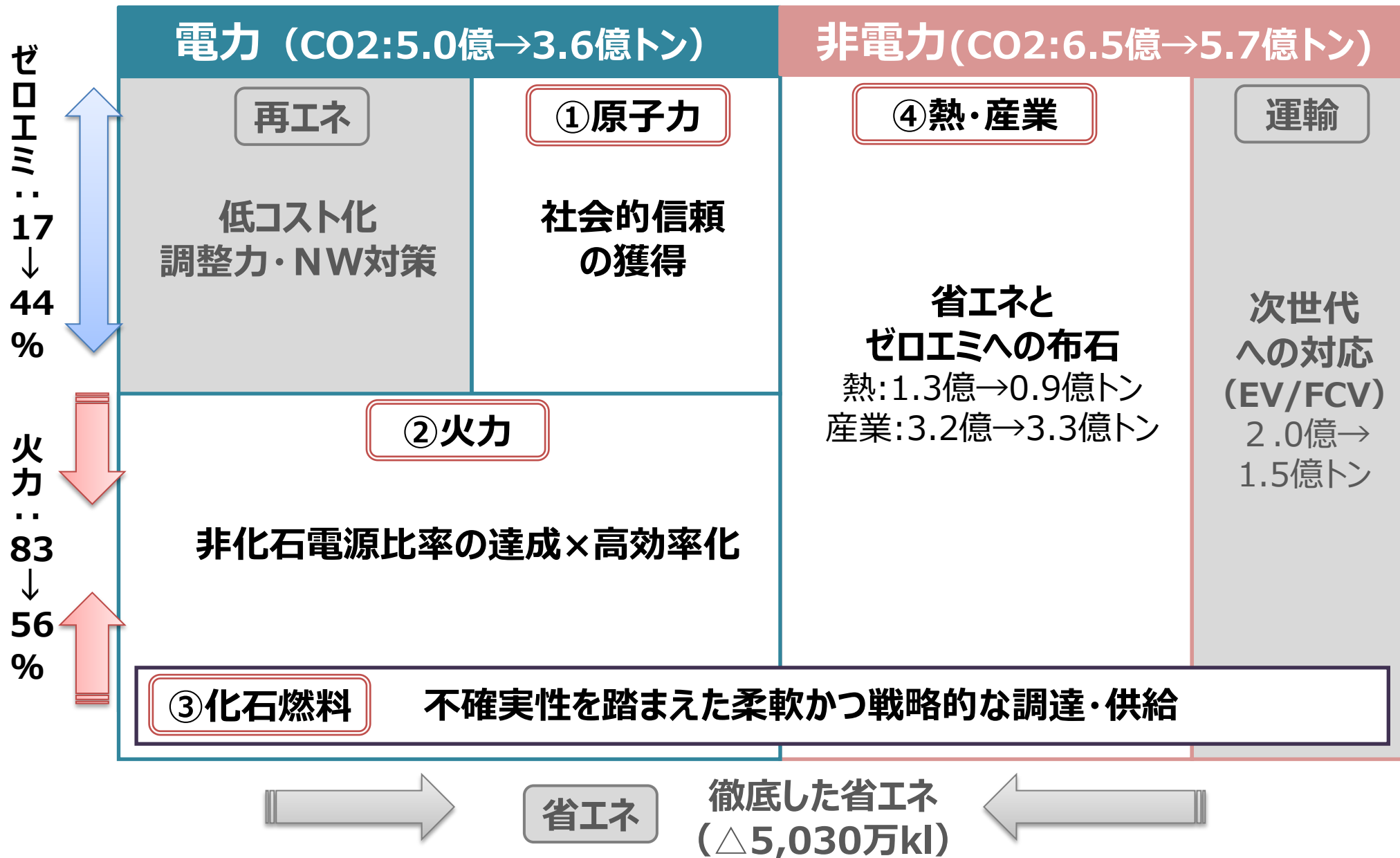


2030年エネルギーミックス実現のための対策 ～原子力・火力・化石燃料・熱～

平成29年12月26日
資源エネルギー庁

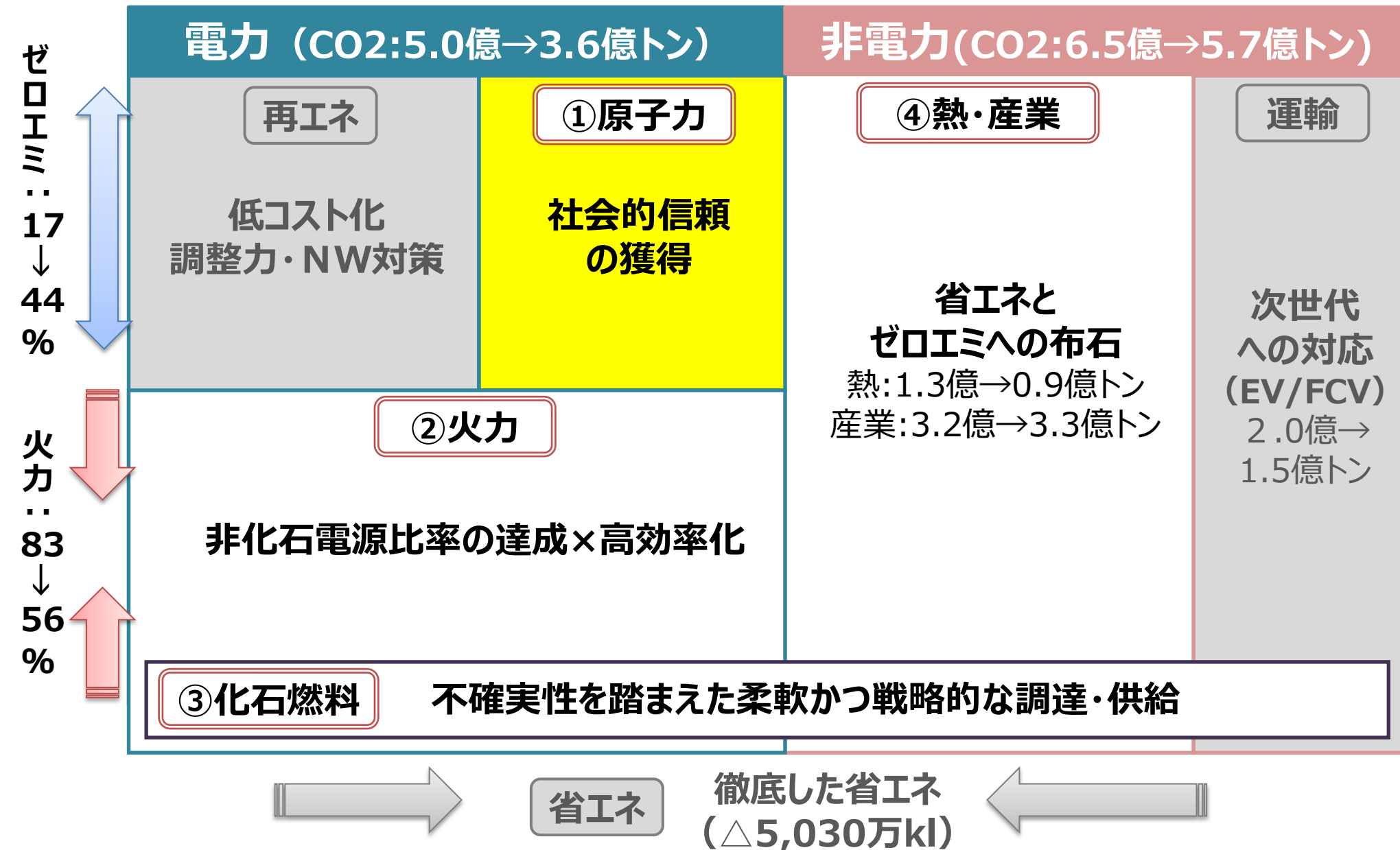
エネルギーミックス実現のための課題(2015年度→2030年度)



※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

原子力

エネルギーミックス実現のための課題(2015年度→2030年度)



※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

今後の原子力利用に向けた課題の整理

第4次エネルギー基本計画・エネルギーミックスの方針

原発依存度は可能な限り低減

安全最優先の再稼働

2030年度 20-22%

再稼働のメリット

電気料金の引き下げ

エネルギー安全保障への貢献

CO2の削減

再稼働の現状（震災前57基⇒43基）

再稼働:5基

設置変更許可済:7基

適合性審査中:14基

適合性審査未申請:17基

再稼働の課題＝社会的信頼の獲得

福島復興・事故収束の加速

安全性の向上

防災・事故後対応の強化

核燃料サイクル・バックエンド対策

状況変化に即した立地地域への対応

安全を担う技術・人材・産業の維持・発展

2030年ミックスの実現

温暖化対策・パリ協定

世界の原子力利用

イノベーション・開発

廃炉

2050年に向けたエネルギー選択

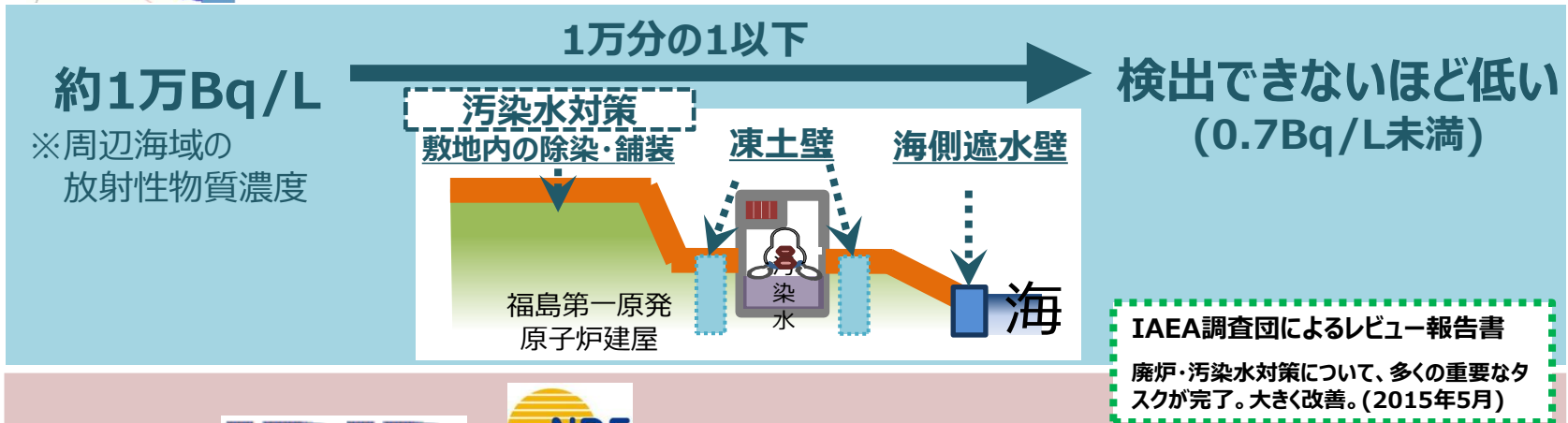
参考資料 (原子力)

福島復興・事故収束：福島の実況（オフサイト、汚染水、廃炉）

オフサイト



汚染水



廃炉



復興へ

持続可能な対策へ

廃炉の実行へ

福島復興・事故収束：福島の実況（健康、食品、農産物）

健康

住民の甲状腺被ばく線量はチェルノブイリと比べかなり低く、甲状腺がん増加の可能性は無視できる（原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)報告書、2014年4月）

甲状腺がんの出現の可能性は、福島県と、青森県、山梨県、長崎県とで大きく異なるものではない（環境省専門家会議中間取りまとめ、2014年12月）

福島県内の個人線量の中央値は、福島県以外の国内や海外のものとほぼ同等（国内外の高校生が参加した被ばく線量調査結果、2015年11月）

食品

科学的根拠に基づく、世界で最も厳しいレベルの基準値を採用

（単位：Bq/kg）

	国際規格	欧州	米国	日本
一般食品	1000	1250	1200	100
乳児用食品	1000	400	1200	50

農林水産物

出荷前検査を徹底し、世界で最も厳しいレベルの基準値を超えたものは出荷せず

玄米、野菜・果物、畜産物、海産物
山菜、野生きのこ

最近基準値の超過はなし

最近基準値の超過は1%弱 → 超過品目は出荷せず

※平成29年12月より、EUにおいても福島県産のコメなどの輸入規制が緩和

福島復興・事故収束：福島の未来

2011年4月
(事故直後)

国内外の英知を結集した
福島の新たな街づくり



- 避難指示の解除
- ・ 避難指示解除が実現するよう
環境整備



2020東京オリ・パラに向けて
復興の加速化

- 福島イノベーション・コースト構想
- ・ 浜通り地域等の産業を回復するため、新たな産業基盤の構築を目指す。
- 福島新エネ社会構想
- ・ 福島を未来の新エネ社会の
先駆けの地に

未来

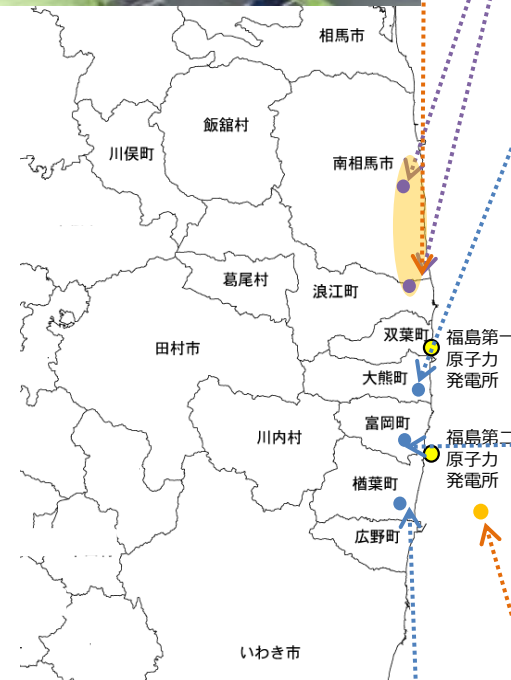
再エネ由来大規模水素製造
実証拠点 (浪江町)



福島ロボットテストフィールド
(南相馬市、浪江町)



放射性物質分析・研究施設
(大熊町)



廃炉国際共同研究センター
国際共同研究棟(富岡町)



楢葉遠隔技術開発センター
(楢葉町)



浮体式洋上風力発電
(双葉郡沖)



安全性の向上：世界で最も厳しい水準の新規制基準の策定

- 高い独立性を有する原子力規制委員会の下、世界で最も厳しい水準の新規制基準を策定。
- 新規制基準においては、地震・津波の想定を見直し、安全対策を抜本強化すると共に、重大事故の発生を防止するシビアアクシデント対策やテロ対策を新たに規定。

＜従来の規制基準＞

シビアアクシデントを防止するための基準
(いわゆる設計基準)
(単一の機器の故障を想定しても
炉心損傷に至らないことを確認)

自然現象に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

＜新規制基準＞

意図的な航空機衝突への対応	新設	新設	（テロ対策） （シビアアクシデント対策）
放射性物質の拡散抑制対策			
格納容器破損防止対策			
炉心損傷防止対策 （複数の機器の故障を想定）			
内部溢水に対する考慮（新設）	強化又は新設	強化又は新設	
自然現象に対する考慮 （火山・竜巻・森林火災を新設）			
火災に対する考慮			
電源の信頼性			
その他の設備の性能	強化	強化	
耐震・耐津波性能			

安全性の向上：事業者による新たな安全対策（例）

1. 東電事故を踏まえた、事故を防止するための対策の強化

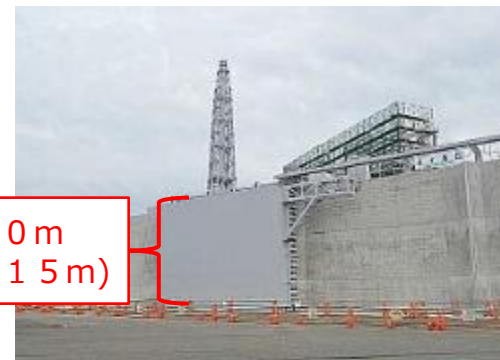
①大規模な自然災害が発生しても設備の故障を防止

- （例）・最大級の津波にも耐える防潮堤の設置
- ・建物内への浸水を防止する防潮扉の設置
- ・配管のサポート強化等による各設備の耐震性の向上

②火災、停電などへの対策を強化

- （例）・火災感知器、消火設備の追加設置による火災対策の強化
- ・電源車の設置等による停電対策の強化

【防潮堤（柏崎刈羽原発）】



2. 万一、シビアアクシデントが発生した際に備える対策の導入

①原子炉中の燃料の損傷を防止

- （例）・ポンプ車等により、非常時に外部から炉心に注水を行う設備を構築

②格納容器の破損を防止する対策の導入

- （例）・格納容器内の圧力・温度を下げるための設備（フィルタ・ベント）を設置
- ・溶けた燃料により格納容器が破損することを防止するため、溶けた燃料を冷却する注水設備（ポンプ車、ホースなど）を導入。

③敷地外への放射性物質の拡散抑制対策

- （例）・屋外放水設備（大容量放水システム等）の設置など

④非常時における指揮所の確保

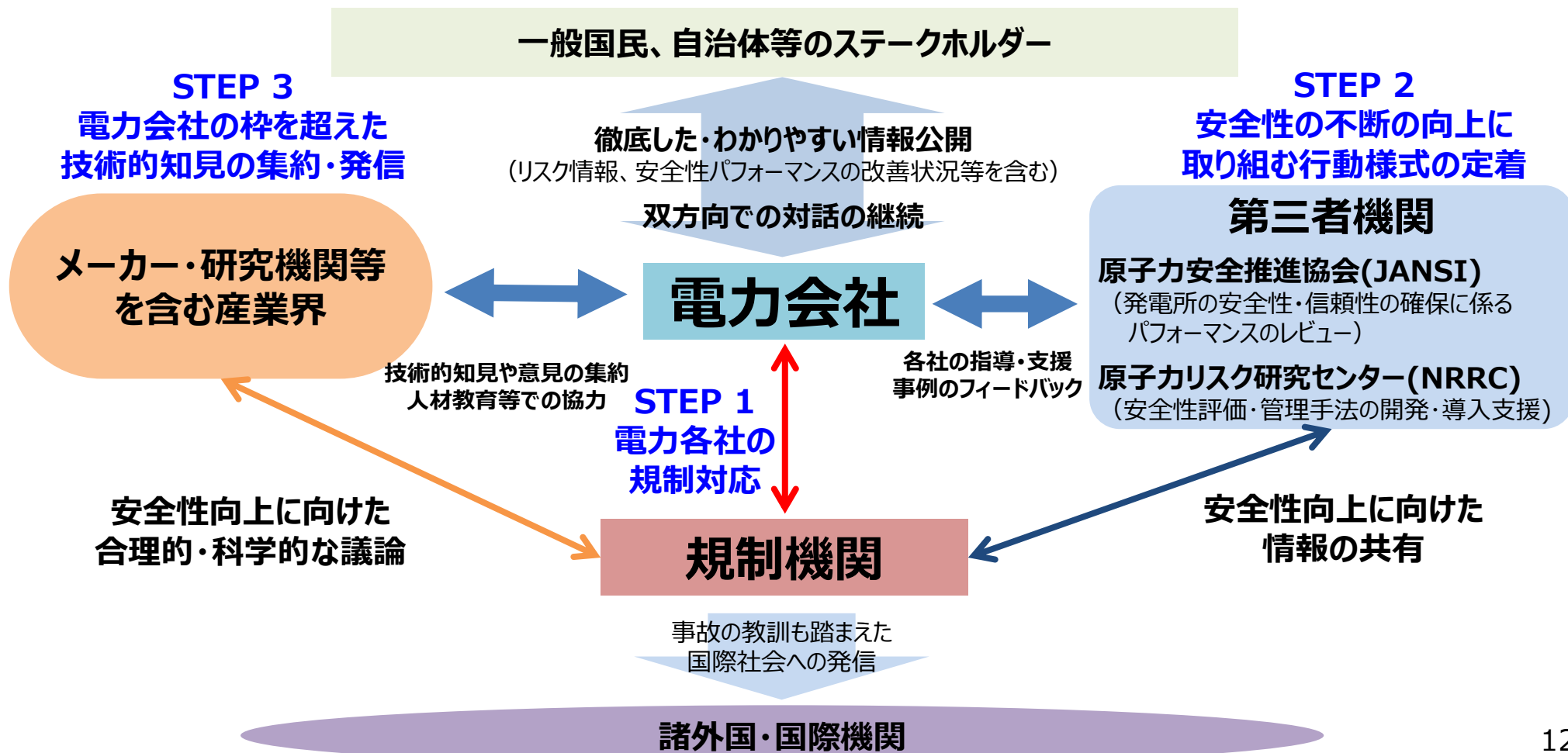
- （例）・耐震、放射性物質対策を施した緊急時対策所の整備

【屋外放水設備】



安全性の向上：自律的な安全性向上システム（イメージ図）

- 原子力の安全確保では、規制要求を満たすのみならず、リスク情報を活用した対策の実施や、事業者間の切磋琢磨により、**継続的・自律的に安全性を向上し、リスクを適切に管理することが必要**。
- 安全性向上に向けた産業界と規制機関の議論や、地域住民等へのわかりやすい情報公開も重要。



