

**自動車リサイクル収支余剰金の活用結果報告**  
**高度リサイクル研究事業の展開**  
**リチウムイオン電池の高度リサイクル**

2021.6.25

**本田技研工業株式会社**

## 背景：リチウムイオン電池処理の社会環境

2/15

【自り法省令改正】 2012年2月1日

※解体事業者に取り外し義務のある部品

事前回収物品※にリチウムイオン電池、ニッケル水素電池が追加



解体事業者は中古部品等として販売できない場合、廃棄物として処理責任

### 【金属化資源ビジネス】

ニッケル水素電池 : レアメタルを多く含み資源としての価値あり

リチウムイオン電池 : レアメタルは含むが金属価値と再資源化費用が見合わず採算困難



自動車メーカーは拡大生産者責任により回収、処理費用を負担

### 自動車用リチウムイオン電池の処理費用

他業種モバイル向けと異なり、大きく重量物であり、搬送費用が高額

リチウムイオン電池は、処理困難物質を含み、処理費用が高額



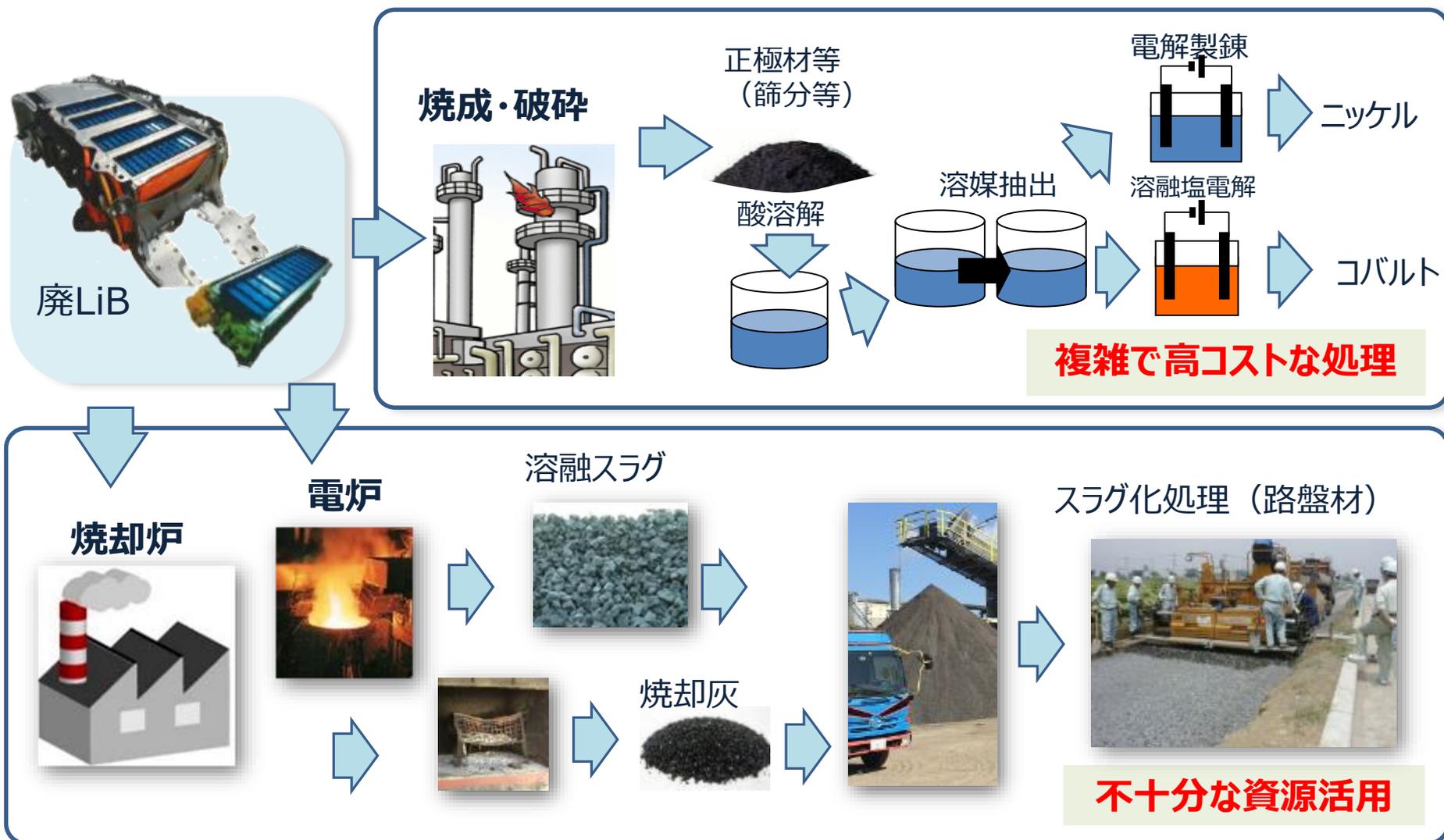
- ・高額な処理費用は、低燃費化のための車両電動化に障害
- ・自動車メーカーは処理費用の確保が必要

