

省CO2型リサイクル等設備技術 実証事業概要（環境省実証事業）



事業目的・概要等

背景・目的

- 2030年の温室効果ガス排出削減目標の達成に向けて、再エネ・省エネ製品（低炭素製品）の普及を進め、既存のエネルギー消費形態の転換を図ることが不可欠であるが、急速な製品導入の結果、処理時のCO₂排出が増大する可能性がある。
- そのため、低炭素製品のリユース・リサイクル段階での省CO₂化を図ることが不可欠であり、低炭素製品について、本事業において当該技術・システムの実証・事業性評価を行う。
- 評価された設備・システムについては、「省CO₂型リサイクル等高度化設備導入促進事業」の対象とすることを検討し、社会実装を進める。

事業概要

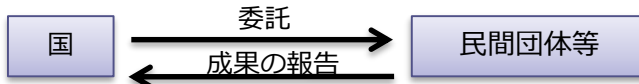
- 再生可能エネルギー設備など温暖化対策のための新製品・素材（低炭素製品）のリユース・リサイクルに係る技術・システムの実証・事業性評価を委託により実施し、リユース、リサイクル段階の省CO₂化を進める。
- 低炭素製品のリユース・リサイクルに係る技術・システムの動向調査を実施。

期待される効果

- 再生可能エネルギー設備等の低炭素製品のリユース・リサイクル段階における省CO₂型の技術・システムの確立
- 上記技術・システムの社会実装によるCO₂削減
- 環境技術・システムの高度化による循環産業の競争力強化

事業スキーム

- 実施期間：平成29年度～（最大3年間）
- 委託 対象：民間団体



低炭素製品のリユース・リサイクル段階の課題を実証事業により解決

導入段階

①低炭素製品が急速に普及

(例)

燃料電池



有害な触媒を含むため処理が高コスト、また感電の危険性

ガリウム



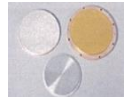
LEDに含まれ、また一部の太陽光パネルに使用

リチウムイオン電池



車の電動化・再エネ普及により急速に利用が拡大し、材料となるコバルトの逼迫が課題

ルテニウム



希少だがハードディスク、スパッタリングターゲット飛散物等からの回収が進んでいない

リユース・リサイクル段階

②低炭素製品の処理時のCO₂排出が増大

技術・システムの実証を進め、リユース・リサイクル段階の低炭素化を図り温暖化対策を推進

・リユース・リサイクル段階の低炭素化
⇒リユース・リサイクル等の効率化を進めることで、
処理段階における温室効果ガス排出を抑制

【H31】LiBスタビライザーの技術検証及び事業化検討事業 (株式会社野村総合研究所)

今後増加が見込まれる使用済みの車載リチウムイオン電池(LiB)を、“LiBスタビライザー”としてリユースする。

背景と目的

HVから回収したバッテリーをリユースすることで、“LiBスタビライザー”という太陽光発電システムにおけるPCSと同様の機能を持つ機器の実現と事業モデル構築により、「HV用バッテリーの有効なリユース方法の探索」と「太陽光発電システムの安価なPCSの実現」の両方を解決することを目指す。

環境改善効果

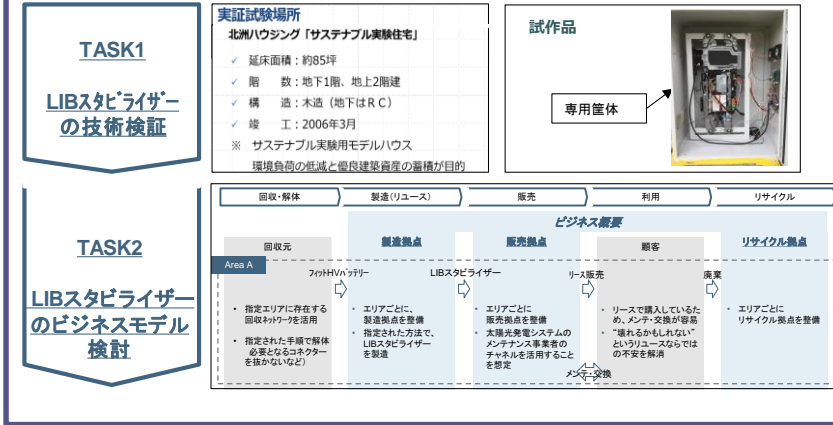
【製品ライフサイクルにおけるCO2削減効果】
20年間のライフサイクルにおけるCO2削減効果は62.50kg-CO2/式となった。

