

strategy&

Part of the PwC network

欧州の車載電池 リサイクル市場

経済合理性のある 持続可能なビジネス

Strategy&とRWTH Aachen University (アーヘン工科大学)
PEM研究所の合同調査

2024年1月



**RWTHAACHEN
UNIVERSITY**

EV普及の次に控えるリサイクルの大波に備えて 1/2

電池は劣化し、寿命を迎えるものです。身近な例で言えば、スマートフォンで実感されていることでしょう。車載電池の場合も、期間や品質は異なるものの、劣化や寿命はユーザーにとっての大きな懸念事項です。

電池にはリチウム、コバルト、マンガンなどのレアメタルが使用されていますが、寿命を迎えた電池を単純廃棄してバージン材で補給しているのは、いずれ資源枯渇が問題になります。そこで欠かせないのがリサイクルですが、車載電池は車両とともに中古市場に流通して回収が困難なほか、大型のため金属を取り出すにはコストがかかる厄介な代物です。

こうした事情も背景に、EV(電気自動車)の普及で先行する中国では、寿命を迎えた大量のEVが不法投棄された“EV墓場”の映像がかつて現地メディアを賑わせていました。しかし、今では電池のリサイクル率90%超を誇り、大手リサイクルプレイヤーを擁するまでに成長しています。

中国の成功要因は政府の規制強化にありました。電池資源の価格高騰に目をつけ、廃材を買い漁るヤミ資源再生業者が横行したことで、さらに価格が高騰し、不法投棄などで管理を難しくしていたため、政府は業者の認可制と車載電池の背番号制を導入。廃棄資源の収集・回収を徹底したのです。

本レポートでは、その中国・韓国で施行された規制に倣い、2023年8月に欧州電池規則を発効した欧州のリサイクル市場の成長予測を紹介しています。

欧州では新型コロナウイルス禍の2020年にEV販売台数が一気に伸び、電池が寿命を迎える2030年ごろにリサイクル市場が活性化します。当初は供給過剰に見えるリサイクル処理能力もやがてフル稼働に入り、2035年までには大規模な追加投資が必要となる見込みです。

EV普及の次に控えるリサイクルの大波に備えて 2/2

この車載電池のリサイクルですが、寿命を迎えた電池の行き先としては、低速車などへのカスケード利用、定置用蓄電池へのリユースの他、全固体電池などで電池寿命そのものを飛躍的に延ばすような解決方法も考えられます。

しかし、再生可能エネルギーの導入には上限があり、定置用蓄電池市場もいずれは飽和する見込みです。電池ケミストリーの技術開発にも時間がかかります。間近に迫る「車両電動化第一波の寿命」という大波を乗り越えるには、リサイクルによるクローズドループ構築が最優先、ということが業界の共通認識になりつつあります。

日本は、本レポートでとりあげる欧州や中国と比較して、まだストックベースでも2%のEV普及率に留まります。つまり電動化第一波はこれから起きる事象であり、リサイクルビジネスの立ち上がりはさらにその先となりますが、確実性の高い未来です。

国内における電池事業の次の一手を考える上でも、欧州や中国で進むリサイクルバリューチェーン形成や対応する技術開発動向、そして何より収益化し得る環境変化シナリオを把握しておくことが重要ではないでしょうか。

PwCコンサルティング合同会社
Strategy& シニアマネージャー
桑原 永尚

2022～23年は複数のステークホルダーが多様な取り組みを発表するなど、EV車載電池リサイクルの気運が高まった

EV車載電池リサイクルに関する最近のニュースクリッピング

2022年5月

欧州最大のEV車載電池リサイクル工場が操業を開始

Hydrovolt(ハイドロボルト)

(Hydro(ハイドロ)とNorthvolt(ノースボルト)の50:50JV)

2023年3月

Mercedes-Benzは、新たな電池リサイクル工場(ドイツ、クッペンハイム)の起工式を行った。電池資源の消費削減とクローズドループリサイクルを確立する

Mercedes-Benz Group(メルセデス・ベンツ・グループ)

2023年3月

Umicoreの電池リサイクル:収益性のある成長とともに、循環型の低炭素電池バリューチェーンを実現

Umicore(ユミコア)

2022年6月

トヨタ自動車がRedwood MaterialsのEV車載電池リサイクル・イニシアチブに参加

トヨタ自動車/Redwood Materials(レッドウッド・マテリアルズ)

2023年2月

BASFとTenova Advanced Technologiesがリチウムイオン電池の高効率リサイクルに関して共同開発契約を締結

BASF/Tenova Advanced Technologies

(テノバ・アドバンスド・テクノロジーズ)

2022年8月

Volkswagen主導の研究チームが初めて車載電池の複数回リサイクルに着手

Volkswagen Group

(フォルクスワーゲン・グループ)

欧州のEV車載電池リサイクル市場はサステナブルなビジネスへと進化し、バリューチェーンを拡大している

エグゼクティブサマリー

1

欧州車載電池市場

電動化率の上昇に加えて2030年に欧州のセル生産量が約900GWhに達すると、2040年には約6,000ktの退役電池が生じることとなり、欧州におけるEV車載電池リサイクル市場を押し広げる。

2

規制による後押し

アジアの規制を受け、欧州は2023年に規制体系を改定。特に2031年以降はリサイクル効率を70%に引き上げることを義務付けた。

3

電池リサイクル技術

着実なテクノロジーの進歩とサプライチェーンの確立で、ハブ拠点にて40kt、スポーク拠点にて10ktを分散処理するリサイクル体制により最大50%のコストダウンが期待できる。

4

2030年における欧州の車載電池リサイクル市場展望

欧州の車載電池リサイクル市場には、2030年までに20億ユーロ超の投資が見込まれる。2035年に向けてさらなる市場成長に対応するためには70億ユーロの追加投資が必要である。

5

考察と提言

車載電池リサイクルは規制のハードルを乗り越え、約80億ユーロ規模の市場へと成長するとともに、電池価格低下(例: 正極活物質が2~4ユーロ/kWh)をもたらすことで、経済合理性のあるサステナブルなビジネスになる。

高い電動化率と 欧州のセル生産増強が リサイクル市場を牽引



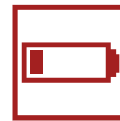
電動化の大幅な進展

2030年には世界の小型乗用車の40%前後にBEV（バッテリー式電気自動車）プラットフォームが採用され、2040年にはBEVの比率が70%超に達することが予想される。2030年から2040年にかけて世界のEV車載電池需要はほぼ倍増し、最大6.5TWhに。



欧州におけるギガファクトリー増強

欧州の電動化市場動向を受け、欧州全域で電池生産が大幅に増強される。2030年には欧州域内のギガファクトリー供給が1.0TWhに迫る見通し。



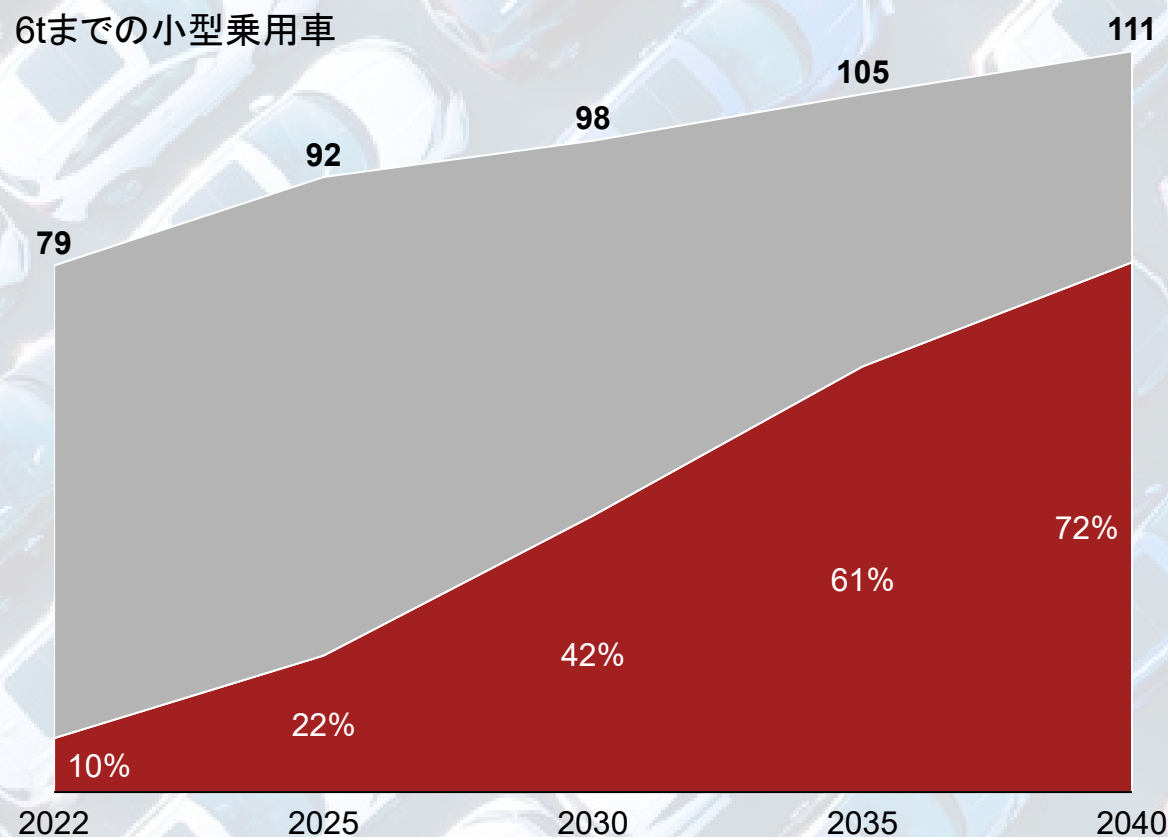
退役電池のリサイクル主流化

ギガファクトリーからのスクラップ品が中心だったリサイクル市場は、電動化第一波の廃車電池へと2030年以降に置き換わる。2040年には、欧州車載電池リサイクル市場の規模が1.0TWhに拡大。

