

巻末資料2 FS 調査報告書（御津・加茂川環境施設組合理立跡地）

平成28年度環境省委託業務

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理立跡地」  
（管理者：岡山市）

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)  
報告書目次

第1章 調査の全体概要	2-1
1.1 調査の背景と目的	2-1
1.2 調査の概要	2-1
1.3 調査の実施体制	2-4
第2章 事業諸元の設定	2-5
2.1 太陽光の導入地の設定	2-5
2.2 事業の意義・目標等の設定	2-6
2.3 周辺環境情報の収集・整理	2-6
第3章 施設計画	2-7
3.1 太陽光発電設備の設計条件	2-7
3.2 太陽光発電設備の概略設計	2-7
3.3 年間発電電力見込量の算出	2-8
3.4 架台・基礎の概略設計	2-9
3.5 日陰の影響分析	2-10
第4章 概略施工計画	2-17
4.1 太陽光発電設備等の施工計画	2-17
4.2 工程表	2-18
第5章 発電した電力の活用方法の検討	2-19
5.1 事例となる事業スキーム	2-19
5.2 本事業に求められる条件	2-23
5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム(案)	2-23

第6章 概算事業の算定と事業採算性の検討	2-25
6.1 概算事業費の算定	2-25
6.2 事業採算性の検討	2-29
第7章 事業実施による効果の検討	2-33
7.1 CO <sub>2</sub> 削減効果の算定	2-33
7.2 CO <sub>2</sub> 削減効果以外の効果の整理	2-34
第8章 事業実施に向けた必要手続き	2-35
8.1 本事業に関連する法制度	2-35
8.2 各種法制度の届出・認可等に関する事前協議	2-36
8.3 地域住民との合意形成の方法の検討	2-37
第9章 今後の課題と将来展望	2-38

添付資料：事業計画書（案）

## 第1章 調査の全体概要

本章では、調査の目的と調査概要、調査体制等を概説する。

### 1.1 調査の背景と目的

処分場等太陽光発電の導入促進に向けて、環境省では、平成26～28年度の3カ年事業として「廃棄物処分場等への太陽光発電導入促進事業」をスタートした。「処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査」（以下「FS調査」という。）は、そのうち調査段階にある処分場等太陽光発電に対して支援を行うものであり、1)導入段階の事業への支援を行う「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。）を活用可能な段階に至るまで、強力な後押しを行うとともに、2)導入・運用ガイドラインの作成を目指す「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」に反映可能な有効な事業手法や課題・解決策といった有用な知見等を抽出することが役割である。今年度は3カ年事業の3年目に当たり、初年度の“「調査対象の選定の考え方」から「調査の具体的な方法論」までの実現可能性の体系構築づくり・一通りの遂行”を踏まえ、事業化に向けた具体的な検討・取組み等を行い、事例集やガイドラインに掲載可能な優良事例を創り上げ、全国の発電事業者・処分場管理者の事業実施に向けた意識を喚起することをミッションとする。

本調査は、上記のFS調査の役割・ミッションを踏まえ、太陽光発電の設置の検討を始めた「御津・加茂川環境施設組合埋立跡地」について、当該処分場の管理者と連携して、発電見込量、事業採算性、維持管理方法、CO<sub>2</sub>削減効果等の検討並びに概略設計等を行い、事業としての実現可能性を調査・検討することを目的とする。

併せて、処分場等への太陽光発電導入事業に関する課題・知見等を整理し、当該事業の有効性を検証することにより、平成28年度に導入・運用ガイドラインの作成を目指す「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」に反映可能な知見を抽出することも目的の1つとする。

### 1.2 調査の概要

#### (1) 調査地全体のベースとなる検討項目・検討手法

調査地全体のベースとなる検討項目・検討手法を表1-1に示す。

表 1-1 実現可能性調査の検討項目と具体的な検討手法

検討事項	具体的な作業内容
意義、必要性、目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域のエネルギーセンターとしての有効活用など新たな社会的価値の創出を目指した目標設定を行う。</li> </ul>
導入位置、面積、発電最大出力、年間発電電力見込量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
システム(架台等を含む)概略設計、概略施工計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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<sub>2</sub>排出最小化にも留意する。</li> </ul>
発電した電気の活用方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全量売電を基本とするが、地域のエネルギーセンターとしての活用(発電した電気の地産地消や災害時の地域貢献方策等)を積極的に提案する。</li> </ul>
概算事業費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
資金計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元金融機関からの資金調達や地域経済への貢献策として市民ファンドの組成方法などを提案する。</li> </ul>
事業採算性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・H25<sup>※2</sup>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。</li> </ul>
維持管理による発電への影響予測及びその対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光発電事業における付加コストを検討してその対策について記載する。</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入促進事業のモニタリング調査結果を活用して沈下量の影響を把握する。</li> </ul>
モニタリング方法(項目、導入機器等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 削減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・H25～27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。</li> </ul>
地域住民との合意形成の方法等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・事業担当者とのコミュニケーションを強化して、実現に向けた地域住民へのアンケート調査を提案するなど、具体的方法論を提案する。</li> </ul>
関係法令・制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場によっては、市町村の防災計画等により避難所や災害廃棄物仮置き場として指定されている場合があるため、市町村担当者にヒアリングを実施して確認を行う。</li> </ul>
従前の計画等で変更が必要となる項目とその可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
必要な事務手続き等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>

(2) 調査地ごとの特徴・課題に応じた検討内容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(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) 太陽光発電事業の事業継続に関する視点(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。

(3) 御津・加茂川環境施設組合理立跡地の特徴・課題等とそれに応じた重点検討内容

御津・加茂川環境施設組合理立跡地の特徴より、課題に応じた個別の重点検討項目を以下に示す。なお、本調査地の特徴は2.1項に整理した。

- ①山間部での日陰の影響を考慮した太陽光発電の可能性の検討
- ②周辺住民との合意形成
- ③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

以上を踏まえたFS調査の検討フローと市への協力要請事項を図1-1に示す。

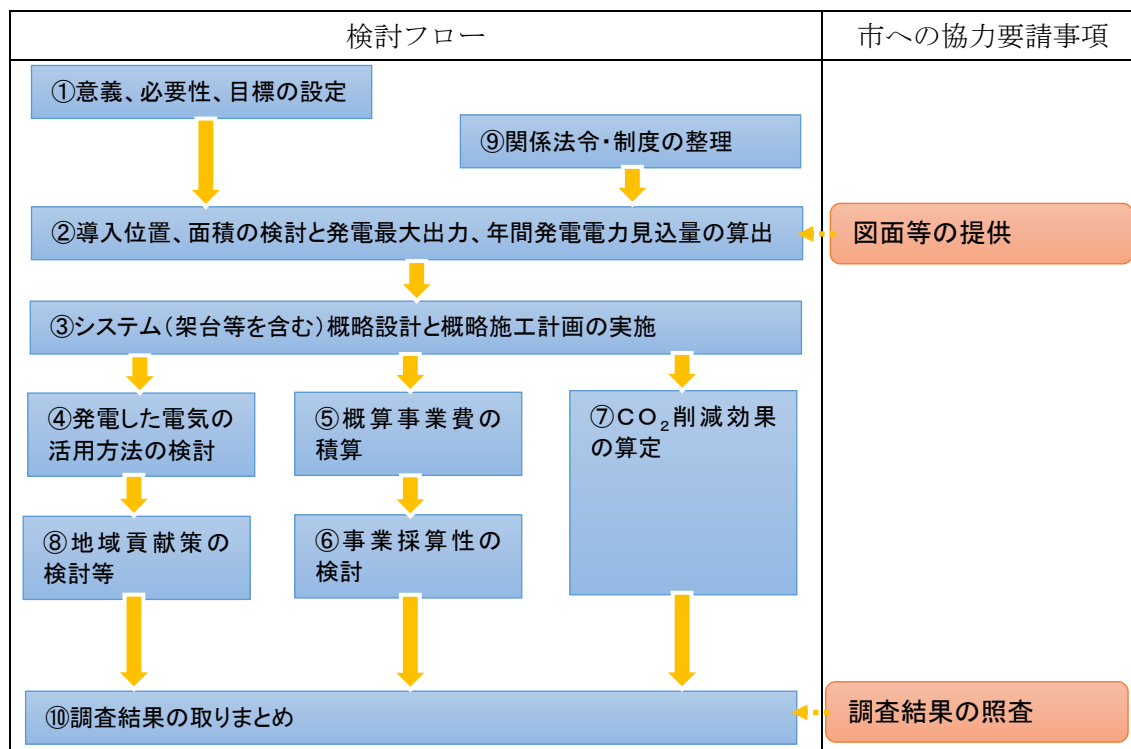


図1-1 FS調査の検討フローと市への協力要請事項

### 1.3 調査の実施体制

本調査は平成 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 社による共同実施体制によって実施した。

図 1-2 に本調査の執行体制図を示す。

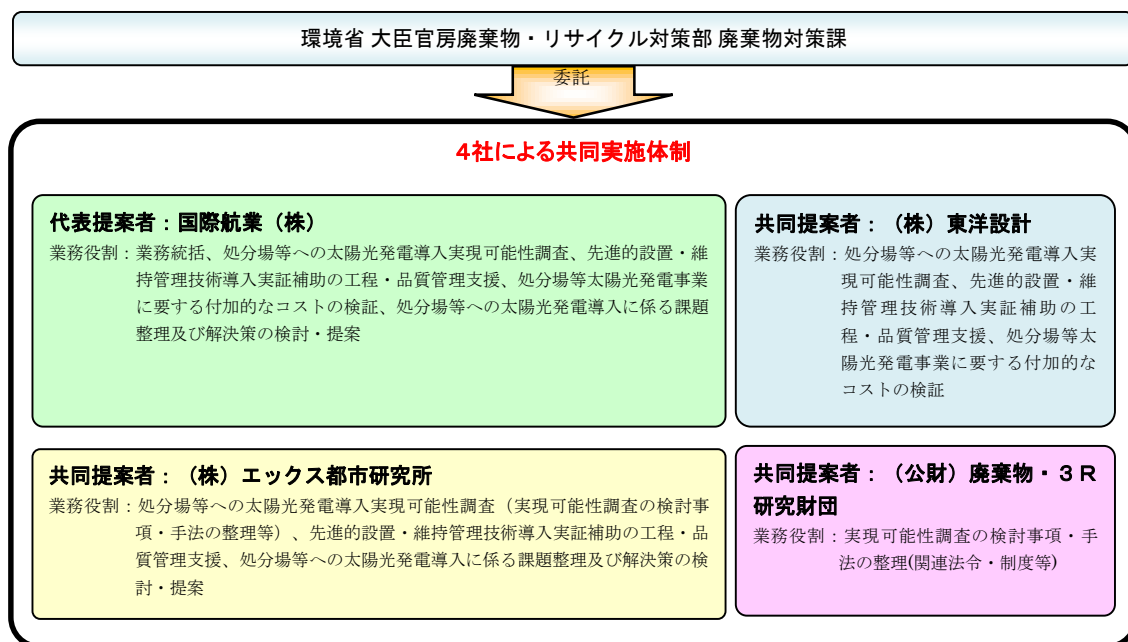


図 1-2 本調査の執行体制図 H27 実施計画参照



## 第2章 事業諸元の設定

本章では、太陽光発電設備の導入地及び事業の意義・目標等の設定、周辺環境情報の収集・整理に関する検討結果を概説する。

### 2.1 太陽光発電設備の導入地の設定

太陽光発電設備の導入候補地は「御津・加茂川環境施設組合埋立跡地」とした。導入地の概要を表 2-1、表 2-2、特徴を以下、位置を図 2-1 に示す。

< 処分場の特徴 >

- 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。

表 2-1 太陽光の導入地の概要

管理者	岡山市		
所在地	岡山県岡山市北区御津紙工 3783 他		
処分場等の種類	一般廃棄物最終処分場		
被覆施設の面積(m <sup>2</sup> )	約 14,409m <sup>2</sup>	設置時期	昭和 48 年
		埋立開始時期	昭和 48 年 4 月
処分場の状況	処分場廃止(平成 28 年)	埋立完了時期	平成 16 年 10 月
埋立内容物	不燃・粗大ごみ、覆土、焼却灰	破碎の有無	破碎なし
破碎後のサイズ	破碎なし	覆土厚	50cm~100cm
遮水工の有無	遮水工なし	遮水工の種類	遮水工なし
構造基準・維持管理基準・処理基準(処分基準)への適合	適合		

