

「ムーンショット型研究開発事業」
(中間) 制度評価報告書

2022年12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
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価／今後への提言	1-1
2. 各論	
2. 1 位置づけ・必要性について	1-3
2. 2 マネジメントについて	1-5
2. 3 成果について	1-8
3. 評点結果	1-10
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録及び書面による質疑応答	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

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、制度評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第 47 回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「ムーンショット型研究開発事業」の中間評価報告書であり、NEDO 技術委員・技術委員会等規程第 32 条に基づき、研究評価委員会において設置された「ムーンショット型研究開発事業」（中間評価）制度評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

2022 年 12 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「ムーンショット型研究開発事業」（中間評価）制度評価分科会

審議経過

● 分科会（2022年10月24日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 制度の概要説明

非公開セッション

6. 制度の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

「ムーンショット型研究開発事業」(中間評価)

制度評価分科会委員名簿

(2022年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	いしたに おさむ 石谷 治	東京工業大学 理学院 教授
分科会長 代理	さくらい まさたか 櫻井 政考	イービストレード株式会社 取締役 企画管理 本部長
委員	おくむら ともひさ 奥村 朋久	株式会社日本政策投資銀行 企業金融第3部 課長
	だいが いちろう 醍醐 市朗	東京大学 先端科学技術研究センター 高機能材料分野 准教授

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価／今後への提言

ムーンショット型研究開発事業は、社会が至上命題としている社会課題を解決しようとする野心的な目的・目標が設定されており、事業として社会に大きな効果を還元することが期待される。

2050年という超長期の目標であるが、バックキャストिंगにより、ラボ・ベンチ・パイロット・商用プラントのマイルストーンが設定され、運営・管理に関しても、現状の把握、情報の提供、今後の対応の検討などにおいてプログラムディレクター等を配置することにより、当該制度およびプロジェクトに即した対応が図られるなどマネジメントにおいても評価できる。成果についても、適切な管理の結果、社会・経済への効果が期待できるものが出始めている。

今後は、研究公募が単発的で、まだ可能性があるプロジェクトを発掘できていない可能性が高いため、幅広い継続的な公募ができるようなシステムの改善、また各プロジェクトの開発が進んでいく中で、なるべく早期にLCAを用いて技術の社会実装時の社会全体での効果量を評価されることが望まれる。更に改善を進め、本事業から新たな研究支援の形ができることを期待したい。

<総合評価>

- ・ 相互的には、順調に進んでいる。新しいシステムであるので更に改善を進め、この事業から新たな研究支援の形ができることを期待している。
- ・ 優れた取り組みを、適切に行っているという評価である。
- ・ PD、PM、NEDO事務局のマネジメントは適切である。引き続き、2050年のターゲットからバックキャストिंगした、ラボ・ベンチ・パイロット・商用プラントのマイルストーンを意識しながら本事業を進めていただきたい。
- ・ 制度の位置づけ・必要性については明確である。マネジメントに関しても、枠組みの設定、公募・審査、運営・管理について適切な対応が図られている。中でも運営管理に関しては、要素技術レベルの不確実性の高いプロジェクトに関して、現状の把握、情報の提供、今後の対応の検討などプロジェクトマネージャーを配置することにより図るなど、当該制度およびプロジェクトに即した対応を図っている。成果に関しては、各プロジェクトに関して、実施計画を作成し進捗を図るなど、適切な対応が図られており、今後の成果発現に向けた対応が図られた結果、一つの成果として多くの研究発表が出ているなど現時点において適切と考える。
- ・ ムーンショット型研究開発事業が、現行の技術において明確な方向性のない社会課題を対象にしているという特徴的な性質のため、その実施・マネジメントにおいては、多くの困難があることと存じます。この事業を、総じて適切に実施・マネジメントされると考えられる。

<今後への提言>

- 研究公募が単発的で、まだ可能性があるプロジェクトを発掘できていない可能性が高い。継続的な公募ができるようにシステムを改善していただきたい。研究者をエンカレッジする運用を是非お願いしたい。研究プロジェクトを打ち切る場合には特に注意が必要である。本事業内における異なるプロジェクト間の共同研究に期待している。
- 改善ではないが、要望として下記を列挙する。
- 短期的にスピアウトできた案件が出ていることは素晴らしいと感じる一方で、ポジティブにもネガティブにも、短期的に何らかの評価を行うということが、本事業の趣旨と齟齬が無いように（誤解を招かないように）説明責任を果たしていただきたい。
- 研究の進捗管理と支援、その後の企業マッチングという視点だけでなく、ゴールにたどり着くために必要な支援（当該テーマが社会実装されるために必要なリソースは何か、NEDO 事業の支援だけで得られないものをどうするか等）を全て列挙して、顕在・潜在両方のステークホルダーを幅広く想定しながら採択テーマを見守っていただきたい。
- 実施者は、進捗を不断で図ること、制度側は長期で成果を求めるための枠組みの維持発展が求められる。
- 今後、各プロジェクトの開発が進んでいく中で、なるべく早期に LCA を用いて、技術の社会実装時の社会全体での効果量を評価されることが望まれる。その評価結果を、その後の技術開発における方向性の判断に用いることができるとより望ましく考えられる。

2. 各論

2. 1 位置づけ・必要性について

ムーンショット型研究開発事業は、社会が至上命題としている社会課題を解決しようとする野心的な目的・目標が設定されており、社会に対して大きな効果を還元する事業として期待も高い。

NEDO が推進するムーンショット目標 4 の「地球環境の再生」に特化した取り組み、中でも地球温暖化に係る政策目標は、温室効果ガス削減に向けた既存領域での不断の努力に加えて、革新的なイノベーションによるブレイクスルーが必要な状況故に、本事業の必要性は非常に高いと考えられる。

才能ある研究者を中心とした研究グループに長期間、安定した大型研究予算支援を行う本事業のシステムは新しく、日本の科学技術における現状の行き詰まり感を打破する切っ掛けの一つになるのではないかと期待できる。

<肯定的意見>

- ・ これまでの研究とは根本的に異なる、しかし人類の将来の発展にとって重要になる可能性のある科学技術の飛躍的發展を目指し、才能ある研究者プロジェクトマネージャーを中心とした研究グループに長期間、安定した大型研究予算支援を行う本事業のシステムは新しく、日本の科学技術における現状の行き詰まり感を打破する切っ掛けの一つになるのではないかと期待できる。各研究テーマの評価に基づき、明確な目標を設定しているため、プロジェクトマネージャーにはやりやすい環境と思われる。
- ・ 極めて重要かつ必要な取り組みである。
- ・ 各省との切り分け、役割分担も明確で、目標 4 に特化した取り組みとして優れている。
- ・ 2050 年という超長期の目標である一方で、バックキャストिंगにより、ラボ・ベンチ・パイロット・商用プラントのマイルストーンを設定して取り組んでいるのも適切である。
- ・ 環境政策、中でも地球温暖化に係る政策目標は、従来 of 事業・生活に係る市場環境、技術や社会システムを前提にすると達成困難な域にあると考えられ、温室効果ガス削減に向けた既存領域での不断の努力に加えて、革新的なイノベーションによるブレイクスルーが必要な状況。故に、本事業の必要性は認められる。
- ・ METI が 2020 年に研究開発構想において政府方針に則った目標や現状を踏まえた研究開発の方向性を示しており、その研究推進法人である NEDO がプロジェクトを推進することに適正が認められる。
- ・ 地球環境を回復させながら都市文明を発展させるとする目的は持続可能な社会を実現する上で必要と考えられ、目的として妥当である。
- ・ 目標は、現状を踏まえると戦略的かつ野心的なものであり、対象技術（対象物質の回収、分解・無害化）に関し、プラントや製品の普及に係るスケジュールを以て設定している。

- ・ ムーンショット型研究開発事業が解決しようとする課題は、社会的に大きな重要な課題であり、社会がそれら課題解決を至上命題としている現行の情勢において、必要性は非常に高い。この課題解決に向けて、本事業は野心的な目的目標を設定されており、事業として社会に大きな効果を還元することが期待される。

<改善すべき点>

- ・ 改善ではないが、超長期の目標であるがゆえに、予算・公募枠・採択テーマの全てにおいて幅広く（余裕をもって）臨んでいるというのは理解できるだけに、ステージゲート等で絞込みを行っていく際には、できるだけ明確な基準を設けてマネジメントの透明性、説明責任を十分果たせるように留意していただきたい。
- ・ 目標に関しては、不確実性の高いものであるが、ポートフォリオや目標を現行のものに固執することなく応用を含め、（具体的には公開資料 P.16、2030 年パイロットプラン等々の計画の具体化など）研究開発の進捗見直しを時間目標な観点を難しくとも設定し続け、不断の更新することが求められる。一方で制度としては、後半 5 年後の予算化を含めて、長期での支援する枠組みの維持が求められる。
- ・ 開発当初は達成度が低くとも社会実装した際に大きな効果が期待されるプロジェクトも考えられ、ムーンショット型研究開発事業の性質上、必ずしも途中段階での達成度を絶対的な指標とはせず、総合的かつ柔軟にご判断いただけるよう、それらの目標を位置づけていただくのが望ましいと考えます。

2. 2 マネジメントについて

ムーンショット型研究開発事業としての目的・目標と合致したプロジェクトが選定されており、運営・管理も、適切に実施されている。

事業の枠組みについては、分野・対象者共に、METI が定めた研究開発構想に則っており、広く周知・理解を図りつつプロジェクトを進める上で妥当と考えられ、審査に関しても、採択時には、可能性のあるプロジェクトをできるだけ多く採択し、継続の目標を明確に示してステートゲージを行うなどプロジェクト選定は適切に実施されている。

運営・管理については、知見を有した適切なプログラムディレクター及びサブプログラムディレクター、並びに、プロジェクトマネージャーが配置され、不確実性が高くマネジメントの難易度が高いプロジェクトにおいても各々に具体個別の KPI 設定や方針策定が図られていることに加え、モニタリングも努めるなど妥当である。また、新型コロナの影響は大きいですが、すでに現地における進捗確認、マネジメント会議、分科会毎の会議も頻繁に実施され、各研究グループへの指導が充実して行われている。

今後は、個々のプロジェクトの成果に限らず、ムーンショット型研究開発事業全体として、それら技術の組み合わせ等も考慮に入れた、さらに効果の高い取り組みの可能性についても、引き続き検討いただきたい。

<肯定的意見>

- 採択時には、できるだけ多くの可能性のあるプロジェクトを採択し、継続の目標を明確に示してステートゲージを行う方法は徹底されている。採択された研究グループの研究者、特に結果が当初の期待と異なるために打ち切りになる場合には、彼らをディスカレッジしない方策が取られるべきであるが、この点は、実際に予算が停止される時期よりかなり前に伝達されるように工夫されている。新型コロナの影響は大きいですが、すでに現地における進捗確認も行われており、マネジメント会議や分科会毎の会議も頻繁に行われ、各研究グループへの指導が充実して行われている。国際連携は、適切に行われている。研究成果報告会にも多くの参加者があり、マスコミを通じた社会への情報発信もしっかりと行われている。
- NEDO 事務局での事前調査、PD・PM の選任、公募条件の検討、採択および採択後マネジメントに至るまで、適切に行われている。2020 年度で 3.9 倍、2022 年度で 3.6 倍という倍率は、2050 年をターゲットとした挑戦的な研究開発公募という意味では十分な競争率と考えられる。
- PM に裁量権を持たせることで、研究進捗管理を円滑に進めること、研究チームと外部の連携候補先とのマッチングを促進しようという取り組みは効果があると考えられる。
- 枠組みについて、応募対象分野・応募対象者は、METI が定めた研究開発構想に則っており、広く周知・理解を図りつつプロジェクトを進める上で妥当と考える。プロジェクトの公募審査に関して、広く HP や実地紹介を通じて国内外の関係者に周知が図られるなど、内容を踏まえた公募実績や採択件数は妥当である。ポートフォリオにつ

いて、競争技術が存在するなど、競争要因が一定程度特定されている分野や、現時点において見極めが容易でないものの内容が挑戦的であるもの等を分類し、プロジェクトの現状や目標を踏まえたイノベーションの支援を図る取り組みを行っている。運営管理について、知見を有した適切な PD およびサブ PD を配置し、不確実性が高くマネジメントの難易度が高いプロジェクトにおいても各々に具体個別の KPI 設定や方針策定が図られておりモニタリングに努めるなど妥当である。

注) KPI(Key Performance Indicator)

- ・ ムーンショット型研究開発事業としての目的・目標と合致したプロジェクト選定ならびに、運営管理を適切に実施されていると考えられる。2020 年開始プロジェクトに対しての中間評価の結果により、より効果的な今後の研究推進に向けて、それぞれのプロジェクトの技術的内容を踏まえた適切な判断が行われていると考えられる。ひとえに、PD によるマネジメントならびに PM による柔軟なご判断が結実していると考えられる。窒素循環に関わるプロジェクトについては、その効果を把握するための元情報となるべきシステム全体での窒素フローが明確ではないとのご判断により、まずそのフローを把握されることから始められることは高く評価できる。

<改善すべき点>

- ・ 巨額の予算が提供されるだけに評価も厳しさが求められるが、研究者をエンカレッジする運用方法のさらなる改善が期待される。トータル期間は適切と考えられるが、ステートゲージまでの期間が、全く新しい挑戦的研究を行うためには短すぎる。各研究における予算はもう少し低く抑え、長めに研究を続けさせる方が成功に繋がる可能性が高いと思われる。新しい形式の事業公募なので、研究者への周知が十分に行われたとは言いがたい。このような場合は、数年間公募を続けると周知が徹底し、より適した研究計画の応募が期待できる。金額は、一つのグループへの規模としては減らしても良いのではないかと考える。産業界への橋渡しは、もっと積極的に支援しても良いと思われる。
- ・ 改善ではないが、以下の点にご留意いただき、適切なマネジメントを継続していただきたい。
- ・ 本事業は採択される研究者および研究チームだけでなく、採択機関にとっても極めて栄誉なことである。その一方で、研究ステージが進めば、資金や人・モノのリソースがどんどん増えていくため、NEDO 事業の支援だけで完結できないことも多いはずなので、例えば採択機関のアカデミアで、採択研究者および研究チームをいかに組織として支援するのかという視点が重要になってくると考えられる。社会実装のための企業とのマッチングだけでなく、採択研究者および研究チームの活動を継続するために、所属機関へのアピールや要求などに関する必要な助言やアドバイスも行っていただきたい。(NEDO で支援できることはここまでだが、所属機関の経営戦略として当該研究テーマをどのように位置づけるべきか等) 要は、研究ステージが進めば、関わるステークホルダーの数や関わり方も多様となるため、研究マネジメントを経営視点で高度に

サポートしていただくのが理想ということである。

- **PD、PM** がグローバル競争の中で、本事業のような取り組みの位置づけを毎年アップデートしながら適切なマネジメントを行うのは至難の業と想像できる。質疑の中でも、十分なサポートを行っているにご回答いただいたが、**PD、PM** にとって必要な情報、有用な情報をタイムリーに収集できる体制を引き続き確保していただきたい。
- 本プログラムでは、大きな社会的課題を対象とし、複数のプロジェクトにより解決を目指している。個々のプロジェクトの成果に限らず、プログラム全体として、それら技術の組み合わせ等も考慮に入れた、さらに効果の高い取り組みの可能性についても、引き続き検討いただきたい。ムーンショット型研究開発事業の目標から、各プロジェクトの技術開発が社会実装された際の効果を適切に評価することが望まれる。そのためにライフサイクルアセスメント（**LCA**）を実施し、この効果量の定量化を見込まれている。**LCA** の評価結果を参照されることについては大変賛同するところではあるものの、なるべく開発の早い段階で、不確実性が高く簡易的でも構わないので、**LCA** の評価を実施し、これからの開発の方向性を決めるための一助とされることが望ましい。

2. 3 成果について

各プロジェクトともに計画通り進捗し、適切に管理されている結果、一部のプロジェクトにおいては、企業との連携が順調に進みそうなものや、早期に社会実装を見込めると判断されるものなど、成果の社会・経済への効果が期待できるものが出始めている。また、成果が採択当初と異なったプロジェクトにおいてもスピントアウトを図り新たな転用を試みるなど成果発現の方策がとられている。さらに、研究成果報告会には多くの参加者があり、マスコミへの広報もしっかりと行われていることも評価できる。

今後は、より高い成果を期待して、いくつかの研究グループを協力して行わせるような体制、また中止したプロジェクトに対しても誤解を招かないようなステージゲートの趣旨と設定の明確化、さらに各技術において、目指される目標とは別に適切に評価するための手法の整備についても、引き続き検討されることが望ましい。

<肯定的意見>

- ・ 成果は出始めている。今後さらなる進展が期待できる。採択の時点で、各プロジェクトマネージャーに目指すべき目標を細分化して示し、その成否による研究支援の変更を明示しており、それに従った指導が行われている。その結果として、最初のステージゲートで各テーマの評価と選択が行われた。このやり方が適切であるかの評価には、もう少し時間が必要である。すでに、企業との連携が順調に進みそうなプロジェクトも出ている。研究成果報告会には多くの参加者があり、マスコミへの喧伝も確りと行われている。
- ・ 短期的にステージゲートを設けるという趣旨が、本日の分科会により明確に理解できた。
- ・ 各テーマともに計画通り進捗し、適切に進捗管理されている。
- ・ 短い期間であっても、スピントアウトして社会実装を加速するというテーマが複数存在することは素晴らしいことである。適切な採択の賜物と考えられる。
- ・ マイルストーン目標達成に向けた、現時点での KPI を達成したプロジェクトが複数存在している。また、成果が採択当初と異なったプロジェクトにおいてもスピントアウトを図り新たな転用を図るなど成果発現の方策を図っている。競争型を中心に企業との連携等により実装を模索するなど、効果が期待できる事業も存在する。各プロジェクトに関して、実施計画を作成し進捗を図るなど、適切な対応が図られており、今後の成果発現に向けた対応が図られた結果、一つの成果として多くの研究発表が出ている。

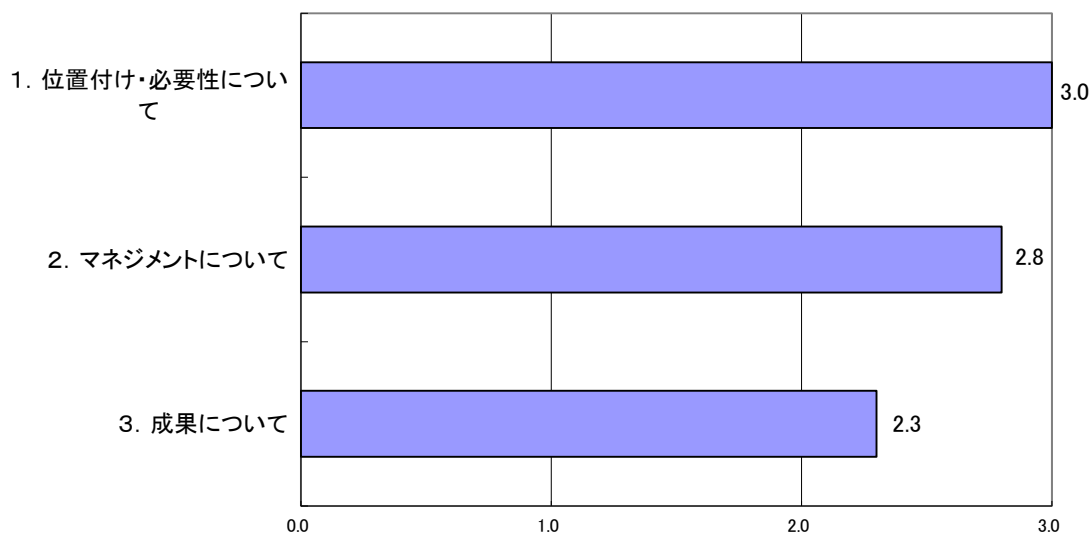
注) KPI(Key Performance Indicator)

