

研究開発課題の仮評価結果

令和4年8月

環境エネルギー科学技術委員会

環境エネルギー科学技術委員会委員

氏名	所属・職名
伊香賀 俊治	慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科開放環境科学専攻 教授
石川 武史	横浜市温暖化対策統括本部長
石川 洋一	海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 地球情報科学技術センター長（上席研究員）
浦嶋 裕子	MS&AD インシュアランスグループホールディングス株式会社 総合企画部サステナビリティ推進室 課長
大久保 規子	大阪大学大学院法学研究科 教授
堅達 京子	株式会社NHK エンタープライズ第1制作センター社会情報部 エグゼクティブ・プロデューサー
佐々木 一成	九州大学 副学長・主幹教授・水素エネルギー国際研究センター長 次世代燃料電池産学連携研究センター長
佐藤 縁	産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 省エネルギー研究部門 総括研究主幹
○関根 泰	早稲田大学先進理工学研究科 教授
竹ヶ原 啓介	株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所 エグゼクティブフェロー
田中 謙司	東京大学大学院工学系研究科 技術系戦略学専攻 准教授
中北 英一	京都大学 防災研究所 所長・教授
◎原澤 英夫	元国立環境研究所 理事
藤森 俊郎	株式会社IHI 技術開発本部 技監
○本郷 尚	株式会社三井物産戦略研究所 国際情報部 シニア研究フェロー
本藤 祐樹	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授

（五十音順、敬称略）

◎：主査、○：主査代理

革新的GX技術創出事業（GteX）の概要

1. 課題実施期間

令和5年度～ 令和14年度

2. 研究開発概要・目的

2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難な、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出に向けた研究開発を実施する。大学等のトップレベル研究者がオールジャパンで統合的な研究開発を行う【チーム型】と幅広い領域でのチャレンジングな提案を募る【探索型】で研究開発を推進する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額(P)

年度	R5(初年度)	R6	R7	...	R14	総額
概算要求	(P)	(P)		...	(P)	
予定額			(P)			(P)
(内訳)						

革新的GX技術創出事業（GteX）

※ GteX=Green technologies of eXcellence



背景・課題

- 世界的な炭素中立化に向けた動きやESG投資の流れ等を受け、関連する市場の急速な成長が見込まれ、GX（グリーン・トランスフォーメーション）に向けた官民投資が急拡大。
- 2050年カーボンニュートラル実現等の野心的な目標達成には、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難であり、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出が不可欠。日本が蓄積してきたアカデミアの基礎研究力の強みやリソースを最大限生かすため、産業界の技術開発等と連動した、大学等における研究基盤強化と人材育成がカギ。

【政策文書における主な記載】

- ・革新的なGX技術を創出するため、2023年度までに政策中立化を達成する上で重要な技術領域での複数の要素技術を組み合わせた統合的研究開発等を支援するロードマップ（令和4年6月）>
- ・バイオのづくりは、遺伝子技術により、微生物が生産する目的物質の生産量を増加させたり、新しい物質を生産するテクノロジーであり、海洋汚染、食糧・資源不足など地球規模での社会的課題の解決と、経済成長との両立を可能とする、二重を有する研究分野である。（中略）大規模生産・社会実装まで視野に入れた、微生物設計プラットフォーム事業者と異分野事業者との共同研究開発の推進、味噌・醤油・酒類など全国の事業者が強みを有する微生物の発酵生産技術やゲノム合成集技術等の基盤技術の開発支援、拠点形成や人材育成等。この分野に大規模かつ重点的な投資を行う新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画（令和4年6月）>
- ・蓄電池・材料の製造基盤を拡大するため、国内の設備投資強化や上流資源の確保、戦略的海外展開、次世代電池開発、人材育成等を支援する新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画（令和4年6月）>
- ・水素・アンモニアやCCUS/カーボンリサイクル、革新原子力、核融合などあらゆる選択肢を追求した研究開発・人材育成・産業基盤強化等を促進する政策推進と改革の基本方針2022（令和4年6月）>

事業内容

【事業の目的・目標】

- ・2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難な、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出に向けた研究開発を推進する。

【事業概要・イメージ】

- ・大学等のトップレベル研究者がオールジャパンで統合的な研究開発を行う【チーム型】と幅広い領域でのチャレンジングな提案を募る【探索型】で研究開発を強力に加速。

<チーム型>

- ・「蓄電池」、「水素・燃料電池」、「バイオのづくり」等の重要領域において、DXを積極的に活用し、材料開発やエンジニアリング、評価・解析等を一貫して統合的に研究開発。
- ・単に要素技術の基礎研究ではなく、研究の縦割りを打破し、全く異分野と思われていたプレーヤーも巻き込みながら、全国のトップレベル研究者の知をネットワーク化。
- ・研究進捗等を踏まえてチーム体制や研究内容等の不断の見直しを重ねながら、非連続なイノベーション創出に挑戦し続けるオールジャパンのチームを機動的に構築。

