



エネルギーを新しい時代へ

2024年8月時点

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：リチウムイオン電池の低環境負荷型
リサイクルプロセスの開発

実施者名：株式会社JERA
代表名：代表取締役社長 CEO兼COO 奥田 久栄

(コンソーシアム内実施者（再委託先除く）：住友化学株式会社)

エネルギーを 新しい時代へ

当社は、グローバルに展開している事業を通じて、
世界最先端のエネルギー・ソリューションを日本に導入し、
日本が直面するエネルギー問題の解決に貢献。
日本の新たなエネルギー供給モデルの構築を目指します。
同時に、日本で構築したエネルギーの供給モデルを、
世界で同様のエネルギー問題に直面している国々に提供し、
世界のエネルギー問題解決にも貢献します。

Jera

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

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

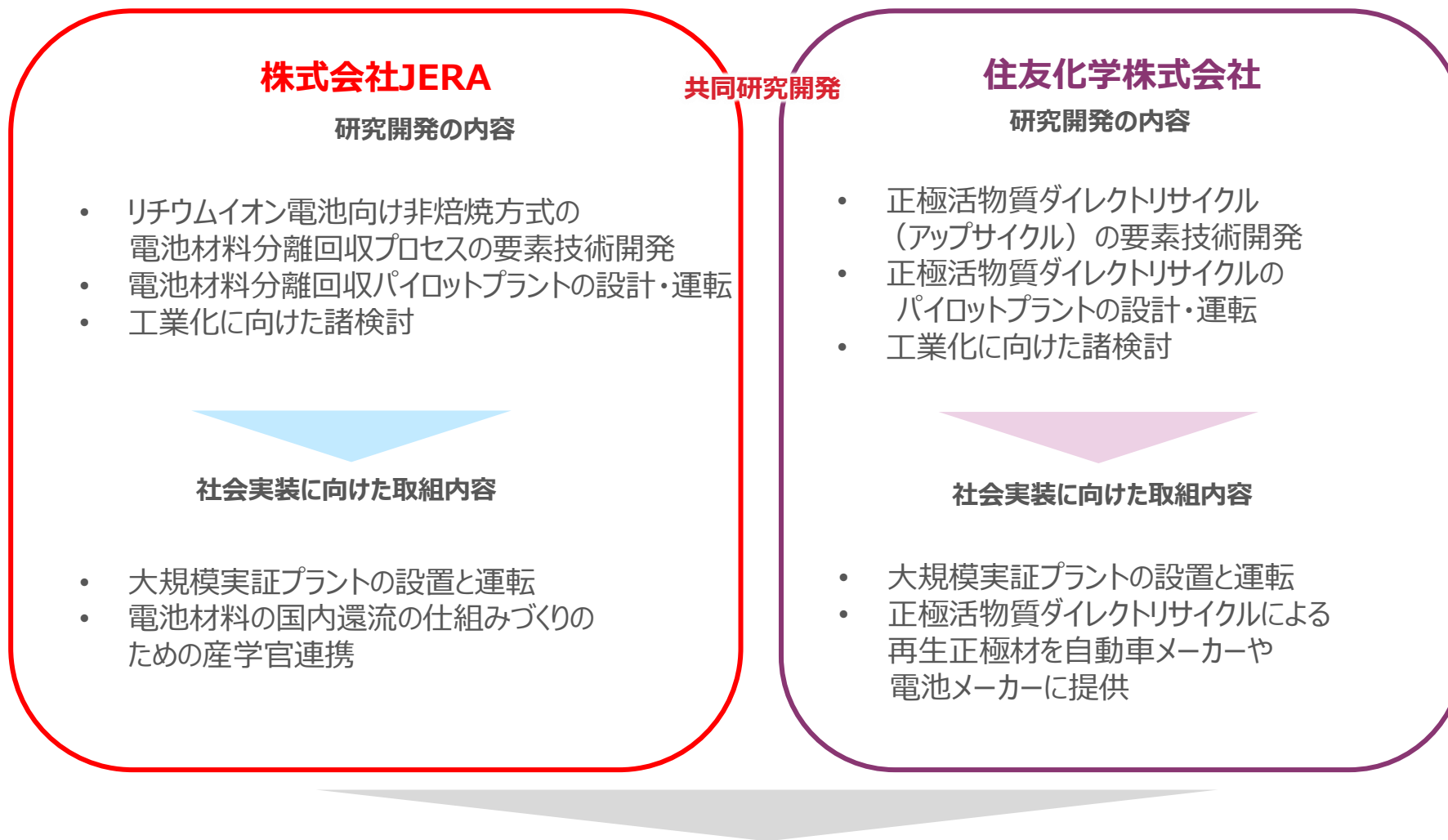
3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (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

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担



リチウムイオン電池リサイクルループ全体の経済性と環境負荷低減の両立を実現

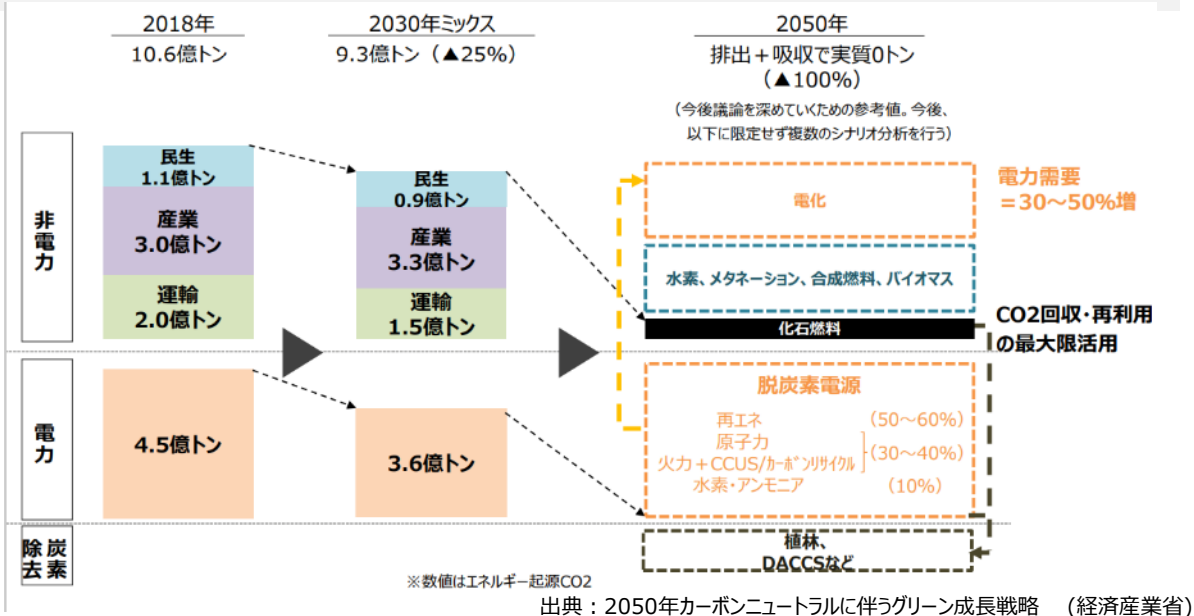
1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

グリーン成長戦略により車載用・定置用蓄電池産業が急拡大すると予想

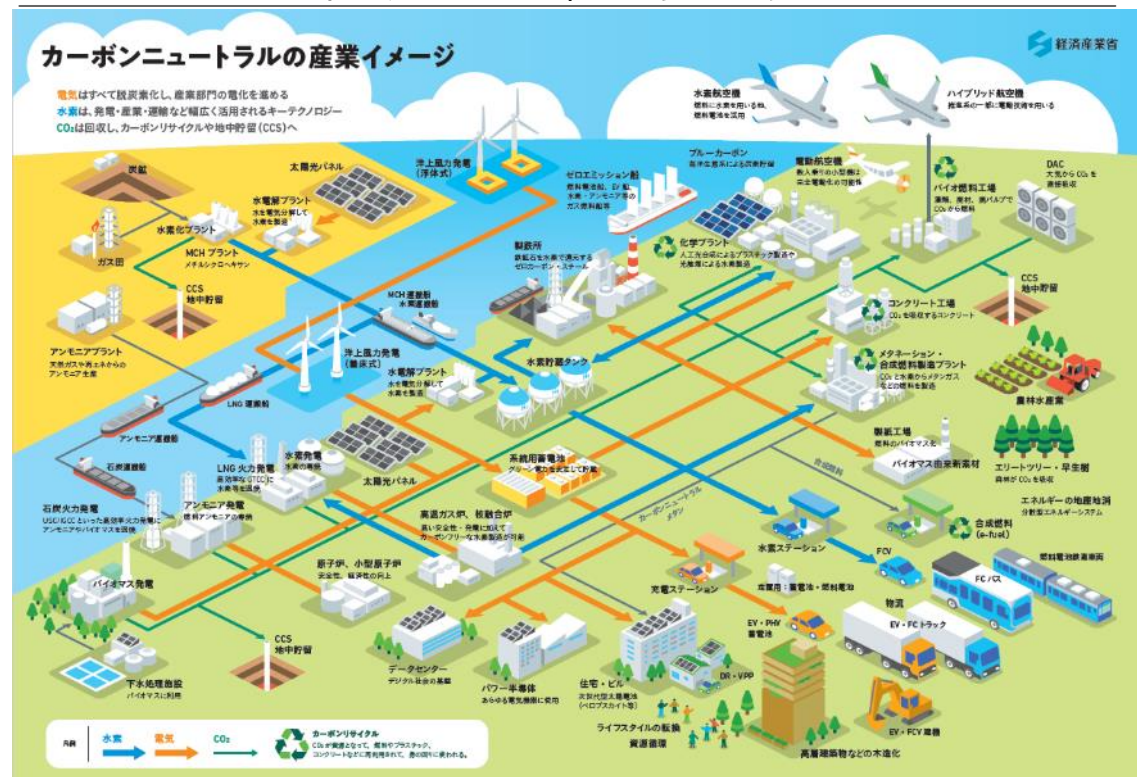
カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

□ 2020年10月26日の菅総理大臣の所信表明演説において、脱炭素社会の実現を目指すことが示され、同年12月25日に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定され、運輸部門の電化が進み、電動車用蓄電池の搭載量が今後も増加する見通し。また、定置用蓄電池産業も拡大する見通し。



- 市場機会：
2030年には世界全体で1468GWhの自動車用蓄電池※1、84.5GWhの定置用蓄電池※2が導入される見込み
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：
蓄電池流通量の増加により、サプライチェーン全体のCO2排出量削減、蓄電池の有効活用、枯渇性資源循環の重要性が高まることからエコシステムを構築する
※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-（富士経済）
※2：エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2021-ESS・定置用蓄電池分野編-（富士経済）

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



- 当該変化に対する経営ビジョン：

「JERAゼロエミッション2050」を策定

JERAは、2050年時点で、国内外の当社事業から排出されるCO2を実質ゼロとするゼロエミッションに挑戦します。洋上風力を中心とした再エネ拡大を蓄電池導入により促進します。

xEV導入量拡大に伴い発生する大量の中古蓄電池を電力系統安定に資する定置用蓄電池としてリユースします。また、蓄電池の低環境負荷リサイクルを通じて蓄電池資源循環を実現します。

