

卷末資料4 FS 調査報告書（三浦市一般廃棄物最終処分場）

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
「三浦市一般廃棄物最終処分場」
（管理者：三浦市）

報告書（案）

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
「三浦市一般廃棄物最終処分場」(管理者：三浦市)
報告書目次

第1章 調査の全体概要	4-1
1.1 調査の背景と目的	4-1
1.2 調査の概要	4-1
1.3 調査の実施体制	4-4
第2章 事業諸元の設定	4-5
2.1 太陽光発電設備の導入地の設定	4-5
2.2 事業の意義・目標等の設定	4-6
2.3 周辺環境情報の収集・整理	4-6
第3章 施設計画	4-7
3.1 太陽光発電設備の設計条件	4-7
3.2 太陽光発電設備の概略設計	4-7
3.3 年間発電電力見込量の算出	4-8
3.4 その他の検討	4-9
第4章 概略施工計画	4-13
4.1 太陽光発電設備等の施工計画	4-13
4.2 工程表	4-14
第5章 発電した電力の活用方法の検討	4-15
5.1 事例となる事業スキーム	4-15
5.2 本事業に求められる条件	4-19

第6章 概算事業の算定と事業採算性の検討	4-21
6.1 概算事業費の算定	4-21
6.2 事業採算性の検討	4-24
第7章 事業実施による効果の検討	4-30
7.1 CO ₂ 削減効果の算定	4-30
7.2 CO ₂ 削減効果以外の効果の整理	4-31
第8章 事業実施に向けた必要手続き	4-32
8.1 本事業に関連する法制度	4-32
8.2 各種法制度の届出・認可等に関する事前協議	4-33
第9章 今後の課題と将来展望	4-34

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「三浦市一般廃棄物最終処分場」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、CO₂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	・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。
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。
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	・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。
事業採算性	・H25*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。
維持管理による発電への影響予測及びその対策	・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。
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	・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。
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。
CO ₂ 削減効果	・H25*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。 ・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。
関係法令・制度	・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。
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」

(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) 三浦市一般廃棄物最終処分場の特徴・課題等とそれに応じた重点検討内容

三浦市一般廃棄物最終処分場の特徴より、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
- ②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。

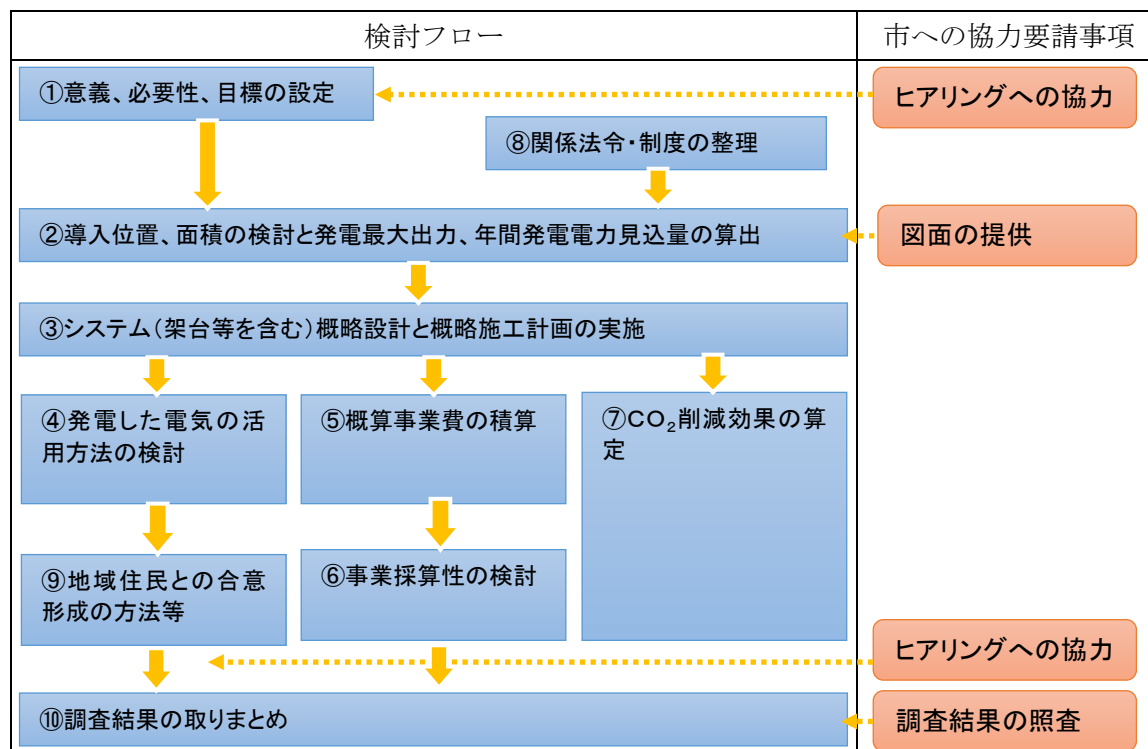


図1-1 FS調査の検討フローと市への協力要請事項

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。

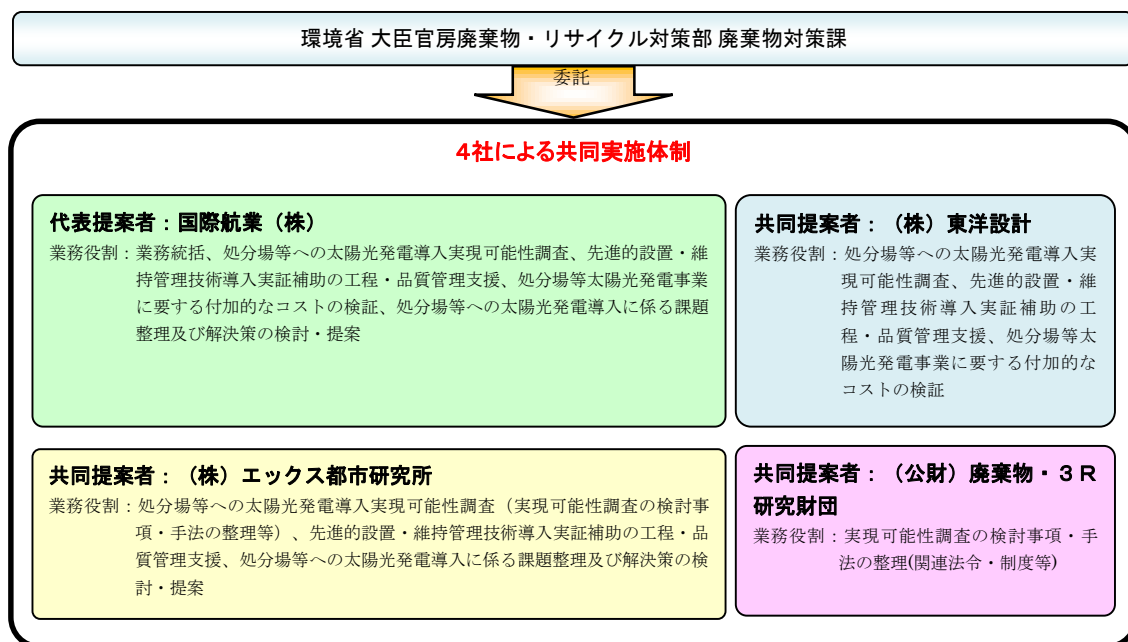


図 1-2 本調査の執行体制図

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地の概要を表 2-1、特徴を以下、位置を図 2-1 に示す。

＜処分場の特徴＞

- 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検討している。

表 2-1 太陽光発電設備の導入地の概要

管理者	三浦市		
所在地	神奈川県三浦市三崎町六合地内		
処分場等の種類	一般廃棄物最終処分場		
被覆施設の面積(m2)	26,180 m ² (敷地面積) 約 3,600 m ² (屋根部)	設置時期	平成 32 年 2 月 (完成予定)
		埋立開始時期	平成 32 年 3 月
処分場の状況	埋立前	埋立完了時期	埋立期間 17 年
埋立内容物	不燃性残渣等	破碎の有無	有り
破碎後のサイズ	最大で 30mm 程度	覆土厚	50cm 以上
遮水工の有無	有り	遮水工の種類	表面遮水
構造基準・維持管理基準・処理基準(処分基準)への適合	適合		

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>

○三浦市は三浦半島の南端に位置し、年間を通して日照条件に恵まれた地域である。

本処分場は被覆施設の屋根設置型モデルとなる。近隣にある風力発電所やバイオマスセンターとともに自然エネルギーを活用し、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る。

2.3 周辺環境情報の収集・整理

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。

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：三浦市一般廃棄物最終処分場
- 導入敷地面積：26,180 m²（屋根部：約3,600 m²）
- 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に示す。この場合、導入面積：約3,112m²、発電最大出力：343kWとなった。

