

CO₂分離回収技術開発に関連した 国内外の情勢について

2024年5月10日

経済産業省

産業技術環境局

資源エネルギー庁

目次

1. 概要	p.3
2. 前回モニタリング委員意見への対応状況	p.4
3. 市場動向	p.5-8
4. 政策動向（海外/国内）	p.9-16
5. 今後の課題と取組の方向性	p.17-23
6. 全体スケジュール	p.24

※本資料では、政策/市場動向とプロジェクトを取り巻く今後の課題について説明し、技術開発動向およびプロジェクト内の個別進捗詳細については、NEDO資料にて説明する。

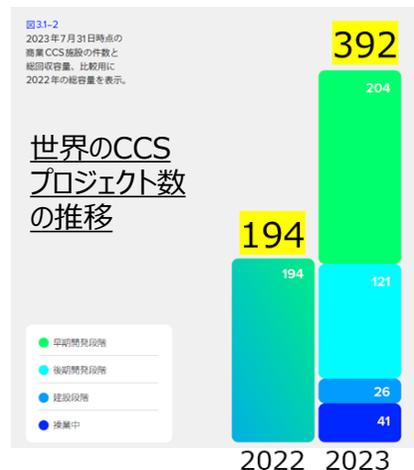
CO₂分離回収関連の世界動向およびプロジェクト進捗概要

【海外】

- 分離回収設備導入につながる施策として、北米・ヨーロッパを中心に、税控除・直接補助金等研究開発にとどまらず商用フェーズに向けた強力なCCS政策が見られ、プロジェクト数も大幅に増加。
- アジア地域では、プロジェクト形成の動きはあるものの、現状はCCS実施のための制度形成の途上である。

【国内】

- CCS実施に向けた政策形成に大きな進捗があった。
 - 「先進的CCS事業」2030年の貯留開始に向けたモデル事業検討が開始した。
 - 「二酸化炭素の貯留事業に関する法律」24/4/9時点で衆議院本会議可決。



【プロジェクトの進捗】（個別プロジェクトの詳細はNEDOより報告）

- チャレンジングなKPI達成に向け一部テーマで若干の遅れが懸念されるが、各テーマとも着実に要素技術の確立に向け進捗している。
- 脱炭素化に向けた市場環境の変化を踏まえ、一部テーマは開発計画の前倒しを決定。

今後の課題

- 世界の脱炭素に向けた動向や、競合動向、個別開発状況、ビジネスモデル等を踏まえ、研究開発計画のタイムライン妥当性についてよく議論し、開発の前倒しや戦略的撤退の必要性について、厳に判断を迫っていくとともに、絞り込みの要否を判断する。
- 分離回収技術実装に向け、CCUSサプライチェーン全体を踏まえながら、促進策の具体化を進める。

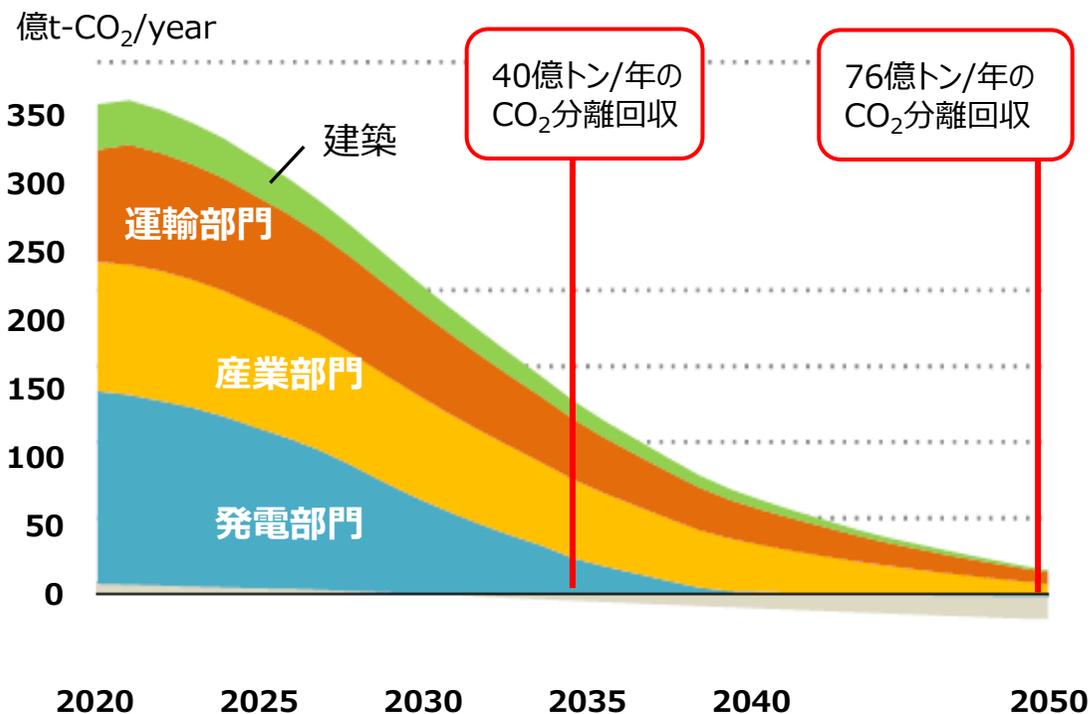
前回「プロジェクトに関する意見」への対応状況

指摘内容（概要）	取り組み
<p>○ガス火力発電に係るCO₂回収技術への需要が高まる予測。迅速な実装に向けて政府として、国際動向も注視しながら 取組方針のさらなる明確化が必要。</p>	<p>・LNG燃焼排ガス向けを中心に加速を見据えたスケジュール再考を依頼し、一部テーマは前倒しに向けた計画変更を行った（NEDO資料p.8,10）。</p>
<p>○東南アジア等の海外市場を確保していくため、中国、韓国等の動向を踏まえつつ、AZEC等の政策枠組みも活用しつつ取り組むべき。 ・競合や各国政策を注視しつつ、よりスピード感を意識しながら、取組を前倒す具体的計画や後押しする仕組みを検討すべき。</p>	<p>・政策動向調査より、北米欧州で活発なCCSプロジェクト形成が継続、アジア地域ではCCS実行環境構築に向けた政策は形成途上（本資料p.9~10）。 ・技術開発動向につきNEDOより報告予定（NEDO資料p.11~13）。 ・エネ庁、NEDOと連携し、CCUS事業モデルの経済性評価、カーボンリサイクルのための産業間連携モデルの在り方に関する調査を通じて政策を具体化していく。</p>
<p>○各種排出源に対する国際的技術開発動向や市場動向を分析し、ルールメイキングや知財・標準化、初期需要創出等の取組を方向付けるべき。</p>	<p>・ISO TC265（回収WGの主査がRITE）を中心として分離回収関連ルールメイキング動向をフォロー中。 ・化学吸収法は本事業ターゲット領域にも先行して入る可能性がある（技術開発動向についてNEDO資料p.11~13）。</p>
<p>○ターゲット市場・ビジネスモデルが多様。社会実装・普及のための具体的戦略を官民で描くことが重要。 ・他PJとの連携や競合の可能性、ユーザーのニーズ、サプライチェーンやバリューチェーン全体のあり方等を踏まえつつ、必要に応じて、横断的な議論の場を設けるべき。</p>	<p>差別化ポイント・開発進捗度合も踏まえながら、開発加速や撤退判断の必要がないか、NEDO・事業者と議論していく（本資料p.18~20）。 ・低圧低濃度向け分離回収技術を活用する廃棄物処理PJ原課と意見交換を行った。技術開発の効率化、相乗効果につながるよう今後も定期的に状況共有を図る（p.21）。 ・他PJ事業者間の横断議論の場の形成につき、NEDO推進部より報告予定。（NEDO資料p.16）。</p>
<p>○中小規模・分散型の排出源は、熱源の脱炭素化が進むと需要が低減する可能性。将来的な市場への見通しを持つこと。 ・輸送技術開発等、サプライチェーン構築に向けた政策を検討すべき。</p>	<p>・超臨界CO₂輸送技術は米国を中心に商用化済みであり、わが国での実装必要性および支援の在り方を引き続き検討中（本資料p.22）。</p>

