

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：硫化物系固体電解質の量産技術開発

実施者名：出光興産株式会社、代表名：代表取締役社長 木藤俊一

目次

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

カーボンニュートラル・循環型社会構築に向けたエネルギー転換の加速により蓄電池市場が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

（社会面）

- 世界的な地球温暖化問題の深刻化
- 移動体の価値観変化⇒人の移動からモノの移動へ、電動化、自動運転

（経済面）

- EV市場の急拡大とそれに伴う電力需要の急増
- 世界的な金属資源確保の動きと価格の高騰

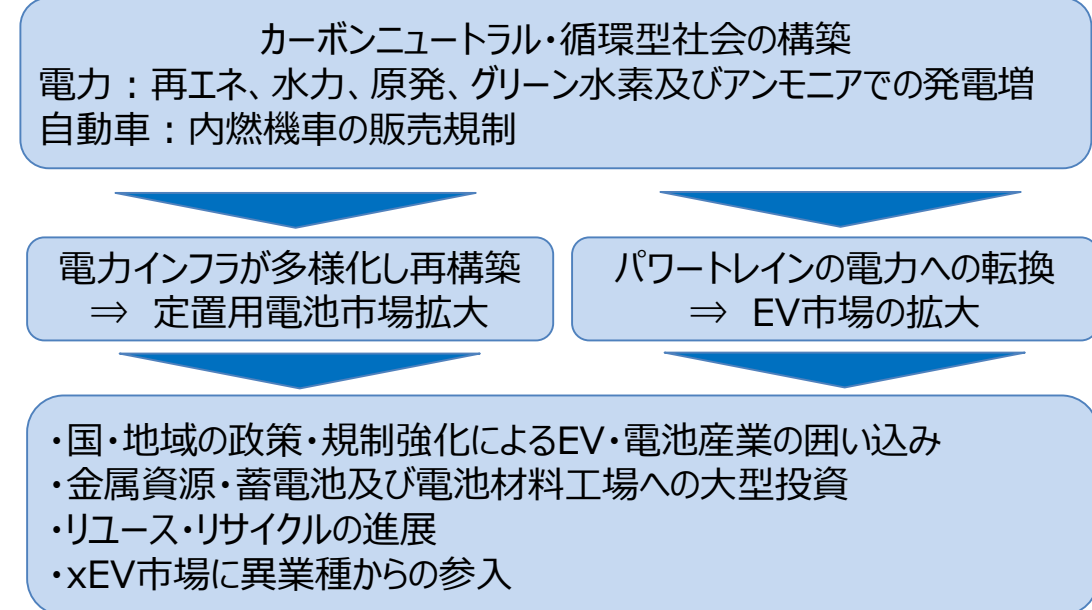
（政策面）

- カーボンニュートラル・循環型社会構築への政策
- 各国・地域による電池サプライチェーンに関連する政策・規制の強化

（技術面）

- EV関連技術の進展（次世代電池、自動運転、軽量化）
- 電池のリユース・リサイクル技術の開発

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ

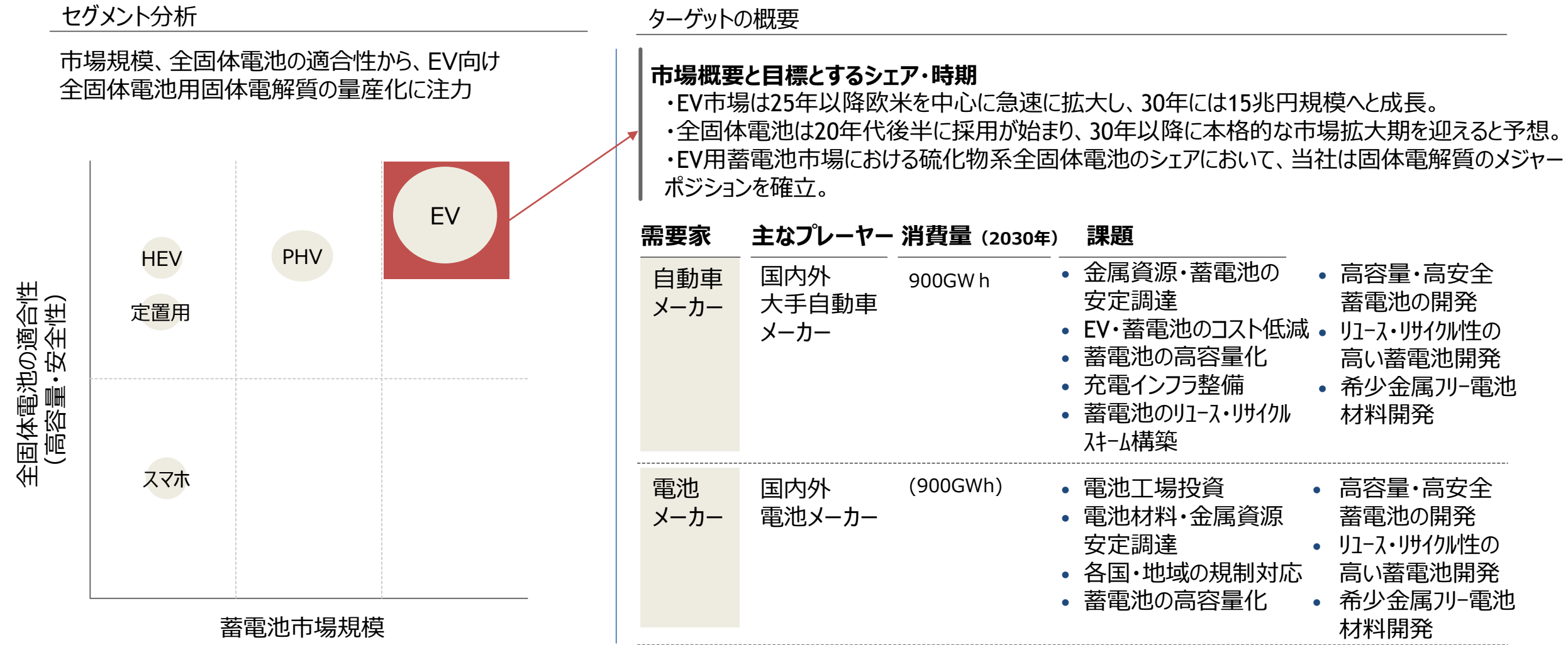


- 市場機会：化石燃料から電気への転換により、蓄電池市場、特にEVや定置用などの大型電池市場が拡大。自動車産業における電動化、脱炭素化の加速（EV化）、安全性、高容量、急速充電といった性能ニーズを満たす技術として、長期スパンにおける全固体電池の普及拡大を想定
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：カーボンニュートラル・循環型社会構築に向け既存のEVの課題を克服し、消費者ニーズを叶える性能を実現

- 当該変化に対する経営ビジョン：弊社2030年ビジョン「責任ある変革者」
 - ①地球と暮らしを守る責任：カーボンニュートラル・循環型社会へのエネルギー・マテリアル転換
 - ②地域のつながりを支える責任：高齢化社会を見据えた次世代モビリティコミュニティ
 - ③技術の力で社会実装する責任：これらの課題解決を可能にする先進マテリアル⇒「（全固体電池用）固体電解質」の事業化

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

拡大する蓄電池市場において、EV用蓄電池をターゲットとして選定



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

コスト競争力のある原料及び製造技術を用いて高性能な固体電解質を提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

