

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委託業務

報 告 書

平成 27 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

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 選定の考え方・手順の検討	6
2.1.2 選定結果	8
2.2 実現可能性調査の検討事項・手法の整理	15
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	15
2.2.2 調査地ごとの特徴・課題に応じた検討項目の整理に当たっての基本的な考え方	17
2.2.3 調査地ごとの特徴・課題に応じた重点検討項目	17
3 実現可能性調査の実施・取りまとめ	19
3.1 事業諸元の設定	19
3.1.1 太陽光の導入地の設定	19
3.1.2 事業の意義・目標等の設定	20
3.1.3 周辺環境情報の収集・整理	21
3.2 施設計画	22
3.2.1 太陽光発電設備の設計条件	22
3.2.2 太陽光発電設備の概略設計	23
3.2.3 年間発電電力見込量の算出	27
3.2.4 架台・基礎の概略設計	29
3.2.5 個別の重点検討項目	31
3.3 概略施工計画	41
3.3.1 太陽光発電設備等の施工計画	41
3.3.2 工事工程表	42
3.4 発電した電力の活用方法の検討	45
3.4.1 既存事例調査	45
3.4.2 本事業に求められる条件	51

3.4.3	本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）	51
3.5	概算事業費の算定と事業採算性の検討	61
3.5.1	概算事業費の算定	61
3.5.2	事業採算性の検討	64
3.6	事業実施による効果の検討	70
3.6.1	CO ₂ 削減効果の算定	70
3.6.2	CO ₂ 削減効果以外の効果の整理	73
3.7	事業実現に向けた必要手続き	74
3.7.1	本事業に関する法制度	74
3.7.2	各種法制度の届出・認可等に関する事前協議	78
3.7.3	地域住民との合意形成の方法の検討	78
3.8	今後の課題と将来展望	80
4.	先進的設置・維持管理技術導入実証補助の工程・品質管理支援	83
4.1	工程・品質管理にあたってのチェックリストの作成	83
4.2	採択事業の工程・品質管理	84
4.3	事業執行や技術的課題への対応に関する助言	91
4.4	補助事業での太陽光発電における課題の収集・整理	102
5.	処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストの検証	103
5.1	処分場等太陽光発電事業と一般的な太陽光発電事業のコスト構造の比較	103
5.1.1	コストの設定	103
5.1.2	コスト構造の比較	106
5.2	付加的なコスト等による影響の程度の検証	107
6.	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	109
6.1	現時点で想定される課題と解決策	109
6.2	実証・検証の具体的な内容・方法の取りまとめ	110

巻末資料：

巻末資料1：平成26年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「横浜市神明台処分地」（管理者：横浜市）報告書

巻末資料2：平成26年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「鹿児島市横井埋立処分場跡地」（管理者：鹿児島市）報告書

巻末資料3：平成26年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「三芳町不法投棄跡地」（管理者：個人（地権者））報告書

巻末資料4：平成26年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「三石産業有限会社処分場」（管理者：三石産業有限会社）報告書

巻末資料5：平成26年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査「エコパークいずもぎき」（管理者：（公財）新潟県環境保全事業団）報告書

概要（サマリー）

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 実現可能性調査の対象の選定

平成 25 年度の調査で収集した事例における管理者や、環境省に問い合わせがあった管理者等に対して、アンケート調査を行い、5 箇所の調査対象地の選定を行った。

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の活用を想定して、今後 3 ヶ年事業のベースとなる実現可能性調査の検討項目・検討手法を整理した。また、各調査候補地の特徴や課題を踏まえ、候補地ごとの検討項目を整理した。

1.3 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。

表-1 FS 調査結果

	名称	特徴	主な検討項目	FS 調査結果の概要
1	神明台 処分地 (横浜)	・50ha 超の広大な用地を有しているが、既に上部が利用されているか、地域住民との合意形成の課題により、まとまった発電用地の確保が難しい。	・限られた用地内での太陽光発電における事業採算性の検討 ・地域住民との合意形成の手法	・出力規模は小さいが日照条件や地盤条件が良好であるため、事業採算性が確保される。 ・非常時において活用可能なポータブル蓄電池の常備を提案。今後、事業採算性と合わせ、公的な意義（非常時の活用）について地域住民の理解を得る必要がある。

	名称	特徴	主な検討項目	FS 調査結果の概要
2	鹿児島市横井埋立処分場跡地	<ul style="list-style-type: none"> ・浸出水の排水処理を行う際に大量のスケールが発生しており、浸出水の抑制が課題である。 ・九州電力が接続申込みの回答保留を発表。 	<ul style="list-style-type: none"> ・架台の種類・置き方に関する検討 ・太陽光パネルを活用した浸出水発生抑制対策に関する検討 ・一般電気事業者への売電以外の事業スキームの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・覆土は 4m 利用可能であり地盤が強固であるため、コストの低い「スクリー杭基礎」が適している。 ・浸出水発生抑制対策として、パネル間の管理スペースは遮水シート、パネル下は防草シートを導入する方向。 ・一般電気事業者への売電以外の事業スキームとして、1) PPS 事業者への売電スキーム、2) 電動式塵芥収集車や北部集会場車両等で使用するスキームを提案。
3	三芳町不法投棄跡地	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設されていた廃棄物等を掘り起こし山積みにされた状態で封じ込みが行われている。 ・石膏ボードが主であったため硫化水素の発生が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・限られた利用可能用地内での発電規模の検討 ・跡地利用に関する合意形成方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・春分～秋分において 6 時間日照を確保でき、冬至は夕方 2 時間を除いた 4 時間日照を確保できる場所で発電規模を検討したが、採算が合わない。 ・導入地の直近の住宅が所沢市のため、協力を得る必要がある。
5	三石産業有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者が資金難のため十分な維持管理が困難になってきており、特に浸出水処理施設における老朽化への対応が迫られている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・老朽化した水処理施設の維持管理費を含めた事業採算性の検討 ・自然公園区域内における景観への配慮 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電事業のみであれば採算は合う。(売電収益が浸出水処理にどこまで使用できるか検討したが、維持管理も設備更新も不可) ・自然公園区域内のため、付近の自転車道から太陽光パネル及びフェンスができる限り見えないよう、緑地帯を設置する。
4	エコパークいずもぎき	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪地であるため発電量の低下が懸念される。 ・埋立完了（平成 26 年 8 月）から間もないたため地盤沈下が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪地における事業採算性の検討（積雪による発電量低下や積雪対策実施による事業費増加を考慮） ・沈下量の詳細モニタリング方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置傾斜角 20 度、積雪対応の太陽光パネルを採用することで積雪地でも事業採算性が確保される。 ・地上型レーザースキャナを使用し、平成 27 年度に沈下量を計測予定。