- ・ ムーンショット型研究開発であるため、多くのプロジェクトにおいて短期的な成果を求める性質の研究開発ではない。そのため、成果の達成度をこの時点で判断するものではないとも考えられるものの、一部のプロジェクトにおいては、早期に社会実装を見込めるとのご判断もあり、適切に事業の成果の社会・経済への効果が期待できると考えられる。

<改善すべき点>

- 各プロジェクトの利点欠点が明確になりつつあり、行う研究内容も絞られ始めている。いくつかの研究グループが協力して行うとより高い成果が期待できる。その援助も積極的にやっていただきたい。
- 中止した細目（テーマの中の項目）がいくつかあるとのことだが、超長期のチャレンジな研究開発を短期的な視点で甲乙つけるのは難しいと考えられるため、誤解を招かないような説明を行ってほしい。本日の質疑で、幅広に（余裕をもって）採択を行い、短期的に道筋をつけられるものに限り、判断したという説明で理解ができたが、誤解を招かないようなステージゲートの趣旨と設定を行っていただきたい。
- 各技術において、目指される目標はあるものの、ムーンショット型研究開発事業としての性質から、各技術を実装した社会における全体の効果量あるいはその可能量を適切に評価することが望まれる。LCAにより効果量を定量される点は賛同できるものの、将来に社会実装が見込める革新的技術に対する評価手法は、いまだ確立していない。各技術を適切に評価するための手法の整備についても、引き続き検討されることが望ましい。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)			
1. 位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A
2. マネジメントについて	2.8	A	A	B	A
3. 成果について	2.3	B	A	B	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 位置づけ・必要性について

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

3. 成果について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

2. マネジメントについて

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

事業原簿

作成:2022年9月

上位施策等の名称	ムーンショット型研究開発制度					
事業名称	ムーンショット型研究開発事業	PJコード:P18016				
推進部	新領域・ムーンショット部/材料・ナノテクノロジー部					
事業概要	<p>総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)において、日本発の破壊的イノベーションの創出を目指し、挑戦的な研究開発(ムーンショット)を推進するものとして、「ムーンショット型研究開発制度」が創設。</p> <p>本制度に基づき、CSTIが決定したムーンショット目標と、経済産業省が策定した研究開発構想を踏まえ NEDO は、ムーンショット目標を達成するために、挑戦的な研究開発(ムーンショット型研究開発事業)を実施。</p> <p>2019年度～2022年度は、CSTIが決定したムーンショット目標4に取り組んでいる。</p>					
事業期間・開発費	事業期間:2019年度～2029年度 契約等種別:委託 勘定区分:一般勘定					
	[単位:百万円]					
		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度 (予定)	合計
	予算額	-	-	-	-	25,680
	執行額	0	2,833	5,771	7,346	25,680
位置付け・必要性	<p>(1)根拠</p> <p>① 政策的な重要性 今日、我が国は多くの困難な課題を抱える中、それら課題解決に科学技術が果敢に挑戦し、未来社会の展望を切り拓いていくことが求められている。</p> <p>② 我が国の状況 我が国では、将来の産業・社会の変革(破壊的イノベーション創出)の可能性を秘めた、独創的な研究成果が基礎研究領域から多数生み出されている。しかしながら、それらをスピード感を持って産業・社会に実装化し、グローバルに展開していくための研究開発システムは未完成の状況である。</p> <p>③ 世界の取組状況 欧米や中国では、破壊的イノベーションの創出を目指し、これまでの延長では想像もつかないような野心的な構想や困難な社会課題の解決を掲げ、我が国とは桁違いの投資規模でハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を強力に推進している。</p> <p>(2)目的 こうした情勢を踏まえ、総合科学技術・イノベーション会議(以下「CSTI」という。)において、我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく</p>					

	<p>挑戦的な研究開発(ムーンショット)を推進することが決定された。本事業は、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象として、人々を魅了する野心的な目標(以下「ムーンショット目標(MS 目標)」という。)及び構想を掲げ、最先端研究をリードするトップ研究者等の指揮の下、世界中から研究者の英知を結集し、目標の実現を目指すこと 2) また、基礎研究段階にある様々な知見やアイデアが驚異的なスピードで産業・社会に応用され、今日、様々な分野において破壊的なイノベーションが生み出されつつある状況に鑑み、我が国の基礎研究力を最大限に引き出す挑戦的研究開発を積極的に推進し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成に導くこと 3) その際のマネジメントの方法についても、進化する世界の研究開発動向を常に意識しながら、関係する研究開発全体を俯瞰して体制や内容を柔軟に見直すことができる形に刷新するとともに、最先端の研究支援システムを構築すること。また、研究成果を円滑に社会実装する観点から、多様な人々との対話の場を設けるとともに、倫理的・法制度的・社会的課題について人文社会科学を含む様々な分野の研究者が参画できるような体制を構築すること。さらに、将来の事業化を見据え、オープン・クローズ戦略の徹底を図ること <p>等を旨とし、司令塔たる CSTI 及び健康・医療戦略推進本部の下、関係府省が一体となって推進する。</p> <p>NEDO は、当該研究開発に係る業務を行うべく基金を設置し、本基本計画に基づき挑戦的な研究開発を推進する。実施にあたっては、「ムーンショット型研究開発制度の基本的考え方について」及び「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」に基づき実施する。また、MS 目標4の研究開発構想で MS 目標4の達成を目指す研究推進法人とされ、2019 年度から同目標の達成に向けて取り組んでいる。</p> <p>(3)目標</p> <p>MS 目標 4 である「2050 年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」の達成に向け</p> <ol style="list-style-type: none"> ①2030 年(アウトプット目標) <ul style="list-style-type: none"> 〈クールアース〉 温室効果ガスに係る循環技術を開発し、ライフサイクルアセスメント(LCA)の観点からも有効であることをパイロット規模で確認する。 〈クリーンアース〉 環境汚染物質を有益な資源に変換又は無害化する技術を開発し、パイロット規模又は試作品レベルで有効であることを確認する。 ② 2050 年(アウトカム目標) <ul style="list-style-type: none"> 〈クールアース・クリーンアース〉
--	--

		<p>地球環境を再生させる持続的な資源循環技術を実現する。これは即ち、資源循環技術を用いた商業規模のプラントや製品が世界的に普及することを意味する。</p> <p>③ アウトカム目標達成に向けての取組</p> <p>MS 目標達成に向けて必要な取組も含め、国内外の研究開発動向や研究開発成果の社会実装に向けた課題等に関する情報を収集・分析する。情報の収集・分析にあたっては、人文学及び社会科学系研究者等を含む外部有識者の意見を取り入れる。また、研究開発の戦略的な推進、研究開発成果の実用化の加速、関係府省や関係研究推進法人の間の効果的な連携・調整を図るため、内閣官房及び内閣府が設置する、産業界、研究者、関係府省等で構成するムーンショット型研究開発制度に係る戦略推進会議(以下「戦略推進会議」という。)から、プロジェクト構成の考え方、資金配分の方針等に関する承認・助言を受けつつ取り組む。</p>
マネジメント		<p>(1)「制度」の枠組み</p> <p>本事業は、CSTI が決定する MS 目標及び経済産業省が策定する研究開発構想を踏まえ、NEDO は公募により研究開発をマネジメントするプロジェクトマネージャー(以下「PM」という。)及び研究開発実施者を選定し、研究開発を実施する。PM の国籍は問わないが、国内に拠点を置くことを基本とする。研究開発実施者は、国内外の企業や大学等の研究機関等(以下「団体」という。)とし、MS 目標及び研究開発構想を達成するための最適な研究開発体制として、複数で研究開発に参加するものとする。国外の団体については、別に定める条件に基づき参加するものとする。</p> <p>事業は委託事業として実施する。</p> <p>研究開始時点(1つの MS 目標内において、複数のプロジェクトのうち、最初のプロジェクトを開始した時点)から最大10年間の支援を行う。</p> <p>(2)「テーマ」の公募・審査</p> <p>NEDO は、CSTI が決定する MS 目標及び経済産業省が策定する研究開発構想毎に、プログラムディレクター(以下「PD」という。)を任命し、必要に応じて PD を補佐するサブ PD を任命する。PD は、MS 目標を戦略的に達成していくためのポートフォリオ(プロジェクトの構成(組み合わせ)や資源配分等の方針をまとめたマネジメント計画。以下、「ポートフォリオ」という。)を構築し、PM が推進するプロジェクトを統一的に指揮・監督する。なお、NEDO はムーンショット目標4「2050 年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」の研究推進法人を担い、公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)理事長・研究所長の山地憲治氏を PD に任命している。</p> <p>NEDO は、公募により研究開発をマネジメントする PM 及び研究開発実施者を PD と協議した上で選定し、研究開発を実施する。PM は、PD の指揮の下、プロジェクトを策定(プロジェクト</p>

の目標の設定、実施計画の作成、実施体制の構築、プロジェクト内の参加研究開発機関への研究資金の配分計画案の策定等)し、プロジェクトを戦略的に実施する。さらに、プロジェクトの変更、一部研究成果のスピンアウトを含めた方向転換等を柔軟かつ機動的に実施する。NEDO は、PM のマネジメント活動を支援し、また、PM は知財管理、国際標準化、広報、技術動向調査等のマネジメントに必要なプロジェクト経費を支出することができるものとする。

応募採択の結果は下記の通り。

	応募件数	採択件数	倍率
2020 年度	51 件	13 件	3.9 倍
2022 年度	18 件	4 件	3.6 倍

(3)「制度」の運営・管理

NEDO は、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

①研究開発の進捗把握・管理

NEDO は、PM や研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、必要に応じて外部有識者で構成する委員会を組織し、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

戦略推進会議における議論等を踏まえ、経済産業省及び関係府省と連携し、関係する研究開発の戦略的かつ一体的な推進、中間評価・事後評価を含めた研究開発の進捗管理を実施する。

②技術分野における動向の把握・分析

NEDO は、研究開発のマネジメントに必要な調査・分析活動を行い、PD 及び PM のマネジメントを支援する。PD 及び PM は、国内外の研究開発動向を常に把握し、研究開発の進捗状況等に応じ、ポートフォリオ及びプロジェクトを機動的に見直す。特に、海外における類似の研究開発動向の把握に努め、海外の最先端研究者の取り込みや国際的な共同研究を積極的に推進する。

③「国民との科学・技術対話」への対応

PD 及び PM は国民の理解と支持を得るため、研究活動を社会に対して分かりやすく説明する双方向コミュニケーション活動を推進し、NEDO はこれを支援する。

④分野横断的な取組

倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI: Ethical, Legal and Social Issues)／数理科学等の分野横断的な取組も研究開発の加速や社会実装にとって重要であることから、NEDO は、PD と分野横断的な研究者との意見交換会の場を設置し、PD が PM に対する分野横断的な研究者の支援が必要であると判断し、かつ PM も当該支援を必要とする場合には、当該 PM が分野横

	<p>断的な研究者の支援を受けることができるような仕組みを構築する。</p> <p>⑤研究開発プロジェクトの評価</p> <p>NEDO は「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」及び「技術評価実施規程」第 14 条第 1 項第一号及び第二号に基づき、外部有識者により、個別プロジェクトについて中間及び事後評価を実施する。評価の時期は、中間評価を 2022 年度、2024 年度、2027 年度、事後評価を 2029 年度とし、プロジェクトの特性に応じ、評価時期を早める必要があると認める場合には、あらかじめ適切な時期を設定する。なお、5 年目で終了することが決定したプロジェクトについては、5 年目の評価を最終評価とする。外部評価及び自己評価の結果を戦略推進会議及び経済産業省に報告し、同評価の結果や同協議会の助言を踏まえて、PD と協議した上で、プロジェクトの継続、加速・減速、変更、終了等(ポートフォリオの見直し等)を決定する。</p> <p>ポートフォリオの見直しにより、プロジェクトまたはその一部を中止する場合、NEDO、PD 及び PM は、それまでに得られた派生的な研究成果等が他の事業や研究開発プロジェクト等に活用されることの支援に努める。</p> <p>外部評価及び自己評価の結果を、プロジェクトの継続、加速・減速、変更、終了等(ポートフォリオの見直し等)にどのように反映したかどうかにについて対外的に公表する。</p>
成果	<p>2020 年度に採択した 13 プロジェクトについては、2030 年のアウトプット目標に向けて、各プロジェクトにおいて実施計画を作成し、研究開発を着実に進捗させている。</p> <p>(2020 年度採択プロジェクト(PM)とその成果)</p> <p>【大気中からの高効率 CO₂ 分離回収・炭素循環技術の開発(児玉 昭雄)】</p> <p>60°C の低温再生でも CO₂ が分離可能な革新的なポリアミンを開発し、従来技術よりも少ないエネルギーで運転可能な DAC プロセスに目途。</p> <p>【電気化学プロセスを主体とする革新的 CO₂ 大量資源化システムの開発(杉山 正和)】</p> <p>世界最高の電流密度・効率でエチレン製造に成功。都市部に実施可能な CO₂ 回収・資源化プロセスの概念を確立。</p> <p>【C⁴S 研究開発プロジェクト(野口 貴文)】</p> <p>セメントが過去に排出した CO₂ 全量の回収・循環利用を可能とし、製造すればするほど CO₂ を吸収する革新的なコンクリートの開発に世界で初めて成功。</p> <p>【冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発(則永 行庸)】</p> <p>常温で超低濃度(～400 ppm)の CO₂ を効率よく吸収する液体を開発</p> <p>【大気中 CO₂ を利用可能な統合化固定・反応系(quad-C system)の開発(福島 康裕)】</p>

	<p>カーボンニュートラル社会の実現に省エネ・安価な化学物質製造で貢献。</p> <p>【“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けた CO₂ 循環システムの研究開発(藤川 茂紀)】</p> <p>世界トップレベル性能を持つ CO₂ 分離ナノ膜を創出。分離ナノ膜による大気 CO₂ の直接的回収と基礎化成品への連続変換を実証。</p> <p>【電気エネルギーを利用し大気 CO₂ を固定するバイオプロセスの研究開発(加藤 創一郎)】</p> <p>ゲノム操作によりバイオポリマー合成微生物に電気エネルギー利用能を付与。</p> <p>【資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減(南澤 究)】</p> <p>新規根粒菌および低 CH₄ イネによる N₂O と CH₄ の削減に世界に先駆けて成功。</p> <p>【産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて(川本 徹)】</p> <p>アンモニア漏れが従来比 1/700 の膜など、トップレベルの技術群で資源化実現。</p> <p>【窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発(脇原 徹)】</p> <p>優れた材料開発技術で社会実装可能な触媒・吸着材の創出。</p> <p>【非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発(伊藤 耕三)】</p> <p>ポリマーの強靱性と海洋生分解性を併せて向上させる技術を開発。</p> <p>【生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発(粕谷 健一)】</p> <p>バイオマスからできる海洋生分解性を有する高強度繊維の開発に成功。</p> <p>【光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックの開発研究(金子 達雄)】</p> <p>光誘起超親水化触媒と光スイッチ型分解性ナイロンの複合フィルム作製に成功。</p>
<p>評価の実績・予定</p>	<p>NEDO は、「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」及び「技術評価実施規程」に基づき、外部有識者により、事業全体に対して制度評価を実施する。評価の時期は、中間評価を 2022 年度、2024 年度、2027 年度、事後評価を 2029 年度とする。</p> <p>外部評価を行う年度以外は自己評価を行う。</p>

2. 分科会公開資料

次ページより、制度の推進部署が、分科会において制度を説明する際に使用した資料を示す。

「ムーンショット型研究開発事業」 (中間評価)

(2020年度～2022年度 3年間)

(公開)

2022年10月24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
新領域・ムーンショット部

1

1. 事業の位置づけ・必要性

- (1) 根拠
- (2) 目的
- (3) 目標

2. マネジメント

- (1) 「事業」の枠組み
- (2) 「プロジェクト」の公募・審査
- (3) 「事業」の運営・管理

3. 成果

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（1）根拠



少子高齢化の進展や大規模自然災害への備え、地球温暖化問題への対処等、我が国は多くの困難な課題を抱える中、それら課題解決に科学技術が果敢に挑戦し、未来社会の展望を切り拓いていくことが求められている※。

このような背景の下、**我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発（ムーンショット）を推進する制度として、内閣府によりムーンショット型研究開発制度が2018年に創設された。**

なお、**本制度の運用は、内閣官房及び内閣府が関係府省と調整し定めた「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」に基づき実施される。**

※「ムーンショット型研究開発制度の基本的考え方について」は、平成30年12月20日に総合科学技術・イノベーション会議において決定。その後、令和2年2月27日に総合科学技術・イノベーション会議、健康・医療戦略推進本部において一部改定。

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（1）根拠



令和2年2月4日
一部改定 令和2年3月4日
一部改定 令和3年1月18日
一部改定 令和3年12月28日
内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 統括官
文部科学省 科学技術・学術政策局長
農林水産省 農林水産技術会議事務局長
経済産業省 産業技術環境局長

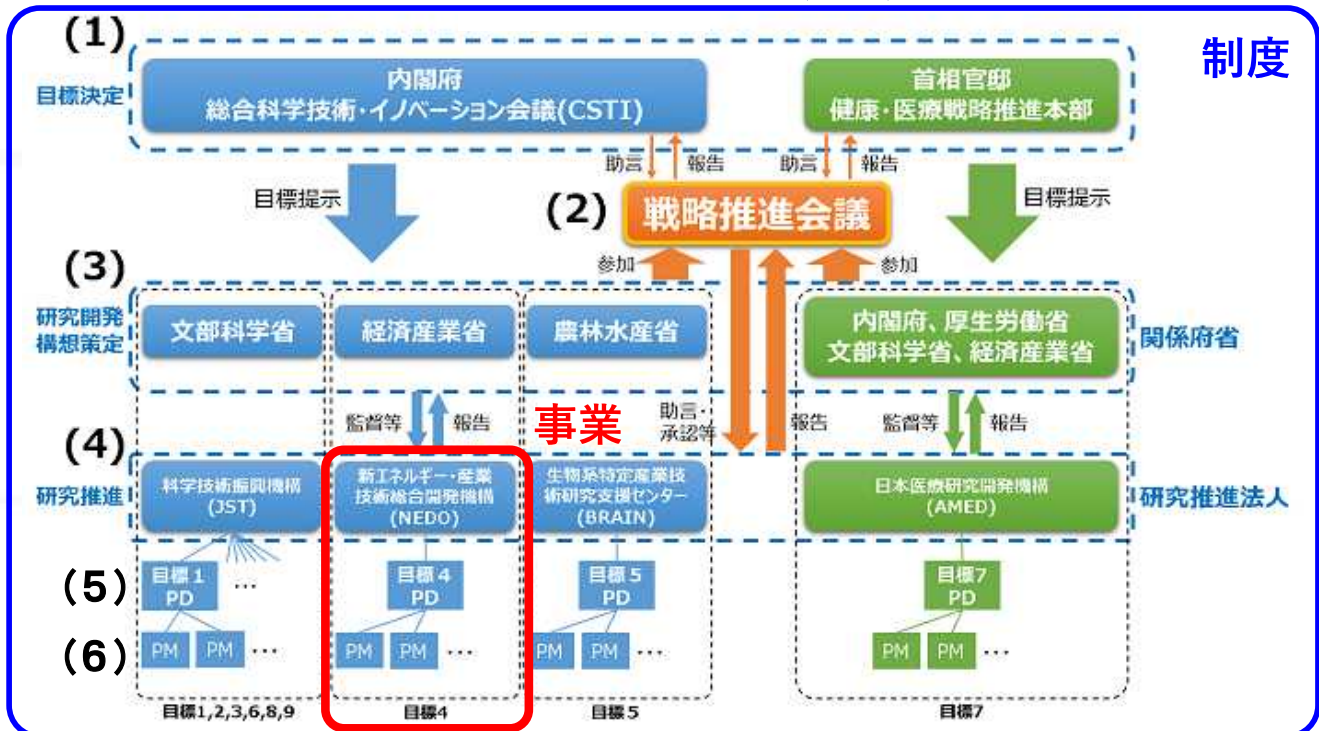
ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針