全固体電池のキー材料である固体電解質の提供

（対顧客：研究開発ステージ）

顧客の蓄電池開発ニーズに合わせた材料仕様の改良と材料提供による蓄電池開発の促進

（対顧客：事業ステージ）

固体電解質の安定供給

- ・競争力のある原料と製造技術
- ・特許で保護された材料と製法
- ・協業して作り込んだ材料仕様

（対社会：事業ステージ）

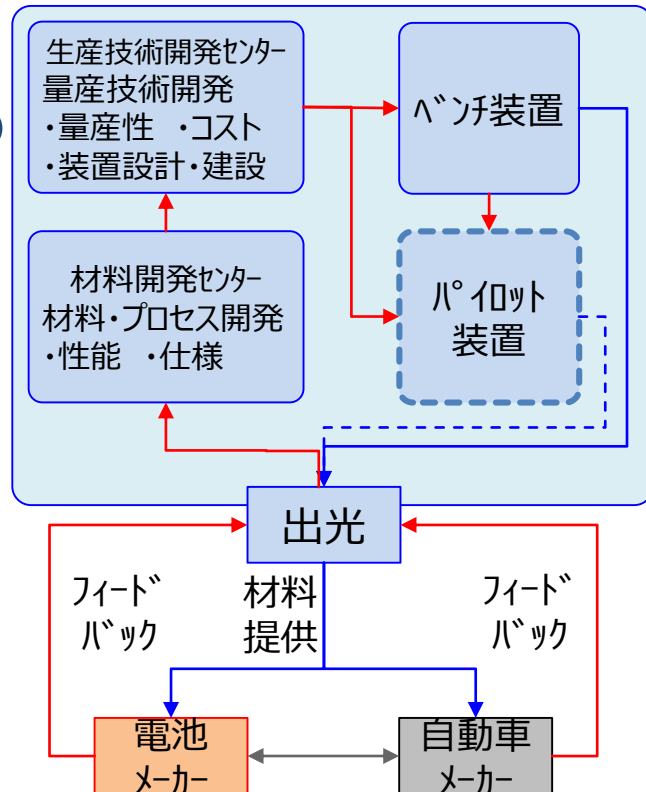
全固体電池搭載EVの優位性

- ・高容量と安全性の両立
- ・急速充電による利便性向上
- ・長寿命化によるリユースの拡大
- ・上記優位性により、大型車両のEV化が加速・拡大することで、移動体としてのGHG排出量の更なる削減に貢献する。

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

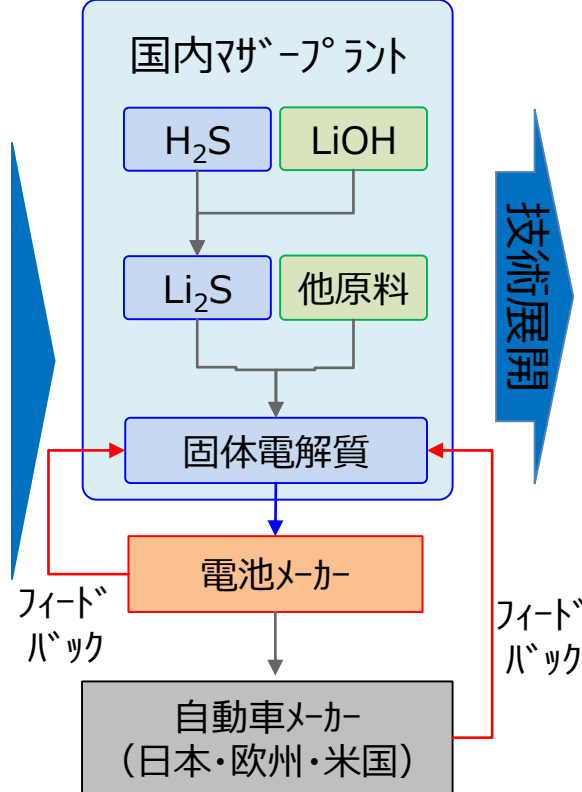
研究開発ステージ

電池・自動車メーカーへの材料提供により、蓄電池・EV双方のニーズを把握し開発にフィードバックすること、自社材料での蓄電池開発促進により材料の基本性能・仕様を達成し顧客の困り込みを図る。ベンチ・パイロット活用(GHG1,2)とSCM(GHG3)における排出量シミュレーションからリスク・課題の抽出を行い、事業ステージに向けての対策にフィードバックを行う。



事業ステージ

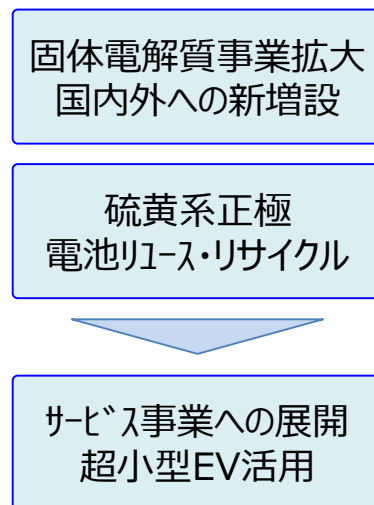
国内マザー・プラントにて商業化を実現し、自社原料(H_2S 、 Li_2S)、自社特許の物質・製造技術を活かした固体電解質の提供により収益事業を実現する。GHG1,2低減に向けた商業装置建設と全固体電池市場拡大期に向けたGHG排出量リスクへの対策を実施する。



事業拡大ステージ

全固体電池市場の拡大に伴い、固体電解質、およびその周辺領域への事業領域拡大を目指す。

- ・固体電解質製造装置の新增設(国内外)
- ・希少金属フリーの硫黄系正極材
- ・リユース・リサイクル促進による全固体電池LCAにおけるGHG排出量の更なる低減
- ・超小型EV活用などモビリティ&コミュニティーサービス



1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

安全かつ高性能な全固体電池の市場を創出すべく、原料・製造技術の強みを活かして固体電解質を安定供給

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 次世代電池である全固体電池は、高容量・高安全性の観点でEV搭載において差別化される
- キーマテリアルである固体電解質の提供を通し、国内外での全固体電池市場の創出・拡大、ひいては高容量かつ安全なEVの普及・拡大に寄与



自社の強み

- 製油所副産物硫化水素(H_2S)の原料化
- 主原料である硫化リチウム(Li_2S)の量産化技術
- オリジナル材料及び製造技術
- 国内製油所アセットの活用
- 豊富かつ強固な国内外での特許ポートフォリオ

自社の弱み及び対応

- 蓄電池及び電池材料事業の実績がない
電池製造技術(電池内材料評価)を有しない
①取り組み先との開発を通して得られた知見の蓄積②自社への設備導入③社外有識者の採用"
- 化石燃料をベースとした自家発電
⇒買電・グリーン電力への切り替え検討

他社に対する比較優位性

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	(現在) ・原料・電解質の製造技術と特許出願 ・ラボ・ベンチスケールでの材料・量産技術開発 ↓ (将来) ・パイロットによる量産技術確立 ⇒商業設備建設	(現在) ・国内外自動車メーカー &国内外電池メーカーへの材料提供による協業(材料評価、蓄電池開発) ↓ (将来) ・国内外自動車メーカー &国内外電池メーカーへの材料販売	(現在) ・原料 Li_2S は自社技術で製造 ↓ (将来) ・ H_2S (自社)から Li_2S の自社技術による一貫生産 ・原料からEVまでの国内のサプライチェーンにおいて、雇用創出等の波及効果	(現在) ・自社製油所内の土地、インフラの活用 ↓ (将来) ・自社製油所内の土地、インフラの活用
競合(国内)	・ベンチスケールでの材料・量産技術開発	・他電池材料取組 ・国内外自動車メーカー &国内外電池メーカーへの材料提供による協業(材料評価、蓄電池開発)	・ H_2S は外部調達 ・ Li_2S は自社生産	・既存工場の活用
競合(海外)	・材料開発 ・製造技術開発	・海外自動車メーカー &海外電池メーカーへの材料提供	・ H_2S 、 Li_2S 共に外部調達	・大手自動車メーカーによる出資

