

### 3.3.6 電力を地域の公共施設や地域家庭へ供給する事業スキームの実現可能性の検討

本項では、地域のエネルギー自給率の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処分場等太陽光の電力を公共施設や住宅へ供給する電力地域供給スキーム（SC6）の実現可能性を検討した。

調査にあたっては、より精度の高いシミュレーションを実施するため、実際のフィールドにおける公共施設の需要及び発電量を調査し、事業性の検討を行った。

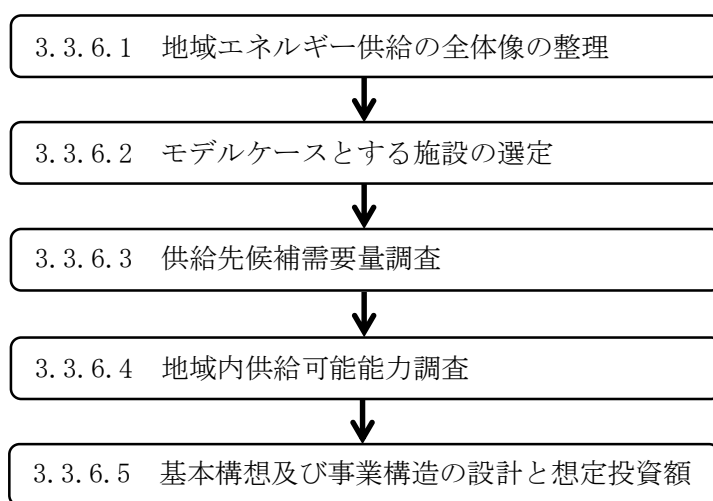


図 3.3.6-1 地域エネルギー供給スキームの検討フロー

#### 3.3.6.1 地域エネルギー供給の全体像の整理

##### 1) 地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）とは

地域エネルギーマネジメントシステム（以下、CEMS）は、既存建物を含む対象エリアの需要家となる各建物に対して、平常時と非常時に安定して電力供給や熱供給を行うための情報連携を行う、地域エネルギー供給の実施にあたって必要不可欠なシステムである。

具体的には、エネルギー需要側に対してはスマートメーター等の各建物のエネルギー管理システムと情報連携し、供給地域のエネルギー需要を集計・分析し、電力需要の管理（実績計測や需要予測）を行う。電力供給設備と熱供給設備に対しては発電量、熱供給量の最適な運転制御を行うための電力供給管理を行う。また、足りない電力を調達または余剰電力を売電するため、他の電力会社と電力需給情報のやり取りを行うといった重要な役割を担っている。

## 2) 地域エネルギー供給の全体像の整理

実現すべき地域エネルギー供給のイメージを図 3.3.6-2 に示す。

1999 年の電力自由化以降、一般電気事業者（中部電力等）以外に新しく設立された電力会社による事業が新電力であり、新規参入事業者は、主に「特定規模電気事業者（通称：PPS）」と呼ばれる事業形態により、高圧・特別高圧を対象に電気事業を行っている。

特に、地域で発電した電力を同じ地域へ供給し、エネルギーの地産地消を掲げる電力会社は「地域新電力（＝地域エネルギー事業）」と呼ばれており、全国で地方公共団体が主体となり地域新電力を設立する動きが活発化している。

地域エネルギー供給の中核を担う地域エネルギーマネジメント会社は表 3.3.6-1 に示す「電力小売事業者」でもあり、地域の再生可能エネルギーを調達する点が、他の電気小売事業者との違いである。

本調査における地域エネルギー供給の実現可能性の検討は、処分場等太陽光等の発電設備からエネルギーを調達し、公共施設等へ電気を供給する「電力小売事業」についての検証である。

また、参考として、表 3.3.6-2 に全国の地域エネルギー供給の事例を紹介する。

表 3.3.6-1 電力小売事業者の種類

事業内容	一般電気事業者 (中部電力等)	特定規模電力事業者 (エネット等)	地域新電力 (中之条新電力等)
電力の調達	自社グループで発電した電気を調達	最も安価な電力を調達 (自社・他社・市場)	地域にある再生可能エネルギーを中心に調達 (自社・他社・市場)
電力需給の 統合管理	需要と供給の管理 ↓ 自社発電所による需給調整	需要と供給の管理 ↓ ・自社発電所による需給調整 ・調達 (他社・市場) による需給調整 ・需要家による需給調整 (DR: デマンドレスポンス)	需要と供給の管理 ↓ ・自社発電所による需給調整 ・調達 (他社・市場) による需給調整 ・需要家による需給調整 (DR: デマンドレスポンス)
需要家への 電力供給	全ての需要家へ供給	メリットのある需要家へ供給	地域の公共施設等を中心に供給

※平成 28 年 4 月より電力小売りが全面自由化され、今後地域新電力の需要が高まるとされている。

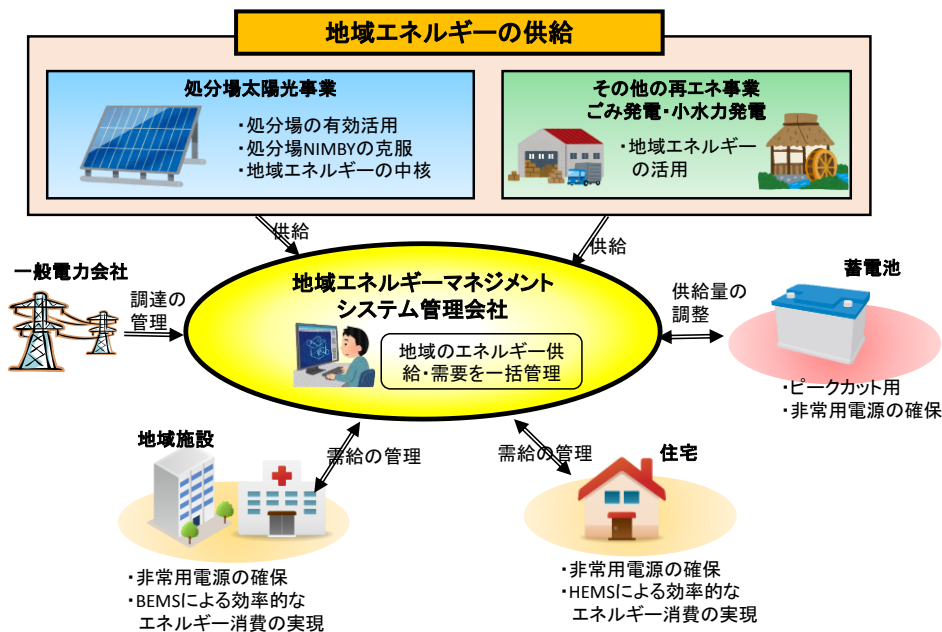
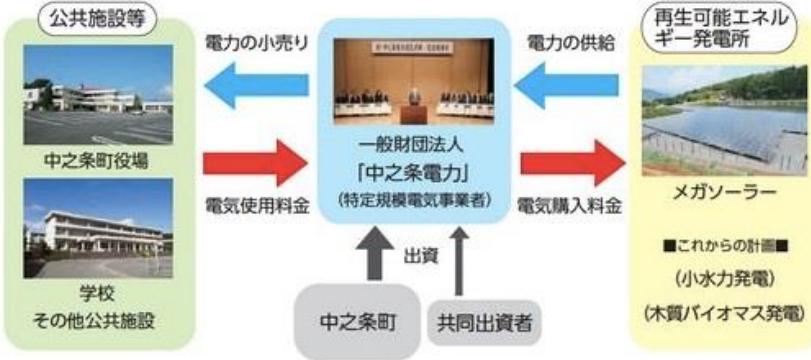
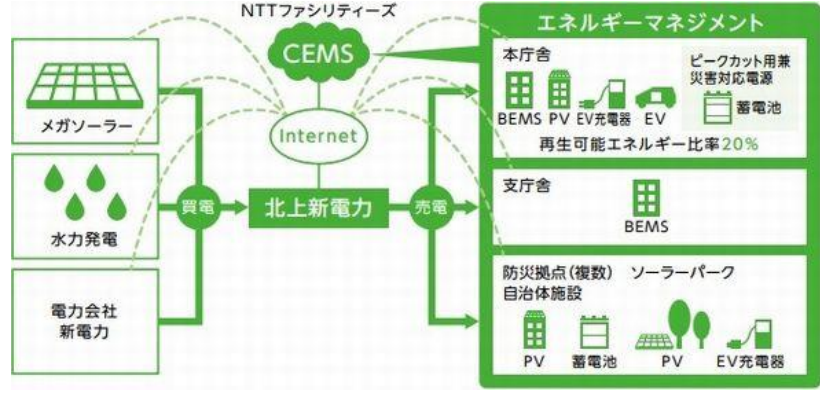
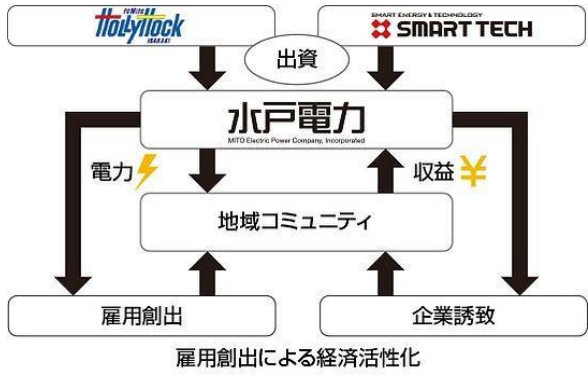


図 3.3.6-2 実現すべき地域エネルギー供給の全体像の整理イメージ

表 3.3.6-2 全国の地域エネルギー供給の事例

事業スキーム	事例
<p>①自治体が主導とする場合</p>	<p>自治体自らが出資し、地域の公共施設へ電力を供給するスキーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中之条新電力</li> </ul> <p>日本初の自治体を中心となって設立した地域新電力。</p> <p>電力が供給されている施設は役場や道の駅、温泉施設、保育所・幼稚園・小学校・中学校・高校、体育館、ホール、野球場、医療センターなど多岐にわたる。所有発電施設が太陽光発電所のみであり、曇りや雨の日は発電量が少なくなり、夜間は全く発電しなくなるため、不足電力分は、卸電力市場から購入している。</p>  <p>図「中之条電力」の事業スキーム 出典：『広報なかのじょう』2013.11</p>

事業スキーム	事例
<p>②民間が主導とする場合（自治体の関与あり）</p>	<p>自治体の協力を得て、地域内での電力供給事業を実施するスキーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北上新電力</li> </ul> <p>（株）NTT ファシリティーズが北上市と協定を締結、（株）NTT ファシリティーズ 100%出資の地域新電力会社を立ち上げ、市役所の庁舎や防災拠点などに電力を供給している。</p> <p>また、発電所の構築や防災拠点の整備等では、北上市が主体として国の補助金等を活用し、構築を行っている。</p>  <p>図「北上新電力」の事業スキーム。出典：NTT ファシリティーズ</p>
<p>③民間が主導とする場合（自治体の関与なし）</p>	<p>地域の民間会社が単独で地域内での電力供給事業を実施するスキーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水戸新電力</li> </ul> <p>水戸市の地元会社であるスマートテックと地域のサッカーチームである水戸ホーリーホックが共同出資した地域新電力。地元で発電された電力の買い取り及びバイオマスをはじめとする発電所の建設により地域へ電力を供給する予定。</p>  <p>図「水戸電力」の事業スキーム。出典：水戸電力株式会社</p>

### 3) 地域における「地域エネルギー供給」のメリット及び課題

地域エネルギー供給の導入メリットを表 3.3.6-3 に整理した。地域エネルギー供給は地域の住民、自治体双方の ①エネルギーの地産地消、②地域へのサービス還元、③災害対策用設備（コージェネ、蓄電池）の有効活用等のメリットをもたらす。

表 3.3.6-3 地域エネルギー供給の導入メリット

導入メリット	内容
エネルギーの地産地消	地域内で必要なエネルギーを地域内で発電した電力によって賄うことで、地域のエネルギー自給率の向上や資金の地域内循環が可能で地域経済の活性化に寄与する
地域へのサービス還元	自治体が運営に携わる場合、地域エネルギー供給会社の収益が、地域へのサービス還元の収益源となる。
災害対策用設備（コージェネ、蓄電池）の有効活用	<ul style="list-style-type: none"><li>・地域エネルギー供給の需給管理に、災害対策用設備（コージェネ、蓄電池）を活用することが出来る。</li><li>・平常時ピークカット等のネガワット取引（節電した電力の取引）の実施で、協力金やポイント等のインセンティブを得ることができる。</li></ul>

### 4) 地域新電力の実施に必要な業務

地域新電力を行う小売事業者は、供給先の需要に応ずるために必要な供給能力を確保する事を電気事業法で定められている。そのため、どのような電力を使用して供給を行うのか、自社電源、相対契約、卸電力市場などの調達先別にその見込み量の報告が必要となる。

また、電力の調達以外にも、供給量を確保するためのデマンドレスポンスによる需給調整も供給能力の確保とみなされる。実施業務としては以下の3点が挙げられる。

#### ①電力料金の設定と説明義務

新電力は、電力小売り事業者として供給先の需要家と電力供給約款に料金設定を行う。電気事業法により、電気料金設定の根拠を説明する義務がある。

#### ②地域新電力の主な日常業務

地域新電力を日常的に運営するための業務として、表 3.3.6-4 に示す日常業務が必要となる。

表 3.3.6-4 地域新電力の業務

業務項目	内容
需給管理業務	電力小売事業者は、30分単位で販売量と調達量を合わせること（＝同時同量管理）が義務付けられており、販売量（需要）を予測して、販売量に合わせた調達計画を組むことが必要になる。その業務を需給管理業務と呼ぶ。電気は365日24時間消費されているため、365日24時間の体制構築（内製化、外部委託等のスキーム）が求められる。また、需給管理業務を遂行するためにシステム導入することが一般的である。
顧客管理業務	顧客との契約内容や請求先等に関する情報を管理する業務である。 顧客数が少ないうちは手作業で管理が可能だが、新電力の規模拡大に伴い、システム化を検討する必要がある。
スイッチング業務	電力業界では、需要家の切り替えはスイッチングと呼ばれている。スイッチングは、ある需要家が電力会社Aから電力会社Bへ契約変更した場合、契約変更後も滞りなく電力を供給するために2つの電力会社間で同時に、需要管理の内容を反映し、全国の配電網へ影響がないようにする。 2016年4月1日以降は、契約電力500kW未満の高圧需要家および低圧需要家（家庭用含む）のスイッチングについては、「電力広域的運営推進機関」が提供するスイッチング支援システムを利用してスイッチング作業を行う。 そのため、新電力は、スイッチング業務の実施のため、「電力広域的運営推進機関」へシステム利用料を支払う必要がある。
請求業務	各需要家に設置されたスマートメーターからの電力量を集計して電力料金を算出し、請求する業務である。建物数や請求先が少ないうちは手作業で集計・請求書作成・送付が可能だが、新電力の規模拡大に伴い、システム化を検討する必要がある。

### ③電力事業に必要とされる事項

その他、新電力事業を開始する上で必要と考えられる項目について記載する。

表 3.3.6-5 地域新電力事業の開始までに必要な作業

作業内容	実施可否
業務効率化の為、CEMS等のICT基盤を準備が必要。 ICT基盤は、電力会社や送配電網を統括する電力広域運営推進機関のシステム連携できるシステムの構築が必要。	CEMS等の構築・運用はノウハウを持った民間との協力が不可欠。
調達電源に関して、相対先（一般電気事業者、他のPPS事業者、発電事業所等）との電力受託契約が必要である。 事業開始までに、締結に向けた事前準備を実施する。	今回のケースでは、自治体所有の発電施設が活用できるため問題ない。
不足する電力を電力卸売市場から調達するため、卸電力取引所（JEPX）の取引会員への入会が必要となる。入会金（10万円）、信託金（100万円）、年会費（50万円）が必要となり、別途、JEPXから電力を購入する際には購入する金額に応じた預託金を預け入れる必要がある。	需給バランスにより卸売市場からの調達が必要となる場合は、運営費用の一部として計上が必要。 ただし、バランスンググループ（BG）を利用する場合には、契約内容によってはJEPX取引会員になる必要はない。

### 3.3.6.2 モデルケースとする候補選定

#### (1) 検討対象地区の選定

より精度の高いシミュレーションを実施する為、実在する地域を検討対象地区とした。

地区の選定は、環境省が別途実施する「処分場等太陽光平成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委託業務」の採択者のうち、処分場面積が大きく、日射量の多い長野市を選定し、同市の協力を得て処分場及び周辺公共施設を対象とした。

#### (2) 電力供給先候補の選定

電力地域供給スキームの電力供給先候補として、処分場近隣の公共施設や住宅を対象する。今回は長野市小松原最終処分場周辺にある9か所の公共施設を電力供給先候補のモデルとして選定した。また、一般住宅については、一戸建て住宅を想定し、供給先候補の1つとした。モデルケースの供給先候補を表3.3.6-6に示す。

