

グリーントランスフォーメーション（GX） とコージェネレーションの意義について

2024年7月4日（木）

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

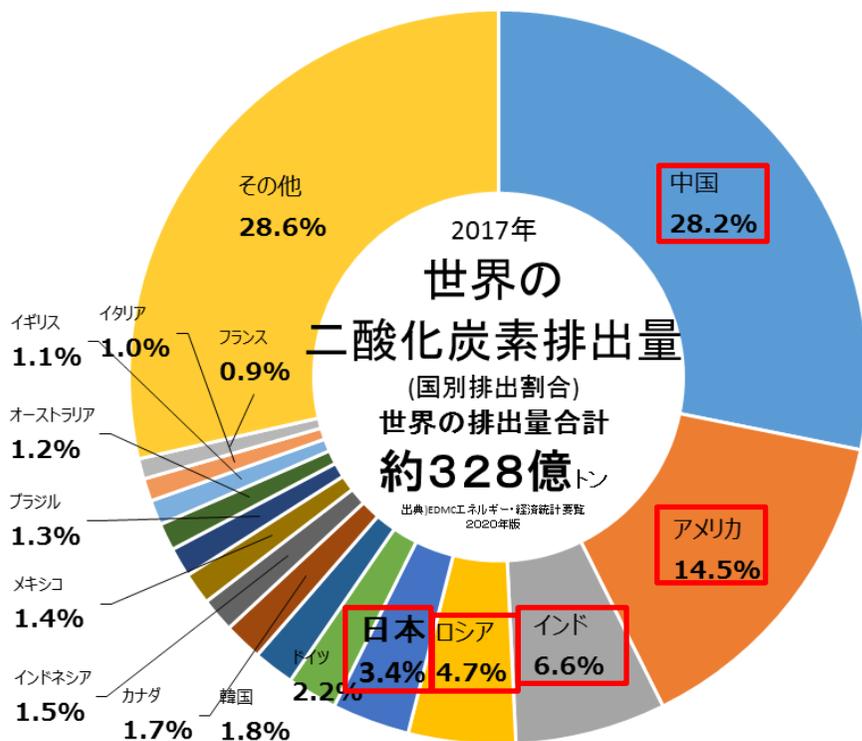
井上 博雄

- 1. グリーン・トランスフォーメーション（GX）**
2. コーゼネレーションの意義と今後の対応
3. 今後のGXの取組

日本/世界のCO2排出量

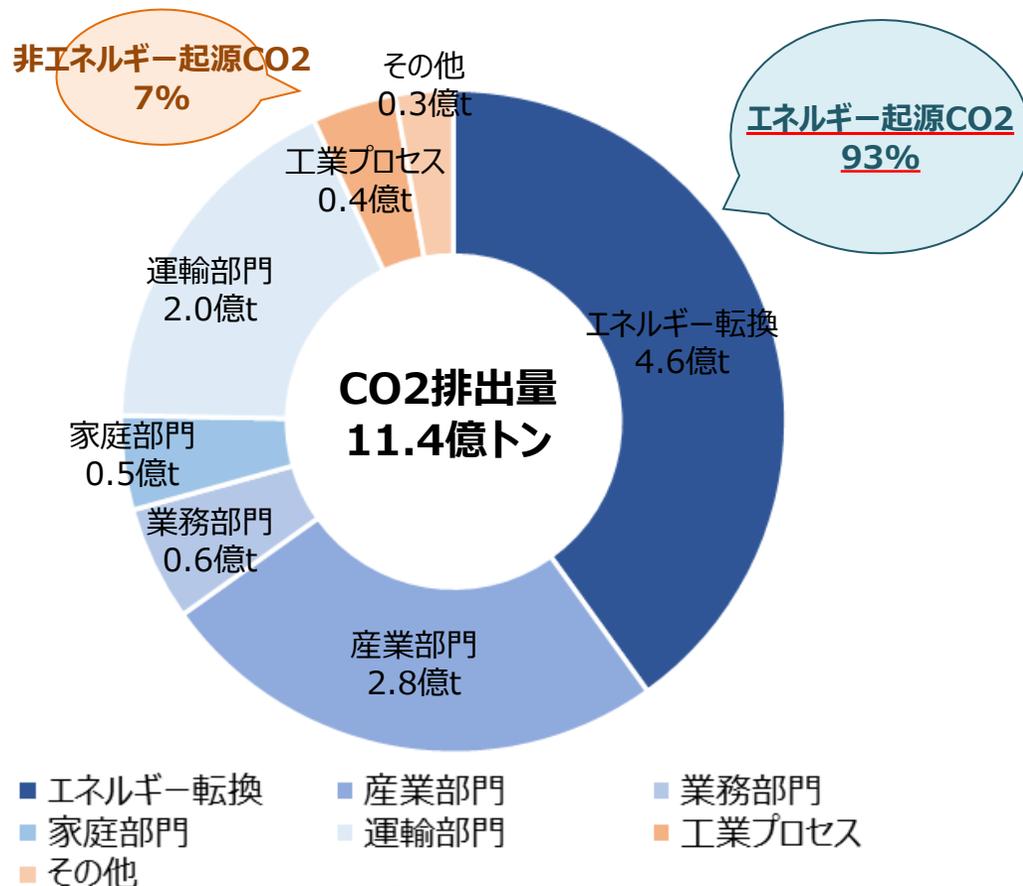
- CO2排出の内訳の**太宗はエネルギー起源**が占める。日本のCO2排出量は、世界で5番目。**主要排出国の取組**が重要。

世界のエネルギー起源CO2排出量 (2017)



出典) 温室効果ガスインベントリオフィスより作成

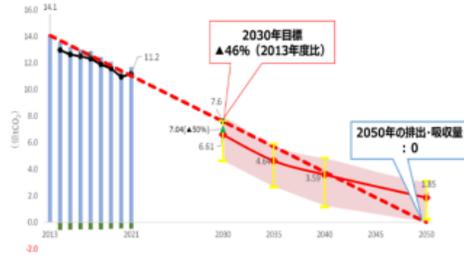
日本のCO2排出量 (2018)



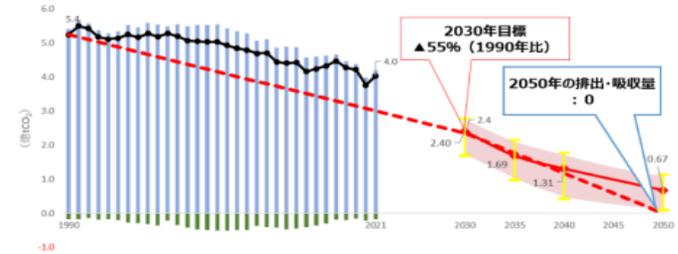
(出所) GIO「日本の温室効果ガス排出量データ」より作成

各国の排出削減の進捗

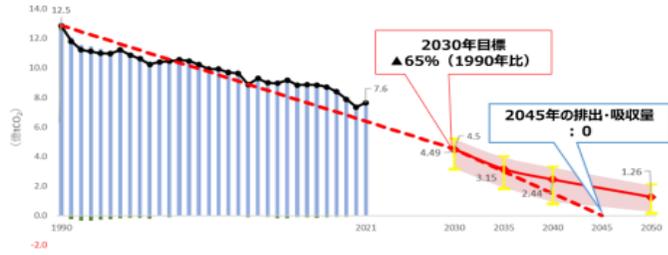
日本



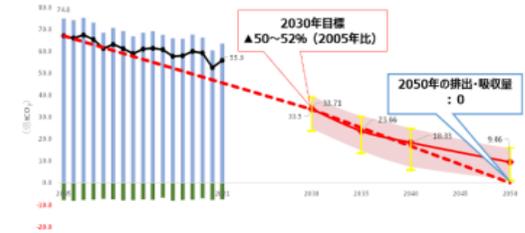
フランス



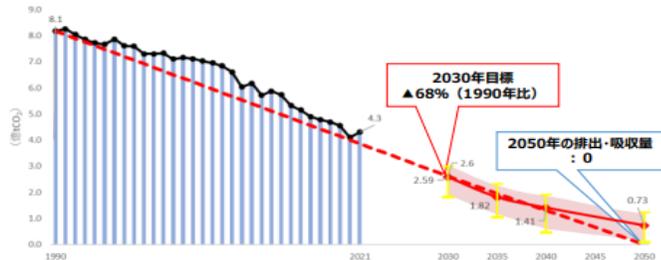
ドイツ



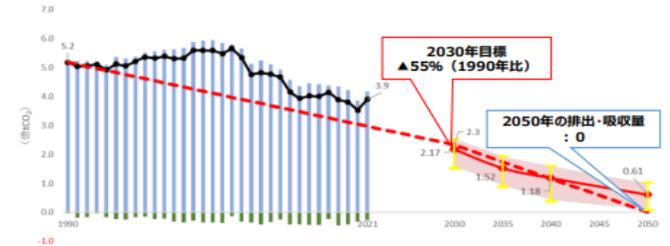
米国



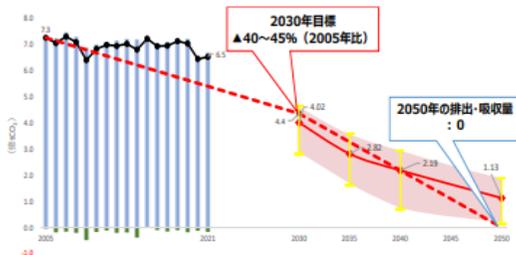
英国



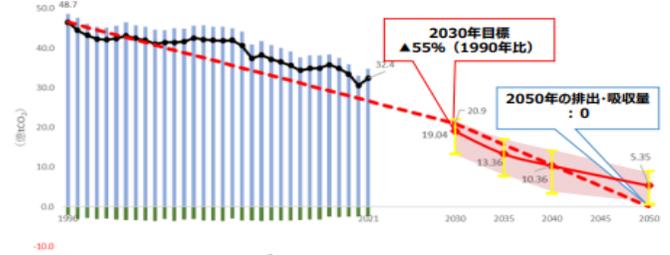
イタリア



カナダ



E U



■ 排出量 ■ 吸収量 ● 排出・吸収量 ● IPCC報告書における1.5°Cに抑える経路

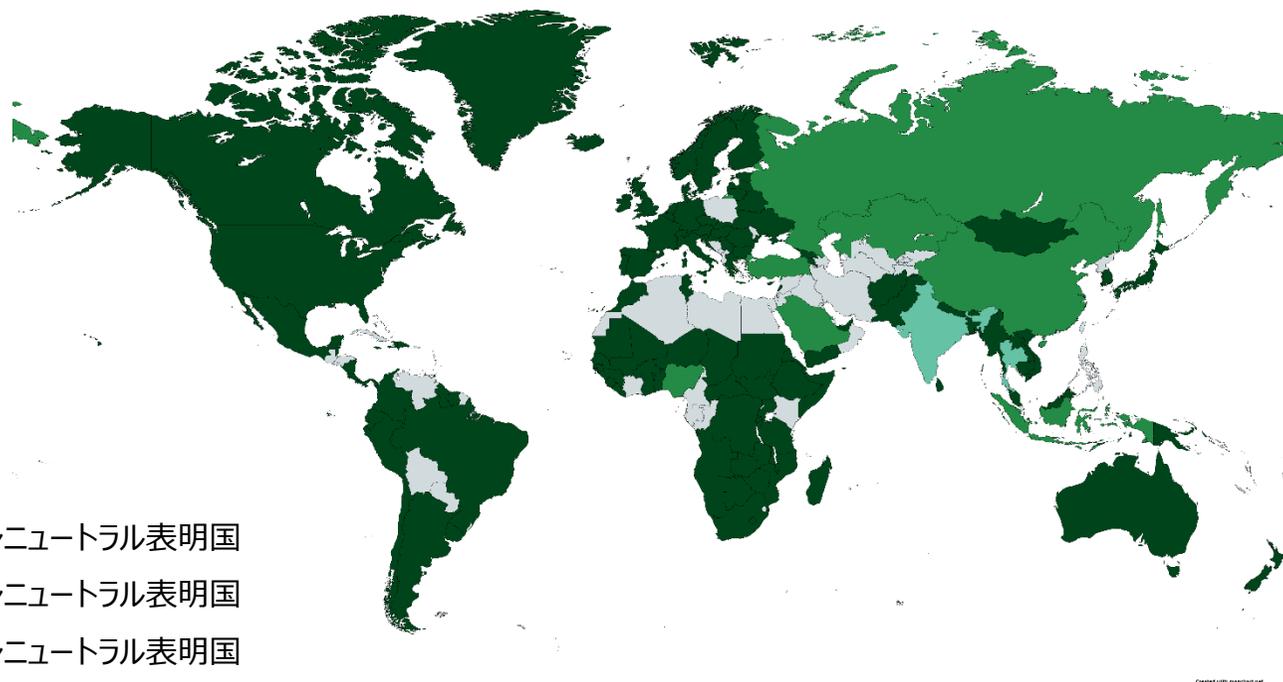
※グラフの左端の位置は基準年の違いを表している。

※ 1 : 図の赤い帯の範囲は、2023年3月に公表されたIPCC第6次評価報告書統合報告書において示された1.5°Cに抑える経路における世界全体の温室効果ガス排出削減量(%)を仮想的に我が国に割り当てたもの。 ※ 2 : 当該報告書では、モデルの不確実性などを加味し、1.5°Cに抑える経路は幅を持って示されているため、2030年、2035年、2040年、2050年時点における排出量は黄色線で幅を持って示している。また、その代表値をつないだものを赤色の実線で示している。