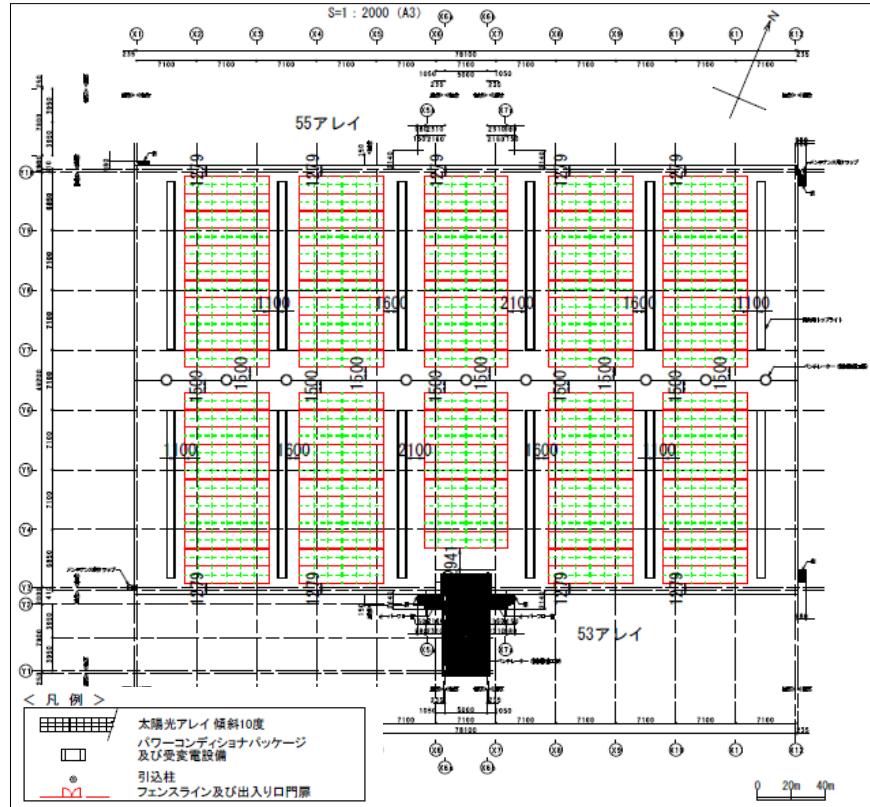


図3-1 太陽光発電設備の導入位置

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(0.80×15.1/14=0.86)とし、年ごとの減衰率を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、1kW/m²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 3.94kWh/m²・日 (NEDO MONSOLA-11 観測地点：三浦 より)
- 気温：年平均 16.6℃ (気象庁より)
- 年間発電電力見込量：約 425MWh/年 (初年度)

3.4 その他の検討

(1) 近隣施設での自家消費の検討



図 3-2 近隣施設の位置図

表 3-1 近隣施設諸元

	所在地	年間消費電力量	発電所までの距離	備考
①バイオマスセンター	昆沙門 2305-6	1,990,000 kWh (推定)	約 150m	ガスエンジン発電機 (25kW) 併設
②水処理施設 1	六合 1846-1	90,000 kWh	約 300m	
③水処理施設 2	昆沙門 1673-1	123,000 kWh	約 1,700m	対象外
④水処理施設 (新設)	六合地内	90,000 kWh	-	

<水処理施設 1 >

水処理施設 1 の月間消費電力量は約 7,500kWh であり、水処理ポンプは 24 時間連続して一定の運転をしている状況である。このため、時間当たりの消費電力は約 10kW である。

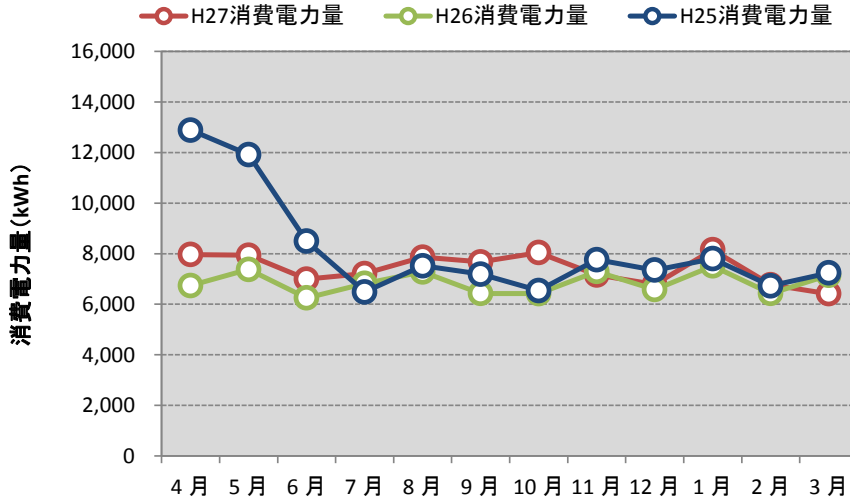


図 3-3 水処理施設 1 の消費電力量の推移

<水処理施設 2 >

水処理施設 2 の月間消費電力量は約 10,000kWh であり、水処理ポンプは 24 時間連続して一定の運転をしている状況である。このため、時間当たりの消費電力は約 14kW である。

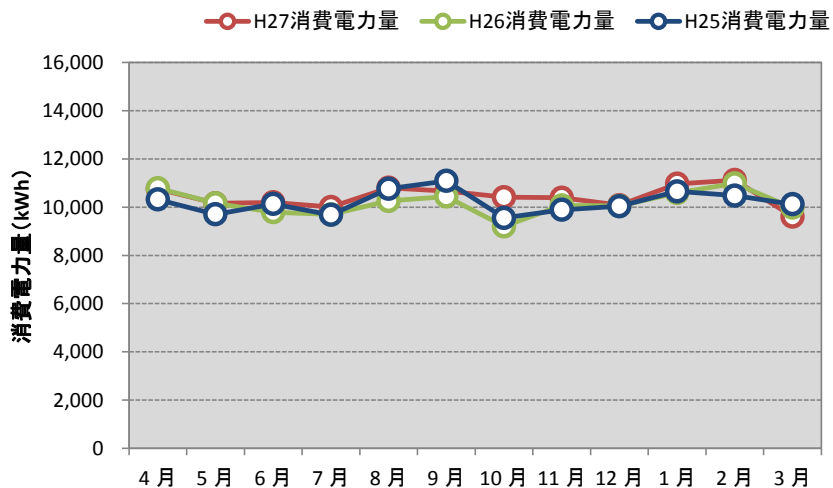


図 3-4 水処理施設 2 の消費電力量の推移

処分場に隣接するバイオマスセンターは24時間連続して一定の電力を使用しており、日平均消費電力量は4,545 kWhと推定される。このため、時間当たりの消費電力は約190kWである。また、消費電力量の約1% (64kWh/日)を、ガスエンジン発電機による自家発電で賄っており、残りは電力会社から電力を購入している。

本検討では、下記に示すとおり、場内の水処理施設(既設・新設)及びバイオマスセンターにおける自家消費を想定して、図3-5～図3-7に示すような、3つの太陽光パネルの規模による検討を行う。

- ・既設の水処理施設①の電力需要：10kW/時間
- ・新設される水処理施設の電力需要：10kW/時間
- ・バイオマスセンターの電力需要：190-2.7=187.3kW/時間
- ・水処理施設②は距離が離れているため考慮しない。 合計 207.3≒210kW/時間

図3-5の場合は、電力需要に対して発電出力が過剰となり、ピークの場合には概ね7割程度の発電量はカットされる。ただし、このようなケースは年間でも限られていると考えられる。このため、ここでは発電量の9割が自家消費されるものと仮定した。

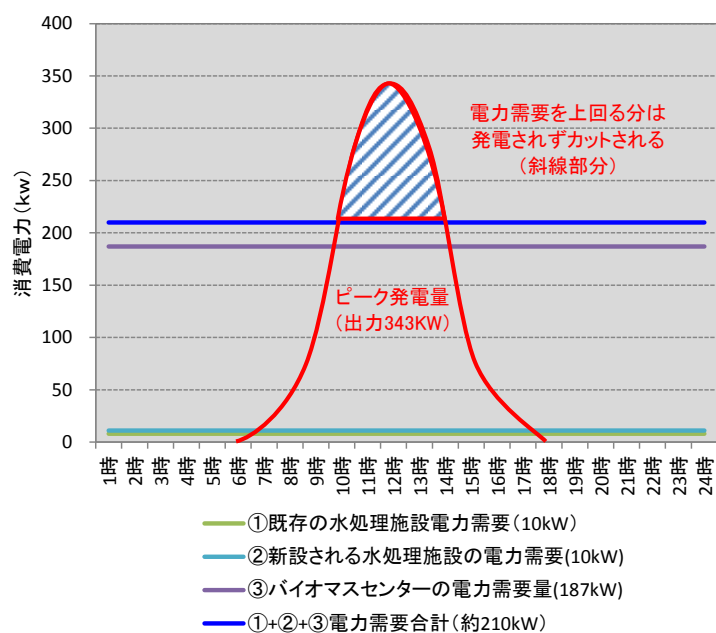


図3-5 パネル規模最大モデル (343kW)

