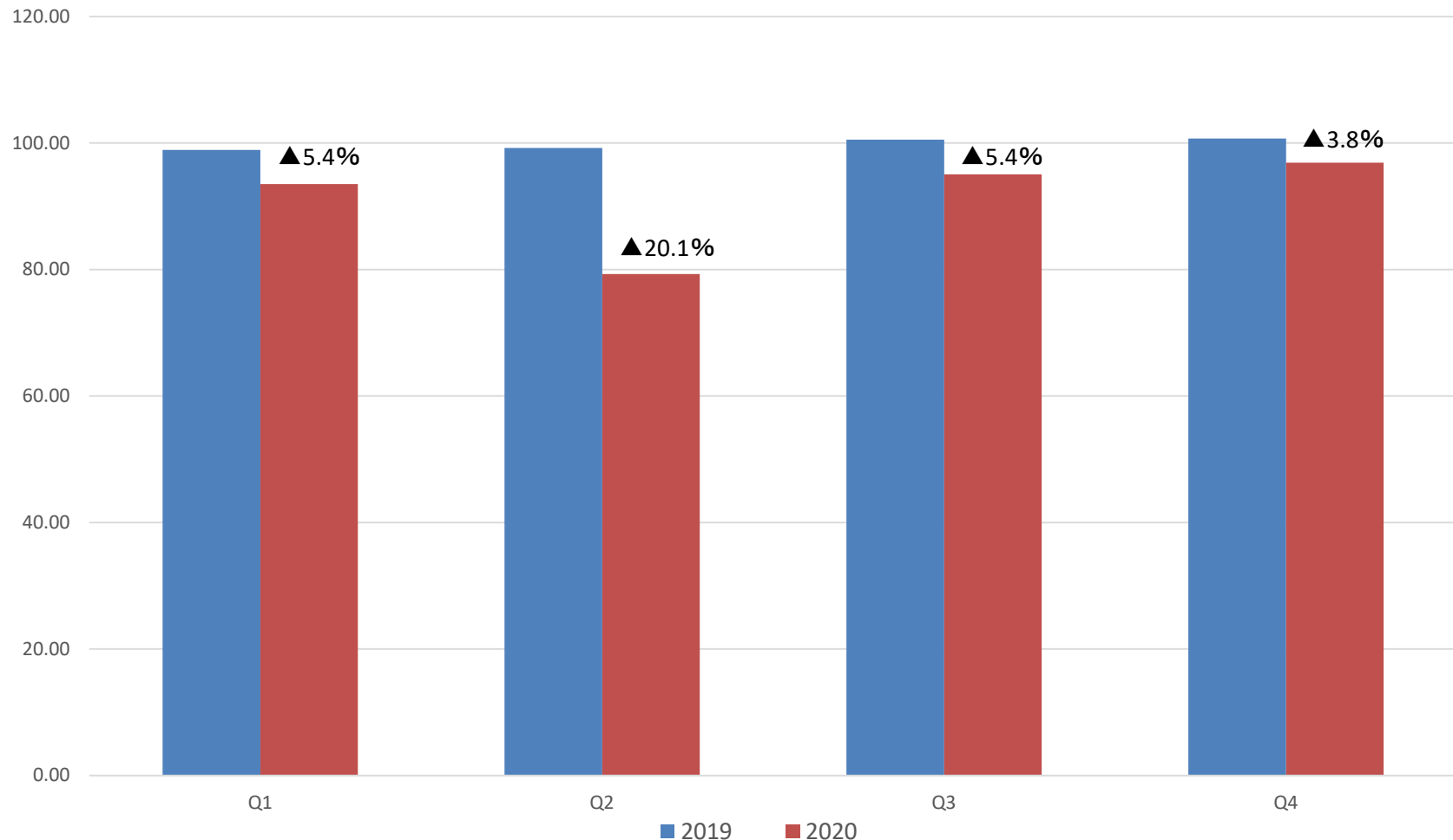
In countries where site permitting is already well advanced, **new hydro and nuclear power plants would bring jobs and reduce emissions from power generation if displacing fossil fuel plants**. Around \$20 billion would be spent each year to support continued generation from existing and new hydroelectricity power plants. **Around \$15 billion would be spent each year to support lifetime extensions of existing plants and build new nuclear power plants**.

Firstly, in most reactors, fuel assemblies are used for around three years. **There is therefore greater security of supply than for fossil fuel plants**, which require a constant feed of coal or gas. Reloads of nuclear fuel take place every 12-18 months and operating companies have developed strategies to focus on refuelling during outages to reduce the number of staff required.

Secondly, nuclear reactors operate **with high capacity factors, providing a more reliable, constant supply** than some intermittent renewables, such as wind and solar..

石油需要の動向

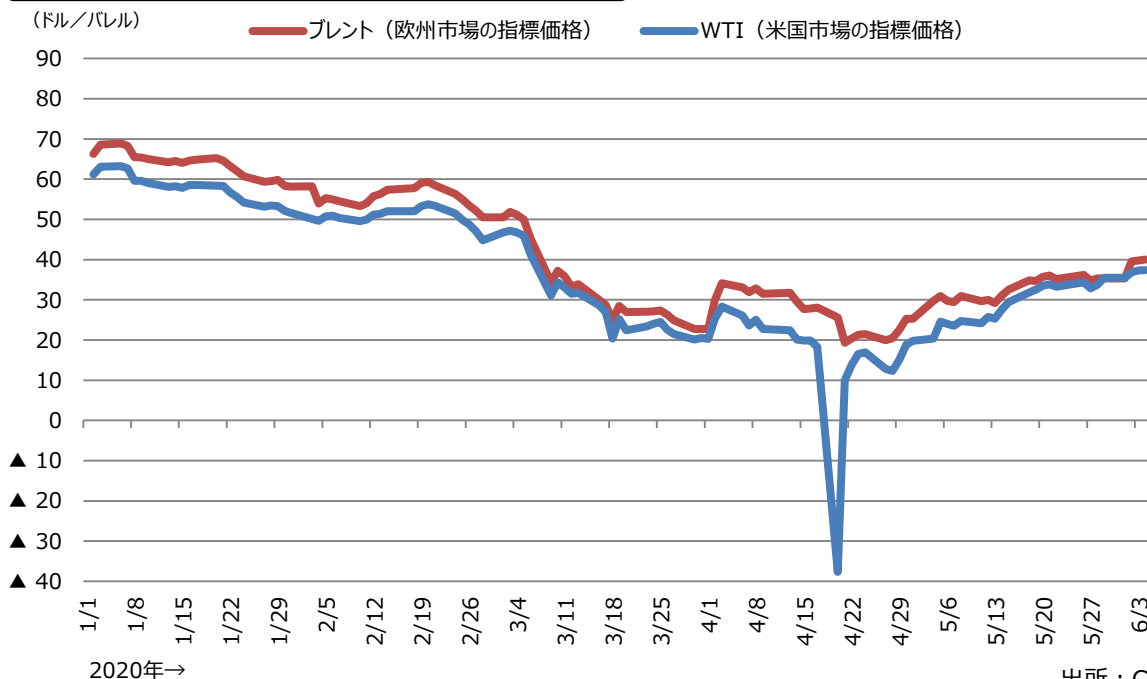
- IEAが今年5月に発表したレポートによると、2020年の世界の石油需要は、対前年▲863万B/Dの9123万B/Dになると予想。特に第2四半期の落ち込みが激しく、対前年▲1992万B/Dの7929万B/Dになると予想。
- 2020年後半からは、世界的に経済活動の再開が本格化していくに伴い、石油需要も次第に回復していくと予想。



原油市場価格への影響

- 2020年1月から2月にかけて、新型コロナウイルス感染拡大による需要減少で油価が下落。
- 3月6日のOPECプラス閣僚会合で、協調減産の交渉は決裂。さらに、その直後に一部産油国は大幅な増産を表明し、価格競争が激化。
- 4月10日、国際原油・ガス市場の安定化等に向けた協力を促進するため、G20臨時エネルギー大臣会合を開催。
4月12日、OPECプラス閣僚会合において、原油の大幅な減産に合意。
- 4月中旬、原油需要が一層減少する中、原油価格は再び下落。なお、米国原油市場の指標であるWTIの先物価格については、米国における貯蔵容量逼迫の懸念などから、マイナス37.63ドルとなり、史上最安値を更新。
- その後、欧米諸国による経済活動再開の動きなどが見られる中、5月初旬頃から、原油価格は上昇。

2020年1月以降の原油価格の動き



国際原油市場安定化の重要性

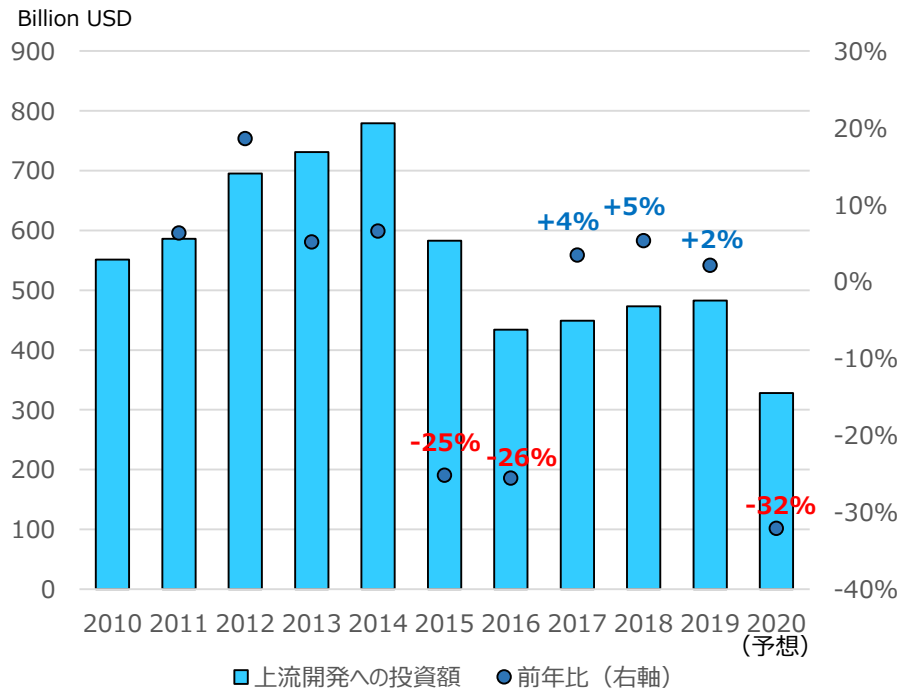
- 低油価は、原油消費国にとって貿易収支の改善や燃料価格の低下が見込まれる。
- 一方、油価の急激な下落は、エネルギー企業の収益や産油国経済への悪影響などを及ぼし、石油やガスの安定供給に影響する可能性も。

- 世界経済が悪化している中、エネルギーの安定供給は経済回復に必要不可欠。
- 原油の生産国・消費国双方が、国際原油市場の安定化に協力して取り組むことが重要。

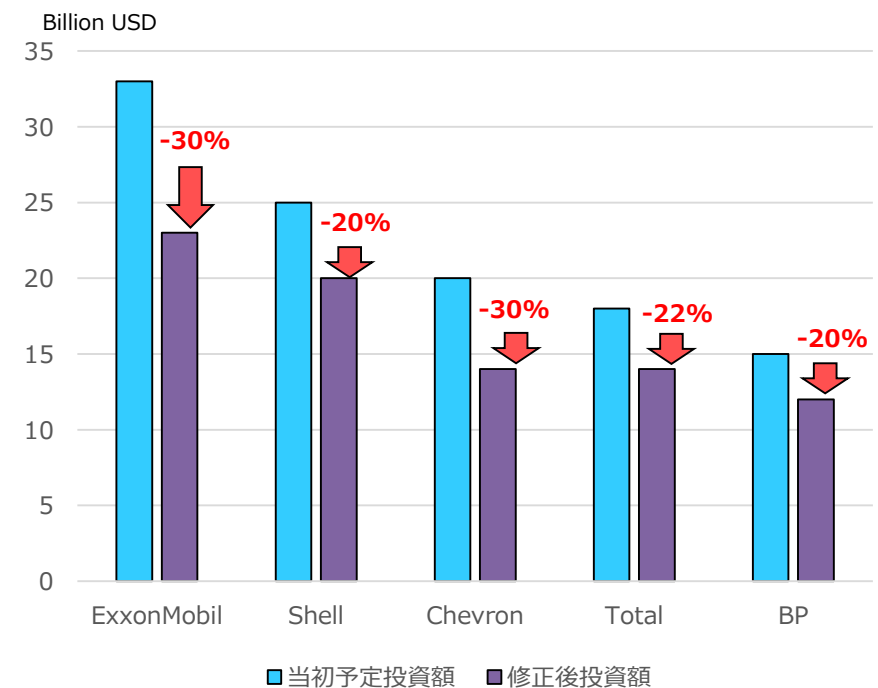
石油・天然ガスの上流投資への影響

- 石油・天然ガスの上流開発投資は、2015年以降、油価低迷等によって、2年連続で減少。油価上昇に伴い、2017年以降は回復基調。
- 2020年前半の急激な油価下落・低迷により、2020年の世界の石油・天然ガスの上流開発投資は大きく減少する見込み。欧米の石油メジャー各社もすでに投資削減を表明。
- 上流開発投資の低迷が長期化する場合、将来の石油・天然ガスの供給が減少し、需給が逼迫するリスクあり。

■ 世界の石油・天然ガスの上流開発への投資額の推移



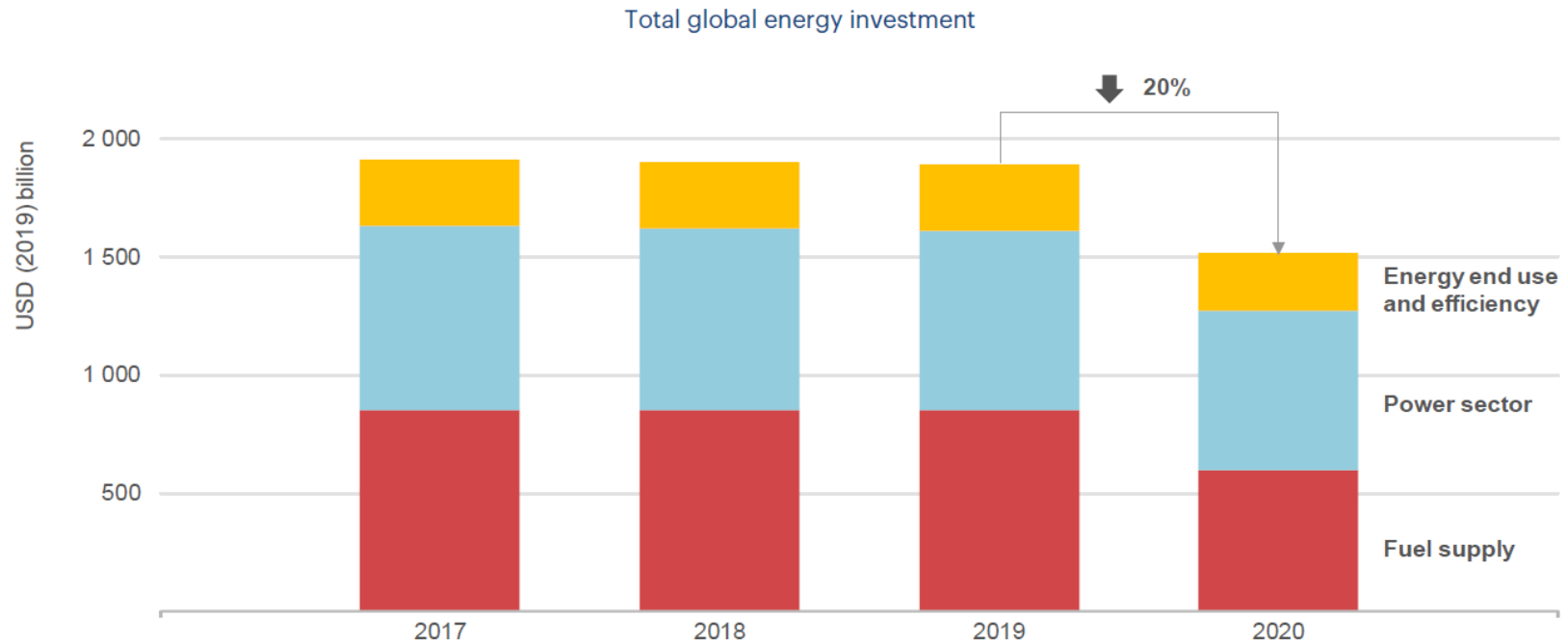
■ メジャー各社の2020年投資額の方針修正



電力投資への影響

- エネルギー投資は2019年に比べ▲20%、電力セクターは▲10%程度。
- 再エネ投資は▲10%、化石投資は▲15%、ネットワーク投資は▲9%

Energy investment is set to fall by one-fifth in 2020 due to the Covid-19 pandemic



IEA 2020. All rights reserved.

海外におけるポストコロナのエネルギー政策の方向性（各国要人等のコメント）

国連事務総長 グテーレス

- 「我々は、医療制度・社会保証・公的サービスの脆弱性のコストをパンデミックという最も厳しい方法で思い知った。」「今こそ、パンデミックや気候変動その他の世界的な課題に対して、強靱でより包括的かつ持続可能な経済社会を構築する努力をすべき。」(4/2, 国際連合HP)

EU フォン・デア・ライエン欧州委員長

- 「経済復興プランは(コロナという)我々が今直面する巨大な挑戦を、復興を後押しするだけでなく、将来に投資することを通じて機会に変える。つまり、欧州グリーンディールとデジタル化は雇用創出、経済成長、レジリエンスの強化、及び環境改善を加速するだろう。」(5/27, 欧州委員会HP)

IEA事務局長 ファティ・ビロル

- 「エネルギーセクターへの投資の減退を通じて、今日の雇用や経済的機会だけでなく、景気が回復した後に必要となるであろうエネルギー供給も喪失させることになる。」(5/27, CNBC取材)
- 「景気刺激策の中心としてクリーンエネルギーを活用することは、経済の回復だけでなく、より安全で持続可能なエネルギーシステムを構築する上で重要である。」(4/24, デンマーク気候大臣との閣僚会合)

トランプ大統領

- 「偉大な米石油・ガス業界を見捨てることは決してしない。これらの非常に重要な企業が利用できる資金を用意し、雇用を将来まで守る計画を策定するようエネルギー省と財務省の長官に指示した。」(5/19, Twitter)
- 関係省庁に環境規制の緩和や手続きの免除を検討させる方針を示した(6/4, NYT)

(参考) 欧州を中心に脱炭素目標蹴り上げの動き

- 欧州が世界の気候変動政策の最左翼に位置。排出量取引制度などの経済的手法を活用しつつ、2020年にもこれまでの中期・長期目標を蹴り上げる動き。
- フォン・デア・ライエン次期欧州委員長の看板政策は、昨年12月に公表された「The European Green Deal（欧州グリーンディール）」。
- コロナ対策として5月27日、欧州委はコロナからの復興計画を盛り込んだ**総額1.85兆ユーロ規模の次期中期予算枠組(MFF)及びリカバリーファンド「Next Generation EU」（以下、新EU予算案）**を提案。経済復興と合わせて、デジタルや**気候変動対策、レジリエンス強靱化**の促進を強調。

欧州のGHG排出量目標と気候変動対策

- 2030年削減目標：現在は**1990年比40%削減**であるが、今後、50-55%に引き上げるべく検討中。
- 長期目標：**2050年ネット排出ゼロ目標**を目指す（2019年12月欧州理事会でポーランドを除く国で合意。）

（具体的政策）

① 2030年に向けた排出量削減等の枠組み：

- GHG排出量の削減目標については、EU-ETSの対象とならない分野においては、国別に決定。
- EUから各国に割り当てられた目標に合わせ、各国が独自のエネルギー政策に基づき、エネルギー転換を図る。

② 欧州排出量取引制度(EU-ETS)：

- 対象は、電力・熱供給、産業(中小企業を除く)等、域内排出量の45%。
- 直近の排出権価格は25~30ユーロ強/t-CO₂

③ サステナブル・ファイナンス：

- **気候変動等のESGリスクの開示義務付け**規則を策定中。

The European Green Dealの概要

- 2050年気候中立を規定する「**欧州気候法**」を2020年3月に提案。
- **2030年目標を50~55%に引き上げるための包括的プランを2020年夏までに提案**。上記目標達成に向けた関連法案を2021年6月までに提案。③**国境調整措置**については、分野を特定して適用するための提案を2021年までに行う。
- **排出量取引制度（EU-ETS）の海運・航空分野への活用**に向けた提言案を2021年までに行う。
- **総額1,000億ユーロの移行対策メカニズム**

新EU予算案の概要（5/27公表）

- 「**Next Generation EU**」はグリーン、デジタルそしてEUの強靱化に投資するという大枠のもと、①復興のための加盟国支援、②民間投資促進による景気回復、③コロナ危機を踏まえた対策の3本の柱から成立。
- 気候変動対策関連の主な取組として、①建物の省エネ推進、②水素や再エネなどのクリーン技術への投資促進（R&D予算増額）、③EV事業環境整備（EV充電ポイント100万カ所の達成）などがある。
- 7月までに欧州理事会（首脳級）で承認し、夏までに欧州議会の諮問³⁰、本年末までに欧州議会の承認を得、**来年1月からの始動を目指す**。

1. 直近の検討状況

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

3. これからの課題と方向性

コロナ禍を契機としたエネルギー需給への影響（再掲）

変化			影響	対処と今後の課題
消費側	人流/物流の変化	接触回避	● 需要が集中型から分散型にシフト （固定オフィス→家庭・シェアオフィス等） ● 人流の減少（通勤、出張、会議等） ● ECに伴う物流の増大	【課題①】 ● <u>新たな日常・生活様式・企業活動を踏まえた、「with COVID-19」のエネルギー需要高度化・全体最適化に向けた取組の検討</u>
		職住不近接		
		サプライチェーン再構築	● プロセス自動化、生産の一部の国内回帰等	
	脱炭素化・グリーンリカバリーの契機	経済対策による景気刺激	● 欧州を中心に、景気対策×グリーンの流れを強化する動き ● 消費の高効率化（AI・IoT、デジタル化）や、脱炭素化・エネルギー転換に資することが、市場シェア獲得における競争力に直結	【課題②】 ● <u>エネルギー転換（電化、水素化など）の支援・推進</u>
供給側	需要見通しへの不確実性上昇	リスク回避による投資低迷	● 化石燃料価格の不透明さによる上流資源投資の減少 ● 脱炭素化・エネルギー転換に不可欠な高エネルギー密度電池等の材料となるレアメタルの更なる需要増加	【課題③】 ● <u>資源・燃料の安定的な調達</u>
			● 安定供給に必要な電源／ネットワーク／インフラ投資の低迷	【課題④】 ● <u>エネルギー・環境イノベーション投資が計画的に実行される環境の更なる整備、デジタル化の促進</u>
	脱炭素化の加速		● サプライチェーン構築圧力が高まる中、その国の脱炭素化の進展が立地競争力に直結	【課題⑤】 ● <u>脱炭素エネルギー供給の更なる導入</u>
	レジリエンス意識の向上	経済安全保障の定着	● 世界の分断化・ブロック化などの懸念もある中、（準）国産エネルギーの重要性の高まり ● 災害のほか、感染が発生／拡大すると、供給サイトの操業に悪影響を与える可能性	【課題⑥】 ● <u>エネルギーレジリエンスの一層の強化</u>

