

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボン
リサイクル技術の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点に
おける技術開発、⑨CO₂排出削減・有効利用
実用化技術開発」
中間評価報告書

2026年7月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目 次

はじめに	1
審議経過	2
研究評価委員会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 評価コメント	1-1
1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋	
1. 2 目標及び達成状況	
1. 3 マネジメント	
（参考）研究評価委員会委員の評価コメント	1-6
2. 評点結果	1-16
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 研究評価委員会公開資料	2-1
参考資料1 研究評価委員会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1
参考資料3 現地調査会議事要旨	参考資料 3-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、被評価プロジェクトごとに当該技術の外部専門家、有識者等によって構成される研究評価委員会を設置し、同研究評価委員会にて被評価対象プロジェクトの評価を行い、評価報告書を確定している。

本評価報告書は、「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」の中間評価の評価結果を報告するものである。

2026 年 7 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

審議経過

● 研究評価委員会（2026 年 6 月 12 日）

公開セッション

1. 開会
2. プロジェクトの説明

非公開セッション

3. プロジェクトの補足説明
4. 全体を通しての質疑

公開セッション

5. まとめ・講評
6. 閉会

● 現地調査会（2026 年 5 月 27 日）

中国電力株式会社 大崎発電所構内 カーボンリサイクル実証研究拠点
（広島県豊田郡）

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／

⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／ 1) カーボンリサイクル技術

の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、

⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」(中間評価)

研究評価委員会委員名簿

(2026 年 6 月現在)

	氏名	所属、役職
委員長	しみず 清水 ただあき 忠明	新潟大学 名誉教授 自然科学系フェロー
委員長 代理	やまもと 山本 たけし 武志	一般財団法人電力中央研究所＊ サステナブルシステム研究本部 構造・耐震工学研究部門 研究参事
委員	くわはた 桑畑 みなみ	株式会社 NTT データ経営研究所 社会・環境システム戦略コンサルティングユニット マネージャー
	しばた 柴田 よしあき 善朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 クリーンエネルギーユニット 研究理事
	すずき 鈴木 ともこ 朋子	株式会社日立製作所 研究開発グループ 専門理事 技師長
	たかはら 高原 じゅん 潤	三菱ケミカル株式会社 Science & Innovation Center TPF 企画推進室
	ふじはら 藤原 てつあき 哲晶	京都大学＊ 大学院工学研究科 化学理工学専攻 触媒有機化学分野 教授

敬称略、五十音順

注＊：実施者の一部と同一大学・研究機関）であるが、所属部署が異なるため（実施者：一般財団法人電力中央研究所 エネルギートランスフォーメーション研究本部、京都大学 大学院工学研究科 化学工学専攻）「NEDO 技術委員・技術委員会等規程（平成 30 年 11 月 15 日改正）」第 35 条（評価における利害関係者の排除）により、利害関係はないとする。

第 1 章 評価

1. 評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

本事業の位置づけ・意義

- ・ カーボンリサイクル技術の確立は脱炭素社会の実現に向けて必要不可欠であり技術開発競争が激化している一方で、商用化に向けては未だ技術的課題を抱えており、本事業を国として実施する必要がある。
- ・ 本事業は、2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略やカーボンリサイクルロードマップ等の上位政策の目標を実現するために、関連技術の開発や社会実装を目指すものであり、第7次エネルギー基本計画でも、2050年断面で脱炭素火力（CCUS^{*1}・水素）の必要性が指摘されている中で、カーボンリサイクルによるCO₂排出削減量の10～20%に貢献することを狙う本事業の意義は認められる。
- ・ 将来の化石燃料の使用削減に伴って例えばオレフィンなど化学原料の供給元を原油から他のものへ転換する状況を想定すると、エネルギー源だけでなく化学原料の安定供給の観点からも日本にとって重要と考えられる。

アウトカム達成までの道筋

- ・ 実用化、事業化、社会実装等アウトカム目標までの道筋において、国、企業の役割分担がある程度明確に示されている。
- ・ 早期の社会実装が期待されるテーマと、長期的な視点で技術開発が必要なテーマが混在しているものの、各テーマの特徴や進捗に応じた道筋が示されている。
- ・ 従来にない技術であることから、技術シーズについて基礎的・先導的な研究を行い、その結果をもってさらに将来性のある技術シーズを選択し、社会実装に向けたより大きな研究プロジェクトへとつなげるという方向性は妥当である。

知的財産・標準化戦略

- ・ 特許化が必要な技術内容と秘匿すべきノウハウを区別して知財化しており、オープン／クローズ領域は適切に設定されている。

<問題点・改善点・今後への提言>

本事業の位置づけ・意義

- ・ カーボンリサイクル技術によるCO₂削減効果のメカニズムは多様であることから、このメカニズムをまず明確に整理したうえで、各技術の役割や技術的・制度的課題を示すと、カーボンリサイクルの意義がより科学的に理解しやすくなる。
- ・ 外部環境の変化として世界的な脱炭素化の失速やエネルギー安全保障強化の優先が言われている。そのような環境下においても、本事業で取り組まれている個別テーマ・技術のどの部分が、例えばエネルギー安全保障に貢献する等の整理があれば、本事業の更なる意義につながると思われる。

アウトカム達成までの道筋

- ・現時点で精緻に積み上げることは困難であると理解するものの、LCA^{※2}を含めたカーボンリサイクル量と削減量の規模の全体像について、今後各テーマを横並びに比較できる形で算定し、アウトカムに向けた進捗状況を明らかにされることを期待したい。
- ・個別の研究テーマについては、目的生成物の他に CO₂ 削減のために投入される副資材^{※3}などの資源や投入エネルギーの原単位、さらには目的生成物の他に副生するものの発生原単位を評価できる形で研究開発成果を表すべきものであり、副資材については、将来の資源枯渇の危惧を鑑み、資源利用可能性なども考慮されたい。また、CO₂ 削減効果については、必要な副資材やコストなどを 2 次元的に配置して、個別技術の位置づけをわかりやすく視覚化することも必要だと考えられる。
- ・本事業終了後、商用化に向けて CO₂ や水素の調達方針に不明確な点が見られる。
- ・外部環境の変化が起こる可能性がある。考え得る変化に応じて本事業の方向性、目標、内容等を柔軟に見直すことを常に意識していただきたい。

知的財産・標準化戦略

- ・現時点では研究開発段階であるため課題ではないものの、個別テーマにおける知的財産・標準化戦略は明示的に示されているとまでは言えず、その具体的手法については今後の進展を期待したい。特に化学品・鉱物化について、将来的に海外展開を見据えた場合の海外の特許出願や海外パートナーとの知財帰属ルールについても整理する必要がある。
- ・カーボンリサイクルは、CO₂ カウンترلールや環境価値に関する標準化が非常に重要である。本事業の成果を踏まえ、関連する国際的活動への貢献が期待される。

※1 CCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) :

二酸化炭素の回収・貯留・利用技術

※2 LCA(Life Cycle Assessment) :

製品やサービスのライフサイクルにおける環境負荷を科学的かつ定量的に評価する手法

※3 副資材：カーボンリサイクル製品で CO₂ 以外に利用する原料全般

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・各テーマ共通のアウトカム目標は、野心的でありながら、達成時期も含めて定量的、簡潔に設定されている。
- ・アウトカム目標が達成された場合、CO₂ 大気排出削減に資するだけでなく、テーマによっては従来では石油から得られてきた各種化学原料の新しい供給源となる可能

性もあり、原料供給安定性の観点から日本経済や国際競争力の向上に資することも期待できる。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ 最終目標・中間目標は妥当であり、中間目標については達成されている。また、新たな事業展開や新規事業の創出という副次的効果も得られている。
- ・ 概ね良好に各研究が進められており、一定の成果が得られたタイミングで知財化、論文文化しており、研究開発成果の事業化に資する取組であると評価できる。

<問題点・改善点・今後への提言>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・ 費用対効果検証について、CO₂削減効果の前提条件が明示されておらず、アウトカム達成に対して各テーマの成果がどの程度貢献するのかが掴みにくい。公平な進捗管理の観点から、各テーマの費用対効果はLCAを含めた定量的な評価が確認できるように工夫いただきたい。また、LCAの算定手法について、国際的な規定確定を受動的に待つのではなく、国のプロジェクトこそ参画企業の努力をより評価できる観点で仮ルールや算定パターンを示し、他の拠り所となる評価実績を作ることが重要ではないかと考えられる。
- ・ 外部環境の変化等を踏まえて、楽観～悲観シナリオの幅を持って効果を示せると、なお良い。
- ・ CO₂を製品へ転化する際に水素を使う場合は、そのコストの見通しが重要である。現段階では今後期待できる水素価格を用いているが、その水素価格の達成は確実に行われるとは限らず、水素価格目標未達の場合に備えて水素コストに対する感度解析が今後必要になると考えられる。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ 今後の成果の記述・評価方法としてLCAに利用できる項目を過不足なく入れることが必要と考えられる。
- ・ CO₂削減効果や経済性については、前提条件の不確実性から抽象度の高い想定となっているため、現時点での評価が困難な状況となっている。例えば、技術開発の進捗は各事業のTRL[※]の段階的向上、CO₂削減効果や経済性については既存の化石燃料プロセスと比較した評価とすること、特に経済性への影響が大きい水素については調達方針を設定するなど、可能な限りより具体的なものとすることが望ましい。

※ TRL(Technology Readiness Level)：技術成熟度

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

実施体制

- ・ カーボンリサイクル分野は市場が確立しておらず、民間企業が単独で研究開発を推進することは困難であることから国が実施することは適切である。
- ・ 必要に応じて、企業・大学が連合して、役割分担を明確にして得意分野で実施している例も見られ、実施者として問題ないとする。
- ・ 技術検討委員会や成果報告会等、研究開発の進捗は適切に管理されている。また、NEDO と事業者側で密なコミュニケーションが図られ、積極的に情報発信がなされる体制が整っている。
- ・ LCA に関しては、高度な LCA 専門家からの助言を受け入れており、評価方法の改善に努めていることは評価できる。
- ・ プロジェクトの事業者間で交流し、新しいプロジェクトを立ち上げるサポートを実施している点は非常に高く評価できる。

受益者負担の考え方

- ・ 各テーマの取組内容に応じて、委託事業か補助事業かは適切かつ柔軟に判断がなされている。
- ・ カーボンリサイクル分野は、民間企業が自主的に研究開発投資を長期間継続することは困難であり、事業予見性が得られるまでの間、委託事業としての実施は適切である。

研究開発計画

- ・ 研究開発項目⑥で幅広くシーズ技術を検討し、実用化の可能性を見極め、必要に応じて、研究開発項目⑧、⑨に進めているマネジメントは適切である。
- ・ ステージゲート審査の有無は、研究開発テーマ採択時の審査において決められており、適切に設定されていると考えられる。また、目標を達成できない場合は開発を中止するなど、適切な絞り込みがなされている。

<問題点・改善点・今後への提言>

実施体制

- ・ 個別研究開発テーマの実施者が、それぞれの成果の CO₂ リサイクルや CO₂ 大気排出低減に対する寄与を評価するにあたっては、共通となる手法と共通の基礎的数値(例えば消費電力当たりの CO₂ 発生量)を用いるよう NEDO がマネジメントすることが望ましい。
- ・ 今後は、各技術間・テーマ間の関係性や連携の可能性についても、もう少し明確にする必要がある。

受益者負担の考え方

- ・ 現時点で実運用上の課題は生じていないと考えられるが、補助事業の事業化リスクは「事業化までの期間等」だけではなく、技術成熟度の向上や生産規模の拡大、燃料・材料調達の不確実性、市場成熟度についても考慮し補助率を見直していく方が、実際の運用に即していると考えられる。

研究開発計画

- ・ 現時点の課題ではないが、進捗管理の方法は NEDO 側・事業者側の双方にとって過度な負担とならないよう、都度配慮いただきたい。
- ・ 昨今の外部環境変化が激しい状況を踏まえると、個別テーマの採択プロセスにおいて外部環境変化に対する事業化シナリオの堅牢性・ロバスト性※の観点も追加することが望ましい。

※ロバスト性：予期せぬ環境変化などに対する強靱性・安定性

(参考) 研究評価委員会委員の評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

- ・ 本事業は、大気中への二酸化炭素排出が厳しく制約される将来の社会環境において、二酸化炭素大気排出を伴わないエネルギー源の社会実装が不十分な状況であることを想定し、化石燃料などの二酸化炭素排出を伴うエネルギー源を利用しながら、そこから排出された二酸化炭素を回収して様々な用途に供給することで大気中への二酸化炭素排出を減らすことを最終的な目的としており、国際的にも意義のある事業である。また、将来の化石燃料の使用削減に伴って例えばオレフィンなどの化学原料の供給元を原油から他のものへ転換する状況を想定すると、エネルギー源だけでなく化学原料の安定供給の観点からも日本にとって重要と考えられる。一方、二酸化炭素排出は火力発電所を例にしても日量数千tから1万t規模の膨大なものであることから、二酸化炭素排出低減は大規模な技術であり、開発だけでなく社会実装に長い期間を要するものであるとともに、それ自体が経済的メリットよりは環境保護を目的としていることから、将来の経済性を現段階で見通すことは難しく、民間だけの開発・社会実装は困難であり、国において実施または実施の補助をすべきテーマである。以上から、本事業は日本にとって意義があり、公的な支援を必要とするものと考えられる。
- ・ 本事業は、二酸化炭素を他の物質への転換を行うことで、大気中への二酸化炭素排出を減らすことを最終的な目的としており、そのためには従来にない技術を開発し社会実装することが求められている。従来にない技術であることから、技術シーズについて基礎的・先導的な研究を行い、その結果をもってさらに将来性のある技術シーズを選択し、社会実装に向けたより大きな研究プロジェクトへとつなげるという方向性は妥当である。共通基盤技術開発においては幅広いテーマで技術シーズを作り上げ、その後の事業では実証拠点においてより現実に近い条件での検討をすべく石炭ガス化炉から分離されたCO₂を利用する体制を加えて、より社会実装に向けた方向性を明確にした研究開発を進展させたことは、アウトカム達成へ向けた適切な実施形態であると考えられる。
- ・ オープン・クローズの選択に際しては、特許化することで保護ができるかどうか重要な観点であり、他者が知的財産を侵害した場合に容易に発見し侵害を立証できるものである場合は積極的に特許化し、そうでない場合はノウハウとして秘匿することで優位性を保つ方が合理的になる場合があると考えられる。各実施者においては、この視点から適切にオープン・クローズがなされていると考えられる。
- ・ いずれも先駆的な研究開発であり、実装を見据えた計画に基づき研究を進めている姿勢が認められる。現状では実装時の経済的効果が不透明な面もあるが、一定規模の波及効果があると思われ、意義のある事業である。
- ・ 研究開発のフェーズの設定、コンソーシアム内の機関ごとの役割が機能的に割り振られており、進捗状況および外部状況の変化に応じた調整を有機的に行えると考える。

- ・ 特許化が必要な技術内容と秘匿すべきノウハウを区別して知財化しており、問題はないと考える。
- ・ 関連政策、外部環境との関係性について網羅的に整理されている。
- ・ カーボンリサイクル技術の確立は脱炭素社会の実現に向けて必要不可欠であり技術開発競争が激化している一方で、商用化に向けては未だ技術的課題を抱えており、本事業を国として実施する必要がある。
- ・ 早期の社会実装が期待される事業と、長期的な視点で技術開発が必要な事業が混在しているものの、各事業の特徴や進捗に応じた道筋が示されている。
- ・ 各事業において、オープン・クローズ戦略の基本的な考え方を確認し、現時点では課題は見受けられなかった。
- ・ 本事業は、2050年カーボンニュートラルやカーボンリサイクルロードマップ等の上位政策の目標を実現するために、関連技術の開発や社会実装を目指すものであり、位置づけや意義が明確である。
- ・ 実用化、事業化、社会実装等アウトカム目標までの道筋において、国、企業の役割分担がある程度明確に示されている。
- ・ 特許化戦略については権利化や出願を積極的に行っている。また、標準化については、品質の規格、評価手法、CO₂削減価値等が想定されており、妥当である。
- ・ 第7次エネルギー基本計画でも、2050年断面で脱炭素火力（CCUS・水素）の必要性が指摘されている中で、CO₂循環ポテンシャルの10～20%に貢献することを狙う本事業の意義は認められる。
- ・ プロジェクト終了後も、最長で10年間、事業化状況や波及効果について確認するための追跡調査が実施されている。
- ・ 基本特許を押さえた上でノウハウは秘匿する等、オープン／クローズ領域は適切に設定されている。
- ・ CCU技術はその必要性は高く、日本の技術レベルも高いが、実装の面でコスト面での課題が多く、将来的なテーマであるので、NEDOが主導で事業者への委託・補助を行うことは妥当と判断する。
- ・ アウトカム達成までの道筋についての今回の説明は妥当で納得があるものであった。引き続き継続して実施してほしい。
- ・ 基本出願件数などは順調に推移していると理解した。一部のテーマでは認証などの取り組みも見られた。
- ・ 今回の事業が掲げる将来像（2050年カーボンニュートラル目標実現）を見据えた位置づけ・意義は適切であると言える。
- ・ 現状の事業におけるアウトカム達成までの道筋は適切であると言える。
- ・ 知的財産、標準化戦略は適切であると言える。

<問題点・改善点・今後への提言>

- ・ 個別の研究テーマについては、まだ社会実装へ距離があるものもあればかなり社会実装へ近いテーマもあり、今後の研究開発の進展を期待するものであるが、最終的にはそれぞれの技術が「CO₂から目的生成物ができた」ではなく、「その技術によって社会全体としてCO₂大気排出が減らせるか」の視点でLCA的評価をするべきプロジェクトである。そのためには、目的生成物の他にCO₂削減のために投入される副資材などの資源や投入エネルギーの原単位、さらには目的生成物の他に副生するものの発生原単位を評価できる形で研究開発成果を表すべきものである。この視点からの成果の記述法を検討されたい。また、副資材についても、将来の資源枯渇が危惧されるものが用いられる可能性もあり、原単位に加えて資源利用可能性を備考欄に加えるなども考慮されたい。
- ・ 研究テーマによっては、CO₂の発生源として通常の化石燃料利用発生源とは異なったものを想定している場合もあり、また副資材やエネルギーの利用に伴うCO₂発生原単位についても異なったものを用いていると考えられる場合が見られた。今後の事業性評価やLCAを考えると、NEDOである程度の共通認識を個別テーマ実施者に提示して同じ基準で評価できるようにすることが考えられる。
- ・ CO₂削減効果については、現状では大量のCO₂が発生していることから、製品ができる・できないの他にどれだけの量を削減できるかとそのために必要な副資材やコストなどを2次元的に配置して、個別技術の位置づけを視覚化できるようにすることも考えられる。
- ・ グリーン水素の流通価格が高額で推移する状況が継続すると実装の実現見込みが低くなるため、グリーン水素を十分量確保でき、価格が一定の範囲を超えないようにする施策、もしくは技術開発が必要かもしれない。
- ・ 各コンソーシアム間で共通し、共有できる基盤技術を融通できるよう工夫することで事業の推進力を高めることができるかもしれない。
- ・ 上記の観点で事業内での知財の融通を有機的に行えると良いと考える。
- ・ 本事業の経済的・社会的意義として、カーボンニュートラル社会の実現(CO₂排出抑制)のみならず、新たな産業の創出及び我が国技術の競争力強化に資する取組としても位置づけられると思慮。
- ・ 本事業終了後、商用化に向けてCO₂や水素の調達方針に不明確な点が見られる。
- ・ 現時点で精緻に積み上げることは困難であると理解するものの、LCAを含めたカーボンリサイクル量と削減量の規模の全体像について、今後各事業を横並びに比較できる形で算定し、アウトカムに向けた進捗状況を明らかにされることを期待したい。
- ・ 現時点では研究開発段階であるため課題ではないものの、個別事業における標準化戦略は明示的に示されているとまでは言えず、標準化の具体的手法については今後の進展を期待したい。
- ・ 特に化学品・鉱物化について、将来的に海外展開を見据えた場合の海外の特許出願や海外パートナーとの知財帰属ルールについても整理する必要があると思慮。
- ・ カーボンリサイクルにおいて、鉱物を製品とする場合はCO₂の固定化であることからCCSに類似している。燃料(水素+CCU)の場合は回収されたCO₂は最終的に大気放出

されることから、CO₂削減効果は水素による化石燃料代替効果のみに依存する。化学品の場合は、回収された CO₂ と水素の両方が既存化学品を代替することによる CO₂ 削減効果であることから解釈が複雑になる。このように、カーボンリサイクル技術による CO₂ 削減効果のメカニズムは多様であることから、このメカニズムをまず最初に明確に整理したうえで、各技術の役割や技術的・制度的課題を示すべき。そうすると、カーボンリサイクルの意義がより科学的に理解しやすくなる。

- ・ 本事業の評価対象期間においては明確ではなかったかもしれないが、外部環境の変化として世界的な脱炭素化の失速やエネルギー安全保障強化の優先が言われている。そのような環境下においても、本事業で取り組まれている個別プロジェクト・技術のどの部分が、例えばエネルギー安全保障に貢献する、等の整理があれば、本事業の更なる意義につながると思われる。

今後も、上述の通り外部環境の変化が起こる可能性がある。考え得る変化に応じて本事業の方向性、目標、内容等を柔軟に見直すことを常に意識していただきたい。

- ・ カーボンリサイクルはCO₂カウントルールや環境価値に関する標準化が非常に重要である。特に e-methane や e-fuel については、CO₂の帰属に関するルールが、これらの存在意義を大きく左右する。本事業の成果を踏まえつつ、関連する国際的活動への積極的なインプット方法を検討してもらいたい。
- ・ CO₂削減効果の評価に当たっては、CO₂リサイクルにおいて必要となる資機材等を含めた全体を俯瞰し、LCA の観点で、真に CO₂削減に貢献し得るか評価をしていただきたい。
- ・ 使用するエネルギー、資材などの CO₂排出原単位は、本事業内で統一の数値を用いると共に、常に最新の値に更新する仕組みを構築していただきたい。
- ・ プロジェクト終了後 10 年の 2040 年頃の社会実装をめざしていることを鑑みると、追跡調査の期間を 15～20 年間に延ばす必要が無いか検討していただきたい。
- ・ 追跡調査の中で、知財・標準化戦略の妥当性・有効性についても検証していただきたい。
- ・ 事前質問でも指摘したが、件数だけでなく、排他性の観点からの質の評価も可能であればお願いしたい。また、実施時期には権利が消滅していることも想定されるので、プロセス特許なども含めて権利が継続されるような特許戦略を事業者の考慮を促す仕組みがあってもよいと考える。
- ・ 今回の事業は 2029 年終了予定であるが、終了後のフォローアップを手厚く実施し、社会実装に向けたサポートを実施していただきたい。

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

- ・ 本事業は、CO₂を各種物質に転換することで CO₂の大気排出を低減することを目的としており、従来にない新しい技術を開発し社会実装することが最終的な目標である。CO₂大気排出削減に実効ある量的規模として CO₂リサイクル 1～2 億トンを日本が達成する想定のうち 2,000 万トン为本事業の成果として達成することを見込んでおり、適切な目

標と考えられる。アウトカムが達成された場合は、CO₂ 大気排出削減に資するだけでなく、テーマによっては従来では石油から得られてきた各種化学原料の新しい供給源となる可能性もあり、原料供給安定性の観点から日本経済や国際競争力の向上に資することも期待できる。

- ・ ⑥では多様な研究テーマを行って、今後の技術シーズとしての将来性を見ることが重要であり、その成果をもって次のステップに進むかどうかを決めたことは妥当である。そのあとの⑧、⑨では有望と考えられる技術シーズについてそれぞれが達成目標を立てて更なる研究開発を行い、おおむね個別の研究目標を達成したか達成できる見込みであることから、成果が上がったものと考えられる。なお、一部には研究結果から今後の発展性が期待しにくいものもあり、それらについては中止するなど適切な対応がとられている。また、一部の成果はすでに製品の一部として社会に供給されたものもあり、価格は高いものの環境価値などを含めた総合的な視点から、ある程度の社会受容性が得られたことは評価できる。
- ・ 各コンソーシアム内でアウトカム目標を設定し、その実現に向けての課題を把握しており、良好な事業姿勢であると考ええる。
- ・ 概ね良好に各研究が進められており、一定の成果が得られたタイミングで知財化、論文化しており、問題はないと考える。
- ・ 各事業共通のアウトカム目標は、野心的でありながら、達成時期も含めて定量的、簡潔に設定されている。
- ・ アウトプット目標は定性的であるものの、各事業の KPI は可能な限り定量的に設定されており、研究開発の目的に沿って設定されている。
- ・ 全ての事業ではないものの、積極的に特許化する事業も見られ、研究開発成果の事業化に資する取組であると評価できる。
- ・ 個別プロジェクトにおいて、技術達成見込み、市場の想定に基づき、アウトカム目標が設定されている点は評価できる。
- ・ 最終目標・中間目標は妥当であり、中間目標については達成されている。また、新たな事業展開や新規事業の創出という副次的効果も得られている。特許出願や論文発表も積極的に実施されており、評価できる。
- ・ 達成状況は概ね良好。
- ・ 説明を拝聴した限り、順調に進んでおり、また、テーマの改廃などもステージゲート審査などを通して適正に実施されていると認識した。引き続き、技術検討委員会でコントロールして欲しい。
- ・ 各プロジェクトが、ここに設定した中間（または最終）目標を達成しており、この点は評価できる。基礎～拠点～実用化の流れを意識した事業の立て付けも良い。また、プロジェクトの事業者間で交流し、新しいプロジェクトを立ち上げるサポートを実施している点は非常に高く評価できる。

<問題点・改善点・今後への提言>

- CO₂ 低減効果として真に重要なのは CO₂ の大気排出低減効果であり、副資材やエネルギー投入により発生する CO₂ を差し引いたものが必要であると思われるが、その副資材等を利用すること等の影響について必ずしも十分な考慮がされていない場合も見受けられ、今後は LCA の手法を用いるより包括的な評価が望まれる。また、テーマが多岐にわたっていることから、互いに削減効果にオーバーラップがないか(ダブルカウントしていないか)について注意が必要である。また、副資材については、資源的制約がないか(枯渇性資源を使っていないか)、もし枯渇性資源を利用する場合は資源循環をどのように想定しているかを評価に盛り込むことが必要である。
- CO₂ を製品へ転化する際に水素を使う場合は、そのコストの見通しが重要である。現段階では今後期待できる水素価格を用いているが、その水素価格の達成は確実に行われるとは限らず、水素価格目標未達の場合に備えて水素コストに対する感度解析(細かい設定でなくてもよいが、例えば想定された価格とその 2 倍の場合との比較程度の感度解析)が今後必要になると考えられる。
- CO₂ の大気排出低減効果がこの事業の目的であることから、成果は副資材やエネルギー投入により発生する CO₂ を差し引いたものが必要であると思われる。一部のテーマでは、使用する副資材に伴う各種社会インパクト(副生物やエネルギー消費)についての考察がやや不十分と思われるものもあり、今後の成果の記述・評価方法として LCA に利用できる項目を過不足なく入れることが必要と考えられる。
- 前述のグリーン水素の流通量とその価格がアウトカムに大きな影響を及ぼすことが委員会内での共通認識とされたので、本事業とグリーン水素を扱う別事業との連携を模索することも有用かもしれない。
- 費用対効果検証について、CO₂ 削減効果の前提条件が明示されておらず、アウトカム達成に対して各事業の成果がどの程度貢献するのかが掴みにくい。公平な進捗管理の観点から、各事業の費用対効果は LCA を含めた定量的な評価が確認できるように工夫いただきたい。
- LCA の算定手法について、国際的な規定確定を受動的に待つのではなく、国のプロジェクトこそ事業参画企業の努力をより評価できる観点で仮ルールや算定パターンを示し、他の拠り所となる評価実績を作ることが重要ではないか。
- 各中間目標は定性評価となっており、達成基準の閾値が設定されていないため、目標達成の判断に疑義が生じる恐れがある。特に CO₂ 削減効果や経済性については、前提条件の不確実性から抽象度の高い想定となっているため、現時点での評価が困難な状況となっている。
- 例えば技術開発の進捗は各事業の TRL の段階的向上、CO₂ 削減効果や経済性については既存の化石燃料プロセスと比較した評価とすること、特に経済性への影響が大きい水素については調達方針を設定するなど、可能な限りより具体的な表現とすることが望ましい。

- ・試算通りに進むとカーボンリサイクル市場規模が大きいことは理解できるが、外部環境の変化等を踏まえて、楽観～悲観シナリオの幅を持って効果を示せると、なお良い。
- ・社会的当該研究開発により見込まれる社会的影響については、環境や経済安全保障の観点のみならず、国民のウェルビーイング等の広い観点を踏まえてアウトカム指標・目標値を設定していただきたい。
- ・各プロジェクトの達成状況を、同じ基準・指標の下で客観性・合理性をもって評価するための評価基盤を構築していただきたい。
- ・それぞれのテーマへの委託費・補助費の規模が適正かどうかを判断するために、達成時のアウトプットの定量化が必要と考える。それをテーマ同士で比較するために、何を指標にするか、その試算のため前提条件の統一が必要で、NEDO からある種の設定を各事業者へ提示して、それに沿って事業者が算出する仕組みの導入を提言する。その指標は、CO₂削減量／投資額 LCA 評価など複数の指標が望ましい。

