



限りある資源に、無限の未来を。

Creating an Infinite Future from Finite Resources

使用済みリチウムイオン電池由来の再生資源で
新規資源と同等水準の電池性能の確認に成功

～リチウムイオンバッテリーの水平リサイクルの実現に向けた大きな一歩～





ヒトをつなぎ、モノをつなぎ、技術と未来をつなぐ

Re-CIRCLE Project Phase2 : Vision and Initiatives

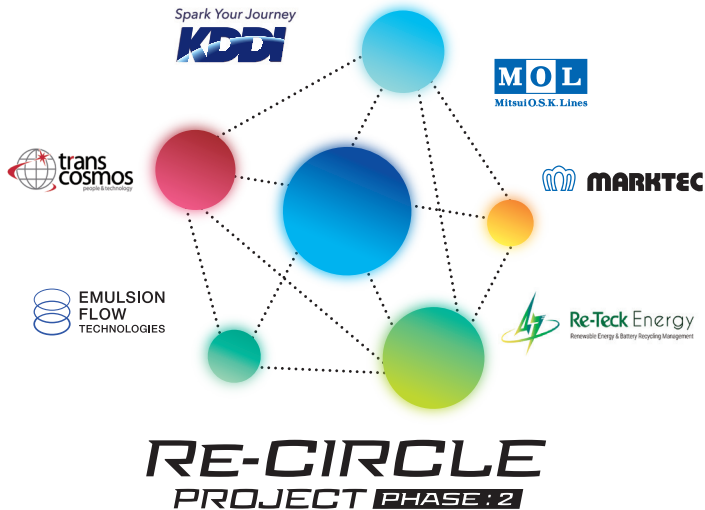
Re-CIRCLE プロジェクト・フェーズ2

CO-CREATION PROJECT

Re-CIRCLEプロジェクト・フェーズ2

PROJECT OVERVIEW

Re-CIRCLEプロジェクトの概要



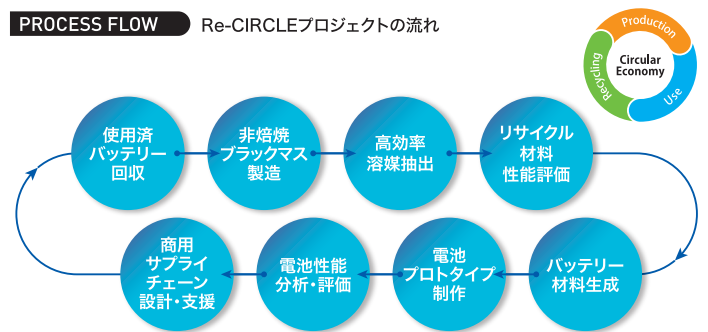
本共創プロジェクトでは、「リチウムイオンバッテリーの回収・資源循環の確立とサステナブルリサイクルの実現」に向けた取り組みの一環として、使用済み電池から取り出した資源を、再び電池材料として活用する「水平リサイクル」の実証を行い、循環型社会の形成に向けて大きく前進をいたしました。

さらに本実証は、材料の回収・精製にとどまらず、性能評価、電池化、輸送、トレーサビリティなど、資源循環の社会実装に必要なサプライチェーン全体を見据えた共同体制のもとで実施しました。

各社は、使用済み電池を「廃棄物」ではなく「都市に眠る資源」として捉え、国内外で求められる資源循環型のサプライチェーン構築を目指します。

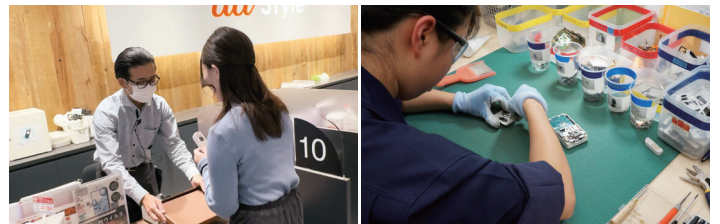
PROCESS FLOW

Re-CIRCLEプロジェクトの流れ



Spark Your Journey
KDDI

KDDI株式会社



身近な回収接点から、「電池から電池へ」の循環をつくる

KDDIは、au Style／auショップなど、お客さまの日常に身近な場所を活用し、使用済み携帯電話・スマートフォン、モバイルバッテリーなどの回収機会を広げています。お客さまからお預かりした製品を適切に分解・分類し、そこに含まれる金属や部材を新たな資源として再利用することで、使用済み製品を「廃棄物」として終わらせるのではなく、次のものづくりへとつなげていきます。KDDIはこれまで、回収した携帯電話・スマートフォンを一台ずつ丁寧に分解・分類することで、内蔵されていたリチウムイオン電池以外の再資源化率は99.8%という高い水準を維持しています。

一方で、リチウムイオン電池に含まれるリチウムやコバルト、ニッケルなどの資源を抽出するには膨大な費用と時間を要し、品質確保の面でも、電池材料として再利用する「水平リサイクル」の実現には課題がありました。