防災・事故後対応の強化：原子力災害対策の充実化に向けた取組

- 全国知事会からの提言（平成27年7月2日）に応える形で、「原子力災害対策充実に向けた考え方」（平成28年3月11日 原子力関係閣僚会議）に加え、新たに以下の事項について整理を行った。

（平成29年7月24日 原子力関係閣僚会議）

1. 実動組織の協力

- ①各実動組織における具体的な活動例を提示し、地域ごとの緊急時対応にあらかじめ明記

（具体的な活動例）

・警察機関	現地派遣要員の輸送車両の先導
・消防機関	避難行動要支援者の輸送の支援
・海上保安部署	巡視船艇による住民避難の支援
・自衛隊	避難の救助

- ②平常時においては、地域連絡会議※1の場合等も活用し、情報共有、意見交換等の取り組みを推進

- ③原子力災害の不測の事態においては、関係者間における議論を踏まえつつ、合同調整所※2の仕組みも活用

- ④地域ごとに各機関の特長を活かして連携

※1 地域連絡会議

原子力事業所における応急対策及びその支援について連携を図るため、各地域において、関係省庁（実動省庁を含む。）及び原子力事業者等により構成された会議。

※2 合同調整所

各災害ごとに必要に応じて設置される、部隊間の情報共有等を行う場。

2. 民間事業者との協力協定等の締結

- ①自治体と民間事業者の協定等において定めていくべき内容等を整理・提示

（内容の具体例）

- 業務実施に当たっての被ばく線量の管理目安を設定することや、被ばく線量の管理方法について取り決めておくこと
- 防護服、マスク等の資機材を自治体側で準備するとともに、当該資機材の配布手順や配布方法について理解を深めていくこと
- 業務の実施に要した費用や業務の実施に伴って発生した損害は、基本的に自治体が負担、補償すること
- 実際に業務に携わる民間事業者に対し、定期的な研修の機会を提供すること

3. 情報提供の在り方

- ①自然災害（地震、津波、暴風雪）による人命への直接的なリスクが極めて高い場合等は、自然災害に対する避難行動を、原子力災害に対する避難行動よりも優先
- ②住民や民間事業者等に対し、屋内退避の徹底に関する注意喚起を実施することや、防災行政無線等様々なツールを活用し、避難情報等を住民に提供
- ③拡散計算については、
 - 事前対策として、避難計画を充実させるための支援内容（計算の実施、結果の解説等）を明確化
 - 緊急時に、自治体が自らの判断と責任により活用する場合の留意点を整理

防災・事故後対応の強化：事業者による防災対策の強化

(1) 自治体と協同する個社の取組



車両の避難退域時検査訓練

自治体の要請に応じた
避難車両の確保への協力 等

- ・避難施設における物資の備蓄支援
- ・近隣施設における福祉車両の確保 等



バスによる避難訓練

(2) 地域性等を考慮した相互協力 (平成28年度に大きく進展)

青森県内原子力事業者
(東北・東京・電発・原燃・RFS) 【H23.10.9締結】

西日本5社
(北陸・関電・中国・四電・九電) 【H28.8.5締結】

PWR保有電力会社
(北海道・関西・四国・九州) 【H28.10.19締結】

<主な協力内容>

- ・原子力災害対応に係る要員派遣
- ・重機やタンクローリーなどの資機材の提供

東北・東京
【H28.9.15 基本合意】

中部・東京・北陸
【H29.3.7締結】

北海道・東北
【H29.3.10基本合意】

原電・東京
【H29.6.14締結】

- ・原子力部門トップによる発災事業者への助言
- ・地理的近接性を生かした住宅避難支援

(3) 原子力事業者全体での協力

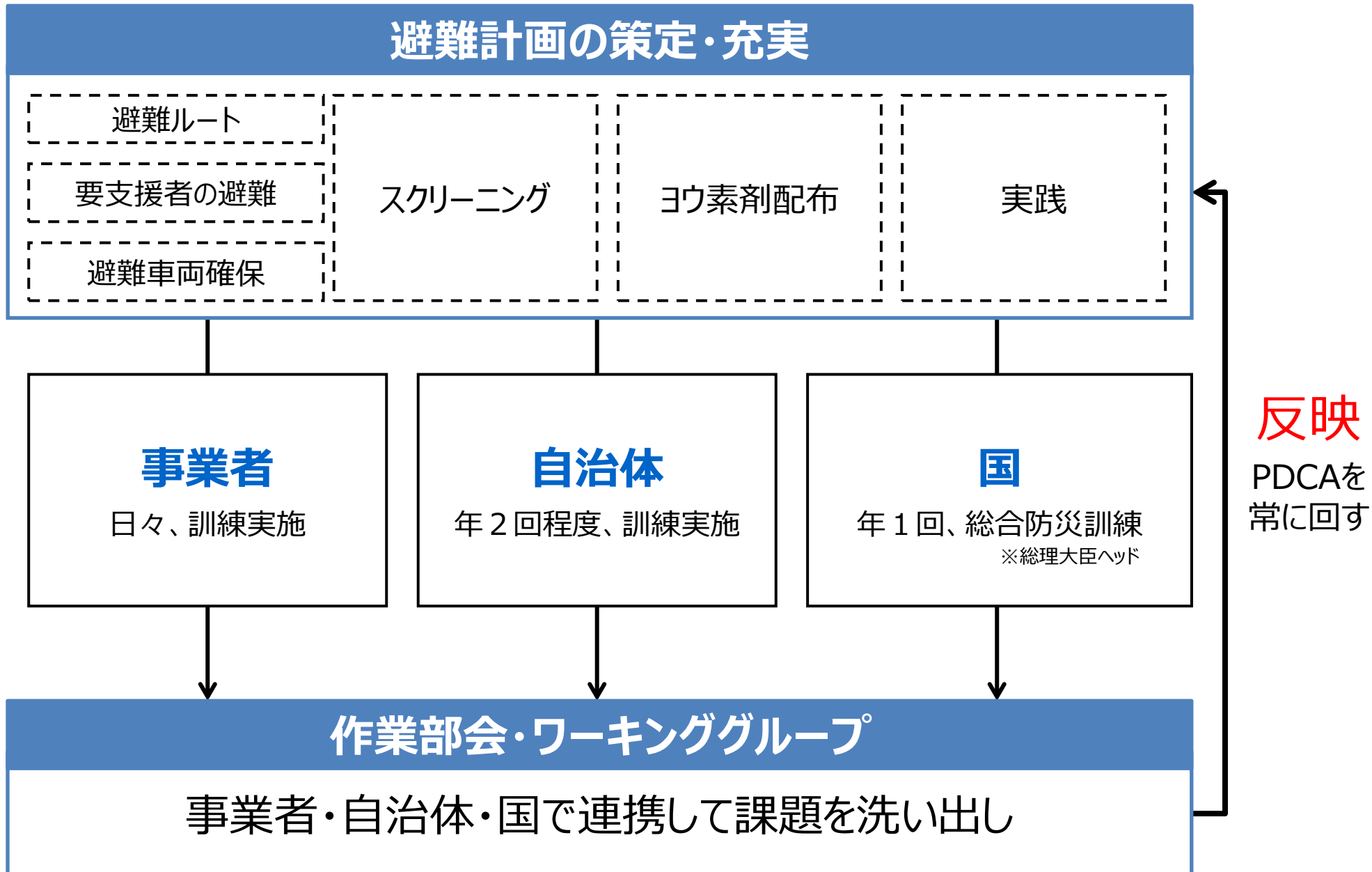
<オンサイト対応>
レスキュー部隊の整備

- ・事業者が共同で、緊急事態対応支援組織を設立
- ・ロボット等を配備、訓練も実施、緊急時に出動

<オフサイト対応>
原子力事業者間協力協定

- ・原子力災害対応活動で不足する資機材の支援
- ・モニタリングや汚染検査等への要員派遣等を実施

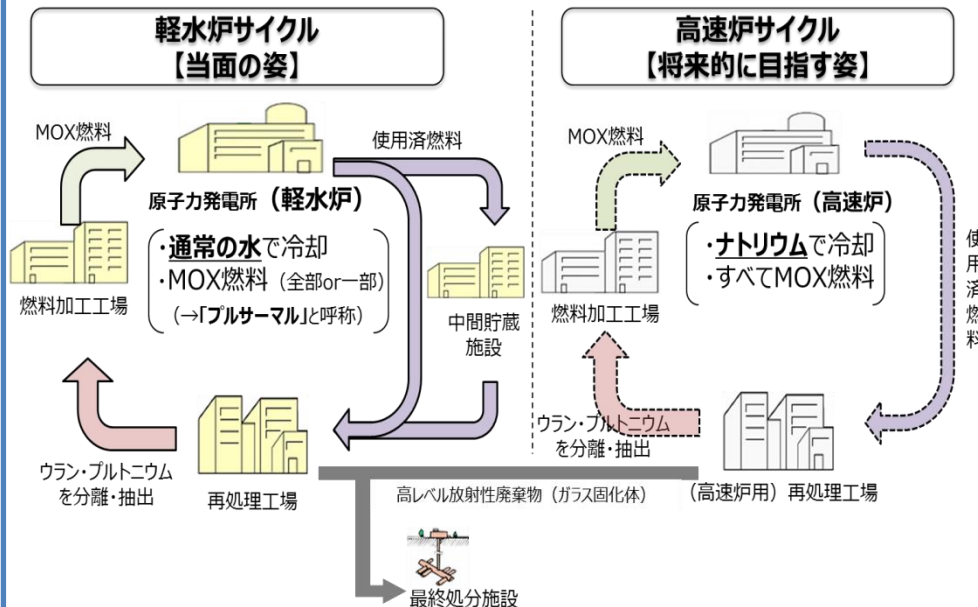
防災・事故後対応の強化：避難計画の一層の充実にに向けた取組



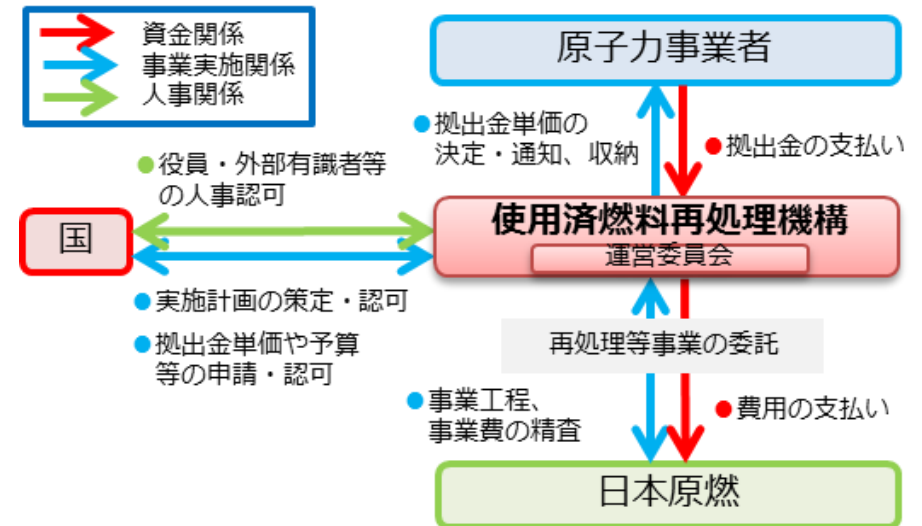
核燃料サイクル・バックエンド対策：核燃料サイクルの着実な推進

- 政府は、①高レベル放射性廃棄物の減容化、②廃棄物の有害度低減、③資源の有効利用の観点から、引き続き核燃料サイクルを推進する方針。昨年成立した再処理等拠出金法の下で、再処理等を着実に実施する体制を整備。
- プルサーマル炉である高浜原発 4 号機は本年 5 月に、同 3 号機は本年 6 月にそれぞれ運転再開し、プルトニウムの利用も進展。

核燃料サイクルについて



再処理等実施体制の整備



核燃料サイクル・バックエンド対策：もんじゅ・高速炉をめぐる議論の状況

<原子力関係閣僚会議決定（平成28年12月21日）>

高速炉開発の方針

- ✓ エネ基に基づき、核燃料サイクル推進を堅持
- ✓ 高速炉開発の4つの原則
 - ・国内資産の活用
 - ・世界最先端の知見の吸収
 - ・コスト効率性の追求
 - ・責任体制の確立
- ✓ もんじゅ再開で得られる知見は「新たな方策」で入手
- ✓ **2018年中にロードマップを策定**し、開発工程を具体化

高速炉開発会議の下に新たに設置された
「戦略ワーキンググループ」において、
ロードマップ策定に向けた**議論を開始**。
(平成29年3月に第1回会合を開催し、
12月までに7回開催。)

「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針

- ✓ 「もんじゅ」の意義、これまでの経緯と現状
- ✓ これまでに様々な技術的成果や知見を獲得
- ✓ 再開で得られる知見を「新たな方策」で入手する方針、また、時間的・経済的コストの増大、運営主体等の不確実性等を踏まえ、「もんじゅ」の原子炉としての再開は行わない
- ✓ **廃止措置を安全かつ着実に実施**
- ✓ 今後、**高速炉開発、原子力研究・人材育成の拠点**として位置付け

福井県や敦賀市からの要望も踏まえながら、

○**廃止措置体制の構築**

- ・内閣官房副長官をチーム長とする**「もんじゅ」廃止措置推進チーム**を設置（平成29年5月）、**「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本方針」**を取りまとめ（平成29年6月）。

→原子力規制委員会に対して「もんじゅ」の廃止措置計画の認可を申請（平成29年12月）

○**原子力研究・人材育成拠点、地域振興** の具体化に取り組んでいるところ。

核燃料サイクル・バックエンド対策：使用済燃料対策の推進

- 原子力発電の使用済燃料は全国の各サイトで約15,000トン进行貯蔵。再稼働や廃炉の進展、六ヶ所再処理工場やむつ中間貯蔵施設の竣工の遅れ等により、貯蔵場所がかなり逼迫している原発が存在。**使用済燃料対策は喫緊の課題。**
- 平成27年10月の最終処分関係閣僚会議において、「**使用済燃料対策に関するアクションプラン**」を策定。本プランに基づいて、**乾式貯蔵の導入促進など使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を加速**する。
- 平成29年10月24日に、政府と事業者による協議会（第3回）を実施。同協議会において、世耕経済産業大臣から原子力事業者に対し、**①使用済燃料対策の一層の強化とともに、②個社の対応のみならず、各社がより連携・協力して取組を加速**するよう要請。

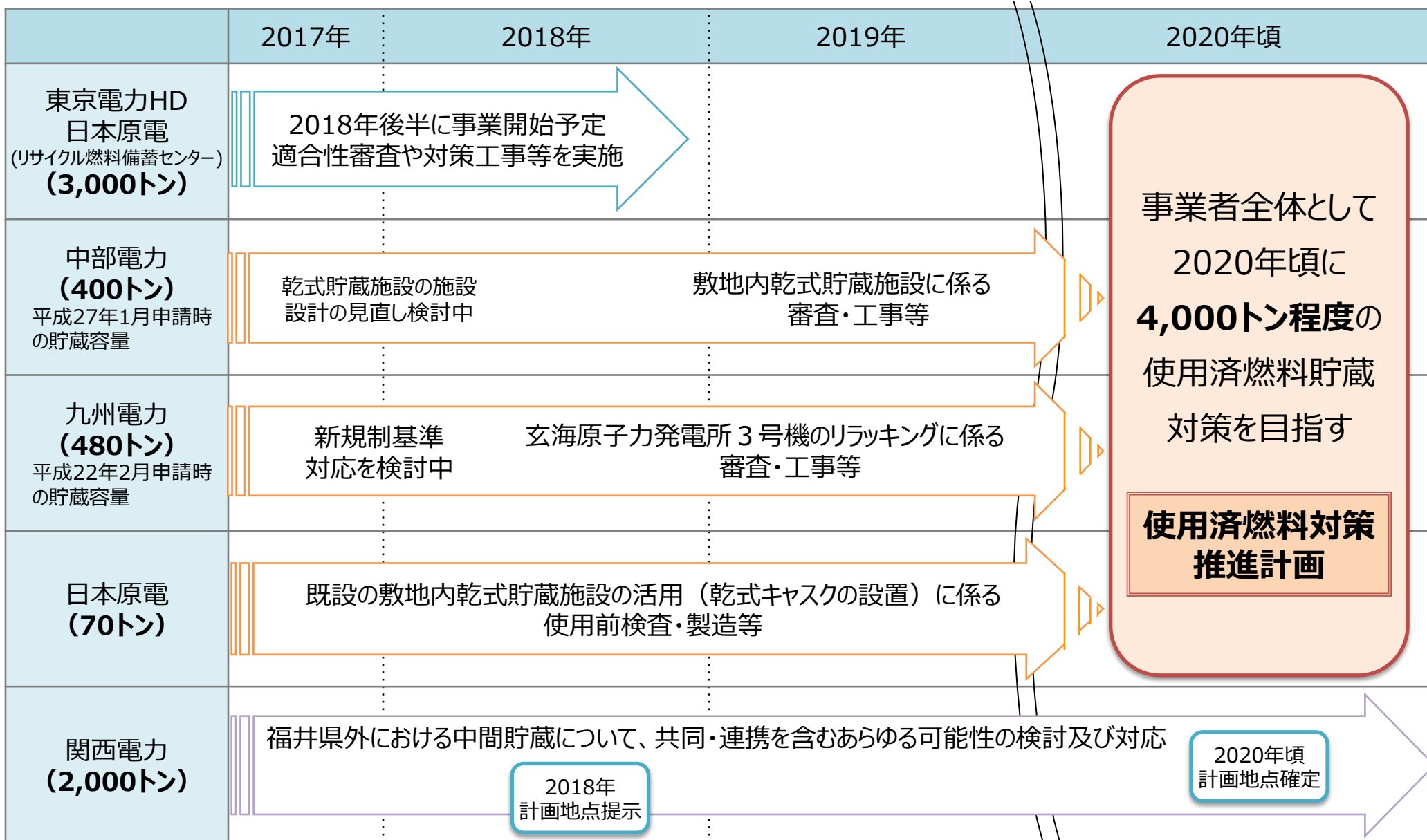
使用済燃料対策に関するアクションプランと対応

- (1) 政府と事業者の協議会を設置（平成27年11月）
→ 第1回：H27.11.20、第2回：H28.10.20、第3回：H29.10.24
- (2) 「使用済燃料対策推進計画」の策定を要請
→ 上記協議会において策定し毎年フォローアップ
- (3) 交付金制度の見直しによる自治体支援の拡充（乾式貯蔵施設への重点支援）
→ 平成28年4月に見直した交付規則を施行 等

乾式貯蔵施設の例



核燃料サイクル・バックエンド対策：使用済燃料対策の各社取組状況



注) () 内の数値において、九州電力、日本原電においては現有施設における増容量分となる。

※四国電力の取組：敷地内乾式貯蔵施設の具体的な計画について検討を進めており、今年度内を目途に詳細をとりまとめる予定 19

核燃料サイクル・バックエンド対策：科学的特性マップ公表

- 高レベル放射性廃棄物の**最終処分は、現世代の責任として解決すべき重要な課題**。しかしながら、今に至るまで、処分地選定調査に入れていない状況。
- 平成27年5月、最終処分法に基づく基本方針を改定して**国が前面に立って取り組むこととし、本年7月、科学的特性マップを公表**。
- 科学的特性マップの公表は、最終処分の実現に向けた長い道のりの最初の一步。マップ公表を契機に、**きめ細かな対話活動を丁寧に行い、国民理解を得られるよう取り組んでいく**。

