

2023 年度

電気事業者向け 火力発電技術開発 成果発表会

CCSの研究開発と動向について

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)

環境部 次世代火力・CCUSグループ

布川 信

2023年12月13日

CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) の 研究開発と動向について

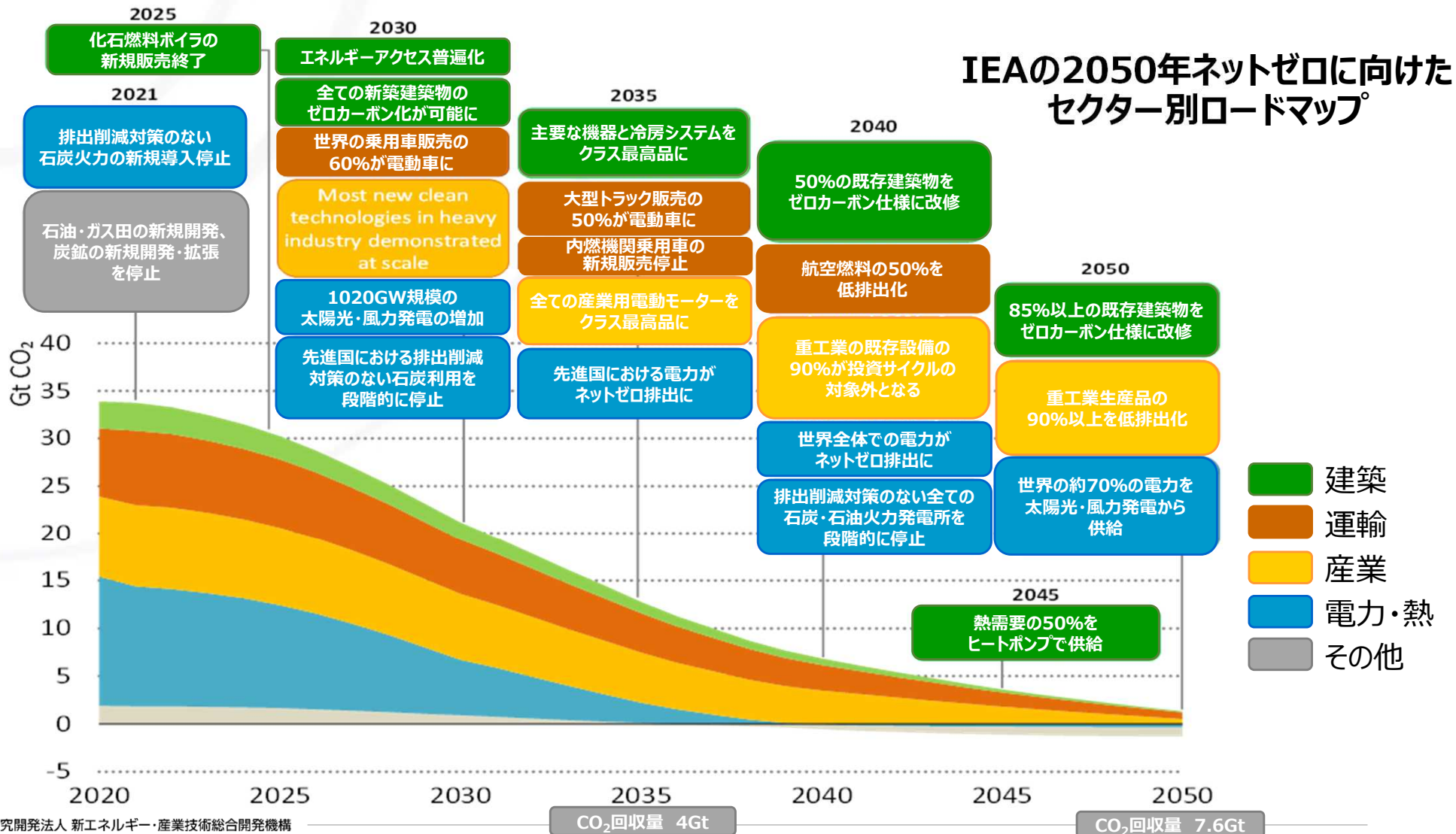
- **2050年カーボンニュートラルに向けた動向**
 - IEAのネットゼロシナリオ
 - カーボンニュートラルに向けた日本の政策
 - CCS長期ロードマップ^o
 - カーボンリサイクルロードマップ^o
- **CCS研究開発の取り組み**
 - CO₂分離回収技術
 - CCS技術

2050年カーボンニュートラルに向けた動向

IEAのネットゼロシナリオ



2021年のCOP26では、パリ協定で定められた「1.5°C努力目標」に向け、締結国に対し、今世紀半ばの「カーボンニュートラル」と、その経過点である2030年に向けた野心的な気候変動対策を求めることを決定



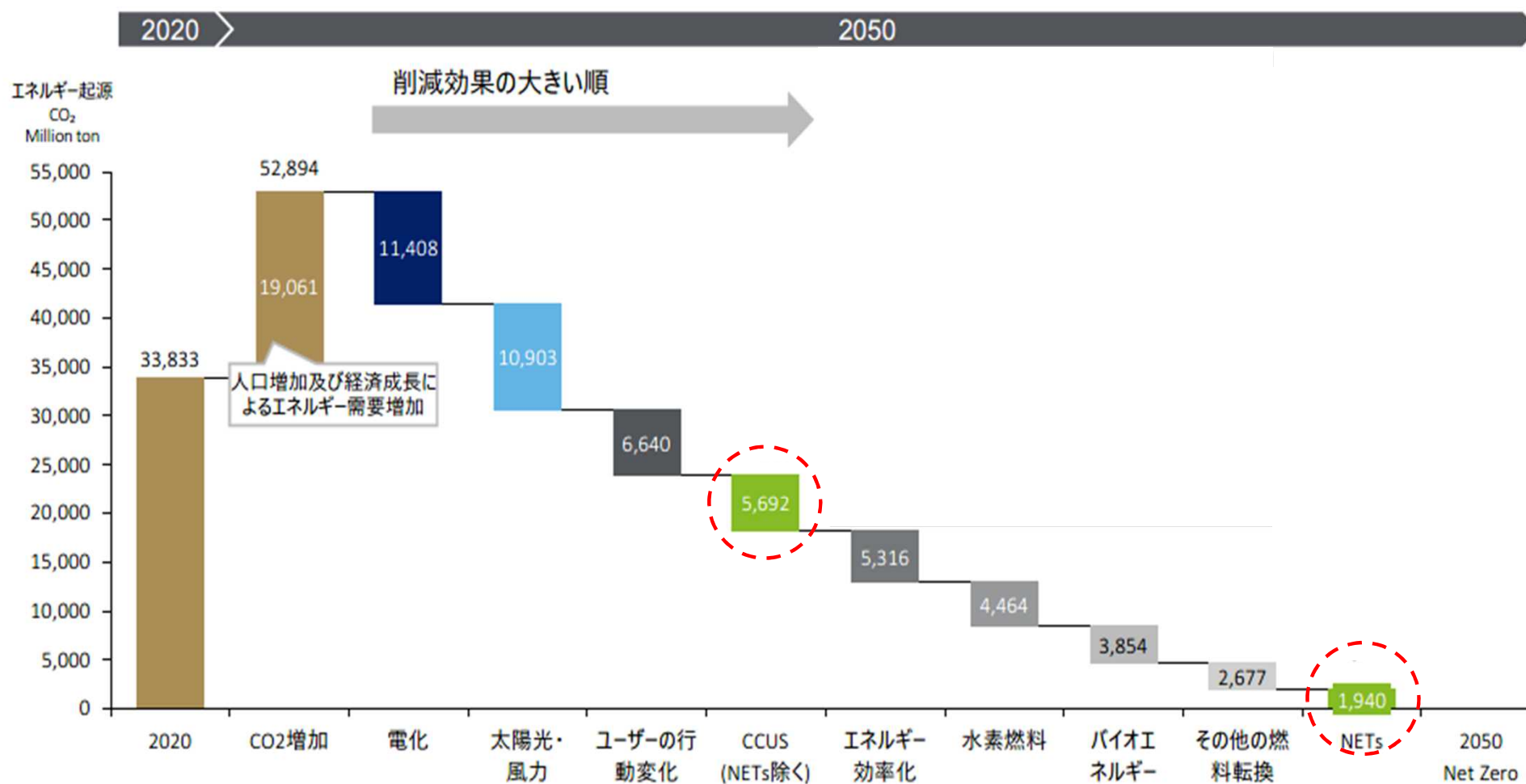
2050年ネットゼロシナリオで想定するCO₂削減手段



IEAの2050年のNet Zeroシナリオでは、CCUS技術とネガティブエミッション技術（NETs）が76億ton/年のCO₂削減を担うと想定（2020年比）

A IEA Net ZeroシナリオのCO₂削減手段別のCO₂減少量

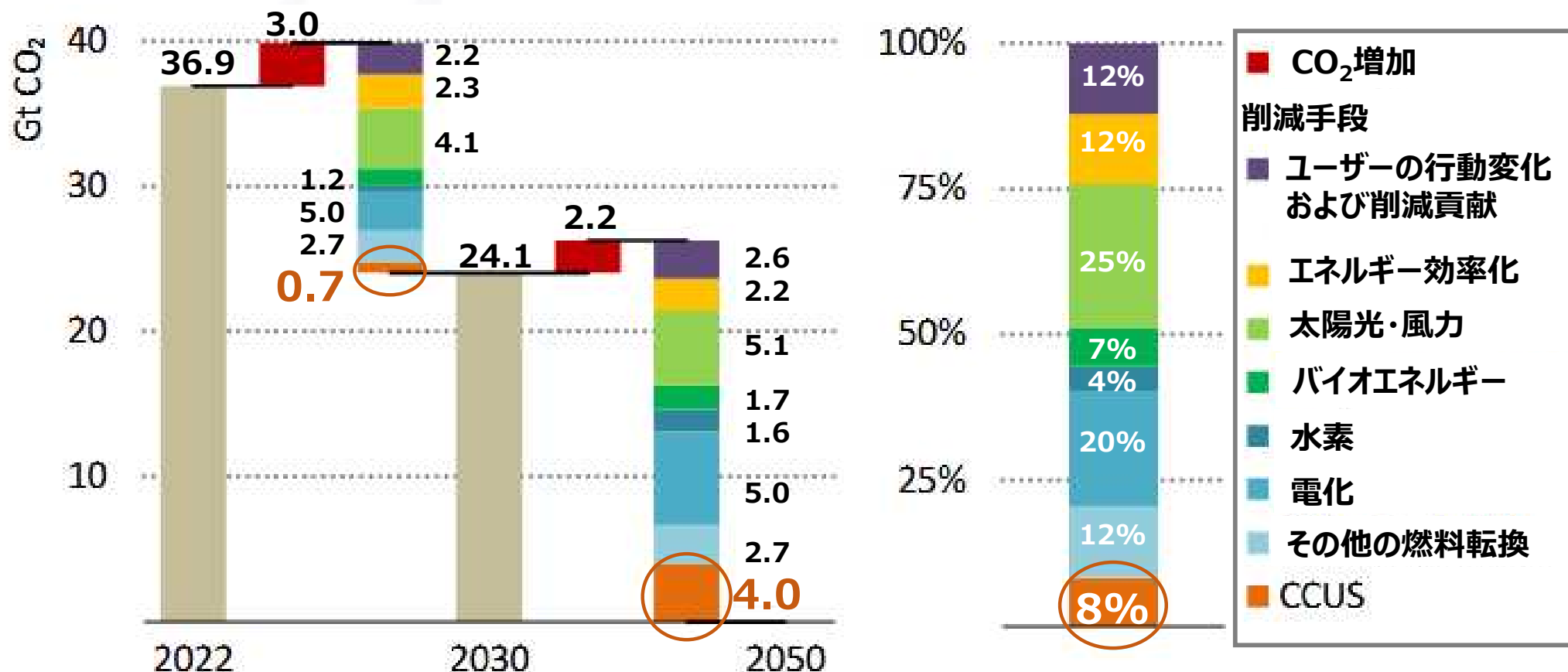
IEA Net Zero シナリオ



2050年ネットゼロシナリオで想定するCO₂削減手段 [2023年 アップデート]



