

G X ・ エネルギー政策の動向と コージェネレーションの意義について

2025年2月6日

経済産業省 資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部長
伊藤 禎則

「GX」とは

○地政学リスクが高まり、世界的なエネルギー危機をむかえる中で、

- ◆ **脱炭素**
- ◆ **経済成長**
- ◆ **エネルギー安全保障**

の3つを同時に追求。気候変動対策にあたっては、

- ◆ **One goal, various pathways** を重視。

⇒ **20兆円の政府支出を呼び水に、150兆円のGX民間投資を喚起する。**

2023常会

2024常会

水素法案
CCS法案

GX推進戦略

成長志向型カーボンプライシング構想

GX推進法

- カーボンプライシングの枠組み
- 20兆円規模のGX経済移行債 等

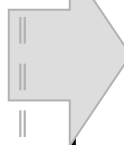
+

脱炭素電源の導入拡大

- 廃炉が決まった原発敷地内の建替

GX脱炭素電源法

- 原発の運転期間延長
- 再エネ導入拡大に向けた送電線整備 等



GX2040ビジョン

GX産業構造

GX産業立地

強靱なエネルギー供給の確保
＜エネルギー基本計画＞

成長志向型カーボンプライシング構想

- カーボンプライシングの詳細設計
(排出量取引、化石燃料賦課金の具体化)
- AZEC・日米と連携したGX市場創造
- 中小企業・スタートアップのGX推進/公正な移行 等

