

廃棄物埋立処分場等への太陽光発電の導入

～環境省委託調査結果の概要報告～

永井 大介^{1*}・藤本 ひかり¹・水野 敏之¹・土井 麻記子¹・山崎 智雄¹

¹株式会社エックス都市研究所（〒171-0033 東京都豊島区高田2-17-22）

* E-mail: nagai@exri.co.jp

東日本大震災以降、エネルギー戦略の見直しが求められており、廃棄物処理システムにおいても、エネルギーポテンシャルを最大限に発揮することが求められている。

環境省では、廃棄物の適正処分を確保した上で処分場等を地域のエネルギーセンターとして有効活用することを目的として、別途実施する「処分場への太陽光発電導入実現可能性調査」及び「先進的設置・維持管理技術導入実証補助」等によって得られた課題・知見等や CO₂削減効果及び事業採算性等に関する情報を収集・整理するとともに、処分場等への太陽光発電の導入促進に係る広報や導入促進方策の検討を行った。著者らは本稿の基となる環境省委託業務（H26～28）を受託し、調査を実施した。

Key Words : Photovoltaic Power Generation, PV, Waste Landfill Sites, Guideline

1. 太陽光の現状と課題

平成 24 年 7 月に固定価格買取制度（以下、FIT 制度と称する。）が施行されて以降、再生可能エネルギーの導入が拡大している。特に太陽光は、事業リスクの低さやリードタイムの短さ等を背景に導入量が急激に増加している（3,697 万 kW,H28.12 時点）。しかしながら、導入が進むにつれて FIT 制度における買取価格の下落による採算性の低下や用地の確保が課題となっている。また、光害や景観への影響、都市計画等の関係で地域住民とトラブルになるケースが発生している。そのため今後の太陽光の更なる導入拡大においてはこれら課題への対応が求められる。

2. 埋立終了後の処分場の現状と課題

廃棄物最終処分場（以下、処分場と称する。）は、埋立終了後も廃止までに排水処理やガス抜き等の維持管理を継続する必要があるとともに、廃棄物の自重による沈下があることから、跡地利用の用途が限定され、有効活用が課題となっている。また、不法投棄地についても、原状回復後の有効活用が課題となっている。

現在、全国には約3,600カ所の処分場が存在し、そのうち約1,600カ所の処分場は既に埋立が終了していると推測される。今後も埋立が終了する処分場は増加することが予想され、埋立終了後の処分場の有効活用策が求め

られている。

3. 処分場等への太陽光発電の導入促進に向けた環境省の取組み

廃棄物埋立処分場における太陽光発電の導入は、現在のところ事例は限られているもののそのポテンシャルは大きい。さらに廃棄物等が不法に投棄された土地においては、原状回復終了後の有効活用方策の1つとしても、太陽光発電の導入が期待される。

このため有効活用が進んでいない処分場及び不法投棄が行われた土地（以下、処分場等と称する。）について、廃棄物の適正処理機能を確保しつつ、地域のエネルギーセンターとして有効活用することを目的として、環境省では平成26年度から「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」等を実施し、処分場等太陽光に関する事例集及びガイドラインを公表することで処分場等太陽光発電の周知による導入促進・加速化を目指した。次項以降では、処分場等への太陽光発電の導入状況、メリット、特有の課題・対策等について概説するとともに、環境省の取組みについて紹介する。

4. 処分場等への太陽光発電の導入状況及びポテンシャル

全国における処分場等への太陽光発電の導入事例は、平成 29 年 3 月時点において 80 件であり、設備容量では

約 21 万 kW となっている。全国では埋立終了を迎える処分場は増加の一途をたどり、2030 年には約 3,000 カ所を超えることが予想され、処分場への太陽光発電の導入ポテンシャルは約 700 万 kW（現在の太陽光発電の認定容量の約 1 割（H28.12 時点の認定量に対して）に相当する）と試算される。

