

2019年度Li-ion 電池の適正処理施設 調査報告書概要

2020年10月21日
株式会社ブライトイノベーション

■ 目的

本調査は、日本国内における車載用Li-ion電池（以下「LiB」という）の適正処理可能施設を増加させることにより、日本国内においてLiBの適正処理を推進することを目的に実施された。

■ 概要

調査は4つの段階に分け、以下の文献調査、アンケート調査、対面調査、ヒアリング調査を実施し、LiBの適正処理候補事業者の絞り込みを行った。

- ① 全国の産業廃棄物処理業者等の中からLiBを適正に処理できる候補事業者を洗い出す「文献調査」
- ② 文献調査結果からLiBの処理に適した処分方法、処理能力を有する事業者として抽出された候補事業者への「アンケート調査」
- ③ アンケート結果を踏まえ産廃処理業者等への訪問による「対面調査」
- ④ LiB処理に関する情報収集および対面調査対象事業者を拡大させるための「ヒアリング調査」

また、この候補事業者調査結果に加え、

- ⑤ 次年度以降のLiBのサンプル処理実証及び二次電池利用を見据えたリユース実証に関する事業企画提案も行った。

■ 調査実施期間

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
文献調査	→									
アンケート調査				→						
対面調査						→				
ヒアリング調査						→				
企画提案										→

■ 調査目的

文献調査では、公益財団法人産業廃棄物処理振興財団が運営する産業廃棄物処理業者検索サイトである「さんぱいくん」に掲載されている優良認定事業者一覧から、自治体より優良産廃処理業者認定を受けた事業者（以下「優良認定事業者」という）のみを抽出しリスト化した。

■ 調査対象・方法

公益財団法人産業廃棄物処理振興財団が運営する産業廃棄物処理業者検索サイト「さんぱいくん」に掲載されている情報を調査対象とし、当情報から産業廃棄物処分量及び特別管理産業廃棄物処分量の優良認定事業者のみを抽出し、優良認定事業者に関しては、「さんぱいくん」及び各社 Web サイトで開示されている情報を基に、以下の調査項目について調査を実施し、Excelファイルにリスト化した。

■ 調査項目

調査項目は、以下の処理業者の基礎情報、優良認定事業者の有無、許可権者の自治体、処分方法、許可品目などとした。

	調査項目	内容
1	基礎情報	事業者名、所在地
2	優良認定の有無	都道府県・政令市により、廃棄物処理法に基づき優れた能力と実績を有する産廃処理業者として認定された事業者
3	許可権者（自治体）	廃棄物処理法で定める許可を与える権限を持つ自治体
4	処分方法	破碎、選別、焼却などの処分方法
5	許可品目（廃棄物の種類）	産業廃棄物の20種類及び特別管理産業廃棄物のうち、取り扱いのあるもの（「その他」に許可品目に関する備考情報などを記す）
6	許可品目（その他）	許可品目に関する制限等の情報
7	処理能力	各施設の処理量 / 時間 or 日
8	参照先	参照先URL、会社URL

■ 調査結果

本調査結果は、右表のとおり事業者数、施設数となった。
詳細は、本報告書に別添のファイル「1.LiB文献調査_詳細」のとおり。

総事業者数	865
総施設数	5,575

■ アンケート調査対象先の抽出と選定・・・(1)

「さんぱいくん」に基づく文献調査から、右表のいずれかの廃棄物の処分方法、かつ、処理能力を有する施設をLiBの処理に適する可能性のある事業者として抽出した。

処分方法	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却 ・焼成 ・加熱 ・熱分解 ・焙焼
処理能力	50t/日以上

■ 「さんぱいくん」以外の文献調査結果からの抽出・・・(2)

「さんぱいくん」から抽出した事業者に加え、以下の条件でLiBの適正処理の可能性のある事業者をリストアップした。また、現時点では処分業の許可がなく、有価物のみを取り扱っている事業者についても選定の対象とした。

- a) 過去自工会が実施した微量PCB処理事業者の調査に含まれる処理業者で、LiBの処理についても処理が可能と考えられる事業者
- b) 焼却炉の種類としてLiBの処理に適していると考えられる台車炉や固定焼炉を有する焼却処分の事業者
- c) 受託者の有する事業者とのネットワークから、LiBの処理やリサイクルに適している処理及びリサイクルプロセスを有していると判断された事業者