1. 事業戦略・事業計画／（４）経営資源・ポジショニング

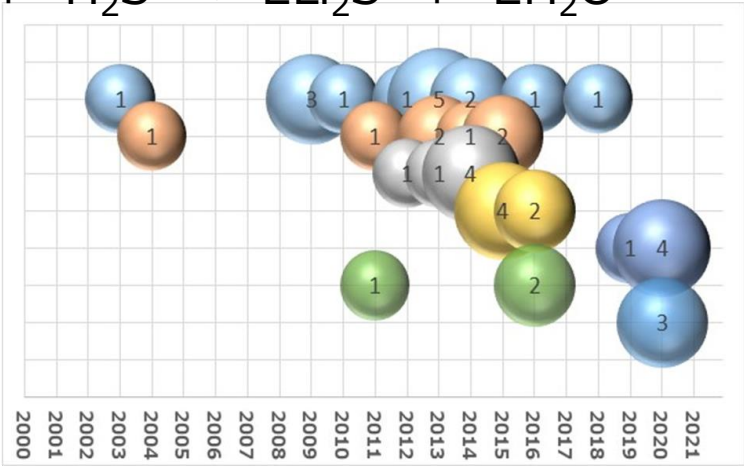
原料・製造技術の強みを活かして固体電解質を安定供給することで、社会・顧客に対し安全と高性能を両立した全固体電池の市場を創出し、移動体の低炭素化を加速する

自社の強み、弱み（経営資源）

①製油所副産物硫化水素(H₂S)の原料化
基礎原料としては十分な量を確保

②主原料である硫化リチウム(Li₂S)の製造技術（特許保有）
当社技術は、反応経路がシンプルでコスト、不純物で
他社技術に対し優位性がある
 $2\text{LiOH} + \text{H}_2\text{S} \Rightarrow 2\text{Li}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

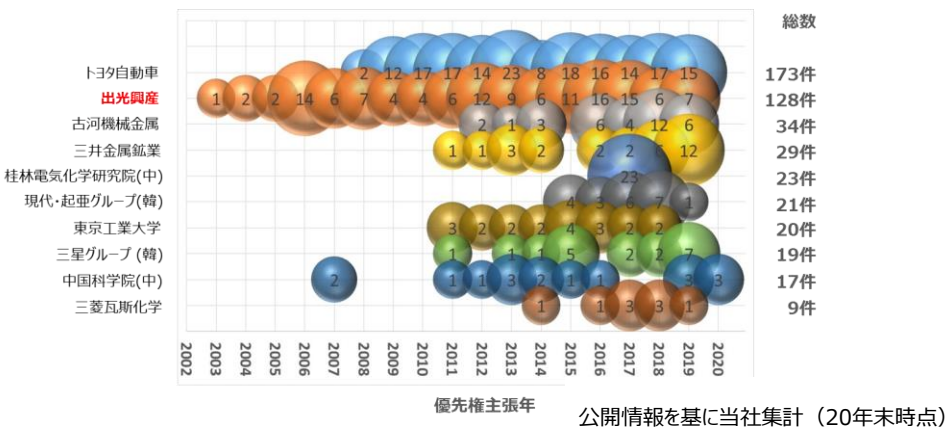
出光興産
日本化学工業
古河機械金属
東レ・ファインケミカル
浙江工業大学(中)
三井金属鉱業
江西赣锋锂业(中)



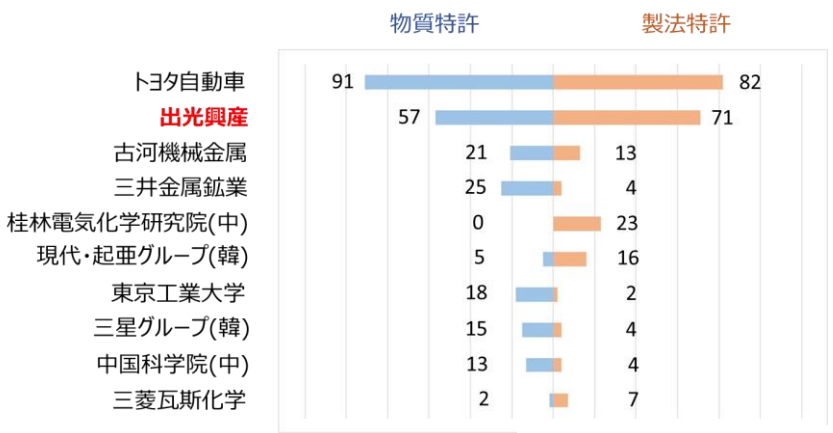
優先権主張年

公開情報を基に当社集計（20年末時点）

③オリジナル材料及び製造技術(特許保有)
物質だけでなく、製造技術での出願も実施し
トヨタについて世界第2位の出願実績を有する



優先権主張年 公開情報を基に当社集計（20年末時点）



1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

5年間の研究開発の後、2027年頃以降の事業化、2035年頃以降の投資回収を想定

	研究開発			事業化			投資回収	
	2022年度	2023年度	...	2027年度	...	2031年度	...	2035年度
売上高				国内マザープラントにて商業化を実現 自社特許の物質・製造技術を強みとした 固体電解質の提供により収益事業を実現			全固体電池市場の拡大に伴い、 固体電解質、およびその周辺領域への事業領域拡大を目指す	
研究開発費	本事業の支援期間（投資総額 約290億円） 自動車メーカー・電池メーカーとの材料評価取組を通し、材料性能の基本仕様を決定 ベンチ装置・パイロット装置における量産技術の検証							
取組の段階	パイロット装置 建設準備	パイロット装置 基本構成決定		商業装置 建設		商業装置 量産本格化		
CO ₂ 削減効果 (t-CO2/年)	-	-	...	25,000	...	75,000		75,000

1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	足元～26年：全固体電池の開発～市場投入期 - 市場形成を見据え、全固体電池における固体電解質材料のメジャーポジションを確保 27年～：全固体電池の実用化～本格量産期 - メジャーポジションの確保以降、更なる技術開発を進め、揺るぎ無き地位を獲得 開発取組方針 - 市場ニーズの的確な把握（電池メーカー＋自動車メーカー） 知財戦略方針 - 競合各社の特許に関する解析、対策を通し、競合他社に劣後しない技術開発に繋げる - ワールドワイドの特許ポートフォリオ確立（外国出願）	足元～26年：R&D～量産技術実証期の投資 - 国内にてマザープラントを建設、量産技術を完成 - GHG排出量低減対策を反映したマザープラント設計 27年～：本格量産段階における投資 - 需要動向に応じた国内外への投資展開（⇒現地でのサプライチェーン体制構築） 中長期的なH₂Sソースの確保 - 将来的は製油所統廃合を見据えたLi₂S装置及び固体電解質装置建設場所の選定 - 全固体電池リサイクルからの硫化水素(H₂S)回収 - 競争力ある硫化水素(H₂S)の確保と原料硫化リチウム製造の一貫生産体制	顧客対応方針 - 電池メーカー/自動車メーカーとの両面での対応を通し、市場動向を的確に捉え、研究開発や供給体制にフィードバックし、材料を提供 サプライチェーン方針 - 足元～26年頃：国内からの輸出で対応 27年頃以降～：需要地での供給体制確立 - GHG低減に向けた固体電解質SCMの構築とLCA手法の確立
国際競争上の優位性	市場により近い位置での研究開発 - 電池メーカーに加え、大手自動車メーカーとの直接の取組を通し、市場における全固体電池への性能ニーズを正確かつタイムリーに把握。より市場性の高い商材を研究開発・実証可能 ワールドワイドで特許ポートフォリオを展開 - EVの将来の主戦場（欧/米）において事業展開に必要な特許を取得し、参入障壁に	コスト競争力、調達安定性 - 石油精製の副産物である硫化水素（H₂S）が固体電解質材料の主原料の一つ 国内で培った自社技術による海外展開 - 自社技術をベースにした、主原料と固体電解質製造技術の一貫生産体制を展開可能	課題解決型のアプローチによる顧客基盤の確立 - 顧客材料評価と材料改良のスピーディーなサイクルによる、顧客の蓄電池開発の促進、国内外の顧客の囲い込み 豊富な特許ポートフォリオ - 硫化物系固体電解質材料・製法特許128件（2003～20累計出願数、トヨタに次ぎ世界2位。公開資料を基に20年末時点で当社集計） - 原料特許13件（硫化リチウム、世界1位） - 顧客から見て、材料メーカーとしての知財面での高い信頼性を確保可能。 - 参入障壁の構築

