

「次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術開発 (SOLiD-Next)」(中間評価)

2023年度～2027年度 5年間

プロジェクトの概要 (公開版)

2025年6月6日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

自動車・蓄電池部 車載蓄電池ユニット

次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術開発（SOLiD-Next）



概要

本事業では、2030年以降に訪れる全固体リチウムイオン電池（全固体LIB）の本格導入期に向けた新規材料開発を促進するため、材料評価を行うための標準電池モデル（ものさし電池）の開発や材料評価の方法等の共通基盤技術開発を実施する。また、これらの取組を通じて、全固体LIBの本質的な課題（耐久性や拘束圧等）について現象・機構解明と対応策の検討にもつなげる。具体的には、以下の開発サイクルにより事業全体の開発を推進する。

①材料評価基盤技術開発

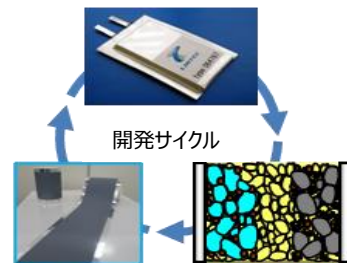
①材料評価基盤技術開発

②全固体LIB特有の現象・機構解明

③電極・セル要素技術開発

本事業を通じて、耐久性の課題を根本から解決するとともに、業界内で共通基盤技術を活用して、新材料を常に生み出し続けるエコシステムを創出する。

③電極・セル要素技術開発 ②全固体LIB特有の現象・機構解明



【PMgr】 自動車・蓄電池部（ユニット長・臼田浩幸）

【プロジェクト類型】 基礎的・基盤的研究開発

政策や他事業との関係

【関連する政策・技術戦略】

「蓄電池産業戦略」(2022年8月)

“全固体電池など次世代電池を世界に先駆けて実用化し製造技術の優位性・不可欠性を確保するため、（中略）、2030年頃に全固体電池の本格実用化、2030年以降も我が国が技術リーダーの地位を維持・確保することを目標とする。”

【他事業との関係】

・「先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第2期）（SOLiD-EV）」の後継事業。

・革新的GX技術創出事業（GteX）を中心とする文部科学省系のプロジェクト、革新型蓄電池を対象とするRISING3、また高性能蓄電池の個社開発支援が中心のGI基金事業等と情報共有や解析技術他の連携を実施。

目標

アウトプット目標

・標準電池モデルなど次世代全固体LIB材料評価技術を2件以上開発。

・EV30万km走行を想定した充放電試験後の容量維持率70%以上となる電池を実現する要素技術を開発。（個々の要素技術の達成度を測る指標は、充放電サイクルによる耐久性とする。その際の電池性能目安としてエネルギー密度：450Wh/L、急速充電：6C、拘束圧：車載用電池パックへの搭載を想定。）

アウトカム目標

本プロジェクトの成果の活用により、以下の車載用全固体LIBパックの売り上げとそれによるCO₂削減効果とに貢献する。

車載用全固体LIBパック売り上げ（世界）約2.1兆円（2040年）
CO₂削減効果 約1,400万トン/年（2040年）

アウトカム目標達成に向けての取組

本事業は業界全体に寄与する共通基盤技術開発である。また、本事業の成果は、標準電池モデルを始めとする全固体蓄電池材料の材料評価技術、固固界面課題を解決し競争力のある全固体蓄電池の実現に向けた電池設計や製造プロセス、新材料の提案、および本事業で蓄積される、材料、電池の試験・評価データである。これらの成果を材料メーカー、電池メーカー、自動車メーカーへ展開し、GI基金事業を始めとする個社の全固体LIB及びその材料の開発加速並びに全固体LIBおよびパックの商品設計へ活かしていく。これにより、2030年の全固体LIB搭載EV・PHEVの市場投入における本格実用化を図る。さらに、車載用蓄電池の規格・標準化活動を進める国内審議団体・業界団体に対し、情報提供や試験用電池の提供等の適切なサポートすることで、EV・PHEVの本格普及を推進する。

事業計画

期間：2023～2027年度（5年間）

総事業費（NEDO負担分）：100億円（予定）（委託）

2025年度政府予算額：20億円（需給）

	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
①材料評価基盤技術開発	標準電池モデル（一次仕様・コンセプト）			標準電池モデルの開発		
	材料物性等の標準的評価手法開発					
②全固体LIB特有の現象・機構解明	現象解明、指針方策策定					
	高度分析・解析技術、物理化学・電気化学計算・シミュレーション技術開発					
③電極・セル要素技術開発	次世代材料提案					
	電極・セル作製要素技術開発					
		検証				検証
評価時期			中間評価			終了時評価

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

3. マネジメント

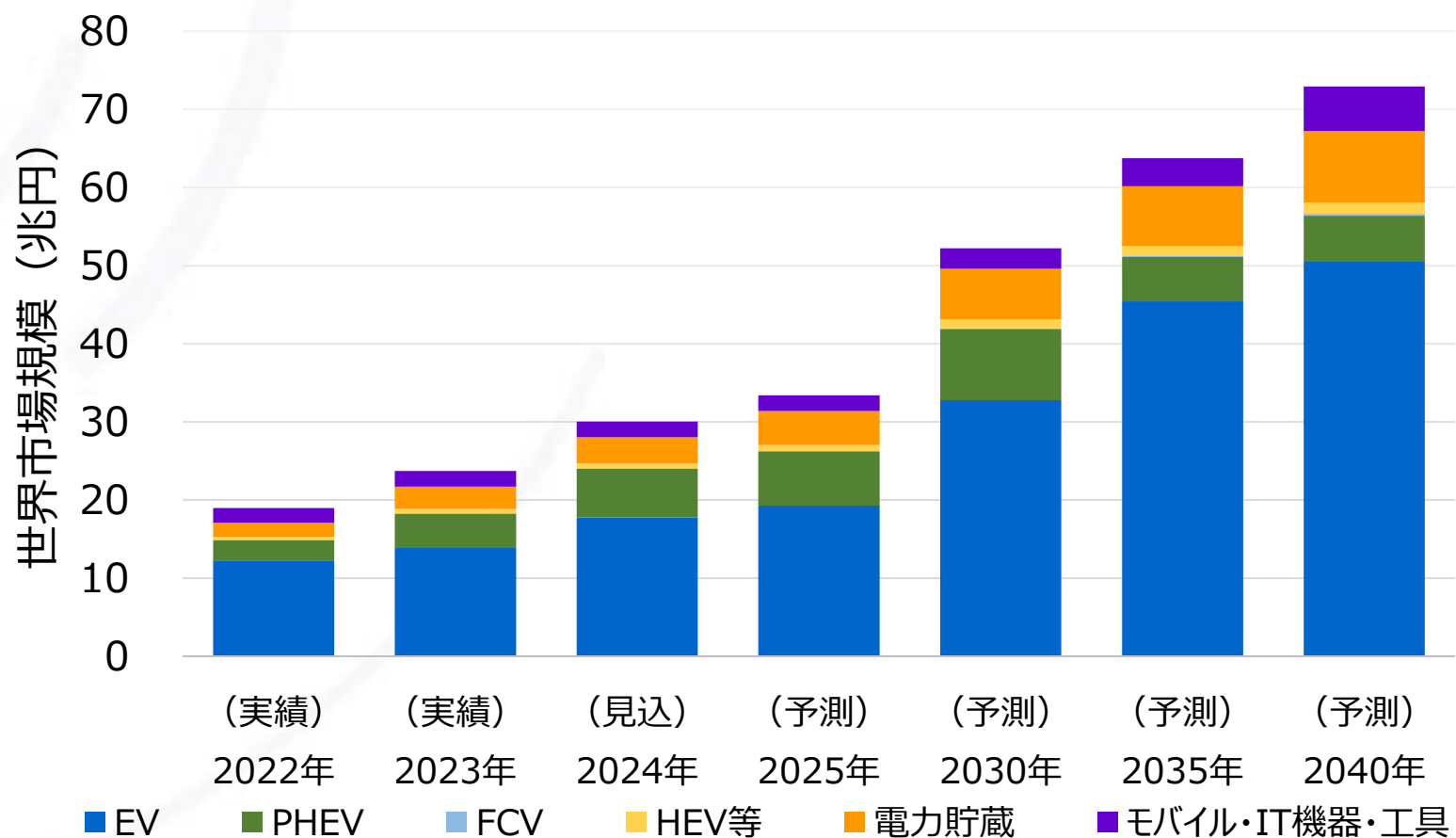
- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- （１） 本事業の位置づけ・意義
- （２） アウトカム（社会実装） 達成までの道筋
- （３） 知的財産・標準化戦略

事業の背景 LIBの市場規模推移と将来予測

- LIBの市場規模は、2030年には約52兆円、2040年には約73兆円に成長すると予測。EV・PHEV等の電動車用のLIBが市場拡大を牽引。

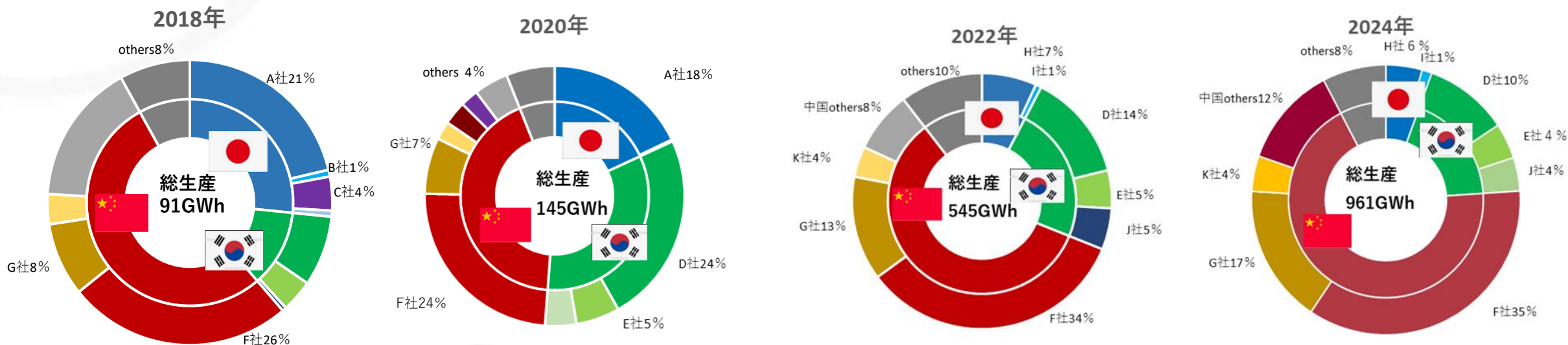


出典：「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2023,2024」（株式会社富士経済）を参考にNEDO推定

