

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委託業務

報告書

平成29年3月

国際航業株式会社
株式会社エックス都市研究所
株式会社東洋設計
公益財団法人廃棄物・3R研究財団

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委託業務
報告書 目次

概要（サマリー）

| | |
|---|----|
| 1. 業務の全体概要..... | 1 |
| 1.1 業務の目的 | 1 |
| 1.2 業務の概要 | 2 |
| 1.3 業務の実施体制 | 3 |
| 1.4 業務の全体フロー..... | 3 |
| 1.5 検討会への出席等..... | 5 |
| 2. 処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査..... | 6 |
| 2.1 実現可能性調査の対象の選定..... | 6 |
| 2.1.1 公募概要 | 6 |
| 2.1.2 選定結果 | 6 |
| 2.2 実現可能性調査の検討事項・手法の整理..... | 7 |
| 2.2.1 ベースとなる実現可能性調査の検討項目・検討手法の構築..... | 7 |
| 2.2.2 調査地ごとの特徴・課題に応じた検討項目整理に当たっての基本的な考え方..... | 9 |
| 2.2.3 調査地ごとの特徴・課題に応じた重点検討項目..... | 9 |
| 3. 実現可能性調査の実施・取りまとめ..... | 11 |
| 3.1 実現可能性調査の調査対象地の基本的事項..... | 11 |
| 3.1.1 実現可能性調査の調査対象地の特徴..... | 11 |
| 3.1.2 調査対象地における太陽光発電事業導入の意義・目標等..... | 12 |
| 3.1.3 太陽光発電事業導入の際の留意事項の整理..... | 13 |
| 3.2 施設計画 | 14 |
| 3.2.1 太陽光発電設備の設計条件..... | 14 |
| 3.2.2 太陽光発電設備の概略設計..... | 15 |
| 3.2.3 年間発電電力見込量の算出..... | 18 |
| 3.2.4 基礎・架台の概略検討..... | 19 |
| 3.2.5 各調査対象地における個別の重点検討項目..... | 21 |
| 3.3 概略施工計画 | 48 |
| 3.3.1 太陽光発電設備等の施工計画..... | 48 |
| 3.3.2 工事工程表..... | 49 |
| 3.4 発電した電力の活用方法の検討..... | 51 |
| 3.4.1 既存事例調査..... | 51 |
| 3.4.2 本事業に求められる条件..... | 57 |
| 3.4.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）..... | 58 |

| | |
|---|-----|
| 3.5 概算事業費の算定と事業採算性の検討..... | 65 |
| 3.5.1 概算事業費の算定..... | 65 |
| 3.5.2 事業採算性の検討..... | 69 |
| 3.6 事業実施による効果の検討..... | 84 |
| 3.6.1 CO ₂ 削減効果の算定..... | 84 |
| 3.6.2 CO ₂ 削減効果以外の効果の整理..... | 87 |
| 3.7 事業実現に向けた必要手続き..... | 89 |
| 3.7.1 本事業に関する法制度..... | 89 |
| 3.7.2 各種法制度の届出・認可等に関する事前協議..... | 91 |
| 3.7.3 地域住民との合意形成の方法の検討..... | 92 |
| 3.8 今後の課題と将来展望..... | 93 |
| 4. 平成26年度実現可能性調査のフォローアップ..... | 96 |
| 4.1 フォローアップの考え方..... | 96 |
| 4.2 フォローアップ結果..... | 97 |
| 5. 処分場等への太陽光発電導入に係る課題整理及び解決策の検討・提案..... | 100 |
| 5.1 過年度FS調査も含めた調査結果の整理..... | 100 |
| 5.2 処分場太陽光に関する課題の解決策の検討・提案..... | 107 |

巻末資料

- ・巻末資料1 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「ワコー環境牧原崩穴安定型最終処分場」(管理者: 有限会社ワコー環境) 報告書
- ・巻末資料2 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「御津・加茂川環境施設組合埋立跡地」(管理者: 岡山市) 報告書
- ・巻末資料3 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「小山最終処分場」(管理者: 一般財団法人三重県環境保全事業団) 報告書
- ・巻末資料4 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「三浦市一般廃棄物最終処分場」(管理者: 三浦市) 報告書
- ・巻末資料5 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「長塚埋没処分地」(管理者: 銚子市) 報告書
- ・巻末資料6 平成28年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「一般廃棄物最終処分場」(管理者: (株) DSK) 報告書

概要（サマリー）

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委託業務

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利用することを目的として、処分場等に太陽光発電を導入する方策を検討・実証することとしている。

本業務は、処分場等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の適切な事業執行及び調査の質の向上を実現し、得られる課題・知見等を整理するとともに、当該事業の有効性の検証に活用することを目的として実施した。

1. 処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査

1.1 実現可能性調査の調査対象地

環境省が公募により選定した 6 箇所の候補地を調査対象とした。

1.2 実現可能性調査の検討事項・手法の整理

環境省ガイドラインへ反映させることを目指し、平成 26 年度調査で確立した実現可能性調査の方法論を基本とし、概略設計や概算事業費算出などの技術的な事項について効率的に調査を進めるとともに、より実現可能性を高めるための検討を行った。

1.3 実現可能性調査の実施・取りまとめ

各調査対象地において、事業諸元の設置、施設計画、概略施工計画、発電した電力の活用方法の検討、概算事業費の算定と事業採算性の検討、事業実施による効果の検討、事業実現に向けた必要手続きについて整理した。

