

LIBリサイクルの検討状況について (中間報告)

2022年2月3日

経済産業省 製造産業局

目次

1. 「マテリアル革新力強化戦略」における書きぶり
2. LIBリサイクルの社会実装に向けた課題整理
3. LIBリサイクルの課題整理状況
 - ① LIBリサイクルの現状
 - ② LIBの将来見通し
 - ③ LIBのリサイクルコスト試算（暫定版）
4. これまでの分析結果から得られる示唆

1. 「マテリアル革新力強化戦略」における書きぶり

- 「マテリアル革新力強化戦略」（令和3年4月）では、LIBリサイクルを進めていくための課題整理を2021年度末までを目途に行うこととしている。

【目標】資源制約の克服

（１）目標達成に向けた方策

「新国際資源戦略」を踏まえ、我が国の産業に欠かせない資源のうち、特定国からの輸入依存度が高いもの、供給途絶リスクが高いもの、及び将来的に需給がひっ迫する恐れのある金属資源等を特定する。その上で、中長期的視点に立ち、鉱種ごとの特性を踏まえ、上流中流権益の獲得、低品位鉱石の有効利用（分離・精製技術の高度化）、備蓄、リサイクル、代替・省資源化、国産資源開発等、我が国の強みを活かした総合的アプローチでの取組を進め、戦略的なサプライチェーン全体の強靱化を図る。

（２）具体的取組

②代替・省資源化・リサイクル等の技術開発

- **リチウムイオン電池（LIB）に含まれているマテリアルを、最大限有効かつ効率的に活用していくための課題整理を 2021 年度末までを目途に行う**とともに、2020年代後半までにリサイクルの技術開発や環境整備等を行い、LIBリサイクルの社会実装を目指す【経産省】【環境省】

2. LIBリサイクルの社会実装に向けた課題整理

- LIBリサイクルの社会実装に向けた課題整理を行うための委託調査を実施中。
- 委託調査の中で、課題整理の前提となる将来のLIB回収量やリサイクルコストの試算等を実施中。
- 併せて、LIBリサイクルに関連する企業、大学等の専門家からなる有識者8名による検討会を設置し、課題整理に向けた議論を計3回実施。

検討会（有識者）

委員長	村上 進亮	准教授	東京大学
委員	松八重 一代	教授	東北大学
委員	嶋村 高士	代表理事	自動車再資源化協力機構
委員	浅利 琢磨	部長	パナソニック
委員	浅野 聡	研究主幹	住友金属鉱山
委員	佐藤 利秋	室長	JX金属
委員	渡邊 亮栄	所長	DOWAエコシステム
委員	藤田 康弘	部長	住友商事

