

エネルギー情勢の現状と課題

令和2年11月5日
資源エネルギー庁

- 1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）**
- 2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化**
- 3. エネルギー政策上の個別課題**
- 4. 原子力政策の動向**
- 5. 次期エネルギー基本計画の検討**

1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

3. エネルギー政策上の個別課題

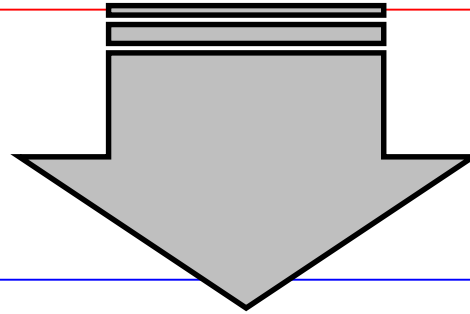
4. 原子力政策の動向

5. 次期エネルギー基本計画の検討

エネルギー基本計画

<エネルギー政策の基本的視点（3E+S）>

エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。



エネルギーミックス

<エネルギーミックスの位置付け>

エネルギー基本計画を踏まえ、こうしたエネルギー政策の基本的視点である、安全性、安定供給、経済効率性及び環境適合について達成すべき政策目標を想定した上で、政策の基本的な方向性に基づいて施策を講じたときに実現されるであろう将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を示すものである。

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

<エネルギー政策の基本的視点（3E+S）>

エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

<各エネルギー源が多層的に供給体制を形成する供給構造の実現>

各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っており、安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独のエネルギー源は存在しない。

危機時であっても安定供給が確保される需給構造を実現するためには、エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他のエネルギー源によって適切に補完されるような組み合わせを持つ、多層的な供給構造を実現することが必要である。

<国際的な視点の重要性>

エネルギー分野においては、直面する課題に対して、一国のみによる対応では十分な解決策が得られない場合が増えてきている。（中略）

例えば、原子力の平和・安全利用や地球温暖化対策、安定的なエネルギー供給体制の確保などについては、関係する国々が協力をしなければ、本来の目的を達成することはできず、国際的な視点に基づいて取り組んでいかなければならないものとなっている。

エネルギー政策は、こうした国際的な動きを的確に捉えて構築されなければならない。

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）

エネルギーミックス～3 E + Sの同時実現～

< 3 E + Sに関する政策目標 >

安全性(Safety)

安全性が大前提

自給率
(Energy Security)

震災前(約20%)を
更に上回る概ね25%程度

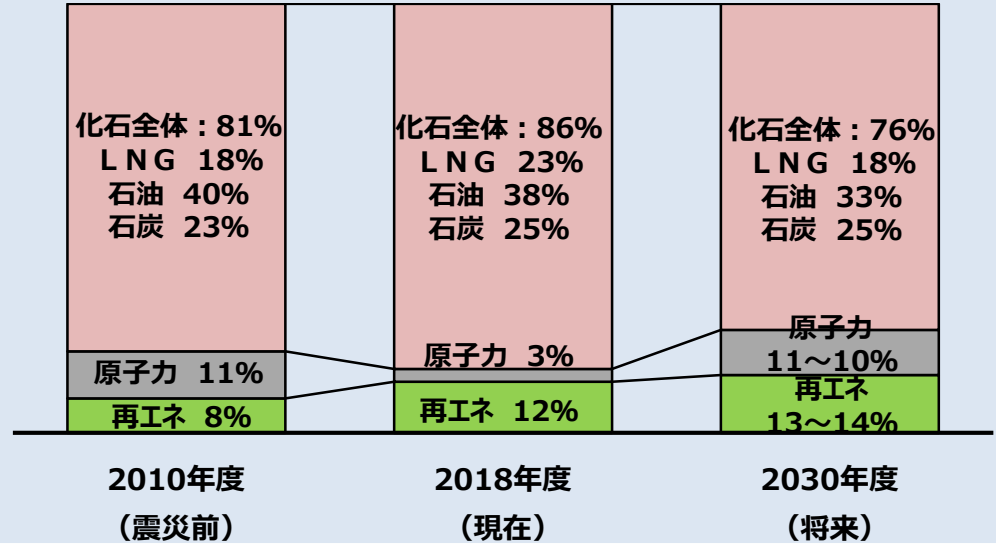
経済効率性(電力コスト)
(Economic Efficiency)

現状よりも引き下げる

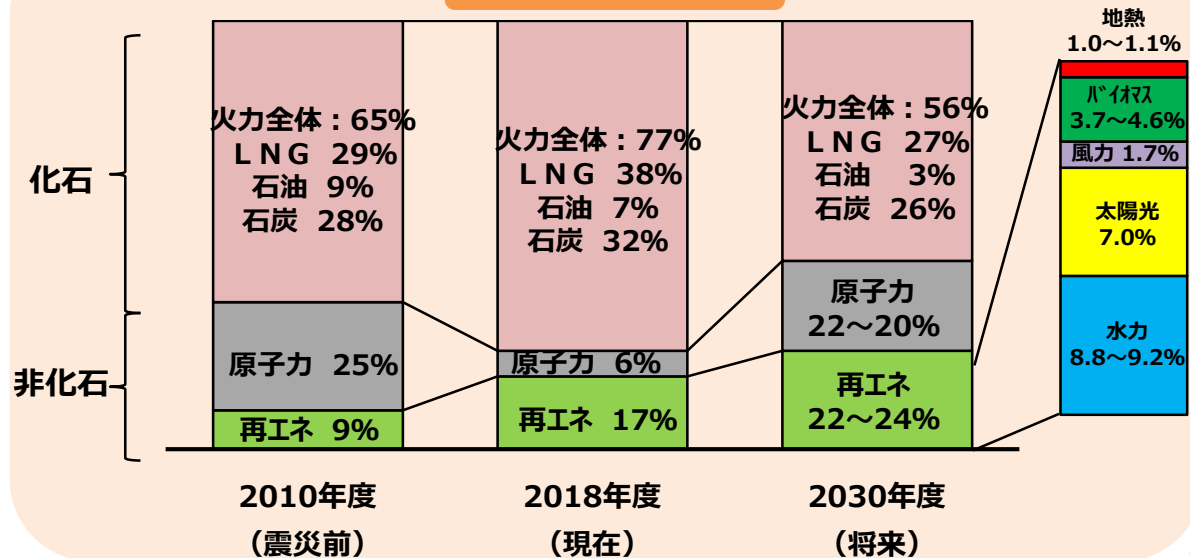
温室効果ガス排出量
(Environment)

欧米に遜色ない
温室効果ガス削減目標

一次エネルギー供給



電源構成



エネルギーミックスの進捗

政策目標 (3E)

取組指標

	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)		
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%	
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あわない場合がある。
 ※2030年度の電力コストは系統安定化費用0.1兆円を含む。

<自然災害>

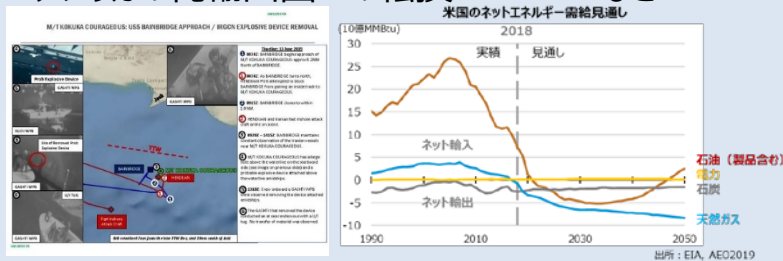
- ・北海道胆振東部地震による**ブラックアウト**
- ・台風による送電線等の破損 など



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

1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）

2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化

3. エネルギー政策上の個別課題

4. 原子力政策の動向

5. 次期エネルギー基本計画の検討

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

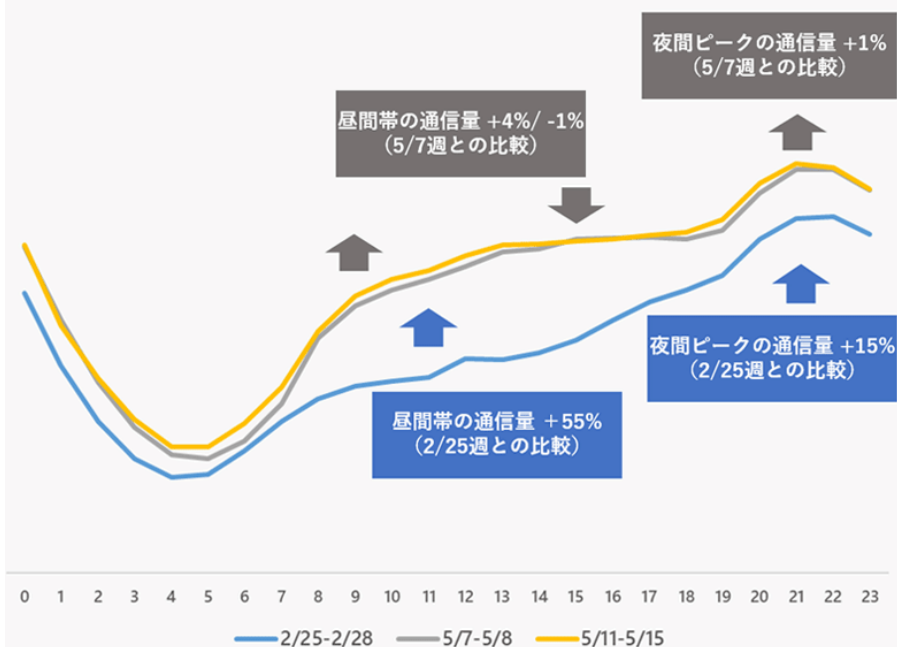
コロナ禍を契機としたエネルギー需給への影響（具体例）

変化		影響	対処と今後の課題	
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】 ● 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
		職住不近接		
消費側	脱炭素化・グリーンリカバリーの契機	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 	【課題②】 ● エネルギー転換（電化、水素化など）の支援・推進
		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 	
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】 ● 資源・燃料の安定的な調達（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】 ● 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
	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】 ● 脱炭素エネルギー供給の更なる導入
	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】 ● エネルギーレジリエンスの一層の強化

(参考) デジタル化・オンライン化の加速

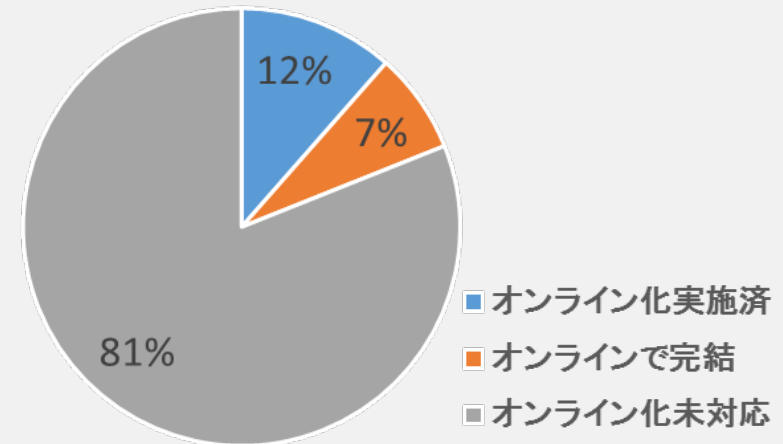
- 新型コロナにより、デジタル化のトレンドは加速。国内のデータ通信量は最大1.5倍に拡大。
- 行政手続等においても、新型コロナを契機に今後デジタル化が進展。

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

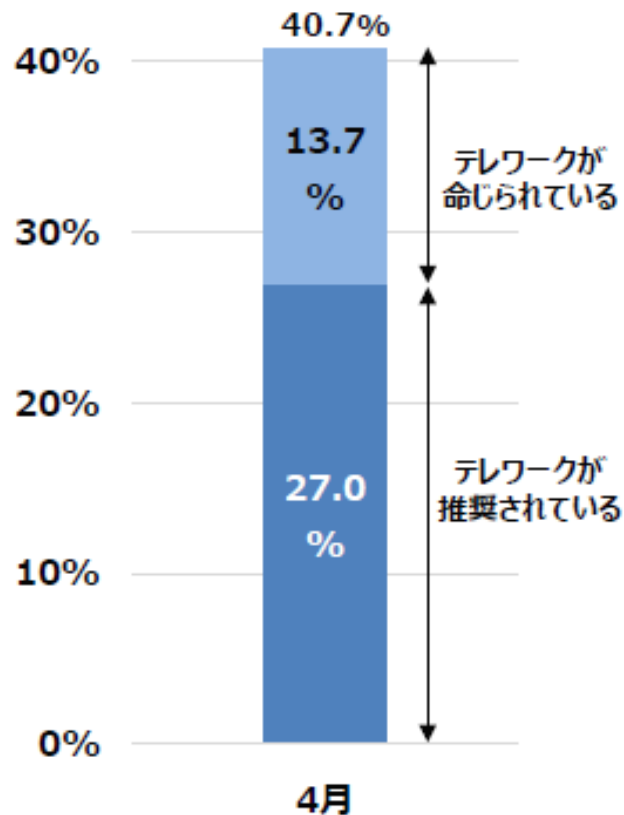
(出典) NTTコミュニケーションズ「インターネットトラフィック(通信量)推移データ」(5月19日公開)