品目(1式あたり)	CO2 排出量 (kg-CO2/台)				合計
	製造	輸送	廃製品回収		
PCS	新規 PCS	67.31	3.18		170.97
	接続箱	10.26			
	配線材料	13.37			
	交換用 PCS	67.31	3.18		
	取り外した新規 PCS			3.18	
	取り外した交換 PCS			3.18	
LiB スタビライザー	使用済 LiB	14.4			108.49
	診断	0.05			
	インタフェース	0.81	13.10	13.10	
	筐体	24.80			
	配線材料	13.37			
	交換用 LiB (リユース拠点へ)		14.40		
	交換用 LiB の診断	0.05			
	取り外した LiB			14.40	

実証事業のポイント

技術ポイント：①ホンダフィットバッテリーのリユース製品によるPV電力の安定化、②安全性を保証、③製造コスト削減に向けた簡易診断技術を確立、の3項目について実証を推進し、一定の結果が得られた。
事業ポイント：ターゲットとする市場を「住宅向け太陽光発電用PCS × 交換需要」と設定し、バリューチェーン構築と製品コスト低減に向けた事業モデル案を構築した。

実証の流れ



実証場所：実験住宅“ベクサス”



事業化に向けた取組み状況

HVバッテリーの本格的な排出期と予測される2025年までにLiBスタビライザーの商用化に向けた技術的な検証やコスト低減に取り組んで行く。

また、ターゲットとする市場は「住宅向け太陽光発電用PCS × 交換需要」以外にも「直流×オフグリッド環境」、「低圧 / C&Iルーフトップ」との親和性があると考えられ、販売可能性を検討する。

【H31年度】CFRP含有ASR等の非燃焼処理および事業者間連携による貴金属等回収・再資源化実証（三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社）

炭素繊維強化プラスチック（CFRP）を含む自動車破碎残渣（ASR）を対象に、セメント・鉄鋼電炉・非鉄製錬各産業の受容性を高める事前処理を行いつつ、同時に各素材産業の要求仕様を満たす再生資源の回収可能性を実証する。

背景と目的

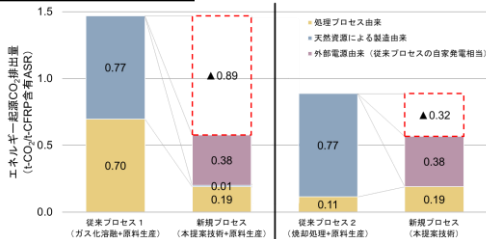
自動車の燃費を向上させるため、車体のCFRP使用量は増加しており、今後ASR中のCFRP含有量は増加が見込まれる。

CFRPはセメント・鉄鋼電炉両産業における**再資源化忌避物質（電気集塵機が短絡）**であり、適切な前処理を行う必要がある。

CFRPを適切に処理しつつ、ASR等中の貴金属やその他有用金属、コークス代替品の回収量を拡大し、同時にCO₂排出量抑制につながる処理プロセスの構築を目指した。

環境改善効果

「CFRP混入ASRを1t処理し、その際に回収する再生原料を生産する際の二酸化炭素排出量」は、従来プロセスに比べて**0.32~0.89t減少**した。



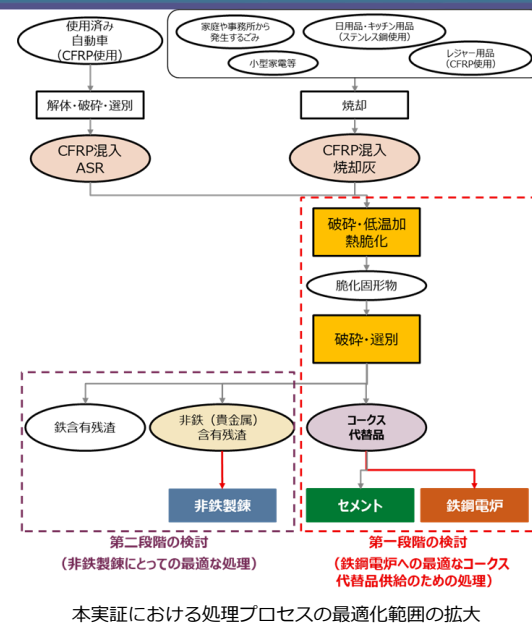
本技術による二酸化炭素排出量削減効果

実証事業のポイント

・CFRP含有ASRに脆化処理を加えることで、CFRPの処理を容易にしつつ、金属と樹脂の単体分離性を向上させることができる。

・破碎・選別条件を見直すことにより、非鉄製錬向け製錬原料、鉄鋼電炉向けコークス代替品、セメント産業向けコークス代替品を、各素材産業の要求水準（選好・忌避物質の含有量、総発熱量等）を満たす産物として回収することが期待できる。