IEAネットゼロシナリオ（NZE）におけるCO₂分離回収技術の位置づけ

- IEAの2050年ネットゼロエミッションシナリオ（NZE）においては2035年に40億トン、**2050年に76億トンのCO₂分離回収が予想**されている。
- バイオ燃料由来CO₂回収、大気中CO₂回収(DAC)も増加するが、**2050年断面でも化石燃料由来CO₂の回収が大部分（約7割）を占める。**

ネットゼロエミッションシナリオにおける世界のCO₂排出量



各産業分野毎のCO₂分離回収のマイルストーン

単位：Mt-CO₂/year

CO ₂ 排出分野		2020	2030	2050
化石燃料	火力	3	340	860
	産業	3	360	2620
	水素製造	3	455	1355
	非バイオ燃料製造	30	170	410
バイオ燃料	火力	1	90	570
	産業	0	15	180
	バイオ燃料製造	0	150	625
DAC		0	70	630

(参考) 第28回国連気候変動枠組条約締約国会議 (COP28)

グローバルストックテイク

化石燃料からの移行加速の重要性と共に、**CCUS等の低炭素技術を活用した多様なトランジションの道筋**があることが明記された。

● 緩和規律・行動が過去のCOP決定より強化された要素

- ① 2025年までの世界GHG排出量のピークの必要性(パラ26)、2035年までの60%削減の必要性の認識を明記(パラ27)
- ② 再エネ発電容量世界全体 3 倍・省エネ改善率世界平均 2 倍 への貢献 (パラ28(a))
- ③ 今世紀半ばかそれ以前のネットゼロ・エネルギー・システム構築加速 (パラ28(c))
- ④ **2050年ネットゼロを実現するための化石燃料からの移行と2030年までの行動加速の重要性** (パラ28(d))
- ⑤ メタンなどCO₂以外のGHGの削減拡大・加速 (パラ28(f))
- ⑥ 道路部門からの排出削減加速 (パラ28(g))
- ⑦ CO₂以外を含む全GHG、全部門をカバーするNDC策定を奨励 (パラ39)

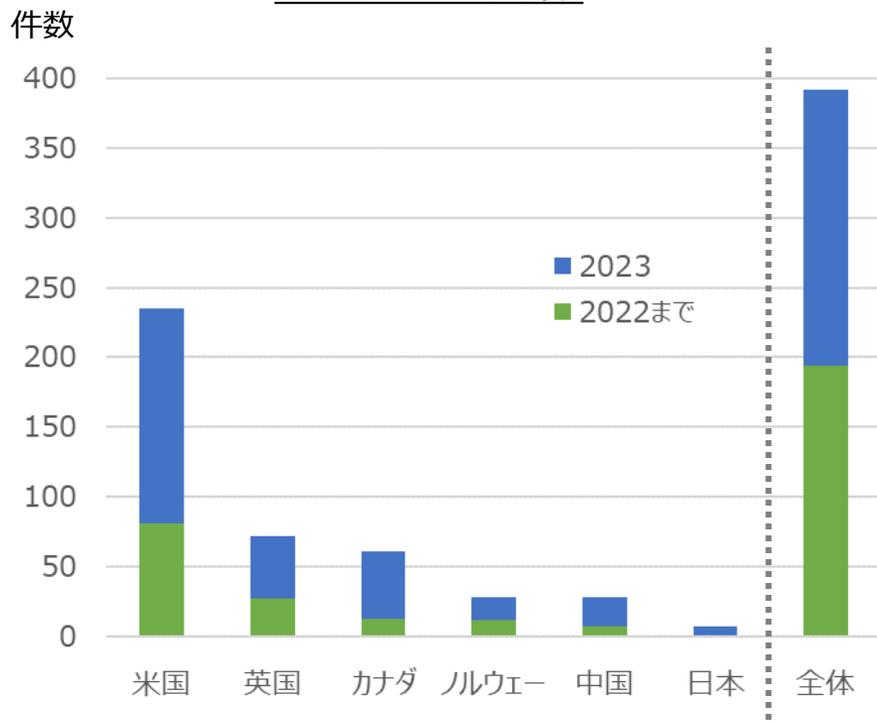
● 緩和行動についての柔軟性が積極的に認められた要素

- ① 各国それぞれ異なる国情、経路、アプローチを考慮してNDCを策定することを明記 (パラ28柱書き)
- ② ゼロエミ技術のみならず、**低炭素技術の活用も記され**、その具体例として、再エネと並ぶ形で**原子力、CCUS、低炭素水素等を明記**。また、ネットゼロ・エネルギーシステム構築の手段としてゼロ・低炭素燃料の活用も明記 (パラ28(e) (c))
- ③ **道路部門の排出削減に多様な道筋があり**、ZEVに並んで「**低排出車**」もその一つと明記 (パラ28(f)、「低排出車」は敢えて定義せず)
- ④ **移行燃料は、エネルギー安全保障を確保しつつエネルギー転換を促す役割を果たしうると**いう認識を明記 (パラ29、「移行燃料」は敢えて定義せず)