KDDIは、東京都内でのAI自動分別リサイクルボックスを活用した取り組みや、ローソン店舗など日常生活の動線上における回収、au Styleなどの店舗でのモバイルバッテリー回収を通じて、お客さまが安心して使用済み製品を手放せる環境づくりを進めています。今後も、こうした身近な回収拠点と、Re-CIRCLEプロジェクトに参画する各社のリサイクル・材料精製、品質評価、物流、デジタル化の技術をつなぎ、回収から再資源化、そして新たな製品への活用までが一連につながる資源循環モデルの社会実装を目指します。



リチウムイオンバッテリー資源循環実証での取り組み

Resource circulation of lithium-ion batteries

Emulsion Flow Method

STEP 01

エマルションフロー方式による溶媒抽出

エマルションフローによる溶媒抽出技術は、水相と有機相の界面を利用して目的成分を効率的に分離・回収する技術です。従来の溶媒抽出法と比べて装置をコンパクト化でき、高い分離性能を実現します。使用済み電池のリサイクル、PFASの除去・濃縮など幅広い用途への展開により、資源の有効利用と環境負荷低減の両立に貢献する技術として、循環型社会に貢献してまいります。

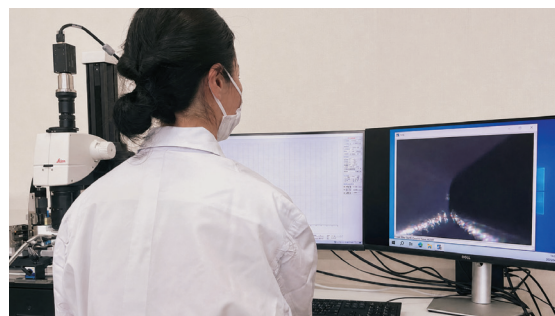


Engineering Inspection

STEP 02

抽出したリサイクル材料の性能・粉体工学検査

エマルションフロー方式の溶媒抽出によって得られた炭酸リチウムにおける、バルク状態のハンドリング特性を評価する【粉体層せん断試験】および1個粒子の強度特性を評価する【粒子強度試験】による機械的特性評価を実施しました。これらの特性把握は、材料を電池として活用する際、工程・条件設定における重要な役割を果たします。本特性評価を実施することで、品質を可視化し、リサイクル材料の信頼性向上・市場価値の向上に貢献します。



Prototype and Performance Evaluation

STEP 03

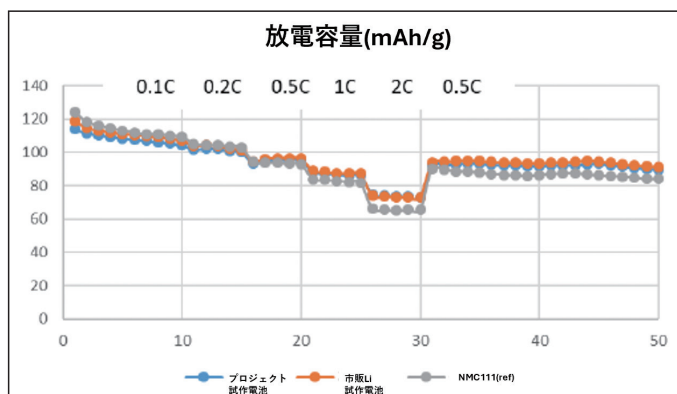
リサイクル材料由来による正極材料の生成と電池プロトタイプ制作及び性能評価



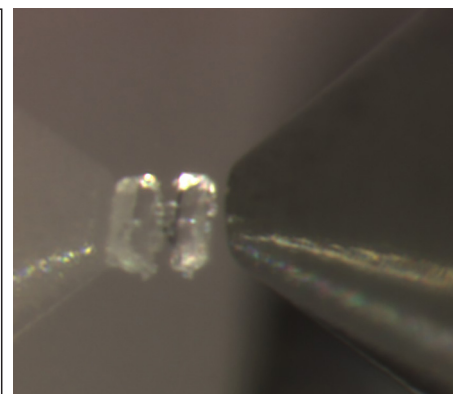
本実証における取り組みにおいては、リサイクルによって得られた炭酸リチウムの電池材料としての適用性を検証するため、欧州電池規則による規定配合率にもとづきリチウム原料の6mol%を再生炭酸リチウムに置き換えてNMC111正極材を合成しコイン電池のプロトタイプを試作致しました。正極材の結晶構造をXRDで確認するとともに、電極の体積抵抗・界面抵抗、充放電容量、0.1Cから2Cまでのレート特性およびサイクル特性を評価しました。その結果、今回の実証評価では市販の炭酸リチウムを使用した電池製品と比較しておおむね同等の性能の具現化に成功を致しました。この成果は、再生炭酸リチウムを単に成分分析だけで判断するのではなく、正極材の合成から実電池評価まで一貫して検証することの重要性を示しています。今後も再生原料の特性が正極材や電池性能に及ぼす影響を明らかにし、資源循環と電池性能を両立する材料の開発につなげてまいります。