2. 先進的設置・維持管理技術導入実証補助の工程・品質管理

2.1 工程品質管理にあたってのチェックリストの作成

処分場等太陽光発電の導入方法に関する体系的知見が必ずしも確立していないため、履歴、対応状況を記録し、次年度以降の補助制度や各採択案件の効果発現等にフィードバックするためのチェックシートを作成した。

2.2 採択事業の工程・品質管理

環境省が行った二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業）において採択された3事業者に対し、2.1項で作成したチェックリストを用いて工程・品質管理を行った。

チェックリストに示す項目は、全ての採択案件について確認することを基本としたが、各採択案件の特徴及び重点管理項目設定に当たっての方針を踏まえ、処分場等太陽光発電の導入方法の体系化に向けて特に有効な知見が得られる項目について、採択案件ごとに重点管理項目を設定した。

2.3 事業執行や技術的課題への対応に関する助言

各補助事業者の執行や技術的課題への対応に関して、管理支援担当を設定して助言を行った。

2.4 処分場等太陽光発電事業の課題の収集・整理

次年度以降の事業に反映させるための基礎資料とするため、今年度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を収集・整理した。

3. 処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストの検証

3.1 処分場等太陽光発電事業と一般的な太陽光発電事業のコスト構造等の比較

太陽光発電事業の必要コストについては、本業務の代表実施者（国際航業（株））の実績値やEPC業者へのヒアリング結果を用いることで、より実態に近い費用設定を行った。さらに、処分場等太陽光発電事業と一般的な太陽光発電事業のコスト構造の比較を行った。

3.2 付加的なコスト等による影響の程度の検証

処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストについて、細分化して検証した。

4. 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

4.1 現時点で想定される課題と解決策

今年度のFS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。

4.2 実証・検証の具体的な内容・方法の取りまとめ

次年度FS調査の候補地について、導入促進方策業務の調査成果を活用し、より事業化の可能性が高い候補地を選定した。

Summary

Entrusted Feasibility Study on the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc. in FY 2014

In the post-Great East Japan Earthquake period, Japan is required to review its energy strategy. In the waste treatment sector, the relevant systems are required to harness their energy potential to the maximum extent.

The Ministry of the Environment (MoE) has set the task of examining and demonstrating measures designed to introduce photovoltaic (PV) power generation at disposal sites, etc. for the purpose of effectively utilising disposal sites, etc. as local energy centres while ensuring the appropriate disposal of waste.

This entrusted work was conducted to implement both the Feasibility Study on the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc. and the Subsidy for the Introduction and Demonstration of Advanced Installation and Maintenance Technologies in an appropriate manner, to achieve a qualitative improvement of the said Study and to sort out any resulting issues and knowledge so that such knowledge, etc. can prove useful for verification of the effectiveness of the said Feasibility Study and Subsidy.

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

1.1 Selection of Target Sites for the Feasibility Study

A questionnaire survey was conducted with the administrators of those cases identified during the entrusted work in FY 2013 and also those administrators of other landfill sites, etc. who had made an enquiry to MoE and five candidate sites for the Feasibility Study were selected.

1.2 Clarification of the Study Items and Methodology of the Feasibility Study

Assuming the utilisation of the study findings in the process of formulating MoE guidelines, the study items and methodology which would form the basis for the Feasibility Study in the next three years were clarified. Moreover, specific study items at each candidate site were determined in consideration of the characteristics of and challenges posed by each site.

1.3 Implementation and Summarisation of the Feasibility Study

Wide-ranging matters were examined for each candidate site. These matters included the specifications of the planned business operation, planning of the required facilities, outline planning of the construction work, utilisation method of the generated power, calculation of the rough project cost, examination of financial viability of the business, effects of the implementation of the business. Also clarified was the necessary procedure to materialise the business.

Table 1 Findings of the Feasibility Study

	Name	Characteristics	Principal Items for Examination	Outline of the Feasibility Study Findings
1	Shinmeidai Landfill Site (Yokohama City)	<ul style="list-style-type: none"> Although the site is as large as more than 50 ha, it is difficult to secure large enough land to accommodate a power generation plant because of the existing use of the ground surface and also because of the need to reach an agreement with local residents. 	<ul style="list-style-type: none"> Examination of the financial viability of a PV power generation business using the limited land Method to reach an agreement with local residents 	<ul style="list-style-type: none"> Although the expected output is small, the favourable sunshine and ground conditions promise financial viability of the business. The provision of a permanent stand-by portable battery is proposed for use at the time of an emergency. It is essential to obtain the understanding of local residents regarding the public significance of such a battery (use at the time of an emergency) along with the financial viability of the business.
2	Former Yokoi Landfill Site (Kagoshima City)	<ul style="list-style-type: none"> As a huge amount of scale is produced during the treatment process of leachate, the control of leachate poses a challenge. Kyushu Electric Power Co., Inc. has announced the deferment of its reply regarding application for connection. 	<ul style="list-style-type: none"> Examination of the type and arrangement of racks Examination of leachate control measures using solar panels Examination of business schemes of other than the sale of electricity to general power producers 	<ul style="list-style-type: none"> As the soil bearing capacity is high with covering soil of up to the depth of 4m being usable, low cost screw pile foundations are suitable. For the purpose of controlling leachate, the present idea is to use impermeable liners for the maintenance space between the panels and weed-proof sheets under the panels. The proposed business schemes other than the sale of electricity to general power producers are (i) power sale to PPS business operators and (ii) use of the generated electricity for electric garbage trucks and vehicles for the Kagoshima North Assembly Hall.