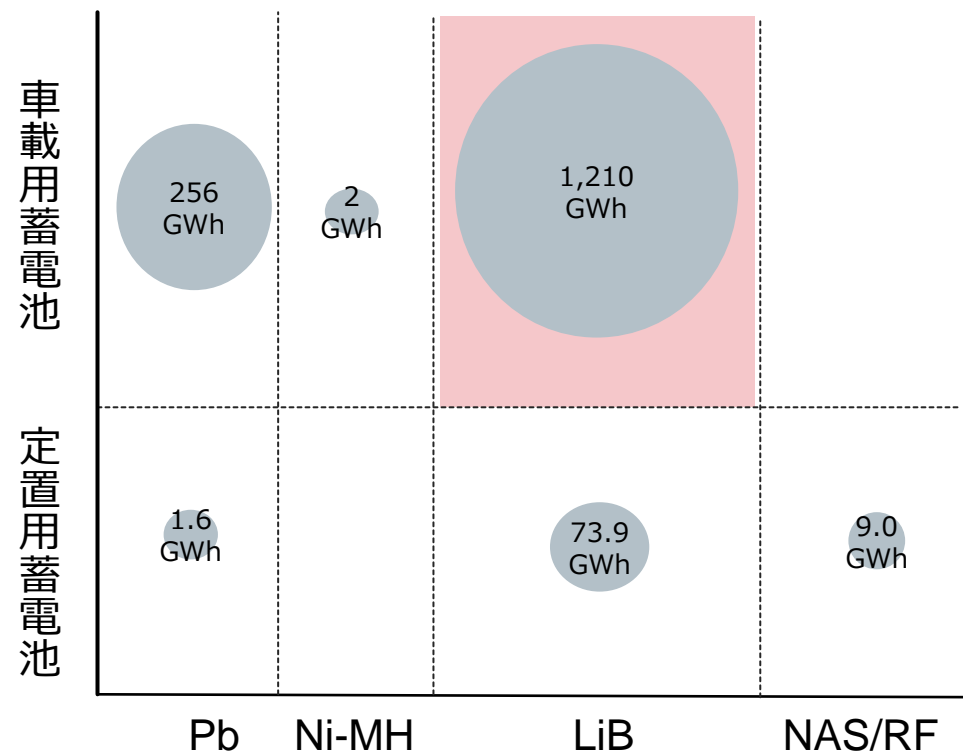
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

世界の蓄電池市場におけるリチウムイオン電池をターゲット

セグメント分析

- 10年後の蓄電池シェアの容量ベースで約78%を占める車載用リチウムイオン電池のリサイクル技術開発に注力※1※2

2030年蓄電池市場のセグメンテーション



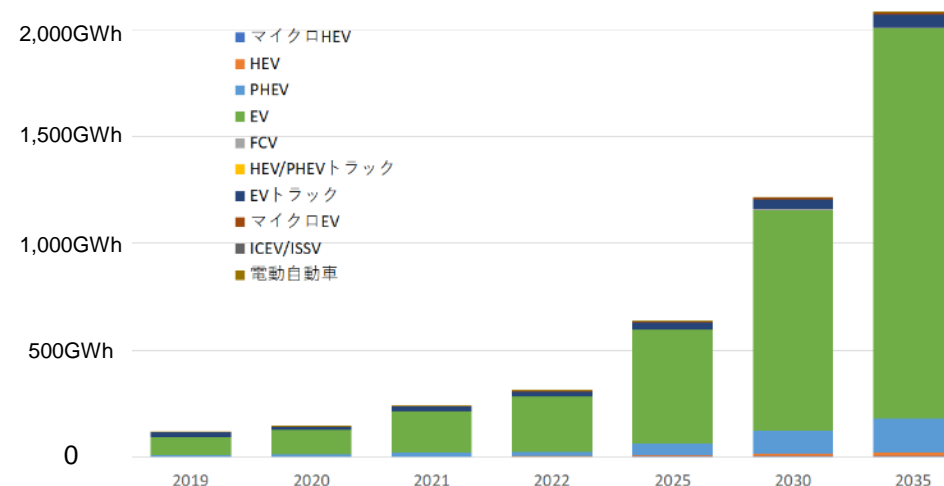
ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

2030年断面でリサイクル対象となる車載用リチウムイオン電池は43GWh分発生すると想定

<前提条件>

- EV、PHEV等の蓄電池の車載用としての使用年数を10年、使用済蓄電池の7割をリユース、残り3割をリサイクルと仮定。また、リユース電池の耐用期間を4年と仮定



車載用リチウムイオン蓄電池の市場予測

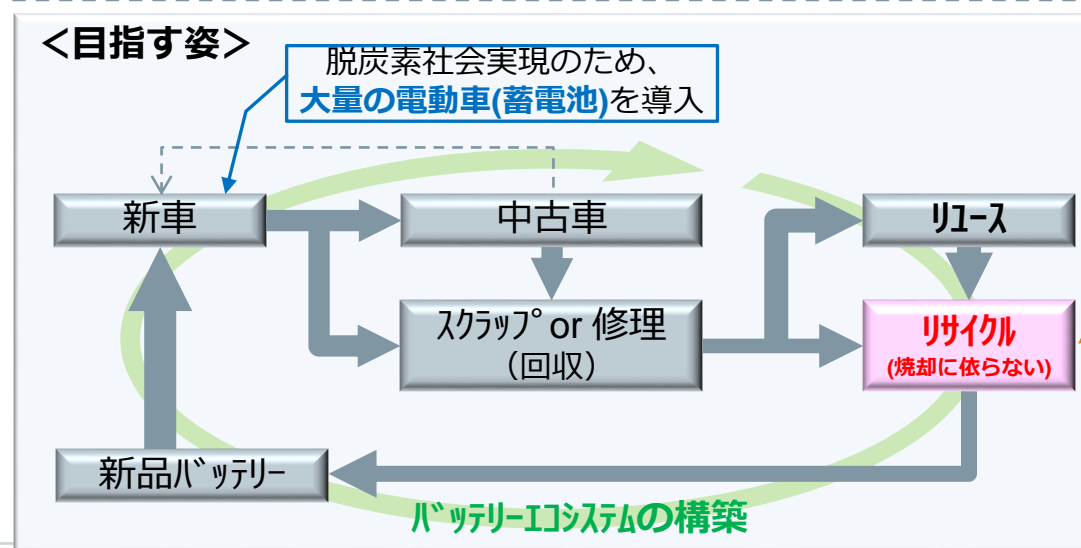
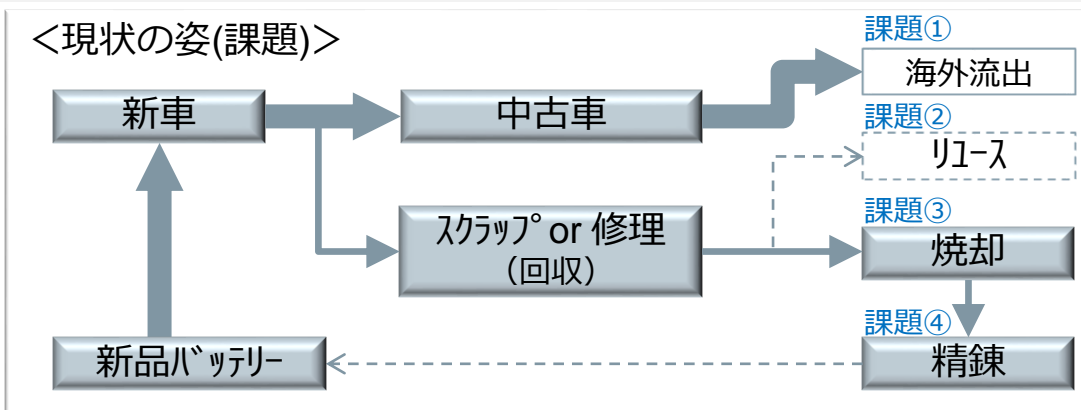
※1：エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2021-電動自動車・車載電池分野編-（富士経済）

※2：エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2021-ESS・定置用蓄電池分野編-（富士経済）

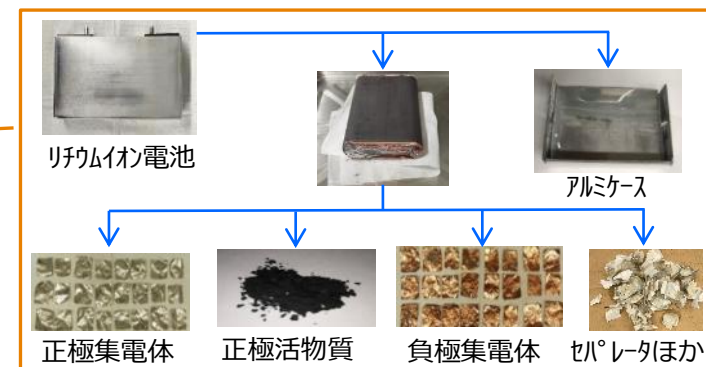
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

車載用蓄電池の低環境負荷型リサイクル技術の必要性

- ❑ 脱炭素社会の実現に向け、電動車の大量導入を促進するためには、枯渇性資源を含む蓄電池の海外流出を防ぎ国内還流する仕組みづくり、ライフサイクルを通じたCO2排出量の削減が必要
- ❑ 日本の資源循環による競争力確保のためにも、国内での蓄電池二次利用および環境に配慮したリサイクル技術の開発が必要



課題	解決策
① 中古車として、主に海外へ蓄電池資源が流出している（国富の流出）	リビルトやリユース電池市場創出により中古蓄電池の価値を向上し流出防止する。
② 中古電池のリユースがないため、残寿命のある蓄電池が有効活用されていない。	リユース技術の確立によりリユース電池市場を創出する。 （新品電池の製造量削減によるCO ₂ 削減）
③ 焼却処理によりCO ₂ が大量に排出される。	焼却に依らない効率的な素材選別を可能とするリサイクル技術の確立。 （CO ₂ 削減、資源循環）
④ 焼却処理により蓄電池資源の回収率が悪い。	
— 蓄電池の回収システムが確立されていない。	メーカーに依らない共通した回収システム確立を別に検証中



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

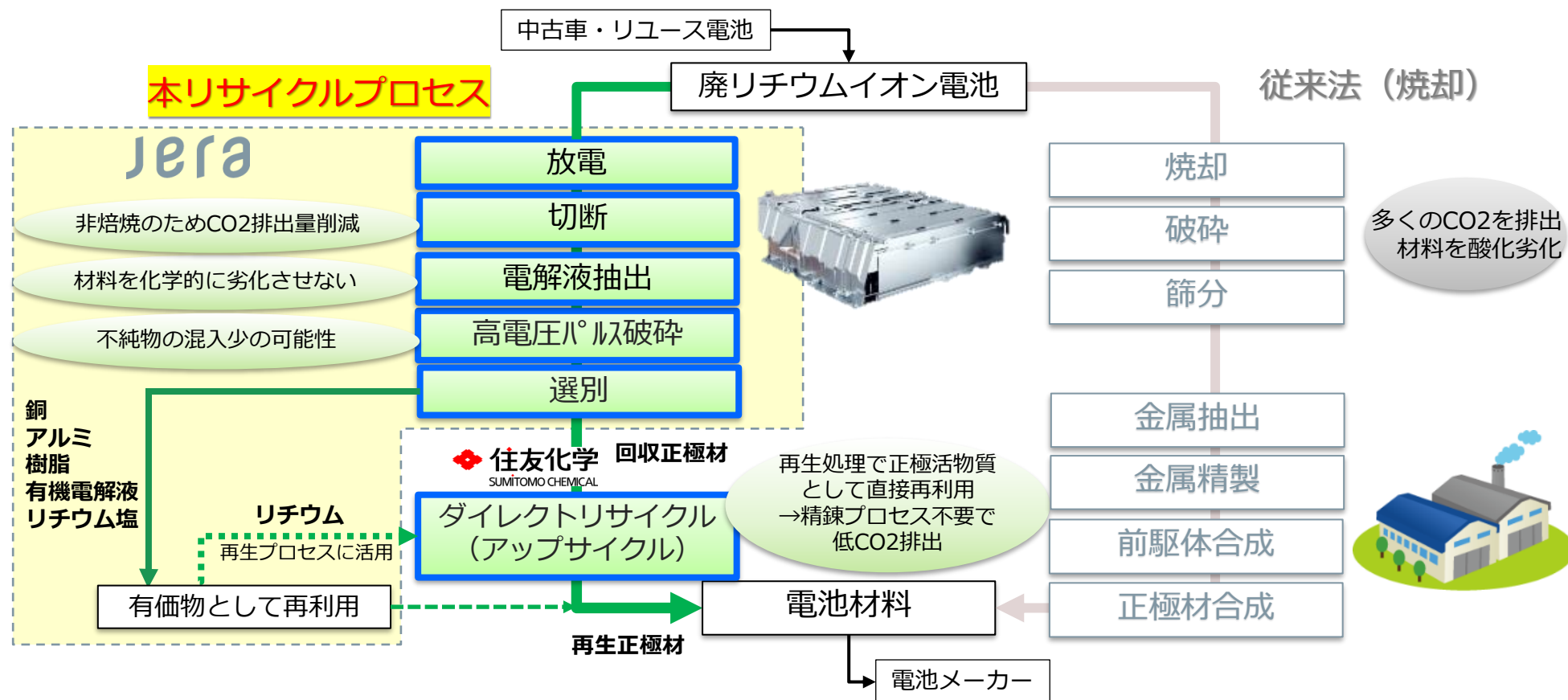
非焙焼リサイクル技術によりCO2排出量削減、枯渇性資源の国内還流を実現する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