表 3.3.6-6 電力供給先候補

大区分	小区分	施設名	備考
公共施設	庁舎	川中島支所	
	体育館	小松原体育館	
		川中島体育館	
	公民館	川中島公民館	
	学校	共和小学校	
		川中島小学校	
		川中島中学校	
	保育園	共和保育園	
		川中島保育園	
一般住宅	—	一戸建てを想定	

### 3.3.6.3 供給先候補の需要量調査（電力供給先候補の需要特性の整理）

上述で選定した電力供給先候補について、対象施設のエネルギーの使用状況について整理し、建物の設備形式、用途、運用状況等の観点から考察した。なお、考察に用いる電力データは長野市から受領できた2014年度データを使用した。

表 3.3.6-7 各施設の需要特性

大区分	小区分	施設名	最大電力	年間電力量	備考
公共施設	庁舎	川中島支所	動力 35kW 電灯 15kVA	3,672kWh 19,350kWh	低圧受電
		体育館	小松原体育館	電灯 10kVA	9,445kWh
	川中島体育館		電灯 12kVA	18,881kWh	低圧受電
	公民館	川中島公民館	90kW	64,431kWh	高圧受電、太陽光発電 40kW
	学校	共和小学校	96kW	194,876.6kWh	高圧受電、太陽光発電 10kW
		川中島小学校	71kW	145,358.9kWh	高圧受電、太陽光発電 11kW
		川中島中学校	97kW	215,414.9kWh	高圧受電
	保育園	共和保育園	動力 15kW 電灯 30kVA	6,522kWh 19,425kWh	低圧受電
		川中島保育園	動力 10kW 電灯 13kVA	3,588kWh 19,190kWh	低圧受電
	一般住宅		—	1.2kW/軒 3,600kWh/軒	一戸建て 10 軒を想定

#### （1）施設全体における電力の月別消費量の変化

各公共施設の月別電力使用量を図 3.3.6-3 に示す。グラフでは12～3月までが4～11月までと比較し使用電力量が多くなっている。これは、暖房需要の増加が主要因であると考えられ、その他一部施設に太陽光発電設備が導入されているが、冬場は積雪の影響によりほとんど発電していないことも要因であると考えられる。

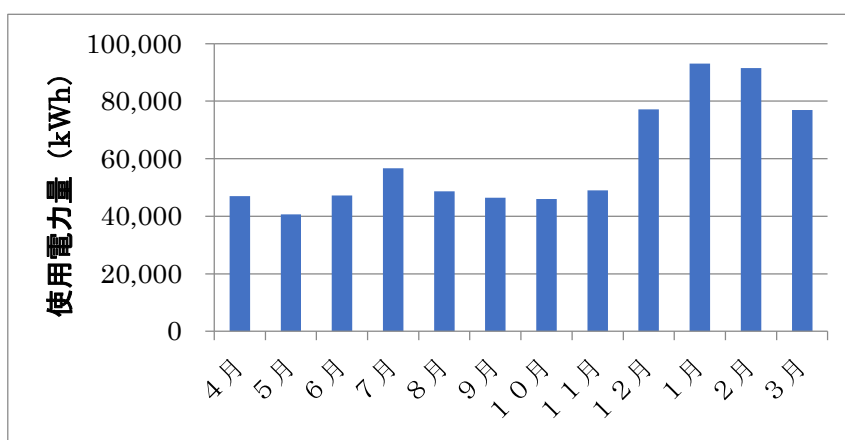


図 3.3.6-3 供給先候補の合計電力需要（月別使用電力量）



## (2) 各施設における電力の月別消費量の変化

季節別高需要日（夏季（7月）・冬季（1月）・中間季（4月））における時刻別消費量の変化を推定した。図 3.3.6-4 はそのグラフである。

グラフより冬季需要が他の季節に比較し突出しており、理由としては暖房需要が大きいことが推測される。また、都心で見られるような夏季の冷房需要の増加はあまり確認できなかった。これは高地（標高 300m 以上）であることや、太陽光発電による使用電力（電力会社からの購入電力）の減少があるためと考えられる。

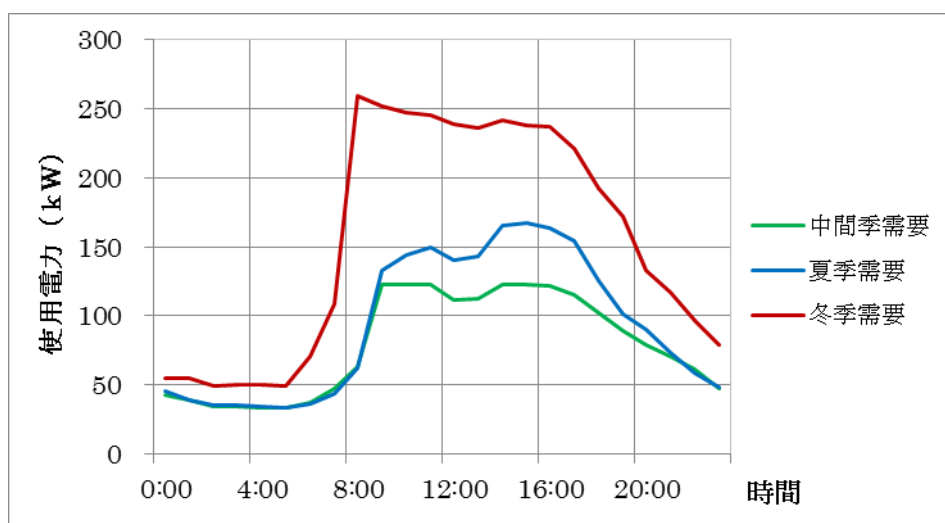


図 3.3.6-4 供給先候補の合成推定電力需要（高需要日を抜粋）

### 3.3.6.4 地域内供給可能能力調査

#### (1) 当該地域内におけるエネルギー供給設備情報の整理

ここでは、長野市内のエネルギー供給設備（発電所）の情報を整理した。

設置する太陽光発電設備及び長野市所有の利用可能な発電所等の情報について、長野市の協力により入手したエネルギー供給施設の概要を表 3.3.6-8 に示す。

また、長野市内における再生可能エネルギー発電施設について調査した結果を表 3.3.6-9 に示す。これは、基本構想及び事業構造の設計と想定投資額の試算（3.3.6.5）の事業性試算にて、供給規模を拡大した場合の試算条件に活用することとする。なお、一般電気事業者（中部電力等）の発電所は調達不可能であるため表中には掲載していない。

表 3.3.6-8 エネルギー供給設備の概要

電源種別		設置場所	発電所名称	最大発電能力
大区分	小区分			
再エネ	太陽光	長野市篠ノ井小松原	小松原最終処分場	326kW
	ごみ発電	長野市松岡	長野市清掃センター	1,450kW
合計				1,776kW

表 3.3.6-9 長野市内の大規模再生可能エネルギー供給施設

名称（事業者名）	種類	発電出力	発電量	備考
いづなお山の発電所 （長野森林資源利用事業協 同組合）※1	バイオマス	2,800kW （2サイト）	24,000 千 kWh （2サイト）	長野市庁舎にも一部 供給 2005 年、2014 年稼働
川中嶋太陽光発電所 （北野建設）※2	太陽光	1,998kW	2,085 千 kWh	2014 年稼働
長野通運太陽光発電設備 （長野通運）※3	太陽光	1,500kW	1,600 千 kWh （推定）	2015 年稼働
裾花発電所 （長野県企業局）※4	水力	14,600kW	53,667 千 kWh	1969 年稼働 非 FIT 電源
奥裾花発電所 （長野県企業局）※4	水力	1,700kW	7,153 千 kWh	1979 年稼働 非 FIT 電源

#### 【参考 URL】

※1 <http://www.mwwi.co.jp/hatsuden/power-plant/>

※2 [http://www.kitano.co.jp/news/docs/2013/20130326\\_2.pdf](http://www.kitano.co.jp/news/docs/2013/20130326_2.pdf)

※3 <http://naganotuuun.co.jp/safety-eco.html>

※4 <http://www.pref.nagano.lg.jp/kigyo/infra/suido-denki/denki/koei/documents/pamphlet.pdf>

### 1) 太陽光発電（小松原・天狗沢最終処分場）

長野市の最終処分場の施設概要、設置可能容量、発電量等を以下に示す。

FS 調査によるパネル配置の結果、設置対象としていた天狗沢処分場は法面をコンクリートで固めるほど谷が急峻であるため日陰の影響範囲が広く、パネル設置面積が限られることや系統接続のためには2箇所の谷のパネルを連結する必要があり、配線コストがかかることから、小松原処分場のみパネルを設置することを想定することとなったため、本検討においても小松原処分場のみを対象とする。

#### ・施設概要及び太陽光発電設備検討内容

所在地 長野市篠ノ井小松原

面積 約 21,300 m<sup>2</sup>

埋立終了 平成9年5月

埋立方法 サンドイッチ方式

パネル設置容量 326kW

推定年間発電量 約 400 千 kWh

浸出水処理施設 水処理 24 時間、汚泥処理 3 時間、平均処理水量 200 m<sup>3</sup>/日

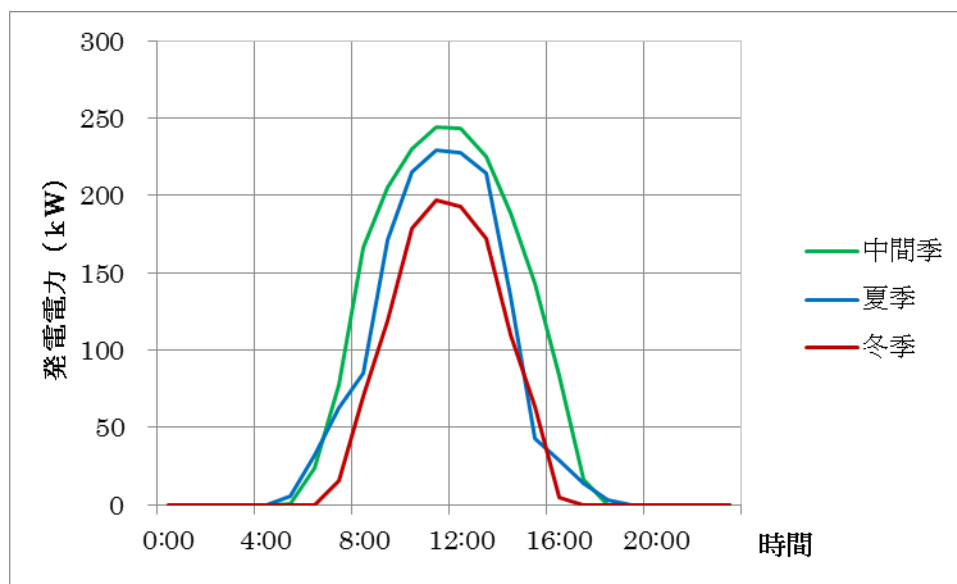


図 3.3.6-5 小松原最終処分場における推定発電電力（季節別代表日）

## 2) ごみ発電（長野市清掃センター）

長野市清掃センターの施設概要、発電能力、売電量等を以下に示す。

### ・施設概要

所在地 長野市松岡二丁目

稼働開始 昭和 57 年 1 月

建築面積 4,395 m<sup>2</sup>（工場棟、計量棟、飛灰処理棟、附属施設）

焼却炉形式 全連続燃焼式焼却炉

焼却能力 450 t /24 h（150 t × 24 h × 3 基）

蒸気タービン発電機出力 1,450kW

年間売電量 約 1,630 千 kWh（余剰売電）

焼却熱の有効利用（施設内の電力供給、いこいの家への給熱、売電）

長野市清掃センターの時間別発電電力のグラフを図 3.3.6-6 に示す。今回受領できたデータは月別、昼夜別の発電量であったため、昼間、夜間の発電量データを各時間帯で按分して時間別データを作成した。

昼間時間帯において発電電力が減少するのは施設内の電力供給を行っているためであり、夏季に発電電力が少ないのは焼却施設であること、また冷房や排熱負荷が高くなることが理由として考えられる。

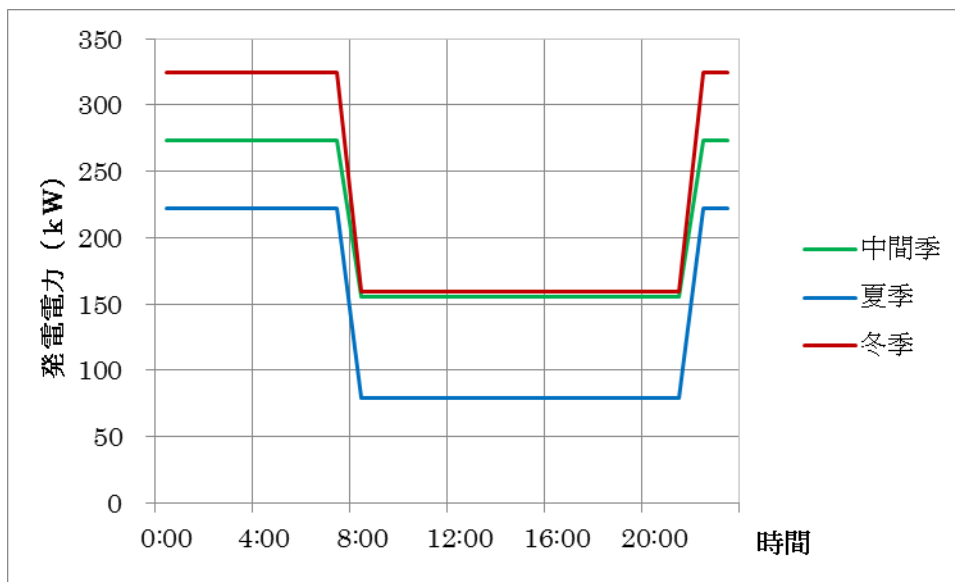


図 3.3.6-6 長野市清掃センターにおける推定発電電力

### 3) 対象発電設備の供給可能能力

図 3.3.6-7 に対象発電設備の供給可能能力を合計したグラフを示す。

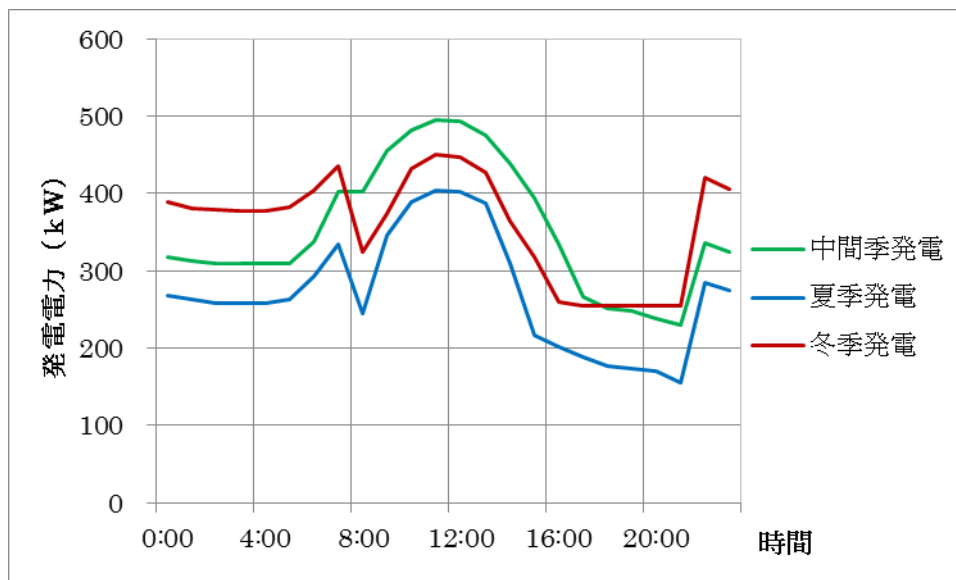


図 3.3.6-7 対象発電設備の供給可能能力

#### (2) 当該地区内におけるエネルギー需要に応じた新規エネルギー供給設備 (CGS、蓄電池等) の設置における考え方の整理

CEMS 導入時に検討すべき機能の一つとして、平常時は電力のピークカット、災害時は避難所としてのエネルギーの確保に利用できるエネルギー供給設備 (コージェネレーションシステム (CGS)、蓄電池等) の設置における考え方を整理する。

なお、今回データ提供をいただいた公共施設においては、熱の需要が給湯需要しかなく、コージェネレーションシステムにて供給可能な熱量に見合った施設がないため、検討を見送ることとした。