5. 処分場等への太陽光発電導入のメリット

処分場等への太陽光発電を導入する際の各主体におけるメリットを表-1 に示す。処分場等への太陽光発電の導入は、地域住民に対して処分場等のイメージ向上につながるるとともに、地域内雇用の創出等にもつながるものである。また、処分場等の管理者にとっては処分場等の有効活用や賃借料による収入増加等が、自治体にとっては地域の分散型エネルギー導入の拡大や温室効果ガス削減への寄与等が、発電事業者にとっては広大な土地確保や安価な借地料等がメリットとして挙げられる。

表-1 処分場等への太陽光発電導入により想定されるメリット

視点	想定されるメリット
処分場管理者（自治体含む）	・借地料等の直接的収入を得ることができる ・固定資産税等の収入増につながる ※自治体の場合 ・地域内の雇用創出につながる ・地域の CO₂ 排出量を減らすことができる
発電事業者	・電力販売収入を得ることができる ・広大な敷地がまとめて確保できる ・整地コストを削減できる
地域住民等	・災害時等の緊急電源の確保につながる ・地域内の雇用創出につながる ・地域のイメージが向上する

6. 処分場等への太陽光発電導入の配慮事項及び対応策

(1) 配慮事項

処分場等への太陽光発電の導入にあたっては、処分場管理者（自治体含む）、発電事業者、地域住民等の視点別で様々な配慮事項がある（表-2）。次項以降に主な配慮事項に対する対応策を示す。

表-2 処分場等への太陽光発電導入により想定される配慮事項

視点	想定される配慮事項
処分場管理者（自治体含む）	・表土の流出、廃棄物の露出・流出 ・荷重増加に伴う貯留構造物への影響 ・ガス抜き管、排水設備等の維持管理設備への影響
発電事業者	・不等沈下による設備の損傷や発電効率の低下 ・処分場の発生ガスによる設備の腐食や事故
地域住民等	・太陽光パネルに係る光害の発生 ・太陽光パネルに係る景観への影響

(2) 不等沈下への対応策

不等沈下への対応策を以下に示す。

- 基礎・架台の工法を適切に選択すること等により不等沈下の影響を軽減する。
- 一定以上の不等沈下が見込まれる埋立区画・箇所がある場合、当該箇所には太陽電池モジュールの設置を避ける。
- 損害保険の適用やリースの活用により、実際に設備の損傷等が発生した場合の負担を軽減する。

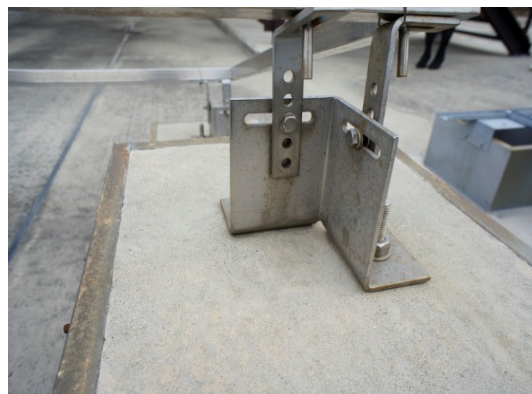


写真-1 高さ的微調整可能な治具を設置

出典：堺太陽光発電所

(3) 発生ガスへの対応策

発生ガスへの対応策を以下に示す。

- 金属部材の防食加工等による基礎・架台の耐食性向上やガス放散経路（放出地点の高度）の確保等により発生ガスの影響を軽減する。
- 相対的にガス濃度の高くなる箇所（ガス抜き管近傍等）では、太陽電池モジュールの設置を避ける。
- 損害保険の適用やリースの活用により、実際に設備の損傷等が発生した場合の負担を軽減する。



写真-2 発生ガスの調査

出典：SF一宮発電所

(4) 光害や景観への対応策

光害や景観への対応策を以下に示す。

- 事前の環境調査を十分に行い、必要な対策（施設の色・形態の景観との調和、隣接地との緩衝帯の設置）を予め検討し、実施する。
- 近隣住民に対し、事業計画について説明・意見交換を行う。
- 地方自治体と、用地開発や環境・景観について問題がないかどうか、事前に協議・確認を行う。