リチウムイオン電池リサイクルの処理費を低減し、将来に渡り  
自動車ユーザーにメリットのある処理インフラを構築します

## (2) 研究の背景・位置づけ

背景：リチウムイオン電池処理の現状

3/15

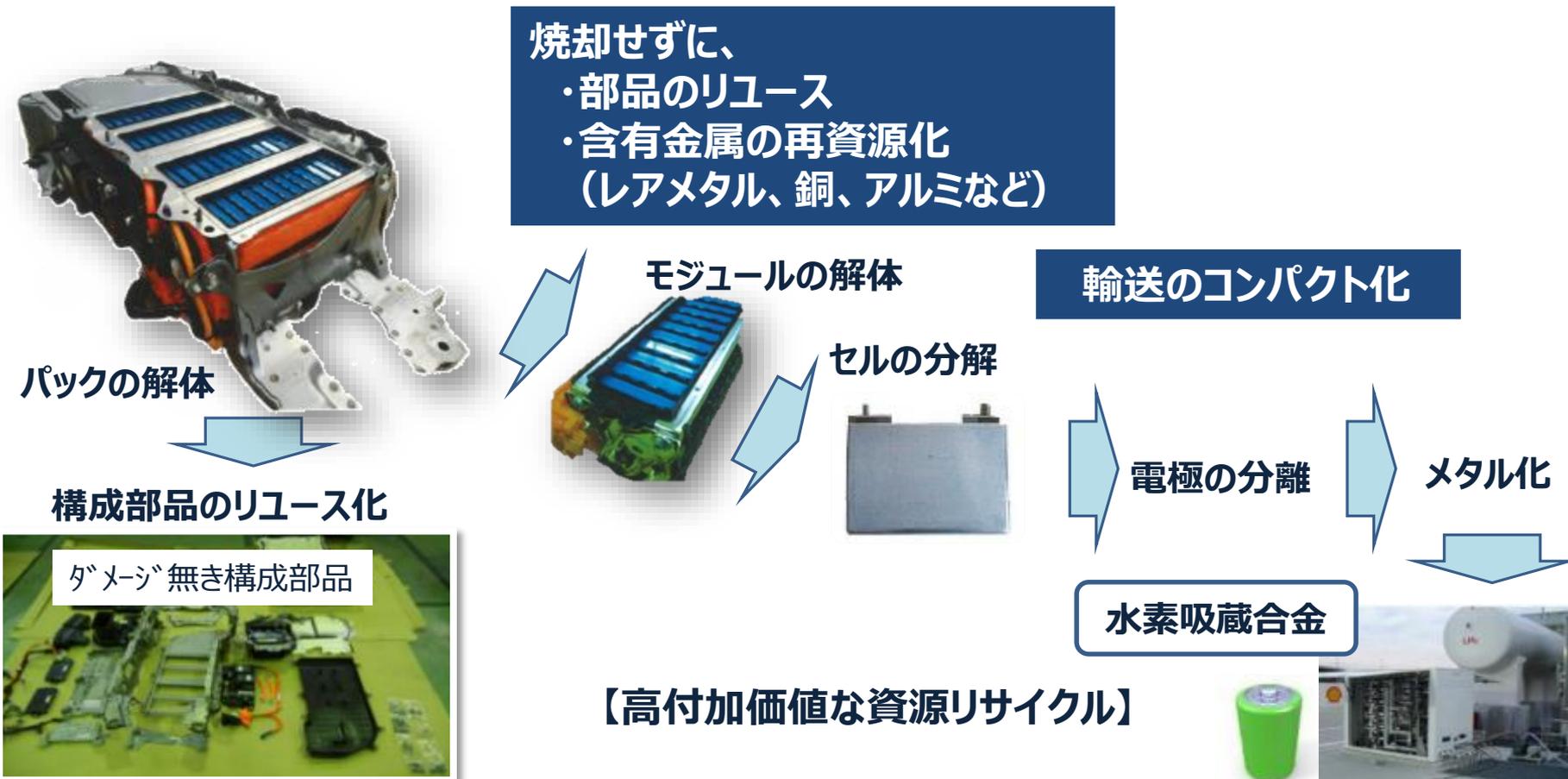


リサイクル費用が高く路盤材等、資源は有効活用されていません

# (3) 研究の実施内容 (技術編)

処理困難物のリチウムイオン電池を高付加価値な水素吸蔵合金にリサイクルして活用、  
同時に電池構成部品のリユースも促進します。 ※ (水素吸蔵合金：ニッケル水素電池、水素貯蔵設備などに利用)

4/15



■ 環境省補助金事業 (研究課題番号 3K152013) の継続展開として取組み

小型ハイブリッド用のリチウムイオン電池には、約 1 kgのレアメタルが含まれています

# (3) 研究の実施内容 (運用編)

一次輸送

解体/分別

二次輸送

処理

## 【既存回収輸送】

全国より個別輸送し、大型設備の施設に集約し処理を行う