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、約80億円の自己負担を予定

資金調達方針

	2021 年度	...					2027 年度以降		
事業全体の資金需要	約290億円							全固体電池向け 固体電解質事業	
うち研究開発投資	約290億円								
国費負担※ (委託又は補助)	約210億円								
自己負担	約80億円								

※インセンティブが全額支払われた場合

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

アウトプット目標を達成するために必要なKPI

研究開発項目

1. 高性能蓄電池・材料の研究開発/高性能蓄電池材料の開発

アウトプット目標

2030年EV普及モデル向け電池パックの実用化目標仕様を達成するために必須材料となる硫化物系固体電解質の品質、製造コスト、量産性をパイロットプラントで確認・検証する。

研究開発内容

① 固体電解質の製造技術開発

② 固体電解質の量産化検証

KPI

- ・イオン伝導度 $\sigma \geq 4.0$ mS/cm
- ・顧客要望に合わせた粒径と分布

・商業装置運転時の販売価格を見込めること

・商業装置運転時の製造能力を達成可能な装置構成を見込めること

KPI設定の考え方

・Liイオン輸率を考慮して有機溶媒系電解液と同等のLiイオン伝導を実現するイオン伝導度として設定。
・全固体電池では良好な固体-固体界面の形成が必須であり、固体電解質の粒径およびその分布が重要な因子である。実用化に向けて、各材料および各ユーザーの設計に対応できるよう、粒径コントロールが重要であるためKPIとして設定

・液系リチウムイオン電池対比で優位な電池セルの体積エネ密、および電池パック容量コストを想定した製造コストとする。
・各工程の能力を考慮し、商業装置の最小生産能力単位を設定。

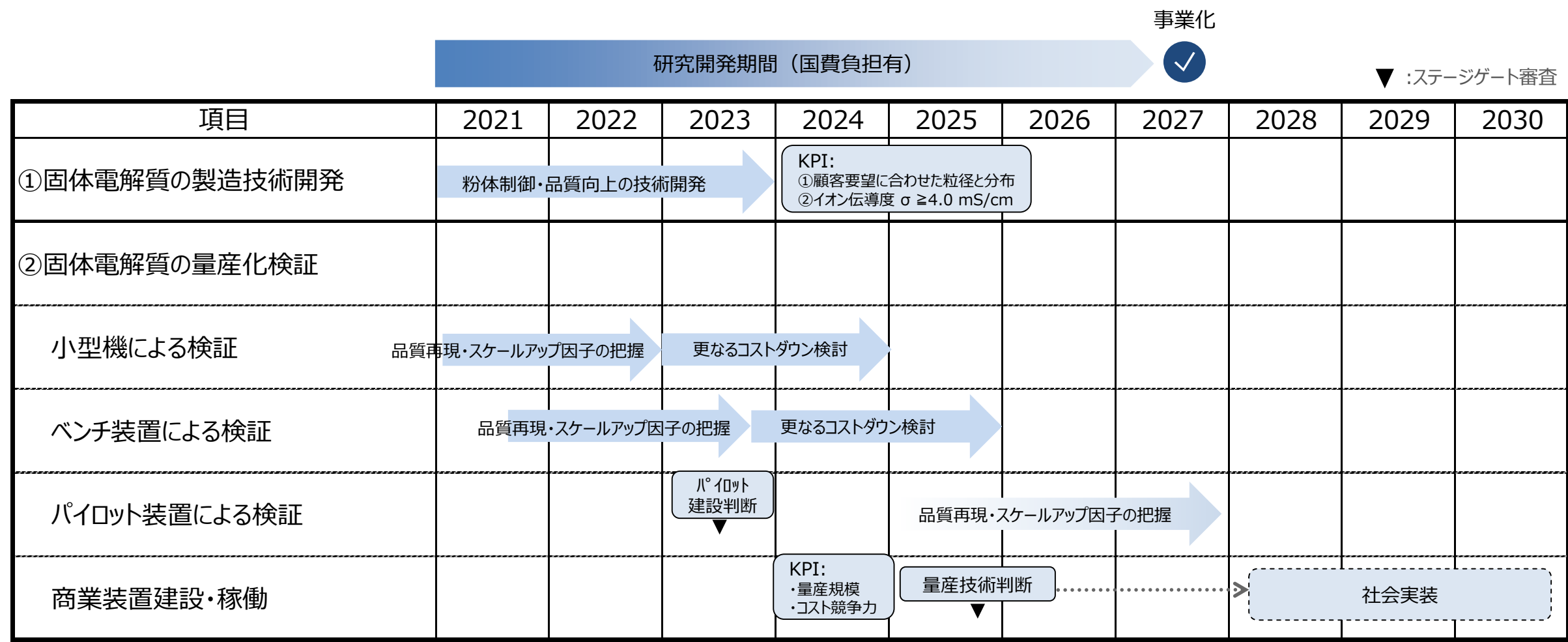
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 固体電解質の製造技術開発	・顧客要望に合わせた粒径と分布 ・イオン伝導度： $\sigma \geq 4.0$ mS/cm	ラボでのR&Dレベルによって達成	ラボでの量産技術によって達成	粒径と比表面積の最適バランスを実現する運転条件探索	ラボ実証済 (80%)
		ラボでのR&Dレベルによって達成	ラボでの量産技術によって達成	均質化⇒反応完結	ラボ実証済 (80%)
		上記内容を実現			
2 固体電解質の量産化検証	商業装置運転時の販売価格を見込めること	下記スケールに基づく販売価格	下記スケールに基づく販売価格	品質を満足する運転条件の確立	ラボ実証済 (70%)
	商業装置運転時の製造能力を達成可能な装置	ベンチ装置スケール	商業装置スケール		ラボ実証済 (70%)

