

ムーンショット型研究開発制度に係る 戦略推進会議（第 7 回）

目標 4 及び 5 における 外部評価結果とポートフォリオの見直し等 について

（令和 5 年 1 月 13 日戦略推進会議（第 7 回）資料等より抜粋・要約）

ムーンショット型研究開発制度に係る 戦略推進会議の進め方等について

ムーンショット型研究開発制度の概要

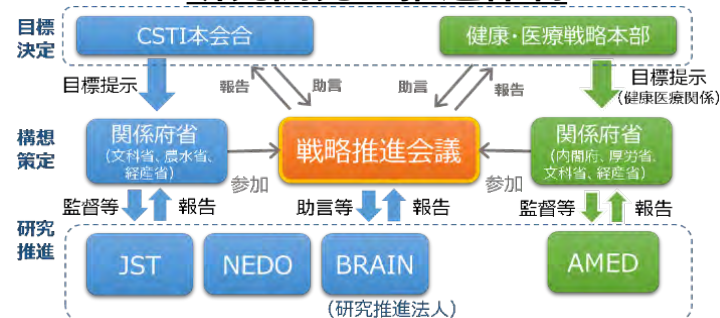
- 超高齢化社会や地球温暖化問題など重要な社会課題に対し、人々を魅了する**野心的な目標（ムーンショット目標）**を国が設定し、挑戦的な研究を推進する制度。
- プロジェクトを統括する**PDの下に、国内外トップ研究者が集結。ポートフォリオ**を構築、**ステージゲート**で柔軟に見直すと共に、スピンアウトも推奨。
- 総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)、健康・医療戦略本部が目標を決定。
産学官で構成する**戦略推進会議を設置**し、関係府省や研究推進法人が連携。

達成すべきムーンショット目標

目標 1 :	2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現
目標 2 :	2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現
目標 3 :	2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現
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
目標 5 :	2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出
目標 6 :	2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現
目標 7 :	2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステイナブルな医療・介護システムを実現
目標 8 :	2050年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現
目標 9 :	2050年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで躍動的な社会を実現

“Moonshot for Human Well-being”
(人々の幸福に向けたムーンショット型研究開発)

研究開発の推進体制



予算について(基金)

H30年度補正予算で1,000億円、R元年度補正予算で150億円を計上して基金を造成。令和3年度補正予算で800億円追加。最長で10年間支援。

	文部科学省 JST	経済産業省 NEDO	農林水産省 BRAIN	内閣府(AMED室) AMED
H30年度2次補正	800億円	200億円	-	-
R元年度当初	16億円	4億円	-	-
R元年度補正	-	-	50億円	100億円
R2年度当初	16億円	4億円	1億円	2億円※
R3年度当初	16億円	4億円	1億円	2億円※
R3年度補正	680億円	40億円	30億円	50億円
R4年度当初	29.6億円	4.8億円	1.6億円	3億円※
R5年度当初予算案	29.6億円	4.8億円	1.6億円	3億円※