表-1 実現可能性調査結果

| NO. | 名称 | 特徴 | 主な検討項目 | 実現可能性調査結果の概要 |
|-----|---|--|---|---|
| 1 | ワコー環境 牧原崩穴 安定型最終 処分場 (南大隅町) | <ul style="list-style-type: none"> 埋設物は、公共工事による発生残土と一部コンクリート殻、アスファルトであり、最終覆土厚は3m以上あり、盛土地盤は安定している。また当該地は平坦で、太陽光を遮る遮蔽物は無く、送電線は近隣に6,600Vの高圧線がある。 | <ul style="list-style-type: none"> 当該地は桜島からの直線距離で約41.2kmに立地しており、降灰の影響を調査検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 降灰は年時により不定期にあるが、事業採算性に大きく影響を及ぼす可能性は低い。降灰への対策は、火山灰が大きく堆積しにくい構造のパネルの選定、太陽光パネルの勾配の検討があり、また維持管理面では降灰は降雨により解消できるが、自然降雨に期待ができない場合、人力による水洗浄が有効である。 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 九州電力における電源接続案件募集プロセスにより連系接続が行われているため、接続の手続き並びにその課題等を検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 当該地の系統連系設備に空き容量が無く、そのため系統設備増強に伴う電源接続案件募集プロセスが開始されたが、平成28年12月9日が期限であった。募集プロセス終了後の系統連系空き容量の有無の情報公開は、平成29年8月末の予定である。よって、管理者であるワコー環境における系統連系接続手続きは、系統連系空き容量の情報公開後に接続検討の申込をすることが求められる。 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 地権者が事業者となるスキームと土地貸しのスキームの検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 地権者が事業者となるスキームでは、PIRR=5.44%、土地貸しのスキームでは、PIRR=4.51%となった。 |
| 2 | 御津・加茂 川環境施設 組合理立跡地 (岡山市) | <ul style="list-style-type: none"> 山間の谷間に位置し、地形や樹木の影響により日照条件に難がある。 南部の一部は整地されており開けているが、北部は樹木が生えており未整備である。 | <ul style="list-style-type: none"> 山間部の日照条件に課題がある土地での事業採算性の検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 現地の数地点で天空写真撮影による直達日射量を分析したところ、日中はほとんど影の影響はないことが確認された。 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 公共主導で全量売電のスキームを検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 公共主導で全量売電する場合は、内部収益率はプラスとなり、20年間でのFCF（フリーキャッシュフロー）は1,900万円程度になる。 |
| 3 | 小山最終 処分場 (四日市市) | <ul style="list-style-type: none"> 処分場は概ね安定化しており沈下は少ない。また、浸出水の水質にも問題は生じていない。 処分場の一部には新設処分場建設 | <ul style="list-style-type: none"> 地域貢献策の検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 可動式蓄電池及び自立運転型コンセント付パワコンを導入し、災害時に敷地内の防災公園へ電力を供給するスキームを検討した結果、PIRR=6.80%となった。 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 系統接続の可能性の検討。 | <ul style="list-style-type: none"> 中部電力に系統接続の可否の事前相談を行った結果、高圧4,500kV分の空き容量が確認された。 |

| NO. | 名称 | 特徴 | 主な検討項目 | 実現可能性調査結果の概要 |
|-----|--------------------|---|---|---|
| | | 時に発生した残土が仮置きされている。 | | |
| 4 | 三浦市一般廃棄物最終処分場(三浦市) | ・三浦市の南端に位置し、黒潮の影響を受け年間を通して温暖で、日照条件のよい土地である。 | ・系統接続可能容量が 0kW であったため、近隣施設の自家消費事業スキームを検討した。 | ・パネル規模を複数設定して採算性の検討を行ったところ屋根の面積を最大限活かしたケースが最も採算性が高く、事業費を約 13 年で回収できる結果となった。 |
| | | ・H32 に建設予定の被覆型施設の屋根へ太陽光パネルを設置する予定である。 | ・公共主導で全量売電のスキームを検討。 | ・公共主導で全量売電する場合は、内部収益率はプラスとなり、将来の調達価格・システム価格を想定すると、20 年間で FCF (フリーキャッシュフロー) は 2,100 万円程度になる。 |
| 5 | 長塚埋没処分地(銚子市) | ・処分場はくぼ地に位置しており全体的に起伏の激しい地形となっている。 | ・大規模場整地を踏まえた事業採算性の検討。 | ・整地コストを算出した結果、約 7,100 万円の工事費が見込まれた。 ・整地コストを加味して事業採算性を試算した場合、民間主導型で PIRR=3.01% となった。 |
| | | ・埋立終了から 20 年以上経過しているが廃止の見通しがたっていない。維持管理費用として年間約 400 万円かかっている。 | ・自家消費事業スキームの検討。 | ・系統接続可能容量が 0kW であったため、自己託送制度を活用した自家消費型事業スキームを検討した。 ・補助金の活用により、現行の電力契約と比較して光熱費用の削減が見込まれることが分かった。 |
| 6 | 一般廃棄物最終処分場(栃木市) | ・当該処分地の面積は 3.9ha あり、江川を挟んで 0.8ha と 3.1ha の 2 つに分けられる。地形は平坦で、周辺に民家はほとんどない。また、当該処分地の南側は渡良瀬川遊水地の堤防となっているため、太陽光の遮蔽物がなく、日照条件は良い。 | ・土地貸しによる事業スキームの検討。 | ・土地の賃料は 2 ケースを設定して事業採算性を検討した。 ・賃料が安いケースでは、第 1 発電所で PIRR=2.84%、第 2 発電所で PIRR=5.88% となった。 ・第 1 発電所、第 2 発電所共に事業収支はプラスとなるが第 2 発電所のみの方が事業採算性が高い。 |
| | | ・地権者への貢献の可能性検討。 | ・事業採算性を確保しつつ、現在の処分場としての借地料より若干高い借地料の支払が可能。 | |

2. 平成 27 年度実現可能性調査のフォローアップ

平成 27 年度実現可能性調査 5 箇所について、各案件の状況に応じて追跡調査を行い、進捗状況の評価・改善点の検討を行った。

3. 処分場等への太陽光発電導入に係る課題整理及び解決策の検討・提案

今年度の実現可能性調査と補助事業の結果から見出された、処分場等太陽光発電導入に係る課題とその対応策の整理を行った。

Summary

Entrusted Feasibility Study for FY2016 on the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc.

Since the Great East Japan Earthquake and tsunami struck Japan in March 2011, the state has been required to review its energy strategy. Waste treatment facility operators are also currently expected to harness their energy potential to the maximum extent possible.

The Ministry of the Environment (MoE) has set itself the task of considering and implementing a plan to introduce photovoltaic power generation at disposal sites and other facilities. The decision is intended to effectively use disposal sites and other facilities as local energy centers while ensuring appropriate waste disposal.

This project was conducted to improve the quality of the feasibility study on the introduction of photovoltaic power generation at waste landfill sites and other facilities as well as the quality of a plan to help those facilities introduce and make effective use of advanced installation and maintenance technologies for solar equipment. It is also aimed at helping ensure proper implementation of those programs. Under this project, newly revealed issues and findings were carefully examined so that they can be used to verify the validity of the programs.

1. Feasibility Study on the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc.

1.1 Survey Sites for the Feasibility Study

We selected six candidate sites chosen by the MoE public invitation as survey sites.

1.2 Study Items and Methodology of the Feasibility Study

With the aim of eventually reflecting our findings in the MoE guidelines, we efficiently examined the outline design, the estimates of project costs and other technical matters based on the methodology of the feasibility study established in the fiscal 2014 survey. We also held discussions so that we can further improve the feasibility of the projects.

1.3 Implementation and Summarization of the Feasibility Study

Wide-ranging matters were examined for each survey site. These topics include the specifications of the planned projects, the facility planning, general construction plans, how to use the generated power, the estimates of project costs, the financial viability of

the programs, and effects of those projects. Also clarified were the necessary procedures to materialize the plans.