・本プロセスの普及により、セメント産業等において再資源化の阻害要因になっているASR中の忌避物質（CFRP等）を分離しつつ、未資源化物質（貴金属（白金族含む）、銅、鉄等）およびコークス代替品を回収できるようになると期待される。



事業化に向けた取り組み

・中規模実証プラントにおいて、本実証プロセスの有効性を確認する。

・素材産業（セメント・鉄鋼電炉・非鉄製錬）における再資源化忌避物質（CFRP等）を管理していくため、各産業における忌避物質の流通フローを特定し、忌避物質含有量に応じた再生資源の規格や処理プロセス認証の可能性を検討し、これら資源の取引を促すための情報連携システムを構築する。

・中間処理事業者と複数の素材産業事業者から構成されるコンソーシアムにおいて、本実証プロセスと上記の規格・認証および情報連携システムを活用することで、経済性にも優れた仕組みを構築する。

【H31年度】ハイブリッド車用リチウムイオン電池のリマニュファクチャリング検証事業 (株式会社リコー)

今後増加が見込まれる使用済みの車載リチウムイオン電池(LiB)を、定置型蓄電システムにてリユースする。

背景と目的

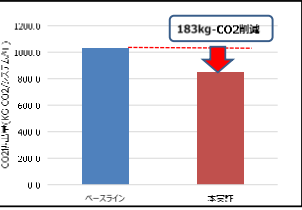
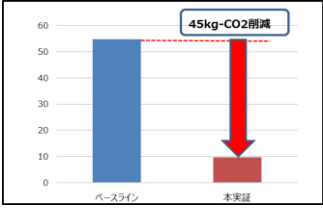
ハイブリッド車(HEV)の販売台数が増加しており、今後廃車HEVから回収される電池の増加が見込まれている。また、HEVのLiBは劣化が小さく、廃車後も相当程度の余寿命を有する。しかし車載用としてのリユースのニーズは無い。

本実証事業ではHEVのLiBを定置用の製品にリマニュファクチャリングし、事業性等を検討する。

環境改善効果

(輸送で排出するCO2)
循環回収物流の活用により、従来の物流に比べ、LiB1台当たり45kg-CO2が削減された。

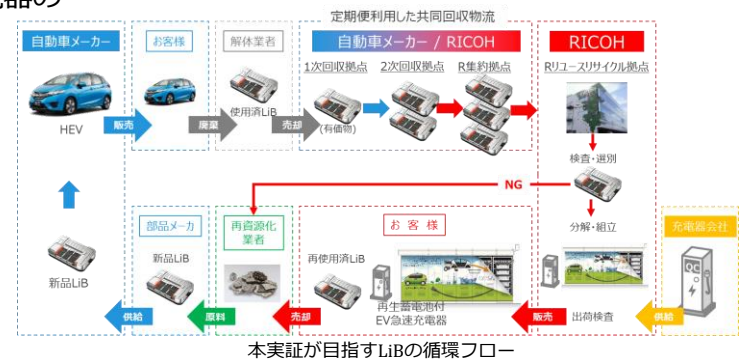
(定置型蓄電システムで排出するCO2)
HEVのLiBをリユースして用いた場合、新品の場合と比べ、1システム当たり年間183kg-CO2が削減された。



循環回収物流によるCO2削減効果
定置型蓄電システムへのHEV-LiBの再利用によるCO2削減効果(リユース品は寿命6年、新品は寿命10年と仮定)

実証事業のポイント

- ①使用済みLiBの効率的かつ安全な輸送方法の確立
一度に輸送するLiBの量を減らして輸送する場合、輸送コストやCO2排出量の増加につながるため、混載輸送等を活用した効率的かつ安全な輸送方法を確立した。
- ②使用済みLiBをより短時間で選別する評価技術
使用済みLiBをより短時間で選別する評価技術を開発した。
- ③使用済みLiBを定置用蓄電システムに活用し系統電力を抑制する技術実証
HEV用のLiBが長けている短時間のアシスト機能を用いて、系統電力を抑制し、確実に電力ピークカットが可能なることを実証した。
- ④使用済みLiBを用いた蓄電池付EV急速充電器のビジネスモデル構築と経済性の成立
提供価値を深掘りし、EVを含めたトータルコストでの経済合理性を確認した。