- ❑ CO2排出量削減
- ❑ 枯渇性資源の国内還流

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

- ❑ 使用済み電池からの素材分離回収をJERAが実施し、正極活物質は住友化学に販売、その他の銅、アルミ、リチウムは他社に販売するモデル
- ❑ 提案するリサイクル手法は高電圧パルス破碎技術を用いた非焙焼リサイクルプロセスであることから、**CO2排出量の削減**が可能
- ❑ また、材料を化学的に劣化させず高純度で回収できることから高回収率かつ有価物として再利用可能、ゆえに**枯渇資源の国内還流**が可能
- ❑ 本事業では高電圧パルス破碎技術を中心とした**非焙焼方式の電池材料分離回収プロセスの確立及び実証**を目指す



高電圧パルス破碎

高電圧放電による衝撃波により集電体から活物質を剥離する技術

ダイレクトリサイクル

使用済みリチウムイオン電池用正極材を金属に戻すことなく、再生正極材へ直接リサイクルする技術

アップサイクル

ダイレクトリサイクル技術をベースに、元の正極材の金属組成をコントロールし、より高性能な正極材に再生する技術



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

バリューチェーン構築と知財戦略による社会実装に向けた取り組みを推進

標準化の動向

（海外の標準化動向）

- 欧州バッテリー規則では再資源化率やリサイクル材の使用等を義務化。
（2023年8月17日発効）

リサイクル材含有率要件	Ni	Co	Li
2031年8月18日～	6%以上	16%以上	6%以上
2036年8月18日～	15%以上	26%以上	12%以上
再資源化率要件	Ni	Co	Li
～2027年12月31日	90%以上	90%以上	50%以上
～2031年12月31日	95%以上	95%以上	80%以上

（日本の標準化動向）

- 現状では日本にはリサイクル材含有率に関する具体的な規制やリサイクル事業者に対するインセンティブがない。
- 蓄電池産業戦略検討官民協議会(2021年11月～)や蓄電池のサステナビリティに関する研究会(2022年1月～)、サーキュラーエコノミーに関する産官学のパートナーシップ(2023年12月～)が設立され議論が進められている。

標準化の取組方針

- JERAはリユース・リサイクル一体となった技術開発を進め、本リサイクル手法を新たな正極材製造技術として確立し、最適なバッテリーエコシステムの早期の社会実装を目指す。
- 資源循環の実現に向けた産学官連携の場を持つために設立された循環バリューチェーンコンソーシアム等に参画し検討・議論を行う。

標準化の取組内容（全事業期間通じて）

バリューチェーン構築の方向性

- 製造・一次利用・二次利用（リユース）・リサイクルの電池資源循環のバリューチェーン構築に寄与すべく、当社はリサイクル開発にて関与する。
- 上記実現に向け、自動車メーカー、電池メーカー、商社等と国内外問わず関係を構築し、リサイクルの事業化に向け中古電池回収から蓄電池材料供給までを考慮し最適な立地・設備を検討する。

社会実装に向けた取り組み

- 本事業にて設定したKPI等に従い自動車メーカー、電池メーカーと一体となって、非焙焼方式の電池材料分離回収プロセス技術開発を行う。

標準化に関する取り組み

- 標準化活動（ISO、IEC 等における国際標準化に関する活動）を進め、リサイクル材含有率やインセンティブ等に関する政策提言に向けて活動する。

非焙焼リサイクル技術を活かして、CO2排出量抑制、枯渇性資源の国内還流を実現

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- ❑ CO2排出量削減
- ❑ 枯渇性資源の国内還流

自社の強み

- ❑ 従来の焼却手法に比べてCO2排出量が少なく素材回収率が高い、高電圧パルス破碎による非焙焼リサイクルのノウハウを保有
- ❑ 蓄電池リユース・リサイクルに関する実証経験が豊富で、蓄電池を最大限活用した事業展開が可能
- ❑ 洋上風力を中心とした再エネアセットの開発促進および蓄電池による導入支援を経営ビジョンに掲げており、蓄電池の活用機会が今後も増加

自社の弱み及び対応

- ❑ 回収資源の付加価値向上を見据えたリサイクルプロセスの最適化が未実施
- ❑ 回収正極材を住友化学に提供し、ダイレクトリサイクル（アップサイクル）への適用性評価およびフィードバックにより本リサイクルプロセスの最適化を実施

他社に対する比較優位性

	技術	サプライチェーン	その他経営資源
自社（現在）	・ 非焙焼リサイクル要素技術保有	・ リユース技術開発中	・ 蓄電池による再エネ導入支援を表明 ・ 蓄電池関連の実証経験が豊富
自社（将来）	・ 非焙焼リサイクルプロセス確立	・ リユースと組み合わせたバッテリーエコシステムの構築 ・ 枯渇性資源の国内還流	・ 自社での蓄電池活用機会の増加 ・ 開発した蓄電池関連技術との相乗効果による事業拡大
競合A社	・ 焼却プロセス	・ 廃電池の収集の仕組みが必要	・ 自社での蓄電池活用は限定的

➤ 高電圧パルス破碎・電気透析による非焙焼リサイクル
✓ CO2排出量削減

PHEV車（18kWh/台）の電池（96kg/台）をリサイクルする場合、今回採用した電気パルス分解を活用したリサイクルプロセスにて約47%のCO2削減が可能
（0.53 kg-CO2/kWh ⇒ 0.28 kg-CO2/kWh）

✓ 高い資源循環の実現

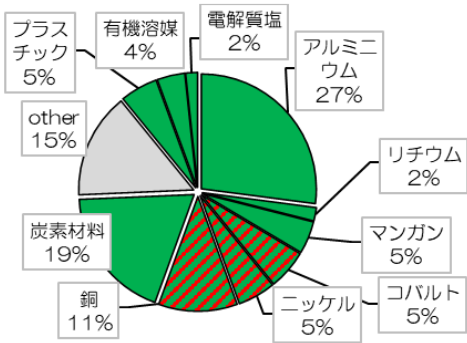
従来の焼却手法では電池構成素材の21%しか回収できていない
今回採用した電気パルス分解を活用した非焙焼リサイクルプロセスにより電池構成素材の85%が回収可能
また、非焙焼プロセスのため、構成素材を化学的に劣化せず高純度での回収が可能

✓ 電気パルス装置およびプロセス全体的特許出願・公開済（PCT出願・公開済）

- ・ 蓄電池リサイクル装置（特開2023-086495）（WO 2023/106416 A1）
- ・ 蓄電池リサイクル方法（特開2023-086494）（WO 2023/106417 A1）

✓ リチウムイオンの回収方法の特許出願済

- ・ リチウムイオンの回収方法（特願2023-114699）

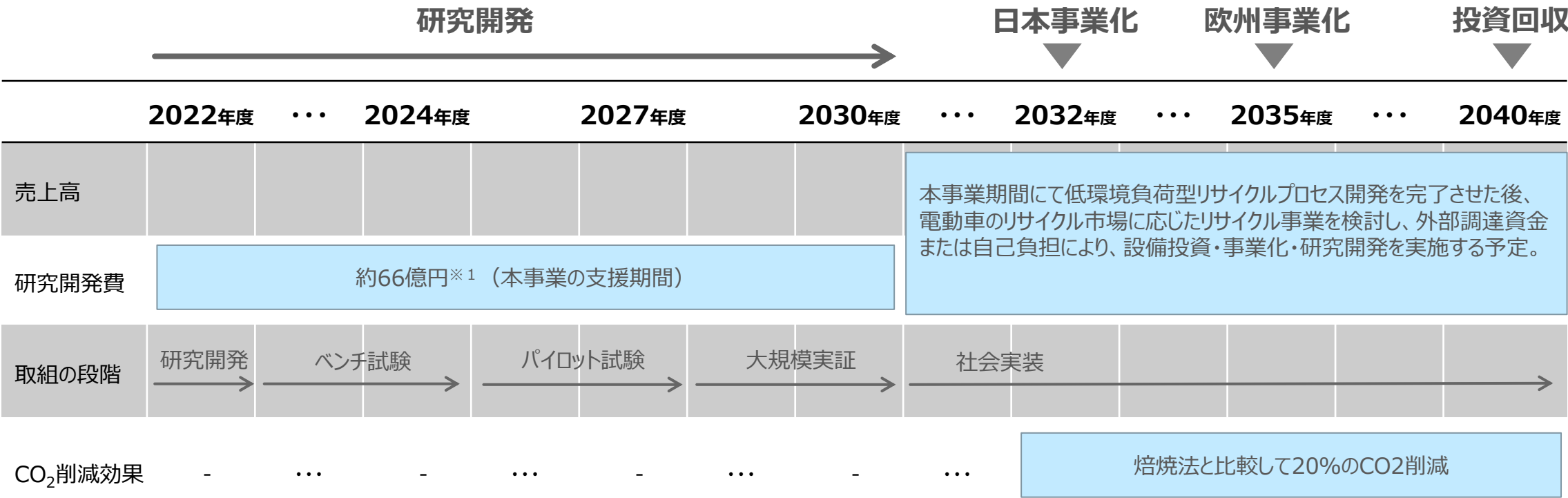


資源化の範囲（リチウムイオン電池）
■ 今回手法、▨ 従来法

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

10年間の研究開発後、2032年の事業化2040年頃の投資回収を目指す（日本＋欧州ケース）

- 【日本＋欧州ケース試算前提】
- 日本に加えて欧州バッテリー規則によりバッテリーリサイクル市場の活性化が予想される欧州に事業展開するケースを想定
 - 国内においては、2032年に工場立ち上げと事業化、欧州においては、2035年に進出を想定、事業期間は2046年までの15年間と設定
 - 国内・欧州ともに2040年まで段階的な設備投資を実施、2041年以降は2040年断面の設備にて処理可能な台数进行处理する想定