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

- ・CO₂ 問題のような大規模な技術開発であり、我が国を含めて世界的な課題である問題に対処する必要があり、なおかつ現段階では民間において事業性の判定が難しい研究開発を実施する機関としては、これまで NEDO が各種事業を行っており、その経験も踏まえて本事業を NEDO が実施することは適切である。
- ・本事業は CO₂ から製品を製造するに際して、副資材・エネルギーを投入する必要があるものであり、これらを投入するにあたっては CO₂ をはじめとする副生物の発生が起これるものである。そのため、LCA により製品になった CO₂ から投入副資材・エネルギーによる CO₂ 発生を控除した、真の削減効果を評価する必要がある。LCA に関しては、高度な LCA 専門家からの助言を受け入れており、評価方法の改善に努めていることは評価できる。
- ・本事業は今後 20 年かそれ以上先の CO₂ ニュートラル社会の実現に向けた研究開発であり、また水素を使う技術においては今後の水素コストの大幅な低減を想定したものであるため、民間事業者だけで事業化を見通すことは困難な事業である。これらの事情を勘案して委託・補助が適切に配置されていると考えられる
- ・個別の研究開発テーマに在っては、それぞれがおおむね適切に各々の方式の実現に必要な要素技術を設定し、開発にむけた検討がなされていると考えられる。目標がおおむね達成されており、適切な計画で進行したと考えられる。一部のテーマでは目標が未達となっているものもあるが、従来技術とは大幅に異なった未知の革新技術を開発することが求められているので、特に⑥のような基礎的技術を検討する場合には、研究の進展に伴い最終的にエネルギー消費や副資材の所要量が増える結果となり次のステージに進めないことはあり得る。それに対して、適切に次のステージに進むテーマを選択し、その後も目標を達成できない場合は開発を中止するなど、適切な絞り込みがなされている。

- ・ ステージゲートは一部の研究開発テーマに設定されており、ステージゲートの有無は採択時の審査において設ける・設けないが決められており、適切に設定されていると考えられる。
- ・ 技術的内容の観点で執行機関の選択は適切であると考ええる。
- ・ 各コンソーシアム内での指揮命令系統に関しても、成果の創出の状況から問題はないと考える。
- ・ 現状で問題はなく、適切であると考ええる。
- ・ 各コンソーシアムで適切な目標設定がなされており、中間目標もほぼ達成されており、大きな問題はないと考える。
- ・ 執行機関として社会の認知は高まっており、事業目的と合致する事業者が継続的に確保できる状態となっている。また、管理者と事業者側で密なコミュニケーションが図られ、積極的に情報発信がなされるとともに、不測の事態には速やかに対処できる体制が整っている。
- ・ 各事業の取組内容に応じて、委託事業か補助事業かは適切かつ柔軟に判断がなされている。
- ・ 管理者と事業者は密にコミュニケーションが図られており、他事業への連携も含めて適切に対応されているように見える。
- ・ カーボンリサイクルは技術的に成熟しておらず、また市場も存在しないことから民間企業単独で技術開発、社会実装に向けた取組はできない。したがって、NEDOの実施が必須であることは明らかである。
- ・ 全体としては、要素技術開発に対する委託事業、実証研究に対する補助事業（2/3）は適切であると考ええる。
- ・ 技術検討委員会や成果報告会等、研究開発の進捗は適切に管理されている。
- ・ カーボンリサイクル分野は市場が確立しておらず、民間企業が単独で研究開発を推進することは困難であることから国が実施することは適切。
- ・ カーボンリサイクル分野は、民間企業が自主的に研究開発投資を長期間継続することは困難であり、事業予見性が得られるまでの間、委託事業としての実施は適切。
- ・ 研究開発項目⑥で幅広くシーズ技術を検討し、実用化の可能性を見極め、⑧、⑨に進めるべきプロジェクトを取捨選択するマネジメントは適切。
- ・ 必要に応じて、企業・大学が連合して、役割分担を明確にして得意分野で実施している例も散見され、実施者として問題ないと考ええる。
- ・ 長期間の研究開発が必要、かつ、事業性の予想が難しいテーマが多く、委託・補助は妥当。
- ・ 基礎段階から次の実証へのテーマ移行などの例もあり、実施体制に問題がないと認識した。
- ・ 執行機関、採択プロセス等は適切であると言える。
- ・ 委託事業、補助事業の選定、ならびにそれらの切り替え等のタイミングについて、現状のプロジェクトでは適切に選定・運用されていると言える。

<問題点・改善点・今後への提言>

- ・ 個別研究テーマの実施者が、それぞれの成果の CO₂ リサイクルに対する寄与を評価するにあたっては、共通となる手法と共通の基礎的数値(例えば消費電力当たりの CO₂ 発生量)を用いるよう NEDO がマネジメントすることが望ましい。
- ・ 開発継続の絞り込みにあつては、個別研究テーマの結果を評価して、CO₂ 大気排出により大きく寄与すると期待できるものを選択することが求められるが、各方式で投入されるエネルギー・副資材の CO₂ 発生原単位や副生物の処理などの考え方がテーマによっては相違があり、今後は LCA の手法を共通の基盤に基づいて導入する必要があると思われる。個別研究テーマの実施者が、それぞれの成果の CO₂ 大気排出低減に対する寄与を評価するにあたっては、共通となる手法と共通の基礎的数値(例えば消費電力当たりの CO₂ 発生量)を用いるよう NEDO がマネジメントすることが望ましい。
- ・ 委員会内で共有されたように LCA 評価を事業内で画一的に行えるようインベントリ等の評価条件を設定し、各コンソーシアムで評価できるようにすべきと考える。
- ・ 現時点の課題ではないが、進捗管理の方法は管理者側・事業者側の双方にとって過度な負担とならないよう、都度配慮いただきたい。
- ・ 現時点で実運用上の課題は生じていないと考えられるが、補助事業の事業化リスクは「事業化までの期間等」だけではなく、技術成熟度 (TRL) の向上や生産規模の拡大、燃料・材料調達の不確実性、市場成熟度についても位置づけて補助率を見直していく方が、実際の運用に即した記載だと考えられる。
- ・ 現時点で大きな見直しが必要な状況ではないと理解しているが、今後 2030 年に向けて外部環境が変化した際には、可能な限り野心的な目標に見直していくとともに、開発要素の選択と集中により早期社会実装に向けた計画見直しを期待したい。
- ・ 各プロジェクトが目指す最終製品の製造において水素を必要とするものの中で、燃料(ガス、液体)は、カーボンリサイクルよりも水素の役割が大きく水素自体と競合する。したがって、「燃料を製造するために水素が必要であり水素のコスト低減が必須」ということばかりを示すのではなく、水素とカーボンリサイクル燃料の比較分析も必要である。例えば、水素そのものの方がカーボンリサイクル燃料よりも経済的であれば、カーボンリサイクル燃料を開発する意義は薄れる。
- ・ 技術検討委員会での進捗確認を行っているものの、今後は、各技術間・プロジェクト間の関係性や連携の可能性についても、もう少し明確にしていきたい。
- ・ 昨今の外部環境変化が激しい状況を踏まえると、投資を無駄にしない為にも、個別事業の採択プロセスにおいて外部環境変化に対する事業化シナリオの堅牢性・ロバスト性の観点も追加していきたい。
- ・ 委託事業から補助事業への移行を判断するためのクライテリアや補助率の決定方法については、国民が理解しやすく、かつ、客観的・合理的な説明をしていただきたい。
- ・ 各ステージゲートにおいて、客観性・合理性をもって評価するための評価基盤を構築していただきたい。CO₂ からの製品という点で、どうしても似たようなテーマが多くなるので、テーマへの投資費用の妥当性を判断するために前述の指標化は役に立つと考える。

- ・ 2020 年に始まった基礎研究のフェーズから実用化に向けたプロジェクトが進みつつある中で、再度、基礎研究からシーズを抽出するような事業を立ち上げていただきたい。

2. 評点結果

評価項目・評価基準		各委員の評価							評点
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋									
(1) 本事業の位置づけ・意義	A	A	A	B	B	A	A	2.7	
(2) アウトカム達成までの道筋	B	A	B	A	B	A	A	2.6	
(3) 知的財産・標準化戦略	A	A	A	B	B	B	A	2.6	
2. 目標及び達成状況									
(1) アウトカム目標及び達成見込み	B	B	B	B	B	B	A	2.1	
(2) アウトプット目標及び達成状況	B	A	B	A	B	A	A	2.6	
3. マネジメント									
(1) 実施体制	B	A	A	B	B	A	A	2.6	
(2) 受益者負担の考え方	A	A	A	A	B	B	A	2.7	
(3) 研究開発計画	B	B	A	B	B	A	A	2.4	

《判定基準》

A：評価基準に適合し、非常に優れている。
 B：評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある。
 C：評価基準に一部適合しておらず、改善が必要である。
 D：評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である。

（注）評点はA=3、B=2、C=1、D=0として事務局が数値に換算・平均して算出。

第 2 章 評価対象事業に係る資料

1. 研究評価委員会公開資料

次ページより、推進部署・実施者が、委員会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

**「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／
1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発、
⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、
⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」(中間評価)**

2020年度～2029年度 10年間

プロジェクトの説明 (公開版)

2026年6月12日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

サーキュラーエコノミー部

本事業の概要（基本計画より）

カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発

研究開発項目⑥カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発

※2024年度終了

要素技術検討のための共通基盤技術開発及び実用化に時間を要するものの、将来、大きなCO₂削減量が見込まれる技術開発を進める。

研究開発項目⑧CO₂有効利用拠点における技術開発

カーボンリサイクル製品の社会実装に向けて、製造プロセスの最適化、効率化を図るため、広島県大崎上島の研究拠点において、CO₂有効利用に係る要素技術開発及び実証試験を実施する。

研究開発項目⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発

●化学品

CO₂を原料とした化学品の合成において、CO₂と水素あるいは合成ガスから一段で直接オレフィンを合成する技術や、CO₂と水素あるいは合成ガスからBTX（ベンゼン・トルエン・キシレン）等を製造する技術の開発CO₂分離・回収技術とメタノール合成技術とを一体化させたシステムの技術の開発等が必要である。これらについて高効率な製造技術の開発や、全体システムの最適化を行い、適用条件の明確化や事業性の検討を行う。

●液体燃料

CO₂を原料とした既存の液体化石燃料（ガソリン、軽油等）の代替品となり得る液体燃料（微細藻類由来のバイオ燃料を除く）製造に関するF T合成やその他合成反応など製造プロセスの改善などを通じ、CO₂を有効利用しつつ、その排出削減を目指す技術開発を行う。

●コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化

鉄鋼スラグ、廃コンクリート、石炭灰等の産業副産物、廃鋳物、海水（かん水）等からの有効成分（CaやMgの化合物）の分離や微粉化等の前処理の省エネ化、湿式プロセスにおける省エネ化、安価な骨材や混和材等の開発及び炭素・炭化物の生成技術などの要素技術を開発する。また、CO₂発生源から製造・供給までの一貫システム構築・プロセスの最適化、用途拡大と経済性の検討を行い事業性について検討する。

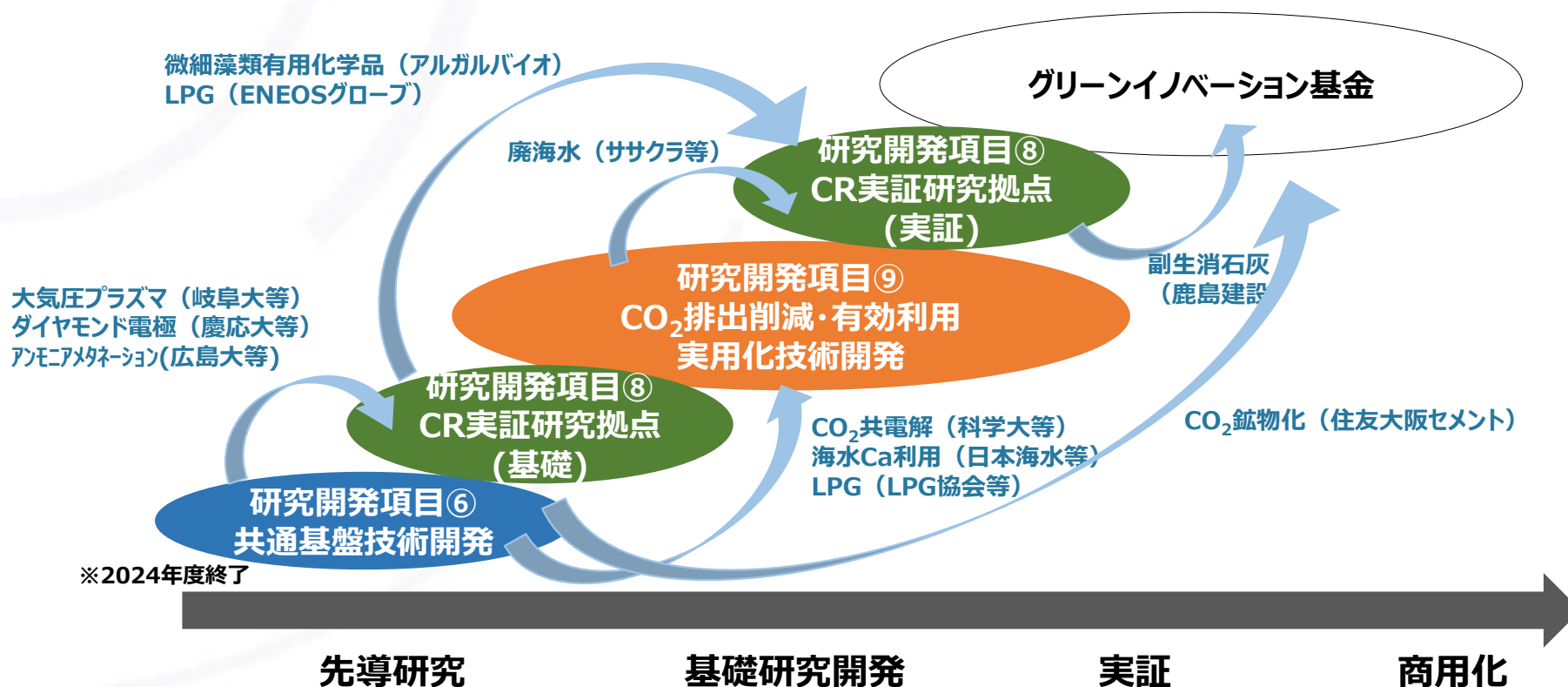
●気体燃料

CO₂を原料とした気体燃料製造技術においては、触媒長寿命化や活性マネジメント、熱マネジメント、スケールアップ検討、電解技術等を活用した基盤技術等の開発が必要である。これらについて高効率な製造技術の開発や全体システムの最適化、またそれらを通じた低コスト化検討等を行う。

本事業間の関係



▶ 先導・基礎的な研究開発から着手し、実用化の見通しがついてきた研究等については、企業主体の研究体制を構築し、新たな事業（例えば実証事業）へ移行する等、研究を継続的に支援。



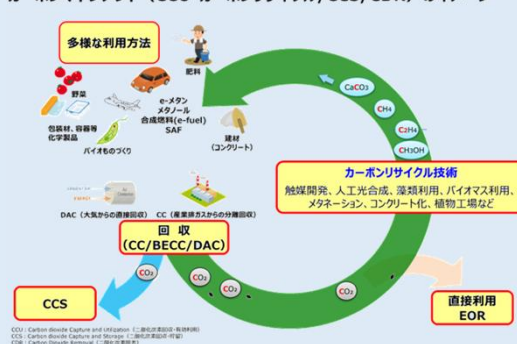
カーボンサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑥カーボンサイクル・次世代火力推進事業／1)カーボンサイクル技術の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発



プロジェクトの概要

- 2050年に向けて化石燃料の利用に伴うCO₂の排出を大幅に削減していくためには、あらゆる技術的な選択肢を追求していく必要があることから、CO₂を炭素資源と捉え、これを回収し、多様な炭素化合物として再利用するカーボンサイクル（CR）を推進する必要がある。
- 本事業では、革新的なカーボンサイクル技術開発を支援し、化学品、燃料、鉱物、その他多岐にわたる、これら主要な製品を中心に、コスト低減や用途開発のための技術開発、社会実装を進める。

カーボンマネジメント（CCU・カーボンサイクル/CCS/CDR）のイメージ



想定する出口イメージ等

アウトプット目標	- 革新的カーボンサイクル技術の底上げ - CO₂排出削減や製品用途に応じた適用技術の実用化の見通しを得る - カーボンサイクル技術社会実装に向けたシナリオの明確化
アウトカム目標	2050年でカーボンサイクルによるCO₂排出削減 2 億トン～ 1 億トン※に貢献
出口戦略（実用化見込み）	カーボンサイクルは、既存製品と比べ、コスト高となる。コスト低減には、水素やCO₂の調達コストといった外部要因もあるが、CR製品の製造プロセス最適化、効率化などが重要である。そのため、カーボンサイクルに資する技術開発・実証を推進し、2030年代での実用化を目指す。さらに、企業及び自治体などとの産学官連携を具体的に進め、2040年代の社会実装を目指す
グローバルポジション	プロジェクト開始時：DH（Dead Heat）→ プロジェクト終了時：LD（Leading） 現状、日本企業のカーボンサイクルの国際展開は、技術検証段階である。本プロジェクト終了時には、実用化技術が構築され、LDを目指す

サーキュラーエコノミー部 PM ⑨大石 嘉彦 T長、⑧波多野 淳一 主査
プロジェクト類型 標準的研究開発

既存プロジェクトとの関係

- NEDO グリーンイノベーション基金事業
 - 「CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」（2021年～2032年）
 - 「CO₂等を用いた燃料製造技術開発」（2021年～2030年）
 - 「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」（2021年～2030年）
 - 「バイオものづくり技術によるCO₂を直接原料としたカーボンサイクルの推進」（2022年～2030年）
- 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目標を達成するため、グリーンイノベーション基金(GI)事業により、2021年から、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援している。GI事業の中で、上記4つのカーボンサイクル事業が推進されている。
- 交付金事業である本プロジェクトは、これらGI事業で扱う技術とは別の研究開発で、10年間での社会実装までは望めないものの、カーボンサイクルに関する要素技術の底上げを図り、将来のCO₂排出削減に貢献する実用化技術開発を支援し、2050年までの温室効果ガスの排出削減達成に寄与するものである。

事業計画

期間：2020年度～2029年度（10年間）

総事業費：420億円（2026年度迄のNEDO負担額）

評価対象期間

研究開発項目／事業年度	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
⑥カーボンサイクル・次世代火力推進事業/1)カーボンサイクル技術の共通基盤技術開発											
⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発											
⑨CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発											
評価時期			中間評価				中間評価				終了時評価
予算（億円）	17.6	65.8	78.8	70.5	74.4	71.7	41.3				

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

※ 令和5年カーボンサイクルロードマップより。IEA World Energy Outlook等の国際機関が発表する需要見通しをベースに試算。関連業界が個別に目標値を発表している場合には、その数値を利用。4

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- ・ 事業の背景
- ・ 事業の目的・将来像
- ・ 政策・施策における位置づけ
- ・ 技術戦略上の位置づけ
- ・ 外部環境の状況
- ・ 他事業との関係
- ・ アウトカム達成までの道筋
- ・ 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- ・ 知的財産管理

- ・ 実用化・事業化の考え方と
アウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 研究開発成果の実用化例
- ・ 費用対効果
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表

- ・ NEDOが実施する意義
- ・ 実施体制
- ・ 個別事業の採択プロセス
- ・ 予算及び受益者負担
- ・ 目標達成に必要な要素技術
- ・ 研究開発のスケジュール
- ・ 進捗管理
- ・ 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- ・ 進捗管理：成果普及への取り組み
- ・ 進捗管理：開発促進財源投入実績
- ・ 進捗管理：中間評価結果への対応

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- （１）本事業の位置づけ・意義
- （２）アウトカム達成までの道筋
- （３）知的財産・標準化戦略

報告内容



ページ構成

- 事業の背景
- 事業の目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

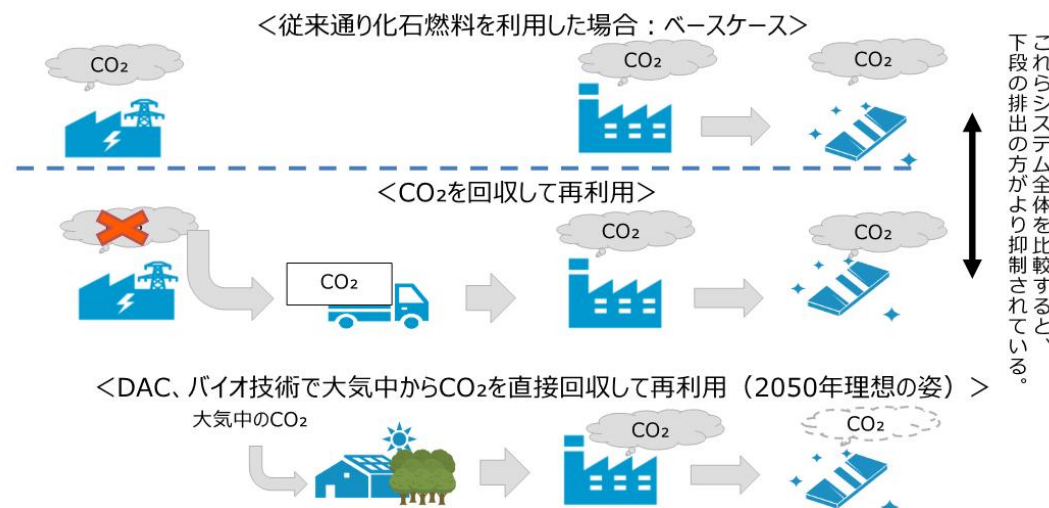
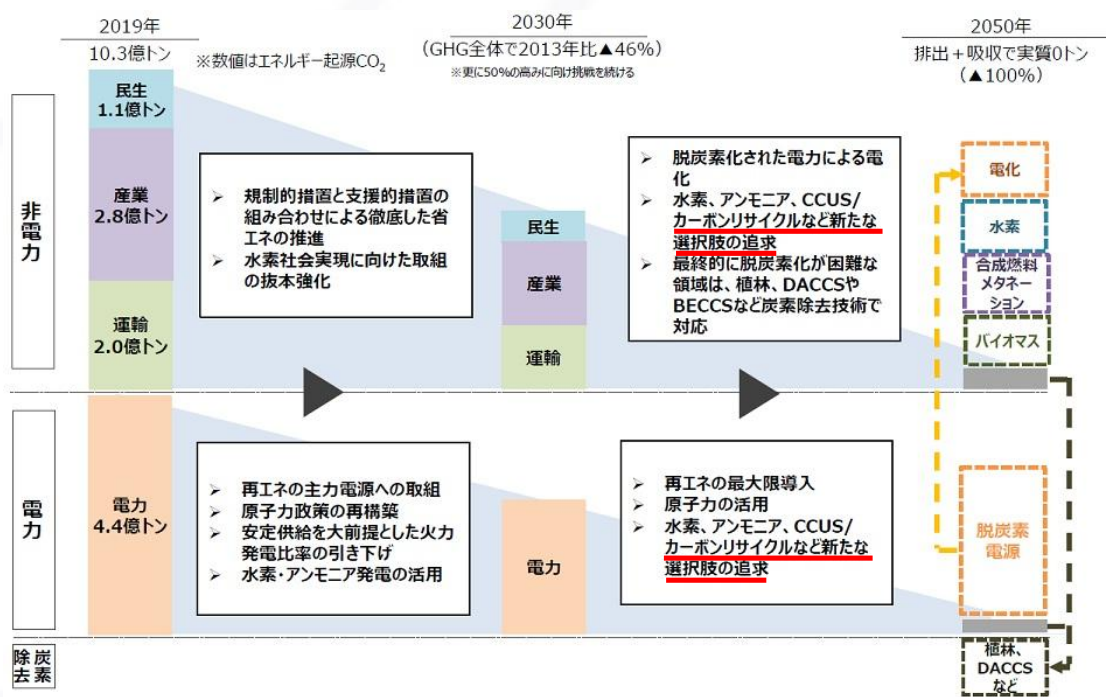


3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

事業の背景

- ・ **2050年カーボンニュートラルの達成**には、火力発電所の脱炭素、素材産業や石油精製産業といったCO₂排出が避けられない分野においても、**確実にCO₂排出を抑制する必要がある。**
- ・ **CO₂を資源として捉え、再利用するカーボンリサイクル**は、製品等のサプライチェーン全体でCO₂排出抑制が可能となり、カーボンニュートラルに向けた重要なオプションの一つ。



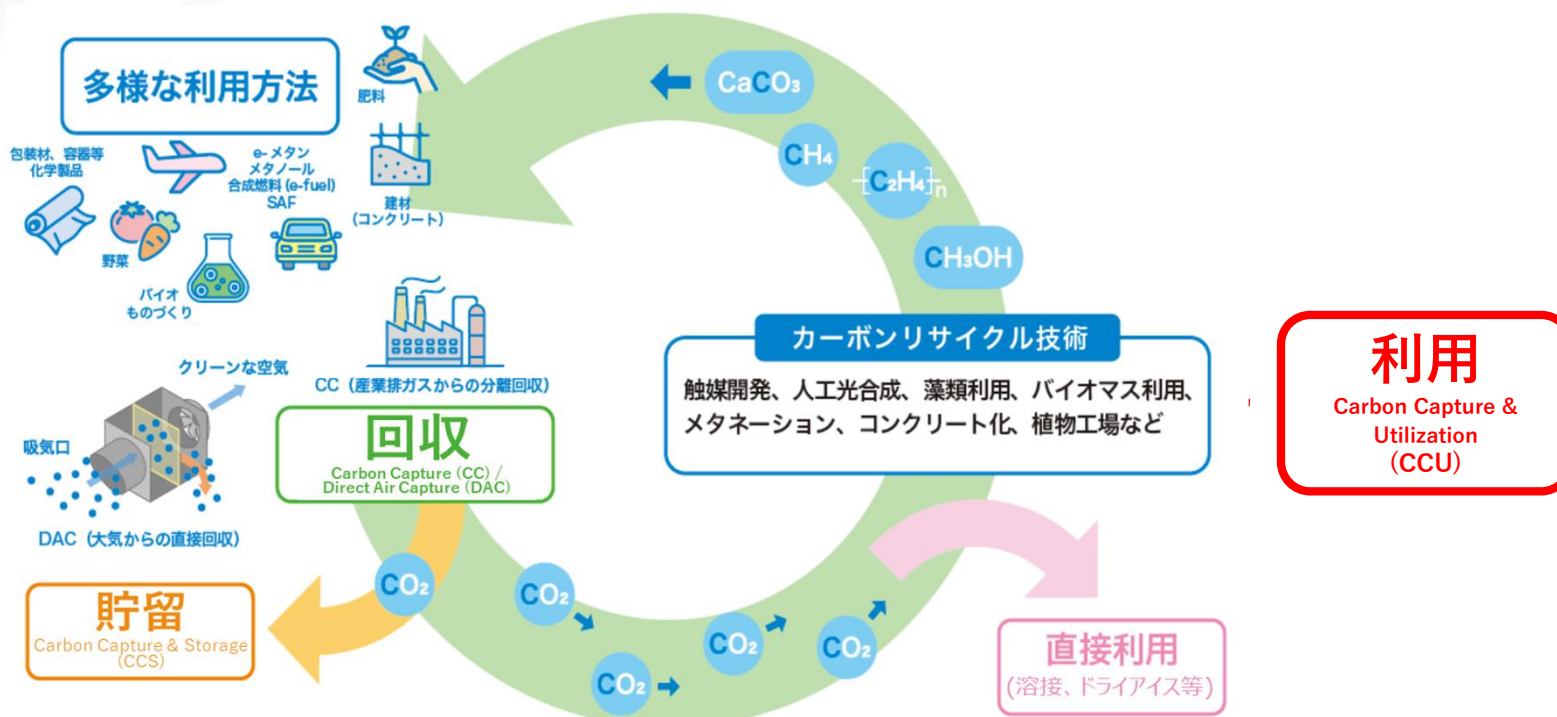
出典：カーボンリサイクルロードマップ, 2023年6月

出典：「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（概要資料）（2021年6月18日、経済産業省等）

事業の目的・将来像

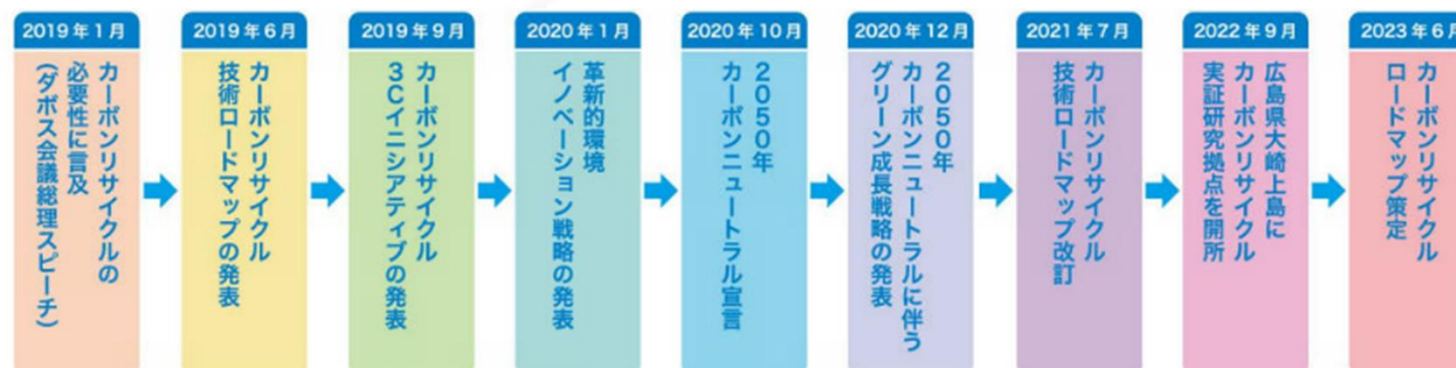
・**2050年カーボンニュートラル**を実現するためには、**カーボンリサイクル技術を活用し、CO₂排出削減することが必要**