2015年5月：国が前面に立って取り組む方針の閣議決定

- ・現世代の責任として地層処分を推進
(同時に回収可能性を担保)
- ・科学的により適性の高いと考えられる地域を提示す等

科学的特性マップの検討

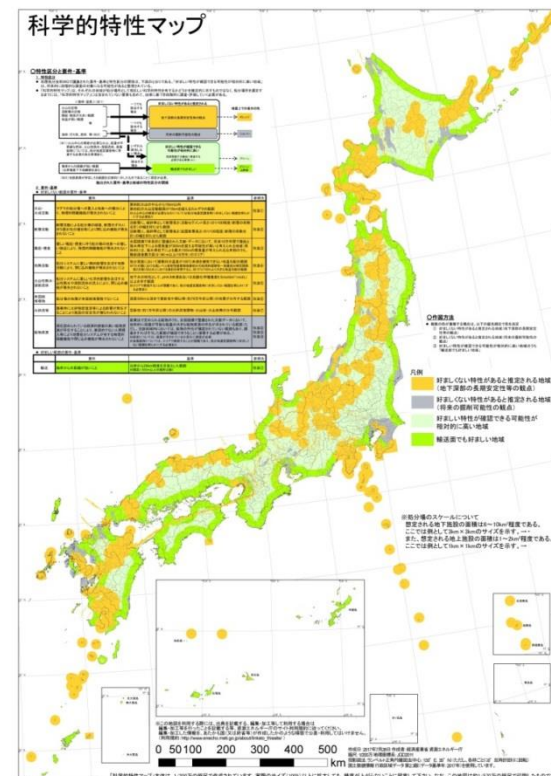
2017年4月：審議会の検討成果とりまとめ

- ・マップ作成に必要な要件・基準確定（総合資源エネルギー調査会）

マップ作成と自治体への 事前周知

2017年7月28日：最終処分関係閣僚会議

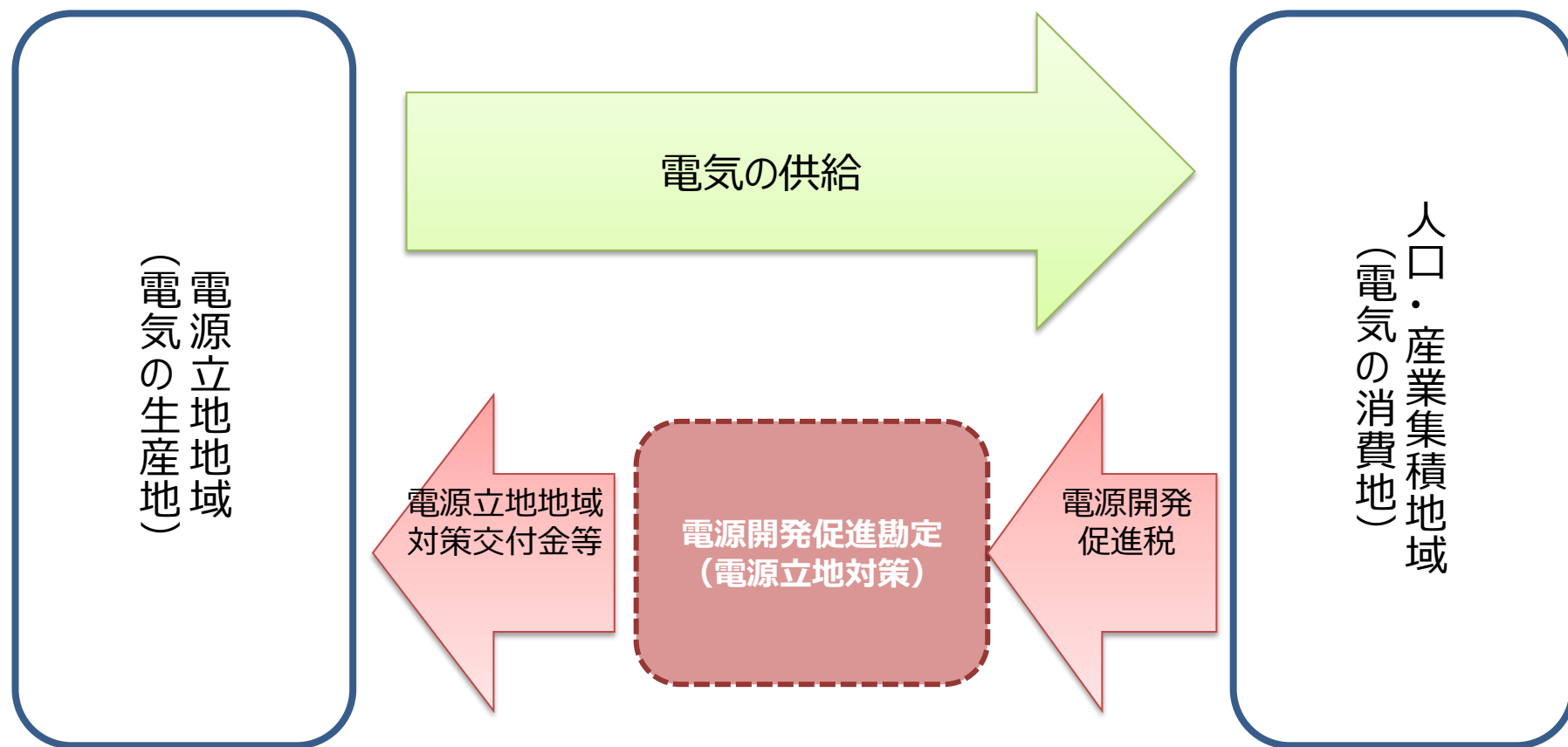
- ・科学的特性マップを公表
- ・国民理解・地域理解を深めていく取組を一層強化



注記：「科学的特性マップ」本体は、1/200万の縮尺で作成（約90cm×約120cm）

立地地域：電源立地対策の趣旨

- 国民生活や経済活動に不可欠な電気の安定供給には、**地元住民の理解・協力のもと、発電所の建設・運転を円滑に実施**することが重要。
- 電源開発促進勘定を通じ、**電気を大量消費する地域が享受する利益を、電気の生産地である立地地域へ還元**。



立地地域：立地地域の中長期的発展に向けた取組

- 再稼働・廃炉等の環境変化の影響を緩和するべく、平成27年度以降、新たな交付金を措置。
(期間を区切って**集中的な財政支援措置**を実施)
- その上で、**中長期的な自治体の発展**のため、地域産品の開発・販路開拓や観光誘致等の**地域振興策**や、再生可能エネルギー導入による**エネルギー構造高度化支援**などを集中的に実施。

原子力発電施設等立地地域基盤整備支援事業（委託）

事業目的・概要【専門家派遣による人的サポート】

- 地域資源を活用した産品開発等による地域振興を支援。
- 対象は立地自治体。
- 具体的には、
 - ✓ 地魚のブランド化に向けた広報ツールの制作・発信、販売促進等への支援
 - ✓ 西能登おもてなし井の推進に向けたメニューのブラッシュアップや販売促進に向けた専門家によるサポート支援
- 経済波及効果 1 億円以上となった事例も。



エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費補助金

事業目的・概要【45億円（50億円要求中）】

- 再生可能エネルギー等を活用した地域振興を支援。
- 対象は立地自治体＋周辺自治体（概ね30キロ圏内）。
- 具体的には、
 - ✓ コミュニティセンターへの太陽光発電設備の導入
 - ✓ 洋上風力発電事業の実現可能性調査
 - ✓ 地域におけるエネルギー構造高度化への理解促進。
- 地域振興を通じた自治体の持続的な発展（雇用増など）。



技術・人材・産業の維持・発展：軽水炉RMに基づく開発等の支援

- 東京電力福島第一原子力発電所以外の廃炉を含めた軽水炉の安全技術・人材の維持・発展に重点を置き、**国、事業者、メーカー、研究機関、学会等関係者間の役割が明確化**された原子力安全技術・人材に関するロードマップを策定。（平成27年6月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策定、平成29年3月改訂）
- **本ロードマップで提示した方向性**に基づき、以下のような原子力の安全性向上に資する**技術開発等の支援を実施**。

<原発の安全性向上に資する技術開発・人材育成支援の例>

技術開発委託

地震・津波等の災害が原発に及ぼすリスクを評価する手法の開発事業等を行い、原発の更なる安全性向上に資する技術基盤を整備すると共に、その結果を国際的にも共有。

技術開発補助

高経年化した原子炉材料の劣化度合いの調査手法の開発支援等、事業者による更なる安全の取組を支援し、他の事業者にも展開。

人材育成事業委託

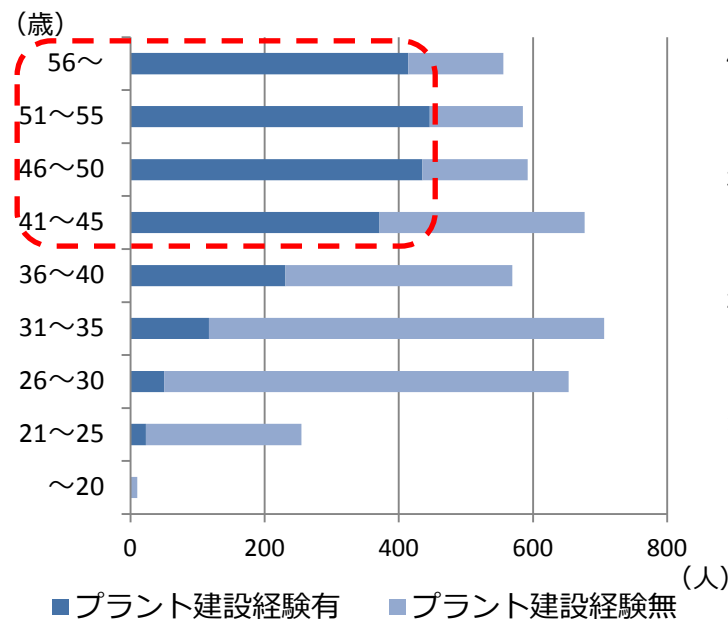
原発の安全な運転や緊急時の対応が可能な人材の育成等に向け、民間企業や研究機関等において、現場技術者のメンテナンス業務の技能向上や万が一の際の緊急時対応能力向上に向けた実習及び講義を実施。

技術・人材・産業の維持・発展：原子力技術・人材喪失の危機

- 今後、再稼働が進展すると同時に、廃炉が増加することが見込まれる。**原発の運転や廃炉等を安全かつ着実に going いくためには、高い専門性を持つ幅広い分野の人材が一定規模必要。**
- 他方で、震災以降、**技術継承の機会が減少し、熟練した技術者の高齢化**が進んでいる。また、原子力業界を志す学生が減少するとともに、技術者の離職が拡大しており、**将来的に原発の安全な運転や廃炉を担う人材の、長期的な確保も課題。**

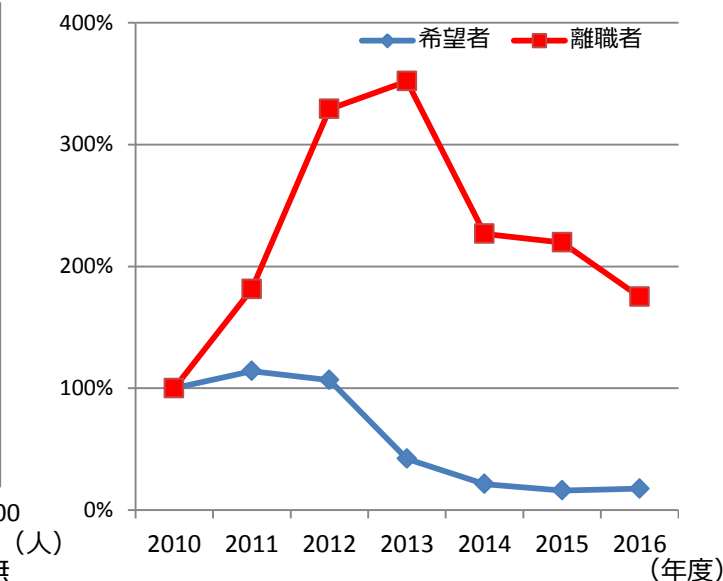
＜原子力技術者の年齢構成＞

出典：日本電機工業会



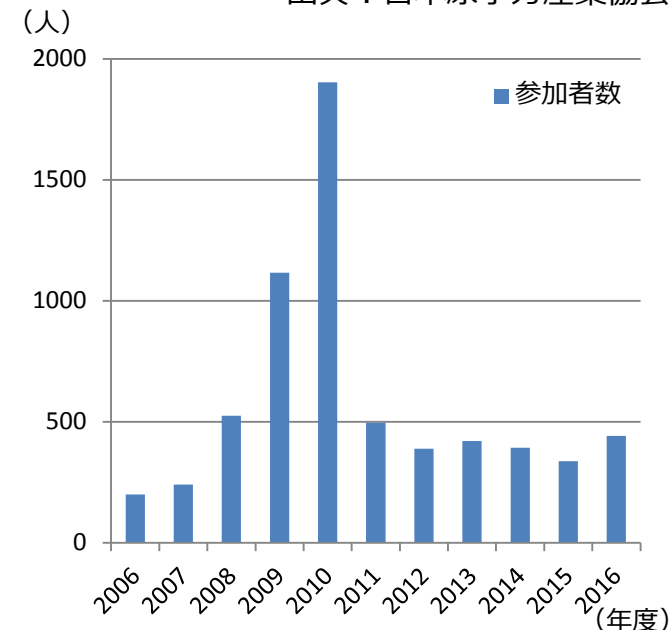
＜原子力部門の希望者・離職者数（大学卒）＞

出典：電気事業連合会



＜原子力関連企業の合同説明会の来場学生数＞

出典：日本原子力産業協会

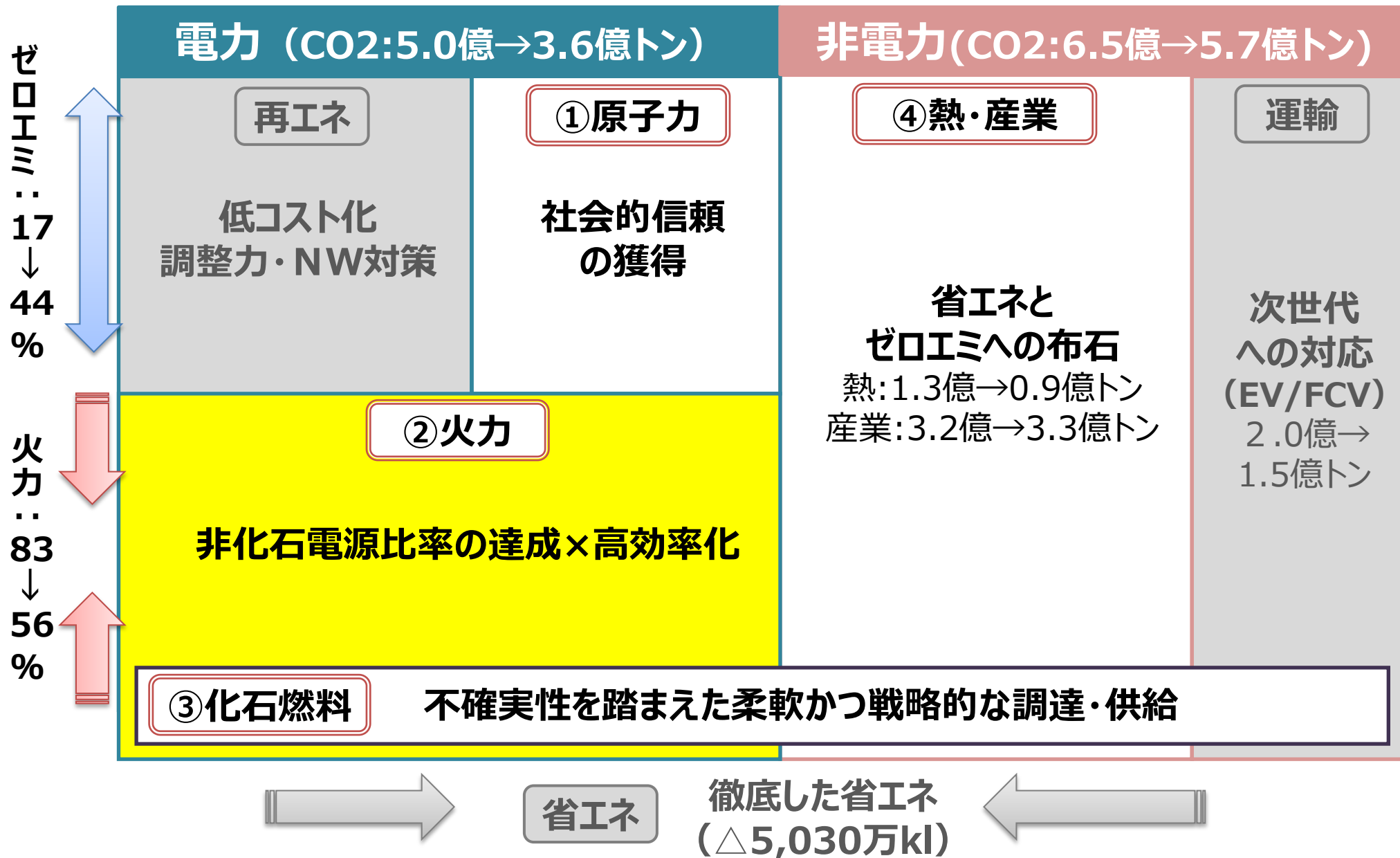


⇒ **熟練した技術者の高齢化**
(技術継承の課題)

⇒ **原子力業界を志す若年層の減少・離職拡大**
(長期的な原子力人材確保の課題)

火力

エネルギーミックス実現のための課題(2015年度→2030年度)



※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

温室効果ガス26%削減に向けた電力政策全体像

非化石電源（17%→44%）

再生可能エネルギー

低コスト化、NW対策
調整力確保

容量市場

調整力
市場

原子力

社会的信頼の獲得

福島復興

安全性向上

防災

バックエンド

立地地域

技術・人材

高度化法

非化石価値
取引市場

化石電源（83%→56%）

高効率化・化石電源内の振り分け
→省エネ法による発電効率基準

省エネ法

2030年
温室効果ガス26%削減
目標の実現
(CO2:5.0億→3.6億トン)

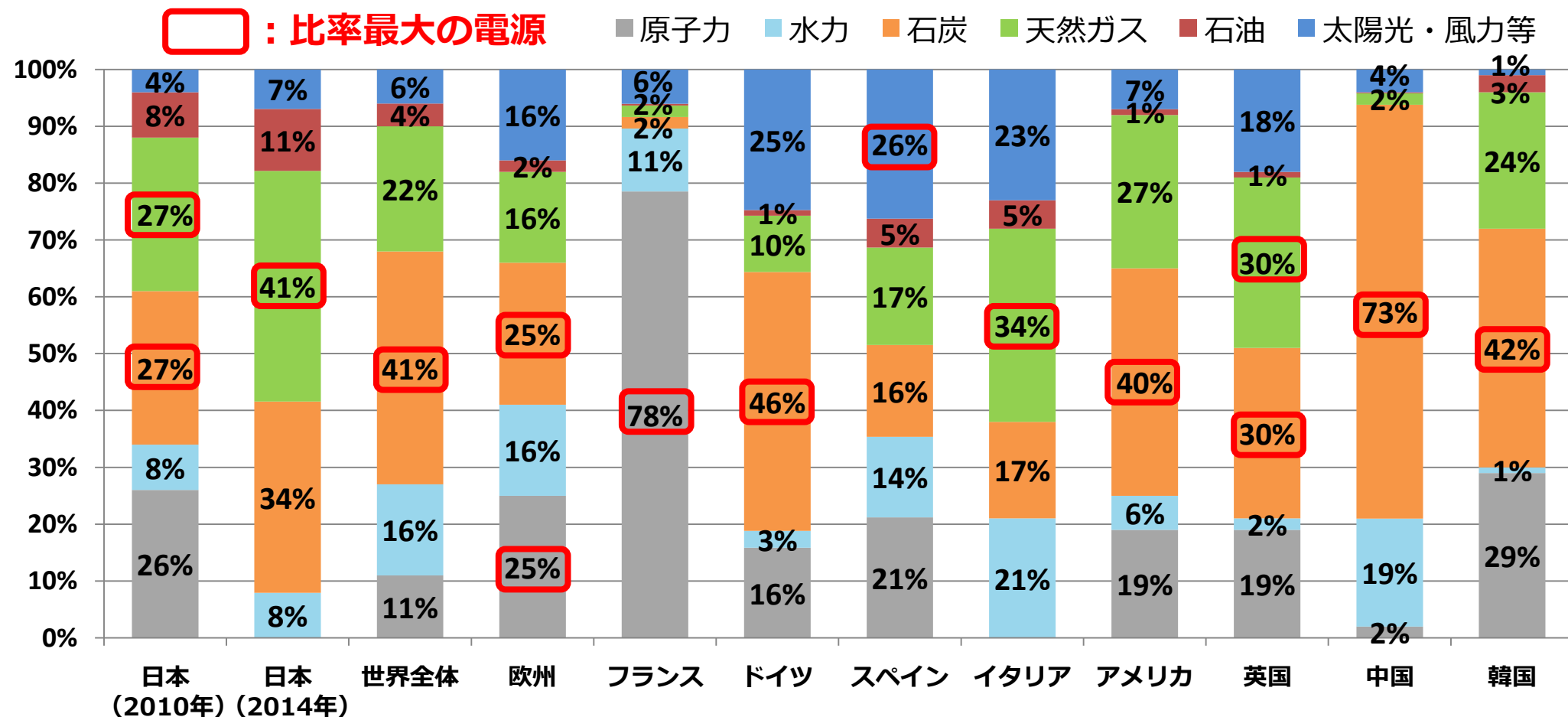
技術特性を踏まえた電力制度の経緯と将来像



参考資料 (火力)