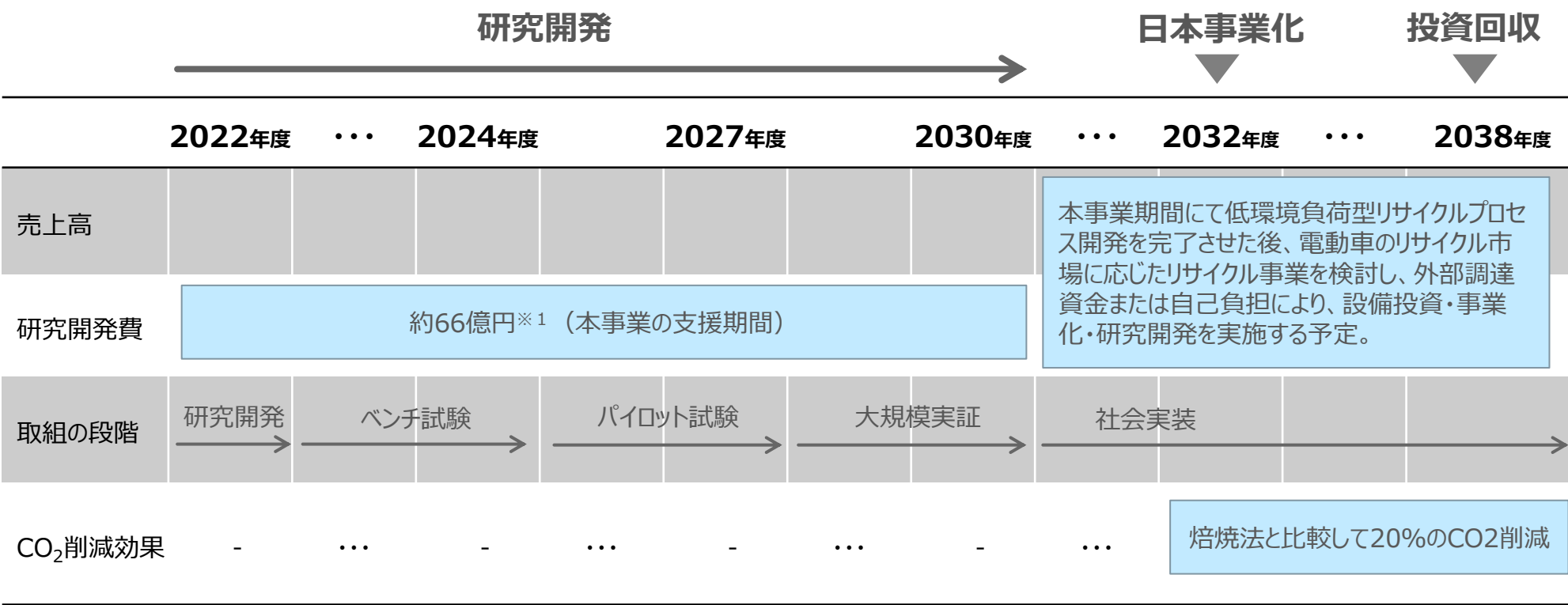


※1：コンソーシアム全体の合計金額

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

10年間の研究開発後、2032年の事業化2038年頃の投資回収を目指す（日本ケース）




- 【日本ケース試算前提】
- 2032年に国内工場立ち上げと事業化、また生産能力増強は実施しない最小ケースを想定
 - 国内においては、2032年に工場立ち上げと事業化、事業期間は2046年までの15年間と設定



※1：コンソーシアム全体の合計金額

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	<ul style="list-style-type: none"> 欧州バッテリー規則に対応可能な非焙焼方式の電池材料分離回収プロセスの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 国内での中古電池回収から蓄電池材料供給までを考慮し最適な立地・設備を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 非焼却低炭素化、高回収率・リサイクルプロセス削減による低コスト化を訴求
進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> 回収率向上に向けて、電気パルス装置等の開発を実施 電池材料分離回収プロセスの各工程における不純物低減に向けた要素開発を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 国内自動車メーカーおよび電池メーカーと社会実装時の蓄電池エコシステムを計画中 	<ul style="list-style-type: none"> 国内出願・公開済のプロセス特許の国際特許出願・公開 および 住友化学との共同出願の協議を実施
国際競争上の優位性	<div>  <ul style="list-style-type: none"> 従来法と比較して低環境負荷なリサイクル法 </div>	<div>  <ul style="list-style-type: none"> 海外への展開可能性の確認 </div>	<div>  <ul style="list-style-type: none"> 世界の蓄電池リサイクル市場に最先端のソリューションを提供 技術レベルの高い電池メーカーや自動車メーカーが国内に存在するため、これらメーカーでの採用を加速させることで、社会実装までの時間を短縮 </div>

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、約29億円規模の自己負担を予定

	2022年度	...	2030年度	...	NX年度
事業全体の資金需要	約66億円※2				本事業期間にて低環境負荷型リサイクルプロセス開発を完了させた後、電動車のリサイクル市場に応じたりサイクル事業を検討し、外部調達資金または自己負担により、設備投資・事業化・研究開発を実施する予定。
うち研究開発投資	約66億円※2				
国費負担※1 (委託又は補助)	約37億円※2				
自己負担	約29億円※2				

※1：インセンティブが全額支払われた場合

※2：コンソーシアム全体の合計金額

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（１）研究開発目標

低環境負荷型リサイクルプロセスを技術確立するために必要な複数のKPIを設定

研究開発項目	アウトプット目標		
1-2. 蓄電池のリサイクル関連技術開発	環境負荷、金属回収率、コストを両立する、正極材リサイクルプロセスの確立		
研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方	
リチウムイオン電池の低環境負荷型リサイクルプロセスの開発 1. 非焙焼方式の電池材料分離回収プロセスの確立及び実証（JERA） 2. ダイレクトリサイクルの工程条件や製品化技術（アップサイクル）の確立（住友化学） 3. ダイレクトリサイクルの技術実証（住友化学）	正極材市場価格と比較して同等以下のコストかつ従来リサイクル法（焙焼、金属精錬＋正極材合成工程）と比較して同等以下のコスト	リサイクルプロセスの競争力（経済性）を確保するため	
	リチウム回収率≧80% ニッケル回収率≧95% コバルト回収率≧95%	国内の資源循環を有効にするため 欧州バッテリー規則に対応するため	
	電池容量回復率≧95% (使用前正極材との特性比)	車載向け電池用途として使用可能な正極材特性を得るため	
	従来リサイクル法（焙焼、金属精錬＋正極材合成工程）と比較して各々のCO2排出量を20%削減	十分なCO2削減効果を得るため	

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(検証)	実現可能性 (成功確率)
リチウムイオン電池の低環境負荷型リサイクルプロセスの開発 1. 非焙焼方式の電池材料分離回収プロセスの確立及び実証（JERA） 2. ダイレクトリサイクルの工程条件や製品化技術（アップサイクル）の確立（住友化学） 3. ダイレクトリサイクルの技術実証（住友化学）	正極材市場価格と比較して同等以下のコストかつ従来リサイクル法（焙焼、金属精錬＋正極材合成工程）と比較して各々同等以下のコスト	従来リサイクル法で必要な金属抽出・精製、前駆体合成が不要であり、ラボレベルで同等のコストと推算【TRL: 4】	大規模実証においてKPIを達成【TRL: 7】	<ul style="list-style-type: none"> 材料分離回収工程の最適化（JERA） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 処理速度向上に向けた自動化 ダイレクトリサイクルの工程設計（住友化学） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 固定費を抑制する装置構成・選定 ➢ 変動費を抑制できる工程条件確立 	技術コンセプトとして工程数が少なく、実現可能性が高い
	リチウム回収率≥80% ニッケル回収率≥95% コバルト回収率≥95%	正極材としてラボレベルで90%の回収が可能【TRL: 4】	大規模実証においてKPIを達成【TRL: 7】	<ul style="list-style-type: none"> 材料分離回収工程の最適化（JERA） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電気パルス装置・条件の最適化 ➢ その他の分離回収装置の最適化 ダイレクトリサイクル工程の最適化（住友化学） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 焼成、水洗、乾燥工程におけるプラント設計・歩留まり向上 ➢ 各工程品質管理 	技術コンセプトとして工程ロスが少なく、実現可能性は高い
	電池容量回復率≥95% (市販正極材との特性比)	ラボレベルの評価にて95%以上の容量回復率を達成済【TRL: 4】	大規模実証においてKPIを達成【TRL: 7】	<ul style="list-style-type: none"> ダイレクトリサイクル工程を考慮した材料分離回収工程の検討（JERA） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電極を含む処理容器の最適設計、パルス条件の最適化 ダイレクトリサイクルの工程及び条件の最適化（住友化学） <ul style="list-style-type: none"> ➢ アップサイクルによる抵抗低減や容量向上等の検討 	ラボレベルの検証結果から、スケールアップをクリアできれば実現可能性は高い
	従来リサイクル法（焙焼、金属精錬＋正極材合成工程）と比較して各々のCO2排出量を20%削減	<ul style="list-style-type: none"> ・分離回収工程は焙焼法と比較して47%のCO2削減が可能 ・主なCO2排出工程であるダイレクトリサイクル工程はラボ検討より金属精錬＋正極材合成工程と比較し20%のCO2削減が可能と推算【TRL: 4】 	大規模実証においてKPIを達成【TRL: 7】	<ul style="list-style-type: none"> 各工程投入エネルギーの算出（JERA） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 分離回収工程へのエネルギー投入量精査 ダイレクトリサイクルの工程設計（住友化学） <ul style="list-style-type: none"> ➢ ダイレクトリサイクル工程へのエネルギー投入量試算、精査 ➢ CO2排出量を抑制できる装置構成・選定 ➢ CO2排出量を抑制できる工程条件確立 	技術コンセプトとして工程数が少なく、実現可能性が高い

2. 研究開発計画／（２）研究開発内容（これまでの取組） 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容

直近のマイルストーン

これまでの（前回からの）開発進捗

進捗度

1. 非焙焼方式の
電池材料分離回収
プロセスの確立
及び実証（JERA）

回収率向上およ
びダイレクトリサイ
クル工程の要求
仕様に応じた各プ
ロセスの要素開発



①放電：正極材への銅混入量制御実証
②切断：外装ケースの切断を高精度化
③電解液抽出：電解液中 フッ素およびリンの化学固定とCOD分解を確認
④電極巻出：電極の完全巻出を実現
⑤高電圧パルス破碎：パルス装置開発,正極材剥離条件・破碎機構の評価
⑥選別：－（2024年度検討開始）
⑦リチウム回収：有機電解液の抽出液からリチウムを回収可能なことを確認

○
ベンチプラント設計製作
のための要素技術開発を
完了し、ベンチ実証に着手
したため。

2. ダイレクトリサイクルの
工程条件や製品化
技術
(アップサイクル)の確立
(住友化学)

・ラボ設備にてMid,
Hi-Ni正極材に対し
て容量回復率の見込
めるプロセスの確立
・要求仕様に基い
たプロセスの要素開発



工程条件 ラボ設備にて以下を確認
・ダイレクトリサイクル工程におけるLi, Ni, Coの回収率96%を達成
（投入したブラックマスからの回収率として）
・NCM111(Low-Ni)正極材に対して容量回復率100%を達成（目標≥95%）
・Low-Ni正極材に対して工程負荷の低い再生剤およびプロセスを確認
・NCM622(Mid-Ni)正極材に対して、容量回復率97%となる再生剤および
プロセスを確認（目標≥95%）

製品化技術

・再生正極材に対する要求仕様の明確化について電池メーカーと協議中。

○
ラボ設備にてLow-Ni正極
材に対して工程負荷のより低
い再生剤およびプロセスを確
認し、計画通り進捗している
ため。

3. ダイレクトリサイクルの
技術実証
(住友化学)

・洗浄工程設備の選
定、洗浄条件の最適
化



・ラボ設備にて、確認した工程負荷の低いプロセスに対して洗浄条件の
最適化を検討中。
・弊社敷地内にてベンチ設備が完成。

○
ベンチ設備建設が計画通り
完成したため。

2. 研究開発計画／（２）研究開発内容（今後の取組） 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容

直近のマイルストーン

残された技術課題

解決の見通し

1. 非焙焼方式の
電池材料分離回収
プロセスの確立
及び実証（JERA）

回収率向上およ
びダイレトリサイ
クル工程の要求
仕様に応じた各
プロセスの要素開
発

③電解液抽出

- ・総処理廃水量の削減
- ・電解液抽出溶媒の再生利用

④電極巻出

- ・剥離性に影響する因子の特定

※③, ④ の課題を特記

③電解液抽出

- ・吸着や透析による廃水濃縮
- ・蒸留による抽出溶媒再生

④電極巻出

- ・剥離影響因子の分析

2. ダイレトリサイクルの
工程条件や製品化
技術
(アップサイクル)の確立
(住友化学)