・本事業では、**用途に適した、CO₂排出削減に寄与するカーボンリサイクルの共通基盤技術、CO₂有効利用実用化技術を開発し、社会実装を目指す。**



政策・施策における位置づけ

- 「**2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略**」（2020年12月）
経済産業省が関係省庁と連携して策定。カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーとして、カーボンリサイクルが重要分野の一つに位置づけられる。
- 「**カーボンリサイクルロードマップ**」^①（2023年6月）
経済産業省が策定。技術ロードマップ、社会実装に向けた目標・課題を整理。
- 「**第7次エネルギー基本計画**」（2025年2月閣議決定）
カーボンリサイクルを活用した製品の製造プロセスの最適化、効率化を図るため、広島県大崎上島に整備したカーボンリサイクル実証研究拠点も活用して技術開発を推進していくことが示される。
- 「**GX2040 ビジョン**」（2025年2月閣議決定）
グリーントランスフォーメーションを加速させる分野としてカーボンリサイクル燃料、化学品等が示される。
- 「**地球温暖化対策計画**」（2025年2月閣議決定）
人工光合成やメタネーションを含むCCUS/カーボンリサイクル、水素等の革新的イノベーションを強力に推進することが示されている。



技術戦略上の位置づけ（1 / 4）

◆2023年6月、「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を改訂し、「カーボンリサイクルロードマップ」を策定。別冊として「**技術ロードマップ**」を提示。

- ・2050年時点でのCR技術による循環利用ポテンシャルを年間約2～1億トンと試算
- ・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。

化学品：

オレフィンやパラキシレン等の汎用物質、ポリカーボネートやウレタン等の含酸素化合物、バイオマス由来化学品

燃料：

合成燃料、バイオ燃料、メタネーションによるガス燃料

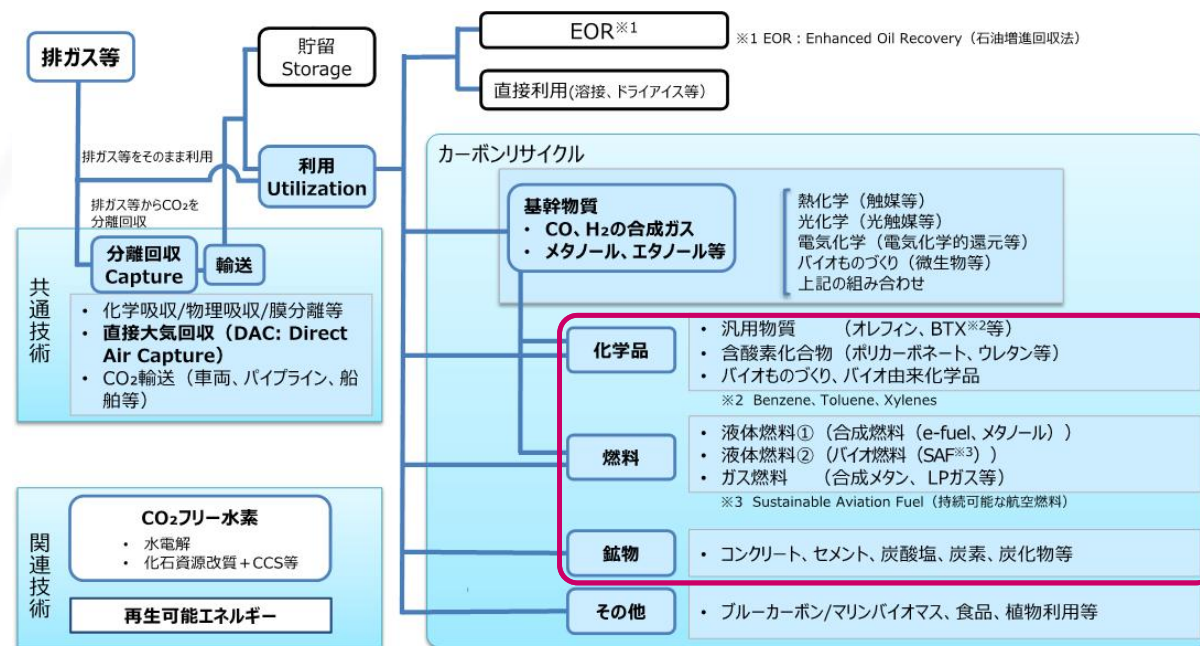
鉱物：

コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物等

その他：

ブルーカーボン/マリンバイオマス、食品、植物等

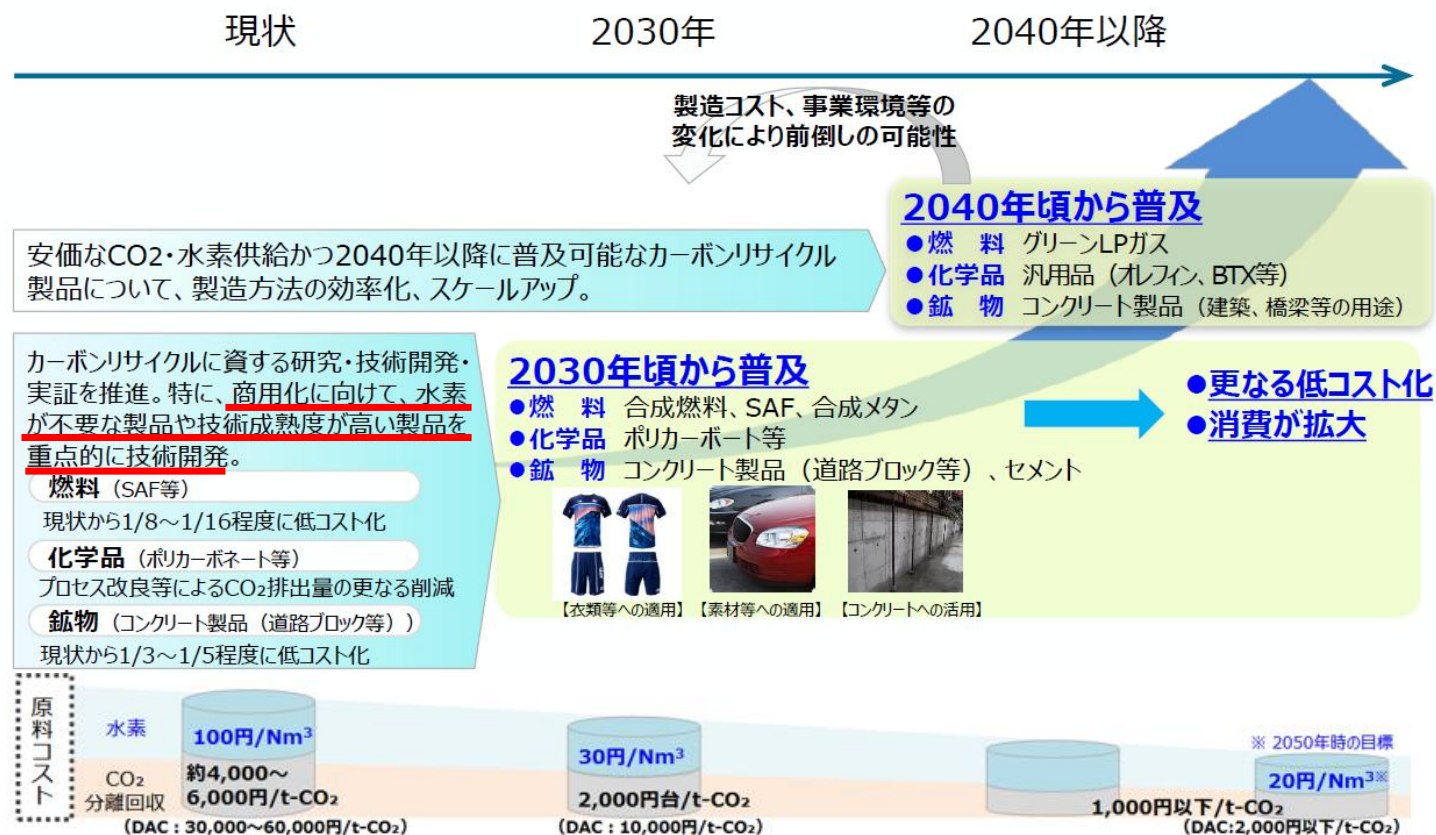
と多岐にわたる。**これら主要な製品を中心に、コスト低減や用途開発のための技術開発、社会実装を進める。**



技術戦略上の位置づけ（2 / 4）

- **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。



技術戦略上の位置づけ（3 / 4）

カーボンリサイクル技術・製品概要・課題等

※1 現状のカーボンリサイクル製品の価格は事務局調べ
 ※2 既成製品の価格は統計情報や調査結果等に基づく参考値
 ※3 「CO2等を用いた燃料製造技術開発」プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性
 (第8回 産構審GIプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野 WG(2021年12月23日))における目標値
 ※4 「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)における目標値

	CO ₂ 変換後の物質	カーボンリサイクル技術開発の現状	課題	既存製品の価格 (2023年1月現在)	2030年	2040年以降
基幹物質	合成ガス メタノール等	一部実用化、革新的プロセス (光、電気等利用)は技術開発段階	変換効率・反応速度の向上、 触媒の耐久性向上 等	—	製造コストの低減	製造コストの 更なる低減
化学品	汎用品 (オレフィン、BTX等)	一部実用化(石炭等から製造した 合成ガス等を利用) その他は技術開発段階	転換率・選択率の向上 等	約180円/kg ^{※2} (エチレンの国内販売価格)	製造コストの低減	製造コストの 更なる低減
	含酸素化合物	一部実用化(ポリカーボネート等)、 その他は技術開発段階 【価格例】 既存の同等製品程度(ポリカーボネート)	ポリカーボネートはCO ₂ 排出量 の更なる削減 ポリカーボネート以外の実用化 (転換率・選択率の向上)	約400円/kg ^{※2} (ポリカーボネートの 国内販売価格)	既存製品と同等のコスト	製造コストの 更なる低減
	バイオものづくり、 バイオ由来化学品	技術開発段階(CO ₂ や非可食性バ イオマス等を原料とした物質生産)	低コスト・効率的な前処理技 術、微生物改変技術 等	—	既存製品の 1.2倍程度のコスト	更なる低コスト化
燃料	液体燃料 (バイオ燃料 (SAF))	技術開発/実証段階 【価格例】SAF1600円/L ^{※1}	生産率向上、低コスト・効率的 な前処理技術 等	100円台/L ^{※2} (ジェット燃料の国内販売価格)	製品コストの低減	更なる低コスト化
	液体燃料 (合成燃料(e-fuel))	技術開発段階(合成燃料(e-fuel)) 【価格例】 合成燃料 約300～700円/L ^{※1}	現行プロセスの改善、 システム最適化 等	約170円/L ^{※2} (ガソリンの国内販売価格)	—	既存の製品と 同等のコスト (約100-150円/L) ^{※3}
	ガス燃料 (合成メタンLPガス等)	技術開発/実証段階	システム最適化、スケールアップ、 高効率化 等	105円/Nm ³ ^{※2} (天然ガスの輸入価格)	製造コストの低減	既存の製品と 同等のコスト (40-50円/Nm ³) ^{※4}
鉱物	コンクリート、セメント、炭酸 塩、炭素、炭化物	一部実用化、 低コスト化に向けた技術開発段階 【価格例】数百円/kg(道路ブロック)	CO ₂ と反応させる有効成分の 分離、微粉化、低コスト化 等	30円/kg ^{※2} (道路ブロック用プレキャスト コンクリートの国内販売価格)	道路ブロック等、技術成熟 度が高い製品について、既 存の製品と同等のコスト	新たに用途拡大された 製品について、既存製 品と同等のコスト
共通技術	CO ₂ 分離回収 (DAC含む)	一部実用化(化学吸収法)、 その他手法は技術開発段階 【価格例】 約4000円～6000円/t-CO ₂ (化学吸収法)	所要エネルギーの削減 等	—	1000-2000円台/t-CO ₂ (共通技術(CO ₂ 分離回 収技術)のスライド参照)	1000円以下/t-CO ₂ 2000円以下/t-CO ₂ (DAC)
基盤物質	水素	概ね技術確立済み(水電解等)、 他の手法も含め低コスト化に向けた 技術開発を実施	低コスト化 等	—	30円/Nm ³ ^{※4}	20円/Nm ³ ^{※4} (プラント引き渡しコスト) ^{※4}

出典：技術ロードマップ
https://www.meti.go.jp/shin_gikai/energy_environment/carb_on_recycle_rm/pdf/20230623_03.pdf

技術戦略上の位置づけ（4 / 4）

カーボンリサイクル実証研究拠点について

※⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発

- 2020年1月「革新的環境イノベーション戦略（統合イノベーション戦略推進会議決定）」において、広島県大崎上島を、カーボンリサイクル技術の実証研究拠点として整備する事業が発表され、2022年9月に、その実証研究拠点が開所
- 大崎クールジェンプロジェクトの隣接地で運営するCR実証研究拠点は、IGCCの実証試験で分離・回収されたCO₂をパイプラインで供給・利用し、カーボンリサイクルの技術開発・実証を集中的に実施している。
- カーボンリサイクル技術開発・実証事業の拠点として、国内外からの視察（2022年度～2025年度累計：307団体、3,252名）があり、広島大学と連携した人材育成プログラムも実施。



藻類研究エリア
(1事業)



実証研究エリア
(3事業)



基礎研究エリア
(6事業)



国立研究開発

海外CCUS拠点との連携

広島で開催されたカーボンリサイクル産学官国際会議（2023年9月）やIEATCP（ICSC・GHG）主催のカーボンマネジメントワークショップ（2025年3月）に合わせて、海外のCCUS事業者等が訪問。入居事業者と意見交換を実施。



広島大学による人材育成プログラムとの連携

CR人材の育成を目的として、NEDO事業の一環で広島大学が「カーボンリサイクル特別講座」を開設。講座の一環としてCR拠点の視察、意見交換を実施。



出展：2025年 資源エネルギー庁CCU/カーボンリサイクルの主な政策動向

外部環境の状況（国内外の研究開発動向）

- カーボンリサイクル技術の市場は基本的に立ち上がっていないが、一部の分野で商用化が見られ、研究開発・実証も活発化
- 国内外で多様な分野の企業が参画し、国家プロジェクトやスタートアップによる技術開発が行われており、今後はさらなるコスト低減と社会実装の加速が重要な課題となっている

主要企業・コンソーシアム					スタートアップ			
燃料	日	INPEX、大阪ガス、日立造船	e-メタン	実証（世界最大級の実証設備を建設し、2025年から都市ガス導管への注入を計画）	米	Twelve	e-SAF、e-Fuel	実証・商用化（独自のCO2電解技術で合成ガスを生成し、燃料へ転換）
	日	ユーグレナ	ジェット燃料（微細藻類、廃食油）	商用化準備（マレーシアでの商業プラント建設を計画）	米	Infinium	e-ディーゼル、e-SAF	商用化（回収CO2とグリーン水素を原料に液体燃料を合成。テキサス州でプラント稼働）
	独/チリ	HIF Global	e-fuel	実証・一部商用化（チリの実証プラントで生産を開始）	瑞西	Synhelion	e-fuel	実証（大気中のCO2を直接回収し、再生可能エネルギー由来の電力で燃料を合成）
	日	IHI、NEDO	ジェット燃料（微細藻類）	実証（パイロットスケールでの一貫製造プロセスの開発・検証を継続）	日	alt.	e-メタノール	実証（東京大学発。独自の触媒技術により、CO2と水素からメタノールを効率的に合成）
	日	次世代グリーンCO2燃料技術研究組合	e-fuel	基礎～実証（NEDO事業として、液体合成燃料の製造技術開発を推進）	日	BIOTECHWORKS-H2	e-Fuel	研究開発・構想段階（廃棄物由来の水素とCO2を原料とした合成燃料の製造を構想）
化学用品	日	旭化成	ポリカーボネート、カーボネート類	商用化・技術ライセンス（CO2を原料とする非ホスゲン法PC製造技術を確認し、国内外に技術ライセンスを展開）	日	A-Tracción	ギ酸	研究開発・実証（産総研発。太陽光と光触媒を用いてCO2と水からギ酸を直接合成する技術を開発）
	独	Covestro	ポリウレタン原料（ポリオール）	商用化（製品名「cardyon®」としてマットレスやスポーツ施設の床材等に利用）	米	Newlight Technologies	PHA	商用化（微生物を利用し、メタンやCO2から生分解性を持つポリマーを製造。アパレル製品等で実用化）
	日	三菱ケミカル、三菱ガス化学等	メタノール、オレフィン	基礎～実証（GI基金事業として、CO2からの基礎化学品製造プロセスの開発を実施）	米	LanzaTech	エチレン（ポリエチレン原料）	商用化（排ガス由来のCO2等を発酵させて作ったエタノールを、化学的にエチレンへ転換する技術を確認）
	独	BASF	メタノール、アクリル酸塩	基礎～実証（多様なCO2原料化学品の研究開発を産学連携で推進）	英	Econic Technologies	ポリオール（ポリウレタン原料）	実証・商用化準備（CO2を原料にポリウレタンを作るための触媒技術を開発し、化学メーカーへの技術ライセンス供与を目指す）
	日	パナソニック、三菱ガス化学	ウリア樹脂	共同開発・製品化準備（CO2由来メタノールを原料とする配線器具を2025年度以降に販売予定）	加	CERT Systems	エチレン	実証（CO2を価値の高い化学品であるエチレンに変換する、高効率な電解技術を開発）
鉱物・炭酸塩	日	鹿島建設、中国電力、デンカ等	CO2吸収コンクリート	商用化（ブロック製品を中心に普及拡大。現場打ち技術も開発中）	英	O.C.O Technology	人工軽量骨材	商用化
	日	UBE（旧宇部興産）、日揮、出光興産、東北大学	セメント原料、炭酸塩	実証（NEDO事業として加速炭酸塩化プロセス等を開発）	米	Solidia Technologies	CO2吸収コンクリート	商用化
	日	太平洋セメント、東京大学等	セメント原料、CO2回収技術	実証・一部商用化準備（GI基金事業でCO2回収型セメント製造プロセスの実証機を建設中）	米	Blue Planet Systems	CO2固定化骨材	商用化（サンフランシスコ国際空港などで採用実績）
	仏	Holcim（旧LafargeHolcim）	セメント原料、CO2回収セメント	実証・商用化（欧州各地でCCUSプロジェクトを推進）	加	CarbonCure Technologies	生コンクリートへのCO2注入技術	商用化（世界各地の生コン工場で導入拡大）

本調査結果は、NEDO調査委託「カーボンリサイクル技術・製品の環境価値に係る国際連携に関する調査」（合同会社デロイトトーマツ）における内容を一部更新・追記したもの

外部環境の状況（国内外の政策動向）

- 日本は、燃料分野において、技術開発、製造から輸送、利用までバリューチェーン全体を対象とした具体的な政策（目標設定、税制優遇）を打ち出している
- 米国は、税額控除という強力なインセンティブが中心だが、政権の意向による政策の不確実性が存在する
- EUは、RFNBO割合等の利用義務を課すことで需要を創出し、市場のルール形成（CO₂カウント等）を主導するアプローチを取っている
- 英国・ドイツは、まずはCCUS実現の前提となるCO₂輸送インフラの整備に重点を置く政策から着手している

日本



- 23年6月に改訂された**カーボンリサイクル技術ロードマップ**にて目標値の設定されている
- 同年6月の**水素基本戦略**の中では、水素製造からCN燃料製造まで言及されている
- 24年5月に**CCS事業法**の策定によって、CCSを目的としたCO₂輸送導管の届出義務等が必要となっている
- 24年7月に公表された**戦略分野国内生産促進税制**では、SAFの単位当たりで税制控除を実施予定

米国



- トランプ大統領はトランプ第1次政権中の2017年に決まった所得税減税恒久化など大規模な減税を実現するための財源確保のため、IRAによる脱炭素税額控除の削減を決定
- **One Big Beautiful Bill Act**では、クリーン電力、クリーン自動車などに対する税額控除の終了期限が概ね前倒しされた
- 一方で、原子力やDAC、CCUSは優先分野として、年数の前倒しは行われていないが、カリフォルニア州では一部財政支援制度が無効となった

EU



- 24年2月に公表された**産業炭素管理戦略**の中で、CO₂コントロールや炭素除去認証フレームワークの必要性について言及
- 「RED」、「ReFuelEU aviation」、「FuelEU Maritime Regulation」において、産業・航空・海事部門のRFNBO割合について、各国や各事業者の達成義務を規定
- 2023年6月の**ETS改正**では、2026年までに非恒久的に製品に回収・利用されたと考えられるGHG排出について会計処理評価を行うことを規定

英国



- 水素及びCO₂の調達・輸送については**CCUS Net Zero Investment Roadmap**や等にて幅広く言及されているが、CR製品に関する具体的な目標値等の言及はなし
- CCUSにおけるロードマップ・ビジョンは公表されるものの、CCU/CRに直接的に関連する施策はない
- 加えて、CR製品に関連する財政支援やカーボンクレジットなどの支援策は現状見当たらない

ドイツ



- 回避が困難または不可能なCO₂排出があるセクターに関して、CCUS技術利用の枠組みを構築する**カーボンマネジメント戦略の主要原則**が2024年5月に閣議決定された
- CO₂輸送のためのパイプラインの敷設を可能とし、CCUS用途の二酸化炭素パイプライン手続きに関する不確実性を取り除くべく、KSpTGの制定が予定
- **CO₂-WIN**や**CDRterra**等、CCUS技術への研究開発・設備投資に対する資金援助、値差支援、低金利融資プログラムが存在

出所: 各国政府ウェブサイト等

本調査結果は、NEDO調査委託「カーボンリサイクル技術・製品の環境価値に係る国際連携に関する調査」（合同会社デロイトトーマツ）における内容を一部更新・追記したもの

外部環境の状況（市場動向：国内の鉱物分野）

- CR技術の**鉱物分野**では、大成建設や鹿島建設、住友大阪セメントなどによる**実装事例が複数ある**

技術 製品	事業者名	事例概要	適用箇所	ステータス
鉱物	大成建設・住友大阪セメント	CRセメント由来の人工石灰石を用いたコンクリートを、ダム側の側溝工事に利用	成瀬ダム原石山採取工事	実装
	大成建設・住友大阪セメント	CRセメント由来の人工石灰石を用いたコンクリートを、トンネルの水路に利用	中部縦貫道 大野油阪道路 荒島第二トンネル	実装
	大成建設・住友大阪セメント	CRセメント由来の人工石灰石を用いたコンクリートを歩道平板として設置し、耐久性等の検証を実施	大阪関西万博 未来の森	実証
	住友大阪セメント	カーボンサイクルセメントを利用した縁石ブロックを設置	大阪関西万博 住友館	実証
	大成建設・Carbon Pool コンクリート コンソーシアム	Carbon Poolコンクリート（CPコンクリート）をLAGO大津の駐車場・遠路に利用	滋賀県大津市	実装
	大成建設・Carbon Pool コンクリート コンソーシアム	CPコンクリートを床板ブロックやベンチに利用	大阪関西万博 未来の都市	実証
	大成建設	「T-eConcrete®/Carbon-Recycle」を用いた国内初の場所打ち施工を実施し、中央分離帯を構築	阪神高速道路14号松原線一部区間	実装
	大成建設	セメントを使わないセメント・ゼロ型コンクリートをシールドトンネルへ国内初適用	下水処理場シールドトンネル工事	実装
	大成建設	地中送電洞道のインパットの部材にセメント・ゼロ型コンクリートを大量に適用	千葉印西エリア洞道新設工事	実装
	大成建設	カーボンリサイクル型コンクリートを打ち舗装と舗装ブロック敷設に使用	大成建設 技術センター	実装
	大成建設	粒状化再生骨材を使用したコンクリートを自転車道にて利用	静岡県伊豆の国市	実装
	大成建設	粒状化再生骨材を使用したコンクリートを駐車場にて利用	静岡県伊豆長岡	実装
	鹿島建設	カーボンネガティブコンクリートを用いた「CUCO-SUICOM型枠」を国土交通省発注の放水路トンネル工事に埋設型枠として適用	高知県高岡郡	実装
	鹿島建設	低炭素型「ECMコンクリート」とカーボンネガティブ型「CUCO-SUICOMショット」を活用した「CUCO-SUICOMドーム」の試験施工	東京都調布市	実証
	鹿島建設	CO2吸収量・固定量を増大させたコンクリートを用いたテトラポッドを設置	静岡県熱海市	実証
	鹿島建設	環境配慮型コンクリートをドーム建築に利用	大阪関西万博サステナドーム	実証
	竹中工務店	地盤改良にCO2固定した微粉末を使用	大阪関西万博 三菱館	実証
	竹中工務店	CO2排出量を80%以上削減したプレキャストコンクリートを部材に使用	大阪関西万博 メッセ棟	実証
	炭酸塩（中性再生土） KSI	CO2固定した再生土を大規模宅地開発の土地造成盛土材として利用	千葉県茂原市	実装
	炭酸塩 東京ガス	都市ガス由来CO2を用いて炭酸塩をオンサイト製造するサービスを提供	—	商用化
	石灰石 TBM	CO2由来人工石灰石を用いたプラスチック代替素材を商用化	—	商用化

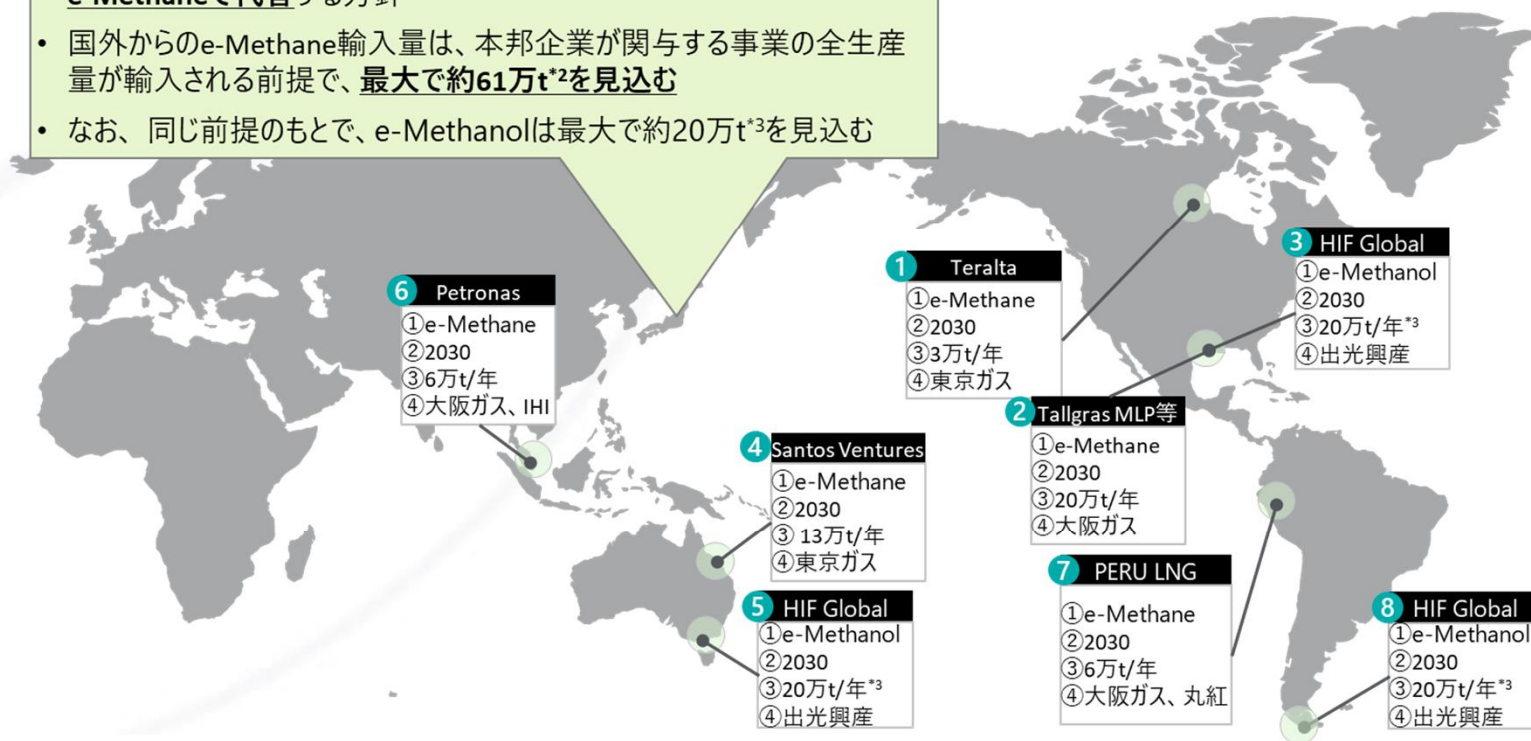
本調査結果は、NEDO調査委託「カーボンリサイクル技術・製品の環境価値に係る国際連携に関する調査」（合同会社デロイトトーマツ）における内容を一部更新・追記したもの