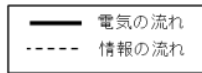
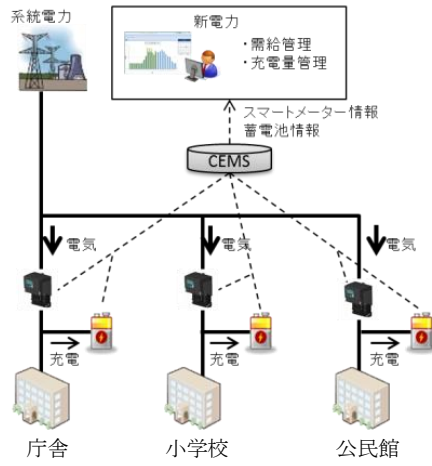
#### 1) 蓄電池設備の概要

新規エネルギー設備の設置候補として蓄電池設備について、導入を検討することとした。

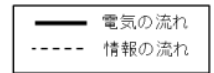
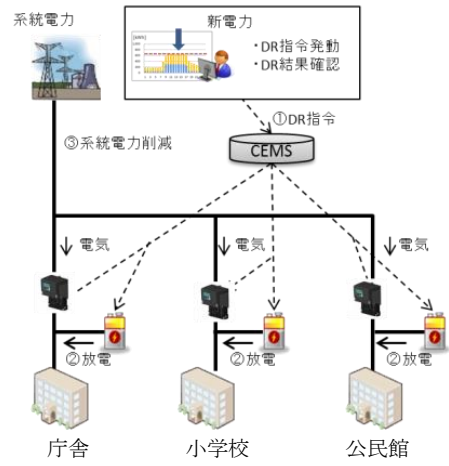
地域エネルギー供給において蓄電池は、建物の基本料金を引き下げるための需給調整 (ピークカット) に利用される。需給調整用の蓄電池は、地域新電力側ではなく、需要家である各施設側で設置する事となる。一般的に蓄電池単体では投資回収が難しいこともあり、需給調整用蓄電池を防災用途等の公共利用する前提として兼用することとなる。

また、災害時においては停電の復旧に時間を要するため、太陽光発電設備等の蓄電池へ充電する設備がない限り、蓄電池容量を使い切ってしまうと使用することができない。本検討では、災害時の避難所であり太陽光発電設備のある施設を対象として蓄電池の設置を検討する。

通常時 (充電時)



需給調整時 (放電時)



災害時 (停電時)

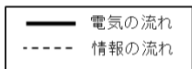
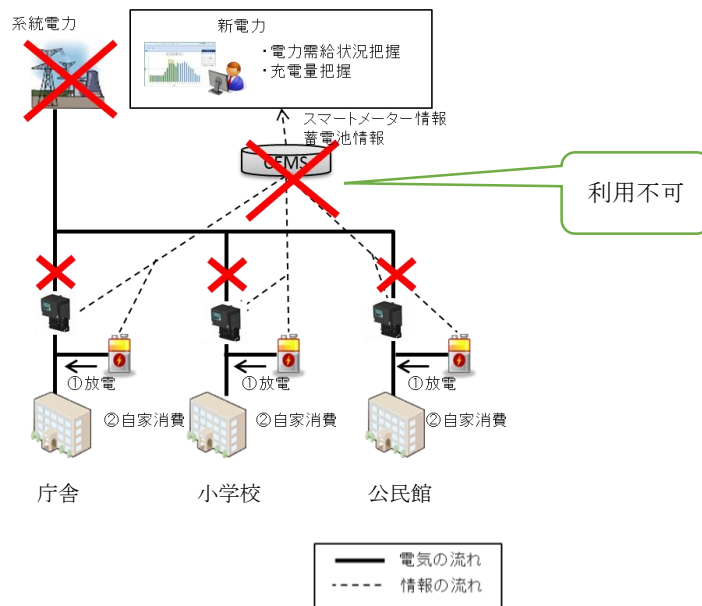


図 3.3.6-8 公共施設に設置された蓄電池の活用方法

## 2) 蓄電池設備の設置検討及び初期投資の試算

蓄電池設備について本検討にて対象とした公共施設への設置可否及び設置容量を検討した。設置可否については、前項目で挙げた太陽光発電設備がある避難所を対象とした。蓄電池設置容量を検討した結果を表 3.3.6-10 に示す。設置可能な場所として川中島公民館、協和小学校、川中島小学校を選定した。蓄電池容量の算定方法としては、小学校の体育館、公民館の多目的ホールの照明容量及び避難所機能として必要と考えられる電気需要（TV、携帯電話の充電、給湯ポット）の容量から算定した。

導入容量に基づき、導入コスト、費用対効果を表 3.3.6-11 に示す。投資回収には 20 年以上かかる結果となり、需給調整のみを目的とした導入は難しいと考えられる。

表 3.3.6-10 蓄電池の設置場所及び容量の設定

施設名	太陽光発電	長野市指定 避難所	設置容量	蓄電池容量の考え方
川中島支所	—	—	—	
小松原体育館	—	○	—	
川中島体育館	—	○	—	
川中島公民館	○ 40kW	○	10kWh	多目的ホールの照明を最低限にして 6 時間点灯、TV (1 台) + 携帯充電 (10 台) + 給湯ポット (1 台) の消費電力より算定
共和小学校	○ 10kW	○	20kWh	体育館の照明を最低限にして 6 時間点灯、TV (1 台) + 携帯充電 (10 台) + 給湯ポット (1 台) の消費電力より算定
川中島小学校	○ 11kW	○	20kWh	
川中島中学校	—	○	—	
共和保育園	○	—	—	
川中島保育園	○	—	—	

表 3.3.6-11 蓄電池の費用対効果の検討

施設名	設置容量	設置費用 (万円)			需給調整による 年間電力削減額 (万円) ※	投資回収年
		物品費	工事費	合計		
川中島公民館	10kWh	189	284	473	19.4	24.4
共和小学校	20kWh	349	520	869	38.8	22.5
川中島小学校	20kWh	349	520	869	38.8	22.5

※中部電力の基本料金 (高圧) 1,614.86 円/kWh として算出

### 3.3.6.5 基本構想及び事業構造の設計と想定投資額の試算

#### (1) 事業コンセプト及び事業スキーム

事業コンセプトを表 3.3.6-12 に整理した。事業コンセプトに基づき地域エネルギーマネジメント（CEMS）の実践母体となる地域エネルギー事業の実施体制を以下のとおり想定する。

表 3.3.6-12 事業コンセプト

項目	計画内容
事業コンセプト	①地域エネルギー供給が、処分場の太陽光発電所の有効活用に寄与する。 ②供給先は市内公共施設を中心に、一般住宅にも供給する。 ③長野市内の他の再生可能エネルギー電源も活用する。 ④電気料金は、中部電力の料金同等もしくはそれ以下とする

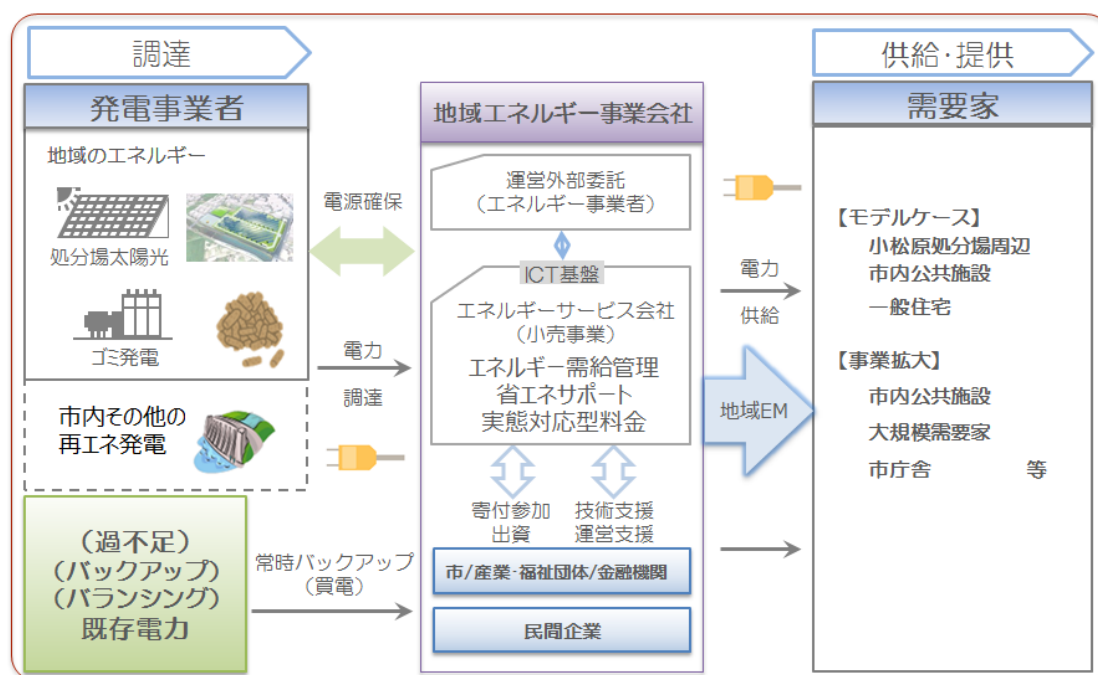


図 3.3.6-9 事業スキーム

・具体的な事業スキーム

◇需要家の契約電力：471kW（供給先候補として挙げた施設の合計契約電力）

◇電源ポートフォリオの想定

- (1) 地域内再生可能エネルギー（FIT）：小松原最終処分場の太陽光発電設備
- (2) 地域内再生可能エネルギー（非FIT）：清掃センターのごみ発電設備
- (3) 過不足電力調達：バラシンググループ、インバランスなど
- (4) 常時バックアップ電源：ベース電源



上記事業スキームにおける季節別需給バランスを図 3.3.6-10 に示す。

どの季節においても、モデルケースの場合、需給を満たすだけの発電ができることが確認できる。

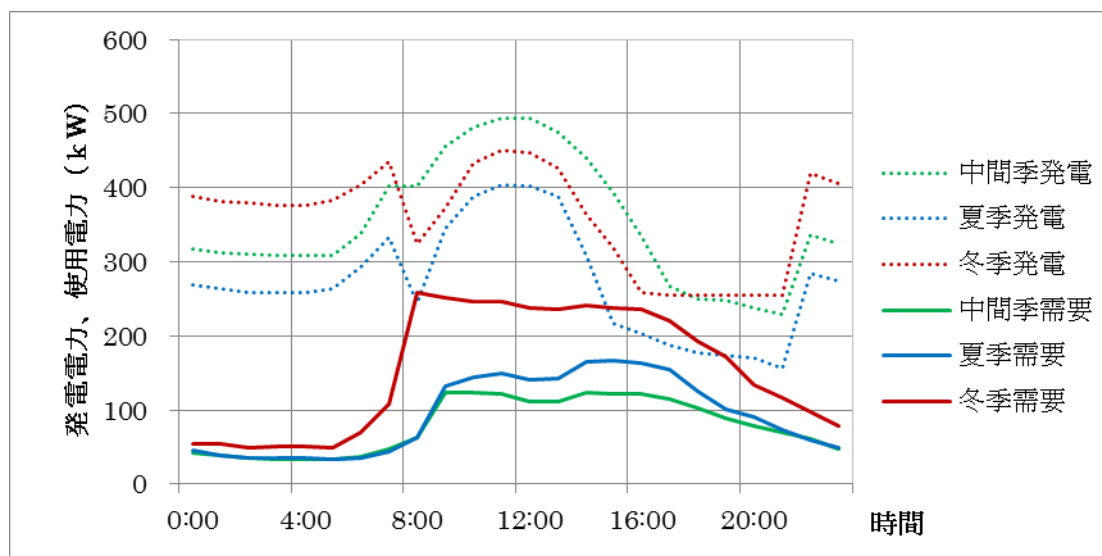


図 3.3.6-10 本事業スキームにおける季節別需給バランス

※発電のグラフは処分場の太陽光とごみ発電の発電電力の合計

## (2) 事業委託の検討

地域新電力の業務は、需要家や供給する電力の種類や規模に応じて、自前実施ケースと委託実施するケースに大きく分けられる。

地域新電力の事業は 365 日 24 時間電力を供給する必要がある業務で、自前での実施はハードルの高い事業である。電力自由化の進展により、これらの業務を専門で委託業務として実施するビジネスも増えている。

委託を行う場合、一般的には平日昼間のみ自前で実施して、夜間休日に業務委託を委託するケース（委託ケース 1）とほぼ全部の業務を委託する（委託ケース 2）に分類されるが、業務内容を考えると自治体自らが運営に携わるのは困難であると考えられるため、終日業務委託を可能な民間事業者が運営を行うことを想定する。

表 3.3.6-13 地域新電力事業の運営業務

	需給管理	顧客管理	スイッチング	請求書
自前ケース	難あり	難あり	難あり	難あり
委託ケース 1 (夜間休日委託)	難あり	可能	難あり	難あり
委託ケース 2 (終日委託)	可能	可能	可能	可能

### (3) CEMS に求められる必要機能の設定及びサービス内容

新電力のエネルギーマネジメントに必要な CEMS について必要機能の整理を行う。電力需給管理に必要な CEMS の機能を表 3.3.6-14 に整理した。

表 3.3.6-14 事業を実施する上で必要な管理項目・監視項目・制御項目等

大項目	小項目	内容
管理項目	エネルギー使用予測機能	各施設の電気やガスの明日の使用量(エネルギー需要量)を、過去の実績や気象情報、イベントなどの特異日の情報により予測する機能を設ける。 また、デマンドレスポンスにおいても、使用電力と省エネ目標値との比較を前もって行うことが可能となり、ピークカット対策や節電対策が立てやすくなり、さらなるエネルギーコスト削減に繋げることができる。
監視項目	エネルギー分析機能	①各施設のエネルギー使用状況とエリア全体の見える化機能 見える化機能は、次の点を考慮する。 ・各施設のトータル電力量とガス使用量 ・各施設の詳細なエネルギー使用量分析 ・各施設の「エネルギーフロー図」上での、エネルギー消費量の表示 ・各施設に関する原単位と設備の効率(指標)の表示 ・各施設に関する「エネルギーデータ、指標」の横並び比較機能。 ②エネルギー消費の問題点に関する管理機能 ③BAS に対する制御指示機能 ④制御指示に関する結果の確認機能
制御項目	デマンドレスポンス制御	①同一施設内でのピークカット支援 各施設の契約電力(もしくは省エネ目標値)について、デマンド監視を行い、契約電力を超える場合は、CEMS から各施設の BAS 等に対して需要量を削減するための制御指示を出す機能 ②施設間でのピークカット支援 各施設すべてを一体と捉えた上で、事情によりピークカット(省エネ)ができない施設の分を他の施設が補い、地域内トータルで省エネに取り組む機能
	災害時エネルギーマネジメント支援機能	①蓄電池の残容量監視と警報通知機能 通常時、蓄電池はピークカットによる電力平準化に用いることになるが、災害時に使う蓄電容量を常時確保しておくよう使い分ける必要があるため、各施設の蓄電器が災害時用の蓄電容量を残しているかどうか常時監視し、容量が少ない場合には警報を通知 ②オイルタンク等燃料の残量監視と警報通知機能 非常用発電機が設置された施設において、災害時において支障なく立ち上げることができるよう、燃料残量の監視と残量不足時の警報の通知 ③災害時における蓄電池と非常用発電機の稼働時間予測とガイダンス機能 災害発生時のエネルギーの使用状況監視、蓄電池の充電状況、非常用発電機の燃料の残量状況からの稼働時間予測、稼働時間予測からの必要な節電対策等をガイダンスする

#### (4) 基本構想及び事業構造の設計と想定費用の試算

エネルギー供給元の供給可能電力量、電力購入金額及び供給先の需要量、売電価格、CEMS業務委託費等の設定を行う。

また、シミュレーション条件詳細は表 3.3.6-15 に示す情報を設定する。

表 3.3.6-15 事業性評価のシミュレーション条件詳細

項目		詳細
収入	販売電力	一般電気事業者（中部電力）と同等価格を前提
	余剰電力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JPEX 市場に売電</li> <li>・ 市場価格は直近過去 1 年分、各月毎で、夏季・他季ピーク、昼間、夜間の平均を使用</li> </ul>
支出	託送料金	一般電気事業者（中部電力）と同等価格もしくは 5%割引
	再エネ調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FIT 電源において激変緩和措置適用案件以外は市場平均単価を適用（今回は市場平均単価を適用）</li> <li>・ 非 FIT 電源について、現在の個別契約単価と同等価格を使用</li> </ul>
	常時 BU	需要規模の 3 割以下で、事業性が良くなる契約電力を設定
	相対電力	バランシンググループを組み、代表新電力から不足電力を調達する。また、インバランス料金設定など不確定要素が高いのでインバランス分についても相対電力としてとらえ調達価格は販売電力価格と同等とする
	新電力運営委託費	<ul style="list-style-type: none"> <li>需給調整費用(顧客管理含む)：合計 3,860 万円/年</li> <li>・ 需給管理及び顧客管理システム導入費(5 年償却)：400 万円/年</li> <li>・ システム費：1,200 万円/年</li> <li>・ 需給調整業務委託費用：1,800 万円/年</li> <li>・ 労務費：社員 1 名 240 万円/年</li> <li>・ 通信費：120 万円/年</li> <li>・ JPEX 会費：100 万円/年</li> </ul>

