

【第6回】

**東京都太陽光発電設備
高度循環利用推進協議会**

2024年3月21日（木）

10：30～

本日の次第

1. 開会挨拶
2. 太陽光パネルリユース要件等の報告
3. 太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告
4. 太陽光パネル取り外し動画
5. リサイクル補助事業
6. 情報提供
 - 川崎市の取組について（川崎市）
 - 国の動き（再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会）

協議会委員

区分	団体名・企業名	役職・氏名（敬称略）
メンテナンス業者・ 検査修理業者	一般社団法人 日本太陽光メンテナンス協会	幹事 増田 幹弘
	一般社団法人 新エネルギーO&M協議会	専務理事 大門 敏男
取外し・解体業者	一般社団法人 東京建物解体協会	副会長 高橋 仁
収集運搬業者・ リサイクル業者	一般社団法人 東京都産業資源循環協会	株式会社浜田 経営企画室環境ソリューション研究所課長 浪越 悠介
		株式会社リーテム 営業ユニット長兼営業部長 山崎 隆久
リユース業者		株式会社エヌ・ピー・シー 環境関連営業部環境営業グループ長 宇田 賢司
		丸紅株式会社 電力新事業部副部長 新井 信行
ハウスメーカー	一般社団法人 住宅生産団体連合会	積水ハウス株式会社 ESG経営推進本部環境推進部課長 村井 孝嗣
モジュールメーカー	一般社団法人 太陽光発電協会	適正処理・リサイクル研究会リーダー 西堀 仁
販売・施工業者	一般社団法人 日本PVプランナー協会	常務理事兼事務局長 大槻 浩之
オブザーバー	川崎市	

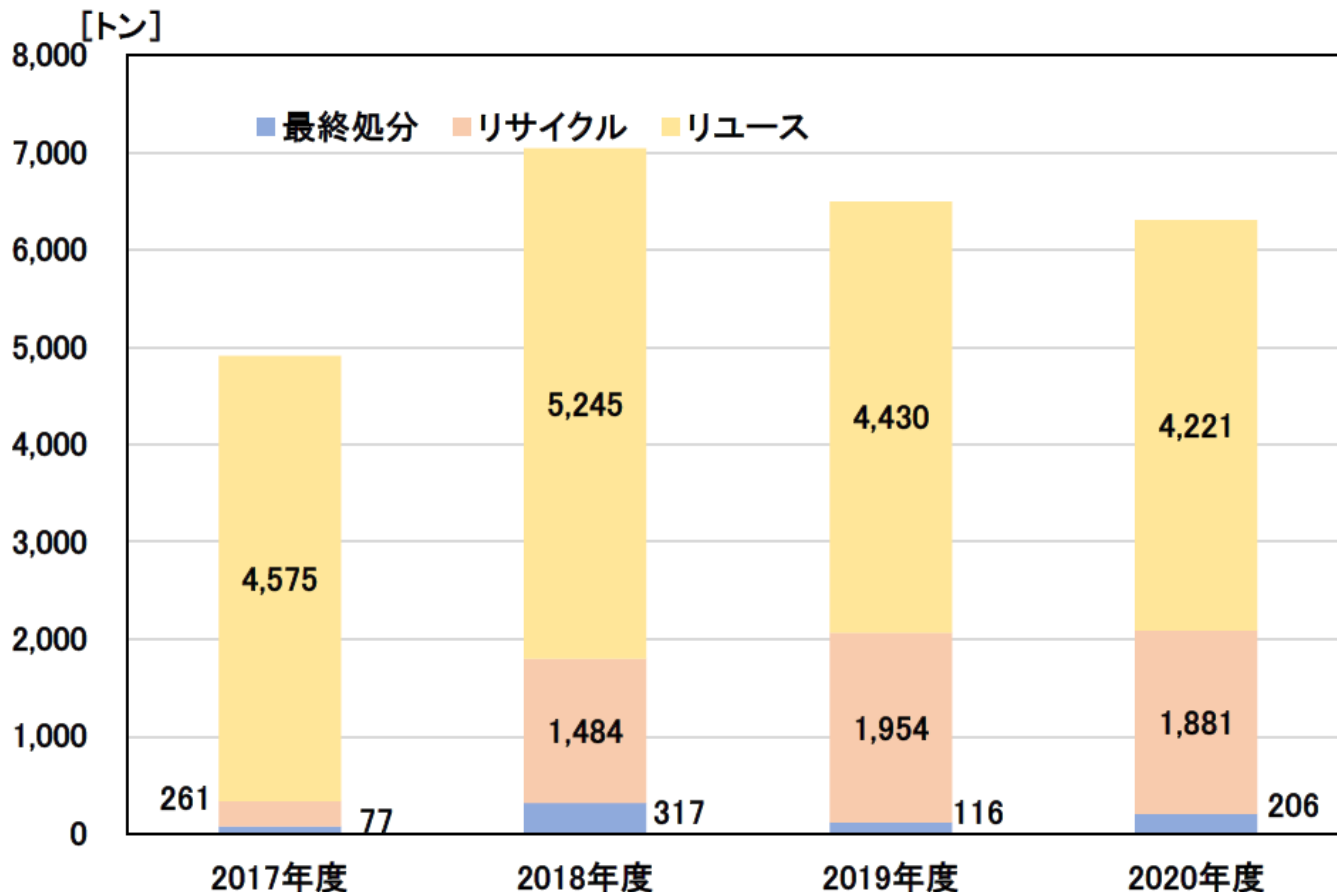
太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース量】