	Name	Characteristics	Principal Items for Examination	Outline of the Feasibility Study Findings
3	Illegal Dumping Site (Miyoshi Town, Saitama Prefecture)	<ul style="list-style-type: none"> • Containment operation is in progress while excavated waste, etc. is piling up. • Because plaster boards constitute the principal waste, there is concern in regard to the generation of hydrogen sulphide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examination of the feasible scale of power generation on the limited available land. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examination of the feasible scale of power generation at a site where six daily sunshine hours are secured from the Spring Equinox to the Autumn Equinox and four daily sunshine hours, except for two hours in the evening, during the Winter Solstice concluded that operation would not be financially viable.
			<ul style="list-style-type: none"> • Method to reach an agreement on the use of this former illegal dumping site 	<ul style="list-style-type: none"> • As the neighbouring residential area belongs to Tokorozawa City, it is necessary to obtain the cooperation of the Tokorozawa Municipal Authority.
4	Mitsubishi Sangyo Co., Ltd. (Aichi Prefecture)	<ul style="list-style-type: none"> • A private operator is finding it difficult to properly maintain the site due to financial difficulties. An urgent response to the aged leachate treatment facility is required. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examination of the financial viability of the business, including the maintenance cost of the aged leachate treatment facility. 	<ul style="list-style-type: none"> • The business is financially viable if it is restricted to the PV power generation business. (Examination of the possible extent of using the profit from the sale of power for leachate treatment found that the profit would not be large enough to cover either the maintenance cost or equipment renewal cost.)
			<ul style="list-style-type: none"> • Consideration of the landscape inside the nature park 	<ul style="list-style-type: none"> • As the site is located inside a nature park, green belts should be introduced to block the view of the solar panels and perimeter fences from the adjacent cycle path.
5	Eco Park Izumozaki (Niigata Prefecture)	<ul style="list-style-type: none"> • There is concern in regard to a decline of the output because of the snow-covered region. • There is also concern in regard to subsidence because of the short time since the completion of landfill operation (August, 2014). 	<ul style="list-style-type: none"> • Examination of the financial viability of the business in a snow-covered region (decline of output due to snow cover and increased business cost to implement measures to combat snow cover) 	<ul style="list-style-type: none"> • The financial viability of the business in a snow-covered region can be secured by means of installing snow-resistant solar panels with an inclination angle of 20°.
			<ul style="list-style-type: none"> • Detailed monitoring method for subsidence 	<ul style="list-style-type: none"> • It is planned to measure the level of subsidence in FY 2015 using a terrestrial laser scanner.

2. Process and Quality Control of the Subsidy for the Introduction and Demonstration of Advanced Installation and Maintenance Technologies

2.1 Preparation of a Check List for the Process and Quality Control

As there is no definitive systematic knowledge regarding how to introduce PV power generation at waste landfill sites, etc. a check sheet was prepared to record the history and responses, etc. so that the recorded matters could be fed back to assist the achievement of better effects of the subsidy scheme as well as accepted cases for the subsidy in the next fiscal year and beyond.

2.2 Process and Quality Control of Chosen Business Operations

The check list referred to in 2.1 was used for process and quality control featuring three business operators chosen under the MoE's Subsidy Scheme for the Cost of CO₂ Emission Control Measures (Project to Facilitate the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc.)

While the basic principle was to check all of the items on the check list with each of these three selected cases, priority control items were chosen for each case based on the characteristics of each case and the policy for the establishment of priority control items. These priority items were expected to produce knowledge which would be particularly effective for the development of a systematic method to introduce PV power generation at landfill sites, etc.

2.3 Advice Concerning the Implementation of the Project and Handling of Technical Problems

An advisor was appointed to assist the implementation of the Project by subsidised business operators and their handling of any technical problems.

2.4 Identification and Sorting Out of Problems Relating to the Project

Problems relating to the introduction of PV power generation at landfill sites, etc. were identified based on the study results in FY 2014 and were sorted out to provide basic reference materials for the Feasibility Study in the next year onwards.

3. Verification of the Additional Cost of the Project

3.1 Comparison of the Cost Structure between PV Power Generation Operation under the Project and General PV Power Generation Operation

A more realistic cost of PV power generation operation was established using the actual performance of Kokusai Kogyo Co., Ltd. which is leading the entrusted Feasibility

Study, and the results of interviews with EPC contractors. This was followed by comparison of the cost structure between PV power generation operation at landfill sites, etc. and general PV power generation operation.

3.2 Verification of the Degree of Impact of Additional Costs, etc.

Additional costs required for PV power generation operation at landfill sites, etc. were itemised in detail for verification.

4. Sorting Out of Problems Relating to the Introduction of PV Power Generation at Landfill Sites, etc. and Examination and Proposal of Solutions

4.1 Assumed Problems and Solutions at Present

Problems relating to the introduction of PV power generation at landfill sites, etc. which were discovered based on the results of the Feasibility Study and subsidy project in FY 2014 and measures to deal with such problems were sorted out.

4.2 Compilation of the Concrete Contents and Methods of Demonstration and Verification

Candidate sites where the realisation of a PV power generation business is highly feasible were selected for the Feasibility Study in the next year using the results of the Entrusted Work to Examine Measures, etc. to Facilitate the Introduction of PV Power Generation at Waste Landfill Sites, etc.