全国から**集約地点**へ大物（パック）の遠距離輸送

モジュール



集約地点から処理場へ中物（モジュール）の遠距離輸送

**焼却処理**

## 【本テーマ：解決策】

電池パックは、地区別区域ごとにS/F※集約し解体を行う

※サテライト施設

**本テーマの効果**

地区毎に集約地点へ大物の近距離輸送

**【効果】**  
各地区からサテライト施設まで近距離輸送

正極材

**【効果】**  
サテライト施設からリサイクル工場までレアメタルを含む正極材のみ集約輸送



解体した正極材を簡易集約な輸送が可能

**再資源化**

有価な資源の回収だけでなく、重量物の電池輸送費も削減します

## 発生廃車に対する効果試算

6/15

### ■ 使用済みリチウムイオン電池発生予測 2030年 発生予測: 30万台

↓  
**回収 20%**  
(現状Ni-MH回収率)

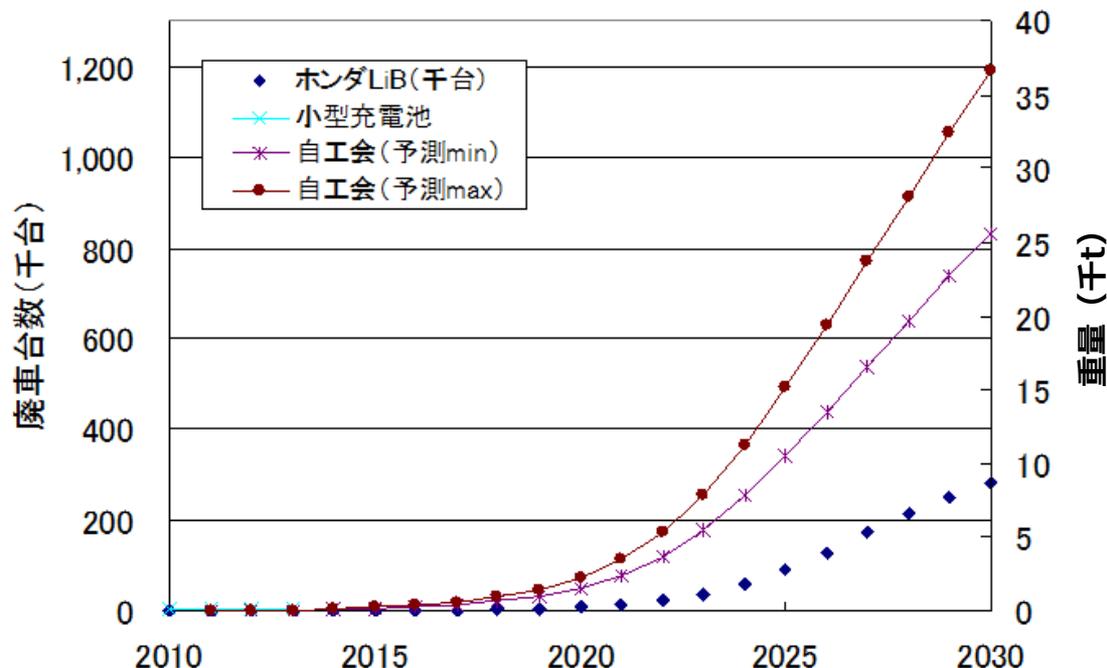
↓  
**約60,000台**  
(2030年の回収予測数)