国の報告書によれば、

- ✓ 全国では、年間5,000～7,000tのパネルが排出
- ✓ そのうち、約2/3がリユース、約1/3がリサイクル

排出される太陽光パネルのうち、リユース・リサイクルされる量を把握するため、関連する事業を展開する58社に対し、アンケート調査（回答者数36/58社）

■太陽光パネルのリユース・リサイクル量等の推移

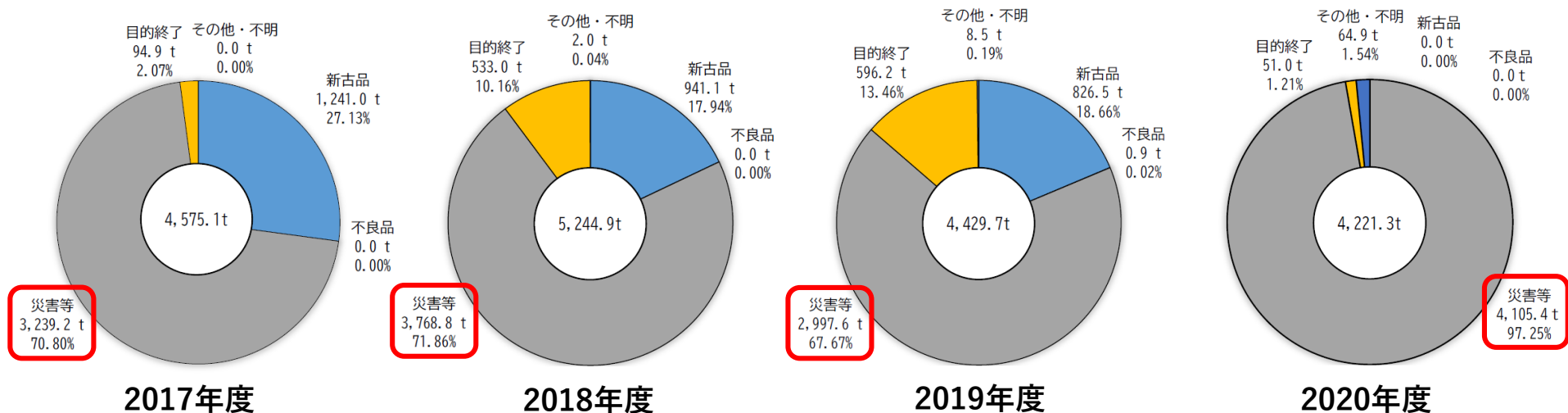


(出典) 令和3年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書（環境省 令和4年3月）

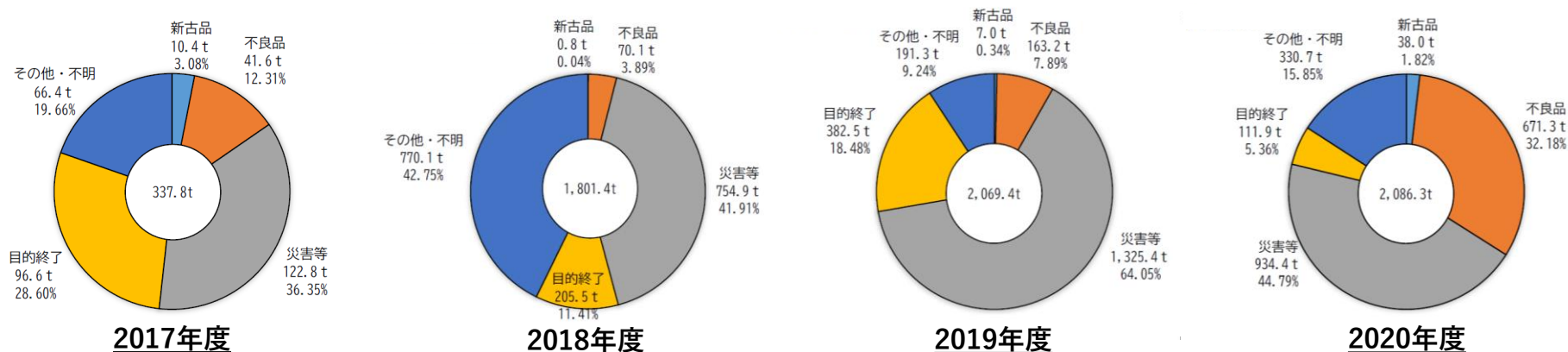
太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース要因】

- ✓ リユースパネルの約7割が災害に起因
- ✓ リユースは、リサイクルと比べ、災害等に起因する割合が非常に高い

■太陽光パネルリユースの排出要因



■【参考】太陽光パネルリサイクルの排出要因



太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース要件】

パネルのリユース事例・要件等について調査

1 調査概要

太陽光パネルの資源循環及び適正処理の促進に向け、パネルのリユース事例・要件等について調査

2 調査内容

- ✓ 国内で太陽光パネルのリユースに取り組む事業者（10社）に対して、リユース実績、検査状況、廃棄要因、活用先等について、対面によるヒアリング調査を実施
- ✓ ヒアリング、Web、報道等により、国内において太陽光パネルの先進的なリユース事例を収集・整理

3 調査時期

2023年12月～2024年2月

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース要件】

事業者	事業開始	実績	検査方法※	主な発生事由	備考
A	2023年	30~40枚(累積)	簡易	自然災害 リパワリング 発注ミス	<ul style="list-style-type: none"> 成約案件は、まだ無し 対象：250W/枚以上
B	2016年	9万枚(累積)	簡易	自然災害 リパワリング 発注ミス	<ul style="list-style-type: none"> 販売先は海外が大半 在庫を持たない販売 対象：250W/枚以上、10年以内、 ロッドが大きいもの、事業用
C	2023年	1,000枚(累積)	性能	自然災害 リパワリング	<ul style="list-style-type: none"> 販売先は国内 在庫を持つ販売 パネルを全量検査 対象：160W/枚以上、10年以内、 数10枚以上、事業用
D	2020年	—	性能	—	<ul style="list-style-type: none"> 検査業務のみ実施 (1,000枚弱/年) パネルを全量検査 250W程度/枚のパネルは需要が無い
E	2017年	1万~10万枚(単年)	性能 簡易 (一部)	自然災害 リパワリング	<ul style="list-style-type: none"> 販売先は海外(当初)→国内(現在) が大半 在庫を持たない販売 対象：200W程度/枚以上、5年以内、 事業用

※ 簡易：外観検査、絶縁試験等

性能：簡易 + I-V (電流・電圧) 測定、EL (エレクトロルミネセンス) 検査等

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース要件】

事業者	事業開始	実績	検査方法※	主な発生事由	備考
F	2005年	~1万枚(単年)	不明	自然災害	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在、事業休止中 ・ 主に、当社展開の発電事業でパネルをリユース ・ 在庫を持たない販売
G	2021年	350~3,500枚(単年)	未実施	不明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 販売先は商社 (商社の販売先は海外が大半) ・ 商社が検査を実施 ・ 150W/枚以上、100枚以上
H	2021年	12万枚(累積)	簡易	リパワリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 販売先は国内が大半 ・ 在庫を所有 (数千枚) ・ 対象：300W/枚以上 ・ 住宅用の引取実績有り (雨漏り) 住宅用パネルは買取単価が付かない ・ 住宅へリユースパネル+PCSをセットで販売した実績有り
I	2019年	1600枚(累積)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ パネルの仕入れは、他社から購入 (全量簡易検査済のもの) ・ 在庫は持たない販売 ・ 対象：5年以内
J	2022年	数100枚(累積)	簡易 (一部)	リパワリング 発注ミス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 販売先は国内、海外の両方 ・ 在庫は持たない販売 ・ 対象：5年以内

※ 簡易：外観検査、絶縁試験等

性能：簡易+I-V (電流・電圧) 測定、EL (エレクトロルミネセンス) 検査等

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース要件まとめ】

■リユース条件

- ✓ 製造から**10年以内**（近年は**5年以内**）
- ✓ 発電出力**250W/枚以上**が概ねの目安
- ✓ 枚数**100枚以上**が概ねの目安
- ✓ 検査は、**簡易検査が多数**（外観検査＋絶縁検査程度）
 - リユース市場は、価格が重要であり、全量検査や性能検査をすると、経済性が厳しいという意見有り
 - 一方で、全量検査と性能検査を行い、保証を付けて販売する取組も有り

■リユース品の発生事由

- ✓ **自然災害**
- ✓ **リパワーリング**（発電出力の高いパネルへの交換）
- ✓ **発注ミス**（余剰在庫の処分）

■リユース先

- ✓ **リユース先は海外が多いが、国内も有り**
 - 海外：アフリカ、中東、東南アジア等
 - 国内：工場の屋根設置、仮設事務所、コンビニ等で
非系統連系※1の**自家消費、PPA※2**といった**非FIT※3**での利用が多い
故障パネルの取替（ロッドは少ない）

