

「革新的 GX 技術創出事業 (GteX)」

研究開発方針

<領域：蓄電池>

令和5年4月

文部科学省

研究開発局

I. 背景・目的

(1) 2050年の社会像から見た蓄電池の重要性

運輸部門のCO₂排出量は全体の約2割（約2億t/年）を占めており、うち約9割が自動車から排出されている¹。2050年カーボンニュートラル実現に向け、自動車をはじめとするあらゆるモビリティの電動化等により、運輸部門の排出量を抑えるシナリオが描かれているが、ガソリン車並みのエネルギー密度を電動車でも実現し、社会全体へ普及させるためには、蓄電池技術の進展が必要不可欠である。また、電力部門のCO₂排出量に関しては、2050年に向けて再生可能エネルギーを最大限導入²していくにあたり、再生可能エネルギーの主力電源化に向けたエネルギー需給マネジメントにおいて、電力の需給調整に活用する蓄電池の配置が不可欠である。

加えて、世界的なEV市場の急速な拡大等に伴い、世界の車載用蓄電池市場は急拡大しており、2030年には約33兆円、2050年には約53兆円（容量ベースで7,546GWh）に成長すると試算されている。定置用蓄電池の需要は、足元では車載用の1/10程度の規模であるものの、2050年に向けて100倍近くまで成長する見込みであり、約47兆円規模（容量ベースで3,400GWh）になると試算³されている。

このように、蓄電池は、2050年カーボンニュートラル実現に向けた経済社会全体のGXにおけるキーテクノロジーである。諸外国では、政府支援も背景に、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近年低下傾向にある。その中で、現在、最も広く使用されている蓄電池はリチウムイオン電池であるが、全固体電池をはじめとする様々な次世代電池開発への投資も進められる等、各国の開発競争が激化している。このため、我が国の産業競争力、国際競争力の強化に向けて、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・実用化の加速と市場の創出・獲得が急務となっている。

現在、蓄電池の高出力化だけではなく車載用、定置用、小型民生用（電子機器等）など、多様な用途に応じた性能が求められている。また、現行のリチウムイオン電池に使用される原料の原産国が一部の国に偏っているため、地政学的なリスク・安定供給への懸念からレアメタルフリー・省資源・リサイクルの観点が近年注目されている。加えて、欧州のバッテリー規則等の動きもあり、サプライチェーン全体のCO₂排出量削減などLCAの観点も近年注目されつつあ

¹ 環境省「2020年温室効果ガス排出量（確報値）」（2022年4月）。

² グリーン成長戦略（2021年6月）

³ IRENA Global Renewable Outlook 2020 (Planned Energy Scenario)。2019年比。経済規模は車載用パック（グローバル）単価を、2019年2万円/kWh→2030年1万円/kWh→2050年0.7万円/kWhとして試算。定置用は車載用の2倍の単価として試算。

る。即ち、電池技術の研究開発にあたっては、所謂「動脈産業」だけではなく、「静脈産業」も含めた社会システム全体への影響・バランスも考慮しなければ、当該技術の普及拡大を阻む要因になり得ることに留意が必要である。

(2) 我が国の戦略、目標

前述のような背景を踏まえ、「GX 実現に向けた基本方針」や、カーボンニュートラル・グリーントランスフォーメーションに向けた各種戦略（グリーン成長戦略、エネルギー基本計画、クリーンエネルギー戦略等）において、蓄電池は重点分野の一つとして位置づけられている他、2022年8月には、経済産業省が主催する蓄電池産業戦略検討官民協議会において、「蓄電池産業戦略」が取りまとめられている。

その中で、政府は、2035年までに乗用車新車販売での電動車（EV/HV/PHV/FCV）100%を目指す他、液系LIBの製造基盤強化とともに、2030年頃に全固体電池を本格実用化し、次世代電池市場を創出・獲得するとともに、2030年以降も我が国が技術リーダーの地位を維持・確保することを目指している⁴。

(3) 産業界との協働、アカデミアの役割

蓄電池の開発においては、新規材料の開拓が基本であり、そのためには材料特性等の本質的な理解を深めることが不可欠である。企業における実用フェーズにある蓄電池においても、生じた課題に対し、サイエンスの本質的な理解を深めることが益々重要になっている。加えて、既存の電池系や原理を前提としない独創的で自由な発想によるアプローチで次世代の蓄電池技術のシーズを生み出すことも、アカデミアの役割として求められるところであり、本来、最も得意とするところである。

一方で、個別の材料開発のみでは実用的な電池の実現には至らない。例えば、ある電池のエネルギー密度を飛躍的に向上させようという場合、活物質といった個別の部材だけではなく、電池としてのトータルシステムを意識する必要がある。先行する「ALCA-SPRING⁵」ではNEDO「SOLiD-EV⁶」等を通じて産業界とともに、電池開発と材料開発、特性評価を連携して進め、車載用の次世代

⁴ 「蓄電池産業戦略」（2022年8月）の関連目標

- ・ 2035年までに乗用車新車販売での電動車100%を目指す。
- ・ 2030年頃までに全固体電池の本格実用化、2030年中盤以降、革新型電池の実用化を目指す。
- ・ 現行の液系リチウムイオン電池の製造基盤強化に向けて、2030年までに、蓄電池・材料の国内製造能力150GWh/年の確立、グローバル市場における製造能力600GWh/年の確立を目指す。※2030年の世界市場が3000GWh/年まで拡大した場合のシェア20%を確保する試算

⁵ JST「ALCA-SPRING」【2013-2022年度】：全固体LIB（硫化物・酸化物）、リチウム空気電池、リチウム硫黄電池、マグネシウムイオン電池等に係る基盤研究を実施。

⁶ NEDO「先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第2期）」（SOLiD-EV）【2018-2022年度】：全固体LIB（硫化物系全固体電池等）について、プロトタイプセルを用いて新材料の特性や量産プロセス・電気自動車（EV）搭載への適合性を評価する技術を開発。

蓄電池として今最も注目されている全固体電池の研究開発もリードしてきた。即ち、アカデミアの強みとするサイエンスの理解や、独創的なアプローチが、新たな電池系への実現等につながる研究開発を進めることが肝要である。

経済産業省等による政策・関連ファンディングによって車載用途を中心とした蓄電池の開発・実装に向けた産業界の取組が精力的に進められており、2022年度からはグリーンイノベーション基金が開始されるなど、更なる加速が見込まれる。あらゆるモビリティの電動化や再生可能エネルギーの主力電源化等の社会像に向け、次世代電池の実用化や市場を獲得するためには、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・協働が必要である。また、今後、産業界の研究開発等への投資拡大を見据え、アカデミアにおいては、革新的な次世代電池を実現するための非連続なイノベーションを創出するとともに、将来の成長を支える人材を持続的に育成していくことが求められる。

II. 研究開発目標・研究開発テーマ

(1) 推進すべき方向性

(研究開発目標・項目)

本領域では、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。そのため、蓄電池の性能向上はもとより、資源・LCAの観点をはじめとする社会課題や産業ニーズに対して、産業界等におけるボトルネック課題を明確化し、アカデミアの視点から、既存の概念にとらわれることなく、独創的で自由な発想のアプローチによるサイエンスの深化や革新的な学理が求められる課題に取り組む。

具体的には、EVの早期普及拡大（2035年までの新車販売の100%電動自動車化等）を目指す政府目標や足元で急拡大する車載用蓄電池市場の創出・獲得に向け、車載用に適した性能を持つ革新的な蓄電池の早期実現への貢献を目指す。

現在の乗用車を代替し得る電気自動車には、2030年頃までに現行の液系LIBの2倍以上のエネルギー密度500Wh/kg、2030年以降には700Wh/kgが求められるとされており⁷、グリーンイノベーション基金では、体積エネルギー密度が700~800Wh/L以上となる高容量蓄電池の開発を目指すこととされている⁸（い

⁷ 「NEDO 二次電池技術開発ロードマップ2013」において求められる車載用蓄電池性能
2030年頃：エネルギー密度500Wh/kg・航続距離500km程度、2030年以降：エネルギー密度700Wh/kg・航続距離700km程度。コスト目標（グローバル単価）は、2019年2万円/kWh（現行液系LIB）→2030年1万円/kWh→2030年以降0.5万円/kWh。定置用蓄電池については、2030年頃に向けた革新電池として、セル、モジュール・システムでの安全性向上、レアメタルフリー化が期待されるとされている。

⁸ グリーンイノベーション基金「次世代蓄電池・次世代モーターの開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装

ずれもバックベース)。エネルギー密度の向上は航続距離の増加、小型化等を可能とするために重要な要素である。加えて、社会的要請としては、安全性・信頼性向上、低コスト・安定供給・リサイクル性向上なども同時に求められており、新規材料の開拓や新原理の応用、劣化機構メカニズムの解明等、複合的な要因に対する学理の追求とエンジニアリングによるブレークスルーが必要である。

同時に、長期的な視点に立てば、2050年の発電量の約50～60%を再生可能エネルギーで賄うことが議論される⁹など、再生可能エネルギー普及拡大やあらゆるものの電化が進められていくことが想定される。これらのトランジションを見据えて、電力需給調整を行う定置用に適した蓄電池や、将来の社会ニーズに合わせた多様な機能を追求した電池の開発・実現への貢献を目指す。

定置用の場合は、安全性・信頼性の他、車載用電池より更なる高出力性（電力の周波数変動に合わせて瞬間的に高出力する等）、長寿命で長時間使用にも耐えられる性能（高耐久）等が求められる。また、ビルの屋上への設置やエアモビリティへの展開においては、軽量化も求められる他、様々な環境下での用途へ拡大するために広い作動温度域も求められる。これらの求められる性能に対して、既存の電池に代わり主力となり得る次世代電池は複数存在する。我が国が技術開発を主導するために、社会ニーズやグローバル動向も注視しつつ、複数の技術、アプローチを並行して進め、技術のTRLを引き上げるための学理追及・エンジニアリングを行いながら、技術的な見極めを行っていくことが必要である。

（新しい研究手法の開拓）

蓄電池分野における諸外国の技術開発・生産スピードが益々加速し、我が国のシェアが押され、これまでリードしてきた技術も猛追されている現下の情勢において、これまでの一般的な研究手法のみでは、そのスピード感において、国際競争の中で立ち行かなくなる恐れがある。そのため、限られたリソースを最大限活用しつつ新たな研究手法を積極的に導入し、同時に、その手法自体も研究しつつ深化させていくことが極めて重要である。

具体的には、DXを有効に取り入れ研究開発そのものを高速化、自動化する手法を開拓し、研究成果の早期創出・早期展開を目指していく必要がある。また、バックキャストの視点に立ち、産業界への橋渡しから社会実装までを円滑に行うための取組・工夫を早期の段階から行うとともに、トータルライフサイ

計画（令和3年11月）

⁹ 「グリーン成長戦略」（2021年6月）より引用。

クルとしての CO2 排出削減を実現するために、サーキュラーエコノミーや LCA、エンジニアリングの観点から求められる材料・プロセスへの要請等も考慮しながら研究開発に取り組む体制を整備することも重要である。

以上を踏まえて、本領域として以下のアウトカム・アウトプット目標等を設定し、事業の効果測定を行い、随時、事業運営に反映する。

<アウトカム目標>

- ・研究成果の創出及び出口事業、企業への橋渡し等
- ・社会から求められる性能を有した次世代蓄電池技術の TRL の引き上げ
- ・電池を意識した基盤研究に係る世界トップレベルの研究開発体制・環境の構築
- ・博士課程学生を含む若手研究者の育成・電池関連業界への高度人材の輩出
- ・データ等を活用した新たな研究手法の確立や展開 等

<アウトプット目標>

- ・研究データの蓄積（活物質、電解質等）
- ・電池試作・解析・評価に必要な研究基盤の構築
- ・研究テーマ、研究者等参画者の増加 等

（２）蓄電池開発に係る研究開発テーマ

（１）の方向性に対して、具体的な研究開発項目を課題の性質に応じて想定される標準研究開発期間（短期・中期・長期）ごとに以下のように整理する。ここに例示される電池系の例に限らず、JST は提案者の独創性の高い提案を募ることとする。また、各課題においては、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 排出量等も考慮しながら取り組むことを推奨する。

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年程度）

次世代・次々世代技術への投資に向けて日本企業の体力の増強を図るため、目下、市場の競争が熱い技術の基盤を強化することが急務である。現状、経済産業省・NEDO による支援も背景に、全固体電池（主に硫化物系）の本格実用化や、車載用電池市場の主力である液系リチウムイオン電池の高性能化（先進 LIB）等に関して企業が活発に取り組んでいる。その中で、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（例：各部材の材料特性や劣化機構メカニズムの本質的な理解の深化、電解液中のイオン挙動・固体電解質のイオン伝導度に関わる学理の構築等）に取り組む。

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）

世界的にも注目されており、諸外国では産業界も含めて精力的に取り組んでいる次世代電池が複数存在する（例：高安全な酸化物型全固体電池、汎用資源で高速充電・低温作動可能なナトリウムイオン電池、エネルギー密度の大幅な向上を実現できるリチウム硫黄等のリチウム金属電池等）。一方で、これらの電池系は、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ところがある。これらの次世代蓄電池市場の創出・獲得を促進するため、技術的成熟度の引き上げに向けた課題解決に取り組む。

<想定されるテーマ例>

・酸化物型全固体電池：

固体電解質の電気伝導率の低さや電気化学的・化学的不安定性、固体電解質と電極の接合部分の界面抵抗の大きさの克服等

・ナトリウムイオン電池：

エネルギー密度の低さ、有機溶媒やナトリウム自体の安全性の課題の克服等

・リチウム金属電池（リチウム硫黄等）：

安全性の課題、正極の体積変化等による劣化（リチウム硫黄）、 dendrite 成長問題、リチウム金属と電解液の副反応が起こりやすい問題の克服等

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）

新原理や新規構成による革新電池は、理論上は従来電池を凌駕する性能を発揮することが期待される一方で、企業に取り組むには技術的成熟度等の観点から障壁が高い。これらのうち、技術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革新電池に係る研究開発に取り組む。

<想定されるテーマ例>

・高エネルギー密度で、安全性や資源的制約、材料毒性等を克服する多価イオン電池に係る研究開発：

Mg²⁺、Zn²⁺、Al³⁺、Ca²⁺などの多価イオンをキャリアとする電池系

は、高いエネルギー密度を実現できる可能性を有し、また、デンドライト成長しにくく、安全に金属負極を使用できる。一方、正極フレーム中の拡散が困難であることや、フレームの安定性の低さから電極として寿命が短いことなど、技術的に非常にハードルが高く、世界的にも開発途上である。例えば、マグネシウム電池では日本が初めてフルセルでの動作に成功¹⁰するなど、アカデミアの研究シーズを生かした研究開発により、我が国が世界に先駆けて開拓できる可能性がある。

・新概念・新原理による革新電池に係る研究開発：

従来の概念や原理を革新することで、飛躍的な性能向上を実現できる可能性を有する革新電池も各国において模索されている。例えば、リチウム空気電池は、一重項酸素発生等による著しいサイクル劣化により、数十サイクル程度しか実現できていないことや、空気中の水分・窒素・二酸化炭素の影響の考慮など、根本的な基礎課題が多いが、理論上は、究極のエネルギー密度を実現できるもの。

D. 共通基盤

本領域では、材料開発にとどまらず、システム最適化やエンジニアリング、評価・解析までを一気通貫で行う統合的な研究開発を推進する。その中で、材料探索・開発に係る研究時間の短縮や材料・セルの評価等に係る高度な計測・解析技術が、早期の成果創出に向けて極めて重要である。このため、各課題における材料開発・評価・解析の共通基盤として、AI・IoT・ロボティクスを融合しながら、サイバー、フィジカル、又はその両方の組み合わせも含めた、DXによる新たな研究手法を開拓する。

(3) 資源配分の考え方

A～Cの各課題の性質を踏まえ、Aは採択時に技術課題とそれに対するアプローチをある程度見極めた上で取り組むことが想定される一方で、B、Cにおいては、複数の技術やアプローチを並行して進め、順次、技術的な見極めを行いながら取り組むことが想定される。また、本事業では、挑戦的な研究開発目標を設定し、取り組むものであることから、達成手法としても、DXを積極的に取り入れる等、従来の手法と比べてアプローチそのものに革新性があることが望ましい。

POは、他事業との整理や国費投入の必要性等を精査した上で、基本方針の考え方に沿って、①GHG削減効果・経済波及効果に対して量的な貢献が期待できるか、②産業界の抱える技術課題解決とそれによる研究開発等への投資

¹⁰ ALCA-SPRING 成果より。

拡大への貢献が期待できるか、③科学的にも優れたものであり革新性があるか、等の評価軸の下、優先順位付けを行う。いずれかの要件しか満たさないもの（例：科学的には非常に優れているが、従来プロセスに比べて大量のエネルギーを要するなど、トータルとしてのGHG削減効果が低いと考えられるもの、あるいは非常にニッチでGHG削減効果・経済波及効果が限定的と考えられるもの等）ではなく、POは、総合的な観点を考慮しながら、PDとの合意の下、戦略的に研究課題のポートフォリオを構築する。