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。

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

(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。

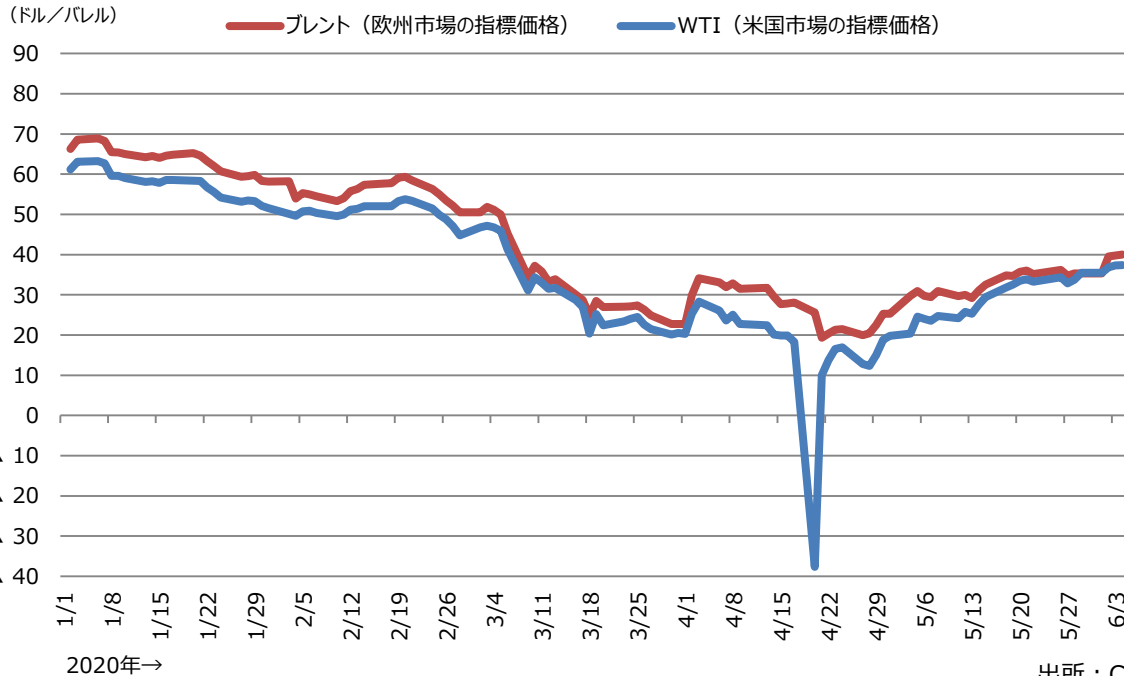
【主なポイント】

- ✓ 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。17

(参考) 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

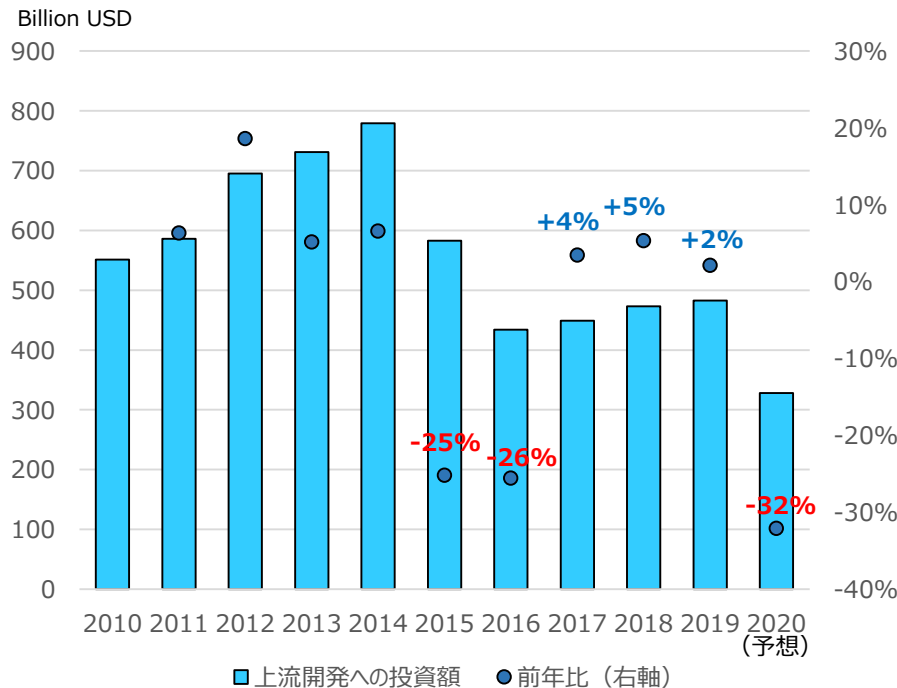
- 低油価は、原油消費国にとって貿易収支の改善や燃料価格の低下が見込まれる。
- 一方、油価の急激な下落は、エネルギー企業の収益や産油国経済への悪影響などを及ぼし、石油やガスの安定供給に影響する可能性も。

- 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。

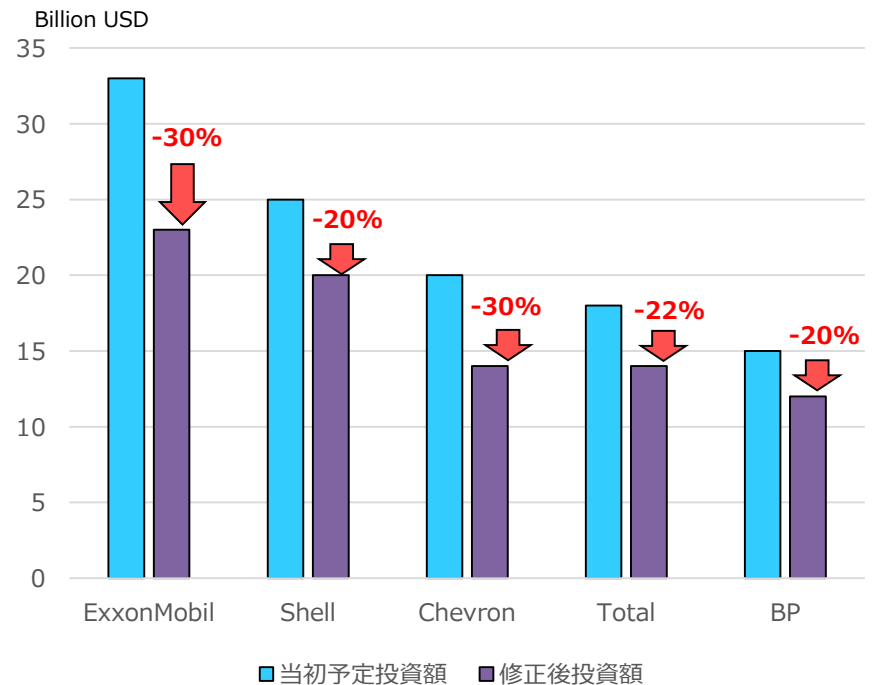
(参考) 石油・天然ガスの上流投資への影響

- 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

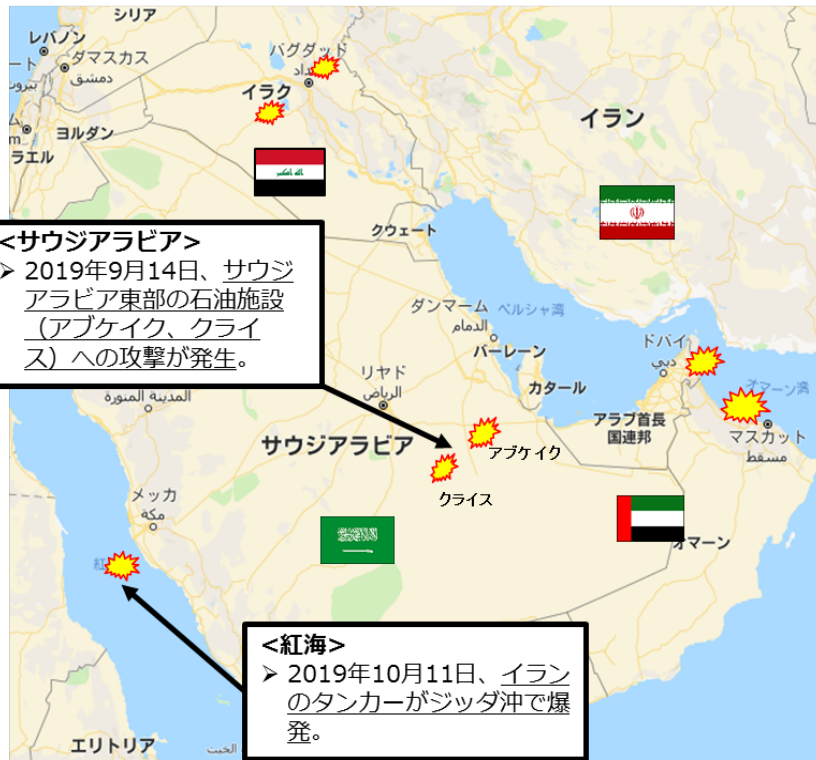


Source : IEA "World Energy Investment 2020"

(参考) 中東情勢の不安定化

- 中東情勢の緊迫化や米国の中東への関与の低下など資源を巡る世界各地の情勢変化やエネルギー需給構造の変化も踏まえつつ、引き続き石油・天然ガスの安定供給を確保することが重要。
- 石油は中東依存度が高い一方、備蓄が容易。LNGは中東依存度が低い一方、備蓄は困難。

中東地域で発生した主な事案 (2019年6月以降)



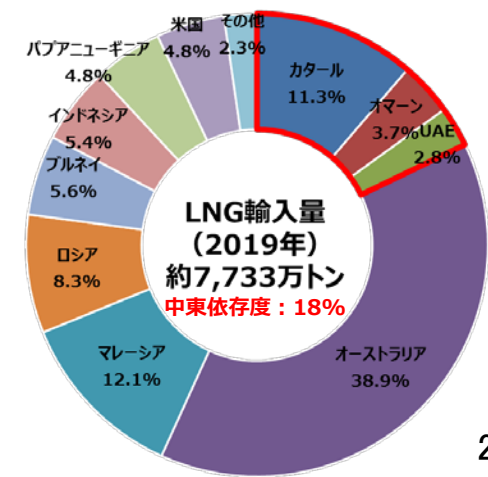
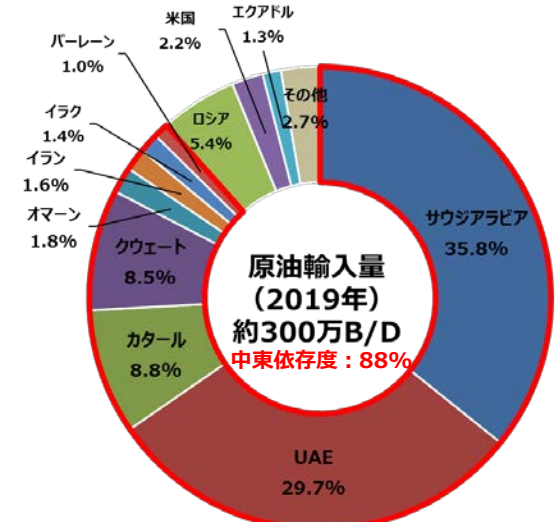
<イラン・イラク周辺>

- ▶ 2019年12月27日、イラク北部の軍事基地へのロケット攻撃で、米国民(民間軍事会社所属)1名が死亡。
- ▶ 12月31日、在イラク米国大使館への抗議行動が発生。参加者が大使館外壁に放火。
- ▶ 2020年1月3日、米軍の空爆により、ソレイマニ・イラン革命ガード・コッズ部隊司令官らが死亡。
- ▶ 1月8日、イラン革命ガードは、イラク駐留米軍基地に対し、弾道ミサイルを発射。
- ▶ 4月22日、イラン革命ガードは、同国初の軍事衛星打ち上げに成功した旨発表。
- ▶ その後もイラク駐留米軍基地や米大使館付近へのロケット攻撃事案が継続的に発生。
- ▶ 6~7月、イランの軍事施設、核関連施設等で連続爆発事案が発生。

<ホルムズ海峡周辺>

- ▶ 2019年6月13日、ホルムズ海峡付近で日本関係船舶含む2隻が被弾。
- ▶ 7月19日、イランは、ホルムズ海峡で英のタンカーを拿捕したと発表。
- ▶ 9月27日、イランは7月19日に拿捕した英タンカーを解放。
- ▶ 11月8日、イランは、ペルシャ湾付近で国籍不明の無人機を撃墜したと発表。
- ▶ 2020年4月15日、米海軍は、11隻のイラン革命ガードの艦船が、アラビア湾北部の公海上で、米艦船6隻に対し、危険かつ挑発的な接近を繰り返した旨発表。
- ▶ 8月13日、米中央軍は、イラン海軍がホルムズ海峡付近の更改でリベリア船籍の石油タンカーを約5時間にわたって拿捕したと発表。

日本の石油・天然ガスの輸入量



(参考) 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) コロナ下における原子力の評価

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、以下のような記載あり。
 - 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生エネルギー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..

(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 サステイナブル・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**

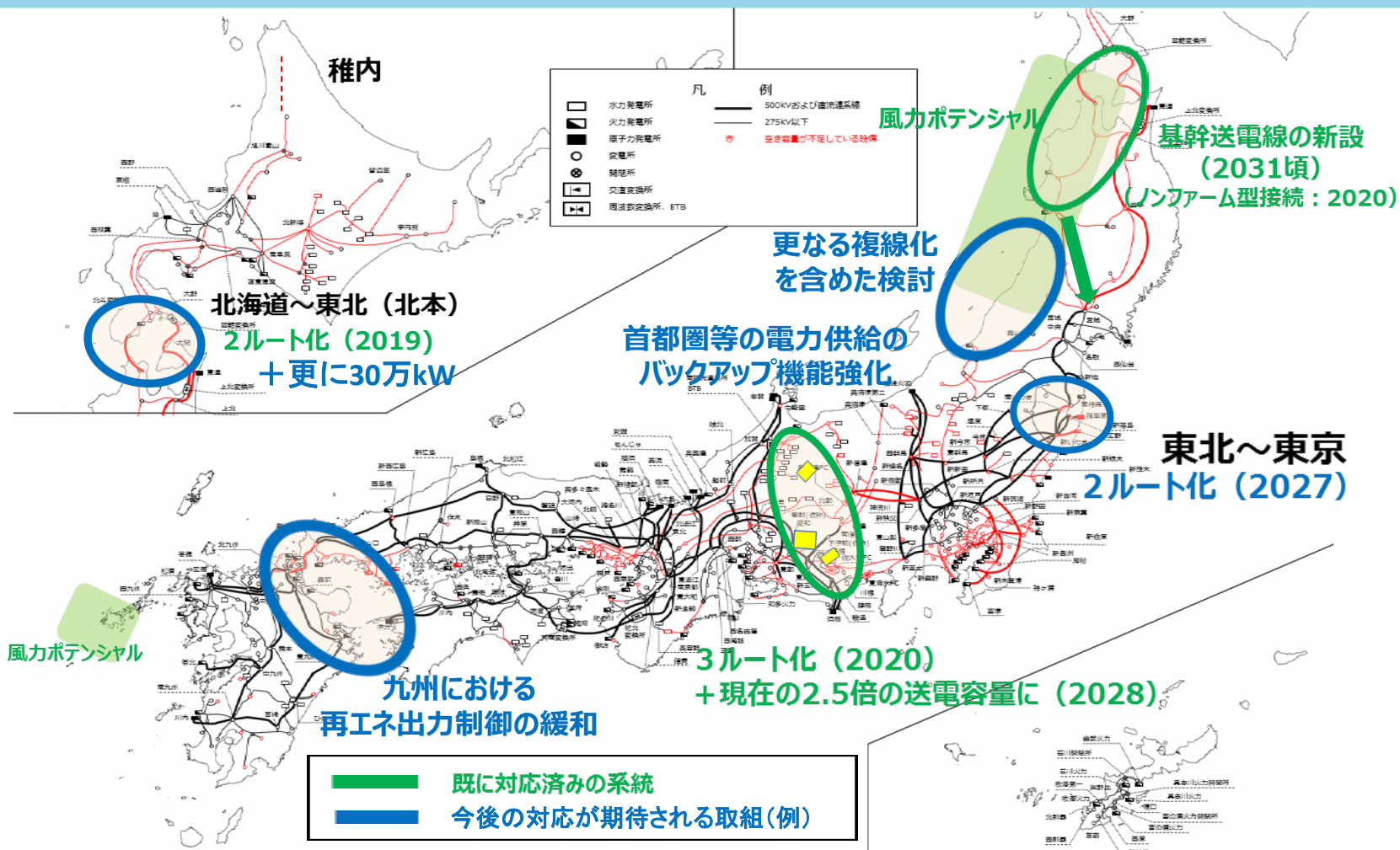
新EU予算案の概要 (5/27公表)