+

脱炭素電源の導入拡大

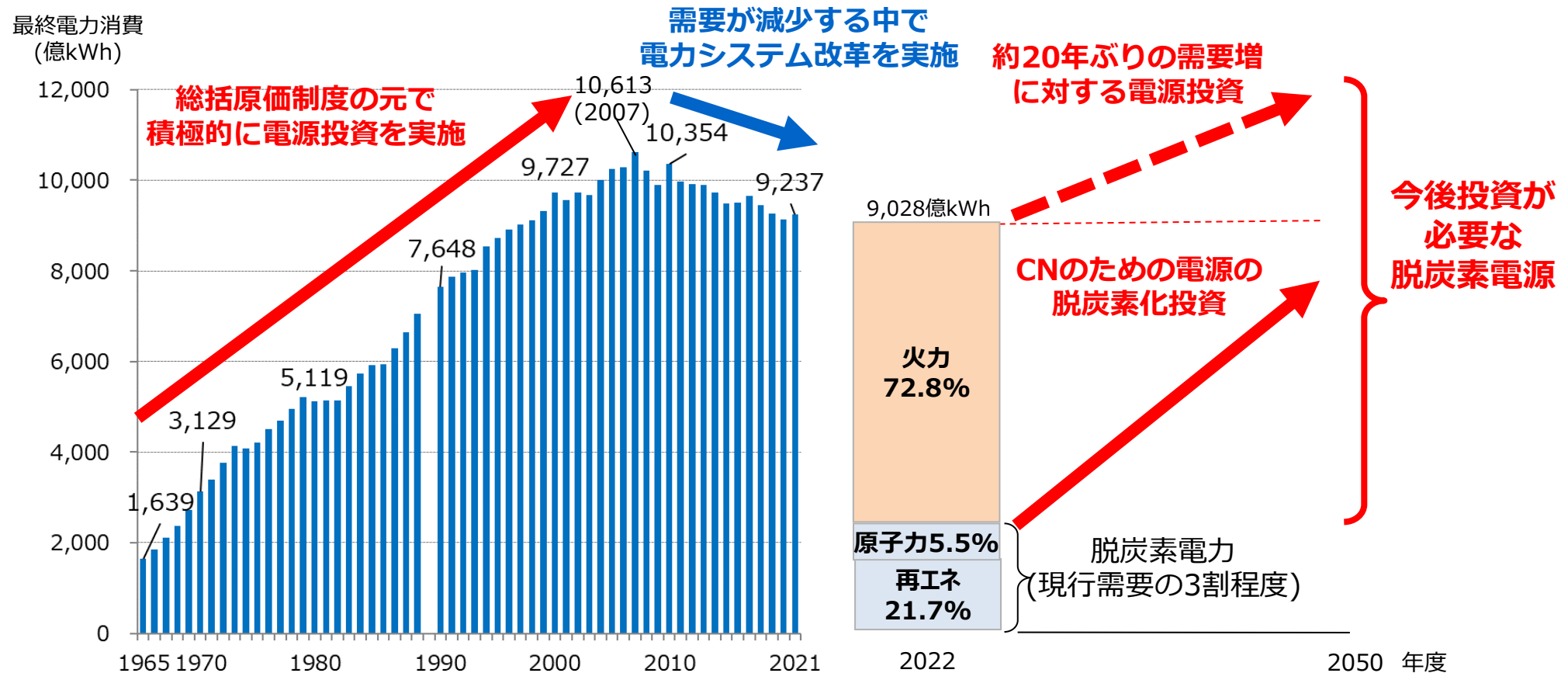
- 長期の脱炭素電源投資支援
- 送電線整備 等

2030

2040

我が国における脱炭素電源ニーズの高まり

- 生成AI、半導体工場・データセンター立地需要に伴い、国内の電力需要が約20年ぶりに増加していく見通し。大規模な電源投資が必要な時代に突入。
- 脱炭素電源の供給力を抜本的に強化しなければ、脱炭素時代における電力の安定供給の見通しは不透明に。



(出所) 総合エネルギー統計

第7次エネルギー基本計画のポイント

- 我が国を取り巻くエネルギー情勢は変化。
 - DXやGXの進展に伴う電力需要増加が見込まれる。
 - 各国がカーボンニュートラルに向けた野心的な目標を維持しつつも、多様かつ現実的なアプローチを拡大。
 - エネルギー安定供給や脱炭素化に向けたエネルギー構造転換を、経済成長につなげるための産業政策が強化されている。
- S+3E（安全性、安定供給、経済効率性、環境適合性）の原則は維持。
- DXやGXの進展による電力需要増加が見込まれる中、それに見合った脱炭素電源を確保できるかが産業競争力に直結。本計画と「GX2040ビジョン」を一体的に遂行。
- エネルギー安定供給と脱炭素の両立の観点から、「原子力か再生可能エネルギーか」といった二項対立ではなく、再生可能エネルギーを主力電源として最大限導入するとともに、特定の電源や燃料源に過度に依存しないようバランスのとれた電源構成を曰指す。
- 強靱なエネルギー需給構造への転換を実現するべく、徹底した省エネ、燃料転換などを進めるとともに、再生可能エネルギー、原子力などエネルギー安全保障に寄与し、脱炭素効果の高い電源を最大限活用する。
- 2040年に向け、経済合理的な対策から優先的に講じていく。

【参考】2040年度におけるエネルギー需給の見通し（エネルギーミックス）

- 2040年度エネルギー需給の見通しは、諸外国における分析手法も参考としながら、様々な不確実性が存在することを念頭に、複数のシナリオを用いた一定の幅として提示。

	2023年度 (速報値)	2040年度 (見通し)
エネルギー自給率	15.2%	3～4割程度
発電電力量	9854億kWh	1.1～1.2兆 kWh程度
電源構成		
再エネ	22.9%	4～5割程度
太陽光	9.8%	23～29%程度
風力	1.1%	4～8%程度
水力	7.6%	8～10%程度
地熱	0.3%	1～2%程度
バイオマス	4.1%	5～6%程度
原子力	8.5%	2割程度
火力	68.6%	3～4割程度
最終エネルギー消費量	3.0億kL	2.6～2.7億kL程度
温室効果ガス削減割合 (2013年度比)	22.9% ※2022年度実績	73%