外部環境の状況（市場動向：国内輸入が想定されるCR製品）



- 北米、南米、豪州にて日系企業が関与する事業から、e-メタンは約61万トン、e-メタノールは約20万トンの製造が行われ、その一部が輸入される見込み（2030年）

- ・ 日本政府は2030年時点でメタンの国内消費量の1%（約30万t^{*1}）をe-Methaneで代替する方針
- ・ 国外からのe-Methane輸入量は、本邦企業が関与する事業の全生産量が輸入される前提で、**最大で約61万t^{*2}を見込む**
- ・ なお、同じ前提のもとで、e-Methanolは最大で約20万t^{*3}を見込む



凡例：

輸入元企業名				
①	製品名	②	想定出荷年	
③	生産数量	④	国内関与事業者	

*1：都市ガス需要量3.6億Nm³/年を「1t=天然ガス1,220m³」の変換係数にてt換算 *2：上記①②⑤⑥⑦の生産量を合算

*3：上記③④⑧は3か所合計で20万t/年の生産を予定（出所：化学工業日報記事（2024）「出光興産、CN4分野に8000億円」）

本調査結果は、NEDO調査委託「カーボンサイクル技術・製品の環境価値に係る国際連携に関する調査」（合同会社デロイトトーマツ）における内容を一部更新・追記したもの

他事業との関係

【NEDO】グリーンイノベーション基金事業

- 「CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」（2021年～2032年）
- 「CO₂等を用いた燃料製造技術開発」（2021年～2030年）
- 「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」（2021年～2030年）
- 「バイオものづくり技術によるCO₂を直接原料としたカーボンリサイクルの推進」（2022年～2030年）
- ・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目標を達成するため、野心的な2030年目標を掲げ、2021年から、最長10年間、**研究開発・実証から社会実装までを継続して支援**している。
- ・本事業は、先導基礎研究から研究開発・実証までが対象であるのに対し、GI基金事業は研究開発・実証から社会実装まで支援しており、**開発フェーズが異なる**。また、本事業は2040年代、GI基金事業は2030年の社会実装を目指しているおり、**目指す社会実装時期が異なる**。

【NEDO】産業間連携によるカーボンリサイクル技術実装推進事業

- ・カーボンリサイクルの社会実装を進めるためには、**CO₂排出者と利用者を連携させる産業間連携、すなわちCO₂等のサプライチェーン構築が必要**であり、FS調査等を実施。
- ・本事業は、カーボンリサイクル製品を製造するための研究開発事業であり、**サプライチェーン全体を繋げるFS調査**である点で異なる。

1. 意義・アウトカム（社会実装）までの道筋 (2)アウトカム達成までの道筋

アウトカム達成までの道筋

色の対応

政策的側面
経済的側面
社会的側面
技術的側面



インプット

アクティビティ

アウトプット

アウトカム

2020 (プロジェクト開始)

2022 (中間評価)

2026 (中間評価)

2029 (プロジェクト終了)

2040

2050

2024 (終了)

実用化
アウトプット目標

事業化
(PJ終了後5年目目途)

社会実装
(PJ終了後10年目目途)

アウトカム目標

研究開発項目⑥
CR共通基盤技術の開発
期間：2020～2024FY
予算総額：30億円

研究開発項目⑧
CO₂有効利用拠点
における技術開発
期間2020～2029FY
予算総額110億円

研究開発項目⑨
CO₂排出削減
・有効利用実用化
技術開発
期間2020～2029FY
予算総額280億円

先導研究

基礎研究

ラボ試作～反応性確認

基盤データ構築

基本特許取得

炭酸塩化技術開発

CO₂固定技術開発

触媒・分解反応開発

反応性・収率向上

実証試験
(ベンチ～パイロット試験)

シミュレーション技術開発

H₂、CO₂、電力の調達及びコスト算定

LCCO₂評価法、CAPEX/OPEX算定

革新的カー
ボンリサイク
ル技術の底
上げ

実証研究
に展開

実用化に向けた特許拡大化

一般構造物への
施工技術開発

CO₂固定品質評価

高性能生産
プロセス開発

量産化実証

製造方法確立

CO₂排出削減や
製品用途に応じた
適用技術の実用
化の見通しを得る

カーボンリサイクル
技術社会実装に
向けたシナリオの
明確化

顧客

製品価値評価

企業

量産化
投資判断
顧客開拓

企業+自治体

産業間(企業間)
連携の策定

国(政策)

脱炭素社会への
CR技術国際展開

国際標準機関

CRによるCO₂レ
ード等評価法確立

カーボンリサイクル
技術による製品
(化学品・燃料・
コンクリ等素材)の
商用化及び普及

企業

海外プラント構築

カーボンリサイクル
によるCO₂排出
削減2億トン
～1億トン
に貢献

波及効果

国際貢献

人材育成

新たな産業
構築

知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

	非競争域	競争域
オープン	標準化を推進	積極的に権利化し ライセンス等に 繋げる
クローズ		ノウハウとして 秘匿(非公開)

標準化戦略

● 化学品・燃料

- CR燃料の性状、燃焼特性、品質等の規格化
- カーボンリサイクルを通じたCO₂削減価値（LCA評価手法）

● 鉱物

- コンクリートにおけるCO₂固定量評価方法 ※GI基金事業
- カーボンリサイクルを通じたCO₂削減価値（LCA評価手法）
- 物性、品質の標準化

特許化戦略

カーボンリサイクルの基盤となる基本特許を出願し、将来の実用化を見据えて可能な範囲で特許適用対象を広げ、特許の拡大化を図る

● 化学品・燃料

- 化学品製造用触媒及び触媒製造法（競争域）は、積極的に権利化
※基本特許は出願済み、基本特許範囲を広げ、実行範囲を拡大
- CO₂電解・還元といった新知見について広範囲に権利化

● 鉱物

- 凝固・破碎技術、熱回収方法、炭酸化技術、全体プロセスに関し、積極的に出願
- 炭酸塩化の製造方法、コンクリートや地盤改良への利用方法も出願・権利化を狙う

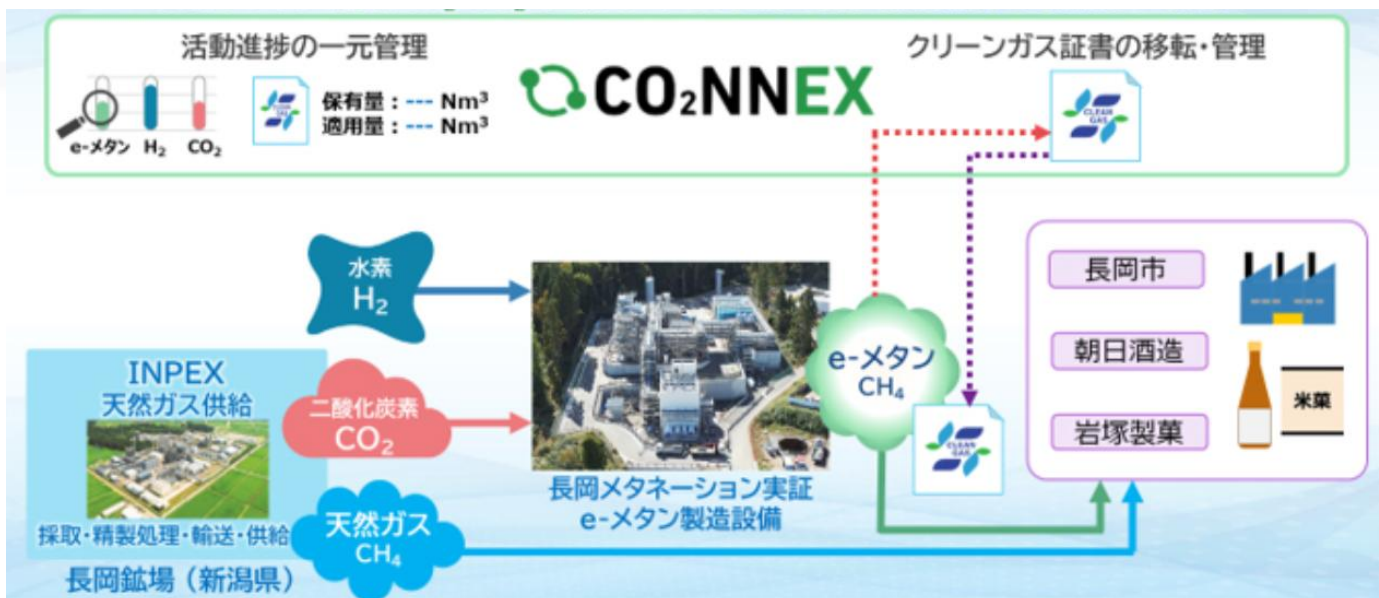
特許出願数 208件
うち外国出願 72件

標準化:オープン・クローズ戦略 ～e-メタンの例

デジタルプラットフォーム「CO2NNEX®」の長岡メタネーション実証における実装

INPEX、大阪ガス、三菱重工は、e-メタンの環境価値*2を証書化するクリーンガス証書の移転や管理を行うCO2NNEX®（コネックス） *1のプラットフォームの運用を、長岡メタネーション実証において開始（都市ガス業界初のシステム）

- 本実証で創出されたクリーンガス証書の移転・利用を管理
- e-メタンや原料（H₂、CO₂）の量、ライフサイクルにおけるCO2排出量等のデータに加え、クリーンガス証書の取得・利用状況を可視化し、一元管理



*1 CO2NNEX :

三菱重工が開発したCO₂流通を可視化・管理するプラットフォーム

*2 環境価値 :

大気中に放出されるCO₂（または大気中にあるCO₂）を回収し、e-メタンの原料としてカーボンリサイクルするため、e-メタンを利用しても（燃烧させても）、大気中のCO₂は実質的に増えず、CO₂の排出量は実質ゼロとなる。

知的財産管理

【基本戦略】

- 知財として確保する方が有利な技術については積極的に特許を出願する
- ノウハウとして保有する方が有利な技術は出願しない
- 競合技術の出願状況を定期的に調査し、対策を検討する（個別事業）
- 知的財産権の帰属、実施許諾等の取扱いについて文書化して管理（知財合意書）
- 本事業で得られた知財については、関係各機関の知財部門と連携し、特許管理を推進

■ 知的財産権の帰属

産業技術力強化法第17条第1項に規定する4項目及びNEDOが実施する知的財産権の状況調査（バイ・ドール調査）に対する回答を条件として、知的財産権はすべて発明等をなした機関に帰属

■ 知財マネジメント基本方針（NEDO知財方針）に関する事項

NEDO知財方針に記載された「全実施期間で構成する知財委員会（又は同機能）」を整備し、「**知財の取扱いに関する合意書**」を作成。

■ データマネジメントに係る基本方針（NEDOデータ方針）に関する事項

NEDOデータ方針に記載された「全実施期間で構成する知財委員会（又は同機能）」を整備し、「**データの取扱いに関する合意書**」を作成

＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

報告内容

ページ構成



1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- ・ 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 研究開発成果の実用化例
- ・ 費用対効果
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム目標	根拠
カーボンリサイクルによる CO ₂ 排出削減： 2億トン～1億トン に貢献	我が国で使用されるカーボンリサイクル製品の製造に伴うCO ₂ 利用量の理論上の最大ポテンシャルの試算結果により、2050年時点での最大CO ₂ リサイクル量（国内利用されるカーボンリサイクル製品相当）は、約2億～1億トン。※

※ 令和5年カーボンリサイクルロードマップより。IEA World Energy Outlook等の国際機関が発表する需要見通しをベースに試算。関連業界が個別に目標値を発表している場合には、その数値を利用。数値は、技術の進歩や需要見通しの変化により、今後変化しうる。例えば、将来的に省エネや水素利用などが進展した場合、カーボンリサイクルの最大ポテンシャルは減少すると見込まれる。



事業化の考え方	顧客による製品価値・評価結果・外部環境に基づき、企業として、投資判断、量産化計画、新規顧客開拓に着手し、売上貢献に向けた具体的な事業展開を図ること。
---------	--



実用化の考え方	開発した触媒、藻類培養技術、プロセス技術等の利用が開始されること。また、生産物の試作品（サンプル）、試験的サービスの顧客への提供等が開始されること。
---------	--

アウトカム目標の達成見込み

- 現時点で、化学品、燃料、鉱物分野におけるカーボンリサイクル製品の生産に貢献可能な要素技術、プロセス技術、量産化技術等を構築しつつあり、2050年のアウトカム目標達成に向けて順調に進捗している。

アウトカム目標	達成の見通し
カーボンリサイクルによる CO₂排出削減： 2億トン～1億トン に貢献	・これまで、<u>化学品、燃料、鉱物分野におけるカーボンリサイクル事業を59件</u>（研究開発項目⑥16件、研究開発項目⑧23件、研究開発項目⑨20件）立ちあげ、<u>幅広い分野を網羅的に実施</u>。 ・研究開発項目⑥では、要素技術検討のための共通基盤技術開発を実施し、<u>7件がより高い開発フェーズの事業（例えば、実証事業等）に移行</u>。研究開発項目⑧、⑨においても基礎研究から実証フェーズへ移行した事業が多くある。 ・研究開発項目⑨では、開発・実証が進み、<u>4件の事業が実用化に至っている</u>。 ・化学品・鉱物分野では、<u>2030年代には220万トン/年のCO₂削減効果、3400億円/年の売り上げと試算</u>。 ・アウトカム目標を掲げた2050年代には、<u>本事業のトータルで、2000万トン/年のCO₂削減効果、1兆円/年以上の売り上げと試算</u>。 ・現時点では、アウトカム目標に対して、<u>10%から20%の貢献を見込んでいる</u>。

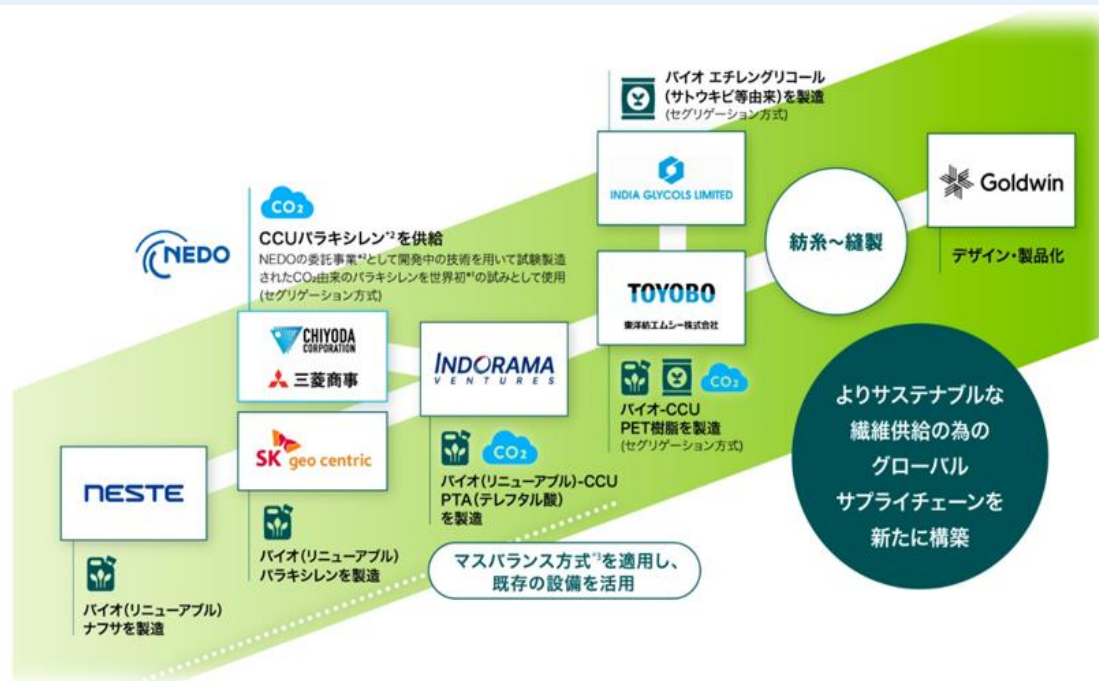
研究開発成果の実用化例～パラキシレン

研究開発項目⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発

CO₂を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発（千代田化工、三菱商事等）

世界初 CO₂由来、及び、リニューアブル・バイオ原料からなるより**サステナブルなポリエステル繊維向けサプライチェーンを構築**（5カ国7企業共同）
本事業のベンチ装置で製造したパラキシレンを供給。

左記サプライチェーンにて製造されたポリエステル繊維がスポーツのユニフォームやTシャツに採用



・(出典) Goldwin HP
・PR video: <https://www.youtube.com/watch?v=v4y77EjHtw>
・プレスリリース (July 2024): https://www.chiyodacorp.com/media/240704_1.pdf

研究開発成果の実用化例～合成メタン

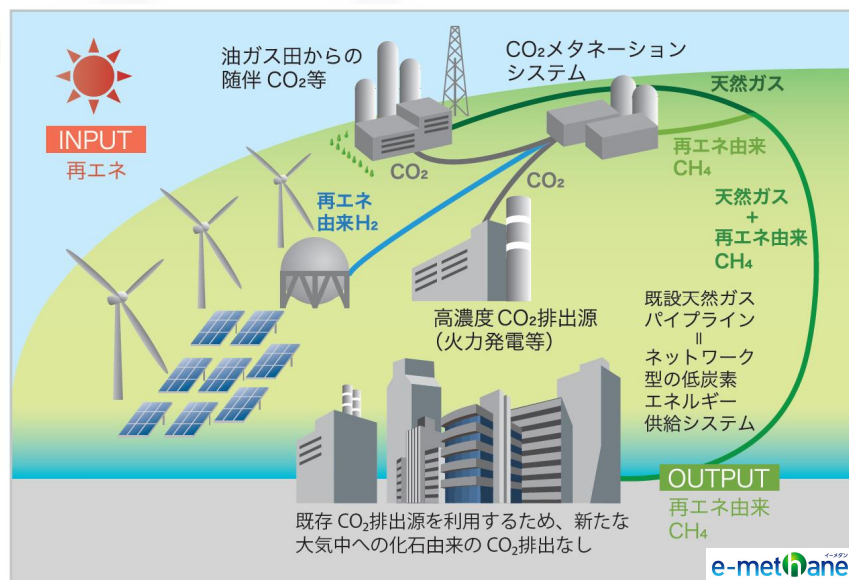
【実施概要】 世界最大級となる400 Nm³-CO₂/hの試験設備（下図）を構築して、製造した合成メタンを導管注入すると共に、地産地消モデルとして合成メタンの環境価値を需要家に移転する。

アウトカム目標

CO₂削減効果110万トン/年
製品売上 約840億円/年

【成果】・試験設備の試運転にて技術開発目標であるメタン濃度96%の合成メタンが製造できたことから、製造された一部の合成メタンは、越路原プラントを介してINPEX JAPANの天然ガスパイプラインへ注入。
・当該試験設備は、一般社団法人日本ガス協会が関与する「クリーンガス証書制度※」におけるクリーンガス製造設備認定を2026年1月27日付けで取得

※燃焼しても大気中のCO₂が増えないとみなせる価値（環境価値）を持つクリーンガス（合成メタンやバイオガス）に対して証書を発行し、環境価値をエネルギー価値から分離させて移転可能とさせる取り組み



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



費用対効果

● **インプット（事業費総額）の約420億円**に対し、2050年には**1兆円以上＊のカーボンリサイクル市場形成**を見込み、**費用対効果は極めて高い。**

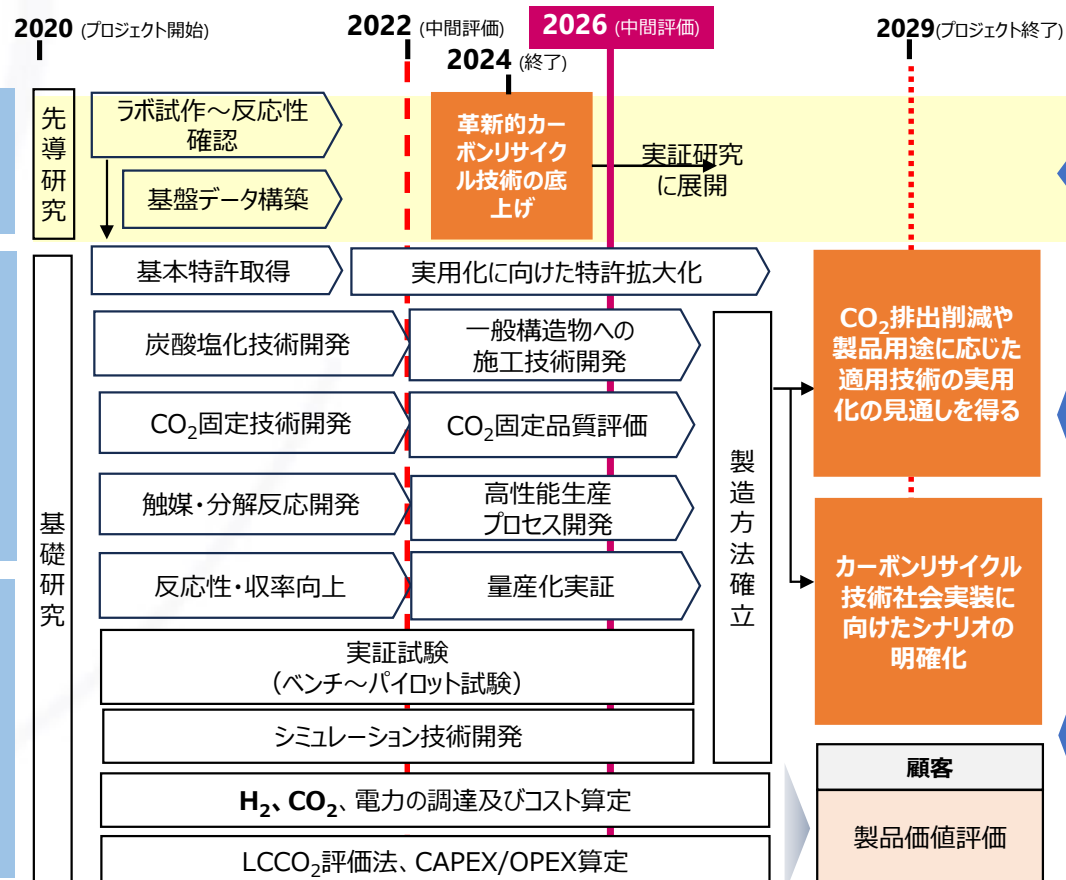
＊各事業にて試算したカーボンリサイクル製品売上（事業によってはプロセス、製造設備、触媒等含む）を積算したもの。

（単位 億円）

研究開発項目	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	総額
研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業 ／1)カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発	5.8	6.2	9.7	4.6	3.2	—	—	29.5
研究開発項目⑧ CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	5.0	27.3	27.9	19.5	14.3	10.5	9.6	114.2
研究開発項目⑨ CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発	6.9	32.3	41.2	46.4	56.9	61.2	31.7	276.5
総額	17.6	65.8	78.8	70.5	74.4	71.7	41.3	420.1

本事業における研究開発項目の位置づけ

● 研究開発フェーズ、規模に応じて、先導研究から実証/商用化まで支援



・要素技術検討
・2024年度終了事業

・基礎（要素）～実証フェーズ検討
・カーボンリサイクル研究拠点を利用（IGCC実ガスによるCO₂利用）

・ベンチからパイロット試験等の
高効率生産プロセスや量産化の
実証フェーズ検討

アウトプット目標の設定及び根拠

研究開発項目	中間目標 (2027年3月)	最終目標 (2030年3月)	根拠
⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発	要素技術検討のための共通基盤技術開発及び実用化に時間を要するものの、将来、大きなCO ₂ 削減量が見込まれる技術開発を進め、革新的カーボンリサイクル技術の底上げを図る。 (2024年度終了、事業の最終目標)	—	カーボンリサイクルにおいては、 <u>早期の技術確立、コスト低減と普及を目指し、新しい技術開発を推進することが求められている</u> ため。
⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	CO ₂ 有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO ₂ 有効利用技術の経済性、CO ₂ 削減効果等を評価する。	CO ₂ 有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、2029年度まで実施した要素技術開発等についてCO ₂ 有効利用技術の経済性、CO ₂ 削減効果等を評価する。	2023年6月に経済産業省が策定したカーボンリサイクルロードマップにおいて、2030年頃からのカーボンリサイクル製品の普及に向けて、①水素の調達環境や技術成熟度等を踏まえつつ、 <u>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必要があること</u> 、②カーボンリサイクル技術の評価には、 <u>LCAの視点が重要</u> であり、分析・検証を行うこと、等が記載されており、本目標は、 <u>カーボンリサイクル分野における2030年頃のカーボンリサイクル技術の実用化の推進、将来のカーボンリサイクル技術の社会実装に資するもの</u> である。
⑨CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発	CO ₂ を原料とした化学品、鉱物、燃料等の各技術について技術開発もしくは実証研究を実施し、全体システムを最適化するとともに、プロセス全体のCO ₂ 削減効果及び経済性評価を実施する。	CO ₂ の排出源や製品の用途等に応じた適用技術の実用化の見通しを得て、化学品、鉱物、燃料等に関するカーボンリサイクル技術の社会実装に向けたシナリオを明確にする。	

アウトプット目標の達成状況

●すべての研究開発項目のアウトプット（中間）目標を達成しており、順調に進捗している。

※研究開発項目⑥は2024年度終了

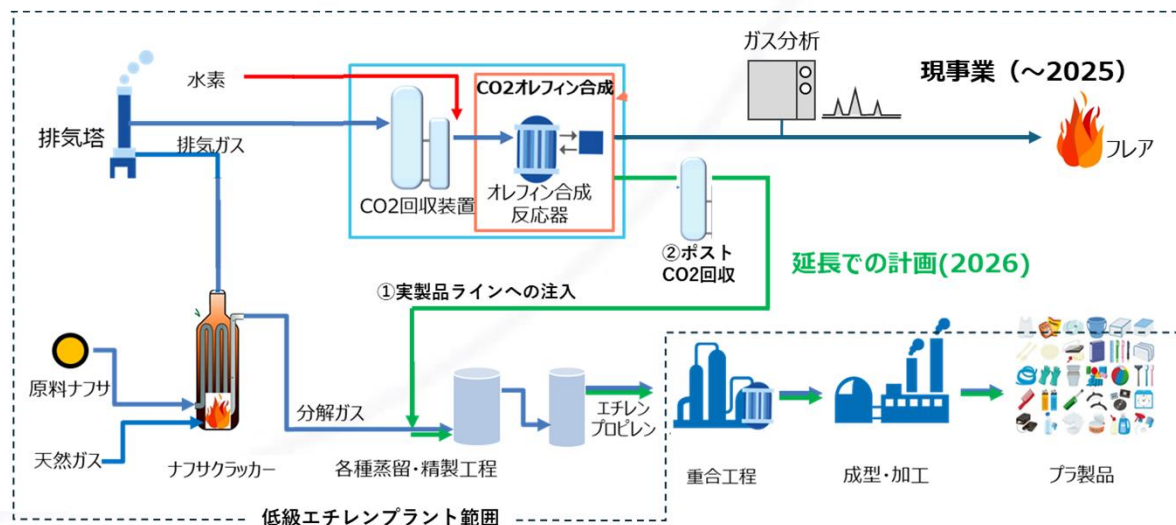
研究開発項目	中間目標	成果（実績） 2026年3月時点	達成度	達成の根拠／解決方針
⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発	要素技術検討のための共通基盤技術開発及び実用化に時間を要するものの、将来、大きなCO ₂ 削減量が見込まれる技術開発を進め、革新的カーボンリサイクル技術の底上げを図る。 (2024年度終了)	16件のPJを採択し、 <u>すべて当初の目標を達成</u> した。このうち、 <u>7件のPJがGI基金及び研究開発項目⑧、⑨の実証事業に移行</u> した。	○	カーボンリサイクルにおける、早期の技術確立の一役を担うことができ、先導研究から実証研究へ技術を育てる成果も得られた。
⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	CO ₂ 有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO ₂ 有効利用技術の経済性、CO ₂ 削減効果等を評価する。	<u>基礎研究事業から実証事業（委託）に移行したPJは3件、委託事業から実用化に向けた補助事業に移行したPJは4件</u> ある。	○	個別PJの目標の達成状況に記載の通り、 <u>最終目標に向けて、中間評価時の成果は概ね達成</u> できている。
⑨CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発	CO ₂ を原料とした化学品、鉱物、燃料等の各技術について技術開発もしくは実証研究を実施し、全体システムを最適化するとともに、プロセス全体のCO ₂ 削減効果及び経済性評価を実施する。	本中間評価対象期間(2026年3月31日時点)で <u>特許出願141件、査読付き論文85件掲載</u> 。実証試験による成果も多数あり <u>4件の事業が実用化に至った</u> 。	○	

○達成、△一部未達、×未達

アウトプット目標の達成状況 ～低級オレフィンの例

【実施概要】 燃焼排気ガスから回収した二酸化炭素（CO₂）と水素を原料とした非化石資源による低級オレフィン製造プロセスの技術開発を行う。本プロセスとナフサを原料とする既存の低級オレフィン製造設備であるエチレンプラントの統合について検討し、既設の蒸留・精製設備や後流のプラスチック製造・供給バリューチェーンの活用を視野に入れた開発を進める。