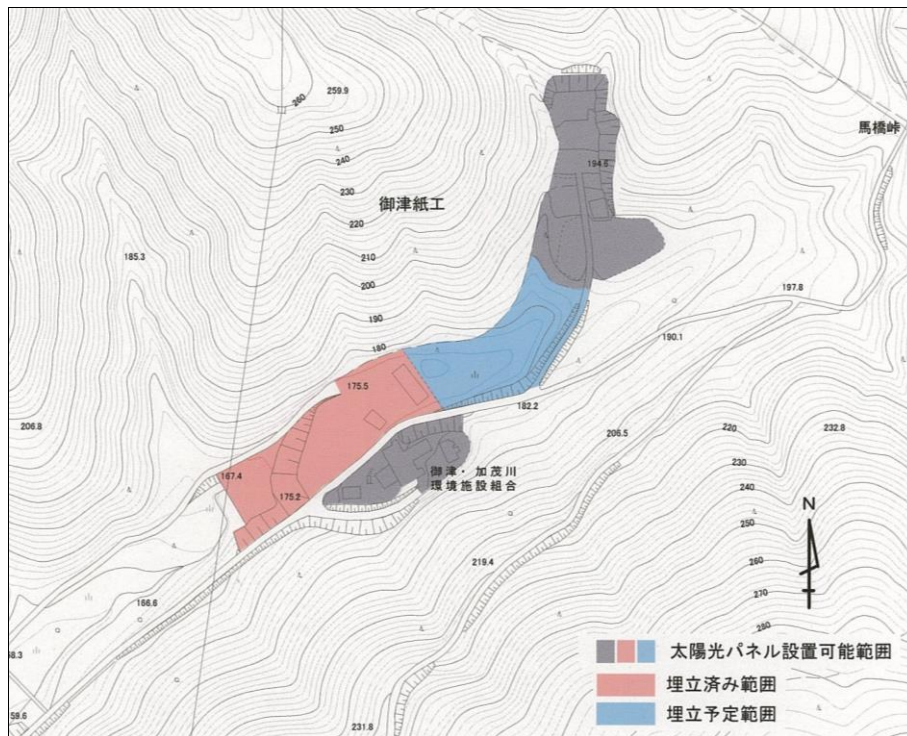


図 2-1 太陽光の導入地の位置

## 2.2 事業の意義・目標等の設定

上記 2.1 を踏まえ、事業の意義・目標等を以下のとおり設定した。

<事業の意義・目標等>

- 日陰を考慮した事業採算性の検討
- 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。

## 2.3 周辺環境情報の収集・整理

御津・加茂川環境施設組合埋立跡地は、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。

## 第3章 施設計画

本章では、太陽光発電設備の設計条件、概略設計、年間発電電力見込量の算出、架台・基礎の概略設計、その他の検討等の結果を概説する。

### 3.1 太陽光発電設備の設計条件

太陽光発電設備の設計条件は以下のとおり。

<太陽光発電設備の設計条件>

- 導入位置：御津・加茂川環境施設組合理立跡地
- 導入敷地面積：約 14,409m<sup>2</sup>
- 方位角：0度
- 傾斜角：10度

### 3.2 太陽光発電設備の概略設計

太陽光発電設備の導入位置を図 3-1 に、連系点までの配線ルートを図 3-2 に示す。この場合、導入面積：約 7,726 m<sup>2</sup>、発電最大出力：302kW となった。

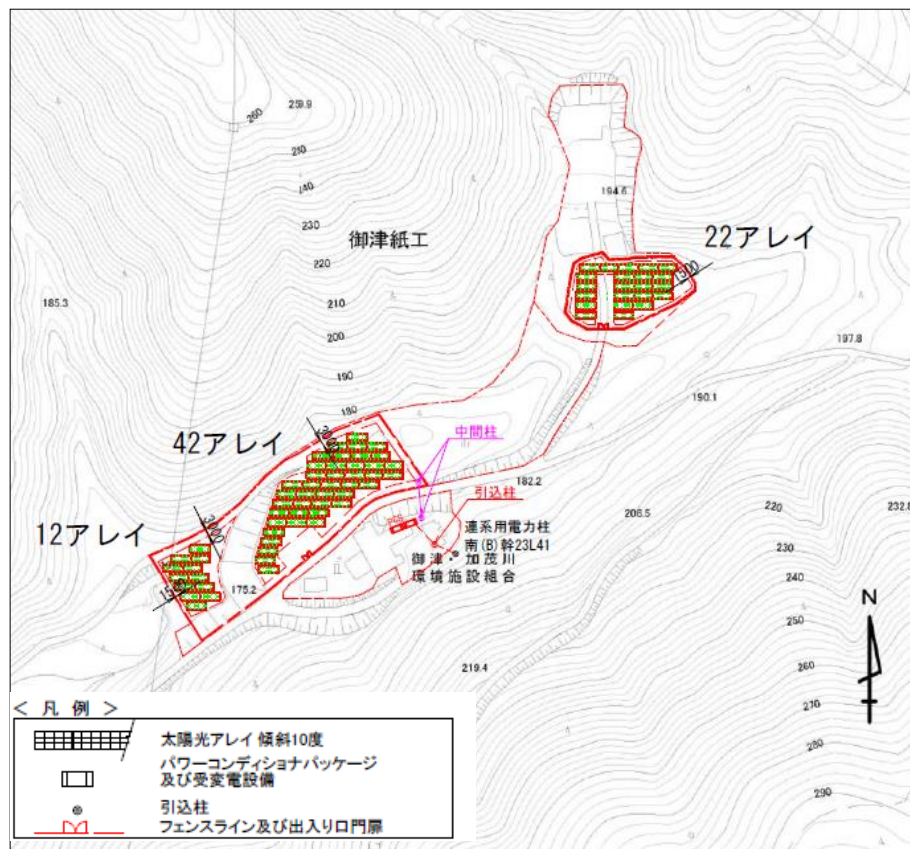


図 3-1 太陽光発電設備の導入位置

### 3.3 年間発電電力見込量の算出

発電電力見込量は下式により算出した。

$$\begin{aligned} & \text{年間発電電力見込量 (kWh/年)} \\ & = \text{発電最大出力 (kW)} \times \text{日射量 (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ 日} \times \text{総合設計係数}^{\ast 1} \\ & \quad \div \text{標準日射強度}^{\ast 2} \text{ (kW/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

※1 総合設計係数とは、直流補正係数、温度補正係数、インバータ効率、配線損失等を考慮した値であり、「大規模太陽光発電設備導入の手引書」(NEDO/平成23年3月)では0.65~0.8程度としている。参考までにJIS C 8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法より、以下の値と式を用いて算出したところ0.80となる。また、「平成29年度以降の調達価格等に関する意見」(調達価格等算定委員会)によると平成29年度の調達価格の算定においては、設備利用率は昨年度の14%から15.1%に上昇したものを採用されていることから、本検討では、初年度の総合設計係数を0.86( $0.80 \times 15.1/14 = 0.86$ )とし、年ごとの減水率を0.5%見込むものとした。

$$\begin{aligned} K_{HD} & : \text{日射量年変動補正係数 } 0.97 & K_{PD} & : \text{経時変化補正係数 } 0.95 \\ K_{PA} & : \text{アレイ回路補正係数 } 0.97 & K_{PM} & : \text{アレイ負荷整合補正係数 } 0.94 \\ \eta_{INO} & : \text{インバータ実効効率 } 0.95 \end{aligned}$$

$$\text{総合設計係数} = K_{HD} \times K_{PD} \times K_{PA} \times K_{PM} \times \eta_{INO} = 0.97 \times 0.95 \times 0.97 \times 0.94 \times 0.95 = 0.8$$

※2 地球大気に入射する直達太陽光が通過する路程の、標準状態の大気に垂直に入射した場合の路程に対する比をエアマス (AM) という。AM1.5のときの日射強度を標準日射強度といい、 $1\text{kW/m}^2$ となる。

導入地の日射量、気温及び上式により算出された発電電力見込量を以下に示す。




- 日射量：年平均  $3.60\text{kWh/m}^2 \cdot \text{日}$  (NEDO MONSOLA-11 観測地点：福渡 より)
- 気温：年平均  $14.6^\circ\text{C}$  (気象庁より)
- 年間発電電力見込量：約  $341\text{MWh/年}$  (初年度)

### 3.4 架台・基礎の概略設計

架台の種類・置き方は、コストと環境影響の2つの観点から検討することとした。御津・加茂川環境施設組合埋立跡地では、利用可能な覆土は0.5m～1.0mであり、スクリュー杭基礎とFX鋼管基礎は使用困難と考えられる。一般的なコンクリート架台の単独基礎で計画するものである。

表 3-1 に架台基礎の種類を示す。

表 3-1 架台基礎の種類

	概要	コスト（例） （1kWあたり、 工事費込）	環境影響
スクリュー杭基礎 	スクリュー杭を打込む工法。使用後は有価物として売却可。	1.5～2.5万円 （国際航業（株）実績）	地面への荷重あり （覆土を突き破る可能性）
FX鋼管基礎 	鋼管を打込む工法。使用後は、有価物として売却可。比較的浅い打込みで強度を確保できる。	約2.5万円 （（株）トーエネックの場合）	地面への荷重あり （覆土を突き破る可能性）
コンクリート架台（連結） 	現場で型枠設置、鉄筋組立、コンクリート打設を行う工法。基礎は全体として連続している。最も一般的な構造。	2.5～3.5万円 （国際航業（株）実績）	地面への荷重大
コンクリート架台（単独） 	施工手順は上記連結と同じ。各基礎は独立した凸型の形状をした構造。	1.5～2.5万円 （発電事業者ヒアリング）	地面への荷重やや大