コージェネレーションの意義と今後の政策展開

「コージェネレーション」に期待される役割・意義

- **エネルギーの効率的利用（省エネ性）⇒ 取組①**

- ・・・廃熱を有効利用することによる省エネ、CO2削減、経済性向上

- ⇒ 省エネの観点からの**高効率コジェネの導入支援**

- （省エネ法による原単位改善目標等）

- **特性を活かした電力供給力の確保 ⇒ 取組②**

- I レジリエンス価値**

- ・・・停電対応、電源の多重化による国土強靱化

- ⇒ **停電対応型コジェネの導入支援等**

- II エネルギーの面的利用・地産地消**

- ・・・地域経済の活性化、エネルギー効率の向上

- ⇒ **モデル的な導入例の普及促進**

- III 調整力の提供**

- ・・・VPP（バーチャルパワープラント）、デマンドレスポンスの実施

- ⇒ 変動再エネ導入と組合せた、又は関連した**多角的なコジェネの活用推進**

- （アグリゲーションビジネス、マイクログリッド、需給調整市場等）

- **燃料の脱炭素化⇒ 取組③**

- ・・・カーボンニュートラルの促進

- ⇒ **水素、アンモニア、合成メタン等、燃料の脱炭素化**に向けた検討（技術開発、制度整備等）

「第7次エネルギー基本計画」におけるコージェネレーションの位置づけ

- 第7次エネルギー基本計画では、省エネについての記載に加え、調整力としての役割や災害時レジリエンスの強化やエネルギーの面的利用などについても明記。

2. 需要側の省エネルギー・非化石転換

(3) 非化石転換

- 2040年度に向けては、こうした電化や非化石転換を中心としつつ、ディマンドリスポンス（DR）の促進や、ヒートポンプやコージェネレーションなどの熱供給の効率化を含むエネルギー使用の合理化なども一体的に進めながら、規制と支援の両輪で各部門における取組を進めていく。

3. 脱炭素電源の拡大と系統整備

(5) ③ (イ) 蓄電池・ディマンドリスポンス（DR）の活用促進

- 蓄電池やコージェネレーション等の分散型エネルギーリソース（DER）の普及等に伴い、これらを活用したDRも進展している。今後、製造事業者等に対して目標年度までにDRready機能を具備した製品の導入を求める仕組みの導入、スマートメーターのIoTルートを利用したDR実証、蓄電・蓄熱等を活用した電力貯蔵システムやコージェネレーション、負荷設備、蓄熱槽等のDERを活用したアグリゲーションビジネスの促進等を行い、DRの更なる普及を図ることが必要である。また、DERの活用にあたっては、地産地消による効率的なエネルギー利用や災害時のレジリエンス強化等にも資する地域マイクログリッドが重要である。今後は、一部の地域で見込まれる系統混雑の緩和等に向けて、技術的な実現可能性を追求していく。

5. 化石資源の確保／供給体制

(4) 効率的な熱供給の推進

- コージェネレーションや廃熱等のエネルギーの面的利用を推進することにより、地域の省エネルギーの実現や再生可能エネルギーの導入拡大に伴う調整力の確保に貢献するとともに、災害時のレジリエンス強化やエネルギーの地産地消等を後押しする。
- また、産業部門をはじめとする高温域に関しては、コージェネレーションや廃熱カスケードの利用の促進に加え、製造プロセス技術開発、省エネルギー設備の導入促進を行うことが重要である。