III. 研究開発実施体制

(1) 「チーム」の考え方

- ・本領域においては、上記の研究開発テーマを実施する複数の「チーム」により構成する。
- ・研究開発を実施する上で基本単位となる「チーム」は、各研究開発テーマに対して、トータルとしての電池システムを俯瞰・検討できる研究者が中心となった上で、各部材（正極、負極、電解質、セパレータ）の材料開発（要素技術の開発やメカニズム解明）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に推進できる体制であることが重要である（例：「活物質」、「電解質」、「電池総合技術・システム最適化」等それぞれ担当する複数の研究グループによる構成）。ただし、必ずしも電池系ごとの縦割りのチームではなく、ある共通の部材に軸を置きながら多様な電池系に共通する課題に横断的な取り組むチームの形成も有効と考えられる。また、1つのチームは、1つの研究開発テーマに取り組むことを基本としつつも、特に中長期的な目標を目指すテーマについては、その中で複数の技術やアプローチに取り組むことを推奨する。
- ・また、「チーム」は、既存の研究グループの延長ではなく、異分野の研究者（計測・解析技術、計算科学、情報科学、物性、有機化学など）を積極的に含め、新たな課題に挑戦していくことを推奨する。加えて、共通基盤を設けるなどにより、チーム横断的な連携を推進する（研究グループの相互乗り入れも含めて緊密に連携し相乗効果を高めること）。
- ・本事業が、オープンイノベーションを基本とし、サイエンスの深化等に基づくブレークスルーを目指すことから、主にアカデミアを中心としたチーム構成となることが想定されるが、同時に早期の社会実装を目指すものであることを鑑み、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、短期（A）の課題については、将来的に研究成果の展開が期待できる企業等が採択当初から、中期・長期（B/C）の課題については段階的に企業等の参画を得ながら研究開発を推進することを推奨する。

(2) 事業外の連携について

- ・産業界とアカデミアが課題を持ち寄り、互いのフィールドに相互に乗り入れながらも、それぞれが最も得意とするアプローチで取り組み、電池研究と材料研究が止揚するような有機的連携体制を構築することを推奨する。併せて、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（技術情報の提供・評価・フィードバック等）も極めて重要である。
- ・同志国になる諸外国のトップレベル研究機関との相互交流（特に若手研究者）を促進するとともに、材料特性に関する情報収集や解析・評価技術等についての戦略的な連携を行う。
- ・文科省関連プロジェクト（ALCA-Next、未来社会創造事業等）の関連領域との研究者間等のコミュニケーション・連携を図る。

(3) 共用設備・プラットフォームの活用

- ・セルの試作や評価・解析に係る設備等、一機関での利用頻度は限られるが領域全体として利用ニーズの高い設備等については、参画機関において有する既存設備を最大限活用した上で、ある程度のまとまりをもって導入・運用を行うなど、効率的・効果的な運用を行う。設備を導入・設置する機関は、技術支援スタッフなど十分な体制を整備し、円滑な共用体制を整え、共通基盤・プラットフォームとしての中核的な役割を果たせる組織である必要がある。
- ・他領域（特に水素領域）と共通する解析技術や課題（触媒、固体高分子、劣化機構解明等）について、共同体制の構築や定期的なコミュニケーションを行うことを推奨する。
- ・材料特性評価や劣化機構の解明等には、物質構造や化学結合状態を非破壊かつ高分解能で観察可能な大型放射光施設等の先端研究基盤を活用した高度な解析も推奨する。
- ・上記の設備等の整備と並行して、物質・材料研究機構（NIMS）データプラットフォーム等も積極的に活用しながら、ネガティブデータも含めた、データ連携・蓄積・活用による効率的な研究開発を目指す。そのためには、研究開発開始段階においてデータマネジメント方針を策定し、その後、産業界との連携も見据えた上で、データの構造化や共有先の範囲の設定、及び収集、蓄積からその活用方策をオープン・クローズ戦略も勘案しながら具体化し、必要な体制を整備した上で運用することが効果的である。また、同時に、データ構造のデファクトスタンダード化や連携機関同士でのデータ・モデルの共有・活用などを戦略的に進めることが必要である。