* オブザーバー：日本鉱業協会、電池サプライチェーン協議会、フォーアールエナジー、経産省。



LIBリサイクルの現状を把握し、LIBリサイクルコストを分析することで、LIBリサイクルを社会実装するための方策について検討中。

3. ①LIBリサイクルの現状

- 日本自動車工業会（JAMA）では、共同回収スキームにより、既に一定の効果을上げています。2021年度は約4.5千程度の回収量となる見込み。

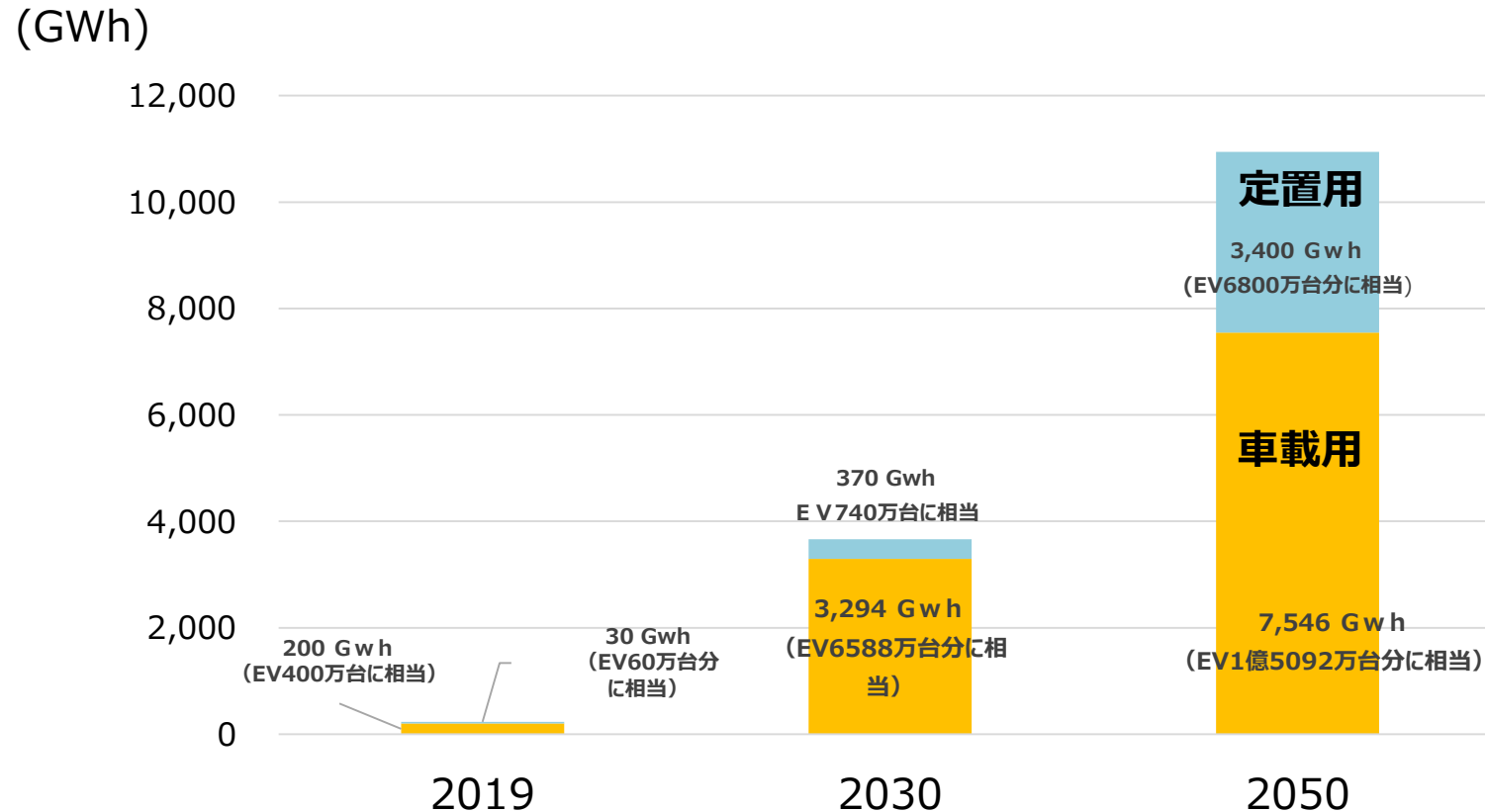
	Li-ion電池	
メーカー名	いすゞ自動車(株) スズキ(株) ダイハツ工業(株) 日産自動車(株) マツダ(株) 三菱ふそうトラック・バス(株) UDトラックス(株)	川崎重工業(株) (株)SUBARU トヨタ自動車(株) 本田技研工業(株) 三菱自動車工業(株) ヤマハ発動機(株)
回収実績	2020年度：3,648個 2019年度：3,014個 2018年度：2,364個 2017年度：943個	