2050年カーボンニュートラルにコミットしている国

- 2050年までのカーボンニュートラル（CN）に向けて取り組む国・地域¹⁾ : **144**
- これらの国における世界全体のCO2排出量に占める割合は**42.2%** (2018年実績 ※エネルギー起源CO2のみ)
- 加えて、中国（28.4%）、ロシア（4.7%）、インドネシア（1.6%）、サウジアラビア（1.5%）、トルコ（2053年CN、1.1%）等は2060年まで、インド（6.9%）等は2070年までのCNを表明するなど、**カーボンニュートラル目標を設定する動きが拡大**。（これらの国における世界全体のCO2排出量に占める割合：**88.2%**）

カーボンニュートラルを表明した国・地域



- 2050年までのカーボンニュートラル表明国
- 2060年までのカーボンニュートラル表明国
- 2070年までのカーボンニュートラル表明国

1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット・COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成（2021年11月9日時点）

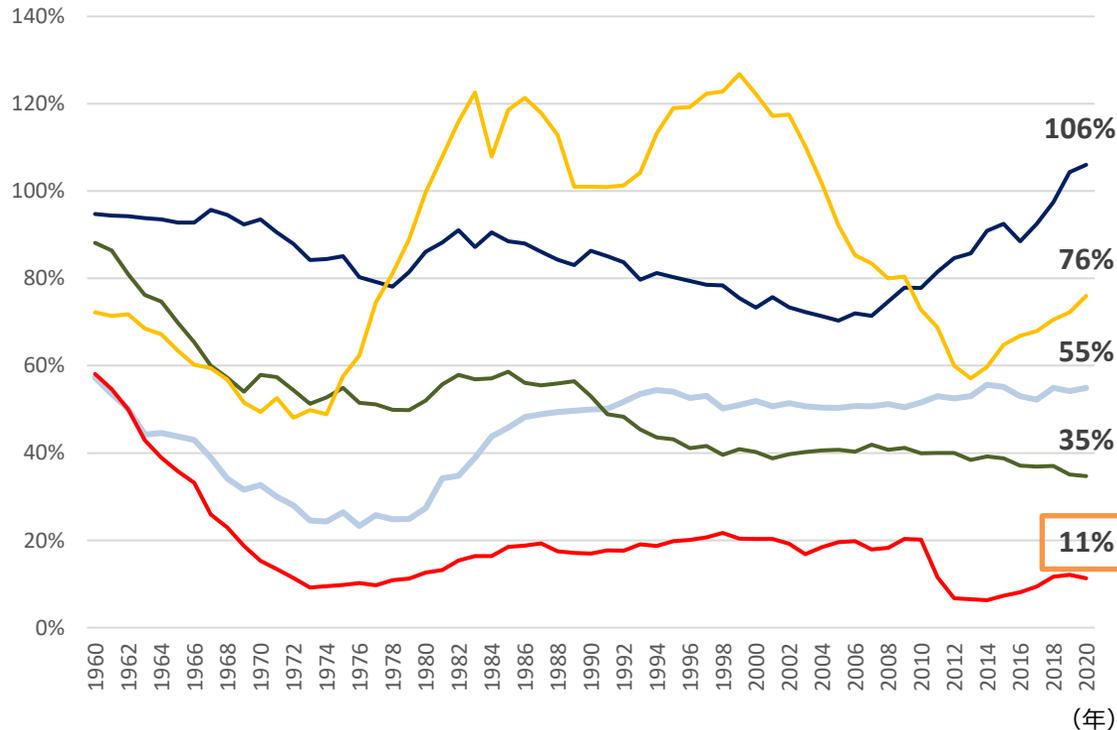
①<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95>

②<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

エネルギー自給率の推移

- エネルギー危機にも耐えうる強靱な需給構造に向けてエネルギー自給率を高める必要がある。

各国のエネルギー自給率の推移



各国の特徴

アメリカ

- ✓ シェールガス、シェールオイル生産でほぼ全てのガス・石油需要を自給

イギリス

- ✓ 北海油田の石油や風力発電・原子力の拡大により高い自給率

フランス

- ✓ 電源構成に占める原子力発電の割合は高いものの、化石資源はほぼ輸入に依存

ドイツ

- ✓ 高い再エネ普及、石炭の国内生産、原子力発電の利用(2022年まで)から一定の自給率
- ✓ 2023年4月に最後の3基を停止

日本

- ✓ 化石資源をほぼ全て海外に依存
- ✓ 再エネの利用は拡大も原子力発電の利用が進まず、極めて低い自給率

- 米インフレ削減法、EUグリーンディール産業計画等に加え、ドイツなど各国での新たな投資促進政策の動きが加速。

1

米国

インフレ削減法（2022年8月）：国による約50兆円の支援

- ✓ 10年間にわたる政府支援へのコミットにより、予見可能性確保
- ✓ 初期投資支援だけでなく、生産量に比例した形での投資促進策
(例.蓄電池セル：35\$/kWhの生産比例型投資減税)

2

EU

**EU-ETS（2005年～）、グリーン・ディール産業計画（2023年2月）、
ネット・ゼロ産業法案・重要原材料法案（2023年3月）等：官民で約140兆円の投資**

- ✓ EU-ETS（排出量取引制度）等の有効活用
- ✓ 日米等の政策動向を踏まえた、域内投資の拡大に向けたネット・ゼロ産業法案等の発表
(例.再エネ・蓄電池等の重要技術の域内自給率を40%超とする目標等)

3

韓国

K-ETS（2015年～）、投資・研究開発減税（2023年分野追加）：官民7兆円超の投資

- ✓ アジア諸国に先駆けて排出量取引制度（ETS）を導入
- ✓ 大企業・中堅企業・中小企業それぞれに対する大規模な税額控除。2023年には水素関連技術やEV関連システムを対象に追加。（例.半導体、EV等に15%～35%の投資減税等）

4

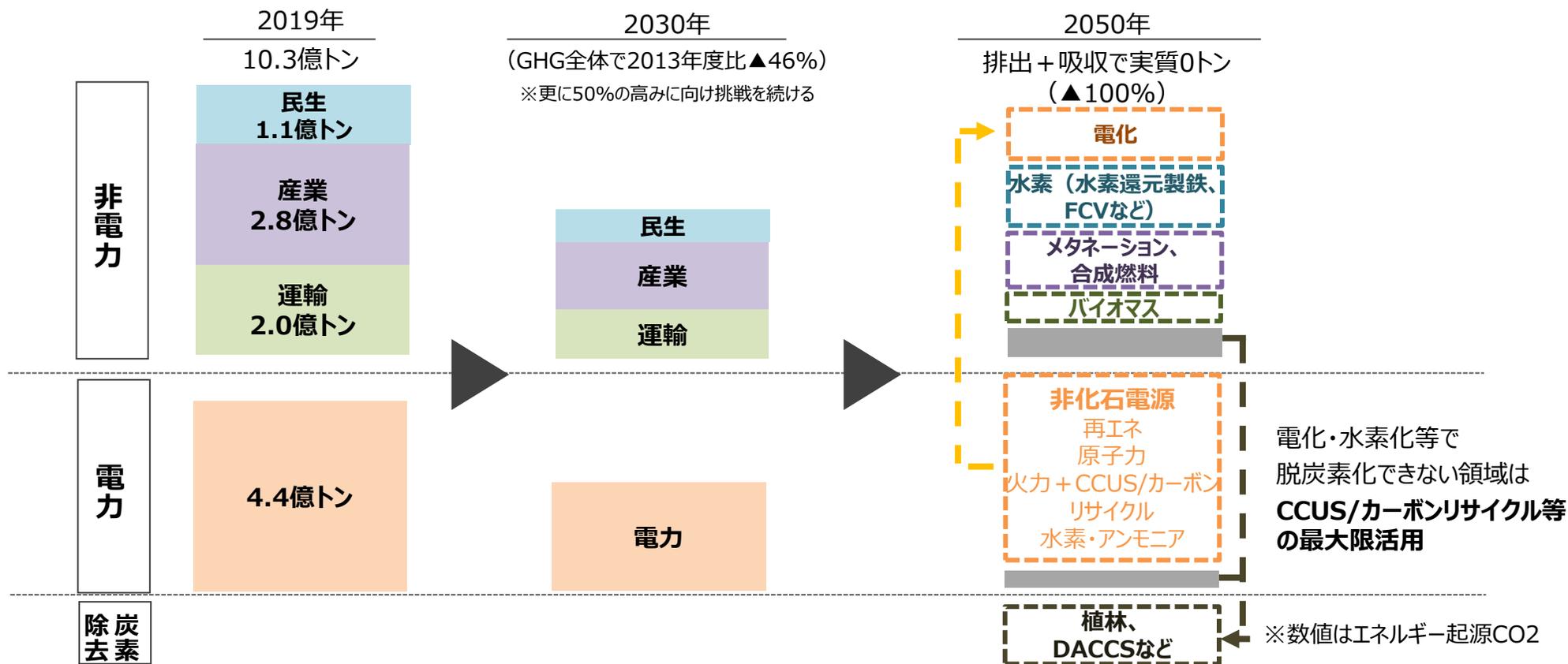
ドイツ

気候変革基金（案）（2023年8月）：国による約33兆円の支援【詳細未公表】

- ✓ ヒートポンプ等の導入（2024年約2.9兆円）、産業と商業におけるエネルギー効率化（同年0.1兆円）等について、2024年から2027年までの大規模な支援策を検討中。また、企業の脱炭素の取組に対する炭素価格を踏まえた補助（気候保護契約）を検討中。

カーボンニュートラルへの道筋（政策の方向性）

- 全部門を通じて、省エネの徹底。
- 次に電力の脱炭素化。そのため、①再エネは、最大限導入、②原子力は可能な限り依存度を低減しつつ安全最優先の再稼働、③水素、アンモニア、CCUS/カーボンリサイクルなど新たな選択肢を追求。
- 産業・民生・運輸（非電力）部門では、電化推進。熱需要には、水素化やCO2回収で脱炭素化を目指す。最終的に脱炭素化が困難な領域では、DACCSやBECCSなど炭素除去技術による対応も求められる。
- カーボンニュートラルへの道筋は、技術革新・社会変化など不確実性の道。目指すべき「ビジョン」と捉える。



脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律【GX推進法】

- 2023年5月12日 GX推進法成立
- 2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくためには、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要。
- 本年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、以下項目(1)~(5)を定める

(1) GX推進戦略の策定・実行

(2) GX経済移行債の発行

GX実現に向けた先行投資支援のためのGX経済移行債の発行

(3) 成長志向型カーボンプライシングの導入

化石燃料の輸入事業者等に対する化石燃料由来のCO2排出量に応じた化石燃料賦課金の徴収や発電事業者を対象としたCO2排出量の取引制度の導入

(4) GX推進機構の設立

民間企業のGX投資の支援や化石燃料賦課金等の徴収・排出量取引制度等を運用するGX推進機構の設立

(5) 進捗評価と必要な見直し

など、GX実現に向けた具体的な取組を加速。

【参考】GX推進法の概要

背景・法律の概要

- ✓ 世界規模でグリーン・トランスフォーメーション（GX）実現に向けた投資競争が加速する中で、我が国でも2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくためには、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要。
- ✓ 昨年12月にGX実行会議で取りまとめられた「GX実現に向けた基本方針」に基づき、（1）GX推進戦略の策定・実行、（2）GX経済移行債の発行、（3）成長志向型カーボンプライシングの導入、（4）GX推進機構の設立、（5）進捗評価と必要な見直しを法定。

