

産業構造審議会  
グリーンイノベーションプロジェクト部会  
産業構造転換分野ワーキンググループ

# グリーンイノベーション基金事業の取組状況

プロジェクト名「クローズドループ・リサイクルによる車載LiB再資源化」

2024年8月6日

JX金属株式会社 代表取締役社長 林 陽一

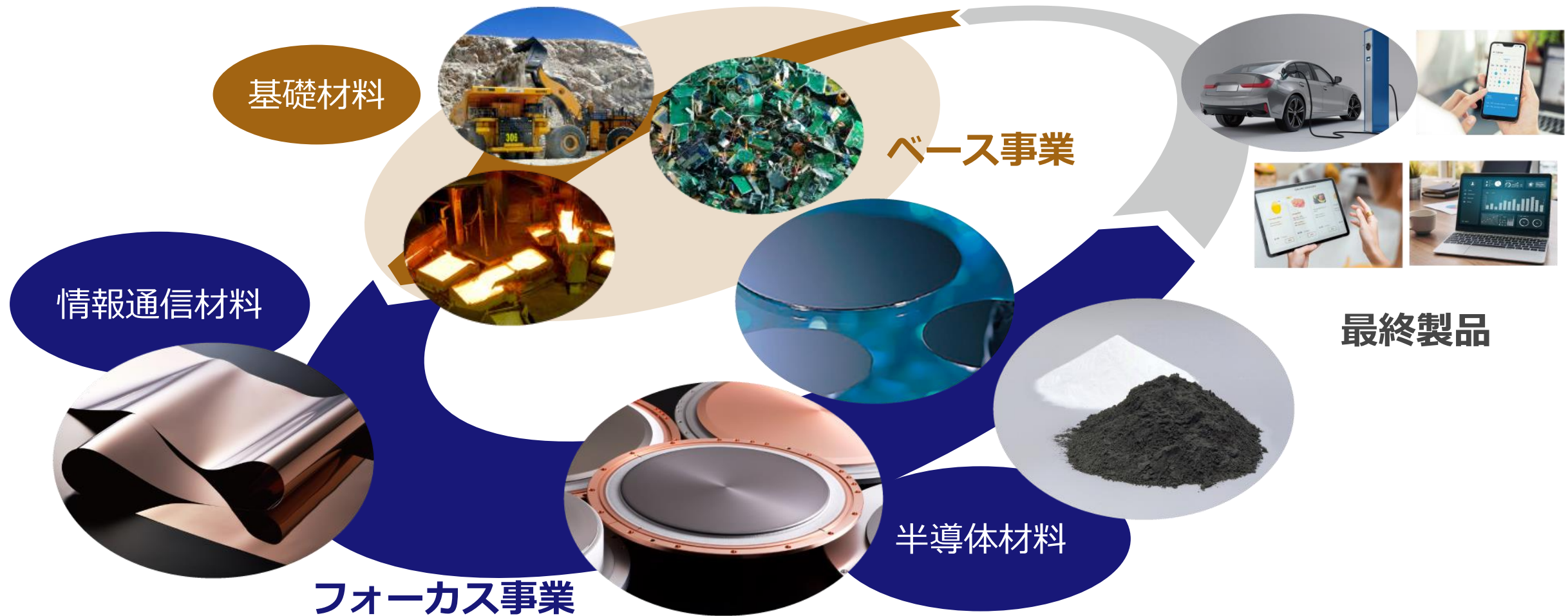
JX金属サーキュラーソリューションズ株式会社 代表取締役社長 安田 豊



# 経営面の取組

# JX金属グループの事業領域

資源開発から製錬、先端素材の製造・開発、リサイクルまでをグローバルに展開。  
銅やレアメタル等の非鉄金属製品は半導体やEV、IT機器の生産に不可欠



# 長期ビジョンの実現に向けて

2040年を見据えた長期ビジョン実現のため、**脱炭素・資源循環への貢献を成長の機会と捉え**、諸施策を推進。

2040年JX金属グループ長期ビジョン  
材料分野のグローバルリーダーとして、先端素材で社会の発展と革新に貢献

優先的に取り組むべき6つのマテリアリティ

E

## ■ 地球環境保全への貢献

S

- 暮らしを支える先端素材の提供
- 魅力ある職場の実現
- 人権の尊重
- 地域コミュニティとの共存共栄

G

- ガバナンスの強化

リサイクル製品の需要増加や高機能化等の機会

## 機会獲得のための主な施策

### 銅

鉱石由来原料とリサイクル原料を組み合わせた**グリーンハイブリッド製錬**の推進