Table 1 Findings of the Feasibility Study

| NO | Name | Characteristics | Principal Items for Consideration | Summary of Feasibility Study Findings |
|----|---|--|--|---|
| 1 | Wako Kankyo Makihara Hoketsu Stable finaldisposal sites (Minamiōsu mi Town) | <ul style="list-style-type: none"> Buried wastes consist of residual soil, concrete and asphalt from public works. Final covering depth is 3m or more and the banked ground is stable. Moreover, this site is flat and has no obstructions to sunlight, and it is close to a 6,600V high-voltage transmission line. | <ul style="list-style-type: none"> This site is located approximately 41.2km from Sakurajima Island, and volcanic ash fall is currently being investigated. | <ul style="list-style-type: none"> Ash fall occurs irregularly throughout the year, however, it is unlikely to have a major impact on the project profitability. To counter it, panels having structure that makes it difficult for volcanic ash to accumulate can be selected and the gradient of panels can be adjusted. Concerning maintenance, rainfall can wash fallen ash away, however, in cases where natural rainfall cannot be anticipated, manual water washing is effective. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Kyushu Electric Power conducts connection based on its process for gathering power source connection projects. The procedures and issues concerning connection will be reviewed. | <ul style="list-style-type: none"> This region has no spare capacity in its grid connection facilities, so a process for gathering power source connection projects has been commenced, however, the deadline for this was December 9, 2016. Information about spare capacity in grid connection facilities following the end of the subscription process will be disclosed at the end of August 2017. Therefore, it will be necessary for the site manager Wako Kankyo to apply for connection after the disclosure of information on grid connection spare capacity. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Examination of the scheme where the landowner becomes the proponent, and a scheme that entails leasing the land | <ul style="list-style-type: none"> In the scheme where the landowner becomes the proponent, the PIRR was estimated at 5.44%, while in the land lease scheme, the PIRR was estimated at 4.51%. |
| 2 | Ozu-Kamogawa Environmental Facilities Association former landfill site (Okayama City) | <ul style="list-style-type: none"> The site is located in mountains, and sunlight conditions are impeded by the terrain and trees. Part of the site in the south is levelled and open, however, the northern half has not been cleared or prepared. | <ul style="list-style-type: none"> Review of project profitability on land in mountains where difficulties exist concerning sunlight conditions. | <ul style="list-style-type: none"> Upon analyzing direct solar radiation based on aerial phtography, it was confirmed that there is hardly any impact from shadow during the day. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Examination of the scheme where all power is sold under public sector initiative | <ul style="list-style-type: none"> In the case where all power is sold under public sector initiative, the internal rate of return will be positive, and the FCF (free cash flow) over 20 years will be around 19 million yen. |

| NO | Name | Characteristics | Principal Items for Consideration | Summary of Feasibility Study Findings |
|----|---|---|---|--|
| 3 | Oyama Final Disposal Site (Yokkaichi City) | <ul style="list-style-type: none"> The disposal site is generally stable with no settlement. Also, leachate water quality is not a problem. Residual earth that arose when the disposal site was constructed still lies on part of the site. | <ul style="list-style-type: none"> Examination of measures for contributing to the local community | <ul style="list-style-type: none"> Upon examining a scheme for introducing movable storage battery cells and independent operating power converter with sockets and supplying power to a disaster management park inside the site at times of disaster, the PIRR was estimated at 6.80%. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Examination of grid connection feasibility | <ul style="list-style-type: none"> As a result of consulting Chubu Electric Power about the feasibility of connection in advance, it was confirmed that there is spare high voltage capacity of 4,500kW. |
| 4 | Miura City general waste final disposal site (Miura City) | <ul style="list-style-type: none"> Located at the southern end of Miura City, which feels the effects of the Kuroshio current, this site is warm and has good sunlight conditions all year round. It is scheduled to install solar panels on the roof of the covered facilities planned for construction in 2020. | <ul style="list-style-type: none"> Since there was no spare capacity for grid connection, a scheme entailing private consumption by neighboring facilities was examined. | <ul style="list-style-type: none"> Upon reviewing profitability for a number of cases of panel installation, profitability was found to be highest in the case with the largest roof area. In this case, the project cost can be recouped in around 13 years. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Examination of the scheme where all power is sold under public sector initiative | <ul style="list-style-type: none"> In the case where all power is sold under public sector initiative, the internal rate of return will be positive. Considering future procurement prices and system prices, the FCF (free cash flow) over 20 years will be around 21 million yen. |
| 5 | Nagatsuka landfill disposal site (Choshi City) | <ul style="list-style-type: none"> The disposal site is situated in a basin and the overall terrain is very undulating. Landfilling finished more than 20 years ago, but there is no prospect of the site being closed. Maintenance costs around 4 million yen per year. | <ul style="list-style-type: none"> Examination of profitability upon conducting large-scale ground leveling | <ul style="list-style-type: none"> Upon calculating the ground leveling cost, the works cost was estimated to be approximately 71 million yen. When estimating project profitability while also considering the site leveling cost, the PIRR was estimated at 3.01% in the case of a private sector-led project. |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Examination of a private consumption scheme | <ul style="list-style-type: none"> Since the potential for grid connection is 0kW, a private consumption scheme utilizing the self-consignment system was examined. It was found that, compared to the current power contract, heating and lighting costs can be reduced through utilizing subsidies. |

| NO | Name | Characteristics | Principal Items for Consideration | Summary of Feasibility Study Findings |
|----|--|--|---|---|
| 6 | General waste disposal site (Tochigi City) | <ul style="list-style-type: none"> The disposal site has an area of 3.9ha, divided into zones of 0.8ha and 3.1ha on opposite sides of Egawa River. The terrain is flat and there are hardly any inhabited houses in the vicinity. Moreover, since the southern side of the disposal site is an embankment for the retarding basin of Watarase River, there are no obstructions to sunlight and solar radiation conditions are good. | <ul style="list-style-type: none"> Examination of a project scheme based on land leasing. Examination of contribution to the landowners | <ul style="list-style-type: none"> Project profitability was examined upon setting two cases of land rent. In the case with lower rent, the PIRR was estimated at 2.84% at the No. 1 power station and 5.88% at the No. 2 power station. The project balance is positive at both power stations, but profitability is at No. 2 power station only. It is possible to pay slightly higher rent than at present while securing the project profitability. |

2. Follow-up Survey on FY2015 Feasibility Study

Follow-up surveys were conducted at the five locations of the fiscal 2015 feasibility study, depending on the conditions surrounding each project, so that their progress could be assessed and possible improvement plans could be considered for them.

3. Summarization of Problems Relating to the Introduction of PV Power Generation at Landfill Sites, etc. and Consideration and Proposal of Solutions

Based on the results of the feasibility study and supplementary project this fiscal year, some problems were identified and examined in relation to the introduction of photovoltaic power generation at landfill sites and elsewhere. Countermeasures to deal with such problems were also sorted out.