図 3-6、図 3-7 の場合は、電力需要と発電出力が同程度か下回っているため、ここでは発電量の全てが自家消費されるものと仮定した。

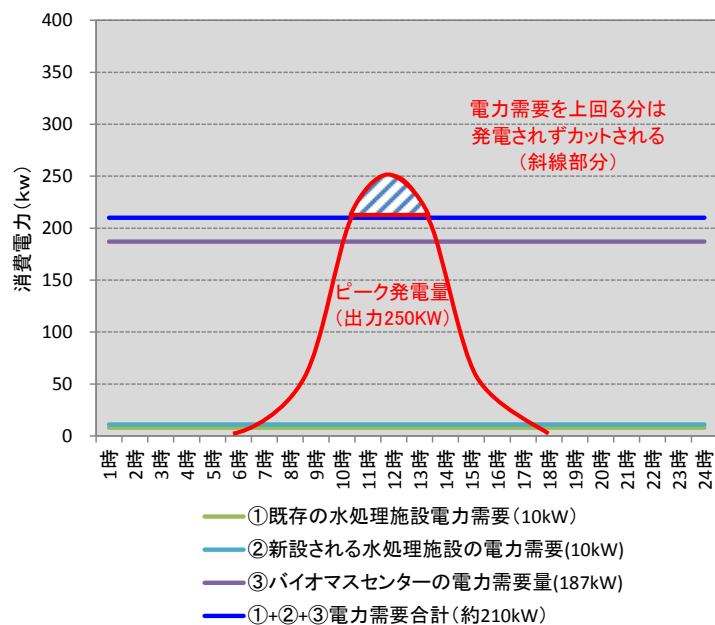


図 3-6 パネル規模 250kW モデル

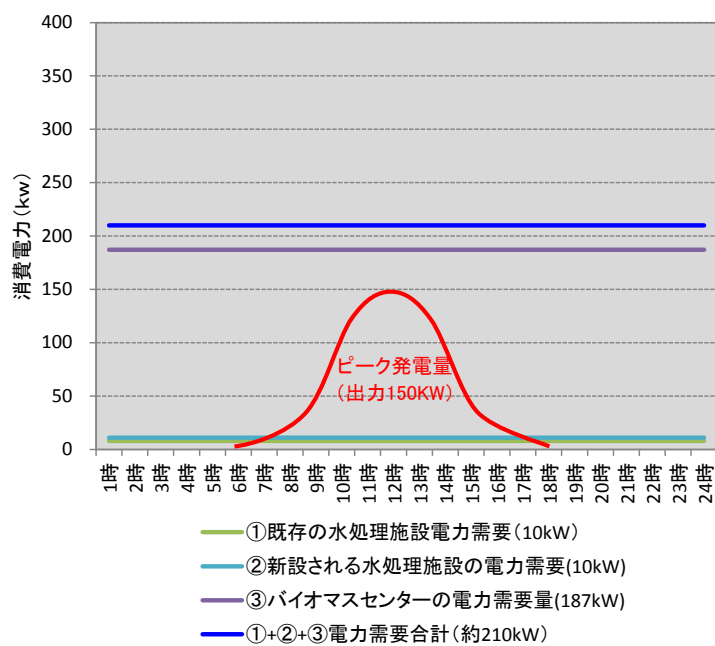


図 3-7 パネル規模 150kW モデル

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
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 工事工程表(案)

日程 (ヶ月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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としたい
- ・（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	付加することが適切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還元する事例が増えている。
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】