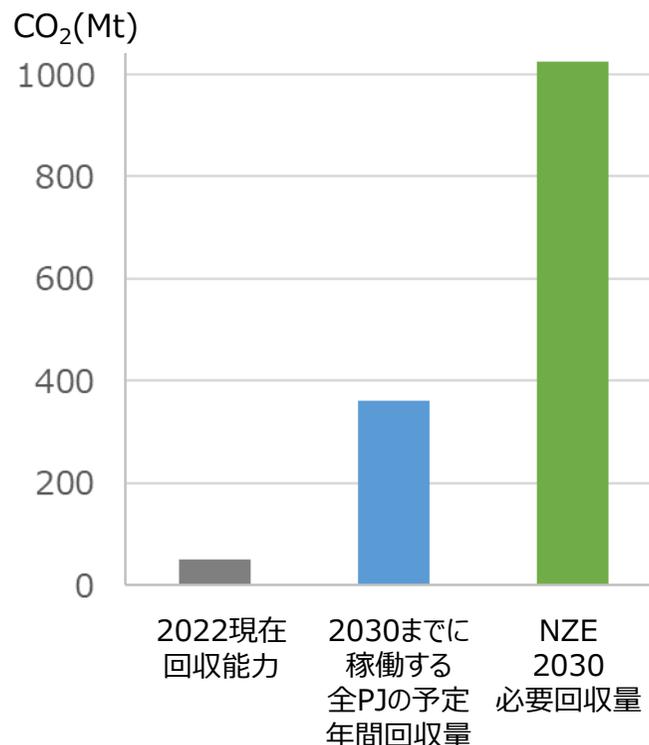
CCSプロジェクト動向

- 2022年8月から2023年7月の1年間で、北米、ヨーロッパを中心に、計200近くのプロジェクトが新規に発表された。2030年に稼働予定のCO₂分離回収施設能力の合計は3.6億 t-CO₂/年に達した。
- しかし、IEAのネットゼロシナリオ（23年度改訂版）では、ネットゼロ達成に向け2030年にエネルギー関連排出から回収すべきCO₂量を約10億 t-CO₂/年と推定していることから、**依然として分離回収施設能力としては不足**の状態。**さらなる導入拡大が見込まれる**。

CCSプロジェクト数

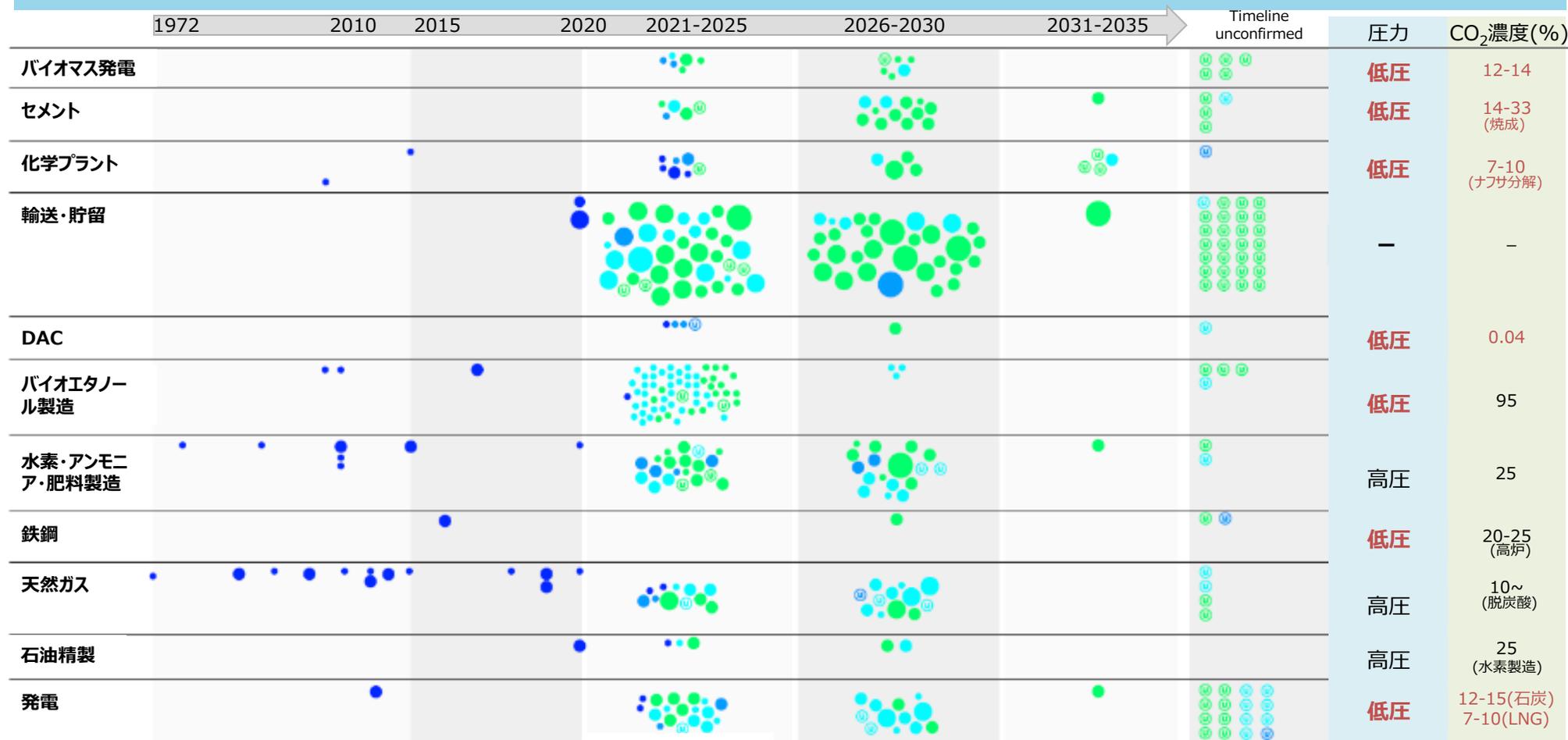


CO₂回収能力の現状と必要量

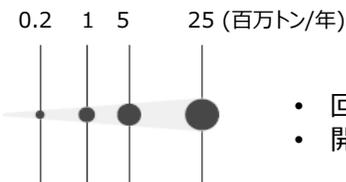


(参考) 公表済みCCS関連プロジェクトの排出源別稼働タイムライン

- 排ガス源が高圧・CO₂高濃度であるほど、分離回収は容易。より容易な排出源からCCSの実装がまず進む。
- 2020年代後半は、セメント、火力発電といった、比較的低压・低濃度でCO₂排出量の多い排ガス源での商用規模のPJも進み始める様相。



- Early development
- Advanced development
- In construction
- Operational
- Ⓜ Under evaluation



- 回収、輸送、貯留容量が円の大きさと表現されている。
- 開発ステージが色別で表現されている。

CO₂分離回収に関連した海外政策動向①

- 北米・ヨーロッパではすでにCCS事業法が整備され、商用フェーズに向けて、税控除・直接補助金等、CCSのCAPEXやOPEXの低減・収益性の確保に向けた取組を強化している。