2022年のCO₂排出実績に基づいてNet Zeroシナリオが更新され、2030年および2050年に向けた削減想定量が見直されている



2050年Net Zeroシナリオで想定するCO₂削減手段別の削減量

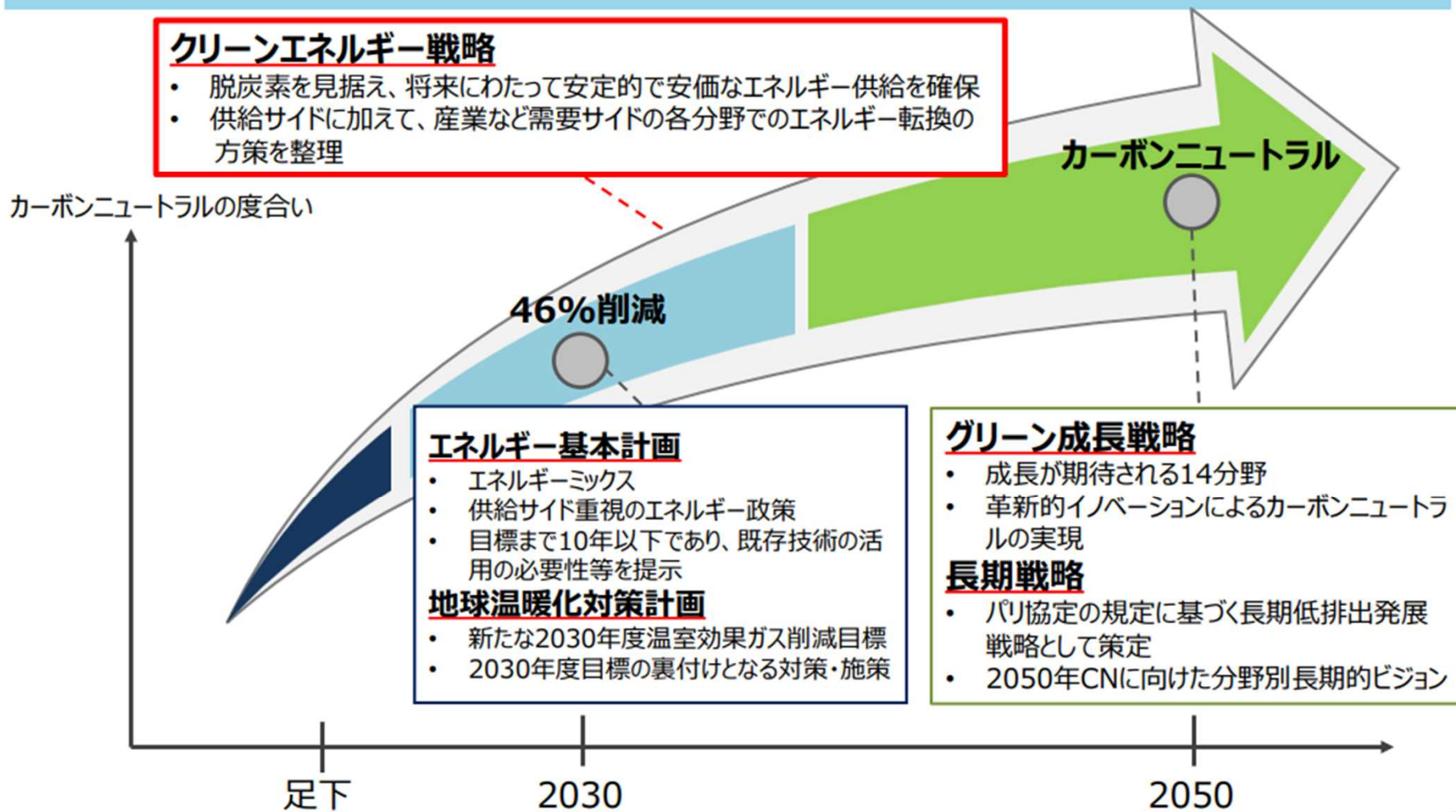
削減寄与割合

Figure 2.5 CO₂ emissions reductions by mitigation measure in the NZE Scenario, 2022-2050

- **2050年カーボンニュートラル**（2020年10月26日総理大臣所信表明演説）
2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言。
- **温室効果ガス削減目標**（2021年4月22日、気候サミット）
2050年目標と統合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けていくことを表明。
- **2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略**（2021年6月18日策定）
温暖化への対応を「成長の機会と捉え、「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策＝グリーン成長戦略とし、カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の絵姿を策定。
- **第6次エネルギー基本計画**（2021年10月22日閣議決定）
気候変動対策を進めながら、日本のエネルギー需給構造が抱える課題の克服に向け、安全性の確保を大前提に安定供給の確保やエネルギーコストの低減に取り組む。
- **CCS長期ロードマップ**（2023年3月10日とりまとめ）
研究開発や実証等を引き続き実施し、分離・回収、輸送・貯留というCCSバリューチェーン全体でコストを低減し、日本の産業競争力の維持・強化に貢献する。
- **カーボンリサイクルロードマップ**（2023年6月23日改訂）
CO₂を有価物（資源）として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用することで、従来どおり化石燃料を利用した場合と比較して大気中へのCO₂排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。

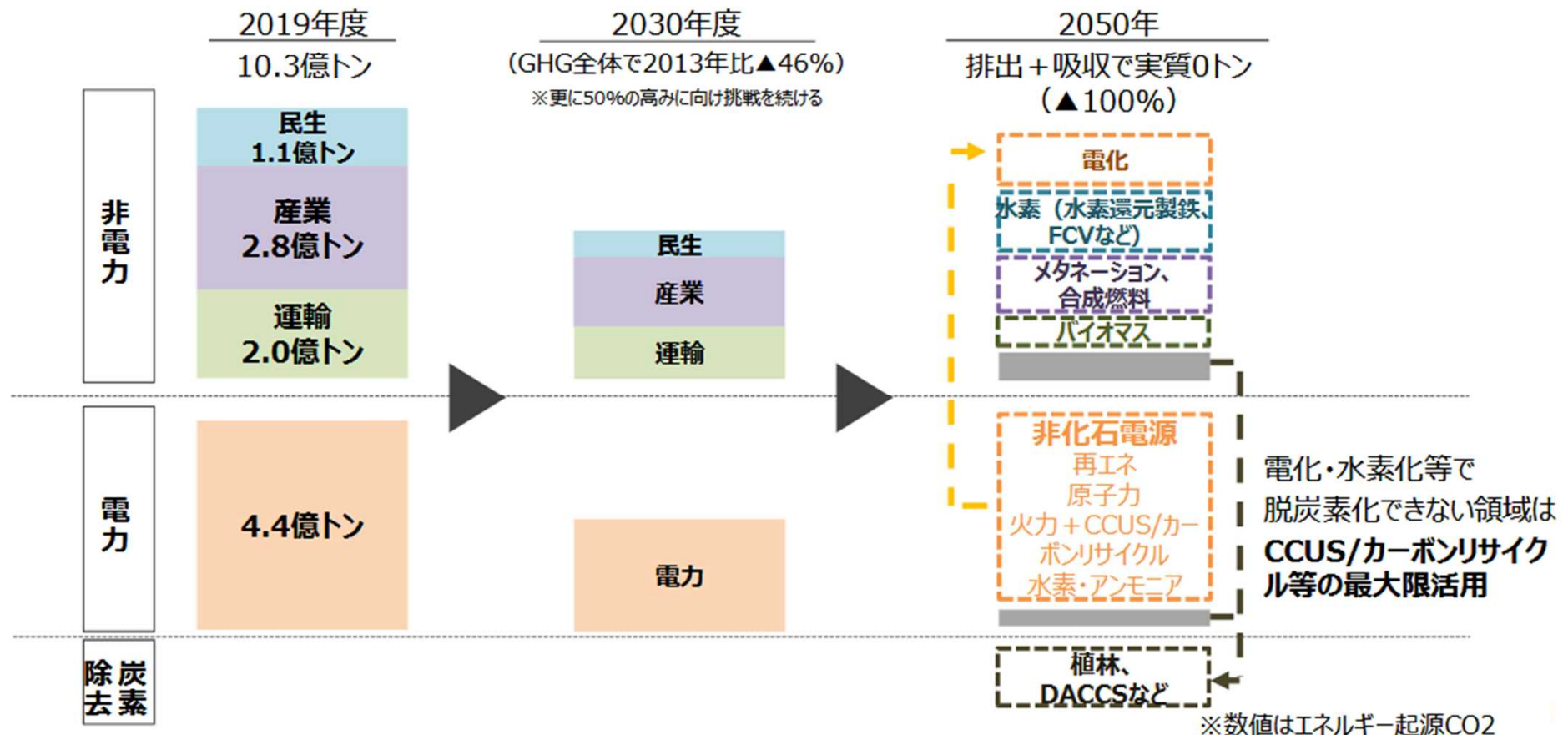
2050年カーボンニュートラル 戦略・計画の位置づけ

- 2050年カーボンニュートラルや2030年度46%削減の実現を目指す中で、将来にわたって安定的で安価なエネルギー供給を確保し、更なる経済成長につなげるため、「点」ではなく「線」で実現可能なパスを描く。



グリーン成長戦略 2050年カーボンニュートラルへの転換

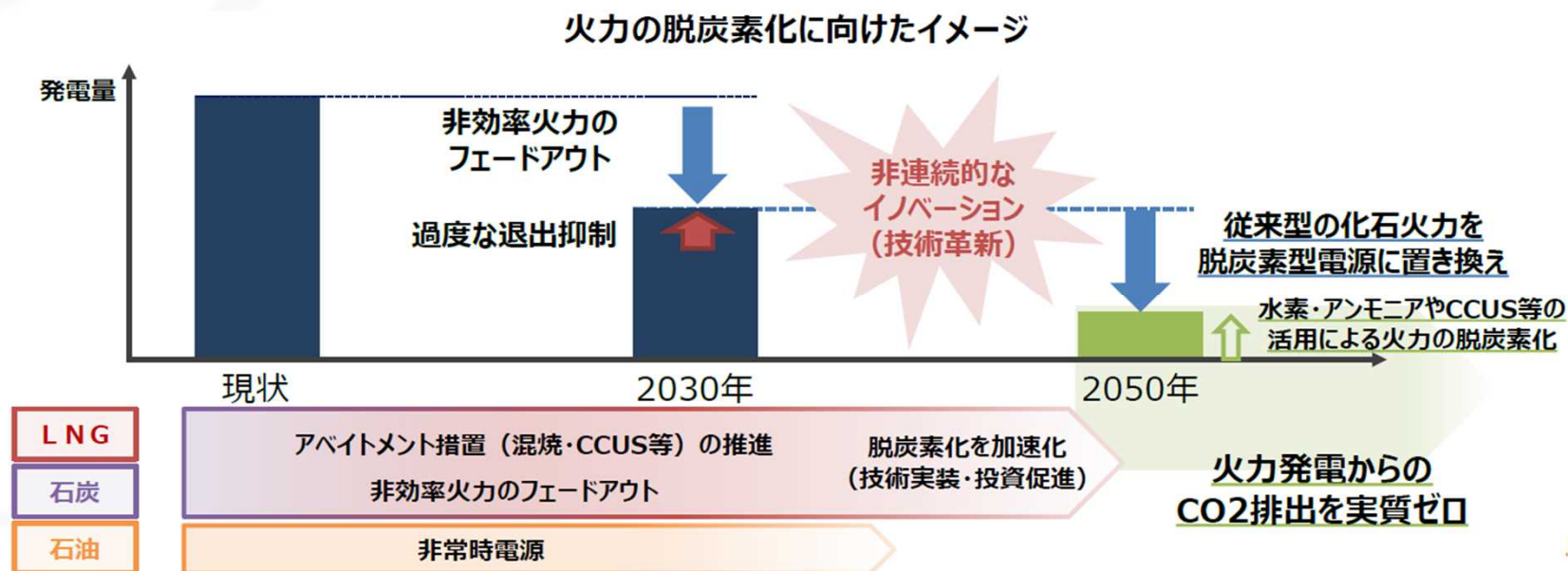
- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため**既存設備を最大限活用**するとともに、需要サイドにおける**エネルギー転換への受容性を高める**など、段階的な取組が必要。



第6次エネルギー基本計画

- 2050年カーボンニュートラル（2020年10月表明）、2030年度の46%削減、更に50%の高みを目指して挑戦を続ける新たな削減目標（2021年4月表明）の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示す
- 安全性の確保を大前提に、気候変動対策を進める中でも、安定供給の確保やエネルギーコストの低減（S+3E※）に向けた取組を進める。

※安全性（Safety）、エネルギー安定供給（Energy Security）、経済効率性（Economic Efficiency）環境適合（Environment）



- 火力発電の脱炭素化に向けては、燃料そのものを水素・アンモニアに転換させることや、排出されるCO₂を回収・貯留・再利用することで脱炭素化を図ることが求められる。
- CCUS/カーボンリサイクルについては、2030年に向けて、技術的課題の克服・低コスト化を図ることが不可欠であり、CCSの商用化を前提に2030年までに導入することを検討するために必要な適地の開発、技術開発、輸送実証、事業環境整備、できるだけ早期のCCS Ready導入に向けた検討に取り組むなどCCUS/カーボンリサイクルの事業化に向けた環境整備を推進する。

CCS長期ロードマップ

基本理念・目標・アクション



【基本理念】

CCSを計画的かつ合理的に実施することで、社会コストを最小限にしつつ、我が国のCCS事業の健全な発展を図り、もって我が国の経済及び産業の発展、エネルギーの安定供給確保やカーボンニュートラル達成に寄与することを目的とする。

【目標】

2050年時点で年間約1.2～2.4億tのCO2貯留を可能とすることを目安に、2030年までの事業開始に向けた事業環境を整備し（コスト低減、国民理解、海外CCS推進、CCS事業法整備）、2030年以降に本格的にCCS事業を展開する。