■ 文献調査及びアンケート調査対象の選定結果概要

上記(1)の優良認定事業者から抽出した事業者は、94社、105施設、
(2)の「さんぱいくん」以外の事業者から選定された事業者は、
51社51施設となり、合わせて、右表のとおり、145社156施設となった。

事業者の分類	事業者数	施設数
優良認定事業者	865	5,575
LiB処理適合事業者（「さんぱいくん」）	94	105
LiB処理適合事業者（「さんぱいくん」以外）	51	51
アンケート対象事業者	145	156

② アンケート調査 (1/2)

■ 調査目的

文献調査にてリスト化されたLiB処理適合事業者に対し、LiBの処理実績、LiBの処理に対する今後の取組み予定などについて、対面調査の対象とする事業者を抽出、選定することを目的にアンケート調査を実施した。

■ 調査方法

アンケート対象事業者145社に対して、LiBの処理実績、LiBの処理に対する今後の取組み予定などについて、各事業者の「お問い合わせ」フォームや info メールなどにアンケートフォームを送付することでアンケートを実施した。

■ 調査項目

アンケートの調査項目は、以下のとおり。

	項目	詳細／選択肢				
1	基礎情報	事業者名、LiB担当部署、所在地、連絡先				
2	LiB処理・リサイクルの実態	許可を有して、LiBの処理・リサイクルを実施している（またはその予定）				
		許可は有していないが、LiBのリサイクルの商流に関与している（またはその予定）				
		LiBのリサイクルに携わる予定はない				
		その他				
3	LiBの処理方法（予定含む）	放電処理（焼却、焼成、熱分解、溶解など）				
		手解体、手選別などの前処理				
		LiBの筐体に関する破砕、圧縮など				
		LiBの処理に適した施設ではない				
		その他				
4	LiBの種類	車載用のLiB	民生用のLiB	わからない	その他	
5	LiBのサイズ	セル単位	モジュール単位	パック単位	わからない	その他
6	訪問の可否	訪問可	不可	わからない	その他	
7	ヒアリングの可否	ヒアリング可	不可	わからない	その他	

■ 調査結果

145の事業者へのアンケートにおいて回答のあった事業者数は、101社、111施設であり、未回答の事業者数は、39社、40施設、回答不可は、5社5施設であった。

回答した事業者のうち LiB のリサイクルを 何らかの形で既に実施しているか、実施予定であると回答した事業者数は、13社、14施設となっており、対面調査受入れ可能と回答された事業者数は、4社、4施設となっている。また、処理施設ではないがLiBの処理や買取などの商流に関わっているその他事業者、5社にもアンケートを実施した。

なお、本調査結果は、アンケート回答の内容をそのまま集計したものであり、その後、電話にて対面調査を依頼し、結果、調査に対応いただいた事業者もあるため、後述する対面調査件数とは、一致しない。

回答状況	業者数	業者割合(%)	施設数	施設割合(%)
回答あり	101	69.7	111	71.2
（リサイクル実施（または予定））	13	9.0	14	9.0
（リサイクル商流に関与または予定）	9	6.2	9	5.8
（対面調査受け入れ可）	4	2.8	4	2.6
（ヒアリング受け入れ可）	5	3.4	9	5.8
未回答	39	26.9	40	25.6
回答不可	5	3.4	5	3.2
合計	145	100	156	100

■ 調査目的

産業廃棄物処理業者およびリサイクル業者を訪問し、以下の項目について確認することを目的に対面調査を実施した。

- 1) LiBの処理受入れが実質的に可能かどうか
- 2) LiBの処理事業への参入及び次年度以降のLiBのサンプル処理実証試験への参画意思があるかどうか

■ 調査方法

アンケート調査にて、対面調査受け入れ可と回答された4社、4施設及び受託者の専門的知見により選出した産業廃棄物処理業者、リサイクル業者12社、13施設の計16社17施設に対して、各施設を訪問し対面調査を実施した。

各施設を訪問し焼却、焙焼等の処理方式、処理能力、処理の状況、環境設備の設置の状況、廃棄物の保管及びLiBを運搬、処理する場合の既存施設での課題等について施設、設備及び稼働状況を確認することで調査を実施した。



③ 対面調査 (2/3)

■ 調査結果 (1)

16社、17施設に対し対面調査を実施し、14社、15施設より次年度以降のLiBの処理実証試験への協力について前向きな回答を得た。対面調査の結果は、実質的に処理、または、リサイクル可能かについて、その可能性を調査したものであり以下にリスト化された施設でのLiBの処理を保証するものではない。※詳細は、本報告書に別添する各社対面調査結果のとおり。