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	実現可能性調査の対象の選定	アンケート調査を行い、5箇所調査対象地の選定を行った。
	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の活用を想定して、今後3ヶ年事業のベースとなる実現可能性調査の検討項目・検討手法を“ver1.0”として構築した。また、各調査候補地の特徴や課題を踏まえ、候補地ごとの検討項目を整理した。
	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。
先進的設置・維持管理技術導入実証補助の工程・品質管理	工程品質管理にあたってのチェックリストの作成	処分場等太陽光発電の導入方法に関する体系的知見が必ずしも確立していないため、履歴、対応状況を記録し、次年度以降の補助制度や各採択案件の効果発現等にフィードバックするためのチェックシートを作成した。
	採択事業の工程・品質管理	二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業)で採択された3事業者の工程・品質管理を行った。
	事業執行や技術的課題への対応に関する助言	各補助事業者の執行や技術的課題への対応に関して、管理支援担当を設定して助言を行った。
	補助事業における太陽光発電における課題の収集・整理	次年度以降の事業に反映させるための基礎資料とするため、今年度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を収集・整理した。
処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストの検証	処分場等太陽光発電事業と一般的な太陽光発電事業のコスト構造等の比較	太陽光発電事業の必要コストごとに、より実態に近い費用設定を行い、処分場等太陽光発電事業と一般的な太陽光のコスト構造の比較を行った。
	付加的なコスト等による影響の程度の検証	処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストについて、細分化して検証した。
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FS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。
	実証・検証の具体的な内容・方法の取りまとめ	次年度FS調査の候補地について、導入促進方策業務の調査成果を活用し、より事業化の可能性が高い候補地を選定した。

1.3 業務の実施体制

本調査は平成 26 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。

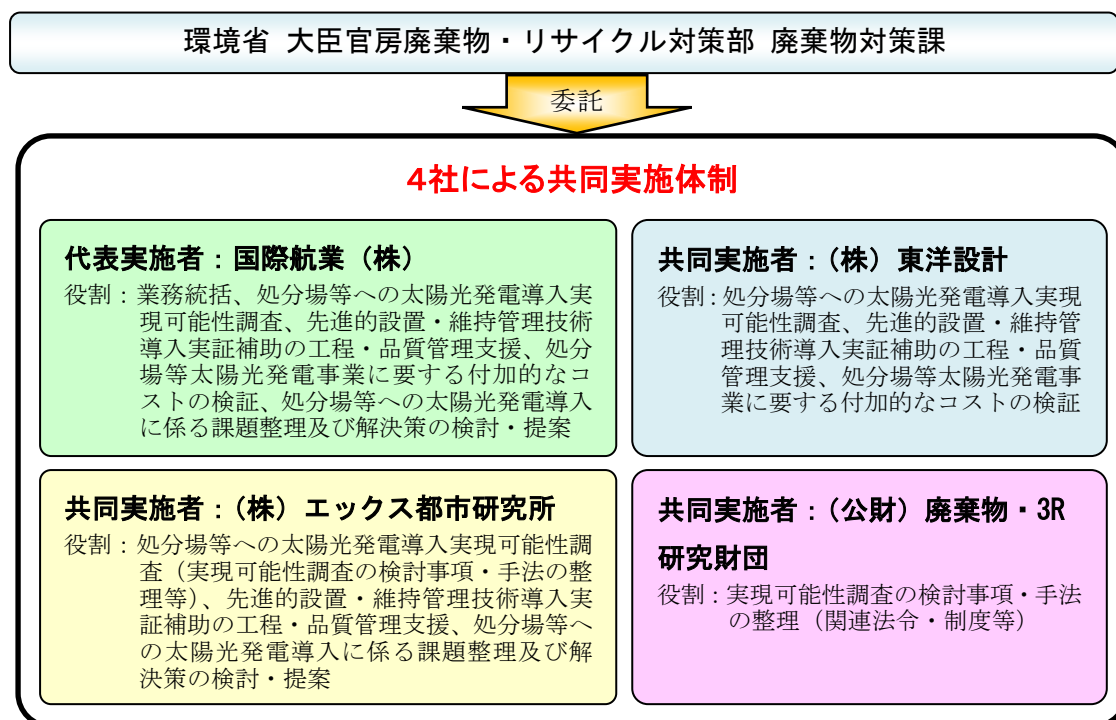


図 1-1 本調査の実施体制図

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、先導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、各種工程においては、チェックリストを活用した品質管理や資料データの蓄積を行い、次年度以降の事業にも反映させることとした。