※1 非系統連系：電力会社の電力系統に発電設備を接続しないこと

※2 PPA：電力購入契約

※3 非FIT：固定価格買取制度を利用しないこと

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース事例】

■活用事例

- ✓ 事業用⇒事業用の活用事例が大半
- ✓ 事業用⇒住宅用の事例は有り
- ✓ 住宅用⇒農作業小屋などの例外的な事例のみ

■リユース目的

- ✓ 経済性だけでなく、環境価値等で活用
- ✓ 将来の本格廃棄に向けた実証事業

事例	概要	地域	枚数/容量	目的
事業用パネルをコンビニ店舗で活用	1990年代初頭設置の事業用パネルを、点検し、コンビニの電源として活用 設置当時は、パネル価格が高かった時代で、価格優位性があった	長野県内	5kW	経済性
事業用パネルを工場 で活用	大手食品メーカーではCO ₂ 排出量削減を目指し、自家消費型太陽光発電を設置。導入した太陽光パネルの約4割でリユース品を使用	八女市	約1,000枚	環境価値
事業用パネルを仮設事務所で活用	建築現場の仮設事務所の屋根に使用。使用期間が2年程度と限られている建設現場で、再エネ導入費用の削減と事務所のZEB認定取得のための一部として活用	福岡市	22kW	経済性 環境価値

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース事例】

事例	概要	地域	枚数/容量	目的
事業用パネルをリユース蓄電池と組み合わせ工場で活用	リユースバッテリーとリユースパネルを活用した環境配慮型の「産業用太陽光自家消費蓄電池システム」実証のために自社工場に設置	掛川市	327kW	環境価値
事業用パネルを蓄電池と併せて自社倉庫で活用	自社倉庫に、リユースパネルを活用した「自家消費型太陽光発電と蓄電システム」を設置。災害発生時には災害用電源として活用協定を当該自治体と締結	大宰府市	67kW	環境価値 地域のBCP
事業用パネルを自治体施設で実証事業①	市内で使用されていたパネルを、市の施設に設置し、発電効率や経済性を評価する実証事業	北九州市	5kW	実証事業
事業用パネルを自治体施設で実証事業②	5年程度使用したパネルを、市の施設の屋根に設置し、有用性を確認する実証事業（2024年4月～、1年程度予定）。	徳島市	8kW	実証事業
住宅用パネルを農業等で活用	住宅の屋根ふき替えに伴い取り外したパネル（10年程度使用）を、点検し、農作業小屋や獣除けの柵等の電源として活用	—	—	経済性
事業用パネルを住宅で活用	事業用で使用したパネルを、新品の蓄電池とセットで、住宅に設置販売	福井県内	4kW	経済性

太陽光パネルリユース要件等の報告【リユース事例】

個人宅での使用例



写真提供：(株)ワース

- ◆ 事業用パネルを使用
- ◆ 蓄電池セットで住宅用として販売
- ◆ 25枚
- ◆ 6kW

発電事業所での使用例



写真提供：ネクストエナジー・アンド・ソリューション(株)

- ◆ 事業用パネルを使用
- ◆ 自社の発電事業として使用
- ◆ 5種類のパネルを利用
- ◆ 1,202枚
- ◆ 280kW

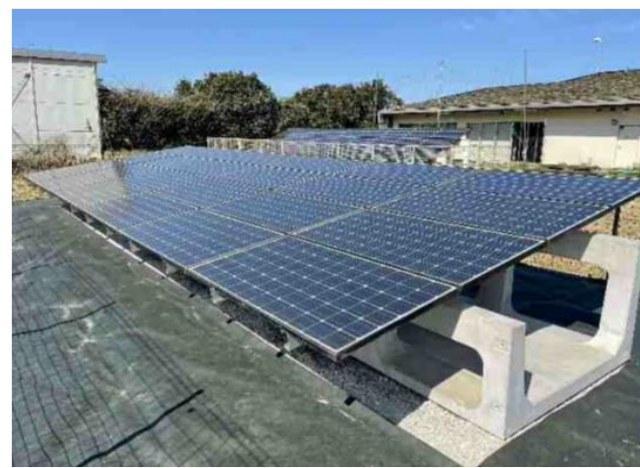
工場の屋根での使用例



写真提供：日東工業(株)

