



令和7年度 第46回 廃棄物処理施設技術管理者中央研究集会
「循環経済を目指すー廃棄物の新たな価値創出」

リチウムイオン電池のリサイクルと課題

2025年11月11日
DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部 副部長
佐藤 省吾



1

目次

- はじめに P.3
- LIBリサイクルの現状と課題 P.9
- DOWAのLIBリサイクル事業 P.17

2

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

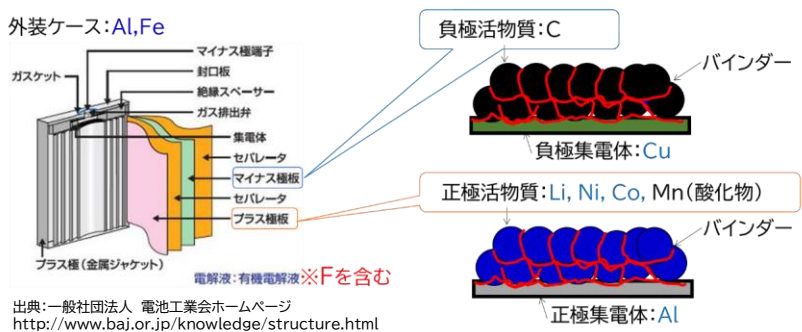
二次使用・無断転載禁止

はじめに

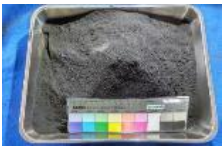
3

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 3

LIBの構造(3元系の場合)



LIB1kgに含まれる金属の資源価値は、
800円~1,200円に相当する
(3元系セル 2025年6月時点の金属相場)
弊社独自の調査による



・資源価値の高いLi、Ni、Co (Cu、Al)を含む

・LIBから回収した活物質の粉体を、「ブラックパウダー」や「ブラックマス」と呼び、リサイクル原料として普及しつつある

ニッケル水素電池やニカド電池の
電解液は、可燃性のKOH水溶液

・電解液は危険物4類2石(引火点21℃以上、70℃未満)の場合が多く、揮発性を有する
電解液量の多い大型の電池のほうがリサイクルでの取り扱いが難しい傾向にある

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 4

4

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

LIBの分類

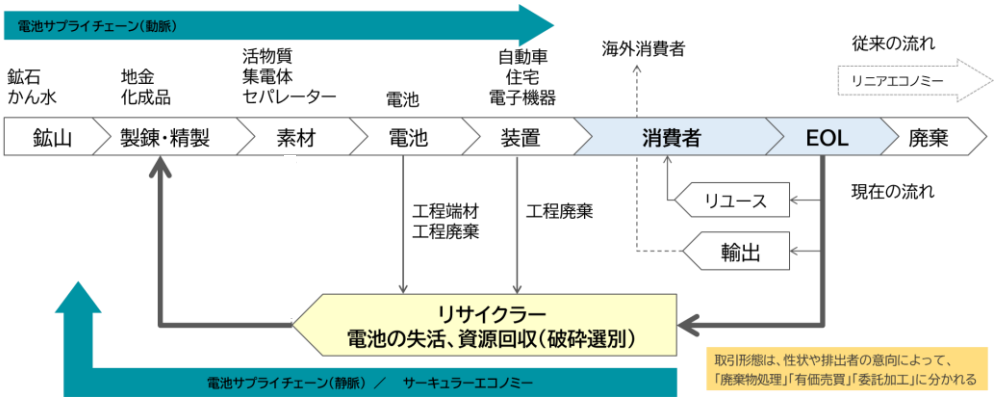
- 正極材による分類 正極材:LiFePO4もしくはLiM_xO₂ (Mはメタル 具体的にはNi、Co、Mn、Al 等)
リン酸鉄系(LiFePO4):安価・安定
3元系:Ni、Co、Mnを比較的均等に含む NCMの比率で表現する HEV 等
ハイニッケル系:3元系のうちNiが多いもの PHEV、BEV、パソコン 等
ハイコバルト系:コバルト酸リチウム、3元系のうちCoが多いもの ガラケー、ドローン 等
- 外装による分類
角型 材質はアルミが主流になりつつある 車載用
円筒型 材質は鉄が多いが、アルミも増加傾向 汎用
ラミネート型 パウチ型ともいう 材質は薄いアルミ 車載用、民生用(モバイルバッテリー)
- 用途による分類
車載用:HEV、PHEV、BEV、電動バイク 等
定置用(ESS):産業用(メガソーラー等)、家庭用 等
民生用:小型家電、モバイルバッテリー、電動工具、PC 等
- 構成単位による分類
セル:電池の最小単位
モジュール:複数のセルをつなげた組電池
パック:複数のモジュールをつなげ、BMS等各種機能を盛り込みパッケージ化