・ラボ設備にてMid,
Hi-Ni正極材に対
して容量回復率の
見込めるプロセスの
確立
・要求仕様に基
づいたプロセスの要素
開発

工程条件

- ・現行より工程負荷の低い再生剤でのプロセスの確立
- ・NCM811(Hi-Ni)正極材に対して容量回復率の見込める再生剤、プロセスの確立

製品化技術

- ・電池メーカーとの議論を通じて要求仕様を明確化し、再生正極材の実使用に向けた課題解決

工程条件

京都大学にて各正極材に対応した再生剤およびプロセスを開発

製品化技術

継続した電池メーカーとの協議
電池特性とプロセス条件、電池特性と品質項目
の相関評価

3. ダイレトリサイクルの
技術実証
(住友化学)

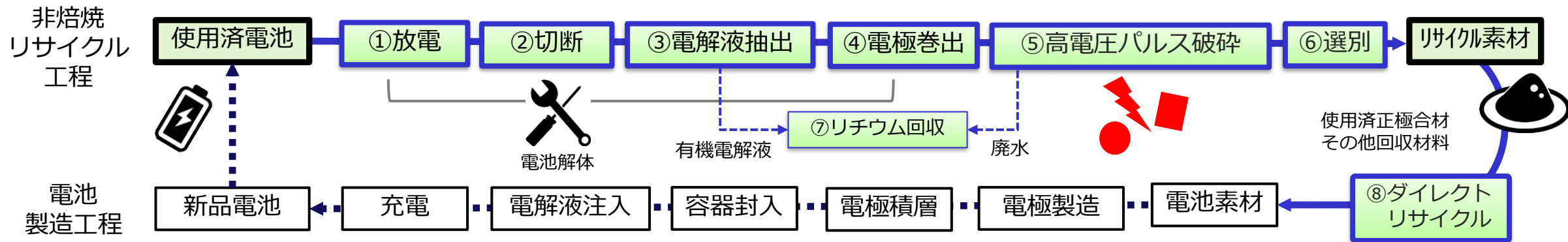
洗浄工程設備の
選定、洗浄条件の
最適化

- ・工程負荷の低いプロセスに対して最適な洗浄条件の決定
- ・ラボ設備で確認した容量回復率および金属回収率をベンチ設備での検証

- ・洗浄条件だけでなく、再生剤の種類、添加量を最適化

非焙焼分離回収+ダイレクトリサイクル工程の実現に向けた課題と解決手段

■ 提案する非焙焼リサイクル法は放電から始まる下記工程で使用済電池からの素材分離回収を行う手法



工程	概要
①放電	安全な切断のための残電力の解放
②切断	積層電極の取り出し
③電解液抽出	危険物の除去（可燃性・腐食性）
④電極巻出	積層電極の分離（正極・負極）
⑤高電圧パルス破碎	水中での母材からの正極合材剥離
⑥選別	固液分離による正極材の選別回収
⑦リチウム回収	有機電解液と廃水からのリチウム透析回収
⑧ダイレクトリサイクル	金属回収ロス最小限化
	低コスト・低環境負荷を両立した工業化
	正極材再生条件の最適化

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール
複数の研究開発と効率的に連携しながらスケジュール通りに進捗

研究開発項目・事業規模		実施主体		実施スケジュール										
				22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		
1. 非焙焼方式の電池材料分離回収プロセスの確立及び実証	JERA 柴田科学 電中研 早稲田大学 熊本大学 QST	フェーズ1 バッチプロセス開発			▼SG フェーズ2 プロセスの連続化			▼SG フェーズ3 商用化に向けたスケールアップ			規模拡大 を検討			
		研究 開発	ベンチ試験		パイロット試験			大規模実証試験						
		研究 開発	(バッチ)		(連続)			(連続)						
2. ダイレクトリサイクルの工程条件や製品化技術（アップサイクル）の確立	住友化学 京都大学	研究 開発			(バッチ)			(連続)			(連続)			事業化 検討
3. ダイレクトリサイクルの技術実証		研究 開発			(バッチ)			(連続)			(連続)			
				SG判断基準										
				<div>・ 当該フェーズにて金属回収率と電池容量回復率のKPIを達成</div> <div>・ 当該フェーズでの知見をベースとして、次フェーズでのCO2、コストに関するKPI達成の見通し得る</div> <div>※フェーズ1 から 2、またはフェーズ2 から 3 へのステージアップについては、ベンチまたはパイロットプラントにおける歩留まりや品質、ラインスピードを確認し、それらの結果をもって生産能力を確認する。</div>										

2. 研究開発計画／（４）研究開発体制

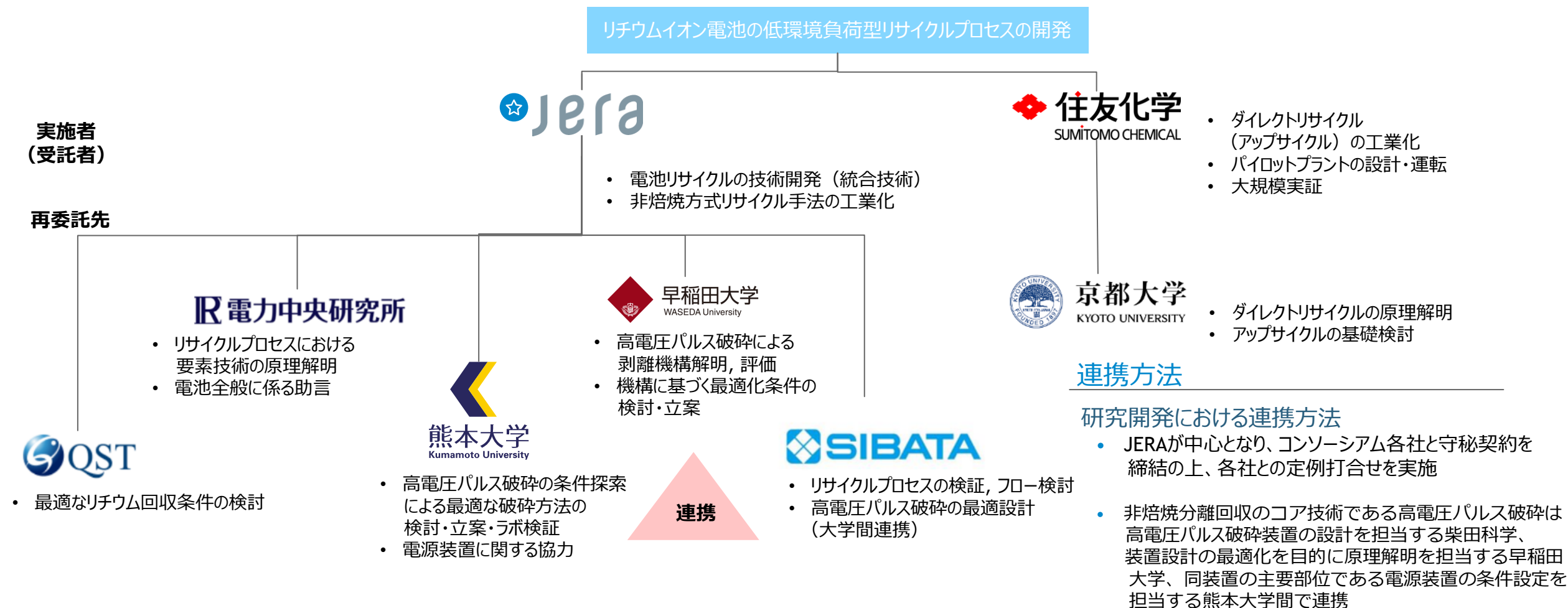
JERAは非焙焼分離回収工程、住友化学はダイレクトリサイクル工程を担当

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額

☆ 幹事企業

コンソーシアムの総事業費/国費負担額：約66億円/約31億円



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

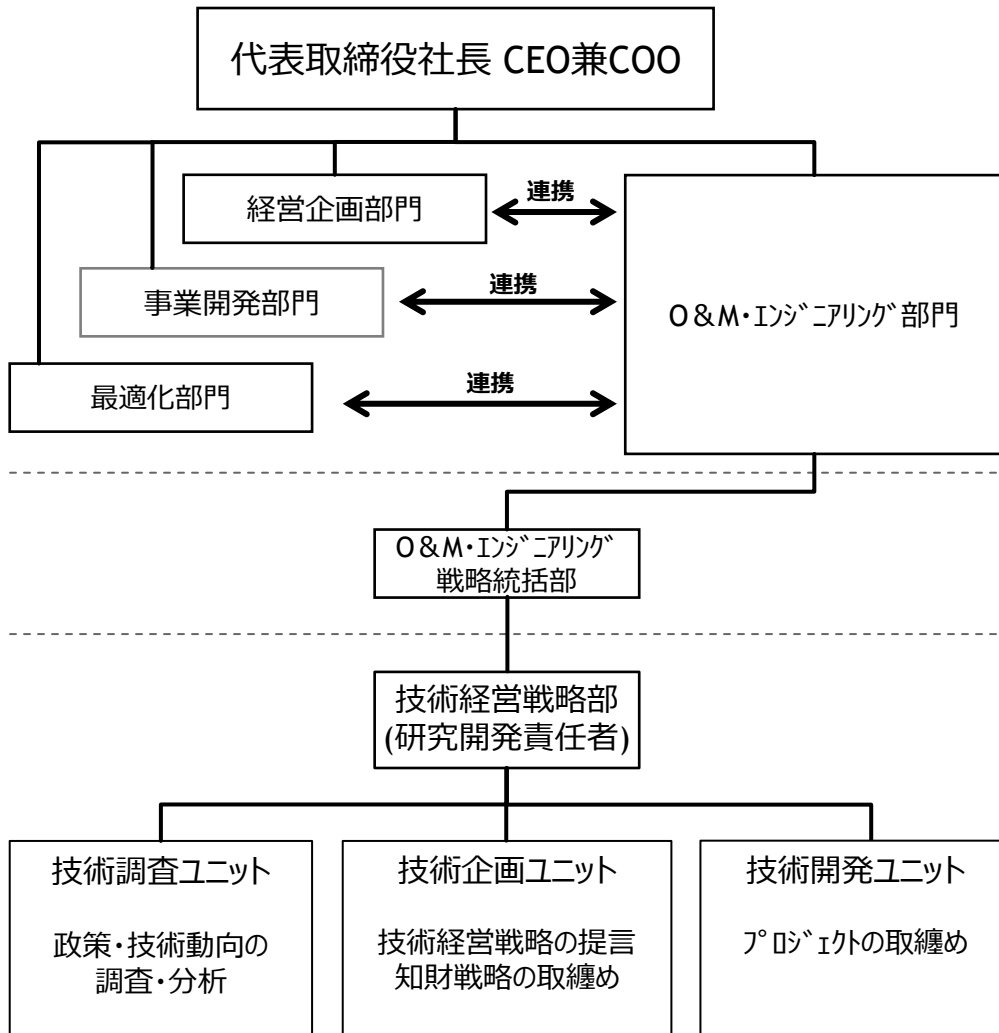
研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1-2 蓄電池のリサイクル 関連技術開発	リチウムイオン電池の 低環境負荷型リサイ クルプロセスの開発 1. 非焙焼方式の電 池材料分離回収 プロセスの確立及 び実証（JERA） 2. ダイレクトリサイクル の工程条件や製 品化技術（アップ サイクル）の確立 （住友化学） 3. ダイレクトリサイクル の技術実証（住 友化学）	<ul style="list-style-type: none"> • JERAの蓄電池リユース・リサイクルに関する実証による知見 • 柴田科学製 電気パルス装置 • 早稲田大学、熊本大学の電気パルス装置に関する知見・研究基盤 • 電力中央研究所の電池リサイクルに関する知見・研究基盤 • QSTのリチウム回収に関する知見・研究基盤 	<ul style="list-style-type: none"> • リユース・リサイクル事業の両方に取り組むことにより蓄電池を最大限活用した事業展開が可能 • 非焼却工程全体と電気パルス装置に関する知財を獲得予定 • 電気パルス装置の原理解明、最適化が可能 • 非焙焼分離回収工程（JERA）とダイレクトリサイクル工程（住友化学）全体の最適化が可能 • 特許取得済高性能リチウム分離膜LiSMICを活用した回収率向上に寄与する検討が可能
		<ul style="list-style-type: none"> • 住友化学の無機材料設計やプロセス開発の研究基盤 	<ul style="list-style-type: none"> • 世界的に競争力のある無機材料事業で培ってきた有形・無形資産に優位性あり（プラント設計、分析法等） • ダイレクトリサイクルの基本特許や有力なアカデミアとの連携による技術開発力、オープンイノベーションの活用実績
		<ul style="list-style-type: none"> • 京都大学の世界有数の電池及び関連材料の研究基盤 	<ul style="list-style-type: none"> • 電池設計の観点から、リサイクル正極材の総合的な検討が可能

