

「革新的GX技術創出事業（GteX）」 基本方針（案）及び研究開発方針（案）の概要

令和5年 3月30日

研究開発局環境エネルギー課

研究振興局ライフサイエンス課

基本方針(案) 概要①

I. 背景・目的

- 「GX実現に向けた基本方針」において、カーボンニュートラルと経済成長の同時実現に向け、今後10年間で官民あわせて150兆円超のGX関連投資を達成するために、新たに「GX経済移行債」を財源とするGX支援対策費を新設し、これを活用することで20兆円規模の先行投資促進策を実行。
- 新規技術の創出や人材輩出に向け、本事業では、**日本のアカデミアの将来的な貢献が特に期待できる領域として「蓄電池」「水素」「バイオものづくり」を領域として設定し、大学等のトップレベルの研究者がオールジャパンの統合的な「チーム型」で行う研究開発を支援する。**

II. 事業実施方法

<研究開発テーマの設定>

- 将来的に、**GHG削減効果・経済波及効果に対して量的な貢献が期待でき、産業界の抱えるボトルネックの解決と、研究開発等への投資拡大への貢献が期待できる技術課題**を特定し、科学的にも優れたものであり革新性があるか、**アカデミアからの独自性のある貢献が期待できるか**等の観点から研究開発テーマを設定。
- **各研究課題の性質（下記①～③）に応じて適切な標準研究開発期間を設定。**
 - ① 企業が社会実装をする際に解決が必要なサイエンスの課題（短期）
 - ② 早期の実用化が期待できる革新技術であり大学での基盤研究が必要な課題（中期）
 - ③ 従来原理・システム等を革新し飛躍的な性能実現等が期待できる課題（長期）

<支援対象>

- 将来的な社会実装の担い手として様々な可能性を広げるため、原則として研究開発開始時には**オープンバージョン型による研究開発を支援**する。主な支援対象は大学・国立研究開発法人等。
- 早期の社会実装を目指すために必要な場合は、本事業の趣旨を逸脱しない範囲で、**クローズ型での共同研究の候補や社会実装の担い手となりうる技術研究組合や企業等の参画も可能とする。**

<ステージゲート評価>

- 研究課題の性質に応じて、ステージゲート評価を行う年度を設定。基本的には**事業開始から3年目、5年目にステージゲート評価を実施**することとし、事業の中止・見直し・加速・強化等について判断する。
- 直近の研究進捗のみならず、**将来的な市場開拓・投資誘発の可能性や、技術の革新性、実現可能性、国際競争力等の多角的観点から評価**を行う。採択当初の「チーム」を前提とはせず、チーム構成を見直し。1

<効果的な研究開発の推進>

- **既存の研究手法を革新する研究DX等の「新たな研究手法」の導入**をサイバー面、フィジカル面で推進。JSTは、研究のDX化を進める上での方策を検討し、データ運用の在り方に係る方針を定め、適宜見直し等を行う。
- 例えば、**大型の設備等については**、中核となる機関に技術職員等の十分なサポート体制を整備し運用を行う等、**参画機関間の相互扶助のネットワークを形成**。

<成果最大化や早期の社会実装に向けた仕組み>

- 研究成果は原則として公開とする。一方、「協調領域」から「競争領域」での技術開発への移行を見据え、JSTは、**将来的な社会実装や企業参画等を見据えたオープン・クローズ戦略を各領域ごとに策定**する。
- 加えて、企業との共同研究等への進展が期待できる研究課題等、研究開発段階（ステージゲート評価）に応じて、JSTは、**研究成果やデータの共有範囲等について方針や知的財産に係る方針を策定**し、適切なマネジメントを行う。
- JSTは、事業実施中に、**研究開発成果の発信**、研究開発成果の利用に関心を有しうる**企業等との意見交換や具体的なニーズの抽出、連携策の検討等**を積極的に行い、**研究開発内容にも適宜反映**する。

III. 研究開発実施体制

<PD/PO等の役割>

- JSTは**本事業全体の審査・実施・評価等を行う総括責任者としてPD**を任命。また、**各領域における責任者として同じくPO**を任命し。PD/POの裁量の下、各領域における研究の実施状況や産業動向、技術動向、企業の投資意欲等を勘案し、機動的に研究課題やチーム体制の見直しを実施。

<有機的な「チーム」の構築>

- 既存の研究グループの延長ではなく、**新たな研究者も参画し挑戦的な研究課題に挑戦していくことを推奨**。採択当初のチームを前提とはせず、研究の進捗状況や技術動向等を踏まえて、**チームの再構築**を行う。