- 「**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。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**。 23

1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）
2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化
- 3. エネルギー政策上の個別課題**
4. 原子力政策の動向
5. 次期エネルギー基本計画の検討

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。



災害時のバックアップ機能強化

- 分散型電源の導入を進める一方で、小規模／大規模電源も含め電源を日本全体で分散化させ、地域間の電力融通と併せて大規模災害時の大規模停電回避など、レジリエンスを向上させていく必要。

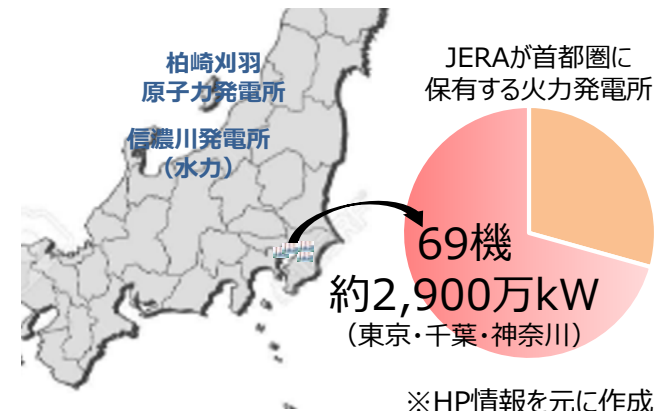
東日本大震災における電力供給

- 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

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。



- 東日本大震災時、柏崎刈羽原子力発電所（KK）の4基（約500万kW）が稼働。
- これにより、東京エリア需要の13%（一般家庭600万軒分）に相当する電力を供給。
- 加えて、計画停電の規模（節電目標▲25%⇒▲15%）及び頻度（13日⇒10日）の縮小に貢献。

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>

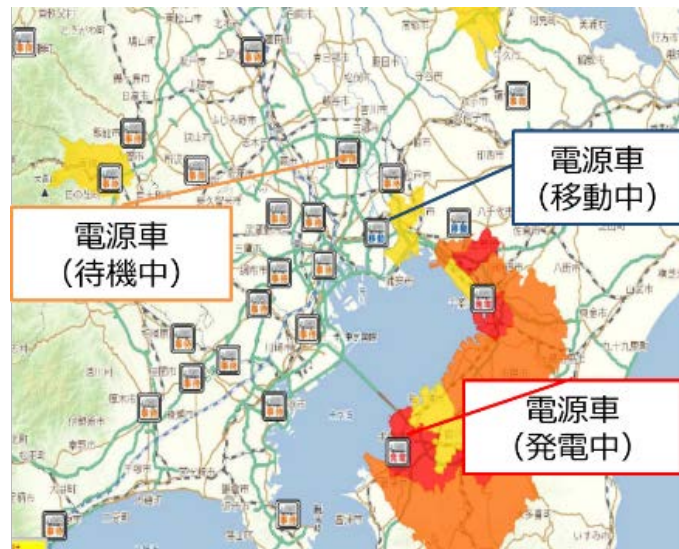
1. **復旧方式等の統一化**：現場での**復旧作業時間が短縮できる「仮復旧」方式を全社で導入。**
2. **電源車の一元的管理**：GPS機能等により、他社を含めた電源車の**位置情報や稼働状況を把握。**
3. **共同訓練**：全国の電力会社間で、移動を伴わない形で**7月下旬に実施。11月に再度実施。**
4. **都道府県との連携**：**道路復旧や倒木処理の作業手順**などを取り決めた**協定締結を推進。**

<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)

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

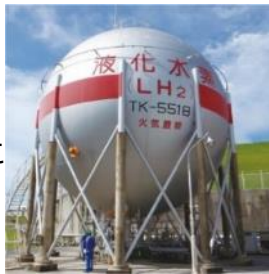


太陽光発電で作った電気を
用いた水素製造
の実証

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) 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。

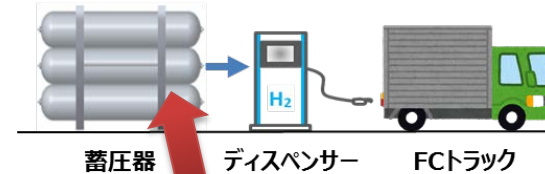
【燃料電池トラックイメージ】

※出典：トヨタ自動車HP



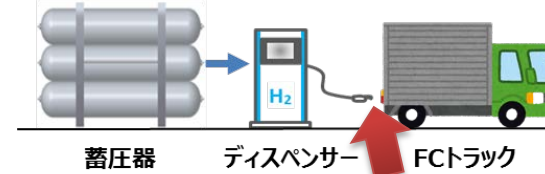
NEDO事業での実施内容

- ✓ 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

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（アブダビ首長国）【原油】

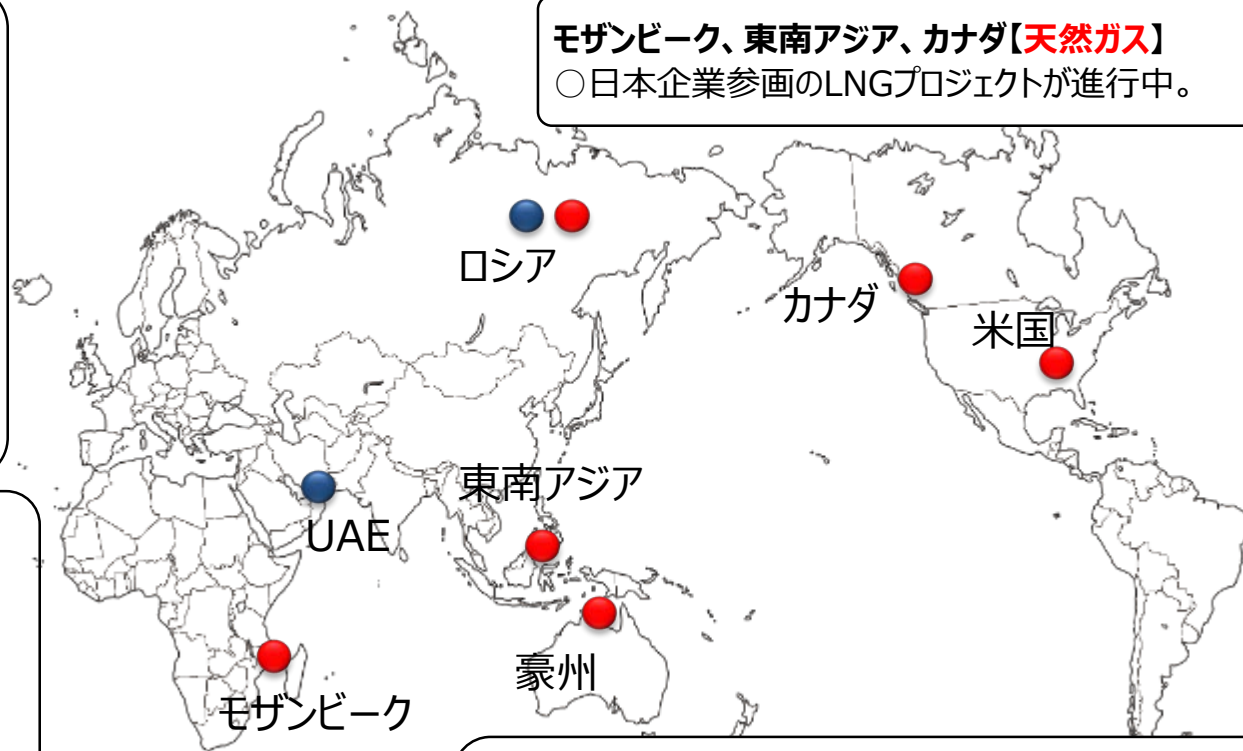
- 我が国の石油権益を維持・拡大するため、広範な分野で協力を実施。
- アブダビの油田には、**我が国自主開発権益が最も多く集中**。
- 2015年4月、我が国企業が巨大な**陸上油田の権益を新たに獲得**。
- 2018年2月、主要な**海上油田の権益を再獲得**。

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**。

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

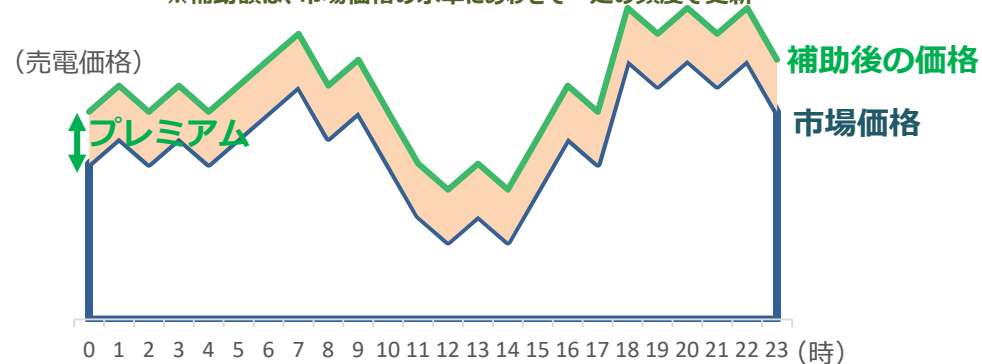
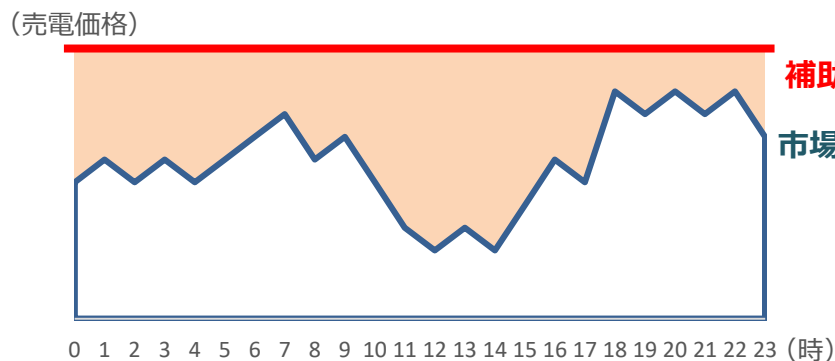
- プッシュ型の系統形成 (マスタープラン策定、系統費用の全国負担)
- 系統利用ルールの見直し (ノンファーム接続の全国展開など)
- 主力電源化を支える産業基盤の整備(革新技术の研究開発等)

(参考) FIP制度を通じた市場統合の促進

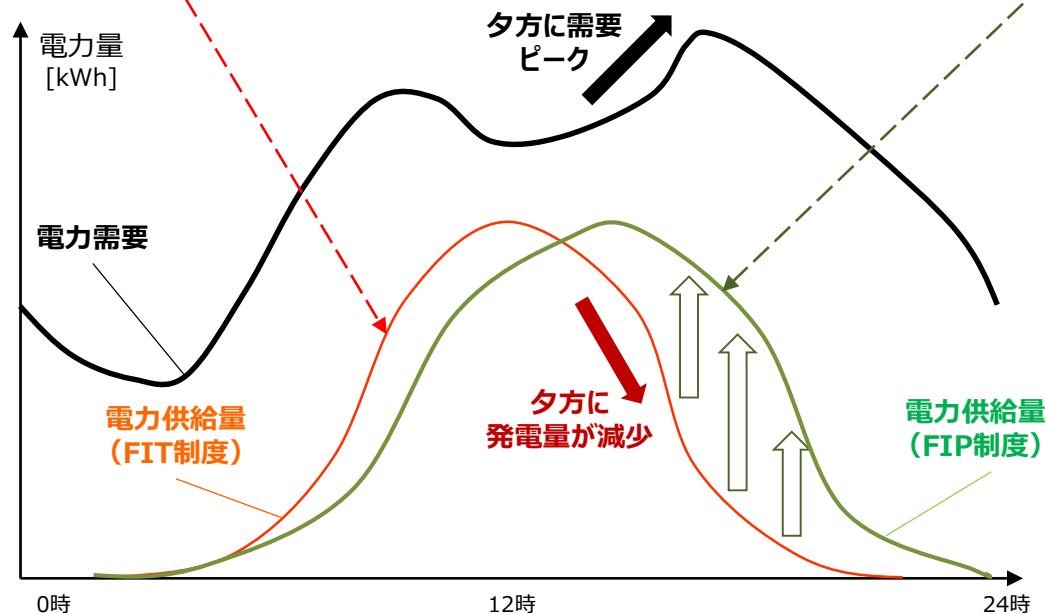
- 競争力ある電源(*)への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、**電力市場と連動したFIP制度**へ移行。

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

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



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① (需給一体型モデル)

- **自家消費や地域内システムを活用した「需給一体型」のモデル**について、多様な形で始まりつつある。一方で、その普及促進にあたっては、**一層の環境整備が必要な状況**となっている。

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。

エコネット (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。

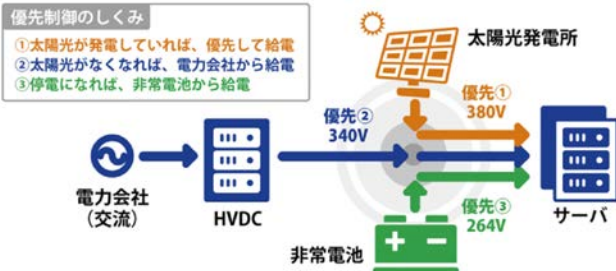
② VPPアグリゲーターによる蓄電池等を活用した余剰電力の有効活用

- 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

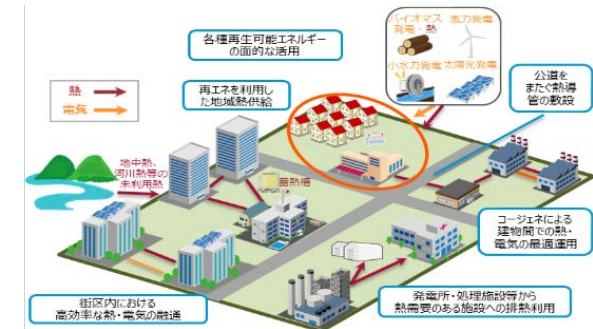


<国内のオフサイト再エネ電源による供給事例 (さくらインターネット) >

地域

① 地域における再生可能エネルギーの活用モデル

- 地域の再エネと熱供給、コジエネなど他の分散型エネルギーリソースを組み合わせ経済的に構築したエネルギーシステムの普及拡大
- 海外事例を踏まえた事業構築のガイドライン等自立的に普及する支援策