(参考) 諸外国の電源構成 (2014年)

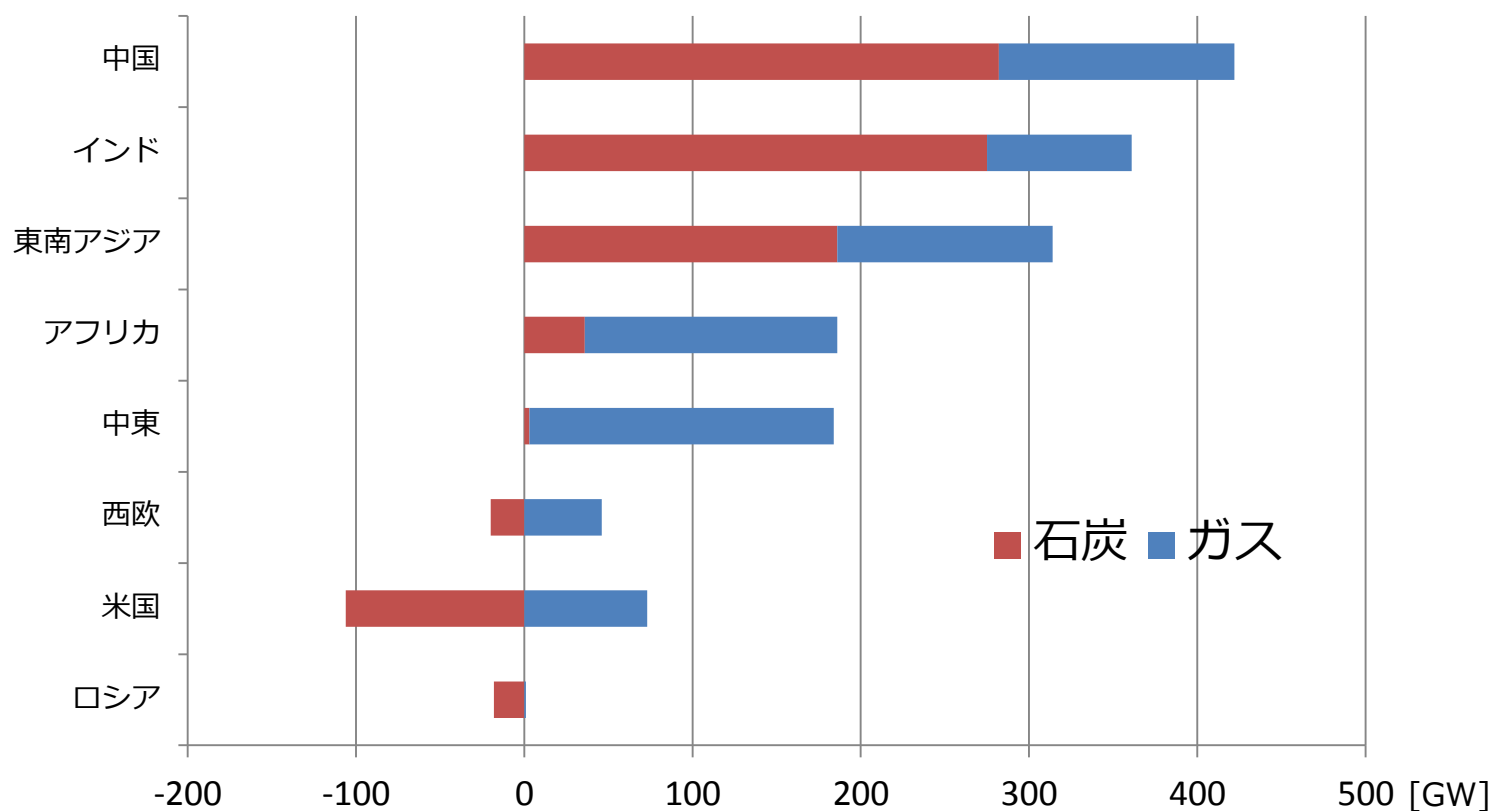
- 米国・ドイツ・中国など多くの主要国において、依然として、電源構成上、石炭火力が最大の比率を占めている。
- 他方で、足元の状況としては、再エネ導入量の増加に伴い、火力比率が全体として低下傾向。



世界の火力発電導入見通し

- 石炭火力については、欧米では現在よりも減少する一方、インド、中国、東南アジア諸国を中心とした新興国では、経済発展とともに需要が拡大する見通し。
- 一方、LNGを含むガス火力については、気候変動対策や近年のガス価格の下落傾向により、全世界的に増加する見通しとなっている。特に、産ガス国が多い中東、アフリカや欧米では大幅な需要拡大が見込まれる。

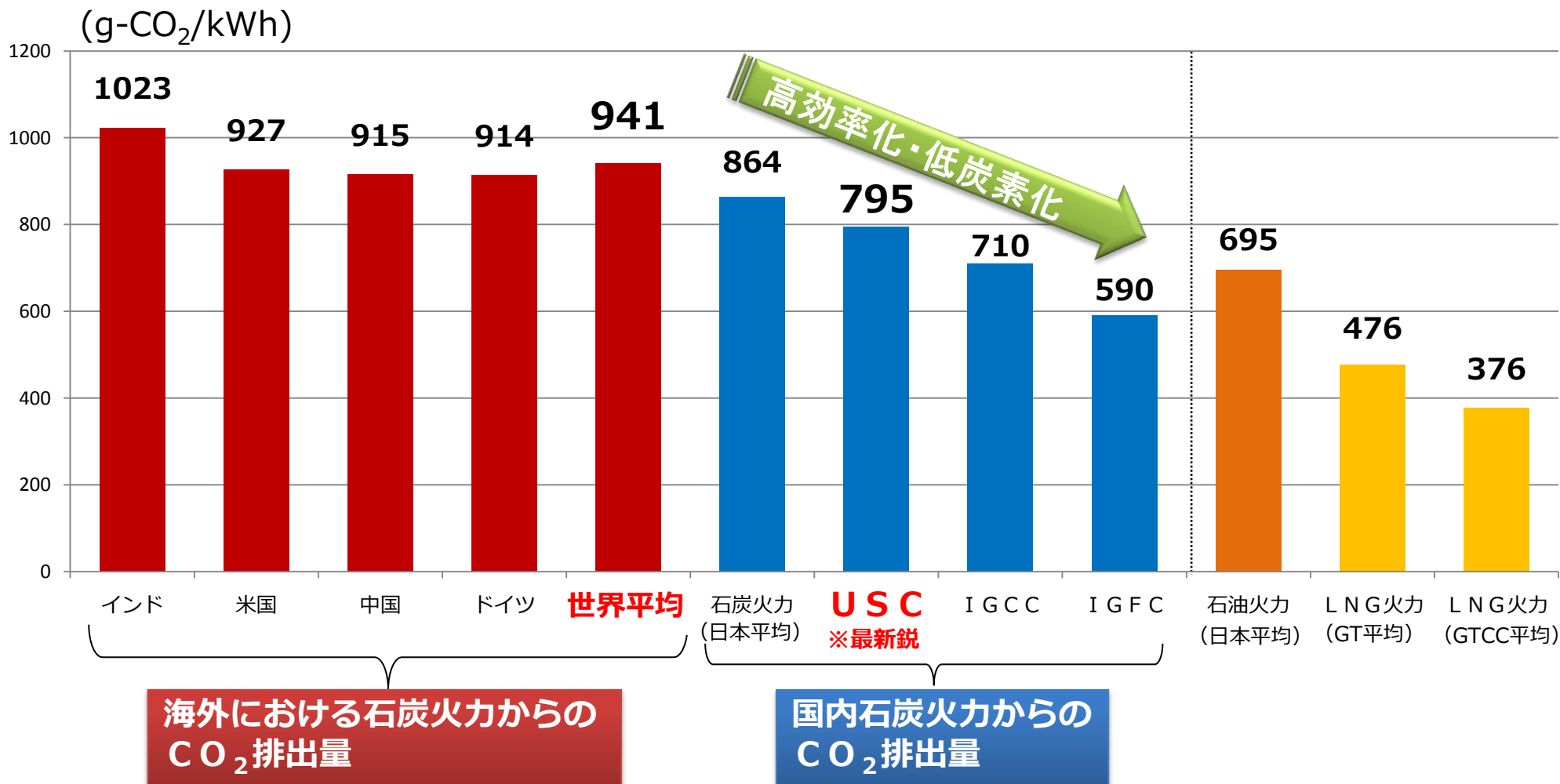
【主要地域における石炭及びガス火力発電容量の増減見通し（2015-2040）】



(出典：IEA World Energy Outlook 2016)

火力発電のCO₂排出量

- 日本の石炭火力発電は世界最高効率だが、LNG火力発電に比べおよそ2倍程度のCO₂を排出。石炭の利用に当たっては、更なる効率化とCO₂削減が求められる。



出典：電力中央研究所報告書（2016）や各研究事業の開発目標をもとに推計。

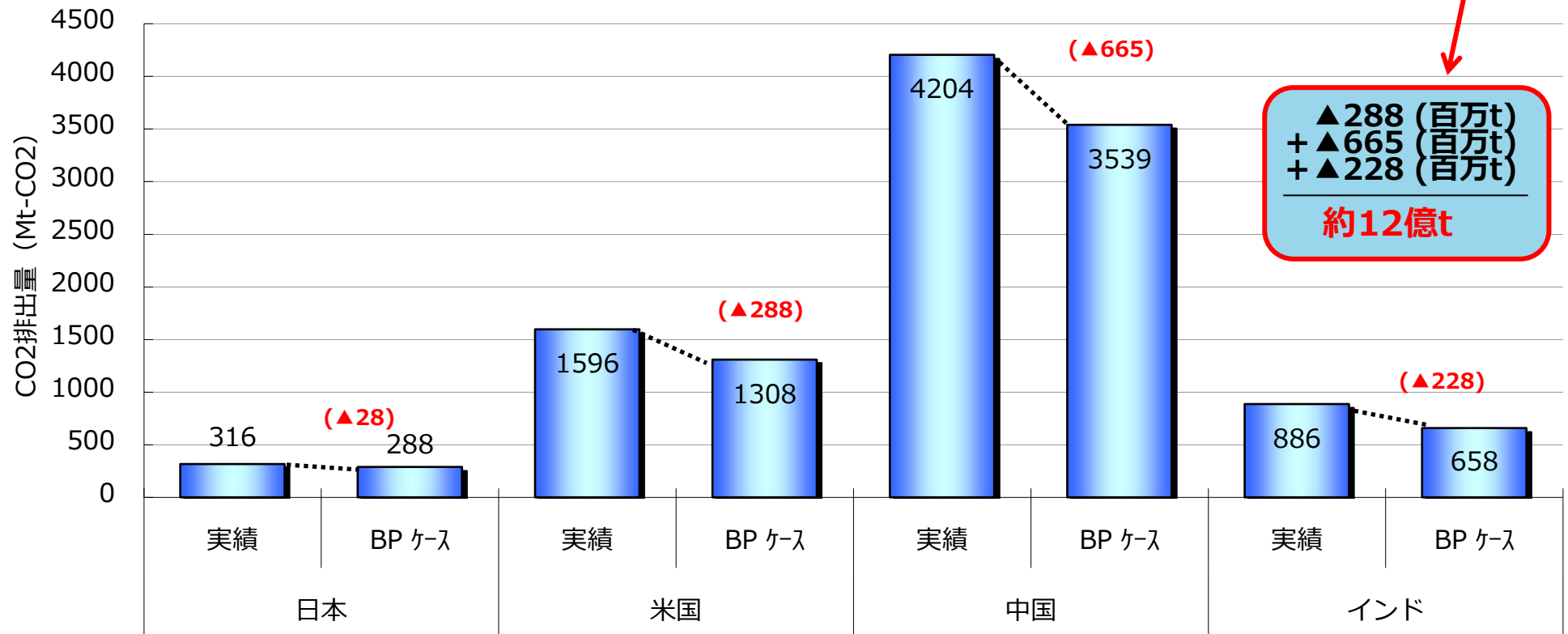
国内USCについては、最新鋭の発電技術の商用化及び開発状況（BATの参考表）をもとに算出。

海外については、「CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2016」をもとに算出。

高効率火力を導入する必要性（CO2の削減効果例）

- 日本で最高効率の技術（USC）を中印等アジアと米国の石炭火力に適用すると、CO2削減効果は**約12億トン**（11.8億トン）。（WEO2015におけるCO2排出量実績から試算）
- これは、日本全体のCO2排出量（約13億トン）に匹敵する規模。

【石炭火力発電からのCO2排出量実績（2013） と 日本の最高効率適用ケース】



出典：IEA World Energy Outlook 2015等から作成

火力発電の総合的な高効率化を図る制度体系

- 長期エネルギー需給見通しの実現に向けて、電力業界は、一昨年7月に、「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定し、エネルギーミックスと統合的な2030年度の排出係数（0.37kg-CO₂/kWh）を設定。
- 政府としても、事業者の取組を支える観点から、省エネ法・高度化法を整備したことにより、官民一体となって、火力発電の総合的な高効率化に取り組むこととしている。

【電力事業者の自主的な枠組と支える仕組み】

①電力の自主的枠組の強化を、②省エネ法と③高度化法による措置で支え、「実効性」と「透明性」を確保。

①【電力事業者の自主的な枠組】

排出係数0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)というエネルギーミックスと統合的な目標を設定
※「電気事業低炭素社会協議会」を創設し、PDCAを図る。

②【省エネ法】（発電段階）

○発電事業者に火力発電の高効率化（USC水準等）を求める。

③【高度化法】（小売段階）

○小売事業者に高効率な電源の調達（非化石電源44%）を求める。

実績を踏まえ、経産大臣が、指導・助言、勧告、命令。

省エネ法の制度内容

新設の設備単位での効率基準を設定

燃料種	基準（発電端、HHV）	設定根拠
<u>石炭</u>	新設： 42.0%	経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしているUSCの値を踏まえて設定
<u>LNG</u>	新設： 50.5%	経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしているコンバインドサイクル発電の値を踏まえて設定
<u>石油等</u>	新設： 39.0%	最新鋭の石炭等火力発電設備の発電効率

既設を含めた事業者単位の効率基準を設定

- 事業者単位で保有する全火力発電設備（新設・既設をともに含む）に関して以下の基準を満たす必要がある。

平均発電効率：エネルギーミックスと整合的な発電効率 （**44.3%**） 以上

※燃料種別の発電効率目標値（既存設備の最高水準）：

石炭火力は41%、LNG火力は48%、石油火力は39%以上

次世代火力発電技術の高効率化、低炭素化の見通し

発電効率

65%

60%

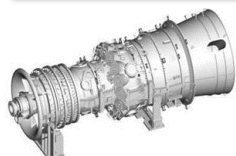
55%

50%

45%

40%

超高温ガスタービン複合発電



超高温 (1700℃以上)ガスタービンを利用したLNG用の複合発電
発電効率：57%程度
CO2排出：310g/kWh程度
技術確立：2020年度頃目途

ガスタービン燃料電池複合発電(GTFC)



GTCCに燃料電池を組み合わせたトリプルコンバインドサイクル方式の発電
発電効率：63%程度
CO2排出：280g/kWh程度
技術確立：2025年度頃目途

LNG火力

石炭火力

CO₂ 約2割減

CO₂ 約3割減

IGFC

石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)



IGCCに燃料電池を組み込んだトリプルコンバインドサイクル方式の石炭火力
発電効率：55%程度
CO2排出：590g/kWh程度
技術確立：2025年度頃目途

ガスタービン複合発電 (GTCC)

ガスタービンと蒸気タービンによる複合発電。

発電効率：52%程度
CO2排出：340g/kWh

高温分空気利用ガスタービン(AHAT)

中小型基向けのシングルサイクルのLNG火力技術。高温分の空気の利用で、大型GTCC並の発電効率を達成。
発電効率：51%程度
CO2排出：350g/kWh
技術確立：2017年度頃目途

CO₂ 約1割減

CO₂ 約2割減

1700℃級IGCC

石炭ガス化複合発電(IGCC)



石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンによるコンバインドサイクル方式を利用した石炭火力。
発電効率：46～50%程度
CO2排出：650g/kWh程度 (1700℃級)
技術確立：2020年度頃目途

IGCC (空気吹実証)

先進超々臨界圧(A-USC)



高温高压蒸気タービンによる微粉炭石炭火力。
発電効率：46%程度
CO2排出：710g/kWh程度
技術確立：2016年度頃目途

超々臨界圧 (USC)

汽力方式の微粉炭火力
発電効率：40%程度
CO2排出：820g/kWh程度

※ 図中の発電効率、排出原単位の見通しは、現時点で様々な仮定に基づき試算したもの。

写真：三菱重工業(株)、常磐共同火力(株)、三菱日立パワーシステムズ(株)、大崎クールジェン(株)

現在

2020年度頃

2030年度

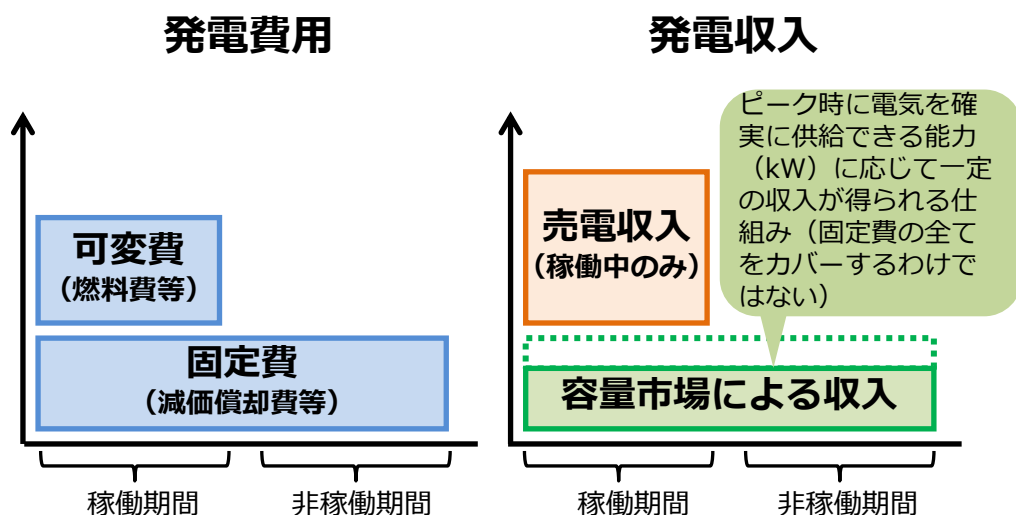
36

容量市場の概要

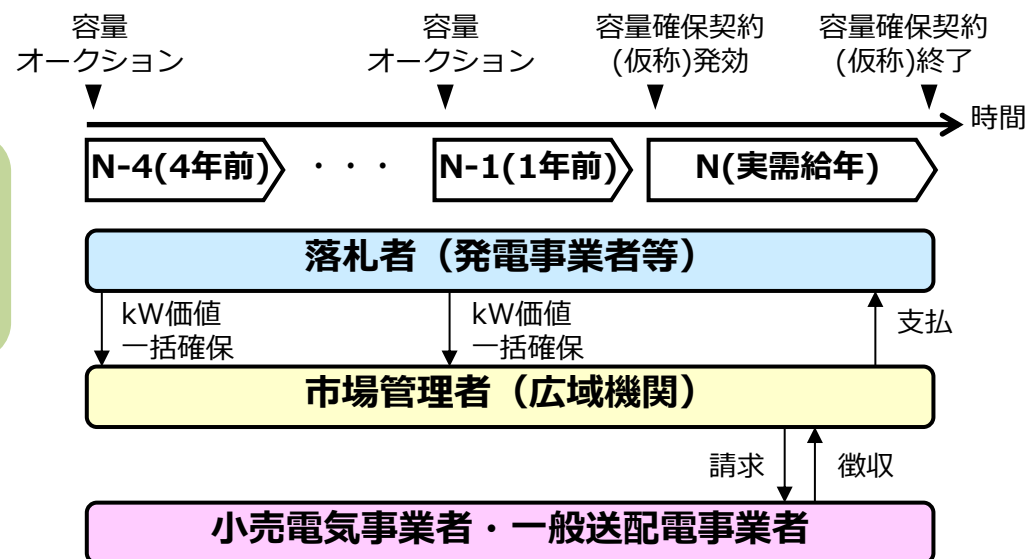
- 小売全面自由化以降、卸電力市場の取引拡大や、FIT制度等に伴う再エネの導入拡大によって、電源投資の予見性が低下。中長期的に、国全体で必要となる供給力・調整力を確保するための設備の新設や維持が困難になっていく懸念。
- こうした懸念に対応するため、①あらかじめ市場管理者（広域機関）が需要のピーク時に電気を確実に供給できる能力（kW）を確保し、②実需給時に能力に応じて、発電事業者 に一定の費用を支払う容量市場を導入。投資の予見性を高めることで、適切な発電投資を促す。