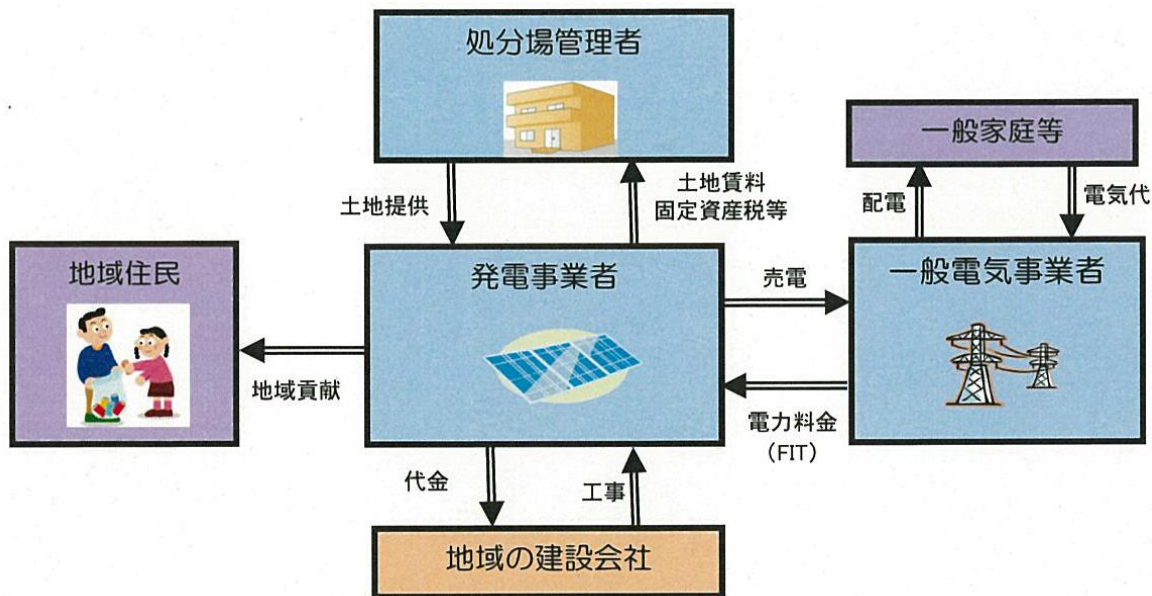


図 5-1 民間主導スキーム

【SC 2：売電収益地域還元スキーム】

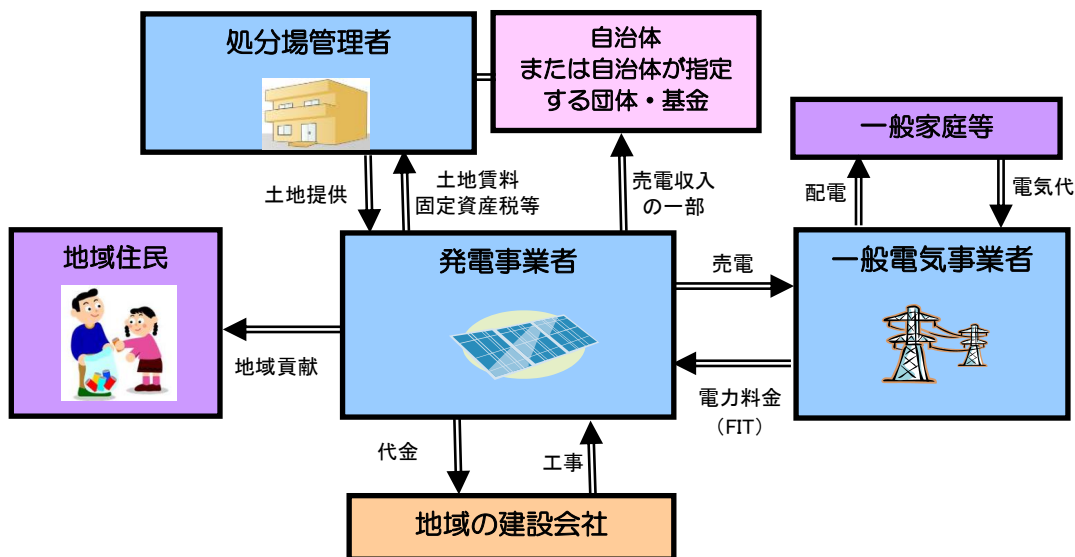


図 5-2 売電収益地域還元スキーム

【SC3：災害時対応スキーム】

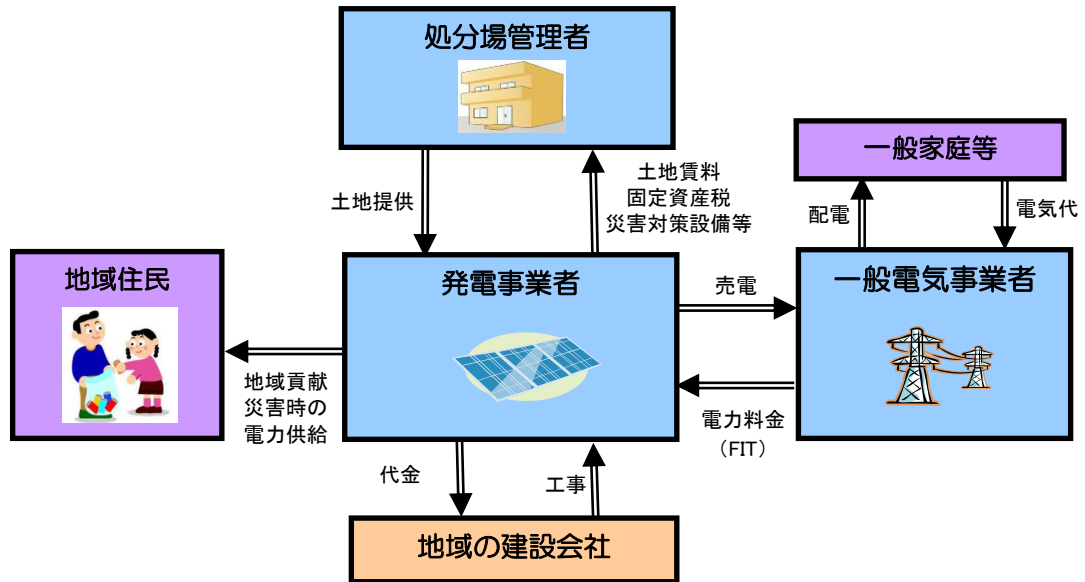


図 5-3 災害時対応スキーム

【SC4：処分場施設内電力利用スキーム】

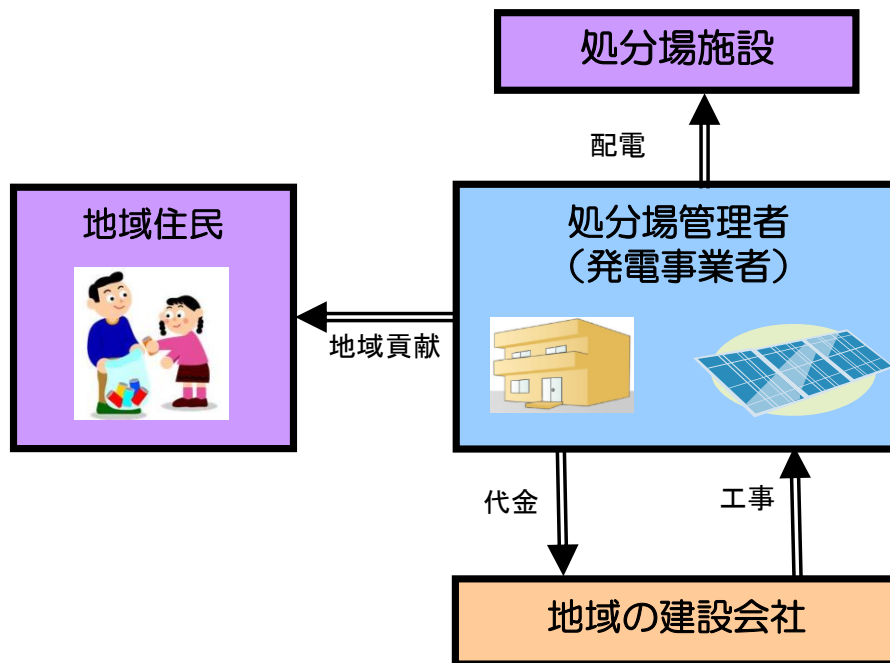


図 5-4 処分場施設内電力利用スキーム

【SC5：電力地域供給スキーム】

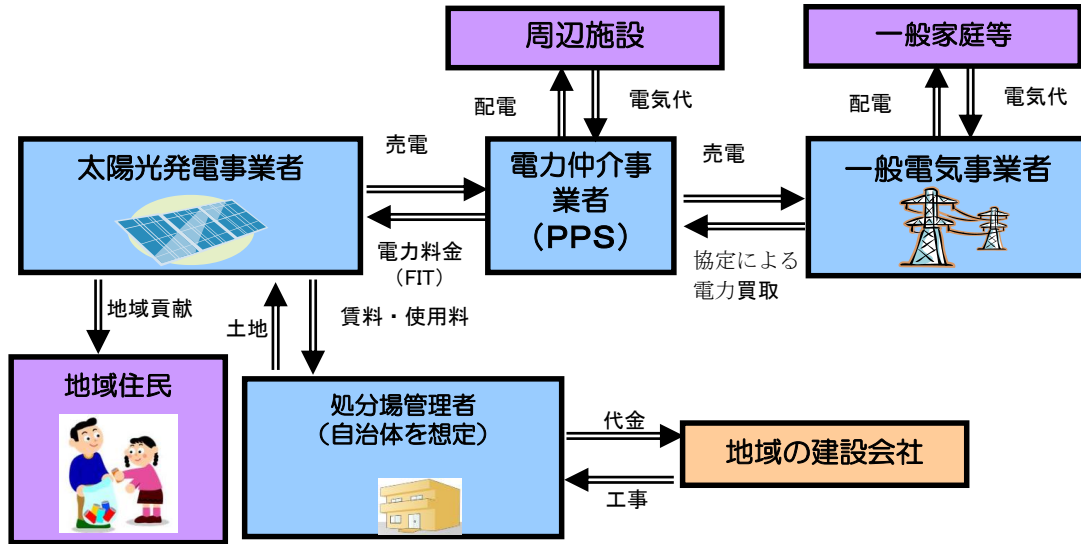


図 5-5 電力地域供給スキーム

【SC6：上下分離スキーム】

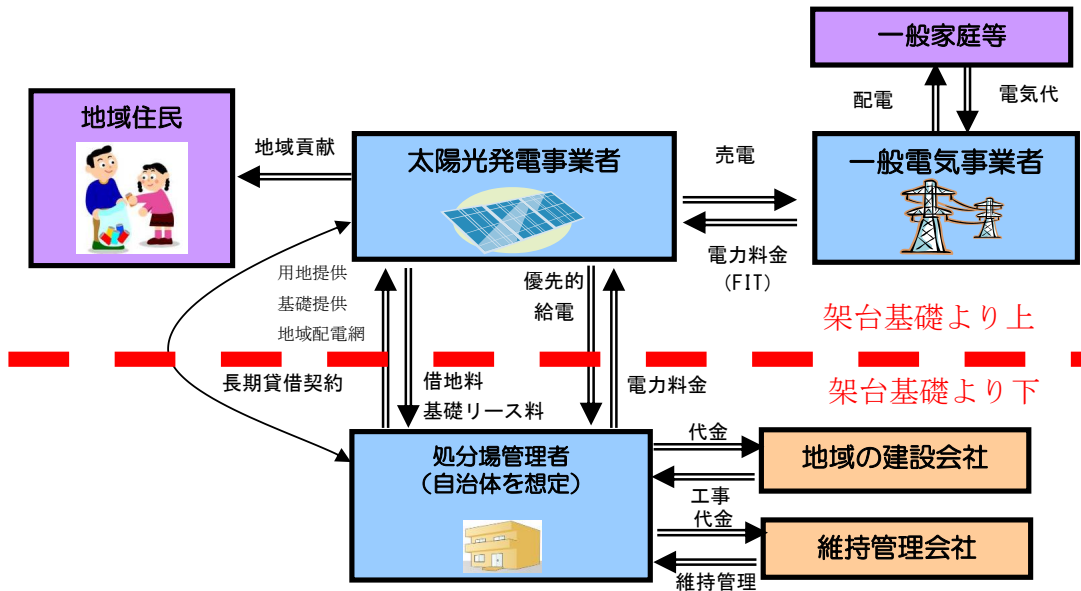


図 5-6 上下分離スキーム

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。

<本事業に求められる条件>

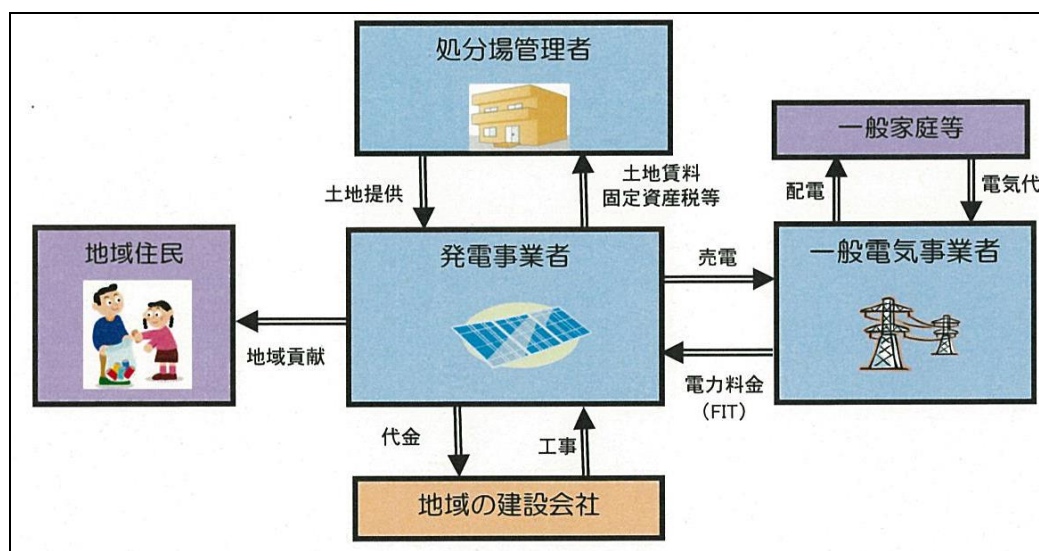
民間主導（全量売電）、公共主導（全量売電）、自家消費の3パターンでの検討を行い、事業採算性や三浦市の方針に最も則したものを当該処分場の事業スキームとする。

本地区の条件に適合すると考えられる事業スキームとして、屋根設置型の比較的小規模な太陽光発電の導入を検討した。現状では、接続容量不足で系統連系接続不可であるが、将来的に接続可となる可能性もあるため、全量売電の事業スキームを検討した。

また、設置面積が限られており、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、公共主導スキームについても検討した。さらに、温暖化防止の取り組みを考慮した、電力の有効な使用方法として、場内の水処理施設や隣接するバイオマスセンターにて自家消費する事業スキームの検討を行った。