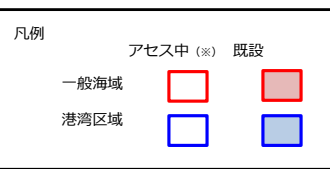


② 地域の分散型エネルギーシステムを支える電力ネットワークの在り方

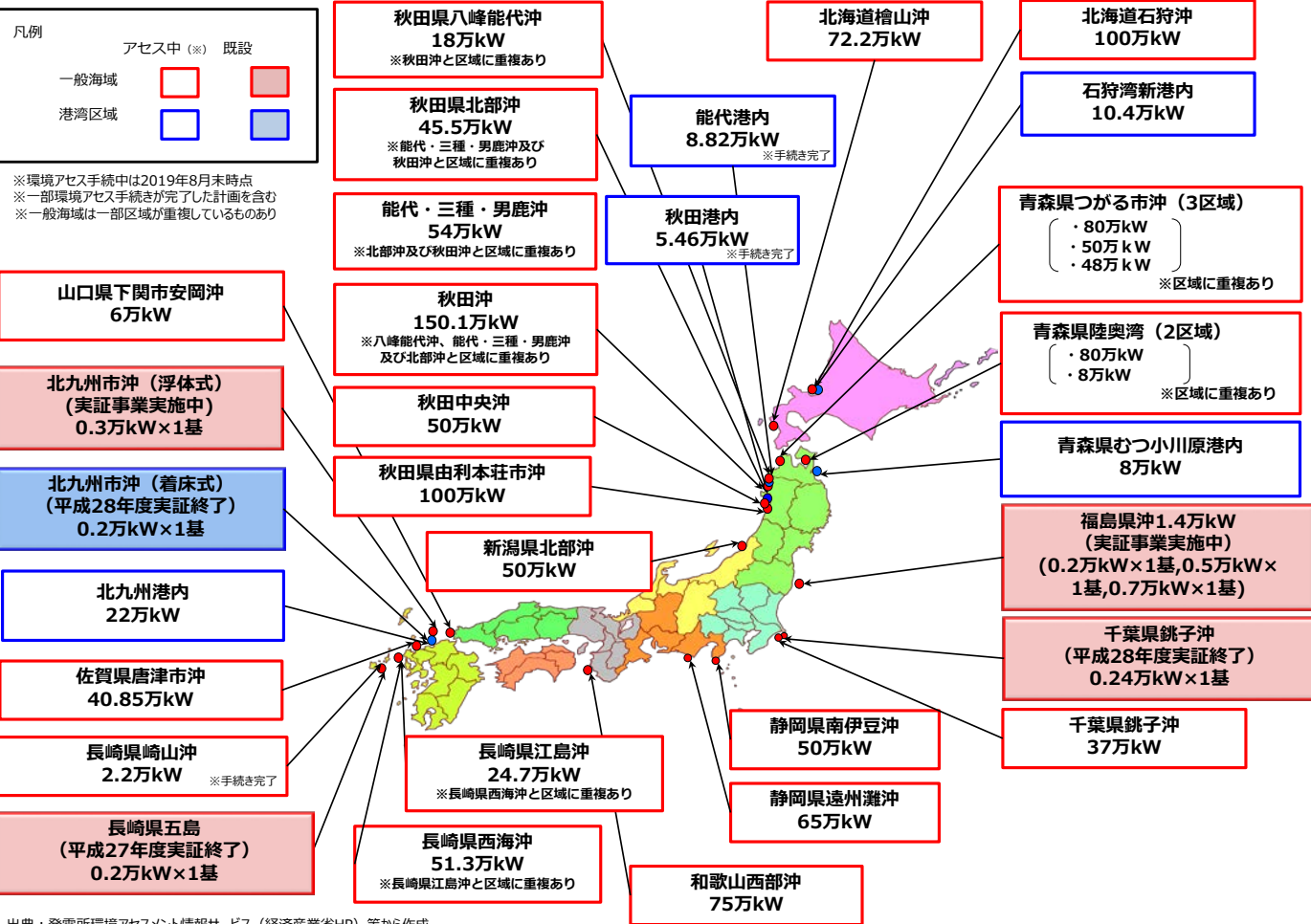
- 託送サービスや費用負担の在り方の検討

(参考) 洋上風力産業の戦略的形成 (案件形成状況)

- 2020年5月末現在、約1,258万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。

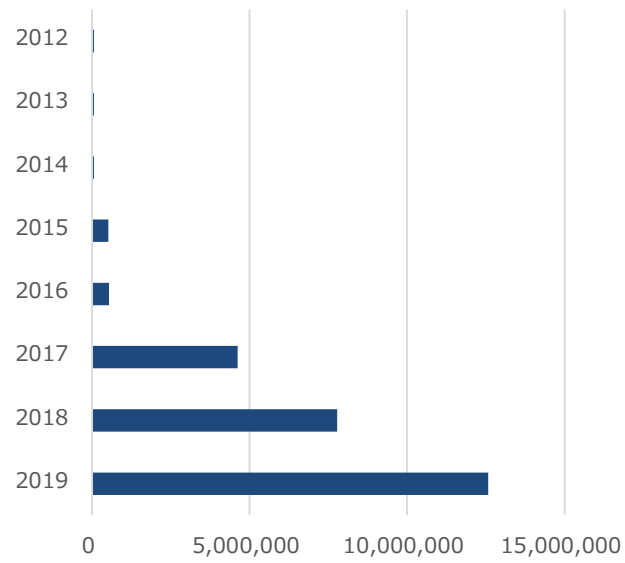


※環境アセスメント手続中は2019年8月末時点
 ※一部環境アセスメント手続が完了した計画を含む
 ※一般海域は一部区域が重複しているものあり



環境アセス手続中	
港湾区域	55万kW
一般海域	1,258万kW

<一般海域の環境アセスの開始時期 (累積)>



※2019年度は4月～8月の期間のみ。

出典：発電所環境アセスメント情報サービス (経済産業省HP) 等から作成

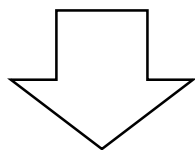
(参考) 再エネポテンシャルを活かした系統整備

- 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

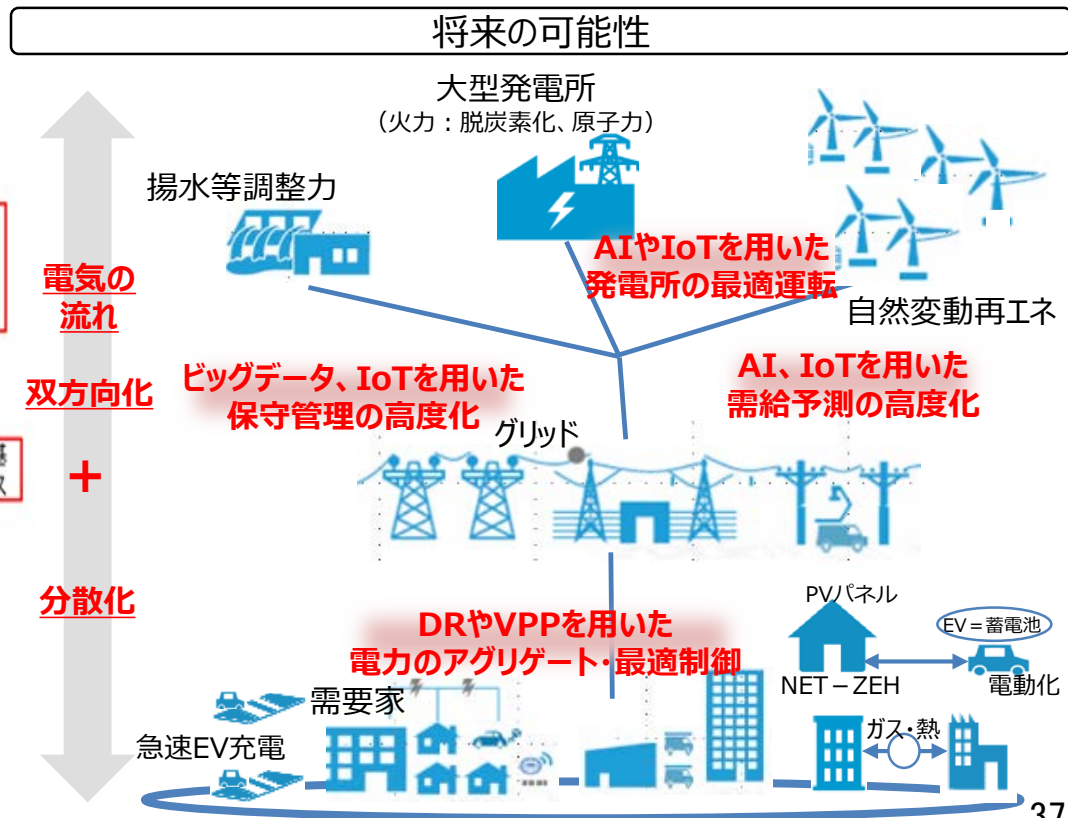
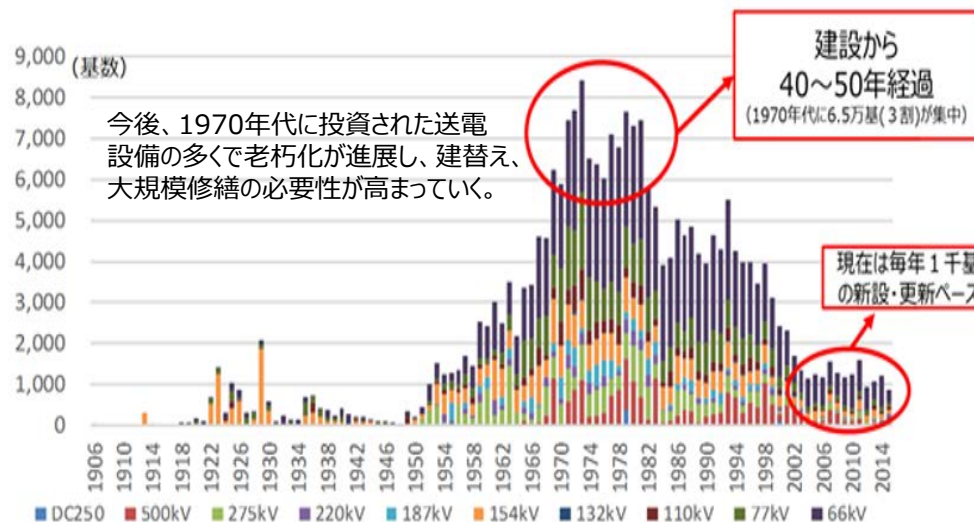
- **全国託送方式**
※卸電力取引所（JEPX）の
値差収益も活用
- **再エネ特措法上の
賦課金方式
（再エネ効果由来分）**

地域負担

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

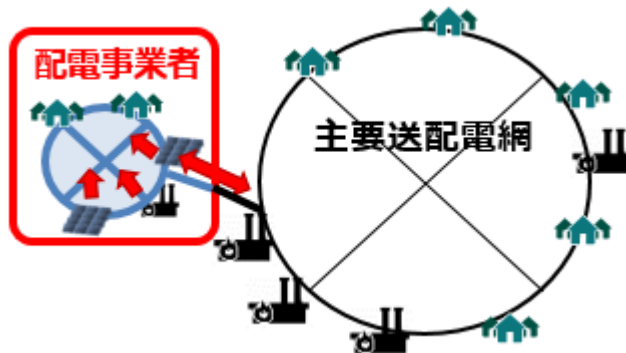


(参考) 配電事業の創設

- 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。

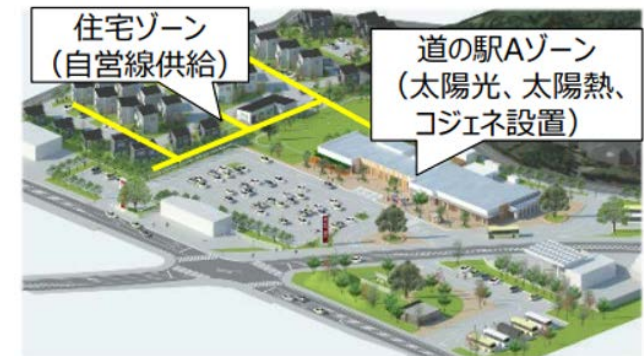
■ 配電事業への新規参入により期待される効果

- 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

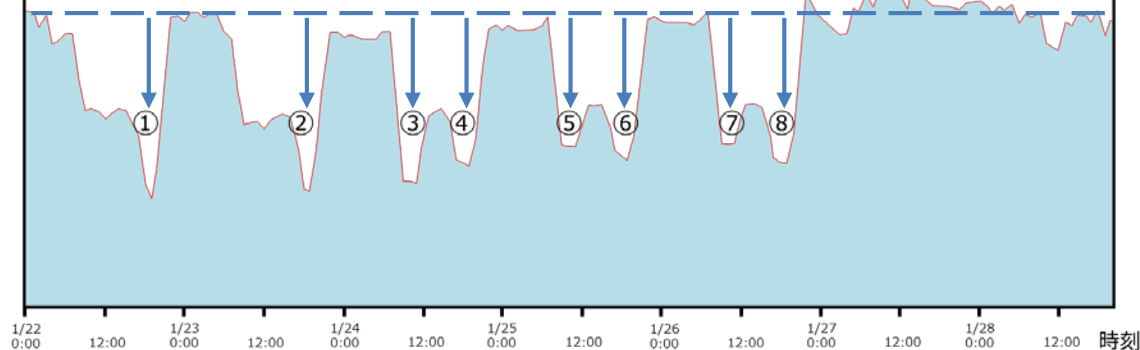
- 近年、工場等の大規模需要家の電力消費をアグリゲーター等の事業者を通じて抑制するサービス（デマンドレスポンス）が始まっている。
- 今後、大規模需要家に加えて、家庭などの小規模需要家の太陽光、EV、蓄電池、エネファームなど、多様な小規模電源を活用し、供給力や調整力等を提供するアグリゲーションビジネスの普及拡大が期待される。
- 電気事業法にアグリゲーターライセンスを創設する等、事業環境を整備している。

