

巻末資料5 FS 調査報告書（津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場）

平成27年度環境省委託業務

平成27年度
廃棄物埋立処分場等への
太陽光発電導入実現可能性調査
「津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場」
（管理者：津市）

報告書

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年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査
「津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場」(管理者：津市)
報告書目次

第1章 調査の全体概要	5-1
1.1 調査の背景と目的	5-1
1.2 調査の概要	5-1
1.3 調査の実施体制	5-4
第2章 事業諸元の設定	5-5
2.1 太陽光の導入地の設定	5-5
2.2 事業の意義・目標等の設定	5-8
2.3 周辺環境情報の収集・整理	5-8
第3章 施設計画	5-9
3.1 太陽光発電設備の設計条件	5-9
3.2 太陽光発電設備の概略設計	5-9
3.3 年間システム発電量の算出	5-12
3.4 パネル荷重	5-13
3.5 取り付け金具	5-15
3.6 その他の検討	5-16
第4章 概略施工計画	5-29
4.1 太陽光発電設備等の施工計画	5-29
4.2 工事工程表	5-30
第5章 発電した電力の活用方法の検討	5-31
5.1 事例となる事業スキーム	5-31
5.2 本事業に求められる条件	5-35
5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム(案)	5-35
第6章 概算事業費の算定と事業採算性の検討	5-39
6.1 概算事業費の算定	5-39
6.2 事業採算性の検討	5-42
6.3 (参考)融資制度	5-46
第7章 事業実施による効果の検討	5-47
第8章 事業実現に向けた必要手続き	5-50

8.1 本事業に関連する法制度	5-50
8.2 地域住民との合意形成の方法の検討	5-51
第9章 今後の課題と将来展望	5-52

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「津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場」（以下、津市一般廃棄物最終処分場とする）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。

なお、津市一般廃棄物最終処分場の埋立期間は15年であるが、本調査では固定価格買取制度の調達期間20年に基づく事業採算性を検討するため、太陽光発電を20年間継続した場合の試算結果を示している。

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
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。CO2 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 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
CO2 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。	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

※【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) 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) 津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

津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内容を以下に示す。なお、処分場の特徴は2.1項に整理した。

- ①既存施設で荷重に耐えうるか。構造の検討を行う。
- ②荷重に耐える被覆施設はどうあるべきか。ガイドラインとして参考となるよう、具体的な例を示す。
- ③補強が必要な場合のコスト。
- ④被覆施設の撤去と太陽光パネルの寿命。

以上を踏まえたFS調査の検討フローと津市への協力要請事項を図1-1に示す。

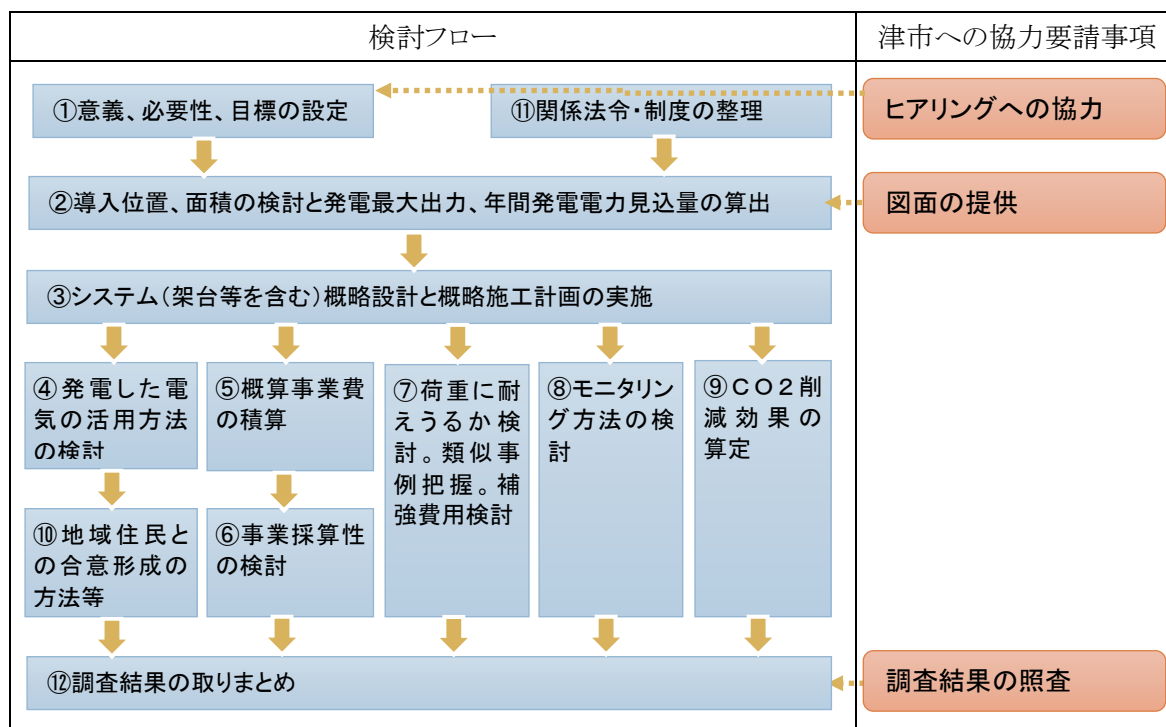


図1-1 FS調査の検討フローと津市への協力要請事項

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。実施体制図を図 1-2 に示す。

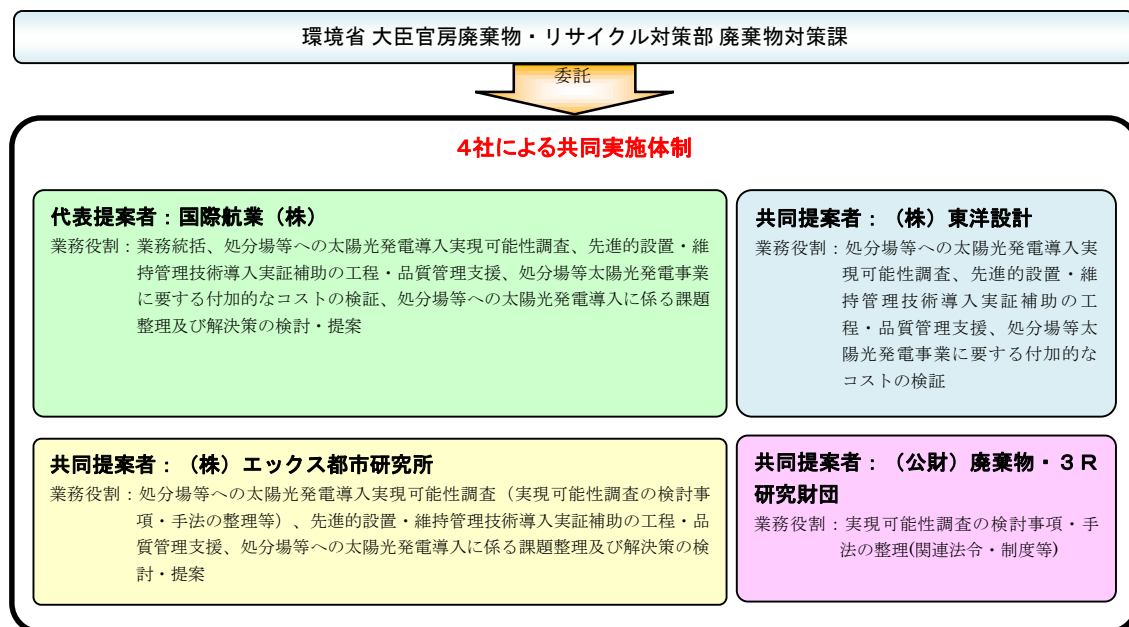


図 1-2 本調査の執行体制図

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 太陽光の導入地の設定

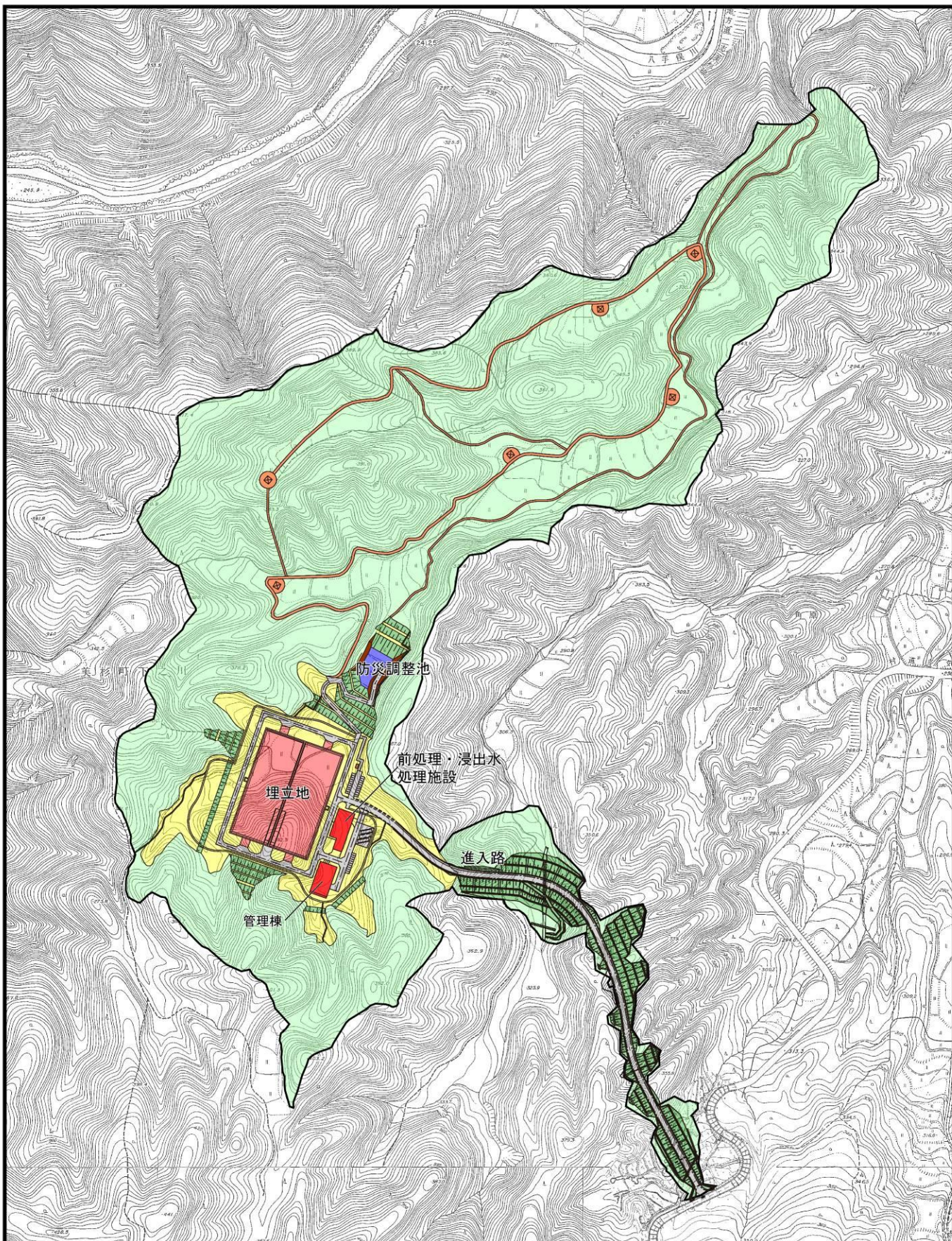
太陽光の導入地は「津市一般廃棄物最終処分場」とした。導入地の概要を表 2-1、特徴を以下、位置を図 2-1 に示す。

< 処分場の特徴 >

- 周囲を山地に囲まれた谷地形
- 市道から進入路を延伸して谷上流部に切土・盛土で造成
- クローズドシステム最終処分場
- 平成 25 年 3 月に環境影響評価手続き完了
- 平成 28 年 4 月より第 1 期供用開始予定
- 貯留構造物全体を被覆施設で覆う

表 2-1 太陽光の導入地の概要

管理者	津市		
所在地	三重県津市美杉町下之川 4134 番地		
処分場等の種類	一般廃棄物処分場		
被覆施設の面積 (m ²)	12,000m ² (第 1 期約 6,000m ² 、第 2 期約 6,000m ²)		
処分場の状況	平成 28 年 3 月：工事中 平成 28 年 4 月：供用開始予定	埋立開始時期	平成 28 年 4 月
埋立内容物	不燃残渣	埋立完了時期	平成 43 年 3 月
破碎後のサイズ	20mm程度	破碎の有無	有
遮水工の有無	有	覆土厚	1m
構造基準・維持管理 基準・処理基準(処分 基準)への適合	適合	遮水工の種類	表面遮水