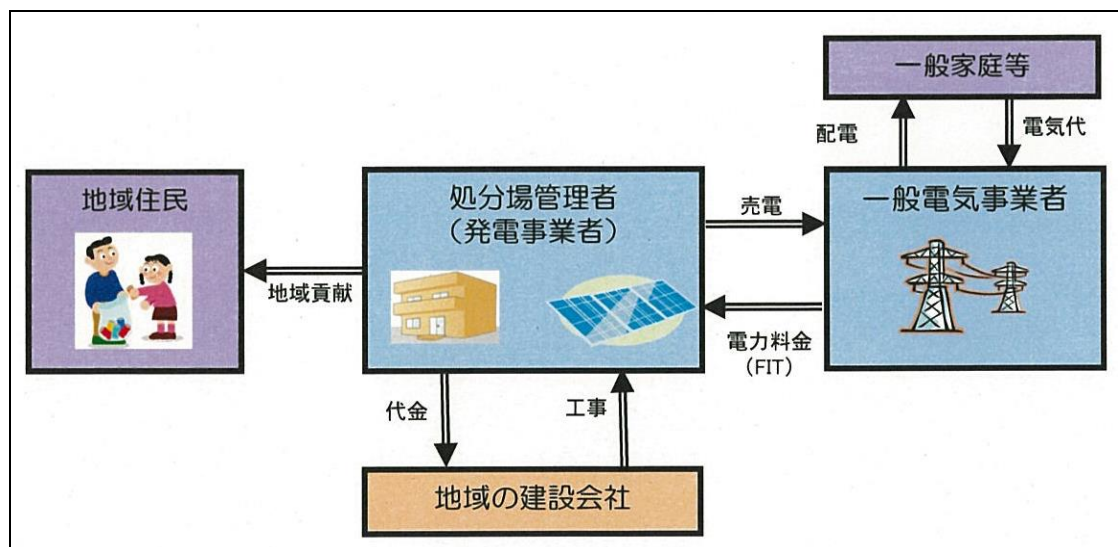
(1) 民間主導スキーム

- ・ 太陽光で発電した電力をFIT制度にて売電するスキーム。
- ・ 民間事業者が施設の屋根を貸し出しして賃料収入を得る。
- ・ 現時点では、東京電力の送電網への接続はできないが、完成時の接続可否は判断できないため、検討を行うものとした。



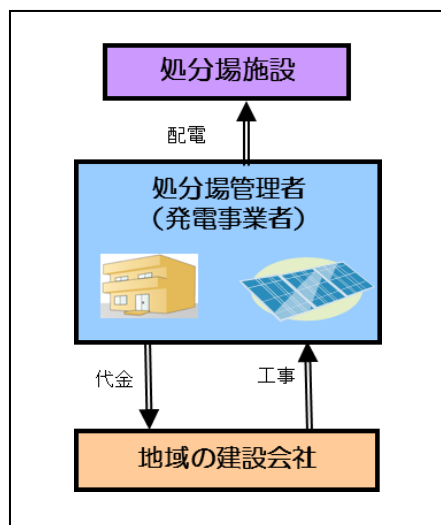
(2) 公共主導スキーム

- ・ 太陽光で発電した電力を FIT 制度にて売電するスキーム。
- ・ 事業者は三浦市の場合を想定した事業スキーム
- ・ 現時点では、東京電力の送電網への接続はできないが、完成時の接続可否は判断できないため、検討を行うものとした。



(3) 隣接施設での全量自家消費スキーム

- ・ 場内の水処理施設や隣接するバイオマス発電施設等で、太陽光で発電した電力を全量自家消費するスキーム。
- ・ 東京電力の送電網への接続はできない場合でも事業化が可能である。
- ・ 隣接するバイオマス発電施設との連携が必要。
- ・ 三浦市における CO₂ 削減目標に大きく寄与する。



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 年度の調達価格を使用することとした。

なお、当該施設は建設中であり、完成は平成 32 年 2 月に予定されている。現時点では、調達価格は決まっていないが、完成時の調達コストを 14 円/kWh と仮定して、参考までに算出を行った。

表 6-1 非住宅用 (10kW 以上) 調達価格^{※1}

	平成 29 年度	完成時 (平成 32 年度)
調達価格 (税抜)	21 円/kWh ^{※2}	14 円/kWh (想定) ^{※3}

※1：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。

※2：「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。

※3：経済産業省が開催した「太陽光発電競争力強化研究会」でとりまとめた太陽光発電のコスト低減イメージで使用された NEDO 技術開発目標（2020 年で 20 万円/kW（14 円/kWh 相当））による。

(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）^{※1}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^{※2}（自己資金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（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）という。

(3) 各コストの設定

事業採算性を把握するためには、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、賃料を設定する必要があり、表 6-2 のとおり各コストを設定した。

表 6-2 各コストの設定

建設コスト	設定前提	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した。
	本事業 (343kW)	導入面積が比較的小規模であるため、平成 29 年度の平均単価より割高となると想定されるため、25 万円/kW と設定した。（系統連系工事負担金を含まない） なお、完成時の建設コストは、2020 年における太陽光発電コストの技術開発目標（NEDO）より 20 万円/kW と設定した。
系統連系工事負担金		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。
その他開発コスト		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。 ※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。 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。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。
運営管理費		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。
借入金利		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、年利 2.0%（借入期間 15 年）と設定した。事業主体が公共（三浦市）の場合は、地方公共団体金融機構からの借入を想定し、年利 0.30%（借入期間 15 年）とした。

保険料	<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>
パワーコンディショナ交換費用	<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>
施設撤去費用	<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>
賃料	<p>調達価格等算定委員会では地上を想定し150円/m²・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。そのため、本調査では125円/m²・年の使用料を設定した。なお、事業主体が公共の場合は、土地使用料は0円/m²・年とした。</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	現時点（平成29年度）：25万円/kW 完成時（平成32年度）：20万円/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0.84%/年
	借入金利	民間主導型：2.0%（借入期間15年） 行政主導型：0.3%（借入期間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 ² ・年（民間事業者の場合）

6.2 事業採算性の検討

上記 6.1 を踏まえ、事業採算性を以下のとおり検討した。当該施設は建設中であり、完成は平成 32 年 2 月となるため、将来の調達価格・建設コストも想定して検討した。

- ・FIT 価格の低下等により、今後は売電よりも自家消費の方が有利
- ・自家消費の場合は小規模にやるよりも、隣接施設も含めて大規模にやったほうが有利

(1) 民間主導スキーム（屋根貸し：全量売電）

発電規模が小さいため、民間への屋根貸しスキームは事業採算性が低い。また、完成時を想定した試算では、システム価格は下がるものの調達コストも下がることが想定されるため、今後は更に事業環境が厳しくなると想定される。屋根使用料を削減した場合でも、事業採算性は低いため、システム価格の削減率がポイントとなる。

表 6-4 建設コスト別・賃料別の事業採算性（平成 29 年度調達価格）

調達価格：21 円/kWh

システム価格	屋根使用料（円/m ² ・年）				
	25	50	100	125	200
25 万円/kW	2.03 (8,879)	1.77 (7,691)	1.22 (5,282)	0.94 (4,043)	0.06 (246)
20 万円/kW (参考：大幅コスト削減ケース)	7.26 (26,985)	6.95 (25,797)	6.34 (23,421)	6.03 (22,233)	5.10 (18,669)

上段：EIRR(%)、下段：20 年間フリーキャッシュフロー(千円)

表 6-5 建設コスト別・賃料別の事業採算性（施設完成時の想定調達価格）

調達価格：14 円/kWh

システム価格	屋根使用料（円/m ² ・年）				
	25	50	100	125	200
20 万円/kW	-3.33 (-11,611)	-3.76 (-13,115)	-4.68 (-16,227)	-5.17 (-17,840)	-6.76 (-22,928)
15 万円/kW (参考：大幅コスト削減ケース)	2.91 (8,224)	2.50 (7,036)	1.67 (4,660)	1.25 (3,472)	-0.03 (-92,537)

上段：EIRR(%)、下段：20 年間フリーキャッシュフロー(千円)

表 6-6 屋根貸し収入（参考）

	屋根使用料（円/m ² ・年）				
	25	50	100	125	200
年間収入	9 万円/年	18 万円/年	36 万円/年	45 万円/年	72 万円/年

(2) 公共主導スキーム (全量売電)

事業者が三浦市の場合を想定した事業スキームの事業採算性の検討結果は表 6-7 に示すとおりである。現状の調達価格では、PIRR が 4.28%、20 年間のフリーキャッシュフローは 23,779,639 円となる。完成時の調達価格を 14 円、システム価格が 20 万円/kW まで低下すると仮定すると PIRR が 1.57%、20 年間のフリーキャッシュフローは 8,811,132 円となる。公共主導型は事業性採算性が得られる結果となった。

表 6-7 公共主導型の事業採算性 (参考)

システム価格	【現状：平成 29 年度】 調達価格：21 円/kWh システム価格：25 万円/kW	【完成時想定：平成 32 年度】 調達価格：14 円/kWh システム価格：20 万円/kW
EIRR	5.94%	0.68%
PIRR	4.28%	1.57%
FCF	23,779,639 円	2,132,165 円