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）

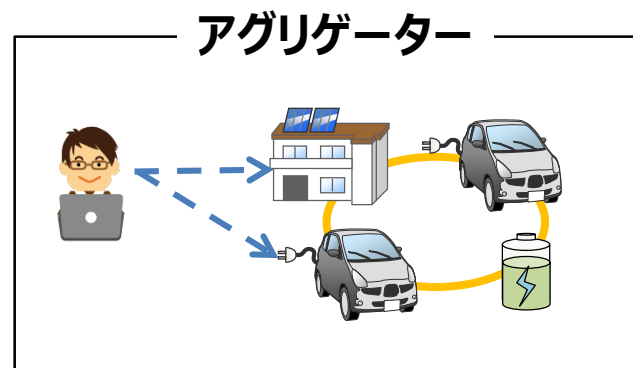
通常の電力消費イメージ



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



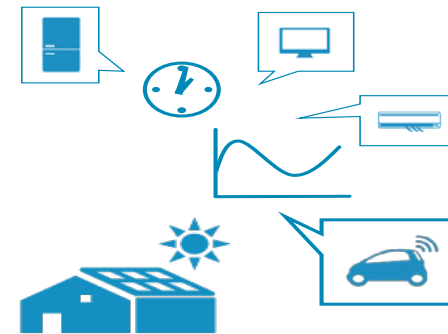
(参考) 電力データ活用の促進

- 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

■ 電力データ活用の具体的ニーズ（例）

- 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）。



「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。



1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）
2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化
3. エネルギー政策上の個別課題
- 4. 原子力政策の動向**
5. 次期エネルギー基本計画の検討

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%維持、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ための技術開発・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・進化

(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

原子力政策の方向性（第5次エネルギー基本計画）

2030年：エネルギーミックスの実現

- 3E+Sの原則の下、2030年エネルギーミックスの確実な実現を目指す

原子力 = 長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源

- いかなる事情よりも安全性を全てに優先し、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。
- 原発依存度を可能限り低減させる方針の下、確保していく規模を見極めて策定した2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率（原子力は20-22%）の実現を目指し、必要な対応を着実に進める。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故の真摯な反省。福島への復興・再生に向けた取組、原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立、使用済燃料問題の解決に向けた取組の抜本強化等

2050年：エネルギー転換への挑戦

- あらゆる選択肢を追求する「野心的な複線シナリオ」

原子力 = 実用段階にある脱炭素化の選択肢

- 東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、安全を最優先し、経済的に自立し脱炭素化した再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り原発依存度を低減する。
- 社会的信頼の回復に向け、人材・技術・産業基盤の強化に直ちに着手し、安全性・経済性・機動性に優れた炉の追求、バックエンド問題の解決に向けた技術開発を進めていく。

原子力立地地域について（第5次エネルギー基本計画）

○我が国の電力供給を支えてきた原子力立地地域においては、**地域経済の持続的な発展につながる地域資源の開発・観光客の誘致といった地域振興策**や、長期停止・再稼働・運転延長・廃炉などによる**地域経済への影響の緩和**、避難道路の整備、防災活動資機材の整備といった防災体制の充実など、**消費地とは異なる様々な課題を抱えている**。**こうした課題に、政府として真摯に向き合い、立地地域に対する産業振興や住民福祉の向上、防災対策のための予算措置、原子力発電施設等立地地域の振興に関する特別措置法の活用などにより取組を進め、課題解決を図ることとする。**

○原子力事業者においても、エネルギー安定供給が、立地自治体等の関係者の理解と協力の上に成り立っていることを改めて認識し、立地地域の実情に応じた産業活性化や地域共生の取組を進めるとともに、様々な地域の課題解決に資する対応を誠実に行うことが求められる。また、再稼働による低廉な電気料金水準の実現など国民の生活環境の向上が期待される中において、**原子力事業者と立地地域との信頼関係の構築が引き続き求められる。**

原子力利用における安定的な事業環境の確立

<第五次エネルギー基本計画（抜粋）>

国民からの社会的な信頼を獲得し、安全確保を大前提に、原子力の利用を安定的に進めていくためにも、再稼働や使用済核燃料対策、核燃料サイクル、最終処分、廃炉等の原子力事業を取り巻く様々な課題に対して、総合的かつ責任ある取組を進めていくことが必要である。

⇒ **国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう取り組む**

立地地域の方々との信頼関係の構築（平成30年7月：エネルギー基本計画）

□ 基本的な理解

我が国における原子力利用には、原子力関係施設の立地自治体や住民の方々等、関係者の理解と協力が必要

- (1) 地域の実情に応じて、**科学的に検証された情報を発信**するとともに、原子力が持つリスクやその影響、リスクに対してどう向き合い対策を講じていくのか等について、**多様なステークホルダーと丁寧に対話**を行う。
- (2) 原子力発電所の長期稼働停止等により、立地地域で経済的な影響も生じていることを踏まえ、新たな産業・雇用創出を含め、**地域の実態に即した立地地域支援を進める**。その際、長期稼働停止等による地域経済への影響や、原子力防災体制の充実等に向けた負担など、**消費地とは異なる様々な課題を抱えていることに、政府として真摯に向き合い**、課題解決（緩和）に向けた取組を進める。
- (3) **原子力事業者**においても、エネルギー安定供給が立地地域関係者の理解と協力の上に成り立っていることを認識し、産業活性化や地域共生の取組を進め、課題解決（緩和）に資する取組を誠実に進めることが求められる

(参考) 原子力発電所の現状

2020年10月30日時点

再稼働
9基

稼働中 2基、停止中 7基 (起動日)

設置変更許可
7基

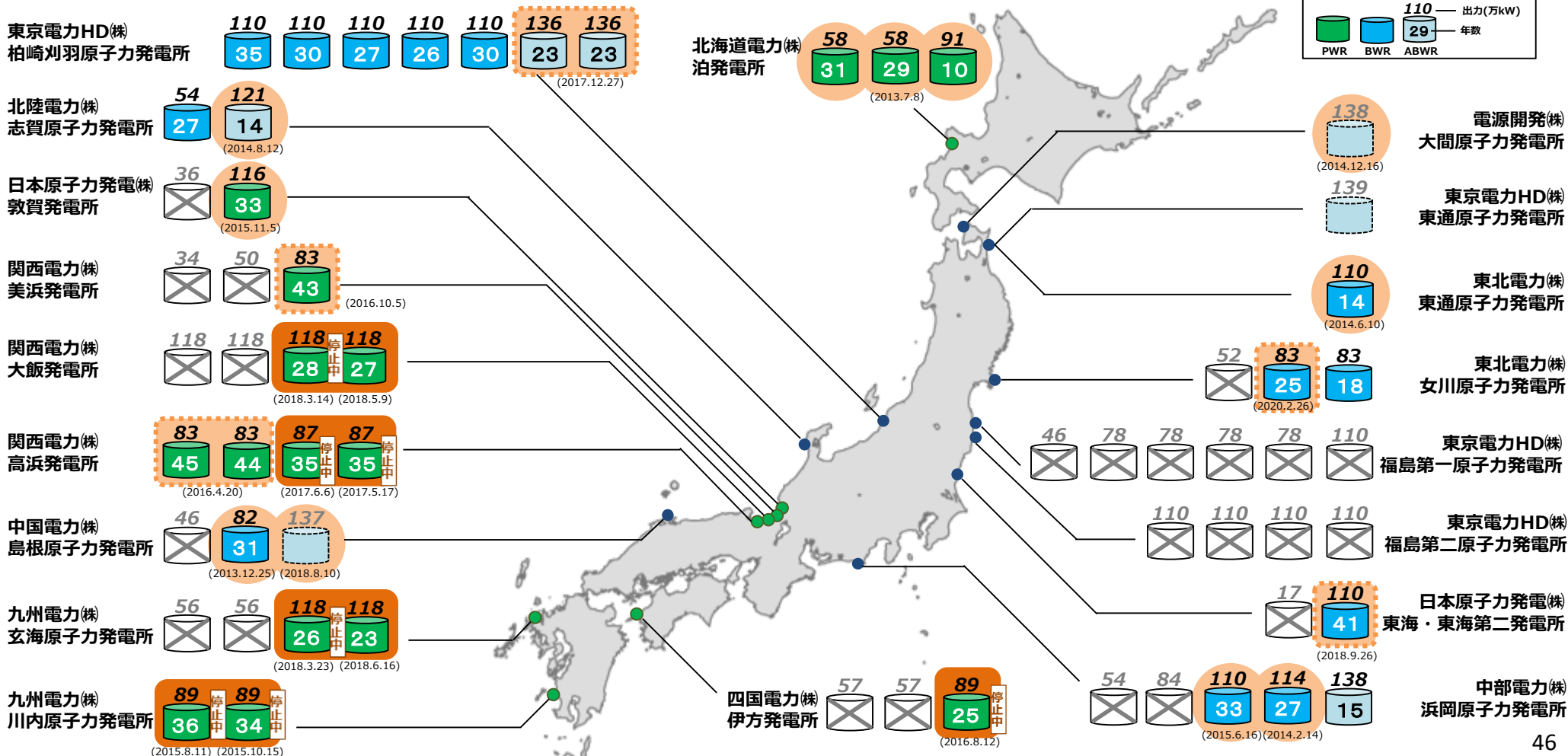
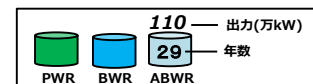
(許可日)

新規制基準
審査中
11基

(申請日)

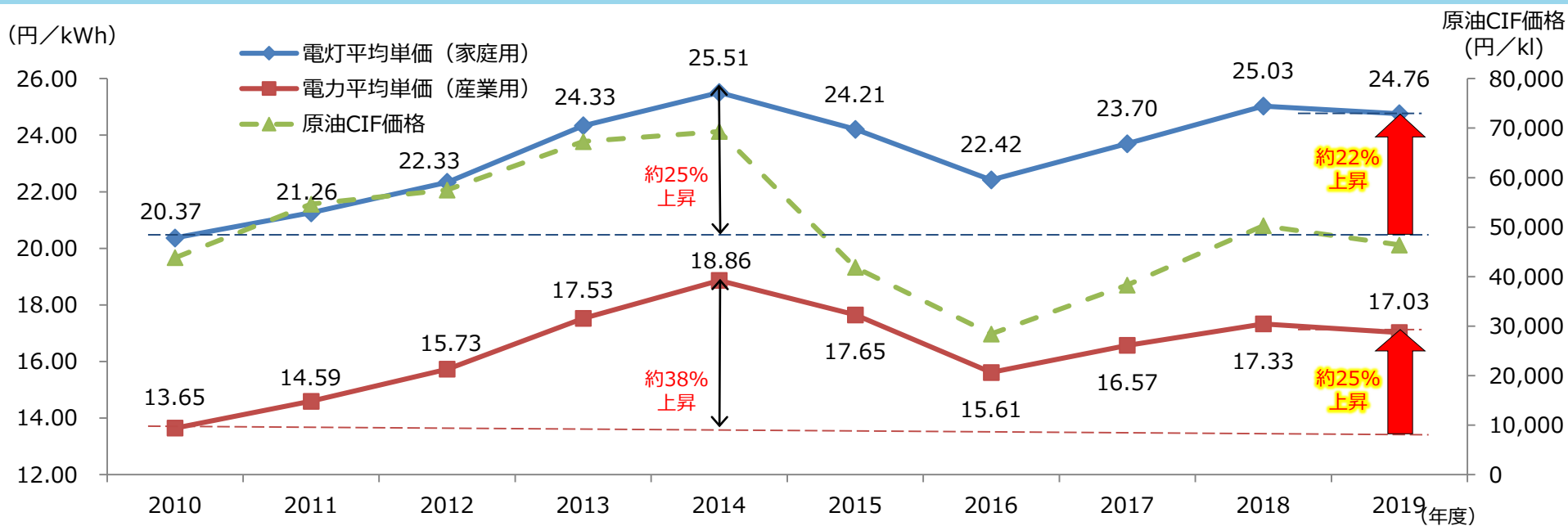
未申請
9基

廃炉
24基



(参考) 電気料金の推移

- 東日本大震災以降、原子力発電所の停止等により、大手電力（旧一般電気事業者）の値上げが相次ぎ、電気料金は大幅に上昇。
- 震災前と比べ、2019年度の平均単価は、**家庭向けは約22%、産業向けは約25%上昇。**



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
再エネ賦課金 (円/kWh)	-	-	0.22	0.35	0.75	1.58	2.25	2.64	2.9	2.95
原油CIF価格 (円/kl)	43,826	54,650	57,494	67,272	69,320	41,866	28,425	38,317	50,271	46,391
規制部門の料金改定	-	-	東京↗	北海道↗ 東北↗ 関西↗ 四国↗九州↗	中部↗	北海道↗ 関西↗	-	関西↘	関西↘	九州↘

※北陸電力は、自由化部門のみの値上げを2018年4月1日に実施している。

※上記平均単価は、消費税を含んでいない。

(参考) 原子力の発電コスト

- 発電に直接関係するコストだけでなく、廃炉費用、核燃料サイクル費用（放射性廃棄物最終処分含む）など将来発生するコスト、事故対応費用（損害賠償、除染含む）、電源立地交付金・もんじゅなどの研究開発等の政策経費といった社会的費用も織り込んで試算。