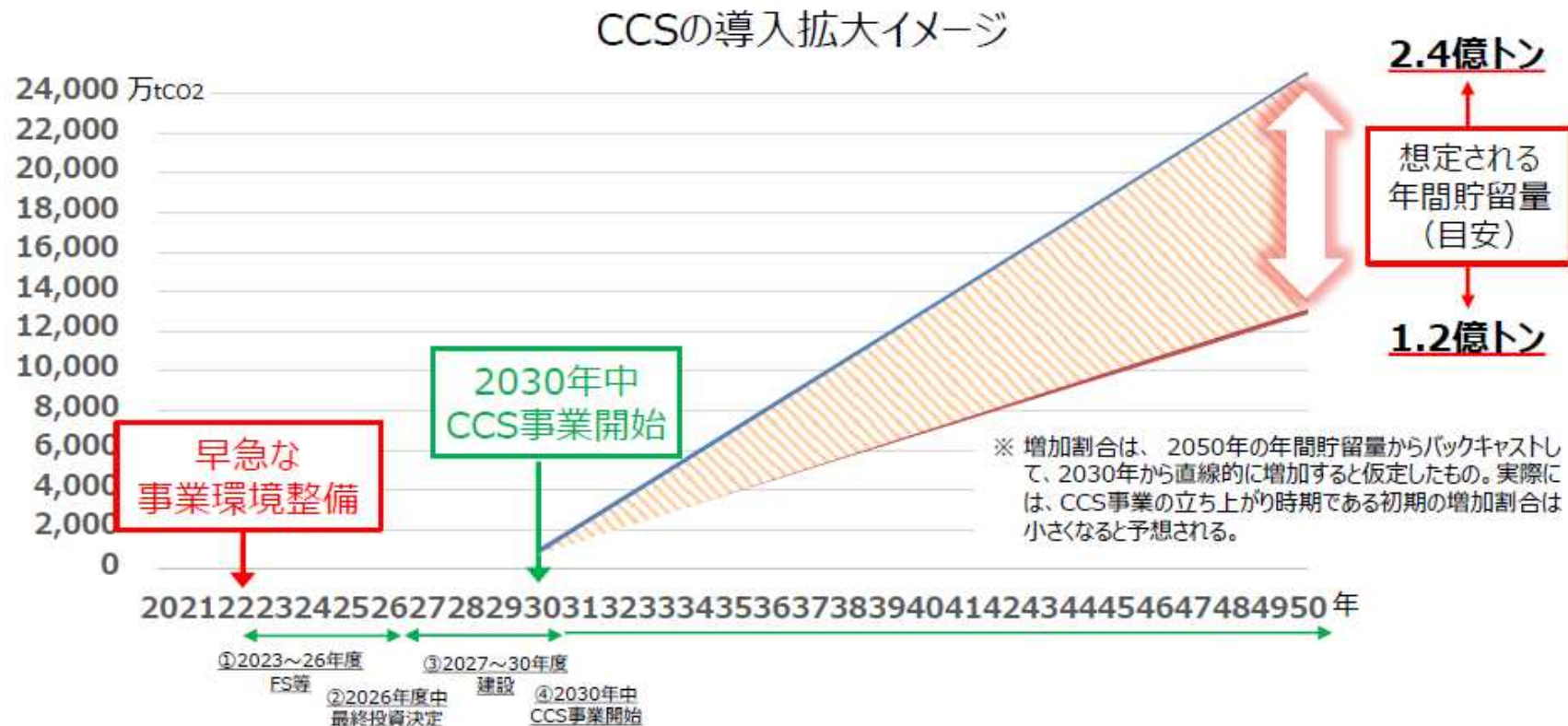
【具体的アクション】

- (1) CCS事業への政府支援
- (2) CCSコストの低減に向けた取組
- (3) CCS事業に対する国民理解の増進
- (4) 海外CCS事業の推進
- (5) CCS事業法（仮称）の整備に向けた検討
- (6) 「CCS行動計画」の策定・見直し

CCS長期ロードマップ

CCS事業開始に向けた事業環境整備

- IEAの試算から推計すると、2050年時点のCCSの想定年間貯留量は年間約1.2～2.4億tが目安（現在の排出量の約1～2割）。2030年にCCSを導入する場合、2050年までの20年間の毎年、約600～1,200万tずつ年間貯留量を増やす必要。
- 2030年CCS導入の先送りは2050年カーボンニュートラルの実現に必要な年間貯留量の確保が困難となる懸念がある。

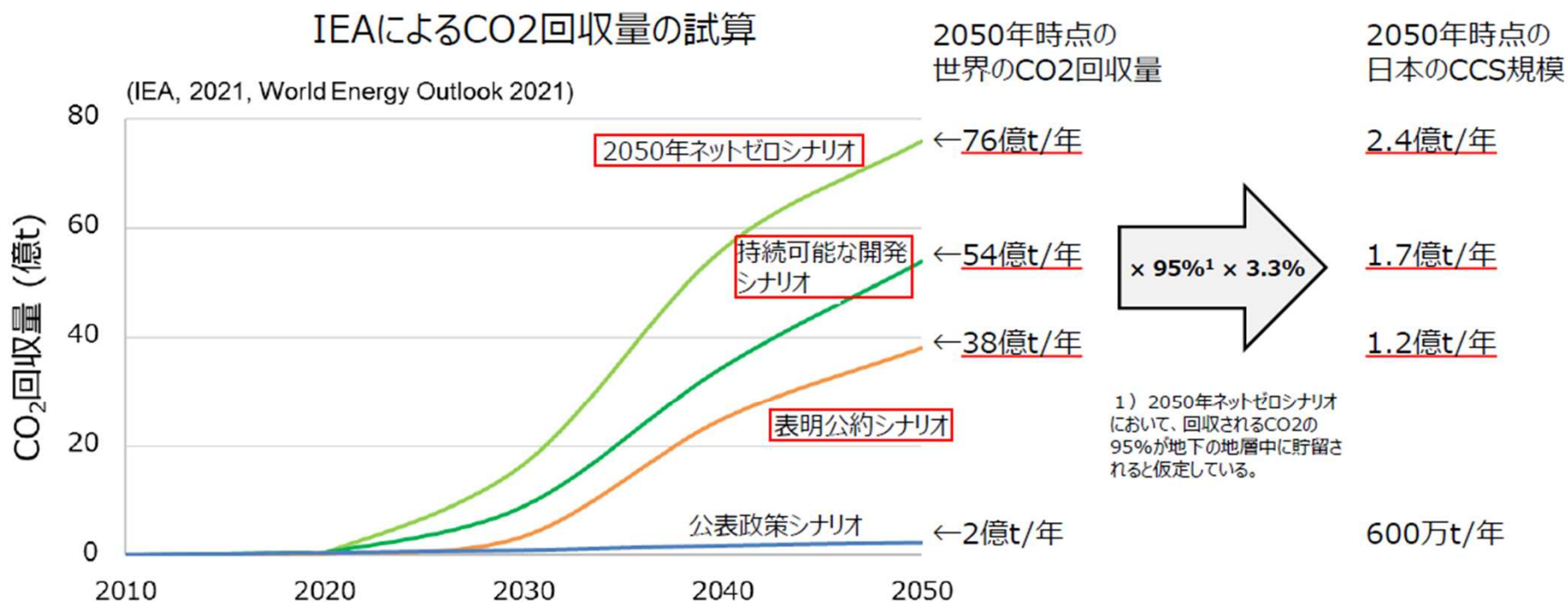


CCS長期ロードマップ CCS導入量の推計



2050年時点のCCSの想定年間貯留量約1.2～2.4億tの推計

- IEAは、設定したシナリオに応じて世界全体で2050年時点では年間約36～72億tのCCSが必要と試算。日本のCO2排出量割合3.3%を乗じて、日本は年間約1.2～2.4億tのCCSが必要と推計。



2050年ネットゼロシナリオ [NZE (Net Zero Emissions by 2050)]:

持続可能な開発シナリオ [SDS (Sustainable Development Scenario)]:

表明公約シナリオ [APS (Announced Pledges Scenario)]:

公表政策シナリオ [STEPS (Stated Policy Scenario)]:

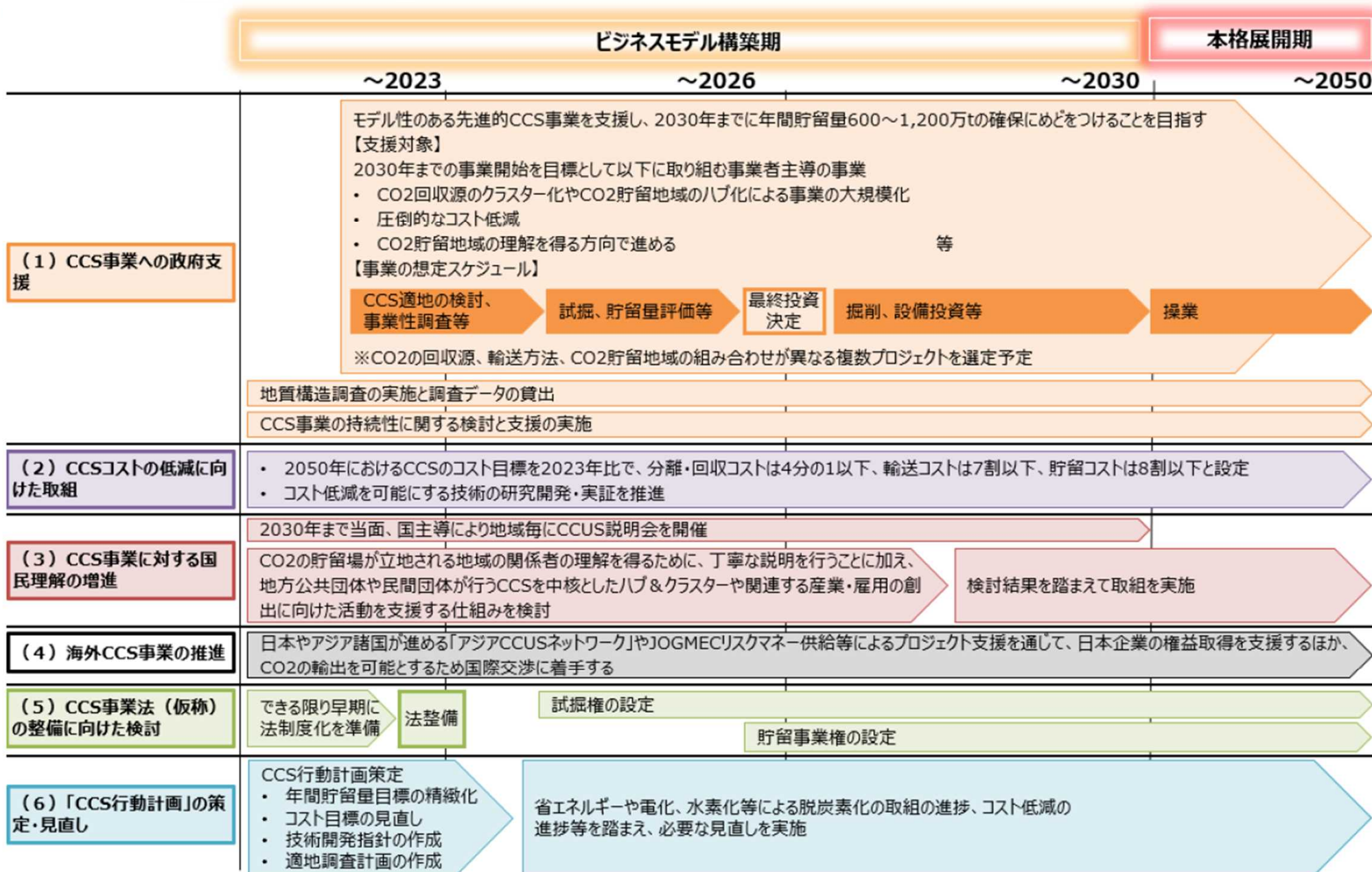
世界のCO2排出量を2050年までにネット・ゼロにする軌道に乗せるためのシナリオ

先進国は2050年、中国は2060年、その他の国は2070年までにネット・ゼロを達成するためのシナリオ

NDCや長期ネットゼロ目標等の各国の気候約束をベースとするシナリオ

分野別に目標を達成し得るかを精緻に評価した、各国の取組をベースとするシナリオ

CCS長期ロードマップ 具体的アクション



モデル性のある先進的CCS事業の支援

- 将来のCCS事業の普及・拡大に向けて横展開可能なビジネスモデルを確立するため、2030年までの事業開始を目標とし事業者主導による「先進的CCS事業」を選定し、国により集中的に支援。
- 具体的には、CO2の回収源、輸送方法、CO2貯留地域の組み合わせが異なる3~5プロジェクトから支援を開始し、多様なCCS事業モデルの確立を目指すとともに、2030年までに年間貯留量600~1,200万tの確保にめどを付けることを目指す。
※CCSへの参入を計画する事業者の目標等に基づき設定。英国でも、2030年までに年間貯留量1,000万トンを目指している。
- モデル性としては、CO2回収源のクラスター化やCO2貯留地域のハブ化による事業の大規模化と圧倒的なコスト低減に取り組む事業とする。