凡 例

- : 対象事業実施区域
- ⋯⋯ : 太陽光発電パネル導入位置

図 2-1 太陽光発電パネル導入位置





図 2-2 太陽光パネル導入位置(被覆施設屋上)
注)平成 28 年 3 月現在では第 1 期のみ完成

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>

- 当該予定地は、被覆施設で覆われたクローズドシステムの最終処分場である。被覆施設は広い平面構造であり太陽光発電に適しているが、パネルの荷重に耐えられるかが第一の課題であり、耐えられない場合の補強のあり方、経費、設計段階から荷重を考慮した場合の経費等の検討など、他の事例と異なる課題、意義がある。そのため、既存施設、計画段階の施設で太陽光発電を導入する場合における処分場太陽光発電事業のモデル構築を目指すものとする。

2.3 周辺環境情報の収集・整理

本導入地は山間地であり、事業にあたり以下の点を考慮する必要がある。

<周辺環境情報>

- 集落から離れた山間地に位置しており、売電できるかどうか。
- 水害、土砂災害により主要な移動経路が寸断され住民が孤立するような場合が考えられる地域であり、災害時の地元への電力供給が期待されるような地域である。

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である。

<太陽光発電設備の設計条件>

- 導入位置：第1期工事分及び第2期工事分
- 導入敷地面積：7,400m²
- 方位角：屋根の傾斜に沿わせる(ほぼ水平)
- 傾斜角：屋根の傾斜に沿わせる(ほぼ水平)
- パネル間の距離：縦横のクリアランス 30mm

注) パネルは積載荷重を最小化するために屋根(傾斜 4/100)に沿わせた配置とし、発電量算出では、傾斜角 0° とした。

3.2 太陽光発電設備の概略設計

太陽光発電設備の配置を図 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、導入面積は約 7,400 m²、発電最大出力は 1,133 kW となった。

○パネル

概略設計の基準となるパネルは、一般的な国内メーカー品を想定した(最近発売された「京セラ 型式KK265P-3CD3CG」)。

○発電量とパネル面積

太陽光パネル：W1702(mm)×D1020(mm)

太陽光パネル 13 枚で 1 ストリングを構成

第1期工事では 3 列 (50+50+59=159 ストリング)、

第2期工事では 3 列 (50+50+70=170 ストリング) 配置する。

発電量)

○第1期工事分発電量

(50+50+59) ストリング×13 枚=2067 枚

2067 枚×265W=547.8 kW

○第2期工事分発電量

(50+50+70) ストリング×13 枚=2210 枚

2210 枚×265W=585.7 k W

合計 : 547.8+585.7=**1,133 k W**

パネル面積

1.7m×13.26m/ストリング×(159+170) =**7,400m²**

注) 縦横のクリアランス 30mm を考慮

太陽光発電設備の配置を図 3-1 に示す。

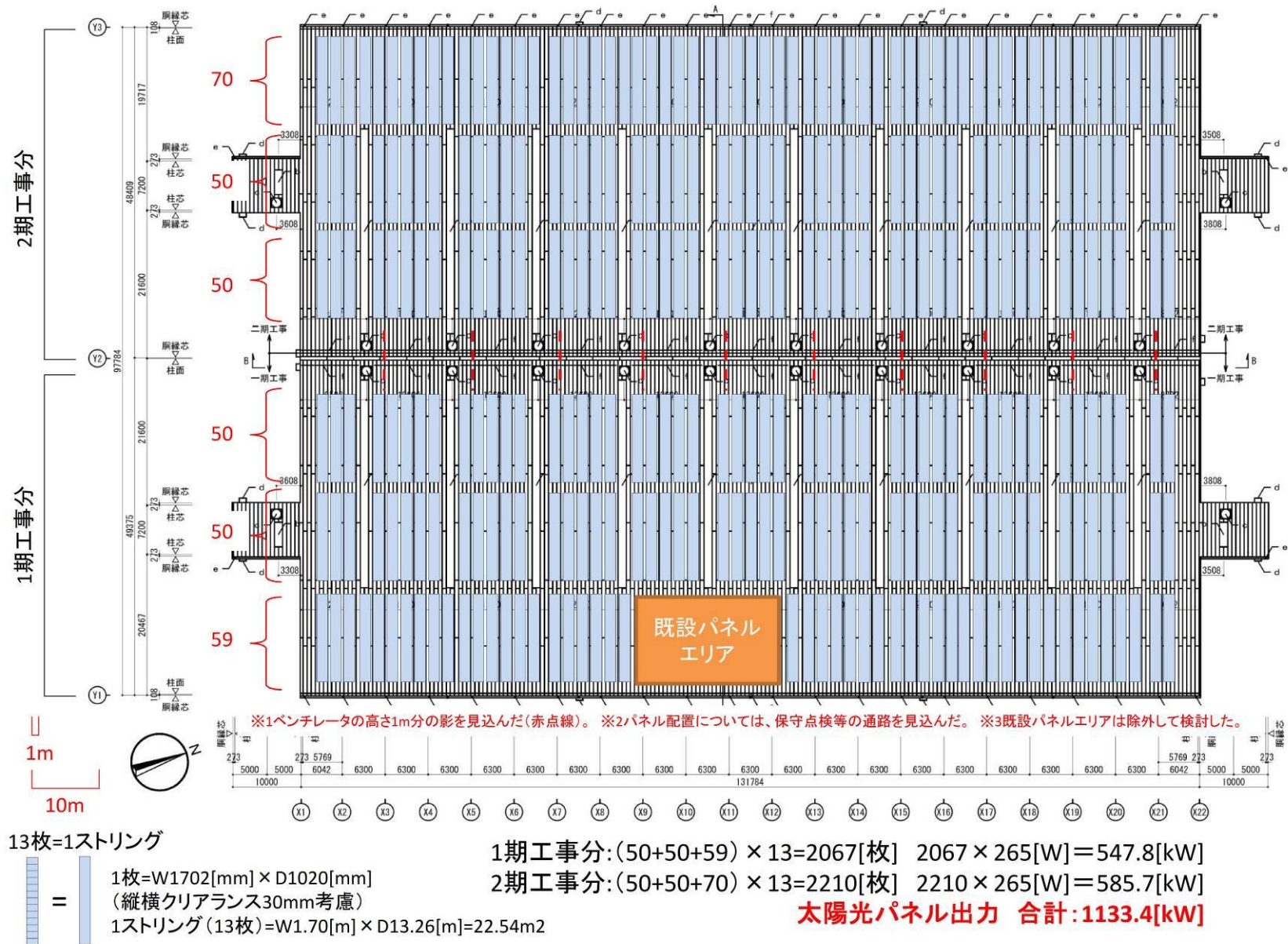


図 3-1 太陽光発電設備の配置

3.3 年間システム発電量の算出

発電電力見込量は下式により算出した。

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

※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/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 3.74kWh/m²・日 (NEDO MONSOLA-11 観測地点：津 より)
- 気温：年平均 15.9℃ (気象庁より)
- 年間発電電力見込量：約 1,237MWh/年

3.4 パネル荷重

パネル荷重に関する試算（レイアウト想定1の場合）

重量想定ーパネル一枚当たりの重量：

パネル自体約20kg＋金物等約1.2kg＝21.2kg

【パネル総数】

一期工事分：(2067枚＋既設66枚) ×21.2kg＝45219.6kg

二期工事分：2210枚×21.2kg＝46,852kg

【屋根面積】

一期工事分：131.784m×49.375m＝6,506.84m²

二期工事分：131.784m×48.409m＝6,379.53m²

【屋根面積当たり】

一期工事分：45219.6kg/6506.84m²＝6.95kg/m²

二期工事分：46,852kg/6,379.53m²＝7.34kg/m²

既設パネルを参考に、メーカー掴み金具のみ使用を想定すると、屋根面積当たりの重量としては、8kg/m²以下となる。

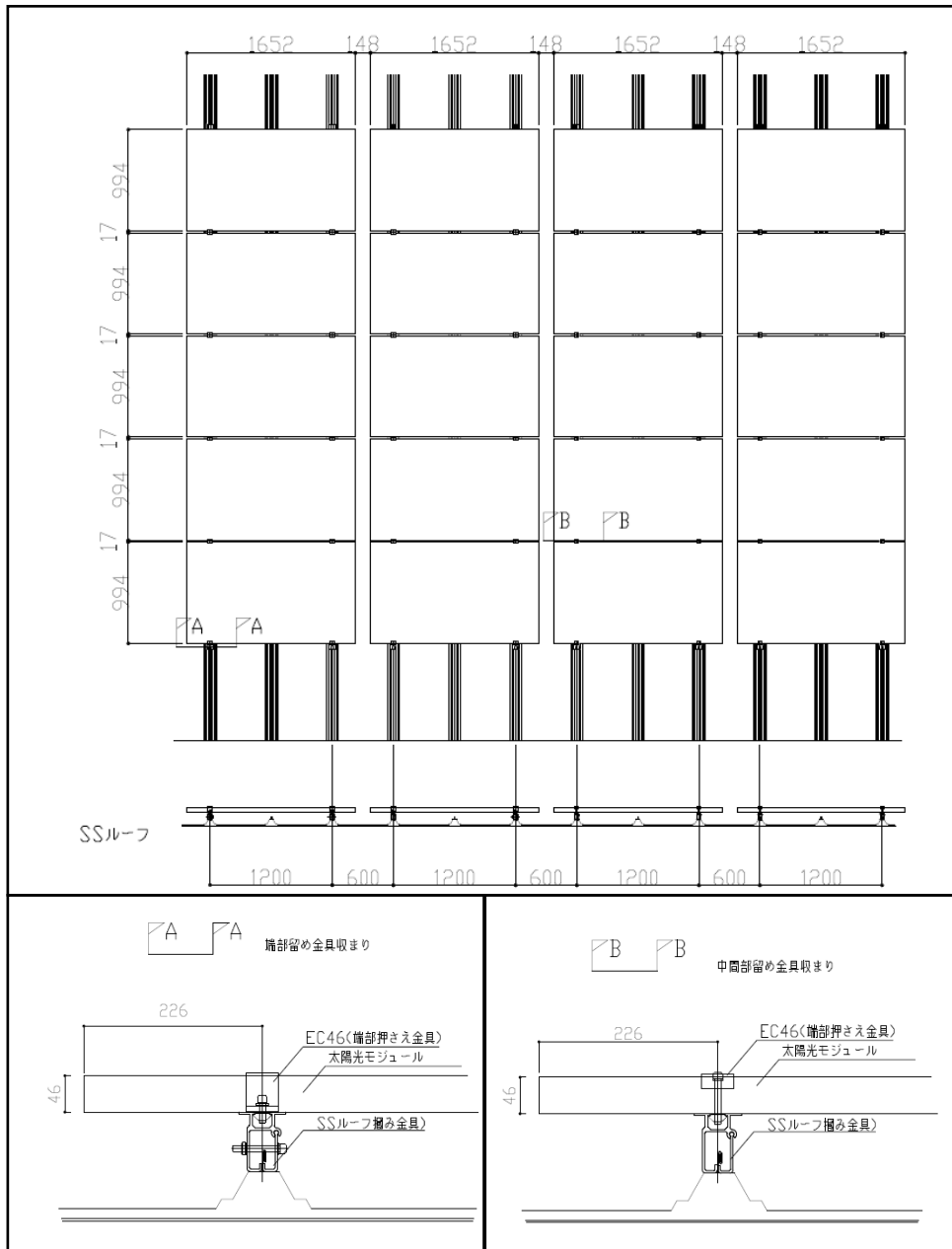




図 3-2 既設パネル納まり図

3.5 取り付け金具

取り付け金具は、表 3-1 に示す専用金具とする。すでに被覆施設の一部には、この金具で太陽光パネルが設置されている。アルミ製で軽量であり折板屋根のハゼ部分を挟み込む方法で固定する。