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 5

5

電池リサイクル事業の概要



従来の、「製造⇒使用⇒廃棄」のリニアエコノミーとの大きな違いは、
「リサイクラー」および(リサイクル原料の)製錬メーカーが必要となること
「バッテリー to バッテリー」の実現に向けて、サプライチェーン全体で技術開発が進んでいる
国内では、ブラックマス製造を商業化した企業は複数存在する一方で、
ブラックマスの製錬を商業化した企業はゼロ ● ● ブラックマスの海外流出の要因のひとつ

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 6

6

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

LIBに係る主要な動き(海外)

- EU電池規則が2023年8月に発効 (規則案公表2020年12月)
- 全14章、96条の条文、15の附属書
- ・拡大生産者責任(回収、リサイクル)
 - ・カーボンフットプリントに関する規則
 - ・有害物質の制限
 - ・電池パスポート
 - ・リチウムイオン電池の目標リサイクル率:2025年末までに65%、2030年末までに70%

目標回収率			リサイクル材の目標含有率		
対象元素	2027年末まで	2031年末まで	対象元素	2031年8月～	2036年8月～
Ni,Co,Cu	90%	95%	Ni	6%	15%
Li	50%	80%	Co	16%	26%
			Li	6%	12%

リサイクル材の目標含有率は、EU外から欧州に輸出する場合も対象となる

電池リサイクルの世界的な推進力となっている

電池規則の一方で、EUはブラックマスを
有害廃棄物に指定し、EU圏外への輸出を制限

LIBに係る主要な動き(国内)

- (一社)電池サプライチェーン協議会(BASC) 発足(2021年4月)



BASCの概要
出典:https://www.basc-j.com/about/



BASC会員一覧 (2025年4月時点235社)
出典:https://www.basc-j.com/members/

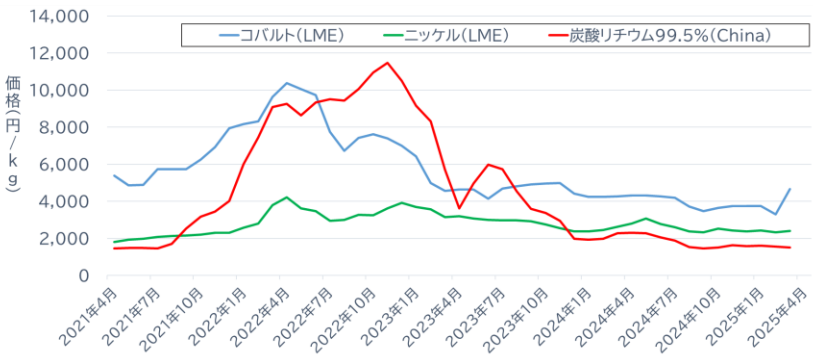
電池産業の国際的な競争に打ち勝ち、電池サプライチェーンの持続可能な発展を目指す

LIBリサイクルの現状と課題

9

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 9

正極材を構成する金属の価格の推移とリサイクラーの状況



出典: プライスデータ, MIRU, <https://www.iru-miru.com/price>

欧州電池規則への対応の議論が本格化した2021年後半から、コバルトおよび炭酸リチウムの価格が上昇したが、コバルトは2022年後半から下落傾向、炭酸リチウムは2023年以降急落し、2021年以前の水準へ戻る