(次世代産業領域例) ※イメージ



【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模・期間：

【チーム型】

- 15億円～40億円/年（3領域程度を想定）
- ※10年程度の研究期間として、オールジャパンのチーム型研究開発を展開
- 1領域は複数のチームで構成され、各チームは複数の研究室で構成される

【探索型】

- 第1フェーズ 3千万円程度/課題/年 →新規28課題
- 第2フェーズ 1億円程度/課題/年
- ※研究期間は原則4年間として、ステージゲート評価を経て、第2フェーズへ移行（さらに最長3年間）



<探索型>

- ・世界的にも注目されている重要技術で、不確実性が高いが革新的なGX技術シーズに発展することが期待される提案を支援し、幅広い新規技術を掘り起こす。
- ・少額の課題を多数採択し、途中段階で目標達成度や実用化可能性等の判断に基づき厳しい評価（ステージゲート評価）を経て、評価基準を満たした課題のみ次のフェーズに移行する仕組みを採用。



仮評価票

(令和4年8月現在)

1. 課題名	革新的 GX 技術創出事業 (GteX)	
2. 開発・事業期間	令和5年度～	令和14年度
3. 課題概要	<p>(1) 上位施策 (例えば研究開発計画又はその他の戦略・計画) との関係</p> <p>【大目標】</p> <ul style="list-style-type: none">○ (前略) 量子技術、半導体、ポスト 5G や beyond 5G の研究開発に取り組む。(第6期科学技術・イノベーション基本計画)○ 再生可能エネルギーや省エネルギー等の技術開発・実証を、早い段階から推進するとともに、そうした技術の社会実装を進める。(地球温暖化対策計画)○ 足下から 2030 年にかけて市場が立ち上がるものから、2050 年にかけて市場が立ち上がってくるものまで、成長に至る時間軸が異なる 14 分野を取り上げる。(中略) その分野ごとに、足下の「導入拡大フェーズ」における対応の必要性が高い分野から、将来に向けた「研究開発フェーズ」における対応の必要性が高い分野など様々であるが、それぞれの分野の特性を踏まえながら、日本の国際競争力を強化しつつ、自立的な市場拡大につなげるための具体策を盛り込んでいく (2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略)○ 産学連携・人材育成等を加速し、革新的 GX 技術を生み出すアカデミアのエコシステムを形成。日本のアカデミアが強みをもつ技術領域における非連続的なシーズ創出のための、基礎・基盤研究支援の抜本的強化 (DX も積極的に活用した、複数技術のすり合わせが必要となるエンジニアリングを含む統合的な研究開発や、幅広い領域でのチャレンジングな提案によるシーズの掘り起こし) (クリーンエネルギー戦略 中間整理)○ 発電・送電・配電・消費の各段階における電力変換で生じてしまう電力損失を、大幅に低減できるパワーエレクトロニクス技術の高性能化・低コスト化のための研究開発を行い、新規用途等に向けたデバイスの 2050 年までの普及拡大を目指す。気候変動メカニズムの更なる解明、予測精度の向上、観測を含む調査研究の更なる推進、情報基盤の強化、各技術の GHG 排出量等の試算・課題検討を通じて、GHG 削減効果の検証及び効果的な技術の抽出に貢献する国内外の科学的知見を充実する。各技術の GHG 排出量等の試算・課題検討による GHG 削減に効果的な技術の抽出等を進め、脱炭素社会実現への道筋を提案する。(革新的環境イノベーション戦略) <p>【中目標】</p> <p>カーボンニュートラルの実現に向けて、徹底的な省エネルギーや温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現するため、従来の延長線上ではない新発想に基づく脱炭素化技術や地域のカーボンニュートラルに必要な分野横断的な知見を創出するための基礎基盤研究を推進する。(研究開発プラン)</p> <p>【本課題が関係するアウトプット指標】 (例)</p>	