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

商業装置早期立上げのため、各スケールでの検証と顧客への材料提供を並行して進めるスケジュールを計画

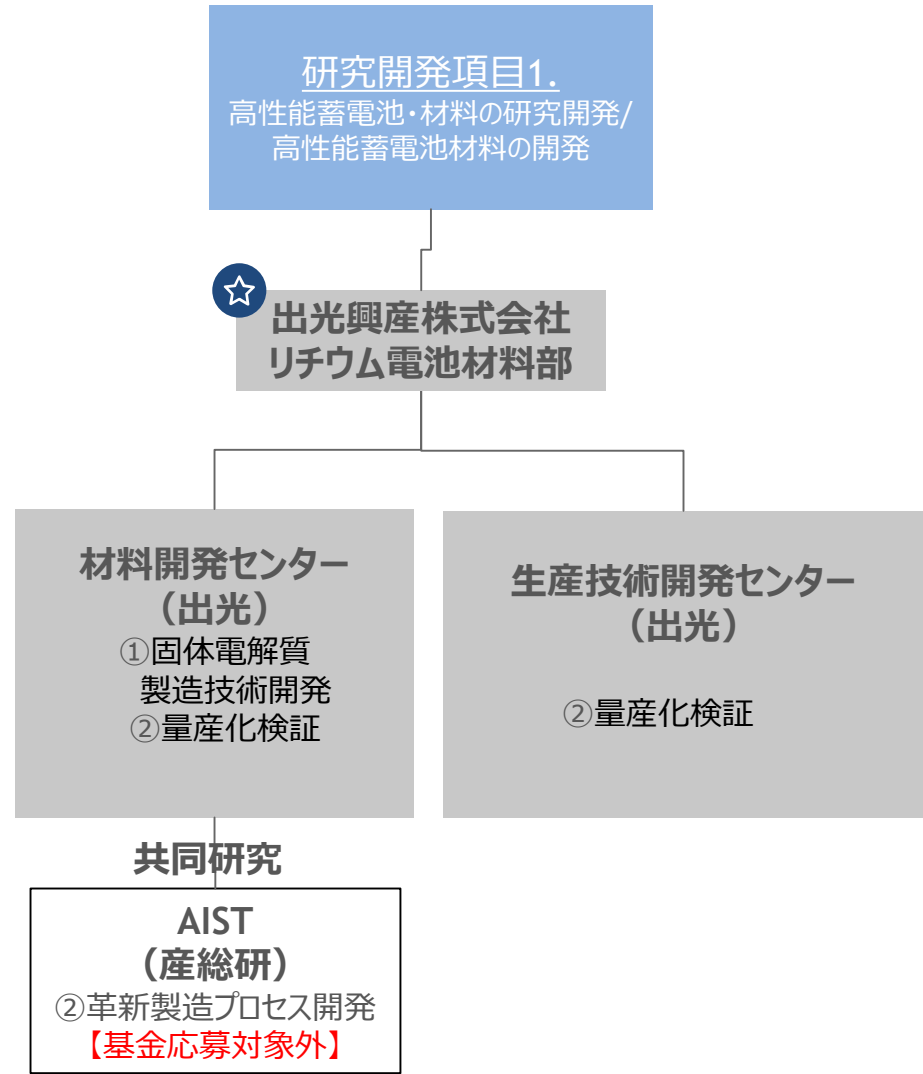


2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目 1 全体の取りまとめは、**出光興産(株) リチウム電池材料部** が行う
- 材料開発センターは、①固体電解質製造技術開発（材料品質）及び②量産化検証（基本プロセス開発）を担当する
- 生産技術開発センターは、②量産化検証（実製造プロセス開発、量産性のパイロットプラントによる検証）を担当する

研究開発における連携方法

- 材料開発センターと生産技術開発センターは、出光興産(株) リチウム電池材料部内の組織であり、社内連携で推進可能

中小・ベンチャー企業の参画

- 想定なし

☆ 幹事会社 ◆ 中小・ベンチャー企業

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1. 高性能蓄電池・材料の研究開発/ 高性能蓄電池材料の開発	1 固体電解質製造技術開発	- 固体電解質物性評価、分析技術 - 固体電解質の実用物性評価技術 - 湿式法を用いた無機材料の微粒化技術 - 気流分級法を用いた粉体の粒径制御技術	→ <優位性> - 物性構造関連の知見 - 嫌気下での取り扱い、分析技術の知見 - 電池性能と固体電解質物性との相関把握、材料改良へのFBを迅速に可能 - 粒径制御へ応用が可能 <リスク> - 電池製造技術を保有していないためセル製造上の課題把握難
	2 固体電解質の量産化検証	- 数百Lスケールのテスト機保有 - 小型量産検証設備保有 - 既存事業所の活用 - エンジニアリング部門（生産技術センター）のスケールアップ技術 - 石油精製や石油化学プラントで培った運転管理技術、品質管理技術	→ - フラスコレベルからベンチ機までのスケールアップ設備の保有と製造実績 - 豊富な経験とデータ蓄積既存設備を活用した迅速なスケールアップデータ採取 - 固体電解質生産に関する豊富な知識と経験 - 既設設備、用役を活用することによりコストを低減可能 - 副生H₂Sを原料製造に利用 - 生産体制の早期確立が可能

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発内容	保有技術	備 考
①固体電解質製造技術開発	物性評価、分析技術	次世代技術研究所解析センター及びリチウム電池材料部材料開発センターにて各種分析・評価機器を保有。また、長年(2006年～)の固体電解質開発の経験から分析・解析技術とデータを蓄積。蓄積データを基に機械学習など計算科学を活用したシミュレーションなどにも展開。 https://www.idemitsu.com/jp/company/rd/laboratory/atr/analysis.html https://www.idemitsu.com/jp/company/rd/laboratory/lithium.html 2020年9月 第7回関西二次電池展講演資料 https://www.marklines.com/ja/report/rep2065_202010 2021年10月 第60回SPring-8先端利用技術ワークショップ講演資料 http://www.jasri.jp/iuss/research_activity/2020/20210321.html
	微粒化・粒径制御	ラボから中型機の各種粉砕機等を保有し、モルフォロジー制御技術を開発。 (P19モルフォロジー制御参照)
	保有特許	材料、製造、電池化・評価の長年に渡る研究成果としての豊富な特許を保有（P32 表1）。



リチウム電池材料部
材料開発センター



次世代技術研究所

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

固体電解質及び全固体電池に関する特許の一部抜粋。
固体電解質及びその原料に関する物質・製造技術関連特許や全固体電池に関連する特許も多数出願。

固体電解質関連 (物質、製造技術等)	特許6309344、特許6077740、特許6234665、特許6518745、特許6073107 特許6088797、特許6373417、特許6679730、特許6936073、特許6679736 特許6679737、特許6633538、特許6719202、特許6761024、特許6934042 特許06697398、特許06633538、特許06764677、特許06683363、 特許06750836、特許06798797、特許06936251、特許06934042、 特許06763808、特許06875050、特許6877648
全固体電池関連	特許6257698、特許6292798、特許06206900、特許06204671、 特許06181989、特許06181988、特許06599865、