表 3-1 取り付け金具の種類に関する検討結果

取り付け金具	概 要
 	<p>被覆施設には横河システム建築の屋根（SSルーフ）が設置されており、太陽光パネルを設置する場合には専用金具が用意されている。現在屋根の一部に設置されている太陽光パネルは、この金具を用いて設置されている。</p> <p>ハゼ式折板屋根であるため、ハゼ部分を金具で挟み込むようにボルトで締め付け固定する仕組みであり、屋根に穴を開ける必要がないため、腐食・雨漏り等の影響が少ない。また、アルミ製であることから荷重の点でも影響が少なくなっている。</p> <p>注) ハゼ式折板屋根：屋根端部を折り込んで接合する折板屋根</p>

3.6 その他の検討

(1) 太陽光パネルの傾斜角

被覆施設の屋根の傾斜は4/100(約2.3°)、屋根の高さはGL+5.8~8.7mとなっている。屋根への設置であることから傾斜角は設定せず、屋根に対して平坦に設置することとした。発電量算出では便宜上0°としている。

(2) 太陽軌道の検討

当該処分場は、東~南~西側が尾根に囲まれた山間地に位置しており(図2-1参照)、太陽光発電が尾根の日影による影響を受ける恐れがあったため、天空写真撮影及び太陽軌道解析を行い、影響の程度を検討した。

撮影条件は表3-2に示し、太陽光解析条件を表3-3に示す。

天空写真撮影場所を図3-3に示し、被覆施設の状況を写真-1~6に示す。

太陽軌道解析結果を図3-4~7に示す。

太陽光パネルは被覆施設の屋上(GL+5.8~8.7m)にて撮影ができないため、GL+1.2mで撮影した。

表3-2 撮影条件

項目	内容	備考
場所	三重県津市美杉町下之川4134番地	
年月日	平成28年2月3日 14~15時	
北緯	34度32分32秒	
東経	136度19分13秒	
磁気偏角	7.0°W	出典：国土地理院
当日の日赤緯	-16度44分47秒	出典：理科年表(2016)
カメラ	Nikon coolpix4500	
レンズ	Nikon Fisheye Converter FC-E8	等距離射影準拠
天候	曇り	

表3-3 太陽軌道解析条件

項目	内容	備考
北緯	34度32分32秒	
東経	136度19分13秒	
日赤緯	冬至：-23度27分 春分・秋分：0度0分 夏至：23度27分	
時刻法	標準時	
投影法	等距離射影	
対象時刻	5~19時	

算出式は下記のとおりである。

太陽高度 (Z) を求める式

$$Z = \sin^{-1} (\sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \cos \tau)$$

太陽の方位角 (θ) を求める式

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{\sin Z \cdot \sin \phi - \sin \delta}{\cos Z \cdot \cos \phi} \right)$$

ここで、

Z : 太陽高度 (°)

θ : 太陽の方位角 (°) (午前中はマイナス、午後はプラスとする。)

注) 上記の式では午前中がプラスの値となるので、マイナスにする。

ϕ : その地方の緯度 (°)

δ : 太陽の赤緯 (°) (冬至: $-23^{\circ} 27'$ 、春分・秋分: $0^{\circ} 0'$ 、夏至: $+23^{\circ} 27'$)

τ : 時角 (°) (太陽真時における 12 時を 0° とし、(太陽真時-12) $\times 15^{\circ}$ で求める値。 15° /時間。午前中はマイナス、午後はプラスとなる。)

参考文献

- 1) : 「道路環境整備マニュアル」平成元年、社団法人日本道路協会
- 2) : 「日影規制の手引き—街の日当たりを守るために—」昭和 53 年、財団法人日本建築センター、建設省監修

被覆施設南端で撮影した地点 1~3 では、冬至日には日照時間が 3~5 時間となっているが、屋根は撮影地点からさらに約 5~7m 上であることから、日照条件はよりよい状況であると考えられる。施設北端の地点 4 では、冬至日でも約 7 時間の日照があり、特に問題はない。被覆施設屋根全体では太陽光を特に問題なく受光できるものと考えられる。

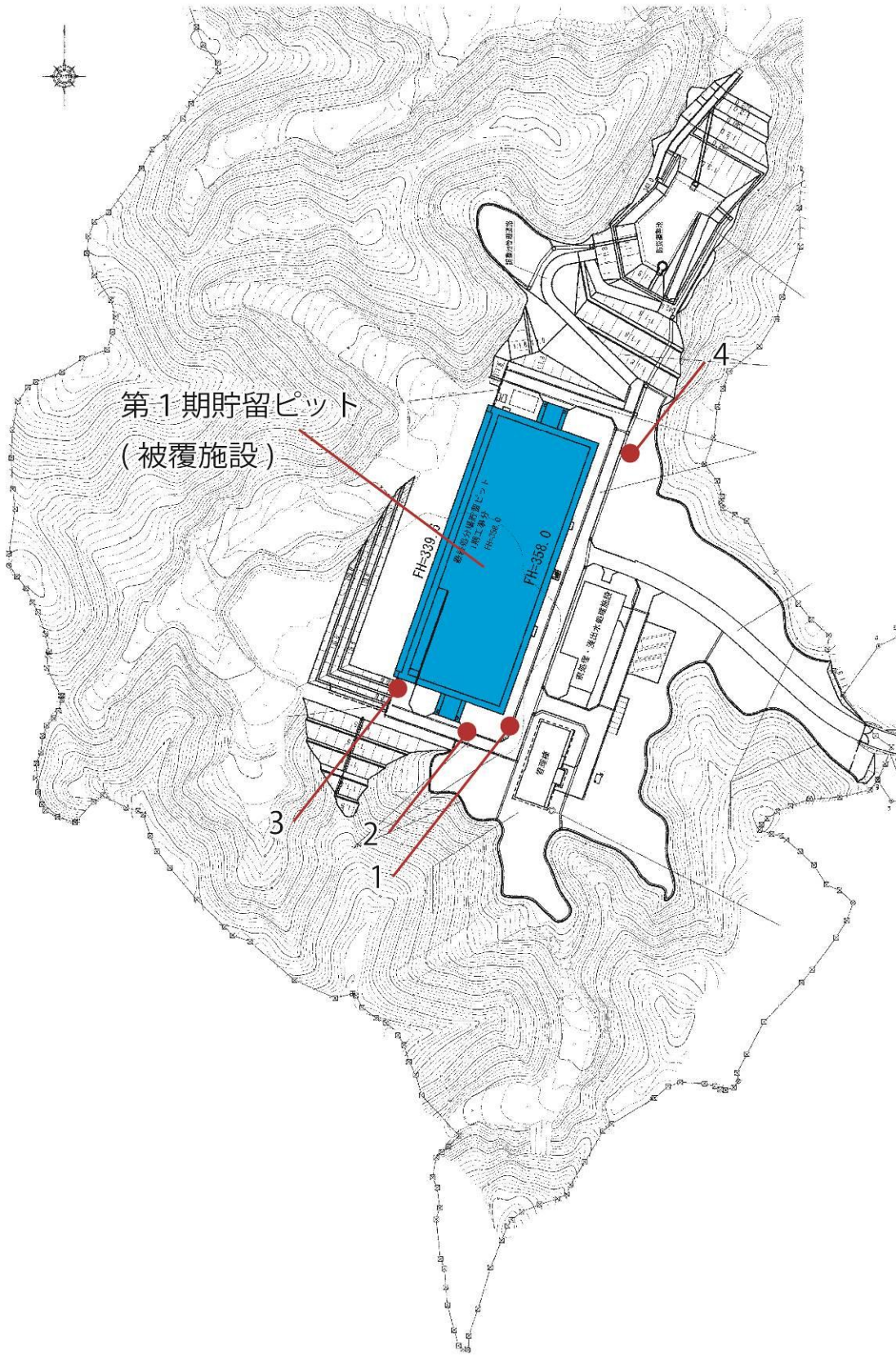


図 3-3 天空写真撮影位置



写真-1
埋立地内部



写真-2
被覆施設屋根内部①



写真-3
被覆施設屋根内部②



写真-4
被覆施設屋根内部③



写真-5
施設全景
(南側法面中段から北側方向)

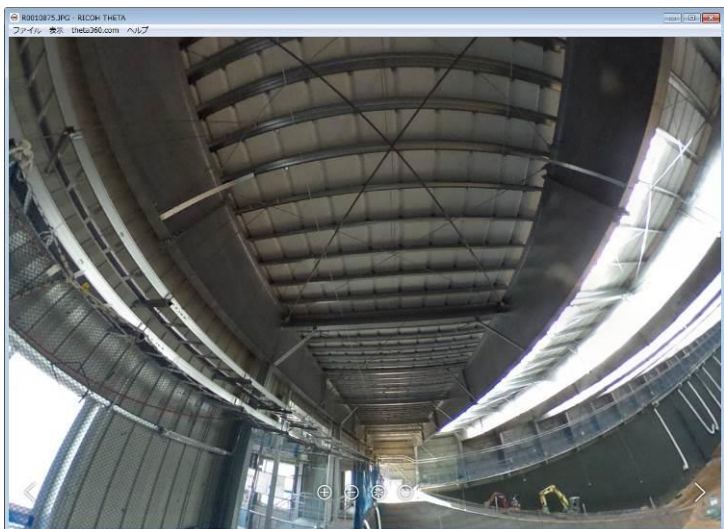


写真-6
被覆施設屋根内部④

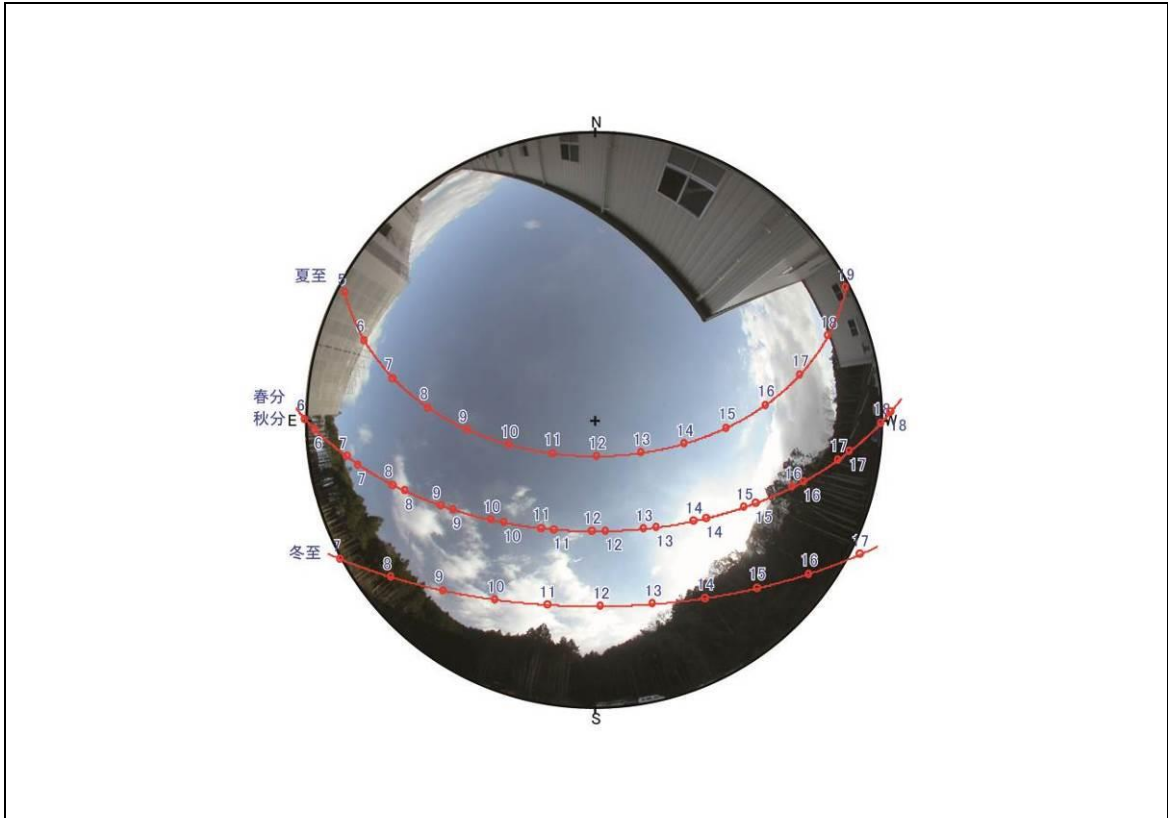


图 3-4 太陽軌道(地点 1、標準時)