取組① 省エネ性に着目したコージェネレーション支援策

- 令和6年度補正予算にて、**コージェネレーションシステムを含む省エネ設備（産業用・家庭用）に対する支援**を実施。

省エネ・非化石転換補助金の強化【600億円】 （国庫債務負担行為の後年度分含め2,375億円）

(Ⅰ)工場・事業場型

大企業を含め、**生産ラインの入替や集約など、事業場全体で大幅な省エネ化を図るものを補助**

(Ⅱ)電化・脱炭素燃転型

主に中小企業向けに、**脱炭素につながる電化や燃料転換を伴う設備更新を補助**

※燃料転換を伴う、高効率コージェネレーションへの更新も対象

(Ⅲ)設備単位型

より中小企業が使いやすいよう、**対象設備リストから企業が選択・導入するものを補助**

※対象設備は、高効率空調や冷凍冷蔵設備、変圧器等、事業者のニーズが大きい設備。

- ①高効率空調

②産業ヒートポンプ

③業務用給湯器

④高性能ボイラ

⑤高効率コージェネレーション

⑥低炭素工業炉

⑦変圧器

⑧冷凍冷蔵設備

⑨産業用モータ

⑩調光制御設備

⑪工作機械

⑫プラスチック加工機械

⑬プレス機械

⑭印刷機械

⑮ダイカストマシン
- ＜生産設備＞

高効率給湯器補助金【580億円】

	ヒートポンプ 給湯機 (エコキュート)	ハイブリッド 給湯機	家庭用 燃料電池 (エネファーム)
主な補助額	10万円/台	13万円/台	20万円/台

ヒートポンプ給湯機（エコキュート）



出所) 三菱電機

ハイブリッド給湯機



出所) リンナイ

家庭用燃料電池（エネファーム）



出所) アイシン

取組② 特性を活かした電力供給力の確保～地域独立系統（MG）について～

- コージェネレーションシステムを含む設備で構成される、地域独立系統（MG：**マイクログリッド**）は、**地域内の電気や熱の地産地消を促進**し、**地域の効率的なエネルギー利用を可能**とするとともに、**レジリエンス強化・地域活性化にも貢献**。
- MG内でエネルギー需給を効率的に調整することで、混雑が懸念される送電レベルに流れる電力量が低下すれば**電力ネットワーク設備の増強に関する費用負担や時間の回避**が可能。更に、地方、特に**長距離の送配電線が敷設されている山間地**等では、系統運用の効率化にもつながる。
- コージェネレーションシステムは、アグリゲーションビジネス等によって供給力を確保することができることから、マイクログリッド内に留まらず、**ネットワーク全体に対する調整力の提供**にも繋がる。

<マイクログリッド構築イメージ>

- 平常時は各設備を有効活用しつつ、マイクログリッドエリア内の潮流を把握。
- 災害時による大規模停電時は、他系統と切り離して独立系統化、自立運用。



<マイクログリッド構築事例>

場所：**群馬県多野郡上野村**

概要：大規模停電時に系統の配電線および太陽光発電及び蓄電池等を活用し**地域防災施設等への自立的な電力供給**することで**地域コミュニティの災害対応に寄与**。

電力供給先は**避難所となる小学校や炊き出し施設の給食センター**、MG内の各家庭等**一般需要家**へ電力を供給。

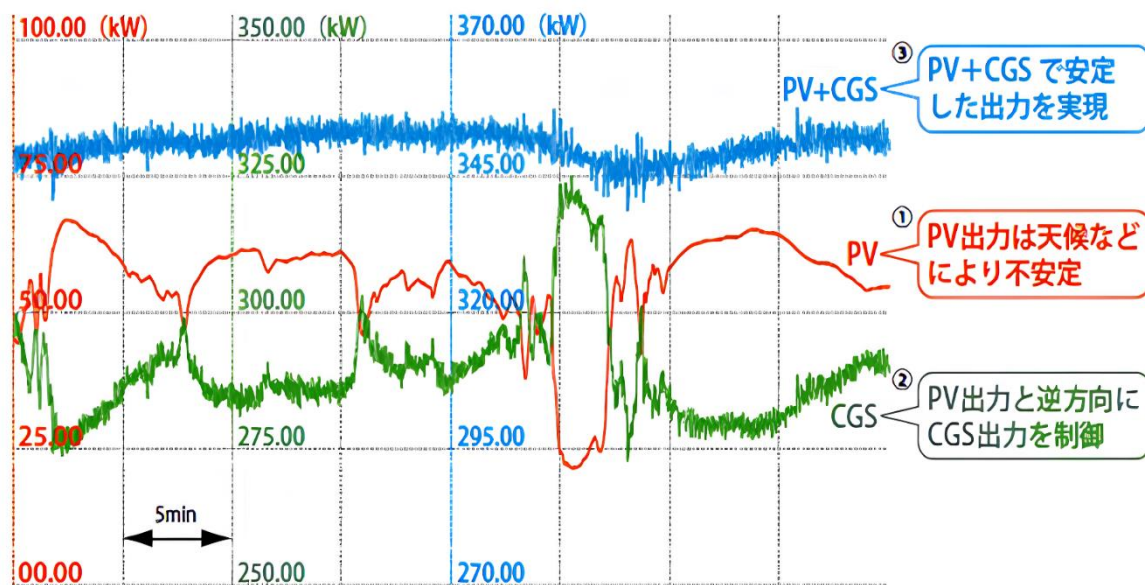
上野村は、山間部であり、アクセス道路に沿って各種インフラが配されており、**土砂災害等により地域が分断され深刻な停電被害に見舞われた経験により本事業を活用**。