### レアメタル

**LiBのクローズドループ・リサイクル**実現に向けた技術開発等

# 経営のコミットメント

LiBリサイクル事業は、当社グループ経営における**重要施策の一つとして経営戦略に位置づけ、経営層が進捗や課題の管理に積極的に関与。ステークホルダー向けの各種公表**にも盛り込んでいる。

## 戦略上の位置づけ

- 脱炭素・資源循環への貢献を**2040年長期ビジョン実現のための機会**と捉え、LiBリサイクル事業はこれを掴むための重要施策の一つ（前述）
- 2023-2025年度中期経営計画においては、LiBリサイクルの事業化推進を**注力領域における開発を加速する取組として位置づけ**

## 進捗の管理

- **毎月の事業課題報告会において進捗・課題を共有**し、必要に応じて経営層が課題解決の方針等を指示

## ステークホルダーへの公表

- 当社グループの重要課題に係る活動としてSustainability Report等を通じて**取組状況を継続的に公表**
- LiBリサイクル事業の進捗について適宜**プレスリリースを実施**

# 三菱商事との協業

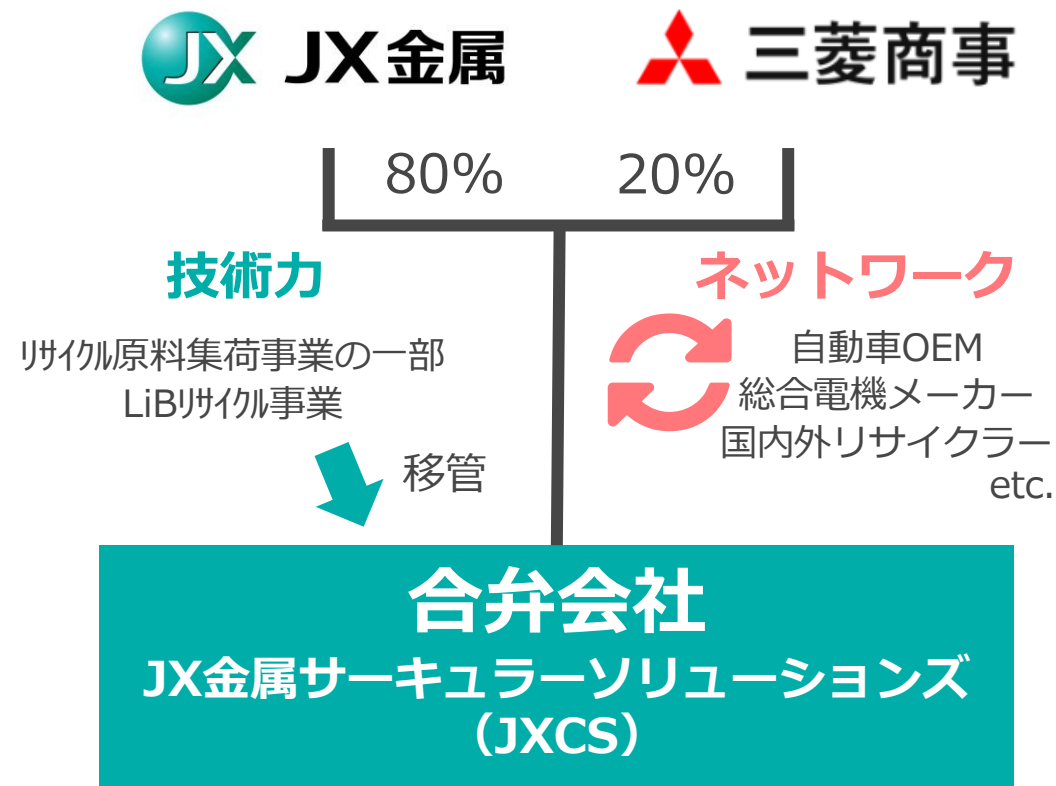
2024年から**三菱商事株式会社との合併事業を始動**。同社が有する産業横断型のグローバルなネットワーク・知見を活用することで、**廃車載LiBの回収を含むサプライチェーン全体の強靱化**を図り、LiBリサイクル事業の社会実装を加速。