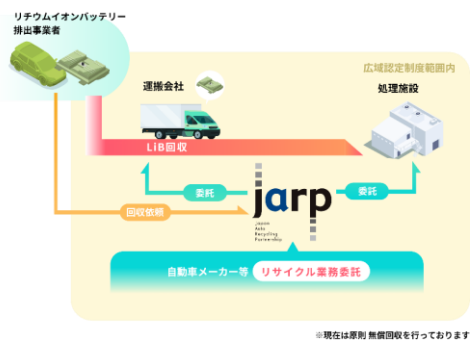


先行して大型の投資を行った企業は苦戦が続いており、電池リサイクル業界は停滞期にある

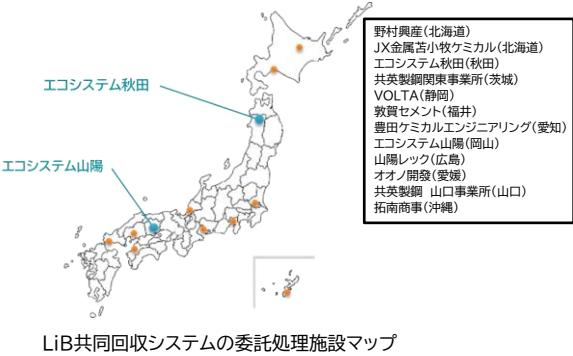
LIBリサイクルスキーム JARPシステム

自動車再資源化協力機構(JARP)によるLiB共同回収システム(産業廃棄物広域認定制度)
(2018年10月運用開始)

委託処理施設12施設のうち2施設が当社グループ(2025年9月時点)



出典: <https://jarp.org/productslist/lib/>



元々はLIBの廃棄ルートを確認するセーフティーネット的な位置づけだったが、
今後はリサイクル重視に移行していく可能性が高い

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 11

11

LIBリサイクルスキーム JBRCによる小型二次電池のリサイクル

2022年12月 エコシステム秋田がJBRCの再資源化施設の認定を受ける(産廃及び一廃の広域認定制度)

JBRCスキームの概要(2025年5月時点)

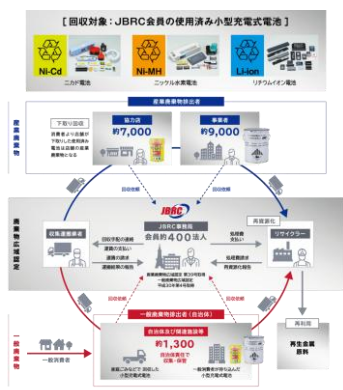
・リサイクル施設:5社

日本リサイクルセンター(大阪)	産廃
日本磁力選鉱(福岡)	産廃・一廃
共英製鋼(山口)	産廃・一廃
VOLTA(静岡)	産廃
エコシステム秋田(秋田)	産廃・一廃

・収集運搬業者:1,145社

・JBRCが回収する電池の条件(以下すべてを満たす必要がある)

- ①電池種類(リチウムイオン、ニッケル水素、ニカド)が明確であること
- ②JBRC会員企業製の電池であること ※会員企業395法人(2025年4月時点)
- ③破損・膨張など異常がないこと
- ④外装なしのラミネート型でないこと



出典: JBRC HP「リサイクル活動について」

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 12

12

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

LIBは可燃性の電解液を使用しているため、短絡・変形等による発火・延焼のリスクが高い



出典: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQQUE1623D0W5A410C2000000>

※出典：一般廃棄物処理実態調査（令和5年度）

埼玉県川口市 設備復旧費用:約25億円※1
愛知県春日井市 設備復旧費用:約7億円※2

※1 出典:埼玉新聞2025年4月25日記事 ※2 出典:朝日新聞2022年9月8日記事

可能な限り回収したリチウム蓄電池等を国内の適正処理が可能な事業者に引き渡すことで、循環の利用、適正処理を行うこと（抜粋）

(リチウム蓄電池等処理困難物対策集)

[illegible]

<https://www.epy.go.jp/recycle/waste/lithium1/index00002.html>

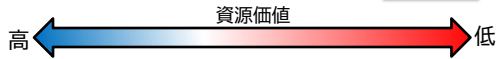
LIBの回収

分ければ資源、混ぜればゴミ

電池種ごとにわけすることで、経済的なリサイクルが可能（分別コストとのバランスは検証が必要）



特にニカド電池のカドミウムが、ニッケル水素やLIBに混じるとリサイクルができなくなるリスクあり



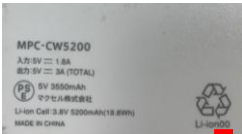
LIBに関しては、正極材によってニッケルやコバルトの含有量が違うため、さらに分別を行うことが多い