※文科省、厚労省、経産省

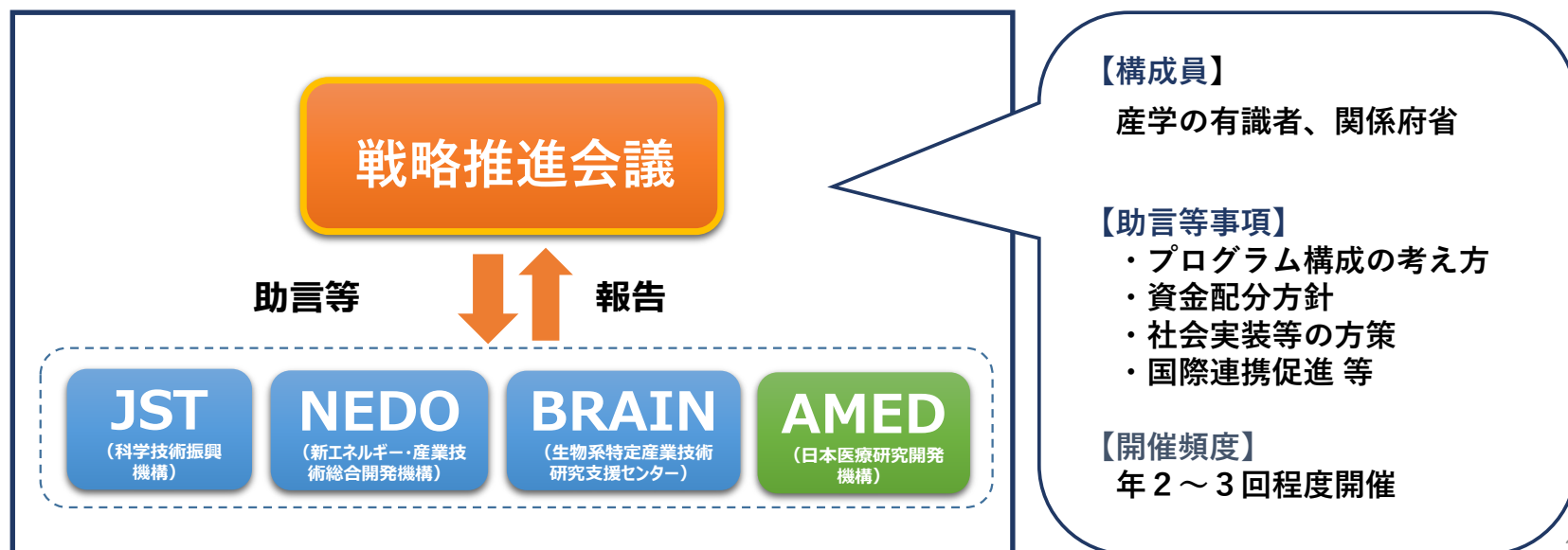
戦略推進会議について

設置趣旨

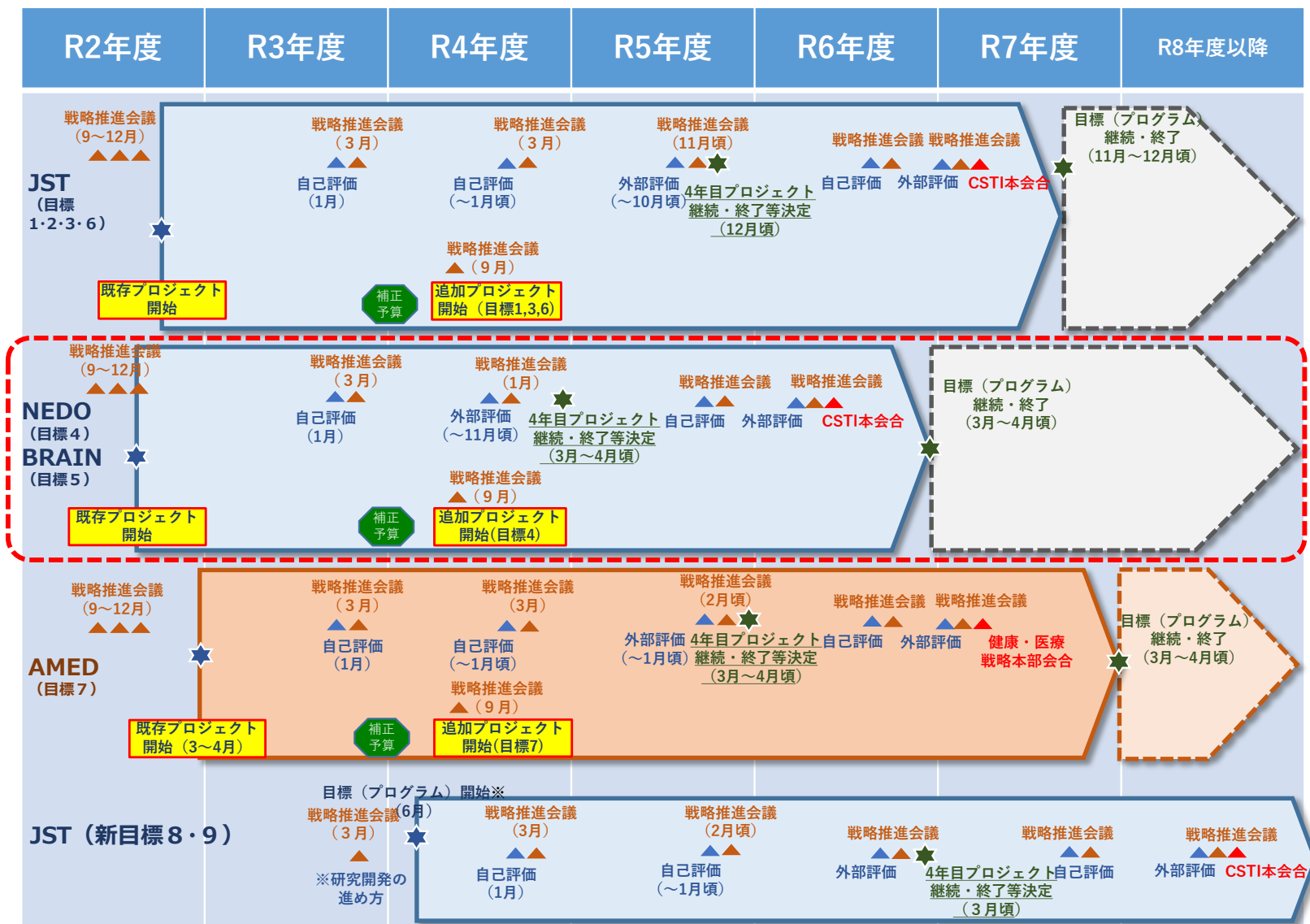
研究開発の戦略的な推進、研究開発成果の実用化の加速、関係府省や関係研究推進法人の間の効果的な連携・調整を図るため、**産学官から構成される戦略推進会議を設置**。