（1）GX推進戦略の策定・実行

- 政府は、GXを総合的かつ計画的に推進するための戦略（脱炭素成長型経済構造移行推進戦略）を策定。戦略はGX経済への移行状況を検討し、適切に見直し。【第6条】

（2）GX経済移行債の発行

- 政府は、GX推進戦略の実現に向けた先行投資を支援するため、2023年度（令和5年度）から10年間で、GX経済移行債（脱炭素成長型経済構造移行債）を発行。【第7条】
- ※ 今後10年間で20兆円規模。エネルギー・原材料の脱炭素化と収益性向上等に資する革新的な技術開発・設備投資等を支援。
- GX経済移行債は、化石燃料賦課金・特定事業者負担金により償還。（2050年度（令和32年度）までに償還）。【第8条】
- ※ GX経済移行債や、化石燃料賦課金・特定事業者負担金の収入は、エネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定で区分して経理。必要な措置を講ずるため、本法附則で特別会計に関する法律を改正。

（4）GX推進機構の設立

- 経済産業大臣の認可により、GX推進機構（脱炭素成長型経済構造移行推進機構）を設立。
（GX推進機構の業務）【第54条】
- ① 民間企業のGX投資の支援（金融支援（債務保証等））
- ② 化石燃料賦課金・特定事業者負担金の徴収
- ③ 排出量取引制度の運営（特定事業者排出枠の割当て・入札等）等

（3）成長志向型カーボンプライシングの導入

- 炭素排出に値付けをすることで、GX関連製品・事業の付加価値を向上。
⇒ 先行投資支援と合わせ、GXに先行して取り組む事業者インセンティブが付与される仕組みを創設。
- ※ ①②は、直ちに導入するのではなく、GXに取り組む期間を設けた後で、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入。（低い負担から導入し、徐々に引上げ。）

① 炭素に対する賦課金（化石燃料賦課金）の導入

- 2028年度（令和10年度）から、経済産業大臣は、化石燃料の輸入事業者等に対して、輸入等する化石燃料に由来するCO2の量に応じて、化石燃料賦課金を徴収。【第11条】

② 排出量取引制度

- 2033年度（令和15年度）から、経済産業大臣は、発電事業者に対して、一部有償でCO2の排出枠（量）を割り当て、その量に応じた特定事業者負担金を徴収。【第15条・第16条】
- 具体的な有償の排出枠の割当てや単価は、入札方式（有償オークション）により、決定。【第17条】

（5）進捗評価と必要な見直し

- GX投資等の実施状況・CO2の排出に係る国内外の経済動向等を踏まえ、施策の在り方について検討を加え、その結果に基づいて必要な見直しを講ずる。
- 化石燃料賦課金や排出量取引制度に関する詳細の制度設計について排出枠取引制度の本格的な稼働のための具体的な方策を含めて検討し、この法律の施行後2年以内に、必要な法制上の措置を行う。【附則第11条】

※本法附則において改正する特別会計に関する法律については、平成28年改正において同法第88条第1項第2号に併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。

【参考】規制・支援一体型促進策の政府支援イメージ

- 各分野が持つ事業リスクや事業環境に応じて、適切な規制・支援を一体的に措置することで、民間企業の投資を引き出し、150兆円超の官民投資を目指す。
- 世界規模のGX投資競争が展開される中、我が国は、諸外国における投資支援の動向やこれまでの支援の実績なども踏まえつつ、必要十分な規模・期間の政府支援を行う。20兆円規模の支援については、今後具体的な事業内容の進捗などを踏まえて必要な見直しを行う。

今後10年間の政府支援額 イメージ

約20兆円規模

今後10年間の官民投資額全体

150兆円超

非化石エネルギーの推進

約6~8兆円

イメージ
水素・アンモニアの需要拡大支援
再エネ等の新技術の研究開発
など

約60兆円~

再生可能エネルギーの大量導入
原子力（革新炉等の研究開発）
水素・アンモニア 等

需給一体での産業構造転換・抜本的な省エネの推進

約9~12兆円

イメージ
製造業の構造改革・収益性向上を実現する省エネ・原/燃料転換
抜本的な省エネを実現する全国規模の国内需要対策
新技術の研究開発
など

約80兆円~

製造業の省エネ・燃料転換
（例.鉄鋼・化学・セメント・紙・自動車）
脱炭素目的のデジタル投資
蓄電池産業の確立
船舶・航空機産業の構造転換

資源循環・炭素固定技術など

約2~4兆円

イメージ
新技術の研究開発・社会実装
など

約10兆円~

資源循環産業
バイオものづくり
CCS 等



脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための 電気事業法・再エネ特措法等の一部を改正する法律案【GX脱炭素電源法】

- 2023年5月31日 GX電源法成立
- ロシアのウクライナ侵攻に起因する国際エネルギー市場の混乱や国内における電力需給ひっ迫等への対応に加え、グリーン・トランスフォーメーション（GX）が求められる中、脱炭素電源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保するための制度整備が必要。
- 本年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、以下の項目を定める
 - (1) 地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援
 - ①再エネ導入に資する系統整備のための環境整備
 - ②既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進
 - ③地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化
 - (2) 安全確保を大前提とした原子力の活用/廃炉の推進
 - ①原子力発電の利用に係る原則の明確化
 - ②後経年化した原子炉に対する規制の厳格化
 - ③原子力発電の運転期間に関する規律の整備
 - ④円滑かつ着実な廃炉の推進

【参考】GX電源法の概要

背景・法律の概要

- ✓ ロシアのウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の混乱や国内における電力需給ひっ迫等への対応に加え、グリーン・トランスフォーメーション(GX)が求められる中、脱炭素電源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保するための制度整備が必要。
- ✓ 本年2月10日(金)に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、(1)地域と共生した再エネの最大限の導入促進、(2)安全確保を大前提とした原子力の活用に向け、所要の関連法を改正。

(1) 地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援

(電気事業法、再エネ特措法)

- ① **再エネ導入に資する系統整備のための環境整備** (電気事業法・再エネ特措法)
 - 電気の安定供給の確保の観点から特に重要な送電線の整備計画を、経済産業大臣が認定する制度を新設 【電気事業法第28条の49】
 - 認定を受けた整備計画のうち、再エネの利用の促進に資するものについては、従来の運転開始後に加え、工事に着手した段階から系統交付金(再エネ賦課金)を交付 【再エネ特措法第28条の2】
 - 電力広域的運営推進機関の業務に、認定を受けた整備計画に係る送電線の整備に向けた貸付業務を追加 【電気事業法第28条の40】
- ② **既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進** (再エネ特措法)
 - 太陽光発電設備に係る早期の追加投資(更新・増設)を促すため、地域共生や円滑な廃棄を前提に、追加投資部分に、既設部分と区別した新たな買取価格を適用する制度を新設 【第10条の2】
- ③ **地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化** (再エネ特措法)
 - 関係法令等の違反事業者に、FIT/FIPの国民負担による支援を一時留保する措置を導入 【第15条の6】
違反が解消された場合は、相当額の取り戻しを認めることで、事業者の早期改善を促進する一方、違反が解消されなかった場合は、FIT/FIPの国民負担による支援額の返還命令を新たに措置 【第15条の9、第15条の11】
 - 認定要件として、事業内容を周辺地域に対して事前周知することを追加 (事業譲渡にも適用) 【第9条、第10条】
 - 委託先事業者に対する監督義務を課し、委託先を含め関係法令遵守等を徹底 【第10条の3】

※1 災害の危険性に直接影響を及ぼしうるような土地開発に関わる許認可(林地開発許可等)については、認定申請前の取得を求める等の対応も省令で措置。

(2) 安全確保を大前提とした原子力の活用/廃炉の推進

(原子力基本法、炉規法、電気事業法、再処理法)

- ① **原子力発電の利用に係る原則の明確化** (原子力基本法)
 - 安全を最優先とすること、原子力利用の価値を明確化 (安定供給、GXへの貢献等) 【第2条、第2条の2】
 - 国・事業者の責務の明確化 (廃炉・最終処分等のバックエンドのプロセス加速化、自主的安全性向上・防災対策等) 【第2条の2、第2条の4】
- ② **高経年化した原子炉に対する規制の厳格化** (炉規法)
 - 原子力事業者に対して、①運転開始から30年を超えて運転しようとする場合、10年以内に、設備の劣化に関する技術的評価を行うこと、②その結果に基づき長期施設管理計画を作成し、原子力規制委員会の認可を受けることを新たに法律で義務付け 【第43条の3の32】
- ③ **原子力発電の運転期間に関する規律の整備** (電気事業法)
 - 運転期間は40年とし、i) 安定供給確保、ii) GXへの貢献、iii) 自主的安全性向上や防災対策の不断の改善 について経済産業大臣の認可を受けた場合に限り延長を認める 【第27条の29の2】
 - 延長期間は20年を基礎として、原子力事業者が予見し難い事由(安全規制に係る制度・運用の変更、仮処分命令等)による停止期間(a)を考慮した期間に限定する **※原子力規制委員会による安全性確認が大前提** 【第27条の29の2】
- ④ **円滑かつ着実な廃炉の推進** (再処理法)
 - 今後の廃炉の本格化に対応するため、使用済燃料再処理機構(NuRO^(※))に i) 全国の廃炉の総合的調整、ii) 研究開発や設備調達等の共同実施、iii) 廃炉に必要な資金管理 等の業務を追加 【第49条】
(※) Nuclear Reprocessing Organization of Japan の略
 - 原子力事業者に対して、NuROへの廃炉拠出金の拠出を義務付ける 【第11条】

※2 炉規法については、平成29年改正により追加された同法第78条第25号の2の規定について同改正において併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。

※3 再処理法については、法律名を「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律」から「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃炉の推進に関する法律」に改める。

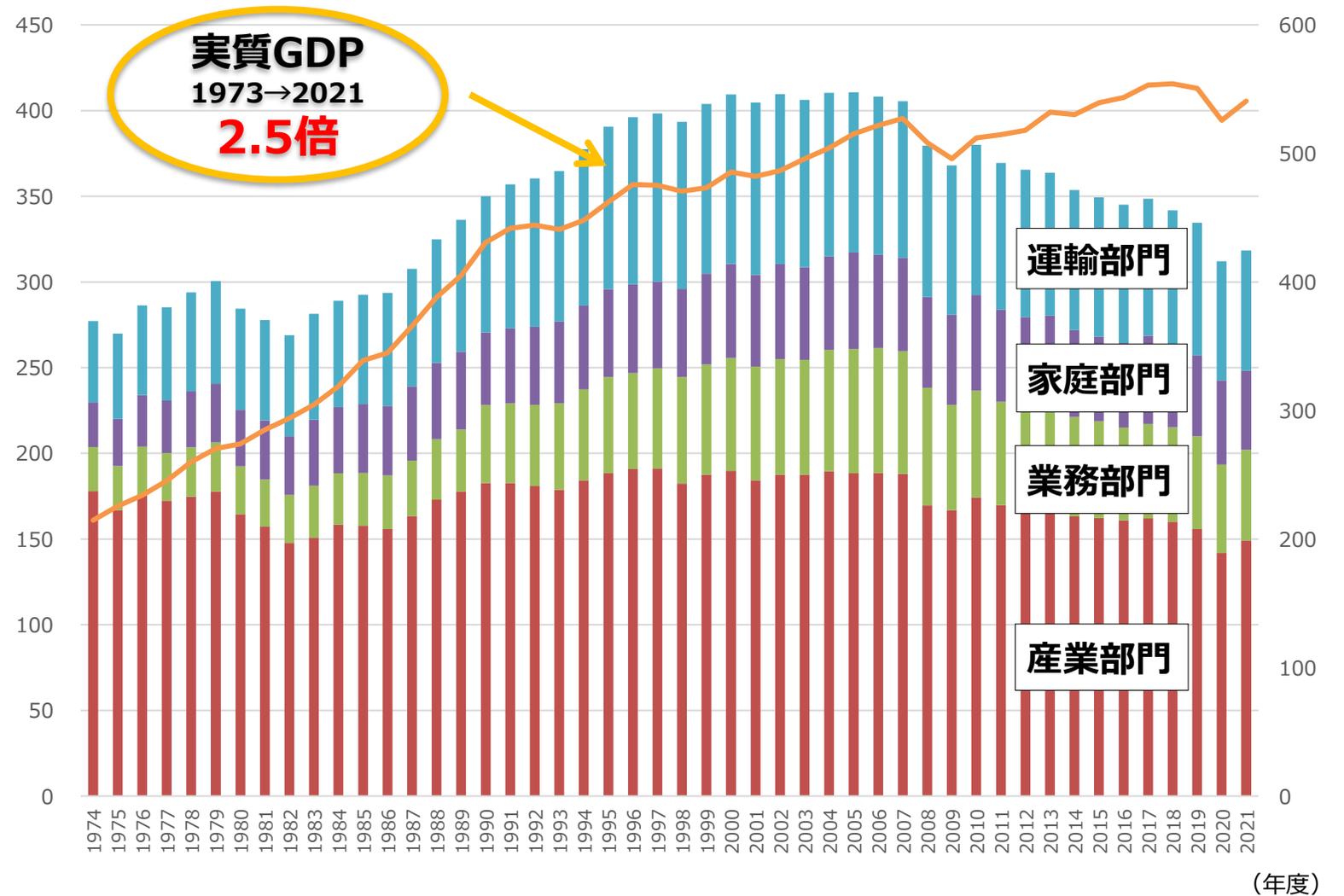
1. グリーン・トランスフォーメーション（GX）
- 2. コーゼネレーションの意義と今後の対応**
3. 今後のGXの取組