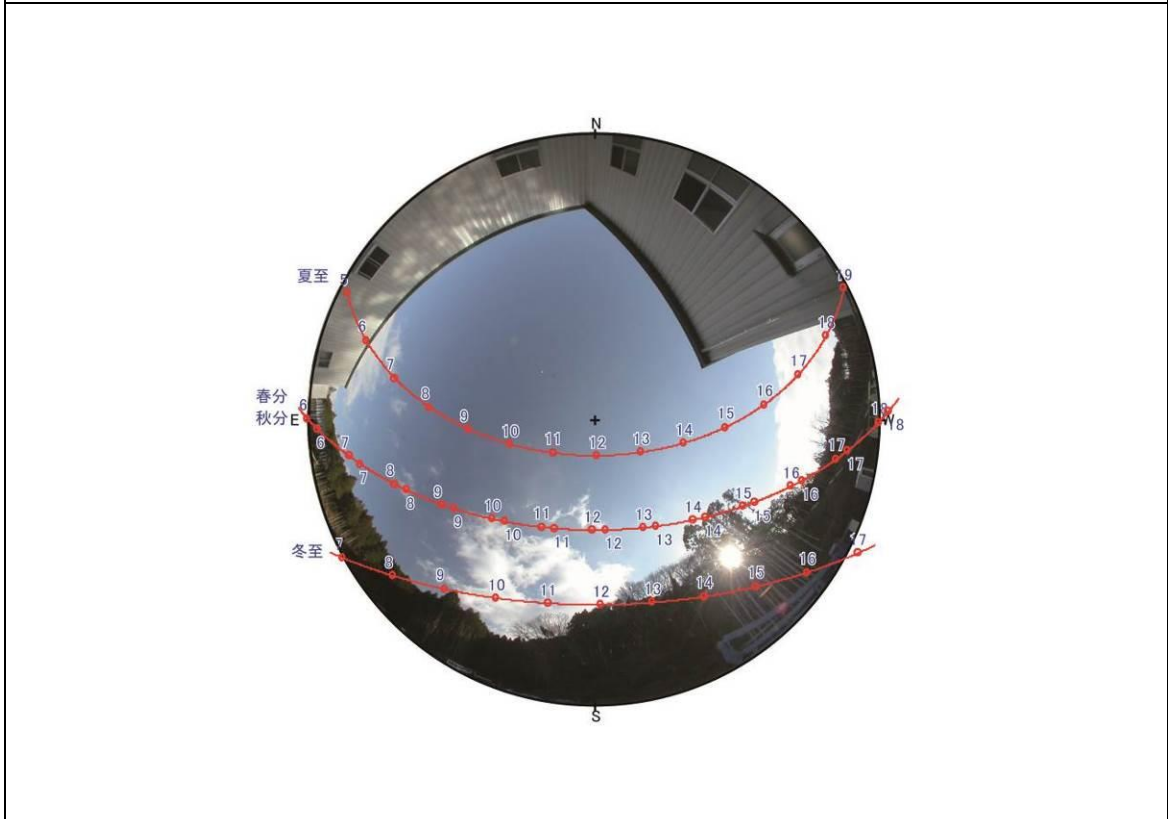


图 3-5 太陽軌道(地点 2、標準時)

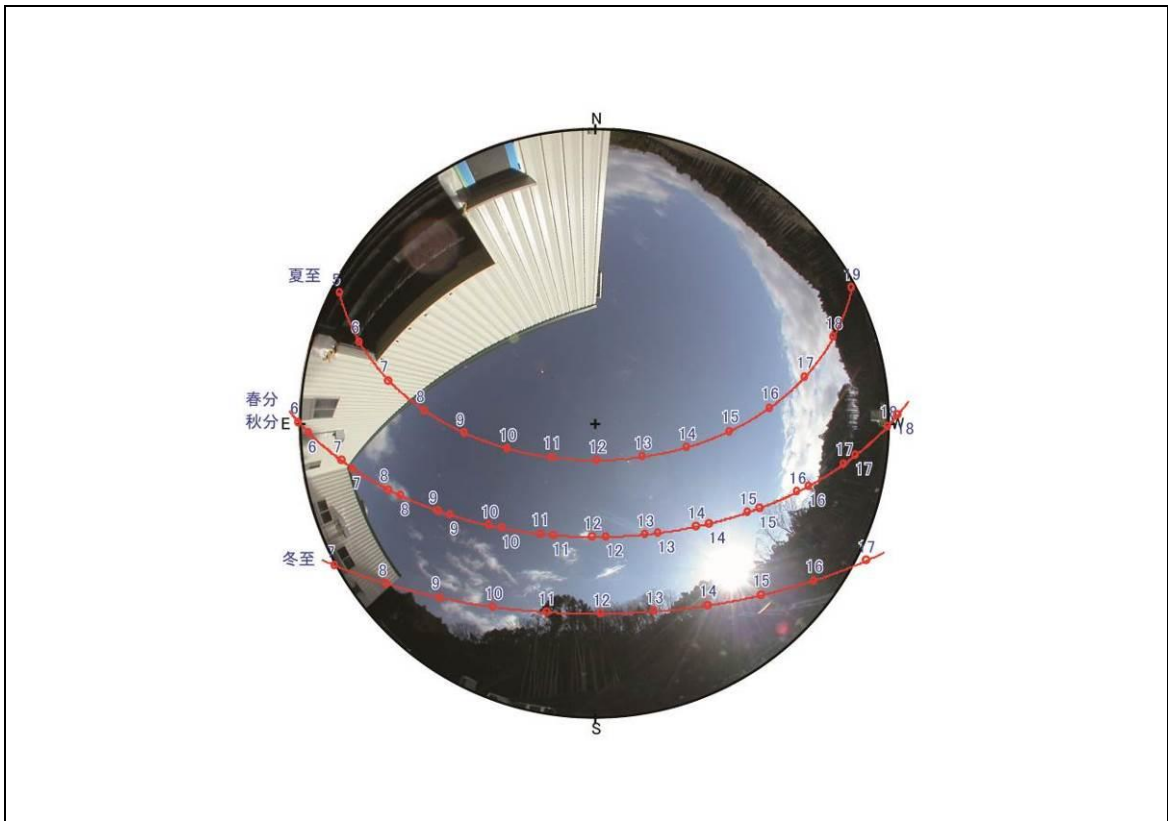


图 3-6 太陽軌道(地点 3、標準時)

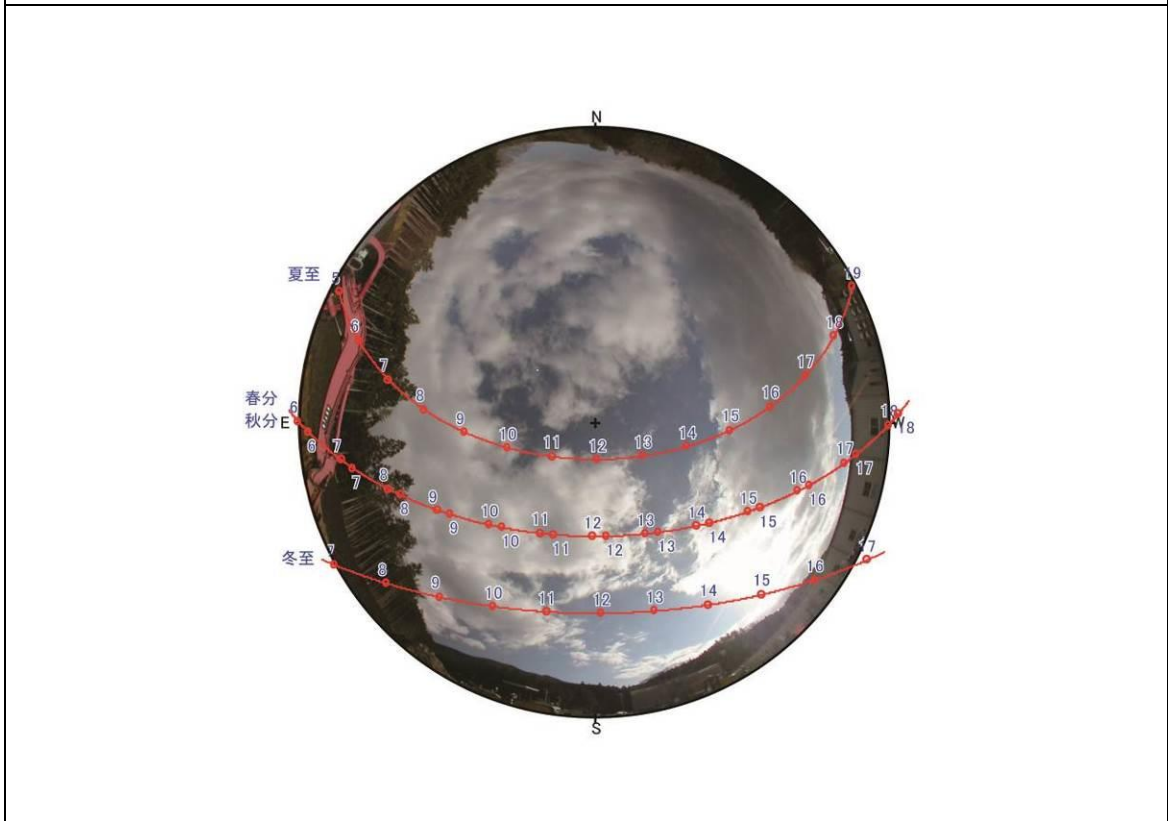


图 3-7 太陽軌道(地点 4、標準時)

(3) 類似施設（エコアくまもと）の視察

・施設の概要

施設の概要を表 3-4、鳥瞰図を図 3-8 に示す。施設の写真を写真 7～13 に示す。

表 3-4 施設の概要

施設管理者	公益財団法人 熊本県環境整備事業団		
発電事業者	熊本いいくに県民発電所株式会社		
処分場名称	エコアくまもと		
発電所名称	くまもと県民発電所 公共関与最終処分場太陽光発電所		
所在地	熊本県玉名郡南関町下坂下 4771-3		
処分場等の種類	産業廃棄物最終処分場		
発電規模	2002kW		
モジュール	東芝 250W、8008 枚		
PCS	1700kW		
年間推定発電量	2,120,000kWh/年		
環境影響評価	平成 24 年 5 月評価書		
被覆施設の面積 (m ²)	32,852	処分場の区分	管理型
処分場の状況	平成 27 年 12 月：発電開始	埋立完了時期	15～20 年間



図 3-8 類似施設「エコアくまもと」鳥瞰図

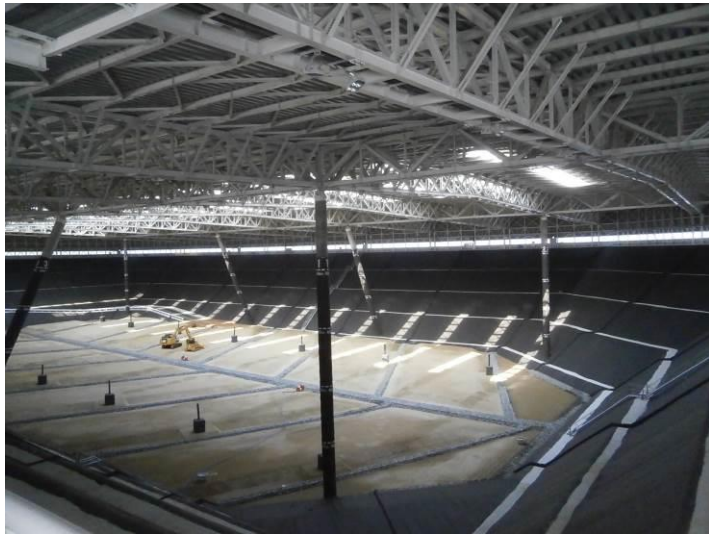


写真-7
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
埋立地底面



写真-8
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
覆蓋施設屋根内部



写真-9
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
埋立地全景



写真-10
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
水処理敷設屋根のパネル



写真-11
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
覆蓋施設の折板屋根



写真-12
撮影：平成 28 年 2 月 26 日
覆蓋施設外壁

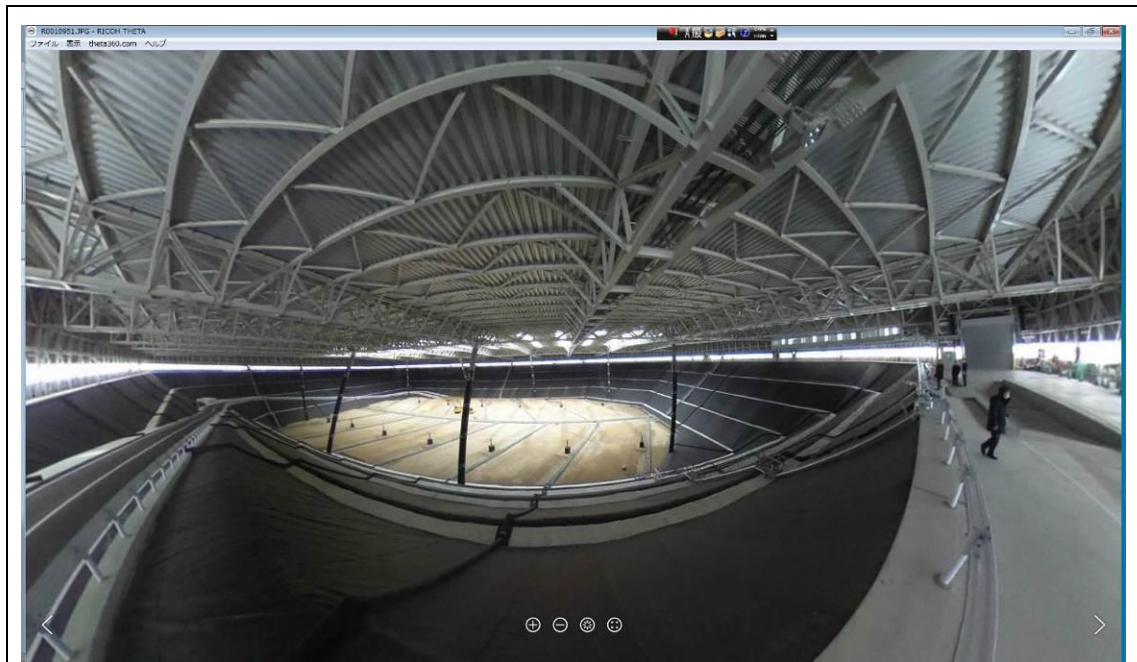


写真-13

撮影：平成 28 年 2 月 26 日

埋立地全景

表 3-5 ヒアリング結果

項目	内容	備考
環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> 平成 20 年 10 月方法書公告 平成 24 年 5 月評価書公告 	当初計画ではオープン型であったが、手続きの途中でクローズド・無放流型に変更
発電事業の公募	<ul style="list-style-type: none"> 平成 25 年 10 月発電所 設置運営事業者企画提案書 募集開始 平成 25 年 12 月 事業主体決定 株式会社 熊本いいくに発電所に決定 	総事業費：約 5 億 5 千万円 県民から小口ファンドで資金を調達 企画提案数：4 件
耐荷重	<ul style="list-style-type: none"> 設計段階から太陽光パネルを載せる計画であった。パネルを載せた構造計算を行っている。 30kg/m² の荷重に対して構造上の問題なし。積雪も考慮されている。 	屋根を支えるため施設内部に 8 本のコンクリート柱を設置している。中央の 4 本は斜めに設置し、埋立地底面に影響しないように配慮している。
施工	<ul style="list-style-type: none"> 鹿島建設 J V 	
埋立期間と覆蓋施設	<ul style="list-style-type: none"> 埋立は 15～20 年を想定している。 覆蓋施設はそれ以上維持可能と考えている。 	埋立終了後の施設の活用方法は未定である。
事業スキーム	<ul style="list-style-type: none"> 管理者から発電事業者へ「屋根貸し」 	—
その他	<ul style="list-style-type: none"> 施設を公開しており見学可能 	—

(4) 被覆施設の積載荷重

被覆施設の積載荷重について設計関係者にヒアリングを行った。ヒアリング結果の要旨は下記のとおりであり、3.4に示したパネル荷重その他設備の荷重を被覆施設に積載可能であることが確認された。なお、積載荷重が不足して補強が必要な場合はケースバイケースであること、津市の施設では補強の必要がないことから、補強費用の算出は行っていない。

ヒアリング要旨)

- ・積載荷重は15kg/m²である。太陽光パネルを積載可能である。
- ・積雪荷重は別途考慮している(積雪40cm)。
- ・専用のアルミ製取り付け金具でパネルを設置可能である。
- ・積載荷重が不足する場合に被覆施設を補強することは可能であるが、構造計算の条件がそろっていること、被覆施設を施工した会社が施工を行うこと等の要件が必要となる。補強は、ブレースを太くする、フランジブレースを追加する、梁を追加する等の対策がある。

(5) 太陽光パネルが積載可能な被覆施設のあり方

被覆施設の設計関係者ヒアリング結果に基づき、太陽光パネルを積載できる被覆施設の考え方は、以下のように整理される。

あり方)

- ・既存の施設に太陽光発電の導入を検討する場合には、当該施設の設計者に相談し、積載荷重、パネル等の配置、構造計算等のヒアリングを行う。十分な積載荷重が見込まれていない場合には、補強が可能であるのかどうか協議を行う。これら検討は個別の施設ごとに異なるため、ケースバイケースの対応が必要となる。
- ・太陽光発電導入の可能性があるのであれば、設計段階で積載荷重を考慮すべきである。梁・母屋・折板・ブレース等の板厚・間隔を変更することで対応可能であり、必要経費も安い。
- ・被覆施設の積載荷重を改善するために、既存の構造を変更することは、採算が取れない場合が多い、構造計算の条件がそろっていること等の課題が多く、実施が困難であることが多い。

(6) 被覆施設の撤去と太陽光パネルの寿命

埋立期間、被覆施設の保証期間、太陽光パネルの法定耐用期間は下記のとおりである。被覆施設は実際には屋根の補修等により数十年使用できると考えられ、太陽光パネルは劣化はするものの20年以上は使用可能とされている。

埋立が15年目で終了する計画であるが、被覆施設の撤去は未定である。埋立終了後数年間被覆施設が撤去されない場合には、太陽光パネルの法定耐用年数を迎えることとなるため、被覆施設の活用方法と合わせて太陽光発電の更新・撤去等を考えることが適切である。

- ・最終処分場の埋立期間：15年(平成28年度～平成43年3月)
- ・被覆施設の保証(鉄骨の構造耐力、屋根の構造・雨漏り・穴明き、外壁の構造・雨漏り、穴明き)期間：10年
- ・太陽光パネルの法定耐用年数：17年

(7) オプションスキーム

地域貢献策としてのオプションスキームを整理した。

表 3-6 オプションスキームとして実施可能な内容例

キーファクター	実施可能な内容例	既存事例
地域還元金 (889～8,592千円)	環境助成金の立上げ	<p>導入者：三鷹市</p> <p>助成対象：三鷹の環境をよくしようと取り組む活動</p> <p>助成内容：助成対象事業経費の2分の1(1団体1事業とし、上限10万円)とし、予算の範囲内で助成</p> <p>参考ホームページ： http://www.city.mitaka.tokyo.jp/c_service/000/000729.html</p>
	市民還元事業の立上げ	<p>導入者：北九州港</p> <p>助成対象：市民生活の向上につながる事業</p> <p>助成内容：目玉事業上限1000万円、その他事業上限300万円</p> <p>参考ホームページ： http://www.kitaqport.or.jp/jap/outline/about_solar_kangen.html</p>
災害対策機器費 (11,095～127,739千円)	災害対策機器の寄付	<p>導入者：埼玉県、株式会社サイサン</p> <p>導入機器：LPガスバルク発電システム</p> <p>利用内容：LPガスと発電機を連携し、災害時には熱と電気を同時に供給可能。普段は併設公共施設にあるシャワー室の熱源として利用。</p> <p>概算費用：200～600万円/機(公益財団法人神奈川県LPガス協会HPより)</p>
	災害対策機器の導入	<p>導入者：岐阜市、株式会社大和リース</p> <p>導入機器：移動可能型リチウムイオン蓄電池</p> <p>利用内容：移動可能型リチウムイオン蓄電池利用内容</p> <p>災害時にメガソーラーに備わった非常用電源充電し活用する。</p> <p>概算費用：40～70万円/台(容量2.45kWh、エリーパワーパワーイレ・プラスの場合)</p>
	災害対策機器の設置	<p>導入者：秋田市</p> <p>導入機器：非常用電源</p> <p>利用内容：災害時に電力を供給する</p> <p>概算費用：15,000,000～18,000,000円(パナソニック製、容量10kWhの場合)</p>



図 LPガスバルク発電システム



図 移動可能型リチウムイオン蓄電池



図 非常用電源

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、工事工程の結果を概説する。

4.1 太陽光発電設備等の施工計画

3章より、太陽光発電設備等の施工の項目を表4-1に示す。

表 4-1 施工項目

施工項目	内容
太陽光パネル設置	太陽光パネルの搬入、取付金具で屋根に取り付けを行う。
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 工事工程表

発電規模を勘案し、他の導入事例を参考として、工事工程を以下のとおりとした。

日程（ヶ月）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
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																				●

注) 電力会社側工事は、接続検討申し込みの結果により、実際に必要となる工事期間が判明する。この日程は、変電所の対策工事が必要となった場合を示す。

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年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査委託業務の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	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る。
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】

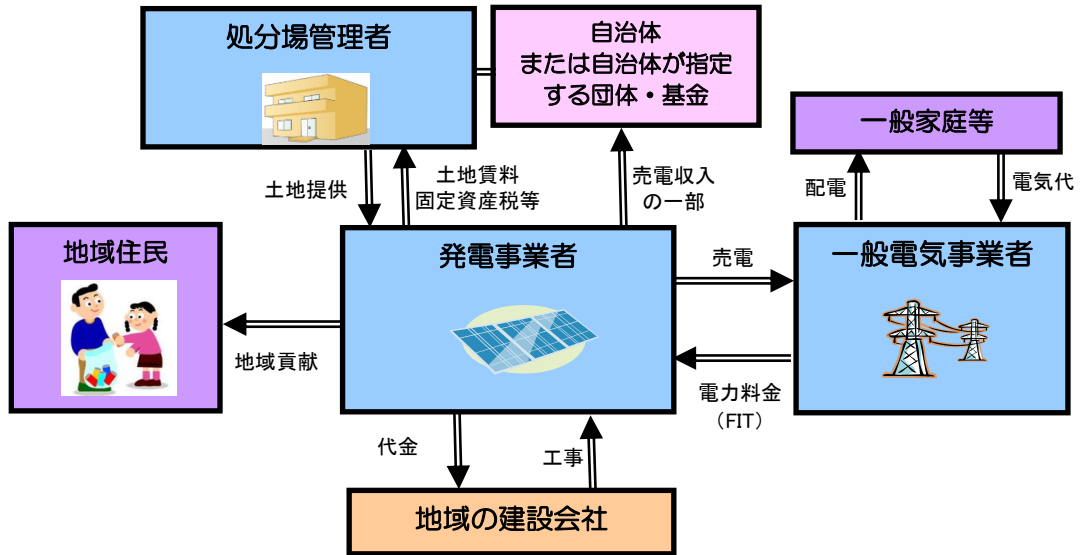


図 5-1 売電収益地域還元スキーム

【SC 2：市民ファンドスキーム】

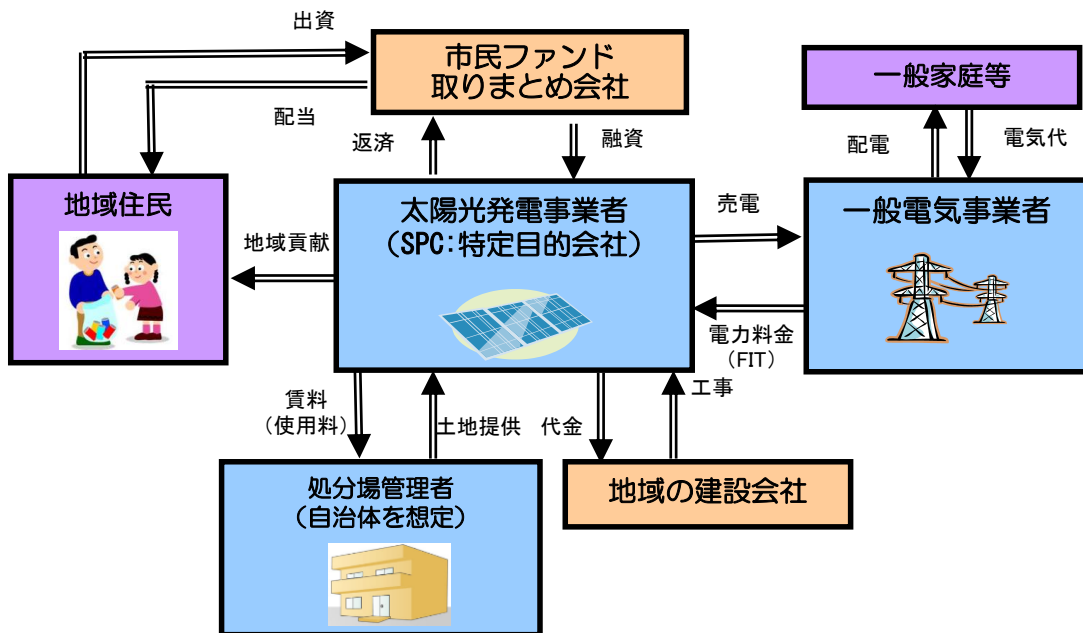


図 5-2 市民ファンドスキーム

【SC3：災害時対応スキーム】

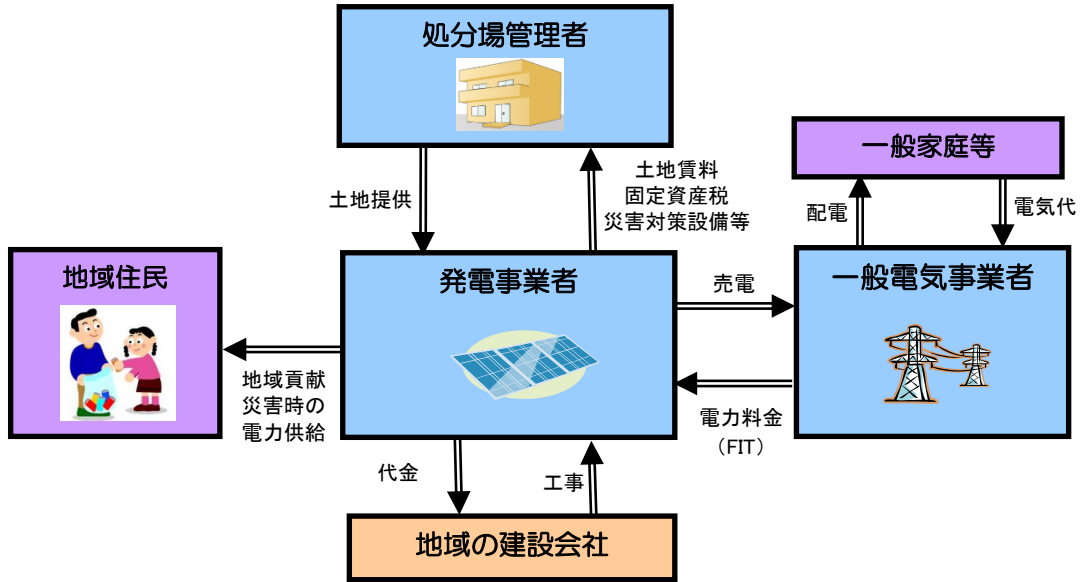


図 5-3 災害時対応スキーム

【SC4：処分場施設内電力利用スキーム】

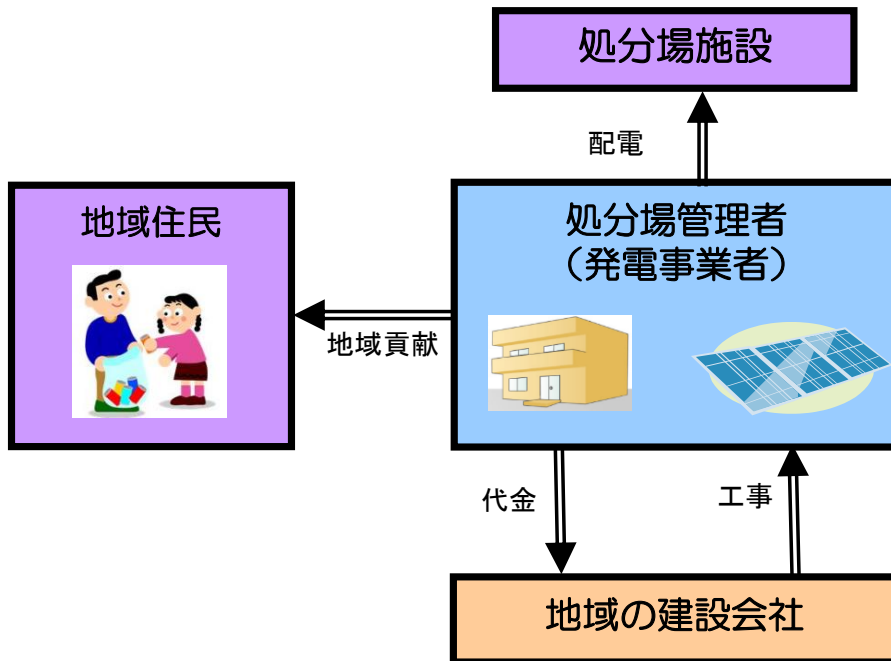


図 5-4 処分場施設内電力利用スキーム

【SC5：電力地域供給スキーム】

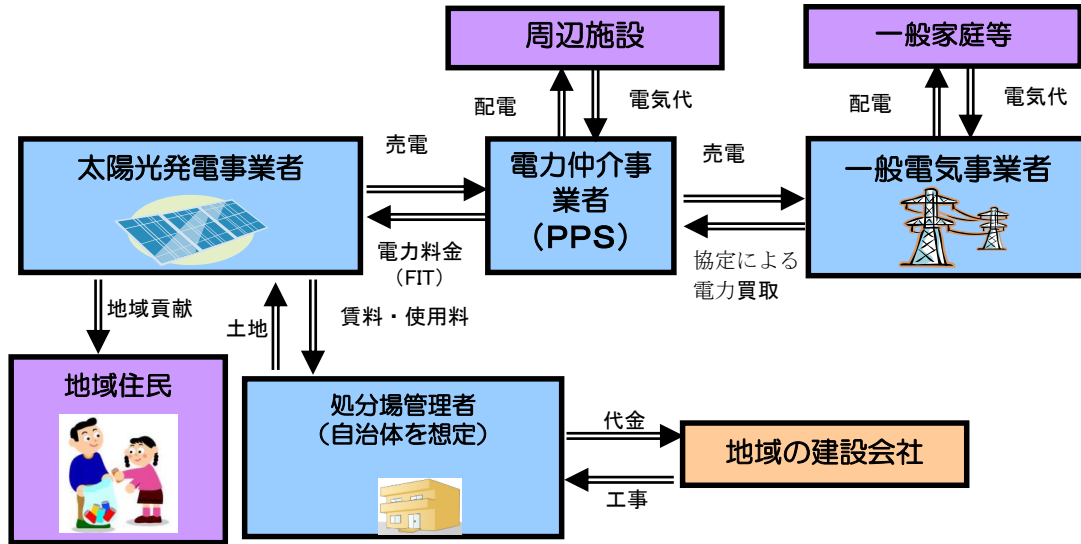


図 5-5 電力地域供給スキーム

【SC6：上下分離スキーム】

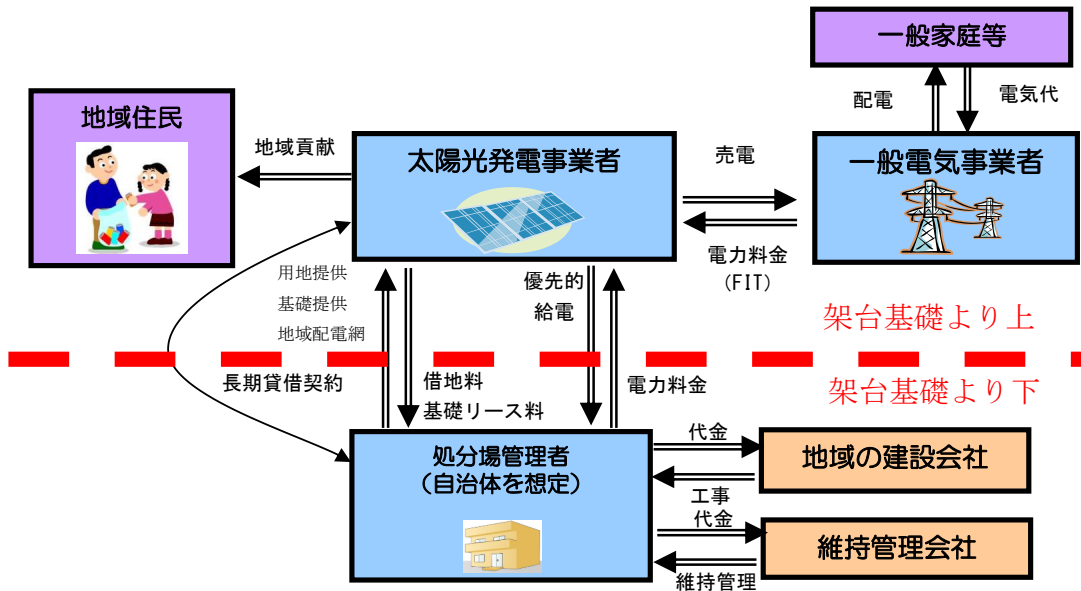


図 5-6 上下分離スキーム

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. 全量売電した場合、事業の採算性があるのか
2. 売電を行うとともに、何らかの地域貢献ができるのか
3. リース方式は成立するか
4. 屋根貸し方式は成立するか

5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）

5.1 項のうち、5.2 項よりの条件に合致すると考えられる事業スキーム（案）は表 5-7 に示す 3 つの事業スキームとした。

表 5-2 事業スキーム（案）

	概要	概要
1	一般電気事業者への売電、直営方式、地域貢献のスキーム（FIT 対象）	設置・維持管理を管理者が行い、一般電気事業者（電力会社）への系統接続を行って全量電力供給するスキーム。 地域貢献のため災害時電源を設置する。
2	一般電気事業者への売電、リース方式、地域貢献のスキーム（FIT 対象）	設置・維持管理をリース会社が行い、一般電気事業者（電力会社）への系統接続を行って全量電力供給するスキーム。 地域貢献のため災害時電源を設置する。
3	屋根貸し、地域貢献のスキーム（FIT 対象）	発電事業者を募集して屋根貸しを行い、施設利用料を徴収するスキーム。

(1) 売電・直営・地域貢献スキーム

管理者が直接施設を建設、運営し、全量を売電するとともに、災害時の電源貸し出しを行って地域貢献を図るスキームである。直営方式であるため最も売電収入が大きい。

売電・直営・地域貢献スキーム	
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定価格買取制度を活用して一般電気事業者（電力会社）への系統接続を行い、全量売電する。 ・ 施設の建設、維持管理をすべて管理者が行う。 ・ 地域貢献のため災害時電源を設置する。
維持管理方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理者が委託等により施設の維持管理を行う。修理、交換、保守点検なども管理者が行うため、負担が比較的大きくなる。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 売電収入が最も大きい。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設、維持管理の労力が大きい。

(2) 売電・リース・地域貢献スキーム

リース会社が施設を建設、運営し、管理者はリース会社からリース料を得るとともに、災害時の電源貸し出しを行って地域貢献を図るスキームである。リース会社が施設の建設、運営を行う方式であるため管理者への負担が少ない。

売電・リース・地域貢献スキーム	
スキーム図	<p>The diagram illustrates the relationships between five main entities:</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域住民 (Local Residents): Represented by a purple box with an icon of a family. They receive electricity from the generator and provide regional contributions during disasters. 発電事業者 (処分場管理者) (Power Generator / Disposal Site Manager): Represented by a blue box with an icon of solar panels and a house. It generates electricity and provides disaster-time power supply. 一般家庭等 (General Households, etc.): Represented by a purple box. They receive electricity from the utility and pay electricity bills. 一般電気事業者 (General Electricity Utility): Represented by a blue box with an icon of power lines. It distributes electricity to households and pays FIT (Feed-in Tariff) to the generator. リース会社 (Lease Company): Represented by a yellow box. It provides power generation equipment and maintenance to the generator and receives lease fees. 地域の建設会社 (Regional Construction Company): Represented by an orange box. It provides construction services to the lease company and receives payment. <p>Flow of electricity: 一般家庭等 → 一般電気事業者 → 発電事業者 → 地域住民. Additionally, 発電事業者 → 一般家庭等 (配電).</p> <p>Flow of money: 一般電気事業者 → 発電事業者 (電力料金 (FIT)). 発電事業者 → リース会社 (リース料). リース会社 → 地域の建設会社 (代金). 地域の建設会社 → リース会社 (工事).</p>
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定価格買取制度を活用して一般電気事業者（電力会社）への系統接続を行い、全量売電する。 ・ 施設の建設、維持管理をすべてリース会社が行う。 ・ 地域貢献のため災害時電源を設置する。
維持管理方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ リース契約を交わしたリース会社が維持管理を行う。リース料が発生するが、修理、交換、保守点検はリース会社が行うため、負担は比較的小さくなる。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設、維持管理の手間がかからない。 ・ ある程度の収入がある。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 売電・直営方式よりも収入が少ない。

(3) 屋根貸し・地域貢献スキーム

被覆施設の屋根を提供し、管理者は発電事業者から屋根賃料を得るとともに、災害時の電源貸し出しを行って地域貢献を図るスキームである。屋根を提供して賃料を得る方式であるため、賃料は最も少なくなるが、管理者への負担が最も少ない。

屋根貸し・地域貢献スキーム	
スキーム図	
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民間の発電事業者に被覆施設の屋根を貸し出し、施設利用料を得るスキーム。
維持管理方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電事業者が維持管理を行う。管理者は修理、交換、保守点検の負担がないが、屋根賃料のみの収入となる。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安定した一定の収入がある。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収入比較的少ない。

第6章 概算事業費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。

事業採算性の検討は、5.3 本事業に相応しいと考えられる事業スキーム（案）で示した3案について検討する。

なお、津市一般廃棄物最終処分場の埋立期間は15年であるが、本調査では固定価格買取制度の調達期間20年に基づく事業採算性を検討するため、太陽光発電を20年間継続した場合の試算結果を示している。

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28年度の調達価格[※]を使用することとした。なお、調達価格は毎年見直され、年度末に次年度の価格が決定される。

※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28年度
調達価格（税抜）	24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（案）」（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）^{※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。

(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。そのため、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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
	津市一般廃棄物最終処分場 (1,133kW)	<ul style="list-style-type: none"> ・被覆施設に簡易な金具で設置できるため、建設コストを抑えられる。 ・土工、架台設置の必要ない利点がある。 ・積載荷重、風荷重の影響を少なくするため、太陽光パネルは水平に設置する。 <p>以上の条件を考慮し、23.0万円/kWと設定した。</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自社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、公共の場合は建設コストの1.25%/年、民間の場合は建設コストの1%/年と設定した。</p>
借入金利		<p>地方公共団体金融機構より、借入率75%、長期貸付利率・公営企業債・固定金利方式による金利：0.30%、貸付期間17年と想定した。</p> <p>屋根貸しの場合は、年利2.3%、借入期間15年とした。</p> <p>公共：年利0.3%、借入期間：17年 民間（屋根貸し）年利2.3%、借入期間：15年</p>
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	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。
施設撤去費用	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。
賃料	類似施設である「エコくまもと」の発電事業者募集条件として設定されていた最低賃料：135円/m ² ・年とした。

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	23.0万円/kW
	系統連系工事負担金	15,295,500円
	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	公共：年利0.3%、借入期間：17年 民間（屋根貸し）年利2.3%、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（民間・屋根貸し）	135円/m ² ・年

（国際航業 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、事業採算性は、①売電・直営・地域貢献スキーム、③屋根貸し・地域貢献スキームについて PIRR を算出した。

PIRR は表 6-4 に示すとおりである。

最も採算性がよいのは①売電・直営・地域貢献スキームの 4.84%であり、③屋根貸し・地域貢献スキームは 1.70 とやや低い値であった。

売電による売上合計はいずれのスキームとも同じであるが、支出合計では①売電・直営・地域貢献スキームが最も低くなっており、採算性(PIRR)が最も良いとの結果となった。

③屋根貸し・地域貢献スキームでは、事業採算性では①売電・直営・地域貢献スキームより低いものの、運営管理等の手間がかからない利点がある。

表 6-4 事業採算性

	PIRR
①売電・直営・地域貢献スキーム	4.84%
②売電・リース・地域貢献スキーム	—
③屋根貸し・地域貢献スキーム	1.70%

表 6-5 事業の採算性（売電・直営・地域貢献スキーム）

■発電設備概要

設置可能面積	12,000	㎡
設置規模	1,133	kW
固定式or追尾式	固定式	
設置場所	地上	
傾斜角	0	度
日射量	3.74	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:	260,590,000
2.その他:	28,325,000
合計	288,915,000

固定買取価格

1.価格: 24 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%

	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)	1,237,327	1,231,140	1,224,953	1,218,767	1,212,580	1,206,393	1,200,207	1,194,020	1,187,834	1,181,647
売上合計	29,695,839	29,547,360	29,398,881	29,250,402	29,101,923	28,953,443	28,804,964	28,656,485	28,508,006	28,359,527
支出合計	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375
保険料	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475
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	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824
営業利益	10,458,166	10,309,687	10,161,207	10,012,728	9,864,249	9,715,770	9,567,291	9,418,811	9,270,332	9,121,853
支払利息	-650,059	-611,820	-573,581	-535,343	-497,104	-458,865	-420,626	-382,388	-344,149	-305,910
税前収支	9,808,107	9,697,867	9,587,626	9,477,386	9,367,145	9,256,905	9,146,664	9,036,424	8,926,184	8,815,943
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	9,808,107	9,697,867	9,587,626	9,477,386	9,367,145	9,256,905	9,146,664	9,036,424	8,926,184	8,815,943
現金調整合計	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574	582,574
減価償却費	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824
元本返済	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250
PCS積立	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	10,390,681	10,280,440	10,170,200	10,059,959	9,949,719	9,839,478	9,729,238	9,618,997	9,508,757	9,398,517

	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)	1,175,460	1,169,274	1,163,087	1,156,900	1,150,714	1,144,527	1,138,341	1,132,154	1,125,967	1,119,781
売上合計	28,211,047	28,062,568	27,914,089	27,765,610	27,617,131	27,468,651	27,320,172	27,171,693	27,023,214	26,874,735
支出合計	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-19,237,674	-3,908,850	-3,908,850	-3,908,850
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375	-3,257,375
保険料	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475
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	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	0	0	0
営業利益	8,973,374	8,824,895	8,676,415	8,527,936	8,379,457	8,230,978	8,082,499	23,262,843	23,114,364	22,965,885
支払利息	-267,671	-229,433	-191,194	-152,955	-114,716	-76,478	-38,239	0	0	0
税前収支	8,705,703	8,595,462	8,485,222	8,374,981	8,264,741	8,154,500	8,044,260	23,262,843	23,114,364	22,965,885
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	8,705,703	8,595,462	8,485,222	8,374,981	8,264,741	8,154,500	8,044,260	23,262,843	23,114,364	22,965,885
現金調整合計	1,279,624	1,279,624	1,279,624	1,279,624	1,279,624	1,279,624	1,279,624	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950
減価償却費	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	0	0	0
元本返済	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	-12,746,250	0	0	0
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950
FCF	9,985,326	9,875,086	9,764,845	9,654,605	9,544,364	9,434,124	9,323,883	21,959,893	21,811,414	21,662,935

Equity IRR 13.25%

Project IRR 4.84%

DSOR 1.72%

表 6-6 事業の採算性 (売電・リース・地域貢献スキーム)

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	12,000 m ²
設置規模	1,133 kW
固定式or追従式	固定式
設置場所	屋根
傾斜角	0 度
日射量	3.74 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:	260,590,000
2.その他:	28,325,000
合計	288,915,000

固定買取価格

1.価格:	24 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	0.00%

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)	1,237,327	1,231,140	1,224,953	1,218,767	1,212,580	1,206,393	1,200,207	1,194,020	1,187,834	1,181,647
売上合計	29,695,839	29,547,360	29,398,881	29,250,402	29,101,923	28,953,443	28,804,964	28,656,485	28,508,006	28,359,527
支出合計	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476
保険料	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
固定資産税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
営業利益	8,371,363	8,222,884	8,074,405	7,925,926	7,777,446	7,628,967	7,480,488	7,332,009	7,183,530	7,035,050
支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税前収支	8,371,363	8,222,884	8,074,405	7,925,926	7,777,446	7,628,967	7,480,488	7,332,009	7,183,530	7,035,050
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	8,371,363	8,222,884	8,074,405	7,925,926	7,777,446	7,628,967	7,480,488	7,332,009	7,183,530	7,035,050
現金調整合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
元本返済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	8,371,363	8,222,884	8,074,405	7,925,926	7,777,446	7,628,967	7,480,488	7,332,009	7,183,530	7,035,050

	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)	1,175,460	1,169,274	1,163,087	1,156,900	1,150,714	1,144,527	1,138,341	1,132,154	1,125,967	1,119,781
売上合計	28,211,047	28,062,568	27,914,089	27,765,610	27,617,131	27,468,651	27,320,172	27,171,693	27,023,214	26,874,735
支出合計	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476
土地賃借料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運営管理費	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476	-21,324,476
保険料	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
固定資産税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
営業利益	6,886,571	6,738,092	6,589,613	6,441,134	6,292,654	6,144,175	5,995,696	5,847,217	5,698,738	5,550,258
支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税前収支	6,886,571	6,738,092	6,589,613	6,441,134	6,292,654	6,144,175	5,995,696	5,847,217	5,698,738	5,550,258
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益	6,886,571	6,738,092	6,589,613	6,441,134	6,292,654	6,144,175	5,995,696	5,847,217	5,698,738	5,550,258
現金調整合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減価償却費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
元本返済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	6,886,571	6,738,092	6,589,613	6,441,134	6,292,654	6,144,175	5,995,696	5,847,217	5,698,738	5,550,258

Equity IRR -

Project IRR -

DSOR -

表 6-7 事業の採算性（屋根貸し・地域貢献スキーム）

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	12,000	㎡
設置規模	1,133	kW
固定式or追尾式	固定式	
設置場所	地上	
傾斜角	0	度
日射量	3.74	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:	260,590,000
2.その他:	28,325,000
合計	288,915,000

固定買取価格

1.価格:	24 円/kWh
2.期間:	20 年

条件

使用料	135 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	2.30%

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)	1,237,327	1,231,140	1,224,953	1,218,767	1,212,580	1,206,393	1,200,207	1,194,020	1,187,834	1,181,647
売上合計	29,695,839	29,547,360	29,398,881	29,250,402	29,101,923	28,953,443	28,804,964	28,656,485	28,508,006	28,359,527
支出合計	-24,030,772	-23,798,883	-23,392,348	-23,037,182	-22,726,863	-22,455,693	-22,218,702	-22,011,549	-21,830,444	-21,672,079
土地賃借料	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000
運営管理費	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900
保険料	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475
法人事業税	-409,803	-407,754	-405,705	-403,656	-401,607	-399,558	-397,509	-395,459	-393,410	-391,361
固定資産税	-3,414,771	-3,184,931	-2,780,445	-2,427,328	-2,119,058	-1,849,937	-1,614,995	-1,409,891	-1,230,835	-1,074,519
減価償却費	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824
営業利益	5,665,067	5,748,477	6,006,533	6,213,219	6,375,060	6,497,750	6,586,262	6,644,936	6,677,562	6,687,448
支払利息	-4,651,532	-4,341,429	-4,031,327	-3,721,225	-3,411,123	-3,101,021	-2,790,919	-2,480,817	-2,170,715	-1,860,613
税前収支	1,013,535	1,407,048	1,975,206	2,491,994	2,963,937	3,396,729	3,795,343	4,164,119	4,506,847	4,826,835
法人税等	-344,602	-478,396	-671,570	-847,278	-1,007,739	-1,154,888	-1,290,417	-1,415,801	-1,532,328	-1,641,124
税後利益	668,933	928,651	1,303,636	1,644,716	1,956,198	2,241,841	2,504,926	2,748,319	2,974,519	3,185,711
現金調整合計	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876	-153,876
減価償却費	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824
元本返済	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700
PCS積立	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000	-2,000,000
撤去積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCF	515,057	774,775	1,149,759	1,490,840	1,802,322	2,087,965	2,351,050	2,594,442	2,820,643	3,031,835