	CO ₂ 分離回収関連政策等
米国	<ul style="list-style-type: none">● 22年8月インフレ抑制法にて45Q税額控除の拡大・延長によりCCUS支援加速。インフラ投資・雇用促進法は2026年までにCCUSバリューチェーン全体に約120億米ドルを提供。● 23年4月の世界経済フォーラムにてCarbon management challenge構想を主導し公表。12月のCOP28において参加国計12億トンのCO₂を2030年までに貯留する目標をとりまとめた。
カナダ	<ul style="list-style-type: none">● 2030 Emissions Reduction Plan内で2030年までに1500万トン/年のCCS施設を開発すると言及。● 23年連邦予算にて、2022～30までのCO₂回収PJの最大50%をカバーする投資税額控除策を発表。
EU	<ul style="list-style-type: none">● 22年 Net-Zero Industrial Actにて、5000万トン/年のCO₂貯留能力を2030年までに開発することを発表。● 23年 EU Industrial Carbon Management Strategyにて、2040年時点で2.8億トン/年まで大幅に貯留能力を増加させる必要があると言及。● 越境CO₂輸送・貯留に向け、デンマーク、ノルウェーを中心として、二国間協定や覚え書きが形成されている。● フランスは23年夏にCCUS戦略を発表。30年までに400～850万トンのCCS実施ポテンシャルがあると言及。● ドイツは、事実上禁止であったCCSが不可欠であるとして22年末に方針転換。24年2月に、CCUSに関する基本方針（炭素管理戦略の要点、二酸化炭素貯留法改正原案）を発表。
英国	<ul style="list-style-type: none">● グリーン産業革命の10項目計画（2020）、ネットゼロ戦略（2021）にて、2030年までに最大10億ポンドを投資、4つの産業クラスターでCCUSハブ設立支援発表。2030年までに2000～3000万トン/年回収を目標。

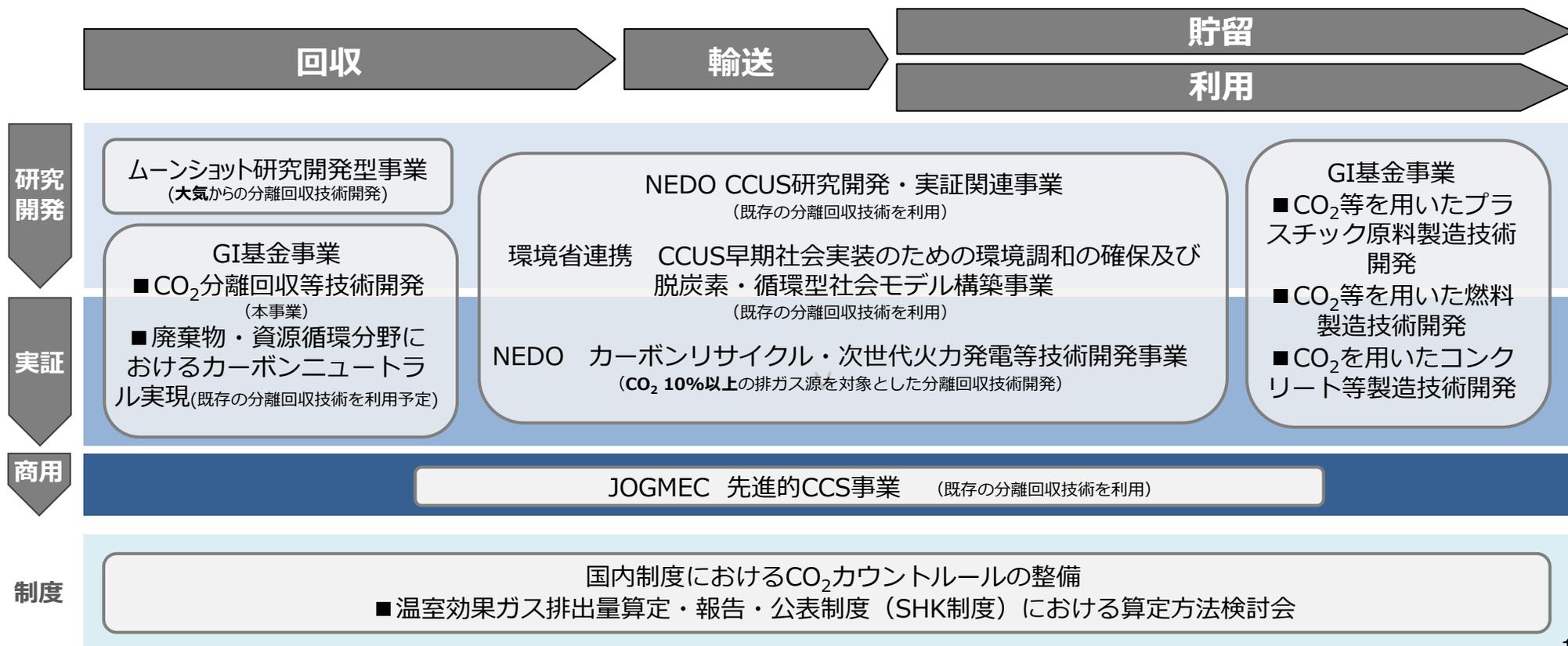
CO₂分離回収に関連した海外政策動向②

- アジア太平洋地域では2023年に34のプロジェクトが新規に発表され、一部地域ではCCS実施に向けた事業法形成も始まっているが、中東アフリカ、南米など含め、具体的な規制や支援体制の構築はこれから。

	CO ₂ 分離回収関連政策等
韓国	<ul style="list-style-type: none">• 2030年までに12億ドルのCCUS支援を表明。• 「National Framework Plan for Carbon Neutrality and Green Growth」草案においてCCUS支援政策と、CCSプロジェクトの事業、安全、認証について規定した法律を策定することに言及。
中国	<ul style="list-style-type: none">• CCUSプロジェクトは増加中（4基開発中、6基建設中、11基操業中）。• 政策や戦略は限定的。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none">• MEMR省令にて石油ガス製造施設の燃焼排ガスに限定したCCUSに対し税制優遇措置を設けている。• 24年3月に越境CCUSへの対処を目的とした大統領令を発令した（二国間協定の義務づけ、海外CO₂輸入割合上限などを規定）。
マレーシア	<ul style="list-style-type: none">• 高濃度なCO₂ガス田や枯渇ガス田が多数あり、これにCCSを適用すべく注力している。• 23年に、CCS事業・サービス保有企業にたいし税優遇措置を設定。
オーストラリア	<ul style="list-style-type: none">• 大規模排出事業者（10万トン以上）の排出削減に向けてセーフガードメカニズムを改定（2012年に整備されたものの実質発動していなかった）。対象設備の排出量上限（ベースライン）を設定し年率4.9%ずつ削減していく。排出量がベースラインを下回れば、政府からセーフガードメカニズムクレジットが与えられる仕組み。• CCS補助金(CCUS Hubs and Technologies program) が2022年に打ち切れ資金面での支援が不足。• CO₂貯留のための越境輸送・輸出を含むロンドン議定書の2009年と2013年の両改定を批准。
中東	<ul style="list-style-type: none">• 本地域での操業中施設(3施設)の回収能力は世界全体の8%（天然ガス処理施設関係）。• 低炭素水素市場の獲得に向けてCCSの活用がさらに高まる様相。• エジプト、サウジアラビア、UAEは米国提案のcarbon management challengeに初期から参加。