訪問番号	法人名	所在地	焼却炉投入口寸法 (縦 × 横 × 高 [cm])	扱っている商材	実証試験への協力
1	三光株式会社	鳥取県	100 × 100 × 100 (潮見) 200 × 200 × 200 (江島)	民生用LiB	可
2	株式会社エコロジカル・サポート	長野県	100 × 85 (現プラント)	民生用LiB	可
3	株式会社アクトリー (R&Dセンター)	栃木県	100 × 100 × 100	民生用LiB	可
4	株式会社西武建設運輸	北海道	100 × 100	なし	可
5	早来工営株式会社 札幌工場	北海道	90 × 90	民生用LiB 稀に車載用のユニット	可
6	エコシステム秋田株式会社	秋田県	1800 × 1250 × 1600 (2号炉) 幅3m × 高さ2.2m × 奥行7.2m (3号炉)	車載用ユニット、定置用も可	実施中
7	株式会社拓琉金属	沖縄県	大 : 1.3m × 3.6m × 1.5m 小 : 1.3m × 2.2m × 1.5m	なし	可
8	株式会社環境ソリューション	沖縄県	1.0m × 1.0m × 1.5m	なし	可
9	沖縄県産業廃棄物処理協同組合	沖縄県	1.0m ² × 1.0m ² 程度 (新炉・確認中)	車載用LiB	可
10	株式会社海部清掃	愛知県	1.5m × 2m (スプリングマット10枚可能)	なし	可
11	サンエイ株式会社	愛知県	1.5m × 2m (スプリングマット10枚可能)	なし	可
12	早来工営株式会社 大阪工場	大阪府	① 1.5m × 1.5m ② 0.7m × 0.7m	なし	可
13	ティーエムシー株式会社	京都府	非公開	セル (生産スクラップ)	不可
14	三友プラントサービス株式会社 千葉	千葉県	① 1.0m × 1.0m × 1.5m ② 1.0m × 1.0m × 1.0m	車載用LiB、セル (電池メーカースクラップ)	可
15	杉田建材株式会社	千葉県	2.9m × 1.45m × 1.7m	なし	可
16	株式会社シンコーフレックス	静岡県	非公開	セル (生産スクラップ)	可
17	株式会社VOLTA	静岡県	非公開	民生用LiB	可

■ 調査結果 (2)

a) LiBの処理方法及び処理の実態

- ・17施設中14施設は、焼却、または、熔融処理施設であり、残り3社がリサイクル施設となっている。
- ・車載用や定置型で中型から大型の場合は、投入口の間口の大きい固定床炉や台車炉が妥当と考える事業者が大半を占めた。
- ・車載用か民生用のLiBの処理を、既に受け入れて処理している施設は8施設、LiBだけを単独の廃棄物として受入れ処理しているのは4施設あった。

b) 許可品目

- ・LiBの処理のために一般的に必要とされる許可品目は、金属くず、廃プラスチック、汚泥の3つの許可品目であるが、今回対面調査を実施した一部の施設では、3品目のうち一部の許可を有していない施設も確認された。自治体が求める許可品目の保有有無に関しても改めて確認する必要がある。

c) フッ化水素ガスに対応した環境設備と炉に対する影響

- ・対面調査を実施した廃棄物焼却炉施設では、ばい煙からのフッ化水素濃度の測定を行わず、フッ化水素の回収や無害化に対応する環境設備がない施設もいくつか確認された。

d) LiBのリサイクル

- ・焼却、または、熔融処理施設では、既に電池リサイクル施設として指定されているエコシステム秋田（株）を除いては、LiBのリサイクルについて明確なリサイクル率やリサイクル方法を示すことができる施設はなかった。
- ・一方で、リサイクル施設は、コバルトやニッケルを回収することを目的としているため、放電後に破碎や解体により筐体の金属を選別しリサイクルするとともに、ブラックサンド等にニッケル、コバルト等の希少金属を濃縮するプロセスを有することから、リサイクル率は高くなる傾向にある。

e) LiBの一次保管

- ・PCBの無害化処理認定施設に認定されている事業者は、一定要件を満たしたPCB保管施設が整備されており、より安全な保管が確保できることが確認された。
- ・一方で、一部の施設では、保管施設の構造とともに安全な保管容器及び保管方法での保管の必要性が確認された。
- ・LiBは消防法に規定される第四類第二石油類に該当するが、政令で定める技術基準に対応した保管について十分認識されている事業者が少なかった。