- ◆ 事業用パネルを使用
- ◆ リユースEV用蓄電池とセットで自社工場へ実証導入
- ◆ 5種類のパネルを利用
- ◆ 1,115枚
- ◆ 327kW

北九州市



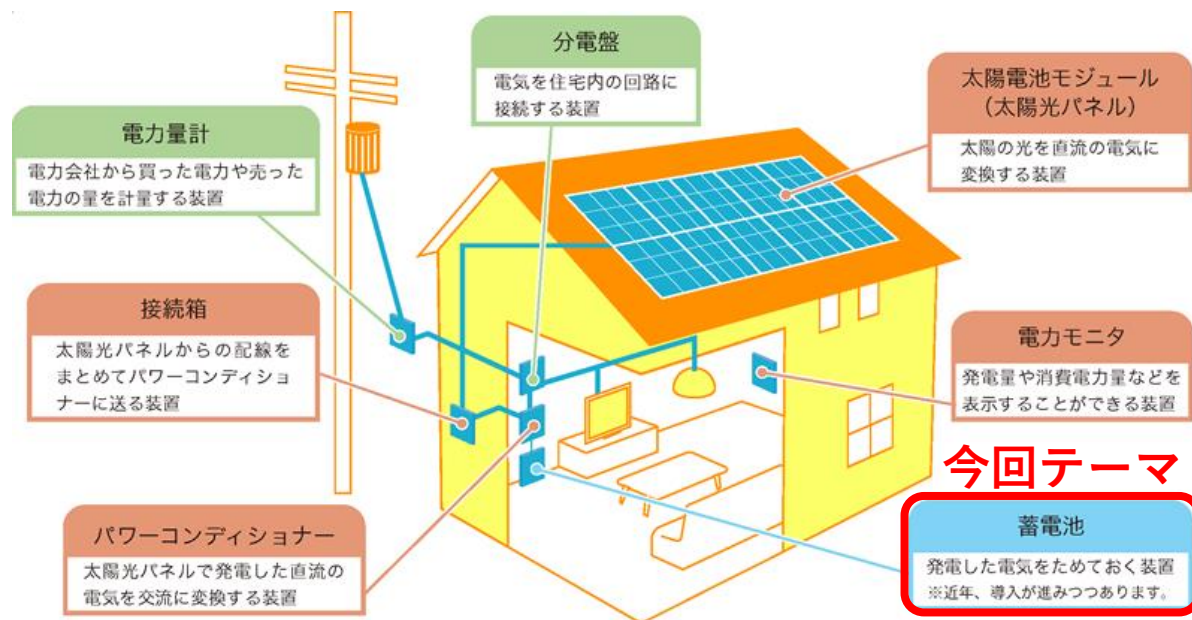
出典：北九州市

- ◆ 事業用パネルを使用
- ◆ 発電効率や経済性を評価する実証
- ◆ 24枚
- ◆ 5kW
- ◆ 10年経過パネル

太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告

✓ 太陽光発電設備用としては、主に定置用リチウムイオン蓄電池（LiB）が使用

■住宅用太陽光発電システム（例）



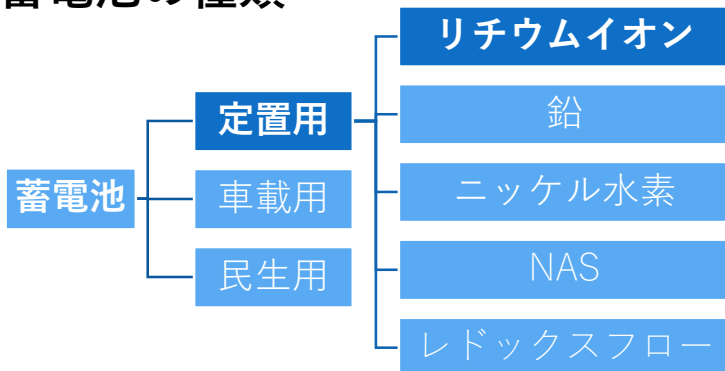
屋内設置型蓄電池



屋外設置型蓄電池

写真出典：定置用蓄電システム共同回収スキームの説明資料▲
(一般社団法人日本電機工業会 2022年3月10日)

■蓄電池の種類

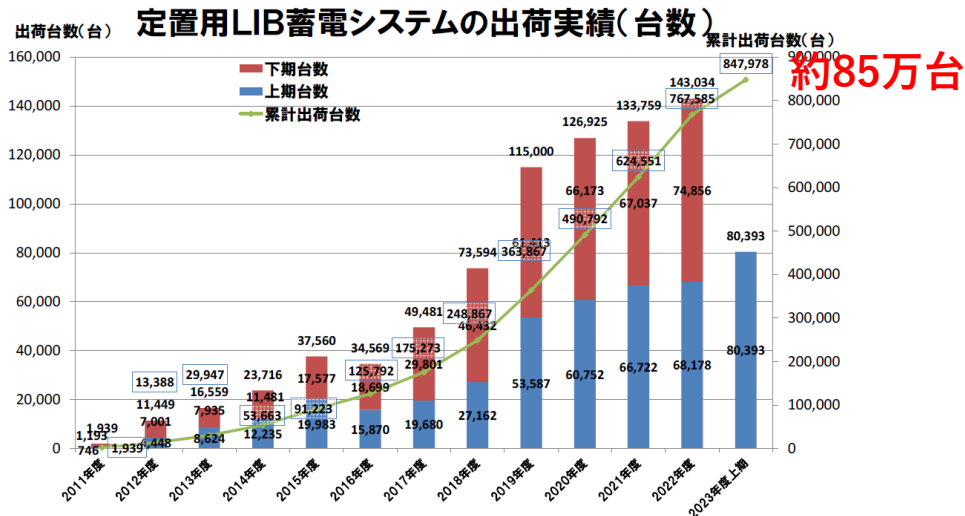


太陽光発電設備用、電気自動車用、ハイブリッド車など
自動車、電動フォークリフト、産業用非常用電源など
ハイブリッド車など
大規模電力貯蔵用など
大規模電力貯蔵用など

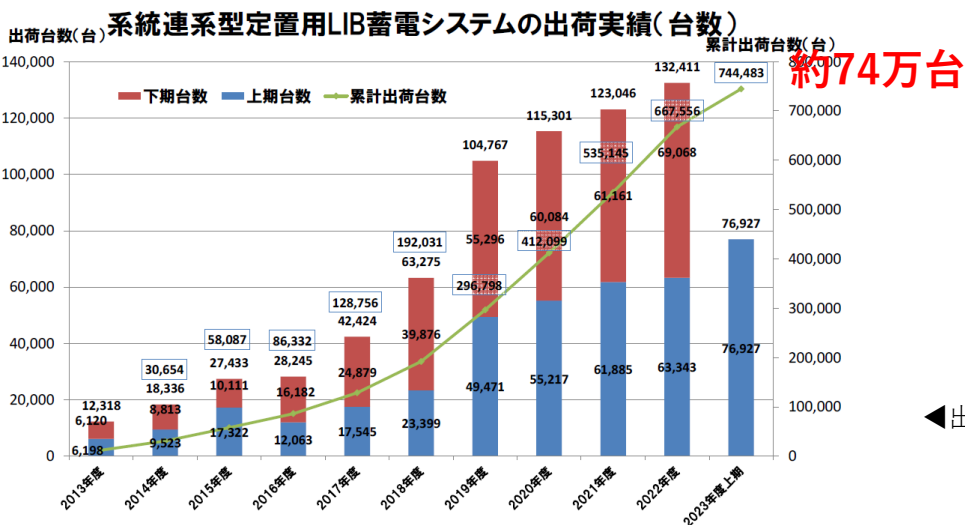
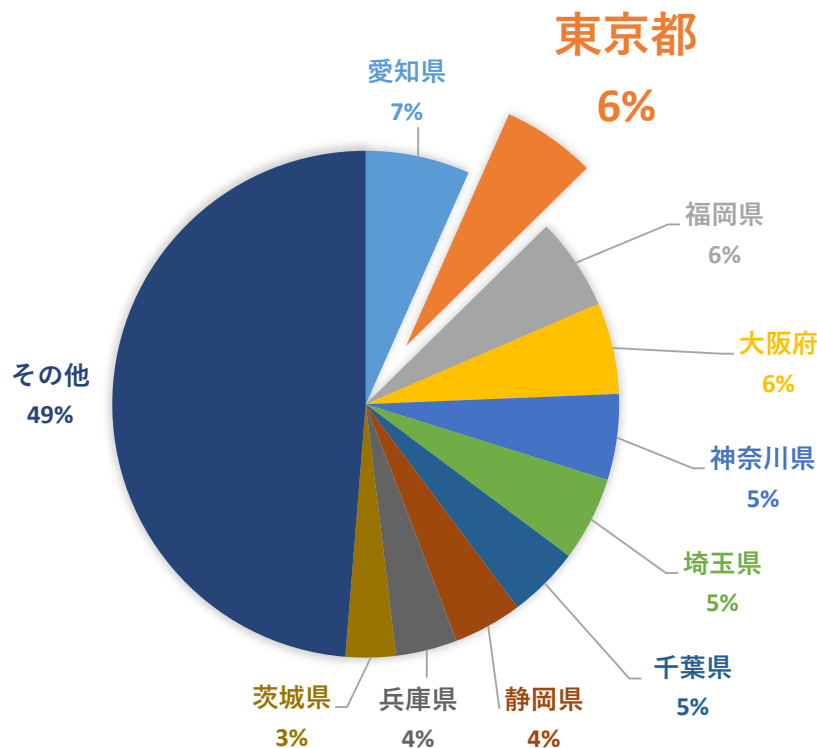
太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告

- ✓ 定置用LiBは、2010年度頃から出荷され、現在、累積出荷が約85万台
- ✓ そのうち約74万台は、太陽光発電設備用として利用と想定（理由：系統連系型）
- ✓ 都内が占める割合は6%（累積出荷台数ベース）