事業の背景 蓄電池産業の現状

- 電動車へのシフトが進む中、中国及び韓国の電池メーカーはLIBの生産設備投資を精力的に進めている。特に中国政府による手厚い支援を受けた中国電池メーカーの生産量増加が著しい。
- 日系電池メーカーは生産・販売量は増やしているものの、シェアは低下している。

xEV用LIBの世界市場規模とシェアの推移



出典：「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2019、2021、2024」富士経済 を基にNEDO作成

政策・施策における位置づけ

革新的環境イノベーション戦略（2020年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）

エネルギー需要の運輸分野において、2050年までに日本車1台あたりの温室効果ガス排出量を2010年比で8割程度削減を長期のゴールと定めた上で、電動車の普及拡大に向けた取り組むべきテーマの1つに、高性能蓄電池の技術開発が選定されている。この技術開発に際しては、基礎基盤研究を進めつつ、大学・ベンチャー等の知識を取り込み、国内外の研究機関との連携体制を構築するとしている。さらに、電池設計から電極や電解質等の材料開発、電池作製・評価解析までを一気通貫で行う体制を整備するとの方針も示されている。

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2020年12月経済産業省策定）

遅くとも2030年代半ばまでに全ての乗用車新車販売を電動車100%とすることを目指すとされた。

蓄電池の高性能化と低コスト化への取組が鍵であり、技術開発で日本が世界をリードする全固体リチウムイオン電池は、その安全性と高い性能からEVの普及実現には欠かせない蓄電デバイスとして位置付けられ、2030年以降の本格実用化を目指すことが示されている。

蓄電池産業戦略（2022年8月蓄電池産業戦略検討官民協議会策定）

次世代電池については、研究開発能力目標として固体電池など次世代電池を世界に先駆けて実用化し製造技術の優位性・不可欠性を確保するため、産官学の研究開発力を結集し、2030年頃に全固体電池の本格実用化、2030年以降も我が国が技術リーダーの地位を維持・確保することを目標とするとしている。

「第7次エネルギー基本計画」（2025年2月閣議決定）

蓄電池は、2050年カーボンニュートラルを実現するために不可欠であり、我が国が世界の蓄電池のサプライチェーンにおける中核を占めるようになっていくことが重要であり、国内における蓄電池・部素材・製造装置の製造基盤の確立・強化に加えて、グローバル市場において日本の蓄電池関連の生産及び技術がプレゼンスを発揮し、競争力を強化するための取組を進めるとされた。次世代電池の技術開発等の市場獲得、人材の育成・確保に向けた取組を推進するとしている。

国内外の動向と比較

全固体電池の研究開発動向（主な企業動向）

トヨタ自動車 (日本)	全固体電池をハイブリッド車から採用していく方針を発表。出光興産と連携し2027～28年の全固体電池実用化をより確実なものとするとしている。2024年9月には、全固体電池の開発・生産に向けた「蓄電池に係る供給確保計画」が経済産業省より認定されている	Mercedes-Benz (ドイツ)	2024年9月、Factrialと共同開発した全固体電池Solsticeを発表。最大450Wh/kgのエネルギー密度が期待されるとしている。
日産自動車 (日本)	2028年度までに自社開発の全固体電池を搭載した電気自動車を市場投入することを目指し、2024年4月には横浜工場内に建設中の全固体電池パイロット生産ラインを公開。	BMW (ドイツ)	全固体電池を搭載した車両を30年までに発売する計画。Solid Powerに出資しパルスドルフ拠点でセル生産プロセスを最適化していくとしている。
本田技研工業、 本田技術研究所 (日本)	2024年11月に本田技術研究所の敷地内に建設した全固体電池のパイロットラインを公開。ロールプレス方式を採用し電極界面との密着性を高めるとともに生産性の向上を目指すとしている。	Ilika (英国)	全固体電池GoliathのパウチセルのAサンプルを供給する1.5MWhのラインを構築するとしている。HISTORYプロジェクトでセル開発を継続。
GSユアサ (日本)	高いイオン伝導度と優れた耐水性を兼ね備えた硫化物系固体電解質の合成に成功。さらに改良し、2020年代後半に全固体電池の実用化を目指す。	CATL (中国)	独自の固体電池「凝縮電池」や硫化物系および高分子系全固体電池の開発に取り組んでいる。全固体電池について研究開発と大量生産に注力すると表明しており2027年に少量生産を実現する見込みとしている。
マクセル (日本)	硫化物系電解質を採用したコイン型全固体電池を2021年から生産開始。2022年には容量2倍のセルを発表。2023年には容量200mAhの円筒型全固体電池を2024年からサンプル出荷すると発表。	BYD (中国)	全固体LIB電池については2027年頃に大規模な搭載車両の実証応用が開始され、本格的な大規模応用は2030年以降になると予測している。政府主導の主要6社（CATL、BYD、第一汽車、上海汽車、吉利汽車、北京衛蓝新能源科技）を対象とする総投資額60億元で複数の全固体電池開発プロジェクトを実施する一社である。
Solid Power (米国)	Ford、BMW等から投資を受け、2024年にはSK Onと技術移転契約を締結。EVs4ALLに予算560万ドルで全固体LiS開発で採択された。	上海汽車 (中国)	全固体電池の量産を2026年にはじめ27年に発売する車両に搭載する計画。液体の含有率を段階的に引き下げ全固体では400Wh/kgを超える。
Factorial Energy (米国)	2024年12月、乾式正極コーティングプロセスを採用した40Ah全固体電池セルを発表。小型のプロトタイプは2,000 サイクル以上を達成としている。	現代自動車 (韓国)	Solid Power社やIonic Material社に出資しFactorial Energyとは電気自動車（EV）向け全固体電池の共同開発契約を交わしている。2030年から主要電気自動車モデルに全固体電池を適用する方針としている。
Quantum Scape (米国)	Volkswagenが出資。2024年1月、VW傘下の電池会社PowerCoによる全固体電池セルの耐久テストで1,000回を超える受電サイクルを完了し、サンプルテストの要件を大幅に上回ったとしている。	Samsung SDI (韓国)	2020年に、負極側にAg-C複合体を用いた硫化物系固全固体電池で体積エネルギー密度900Wh/Lを実証したと発表。2023年には社内に「ASB (All Solid Battery) 事業化推進チーム」を新設したとしている。

国内外の動向と比較

全固体電池の研究開発動向（主な国家プロジェクト動向）

日本



- ◆ **次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術開発 SOLiD-Next（NEDO）**
2023年開始。材料評価用の標準電池モデルの開発を通じて、材料評価技術による新材料評価や固固界面現象の解明等、共通基盤研究を実施。産学連携体制。
- ◆ **グリーンイノベーション基金事業 次世代蓄電池・次世代モーターの開発（経産省）**
2022開始。高性能電池・材料、省資源化、生産技術、リサイクル等を研究対象として2030年の本格実用化を目標。全固体電池関連で7テーマが採択。
- ◆ **革新的GX技術創出事業 GteX（文科省）**
2023年開始。蓄電池領域においては、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し、高安全性を実現する硫化物型全固体電池および酸化物型固体電池の開発を実施。

米国



- ◆ **Li-Bridge（DOE）**
2021年開始。予算総額2億900万ドル。
アルゴンヌ国立研究所が中心になってDOE管轄の国立研究所（アカデミア）と産業界を橋渡しする。全固体電池の開発に関係するプロジェクトは、全26件中17件。
- ◆ **AVTR（DOE/VTO）**
2019年開始。全固体電池関連の予算総額1,500万ドル。
GM、Solid power、Michigan大学等が参加し、固体電解質、界面解析、製造プロセス等を検討（全15テーマ）。
- ◆ **EVs4ALL（DOE/ARPA-E）**
2023年開始で3年間。予算総額4,200万ドル。
12テーマ中4テーマが固体電池関連。Solid Powerの全固体LiSなど。5-15分で電80%充電、20万マイル走行後の容量維持率80%以上、\$75/kWh以下としている。
- ◆ **PROPEL-1K（DOE/ARPA-E）**
2024年開始で2年間。予算総額1,600万ドル。
13テーマ中3テーマが固体電池関連。Solid Energies社がLi空気固体電池。他に、セラミック固体電解質や高分子固体電解質を用いたLi空気固体電池など。

EU



- ◆ **Horizon2020、Horizon Europeのフレームワーク**
多数の各種目的に対する基礎研究、応用開発プロジェクトを企画、支援。
LC-BAT-1-2019プログラム：ASTRABAT、SUBLIME（硫化物系）、SOLiDFY、SAFELiMOVEの4テーマが採択。4年間で各780万ユーロ。
2021の固体電池開発、製造に関するプログラム。合計8テーマが採択。予算合計は約5,800万ユーロ。4年間。HELENA（塩化物系固体電解質）、SEATBELT（低資源リスク、低コストの固体電池）、PSIONIC（Li金属、高分子固体電解質）、PULSELiON（硫化物系固体電解質、真空成膜負極Li金属）など。
- ◆ **BATT4EU**
民間のバッテリー企業団体BEPAと欧州委員会で設立されたパートナーシップ協定。