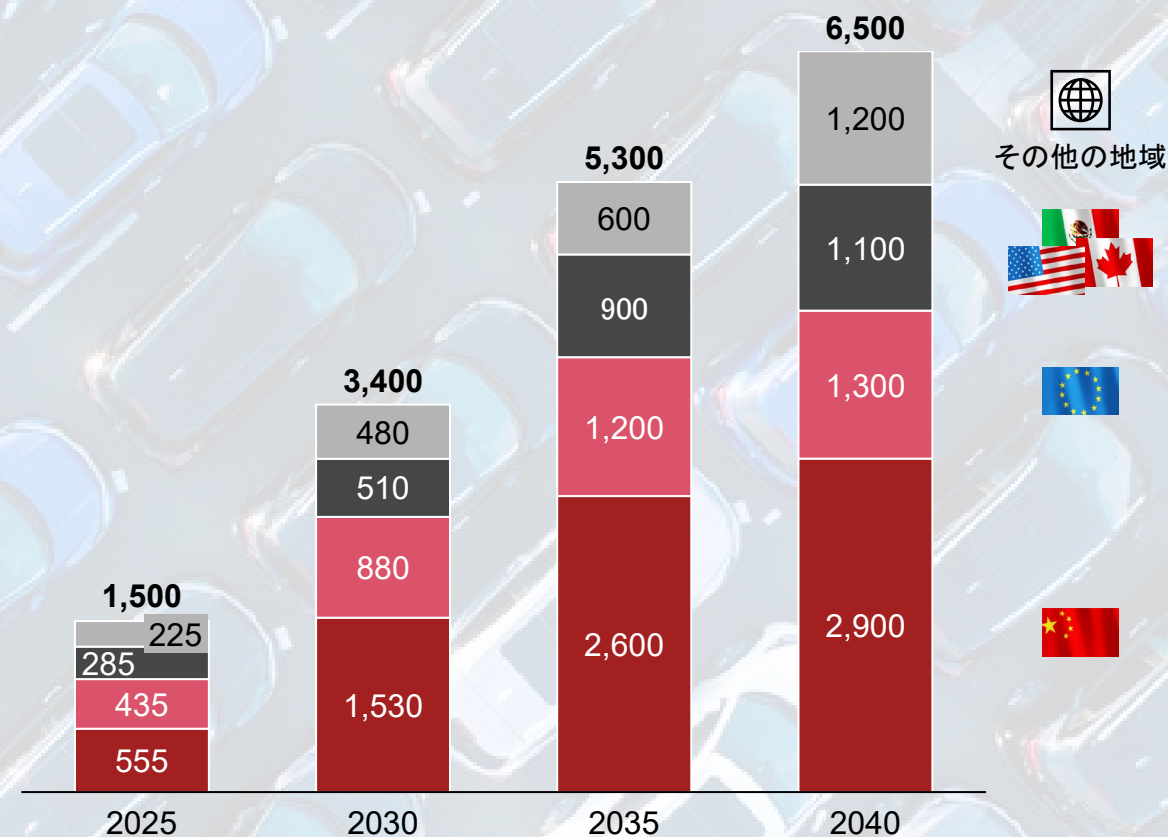
2030年には約40%の小型乗用車がBEVプラットフォーム化 欧州と中国がけん引役となり、世界の電池需要は3.4TWhを超える

BEV普及と電池需要(2023年現在の現実的シナリオ)

世界のBEV普及状況(単位:100万台)



世界の電池¹需要(単位:GWh)

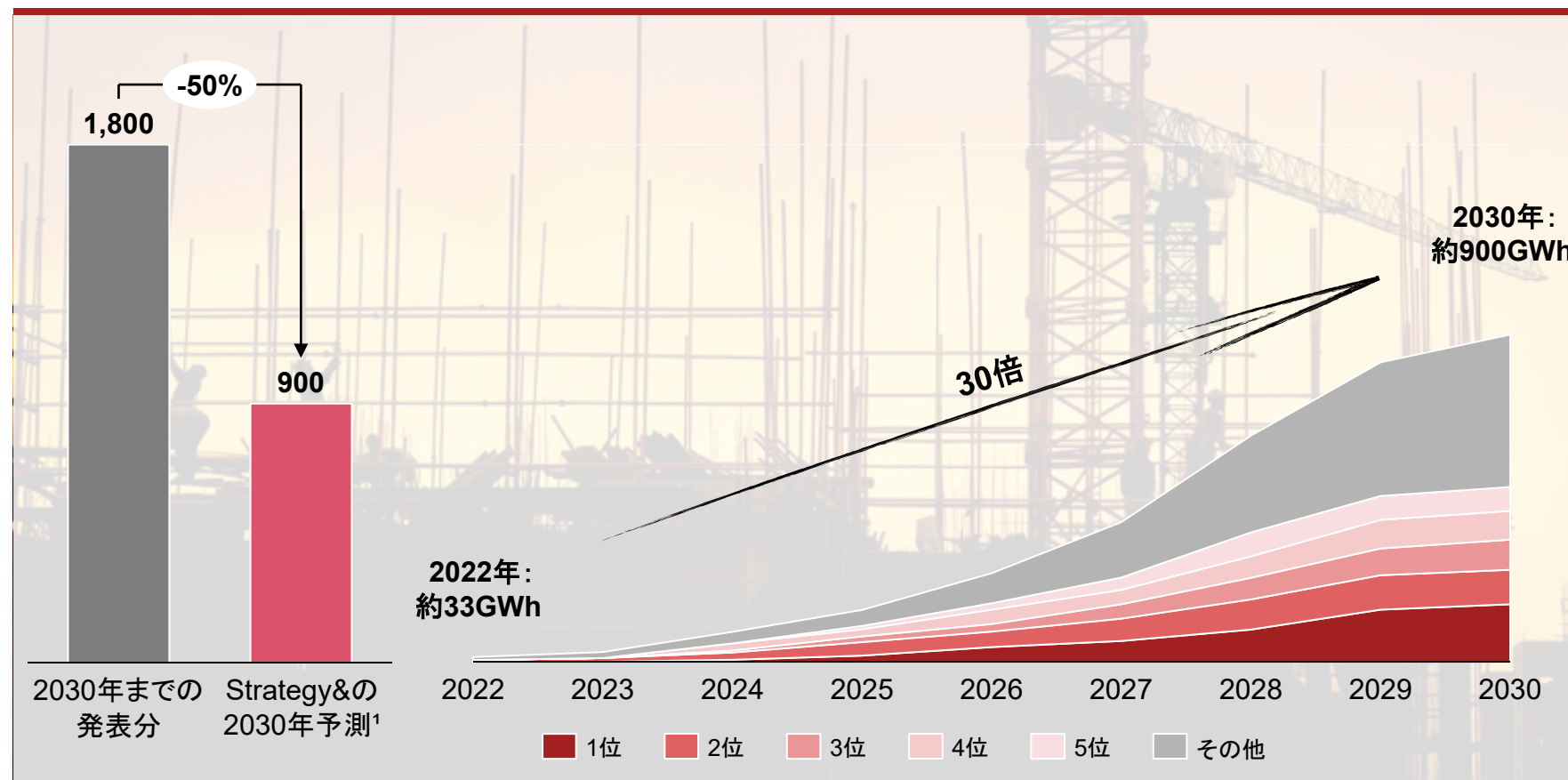


1) 以下、「電池」は自動車業界の高電圧リチウムイオン電池を指す。

EV需要の増大に伴い、欧州の電池セル生産は今後10年間で急増

欧州域内のギガファクトリー増強

欧州のギガファクトリー建設予測



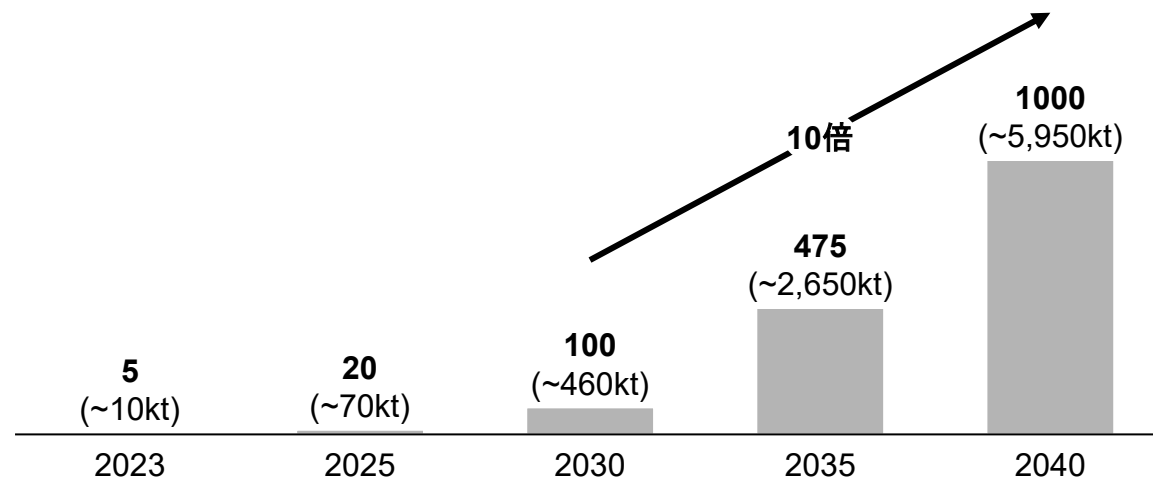
備考

- 生産能力(GWh)増強の発表値と予想値の差は着工の遅れと市場統合に起因する。
- メーカー上位5社が全生産能力の約半分を占める。
- 大半の小規模メーカーは2027年以降に増強を開始する。

2040年にはリサイクル資源が30年の10倍に：当面はギガファクトリーのスクラップ品が中心だが、30年以降は退役電池が増加

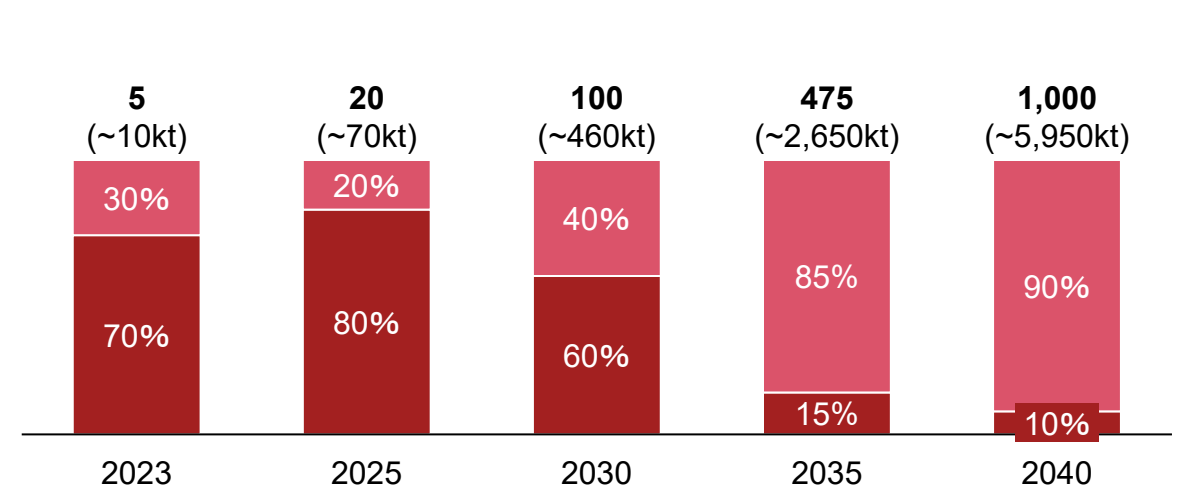
欧州のリサイクル市場

リサイクル可能資源の開発（単位：GWh、kt）



- 2030年から2040年にかけて、リサイクル可能資源は約**10倍**に増加。
- 2030年以降の急増は、**電動化第一波の車両が廃車時期を迎えるため**。

リサイクル可能資源の構成（単位：GWh、kt）



- 2023年から2030年の間は、**ギガファクトリーからのスクラップ品のリサイクルが中心**。
- リサイクル資源に占めるスクラップ品の割合は大幅に下がり、**2040年には市場の10%弱**に。
- 2040年には最大**5,950ktの退役電池**のリサイクルが中心となり市場を牽引。

■ 退役電池 ■ スクラップ

アジア各国の規制に倣い、 欧州も法改正を実施。 2023年以降の規制体系を 整備した



アジア各国が規制にてリード

2013年に制定した初期段階の規制が功を奏し、韓国と中国は車載電池リサイクルで先行。現在の電池リサイクル率は約90%。



EUが法改正

2006年以降のリサイクル率を55%と定める欧州電池指令は新たな枠組みを要請。欧州電池規則2023により、クローズドループリサイクル実現に向けた電池バリューチェーンのマイルストーンを設定。