### 3.5 日陰の影響分析

#### (1) 太陽光軌道の現地調査

本処分場は北向きの立地条件で、東、南、西側を尾根で囲まれる状況となっている。

そのため太陽光発電が尾根の影響を受け日陰となる恐れがあることから、天空写真撮影により、日陰の影響について検討を行った。

撮影条件を表 3-2、撮影状況を図 3-2 に示す。日陰分析には、生活産業研究所(株)が販売している太陽光発電日影・反射光予測システム [SOLAR 魚眼] を使用した。

表 3-2 撮影条件

項目	内容	備考
処分場跡地	御津・加茂川環境施設組合理立跡地	-
場所	岡山県岡山市北区御津紙工 3783	-
年月日	平成 28 年 10 月 28 日 13~15 時	-
天候	曇り時々雨	-
カメラ	Nikon COOLPIX S9300	-
魚眼レンズ	円形 魚眼レンズ IDF-3	受光角 185 度



※カメラに魚眼レンズを取り付け、水平を保ち直上に向けて撮影

図 3-2 魚眼レンズと撮影状況



天空写真撮影場所を表 3-2、図 3-3、図 3-4 に示す。

御津・加茂川環境施設組合理立跡地は北東～南西方向に開けた谷に位置しており、北西、南東が尾根に接している。

表 3-3 撮影場所の選定

撮影地点	内容
地点 1	処分場北部の代表地点として選定
地点 2	処分場南部より、樹木が近くにあり日陰影響を大きく受ける地点の把握のため選定
地点 3	処分場南部（上段）の代表地点として選定
地点 4	処分場南部（下段）の代表地点として選定

## （2）現地調査結果

日陰の影響分析結果を図 3-5～図 3-8 に示す。

冬至の日照時間が 5～6 時間となっており、全体的に日照が得られにくい条件と考えられる。年間を通した日照時間から想定すると、日照の割合が 70%ほどとなる。

冬至の日照時間を地点別にみると、地点 1 は、特に北西側の尾根の影響を受けて、14:00 頃から夕方にかけて日陰の影響を受ける傾向にある。

地点 2 は、北西、南東側の尾根の影響を受けて、朝方 9:00 頃まで、16:00 から夕方まで特に日陰の影響を受ける傾向にある。年間の日照時間は 62.2%と最も日照時間が短い。

地点 3 は、北西、南東側の尾根の影響を受けて、朝方 9:00 頃まで、14:00 から夕方まで特に日陰の影響を受ける傾向にある。

地点 4 は、特に北、北西側の尾根の影響を受けて、朝方 10:00 頃まで、15:00 から夕方まで特に日陰の影響を受ける傾向にあり、年間の日照時間は 75.7%と最も日照時間が長い。

## （3）現地調査を踏まえた影響評価

太陽光発電システムの設計と施工（改訂 4 版）（太陽光発電協会編集）によると、「最も影が長くなる冬至の午前 9 時から午後 3 時の間にアレイに影がかからないようにすれば、太陽光電池出力にほとんど影響しない」とされる。現地調査の結果を踏まえると、パネルを設置した代表的な地点については 9 時から 15 時はほとんど影響がないことが確認されたため、概ね推計式どおりの発電量が期待できると考えられる。

一方で、比較的陰の影響が大きい地点では、他の場所とくらべて日陰割合が 10%程度高くなることも確認されたため、最終的なパネルレイアウトが確定した時点で、今回と同様の調査を地点を増やして実施し、より詳細な日陰影響を把握することが必要である。

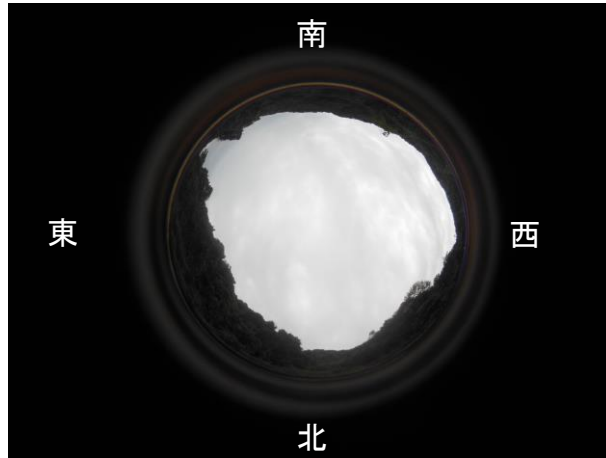


图 3-3 天空写真撮影位置

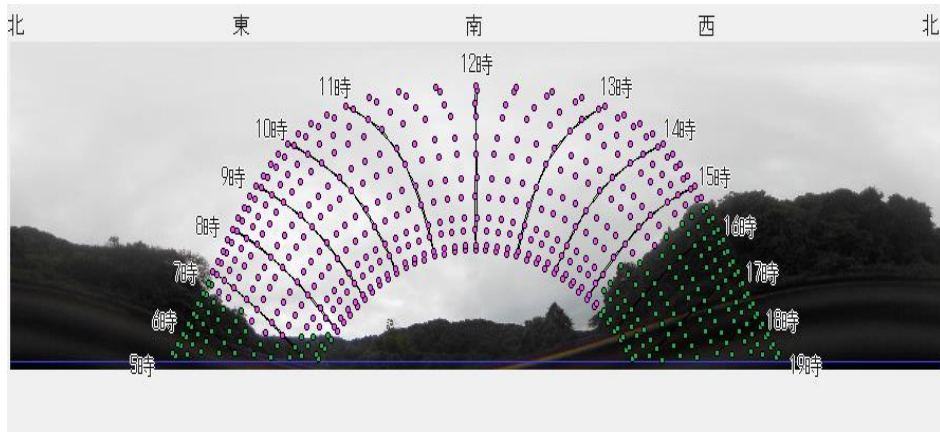


图 3-4 天空写真撮影位置周辺の状況





<天空写真>



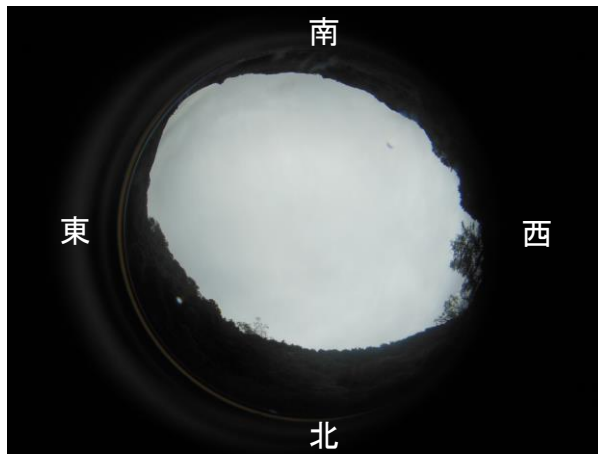
<パノラマ変換画像>

日照時間	影の有無											
	6	8	10	12	14	16	18	影の有無	影の有無	影の有無	影の有無	影の有無
1月								無	有	有	有	有
2月								無	有	有	有	有
3月								無	有	有	有	有
4月								無	有	有	有	有
5月								無	有	有	有	有
6月								無	有	有	有	有
7月								無	有	有	有	有
8月								無	有	有	有	有
9月								無	有	有	有	有
10月								無	有	有	有	有
11月								無	有	有	有	有
12月								無	有	有	有	有
年間日照時間(影考慮せず)		4,383		時間		年間日照時間(影考慮)		3,021		時間		68.9%

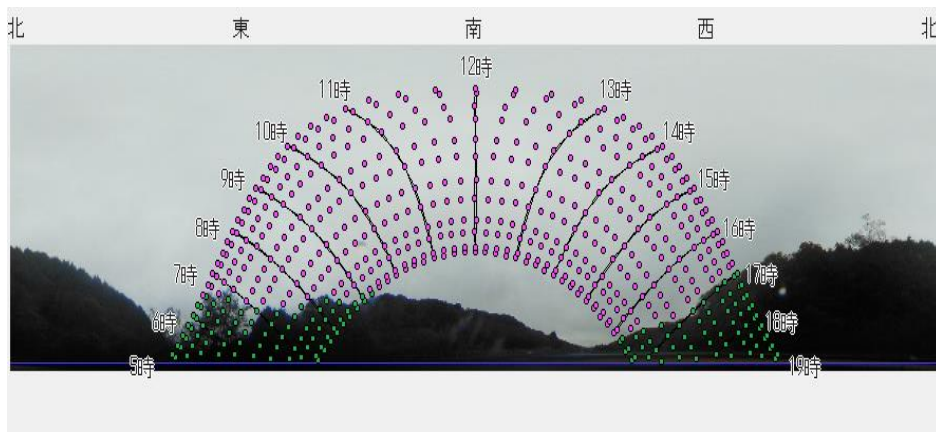
影の有無 無 : 有

<月別日照時間>

日陰の影響分析(地点1)



<天空写真>



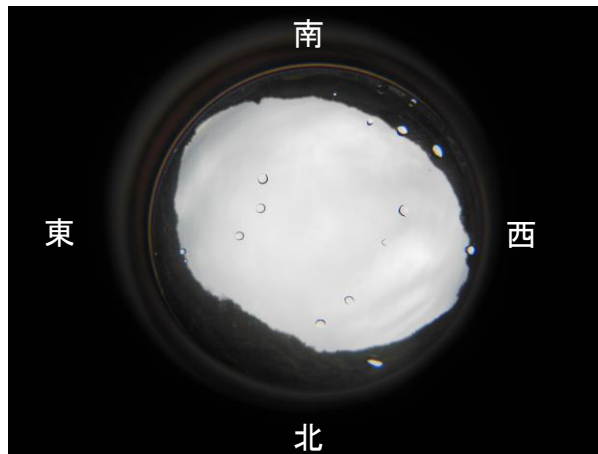
<パノラマ変換画像>

日照時間	影の有無																	
	6	8	10	12	14	16	18											
1月																		
2月																		
3月																		
4月																		
5月																		
6月																		
7月																		
8月																		
9月																		
10月																		
11月																		
12月																		
年間日照時間(影考慮せず)	4,383		時間	年間日照時間(影考慮)	3,302		時間	75.3%										

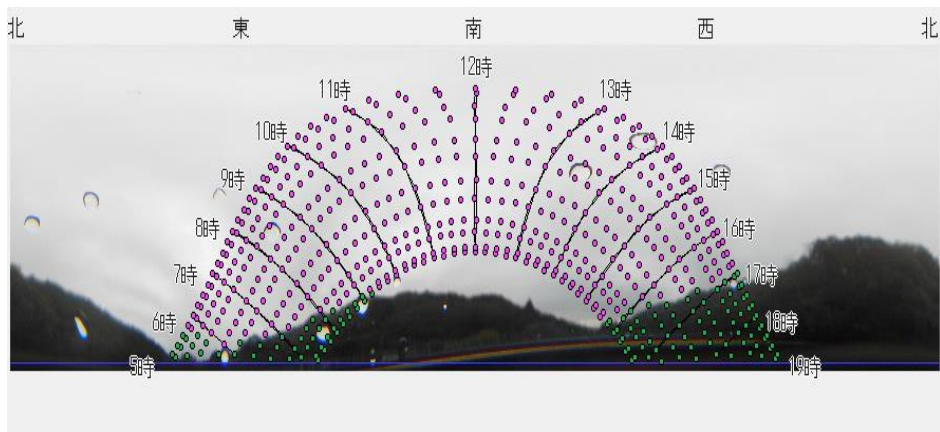
影の有無 ■:無 ■:有

<月別日照時間>

図 3-6 日陰の影響分析(地点 2)