※市場管理者である広域機関が実需給の数年前から容量オークションを開催してkW価値を一括確保した後、小売電気事業者等から必要な費用を徴収し、落札者への支払を行う仕組み。米国PJMや英国等でも同様の仕組みを導入済み。我が国では2020年度に市場を開設し、オークションを開始する予定。

容量市場創設後の収入（イメージ）



容量市場の取引（イメージ）

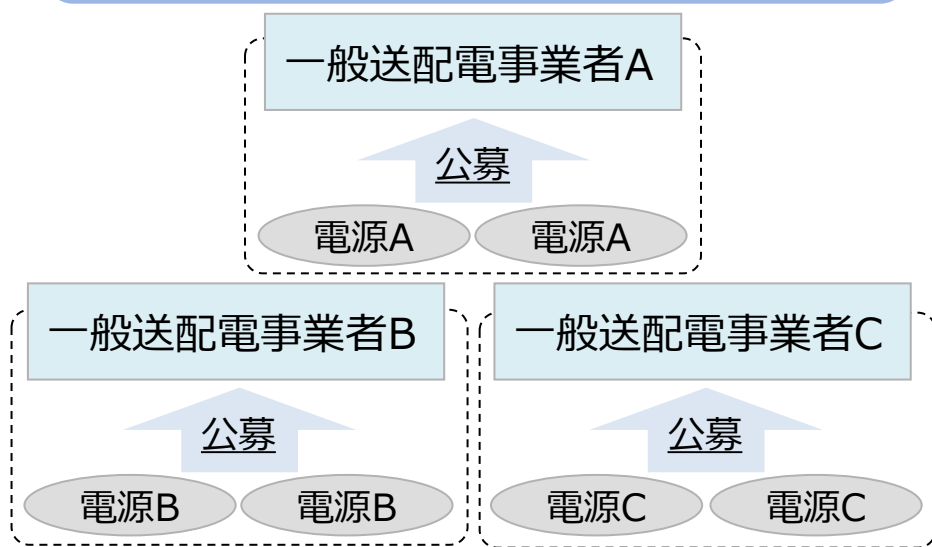


需給調整市場の概要

- 一般送配電事業者が、周波数調整や需給調整を行うための調整力を、市場を通じてより効率的に調達・運用するため、2020年度に需給調整市場を創設。（米国、英国、ドイツ、北欧等でも導入済）
- 将来的にエリアを超えた広域的な調整力の調達・運用を行うことで、より効率的な需給運用の実現を目指す。

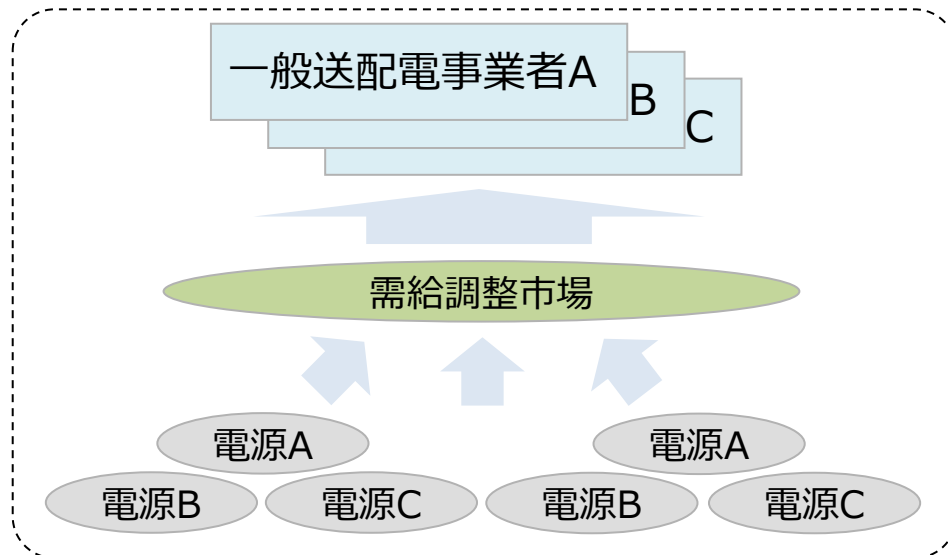
現在

各エリアの一般送配電事業者が公募により調整力を調達



2020年度以降

一般送配電事業者がエリアを超えて市場から調整力を調達※



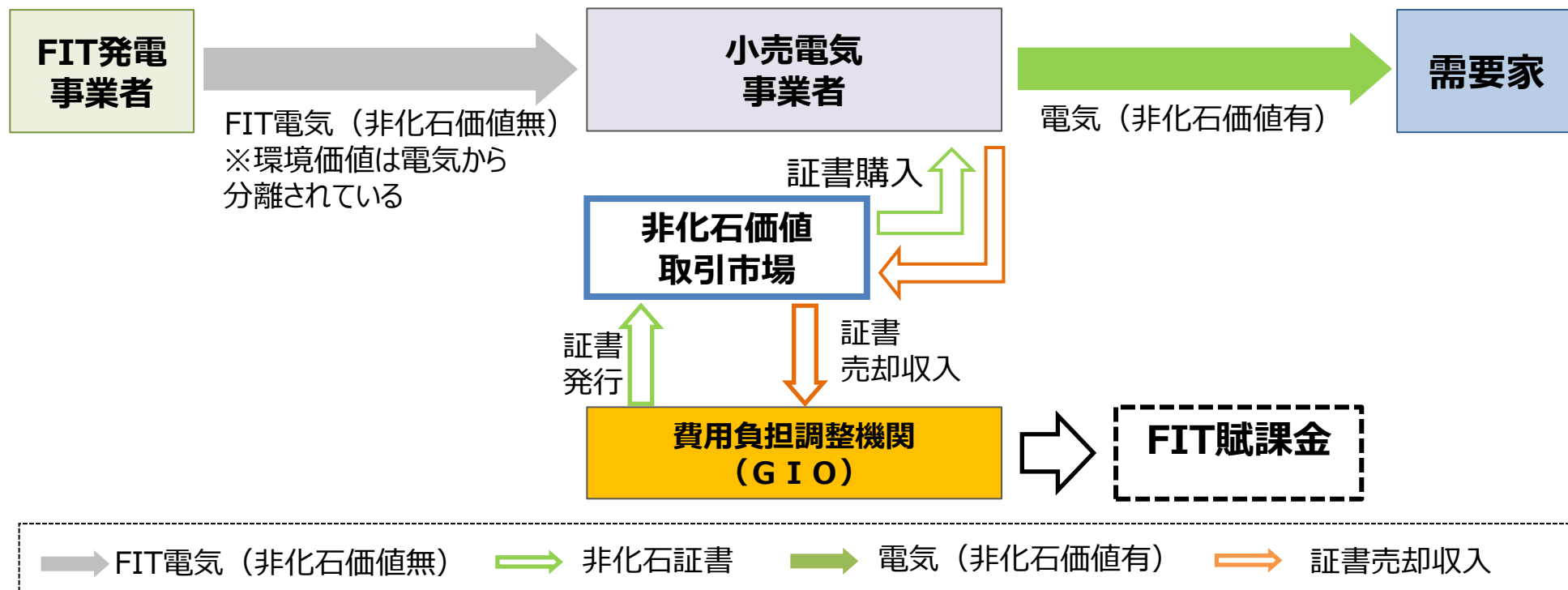
※ 「電源」は旧一電電源、新電力電源、DR等

※ 広域調達・運用にあたっては連系線運用の変更やシステム改修が必要となるため、2020年度においては、一部の調整力のみを対象として広域的な調達・運用を実施。

非化石価値取引市場の概要

- 非化石電源（再生可能エネルギー、原子力等）により発電された電気の「非化石価値」を証書として取引することを可能とする非化石価値取引市場を創設。高度化法に基づく小売電気事業者に対する非化石目標（2030年44%）の達成の後押しや、FIT賦課金の国民負担軽減を目的とする。
※証書の取引が可能となるのは小売電気事業者のみ
- FIT電源分の非化石証書の取引を2018年5月に開始予定。
※FIT電源以外分の非化石証書の取引は、住宅用太陽光発電のFIT買取期間が初めて終了する2019年度に発電された分から取引を開始することを目指し、今後詳細検討。

<FIT電源由来の非化石価値取引市場のイメージ>

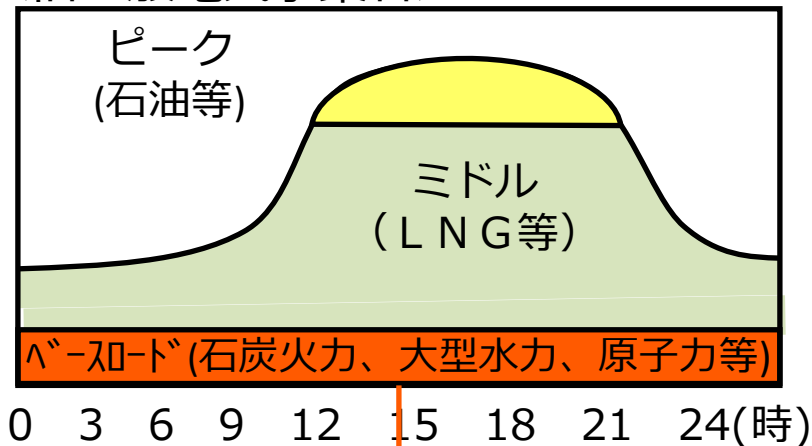


ベースロード電源市場の概要

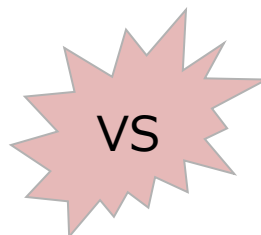
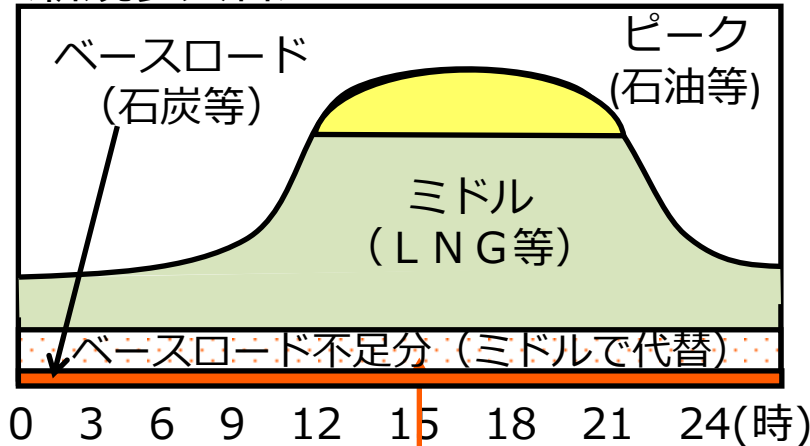
- 安価なベースロード電源（石炭火力、大型水力、原子力等）の多くは、大手電力が保有・長期契約しており、新電力によるアクセスが困難な状況。卸市場活性化の障壁の一つとなっている。
- このため、大手電力に対し、自己のベースロード電源の卸供給料金と比して不当に高くない水準の価格でベースロード電源を市場に供出することを求め、新電力にベースロード電源へのアクセス機会を付与するベースロード電源市場を2019年を目途に創設。

旧一般電気事業者と新規参入者の供給力構成の違いとベースロード電源市場（イメージ）

＜旧一般電気事業者＞



＜新規参入者＞



電源供出

ベースロード電源市場
(新設)

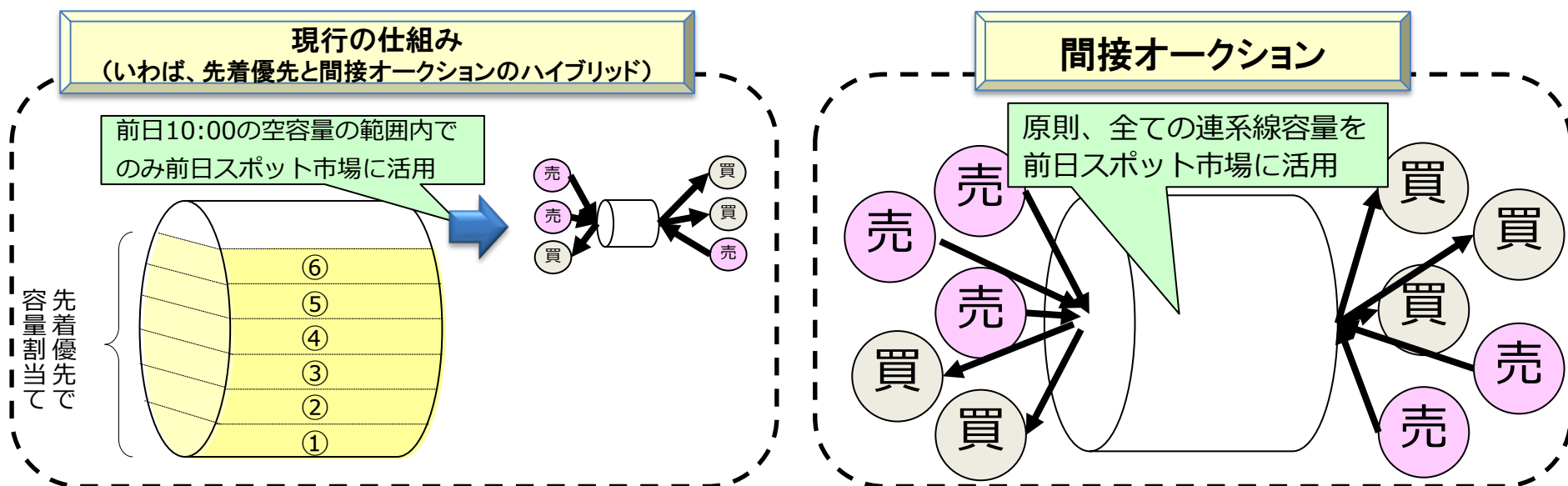
電源調達

- 従来の地域間連系線の利用ルールである「先着優先ルール」は、電源の経済性に関わらず、利用登録がなされた順番で連系線の利用の可否が決定されるため、経済的に優位な電源であったとしても、空き容量が十分でない場合は連系線を利用できず、広域メルिटオーダー（発電単価がより安価な電源から動かす）の妨げとなっていた。
- こうした状況を踏まえ、新たに、スポット市場での入札価格が安い電源順に送電することを可能とするルール（間接オークション）を導入することで、公平な競争環境の下で連系線をより効率的に利用し、広域メルिटオーダーの達成を促す。

- ※1 原則として全ての連系線利用を、エネルギー市場の取引（JEPXのスポット取引等）を介して行うこととする仕組みであり、2018年度から導入予定。
- ※2 事業者が卸電力市場のエリア間値差の負担リスクを軽減できるようにする仕組みとして、間接送電権を2019年を目処に導入予定。

※1 原則として全ての連系線利用を、エネルギー市場の取引（JEPXのスポット取引等）を介して行うこととする仕組みであり、2018年度から導入予定。

※2 事業者が卸電力市場のエリア間値差の負担リスクを軽減できるようにする仕組みとして、間接送電権を2019年を目処に導入予定。



各制度の導入時期について

★：導入目標
☆：導入目安

各制度等

2017年度

2018年度

2019年度

2020年度

2021年度～

ベースロード
電源市場

取引開始

受渡開始

連系線利用
ルール

間接オークションの導入
(同時に経過措置を付与)

同時期

間接送電権の導入

ベースロード電源
市場が先行

容量市場

取引開始

容量契約発効

需給調整市場

取引開始

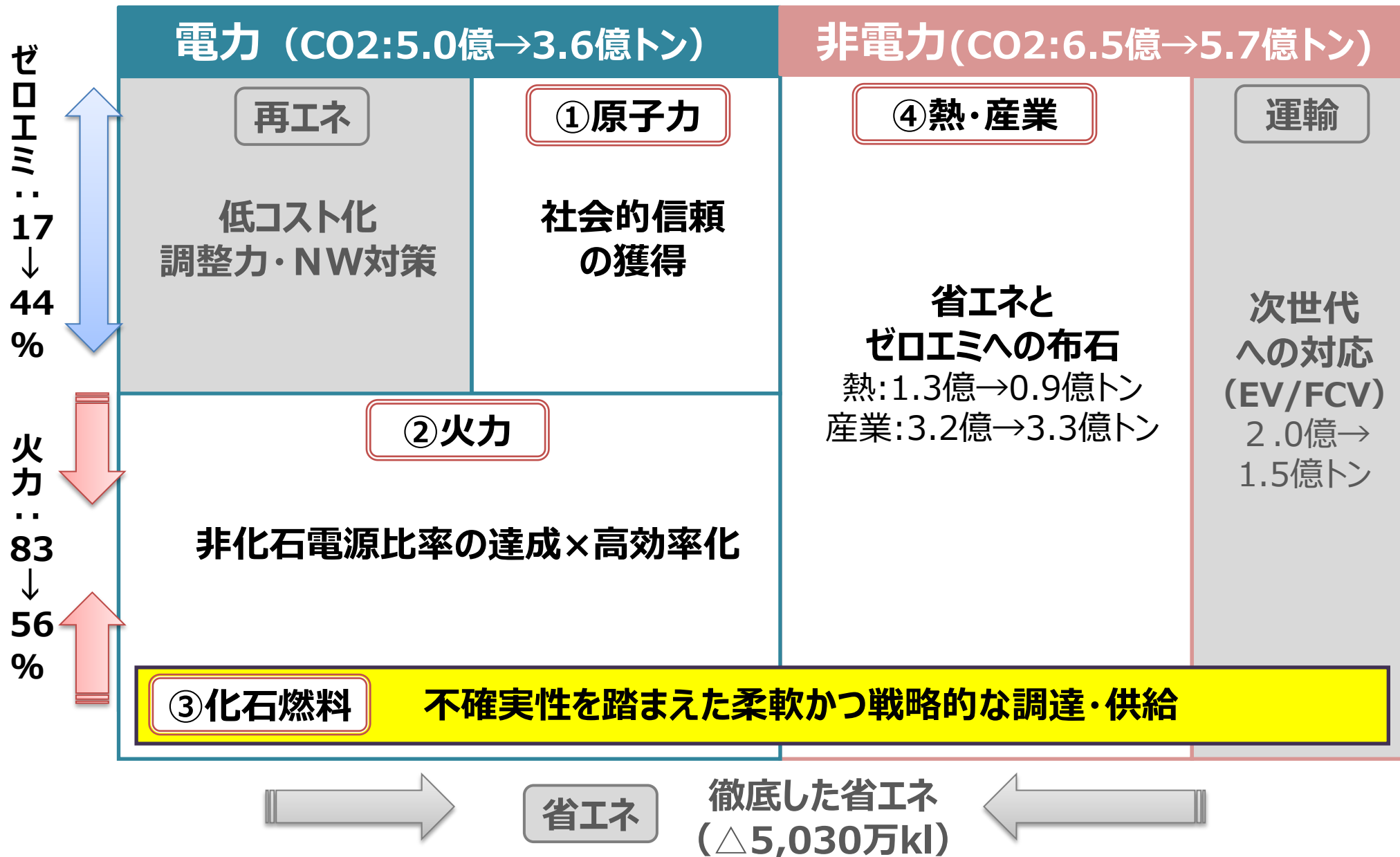
非化石価値
取引市場

取引開始
(FIT電源のみ)

取引開始
(全非化石電源)

化石燃料

エネルギーミックス実現のための課題(2015年度→2030年度)