ドイツ



- ◆ **ALANO（BMBF）**
2021年開始。BMWが主導し、Helmholtz Ulm研究所、Fraunhofer研究所、Münster大学のMEETバッテリー研究センター等が参加。リチウム金属負極、固体電解質を中核とした研究開発に注力。

英国



- ◆ **Faraday Battery Challenge（BEIS）**
2017年開始で継続中、予算総額はその後の追加も含め500百万ポンド以上。基礎研究分野は全固体電池を対象とするSOLBATプロジェクトにはOxford大、Warwick大等が参画。
2023年には固体電池のシリコン負極を開発する「HISTORY」プロジェクトが開始。

中国



- ◆ **新型エネルギー貯蔵発展の実施方案**
蓄電池もコア技術と位置づけ、固体リチウムイオン電池等の次世代高エネルギー密度のエネルギー貯蔵技術の研究開発を行うとしている。中国自動車工学学会が発表した「省エネルギー・新エネルギー自動車技術ロードマップ2.0」では新体系電池として全固体LIBが挙げられている。

韓国

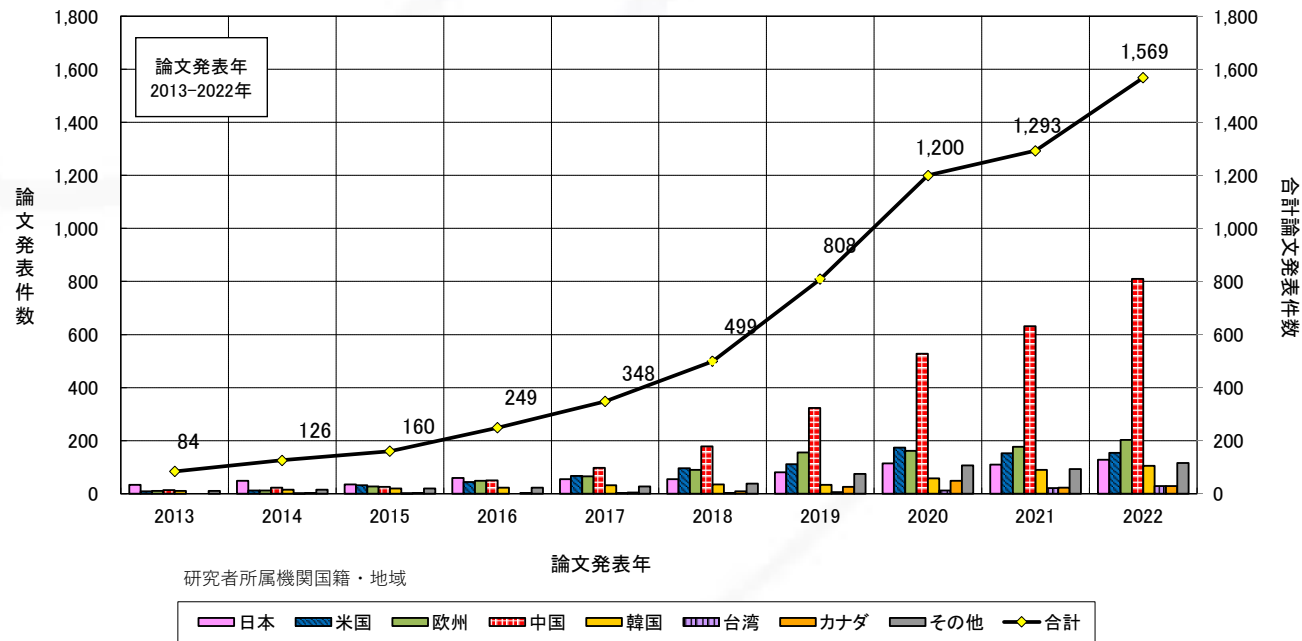


- ◆ **K-バッテリー発展戦略**
2021年、次世代二次電池の早期商用化とリチウムイオン電池の高性能化、安全性の向上を目指すとして公表。全固体電池を2027年までに商用化することを目標にしている。2027月には大手電池3社を中心とした「次世代電池官民協議会」が発足し全固体電池などの開発を支援。

国内外の動向と比較 全固体電池の論文発表動向

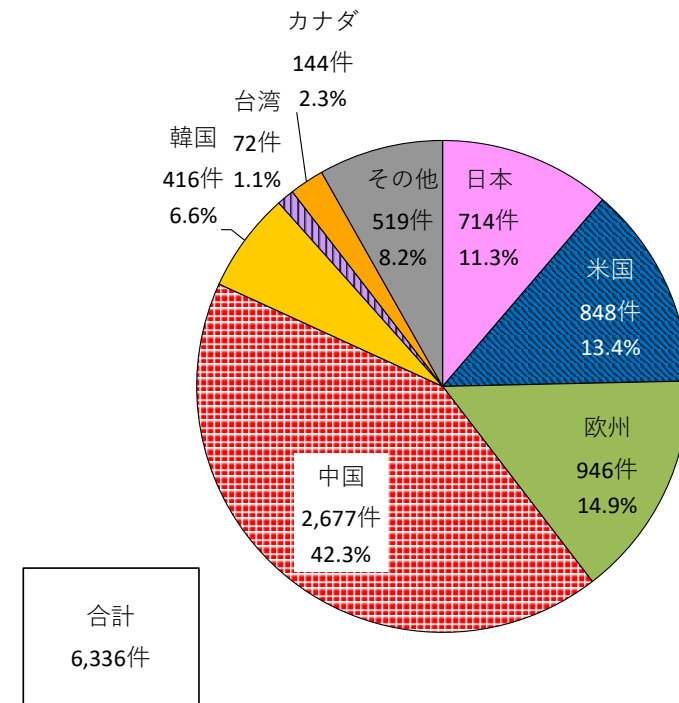
- 全固体電池関連の論文発表件数については、2017年以降中国が急激に増加。累積比率も中国が4割以上を占める。

全固体電池の論文発表件数の推移



出典：特許庁 令和5年度特許技術動向調査報告書 - 全固体電池 -

全固体電池の研究者所属機関国籍別の論文発表件数の比率

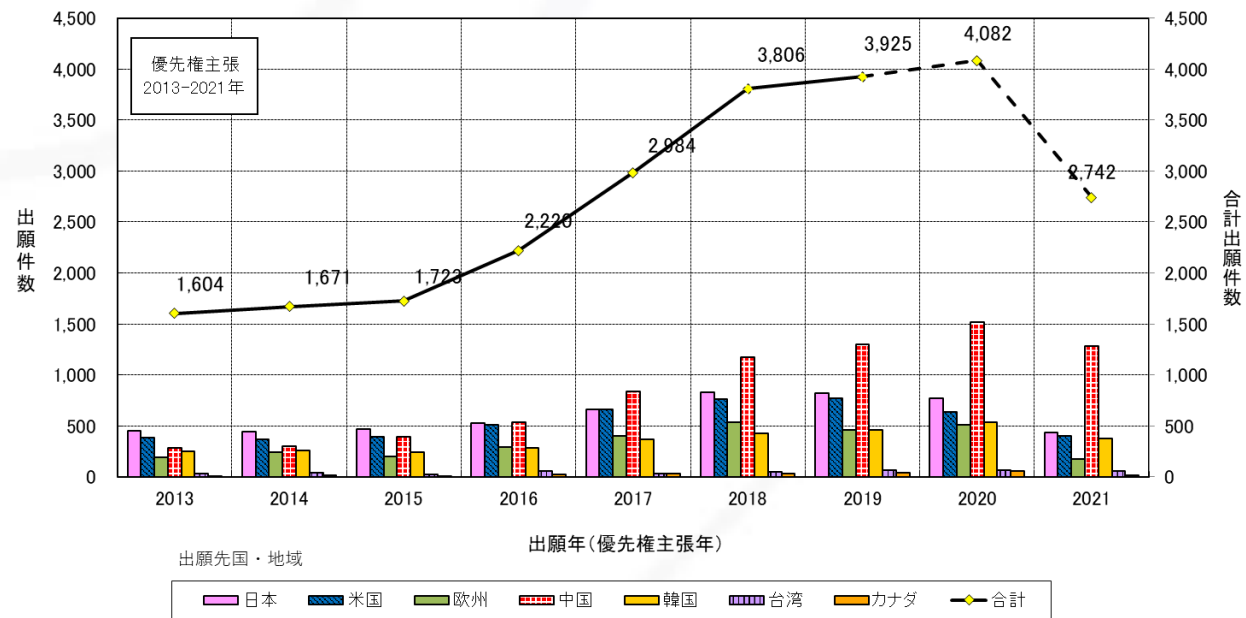


出典：特許庁 令和5年度特許技術動向調査報告書 - 全固体電池 -

国内外の動向と比較 全固体電池の特許動向①

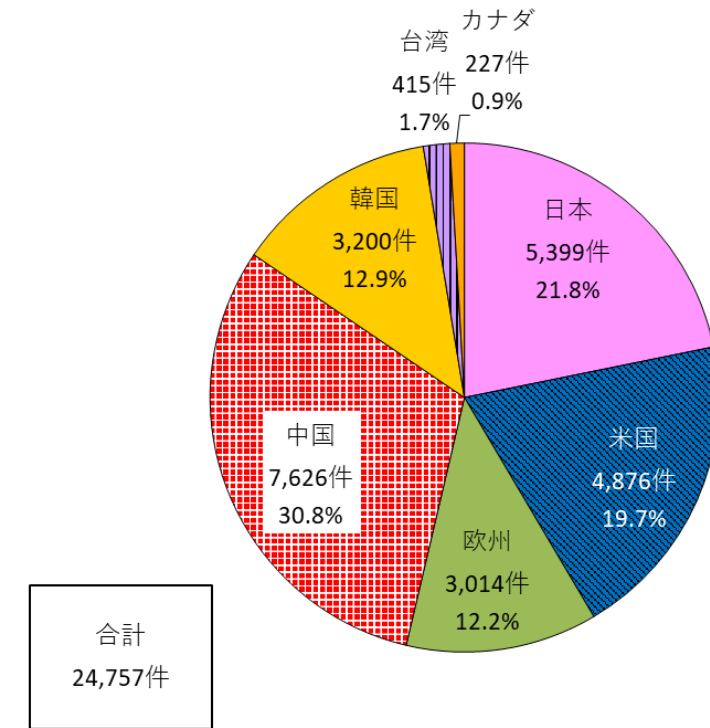
- 全固体電池関連の特許出願件数（国籍別）について、2017年から中国は日本を抜いて最大の出願件数。累積でも中国が最大。