1. 業務の全体概要

1.1 業務の目的

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。

近年、短期間で事業化が可能な太陽光発電の特徴を生かし、遊休地等で、大規模な太陽光発電事業（メガソーラー）が展開している。廃棄物埋立処分場（以下「処分場」という。）については、埋立終了後も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、不法投棄された土地についても、原状回復が終わった後の有効利用方策が課題である。

これらを踏まえ、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利用することを目的として、処分場等に太陽光発電を導入する方策を検討・実証することとしている。

本業務は、処分場等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の適切な事業執行及び調査の質の向上を実現し、得られる課題・知見等を整理するとともに、当該事業の有効性の検証に活用することを目的として実施した。

1.2 業務の概要

本業務の全体概要を表 1-1 に整理した。

表 1-1 業務の全体概要

| 区分 | 実施項目 | 実施内容 |
|---------------------------------|--------------------|---|
| 処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査 | 実現可能性調査の調査対象地 | 環境省が公募により選定した 6 箇所の候補地を調査対象とした。 |
| | 実現可能性調査の検討事項・手法の整理 | 環境省ガイドラインへ反映させることを目指し、平成 26 年度調査で確立した実現可能性調査の方法論を基本とし、概略設計や概算事業費算出などの技術的な事項について効率的に調査を進めるとともに、より実現可能性を高めるための検討を行った。 |
| | 実現可能性調査の実施・取りまとめ | 各候補地において、事業諸元の設置、施設計画、概略施工計画、発電した電力の活用方法の検討、概算事業費の算定と事業採算性の検討、事業実施による効果の検討、事業実現に向けた必要手続きについて整理した。 |
| 平成 27 年度実現可能性調査のフォローアップ | | 平成 27 年度実現可能性調査 5 箇所について、各案件の状況に応じて追跡調査を行い、進捗状況の評価・改善点の検討を行った。 |
| 処分場等への太陽光発電導入に係る課題整理及び解決策の検討・提案 | 現時点で想定される課題と解決策 | 今年度の実現可能性調査と補助事業の結果から見出された、処分場等太陽光発電導入に係る課題とその対応策の整理を行った。 |

1.3 業務の実施体制

本業務は平成 28 年度環境省委託業務として、国際航業株式会社、株式会社エックス都市研究所、株式会社東洋設計、公益財団法人廃棄物・3R 研究財団の 4 社による共同体制によって実施した。実施体制図を図 1-1 に示す。

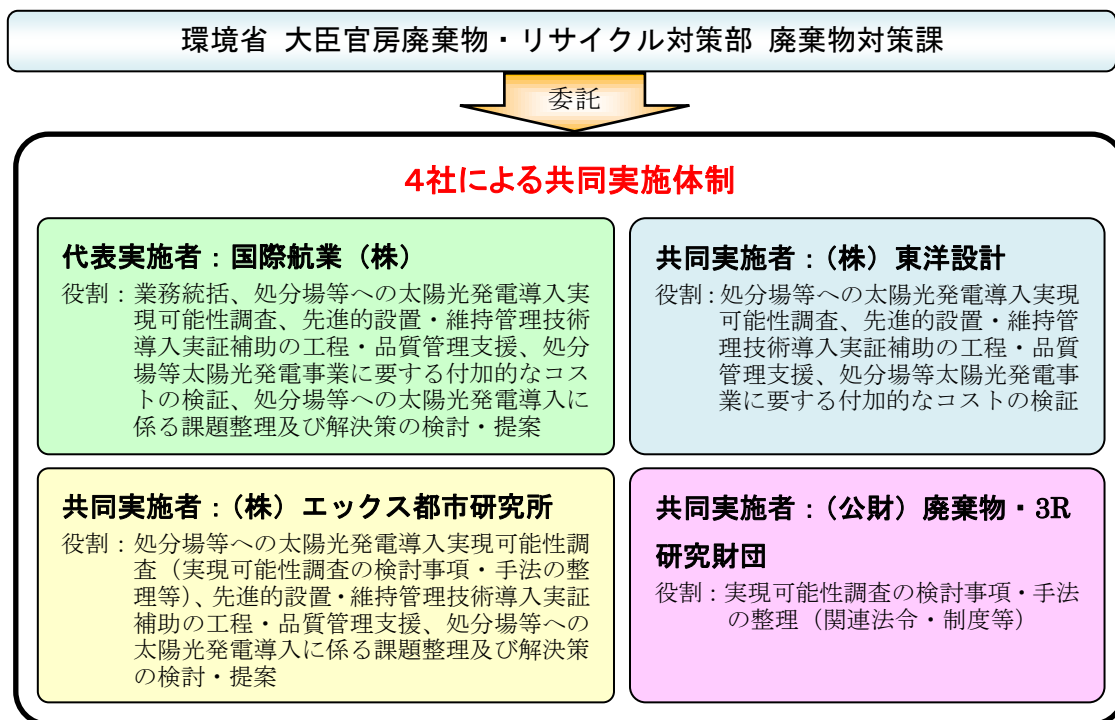


図 1-1 本業務の実施体制図

1.4 業務の全体フロー

本業務の全体フローを図 1-2 に示す。

本業務では、処分場等への太陽光発電事業の具体的なフィールドにおける導入検証と、先進的に設置予定のフィールドへの実証補助の工程・品質管理支援について並行的に実施した。この実施結果に基づき、処分場等と一般的な太陽光発電事業のコスト構造等の比較、処分場等への太陽光発電導入に係る具体的な課題整理、解決策を整理した。また、昨年度業務で作成した、品質管理のためのチェックリストや資料データの蓄積を活用して業務を実施した。