■定置用LiBの出荷台数



■定置用LiBの地域別出荷割合（推計）



▲出典：JEMA自主統計調査（蓄電システムの出荷実績）
（一般社団法人 日本電機工業会）

注）JEMA 会員企業11社の2020年度までの出荷累積からの推計

◀出典：JEMA蓄電システム自主統計 2023年上期出荷実績
（一般社団法人 日本電機工業会 2023年12月11日）

注）JEMAの蓄電システム業務専門委員会への参加企業17社の集計結果

太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告

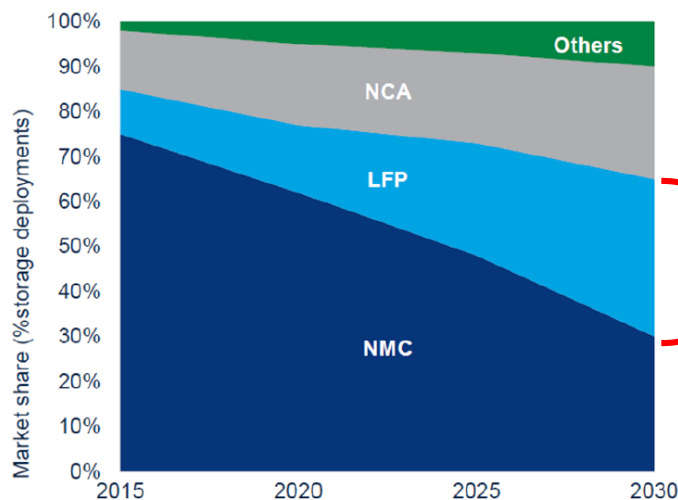
- ✓ 家庭用蓄電池の国内販売数は三元系約6割、リン酸鉄系約4割(出典:株富士経済)
- ✓ 今後、原料が高価な三元系は減少、原料が安価なリン酸鉄系は増加見込み

■LiBの種類

	三元系 (NMC)	リン酸鉄系 (LFP)	NCA系 (NCA)	マンガン系 LMO	コバルト系 LCO
正極活物質	$\text{Li}(\text{NixCoyMnz})\text{O}_2$	LiFePO_4	$\text{Li}(\text{NixCoyAlz})\text{O}_2$	LiMnO_2 (LiMn_2O_4)	LiCoO_2
負極活物質	黒鉛	黒鉛	黒鉛	黒鉛	黒鉛
含まれる金属	リチウム、ニッケル、コバルト、マンガン	リチウム、鉄	リチウム、ニッケル、コバルト、アルミニウム	リチウム、マンガン	リチウム、コバルト
用途例	自動車	定置用蓄電池、自動車	自動車	自動車	スマートフォン、PC

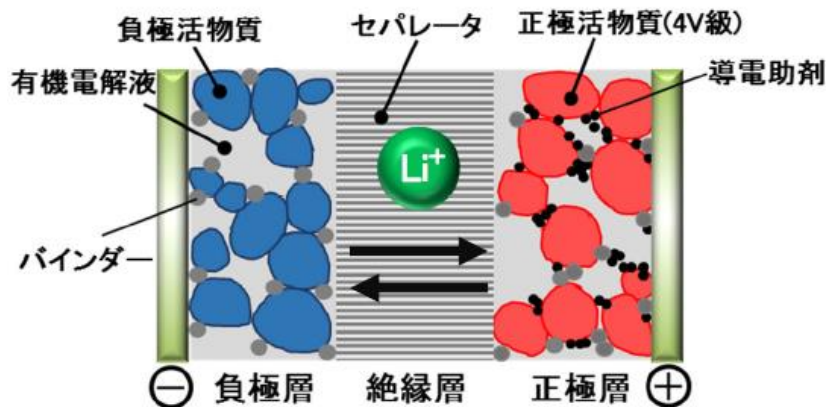
(出典) DOWAエコジャーナル LIB (リチウムイオンバッテリー) とは? から都が作成 (<https://www.dowa-ecoj.jp/risk/2022/20220702.html>)

■正極材料の見通し



LFPは
今後増加
見通し

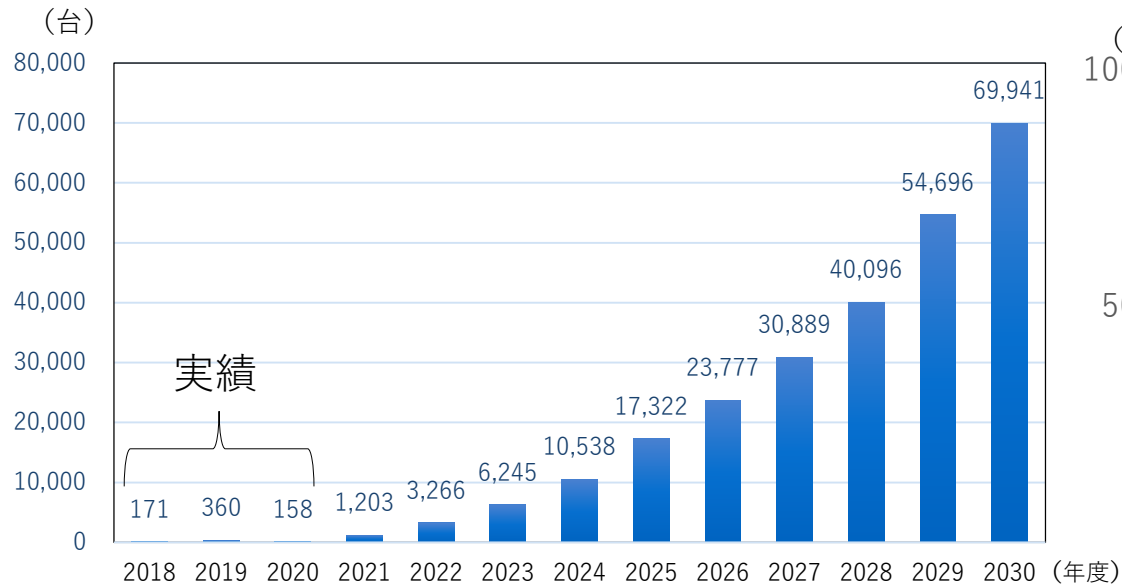
■LiBの構造 (液系)



太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告

- ✓ 現状、廃棄予測に比べ、廃棄実績は非常に少ない
- ✓ メーカー保証期間が10～15年のため、2010年度頃に導入が開始した蓄電池は、2025年度頃から廃棄台数が増加見込み