想定されるCO2の回収源、輸送方法、CO2貯留地域のパターン

CO2の回収源	輸送方法	CO2貯留地域
火力発電所 製鉄所 化学工場 セメント工場 製紙工場 水素製造工場 等	パイプライン 船舶	陸域の地下 海底下（沿岸地域） 海底下（沖合）

CCS長期ロードマップ

CCS事業の持続性・コスト低減



CCS事業の持続性に関する検討

- 当面は、CCS事業の開始に向けたCAPEX支援を行うものの、2030年から開始することになる稼働時支援については、先行する英国等の支援にかかる最新の知見を参考にしつつ、CCSの事業モデルを検討し、継続的に政府支援の在り方を検討し、見直しを実施する。
- また、コスト低減の状況、事業環境の整備の状況を踏まえつつ、「先進的CCS事業」後のCCS事業についてCCSの持続性の確保の観点から検討を行う。
- さらに、CCUS事業の実施段階ごとに必要となる支援策について、産業界のニーズなども踏まえて検討する。

CCSのコスト目標とコスト低減に向けた取組

- RITEが一定の条件下で行ったCCSコストの低減見込みの試算を踏まえ、CCSのコスト目標を以下のとおり設定する。
 - ①分離・回収：2030年に約半減、2050年に4分の1以下
 - ②輸送：2030年にコスト削減目指す事業の開始、2050年に7割以下
 - ③貯留：2030年にコスト削減目指す事業の開始、2050年に8割以下
- ※ CCS全体で約6割以下となる見込み。
- 目標達成に向けた技術開発指針を作成し、大幅なコスト低減を可能にする技術の開発・実証を進める。

CCS長期ロードマップ°

CCS事業に対する国民理解の増進



CCS事業に対する国民理解の増進に向けた取組

- 日本におけるCCSの長期安定的な利用を実現するため、CCSは、国民、特にCO2の貯留場が立地される地域の理解を前提に進める。
- このため、2030年まで当面、国主導により地域毎にCCUS説明会を開催し、CCSの意義や負担、CCSの安全性、CCUSの立地による地域への投資効果、雇用創出効果、消費増進効果等についての国民の理解を得るとともに、CCSに対する懸念を払拭する。
- また、CO2の貯留場が立地される地域においては、当該地域の地方公共団体、民間団体、住民等の関係者の理解を得るため、丁寧な説明を行うことに加え、地方公共団体や民間団体が行う、CCSを中核としたハブ&クラスターや関連する産業・雇用の創出に向けた活動を支援する仕組みを検討する。

海外CCS事業の推進に向けた取組

- 貯留先となる相手国の事情に配慮する必要があるが、有望な海外の貯留ポテンシャルの活用は有力な選択肢の一つ。
※国内／海外で、プロジェクトの立ち上がりが不十分であり、内外比率は決められず、あらゆる選択を追求。
- 日本からのCO2輸出を前提とした具体的な交渉を複数国と開始し、先方から支援要請があれば検討する。
- 日本が主導するアジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）に基づく「アジアCCUSネットワーク」やJOGMECによるリスクマネー供給等によるプロジェクト支援を通じて、日本企業の権益取得を支援する。
- 二国間クレジット制度（JCM）におけるCCSを含むプロジェクトの組成促進やCCS由来の国際的なクレジット制度の立ち上げを支援することで、クレジット制度を通じた排出量取引を実現する。

CCS長期ロードマップ

事業CCS 事業法（仮称）の整備



検討の背景

- これまでCCSの事業化は行われていないが、法制的観点からの理由は次のとおり。
 - ① CCS事業に対する法令の適用関係（鉱業法・鉱山保安法等）がはっきりせず、事業者側で準拠すべきルールや国の監督の体制が不明確であった。

※CCS事業と技術的に共通する石油・天然ガスの増産は、鉱業法・鉱山保安法が適用されるが、CCS事業に適用されるかどうか不明確であった。
 - ② CO₂の分離・回収、輸送、貯留というCCSのバリューチェーンの中で、ガスの組成を整え、計測し、輸送し、データを提供するルールがなかった。
 - ③ 長期の事業の安定性を図るために、第三者からの妨害の排除・予防の仕組みがなかった。
 - ④ CCSの整備は、住民理解を得ながら進める必要があるが、保安規制への準拠の状況や損害賠償の仕組みなどがなく、事業者が住民に説明すべき内容が明確ではなかった。

※なお、周辺環境への影響について日本の鉱業法制では、保安の中で議論されている。
 - ⑤ 特に、貯留事業者の保安責任やモニタリング責任が不明確であった。また、責任が消滅しなければ事業性が担保できない状況であった。

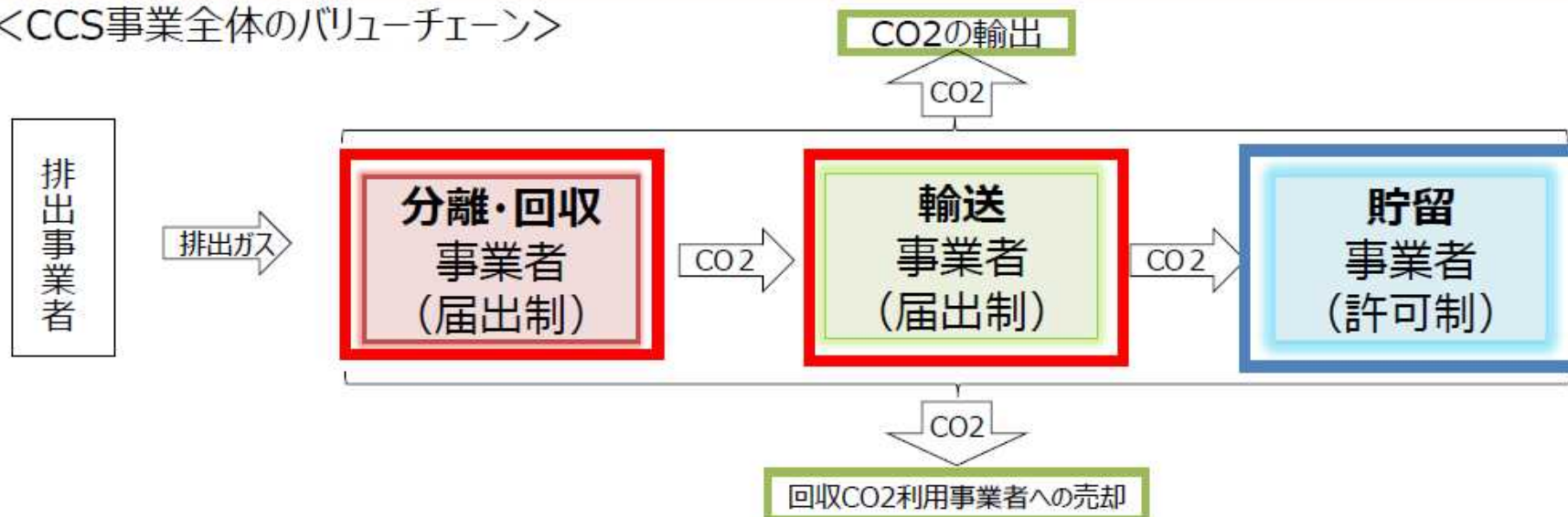
CCS長期ロードマップ

事業CCS 事業法（仮称）の整備

措置の内容

- ①「CCS事業法」（新法）として、できる限り早期に整備すべき。
- CCSのバリューチェーンを踏まえ、②「分離回収」「輸送」「貯留」を対象とすべき。
- 特に、貯留事業は、石油・天然ガス事業と共通する点が多く、鉱業法制を参考とし、「海陸共通の制度化」、③「貯留事業権」の新設、④保安体制の整備・賠償責任の明確化（無過失責任）、⑤モニタリング責任の有限化等を措置すべき。
- 海外CCSの推進に向けて、CO2の輸出に向けた法的枠組みを措置すべき。
- CCU/カーボンリサイクルの推進のため、回収CO2を売却可能とするよう措置すべき。

<CCS事業全体のバリューチェーン>



CCS長期ロードマップ 「CCS 行動計画」の策定・見直し



策定・見直しの方向性

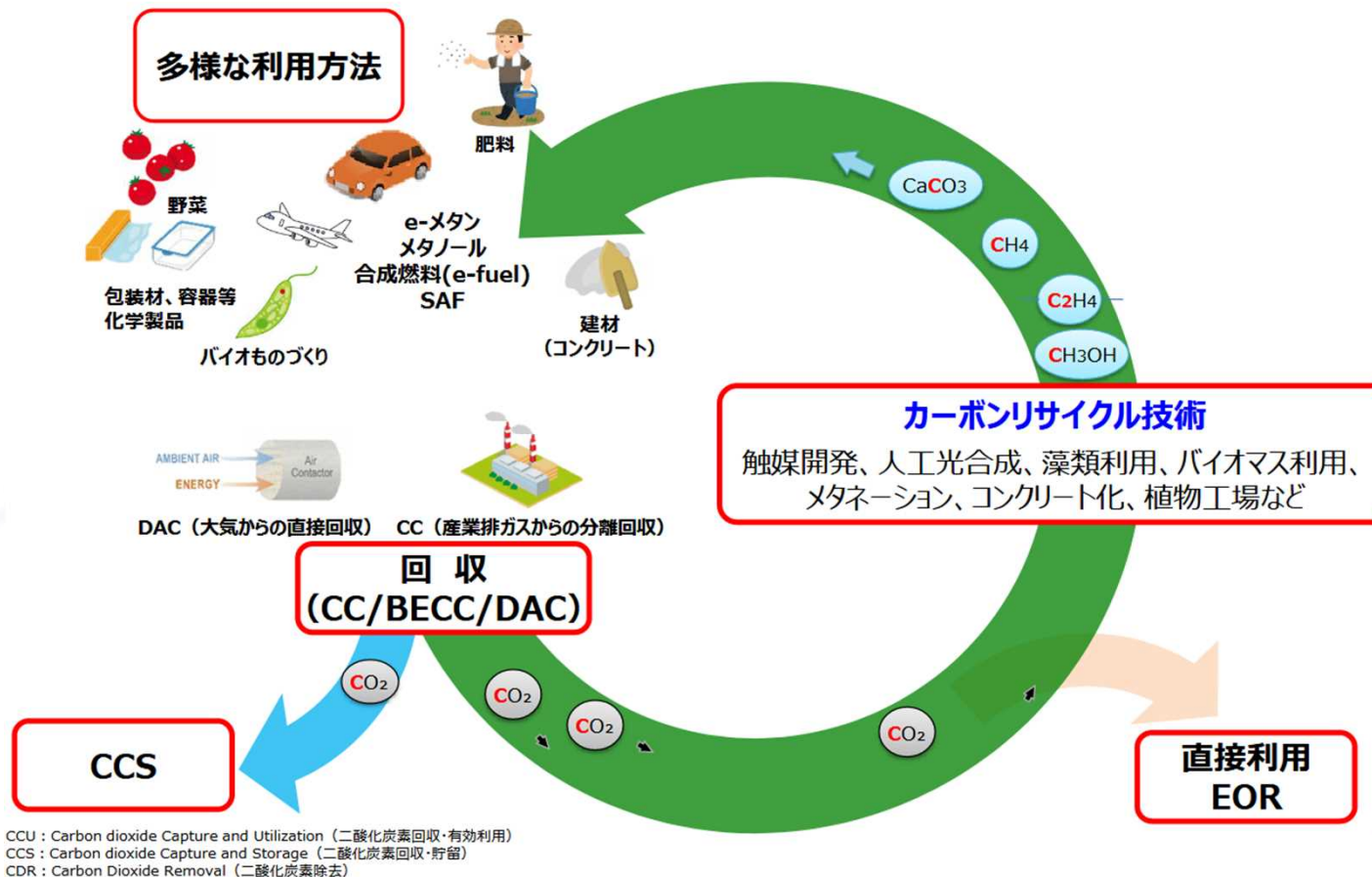
- CCSの年間貯留量目標、コスト目標、技術開発指針や適地調査計画について、より詳細な検討を行った上で、「CCS行動計画」を策定し、適時の見直しをする。

「CCS行動計画」の策定に向けた検討方針

検討項目	検討方針
年間貯留量目標	<u>各産業の意見を積み上げて2050年時点で達成すべき年間貯留量の目標を精緻化</u> し、省エネルギーや電化、水素化等による脱炭素化の取組の進捗を踏まえ、更なる精緻化をしていく。
コスト目標/ 技術開発指針	CCSコスト目標を必要に応じて見直した上で当該 <u>目標を達成するための技術開発指針を作成</u> し、コスト低減の進捗を踏まえ、精緻化していく。
適地調査計画	既存データのある地域でのCO ₂ の貯留に適した地層の所在の推定を更に進めつつ、 <u>今後は、沿岸地域の地質構造調査についても検討を進める</u> 。また、地質構造調査における <u>断層によるリスクの評価方法についても検討を進める</u> 。