写真3 光害等に対応したパネルを採用

出典：ドリームソーラーぎふ 太陽光発電所

(5) 廃棄物の露出・流出への対応策

廃棄物の露出・流出への対応策を以下に示す。

- 必要に応じ、パネル設置等に伴い雨水の集中が見込まれる箇所における表土流出防止対策（雨水流路等の舗装、植栽、玉砂利・シート敷設等）や、地表面の雨水排除対策（緩傾斜を持たせた覆土面や排水路の設置等）を行う。
- メンテナンスの一環として、表土の状況の現地確認（定期点検、豪雨直後の緊急点検等）を行う。
- 表土の流出が生じても廃棄物の露出・流出が生じないよう、最終覆土厚に余裕を見込んでおく。



写真4 処分場雑壇ごとに土堰堤を設置

出典：浜松・浜名湖太陽光発電所

7. 処分場等への太陽光発電導入における地域貢献策

処分場の運営に協力頂いている地域住民等にメリットが還元される地域貢献策を実施することで、地域住民と

の連携強化が期待される。導入事例における地域貢献策の種類と内容（例）を表-3に示す。事業で得られた収益の還元や施工・維持管理における地元企業の活用、学習機会の提供等により行われているケースが多い。

表-3 地域貢献策の種類と内容（例）

種類	貢献内容例
収益の還元	売電収益の一部還元、定額の寄付、市民ファンドによる収益還元
雇用の確保	地元事業者の優先活用、地域人材の活用
設備の提供	非常用電源設備等の提供、防犯灯・電気供給スタンド等の提供
学習機会の提供	事業状況の見える化、環境学習機会の提供

8. 処分場等への太陽光発電導入に係る法制度等

法制度への対応は、「想定される基礎構造と覆土及び廃棄物との位置関係（図-1）」と「最終処分場における基礎の設置・撤去の想定されるタイミング（図-2）」等を踏まえ各自治体所管部署等と協議を行う（図-3）。