【参考】我が国の最終エネルギー消費の推移

- オイルショック以降、実質GDPは2.5倍。最終エネルギー消費は1.1倍。

(原油換算百万kl)

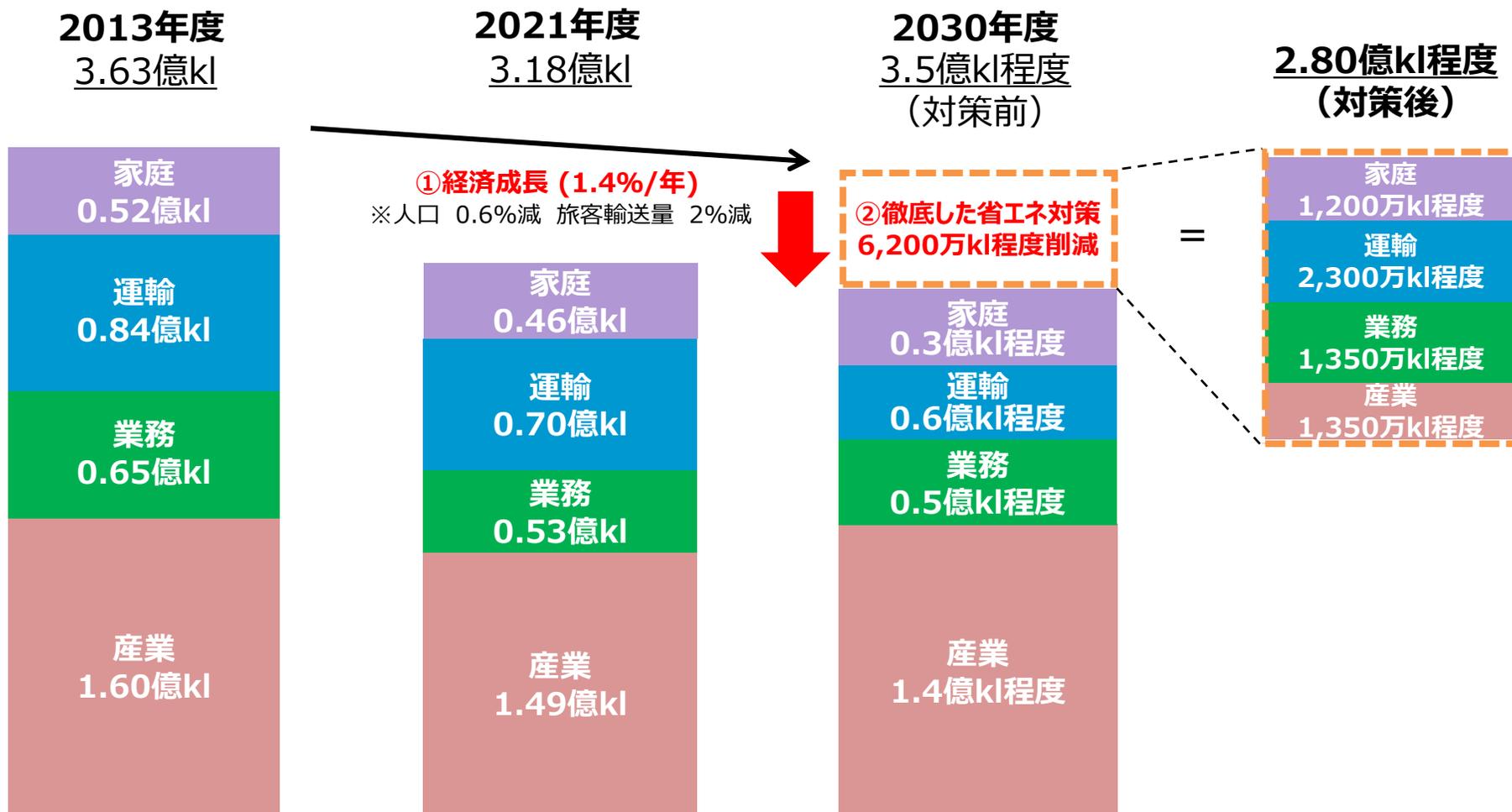
(兆円、2015年価格)



最終エネルギー消費量	
全体	1973→2021 1.1倍
運輸	1973→2021 1.5倍
家庭	1973→2021 1.8倍
業務	1973→2021 2.0倍
産業	1973→2021 0.8倍

第6次エネルギー基本計画における省エネ目標

- 第6次エネルギー基本計画では、**1.4%の経済成長等**を前提として想定した2030年度の最終エネルギー需要に対し、徹底した省エネ対策を実施することで、そこから原油換算で**6,200万kl程度の削減**を見込んでいる。これは**オイルショック後のエネルギー消費効率の改善を上回る**ペースに相当する。



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（P20～）

- …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**高効率コージェネの導入支援**
（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（P22～）

① 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**多角的なコージェネの活用推進**
（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）

② 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
- ⇒ **停電対応型コージェネの導入支援等**

③ 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**

● （CN実現の前提としての）燃料の脱炭素化⇒取組③（P24～）

- …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）

(参考) 第6次基本計画におけるコージェネレーションの記載

- 第6次エネルギー基本計画では、地域内での面的利用についての記載に加え、調整電源としての役割や災害時レジリエンスの強化などにも記載されている。

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

(1)現時点での技術を前提としたそれぞれのエネルギー源の位置づけ ⑤熱

・コージェネレーションは、熱電利用を同時に行うことによりエネルギーを最も効率的に活用することができる方法の一つであり、省エネルギー性に加え、ガスなどの既存インフラを活用するため、点在が容易である。また、季節や時間によっては発電容量に一定の余裕がある場合もあり、緊急時における電力供給不足のバックアップや、再生可能エネルギー等の変動電源導入時に必要となる調整電源としての役割も期待できる。また、地域の特性を活かした太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱をより効果的に活用していくことも重要である。

(11)②(c)エネルギー安定供給に資するガスシステムの構築

・再生可能エネルギーの導入拡大に伴う調整力の確保の必要性、自然災害の頻発・激甚化といった安定供給への懸念に対応し、分散化の促進、調整力、災害等非常時の電力供給のバックアップといった機能を有するコージェネレーションの導入拡大をはじめとして、電力も含めたエネルギーの安定供給に資する取組を検討する。

(11)③効率的な熱供給の推進

・熱供給事業に関するシステム改革により、熱電一体型の熱供給を行うための環境整備が進んだことを踏まえ、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。これにより、地域の省エネルギーの実現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。

(参考) GX基本計画におけるコージェネレーションの記載

- 2023年2月に閣議決定したGX基本計画では、熱需要に対する省エネ対策としてのコージェネレーションの価値に着目して記載が盛り込まれている。

2. エネルギー安定供給の確保を大前提とした GX に向けた脱炭素の取組

(2) 今後の対応

1) 徹底した省エネルギーの推進、製造業の構造転換(燃料・原料転換)

熱需要の脱炭素化・熱の有効利用に向け、家庭向けにはヒートポンプ給湯器や家庭用燃料電池などの省エネ機器の普及を促進するとともに、産業向けには産業用ヒートポンプやコージェネレーションも含めた省エネ設備等の導入を促進する。

取組① エネルギーの効率的利用（省エネ性）～コージェネレーション支援策について～

- 令和5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。

省エネ補助金の抜本強化【1,160億円】
（国庫債務負担行為の後年度分含め2,325億円）

住宅省エネ化支援【約4,615億円】
（うち高効率給湯器補助金580億円）

(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

	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 (予定)	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

令和5年度補正予算におけるエネルギーコスト上昇に対する省エネ支援パッケージ（経済対策）

事業者向け

1. 省エネ設備への更新支援

- 工場のボイラや工業炉、ビルの空調設備や業務用給湯器などを、省エネ型設備へと更新することを支援する「**省エネ補助金**」について、**全類型において複数年の投資計画に切れ目なく対応する仕組みを適用**し、今後の支援の予算規模について、**今後3年間で7,000億円規模へと拡充**。また、**脱炭素につながる電化・燃料転換を促進する類型を新設**し、中小企業のカーボンニュートラルも一気に促進。【2,325億円（国庫債務負担行為の総額）】
- 高効率の空調や照明、断熱材等の導入を一体で進めることで、**既存の業務用建築物（オフィス、教育施設、商業施設、病院等）を効率的に省エネ改修する支援策（環境省事業）を新設**。【339億円（国庫債務負担行為の総額）】

2. 省エネ診断

- **省エネの専門家が中小企業を訪ね、エネルギー使用の改善をアドバイスする「省エネ診断」**を、中小企業が安価で受けられるよう支援。【31億円※R6当初9.9億円を含む】

家庭向け

3. 経産省・国交省・環境省の3省連携による、住宅省エネ化支援【4,615億円※新築、R6当初400億円を含む】

- ヒートポンプ給湯機や家庭用燃料電池等の**高効率給湯器の導入支援**について、**昼間の余剰再エネ電気を活用できる機種等の支援額を上乗せ**。また、寒冷地の高額な電気代の要因となっている**蓄熱暖房機等を一新する措置を新設**し、一体として進めていく。【580億円】
- さらに、設置スペース等の都合から、ヒートポンプ給湯機等の導入が難しい**賃貸集合住宅向けに、小型の省エネ型給湯器（エコジョーズ）導入の支援策を新設**。【185億円】
- これらの措置を、**環境省の省エネ効果の高い断熱窓への改修支援【1,350億円】、国交省の住宅省エネ化支援【2,500億円※新築、R6当初400億円を含む】**と合わせて、**3省連携でのワンストップ対応で実施**。

※「重点支援地方交付金」を追加し、全国各地の自治体によるエアコン・冷蔵庫等の省エネ家電買い換え支援や賃貸集合住宅向けの断熱窓への改修支援を促進。

取組② 特性を活かした電力供給力の確保～地域独立系統（マイクログリッド）について～

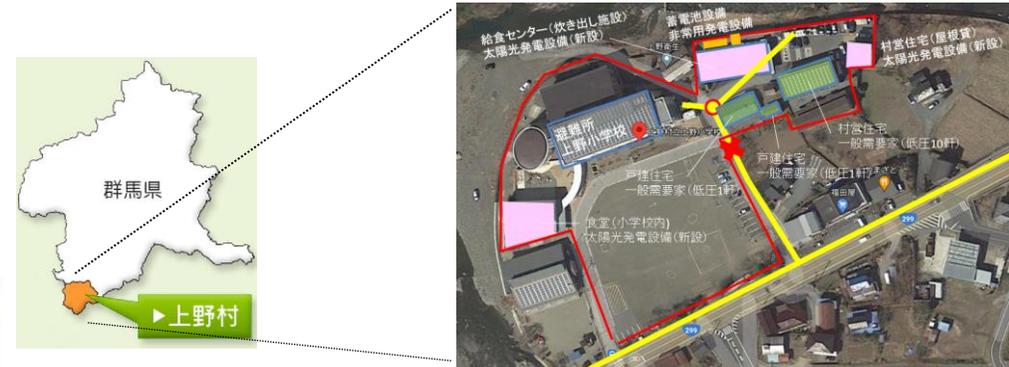
- コージェネレーションシステムを含む設備で構成される、地域独立系統（MG：マイクログリッド）は、地域内の電気や熱の地産地消を促進し、地域の効率的なエネルギー利用を可能するとともに、レジリエンス強化・地域活性化にも貢献。
- MG内でエネルギー需給を効率的に調整することで、混雑が懸念される送電レベルに流れる電力量が低下すれば電力ネットワーク設備の増強に関する費用負担や時間の回避が可能。更に、地方、特に長距離の送配電線が敷設されている山間地等では、系統運用の効率化にもつながる。
- コージェネレーションシステムは、アグリゲーションビジネス等によって供給力を確保することができることから、マイクログ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