## 協業の背景

- LiBリサイクルの社会実装には、**サプライチェーン全体での取組が必要**
- 非鉄金属の資源循環実現に向け、新たなソースからのリサイクル原料集荷が必要

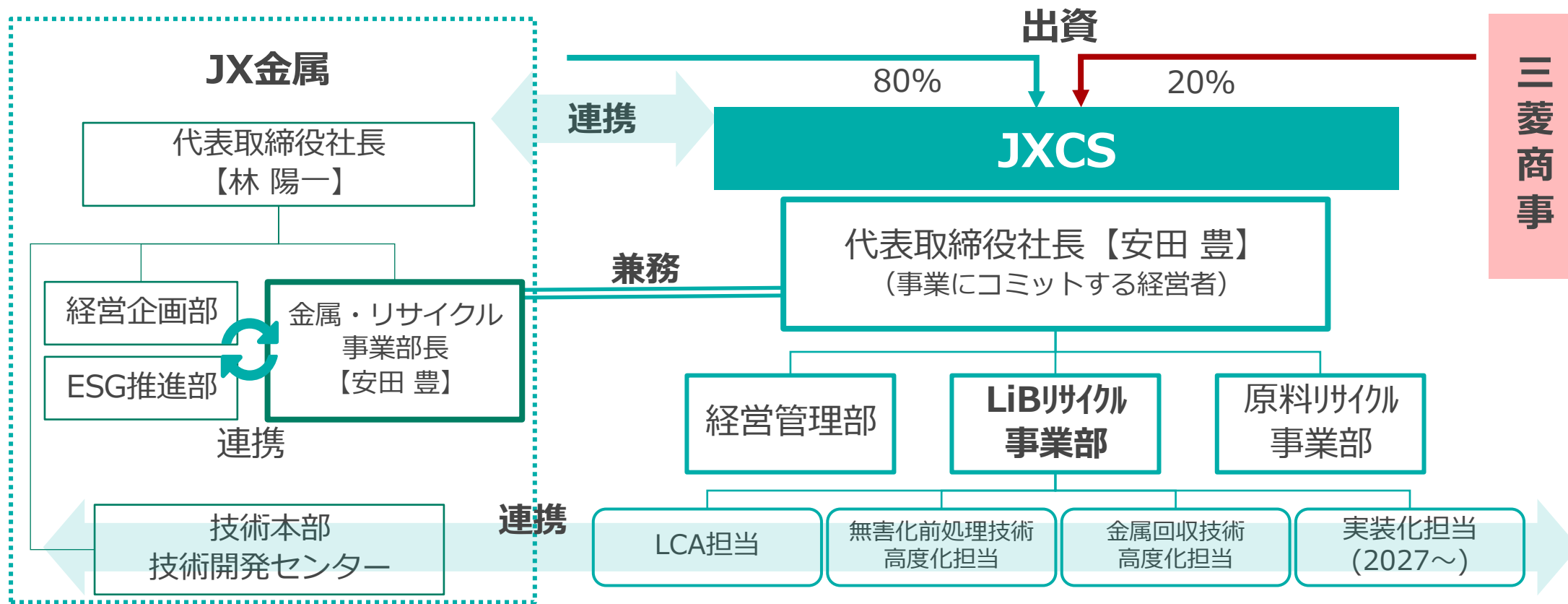
## 目指す姿

- リサイクラーと連携したリサイクルプロセス変革とデジタル化を推進
- データ連携を通じ資源循環サプライチェーン全体を俯瞰した連携を拡大
- メーカー等が抱える課題に対し「非鉄金属の資源循環」を軸としたソリューションを提供