#### 【参考】電力の調達・供給条件

##### ・ 託送料金制度

電力小売事業は、電力会社のインフラ（送電網）を借りて調達した電気を消費者へ供給するスキームである。電力会社の送電網を借りる料金は託送料金や接続供給料金と呼ばれており、新電力事業者は一般電力事業者（送配電事業者）へ託送料金を支払う必要がある。託送料金は基本料金と従量料金の 2 部料金制となっている。

##### ・ 再生可能エネルギーの調達

再生可能エネルギーを調達する場合、固定価格買取制度（FIT）が適用されている発電所と適用されていない発電所で買い取り条件が異なる。

FIT 適用がされている発電所からの買取価格は、2016 年 4 月以降、市場価格連動（市場価格とは日本卸電力取引所：JEPX で売買されている価格）となる。

FIT 適用されていない発電所からの調達は相対契約となる。

公営の水力発電所等の中には、発電した電力を市場価格よりも安い価格で電力会社へ販売しているケースもあるため、相対契約により安価な電力調達の可能性がある。

表 再生可能エネルギーの調達

	FIT 電源	非 FIT 電源
調達価格	市場連動価格	相対契約により設定
調達先	発電事業者。(将来直接契約できなくなる制度リスクあり)	発電事業者

・他の電力会社からの調達（相対契約）

新電力事業を行う上で、地域の再生可能エネルギーだけでは需要どおりの電力を供給する事は出来ない。そのため不足分を、他の電力会社と相対契約を行い購入する。この時、事前に決められた電力調達を契約する事で調達価格を安価にすることが出来る。(例えば、常時 100kW 購入、10 時～17 時に 500kW 購入等の契約を結ぶ)

・卸電力取引所（JEPX）からの調達

地域の再生可能エネルギーと他の電力会社との相対契約の他に、需要と電源とのアンマッチが発生するため、「卸電力取引所」での売買が必要となる。

卸電力取引所は、その時の電力の需要と供給で価格が決まる（電気が不足する夏場は高く、夜間は安い等）。また、相対契約よりも価格が高くなる傾向がある。

・バラシンググループによる調達

「バラシンググループ」とは、別名代表契約者制度ともいい、複数の新電力（PPS）と一般電気事業者（大手電力会社）が一つの託送供給契約を結び、新電力間で代表契約者を選定する仕組みのことをいう。

バラシンググループ制度では、代表契約者となる新電力が複数の新電力を取りまとめることにより、参加した各新電力間でインバランスを調整して、同時同量を達成させる。

バラシンググループ内で余剰電力の融通や、規模拡大による変動の吸収が期待できるため、割高なインバランス料金の発生を抑える事が出来る。特に規模の小さい新電力にとって比較的容易にスケールメリットを享受できる恩恵が大きい。

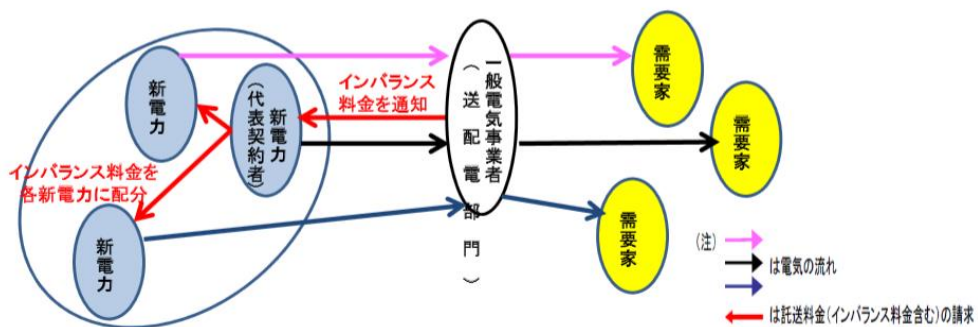


図 現行のバラシンググループのイメージ

出所：経済産業省 制度設計ワーキンググループ事務局提出資料

(5) 事業化可能性の評価

【ケース1】 需要家契約電力 471kW（処分場太陽光と清掃センターのごみ発電で供給）

モデルケースである需要規模 471kW（詳細は表 3.3.6-7 に記載）において、図 3.3.6-10 に示す電源構成にて供給した場合の事業採算性について検討した。

ケース1における単年度収支を図 3.3.6-11 に示す。この規模では地域新電力の運営費を回収できず収支は赤字となり、安定した運営は難しい結果となった。

また、本ケースの収入支出に関する主要項目の年平均単価（税込）を以下の表 3.3.6-16 にまとめる。

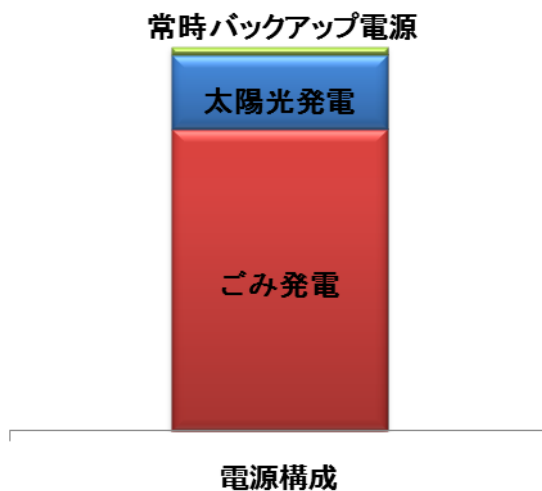


図 3.3.6-10 ケース1の電源構成（電源ポートフォリオ）

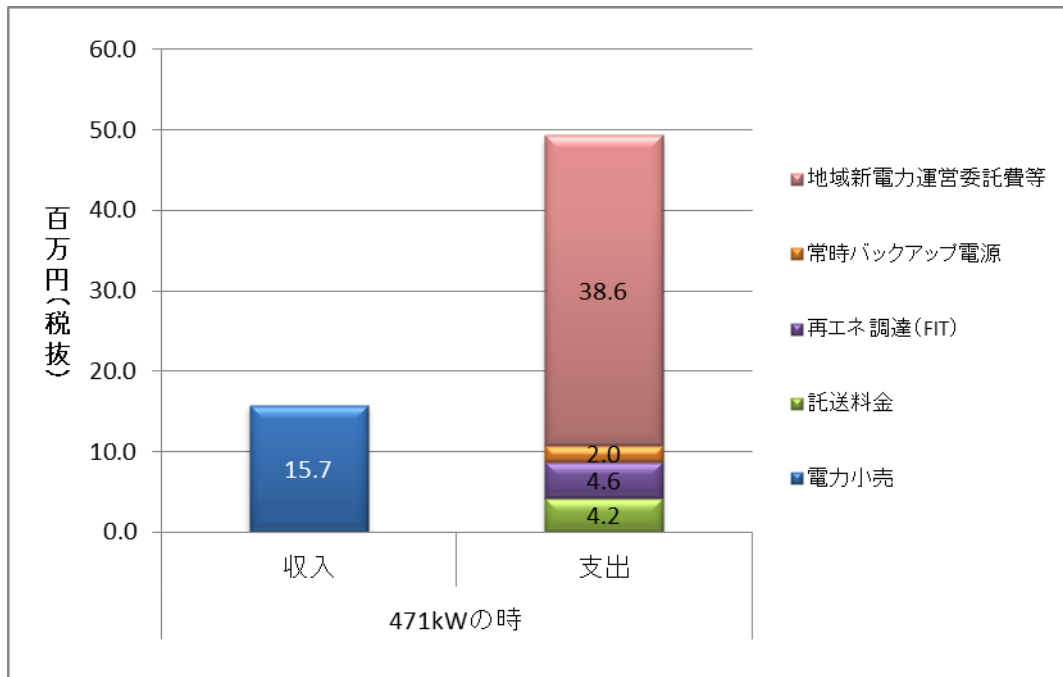


図 3.3.6-11 ケース 1 単年度事業収支

表 3.3.6-16 ケース 1 収入支出の年平均単価 (税込)

1-1	電力小売	22.08 円/kWh
1-2	託送料金	5.89 円/kWh
1-3	処分場太陽光調達 (FIT 電源)	12.40 円/kWh
1-4	ごみ発電	7.60 円/kWh
1-5	常時バックアップ電源	12.43 円/kWh

なお 1-1 電力小売、1-2 託送料金は販売電力量 (kWh) あたりの (基本+従量料金込み) の年平均単価であり、1-3 処分場太陽光調達 (FIT 電源)、1-4 ごみ発電、1-5 常時バックアップ電源は調達電力量 (kWh) あたりの (基本+従量料金込み) の年平均単価である。

モデルケースでは事業性が低い結果となったため、事業可能性のある条件を需要規模及び電源構成をパラメータとし、9つのケースを設定、検討を行った。

ケース2として長野市内のFIT（固定価格買取制度）を利用した電源（太陽光、バイオマス）を追加調達とした場合、ケース3としてケース2に加え非FIT電源（水力）を追加調達する場合、ケース4として処分場太陽光に加え長野市内のFIT電源（太陽光）を追加調達する場合、をそれぞれ検討した。

なお、発電規模は需要家契約電力に対して同程度とした。各ケースでの調達電源の詳細と調達可能性を表3.3.6-17に示す。

ケース1：処分場太陽光と清掃センターのごみ発電で供給（モデルケース）

需要家契約電力 471kW

ケース2：ケース1に加え長野市内のFIT電源（太陽光、バイオマス）を追加調達する場合

2-①：需要家契約電力 3,000kW

2-②：需要家契約電力 5,000kW

2-③：需要家契約電力 7,000kW

ケース3：ケース2に加え長野市内の非FIT電源（水力）を追加調達する場合※

3-①：需要家契約電力 3,000kW

3-②：需要家契約電力 5,000kW

3-③：需要家契約電力 7,000kW

※ケース3での水力は8時から20時までの部分供給とする

ケース4：処分場太陽光に加え長野市内のFIT電源（太陽光）を追加調達する場合

4-①：需要家契約電力 3,000kW

4-②：需要家契約電力 5,000kW

4-③：需要家契約電力 7,000kW

表 3.3.6-17 各パターンの調達電源種類と調達実現可能性

調達電源ケース			名称（事業者名）	種類	発電出力	発電量	調達実現可能性	追加調達電源の 供給カーブのイメージ
2	3	4						
○	○	—	いづなお山の発電所 （長野森林資源利用事 業協同組合）	バイオ マス	2,800kW (2 サイト)	24,000 千 kWh (2 サイト)	長野市庁舎に一部供給 を行っており、調達可能 性は大きいにある。	
○	○	○	川中嶋太陽光発電所 （北野建設）	太陽光	1,998kW	2,085 千 kWh	地元企業であり、地産 地消による地域貢献の メリットを示し、買取価 格が現状と同等以上と すれば、調達可能性は大 いにある。	
○	○	○	長野通運太陽光発電 設備（長野通運）	太陽光	1,500kW	1,600 千 kWh (推定)		
—	○	—	裾花発電所 （長野県企業局）	水力	14,600kW	53,667 千 kWh	売電先を 2020 年より 競争入札予定で、調達 はそれ以降となる。 企業局の事業戦略に売 電利益による地域貢献 を掲げており、調達可能 性は大きいにある。	
—	○	—	奥裾花発電所 （長野県企業局）	水力	1,700kW	7,153 千 kWh		



各ケースでの単年度収支（営業利益）のシミュレーション結果について、電気料金を中部電力と同額とする場合及び参考として5%割り引く場合の結果を表3.3.6-18に示す。

どのケースにおいても需要規模が大きくなるほど事業性が良くなる傾向が確認できた。また、電源構成の違いにおいては、良い結果となるのは、ケース3の場合で、非FIT電源の安い単価が影響していると考えられる。ケース2とケース4では電源構成は異なるものの同じFIT電源を調達しているため、事業性はほぼ同じとなっている。ケース4の結果より、太陽光発電のみで安定運営を行う場合、設置面積にして70,000㎡程度が必要となる。

よって、地域エネルギー供給事業では公営水力の調達が事業性向上につながると考えられる。

次頁より、事業性評価の結果（ケース2、ケース3、ケース4）についてケース別に記載する。

表 3.3.6-18 各ケースの単年度収支シミュレーション結果

	需要規模	電気料金 中部電力0% (百万円)	電気料金 中部電力▲5% (百万円)	備考（需要案件数）
ケース1	471kW	▲35.85	▲36.20	表3.3.6-7に示す施設
ケース2-①	3,000kW	▲9.42	▲15.65	公共施設:40件、家庭:100件
ケース2-②	5,000kW	2.36	▲6.59	公共施設:55件、家庭:160件
ケース2-③	7,000kW	17.44	4.87	公共施設:75件、家庭:240件
ケース3-①	3,000kW	▲0.42	▲6.65	公共施設:40件、家庭:100件
ケース3-②	5,000kW	13.95	5.00	公共施設:55件、家庭:160件
ケース3-③	7,000kW	41.89	29.32	公共施設:75件、家庭:240件
ケース4-①	3,000kW	▲9.77	▲16.00	公共施設:40件、家庭:100件
ケース4-②	5,000kW	2.15	▲6.79	公共施設:55件、家庭:160件
ケース4-③	7,000kW	17.44	4.87	公共施設:75件、家庭:240件

※公共施設は、契約電力89kWの高圧受電設備を想定（受領データの高圧受電施設の平均を採用）

### 【ケース2】長野市内のFIT電源(太陽光、バイオマス)を追加調達する場合

ケース1の電源に加えて長野市内にある再生可能エネルギーである太陽光・バイオマスを追加調達し、太陽光はピーク電源、ミドル電源として、ごみ発電、バイオマスはベース電源として利用して、更に供給不足対応として常時バックアップ電源を利用するモデルである。

ケース2では3,000kWから7,000kWまで需要規模拡大した場合の単年度収入・支出(営業利益含む)を検討した。結果を図3.3.6-13~14に示す。

電気料金の割引がない場合5,000kW程度で収支が均衡(236万円)し、それ以上の需要規模となれば営業利益を出すことが可能である。電気料金の割引を5%とする場合は約7,000kW以上の需要規模となれば営業利益を出すことが可能となる結果となった。

収入支出に関する主要項目の年平均単価(税込)について、電気料金割引なし、需要規模5,000kWのモデルを表3.3.6-19に示す。

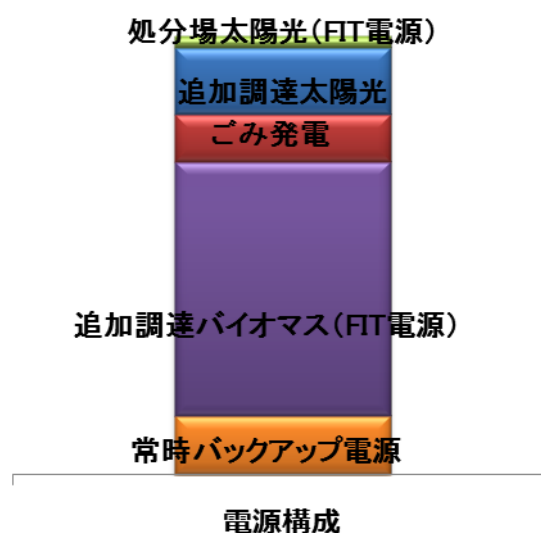


図3.3.6-12 ケース2の電源構成(電源ポートフォリオ)