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／（1-1）組織内の事業推進体制

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - 研究開発全体の総括
- 担当チーム
 - 技術開発ユニット：プロジェクトの取纏め
 - 技術企画ユニット：知財戦略の取纏め
 - 技術調査ユニット：政策・技術動向の調査・分析
- チームリーダー
 - 研究開発項目の取りまとめを担当

部門間の連携方法

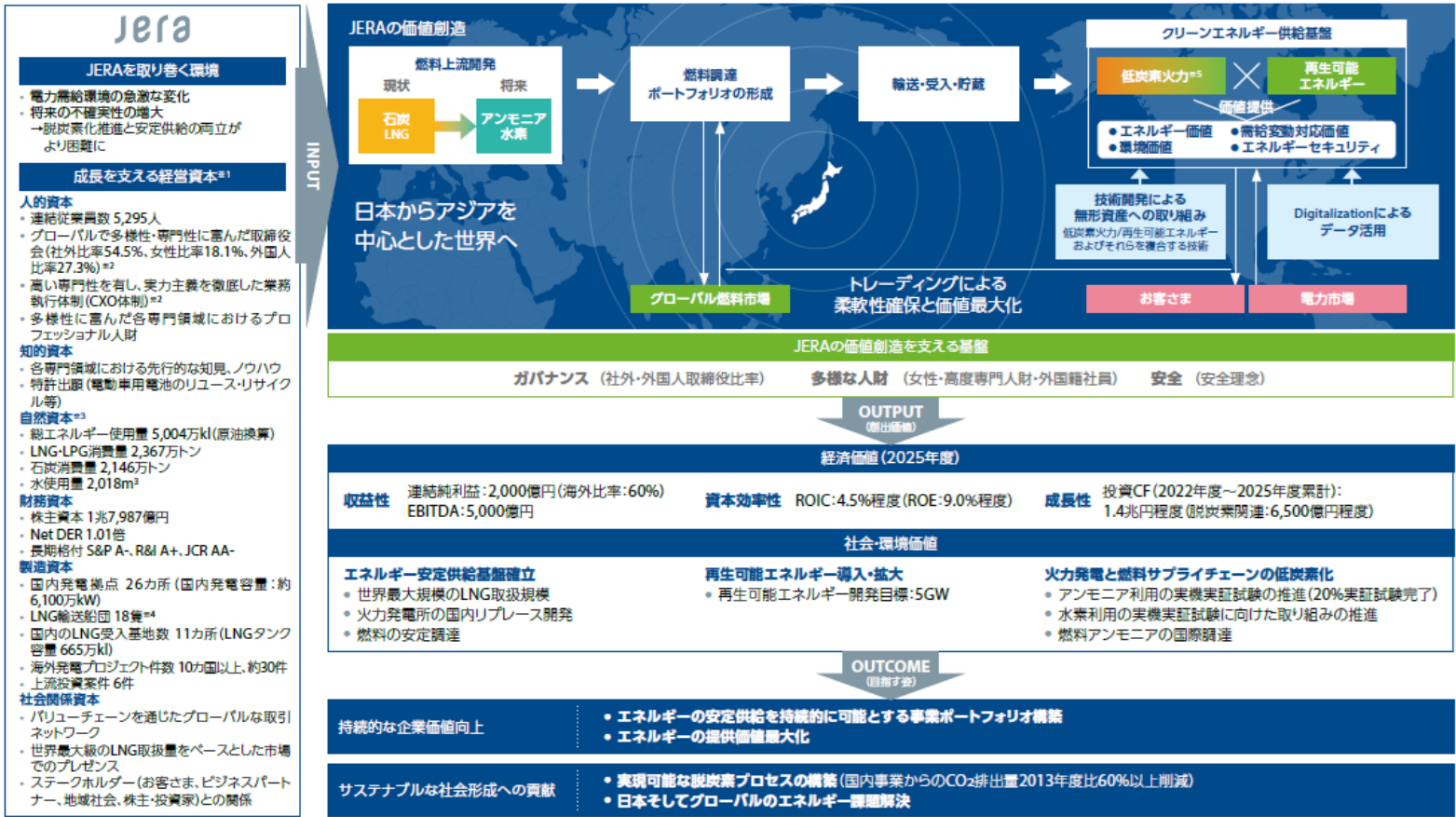
- 研究開発段階から将来の社会実装を見据えて取り組むため、O&Mエンジニアリング部門(研究開発部門)と経営企画部門等が情報共有を密に行うなど連携して推進する。
- 研究開発段階から将来の社会実装を見据えて取り組むため、部門横断による体制を構築。標準化の方向性・知財戦略についても検討。
- 社長、関係役員等も参加する定期的な進捗会議等を実施。

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

当社は、Missionに基づいた事業活動により、社会やステークホルダーへの提供価値を最大化することで、当社の企業価値向上とVisionの実現を目指しています。

また、事業環境の変化や社会・ステークホルダーの要請も踏まえた重要課題を事業戦略に統合することで、SDGsの達成にも貢献していきます。

価値創造プロセス



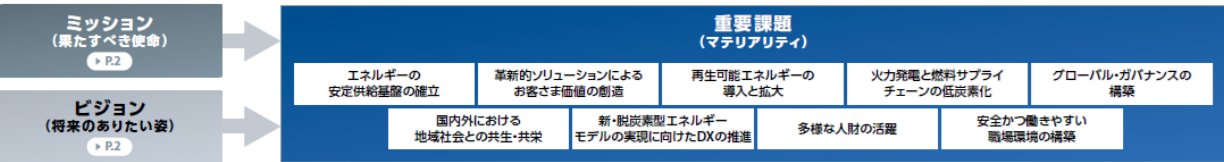
3. イノベーション推進体制／(2-2)マネジメントチェック項目①経営者等の事業への関与

具体的には、当社が優先して取り組むべき重要課題（マテリアリティ）を特定しました。

今後は、この重要課題にステークホルダーの皆様のご理解とご支援を賜りながら積極的に取り組み、『Mission&Vision』の実現を通じて、サステナブルな社会の形成に貢献します。

重要課題（マテリアリティ）

当社は、2019年4月公表の事業計画で定めた目標に基づき、2020年に初めて重要課題としてマテリアリティを特定・公表しました。内外の環境変化に応じて継続的にマテリアリティの見直しを行っており、2022年度には、2022年5月公表の「2035年に向けた新たなビジョンと環境目標の策定について」に基づき、改めて9つのマテリアリティに絞り込みました。ミッション・ビジョン達成のため、マテリアリティを意識した経営を実行していきます。



重要課題（マテリアリティ）特定プロセス

重要課題（マテリアリティ）は、外部からの要請事項や事業戦略をもとに課題を抽出し、「ステークホルダーにとっての重要度」と「当社にとっての重要度」を評価した上で特定しました。重要課題（マテリアリティ）は、時勢に応じて内容の見直しやKPI設定を行っています。

STEP 1 課題の抽出

外部環境や当社の事業計画等を分析し、当社に関連する59の課題をリストアップ

参照した課題項目

- ISO26000
- SDGs
- GRI
- SASB
- FTSE
- 同業他社企業のマテリアリティ課題

STEP 2 課題の重要性・妥当性評価

STEP1で抽出した59の課題を、「ステークホルダーにとっての重要度」と「当社にとっての重要度」を評価した上で、当社の戦略やステークホルダー視点で妥当性を検証

評価方法

- ステークホルダーにとっての重要度
お客さま、ビジネスパートナー、地域社会、株主・投資家、従業員にとっての重要度を定量的評価
- 当社にとっての重要度
収益・費用への影響、評判、コンプライアンス、事業戦略の整合性について定量的評価

STEP 3 重要課題（マテリアリティ）の特定

STEP2で検証した課題について、サステナビリティ推進会議（議長：社長、CEO兼COO）の承認を得て特定

特定方法

「A:最重要と認識する課題」「B:重要と認識する課題」「C:認識しておく課題」の3段階に分類し、AとBをマテリアリティに特定

STEP 4 重要課題（マテリアリティ）の見直し

社会情勢の変化やステークホルダーからのご意見を踏まえ、マテリアリティの見直しを継続的に実施

2022年度見直しのポイント

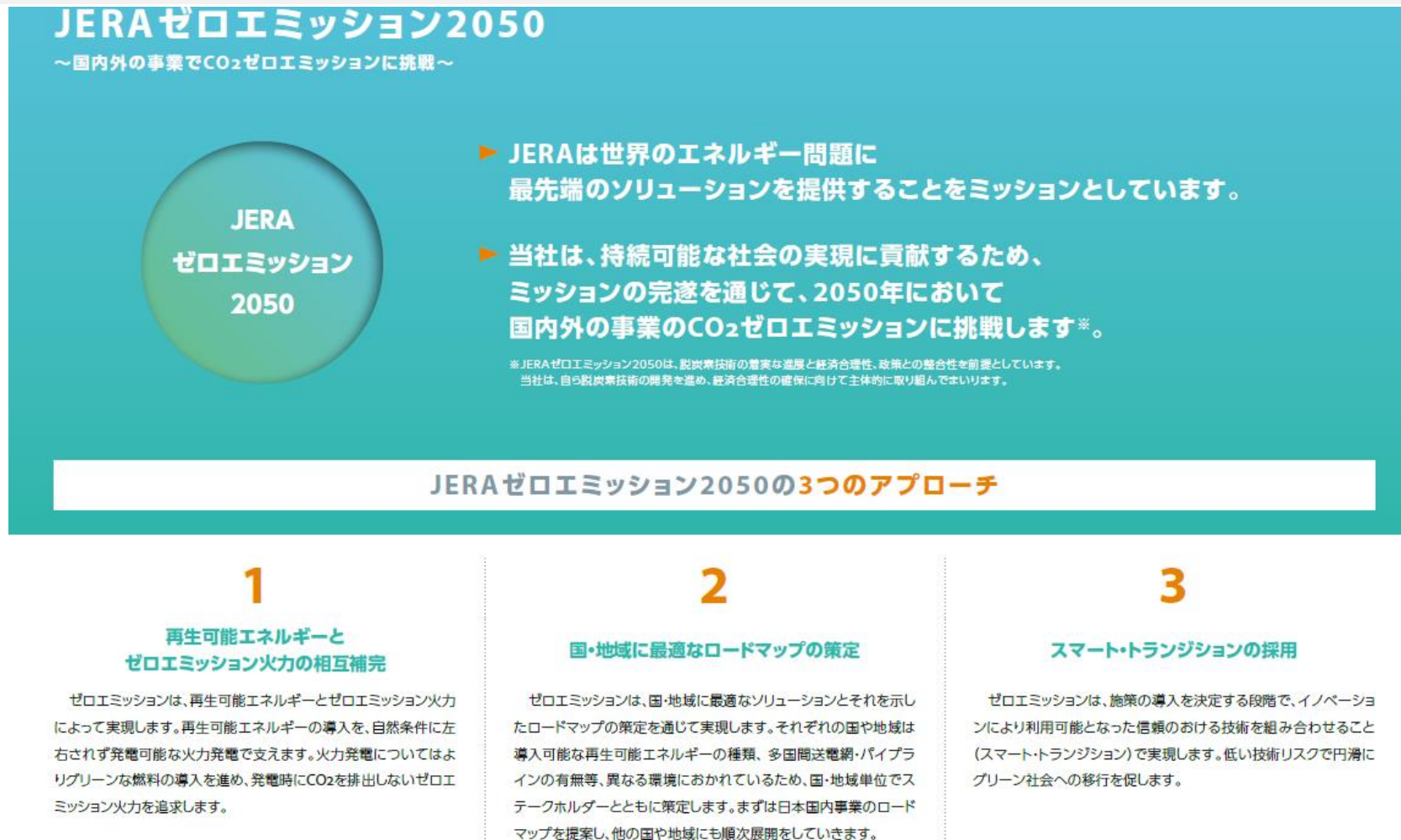
- 重要課題（マテリアリティ）数 22項目から9項目に絞り込み
- 見直しのポイント
事業環境の変化等を踏まえ策定した「2035年に向けたビジョン」および「JERA環境コミット2035」に基づき、従来の重要課題から要素を抽出し9つに再編