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

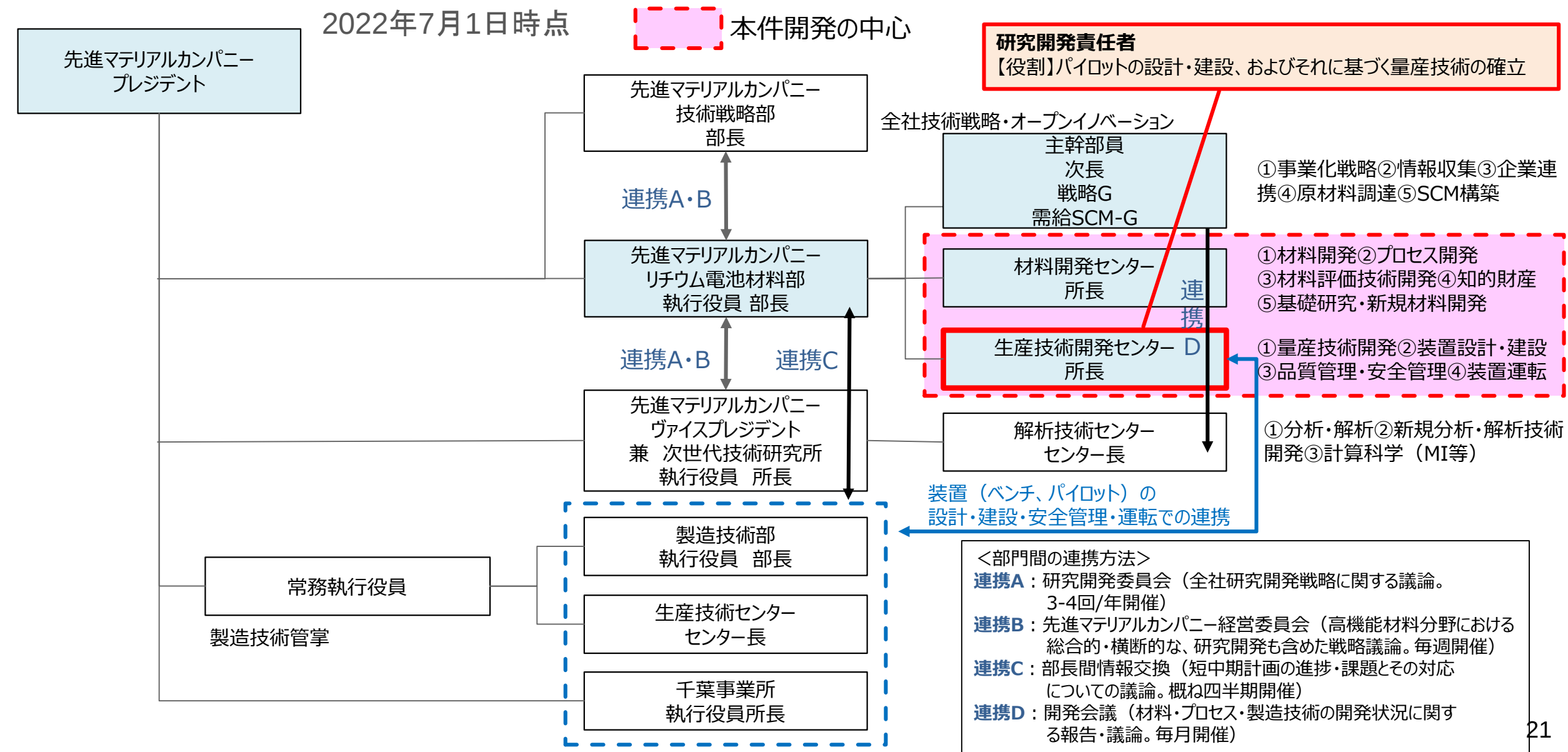
研究開発内容	保有技術	備 考
②固体電解質の量産化検証	スケールアップ検討設備	・ビーカースケールから数10リットルスケールでの各種ラボ設備 ・小型量産検証設備・・・弊社千葉事業所にて完工・運転開始（ベンチ装置） https://www.idemitsu.com/jp/news/2021/211105_2.html 
	既存事業所の活用	国内 4事業所(製油所・化学工場) 及び2関係会社(製油所) 用役や処理設備などの各種インフラを所有 https://www.idemitsu.com/jp/company/domestic/index.html#domestic06
	生産技術センターのスケールアップ技術 石油精製や石油化学プラントで培った運転管理技術、品質管理技術	・生産技術センターは製造プロセスの開発、設計～建設～運転・品質・保全に特化したエンジニアリングの専門部署 https://www.idemitsu.com/jp/company/rd/laboratory/engineering.html ・石油精製、石油化学など多くのプラントを建設・運転・保守 原油処理 94.5万バレル/日 各種化学製品の製造装置を保有 基礎化学品と誘導品、エンジニアリングプラスチック、各種溶剤、燃接着基材、改質剤・コート材、有機EL等 https://www.idemitsu.com/jp/business/ipc/classification/index.html

3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（1）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置



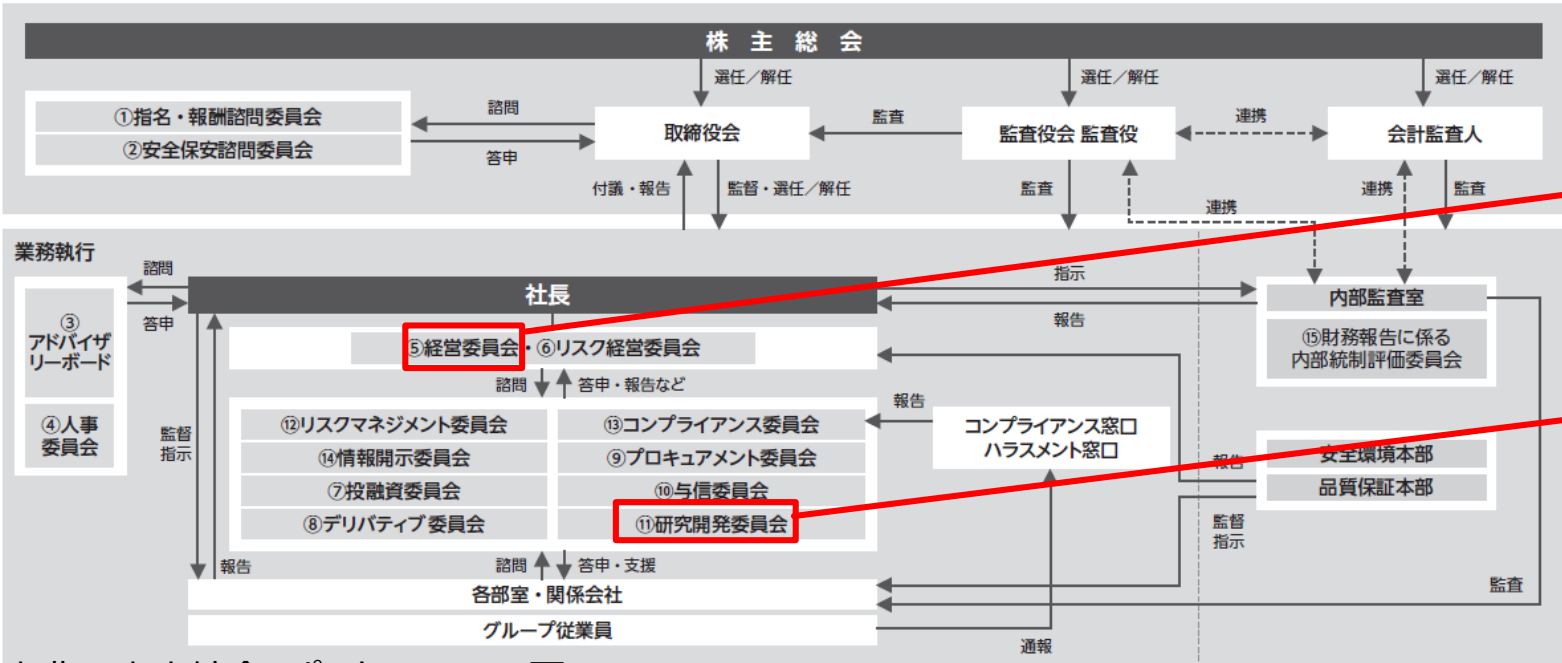
3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等によるリチウム固体電解質事業への関与

当社のコーポレートガバナンス体制と本事業に関する議論の状況

- 本事業への経営者の関与に関する具体的な活動として、右のコーポレートガバナンス体制図の経営委員会と研究開発委員会がある。

■ コーポレートガバナンス体制図



経営委員会：グループの戦略やガバナンスのあり方などの経営課題を検討するとともに、業務執行上の重要案件を審議するための機関。全社戦略策定に加えて、各事業の方針、実行のモニタリング、投資を始めとする各種意思決定に繋げるための議論・討議を行う場。