今後の政策の方向性（論点）

	今後の課題	これまでの取組	更なる取組の方向性（論点）
消費側	【課題①】 ● 新たな日常・生活様式・企業活動を踏まえた、 <u>「with COVID-19」のエネルギー需要高度化・全体最適化に向けた取組の検討</u>	● 機器単位：機器効率の向上（トップランナー規制） ● 事業者単位：事業者ごとのエネルギー消費原単位の改善（1%改善or業種別ベンチマーク）	【需要の高度化】 ● 電化・水素化等のエネルギー転換含む「 <u>需要高度化</u> 」への転換 <ul style="list-style-type: none"> 単に減らすだけでなく、脱炭素化やレジリエンス強化に向けた電化・水素化等のエネルギー利用転換等の促進（事業者における水素等のエネルギー利活用の推進 等） 従来の省エネも深掘を目指すべく、グローバルに見たトップランナー水準追求 【需要の最適化】 ● 変動再エネ導入拡大を踏まえたエネルギー需要の「 <u>最適化</u> 」 ● 事業者・機器単位規制から、全体最適化に向けた更なるエネルギー利用効率化の取組検討
	【課題②】 ● <u>エネルギー転換（電化、水素化など）の支援・推進</u>	● 機器・設備導入補助 – 自動車：CEV補助金 ● 技術開発支援（水素還元製鉄等）	【導入支援、技術開発支援など】 ● 高効率設備導入加速のための支援策の拡充（設備・建物等）、大型モビリティにおける水素利用技術の開発・実証
供給側	【課題③】 ● <u>資源・燃料の安定的な調達</u>	● 上流・貯蔵設備等の出資支援 ● 必要な資源・燃料の備蓄確保 ● レアメタルの採掘・開発・製錬事業への出資支援 ● 必要な備蓄の確保	【化石燃料】 ● <u>油価急落の機会を捉えた石油・ガス権益獲得のための支援の充実</u> 【レアメタル】 ● 特定国・地域に対するサプライチェーン上の依存を避けるため、レアメタルの <u>国際協力の推進</u> ● レアメタル備蓄の戦略的運用（技術進展を見据えた備蓄対象鉱種の選定と鉱種毎の目標設定）

今後の政策の方向性（論点）

	今後の課題	これまでの取組	更なる取組の方向性（論点）
供給側	【課題④】 ● <u>エネルギー・環境イノベーション投資が計画的に実行される環境の更なる整備、デジタル化の促進</u>		【電力】 ● 重要性が高まる(準)国産エネルギーの拡大 ➢ 再エネの主力電源化の早期・確実な実現 - コスト低減、電力市場統合に向け、再エネを競争力ある産業に進化 ・ FIPを通じた市場統合の促進(電力市場における再エネの自立) ・ 分散・自家消費型の新たな再エネビジネスの創出 ・ 洋上風力産業の戦略的育成 ・ 適正な参入・退出の仕組み(価格設定・認定失効) - 地域に寄り合い、理解・信頼を得て事業運営する環境の整備 - 再エネを支えるNW等の社会インフラの整備 ・ 計画的な系統形成(マスタープラン策定、全国負担) ・ 系統利用ルールの見直し ➢ 原子力比率20～22%の実現、実用段階にある脱炭素化の選択肢としての追及 - 安全最優先の再稼働(国内原子力発電所の最大限の活用) ・ 設備利用率の向上、40年超運転 - 「原子力産業イノベーション」の実現 ・ 軽水炉の安全性向上の技術開発・導入促進、革新的原子力技術開発の推進 ・ 原子力産業の維持・強化・革新 - 持続的なバックエンドシステムの確立 ・ 中間貯蔵、再処理、プルトニウム利用、廃棄物の最終処分に向けた取組の前進 ● 調整力(蓄電池や水素等のシステム含む)、供給力、長期的な設備容量の確保・脱炭素化 ● AI・IoT等のデジタル技術を活用した全体最適な次世代型グリッドの整備 (これを支える託送料金制度の構築、サイバーセキュリティ対策の強化) ● <u>電力データの活用促進</u> ● 災害時の関係者間連携、バックアップ機能の強化を通じた全国大での電力インフラの強靱化、分散型グリッドの構築に向けた環境整備 ● 適切な電源ポートフォリオの実現
	【課題⑤】 ● <u>脱炭素エネルギー供給の更なる導入</u>	● FITによる再エネ導入拡大 - 入札制活用・FIP導入 - 廃棄処理費用積立導入 - ネットワーク投資の環境整備(レベニューキャップ、賦課金方式) - 電力系統の有効活用 ● 容量市場の運用開始 ● 安全最優先の再稼働 ● 脱炭素化技術の研究開発・実証	
	【課題⑥】 ● <u>エネルギーレジリエンスの一層の強化</u>		【非電力】 ● 水素利活用の拡大 (戦略ロードマップの着実な実施、社会実装の加速(地域の水素社会形成促進)) ● CCUS/カーボンリサイクルによる化石燃料の脱炭素化の早期実現(普及策の検討) 【国民負担】 ● カーボンリーケージへの適切な配慮(内外比較、是正措置) ● コスト・税・電気料金/賦課金等のトータルの負担の適正化

(参考) 需要の変化

エネルギー需給構造の変化

供給サイド

- ①大規模集中型で安価に安定的に大量供給
- ②エネルギーシステム改革の進展により競争原理が働くように
- ③再エネの導入が拡大特に太陽光が急速に増加コストも急速に低減
- ④安価な再エネが他電源と競争可能に

大規模化
効率化

競争促進
差別化

分散化
価値の顕
在化

構造的・
質的变化

需要サイド

- ①いかに効率的に消費・節約するか。
- ②選択肢が拡大し、様々な料金メニューとともにニーズが顕在化
- ③効率性だけではなく、消費するエネルギーの質（非化石価値・レジリエンス等）も重要に。
- ④AI・IoTといったデジタル化による消費の構造的変化とともに、電化・水素化など新たな消費の形が普及

エネルギー需要行動の変容・多様化

- これまでの需要サイドにおける取組は省エネ法に基づく規制と省エネ補助金等の支援を通じ、高効率機器・設備への投資促進等の省エネ取組を促すことで、省エネルギーを推進。
- 省エネは引き続き重要。他方、上記を踏まえ、**「単に減らす省エネ」から、供給側の脱炭素化の進展と合わせた需要側の電化等、エネルギー転換含む「エネルギー需要の高度化」への構造転換が必要ではないか。**その際、自然変動する再エネの拡大に伴い、**需給一体となって再エネを有効活用する**という視点も必要ではないか。

(参考) 省エネルギー施策の進捗

エネルギーミックスの省エネ対策の進捗状況：

2018年度時点省エネ量▲1,340万kl/▲5,030万kl(進捗率27% ※標準進捗率：33%)

- 産業部門<省エネ量▲275万kl/▲1,042万kl>(26%)
- 業務部門<省エネ量▲332万kl/▲1,227万kl>(27%)

- LED等の導入 [71.6万kl/108.0万kl]
- 産業用ヒートポンプの導入 [7.0万kl/87.9万kl]
- 産業用モータの導入 [14.2万kl/166.0万kl]
- FEMSの活用等によるエネルギー管理の実施 [11.9万kl/67.2万kl]

- LED等の導入 [145.0万kl/228.8万kl]
- 高効率な冷凍冷蔵庫やルーター・サーバー等の導入 [51.2万kl/278.4万kl]
- BEMSの活用等によるエネルギー管理の実施 [58.6万kl/235.3万kl]

- 家庭部門<省エネ量▲290万kl/▲1,160万kl>(25%)
- 運輸部門<省エネ量▲444万kl/▲1,607万kl>(28%)

省エネ法における規制措置の進捗

- エネルギー消費量原単位の改善（工場単位）
 - 産業部門にくらべ、業務部門で大きく進捗。
 - 主要4業種について、紙・パルプは継続して減少傾向。
 - 化学、セメントはH20以降減少傾向。
 - 鉄鋼はH20以降横ばい。

業務部門：H14からH29までの15年間で18%の減少

産業部門：H11からH29までの18年間で5%の減少

【主要4業種】

化学：5%減少
鉄鋼：7.5%減少
セメント：2.5%減少
紙・パルプ：15%減少

産業業務部門における支援措置の進捗

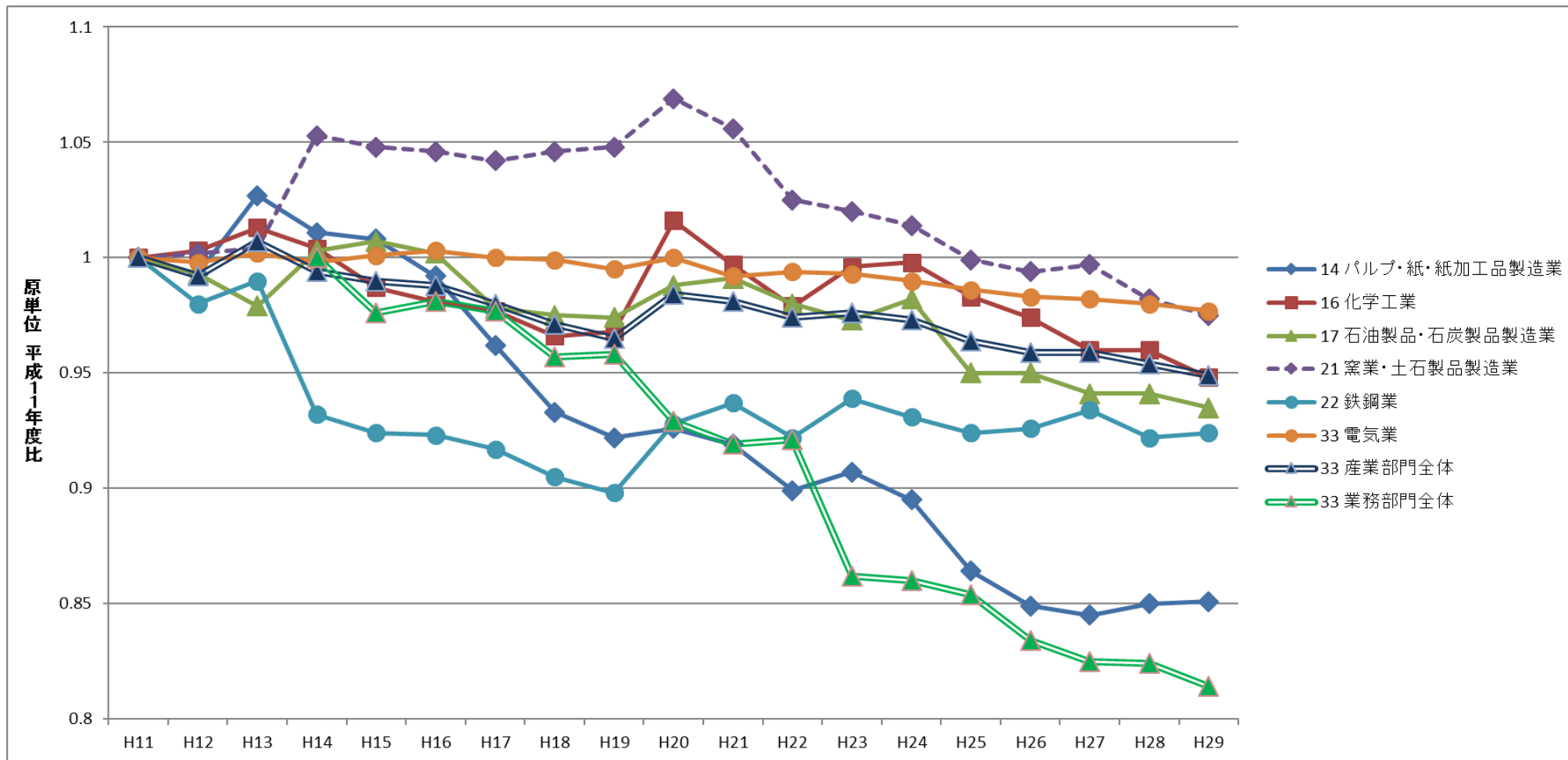
- 省エネ補助金（工場・事業場単位）
 - 2018年度時点での省エネ量実績※1：▲220万kl
- 戦略的省エネルギー技術革新プログラム
 - 2030年度時点での省エネ目標：▲1,000kl
 - 2019年度時点での省エネ効果※2：▲397万kl

※1H23以降の年度毎の省エネ実績を積み上げて算出。

※2実施者へのアンケートにより事業化の状況を調査し2030年度における省エネ効果見込み量を算出。

(参考) 主要業種における工場単位のエネルギー消費原単位の状況

- 業務部門は原単位改善は順調。
- 産業部門は改善の進捗は緩やか。特に鉄鋼業は横ばい。



(参考) 省エネ法における規制措置：工場等規制の執行状況

- 2019年度報告（2018年度実績）では、優良事業者（Sクラス）は前年と同水準だが、省エネ停滞事業者（Bクラス）は減少。
- 産業部門のベンチマーク制度は、高炉による製鉄業、電炉による普通鋼製造業、洋紙製造業、ホテル業、ショッピングセンター業、貸事務所業を除き達成率が20%を超えている。
- 業務部門のベンチマーク制度は、導入から複数年が経過し、着実に達成率が向上している。**

工場等規制：事業者クラス分け評価制度（S A B C評価）

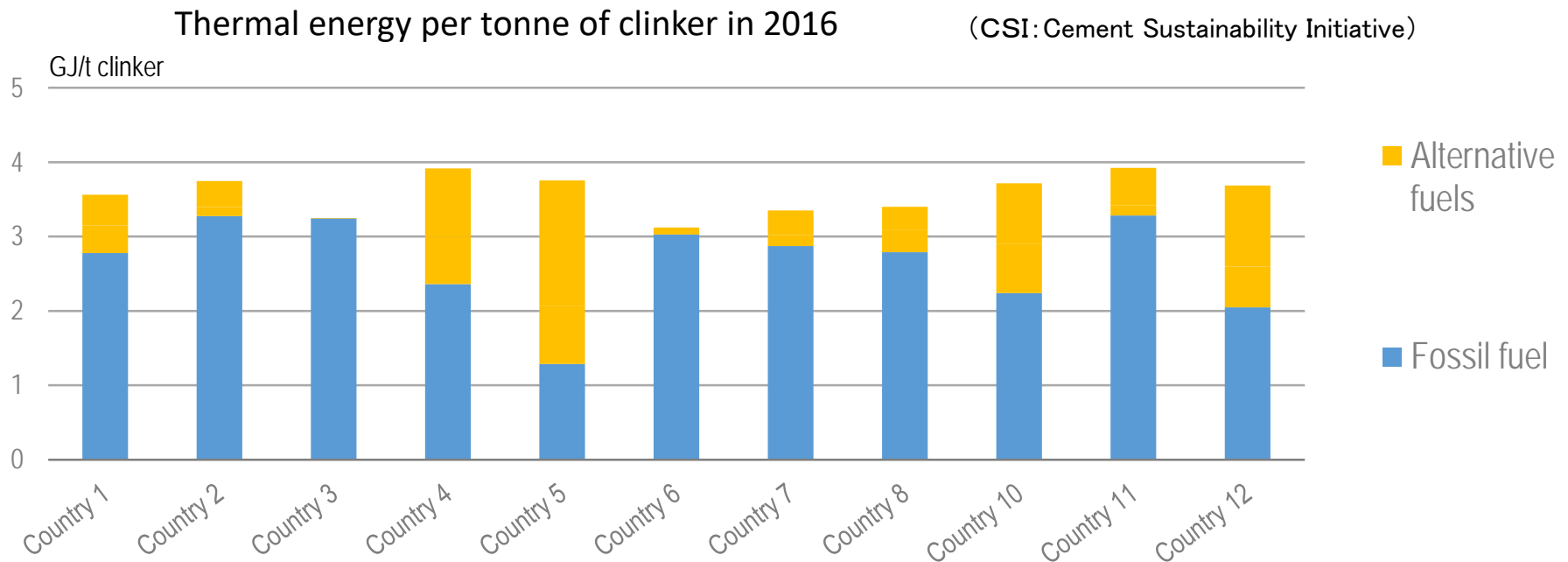
Sクラス	Aクラス	Bクラス	Cクラス
<p>省エネが優良な事業者</p> <p>【水準】</p> <p>①努力目標達成 または、 ②ベンチマーク目標達成</p> <p>【対応】</p> <p>優良事業者として、経産省HPで事業者名や連続達成年数を表示。</p>	<p>省エネの更なる努力が期待される事業者</p> <p>【水準】</p> <p>Bクラスよりは省エネ水準は高いが、Sクラスの水準には達しない事業者</p> <p>【対応】</p> <p>メールを発出し、努力目標達成を期待。</p>	<p>省エネが停滞している事業者</p> <p>【水準】</p> <p>①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前年度年比増加 または、 ②5年間平均原単位が5%超増加</p> <p>【対応】</p> <p>注意喚起文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。</p>	<p>注意を要する事業者</p> <p>【水準】</p> <p>Bクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分</p> <p>【対応】</p> <p>省エネ法第6条に基づく指導を実施。</p>

	Sクラス	Aクラス	Bクラス	Cクラス
2015（2010～2014年度）	7,775者（68.6%）	2,356者（20.8%）	1,207者（10.6%）	13者
2016（2011～2015年度）	6,669者（58.3%）	3,386者（29.6%）	1,391者（12.2%）	25者
2017（2012～2016年度）	6,469者（56.7%）	3,333者（29.2%）	1,601者（14.0%）	38者
2018（2013～2017年度）	6,468者（56.6%）	3,180者（27.8%）	1,784者（15.6%）	精査中
2019（2014～2018年度）	6,434者（56.6%）	3,719者（32.7%）	1,217者（10.7%）	

(参考) エネルギー消費効率に係るベンチマーク目標の国際的な検証の状況について

- 昨年のG20エネルギー大臣会合にて、**IEAによる“Global Energy Efficiency Benchmark”等のエネルギー消費効率分析**について議論。
- IEAがメンバー国のエネルギー多消費産業におけるエネルギー消費効率分析を**継続検討中**。他方、各国のデータ収集状況や、バウンダリー等の差の考慮が必要等課題もあり。
- **我が国のベンチマーク目標が国際的な観点から妥当な水準であることの検証作業は、継続して検討中。**

<セメントの分析例>



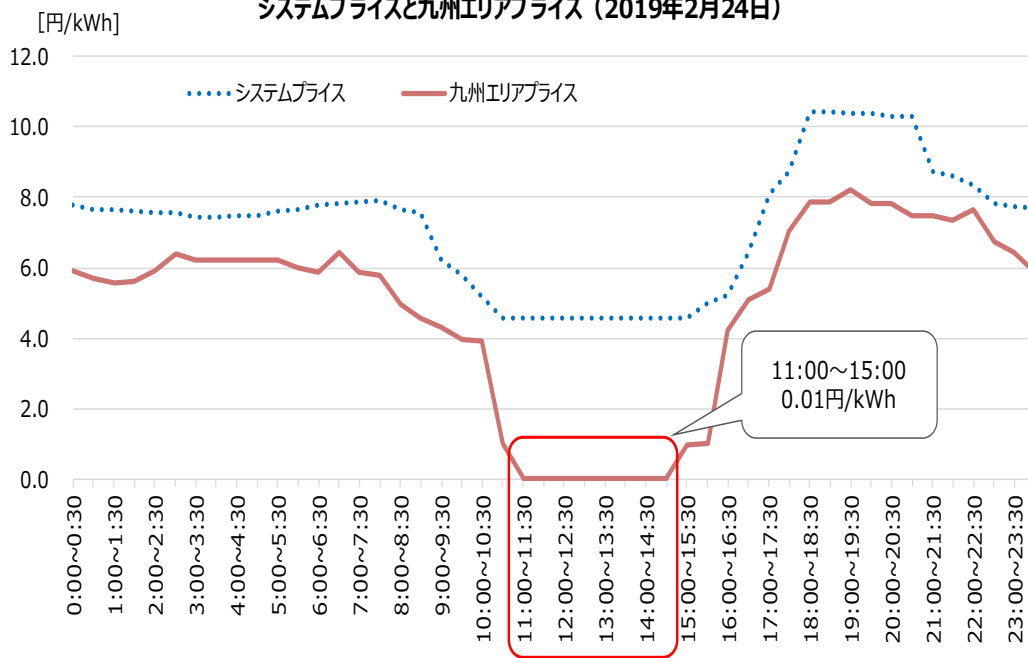
※あくまで燃料原単位での比較であり、電気の使用量は含まれていない点や、各国でデータベースのカバー率に差異がある点など、各国の結果を単純に比較することはできない。

(出典)IEA「Energy efficiency and benchmarking analysis for G20 countries and beyond」2019年9月18日 IEA・IPEEC合同ワークショップ

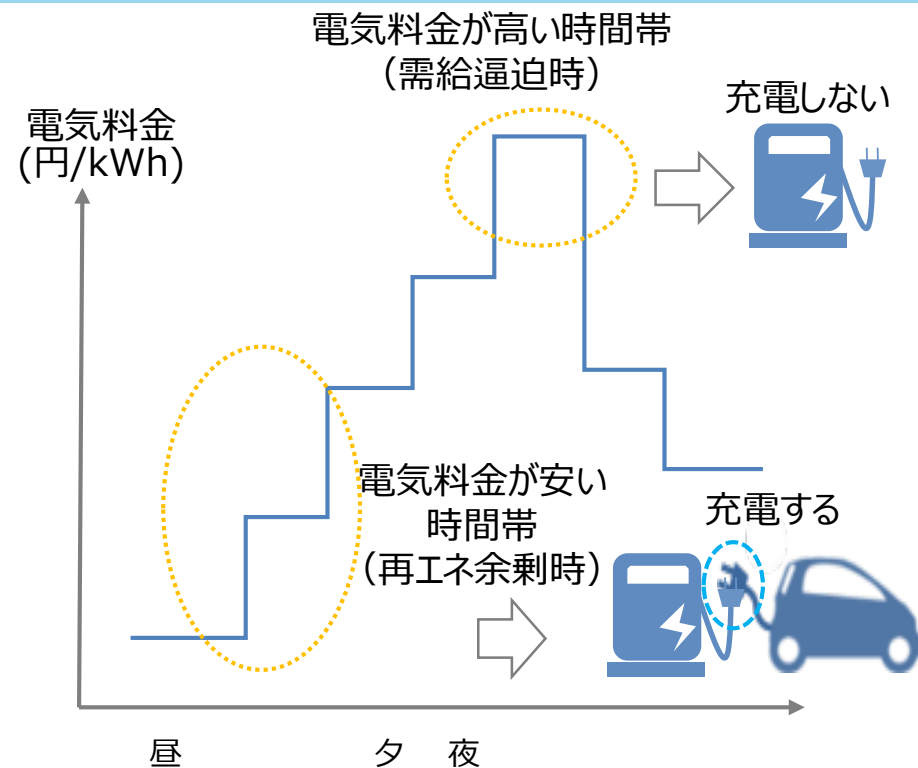
(参考) 需要最適化に向けた取組み例：電動車を用いたダイナミックプライシング実証

- 固定価格買取制度導入等により変動型の再生可能エネルギー大量導入が進展。一部地域では時期・時間帯によって発電した再エネ電気の出力抑制を実施。再エネ発電量が多い日の昼間には卸電力取引市場の価格が0.01円/kWhとなる事象も起きている。
- 再生可能エネルギーを有効利用することで、結果として省エネとなることから、供給側の状況を踏まえ、市場メカニズムを活用し、適切な需要行動を促す仕組みを構築することが必要。このため、小売電気事業者が卸売電力価格に連動した時間別料金（ダイナミックプライシング）を設定し、電動車ユーザーの充電ピークシフトを誘導し、制度構築に係る課題を探る実証に取り組む中。
- 実証結果等も踏まえ、供給状況を踏まえた需要側の取組促進に向けた制度的検討を進める。

システムプライスと九州エリアプライス（2019年2月24日）



(出所) JEPXホームページ



（参考）一般消費者の省エネの促進

- 家庭部門等の一般消費者の省エネ促進のため、エネルギー供給事業者による情報提供も実施。
- 2017年度に制定した「エネルギー小売事業者の省エネガイドライン」に基づき、各社から一般消費者への情報提供を行っているが、省エネをより促進するため、海外の事例も参考にしつつ、更なる検討が必要。