（出典）日本自動車工業会

3. ②LIBの将来見通し

- 自動車の電動化に伴い、車載用をはじめ、蓄電池の需要は急激に拡大していく見込み。
- これに伴い、LIBの回収量も増大していく可能性がある。

車載用・定置用蓄電池の需要推移



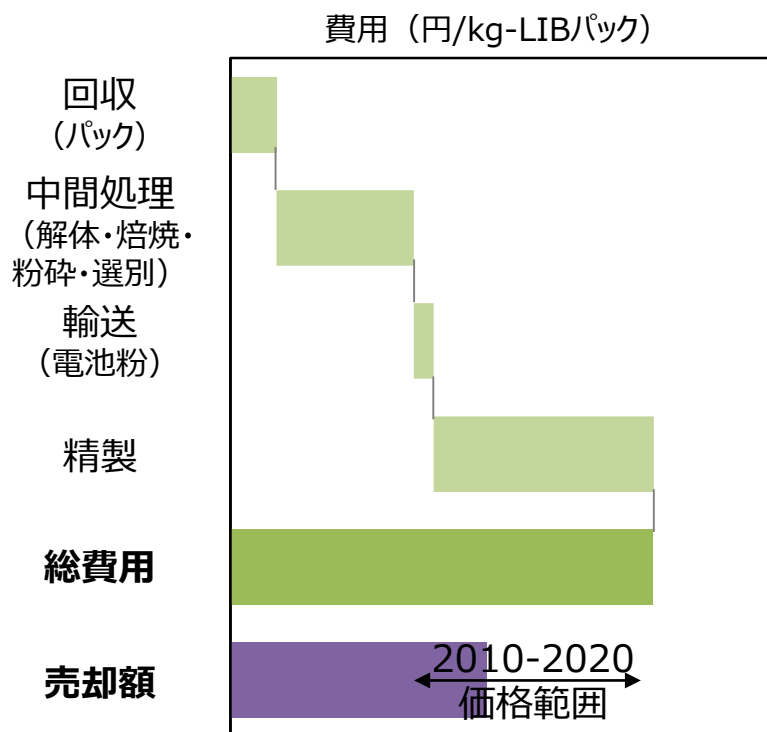
(出典) IRENA Global Renewables Outlook 2020 (Planned Energy Scenario) EV 1台 = 50kwhとして換算

3. ③LIBのリサイクルコスト試算（暫定版）

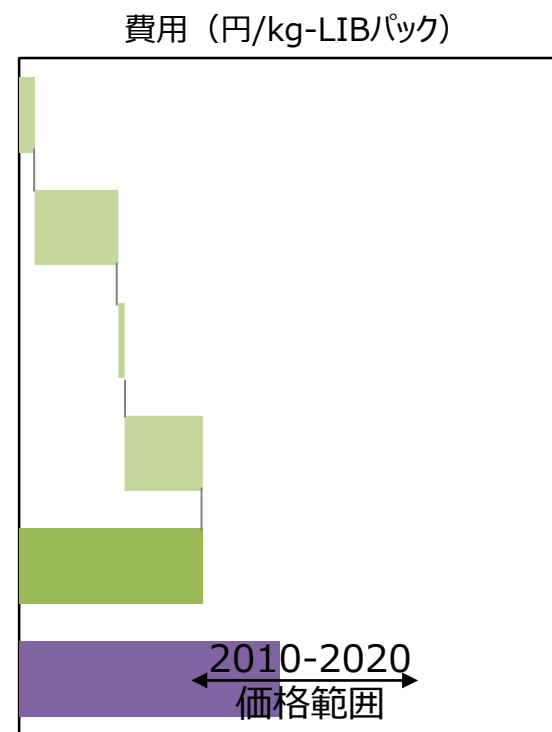
- 委託調査で行っているLIBのリサイクルコストの試算（暫定版）によれば、中間処理・精製費用がリサイクルコストの大部分を占めるものと想定。
- LIB回収量が拡大し、技術開発によるリサイクルコストが低減できれば、売却額が総費用を上回る見込み。

LIBリサイクルのコスト低減イメージ

LIB総回収量が少ない段階

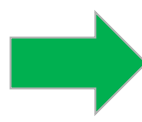


LIB回収量の増加 + 技術開発



4. これまでの分析結果から得られる示唆

- 需要増が見込まれる鉱物の資源確保や、サーキュラーエコノミーの観点から、国内でのLIBリサイクルを推進することが重要。
- 一方で、当面は廃LIBの発生量が少なく、採算が取れる程度のLIBが回収できない見通し。また、現時点では、蓄電池材料として再利用可能な品質でのリサイクルが技術的に困難。そのため、当面は、研究開発や実証試験、技術導入等による支援が不可欠。
- 加えて、リサイクルコストの大半を占める中間処理・精製プロセスにおいて、低コストかつ効率的な金属回収を可能とするリサイクル技術開発も重要。
- リサイクルコストをより低減するためには、サプライチェーン全体での民間企業同士の連携が重要。