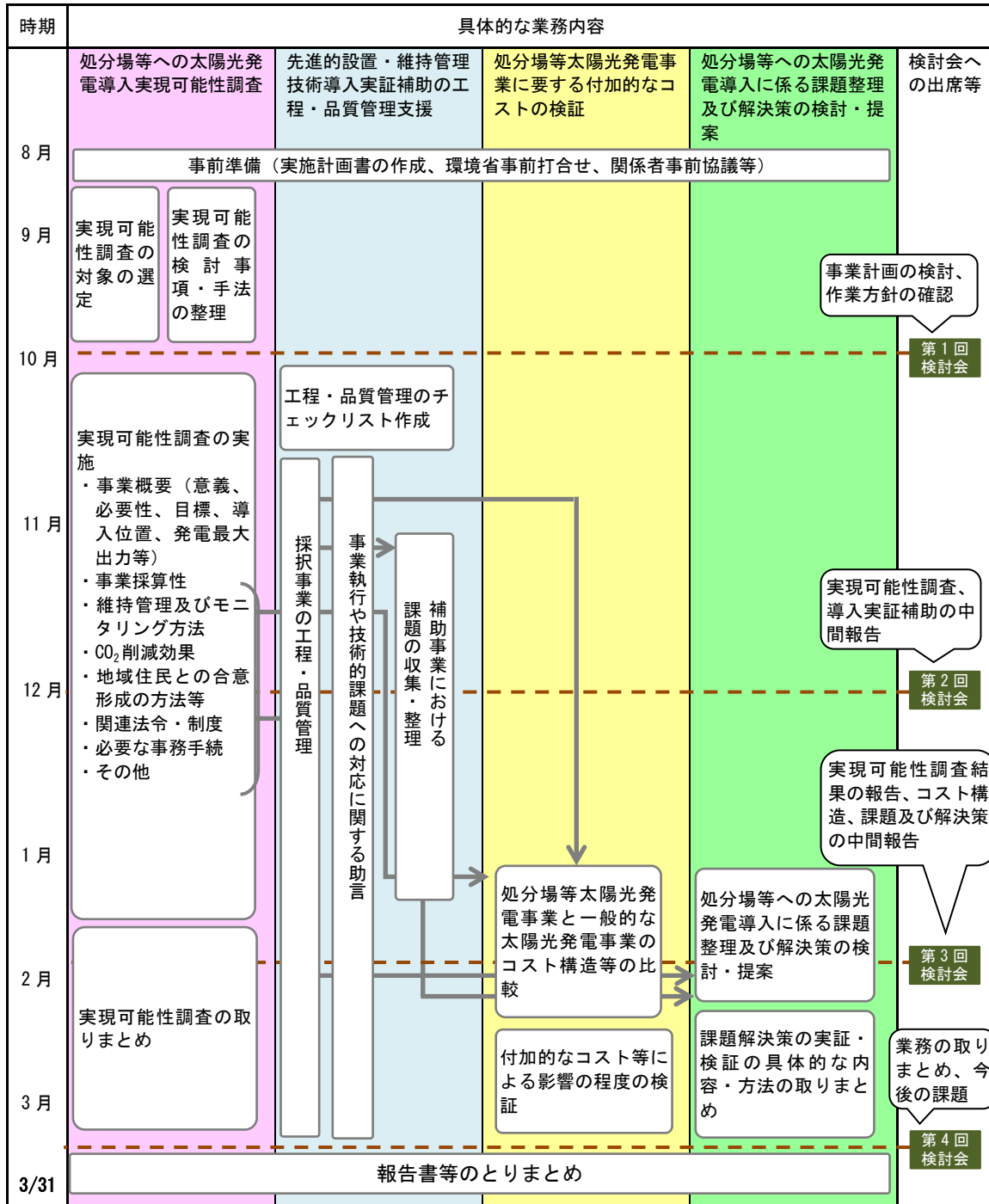


図 1-2 本業務の全体フロー

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2章～6章の検討結果について助言を受けるため、「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の協議を行った。

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26年9月30日	事業計画の検討、作業方針、調査対象の確認
鹿児島市	平成26年10月9日、23日	処分場概要、太陽光発電の概略設計、重点検討事項
豊橋市	平成26年10月17日	処分場概要、太陽光発電の概略設計、重点検討事項
横浜市	平成26年10月29日	処分場概要、太陽後発電の概略設計、重点検討事項
三芳町	平成26年10月31日	処分場概要、太陽後発電の概略設計、重点検討事項
鹿児島市	平成26年11月13日	検討会に向けた中間報告
(公財)新潟県環境保全事業団	平成26年11月27日	処分場概要、太陽後発電の概略設計、重点検討事項
検討会	平成26年12月1日	実現可能性調査、導入実証補助の中間報告
鹿児島市	平成26年12月10日	検討会コメントへの対応方針
横浜市	平成26年12月15日	太陽後発電の概略設計、合意形成
三芳町	平成26年12月18日	事業スキーム
検討会	平成27年1月30日	実現可能性調査、導入実証補助、コスト構造、課題及び解決策の中間報告
豊橋市	平成27年2月2日	事業スキーム、事業採算性、報告書全体
(公財)新潟県環境保全事業団	平成27年3月3日	事業スキーム、事業採算性、報告書全体
三芳町	平成27年3月4日	事業採算性、報告書全体
鹿児島市	平成27年3月6日	事業スキーム、報告書全体
検討会	平成27年3月10日	実現可能性調査結果の報告、平成26年度業務の取りまとめ、今後の課題
横浜市	平成27年3月19日	報告書全体

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、以下の基本的な考え方で調査対象を選定した。

2.1.1 選定の考え方・手順の検討

調査対象を選定する際の基本的な考え方を以下に示す。

【調査対象の選定の基本的な考え方】

- 1) 先進的設置・維持管理技術導入実証補助事業の交付対象要件に合致する事例
- 2) 一定の収益が予見され、次年度の補助事業に移行できる見込みが高い事例
 - ・ 管理者との協力体制が得られる事例
 - ・ 事業実施能力がある事業者の参画が見込まれる事例
- 3) CO₂削減に係る有効性が高いと見込まれる事例
- 4) 処分場等太陽光発電事業に関する特有の課題を検証する事例
 - ・ 遮水シートの破損、表土流出や廃棄物露出が懸念される事例
 - ・ 排水処理やガス抜き等の影響が懸念される事例
 - ・ 廃棄物の自重による沈下が懸念される事例
 - ・ 対策工等による採算性悪化の影響が懸念される事例等
- 5) 地域との合意形成などの多様な問題解決に資する事例

上記の基本的な考え方を踏まえ、平成 25 調査で収集した事例における管理者や環境省に問い合わせがあった管理者等に対して、7～8 頁に示す調査票を用いてアンケート調査を実施した。

処分場等(最終処分場及び不法投棄地)における太陽光発電設備導入に関するアンケート

貴所の所管する処分場等(最終処分場及び不法投棄地。以下、「処分場等」という。)について、太陽光発電設備導入に関する以下の設問に回答してください。なお、ここで言う太陽光発電設備とは、処分場等の上部を活用して設置されるもので、管理棟屋上等に設置するものは対象としておりませんのでご注意ください。(ただし、防雨機能として処分場等上部に設置される屋根を除く)

また、複数の処分場等で太陽光発電設備の導入を検討されている場合は、本シートをコピーして処分場等ごとに記入してください。

1. 対象処分場等について

処分場等について	管理者		
	名称		
	住所		
	管理担当者 連絡先 (回答者)	部署名	
		氏名	
		住所	
		TEL	
		E-MAIL	
	処分場等の種類	種類 (①～④からお答えください。)	①一般廃棄物処分場 / ②産業廃棄物処分場 / ③不法投棄 / ④その他()
	処分場等の面積 (㎡)		
	▼「処分場等の種類」で①一廃または②産廃と答えた方のみ以下の3項目をお答えください。		
	処分場の区分 (①～④からお答えください。)		①管理型 / ②遮断型 / ③安定型 / ④その他()
	処分場の状況 (①～③からお答えください。)		①埋立中 / ②埋立完了 / ③廃止
	埋立完了・廃止時期 (予定含む)	埋立完了	年 月 (予定・確定)
		廃止	年 月 (予定・確定)
▼「処分場等の種類」で③不法投棄と答えた方のみ以下の3項目をお答えください。			
不法投棄等発生時期		年 月	
支障等除去時期		年 月 ～ 年 月	
指定区域の指定の有無 (①～③からお答えください。)		①指定年月(年 月) / ②今後指定予定 / ③指定予定なし	

