

住宅用太陽光発電設備の廃棄スキーム構築に際して先行調査研究からの課題抽出

正会員 ○平川 真由美*
同 辻原 万規彦**

太陽光発電 リサイクル 廃棄物 住宅

1. はじめに

太陽光発電設備(以下、「PV 設備」という)は、1970年代のサンシャイン計画以降、地球温暖化対策や新規産業・雇用創出、震災復興等の観点から注目されている。さらに、2015年から開始した再生可能エネルギーの全量買取制度(以下、「FIT 制度」という)により、今後も導入拡大が見込まれている。

PV 設備については、これまでに導入された発電設備が既に使用済となって排出され始めている。その排出量は過去の普及実績に沿って加速度的に増加することが想定されるため、適正処理(リユース・リサイクル・適正処分)の体制を構築する必要がある。太陽電池自体の原料の70%はガラスであり、処分方法は埋立である。処分地が有限であることから、最終処分量の低減は必須であり、そのための有価物回収、リサイクル技術開発の推進が望まれている。

本研究では、PV 設備、特に住宅に設置された PV 設備について、その撤去、回収運搬、処理・処分の一連の工程を対象とする。本研究の目的は、不法投棄抑制とリサイクル促進のために、排出者(PV 設備の所有者)・撤去業者・収集運搬業者・処分業者の負荷が最小になるよう、廃棄スキーム構築の際の課題を抽出することである。

本報では、まず、先行調査・先行研究で課題となっている事項を整理して報告する。

2. PV 設備導入量の実態と推定排出量

環境省¹⁾のガイドラインでは、PV 設備の導入量と将来の排出見込量について、次のとおり報告されている。

住宅用 PV 設備については、2014年までに全国で累計7,087千kW導入され、将来の排出見込量は2030年時点で2万トンの推計である。図1に設置件数の推移を示す。

非住宅用 PV 設備については、2014年までに全国で累計17,695千kW導入され、将来の排出見込量は2030年時点で1万トンの推計である。特に、事業用 PV 設備については、その寿命により排出時期が異なる。住宅用・非住宅用を合わせた排出見込量を図2に示す。

3. 使用済 PV 設備の回収

環境省²⁾の試算では、排出総量の多い非住宅用 PV 設備も含めて図3のような適正処理フローが推定されている。使用済 PV 設備は「産業廃棄物」として扱われる。住宅用 PV 設備が「一般廃棄物」となる可能性がある場合は、市

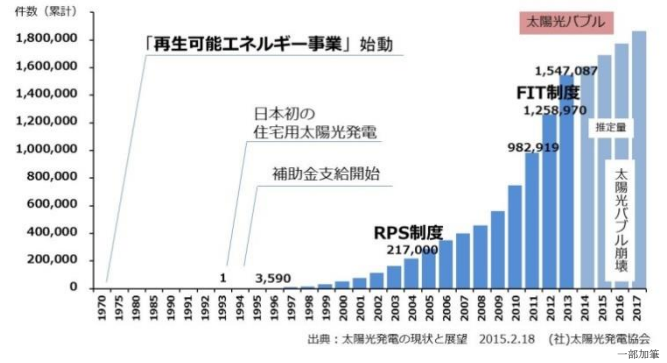


図1 住宅用太陽光発電設備の導入量¹⁾⁵⁾

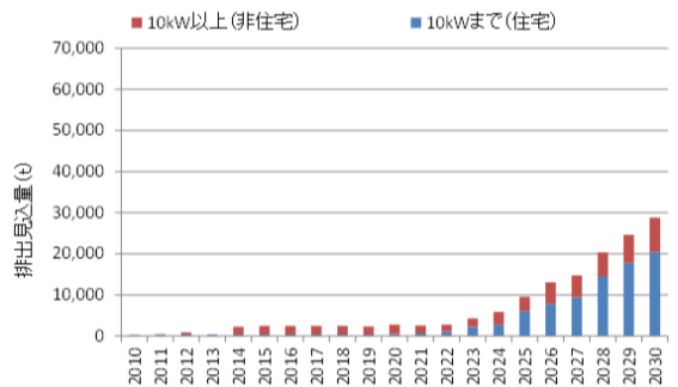


図2 太陽電池モジュール排出見込量(寿命25年)²⁾

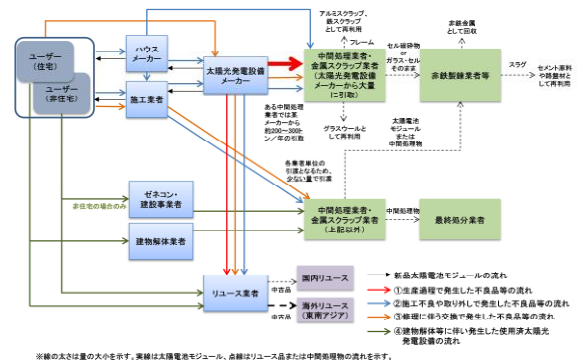


図3 太陽光発電設備の適正処理フロー²⁾

町村の指示に従うよう、また販売会社やハウスメーカー等に問い合わせるよう注釈されている。このことは、住宅用 PV 設備の廃棄に際しては、処分の手続きに際して混乱が起こると予想され、排出者にも処理業者にもシンプルな手続きが望まれる。また、佐藤ら³⁾は独自の PV 設備

廃棄量推計に基づいて再資源化処理施設までの最適輸送を計画するストックヤードの最適配置を求めている。輸送距離とトラック積載量・ドライバー人件費等の輸送コストをパラメータとしており、土地利用規制等に即したストックヤード配置が今後の課題のひとつに挙げられている。ただし、ストックヤードは廃棄物処理法の「積替保管施設」に該当し、設置に当たっては自治体の許可が必要であり、個別の協議や環境影響評価が必要になる場合がある。