全固体電池の特許出願件数推移



出典：特許庁 令和5年度特許技術動向調査報告書 - 全固体電池 -

全固体電池の出願人国籍別 出願件数の比率

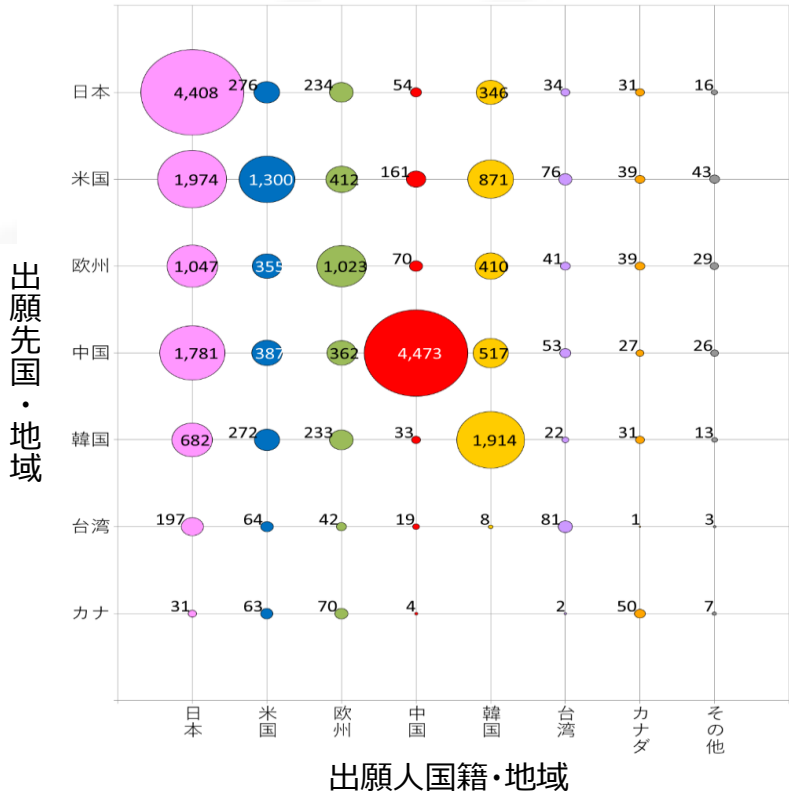


出典：特許庁 令和5年度特許技術動向調査報告書 - 全固体電池 -

国内外の動向と比較 全固体電池の特許動向②

➤ 海外出願の観点で見ると日本が優位。中国は件数が多いものの、ほぼ自国内の出願。企業別の特許件数からも日本の優位性が見られる。

出願先国・地域別-出願人国籍・地域別出願件数



パテントファミリー件数出願人ランキング
(日米欧中韓台WOへの出願、出願年（優先権主張年）：2012～2021年）

全体への出願				
順位	出願人	国籍・地域	属性	件数
1	トヨタ自動車	日本	企業	950
2	パナソニック	日本	企業	507
3	サムスングループ	韓国	企業	485
4	LGグループ	韓国	企業	430
5	中国科学院	中国	研究機関	370
6	現代自動車	韓国	企業	193
7	ボッシュ	欧州	企業	190
8	富士フイルム	日本	企業	189
9	村田製作所	日本	企業	177
10	本田技研工業	日本	企業	138
11	TDK	日本	企業	131
12	レゾナック	日本	企業	130
13	出光興産	日本	企業	127
14	セイコーエプソン	日本	企業	109
15	日産自動車	日本	企業	100
16	北京威蘭新能源科技	中国	企業	97
17	日本ガイシ	日本	企業	94
18	ポスコ	韓国	企業	91
19	古河機械金属	日本	企業	90
20	三井金属鉱業	日本	企業	88

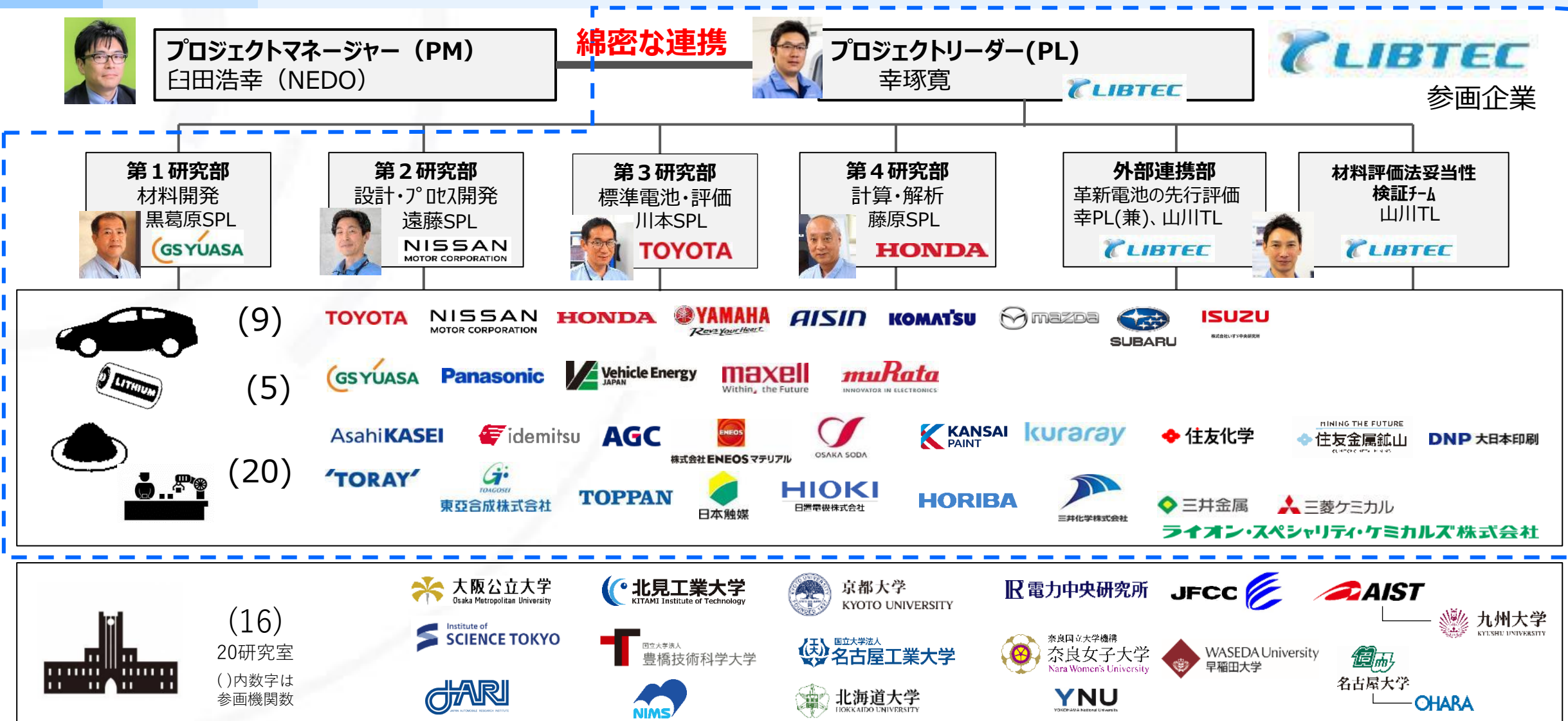
事業の概要

事業名	: 次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術開発 (SOLiD-Next)
期 間	: 2023年度～2027年度（5年間）
契約形態	: 委託契約（NEDO 100%負担）
予 算	: 約55億円（FY2023-2025）



SOLiD-Next

実施体制



NEDOの全固体LIB開発（戦略上の位置づけ）

2020年

2030年

個社での追求が適当な**競争領域**

グリーンイノベーション（GI）基金／
次世代蓄電池・次世代モーターの開発



Fy2022-2030

全固体LIBの
本格実用化

- ・車載用全固体LIBの本格実用化
- ・現時点の最新技術の市場投入に向けた取組が主眼（固体電解質量産など）

全固体LIBの
量産
(適用領域拡大)

耐久性の根本課題の解決と材料評価基盤の
開発 共通課題 = **協調領域**

**競争領域の
開発加速**



SOLiD-Next

Fy2023-2027

- ・産学官の総力を結集して、全固体LIBの劣化機構を解明し、課題である耐久性(寿命)の弱さを解決する要素技術を開発。
- ・自動車をはじめとした様々な用途への適用を見据え、標準電池モデルなどの材料評価共通基盤技術を開発。

材料評価基盤を活用し新材
料の開発を加速。日本企業の
競争力の維持・向上



SOLiD-EV

(Fy2018-2022)

- ・全固体LIBのモデル電池（初期）の開発に成功
- ・全固体電池について、実用レベルのセルとプロセスを実現。

本事業の必要性

課題

【材料メーカー】

正極材、負極材、電解質等の最先端の材料をユーザー企業に提供

材料提供

【電池メーカー・自動車メーカー】

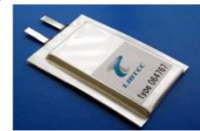
材料を電池に組上げ評価
(時間もかかる。自社の電池設計の情報開示につながるため詳細なフィードバックも困難)

詳細なフィードバック困難。
結果、材料開発が推進し難い。

本事業の成果による課題解決

【材料メーカー】

正極材、負極材、電解質等の最先端の材料を標準電池モデルを活用して評価



標準電池モデル
(材料評価のものさし)

【電池メーカー・自動車メーカー】

標準電池モデルに対するフィードバック
(自社の電池の開示が不要。適切なフィードバック)

適切なフィードバックを踏まえた材料開発。
結果、材料開発が加速。さらに電池開発も加速。

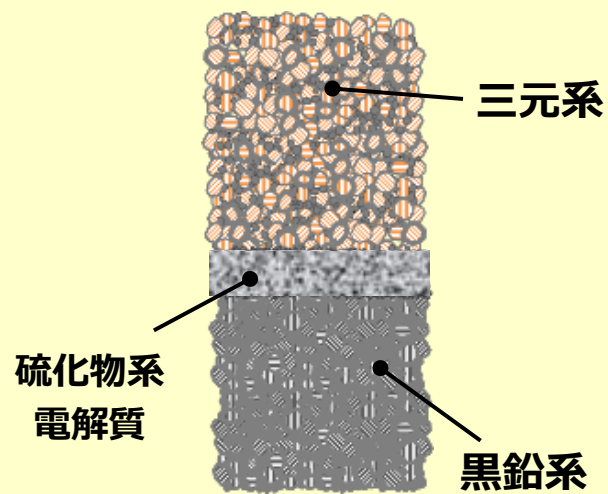
本事業の目的

- 本事業は、2030年以降に訪れる全固体LIBの本格導入期に向けた新規材料開発を促進するため、材料評価を行うための標準電池モデル（ものさし電池）の開発や材料評価の方法等の共通基盤技術開発を実施する。
- また、これらの取組を通じて、全固体LIBの本質的な課題（耐久性や拘束圧等）について現象・機構解明と対応策の検討にもつなげる。
- 本事業を通じて、耐久性の課題を根本から解決するとともに、業界内で共通基盤技術を活用して、新材料を常に生み出し続けるエコシステムを創出する。

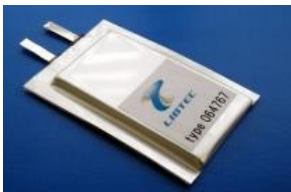
前身事業（SOLiD-EV）の成果※

- 前身事業（SOLiD-EV）にて全固体LIB材料評価用の標準電池モデルを開発。
- 本事業では、多様な目的の材料開発を促進させるため、SOLiD-EVの標準電池モデルをベースに発展。

第1世代型



450Wh/Lで安定動作する全固体LIBをシート塗工で実現



材料評価用
に製作

第1世代全固体LIBの標準電池モデル
（標準電池2.1）の基本仕様

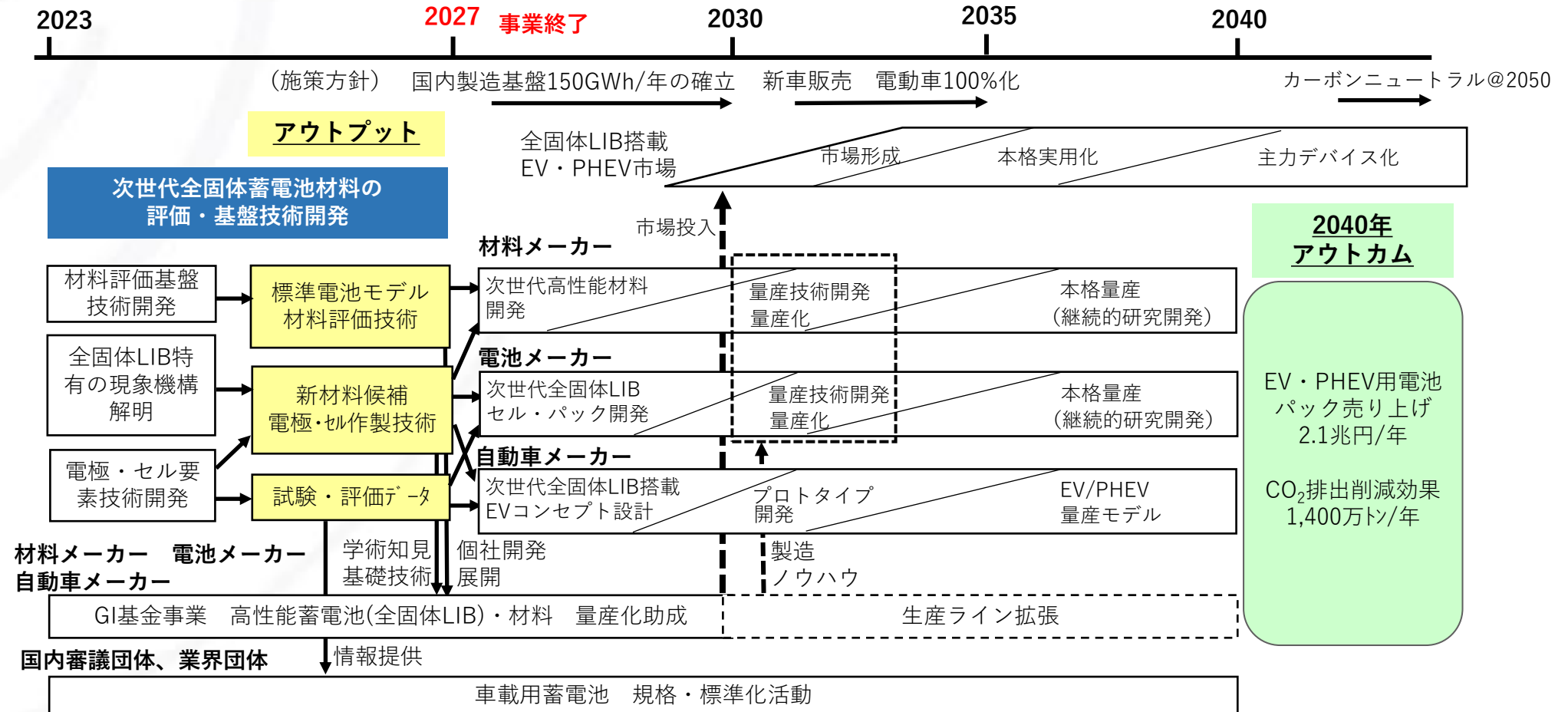
設計容量		8mAh
セル外形・サイズ		65×45mm
電極形状・サイズ		20×20mm単層
体積エネルギー密度		400Wh/L
標準材料	正極活物質	三元系
	負極活物質	天然黒鉛系
	固体電解質	アルジロナイト結晶系

本事業の研究内容及び目標※

研究開発区分	研究開発内容	中間目標（2025年度末）	最終目標（2027年度末）	設定根拠
①材料評価基盤技術開発	標準電池モデルを始めとする次世代材料の評価基盤技術を開発する。	標準電池モデルなどの次世代全固体LIB材料評価技術の一次仕様・コンセプトを2件以上提示する。	標準電池モデルなどの次世代全固体LIB材料評価技術を2件以上開発する。	主に前身事業で標準電池モデルをベースに多様な目的を持って開発される新材料の評価を念頭に設定。
②全固体LIB特有の現象・機構解明	サイエンスに基づく粒子接触・界面、劣化等、固固界面を始めとする全固体LIB特有の機構の解明と、知見に基づく電極・セル要素技術開発への指針提示、及びそのための高度分析・解析技術の構築に取り組む。	固固界面課題を解決するための個々の要素技術の達成度を測る指標を充放電サイクルによる耐久性とし、EV10万km走行を想定した充放電試験後の容量維持率を70%以上、と定める。なお前提として、エネルギー密度は450Wh/L以上を目安とする。	固固界面課題を解決するための個々の要素技術の達成度を測る指標を充放電サイクルによる耐久性とし、EV30万km走行を想定した充放電試験後の容量維持率を70%以上、と定める。なお前提として、エネルギー密度並びに急速充電性能は450Wh/L以上並びに6C充電が可能であることを目安とし、拘束圧は車載用電池パックへの搭載を想定する。	現行EVの各社のカタログ値を参考に、車載用の液系LIB並みの450Wh/L以上で、現行EVの保証値16万kmの約2倍の耐久性30万km走行を設定。
③電極・セル要素技術開発	次世代材料提案、ならびに材料性能を引き出し固固界面課題の解決に向けた電極・セル要素技術を開発し、開発技術の検証等を行う。			

アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- 2030年以降の全固体LIB本格導入期に材料メーカーが成果を活用して新材料を提供。EV市場で日本企業が主導権を握る。
- 全固体LIB特有の現象・機構解明に係る成果は、個社の全固体LIBの開発や全固体LIBパックの商品設計等にも活用。
- 本事業で得られる試験・評価データは、国内審議団体・業界団体に提供され、車載用蓄電池の規格・標準化活動の推進にも貢献。



知的財産・標準化戦略

◆基本的な考え方

- 国際市場で競争力を獲得するためには、知的財産と標準化を戦略的に組み合わせたオープン＆クローズの戦略が必要。
- 本事業の成果となる材料特性評価技術（標準電池モデル、材料特性評価の条件・要領・手順等）は、国内メーカーが市場競争力を有した製品を創出するために使用するツールであるため、基本的にはノウハウとして取り扱う（クローズ）。
- 要素技術開発の成果（材料発明や製造方法など）は、知財戦略に基づき権利化・秘匿化を使い分ける（オープン＆クローズ）。
- 全固体LIBは、高い耐久性・安全性が期待され、その価値を示すための試験評価法の国際標準化に取り組むことが必要。
- 本事業では、国内の標準化関係者と定期的に会合を実施している。標準化活動を進める中で必要なデータや試験用電池の提供等、業界に対して適切なサポートを実施。