(参考) 地域独立システムや災害時のレジリエンス強化に向けた支援

- コージェネレーションシステムのような、災害時による長期停電時に独立して電力を供給できる電源に対し、導入支援を行っている。
- また、災害時のレジリエンス強化のため、停電対応型の天然ガス利用設備の導入および、機能維持・強化を行う事業者に対しての支援を行っている。

再生可能エネルギー導入拡大に向けた分散型エネルギーリソース導入支援等事業

令和6年度予算案額 15億円 (新規)

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギーシステム課

事業の内容	事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等)
<p>事業目的</p> <p>再生可能エネルギーの更なる導入拡大を進めるために、配電事業を実施する際に必要となる分散型エネルギーリソースの導入に関する支援を行う。</p> <p>また、地域に根差した再生可能エネルギー事業の拡大のために、地域共生に取り組み優良事業の顕彰などの、再生可能エネルギーや分散型エネルギーリソースの導入拡大に向けた課題や方策について分析を行うための委託調査を行う。</p> <p>これらを通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に向け再生可能エネルギーの導入の加速化等を図ることを目的とする。</p>	<p>(1) 補助(定額) 補助 (1/2以内)</p> <p>国 → 民間企業等 → 民間企業等</p> <p>(2) (3) 委託</p> <p>国 → 民間企業等</p>
<p>事業概要</p> <p>(1) 配電事業等の参入を見据えた地域独立システムの構築・計画策定支援 配電事業等の参入を見据え、災害等による長期停電時に一般送配電事業者等が運営する電力系統から独立して電力を供給する「地域独立システム」の構築等に係る費用を補助する。</p> <p>(2) 地域共生型再生可能エネルギー顕彰事業 地域に根差し信頼される再生可能エネルギーの拡大を目的に、地域共生に取り組み優良事業を顕彰する。</p> <p>(3) 分散型エネルギーリソース導入拡大に向けた調査分析事業 分散型エネルギーリソースの導入拡大に向けて、以下のような調査・分析を行う。 ・定置用蓄電システムの更なる導入拡大に向けた課題や長時間充電が可能となる蓄電システムの市場、他の貯蔵システムの実態把握等に関する調査・分析を行う。 ・デマンドレスポンスやアグリゲーション事業の拡大に向けた実態把握や課題、対応策等に関する分析・調査を行う。</p>	<p>成果目標</p> <p>配電事業等の参入を見据えた地域独立システムの構築・計画策定支援及び地域共生型再生可能エネルギー顕彰事業、分散型エネルギーリソース導入拡大に向けた調査分析事業を通じ、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36~38%の達成を目指します。</p>

災害時の強靱性向上に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金

令和6年度予算案額 8.0億円 (15億円)

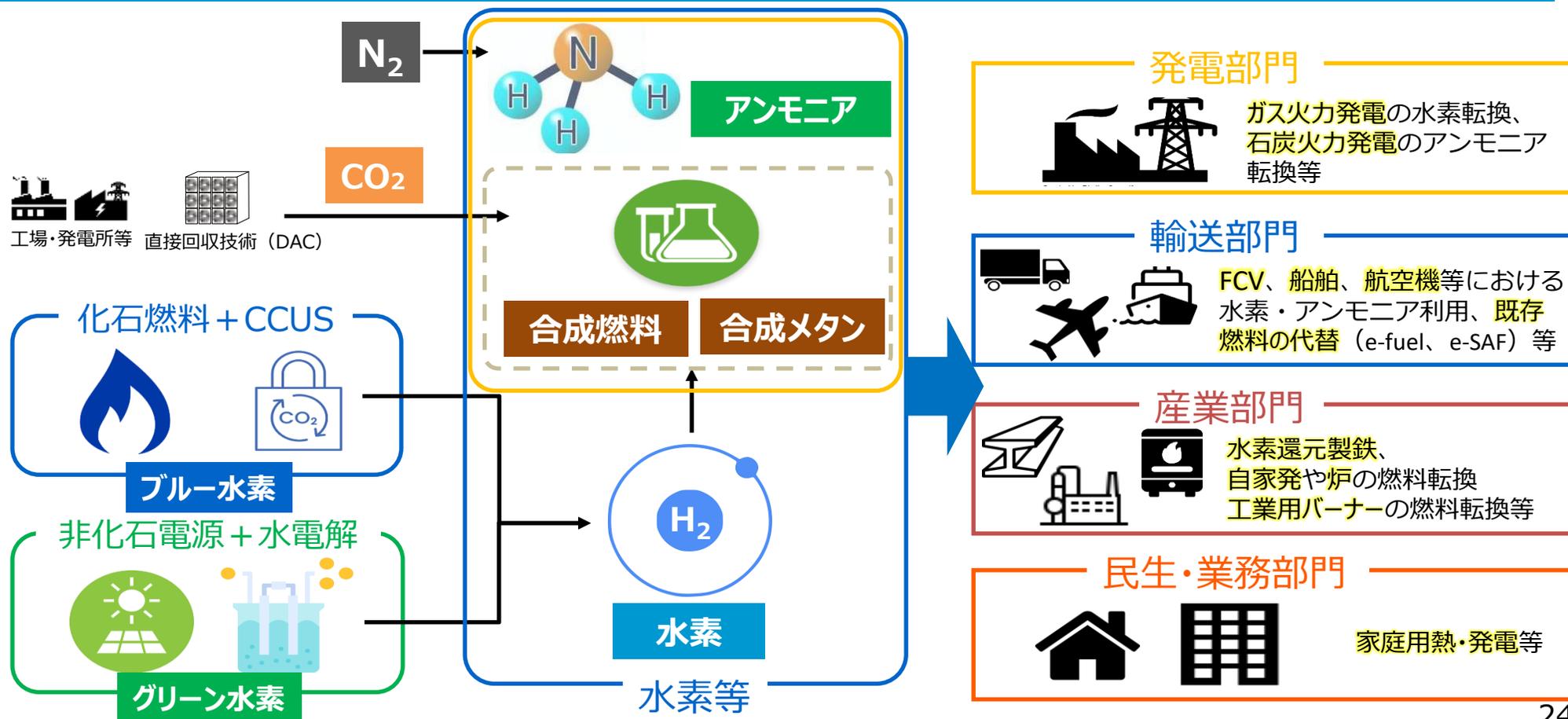
資源エネルギー庁電力・ガス事業部
ガス市場整備室

事業の内容	事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等)
<p>事業目的</p> <p>災害時にも対応可能な停電対応型の天然ガス利用設備の導入及び機能維持・強化を行う事業者に対し補助することで、災害時の強靱性の向上及び平時からの環境対策を図る。</p>	<p>補助 (1/2、1/3)</p> <p>国 → 民間企業等 → 民間企業等</p>
<p>事業概要</p> <p>災害時の強靱性の向上及び平時からの環境対策を図るため、耐震性の高い中圧ガス導管や耐震性を向上させた低圧ガス導管でガスの供給を受ける、災害時に機能を維持する必要性のある施設（避難施設、防災上中核となる施設等）、天然ガスステーションの施設において、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備の導入・更新及び機能維持・強化を行う事業者に対し補助を行う。</p>	<p>成果目標</p> <p>令和3年度から令和7年度までの事業であり、令和6年度には44箇所、事業終了の令和7年度までに780箇所の導入を目指す。</p>

取組③ 燃料の脱炭素化の重要性

- 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。

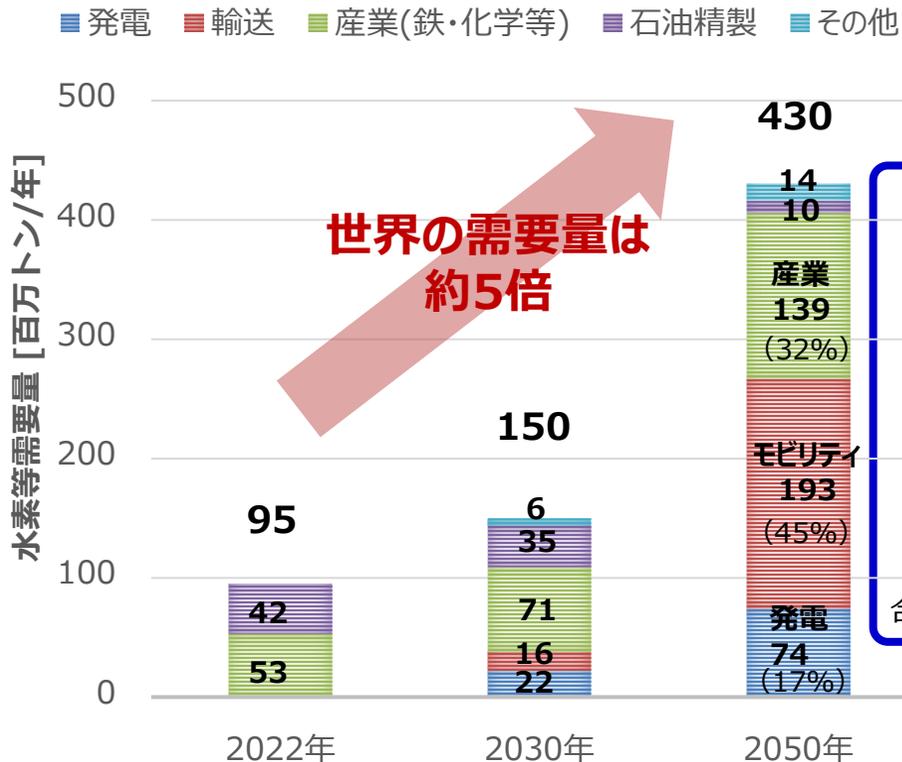
水素等の供給源及び需要先



水素社会の広がり

- 水素は、カーボンニュートラルに向けて鍵となるエネルギー。**2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、世界の水素等※需要量も拡大の見込み。**※水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む
- **代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等のhard to abateセクターや、モビリティ分野、サプライチェーン組成に資する発電等**での活用が期待される。

<世界の水素等需要量>



世界の需要量は
約5倍

<水素等需要の広がり>



出所：IEA「Net-Zero Roadmap」(2023/9)
 ※NZE(2050年ネットゼロ達成)のシナリオを元に算出

水素等分野における戦略等の策定状況・各種目標について

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定。EU、ドイツ、オランダなど25カ国以上が水素の国家戦略を策定し、水素戦略策定の動きが加速化、水素関連の取組を強化。
- 2020年、カーボンニュートラル宣言を受け、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、水素社会推進法が成立。低炭素水素等の導入拡大に向けた規制・支援一体的な制度を講じていく。

水素等を巡るこれまでの流れ

2017年12月
水素基本戦略策定

2020年10月
菅総理（当時）
による2050年CN宣言

2021年10月
第6次エネ基
閣議決定

2023年2月
GX実現に向けた
基本方針

2023年6月
水素基本戦略
改定

2024年5月
水素社会推進法
成立

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実現**

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

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

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旨とする。

(参考) 水素に対する各国の支援と規制・制度例

※2024/5/9時点

	主な支援制度例	155円/\$、194円/£、167円/€ 外国為替公示相場を元に換算(2024/5/9時点仲値)	主な規制制度等例
	<p>超党派インフラ法 → 水素ハブ7か所選定 等</p> <p>IRA → 国内水素製造への税額控除</p>	<p>5年間で95億ドル (約1兆4,725億円)</p> <p>国内水素製造に対し、 最大3ドル/kg税額控除</p>	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給事業者に炭素集約度を低下させる規制 (カリフォルニア、オレゴン、ワシントン; Low Carbon Fuel Standard) 2036年以降、中大型トラックはゼロエミッション車のみ販売 (カリフォルニア) IRAのグリーン水素要件パブコメ中
	<p>値差支援 (CfD) → 23年12月 第一次対象案件11件 選定 ※12/14~4/19 第二次募集</p> <p>設備投資等支援 → 第一次案件選定。後続案件選定中</p>	<p>15年間総額20億ポンド (約3,880億円) の値差支援及び ネットゼロ水素ファンドから固定費支援 9千万ポンド (約175億円)</p> <p>総額2.4億ポンド (約466億円)</p>	<ul style="list-style-type: none"> UK-ETS (排出量取引。無償枠廃止可能性) 将来的にガス事業者から水素賦課金徴収 英国版炭素国境調整メカニズム導入予定 (2027年)
	<p>水素銀行※グリーン水素生産への投資とその普及を目指す政策構想 (EU域内製造) → 24年4月 初回7件選定 ※24年内に第二回入札予定。</p>	<p>EU域内の水素製造を10年間支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 初回入札に7.2億ユーロ (約1,202億円) 第2回入札に22億ユーロを予定 (約3,674億円) 	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ水素に使用される発電に追加性を要求 鉄等のEU-ETS (排出量取引) の無償枠を2026年~2034年に段階的廃止 産業分野で使用される水素の再エネ水素比率を義務化 (2030年42%、2035年60%)
	<p>H2Global※ ※グリーン水素の国外生産と輸入を推し進めるプロジェクト</p> <p>初回入札中 (うち購入のみ) → 24年春頃選定予定</p> <p>気候保護契約 (CCfD) ※工場の脱炭素化の取組に係る追加費用を補助する需要家支援制度 → 24年3月~7月初回入札</p>	<p>輸入水素等を10年間固定価格買取</p> <ul style="list-style-type: none"> 初回入札 (購入及び売却の差額補填) に9億ユーロ (約1,503億円) 今後、約58億ユーロ (約9,686億円) を調達見込 <p>初回入札に40億ユーロ (約6,680億円) ※水素利用以外の脱炭素化取組費用を含んだ総額</p>	<ul style="list-style-type: none"> 石炭火力の遅くとも2038年までの段階的廃止 新設・大規模改修の火力発電は「水素レディ」化の義務づけを検討中
	<p>水素法</p> <p>水素発電 入札市場 → 上半期・下半期1度ずつ実施</p>	<p>水素関連事業者を指定 研究開発や税額控除を検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「水素法」制定 (2022年12月) <ul style="list-style-type: none"> 水電解装置等の保安措置 水素発電入札実施 グリーン水素発電市場開設予定