国内の分離回収関連施策（概要）

- 石炭火力排ガス（CO₂濃度12-15%）からのCO₂分離回収は一部商用化、国内企業がトップシェア。10%以下～大気中からのCO₂回収については研究開発の途上。
- NEDO事業においてはCO₂濃度10%以上の排ガス源向けに省エネルギー・低コスト化が期待できる固体吸収材や分離膜の開発も推進中。
- 昨年には、先進的CCS事業において7案件を選定、分離回収から輸送、貯留までのCCSバリューチェーン全体を一体的に支援していくところ。



(参考) 国内の分離回収関連施策 (先進的CCS事業 概要)

- 2050年カーボンニュートラルの実現には、横展開可能なCCSビジネスモデルを早期に確立する必要がある。このため、事業者主導の「先進的CCS事業」を選定し、国が集中的に支援していく方針。
- 国による支援事業として、その効果を最大限高めるため、CO₂の回収源、輸送方法、CO₂貯留地域の組み合わせが異なるプロジェクトを支援することで、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600万～1,200万トンの確保にめどを付けることを目指す。

<モデル性の内容のイメージ>

2030年までの事業開始、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・圧倒的なコスト低減を目標とし、分離・回収、輸送、貯留の各プレイヤーが参画するコンソーシアムを形成し、年間CO₂貯留量が50万トン以上である事業構想。以下のパターンを踏まえて、多様な組み合わせを選定。

想定されるCO₂の回収源、輸送方法、CO₂貯留地域のパターン

CO ₂ の回収源	輸送方法	CO ₂ 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)

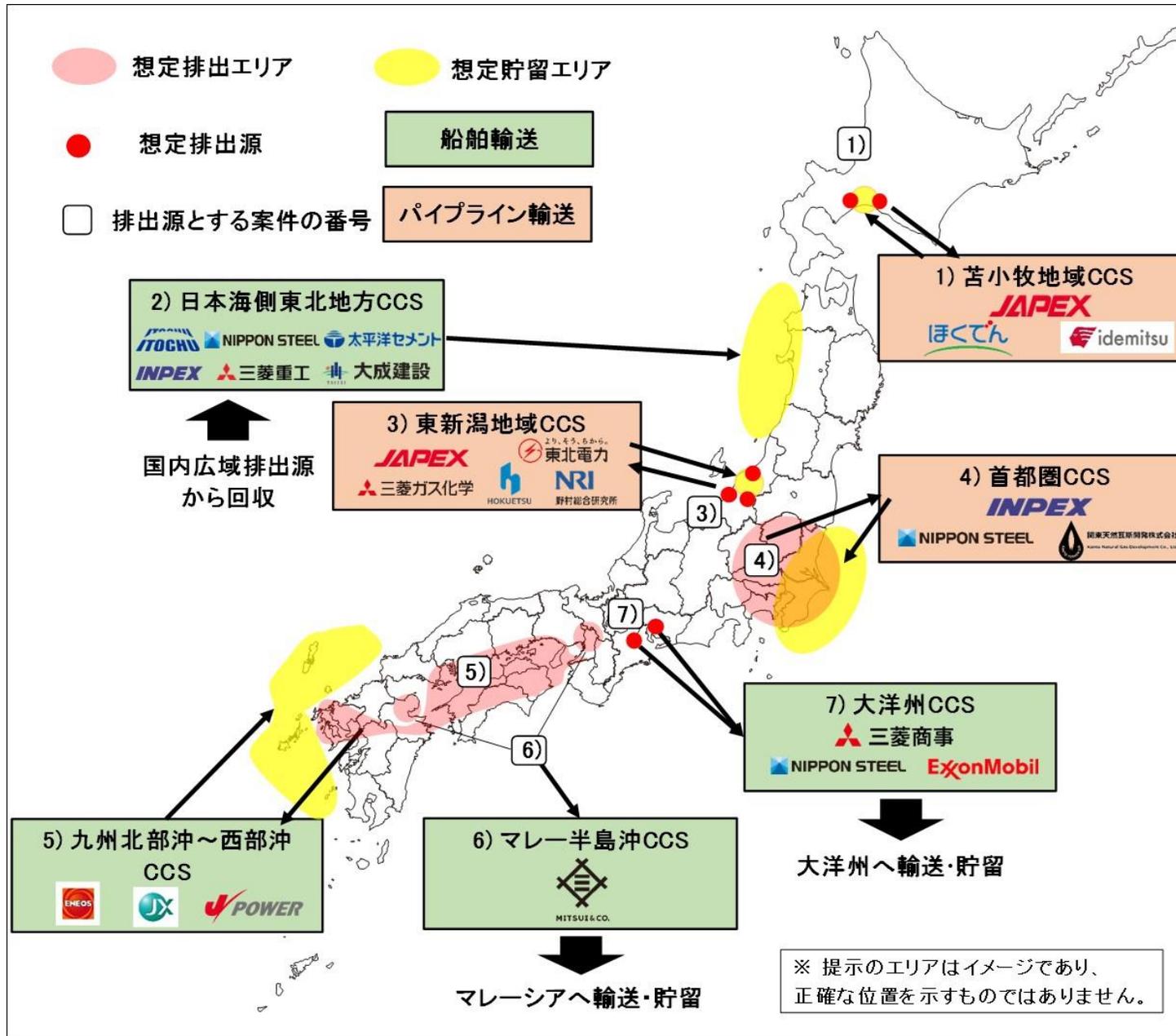
(参考) 国内の分離回収関連施策 (先進的CCS事業 選定要件)

- 公募の結果、6月13日、回収源、輸送方法、貯留地域を踏まえて、7件（うち2件は海外輸出）を採択。
- 多排出源である発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメント等の事業分野をカバーし、国内の多排出地域のバランスを踏まえる。
- これら7件の事業者が想定する2030年の年間貯留量見込の合計は約1,300万トン。