# 事業推進体制

LiBリサイクル事業は、**JXCSが新たな実施主体となり専門部署を設置**して推進。  
親会社となるJX金属とも引き続き有機的に連携し、**グループとして機動的かつ効果的な事業推進**を図る。



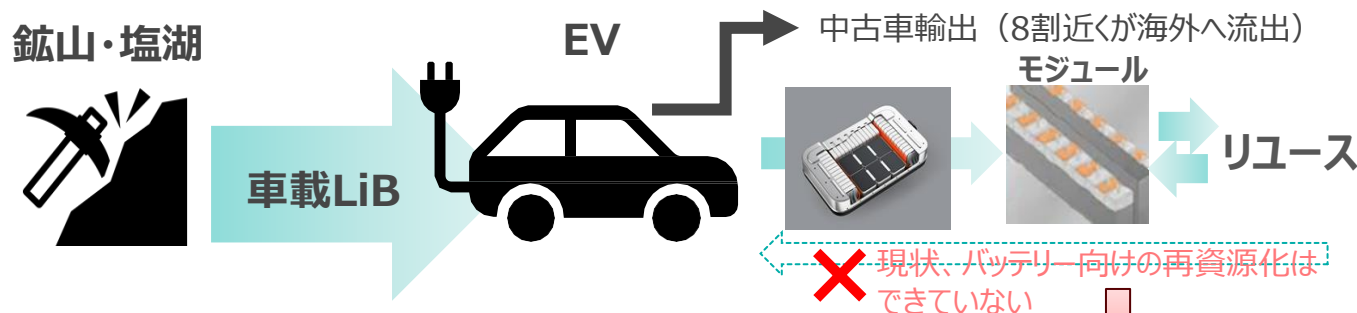
# 研究開発の状況



# プロジェクト概要

廃車載LiBのレアメタルが**電池材料として再資源化されていない**現状に対し、当社グループが有する金属回収技術等の高度化により**クローズドループ実現を目指す**。

現  
状



## 現状の課題

有用金属を回収しきれておらず、電池材料として再資源化できていない。

ビ  
ジ  
ネ  
ス  
モ  
デ  
ル



## 目指す姿

廃車載LiBから取り出したレアメタルを再び電池材料としてサプライチェーンへ戻すシステムを構築

# 当社技術の優位性

非鉄金属の乾式・湿式製錬技術を活かした高度なリサイクルプロセスを開発。  
現行の他のプロセスと比べて**環境負荷・収率の観点で優位性を確保。**

## 当社コア技術

### 前処理 【乾式】

#### 雰囲気熱処理

廃LiBを雰囲気・温度制御下で熱処理し、安全に電池機能を破壊するとともに、BM※への不純物の混入を減らす技術

#### 高度物理選別

破碎、篩別、磁選などの組合せにより、後段の湿式工程に適した高品位BM※を高収率で回収する技術

### 金属回収 【湿式】

#### 高純度金属塩分離回収

電池材料として使用可能な品質の金属塩をBM※から高収率で分離回収する技術

#### 水酸化リチウム直接回収

BM※中のリチウムを水酸化リチウムとして高収率で直接回収する技術

- 溶融等の高温プロセスを経ない低温熱処理によりCO2発生を抑制
- LiB前処理から金属回収までのLiBリサイクルプロセスを一貫して技術開発することにより、レアメタル回収プロセス全体の効率化を図る