水素等サプライチェーンの拡大と強み

- 各国で国内産業育成が加速（※）する中、水素等を“つくる”水電解装置や膜、“はこぶ”輸送船や貯蔵設備、“つかう”自動車や発電機など、日本が技術的強みを有する分野での国際競争力の維持・強化を目指す。
 （※）米国IRA、欧州の水素銀行等
- GXサプライチェーン予算において、今年度よりギガスケールの量産化を後押し。価格差に着目した支援等の水素等サプライチェーンの形成に当たっては、我が国の先端技術を用いる等の強靱化を図る。

つくる



はこぶ（ためる）



つかう



要素技術の例	<ul style="list-style-type: none"> ・水電解装置 ・電解膜等の部素材 ・アンモニア合成技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・海上輸送技術（液化水素、MCH等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池技術（FCV等） ・水素・アンモニア発電技術
主なプレイヤー	【水電解装置】 旭化成、トヨタ、東芝ESS、日立造船、東レ ThyssenKrupp（独） Siemens Energy（独）等	【液化水素船】 川崎重工 韓国造船海洋（韓） GTT（仏）等	【燃料電池（FCV等）】 トヨタ、ホンダ、ダイムラー、現代自動車（韓）等 【発電】 三菱重工、IHI、Siemens（独）
日本の立ち位置	水電解装置の安全安定稼働や部材の革新的な技術開発に強み	世界初の液化水素運搬船による日本への大規模海上輸送を完了	燃料電池において、世界に先駆けて研究開発を進め、特許数も世界トップクラス
具体的な動き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外企業が、他社より優れた日本製膜の採用に向けて共同研究実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州や韓国企業も追い上げを見せる中、水素輸送の要素技術は日本が牽引 	<ul style="list-style-type: none"> ・ FCトラックの導入スタート ・ 国内企業が、国外大規模水素発電プロジェクトにて発電設備を受注

脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための 低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律【水素社会推進法】の概要

令和6年5月成立

背景・法律の概要

- ✓ **2050年カーボンニュートラル**に向けて、今後、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題。こうした分野におけるGXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠。
- ✓ このため、国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置や規制の特例措置を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、水素等を供給する事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置を講じる。

1. 定義・基本方針・国の責務等

(1) 定義

- 「**低炭素水素等**」：水素等であって、
 - ①その製造に伴って排出されるCO2の量が一定の値以下
 - ②CO2の排出量の算定に関する国際的な決定に照らしてその利用が我が国のCO2の排出量の削減に寄与する等の経済産業省令で定める要件に該当するもの
- ※「水素等」：水素及びその化合物であって経済産業省令で定めるもの（アンモニア、合成メタン、合成燃料を想定）

(2) 基本方針の策定

- 主務大臣は、関係行政機関の長に協議した上で、低炭素水素等の供給・利用の促進に向けた**基本方針**を策定。
- 基本方針には、①低炭素水素等の供給・利用に関する**意義・目標**、②**GX実現に向けて重点的に実施すべき内容**、③**低炭素水素等の自立的な供給に向けた取組**等を記載。

(3) 国・自治体・事業者の責務

- 国は、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する**施策を総合的かつ効果的に推進する責務**を有し、**規制の見直し等の必要な事業環境整備や支援措置**を講じる。
- **自治体**は、**国の施策に協力**し、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する**施策を推進**する。
- **事業者**は、**安全を確保**しつつ、低炭素水素等の供給・利用の促進に資する**設備投資等を積極的に行うよう努める**。

2. 計画認定制度の創設

(1) 計画の作成

- **低炭素水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者や、低炭素水素等をエネルギー・原材料として利用する事業者が、単独又は共同で計画を作成し、主務大臣に提出。**

(2) 認定基準

- **先行的で自立が見込まれるサプライチェーンの創出・拡大**に向けて、以下の基準を設定。
 - ①計画が、**経済的かつ合理的**であり、かつ、低炭素水素等の供給・利用に関する**我が国産業の国際競争力の強化に寄与するもの**であること。
 - ②「**価格差に着目した支援**」「**拠点整備支援**」を希望する場合は、
 - (i) **供給事業者と利用事業者の双方が連名となった共同計画**であること。
 - (ii) 低炭素水素等の供給が**一定期間内に開始され、かつ、一定期間以上継続的に行われる**と見込まれること。
 - (iii) **利用事業者が、低炭素水素等を利用するための新たな設備投資や事業革新等を行うことが見込まれる**こと。
 - ③ 導管や貯蔵タンク等を整備する港湾、道路等が、**港湾計画、道路の事情等の土地の利用の状況に照らして適切**であること。 等

(3) 認定を受けた事業者に対する措置

- ①「**価格差に着目した支援**」「**拠点整備支援**」
(JOGMEC（独法エネルギー・金属鉱物資源機構）による助成金の交付)
 - (i) **供給事業者が低炭素水素等を継続的に供給するために必要な資金や、**
 - (ii) **認定事業者の共用設備の整備に充てるための助成金を交付**する。
- ② **高圧ガス保安法の特例**
認定計画に基づく設備等に対しては、一定期間、都道府県知事に代わり、**経済産業大臣が一元的に保安確保のための許可や検査等を行う**。
※ 一定期間経過後は、高圧ガス保安法の認定高度保安実施者（事業者による自主保安）に移行可能。
- ③ **港湾法の特例**
認定計画に従って行われる**港湾法の許可・届出を要する行為**（水域の占用、事業場の新設等）について、**許可はあったものとみなし、届出は不要**とする。
- ④ **道路占用の特例**
認定計画に従って敷設される導管について**道路占用の申請があった場合、一定の基準に適合するときは、道路管理者は占用の許可を与えなければならない**こととする。

3. 水素等供給事業者の判断基準の策定

- **経済産業大臣は、低炭素水素等の供給を促進するため、水素等供給事業者（水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者）が取り組むべき基準（判断基準）を定め、低炭素水素等の供給拡大に向けた事業者の自主的な取組を促す。**
- **経済産業大臣は、必要があると認めるときは、水素等供給事業者に対し指導・助言を行うことができる。また、一定規模以上の水素等供給事業者の取組が著しく不十分であるときは、当該事業者に対し勧告・命令を行うことができる。**

電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野の低炭素水素等の利用を促進するための制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる。

水素等のサプライチェーン構築支援

- カーボンニュートラルに向けては、再エネ等の電気に加え、**熱需要の脱炭素化のため水素等が必要**。**国内外での水素等供給体制の構築に向け、化石原燃料との価格差に着目した支援を実施**。
- 当面の間、国内の水素等製造は小規模かつ輸入水素よりも高いが、安価な余剰再エネを用いれば、調整力として更なる再エネ導入拡大に資する面もあるため、**エネルギー安全保障の観点から、将来的に十分な価格低減と競争力を有する見込みのある国内事業を最大限支援する**。
- 加えて、鉄、化学、モビリティといった転換困難な分野・用途への拡がりを考えれば、**国内で製造可能な水素等の供給量では賄えない需要**が将来的に想定される。既に権益獲得競争が各国で起こり始めていることも踏まえれば、**国産技術等**を活用して製造され、**かつ大量に供給が可能な水素等の輸入についても支援する必要がある**。

評価項目

▷ 政策的重要性

「エネルギー政策」(S+3E)

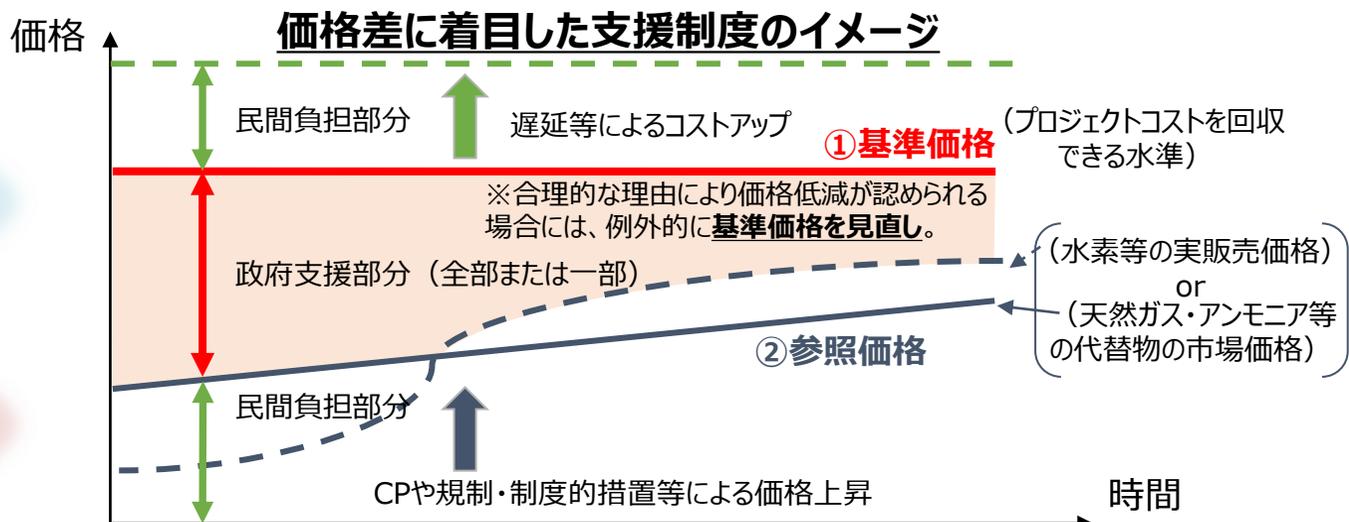
－ 安全性、安定供給、環境性、経済性

「GX政策」(脱炭素と経済成長の両立)