<海外連携・若手育成>

- 本事業が、グローバルなネットワークの核になっていくことを目指し、**我が国の強みと相補的な研究開発成果や技術等を有する同志国になる海外のトップレベルの研究機関との戦略的な連携**を促進する。
- 研究実施にあたって中心的なポジションや研究開発の方向性を検討する場等への**若手研究者の参画**、本事業への**博士課程学生等の参画を奨励**する。

I. 背景・目的

- 蓄電池はモビリティの電動化や再エネ電力の需給調整等のキーテクノロジーであり、世界の関連市場は大きく成長する見込み。海外メーカーが急速に供給量を拡大しており、部材も含めて日本のシェアは低下傾向
- 日本政府は、当面続く見込みの液系LIBの製造基盤を強化しつつ、次世代電池の開発・実用化加速と市場の創出・獲得を目指す。そのために、企業側の電池開発・実装とアカデミア側の原理解明・材料開発をすり合わせるなど、産業界とアカデミアのより一層緊密な連携・協働が必要。

II. 研究開発目標・研究開発テーマ

- 2050年の社会像からバックキャストして、我が国のGHG削減・経済波及効果に対して量的貢献が見込める蓄電池技術の創出を目指す。
※当該技術が社会に実装された際のサーキュラーエコノミーへの影響や製造プロセスも含めたライフサイクル全体としてのGHG排出量等も考慮。

〈研究開発テーマ〉

A. 企業の技術開発における基礎課題解決に向けた研究開発（標準研究開発期間:3～5年）

- 車載用電池市場の主力である液系LIBの高性能化や硫化物系全固体LIBの本格実用化等に係る技術開発と連動し、産業界における技術開発・実装上のボトルネックとなっている基礎課題の解明・解決。

B. 今後、産業界での取組拡大が期待される次世代電池に係る研究開発（標準研究開発期間:5年程度）

- 諸外国の動きに比して、ボトルネック課題の困難性等により、我が国の産業界での取組・普及が一部にとどまっている次世代電池（酸化物全固LIB、Naイオン電池、Li硫黄・Li金属電池等）の技術的成熟度の引き上げに向けた課題解決。

C. 将来的な企業投資が見込まれる革新電池創出に向けた研究開発（標準研究開発期間5～10年程度）

- 企業が取り組むにはまだ障壁が高いが、技術的成熟度の向上と電池としての一定の要件をクリアすれば、将来的な企業との本格的な共同研究への移行が見込める新原理や新規構成による革新電池に係る研究開発。

D. 共通基盤

- 材料探索・開発に係る研究時間の短縮や計測・解析技術の高度化による早期の成果創出を目指し、DXによる新たな研究手法を開拓。

III. 研究開発実施体制

- 各部材の材料開発や、蓄電池システムとしての最適化や材料の取捨選択を含めて一体的に推進できる複数の「チーム」体制。既存グループの延長ではなく、異分野の研究者を積極的に含め、チーム横断的な連携も推進。アカデミアに対する研究開発支援という本事業の趣旨を逸脱しない範囲で、**将来的に研究成果の展開が期待できる企業等の参画**を可とし研究開発を推進。
- 電池研究と材料研究が止揚するような**産学の有機的連携体制の構築**や、**技術研究組合等の評価基盤プラットフォームとの密接な連携**が重要。
- **同志国になる海外のトップレベル研究機関との戦略的連携**を推進。
- セルの試作や評価・解析に係る設備等の共用体制の整備、大型放射光施設等を活用した**高度解析**、NIMSデータプラットフォーム等を活用した**戦略的なデータ連携・蓄積・活用**による効率的な研究開発を推進。

IV. 研究開発マネジメント

- POは、研究開発等を的確に把握した上で、**採択当初の形や各テーマの標準研究開発期間の長短に囚われることなく、チーム体制や方向性、プロジェクト構成等を機動的に見直す**。
- **産業界への早期展開・社会実装を目指し、事業実施中に、成果を利用しうる企業等との意見交換や具体的なニーズの抽出、各研究課題における企業等との具体的な連携策の検討等**を積極的に行い、新たな研究開発テーマの追加も含めた実施内容への反映を適宜行う。また、既存企業への展開のみを前提とせず、**スタートアップ創出による成果展開**も目指す。
- JSTは、経済安全保障の観点に留意しつつ、**オープン・クローズ戦略の方針検討・策定**し、外部専門家等の必要な体制を整備した上で適切なマネジメントを行うとともに、実施者である**チームリーダー等とともに企業等とのコミュニケーションを図りながら社会実装につなげていく仕組みの具体化を進める**。