1. 制度の特徴

- 未来社会を展望し、顕在化するであろう国内外の社会課題を解決する観点から、人々を魅了する野心的目標（ムーンショット目標（以下「MS目標」という。）、研究開発構想（以下「構想」という。）を国が提示する。
- 基礎研究段階にある知見やアイデアを最大限に引き出し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的研究開発を推進する。
- ムーンショット目標の達成のため、それぞれのMS目標の下に、原則複数のプロジ

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (1) 根拠

制度の特徴と研究開発の推進体制 (1/5)



出典：内閣府HP, ムーンショット型研究開発制度とは

5

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (1) 根拠

制度の特徴と研究開発の推進体制 (2/5)

(1) CSTI/CSTI有識者議員

○未来社会を展望し、顕在化するであろう国内外の社会課題を解決する観点から、人々を魅了する野心的なMS目標を決定する。

(2) 戦略推進会議

○原則として、毎年度、研究推進法人から進捗等の報告を受け、MS目標の達成に向けて、全体俯瞰的な視点から、ポートフォリオ（プロジェクト構成の考え方、資金配分の方針等）に関して承認・助言を行う。

(3) 関係省庁

○MS目標の達成を目指し、他府省と連携しつつ、研究開発構想を策定するとともに、関係する研究開発を戦略的かつ一体的に推進する。

6

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（1）根拠



制度の特徴と研究開発の推進体制（3/5）

（4）研究推進法人

- 複数の研究開発プロジェクトで構成されるプログラムを統一的に指揮・監督するプログラムディレクター（PD）を任命する。
- ムーンショット目標の達成のため、PDと協議した上で、MS目標の達成に向け、原則複数のPMを公募・採択する。
- PDが構築したポートフォリオ（案）に基づきポートフォリオを決定する
- PD及びPMが的確にマネジメントを遂行できるよう、技術動向調査等に係る支援を実施する。
- プロジェクトの進捗状況やこれに応じた研究資金の配分、配分先の見直し等について、原則として毎年度、戦略推進会議へ報告する。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

出典：ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針

7

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（1）根拠



制度の特徴と研究開発の推進体制（4/5）

（5）プログラムディレクター（PD）

- MS目標の達成及び研究開発構想の実現に向けて、ポートフォリオ（案）を構築し、研究開発を挑戦的かつ体系的に推進する。
- ポートフォリオに基づく研究開発の進捗状況を常に把握する。
- 常にポートフォリオを見直しながら、関係するプロジェクトを統括するPMに対して統一的な指揮・監督を実施する。
- プログラムについて社会に対して分かりやすく説明する双方向コミュニケーション活動（国民との科学・技術対話）を行う。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

出典：ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針

8

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（1）根拠

制度の特徴と研究開発の推進体制（5/5）

（6）プロジェクトマネージャー（PM）

- PMにプロジェクトの推進に係る権限を付与する。PMの指揮の下、世界中から研究者の英知を結集しつつ、臨機応変なマネジメントを推進する。
- 基礎研究段階にある様々な知見やアイデアを採り入れ、失敗を恐れず挑戦的な研究に取り組み、革新的な研究成果を発掘・育成する。
- PDの指揮の下、プロジェクトを戦略的に実施する。さらに、プロジェクトの変更、一部研究成果のスピンアウトを含めた方向転換等を機動的かつ柔軟に実施する。
- 適切な知的財産管理及び情報管理を行いつつ、国際連携を積極的かつ戦略的に推進する。

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性

（2）目的

我が国から破壊的イノベーションを創出する

未来社会を展望し、困難だが
実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題

- ① 社会：急進的イノベーションで少子高齢化時代を切り拓く。
[課題：少子高齢化、労働人口減少 等]
- ② 環境：地球環境を回復させながら都市文明を発展させる。
[課題：地球温暖化、海洋プラスチック、資源の枯渇、環境保全と食料生産の両立 等]
- ③ 経済：サイエンスとテクノロジーでフロンティアを開拓する。
[課題：Society5.0実現のための計算需要増大、人類の活動領域拡大 等]

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

人々を魅了する
野心的な目標

2050年までに、
地球環境再生に向けた
持続可能な資源循環を実現



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

出典：内閣府，ムーンショット型研究開発制度の基本的考え方について

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

ムーンショット目標4 設定の背景



※人間社会が発展と繁栄を続けられるための“地球の限界値”。これを超えると人間が依存する自然資源に対して回復不可能な変化が引き起こされる。

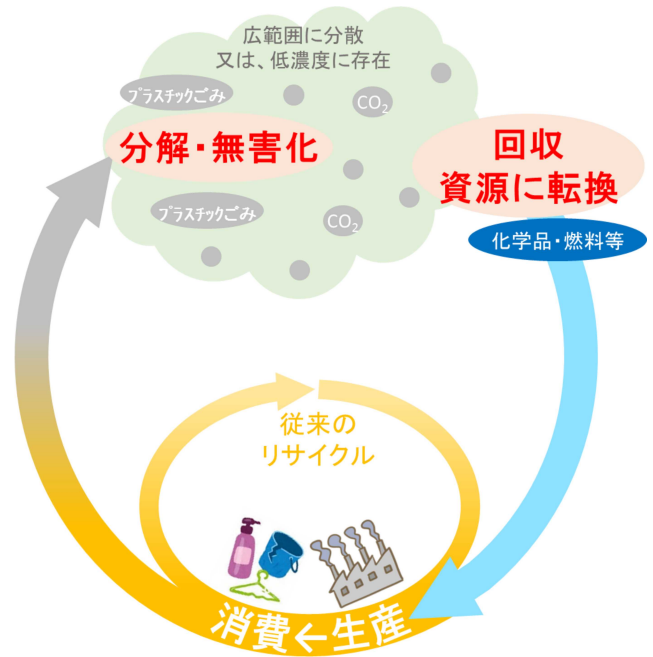
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

ムーンショット目標4

**2050年までに、
地球環境再生に向けた
持続可能な資源循環を実現**

地球環境再生のために、
持続可能な資源循環の実現による、
地球温暖化問題の解決(Cool Earth)
と環境汚染問題の解決(Clean Earth)
を目指す。



新たに実現する資源循環の例

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

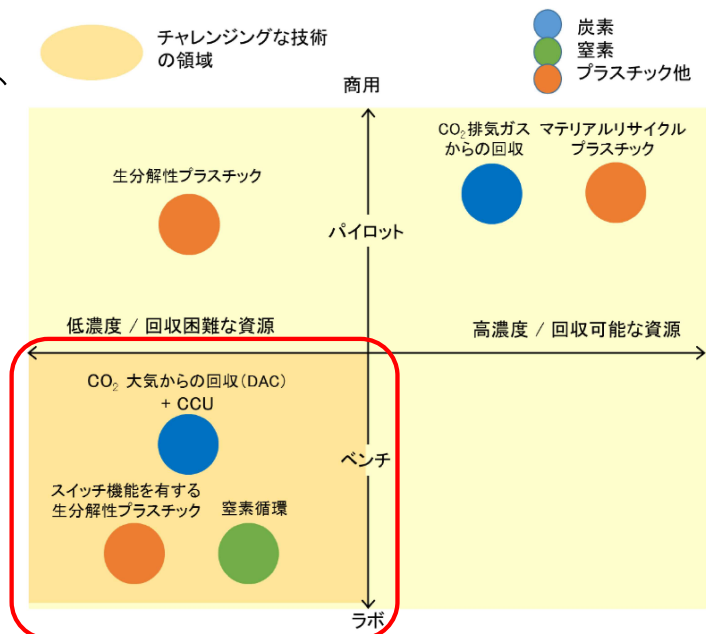
研究開発構想 ～研究開発の方向性(1)～

対象物質

持続可能な資源循環実現のため、
地球温暖化問題や環境汚染問題
の要因物質のうち、従来技術で
は回収が難しいもの

- 広く環境に拡散された物質
- 低濃度な状態で環境へ放出される物質

※ 現在、環境中に排出されていない物質や従来技術での回収が容易な状態にあるものは対象外。



1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

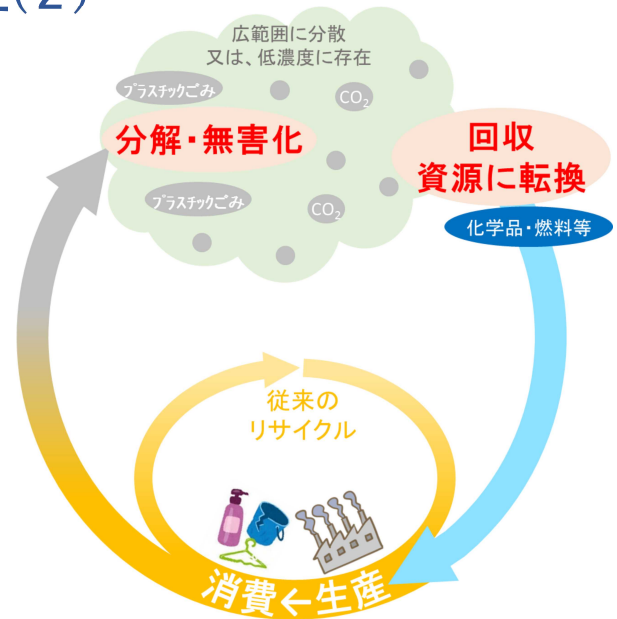
研究開発構想 ～研究開発の方向性(2)～

対象技術

対象物質に対して持続可能な資源循環を実現する方法

- 対象物質を回収し有益な資源に変換する技術
- 対象物質を分解又は無害化する技術

※ 地球環境の再生には有効であっても、直接的に資源循環を構築しない方法(対象物質の排出削減・抑制、貯留等)は対象外。



新たに実現する資源循環の例

1. 事業（制度）の位置づけ・必要性 (3) 目標

研究開発構想 ～目標達成に向けた計画～

Cool Earth & Clean Earth

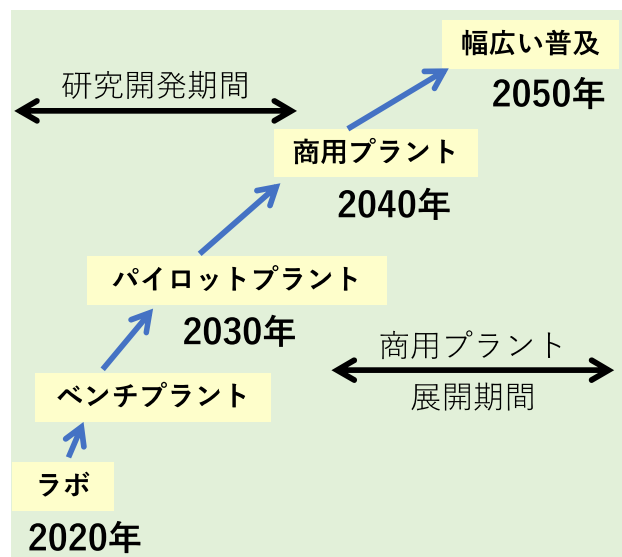
2050年までに、資源循環技術の商業規模のプラントや製品を世界的に普及させる。

Cool Earth

2030年までに、温室効果ガスに対する循環技術を開発し、ライフサイクルアセスメント(LCA)の観点からも有効であることをパイロット規模で確認する。

Clean Earth

2030年までに、環境汚染物質を有益な資源に変換もしくは無害化する技術を開発し、パイロット規模または試作品レベルで有効であることを確認する。



2. マネジメント (1) 「事業」の枠組み



- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）において、日本発の破壊的イノベーションの創出を目指し、挑戦的な研究開発を推進するものとして創設された、「ムーンショット型研究開発制度」に基づいて実施。
- ムーンショット目標4
「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」
- プログラムディレクター（PD）
公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE） 理事長
山地 憲治 氏
- 事業期間：2020年度～（最大10年間）
- 予算：約200億円（2020年度～2024年度） + 40億円（2021年度補正）

2. マネジメント (1) 「事業」の枠組み

ムーンショット目標4のPD

- プログラムディレクター（PD）
公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE） 理事長
山地 憲治 氏

エネルギーシステム工学の第一人者。地球環境問題やエネルギー問題に関するモデル分析が専門。ICEF運営委員会 委員、IPCC第3次及び第4次報告書（WG3）代表執筆者など国際的に活躍。

エネルギー・資源学会会長、日本エネルギー学会会長、日本学術会議会員等を歴任。現在は、総合資源エネルギー調査会・新エネルギー小委員会委員長等、政府の各種審議会委員を務める。



2. マネジメント (1) 「事業」の枠組み

・内容の妥当性（応募対象分野、応募対象者、開発費、期間）

・契約条件の妥当性（プロジェクト1件の研究期間、上限額）

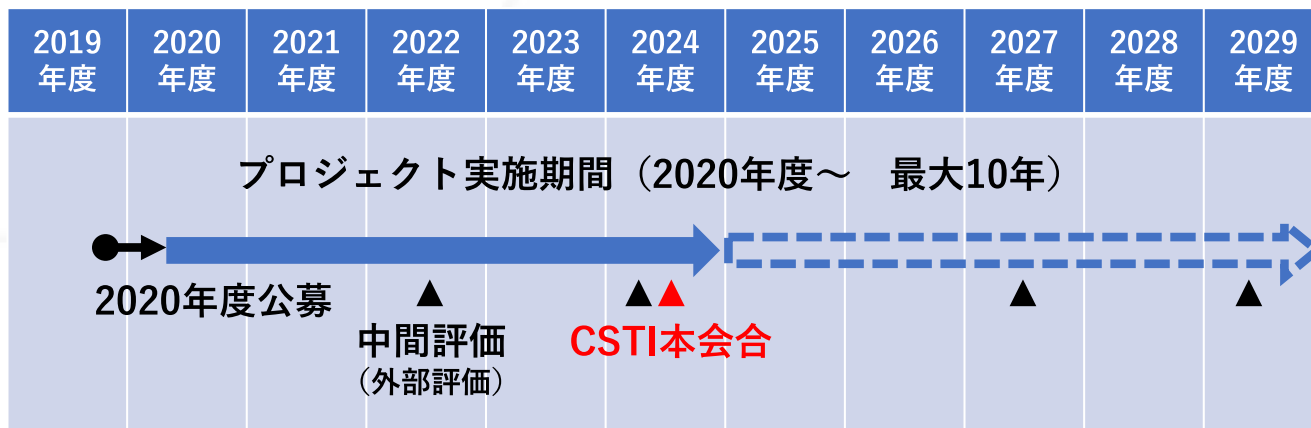
「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」という目標に対して、**地球温暖化問題と環境汚染問題の要因物質を対象物質とし、資源循環に資する技術を対象に公募。**

プロジェクトの研究期間は、**3年以内で区切り、ステージゲートを実施**することとした。また、**応募内容に応じて**、金額規模を大幅に減額し、**プロジェクトをスモールスタート**させた。

2. マネジメント (1) 「事業（制度）」の枠組み

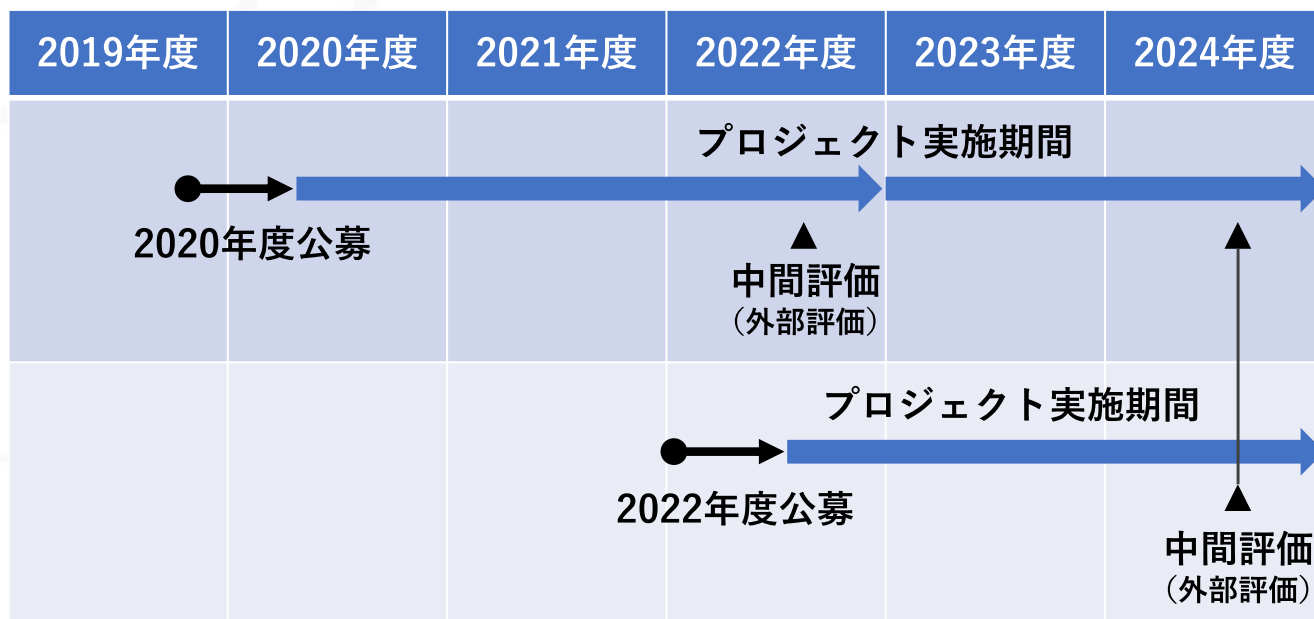
ムーンショット型研究開発制度のスケジュール

外部評価の実施時期は、原則として、研究開始時点から3年目及び5年目とし、**5年を越えて継続することが決定した場合**には、8年目及び10年目とする。外部評価を行う年度以外は自己評価を行い、その結果を戦略推進会議及び関係省庁に報告する。



2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査

ムーンショット型研究開発事業のスケジュール



2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2020年度)

・採択審査・結果通知の方法の妥当性

2020年度の公募・審査スケジュール

2020年2月20日～6月2日 公募 (103日間)