 **LIBリサイクルを社会実装に繋げるため、リサイクルコストを低減させるための技術開発の支援や回収量拡大等に向けた方策について検討を進める。**

(現在の取組)

- グリーンイノベーション基金を活用し、蓄電池リサイクルの技術開発を進める予定（～2030）。
- リサイクル拠点について、令和3年度補正予算を活用し、国内立地を促進予定。
- 蓄電池産業戦略検討官民協議会において、リユース・リサイクルを含めた蓄電池産業戦略の作成を目指す。

(参考) グリーンイノベーション基金 次世代蓄電池・次世代モーターの開発

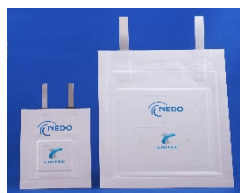
(国費負担額：上限1,510億円)

- 自動車の利用段階におけるCO₂排出量は、グローバル、国内ともに、全体の16%を占める。その削減に向けては電動化が不可欠。
- ①蓄電池・モーター等の電動パワートレインの容量/重量が要因となり、車両の積載能力低下、航続距離制約が生じ、②軽や大型車など、電動化が難しいモビリティ領域が存在。
- また、③蓄電池やモーターに希少資源を多用、④需要が急増する蓄電池のリサイクルシステムが未確立であり、製造時GHG排出が多い、といったサプライチェーン強靱化、サステナビリティの観点からの課題もある。
- 本事業では、蓄電池・モーターについて、高性能化、省資源化、リサイクル/製造時GHG排出削減のための研究開発を行い、自動車分野における脱炭素化と産業競争力強化の実現を目指す。

【研究開発項目 1 - 1】

高性能蓄電池・材料の研究開発

- 航続距離などに影響するエネルギー密度が現在の2倍以上（700～800Wh/L以上）の高容量系蓄電池（例：全固体電池）などの高性能蓄電池やその材料
 - コバルトや黒鉛などの使用量低減を可能とする省資源材料
 - 材料の低炭素製造プロセス
- などの開発を行い、自動車の電動化促進に貢献。



全固体電池



正極材

【研究開発項目 1 - 2】

蓄電池のリサイクル関連技術開発

- リチウムイオン蓄電池から、競争力のあるコスト、蓄電池材料として再利用可能な品質で、リチウム70%、ニッケル95%、コバルト95%を回収する技術を確立。
- 急増する電池の資源リスクの低減、サステナビリティ向上に貢献。



電池の無害化
処理工程

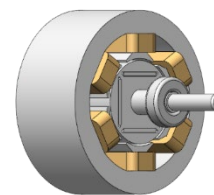


リサイクル工程

【研究開発項目 2】

モビリティ向けモーターシステムの高効率化・高出力密度化技術開発

- モーターシステムとして、高効率化（システム平均効率85%）や小型・軽量化・パワー向上（システム出力密度3.0kW/kg）に向け、材料やモーター構造・インバータ・冷却技術等の革新技術を開発し、モビリティにおける電気利用の効率化に貢献。