V. その他

- 本事業の推進にあたって、蓄電池GBの開催等による経済産業省との政策連携や、JSTとNEDO間の事業連携を推進。

I. 背景・目的

- 水素は、利用時に温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーであり、発電（燃料電池、タービン）、輸送（自動車、船舶、航空機、鉄道等）、産業（製鉄、化学、石油精製等）等の様々な部門のカーボンニュートラル（CN）化への貢献が可能。
- 水素社会の実現に向けては、様々な技術課題等に対して、アカデミアが得意とする科学的な深掘り、新たな科学的知見の結合による革新的技術シーズの創出等、大学や国研等の更なる貢献が期待されている。

II. 研究開発目標・研究開発テーマ

- 2050年カーボンニュートラルまでの道筋に貢献し、将来産業の創出が期待される技術開発のうち、我が国のアカデミアによる大きな貢献が期待できる、「**水素製造技術**」、「**水素貯蔵技術**」、「**燃料電池技術**」等の技術領域において研究開発テーマを設定。

〈研究開発テーマ〉

A. 企業の技術開発の中で隘路となっている基礎課題の解決（標準研究開発期間：3年程度）

- 企業主体で実用化を進めている技術で隘路となっており、アカデミアの貢献が期待できる課題の解決。

例：アルカリ形水電解、固体高分子形水電解による製造コストの削減、燃料電池の長寿命化や低コスト化等

B. 近い将来企業が実用化することが期せる革新的技術開発（標準研究開発期間：5年～7年程度）

- 2030年や2040年頃に実用化を目指す中長期的な課題で一企業のみでの技術開発で実現することはハードルが高いとされている、不確定要素の大きい技術を含む研究開発。

例：中性水溶液を用いた水電解システム、新規材料を用いた高圧水素貯蔵システムの開発

C. 現時点で企業の実用化検討に至っていないが、将来的な構造転換を引き起こす可能性のある革新的技術開発（標準研究開発期間：7年～10年）

- 将来的に企業との共同研究の開始が見込まれる、新原理等による革新的技術創出を目指す研究開発。

例：アニオン交換膜形水電解等の革新的水電解技術、水素吸蔵合金の性能をはるかに上回る革新的貯蔵材料を用いた貯蔵システム、非貴金属電極触媒を用いたアニオン交換膜形燃料電池や新しい原理・材料に基づく革新的燃料電池システムの開発

D. 共通基盤

- 材料探索・開発に係る研究時間の短縮や計測・解析技術の高度化等DXによる新たな研究手法の開発 5

III. 研究開発実施体制

- 各研究開発テーマに対して**トータルシステム**（水電解と燃料電池であれば構成材料だけではなくセル・スタック、水素貯蔵であれば材料のみではなく貯蔵システムと利用法）を俯瞰・検討できる研究者が中心となり、**材料開発やシステムとしての最適化や材料・技術の複合化を一体に推進できる「チーム」体制を構築**。
- 従来から水素関連の研究を行っている研究者のみではなく、**これまで水素研究に参加していなかった多様な分野の研究者の参画を積極的に含め**、新たな課題に挑戦していくことを推奨。
- 特に、短期課題については、研究開発期間が短いことから、**出口を担う企業の連携等により、社会実装までの道筋を描いた上で開始することが特に重要**。
- 産学の有機的連携体制の構築や、技術研究組合等の評価基盤プラットフォームとの密接な連携が重要。
- 大型設備の共用体制、大型放射光施設等を活用した高度解析、NIMSデータプラットフォームを活用した戦略的なデータ連携・蓄積・活用を推進。
- **若手研究者、修士・博士課程学生の参画を奨励**。また、**企業の研究者（特に若手研究者）と対話する場に可能な限り参加できるようにすることなどにより人材育成の取組を推進**。

IV. 研究開発マネジメント

- 水素の研究開発は、**各技術について実用化までの道筋や遠近感が異なり**、今後も企業における社会実装等の状況や国内外の技術的な動向等により変化しうるものであり、**本領域の研究開発マネジメントにあたっては、研究の進捗状況等も踏まえて柔軟に方向性を変更することが必要**。
- POのマネジメントやステージゲート評価によりチーム体制等の評価・見直しを必要に応じて行う。**ステージゲート評価にあたっては、企業等の関係者の協力も得て、代替技術や競合技術の比較、各種動向を注視したうえで社会実装可能性の観点等からも評価を行う**。
- POは、**むやみに研究開発期間を延ばすことなく、早期に社会実装できるものについては、その期限を待たずに実装への取組を進める**。また、JSTは、NEDOや企業等と密にコミュニケーションをとり、本事業の研究開発成果の橋渡し等を円滑にできるように努める。
- JSTは、POを中心に、研究手法や成果の公開の範囲、企業の研究参画の度合い等を定めた**オープン・クローズ戦略**、研究データの共有・公開等に係る**データ戦略**、**知的財産の取扱い方針等**をそれぞれ策定する。