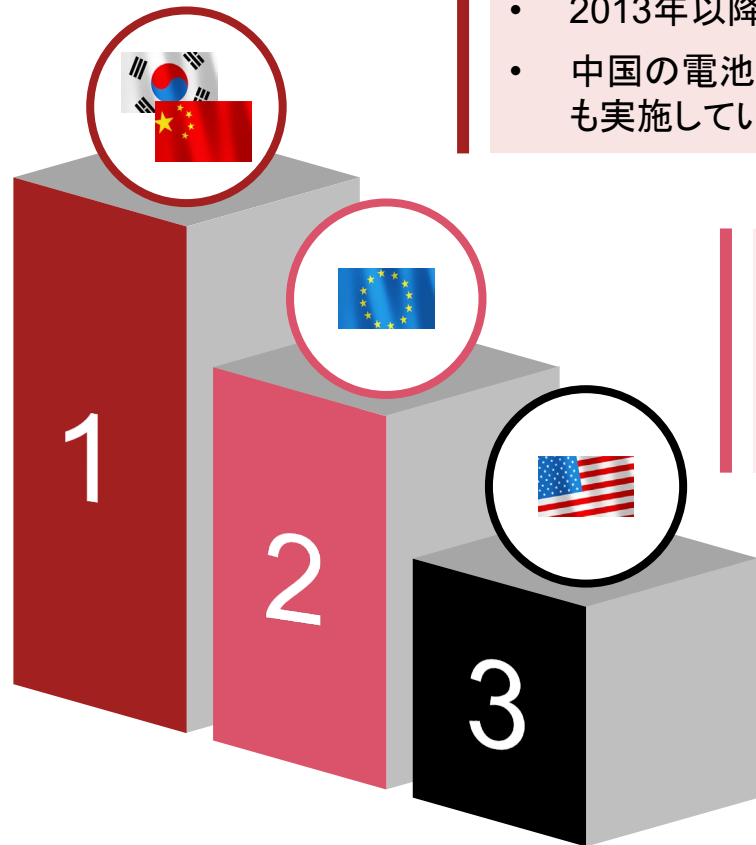


クローズドループ実現に向けた明確な目標

2023年に施行されたEU法では、重要資源ごとにリサイクル効率とリサイクル率を設定し、セル生産におけるリサイクル材使用の最低目標値を定めた。

アジア各国の規制に倣い、最近では欧州もリサイクル実現に向けた計画を設定し、2023年以降に適用

規制環境



先行する電池リサイクル規制とリサイクル効率

- 2013年以降、韓国は約**90%**のリサイクル率を達成している。
- 中国の電池リサイクル率は約90%。マンガンなど重要度の低い資源のリサイクル率は85%超。さらに排水処理規制も実施している。

新たな電池リサイクル規制体系を2023年8月に発効

- 欧州は2006年制定の電池指令を、ライフサイクル全体に規制が及ぶように改正。
- 改正後の規制枠組みは、収集・回収の目標値やメーカーの責任拡大など、**寿命を迎えた電池**に対する要求事項を導入。

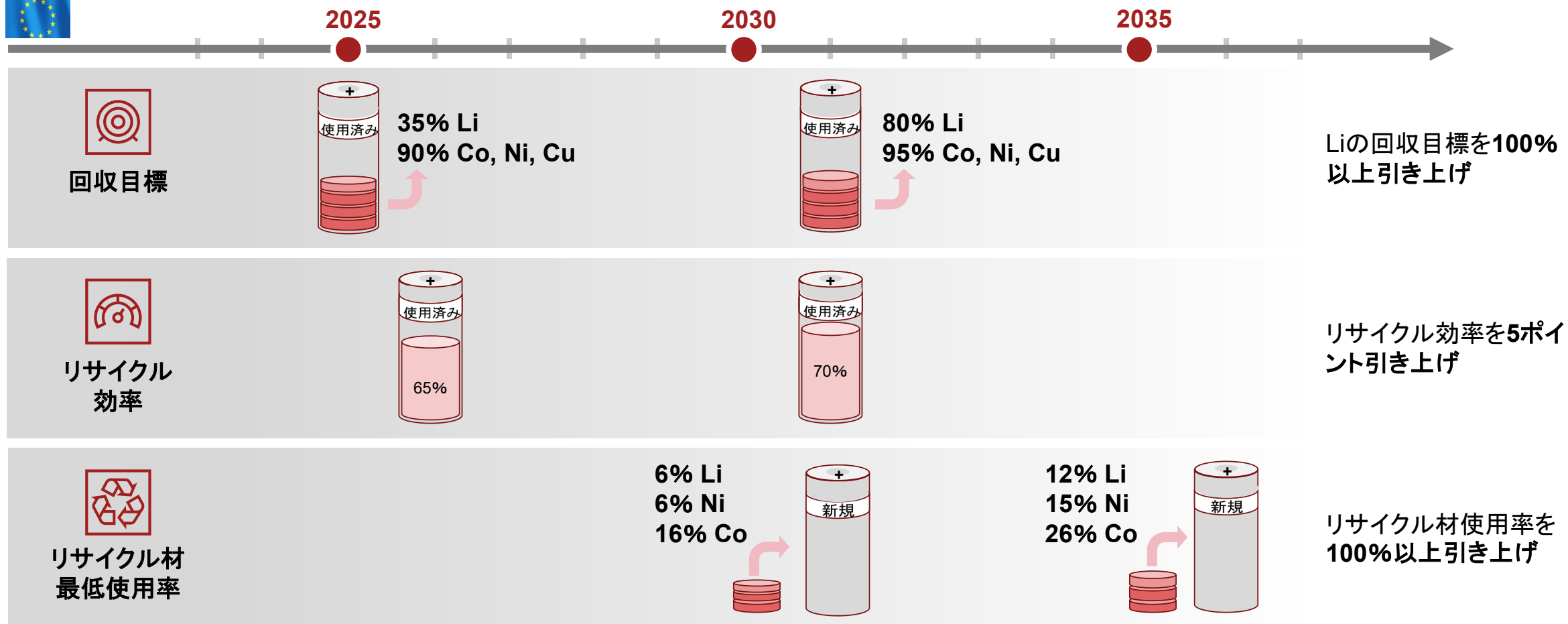
次のスライドで深掘り

いまだに車載電池リサイクルに関する一般的な義務を設けない米国

- 電池リサイクル規制を推進する研究プロジェクトや「Call2Recycle」のようなプログラムは存在。
- 「重要鉱物・原料プログラム」にてクリーンテクノロジーに貢献する**重要資源**の取り扱いを分けることで、電池リサイクルに間接的に影響。

改正された欧州規則では、回収目標およびリサイクル効率を引き上げ、リサイクル材の最低使用率を定めた

欧州電池規則のマイルストーンとその内容



着実なテクノロジーの進歩のもと、分散型スポークと中央ハブからなるリサイクル処理分担体制へと移行



着実なテクノロジーの進歩

今後数年のうちに、乾式製錬から湿式製錬へとリサイクル技術が移行し、効率が向上する見込み。



構築が進むバリューチェーン

準備、前処理、本処理からなるバリューチェーンが現在構築されつつある。バリューチェーンに沿って処理分担とスケールアップが進めば、投資額を最大50%削減できる可能性がある。



ハブ&スポーク型フットプリントを確立

本処理は巨額の設備投資を要するため、中央集中型ハブを中心にバリューチェーン構築が進み、準備と前処理は顧客に近い分散型スポーク(各拠点)に配置される。

ハブとスポークの比率は1:10と予想される。

リサイクルは、分散型の準備と前処理に加え、中央集中型の本処理の三段階に分けられる

電池リサイクル工程の概要

① 準備

⚡ 放電

リサイクル工程を安全にするため電池を放電



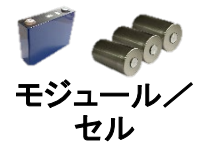
🔧 解体

電池パックの解体、ハウジング、フレーム、ワイヤ、冷却システムの取り外し



🔥 熱処理

破碎準備のため、電池パックを熱分解または大気状態熱処理



② 前処理

スポークで行われる分散型活動
(必要資本が小さい)

💣 破碎

乾式または湿式粉碎、インパクトミル、衝撃波によりセルを粉碎



🏗️ 分離

ふるい分け、浮遊選鉱、密度、磁気を利用したプロセスによる各種材料の分離



③ 本処理

— ハブで行われる中央集中型活動 —
(必要資本が大きい)

🔥 乾式製錬

高温プロセスにより合金 (Cu、Co、Ni) とスラグ (Li) を生成



🧪 湿式製錬

浸出、不純物除去、分離の化学的プロセスを適用。電池グレードの材料を生成するため、その後、精製が行われる場合もある



♻️ ダイレクトリサイクル







直接再利用可能な正極活物質の生成



技術成熟度が上がり、本処理プロセスは乾式から、よりリサイクル効率の高い湿式製錬プロセスへと進化

本処理: プロセスの種類と特徴

③ 本処理

	 乾式製錬	 湿式製錬	 ダイレクトリサイクル																								
テクノロジー	<ul style="list-style-type: none"> 電池を熱プロセスで約1,500°Cに加熱し、Co、Ni、Cuを含む濃縮合金を生成。 LiとMnはスラグとなり、建設業で使用できる状態に。または、Li回収のためさらなる処理が加えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 湿式製錬は、浸出、不純物除去、分離を含む化学プロセス。 続いて、Li、Ni、Mn、Coを回収し、純度を高めるため、溶媒抽出および化学沈殿法(またはそのいずれか)を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 材料は回収され、電池製造に直接使用される。 個々の元素に分解することなくCAM¹のみを回収するための熱プロセスと化学プロセスの組み合わせ。 このプロセスはまだほとんどが研究開発段階。 																								
アウトプット	 金属鉱石／合金	 電池グレードの材料	 正極活物質																								
KPI (現時点)	<table border="0"> <tr> <td>TRL²</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>CAPEX(資本的支出)</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>OPEX(運用コスト)</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>効率</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> </table>	TRL ²	■ ■ ■ ■ ■	CAPEX(資本的支出)	■ ■ ■ ■ ■	OPEX(運用コスト)	■ ■ ■ ■ ■	効率	■ ■ ■ ■ ■	<table border="0"> <tr> <td>TRL</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>CAPEX</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>OPEX</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>効率</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> </table>	TRL	■ ■ ■ ■ ■	CAPEX	■ ■ ■ ■ ■	OPEX	■ ■ ■ ■ ■	効率	■ ■ ■ ■ ■	<table border="0"> <tr> <td>TRL</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>CAPEX</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>OPEX</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> <tr> <td>効率</td> <td>■ ■ ■ ■ ■</td> </tr> </table>	TRL	■ ■ ■ ■ ■	CAPEX	■ ■ ■ ■ ■	OPEX	■ ■ ■ ■ ■	効率	■ ■ ■ ■ ■
TRL ²	■ ■ ■ ■ ■																										
CAPEX(資本的支出)	■ ■ ■ ■ ■																										
OPEX(運用コスト)	■ ■ ■ ■ ■																										
効率	■ ■ ■ ■ ■																										
TRL	■ ■ ■ ■ ■																										
CAPEX	■ ■ ■ ■ ■																										
OPEX	■ ■ ■ ■ ■																										
効率	■ ■ ■ ■ ■																										
TRL	■ ■ ■ ■ ■																										
CAPEX	■ ■ ■ ■ ■																										
OPEX	■ ■ ■ ■ ■																										
効率	■ ■ ■ ■ ■																										