知 財 戦 略

- (1) 車載バッテリービジネスの武器となる基本特許の創成活動を推進（量よりも質を重視）。創成した基本特許は、補正・分割・改良出願等して、他国企業が回避困難な堅固な特許網を計画的・戦略的に構築。
- (2) 国外特許出願を積極的に行う（国外出願しない特許は日本出願もしない方向で進めることも検討）。出願対象国は、海外競合企業のバッテリー製造工場が存在する国及び主要な電動車の普及国とする。
- (3) 電極活物質・電解質等の材料発明は、少数の特許で独占排他のビジネスが可能となることから、積極的に権利化。また、海外競合企業にはライセンスしない（若しくは高料率・拘束条件付のライセンス）。
- (4) 秘匿することがビジネス上有利となる製造方法や運転・制御方法等の発明は、原則、ノウハウとして秘匿化（ただし、リバースエンジニアリングの容易性や他国企業の出願可能性等のリスクを考慮して最終判断）。同時に、秘匿に際しての先使用権主張の準備も行う。

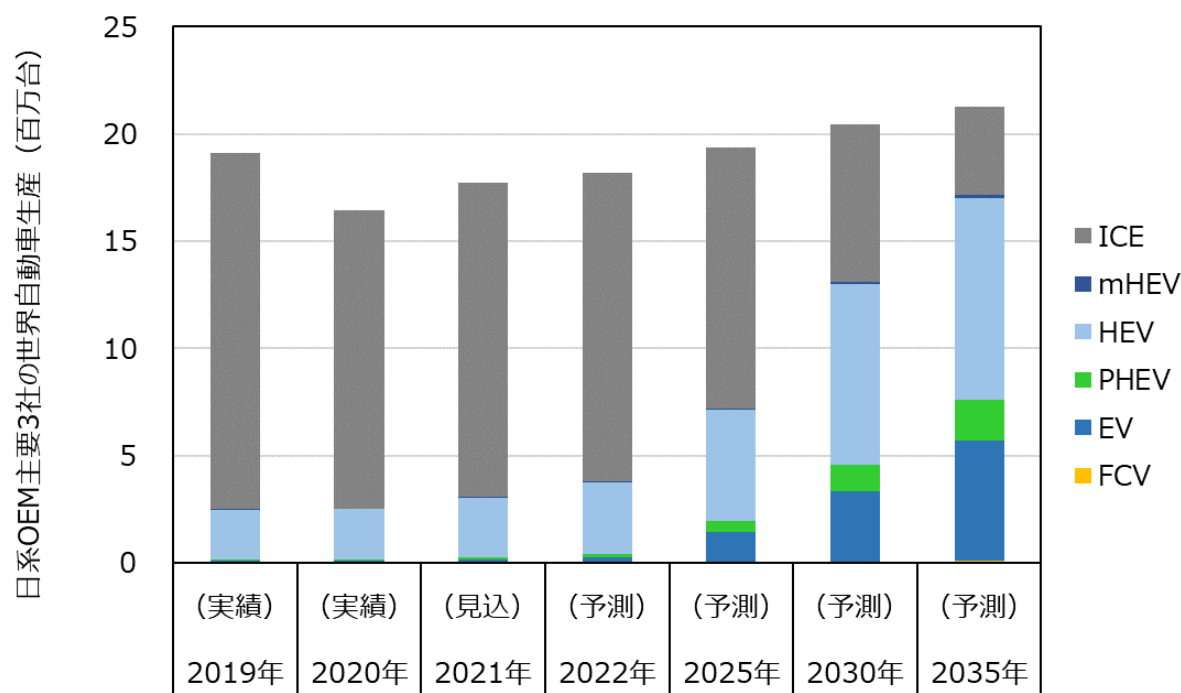
＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

アウトカム目標の設定

- 調査会社やIEAの予測を参考にアウトカム目標を算出。
- 全固体LIBが車載用（EVやPHEV）に活用されたことによる2040年の経済効果（年間売上げ）は2.1兆円／年。
CO₂削減効果は、2040年までの普及台数から1,400万トン／年と試算。

国内自動車メーカーの電動車生産台数の推移と将来予測



出典：「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2021」（株式会社富士経済）に基づきNEDO作成

アウトカム目標

	2040年
経済効果※1,2 （車載用電池パックとしての売上げ）	2.1兆円／年
CO ₂ 削減効果※1,3	1,400万トン／年

※1 「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2021 -電動自動車・車載電池分野編-」、「2020 次世代電池関連技術・市場の全貌」（いずれも株式会社富士経済）を参考にEV・PHEV総生産台数に対する全固体LIB普及率を2040年に35%とNEDO仮定

※2 電池パック容量をEVが60kWh、PHEVが15kWh、コストを1万円/kWhと仮定し試算

※3) IEA：Global EV Outlook 2020を基に、開発した高性能蓄電池の搭載による電池パックの軽量化等の効果を考慮して推定。CO₂削減効果をEVで1.18トン／台、PHEVで1.0トン／台と試算。

費用対効果

■ インプット※

- プロジェクト費用の総額 約100億円（5年）
- 前身のSOLiD-EVの事業総額 約103億円（5年）

※上記の他、グリーンイノベーション基金事業で全固体LIBと関連材料の研究開発テーマに数百億円規模の助成が計画

■ アウトカム

- 経済効果
車載用全固体LIB電池パック売上（世界）（2040年） 2.1兆円/年
- CO₂削減効果（2040年） 1,400万トン/年

本事業における「実用化」の考え方

● 本事業の位置づけ

- 本事業では、2030年以降に訪れる全固体LIBの本格導入期に向けた新規材料開発を促進するため、材料評価を行うための電池開発や材料評価の方法等の開発を実施している。
- 加えて、これらの取組を通じて、全固体LIBの本質的な課題（耐久性や拘束圧等）について現象・機構解明と対応策の検討にもつなげている。
- これらの取組は業界全体に寄与するものであり、共通基盤技術開発として位置づけられる。



● 本事業における成果の実用化の考え方(定義)

本事業の成果が、材料メーカー・大学等における新材料の研究開発や自動車・電池メーカーにおける電動車及び車載バッテリーの研究開発に活用されること。

事業終了後の「実用化」に向けた取組①

事業参画企業への成果の共有

- 参画企業の開発責任者が出席する「LIBTEC技術委員会」を定期開催。研究開発の計画及び進捗状況を共有。知財の取扱いや情報管理といった成果活用の仕組みや運用方法についても、協議・調整。
- LIBTECへの出向研究員が取り組んでいる研究開発の情報を出向元企業に対して「個別限定情報」として管理しつつ、報告することが出来るルールを設け、出向元企業に共有。企業内での全固体LIBの研究開発を促進。
- 組合員企業の開発責任者や関係者が参加する「企業見学会」を開催。本事業で導入した研究開発設備や研究開発現場の状況等を紹介。

参画企業向けの取組実績

内容	実績※
「LIBTEC技術委員会」の開催	4回
「個別限定情報」の開示	259件
研究設備の「企業見学会」の開催	42回

※2025年3月時点

事業終了後の「実用化」に向けた取組②

事業参画企業や大学・研究機関への成果の共有

- 参画企業、参画大学・研究機関、連携機関、外部有識者（NEDO技術委員）等が一堂に会したSOLiD-Next技術シンポジウムを開催。関係者全員で研究開発の進捗状況を共有。
- アカデミア技術に対して産業界からの視点でのフィードバックを直接行える貴重な場としても機能。加えて業種・競合等の垣根を越えた企業間の交流も促進。

	開催日	参加者数	内 容
第1回	2023年11月1、2日	240名	事業全体の研究開発方針・計画、個別研究テーマ（84件）の研究内容
第2回	2024年6月12日	231名	事業全体の進捗報告（5件）及び連携プロジェクト講演（2件）（オンライン開催）
第3回	2024年10月21、22日	283名	事業全体及び個別研究テーマ（97件）の進捗状況を共有



第1回 SOLiD-Next技術シンポジウムの状況

事業終了後の「実用化」に向けた取組③

材料特性評価技術の産業界・学界の活用に向けた取組

- 標準電池モデルや評価技術の妥当性検証等を通じて多数の電池試作・評価を実施。また、材料・セルの特性評価や分析・解析の条件や方法等をドキュメント化し、組織文書として発行・管理。
- この他、電池討論会での発表（2024年度はNEDOセッションを開催）や国内の標準化関係者との定期的な情報交換・データや試験用電池の提供などの協力も実施している。

新材料の受入れと電池試作・評価

評価材料種	サンプル件数
正極活物質	18
正極被覆材	12
負極活物質	36
固体電解質	63
固体電解質複合材料	5
導電助剤	6
バインダー	48
その他	38
合計	226

(2025年3月末時点)

特性評価・分析・ドキュメントの発行実績

文書の種類	件数
材料技術関連	91
設計・プロセス技術関連	101
標準電池・評価技術関連	25
計算・解析技術関連	5
材料評価法妥当性検証関連	4
合計	226

(2025年3月末時点)