※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

資源・燃料を巡るグローバル・ゲーム

～量・担い手・コストの面で、他国と比べ日本の状況は厳しく、セキュリティへ政策の挺入れ必要～

量

担い手

コスト

	米国	中国	EU	日本
化石燃料自給率※1 【2015年】	84% →2020年代100%超	82%	26%	0.7%
原油中東依存度※1 【2015年】	19%	51%	18%	82%
見込みがある 将来の域内資源 (除く再エネ・原子力)	アラスカ、カナダの石油・ガス	シェールガス (埋蔵世界最大)	北極海、シェールガス	(メタハイ:研究段階)
資源開発企業上位 3社及び売上額※2 【2016年】	①ExxonMobile ②Chevron ③Conoco Philipps (3,525億ドル)	①CNPC ②SINOPEC ③CNOOC (7,362億ドル)	①Royal Dutch Shell ②BP ③Total (5,663億ドル)	①INPEX ②三井物産 ③三菱商事 (1,048億ドル※3)
燃料価格【天然ガス】 (MMBTU当たり、過去2 年の動向)	2～4ドル ≒石炭価格	6～10ドル	5～8ドル	6～10ドル
エネルギーセキュ リティの政策手段	規制緩和による 市場活性化	調達インフラ整備 強力な国営企業	域内市場の統合 調達分散(LNG)	化石燃料課税を基に した予算措置でエネ ルギーセキュリティ強化

※1 IEA・Energy balances, Oil Information, BP統計から資源エネルギー庁作成

※2 各社年報に基づき作成。1ドル≒6.9円

※3 三井物産(株)、三菱商事(株)は各社の連結収益。なお、売上総利益に占めるエネルギーセグメントの割合は、各9%、3%

資源・燃料政策の全体像 ～国内外のリスクに備えた対応により、セキュリティを維持・強化～

化石依存・海外依存の現状

一次エネルギー供給：化石燃料 91%
うち海外依存 99% (2,015)

国外の情勢変化

- 中東流動化、シーレーンなど供給リスクの高まり
中・印との資源獲得競争、国営企業の台頭
- EV・電化による鉱物需要の増加
- LNG/石炭の国際マーケットの形成
- IEAによる市場安定レジームの弱体化

国内の情勢変化

- 頻発する大規模災害
- 国内需要の減少と企業再編の進展
- 地域への供給インフラ・担い手の減少
- エネルギー間の相対価格の変化

対応策

- 石油ガス権益確保、中下流への協力拡充
中東安定化に向けた構造改革支援
- EV普及に必要な鉱物資源の確保
- アジア大の市場育成（LNG・石炭）
- IEA外のアジア諸国との協力（備蓄等）

資源外交の新展開

対応策

- 災害対応力強化・強靱化
- 石油産業の新展開（海外・国内連携等）
- 供給インフラ・次世代化
（IoT活用、規制改革等）
- ガスの有効活用（インフラ整備等）

供給基盤（担い手・インフラ）の確保

我が国に競争力あるエネルギー技術による国内外の低炭素化の推進
（地熱、高効率火力、CCS、水素などの革新技术）

安全保障・コスト低減・カーボンフリーへの貢献を同時達成

移行マネジメント（依存度の低減・リスク軽減）

当面の課題

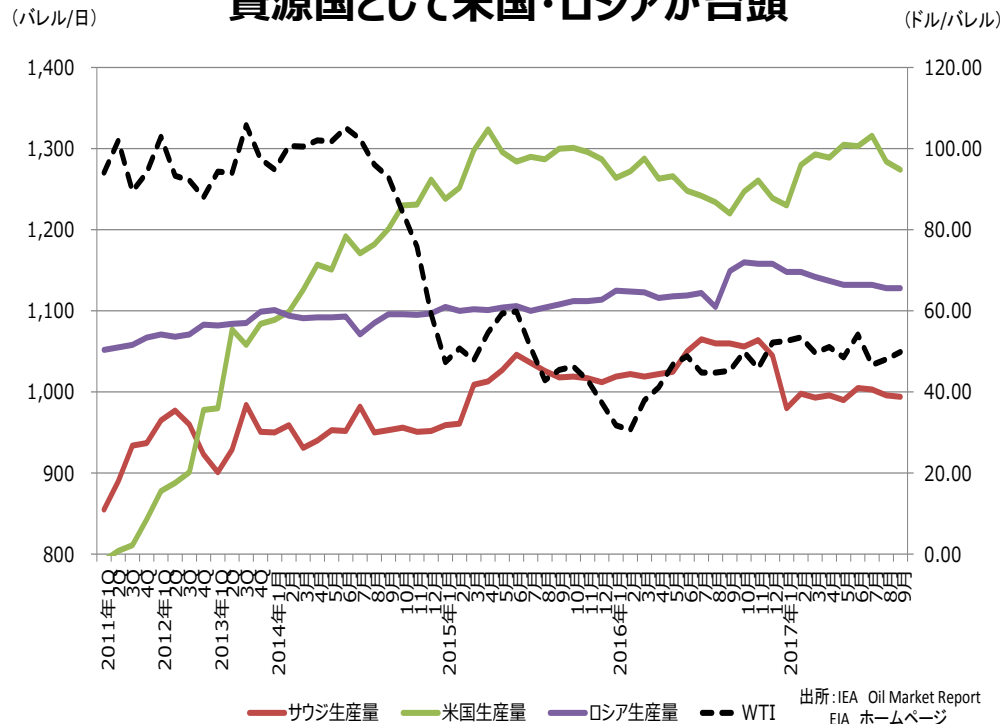
将来

参考資料 (化石燃料)

1. 石油ガス権益確保・安定調達

- 中東の地政学リスクの高まり、米・露の台頭など世界のエネルギーを巡る構造変化が生じる中、自主開発権益の獲得は更に重要に。
- 資源権益の獲得競争は激化の一途。急拡大する需要を背景に、中国・インド等の国営企業が存在感を拡大。
- 2030年自主開発比率40%目標を堅持するとともに、資源国との関係深化、リスクマネー供給等の支援政策が必要。

資源国として米国・ロシアが台頭



低油価による中東不安定化

	政府予算 均衡価格	原油輸出量 推計	外貨準備高 推計	原油価格による 年間赤字額と 外貨準備高取崩年数		若年（0-24歳）の人口比率と 若年失業率（15-24歳）		
				年間赤字 億ドル	取崩年数 年	人口 (万人)	2016年 若年比率 (0-24歳)	15-24歳 失業率
サウジアラビア	73.1	711	5,336	599	8.9	3,216	43.9%	31.2%
UAE	68.0	243	854	160	5.3	927	26.9%	11.5%
カタール	46.8	54	317	▲ 6	▲ 50.3	229	30.7%	0.7%
クウェート	46.5	171	315	▲ 22	▲ 14.4	401	35.9%	13.3%
イラン	54.7	225	1,042	39	27.0	8,004	38.6%	26.2%
イラク	54.1	375	452	56	8.1	3,755	60.3%	36.1%

(出所) IMF「Regional Economic Outlook」(2017年10月)

※1 政府予算均衡価格、原油輸出量、外貨準備高はIMF推計値。サウジアラビアの外貨準備高はSWFを含む数値。

※2 年間赤字額 = (政府予算均衡価格 - 前提となる想定原油価格【50ドル】) × 原油輸出量

※3 取崩年数 = 外貨準備高 ÷ 年間赤字額

World Bank「Population Dashboard」: 人口及び若年人口

<http://datatopics.worldbank.org/health/population>

International Labour Organization「ILOSTAT Database」: 若年失業率

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM1524.ZS>

資源外交を通じた
産油・産ガス国との関係深化

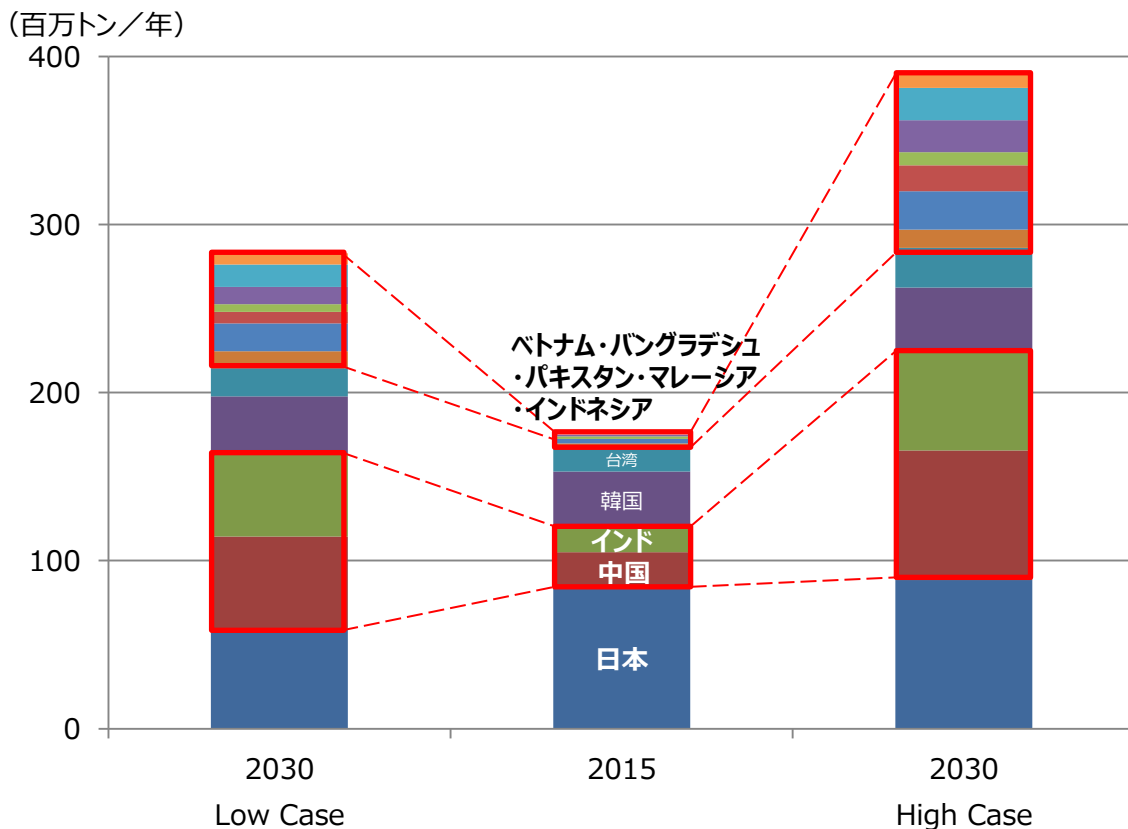
リスクマネー供給などによる
日本企業の資源権益獲得支援

自主開発比率の向上
(2030年40%目標の達成)

2. アジア大の市場育成を通じた安定供給 ～伝統的な資源国に加えて、需要国も含めた全方位外交へ～

- 資源メジャーによる権益の寡占化が進展する一方、国内需要減少に伴い日本企業のバーゲニングパワーは低下。
- 成長するアジア市場で透明性・信頼性の高いマーケットを確立し、価格裁定やリスクヘッジの働く仕組みを通じて、より柔軟で合理的な資源調達（特にLNG）を実現し、エネルギーセキュリティの確保を目指す必要。

アジアのLNG需要は急速に拡大 中国・インドが牽引する中、日本の需要は頭打ち



(出典) The Oxford Institute for Energy Studies, LNG Market
“The great reconfiguration” (2016年10月)

より柔軟で合理的なLNG調達
を実現

アジアで透明性・信頼性の高い
マーケットの確立
(価格裁定・リスクヘッジ)

→ LNG取引の流動性向上
(アジアの需要の抱き起こしや
LNG需要向上を含む)

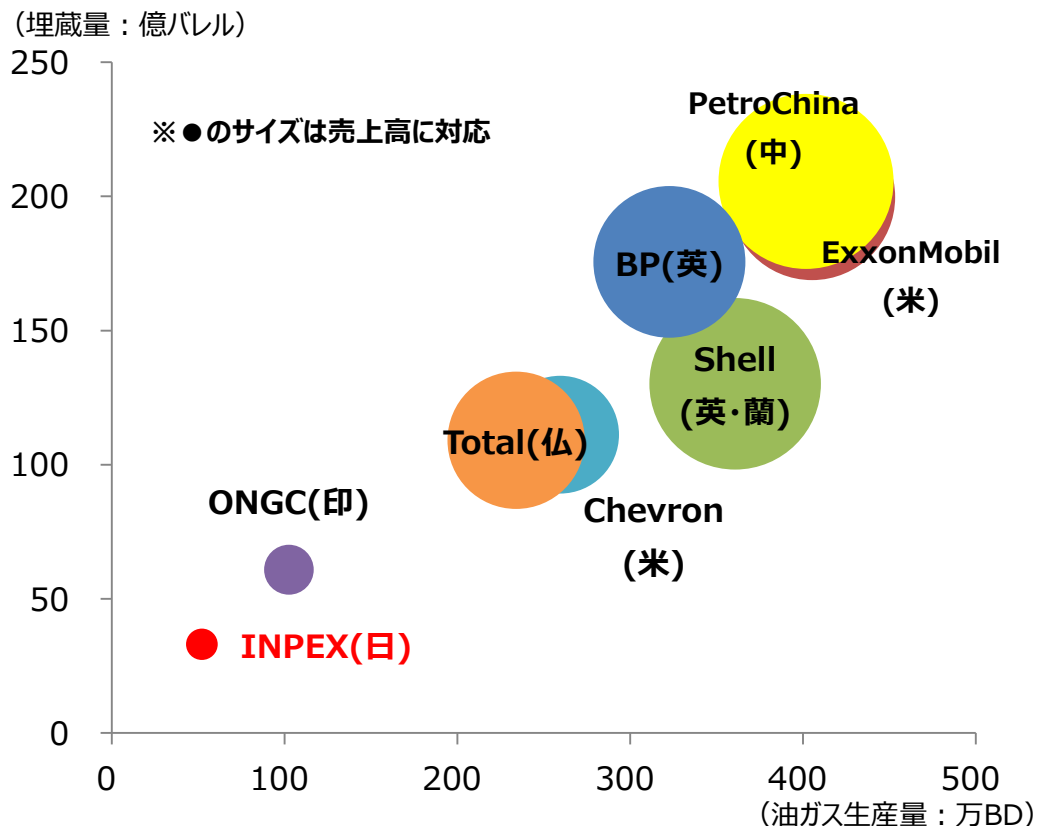
→ 日本の需給を反映した価格指標
の確立

→ オープンかつ十分なインフラの
整備

3. 国際競争力あるエネルギー産業の育成

- 我が国上流開発企業は資金規模・経営力・競争力ともに低く、自立的な中核的企業の育成が急務。
- 中下流の石油元売企業においても、縮小する内需依存から脱却し、アジア大に活動範囲を拡大することが期待される。

中核的企業育成の再加速 100万BD企業育成への挑戦



石油製品のグローバル・バリューチェーン/ サプライチェーンの構築

石油元売各社における海外展開の主な事例

精製分野	出光：ニソン製油所（ベトナム）
卸・小売分野	JXTG：小売事業(豪州・インドネシア) 出光：卸売事業(米国)、小売事業(豪州)
石油化学分野	JXTG：パラキシレン生産(韓国) 出光：ポリカ樹脂生産(台湾) コスモ：パラキシレン生産(韓国)

究極的には、自立したエネルギー安定供給のため、
国際競争力ある強靱なエネルギー産業の育成が不可欠

4. 自動車の電動化に必要な鉱物資源の安定供給

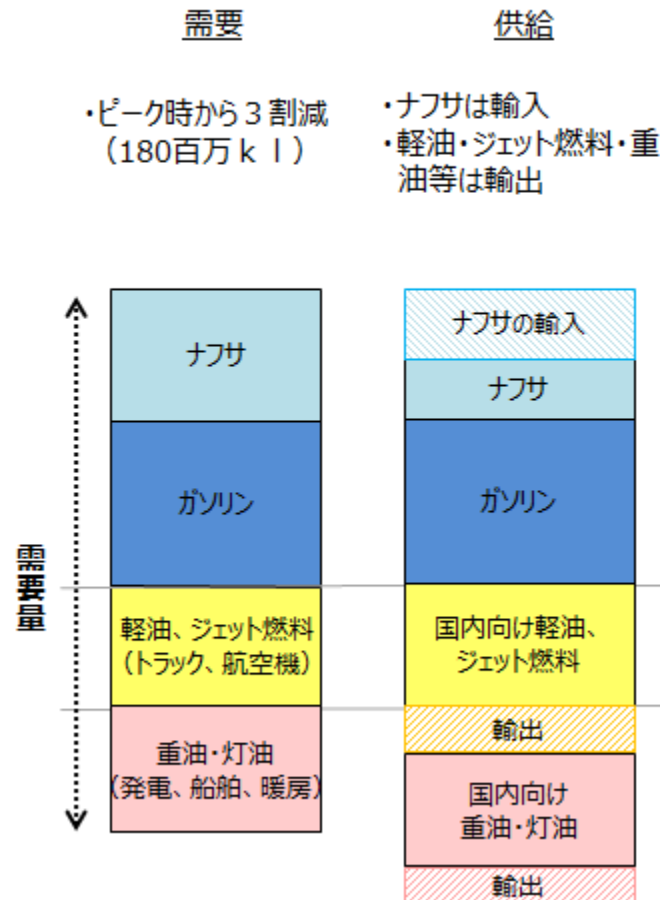
- 自動車の電動化に伴い、特に使用量が増加する鉱物資源は、
 - ①リチウムイオン電池 : リチウム(Li) コバルト(Co) ニッケル (Ni) グラファイト(Gr)
 - ②駆動モーターの永久磁石 : ジジム(Di) ジスプロシウム (Dy)
 特にリチウムやコバルトは、実需だけでなく投機マネーも市場流入し、昨年比 2 倍以上に高騰。
- 鉱物資源の需給や市場特性を十分に踏まえ、上流対策(資源外交、権益確保、購買力の強化)と下流対策(省資源化・代替材料開発、備蓄、リサイクル)を複合的に講じる必要。

	埋蔵	開発・調達	日本の取組
リチウム (Li)	・埋蔵量は豊富 (南米塩湖・豪州鉱石)	・新規PJ 多数 ・権益獲得競争激化(特に対中国) ・電池向けスペック確保	＜現状＞ アルゼンチンに権益保有 ＜今後＞ アルゼンチンPJ拡張 その他、アルゼンチン、メキシコの新規PJに参画中
ニッケル (Ni)	・埋蔵量は豊富 (電池向けマーケットは小)	・既存マーケット大であり、電池用に生産プロセス変更で対応可 ・生産プロセス変更が円滑に進むかのリスク。	＜現状＞ フィリピン・インドネシア・マダガスカルに権益保有 ＜今後＞ なし
コバルト (Co)	・埋蔵量少ない ・コンゴ(民)に偏在	・新規PJ 少ない ・権益獲得競争激化 (特に対中国)	＜現状＞ フィリピン・インドネシア・マダガスカルに権益保有 省資源化が進展中 ＜今後＞ なし
グラファイト(Gr)	・埋蔵量は豊富 ・中国偏在	・人工物での代替が可能 ・中国偏在のリスク	＜現状＞ なし ＜今後＞ モザンビーク新規PJに参画中
ジジム (Di)	・埋蔵量は豊富 ・中国偏在	・足下の供給は安定 ・中国の政策変更のリスク	＜現状＞ 豪州・インドに権益保有 ＜今後＞ 省資源化、代替材料開発
ジスプロシウム (Dy)	・埋蔵量は豊富 ・中国偏在	・足下の供給は安定 ・中国の政策変更のリスク	＜現状＞ 省資源化、代替材料開発済