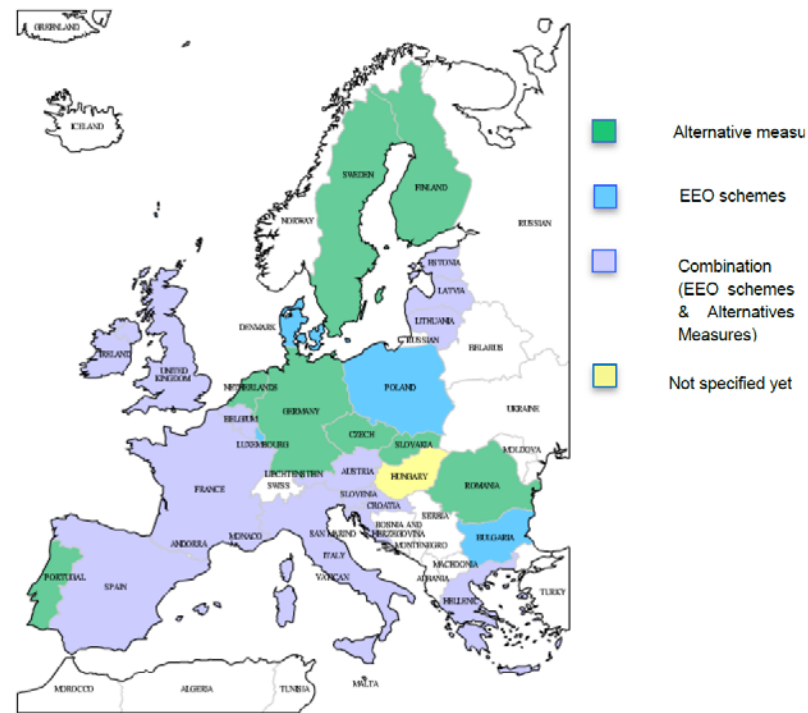
省エネ情報提供の実施状況に関する報告結果

- 小売電気事業者及びガス小売事業者の多くが、一般消費者に対するエネルギーの供給の事業を行う者が講ずべき措置に関する指針（平成18年経済産業省告示第235号）に従って消費者への情報提供を実施している。

指針の項目	小売電気事業者	ガス小売事業者
(1)エネルギー使用量の前年同月値	10/10社	10/10社
(2)過去1年間の月別のエネルギー使用量 及び使用料金	10/10社	10/10社
(3)機器の使用方法の工夫による省エネ量 及び削減額	10/10社	10/10社
(4)省エネ機器の性能及び助成制度等	9/10社	9/10社
(5)その他事業者の創意工夫による情報提供	10/10社	9/10社

（参考）海外の家庭部門の省エネ政策

- 欧州では、家庭に対する税額控除等のほか、エネルギー供給事業者に家庭の省エネを義務付けるといった制度も導入されている。



(参考) ZEH・ZEBにおける政府目標の進捗状況

ゼッチ

【ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）※1】

目標：2020年までにハウスメーカー等が新築する注文戸建住宅の半数以上で、
2030年までに新築住宅の平均でZEHの実現を目指す

進捗：2019年度実績は5.5万戸※1（30.7%※2）
目標達成には**更なる努力が必要**

※1：大幅な省エネを実現した上で、再生可能エネルギーにより、
年間で消費するエネルギー量をまかなうことを目指した住宅/建築物

※2：ZEHビルダー/プランナー2,673社の実績（5/29時点）

※3：ZEHビルダー/プランナー2,673社が供給する新築注文戸建て住宅に
占めるZEHの割合

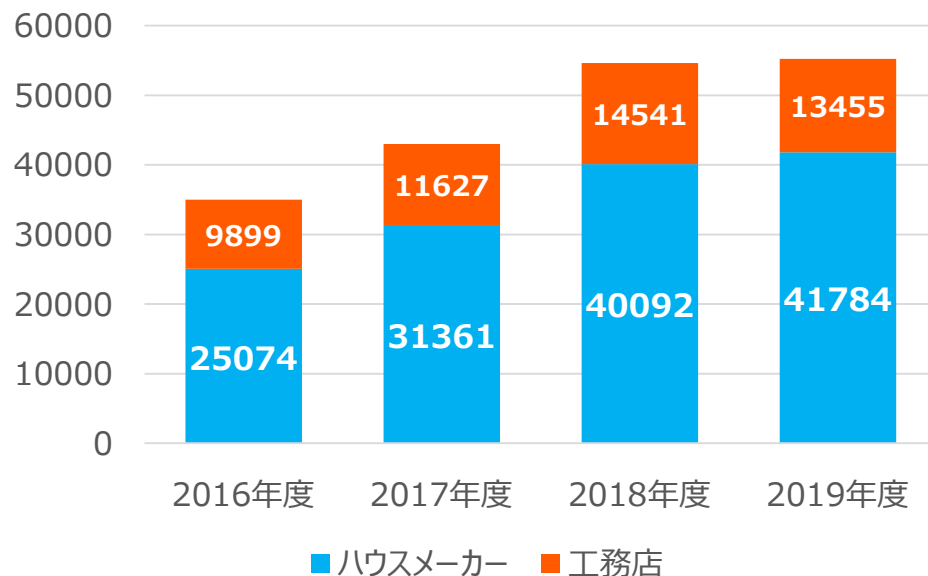
ゼブ

【ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）※1】

目標：2020年までに新築公共建築物等で、
2030年までに新築建築物の平均でZEBの実現を目指す

進捗：2020年目標については、下記実績のとおり2019年度時点で達成済み。
2030年目標の達成に向けて、**更なる努力が必要**

■ 戸建ZEHの供給戸数推移



■ 公共建築物等におけるZEB実績状況

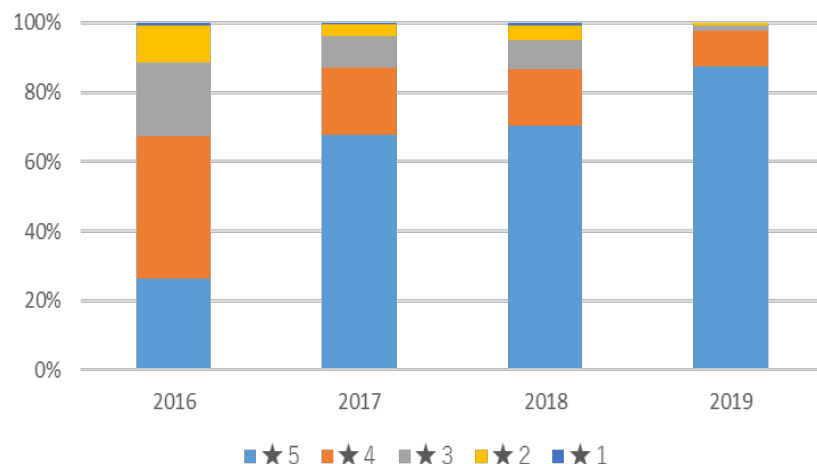
	延床面積10,000㎡未満 (Nearly ZEB以上)	延床面積10,000㎡以上 (ZEB Ready以上)
庁舎	Nearly ZEB : 2件 ZEB Ready : 2件	ZEB Ready : 2件
学校	ZEB Ready : 2件	ZEB Ready : 1件
病院	実績なし (民間の実績件数 : 45件)	実績なし (民間の実績件数 : 4件)
集会所	Nearly ZEB : 2件	実績なし (民間の実績件数 : 3件)

※民間建築物の実績数：BELS件数（2020/5時点）より

(参考) トップランナー制度 (課題と今後の方向性)

- 家庭部門の一層の省エネを進めるため、製造事業者によるエネルギー消費効率の向上だけではなく、**消費者による省エネ機器の選択（購入）が重要**。他方、**省エネ性能向上や達成率別の製品状況等を踏まえた小売表示制度の見直しが課題**。
- 省エネの難易度が高まる中、**目標基準年を超えたTR対象機器について高い目標の設定だけではなく、製造事業者にとってのインセンティブである小売表示制度も更に活用して効率向上を促す**。

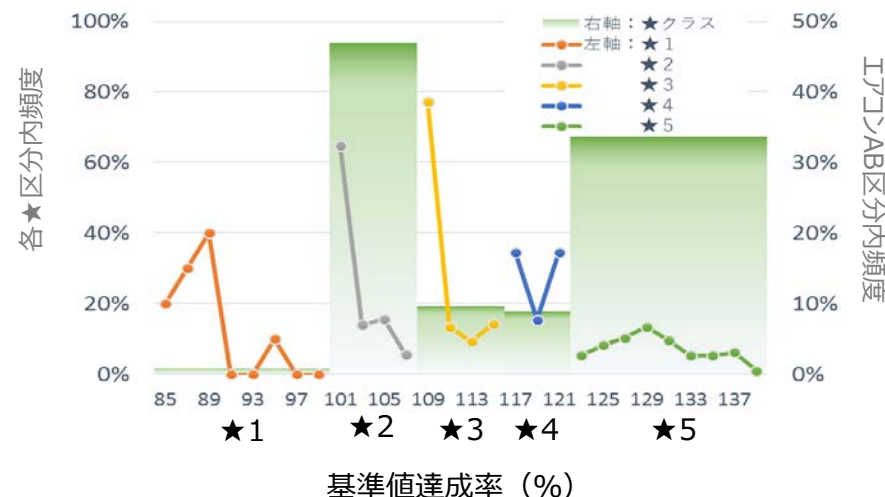
電気冷蔵庫の省エネ性能推移



出所) 省エネ型製品情報サイトを基に経済産業省作成。
 ※省エネルギー基準達成率に応じて★の数を割り振ることで、消費者に省エネ製品の購入を促している（電気冷蔵庫の場合、達成率100%以上を★5）

目標年度（2021年度）を前に基準達成（★5）の製品が市場の大半を占め、更なる効率向上のインセンティブとなっていない。

エアコン基準値達成率別の出現頻度



出所) 省エネ型製品情報サイトを基に経済産業省作成。
 ※エアコンAB区分について記載。効率に対する製品数の割合を★1～★5の各区分について算出。

売れ筋の★2、★3区分内で、低効率側に製品が集中する傾向が見られる。

(参考) 大型モビリティにおける水素利用技術の開発・実証：燃料電池トラック

- 各自動車・トラックメーカーが大型燃料電池トラックの技術開発に着手。電動車活用社会推進協議会においても、大型燃料電池トラックを含む商用車の電動化の実現に向け、今後議論予定。
- 大型燃料電池トラック対応の水素ステーションの開発に向けて、今年度からのNEDO事業において、充填施設の設備仕様や、水素の充填プロトコルの検討等を行う技術開発事業を実施予定。福島水素エネルギー研究フィールドの水素の活用も検討。

国内における燃料電池トラックを巡る動き

主体	内容
トヨタ・日野	● 25t級の燃料電池トラックを開発し、走行実証等を通じて実用化に向けた取り組みを進める。
ホンダ・いすゞ	● 燃料電池トラックの開発に向けた共同研究契約を締結。
三菱ふそう・トラックバス	● 東京モーターショーにおいて、7.5t級の小型の燃料電池トラックのコンセプトモデルを公開。 ● 2020年代後半までに量産を開始する計画。

【燃料電池トラックイメージ】

※出典：トヨタ自動車HP



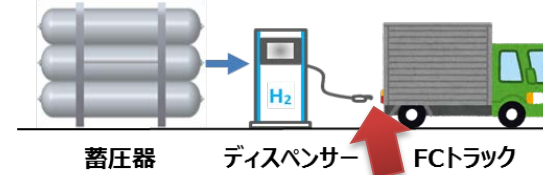
NEDO事業での実施内容

✓ 燃料電池トラック用水素ステーションの設備仕様検討



どの程度蓄圧器の容量が必要なのか 等

✓ 充填プロトコル、計量システムの検討



どのように水素を充填・計量するか 等

(参考) 石油・天然ガスの調達先多角化・権益確保に向けた主な取組

- 日本が引き続き石油・天然ガスの安定供給を確保していくためには、調達先の多角化が不可欠。
- 国内資源開発に加え、積極的な資源外交やJOGMECのリスクマネー供給等を通じ、更なる海外権益の確保を推進する。

ロシア【原油・天然ガス】

- 地理的に近接しており、チョークポイントを通過せず輸入が可能。
- 極東・東シベリア・北極圏における石油・天然ガス開発へ日本企業が参画・関心。
- 2016年12月の日露首脳会談以降、日露の官民で合意した多数の石油・天然ガス関連のプロジェクトは着実に進展。
- 2019年9月、日本企業が参画する北極LNG2プロジェクトが最終投資決定。2023年生産開始予定。

UAE（アブダビ酋長国）【原油】

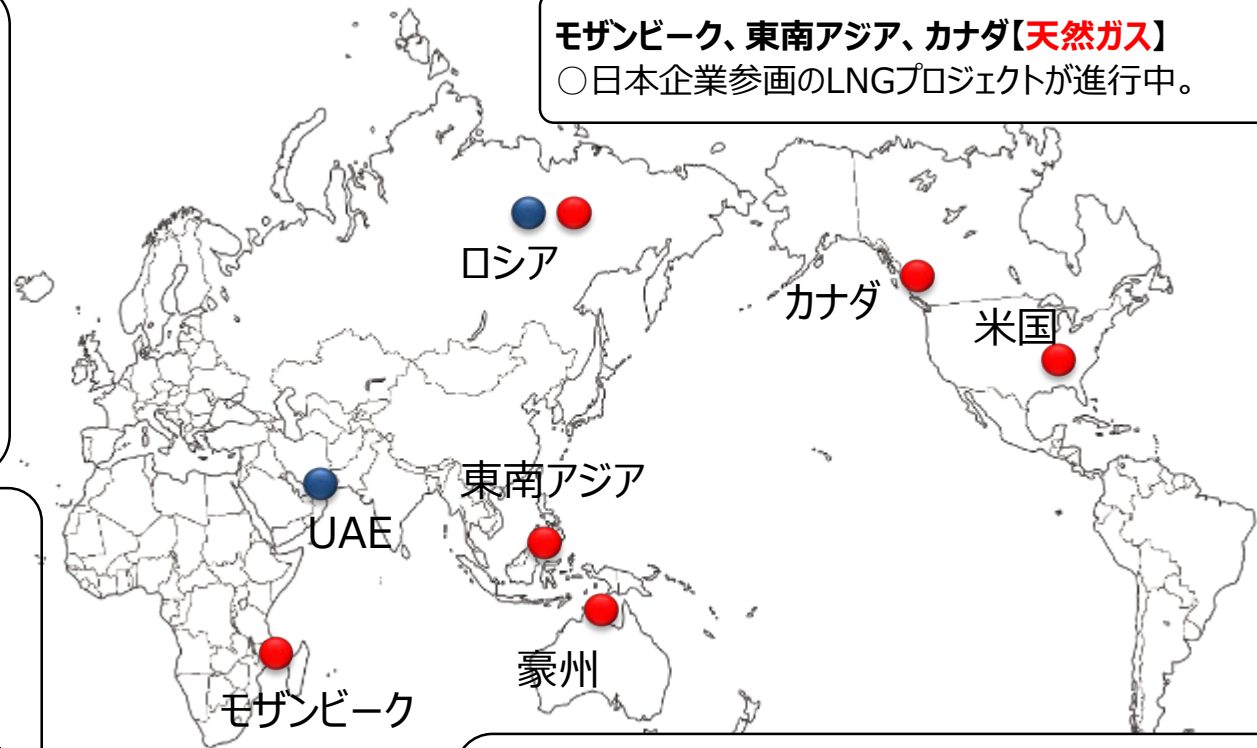
- 我が国の石油権益を維持・拡大するため、広範な分野で協力を実施。
- アブダビの油田には、我が国自主開発権益が最も多く集中。
- 2015年4月、我が国企業が巨大な陸上油田の権益を新たに獲得。
- 2018年2月、主要な海上油田の権益を再獲得。

豪州【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。
- イクシスLNGプロジェクトは日本企業が主導する初の大型LNGプロジェクト。2018年に生産開始。

モザンビーク、東南アジア、カナダ【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。



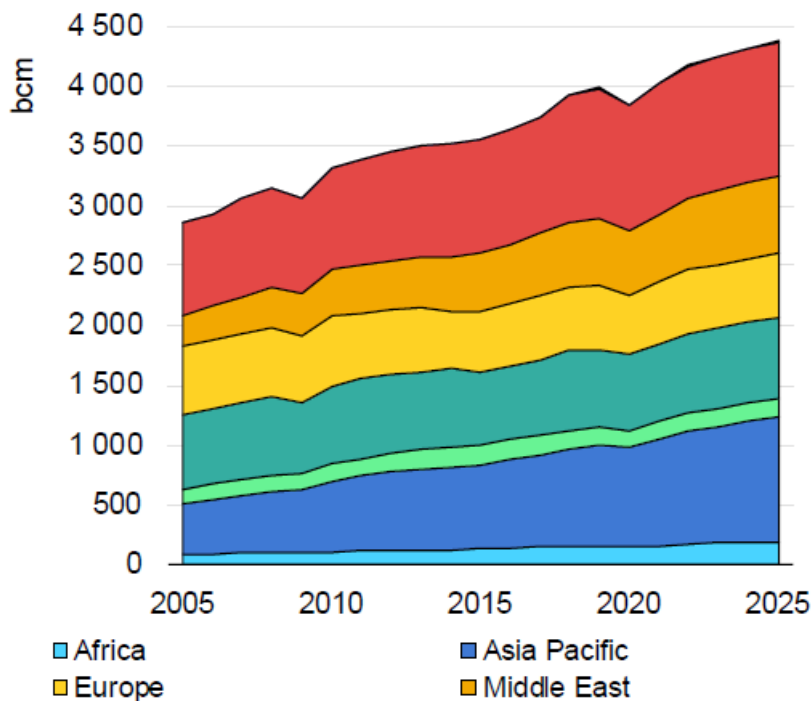
米国【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。
- 2016年以降、LNGの輸出を開始。
- 2017年1月に、シェールガス由来のLNGが初めて日本に輸入（短期契約）。
- 2018年5月、日本として初めての長期契約に基づく米国シェールガス由来のLNGの輸入を開始。

(参考) 国際LNG市場の形成と拡大するアジア需要の取り込み

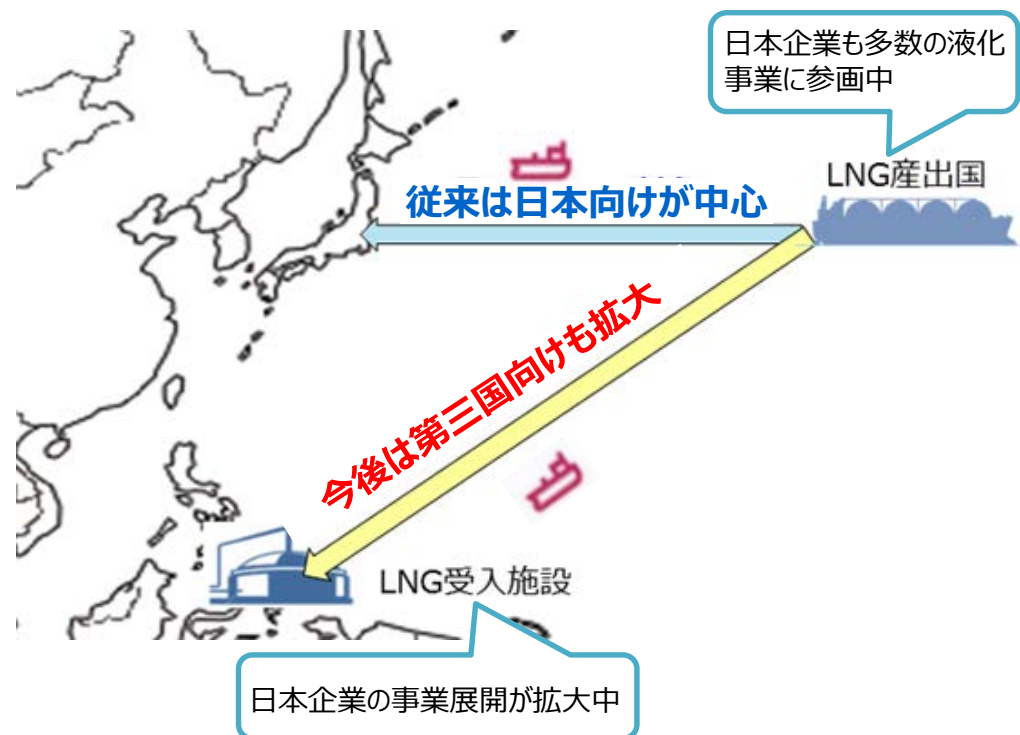
- COVID-19で減少した世界の天然ガス需要は、2021年には再び2019年の水準を超え、その後もアジア太平洋地域を中心として拡大する見込み。
- こうした**アジア需要を積極的に取り込み、柔軟で厚みのある国際市場の形成を主導**することが重要。
- 新たに追加されたJOGMECのLNG受入基地に対する出資・債務保証等のツールを活用し、**LNGの生産から受入までバリューチェーン全体を視野に入れた多角的な政策展開を推し進める**。

世界の天然ガス需要



出典: IEA「Gas 2020」

LNGの第三国貿易の推進



(参考) レアメタル確保体制の強靱化

- レアメタルの探鉱・開発・製錬事業への日本企業の参画支援に加え、特定国・地域に対するサプライチェーン上の依存を避けるため、レアメタルの国際協力を推進する。
- 先端産業における技術開発動向やサプライチェーン全体の構造等も踏まえつつ、今後どのレアメタルが重要となるかなどを分析した上で、戦略的に備蓄を進めていく。

新国際資源戦略を踏まえたレアメタル備蓄制度の見直し

目的	円滑な産業活動の維持及び国家経済安全保障の確立
実施主体	JOGMEC
対象範囲	レアメタル 34鉱種（※リチウム、コバルト、ニッケル、レアアース等）

	これまで	見直しのポイント
備蓄目標日数	<ul style="list-style-type: none">● 国家備蓄と民間備蓄（任意）を合わせて日数を設定● <u>一律、国内基準消費量の60日分。</u> （国備42日、民備18日）	<ul style="list-style-type: none">➢ 今後は、<u>国家備蓄のみ</u>で日数を設定。➢ 特に<u>地政学的リスクや産業上の重要性が高い鉱種をより長く</u>するなど、<u>よりメリハリある目標日数に。</u>
計画策定と放出の機動性	<ul style="list-style-type: none">● 買入と放出で別々に計画策定※。放出計画については、<u>緊急時に放出する際も都度計画を立て、国の同意が必要。放出まで時間を要する仕組み。</u> （※買入：届出、調整放出：同意、緊急放出：都度同意）	<ul style="list-style-type: none">➢ JOGMECが、国の方針を踏まえ、買入・放出を統合した備蓄計画を、<u>国の同意を得た上で策定。</u>➢ 国が<u>あらかじめ放出要件も含む計画に同意することで、JOGMEC判断による放出の際の同意を不要とする。</u> <u>これにより、放出までの機動性を大きく向上。</u>

- ◆ 今後、我が国にとって重要な産業における技術進展等を見据え、備蓄の対象鉱種や目標日数を機動的に見直すことなどを通じ、供給途絶時の「最後の手段」としてより戦略的に運用していく。

(参考) 再エネ主力電源化の早期・確実な実現に向けて

- FIT制度の下での成果と課題を踏まえて、**法律に基づく抜本見直しを実施**。主力電源化に向けてFIP、廃棄費用積立、系統賦課金などの新たな制度を措置。「再エネ利用の総合促進法」と衣替え。
- アフターコロナ社会において、分散、純国産の**再エネ電源の価値は更に高まりつつある**中、脱炭素社会を見据え、**再エネ主力電源化を早期・確実に実現していくことが必須**。
- そのため、FIP等の新たな制度の早期具体化はもちろんのこと、再エネ政策全体の次元をもう一段高め、各種の課題にしっかりと答えつつ、再エネを競争力ある産業に進化させていくことが必要。

FIT制度の成果と課題 (2012年～2019年)