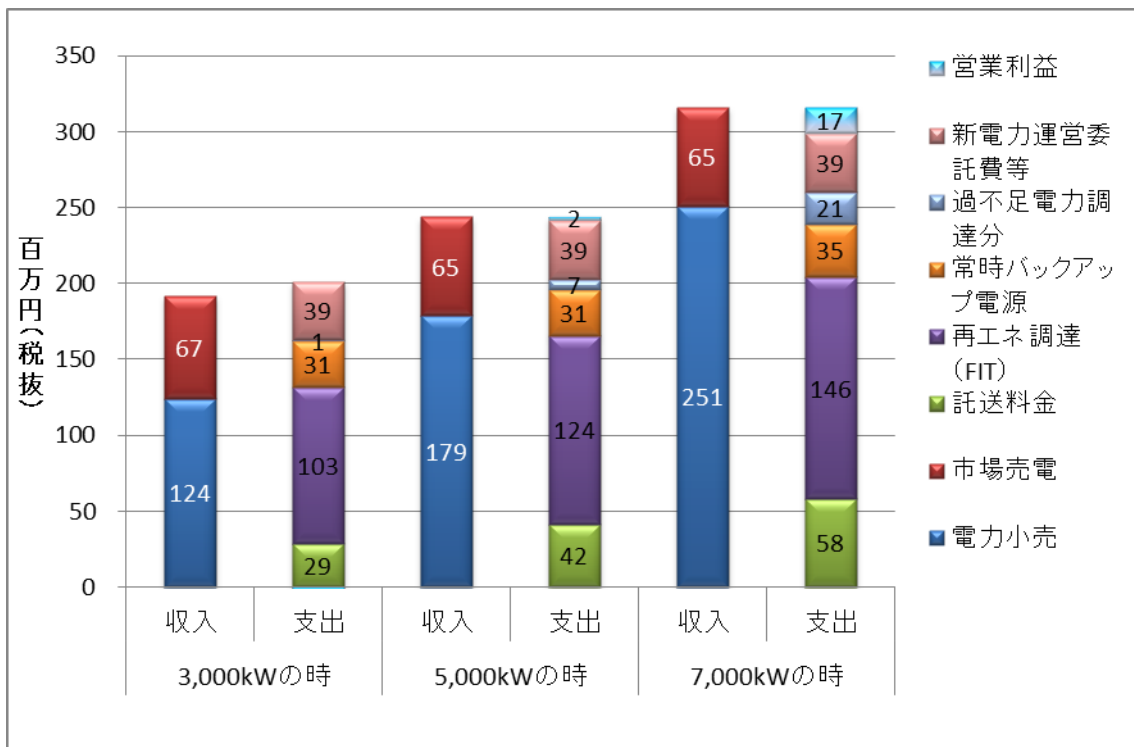


図 3.3.6-13 ケース 2 の単年度事業収支（電気料金割引なし）

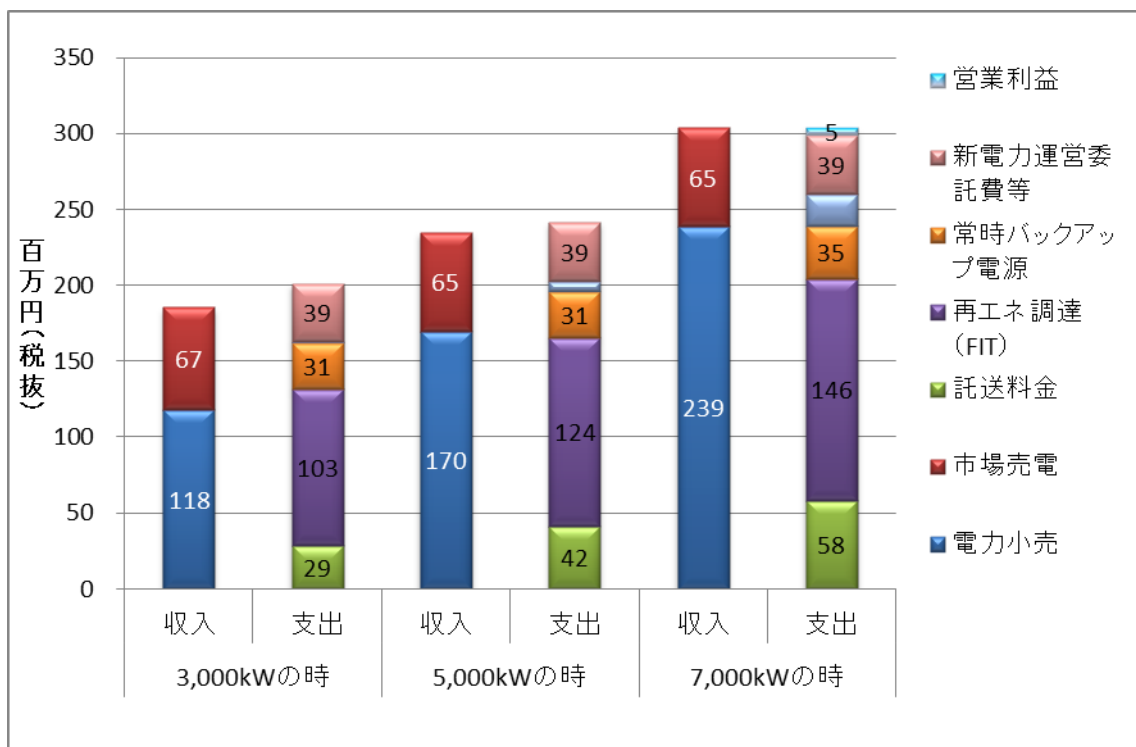


図 3.3.6-14 ケース 2 の単年度事業収支（電気料金割引 5%）

表 3.3.6-19 ケース 2 5,000kW の収入支出年平均単価 (税込)

2-1	電力小売	22.44 円/kWh
2-2	託送料金	5.21 円/kWh
2-3	処分場太陽光、追加調達太陽光 (FIT 電源)	12.40 円/kWh
2-4	ごみ発電	7.60 円/kWh
2-5	追加調達バイオマス (FIT 電源)	11.48 円/kWh
2-6	常時バックアップ電源	11.81 円/kWh

**【ケース 3】 ケース 2 に加え長野市内の非 FIT 電源（水力）を追加調達する場合**

ケース 3 ではケース 2 の一部を非 FIT 電源にて供給する場合を考える。

ケース 3 では、ミドル電源に公営水力発電を利用し、需要の多い時間帯（8 時～20 時）に調達、調達量は、長野市の需要家の特徴に合わせて冬季の電源調達量を夏季、中間季の 2 倍とした。

ケース 3 における 3,000kW から 7,000kW まで需要規模拡大した場合の単年度収入・支出（営業利益含む）を図 3.3.6-16、17 に示す。

電気料金の割引がない場合 3,000kW 程度より収支がほぼ同じ（▲42 万円）となりケース 2 で挙げた FIT 電源のみの調達以下の需要規模でも利益を出すことが可能である。これは、昼間に水力の安い電気を使用していることが大きな要因となっていると考えられる。また、電気料金の割引を 5% とする場合は約 4,000kW 以上の需要規模となれば営業利益を出すことが可能と想定される。

収入支出に関する主要項目の年平均単価（税込）について、電気料金割引なし、需要規模 5,000kW のモデルを表 3.3.6-20 に示す。



図 3.3.6-15 ケース 3 の電源構成（電源ポートフォリオ）

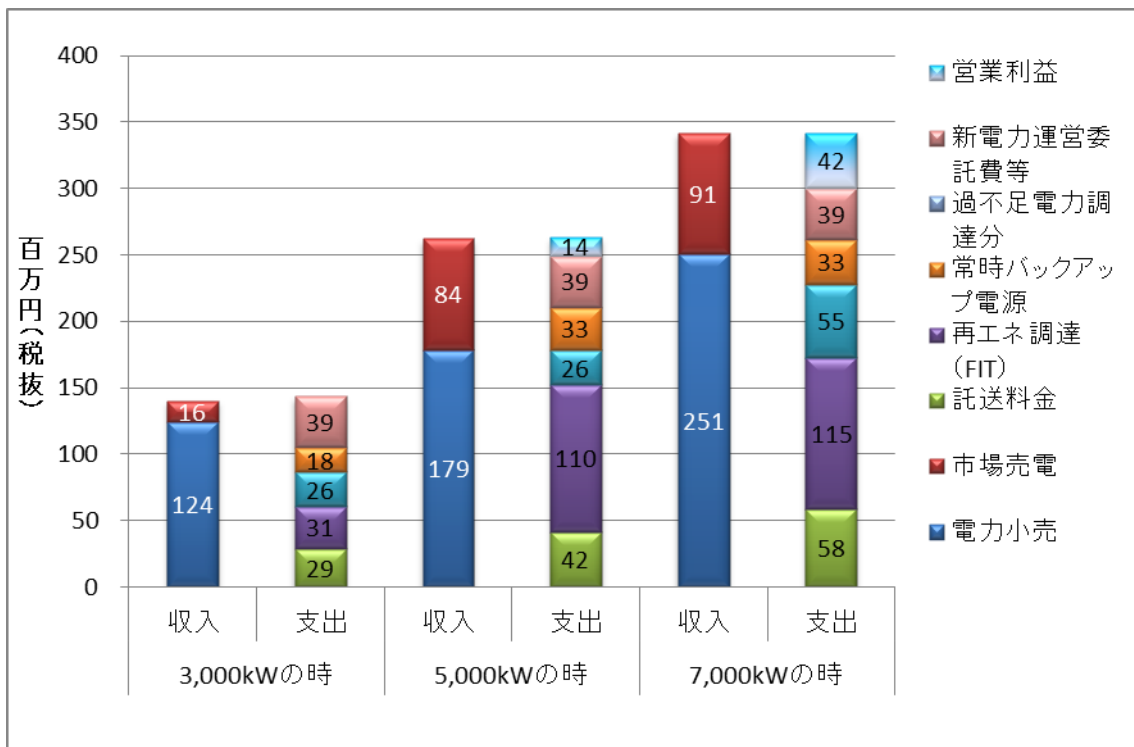


図 3.3.6-16 ケース 3 の単年度事業収支（電気料金割引なし）

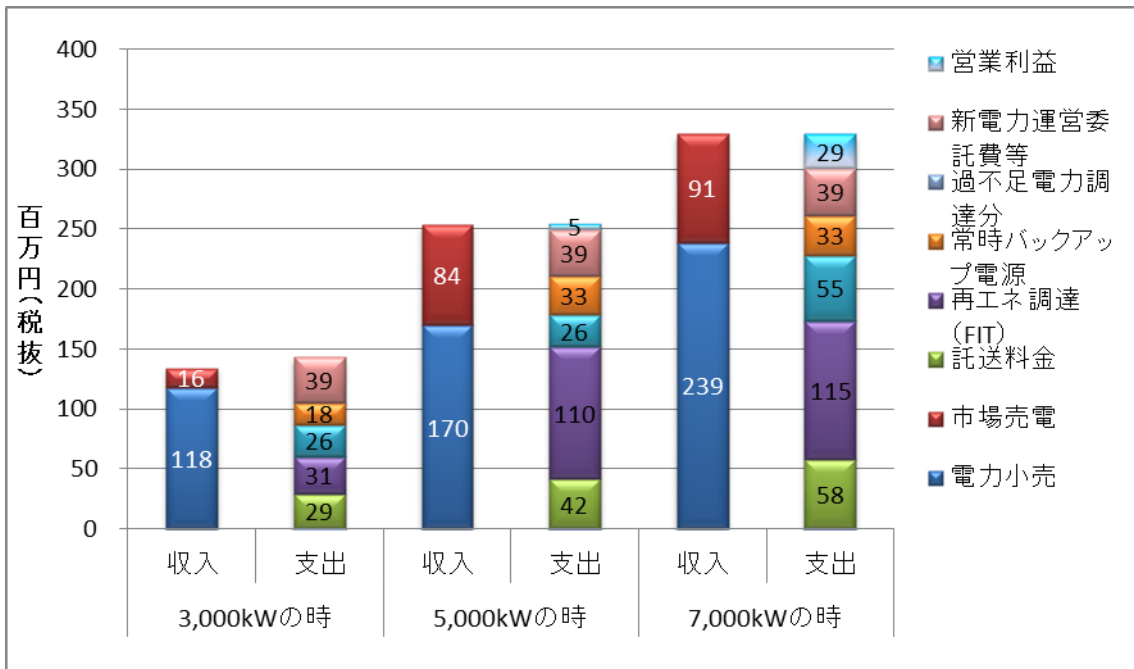


図 3.3.6-17 ケース 3 の単年度事業収支（電気料金割引 5%）

表 3.3.6-20 ケース 3 5,000kW の収入支出年平均単価（税込）

3-1	電力小売	22.44 円/kWh
3-2	託送料金	5.21 円/kWh
3-3	処分場太陽光、追加調達太陽光（FIT 電源）	12.40 円/kWh
3-4	ごみ発電	7.60 円/kWh
3-5	追加調達バイオマス（FIT 電源）	11.48 円/kWh
3-6	追加調達水力（非 FIT 電源）	9.00 円/kWh
3-7	常時バックアップ電源	11.73 円/kWh

3-6 の水力調達価格については、長野市企業局の水力発電が中部電力に売電している料金単価 9 円/kWh としている。

【参考 URL】

<http://www.pref.nagano.lg.jp/kigyo/kensei/soshiki/soshiki/kencho/kigyokyoku/documents/28teiansetsumei.pdf>

#### 【ケース 4】 処分場太陽光に加え長野市内の FIT 電源（太陽光）を追加調達する場合

ケース 4 では、処分場太陽光と長野市内の太陽光発電のみ追加調達した場合についてシミュレーションを行った。

ケース 4 では 3,000kW から 7,000kW まで需要規模拡大した場合の単年度収入・支出（営業利益含む）を検討した。結果を図 3.3.6-19～20 に示す。

電気料金の割引がない場合ケース 2 と同様 5,000kW 程度で収支がほぼ同じ（+215 万円）となりそれ以上の需要規模となれば営業利益を出すことが可能である。また、電気料金の割引を 5% とする場合はおよそ 6,000kW 以上の需要規模となれば営業利益を出すことが可能となる結果となった。

この結果から、処分場太陽光のみで地域新電力の採算をとるためには処分場上の太陽光パネル設置面積にして 70,000 m<sup>2</sup>程度（パネル角度 10 度設置で、およそ 15 m<sup>2</sup>/kW）必要になると考えられる。このような広大な敷地を持つ処分場は、あまり多くないと考えられるため、処分場太陽光のみでの地域新電力の事業化は難しいと考えられ、他の再生可能エネルギーやごみ発電等の電源の確保が必要となる。