<CO₂の回収源、輸送方法、CO₂貯留地域の組み合わせ>

案件（貯留場所）	回収源	輸送方法	CO ₂ 貯留地域
①苦小牧地域 石油資源開発、出光興産、北海道電力	製油所、火力発電所	パイプライン	国内／陸域枯渇油ガス田 又は海底下（沿岸地域）
②日本海側東北地方 伊藤忠商事、INPEX、大成建設、日本製鉄、太平洋セメント、三菱重工、伊藤忠石油開発	製鉄所、セメント工場	船舶、パイプライン	国内／海底下（沿岸地域）
③東新潟地域 石油資源開発、東北電力、三菱ガス化学、北越コーポレーション、野村総合研究所	化学工場、製紙工場、 火力発電所	パイプライン	国内／陸域枯渇油ガス田及び 海底下（沿岸地域）
④首都圏 INPEX、日本製鉄、関東天然瓦斯開発	製鉄所 他	パイプライン	国内／海底下（沿岸地域）
⑤九州北部沖～西部沖 ENEOS、JX石油開発、電源開発	製油所、火力発電所	船舶、パイプライン	国内／海底下（沖合）
⑥マレーシア マレー半島東海岸沖 三井物産	製油所、化学工場他	船舶、パイプライン	海外（マレーシア）
⑦大洋州 三菱商事、日本製鉄、ExxonMobil	製鉄所 他	船舶、パイプライン	海外（大洋州）

(参考) 国内の分離回収関連施策 (先進的CCS事業 選定案件)



国内の分離回収関連施策

(SHK制度におけるCCS/CCUの取り扱いに関する議論状況)

- 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度（SHK制度）における算定方法検討会において、**カーボンリサイクル製品の利用促進**と、カーボンリサイクルの根幹である**原排出者での回収行為が適切に評価**されることを両立できる制度設計が検討されている。

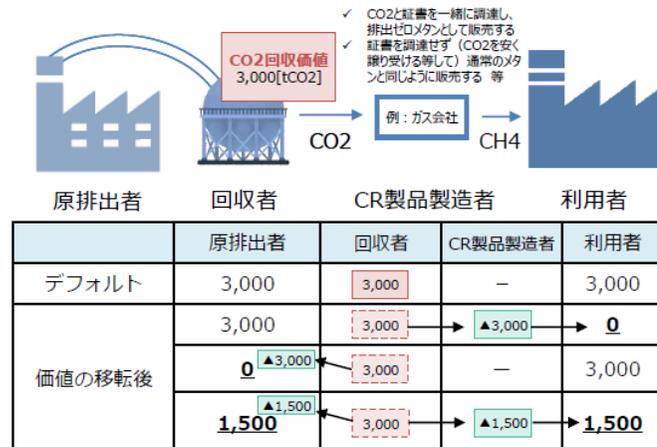
SHK制度におけるカーボンリサイクルのカウンtrル案

- **原排出者、利用者ともに排出を計上し、回収による価値（回収価値）は回収者（回収設備の設置者）に一旦帰属することとしたうえで、その価値が原排出者や利用者に移転していくと構成してはどうか。**

※多くの場合は、回収者と利用者で直接価値の移転をするのではなく、間に入るカーボンリサイクル製品製造者が、回収者から回収価値を調達し、その価値と製品を合わせて利用者に提供するスキームとなると考えられる。

- **このような回収価値の移転に当たっては、原則、証書等の形で価値の移転が確認可能なシステムが構築される必要がある。**

<具体的なイメージ>



* 回収行為のインセンティブを高めるため、原排出者が証書等によって回収価値を調達しているか否かに関わらず、「回収量」を「排出量」とは別枠で報告・公表する制度設計も併せて提案されている。

(参考) プロジェクトの進捗

2025年大阪・関西万博を活用した技術発信

【実証】 未来社会ショーケース事業「グリーン万博」において、エア・ウォーターコンソーシアムによるCO₂分離回収実証試験実施が決定。会場内で発生する燃焼排ガスからCO₂を回収し、会場内で冷却用ドライアイスやメタネーション原料として供給予定（23年7月時点エア・ウォーター社プレスリリースより）。

【広報】 実証実施場所がバックヤードであり、バスによる一部来場者のみ見学可能であることから、別途催事を活用した技術発信に向け調整中。

14. 未来社会ショーケース事業

- 2025年の万博にふさわしい、未来を感じさせる次世代技術・社会システムの実証を検討中。

未来社会ショーケース事業

スマートモビリティ万博	<ul style="list-style-type: none"> 会場アクセスバス、アクセス船 会場内・外周バス 会場内パーソナルモビリティ ロボット（会場サービス） 空飛ぶクルマ 	アート万博	<ul style="list-style-type: none"> ウォータープラザ水上ショー 静けさの森インスタレーション プロジェクションマッピング パブリックアート パレード
デジタル万博	<ul style="list-style-type: none"> 来場者向けパーソナルエージェント、XR案内 自動翻訳システム オールフォトニクス・ネットワーク 無線LAN環境・ローミング基盤 EXPO VISION プロジェクションシステム 	グリーン万博	<ul style="list-style-type: none"> DAC、メタネーション 水素発電、純水素型燃料電池、アンモニア発電 水素サプライチェーンモデル CO₂吸収剤固着材、CO₂回収装置 次世代太陽電池、エネルギーマネジメントシステム 帯水層蓄熱、緑化
バーチャル万博	<ul style="list-style-type: none"> バーチャル会場 XR演出 EXPO共創事業 	フューチャーライブ万博 <small>フューチャーライブパークを拠点に、様々なアイデアを実証するインキュベーション型事業</small>	<ul style="list-style-type: none"> 未来の都市、住宅、環境、交通、農業 未来の暮らし（食・文化・ヘルスケア）「フューチャーライフエクスベリエンス」 未来への行動（TEAM EXPO2025、ベストプラクティス）「TEAM EXPO/パビリオン」

※2023年9月14日現在のものであり、今後変更することがあります。

CO₂回収装置のイメージ



20

今後の課題と取組の方向性

1. 開発計画時間軸の妥当性の議論
2. 開発テーマ絞り込みの要否の判断
3. 分離回収技術の社会実装に向けた促進策の検討状況

1. 開発計画時間軸の妥当性の議論

- 脱炭素化に向けた市場環境の変化を踏まえ、テーマ毎に開発計画加速の要否について議論しているところ。
- 既に10%より高い濃度帯で実装・商用化されている**化学吸収法は、本事業がターゲットとする領域**（例：ガス火力発電所、廃棄物処理施設）**にも先行して実装されると考えられる**。市場での実績を積むことにより、本事業が目標とする2千円台/tは難しいまでも回収コストの低下が実現し、**GI基金支援対象技術の参入余地が限定的となることも想定**される。
- 競合動向、開発進捗、各排出源に適合した差別化要素、自社の脱炭素化に留まらない市場獲得戦略の有無も踏まえ、プロジェクトごとに**開発の前倒し・コスト目標を達成しない段階での先行的な市場投入・戦略的撤退の必要性**について、**厳に判断を迫っていく**。

（計画変更を決定したテーマ）・・・個別具体内容はNEDO資料にてご説明

- ◆ デンソー（電界方式）・・・ステージゲート2の開発目標をそのままに、ステージゲート1～2の期間を3年から2年に短縮決定。これにより全体計画完了の前倒しを標榜。
- ◆ 東邦ガス・名古屋大学（冷熱利用方式）・・・ステージゲート1以降に実施予定であったベンチ仕様検討の項目を、ステージゲート1の前に開始することを決定。これにより全体計画完了の前倒しを標榜。