<成果>

- ・再エネ比率：
9% (2010) → 17% (2018)
- ・再エネ導入量 (2017)：
再エネ全体 世界 6 位
太陽光発電 世界 3 位

<課題>

- ・国民負担増大：再エネ賦課金が年間2兆円を超える水準
- ・再エネの電力市場への統合に遅れ
- ・長期安定的運営に対する地域からの懸念の顕在化
- ・系統制約、再エネに必要な調整力の顕在化

FIT制度抜本見直し

- 市場連動型のFIP制度創設
- 長期未稼働に対する失効制度
- 太陽光発電の廃棄費用の外部積立義務化
- マスタープランの法定化、系統増強費用への賦課金投入



アフターコロナ

- 純国産エネルギーとしての再エネの重要性が再認識
- 欧州は、新型コロナを契機に戦略的にグリーン投資を推進 (グリーン・リカバリー)

主力電源化の早期・確実な実現に向けた課題

<競争力ある再エネ産業への進化>

コスト低減、電力市場への統合に向け、再エネを競争力ある産業に進化

- ・FIPを通じた市場統合の促進 (電力市場における再エネの自立)
- ・分散・自家消費型の新たな再エネビジネスの創出
- ・洋上風力産業の戦略的育成
- ・適正な参入・退出の仕組み (価格設定・認定失効)

<再エネと共生する地域社会の構築>

地域に寄り合い、理解・信頼を得て、事業を運営

- ・「地域共生型」再エネ事業の普及・促進 (レジリエンス、地域振興)
- ・長期安定電源としての事業規律の確保 (廃棄費用確保、認定基準遵守)

<再エネを支えるNW等の社会インフラの整備>

系統制約の影響を抑えつつ、中長期的な社会インフラ整備を着実に実施

- ・プッシュ型の系統形成 (マスタープラン策定、系統費用の全国負担)
- ・系統利用ルールの見直し (ノンファーム接続の全国展開など)
- ・主力電源化を支える産業基盤の整備 (革新技術の研究開発等)

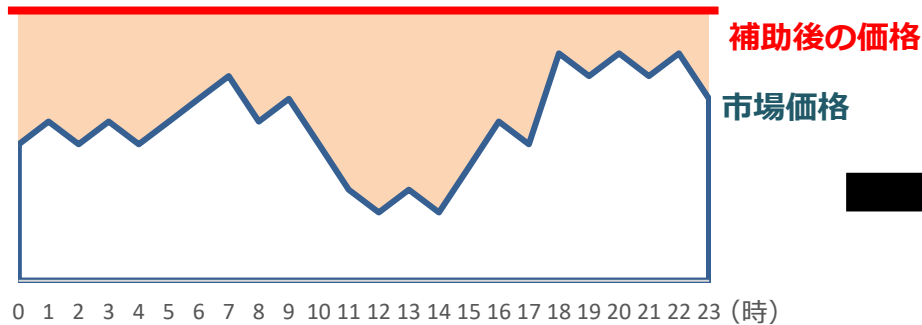
(参考) FIP制度を通じた市場統合の促進

- 競争力ある電源(※)への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、**電力市場と連動したFIP制度**へ移行。

FIT制度

価格が一定で、収入はいつ発電しても同じ
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に
供給量を増やすインセンティブなし

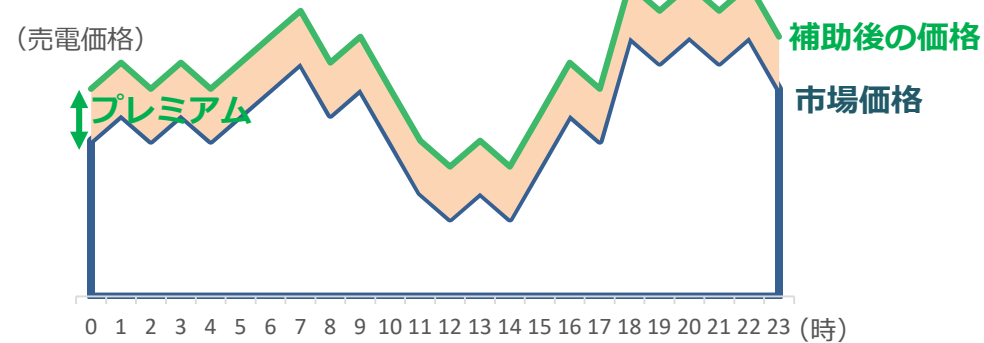
(売電価格)



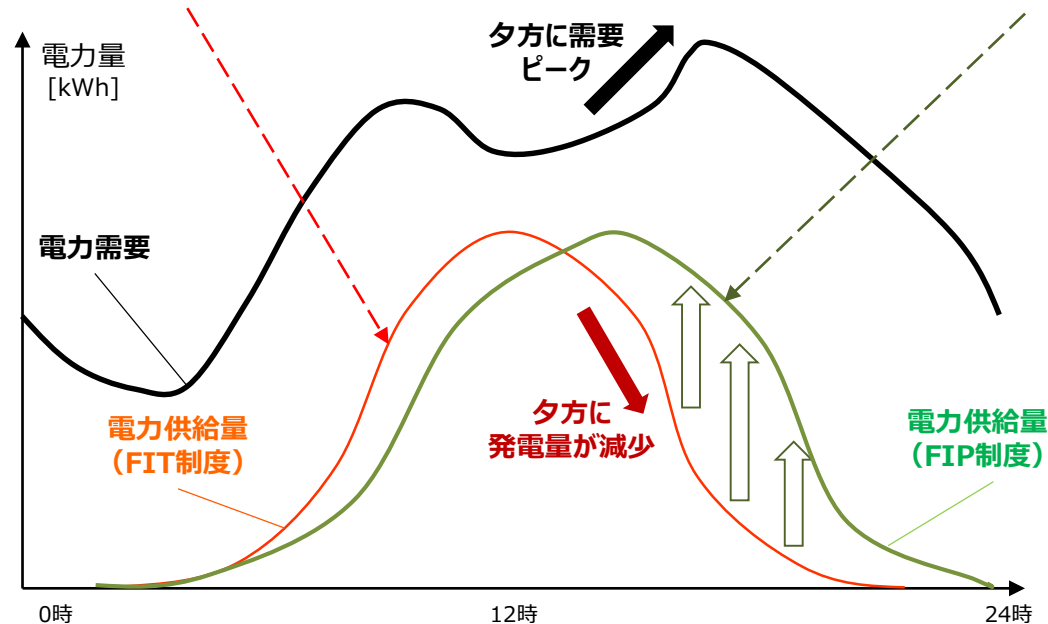
FIP制度

補助額（プレミアム）が一定で、収入は市場価格に連動
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に蓄電池の活用などで
供給量を増やすインセンティブあり
※補助額は、市場価格の水準にあわせて一定の頻度で更新

(売電価格)



1日の電力需要と 太陽光発電の供給量



※対象電源やタイミングについては、導入状況等を踏まえ、調達価格等算定委員会で審議して、経済産業大臣が決定。

(参考) 分散・自家消費型の再エネ促進 (需給一体型モデル)

- 再エネや蓄電池等の分散型エネルギー設備を活用した「需給一体型」のモデルについて、①家庭、②大口需要家、③地域と多様な形で始まりつつある。その普及促進に向けて、一層の環境整備が必要。

家庭

① 家庭用太陽光と蓄エネ技術を組み合わせた効率的な自家消費の推進

- 蓄エネ技術の導入コストの低減
- ZEH+の活用、ZEH要件の在り方



- 蓄電池の活用例**
 - 昼間の余剰電力を蓄電し、太陽光の発電量が少ない時間帯に放電。
※高コスト、蓄電ロスが課題。
- EV・PHVの活用例**
 - EV・PHVの充電に余剰電力を利用。
 - さらに、蓄電を家庭に給電するV2H (Vehicle to Home) は活用の幅を拡大。
- エコキュート (ヒートポンプ給湯器) の活用例**
 - 昼間の余剰電力で蓄熱し、夜間に家庭内で利用。

② VPPアグリゲーターによる蓄電池等を活用した余剰電力の有効活用

- 蓄電池の導入コストの低減
- 制御技術の向上や各種電力市場の設計
- 柔軟な電気計量制度

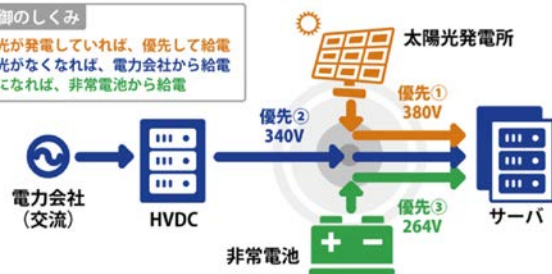
大口需要家

① 敷地内 (オンサイト) に設置された再エネ電源による自家消費

② 敷地外または需要地から一定の距離を置いた場所 (オフサイト) に設置された再エネ電源による供給

優先制御のしくみ

- ① 太陽光が発電していれば、優先して給電
- ② 太陽光がなくなれば、電力会社から給電
- ③ 停電になれば、非常電池から給電

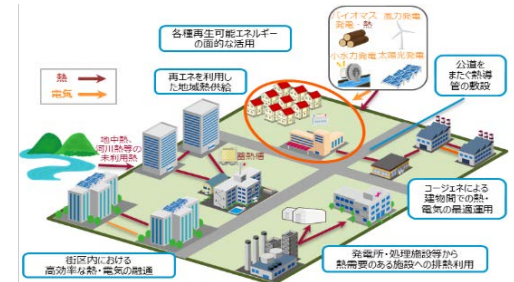


< 国内のオフサイト再エネ電源による供給事例 (さくらインターネット) >

地域

① 地域における再生可能エネルギーの活用モデル

- 配電ライセンスの創設、ニーズ掘り起こし
- 地域マイクログリッドのマスタープラン作成、モデル構築による課題の実証的解決
- ビジネスモデルの整理・共有



② 地域の分散型エネルギーシステムを支える電力ネットワークの在り方

- 託送サービスや費用負担の在り方の検討

分散型エネルギープラットフォーム

- ◎ 経済産業省、環境省共催
- ◎ 2019.12～2020.3 (4回開催)
- ◎ 電力、ガス、電機、住宅、自動車、建設、金融、商社、自治体など約350企業、450名が参加
- ◎ 家庭、企業、地域毎に、分散型エネルギーモデル普及に向けた課題を議論



分散型エネルギープラットフォーム第1回会場の様子

(参考) 分散・自家消費型の再エネ促進② (地域活用電源)

- 地域活用電源については、レジリエンスの強化・エネルギーの地産地消に資するよう、電源の立地制約等の特性に応じ、FIT認定の要件として、自家消費や地域一体的な活用を促す地域活用要件を設定。

小規模太陽光

(立地制約：小)

⇒ 低圧太陽光 (10-50kW) は、
2020年4月から自家消費型にFIT適用^(注1)
(需給一体型モデルの拡大：住宅から店舗/工場へ)

＜自家消費型要件＞ = ①②の両方

- ① 再エネ発電設備の設置場所で少なくとも30%の自家消費等を実施すること^(注2)
- ② 災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般の用に供すること



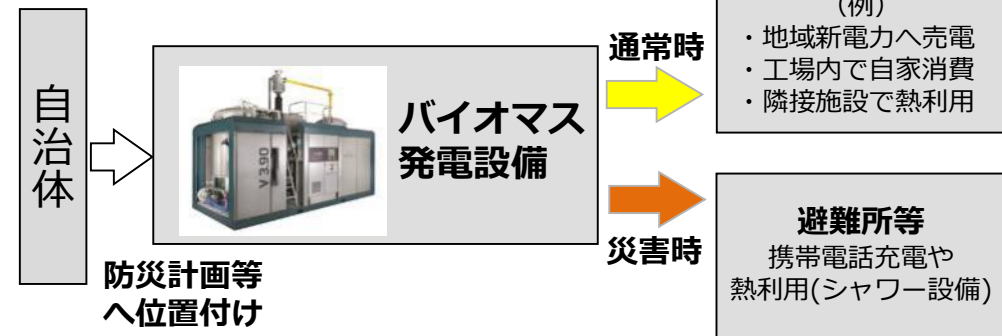
小規模水力・小規模地熱・バイオマス

(立地制約：大)

⇒ 一定規模未満^(注3) は、
2022年4月から地域一体型にFIT適用^(注4)
(レジリエンス強化・エネルギー地産地消を促進)

＜地域一体型要件＞ = ①～③のいずれか (今後更に検討)

- ① 災害時に再エネ発電設備で発電された電気を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け
- ② 災害時に再エネ発電設備で産出された熱を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け
- ③ 自治体が自ら事業を実施するもの、
又は自治体が事業に直接出資するもの



(注1) 高圧 (50kW) 以上の太陽光は、地域での活用実態を踏まえて、今後、地域活用の在り方を検討。(2020年度はFIT認定の要件として地域活用を求めない。)

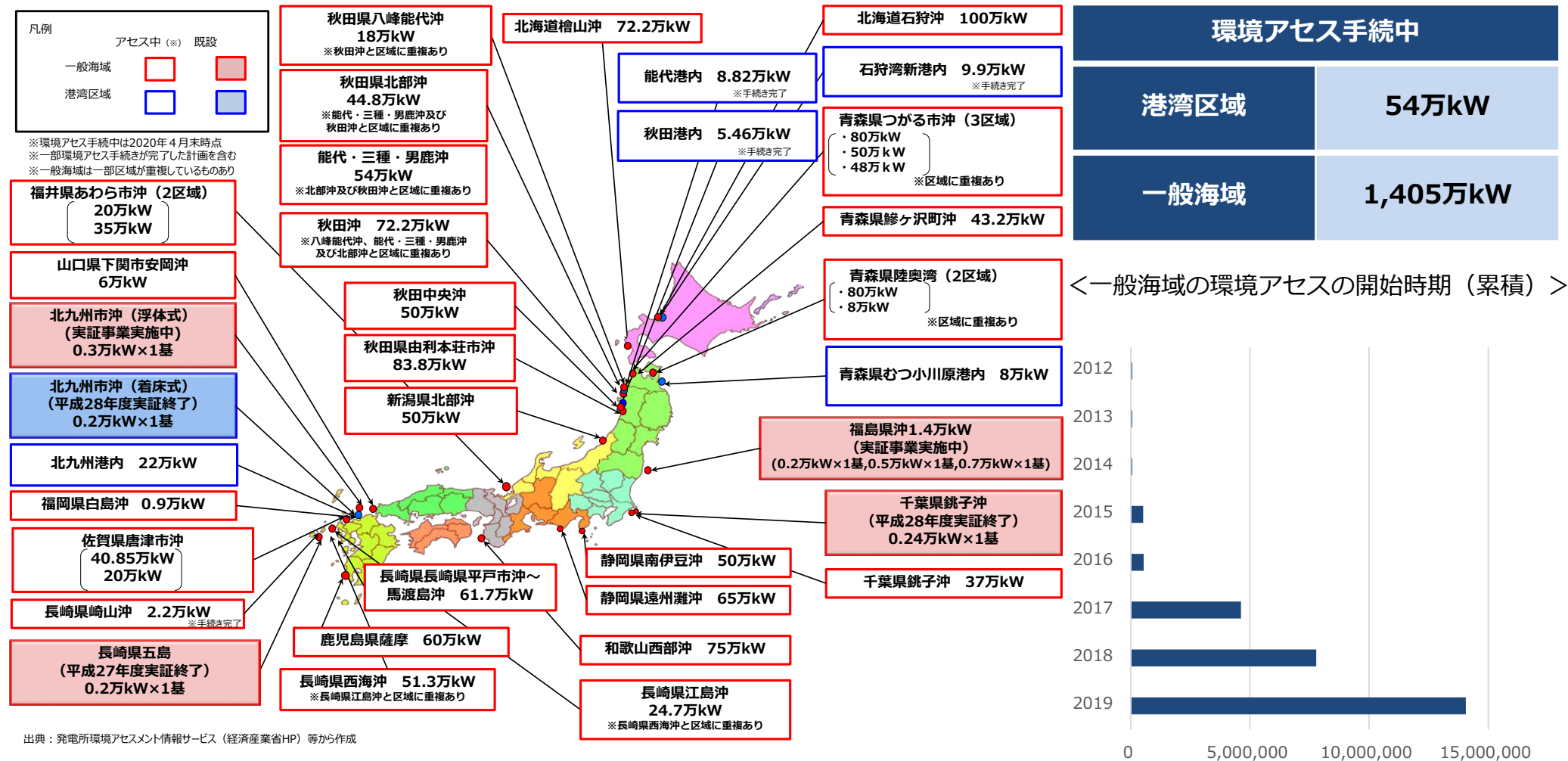
(注2) 農地一時転用許可期間が10年間となり得る営農型太陽光は、自家消費等を行わないものであっても、災害時活用を条件に、FIT制度の対象とする。

(注3) 2022年度に地域活用電源となり得る可能性がある規模：1,000kW未満の小規模水力、2,000kW未満の小規模地熱、10,000kW未満のバイオマス。

(注4) 自家消費型の要件も認めることとし、その詳細は、今後引き続き検討。

(参考) 洋上風力産業の戦略的形成 (案件形成状況)

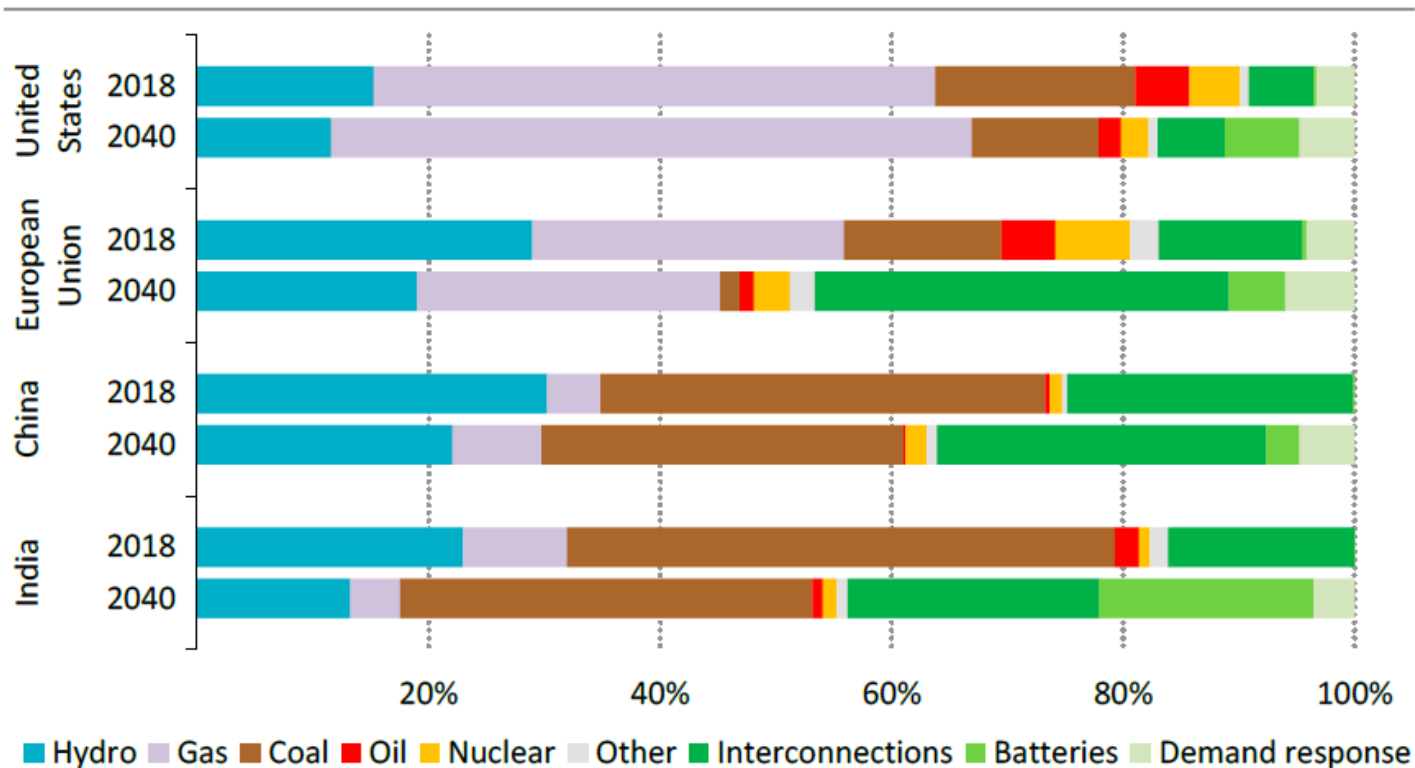
- 2020年4月末現在、約1,405万kWの洋上風力発電案件が環境アセスメント手続きを実施しており、特に2017年度以降、再エネ海域利用法の施行と相まって、急速に案件形成が進捗している。



(参考) 変動再エネ導入における系統の課題

コスト減が進む再エネが系統に入ってくるなかで、火力発電をはじめ、水力発電、蓄電池、系統連系、Demand Responseなど当該変動を吸収する調整電源・設備(flexibility)がますます必要となり、これらに対する「投資」が今後、必要不可欠。(WEO2019)

Figure 6.22 ▷ Sources of flexibility by region in the Stated Policies Scenario



Thermal power plants continue to provide the bulk of flexibility needs, along with interconnections, but batteries and demand-side response are rising fast

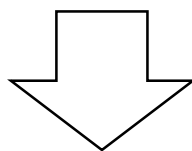
(参考) 再エネポテンシャルを活かした系統整備

- 電力広域機関が、送電網の新設・増強について将来の電源ポテンシャルを踏まえたプッシュ型のネットワーク整備計画（広域系統整備計画）を策定し、これに基づき、送配電事業者が実際の整備を行う仕組みを整備。
- また、送電網増強費用に再エネ特措法上の賦課金方式を活用。