f) LiB運搬時の荷姿による制限

- ・施設の作業者の安全確保の観点から、LiBの運搬時の荷姿は、ドラム缶に限定している事業者が確認された。これにより、運搬できるLiBの大きさに制限が働き、容器が限定されることにより指定容器が排出企業側で準備できず運搬ができないなど、諸課題があることが確認された。

g) 実証試験参画への協力

- ・来年度以降の実証試験への参画に関して協力することを表明した事業者は、本報告書 表13のとおり、15事業者となった。

■ 調査目的

LiBの処理を直接的に行っていない事業者に対しヒアリングを実施し、LiB処理に関する情報収集および対面調査対象事業者を拡大させることを目的とする。

■ 調査対象

LiB処理事業者の情報を収集する目的で対象としたLiBの処理や買取などの商流に関わっているその他事業者（商社や物流会社等）は、以下のとおりヒアリング対象事業者として、5社が対象となった。

■ 調査結果（概要）

対面調査対象事業者の拡大、その周辺情報の収集などを目的として、LiBの処理を直接的に行っていない事業者に対してもヒアリング調査を行った。詳細は本報告書に別添するファイル「4. LiBヒアリング調査結果」のとおり。

業者No.	業者名	調査結果概要
1	三井金属鉱業株式会社	・LiBのリサイクルは休止状態。今後は全固体電池に特化していく。
2	豊通マテリアル株式会社	・リサイクル処理事業者に委託したい。委託先を探している。
3	株式会社メタルドゥ	・現状は工場生産のセルのリサイクル。今後も現状維持。
4	三菱マテリアル株式会社	・日本磁力選鉱社と共同開発中につき、詳細は話せない。
5	住友金属鉱山株式会社	・銅とニッケルを回収。正極材を生産している。

④ 来年度以降の事業企画案

■ 来年度の「処理」「リサイクル」の実証

(1) 「協力できる」と回答された事業者への実証にかかる情報提供と参加への呼びかけ

本調査で「協力できる」と回答された事業者に加え、これまでに調査済の事業者で「協力できる」と回答された事業者の中でまだ実証テストが行われていない事業者にも、実証の参加を呼び掛ける。

(2) 各処理業者等の実証テストを行うLiBの種類などの決定

・事前に各処理業者と自動車リサイクル高度化財団間で打ち合わせし、LiBの種類、大きさ、個数等を決定する。なお、次項の評価に効果的な種類、個数は、右のとおりである。

軽自動車などの小型ハイブリッド車LiB	50個
プリウスなどの中型ハイブリッド車LiB	30個
プリウスプラグインハイブリッド車LiB	10個
リーフなどのフルEV車LiB	5個

(3) 実証に伴うマニュアル作成手順

・マニュアル化するにあたり、次項以降も含めたチェックリスト、受入対象品目、物量、荷姿、処理費などの受入に関する条件を確認し、評価については、安全処理の評価、品目評価、コスト評価、リサイクルの観点での評価で総合的に評価する。

(4) 適正処理（適正処分）の実証

・発火、感電を防止して安全に処理する方法として、LiBの単純焼却が適正処理として妥当と考えられるが、その安全性について各施設でのLiBの焼却処分の実証を通して確認を行う。

・LiBの投入による投入物のカロリー上昇で炉内温度が上昇することによる炉内耐材の劣化、クリン化が及ぼす焼却炉への影響について確認をおこなう。

・電解液の焼却から発生するフッ化水素ガスの排出量の増加に対して、適正基準値以下での大気放出が各施設の環境設備で対応可能か確認を行う。

少量のLiBの焼却から開始し、上記2点など焼却炉施設に及ぼす影響、安全処理、効率的な処理のについて検証する。



(5) 適正処理（保管）の実証

(6) 一般的な焼却処分におけるリサイクルの可能性調査

・LiBが焼却処分された後の当該金属類のリサイクルの可能性について確認を行う。

・具体的には、炉内の温度をどの程度までに抑えれば焼却後のLiBがリサイクル材となるか等についての確認を行う。

・この検証により、安全処理とリサイクルの両側面が満たされるのか、どのような対応を行えば、この両面のバランスがとれるのか確認を行う。