<天空写真>



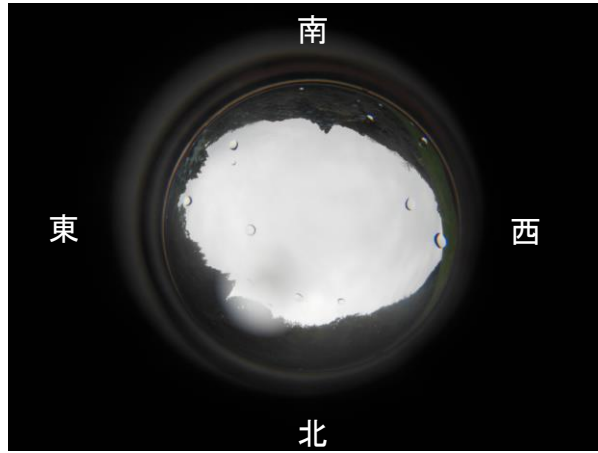
<パノラマ変換画像>

日照時間	影の有無											
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
1月												
2月												
3月												
4月												
5月												
6月												
7月												
8月												
9月												
10月												
11月												
12月												
年間日照時間(影考慮せず)	4,383		時間	年間日照時間(影考慮)	3,425		時間	78.1%				

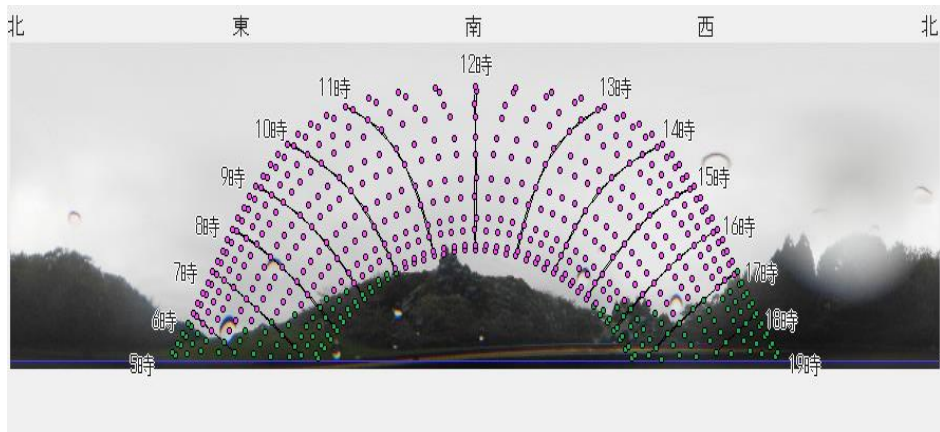
影の有無 ■:無 ■:有

<月別日照時間>

図 3-7 日陰の影響分析(地点 3)



<天空写真>



<パノラマ変換画像>

	6	8	10	12	14	16	18
1月							
2月							
3月							
4月							
5月							
6月							
7月							
8月							
9月							
10月							
11月							
12月							
年間日照時間(影考慮せず)	4,383		時間	年間日照時間(影考慮)	3,319		時間
					75.7%		

影の有無 ■: 無 ■: 有

<月別日照時間>

図 3-8 日陰の影響分析(地点 4)

## 第4章 概略施工計画

本章では、太陽光発電設備等の施工計画、工事工程を概説する。

### 4.1 太陽光発電設備等の施工計画

太陽光発電設備等の施工の項目は、敷地の造成・整地、基礎工事、架台組立、太陽光パネル設置、電気工事、電力会社側工事、検査、運転開始があり、表 4-1 に各内容を示す。

表 4-1 施工項目

施工項目	内容
造成・整地	太陽光パネルを設置する場所の造成、整地が必要な場合に実施。
基礎工事	掘削、砕石、型枠の設置、コンクリートの打設等を行う。
架台組立	架台の搬入、組立を行う。
太陽光パネル設置	太陽光パネルの搬入、架台に取り付けを行う。
電気工事	引込内線工事、埋設管路工事、キュービクルの設置、パワーコンディショナの取り付け、配線工事、遠隔監視システムの設置を行う。
電力会社側工事	配線増強工事、電力会社供給用メーターの設置等を行う。
検査	太陽光パネル取付検査、施主検査、絶縁抵抗測定を行う。
運転開始	電力会社立会いのもと、システムの連系運転を開始する。

また、施工において留意することが望ましい事項を以下に示す。

#### <施工上の留意事項>

- 墜落災害、車両災害、火災災害、第三者災害等、事前に予想される災害の防止
- 工事の PR、作業場所周辺への環境対策、騒音対策、地元住民への配慮、苦情等の対策
- 電力使用量の節減、事務用紙購入枚数の削減、古紙リサイクル率の向上、産業廃棄物リサイクル率の向上等、環境への配慮
- 工程管理
- 品質管理

## 4.2 工程表

当該地域の太陽光発電設備の設置について、発電事業者は民間企業を想定している。また、事業推進には地域住民との合意形成が重要でありその期間も考慮する必要もあるが、工事工程表案を以下のとおり作成した。

工事期間は、着工後約13ヶ月を想定している。

図4-1に工事工程表(案)を示す。

図4-1 工事工程表(案)

日程 (ヶ月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
土木			■	■									
工事				■	■								
架台組立					■	■							
太陽光パネル設置						■	■						
電気工事				■	■	■	■						
電力会社側工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
検査												■	
運転開始													●

## 第5章 発電した電力の活用方法の検討

本章では、既存事例調査、本事業に求められる条件、本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）等に関する検討結果を概説する。

### 5.1 事例となる事業スキーム

平成26年度調査結果から整理したニーズを踏まえ有望と考えられる事業スキームを選定した結果を表5-1に示す。各種ニーズに対応した6つの事業スキームを選定した。

#### ＜平成26年度調査結果から整理したニーズ（抜粋）＞

- ・環境政策や市民ファンドを通じて地域に収益・メリットを地域還元したい
- ・災害時に利用できる蓄電池をしたい
- ・（自治体が）事業者となって事業を実施したい。
- ・税収入の増加につながる施策としたい。
- ・初期投資の負担をなるべく軽くした事業としたい。
- ・発電した電気を処分場維持管理施設内で利用し、費用負担を軽減したい。
- ・地域ぐるみで「責任・役割」と「収益還元」を公平に分配できる事業実施体制ができないか。
- ・電気事業法の改正を活かした地域内自家消費の事業ができないか。

表 5-1 検討対象とする事業スキーム

事業スキーム No	基本となる事業スキーム	付加することが適当と考えられるオプション	事業スキームの名称	選定理由
SC1	民間主導型	民間主導型	民間主導事業スキーム	管理者が土地を提供して民間事業者が事業を推進する。
SC2		売電収益の一部を地域に還元	売電収益地域還元スキーム	一般的な太陽光事業では民間事業者が市民ファンドや基金設立により地域に売電収益を事例が増えていく。
SC3		災害時に電力の一部を防災拠点に供給	災害時対応スキーム	既存事例では災害対策の面から地域に貢献する事例が多く見られ有効な事業スキームと考えられる。
SC4	公共主導型	電力の一部を処分場及び関連施設で使用	処分場施設内電力利用スキーム	処分場機能の維持管理施設の費用負担の軽減に役立つことから自治体にニーズがあると推測される。
SC5		電力を地域の公共施設や地域家庭へ供給	電力地域供給スキーム	地域のエネルギー自給率向上及び災害対策の面から今後ニーズが高まることが予想される。
SC6	公民連携型	上下分離スキーム	上下分離スキーム	土地の整備・管理を公共、発電事業を民間事業者が請け負うことによりリスク分担が図られる。