事業化に向けた取組み状況

2025年の事業化を目指して、商品開発と体制構築を進めていく。事業化においては、自動車メーカーならびに充電器メーカーとのアライアンスと、自社グループの販売、設置・施工、運用・保守のトータルサポート体制の強化を進めていく。加えて、リユースのみならず、リサイクルまで含めた使用済みLiBの循環型ビジネスモデルの構築を引き続き目指す。

【H31年度】電子基板及び自動車部品の未回収白金族リサイクルシステム実証事業 (リバーホールディングス株式会社)

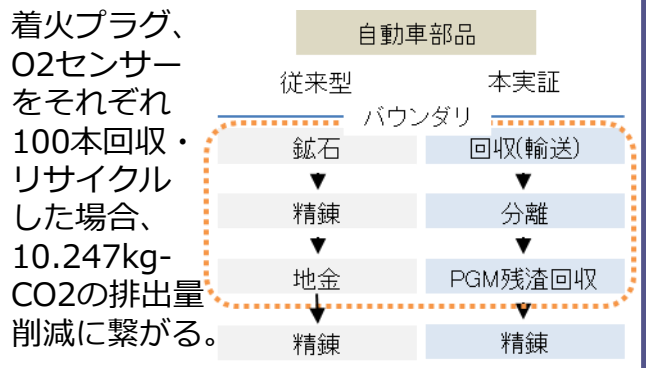
白金族元素 (PGM) を含有する自動車部品 (着火プラグ、O2センサー) を自動車整備工場等から回収するスキームの構築可能性並びにPGM含有部位の分離技術の検証を行い事業化可能性について検討した。

背景と目的

低炭素製品に使われる電子部品やIoTに使われるセンサーの増大により、供給量が限られるPGMの使用量は急増している。一方で、自動車部品に搭載される着火プラグ、O2センサーからのPGMをターゲットとしたリサイクルが進んでいない現状がある。

本事業では、整備工場等で小規模かつ全国的に分散発生する着火プラグ・O2センサーの回収スキームの構築及び同部品からのPGM含有部位の分離技術の開発を目指す。

環境改善効果



実証事業のポイント

- ① 回収スキームの構築
整備工場からの小規模分散発生の規模が分かった。そこで自動車部品の回収に利便性、郵送費の両面で優れているレターパックを使用し、その有用性を明らかにしたが、O2センサーを満杯にした場合の重量超過のおそれと、価値の低い部品の混入があることから回収方法の検証が必要である。
- ② PGM含有部位分離技術の開発
着火プラグの外側電極 (Pt含有)、中心電極 (Ir含有)、O2センサーの中心 (Pt含有) はそれぞれ金属ハサミ、金属ヤスリ、高速切断機で分離できること、分析の結果から分離後のPGM含有部位には魅力的な濃度でPGMが含まれていることを明らかにした。事業性向上のため、より効率的な分離方法が求められる。



事業化に向けた取組み状況

- 上記課題点を踏まえ、R02年度は事業化に向け以下の実証を行う。
- ① 回収スキームの構築
全国100社程度の整備工場と連携し、回収モデルのパイロット実証を2ヶ月程度行い、運用課題を整理する。また、整備工場以外からの回収可能性の検討のため、エンジンリサイクル会社で着火プラグの本数等を調査する。
 - ② PGM含有部位分離技術の開発
電動ヤスリを使った装置及び専用治具を開発し、安全・効率・省エネの向上を図る。

脱炭素型の金属リサイクルシステムを構築するための技術実証を行います。

1. 事業目的

- ① 金属リサイクルシステムの脱炭素化
- ② 社会全体での資源生産性の向上、各種リサイクル法の政策効果向上
- ③ AI等の活用によるリサイクル業の人手不足緩和、地域循環共生圏への貢献、日本のリサイクル技術の競争力強化