原子力発電コスト

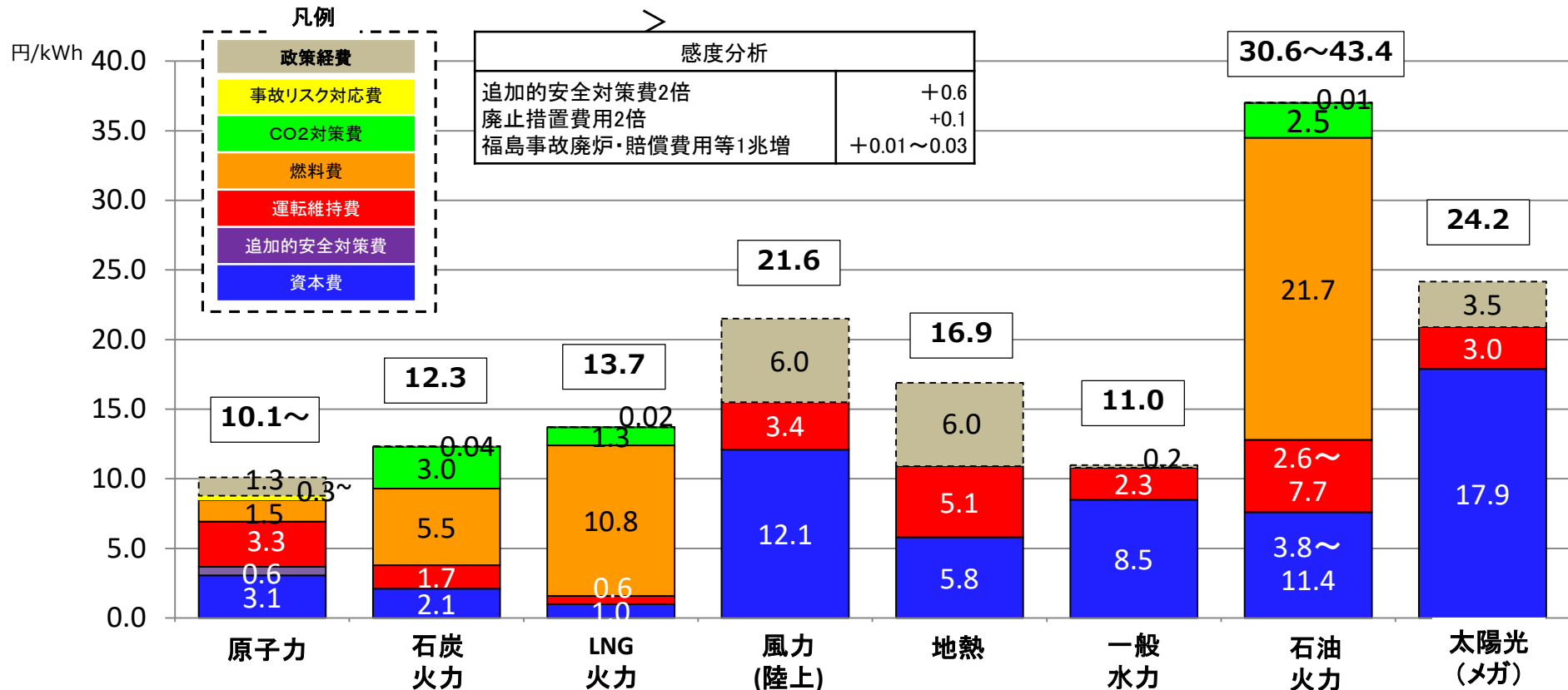
2015年コスト検証 (10.1円/kWh～)



(参考) 発電コスト検証の結果

- **原子力の発電コスト**は、資本費・運転維持費に加え、賠償や除染・中間貯蔵等の事故リスク対応費用、追加安全対策費用、核燃料サイクル費用などを**すべて含んだ試算**となっており、原子力の発電コストとして**キロワットアワー当たり10.1円以上**という結果を得ている。
- 当時のコスト検証に際して示した感度分析の考え方に基けば、仮に**福島事故関連費用や追加安全対策費用等が増加した場合**にも、発電コストへの影響は小さく、原子力発電は**他の電源との比較において引き続き低廉な電源**である。

<各電源の発電コスト(2014年原子力モデルプラント:(120万kW40年運転、設備利用率70%))>



(参考) 各国・地域の原発利用

23カ国

将来的に利用

16カ国

- ・米国 [95]
- ・フランス [56]
- ・中国 [48]
- ・ロシア [38]
- ・インド [22]
- ・カナダ [19]
- ・ウクライナ [15]
- ・英国 [15]
- ・チェコ [6]
- ・パキスタン [5]
- ・スロバキア [4]
- ・フィンランド [4]
- ・ハンガリー [4]
- ・アルゼンチン [3]
- ・南アフリカ [2]
- ・ブラジル [2]
- ・ブルガリア [2]
- ・メキシコ [2]
- ・ルーマニア [2]
- ・オランダ [1]
- ・アルメニア [1]
- ・イラン [1]
- ・日本 [1]

- ・UAE
- ・インドネシア
- ・ウズベキスタン
- ・エジプト
- ・カザフスタン
- ・ガーナ
- ・サウジアラビア
- ・シリア
- ・トルコ
- ・ナイジェリア
- ・バングラディシュ
- ・フィリピン
- ・ベラルーシ
- ・ポーランド
- ・モロッコ
- ・ヨルダン

[]は運転基数

現在、原発を利用

5カ国・地域

- ・韓国^{※1} [24] (2017年閣議決定／2080年過ぎ閉鎖見込)
- ・ベルギー [7] (2003年法制化／2025年閉鎖)
- ・ドイツ [6] (2002年法制化／2022年閉鎖)
- ・スイス^{※2} [4] (2017年法制化／－)
- ・台湾 [4] (2019年政府発表／2025年閉鎖)

[]は運転基数 (脱原発決定年／脱原発予定年)

※1 韓国では4基の建設が続行
 ※2 スイスは運転期間の制限を設けず

現在、原発を利用せず

4カ国

- ・イタリア (1988年閣議決定／1990年閉鎖済)
- ・オーストリア (1978年法制化)
- ・オーストラリア (1998年法制化)
- ・マレーシア (2018年首相発言)

出所：IAEA Power Reactor Information System
 ホームページ等 (2020/8/11)
 (注) 主な国・地域を記載

将来的に非利用

(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)を公表。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**：2026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、多年度エネルギー計画において、2035年の原子力比率50%や高速炉開発の継続を公表。
- ✓ **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

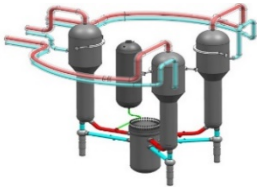
大型軽水炉の建設



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

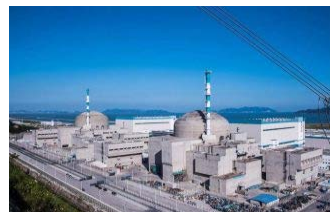


アカデミック・ロモノソフ号
～ 本年5月に運開 ～



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) ～



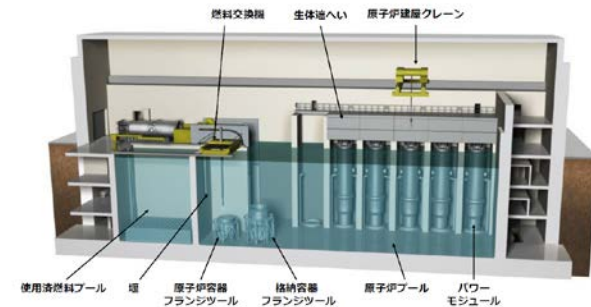
米

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 ～

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

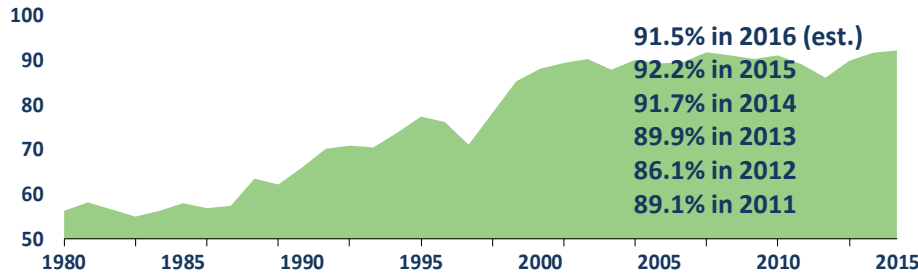
日本における自主的安全性向上の取組事例

- 一昨年、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、長期運転に向けた経年劣化管理のガイドライン策定や、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

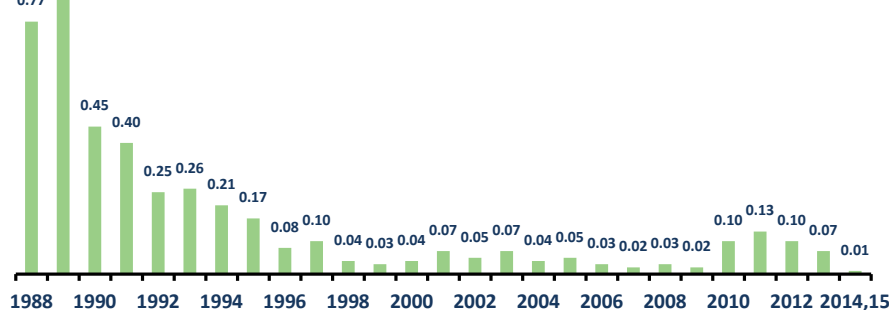
平均稼働率

(1980年代：50%台 → 2000年代：90%前後)



安全性向上と重大事象の減少

(1990年：90事象 → 2015年：1事象未満) ※1年あたり



総合資源エネルギー調査会自主的安全性向上・技術・人材WG（第15回）資料より抜粋

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）

- 基本設計（設置変更許可）、詳細設計（工事計画認可）の審査が終了。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）

- 基本設計（設置変更許可）、詳細設計（工事計画認可）の審査が終了。安全対策工事については、高浜1号機・美浜3号機は完了。高浜2号機は2021年4月完了予定。
- 高浜地域の緊急時対応は2015年12月に策定。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、改定済み(2020年7月)。
- 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。

核燃料サイクル政策・放射性廃棄物政策の推進について

- 閣議決定されたエネルギー基本計画を踏まえ、政策を推進。

【サイクル政策の推進】

エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）（抜粋）

- 我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本の方針としている。
- 安全確保を大前提に、プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等を進める。

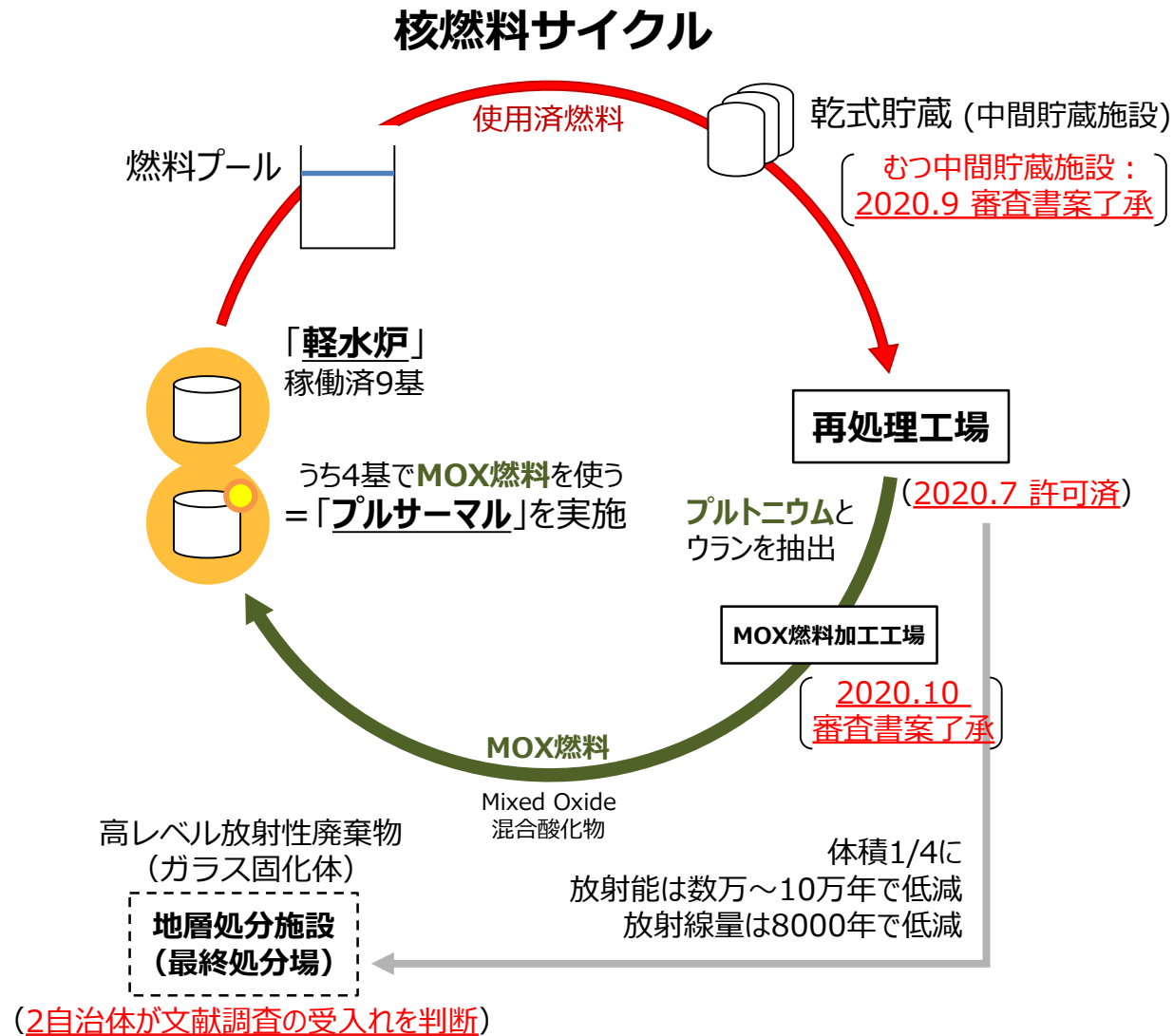
【放射性廃棄物政策の推進】

エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）（抜粋）

- 高レベル放射性廃棄物については、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進める。2017年7月には、最終処分に係る「科学的特性マップ」を公表した。これを契機に、国民理解・地域理解を深めていくための取組を一層強化する。

核燃料サイクルの仕組み

- 高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理。
- 回収されるプルトニウム等を燃料として活用することで、資源を有効利用。



核燃料サイクルのメリット

- 我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本の方針としている。

エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）

	ワンスルー (直接処分)	軽水炉サイクル (再処理)	高速炉サイクル (再処理)
高レベル放射性 廃棄物の体積 (※1)	1 <使用済燃料>	1/4 <ガラス固化体>	1/4～1/7 <ガラス固化体>
高レベル放射性廃棄物の 有害度の低下 (※2)	約10万年 <使用済燃料>	約8千年 <ガラス固化体>	約300年 <ガラス固化体>
資源の有効利用	×	新たに1～2割の 燃料ができる (※3)	軽水炉サイクルより 節約効果大
コスト	1.0円/kWh～ (※4)	1.5円/kWh～ (※5)	研究開発段階 のため、試算なし

※1 JAEA概算例。高速炉サイクルは軽水炉・高速炉の併用を想定。高速炉では、軽水炉の使用済燃料から抽出したプルトニウム等を活用。（減容の程度は高速炉の割合によって改善）

[出典：原子力科学技術委員会 もんじゅ研究計画作業部（2012年11月）]

※2 廃棄物の有害度が、発電に要した天然ウラン総量の有害度レベルまで低下するのに要する期間 [出典：第9回新計画策定会議（2004年10月）]

※3 [出典：第9回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（2012年3月）]

※4 [出典：原子力委員会試算（2011年11月）（割引率3%のケース）]

※5 [出典：総合エネ調 発電コスト検証WG 検証結果（2015年5月）]

再処理事業・MOX燃料加工事業

日本原燃(株) 六ヶ所再処理工場

1993年4月 着工
1999年12月 事業開始
2006年3月 アクティブ試験開始 → ガラス溶融炉の試験停止
2013年5月 ガラス固化試験完了
2014年1月 新規制基準への適合申請
2020年5月 審査書案の了承
2020年7月 事業変更許可