カーボンリサイクル カーボンマネジメントのイメージ

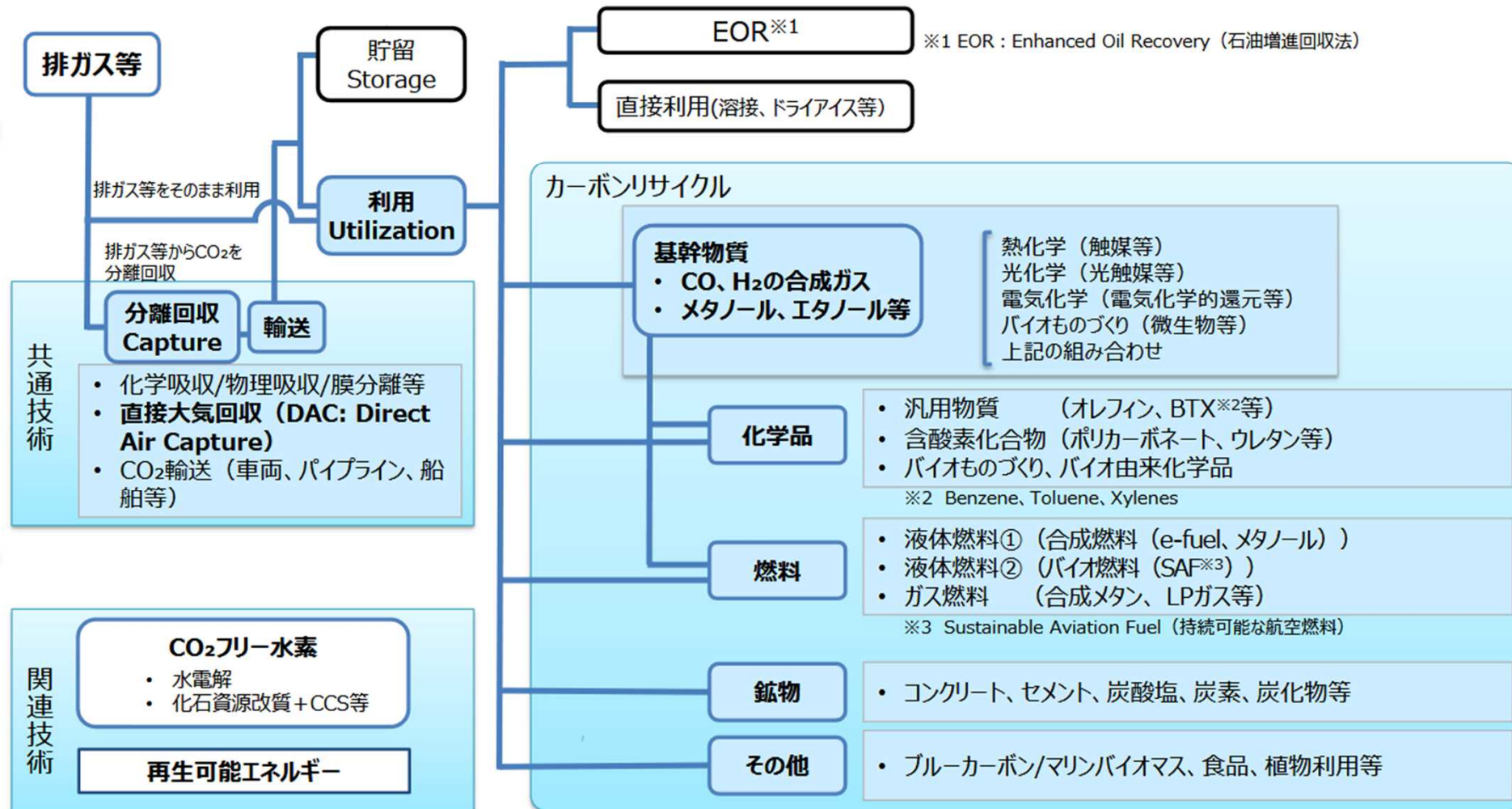
- 2050年カーボンニュートラル目標の実現に向けて、火力発電所の脱炭素化や、素材産業や石油精製産業といった電化や水素化等で脱炭素化できずCO₂の排出が避けられない分野を中心に、カーボンマネジメントとして、カーボンリサイクル・CCSを最大限活用する必要。
- CO₂を有価物として捉え再利用するカーボンリサイクルは、再生可能エネルギー、原子力、水素・アンモニアとともに、日本の脱炭素化と産業政策やエネルギー政策を両立するための「鍵」となる重要なオプションの一つ。



カーボンリサイクル

カーボンリサイクル技術ロードマップ^o

- CO₂を有価物（資源）として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用することで、従来どおり化石燃料を利用した場合と比較して大気中へのCO₂排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。

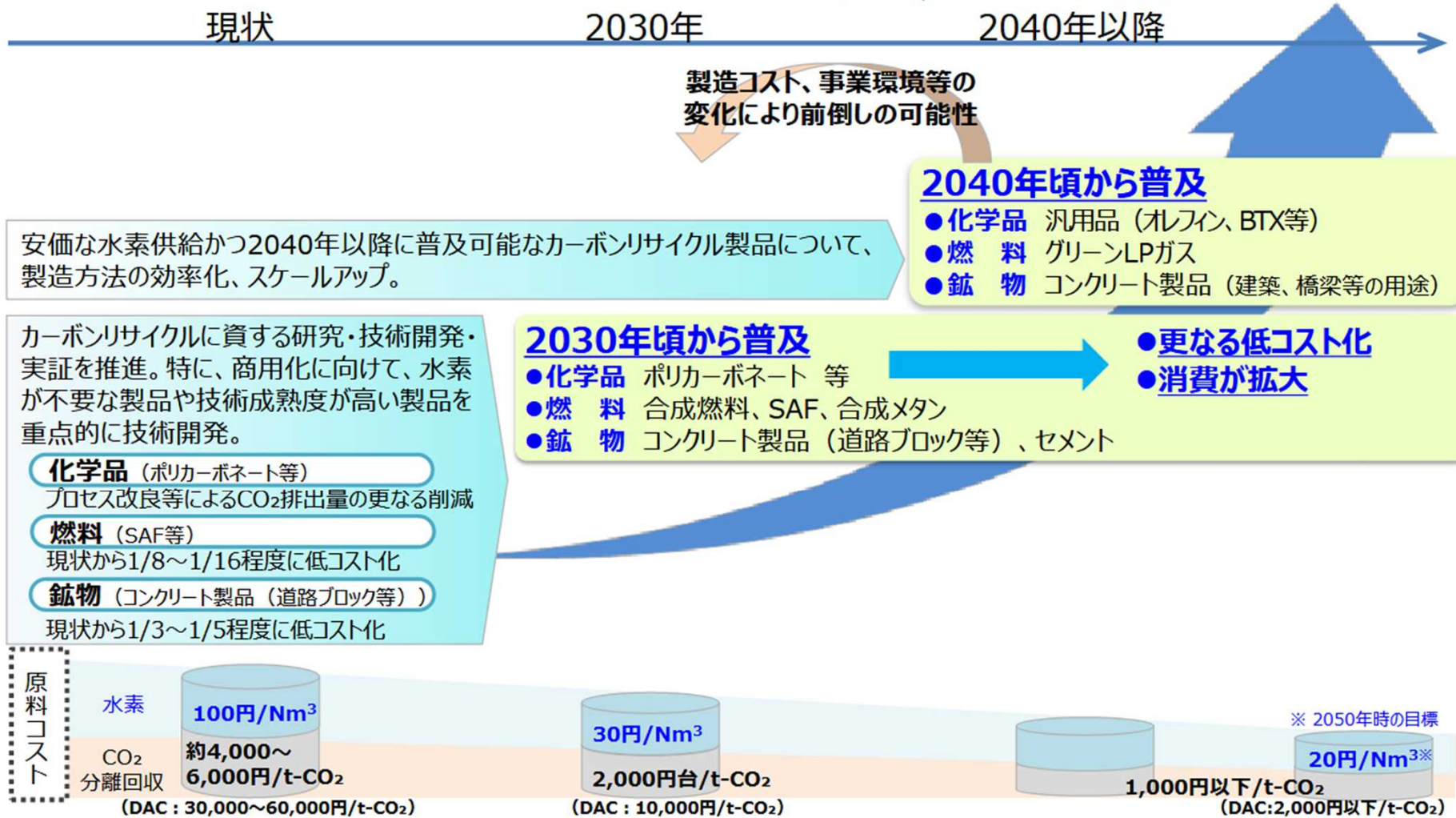


カーボンリサイクル

カーボンリサイクルを拡大する絵姿

- 水素の調達環境や技術成熟度等を踏まえつつ、各製品分野における可能な限り早期の技術確立、低コスト化、普及を目指し、技術開発や実証を進める。
※市場投入や海外展開を見据え、CO₂削減効果（環境価値）についてLCA等の観点を含め、意識することが重要。

LCA : Life Cycle Assessment (ライフサイクルアセスメント)



カーボンリサイクル技術 分野別の特徴



分野	特徴	水素の 要否	
化学品	既存の化石燃料由来化学品に代替可能でありCO ₂ 削減・CO ₂ 固定化に繋がる。高付加価値品製造に利用可能。 新規技術導入による効率向上やコスト低減の可能性がある。基礎研究レベルに留まる研究も多く、開発を加速する必要。	必要	
燃料	液体燃料	既存の石油サプライチェーン、インフラを活用でき、需要の大きい液体燃料の低炭素化を促進する技術であることから、技術確立後の大規模なカーボンニュートラルを実現する可能性を持つ。現状では生産効率やコスト等の面で課題が大きく、開発を加速する必要。	必要
	気体燃料	既存のガスサプライチェーン、インフラを活用でき、需要の大きい気体燃料の低炭素化を促進する技術であることから、技術確立後の大規模なカーボンニュートラルを実現する可能性を持つ。現状では生産効率やコスト等の面で課題が大きく、開発を加速する必要。	必要
鉱物	CO ₂ 固定化ポテンシャルが高いこと、生成物が安定していること、土壌改質などへの適用も見込めることなどから、カーボンリサイクル技術としての実現への期待は大きく、早期の社会実装が期待される。	不要	