各事業スキームの事業スキーム図を図 5-1～6 に示す。

【SC 1：民間主導スキーム】

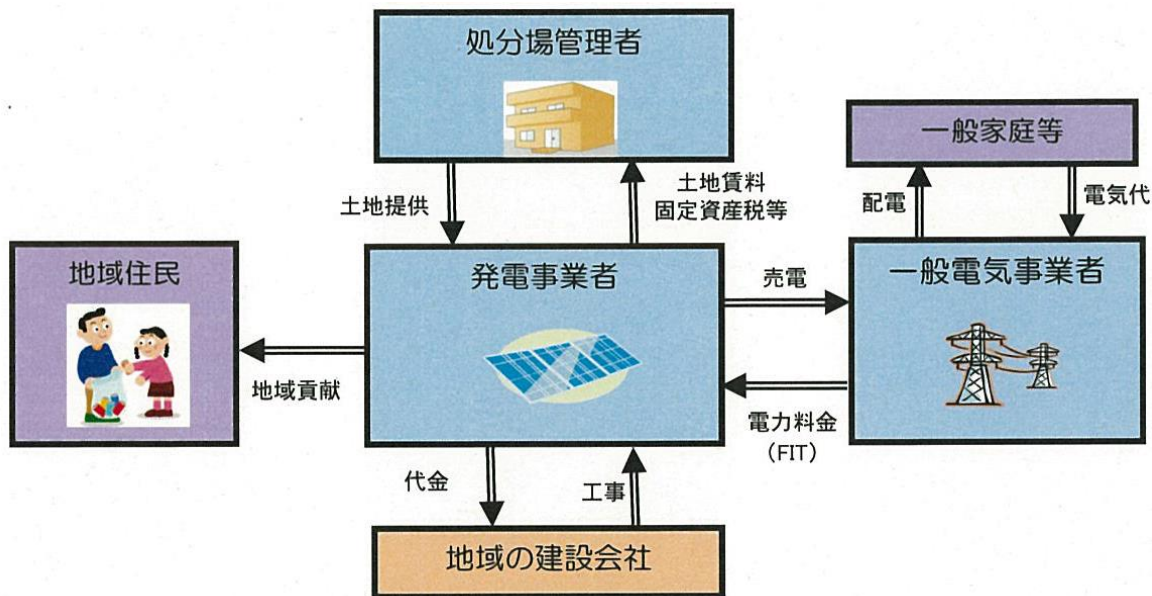


図 5-1 民間主導スキーム

【SC 2：売電収益地域還元スキーム】

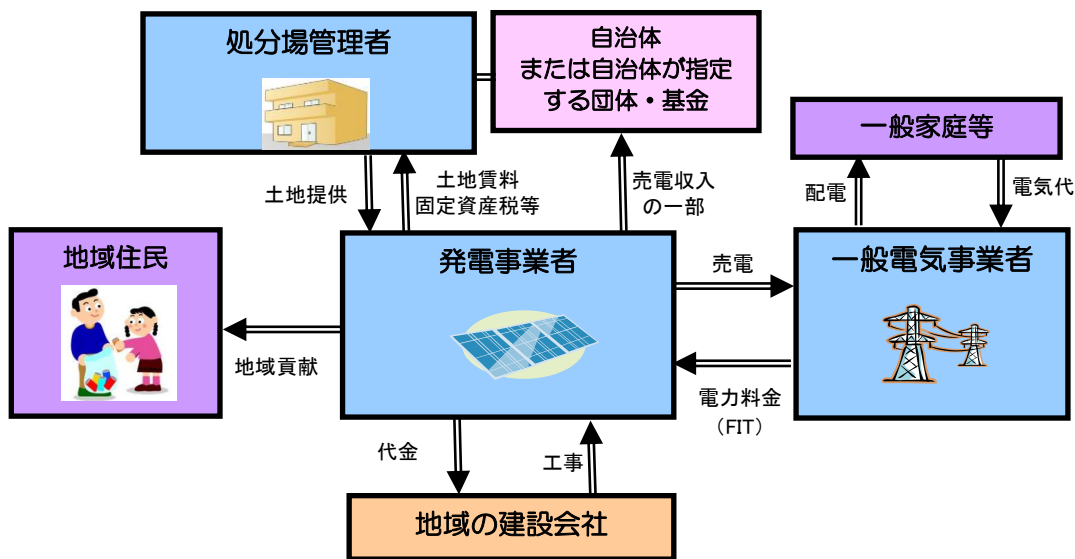


図 5-2 売電収益地域還元スキーム



【SC3：災害時対応スキーム】

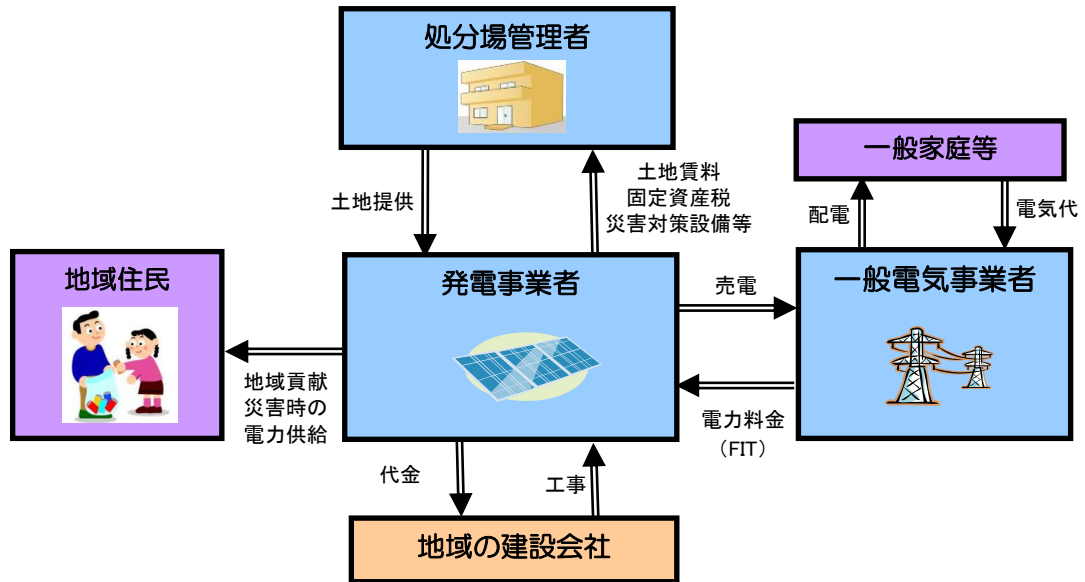


図 5-3 災害時対応スキーム

【SC4：処分場施設内電力利用スキーム】

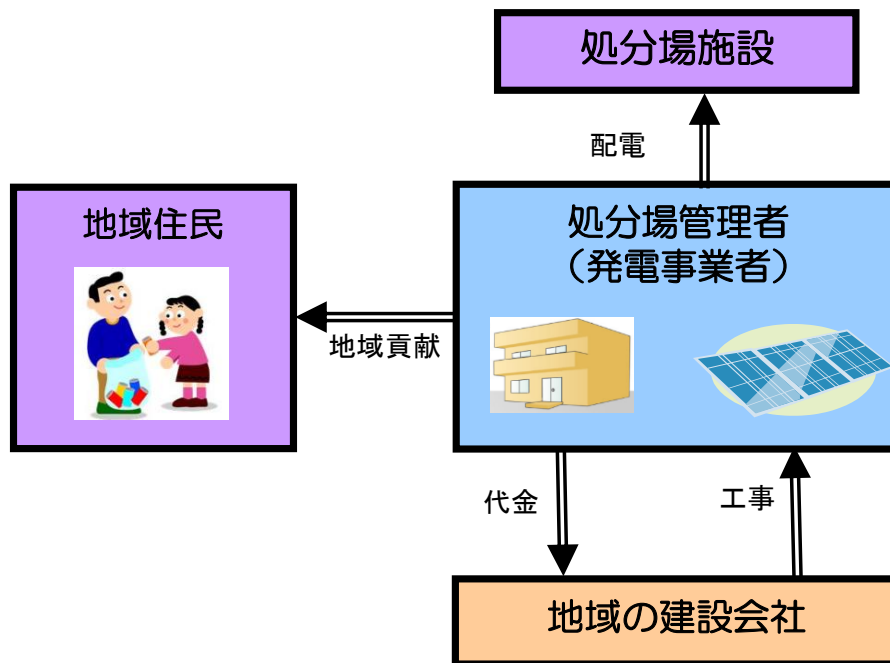


図 5-4 処分場施設内電力利用スキーム

【SC5：電力地域供給スキーム】

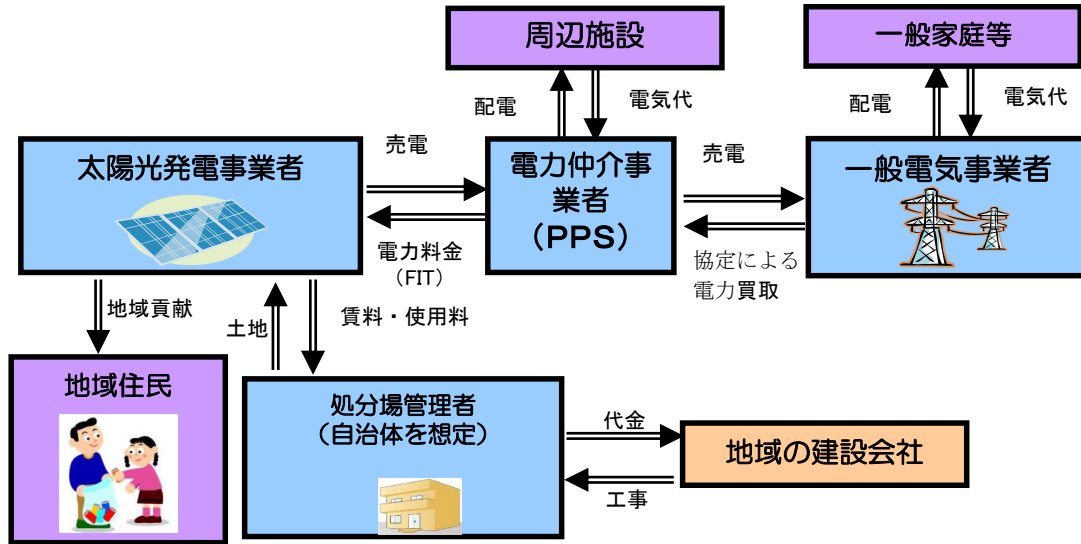


図 5-5 電力地域供給スキーム

【SC6：上下分離スキーム】

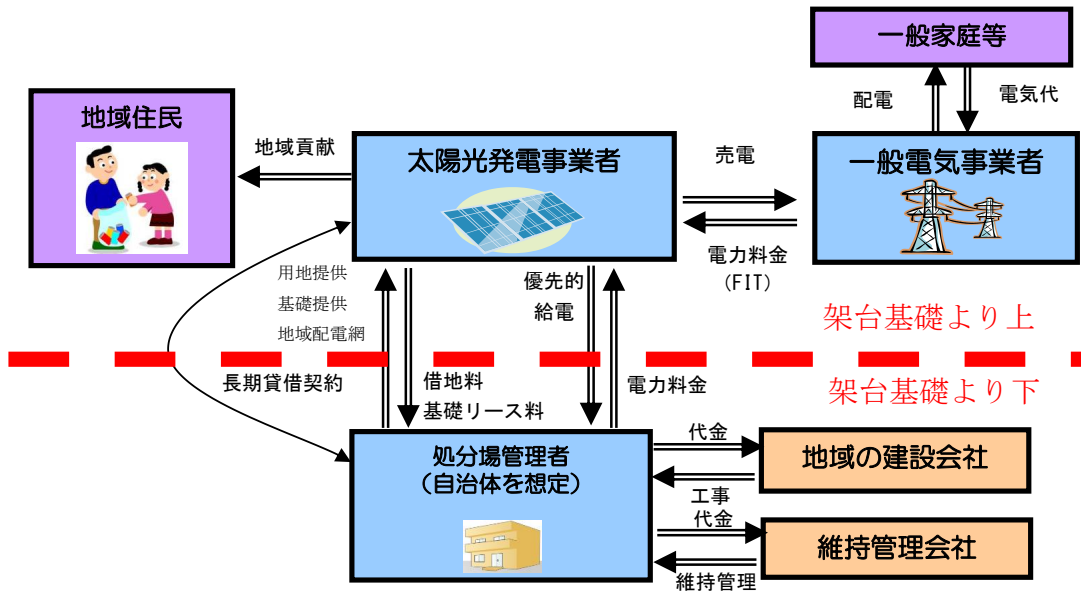


図 5-6 上下分離スキーム

## 5.2 本事業に求められる条件

本事業に求められる条件を検討・整理した。整理結果を以下に示す。

### <本事業に求められる条件>

1. 全量売電で民設民営の事業スキームを基本とする。
2. 日陰の影響を考慮した効率的な発電計画を検討する。
3. 事業化が図られた場合は公的意義としての非常時対応や、地域還元方策についても検討する。

## 5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）

本地区の条件に適合すると考えられる事業スキーム(案)として民間主導スキームを主とする。ただし、狭小地であるため、民間事業では事業採算性が厳しいことも想定されるため、参考として公共主導スキームについても触れるものとする。

表 5-2 事業スキーム(案)

	事業スキーム(案)	概要
1	民間主導スキーム(FIT 対象)	設置・維持管理を民間が行い、一般電気事業者（電力会社等）への系統連系を行って全量電力供給するスキーム。
2	【参考】 公共主導スキーム(FIT 対象)	設置・維持管理を公共が行い、一般電気事業者（電力会社等）への系統連系を行って全量電力供給するスキーム。