アウトプット目標	成果	達成度（見込み）
CO ₂ リサイクル技術の高度化と資源循環型化学産業の実現に向け、排出ガスを有効活用した低炭素オレフィン製造プロセスの社会実装に資する技術的見通しを得る。	- 触媒合成法の最適化と反応特性評価を完了。 触媒の大量合成手法の確立 数十kgオーダー達成 既存のナフサクラッカー排ガスからの低級オレフィン収率（未反応CO₂リサイクル時）25%見込み（実績：CO₂リサイクル無しで18%）	○



ナフサクラッカーにCO₂回収装置及びオレフィン合成反応器を併設し、海外実証中（タイ）

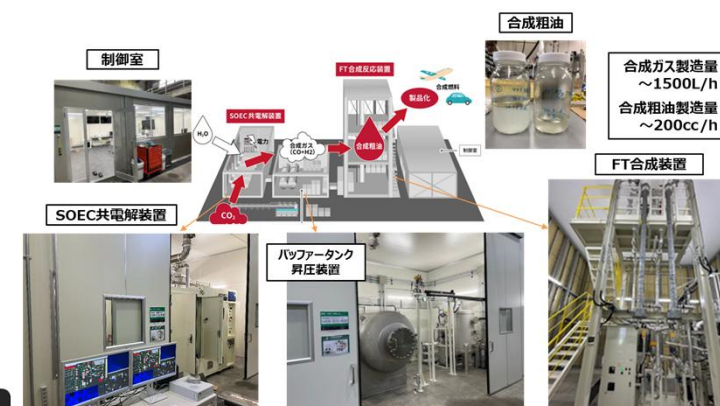
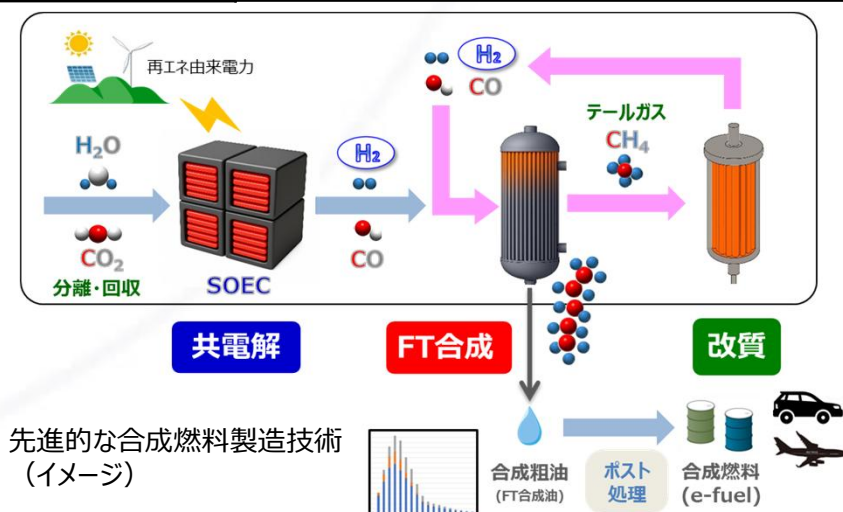
アウトプット目標の達成状況 ～合成燃料の例

【実施概要】 前身事業「次世代F T反応と液体合成燃料一貫製造プロセスに関する研究開発」のさらなる高度化とスケールアップ研究との位置づけ。実証等を通じてエネルギー効率に優れた先進的な合成燃料製造技術の確立を目指す。また、合成粗油の規格適合化とその燃焼評価、将来燃料としてのポテンシャル評価、規格・認証のための情報収集と分析、情報の一元管理等の市場導入に向けた課題に取り組む。

アウトプット目標	成果	達成度（見込み）
- 一貫製造プロセス技術の要素基盤技術のスケールアップ検討を行い、実証準備と合成燃料の品質検証のためのポスト処理スキームを構築する。 - e-fuelの環境価値と経済性の分析手法を整備する	一貫製造プロセスにおいて、研究室レベルで製造効率50%の達成に目途を付けており、さらなる高度化に向けた技術課題やその解決に向けた方向性を見出した。 - SOECセル・スタック耐久性把握。合成ガス製造及びテールガス回収システム等の基盤要素技術の評価 - プロセスシミュレーションモデルの作成とLCA/TEA評価体系の整備を実施 - e-fuel品質信頼性確保と規格・認証に資するデータ基盤を整理	○

SOEC共電解では、 CO_2 と水(H_2O)を同時に電解することで、従来の手法と比較して**ワンステップでの合成ガス製造が可能**であり、**エネルギー投入量の低減**を図ることが可能

SOEC共電解とFT合成に**改質技術**を組み合わせることによって、前身事業に比べて**高効率な液体合成燃料の製造技術**を確立する。



10kW級一貫製造ベンチプラント（産総研つくば）

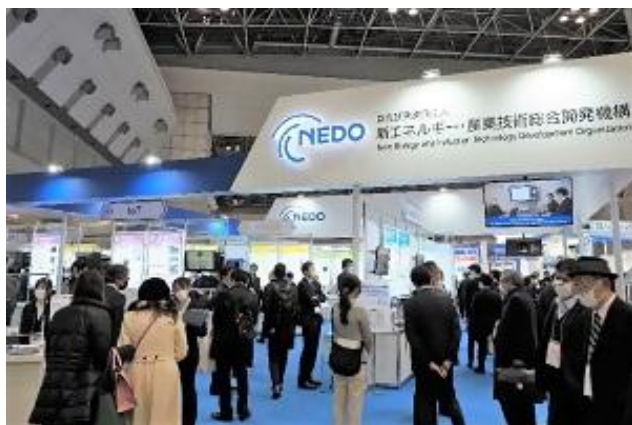
研究開発成果の副次的成果等 (1 / 2)

研究開発項目⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発

シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型SiC合成の研究開発 (東北大、住友商事)

nanotech NEDOブースの活用

PJの成果の実用化・事業化に向けて、nanotech等の展示会を利用。産業界とのビジネスマッチングを図った。その結果、SiCの原料となる廃材入手ルート、SiCを利用する活用ルートに関し、多数の企業からコンタクトを受け、当初とは異なる事業展開も生まれた。



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

●レゾナックと東北大、廃棄物シリコンとCO₂からSiCパワー半導体材料を作る技術を共同研究
東北大学は、カーボンリサイクル実証研究拠点にてシリコンスラッジとCO₂をマイクロ波で加熱することによりSiC粉末を合成し、レゾナックはそのSiC粉末をSiC単結晶基盤へと応用展開



シリコンスラッジとCO₂の再資源化イメージ図

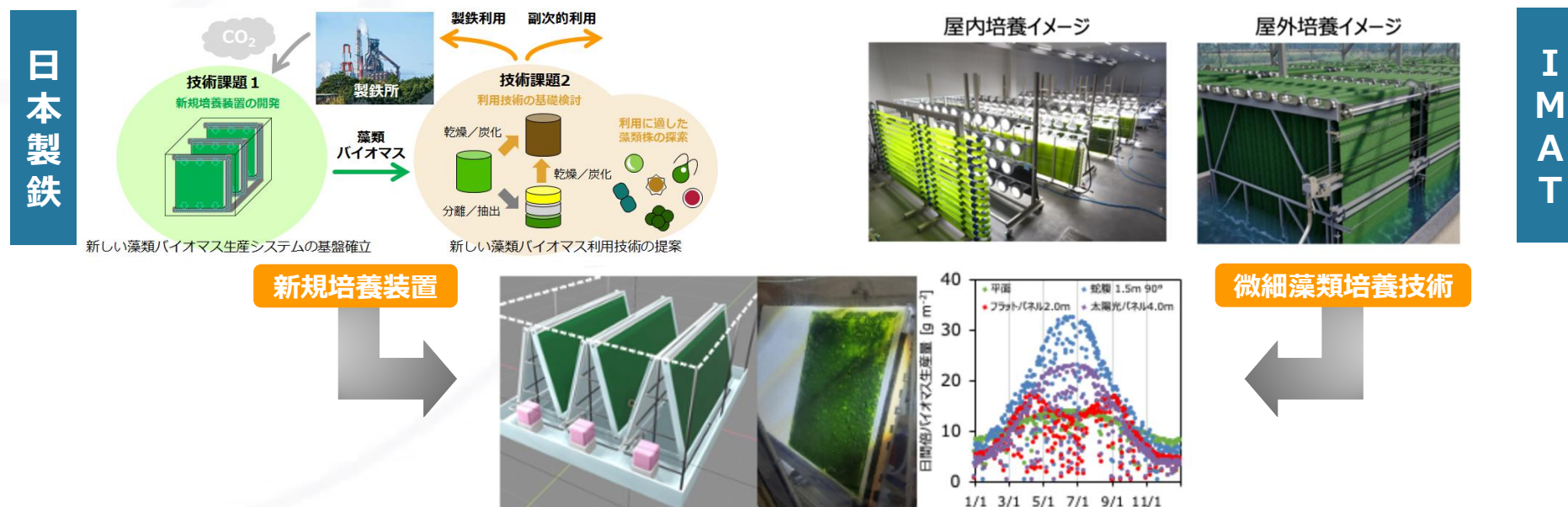
研究開発成果の副次的成果等 (2/2)

研究開発項目⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発

カーボンリサイクルに資する微細藻類の担持体培養技術とバイオマスの製品化の研究開発（日本製鉄、IMAT）

大崎研究拠点における事業者間交流

大崎研究拠点で各々の研究開発を行っていた「日本製鉄株式会社」と「一般社団法人日本微細藻類技術協会」の双方が **NEDO事業における成果とこれまでの知見を互いに持ち寄り**、大規模培養へ適用可能な担持体培養の技術を用いた、バイオマスからの化学品製造にかかる技術開発を新規で実施。



特許出願及び論文発表

実用化・事業化の計画や外部環境の動向を踏まえ、適切なタイミングで必要な特許出願を積極的に実施している。また、オープンを想定する成果については、特許出願後に、論文投稿、学会、講演会、ニュースリリースなどの発表を通じて、積極的に外部発信を実施。

成果内容\年	2021	2022	2023	2024	2025	2026	計
特許出願(うち外国出願)	4(0)	46(25)	68(25)	44(17)	44(5)	2(0)	208(72)
論文(査読付)	6(6)	14(12)	30(26)	32(26)	30(28)	4(0)	116(98)
研究発表・講演	24	139	214	257	204	41	879
受賞実績	1	6	11	10	12	4	44
成果普及の努力 ¹⁾	36	75	69	65	57	13	315
展示会への出展	0	0	10	10	7	4	31

1) 企業におけるHP公開、社内報、学会誌のコラム、新聞記事、TVインタビューなど

※2026年3月31日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- 進捗管理：中間評価結果への対応

NEDOが実施する意義

●社会的必要性：大

・本技術は、CO₂を炭素資源として捉え、素材や燃料等へ再利用（カーボンリサイクル）することで、CO₂排出抑制が可能となり、2050年カーボンニュートラル実現に資するものである。

●投資規模：大、技術的難易度：高

・エネルギー的に安定したCO₂を資源として製品・産業を創出するには、技術的難易度が高く、社会実装までの開発期間が長くなるため、投資規模も大きくなることから、開発リスクが非常に高い。

●国主導で実施する必要性：有

・原料であるH₂、CO₂の調達環境が予見しづらく、技術成熟度は現状高くないことから、事業化を踏まえると、コストが見合わない。よって、研究開発実施のインセンティブが期待できず、民間投資が進まない。

NEDOにはこれまでの知識、実績があり、これらを活かして推進すべき事業と考えられる

実施体制 (1 / 8)

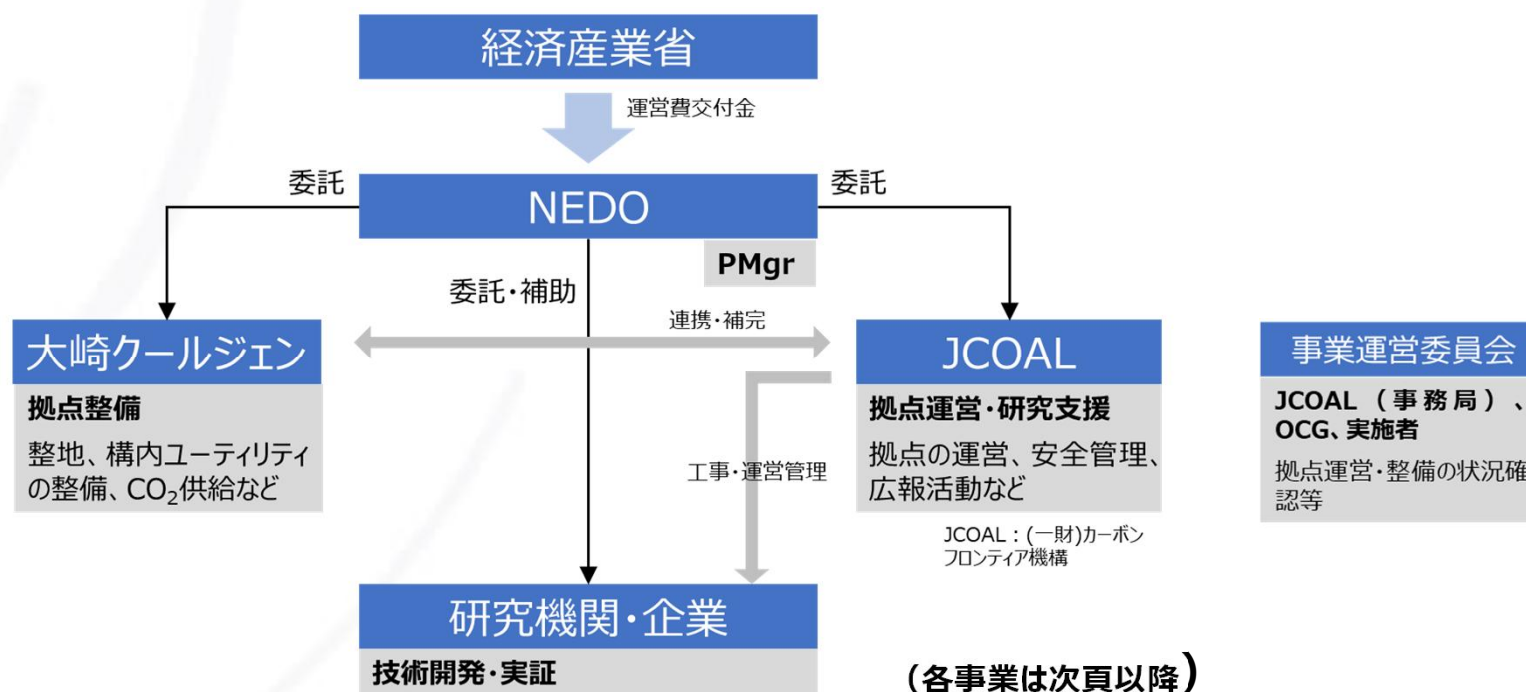
研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発

#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑥-1	CO ₂ の気相電解還元による炭化水素燃料の直接合成可能な電極触媒の研究開発	科学大、埼玉大、北海道大	化学品	194	2022～2023
⑥-2	CO ₂ からのアンモニアメタネーションの技術開発	日揮HD、日揮GBL、広島大	燃料	108	2022～2023
⑥-3	CO ₂ を活用したマリンバイオマス由来活性炭転換技術の開発	九州大、JRCM	その他	122	2022～2023
⑥-4	二元機能触媒を用いた高効率炭酸ガス回収・メタン合成プロセスの研究開発	産総研、カナデビア	化学品	195	2022～2023
⑥-5	海水と生体アミンを用いたCO ₂ 鉱物化法の研究開発	北里大(産総研、琉球大)、東京大、日本海水、出光興産	鉱物	198	2022～2024
⑥-6	カーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発	日本GLPガス推進協、産総研、エヌ・イー ケムキャット	燃料	300	2022～2024
⑥-7	CO ₂ マルチユース基幹化合物とバイオポリマー製造法の研究開発	九州大、東北大、CHEMIPAZ	化学品	150	2022～2024
⑥-8	CO ₂ からのポリカーボネートジオール一段合成プロセスの開発	大阪公立大(東京大、京都大、東北大)、日本製鉄、UBE	化学品	145	2023～2024

() 内は、再委託先を示す

実施体制 (2 / 8)

研究開発項目⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発／CO₂有効利用拠点化推進事業



#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑧-1	大崎上島における研究拠点整備・設備保守	大崎クールジェン	事業化支援	1,871	2020～2027
⑧-2	基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施	JCOAL	事業化支援	705	2020～2025
⑧-3	実証研究拠点の運営・研究支援	JCOAL	事業化支援	150	2025～2027

実施体制 (3 / 8)

研究開発項目⑧ 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業 <実証研究エリア>

#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑧-4	カーボンサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発	川崎重工(三井化学、産総研)、 大阪大	化学品	2,259	2020～2024
⑧-5	Gas-to-Lipidsバイオプロセスの開発	広島大(長瀬産業)、中国電力	化学品	682	2020～2025
⑧-6	海水を用いた有価物併産カーボンサイクル技術実証と応用製品の研究開発	早稲田大、ササクラ	鉱物	1,307	2022～2025
⑧-9	海水を用いたカーボンサイクル技術の商用化に向けた研究開発 (補助)	ササクラ(早大)、TBM(早大)、 住友大阪セメント(早大)	鉱物	375	2026～2027
⑧-7	Gas-to-Lipidsバイオプロセスの実用化開発 (補助)	中国電力(広島大)、不二製油(広島大)	化学品	83	2025～2026
⑧-8	微細藻類によるCO ₂ 固定化技術実証と有用化学品生産に関する研究開発 (補助)	アルガルバイオ	化学品	63	2025～2026
⑧-17	微細藻類によるCO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発	アルガルバイオ(関西学院、産総研)、 関西電力	化学品	434	2022～2025
⑧-10	二酸化炭素のアンモニアメタネーションの社会実装にむけた研究開発	広島大、広島ガス	燃料	124	2026～2028
⑧-11	省エネ・省資源カーボンサイクルアクリル酸製造技術開発	大阪公立大、理科大、MiChS、 科学大	化学品	278	2026～2029

() 内は、再委託先を示す

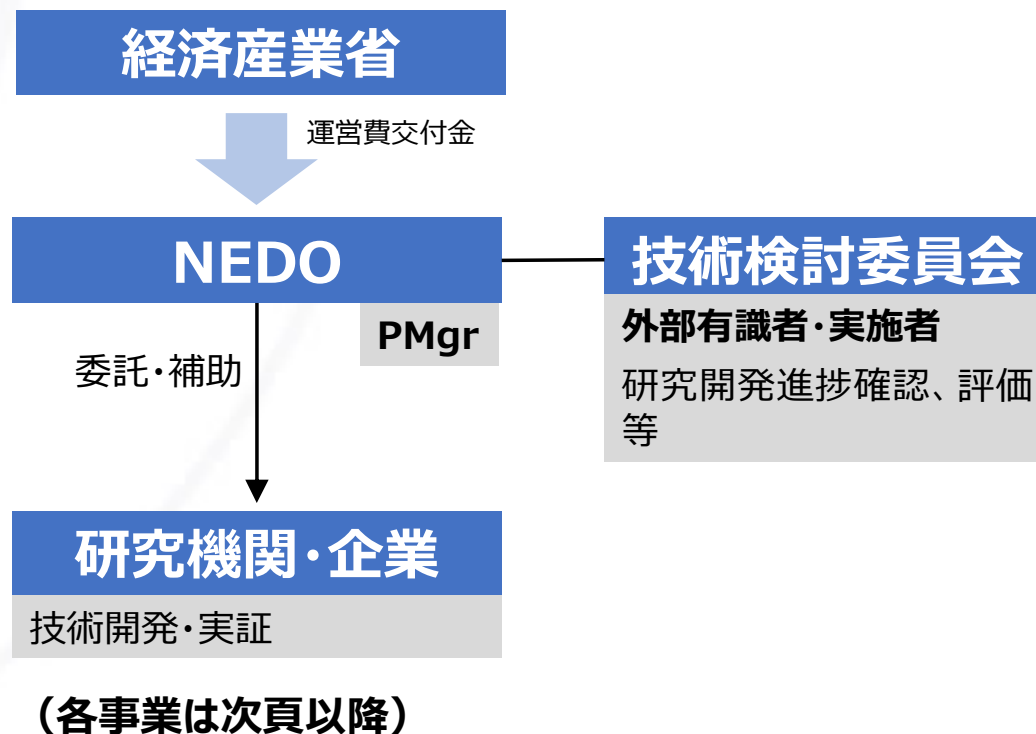
実施体制 (4 / 8)

研究開発項目⑧／研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業 <基礎研究、藻類エリア>

#	事業名	実施体制	分野	予算(万円)	事業期間
⑧-12	ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO ₂ からの基幹物質製造	慶應義塾、理科大、JCOAL	化学品	626	2022～2025
⑧-13	大気圧プラズマを利用する新規CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発	岐阜大、川田工業	化学品	354	2022～2024
⑧-18	アンモニアおよびプラズマを利用する先導的カーボンリサイクルシステムの研究開発	岐阜大(東邦瓦斯)、川田工業	化学品	229	2025～2027
⑧-14	CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発	日本製鉄(ちとせ、京都大)	化学品	154	2022～2025
⑧-15	CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成の研究開発	東北大(中部大)	鉱物	429	2022～2024
⑧-20	シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型SiC合成の研究開発	東北大(中部大)、住友商事	鉱物	332	2025～2027
⑧-16	カーボンリサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発	ENEOSグローブ、日本製鉄、富山大	燃料	470	2022～2024
⑧-22	カーボンリサイクルLPGのための触媒実用性向上と製造プロセスの研究開発(補助)	ENEOSグローブ(日本製鉄、富山大)	燃料	256	2025～2026
⑧-19	カーボンリサイクルに資する微細藻類の担持体培養技術とバイオマスの製品化の研究開発	IMAT(ちとせ、大日本印刷)、日本製鉄(三島光産)	化学品	328	2025～2027
⑧-21	水素不使用高効率CO ₂ 由来導電性カーボン材大規模製造技術の研究開発	積水化学(中部大)、東京大、科学大	鉱物	338	2025～2027

実施体制 (5 / 8)

研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発



実施体制（6 / 8）

研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発 ／化学品へのCO₂利用技術開発

#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑨-1	CO ₂ を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発	富山大、日本製鉄、 日鉄エンジ、ハイケム、 千代化(ENEOS)、三菱商事	化学品	1,914	2020～2024
⑨-5	CO ₂ を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発（補助）	千代化、ENEOS、ハイケム (日本製鉄、富山大)、三菱商事	化学品	66	2025
⑨-2	CO ₂ を用いたメタノール合成における最適システム開発	JFEスチール(名古屋大)、RITE	化学品	1,062	2021～2026
⑨-3	CO ₂ を原料とした直接合成反応による低級オレフィン製造技術の研究開発	IHI	化学品	1,984	2021～2026
⑨-4	CO ₂ 由来メタノール経由青酸、グリシン製造の研究開発（補助）	日本製鉄(富山大)、レゾナック、 日鉄エンジ	化学品	67	2025～2026

() 内は、再委託先を示す

実施体制 (7 / 8)

研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発 ／液体燃料へのCO₂利用技術開発 と／気体燃料へのCO₂利用技術開発

#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑨-6	次世代FT反応と液体合成燃料一貫製造プロセスに関する研究開発	ENEOS、成蹊大(東京大)、名古屋大(広島大)、横国大、出光興産(大阪大)、産総研(日本大、茨城大)、JPEC(東北大、北大、コスモ石油)、日本特殊陶業、科学大、電中研、三菱電機	液体燃料	5,429	2020～2024
⑨-8	先進的な合成燃料製造技術の実用化に向けた研究開発(委託、補助)	電中研、科学大、産総研(東北大、島根大、名古屋大、日本大)、山梨大(成蹊大、広島大、静岡大)、JPEC(日本特殊陶業、北海道大、横国大、コスモ石油)、出光興産(東芝)、三菱電機	液体燃料	4,530	2025～2027
⑨-7	大規模なCO ₂ -メタネーションシステムを用いた導管注入の実用化技術開発(補助)	INPEX(大阪ガス、名古屋大、INPEX JAPAN)	気体燃料	7,996	2021～2026
⑨-9	カーボンリサイクルLPガス合成技術の社会実装課題解決に向けての研究開発(補助)	日本GLPガス推進協、エヌ・イー ケムキャット(産総研)	気体燃料	22	2025

実施体制（8 / 8）

研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発 ／コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへのCO₂利用技術開発

#	事業名	実施体制	分野	予算(M円)	事業期間
⑨-10	マイクロ波によるCO ₂ 吸収焼結体の研究開発（CO ₂ -TriCOM）	中国電力、広島大、 中国高圧コンクリート(中部大)	鉱物	392	2020～2024
⑨-11	産業廃棄物中カルシウム等を用いた加速炭酸塩化プロセス研究開発	出光興産、UBE(UBE三菱セメント)、 日揮HLD、日揮、東北大、 成蹊大	鉱物	452	2020～2023
⑨-12	製鋼スラグ中Caの溶媒抽出を用いたCO ₂ 固定化プロセスの技術開発	神戸製鋼(早大、東北大、日本大)、 神鋼環境ソリューション(東農大)	鉱物	456	2021～2024
⑨-13	二酸化炭素の化学的分解による炭素材料製造技術開発	三菱マテリアル (群馬大、岡山大、科学大)	鉱物	1,208	2021～2026
⑨-14	製鋼スラグの高速多量炭酸化による革新的CO ₂ 固定技術の研究開発	JFEスチール(愛媛大)	鉱物	1,205	2021～2026
⑨-15	新規炭酸塩化技術及び副生成物を活用した 軽質炭酸カルシウム製造技術の開発（補助）	白石工業(鴻池組、高圧ガス工業、 吉澤石灰、白石中央研、大阪公立大)	鉱物	619	2024～2026
⑨-16	CCVD 技術によるCO ₂ からの炭素材料製造技術開発（補助）	日本コークス工業	鉱物	221	2024～2026
⑨-17	海水中のカルシウムとアルカリを使用するCO ₂ 鉱物化プラントの実証化研究（補助）	日本海水 (北里大、東京大、産総研、琉球大)	鉱物	460	2025～2027

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

() 内は、再委託先を示す

個別事業の採択プロセス

公募・採択プロセスに沿って、公募内容に応じた外部有識者を採択審査委員として選定し、適切に実施

【公募】

2020年より、毎年カーボンリサイクルに係る研究開発の公募及び採択を実施

・**周知期間**：公募予告30日以上、本公募30日以上を確保

・**周知方法**：NEDOホームページ掲載、SNS配信、e-Rad掲載、公募説明で周知

・**対象者**：受託を希望する企業・大学等による体制、交付を希望する企業等

【採択】

・**審査体制**：アカデミア及び民間企業経験を有する有識者5～7名で構成

研究開発項目	公募予告	公募開始	公募〆切	採択審査委員会	応募件数	採択件数
研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発	2020/01/23	2020/03/12	2020/06/05	2020/07/10	13	8
	2021/10/14	2021/12/08	2022/01/07	2022/01/31	7	6
	2022/07/01	2022/09/07	2022/10/21	2022/11/14	7	2
研究開発項目⑧ CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	2020/03/03	2020/05/01	2020/06/17	2020/07/03	6	5
	2021/09/06	2022/01/11	2022/02/21	2022/03/10	7	6
	2022/06/13	2022/08/03	2022/09/12	2022/09/29	1	1
	2024/12/06	2025/01/24	2025/02/25	2025/03/18	9	8
	2025/11/26	2025/12/26	2026/01/26	2026/2/24	4	3
研究開発項目⑨ CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発	2020/02/03	2020/03/24	2020/05/29	2020/06/12,15	7	6
	2020/09/08	2020/11/20	2020/12/25	2021/01/22	1	1
	2021/05/31	2021/07/15	2021/08/27	2021/09/13,14	11	6
	2023/06/21	2023/07/21	2023/08/21	2023/09/15	1	1
	2023/11/02	2023/12/15	2024/01/15	2024/02/09	4	2
	2024/12/27	2025/01/30	2025/02/28	2025/03/26	1	1
	2024/12/27	2025/02/13	2025/03/14	2025/04/08	4	4

予算及び受益者負担

【委託事業】 **商用化まで10年以上を要し、開発成果を広く展開することで将来の国民生活や経済社会への波及効果が期待できるような**カーボンリサイクル技術の実用化に向け、CO₂有効利用に係る**要素技術開発**（技術コンセプトの実験的証明、研究室レベルでのプロトタイプの実証等）を実施

【補助事業(2/3)】 **現時点においては需要が不確実で民間企業等が単独で実施することが困難な**CO₂有効利用に係る**実証研究**（想定使用環境下でのプロトタイプ実証やその設計に必要な技術的検証等）を実施

(単位：億円)

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	総額
研究開発項目⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1)カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発（委託）		5.8	6.2	9.7	4.6	3.2	—	—	29.5
研究開発項目⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	委託	5.0	27.3	27.9	19.5	14.3	9.2	7.9	111.2
	補助(2/3)	—	—	—	—	—	1.3	1.7	3.0
	総額	5.0	27.3	27.9	19.5	14.3	9.2	7.9	114.2
研究開発項目⑨CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発	委託	6.9	31.4	32.4	25.9	33.0	25.5	17.6	172.6
	補助(2/3)	—	0.9	8.8	20.4	23.9	35.7	14.1	103.9
	総額	6.9	32.3	41.2	46.4	56.9	61.2	31.7	276.5
年度総額		17.6	65.8	78.8	70.5	74.4	71.7	41.3	420.1