CCS研究開発の取り組み

CO₂分離・回収技術

排出源へ適合しうる分離・回収技術



火力発電所



セメント



製鉄高炉



石油化学

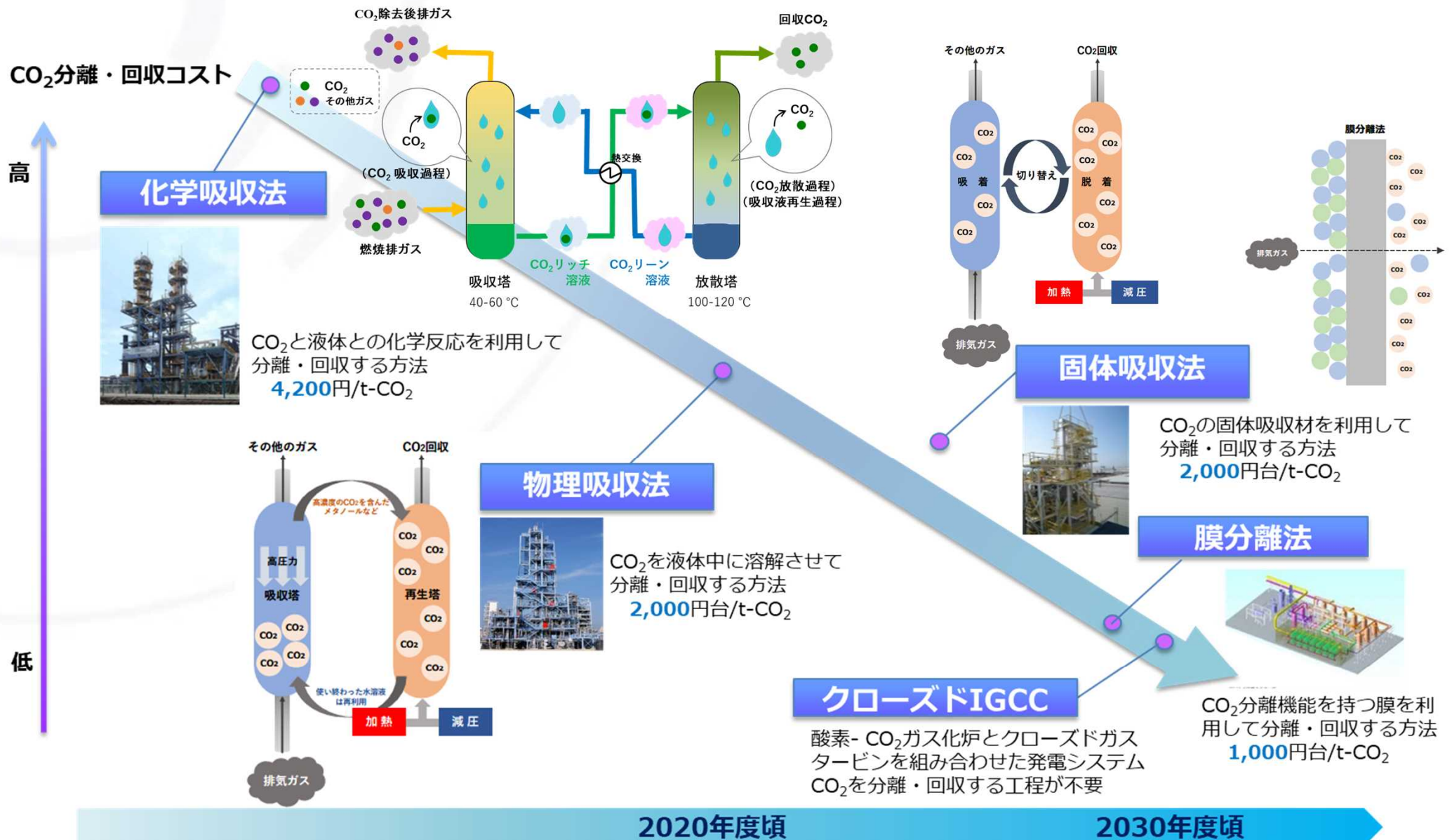


LNG液化プラント



	石炭火力	IGCC	セメント	製鉄	石油化学		天然ガス
圧力/ CO ₂ 濃度	大気圧/ 10~15%	2.5~ 4.0MPa/ 40~50%	大気圧/ 15~30%	大気圧/ 20~30%	大気圧/ 5~20%	大気圧~ 4.0MPa/ 10~100%	7.0~ 10MPa/ 10~70%
発生 プロセス	燃料燃焼後	燃料燃焼前	燃焼後	高炉ガス 熱風炉燃焼後	加熱炉燃焼後	水素製造（燃 焼前） アンモニア製造 時（燃焼前）	天然ガス 精製時（燃焼 前）
適合しうる 分離回収法	化学吸収法 固体吸収法 物理吸着法	化学吸収法 物理吸収法 固体吸収法 物理吸着法 膜分離	化学吸収法 固体吸収法 物理吸着法	化学吸収法 固体吸収法 物理吸着法	化学吸収法 固体吸収法 物理吸着法	化学吸収法 物理吸収法 固体吸収法 物理吸着法 膜分離	化学吸収法 物理吸収法 固体吸収法 物理吸着法 膜分離

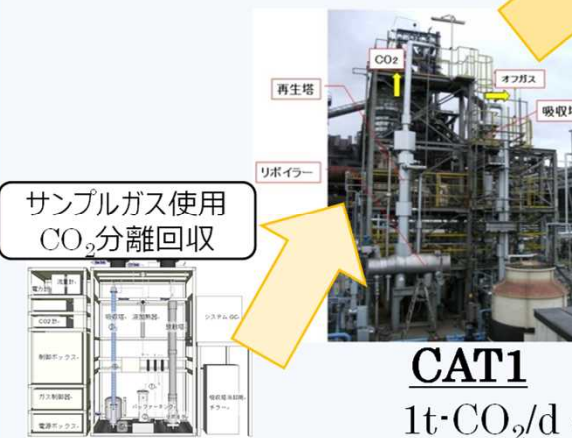
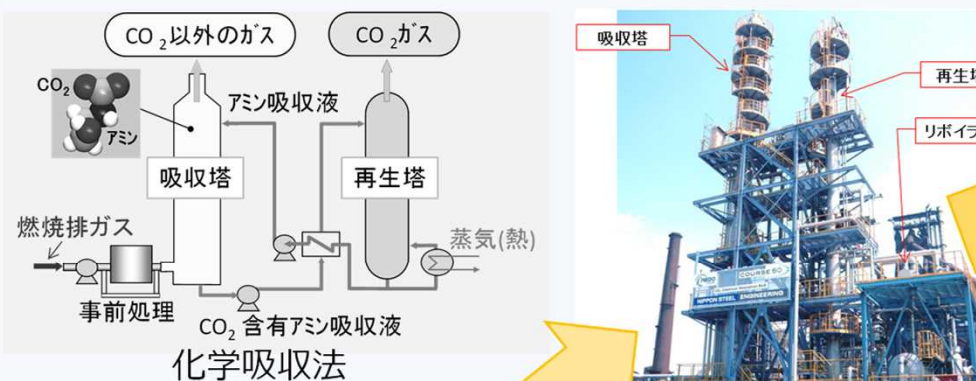
次世代火力発電に係る技術ロードマップ CO₂回収関連技術の開発の見通し



CO₂分離回収技術 COURSE50 : 化学吸収法の実用化

- 水素活用還元プロセス技術とCO₂分離回収技術により、高炉からのCO₂排出量30%削減を目指す (**CO₂ Ultimate Reduction System for Cool Earth 50**)
- CO₂分離回収技術の開発成果 (新吸収液、プロセス) を活用して、日鉄エンジニアリング(株)が **ESCAP (Energy Saving CO₂ Absorption Process)** を商用化

COURSE50研究開発設備:CO₂分離回収(化学吸収法)



CAT-LAB
5kg-CO₂/d ラボスケール

CAT1
1t-CO₂/d ベンチスケール

CAT30
30t-CO₂/d パイロット
スケール

実高炉排ガス(BFG)
を使用してCO₂分離回収

ESCAP™※ 商用化 : 2基

製造CO₂ 純度:
>99.9 vol%

- 化学吸収液 : 日本製鉄 & RITE
- 化学プロセス : 日鉄エンジニアリング



CO₂分離回収商用設備

(写真: エアウォーター炭酸(株)設備、室蘭製鉄所構内)

- 適用先 :
 - エアウォーター炭酸(株) : 120t-CO₂/d
 - 住友共同電力(株)新居浜西火力発電所 : 143t-CO₂/d
- ESCAPの進展状況 :
 - 遠隔監視機能及び運転最適化(運転コスト最小化)制御技術の開発・導入
 - 海外大規模CO₂回収用途(EOR:石油増進回収など)への適用検討中
 - 国内の複数の排出源からのCO₂回収・有効利用案件検討中

※ESCAP(Energy Saving CO₂ Absorption Process) は、日鉄エンジニアリング(株)の登録商標。

CO₂分離回収技術

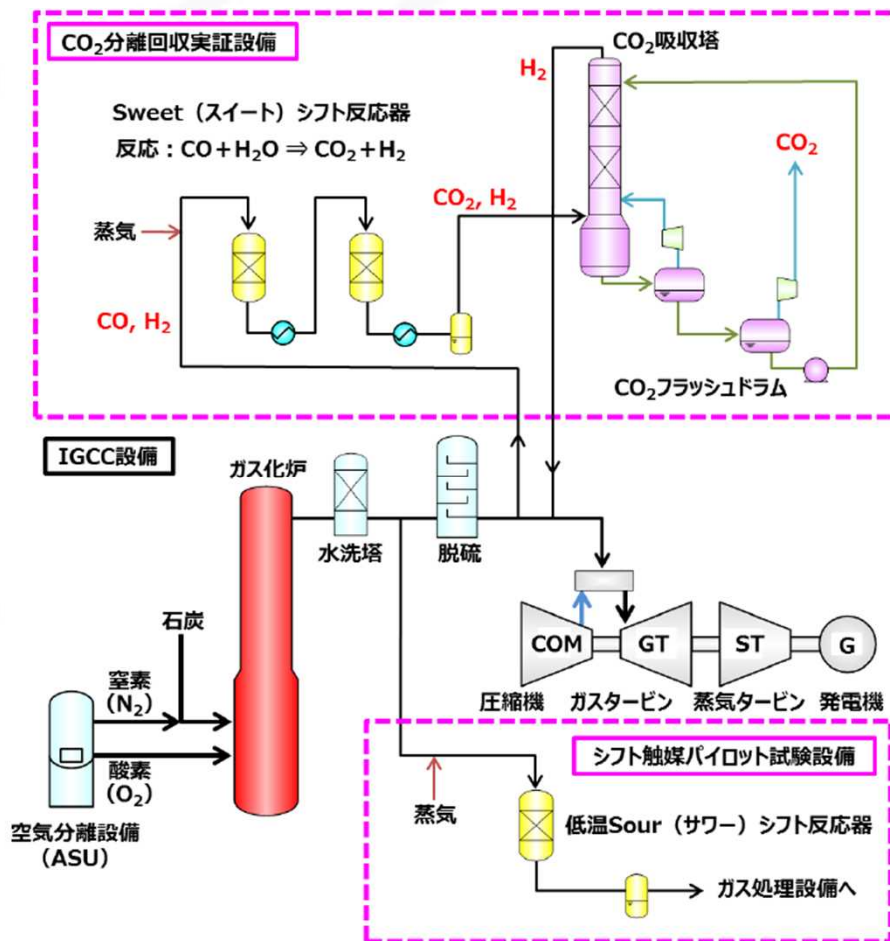
CO₂分離・回収型酸素吹IGCC : 物理吸収法の実証



<概要> 酸素吹IGCC設備に湿式物理吸収法のCO₂分離回収設備を付設し、燃焼前の石炭ガスからCO₂を安定的に分離できる技術を検証する。

<事業期間> 2016年4月～2023年3月

<実施体制> 大崎クールジェン株式会社、株式会社日立製作所



CO₂分離・回収実証設備概要

実証規模	IGCCガスからのCO ₂ 回収率 15%相当
CO ₂ 吸収再生方式	物理吸収方式
COシフト方式	Sweetシフト（脱硫後ガス抜き出し）
基本性能	CO ₂ 回収効率：90%以上、 回収CO ₂ 純度：99%以上

CO₂回収効率〔分離回収装置単体のCO₂回収割合〕：
 (分離回収されたCO₂ガスのC量 / CO₂分離回収装置導入ガスのC量) × 100

シフト触媒パイロット試験設備

COシフト方式	低温Sourシフト（脱硫前ガス抜き出し）
---------	----------------------

CO₂分離回収技術

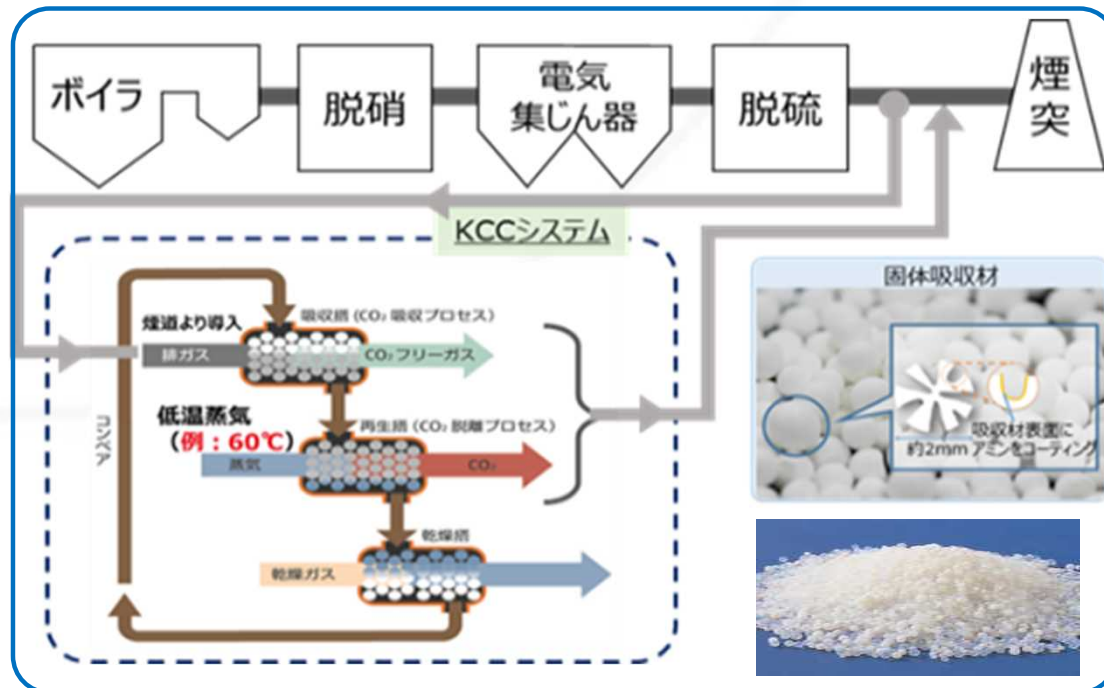


先進的二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性

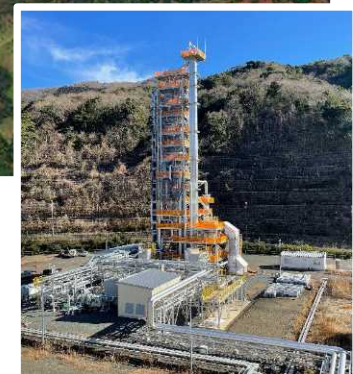
<概要> 石炭燃焼排ガス等からCO₂を回収する革新的な手段として期待される固体吸収材を用いた技術に関して、移動層パイロットスケール試験設備を設計および建設し、石炭火力発電所において実燃焼排ガスを用いたCO₂分離回収試験を実施し、システムの運用性や信頼性を評価する。また、固体吸収材製造やプロセスシミュレーションなどの基盤技術を開発し、固体吸収材の適用性拡大を図る。