※公募説明会 (新型コロナウイルス感染症の為やむなく中止したが
公募に関する**64問のQ&A**を作成しwebに掲載)

6月 9日～7月1日

事前書面審査

7月 8日、9日

面接審査

29日

戦略推進会議

(**ポートフォリオ承認**)

8月18日

契約・助成審査委員会

9月 7日

採択決定通知

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2020年度)

- ・公募実績の妥当性 (応募件数、採択件数等)
- ・採択審査・結果通知の方法の妥当性

2020年度の公募では、2020年2月20日から6月2日まで研究開発プロジェクト及びプロジェクトマネージャー (PM) の公募を行った結果、**51件の応募**があった。外部専門家による採択審査委員会を開催し審査した結果、**13件の研究開発プロジェクト及びPMを採択**した。

採択者へは速やかに結果を通知し、プロジェクト開始の準備に取りかかった。また不採択者へは不採択理由を付し、結果を通知した。

応募件数 (応募者数)	採択件数 (採択者数)	倍率
51件 (222者)	13件 (69者)	3.9倍

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2020年度)

2020年度公募の プロジェクト一覧

- ・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性
- ・大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

Clean Earth <海洋プラスチック>
生分解のタイミングやスピードをコントロールする海洋生分解性プラスチックの開発

研究開発プロジェクト	PM
11 非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチブロック型バイオポリマーの研究開発	(国大)東京大学 伊藤 耕三
12 生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発	(国大)群馬大学 粕谷 健一
13 光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックの開発研究	(国大)北陸先端科学技術大学院大学 金子 達雄

Cool Earth <炭素(CO₂)循環>
温室効果ガスを回収、資源転換、無害化する技術の開発

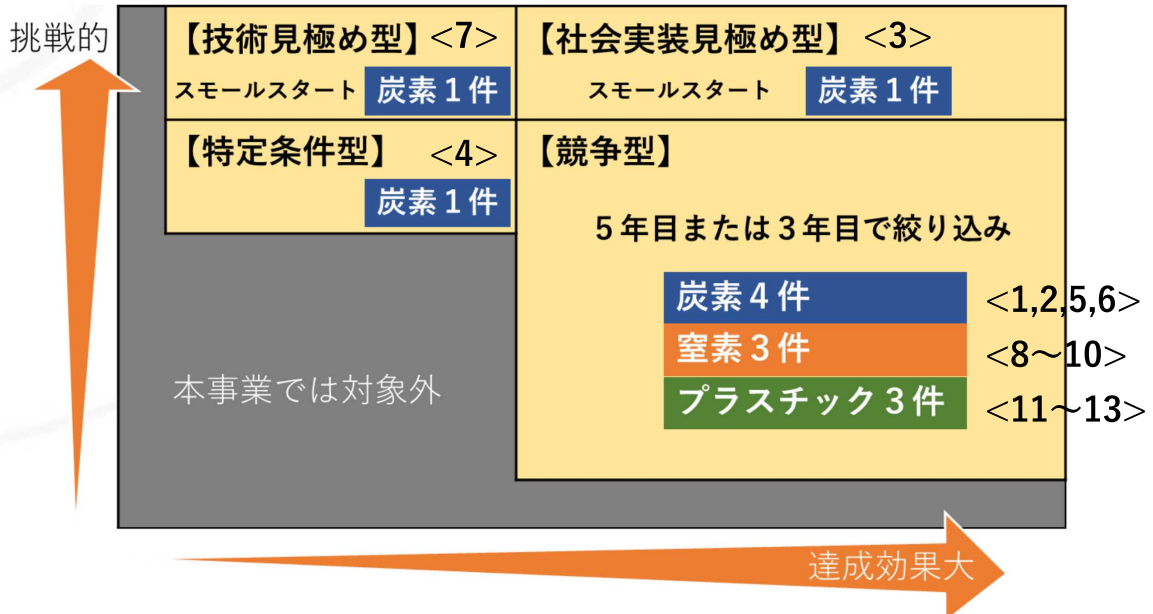
研究開発プロジェクト	PM
1 大気からの高効率CO ₂ 分離回収・炭素循環技術の開発	(国大)金沢大学 児玉 昭雄
2 電気化学プロセスを主体とする革新的CO ₂ 大量資源化システムの開発	(国大)東京大学 杉山 正和
3 C ₄ S研究開発プロジェクト	(国大)東京大学 野口 貴文
4 冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発	(国大)東海国立大学機構名古屋大学 則永 行庸
5 大気中CO ₂ を利用可能な統合固定・反応系 (quad-C system) の開発	(国大)東北大学 福島 康裕
6 “ビヨンド・ゼロ” 社会実現に向けたCO ₂ 循環システムの研究開発	(国大)九州大学 藤川 茂紀
7 電気エネルギーを利用し大気CO ₂ を固定するバイオプロセスの研究開発	(国研)産業技術総合研究所 加藤 創一郎
8 資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減	(国大)東北大学 南澤 究

Clean Earth <窒素循環>
窒素化合物を回収、資源転換、無害化する技術の開発

研究開発プロジェクト	PM
9 産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—フラグメンタリー・バウンダリー問題の解決に向けて	(国研)産業技術総合研究所 川本 徹
10 窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発	(国大)東京大学 脇原 徹

・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

ムーンショット目標4のポートフォリオの考え方



※ ポートフォリオ:プロジェクトの構成(組み合わせ)や資源配分等の方針をまとめたマネジメント計画

・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

【競争型】

類似の領域や技術であり、競わせながら研究開発を推進するもの。
 5年目または3年目に絞り込み。ここに重点配分。

【特定条件型】

特定の条件下においては有意であり技術的にもユニークなもの。

【見極め型】(スモールスタート)

技術等の見極めが必要と評価したもの。「見極め」に絞った計画に見直し、小規模に開始。

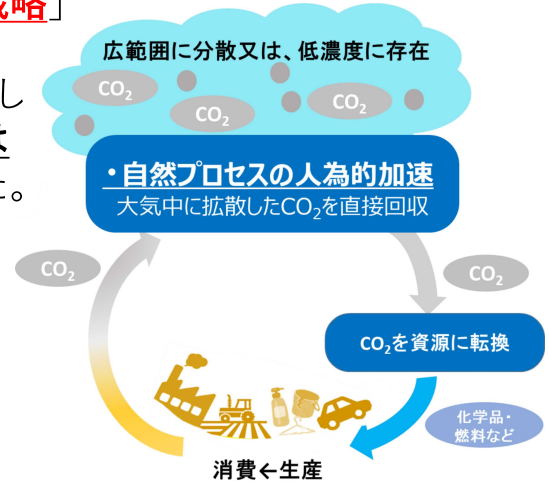
- ①技術見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、新市場の創出も求められる(市場の評価基準も作る必要がある)もの
- ②社会実装見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、**市場適応性**の観点で見極める必要があるもの

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

- ・ 内容の妥当性 (応募対象分野、応募対象者、開発費、期間)
- ・ 契約条件の妥当性 (プロジェクト1件の研究期間、上限額)

「**パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略**」
が2021年10月閣議決定。
2050年カーボンニュートラルの実現を目指し
「**あらゆる可能性を排除せず、使える技術は
全て使う発想に立つことが重要**」と示された。

**自然のCO₂吸収源を活用し、
人為的にCO₂の吸収速度を
加速させる技術**



- **二酸化炭素削減ポテンシャルをベンチ試験レベルで検証**
- 事業期間：2022年度～2024年度（約2.5年）
- 予算上限：5億円/PJ

※ベンチ試験：要素技術を組み合わせた装置を用いて模擬環境下での試験を行う

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

NEDO技術戦略研究センター（TSC）とも連携し 2022年度公募の範囲を検討



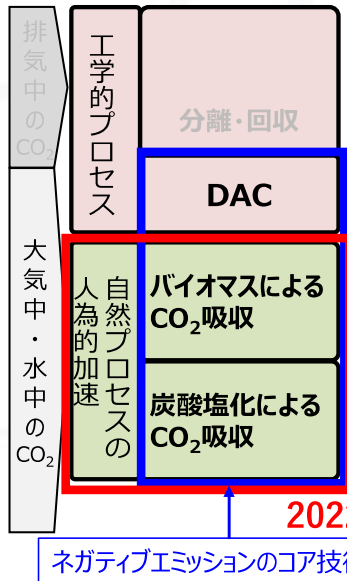
ネガティブエミッション技術(NETs)1/2	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ネガティブエミッション技術(NETs)とは、大気中のCO₂を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中のCO₂除去(CDR, Carbon Dioxide Removal)に資する技術 ■ 自然のCO₂吸収・固定化の過程に、人為的な工程を加えることで加速させる技術やプロセス(狭義) 	
植林・再生林	植林は新規エリアの森林化、再生林は自然や人の活動によって減少した森林への植林
土壌炭素貯留	バイオマスを土壌に貯蔵・管理する技術(自然分解によるCO ₂ 発生を防ぐ)
バイオ炭	バイオマスを炭化し炭素を固定する技術
BECCS	バイオマスの燃焼により発生したCO ₂ を回収・貯留する技術
DACCS	大気中のCO ₂ を直接回収し貯留する技術
風化促進	玄武岩などの岩石を粉砕・散布し、風化を人工的に促進する技術。風化の過程(炭酸塩化)でCO ₂ を吸収
海洋肥沃・生育促進	海洋への養分散布や優良生物品種等を利用することにより生物学的生産を促してCO ₂ 吸収・固定化を人工的に加速する技術。大気中からのCO ₂ の吸収量の増加を見込む。
植物残差海洋隔離	海洋中で植物残差に含まれる炭素を半永久的に隔離する方法(自然分解によるCO ₂ 発生を防ぐ)ブルーカーボンのみならず外部からの投入を含む
海洋アルカリ化	海水にアルカリ性の物質を添加し、海洋の自然な炭素吸収を促進する炭素除去の方法
工業プロセス	BECCS、バイオ炭、植物残差、海洋隔離、海洋肥沃・生育促進、海洋アルカリ化、風化促進、DACCS
自然プロセスの人為的加速	植林・再生林、土壌炭素貯留、バイオ炭、植物残差、海洋肥沃・生育促進、海洋アルカリ化、風化促進
自然プロセス	森林吸収、海洋生物、海洋吸収、自然風化

各種情報(文末参照)を元にTSCにて作成

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

・内容の妥当性 (応募対象分野、応募対象者、開発費、期間)

・契約条件の妥当性 (プロジェクト1件の研究期間、上限額)



【バイオマスによるCO₂吸収】

例えば、大量のCO₂を吸収が可能な植物等（樹木や草類、海藻や海草類など）、人為的にバイオマスのCO₂吸収を加速させる技術

【炭酸塩化によるCO₂吸収】

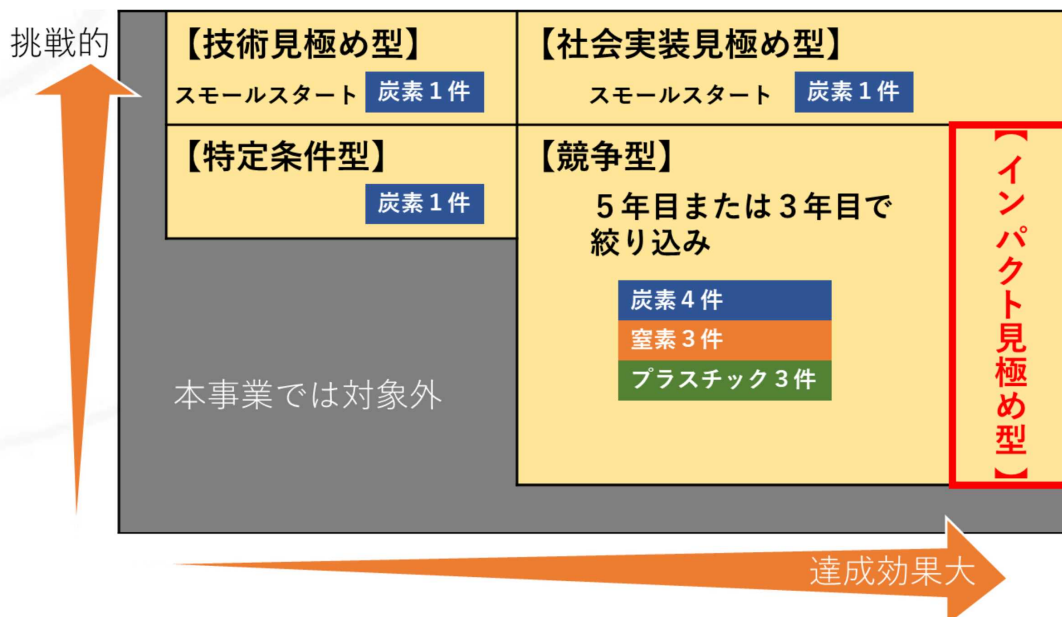
例えば、玄武岩などの岩石を粉碎・散布するなど、人為的に風化を加速させる技術（風化促進）

出所) MS目標4 研究開発構想 図6 を基に作成

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

ムーンショット目標4のポートフォリオの考え方



ポートフォリオの分類を追加

※ ポートフォリオ:プロジェクトの構成(組み合わせ)や資源配分等の方針をまとめたマネジメント計画

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)



・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

【競争型】

類似の領域や技術であり、競わせながら研究開発を推進するもの。
5年目または3年目に絞り込み。ここに重点配分。

【特定条件型】

特定の条件下においては有意であり技術的にもユニークなもの。

【見極め型】(スモールスタート)

技術等の見極めが必要と評価したもの。「見極め」に絞った計画に見直し、小規模に開始。

- ①技術見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、新市場の創出も求められる(市場の評価基準も作る必要がある)もの
- ②社会実装見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、市場適応性の観点で見極める必要があるもの
- ③インパクト見極め型：技術的効果と普及ポテンシャルを見極める必要があるもの

31

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)



・公募・審査の方法の見直しによる改善

・採択審査・結果通知の方法の妥当性

2022年度の公募・審査スケジュール

2022年4月27日～7月4日 公募(68日間)

5月13日 公募説明会開催(約80名参加)

※公募に関する65問のQ&Aに加え
説明会の動画をwebに掲載

7月12日～27日

事前書面審査

8月 9日、10日

面接審査

9月 9日

戦略推進会議

(ポートフォリオ承認)

13日

契約・助成審査委員会

16日

採択決定通知

32

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

・公募・審査の方法の見直しによる改善

2022年度の公募では、2022年4月27日から7月4日まで研究開発プロジェクト及びプロジェクトマネージャー（PM）の公募を行った結果、**18件の応募**があった。外部専門家による採択審査委員会を開催し審査した結果、**5件の研究開発プロジェクト及びPMを採択**した。

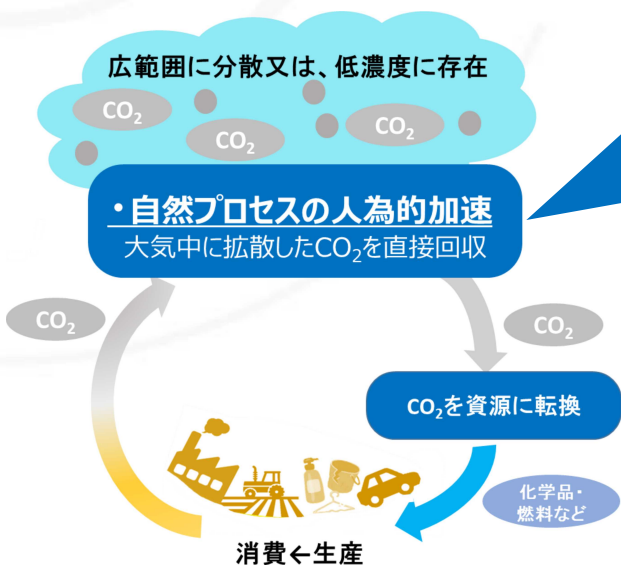
応募件数 (応募者数)	採択件数 (採択者数)	倍率
18件 (70者)	5件 (23者)	3.6倍

2. マネジメント (2) 「プロジェクト」の公募・審査(2022年度)

・MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

・大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

2022年度公募の プロジェクト一覧



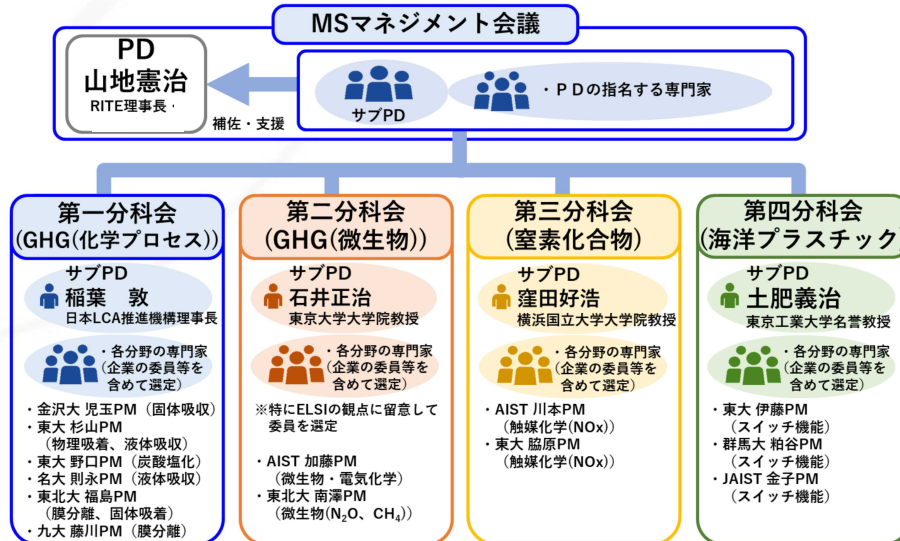
	研究開発プロジェクト	PM
1	炭素超循環社会構築のためのDAC農業の実現	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構 矢野 昌裕
2	遺伝子最適化・超遠縁ハイブリッド・微生物共生の統合で生み出す次世代CO ₂ 資源化植物の開発	(国研)産業技術総合研究所 光田 展隆
3	機能改良による高速CO ₂ 固定大型藻類の創出とその利活用技術の開発	(国大)京都大学 植田 充
4	岩石と場の特性を活用した風化促進技術“A-ERW”の開発	(学)早稲田大学 中垣 隆雄
5	LCA/TEAの評価基盤構築による風化促進システムの研究開発	(国研)産業技術総合研究所 森本 慎一郎

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・PDのマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

MSマネジメント会議及びその分科会を活用し、適切なマネジメントを行っている。



MSマネジメント会議と分科会

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・PDのマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

PD・サブPDのもとで、MSマネジメント会議や各分科会を実施し、各プロジェクトの体制の見直しや研究の進捗について議論を行っている。

また、当該分科会をPMの研究現場において実施するなど、プロジェクトの進捗状況の把握に努めている。

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・PDのマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

山地PDは全ての会議に参加し、PMへの指揮・監督に加え、ポートフォリオの観点も含めた議論を行っている。

MSマネジメント会議及び分科会の開催実績

	第一分科会	第二分科会	第三分科会	第四分科会
第1回	2021年1月26日	2021年1月21日	2021年1月19日	2021年3月25日
第2回	2021年6月10日	2021年6月28日	2021年7月12日	2021年7月28日
第3回	2021年12月10日	2021年11月30日	2021年11月4日	2021年11月24日
第1回MSマネジメント会議 2022年2月3日				
第4回	2022年3月24日	2022年3月25日	2022年3月15日	2022年3月17日
第5回	2022年6月10日	2022年6月2日	2022年6月28日	2022年6月29日
第6回	2022年9月2日	2022年9月5日	2022年9月15日	2022年9月12日
第2回MSマネジメント会議 2022年9月29日				