取組② コージェネレーションシステムによる調整力への貢献

- コージェネレーションシステムと変動性再エネの出力を連動させることで、**再エネの出力変動をコージェネが吸収し、出力変動を一定範囲に収束させることが可能。**
- また、**調整力公募でも活用**されており、需給逼迫時には**下げDR対応**も可能な施設も存在している。

再エネとの協調による調整力への貢献



再エネ（太陽光）

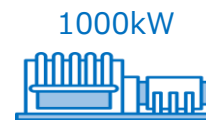


コージェネレーション

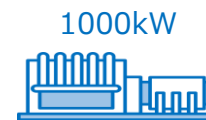
調整力公募での活用イメージ

DR発令無

工場に設置しているコージェネ3台中2台を
輪番でローテーション稼働



稼働



稼働

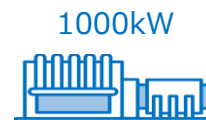


停止

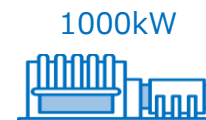
調整力公募の
指令発動

DR発令有

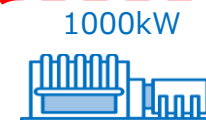
コージェネ3台をすべて稼働



稼働



稼働

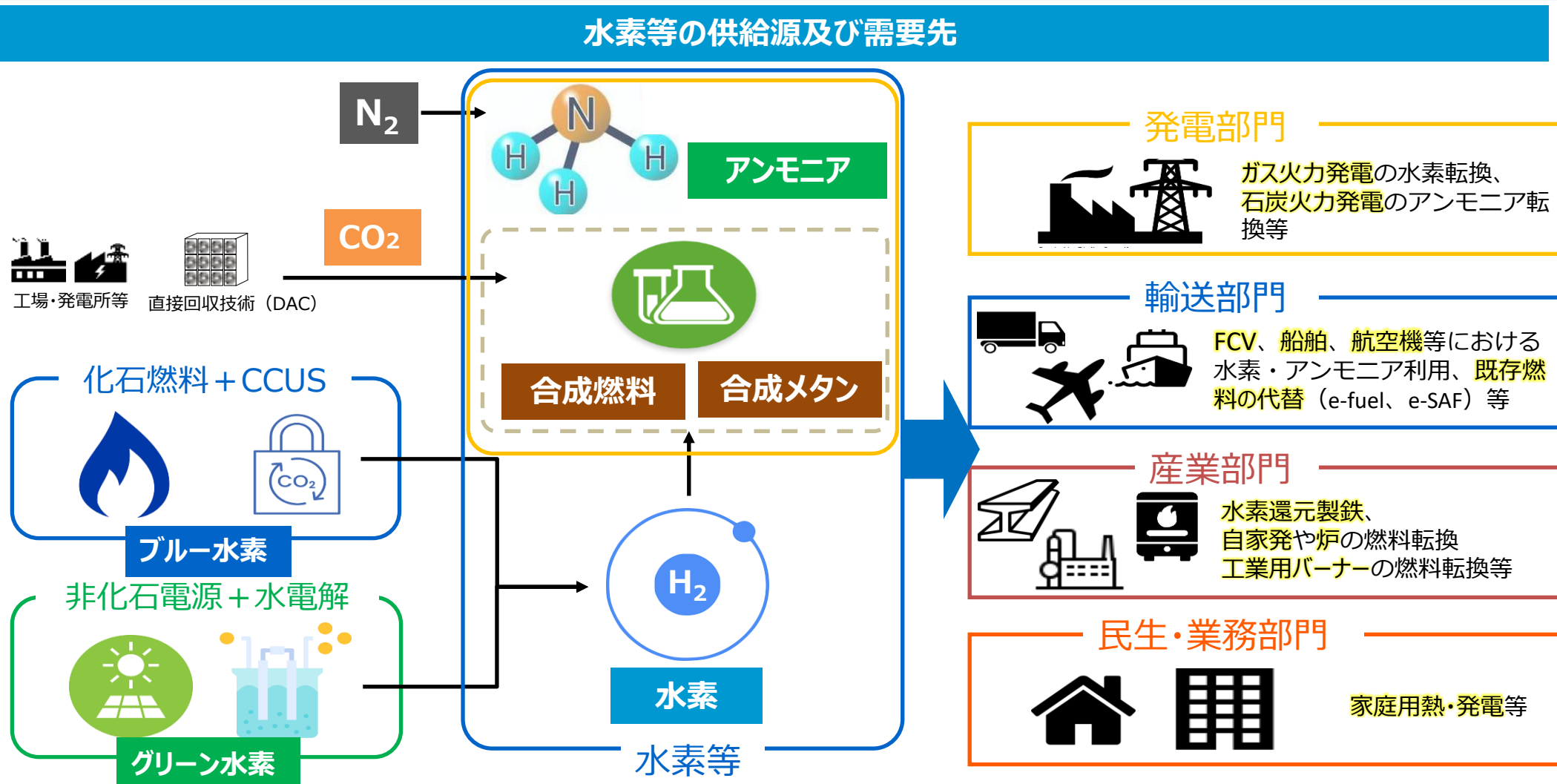


稼働

追加で
稼働

取組③ コージェネレーションにおける燃料の脱炭素化

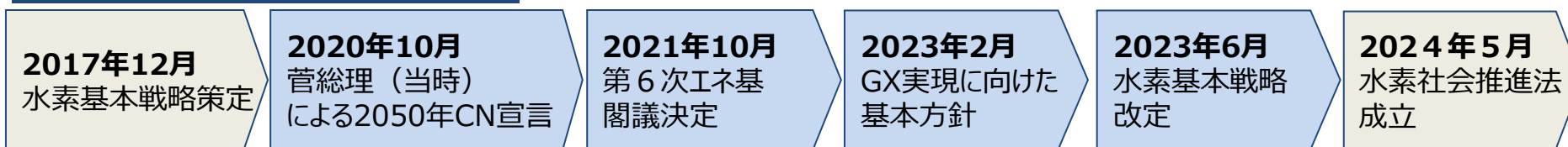
- 2050年カーボンニュートラルに向けて、**水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料含む）は様々な用途で活用が期待される原燃料**として注目。
- コージェネレーションシステムにおいても、既存燃料に置き換わる、原燃料の脱炭素化が重要。