※BM：ブラックマス（black mass）  
LiB正極材が含まれるCoやNiが濃縮した粉体の中間品

# 研究開発の概要

当社グループが長年培った前処理・金属回収技術の高度化を図るとともに、社会実装を見据えた環境影響評価手法の開発やEVへの実装化実験を実施し、着実な事業化を目指す。

| 研究開発内容      | 研究開発概要                          | KPI概要                                                    | KPI達成に向けた進捗状況                                                                                                                                                            |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① LCA手法開発   | 開発するリサイクルプロセスの環境影響を評価する手法を開発    | 有識者1名以上が手法につき妥当と承認                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>● 計画通り進捗中</li><li>● 1次データを用いて当社プロセスのLCAを算出。</li><li>● 他プロセスとの比較のため、市場のLiBリサイクルプロセスを包括的に調査収集して整理。引き続き精緻化を図り、LCA手法の確立を進める。</li></ul> |
| ② 前処理技術高度化  | 廃車載LiBを破碎して電池粉として回収する技術の高度化     | ① 回収率:Co/Ni:95%, Li:70%<br>② コスト:GI基金応募時の金属価格と同等もしくはそれ以下 | ① 回収率：達成済み<br>② コスト：改善中<br>前処理工程のプロセス再検討、後段プロセス(湿式)への影響確認及び各工程の条件最適化を図る。                                                                                                 |
| ③ 金属回収技術高度化 | 電池粉を湿式工程により溶解し、金属塩として回収する技術の高度化 | ③ 品質:蓄電池材料に再利用可能                                         | ③ 品質：達成済み<br>プライマリー品と同等であることを確認。                                                                                                                                         |
| ④ EVへの実装化実験 | 回収した金属塩がEVへ実装可能な品質であるかを検証       | ① 電池性能:IEC標準を踏まえOEMと定めた基準に適合<br>② 走行テスト:WLTCモードの検査基準に適合  | <ul style="list-style-type: none"><li>● 2027年以降実施予定。</li></ul>                                                                                                           |

# 進捗状況と今後の計画

研究開発計画に基づき順調に開発を進めており、2023年度にはステージゲート審査を通過。2032年の事業化に向けた取組を加速させていく。

|           | 2022   | 2023 | 2024 | 2025    | 2026    | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | ... | 2032 |
|-----------|--------|------|------|---------|---------|------|------|------|------|-----|------|
| LCA手法開発   | 開発     |      | 評価   |         |         |      |      |      |      |     | 事業化  |
| 前処理技術高度化  | プロセス開発 |      |      |         | 設備導入・試験 |      |      |      |      |     |      |
| 金属回収技術高度化 | プロセス開発 |      |      | 設備導入・試験 |         |      |      |      |      |     |      |
| EVへの実装化実験 |        |      |      |         |         | 実験実施 |      |      |      |     |      |

SG審査通過

# 事業化に向けた戦略

開発した技術を事業化して社会実装に繋げていくためには、戦略的に事業環境を整備していくことが不可欠。**協業による廃車載LiB回収スキームの構築や標準化による差別化の取組**を進める。

## 協業体制の構築

- 三菱商事との協業
- 自動車OEMとの協業の検討



事業性の確立を見据えた**廃車載LiB回収スキーム**の構築

## 標準化に向けた取組

- LCA手法の確立
- BASCの標準化推進WGをリード
- CFP算出方法に係る欧州委員会への働きかけ



公正な比較・検証を可能にし、**優れたプロセスが評価される素地**を醸成

# 前回WVGでの各実施企業等共通の御指摘

# 前回指摘事項（各実施企業等共通） 1/4

| 御指摘事項                                                                                           | 対応状況                                                                                                                                                                                                                                                       | 対応ページ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| プロジェクト推進やその成果活用を見据えて、若手人材の採用・育成に取り組むとともに、技術動向や市場動向の変化に対応できるよう、グローバルな市場獲得を見据えた体制整備に取り組んでいくことが重要。 | 事業化やその後の拡大を見据え、将来の後継者となりうる技術者等の採用や、現場教育及び人事ローテーションを行っている。特にLCAや標準化活動については、積極的に若手社員を配置し、主導的な役割を与えて長期的な視点で育成を図っている。<br>また、事業環境変化に柔軟に対応するため、ドイツに設立している現地法人を活用しながら、多様なネットワークを構築して国内外の情報収集に努めるとともに、ドイツ政府が支援するフォルクスワーゲン主導のプロジェクトに参画するなど、海外展開も見据えつつ事業基盤の確立を進めている。 | 4,12  |
| 需要創出に向けて大規模な投資が必要となることも考えられるため、経営者もコミットしながら、プロジェクト終了後の資金調達を見据えた投資家向けの情報開示等のあり方を積極的に検討していくことが重要。 | 事業の進捗について適宜プレスリリースを実施しているほか、当社グループの重要課題に係る活動としてSustainability Report等を通じて取組状況をステークホルダーに継続的に公表している。                                                                                                                                                         | 4     |