I. 背景・目的

- バイオものづくり※1は、**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、二兎を追える研究分野**である。※1 ゲノム編集等により機能を高めた微生物や植物等を用いて、バイオマス資源や大気中のCO₂を原料として、化学品を生産することが可能となる、カーボンニュートラル社会の実現に向けた有力なキーテクノロジーの一つである。
- 現状では、既存の石油由来物質などの化学品に比べてコストが高いこと、生産できる化学品の種類が限定的であること等の課題が示されており、今後、技術を更に展開していくためには、低コスト化や新規の代謝経路の開発などにより生産可能な化学品の種類・機能や生産量の拡大などが必要不可欠。
- 多様な産業に適用可能なバイオものづくり技術の実用化に向けては、企業における製造の大規模スケール化などの実用化フェーズの技術開発を進める一方、**アカデミアにおいて、多様な化学品を生産可能となる新規の代謝経路の開発など、バイオものづくりの基盤的な研究開発を推進**していくことが重要。

II. 研究開発目標・項目

- 2050年の社会像からバックキャストして、我が国のGHG削減・経済波及効果に対して量的貢献が見込めるバイオものづくり技術の創出を目指す。
- 微生物等により生産可能な、**多様な脂肪族化合物や芳香族化合物（ゴム製品、プラスチック、化学繊維等の原料）、SAFをはじめとする次世代燃料等の化学品の種類・機能の拡大や物質生産の効率性の向上、物質生産を行う際のCO₂の固定化能の向上、微生物に化学品を生産させるためのより効率的なDNA合成・ゲノム編集技術の開発**など、産業界とアカデミアが一体となって技術の開発を目指す。

〈研究開発テーマ例〉 ※以下の研究開発テーマ例の中で短期・中期・長期の研究課題を実施。

1. 生産効率の向上や化学品の多様化等のための微生物研究

石油由来物質や石油代替物質などの化学品を生産する有用遺伝子・新規酵素の探索、新規代謝経路などの開発など

2. 化学品の多様化・機能の拡大、CO₂の固定化能の向上等のための植物研究

植物の生合成で行われている複雑な代謝経路の機序解明、光合成効率の向上、石油由来物質や石油代替物質などの化学品の生産や有用物質の生産性を高める新規代謝経路などの開発など

3. 横断技術

微生物や植物に係る代謝経路、遺伝子等に係るデータプラットフォームの整備やDBTL技術に関する革新的技術の開発など

III. 研究開発実施体制

〈チーム編成の考え方〉

- 様々な分野の融合・連携、研究開発テーマに関する革新的技術の統合や、先端機器や研究基盤の構築・共用化を行うことで成果を最大化することができるという特徴を踏まえた研究開発実施体制とする。
- 具体的には、革新的技術を統合し、GXに貢献するための研究成果を中心的に創出する「**中核研究チーム**」を設ける。中核研究チームには、「**微生物研究中心のチーム**」と「**植物研究中心のチーム**」の2つを置き、化学品の多様化、生産効率向上、CO₂の固定化能向上に関する研究、基盤技術に関する研究等を**総合的・統合的に行うとともに、人材育成や先端機器の共用など研究の中核としての機能をあわせて構築**する。
- また、中核研究チームの他、関連する複数の革新的な個別技術の高度化や組み合わせを進める「**基盤技術研究チーム**」を設け、中核研究チームと連携して研究開発を行う体制とする。

〈データ活用〉

- 効率的なバイオものづくり研究を行うには、微生物や植物に係る代謝経路、遺伝子等のデータを効果的に利用できる基盤が必要なため、本事業で創出される研究データを、原則、指定するデータプラットフォームに格納。
- データの具体的な運用方針については、JSTにおいて、研究開発開始時に中核研究チームを中心に本プロジェクト参画者との間で議論し策定すると共に、事業進捗を踏まえて適宜改定する。

IV. 研究開発マネジメント

- POは、**新たな人材（異分野、若手）も積極的に巻き込んだオールジャパン体制のチームを構築し**、研究開発時の形に囚われることなく、チーム体制や方向性、プロジェクト構成を**機動的に見直す**。
- **産業界への早期展開・社会実装を目指し、中核研究チームを中心に産業界からのニーズを取り込む体制を整備し、迅速に企業からのボトルネック課題に対応する**。また、既存企業への展開のみを前提とせず、**スタートアップ創出による成果展開も目指す**。
- 経済安全保障の観点に留意しつつ、**知財マネジメント、オープン・クローズ戦略の方針検討・策定した上で**取組を進める。
- 本事業の推進にあたって、バイオものづくりGBの開催等による経済産業省との政策連携や、JSTとNEDO間の事業連携を推進。