重要課題（マテリアリティ）および主な取り組み一覧

マテリアリティ	主な取り組み・KPI	関連ページ	関連するSDGs
1 エネルギーの安定供給基盤の確立	<ul style="list-style-type: none">● 安定的な電力供給● 国内火力発電所7〜9GW(5〜7地点)● グローバルスタンダードに沿ったセキュリティ対策、セキュリティ監視体制の最適化推進● JERA版BCP-BCMの推進拡充● 計画的な教育・訓練による防災力向上● 防災備蓄施設整備による防災基盤の構築	事業取り組み 燃料事業 (P28) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) 国内火力発電所の取り組み (P37) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44) 安全 (P61) リスクマネジメント (P72) 情報セキュリティ (P75)	1 12 13 15 16 17
2 革新的ソリューションによるお客さま価値の創造	<ul style="list-style-type: none">● 持続可能な社会への変化に向けて先行者となり得る新たな技術の開発● 新たな技術と発電機の組み合わせによるイノベーション推進● 国内外における知財戦略の取組と新ビジネスへの活用● 当事業との関連性を強みとするソリューション営業人材の開発・提供	価値創造プロセス (P13) JERAゼロエミッション2050 (P17) ゼロエミッション力 (P19) 再生可能エネルギー事業 (P21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34)	9 12 13 17
3 再生可能エネルギーの導入と拡大	<ul style="list-style-type: none">● 再生可能エネルギーの開発目標: 5GW (2025年度)● 洋上風力キーノウハの獲得	JERAゼロエミッション2050 (P17) 再生可能エネルギー事業 (P21) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44)	7 13 15 17
4 火力発電と燃料サプライチェーンの低炭素化	<ul style="list-style-type: none">● 水素・アンモニアサプライチェーンの構築● アンモニア利用・洋上火力発電所4号機20%実証試験 (2023年度 試験開始)● 20%商用運転開始 (2020年代後半)、50%商用運転開始 (2030年代前半)● 水素利用: 商用運転開始 (2030年代)● CCS (Carbon Capture and Storage) プロジェクトの知見獲得・事業機会の追求	JERAゼロエミッション2050 (P17) ゼロエミッション力 (P19) 事業取り組み 海外・再生エネルギー事業 (P31) 事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) 気候変動関連の情報開示 (TCFD提言等への対応) (P44)	7 9 12 13 17
5 グローバル・ガバナンスの構築	<ul style="list-style-type: none">● 取締役会の実効性向上● コンプライアンスカルチャーの醸成・実践、グループコンプライアンス体制の強化● 財務・非財務価値の統合開示の高度化	ESG・サステナビリティマネジメント (P43) ステークホルダーエンゲージメント (P64) コーポレートガバナンス (P65) 役員紹介 (P68) コンプライアンス (P76)	16
6 国内外における地域社会との共生・共栄	<ul style="list-style-type: none">● 社会貢献活動方針に基づく、環境との共生・次世代育成・地域社会の課題解決等の積極的な実施● 地域社会活動を通じたステークホルダーとの良好な関係構築● 国内外の危機事象に迅速かつ適切に対応するための体制強化● 海外拠点のニーズを踏まえたグローバルCSR活動	環境 (P49) 地域社会との共生 (P59) 安全 (P61) ステークホルダーエンゲージメント (P64) リスクマネジメント (P72)	3 8 12 13 15 16 17
7 新・脱炭素型エネルギーモデルの実現に向けたDXの推進	<ul style="list-style-type: none">● R&D開発支援・テクノロジー先進企業との関係構築等によるAIや機械学習などのICT先端技術の獲得● データの最大活用に向けた基盤構築、定数、データ教育の推進● 海外を含む発電所データのデジタル化推進● 全社員に向けたデジタル教育推進	事業取り組み 国内火力ガス事業 (P34) DX (デジタルトランスフォーメーション) (P38)	9 12 13 17
8 多様な人材の活躍	<ul style="list-style-type: none">● 人材主要取組の社内外への発信● 多様な優秀人材獲得に向けた仕組みの整備・拡充 (新卒・キャリア採用の多様化、教育機軸との連携強化等)● 自立的キャリア形成の促進に向けた仕組み構築 (職務別キャリアパス・スキル体系の整備、キャリア開発支援、社内公募制度拡充等)● 経済的処遇改善の推進 (J-型人事制度導入、退職給付制度やシニア制度の見直し)● ボーダーレスな人材活用の実現 (採用拠点によらないグローバル人材の活用)● 企業カルチャー醸成 (D&I推進、健康経営等)● 指導的立場の女性比率向上 (役員: 15%、管理職: 8.5% (2025年度))● 従業員エンゲージメントの維持向上 (2022年度社員満足度調査指数: 68.8%)	人財戦略 (P52)	3 5 8 12 13 15 16 17
9 安全かつ働きやすい職場環境の構築	<ul style="list-style-type: none">● トップの継続的なリーダーシップと、一人ひとりの安全意識向上● 安全を強力に牽引するマネジメントシステム構築● 環境の変化に対応した実効的な安全活動● 死亡者数: 0人● 海外有事対応計画の整備● 健康経営優良法人の継続取得● ワークライフバランスの推進 (時間外労働時間の減少、休暇取得の促進)	人財戦略 (P52) 安全 (P61) リスクマネジメント (P72)	3 5 8 12 13 15 16 17

3. イノベーション推進体制／(3-1)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

- 当社は、国内最大の発電事業者として脱炭素社会の実現を積極的にリードしていく立場にあると認識。長期的に目指す姿を明確にすべく、2020年10月に「JERAゼロエミッション2050」を策定・公表。2050年時点における国内外の当社事業から排出されるCO₂を実質ゼロとすることへの挑戦であり、この実現に向けて3つのアプローチを実施。



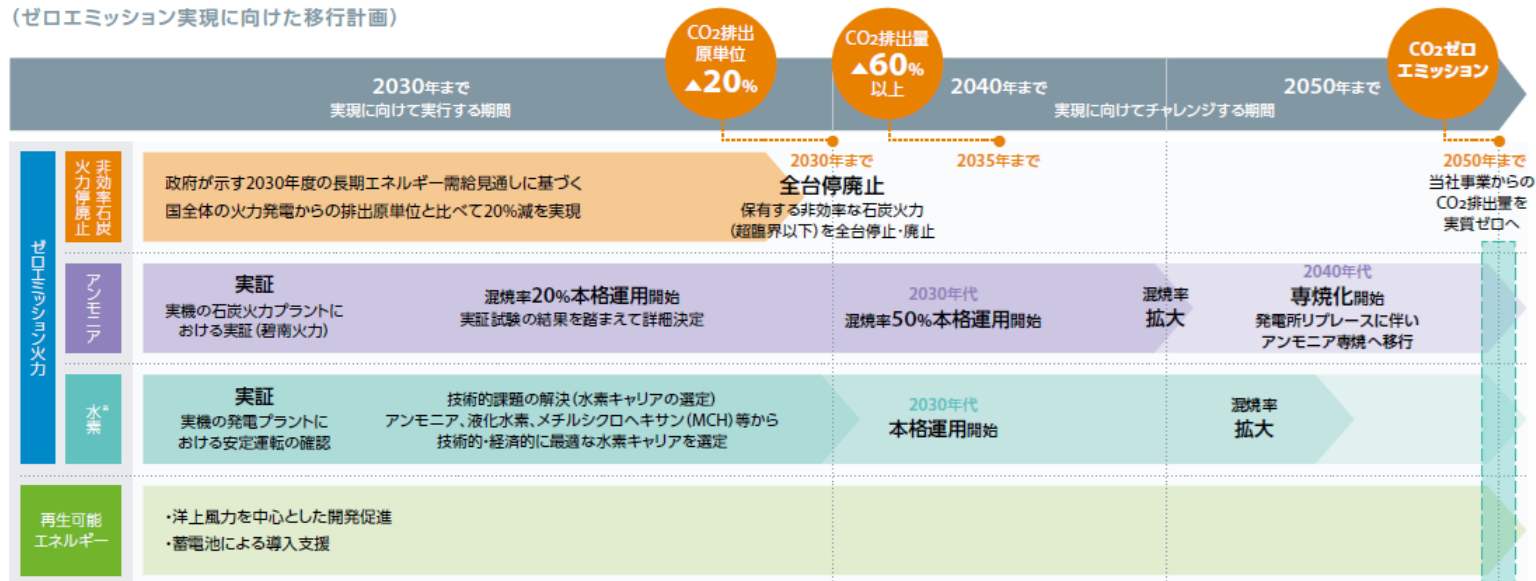
出典：JERAグループ統合報告書 2023

3. イノベーション推進体制／(3-2)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

- ❑ ゼロエミッションに向けた道筋を示す第一弾として、日本版ロードマップを策定。本ロードマップでは、2030年までに非効率な石炭火力発電所（超臨界以下）を停廃止すること等を柱に2030年の新たな環境目標も制定。今後は、それぞれの国や地域の状況に応じたロードマップも策定し取り組む予定。
- ❑ 脱炭素社会の実現は、人類共通の課題であり、世界のエネルギー問題を解決していくグローバル企業として、脱炭素社会の実現をリードしていく。

JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ

(ゼロエミッション実現に向けた移行計画)



本ロードマップは、政策等の前提条件を踏まえて段階的に詳細化していきます。前提が大幅に変更される場合はロードマップの見直しを行います。
※CO₂フリー-LNGの利用も考慮しています。

2050年時点で専焼化できない発電所から排出されるCO₂はオフセット技術やCO₂フリー-LNG等を活用

JERA環境コミット2030

- JERAはCO₂排出量の削減に積極的に取り組みます。国内事業においては、2030年度までに次の点を達成します。
- 石炭火力については、非効率な発電所(超臨界以下)全台を停廃止します。また、高効率な発電所(超々臨界)へのアンモニアの混焼実証を進めます。
 - 洋上風力を中心とした再生可能エネルギー開発を促進します。また、LNG火力発電のさらなる高効率化にも努めます。
 - 政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づく、国全体の火力発電からの排出原単位と比べて20%減を実現します。

JERA環境コミット2035

- JERAは次の取り組みを通じて、2035年度までに、国内事業からのCO₂排出量について2013年度比で60%以上の削減を目指します。
- 国の2050年カーボンニュートラルの方針に基づいた再生可能エネルギー導入拡大を前提とし、国内の再生可能エネルギーの開発・導入に努めます。
 - 水素・アンモニア混焼を進め、火力発電の排出原単位の低減に努めます。

[JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ][JERA環境コミット]は、脱炭素技術の進展と経済合理性並びに政策との整合性およびその実現下における事業環境を前提としています。
これらは、パリ協定において掲げられた世界の努力目標(世界全体の平均気温の上昇を産業革命以前に比べてできる限り1.5℃までに抑える)の実現を見据えて決定された日本の温室効果ガス削減目標および長期戦略との整合性も考慮して策定しています。