モーター



ギア

蓄電池の国内生産基盤確保のための先端生産技術導入・開発促進事業

令和3年度補正予算額 1,000.0億円

事業の内容

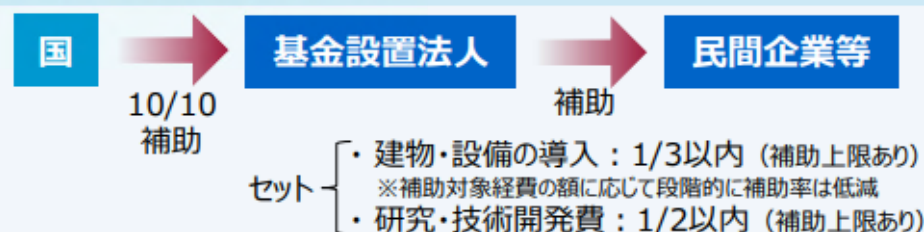
事業目的・概要

- 2050年カーボンニュートラル実現のためには、自動車の電動化や再生可能エネルギーの普及拡大の鍵となる蓄電池について、安定・強靱なサプライチェーンを構築することが不可欠です。
- 蓄電池のサプライチェーン強靱化のためには、蓄電池・材料の国内生産基盤やリサイクル拠点の確保、こうした生産基盤等を活かした研究開発の強化が重要です。
- 本事業では、我が国における蓄電池のサプライチェーン強靱化のため、国内で大規模に先端的な蓄電池・材料の生産技術・リサイクル技術を導入する事業者に対し、そのために必要となる建物・設備への投資及びこうした生産技術等に関する研究開発に要する費用の一部について、支援を行います。

成果目標

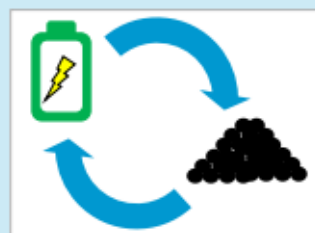
- 「グリーン成長戦略」等に掲げている、2030年までの早期に国内の車載用蓄電池の製造能力を100GWhまで高めること及び蓄電池のサプライチェーン強化に向け、蓄電池・材料の大規模製造拠点、蓄電池のリサイクル拠点の国内立地を促進します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

リサイクル拠点

正極材、負極材、セパレータ、
電解液などの材料エネルギー密度の高い
リチウムイオン電池

(参考) 蓄電池産業戦略検討官民協議会について

1. 趣旨

今後急拡大する蓄電池市場において、日本の蓄電池産業界が再び競争力を取り戻すための方策について議論を行い、**令和4年春頃の蓄電池産業戦略の作成を目指す。**

2. 検討事項

以下の観点を中心に意見交換を実施し、戦略の検討を行う。

- ①上流資源の確保、②SCの生産基盤拡大・強化、③サプライチェーンの管理強化等のルール整備
- ④次世代電池の実現、人材育成・確保、⑤需要拡大、⑥**リサイクル・リユース促進**、⑦国際連携

3. 開催期間：令和3年11月～令和4年5月頃を予定

4. メンバー

小川哲司：エリーパワー社長
只信一生：パナソニックエナジー社社長
利根川謙：村田製作所上席執行役員
松本昌一：インビジョンAESC CEO
阿部功：BASC会長、住友金属鉱山 常務執行役員
犬伏悟：日亜化学 専務取締役
松山博圭：旭化成上席執行役員

高本学：JEMA専務理事
平岩芳朗：送配電網協議会 事務局長
佐藤登：名古屋大学 客員教授
原田文代：日本政策投資銀行 執行役員

好田博昭：PPES 代表取締役社長
谷本秀夫：京セラ 代表取締役社長
春山 正樹：東芝 執行役員
村尾修：電池工業会（BAJ）会長、GSユアサCEO
石井義人：昭和電工マテリアルズ執行役員
瀧本丈平：三菱ケミカル取締役
大津啓司：自動車工業会 環境技術・政策委員会委員長（本田技研工業 執行役常務）
中桐功一朗：KDDI 執行役員
秋池玲子：ボストン コンサルティング MD&シニアパートナー
橋本和仁：NIMS理事長

(参考) 自動車工業会の取組

参考1 ; Li-ion電池リサイクルシステム構築の背景と仕組み

<2015年自動車リサイクル法審議会合同会議の報告書(抜粋)>

Li-ion電池は高電圧であり、発火の危険性があるなど、取扱いに注意を要することから、解体業者への周知を強化するとともに、資源価値の変動に左右されず安定的・持続的に回収・リサイクルが行われるような体制の整備を検討するべきである。<自動車業界全体のセーフティネット機能>

<Li-ion電池リサイクルシステム>