役割

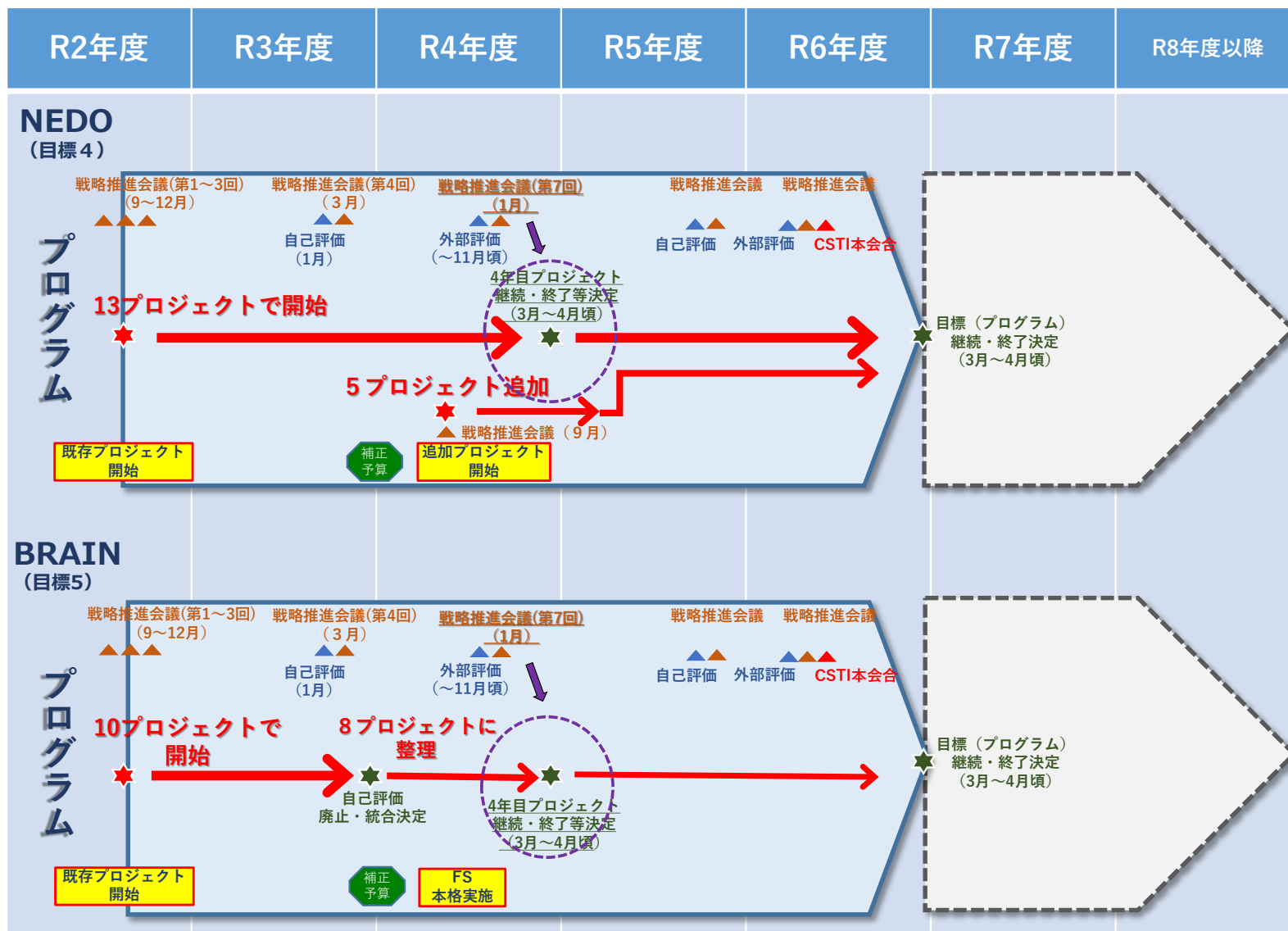
- (1) 原則として、毎年度、研究推進法人から進捗等の報告を受け、ムーンショット目標の達成に向けて、全体俯瞰的な視点から、**プロジェクト構成の考え方、資金配分の方針等に関して承認・助言**を行う。
- (2) **研究開発成果の橋渡し、民間との連携、官民の役割分担を踏まえた適時の民間投資の呼び込みを含め、研究開発成果の社会実装に向けた方策を助言**するとともに、**研究開発成果の社会実装等に関する支援**を行う。また、国際連携を促進するための助言も行う。