FCF：20 年間フリーキャッシュフロー

(3) 自家消費スキーム

東京電力からの買取価格の変動が無いと仮定すると、システム価格の低下により将来的に事業採算性が有利になるというメリットがある。また、現時点では出力 250kW の場合が最も採算が得られるが、今後システム価格が低下することを想定すると、屋根の面積を最大限に生かした出力 343kW の場合が有利となる。

表 6-8 自家消費 (隣接施設を含む) の場合の収支及びコスト回収年

買電価格：19 円/kWh※、システム単価：25 万円/kW

項目	ケース 1	ケース 2	ケース 3
発電出力 (kW)	343	250	150
電力需要 (kW)	250	250	250
20 年間発電量 (kWh)	8,081,215	5,890,098	3,534,059
20 年間自家消費量 (kWh)	7,273,094	5,890,098	3,534,059
(自家消費率)	90%	100%	100%
20 年間電気料金削減 (円) (a)	138,188,769	111,911,863	67,147,118
年間電気料金削減 (円) (b)	6,909,438	5,595,593	3,357,356
20 年間支出 (円) (c) (イニシャル+ランニング)	109,443,500	81,125,000	48,675,000
収支 (円) (a-c)	28,745,269	30,786,863	18,472,118
回収年 (c/b)	15.8 年	14.5 年	14.5 年

※隣接施設の買電価格を参考に設定

表 6-9 自家消費（隣接施設を含む）の場合の収支及びコスト回収年

買電価格：19 円/ kWh※、システム単価：20 万円/kW

項目	ケース 1	ケース 2	ケース 3
発電出力 (kW)	343	250	150
電力需要 (kW)	250	250	250
20 年間発電量 (kWh)	8,081,215	5,890,098	3,534,059
20 年間自家消費量 (kWh)	7,273,094	5,890,098	3,534,059
(自家消費率)	90%	100%	100%
20 年間電気料金削減 (円) (a)	138,188,769	111,911,863	67,147,118
年間電気料金削減 (円) (b)	6,909,438	5,595,593	3,357,356
20 年間支出 (円) (c) (イニシャル+ランニング)	88,554,800	65,900,000	39,540,000
収支 (円) (a-c)	49,633,969	46,011,813	27,607,118
回収年 (c/b)	12.8 年	11.8 年	11.8 年

※隣接施設の買電価格を参考に設定

表 6-10 自家消費（場内のみ）の場合の収支及びコスト回収年

買電価格：19 円/ kWh※

項目	ケース 1 システム単価： 40 万円/kW	ケース 2 システム単価： 35 万円/kW	ケース 3 システム単価： 30 万円/kW
発電出力 (kW)	20	20	20
電力需要 (kW)	20	20	20
20 年間発電量 (kWh)	471,208	471,208	471,208
20 年間自家消費量 (kWh)	471,208	471,208	471,208
(自家消費率)	100%	100%	100%
20 年間電気料金削減 (円) (a)	8,952,949	8,952,949	8,952,949
年間電気料金削減 (円) (b)	447,647	447,647	447,647
20 年間支出 (円) (c) (イニシャル+ランニング)	10,144,000	8,926,000	7,708,000
収支 (円) (a-c)	1,191,051	26,949	1,244,949
回収年 (c/b)	22.7 年	19.9 年	17.2 年

表 6-11 民間主導スキームの事業収支（調達価格：21 円/kWh、システム価格 25 万円/kW）

取支	10年目									
	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
発電量(kWh)	424,755	422,631	420,507	418,384	416,260	414,136	412,012	409,888	407,765	405,641
売上合計	8,919,853	8,875,254	8,830,655	8,786,055	8,741,456	8,696,857	8,652,257	8,607,658	8,563,059	8,518,460
支出合計	-7,684,666	-7,608,322	-7,474,435	-7,337,473	-7,205,288	-7,069,002	-6,937,977	-6,807,973	-6,680,172	-6,554,053
土地賃借料	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000
修繕費	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224
保険料	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650
法人事業税	-123,094	-122,479	-121,863	-121,248	-120,632	-120,017	-119,401	-118,786	-118,170	-117,555
固定資産税	-1,125,109	-1,049,381	-916,110	-799,764	-698,194	-609,523	-532,114	-464,535	-405,539	-354,036
減価償却費	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588
営業利益	1,235,188	1,266,932	1,356,220	1,428,582	1,486,168	1,530,855	1,564,281	1,587,875	1,602,887	1,610,407
支払利息	-1,421,842	-1,327,052	-1,232,263	-1,137,473	-1,042,684	-947,894	-853,105	-758,316	-663,526	-568,737
税引収支	-186,654	-80,120	123,957	291,109	443,484	582,961	711,176	829,560	939,361	1,041,670
法人税等	0	0	-42,145	-98,977	-150,785	-218,207	-281,800	-349,376	-417,938	-486,503
税後利益	-186,654	-80,120	81,812	192,132	292,700	384,754	469,376	547,509	619,978	687,503
現金調整合計	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654	-186,654
減価償却費	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588
元本返済	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472
PCS積立	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	-375,538	-249,004	-107,072	3,248	103,816	195,870	280,492	358,626	431,095	498,619

取支	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)	403,517	401,393	399,270	397,146	395,022	392,898	390,775	388,651	386,527	384,403
売上合計	8,473,861	8,429,261	8,384,662	8,340,063	8,295,463	8,250,864	8,206,265	8,161,666	8,117,066	8,072,467
支出合計	-6,862,475	-6,822,607	-6,782,724	-6,742,841	-6,702,958	-6,663,075	-6,623,192	-6,583,309	-6,543,426	-6,503,543
土地賃借料	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000	-450,000
修繕費	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224
保険料	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650
法人事業税	-309,073	-269,821	-235,554	-205,638	-179,522	-156,723	-136,819	-119,443	-104,274	-91,031
固定資産税	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588
減価償却費	1,611,986	1,606,654	1,598,938	1,589,579	1,579,002	1,567,002	1,553,817	1,539,737	1,524,903	1,509,416
支払利息	-473,947	-379,158	-284,368	-189,579	-94,789	0	0	0	0	0
税引収支	1,137,439	1,227,497	1,312,559	1,393,290	1,470,212	1,543,817	1,519,737	1,519,737	1,519,737	1,519,737
法人税等	-386,729	-417,349	-446,274	-473,719	-499,872	-524,898	-546,711	-561,711	-574,864	-584,615
税後利益	750,710	810,148	866,296	919,572	970,340	1,018,919	1,063,027	1,097,027	1,124,864	1,151,103
現金調整合計	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184
減価償却費	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588
元本返済	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300
FCF	632,526	691,964	748,112	801,368	852,156	896,208	934,315	961,554	988,036	1,013,773

Equity IRR	0.94%
Project IRR	2.70%

税引き前

発電設備概要

設置可能面積	3,600 m ²
設置規模	343 kW
固定式or可搬式	固定式
設置場所	屋根型
設置角	10度
日射量	3.94 kWh/m ² ・日

■スケジュール

事業期間 20年

1.建設コスト

建設期間	85,860,000
その他	8,929,440
合計	94,789,440

■固定買取価格

1.価格: 21 円/kWh

2.期間: 20年

条件

使用料 125 円/m²・年

運営管理費: 建設コストの0.84%

保険料: 建設コストの0.25%

金利 2.00%

表 6-12 行政主導スキームの事業収支（調達価格：21 円/kWh、システム価格 25 万円/kW）

収支	11月目																			
	11月目	12月目	13月目	14月目	15月目	16月目	17月目	18月目	19月目	20月目										
発電量 (kWh)	424,755	422,631	420,507	418,384	416,260	414,136	412,012	409,888	407,765	405,641										
売上合計	8,919,853	8,875,254	8,830,655	8,786,055	8,741,456	8,696,857	8,652,258	8,607,658	8,563,059	8,518,460										
支出合計	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462	-5,986,462										
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
修繕費	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224										
保険料	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650										
法人事業税	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										
減価償却費	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588										
営業利益	2,933,391	2,888,792	2,844,192	2,799,593	2,754,994	2,710,395	2,665,795	2,621,196	2,576,597	2,531,998										
支払利息	-213,276	-199,058	-184,839	-170,621	-156,403	-142,184	-127,966	-113,747	-99,529	-85,310										
税引収支	2,720,115	2,689,734	2,659,353	2,628,972	2,598,591	2,568,210	2,537,830	2,507,449	2,477,068	2,446,687										
法人税等	-924,839	-914,510	-904,180	-893,851	-883,521	-873,192	-862,862	-852,533	-842,203	-831,874										
税引利益	1,795,276	1,775,224	1,755,173	1,735,122	1,715,070	1,695,019	1,674,968	1,654,916	1,634,865	1,614,813										
現金調整合計	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884	-188,884										
減価償却費	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588										
元本返済	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472										
PCS積立	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000										
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
FOF	1,606,392	1,586,341	1,566,289	1,546,238	1,526,187	1,506,135	1,486,084	1,466,032	1,445,981	1,425,930										