目標達成に必要な要素技術 (1/2)

化学品・燃料分野

- **カーボンリサイクルロードマップに基づき、基幹物質から高分子、合成燃料、バイオ由来化学品等への多段階変換含む、網羅的な技術開発・事業化を推進**

炭素数	適用製品			
	C1	C2-5	C6以上	
化学品	合成メタン メタノール CO ギ酸	低級オレフィン(エタン,プロパン) グリシン アクリル酸	芳香族(BTX)	高分子(ポリカーボネート類) バイオ由来化学品(ドコサヘキサエン酸、 アスタキサンチン、EPA、フコキサンチン、パ ルミトレイン酸、食用油脂等)
燃料	合成メタン	LPG	合成燃料	
要素技術	熱化学(触媒等) プロセス開発	熱化学(触媒等) 光化学(光触媒等) プロセス開発	熱化学(触媒等) 電気化学(電気化学的還元等) プロセス開発	熱化学(触媒等) バイオものづくり(微生物等) プロセス開発
技術例	メタネーション(サバティエ) アンモニアメタネーション 電解還元 ダイヤモンド電極 脱水膜 CO ₂ 分離回収	CO ₂ 直接合成反応 脱水縮合反応 MeOH、DME合成	二元機能触媒 CO ₂ /H ₂ O共電解 FT合成	微細藻類の培養技術 ゲノム編集 Gas-to-Lipids
用途	燃料 基幹原料等 水素キャリア	燃料 基幹原料等 アミノ酸	燃料 基幹原料等	油脂/脂肪酸 健康食品 化粧品

目標達成に必要な要素技術 (2/2)

鉱物・炭酸塩分野

- **カーボンリサイクルロードマップに基づき、炭素、炭化物、炭酸塩等の研究開発・事業化を推進**

	適用製品	
	炭素、炭化物	炭酸塩
	炭素材 SiC (シリコンカーバイド)	炭酸カルシウム 炭酸マグネシウム 炭酸水素アンモニウム スラグ セメント・コンクリート
要素技術	CO ₂ 分解・還元剤生成 電解還元 CCVD (触媒気相蒸着法) マイクロ波によるSiC合成 ケミカルルーピング プラズマ触媒流動 マリンバイオマス賦活処理	カーバイドスラリーによる軽カル製造法 苛性化反応層からのCa抽出 海水を用いた炭酸マグネシウム マグネシウム抽出後の廃海水から炭酸カルシウムとして固定 製鋼スラグの炭酸化 環境配慮型コンクリート開発
用途	電極・導電材 カーボンブラック カーボンナノファイバー アスファルトへの添加剤 塗装・潤滑剤	炭酸塩 土壌改良剤 建設材・路盤材 セメント・コンクリート

研究開発のスケジュール (1/3)

研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発

▲ 成果報告会

▲ 技術検討委員会

PJ名称	2020～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027～2029	2030
CO ₂ の気相電解還元による炭化水素燃料の直接合成可能な電極触媒の研究開発		委託事業 ▲						
CO ₂ からのアンモニアメタネーションの技術開発		委託事業 ▲	自社検討			⑧拠点：委託再契約		
CO ₂ を活用したマリンバイオマス由来活性炭転換技術の開発		委託事業 ▲						
二元機能触媒を用いた高効率炭酸ガス回収・メタン合成プロセスの研究開発		委託事業 ▲						
海水中のカルシウムとアルカリを使用するCO ₂ 鉱物化プラントの実証化研究		委託事業 ▲			⑨補助事業			
カーボンリサイクルLPガス合成技術の社会実装課題解決に向けての研究開発		委託事業 ▲			⑨補助	体制再考		
CO ₂ マルチユーズ基幹化合物とバイオポリマー製造法の研究開発		委託事業 ▲						
CO ₂ からのポリカーボネートジオール一段合成プロセスの開発		RFI事業	委託事業 ▲					
評価時期		中間評価				中間評価		終了時評価

研究開発のスケジュール (2/3)

研究開発項目⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発

▲ 成果報告会

▲ 技術検討委員会

事業名	2020~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027~2029	2030
大崎上島における研究拠点整備・設備保守			委託事業					
実証研究拠点の運営・研究支援			委託事業		▲	委託事業		
カーボンリサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発			委託事業		▲	自社開発		
Gas-to-Lipidsバイオプロセスの実用化開発			委託事業		▲	補助 ▲		
海水を用いたカーボンリサイクル技術の商用化に向けた研究開発		⑨CO ₂ 有効利用	委託事業		▲	補助 ▲		
ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO ₂ からの基幹物質製造		⑥共通基盤	委託事業		▲	自社開発		
アンモニアおよびプラズマを利用する先導的カーボンリサイクルシステムの研究開発		⑥共通基盤	委託事業		▲	委託事業 ▲		
カーボンリサイクルに資する微細藻類の担持体培養技術とバイオマスの製品化の研究開発			委託事業		▲	委託事業 ▲		
シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型SiC合成の研究開発			委託事業		▲	委託事業 ▲		
カーボンリサイクルLPGのための触媒実用性向上と製造プロセスの研究開発			委託事業		▲	補助事業 ▲		
微細藻類によるCO ₂ 固定化技術実証と有用化学品生産に関する研究開発			委託事業		▲	補助事業 ▲		
水素不使用高エネルギー効率CO ₂ 由来導電性カーボン材大規模製造技術の研究開発					委託事業	▲		
二酸化炭素のアンモニアメタネーションの社会実装にむけた研究開発		⑥共通基盤		自社検討		委託事業		
省エネ・省資源カーボンリサイクルアクリル酸製造技術開発						委託事業		
評価時期		中間評価				中間評価		終了時評価

研究開発のスケジュール (3/3)

研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発

▲ 成果報告会 ▲ 技術検討委員会 ▲ ステージゲート審査

事業名	2020～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027～2029	2030
CO ₂ を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発 CO ₂ 由来メタノール経由青酸、グリシン製造の研究開発		委託事業	▲	▲	▲ 補助	▲ 自社開発		
CO ₂ を用いたメタノール合成における最適システム開発		委託事業	▲	▲	▲	▲		
CO ₂ を原料とした直接合成反応による低級オレフィン製造技術の研究開発		委託事業	▲	▲	▲	▲		
先進的な合成燃料製造技術の実用化に向けた研究開発		委託事業	▲	▲	▲	▲ 委託補助事業		
マイクロ波によるCO ₂ 吸収焼結体の研究開発 (CO ₂ -TriCOM)		委託事業	▲	▲	▲	▲ 自社開発		
産業廃棄物中カルシウム等を用いた加速炭酸塩化プロセス研究開発		委託事業	▲					
製鋼スラグ中Caの溶媒抽出を用いたCO ₂ 固定化プロセスの技術開発		委託事業	▲	▲	▲	▲ 自社開発		
二酸化炭素の化学的分解による炭素材料製造技術開発		委託事業	▲	▲	▲	▲		
製鋼スラグの高速多量炭酸化による革新的CO ₂ 固定技術の研究開発		委託事業	▲	▲	▲	▲		
大規模なCO ₂ -メタネーションシステムを用いた導管注入の実用化技術開発	調査	補助事業	▲	▲	▲	▲		
新規炭酸塩化技術及び副生成物を活用した 軽質炭酸カルシウム 製造技術の開発				補助事業	▲	▲		
CCVD 技術によるCO ₂ からの炭素材料製造技術開発				補助事業	▲			
海水中のカルシウムとアルカリを使用するCO ₂ 鉱物化プラントの実証化研究			⑥ 共通基盤		▲ 補助事業	▲	▲	
カーボンサイクルLPガス合成技術の社会実装課題解決に向けての研究開発			⑥ 共通基盤		▲ 補助事業	▲ 体制再考		
評価時期		中間 評価				中間評価		終了時 評価

進捗管理

会議名	主なメンバー	対象・目的	頻度	主催
技術検討委員会	- 事業者 - 外部有識者 - NEDO/PMgr	各研究開発項目ごとに設置し、PMが中心となり、個別の技術開発の進捗状況等について外部有識者やMETIと共に確認し、有識者から今後の研究についてご助言を頂く。必要に応じて評価の場としても活用。	年1回程度	NEDO
成果報告会	- 事業者 - NEDO	NEDO事業の理解と交流を促進することを目的として、一般の方々に向けて、研究開発の成果を報告。ポスター発表ではマッチングの機会にもなる。	年1回	NEDO
CR実証研究拠点事業運営委員会	- 事業者 - NEDO	CR拠点における安全・工事・実験に関わる情報及び視察対応等について情報を共有	2-3か月に1回	JCOAL
CR実証研究拠点成果報告会	- 事業者 - 有識者、広島県 - METI、NEDO	カーボンリサイクルへの理解と交流を促進することを目的として、カーボンリサイクル実証研究拠点における研究開発の成果・進捗発表に加え、有識者による基調講演を実施	年1回	NEDO
NEDO内会議	NEDO/PMgr	NEDO内関係者で定期的にプロジェクト進捗確認し、事業確認、現状課題、今後の方向性などを報告・議論。改善すべき点、対応案、他テーマでも横通しすべき情報等を共有。	週1回	NEDO
コンソーシアム内会議	- 事業者 - NEDO/PMgr (外部有識者)	事業者毎に会議を定期的に開催し、進捗状況や重要課題を議論。事業者によっては、有識者による委員会形式の場合もあり、有識者から助言を頂く場となる。	事業者毎に定期的に適宜	事業者
知財運営委員会	知財運営委員会のメンバー	研究開発の成果についての権利化・秘匿化等の方針決定や実施許諾に関する調整を行う。知財に係る進捗管理を実施	年に数回	事業者
経産省 CM課連絡会	- NEDO - 経産省 CM課	交付金事業のみならず、GI事業も含め、各テーマ進捗状況、新規公募計画、等、経産省原課へ情報を共有。今後の方向性を議論。	毎月1回	NEDO 経産省
サイトビジット	- 事業者 - NEDO	各テーマの研究開発現場を直接訪問し、事業進捗確認や意見交換を実施	年2回/事業程度	NEDO 事業者

進捗管理：動向・情勢変化への対応

(1) 技術検討委員会での進捗確認

- 各事業の技術開発の進捗状況、課題等について、外部有識者、経産省、NEDO/PMgr にて確認し、有識者から今後の研究方針、課題解決に向けてご助言を頂き、事業者へフィードバックし、研究開発の推進に繋がっている
- 進捗状況に応じて、開発期間の延長、予算増額等、事業者側からの要望を踏まえ、審議し対応している
例) 1年延長審議：研究開発項目⑧ 24年度 2件、研究開発項目⑨ 25年度 4件
予算増額審議：研究開発項目⑨ 25年度 1件
- 複数年契約の事業について、中間での評価を実施し、評価結果を踏まえ、後年度の実施計画内容を見直した上で、継続契約を行い、事業の推進に努めている。
例) 研究開発項目⑨ 25年度 2件

(2) 研究進展に伴う実施体制の見直し等

- 本事業に着手した2020年度以降、事業ポートフォリオを考慮しながら、新規公募を継続して実施。
- 先導・基礎的な研究から着手し、実用化の見通しがついてきた研究については、実用化を目指す企業主体の研究体制を構築し、企業化計画を勘案した補助事業での新規公募提案を勧め、研究を継続的に支援。
- 採択条件にて中間目標の進捗確認等が設定されている場合等は、ステージゲート審査を実施。
例) 研究開発項目⑨ 25年度 対象1件（不通過）、26年度 1件 予定

進捗管理：成果普及への取り組み

- カーボンリサイクル技術開発の成果を広く一般の方々に公開するため、カーボンリサイクル国際会議、成果報告会、実証拠点の見学会、SNS、You Tubeなどを企画・発信

カーボンリサイクル産学官国際会議

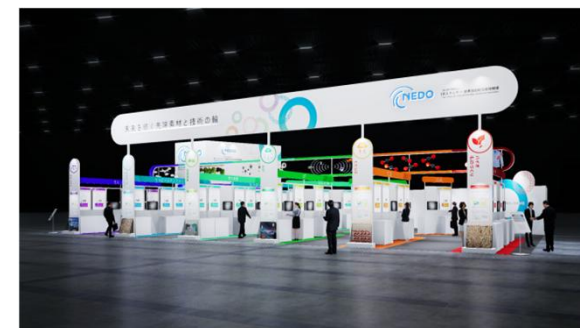
2019年以降NEDOとMETIで「カーボンリサイクル産学官国際会議（カーボンリサイクル国際会議）」を日本で開催。本会議は、カーボンリサイクルについて日本からの対外発信として、また世界の学界・産業界・政府関係者と連携して進めるために国際的に開催されるものです。

2023年からは展示会も併設し、本PJからも毎年出展しています。



Nano tech NEDOブースへの出展

開催されるnanotechのNEDOブースにCCUSコーナーを設け、本PJからも出展。産業間のビジネスマッチングを図り、さまざまな技術開発の成果の実用化・事業化への橋渡しとなっています。



NEDO脱炭素技術分野 成果報告会2025

日時：2025年7月15日～17日

会場：パシフィコ横浜ノース（YouTube Liveによる配信を併用）

脱炭素技術分野におけるNEDOプロジェクトの実施状況、成果等を広く一般に公開した（47件の口頭発表と69枚のポスター展示）。共同開催となった「NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025」とあわせ、3日間での来場者数は合計1,100名を超え、プロジェクトの進捗や課題に関して活発な意見交換がなされた。また口頭発表の様子はオンラインでも配信し、会場に来られなかった多くの方々に向けても情報を発信した。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



進捗管理：成果普及への取り組み（NEDO特別講座）

プロジェクトの発展・成果普及を図るため、成果の社会実装や関連する先端技術分野等の将来を担う人材の育成、新たなニーズまたは技術シーズの発掘や技術の応用・発展に繋がる人的ネットワークの構築に向けてNEDO特別講座を実施

- NEDO事業「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開」の一環として開講
- 講義や実習等の開催場所としてカーボンリサイクル実証研究拠点も活用

＜事業期間＞ 2024年度～2026年度

＜委託先＞ 国立大学法人広島大学

＜事業概要＞

カーボンリサイクルの社会実装・普及に向けて、将来的にカーボンリサイクル分野の技術を支える人材の育成と産業間・産学官の連携を促進するための人的交流を行うとともに、これらと連携した周辺研究を行う事業を実施する。

- ① カーボンリサイクルの実用化を担う人材育成講座の実施
- ② カーボンリサイクルの人的交流等の展開
- ③ カーボンリサイクル周辺研究の実施

＜実績＞ 参加人数（延べ人数）

2024年度（全6回）：

講義 412名、実習 38名、ワークショップ 30名、意見交換会 18名

2025年度（全12回）：

講義 445名、実習 62名、ワークショップ 49名、意見交換会 65名



出典：広島大学 カーボンリサイクル特別講座ウェブサイト

進捗管理：開発促進財源投入実績

研究開発項目⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発

件名	年度	金額 (百万 円)	目的	成果・効果
液体水素価格高騰分への予算支援	2025～2026年度	331	実証試験に使用する液体水素を国内唯一の製造者と購入契約締結。液体水素調達費用が 事業開始当初の価格から大幅に高騰 しており、研究費が圧迫される中、 価格高騰分に対して追加支援を行うもの。	近年の物価高対応で研究費が圧迫される中、予算内で試験に必要な原料(液体水素)を調達することが可能となり、 計画通りの実証を行うことが可能 となった。

進捗管理：中間評価結果への対応（1 / 2）

No.	問題点・改善点・今後への提言	対応
1	・<u>環境（温暖化防止）対策の有力な手段として、本プロジェクトの重要性を今一度広く社会に示していただきたい。</u> ・個々のテーマの CO₂ 削減効果、実現可能性などの社会的位置づけを整理し、本プロジェクトの全体像や方向性をわかりやすく、国民へ説明していただきたい。 ・<u>本事業の取組みによるCO₂は資源であるという概念や成果を積極的に国際社会にアピールする為の情報発信を行っていただきたい。</u>	・カーボンリサイクル事業に関する意義について、社会へ向けての情報発信は、NEDOの重要な役割と認識しています。近年では、GI事業とともに大阪万博の展示、成果報告会、YouTube配信、大崎拠点で高校生向けの講義などを行っています。また、「カーボンリサイクル産学官国際会議」を通じて、積極的に本事業の成果、取組みを発信しています。
2	・一部の研究開発テーマには現地実施に耐えうるレベルへの到達が十分でない基礎的なフェーズの研究が含まれている。これらが、<u>大局的観点で目標が共通しているプロジェクトとの結果や課題の共有や効果的な連携を行うなど本事業の目的と整合するように、一層の工夫</u>をお願いしたい。	・22年の中間評価時点では、先導・基礎研究を育てるフェーズでしたが、現在は、将来の実用化を見据えて、研究開発の推進に加え、CO₂削減効果や経済性等の試算も実施しています。 ・技術検討委員会等で、有識者から有益な助言を頂き、開発目標に対するフォローアップを行ってきました。横断的な連携については、競争分野では容易ではありませんが、各種委員会や報告会の場を利用し、効果的な連携を模索していきます。
3	・カーボンニュートラルに関連する技術は、世界各国で研究開発が進められているため、常に<u>同様な技術の動向の調査を行い、それとの違い、有効性などを明確にし、政策等の動向を踏まえた上で、研究目標の設定や進捗管理を必要に応じて柔軟に対応することを検討いただきたい。</u> ・各研究開発テーマは、様々な国で研究開発が進む分野であるため、常にベンチマークの更新をしコストや品質の点で競争力を保つためのゴールを柔軟に設定していただきたい。	・技術、市場動向、各CR分野の海外FS、環境価値配慮型コンクリートの価値、LCA等の調査を実施。 ・事業者へは、国内外の技術ベンチマークによる、開発の立ち位置を認識し、研究の方向性を確認するよう提案しています。 ・一方、毎年、「カーボンリサイクル産学官国際会議」を経産省と開催し、各国が将来的な社会実装に向け、技術開発・実証例を把握するとともに、事業化への課題、技術、政策動向にも着目し、各国間の協力関係を強化すべく議論しています。

進捗管理：中間評価結果への対応（2 / 2）

No.	問題点・改善点・今後への提言	対応
4	現時点では幅広くシーズ探索を行っているが、目標達成には技術開発の加速は必須である。将来の一定時点において <u>NEDOの他事業等との連携や、取捨選択による技術開発資金の集約や技術開発の重点化</u>が望ましい。	当時、基礎・先導研究だったものから実用化の可能性が出てきた事業の幾つかは、研究体制を企業主体に整え、補助事業へ移行しました。一方、<u>技術的なハードルが高過ぎたものや、実用化に向けた体制が整わない事業については、ステージゲートを通じて、中止するマネジメントも行いました</u>。課題を明確化し、再度の提案を促しています。
5	実用化・事業化の段階では様々な競合技術との比較、ユーザーによるコスト、CO₂の削減効果や総合的な利便性からの判断が行われることが想定されることから、<u>事業化に関する開発指標について明確にすることが望まれる</u>。	補助事業では、「<u>企業化状況報告書</u>」の中で、「<u>事業化計画</u>」、「<u>市場の動向・競争力</u>」を提示し、<u>実用化に向けた開発指標を明らかにしています</u>。これら内容と開発の進捗状況が合致しているかどうかは、進捗管理の機会を確認しています。
6	- 経済性分析の際には、政策的な側面が強い CO₂ や水素に関する取引価格は、事業者側では見通すことが困難である部分であり、事業化検討の支配的な制約になり得ることから、<u>実用化に向けた取組の中で NEDOと事業者間で経済性評価の妥当性について密な情報共有を期待したい</u>。 - 今後必要となる政策面サポートのマイルストーンを作成して関係者に提示していくと良いかと思います。	<u>経済性評価で重要な、「カーボンリサイクルLCAの標準化」、「グリーンH₂価格」、「CO₂調達価格」、「コンクリートにおけるCO₂固定量評価」、「カーボンリサイクルを通じたCO₂削減価格価値」等に関する情報は、各種委員会を通して共有</u>していきます。また、今後、経産省が政策を作成する過程において、政策面でのサポートに係るマイルストーンの提示を検討できないか、提案していきたいと思います。

参考資料 1 研究評価委員会議事録

研究評価委員会
「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発、
⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」
(中間評価) 議事録

日 時：2026年6月12日（金）10：00～17：05

場 所：NEDO 高輪ゲートウェイオフィス 20 階 T 大会議室 06（オンラインあり）

出席者（敬称略、順不同）

<委員会委員>

委員長	清水 忠明	新潟大学 名誉教授 自然科学系フェロー
委員長代理	山本 武志	一般財団法人電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 構造・耐震工学研究部門 研究参事
委員	桑畑 みなみ	株式会社NTT データ経営研究所 社会・環境システム戦略コンサルティングユニット マネージャー
委員	柴田 善朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 クリーンエネルギーユニット 研究理事
委員	鈴木 朋子	株式会社日立製作所 研究開発グループ 専門理事 技師長
委員	高原 潤	三菱ケミカル株式会社 Science&Innovation Center TPF 企画推進室
委員	藤原 哲晶	京都大学 大学院工学研究科 化学理工学専攻 触媒有機化学分野 教授

<推進部署>

福永 茂和	NEDO サークュラーエコノミー部 部長
大石 嘉彦(PM)	NEDO サークュラーエコノミー部 チーム長
波多野 淳一(PM)	NEDO サークュラーエコノミー部 主査
齊藤 英治	NEDO サークュラーエコノミー部 専門調査員
河守 正司	NEDO サークュラーエコノミー部 統括調査員
宗野 由真	NEDO サークュラーエコノミー部 主任
三井 秀雄	NEDO サークュラーエコノミー部 主査
森谷 陽一郎	NEDO サークュラーエコノミー部 主査
野上 弘之	NEDO サークュラーエコノミー部 主査
高木 幹弘	NEDO サークュラーエコノミー部 主査
大畑 通隆	NEDO サークュラーエコノミー部 チーム長

<実施者>

森安 賢司	株式会社日本海水 技術企画・SDGs 推進室技術企画部 応用研究グループ 係長
鈴木 道生	国立大学法人東京大学
井口 亮	国立研究開発法人産業技術総合研究所
安元 剛	学校法人北里研究所
松尾 瞳	千代田化工建設株式会社
助川 和也	千代田化工建設株式会社
吉本 亮介	ハイケム株式会社

城尾 泰河	三菱商事株式会社 担当
小林 篤司	ENEOS 株式会社 シニアスタッフ
稲田 裕太	三菱商事株式会社
岩佐 泰之	ENEOS 株式会社
藤吉 裕信	株式会社 IHI 技術開発本部 技術基盤センター エネルギー変換技術部 主査
千田 浩隆	株式会社 IHI 技術開発本部 技術基盤センター 物理・化学技術部
里川 重夫	成蹊大学 理工学部教授（兼）山梨大学 特任教授・卓越研究員
田中 洋平	国立研究開発法人産業技術総合研究所 研究戦略本部 研究戦略本部企画部 企画室 室長
望月 剛久	国立研究開発法人産業技術総合研究所 研究戦略本部 CCUS 実装研究センター 化学品製造研究チーム 主任研究員
田畑 光紀	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 合成燃料技術開発本部 本部長・企画部長
岡本 慶一	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 合成燃料技術開発本部 研究部長
大野 周之	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 合成燃料技術開発本部 企画部 上席主任研究員
稲村 和浩	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 合成燃料技術開発本部 企画部 調査役
中村 誠	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 合成燃料技術開発本部 研究部 主任研究員
若山 樹	株式会社 INPEX 低炭素ソリューション事業本部 技術推進ユニット プロジェクトジェネラルマネージャー
横山 晃太	大阪ガス株式会社 ガス製造・エンジニアリング事業部 エンジニアリング部 カーボンニュートラルメタン開発チーム マネージャー
則永 行庸	国立大学法人 東海国立大学機構名古屋大学 教授
板野 真也	株式会社 INPEX 低炭素ソリューション事業本部・技術推進ユニット・水素グループ
宮本 広樹	株式会社 INPEX JAPAN 開発・生産本部・低炭素ユニット・技術管理グループ
吉栄 俊秀	大阪ガス株式会社 ガス製造・エンジニアリング事業部 エンジニアリング部 カーボンニュートラルメタン開発チーム
田中 裕祐	大阪ガス株式会社 ガス製造・エンジニアリング事業部 エンジニアリング部 カーボンニュートラルメタン開発チーム
柳瀬 慶一	国立大学法人 東海国立大学機構 名古屋大学大学院工学研究科 化学システム工学専攻

<オブザーバー>

川崎 咲枝	経済産業省 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課 係長
西山 直毅	経済産業省 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課 研究開発専門職
東谷 佳織	経済産業省 資源・燃料部 燃料供給基盤整備課 課長補佐
猪股 樹	経済産業省 資源・燃料部 燃料供給基盤整備課 係長

<評価事務局>

薄井 由紀	NEDO 事業統括部 研究評価課 課長
植松 郁哉	NEDO 事業統括部 研究評価課 主任
須永 竜也	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
樋口 貴司	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会
2. プロジェクトの説明
 - 2.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 2.2 目標及び達成状況
 - 2.3 マネジメント
 - 2.4 質疑応答

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明
 - 3.1 海水中のカルシウムとアルカリを使用する CO₂鉱物化プラントの実証化研究
 - 3.2 CO₂を原料としたパラキシレン製造に関する技術開発
 - 3.3 CO₂を原料とした直接合成反応による低級オレフィン製造技術の研究開発
 - 3.4 次世代 FT 反応と液体合成燃料一貫製造プロセスに関する研究開発
 - 3.5 大規模な CO₂-メタネーションシステムを用いた導管注入の実用化技術開発
4. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

5. まとめ・講評
6. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、出席者紹介

- ・開会宣言（評価事務局）
- ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【清水委員長】 委員長を仰せつかりました新潟大学の清水でございます。専門は化学工学で特にプラント設計、プロセス設計をしております。よろしくお願いします。

【山本委員長代理】 山本です。私はセメントコンクリート関係の材料分野を専門としております。よろしくお願いいたします。

【桑畑委員】 NTT データ経営研究所の桑畑と申します。前職は電力会社におりまして、現職では環境エネルギーを中心に、戦略づくりから事業化の御支援まで行っております。本日はよろしくお願いいたします。

【柴田委員】 エネ研の柴田と申します。再エネや次世代燃料等の制度技術評価を行っております。本日はよろしくお願いします。

【鈴木委員】 日立製作所の鈴木でございます。専門は材料や材料プロセス開発になりますが、直近では環境エネルギー関係の研究戦略等々をしております。どうぞよろしくお願いいたします。

【高原委員】 三菱ケミカルの高原と申します。入社以来ずっと研究職であり、石化、炭素、ファインケミカル、最近は人工光合成を担当しております。よろしくお願いいたします。

【藤原委員】 京都大学の藤原と申します。専門は有機化学、触媒化学で、最近は一酸化炭素を利用する有機合成化学などにも興味を持って研究を進めております。どうぞよろしくお願いいたします。

2. プロジェクトの説明

- (1) 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋、目標及び達成状況、マネジメント
推進部署より資料に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【清水委員長】 御説明ありがとうございました。

それでは、評価項目ごとに議論を進めてまいります。まずは、1 の意義・アウトカム（社会実装）までの道筋及び、2 の目標及び達成状況に関する御意見、御質問をお受けいたします。鈴木委員お願いいたします。

【鈴木委員】 日立製作所の鈴木です。1 の (1) の位置づけといたしますか意義に関する御質問となります。事前質問でも伺ったかと思いますが、現在いろいろと複数の機関で我が国のエネルギーシナリオの分析をされているところかと思えます。また、2050 年断面でも火力発電の必要性が指摘されているところと捉えております。7 次エネ基でも、再エネ、原子力、脱炭素、火力、CCS や水素を用いたそういったものをミックスする。そうしたバランス型になっている状況を踏まえますと、本事業自体の意味は認められると思っております。その一方で、火力発電で発生する CO₂ の量というのはあまりにも膨大である状況を踏まえますと、CO₂ 削減量の観点で、本事業の意義というのをどのように捉えればよいのか。NEDO 全体、あるいはその他のプロジェクト全体を積算していけば十分である。だからこれも実施すべきというように捉えればよいのか。それとも、まだ追加の打ち手が必要というのか、どのような状況なのかという点をお伺いします。

【大石 PM】 ありがとうございます。アウトカム目標を「カーボンリサイクルによる CO₂ 排出削減 2 億 t から 1 億 t に貢献」と掲げております。根拠としては、カーボンリサイクルロードマップにおいて、リサイクル量が 2050 年断面で最大 2 億 t から 1 億 t と試算されており、これを CO₂ 排出削減量の最大値として置き、アウトカム目標としました。実際は、リサイクル量より削減量の方が小さくなるこ

と、また本数値は国全体が対象となりますので、このアウトカム目標は、本事業の成果のみでは非常に高い目標となります。そのため、いかにこれに対して貢献するかということで考えております。その意味では「足りない」というのが結論になります。今、本事業内で試算をすると 10%から 20%ぐらいの貢献が見込まれています。当然、国全体で考えれば、本事業（国プロ）だけでなく、本事業外の個社の取組も含め、総合して目指していく目標と考えています。

【鈴木委員】 分かりました。位置づけが明確になりました。ありがとうございます。

【清水委員長】 清水から確認ですが、スライド 27 に書いてある現時点のアウトカム目標に対して 10%から 20%の貢献というのは、これが本事業の貢献への寄与だと考えてよいのでしょうか。