研究開発委員会：当社グループの研究開発に関わる全社横断組織として、全社研究開発の方向性、戦略および課題に関する事項の検討に加えて、研究所間の連携深化、技術力の強化に資する各種施策の議論を実施。

出典：出光統合レポート2021、59頁

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

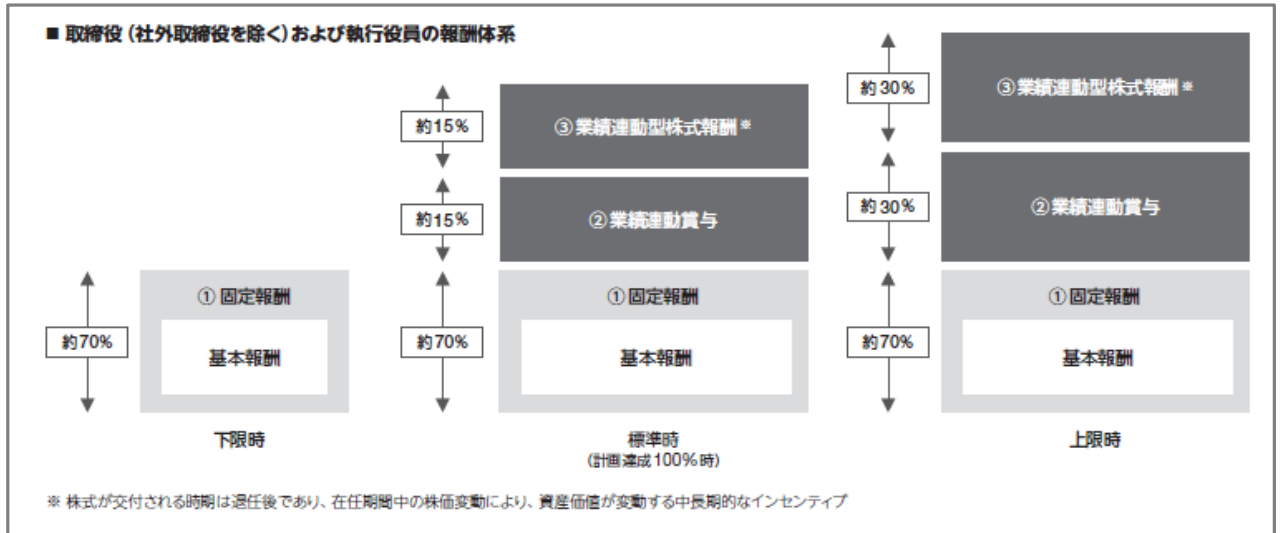
経営者等によるリチウム固体電解質事業への関与の方針

経営者等の評価・報酬への反映

- 当社の役員報酬は、経営ビジョンの実現に向けて、会社業績ならびに中長期にわたる企業価値向上につながるものとする、お客様をはじめ、社会・環境、株主、ビジネスパートナー、社員などのステークホルダーに対し説明責任が果たせるよう、透明性・合理性・公正性を備えた報酬体系、決定プロセスとすること、この2つを基本方針としている。
- 具体的には、①固定報酬、②業績連動賞与、③業績連動型株式報酬により構成される（右図参照）。

事業の継続性確保の取組

- 本事業の進捗については経営委員会で審議され、経営委員会メンバー間で業務内容は把握されており、事業継続性確保の仕組みがある。



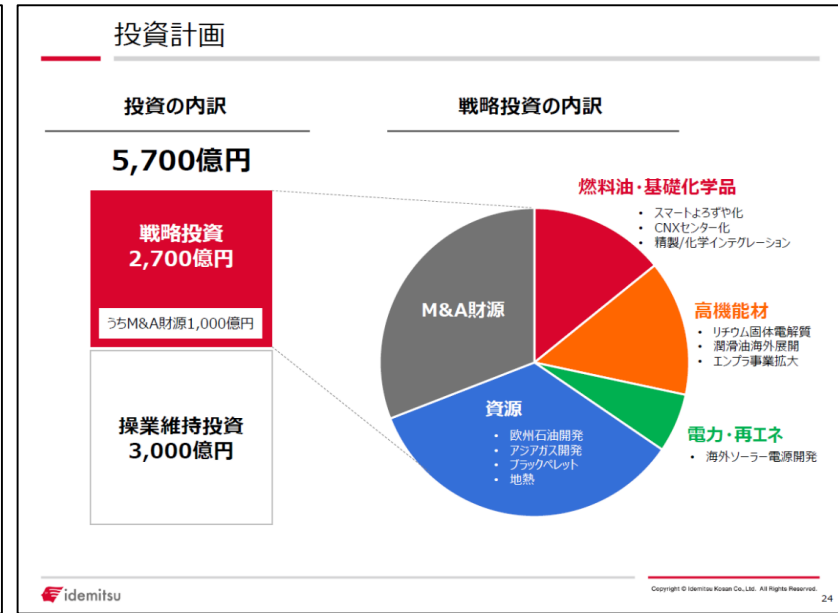
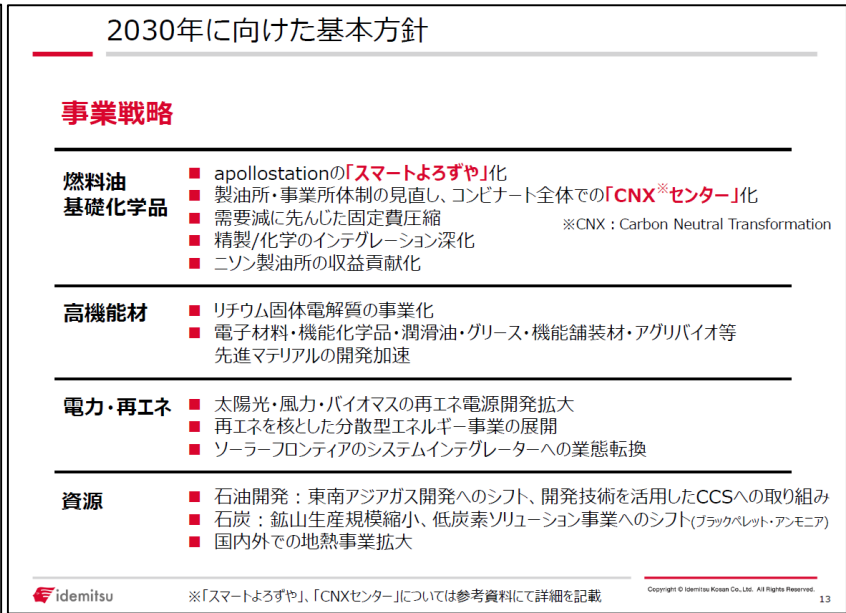
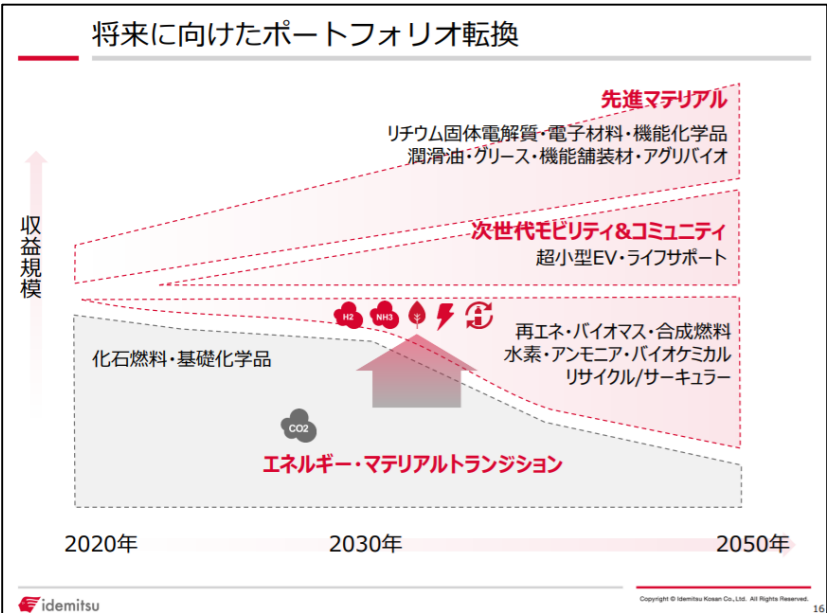
出典：出光統合レポート2021、63頁