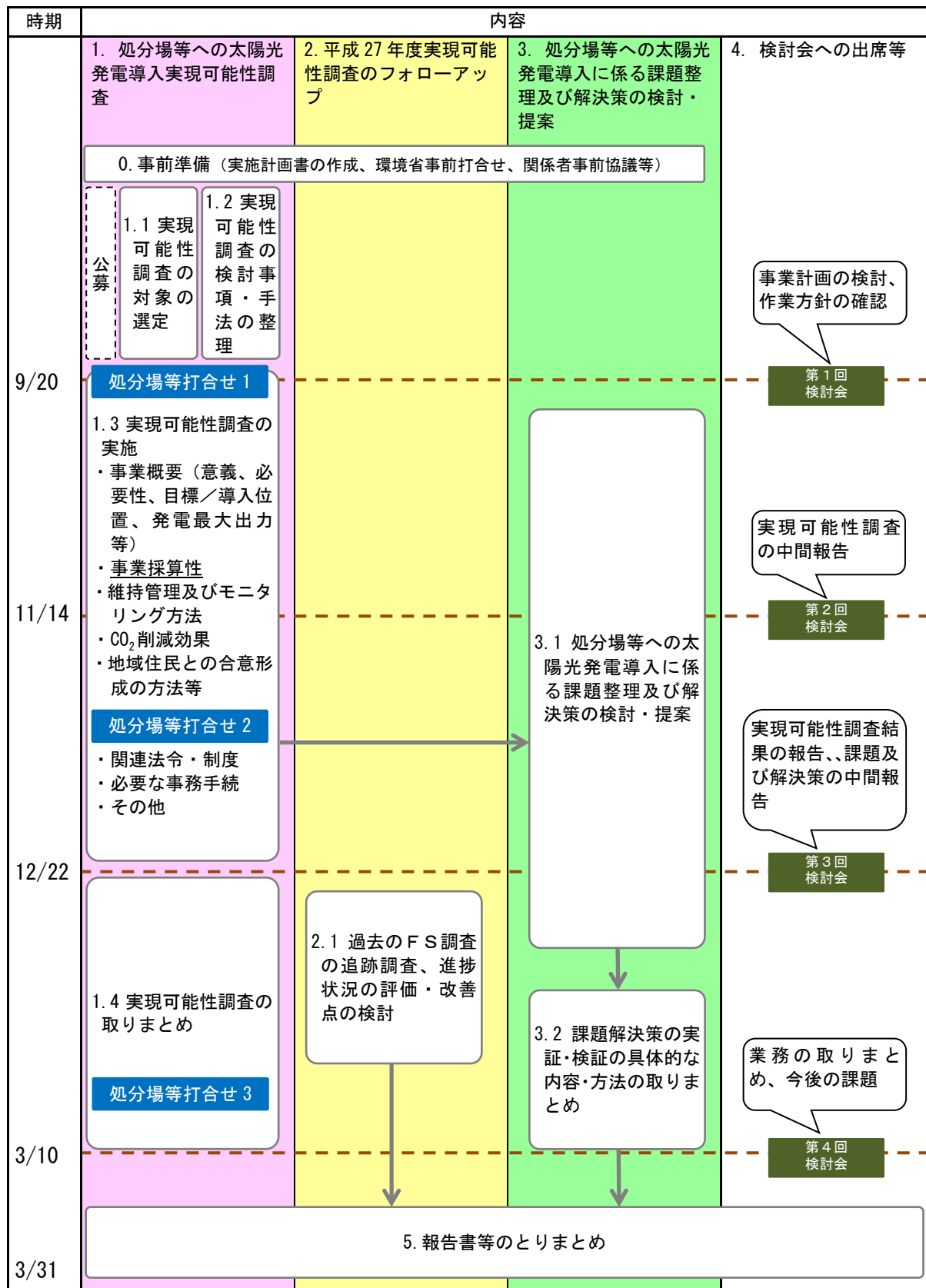


図 1-2 本業務の全体フロー

1.5 検討会への出席等

学識経験者、地方公共団体関係者等から「1. 処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査」から「3. 処分場等への太陽光発電導入に係る課題整理及び解決策の検討・提案」までの検討結果について助言を受けるため、「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事業検討会」へ出席した。また、各処分場管理者と検討方針等に関する協議を行った。検討会及び各処分場管理者との協議経緯を表 1-2 に示す。

表 1-2 検討会等協議経緯

| 協議先等 | 日付 | 主な議題 |
|-----------------|-------------------|-------------------------------------|
| 検討会 | 平成 28 年 9 月 20 日 | 事業計画の検討、作業方針、調査対象地の説明 |
| 有限会ワコー環境 | 平成 28 年 10 月 15 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 岡山市 | 平成 28 年 10 月 28 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 一般財団法人三重県環境保全財団 | 平成 28 年 10 月 11 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 三浦市 | 平成 28 年 11 月 8 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 銚子市 | 平成 28 年 10 月 12 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 株式会社 DSK | 平成 28 年 10 月 5 日 | 処分場概要、太陽光発電の導入意向の確認 |
| 検討会 | 平成 28 年 11 月 14 日 | 実現可能性調査、課題及び解決策の中間報告 |
| 有限会ワコー環境 | 平成 28 年 11 月 28 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 岡山市 | 平成 28 年 11 月 21 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 一般財団法人三重県環境保全財団 | 平成 28 年 11 月 18 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 三浦市 | 平成 28 年 11 月 21 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 銚子市 | 平成 28 年 11 月 7 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 株式会社 DSK | 平成 28 年 11 月 28 日 | 太陽光発電の概略設計 |
| 検討会 | 平成 28 年 12 月 22 日 | 実現可能性調査結果の報告、課題及び解決策の中間報告 |
| 岡山市 | 平成 28 年 3 月 9 日 | 実現可能性調査結果の報告 |
| 検討会 | 平成 29 年 3 月 10 日 | 実現可能性調査結果の報告、平成 28 年度業務の取りまとめ、今後の課題 |
| 株式会社 DSK | 平成 28 年 3 月 13 日 | 実現可能性調査結果の報告 |
| 三浦市 | 平成 28 年 3 月 15 日 | 実現可能性調査結果の報告 |
| 一般財団法人三重県環境保全財団 | 平成 28 年 3 月 20 日 | 実現可能性調査結果の報告 |
| 銚子市 | 平成 28 年 3 月 20 日 | 実現可能性調査結果の報告 |
| 有限会ワコー環境 | 平成 28 年 3 月 24 日 | 実現可能性調査結果の報告 |

2. 処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査

2.1 実現可能性調査の対象の選定

実現可能性調査の有効性の最大化と、次年度における先進的設置・維持管理技術導入実証補助事業（以下「補助事業」という。）の案件発掘のため、以下の手順で調査対象地を選定した。

2.1.1 公募概要

調査対象は環境省が公募により募集した。公募概要は以下に示すとおりである。

| |
|---|
| 公募方法：環境省ホームページ上で公募 |
| 公募期間：平成 28 年 7 月 29 日(金)～平成 28 年 8 月 29 日(月)までの 32 日間 |
| 調査予定件数：5 件程度 |
| 調査地の要件： |
| <ul style="list-style-type: none"> ・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和 45 年法律第 137 号) 第 8 条第 1 項若しくは同法第 9 条の 3 第 1 項に定める一般廃棄物最終処分場、同法第 15 条第 1 項に定める産業廃棄物最終処分場又は不法投棄地のうち同法第 15 条の 17 に定める指定区域若しくはそれに類する場所であること ・太陽光発電の導入を検討している場所であること |