2022年度上期 竣工目標(2020年8月公表)

使用済燃料の処理能力：フル稼働時 ▲800トン/年
(40年間の計画、累計▲約3.2万トン)



日本原燃(株) MOX燃料加工工場

2010年10月 着工
2014年1月 新規制基準への適合申請
2020年10月 審査書案の了承
パブコメ開始

2022年度上期 竣工予定(2017年12月公表)

最大加工能力：130トン-HM（ヘビーメタル*）/年

〔* MOX中のPuとUの金属成分の重量を表す素単位〕



総事業費 13.9兆円

認可法人 使用済燃料再処理機構

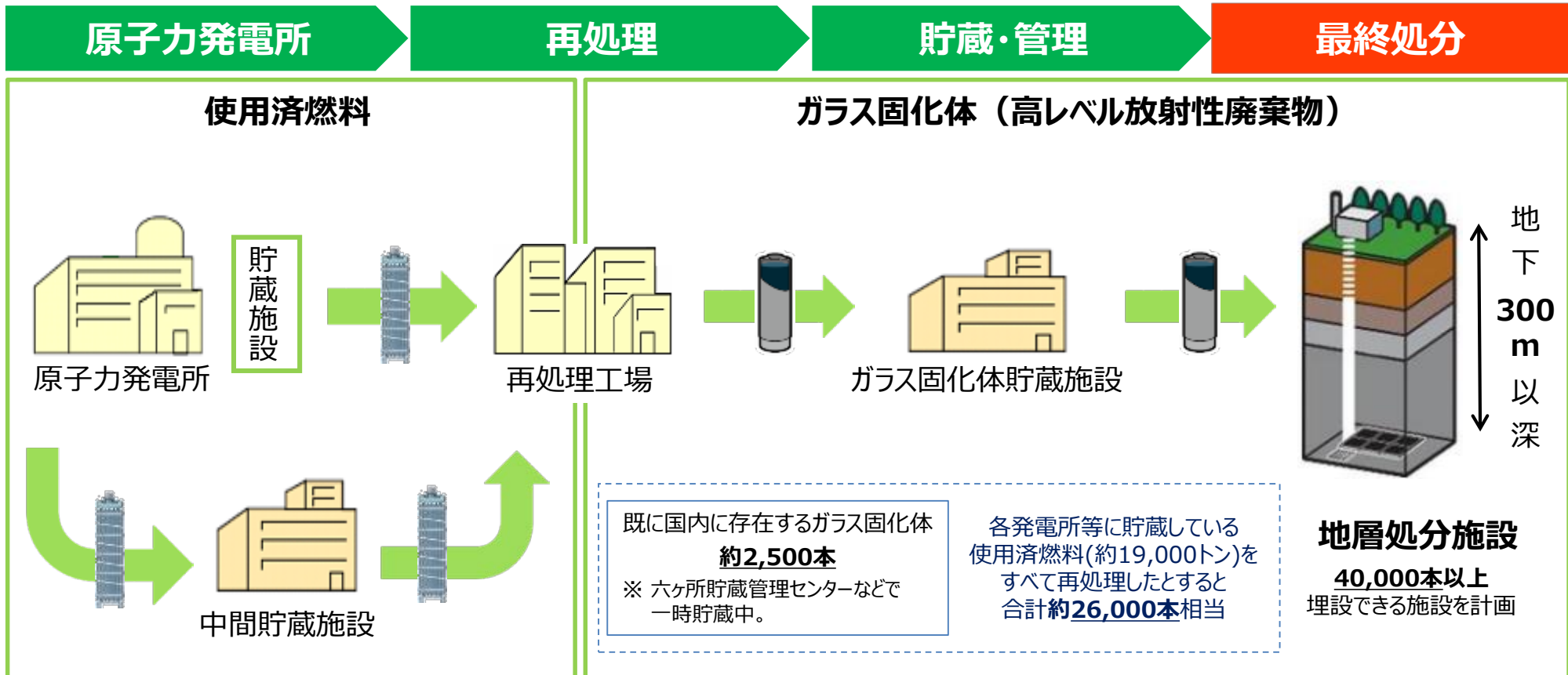
総事業費 2.3兆円

2016年10月 設立

各原子力事業者 使用済燃料の発生量に応じて、資金を拠出

高レベル放射性廃棄物の最終処分までの流れ

- 原子力発電により発生した使用済燃料は、資源として利用できるウランとプルトニウムを回収（**再処理**）し、残った長半減期の放射性物質を含む廃液はガラス原料と高温で溶かし合わせて固化（**ガラス固化体**）。
- 放射能が高く発熱を伴うガラス固化体は30～50年程度、冷却のために貯蔵・管理した後で、**地下深部の安定した岩盤に埋設（地層処分）**。



※日本原子力研究開発機構（JAEA）の研究施設から発生したガラス固化体、及び上記の再処理の際に発生するTRU廃棄物のうち放射能レベルが一定以上のものも、同様に地層処分の対象となります。
※六ヶ所再処理工場は2021年度上期竣工予定（実用化に向けた試験は実施済で、現在、原子力規制委員会の審査中）。

処分地選定プロセスにおける文献調査の位置付け

- 最終処分法では、概要調査（ボーリング調査）、精密調査（地下施設における調査）を経て、最終処分地を選定する方針。
- 概要調査を実施するかどうかの検討材料を集めるために、あらかじめ文献調査（資料による調査）を実施。



- 文献調査とは、全国各地での対話活動の中で、地域の地質を詳しく知りたい「市町村」があれば、どの市町村に対しても、地域に関する資料やデータを情報提供し、理解活動の促進を図るもの。
- 市町村が次の概要調査に進もうとする場合には、改めて知事と当該市町村長の意見を聴き、反対の場合は先へ進まない。

「文献調査」に向けた自治体の動き等

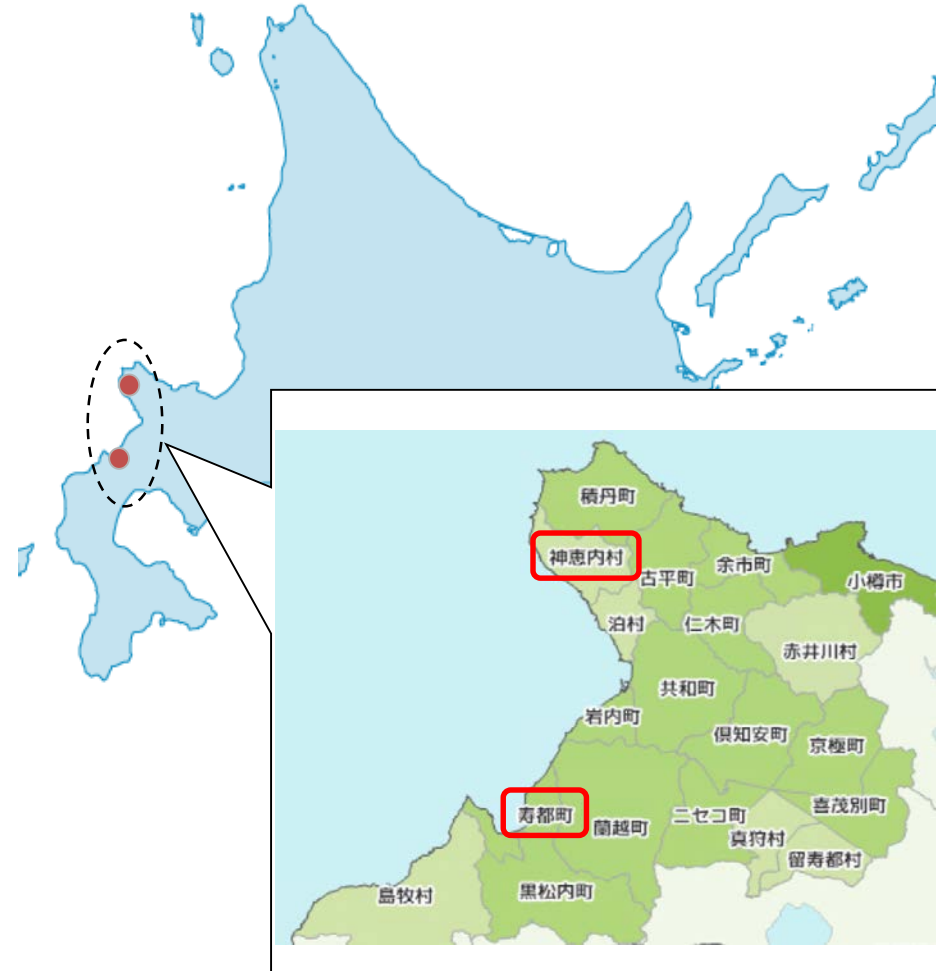
- 10月9日、北海道2自治体の首長が、文献調査の受入れを判断。
- 引き続き、地域の御理解と御協力を得ながら、全国のできるだけ多くの地域で、最終処分事業に関心を持っていただき、文献調査を受け入れていただけるよう、全国での対話活動に取り組んでいく。

(1) 北海道 寿都町 (すつちょう)

- 8/13：文献調査検討の表面化
- 9/3：寿都町長と北海道知事との会談
- 9/4：梶山経産大臣と北海道知事との会談
- 9/7：寿都町主催で住民説明会（～9/29）
- 9/29：住民説明会（国説明）
- 9/30：町議会への説明会（国説明）
- 10/5：町長、地元産業界との意見交換（国説明）
- 10/8：町議会全員協議会（意見聴取）
- 10/9：町長が文献調査応募

(2) 北海道 神恵内村 (かもえないむら)

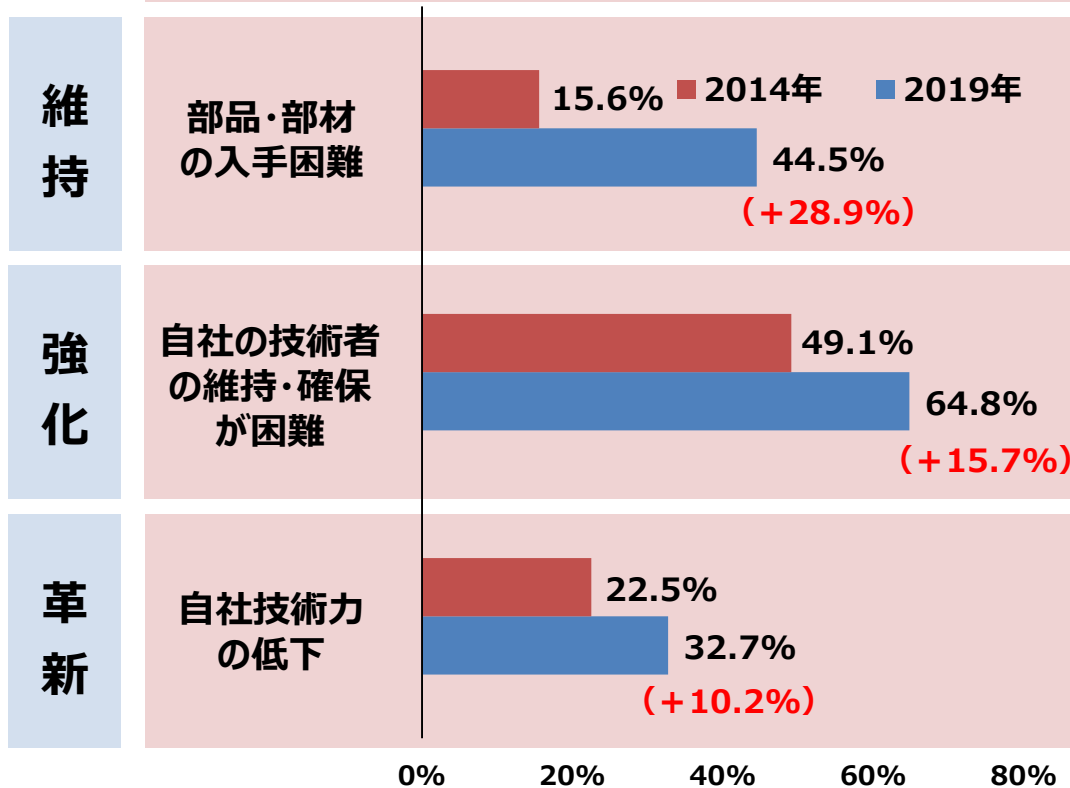
- 9/11：商工会での検討状況が表面化
- 9/15：村議会開会（誘致請願を常任委員会に付託）
- 9/26：国・NUMO主催で住民説明会開始（～9/30）
- 10/2：常任委員会で誘致請願を採択
- 10/8：村議会臨時会で誘致請願を採択
- 10/9：国から申し入れ、村長が受諾



「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

将来に向けた技術開発と導入促進

軽水炉の安全性向上

導入済

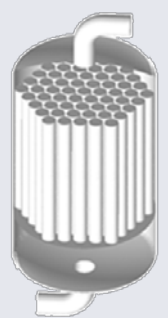
- コリウムシールド
 - 事故時に溶融燃料を受け止め
 - 柏崎刈羽発電所7号機に導入



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



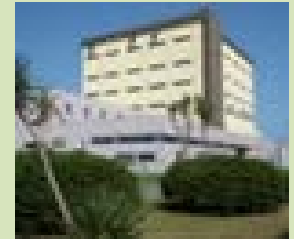
30分後

配管破断後の水素拡散解析

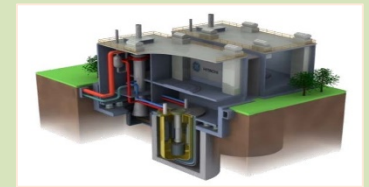
革新的な原子力技術開発

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)



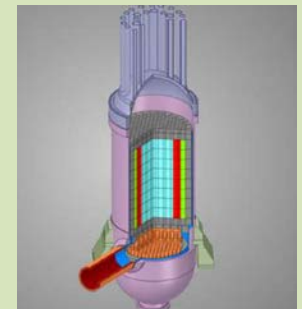
米国で開発中の多目的
高速炉試験炉 (VTR)

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) 電源立地地域対策交付金の使途

- 電源立地地域対策交付金は、地域の振興等を通じて、地域住民の電源開発への理解・協力を促進するためのもの。その制度趣旨から、幅広い事業を実施することを可能としている。