山地PD



稲葉
サブPD



石井
サブPD



窪田
サブPD



土肥
サブPD

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・PDのマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

PD・サブPDによる PMの研究現場進捗確認

山地PDの意向も踏まえ、コロナ禍で控えていた研究現場訪問を2022年度から本格的に実施。

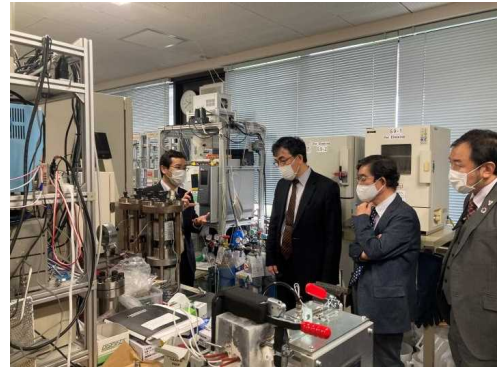
PD・サブPDともに、全ての研究現場を訪問し、PMとの議論を行うとともにプロジェクトの進捗状況の把握に努めている。

訪問場所		山地PD	サブPD
協原PM	(本郷)	2022年5月9日	
南澤PM	(つくば)	2022年5月9日	
加藤PM	(札幌)	2022年5月10日	
野口PM	(本郷)	2022年5月12日	
伊藤PM	(柏)	2022年8月19日	2022年5月13日
金子PM	(金沢)	2022年8月29日	2022年5月16日
福島PM	(仙台)	2022年7月20日	2022年5月23日
藤川PM	(福岡)	2022年8月4日	2022年5月24日
川本PM	(つくば)	2022年5月26日	
杉山PM	(江東区)	—	2022年5月27日
	(大阪)	2022年8月8日	2022年8月8日
則永PM	(名古屋)	2022年5月30日	
粕谷PM	(桐生)	2022年5月31日	
児玉PM	(京都)	—	2022年7月12日
	(金沢)	2022年8月30日	2022年8月30日

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

PD・サブPDによる PMの研究現場進捗確認

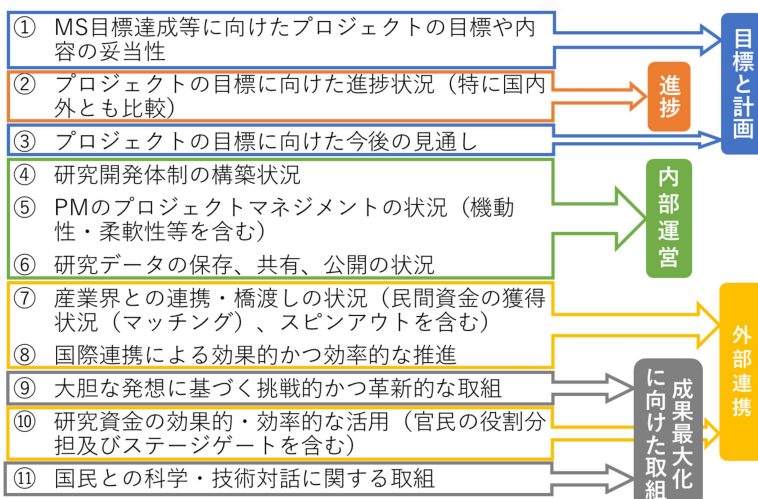
・PDのマネジメントの状況
(ポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)



2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・プロジェクト評価の妥当性

「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」に示されている「プロジェクトに関する評価の視点」を基に5つの評価項目と4段階の評価基準を設定し自己評価を実施。



評価の項目	評点	重み付け	配点
目標と計画 (評価の視点①、③)	1~4	8.0	32
進捗 (評価の視点②)	1~4	10.0	40
内部運営 (評価の視点④、⑤、⑥)	1~4	3.0	12
外部連携 (評価の視点⑦、⑧、⑩)	1~4	2.0	8
成果最大化に向けた取組 (評価の視点⑨、⑪)	1~4	2.0	8

研究開発マネジメント

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・ 産業界との連携・橋渡しの状況
(民間資金の獲得状況 (マッチング)、スピンアウトを含む)

現在、多くのプロジェクトで企業が参画しており、産業界との連携がなされている。また、**適時適切に産業界との連携を行うべく、柔軟に体制を変更**している。例えば、LCAの観点からも有効であることをパイロット規模で確認する等のため、新たにエンジニアリング企業が児玉PJ及び則永PJの研究実施体制に加わった。

NEDOとして、**産業競争力懇談会 (COCN) とDACに関する意見交換を実施**するなど、プロジェクトの状況に応じて、適切に産業界との連携を進めている。また、**新化学技術推進協会 (JACI) とは窒素化合物に関する意見交換の実施**に加え、**PMとJACI会員企業とのコミュニケーションも開始**されている。

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・ 国際連携による効果的かつ効率的な推進

将来的な研究開発の社会実装を見据え、国際連携に取り組んでいる。

具体的には、**ICEF (Innovation for Cool Earth Forum) におけるサイドイベントを2年連続で開催**。ムーンショットの取り組みを国際的にPRするとともに、海外有識者から知見を得た。



ICEF※サイドイベントの様子 (左が2021年、右が2022年)

※ ICEFとは、世界のリーダーが一堂に会して技術イノベーションによる気候変動対策を協議することを目的として、2014年以降、日本政府主導の国際会議として毎年東京で開催。約80の国及び地域からハイレベルな有識者が参加。

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・国際連携による効果的かつ効率的な推進

各プロジェクトにおいても外国機関との連携の他、国際シンポジウムを開催するなど国際連携を推進している。

PMによる国際連携の例

Japan's moonshot project to capture carbon

From households to industrial parks, versatile units could 'filter' carbon dioxide from the air under an ambitious moonshot project led by Kyushu University.

Produced by

nature research
custom media



出典) <https://www.nature.com/articles/d42473-020-00521-1>



2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

・研究資金の効果的・効率的な活用 (官民の役割分担及びステージゲートを含む)

採択時には、より大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な研究開発を意識した研究資金の配分を行っている。

採択後は、各プロジェクトにおいて、将来社会実装を担う可能性のある外部の民間企業と技術交流を行い、彼らの知見をプロジェクトに反映するなど、効果的・効率的に研究を進めている。

今般、中間評価においてステージゲートを実施し、制度評価（外部評価）、戦略推進会議を経てプロジェクトの絞り込みとポートフォリオの見直しを行う。

2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・国民との科学・技術対話に関する取組

全てのPM及び研究機関の研究開発成果を広く国民にPRするため、2022年2月に**MS目標4の「成果報告会」を開催**。約700名の参加があり、アンケートでも高い満足度を得ている。その他、**NHKの番組「サイエンスZERO」の公開収録**、**日刊工業新聞の「MS目標4特集（全12回）」**、**日本科学未来館の「科学コミュニケーターと山地PDとの対談」**、**田村淳（ロンドンブーツ1号2号）氏のYouTubeへの出演**など、国民との科学・技術対話に努めた。



村木アンバサダーと山地PDの対談

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



インタビューを受ける山地PD



2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・国民との科学・技術対話に関する取組

ムーンショット型研究開発制度としてのリーフレットをJST等の関係機関と連携して作成



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



2. マネジメント (3) 「事業」の運営・管理

・研究推進法人の PD/PM 等の活動に対する支援

MSマネジメント会議分科会を組織し、4名のサブPDを配置することで、PDのマネジメントをサポートしている。

また、PDのポートフォリオマネジメントの支援の一環として、DACの技術動向及び社会実装課題に関する調査を実施。

PM支援として、数理・人文・社会科学等の活用の情報提供依頼（RFI）を実施。PMのニーズに則した情報提供者や数理科学者とのマッチングを実施。

加えて、NEDO技術戦略研究センター（TSC）と連携し、研究初期段階における簡易LCA評価の考え方の情報提供を受けるとともに、LCA日本フォーラムとも連携し、いくつかのプロジェクトに対して、LCAの観点から助言を行うスキームを用意した。

3. 成果

・MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の進捗状況

概ね順調に進捗している。全てのプロジェクトにおいてMS目標達成に向けた研究開発が進められており、2022年度KPI達成の見通しを得たプロジェクトが複数ある。その他のプロジェクトも2022年度KPI達成に向けて予定通り進捗している。

・MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の今後の見通し

MS目標達成に向けて大きな課題は発生していない。

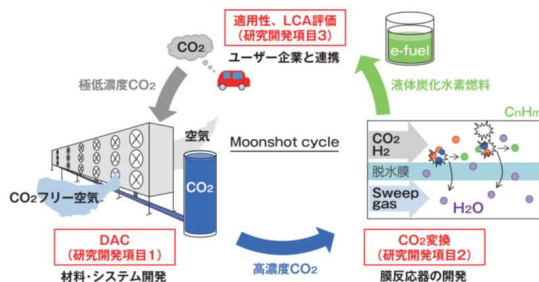
大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発



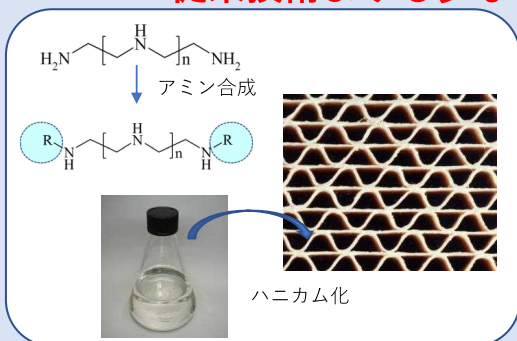
プロジェクトマネージャー



児玉 昭雄
金沢大学
新学術創成研究機構
教授



60°Cの低温再生でもCO₂の分離が可能な革新的ポリアミンを開発 従来技術よりも少ないエネルギーで運転可能なDACプロセスに目途



- ✓ 60°Cの低温でCO₂の分離が可能な革新的ポリアミンを開発し、従来技術よりも少ないエネルギーで再生可能なCO₂濃縮回収プロセス(ハニカム型)に目途を得た
- ✓ 空気再生方式のDACとして、間接加熱型とハニカムロータリー型で、空気中CO₂の粗濃縮に成功した
- ✓ FT合成への膜反応器の適用によりC5以上の炭化水素の選択性が向上した
- ✓ エンジニアリング企業の参画により実機サイズハニカムの評価と装置の大型化に向けた開発が加速した

【2022年度KPI】

DACプロセスに適用可能な固体吸収材候補を見出すとともに再生温度 80°C以下の温度スイング操作によるCO₂粗濃縮プロセスを小型試験機で確立。CO₂変換反応の模擬雰囲気下への適用が期待できる脱水膜および水素透過膜を選定し、ラポレベルで膜反応器の有効性を実証。

49

電気化学プロセスを主体とする革新的CO₂大量資源化システムの開発



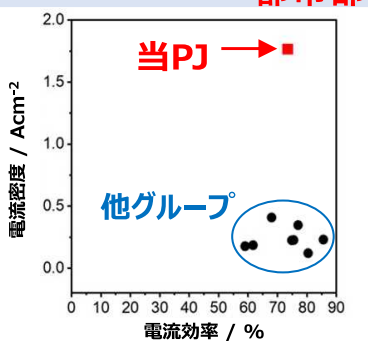
プロジェクトマネージャー



杉山 正和
東京大学
先端科学技術
研究センター
所長・教授



世界最高の電流密度・効率でエチレン製造に成功 都市部に実施可能なCO₂回収・資源化プロセスの概念を確立



- ✓ 中性条件下で、電流密度1.8A/cm²・電流効率75%にてC2+化合物（エチレン・エタノール）を生成
 <世界最高値> 2024年中間目標前倒し達成
- ✓ MEAリアクタで還元電圧を3.5Vまで低減
 <実用領域で世界最高水準> 最終目標 3V以下
- ✓ ビルに実装可能なシステム概念を確立

【2022年度KPI】

デバイスの開発/検証を行い、1トンのエチレンを製造するに当たり、CO₂排出量を+1.0～+1.5トンまで抑えられることを実証する。

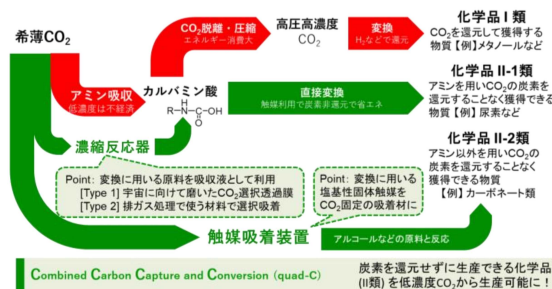
大気中CO₂を利用可能な統合化固定・反応系 (quad-C system) の開発



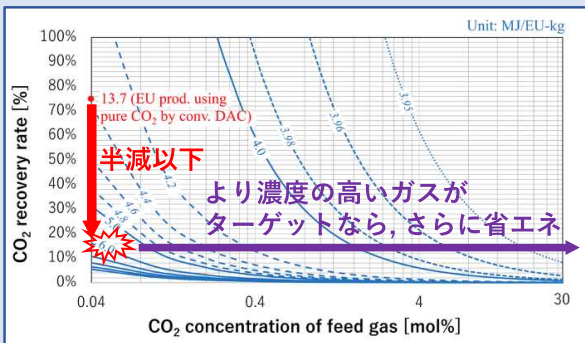
プロジェクトマネージャー



福島 康裕
 東北大学大学院
 環境科学研究科
 教授



カーボンニュートラル社会の実現に省エネ・安価な化学物質製造で貢献



- ✓ CO₂回収率15%の装置設計とした場合でも、**半減以下***のエネルギー消費を達成見込み
 *海外DAC (回収率75%, 既存) での化学品 (エチレン尿素, EU) 製造基準
- ✓ 評価モデルの公開**を通じて、開発プロセスの**横展開イノベーション**を可能に
 **2022年度内試験公開予定
- ✓ 化学吸収したCO₂をそのまま製品に変換するプロセスは**国際的にも僅少で優位**

【2022年度KPI】

既存のDACパイロットプラントによるCO₂固定を用いる場合と比較して、60%程度のエネルギー消費での大気中CO₂利用を実現する可能性を実験データに基づくシミュレーションで示す。

“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO₂循環システムの研究開発



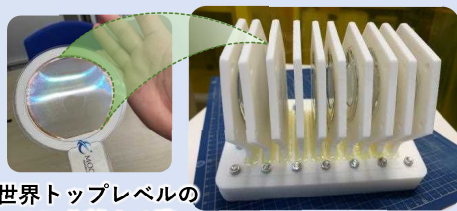
プロジェクトマネージャー



藤川 茂紀
 九州大学
 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
 教授

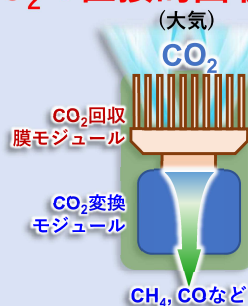


世界トップレベル性能を持つCO₂分離ナノ膜を創出 分離ナノ膜による大気CO₂の直接的回収と基礎化成品への連続変換を実証



世界トップレベルのCO₂分離ナノ膜

CO₂回収膜モジュール



Direct Air Capture-Utilization system (DAC-U)

- ✓ 世界最高性能のCO₂分離ナノ膜作製
- ✓ CO₂分離膜モジュール試作完了
- ✓ CO₂分離膜モジュール試作と変換モジュールを直結し、大気からの直接的CO₂と基礎化成品への変換の一貫通貫システムを実証完了

【2022年度KPI】

高いCO₂選択性を示す分離膜基本材料を選定する。またCO₂混合ガスからの一酸化炭素(CO)、メタン(CH₄)、エチレン(C₂H₄)などの基礎化成品への変換を実証する。

電気エネルギーを利用し大気CO₂を固定する バイオプロセスの研究開発

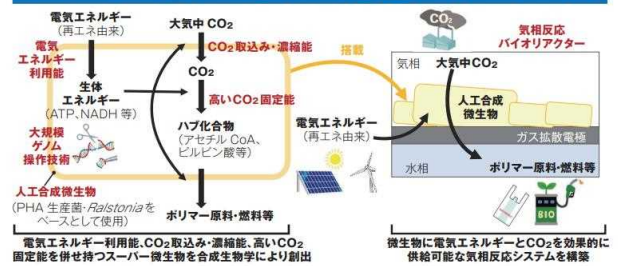


プロジェクトマネージャー

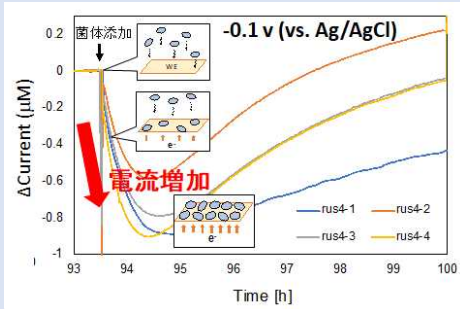


加藤 創一郎
産業技術総合研究所
生命工学領域
生物プロセス研究部門
主任研究員

植物の50倍の効率でCO₂を有用物質に変換可能なバイオプロセスの実現



ゲノム操作によりバイオポリマー合成微生物に電気エネルギー利用能を付与



- ✓ *Ralstonia*の大規模ゲノム操作技術を確立し、電気利用能の付与やCO₂固定活性向上を可能にした
- ✓ *Ralstonia*で電気を利用してCO₂を固定する株を作成して2022年度KPI達成を目指している

【2022年度KPI】

*Ralstonia*に、①電流消費活性、②CO₂取込み・濃縮能、③CO₂固定活性、に必要な遺伝子群をゲノム操作基盤技術により導入し、3つの機能を同時発現させる。これに加え、気相反応リアクターとバイオガス拡散電極を併用することにより、*Ralstonia*によるCO₂固定速度の向上を図る。

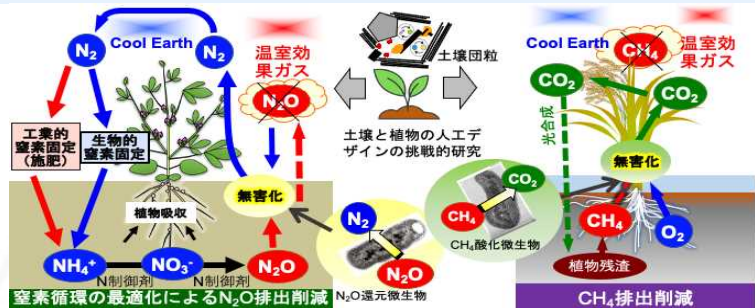
資源循環の最適化による農地由来の 温室効果ガスの排出削減



プロジェクトマネージャー

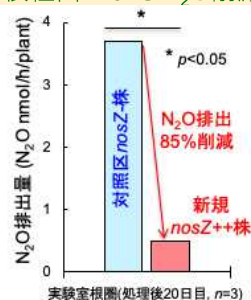


南澤 究
東北大学大学院
生命科学研究科
特任教授

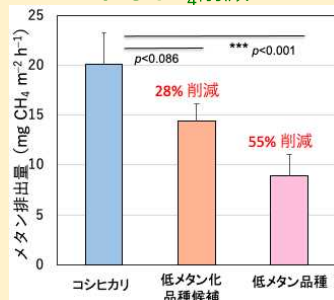


新規根粒菌および低CH₄イネによるN₂OとCH₄の削減に世界に先駆けて成功

N₂O還元活性の高い新規根粒菌によるN₂O削減



低メタンイネ育成によるCH₄削減



- ✓ 新規根粒菌によりダイズ根圏排出N₂Oを大幅に削減
- ✓ 土壌団粒と微生物による日本発のN₂O削減戦略の提示
- ✓ 減肥・N₂O削減のための100種以上の強力な窒素制御候補物質の取得
- ✓ CH₄排出抑制イネ品種の発見と栽培イネの低CH₄化育種を開始