水素等（含 アンモニア、合成メタン、合成燃料）の活用促進

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定。2020年、エネルギー基本計画において、初めて電源構成の1%程度を水素・アンモニアとすることを目指すこととした。2023年、6年ぶりに水素基本戦略を改定。技術の確立を主としたものから、商用段階を見据え、産業戦略と保安戦略を新たに位置づけた。
- **2024年、「水素社会推進法」を制定。低炭素水素等の導入拡大に向けた規制・支援一体的な施策を講じていくことに。**

水素等を巡るこれまでの流れ



導入量及びコストの目標

□ 年間導入量：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在（約200万t）→ 2030年（最大300万t）※→ 2040年（1200万t程度）※→ 2050年（2000万t程度）

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量（水素換算）も含む数字。

□ コスト：長期的には化石燃料と同等程度の水準を実現

2030年（30円/Nm³ *） → 2050年（20円/Nm³以下）
(334円/kg) (222円/kg)

※ 1Nm³≒0.09kgで換算。

※ Nm³(ノルマルリューベ)：大気圧、0℃の時の体積のこと

第6次エネルギー基本計画での水素・アンモニアの位置づけ

2030年の電源構成のうち、1%程度を水素・アンモニアとすることを目指す。

2023年11月のLNG価格とのパリティ：21.6円/Nm³-H₂
2022年平均LNG価格とのパリティ：27.7円/Nm³-H₂
2022年9月（ウクライナ侵攻後最高値）：38.4円/Nm³-H₂