公共用施設整備事業

道路、水道、スポーツ施設、教育文化施設などの公共用施設の整備、維持補修、維持運営のための事業



福祉対策事業

医療施設、社会福祉施設などの整備・運営、ホームヘルパー事業など地域住民の福祉の向上を図るための事業



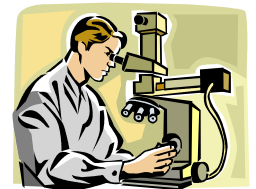
理解促進事業

先進地の見学会、研修会、講演会、検討会、ポスター・チラシ・パンフレットの制作等発電用施設などの理解促進事業



企業導入・産業活性化事業

工業団地の造成など商工業の企業導入の促進事業、公設試など地域の産業関連技術の振興などに寄与する施設の整備・維持運営事業



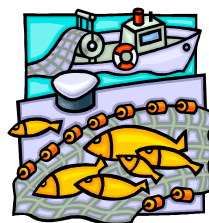
地域活性化事業

地域の観光情報の発信事業、地域の人材育成事業、地場産業支援事業等の地域活性化事業



温排水関連事業

魚介類の養殖、漁業研修、試験研究、温排水有効利用事業導入基礎調査等の広域的な水産振興のための事業



給付金交付事業

一般家庭、工場などに対し、電気料金の実質的な割引措置を行うための給付金助成措置



(参考) 状況変化に即した立地地域への対応

状況変化に即した立地地域への対応

短期から長期までの
柔軟かつ効果的な支援

- 自治体財政への柔軟な支援
- 地域の産業・企業の投資と連携した取組に対する支援の重点化
- 自律的に新産業・事業を創出する「地域の力」の育成
- エネルギー構造の高度化に向けた取組に対する支援

① 地域の実態に即した新たな産業・雇用創出を支援する施策（通称「地域のちからプロジェクト」）

（原子力発電施設等立地地域基盤整備支援事業／令和2年度予算額：83.2億円の内数）

- 原発立地地域が直面する課題の解決に向けた、地域の産業・企業の投資と連携した地域振興策を人的にサポート。
- 具体的には、地域産品・サービスの開発、販路開拓・PR活動等に知見を有する専門家を派遣し、人材育成・ブランディング・事業化などの幅広い分野で、中長期的な視点から支援。

➡ 新たなビジネスの創出、付加価値の向上、雇用の確保等により立地地域等の経済基盤の強化



プロデューサーや専門家等による知見提供、助言など人的サポートを中心に実行

② 再生可能エネルギーを活用した地域振興を支援する施策（通称「エネ高」）

（エネルギー構造高度化・転換理解促進事業／令和2年度予算額：72.0億円）

- 日本のエネルギー構造は、長期的に「多層化・多様化」する必要。再生可能エネルギーを活用促進は、地域振興とエネルギー構造の高度化に寄与。
- 原発立地地域において実施する、地域エネルギービジョンの策定、広報、調査・研究等のソフト事業のほか、施設整備も含めた幅広い取組を支援。

➡ 地域におけるエネルギー構造高度化の理解促進、エネルギー構造高度化を通じた地域の発展

(1) ソフト事業

ビジョン策定



広報



調査・研究



技術開発



(2) ハード事業（施設整備等）

太陽光発電



小水力発電施設



水素利活用



風力発電



(参考) 支援例：通称「地域のちからプロジェクト」による人的サポート

(原子力発電施設等立地地域基盤整備支援事業)

<事例1> 地域産品の開発【女川町】

- 特産品の「ほや」を活用した商品開発を実施。県内の鉄道駅などで販売することを前提にパッケージ等のデザイン、ほやの魅力を伝えるストーリーブック制作等。9ヶ月で1万個以上を売上げ。



地域商品ブランド「碧のか」も拡充

<事例2> 4町村連携での外国人誘客【泊村等】

- ニセコエリアの年間20万人を越す訪日外国人客等を、近隣の岩宇地域(泊村、岩内町、共和町、神恵内村)へ呼び込む PR活動を支援。



開催告知のフライヤーと参加者の様子

北海道新聞による取材記事

<事例3> 6次産業化施設開業準備【高浜町】

- 海の6次産業化施設の令和2年7月開業へ向けた事業資金調達と、事業計画策定など外部連携による事業推進支援。
 定量目標：・ファンドからの調達 1,500万円 (令和2年度)
 ・開業初年度想定売上高 4億5,000万円
 ※上記金額は、高浜町産業振興課算出による



施設のイメージパース

<事例4> 広域連携によるジオダイニング開催【下北連携】

- 6市町村協働(むつ市、横浜町、大間町、東通村、風間浦村、佐井村)で推進する広域観光のコンセプトを「下北ジオ・ガストロノミー(自然と食の融合)」と定め、足がかりとなるイベント「下北“ジオ・ダイニング”」を、仏ヶ浦(佐井村)をはじめ、域内各所で実施。
 参画事業者：域内事業者約10社40名
 参加者：6市町村長ほか、全国メディア、現地メディア、一般参加者など延べ200名以上。



デーリー東北

東奥日報

スーパーJチャンネルA B A (青森朝日放送)

(参考) 支援例：再生可能エネルギー等を活用した地域振興

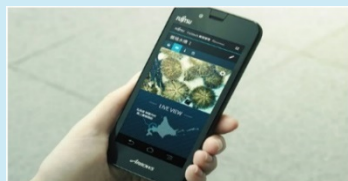
(エネルギー構造高度化・転換理解促進事業)

<事例1> 再生可能エネルギーを活用した漁業振興可能性調査 (地域活性化事業との連携)【北海道神恵内村】

- 水産業（地域の基幹産業）の再生可能エネルギーを活用した持続的発展等を目指し、平成30年度に地域エネルギービジョンを策定。
- 具体的な展開として、地域商社「キット・ブルー」が中心となり、富士通(株)と連携したIoTを活用したウニ・ナマコの陸上養殖・加工システムの調査と、冬場のエネルギーコスト削減に向けた再生可能エネルギー活用の実証を行い、令和2年度も調査と実証を継続中。
- 引き続き各種データの精緻化・養殖条件の最適化を図り、「キット・ブルー」を核とした陸上養殖・加工システムの事業化による地域振興に取り組む。



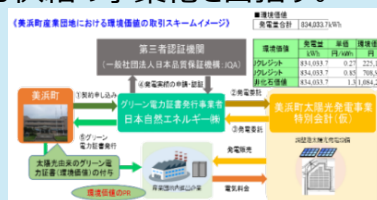
※陸上養殖の様子
(富士通プレスリリース資料)



※水槽内の映像のモニタリング画面
(富士通プレスリリース資料)

<事例2> 美浜町産業団地太陽光発電施設整備事業 (福井県美浜町)

- 平成28年度事業で策定したエネルギービジョンの4つの基本方針のうち、「地域でお金がまわる」と「企業を元気にする」仕組みづくりの一環として、産業団地の調整池を対象に太陽光発電設備を導入し、産業団地内へ進出を予定する工場への電力供給の事業化を目指す。
- 平成29年度の検討調査事業、平成30年度の事業化可能性調査事業を経て、令和元年度に太陽光発電施設を整備。



<事例3> 再エネ由来水素ステーション活用プロジェクト (福井県敦賀市)

- 産業構造とエネルギー構造の複軸化・高度化を目的とした「ハーモニアスポリス構想」を令和元年に策定。エネルギーの多元化（水素の活用）による地域振興に取り組む。
- エネ高事業を活用し、北陸地方初の再エネ由来水素ステーションを設置。同ステーションの設置にあわせて、敦賀市と連携協定を結んだ東芝エネルギーシステムズ(株)がR&D・PRセンターを設置。
- このほか、リサイクル水素製造事業、水素ドローンの研究開発事業等を並行して進め、官民連携によるCO2フリー水素・電力のサプライチェーン構築と研究拠点化を目指す。



※再エネ水素ステーション

<事例4> 再生可能エネルギー由来水素の導入可能性調査・研究事業 (長崎県壱岐市)

- 本土との系統連系がなく、島内の系統も脆弱な離島における先進的な再エネ導入のビジョンを平成30年度に策定。
- 2050年までに島内エネルギーの再エネへの完全移行を目指し、東大先端科学技術研究センターと協定を結び、多様な再エネ導入とその最適な運用方法について検討を継続中。
- 令和2年度は稚魚養殖事業への再エネ由来水素の活用に係る調査・研究を実施予定。



※水素・再エネ導入ビジョン検討委員会



※東大先端研との連携協定締結式

1. 現在の状況（現行エネルギー基本計画）
2. コロナを起因とするエネルギー情勢の変化
3. 個別課題
4. 原子力政策の動向
5. **次期エネルギー基本計画の検討**

1. 国際情勢の変化（その1）

（1）自国第一主義の台頭

- 国内格差の拡大や異なる政治・経済体制の台頭に対する不満・不安から、自国第一主義の傾向が顕在化。米中対立も相まって、アジア太平洋地域をめぐる緊張感が高まる。
- エネルギー安全保障の意味合いにも、エネルギーの供給源だけでなく、エネルギーのサプライチェーン全体を俯瞰する必要があるなど、変化が生じている。

（2）新型コロナウイルス感染症拡大の教訓

- 新型コロナウイルス感染症の拡大により、グローバルサプライチェーンが分断。サプライチェーンの再構築に際しては、重要物資の自国調達能力の強化も課題に。
- 欧州はグリーン投資により、コロナ禍からの経済回復を目指す。
- エネルギー・資源の需要減少や価格下落に伴う開発投資の減少。

（3）中東を巡るパワーバランスの変化

- 中東情勢の緊迫化や米国の中東資源への関与低下といった情勢変化が生じている。米国によるイラン核合意からの脱退と経済制裁の強化の一方で、イスラエルとUAEが国交を樹立しイラン包囲網の動きを見せるなど、中東情勢の先行きは見通しがより立てづらい状況に。

【視座】 こうした国際的な政治・経済の動向を踏まえても、エネルギー自給率の向上、資源の安定的かつ低廉な調達、サプライチェーンの再構築により、いかなる状況下でもエネルギーの安定供給（安価で、安定した供給（以下同じ））を確保する必要があるのではないか。

1. 国際情勢の変化（その2）

（4）気候変動問題への危機感の高まり

- 気候変動が原因の一つと見られる大規模な自然災害が世界中で頻発。欧州では、気候変動問題への危機感も背景に、2050年カーボンニュートラルに向けた戦略を策定。中国も2060年カーボンニュートラルを目指すことを宣言。バイデン候補も、気候変動対策の強化やパリ協定復帰を公約に。
- 世界中でESG投資が広まり、ダイベストメントが進む一方で、脱炭素技術に対する投資拡大の可能性。

【視座】 世界的にカーボンニュートラルを目指す動きが高まるなか、資源の乏しい日本は、安定供給を確保しながら、どのように脱炭素化を目指すべきか。

（5）新たなテクノロジーの台頭

- デジタル技術の進化、データ駆動型社会の進展により、今後、グローバルに様々な技術革新（新素材の開発）・サービスの開発が進み、エネルギーの分野でも電力需給・ネットワーク技術をコアにしたサービスをはじめ、新たなプレーヤー・サービスが登場する可能性が高まる。

【視座】 日本が技術開発を先導するだけでなく、実装に向けても世界の先端技術・市場を遅れることなく取り込み、需要サイドからの取組を含め、国内の安定供給・脱炭素化の動きにつなげていく必要があるのではないか。

2. 国内情勢の変化（その1）

（1）エネルギー供給基盤の揺らぎ

- 「過去に経験したことのない」規模の自然災害が頻発。その一方で、電力・燃料のエネルギーインフラの高経年化、技術者の高齢化など、強靱なエネルギー供給を支える基盤が細りつつある。
- 近年、エネルギーを含めた社会インフラへのサイバー攻撃のリスクが増大。

【視座】 地震・台風などの災害リスク、エネルギー賦存量、グリッドの形態など、我が国固有の特性を踏まえ、自然災害時にも素早く回復する強靱な（レジリエントな）、エネルギー供給基盤を確保する必要があるのではないか。また、サイバーセキュリティについても、日本全体で取り組むべきではないか。

（2）電力自由化と再エネ拡大による投資環境の変化

- 再エネのコスト低下が見られるが、FIT賦課金により国民負担は増大。
- FITによる再エネの導入拡大も大きく寄与し卸電力市場での取引価格が下落する一方で、FIT電源以外の投資回収の見通しが立てづらい状況に。

【視座】 自由化が進む中で、どのように長期的なエネルギー安定供給に必要な投資を確保するべきか。

2. 国内情勢の変化（その2）

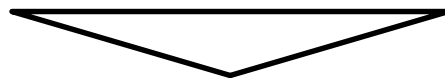
（3）新たな技術の可能性拡大が道半ば

- 蓄電池、水素、次世代太陽電池など日本が要素技術で先行し、世界をリードできる可能性がある分野も、実用化や社会実装がスピード感を持って進まず、他国に先導される危機が顕在化。

【視座】 日本の技術的優位を確保するため、産業政策を通じて実用化・実装・普及いずれの段階においても多様な連携を通じて、国内外での市場創出を加速し、世界を先導することを目指す必要があるのではないか。

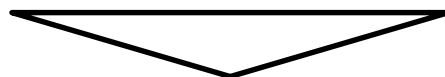
3E+Sを目指す上での課題を整理

- レジリエンスの重要性など新たな要素の確認



今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」を実現するための課題の検証

- 気候変動対策を進める世界の状況
- CO2排出の太宗を占める、エネルギーの需給構造
- 脱炭素化技術への投資確保 など

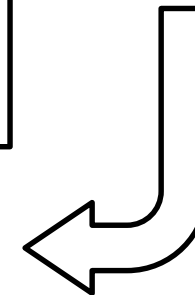


2030年目標の進捗と更なる取組の検証

- エネルギーミックスの達成状況
- エネルギー源ごとの取組状況
- 今後、さらに取り組むべき施策 など

グリーンイノベーション
戦略推進会議

脱炭素社会に不可欠な
イノベーションのあり方



【参考】『パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略』（2019年6月11日閣議決定）

「我が国は、最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現していくことを目指す。」

「2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標を掲げており、その実現に向けて、大胆に施策に取り組む。」

三 グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、二〇五〇年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち二〇五〇年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取り組みが特に重要です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、再エネ、原子力など使えるものを最大限活用するとともに、水素など新たな選択肢も追求をしてまいります。

再エネは、コスト低減、システムの整備や柔軟な運用、蓄電池の活用を行いながら最大限導入し、原子力も活用してまいります。火力発電はCCUSやカーボンリサイクルを最大限活用しながら利用してまいります。産業・運輸・業務・家庭部門では、電化・水素化が基本となり、電化で対応できない製造プロセスなどでは、水素、CCUSやカーボンリサイクルを活用して参ります。

今後、2050年のカーボンニュートラルを目指す道筋について、総合資源エネルギー調査会とグリーンイノベーション戦略推進会議で集中的に議論をしてまいります。

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な、水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力などの重要分野について、具体的な目標年限とターゲット、規制標準化などの制度整備、社会実装を進めるための支援策などを盛り込んだ実行計画を、年末を目途に取りまとめてまいりたいと考えております。