収支	11月目																			
	11月目	12月目	13月目	14月目	15月目	16月目	17月目	18月目	19月目	20月目										
発電量 (kWh)	403,517	401,393	399,270	397,146	395,022	392,898	390,775	388,651	386,527	384,403										
売上合計	8,473,861	8,429,261	8,384,662	8,340,063	8,295,463	8,250,864	8,206,265	8,161,666	8,117,066	8,072,467										
支出合計	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462	-5,886,462										
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
修繕費	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224	-721,224										
保険料	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650	-214,650										
法人事業税	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										
減価償却費	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588	-5,050,588										
営業利益	2,487,398	2,442,799	2,398,200	2,353,601	2,309,001	2,264,402	2,219,803	2,225,792	2,225,792	2,225,792										
支払利息	-71,092	-66,874	-62,655	-58,437	-54,218	-50,000	-45,782	-41,564	-37,345	-33,127										
税引収支	2,416,306	2,385,925	2,355,545	2,325,164	2,294,783	2,264,402	2,234,021	2,203,640	2,173,259	2,142,878										
法人税等	-821,344	-811,215	-800,885	-790,556	-780,226	-769,897	-759,567	-749,238	-738,908	-728,578										
税引利益	1,594,762	1,574,711	1,554,659	1,534,608	1,514,557	1,494,505	1,474,454	1,454,402	1,434,351	1,414,300										
現金調整合計	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184	-118,184										
減価償却費	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588	5,050,588										
元本返済	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472	-4,739,472										
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
撤去積立	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300	-429,300										
FOF	1,476,578	1,456,527	1,436,476	1,416,424	1,396,373	1,376,321	1,356,270	1,336,218	1,316,167	1,296,115										

Equity IRR	5.94%
Project IRR	4.28%

発電設備概要

設置可能面積	3,600 m ²
設置規模	343 kW
固定式の形式	固定式
設置場所	屋根型
設置角度	10度
日射量	3.94 kWh/m ² ・日

■スケジュール

事業期間 20年

プロジェクト

1. 建設期間: 85,860,000

2. その他: 8,929,440

合計 94,789,440

固定買取価格

1. 価格: 21円/kWh

2. 期間: 20年

条件

使用料 0円/m²・年

運営管理費: 建設コストの0.84%

保険料: 建設コストの0.25%

金利 0.30%

表 6-13 自家消費スキームの事業収支（買電価格：19 円/kWh、システム価格 25 万円/kW）
 （ケース 1：出力 343kW）

	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
発電量(kWh)	424,211	422,090	419,969	417,848	415,727	413,605	411,484	409,363	407,242	405,121
売上合計	8,060,004	8,019,704	7,979,404	7,939,104	7,898,804	7,858,504	7,818,204	7,777,904	7,737,604	7,697,304
支出合計	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300
保険料	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375
法人事業税	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
減価償却費	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118
営業利益	2,081,211	2,040,911	2,000,611	1,960,311	1,920,011	1,879,711	1,839,411	1,799,111	1,758,811	1,718,511
支払利息	-213,003	-198,803	-184,603	-170,403	-156,203	-142,003	-127,803	-113,603	-99,403	-85,203
税引前収支	1,868,208	1,842,109	1,816,009	1,789,909	1,763,809	1,737,709	1,711,609	1,685,509	1,659,409	1,633,309
法人税等	-639,191	-626,317	-617,443	-608,569	-599,695	-590,821	-581,947	-573,073	-564,199	-555,325
税後利益	1,229,017	1,215,792	1,198,566	1,181,340	1,164,114	1,146,888	1,129,662	1,112,436	1,095,210	1,077,985
現金調整合計	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282	-189,282
減価償却費	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118
元本返済	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400
PCS積立	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000	-500,000
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	1,043,735	1,026,509	1,009,283	992,058	974,832	957,606	940,380	923,154	905,928	888,702

	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)	405,000	400,879	396,758	392,637	388,516	384,395	380,274	376,153	372,032	367,911
売上合計	7,657,004	7,616,704	7,576,404	7,536,104	7,495,804	7,455,504	7,415,204	7,374,904	7,334,604	7,294,304
支出合計	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793	-5,978,793
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
修繕費	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300	-720,300
保険料	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375	-214,375
法人事業税	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
減価償却費	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118	-5,044,118
営業利益	1,678,210	1,637,910	1,597,610	1,557,310	1,517,010	1,476,710	1,436,410	1,396,110	1,355,810	1,315,510
支払利息	-71,001	-66,801	-62,601	-58,401	-54,201	-50,001	-45,801	-41,601	-37,401	-33,201
税引前収支	1,607,210	1,571,110	1,535,010	1,498,910	1,462,810	1,426,710	1,390,610	1,354,510	1,318,410	1,282,310
法人税等	-546,451	-537,578	-528,704	-519,830	-510,956	-502,082	-493,208	-484,334	-475,460	-466,586
税後利益	1,060,759	1,033,533	1,006,307	979,081	951,855	924,629	897,403	870,177	842,951	815,725
現金調整合計	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032	-118,032
減価償却費	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118	5,044,118
元本返済	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400	-4,733,400
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750	-428,750
FCF	942,726	925,500	908,275	891,049	873,823	856,597	839,371	822,145	804,919	787,693

発電設備概要

設置可能面積	3,600 m ²
設置規模	343 kW
固定式or可搬式	固定式
設置場所	屋上型
設置角	10度
日射量	3.94 kWh/m ² ・日

■スケジュール

事業期間 20年

プロジェクトコスト

1.建設関連:	85,780,000
2.その他:	8,918,000
合計	94,698,000

買電価格(自家消費スキーム)

1.価格:	19 円/kWh
2.期間:	20年

条件

使用料	0 円/m ² ・年
運営管理費	建設コストの0.64%
保険料	建設コストの0.25%
金利	0.30%

第7章 事業実施による効果の検討

本章では、CO₂削減効果の算定、CO₂削減効果以外の効果の整理等の結果を概説する。

7.1 CO₂削減効果の算定

(1) 算定方法の検討

CO₂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 CO₂ 排出係数を掛け合わせて設備容量当たりの CO₂ 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

CO₂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 CO₂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	343kW	—
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 ₂ /kWh	電気事業者別排出係数の代替値（平成27年度実績）

(3) CO₂削減効果の算定結果

年間 CO₂削減量及び累積 CO₂削減量を算定した結果を表 7-2 に示す。

表 7-2 CO₂削減量の算定結果

年間 CO ₂ 削減量	266	t-CO ₂ /年
累積 CO ₂ 削減量	5,327	t-CO ₂

7.2 CO₂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CO₂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
収入の増加・経費削減効果	施設内の電力の自家消費により、現在電力事業者へ支払っている電気料金が削減される。
災害対策の強化	施設内利用を行うため、災害時にも施設を運用する電気を発電することが可能である。 また、緊急時の電源としての活用もできるため、周辺住民への貢献にも繋がる。
環境学習への利用	太陽光発電所の概要説明パネルと発電状況の表示装置を設置することで、三浦市一般廃棄物最終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。
地域産業の活性化と雇用創出	施工工事や維持管理業務を県内や市内の地元企業に委託することで、地元産業の活性化に貢献できる。
処分場イメージの向上	一般的に処分場は迷惑施設と認識されるが、太陽光発電事業による、環境へ配慮した事業展開を行うことで地域への貢献等により処分場のイメージ改善だけでなく自治体のイメージアップにも繋がることが期待される。
地域のエネルギー政策等への寄与	三浦市が取り組んでいる「三浦市役所地球温暖化対策実行計画」再エネ導入の推進に貢献できる。また、地域エネルギー自給率の向上に寄与できる。

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	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。 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。 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。
			廃止後	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。ただし、この限りでない行為もある。 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。
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	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。

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	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	電力事業者により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、三浦市と協議した結果、該当する項目は特にはない。

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、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。

- 三浦市は三浦半島の南端に位置し、年間を通して日照条件に恵まれた地域である。本処分場は被覆施設の屋根設置型モデルとなる。近隣にある風力発電所やバイオマスセンターとともに自然エネルギーを活用し、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る。
- 屋根設置型のモデルとして、比較的小規模な太陽光発電の導入を検討した。現状では、連系接続容量不足で接続不可であるが、将来的に接続可となる可能性もあるため、全量売電の事業スキームを検討した。また、温暖化防止の取り組みを考慮した、電力の有効な使用方法を検討するため、隣接するバイオマスセンターや水処理施設にて自家消費する事業スキームの検討を行った。
- 当該施設は建設中であり、完成は平成32年2月となるため、将来の調達価格・建設コストも想定して検討した（調達価格：14円/kWh、建設コスト：20万円/kWと仮定）。民間への屋根貸しスキームでは、発電規模が小さいため、屋根使用料を引き下げた場合であっても大幅なシステム価格の削減が無ければ事業化は難しいと考えられる。ただし、事業者が三浦市の場合であれば、わずかだが採算が得られる結果となった。
- 一方、今後も東京電力からの買電価格の変動が無いと仮定すると、システム価格の低下により、自家消費スキームが将来的に有利になる。また、屋根の面積を最大限に生かして太陽光パネルの出力を大きくするほど収支が有利となるため、隣接施設への供給を含めた自家消費量の確保が望まれる。平成28年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」では、2030年度における温室効果ガス排出量を、2013年度比で26%削減するという高い目標が掲げられた。三浦市においても更なる温室効果ガスの削減が必要となっており、それに大きく貢献するためにも、本スキームは有効であると考えられる。