低 ■ ■ ■ ■ ■ 高 ■ ■ ■ ■ ■

現在の湿式製錬プロセスで正極活物質としてリサイクルできるのは 退役電池質量の約20%

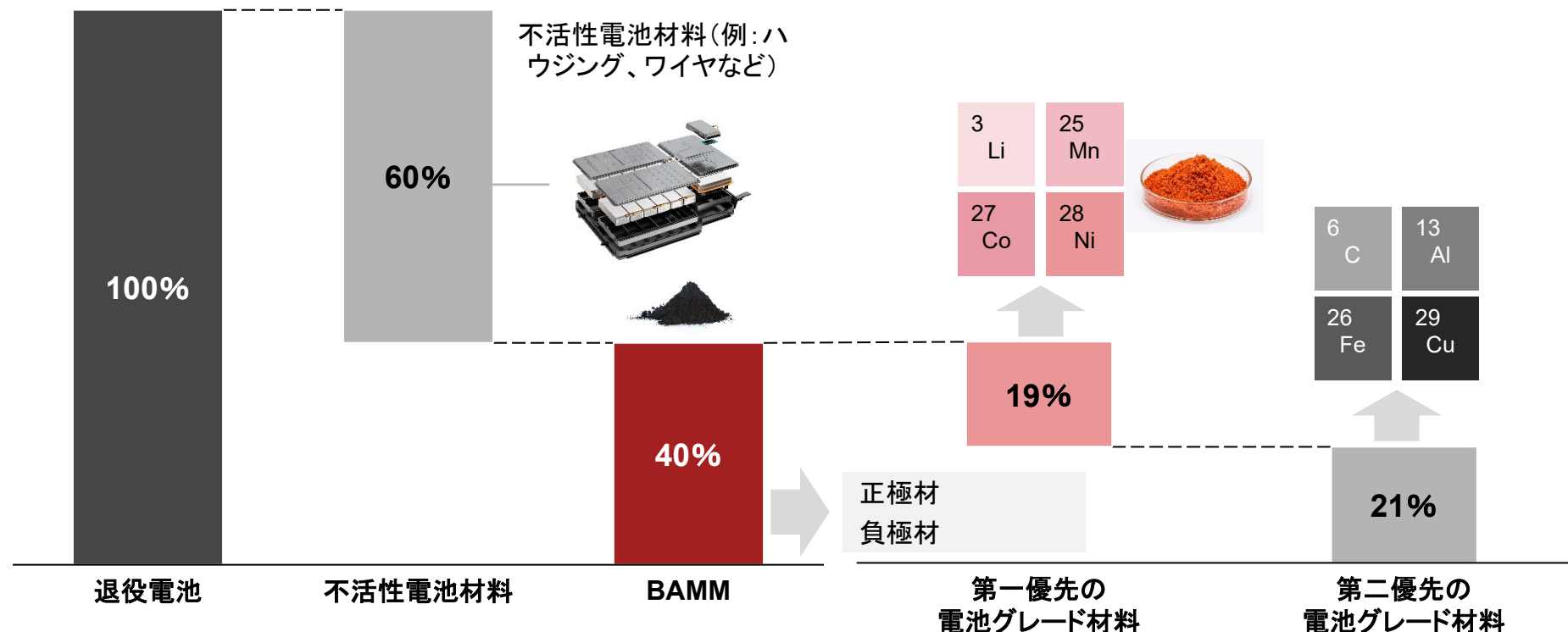
リサイクル効率: 電池材料の回収 (湿式製錬の例)

回収効率

① 準備

② 前処理

③ 本処理

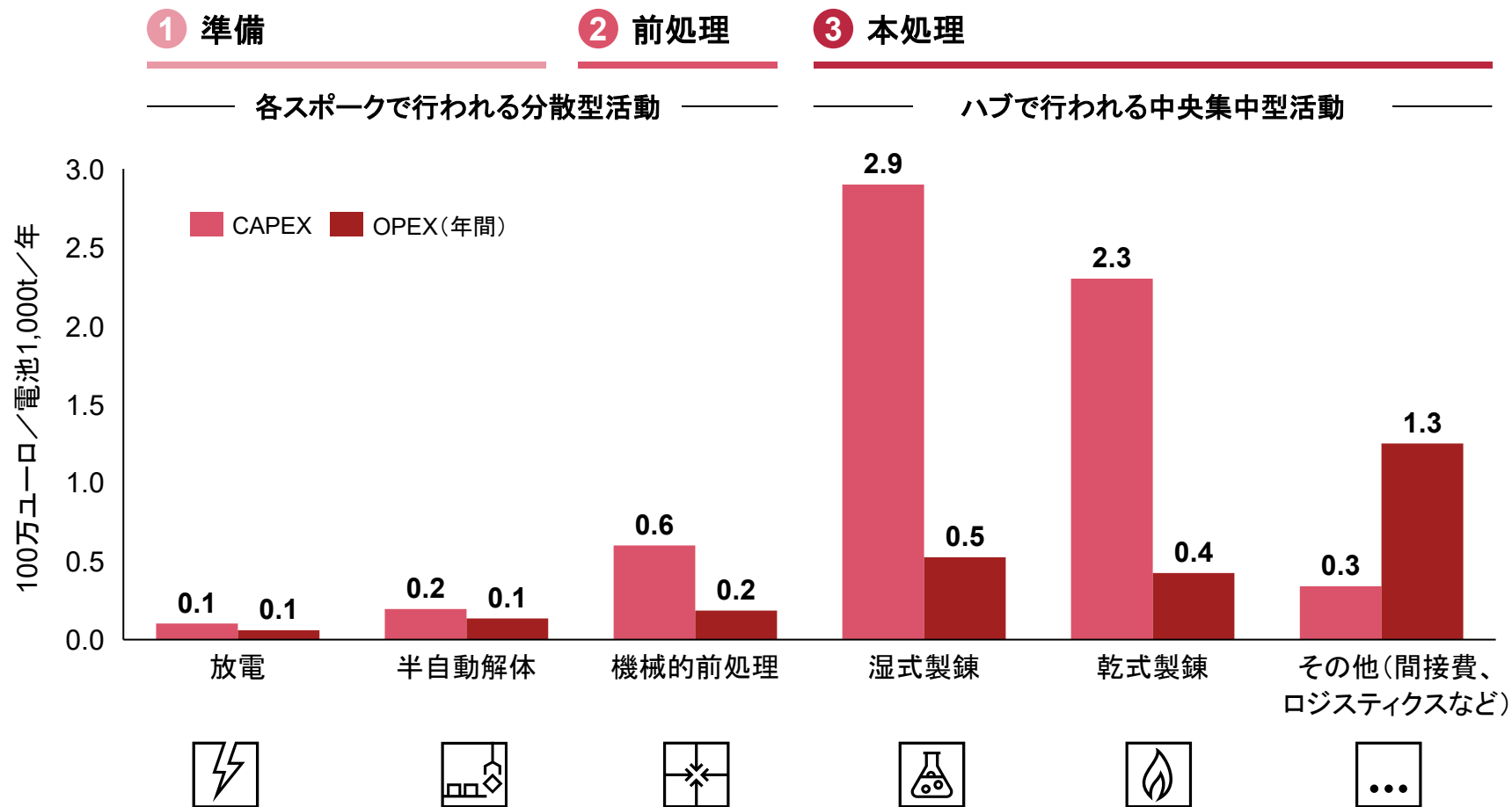


備考

- 全体で退役電池質量の**19%**を回収し、第一優先の電池グレード材料にすることができる。
- リサイクル経路全体にわたり、**90%**の効率でBAMMから第一優先の電池グレード材料が抽出される。
- 第二優先の電池グレード材料の回収はまだ開発段階。

本処理は必要投下資本の大半を占める： リサイクルハブにはスケールメリット創出の可能性はある

電池リサイクルプロセス各要素のCAPEX/OPEX¹



備考

- スポークは多額の資本を要さない「準備」と「前処理」の段階を担う。
- ハブは、CAPEXとOPEXの大部分を占める「本処理」に集中。
- 「その他」には、リサイクルプロセスの全ての部分の間接費（チェーン、ロジスティクスなど）が含まれる。

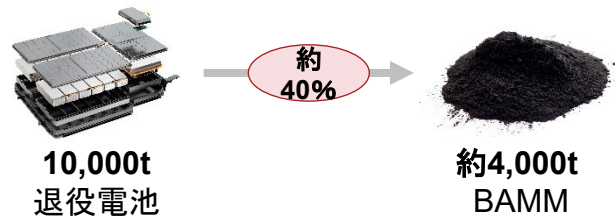
ハブもスポークも、スケールメリットを生かしてプロセスチェーン構築を進めれば、CAPEXを約半分に抑えられる

プロセスチェーンに沿ったコスト評価

リサイクルチェーン

リサイクルスポーク (1万t/年)

機械的準備と前処理

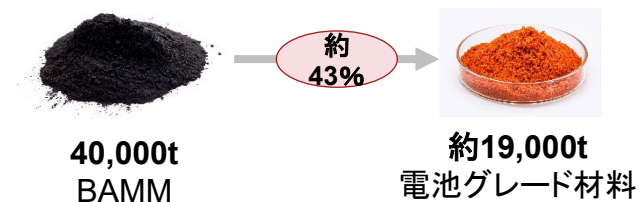


輸送

予想比率は1:10。10カ所のスポークが1か所のハブにサービスを提供。

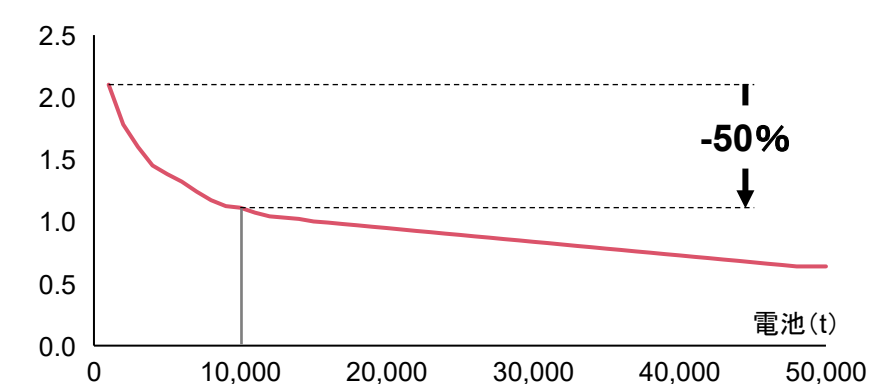
リサイクルハブ (4万t/年)

本処理 (湿式)

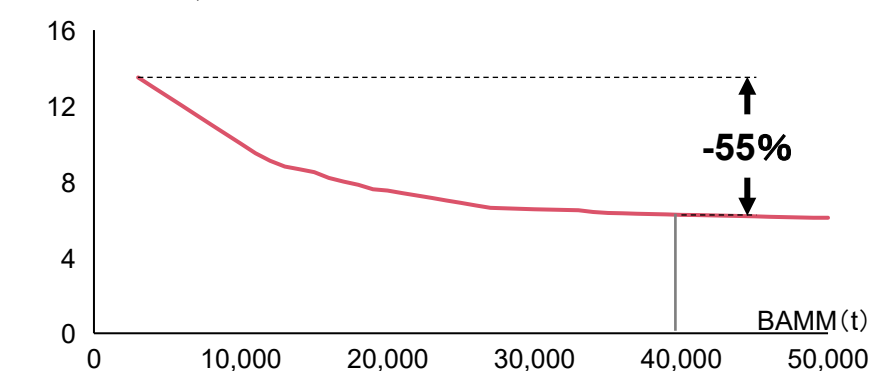


スケールメリット (CAPEX ポンド/t)