■定置用LiBの廃棄台数予測

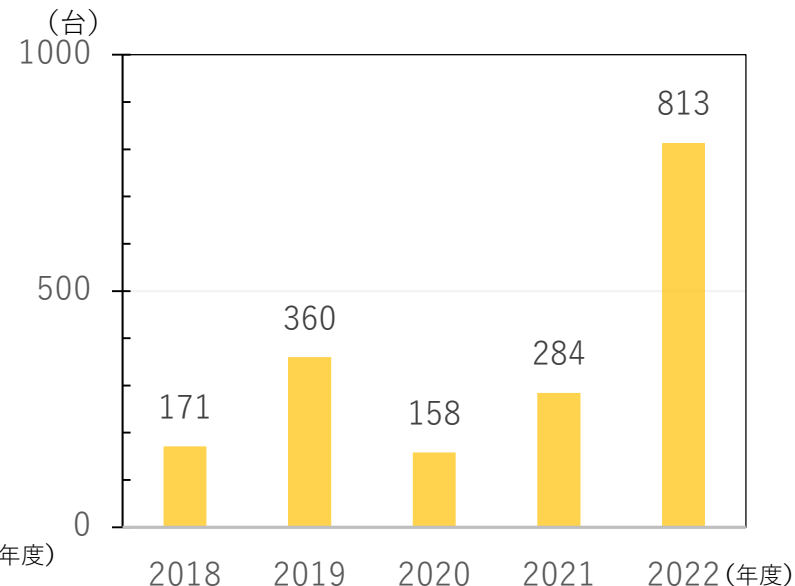


- ✓ 廃棄台数は2025年頃から増加を見込む。

ただし、実際の使われ方の実態把握ができておらず、保証年数の増加などもあり、現実にどれだけ廃棄されるかは不透明で正確な予測は現時点で困難。

(出典) JEMA 定置用蓄電システム共同回収スキームの説明資料

■定置用LiBの廃棄台数実績



- ✓ 廃棄予測に比べ廃棄実績は少ない

2021年度予測1,203台、実績284台
2022年度予測3,266台、実績813台

太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告【首都圏の排出実態】

✓ 都内の住宅用廃棄案件は確認できなかった⇒廃棄量は非常に少ないと推測

1 調査概要

JPEAが紹介する「使用済住宅用太陽光電池モジュールの取外し及び適正処理が可能な太陽光発電システム施工業者一覧表」に記載の首都圏の施工業者（20社）に対して、蓄電池の処理に実績についてアンケート調査を実施

2 調査時期

2023年11月～2024年2月

発送数	20事業者
回答数	9事業者 (不完全回答2事業者含む)
回答率	45%

3. 調査結果

■蓄電池取外し実績

実績有り	実績無し
3社※1	6社※2

※1 そのうち1社は実績有りのみ回答で、件数などは未回答
 ※2 そのうち1社は実績無しのみ回答

■各社の蓄電池取外し件数（2018年以降）

10件未満	10～50件	50～100件	100件以上	実績なし	件数不明
2社	0	0	0	6社	1社

└─┬─> 住宅用は1件のみ、他は事業用
 └─┬─> 都内案件は無し

太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告 【製造販売会社の引取り実態】

✓ 家庭用太陽光発電設備用蓄電池の製造、販売をする事業者は、概ね有料で引き取りを実施

1 調査概要

全国の家計用太陽光発電設備用蓄電池の製造、販売をしている事業者（22社）から蓄電池の処理実態についてアンケート調査を実施

2 調査時期

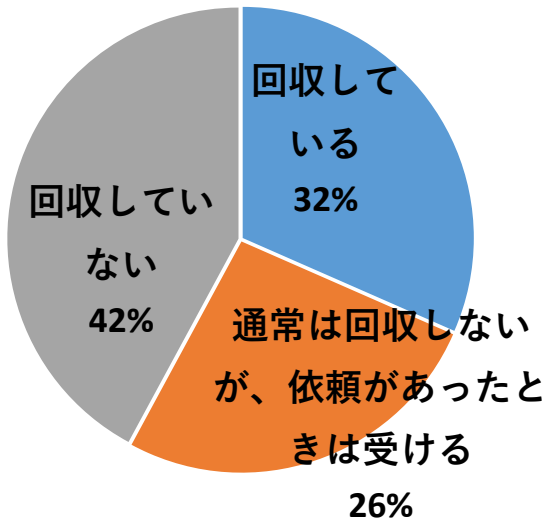
2023年11月～2024年2月

発送数	22事業者
回答数	20事業者
回答率	90.9%

3 調査結果

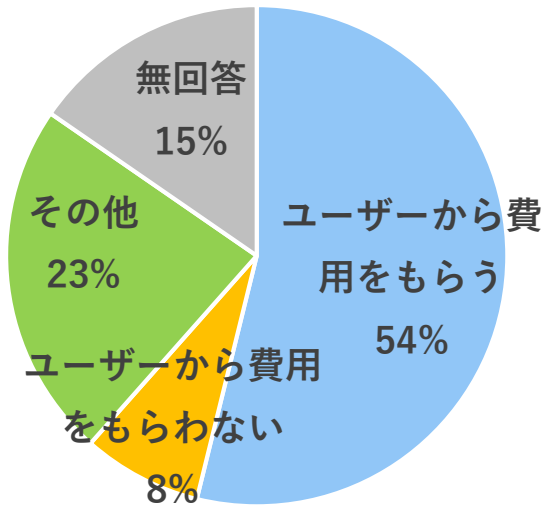
■蓄電池の回収実施有無

➤ 約6割の事業者(11事業者)が回収を実施



■蓄電池の回収費用

➤ 概ねユーザーから費用を徴収



太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告 【蓄電池の処理業者】

✓ 住宅用太陽光発電設備用蓄電池を処理している事業者は、現在存在

1 調査対象

自動車工業会広域認定制度の指定電池リサイクル施設、及び、使用済み蓄電池の処理委託先として挙げられている事業者の計22社から太陽光発電設備用蓄電池の処理実態についてアンケート調査を実施

2 調査時期

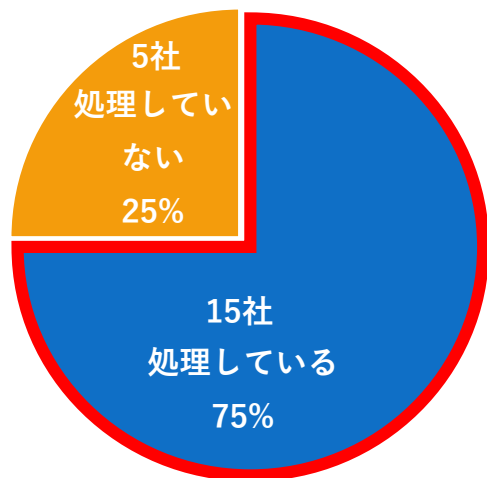
2023年1月～2024年2月

発送数	22事業者
回答数	20事業者
回答率	90.9%

3 調査結果

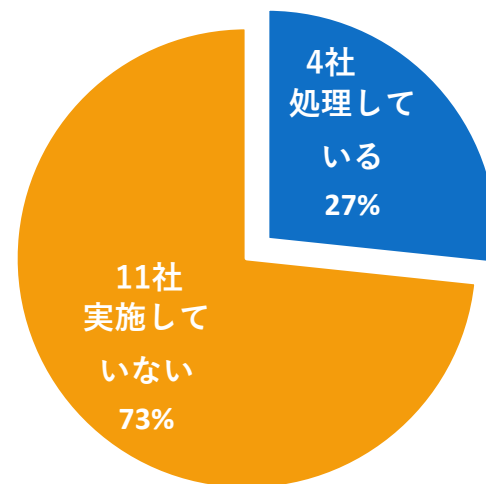
■蓄電池※の処理有無

※ 民生用蓄電池は除く
(家電製品の小型蓄電池やモバイルバッテリー等)