<事業期間> 2020年6月～2025年3月

<実施体制> 川崎重工業株式会社、公益財団法人地球環境産業技術研究機構



設置場所：関西電力株式会社
舞鶴発電所内
試験規模：40t-CO₂/d



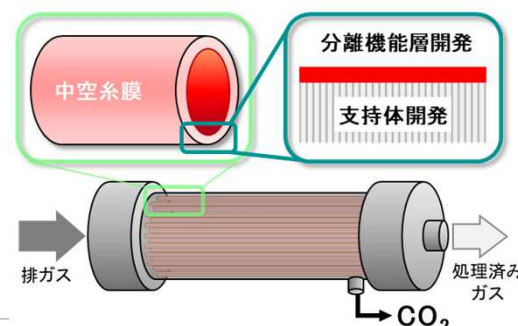
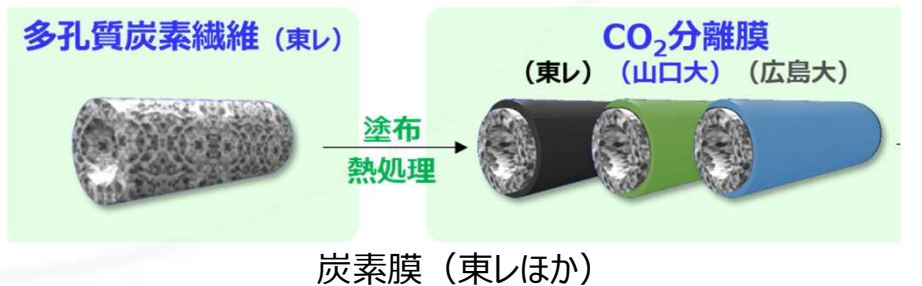
CO₂分離回収技術 CO₂分離膜システム実用化研究開発



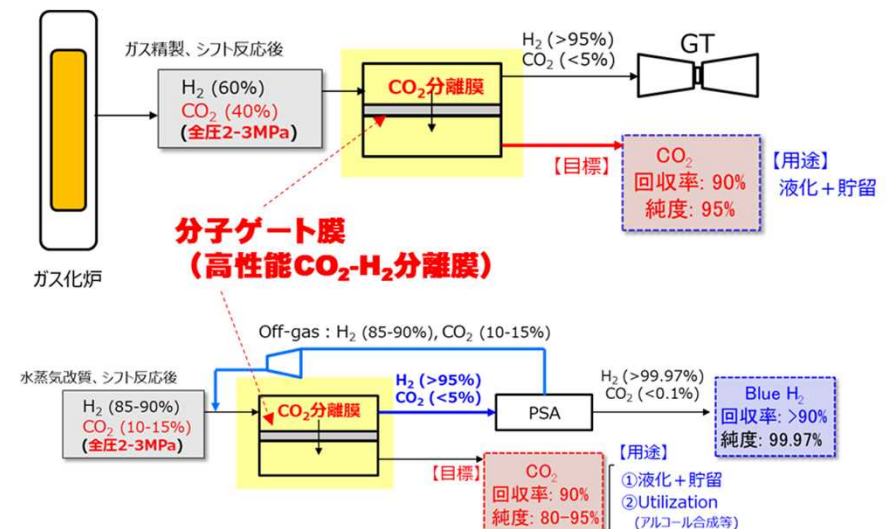
<概要> 石炭火力発電所等で発生するガスからCO₂を分離・回収するのに有効な膜分離技術について、実ガスに適用可能な分離膜モジュールおよび分離膜システムの実用化研究を行う。
CO₂分離・回収プロセスとCO₂利用プロセスの統合を考慮した膜分離技術の研究開発を行う。

<事業期間> 2021年12月～2024年3月

テーマ〈実施期間：2021年度～2023年度〉	実施者
高温・不純物耐久性CO ₂ 分離膜及び分離回収技術の研究開発	東レ株式会社
革新的CO ₂ 分離膜モジュールによる効率的CO ₂ 分離回収プロセスの研究開発	国立大学法人京都工芸繊維大学、国立大学法人東京工業大学、東ソー株式会社
高性能CO ₂ 分離膜モジュールを用いたCO ₂ -H ₂ 膜分離システムの研究開発	次世代型膜モジュール技術研究組合



中空糸膜 (京都工芸繊維大学ほか)



分子ゲート膜 (次世代型膜モジュール技術研究組合)

CO₂分離回収技術 グリーンイノベーション基金事業



- CO₂濃度10%以下の低圧・低濃度ガスからの分離・回収 -

天然ガス火力発電排ガスに対して、大規模化による低コスト化が期待できるCO₂分離・回収システムの開発・実証を行う。また、工場等の排ガスに適用する中小規模のCO₂分離・回収技術について、低エネルギーとなる技術方式や未利用エネルギーの活用などに取り組む。共通基盤としてCO₂分離・回収標準評価技術を確立し、事業展開を見据えたグローバルでの標準化を推進する。



テーマ	実施者
天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO ₂ 分離・回収プロセス商用化の実現 (2022年度～2030年度予定)	千代田化工建設株式会社、株式会社 JERA、 公益財団法人地球環境産業技術研究機構
低濃度・分散排出源CO ₂ の分離回収技術開発 (2022年度～2030年度予定)	株式会社デンソー
革新的分離剤による低濃度CO ₂ 分離システムの開発 (2022年度～2030年度予定)	株式会社レゾナック(旧昭和電工)、日本製鉄株式会社
分離膜を用いた工場排ガス等からのCO ₂ 分離回収システムの開発 (2022年度～2030年度予定)	住友化学株式会社、株式会社 OYOYO
Na-Fe系酸化物による革新的CO ₂ 分離回収技術の開発 (2022年度～2026年度予定)	エア・ウォーター株式会社、戸田工業株式会社、 国立大学法人埼玉大学
LNG未利用冷熱を活用したCO ₂ 分離回収技術開発・実証 (2022年度～2030年度予定)	東邦瓦斯株式会社、国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
CO ₂ 分離素材の標準評価共通基盤の確立 (2022年度～2030年度予定)	国立研究開発法人産業技術総合研究所、 公益財団法人地球環境産業技術研究機構

CCUS研究開発

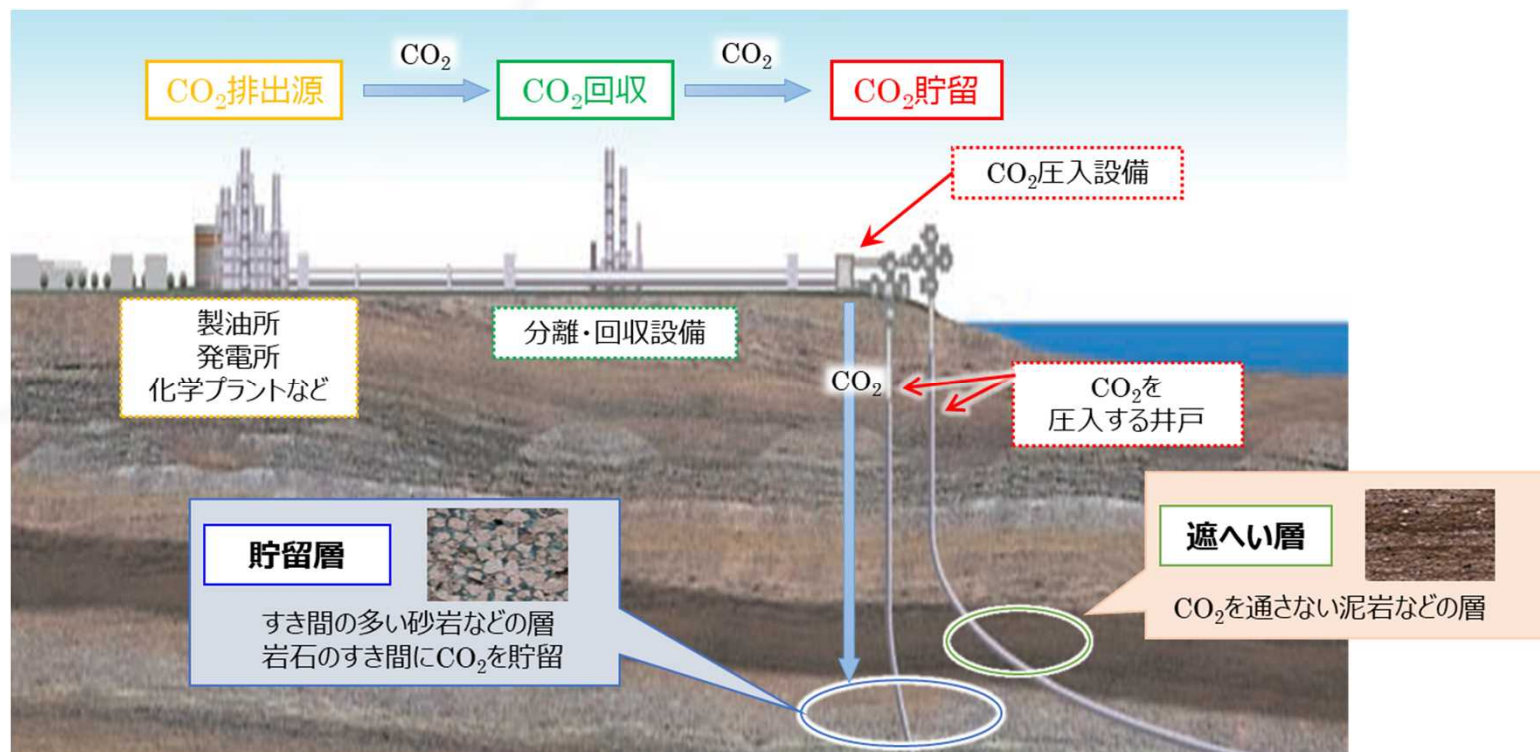
苫小牧におけるCCS大規模実証試験



<概要> CCS技術の早期実用化を目指す研究開発の一環として、近隣製油所から出される排ガスからCO₂を分離・回収し、地中に貯留するCCS実証試験を実施
貯留後のCO₂挙動に係る貯留層等総合評価、CCSの社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動、海外への情報発信ならびに情報収集、法令に基づく海洋環境調査等を実施

<事業期間> 2012年4月～2027年3月（2017年度までは経済産業省事業として実施）

<実施体制> 日本CCS調査株式会社

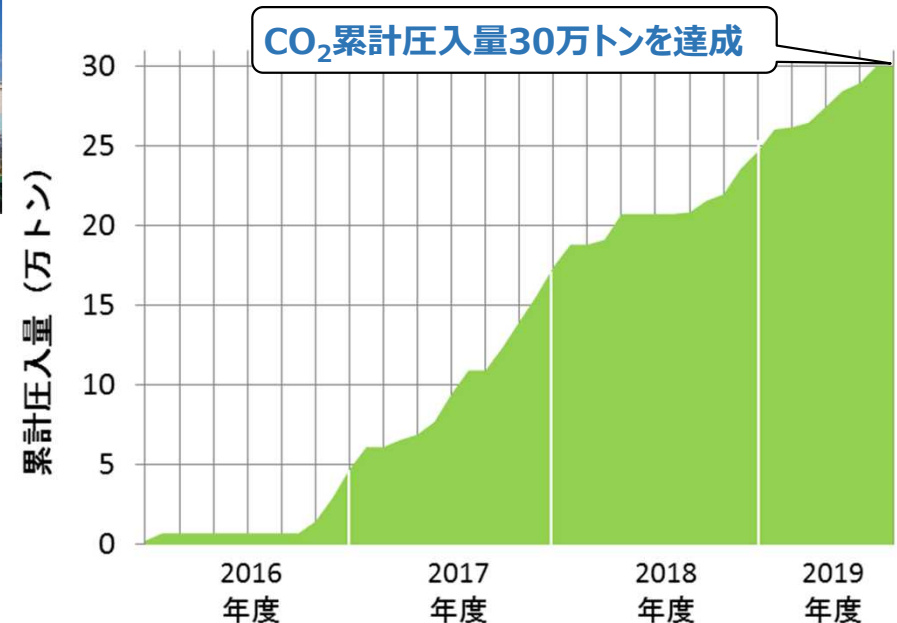
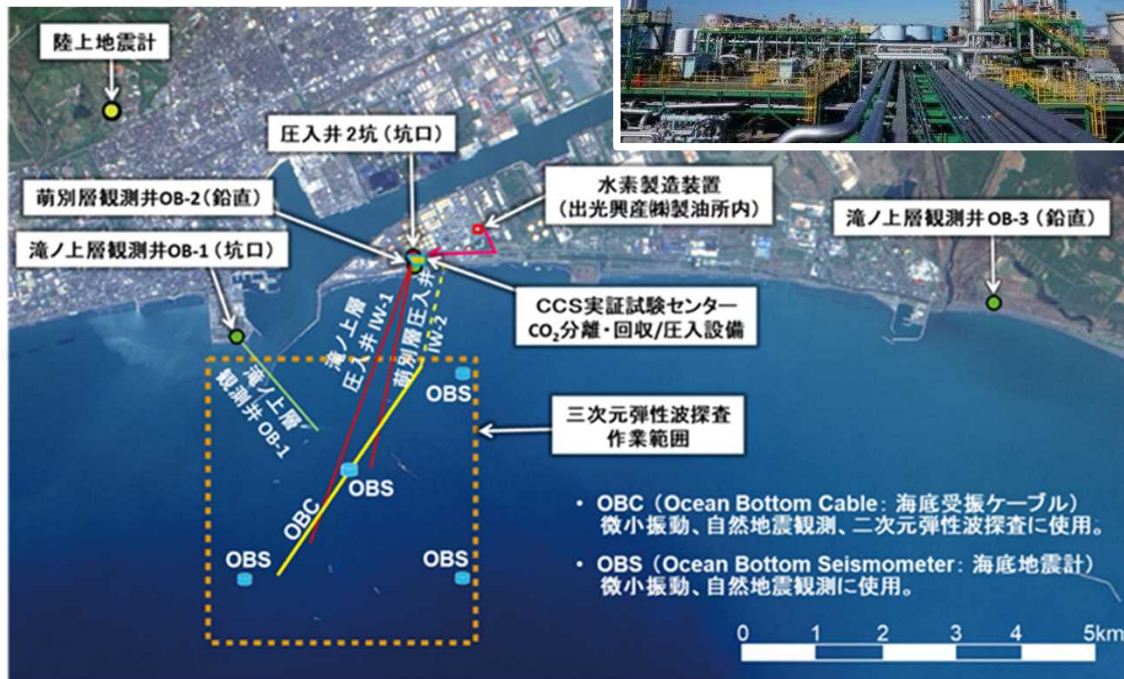