【2022年度KPI】

高N₂O還元活性の根粒菌の選抜、新規窒素制御剤の開発、イネ根粒菌からのCH₄酸化菌の分離を行い、目標達成の基盤を作る。

窒素循環【競争型】

産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出
— プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて



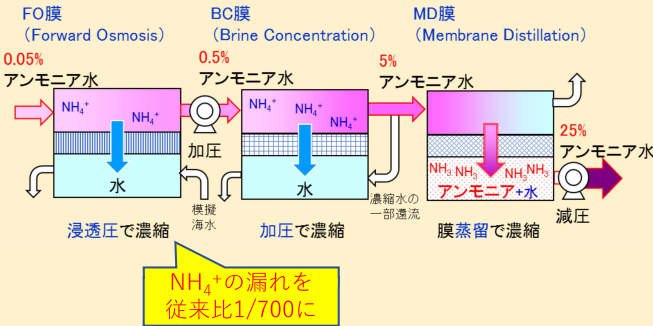
プロジェクトマネージャー



川本 徹
産業技術総合研究所
材料・化学領域
ナノ材料研究部門
首席研究員



アンモニア漏れが従来比1/700の膜など、トップレベルの技術群で資源化実現



NH₄⁺の漏れを従来比1/700に

【2022年度KPI】

NOを高収率でアンモニアに変換するNTA反応器を試作すると共に、廃水中窒素化合物を効率的にアンモニアに変換する微生物群集構築とアンモニア濃縮プロセスの設計を行う。

- ✓ 3種の膜濃縮の組み合わせによる高いアンモニア濃縮を達成(左図)
- ✓ 実廃水中窒素の8割超をNH₄⁺に変換
- ✓ NOをアンモニアに高収率変換するNTA触媒系を複数開発、反応器設計も進む。
- ✓ 排ガス・廃水処理技術の融合・効率化も
- ✓ これにより、2022年度KPI達成の見通しを得た

窒素循環【競争型】

窒素資源循環社会を実現するための
希薄反応性窒素の回収・除去技術開発

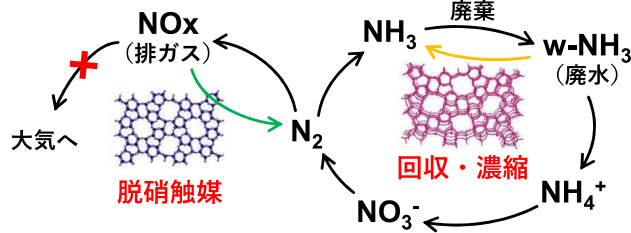


プロジェクトマネージャー

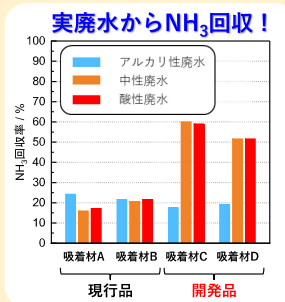
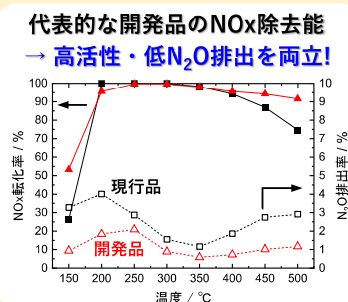


脇原 徹
東京大学大学院
工学系研究科
教授

窒素循環社会構築のためには
脱硝・アンモニア回収 技術の開発が喫緊の課題



優れた材料開発技術で社会実装可能な触媒・吸着材の創出



- ✓ 耐久性と低N₂O排出を両立した脱硝触媒システムを開発
- ✓ ゼオライトの画期的組成チューニング法の開発(プレスリリース)
- ✓ 優れたNH₃回収材料を見出し新規社会システムを提案
- ✓ 2022年度KPIを前倒しで達成

【2022年度KPI】

900°Cの水蒸気に曝しても結晶性を維持するゼオライトを開発し、NO_xからN₂に変換する過程で発生するN₂O量を現行触媒の1/2まで削減する。廃水からのNH₃の回収率50%以上を達成する。

海洋プラスチック【競争型】

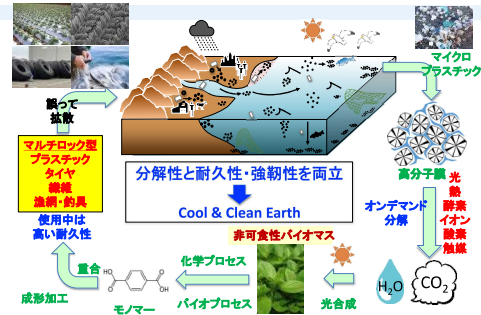
非可食性バイオマス为原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発



プロジェクトマネージャー

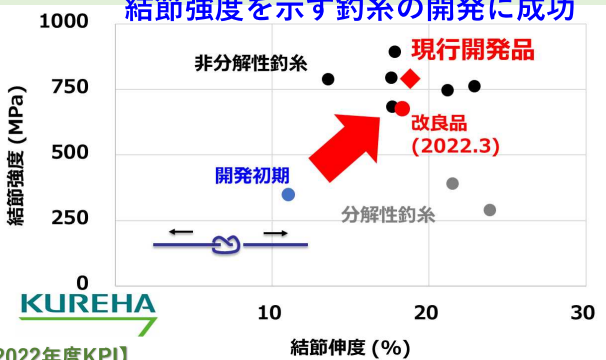


伊藤 耕三
 東京大学大学院
 新領域創成科学研究科
 教授



ポリマーの強靱性と海洋生分解性を併せて向上させる技術を開発

海洋生分解性を有し、実用品並の結節強度を示す釣糸の開発に成功



【2022年度KPI】

アカデミア中心に分解機構の解明を進め、各企業はそれぞれの対象材料4種類についてアカデミアと連携し、マルチロック型分解性と強靱化を両立する分子設計・材料設計の方向性を見極める。

- ✓ アカデミアとの強力な連携で、各企業の研究開発が加速
- ✓ 金属クラスター触媒を用い、光と海洋中の物質によるスイッチ機能を開発。またPET分解酵素の活性を30倍向上。さらに超分子が海洋生分解性と強靱性を向上できることを確認（破断伸度20倍）
- ✓ これらを通じて、2022年度KPI達成を目指している

海洋プラスチック【競争型】

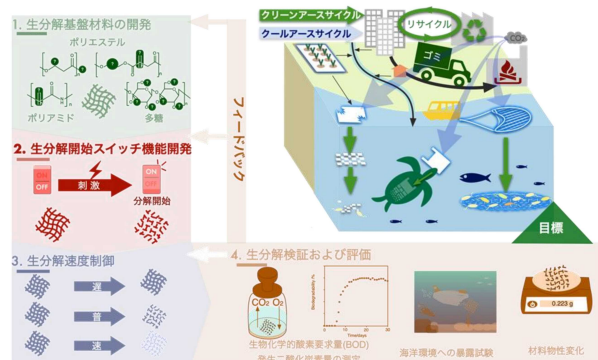
生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発



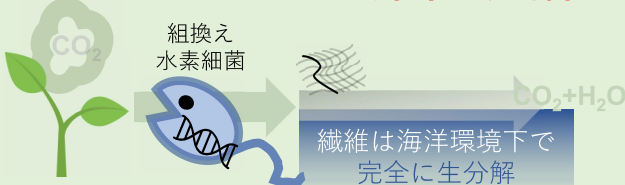
プロジェクトマネージャー



粕谷 健一
 群馬大学大学院
 理工学府
 教授



バイオマスからできる海洋生分解性を有する高強度繊維の開発に成功



1L培養で50 gの樹脂創製
 引張強度1.3 GPa = 釣り糸30号相当

- ✓ 多様なスイッチ機能の実証や基盤樹脂開発に取り組んでいる
- ✓ 海洋生分解性プラスチックの製品を社会実装する体制を強化
- ✓ これらを通じて、2022年度KPI達成を目指している

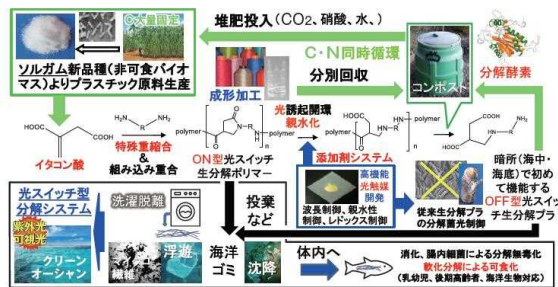
【2022年度KPI】

5種類以上のスイッチ機能の実証。4種類以上のスイッチ機能を組み込むことのできるバイオマス生分解性基盤樹脂の合成技術の確立。

プロジェクトマネージャー



金子 達雄
北陸先端科学技術
大学院大学
先端科学技術研究科
教授



光誘起超親水化触媒と光スイッチ型分解性ナイロンの複合フィルム作製に成功



- ✓ 様々なイタコン酸由来バイオナイロンを合成し、光触媒と複合化させ、光スイッチ分解性機能を搭載した新素材開発を世界で初めて行った。
- ✓ スイッチ型海水生分解性およびオリゴマーの低急性毒性が確認できた。
- ✓ これらを通じて、2022年度KPI達成を目指している。

【2022年度KPI】

各種光スイッチ型生分解性の基本原理の確立、各原料のバイオマス生産法の基礎技術確立、分解性・安全性・事業性のラポレベルにおける評価法確立を行い、分解性プラスチックについて生産量 1g/回で生産するための基礎技術を確立。

3. 成果

・国民との科学・技術対話に関する取組（結果）

2021年度は、初年度の2020年度と比べても着実に研究開発成果が出ている。各プロジェクトにおいても積極的に国民との科学・技術対話が行われている。

	研究発表・講演	論文	特許	受賞実績	そのほか 対外発信
2020年度	65	13	3	1	14
2021年度	318	71	18	32	59
計	383	84	21	33	73

参考資料 1 分科会議事録及び書面による質疑応答

研究評価委員会
「ムーンショット型研究開発事業」(中間評価)制度評価分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2022年10月24日(月)9:30~11:50

場 所：NEDO川崎本部 2301/2302 会議室(オンラインあり)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	石谷 治	東京工業大学 理学院 教授
分科会長代理	櫻井 政考	イービストレード株式会社 取締役 企画管理本部長
委員	奥村 朋久	株式会社日本政策投資銀行 企業金融第3部 課長
委員	醍醐 市朗	東京大学 先端科学技術研究センター 高機能材料分野 准教授

<推進部署>

山田 宏之	NEDO 新領域・ムーンショット部 部長
吉田 朋央	NEDO 新領域・ムーンショット部 主幹/PO
渡辺 晶子	NEDO 新領域・ムーンショット部 主査
村田 穰	NEDO 新領域・ムーンショット部 主任
林 成和	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 部長
矢追 克郎	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 統括研究員
原田 俊宏	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 主任
小林 孝行	NEDO 新領域・ムーンショット部 主査
益田 穰	NEDO 新領域・ムーンショット部 専門調査員
飯田 泰弘	NEDO 新領域・ムーンショット部 専門調査員
三浦 明宏	NEDO 新領域・ムーンショット部 専門調査員
西村 幸人	NEDO 新領域・ムーンショット部 専門調査員
林 智佳子	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 室長
峯岸 芙有子	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 職員
平野 一路	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 専門調査員
高槻 賢一	NEDO 材料・ナノテクノロジー部 専門調査員

<ムーンショット目標4プログラムディレクター(PD)>

山地 憲治	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構(RITE) 理事長/PO
-------	----------------------------------

<オブザーバー>

川上 博司 経済産業省 エネルギー・環境イノベーション戦略室 研究開発専門職

<評価事務局>

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長

小山 智己 NEDO 評価部 職員

佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 制度の概要説明
 - 5.1 位置づけ・必要性について、マネジメントについて、成果について
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 分科会の公開について

評価事務局より行われた事前説明及び質問票のとおりとし、議事録に関する公開・非公開部分について説明を行った。
4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より行われた事前説明のとおりとした。
5. 制度の概要説明
 - 5.1 位置づけ・必要性について、マネジメントについて、成果について

推進部署より資料5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。
 - 5.2 質疑応答

【石谷分科会長】 ご説明いただきありがとうございました。これから質疑応答に入りますが、技術の詳細については議題6での取扱いとなるため、ここでは、主に制度の位置づけ、必要性、マネジメントについて議論を行います。それでは、事前にやり取りをした質問票の内容も踏まえまして、何かご意見、ご質問等はございますか。醍醐様、お願いします。

【醍醐委員】 東京大学の醍醐です。ご説明いただきありがとうございました。事前質問の内容も踏まえて、1点伺います。LCAのところ、今回特にカーボンの循環に関わる場所ですので、結局は社会的全体でCO₂を減らしていくという効果が得られないと目的には合致しないものと考えます。その点でLCAの算定並びに、その算定結果を参照されていかれるというスキームは非常に望ましい方向だと思うところですが、資料47ページ等を見ると、LCAの観点から助言を行うというような形で書かれているのでしょうか。そのあたりが、少しLCAをどのように使われるかという部分で明確に理解できないところがございます。事前のやり取りでは、LCAの助言というのが実施者側でLCAの算定をしていかれるための算定に対する助言であるとも少し読み取れる部分がありました。ですので、それがLCAの算定のための助言となるのか、それとも、LCAの結果を踏まえた今後の技術開発に対する方向性への助言となるのか、どちらの理解が正しいかお伺いいたします。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。この助言につきましては、LCAの算定に関する助言として考えている次第です。まず、少し現状からご説明しますと、プロジェクトが始まって今年で3年目となり、各プロジェクトともに要素技術を開発している段階となっています。また、LCAを実施するにあたっては、システム全体が出来上がらないとなかなか評価が難しいところです。一方で、このLCAを評価する際に、各プロジェクトともにある程度比較できるような形になる必要もあるということで、このムーンショット目標4として、どのような形でLCA評価をしていったらいいのかという視点により、こういう枠組みを現在設置しているという状況です。具体的にはLCA評価については、もう少しプロジェクトが進んでから実施していくこととなります。

【醍醐委員】 ご回答ありがとうございました。LCAを精緻に実施するとなると、今ご説明のあったように、恐らくもう少し技術が確定していかないと、そのデータも得られない、評価もできないというところは理解いたします。ただ一方で、例えば技術の目標値などを使って、少し粗い推計にはなるものの、事前にLCAを実施してみるということも一つでしょうか。もちろん、その結果の数字の持っている意味というものは非常に不確実性の高いものではあります。しかし、技術開発の方向に対してそのパラメータがどう変わればどれぐらい効果がありそうかという部分は、そういった粗い推計で見ることはできると思います。ですので、そういったLCAの使い方、その

出来上がった技術を数値化して評価するだけではなく、事前にその技術開発にメッセージを出せるような LCA の使い方というのも少し検討いただけますと幸いです。これはコメントとなります。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。また、もう 1 点補足をいたしますが、まさに今、醍醐先生が仰いましたとおり、粗々でも良いので全体的にどのような形であるとか、LCA になりそうか、なっているかというところでは、実は今やり始めているところでもありました。先生のご指摘も踏まえながら、今後とも進めてまいりたいと思います。

【石谷分科会長】 山地様お願いします。

【RITE_山地 PD】 ただいまの議論について、少し補足をさせていただきます。LCA の場合、そのバウンダリとかインベントリのデータなど、ある程度共通の枠組みがなければ、それぞれのプロジェクトごとにやってしまうと比較がしにくくなる場所もございます。ですので、枠組みを決めようということで、LCA 日本フォーラムであるとか、あるいは、それにも関係している DAC を扱う第一分科会のサブ PD の稲葉先生に指導をお願いしています。彼は、ずっと LCA を専門にできておられますので、そういう部分で共通の横串をつくりたいと考えています。そういう意図があるということをお知らせさせていただきます。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。

【醍醐委員】 よく分かりました。ありがとうございます。

【石谷分科会長】 それでは、ほかにもございますか。櫻井様お願いします。

【櫻井分科会長代理】 ご説明ありがとうございました。事前の質疑応答で丁寧に回答をいただいたため、非常によく理解できましたが、2 点ほどお伺いいたします。柔軟なマネジメントをしながらといったご説明がありましたが、2022 年度に採択をした案件で、今回実際には一部中止というようなご判断もあったとのことでした。2050 年という相当先を見据えた研究開発であるというムーンショットの趣旨ではありますが、一般の研究開発助成であれば、いわゆる実施計画書に基づきながら、その進捗を見ながら、採択者はゴー／ノットゴーの判断をされると思いますが、今回の場合はそういう一般のケースとは異なると思います。実際にこの中止という判断をする場合、非常に難しいご判断だと思うのですが、どのような基準によりそういった考えに至ったのでしょうか。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。少し細かい中身の話については、非公開セッションの場をお願いをいたしたく存じますが、まず大枠としては、プログラムとしてムーンショット目標 4 にどのように資するかという部分を念頭に置いているいろいろな判断をしております。

【櫻井分科会長代理】 分かりました。制度の取組の方針としての趣旨で伺った次第です。事前の回答と今のお話しで理解いたしました。また、もう 1 点として、先ほど醍醐先

生、山地先生の質疑応答でもありましたが、このマネジメントは非常に難しいものだ
と思っております。PD、PMの方に、マネジメントにおいて必要だと思った際にど
の程度、人的、資金的援助をされているのでしょうか。情報というのは刻一刻と変わ
っていくと思いますし、そういった新しい情報を、実際に文献として取る、ウェブで
取る、現地に行くなどいろいろなことが考えられると思いますが、NEDOとしては、
どれぐらいの支援体制を準備されているのかお聞かせいただきたく思います。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。我々としても、
まず現在、DACに関する技術動向調査、社会動向調査等を行っております。こうい
うものにつきましても、要は世界でどういう企業様たちが出てきているのか、どうい
う政策が動いているのかといったところにつきましても、PM等に情報活用をしてい
ただいているところです。また、そのほかにも、数理であるとか人文科学、要は「ELSI」
と言われている部分についても、PMにそのニーズを聞きながら、NEDOの方でそ
のマッチングを実施するというような試みもこれまでに行っております。ただ、ちょ
っと残念ながら、この数理とELSIについて、まだそのマッチングに至ったものはご
ざいませんが、少なくともNEDO側としてはそういった活動をしているところです。
そして、もう一つは、先ほどのLCAの話にも出てきたとおり、やはり横串をある程
度揃いくという意味でも、我々はNEDOのTSCとも連携をしながら、LCA日本フ
ォーラムで行っている簡易的なLCAの枠組み、こういったものを各PMに提供をし
ながら、まずは、ざっくりとした概算においてこういった形になりそうかといったと
ころのスキームも提供しております。最後に、企業との連携ですが、我々をご紹介で
きる、要はふだんの我々の産業界とのコミュニケーションの中で、この話であればこ
のPMに少し紹介をした方が良いのではないかとといったものがあれば、PMに情報
を提供するといったことも行っているところです。

【櫻井分科会長代理】 よく分かりました。PM側の裁量が大きいというのはすばらしいこ
とです。やはり情報というのは、あればあるほどいいと思いますので、そのあたりが
予算の上限みたいな話がなく、潤沢に提供されるということが望ましいと思いまし
て、質問をさせていただいた次第です。ありがとうございました。

【石谷分科会長】 ほかにございますか。それでは、石谷からも2点お伺いします。1点目
は、破壊的イノベーションの創出やMS目標というものと、割と近々の2年目から
3年目にステージゲートをされるということで、これは非常に相反するようなところ
がある内容ではないかと思うところです。実際、野心的な目標を持てば少し最初は滞
ってしまうのはよくあることですが、最長で10年続くプロジェクトですから、適切
な手だてをしなければ、せっかく通したものが無駄になるということもあり得ます。
そのあたりについてのご見解を伺います。
また2点目は、最後にご説明された2022年に新規の公募をされた部分です。これは
事前質問でも伺いましたが、バイオと炭酸固定に絞られたという形でした。新たなム

ーンショットプロジェクトのスタートを切った年には、こういう新しいプロジェクトはどういったものなのか、どのように運用されるのかというところで、研究者は申請するかどうか迷っているのではないかと思うのです。これだけ大きな支援であり、かつ10年間も続くプロジェクトの公募に対しての初年度の応募件数が少ないのではないかという気がいたします。実際にはもっとあってもよかったのではないかと。要するに、本プロジェクトがスタートの段階で、DACで公募するという話しになったときに、初年度の公募が終了した後、考えてみるとこのテーマに相応しいテーマを私は持っているといった方も結構多いのではないかという気がいたします。やはり、ころころと支援テーマを変えるのではなく、新しい対象を入れることはすばらしいことなのですが、プラスアルファ継続的に公募をかけていくというのも戦略的な研究公募には重要ではないでしょうか。そのあたりについてのお考えも併せて教えてください。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。初めに、破壊的イノベーションであるにもかかわらず、3年目でステージゲートを絞り込むのはいかなものかというご指摘ですが、ムーンショット目標4として、最後一つでも二つでもこういうものが出てくればよいと。恐らく全ては破壊的イノベーションに繋がるものにはならないだろうと考えております。そのためにも、最初のうちは少し幅広く採択をしているという状況です。やはり、研究がある程度進んでいきますと、取捨選択をしつつ資源投資を絞っていくといえますか、どのプロジェクトにどれくらい資源を投資すると、よりこのムーンショット目標4として実現する可能性が高くなるだろうかという部分を、PD、SPDの皆様と議論をしながら絞り込みをしております。また、もう一つ、バイオマスと炭酸塩化、2022年度で新たに採択をしたという部分に関係するところで、新しいものを採択するだけではなく、既存のDACの中でも、もう少し…

【石谷分科会長】 いえ、そういう意味ではなく、公募の継続性で、一番初めに公募された内容でも全く問題なく出してくださいということです。初年度の段階で出すか出さないかを迷っていた人が、今度は出せないのかと。こうなるともったいないですよ。やはり今、NEDO様も非常に幅広くこのプロジェクトに公募をするようにと宣伝をされているわけですから。そうすると、結構その件数を増やし分母が大きくなれば、良いプロジェクトが出てくる可能性が高くなります。実はDACの一番初めの目標のほうに近いのだが、これは新しいぞというものがまた出てくる可能性が十二分にあると思うのです。そういうポテンシャルが日本には十分あると思います。そういうところで、研究者は割と狭く見ているので、あまり聞いたことのない新しいプロジェクトに出せるかどうか分からないといったことが、私の見解ですが十分あり得ると思います。もっと幅広くといえますか、そうすることで、ひよつとするとすごいプロジェクトが提案されてくる可能性もあると感じたため、質問をさせていただいた次第

です。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_山田部長】 山田のほうから少し補足いたします。ご指摘はごもっともであると考えます。まず、最初の公募段階でそういう可能性もあることを当然想定しておりました。まずその場でできることとして、これは山地先生からも補足いただけるかと思いますが、初めにあまり絞り込みをせずに多めに取ろうという方針を取っております。その時点でできることとして、たくさん取って、進捗を見ながら競争的に絞っていくということにチャレンジをしたのが一つです。そして、ご指摘のように、その時点で応募ができなかつた人をどう取り込んでいくのかというところとしては、まず我々がどういう活動をしているのかを積極的に発信し、関心を持ってくださる研究者の方を探す。これは、私どもツールとして、NEDO 内のほかのプロジェクト、事業の取組もあるため、そういったところにもアンテナを張りまして、そういった方々とのコミュニケーションを図るようなことにチャレンジしようとしております。では、継続的に公募をできるかというご指摘でございますが、こちらについては、現在のムーンショットの事業としては 10 年の制度設計はされているものの、最初の 5 年分しか予算措置が取られておりません。後半 5 年の予算措置で、将来見えてきた段階、あるいは今後のプロジェクトの進捗により、もっと大胆に構成を変えるべきというような判断をする場合においては、同じようなテーマであっても応募ができるような仕組みというのは考えられるのではないかと思います。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。山地様お願いします。

【RITE_山地 PD】 補足をさせていただきます。今、山田部長がお話しになりましたように、最初の公募においては多めに取らせていただき、その中で、ある意味ポートフォリオマネジメントとして絞り込んでいくという方針でありました。また、今画面に出ている今回の新規公募に関しては、これは DAC の延長というよりも、我々の言葉で言いますと、「Negative Emission Technologies」という、風化促進であるとか、ブルーカーボンであるとか、あるいは Soil carbon sequestration とかを対象にしています。DAC というのは工学的に大気から直接取るというイメージがあるのですが、それ以外の自然プロセスの部分、ここに書いてあるとおり、人為的に加速というところで公募しており、応募をしてきたものを見ると、最初の公募で応募をされた方と重複されているものも少しございました。それから、自然プロセスの人為的加速の公募の結果ですが、結果的にはこのバイオマスの部分、これはブルーカーボンと地上の部分と全部で 3 件となりました。それから、いわゆる風化促進が 2 件となりました。これらを 2 年半で見極めていくということです。ですから、バイオと炭酸塩化を公募したということよりも、自然プロセスの人為的加速として今回公募をしたものをご理解いただきたく存じます。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。分かりました。

それでは、ほかにございますか。奥村様お願いします。

【奥村委員】 日本政策投資銀行の奥村です。マネジメントの観点で質問をいたします。現行のプロジェクトの大半が競争型のカテゴリで採択をされており、その中の内容としては、全て「インパクト見極め型」の対象にされていると理解しております。今、インパクトを見極める上では、既存インフラであるとか、既存技術などのプロジェクトで実施されていること以外の周辺技術を前提にしながら行う必要があると思うので、インパクトがどれぐらいあるのかというのを図っていくのは今後のポテンシャルも含めて非常に難しいものではないでしょうか。そういったものの中で、どのようにインパクトを測るのかということと、そのマネジメントをはかりつつ、支援をしていく上での仕組みであるとか、そのあたりの部分でコメントをいただきたく思います。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。この「インパクト見極め型」につきましては、今この瞬間としてインパクトを見極めたというわけではございません。これから技術的なポテンシャルに加えて普及する可能性があるかどうか、そこを見極めようということで「インパクト見極め型」という名前をつけさせていただいております。また、実際としては、この2年半の末のところで、今回新たに採択した5件についての見極めを行うというところです。

【奥村委員】 ありがとうございます。そういう意味では、何かNEDO様のほうで調査なども実施されて、そういった周辺環境なども調査された上でそういったところの見極めの尺度を図っておられるということで理解いたしました。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。このあたりは、NEDOの技術戦略研究センター等でも調査を行っておりますので、そういうところから出てくる情報等も加味しながら実施していくというところです。

【石谷分科会長】 よろしいですか。

【奥村委員】 はい。

【石谷分科会長】 それでは、私からもう1点、ちょうどステージゲートが終わったところということで、制度について伺います。研究者の立場からすると、やはり研究計画を途中で切られるというのは、研究をそこで終わりにしなくてはいけないということで、なかなか負担になります。しかも、これだけ大きなプロジェクトであると、恐らくポストドクや特任教員を雇いながら行っていると思います。1年契約でやられているとは思いますが、その方たちが急にその職をなくしてしまうということで、今大分マスキミのほうでも問題視をされていますが、厳しいところがあるわけですね。そのあたりについては何かご配慮をされているのでしょうか。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_吉田 PO】 ありがとうございます。今年度ステージゲートを実施はいたしますが、その結果スピリアウトしていく方々に対しましても、抜けるための準備期間を与えるようにしたいと考えておるところです。具体的には、

1年程度少し延長をしながらといったところで考えております。

【石谷分科会長】 分かりました。ぜひともそのあたりの配慮をしていただけると研究者の方が安心されると思いますので、よろしく願いいたします。

ほかにごございますか。それでは、ご質問がないようですので、以上で議題5を終了いたします。

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【石谷分科会長】 ここから議題8に移ります。これから講評を行いますが、発言順序については、最初に醍醐委員から始まりまして、最後に私、石谷ということで進めてまいります。

それでは、醍醐様よろしく願いします。

【醍醐委員】 本日、非常に分かりやすく、実施内容や、それに対する制度・運用状況についてご説明いただきました。LCAであるとか、あるいは窒素循環の部分といったところで、なかなか実際にこういったムーンショット型の開発ですと、将来を見越した評価というものが望まれていくものの、実際のところは、評価の枠組み、評価の手法論というものも確立しておらず、さらにはその評価に用いるためのデータというものもなかなか不確実なところの多い評価対象技術であると拝察いたします。しかし、その技術開発だけでなく、効果量をなるべく定量とした上で運用をされていこうという姿勢については非常に高く評価できるところです。引き続き、評価と技術開発とをなるべく一体とした運用をもって効果の高い事業として継続していただくことをお願いしたいと思います。以上です。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。それでは、奥村様よろしく願いします。

【奥村委員】 本日の説明を受けまして、事業制度の位置づけであるとか、必要性等に関してはもう明確であるという認識をいたしました。改善点というわけではありませんが、今、醍醐先生からお話しがありましたように、やはり実施者というところの進捗を複眼で図る枠組み、マネジメントを含めて担保していただきたいと思えます。また、NEDO側に関しては、そこを長期で成果を求める枠組みといった部分で、予算確保を含めサポートする枠組みであっても、維持発展をしていただくと

ということが本プロジェクトにおいては重要だと感じた次第です。それ以外のマネジメントや成果では、まさに今、発展を図られようとしているところだと認識しておりますが、現時点においては、必要なコミュニケーションであるとか、そういった分科会などで図られているということと把握させていただきました。プロジェクトの状況を踏まえると難しいながら KPI の設定、方針策定を行われているという観点で適切であると考えます。成果においては、まさに今後という話になってくると思いますが、その一つの成果として、研究発表が世に出せる状態になってきているという点が上げられるのではないかと思います。以上です。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。それでは、櫻井様よろしくお願ひします。

【櫻井分科会長代理】 本日は、いろいろなお説明をありがとうございます。事業の評価という意味で言えば、非常に超長期の難しいテーマに対して短期的な視点での見極めであるとか、成果の導出というものを極めて柔軟に行われているという印象です。そして、これを山地先生、PM の皆様、NEDO の事務局の方が大変なご苦勞の中で運営をされていて、順調に進んでいるというのが率直な感想となります。その中で特に感じたのが、この超長期のプロジェクトに対し、スピニアウトをして加速するというものがもう既に出てきているというのは非常に喜ばしいことです。また、中止の判断についても、きちんとしたご説明の中で、「短絡的にすぐに中止をさせてしまうことではない」というご説明がありましたので、そのマネジメントも十分だと感じたところではあります。

その上で、2点ほどお願ひといたしますか、今後のことについて申し上げますが、まず1点目として、プロジェクトの趣旨がムーンショット、2050年までの事業ですから、採択された大学の研究室の問題だけでなく、大学全体のマネジメントの中で、大学の施設の活用、新規投資も含めて、大学自身がどんな経営をしていくかということと、きちんとこのプロジェクトがリンクしていることが重要ではないかと感じました。研究者の研究内容と、お金がついているというだけで実際に成果が出るわけではありませんので、関連する多くのステークホルダーの方たちときちんと経営視点という意味でしっかりと議論をしていただけると、着実に成果が出るのではないかと思います。次に2点目として、これは研究成果の発表であるとか広報の部分になりますが、もう既に取り組んでいらっしゃることはありますけれども、グローバル競争の中で、よりいっそう分かりやすく世界の動向ときちんと比較をしながら、いろいろな発表や広報物に反映をしていただけるとよいのではないかと感じました。以上です。

【石谷分科会長】 ありがとうございます。それでは最後に、本日の分科会長を務めました石谷から講評をいたします。何しろムーンショットというのは非常に新しい概念で、個々の研究予算も大きい。そして期待も大きいという、なかなか制度自体もチャレンジングなものであると思います。山地先生、他のPDの先生方やNEDOの方々も大

変苦勞をされながら行われていることがよく分かりました。我々もよく理解ができていないところもありましたが、制度の適応性であるとか運用形態をいろいろとお聞きし、非常に納得に至りました。また、恐らく既に行われていると思うものの、あえて幾つかお願いをさせていただきたく存じます。

1つは、やはり研究者をエンカレッジできる体制をぜひとも維持・発展をさせていただきたいです。国として今、科学技術をされる若い方々をどのようにエンカレッジするかは苦勞されているところでもあります。相当若い方が国内外から参集をしてこのプロジェクトを進められていると思いますので、NEDO様におかれましても、その点をぜひともよろしくお願いいいたします。2つ目は、これは途中でもお話しをいたしました。共同研究のエンカレッジというのは、恐らくこのプロジェクトだからできるということがあると思います。なかなか研究者というのは、個人でやりたいという方向が強いのですが、こういう大きいプロジェクトであればこそ、やればいだろうということが多々ある。また、ひょっとしたら、この大きな目標に手を挙げた以上はやりたいのだけれども、今自分にはそういう力がないというケースが多々ございます。それをうまく組み合わせていただけるようなシステムをこれから作っていただくと、恐らく新しい強力なプロジェクト体制ができるのではないかと思いますので、よろしくお願いいいたします。そして3つ目はステージゲートについてですが、これは同じものではないのだろうと思います。既に十分検討をされているとは思いますが、それぞれの研究機関や状況に応じて、適切にステージゲートをつくっていただきたいです。ステージゲートが、研究者をディスカレッジというのは絶対に避けなくてはなりません。エンカレッジをする方向で、どうやってそれを加速するきっかけにできるかというのが今後重要ではないかと感じた次第です。以上の点について重ねてよろしくお願いいいたします。以上です。

【小山職員】 委員の皆様、ご講評を賜りまして誠にありがとうございました。ただいまの講評を受けまして、新領域・ムーンショット部の山田部長と、山地 PD よりそれぞれコメントをいただきたく存じます。

それでは、最初に山田部長から賜りまして、次に山地 PD からということで、どうぞよろしくお願いいいたします。

【NEDO 新領域・ムーンショット部_山田部長】 委員の先生方、ご講評をありがとうございました。私どもの拙い説明ではございましたが、いろいろと頂戴いたしましたご意見について、今後も真摯に対応をしてみたいと思います。特に、事務局としてできる部分について、多々ご示唆を賜りましたので、この点については今まで以上に注力をしながら取り組んでまいり所存です。本日は誠にありがとうございました。

【RITE_山地 PD】 まず、本日は丁寧なご評価をいただき大変ありがとうございました。いろいろと示唆に富むコメントをいただきましたが、一つは時間軸の件があったものと思います。ムーンショット目標というのは、2050年に設定をされておま

すが、ただ、この目標は現状では言葉なわけです。一方、研究開発をしていく中で出てくるのは、新しい知識であるとか、技術や設備であると思っております。その言葉とフィジカルにあるものと差を埋めていくことが PD の仕事であると考えてところで、そういう点で大変参考になるご意見をいただきありがとうございました。また、今回スピニアウトをしていくとしたところも、ポジティブな意味で、ほかの領域においてしっかりと頑張ってもらいたいと思うところです。また、例えば窒素循環あるいは LCA の枠組みなどで重なる部分というのもあり、そういうところは、NEDO から共通に情報提供をされる必要があると考えます。また、もう一つは、本日の中で具体的な話が出ていましたが、連携できる部分は連携をしていく。特に「クールアース」の Direct Air Capture とユースのところは、キャプチャーをするところとユースをするところの組合せは多々あると思います。もちろん人が関わることですから、チームをどうつくるのか、リーダーシップをどう確立するのかという部分もありますが、そういうところに対しても今後取り組んでまいる所存です。本日はどうもありがとうございました。

【石谷分科会長】 ありがとうございました。それでは、以上で議題 8 を終了といたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と
非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDO における制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 制度の概要説明資料（公開）
- 資料 6 制度の概要説明資料（非公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 評価スケジュール
- 番号無し ご質問への回答（公開分）

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

「ムーンショット型研究開発事業」（中間評価）制度評価分科会

ご質問への回答（公開分）

資料番号 ・ご質問 箇所	ご質問の内容	回答		委員 氏名
		公開可/ 非公開	説明	
資料 5 p27、 p29	2022 年度の公募に向けて示された方針は「あらゆる可能性を排除せず、使える技術は全て使う発想に立つ」ということであった。その結果として、なぜ「バイオマス」「炭酸塩化」の 2 つのテーマだけが選ばれたのか。	公開可	誤解を招くスライドでしたので補足いたします。 今般 NEDO が実施した 2022 年度の公募では、対象物質は CO ₂ に限定しましたが、対象技術は経済産業省が策定したムーンショット目標 4 の研究開発構想に追加された「自然プロセスの人為的加速」に相当するもの全てとして公募を行っております。 その結果、提出された提案は全て「バイオマス」と「炭酸塩化」に分類できる提案でした。公募で「バイオマス」と「炭酸塩化」に限定したわけではありませんでした。	石谷 治
資料 4-2 p1	位置付け・必要性について ・海外主要国の取組み状況、採択課題の国際的優位性については、どの程度検証されているのでしょうか？	公開可	NEDO で調査を実施することで検証に努めています。具体的には、DAC 関連における各国の技術・市場・政策動向等の調査を行っております。その中で、簡易的な LCA の検証（回収する CO ₂ 量に対して、CO ₂ の回収に要するエネルギーから排出される CO ₂ 量の比較）も行っており、海外の事例と NEDO で実施しているプロジェクトとを比較するなどをして優位性の検証に取り組んでおりま	櫻井 政考