表 5-3 スキーム案 1 「民間主導スキーム」

事例名称	民間主導のスキーム
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定買い取り制度を活用して一般電気事業者（電力会社等）への系統連系を行い、全量売電を図る。</li> <li>施設建設、維持管理は民間が実施する。</li> <li>地域貢献策として非常時の電源設備を設置する。</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規事業のチャンス。</li> <li>民間からの提案で事業が遂行できる。</li> <li>民間による効率的な運営が期待できる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電規模が小さいため、スケールメリットが得られず採算性が良くない。</li> <li>処分場におけるリスクの負担がある。</li> <li>民間事業主体のため地域との連携が希薄になる可能性がある。</li> </ul>

表 5-4 スキーム案 2 「公共主導スキーム」

事例名称	公共主導のスキーム
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定買い取り制度を活用して一般電気事業者（電力会社等）への系統連系を行い、全量売電を図る。</li> <li>施設建設、維持管理は民間が実施する。</li> <li>地域貢献策として非常時の電源設備を設置する。</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体が事業者であり地域との連携が図れる。</li> <li>地元への還元スキームが構築しやすい。</li> <li>今後自家消費の対応も可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電規模が小さいため、スケールメリットが得られず採算性が良くない。</li> <li>初期に相応の資金確保が必要となる。</li> <li>準備調整に時間を要することがある。</li> </ul>

## 第6章 概算事業の算定と事業採算性の検討

本章では、概算事業費の算定、事業採算性の検討等の結果を概説する。

### 6.1 概算事業費の算定

#### (1) 売電単価の設定

太陽光発電事業を民間事業者が実施することを想定し、事業採算性を重視した全量売電を前提とした。そのため、売電単価は平成 29 年度の調達価格<sup>※</sup>を使用することとした。

表 6-1 に非住宅用（10kW 以上）調達価格を示す。

※調達価格とは、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成 23 年法律第 108 号）（以下「特措法」という。）第 3 条の調達価格のこと。

表 6-1 非住宅用（10kW 以上）調達価格

	平成 29 年度
調達価格（税抜）	21 円/kWh

出典：「平成 28 年度調達価格及び調達期間に関する意見」（調達価格等算定委員会）

#### (2) 事業採算性の評価条件の設定

事業採算性の評価には、一般的に投資事業の判断指標で用いられる IRR（内部収益率）<sup>※1</sup>を用いる。本業務では、事業性を比較するため、資金調達は建設コストの 75%を金融機関より借入れ、自己資金 25%を投資した場合に統一したうえで、エクイティ IRR<sup>※2</sup>（自己資金 25%に対して見込まれる内部収益率）を評価条件とした。

※1 IRR（Internal Rate of Return）とは、投資に対する利回り（収益性）を表すもので、投資プロジェクトの正味現在価値（NPV）がゼロとなる割引率のことをいう。投資によって得られると見込まれる利回りと、本来得るべき利回りを比較し、その大小により判断する。

※2 IRR のうち、一部を自己出資した場合で、かつ、資金調達した場合の出資分への収益性を示す指標をエクイティ IRR といい、事業全体の収益性を示す指標はプロジェクト IRR という。（投資額を資本金+借入金（全投資額）、キャッシュフローとして融資に対する返済額を含まないフリーキャッシュフローを用いて算出する内部収益率。）

#### (3) 各コストの設定

事業採算性を把握するため、建設コスト、系統連系工事負担金、その他開発コスト、運営管理費、借入金利、保険料、パワーコンディショナ交換費用、施設撤去費を設定する必要がある。表 6-2 に示すとおり設定した。

表 6-2 各コストの設定

建設 コスト	設定前提	<p>・調達価格等算定委員会では発電規模毎に平均単価を設定して、24.4万円/kW(税抜き)という調達価格を算出している。しかしながら、各候補地の特徴を考慮すると建設コストの実情と乖離があることから、本報告では、EPC業者へのヒアリングや実績ベースでの単価を設定することとする。</p>
	本事業 (302kW)	<p>・敷地内で高位部と中段部にパネル設置箇所を分けて配置した。 ・基礎は現場打ちコンクリート or コンクリート式連続ゲタ基礎を採用する。</p> <p>以上の条件を考慮し、25万円/kW*と設定した。 ※25万円/kWには系統連系工事負担金を含まない。</p>
系統連系工事 負担金		<p>高圧連系の場合の系統連系負担金については、連系候補地への距離・連系希望系統の空き状況により大きく異なるが、本業務では調達価格等算定委員会の1.35万円/kWと設定した。</p>
その他開発 コスト		<p>現地調査費用、設計費用、系統連系協議費用(高圧のみ)、法令許認可確認作業、地域貢献費用等の太陽光発電設備の開発のために必要な費用*をいう。</p> <p>※地域貢献の一貫として用いられる自立運転機能付きパワーコンディショナ(10kW以上)にかかる追加費用や、発電量等の表示パネル等の整備のこと。自立運転機能付きパワーコンディショナは、自立運転機能のないものと比較すると2~3割程度割高になるため、そのコスト増加分を追加費用としてみている。</p> <p>当該コストは規模に比例して費用が嵩むことから、建設コストの5%と設定した。</p> <p>なお、調達価格等算定委員会では、詳細なコスト項目を積み上げていないため、より実態的なコストとするために国際航業(株)の調査によって費用を設定した。</p>
運営管理費		<p>昨年度の調達価格等算定委員会が算出した値が概ね必要コスト通りと見込まれることから、建設コストの0.84%/年と設定した。</p>
借入金利		<p>借入金利は事業者の業績や担保の有無、これまでの金融機関との取引状況により大きく異なるため、ここでは発電設備以外の担保を設定しない条件で、金融機関との取引履歴が少ないことを想定し、日本政策金融公庫の基準利率を参考にし、年利2.0%(借入期間15年)と設定した。</p>

<p style="text-align: center;"><b>保険料</b></p>	<p>一般的に保険料は建設コストに応じて比率で算出することが多い。数箇所の発電事業における保険料実績から、建設コストの0.25%/年と設定した。</p> <p>なお、当該保険料は火災保険（建物に起因する火災により被害を受けた場合、調達価格の100%の保険が受けられる）、利益保証保険（売電収入の3ヶ月分）、損害賠償保険（5億円/対人、5億円/対物）が含まれている。</p>
<p style="text-align: center;"><b>パワーコンディショナ 交換費用</b></p>	<p>パワーコンディショナは10年程度が寿命といわれており、20年の売電事業期間中に一度入替え、若しくはオーバーホールをする必要があることから、1年目～10年目までの間11年目の入替え費用を毎年積立計算する条件とした。なお、オーバーホールをするより入れ替える方が費用がかかるため、本費用設定においてはオーバーホールをする場合の現在の一般的なパワーコンディショナ費用である2万円/kW・年とした。</p>
<p style="text-align: center;"><b>施設撤去費用</b></p>	<p>事業終了後、施設を撤去することを想定し、パワーコンディショナ交換費用積立終了後の11年目～20年目までの間、毎年撤去費用を積立計上する条件とした。費用設定においては、昨年度の調達価格等算定委員会の根拠として用いられた建設費の5%を必要撤去費用とし、当該費用を10年間で分割積立する計算とした。</p>
<p style="text-align: center;"><b>賃料</b></p>	<p>調達価格等算定委員会では地上を想定し125円/m<sup>2</sup>・年の使用料を算定根拠としているが、全国の公募事例を見ると、規模・日射量・形状等により決定賃付料には大きな差が生じている。</p> <p>そのため、本調査では土地所有者や施設所有者等が示す条件により設定することとする。</p>

これら各コストの設定を踏まえ、表 6-3 に必要コストを一覧にまとめた。

表 6-3 初期投資、維持管理費、その他費用の一覧

初期投資	建設コスト	25 万円/kW
	系統連系工事負担金	1.35 万円/kW
	その他開発コスト	建設コストの 5%
維持管理費	運転管理費（年）	建設コストの 1%/年
	借入金利	2.0%（15 年）
	保険料	建設コストの 0.25%/年
その他	パワーコンディショナ交換積立	2 万円/kW（前半 10 年間分割積立）
	施設撤去費用	建設コストの 5%（後半 10 年間分割積立）
	賃料	125 円/m <sup>2</sup> ・年

（国際航業（株） 自社調査による）



## 6.2 事業採算性の検討

### (1) 民間主導スキーム（屋根貸し：全量売電）

本事業は基本的に民間事業で全量売電するスキームとしての実施を考えており、その試算結果をば表 6-4 に示すとおりである。

土地使用料 125 円/m<sup>2</sup>・年の場合は、事業採算性が見込めない結果となった。賃料が 0 円であれば内部収益率はプラスとなり、大きくはないが事業採算性は見込めることとなる。

表 6-4 民間主導型の事業採算性

	調達価格：21 円/kWh	
	土地使用料 125 円/m <sup>2</sup> ・年	土地使用料 0 円/m <sup>2</sup> ・年
20 年間の支出 (イニシャル+ランニング)	142,604,124	106,581,624
20 年間の発電収入	136,571,103	136,571,103
P I R R	-1.89	2.14
E I R R	-8.87	0.69

### (2) 公共主導スキーム（全量売電）

行政主導で全量売電する場合の試算結果は表 6-5 に示すとおりである。当該地の立地条件を考慮すると、出力は 302 kW 程度が見込まれるが、その場合には内部収益率はプラスとなり、20 年間でのフリーキャッシュフローは 1,900 万円程度になる。

参考までに、500 kW、100kW、50kW の場合の事業採算性を示す。一般的に P C S は 250kW を下回ると割高となるため、発電施設の出力が 250kW を大きく下回ると事業採算性が悪化する。一方で、狭小地であっても、250kW 程度の出力が確保されれば、事業性は改善し、事業採算性が見込めるようになる。

表 6-5 行政主導型の事業採算性

調達価格：21 円/kWh					
パネル出力	P C S 出力	システム単価	P I R R	E I R R	F C F
500kW	500kW	25 万円/kW	2.86%	5.26%	29,817,190 円
<u>302kW</u>	250kW	25 万円/kW	2.98%	5.62%	19,057,546 円
100kW	100kW	30 万円/kW	0.67%	1.44%	1,838,483 円
50kW	50kW	30 万円/kW	0.67%	1.44%	919,241 円

PCS:パワーコンディショナー、FCF:20 年間フリーキャッシュフロー

### (3) その他（NPOと連携した地域貢献スキーム）

その他の事業スキームとして、NPOと連携した地域貢献スキームを提案する。

特定非営利活動法人 太陽光発電所ネットワークでは、さまざまな理由で太陽光発電を設置できない人などを対象に、地域や市民が参加する太陽光発電所の建設を全国で行っている。事業費は趣旨に賛同する方からの寄付やレンタル等により捻出されており、まとまった自己資金等がなくても発電事業が行なわれている。

また、発電規模は10～50kWと小型の設備を中心としているが、狭小地の処分場との相性が良いといえる。当該地は、山間部に位置する狭小地であるが、低圧送電線が引かれており太陽光発電設備の接続も可能である。事業採算性の課題により、民間事業者による事業化が困難となった場合でも、NPOと連携を図ることで、事業化の可能性があると見える。