（議論継続中のテーマ）

- ◆ 千代田化工・JERA・RITE（固体吸収方式）・・・開発進捗、加速のボトルネックおよびLNGガスタービン需要予測を踏まえて要否を議論中。

(参考) 低圧低濃度排ガス源における化学吸収法を利用した 海外の商用スケールプロジェクト事例

(英) NetZero Teeside

- グリーン産業革命の10項目計画（2020）を受けて設立された、CCUSハブ構築支援を目的としたThe Carbon Capture and Storage Infrastructure Fundの支援対象の1つ（基金全体で10億ポンドの割り当て）。
- 港湾周辺の産業施設から排出されたCO₂を、パイプラインを通じて北海に貯留することを構想。
- 排出源の中に天然ガスコンバインドサイクル発電所が含まれ、年間200万トンのCO₂回収を見込む。2026年稼働予定。
- コンソーシアムの中に、回収技術をもつ事業者として、アミン吸収技術を持つAker、Shellが含まれている。

(米) Carbon Capture Demonstration Projects

- 各種発電所から生じる排ガス中CO₂を、化学吸収法により回収・輸送・貯蔵するプロジェクト（総額25億ドル超）。
- 2023年12月に3つのプロジェクトを選定。
- うち2件が、天然ガスコンバインドサイクル発電所から100万トン／年規模でCO₂を回収、貯留するもの。それぞれ2.7億ドルの助成が決定した。
- Shell、IONのアミン吸収法による分離回収技術が使われる予定。



■ ティーズエリアの産業とCO₂パイプラインの構想



■ フロリダ Polk発電所
Tampa Electric Companyが年間300万トン規模のCO₂分離回収を目指す。

出典：NetZero Teeside、米DoE、Tampa Electric HPを基に作成

(参考) 低圧低濃度排ガス源における 国内（本プロジェクト除く）の商用スケールプロジェクト事例

東ソー

- 独自開発したアミン系の回収剤を使いCO₂を回収し、原料として使用する設備を南陽事業所（山口県周南市）に設置することを決定。2024年秋頃の運転開始を予定。
- 年間約4万トンのCO₂を燃焼ガスから回収し、自社のイソシアネート製品の原料として使用する計画。
- 回収に使うアミン液は更なる性能向上を図り、外販に向けた取り組みも推進。

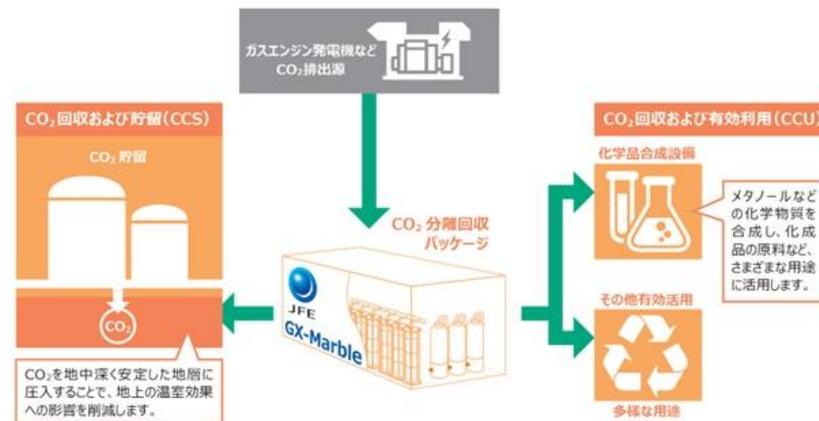


CO₂の回収・利用を進めるイソシアネート原料生産設備

JFEエンジニアリング

- 燃焼排ガス中の低濃度CO₂を低消費エネルギーかつコンパクトな設備で高濃度に回収できるCO₂分離回収パッケージ“GX-Marble”を開発。ガスエンジン発電機の燃焼排ガスを用いた実証試験を開始。
- 膜分離法と物理吸着法のハイブリッド型技術により、3～100 t/dの回収、回収CO₂濃度99.5%、CO₂分離回収消費エネルギー1.5GJ/t-CO₂を目標とする。
- 2024年度中に販売開始予定。

※社会実装イメージ



2. 開発テーマ絞り込みの要否の判断

- 定量的なKPIを設定し、NEDO委員会が判断可能な情報を提示した上で、KPI達成もしくは達成見込みの明示が大前提。
- 上記に加え、ターゲットとする市場、開発技術が市場獲得できる理由、競合動向を踏まえた市場投入までの開発タイムラインの妥当性に関する分析があるかを確認。
- 不足と考えられる場合、改善点を指摘し、次の評価タイミングで改善が見られなければ、ステージゲートのタイミングでなくとも絞り込みの必要性を提言する。
- 原課間での情報共有を通じ、相互に活用が見込める技術があれば、事業者へ連携を働きかけていくとともに、必要に応じて開発テーマの整理も行う。

【社会実装計画策定時の考え方】

利用環境に応じて必要な技術が異なることを前提に、複数（4件程度）の利用環境下における開発を並行して実施することを想定するが、ある環境下で開発された技術が複数の需要家タイプに対して汎用的に適用でき、他の技術よりも有効であることが明らかになった場合は、ステージゲートにおいて、絞り込みを行う可能性もある。

3. 分離回収技術の社会実装に向けた促進策の検討状況

-CO₂超臨界相パイプライン-

- 米国を中心に、CO₂の超臨界パイプラインは多くの導入実績があり、技術成熟度も商業段階に達している。国内事業者へのヒアリングの結果、国内実装にあたっては、研究開発よりも技術基準の作成等が求められていると分かったため、GI基金等研究開発での支援検討は中断。
- 超臨界相パイプラインは長距離/大容量で優位となると想定され、国内のCO₂回収・循環の在り方次第では必要となる技術。今後の動向踏まえ、必要性含め検討を継続中。

国外のCO₂パイプライン一覧

#	名称	圧力 MPaG	長さ km
1	白) Antrwerp	3.0	20
2	米) Green Pipeline	15.3	512
3	米) Greencore Pipeline	15.3	371
4	米) Seminole Pipeline	12.6	20
5	米) Coffeyville Pipeline	11.5	109
6	米) Webster Pipeline	15.3	15
7	米) EMMA Pipeline	16.0	3
8	米) TCV Pipeline, LLC	15.3	130
9	加) Alberta Carbon Trunk Line	18.0	240
10	諾) Nrthern Lights	25.0	100
11	蘭) Porthos	3.5	30

青字：稼働中の超臨界輸送パイプライン

CO₂超臨界相パイプラインは国外で多くの実績あり

輸送プロセスの要素技術のTRL

プロセス	要素技術	TRL[1]
輸送	脱水・圧縮・液化等	9
	パイプライン	8~9
	トラック・ローリー	8~9
	鉄道	8~9
	船舶（飲料・食品向けの小規模運送）	9
	船舶（沖合貯留等向けの大規模運送）	3