① 用途によるLIBの分別

用途ごとに類似した正極材を使用している傾向がある
例) ガラケー:コバルトが非常に多い パソコン:ニッケルが多い

② 番号によるLIBの分別

JBRC会員には2桁の番号表示が義務付けられている
最初の番号＝正極材活物質中の最大含有金属
0:コバルト 1:マンガン 2:ニッケル 3:鉄
2番目の番号＝リサイクル阻害金属
0:無し 1:スズを一定量以上含む 2:リンを一定量以上含む



モバイルバッテリーの表示の例



DOWAのLIBリサイクル事業

DOWAホールディングスの概要



- ・ 会 社 名：DOWAホールディングス株式会社
- ・ 創 業：1884年9月18日
- ・ 設 立：1937年3月11日
- ・ 本 社：東京都千代田区外神田四丁目14-1 秋葉原UDX
- ・ 代 表 者：代表取締役 社長執行役員CEO 関口 明
- ・ 資 本 金：364億円
- ・ 売 上 高：約6,800億円（2024年度）
- ・ 従 業 員：約11,400名（国内7,200名、海外4,200名）
- ・ 主要事業：環境・リサイクル事業、製錬事業、電子材料事業
金属加工業および熱処理事業

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 17

17

DOWAグループの歩み

- 創業期： 1884年 官営小坂鉱山(秋田県)の払い下げを受ける(鉱山)
複雑硫化鉱(黒鉱)から、Au・Ag・Cuなど多くの非鉄金属を精製(製錬)
- 転換期： 1985年のプラザ合意を受けて円高が急激に進展し、鉱山事業の採算が大幅に悪化。
- 発展期： 鉱山・製錬事業で培った技術を元に、精製した非鉄金属の川下展開(電子材料・金属加工・熱処理)や、廃棄物処理・金属リサイクル事業を展開(環境・リサイクル)



DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 18

18 DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

DOWAエコシステムの概要

■ 売上高	1,800億円	(2025年3月期 DOWAHD環境リサイクル部門)
■ 経常利益	150億円	(2025年3月期 DOWAHD環境リサイクル部門)
■ 従業員数	約3,600名	(2024年10月時点 グループ計)

廃棄物処理事業

- ・汚泥からPFAS及びPCBなどの難処理物まで、様々な廃棄物を焼却/熔融処理技術で確実に無害化
- ・グリーンテクノロジー事業(バイオディーゼル燃料の製造及びバイオガス発電)
- ・フロン類破壊業
- ・電池リサイクル事業



土壌浄化事業

- ・重金属やVOC等に汚染された土地の調査および浄化
- ・環境影響評価などのコンサルティングも実施
- ・太陽光パネルリサイクル事業
- ・最終処分場の運営



金属リサイクル事業

- ・電子部品スクラップや携帯電話等からの金属回収
- ・使用済み家電製品のリサイクル、自動車シュレッダーダストのリサイクル



その他 ロジスティック事業(環境物流)、海外事業 等

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 19

19

安全なLIBの機能破壊

LIBを安全にリサイクルするためには、安全な電池の失活及び有害物質の適正な処理が必要



熱処理プロセスでは、燃焼コントロール&排ガス処理が重要

- ・電解液(引火性液体)が電池重量の15%程度を占めるものもあり、一度引火すると爆発的に燃焼しやすい(大型なものほど顕著)
⇒ 温度・炉内圧力等のきめ細やかな制御が必要
- ・電解液由来のフッ化水素、外装由来の塩化水素等有害物質が発生する
⇒ 中和工程等の排ガス処理工程が必要