2. 処分場等における太陽光発電事業の導入以降について

太陽光発電設備の導入意向 (①～④からお答えください。)	①導入の予定はない 理由() ②いずれ導入したいが今は何もしていない 理由() ③太陽光発電設備の導入に向けて準備している(設計段階) ④太陽光発電設備の導入に着手している(事業者の公募段階もしくは工事段階)
---------------------------------	---

▼太陽光発電設備の導入意向で②～④と答えた方のみ以下の項目に可能な範囲でお答えください。

太陽光発電設備の導入について	導入時期 (①～③からお答えください。)	①平成26年度 / ②平成27年度または平成28年度 / ③平成29年度以降	
	事業計画概要 (①～③からお答えください。)	太陽光発電事業主体 (①～③からお答えください。)	①管理者直営 / ②民間企業への土地貸し / ③その他()
		設置想定規模 (kW)	
太陽光発電設備導入に向けた課題、懸念事項、要望など (①～④からお答えください。) ※複数回答可		①埋立完了直後のため沈下が懸念される ②腐食性ガスの発生が懸念される ③周辺住民の理解が得られない ④その他()	

3. 処分場等における太陽光発電導入に関する支援策の活用意向について

環境省では、今年度から3カ年の予定で、処分場等における太陽光発電設備の導入支援として、(1)太陽光発電導入実現可能性調査の実施と(2)導入促進事業(設備導入に対する補助)を行います。
これについて、以下の項目にお答えください。

<p>(1) 実現可能性調査の内容 発電見込量、事業採算性、維持管理方法等の検討ならびに概略設計等を行い、事業としての実現可能性を調査・検討するもの。環境省(委託先:国際航業等)の業務として実施するため、実現可能性調査に対する貴所の経費負担はありません。なお、次年度以降に事業に着手していただく事が前提となります。</p>	
<p>実現可能性調査の実施意向</p>	<p>①今年度実施したい。 ②今年度は難しいが平成27年度または平成28年度に実施したい。 理由() ③実施する予定はない。 理由()</p>
<p>(2) 導入促進事業の内容 処分場等における太陽光発電事業のうち、「交付要綱」の第4条第1項に定めるものについて補助金を交付するもの。 公募期間:平成26年8月8日～9月8日17時必着 補助率2分の1 交付要綱等の詳細は http://www.env.go.jp/recycle/info/solar/index.html</p>	
<p>導入促進事業の実施意向</p>	<p>①今年度実施したい。 ②今年度は難しいが平成27年度または平成28年度に実施したい。 理由() ③実施する予定はない。 理由()</p>

2.1.2 選定結果

アンケート調査の結果、実現可能性調査及び導入促進事業に対する実施意向を示した管理者に対して聞き取り調査を実施して事業計画の特徴等を整理し、以下の方針にて候補地の選定を行った。

- ・ 前述の基本的考え方との整合性が高いこと。
- ・ 特に、次年度の補助事業の見込みが高いこと。(各事業者と直接ヒアリングの上で確認)
- ・ 事業計画に特徴があり、モデル地域としてふさわしい検討項目が設定できること。

実現可能性調査の対象地を表 2-1 に、施設個票を 10 頁～14 頁に示す。

表 2-1 実証対象地

No	名称	管理者	処分場等の種類	処分場等面積	処分場等の状況	選定に至った理由・事業特性
1	神明台処分地	横浜市	一般廃棄物処分場 産業廃棄物処分場	約 530,000 m ²	埋立完了	<p>【補助事業の見込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業化意向あり (利用可能用地が限られているため、実現可能性調査の結果を踏まえ事業化を検討) <p>【想定している主な検討項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 限られた用地内での事業採算性の検討 (旧グリーンコンポスト置場、遊水池、緑地) ・ 地域住民との合意形成の手法 (住居地域にあり跡地利用に関する

						関心が高く太陽光発電事業に関する合意形成が重要課題となるエリアがある)
2	鹿児島市横井埋立処分場跡地	鹿児島市	一般廃棄物処分場	17,666 m ²	埋立完了	<p>【補助事業の見込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成27年6月工事着手予定(補助事業申請後に実施) <p>【想定している主な検討項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> アレイを利用した浸出水対策 処分場への重量負担や撤去時の経費負担を軽減した架台の検討
3	三芳町不法投棄跡地	個人	不法投棄	10,589 m ²	支障除去完了	<p>【補助事業の見込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 実現可能性調査の結果を踏まえ、事業化を検討(不法投棄跡地の事例として選定) <p>【想定している主な検討項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の飛散流出を防止するため覆土・整形された法面等を利用した発電手法 周辺地域への景観の影響検討(歴史的景観を有する地域)
4	三石産業株式会社処分場	三石産業(有)	一般廃棄物処分場 産業廃棄物処分場	34,449 m ²	埋立完了	<p>【補助事業の見込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成27年工事着手予定(補助事業申請後に実施) <p>【想定している主な検討項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> 売電収入を老朽化した水処理施設の維持管理費としての活用を図る計画であるため、水処理施設の修繕費を含めた事業採算性の検討(民間処分場であるが資金難により市が肩代わりして発電事業化を検討中)
5	エコパークいずもざき	公益財団法人新潟県環境保全事業団	産業廃棄物処分場	106,740 m ²	埋立完了	<p>【補助事業の見込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成27年工事着手予定(補助事業申請後に実施) <p>【想定している主な検討項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地盤沈下対策(埋立完了後間もないため地盤沈下が懸念される。沈下を考慮した架台と精密な沈下量モニタリング) 積雪対策(パネルの設置角度や設置高さ) 事業採算性の検討(積雪による発電量低下や積雪対策実施による事業費増加を考慮)