100万ポンド/1,000t




100万ポンド/1,000t



備考

- スケールメリットと顧客までの距離の得失評価でハブ施設とスポーク施設の理想的な規模が決まる。
- スポークの場合、年間約1万tの退役電池を処理できる規模が理想と考えられる。
- さらなるスケールメリットを追求しても、これ以上大きなスポークは、輸送コストが上昇するため採算が合わない。
- ハブの場合、年間約4万tのBMMを処理できる規模が理想と考えられる。



欧州リサイクル市場には 2030年までに20億ユーロ 超が投じられる見通し



発表分の増強には多額の投資が必要

当初は供給過剰気味のリサイクル能力だが、その後2030年以降はフル稼働が予想される。年間総リサイクル能力約57万tに必要な投資額は22億ユーロ。



2030年以降はリサイクル能力に不足が生じる

電動化第一波の車載電池が寿命を迎え、リサイクル可能資源量が発表分のリサイクル能力を上回る。その結果、2030年にはリサイクル能力に不足が生じる。



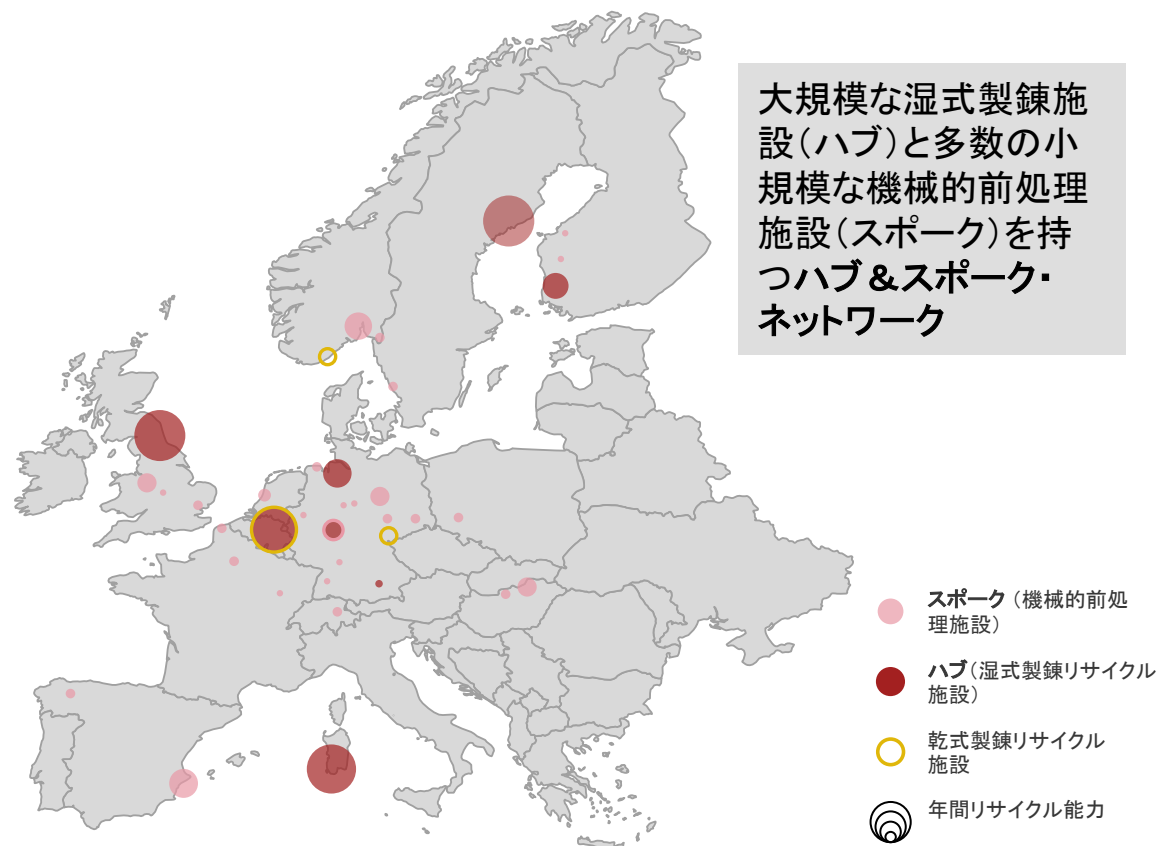
2035年には追加投資が必要に

2035年にリサイクル可能資源を全て処理できるようにするためには約70億ユーロの追加投資が必要である。

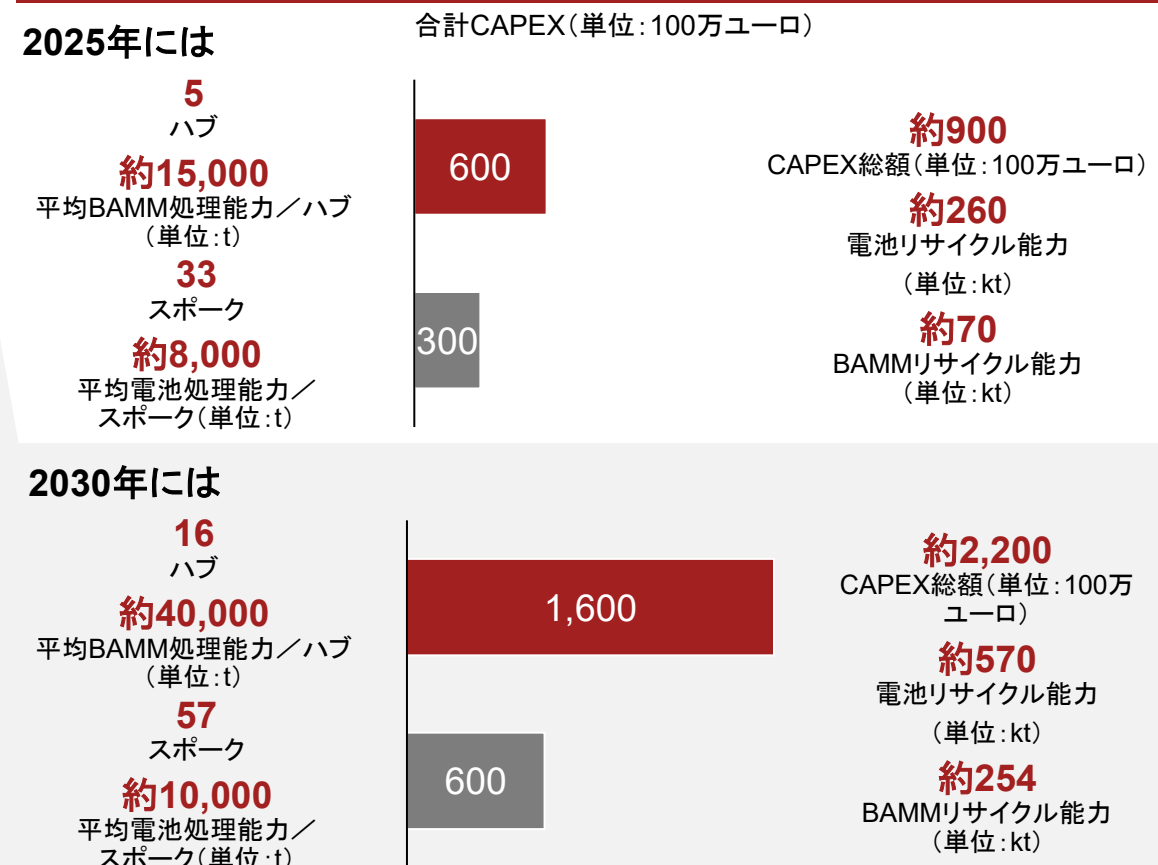
ハブとスポークの能力増強に関しては2030年までに約22億ユーロの投資が発表済み