4. 住宅用 PV 設備導入者の意識

藤原ら⁴⁾は、戸建住宅の PV 設備導入者に対して導入理由や満足度についてアンケート調査を実施している。PV 設備導入者はエネルギー・環境問題解決への貢献意識が高く、美観評価もふくめて導入に満足しており、将来の FIT 制度終了後を見据えた発電電気の有効活用への意欲があること等が報告されている。本研究で着目する使用済 PV 設備廃棄時の費用や仕組みの理解については、アンケート調査項目にないため不明である。

このように、住宅建設時・購入時・PV 設備導入時に廃棄時を想定した施主、建設時に廃棄時の説明をしたハウスメーカー・工務店・電気工事店等の意識について明らかにされた研究は少ない。

5. PV 設備のリサイクル方法の事例

PV 設備のリサイクルの実際としては、環境省²⁾の報告書に太陽電池モジュールの分別（アルミフレーム外し）・破砕（バックシートとガラス）・選別（ガラスの大きさによる）が紹介されている。また、太陽電池パネルの解体と有価物回収については、水口ら⁹⁾によって報告されており、今後の実用化が期待されている。

6. 住宅用 PV 設備と事業用 PV 設備

環境省では事業用 PV 設備の廃棄を中心に廃棄スキームを推定しているが、住宅用 PV 設備の廃棄時には、そのままの仕組みでは適用できない要素がある。参考文献¹⁾²⁾⁵⁾をもとに両者の違いを表 1 にまとめる。

住宅用 PV 設備の所有者自身が、処理業者を選定し、交渉し、契約し、書類を作成して提出することは、面倒が多い。処理業者も住宅用 PV 所有者に個別対応することは、面倒が多い。面倒な手続きが必要な廃棄物は不法投棄されがちとなり、できるだけ簡素な手続きが望まれる。

7. まとめ

本報では、一般住宅に設置された PV 設備が廃棄される際の問題点を既往の調査研究から整理した。

現時点での課題として、①効率的な回収フローのためのストックヤード整備を含む行政指導の方針が明確でない、②住宅用 PV 設備導入者の廃棄時の意識が明確でない、

表 1 住宅用 PV 設備と事業用 PV 設備の違い

	住宅用 PV 設備	事業用 PV 設備
廃棄物処理契約	(産業廃棄物の場合) 処理業者にとっては一見客であり、個別対応の面倒が多い (一般廃棄物の場合) 自治体毎に個別指導のため、協議が必要	通常の産業廃棄物処理の過程で業者間に取引関係ができている場合が多い
規模と設置件数 (2014 年時点認定件数)	小規模 (3~5 kW が主流) 数が多い(160 万戸)	~10 kW : 57 万件 10 kW ~1,000 kW : 17 万件 1,000 kW ~ : 1500 件
設置場所	狭小地や傾斜地への設置もある	撤去・回収が容易な土地形状の場所に設置
廃棄時期と廃棄計画	廃棄時期が様々 近隣一斉に同時期の廃棄は現実的でない	発電事業主体による計画的な処理が可能

③リサイクル処理技術の開発促進、④処理業者の使用済住宅用 PV 設備の受入手続きが煩雑が挙げられる。

今後の課題は、以下の 5 点を明らかにし、廃棄スキーム構築の基礎資料を整備することである。

- 1) 住宅用 PV 設備廃棄時の市町村自治体別の指導方針
- 2) 住宅用 PV 設備所有者に対する廃棄時の認知方法
- 3) 狭小地・傾斜地等の回収車両進入が困難な場所に設置された住宅用 PV 設備についての実態
- 4) 収集運搬業者の受入基準の実態
- 5) 処分業者のリサイクル技術と受入基準の実態

【参考文献】

- 1) 環境省：「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（第一版）」、
http://www.env.go.jp/recycle/recycling/renewable/guideline_1.pdf
(2017 年 3 月 3 日閲覧)
- 2) 使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分に関する検討会：「太陽光発電設備等のリユース・リサイクル・適正処分に関する報告書」、
<http://www.env.go.jp/recycle/recycling/renewable/h2710/h27-02.pdf>
(2017 年 3 月 3 日閲覧)
- 3) 佐藤太平、松本亨、藤山淳史：太陽電池パネル廃棄量の将来推計と再資源化のための輸送計画、土木学会論文集 G(環境)、pp. II_293-299、2013 年
- 4) 藤原紀沙、湯浅和博、鶴崎敬大：戸建住宅における太陽光発電の導入者意識と発電実態に関する研究、第 1 報 太陽光発電の導入者意識、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1145-1146、2016 年 8 月
- 5) 太陽光発電協会：「太陽光発電の現状と展望」、
http://www.jpca.gr.jp/pdf/150219_deployment.pdf
(2017 年 1 月 31 日閲覧)
- 6) 水口仁、鈴木茂、金子正彦、高橋宏雄：太陽電池パネル並びに合わせガラスの解体とリサイクルを中心とした「半導体の熟活性」(TASK : Thermal Activation of Semiconductors) 技術の最近の進歩—巨大分子におけるラジカル伝播が演じる新規技術—、日本金属学会誌、第 80 巻、第 5 号、pp.297-308、2016 年

*熊本県立大学大学院環境共生学研究所 大学院生・修士(工学)

**熊本県立大学環境共生学部 教授・博士(工学)

* Graduate Student, Prefectural University of Kumamoto, M. Eng.

** Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.