			<p>す。海洋生分解性プラスチックについても NEDO 事業と連携しながら常に内外の同行を把握し、プロジェクトマネジメントに活用するようにしております。窒素化合物については、「国際窒素イニシアチブ」(INI)により「国際窒素アセスメント」の検討が始まるなど、昨今の国際的な情勢変化を鑑み、今年度以降から技術・市場・政策動向等の調査を実施することとしております。その他、NEDOの技術戦略研究センター(TSC)において各種調査を行っておりますので、TSCと情報共有を図りながら推進しております。</p>	
<p>資料 4-2 p1-2</p>	<p>マネジメントについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・公募条件に関し、アカデミア(大学、研究機関)のバランス(どの機関に、どの程度配分するのか)を考慮されているのでしょうか？ <p>・経産省、NEDOで、対象となりそうな国内の研究を事前に調査し、どの程度採択テーマに取り込んでいるのでしょうか？(応募してほしい研究が全て応募されているわけでは無いと思いますので、可能な範囲でご回答いただければ構いません)</p>	<p>公開可</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ムーンショット型研究開発制度の特徴の一つである「より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発」の趣旨を鑑みて野心的な発想を重視した公募を行った結果、採択したプロジェクトもアカデミア中心のものが多く状況です。一方で、NEDOとしては将来の社会実装を担う民間企業も含めた体制構築も促しており、各プロジェクトには柔軟な研究体制の変更を認めるとともに、必要に応じて民間企業を再委託先に追加することも行っております。 ・ムーンショット目標や研究開発構想の決定前には有識者ヒアリングや公開国際シンポジウムでの議論などを通じて情報収集を行いました。ただし、我々は「従来技術の延長線上にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発」を求め公募を行いましたので、事前に把握したプレ 	<p>櫻井 政考</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・採択テーマは、論文数、有名ジャーナルへの投稿、上位科研費の取得状況や、特許件数など、先端的な取組みとしてどのように評価されたのでしょうか？或いは、採択後の目標設定につなげるような取組みはありましたでしょうか？ ・上記質問と同じ観点ですが、現在のポートフォリオは、事前調査のポートフォリオとどの程度イメージが合っているのでしょうか？（応募してほしい研究が全て応募されているわけでは無いと思いますので、可能な範囲でご回答いただければ構いません） ・国際連携の具体的な事例として、採択チームそれぞれの活動と PD の活動内容はどのようなものでしょうか？どのように連携されているのでしょうか？ 		<p>イヤーがどの程度応募し採択されたかについては評価を行っておりません。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・提案時には、これまでの研究実績も示してもらっており、それらの実績も踏まえて採択審査をしております。また、採択後に作成する研究計画をより具体化する実施計画書には提案時の内容も反映されております。 ・ポートフォリオ（プロジェクト構成の考え方、資金配分の方針等）については、採択結果を踏まえて作成しています*。なお、分野の大枠については、結果的に国際シンポジウムや有識者ヒアリングによって把握したものとほぼ同様のものとなっております。 ・例えば、公開資料 P54 の藤川 PM のプロジェクトでは九州大学の再委託先のイリノイ大学と共同研究が行われています。また、公開資料 P60 の粕谷 PM のプロジェクトでは海洋研究開発機構（JAMSTEC）とアメリカ海洋大気庁（NOAA）とで MoU を結び、海表層での海プラ分解試験を共同実施するなど、プロジェクト単位では人的交流や共同研究などが行われています。また、PD については、ICEF の運営委員を務めるなど、国際的な枠組みの議論においてご活躍いただいております。 	
--	---	--	--	--

	<p>・ NEDO の PD/PM 支援とは、具体的にどのような支援を行っているのでしょうか？</p>	<p>・ 各分野の有識者も加わった MS マネジメント会議（分科会を含む）を運営することで、PD と PM 間のコミュニケーションを円滑にしております。</p> <p>また、知財、広報、技術動向調査などについても PD と PM を支援する活動を行っております。</p> <p>具体的には、知的財産管理については、日本において先駆的に実施している NEDO の知財マネジメント基本方針を適用したプロジェクト運営を行っております。広報活動については、全ての PM 及び研究機関の研究開発成果を広く国民に PR するため成果報告会を開催した他、NEDO によるマスメディアへの売り込みよって NHK の番組「サイエンス ZERO」や日刊工業新聞の「MS 目標 4 特集（全 12 回）」が実現しております。技術動向調査については、NEDO において DAC 関連における各国の技術・市場・政策動向等の調査を行い PD や PM に共有する他、今後、窒素化合物に関する技術・市場・政策動向等の調査を実施する予定でございます。双方向コミュニケーション活動の支援については、JST との連携を図り、科学コミュニケーターと山地 PD との対談を行った他、現在、各プロジェクトの紹介動画も NEDO にて制作中です。ELSI や数理科学など分野横断的な支援については、NEDO にて情報提供依頼（RFI）を実施し、PM のニーズに則した情報提供者や数理科学者とのマッチングを実施するなどを行っております。この他、NEDO と産業競</p>	
--	---	--	--

			争力懇談会（COCN）や新化学技術推進協会（JACI）との交流を通じて PM と業界団体との意見交換の機会を与えるなどの活動も行っております。	
資料 5 p33-34	2022 年度公募について ・これまでの、どんなポートフォリオ評価に基づき、公募条件を設定したのでしょうか？（厚くしたいテーマがある、不足しているテーマがある等）	公開可	2021 年 10 月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」において 2050 年カーボンニュートラルに向けて「あらゆる可能性を排除せず、使える技術は全て使う発想に立つことが重要」と示されるとともに「ネガティブエミッション技術の普及も念頭に置くこと」も明記されました。これを受け、経済産業省が策定したムーンショット目標 4 の研究開発構想には CO ₂ 対策として「自然プロセスの人為的加速」が研究開発課題に追加され、その例として「バイオマス」と「炭酸塩化」が示されました。今般 NEDO が実施した 2022 年度の公募は、「自然プロセスの人為的加速」が対象技術であります。当該技術は 2020 年度に公募・採択した DAC と比べ、削減コストや削減ポテンシャルの不確実性が大きく、その不確実性や課題を適切に評価・分析し、CO ₂ の削減ポテンシャルとムーンショット目標達成へのインパクトを見極める必要があるものでございます。そこで、2022 年度の公募では、2020 年度の経験から、その見極めに必要な所要額として予算上限を 5 億円として公募を行いました（公開資料 P30 参照）。	櫻井 政考
資料 5 p41	事業の運営・管理について ・産業界との連携を促進するための取組みの具体的な内容を教えてください。研究テーマの出口（社会実	公開可	NEDO にて成果報告会を開催するほか、各プロジェクトの紹介動画も NEDO にて制作しているところです。加えて、NEDO と産業競争力懇談会（COCN）や新化学技術	櫻井 政考

	装)は、それぞれのテーマのPM、参加メンバーが独自で見つけるのか、NEDOとして何らかの支援(マッチング)があるのか教えてください。		推進協会(JACI)との交流を通じてPMと業界団体との意見交換の機会を与えるなどの活動も行っております。また、民間企業が含まれていないプロジェクトに対しては民間企業との連携を促すとともにNEDOとしても柔軟な研究体制の変更も認め、必要に応じて民間企業を再委託先に追加することも行っております。	
資料5 p43	事業の運営・管理について ・国際連携の具体的な事例として、採択チームそれぞれの活動とPDの活動内容はどのようなものでしょうか?どのように連携されているのでしょうか?(再掲)	公開可	例えば、公開資料P54の藤川PMのプロジェクトでは九州大学の再委託先のイリノイ大学と共同研究が行われています。また、公開資料P60の粕谷PMのプロジェクトでは海洋研究開発機構(JAMSTEC)とアメリカ海洋大気庁(NOAA)とでMoUを結び、海表層での海プラ分解試験を共同実施するなど、プロジェクト単位では人的交流や共同研究などが行われています。また、PDについては、ICEFの運営委員を務めるなど、国際的な枠組みの議論においてご活躍いただいております。	櫻井 政考
資料5 p62	成果について ・成果発表や特許の当初の努力目標のようなものはありましたでしょうか?その場合、現在の成果導出状況は、過去の事例等から手ごたえはいかがでしょうか?	公開可	成果発表や特許出願数等の定量目標は課しておりませんが、各プロジェクトの取り組みが適当であるか否かの確認は年に3回開催しているマネジメント会議分科会にて確認を行っております。 なお、成果発表については、NEDOにて成果報告会を開催するほか、各プロジェクトの紹介動画もNEDOにて制作しているところです。加えて、NEDOによるマスメディアへの売り込みによってNHKの番組「サイエンスZERO」や日刊工業新聞の「MS目標4特集(全12回)」	櫻井 政考

			が実現しております。これらの広報活動においては、内閣府とも連携し、内閣府の科学技術・イノベーション推進事務局公式 Facebook にも情報を掲載するなど、広く情報発信がされる工夫を図っているところです。	
資料 5 p23	各採択案件における開発費の妥当性（必要レベル、充分レベルの把握）は採択時および予算執行時に検討された内容についてご教示ください。	公開可	契約時には研究開発内容と積算を精査したうえで契約を結ぶ他、随時、執行管理を行い、必要に応じて予算の流用や前倒し・後ろ倒しを認める等の柔軟性を確保しております。	奥村 朋久
資料 5 p25	各実施項目の事業期間に紐づくポートフォリオの選定にあたって、どのような観点で「挑戦的な度合い」および「達成効果」図られたのでしょうか。	公開可	<p>ポートフォリオ（プロジェクト構成の考え方、資金配分の方針等）については、応募内容に基づき外部審査委員の意見等を踏まえて判定しております*。</p> <p>例えば、「挑戦的な度合い」については、公開資料 P55 の加藤 PM は「技術見極め型」に分類しておりますが、これは遺伝子改変により微生物に電気利用能を付与するもの（微生物の細胞外から電気を供給し、この電気を微生物が細胞内で利用することによって CO₂ を資源化する能力を持った微生物を作成するもの）であり、群を抜いて技術的な不確実性が極めて高いプロジェクトでございます。</p> <p>次に、公開資料 P51 の野口 PM は「社会実装見極め型」に分類しておりますが、これは廃コンクリートに CO₂ を吸着させた後に CO₂ が過飽和状態となっている水溶液中で炭酸水素カルシウムの結晶を析出させ、これによってコンクリートを硬化させるものです。すなわち、自然界では何万年もの時間をかけて作られる鍾乳洞を人工的に社</p>	奥村 朋久

			<p>会実装に耐えうる時間で作り出し、かつ、強度的にも既存のコンクリートと同等以上のものが求められることから技術的な不確実性が高いプロジェクトとなっております。</p> <p>なお、「達成効果」については、例えば、公開資料 P52 の則永 PM は国内の LNG 基地において LNG を気化させる際に発生する冷熱の利用するため、DAC としての立地条件が LNG 基地周辺に限定されてしまいます。そのため、ムーンショット目標達成への効果は立地制約が少ない他の DAC よりも小さいと評価しております。</p>	
資料 5 p17	プロジェクトの契約・交付条件（上限額、NEDO 負担率）について、その妥当性を示す根拠と共にお示ください。	公開可	<p>はじめに、ムーンショット型研究開発制度の特徴の一つとして「より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発」を実施することです。また、ムーンショット目標 4 の社会実装は 2040 年以降からを想定しており、社会実装まで長期間を要することから委託（NEDO 負担率 100%）で実施いたします。なお、2020 年度公募の経験から、最低限の「見極め」ができる所要額が 5 億円であったことから「インパクト見極め型」に位置付けられた 2022 年度公募では予算上限額を 5 億円として公募を行いました（公開資料 P30 参照）。ただし、「インパクト見極め型」の予算上限額は 5 億円ではありませんが、採択後は、実施内容を精査した上で契約金額を決定するため、5 億円を下回る契約となる場合もあります。</p> <p>その他、「競争型」については予算上限を設定していませんが、実施内容を精査した上で契約金額を決定してお</p>	奥村 朋久

			ります。	
資料 5 p48	成果について、最終目標を達成する上で、現時点で「具体的な進捗の有無（ベンチプラント、パイロットプラントなど）」「大きな課題の有無」についてご教示ください。	公開可	ムーンショット目標 4 としての最終目標達成に向け、DAC、窒素化合物、海洋生分解性プラスチックそれぞれにおいてラボレベルでの有望な技術が開発されてきたところです。また、社会実装を担う企業との連携も進んでいることから現在のところ大きな課題は発生していないと認識しております。	奥村 朋久
資料 5 p47 4 段落目	研究初期段階における簡易 LCA により、LCA の観点から助言を行うとあるが、その助言がどのように活かされているか説明してください。	公開可	現在のところ、各プロジェクトの DAC および回収した CO ₂ の資源化に関するシステム構成が固まったわけではございませんので、現時点においては必ずしも各プロジェクトに特化した助言ができていないわけではございません。今後、バウンダリーの設定やインベントリーデータの設定などについて助言、共有することを計画しており、そのための環境を整備したところです。	醍醐 市朗

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、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。

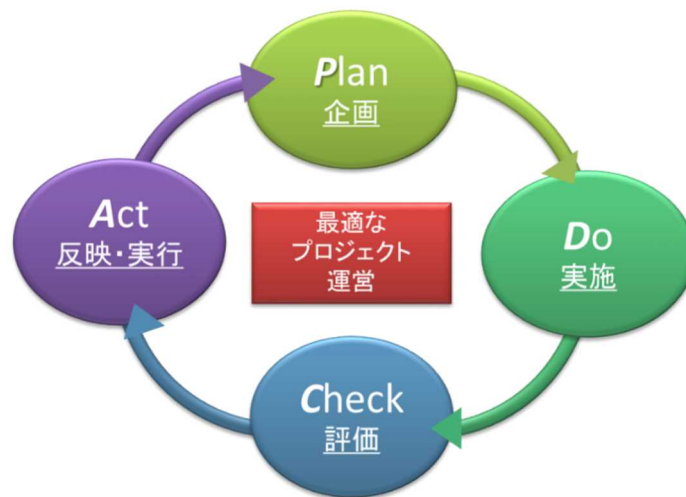


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために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. 評価の共通原則

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。
- (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、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. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- (1) 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- (2) 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- (3) 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- (4) 研究評価委員会を経て理事長に報告。

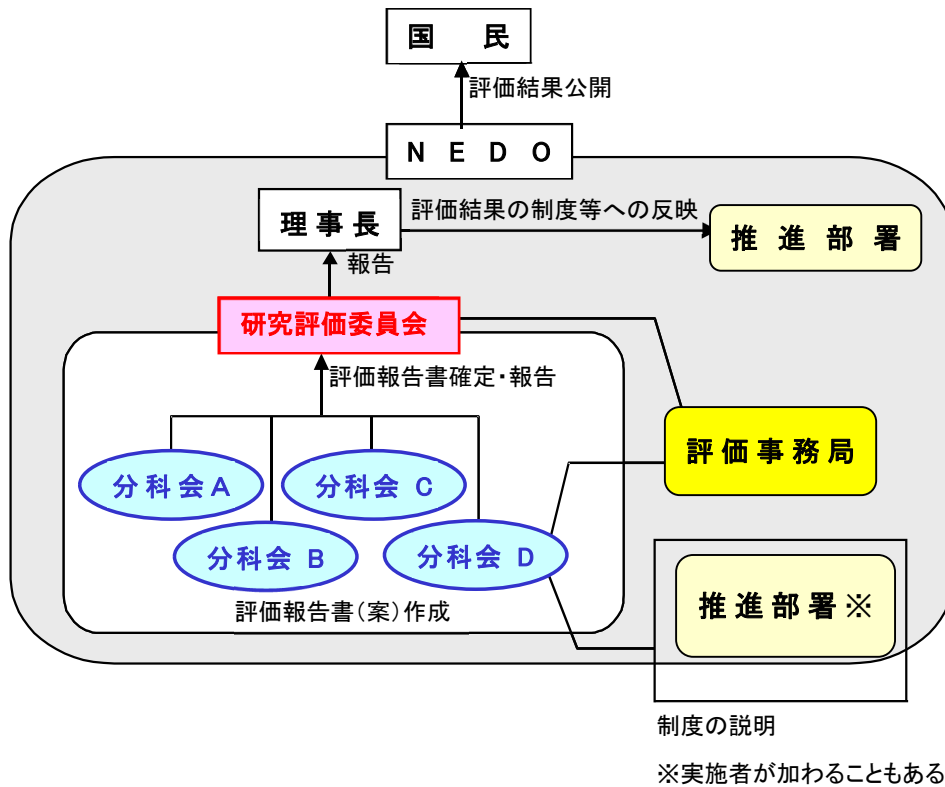


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「ムーンショット型研究開発事業」の中間評価に係る評価項目・基準

注：「プログラム」とは、「ムーンショット型研究開発事業」のことである。

注：「プロジェクト」とは、公募した各テーマのことであり、その構成をポートフォリオと呼ぶ。

1. 位置付け・必要性について

(1) 根拠

- ・政策における「ムーンショット型研究開発事業」の位置付けは明らかか。
- ・政策、市場動向、技術動向等の観点から、「ムーンショット型研究開発事業」の必要性は明らかか。
- ・NEDOが「ムーンショット型研究開発事業」を実施する必要性は明らかか。

(2) 目的

- ・「ムーンショット型研究開発事業」の目的は妥当か。

(3) 目標

- ・目的を踏まえて、戦略的な目標を設定しているか。
- ・達成度を判定できる明確な目標を設定しているか。

2. マネジメントについて

(1) 「ムーンショット型研究開発事業」の枠組み

- ・目的、目標に照らして、「ムーンショット型研究開発事業」の内容（応募対象分野、応募対象者、開発費、期間等）は妥当か。
- ・目的、目標に照らして、「プロジェクト」の契約・交付条件（研究期間、「プロジェクト」1件の上限額、NEDO負担率等）は妥当か。
- ・大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑤）

(2) 「プロジェクト」の公募・審査

- ・公募実績（応募件数、採択件数等）は妥当か。
- ・採択審査・結果通知の方法は妥当か。
- ・「ムーンショット型研究開発事業」開始後に、「プロジェクト」の公募・審査の方法を見直した場合、見直しによって改善したか。
- ・MS目標達成等に向けたポートフォリオは妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点①）

(3) 「ムーンショット型研究開発事業」の運営・管理

- ・研究開発成果の普及に係る活動は妥当か。
- ・「プロジェクト」実施に係るマネジメントは妥当か。
- ・「プロジェクト」評価は妥当か。
- ・PD（プログラムディレクタ）のマネジメントの状況（ポートフォリオ管理、PM（プロジェクトマネージャ）への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む）は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点④）
- ・産業界との連携・橋渡しの状況（民間資金の獲得状況（マッチング）、スピンアウトを含む）は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑥）
- ・国際連携による効果的かつ効率的な推進か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑦）

- ・研究資金の効果的・効率的な活用（官民の役割分担及びステージゲートを含む）になっているか。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑧）
- ・国民と科学・技術対話に関する取組は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑨）
- ・NEDO の PD/PM 等の活動に対する支援は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑩）

3. 成果について

- ・中間目標を設定している場合、中間目標を達成しているか。
- ・最終目標を達成する見通しはあるか。
- ・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。
- ・MS 目標達成等に向けたプログラム「ムーンショット型研究開発事業」の研究開発の進捗状況は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点②）
- ・MS 目標達成等に向けたプログラム「ムーンショット型研究開発事業」の研究開発の今後の見通しはあるか。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点③）
- ・国民との科学・技術対話に関する取組（結果）は妥当か。（ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針に基づく評価の視点⑨）

本評価報告書は、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）評価部が委員会の事務局として編集しています。

2022年12月

部長 森嶋 誠治
担当 小山 智己

* 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20F

TEL 044-520-5160 FAX 044-520-5162