施設個票

No.	1	名称	神明台処分地	
				
管理者	横浜市			
所在地	神奈川県横浜市泉区池の谷3949-1			
処分場等の種類	一般廃棄物処分場、産業廃棄物処分場			
処分場等の面積(㎡)	約530,000㎡	処分場の区分	管理型	
処分場の状況	埋立完了	埋立完了時期	平成23年3月（第7次Ⅲ期）	
処分場等の特徴	<p>上部 利用に関して、既にスポーツ施設として利用されているエリアと、まだ利用に供されおらず、新たなスポーツ施設の設置や自然再生を望むエリアがある。主に南西エリアはスポーツ広場等利用されており、北東エリアの一部は樹林地への再生が図られている。</p> <p>南西エリアは、大部分が利用されていることからまとまった発電用地の確保が難しいが、北東エリアの第7次Ⅲ期埋立地の一部並びに排水処理施設屋上屋根にパネル設置が可能と考えられる。</p> <p>なお、当該処分地の締め固め度の計測は実施していないが、覆土厚は1mから1.5mあり、埋立完了から2年間かけ覆土している。</p>			
事業計画の特徴	<p>50ha超の広大な用地を有しており平成23年3月の第7次Ⅲ期を最後に全ての埋立が完了している。既に一部で跡地利用が開始されている。南西エリアに点在する部分的に利用可能な場所における事業採算性の検討結果をみて事業化を検討する。</p>			

施設個票

No.	2	名称	鹿児島市横井埋立処分場跡地	
管理者	鹿児島市			
所在地	鹿児島県鹿児島市犬迫町11900番地			
処分場等の種類	一般廃棄物処分場			
処分場等の面積(m ²)	17,666m ²	処分場の区分	管理型	
処分場の状況	埋立完了	埋立完了時期	平成13年4月	
処分場等の特徴	<p>これまでの自主的な発生ガスの測定において、硫化水素はほとんど検出されないが、メタンに関しては時折ピークが見られている。また、浸出水の排水処理を行う際、大量のスケールが発生しており、処理コストがかさんでいることから、アレイを活用しつつ、雨を表面水として捕捉して河川に流せるような工夫を講じることを検討している。</p>			
事業計画の特徴	<p>平成28年度に、管理者直営による1,000kW以上の規模の太陽光発電事業の開始を予定している。平成26年度は市として実施設計委託業務の実施、設備認定を予定しており、平成27年度に環境省補助事業へ申請しつつ工事着手(平成27年6月を予定)、平成28年に売電を行う計画としている。</p>			

施設個票

No.	3	名称	三芳町不法投棄跡地	
 <p style="text-align: right; font-size: small;">Copyright (c) NTT空間情報 All Rights Reserved</p>				
 太陽光パネル設置検討範囲				
管理者	個人（地権者）			
所在地	埼玉県入間郡三次町大字上富1254-1、1255-1、1256-1			
処分場等の種類	不法投棄地			
処分場等の面積 (㎡)	10,589㎡	不法投棄等発生時期	平成元年10月	
支障等	平成20年2月～平成20年4月	指定区域の指定の有無	指定予定なし	
処分場等の特徴	<p>地下に埋設されていた廃棄物等を掘り起こし、用地の一部に山積みされた状態で封じ込めが行われている。廃棄物種は石膏ボードが主であったため硫化水素の発生が懸念される。</p> <p>一方、対象地の周辺は、三富新田と呼ばれ、戦国時代から大規模な新田開発が行われてきた歴史的景観を有する地域であり、町は世界農業遺産への登録を目指している。このため、山積みされた廃棄物による周辺景観への影響が懸案事項となっている。</p>			
事業計画の特徴	不法投棄行為者にかわって原状回復事業を埼玉県及び三芳町が実施しており、支障除去事業は平成20年に完了している。			

施設個票

No.	4	名称	三石産業有限会社処分場	
				
 太陽光パネル設置検討範囲				
管理者	三石産業有限会社			
所在地	愛知県豊橋市上野町字新上野68番地			
処分場等の種類	一般廃棄物処分場、産業廃棄物処分場			
処分場等の面積(m ²)	34,449m ²	処分場の区分	管理型	
処分場の状況	埋立完了	埋立完了時期	平成11年3月	
処分場等の特徴	<p>豊橋市内において管理型最終処分場を運営している民間事業者が、資金難により十分な維持管理が困難になってきており、特に浸出水処理施設における老朽化への対応が迫られている。</p> <p>また、豊橋市は土地の所有者である自治会より事業者により当該施設の適正管理を要望されている。</p> <p>管理適正化策の一貫として、豊橋市では老朽化した水処理施設に代えて浸出水を地域下水道に接続することを検討している。また、収益確保のため最終処分場の上部を利用した太陽光発電事業の実施を検討している。</p>			
事業計画の特徴	平成27年度に太陽光発電事業の開始を予定している。平成26年度は設備認定を予定しており、平成27年度に詳細設計及び環境省補助事業へ申請しつつ工事着手する計画としている。			

施設個票

No.	5	名称	エコパークいずもざき		
管理者	公益財団法人新潟県環境保全事業団				
所在地	新潟県三島郡出雲崎町大字稲川884				
処分場等の種類	産業廃棄物処分場				
処分場等の面積(㎡)	106,740㎡	処分場の区分	管理型		
処分場の状況	埋め立て完了	埋立完了時期	平成26年8月		
処分場等の特徴	埋立完了（平成26年8月）から間もないため地盤沈下が懸念される。また、積雪地であるため発電量の低下が懸念されるほか、積雪対策としてパネル設置角度や設置高さの対策が必要であり事業費の増加が見込まれる。 地域貢献策として、災害時における非常用電源としての利用などを検討する予定である。				
事業計画の特徴	平成27年度に、約2,000kWの規模の太陽光発電事業の開始を予定している。平成26年度は実施設計および設備認定を予定しており、平成27年度に環境省補助事業へ申請しつつ工事着手（平成27年4月を予定）する計画としている。また、平成26年9月に公募により発電事業者を特定済である。				