－ 産業競争力強化・経済成長、排出削減

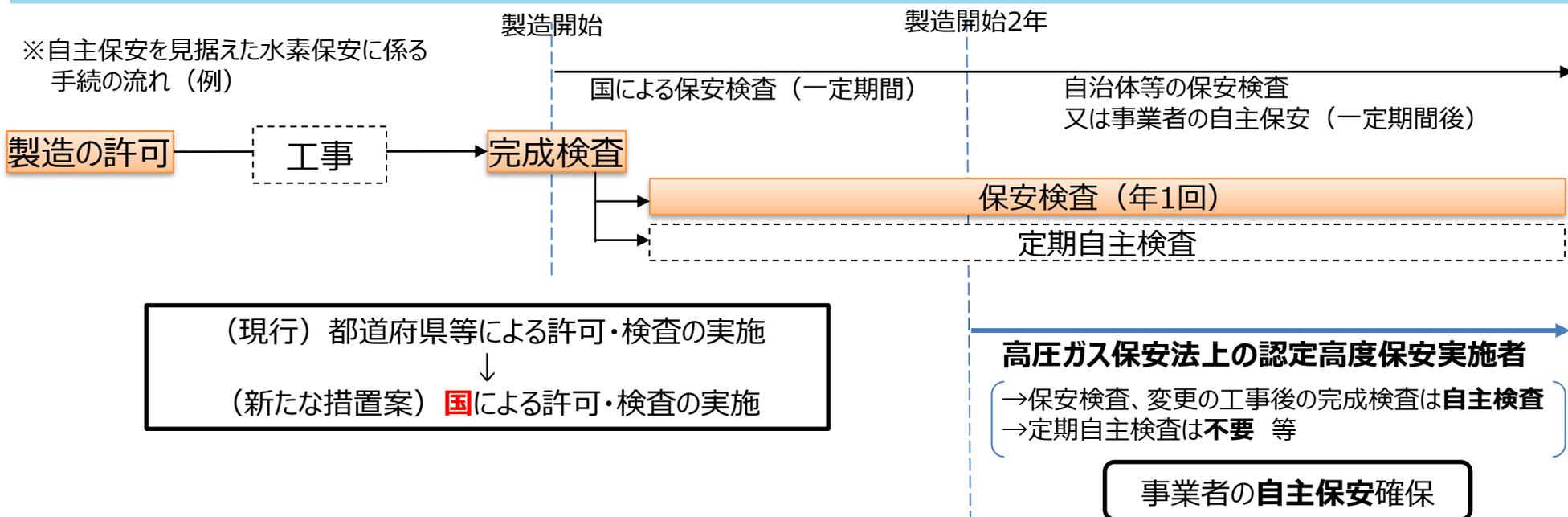
▷ 事業完遂見込み

事業計画の確度の高さ、国と企業のリスク分担の整理に基づく計画の妥当性



水素等の保安における新たな措置

- 高圧ガス保安法に基づく製造の許可、各種検査（完成検査・保安検査等）は、国が定める技術基準に基づいて都道府県等が実施している。
- 低炭素水素等の大規模供給・利用については前例のないものであり、製造の許可・その後の完成検査、製造等の開始から一定の期間の保安検査等について、国が自ら全般的に実施することが事業の迅速化にとって有効である。その中で、国は、より合理的・適正な技術基準の適用を図り、安全を確保することが求められる。
- その際、事業者による自主保安（事業者によるリスクに応じた柔軟で高度な保安）を確保するため、国が保安検査等を行う一定の期間を経過した後は、事業者が高圧ガス保安法上の認定高度保安実施者に移行することが考えられる。また、国が許可・検査を行う際や、事業者が保安管理を行う中で、必要に応じて、技術的知見を有する第三者機関を活用することが重要である。



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。CN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)



(出所) IHI、川崎重工

■ 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



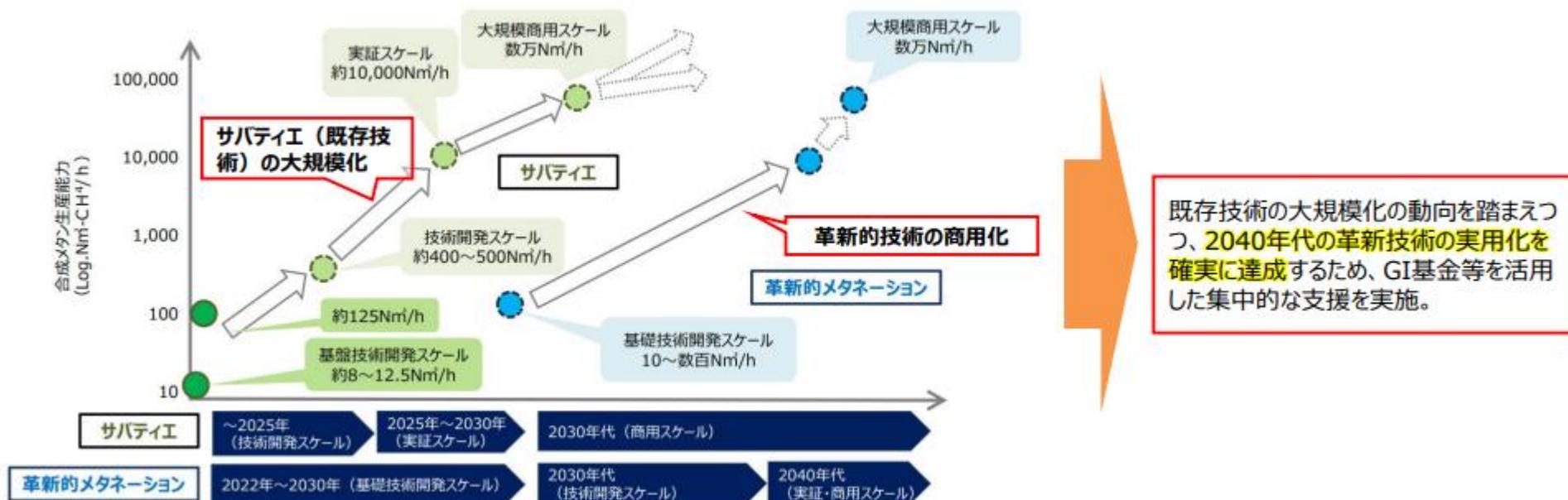
実証プラントでの運転試験の様子

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

- 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。
- **エネルギー基本計画**において、ガス体エネルギーの脱炭素化に向け、**2030年に既存インフラへ合成メタンを1%注入**することを**目指すと位置づけており、都市ガス業界も同じ目標**を掲げている。
- 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。

合成メタンに関する今後の方向性 (イメージ)



二酸化炭素の貯留事業に関する法律【CCS事業法】の概要

背景・法律の概要

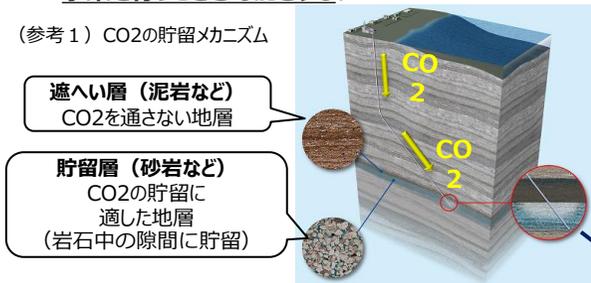
- ✓ **2050年カーボンニュートラル**に向けて、今後、脱炭素化が難しい分野におけるGXを実現することが課題。こうした分野における**化石燃料・原料の利用後の脱炭素化を進める手段**として、CO2を回収して地下に貯留する**CCS**（Carbon dioxide Capture and Storage）の導入が不可欠。
- ✓ 我が国としては、**2030年までに民間事業者がCCS事業を開始するための事業環境を整備**することとしており（GX推進戦略 2023年7月閣議決定）、公共の安全を維持し、海洋環境の保全を図りつつ、その事業環境を整備するために必要な**貯留事業等の許可制度等を整備**する。

1. 試掘・貯留事業の許可制度の創設、貯留事業に係る事業規制・保安規制の整備

(1) 試掘・貯留事業の許可制度の創設

- **経済産業大臣は**、貯留層が存在する可能性がある区域を「**特定区域**」として**指定**※した上で、特定区域において**試掘やCO2の貯留事業を行う者を募集**し、これらを**最も適切に行うことができる者と認められる者**に対して、**許可**※を与える。
- ※ 海域における特定区域の指定及び貯留事業の許可に当たっては環境大臣に協議し、その同意を得ることとする。
- 上記の許可を受けた者に、**試掘権**（貯留層に該当するかどうかを確認するために地層を掘削する権利）や**貯留権**（貯留層にCO2を貯留する権利）を**設定**する。CO2の安定的な貯留を確保するための、**試掘権・貯留権は「みなし物権」と**する。
- **鉱業法に基づく採掘権者は**、上記の**特定区域以外の区域（鉱区）**でも、経済産業大臣の許可を受けて、**試掘や貯留事業を行うことを可能とする**。

(参考1) CO2の貯留メカニズム

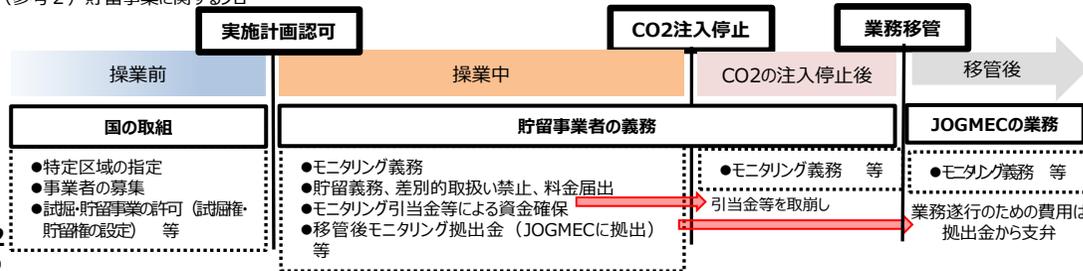


(出典) 日本CCS調査(株) 資料(資源エネルギー庁にて一部加工)

(2) 貯留事業者に対する規制

- **試掘や貯留事業の具体的な「実施計画」は、経済産業大臣（※）の認可制とする。**
- ※ 海域における貯留事業の場合は、経済産業大臣及び環境大臣
- 貯蔵したCO2の漏えいの有無等を確認するため、**貯留層の温度・圧力等のモニタリング義務**を課す。
- **CO2の注入停止後に行うモニタリング業務等に必要な資金を確保**するため、**引当金の積立て等**を義務付ける。
- 貯留したCO2の挙動が安定しているなどの要件を満たす場合には、**モニタリング等の貯留事業場の管理業務をJOGMEC（独法エネルギー・金属鉱物資源機構）に移管**することを可能とする。また、**移管後のJOGMECの業務に必要な資金を確保**するため、貯留事業者に対して**拠出金の納付**を義務付ける。
- 正当な理由なく、**CO2排出者からの貯留依頼を拒むことや、特定のCO2排出者を差別的に取扱うこと**等を禁止するとともに、**料金等の届出義務**を課す。
- **技術基準適合義務、工事計画届出、保安規程の策定等の保安規制**を課す。
- 試掘や貯留事業に起因する**賠償責任**は、被害者救済の観点から、**事業者の故意・過失によらない賠償責任（無過失責任）**とする。

(参考2) 貯留事業に関するフロー



2. CO2の導管輸送事業に係る事業規制・保安規制の整備

(1) 導管輸送事業の届出制度の創設

- CO2を貯留層に貯留することを目的として、**CO2を導管で輸送する者は、経済産業大臣に届け出なければならないものとする。**

(2) 導管輸送事業者に対する規制

- 正当な理由なく、**CO2排出者からの輸送依頼を拒むことや、特定のCO2排出者を差別的に取扱うこと**等を禁止するとともに、**料金等の届出義務**を課す。
- **技術基準適合義務、工事計画届出、保安規程の策定等の保安規制**を課す。

※海洋汚染防止法におけるCO2の海底下廃棄に係る許可制度は、本法律に一元化した上で、海洋環境の保全の観点から必要な対応について環境大臣が共管する。

(参考) 国内外におけるCCS事業の位置づけ

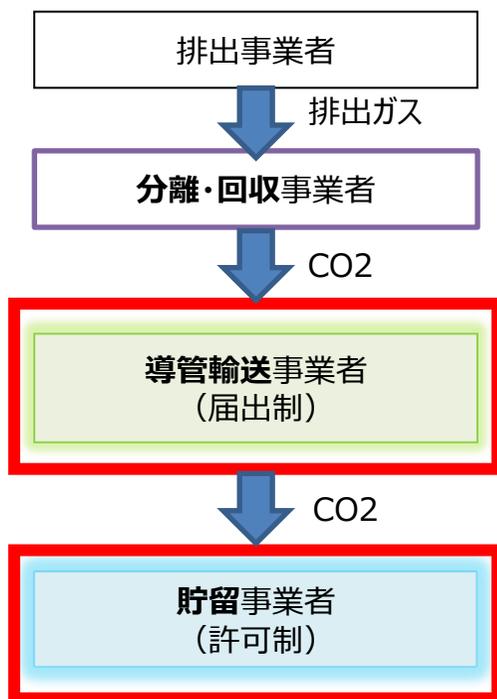
- CCSは、電化や水素化などではCO2の排出が避けられない分野でも排出を抑制(※)できるため、カーボンニュートラル実現、エネルギー安定供給、国内産業維持の両立に不可欠。2023年12月のCOP28合意文書でも脱炭素化の方策の一つとして位置づけ。(※) 鉄、セメント、化学、石油精製等の製造過程で発生するCO2、発電所などでの化石燃料の燃焼に伴うCO2、大気中から回収したCO2などを貯留することで排出を抑制
- 欧米では、①2000年代後半に事業法を制定し、貯留層を利用する権利や事業者の責任範囲を定めた。②2020年前後には、カーボンニュートラル目標の表明を受けてCCS目標等の設定(※)、CCS事業の採算性確保のための支援制度の構築が進む。(※) 提案中のものや、一定の前提の下での導入量の目安などを含む
- これらにより、近年CCSの導入計画が急増。貯留適地の確保や、事業モデル構築を巡る競争も激化。
- 我が国でも、GX推進戦略において、2030年までのCCS事業開始に向けた事業環境を整備することとしており、先進性のあるプロジェクト支援に加え、本年には事業法を制定。