2. 事業内容

- スマート社会の進展により、自動化製品やIoT機器、電動化製品の導入が増え、IoTセンサーやサーバー、複合機等の電子基板類、バッテリーなどの**非鉄金属・レアメタル含有製品**の排出が増加している。また、中国による雑品スクラップの輸入規制の影響で、**国内での処理・リサイクル**の必要性が上昇している。
- 処理量が増加するリサイクル分野でも省CO2化が必要であり、革新的な新技術の導入により**破碎・選別や金属回収のエネルギー使用量を削減**し、さらに**原料輸送や素材製造のエネルギー投入量を削減**できる可能性がある。
- IoT機器などの非鉄金属（銅・アルミニウム等）含有製品を対象とし、**省エネ型リサイクルに係る技術・システムの実証・事業性評価**を委託事業により実施し、脱炭素型金属リサイクルシステムの社会実装化を進める。
- 本事業を通じて、二酸化炭素排出量削減のみならず、資源生産性や各種リサイクル法の政策効果の向上とともに、機械選別能力の向上によるリサイクル業の人手不足緩和、素材産業拠点周辺や中継地でのリサイクルビジネスの活性化、国内装置産業の育成を図る。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業
- 委託先 民間事業者・団体、大学、研究機関
- 実施期間 令和2年度～令和4年度

4. 事業イメージ

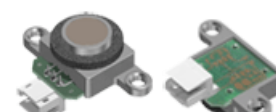
対象物の具体例



電子基板

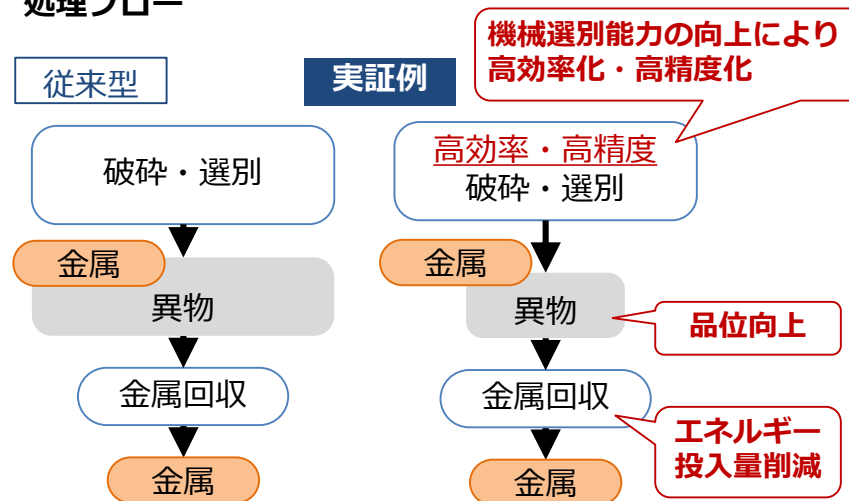


バッテリー



センサー

処理フロー



令和2年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業（環境省実証事業）採択事業概要

- 次世代自動車のリサイクルに係る技術開発等について、環境省において、リチウムイオン電池等の車載用バッテリー等の新素材のリユース・リサイクル技術の社会実装に向けた実証事業を実施。

申請者名	申請事業名	事業の概要
株式会社アステック入江	電子基板及び自動車部品の未回収白金族リサイクルシステム実証事業	AI画像認識選別システムによるPGM等をターゲットとした電子部品の選別技術等の開発、着火プラグ・O2センサーの自動車解体工場等を含めた回収スキームの構築及び同部品からのPGM含有部位の分離技術の開発等の実証を行い、PGM含有部品のリサイクルシステム及びビジネスモデルの構築を図る。
株式会社JERA	リチウムイオン電池の新規リユース技術開発実証事業	劣化状態の異なるLIBの混合状態による制御性・運用性に係る実証、及びLIBとニッケル水素電池等のハイブリッド検討を行うとともに、経済性からみた最適な設備設計を実施し、中古電池の安全性・信頼性及び価格競争力向上による二次利用拡大を図る。
三菱マテリアル株式会社	北九州地域での全体最適LIBリユース・リサイクル技術・システム実証	廃車両からの①LIBの取り出し自動化、②リユース/リサイクル仕分けに係る劣化診断、③④LIBユニットの放電及び解体自動化、⑤LIBの熱分解処理、破碎・選別処理による高効率な有価物分離回収、⑥コバルト・ニッケルの高効率回収に係る実証を行い、システム全体の事業評価・LCA評価を行う。
三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社	包括的中間処理（ソーティングセンター4.0）の実現に向けた再資源化技術・システム実証	主要素材の再資源化忌避物質の静脈産業内での流通状況の推計に基づく忌避物質等管理が必要とされる箇所・技術仕様の検証、忌避物質等の分離・選別プロセスや要素技術の確立及び情報連携システムの構築を行い、各素材産業の原料要求仕様に応じた中間処理での解体・選別の実施を図る。