

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」 外部評価結果（報告）

2023年1月13日

研究推進法人

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 ムーンショット型研究開発事業推進室

1.1 プログラムディレクター(PD)について

- 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

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。



1.4 研究開発構想 ～研究開発の方向性(1)～

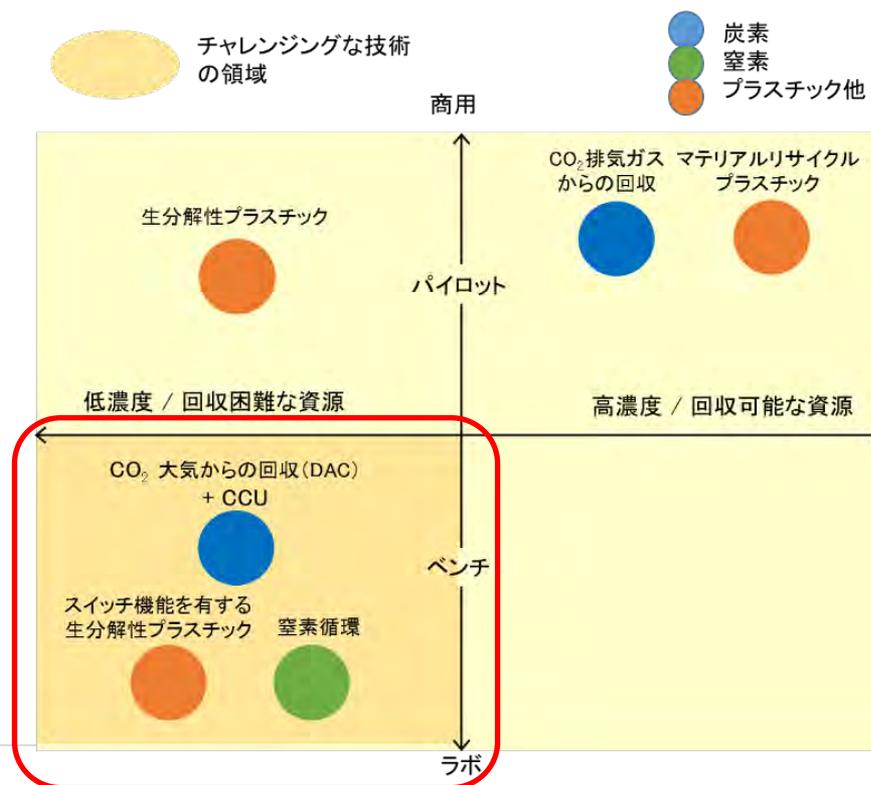


対象物質

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

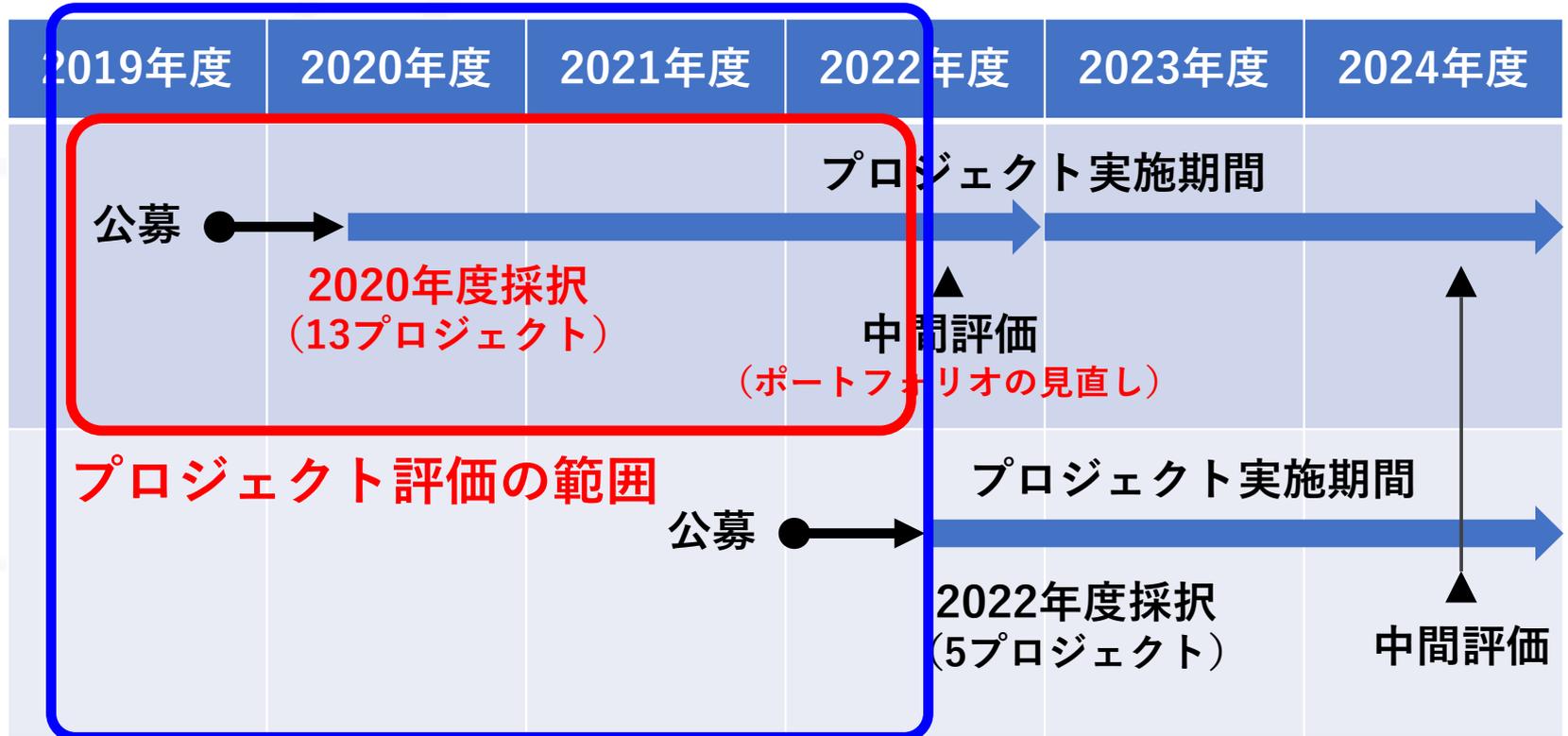
- 広く環境に拡散された物質
- 低濃度な状態で環境へ放出される物質

※ 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。



2.1 ムーンショット目標4のスケジュール

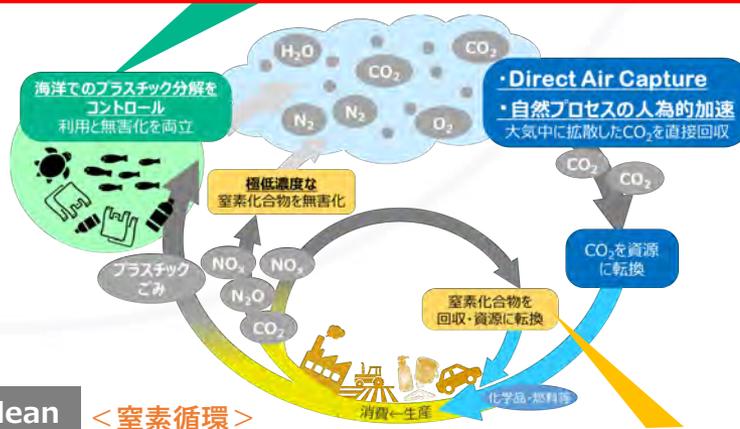
プログラム評価の範囲



2.2 ムーンショット目標4プロジェクト一覽

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
16	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	(国大)東京大学 伊藤 耕三
17	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
18	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



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
14	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	(国研)産業技術総合研究所 川本 徹
15	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

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	電気エネルギーを利用し大気CO ₂ を固定するパ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
2	大気中からの高効率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
3	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
4	C ⁴ S研究開発プロジェクト	(国大)東京大学 野口 貴文
5	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
6	大気中CO ₂ を利用可能な統合化固定・反応系 (quad-C system) の開発	(国大)東北大学 福島 康裕
7	“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
8	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 ※	(国大)京都大学 植田 充
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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

※印は2022年度採択