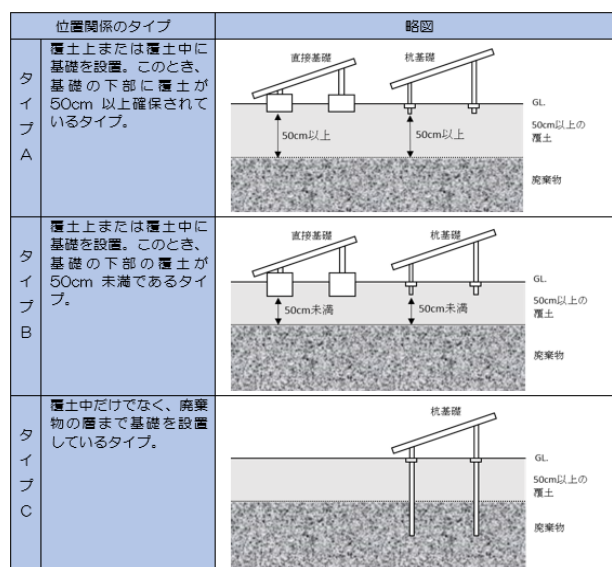


図-1 想定される基礎構造と覆土及び廃棄物との位置関係

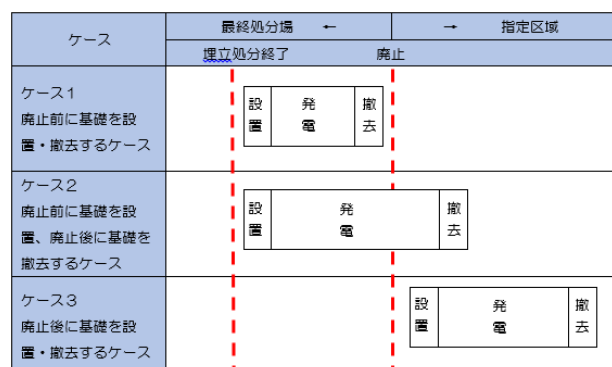


図-2 最終処分場における基礎の設置・撤去の想定されるタイミング

事業時期		ケース1	ケース2		ケース3
設置方法		廃止前に 基礎を設置・撤去	廃止前に 基礎を設置	廃止後に 基礎を撤去	廃止後に 基礎を設置・撤去
タイプ A	覆土上・覆土中に 基礎を設置。下部 に覆土50cm以上 を確保。			○基礎の設置・撤去時に主に関連する法 令は以下のとおり。 ・指定区域の形質変更をする際は、着手 の30日前までに都道府県知事に届け 出る。こと。 ・形質の変更が軽易なものにあたる場合 にはその限りではない。 (廃棄物処理法第15条の19) (廃棄物処理法施行規則第12条の37)	
タイプ B	覆土中に基礎を設 置。基礎の下部に 覆土が50cm未 満。				
タイプ C	覆土中に基礎を設 置しているだけで なく、廃棄物まで 基礎を設置。				

※空白箇所も含めて必要な手続きの有無については各自治体所管部署に確認してください。

図-3 基礎の設置・撤去に関する法令上の位置づけ

9. 事例集とガイドラインの公表

環境省では、上記知見等を基に「廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集」及び「廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン」を作成し、平成29年4月に環境省ホームページ

(http://www.env.go.jp/recycle/waste/lc_manual/) より公表しているのので、併せて御参照頂きたい。

10. おわりに

土地の有効利用がされていない処分場等において太陽光発電を導入することは、循環型社会と低炭素社会の統合的実現に貢献する。導入事例は平成29年3月時点で80事例であるが、ポテンシャルを考慮すると今後より一層の導入拡大が期待される。環境省では、処分場等が地域のエネルギーセンターとして有効活用される社会に向けて、処分場等特有の課題に適切に対応しつつ、太陽光発電の導入を推進していくため事例集及びガイドラインを策定した。自治体及び処分場管理者等においては、処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の際には、事例集及びガイドラインを活用頂ければ幸いである。公表した事例集及びガイドラインに対しては多くの興味・関心が寄せられており、処分場等の有効活用を目指す関係者への道標の一端を担えたのではないかと考えている。

本稿は環境省委託調査の成果の一部を報告したものであるが、あくまでも筆者らの責任で取りまとめたものである。なお、本稿が基としている環境省委託調査報告書

は、環境省ホームページ

(<http://www.env.go.jp/recycle/report/>) に掲載されているので、併せて御参照頂きたい。

謝辞：環境省委託調査（H26～28、各年度調査）の実施にあたっては、調査の進捗管理や方向性、調査方法に関して有識者から意見及びアドバイスを頂くことを目的とした検討会を開催した。検討会には、学識経験者として東洋大学国際地域学部国際地域学科、国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター、福岡大学大学院工学研究科、室蘭工業大学大学院工学研究科、東京大学大学院新領域創成科学研究科、自治体として前橋市環境部、元大阪府環境情報センター、発電事業者として一般社団法人太陽光発電協会公共産業事業推進部、大成建設株式会社土木営業本部に所属する処分場等太陽光発電事業に知見のある有識者に委員としてご参加頂いた。検討会では委員から本調査遂行のために惜しめないご支援とご協力を頂いた。この場を借りて感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 環境省：平成25年度廃棄物処理システムにおける創エネルギーポテンシャル調査委託業務報告書，2013。
- 2) 環境省：平成26年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務報告書，2014。
- 3) 環境省：平成26年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査業務報告書，2014。
- 4) 環境省：平成27年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務報告書，2015。
- 5) 環境省：平成27年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査業務報告書，2015。
- 6) 環境省：平成28年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務報告書，2016。
- 7) 環境省：平成28年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査業務報告書，2016。
- 8) 環境省：廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集
- 9) 環境省：廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン