

【課題番号】 3-2101

【研究課題名】 リチウムイオン電池等の循環・廃棄過程における火災事故実態の解明と適正管理対策提案

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 寺園 淳（国立研究開発法人国立環境研究所）

研究の全体概要

循環・廃棄過程でのリチウムイオン電池（LIB）に起因する火災事故の防止対策が急務となっており、火災リスク低減を通して、安全・安心で持続可能な循環型社会づくりに貢献することを目的として、火災事故メカニズムの解明と対策技術の評価を伴った適正管理対策を提案する。

まず統計情報と施設での取扱い状況調査から、現在と将来の LIB の排出量及び処理・リサイクル施設へのフローを推計する。既存の事故事例に基づき、前処理・破碎選別・残渣保管といったプロセスに応じた火災事故調査と対策の全体設計を行う。

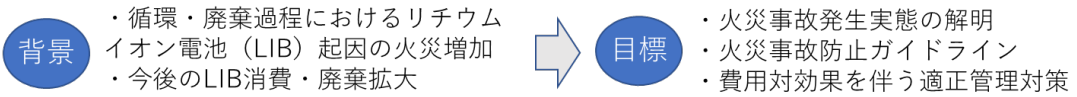
次に、各プロセスで発火原因に関する仮説を立てる。例えば、衝撃発火、外部・内部短絡などに応じた LIB の発火に関するモデル実験・モデル計算を実施し、火災事故メカニズムを解明する。この中から温度・湿度・CO 濃度などを含めて、実施設でリアルタイムモニタリングを行う項目や方法を検討する。

そして LIB 混入が懸念される廃棄物処理・リサイクルの実施設を 5 ヶ所程度抽出して、破碎選別や残渣保管などのプロセスにおいて各種センサーを設置して数週間以上のリアルタイムモニタリングを実施し、火災事故メカニズムと発火の早期検出可能性を検証する。同時に、破碎選別プロセスなどの改善、センサー強化によるモニタリング強化、RFID タグを装着した LIB の事前除去といった対策技術の導入可能性を検討するとともに、これらのリスク低減効果の定量的な指標化を行う。

最後に、検討した現場の対策技術に対して、効果とコストを伴った評価を行う。短期的に可能な対策はガイドラインとしてとりまとめる。RFID を用いた LIB 除去については生産段階の協力も必要な LIB のライフサイクル管理であり、長期的な対策の一つとして費用負担のあり方を含めた検討材料の提供を行う。以上により、将来の LIB 排出量推計結果と対策技術の効果及びコストを合わせて、将来の循環・廃棄過程における火災事故リスク低減に向けた適正管理対策を複数提案する。

研究の全体概要図

研究課題：リチウムイオン電池等の循環・廃棄過程における火災事故実態の
 解明と適正管理対策提案 (2021~2023年度) 研究代表機関：国立環境研究所



LIB排出量・フローの推計

サブ1. 循環・廃棄過程における火災事故調査の全体設計と適正管理対策提案 (国立環境研、みずほリサーチ&テクノロジーズ)

火災事故調査と対策の全体設計

対象
 ・一般廃棄物処理施設 (粗大・不燃)
 ・小型家電リサイクル施設

	(生産)	前処理	破碎・選別	残渣保管
事事件数・状況	-	少?	多	多 (自然発火)
発火原因 (仮説)	-	衝撃発火	衝撃発火、他	外部短絡、他
現場対策技術の候補	(LIBへのRFID装着)	RFIDによるLIB除去	防爆、破碎方法改善、センサー充実	保管方法改善、センサー充実
対策案1 (プロセス改善) 評価	-	リスク? コスト?	リスク中? コスト中?	リスク中? コスト中?
対策案2 (センサー充実) 評価	-	リスク? コスト?	リスク中? コスト中?	リスク中? コスト中?
対策案3 (RFIDによるLIB除去) 評価	コスト中?	リスク? コスト?	リスク小? コスト小?	リスク小? コスト小?

既存事故事例調査

対策技術検討、効果(リスク)の定量化

仮説提案

モデル実験・モデル計算

リアルタイムモニタリング

サブ2. 火災事故メカニズムの解明 (横浜国立大)

モニタリング方法の提案 (温度、ガスなど)

サブ3. リサイクル施設等における対策技術の検討 (イー・アンド・イーンソリューションズ、国立環境研)

背景・現状

小型家電を含む雑品スクラップ火災 (2019/5) (撮影：寺園)

リチウムイオン電池 (LIB) の発火実験 出典：名古屋市、NITE

発火原因となったリチウムイオン電池内蔵掃除機 出典：日本容器包装リサイクル協会

定量的な効果 (リスク低減) とコストを伴って提案する予定の対策技術

対策案1 プロセスの改善 (防爆、処理速度緩和、他) 出典：名古屋市

対策案2 センサー充実によるモニタリング強化 (例：温度、湿度、CO濃度、他)

短期的な対策として、**ガイドライン策定・公表**

対策案3 流通分野で活用されつつあるRFIDタグを用いた前処理工程でのLIBの自動除去

長期的な対策として、効果や費用負担などの基礎情報を提供 (生産段階を含む関係者の理解が必要)

今後のLIB消費量増加も確実

年度	件数
平成25年度	32
平成26年度	41
平成27年度	42
平成28年度	49
平成29年度	56
平成30年度	130
令和元年度	301
令和2年度 6月30日まで	90

出典：日本容器包装リサイクル協会