収入支出に関する主要項目の年平均単価（税込）について、電気料金割引なし、需要規模 5,000kW のモデルを表 3.3.6-21 に示す。

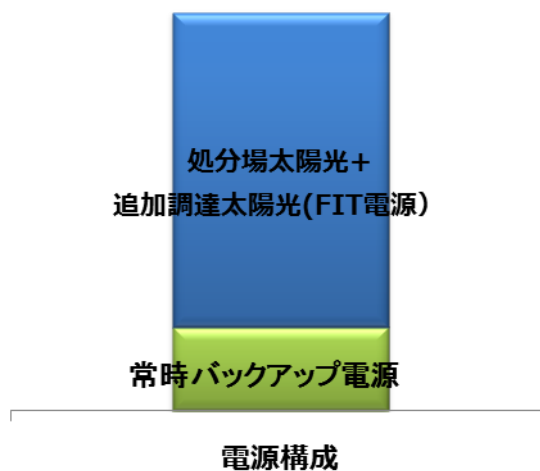


図 3.3.6-18 ケース 4 の電源構成（電源ポートフォリオ）



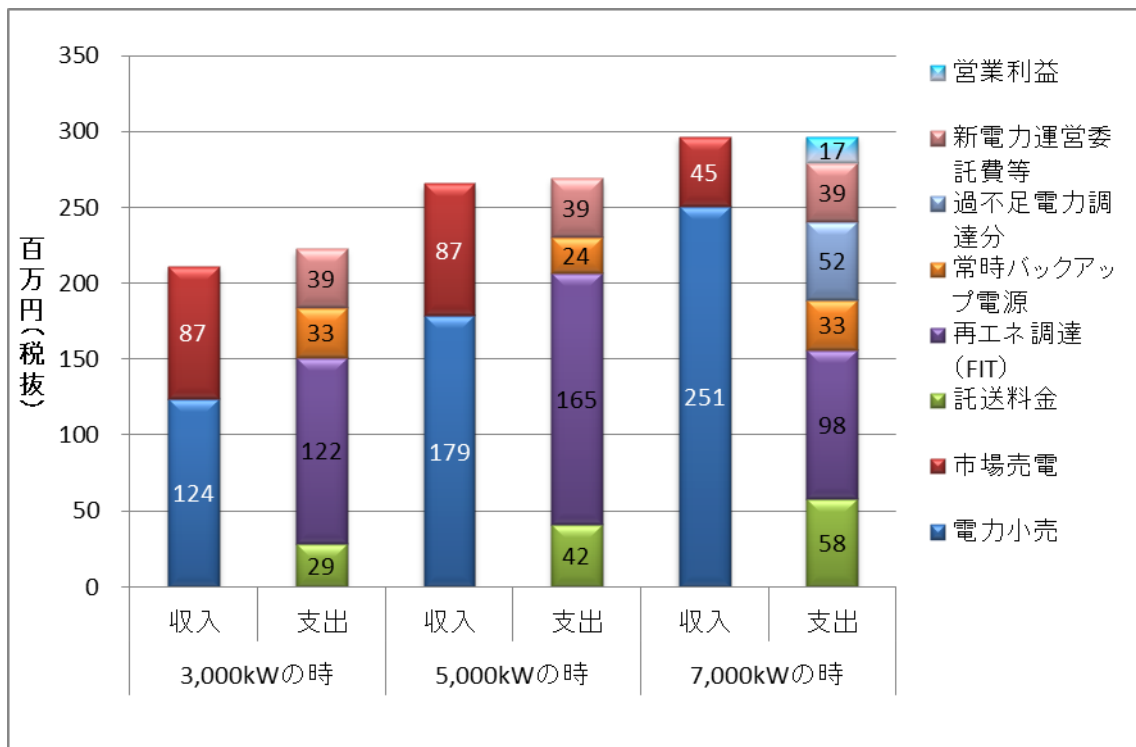


図 3.3.6-19 ケース 4 の単年度事業収支（電気料金割引なし）

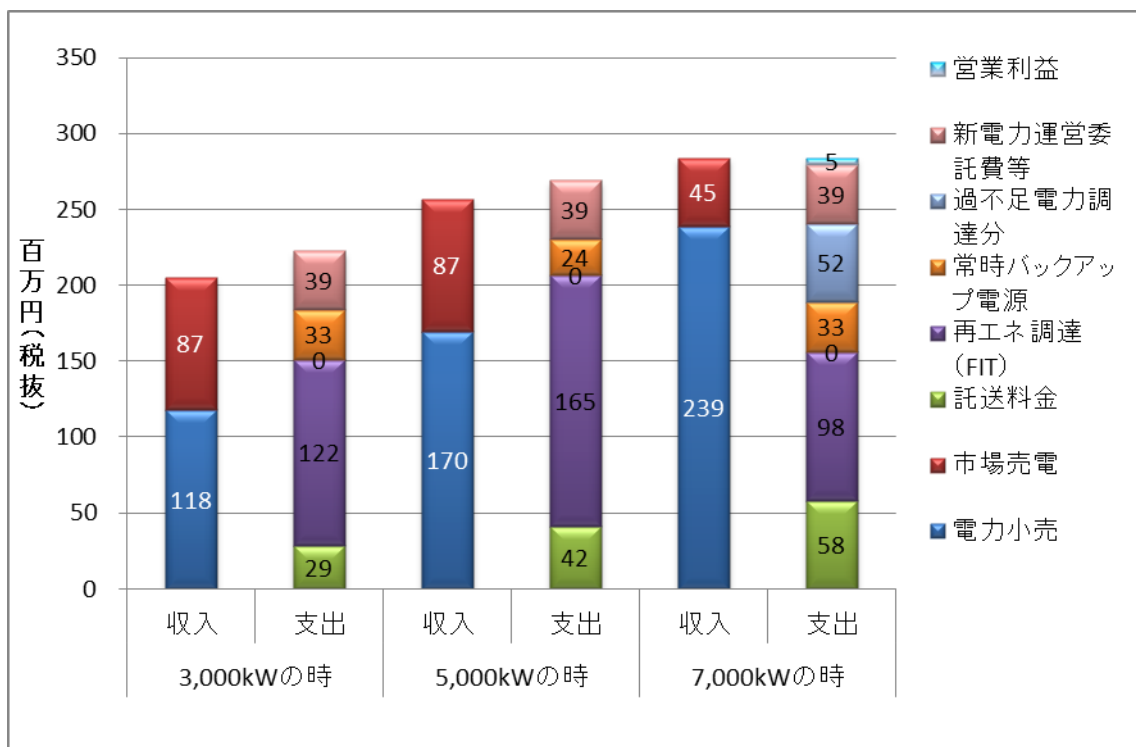


図 3.3.6-20 ケース 4 の単年度事業収支（電気料金割引 5%）

表 3.3.6-21 ケース 2 5,000kW の収入支出年平均単価 (税込)

4-1	電力小売	22.44 円/kWh
4-2	託送料金	5.21 円/kWh
4-3	処分場太陽光、(FIT 電源)	12.40 円/kWh
4-4	常時バックアップ電源	11.73 円/kWh

## (6) CEMSの事業化に向けた課題整理

上記検討結果を踏まえ、事業化に向けた体系的な課題抽出とその対策を検討した結果を表3.3.6-22に整理した。

処分場を活用した地域エネルギー供給の実現可能性について、処分場等太陽光等の発電設備からエネルギーを調達し、処分場周辺の公共施設等へ電気を供給する「電力小売事業」の検証を行った。

- ・処分場太陽光(326kW)、ごみ発電(1,450kW)、需要規模471kWのモデルケースでは規模が小さく安定運営は難しいことが分かった。
- ・安定運営可能な規模は、需要、供給とも5,000kW程度が必要であると確認できた。
- ・太陽光だけでなくベース電源としてのバイオマスやミドル電源としての水力等の複数電源の調達により事業性向上につながることを確認できた。

表 3.3.6-22 事業化に向けた課題

課題	課題に対する対応の方向性
モデルケースとした500kW程度の規模では事業が成り立たず、地域新電力の安定運営には需要規模、発電規模が5,000kW以上が必要と想定される	5,000kW以上の条件を超えるための施策検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・5,000kWが確保可能な処分場面積である70,000㎡以上の処分場の候補地選定</li> <li>・既に一定規模の地域新電力を立ち上げている自治体に対し、所有の処分場を活用した実現可能性調査の働きかけ</li> <li>・他の自治体、行政事務組合と関係するスキームの検討</li> </ul>
電力の調達価格の変動可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FITや電力システム改革等の法規制の最新動向を注視し、リスク回避に努める</li> </ul>
売電価格の変動の可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価な調達先の確保</li> <li>・新電力運営費用の圧縮の検討</li> </ul>

### 3.4 導入メリット及び事業リスクの評価

処分場への太陽光発電導入について、処分場（または処分場のうち太陽光発電導入区画）の設置・供用開始、埋立終了、最終覆土（閉鎖）、廃止等といった導入時期で類型化すると、下図の①～⑦が考えられ、タイプに応じリスクが異なるものと想定される。

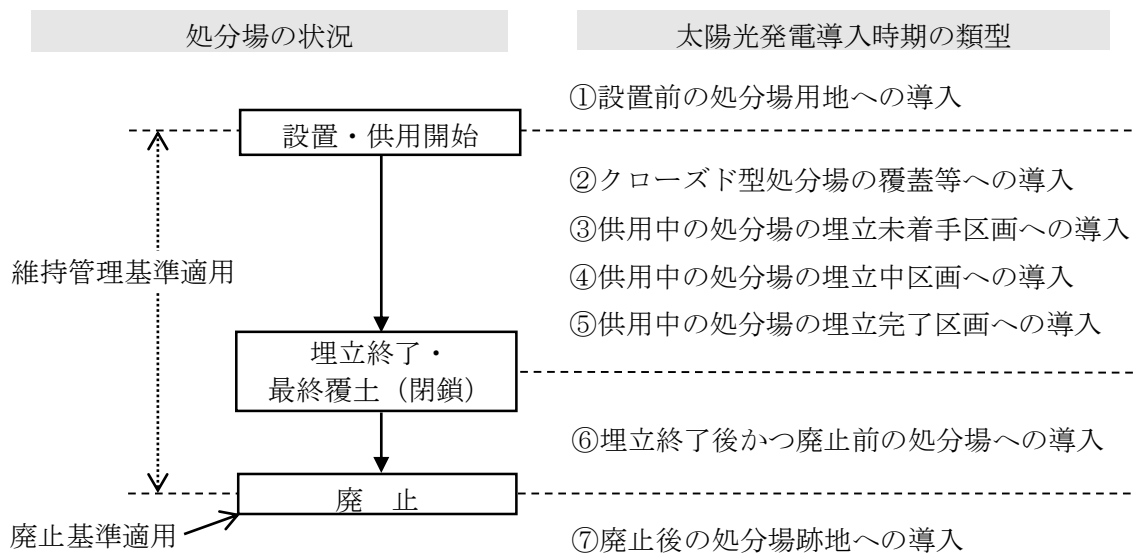


図 3.4-1 処分場への太陽光発電導入時期の類型化

本節では、主に「⑥埋立終了後かつ廃止前の処分場への導入」を対象として、導入メリット及び事業リスクの評価を行った。

※①及び②については、廃棄物埋立場所の地表面に太陽光発電を導入する場合と異なり、処分場特有のリスクは想定されないため、本節における検討の対象外とする。

※③～⑤については、次章（第4章 埋立処分終了前の処分場における太陽光発電事業の可能性の検討）で取り扱う。⑤については本節とほぼ共通するものと考えられる。

※⑦については、廃止後の処分場跡地では、廃止基準を満たす程度まで安定化が進行しているため、埋立廃棄物の分解等による沈下やガスに由来するリスクは、十分に低減されているものと考えられる。

### 3.4.1 評価対象とする導入メリット及び事業リスクの再整理

導入・運用ガイドライン素案に掲載すべき事項（＝処分場等太陽光の導入検討に当たって処分場管理者、太陽光発電事業者等が認識しておくべき事項）を考慮し、また昨年度調査結果及び調査過程で把握された処分場管理者の意見等を踏まえ、本年度調査で評価対象とする導入メリット及び事業リスクを抽出した。結果を表3.4-1に示す。

表3.4-1 評価対象とするメリット・リスクの再整理

評価対象（導入メリット）		視点			実施方法				
想定される原因	期待される結果	処	発	住	文献・ヒアリング調査	シミュレーション	沈下・ガスの現地計測	地域住民アンケート	処分場管理者等アンケート
・平坦化のための造成工事は不要	・整地コストの削減	●	●		●	●			●
・用途の限られた広大な敷地の存在	・借地料等の削減		●		●	●			
・迷惑施設のイメージの軽減	・地域イメージの向上	●		●	●			●	

評価対象（事業リスク）		視点			実施方法				
想定される原因	回避すべき結果（限界状態）	処	発	住	文献・ヒアリング調査	シミュレーション	沈下・ガスの現地計測	地域住民アンケート	処分場管理者等アンケート
・処分場の不等沈下	・発電設備の損傷		●		●		●		●
	・発電効率の低下		●				●		●
・埋立物の分解によるガスの発生 ・地盤改良等によるガスの滞留	・爆発・火災による人的・物的被害	●	●		●		●		●
	・作業員等の中毒・酸欠	●	●		●		●		●
	・発電設備の腐食・損傷		●		●		●		●
・雨水流路等の表土の流出	・廃棄物の露出・流出	●			●				●
	・覆土厚の不足	●			●				●
・覆土層の透水性・通気性悪化	・安定化の遅れによる廃止時期遅延	●			●				
	・浸出水の水質悪化	●			●				
・太陽光導入による荷重増	・貯留構造物の破損・劣化	●			●				
	・維持管理施設の破損・劣化	●			●				
・太陽光パネルの反射光等	・光害による生活環境劣化、訴訟等			●	●				●
	・景観影響による生活環境劣化、訴訟等			●	●				●
	・その他影響による生活環境劣化、訴訟等			●	●				●
・系統連系の受付停止等 ・系統連系費用の上昇	・売電先の確保難		●		●	●			●
	・事業収支の悪化		●		●	●			●

凡例 上表中「視点」欄の「処」、「発」、「住」はそれぞれ以下を指すものとする。

- ・処： 処分場管理者
- ・発： 太陽光発電事業者
- ・住： 地域住民・自治体等（処分場管理者及び太陽光発電事業者以外）

### 3.4.2 文献・ヒアリング調査の実施

本節で使用した参考文献は表 3.4-12 の一覧表に示し、本文中で出典を示す際には、表 3.4-12 に記した文献No.（本節内での参考文献毎の固有番号）のみ示す。

#### （1）処分場の不等沈下によるリスク

##### 1）リスクの内容、顕在化事例

沈下の速度が大きい場合、隣り合った太陽光パネル等の接触や荷重の不均一化により太陽光発電設備の損傷が懸念されるほか、太陽光パネルの設置角度にズレが生じ発電効率が低下するおそれがある。

本事業で実施した、文献・ヒアリング調査、アンケート調査、現地計測、現地視察等においては、処分場等太陽光発電導入事例で、太陽光発電設備の損傷や発電効率の低下が顕在化した事例は確認されていない。

##### 2）満たすべき要件（目安）

処分場の廃止基準において、不等沈下（または沈下量）の度合いは廃止の要件とされておらず、跡地利用の可否等に関する判断基準は法令では示されていないが、跡地利用に当たっての許容沈下量の目安として、主に以下の2つ値が提案されている。

- ・ 不等沈下が大きくないこと（数 cm/年以内）（→表 3.4-2 における「スポーツ公園」の「暫定利用・仮設建設物」相当）\*02
- ・ アレイ 1 基分の不等沈下が 8 年で 120mm 程度以内（→図 3.4-1 参照）\*03

表 3.4-2 跡地利用形態と許容沈下量 \*02

跡地利用形態		許容沈下量	備考
農地還元・森林還元		極端な不等沈下を生じないこと（数十 cm/年以内）	雨水排水計画に支障が生じない範囲（勾配が逆転しない）
公園利用	自然公園	不等沈下が大きくないこと（数 cm/年以内）	定期的な補修（盛土など）により維持管理が可能な範囲
	スポーツ公園 暫定利用 仮設建設物		
	正式施設	不等沈下が小さいこと（数 cm/2 年以内）	地面のひび割れ、施設の雨水勾配の確保、運営に支障のない範囲であること
	建築物	建築基礎設計基準・同解説（日本建築学会）による	—
工業団地・住宅団地			

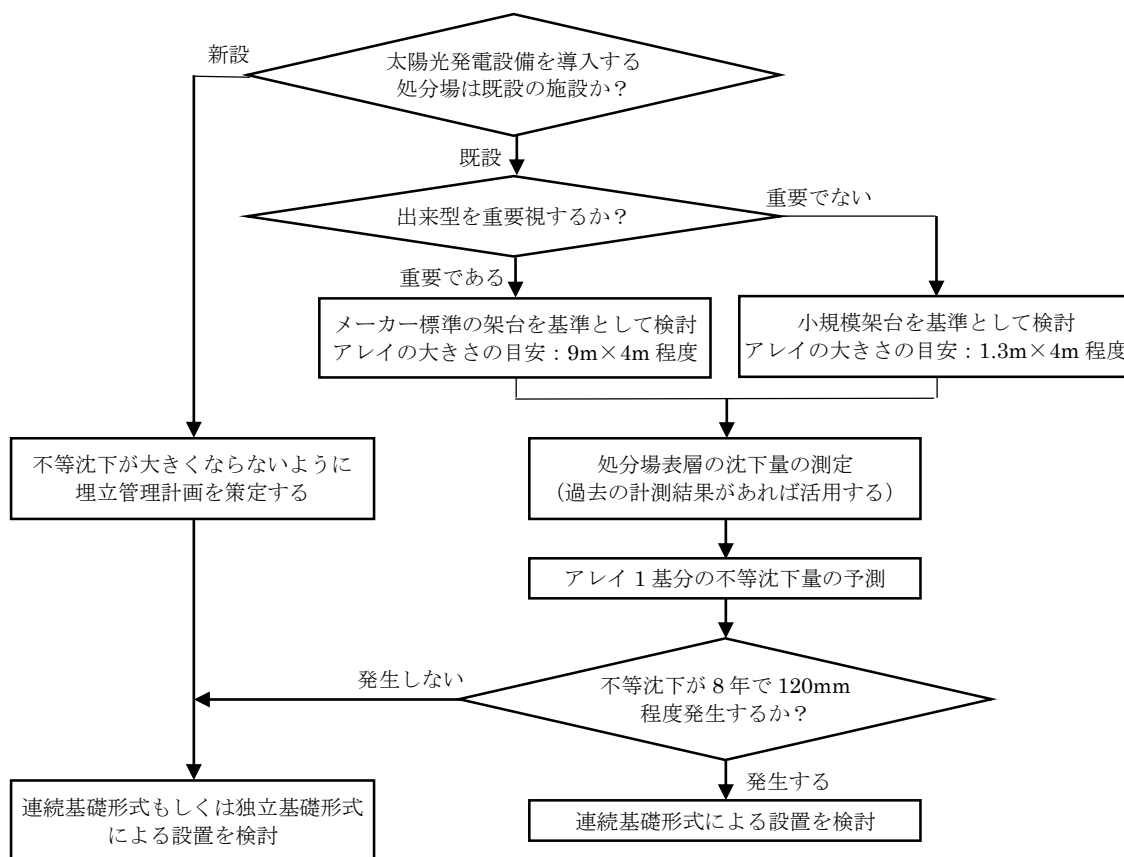


図 3.4-1 不等沈下対策の検討手順例 \*03

### 3) リスクへの対応方策

処分場跡地の沈下量は、埋め立てられた廃棄物の性状や埋設状況に応じてばらつきがあり、跡地利用に当たっては沈下量のモニタリング等により処分場ごとの状況を把握する必要があるが、最終処分場の維持管理基準や廃止基準の達成に向けて一定の管理がなされていることを踏まえれば、沈下量のおおよその傾向については、地盤工学的な検討から予測可能である。 \*21

太陽光パネル等の荷重による沈下への影響等についても、「埋立履歴が不明な処分場もあり、埋立廃棄物の完全な性状把握は困難なため、正確な予測は不可能であるものの、沈下量のばらつきは比較的小さな値 (3.2%程度) であり、急激に変化するものではないことから、定期点検により把握し、補正できる範囲」とする既往研究成果がある。 \*03

