

巻末資料2 FS 調査報告書（一般廃棄物日暮最終処分場）

平成27年度環境省委託業務

平成27年度
処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査
「一般廃棄物日暮最終処分場」
（管理者：松戸市）

報告書（案）

平成28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27年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査
「一般廃棄物日暮最終処分場」(管理者:松戸市)
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 その他の検討	2-10
第4章 概略施工計画	2-12
4.1 太陽光発電設備等の施工計画	2-12
4.2 工程表	2-13
第5章 発電した電力の活用方法の検討	2-14
5.1 事例となる事業スキーム	2-14
5.2 本事業に求められる条件	2-21
5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム(案)	2-25

第6章 概算事業の算定と事業採算性の検討	2-26
6.1 概算事業費の算定	2-26
6.2 事業採算性の検討	2-32
第7章 事業実施による効果の検討	2-37
7.1 CO ₂ 削減効果の算定	2-37
7.2 CO ₂ 削減効果以外の効果の整理	2-39
第8章 事業実施に向けた必要手続き	2-40
8.1 本事業に関連する法制度	2-40
8.2 各種法制度の届出・認可等に関する事前協議	2-42
8.3 地域住民との合意形成の方法の検討	2-42
第9章 今後の課題と将来展望	2-43

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2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「一般廃棄物日暮最終処分場」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年度に予定される導入・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	区分 ※1
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。	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。	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	・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。	個別
事業採算性	・H25 ^{※2} 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。	基本
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的コストを検討してその対策について記載する。	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	・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。	個別
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	・H25 ^{※2} 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。 ・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。	基本
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。	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

※1【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、調査地ごとに個別に検討項目として設定する。

※2「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) 発電した電力の使用方法に関する視点（自家消費による事業の可能性等）
 - (イ) 再エネ由来の水素製造に関する視点（再エネによる水素製造の可能性等）
 - (ウ) 地域との合意形成に関する視点（地域へのメリット、環境への影響等）
- 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) 一般廃棄物日暮最終処分場の特徴・課題等とそれに応じた重点検討内容

一般廃棄物日暮最終処分場（以下「日暮最終処分場」という）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都市型の限られた用地での太陽光発電事業の可能性の検討
- 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
- ④再エネ由来の水素製造・供給におけ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。

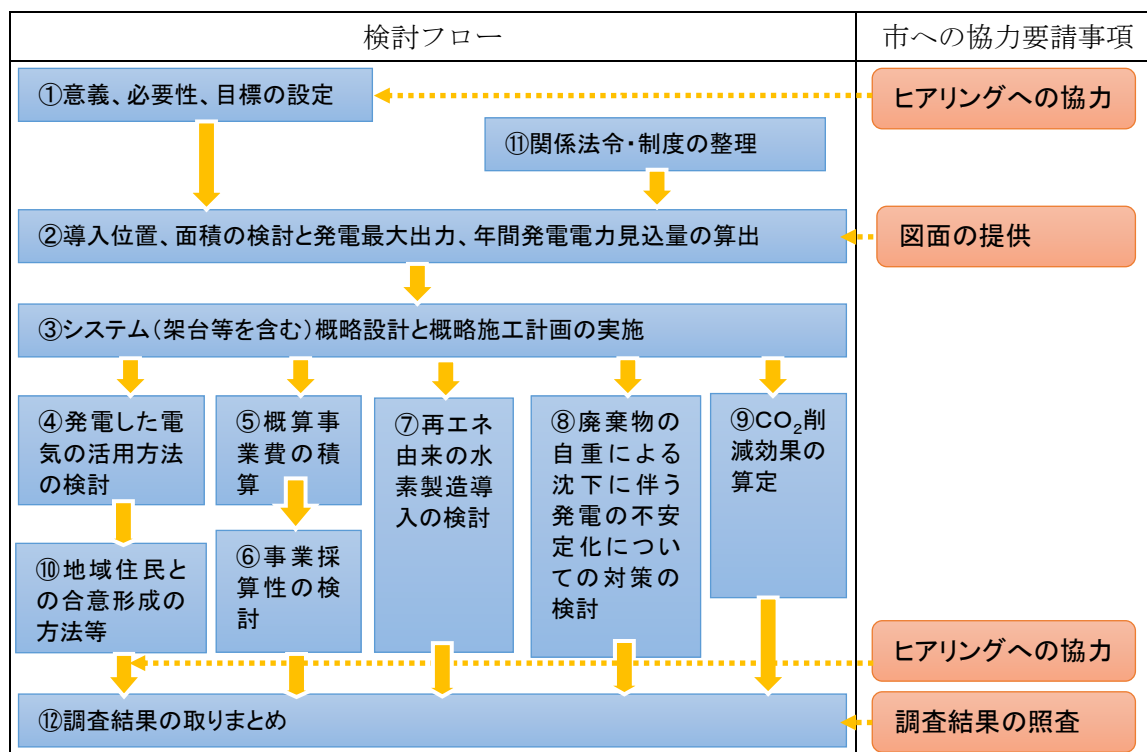


図 1-1 FS 調査の検討フローと市への協力要請事項

1.3 調査の実施体制

本調査は平成 27 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。

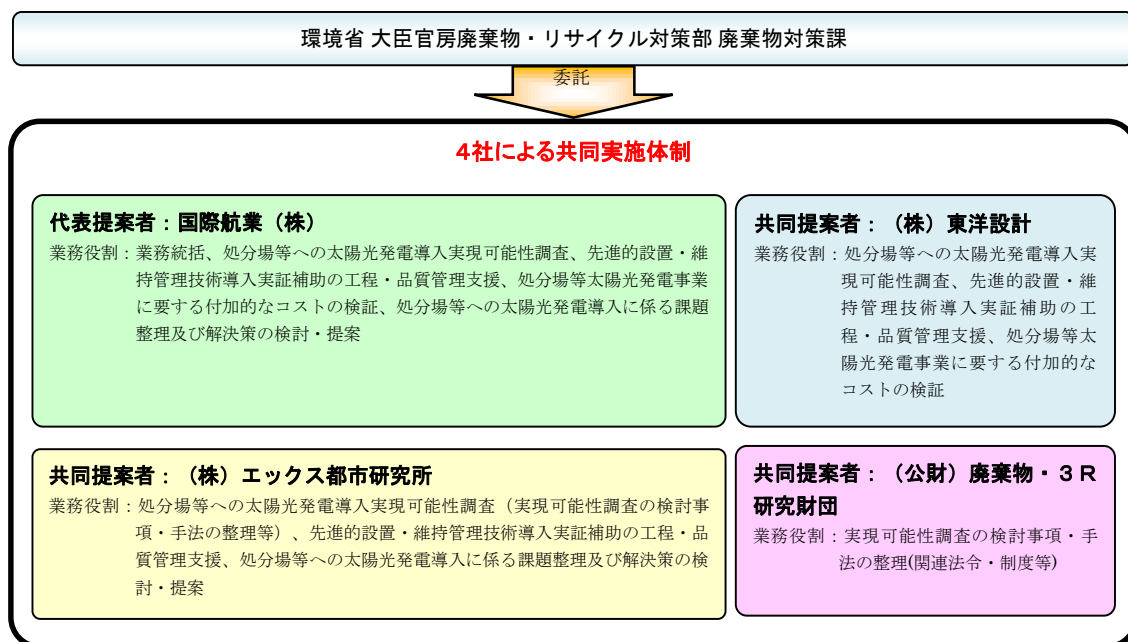


図 1-2 本調査の執行体制図

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は「日暮最終処分場」とした。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＞

- 埋立開始は昭和 60 年であり、第 1 期の埋立完了予定は平成 29 年の 3 月となっている。
- 都市型最終処分場であり、周辺に住宅が隣接し埋立面積も限られている。
- 南側は住宅地だが、高い建物はなく前面は道路のため日当たりは良好となっている。
- 北側は林地があり、さらに北側には民間特別養護老人施設が隣接している。
- 埋設物は不燃物のみ。ガラスや陶磁器等を非常に細かくしたもの（砂上～小石状）であり地盤沈下や発生ガスの問題はないと考える。
- 処分場の水処理施設の消費電力は約 240kWh/日、併設する日暮クリーンセンターの消費電力は約 2,400kWh/日である。

表 2-1 太陽光の導入地の概要

管理者	松戸市		
所在地	松戸市五香西 5-35-8 他		
処分場等の種類	一般廃棄物処分場		
被覆施設の面積 (m ²)	約 8,400m ² (内半分程度に設置)	設置時期	昭和 59 年
		埋立開始時期	昭和 60 年
処分場の状況	埋立中	埋立完了時期	平成 29 年 3 月
埋立内容物	ガラス及び陶磁器残渣	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		

※埋立完了時期については、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法による指定廃棄物等の処理の状況により変更になる可能性がある。

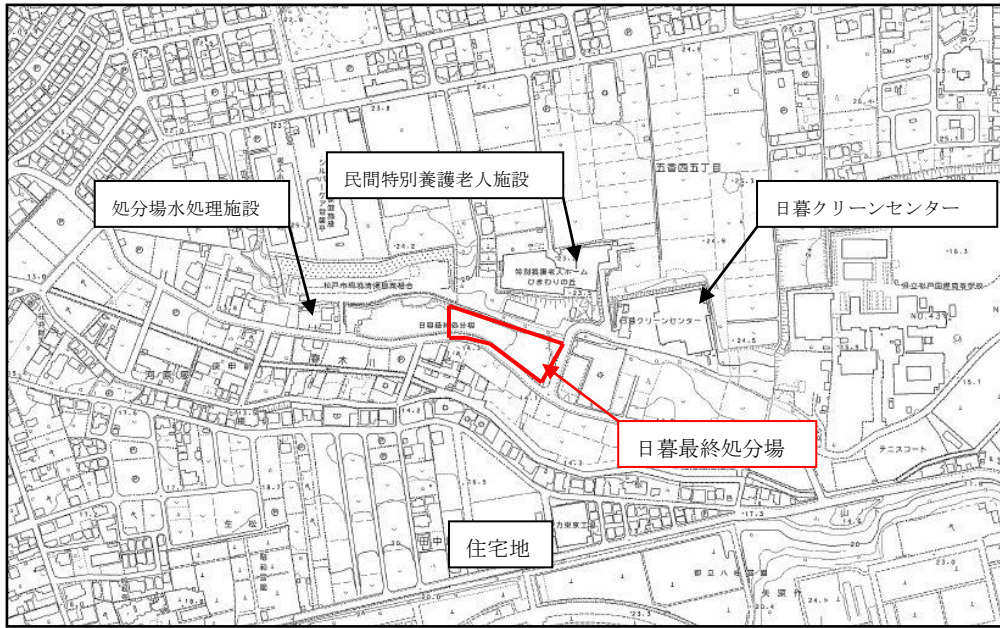


図 2-1 太陽光の導入地の位置

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>

- 松戸市は、千葉県北西部の住宅地に位置しており、その立地条件上、風力発電等の再生可能エネルギー資源が限られている。その中でも、太陽光発電は賦存量が見込める数少ない有用な手段である。
- 日暮最終処分場水処理施設（以下「水処理施設」という）や、日暮クリーンセンター（以下「クリーンセンター」という）が隣接しているため、維持管理のための電力を自家消費することで、大幅な省エネ効果が期待される。
- 松戸市では、平成 27 年度から「燃料電池自動車用水素供給設備設置補助金」や「クリーンエネルギー自動車導入補助金」制度を整備する等、水素の利活用に積極的に取り組んでおり、平成 28 年 3 月に松戸市六高台に市内初の水素ステーションが設置された。家庭ごみ収集車の駐車場もあることから、将来的には収集車の FCV 化や、クリーンセンターで使用する燃料電池フォークリフトの導入等も見据えて、再エネ由来の水素製造供給設備等の設置も検討している。

2.3 周辺環境情報の収集・整理

太陽光の導入地の周辺環境について市へヒアリングを行い、以下のとおり整理した。

<周辺環境情報>

- 処分場の周辺には住宅や民間施設が隣接しているため、太陽光パネルの反射光の影響について検討する必要がある。

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：日暮最終処分場第1期
- 導入敷地面積：3,112m²
- 方位角：0度
- 傾斜角：10度
- パネル間の距離：パネル間1.7m

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：231kW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0.796となる。本検討では、初年度の総合設計係数を0.8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、 1kW/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 $3.7\text{kWh/m}^2 \cdot \text{日}$ (NEDO MONSOLA-11 観測地点：船橋 より)
- 気温：年平均 14.7°C (気象庁より)
- 年間発電電力見込量：約 249MWh/年

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。日暮最終処分場では、不等沈下によるパネルや架台の歪みを防ぐ必要があるが、利用可能な覆土は 50cm 程度しかないため、スクリー杭基礎と FX 鋼管基礎は使用困難と考えられた。また、風の吹き上げへの耐力を基礎で持たせる必要があるため、コンクリート架台の単独基礎は連結基礎よりコストは嵩むが m²あたりの荷重が小さい「コンクリート基礎（連結）」が適していると考えられる。

表 3-1 に架台基礎の種類を示す。

表 3-1 架台基礎の種類

基礎種類	概要	コスト（例） （1kW あたり、 工事費込）	環境影響
スクリー杭基礎 	スクリー杭を打込む工法。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 その他の検討

当該処分場は都市部に位置し、周辺には住宅地や民間特別養護老人施設が隣接する。そのため、太陽光パネル設置による周辺環境への影響の検討が必要である。

パネル設置にあたり懸念される要因として、太陽光の反射光が考えられる。本調査での設置条件（パネル設置の傾斜角 10° ）での、反射光による影響を検討した。

太陽光パネルは南向きに設置するため、反射光が南側住宅地へ影響する可能性は低いと考えられる。そのため、本検討での対象施設は処分場北側に隣接する民間特別養護老人施設とする。検討条件としては、春秋分、夏至、冬至の南中高度とする。

検討条件を表 3-2、図 3-2 に示す。

表 3-2 反射光検討条件

項目	内容	
施設名	日暮最終処分場	ひまわりの丘・特別養護老人ホーム
場所	千葉県松戸市五香西 5 丁目 35-8 他	千葉県松戸市五香西 5 丁目 6-1
北緯	35 度 47 分 9.33 秒	35 度 47 分 12.3 秒
東経	139 度 57 分 7.03 秒	139 度 57 分 07.0 秒
標高	13.8m	23.6m
パネルの傾斜角	10°	
パネルの方位角	0°	

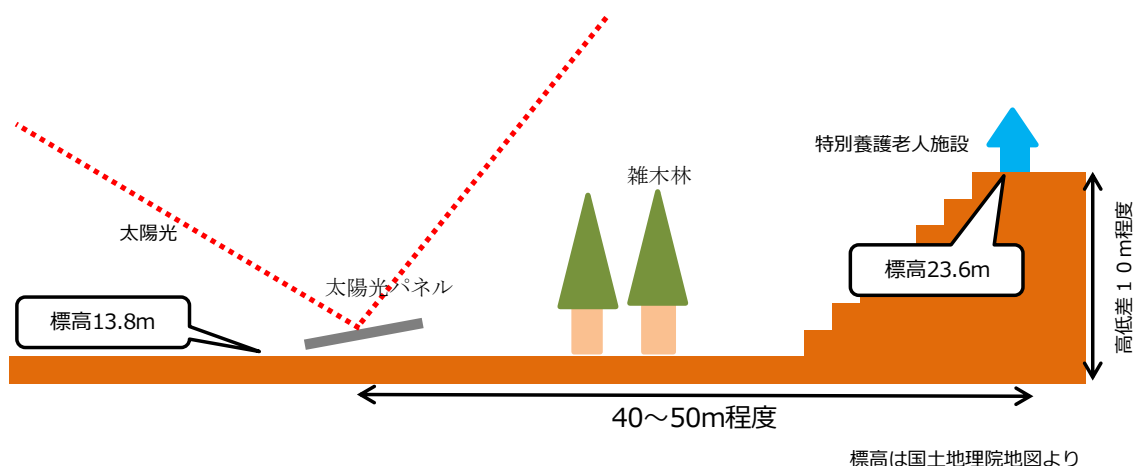


図 3-2 太陽光パネルと特別養護老人施設の位置関係

反射光の検討結果を表 3-3、図 3-3 に示す。

反射光は、夏至の場合は南中高度が高いため、周辺へ影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。

春秋分、冬至については北側への反射となるが、冬至の反射光が 106° 、施設のなす角が 166° となり、いずれの角度においても北側に位置する民間特別養護老人施設へ影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。

ただし、夏至の時期には日の出・日の入りの時刻には方位角が 90° を越える時間帯があるため、一時的に南方向への太陽光の反射が想定される。東西方向には当該処分場の関連施設が隣接しており、南方向には遮蔽板が設置されているため、住宅へ影響を及ぼす可能性は低いと考えられるが、東西方向からの反射光の時刻ごとの詳細な分析は今後の検討課題となる。

表 3-3 反射角検討結果

項目	春秋分・南中時	夏至・南中時	冬至・南中時
太陽高度（入射角）	54°	78°	31°
反射角	106°	82°	129°

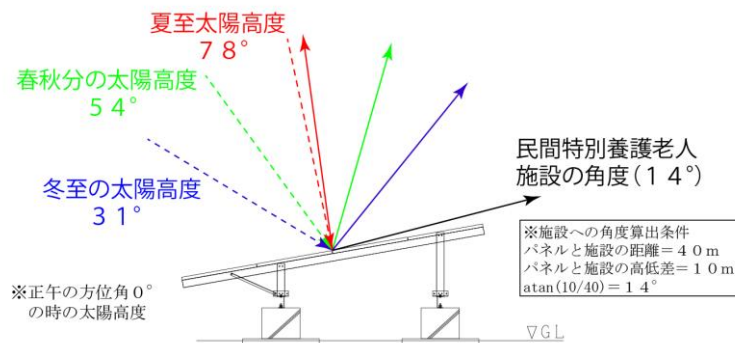


図 3-3 反射光詳細図

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、発電事業者は松戸市の直営事業となる。

上記の計画を踏まえて作成した工事工程表は表 4-2 のとおりとなる。想定施工期間は、約 13 ヶ月となった。

図 4-2 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。

また、表5-2に各スキームにおける事例を示す。

<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 処分場等太陽光発電の事業スキーム（6タイプ）の概要

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	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
SC2		市民ファンド	市民ファンドスキーム	市民ファンドによる地域還元手法が注目されている。
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：売電収益地域還元スキーム】

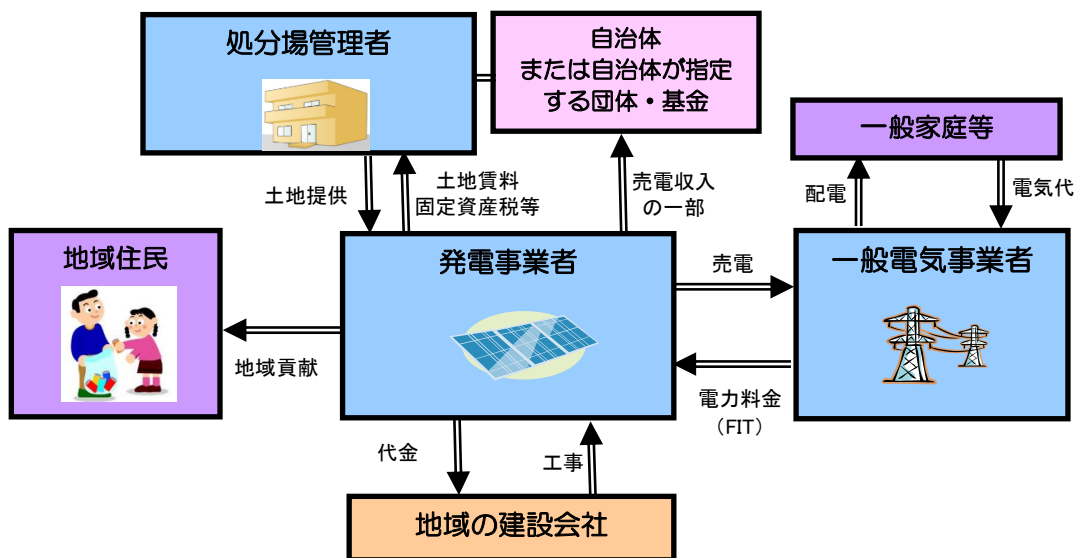


図 5-1 売電収益地域還元スキーム

【SC 2：市民ファンドスキーム】

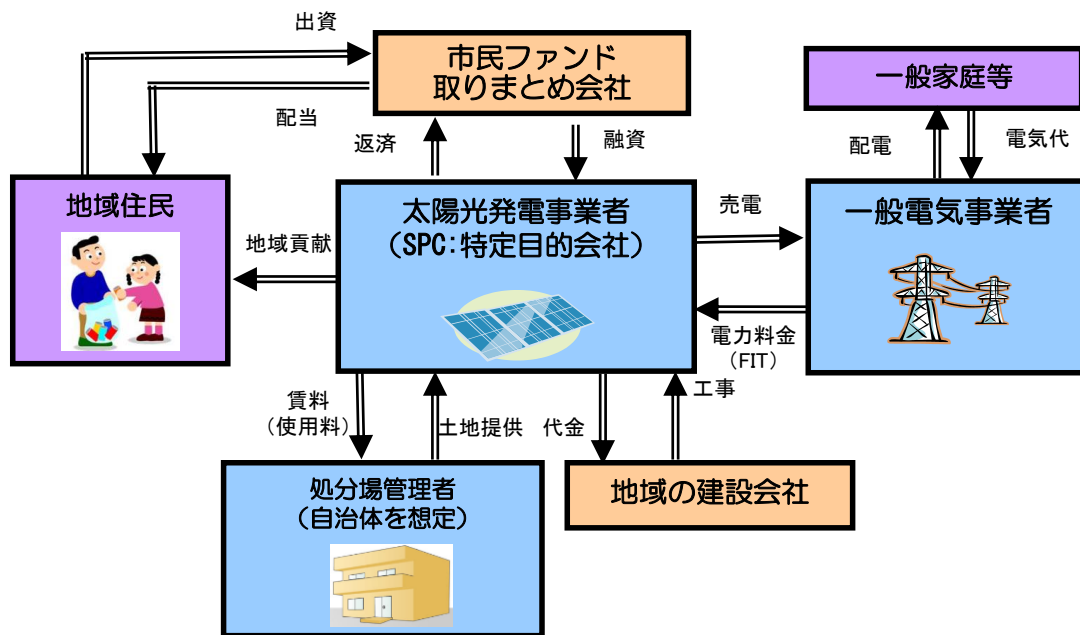


図 5-2 市民ファンドスキーム

【SC3：災害時対応スキーム】

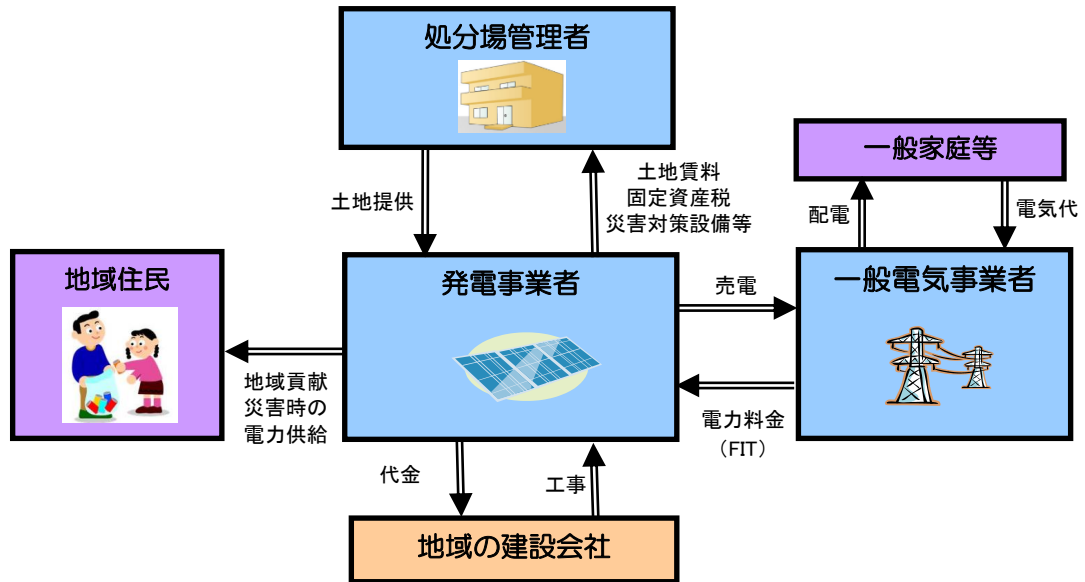


図 5-3 災害時対応スキーム

【SC4：処分場施設内電力利用スキーム】

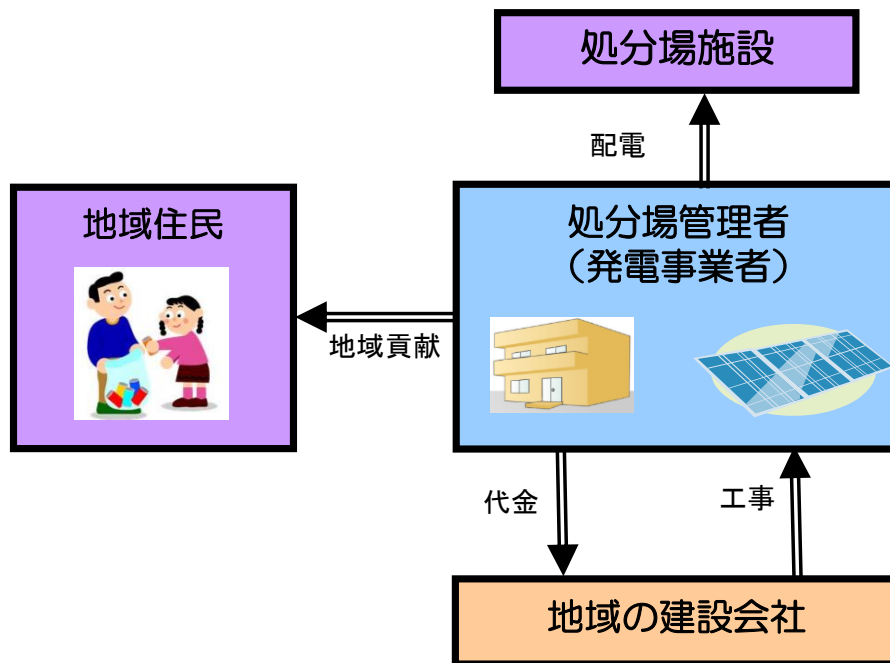


図 5-4 処分場施設内電力利用スキーム

【SC5：電力地域供給スキーム】

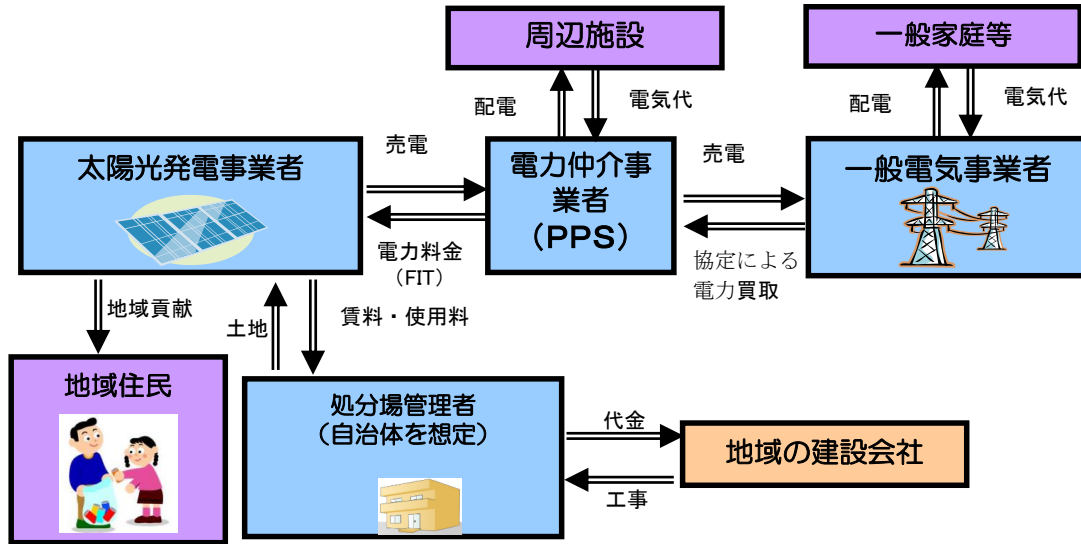


図 5-5 電力地域供給スキーム

【SC6：上下分離スキーム】

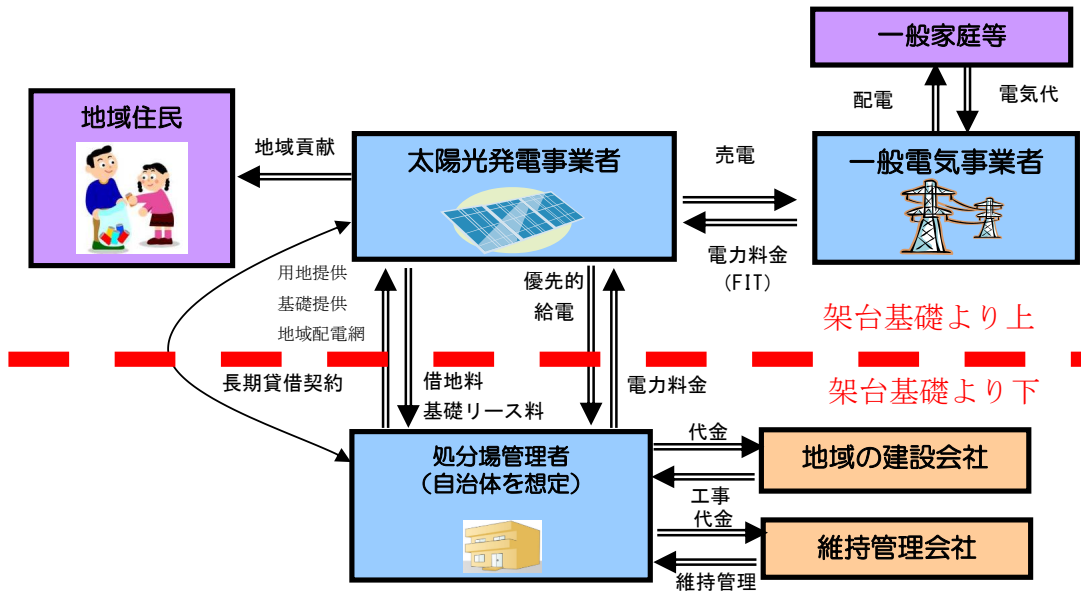


図 5-6 上下分離スキーム

表 5-2 処分場等太陽光発電の事業スキームの事例

事業SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
SC1	売電収益地域還元スキーム	高知県 梶原町 風力発電所	【エネルギー区分】風力発電 【事業主体】高知県高岡郡梶原町 【事業概要】 ・設置された風力発電で得た売電収入で「風ぐるま基金」を設立し、太陽光発電設備等を導入する際の助成や森林整備など、町の環境事業の推進に活用。
		三ヶ山 メガソーラー 発電事業	【エネルギー区分】処分場太陽光発電 【事業主体】埼玉県、株式会社サイサン 【事業概要】 ・毎年、年間発電量の3.5%に40円を乗じた金額(年間約400万円)を寄居町や町が指定する団体へ寄付。
		さがみ はら太陽光 発電所	【エネルギー区分】処分場太陽光発電 【事業主体】相模原市・株式会社ノジマ 【事業概要】 ・株式会社ノジマは、市の温暖化対策に貢献するために、売電収入の一部(5%)を市へ納付。 ・相模原市は、これを地球温暖化対策推進基金として積み立て、市民・事業者が取り組む地球温暖化対策を支援するための財源として活用する。
SC2	市民ファン ドスキーム	長野県 飯田市 おひさま ファン ド	【エネルギー区分】太陽光発電 【事業主体】おひさま進歩エネルギー株式会社 【事業概要】 ・市民出資による太陽光発電事業。 ・NPOを母体とする飯田市の民間企業が、飯田市及び地元金融機関の協働のもと、太陽光発電を中心とした地域貢献型の再生可能エネルギー事業を展開。 ・初期投資ゼロ円で個人宅等に太陽光発電設備を導入する取組みを構築。
		家中川 小水力 市民発 電所 「元気 くん」	【エネルギー区分】小水力発電 【事業主体】山梨県都留市 【事業概要】 ・市民参加を促すことを目的として、元気くん1号と2号の建設費用として、5年利付国債の利率に0.1%上乗せした「つるのおんがえし債」を公募。 ・小水力発電によって発電された電力は市役所内で利用し、夜間の余剰分は東京電力に売電している。
		ひがし おうみ 市民共 同発電 所	【エネルギー区分】太陽光発電 【事業主体】八日市やさい村市民共同発電所運営委員会、ひがしおうみ市民共同発電所2号機組合、八日市商工会議所・東近江市商工会 【事業概要】 ・市民が共同で資金協力して太陽光発電システムを設置し、売電収入を「三方よし商品券(地域商品券)」で分配する仕組みを確立。
SC3	災害時対応 スキーム	三ヶ山 メガソーラー 発電事業	【エネルギー区分】処分場太陽光発電 【事業主体】埼玉県、株式会社サイサン 【事業概要】 ・高度災害対応型エネルギー供給システム機器を設置(10台の設置を予定)。 ・1基目は寄居町立総合体育館に設置済み。

事業 SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
		大清水 処分場 太陽光 発電所	<p>【エネルギー区分】 処分場太陽光発電</p> <p>【事業主体】 名古屋市、大和リース</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害など停電時において、太陽光で発電した電気を利用できる機能を有する（20A コンセントを8箇所に設置）。 ・災害時には発電した電気を充電して避難所等で使用するため、発電設備の設置にあわせて、緑区役所に移動型蓄電池5台、プラグインハイブリット車1台を配置。
		津波避難ビルにおける太陽光発電事業	<p>【エネルギー区分】 太陽光発電</p> <p>【事業主体】 大興水産株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波避難ビルにおける太陽光発電設備の導入。 ・ビルにある太陽光発電設備は 40kW の発電があり、通常社内の照明、OA 機器、温水器などの省エネとして利用されている。また、太陽光発電設備に連結して、リチウム蓄電池も設置しており、停電の際も 10kW の電力を使用することができ、これは非常用電源として機能する。
SC4	処分場施設内電力利用スキーム	マスク財団による太陽光発電システム寄贈	<p>【エネルギー区分】 太陽光発電</p> <p>【事業主体】 相馬市（マスク財団）</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マスク財団が相馬市処分場に太陽光発電施設を寄贈。 ・発電した電気は併設廃棄物処理施設等で利用。
		大阪いずみ市民生活協同組合太陽光発電所	<p>【エネルギー区分】 太陽光発電</p> <p>【事業主体】 大阪いずみ市民生活協同組合</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いずみ市民生協で発電した電力をグループ会社である（株）コンシェルジュ（PPS）に売電。 ・（株）コンシェルジュは、いずみ市民生協の太陽光発電所の電気を全量買取り、一般電気事業者や他社発電所（木質バイオマス等）の電源とミックスしていずみ市民生協に電気を供給。 ・グループで使用する電力量の範囲内での事業「需要家 PPS」を基本としており、自ら使用する電力を、できる限り再エネ発電による電力で賄うことを最大の目的としている。
SC5	電力地域供給スキーム	いづみ山のお山の発電所	<p>【エネルギー区分】 バイオマス発電</p> <p>【事業主体】 長野森林資源利用事業協同組合</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電した電力を「株式会社グリーンサークル（PPS）」を通じ売電。周辺のスキー場や長野市役所新庁舎へ販売する。

事業 SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
SC6	上下分離スキーム	えちぜん鉄道	<p>【エネルギー区分】その他：鉄道事業</p> <p>【事業主体】えちぜん鉄道株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2002年に福井市など沿線9市町村（現在5市町）が出資する第3セクター「えちぜん鉄道(株)」が設立され、2003年7月より順次営業を開始。 ・福井県は、資産譲渡に係る費用（約35億円）、運行再開に必要な設備投資（約7.6億円）、10年間の設備投資費補助（約39億円）を負担するなど、「①鉄道資産の取得」および「②安全のための設備投資」を担当。 ・沿線市町は、第3セクターに対する資本参加（約3.75億円（約70%））、役員の就任、10年間の赤字補填（約28.4億円）の負担など、「①資本参加による経営責任」および「②利用促進に対する責任」を負い、リスクの分散を図る。
		JR富山港線路面電車化事業	<p>【エネルギー区分】その他：鉄道事業</p> <p>【事業主体】富山ライトレール株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市、県、民間企業からの出資により平成18年4月に開業。 ・建設費、関連事業費（駅前広場、駐輪場の整備）、施設の維持・管理費は公費で賄う一方で、運営そのものは富山ライトレールが運賃収入（補助金無し）で行う体制としている。

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＞

発電した電力の地産地消を基本としたスキームの検討とする。

その中でも、一部を消費し余剰電力の売電、全量自家消費、再エネ由来の水素製造・使用、以上3パターンでの検討を行い、事業採算性や松戸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。

(1) 処分場水処理施設および日暮クリーンセンターの電力消費量の把握

当該処分場では、自家消費スキームを基本とした電力使用を検討している。電力の自家消費先として、水処理施設(240kWh/日)と隣接施設であるクリーンセンター(2,400kWh/日)を検討する。

水処理施設及びクリーンセンターの直近の年間電力消費量(H26年度)の実績と、当該業務における月毎の発電電力見込量を表5-3に示す。

水処理施設では発電電力見込量を全ての月で下回る値となっている。水処理施設のみでの自家消費を検討すると余剰電力が発生する。

クリーンセンターについては、発電電力見込量を全ての月で上回る値となる。そのため、発電した電力を全て自家消費することが可能となる。

表 5-3 施設月別電気使用量の実績 (H26 年度)

月	水処理施設 (kWh)	クリーンセンター (kWh)	発電電力見込量 (kWh)
4月	6,815	75,401	16,927
5月	6,792	65,942	17,791
6月	6,474	77,273	21,573
7月	7,984	69,463	24,279
8月	7,387	77,246	24,882
9月	7,484	73,404	21,903
10月	7,179	69,763	23,071
11月	7,491	72,437	24,704
12月	7,154	73,757	18,334
1月	8,583	66,466	16,461
2月	7,309	73,337	14,335
3月	6,697	68,472	14,861
合計	87,349	862,961	239,120

(2) 施設ごとの電力供給パターンによるスキームの検討

各施設の電力使用量と太陽光発電量の比較より、水処理施設では施設内の電力を全量自家消費し余剰分の電力をFIT制度による売電等へ利用する。クリーンセンターでは、発電量に比べて施設内使用量が大きいため発電した電力を全量施設内で利用可能となる。

水処理施設では、FIT制度による余剰売電が可能であり事業採算性の向上が見込めるため、太陽光パネルの設置可能面積が比較的小さい当処分場に適しているといえる。

クリーンセンターでは、全量自家消費が可能であり、事業採算性は低いが、松戸市の「松戸市役所地球温暖化防止実行計画」における、処分場排出CO₂削減に大きく寄与するスキームとなる。

また、松戸市では水素ステーション導入に積極的であり、当事業の太陽光で発電した電力による水素製造スキームの検討も行う。スキームとしては、水処理施設での自家消費の余剰電力を利用し水素製造を行う。水素ステーションの導入により事業採算性の低下が予想されるが、今後の水素利用・燃料電池自動車の導入などの基礎となる取り組みである。

上記3スキームの概要を表5-4に示す。

表5-4 事業スキーム(案)の一覧

事業スキーム		概要
1	余剰電力の売電スキーム	<ul style="list-style-type: none">・水処理施設の電力を太陽光で発電した電力でまかない、余剰電力をFIT制度にて売電するスキーム。・FIT制度による売電のため、最も事業採算性の高いスキームである。
2	隣接施設での全量自家消費スキーム	<ul style="list-style-type: none">・隣接する日暮クリーンセンターで、太陽光で発電した電力を全量自家消費するスキーム。・クリーンセンターが処分場から離れているため、自営線の敷設が必要となる。・松戸市におけるCO₂削減目標に大きく寄与する。
3	水素ステーションの導入スキーム	<ul style="list-style-type: none">・水処理施設に供給した電力の余剰電力を水素製造のための電力として使用するスキーム。・製造された水素は、隣接する日暮クリーンセンター内で燃料電池フォークリフトや市所有の燃料電池自動車等の充電に利用予定。

(3) 水素ステーション設置検討

当該処分場は都市型の処分場であり、太陽光パネル設置においても設置面積が比較的小規模であることが懸念事項である。そのため、水素ステーション導入にあたっては設置にかかる面積の縮小を考慮する必要があり、分散型の水素ステーションではなく、設置に必要な面積の小さい小型の水素ステーションの導入の検討が必要となる。

しかし、小型の水素ステーションでは一日当たりの水素製造量が小さく、水素の供給可能な台数に制限がある。そのため、製造した水素の供給先はクリーンセンター内で利用する燃料電池フォークリフト（オンサイト利用）やゴミ収集車、市で所有する燃料電池自動車を想定する。利用に関するフローを図 5-7 に示す。

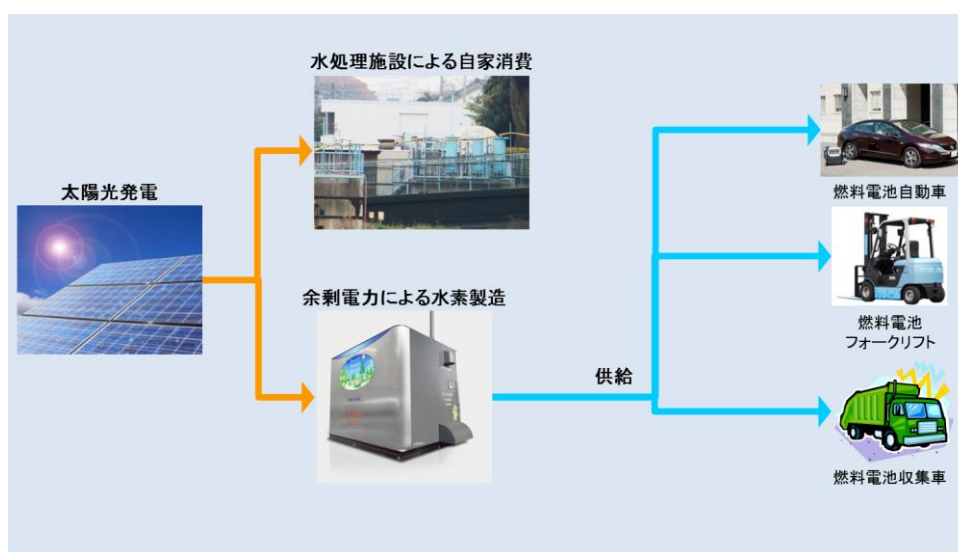


図 5-7 水素利用フロー

5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）

上記 5.2 で整理したスキームを、松戸市における事業スキームとして、表 5-5～7 に示す。

表 5-5 スキーム案 1「余剰電力の売電スキーム」概要

スキーム案 1	余剰電力の売電スキーム
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 水処理施設で使用する電力を太陽光で発電した電力でまかない、余剰電力を FIT 制度にて売電するスキーム。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> FIT 制度による売電をすることで、事業採算性が最も高い。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 出力制御のための設備投資が必要となる。

表 5-6 スキーム案 2「隣接施設での全量自家消費スキーム」概要

スキーム案 2	隣接施設での全量自家消費スキーム
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 隣接する日暮クリーンセンターで、太陽光で発電した電力を全量自家消費するスキーム。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 施設の電気使用量を最も減らすことができ、市の CO₂ 削減目標に大きく寄与する。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> FIT 制度対象外であるため、一般に事業採算性の確保が難しい。

表 5-7 スキーム案 3 「水素ステーション導入スキーム」概要

スキーム案 3	水素ステーション導入スキーム
スキーム図	<p>太陽光発電事業者 (松戸市)</p> <p>補助 (1/2)</p> <p>環境省「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」※</p> <p>※二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金</p> <p>パワーコンディショナ</p> <p>余電力</p> <p>水素ステーション</p> <p>補助 (3/4)</p> <p>環境省「地域再エネ水素ステーション導入事業」</p> <p>日暮最終処分場水処理施設</p> <p>補助 (3/4)</p> <p>燃料電池フォークリフト</p>
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 水処理施設に供給した電力の余剰電力を水素製造のための電力として使用するスキーム。製造された水素は、隣接するクリーンセンター内で燃料電池フォークリフトや市所有の燃料電池自動車等の充電に利用可能。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 余剰電力の貯蔵が可能となり、環境負荷への大きな貢献が可能。CO₂削減に積極的に取り組む松戸市内でも先進的な事例となる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 水素ステーションの導入にともないコストが大きくなるため、事業採算性の低下が予想される。

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

松戸市では、市が事業主体となり太陽光発電事業を行う予定である。このため、事業採算性の検討は、当該処分場隣接施設における自家消費を前提に行った。

事業採算性検討には売電価格を設定する必要があるため、以下の条件より自家消費スキームにおける売電価格を設定した。

①年間平均電力単価の算出

自家消費による事業採算性検討において、施設が現在電力会社と契約している電力単価を算出する必要がある。以下に年間平均電力単価の設定条件を示す。

- ・対象とする施設：日暮最終処分場に隣接する水処理施設とクリーンセンターを対象とする。
- ・売電価格は、上記2つの施設の平成26年度の電気料金より算出する。
- ・松戸市提供資料によると、現在の水処理施設及びクリーンセンターの電気料金は表6-1のとおりであり、電気料金は季節ごとに変動する。

表 6-1 各施設の電力会社との契約と年間平均電力単価

項目	契約内容	夏季の電力単価	その他の季節の電力単価	年間平均電力単価	年間平均電力単価
水処理施設	低圧電力	① 16.97 円/kWh	② 15.42 円/kWh	③ 15.81 円/kWh	<u>15 円/kWh</u>
クリーンセンター	高圧電力 (契約電力 500kW 以上)	④ 15.78 円/kWh	⑤ 14.78 円/kWh	⑥ 15.03 円/kWh	

当該施設の電気料金は季節ごとに変動するため、下式により年間平均単価を算出した結果を事業採算性検討における年間平均電力単価とした。

年間平均電力単価=夏季の電力単価（円/kWh）×3ヵ月/12ヵ月 +その他の季節の電力単価（円/kWh）×9ヵ月/12ヵ月 ※7月～9月までの3ヶ月を夏季の電気料金とする。
--

出典：国営公園における太陽光発電導入可能性検討調査、H25年3月、国土交通省都市局

なお、各施設で契約内容が異なるため（水処理施設：低圧電力契約、クリーンセンター：高圧電力（契約電力500kW以上）、契約別に年間平均電力料金を算出し、その結果の平均値（小数点以下四捨五入）を本検討に用いる年間平均電力単価とした。

上記前提条件に基づいて売電単価を算出すると、水処理施設の年間平均電力単価は③15.81円/kWh、クリーンセンターは年間平均電力単価⑥15.03円/kWhとなる。

水処理施設及びクリーンセンターの年間平均電力単価は⑦15.42円/kWhであるため、小数点を四捨五入した **15円** を本検討における年間平均電力単価とした。

②各スキームの売電単価の設定

当該施設のスキームは前項 5.3 のとおり 3 案設定した。各スキームの売電単価の設定は以下のとおりである。

○スキーム案1（余剰電力の売電スキーム）の売電単価

スキーム案1は、当該発電施設の余剰電力をFIT制度により売電するものである。本スキーム案の売電単価は、「自家消費の年間平均電力単価15円/kWh」と「FIT制度による売電単価24円/kWh（平成28年）」より算出した。

売電単価算出における前提条件は以下のとおりである。

- ・売電単価を算出する割合は、「太陽光発電による発電量」と「水処理施設の実績使用量（H26）」より算出する。この結果、表6-2のとおり、「実績使用電力量に対する太陽光発電」の割合は③**35%**となる。

表 6-2 太陽光発電と処分場水処理施設の電力量の割合

項目	太陽光発電による 発電量	処分場水処理施設による 実績使用電力量（H26）
電力量（MWh/年）	① 249	② 87
実績使用電力量に対する太陽 光発電による電力量の割合	③ (=②÷①) 35%	

スキーム案1の売電単価算出は下式により算出する。計算結果は以下に示すとおりであり、20.85円/kwhとなる。小数点以下を四捨五入し、スキーム案1の売電単価を21円/kwhと設定した。

$$\begin{aligned}
 & \text{スキーム案1の売電価格} = \text{年間平均電力単価 (円/kWh)} \times 35\% \\
 & \quad + \text{FIT 制度による売電価格 (円/kWh)} \times (100\% - 35\%) \\
 & = 15 \text{ 円/kWh} \times 35\% + 24 \text{ 円/kWh} \times (100\% - 35\%) \\
 & = 20.85 \text{ 円/kWh} \Rightarrow \underline{21 \text{ 円/kWh}}
 \end{aligned}$$

○スキーム案2（隣接施設での全量自家消費スキーム）の売電単価（年間平均電気料金）

太陽光発電による発電量は全て自家消費するため、前項で算出した年間平均電気料金 15円/kwh をスキーム案2の売電単価と設定した。

○スキーム案3（水素ステーション導入スキーム）の売電単価（年間平均電気料金）

スキーム案3と同様に、太陽光発電による発電量は全て自家消費するため、前項で算出した年間平均電気料金 15円/kwh をスキーム案3の売電単価と設定した。

上記、スキームごとの売電単価をまとめたものを表6-3に示す。

表 6-3 各スキームの売電価格

項目	スキーム案1 余剰電力の売電スキーム	スキーム案2 隣接施設での全量自家消費スキーム	スキーム案3 水素ステーション導入スキーム
売電価格	21 円/kWh	15 円/kWh	15 円/kWh

(2) 資金計画

資金調達は、松戸市が事業主体となるため地方公共団体金融機構によるものとする。借入金利は、長期貸付利率、公営企業債、固定金利方式の 0.30%を想定する。また、借入割合を、建設コストの 75%を金融機関より借入れ、自己資金 25%を投資した場合と設定した。

(3) 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。指標の定義と事業化の一般的な目安を表 6-4 に示す。

評価条件はPIRR（事業内部収益率）を基本とした。

※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。

表 6-4 評価指標の定義と事業化の一般的な目安

指標名称	指標の定義	事業化の一般的な目安
PIRR	<p><u>Project Internal Rate of Return : プロジェクト IRR</u> 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。 $\text{投資額} = \sum (n \text{ 年後のフリーキャッシュフロー} / (1+R)^n) \quad R : \text{PIRR}$</p>	4~8%以上
EIRR	<p><u>Equity Internal Rate of Return : 配当 IRR</u> 投資事業を純粋な株式投資と見立てた場合の指標。投資額を自己資本（資本金+株主融資）、キャッシュフローを当期余剰金として算定する内部収益率。 $\text{投資額} = \sum (n \text{ 年後の当期余剰金} / (1+R)^n) \quad R : \text{EIRR}$</p>	8~10%以上
DSCR	<p><u>Debt Service Coverage Ratio : 元利金返済カバー率</u> 融資機関から見た、返済される金額に対してどれくらいの余裕があるかをチェックする指標。 $\text{DSCR} = (\text{返済前のキャッシュフロー}) / \text{返済額 (元利金)}$</p>	1.30~1.50 以上

(4) 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、施設撤去費を設定する必要があり、表 6-5 のとおり各コストを設定した。

表 6-5 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、25.1 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。
	日暮最終処分場 (231kW)	日暮最終処分場は導入面積が比較的小規模であるため、平成 28 年度の平均単価 25.1 円より割高となると想定される。 以上の条件を考慮し、27.5 万円/kW [*] と設定した。 [*] 27.5 万円/kW には系統連系工事負担金を含まない。
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 1.25%/年と設定した。
借入金利		本調査の事業主体が松戸市であるため、地方公共団体が長期間低利で使用可能な、地方公共団体金融機構からの借入を想定する。 当機構の長期貸付利率、公営企業債、固定金利方式による利率を参考に、年利 0.30%（借入期間 17 年）とする。

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>日暮最終処分場は、松戸市が所有する土地であるため、土地使用料は0円/m²・年とする。</p>

これら各コストの設定を踏まえ、表6-6に必要コストを一覧にまとめた。

表6-6 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	27.5万円/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%
	自営線敷設	500万円（処分場敷地内への敷設） 1,000万円（処分場隣接施設への敷設）
	水素ステーション	16,000万円
維持管理費	運転管理費（年）	建設コストの1.25%/年
	借入金利	0.3%（17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	0円/m ² ・年

（国際航業（株） 自社調査による）

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。

- (1) 余剰電力の売電スキーム
- (2) 隣接施設での全量自家消費スキーム
- (3) 水素ステーションの導入スキーム

(1) 余剰電力の売電スキーム

余剰電力を売電するスキームについて、仮に次年度の環境省「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」(以下、補助金という)で900万円((資材調達費(架台)500万円+基礎工事800万円+架台工事500万円)×1/2)が活用できた場合、以下のとおりプロジェクトコスト(建設費等)は71,069千円である。本スキームにおける処分場水処理施設の売電単価を表6-3より21円/kWhとすると、年間の発電量は1年目249,572kWh/年～20年目225,863kWh/年であることから、発電収入は1年目5,241千円/年～20年目4,743千円/年が見込め、20年間の発電収入は99,841千円となる。

詳細の収支は表6-7に示す。

このことから、投資回収年数は17年、PIRRは1.56%、事業収支はプラスとなるが、表6-4に示す民間事業者における一般的な事業化の目安を下回る。

プロジェクトコスト(建設費等)	71,069千円
年間の発電収入	1年目5,241千円/年～20年目4,743千円/年
20年間の発電収入	99,841千円

(2) 隣接施設での全量自家消費スキーム

隣接施設での全量自家消費する事業スキームにおいても、同様の補助金である次年度の環境省「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」(以下、補助金という)で900万円(内訳は水処理施設と同様)が活用できた場合、以下のとおりプロジェクトコスト(建設費等)は72,319千円である。日暮クリーンセンターの売電単価を表6-3より15円/kWhとすると、年間の発電量は1年目249,572kWh/年～20年目225,863kWh/年であることから、発電収入は1年目3,743千円/年～20年目3,387千円/年が見込め、20年間の発電収入は71,315千円となる。

詳細の収支は表6-8に示す。

このことから、事業収支はマイナスとなる。

プロジェクトコスト(建設費等)	72,319千円
年間の発電収入	1年目3,743千円/年～20年目3,387千円/年
20年間の発電収入	71,315千円

(3) 水素ステーションの導入スキーム

水素ステーションの導入スキームにおいては、水処理施設同様の補助金である次年度の環境省「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」(以下、処分場補助金という)と、水素ステーションを対象とする補助金である環境省「地域再エネ水素ステーション導入事業」(以下、水素補助金という)の利用を想定する。

処分場補助金により900万円(内訳は水処理施設と同様)、水素補助金により127,500万円((水素ステーション導入費16,000万円+自営線敷設費1,000万円)×3/4)が活用できた場合、以下のとおりプロジェクトコスト(建設費等)は80,444千円である。本スキームにおける処分場水処理施設の売電単価を15円/kWhとすると、年間の発電量は1年目249,572kWh/年～20年目225,863kWh/年であることから、発電収入は1年目3,743千円/年～20年目3,387千円/年が見込め、20年間の発電収入は71,315千円となる。

詳細の収支は表6-9に示す。

このことから、事業収支はマイナスとなる。

プロジェクトコスト(建設費等)	80,444千円
年間の発電収入	1年目3,743千円/年～20年目3,387千円/年
20年間の発電収入	71,315千円

表 6-7 余剰電力の売電スキームの収支

収支シミュレーション

発電設備概要及びスケジュール

■発電設備概要

設置可能面積	3,112	㎡
設置規模	231	kW
固定式or追尾式	固定式	
設置場所	地上	
傾斜角	10	度
日射量	3.7	kWh/㎡・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:	63,525,000
2.その他:	7,544,750
合計	71,069,750

固定買取価格

1.価格:	21 円/kWh
2.期間:	20年

条件

使用料	0 円/㎡・年
運営管理費:建設コストの1%	
保険料:建設コストの0.25%	
金利	0.30%

収支

	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)	249,572	248,325	247,077	245,829	244,581	243,333	242,085	240,837	239,590	238,342
売上合計	5,241,020	5,214,815	5,188,610	5,162,405	5,136,200	5,109,995	5,083,790	5,057,585	5,031,380	5,005,174
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	551,381	525,176	498,970	472,765	446,560	420,355	394,150	367,945	341,740	315,535
支払利息	-136,844	-128,795	-120,745	-112,695	-104,646	-96,596	-88,546	-80,497	-72,447	-64,397
税前収支	414,536	396,381	378,225	360,070	341,915	323,759	305,604	287,448	269,293	251,137
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	414,536	396,381	378,225	360,070	341,915	323,759	305,604	287,448	269,293	251,137
現金調整合計	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
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	968,077	949,921	931,766	913,610	895,455	877,300	859,144	840,989	822,833	804,678

	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)	237,094	235,846	234,598	233,350	232,102	230,854	229,607	228,359	227,111	225,863
売上合計	4,978,969	4,952,764	4,926,559	4,900,354	4,874,149	4,847,944	4,821,739	4,795,534	4,769,329	4,743,123
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	289,330	263,125	236,919	210,714	184,509	158,304	132,099	3,842,659	3,816,454	3,790,248
支払利息	-56,348	-48,298	-40,248	-32,199	-24,149	-16,099	-8,050	0	0	0
税前収支	232,982	214,827	196,671	178,516	160,360	142,205	124,049	3,842,659	3,816,454	3,790,248
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	232,982	214,827	196,671	178,516	160,360	142,205	124,049	3,842,659	3,816,454	3,790,248
現金調整合計	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	-317,625	-317,625	-317,625
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625
FCF	968,897	950,742	932,587	914,431	896,276	878,120	859,965	3,525,034	3,498,829	3,472,623

Equity IRR 3.71%

Project IRR 1.56%

DSOR 1.29%

表 6-8 隣接施設での全量自家消費スキームの収支

収支シミュレーション

発電設備概要及びスケジュール

■発電設備概要	
設置可能面積	3,112 m ²
設置規模	231 kW
固定式or追尾式	固定式
設置場所	地上
傾斜角	10度
日射量	3.7 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:	63,525,000
2.その他:	8,794,750
合計	72,319,750

固定買取価格

1.価格:	15.03 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1%
保険料	建設コストの0.25%
金利	0.30%

収支

	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)	249,572	248,325	247,077	245,829	244,581	243,333	242,085	240,837	239,590	238,342
売上合計	3,751,073	3,732,318	3,713,562	3,694,807	3,676,052	3,657,296	3,638,541	3,619,786	3,601,030	3,582,275
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	-938,567	-957,322	-976,077	-994,833	-1,013,588	-1,032,343	-1,051,099	-1,069,854	-1,088,609	-1,107,365
支払利息	-136,844	-128,795	-120,745	-112,695	-104,646	-96,596	-88,546	-80,497	-72,447	-64,397
税前収支	-1,075,411	-1,086,117	-1,096,822	-1,107,528	-1,118,234	-1,128,939	-1,139,645	-1,150,351	-1,161,057	-1,171,762
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	-1,075,411	-1,086,117	-1,096,822	-1,107,528	-1,118,234	-1,128,939	-1,139,645	-1,150,351	-1,161,057	-1,171,762
現金調整合計	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
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	-521,871	-532,576	-543,282	-553,988	-564,693	-575,399	-586,105	-596,810	-607,516	-618,222

	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)	237,094	235,846	234,598	233,350	232,102	230,854	229,607	228,359	227,111	225,863
売上合計	3,563,520	3,544,764	3,526,009	3,507,253	3,488,498	3,469,743	3,450,987	3,432,232	3,413,477	3,394,721
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	-1,126,120	-1,144,876	-1,163,631	-1,182,386	-1,201,142	-1,219,897	-1,238,652	2,479,357	2,460,602	2,441,846
支払利息	-56,348	-48,298	-40,248	-32,199	-24,149	-16,099	-8,050	0	0	0
税前収支	-1,182,468	-1,193,174	-1,203,879	-1,214,585	-1,225,291	-1,235,996	-1,246,702	2,479,357	2,460,602	2,441,846
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	-1,182,468	-1,193,174	-1,203,879	-1,214,585	-1,225,291	-1,235,996	-1,246,702	2,479,357	2,460,602	2,441,846
現金調整合計	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	-317,625	-317,625	-317,625
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625
FCF	-446,552	-457,258	-467,964	-478,670	-489,375	-500,081	-510,787	2,161,732	2,142,977	2,124,221

Equity IRR	-	Project IRR	-	DSOR	0.77%
------------	---	-------------	---	------	-------

表 6-9 水素ステーションの導入スキームの収支

収支シミュレーション

発電設備概要及びスケジュール

■発電設備概要	
設置可能面積	3,112 m ²
設置規模	231 kW
固定式or追尾式	固定式
設置場所	地上
傾斜角	10度
日射量	3.7 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:	63,525,000
2.その他:	16,919,750
合計	80,444,750

固定買取価格

1.価格:	15.81 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1%
保険料	建設コストの0.25%
金利	0.30%

収支

	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)	249,572	248,325	247,077	245,829	250,820	243,333	242,085	240,837	239,590	238,342
売上合計	3,945,740	3,926,011	3,906,282	3,886,554	3,965,468	3,847,096	3,827,367	3,807,639	3,787,910	3,768,181
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	-743,900	-763,629	-783,357	-803,086	-724,171	-842,544	-862,272	-882,001	-901,730	-921,458
支払利息	-136,844	-128,795	-120,745	-112,695	-104,646	-96,596	-88,546	-80,497	-72,447	-64,397
税前収支	-880,744	-892,424	-904,103	-915,782	-828,817	-939,140	-950,819	-962,498	-974,177	-985,856
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	-880,744	-892,424	-904,103	-915,782	-828,817	-939,140	-950,819	-962,498	-974,177	-985,856
現金調整合計	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540	553,540
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
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	-327,204	-338,883	-350,562	-362,241	-275,277	-385,599	-397,278	-408,957	-420,636	-432,315

	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)	237,094	235,846	234,598	233,350	232,102	230,854	229,607	228,359	227,111	225,863
売上合計	3,748,453	3,728,724	3,708,995	3,689,267	3,669,538	3,649,809	3,630,080	3,610,352	3,590,623	3,570,894
支出合計	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640	-4,689,640
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063	-794,063
保険料	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813	-158,813
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	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765	-3,736,765
営業利益	-941,187	-960,916	-980,644	-1,000,373	-1,020,102	-1,039,831	-1,059,559	-1,079,288	-1,099,017	-1,118,746
支払利息	-56,348	-48,298	-40,248	-32,199	-24,149	-16,099	-8,050	0	0	0
税前収支	-997,535	-1,009,214	-1,020,893	-1,032,572	-1,044,251	-1,055,930	-1,067,609	-1,079,288	-1,090,967	-1,102,646
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	-997,535	-1,009,214	-1,020,893	-1,032,572	-1,044,251	-1,055,930	-1,067,609	-1,079,288	-1,090,967	-1,102,646
現金調整合計	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915	735,915
減価償却費	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765	3,736,765
元本返済	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224	-2,683,224
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625	-317,625
FCF	-261,619	-273,298	-284,977	-296,656	-308,335	-320,014	-331,693	-343,372	-355,051	-366,730

Equity IRR -

Project IRR -

DSCR -

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、次年度以降の補助事業への移行の可能性も踏まえ、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って算定を行う。算定に当たっては、環境省「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」も参考とした。なお、波及的なCO₂削減効果に関しては、環境省平成26年度2050年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書の太陽光発電高位ケース（将来の低炭素社会の構築、資源・エネルギーの高騰等を見据え、初期投資が大きくとも社会的効用を勘案すれば導入すべき低炭素技術・製品等について、導入可能な最大限の対策を見込み、それを後押しする大胆な施策を想定したケースで、具体的には、2020年の太陽光発電の導入量が6,311万kW、2030年度の導入量が10,874万kWとなるケース）での一般的な太陽光発電の累積導入量とCO₂削減量として算定している。

(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
事業案件名称	(仮称) 日暮最終処分場太陽光事業	
平成27年度予算額(予定)	100,000千円	算定結果に影響しないため仮設定
事業期間	平成28年度～平成37年度	同上
累積予定額(予定)	100,000千円	同上
導入単位	kW	太陽光発電であるため
部門	電力	太陽光発電であるため
分野	再エネ	太陽光発電であるため
耐用年数	20年以上	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(稼働年数)より設定
新開発機器エネルギー種類	商用電力	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照
従来機器エネルギー種類	商用電力	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照
導入量の計算方法	供給数	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照

事項	設定内容	設定理由
		※太陽光発電導入事業については、導入量の基準となるストック数、フロー数が明確でないため、政府の施策による導入見込量を基に供給数にて計算
削減原単位の計算方法	再生可能エネルギー供給量	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照 ※年間の導入量[kW]に対する発電量[kWh/kW/年]を設定
削減原単位	0.67 tCO ₂ /kW	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照
事業による直接導入量	231 kW	導入する太陽光の発電最大出力より設定
累計導入量	2020年：63,110,000kW 2030年：108,740,000kW	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照 ※各年の供給量はわからないため、環境省平成26年度2050年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討委託業務報告書に基づきの2020年、2030年の導入見込量を使用
排出係数	0.55 kgCO ₂ /kWh	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」より参照
年間平均稼働率	14%	「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック」では12%を推奨しているが、近年の太陽光パネルの性能向上を考慮し、14%に変更した。

(3) CO₂削減効果の算定結果

直接的なCO₂削減排出量を表7-2に、波及的なCO₂削減効果を表7-3に示す。

表7-2 直接的なCO₂排出削減量

導入量	231 [kW]
削減原単位	0.67 [tCO ₂ /kW]
CO ₂ 削減量	156 [tCO ₂]

表7-3 波及的なCO₂削減効果

2020年度までの累積導入量	63,110 [kW]
2020年度削減量	42,568,957 [tCO ₂ /年]
2030年度までの累積導入量	108,740 [kW]
2030年度削減量	73,347,305 [tCO ₂ /年]

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7-4のとおり整理した。

表 7-4 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、水素ステーションを導入することで、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、日暮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、当該処分場は都市部に位置しその傾向は強いものと推測される。 しかし、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	松戸市が取り組んでいる「松戸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、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。

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とされるため、廃止された最終処分場と同様の手続きが必要となる。

表 8-1 事業に関連する法令等

法制度名	実施主体	概要	最終処分場の廃止	必要手続き
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、市長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、市長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	市長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。
		施設の譲受けなど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施設の譲受け等を行う際には、環境省令で定めるところにより市長の許可を受ける必要がある。
			廃止後	市長の調製する指定区域台帳（帳簿及び図面）には、施設所有者（管理者）の記載が求められていない。

土壌汚染対策法	環境省	土地の形質変更を行う際に必要となる。	廃止前	環境省通知により、一般環境から区別され、適切に管理されている最終処分場においては、特定有害物質を含んでいたとしても、土壌汚染対策法における市長へ届出は必要ない。
			廃止後	土地の掘削その他の土地の形質の変更であって、その対象となる土地の面積が環境省令で定める規模以上のものをしようとする者は、市長に事前に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。
国土利用計画法	国土交通省	土地の譲受けなどを行う際に必要となる。	廃止前	土地売買等の契約を締結した場合には、当該土地が所在する市町村の長を経由して、市長に届出を行う必要がある。ただし、一定の面積未満の土地や規制区域など適用外となる場合もある。
			廃止後	なお、規制区域に指定されている場合は、その区域内における土地の取引には必ず市長の許可が必要となる。
建築基準法	国土交通省	工作物を建築する際に必要となる。	廃止前	国土交通省の通知により、土地に自立して設置する太陽光発電設備については、太陽光発電設備自体のメンテナンスを除いて架台下の空間に人が立ち入らないものであって、かつ、架台下の空間を居住、執務、作業、集会、娯楽、物品の保管又は格納その他の屋内的用途に供しないものについては、法が適用される工作物から除外されている。
			廃止後	
自然公園法	環境省	工作物を建築する際や、それらの色彩を変更する際に必要となる。	廃止前	環境大臣（国立公園）もしくは市長（国定公園）によって指定された特別地域内に、太陽光発電施設を設置しようとする場合や色彩を変更しようとする場合などには、環境大臣もしくは市長の許可が必要となる。
			廃止後	なお、環境省では、「国立・国定公園内における大規模太陽光発電施設設置のあり方に関する基本的考え方」を示しており、今後、自然公園法施行規則の改正やガイドラインの策定を行うこととしている。
工場立地法	経済産業省	工場や事業所の新設の際に必要となる。	廃止前	総務省の日本標準産業分類において、太陽光発電施設は、届出対象となる特定工場から除外されているため、工場立地法を基に市長もしくは市長に届出を行う必要はない。
			廃止後	
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	太陽光発電設備（50kW未滿を除く）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。
			廃止後	

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	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。
			廃止後	
その他、参考文献等				
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。
廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領	全国都市清掃会議	最終処分場の整備計画、設計、管理などを行う際に役立つ。	廃止前	2010年改訂版の第6章「埋立終了後または跡地の管理」に、基本的な事項が掲載されている。

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、松戸市と協議した結果、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

地域住民に対しては、現状では太陽光パネル設置検討について説明を行っていないため、今後の住民説明にて住民からの同意を得ることが必要である。

そのため、設置検討時と工事前に以下を目的とした説明を行うことが重要と考えられる。

○設置検討時（公募前）：太陽光発電設備の事業を行うことについて同意を得るため。

○工事前：事業（工事）内容の同意を得るため。

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、「日暮最終処分場」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。

- 当該処分場におけるスキームの基本方針は「処分場内での自家消費」である。自家消費の場合、一般的にFIT制度による売電スキームと比較して、事業採算性の低下が懸念される。ただし、本事業は市が事業主体となるため、民間主導と異なり、事業採算性だけではなく、行政としての社会的価値が求められる。この社会的価値を高めるためには、処分場のイメージアップを図ることが必要である。当該処分場は住宅地内に位置しており、処分場周辺には多数の学校等が立地している。当該処分場への太陽光発電の導入にあたっては、この立地条件を最大限活かすべきである。埋立処分後の土地に太陽光発電の導入を図り、処分場内の自家消費を実施していることを、周辺の小中学校等における環境教育の場にて周知することにより、行政としての社会的価値が向上すると考える。
- 当該施設では太陽光にて発電した電力は、全て「処分場内での自家消費」となる。このため、発電した電気をFIT制度で売電する形式ではない。FIT制度では、再生エネルギーによる売電量が増加すると、毎月の電気料金とあわせて支払う再生エネルギー発電促進賦課金（以下、賦課金という。）が増加する。賦課金が増加すると、電力会社からの電気料金が増加する一因となっている。「処分場内での自家消費」は再生エネルギーによって発電した電力を、地域内で消費することと同様であるため、電力会社への負担増加にならず、賦課金の増加を軽減する最適なスキームであると考ええる。
- 当該施設は、住宅地内に位置するため周辺の住宅や民間施設への環境の配慮が必要である。このため、太陽光パネルによる太陽光の反射の周辺施設への影響を検討した。太陽が真南に位置する時の周辺への影響は、北側への反射のみである。北側に隣接する施設は民間特別養護老人施設である。処分場と民間特別養護老人施設の間には林地があり、反射光を遮る効果があると想定される。このため、北側への反射光の影響は軽微であると考ええる。夏至の時期では、日の出・日の入りの1時間程度の時間で、南側へ反射する可能性がある。南側には現在目隠し板があるため、周辺への反射光の影響は低いと考える。ただし、詳細については、パネルを設置する際における検討課題である。

○水素ステーション導入スキームについては、FCV（燃料電池自動車）の普及と水素ステーションの導入の動向によって、当該施設における導入を要否を検討すべきである。なお、松戸市内には、商用水素ステーションとして「ENEOS 松戸六高台 水素ステーション」が存在する。松戸市では水素利用促進する方針であること、2020年「東京オリンピック・パラリンピックでの活用に向けた環境整備」の課題事項として、水素ステーションの整備がある。このため、水素ステーションの導入拡大を後押しする環境は整いつつある。松戸市は東京都葛飾区に隣接しており、2020年東京オリンピック・パラリンピックに向けた水素ステーションの導入・整備は、行政が果たすべき社会貢献度が高い事業であるとする。

添付資料 事業計画書（案）

一般廃棄物日暮最終処分場太陽光発電事業計画書(案)

【背景】

- 松戸市は都心から20km圏内に位置し、都市部の限られた用地で発電事業を行う。都市型最終処分場のモデルとなると考えられる。
- 当市では、現在地球温暖化防止実行計画の改定作業を行っており、これを機に太陽光発電導入の検討を開始した。上記計画では、CO₂の削減や水素エネルギーの導入を検討しており、本調査においてその可能性の検討を行う。

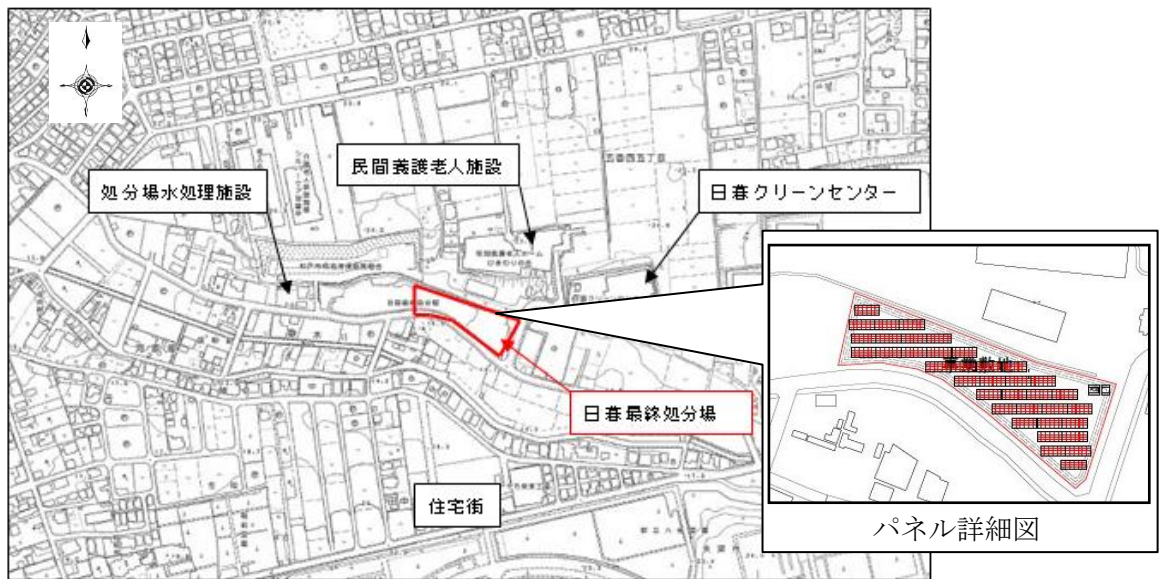
【基本コンセプト】

- 都市型である当該処分場は、都市部の中では数少ない比較的広大な敷地である。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。
- 隣接施設である、水処理施設及びクリーンセンターにて自家消費する事業スキームの検討を行う。
- 松戸市が先行して行っている水素関連事業と連携し、再エネ由来の水素製造・使用を目標とする。

【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	日暮最終処分場第1期
発電所全体の設備容量	231kW
系統連系地点	導入地北東部
年間発電量(予測)	約249MWh/年
概算事業規模	建設費：6,353万円 系統連携工事負担金：312万円 運転管理費：64万円 保険料：16万円 自営線敷設費用：1,000万円 水素ステーション導入費用：16,000万円
備考	コンクリート基礎(連結)

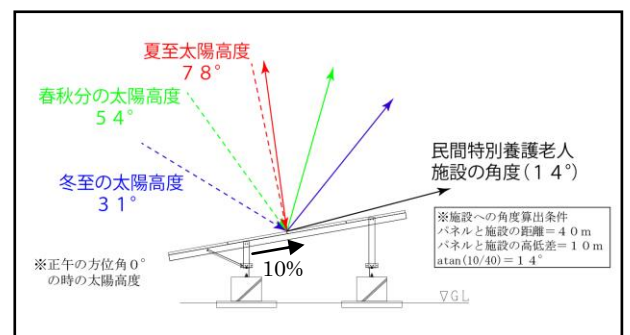


<再エネ由来の水素製造の検討>

- 当該処分場への導入
当該処分場は設置箇所に限りがあるため、スペースの小さいコンパクトなステーションの導入検討が必要である。
- 水素利用
小型のステーションでは、水素製造能力に限界があるため、供給できる対象が限定されてしまう。そのため、製造した水素の利用は、オンサイト利用を基本とし、クリーンセンター内のフォークリフトやゴミ収集車への利用を検討する。

<地域住民との合意形成>

当該予定地は都市部に位置するため、処分場跡地利用については周辺住民の合意を得ることが必要不可欠である。周辺環境への影響として、反射光が考えられるため、周辺への影響を検討した。太陽光の反射角度を右図に示す。

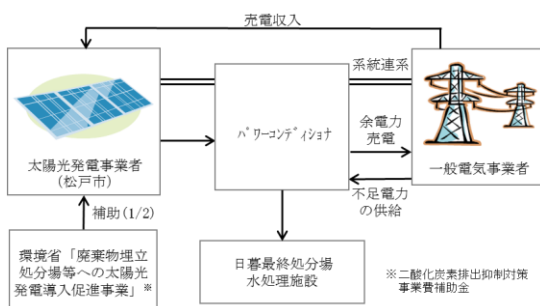


【事業スキーム・事業性評価結果・地域合意形成】

<本事業に相応しいと考えられる事業スキーム案>

スキーム案1: 余剰電力の売電スキーム

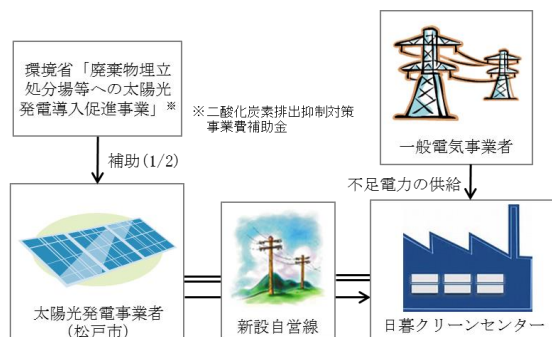
- 発電した電力を水処理施設で使用し、余剰電力を売電する。
- メリット: FIT制度による売電をすることで、事業採算性が最も高い。
- デメリット: 出力制御のための設備投資が必要となる。



3スキーム内で最も事業採算性は高い。
PIRRは1.56%

スキーム案2: 隣接施設での全量自家消費スキーム

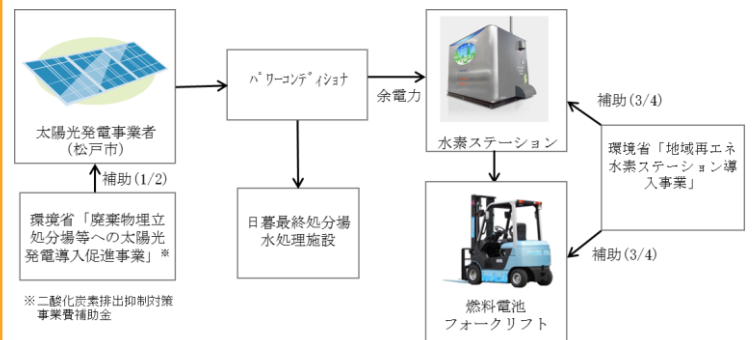
- 隣接する日暮クリーンセンターで全量自家消費する。
- メリット: 施設の電気使用量を最も減らすことができ、市のCO₂削減目標に大きく寄与する。
- デメリット: FIT制度対象外であるため、一般に事業採算性の確保が難しい。



自営線の設置により、スキーム案1より事業採算性が低くなる。
PIRRは-3.25%

スキーム案3: 水素ステーション導入スキーム

- 水処理施設に供給した電力の余剰電力を水素製造のための電力として使用するスキーム。製造した水素は、隣接施設で燃料電池フォークリフト等に利用予定。
- メリット: 余剰電力の貯蔵が可能となり、環境負荷への大きな貢献が可能。
- デメリット: 水素ステーションの導入に伴いコストが大きくなるため、事業採算性の低下が予想される。



水素ステーションの導入により、3案の中で最も事業採算性が低い。
PIRRは-4.24%

<事業性評価の結果概要>

当該処分場は、自家消費を念頭に置いたスキームの構築であるため、事業採算性は低くなってしまいます。さらに、近隣施設への自営線の敷設や水素ステーションの導入等費用が高む。しかし、電力の自家消費や水素ステーションの導入等社会的な価値の高い事業の取り組みであり、社会的価値をどの程度見込むかが当該処分場のスキームに大きく寄与する。

<地域合意形成に関する状況>

○本調査結果をもとに、太陽光発電設備の事業を行うことについて、周辺住民からの同意を得るため、設置検討時(公募前)と工事前の住民説明会が必要である。