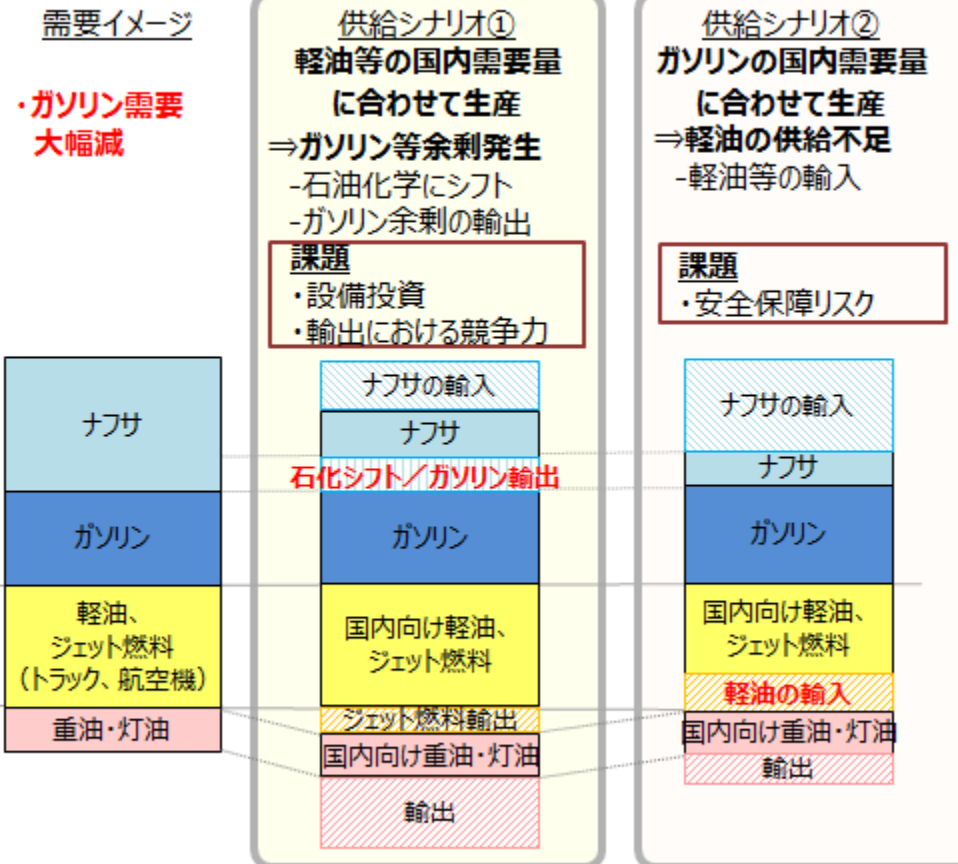
5. 国内の燃料サプライチェーンの確保

- ガソリン等の国内需要の減少は継続、今後、EV普及やカーシェア等の新技術により、更に大きく減少する可能性。需要予測には幅があるものの、さまざまな将来像に備え、代替できない燃料の供給を確保するための設備構成の変更や事業ポートフォリオの転換などの在り方について検討が必要。
- また、災害時に石油の安定供給を確保できるよう、供給インフラの強靱化等の災害対応能力の強化が必要。

国内石油需給（2015年度）



国内石油需給イメージ（長期）



※IEAは、パリ協定を履行する場合、2040年までに乗用車向け需要が4割減少すると予測。しかし、世界のEV化の進展は、今後の各国政府・自動車メーカーの対応や技術開発動向などに依存するため、各種機関による見通し予測には幅がある。

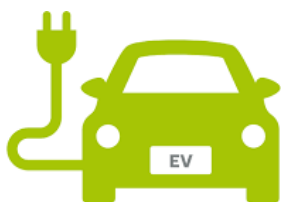
6. 燃料供給インフラの次世代化

- 需要減少に伴う、市場の縮小により、燃料サプライチェーンを支える担い手・インフラの維持が困難になっている。
- 今後、更なる縮小が見込まれる中、シェアエコノミー・I o T等の新しい技術によりヒト・モノの流れが変化する将来も見据え、国民負担を最小化できる効率的な燃料供給の在り方についての検討が必要。

検討課題



SS過疎地や人手不足に対応するための燃料供給の在り方



電気自動車の普及などエネルギーの次世代化への対応



IoTやAIなどの技術革新による効率化や生産性の向上



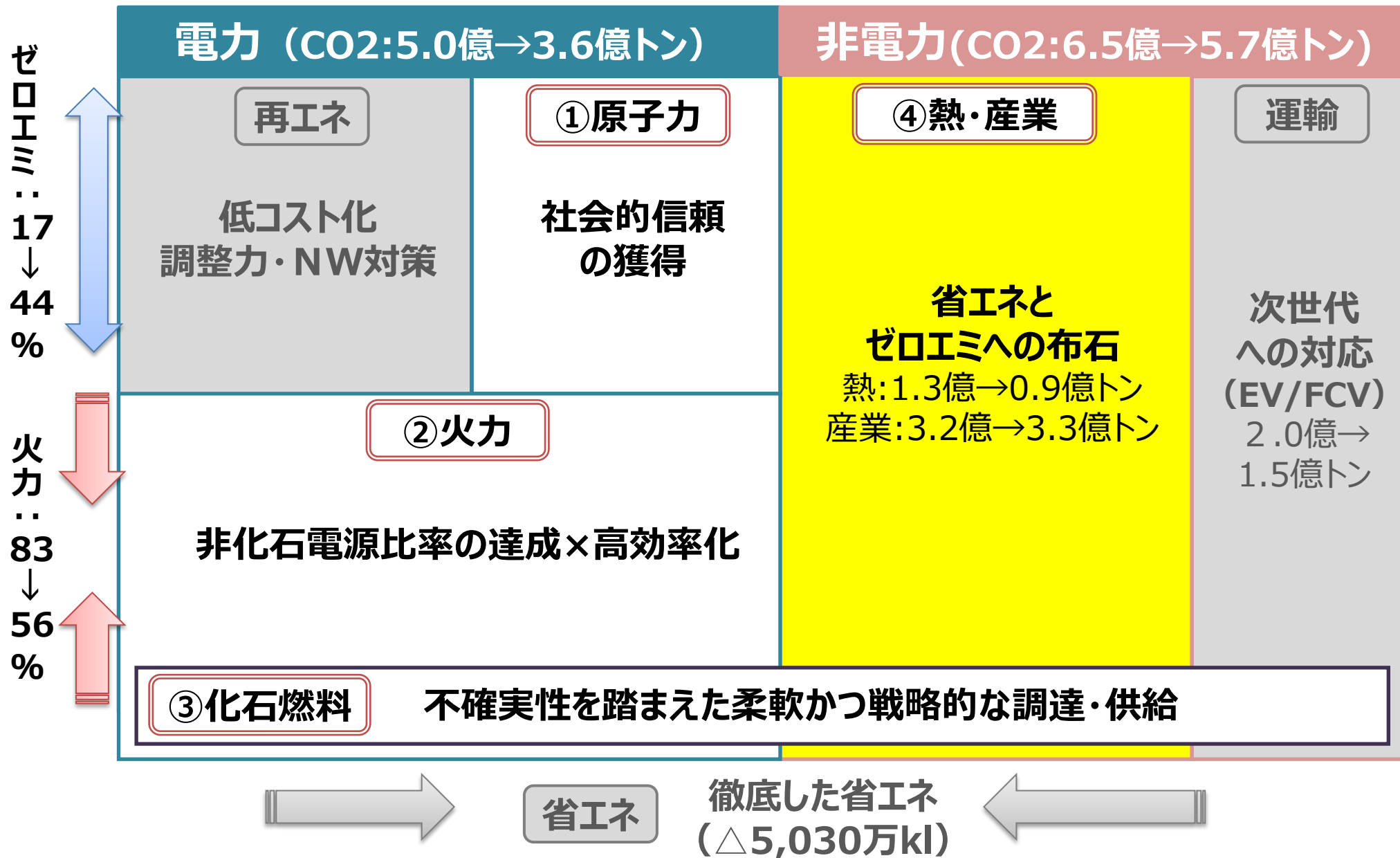
流通・物流など異業種との連携による新たなビジネスモデルの可能性



保安規制の見直しや異業種との連携を含め、燃料供給インフラの効率的維持と次世代化の方策を検討

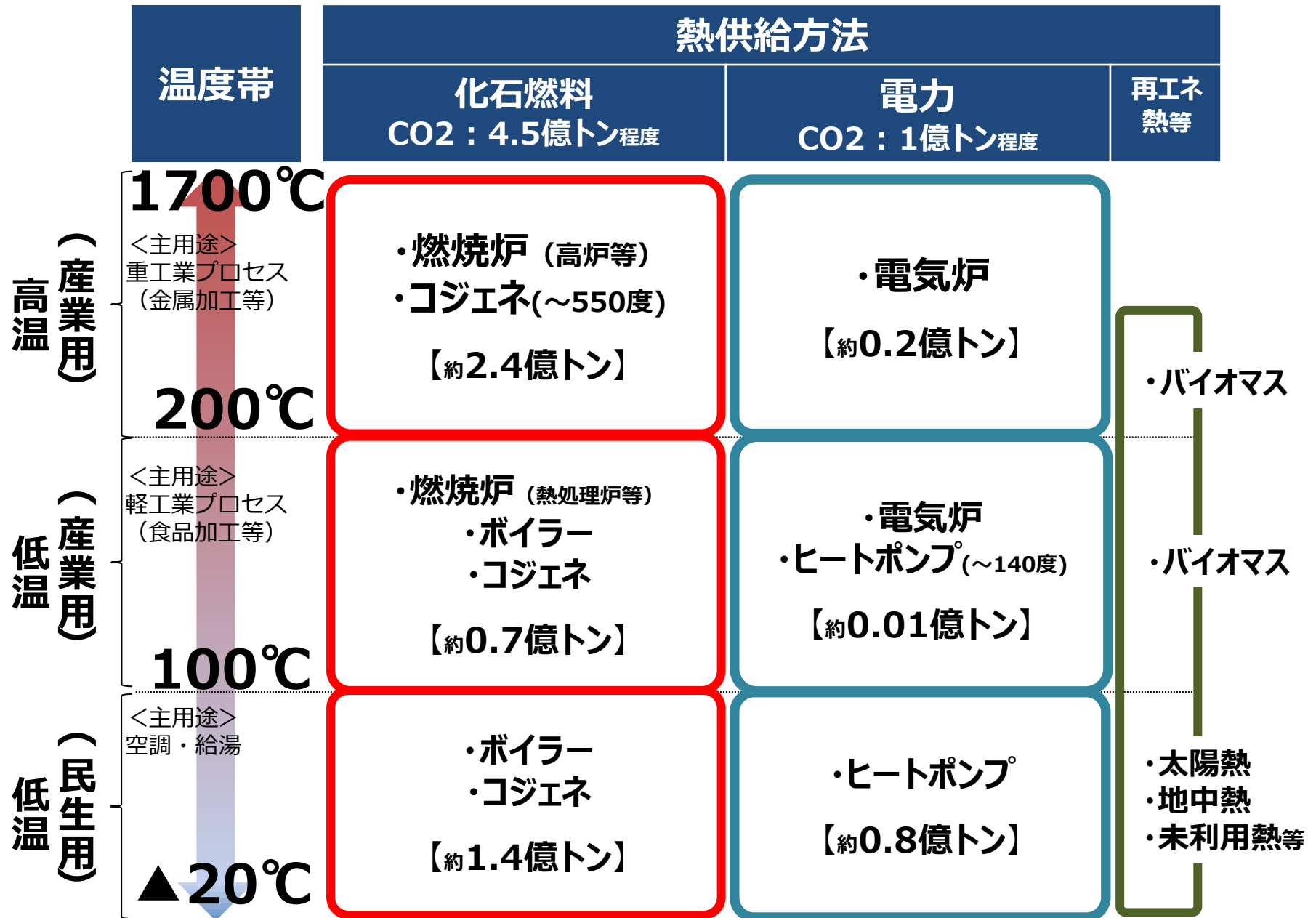
熱

エネルギーミックス実現のための課題(2015年度→2030年度)



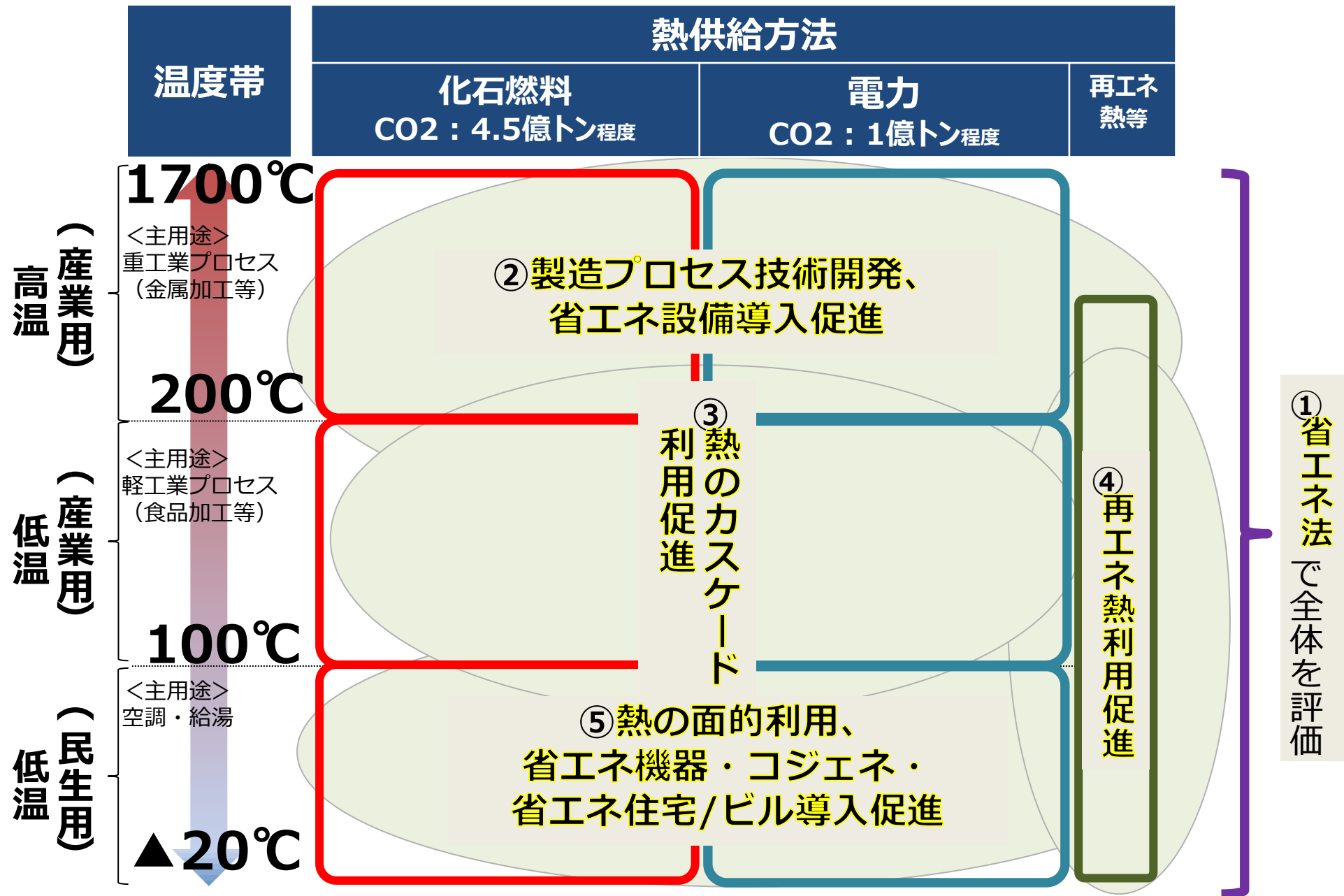
※ここでの「熱」は業務・家庭部門の非電力需要、「産業」は産業部門の非電力需要のことを指す

熱の主な供給方法



※CO2排出量は、約4千社へのアンケート結果や総合エネルギー統計等に基づく推計。

熱の低炭素化に向けた取組



※CO2排出量は、約4千社へのアンケート結果や総合エネルギー統計等に基づく推計。

2030年エネルギーミックス実現に向けた主な熱政策の進捗

	主な対策	2015年度 ()内は2013年度	ミックス目標・想 定導入量 (2030年度)	課題
省エネ	ヒートポンプ式 給湯器(家庭)	504万台 (422万台)	1400万台	電気料金抑制
	コジェネ	1039万kW (1002万kW)	1690万kW ≒1190億kWh	熱の面的利用 促進
	燃料電池 (家庭)	15万台 (7万台)	530万台	コスト削減
ゼロエミ化	太陽熱	36万kl (44万kl)	55万kl	コスト削減
	バイオマス等	258万kl (259万kl)	667万kl	地産地消の 取組推進

参考資料 (熱)

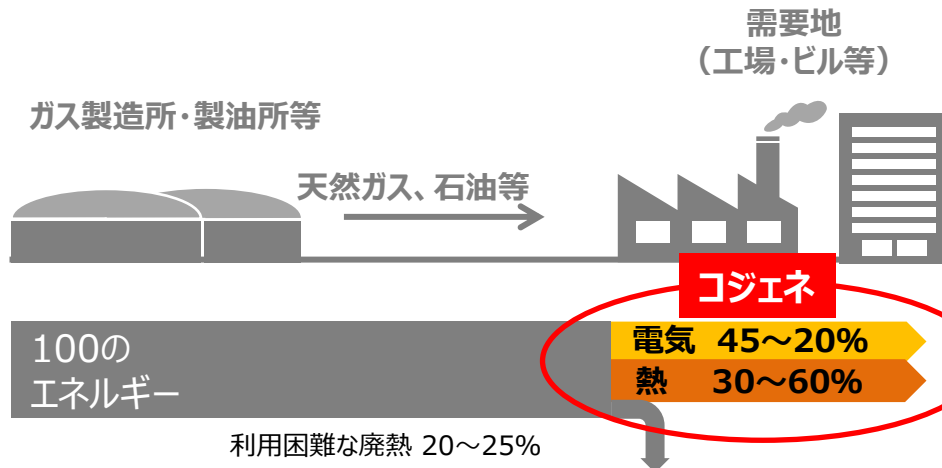
コージェネレーションシステム

- コージェネレーションシステムとは、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、燃料電池等の方式により**発電し、その際に生じる排熱も同時に回収する、熱電供給システム**。
- 回収した排熱を有効活用することで、①**高い総合エネルギー効率**を有する。さらに、②**非常時のエネルギー供給の確保**や、③**需給ひっ迫時のピークカット**にも資する。

①高いエネルギー効率

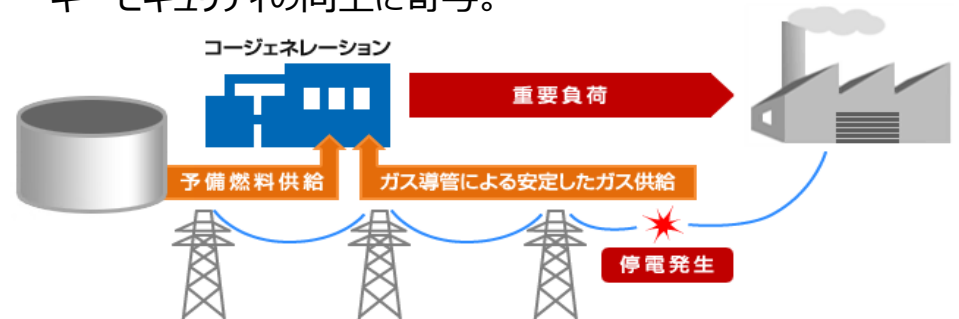
- ✓ 回収した排熱を有効に活用することで、高い総合エネルギー効率の実現が可能。
- ✓ また、需要地に近い場所で発電を行うため、送電によるロスも少ない。

総合効率 75～80%



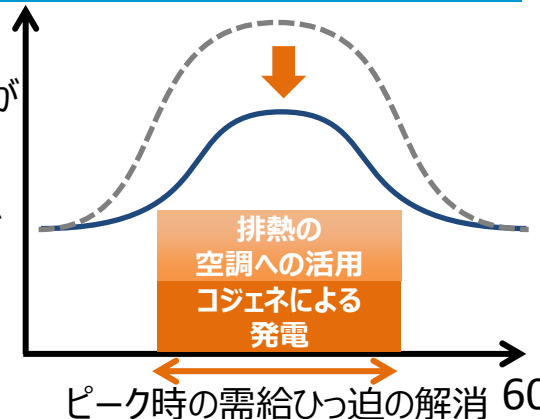
②エネルギーセキュリティ向上

- ✓ 災害発生時も長時間電力供給継続が可能であり、エネルギーセキュリティの向上に寄与。



③ピークカット

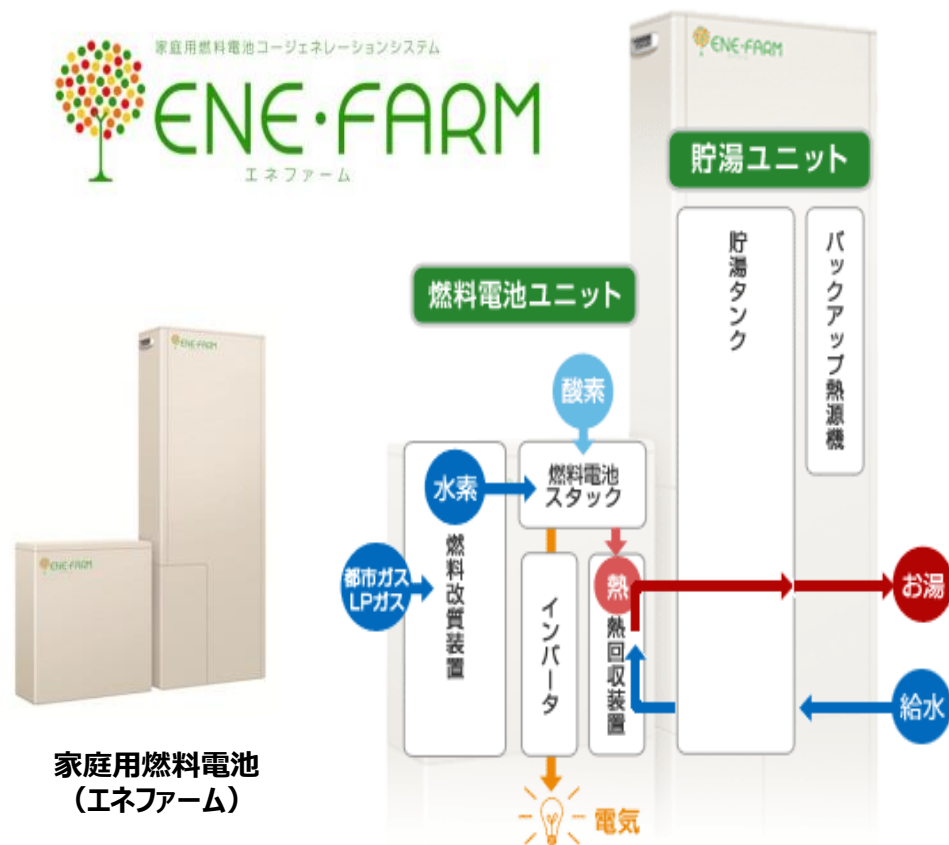
- ✓ 需給ひっ迫時のコージェネ稼動によりピーク需要の低減が可能。
- ✓ 排熱を空調等に活用すれば更なる電力ピークカットが可能。