研究開発の年度目標達成件数、先端機器や研究基盤の構築、エンジニア・研究者育成 等
【本課題が関係するアウトカム指標】（例）

- (1) 研究者数、研究データの蓄積、博士号取得者数
- (2) IF の高い論文数の増加
- (3) 企業とのコミュニケーションの増加

(2) 概要

2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難な、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出に向けた研究開発を実施する。大学等のトップレベル研究者がオールジャパンで統合的な研究開発を行う【チーム型】と幅広い領域でのチャレンジングな提案を募る【探索型】で研究開発を推進する。事業期間として10年程度を想定。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

世界的な炭素中立化に向けた動きやESG投資の流れ等を受け、関連する市場の急速な成長が見込まれ、GX（グリーン・トランスフォーメーション）に向けた官民投資が拡大している。経済産業省が、エネルギー・産業部門の構造転換や、大胆な投資によるイノベーションといった現行の取組を大幅に加速することが必要との認識のもと、2021年よりグリーンイノベーション基金（以下、「GI基金」という）事業により、NEDOに2兆円の基金を造成し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、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。

一方、2050年カーボンニュートラル実現等の野心的な目標達成には、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難であり、こうした取組に加えて、非連続なイノベーションをもたらす「革新的GX技術」の創出が不可欠である。そのためには、産業界の技術開発とも連動しつつ、日本が蓄積してきたアカデミアの基礎研究力の強みやリソースを最大限生かし、大学等における基盤研究の強化と人材育成を進めることが鍵となる。

これまで、各分野で個別的に研究開発を行い、良質なコアとなるシーズは生まれている一方で、それらが必ずしもイノベーション創出につながっていないという指摘もあり、研究が研究で終わることなく、社会実装に向けて複数の要素技術のすり合わせを行う統合的な基盤研究を推進することが必要である。技術シーズ創出の中核となる大学等において、こうした社会実装を見据えた基盤研究を強化することで、産学連携等の異分野の研究者による共同研究に円滑に移行していくエコシステムを形成することも可能となる。

同時に、新しい発想を生み出すポスドク等の若手研究者が腰を据えて研究するためにも、研究機関の体制・制度・研究環境を整備・充実することも喫緊の課題である。また、企業からアカデミアへの高い基礎研究力を持った学生の輩出に関するニーズは高く、当該分野の研究者のすそ野を広げ、将来産業をけん引する高度人材である博士課程学生数等を増やすことは急務である。

政策レベルでは、経済産業省等の出口省庁とも連携し、我が国が強みを有する関連分野への投資の連動を図るとともに、アカデミアで対象とすべき領域や研究テーマについては、

例えば、経済産業省（NEDO）の作成するロードマップ等とのすり合わせを行い、技術開発の時間軸を明らかにした上で、アカデミアの強みを最大限生かせるものを設定することも重要である。

（２）有効性

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、2050年カーボンニュートラル実現のために、「成長が期待される産業（14分野）」を特定、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員しようとしている。こうしたグリーン成長が期待される重点分野の中で、日本のアカデミアが強みを持ち、統合的な研究開発を推進することが有効な領域として、これまでJSTにおける先端的炭素化技術開発（ALCA）や未来社会創造事業の運営実績及び産学の有識者による議論等の中で、蓄電池、水素製造・燃料電池、バイオものづくり等が候補として考えられている。一方、今後、10年間で、国内外の産業動向や研究開発動向等が相当程度変化する可能性を鑑みると、対象とする重点研究開発領域のその方向性について適時に検討することが有効である。また、2050年のカーボンニュートラルを達成するための技術的なボトルネック課題を、適切に設定し、日本のアカデミアの新たな発想を引き出すことも重要である。

これまで、大学等への研究支援については、個別の要素技術開発が中心であったところ、本事業のように、アカデミアのポテンシャルを社会実装に向けて最大限活用するべく、重点領域において、材料等の開発やエンジニアリング、評価・解析、システム化等、複数の階層を一気通貫で統合的に研究開発するチーム型の研究開発を進めることは非常に有効である。また、同時に、将来的にチーム型の研究開発にもつながりうる幅広い領域の研究を掘り起こし、技術シーズを絶えず創出しておく探索型の研究開発支援も必要である。その際、企業では全く取り組まないが極めて重要な技術シーズの可能性についても取りこぼすことがないよう対象領域等の検討を進めることが非常に重要である。

こうした研究開発支援の実施にあたって、研究開発の途中段階で目標達成度や実用化可能性等の判断に基づく厳しい評価、いわゆるステージゲート評価により、評価基準を満たした課題を次のフェーズに移行させる仕組みを検討しており、効果が期待できる。また、大学の研究環境の改善も重要であり、本事業によりどの程度の研究時間が確保されたかを効果検証し評価することも有効である。