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核においてリチウム固体電解質事業を位置づけ、広く情報発信

中期経営計画の中で、本事業を重点課題と位置付けてステークホルダーに説明

- 2021年5月公表の中期経営計画の見直しの中で、2030年に向けた基本方針・重点課題の1つとして、「リチウム固体電解質の事業化」を位置付け
- 将来に向けたポートフォリオ転換における要の取組みとして広く発信



出典：<https://www.idemitsu.com/jp/company/policy/index.html>

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核においてリチウム固体電解質事業を位置づけ、広く情報発信

中期経営計画の中で、本事業を重点課題と位置付けてステークホルダーに説明

- 中期経営計画以外に、2020年度の出光統合レポートにおいて、本事業への取り組み方針を発信
- 加えて、固体電解質事業に関してこれまで下記のプレスリリースを実施、広く情報発信を進めている
 - 次世代電池向け固体電解質の商業生産に向けた実証設備の稼働開始 / 2021年11月5日
https://www.idemitsu.com/jp/news/2021/211105_2.html
 - 電池サプライチェーンの国際競争力強化を推進する新たな関連団体「電池サプライチェーン協議会」の加入について / 2021年3月8日
https://www.idemitsu.com/jp/whatsnew/2020/210308_1.html
 - 千葉事業所に次世代電池向け固体電解質の小型量産設備を新設 全固体リチウムイオン電池の実用化を加速 / 2020年2月18日
<https://www.idemitsu.com/jp/news/2019/200218.html>
 - 次世代電池用固体電解質の開発について / 2018年 6月15日
https://www.idemitsu.com/jp/news/2018/ide_180615.html

リチウムイオン電池材料

強み

- 固体電解質の原料（硫化リチウム）に関する独自製造技術
- 高性能な硫化物系固体電解質材料の製造および量産プロセス技術

リチウムイオン電池材料事業における取り組み

ハイブリッド車やEV等にも利用されるリチウムイオン電池は、液体の電解質が主要な構成要素となっていますが、現在液体に代わり固体電解質の実用化に向けた技術革新が進んでいます。リチウムイオン電池の電解質を固体にすることで、小型化・軽量化、充電時間の短縮などの性能向上に加え、発火リスクの低減など、安全性の向上が期待できます。当社は自社製油所より原料調達可能な、硫化物系固体電解質材料の商業生産に向け取り組みを進めています。今後も保有する材料や量産プロセス等に関連する特許を生かしながら研究開発を加速し、更なる品質向上・コスト削減を図ります。また、原料からの一貫生産による安定供給体制の構築に向けて、当社千葉事業所内に商業生産に向けた実証設備の建設を進めており、2021年内に稼働開始予定です。本設備は小型量産設備としての機能も有しており、今後は、固体電解質の量産プロセス実証および更なる品質向上、コスト削減等を図り、事業化を推進します。EV普及に向け期待される全固体リチウムイオン電池のキーマテリアルである固体電解質の早期事業化により、脱炭素社会に貢献していきます。

■ 製造プロセス

出典：出光統合レポート2021、48頁

3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

経営資源の投入の方針

<方針>

事業のステージ進捗や市場動向等を踏まえて、タイムリーかつ的確な経営資源の投入を実施。

（人員）

現時点で必要な人員は投入済。今後事業の進捗に併せ、他部署、中途採用を含めた人員投入を実施。

（設備・土地）

国内製油所アセットを活用。

（事業資金）

今回の申請対象としている量産実証装置への投資に加え、社会実装に向けて必要となる物流を含めた設備投資に対し、順次資金を投入予定。

オープンイノベーションの推進

- リチウム固体電解質事業を含む高機能材事業の強化・拡大、更には新規事業創出のため、社外の知を積極的に活用するオープンイノベーションを推進
 - 国内外のスタートアップ企業が保有する技術シーズの探索
 - オープンイノベーション推進のための専門人材の育成と社内啓蒙
 - アカデミア連携に関して、国内大手大学と次世代材料創成協働研究拠点を開設。次世代材料の創成と人材育成に取り組んでいる。
 - 上記以外にも、アカデミア・企業との個別取り組みを実施。
- 若手人材の育成
 - 海外への短期派遣
 - （中長期的に当該事業を担う若手人材に対して育成機会を提供する）
 - 学会、国プロ、アカデミア共同研究等への若手の派遣

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、以下のリスクが発生した場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 固体電解質の技術確立が困難
- 競合他社に対して技術開発で劣後
- ◆研究資源の集中投入
 - ◆共同研究による研究の補完、技術導入
 - ◆早くからの、より多くの顧客と取組を実施し、技術確立の可能性を上げる

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 自然災害や事故、テロ等による材料供給リスク
- 材料製造拠点のロケーション分散（装置建設時の要検討項目）

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 全固体電池市場が拡大せず／形成されず
- ◆全固体電池搭載車の市場形成を促す取組
 - ・電池メーカーとの材料評価取組に加え、自動車メーカーとの共同開発（電池のユーザーサイドへの働きかけ）
 - ・確立した「綿密な擦り合わせ」可能な体制を通した顧客課題解決アプローチによる、電池実現性向上への貢献、国内外の顧客の囲い込み
 - ・受容性の高いターゲット（高級車等）から優先的に採用を促し、順次需要を創出
- 法規制強化、資源価格高騰等（≒カントリーリスク）
- ◆国/地域の需要や特性を考慮し、需要地での材料供給体制の構築（輸出型⇒地産地消）
 - ◆資源アクセスの確保（例：自社で直接アクセス、複数の調達ルート確保、顧客からの資源提供）
 - ◆価格フォーマーミュラへの資源価格織り込み

- カーボンニュートラル進展に伴い石油精製稼働低下によるH2Sの発生量が減少
- ◆将来的は製油所統廃合を見据えたLi2S装置及び固体電解質装置建設場所の選定
- 固体電解質のGHG排出量が競合技術に対し大きく劣後する
- ◆固体電解質(GHG1,2)におけるGHG排出量低減
 - ・固体電解質のコストダウン検討により、反応の効率化(投入エネルギー削減)、ロス低減によりGHG排出量の低減を図る
 - ・原料・副資材、物流効率化などSCMにけるGHG排出量の低減(調達先・調達方法等)
 - ・固体電解質製造に使用するエネルギー(特に電力)の再生可能エネルギーへの切替
 - ・GHG3(全固体電池におけるLCA)として、GHG排出量削減に貢献するリサイクルスキーム構築に向けた研究開発(水分解による全固体電池リサイクル等)



- 事業中止の判断基準：
 - ・技術の確立に至らない状況となった場合
 - ・競合技術対比での優位性が担保出来ず、市場が立ち上がらない場合
 - ・競争環境の変化状況に鑑み、事業自体の将来性を見出し難い（投資に対する回収の困難等）と判断される場合