<送電網整備の考え方の転換>

これまで

増強要請に都度対応（プル型）
→結果として高コスト、非効率に



今後

ポテンシャルを見据えて
マスタープランを策定し、
計画的に対応（プッシュ型）

- ①電力広域機関が広域系統整備計画を策定
- ②広域系統整備計画を国へ届出
- ③広域系統整備計画に基づき、送配電事業者が送電網を整備

<地域間連系線等の増強費用の負担の考え方>

便益（3E）

価格低下

CO2削減

安定供給

費用負担

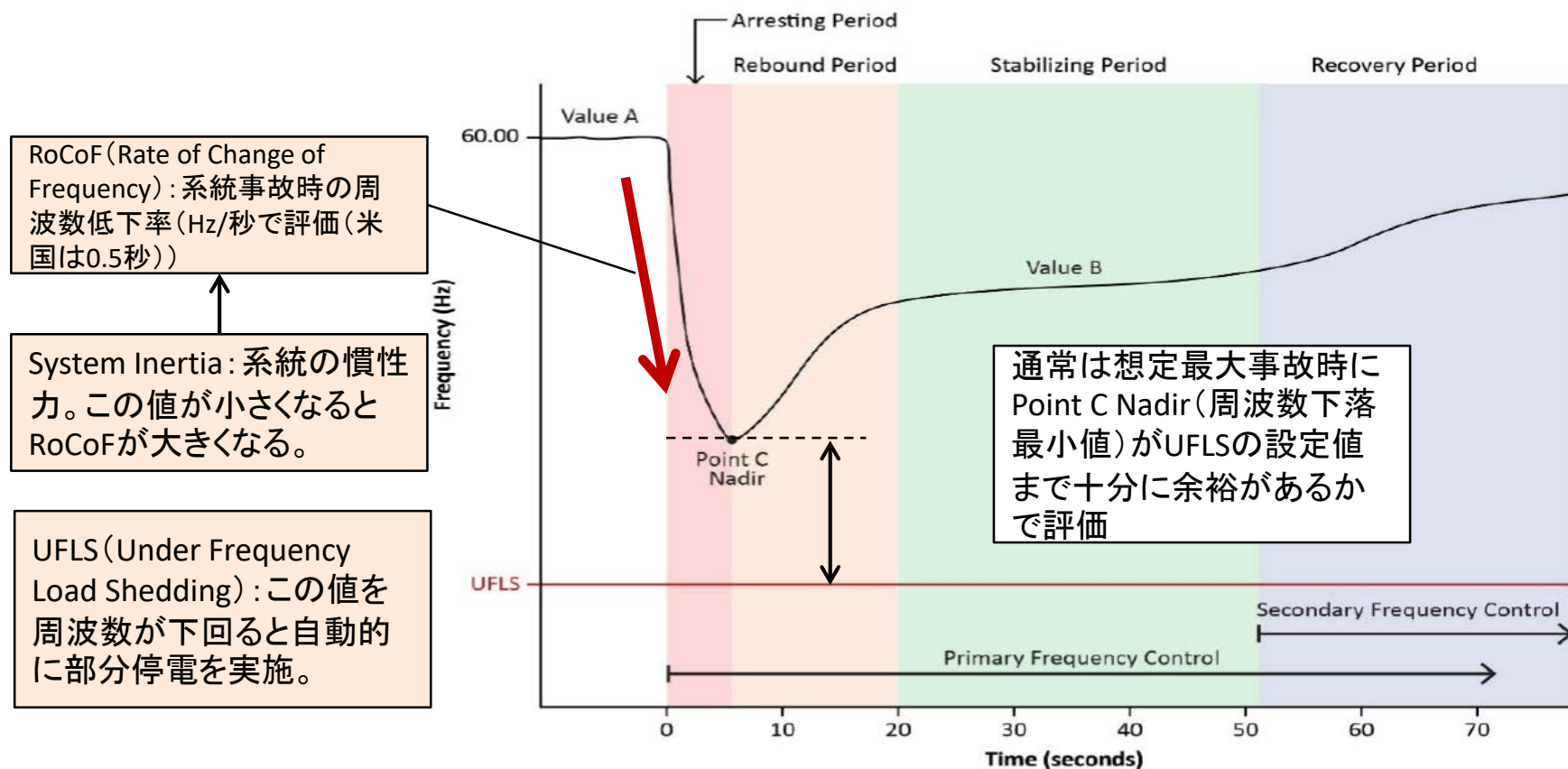
原則全国負担

- ・ **全国託送方式**
※卸電力取引所（JEPX）の
値差収益も活用
- ・ **再エネ特措法上の
賦課金方式
（再エネ効果由来分）**

地域負担

(参考) 慣性力の確保

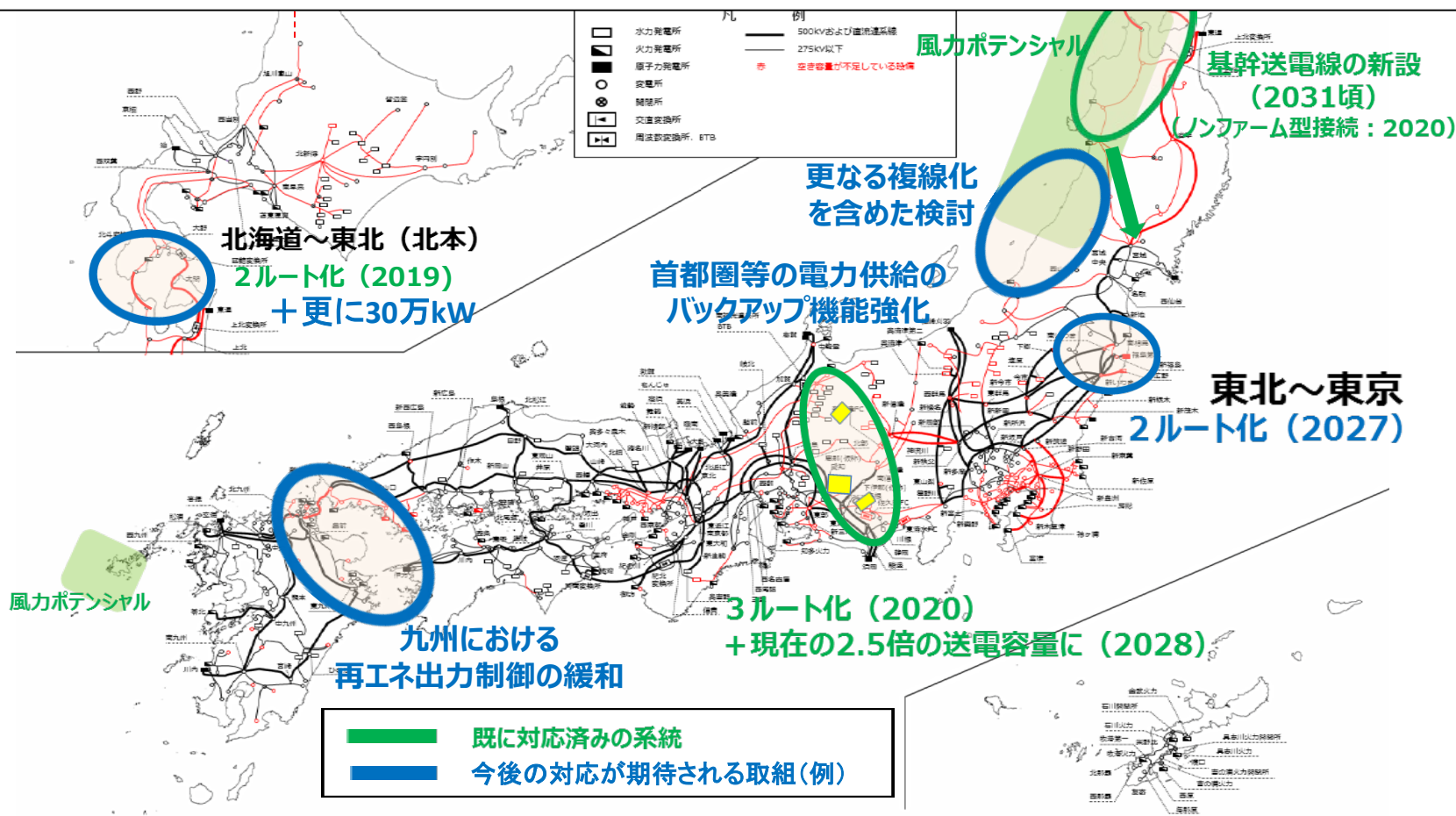
- 系統事故や電源の脱落により、周波数が急激に低下する際、慣性力が高いと周波数低下のスピードが緩やかとなり、調整力が応答する余裕ができ、停電するリスクが低下。
- 変動再エネは慣性力が低く、電源構成に占める割合が増えると停電するリスクが増加。
- 各電源が災害時等にも安定供給維持の役割を果たせるよう、慣性力確保に向けた検討も重要。



米国では10秒後に応答、他国も数秒かかる

(参考) 脱炭素化・レジリエンス強化のための電力インフラの在り方

- 巨大な台風や首都直下地震等の大規模災害の発生が予想されると共に、脱炭素化の要請が強まる中、我が国の電力ネットワークは、**レジリエンスを抜本的に強化し、再エネの大量導入等にも適した次世代型ネットワークに転換していくことが重要**。
- 具体的には、①「プッシュ型」の系統形成による送電の広域化や②配電ライセンス等による配電の分散化を推進し、前者については、**再エネ適地と需要地を結び、国民負担を抑制して再エネの導入を図る**と共に、首都直下地震等によって首都圏等に集中立地するエネルギーインフラが機能不全に陥った場合なども想定し、**バックアップ機能の強化を図る**ため、**全国大でのネットワークの複線化を図り、電力インフラの強靱化を実現することが重要**となる。



(参考) 災害時のバックアップ機能強化

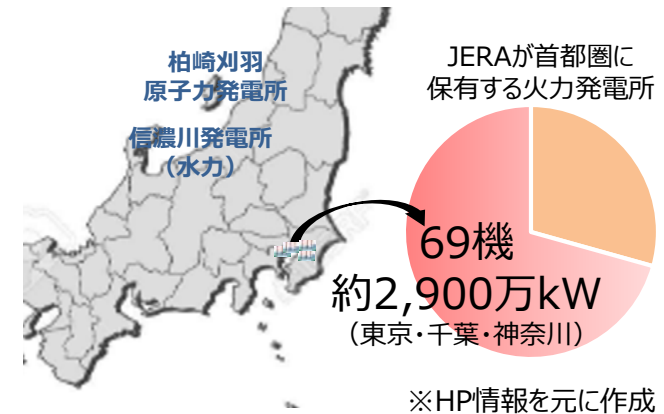
- 日本海側へ電源を分散化することにより、首都圏での大規模災害時の停電リスク軽減等が期待され、日本全体でのレジリエンス向上を実現。

首都圏震災時のバックアップ

- ✓ JERAが首都圏に保有する全火力発電所の約7割（約2,900万kW）が東京湾岸に集中。



仮に、首都直下型地震等が発生したとしても、日本海側に電源や連系線が十分に整備されていれば、供給力不足を回避できる可能性が高まる。



(参考)

- 東日本大震災時、柏崎刈羽原子力発電所の4基（約500万kW）、信濃川発電所（約18万kW）などが稼働

(※) 当時、計画停電（10日間）、夏季の節電要請（▲15%）を実施

(参考) 災害対応の強化

- 一般送配電事業者が災害など緊急時の備えに万全を期すことは、重要インフラである電力の安定供給の観点から極めて重要。一方で、昨年の台風15号においては、長期停電が問題となったところ。
- このため、改正電気事業法に基づき、一般送配電事業者10社が共同で、停電の早期復旧に向けた事前の備えと災害発生時の協力、自治体や自衛隊といった関係機関との連携に関する計画（災害時連携計画）を策定。現場の声を踏まえながら、今年の台風をはじめとした災害に備えていく。

<計画の主な内容>

1. **復旧方式等の統一化**：現場での**復旧作業時間が短縮できる「仮復旧」方式を全社で導入**。
2. **電源車の一元的管理**：GPS機能等により、他社を含めた電源車の**位置情報や稼働状況を把握**。
3. **共同訓練**：全国の電力会社間で、移動を伴わない形で**7月下旬に実施。11月に再度実施**。
4. **都道府県との連携**：**道路復旧や倒木処理の作業手順**などを取り決めた**協定締結を推進**。

<電柱の仮復旧のイメージ>



補強材を用いた仮復旧

<一元的な電源車管理システムのイメージ>



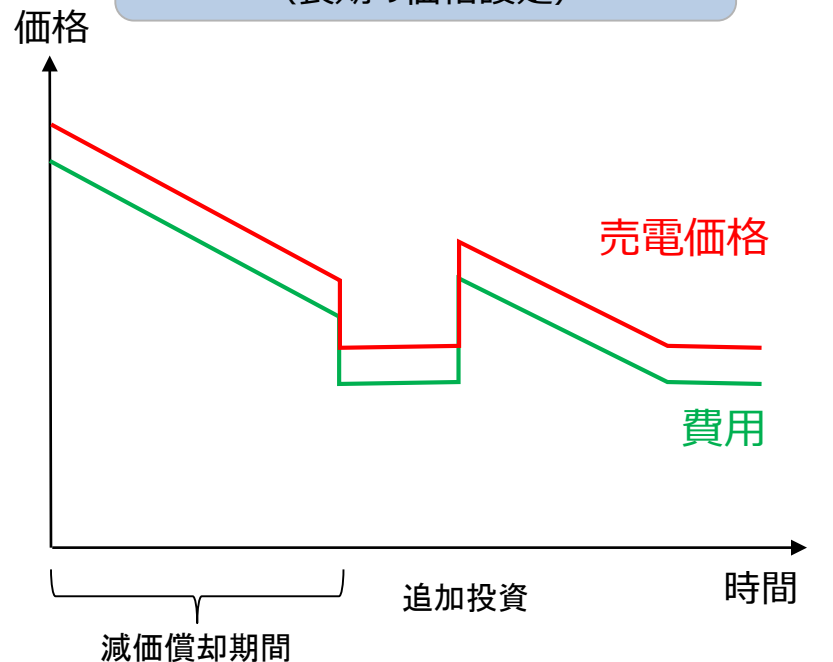
<災害対応に当たっての現場の声>

- いつ何処にどのような態様で発生するかわからない災害時の対応を支えるのは一人ひとりの現場作業員の使命感と誇り、日頃から築き上げてきた技能・技術であり、その根底では**現場における労働安全衛生の確保が大前提**でなければなりません。
(2019年12月第9回レジリエンスWG)

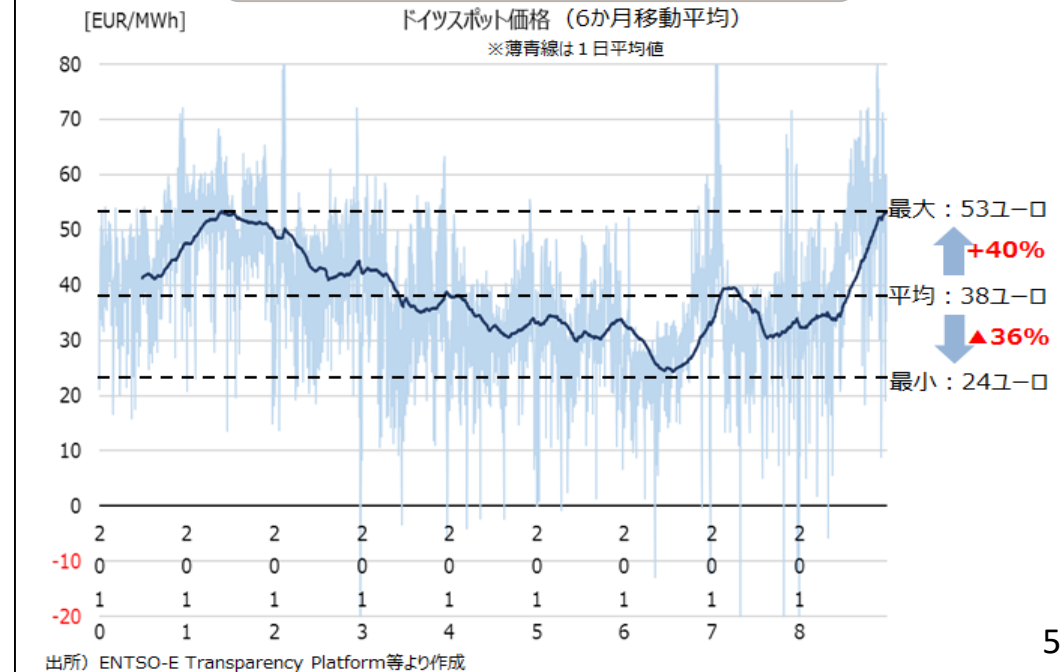
(参考) 電源投資の確保の在り方

- 設備の老朽化や再エネ大量導入を踏まえ、安定供給を持続可能なものとしていくために、中長期的に適切な供給力・調整力のための投資を確保し、最新の電源の導入や多様化・分散化を促進していくことが重要。
- 一方、自由化環境下においては、短期の市場ベースでの価格設定となるため、市場価格の変動も踏まえると、発電事業者にとっては長期的な予見可能性が低下することで電源投資が進まない可能性。
- 今年7月から導入する容量市場では、①長期的な収入の見通しが困難、②変動再エネの相対的な容量収入の少なさ、等の課題から、それ単独では最新の電源への投資のために必要な予見可能性の付与は困難であり、電源特性等も踏まえつつ、長期的な予見可能性を与えるために必要な制度措置の在り方について、具体的な検討を深めていく。

自由化前
(長期の価格設定)



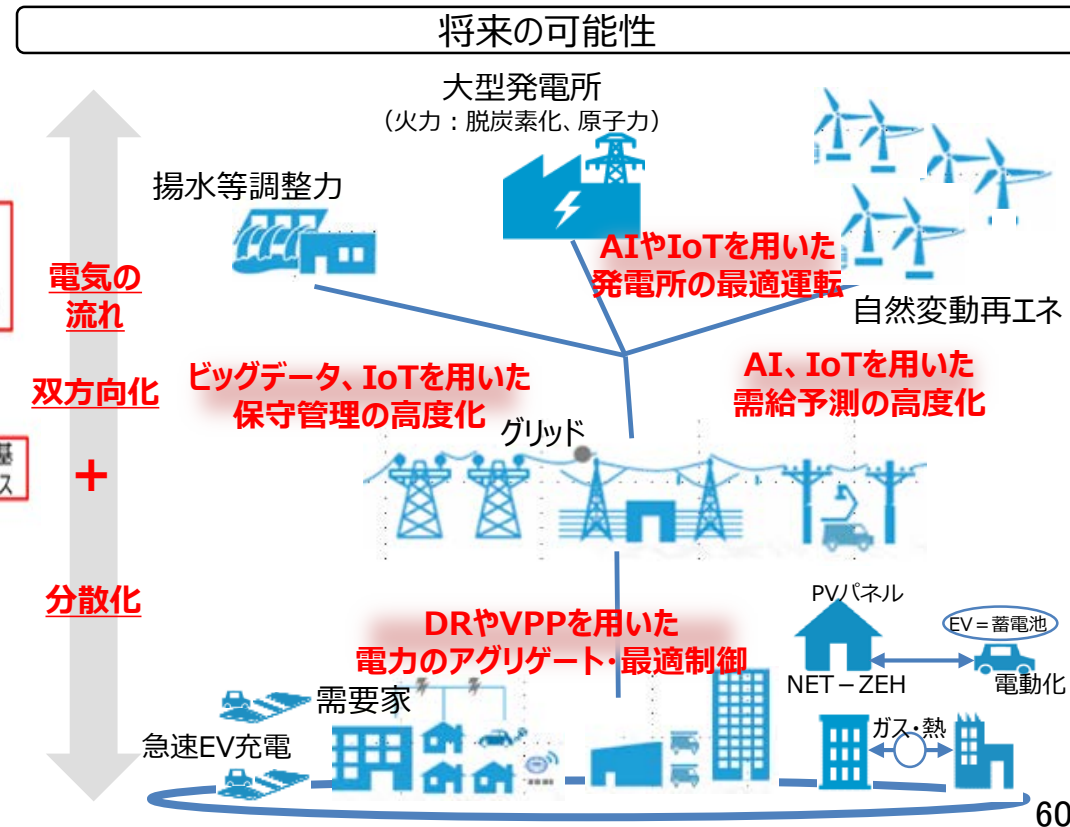
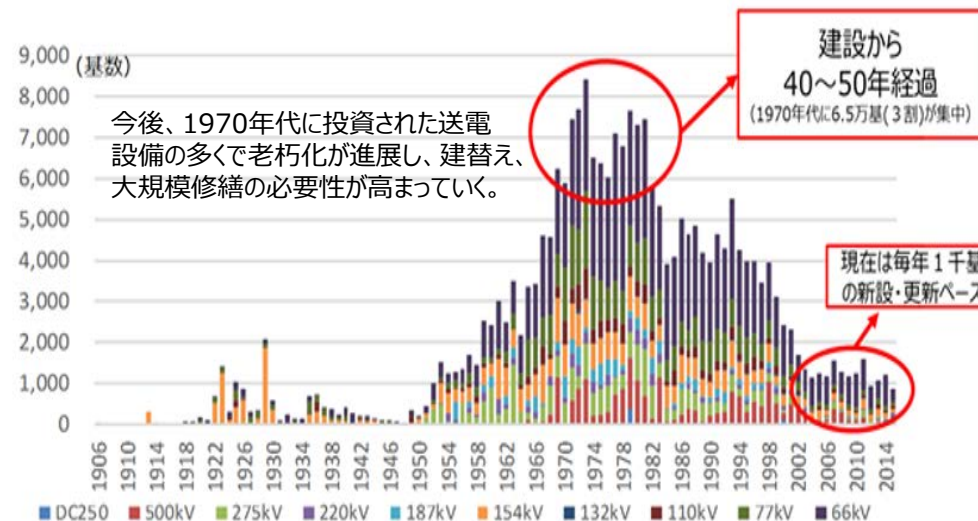
自由化後
(短期の市場ベースでの価格設定)



(参考) 次世代型グリッドの整備を含めた送配電投資の必要性

- 昨今の頻発する災害や送配電設備の老朽化を踏まえ、送配電設備の**強靱化に資する投資**や、**再生可能エネルギー電源を系統に接続するための送配電投資**などは、今後増加することが見込まれている。また、分散型電源や電気自動車等の導入拡大により、**電気の流れは、複雑化・双方向化**。
- このため、今後は、**十分な送配電投資**を進めるとともに、AI・IoT等のデジタル技術を活用した全体最適な**次世代型グリッドの整備**や**サイバーセキュリティ対策の強化**が一層重要となる。
- 今回の改正電気事業法では、託送料金制度改革として**レベニューキャップ制度を導入**。こうした**デジタル化のための投資**を含め、**必要な送配電投資を着実に実施するための環境整備**を行う。

■ 全国の送電鉄塔の建設年別の内訳

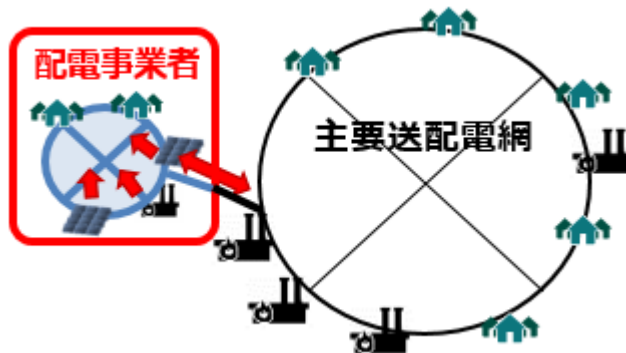


(参考) 配電事業の創設

- 地域の分散型電源の活用を進めていく観点や、自然災害に対する耐性（レジリエンス）を高める観点から、地域に存在する分散型電源を活用した分散型グリッドの構築が重要。
- そのため、今回の電気事業法改正により、一般送配電事業者に代わり、地域において配電網を運営し、**緊急時には地域の分散型電源を活用した独立したネットワークを運営**することができる制度を導入したところであり、今後詳細設計を進める。

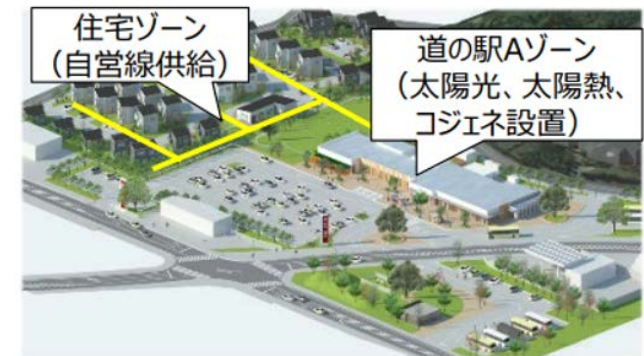
■ 配電事業への新規参入により期待される効果

- ① 災害時に、地域の配電網を切り離して独立して運用することで、電力供給が継続し、街区規模等での災害対応力の強化
- ② 多様な事業者の参入や系統運用に関する新技術の導入などによるイノベーションの促進
- ③ 新規事業者による運用・管理等の工夫や分散型電源の活用による設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減



■ 地域の配電網を運用している事例

- むつざわウェルネスタウン（千葉県睦沢町）
CHIBAむつざわエナジー(株)は、天然ガスコジェネ及び太陽光、系統からの電力を組み合わせ、道の駅及び各住宅に自営線で電力供給。
2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせ、道の駅及び各住宅に対して電力供給を実施した。