15社を対象

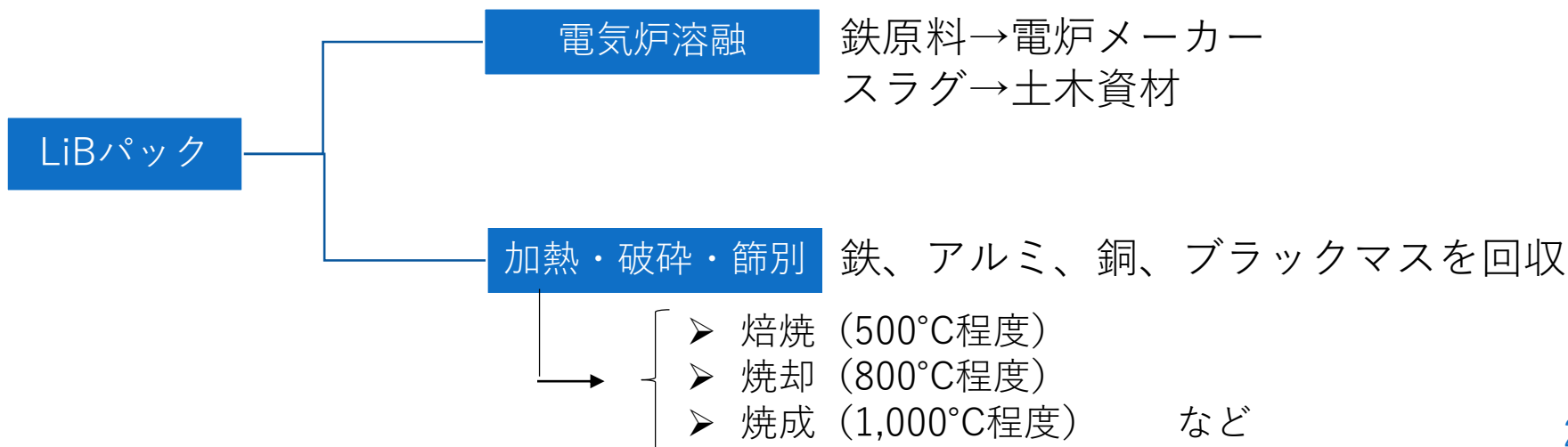
■住宅用太陽光発電設備用蓄電池の処理有無



太陽光発電用蓄電池リサイクルの報告【蓄電池の処理業者】

- ✓ 定置用LiBは分解され、金属類、ケーブル類、プラスチック、LiBパックに選別
- ✓ LiBパックのリサイクル方法により、回収される金属の種類が異なる

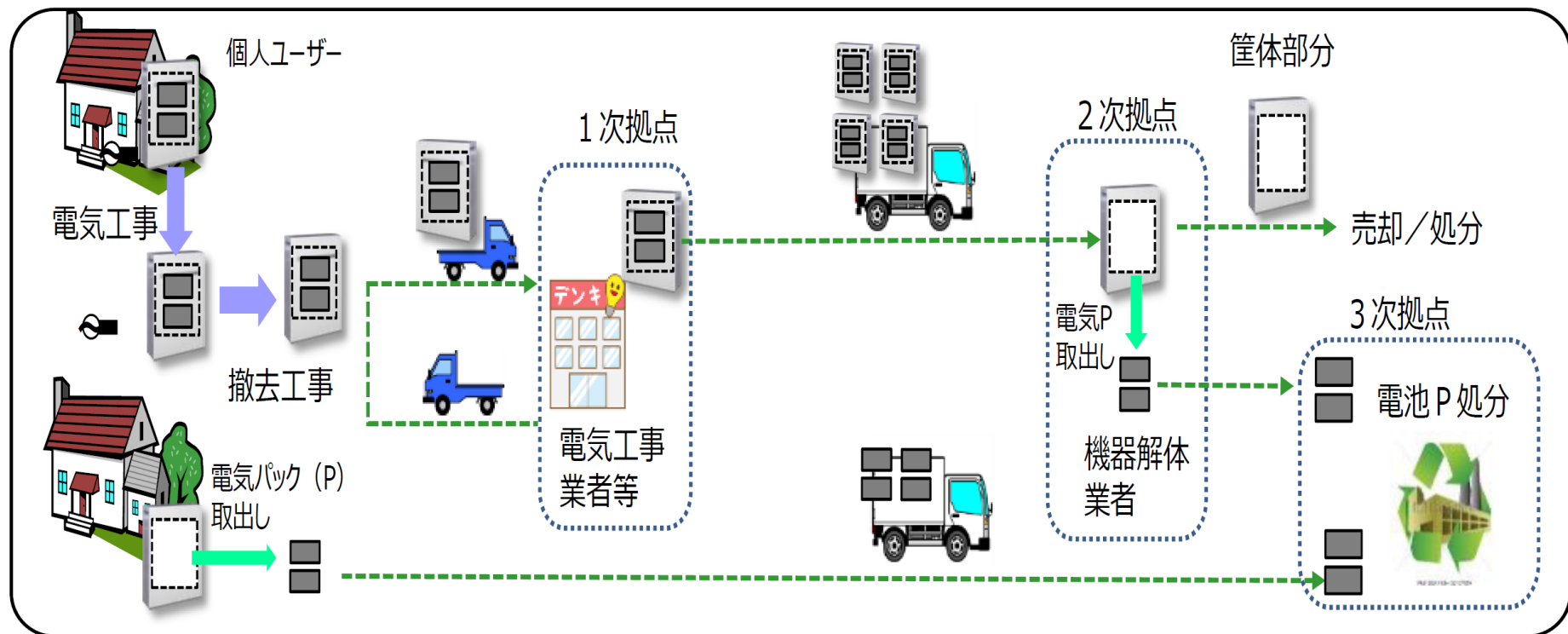
■蓄電池の主なリサイクル方法



太陽光発電用蓄電池リサイクル実態の報告 (広域認定回収システム)

現状：JEMA参画の蓄電池システム・メーカーが2020年から自主的な取組として、広域認定制度によりリチウムイオン電池システムを**個別回収**
今後：蓄電池システムの廃棄台数増加が見込まれるため、回収作業の効率性やユーザーの利便性を考慮した**共同回収スキームの構築**を目指している

住宅用蓄電システムの回収作業の流れ(イメージ)



(出典) JEMA 定置用蓄電池システム産業戦略 (2022年3月28日)