### ■ 金属(NiCo合金)回収予測 約60t/年 (2030年の回収予測数)

### ■ 処理費総額 (輸送費含む)

**台あたり: 50%削減を目指す**

### 廃車発生予測 (2017年時点)



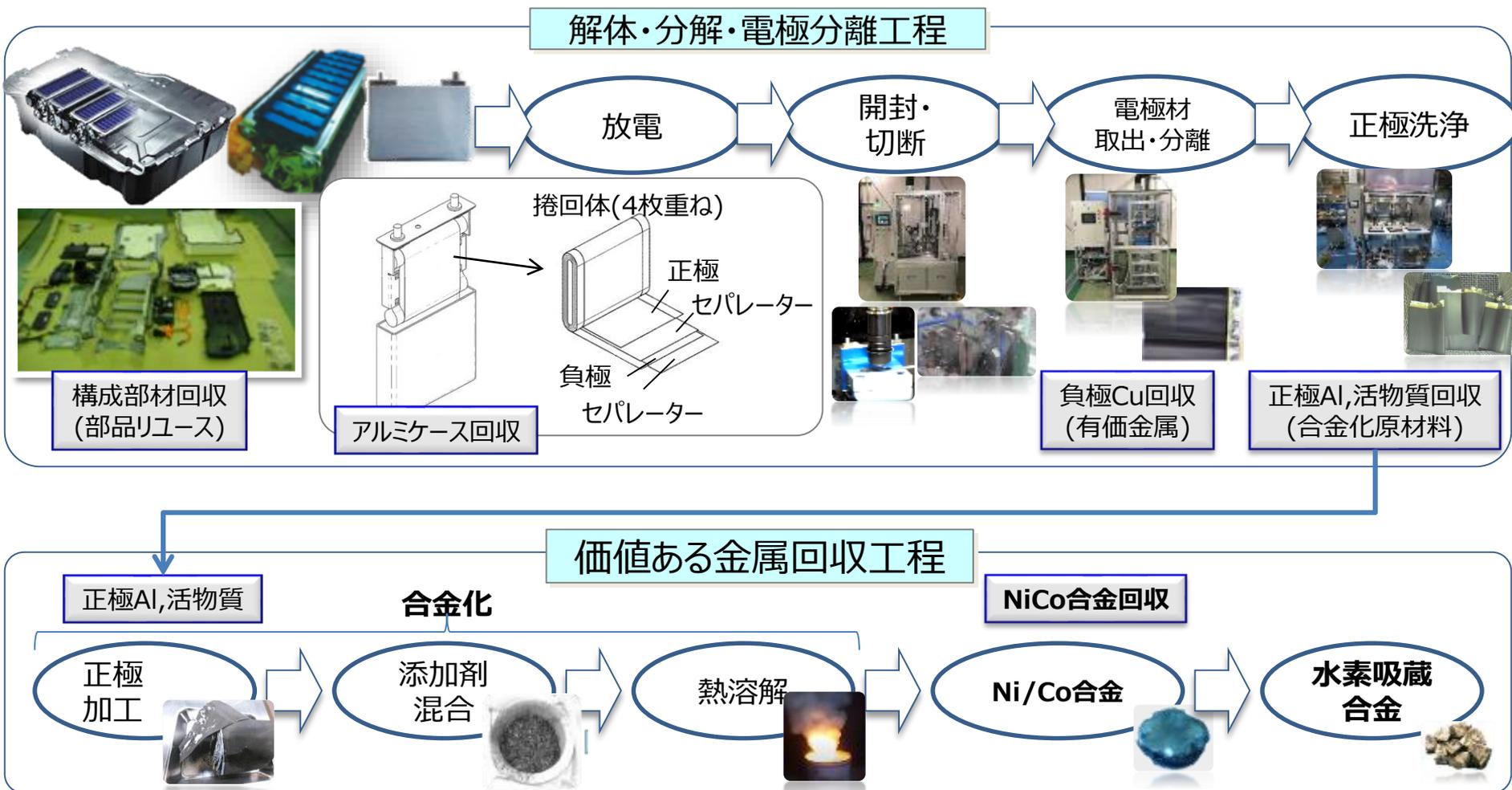
※小型ハイブリッド車 30kg/台で試算

注意: ① 小型充電電池はJBRC年次報告での自主回収実績  