(参考) アグリゲーションビジネス

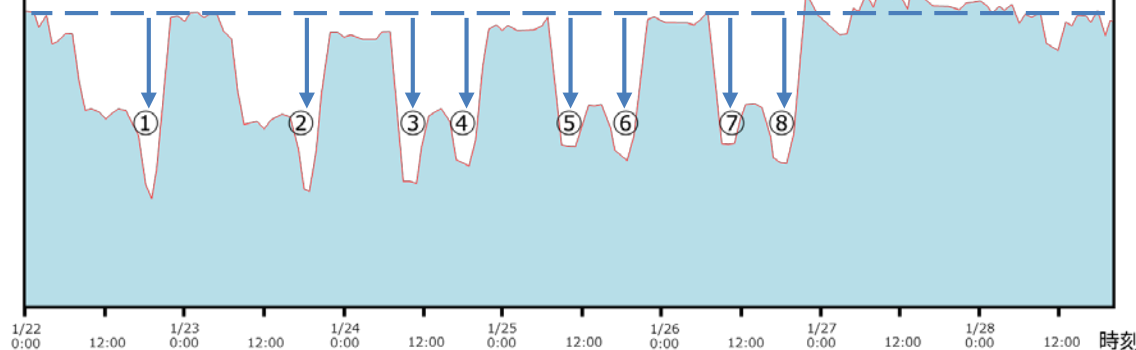
- 近年、工場等の大規模需要家の電力消費をアグリゲーター等の事業者を通じて抑制するサービス（デマンドリスポンス）が始まっている。
- 今後、大規模需要家に加えて、家庭などの小規模需要家の太陽光、EV、蓄電池、エネファームなど、多様な小規模電源を活用し、供給力や調整力等を提供するアグリゲーションビジネスの普及拡大が期待される。
- 電気事業法にアグリゲーターライセンスを創設する等、事業環境を整備している。

東京エリアで実施された電力消費の抑制

電力消費 (kW)

厳寒時、厳しい需給状況が懸念される中、需要抑制を行ったアグリゲーターの対応例（5日間に計 8 回需要抑制を実施）

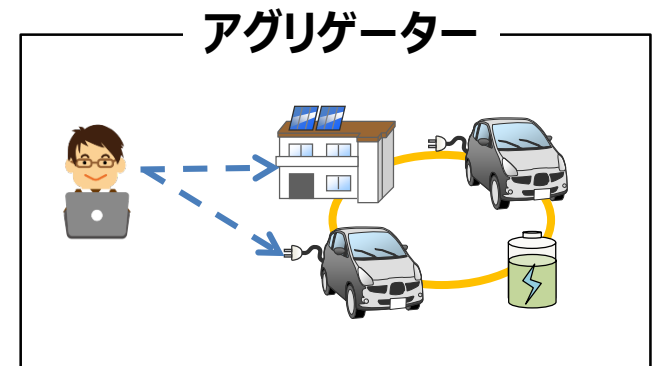
通常の電力消費イメージ



①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1月22日 18:30-20:00	1月23日 18:00-20:00	1月24日 9:00-12:00	1月24日 17:00-20:00	1月25日 9:00-12:00	1月25日 17:00-20:00	1月26日 9:00-12:00	1月26日 17:00-20:00

アグリゲーターのイメージ

小規模の設備を遠隔で制御し、電力消費量を制御



(参考) 電力データ活用の促進

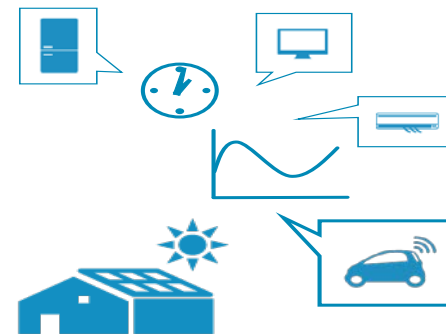
- 社会課題の解決や新たな価値の創造に向け、スマートメーター等の電力データ活用を推進する「グリッドデータバンク・ラボ有限責任組合」が2018年11月に設立され、電力・金融・通信・運輸・自治体など幅広い業種から約120社が参画。
- こうしたニーズなども踏まえ、今回の電気事業法改正により、個人情報を含む電力データを省エネサービスや見守りサービスの提供等に活用できる制度を整備したところであり、今後詳細設計を進める。

■ グリッドデータバンク・ラボ有限事業責任組合

- 2018年11月、東京電力PG、中部電力、関西電力及びNTTデータの4社が組合員となり設立。
- 電力データ活用のデモ提示を行うとともに、企業間のマッチングやアイデアの実用化に向けた支援等を実施。
- 組合には、電力・金融・通信・運輸・自治体など幅広い業種から約120社が参画（2020年4月末時点）。



■ 電力データ活用の具体的ニーズ（例）



「省エネサービス」

日々の電力使用パターンから、電気自動車の充電開始時間を最適化することにより、省エネに資するようアドバイスをする。

「見守りサービス」

仕事などで外出していても離れた場所から家族が帰宅したという情報を得られる。



(参考) 原子力政策の方向性

国際機関の認識

- **IEA** : 将来的に原子力発電の設備容量は拡大する、持続可能経済復興プランにおいて、CO2排出削減及び経済・雇用の観点から、原子力を評価
- **IAEA** : 原子力は長期的に重要な役割を果たす

中露の伸長

- **中** : 米・仏に次ぐ原子力利用、国産技術の深化と積極的な海外展開、高温ガス炉等の研究開発の推進
- **露** : 積極的な海外展開、高速炉等の研究開発の推進

西欧諸国の危機感と中長期戦略

- **米** : 既存原発の長期運転、ベンチャーも活用した研究開発の推進、原子力産業再建
- **仏** : 2035年原子力比率50%、高速炉開発の継続、原子力産業強化プラン
- **英** : 温暖化と原子力利用、他国技術を活用した新規建設、革新炉開発の支援

我が国の原子力政策の方向性

□ 基本的な方針

- 原子力利用は不可欠だが依存度は可能な限り低減、安全性が確認されたものののみ再稼働
- 2030年 : エネルギーミックスにおける原子力比率20～22%の実現
- 2050年 : 実用段階にある脱炭素化の選択肢として、より安全性等に優れた炉を追求

(1) 安全最優先の再稼働

- 設備利用率の向上と40年超運転を含め、安全確保を大前提に、国内の原子力発電所を最大限活用

(2) 「原子力産業イノベーション」の実現

- 脱炭素化の選択肢として、軽水炉の安全性向上の技術開発・導入促進、高速炉やSMRなど革新的原子力技術開発の推進
- サプライチェーンを含めた我が国原子力産業の維持・強化・革新

(3) 持続的なバックエンドシステムの確立

- 中間貯蔵、再処理、プルトニウム利用、廃棄物の最終処分に至るサステナブルな原子力利用システムの確立に向けた動きを前進

(参考) 原子力を巡る世界の動向①

国際機関の認識

IEA

- ✓ **将来の原子力利用は拡大**：将来見通しにおいて、原子力発電の設備容量は拡大すると予測。

<設備容量の見通し(2019年)>

・ 2030年：436GW、2040年：518GW
※2018年実績値：419GW

- ✓ **コロナ下における原子力の評価**：

2020年6月、新型コロナウイルスが引き起こした世界的経済危機から回復するため、電力分野など6分野に対して、2021年から2023年の間に集中的に投資を呼びこむ、持続可能経済復興プラン (Sustainable Recovery Plan) を発表。原子力については、CO2排出削減及び経済・雇用の観点から評価。

IAEA

- ✓ **長期的に原子力は重要**：将来見通しにおいて、「原子力は電源構成において長期的に重要な役割を果たす」と主張。

<2050年の設備容量の見通し(2019年)>

・ 高位ケース：715GW
・ 低位ケース：371GW
※2018年実績値：396GW

中露の伸長

中国

- ✓ **原子力利用拡大**：米95基、仏57基に次いで世界第3位となる48基を保有。さらに11基を建設中。
- ✓ **国産技術の深化**：2018年、第3世代炉AP-1000とEPRを世界で初めて運転開始。また、自国開発の炉型(華龍1号)を設計し国内建設中。
- ✓ **海外展開**：パキスタンで実績があるほか(これまでに合計6基)、英国やアルゼンチンなどでも建設提案中。
- ✓ **技術開発**：高温ガス炉研究炉HTR-10、高速炉実験炉CEFRが運転中など、革新的技術開発を推進。

ロシア

- ✓ **国内の動向**：国内で38基の原発を運転中、4基を建設中。
- ✓ **海外展開**：東欧や中東等へ積極的な輸出を展開 (運転中：9か国38基、建設中：7か国12基)。
- ✓ **技術開発**：高速実証炉BN-800が運転中のほか、本年5月に世界唯一の海上浮揚式原発を運転開始するなど、革新的技術開発を推進。

西欧諸国の危機感と中長期戦略

アメリカ

- ✓ **既存原発の長期運転**：4基の原発が世界初となる80年運転の延長認可を取得。
- ✓ **技術開発**：2027年のNuScale SMR運転開始を筆頭に、ベンチャーも活用した革新炉実証プロジェクトを積極的に支援。
- ✓ **米国の主導権回復**：本年4月、核燃料WGが、原子力産業全体で米国が主導権回復のための18の政策提言を提示。

フランス

- ✓ **原子力利用方針**：本年4月のPPEにおいて、2035年の原子力比率50%の道筋や高速炉開発の今後の方針を決定。
- ✓ **原子力産業強化**：2019年12月、EDFが原子力産業の能力向上のための計画(エクセル計画)を公表。

イギリス

- ✓ **国内の動向**：2050年のGHG排出ネットゼロに向け、原子力分野を含め取組を強化。ヒンクリーポイントCでは、仏EDF・中国CGNの協力のもと、2基のEPRを建設中。
- ✓ **技術開発**：既存の炉型は他国技術を活用する一方、ロールスロイスのSMR等の革新炉開発を支援。

(参考) 原子力を巡る世界の動向②



英

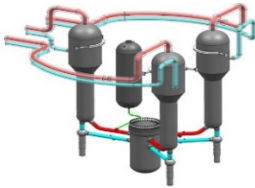
大型軽水炉の建設



ヒンクリーポイントC

～ 仏EDF・中国CGNが建設中 ～

SMRの開発



ロールスロイス社のSMR
～ 2029年までの運開を目指す ～



仏

中長期的な原子力利用の維持

2015年:エネルギー転換法
⇒ 2025年に原子力比率50%



2019年:エネルギーと気候に関する法律
⇒ 2035年に原子力比率50%

～ 温暖化対応のため原子力比率低減時期を延期 ～



露

高速実証炉

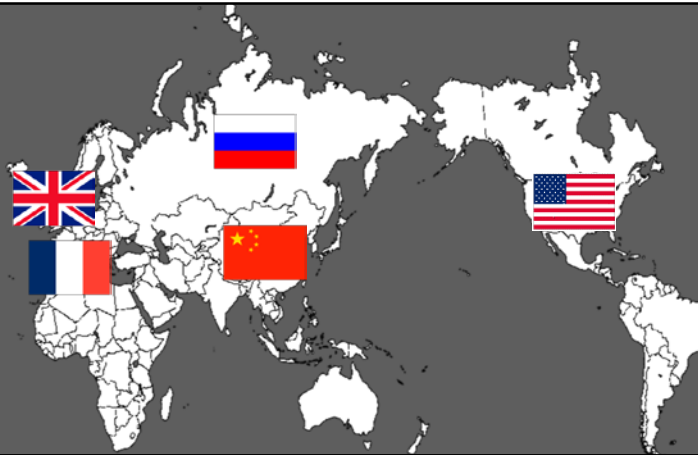


BN-800
～ 2015年12月に運開 ～

海上浮揚式原発



アカデミック・ロモノソフ号
～ 本年5月に運開 ～



中

欧米の最新型炉 (AP-1000、EPR)



台山原子力発電所(EPR)
～ 2018年に世界初の運開 ～

中国国産炉 (華龍1号)



福清原子力発電所
～ 建設中(2015年5月着工) ～



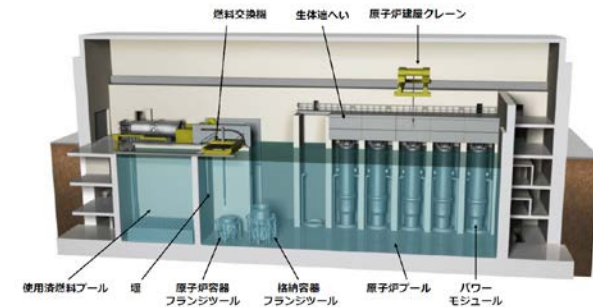
米

80年運転



ターキーポイント3・4号機
～ 80年運転延長認可を取得 ～

SMRの開発



NuScale社のSMR
～ アイダホ国立研究所内で2027年の運開を目指す ～

(参考) エネルギーミックス実現のための取組

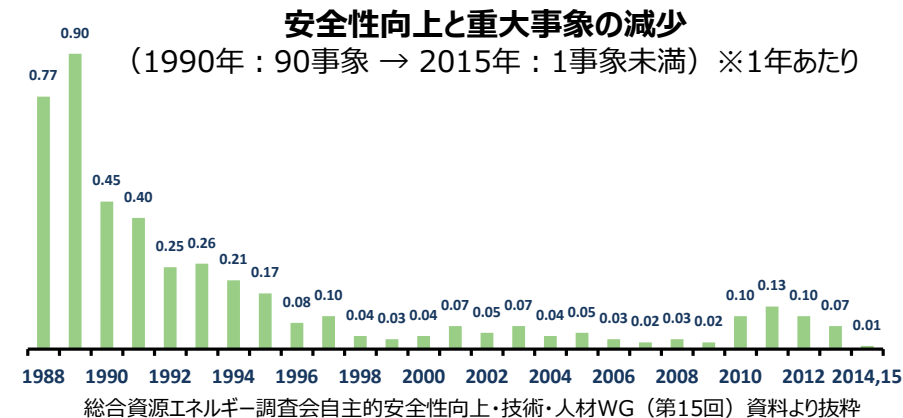
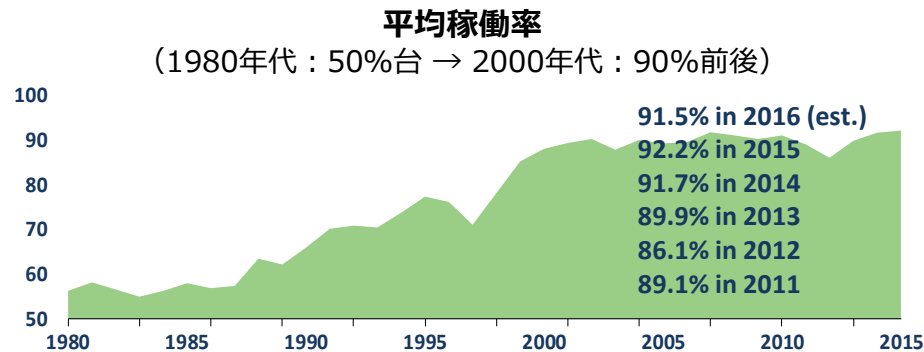
- **原子力発電所の最大限活用**：安全確保を大前提に、①設備利用率の向上と②40年超運転を含め、2030年のエネルギーミックス（原子力比率20～22%）の実現を目指す。

設備利用率向上に向けた取組

日本における自主的安全性向上の取組事例

- ・ 昨年、原子力エネルギー協議会（ATENA）が設立。規制当局と対話し、産業大で自主的な安全性向上策を検討・実行する仕組みを構築。
- ・ 具体的には、非常用ディーゼル発電機の不具合分析・改善策の実施や、長期運転に向けた経年劣化管理のあり方の検討などに取組中。

米国におけるトラブル減少と稼働率向上



40年超運転に向けた取組

制度概要

通常的安全審査
(設置変更許可 等)

+

- ①特別点検の実施（3ヶ月～半年程度）
・ 超音波検査、漏えい試験 等
- ②劣化状況の評価
- ③保守管理方針の策定

個別地点の状況

① 日本原電 東海第二発電所（BWR）

- ・ 安全審査は全て終了。現在、安全対策工事中。（工事完了時期は2022年12月）
- ・ 緊急時対応は地域協議会で検討中。

② 関西電力 高浜発電所1・2号機、美浜発電所3号機（PWR）

- ・ 安全審査は全て終了。現在、安全対策工事中。
（工事完了時期は高浜1号機と美浜3号機：2020年9月、高浜2号機：2021年4月）
- ・ 高浜地域の緊急時対応は策定済み(2015年12月)。国の原子力総合防災訓練を実施(2018年8月)。訓練結果等を踏まえて、現在、改定に向けて検討中。
- ・ 美浜地域の緊急時対応は地域協議会で検討中。

理解活動の取組

- ・ 立地地域や消費地において説明会・シンポジウム等を開催し、安全対策や40年超運転の意義等に関する意見交換を実施。

(参考) そのほか主な個別地点の状況

東北電力 女川原子力発電所2号機 (BWR)

- 原子炉設置変更許可済 (2020年2月)。今後、詳細設計の審査が本格化予定。
(工事完了予定時期は2022年度中)
- 緊急時対応を策定済 (2020年6月、原子力防災会議に報告・了承)。

東京電力 柏崎刈羽原子力発電所6・7号機 (ABWR)

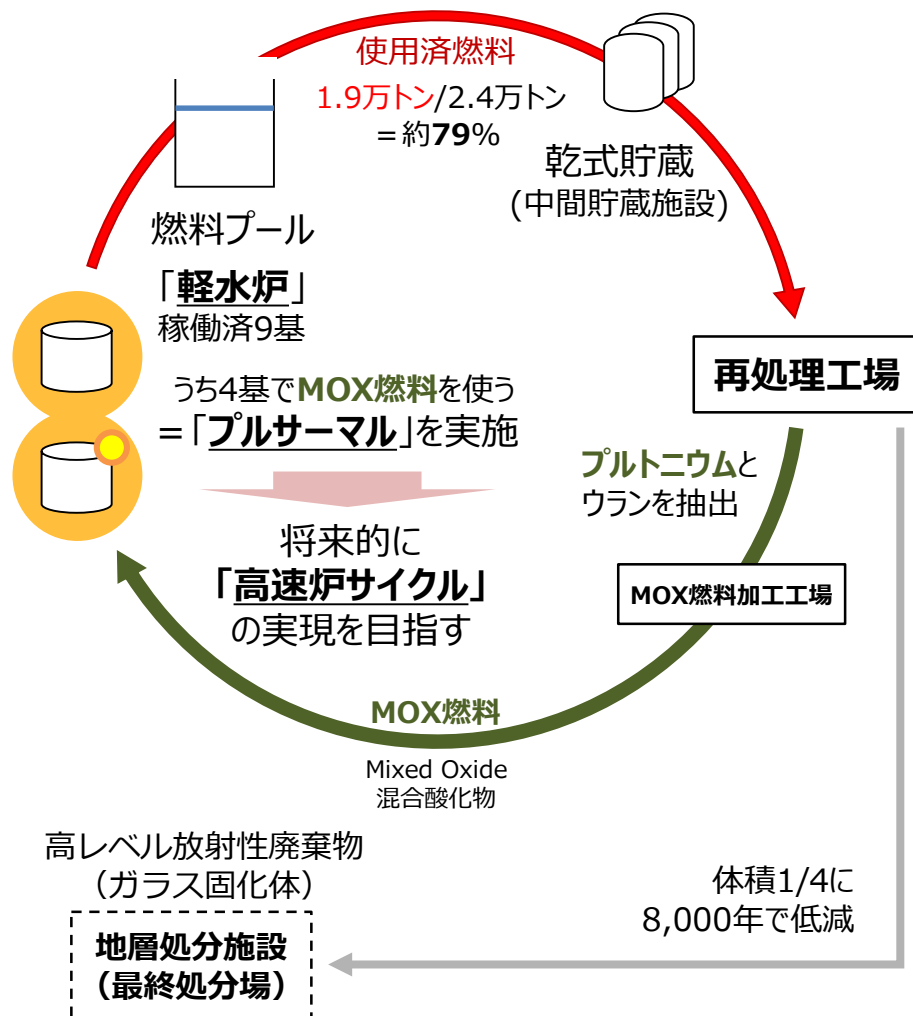
- 原子炉設置変更許可済 (2017年12月)。現在、詳細設計 (工事計画) の審査中。
(7号機の工事完了予定時期は2020年12月)
- 東京電力と東芝が、6号機の安全対策工事を担う会社の共同設立を公表 (2020年6月)。
- 緊急時対応を地域協議会で検討中。住民参加の実動訓練を実施 (2019年11月)。本年度も実働訓練を実施 (10月) するほか、個別訓練を複数回実施予定。

中国電力・島根原子力発電所2号機 (BWR)

- 基準地震動・基準津波が決定し、現在、プラント関係の審査中。
- 緊急時対応を地域協議会で検討中。政府の原子力総合防災訓練を実施 (2019年11月)。

(参考) 核燃料サイクル政策の現状と今後の対応

核燃料サイクル



【使用済燃料対策の推進】

- 昨年11月、九州電力は、玄海③④の使用済燃料プールのリラッキングに係る設置変更許可を取得（今年3月には工事計画認可を取得）。
- 今年1月、国内の商用炉として初めて、伊方③、高浜③で使用済MOX燃料を取り出し。燃料プールにて冷却・保管中。
- 今年3月、むつ市のリサイクル燃料貯蔵は、中間貯蔵施設に係る事業変更許可申請の補正申請書を提出。
- 今年6月、四国電力 伊方③の乾式貯蔵施設に係る設置変更許可申請に対する審査書案が了承。
- 使用済燃料対策推進計画に基づき、事業者全体として 6千トン分まで貯蔵能力の拡大を目指す。
- 使用済MOX燃料の再処理に係る技術開発の推進。

【六ヶ所再処理工場の竣工】

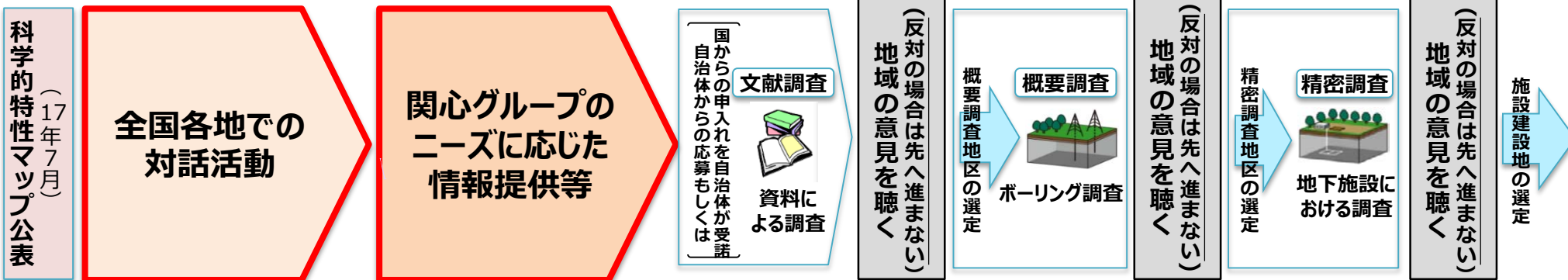
- 日本原燃は、2014年に六ヶ所再処理工場の新規制基準への適合性審査を申請し、今年5月に審査書案が了承。許可後、設工認の取得、安全対策工事等を経て竣工。
- 安全確保を大前提に、六ヶ所再処理工場の竣工を進める。

【プルサーマルの推進】

- プルサーマルを予定する原発のうち、6基（泊③、浜岡④、島根②、東海第二、敦賀②、大間）が新規制基準への適合性審査中（現在は高浜③④、伊方③、玄海③でプルサーマルを実施）。
- 電気事業連合会は、六ヶ所再処理工場の竣工までに、新たなプルトニウム利用計画を策定予定。

(参考) 最終処分の実現に向けた取組

- **対話活動の実施**：国が前面に立って取組むべく、2017年7月に科学的特性マップを公表以降、全国各地で対話活動を実施中。その後、当面の取組方針をとりまとめ（2019年11月）。
- **複数地域での文献調査受け入れ**：これまでの取組状況を踏まえ、複数地域での文献調査の受け入れを目指す。