2.1.2 選定結果

環境省に申請があった候補地の中から、以下の 6 箇所の調査対象地が選定された。

表 2-1 実現可能性調査対象地の選定結果

| 管理者 | 処分場等の名称 | 処分場の状況 | 特徴的な検討項目 |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| 有限会社 ワコー環境 | ワコー環境牧原崩穴 安定型最終処分場 | 廃止 | <ul style="list-style-type: none"> ・桜島からの降灰の影響 ・系統接続の可能性の検討 ・非常用電源供給の検討 |
| 岡山市 | 御津・加茂川環境施設 組合理立跡地 | 廃止 | <ul style="list-style-type: none"> ・山間の日照条件に難がある土地での事業採算性の検討 |
| 一般財団法人 三重県環境 保全事業団 | 小山最終処分場 | 埋立完了 (2010 年 10 月) | <ul style="list-style-type: none"> ・非常用電源供給の検討 ・系統接続可能性の検討 |
| 三浦市 | 三浦市一般廃棄物 最終処分場 | 建設予定 (2020 年 2 月) | <ul style="list-style-type: none"> ・被覆型処分場施設の屋根での太陽光発電の可能性の検討 ・地産地消を基本とした電力利用による事業採算性の検討 |
| 銚子市 | 長塚埋没処分地 | 埋立完了 (1988 年 8 月) | <ul style="list-style-type: none"> ・大規模場整地を踏まえた事業採算性の検討 ・系統接続の可能性の検討 |
| 株式会社 DSK | 一般廃棄物最終処分場 | 埋立完了 (1988 年 10 月) | <ul style="list-style-type: none"> ・地目（農地）に関する検討 ・土地貸しによるスキーム検討 |

2.2 実現可能性調査の検討事項・手法の整理

環境省ガイドラインへ反映させることを目指し、平成26年度調査で確立した実現可能性調査の方法論を基本とし、概略設計や概算事業費算出などの技術的な事項について効率的に調査を進めるとともに、より実現可能性を高めるための検討を行った。

2.2.1 ベースとなる実現可能性調査の検討項目・検討手法の構築

実現可能性調査におけるベースとなる検討項目・検討手法を表2-2に、検討フローと施設管理者への協力要請事項を図2-1に示す。

なお、実現可能性調査では、事業者で検討予定の項目との重複を避け、処分場等への太陽光発電導入促進方策の検討に資する項目を中心に検討を行った。また、検討結果については事業者に助言を行った。

- (1) 処分場等への太陽光発電導入促進方策の検討に資するものを検討対象とした。
- (2) その範囲で必要な概略設計等は実現可能性調査の対象とした。
- (3) 検討項目は事業者と十分協議・連携して実施・分担した。

表 2-2 実現可能性調査の検討項目と具体的な検討方法

| 検討項目 | 具体的な検討手法 |
|------------------------------|--|
| 意義、必要性、目標 | 処分場等管理者や検討会での意見を踏まえて意義等を設定する。 |
| 導入位置、面積、発電最大出力、年間発電電力見込量 | 処分場等の埋設物による設置に関する制約条件や樹林や建物等による日影を考慮したうえで発電量を算出する。 |
| システム(架台等を含む)概略設計、概略施工計画 | 掘削不要型の架台の採用を基本とし、設備認定に必要なレベルを満たした設計及び施工計画を行う。CO ₂ 排出最小化にも留意する。 |
| 発電した電気の活用方法 | 全量売電を基本するが、災害時の地域貢献方策等も検討する。 |
| 概算事業費 | 発電事業者である代表提案者(国際航業)が有する実績値等を基にした価格(実態価格)による積算を行う。 |
| 資金計画 | 平成25年度業務 [*] で実施した事業採算性の定量化をベースに、地域の金融機関等へのヒアリングにより資金調達条件を確認のうえ、実態価格に基づくキャッシュフローを作成。補助事業の活用の有無による採算性の違いも比較する。 |
| 事業採算性 | |
| 維持管理による発電への影響予測及びその対策 | 付加コストを最小化する対策工法を検討する。地域の金融機関等へのヒアリングにより、沈下や発生ガスの影響などの条件の違いによる資金調達コストや保険料率の上昇についても検討する。 |
| 廃棄物の自重による沈下に伴う発電の不安定化についての対策 | |
| モニタリング方法(項目、導入機器等) | 既存のモニタリング項目に追加すべき項目及びその方法を明らかにする。 |

| 検討項目 | 具体的な検討手法 |
|-------------------------|---|
| CO ₂ 削減効果 | 平成 25 年度業務※で実施した LCA の方法をベースに、系統電力と比較した削減効果について、処分場等管理者、発電事業者等であっても容易に算定可能な方法を検討する。 |
| 地域住民との合意形成の方法等 | 対象地の地域特性を考慮のうえ短中長期的な視点で方法を検討する。 |
| 関係法令・制度 | 平成 25 年度業務※で収集した関連法制度等をもとに、必要な手続き等を整理する。 |
| 従前の計画等で変更が必要となる項目とその可能性 | 既存の跡地利用計画もしくは過去の住民説明会等での意見・要望等を整理し、必要な対応を検討する。 |
| 必要な事務手続き等 | 系統接続に関しては、可能な限り電力会社へのアクセス検討の申込み及び経済産業省への設備認定の申請を行う。 |