事業終了後の「実用化」に向けた取組④

LIBTEC自主事業への展開

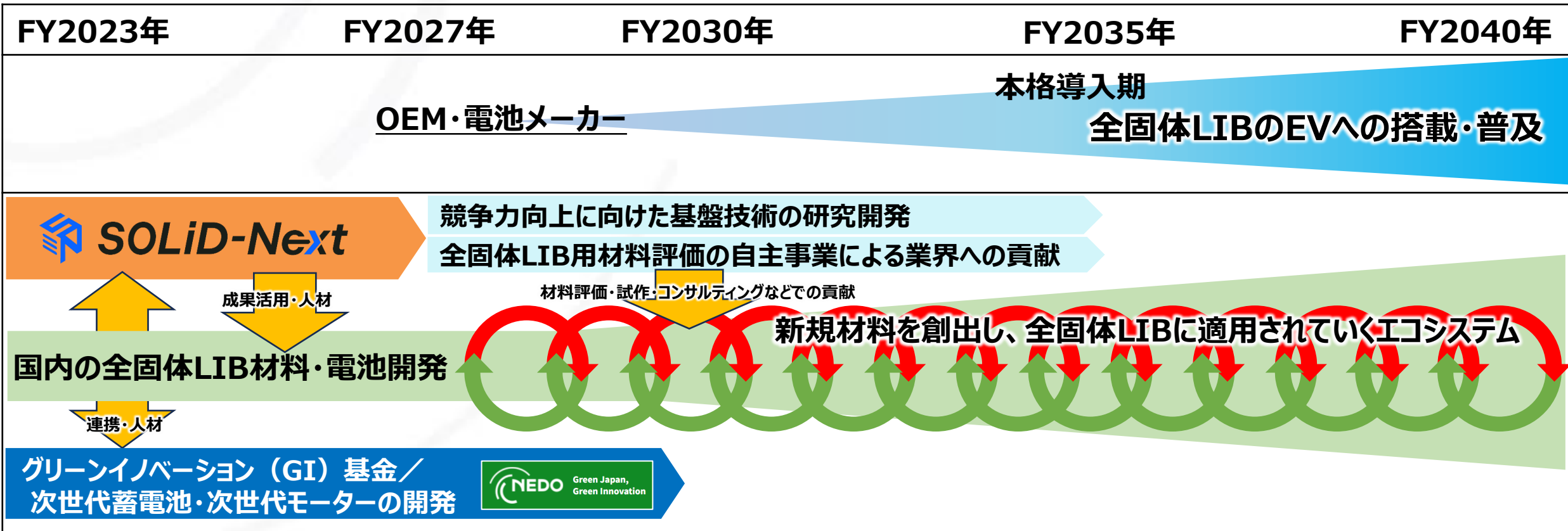
- 本事業の実施主体であるLIBTECは、過去のNEDO事業で開発した液系LIBの材料評価技術及び導入した設備・装置を活用し、材料評価サービス、蓄電池開発コンサルティング等の自主事業を展開。NEDO事業成果の産業界への展開に係る大きな実績を有する。
- 本事業においても、高耐久型や高入力型等の複数の用途別標準電池モデルに加え、単極評価技術、材料物性評価技術の開発も進めており、事業終了後も成果の自主事業化等を通じた、個社の材料開発への展開が大いに期待できる。

人材育成※

- 本事業では、主要な自動車メーカー、電池メーカー、材料メーカー等の企業からの出向研究者が研究開発推進の中核を担い、かつ数年単位で出向者が入れ替わる体制となっている。
- 本事業終了時の成果のみならず、事業期間中に得られた中間成果や技術情報・知見についても、速やかに個社の研究開発に展開される体制が整っている。

事業終了後の「実用化」に向けた絵姿（まとめ）

- ▶ 本事業で開発した標準電池モデルや各種要素技術等の全固体LIB材料評価基盤の成果を、LIBTECでの自主事業化や組合員企業の各社の開発に活用することで、全固体LIBの材料を中心とした研究開発が加速。
- ▶ 全固体LIBの初期導入（2030年頃）以降も、成果を活用し新材料を創出・適用することで、日本の全固体LIBの産業競争力を維持・向上させるエコシステムを確立。



アウトカム目標達成に向けて

**これまでの実用化に向けた取組①～④の通り、
アウトカム目標達成に向けた、様々な仕掛けは用意**



本事業では着実なアウトプットの達成が求められる

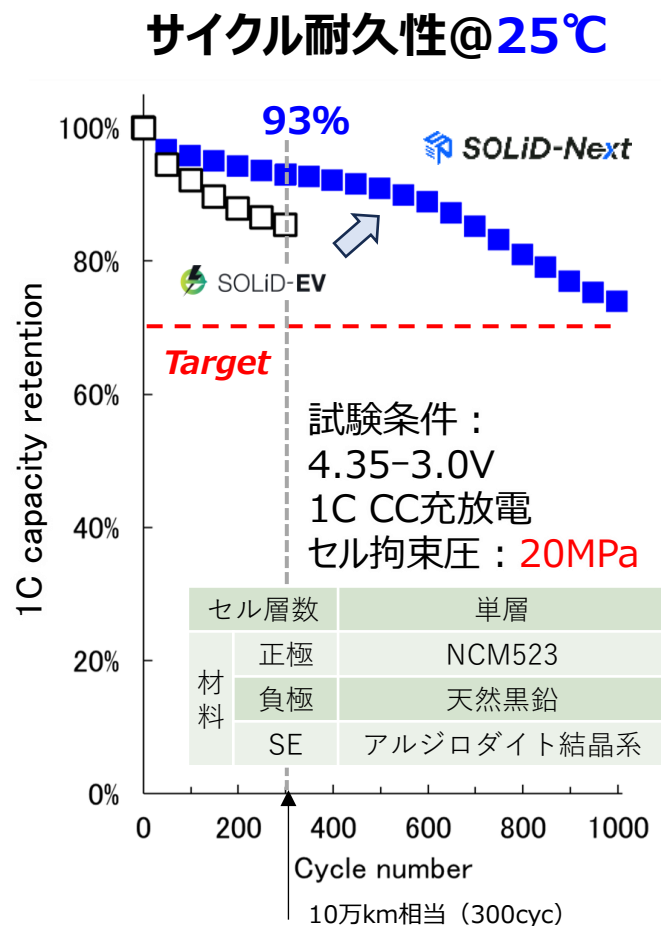


アウトプット目標（中間）の達成状況

研究開発区分	研究開発内容	中間目標（2025年度末）	達成状況	成果
①材料評価基盤技術開発	標準電池モデルを始めとする次世代材料の評価基盤技術を開発する。	標準電池モデルなどの次世代全固体LIB材料評価技術の一次仕様・コンセプトを2件以上提示する。	○ 2025年3月に達成済み	4件を提示 高耐久型（2種類） （400Wh/L、5C、10万km相当以上） 高入力型（250Wh/L、8C） 単極評価モデル（LTO対極） 今後、高入力型の改良および高エネ密型の策定推進
②全固体LIB特有の現象・機構解明	サイエンスに基づく粒子接触・界面、劣化等、固固界面を始めとする全固体LIB特有の機構の解明と、知見に基づく電極・セル要素技術開発への指針提示、及びそのための高度分析・解析技術の構築に取り組む。	固固界面課題を解決するための個々の要素技術の達成度を測る指標を充放電サイクルによる耐久性とし、EV10万km走行を想定した充放電試験後の容量維持率を70%以上、と定める。なお前提として、エネルギー密度は450Wh/L以上を目安とする。	○ 2024年10月に達成済み	EV10万km走行を想定した充放電試験後の容量維持率 93% （拘束圧20MPa、25℃ 1C充放電試験 300サイクル後） ※エネルギー密度 450Wh/L 今後、更なる低拘束圧化を推進
③電極・セル要素技術開発	次世代材料提案、ならびに材料性能を引き出し固固界面課題の解決に向けた電極・セル要素技術を開発し、開発技術の検証等を行う。			

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

- 高耐久型は前倒しで最終目標達成。高入力型についても中間目標（8C）を前倒しで達成。
- 全固体LIB特有の機構解明等に取り組み、全固体LIBの耐久性が大幅改善。中間目標を前倒しで達成。



特許出願及び論文発表

- 特許については、国外特許出願を念頭に実施。
- 研究成果については、全固体LIBの研究開発が世界中で活発な状況にあることを意識しつつ、公開できる情報は可能な限り公開し、業界の裾野を広げるべく取り組んでいる。

特許出願及び論文発表等の活動状況

	2023年度	2024年度	合計
特許出願	1	7	8
論文（うち査読付）	1 (1)	8(7)	9(8)
研究発表・講演	27	86	113
受賞実績	1	0	1
新聞・雑誌等への掲載	0	2	2

2025年3月31日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

NEDOが実施する意義

➤ 本事業については、以下の点から、NEDO事業として取り組む必要がある。

- **政策上の重要性**
- **産業界全体の競争力維持・向上**
- **関係者間の利害調整**
- **過去の蓄電池材料評価基盤技術開発における
マネジメント経験の活用**
- **国内の蓄電池開発事業間の連携促進**

実施体制

【再掲】



プロジェクトマネージャー (PM)
臼田浩幸 (NEDO)

綿密な連携



プロジェクトリーダー(PL)
幸琢寛



参画企業

第1研究部

材料開発
黒葛原SPL



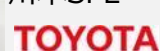
第2研究部

設計・プロセス開発
遠藤SPL



第3研究部

標準電池・評価
川本SPL



第4研究部

計算・解析
藤原SPL



外部連携部

革新電池の先行評価
幸PL(兼)、山川TL



材料評価法妥当性

検証チーム
山川TL



(9)



(5)



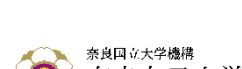
(20)



(16)

20研究室

()内数字は
参画機関数



事業の採択プロセス

- 公募予告を2022年12月26日から開始し、本公募を2023年1月24日から2月22日までの期間で実施。
- 採択審査は、1.基本計画の目的、目標との整合性、2.新規性・技術優位性、3.提案内容・研究計画の実現性、4.研究体制、5.研究遂行能力、6.実用化の見込み等の観点から実施。
- 採択審査の体制は、技術や実用化の観点から十分審査が可能なメンバーにより構成。

採択審査委員会 委員一覧

	氏名	所属、役職
委員長	稲葉 稔	同志社大学 理工学部 機能分子・生命化学科 教授
委員	今西 誠之	三重大学 大学院 工学研究科 教授
	下田 景士	立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構 准教授
	林 克也	エクシオグループ株式会社 電気・環境・スマートエネルギー 事業本部 スマートエネルギー本部 担当部長
	松本 太	神奈川大学 工学部 物質生命化学科 教授