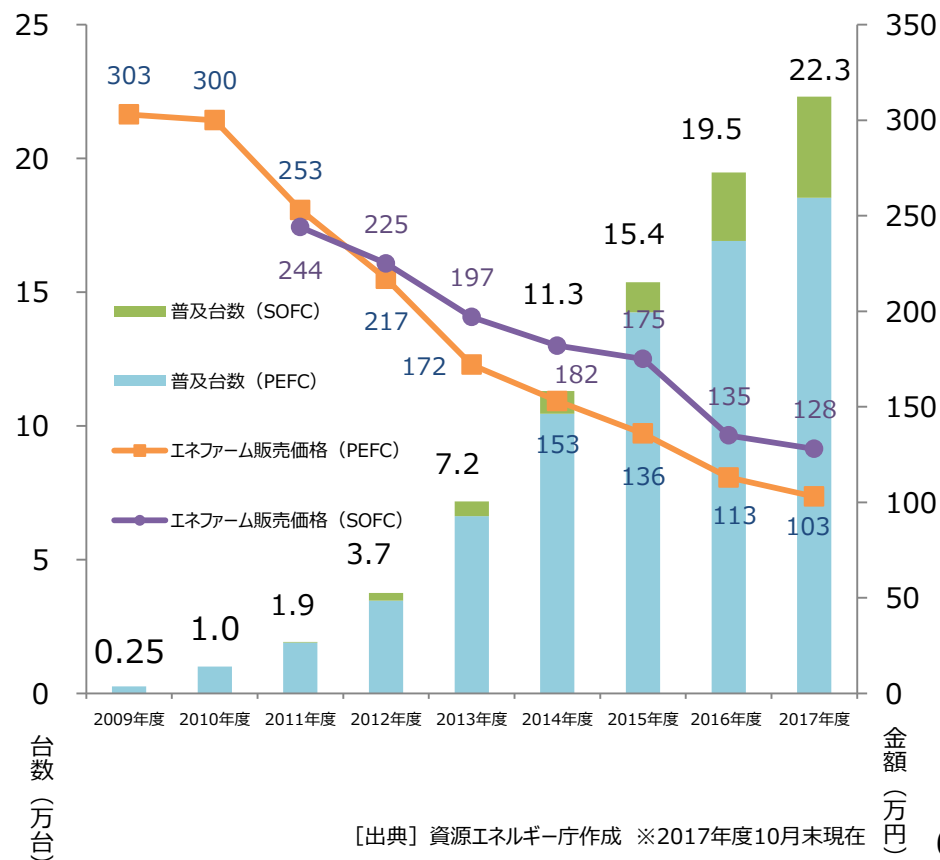
エネファーム

- 都市ガスやLPガス等から取り出した**水素と空気中の酸素の化学反応により発電**する。その際に発生する熱も給湯等に有効活用する。
- 燃烧反応ではなく、電気化学反応により発電するため、**高エネルギー効率、省エネルギー性能**を実現。

エネファームの仕組み



エネファームの価格・台数の推移



【出典】 資源エネルギー庁作成 ※2017年度10月末現在

熱の面的利用の事例

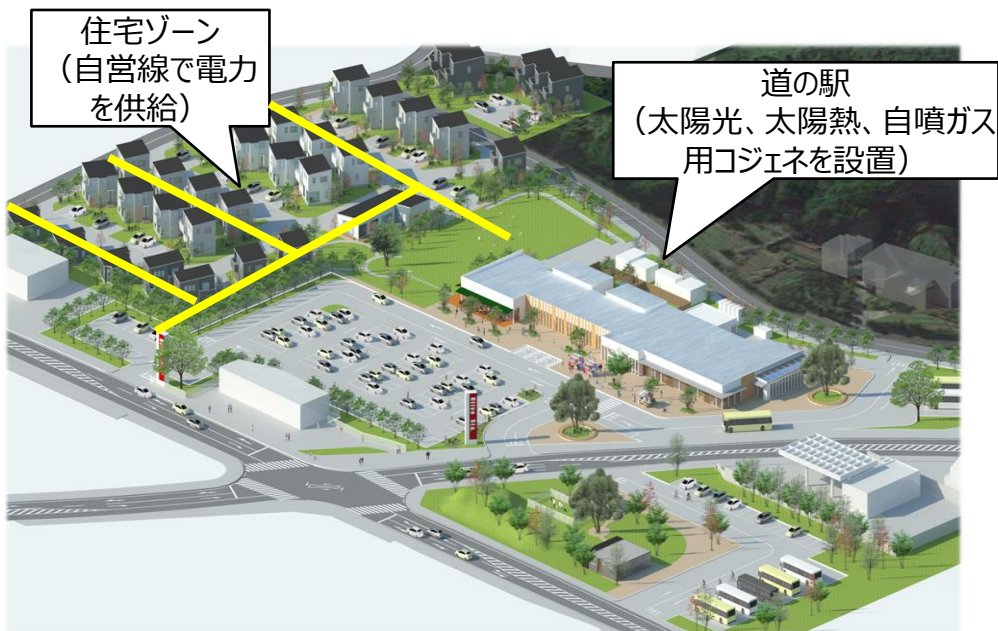
【地元産ガス高効率利用の地産地消システム事業】（千葉県睦沢町）

- 地元産天然ガスによるCGSと太陽光発電、太陽熱を用いて道の駅や住宅に対し、高効率に供給する。

【地下貯留水を活用した熱の供給事業】（栃木県宇都宮市）

- 地下の貯留水（地下水冷熱）を夏場のイチゴ栽培に利用。さらに、熱導管を通じて、イチゴ施設、定温倉庫にも供給する。

【地元産ガス高効率利用の地産地消システム事業】



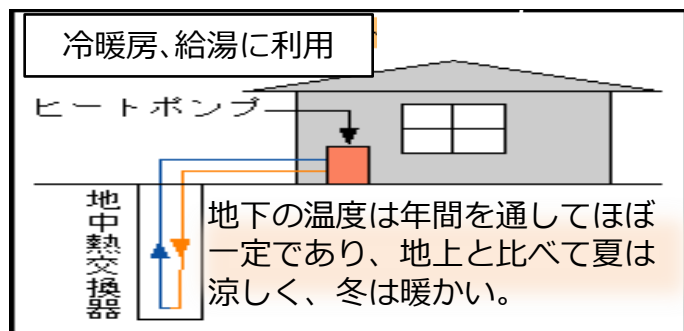
【地下貯留水を活用した熱の供給事業】



再生可能エネルギー熱の利用

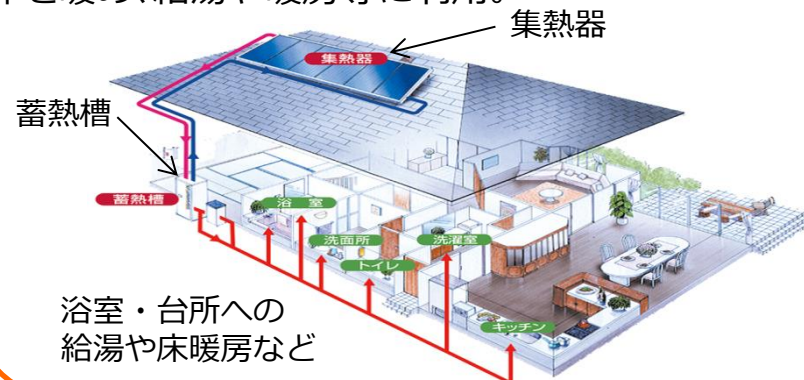
地中熱利用

昼夜間又は季節間の温度変化の少ない浅い地盤中(通常地下10~200m位)と外気や水熱媒を熱交換することにより、冷暖房や給湯等に利用。



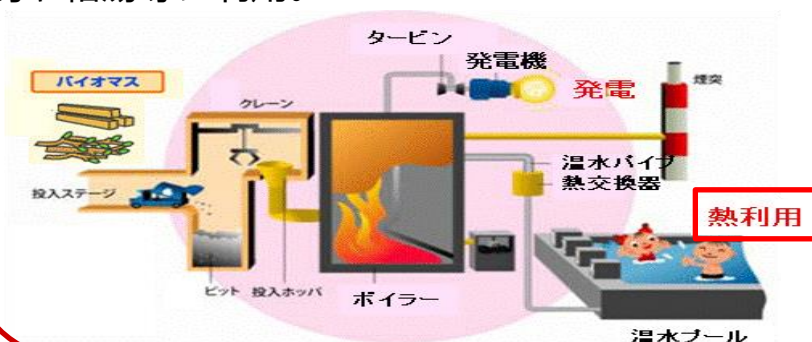
太陽熱利用

太陽の光エネルギーが集熱器へ照射することによって発生する熱エネルギーを使って、水や空気等の熱媒体を暖め、給湯や暖房等に利用。



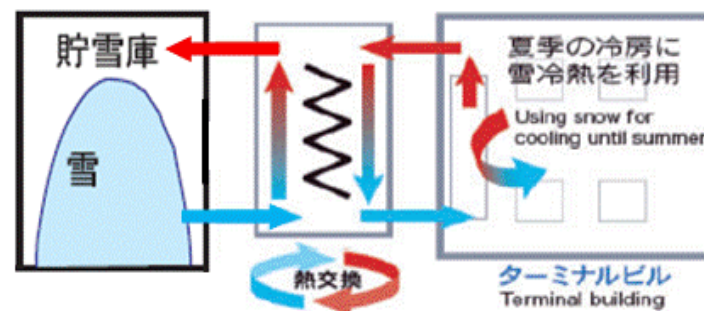
バイオマス熱利用

動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができる木質チップや下水汚泥などのバイオマス燃料を、直接燃焼等することにより、暖房や給湯等に利用。



雪氷熱利用

冬季に降り積もった雪や、冷たい外気によって凍結した氷などを、冷熱源として夏季まで保存しておき、その冷気や融けてできた冷たい水を、農産物などの冷蔵や部屋などの冷房に利用。



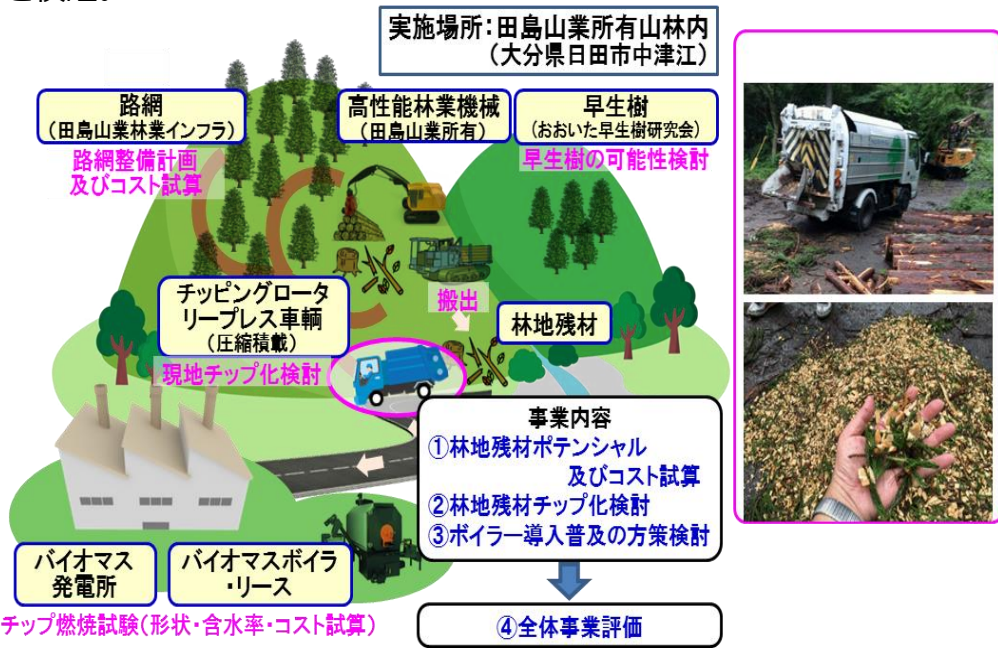
バイオマスエネルギー利用の促進

- 現状、F I T制度の導入により、バイオマスの活用がF I Tによる売電の取組に偏っており、F I T以外の取組で採算性のある持続可能な事業モデルを構築するのが難しい状況。
- そのため、FITへの過度な依存を回避し、FIT終了後も見据えた地域主導型の自立可能なバイオマス事業モデルを構築していくことが必要不可欠。
- そうした観点から、経済産業省では、FIT制度の対象とならない熱利用設備への導入支援や、経済的に自立したバイオマス利用を目指したモデル実証事業に取り組んでいるところ。

バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業の事例

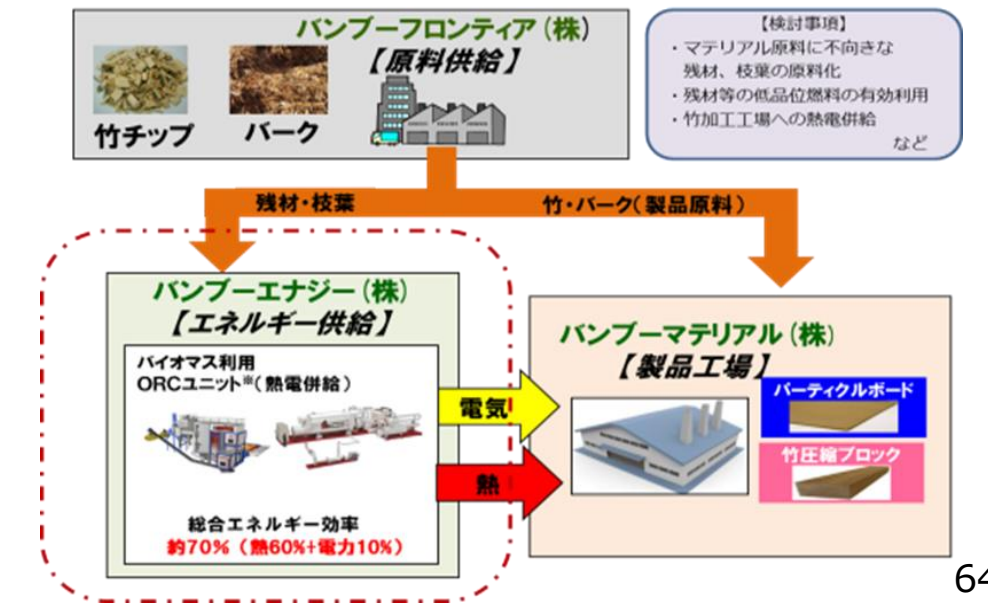
燃料の安定供給体制構築（原料収集の低コスト化）の検討事例（大分県日田市）

効率的な林地残材集材システム及びチップの安定供給体制の検討を通じて、地域における燃料供給・熱利用システム構築の事業可能性を検証。



マテリアル利用とエネルギー利用との両立を目指した事業の検討事例（熊本県南関町）

竹加工工場において竹及びバークを主原料とした新建材を生産するとともに、建材に不向きな残材・枝葉を燃料として竹加工工場に熱電併給することで、マテリアル利用とエネルギー利用の両立を図ることの事業可能性を検証。

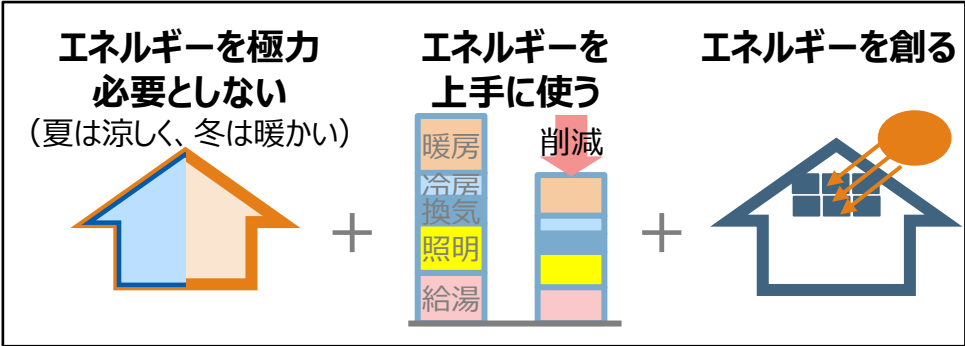


住宅・ビルの徹底した省エネルギーの推進

- エネルギーミックスの実現に向けて、建築物省エネ法による基準適合義務化を進めることに加え、住宅・ビルの更なる省エネ性能向上が不可欠。
- 住宅・ビルのゼロ・エネルギー化の促進により、2030年に向けた建築物の省エネの新たなモデルを確立・普及させることが重要。

住宅のゼロ・エネルギー化（ZEH）の促進

ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）



<課題と今後の方向性>

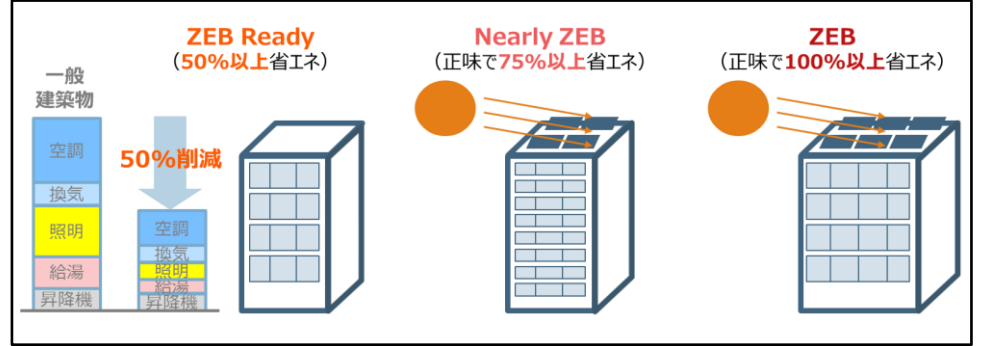
- 新築注文戸建住宅中心に普及（平成28年度：**3.4万戸**）
⇒ 戸建住宅に加え、集合・既存住宅のZEH化が重要
- FITによる太陽光の売電が前提（自家消費率：**25%**）
⇒ 高度なエネマネ等を活用した自家消費型ZEH（ZEH+）の普及が重要（ZEH+の自家消費率：**60%**）

※政府目標

- ・2020年までに、ハウスメーカー、工務店等の新築注文戸建の過半数をZEH化（ZEHロードマップ2015）
- ・2030年までに新築住宅について平均でZEH相当となることを目指す（未来投資戦略2017）

ビルのゼロ・エネルギー化（ZEB）の促進

ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）



<課題と今後の方向性>

- ZEB設計ガイドラインを作成・実証中
⇒ ZEBのビジネスベースによる普及に向けた取組が重要
- ZEB Readyが実証の中心
⇒ 高度なエネマネ等を活用した、Nearly ZEBやZEBの実現に向けた取組が重要

※政府目標

- ・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を実現することを目指す。（エネルギー基本計画2014）