2.6.1 位置付け・必要性について

外部評価委員の主なコメント

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。**

2.6.2 マネジメントについて(1)

外部評価委員の主なコメント

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、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などプロジェクト選定は適切に実施されている。

2.6.2 マネジメントについて(2)

外部評価委員の主なコメント

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。

2.6.3 成果について

外部評価委員の主なコメント

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ナ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。

2.6.4 総合評価／今後への提言(1)

外部評価委員の主なコメント

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、適切に管理されている結果、社会・経済への効果が期待できるものが出始めている。

2.6.4 総合評価／今後への提言(2)

外部評価委員の主なコメント

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。

3. 今後の方向性

外部評価コメント	今後の方向性
<p>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</p>	<p>MSマネジメント会議の分科会を拡充し、研究開発マネジメントの強化を図る</p>
<p>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</p>	<p>毎年度、成果報告会を開催し、国民との対話や企業との連携を促進する</p>
<p>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</p>	<p>NEDOにおいて、窒素フローに関する国内外の研究開発動向や規制・政策動向、市場動向等についての調査を実施し、PDのポートフォリオ管理やPMの研究開発を支援する</p>
<p>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</p>	<p>既にLCAを用いた検討に着手しているが、なるべく早期に社会実装時の効果を評価できるよう引き続き検討を進める</p>

3.1 ポートフォリオの見直し方針

継続7件、継続(一部中止)3件、中止3件とし、選択と集中を強化。

分類	PM名	ポートフォリオの型	方針
炭素(CO ₂)循環	加藤PM	技術見極め型	【終了】当初計画通り終了。自主研究での発展に期待
	児玉PM	競争型	【継続】 DACの開発に重点化 (一部中止)
	杉山PM	競争型	【継続】 CO ₂ の濃縮と資源化に重点化 (一部中止)
	野口PM	社会実装見極め型	【継続】 引き続き社会適応性を見極め
	則永PM	特定条件型	【継続】 加速して早期実用化を目指す
	福島PM	競争型	【中止】 一部成果をスピナウト
	藤川PM	競争型	【継続】
窒素循環	南澤PM	競争型	【継続】 根粒菌を中心としたN ₂ O削減に重点化 (一部中止)
	川本PM	競争型	【継続】 一部テーマについては、NEDOで実施する窒素フローに係る調査結果を踏まえて計画を見直す
	脇原PM	競争型	
海洋プラスチック	伊藤PM	競争型	【継続】
	粕谷PM	競争型	【継続】 企業を追加して産学連携を加速
	金子PM	競争型	【中止】 一部成果をスピナウト

※中止する事業においてもスピナウト等を後押しするための期間を一定程度設ける予定