出典：JERAグループ統合報告書 2023

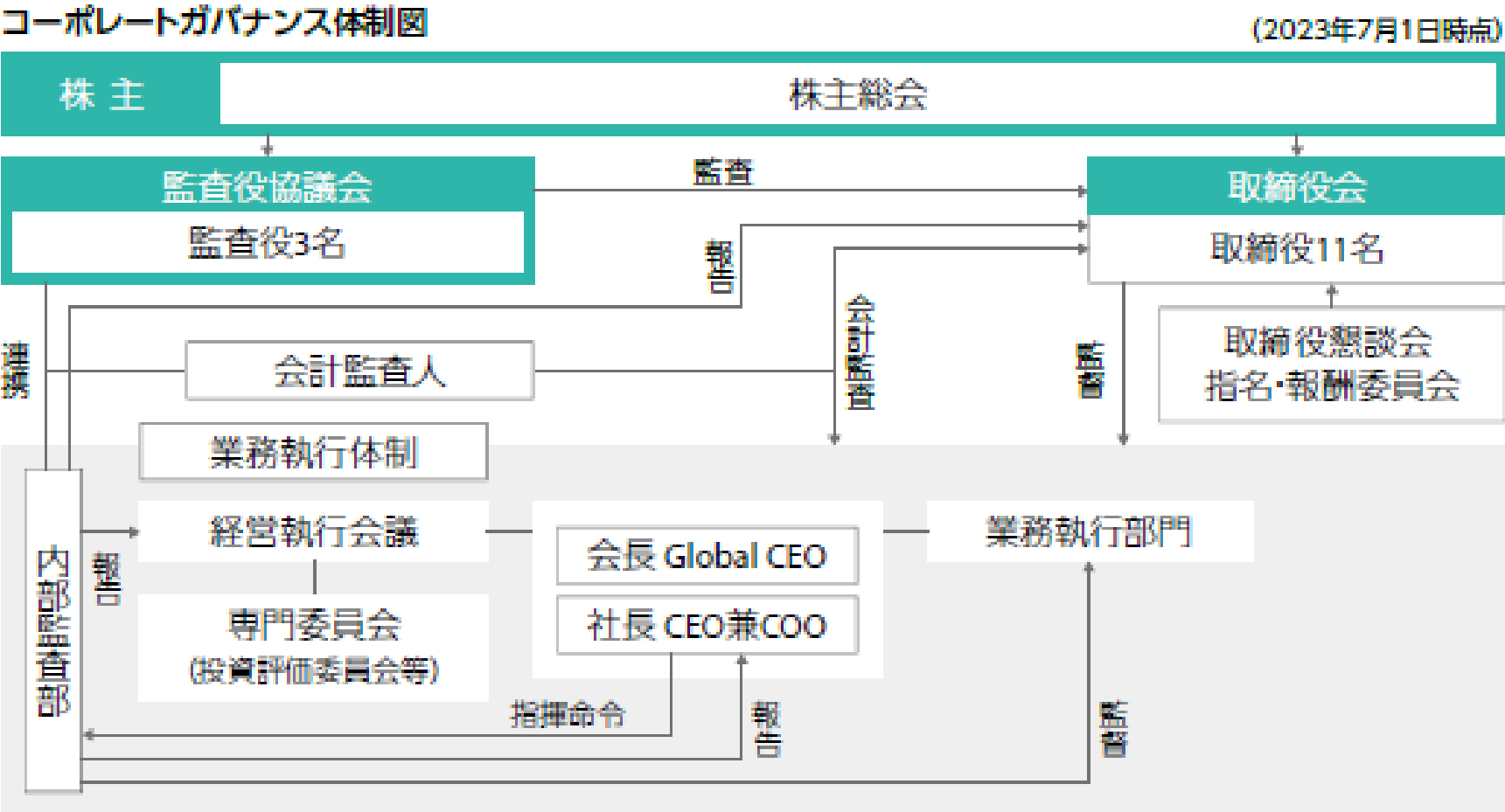
3. イノベーション推進体制／(3-3)マネジメントチェック項目②経営戦略における事業の位置づけ

□ プレスリリースおよびメディア掲載、学会発表により本事業について広く情報発信

番号	種類	内容
1	プレスリリース	2022年4月19日 JERA・住友化学連名プレス 「電動車用リチウムイオン電池の低環境負荷型リサイクルプロセスの開発・実証事業の開始について」
2	メディア掲載	2022年8月1日 日刊工業新聞 「J E R Aと住友化学、正極材ダイレクト再生 非焙焼で環境負荷低減」
3	メディア掲載	2022年10月14日 日経ESG 「都市鉱山、EVで再び走り出す 価格上昇とEU電池規則が引き金に」
4	プレスリリース	2022年10月27日 JERA・トヨタ自動車連名プレス 「リユースした電動車用バッテリーで大容量蓄電システムを構築し、電力系統への接続を含めた運転を開始」
5	メディア掲載	2022年11月14日 NHK 関西 NEWS WEB 「E Vの使用済みバッテリー リサイクルや活用の取り組みは」
6	メディア掲載	2022年11月16日 NHK WEB特集 「“中古”が地球を救う!? EVバッテリーに秘められた可能性」
7	学会発表 (口頭)	2024年9月22日～26日（予定） 10th Euro-Asian Pulsed Power Conference (EAPPC 2024) 「Relationship between Discharge Gap and Shock Wave Pressure Induced by Pulsed Discharge in Electro-Hydraulic」

3. イノベーション推進体制／（4-1）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

- 取締役会で定められた方針に基づき、経営に関する重要事項について審議・決定するとともに、必要な報告を受ける場として、会長 Global CEO、社長 CEO兼COOおよびCXO(Chief X Officer)により構成される経営執行会議を設置



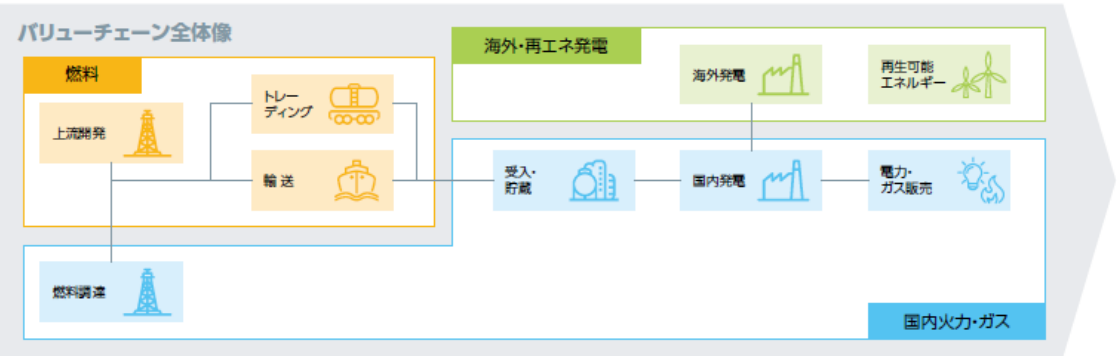
出典：JERAグループ統合報告書 2023

3. イノベーション推進体制／（4-2）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

「燃料事業」「海外・再エネ発電事業」「国内火力・ガス事業」から構成されるセグメントにより、バリューチェーン全体に渡る事業を推進

バリューチェーンと成長を支える経営資本

当社の報告セグメントは、「燃料事業」「海外・再エネ発電事業」および「国内火力・ガス事業」により構成されます。燃料事業は、火力発電用燃料となるLNGの生産、輸送と当社グループの資産（LNG上流事業、国内火力・ガス事業向け燃料調達契約等）を市場を使って最適化します。海外・再エネ発電事業は、日本国外での発電事業と国内外の再生可能エネルギー開発事業です。国内火力・ガス事業は、必要な燃料調達契約の保有、契約に基づく燃料の受入、O&M(Operation & Maintenance:運転・保守)とエンジニアリング(Engineering:開発・建設)機能を有して、国内向けのエネルギー安定供給を最大の責務としながら、クオリティの高いエネルギーサービスを提供します。



成長を支える経営資本

製造資本	社会関係資本
財務資本	人的資本
知的資本	自然資本

数値は2023年3月31日時点。ただし、時点が異なる場合は別途注記
※1 従業員数は、当社グループから当社グループ外への出向者を除き、当社グループ外から当社グループへの出向者を含む従業員人数である。
※2 臨時従業員の総数は、従業員数の100分の10未満であるため、記載を省略している。

燃料事業 ▶P.28	海外・再エネ発電事業 ▶P.31	国内火力・ガス事業 ▶P.34
<div>製造資本</div> <div>上流投資案件数 6件</div> <div>LNG輸送船団 18隻 (2023年9月現在)</div>	<div>製造資本</div> <div>海外発電容量(持分出力) 約1,240万kW</div> <div>海外発電プロジェクト件数 約30件</div>	<div>製造資本</div> <div>LNG受入基地数 11カ所</div> <div>LNGタンク容量 665万kl</div>
<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 420人</div>	<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 398人</div>	<div>人的資本</div> <div>従業員数※1,2 3,610人</div>
<div>財務資本</div> <div>売上収益 5,857億円</div>	<div>財務資本</div> <div>売上収益 86億円</div>	<div>財務資本</div> <div>売上収益 61,534億円</div>

各セグメントの主な事業内容

燃料事業	海外・再エネ発電事業
燃料上流・輸送	海外発電
燃料トレーディング	再生可能エネルギー
国内火力発電	電力・ガス販売
燃料調達	O&M・エンジニアリング
国内火力・ガス事業	

2025年度
新たな経営目標
財務戦略
事業計画
(2019年度)

ビジョン
再生可能エネルギーと低炭素火力を
組み合わせたクリーンエネルギー供給基盤を
提供することにより、アジアを中心とした
世界の健全な成長と発展に貢献する

出典：JERAグループ統合報告書 2023

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、事業性に顕著な支障を来す事態に陥っ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

- 蓄電池分解時に発火するリスク

→（対応）分離回収プロセスにおける放電の確認の徹底する。また、裁断後の水冷を実施する。

- 安全・環境法令を遵守した実証試験を実施する

→（対応）災害・環境規定を満たすように、社内規定に則り対策を講じる。

- 競合技術と比べ劣位になるリスク

これまで入手可能な公開情報をもとに従来法（焙焼法や湿式精錬）との比較を実施し、応募技術には優位性があると考えている。しかしながら、従来法で大幅な技術改良がなされた結果、応募技術が競争劣位となり、社会実装に至らないケースが考えられる。

→（対応）従来技術の開発動向のウォッチングを継続し、継続的に応募技術の競争力評価を行う。また、その結果を踏まえ、リソース投入やオープンイノベーション活用を柔軟に検討する。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 中古車からの蓄電池回収量不足リスク

→（対応）中古蓄電池回収スキームについて自動車業界との対話を重ね、確実なサプライチェーン構築を目指す。

- 収益性を確保できないリスク

→（対応）自動車のリサイクル券に中古蓄電池リサイクルの費用も加算する制度整備を求めている。

- 輸送時のCO2排出によるLCA悪化リスク

→（対応）中古電池回収から蓄電池材料供給までを考慮した最適な工場立地により輸送距離最小化を目指す。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 台風 地震等により設備不具合の発生リスク

→（対応）実証試験にて保護装置・安全停止等の動作確認を実施する。

- 経済情勢の変動リスク

パンデミック、世界金融危機、その等の不可抗力により当社の経営・財務状況が著しく悪化し、事業継続が困難となる可能性がある。

→（対応）外部資金調達など、持続的・継続的な事業運営に努めるとともに、技術確立後であれば技術ライセンスによる他社実施などを検討する。



- 事業中止の判断基準：

- コスト競争力やCO2排出量の観点で明らかに優位なリサイクルプロセスが他社により開発・社会実装され、本応募技術が明らかに劣位となった場合
- 自動車のリサイクル券に中古蓄電池リサイクルの費用も加算する制度が整備されず収益性を確保できない場合
- 天災等の不可抗力により、検討継続が困難となった場合