表 6-6 NPOによる取り組み事例（パネルオーナー製）

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 10～50kW 規模の太陽光発電所の導入</li><li>・ 太陽光パネル1枚から購入可能（250W パネル購入量：1枚 60,000円）</li><li>・ パネルはNPOにレンタルしてパネルオーナーには賃料が支払われる<br/>（年間賃料：1枚 3,000円）</li><li>・ パネルレンタル期間は15年間。15年満了時点でパネル1枚あたり21,000円を支払い</li><li>・ メンテナンスはNPOが実施</li></ul> |
|---|

出典：特定非営利活動法人 太陽光発電所ネットワーク資料より作成



表 6-6 公共主導スキームの収支

収支	20年																			
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
発電量(kWh)	341,385	339,878	337,971	336,264	334,557	332,850	331,144	329,437	327,730	326,023	324,316	322,609	320,902	319,195	317,488	315,781	314,074	312,367	310,660	308,954
売上合計	7,189,087	7,133,241	7,097,396	7,061,550	7,025,705	6,989,860	6,954,014	6,918,169	6,882,323	6,846,478	6,810,632	6,774,787	6,738,942	6,703,096	6,667,251	6,631,405	6,595,560	6,559,714	6,523,869	6,488,024
支出合計	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870
土地賃借料	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410
修繕費	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813
保険料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
法人事業税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
固定資産税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647
営業利益	1,903,217	1,867,372	1,831,526	1,795,681	1,759,835	1,723,990	1,688,145	1,652,299	1,616,454	1,580,608	1,550,763	1,514,918	1,479,073	1,443,228	1,407,383	1,371,538	1,335,693	1,300,848	1,265,003	1,229,158
支払利息	-187,604	-176,569	-165,533	-154,497	-143,462	-132,426	-121,391	-110,355	-99,320	-88,284	-77,249	-66,213	-55,178	-44,142	-33,107	-22,071	-11,036	0	0	0
税引前収支	1,715,613	1,690,803	1,665,993	1,641,183	1,616,374	1,591,564	1,566,754	1,541,944	1,517,134	1,492,324	1,467,514	1,442,704	1,417,894	1,393,084	1,368,275	1,343,465	1,318,655	1,293,845	1,269,035	1,244,225
法人税等	-583,308	-574,873	-566,438	-558,002	-549,567	-541,132	-532,696	-524,261	-515,826	-507,390	-498,955	-490,519	-482,084	-473,649	-465,213	-456,778	-448,342	-439,907	-431,471	-423,036
税後利益	1,132,305	1,115,930	1,099,556	1,083,181	1,066,807	1,050,432	1,034,057	1,017,683	1,001,308	984,934	968,559	952,185	935,810	919,436	903,061	886,687	870,312	853,937	837,562	821,187
現金調整合計	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647
元本返済	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512
PPS精立	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000
撤去精立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	1,396,440	1,380,065	1,363,691	1,347,316	1,330,942	1,314,567	1,298,193	1,281,818	1,265,444	1,249,069	1,232,694	1,216,319	1,200,944	1,184,569	1,168,194	1,151,819	1,135,444	1,119,069	1,102,694	1,086,319
発電量(kWh)	324,316	322,609	320,902	319,195	317,488	315,781	314,074	312,367	310,660	308,954	307,247	305,540	303,833	302,126	300,419	298,712	297,005	295,298	293,591	291,884
売上合計	6,810,632	6,774,787	6,738,942	6,703,096	6,667,251	6,631,405	6,595,560	6,559,714	6,523,869	6,488,024	6,452,179	6,416,333	6,380,488	6,344,642	6,308,797	6,272,951	6,237,106	6,201,260	6,165,415	6,129,569
支出合計	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870	-5,265,870
土地賃借料	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410	-634,410
修繕費	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813	-188,813
保険料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
法人事業税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
固定資産税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647	-4,442,647
営業利益	1,544,763	1,508,917	1,473,072	1,437,227	1,401,381	1,365,536	1,329,690	1,293,845	1,258,000	1,222,154	1,186,309	1,150,464	1,114,618	1,078,773	1,042,928	1,007,083	971,237	935,392	899,547	863,701
支払利息	-77,249	-66,213	-55,178	-44,142	-33,107	-22,071	-11,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税引前収支	1,467,514	1,442,704	1,417,894	1,393,084	1,368,275	1,343,465	1,318,655	1,293,845	1,269,035	1,244,225	1,219,415	1,194,605	1,169,795	1,144,985	1,120,175	1,095,365	1,070,555	1,045,745	1,020,935	996,125
法人税等	-498,955	-490,519	-482,084	-473,649	-465,213	-456,778	-448,342	-439,907	-431,471	-423,036	-414,600	-406,164	-397,728	-389,292	-380,856	-372,420	-363,984	-355,548	-347,112	-338,676
税後利益	968,559	952,185	935,810	919,436	903,061	886,687	870,312	853,937	837,562	821,187	804,812	788,437	772,062	755,687	739,312	722,937	706,562	690,187	673,812	657,437
現金調整合計	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510	386,510
減価償却費	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647	4,442,647
元本返済	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512	-3,678,512
PPS精立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去精立	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625	-377,625
FCF	1,355,070	1,338,695	1,322,321	1,305,946	1,289,571	1,273,196	1,256,821	1,240,446	1,224,071	1,207,696	1,191,321	1,174,946	1,158,571	1,142,196	1,125,821	1,109,446	1,093,071	1,076,696	1,060,321	1,043,946
Early IRR	5.82%																			
Project IRR	2.98%																			

発電設備概要

設置可能面積	14,409 m <sup>2</sup>
設置容量	302 kW
固定式の容量	固定式
設置場所	地上型
設置角	10度
日射量	3.6 kWh/m <sup>2</sup> ・日

スケジュール

事業期間 20年

プロジェクト

1 建設期間: 75,525,000

2 その他: 7,854,600

合計 83,379,600

固定費取価格

1.価格: 21円/kWh

2.期間: 20年

条件

使用料: 0円/m<sup>2</sup>・年

修繕費: 建設コストの0.84%

保険料: 建設コストの0.25%

金利: 2.00%

## 第7章 事業実施による効果の検討

本章では、CO<sub>2</sub>削減効果の算定、CO<sub>2</sub>削減効果以外の効果の整理等の結果を概説する。

### 7.1 CO<sub>2</sub>削減効果の算定

#### (1) 算定方法の検討

CO<sub>2</sub>削減効果については、二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金の申請書類のひとつであるハード対策事業計算ファイルに従い、環境省「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック(B.再生可能エネルギー発電用),H29.2」を参考とした。本計算ファイルでは、年間設備利用率から設備容量当たりの発電量を算出し、設備容量当たりの発電量にCO<sub>2</sub>排出係数を掛け合わせて設備容量当たりのCO<sub>2</sub>削減量を算出し、これに設備容量を掛け合わせることで発電量を算出している。

#### (2) 算定に当たっての前提条件の設定

CO<sub>2</sub>削減効果の算定に当たっての前提条件を表7-1に示す。

表 7-1 CO<sub>2</sub>削減効果の算定に当たっての前提条件

事項	設定内容	設定理由
設備容量	302kW	—
導入する機器・システムの種類	太陽光発電	—
耐用年数	20年	国家戦略室コスト等検証委員会における電源別耐用年数(稼動年数)より設定
設備利用率	15.1%	経済産業省調達価格等算定委員会第28回資料より設定
排出係数	0.000587 t-CO <sub>2</sub> /kWh	電気事業者別排出係数の代替値(平成27年度実績)

#### (3) CO<sub>2</sub>削減効果の算定結果

年間CO<sub>2</sub>削減量及び累積CO<sub>2</sub>削減量を算定した結果を表7-2に示す。

表 7-2 CO<sub>2</sub>削減量の算定結果

年間CO <sub>2</sub> 削減量	234	t-CO <sub>2</sub> /年
累積CO <sub>2</sub> 削減量	4,690	t-CO <sub>2</sub>

## 7.2 CO<sub>2</sub>削減効果以外の効果の整理

処分場管理者との意見交換を踏まえ、本事業におけるCO<sub>2</sub>削減効果以外の期待される社会的効果等を表7-3のとおり整理した。

表 7-3 処分場太陽光発電事業により期待される効果

項目	効果
災害対策の強化	パワーコンディショナにコンセント盤を併設することで、災害時には地域住民の方々に非常用電源として利用することが可能となる。
環境学習への利用	太陽光発電所の概要説明パネルや発電状況の表示装置を設置することで、小松原処分場及び発電施設を訪れた人の環境学習を支援することが可能となる。また、社会科見学会を開催することで、地元の小・中学生等の環境教育を行うことが可能となる。
処分場イメージの向上	廃棄物処分場については、「汚れや悪臭」といったイメージがあったが、太陽光発電の導入により地域住民の処分場等に対するイメージが向上すると期待される。また、地域自体のイメージも良くなることが期待される。
地域のエネルギー政策等への寄与	岡山市は平成21年12月に「岡山市地球温暖化対策地域推進計画」を策定し、温暖化ガス排出削減に取り組んできている。再エネ導入の推進に貢献できるとともに、地域エネルギー自給率の向上にも寄与できる。

## 第8章 事業実施に向けた必要手続き

本章では、本事業に関連する法制度、各種法制度の届出・認可等に関する事前協議、地域住民との合意形成の方法等に関する検討結果を概説する。

### 8.1 本事業に関連する法制度

最終処分場等へ太陽光発電設備を設置する際に、届出や許可などの事前協議が必要になると考えられる法令等（不要となる法令等については、その理由）を表8-1～2に示す。

最終処分場に係る法令等は、土地の形質変更の内容や規模、最終処分場の状態（廃止前、廃止後）、廃止前であれば処分場の所有者（市町村、民間）などによって手続きが変わるため、各処分場においては、それぞれの状況に応じた手続きを行う必要がある。

表 8-1 処分場に関連する法令等

法制度名	実施主体	概要	処分場の状態	処分場等太陽光に関する手続き等
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	環境省	土地の形質変更を行う際に必要となる。	廃止前	<p>一般廃棄物最終処分場（ただし、市町村が届出を行った施設を除く）及び産業廃棄物最終処分場においては、都道府県知事の許可が必要である。</p> <p>市町村が届出を行った一般廃棄物最終処分場においては、都道府県知事へ届出が必要である。</p> <p>ただし、その変更が環境省令で定める軽微な変更である時は、この限りではない。</p>
			廃止後	<p>都道府県知事により指定された指定区域内での土地の形質を変更しようとする者は、都道府県知事へ事前の届出を行う必要がある。</p> <p>ただし、この限りでない行為もある。</p> <p>なお、環境省令で定める措置が行われた不法投棄地は、指定区域に含まれる。</p>
最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン	環境省	指定区域における土地の形質変更を行う際に役立つ。	廃止後	<p>指定区域の指定範囲と指定方法、届出事項及び届出が不要な場合の考え方、施行基準の具体的な内容について、都道府県知事等や事業者が法の適正な執行に資するための内容が整理されている。</p>