処分場ごとの特性 (廃棄物種類、埋立終了後経過年数、立地 (陸上か海面か) 等) と沈下量との関係については、以下のような研究成果が見られる。

○廃棄物学会\*22のまとめ及び花嶋ら\*23の報告では、沈下量年間 2~4cm の安定化レベルに達するまでの年数について、陸上処分場では 7 年、海面埋立処分場では概ね 10 年目以降が目安であるとしている。

○笹島ら<sup>\*24</sup>による産業廃棄物の管理型処分場（山間地）における実測では、埋立終了後8年目で3.7cm/年、真次ら<sup>\*25</sup>による生ごみ主体の廃棄物におけるライシメータによる沈下量検討では年間200cmであることが示されている。

○森<sup>\*26</sup>による東京都の海面処分場における実態調査から導いた地盤安定化指標の提案等があり、その回帰分析からは、沈下量が1cm/年以下になるのが概ね15年目であること等が示されている。

以上の文献検索結果をまとめた図表を表3.4-3、図3.4-2～3に示す。

表 3.4-3 沈下速度と安定化到達までの埋立終了後経過年数に関する文献値

埋立廃棄物性状	沈下速度	埋立終了後経過年数	ごみ層厚	埋立年	立地	備考	文献
特定なし	20～30mm/年	-	10m	-	-	2002年、廃棄物学会の安定化目安	*22, *23, *26, *27
焼却灰主体	230mm/4年間	直後～4年	10m		海面埋立		*22, *28
汚泥、がれき類、金属くず等	20～37mm/年	8～10年目	7.5m	1976～1986年	山間埋立	産業廃棄物(管理型)	*24
	5.0mm/年以下	11～15年目					
	1.0mm/年以下	16年目以降					
紙、布、厨芥類主体	20～40mm/年	7年目以降	10m	1968～1973年	山間埋立	図3.4-2ごみ層10mあたり沈下量の経時変化、陸上埋立の例	*22, *23
		10年目以降	10m	1653～1986年	海面埋立		
生ごみ	200cm/年		5m			ライシメータを用いた実験値	*25

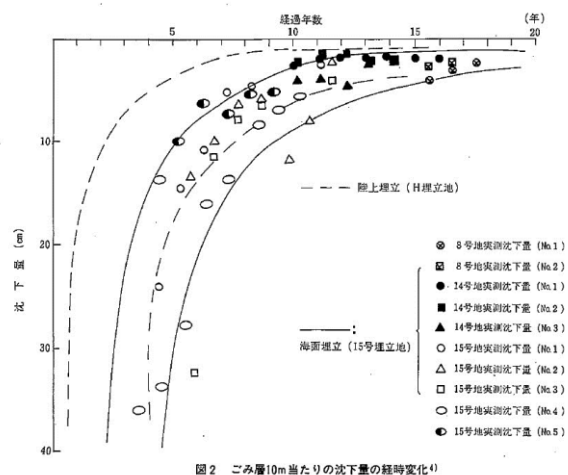


図2 ごみ層10m当たりの沈下量の経時変化<sup>4)</sup>

図 3.4-2 ごみ層 10m あたりの沈下量の経時変化

\*23

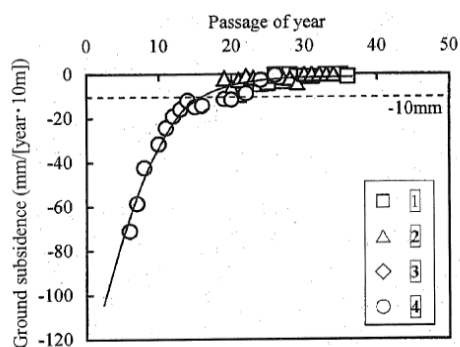


Fig.8 埋立終了経過年と地盤沈下  
Passage of year and ground subsidence

図 3.4-3 埋立終了経過年と地盤沈下

\*24



埋立物中の有機物比率が小さい処分場や、埋立終了後一定年数を経過した処分場においては不等沈下により問題が生じる可能性は低いと考えられるが、埋立物の内訳が不明の場合や、不等沈下が懸念される要因がある場合は、必要に応じ、埋立廃棄物の分析や沈下量の実測を行った上で、将来の沈下量を推定しておくことが望まれる。

埋立廃棄物の分析、沈下量の実測の方法として以下が示されている。

表 3.4-4 埋立廃棄物の分析・調査方法 \*02

項目		概要
試料の採取地点		<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の安定化による変化を把握することができる地点。</li> <li>・各埋立区ごとに均等に選び、地点数は各処分場ごとに規模、形状等を勘案して決定する。</li> </ul>
採取方法など	採取方法	・バックホウを用い、またはボーリングにより、試料をできるだけ攪乱しない方法によって行う。
	採取量	・分析等に必要な量。
	深度	・埋立深さが浅い場合にはその中央の深度で、深い場合には深度別に採取して内部状況を把握する。
	採取試料の保存	・採取した試料は、空気になるべく触れないように保存・運搬し、早急に分析する。
分析項目	必ず行わなければならない項目	①組成 ②有害物含有量 ③水分
	必要に応じて行う項目	①色 ②臭気
	その他の項目	①雑物の元素分析 ②細菌類 ③侵食性成分
調査頻度		・少なくとも跡地の利用を開始する前に1回行う。

表 3.4-5 埋立地表層の調査方法 \*02

項目	概要
沈下量の測定地点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の安定化による沈下の様子を適正に把握できる地点。</li> <li>・地点数は埋立地の特性を考慮して決定する。</li> </ul>
測定方法	・沈下杭または沈下計を用いて測定する。
測定頻度	・1回/年を標準とする。
地盤としての調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・跡地利用の方法によっては、処分場内の廃棄物層の地盤特性について次のような項目を調査しておくことが望ましい。</li> <li>(1)物理性状 <ul style="list-style-type: none"> <li>①比重、湿潤密度、含水率 ～一般の土質試験～</li> <li>②プラスチック含有率</li> </ul> </li> <li>(2)力学性状 <ul style="list-style-type: none"> <li>①圧縮試験、せん断試験 ②圧密試験 ③貫入試験</li> </ul> </li> </ul>
植生の調査	・地表面にどのような植物が生えてきたかを調べるのが望ましい。

沈下量の推定方法として以下が提案されている。ただし、これらは一般の地盤を想定した手法であり、最終処分場への適応性については各現場でのデータを積み重ね、修正を加えていく必要があるものと考えられる。

表 3.4-6 沈下の推定方法の例 \*02

推定方法	内 容
双曲線法	<p>沈下の平均速度が双曲線に沿って減少していくと仮定して、初期の実測沈下量から将来沈下量を予測する方法。</p> $\rho t = \rho 0 + t / (\alpha + \beta t)$ <p>t : 盛土施工終了時点からの経過時間            ρ t : 時刻 t における沈下量            ρ 0 : 盛土施工終了時点の初期沈下量            α, β : 実測沈下量から求まる係数</p>
星埜による方法	<p>沈下量が時間の平方根に比例すると仮定し、初期の実測沈下量から将来沈下量を予測する方法。</p> $\rho = \rho 1 + \rho t = \rho t + A \cdot K \sqrt{t} / \sqrt{1 + K^2 t}$ <p>t : 載荷後の経過時間            ρ : 全沈下量            ρ 1 : 時間 t の経過にしたがって増加する沈下量            A, K : 沈下実測値から求まる係数</p>
浅岡による方法	<p>一次元圧密方程式に基づく沈下予測モデル。</p> $\rho i = \beta 0 + \sum \beta s \rho i - s$ <p>ρ i : 時間 t i における沈下量            n : 沈下予測のための差分モデルの最高次数            β 0, β s : 実測沈下量から求まる差分</p>
方対数関係による方法 (log t 法)	<p>盛土の長期沈下の主要因が地盤の二次圧密であると仮定して、経過時間と沈下量を二次圧密過程を示す関係式に当てはめて予測する方法。</p> $\rho t = c + d \log_{10} t$ <p>ρ t : 経過時間 t における沈下量            c, d : 実測沈下量から求まる係数</p>

また、最終処分場やその他軟弱地盤上に太陽光発電を導入した事例で、沈下が生じた場合でもパネルの破損等が生じないように、太陽光パネル間の接続ケーブルの長さに通常よりも余裕を持たせた例や、架台 1 台あたり太陽光パネル設置数を少なくした例が見られる。

◇廃棄物処分場の跡地利用にあたり、不等沈下に備え、太陽光パネル間の接続ケーブルの長さに通常よりも余裕を持たせるとともに、埋立区画の荷重制限 (20kN/m<sup>2</sup>) を満たすため、パワーコンディショナーや昇圧変圧器 (キュービクル) を処分場外の隣接地 (駐車場緑地帯) に設置した事例 (愛知県田原市、廃棄物処分場) \*29

◇沈下が生じた場合でも、その影響を受ける太陽光パネルの数を限定できるように、架台 1 台あたり太陽光パネル設置数を少なくした事例 (架台 1 台あたりパネル 6 枚) (浮島太陽光発電所、神奈川県川崎市、一般廃棄物最終処分場) \*30

◇池に面した斜面で、軟弱地盤や積雪の重みで沈下が生じた場合でもパネルの破損やゆがみが生じないように、架台 1 台あたり太陽光パネル設置数を少なくした事例 (架台 1 台あたりパネル 3 枚) \*31

## (2) ガスの発生・滞留によるリスク

### 1) リスクの内容、顕在化事例

ガスの発生量が大きく、滞留しやすい箇所がある等の場合、作業員等の中毒・酸欠のほか、メタン等の可燃性ガスによる爆発・火災、硫化水素等の腐食性ガスによる発電設備の腐食・損傷等のおそれがある。

本事業で実施した、文献・ヒアリング調査、アンケート調査、現地計測、現地視察等においては、処分場等太陽光発電導入事例で、ガスによると見られる被害が顕在化した事例は確認されていない。

なお、廃棄物最終処分場における事例ではないが、公有水面埋立法に基づく埋立地（埋立物に一般廃棄物及び産業廃棄物を含む）の跡地利用施設建設中にメタンによる爆発事故が発生した事例が報告されている。

#### 【廃棄物を含む埋立地の跡地利用におけるメタン爆発事故事例の概要】 \*41 \*42

- ・平成 22 年 3 月、姫路市の網干埋立地区 に建設中の姫路市立網干健康増進センターで爆発火災が発生し、工事作業員 10 人が負傷（重症 4 人、中等症 3 人、軽症 3 人）、鉄骨造 2 階建て延べ 4,045.56 m<sup>2</sup>のうち約 1 m<sup>2</sup>が焼損、約 3,000 m<sup>2</sup>が破損した。
- ・網干埋立地区は、昭和 58 年に公有水面埋立法に基づき、昭和 60 年から平成 11 年度にかけて約 70ha の区画に約 661 万 t（約 342 万 m<sup>3</sup>）の埋立柱を投入して造成された埋立地で、管理型処分場相当の構造を有し、埋立柱に廃棄物（建設廃材、焼却灰、下水道汚泥等）を含むものの、廃棄物処理法適用対象外の埋立地である。※
- ・網干健康増進センター事故に係る調査・安全対策検討委員会による調査の結果、当該爆発事故の主原因は、有機物の嫌気性分解により発生し、埋立地中のスラグ層（埋立時に仮設道路として使用されていた）溜まっていたメタンが健康増進センターの地下ピット内に侵入し、空気と混合して可燃範囲の混合気を形成し、工事作業に用いたトーチ（小型ボンベ装着ガスバーナー）の火により爆発に至ったと推定された。

※ 昭和 54 年 10 月 15 日環水企第 211 号及び環整第 119 号により、環境庁水質保全局企画課長及び厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課長の連名で、各都道府県・政令市廃棄物行政担当部（局）長あて通知された「水面埋立地の指定について」により、水面埋立地のうち、一般廃棄物又は管理型産業廃棄物の計画埋立処分容量が全体の 1/3 以上であるもの、または、一般廃棄物と管理型産業廃棄物の計画埋立処分容量の合計が全体の 1/2 以上であるものは、廃棄物処理法施行令第 5 条第 2 項又は第 7 条 14 号ハの規定に基づく指定を行うものとされており、指定を受けた埋立地における施設の設置及び維持管理は廃棄物処理法上の最終処分場に準じる扱いを受ける。

網干埋立地区における埋立物中の廃棄物の比率（重量ベース）は上記指定基準未満のため廃棄物処理法の適用対象外とされ、埋立物受入実績も、網干埋立地区全体で一般廃棄物 6.0%、管理型産業廃棄物 6.9%、合計 12.9%、事故が発生した第 4 工区部分で一般廃棄物 10.7%、管理型産業廃棄物 6.0%、合計 16.7%と指定基準を下回っていた。

### 2) 満たすべき要件（目安）

処分場の廃止基準では、ガスについて、「埋立地からガスの発生がほとんど認められない、又はガスの発生量の増加が 2 年以上にわたり認められないこと」を要件としており、跡地利用に当たってのガス濃度の判断基準は示されていない。

法令・ガイドライン等より、跡地利用における安全性確保等のための発生ガス濃度の要件を整理し、表 3.4-7 に示す。表の値は必ずしも太陽光発電設備の導入を想定したものではないが、目安になるものと考えられる。

表 3.4-7 処分場跡地利用のための発生ガスに関する要件

項目	条件	位置づけ・根拠
酸素濃度	18%以上	設置作業および維持管理作業を行う最の酸欠防止のため <sup>*43</sup>
硫化水素濃度	10ppm 以下	作業中の硫化水素中毒 <sup>*43</sup> および腐食環境の目安
メタン濃度	1.5%以下 <sup>*</sup>	場内での空気中のメタン濃度、爆発限界(5%) <sup>*44</sup> の30%以下 <sup>*01</sup>

※「最終処分場廃止基準の調査評価方法」(平成14年3月、廃棄物学会廃棄物埋立処理処分研究部会)では、安定化反応の達成の判定値としての覆土下のメタン濃度を「5%以下」としている。

なお、海面処分場における跡地利用について、硫化水素や一酸化炭素等がほとんど検出されない場合、メタン濃度は酸素濃度とも高い相関があることから、メタンを安全管理指標として用いることが適当、との考え方から、メタン濃度について上表より厳格な基準(目安)を設定している事例も見られる。<sup>\*45</sup>

- ・0.5%以上 …警報発令、状況の監視、火気作業の一時停止、必要に応じて換気
- ・1.5%以上 …作業一時停止、換気等の対策実施、濃度低下を確認して作業再開

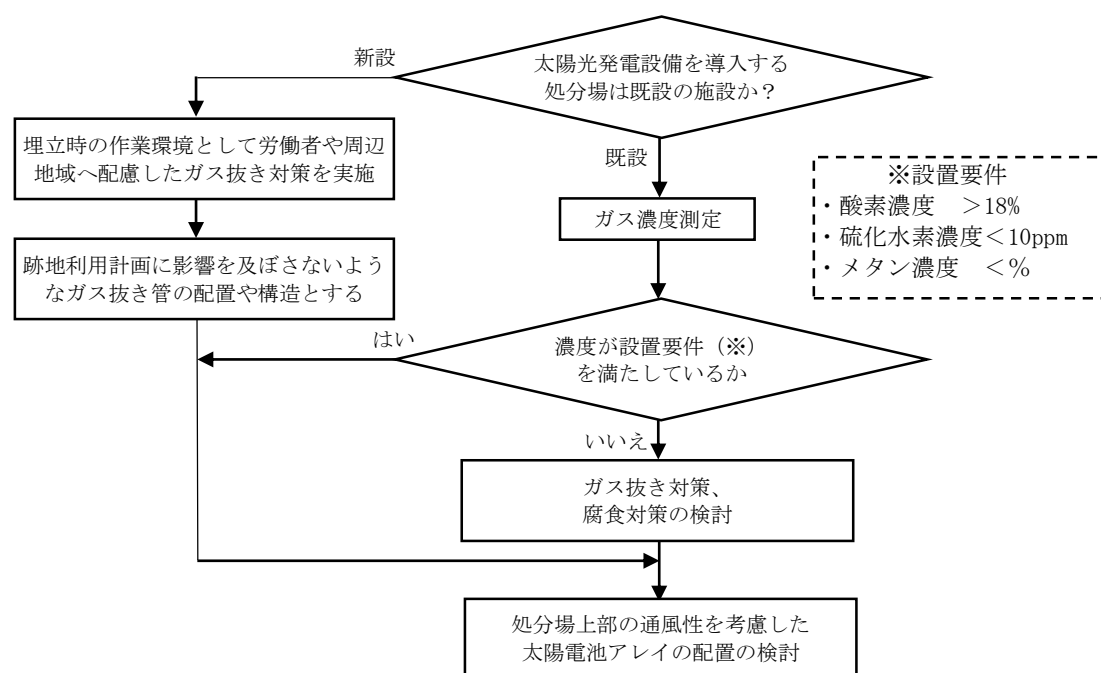


図 3.4-4 埋立ガス対策の検討手順例<sup>\*03</sup>

### 3) リスクへの対応方策

発生したガスは大気中で希釈されるため、地中ガス濃度(ガス抜き管、観測井、覆土下等)が上記を満たす必要はないが、実測の結果、上記を上回っている場合は、ガス抜き対策や滞留の未然防止を図った上で、必要に応じ、ガス抜き対策(滞留防止)、ガス抜き管等の配置に留意した設備配置計画、設備の腐食対策等の検討が望まれる。