水素・アンモニア混焼／専焼コージェネの実証

- 水素・アンモニアを混焼・専焼可能なコージェネレーションの技術開発・実証が進展。アンモニア混焼についてはアンモニア混焼向けに改造可能なガスコージェネレーションなどの設備も既に実用化。水素専焼についても、ドライ方式での水素専焼運転に世界で初めて成功。
- 課題としては燃料供給設備や燃料コストや供給体制。また、長時間の運転実証による実績の蓄積。C Nに向けて有用技術の一つとしてG I 基金での開発・実証を中心に支援しつつ、需要サイドの導入に向けた取組加速が必要。

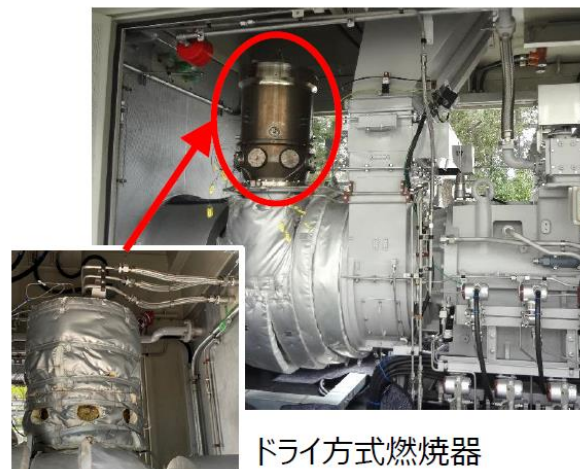
■ 液体アンモニアと天然ガスを混焼し2MW級 ガスタービン/アンモニア供給設備 (IHI)



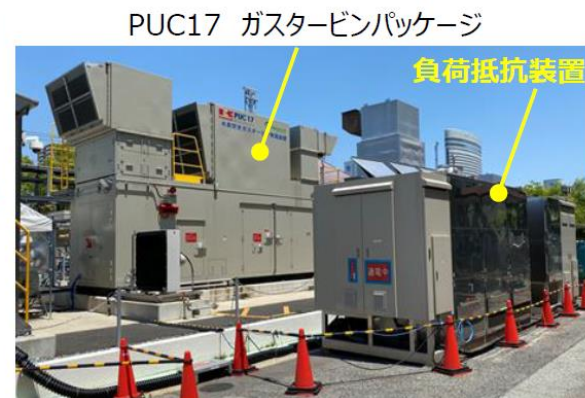
■ 水素専焼ガスタービンコージェネ (川崎重工)

5. 水素ガスタービン導入例 ①神戸水素CGS実証

2020年にはドライ方式のマイクロミックス燃焼器を実装、ドライ方式での水素専焼運転に世界で初めて成功。燃焼器の改良を進め、2022年には水素専焼および水素割合50%vol～の混焼においてNOx 35ppm(O₂=16%)を達成。



ドライ方式燃焼器



実証プラントでの運転試験の様子

本研究の成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の課題設定型産業技術開発費助成事業「ドライ低NOx水素専焼ガスタービン技術開発・実証事業」にて実施して得られたものです。

合成メタン（e-methane）／メタネーションの推進

- 水素と回収したCO₂から合成(メタネーション)される**合成メタンは、再エネ・水素利用の一形態。**
- 合成メタンは、LNG・天然ガスの**既存のサプライチェーンをそのまま利用可能**。具体的には、供給側では**既存のLNG・都市ガスインフラを活用**することで**切れ目なく柔軟に供給**でき、需要側でも**都市ガス用の既存設備を活用**して**設備コストを抑えながら脱炭素化を図る**ことができる。
- 「第7次エネルギー基本計画」案では、2030年度において供給量の1%相当の合成メタン等を導管に注入するなどの目標を位置づけている。**
- また、**2030年の供給開始に向けた大型プロジェクトが検討されている**とともに、GI基金を活用し、**2040年代の実用化を目指す革新的メタネーション技術開発の実証**を実施中。

メタネーション技術開発ロードマップ（イメージ）