制作:GSアライアンス株式会社



性能分析例:放電容量評価試験



リサイクル由来炭酸リチウム:材料性能評価試験例



低環境負荷・高純度LiBサステナブルリサイクルの取り組み

リーテックリニューアブルエナジーソリューションズ株式会社

リーテックリニューアブルエナジーソリューションズでは、リチウムイオンバッテリーの資源循環とサーキュラーエコノミー及びカーボンニュートラルエコノミーの両立に向けて、CO2排出を抑制し低環境負荷による非焙焼方式でのブラックマスの生成を実現致しました。また高度なリサイクル技術と各品質支援ソリューションの提供により、高純度（不純物の除去）の実現と共に、コバルト・ニッケル・リチウム等の重要資源を退役バッテリーから優れた回収率でBlackMass生成を実現、高効率での資源回収・再生材の確保と循環経済へ寄与致します。本共創プロジェクトを通じ、日本国内での回収・資源循環の社会実装と欧州電池規則等の国際規制と潮流に対応するグローバル連携でのリサイクル材商用サプライチェーンの確立を全社一丸で強力に推進してまいります。



原子力科学から生まれた高効率・低コストの電池資源回収の取り組み

株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ

エマルジョンフローテクノロジーズは、原子力研究から生まれた先端分離技術を基盤に、技術革新の影で深刻化する地球規模の資源・環境問題の解決に挑み、倫理的かつ責任ある技術革新により社会変革を実現します。当社の技術「エマルジョンフロー」は、使用済みリチウムイオンバッテリーからレアメタルを高効率に回収・精製し、リサイクル材として活用することができるものです。この共創プロジェクトでは、当社で精製したサンプル材料を提供し、その材料を用いた電池試作に貢献しました。本取り組みは、回収した資源が再び電池材料として利用できる可能性を実証するものであり、資源循環の社会実装に向けた重要な一歩となります。この連携を通じて、資源の課題解決と持続可能な社会への取り組みを推進してまいります。



物性分析による材料設計開発支援の取り組み

マークテック株式会社

マークテックでは、粉体材料を【ミクロな視点：1個粒子を対象】と【マクロな視点：バルク粉体を対象】の両面から分析することで材料設計の最適化支援を行います。電池材料の設計においては、粒子形状・配合・粒度分布など品質変動要因は多岐に渡り、安定した品質での活用には、評価と条件設定が欠かせません。こうした課題に対し、本プロジェクトでは従来の材料開発分野で蓄積してきた評価技術を活かし、リサイクル材料の特性把握、品質保証の考え方の整理、ならびに高付加価値化に向けた活用可能性を検証してまいります。本取り組みを通じて、再生材を「鉱山資源に頼らない、未来に繋がる新たな材料」として安定的に供給・活用していくための品質判断基準づくりに貢献するとともに、材料特性に応じた最適な設計・製造条件の探索を支援し、リサイクル材料の用途拡大と実装加速にご貢献致します。



グローバルロジスティクスの取り組み

商船三井ロジスティクス株式会社

商船三井ロジスティクス(MOL Logistics)は、世界各国・地域を結ぶ豊富なグローバルネットワークを基盤に、幅広い輸送ニーズに対応する総合物流企業です。海上・航空輸送をはじめ、通関・倉庫保管、配送までを一貫して手配し、お客様の多様な物流課題に応じた総合的な物流ソリューションを提供しています。危険品輸送においては、専門知識を有するスタッフが、輸送・保管・梱包から関連法規への対応まで幅広くサポートします。引火性、可燃性、毒性を有する貨物やリチウムイオン電池関連製品についても、関連法規および国際規則に基づき、輸送手配、各種規制への対応、必要書類の作成まで一貫して支援しています。



トランスDXの取り組み

トランスコスモス株式会社

トランスコスモスでは、本共創プロジェクトを通じて、今後国内及びグローバル市場で拡大が見込まれるリチウムイオンバッテリー及びレアアース資源材料領域でのサーキュラーエコノミー及びリサイクル材料サプライチェーンの整備と確立において、トランスDXを活用したソリューションを進めてまいります。



本プロジェクトにおけるお問い合わせ先

KDDI株式会社

TEL: 03-3347-0077

Mail: kankyou@kddi.com

リーテックリニューアブルエナジーソリューションズ株式会社

TEL: 03-6856-6688

Mail: info_jp@retech-energy.com

株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ

TEL: 070-3103-9508

Mail: eft_info@emulsion-flow.tech

マークテック株式会社 営業本部

TEL: 03-3762-4453

Mail: ml-marketing@marktec.co.jp

商船三井ロジスティクス株式会社

TEL: 03-6731-7500

Mail: mtgjp_inquiry@molgroup.com

トランスコスモス株式会社

TEL: 050-1751-8982