② 自工会予測はNi-MHを含む次世代自動車

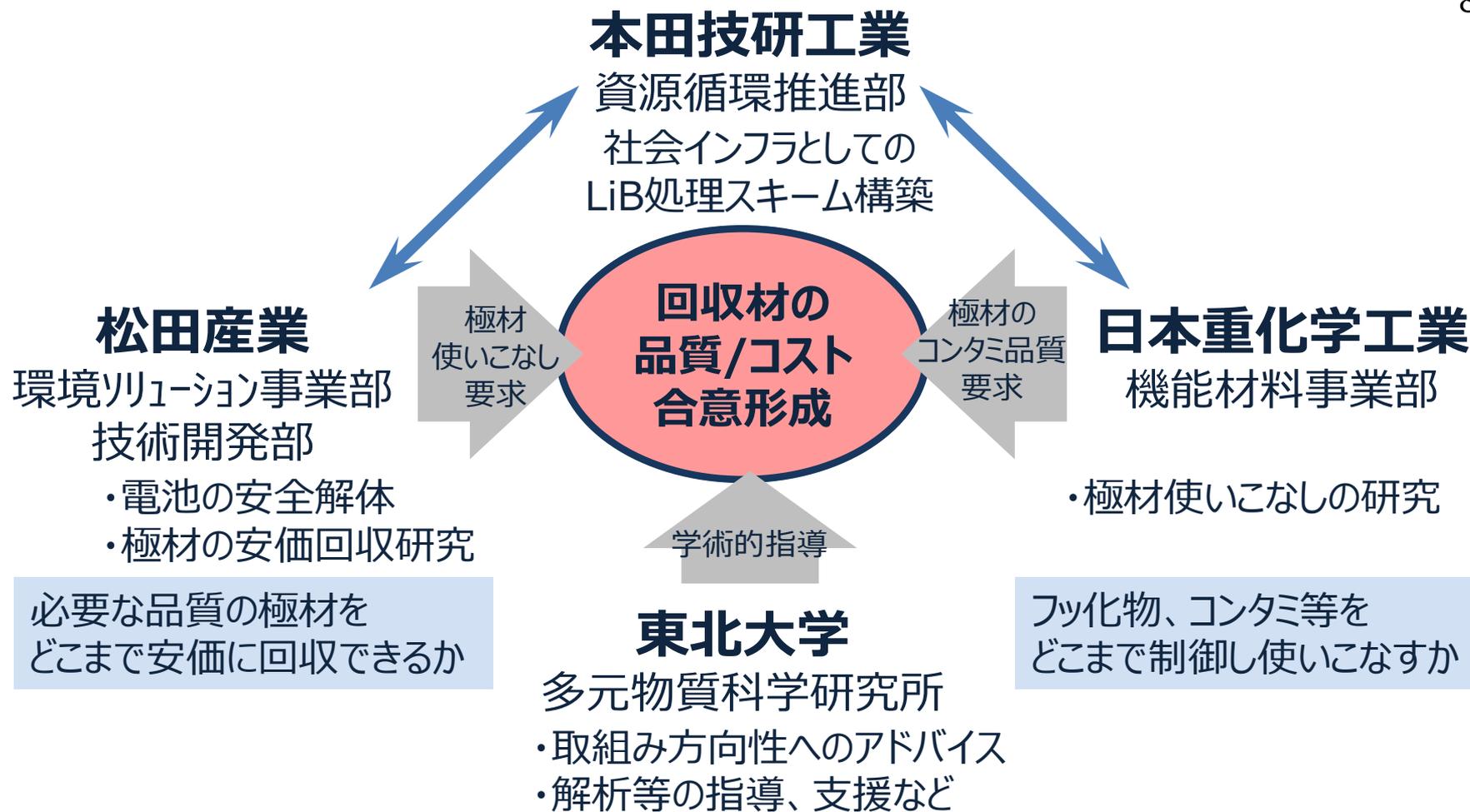
↓  
**発生台数減少の見込み(2020年自工会試算情報)**

本テーマの取組により、処理費削減を目指しました  
発生台数減少見込みより、事業化タイミングは精査中です

## リチウムイオン電池の高度リサイクルフロー