発表分リサイクル能力見通しとリサイクル開発投資

欧州における2030年のリサイクル能力見通し



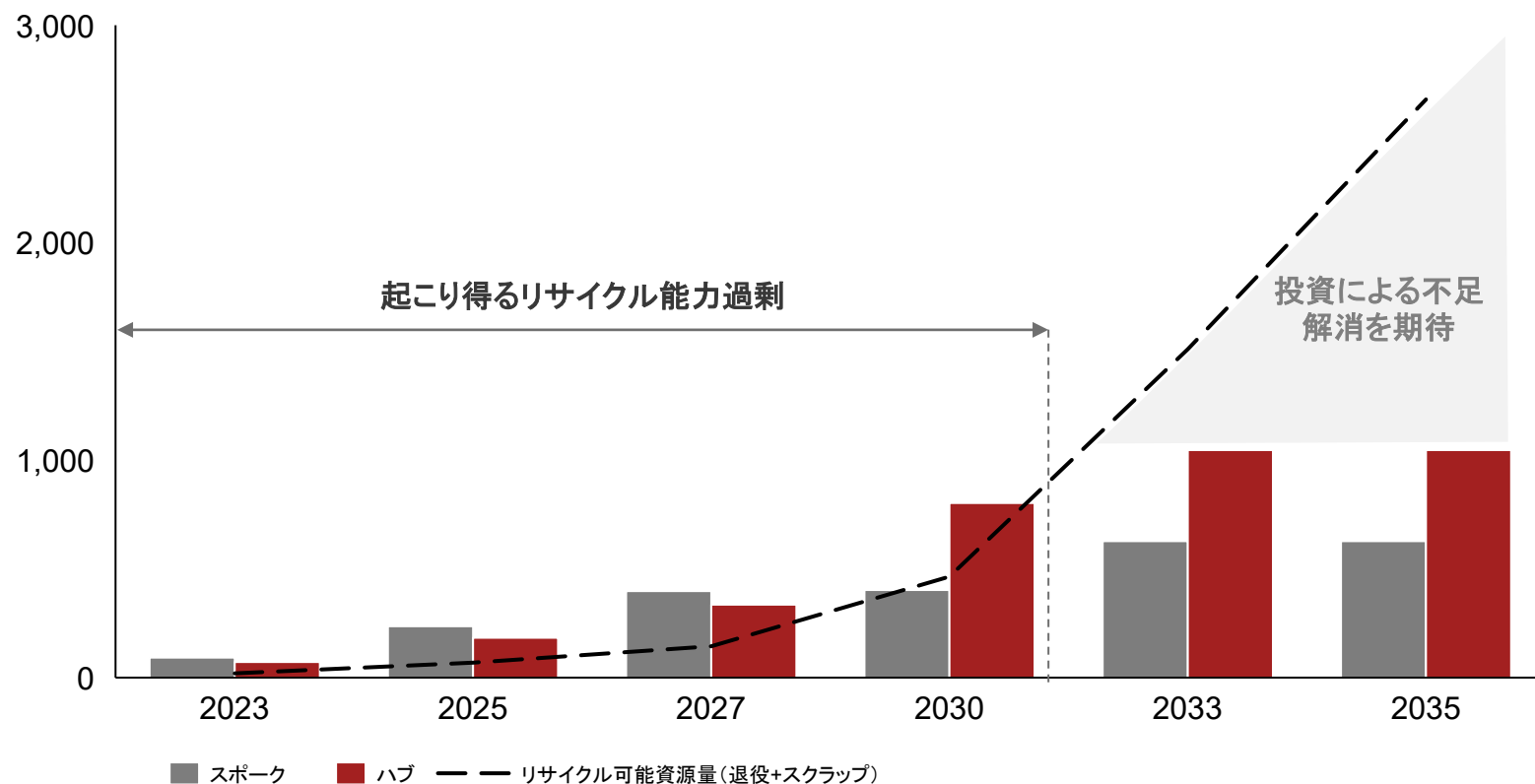
リサイクル・サプライチェーンへの投資



発表分のリサイクル能力をリサイクル可能資源量と照らし合わせると 2030年以降はリサイクル能力不足が発生

今後2035年までのリサイクル能力開発

リサイクル能力開発（電池 単位:kt）



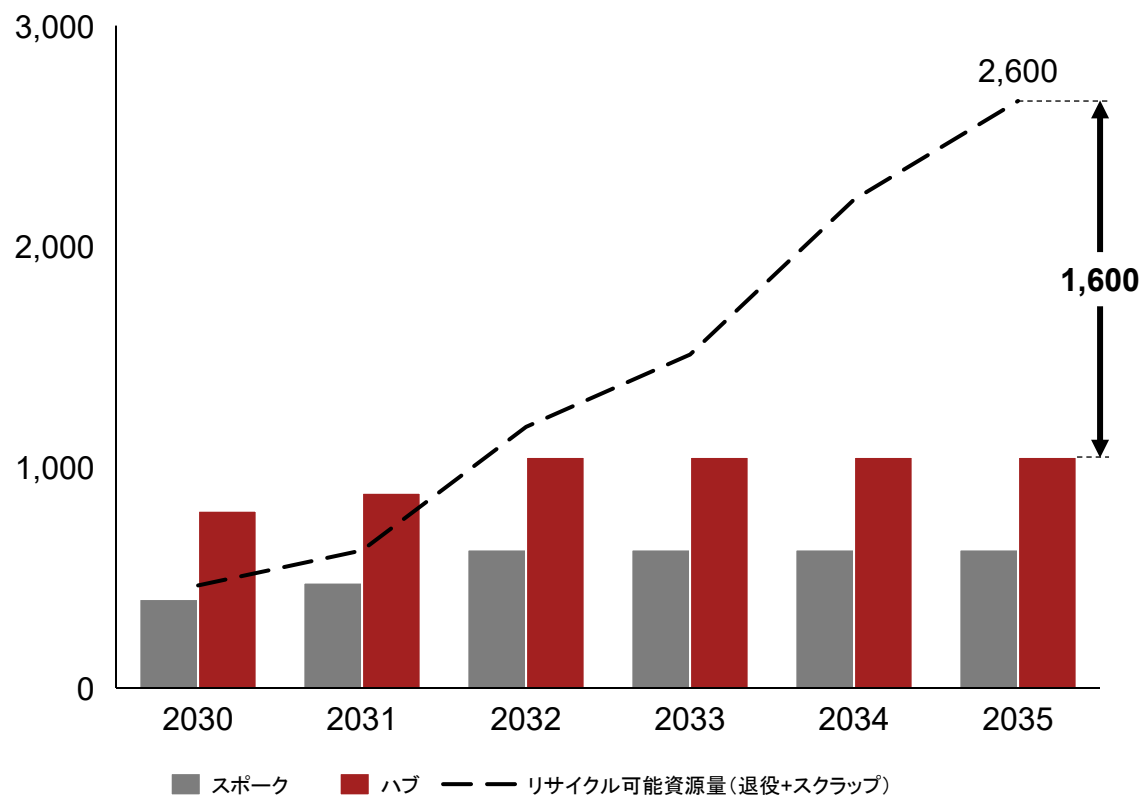
備考

- 2030年までは、欧州リサイクル市場に大規模な能力過剰が発生。市場統合が進行する見込み。
- 2030年以降はリサイクル可能資源量とリサイクル能力の間にギャップが生じる。
- 特にスポークで大きな能力不足が生じる。
- リサイクル能力不足は追加投資によって解消され则认为られる。

2035年までに約70億ユーロが追加投資されれば、リサイクル能力不足が解消されると予想

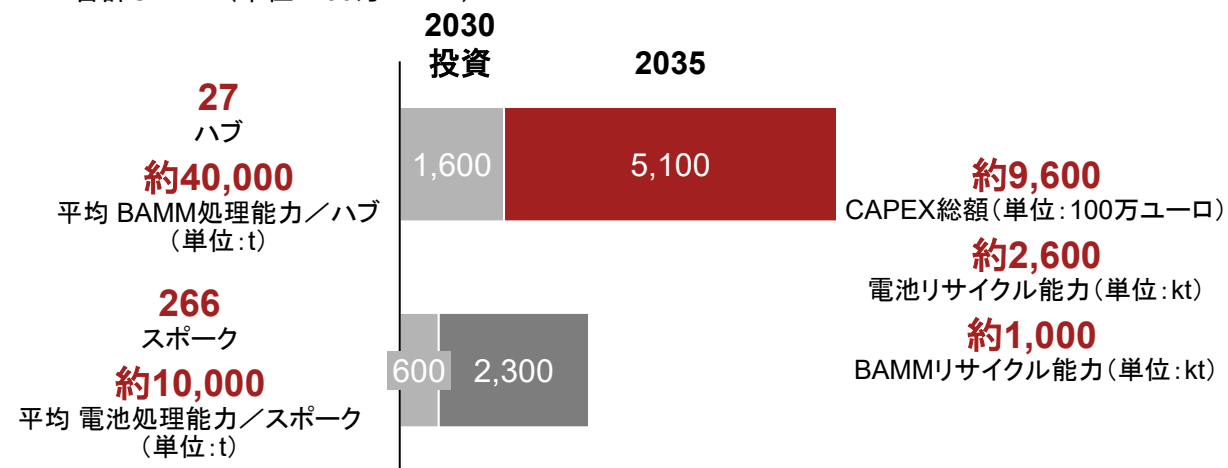
2030年以降のリサイクル能力開発

2030～2035年のリサイクル能力予測値(電池 単位: kt)



リサイクル・サプライチェーンへの投資

合計CAPEX(単位: 100万ユーロ)



- 2035年に必要なリサイクル能力を満たすには総額96億ユーロのCAPEXが必要である。
- 発表内容によれば、2030年にはすでに16億ユーロがハブに、6億ユーロがスポークに投資されていることになる。
- 必要なリサイクル能力を構築するためには、2035年までにさらに総額約74億ユーロを投資しなければならない。

リサイクルは規制のハードルを乗り越え、実現可能・持続可能なビジネスに



リサイクル材が大きく貢献

2035年にはリサイクル材が電池セル生産用Li、Ni、Co需要の最大30%を占める可能性がある。わずかなブレはあるとしても、欧州のリサイクル目標は達成される見通しである。



経済的モチベーションが増強の原動力に

処理能力増強と廃棄電池の増加に伴い、リサイクルビジネスは全てのバリューチェーン・ステークホルダーが実現可能、持続可能な利益を生み出せるようになる。



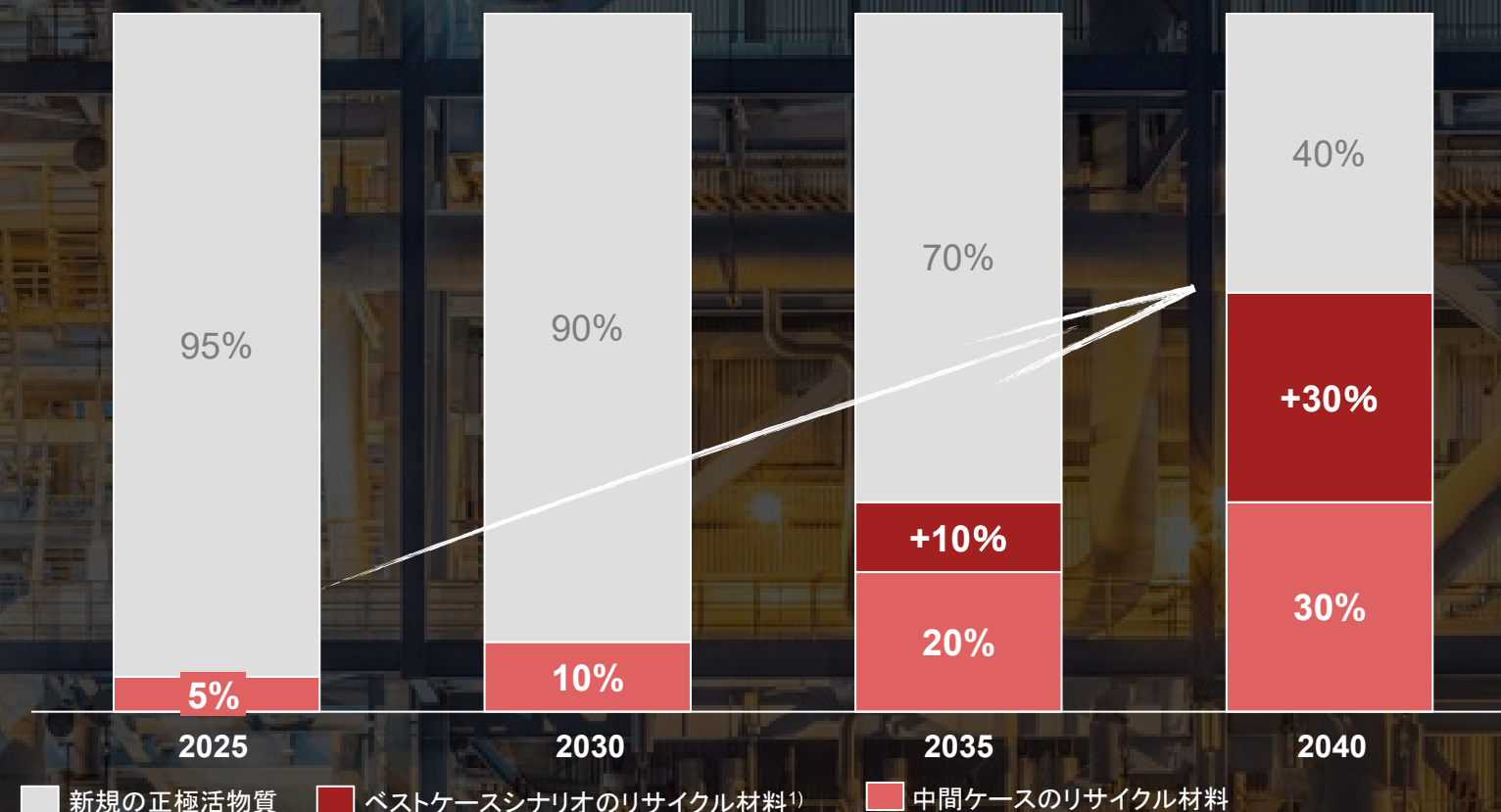
リサイクルがCAM価格を押し下げる可能性

より多くのリサイクル可能資源が低コストで入手できるようになれば、正極活物質(CAM)価格が最大20%(すなわち、2~4ユーロ/kWh)下がり、結果として電池価格への好影響が期待できる。これにより、電動化とリサイクル市場の受け入れがさらに進むと見込まれる。