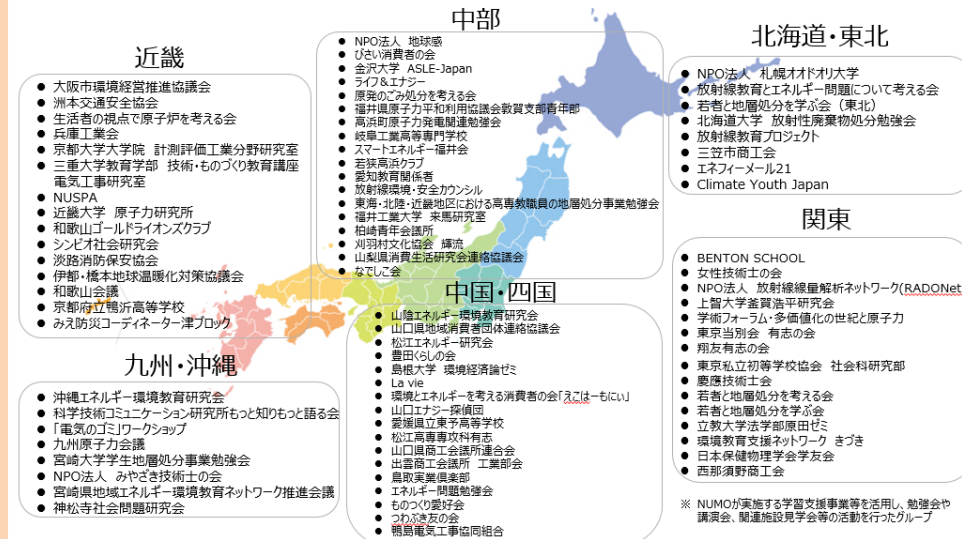
- マップ上の**濃いグリーンの地域を中心に**、その他も含めて**全国で対話活動（説明会）**を実施中。

- **今後も説明会を継続**しつつ、これまでにアプローチが十分に出来ていない**現役世代・若年層向けの取組を強化**していく。

- これまでの対話活動の結果、最終処分問題を「より深く知りたい」という**関心グループが少しずつ増えてきている状況**。

- **関心グループの数を2020年目途に全国で100程度に拡大していく**（方針とりまとめ時約50、現状約80）。

「より深く知りたい」関心グループの全国的な広がり ～ 関心グループが50から80へ拡大～

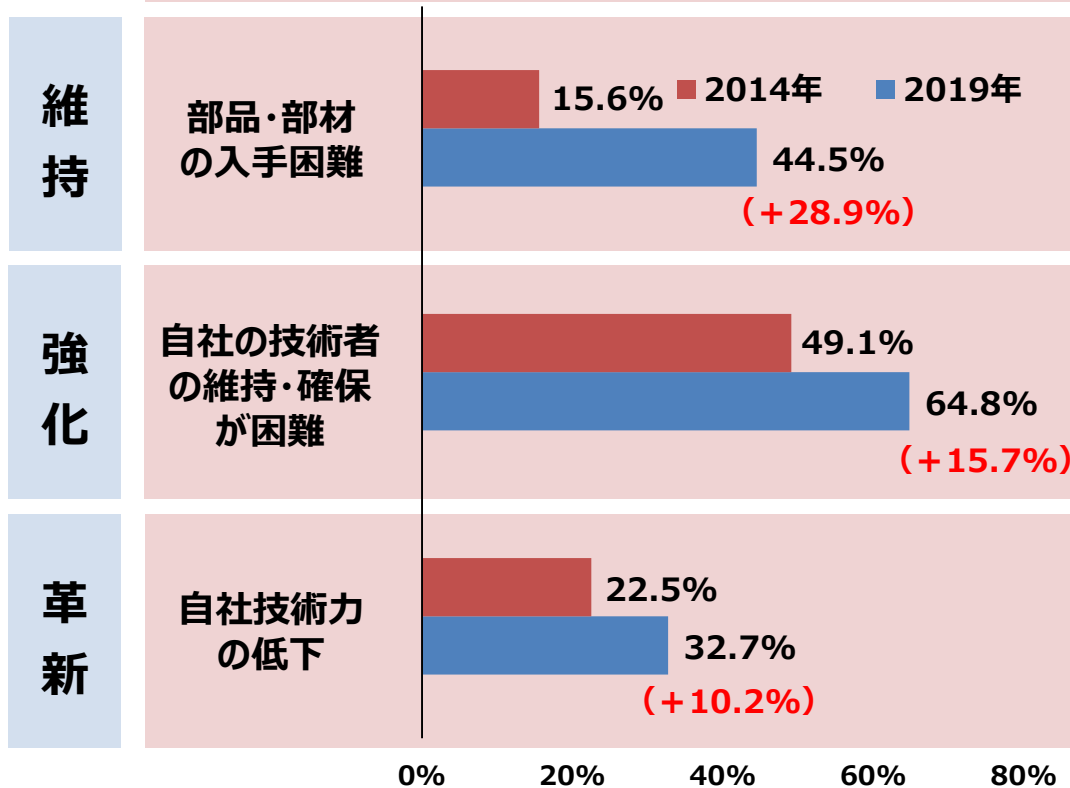


※ NUMOが実施する学習支援事業等を活用し、勉強会や講演会、関連施設見学会等の活動を行ったグループ

(参考)「原子力産業イノベーション」の実現

- 安全な原子力利用を持続的に進めていくためには、原子力産業の競争力強化が不可欠。
 - ① 実績のある確かな技術を国内に維持する
 - ② 安全性と経済性の一層の向上を実現する能力を強化する
 - ③ 脱炭素化の選択肢を担うことができる原子力産業に革新する
- そのため、原子力産業イノベーションの実現に、官民一体となって取り組んでいく。

原子力関連事業者の課題認識



対応の方向性

供給途絶リスクの回避

- 代替可能性の低い主要機器・部品を特定し、個別のサプライヤーを支援することで国内に維持する。
- 一般産業向け工業品として製造された機器・部品等を原子力施設に使用する手法を整備し、サプライチェーンを強化する。

技術・技能の伝承

- 社内での円滑な技術伝承や、他社への技術移管を支援し、原子力特有の高度な製造技術、運転保守技術を維持する。
- 原子力産業界全体での人材確保・人材育成に向けた取組を支援し、更なる安全性向上を実現する。

革新的な原子力技術開発

- 軽水炉の安全性向上に加え、多様な社会的要請に応える革新的な原子力技術の開発、導入を推進する。
- 多様な主体による革新的な原子力技術開発を促進するため、ベンチャー企業や他業種等の参入を促していく。

- 原子力産業に関わる事業者にアンケートを実施、(2014年：N=271、2019年：N=156)
- 各項目について「あてはまる」「どちらかといえばあてはまる」と答えた事業者の割合を算出

軽水炉の安全性向上

導入済

- コリウムシールド
 - 事故時に溶融燃料を受け止め
- 柏崎刈羽発電所 7号機に導入



導入された
コリウムシールド

実証中

- 化学反応による水素処理装置
 - 事故時に発生する水素を処理し、
水として格納容器に戻す
- 来年度までに実証試験



水素処理装置の概念図

開発中の事例

- 水素拡散解析システム
 - 事故時の格納容器内での水素
の拡散を解析
- 今年度内に完成



10分後



30分後

配管破断後の水素拡散解析

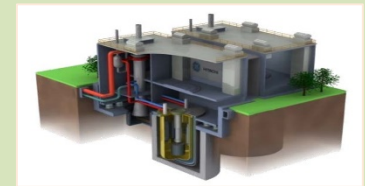
革新的な原子力技術開発

高速炉

- 「戦略ロードマップ」に基づき、
着実に開発を推進
- 米仏とも協力
- 多様な高速炉の技術間競争
の促進



大洗・AtheNa
(ナトリウム試験装置)



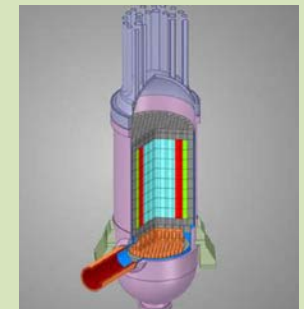
米国で開発中の多目的
高速炉試験炉 (VTR)

革新的原子力技術

- 14の民間提案を採択し、F/Sを支援
- JAEAのリソース(研究施設やデータ等)を民間に開放



小型モジュール炉



高温ガス炉

(参考) グリーンイノベーション戦略推進会議の新設

- 有識者の参加を得て、府省横断で、イノベーション確立までの道筋の検証を行うなど、戦略を実行する司令塔として「グリーンイノベーション戦略推進会議」を7月7日に立ち上げる。技術の状況だけでなく、実証研究拠点、若手研究支援、民間投資の拡大等戦略全体の進捗について確認、検討するためのワーキンググループを会議の下に設置する。
- 39技術テーマについて、技術課題及び解決策、技術確立時期の検討、実装に向けた取組みも含めたシナリオの例示を行い、革新的環境イノベーション戦略の具体化を図る。

グリーンイノベーション戦略推進会議

事務局：経産省、文科省、内閣府、環境省、農水省

戦略推進会議

- ◆ 座長：山地 憲治（RITE副理事長）
- ◆ 委員：15名

第1回 (7/7)	進め方、総論意見
第2回 (9月頃)	中間報告、予算方針
第3回 (12月頃)	とりまとめ

※毎年の進捗を確認、継続検討

ワーキンググループ

- ◆ 座長：関根 泰（早稲田大学教授）
- ◆ 委員：10名
- ◆ スケジュール：7月以降、月一回程度開催

技術課題	研究・実施体制
CCUS/カーボンサイクル モビリティ/水素 非化石エネルギー 電力ネットワーク 農業分野/吸収源 横断領域 ...等	ベンチャー・若手支援 ゼロエミ国際共同研究センター 次世代エネルギー基盤研究拠点 東京湾岸イノベーションエリア ムーンショット/先導研究 カーボンリサイクル実証研究拠点 地域循環共生圏 ゼロエミチャレンジ/経団連チャレンジゼロ

成果を報告

ゼロエミッション・イニシアティブズ

- ・（グリーンイノベーション・サミット）
- ・水素閣僚会議
- ・カーボンリサイクル産学官国際会議
- ・RD20
- ・TCFDサミット
- ・ICEF

COP26

(参考) ゼロエミッション国際共同研究センターの立ち上げ

- 2019年10月のグリーンイノベーションサミットで安倍総理から立ち上げが表明された研究拠点。
- G20の国立研究機関との協力の下**、革新的環境イノベーション戦略の重要技術の研究を集中的に実施。
- 2019年10月のRD20において、5機関と個別分野の共同研究に合意。
- センター長として、2019年ノーベル化学賞を受賞した**吉野 彰 旭化成(株)名誉フェロー**が就任。



<RD20で合意した機関>

E U : 欧州委員会共同研究センター(JRC)
ドイツ : フ라운ホーファー研究機構(FhG)
フランス : 国立科学研究センター(CNRS)
原子力・代替エネルギー庁 (CEA)
アメリカ : 国立再生可能エネルギー研究所(NREL)



(参考) 東京湾岸イノベーションエリア構想の実現 (協議会の設立)

- 世界のイノベーションエリアの多くは、シリコンバレーや深圳のように、大学、研究、ビジネス等の多数の拠点が集積し、連携。ただし、これらのエリアの多くは、ITイノベーションエリア。
- 一方、東京湾岸には、電力、ガス、石油、化学、素材、電機、自動車など多様なエネルギーサプライヤー/ユーザー等の研究所、工場・事業所やNEDO、産総研等の国研、大学等が多数存在。これらが連携すれば、ゼロエミッション技術に関する世界最大の研究開発と実証・PRの場所となり得る。
- 2020年を契機に、**東京湾岸を世界初のゼロエミッション・イノベーション・エリア (ゼロエミッション版シリコンバレー) とすることを目指し、その構想を推進するための協議会を本年6月2日に設置、16日に総会を開催。**

「東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会」の活動内容

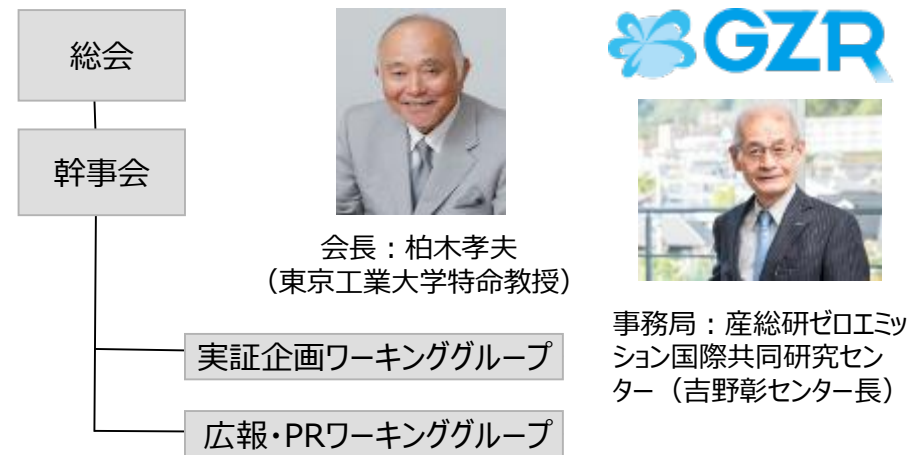
- ① エリア内の企業・大学・国研等の活動情報を含むエリアマップの作成と世界への発信
- ② 研究開発・実証プロジェクトの企画・推進 (ナショナル・プロジェクトの提案を含む。) や成果普及・活用
- ③ 会員間の情報交換・連携の推進等



会員企業の取組情報が掲載された
“ゼロエミベイマップ”をwebで公開

運営体制

- ゼロエミッションに資する研究開発・実証事業を行う企業・大学・国研・団体等の法人等が参画。



幹事会社：東電、東ガス、JXTG、東芝、日立、旭化成、日本製鉄、日産、三井不動産、鹿島建設、東大、岩谷産業
会 員：約100機関 (企業、団体、大学、自治体、関係機関 (NEDO、JST、NIMS、NARO等)、関係府省 (内閣府、文科省、農水省、経産省、国交省、環境省))

(参考) 水素社会実現に向けた取組

- 水素社会の実現のためには、水素の製造、輸送・貯蔵、利用までの一貫したサプライチェーンの構築が必要不可欠。
- 技術開発・実証や導入支援を通じ、水素供給コストを低減させ、商用化を目指す。

製造

- 都市ガスなどから水素製造
- 工業プロセスからの余剰の水素

国内再生可能エネルギー



太陽光発電で作った電気を
用いた水素製造
の実証

出典：東芝エネルギーシステムズ（株）

海外からの水素輸入

豪州の石炭や
ブルネイの天然ガスを用いた
水素製造・
日本への海上輸送の実証



出典：川崎重工業

輸送・貯蔵

水素ステーションの 整備支援



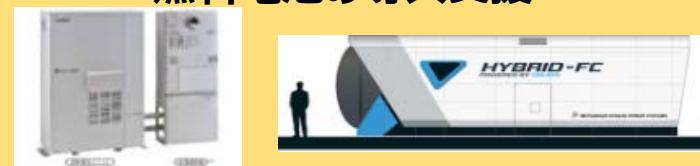
利用

燃料電池自動車の導入支援



運輸分野

燃料電池の導入支援



民生分野

水素発電の検討



発電分野

産業プロセスでの水素利用・技術開発

製鉄プロセスにおける水素利用

産業

(参考) 水素に係る海外動向

- ドイツやオランダ、豪州など多くの国で水素の国家戦略が策定されるなど、取り組みが本格化。
- 脱炭素化が困難な商用車や産業分野での水素利用や、水素発電の導入、水素輸入に向けたサプライチェーンの検討等の動きが進展。



ドイツ

- **2020年6月に国家水素戦略を策定。**
- **国内再エネ水素製造能力の目標を設定**（2030年5GW、2040年10GW）。水電解による水素製造設備に対して、再エネ賦課金を免除。
- **中・長期的な大規模水素輸入**に向けたサプライチェーン実証プロジェクトの実施を予定。
- 連立与党委員会が2020年6月3日に採択した経済対策において、ドイツ国内における水素技術の市場創出に70億ユーロを、国際パートナーシップ構築に20億ユーロの助成を予定している。



オランダ

- **2020年4月に国家水素戦略を策定。**水素の需要と供給の拡大に向けて、グリーン水素のみならず**ブルー水素製造時のCCSについても支援対象**としている。
- ロッテルダム港における水素利活用に向けて、**製油所での再エネ水素利用**についてのFSが実施中。
- マグナム発電所において、**2025年ごろに世界初となる大型水素専焼発電の商用運転を計画**（44万kW）。2021-2022に最終投資決定予定。



中国

- 2016年省エネ・新エネ車の技術ロードマップにおいて、燃料電池車（FCV）の普及目標を策定（2025年5万台）。現在は**商用車中心に約6200台が販売**。
- 中国政府はFCVへの購入補助金を実施していたが、2020年4月にFCV産業のサプライチェーン構築への助成に転換すると発表。水素関連技術の競争力確立を目的とし、モデル都市を選定し、FCVや水素ステーションの技術開発・普及に奨励金を与える。



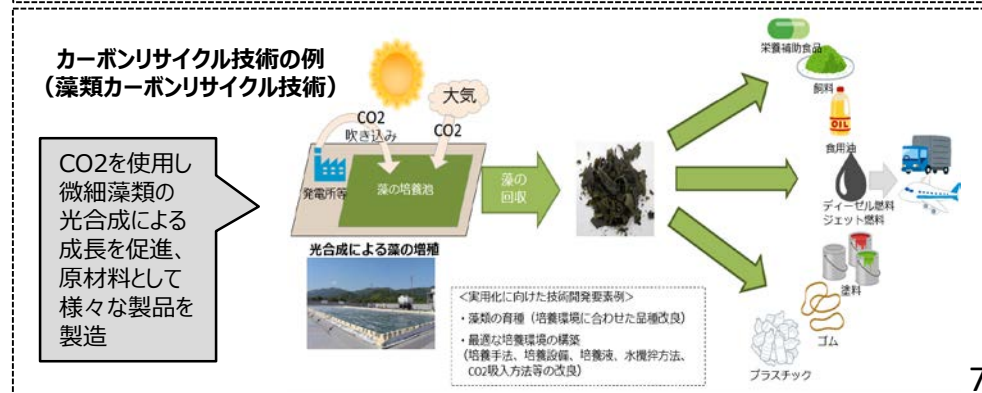
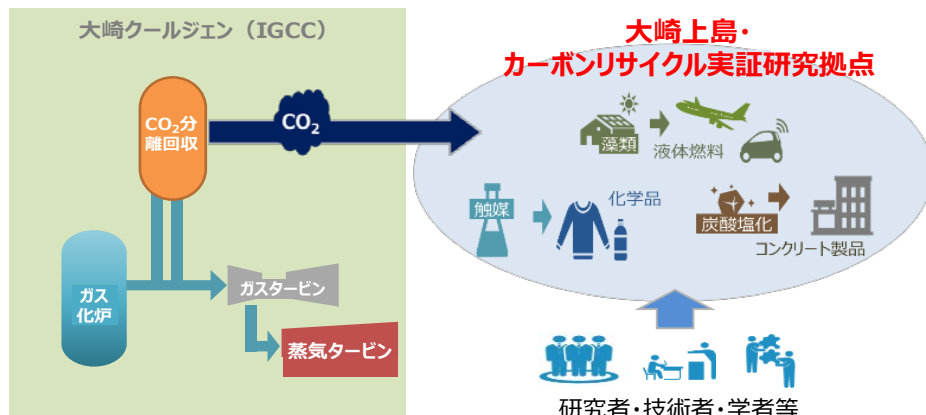
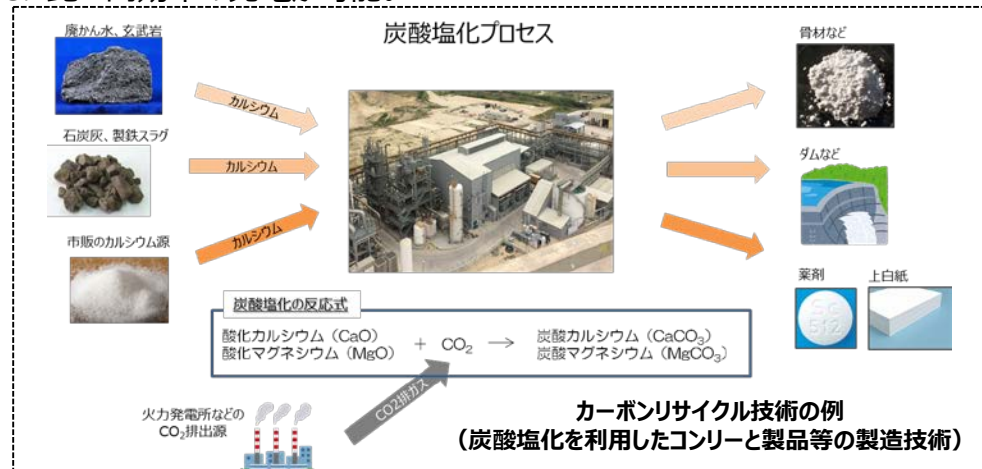
米国

- 新車販売の一定割合をZEVとする規制の下、**カリフォルニア中心にFCVの導入が進展（約8300台）**。
- JBICは、カリフォルニアで水素ステーション事業を行う米First Element Fuelに23百万米ドル、三井物産が25百万米ドルそれぞれ出資。
- ユタ州のIPPが84万kW級の**大型水素発電プロジェクト**を計画。同プロジェクトでは2025年に水素混焼率30%、2045年に100%専焼運転を目指す。（MHPSがガスタービン設備を受注）
- ロサンゼルス港の**ゼロエミッション化**に向けた構想の一環で、大型輸送セクターでの水素利用の検討が進む。

（参考）広島・大崎上島「カーボンリサイクル実証研究拠点」の整備

- 広島・大崎上島において、現在、石炭ガス化複合発電（IGCC）と石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）（※）の実証事業を実施中。その一環として、2019年12月からCO2分離回収の実証試験を開始。
- また、今後、本実証試験で回収するCO2を活用して、カーボンリサイクル技術の実証研究拠点を整備していく予定。例えば、以下のような研究開発を集中的に進めていく。
 - ✓ CO2の炭酸塩化を利用したコンクリート製品等を製造する技術開発
 - ✓ 微細藻類や触媒等を利用してCO2から化学品や燃料等を製造する技術開発

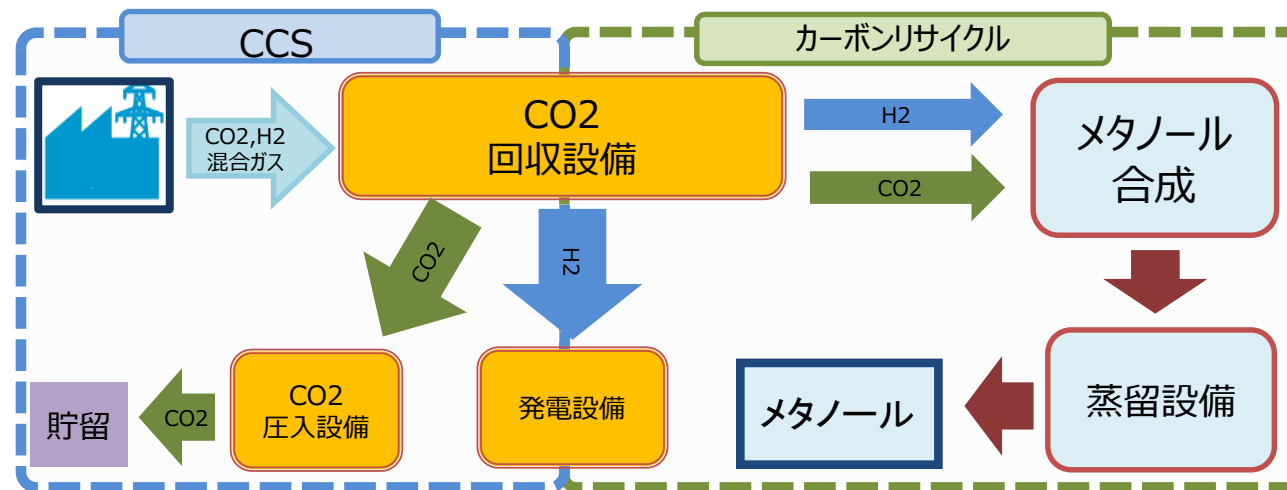
(※) IGCCは、石炭をガス化した上で燃焼させて発電する技術。ガスタービン発電と蒸気タービン発電を複合させることで高効率化が可能。
IGFCは、IGCCに燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電方式で、IGCCに比べ高効率の発電が可能。