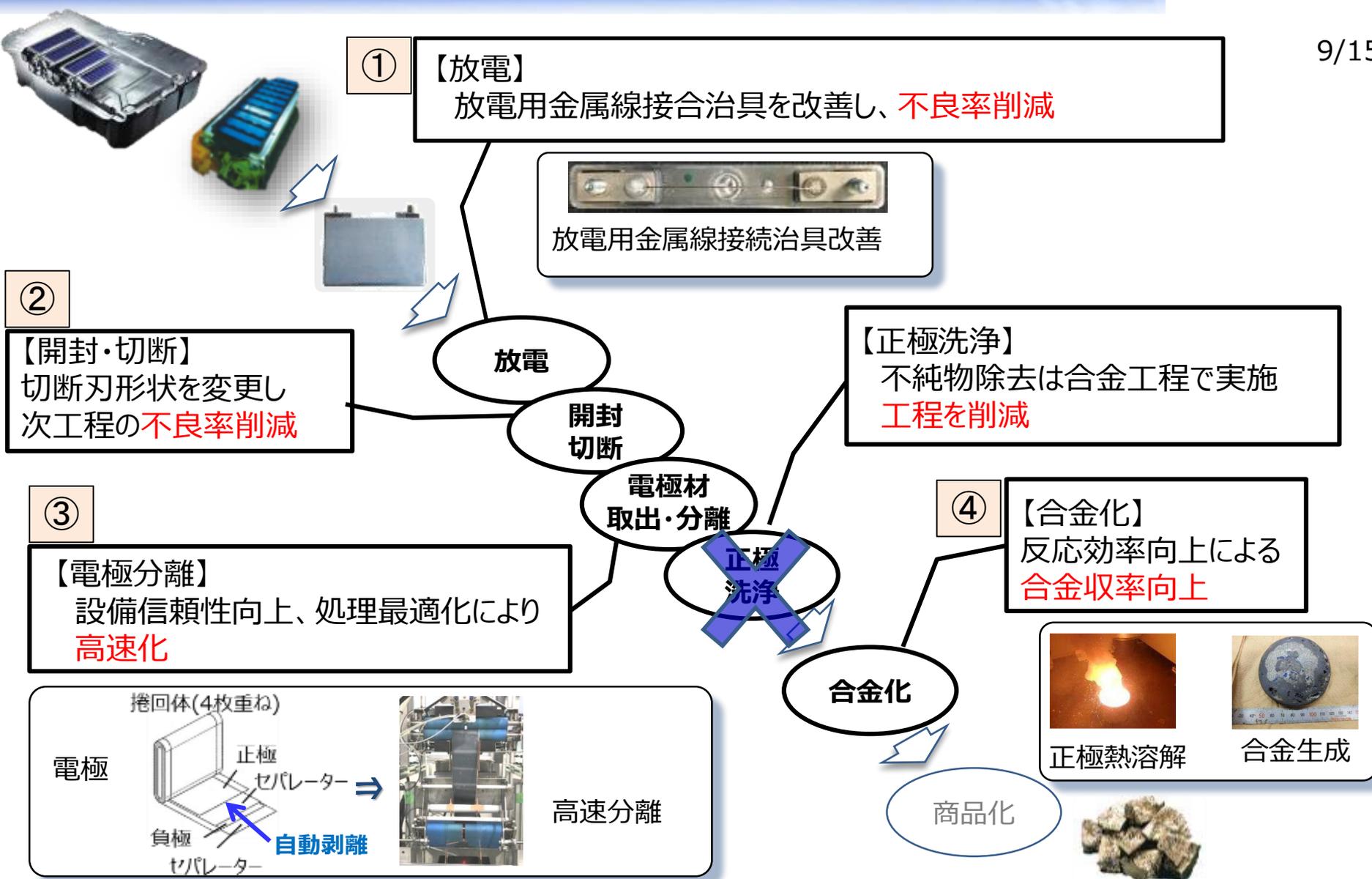


リチウムイオン電池を焼却せずにリサイクルする基礎技術の検証を実施しました



回収リサイクルを得意とする松田産業、合金メーカーの日本重化学工業等が共同で推進することで既存のテスト設備などの活用が可能です。本田技研工業はEPRの観点で本事業の運営管理、及び推進を行い、また自社の開発費用は自己負担としています。