	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)	1,175,460	1,169,274	1,163,087	1,156,900	1,150,714	1,144,527	1,138,341	1,132,154	1,125,967	1,119,781
売上合計	28,211,047	28,062,568	27,914,089	27,765,610	27,617,131	27,468,651	27,320,172	27,171,693	27,023,214	26,874,735
支出合計	-21,533,566	-21,412,384	-21,306,332	-21,213,488	-21,132,175	-21,060,929	-20,998,471	-20,945,861	-20,893,172	-20,840,426
土地賃借料	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000	-1,620,000
運営管理費	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900	-2,605,900
保険料	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475	-651,475
法人事業税	-389,312	-387,263	-385,214	-383,165	-381,116	-379,067	-377,018	-374,969	-372,920	-370,871
固定資産税	-938,055	-818,922	-714,919	-624,124	-544,860	-475,663	-415,254	-362,517	-316,477	-276,284
減価償却費	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	-15,328,824	0	0	0
営業利益	6,677,482	6,650,184	6,607,757	6,552,122	6,484,955	6,407,722	6,321,701	21,556,832	21,456,441	21,350,204
支払利息	-1,550,511	-1,240,408	-930,306	-620,204	-310,102	0	0	0	0	0
税前収支	5,126,971	5,409,776	5,677,451	5,931,918	6,174,853	6,407,722	6,321,701	21,556,832	21,456,441	21,350,204
法人税等	-1,743,170	-1,839,324	-1,930,333	-2,016,852	-2,099,450	-2,178,626	-2,249,378	-2,329,323	-2,409,319	-2,489,315
税後利益	3,383,801	3,570,452	3,747,118	3,915,066	4,075,403	4,229,097	4,172,323	14,227,509	14,161,251	14,091,135
現金調整合計	543,174	543,174	543,174	543,174	543,174	543,174	14,025,874	14,025,874	-1,302,950	-1,302,950
減価償却費	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	15,328,824	0	0	0
元本返済	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	-13,482,700	0	0	0	0
PCS積立	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
撤去積立	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950	-1,302,950
FCF	3,926,974	4,113,626	4,290,291	4,458,239	4,618,577	4,778,915	4,939,253	12,924,559	12,858,301	12,788,185

Equity IRR 1.91%

Project IRR 1.70%

DSOR 1.03

6.3 (参考) 融資制度

三重県及び津市において太陽光発電事業で活用可能な融資制度について確認した。

津市では「新エネルギー利用設備費補助制度」があるが、個人住宅等が対象である。

三重県では表 6-8 に示す制度がある。なお、「三重県新エネルギー活用システム普及促進事業（法人用）」は平成 27 年度募集で終了している。

表 6-8 三重県融資制度

制度名	三重県新エネルギーまちづくり促進事業	三重県新エネルギー地域貢献施設支援事業
補助対象者	市町、地縁団体、団体、民間事業者	・補助対象事業を設置する各種法人
補助対象経費・事業	<ul style="list-style-type: none"> ・計画策定に要する費用 ・事業実現可能性調査に要する費用 ・社会モデル実証に要する費用 ・普及啓発に要する費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・メガソーラー事業など新エネルギー施設を立地する際に、産業振興、防災対策、環境教育など地域の活性化に資する地域貢献で、各種法人が行う地域貢献の施設を県内に導入する新エネルギー設備導入事業
補助率	補助対象経費の 2 分の 1	地域貢献策の整備に係る経費の 2 分の 1
補助上限	200 万円 予算の範囲内	450 万円 予算の範囲内
条件	<ul style="list-style-type: none"> ・「三重県新エネルギーサポーター」へ登録する ・3 年間普及啓発活動を行う。 ・年度内に着手(契約・着工)する 	<ul style="list-style-type: none"> ・「三重県新エネルギーサポーター」へ登録する ・3 年間普及啓発活動を行う。 ・年度内に着手(契約・着工)する ・他

参考) : HP 三重県のエネルギー政策

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) 津市一般廃棄物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

事項	設定内容	設定理由
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 ※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 tCO2/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	1,133 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 kgCO2/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	1,133 [kW]
削減原単位	0.67 [tCO2/kW]
CO2削減量	764 [tCO2]

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年度のCO2削減量	42,568 [tCO2/年]
2030年度までの累積導入量	108,740 [kW]
2030年度のCO2削減量	73,347 [tCO2/年]

7.2 CO2削減効果以外の効果の整理

本事業におけるCO2削減効果以外の効果を整理すると、以下のとおりとなる。

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	賃借料や賃借料諸税（固定資産税、法人住民税）により収入が得られる。これにより維持管理費用等の負担軽減が期待できる。
災害対策の強化	自立運転型パワーコンディショナ及びコンセント盤を併設することで、大規模停電時に自立運転に切り替えると、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と発電状況の表示装置を設置することで、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	一般的には処分場は、迷惑施設との認識があるが、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と期待される。
地域のエネルギー政策等への寄与	津市が取り組んでいる「津市地球温暖化対策実行計画」再生エネルギーの創出推進に貢献できる。また、地域エネルギー自給率の向上に寄与できる。

第8章 事業実現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、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。
		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都道府県知事の許可を受ける必要がある。
			廃止後	都道府県知事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都道府県知事へ届出は必要ない。
			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行う者は、都道府県知事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、都道府県知事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。 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都道府県知事の許可が必要となる。
			廃止後	
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）もしくは都道府県知事（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、環境大臣もしくは都道府県知事の許可が必要となる。 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。
			廃止後	
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、工場立地法を基に都道府県知事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。
			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 地域住民との合意形成の方法の検討

太陽光発電事業を進めるに際しては、この調査結果に基づいた電量の活用方法、事業採算性、地域貢献等を勘案して地域住民へ説明してゆく必要がある。

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、津市一般廃棄物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等に関して概説する。

- 地域貢献策として、災害時に使用可能な電源供給、小規模蓄電池の設置を検討することが望ましい。これら対策の実施により地域住民が受入れやすい施設のあり方が望まれる。
- 被覆施設の屋上で太陽光パネルを設置して発電する場合、架台の設置がなく小さな金具で屋根に固定できるため初期費用が安く、維持管理が比較的容易である。そのため、処分場等への太陽光導入ではオープン形式処分場と比較して有利な状況である。
- 固定価格買取制度の買取価格が年々低下するため、太陽光発電を導入する場合は早めの意思決定が有利となる。
- 屋根貸しスキームでは、類似事例（エコアくまもと）のような公募・提案による選定を行う場合には、選定期間が必要となるため、発電開始が遅れてしまう。
- ①売電・直営・地域貢献スキームでは最も良い採算性が見込まれるため、早めの事業実施が望まれる。
- オープン形式の最終処分場では、周辺住民からの反対が比較的多くなり、クローズド・無放流形式への変更が進むことが考えられる。そのため、本調査で得られた知見に基づき、設計段階での積載荷重の考慮を行っておき、太陽光発電導入が検討される場合に問題なく進められる条件を整えておくことが推奨される。

添付資料 事業計画書（案）

津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場太陽光発電事業計画書(案)

【背景】

- ①既存施設で荷重に耐えるか。構造の検討を行う。
- ②荷重に耐える被覆施設はどうあるべきか。ガイドラインとして参考となるよう、具体的な例を示す。
- ③補強が必要な場合のコスト。
- ④被覆施設の撤去と太陽光パネルの寿命。

【基本コンセプト】

○被覆施設で覆われたクローズドシステムの最終処分場である。被覆施設は広い平面構造であり太陽光発電に適しているが、パネルの荷重に耐えられるかが第一の課題であり、耐えられない場合の補強のあり方、経費、設計段階から荷重を考慮した場合の経費等の検討など、他の事例と異なる課題、意義がある。そのため、既存施設、計画段階の施設で太陽光発電を導入する場合における処分場太陽光発電事業のモデル構築を目指す。

【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	津市美杉町下之川一般廃棄物最終処分場
発電所全体の設備容量	1,133kW
系統連系地点	敷地内中部電力施設
年間発電量(予測)	1,176MWh/年
概算事業規模	建設費：2億6,059万円 系統連携工事負担金：約1,530万円 運転管理費：260万円/年 保険料：136万円/年 施設撤去費用：145万円/年 (事業開始後11年目～20年目)



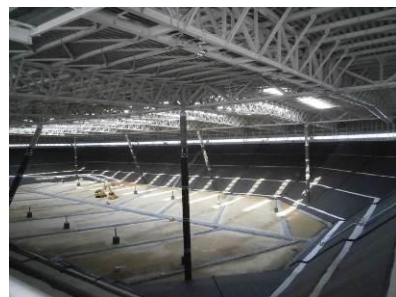
埋立地



第1期被覆施設写真

<類似施設(エコアくまもと)>

施設管理者	公益財団法人 熊本県環境整備事業団		
発電事業者	熊本いいくに県民発電所株式会社		
処分場名称	エコアくまもと		
所在地	熊本県玉名郡南関町下坂下 4771-3		
処分場等の種類	産業廃棄物最終処分場		
発電規模	2002kW		
年間推定発電量	2,120,000kWh/年		
被覆施設面積(m ²)	32,852	処分場の区分	管理型
処分場の状況	平成27年発電開始	埋立完了時期	15~20年間



<積載荷重・被覆施設のあり方・太陽光パネルの寿命>

○積載荷重

- ・施設設計者ヒアリング：積載荷重：15kg/m²、積雪荷重：40cm 考慮
太陽光パネルを積載可能

○被覆施設のあり方

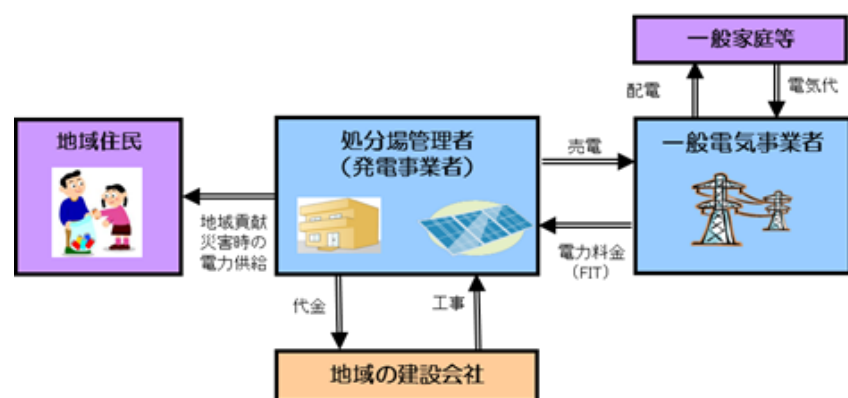
- ・設計段階から太陽光パネル等の積載を考慮する場合は、梁・母屋・折板・ブレース等の板厚・間隔の変更で対応可能であるため、この段階にて考慮することが最善である。
- ・被覆施設の積載荷重を改善するために、既存の構造を変更することは、採算が取れない場合が多い、構造計算の条件がそろっていないこと等の課題が多く、実施が困難であることが多い。

○被覆施設の撤去と太陽光パネルの寿命

- ・埋立期間15年、被覆施設の保証期間10年(使用可能期間：数十年)、太陽光パネルの法定耐用期間17年(使用可能期間は20年以上とされている)。被覆施設の使用可能期間は、埋立期間・太陽光パネル使用可能期間よりも長いと考えられるため、被覆施設の活用方法と合わせて太陽光発電施設の更新・撤去等を考えることが適切である。

【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>



○事業採算性比較：①売電・直営・地域貢献スキームの事業採算性が最も高い

	PIRR
①売電・直営・地域貢献スキーム	4.84%
②売電・リース・地域貢献スキーム	-
③屋根貸し・地域貢献スキーム	1.70%

○CO2削減以外の効果

- ・自立運転型パワーコンディショナ及びコンセント盤の併設により、大規模停電時に自立運転に切り替えて非常用電源として利用が可能。
- ・概要説明パネル、発電状況表示装置の設置により環境学習支援が可能。
- ・社会科見学会の開催により、地元の小・中学生等の環境教育が可能。
- ・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、地域産業への貢献が可能。

<事業性評価の結果概要>

- 土工・架台設置の工程がないため初期費用が少なく、いずれのスキームでも事業が成立している。
- 最も事業採算性が高いのは①売電・直営・地域貢献スキームである。
- ③屋根貸し・地域貢献スキームでは、事業採算性では①売電・直営・地域貢献スキームより低いものの、運営管理等の手間がかからない利点がある。
- 事業性評価のほか、太陽光発電導入による地域貢献の効果を勧案することが有効である。

<地域合意形成に関する状況>

- 太陽光発電事業を進めるに際しては、この調査結果に基づいた電量の活用方法、事業採算性、地域貢献等を勧案して地域住民へ説明してゆく必要がある。