添付資料 事業計画書（案）

三浦市一般廃棄物最終処分場太陽光発電事業計画書(案)

【背景】

- 三浦市は三浦半島の南端に位置し、年間を通して日照条件に恵まれた地域である。
- 本処分場は被覆施設の屋根設置型モデルとなる。
- 近隣にある風力発電所やバイオマスセンターとともに自然エネルギーを活用し、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る。

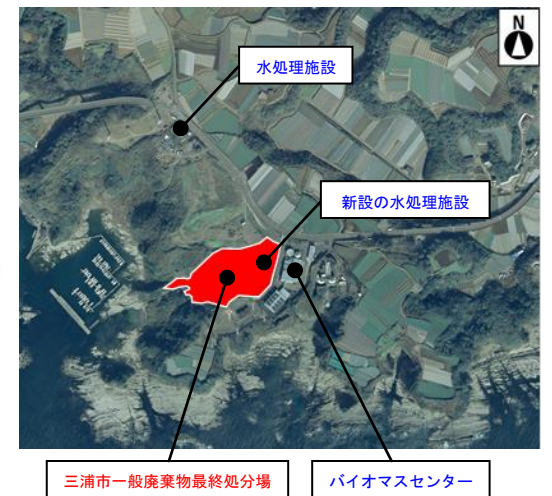
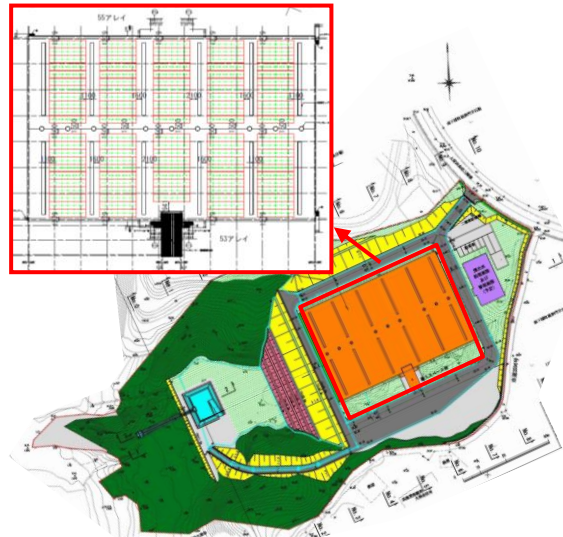
【基本コンセプト】

- 屋根設置型のモデルとして、比較的小規模な太陽光発電の導入を検討する。温暖化防止の取り組みを考慮した、電力の有効な使用方法を検討する。
- 隣接するバイオマスセンターや水処理施設にて自家消費する事業スキームの検討を行う。
- 現状では、連系接続容量不足で接続不可であるが、将来的に接続可となる可能性もあるため、全量売電の事業スキームも検討する。

【事業計画の概要(案)】

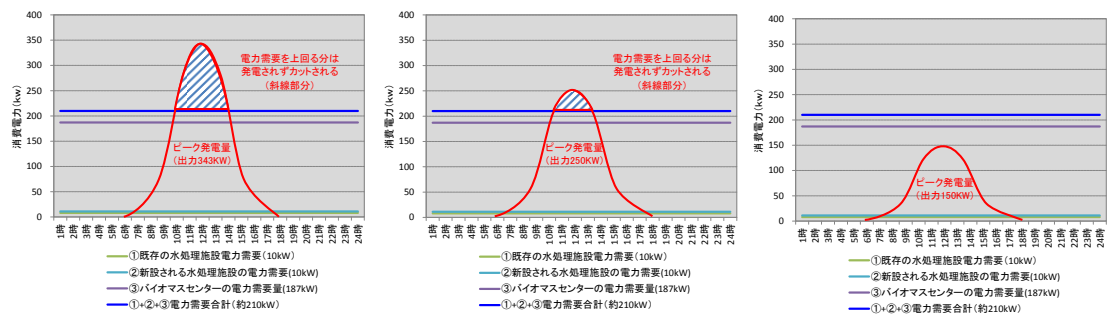
＜プロジェクトの全体概要＞

項目	概要
事業実施エリア	三浦市一般廃棄物処分場
発電所全体の設備容量	343kW
系統連系地点	導入地北西部
年間発電量	404,579kWh/年(20年間平均)
概算事業規模	建設費：85,860千円 連系工事費負担金：4,630千円 運転管理費：721千円/年 保険料：214千円/年
備考(被覆施設の屋根設置型に特有の対応)	屋根は、パネルの加重に耐えられる構造であり、補強工事は不要。折半屋根の板の折り曲げ部を金具で挟み込むよう固定することで安価にパネルを設置可能



＜近隣施設への自家消費の検討＞

- 水処理場の時間当たりの消費電力は約10kWで、24時連続で運転している。(三浦市管理施設)
- 処分場に隣接するバイオマスセンターの消費電力の一部はガスエンジン発電機による自家発電で賄っており、残りは電力会社から購入している。(187kW)
- その他、新設される場内水処理施設における消費を10kW見込んで、合計約210kWの電力需要を想定した。
- 太陽光発電出力を3パターン設定して比較検討を行った。

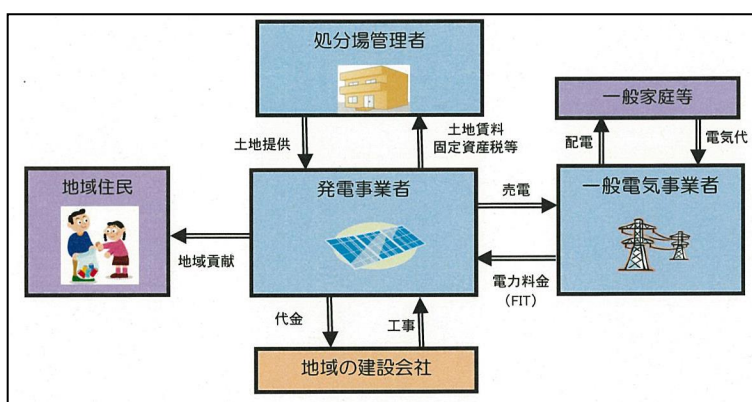


太陽光発電量(ピーク値)と電力需要量の重ね合わせ

【事業スキーム・事業性評価結果等】

＜事業スキーム＞

- ・民間事業者への屋根貸しを基本とし、公共主導及び近隣施設での自家消費の場合の検討を行って事業性を比較した。



＜事業採算性＞

当該施設は建設中であり、完成は平成32年2月となるため、将来の調達価格・建設コストも想定して検討した。

(調達価格：14円/kWh、建設コスト：20万円/kWと仮定)

(1) 民間への屋根貸しスキーム

発電規模が小さいため、屋根使用料を引き下げた場合でも事業採算性は低い。システム価格の削減がポイントとなる。

(2) 事業者が三浦市の場合

現状の調達価格・システム単価では、20年間のFCF(フリーキャッシュフロー)が23,779,639円となる。完成時を想定した場合には2,132,165円となる。

(3) 自家消費スキーム

東京電力からの買電価格の変動が無いと仮定すると、今後のシステム価格の低下により、屋根の面積を最大限に生かした出力343kWの場合がもっとも採算性が有利となる。このため、温室効果ガスの削減効果が最も期待できる。

(1) 民間主導スキーム(屋根貸し：全量売電) ※上段：EIRR(%), 下段：FCF(円), 調達価格14円/kWh

システム価格	屋根使用料(円/m ² ・年)				
	25	50	100	125	200
20万円/kW	-3.33 (-11,611)	-3.76 (-13,115)	-4.68 (-16,227)	-5.17 (-17,840)	-6.76 (-22,928)
15万円/kW (参考：大幅コスト削減ケース)	2.91 (8,224)	2.50 (7,036)	1.67 (4,660)	1.25 (3,472)	-0.03 (-92,537)

(2) 公共主導スキーム(全量売電)

システム価格	【現状：平成29年度】 調達価格：21円/kWh システム価格：25万円/kW	【完成時想定：平成32年度】 調達価格：14円/kWh システム価格：20万円/kW
	EIRR	5.94%
PIRR	4.28%	1.57%
FCF	23,779,639円	2,132,165円

(3) 自家消費スキーム ※電気料金削減額は買電価格19円/kWhから算出、システム単価20万円/kWh

項目	ケース1 (出力最大)	ケース2 (出力=需要)	ケース3 (出力<需要)
出力(kW)	343	250	150
電力需要(kW)	250	250	250
20年間発電量(kWh)	8,081,215	5,890,098	3,534,059
20年間自家消費量(kWh)	7,273,094	5,890,098	3,534,059
(自家消費率)	90%	100%	100%
20年間電気料金削減(円)(a)	138,188,769	111,911,863	67,147,118
年間電気料金削減(円)(b)	6,909,438	5,595,593	3,357,356
20年間支出(円)(c) (イニシャル+ランニング)	88,554,800	65,900,000	39,540,000
収支(円)(a-c)	49,633,969	46,011,813	27,607,118
回収年(c/b)	12.8年	11.8年	11.8年