加えて、国内の連携だけでなく、世界に開かれた「オールジャパン」であること、海外の大学等の研究者にも積極的に連携や参画を促すことで、日本の研究者やコミュニティーが活性化していくような相乗的な体制の構築を行うことが有効である。

（３）効率性

本事業は、JSTの事業管理のもと、PD・POによる適切な研究マネジメント、知的財産の保護・管理、経費等の効率的かつ効果的な使用等、適切に執行されることが重要である。また、特に【チーム型】の研究開発の枠組みの中で、他の事業で導入した設備等も有効活用し一定の集積を作り、全国の大学等の研究者が利用可能な形にすることも研究政策の効率を高めるために重要である。

事業の実施にあたっては、出口省庁である経済産業省等と政策・プロジェクト間の緊密

な連携（成果の実用化に向けた研究開発、産業界の課題に対する科学的深掘、知財・研究設備の活用促進、情報管理等）を行い、基礎から実用化まで一貫通貫の研究開発を推進する必要がある。特に、産業界が主体となって開発することがまだ難しい2050年に向けて実現が期待される技術（革新的GX技術）の基盤研究や人材育成について、本事業で実施することから、将来的な企業主体の技術開発への橋渡しも意識して実施していく必要がある。また、社会課題は常に変化するため、社会科学の知見等を取り入れ、常に最新のニーズを満たすような事業運営となるよう努めることが重要である。

支援規模については、これまでの関連の文科省事業や経済産業省等の関係省庁の出口側の事業規模も参考に、事業開始以降も個別の分野・プロジェクトごとに適切な規模感となるよう事業評価を実施するなど、定期的に見直しを図る必要がある。また、グリーン関連分野における米・中の桁違いの投資、人材流出の懸念等も鑑みながら、優秀な人材を糾合し、将来技術を育てていくことが必要であり、事業の目標実現に真に有効な規模を確保することが重要である。

5. 総合評価

（1）評価概要

本事業は、将来的に社会実装が求められる革新的なグリーン技術について、単に要素技術の基礎研究ではなく、研究の縦割りを打破し、全く異分野とされていたプレーヤーも巻き込みながら、全国のトップレベル研究者の知のネットワークを構築していく取組であり、出口省庁とも連携しながらTRLの低い基礎研究からTRLの高い実証・社会実装までつなぎ、日本が有する多くの研究シーズを有効に活用するスキームとなっており評価できる。事業の実施にあたっては、適切な対象領域や技術的なボトルネック課題の絞り出しを適切に行うとともに、社会や研究シーズの動向等を適時に反映していくことが望ましい。また、研究マネジメント面では、研究環境や研究進捗等を踏まえ、効果的な初期投資や、チーム体制や研究内容等の見直しを重ねながら、非連続なイノベーション創出に挑戦し続けるオールジャパンのチームを機動的に構築する事業であり、PD・POの適切なマネジメントの下、実施することが望ましい。また、こうした事業運営を可能とするため、中長期的かつ安定的な財源の確保策についても検討することが必要である。

民間企業の技術力を中心に支援するGI基金事業等と連携し、社会実装に向けた研究開発を進める中でも、アカデミアらしい新規性の高い、創造的な研究開発を引き出すことが重要である。そのためには、これまでグリーン分野に縁のなかった新たな研究者を巻き込むことも重要であり、それを促す公募を含めた仕組みづくりを期待したい。

また、事業期間として10年間を想定している事業であることから、適切なタイミングで評価をすることが必要であり、また、プロジェクト毎の規模や研究の進捗に応じてチーム体制、人の入れ替えなど、柔軟に見直すような評価を適時に実施することが有効である。

最後に、本事業による研究開発・人材育成を通じて、グリーントランスフォーメーションやカーボンニュートラルを目指す世界的な潮流の中で、日本が独自強みを活かしながらのイニシアティブを取っていくことを期待する。

（2）科学技術・イノベーション基本計画等への貢献見込み

グリーン成長戦略等に基づくイノベーションの促進を図るため、基礎研究と産業応用の

連携、大学・企業が持つ各種インフラの有効活用、国際協調等について、関係省庁との連携により推進することが必要である。

(3) その他

企業と大学がお互いに成長していくことが大切である。前身事業のALCA-SPRINGでは研究開発を通じて博士進学の後押しにもつながり、人材育成という観点でも非常に有効だったため、当該事業においても研究を通じて人材育成が行われることを期待したい。

また、本事業の実施に当たっては、技術評価やライフサイクルアセスメントを同時並行で行い研究開発に反映していくことも重要である。