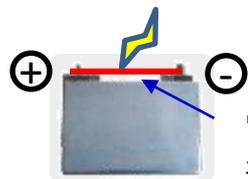
# (7) 2020年度 開発取組成果



昨年度製作したパイロット設備にてシステム実証を実施しました

## ■ 工程の役割：セル残電圧を下げ、安全に開封できるようにする。

10/15

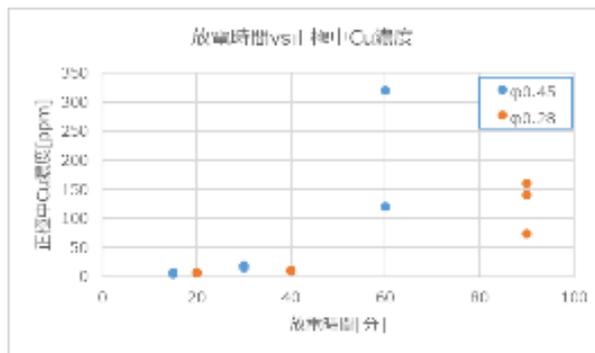


電極に金属線を接続し放電

### 2019年度

#### セルへの金属線接続を自動化

電極に接続された放電金属線



金属線を電極に自動で接合し放電の信頼性を確保  
コンタミ成分である銅の溶出を抑制する放電条件を確立

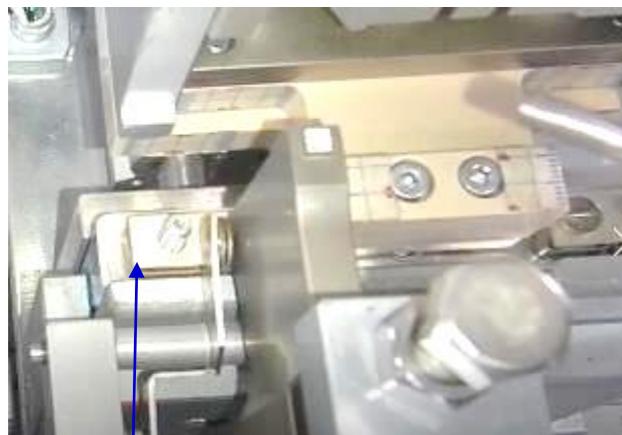
## 2020年度

### 接合不良削減対策

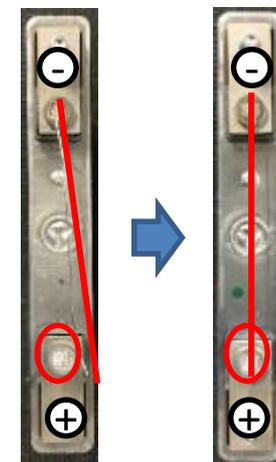
セル放電装置

放電金属線接続

治具改善



セル



線ずれ 接合OK

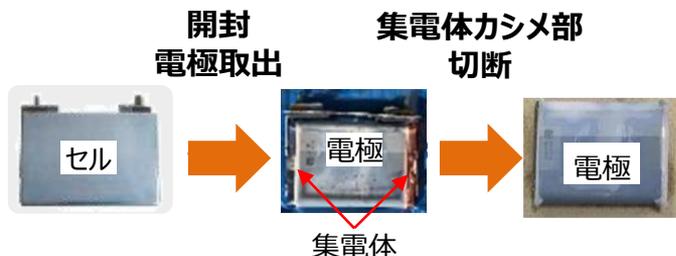
治具改善などにより不良率削減を達成

金属線接続治具改善などにより、接合不良率を削減しました

## ■ 工程の役割：セルから電極を取り出す

11/15

### 2019年度 開封・切断工程を自動化



一連の工程を一体化・自動化

### 2020年度

#### 電極切断面バリ/裂け対策

#### 切断工程



切断後の電極

電極端部が**裂ける**  
→次工程で**破れる**



正極分離工程



#### 刃具形状変更



切断後の電極

電極端部の**裂け抑制**  
→次工程で**破れなし**



正極分離工程

**切断刃形状変更し、次工程での不良率を削減**

刃具形状変更により、次工程の不良率を削減しました

## ■ 工程の役割：電極から正極を取り出す

12/15