【大石 PM】 おっしゃるとおりです。

【清水委員長】 ありがとうございます。それでは、柴田委員お願いいたします。

【柴田委員】 御説明ありがとうございます。多岐にわたるプロジェクトをされていまして、非常に困難なところと思います。まず (1) 意義について、今の議論にも関係しますが、LCA で評価するか、プロセスでどれぐらいの CO₂ が出るかというのはさておき、リサイクルすることの本当の CO₂ 削減というのをちゃんと見せなければいけないと私は思っております。CO₂ をリサイクルとかに利用することと、CO₂ の削減量は多分異なるわけです。プロセスからの CO₂ 排出をのけての話ですが、そのときに、いわゆる燃料系とかケミカル系ですと、墓場まで見た場合 CO₂ がもう 1 回出てしまいます。その貢献は水素だ、どちらだという話は国際的な議論でもあります。そのときに、では CO₂ を使ったからといって、リサイクルをしたからといって、その分がそのまま CO₂ 削減になるとは限りません。そこはデマケーションをしっかりとしておいたほうがよいと思っています。これは NEDO というよりは、もう少し国全体の話かと思うのですけれども。特に化石燃料を 2050 年に向けてずっと使っていく、ある程度使わなければいけないという状況において、リサイクルというループを描きがちなのですが、ループを描きますとそこに閉じ込められるのは初期値の CO₂ だけです。そこもしっかりどれぐらいの CO₂ が閉じ込められるか。もしくは、初期値以外のものは要らなくなるという観点。その分、水素が要るなどといった話も必要ですし、その辺りが燃料とか化学品とか鉱物とかで全く役目が違うと。特に鉱物のほうは固定されるワンスルーだと CCS に近い概念だと思います。ですから、ここはもちろん技術ごとに分けることも必要ですが、CO₂ 削減のメカニズムによってこんなパターンがあるというのを分けていく。そういう分けた中で技術開発を進めていくというのが非常に重要ではないかと思った次第です。以上になります。

【大石 PM】 ありがとうございます。おっしゃるとおりだと思っており、その意味では LCA の確度を上げていく必要があると考えています。化学品、鉱物、燃料といった分野単位で、LCA を示せるものではないと考えており、例えば、各事業によって原料が違うであるとか、原料の輸送状況が異なるとか、製造プロセスが違うことなどがあります。結局のところ、正確に取ろうとすると各事業でしっかりと LCA 計算しなければならないと思っています。事業の残り期間を使って LCA について、技術検討委員会も使いながら確度を上げていきたいと思っています。

【柴田委員】 ありがとうございます。

【清水委員長】 それでは、藤原委員お願いいたします。

【藤原委員】 御説明ありがとうございました。非常に分かりやすい説明をいただいて、いろいろ納得するところがございました。今の (2) アウトカム達成までの道筋というところで、例えば 19 ページ目、20 ページ目のあたりに他の基金との違いがございました。特に GI 基金は直近で 2030 年に実用化となっています。一方で、今御説明いただいたものは、19 ページ目にあるように 2050 年ぐらいをめどにということです。ただ、中身によって、加速して 30 年に達成見込みになりそうなプロジェクトがもし出てきた場合というのは、NEDO のこの事業としてはどのようなサポートをされるのか。例えばもっと手厚いくのか。GI 基金に移行してくださいといったフェーズになるのか。それというのは難しいと思

うのですけれども、もしそういう何か見通しがあれば、御説明いただけるとありがたいです。

【大石 PM】 NEDO の大石からお答えします。本事業は、多くの事業がありますので、あくまで全体感でお示ししていますが、事業ごとに社会実装を目指すべき時期は異なると思っています。実際に実用化に至った事業が 4 件ございます。おっしゃるとおり、水素を使わない製品は実装時期が早くなると考えられ、実際にサンプル提供を始めているということで、炭酸塩の事業 2 件に対して実用化に至った事業としてカウントをしています。この事業は、うまくいけば非常に早い時期、まさに 2030 年ぐらい、場合によってはもっと早い時期に、社会実装できる可能性はあると考えています。社会実装に至っていれば、NEDO 側で支援することはないと思います。一方で、さらにもう 1 段階、規模を大きくした実証が必要ということになれば、NEDO としてもできる限り相談に乗りたいと思いますし、本事業、あるいは GI 基金、他省庁の事業等への橋渡しに貢献したいと考えます。必要に応じ、経済産業省とも相談していきたいと思います。

【藤原委員】 ありがとうございます。

【清水委員長】 それでは、高原委員お願いいたします。

【高原委員】 高原です。よろしくお願いします。御説明ありがとうございました。2 の (1) に関する費用対効果の試算が妥当かどうかという点についてです。一般的には、投じた費用だけでなく、それによって生み出された CO₂削減量や利益などを踏まえて評価するのが通常であり、企業では ROI や IRR といった指標を用いることが多いと認識しております。本件は長期的な事業であるため、そのような数値の算出が難しい点は理解しておりますが、件数に関する御説明もあり、現状は順調に進んでいるものと考えております。一方で、同様の他事業と比較した際に、本事業がどの程度うまく進んでいるのかについて、ある程度の客観性をもって示していただけると、より納得感が得られると思います。そうした観点についても、御検討いただけますと幸いです。

【大石 PM】 NEDO の大石です。ありがとうございます。御意見は承知しておりまして、正直ベースで申し上げますと、今回の試算は事業者が試算したものをそのまま NEDO のほうで積算しているというまだ粗い数字だと私も思っています。今後は、事業を推進しながら、先生の御指摘も踏まえ、事業者とも連携しながら、この試算に対して、先ほどの LCA と同じかもしれませんが確度を上げていきたいと思っています。

【清水委員長】 そのほか質問ございませんか。では、清水のほうから 1 つ伺います。このプロジェクトは CO₂の大気排出を減らすという位置づけで始まっていると思いますが、やはり将来的には、脱炭素社会になれば石油供給なども変わってくる。そういうときに炭素源として化成品材料、今ナフサの問題が出ているように、そういうことが将来も起こるのではないかと。その中でこのプロジェクトの副次的なメリット、国に対するメリットはどのようにお考えでしょうか。

【大石 PM】 副次的というより、直接的かもしれませんが、本事業の中で、まさにナフサクラッカーに関わる事業がございます。御存じと思いますが、ナフサクラッカーは、化学産業において最も CO₂を排出している設備になります。ナフサクラッカーは、御承知のとおり、石油化学の基幹原料を作るプロセスで、熱分解をして C1 から C2、C3 といった化成品等を製造します。本事業の中でこのナフサクラッカーから排出される CO₂を分離回収し、CO₂と水素から低級オレフィン、つまり C2 のエチレンと C3 のプロピレンを作る製造技術を IHI 様のほうで技術開発しています。これがうまくいけば既存のナフサクラッカーにこの設備を併設し、排出している CO₂をそのままもう 1 度 C2 と C3 の原料にすることができます。本技術のよいところは、既存設備をそのまま利用でき、精製設備にそのまま入れられるということになりますので、この技術を使えば現在のナフサクラッカーの生産量を、CO₂も削減しながら増やすことが可能になると思っています。

【清水委員長】 そうしますと、今 CO₂の削減ということもありましたが、やはり国に対する貢献といいですか、メリットとしてはそういう石油の化成品原料の供給源の 1 つにもなり得る。このように理解し

てよろしいでしょうか。

【大石 PM】 そのように考えています。

【清水委員長】 ありがとうございます。それでは、柴田委員お願いします。

【柴田委員】 エネ研の柴田です。度々すみません。これも (1) の意義のところだと思うのですが、その中で標準化戦略について御説明いただいたと思います。LCA 評価や左側に書いてあるように、それから CO₂ の帰属の問題は有名な話です。結局 CO₂ の帰属がカーボンキャプチャー側なのか利用者側なのかで、もうこれはどうなるか分かりません。利用者側に CO₂ が寄せられてしまうと多分やる意味が全くなりませんから、絶対にカーボンキャプチャー側に寄せなければいけないということになります。ただ、そういった動きが今世界的にどうなっており、その世界の動きに対して NEDO としてか、もしくは日本の、経済産業省も含めてですが、NEDO としてはその辺りにどのように関わろうとされているのでしょうか。御教示いただければありがたいです。

【大石 PM】 すみません、その意味では今この時点ではまだ関わられておりません。また、本事業においてそこまで行き着いていないというのが正直なところですが、今回御指摘いただきましたので、ぜひそこについても考慮しながら本事業を推進していきたいと思います。例示になりますが、今、新潟の長岡でメタネーションの実証をしているところです。CO₂ 源は INPEX 様がガス田をお持ちで、そこから出てくる CO₂ を分離回収して原料にしております。水素は、某水素メーカー様から購入しているのですが、この水素は、一部化石資源由来の水素を使っています。しかし、製造した合成ガスはグリーンガス証書として認められています。つまり、e-メタン (e-methane) だということです。なぜかといいますと、この水素はいわゆる上流側で CO₂ 排出をカウントしているため、ここで使う水素はカウントゼロの水素だということになります。要するに、今のルールでいくと上流側でカウントをしているということになります。よって、こういった実績をもって既にグリーンガス証書にすることは、国内で動いている例はございます。

【柴田委員】 ありがとうございます。こういった例もあるのだとしたら、何かしらの形でインプットであるとか、もちろんこのように情報発信をされているので非常に素晴らしいことだと思いますから、また継続して強化していただければと思います。ありがとうございました。以上です。

【清水委員長】 ありがとうございます。他にございせんか。では、清水のほうからですが、質問というよりもコメントになります。先ほど LCA の話も出てきました。そうすると、この事業のアウトプットとして原単位をどうやって出すか。各プロジェクトがありますけれども、CO₂ を減らすというのはよいものの、やはり副資材とか投入エネルギーの原単位がどうなっているのか。それからもう 1 つ大事なものは量の問題です。削減量がどの程度の規模なのか。それが全体像の中でマッピングとして分かっていくため、例えば 2 次元マップのようなものを作成し、削減量は大きいけれども原単位が大きくなるとか、そういったものがあると非常に位置づけや評価がしやすくなるのではないのでしょうか。さらにもう 1 つ、投入及び副資材の利用可能性とかそれに伴うインパクト、例えば NaOH なんかに使うと。あれは岩塩を電気分解して必ず Cl₂ が出てくるプロセスとなります。そうすると Cl₂ まで考えるのかどうかということで大分状況が変わってくると思います。それから微生物関係ですと、リンとか窒素とかいろいろな資源がありますけれども、リンのような枯渇性資源などを使うか使わないかというのも、将来の導入に対しては非常に大きなインパクトを持つと思います。そういったものを含めた全体的な位置づけについて、これは最後の事業化のところで非常に効いてくると思います。そういったものは、アウトプットして今後出てくるのかどうか。今の中間評価では、そこがまだ少し足りないのではないかと考えているのですが、今後 2 年ぐらいかかり最終的なものが出たときに、そういうのが分かりやすい形、あるいは制約するような何か他の条件、副資材の問題であるとか、そういったものが今後報告書に盛り込まれるかどうか。その見通しはいかがでしょうか。

【大石 PM】 今この時点においては現状粗いと思っており、「出ていない」というのが回答になります。御

指摘は我々も課題として考えております。3 のマネジメントの話になるかもしれませんが、特に社会実装に近い炭酸塩あるいは鉱物の分野において、技術検討委員会に昨年から LCA に精通した有識者を新たに委員として就任いただいております。まさに御指摘のとおり私も考えておりまして、各事業においてしっかり御意見をいただいて、LCA の確度を上げていきたいと思っています。その意味では、昨年度の技術検討委員会では稲葉先生から非常に御意見をいただきまして、その対応は大変な状況でもあります。ただ、これを続けることによって先生の御指摘の回答につながっていくと私は今感じておりまして、ぜひ残りの期間を使ってそういったことを進めていきたいと思っています。

【清水委員長】 ありがとうございます。LCA に精通した有識者がコメントをされているのなら、相当必要性があると思います。それでは、次の項目、3 のマネジメントに係る御意見等をお受けします。鈴木委員お願いします。

【鈴木委員】 日立製作所の鈴木です。マネジメントの (3) になるかと思いますが。最初の計画段階に関するところで、御説明でもありましたが各国の政策の動向、あるいは国際競争であるとか技術の進展、市場環境の変化などといった外部環境変化が非常に著しい中、事業全体のアウトカム目標、指標であるとか各プロジェクトの目標、目標値というものを適時適切に見直せるような仕組みについて、マネジメントのやり方に組み込んでおくべきでないかと感じております。もう少し言いますと、新たな事業を検討する段階で、あるいは提案を審査するような段階で、外部環境変化への耐性や研究成果の汎用性、応用性について、当該事業は外部環境変化によって事業にいかなかったけれども、これは別なものに应用可能である。そうしたものについて審査項目に組み込む検討をされてはどうかと思った次第です。

【大石 PM】 ありがとうございます。事前の御質問でもお答えしたとおり、制度的には今そうした取組はなされていない状況です。御指摘はごもっともで、これは国の政策にもつながる話で、おそらく国の政策も定期的にアップデートされていくはずで、そのアップデートに対して本事業も修正していく。これは国と連携しながら進めるということになるかと思いますが、そのような働きかけは行ってきたいと思っています。また、事業終了後のいわゆる副次的なところに関して、これも事前質問でお答えしているとおりで、追跡調査というものをしております。本調査を通して事業終了後の状況は把握しているところです。そうしたところで、評価に対してそういうものがあつたらプラスになるような評価手法を取り入れるといった趣旨になるでしょうか。

【鈴木委員】 事前にプロジェクトを選定する際に、外部環境変化への耐性が高いということ、イコール研究成果の汎用性が高い。もっと言いますと、できれば戦略的不可欠性が高いかどうかといった観点を組み込んでどうかといった視点から申し上げました。これは、実は GI 基金事業に関わる別な検討会の中でも、こういった意見が多数出ております。NEDO がやられているような事業においても、そういう観点というのは、選定する段階で組み込んでおくべきなのではないかと思って発言した次第です。

【大石 PM】 いわゆる副次的に展開できるものがあれば、そちらでも進めていくということでしょうか。

【鈴木委員】 少しイメージが違います。副次的というより、技術の応用可能性というのでしょうか。

【大石 PM】 つまり、言い方を変えると「別の用途に使えます」と。それに対し、そちらのほうも手だてしていくべきではないか。

【鈴木委員】 いえ、「そういう可能性を内在している技術開発であるか」という観点を最初の事業選定の段階から入れておく。

【大石 PM】 いわゆる普及が拡大していくところも予想しながらしっかりと採択していくようにといった観点になりますか。例えば、炭素事業がありますけれども、カーボンという材料は様々なものに使える一方、それに対して物性などを変えていかなければいけません。本事業においても、そういう意味では用途を複数考えられるものの、「ここがイける」といった回答がまだ得られておりません。ですが、言い換えると、そこをうまく技術開発すれば、こちらにも、あちらにも、そちらにも使えるといったことが起こり得るかと思っています。そういう幅のところに対してしっかりと評価を行い、取っていくよ

うにといった御示唆になるでしょうか。私の理解が及んでおらず、すみません。

【鈴木委員】 それも1つあるかと思いますが、何となくニュアンスがちょっと違うような気もしています。応用性みたいなものもその1つになるかと思っています。

【大石 PM】 そういう意味では、その観点に対しては我々のほうできちんと評価してやっていっているという回答はできるかと思っています。

【清水委員長】 よろしいでしょうか。ちょっと私のほうで今の点についてイメージを捉え切れていないのですが、例えばある技術があつて、できた製品はすごく性能がいいけれども CO₂削減には全く役立たないと。例えばそういうものを想定されているのでしょうか。やってみたら CO₂を原料にしてよいものはできたけれども、削減量としては全く駄目だと。そういった場合にどうするかということを想定されているのですか。

【鈴木委員】 少し説明が足りていなかったかもしれません。例えば、今いろいろな製品開発を目指しているけれども、水素の調達が20円まで下がらず、本当にコストとしてフィジブルではなく、社会需要性が低く事業にならなかった場合でも、そこで確立したコア技術は別なものに転用可能であるから、これは意義としてはやる意味があつたというような評価になり得るかどうかと。もっと事前にこの技術は汎用性が高いものかどうかということも事業選定時の評価基準に入れてはどうかという御指摘になります。

【大石 PM】 その点は、もしそれが社会実装につながるのであれば、NEDO としてはそこを評価すると思っています。いわゆる社会実装事例といったところに入れ込む可能性はあります。

【清水委員長】 ありがとうございます。それでは、桑畑委員お願いします。

【桑畑委員】 NTT データ経営研究所の桑畑です。マネジメントだけというよりは全体にかかってしまうかもしれないのですが、特に進捗管理のところで、先ほども議論がありましたけれども、今回の最終目標は2040年以降を見据えられ、割と基礎的な技術開発が意義だということを理解しています。その中で各事業が補助事業に移行するものもあれば、引き続きまた委託で研究開発を続けていくという中で、一律で進捗管理をしていく難しさもあると思っております。広報戦略というのでしょうか、対外的な PR 含め様々な会議体でやられているというお話もありましたが、これも多分対象となってくる事業が必ずしも全てではないだろうと思うところです。今回の事業において、委託から補助事業にどのような要件で移行するという形で整理されたのか。そうしたところが分かれば教えていただきたいです。それから、非常に多くの会議体がある印象です。管理コストもそうですし、事業者様側の負担になってもいけないと思いますので、仮に統合など掌握して負担軽減になるようなものがあるかどうかの確認できればと思いました。その点いかがでしょうか。

【大石 PM】 ありがとうございます。会議体について、基本的に一番大きなところは、NEDO として外部有識者を交えて御助言をいただき、研究開発進捗を行うという意味では、技術検討委員会が大事な位置づけと考えています。成果報告会については、アウトリーチ活動の一貫であり、よほどの理由がない限り基本的には全事業者を対象に実施してきています。その意味では、特に進捗管理という点では技術検討委員会の1本になります。事業者の負担、効率化といった考慮も必要と考えますが、技術検討委員会は年に何度もやるわけではありません。NEDO としての開発進捗を確認する機会創出の観点で、コンソーシアム内の会議に NEDO も定期的に参加させていただきたいと最近働きかけています。進捗確認の場が少ないと、開発スケジュールの遅れなどへの気づきが遅れることがあります。一方、この回数が増えると、おそらく事業者の負担が大きくなりますので、最低ラインとして3か月に1回ぐらいは NEDO へ進捗報告をお願いしたいとお願いしているところです。効率化について、複数の同じような会議体でやっているということは、この時点ではないと考えているところです。また、気をつけなければいけないと私自身も思っているのは成果報告会や外部のイベントへの参加で、NEDO が声をかけると事業者としては当然協力していただけるのですが、これが増えてくると当然事業者の負担になる

と思います。NEDO としてもしっかりと対外的なアピールを効率的に行うことを意識し、誰に何を聞いてもらいたいのかなど、目的を明確にした上で、適切なイベントを行っていききたいと思います。

【桑畑委員】 ありがとうございます。恐らく同じ場で同じ進捗管理をしてしまうと、進んでいる会社様にとっては割と緩いアウトカム目標に見えてしまう場面もあれば、逆にまだ基礎研究の段階の方にとってはハードルが高いような場面も出てくると思いますので、その辺りを含めて個別にフォローされるとよいと感じました。あと、委託から補助事業の観点も教えていただけますか。

【大石 PM】 これは実のところ非常に難しいところですが、公募のタイミングがまず 1 つあると思います。補助事業でこの枠があります、委託事業でこの枠があります、かつ、この予算枠がありますという制限があることがあります。タイミングによっては、同じ事業であってもどちらか変わるという可能性があることの否定はできません。一方で、補助事業と委託事業は違うものですので、そこは具体的に「ここだ」ときれいな線引きをするのが非常に難しいのですが、委託はあくまで要素技術開発であり、技術のコンセプトであると。TRL でしっかりと示せばよいのですが、ここも結構曖昧なところがありまして、我々のほうとしては、いわゆるラボレベルでのプロトタイプを検証、人によってはここを実証という方もおられるので、言葉としてどう伝わるかというのもあるのですけれども、そうしたところに対して委託事業としています。ここに記載しているとおりでですが、プロトタイプであるとか、あるいは設計、いわゆる工場やプラントを考える上で、その設計に必要なデータを取っていくような技術検証といったところ、簡単に言えば「規模の大きい実証」というイメージになりますが、そういったところに対しては補助事業として考えております。

【桑畑委員】 ありがとうございます。割と決められた基準に応じて事務的にというよりは、個別に内容を判断されて振り分けているものと理解いたしました。

【大石 PM】 ありがとうございます。おっしゃるとおりです。

【清水委員長】 それでは、山本委員お願いします。

【山本委員長代理】 電中研の山本です。今回⑥⑧⑨で本当の基礎開発の段階と応用開発の段階に入りつつある状態にあることを理解しました。実装を目指す段階ではないと思うのですけれども、特に⑧⑨あたりで応用のフェーズとして結構大きな規模で進められており、技術論的にも当然、適切な目標設定がなされていると思います。そして、その技術が生きるかどうかというのは、実装できるかということに掛かっていると考えます。今まで様々な事業体の経過報告、成果報告を聴いてきましたが、実装段階に迫っている事業体の中の一部では、例えば、他にこのような会社、企業体がこのチームに加わっていたら、より合理的に一步先に進めるのではないかと、思う場面があります。そのようなアドバイスとか、事業体構成の組替えの指南は可能なのでしょうか。今まで持ち続けてきた個人的な感覚では、プロジェクトが展開し始めたらその事業体の構成メンバーを増やせないと思っています。その点で、例えばこの場のような技術委員会では、実装性を高めるために様々な角度からアドバイスが出るので、プロジェクトの途中段階であっても出口に向かって、このようなチーム編成に変えたらどうか等、事業体の構成を変えて頂く、ということを指南、指導するお考えや方向性はないのでしょうか。

【大石 PM】 ありがとうございます。御指摘はごもっともだと思いますし、必要に応じてそこは NEDO も担当者レベルで事業者とよく話をしています。実際ステージゲートで不通過だった事業は、要素技術こそできていたものの、次の開発フェーズアップに際し、いわゆるプロセスを担うべき会社様、あるいは出口の担い手となる企業様も含めた体制構築が通過条件でした。その体制構築ができなかったことから、ステージゲートは不通過となりました。NEDO もその視点を持ってマネジメントしていますし、委託事業であれば、必要があれば再委託として追加できます。補助事業であれば、1 回事業を終了して再構築し、再度採択しなければいけないことになると思いますが、そこは NEDO としても必要であればマネジメントしていきたいと考えます。

【山本委員長代理】 ありがとうございます。

【清水委員長】 では、高原委員お願いします。

【高原委員】 高原です。よろしくお願いします。本来は事前に質問すべき内容であったかもしれませんが、マネジメントの観点について申し上げます。近年はコンプライアンスや安全性が重視されております。もちろん、事業者様が実施される内容には守秘の観点もあることは理解しておりますが、国として資金を拠出している補助事業である以上、一定の道義的責任が伴うものと考えております。その点に関して、NEDO がどのような対応を取られているのか、例えば指導や監査の実施状況についてお伺いしたいと考えております。適正に導入された設備等が本来の目的どおりに使用されているか、他用途への不適切な転用がないかといった観点で、監査が行われているものと認識しております。つきましては、監査の結果として問題がなかった旨を示す資料を 1 枚程度、御提示いただけると、NEDO が資産管理等を適切に実施されていることが分かり、理解が深まると考えます。なお、本件については本時点での御回答は不要ですが、今後、御検討いただけますと幸いです。

【大石 PM】 NEDO の大石です。承知しました。おっしゃるとおり、NEDO のほうでしっかりと検査をしています。年度を見れば、中間検査をするなど、必要に応じて資産が多かったり事業者が多かったりすれば、その回数を増やし、最終的には確定検査ということでしっかりと今お話ししていたような視点に対しては取り組んでいます。あと、安全面についても我々のほうでサイトビジットに行った際には、当然お声がけをしていますし、実際、安全面に対して何かあったときには連絡体制というものをしっかりと構築しています。実際何か事故があったときには速やかに NEDO のほうに連絡し、NEDO も必要に応じて経済産業省あるいは NEDO の中での連絡体系というのはきちんと確立しています。資産についても、特に事業の切り替わりというところに対しては、いわゆる資産の供用換えなどいろいろとややこしいところがありますので、そこも検査を踏まえて、現場に行って物を見ながら確認もしています。

【清水委員長】 それでは、御意見は尽きないかもしれませんが、終了予定時刻となりましたので、以上で議題 2 を終了といたします。

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明

省略

4. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

5. まとめ・講評

【樋口専門調査員】 それでは、まとめ・講評になります。最初に、藤原委員よりお願いいたします。

【藤原委員】 京都大学の藤原です。本日参加をさせていただきまして、もともとは共通基盤技術開発、基礎のフェーズから入って、その 1 つ上で実証、そして非常に出口に近いようなプロジェクトも進んでいるということで、この全体を通してプロジェクトに採択された各個別の研究課題もそれぞれの目標に向けてよい成果を出しておられます。お話を聞いて、非常にプロジェクトとしては成功に向かって進んでいるのではないかという印象を持った次第です。それから、NEDO のマネジメントとしても中間評価で指摘された事項を前向きに検討しておられます。それもプロジェクトがよい方向に向かっていく 1 つの要因だと感じました。私、大学に身を置いているものとして、今ちょうど基礎から始まって、基礎のフェーズは終わって 2050 年に向けたプロジェクトを動かしておられますが、大学としても、基礎で面白い研究というのは常に発信されているようなことを受けますと、さらに 1 度また基礎に戻っ

て次のフェーズ、2050年か先を見据えたようなプロジェクトもまたぜひNEDOで動かしていただき、基礎の面白い研究を拾ってアウトプットにつないでいただくような試みをやっていただけると、我々としては非常にうれしいと思いました。以上です

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。次に、高原委員お願いいたします。

【高原委員】 三菱ケミカルの高原です。マネジメントがしっかりしていると感じました。PMの方が多数のテーマを抱える中で、非常にうまく運営されており、大変感心しました。一方で、民間の視点から申し上げますと、国やNEDOの資金である以上、幅広い可能性に対して投資を行うことは当然であると理解しておりますが、民間企業では、同様にCO₂を原料としてエネルギー、すなわち燃料を製造するような類似テーマに対して、これほど多岐にわたって投資を行うことは一般的ではありません。通常は投資対象をある程度絞り込み、どこに資金を投じるべきかという判断がなされます。したがって、広く投資すること自体は国の役割として否定するものではありませんが、国費である以上、各テーマに対してどの程度の資金を配分するのが適切かという判断は、一定程度必要であると考えます。本日、他の委員の方々からも御指摘があったかと思いますが、各テーマを比較するにあたっては、前提条件の整理が重要です。例えばLCAにおいてどの範囲までを対象とするのか、また水素価格のように政策的に前提が定められている要素もありますが、それらを含め、NEDOとして「この前提条件で評価する」といった統一的な基準を設定いただくことが望ましいと考えます。評価指標についても、売上ベースとするのか利益ベースとするのかを含め、統一した形で各事業者の効果を比較できるようにしていただきたいと思います。その上で、テーマごとにどの程度の国費が投入されているのか、そしてそれに対する効果がどの程度見込まれるのかを一覧表の形で整理いただけると、非常に分かりやすく、我々としても判断しやすくなります。また、それにより、あるテーマの投資を見直し、別のテーマに重点的に資金を配分すべきではないかといった建設的な提言も可能になると考えます。前提条件の設定は容易ではないと承知しておりますが、ぜひ御検討いただければ幸いです。以上です。

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。次に、鈴木委員お願いいたします。

【鈴木委員】 今日は1日どうもありがとうございました。各事業者の方の御説明をお聞きして、着実に進んでいるプロジェクトがほぼ大部分だったということで、本当に日頃のマネジメントの成果ではないかと思ひながらお聞きしておりました。少しマネジメントという面で、今、高原委員がおっしゃったことに本当に賛成で、前提はそろえてやったほうがよいと思うところが1点です。それから、最後は事業化につなげていきたいという思いで、そこはなかなか簡単な話ではないというもの、非常に長期の研究開発だということ踏まえ、その事業化リスクのマネジメントにおいて、もう一歩何か踏み込むというか、この事業ならではのものがあってもよいのではないかと思った次第です。採択時に例えばリスクを確認するとか、それをステージゲートとか中間評価で確認し、社会実装に至る経路が複数あるかみたいなものを最初に確認しておく。そして前提が変わったときでも「こういう事業化のルートがあるよね」といったものがあるものほど採択しやすくなるような仕組み、そうしたものがよいと思いました。外部環境変化が起きたときに事業化シナリオの余地があってもいいと言ったらよいのでしょうか。当初このように事業化しますと言っていたけれども、その前提が揺らいだときに違う事業化シナリオを描くことを許す。それは事業者様にとってもやりやすくなりますし、NEDOとしても「今まで投資してきたものが何なのか」と言われたいのか、少しそこは長期の事業ならではの柔軟性があってもよいと思ひながらお聞きしておりました。以上です。

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。次に、柴田委員お願いいたします。

【柴田委員】 本日は長時間にわたりありがとうございました。最初に、繰り返しになりますが、これだけ多く、かつ多岐多様にわたる技術のプロジェクトをまとめ上げているマネジメント体制というのは、僭越ながら大変評価をさせていただきたいと思っております。そこについては特に否定的な意見は全く持っておりません。ただ、内容面に関しては、これもまた繰り返しになりますが、カーボンリサイクル