戦略推進会議のスケジュールについて①



戦略推進会議のスケジュールについて②



第7回戦略推進会議の進め方

ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針（抜粋）

- **研究推進法人は**、外部有識者による評価体制を構築し、**外部評価を実施**する。
- 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。プロジェクトの特性に応じ、研究推進法人が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。
- 研究推進法人は原則として毎年度（外部評価を行う年度以外）、次項で定める評価基準を踏まえて自己評価を行い、その結果を戦略推進会議及び関係する構想を策定した関係省庁に報告する。その際、必要に応じて外部有識者の意見も聴くこととし、その場合には、併せてその意見の内容や自己評価への反映の状況を報告する。

第7回会議の議論

- 今年度が研究開始3年目である、NEDO及びBRAINより、3年目の外部評価結果及びそれを踏まえたポートフォリオ見直し案を報告

○ NEDO及びBRAINから以下の事項について説明

- ・ プログラム及び各プロジェクトに関する外部評価結果
- ・ ポートフォリオ見直し案
- ・ 今後のプログラムの進め方

○ NEDO及びBRAINに対して助言等

- ムーンショット目標達成に向けて、全体俯瞰的な視点から、
- ・ 各事項は妥当か
- ・ 修正・改善すべき事項はないか
- ・ その他、気づきの点



左記視点に基づき助言し、
助言に対応することを前提に承認

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。



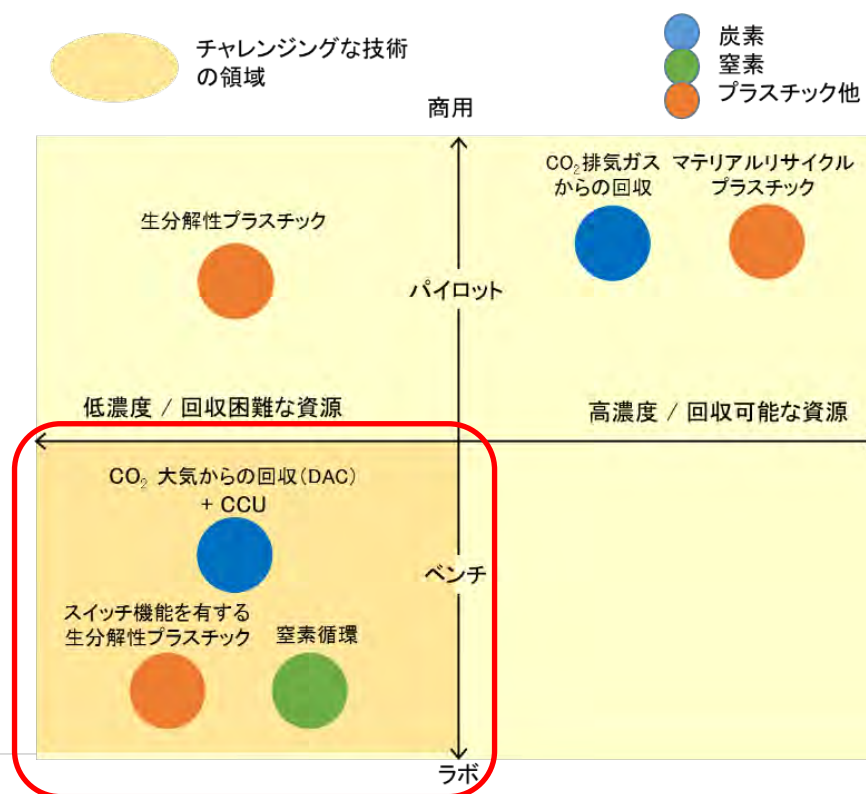
1.4 研究開発構想 ～研究開発の方向性(1)～

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

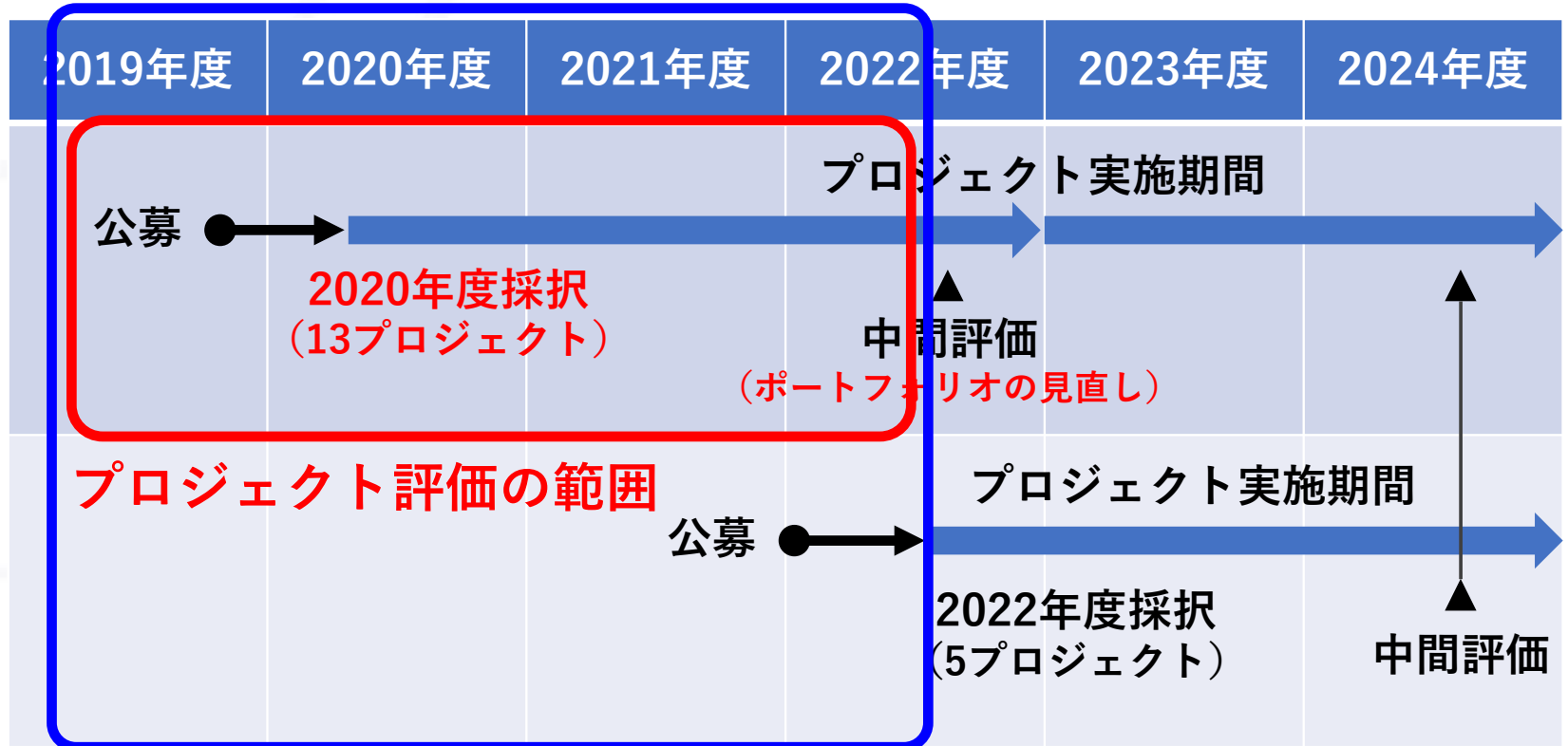
- 広く環境に拡散された物質
- 低濃度な状態で環境へ放出される物質

※ 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



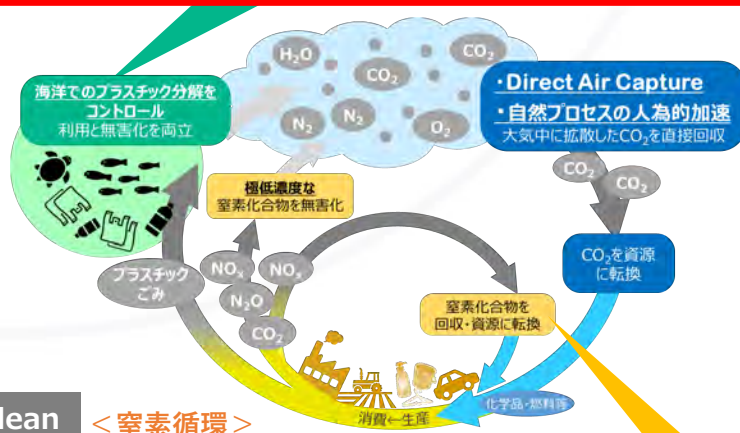
2.2 ムーンショット目標4プロジェクト一覧

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
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**スピン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**。

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、バックキャスティングにより、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
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	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
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	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