法制度名	実施主体	概要	処分場の状態	処分場等太陽光に関する手続き等
跡地利用計画に関する条例等	地方公共団体	最終処分場の跡地利用を行う際に係る。	廃止前・廃止後	<p>最終処分場の跡地利用を行う際には、その地域の福祉向上、地域の活性化及び発展など、地域への還元について検討を行うことが、持続的に最終処分場の立地を推進するためにも重要である。</p> <p>そのため、地方公共団体は、条例などにより、跡地利用計画を作成している。また、その計画を基に跡地利用の事業者等に対し、開発工事を開始する前に、周辺住民説明会などにより、その計画の概要を周知し、住民の理解・協力を得ることを求めている。</p> <p>なお、民間の最終処分場については、地方公共団体が条例などを基に指導要綱などを作成し、跡地利用の指導を行っている場合もあることに注意する必要がある。</p>

表 8-2 太陽光に関連する法令等

法制度名	実施主体	概要	摘要	処分場等太陽光に関する手続き等
電気事業法	経済産業省	電気工作物の設置および利用する際に必要となる。	廃止前 廃止後 廃止後	太陽光発電設備（50kW 未満を除く）は、「自家用電気工作物」と定義されているため、保安規定を定め、電気主任技術者を選任し、経済産業大臣に届出を行う必要がある。
電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法	経済産業省	電力事業者による再生可能エネルギーを固定価格で売電する際に必要となる。	廃止前 廃止後	一般的な太陽光発電施設と同様に、経済産業大臣へ設備認定の申請を、電気事業者へ特定契約・接続契約の申し込みを行う必要がある。

なお、上記以外にも、場合によっては、所定の手続きが必要となる最終処分場もある。

## 8.2 各種法制度の届出・認可等に関する事前協議

本調査において事前協議を実施すべきと判断した関連法制度等について、岡山市と協議した結果、該当する項目は特にはない。



### 8.3 地域住民との合意形成の方法の検討

本導入検討地域では跡地利用策として太陽光発電の導入が検討されたものであるが、検討結果としては民間事業としての実施では難しいとの結果が得られた。しかし今後民間事業者の事業参入が図られた場合は、地域貢献策として発電量が予想を上回った場合などには、何らかの形で地元への還元について、方法・手続き等について検討を行うものである。

地域貢献策としては大規模災害時における非常用電源やポータブル蓄電池の避難所への供給なども、太陽光発電事業が実施できれば検討することも可能になる。

ポータブル蓄電池の事例を以下に示す。

#### 【ポータブル蓄電池の能力】

ポータブル蓄電池の蓄電能力は2000Whあり、各々の対象機器の利用の目安は、携帯電話約130台分、照明器具40W約45時間分の能力である。

図8-1にポータブル蓄電池の外観並びに能力を示す。



図8-1 ポータブル蓄電池の外観並びに能力

## 第9章 今後の課題と将来展望

本章では、本業務で得られた知見より、「御津・加茂川環境施設組合理立跡地」への太陽光発電の導入を推進するための今後の課題と将来展望等に関して概説する。

- 本検討においては、現状環境条件が必ずしも良好ではない地域を対象に、最適と考えられる太陽光発電計画を検討したが、一般的な事業化の目安では難しい結果となった。民間事業者の参入が図られた場合には、導入に際して地域住民との合意形成に最大限配慮し、処分場等への太陽光発電導入の意義を説明し理解を得ることが重要となる。
  
- 太陽光発電事業を推進するに当たり、今後のFITの動向を注視し、事業採算性と公的な意義（非常時における活用等）との相互のバランスを考慮する必要がある。また、大規模災害時における付近の避難施設へのポータブル蓄電池の供給の可能性等についても今後は非常時の対応策の一環や、地域還元方策の一環として検討する必要があると考えられる。

## 添付資料 事業計画書（案）

# 御津・加茂川環境施設組合埋立跡地太陽光発電事業計画書(案)

## 【背景】

- 御津・加茂川環境施設組合埋立跡地は山間部の谷間に位置し、日照条件に課題がある地区である。
- 太陽光発電の事業化が可能であれば、発電収入から何らかの地域還元等の方策について検討する。

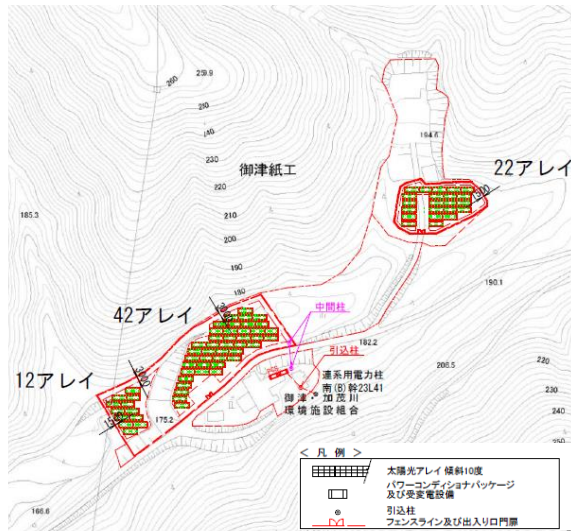
## 【基本コンセプト】

- 本地区は谷間に設けられた処分場であり、東南西方向は斜面に囲まれており日照条件に課題がある。廃棄物処分場としては、一般的に考えられる地形条件であり、太陽光発電事業には困難と考えられるが、このような条件において最も効率の良い配置計画により事業採算性を検討する。

## 【事業計画の概要(案)】

### <プロジェクトの全体概要>

項目	概要
事業実施エリア	御津・加茂川環境施設組合埋立跡地
発電所全体の設備容量	302kW
系統連系地点	導入地南部
年間発電量(予測)	約 325MWh/年(20年平均)
概算事業規模	建設費：75,525千円 系統連系工事負担金：4,078千円 運転管理費：634千円/年 保険料：188千円/年
備考	コンクリート基礎(単独)



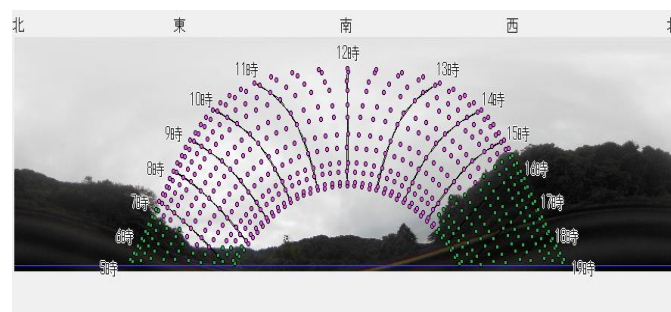
パネル配置図



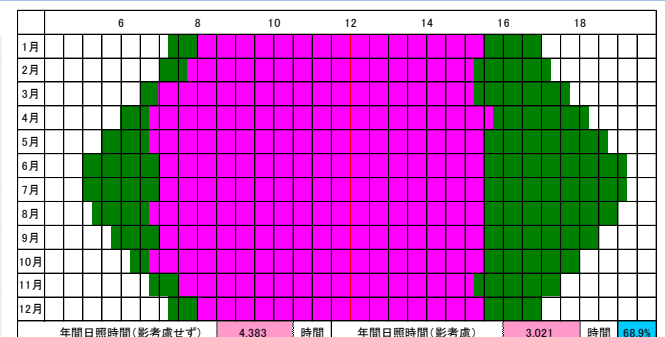
事業計画地周辺写真

### <太陽軌道解析による最適日照検討>

- 周辺樹林による日陰影響を把握するため、写真による解析を実施
- アレイ設置範囲を代表する地点1・3・4、樹木による日陰影響が大きい地点2の4箇所調査
- 全地点について9時から15時はほとんど影響がないことが確認されたため、概ね推計式どおりの発電量が期待できると考えられる。

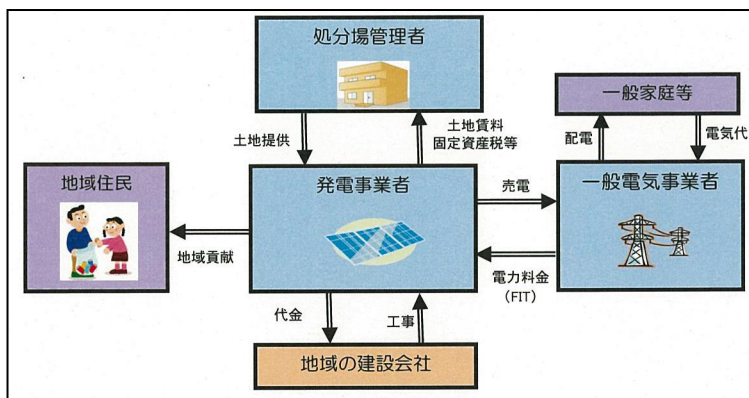


現地パノラマ写真と月別太陽軌道(地点1)



月別日照時間の解析(地点1)

## 【事業スキーム・事業性評価結果・地域貢献等】



### ○事業性

- ・民間事業で全量売電するスキームの場合、土地使用料125円の場合は事業性が見込めない。賃料が0円であれば内部収益率はプラスとなるが事業採算性は大きくない。
- ・公共主導で全量売電する場合は、出力302kWの場合には内部収益率はプラスとなり、20年間のFCF(フリーキャッシュフロー)は1,900万円程度になる。
- ・参考までに、出力を変えた場合についても検討を行った。(500kW、100kW、50kWの場合)

### <民間主導型事業スキーム>

項目	土地使用料 125円/㎡・年	土地使用料 0円/㎡・年
20年間の支出 (イニシャル+ランニング)	142,604,124	106,581,624
20年間の発電収入	136,571,103	136,571,103
PIRR	-1.89	2.14
EIRR	-8.87	0.69

### <公共主導型事業スキーム>

パネル出力	PCS出力	システム単価	PIRR	EIRR	FCF
500kW	500kW	25万円/kW	2.86%	5.26%	29,817,190円
302kW	250kW	25万円/kW	2.98%	5.62%	19,057,546円
100kW	100kW	30万円/kW	0.67%	1.44%	1,838,483円
50kW	50kW	30万円/kW	0.67%	1.44%	919,241円

### <処分場特有の課題への対応>

- 利用可能な覆土は0.5m~1.0mであり、スクリー杭基礎とFX鋼管基礎は使用困難であるため、コンクリート架台の単独基礎で計画した。
- 本処分場の埋立内容は、不燃・粗大ごみ、覆土、焼却灰であり、腐食性を考慮した架台選定を行う。

### <地域貢献>

- その他の事業スキームとして、NPOと連携した地域貢献スキームを提案する。
- 特定非営利活動法人太陽光発電所ネットワークでは、自宅などに太陽光パネルを設置できない人などを対象に、地域や市民が参加する太陽光発電所の建設を行っている。事業費は趣旨に賛同する方からの寄付やレンタル等により捻出されており、少ない資金で発電事業を行なっている。
- また、発電規模は10~50kWと小型の設備を中心としており、狭小地の処分場との相性が良いといえる。当該地は、山間部に位置する狭小地であるが、低圧送電線が引かれており太陽光発電設備の接続も可能である。事業採算性の課題により、民間事業者による事業化が困難となった場合でも、NPOと連携を図ることで、事業化の可能性があると見える。