というのは本当に複雑で、理解するのも難しいぐらいです。では、何のためにやるかといったら CO₂削減のためにやるわけであって、CO₂削減効果がどういうメカニズムによって得られるかというもので分類分けしますと、技術的な課題は当然のことながら、制度的な課題も多分そのメカニズムのフローといえますか、その中でピックアップできると思います。やはり e-フューエル、e-メタンなどといったものは制度的なことを今、IPCC で CCU の方法論とかの議論をこれからされると思います。その議論次第では極端な話、全く意味のなくなる技術になってしまうかもしれません。そこを受動的に見極めるのか、それとも、こんな技術開発をしているのでと積極的に打ち込むのか。それは技術開発をしているからこそ、NEDO と経済産業省とも組んで、どういう打ち込みをするのかというのはじっくり考えたほうがよいと思っています。それと情勢変化ですけれども、カーボンニュートラルの話はありますが、全体的に失速感があるなど、その中でエネルギー経済安全保障の問題がふつふつと来ています。特にエネルギー安全保障の問題は長期的なスパンが必要だということで、足元の問題もありますけれども、長期的にどう考えなければいけないという話もあります。それもカーボンリサイクルと平仄といいますかスピード感は合うと思うので、今やるべきことをやっていって、将来的なセキュリティにどう資するかというのを位置づけとして強めていくというのものもあるのではないかと思います。そこはカーボンニュートラルが不必要になったとしても、こういう形でもセキュリティの観点で必要だということが位置づけとして言えれば、また今やられているプロジェクトの意義というものもまだ出てくるのではないかと思います次第です。私からは以上になります。

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。次に、桑畑委員お願いいたします。

【桑畑委員】 NTT データ経営研究所の桑畑です。本日はありがとうございました。事業の意義については全く異論ございません。脱炭素に資する技術開発が進んでおられるという認識ですので、それ以外の副次的な効果として産業の創出であるとか、国力の、技術力の競争力強化であるとか、エネルギー安全保障等いろいろな副次的な効果もあるかと思っていますので、そういったところを含めて広く評価について進めていかねればよいと思っています。最後の CO₂の削減量について幾つか議論がありましたけれども、今回の費用対効果は、売上高とか費用とか利益ではなく、あくまでアウトカム目標の CO₂削減量にどれぐらい寄与しているのかという観点かと思います。ここを LCA 含めて本当に CO₂が下がっているといったところは定量的に示す必要があるのではないかと考えています。もちろん今、国際的なルールでここがまだ定まっていないということも承知しているものの、このまま受動的に動向を見守ってしまうと、恐らく欧州に有利な方向で決まってしまう。前例をつくるではありませんが、NEDO 事業の考え方で構わないので、CO₂削減量の LCA の考え方を半分で割るのか、上流側につけるのかというところを整理され、それで国際的にこのルールを全部使うというよりは、この事業の中でこういう形で整理するという形でまずは問題ないかと思っていますので、アウトカムに対しての進捗について、CO₂削減量が定量的に見えるようになると、より効果の評価がしやすいと思った次第です。以上になります。

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。次に、山本委員長代理お願いいたします。

【山本委員長代理】 電中研の山本です。普段属しているフィールドは全く違うところにありますので、今日はかなり刺激的に話を聴くことができました。そして、意外と事業自体がうまく形になりつつあることも分かりました。具体的には、燃料に火をつけたら、すぐに燃えて CO₂と大きなエネルギーを放出するという流れが自然な現象であるところを、その流れに逆らってガソリンのような燃料の状態に戻せる技術を作り上げているのは驚きでした。各事業者間、会社間で切磋琢磨はもちろん必要ですが、国内での競争に留まる、留めるのは避けるべきであり、本日の報告の中で燃料種に関してカーボンの数で松竹梅のように分けることができますが、共通して活用できる基盤技術があると考えます。その基盤技術という観点で、ある事業体ではかなり優れている一方、別の事業体では少しその視点、技術開発を見落としていると感じました。そのように技術開発のプロセスの中で必要な基盤技術を見落

としている、もしくはそれを活用できていないために技術開発が少し未達な状態に留まっていると分かった時点でNEDO 殿として、基盤技術の活用という観点で関連する事業体間で上手く横連携を取って頂くよう調整していただきたい。これは、国の予算で動いている事業なので「国内に留まった競争だけに囚われるな」という視点で上手く連携し、共有できる技術は上手く活用していただきたいという意味です。そうすることでおそらく、より多くの事業の推進力が高まり、海外に対して誇れる日本の技術というものも次から次へと生まれていくのではないかと思います。この観点で、今までの事業推進の流れを変えることになると思うのですが、少しでも、一歩でも進めた状態で推進していただけると、もっと加速することができ、より良い形になるのではないのでしょうか。今日はありがとうございました。

【樋口専門調査員】 ありがとうございました。次に、清水委員長お願いいたします。

【清水委員長】 それでは、今日の議論の結果について、評価項目に従って述べさせていただきます。

まず、意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋ですが、これは CO₂問題というのは非常に長期にわたるものであり、また、すぐに経済効果を出せるようなものでもないの、国の支援があつて初めてできるようなものとなります。これをNEDO が担当するというのは非常に適切なスキームであると考えます。その達成までの道筋ですが CO₂の削減ということで、先ほども意見が出ていますが、見た目の CO₂を使った量ではなく、LCA 的な発想で本当に社会全体としての CO₂の削減ができるかどうか。そのための基盤的な情報をこの研究プロジェクトで出していきたいという改善提案になりますし、また、それを分かりやすくするために、単純に CO₂だけでなく、CO₂削減量とそれに伴ういろいろな副資材であるとかエネルギーの消費、そういったものを 2 次元プロットなどして位置づけが分かるようにするような工夫が必要だと思います。

次の目標及び達成状況については、中には、実際にやってみたけれどもなかなかうまくいかないというケースもあり、それは中止もやむを得ないということですが、おおむね皆様、目標は達成されているということで、非常に頑張っておられたということは評価できると思います。ただ、達成状況をアピールする上でも、先ほど申し上げたような CO₂の削減効果というものに対する共通的な評価基準が必ずしもあるとは言えず、少し考え直したほうがよいという面もあります。やはり、この共通のプラットフォームでの評価ができるように、これはNEDO のほうである程度の基準なり数値を設けていただきたい。そうした改善提案を出したいと思います。それから、水素を使うケースにおいては、特に水素調達をどうするかという問題、それから水素コストをどのように考えるかという問題の両方があります。先ほど委員から御意見もありましたが、水素コストに関しては、感度解析も 2 水準ぐらい、本当に 20 円ぐらいというものもあれば、もう少し高いものも考えて、それでそれぞれどれぐらいのコストになり得るのかを検討するのも 1 つの方法かと思います。費用対効果についても、売上げもそうですけれども、やはり企業として社会実装するには利潤なども考えなければいけません。そうすると、やはりコストも考える必要があり、投入されるコスト、特に水素価格や電力価格、そういったものもある程度のプラットフォーム共通の基盤があってもよいのではないかと。そういうものも検討の余地があるかと思います。また、ネットの CO₂削減量というのも 1 つ重要なポイントになると考えます。

マネジメントについては、これまでいろいろなプロジェクトをやってきております。特に⑥では多数の技術のシーズを取り上げられて、これから成長するかしないかというのを見極めると、その中から幾つかを選ぶ、あるいは新規に入れるということで、今度は成長しそうなものを取り上げるということで、そういうマネジメントが非常に適切な方向性だと思います。何が何でもこの⑥でやったから次に続けなければいけないということではなく、本当に成長しそうなもの、将来性がありそうなものを選ぶというマネジメントは非常に適切な方向性だと思います。それから、その後に⑧、⑨と来るわけですが、ここでも達成度を見てこの先継続するかどうかを決めるということで、例えばステージゲートなどを積極的に使って評価を行う。ただ、評価の際には先ほど申し上げたような評価基盤というのをある程度しつ

かりとした社会に受け入れられるものをつくっていただきたいと思います。私からは以上です。

【樋口専門調査員】 どうもありがとうございました。改めまして、委員の皆様、御講評いただきありがとうございました。ただいまの委員長の御講評につきまして、推進部のほうから事実誤認や何か訂正点のようなものの御指摘はございますか。

【大石 PM】 私からは特にありません。

【樋口専門調査員】 ありがとうございます。それでは、委員の皆様からの御講評を受けまして、サーキュラーエコノミー部の福永部長から一言お願いできますか。

【福永部長】 サーキュラーエコノミーの福永でございます。本日は、委員長、それから委員の先生方には、午前からの大変長い時間、御議論及び御評価いただきましてありがとうございました。様々な御指摘をいただきまして、我々NEDOとして受け止めるべき点が大変多かったと思います。例えば、LCAの考え方や原単位やコストなどの様々な前提条件をそろえること。また、目標設定、ステージゲートの在り方など、引き続き専門家の方々の御助言もいただきながら、できるだけ御指摘いただいたように改善できるよう取り組んでまいりたいと思います。また、他事業との連携という意味でも御指摘を頂戴しました。例えばシミュレーション技術など含め様々共通する部分も多いかと思います。メタネーションや、あるいは他の触媒を使った合成技術についても基本的な原理は近いと思いますので、そうしたところを他の事業にも応用できないかといったところは、NEDOがハブになってぜひ考えてまいりたいと思います。また、様々な社会実装の在り方についても評価すべきというような御意見もございました。我々、様々な事業者と議論をしている中で、ちょっとお答えになっているかどうか分からないのですが、当初は大規模集中型を目指していた技術開発を、むしろ小型分散型で地域に合わせたものに変えていったほうがよいのではないかというようなことも、事業者と議論する中で出てくる場合がございます。こうした多様な実装の在り方というのも、引き続きNEDOが事業者と議論する中で検討を進めてまいりたいと思います。また最後に、やはり大きな問題は水素の調達というところになるかと思います。この点については、私どもNEDOの他の部署になりますけれども、水素コストを下げるための基礎的な技術開発、サプライチェーン構築も行っておりますし、また、今日の事業の中でも今後それぞれの技術を実装していく上でどの国でこういった地点でやるのが再エネコストやサプライチェーンの観点から最適なのか。そうしたところは事業を通して検討を進めてきております。こうしたことは、様々な手段を使いながら、水素コストの適正化というのを図ってまいりたいと思いますし、同時に、このNEDO事業を通じて、今日もちょっと具体的な数字がございましたけれども、水素価格がこれだけ高いというところであれば、政府と一緒にどういう支援について必要かというのは考えていく必要がございます。また、公共調達の在り方など調達面から支援をしていく在り方を検討していくというところもあります。具体的に炭酸塩の事業、コンクリートの事業などでは既に一部公共事業の中で優遇するようなことも出ておりますし、カーボンリサイクル製品についても今検討がされていると承知してございます。こうした場合に、NEDOの成果というのをしっかり組み入れてもらい、政策的な支援というのも実現いただくよう我々の事業を生かしていきたいと考えてございます。そして、販路開拓についても様々な御指摘がございました。炭酸カルシウムやパラキシレンについても、もちろん事業者は事業者で様々な考えておりますけれども、我々のネットワークや他の事業との連携を通じて、こうしたところも貢献できればと考えてございます。私からは以上です。どうもありがとうございました。

【樋口専門調査員】 どうもありがとうございました。以上で、議題5を終了いたします。

6. 閉会、今後の予定

配布資料

番号無し	議事次第
資料1	委員名簿
資料2	評価項目・評価基準
資料3	プロジェクトの説明資料（公開）
資料4-1～5	プロジェクトの補足説明資料（非公開）
資料5	事業原簿（非公開）
番号無し	事前の質問票と回答（非公開）
番号無し	評価コメント及び評点票
番号無し	評価スケジュール

※委員会前に実施した書面による質疑応答は、全ての質問について質問または回答が、非公開情報を含んでいるため、記載を割愛する。

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDO における技術評価について

1. NEDO における技術評価の位置付けについて

NEDO の研究開発の評価は、プロジェクト/制度の実施時期毎に事前評価、中間評価、終了時評価及び追跡評価が行われ、研究開発のマネジメントにおける PDCA サイクル (図 1) の一角と位置づけられています。さらに情勢変化の激しい今日においては、OODA ループを構築し、評価結果を計画や資源配分へ適時反映させることが必要です。

評価結果は、被評価プロジェクト/制度等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

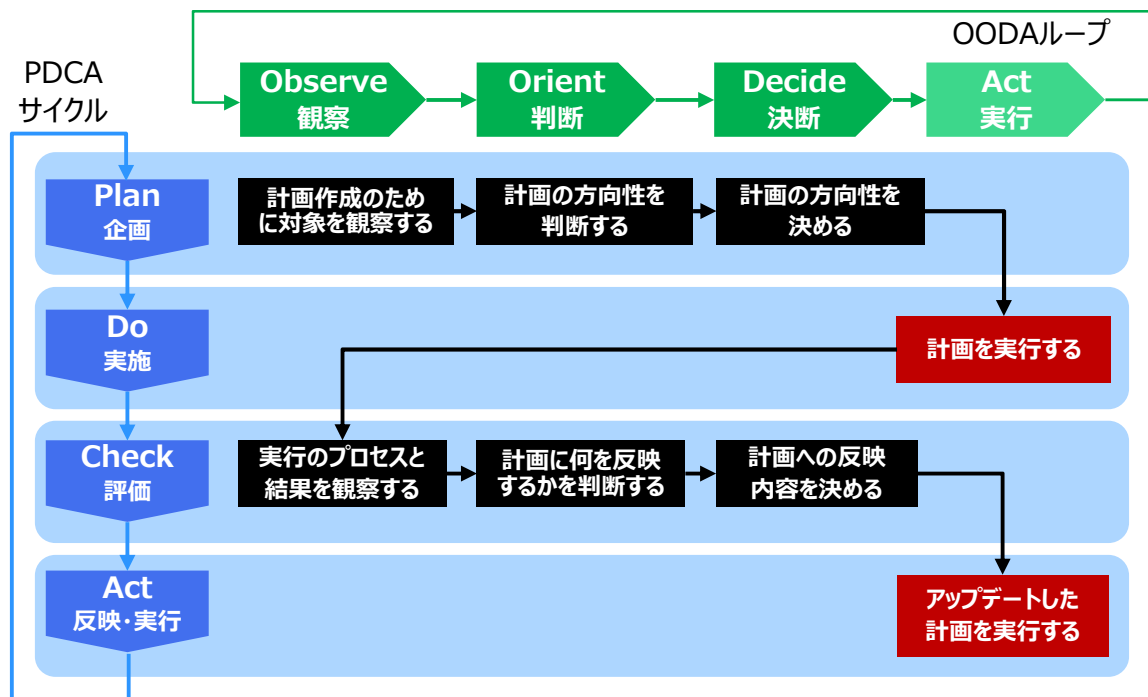


図 1 研究開発マネジメント PDCA サイクルと OODA ループ組み合わせ例

2. 技術評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために技術評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 技術評価の共通原則

技術評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。なお、評価結果については可能な限り計量的な指標で示すものとする。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、可能な限り外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. プロジェクト評価/制度評価の実施体制

プロジェクト評価/制度評価については、図 2 に示す実施体制で評価を実施しています。

- (1) 評価対象プロジェクト/制度毎に当該技術の外部の専門家、有識者等からなる研究評価委員会を設置。
- (2) 同研究評価委員会にて評価対象プロジェクト/制度の技術評価を行い、評価を確定する。
- (3) 評価結果を事業統括部長に報告。

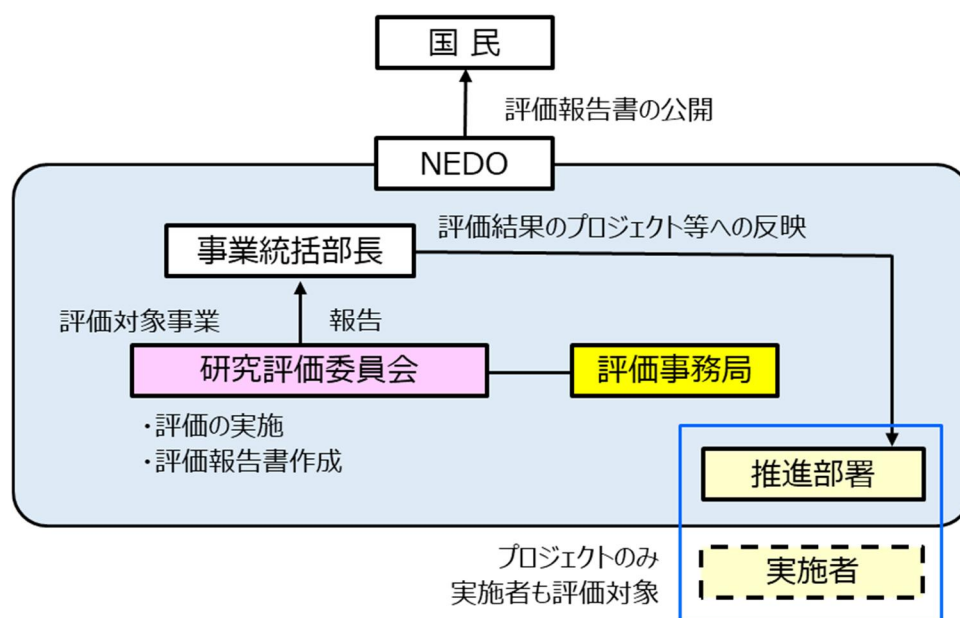


図 2 評価の実施体制

5. 評価手順

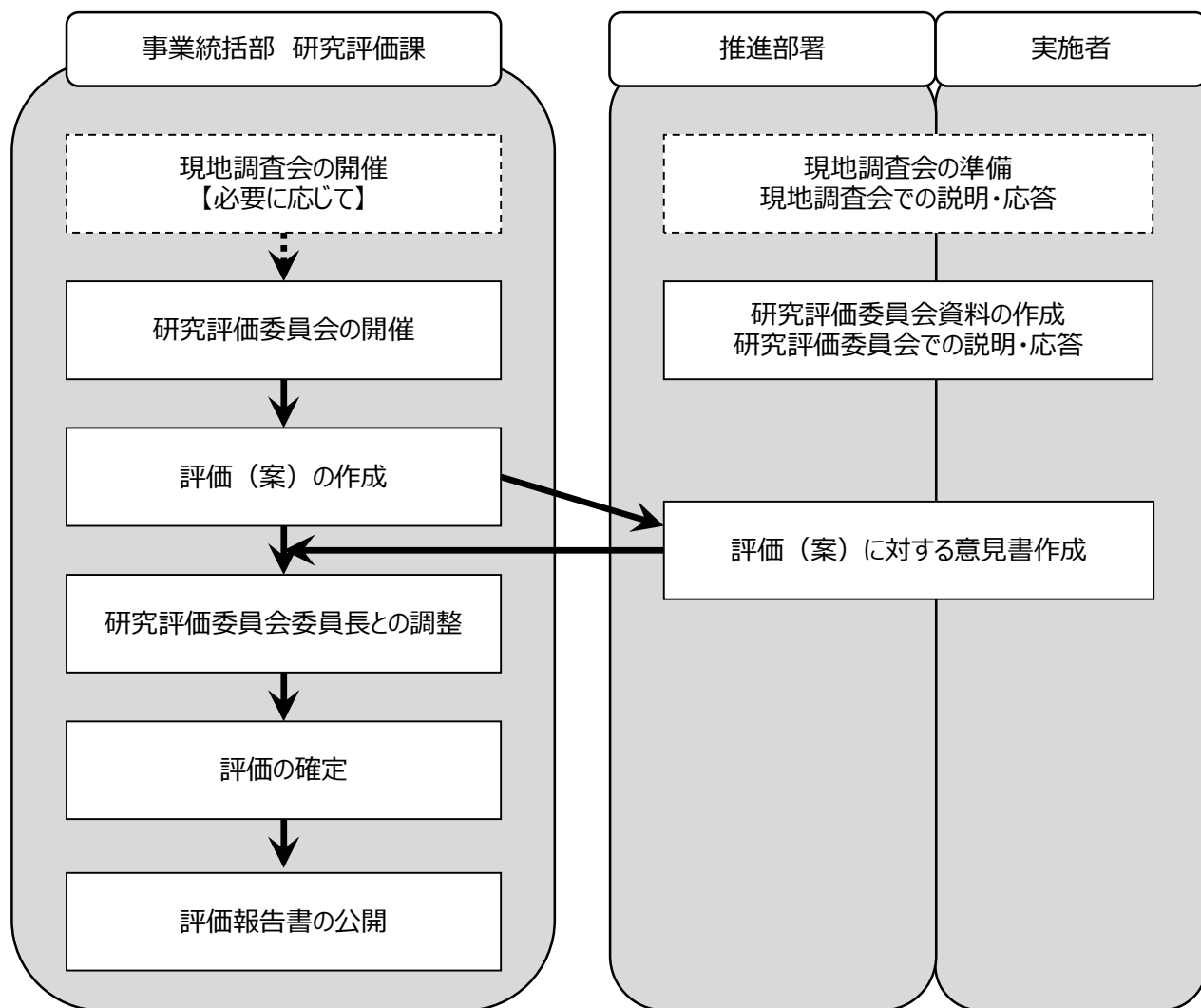


図3 評価作業フロー

研究評価委員会

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／1）カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」（中間評価）に係る

評価項目・評価基準

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

(1) 本事業の位置づけ・意義

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）や上位のプログラム及び関連する政策・施策における位置づけが明確に示された上で、それらの目的達成にどのように寄与するかが明確に示されているか。
- ・外部環境（内外の技術・市場動向、制度環境、政策動向等）の変化を踏まえてもなお、本事業は真に社会課題の解決に貢献し、経済的価値が高いものであり、国において実施する意義があるか。

(2) アウトカム達成までの道筋

- ・「アウトカム達成までの道筋」※の見直しの工程において、外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を考慮しているか。

※ 「アウトカム達成までの道筋」を示す上で考慮すべき事項

- ・将来像（ビジョン・目標）の実現に向けて、安全性基準の作成、規制緩和、実証、標準化、規制の認証・承認、国際連携、広報など、必要な取組が網羅されていること。
- ・官民の役割分担を含め、誰が何をどのように実施するのか、時間軸も含めて明確であること。
- ・本事業終了後の自立化を見据えていること。
- ・幅広いステークホルダーに情報発信するための具体的な取組が行われていること。

(3) 知的財産・標準化戦略

- ・オープン・クローズ戦略は、実用化・事業化を見据えた上で、研究データを含め、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されており、外部環境の変化等を踏まえてもなお、妥当か。
- ・本事業の参加者間での知的財産の取扱い（知的財産の帰属及び実施許諾、体制変更への対応、事業終了後の権利・義務等）や市場展開が見込まれる国での権利化の考え方は、オープン・クローズ戦略及び標準化戦略に整合し、研究開発成果の事業化に資する適切なものであるか。
- ・標準化戦略は、事業化段階や外部環境の変化に応じて、最適な手法・視点（デジュール、フォーラム、デファクト）で取り組んでいるか。

2. 目標及び達成状況

(1) アウトカム目標及び達成見込み

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・アウトカム目標の達成の見込みはあるか（見込めない場合は原因と今後の見通しは妥当か）。
- ・費用対効果の試算（国費投入総額に対するアウトカム）は妥当か。

※ アウトカム目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）と関係のあるアウトカム指標・目標値（市場規模・シェア、エネルギー・CO₂削減量など）及びその達成時期が適切に設定されていること。
- ・アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果が優れていること。
- ・アウトカム目標の設定根拠は明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標が設定されていること。

(2) アウトプット目標及び達成状況

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトプット指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・中間目標は達成しているか。未達成の場合の根本原因分析や今後の見通しの説明は適切か。
- ・副次的成果や波及効果等の成果で評価できるものがあるか。
- ・オープン・クローズ戦略や実用化・事業化の計画を踏まえて、必要な論文発表、特許出願等が行われているか。

※ アウトプット目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・アウトカム達成のために必要なアウトプット指標・目標値及びその達成時期が設定されていること。
- ・技術的優位性、経済的優位性を確保できるアウトプット指標・目標値が設定されていること。
- ・アウトプット指標・目標値の設定根拠が明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標（技術スペックとTRL※の併用）により設定されていること。

※TRL：技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels）の略。

3. マネジメント

(1) 実施体制

- ・ 執行機関（METI/NEDO/AMED 等）は適切か。効果的・効率的な事業執行の観点から、他に適切な機関は存在しないか
- ・ 実施者は技術力及び実用化・事業化能力を発揮しているか。
- ・ 指揮命令系統及び責任体制は有効に機能しているか。
- ・ 実施者間での連携、成果のユーザーによる関与など、実用化・事業化を目指した体制となっているか。
- ・ 個別事業の採択プロセス（公募の周知方法、交付条件・対象者、採択審査の体制等）は適切か。
- ・ 本事業として、研究データの利活用・提供方針等は、オープン・クローズ戦略等に沿った適切なものか。また、研究者による適切な情報開示やその所属機関における管理体制整備といった研究の健全性・公正性（研究インテグリティ）の確保に係る取組をしているか。

(2) 受益者負担の考え方

- ・ 委託事業の場合、委託事業として継続することが適切[※]か。補助事業の場合、現状の補助率の設定を続けていくことが適切[※]か。

※ 適切な受益者負担の考え方

- ・ 委託事業は、「事業化のために長期間の研究開発が必要かつ事業性が予測できない[※]、又は、海外の政策動向の影響を大きく受けるために民間企業では事業化の成否の判断が困難な場合において、民間企業が自主的に実施しない研究開発・実証研究」、「法令の執行又は国の政策の実施のために必要なデータ等を取得、分析及び提供することを目的とした研究開発・実証研究」に限られていること。
- ※ 「長期間」とは、技術特性等によって異なるものの「研究開発事業の開始から事業化まで 10 年以上かかるもの」を目安とする。「事業性が予測できない」とは、開発成果の収益性が予測不可能であり、民間企業の経営戦略に明確に記載されていないものとする。
- ・ 補助事業は、事業化リスク（事業化までの期間等）に応じて、段階的に補助率を低減させていくなど、補助率が適切に設計されているものであること。

(3) 研究開発計画

- ・ 外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえ、アウトプット目標達成に必要な要素技術、要素技術間での連携、スケジュールを適切に見直しているか。
- ・ 研究開発の進捗を管理する手法は適切か（WBS[※]等）。進捗状況を常に関係者が把握しており、遅れが生じた場合、適切に対応しているか。

※ WBS：作業分解構造(Work Breakdown Structure)の略。

- ・研究開発の継続又は中止を判断するための要件・指標、ステージゲート方式による個別事業の絞り込みの考え方・通過数などの競争を促す仕組みを必要に応じて見直しているか。

参考資料 3 現地調査会議事要旨

研究評価委員会

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑥カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／

1) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発、⑧CO₂有効利用拠点における技術開発、

⑨CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発」(中間評価)

現地調査会 議事要旨

1. 日 時：2026年5月27日(水) 9:30～12:35

2. 場 所：中国電力株式会社 大崎発電所構内 カーボンリサイクル実証研究拠点 共用棟会議室

3. 出席者(敬称略、順不同)

<委員会委員>

委員長	清水 忠明	新潟大学 名誉教授 自然科学系フェロー
委員長代理	山本 武志	一般財団法人電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 構造・耐震工学研究部門 研究参事
委員	桑畑 みなみ	株式会社NTT データ経営研究所 社会・環境システム戦略コンサルティングユニット マネージャー
委員	柴田 善朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 クリーンエネルギーユニット 研究理事
委員	鈴木 朋子	株式会社日立製作所 研究開発グループ 専門理事 技師長
委員	高原 潤	三菱ケミカル株式会社 Science & Innovation Center TPF 企画推進室
委員	藤原 哲晶	京都大学 大学院工学研究科 化学理工学専攻 触媒有機化学分野 教授

<推進部署>

大石 嘉彦	NEDO サーキュラーエコノミー部 チーム長
波多野 淳一	NEDO サーキュラーエコノミー部 主査
浜島 幸二	NEDO サーキュラーエコノミー部 主査
宗野 由真	NEDO サーキュラーエコノミー部 主任

<実施者>

中垣 隆雄	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部総合機械工学科 教授
有本 光希	株式会社サクラ 研究開発部 NEDO CO ₂ 有効利用技術実証プロジェクト室 主務
福島 潤	東北大学 工学研究科応用化学専攻 助教
兼井 康行	住友商事株式会社 電子・機能材ユニット 半導体グローバル戦略統括担当ユニット長
中楯 知宏	株式会社アルガルバイオ 国内事業開発グループ グループリーダー
木村 崇	ENEOS グローブ株式会社 経営企画部 副部長
手打 晋二郎	一般財団法人カーボンフロンティア機構 技術戦略センター 開発支援グループ長
渡辺 秀幸	一般財団法人カーボンフロンティア機構 研究拠点 JCOAL 大崎事務所 所長

<評価事務局>

樋口 貴司	NEDO 事業統括部 研究評価課
-------	------------------

4. 議事次第

- 1) 開会
- 2) プロジェクト・調査対象テーマの概要説明
- 3) 個別事業の概要説明
- 4) 研究開発関連設備の現地調査
- 5) 補足説明・質疑応答
- 6) 閉会

5. 議事要旨

知的財産権の保護の上で支障が生じると認められるため、委員長の下承のもと全て非公開で行われた。

以 上

本研究評価委員会報告は、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）事業統括部が委員会の事務局として編集しています。

NEDO 事業統括部 研究評価課

研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554

神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー

TEL 044-520-5160