※「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」

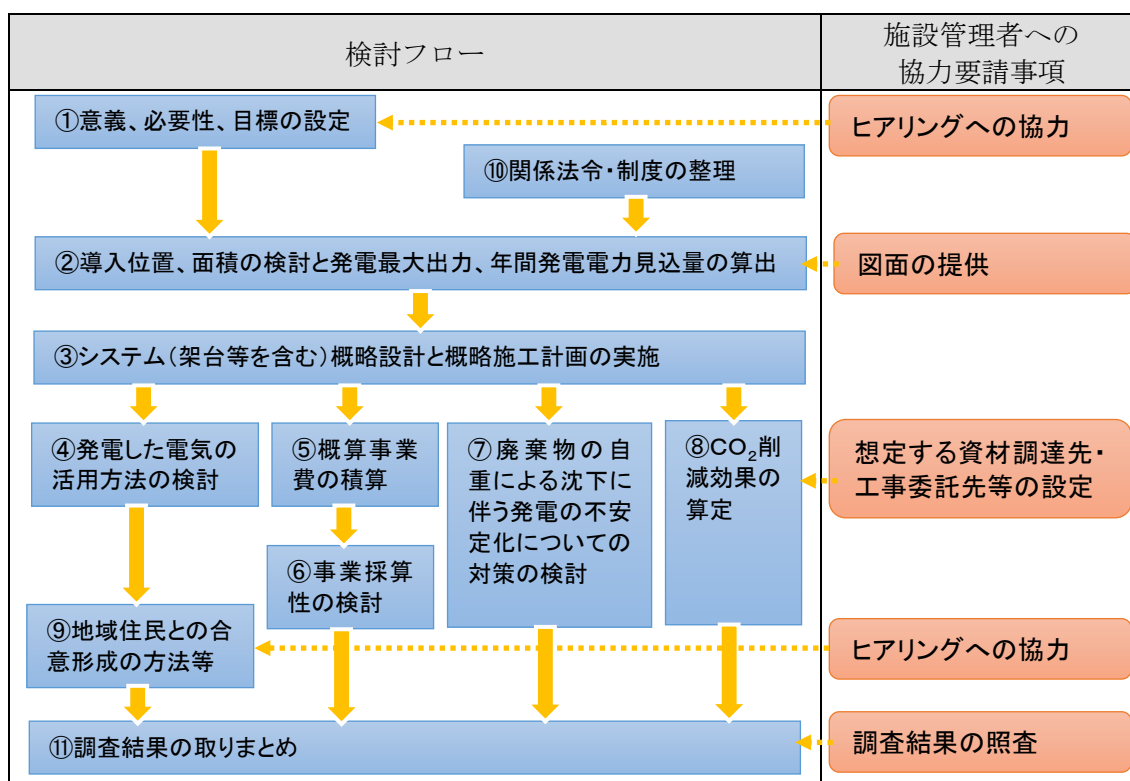


図 2-1 実現可能性調査の検討フローと施設管理者への協力要請事項

2.2.2 調査地ごとの特徴・課題に応じた検討項目整理に当たっての基本的な考え方

各調査地の特徴や課題を踏まえ、上記 2.2.1 の検討項目の中から、調査地ごとの検討項目を整理した。整理に当たっての基本的な考え方を以下に示す。

①「処分場等における太陽光発電に固有の課題に関する検討事項」、「環境省ガイドラインの作成に向けて有用な知見が得られると期待される検討事項」を優先する。

(ア) 廃棄物処分場の機能維持に関する視点（発生ガスや浸出水への影響等）

(イ) 太陽光発電事業の機能維持に関する視点（地盤沈下による発電量の減少等）

(ウ) 地域との合意形成に関する視点（地域へのメリット等）

②別途、実施設計業務が進行中の場合は、実施設計で対応すべき事項は除外する。

2.2.3 調査地ごとの特徴・課題に応じた重点検討項目

上記 2.2.1、2.2.2 を踏まえ、各調査地の特徴より、課題及びそれに応じた個別の重点検討項目を表 2-3 に示す。なお、各調査地の個別の検討項目とともに、基本項目であっても重点的に検討する項目についても記載した。

表 2-3 調査地ごとの特徴等を踏まえた個別の重点検討項目

| 検討項目 | 1. ワコー環境牧原崩穴安定型最終処分場 | 2. 御津・加茂川環境施設組合理立跡地 | 3. 小山最終処分場 | 4. 三浦市一般廃棄物最終処分場 | 5. 長塚埋没処分地 | 6. 一般廃棄物最終処分場 |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| 導入位置、面積、発電最大出力、年間発電電力見込量 | - | 山間の日照条件に難がある土地での発電量の検討 | - | - | - | - |
| システム(架台等を含む)概略設計、概略施工計画 | - | - | - | 被覆施設の屋根でのパネル設置方法の検討 | - | - |
| 発電した電気の活用方法 | - | - | - | 近隣施設での自家消費の検討 | 自己託送制度による自家消費スキームの検討 | - |
| 概算事業費・事業採算性 | - | - | PCS容量2MW以上の特別高圧連系での採算性の検討 | - | 大規模整地が必要な土地での発電規模の検討 | PCS容量2MW以上の特別高圧連系での採算性の検討 |
| 維持管理による発電への影響予測及びその対策 | 桜島からの降灰がパネルに与える影響 | - | - | - | - | - |
| 地域住民との合意形成の方法等 | 災害時に地域のエネルギーセーフティネットとして寄与 | - | 災害時に地域のエネルギーセーフティネットとして寄与 | - | - | 複数の地権者との合意形成 |

3. 実現可能性調査の実施・取りまとめ

3.1 実現可能性調査の調査対象地の基本的事項

3.1.1 実現可能性調査の調査対象地の特徴

本調査における実現可能性調査の調査対象地の特徴を表 3-1 に示す。

表 3-1 実現可能性調査の調査対象地の特徴

| NO. | 調査対象地 | 調査対象地の特徴 |
|-----|---------------------------|--|
| 1 | ワコー環境 牧原崩穴 安定型最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 農地開発における国営開拓建設工事の建設発生土の処分を目的に、平成 6 年に砂防指定地内行為承認、平成 7 年に林地開発行為許可を受け事業を開始し、一方リサイクル法の施行に対応して平成 10 年に産業廃棄物処理施設の許可を取得した。建設発生土の処分は、平成 13 年から平成 14 年の 1 年間で 330,720m³の発生土を受け入れ、終了した。その後、コンクリート殻、アスファルトのリサイクル施設として稼働し、平成 22 年 10 月に埋立完了した。平成 23 年 4 月鹿児島県の最終処分場廃止の確認を受けて、処分場は廃止となった。 埋設物は、公共工事による発生残土と一部コンクリート殻、アスファルトであり、最終覆土厚は 3m 以上あり、盛土地盤は安定している。また当該地は平坦で、太陽光を遮る遮蔽物は無く、送電線は近隣に 6,600V の高圧線があり、太陽光発電施設として適地と考えられる。 当該地と近隣集落までの距離は 1km 以上あり、集落に対する設置上の問題はない。 |
| 2 | 御津・加茂川環境 施設 組合埋立跡地 | <ul style="list-style-type: none"> 埋立開始は昭和 48 年であり、埋立完了は平成 16 年の 10 月である。 平成 10 年に、環境省により「共同命令の適用はないが、処分基準違反のおそれが強い最終処分場」として公表され、埋め立て半ばで急遽休止をすることとなった経緯があり、平成 28 年に廃止されている。 山間の谷間に位置し、地形や樹木の影響により日照条件に難がある。 南部の一部は整地されており開けているが、北部は樹木が生えており未整備である。 埋設物は不燃物、覆土、焼却灰などである。 |
| 3 | 小山最終 処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 処分場は概ね安定化しており沈下は少ない。また、浸出水の水質にも問題は生じていない。一方で発生ガスのデータが整備されておらず、今後廃止に向けて継続的な計測が必要とされている。 処分場の一部（A 区画）には新設処分場建設時に発生した山土を埋立期間中の覆土材として仮置きしている状態である。この仮置土は中間覆土や土えん堤等に転用しており、全て撤去されるのに約 2 年を見込んでいる。 |
| 4 | 三浦市一般廃棄物 最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 現在、建設中の処分場であり、平成 32 年 2 月に完成予定である。 南側は海に面しており、周辺に高い建物はなく前面は道路のため日照条件は良好である。 東側は地域で発生する農業残渣から堆肥を製造する施設である三浦バイオマスセンターが隣接している。 埋設物（予定）は不燃性残渣等である。 被覆型処分場施設の屋根に太陽光パネルの設置を予定している。 |
| 5 | 長塚埋没 処分地 | <ul style="list-style-type: none"> 長塚埋没処分地はくぼ地に位置しており、処分場全体においてうねりや傾斜が見受けられることから、太陽光事業の実施にあたっては大規模な整地が必要となる。処分場の複雑な地形を考慮したうえで、整理コストを計上し、事業採算性を試算する。 近年、全国的に太陽光発電事業が急激に増加し、系統に接続できないエリアが多くなっていることから、本処分場において太陽光事業を実施した場合に、系統に接続可能かどうかを検討する必要がある。具体的には、東京電力に対して系統接続の事前相談及び接続検討申込を行い系統接続の可否を確認する。 |