### 2019年度 電極の分離を自動化

電極分離装置



電極構造



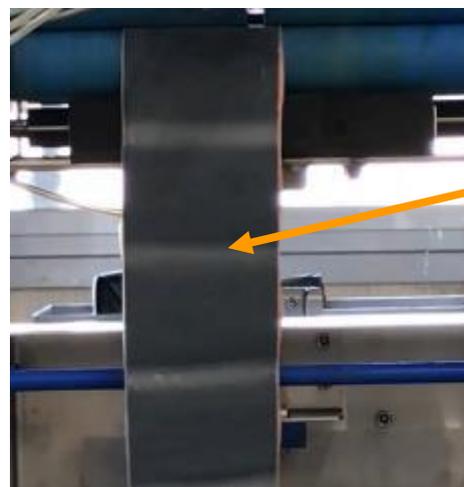
↓ 各部材に  
分離



取り出された正極

### 2020年度 処理速度の改善

電極の分離



分離される負極

- ・信頼性を向上させる構造改善
- ・処理条件の最適化

設備の構造改善により処理の高速化を達成

設備信頼性の改善及び処理条件の最適化により、高速化を達成しました

## 2019年度 量産候補炉の特性を明確化

取り出された状態の  
正極は活性が低い



正極を  
活性化処理

着火のみで  
反応が進む



自己発熱を活用して  
レアメタルを得る  
エネルギー効率の高い  
量産手法

## 2020年度

### 反応効率/収率の改善

正極



反応



合金化



反応効率が低く反応が  
進まない  
→低い収率

活性化処理方法の最適化  
エネルギー効率を更に向上



反応効率が高く反応が  
進む  
→収率が向上

反応効率が改善し、合金収率向上

反応効率の改善により、合金の収率が向上しました

2020年度は自動車リサイクル収支余剰分を活用して以下の結果を得ることができました。

- ① 金属線接続治具改善により、接合不良率削減
- ② かしめ切断の刃具形状を変更し、次工程の不良率削減
- ③ 4層捲回体電極の正極の分離を高速化
- ④ 洗浄工程は、合金化工程で不純物を除去できるので廃止
- ⑤ 合金化工程の反応効率を改善し、合金収率向上

本結果をもって、当初の3か年計画を全て終了致しました。

## (9) 本研究に関するお問い合わせ

本研究に関するお問い合わせは、本田技研工業株式会社  
お客様相談センターへご連絡ください。

電話番号 : 0120-112010  
(受付時間 : 9時~12時 13時~17時)