(参考) 苫小牧「CCUS・カーボンリサイクル実証拠点」の整備

- 実用規模でのCCS実証を目的とした、我が国初の大規模CCS実証試験を実施。(2019年11月に累計圧入量 **30万トン**を達成。現在、様々なモニタリング手法(弾性波探査、微小振動観測など)を組み合わせて実施中。
- また、今後、**CCSに加え、カーボンリサイクルの実証拠点となるように、カーボンリサイクルの積極展開**を予定。例えば、以下のような実証プロジェクトを集中的に進めていく。
 - ✓ メタノールを製造(カーボンリサイクル)していくための実現可能性調査
 - ✓ 船舶輸送による長距離輸送に向けた実現可能性調査

＜苫小牧におけるカーボンリサイクルによる実証のイメージ＞



＜メタノール製造の想定スケジュール＞

20年度	21年度	22年度	23年度
FS・基本設計	詳細設計・製作・建設		実証

(参考) エネルギー供給強靱化法について

災害時の連携強化 1. 電気事業法（1）

電力会社の連携強化

災害時連携計画

- 災害等による事故が発生した場合における電気の安定供給を確保するため、一般送配電事業者が**関係機関との連携に関する計画（災害時連携計画）**を作成し、経済産業大臣に届け出ることを求める制度を整備。

<災害時連携計画に盛り込むべきと議論されてきた項目>

- ①一般送配電事業者間の共同災害対応に関する事項
- ②復旧方法、設備仕様等の統一化に関する事項
- ③各種被害情報や電源車の管理情報等を共有する
情報共有システムの整備に関する事項
- ④電源車の地域間融通を想定した電源車の燃料確保に関する事項
- ⑤電力需給及び系統の運用に関する事項
- ⑥関係機関（地方自治体・自衛隊等）との連携に関する事項
- ⑦共同訓練に関する事項

<一元的な電源車管理システムのイメージ>



<タンクローリーから電源車への燃料補給の様子>

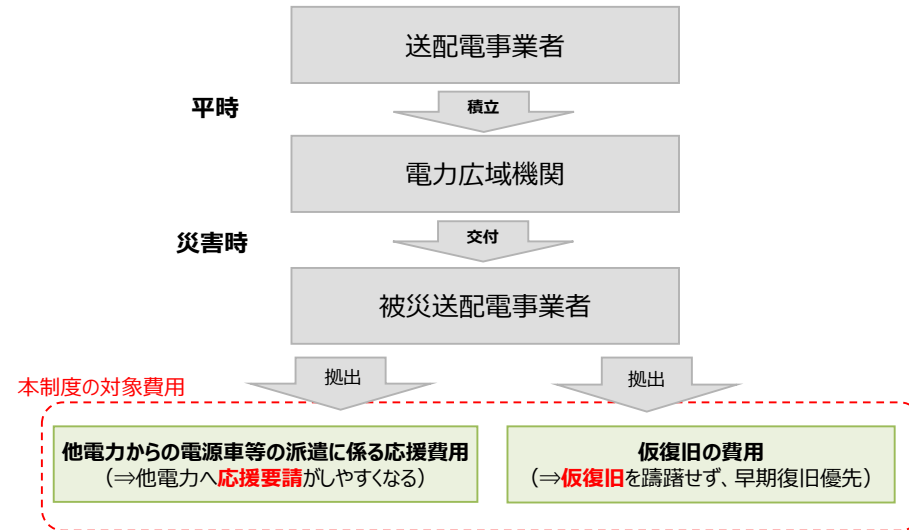


電力会社が電源車の燃料を継続的に確保できるように、電力会社と地域の石油販売業者の平時からの連携を強化するとともに、災害協定の締結を促進。

※電力会社内の連携については、発送電分離後も、災害時には、送配電会社と小売会社・発電会社の情報共有や業務連携の行為規制の例外が制度的に認められており、グループ一体となって安定供給を確保することが可能。

災害復旧費用の相互扶助

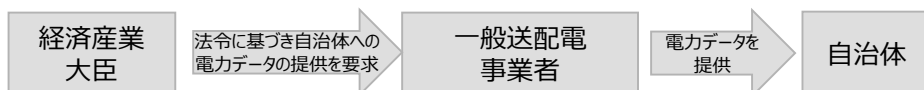
- 昨今の災害の激甚化を踏まえ、**停電復旧に係る応援の規模・期間が大規模・長期化することに伴うコスト増加に対応**するため、災害を全国大の課題として捉えた費用負担の制度（**災害復旧費用の相互扶助**）を創設。



災害時等における電力データの活用

- 災害復旧や事前の備えに電力データを活用するため、**電気事業法上の情報の目的外利用の禁止の例外**を設け、**経済産業大臣から電力会社に対して、自治体や自衛隊等に個人情報を含む電力データの提供を求める制度を整備。**

<災害復旧時の自治体への電力データの提供イメージ>



- 社会的課題解決等のため、本人の同意を得た上で、高齢者の見守りサービスなどの事業者が電気使用データを提供する制度を整備。**

緊急時の発電用燃料の調達要請

- 非常時の「供給命令等」の規定を拡充して「**災害等への対応**」とし、現行の「供給命令」の規定に加えて、「災害時連携計画」や「災害時の情報提供の求め」の規定とともに、「**緊急時に経産大臣がJOGMECに対して発電用燃料の調達を要請できる**」規定を追加。

電気事業法

第二章 電気事業

第七節 広域的運営

第五款 供給命令等

第五款 災害等への対応 ※名称変更

- ・供給命令等
- ・災害時連携計画 ※今回追加
- ・**燃料調達の要請** ※今回追加
- ・情報提供の求め ※今回追加

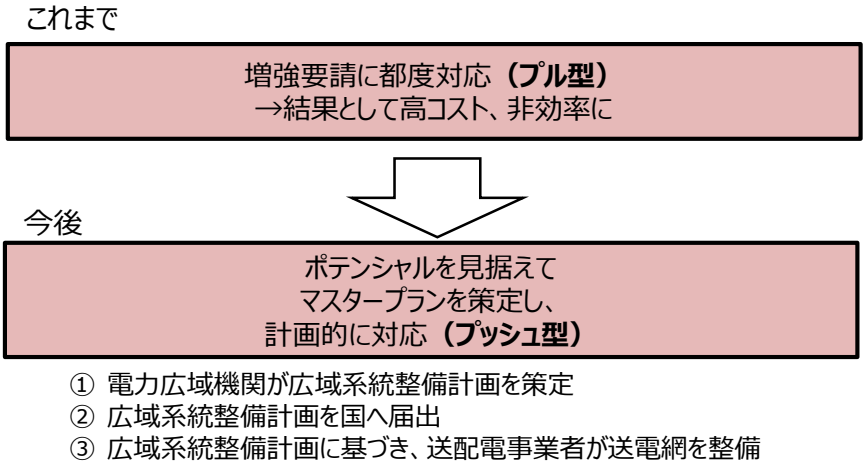
送配電網の強靱化 1. 電気事業法（2）

計画的なネットワークの整備と更新

プッシュ型のネットワーク整備

- 電力広域機関が、送電網の新設・増強について将来の電源ポテンシャルを踏まえた**プッシュ型のネットワーク整備計画（広域系統整備計画）**を策定し、これに基づき、送配電事業者が実際の整備を行う仕組みを整備。

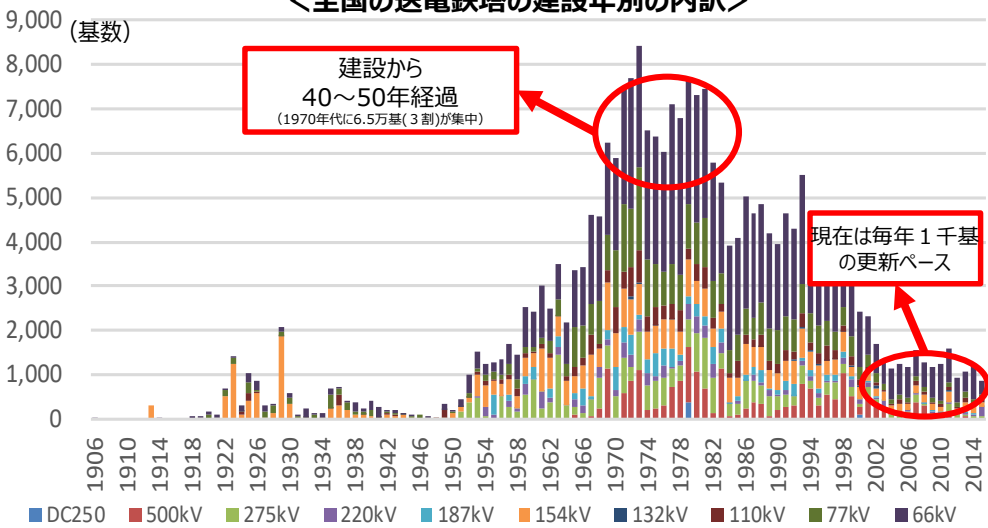
<送電網整備の考え方の転換>



既存設備の計画的な更新

- 送配電設備の老朽化の程度を把握しつつ必要な投資をタイムリーに行わせるため、送配電事業者に対し、**無電柱化の推進を含め、送配電設備の計画的な更新を求める**制度を整備。

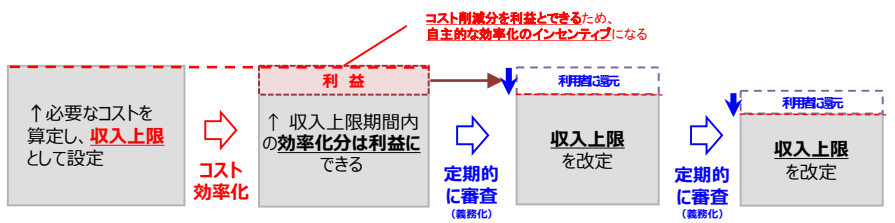
<全国の送電鉄塔の建設年別の内訳>



必要な投資の確保とコスト効率化を促す託送制度改革

- 送配電事業者が、①再エネの導入拡大に資する送配電網の増強、②鉄塔の計画的な更新、③無電柱化の推進など、**必要な送配電投資を着実に実施**すると同時に、**コスト効率化に取り組む**ため、**欧州の制度も参考に、託送料金制度を改革**。

<収入上限（レベニューキャップ）制度の仕組み>



	日本（現行）	欧州（英、独）
基本スキーム	<総括原価方式＋柔軟に値下げ可能な制度> ○料金値上げ：認可制（総括原価方式） ○料金値下げ：届出制（柔軟に値下げ可能） ※超過利潤が大きい場合等は料金変更命令	<インセンティブ規制（レベニューキャップ）> ○事業者提出データに基づき、規制当局が一定期間ごとに収入上限（レベニューキャップ）を決定 ○事業者は、この一定期間のキャップの下、効率的な事業運営を行うインセンティブ
必要な投資確保	○認可時に想定し得なかった費用増などにより料金値上げを行おうとする場合、認可申請が必要	○事前に想定し得なかった費用増（新規電源接続に係る設備新增設等）、需要変動、調整力の変動分などは、機動的に収入上限に反映
コスト効率化	○認可申請時には、事業全体について厳格審査 ○超過利潤が大きい場合等には料金変更命令	○事業者自らの効率化インセンティブが働く ○規制当局が定期的に収入上限を査定・決定 ○複数の事業者のコスト効率化度合いの比較・評価

災害に強い分散型電力システム 1. 電気事業法（3）

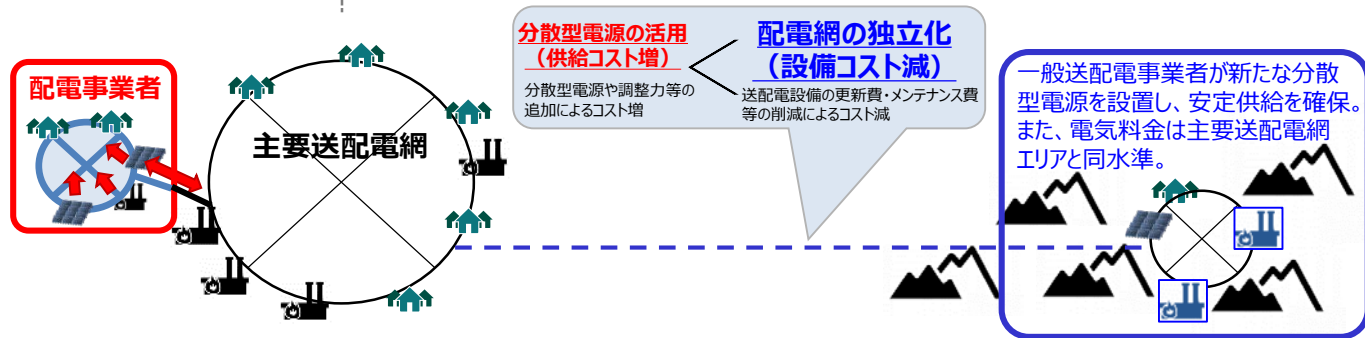
分散型ネットワーク形成に向けた環境整備

配電事業者の創設

- レジリエンス強化等の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の送配電網を活用して、新たな事業者がAI・IoT等の技術も活用しながら、自らの面的な運用を行うニーズが高まっているため、安定供給が確保できることを前提に、配電事業者を電気事業法上に新たに位置づける。

<配電事業への新規参入効果>

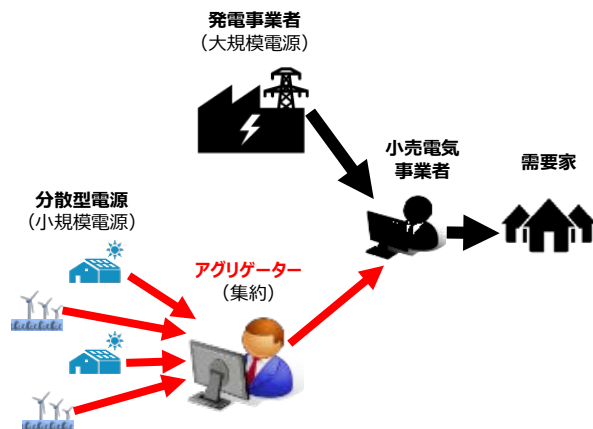
- 例えば、自治体や地元企業が高度な技術を持つIT企業と組んだ上で配電事業を行い、災害時には特定区域の配電網を切り離して、独立運用するといったことも可能に
⇒電力供給が継続でき、街区規模での災害対応力が強化
- 新規事業者によるAI・IoT等の技術を活用した運用・管理
⇒設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減



分散型電源の導入促進に向けた環境整備

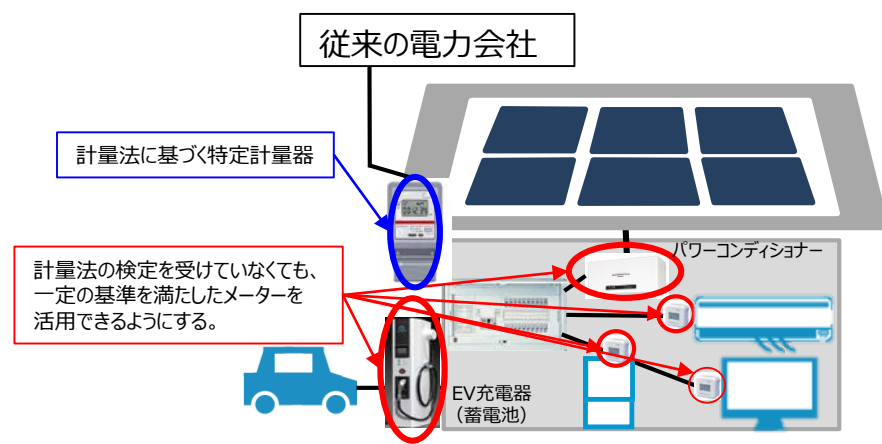
分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者（アグリゲーター）の創設

- 災害対応の強化や分散型電源の更なる普及拡大の観点から、分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者（アグリゲーター）について、電気事業法上に新たに位置づける。その際、サイバーセキュリティを始めとする事業環境の確認を行う。



電気計量制度の合理化

- 太陽光発電や家庭用蓄電池などの分散型電源等を活用し、家庭がアグリゲーター等と電力取引することを促進するため、計量器の精度や消費者保護の確保を求めた上で、計量法の規定について適用除外とする。



市場連動型の導入支援 2. 再エネ特措法

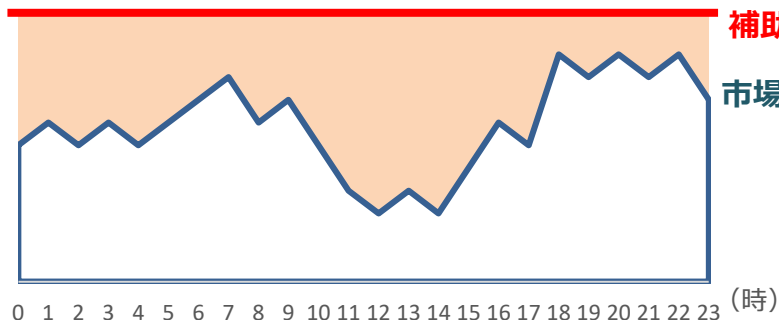
FIPへの移行による変化

- 競争力のある電源への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、**電力市場と連動**した支援制度へ移行。
※対象電源やタイミングについては、導入状況等を踏まえ、調達価格等算定委員会で審議して、経済産業大臣が決定。

FIT制度

価格が一定で、収入はいつ発電しても同じ
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に供給量を増やすインセンティブなし

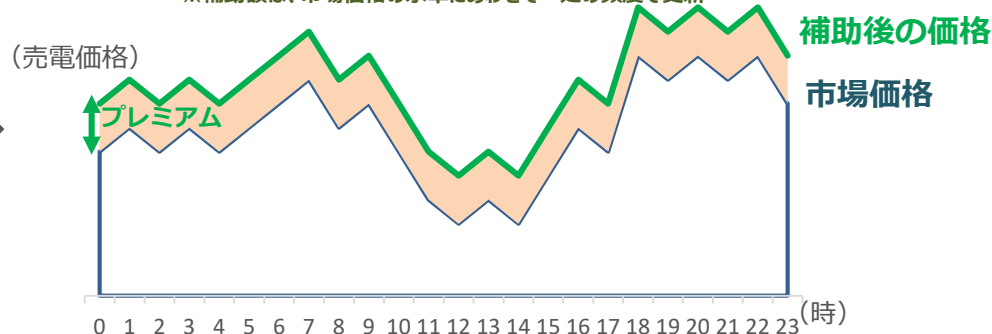
（売電価格）



FIP制度

補助額（プレミアム）が一定で、収入は市場価格に連動
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に蓄電池の活用などで供給量を増やすインセンティブあり
※補助額は、市場価格の水準にあわせて一定の頻度で更新

（売電価格）



再エネポテンシャルを活かした系統整備

- 再エネ大量導入に向けて、これまでの「プル型」から「プッシュ型」の計画的な送電網形成に転換（2頁の広域系統整備計画参照）。また、送電網増強費用に再エネ特措法上の賦課金方式を活用。

地域間連系線等の増強費用の負担の考え方

便益（3E）

費用負担

価格低下

CO2削減

安定供給

原則全国負担

・全国託送方式

※卸電力取引所（JEPX）の値差収益も活用

・再エネ特措法上の賦課金方式（再エネ効果由来分）

地域負担

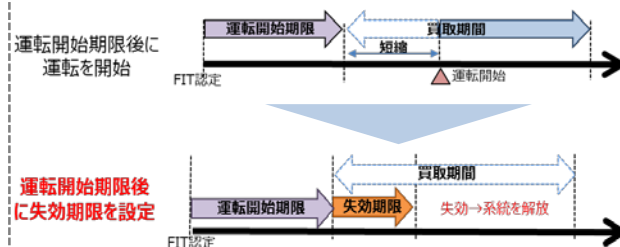
再エネ発電設備の適切な廃棄

<廃棄等に係る費用の確保>

- ◆ 対象：10kW以上すべての太陽光発電の認定案件（10kW未満は対象外）
- ◆ 方式：源泉徴収的な外部積立
※例外的に内部積立を許可（長期安定発電の責任・能力、確実な資金確保）
- ◆ 金額：調達価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準
- ◆ 時期：調達期間の終了前10年間
- ◆ 取戻し条件：廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出

認定失効による系統の確保

- 運転開始期限に一定期間を加えた、**失効期限を設定**。**超過した場合は認定を失効**。
⇒失効した長期放置案件の系統容量を適切に開放し、新規事業者による活用を可能に。



※ 既認定案件については、新制度開始後、十分な期間を確保した失効期限を適用することにより予見性を確保。

燃料等の安定供給の確保 3. JOGMEC法

緊急時の発電用燃料調達

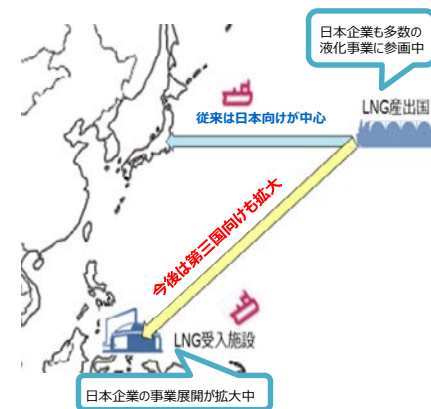
- 中東情勢の変化など、**有事に民間企業による発電用燃料の調達が困難な場合**、電気事業法に基づく経産大臣の要請の下、**JOGMECが調達**を行う。

中東情勢の緊迫化（2019年）



LNGへのリスクマネー供給の強化

- LNG開発が本格化する北極圏からの安定的なLNG供給に不可欠な中継・積替基地**についても、**リスクマネー支援を強化（出資・債務保証）**。
- LNG市場への日本の影響力を維持し、安定調達を確保するため、拡大するアジア需要を積極的に取り込み、厚みのある国際市場の形成を主導することが重要。**そのため、バリューチェーン全体を視野に、**LNG受入基地へのリスクマネー支援を強化（出資・債務保証）**。

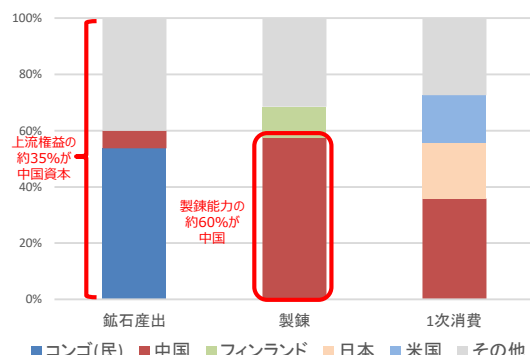


金属鉱物へのリスクマネー供給の強化

- 国際的な資源獲得競争が激化する中、一部のレアメタルは、**上流の権益のみならず、中流の製錬工程についても中国勢の寡占化が進展**しているため、我が国としても、安定供給の確保に向けて、**開発案件（上流）や製錬事業（中流）へのリスクマネー支援を強化（出資・債務保証）**。

銅・コバルト鉱山（コンゴ民主共和国）

コバルトの各工程での各国シェア

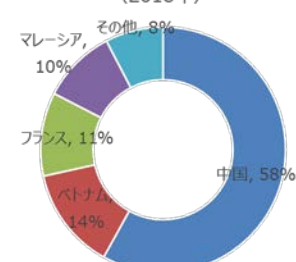


レアアース製錬所



レアアースの中国依存度

図 日本のレアアース輸入における中国依存度（2018年）



（出典：財務省貿易統計より経済産業省作成）