太陽光パネル取り外し動画



動画URL：<https://tokyodouga.jp/e0bgrd0-dww.html>

マニュアルURL：

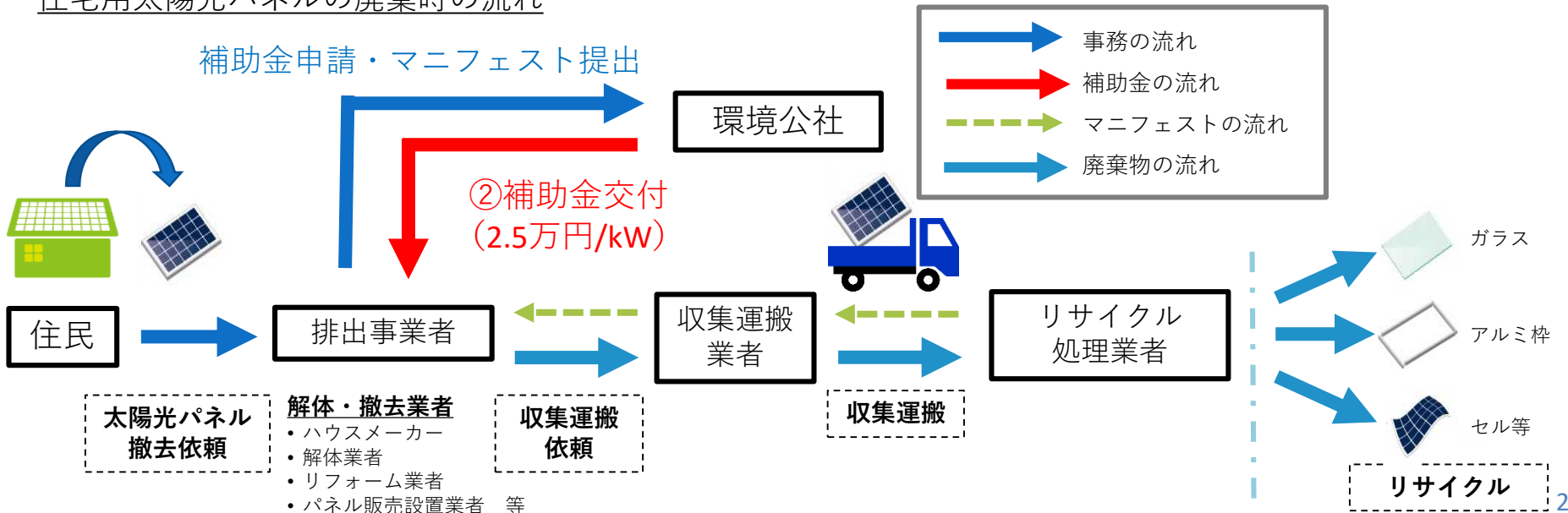
<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/torihazusigaiyo>

リサイクル補助事業【使用済住宅用太陽光パネルリサイクル促進事業】

リサイクル費用の一部を補助する事業を6月から受付開始

事業の概要	太陽光パネルのリサイクルルートの構築に向け、リサイクルに要する費用の一部を補助
補助対象	使用済住宅用太陽光パネルを都の指定する産業廃棄物中間処理施設においてリサイクルするために係る処理費
補助対象者	都内の住宅から排出される使用済住宅用太陽光パネル（発電出力10kW未満）をリサイクルするために都が指定する産業廃棄物処理施設に、令和5年4月1日以降に使用済住宅用太陽光パネルの処理の委託を行う排出事業者
補助金額	25,000円/kW
期間	令和5年6月1日～令和9年9月30日まで
申請窓口	公益財団法人東京都環境公社東京都地球温暖化防止活動推進センター(クール・ネット東京)

住宅用太陽光パネルの廃棄時の流れ



リサイクル補助事業【申請状況】

- ✓ 協議会や太陽光発電協会が主催するイベント、各種広報媒体の活用などで、幅広い周知活動を行い、住宅からの廃棄が極めて少ない中、これまで7件のリサイクルを誘導
- ✓ 取り外し理由は、屋根の葺き替えが最も多かった
- ✓ パネルの使用年数が10年程度経過すると、屋根の葺き替え等に合わせ、パネル取り外しが検討される模様

■リサイクル補助事業 申請件数

令和6年2月末時点

No	発電出力 (kW)	製造年	取り外し理由
1	4.4	2003～2008	パネルの交換
2	4.2	2012	屋根の葺き替え
3	4.1	2001	屋根の雨漏り修理
4	3.1	1996	単純撤去
5	3.1	2002	屋根の葺き替え
6	3.1	2005	外傷によるパネル故障
7	2.0	2003～2010	屋根の葺き替え

※製造年は申請情報を基に作成



施行前



施工後

情報提供 (川崎市の取組について)

【建築物太陽光発電設備等総合促進事業】 R5.3条例改正

項目	R5年度～	R6年度～	R7年度～
制度1 特定建築物太陽光発電設備等導入制度 延床面積2,000㎡以上の建築物を 新增築する建築主 への太陽光発電設備 設置義務	案公表 パブコメ 要綱等整備	規則等改正 準備・周知等	制度施行
制度2 特定建築事業者太陽光発電設備導入制度 延床面積2,000㎡未満の建築物を 市内に年間一定量以上建築する建築事業者 への太陽光発電設備 設置義務	案公表 パブコメ 要綱等整備 12/11~1/15	規則等改正 準備・周知等	制度施行
制度3 建築士太陽光発電設備説明制度 建築士に対し、建築主への「太陽光発電設備の設置に関する説明」を行う 説明義務	案公表 パブコメ 規則等改正	準備・周知等 制度施行	
制度4 建築物太陽光発電設備誘導支援制度 関係団体と連携した新たな太陽光発電設備の 枠組み創設等の誘導支援の取組		枠組み、ポータルサイト設立等	

■制度4 建築物太陽光発電設備誘導支援制度

●ポータルサイト「かわさき太陽光広場」開設 (令和6年1月26日)

太陽光発電設備の**効果**や**メリット**をはじめとした情報や、設備に関するQ A等の情報を市民の皆様に分かりやすく伝えることを目的に開設するもの。



URL : <https://kawasaki-taiyoukou.jp/>

●「太陽光発電設備普及事業者登録制度」創設 (令和6年1月26日)

市内で事業活動を行う電気設備事業者やハウスメーカー等の**太陽光発電設備の設置・施工を担うことができる事業者**を「見える化」し、市民の皆様が設備設置の検討を進めていただくための一助となることを目的。

「**どの事業者に頼んでよいかわからない**」といった状況の解消を図るもの。

- ・ 主な公開情報：対応可能分野 (工事、PPA、リース、メンテナンス)
取扱パネルメーカー等
- ・ 2月下旬以降に登録事業者をポータルサイトで公開予定
事業者募集URL : <https://kawasaki-taiyoukou.jp/>

再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会中間とりまとめ (2024年1月30日)

1. 速やかに対応する事項

✓ 太陽光パネルの含有物質情報に関するデータベースの作成

- 2024年春を目途に施工 (省令改正後)
- JEPA代行申請センターにパネル型式登録の際に含有物質、製造期間を登録可能
- 新規のFIT/FIPの認定の際、含有物質情報が登録済みであることを条件化

✓ リユース、リサイクルの促進

- 「太陽電池モジュールの適切なリユース促進ガイドライン」の関係者への更なる周知
- リユース適合性の適正な検査、リユースパネルが流通する枠組みの構築
- 「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン」の関係者への更なる周知
- 動静脈連携による再生資源の用途開発や品質向上による市場形成

✓ 発電終了後の太陽光発電設備の安全を保持

- 電気事業法等の関係法令の周知により、設置者が遵守すべき技術基準義務の徹底

2. 新たな仕組みの構築や制度的な対応に向けて、引き続き検討を深める事項

✓ 製造段階から廃棄・リサイクルが完了するまでのトレーサビリティの確保、リユース・リサイクル・適正処理に必要な情報の把握

✓ 発電事業終了後、関係事業者間で、使用済パネルの引渡し及び引取が確実に実施されるための仕組み

✓ 適切なリユース促進のための方策

✓ 事業形態、設置形態を問わず、リサイクル、適正処理等の費用が確保される仕組み

✓ 事業終了後に太陽光発電設備が放置された場合の対応に関する、関係法令等を踏まえた事業形態や設置形態ごとの整理