	支援制度	分離回収量又は貯留量
米国	インフレ抑制法による生産比例型税額控除、インフラ投資・雇用法による補助金、カリフォルニア州における低炭素燃料クレジット	50年10億t (現排出の約2割)
英国	回収事業者に対する差額決済契約 (Contract for Difference) による炭素価格との差分補助、輸送・貯留事業者に対する規制資産ベース (Regulated Asset Base) での利益確保のための制度構築	30年0.2-0.3億t 50年0.75-1.8億t (現排出の2割以上)
オランダ	SDE++ (Stimulation of Sustainable Energy Production and Climate Transition) に基づく技術中立的オークション形式による炭素価格との差分補助	EU全体で30年0.5億t 50年4.5億t (現排出の約2割、提案中)
ノルウェー	CAPEX/OPEXへの直接補助 (80%)、炭素税の減免、ETS排出枠の償却免除、回収事業者に対する輸送・貯留料補填	—
カナダ	CAPEX/OPEXへの直接補助、炭素税の減免、設備投資減税、排出クレジット追加付与	—

(参考) 我が国におけるCCS事業開始に向けた取組

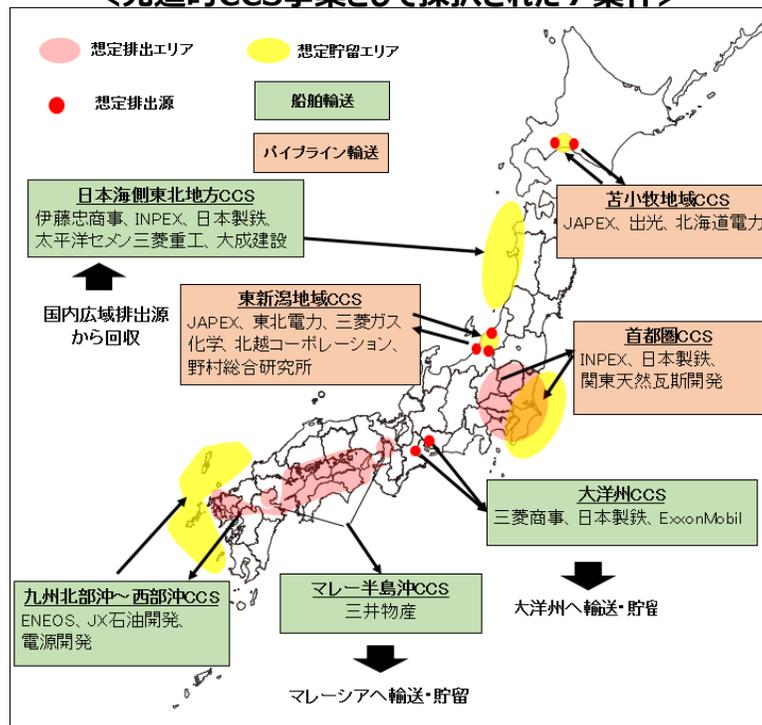
- CCSはCO2の分離・回収、輸送、貯留のプロセスで構成され、様々な事業者の参入が期待される。
- これまで実施した石油探査等のためのボーリングやCCSのための物理探査から、我が国でも近海の有望11地点で合計160億トン(※)の貯留ポテンシャルがあると推計。 (日本の年間CO2排出量約11億トン(2021年度確報)) ※JCCSによる調査(容積法。事業化の段階で経済性や立地可能性の検討が必要。)
- 2023年3月に策定したCCS長期ロードマップでは、ビジネスモデルを構築するため、2030年までの事業開始を目標として先進的CCS事業を支援し、同年までに「年間貯留量600~1,200万トンの確保に目途を付けることを目指す」としている。
- 同年7月、多様なCCS事業モデルの構築を目指し、7件の先進的CCS事業を採択し、FS等の支援を開始。

<CCS事業全体のバリューチェーン>



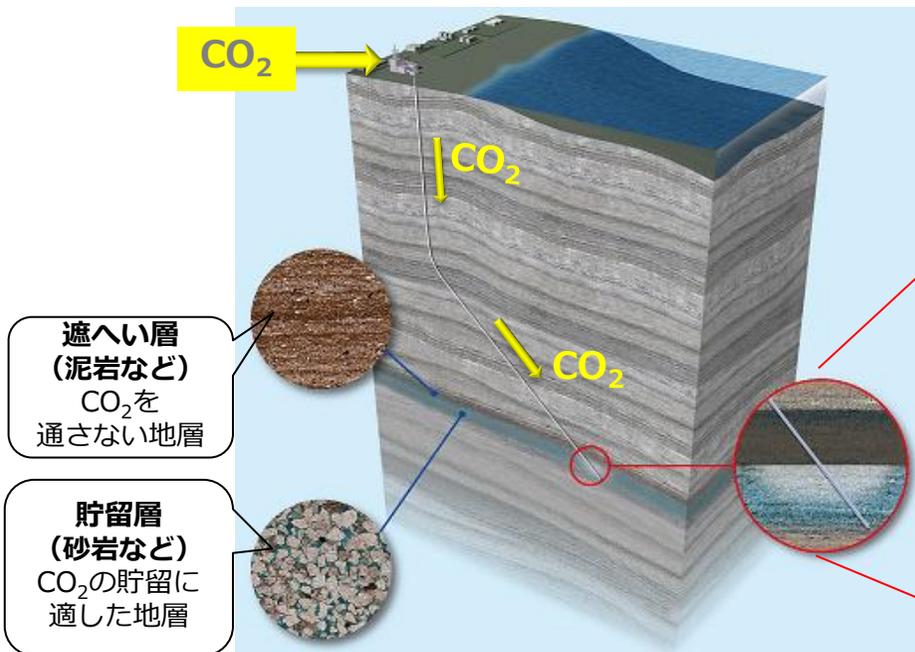
- 採択7案件の2030年時点でのCO2貯留見込みを合計すると約1,300万トン

<先進的CCS事業として採択された7案件>

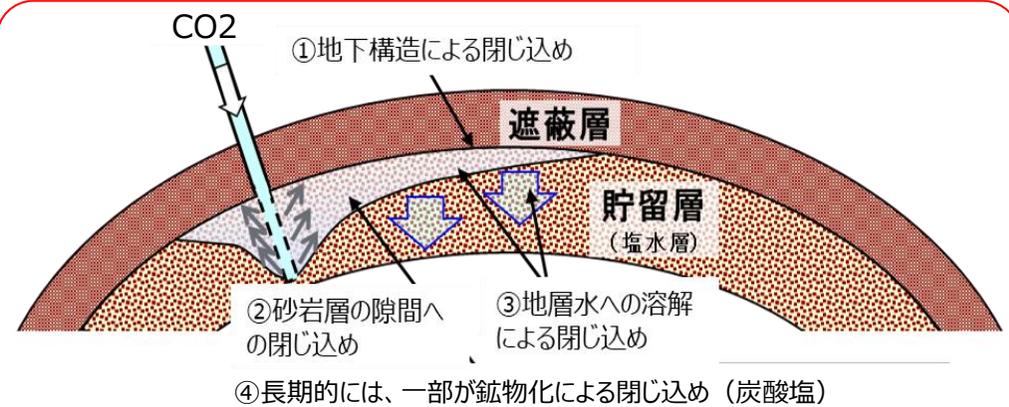


(参考) CCS事業の概要

- CCSでは、地下約1,000~3,000mほどにある貯留層まで井戸を掘り、地中の圧力・温度を活用してCO₂の体積を約300分の1まで圧縮して貯留。また、フタとなる遮蔽層が上部にあることが前提。約50年の実績がある石油増産技術（CO₂を油田・ガス田に入れて、増産を図る技術）で確立した手法を活用。
- 貯留されたCO₂は、①地下構造や②砂岩層の隙間に閉じ込められ、さらに③地層水への溶解、長期的には④鉱物化などにより閉じ込めが進む。地中貯留の経過時間が長くなるほど、貯留は安定化へ向かう。
- 我が国でも、新潟県長岡市（2003~05年、1万トン）、北海道苫小牧市（2016~19年、30万トン）の貯留実証の経験あり、現在まで安定的に貯留。
- CCSは、貯留地域の理解を得つつ進めることが重要。事業者には地元自治体や関係者等への丁寧な説明が求められるとともに、CCSの政策的な意義や最新の知見等について理解を得るための国の取組が重要。



地中におけるCO₂の安定化メカニズム



1. グリーン・トランスフォーメーション（GX）
2. コーゼネレーションの意義と今後の対応
- 3. 今後のGXの取組**

- これまで今後10年程度の分野ごとの見通しを示しGXの取り組みを進める中で、
 - ①中東情勢の緊迫化や化石燃料開発への投資減退などによる**量・価格両面でのエネルギー安定供給確保**、
 - ②DXの進展や電化による**電力需要の増加が見通される中、その規模やタイミング**、
 - ③いわゆる「米中新冷戦」などの**経済安全保障上の要請によるサプライチェーンの再構築のあり方**、
 について**不確実性が高まる**とともに、
 - ④**気候変動対策の野心を維持しながら多様かつ現実的なアプローチを重視する動き**の拡大、
 - ⑤**量子、核融合など次世代技術への期待の高まり** などの**変化も生じている**。
- **出来る限り事業環境の予見性を高め、日本の成長に不可欠な付加価値の高い産業プロセスの維持・強化につながる国内投資を後押しするため、産業構造、産業立地、エネルギーを総合的に検討し、より長期的視点に立ったGX2040のビジョンを示す。**

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

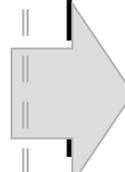
+

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

10年150兆円規模の官民GX投資

2030

2040

- GX 2040ビジョンに向けて、①エネルギー、②GX産業立地、③GX産業構造、④GX市場創造のフレームワークに沿って、以下の論点について集中的に議論。

I. エネルギー

1. エネルギーが産業競争力を左右する中、**強靱なエネルギー供給を確保**するための方策
 - ① DXの進展により、**電力需要増加の規模やタイミングの正確な見通しが立てづらい**状況下における
 - 1) **投資回収の予見性が立てづらい脱炭素電源投資を促進**
 - 2) **将来需要を見越してタイムリーに電力供給するための送電線整備**
 - ② 世界の状況も踏まえ、**水素・アンモニアなどの新たなエネルギーの供給確保**
 - ③ トランジション期における、**化石燃料・設備の維持・確保**

議論の方向性

- 脱炭素電源の更なる活用のための事業環境整備
- 大口需要家やデータセンターなどの「脱炭素産業ハブ」も踏まえた送電線整備 等
- 水素・アンモニア供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定 等
- LNGの確保や脱炭素火力への転換加速 等

II. GX産業立地

2. 脱炭素電源、送電線の整備状況や、新たなエネルギーの供給拠点等を踏まえた**産業立地のあり方**

- 脱炭素エネルギー適地・供給拠点や、地方ごとのGX産業集積のイメージを示し、投資の予見可能性向上 等

III. GX産業構造

3. 中小企業を含め、**強みを有する国内産業立地の推進**や、次世代技術による**イノベーションの具体化、社会実装加速の方策**
4. 経済安全保障上の環境変化を踏まえ、**同盟国・同志国各国の強みを生かしたサプライチェーン強化のあり方**

- 国際競争を勝ち抜くための、官民での大胆・実効的な国内投資・イノベーション促進の実行
- 鉄などの多排出製造業の大規模プロセス転換や、ペロブスカイト太陽電池などの大型プロジェクトを集中支援
- 経済安全保障上の環境変化を踏まえた同盟国・同志国との連携などサプライチェーン強化（大胆な投資促進策による戦略分野での国内投資促進） 等

IV. GX市場創造

5. カーボンプライシングの詳細制度設計を含めた**脱炭素の価値が評価される市場造り**

- 排出量取引制度を法定化（26年度から参加義務化）GX価値の補助制度・公共調達での評価、AZECなどと連携したCO2計測やクレジット等のルール作りを通じた市場創造 等41

- 今後、これらの論点について、**6月以降『GX2040リーダーズパネル（仮称）』を開催し、有識者から見解を聴取**。それを踏まえて**GX2040ビジョンにつなげる**。
- こうした議論も踏まえ、**エネルギー基本計画・地球温暖化対策計画の見直しや、カーボンプライシングの制度設計**につなげていく。