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の活用を想定して、今後 3 ヶ年事業のベースとなる実現可能性調査の検討項目・検討手法を“ver1.0”として構築した。また、各調査候補地の特徴や課題を踏まえ、候補地ごとの検討項目を整理した。

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) その範囲に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	区分※
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。	基本
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。	基本
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。	基本
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。	基本
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。	基本
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。	個別
事業採算性		基本
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	個別
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	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。	個別

検討項目	具体的な検討手法	区分※
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。	個別
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。	基本
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。	基本
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。	基本
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。	個別
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。	個別

※【基本】：事業者で検討予定の項目との重複を避け、基本的に全候補地で検討する。

【個別】：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、候補地ごとに個別に検討項目として設定する。

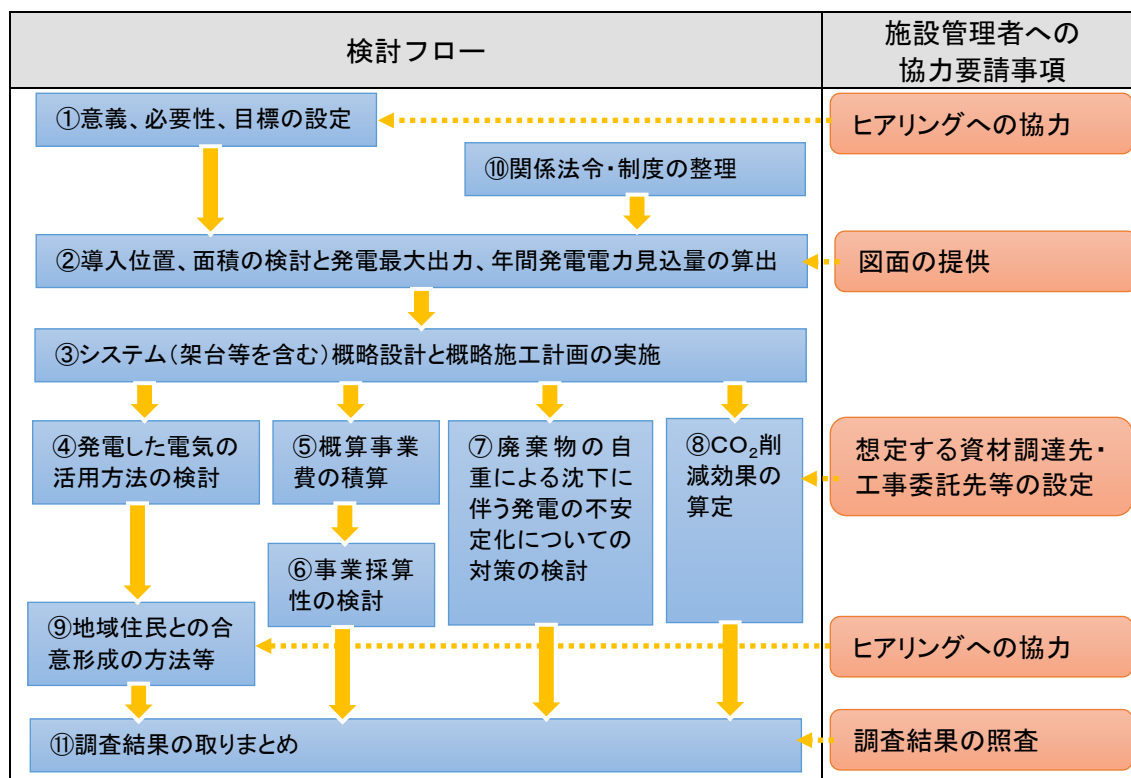


図 2-1 FS 調査の検討フローと施設管理者への協力要請事項

2.2.2 調査地ごとの特徴・課題に応じた検討項目の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。

○処分場等での太陽光発電において固有の課題として検討すべき事項、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。

- ・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）
- ・太陽光発電事業の事業継続に関する視点（地盤沈下による発電量の減少等）
- ・地域との合意形成に関する視点（地域へのメリット等）

○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 調査候補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. 神明台処分地（横浜市）	2. 鹿児島市横井埋立処分場跡地	3. 三芳町不法投棄跡地	4. 三石産業有限会社処分場	5. エコパークいずもざき
導入位置、面積、発電最大出力、年間発電電力見込量	－限られた利用可能用地内での発電規模の検討（遊水池、旧グリーンコンポスト置き場、緑地等の一部）		－限られた利用可能用地内での発電規模の検討（平地（発電適地）での検討） －対象地全体を活用した発電規模の検討（山積み部分も活用した発電手法の検討）		－積雪地における発電量の検討
システム（架台等を含む）概略設計、概略施工計画		－架台の種類・置き方（杭基礎／コンクリート架台、連結／単独等） －浸出水発生抑制対策の種類（アスファルト舗装／遮水シート等）によるライフサイクルコストの検討			－積雪対策のためのパネル設置方法や設置高さの検討
概算事業費・事業採算性	－限られた利用可能用地内での事業採算性の検討（遊水池、旧グリーンコンポスト置き場、緑地等の一部）		－限られた利用可能用地内での事業採算性の検討 －対象地全体を活用した事業採算性の検討	－売電利益による水処理施設等の維持管理費用の捻出可能性の検討	－積雪地における発電量低下の影響の検討 －積雪対策による事業費増加分の算出
維持管理による発電への影響予測及びその対策		－浸出水発生抑制対策、台風対策（設置角度を下げる／造成時点で傾斜を付ける等）の種類による発電効率の検討			
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					－地盤沈下対策の検討（架台）
モニタリング方法（項目、導入機器等）					－沈下量の詳細モニタリング（地上型レーザースキャナを使った精密計測等の検討）
地域住民との合意形成の方法等	－今後、跡地利用が検討される第7次（Ⅰ～Ⅲ期）全体の埋立土地利用についても、地域住民との合意形成手法を検討する。		－跡地利用に関する合意形成方法の検討 －周辺景観への配慮	－土地所有者である自治会との合意形成の方法の検討 －国定公園での景観への配慮	－地域貢献策の検討（災害時における非常用電源としての利用等）