(所属、役職は採択審査委員会時点)

予算及び受益者負担

研究開発予算

(単位：百万円)

	2023年度	2024年度	2025年度	合計
集中研究拠点（LIBTEC）の予算	1,162	1,377	1,393	3,932
サテライト（大学・研究機関）等の予算	544	500	487	1,531
合計（NEDO委託費）	1,706	1,877	1,880	5,463

委託事業の理由

本事業は将来の全固体LIB材料開発を加速させるため、業界の協調領域として取り組むとともに、全固体LIBの課題について現象解明等の基礎的研究を産学連携で実施する共通基盤研究開発であることから、委託事業としての実施が妥当。



研究開発計画

研究開発スケジュール

	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
①材料評価基盤技術開発	標準電池モデル（一次仕様・コンセプト） 標準電池モデルの開発 材料物性等の標準的評価手法開発					
②全固体LIB特有の現象・機構解明	現象解明、指針方策策定 高度分析・解析技術、物理化学・電気化学計算・シミュレーション技術開発					
③電極・セル要素技術開発	次世代材料提案 電極・セル作製要素技術開発 検証 検証					
評価時期			中間評価			終了時評価

進捗管理①

NEDOによる進捗管理

本事業の研究開発テーマ毎に複数名のNEDO担当者を配置して、実施者の研究進捗を把握するとともに、目標への到達度、成果の技術的意義、実用化の可能性、産業への波及効果等も分析・評価しながら、事業のマネジメントを推進。

- **PMとPLとのホットラインを構築し、いつでも情報交換や意思決定が行えるネットワークを醸成。**
- 機会を設けてPMやNEDO担当者がLIBTECを訪問し、研究開発状況や研究設備の稼働状況を確認。また必要に応じオンライン会議、電話により状況を確認。
- 定期的に開催される「研究開発チーム会議」（LIBTEC主催）にNEDO担当者も出席し、チーム単位での研究開発進捗を確認。
- 年に1～2回、NEDO担当者が大学・研究機関を訪問し、研究開発状況や研究設備の稼働状況を確認。
- 年に1～2回開催される「SOLiD-Next技術シンポジウム」（LIBTEC主催）にNEDO担当者も出席し、事業全体の研究進捗を確認。
- 毎月、労務費が計上される登録研究員から提出される従事月報について内容を確認し、登録研究員ベースでの研究開発に遅滞が生じていないことを確認。
- 年度途中において、全実施者に予算執行状況の報告を求め、研究設備の導入状況や消耗品の購入状況から委託先単位での研究開発の遅延が発生していないことを確認。

進捗管理②

外部有識者による事業推進

- 事業の技術的取組や事業全体の運営管理について、効果的にマネジメントを実施する観点から、外部有識者によるNEDO技術委員会を設置。本事業の技術委員会は、単に研究成果を協議する場としてだけでなく、実施者側からの様々な相談内容も協議できる場としても機能させている。
- これまで、第1回（2023年11月2日）、第2回（2024年2月2日）、第3回（2024年10月22日）、第4回（2025年2月7日）、第5回（2025年4月11日）の合計5回開催。

NEDO技術委員会 委員一覧

	氏名	所属、役職
委員長	稲葉 稔	同志社大学 理工学部 機能分子・生命化学科 教授
委員	射場 英紀	トヨタ自動車 先端材料技術部 チーフプロフェッショナルエンジニア
	桑畑 進	大阪大学 名誉教授
	白井 敦史	本田技術研究所 先進技術研究所 材料プロセス領域 チーフエンジニア
	秦野 正治	日産自動車 総合研究所 先端材料・プロセス研究所 技術参与
	船引 厚志	G Sユアサ 研究開発センター 先進固体電池開発部 部長

(所属、役職は2023年10月時点)

進捗管理③

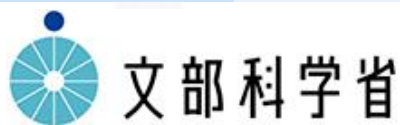
サテライト機関のステージゲート審査

- マネジメントの一環として、サテライトの各大学・研究機関が実施している個別の研究開発を対象としたステージゲート審査を2025年度後半に実施予定。
- ステージゲート審査は、前半3年間の目標達成度、これまでの研究開発成果、本事業への貢献（集中研究拠点との連携）、後半2年間の研究計画、研究成果の本事業及び産業界での活用見通し等を中心に審査を実施する予定。

動向・情勢変化への対応

- 金属Li負極は、Si負極と並び次世代負極として期待される材料。事業開始以降、日本の自動車メーカーが金属Li負極を採用する動きが見られた。各国でも取組が活発化する中、速やかに対応が必要と考え、金属Liを負極に活用した場合の新規材料評価基盤の検討に着手した。本事業では、NEDO技術委員会での議論も経て、2024年度に2,000万円の予算を増額。
- なお、本取組を通じて、Li金属負極のあらゆる要素技術開発を実施することになる。結果、基盤的な知見を日本の全固体LIB開発メーカーに提供することにもなるため、各社の開発加速も期待される。

他事業との連携※



2023～

革新的GX技術創出事業
蓄電池領域



2022～

共創の場
形成支援プログラム



2021～

電気自動車用革新型蓄電池開発

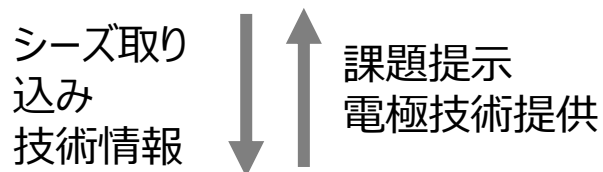


2022～

グリーンイノベーション（GI）基金事業
次世代蓄電池・次世代モーターの開発



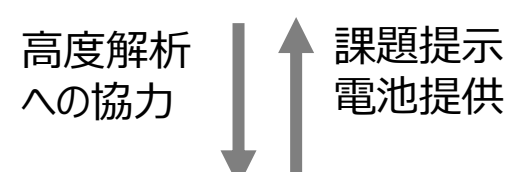
技術連携
内部会議相互参加



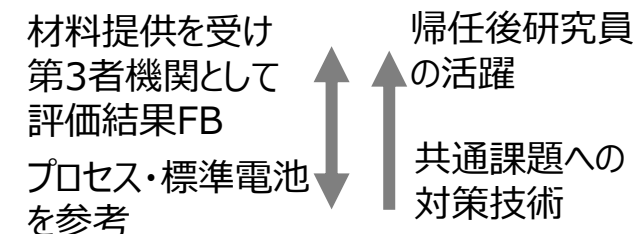
技術連携



技術連携



貢献・支援



SOLiD-Next



インセンティブ制度

- 本事業は、2023年度から導入された「交付金インセンティブ制度」を積極的に導入。
- 中間評価や技術委員会を活用した評価により、各種インセンティブが付与される。

評価実施時期	評価判定方法	インセンティブ
事業3年目（中間年度）	中間評価時の「2.目標及び達成状況」の評価項目を達成基準に置き、当該評価項目に対し、過半数の委員よりA評価があった場合、インセンティブを付与。	金銭的インセンティブ
事業5年目（最終年度）	最終年度の2月までに技術委員会を開催し、基本計画の最終目標が達成しているかを確認する。委員会として、「目標達成」が承認された場合、インセンティブを付与。	物的インセンティブ

事前評価結果への対応（事前評価書より）

	問題点・改善点・今後への提言	問題点・改善すべき点に対する見解・対処方針
1	・先行プロジェクトである程度の課題が明確になっているはずなので、後継プロジェクトとしてはその課題を改善する計画になっているべきだが、目標に先行プロジェクトでの課題がどう反映されているかが明確でない。	先行事業で明らかとなる固固界面等の課題に対し、本事業の目標の位置づけを基本計画の中で分かりやすく記載する。
2	・電池構造で、エネルギー密度などが変わるので、具体的な目標数値を挙げないということであるが、ある程度の数値目標が無いとプロジェクトとしての意義や成果の評価が明確にならない。とくに劣化率や寿命の見通し、製造の省エネ性など、全固体電池としての課題の解決指標を定量的に議論するべきである。	本事業で設定すべき技術指標について定量化を検討し、基本計画に記載する。
3	・アカデミアとメーカーの役割分担が必ずしも明確になっていない。共通基盤の成果の分配を行う方法が明確とは言い難い。	事業実施者の役割分担と成果の分配等のスキームについて、実効性の高いものとなるよう、先行事業での取組を踏まえて十分に検討を進め、事業運営へ反映する。
4	・全固体電池材料の開発に関しては幾つかの事業が並行して進められている。企業としてそれら複数の事業に申請されることも十分に考えられる。事業間での企業の棲み分け、企業等の間での関係について、「課題提起」、「技術提供」等は進めていけると考えるが、複数事業案件でどの様にブラッシュアップしてゆくのか、その具体的な施策が見えにくい。NEDOの舵取りは必須であると考ええる。	全固体電池関連の事業のミッション、技術範囲は、基礎研究から社会実装に至るまで個々に戦略的に位置付けられている。文部科学省経済産業省ガバニングボード等の場を用いて、事業間の相互補完、課題・情報 共有等を進める。
5	・基盤技術構築の対象となる全固体LIBについて、電池とした時に期待されることについて、それが真となるかの検証を行うこと、つまり、全固体電池の優位性を真に示すことを望みたい。 ・事業開始時の考え方・設定に問題はないと思われるが、状況の変化や課題・問題発生の場合は、躊躇なく、変更・改善できるよう取り組んでいただきたい。	先行事業に引き続き、開発技術の検証を通じ、全固体電池の優位性を明らかにしていく。開発状況、外部の技術動向・潮流等を踏まえ、技術委員会や中間評価等の機会を活用し積極的な変更・改善に取り組む。