| | | |
|---|------------|---|
| 6 | 一般廃棄物最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 当処分地の面積は、3.9ha。江川を挟んで0.8haと3.1haの2つに分けられ、主な埋立物は、焼却残渣と不燃物残渣である。 日射量は比較的多く、平坦な地形である。 周辺に民家はほとんどなく、最近隣は約50m。 南側は、渡良瀬川遊水地の堤防となっているため、太陽光の遮蔽物はない。 |
|---|------------|---|

3.1.2 調査対象地における太陽光発電事業導入の意義・目標等

本調査における実現可能性調査の調査対象地の特徴を踏まえ、調査対象地における太陽光事業導入の意義・必要性・目標等を表3-2のとおり整理する。

表3-2 調査対象地における太陽光発電事業導入の意義・必要性・目標等

| NO. | 調査対象地 | 太陽光発電事業導入の意義・必要性・目標等 |
|-----|-------------------|---|
| 1 | ワコー環境牧原崩穴安定型最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 土地の有効活用としての太陽光発電事業の実施だけでなく、災害時の非常用電源等の地域貢献策を検討する。 降灰が太陽光パネルに与える影響や維持管理方法について検討する。 |
| 2 | 御津・加茂川環境施設組合埋立跡地 | <ul style="list-style-type: none"> 日陰を考慮した事業採算性を検討する。 導入可能場所を有効活用した太陽光発電事業の実現可能性を検討するとともに、同様な課題を抱える他事業に活用可能な知見の抽出を図る。 |
| 3 | 小山最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 敷地内ではこれまでに、“防災公園の設置運営”や“ホテル生息場の復元”等、地域貢献に力を入れて取り組んできている。処分場太陽光発電事業は一部を非常用電源や緊急時の電力供給に用いることで地域貢献策のひとつとなる。今後、処分場と地域の共生を考える際のひとつのモデルとなることを目指す。 三重県環境保全事業団（MEC）が発電事業者となるビジネスモデルを目指す。 |
| 4 | 三浦市一般廃棄物最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 最終処分場の建設地は、自然エネルギーを活用できる恵まれた地域であり、周辺には風力発電やバイオマスセンターなどの自然エネルギーを活用した太陽光発電設備を設置し、地域活性化に貢献するとともに、最終処分場のイメージアップを図りたい。 |
| 5 | 長塚埋没処分地 | <ul style="list-style-type: none"> 全国には本市と同様に埋立は終了したものの、廃止基準を満たさず維持管理費の負担に困っている処分場管理者は多い。そのような処分場管理者にとって参考となるようなモデルケースを目指す。 民間事業者への土地貸しによる民間主導型のビジネスモデルの構築を目指す。 |
| 6 | 一般廃棄物最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 処分場廃止に向けて、水処理設備等の維持管理費及び借地料の確保を目指すものとする。 |

3.1.3 太陽光発電事業導入の際の留意事項の整理

本調査における実現可能性調査の調査対象地において、太陽光事業導入の際の留意事項を表 3-3 に整理した。

表 3-3 調査対象地における太陽光発電事業導入の際の留意事項

| NO. | 調査対象地 | 太陽光発電事業導入の際の留意事項 |
|-----|-------------------------------|--|
| 1 | ワコー環境 牧原崩穴 安定型最終 処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 本導入地は、丘陵地にあるが地形は平坦であり、太陽光を遮る山林並びに建物等の日陰要因はない。 送電線は近隣に 6,600V の高圧線があり接続は容易である。 本導入地から 1km 程度に 2 箇所の集落があるが、集落に対する設置上の影響はない。 |
| 2 | 御津・加茂川 環境施設 組合埋立跡 地 | <ul style="list-style-type: none"> 本導入地は、北部と南部の尾根に挟まれた谷間に位置し、地形と樹木の影響で、日照条件に難がある地域である。 埋め立て済み範囲の北側は、開けており整地され舗装されている。南側は、草が茂っており、ガス抜き管が設置されている。 埋め立て予定範囲は、埋め立て予定であったが途中で処分場が休止したために、放置されてきた土地で草木が茂っている。 北部の一部の、かつて建屋があった敷地は、整地されている。 |
| 3 | 小山 最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 市街地から約 4 km 離れた小山町の台地上に位置している。敷地内には現在埋立中の新小山先集処分場があり、処分場の南東側には、四日市市南部埋立処分場が隣接している。 最近隣民家は処分場から東側に 280m 離れた場所に位置している。敷地内は木々に囲まれており、東側の民家から当該処分場を見渡すことはできない。また、処分場の南側にも民家が存在するが、処分場の方が高台に位置しているため、パネルの設置による光害などの景観への影響はないものと考えられる。 |
| 4 | 三浦市一般 廃棄物 最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 本処分場の建設予定地である三浦市三崎町六合は、三浦市の南端に位置し、黒潮の影響を受け年間を通して温暖で気温差が小さく、日照条件がよい地域である。 |
| 5 | 長塚 埋没処分地 | <ul style="list-style-type: none"> 本導入地は、市の南部を横断する国道 126 号線の北部に位置している。 当該処分場は下総台地上にあり、台地からやや傾斜して谷地に向かう山林・雑種地となっていた窪地を掘り下げて設けたもので、処分場の周辺は畑地となっている。 最近隣民家は処分場と隣接しているものの、処分場から見て北方向に位置していることから、パネルを南向きに設置することを想定すると光害の影響はないものと考えられる。ただし、パネルを設置することによる景観の変化に関して配慮する必要がある。 |
| 6 | 一般廃棄物 最終処分場 | <ul style="list-style-type: none"> 本導入地は、平坦であり、太陽光の遮蔽物はない。また、系統連系点まで、2.8km である。 処分場の南側は、渡良瀬川の遊水地となっており、周囲に民家がほとんどない。 |