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	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
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	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

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】 一部成果をスピンアウト
	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】 一部成果をスピンアウト

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

目標 5

2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出



目標 5 のプログラム構成



【P D】

千葉 一裕

東京農工大学 学長

2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出

【研究開発プロジェクト】

食 料 生 産	藤原PM: サイバーフィジカルシステムを利用した作物強靱化による食料リスクゼロの実現
	竹山PM: 土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築
	清水PM: 藻類と動物細胞を用いたサーキュラーセルカルチャーによるバイオエコノミカルな培養食料生産システム
	日本PM: 先端的な物理手法と未利用の生物機能を駆使した害虫被害ゼロ農業の実現
	小林PM: 牛ルーメンマイクロバイオーム完全制御によるメタン80%削減に向けた新たな家畜生産システムの実現
食 料 消 費	由良PM: 昆虫による循環型食料生産システムの開発
	中嶋PM: A I シェフマシンによる革新的な食ソリューションの開発
	高橋PM: 食品の栄養素が個体に与える影響を根拠とした未来型食品の開発

※ FS課題のステージゲート評価を受け、**開始当初の全10課題を8課題に集約**（2022年4月より）

外部評価結果概要（目標 5 プログラム全体）



- 「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」の評価の視点に沿って外部評価（プログラムに関する評価）を実施
- 評価の視点を「目標」、「マネジメント」、「連携・対話・発信」に分類

目標	1-1. MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性（①）	10のプロジェクトを8に集約し、各々の進捗状況を把握、特色を評価し、内容に応じた強化、修正指示を行う 仕組みが整備 。評価を踏まえ、PDの判断と指示により事業資金の執行を留保するなど 緊張感をもった運営 。
	1-2. プログラムの目標に向けた研究開発進捗状況（②）	プログラム全体として高く評価 。PDが絶えずPMに対して潜在する シーズを見逃さないように呼びかけ、良質な研究環境の保持に努めている ことが良好な進捗につながっている。

※（ ）内の番号①～⑪は、「ムーンショット型農林水産研究開発事業令和4年度評価実施要領」別紙1の2.プログラム評価の「評価の視点」の番号である。このうち、①～⑩は、「ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針」の「評価の視点」に示された項目と同一である。