## 前回指摘事項（各実施企業等共通） 2/4

| 御指摘事項                                                                                                                                                                | 対応状況                                                                                                                                                                                    | 対応ページ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 車載用の蓄電池・モーターについては、今後の需要を考えた際、欧州ではカーボンフットプリントの申告義務や上限値の導入等を含んだバッテリー規制が打ち出されたことを踏まえ、各国の自動車メーカーにおいても、鋼板など部材のCO2排出量に留意した調達を進めていくことが重要となっている。その点を踏まえ、LCAの観点での取組を進めることが重要。 | LCA手法の開発を研究開発項目の一つとして位置づけ、本事業で開発するリサイクルプロセスの環境優位性が適切に評価される素地を構築していく。<br>また、電池規則でいち早くルールメイキングを図る欧州や近年ISOで存在感を増している中国の動きも注視し、CFPの計算方法等に関し、必要な働きかけを行っている。                                  | 10～12 |
| 海外の競合による研究開発・事業化の加速等、競争状況の変化に備え、事業戦略のさらなる具体化等を急いでいただきたい。複数シナリオをもって複数戦略を検討していくことが重要。                                                                                  | 研究開発の状況や自動車OEMとの協議状況等を踏まえ、事業化の前倒しも含め、スピードアップを追求していく。現時点では2032年の事業化を想定しているが、LiBリサイクル事業はEVが普及し、その廃車載LiBが世の中に出回ることを見据えた事業であるところ、EV普及の勢いや各国の政策の動向などを注意深く観察し、事業化のタイミングは市場環境に応じて機動的に判断していきたい。 | 11    |



# 前回指摘事項（各実施企業等共通） 3/4

| 御指摘事項                                                                     | 対応状況                                                                                                                                                          | 対応ページ |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 標準化戦略の策定・実践は、事業戦略と技術戦略の統合のための有効な手段であり、経営層が自ら主導して、標準化戦略を検討する体制を敷いていくことが必要。 | 本事業を着実に社会実装するためには標準化に向けた取組が重要であり、当社グループ全体の経営課題としてリソースを投入して取組を進めている。<br>一方で、欧州や中国が政府主導で様々なデジュール標準を提案する動きが活発になっており、一企業で対応するには限界があるところ、引き続きBASC等の団体とも連携を図っていきたい。 | 6,12  |
| 知財に関するオープン＆クローズ戦略を明確化し、国際潮流に劣後しないよう取り組み・連携を進める必要がある。                      | LCA手法についてはオープンにして当社のリサイクルプロセスの優位性を示しつつ、前処理技術や金属回収技術については特許化・ノウハウ化を進めるなど、戦略的に優位性の確保を図っていく。                                                                     | 9,12  |

# 前回指摘事項（各実施企業等共通） 4/4

| 御指摘事項                                                                                                                      | 対応状況                                                                                                                          | 対応ページ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 蓄電池分野においては、日本でも電池サプライチェーン協議会の立ち上げ等の取組が行われており、事業の推進に当たっては、カーボンフットプリントや児童労働、資源循環などの観点も含めて、ライフサイクル全体を通じたサプライチェーンを構築していく必要がある。 | 電池サプライチェーン協議会（BASC）においては標準化推進WGの議論をリードするとともに、LCA手法の開発による環境優位性の評価やサプライチェーン上のプレーヤーとの協業・連携を通じ、持続可能で強靱なビジネスモデルを構築していきたい。          | 12    |
| 当該プロジェクトにおける最先端の人材確保（含む若手人材）及び業界内での流動化に関する取り組みを推進することも重要。また、アカデミアとの連携も必要。                                                  | 本プロジェクトの事業化を実現し、その後も持続的に発展させていくためにも優秀な人材の確保が重要であり、重要な経営課題と捉えて広い視点で取り組んでいく。また、技術開発に当たっては複数のアカデミアと共同研究を進め、専門的知見をプロセスの最適化に繋げていく。 | 4     |