CO₂輸送プロセスの技術成熟度は高く、多くが商業段階



国内実装にあたっては、技術基準の作成が求められる

[1]GCCSI「TECHNOLOGY READINESS AND COSTS OF CCS」、米国石油審議会「MEETING THE DUAL CHALLENGE A Roadmap to At-Scale Deployment of CARBON CAPTURE, USE, AND STORAGE CHAPTER TWO -CCUS SUPPLY CHAINS AND ECONOMICS」

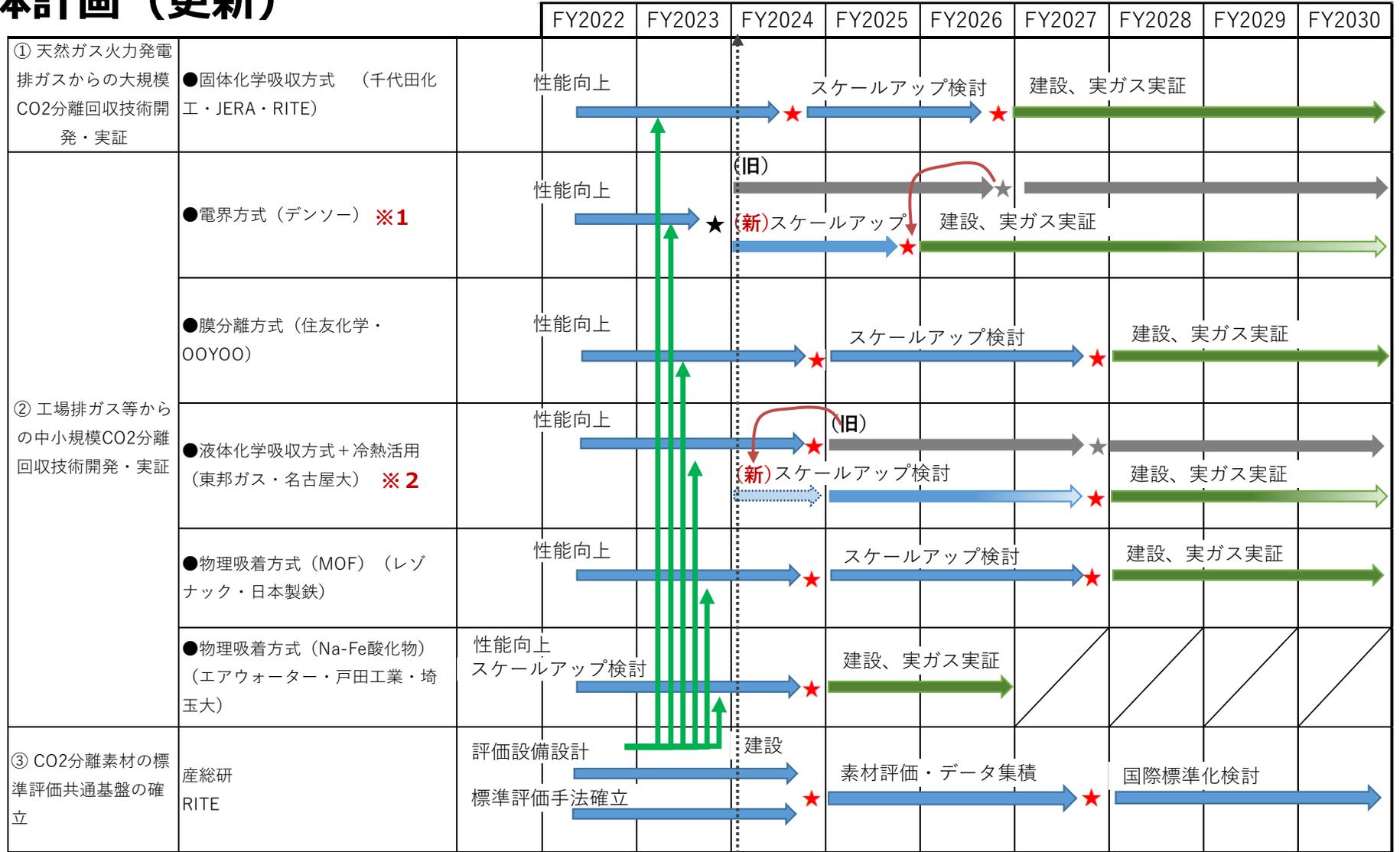
3. 分離回収技術の社会実装に向けた促進策の検討状況

- 国内では、今後カーボンプライシングの本格導入と中長期的な水準引き上げの方針が示されているところ。将来的に事業が自立することを前提として、まずは先進的CCS事業によりCAPEX/OPEXを支えていく。
- 省内他課室やNEDOと連携し、CCUSサプライチェーンモデルの経済性評価やカーボンリサイクルの実装に関する産業間連携モデルの調査を予定。諸外国の支援措置等も参考に、具体的な検討を加速する。
- 競合に先行する海外市場獲得に向けては、個別技術の差別化ポイントとターゲット市場の明確化を進め、諸外国競合の開発スピード・スケール感を意識したうえで、サプライチェーンを踏まえたパートナーづくりを促していく。
- 既存技術に関するルールメイキング動向、競合動向調査を継続・強化し、マーケット獲得の展望が薄いと判断される技術については、速やかに経営判断を迫る。
- 標準評価共通基盤の取り組みを中心に、国内企業のオープン＆クローズ戦略を踏まえた評価手法の確立、若手を意識した標準化戦略推進人材の育成を進め、優位的な立場を確保するための戦略的な国際標準化を進める。

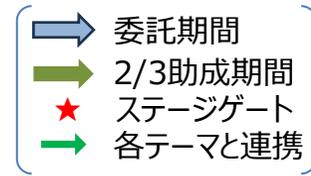
各国の支援措置の例

	事業法整備	支援制度	貯留量 目標設定
米国	09年	生産比例型税額控除 (21年～)	50年10億t (現排出の約2割)
EU	09年	炭素価格との差分補助 (蘭 20年～) 直接補助 (ノルウェー 20年～)	30年0.5億t 50年5.5億t (現排出の約2割)
英国	08年	炭素価格との差分補助 (20年～)	30年0.2-0.3億t 35年0.5億t (現排出の約2割)
カナダ	10年	直接補助・排出クレジット追加付与(15年～)	—

全体計画（更新）



現在



※印の2案件は、全体スケジュールの前倒しに向けて計画変更を実施した。

※1 デンソー社は、26年度末に達成予定だったKPIを25年度までに達成する開発計画へ変更済み。

※2 東邦ガスコンソは、25年度以降に予定していたスケールアップ検討の一部を24年度から開始することを決定。