CCUS研究開発

苫小牧におけるCCS大規模実証試験



- 2012年度からCO₂分離・回収設備等の設計や建設、井戸の掘削を実施
- 2016年度より、製油所の排出ガスから分離回収したCO₂を年間約10万トン規模で地中に貯留し、2019年11月に累計圧入量30万トンに到達
- CO₂の貯留状況のモニタリングや周辺海域への影響のないことを確認する海洋環境調査を継続実施



苫小牧CCS実証試験の圧入実績

CCUS研究開発



CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験

<概要> 工場や火力発電所などから排出されるCO₂を利用地・貯留地まで低コストで大量・安全に輸送するために、最適な温度・圧力条件で液化したCO₂を出荷・輸送から受け入れまで行う一貫輸送システム確立のための技術開発と実証試験を行う
京都府舞鶴市の石炭火力発電所で回収されるCO₂を液化し、北海道苫小牧市の基地との間での船舶輸送実証試験を実施する

2030年頃のCCUS社会実装に向け、社会実装に繋がるビジネスモデルを提案する

<事業期間> 2021年6月～2027年3月

<実施体制> 日本CCS調査株式会社、一般財団法人エンジニアリング協会、伊藤忠商事株式会社、日本製鉄株式会社、日本ガスライン株式会社



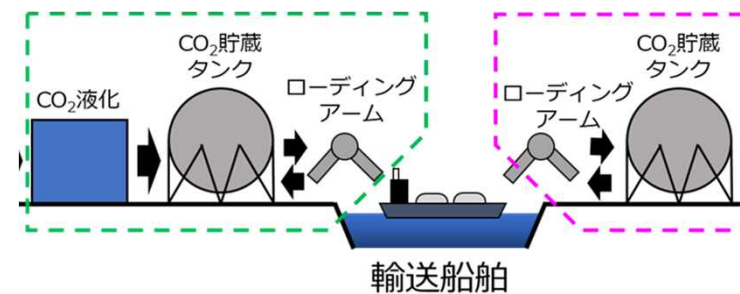
液化CO₂輸送船 "えくすくうる"

本船概要

タンク容積 : 1,450m³

船長 : 72.0m 船幅 : 12.5m

重量 : 1290t 喫水 : 4.55m

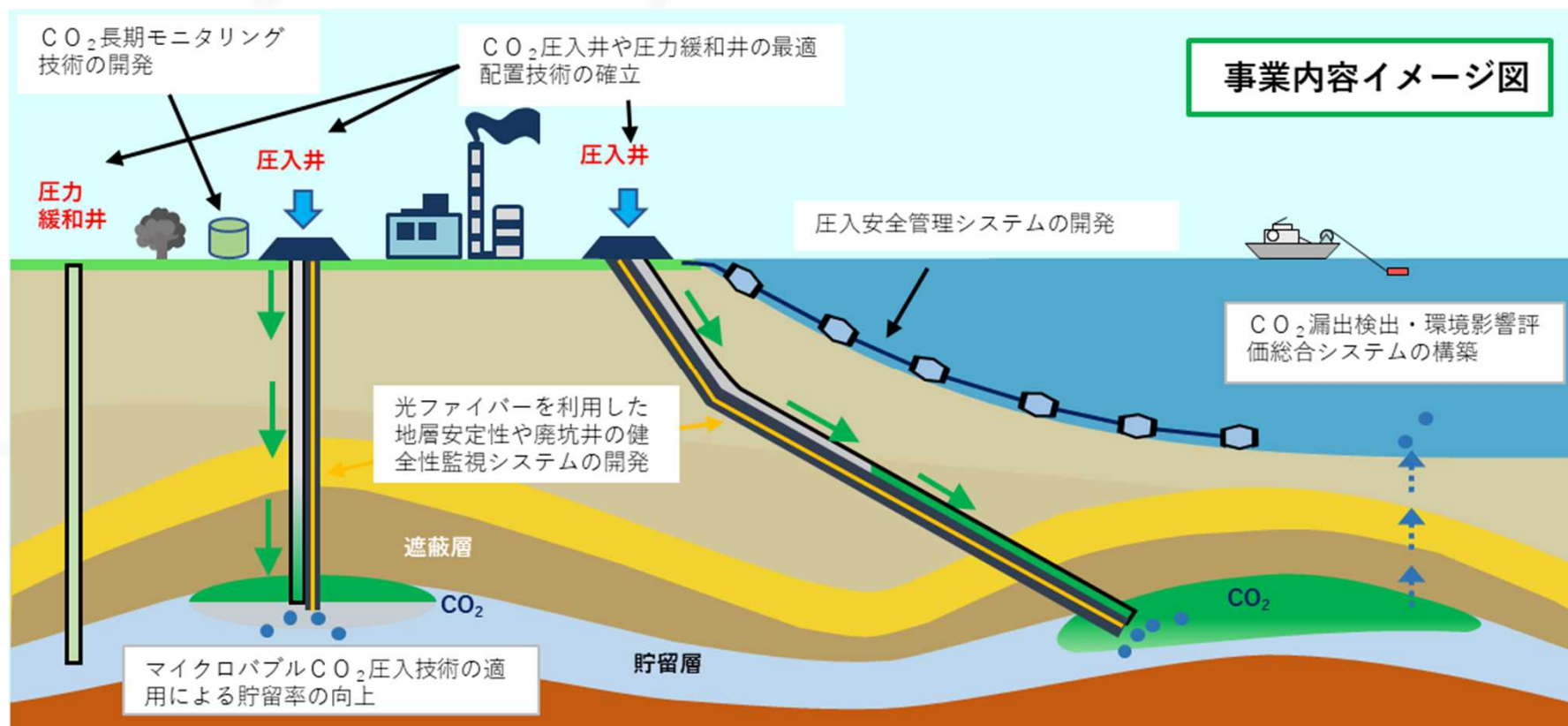


安全なCCS実施のためのCO₂貯留技術の研究開発

<概要> 安全かつ経済的な実用化規模のCO₂地中貯留技術を確立するとともに、日本のCCS技術の海外展開、新産業創生の基盤作りを行う。
大規模CO₂圧入貯留に係る安全管理技術の確立、大規模貯留層への有効圧入・利用技術の確立、およびCCSの普及に向けた環境整備を進める。

<事業期間> 2018年4月～2024年3月

<実施体制> 二酸化炭素地中貯留技術研究組合



安全なCCS実施のためのCO₂貯留技術の研究開発

<概要>

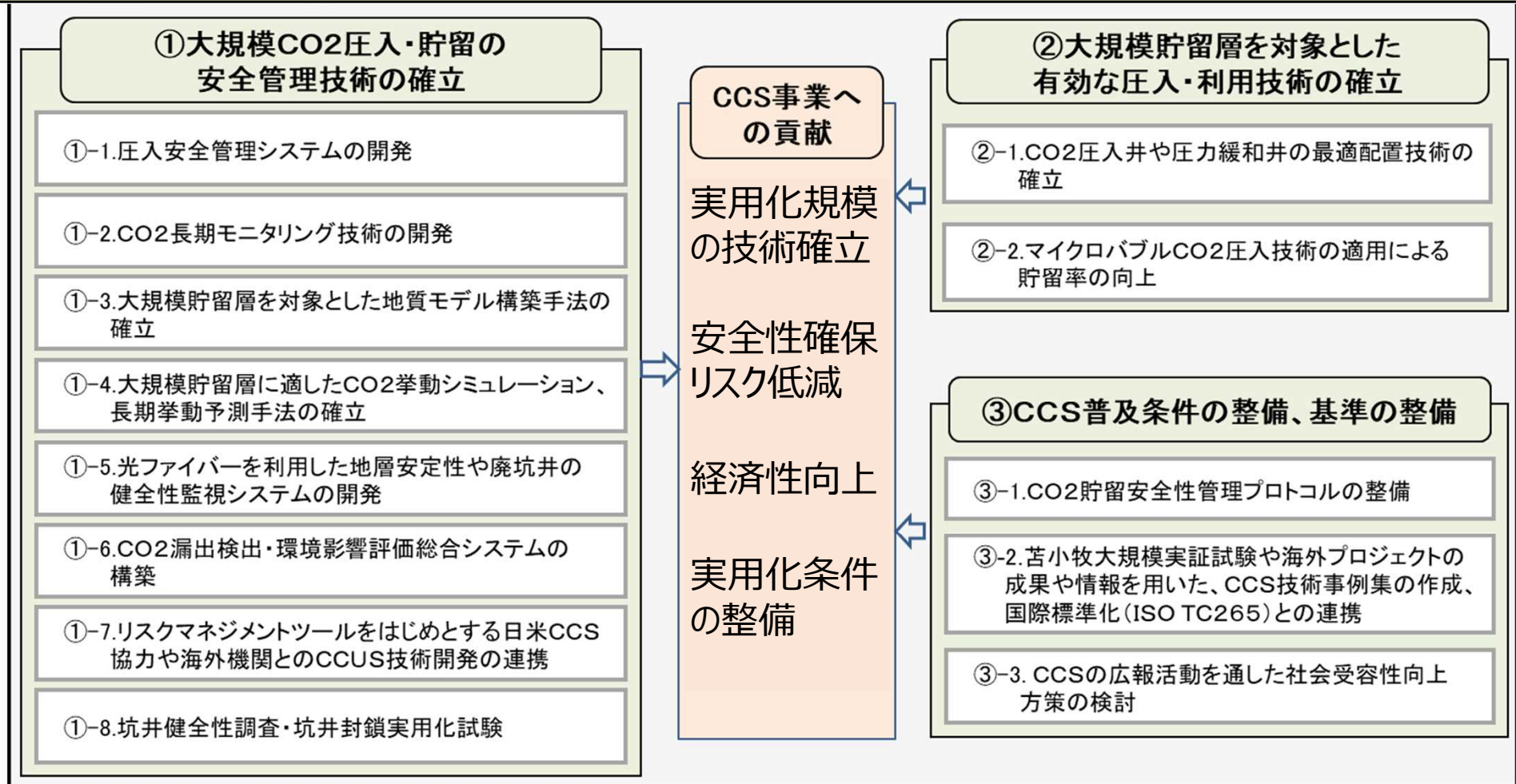
- 安全かつ経済的な実用化規模のCO₂地中貯留技術を確立するとともに、日本のCCS技術の海外展開、新産業創生の基盤作りを行う。
- 大規模CO₂圧入貯留に係る安全管理技術の確立、大規模貯留層への有効圧入・利用技術の確立、およびCCSの普及に向けた環境整備を進める。

<実施期間>

2018年4月～2024年3月

<実施体制>

二酸化炭素地中貯留技術研究組合



CO₂地中貯留技術事例集

CCS事業者のための参考マニュアルとして、CO₂地中貯留に関する技術情報や事例をとりまとめて公開

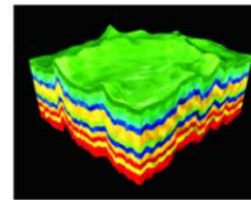
Phase
01 基本計画



Phase
02 サイト選定



Phase
03 サイト特性評価



Phase
04 実施計画



Phase
05 設計・建設



Phase
06 操業・管理



Phase
07 サイト閉鎖



Phase
08 閉鎖後管理



二酸化炭素地中貯留技術研究組合ホームページ
<https://www.co2choryu-kumiai.or.jp/co2/>

ありがとうございました

<https://www.nedo.go.jp/>