完全なクローズドループ実現はかなり先の見通しだが、2040年にはリサイクル材の貢献度が最大60%に達し得る

電池生産においてリサイクル材料が占める比率

リサイクル正極活物質の比率上昇（複数シナリオの比較）



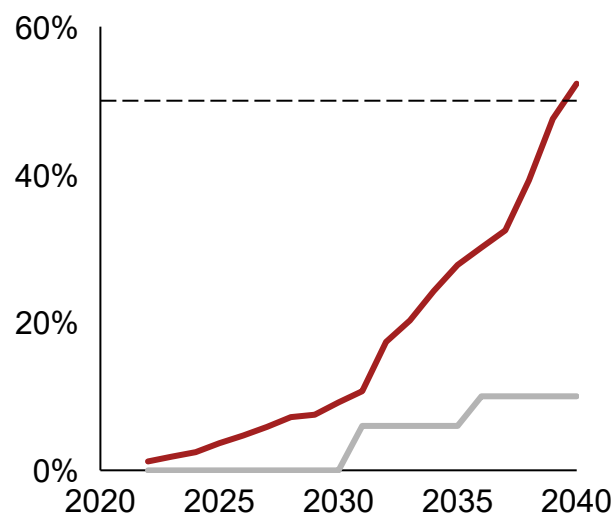
備考

- ベストケースシナリオの作成にあたっては、最大限可能なリサイクル率を想定した。
- 中間シナリオでは、それよりやや低いリサイクル率を想定した。
- ベストケースシナリオでは、2040年には新規に採掘した材料とリサイクル材料の比率が約40:60になると予想した。
- リサイクル正極活物質の比率は、退役電池の第一波が始まる2030年以降に勢いを増すとみられる。
- しかしながら、リサイクル材によるほぼ完全なクローズドループが可能になるのは、2040年よりずっと先のことになると考えられる。

セル生産に利用できるリサイクル材の量は欧州規制の要求量を常に上回っている

リサイクル材の動向

リチウム



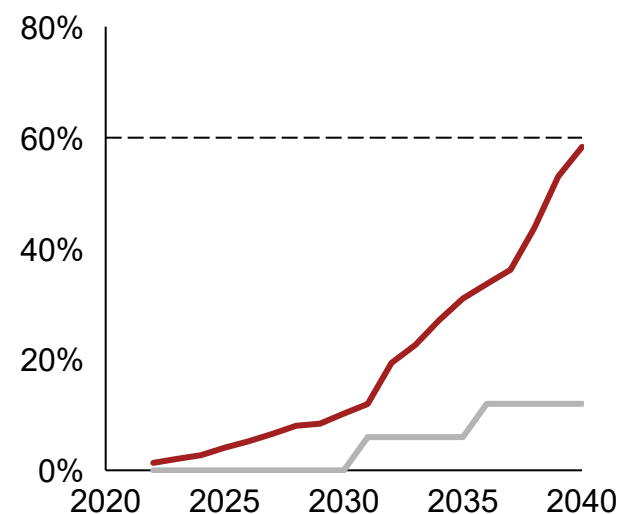
欧州規制が定める下限(%)と可能最大量(%)

欧州規制の目標



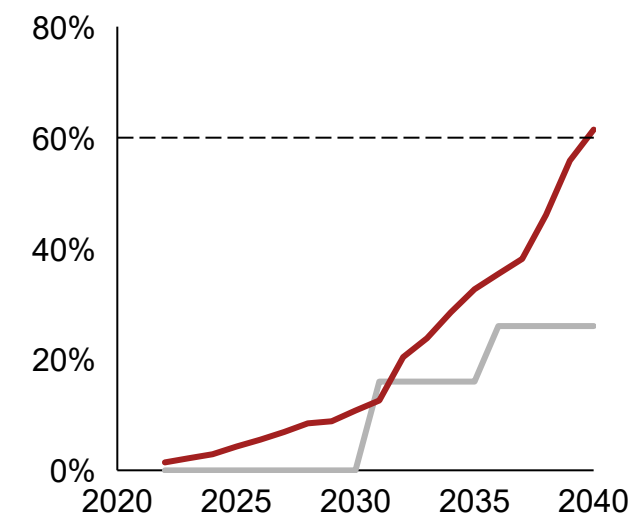
欧州規制を満たせるだけの十分なリサイクルリチウムが入手可能

ニッケル



欧州規制を満たせるだけの十分なリサイクルニッケルが入手可能

コバルト



リサイクルコバルトは、2030年代初頭を除けば、十分な量入手可能

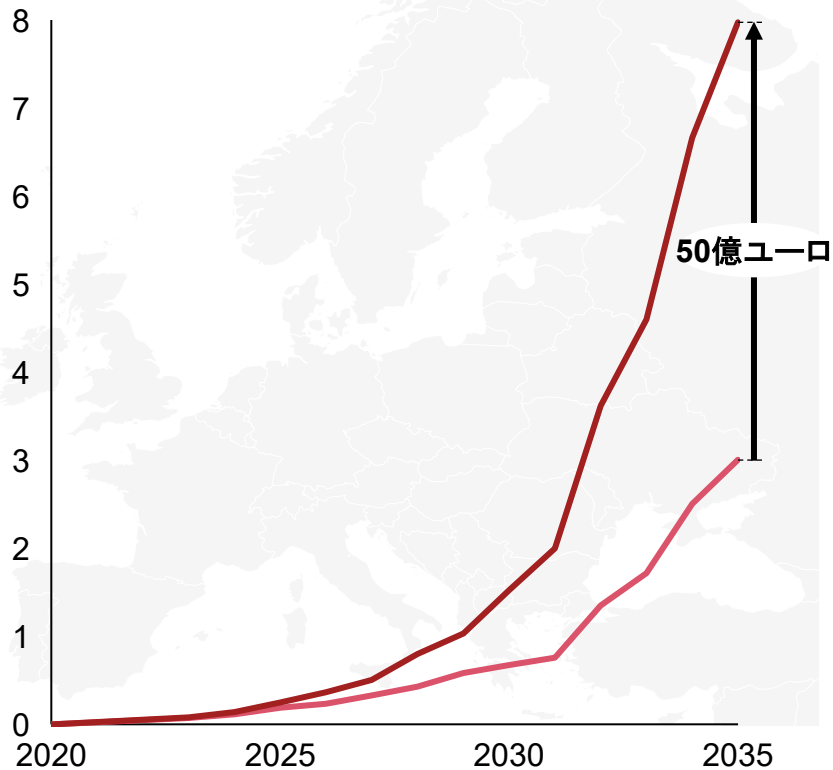
— 欧州規制に基づく生産用リサイクル材料の最低比率 — 入手可能なリサイクル材に基づく生産用リサイクル材の最大比率

欧州のリサイクル市場は2025年までに損益分岐点に到達し、以降はマージンを拡大しながら発展する

売上高と原価の予測

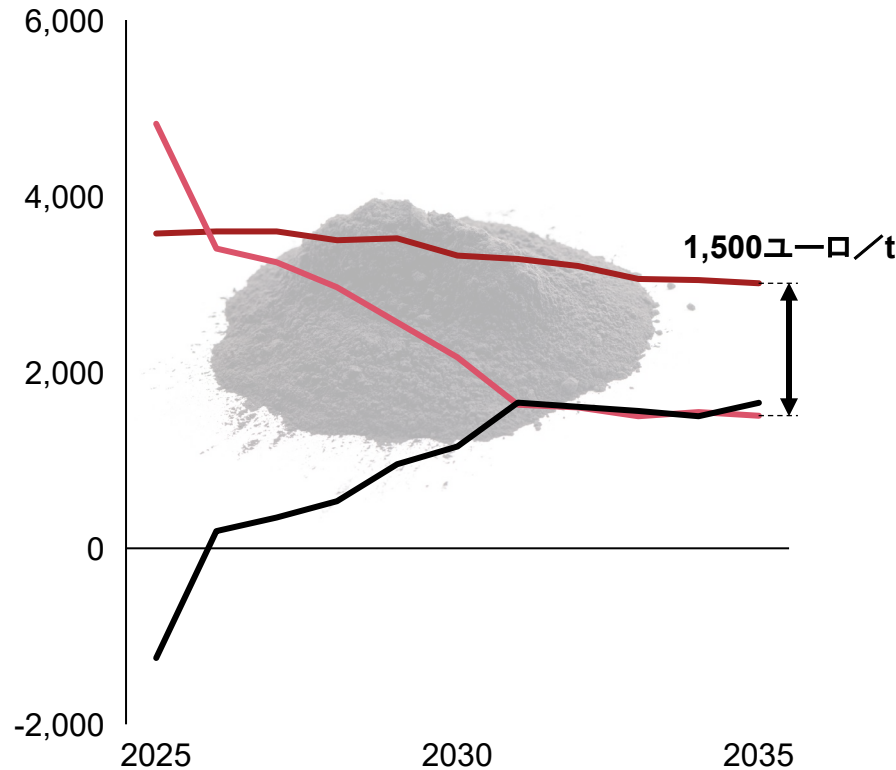
欧州市場の売上高と原価

単位: 10億ユーロ



売上高、原価、利益

ユーロ/t



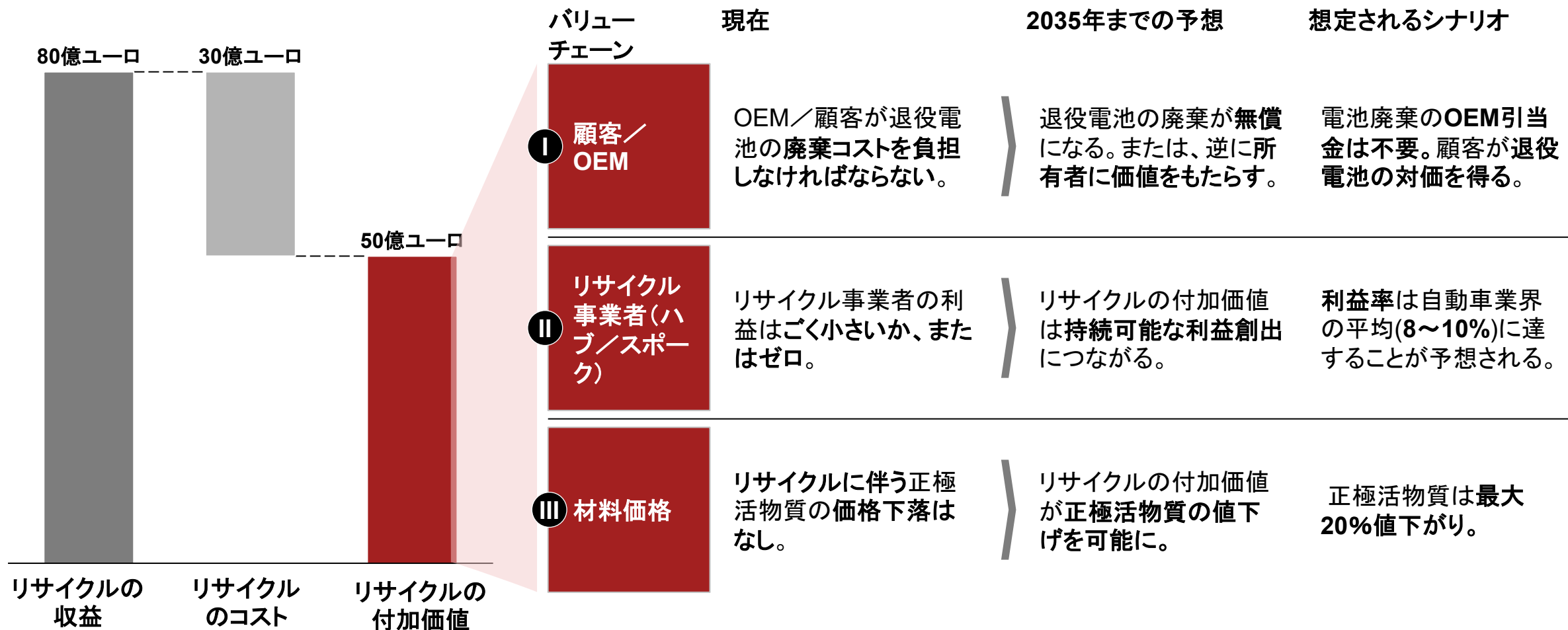
備考

- 販売量の計算はリサイクル材料の市場価格動向に基づく。
- コスト低減と過剰なりサイクル能力の縮小に伴い、欧州のリサイクルは2025年以降黒字に。
- リサイクルのバリューチェーン全体、または電池のバリューチェーン(セルおよび電池のメーカー)における利益配分(すなわち競争の激化)が今後の電池価格に大きな影響を与える。