外部評価結果概要（目標 5 プログラム全体）



マネジメント	2-1. プログラムの目標に向けた今後の見通し（③）	必要に応じ、プロジェクトで与えられた研究成果を交差し、 シナジー効果が発揮することを期待 。PDは、国際情勢、海外の類似事業の進展にも目くばせし、プログラム全体としての事業の新規性、成果の実装化の見通しに 安定感 。
	2-2. PDのプログラムマネジメントの状況（④）	PDは、研究者としての立場からの独創性と学術的新規性、教育者としての立場から若手人材のエンカレッジメント、そして起業家として成果の社会実装の3要素を バランスよくPMに求め、多様な視座からプログラムを俯瞰 。
	2-3. 大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組み（⑦）	緊迫した状況を孕んでいるにもかかわらず、日本国民の食料危機に対する意識は低い現状の中で、 従前にはなかった大胆な発想の展開で、事態を回避しようという意欲 がPDのプログラムマネジメントから感じ取れる。
	2-4. 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）（⑧）	研究成果があがりはじめ、 マスコミ等から注目 を集めつつある。自己評価だけではなく、外部からの客観評価を見据えながら、様々な属性の組織にアピールを試みている。今後益々、 産業界との階層的な連携 を試みられることが期待。
	2-5. プロジェクト評価の妥当性（⑪）	プロジェクト評価の妥当性は高い 。プログラムを構成する8つのプロジェクトの成果は、学術的新規性、独創性、社会実装性など様々な視点から分析され、多様な属性をもつ評価委員により、偏りがなく総じてバランスの良いコメントが与えられる体制。肯定的あるいは否定的な指摘は、ムーンショット型研究事業の趣旨に沿って公正に導き出され、プロジェクト評価に提供。

外部評価結果概要（目標5プログラム全体）



連携・対話・発信	3-1. 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（⑤））	アウトプットは、期待を越えて 与えられており研究事業としては 高く評価 できるが、ムーンショット型研究事業の特性から、その成果が革新的な社会実装的成果として成就するかという観点からの 評価（対費用便益）は時期尚早 。
	3-2. 国際連携による効果的かつ効率的な推進（⑥）	PD、PM、PIと、その活動を支援するBRAINが一体となって、国際連携をどのように行うのが効率的かを考える姿勢をみせている点は 高く評価 。日本がイニシアティブを発揮できるよう 適切な情報管理を行うことを期待 。
	3-3. 国民との科学・技術対話に関する取組み（⑨）	PDのさまざまな属性への国民との対話の場を作る 惜しみない努力 と、それを綺麗なホームページなどの作成を通じて支援するBRAINとの チームワークが機能 。
	3-4. 研究推進法人のPD/PM等の活動に対する支援（⑩）	研究者グループとともに当事者意識をもって多面的な支援にあたり、PDとPMの掛かる事業活動が 立体的な構成となるような運営 を担っている。 全体として高く評価 。

今後の方向性 1

1 ポートフォリオの見直し

外部評価等を踏まえ、ポートフォリオを以下のとおり見直し、目標達成に向けて実現性の高い方法をとる。

- 「食品ロスゼロを目指す食料消費システム」の目標達成に向け、フードロス削減を正面から捉えた複数の研究提案を新たに公募することとし、フードロス削減をターゲットとしたものとしては不十分な現行の1プロジェクトは中止。

ポートフォリオの見直し

プロジェクト名【PM名】	
サイバーフィジカルシステムを利用した作物強靱化による食料リスクゼロの実現 【藤原PM】	→ 継続 CPSの成否に資源を集中
土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築 【竹山PM】	→ 継続 KPI達成に向けて計画を精査、効率的に推進
藻類と動物細胞を用いたサーキュラーセルカルチャーによるバイオエコノミカルな培養食料生産システム 【清水PM】	→ 継続
先端的な物理手法と未利用の生物機能を駆使した害虫被害ゼロ農業の実現 【日本PM】	→ 継続
牛ルーメンマイクロバイオーム完全制御によるメタン80%削減に向けた新たな家畜生産システムの実現【小林PM】	→ 継続
地球規模の食料問題の解決と人類の宇宙進出に向けた昆虫が支える循環型食料生産システムの開発 【由良PM】	→ 継続 品種改良に係るKPIを追加等
フードロス削減とQoL向上を同時に実現する革新的な食ソリューションの開発 【中嶋PM】	→ 中止・再公募 フードロス削減を正面から捉えた研究提案を公募 これまでの成果は引き継ぐ
自然資本主義社会を基盤とする次世代型食料供給産業の創出 【高橋PM】	→ 継続 社会実装方法を明確化し資源を集中

今後の方向性 2

2 プロジェクト支援の強化

R6年度目標の達成を強力に後押し

- (1) R4年度から措置しているPD裁量経費を活用し、新規／有望案件の機動的支援、国際連携の加速、研究成果の発信、双方向コミュニケーション等
- (2) ラウンドテーブルを活用し、プロジェクトと対話を進め、社会に定着した姿や事業化モデルの作成等に取り組む。
- (3) さらに、我が国が海外に依存している肥料の再利用や吸収効率の向上について、実現可能性を調査。