上記の条件を満たす
既存の廃棄物焼却炉の活用が有効



DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 20

20

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

DOWAのLIBリサイクルプロセスの特徴

■ 既存の廃棄物処理施設を活用した国内最大級の大量処理体制

エコシステム秋田の許可能力 2号炉: 3.6t/日、3号炉:18.0t/日

エコシステム山陽の許可能力 2号炉:14.2t/日、4号炉:33.5t/日

※エコシステム秋田の2号炉の能力は実績ベースでの処理能力

※エコシステム山陽の許可能力は、産廃許可能力からLIBを想定して計算した値

■ モジュールに分解することなく、パックや蓄電池ユニットごとの処理も可能

エコシステム秋田 3号炉取扱い可能サイズ W2.2m×L6.4m×H2.0m

エコシステム山陽 2号炉取扱い可能サイズ W3.2m×L5.0m×H3.4m



エコシステム秋田 3号炉



トコシステム山陽 2号店

■ 産業廃棄物のみでなく、一般廃棄物のLIBも取り扱い可能

エコシステム秋田:2021年3月に許可取得済み

エコシステム山陽：岡山県へ一般廃棄物処理施設設置届出完了

※「エコシステム」山陽で取り扱い可能な一般廃棄物は、広域認定品に限る

■ 水没品・事故品等のイレギュラー品も安全に処理可能（実績あり）

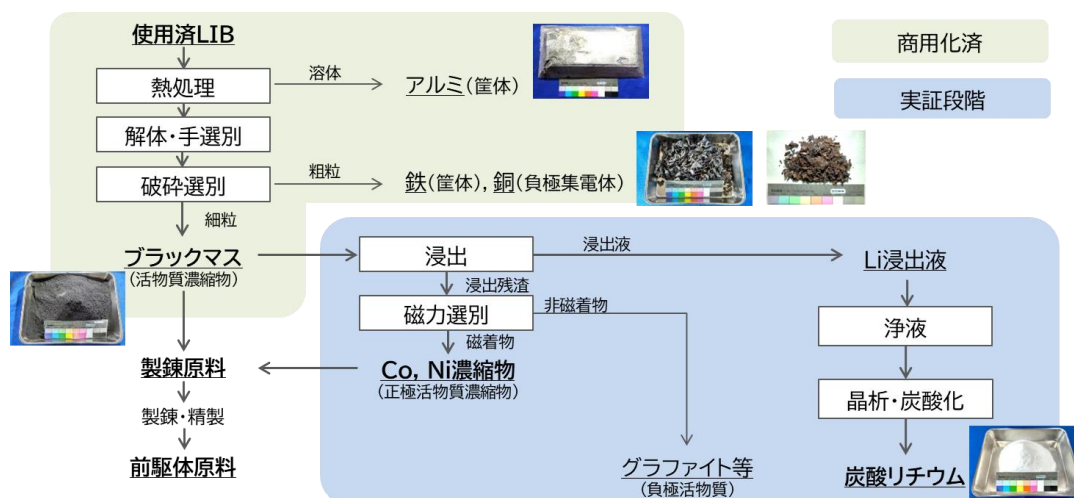
■ ニカド電池、ニッケル水素電池もグループ内で処理可能

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 21

21

 DOWAのLIBリサイクルプロセス



DOWA

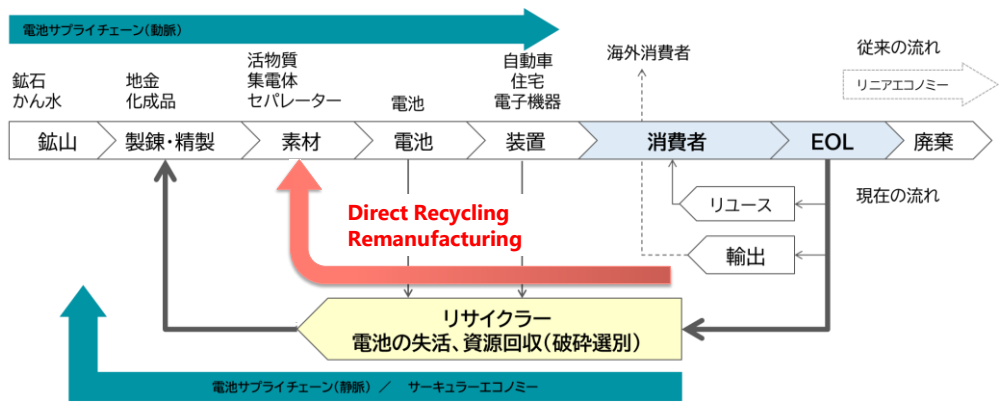
© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 22

22

DOWAエコシステム株式会社
ウェステック事業部
副部長 佐藤 省吾

二次使用・無断転載禁止

LIBクローズドループリサイクルの高度化への取り組み



- ・欧州電池規則への対応
- ・Scope3での温室効果ガス削減
- ・サプライチェーン全体での経済性向上
- ・Co,Ni,Mn相互分離の必要性
- ・化学物質形態(硫酸塩、その他)
- ・不純物の管理と対応

サプライチェーン全体でのプロセス最適化を目指す

DOWA

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 23

23

資源がめぐる真ん中に。

DOWA

ご清聴ありがとうございました

© DOWA ECO SYSTEM CO., LTD. 24