— 売上高 — 原価 — 利益

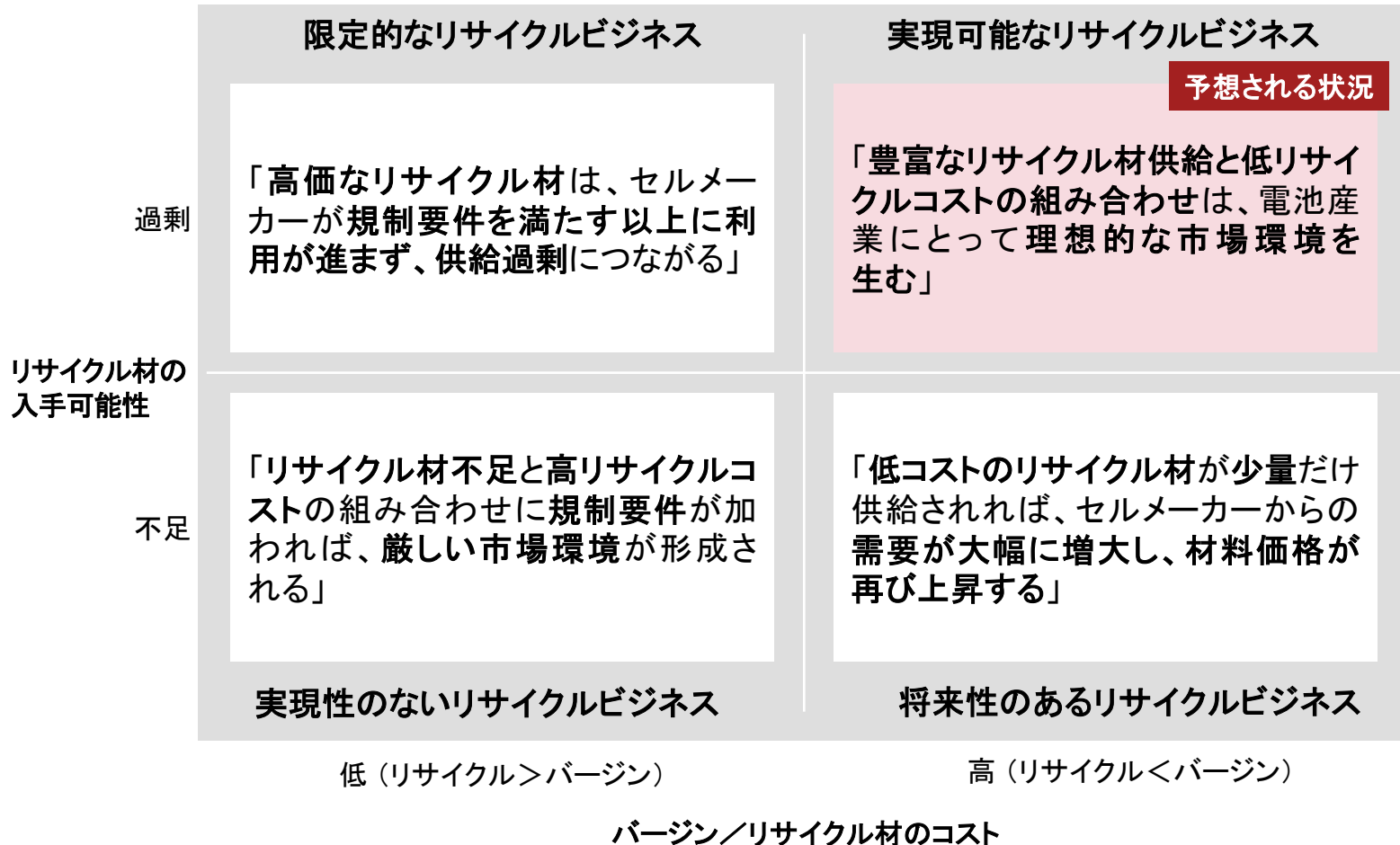
電池バリューチェーン上のステークホルダーの大半は、リサイクルの付加価値がもたらす恩恵を直接・間接に享受する

2035年の付加価値配分におけるシナリオ考察



電池リサイクル業界のシナリオを分析した結果、 低コスト＋材料余剰の組み合わせという理想的環境が明らかに

シナリオ分析

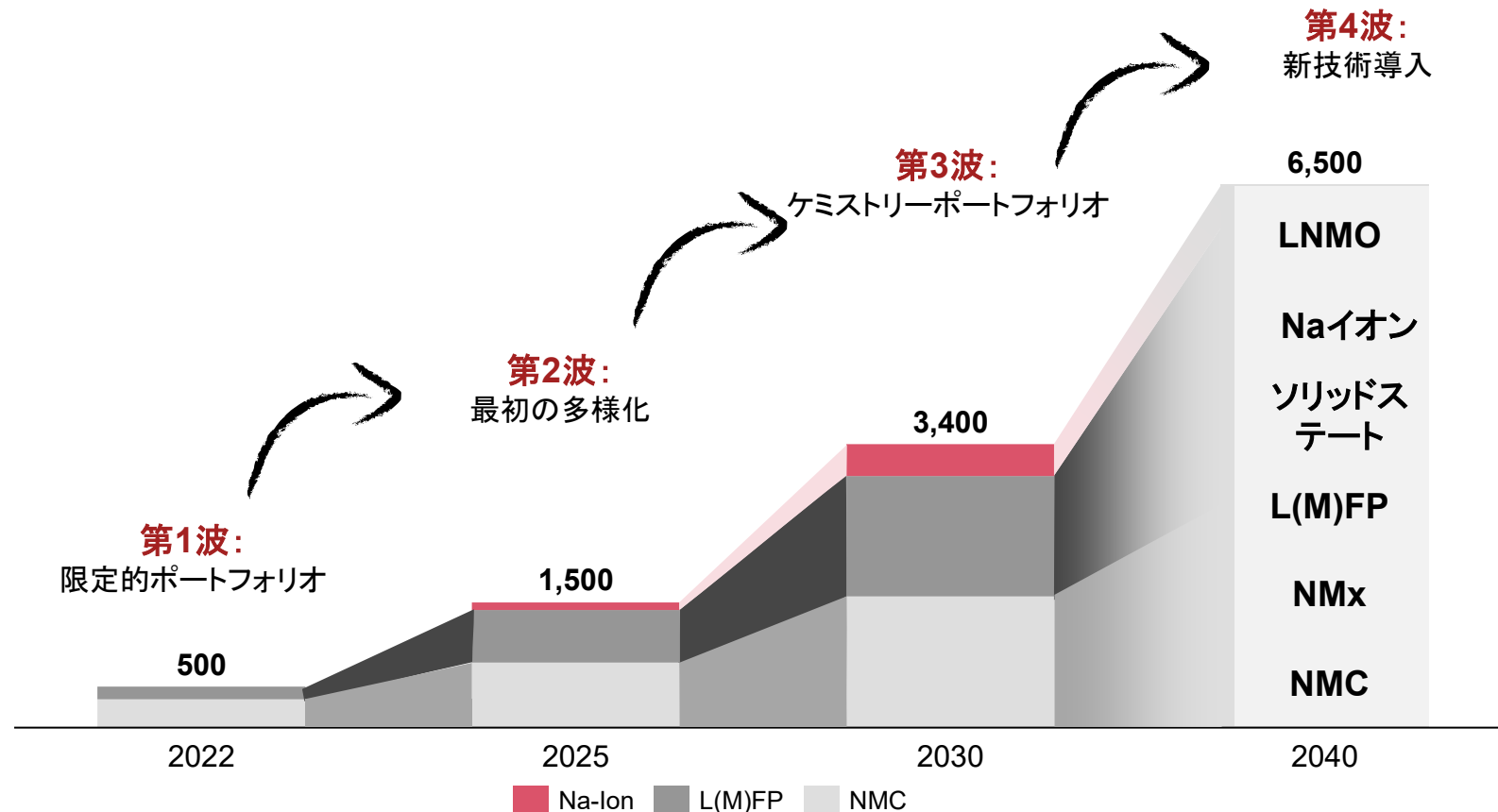


備考

- 市場分析によれば、電池のリサイクル材に余剰が生じ、直ちにセル生産に再投入される。
- 豊富なリサイクル材供給と安価なりサイクル材の組み合わせは、電池リサイクル業界にとって理想的な市場環境を生む。
- コスト削減を通じてセル生産も恩恵を受ける。
- これにより電池のクローズドループリサイクルが実現され、欧州域内での資源確保が改善される見込み。

NMCが引き続き市場を独占：L(M)FPとNa-IonがEVの エントリー&ボリュームセグメントから参入

世界の電池需要：セルケミストリーの構成比率（単位：GWh）



重要な教訓

- 第1波：**限定的ポートフォリオ。NMCセルケミストリーが支配的。牽引するのはプレミアムセグメント。
- 第2波：**EVのエントリーセグメントとボリュームセグメントが多様化を牽引。
- 第3波：**車両プラットフォームの多様化がセルケミストリーポートフォリオをさらに拡大。
- 第4波：**将来的な新技術導入（全固体電池など）がセルポートフォリオの多様化をもたらす。

執筆者



Dr.-Ing. Jörn Neuhausen
ディレクター
PwC Strategy&



Dr.-Ing. Philipp Rose
ディレクター
PwC Strategy&



Jan-Hendrik Bomke
マネージャー
PwC Strategy&



Felix Ferk
アソシエイト
PwC Strategy&

strategy&
Part of the PwC network



**Prof. Dr.-Ing. Achim
Kampker**
創設者兼会長
PEM RWTH Aachen University



**Dr.-Ing. Christian
Offermanns**
チーフエンジニア
PEM RWTH Aachen University



Merlin Frank
リサーチアソシエイト
PEM RWTH Aachen University



Timon Elliger
リサーチアソシエイト
PEM RWTH Aachen University



**RWTHAACHEN
UNIVERSITY**

監訳者紹介

桑原 永尚(くわはら・ながひさ)

PwCコンサルティング合同会社、Strategy&のシニアマネージャー。エネルギー業界における事業戦略、新規事業開発、構造改革に関する豊富な経験を有する。近年はエネルギー×モビリティをテーマに、EV・FCVのアプリケーション展開、充電サービス等の供給システムとVPPへの統合といった新たなエネルギー市場創造に向けた展開アプローチを中心に手掛ける。

本報告書は、PwCメンバーファームが2023年に発行した『European battery recycling market analysis』を翻訳したものです。翻訳には正確を期しておりますが、オリジナル(英語版)との解釈の相違がある場合は、オリジナルに依拠してください。 <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/recycling-european-battery.html>

日本語版発刊年月:2024年1月

問い合わせ先

PwCコンサルティング合同会社 ストラテジーコンサルティング(Strategy&)





strategyand.pwc.com

© 2024 PwC. All rights reserved. PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details. Mentions of Strategy& refer to the global team of practical strategists that is integrated within the PwC network of firms. For more about Strategy&, see www.strategyand.pwc.com. No reproduction is permitted in whole or part without written permission of PwC.

Disclaimer: This content is for general purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.