【研究開発に必要な設備の例】

- ・ 小型の電池（セルレベル）を試作できる環境整備に係る設備群
- ・ 試作した材料・セル等の解析に係る設備群（結晶構造・化学状態のミクロレベルから、変形・亀裂・剥離の観察、電池特性の評価などのマクロレベルでの測定）。
- ・ 実験データを自動で集約・蓄積するシステムなど高効率な実験を可能とする設備群

IV. 研究開発マネジメント

（1）マネジメント体制

研究開発の推進にあたっては、PO が、蓄電池技術動向に限らず、社会のトランジションの動きも捉えつつ、研究開発の方向性を示し、新たな人材（電池未経験者、異分野研究者、若手等）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、各研究者の独創的なアプローチを最大限発揮できるようフレキシブルな運営を行うことが重要である。本領域の運営には様々な知見が求められるため、PO を補佐する者として、関連動向（国内外の技術動向—代替技術・競合技術との比較、国内／グローバル市場の動向、標準化・制度面等）や、LCA の観点からも助言を行えるよう、人文・社会科学の知見や多様な外部人材等を活用しながら課題を推進する体制を整える。また、産業界側の電池開発の観点からも適切な助言が行えるよう、電池開発に実際に携わったことがある人材（企業経験者等）を含めることを推奨する。その上で、PO は、研究開発の進捗等を的確に把握をした上で、研究開発開始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。

（2）マネジメントにおける観点

- ・ 社会に求められる蓄電池技術とは何か、それを実現するための課題は何か、というバックキャスト的な観点から、チーム全体でトータルシステムとしての電池を意識させることが重要である。ただし、チームを構成する研究グループそれぞれに総合技術を求めるものではなく、各構成要素技術の研究を担う者とエンジニアリングの部分を担当者など、チーム内のそれぞれの役割分担において進められるものとする。
- ・ 適切なチームの組み直しも含めて適切に見直せるよう、評価の単位を検討し、採択当初のチームを前提としない、機動的な運営を行う必要がある。また、原則として、公募の単位はチームを前提とするが、既存のネットワークの外から新たな人材を呼び込む方策として、例えばチームに参画することを前提として個人の研究者を別途採択し、フィージビリティを検証し

た上でチームに組み入れる等の方法も有効と考えられる。

- 加えて、各テーマの標準研究開発期間の長短によらず、ステージゲート評価等において、予想外の結果に対して、目標や期間の再設定等の柔軟かつ機動的な見極めを行う必要がある。
- 更に、研究成果の創出に限らず、将来の電池関連産業や、研究開発を支える高度人材の持続的な輩出に向けて、単なる学術的な専門性だけではなく、領域を俯瞰し、課題解決ができる人材の育成を図る。その際、企業のベテラン人材の活用や、若手同士の積極的な交流を促進する仕組みづくり等も有効と考えられる。

(3) 成果最大化や早期の社会実装に向けた仕組み

本事業は、サイエンスとしての研究開発成果を挙げるだけでなく、産業界への研究成果の早期展開を促し、確実に産業に結び付けることを目指すものである。したがって、社会実装を促すため、事業実施中に、研究開発成果を利用しうる企業等（例：NEDO 関連プロジェクト参画企業や技術研究組合等）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、既存の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。

(4) オープン・クローズ戦略等

本事業は、研究成果の社会実装のための民間投資促進も見据えながら、大学等における基盤研究を推進するものであり、本事業によるいわゆる「協調領域」での研究開発支援から、企業等における「競争領域」での技術開発へと移行することも見据えた事業運営を図ることが重要である。このため、JST は、外部有識者等の知見を取り入れながら、経済安全保障の観点に留意しつつ、オープン・クローズ戦略について方針を検討・策定するとともに、大学等におけるオープンイノベーションや事業化等に関する十分なノウハウ・経験等を有するそれぞれの専門家等の必要な体制を整備する。その上で、PO は、研究課題の性質や研究開発段階に応じて、研究成果やデータの共有先の範囲等について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。

また、JST は、将来的な事業化を念頭に置き、企業等が早期の社会実装を目指すにあたって知的財産権の問題が障害とならないよう、事業の研究開発成果の展開シナリオ等を検討した上で、あらかじめ本領域に係る知的財産の

取扱方針を定め、適切に運用を行う。

V. その他

研究開発方針に含めるべき研究開発テーマの見直し等が生じた際には、文部科学省が有識者の助言を得て必要な手続きを行った上で改訂する。

事業の推進にあたっては、経済産業省との蓄電池ガバニングボードの開催等による政策連携や、JST と NEDO 間の事業連携を推進する。