発生ガスの量及び濃度については、処分場ごと、試料採取場所ごとのばらつきが大きい

ため、処分場管理者による実測データを活用するとともに、必要に応じ現地計測を行うことが望まれる。ガスの分析方法として以下が示されている。

表 3.4-8 湧出ガスの分析・調査方法 \*02

項目		概要
ガス採取地点の選定		最終処分場内に設置してあるガス抜き施設などを利用して採取する
採取方法		ガス分析に支障のないような方法（JIS K 0095（排ガスの採取方法）を参考とする）で試料を採取する。
分析項目	必ず行わなければならない項目	①メタン (CH <sub>4</sub> ) ②二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )
	必要に応じて行う項目	①硫化水素 (H <sub>2</sub> S)、アンモニア (NH <sub>3</sub> ) ②酸素 (O <sub>2</sub> )、窒素 (N <sub>2</sub> ) ③流量・圧力測定
調査頻度		2回/年を標準とする。

また、安定化状況監視の一環として、地表面におけるガスの簡易モニタリングとともに、埋立層中の温度や水位のモニタリングを行うことも有効と考えられる。

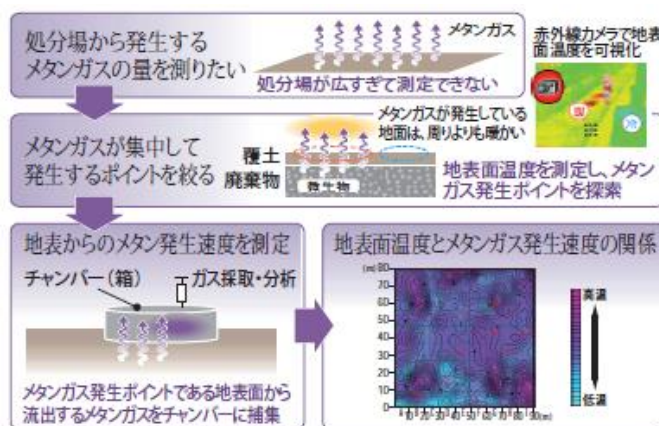


図 3.4-5 サーモカメラやレーザーメタン計による温度やメタン拡散フラックスの高いホットスポットの検知 \*11

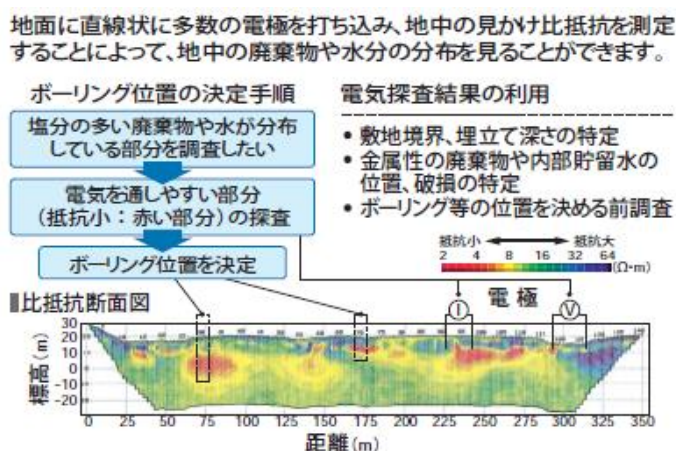


図 3.4-6 高密度電気探査による埋立処分場の廃棄物の存在分布推定 \*11

表 3.4-9 埋立地内部温度の調査 \*02

項目	概要
埋立地内部温度の測定地点	ガス抜き管、浸出液採取井などの既存の設備を利用して行う。 測定地点数は、各埋立区に最低1地点、または埋立経過年数の違う区域にそれぞれ1地点を選ぶのが適当である。 深度別に測定を行う。
測定方法	地盤調査用測温プローブ、熱電対式温度計などを用いて測定する。 測定実施前には、標準温度計で測温プローブの測定値をチェックしておく。
調査頻度	2回/年を標準とする。

ガス抜き対策（滞留防止）の方法として以下が示されている。

3.4-10 跡地の利用形態に応じた埋立ガス対策の例 \*02

跡地の利用形態	埋立ガス対策の例
①草地、裸地としての利用（緑地、運動場など）	ガス抜き設備を随時地上に立ち上げる、あるいは地表面利用部を除いて地表面から放出する。その際、跡地利用の障害にならないよう必要に応じて水平誘導管を敷設するなど地上立ち上げ箇所を低減する工夫を行う。
②舗装などを行った利用（緑地、運動場など）	舗装などの下部にガスが蓄積する可能性があるため、舗装した区域に水平ガス誘導管などを敷設し、埋立ガスを放出させる。
③建築物を設置した利用	建築物周囲にガス誘導管を敷き巡らせ建築物下部からのガスを誘導排出する。場合によってはファンなどにより強制換気を行う。

埋立物中の有機物比率が高く埋立終了後間もない処分場や、廃棄物層の嫌気性雰囲気の高い処分場（海面処分場等）等において太陽光発電導入を図る場合、ガス抜き対策が必要となる可能性が高い。

また、太陽光発電導入以前のガス濃度が低い場合でも、太陽光発電導入に伴う覆土層の締め固め等によりガス濃度の上昇が見られる場合があるため、注意が必要である。

処分場における跡地利用時のガス対策として、覆土下面に碎石層（通気兼排水）を施し、ガスを大気拡散させる方法が広く採用されており、太陽光発電導入時にもガス抜き対策の選択肢として考えられる。

事業実施時においては、維持管理のために変電施設内に作業員が入ることが多いため、周辺のガス発生量を調査しておくことが考えられる。

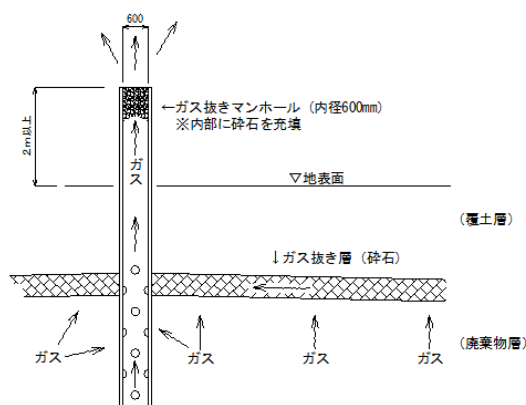


図 3.4-7 覆土下面への碎石層の施工によるガス抜き対策の例

### (3) 表土の流出によるリスク

#### 1) リスクの内容、顕在化事例

太陽光パネル設置に伴い雨水が集中する箇所の表土（最終覆土等）が流出し、廃棄物の露出・流出や、処分場廃止時の覆土厚の不足を招くおそれがある。

本事業で実施した、文献・ヒアリング調査、アンケート調査、現地計測、現地視察等において、処分場等太陽光発電導入事例で、表土の流出（雨水等による洗掘）が生じた事例は見られるが、早期に発見・対処されており、廃棄物の露出・流出等に至った事例は確認されていない。

#### 2) 満たすべき要件

廃棄物の露出・流出を生じさせないことが前提条件である。

確保すべき最終覆土の厚さについては、廃止基準において「概ね 50cm 以上の覆いにより開口部が閉鎖されていること」が義務付けられ、この覆いの機能により廃棄物の露出、臭気・ガスの発散、雨水の浸透防止等が図られていることから、埋立終了後かつ廃止前の処分場についても、最終覆土が 50cm 以上残存すること（「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」における軽易な行為等の範囲）が一つの目安となる。

#### 3) リスクへの対応方策

表土の流出に対する未然防止策として、玉砂利・シートの敷設や雨水流路の舗装のほか、太陽光パネル最低部に雨樋を設けている事例も見られた。

◇雨水による地表面の侵食を抑制するため、太陽光パネルの最低部に雨樋を設けた事例（兵庫県三田市、元残土処分場） \*51

#### (4) 太陽光導入に伴う荷重増によるリスク

##### 1) リスクの内容、顕在化事例

太陽光導入の場合、他の跡地利用と比べて荷重増の度合いは小さいものと考えられるが、太陽光施設の設置に伴う荷重増（自重、風荷重等）が想定を上回る場合は、最悪の場合、貯留構造物の破損・劣化、維持管理施設の破損・劣化等を招くおそれがある。

本事業で実施した、文献・ヒアリング調査、アンケート調査、現地計測、現地視察等において、処分場等太陽光発電導入事例で、荷重増による悪影響が顕在化した事例は確認されていない。

##### 2) 満たすべき要件

許容される荷重増の度合いは処分場等によって異なる。

処分場への太陽光導入事例で、太陽光発電施設の設置運営事業者選定のための公募要領等で荷重制限を明記している事例においては、増加荷重は「20 k N/m<sup>2</sup>以下」ないし「30 k N/m<sup>2</sup>以下」とされており、この程度の荷重が一つの目安となるものと考えられる。

「20 k N/m<sup>2</sup>」は、建築基準法施行令 93 条において示されている粘土質地盤の長期許容応力度に相当する値である。

◇建築基準法施行令の運用（旧建設省告示第 1347 号（平成 12 年 5 月）等）をもとに跡地利用で求められる地盤の長期許容応力度（性能目標値：30 k N/m<sup>2</sup>）を設定し、地耐力調査を行っている事例  
\*61

◇処分場跡地における太陽光発電施設の設置運営事業者選定のための公募にあたり、提案募集要項に荷重制限（「当該土地における増加荷重は 20 k N/m<sup>2</sup>以下とすること」、「事業用地における増加荷重は地質調査解析結果で許容される範囲内とする」等）を明記した事例 \*62 \*63

なお、建築基準法施行令の改正（平成 23 年 3 月 25 日閣議決定、平成 23 年 10 月 1 日施行）により、太陽光発電設備等は建築基準法が適用される工作物から除外されており、上記の荷重制限にあたって参照されている建築基準法施行令の運用（旧建設省告示第 1347 号（平成 12 年 5 月）等）は参考値である。

太陽光発電設備等に係る建築基準法の取扱いについて  
（国住指第 4936 号 平成 23 年 3 月 25 日）抜粋 \*64

##### 第 1 太陽光発電設備の法が適用される工作物からの除外について

法の規制の対象となる工作物から、他の法令の規定により法の規定による規制と同等の規制を受けるものとして国土交通大臣が指定するものを除くものとする（令第 138 条第 1 項）。当該指定については、本改正規定が施行される平成 23 年 10 月 1 日までに予定であり、現行の規定により適用が除外されている「架空電線路用並びに電気事業法第 2 条第 1 項第 10 号に規定する電気事業者及び同項第 12 号に規定する卸供給事業者の保安通信設備用」の柱に加えて、電気事業法第 2 条第 1 項第 16 号の電気工作物である太陽光発電設備を指定する方針である。

##### 第 2 土地に自立して設置する太陽光発電設備の取扱い



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、法第2条第1号に規定する建築物に該当しないものとする。

### 第3 建築物の屋上に設置される太陽光発電設備等の建築設備の高さの算定に係る取扱い

建築物の屋上に設置する太陽光発電設備等の建築設備については、当該建築設備を建築物の高さに算入しても当該建築物が建築基準関係規定に適合する場合にあっては、令第2条第1項第6号ロに規定する「階段室、昇降機塔、装飾塔、物見塔、屋窓その他これらに類する建築物の屋上部分」以外の建築物の部分として取り扱うものとする。

## 3) リスクへの対応方策

処分場等への太陽光導入にあたっての荷重制限については、太陽光発電施設の設置運営事業者選定のために公募を行う場合は公募要領に明記するなど、処分場管理者と太陽光発電事業者とで情報を共有しておく必要がある。

増加荷重の上限設定にあたり、表面波探査による地耐力調査を行っている事例が見られ、処分場管理者としても、貯留構造物や維持管理施設に支障のない追加荷重の範囲について確認しておくことが望ましい。

◇建築基準法施行令の運用（旧建設省告示第1347号（平成12年5月）等）をもとに跡地利用で求められる地盤の長期許容応力度（性能目標値：30 kN/m<sup>2</sup>）を設定し、地耐力調査を行っている事例  
\*61

処分場への太陽光導入事例における荷重制限への対応としては、埋立区画の荷重制限（20kN/m<sup>2</sup>）を満たすため、パワーコンディショナーや昇圧変圧器（キュービクル）を処分場外の隣接地（駐車場緑地帯）に設置した事例が見られる。

◇廃棄物処分場の跡地利用にあたり、不等沈下に備え、太陽光パネル間の接続ケーブルの長さに通常よりも余裕を持たせるとともに、埋立区画の荷重制限（20kN/m<sup>2</sup>）を満たすため、パワーコンディショナーや昇圧変圧器（キュービクル）を処分場外の隣接地（駐車場緑地帯）に設置した事例（愛知県田原市、廃棄物処分場）  
\*29

なお、跡地利用による増加荷重が処分場設計時の想定を上回る場合は、処分場斜面の安定性確保のため、円弧すべり解析等の構造計算が必要となる可能性がある。

## (5) 太陽光パネルの反射光等に係るリスク

### 1) リスクの内容、顕在化事例

太陽光発電施設設置場所が住宅地や道路等に近接している場合、光害、景観影響、その他環境影響による近隣トラブルにつながるおそれがある。

本事業で実施した、文献・ヒアリング調査、アンケート調査、現地計測、現地視察等においては、処分場等太陽光発電導入事例で、光害等によるトラブルが生じた事例は確認されていないが、住民等の反対や懸念に応え、実測データやシミュレーション結果をもとに影響がないことを説明し不安の解消に努めるほか、植栽帯を残したなど軽減対策を講じた事例が見られる。

また、処分場等への太陽光発電導入事例ではないが、一般家庭及びメガソーラーについて、太陽光パネルの反射光に関わる訴訟事例が見られる。

#### 【住宅に設置された太陽光パネルの反射光をめぐるトラブル事例の概要】 \*71 \*72

- ・2008年3月、横浜市で建設中の新築住宅（木造2階建）に設置された太陽光パネル（南側屋根7枚、北側屋根12枚設置）について、反射光が差し込む北側隣家の住民が、新築住宅所有者と施工者に対し、反射光の影響に関する説明と具体的な解決策（太陽光パネル撤去等）を要請。交渉を開始するが解決には至らず。
- ・2010年9月、隣家住民が太陽光パネルの撤去と損害賠償（約110万円）を求めて、新築住宅所有者と施工者を提訴。反射光の差し込む時間の長さ、反射光の輝度等は受忍限度を超えると主張した。
- ・2012年4月、一審（横浜地裁）は、隣家住民の請求を認め、新築住宅所有者に太陽光パネル撤去を、新築住宅所有者と施工者に損害賠償（合計22万円）を命じた。
- ・一審判決を受けて、新築住宅所有者は控訴せず、太陽光パネルを撤去した。
- ・2012年5月、施工者が一審判決の取消を求めて控訴。一審での原告の主張に反論。
- ・2013年3月、二審（東京高裁）は、「太陽光発電パネルを設置する際は、隣接する住宅の居住者への配慮が求められる」としつつ、施工者が提出した証拠を認め、受忍限度を超えるものとは直ちに認められないとし、一審判決を取り消し、隣家住民の請求を棄却した。

#### 【メガソーラーの太陽光パネルの反射光をめぐるトラブル事例の概要】 \*72 \*74

- ・2013年12月、姫路市の住宅地とため池に挟まれた埋立地に立地するメガソーラー（パワーコンディショナー定格出力990kW、太陽光パネル設置容量1224kW、結晶シリコン型パネル横向きに縦6段の大面积アレイを設置角15度で設置）の建設に当たり、開発支援事業者が周辺住民への説明会を実施し、反射光は天空に逃げるため周辺に迷惑をかけることはない旨説明。
- ・2014年8月、パネル設置が始まり、反射光の影響に気付いた隣家住民が開発支援事業者に対応を求めた。
- ・2014年11～12月、開発支援事業者は、隣接する住宅と太陽光発電所の上にシラカシを植樹し、遮光ネットを2重にしてシラカシを覆うように設置。また、開発支援事業者は、隣家住民宅の窓に遮光フィルムを貼ることも提案したが、隣家住民はこれを断った。
- ・2014年6月～8月、訴状によると、太陽光パネル設置以降、隣家住民宅の2階東側窓から反射光が入り、8月には室温が50℃を超えるまで上昇し、隣家住民は熱中症と診断されたという。
- ・2015年9月、「太陽光パネルの反射光と反射熱によって平穏な日常生活を脅かされた」として、隣家住民が開発支援事業者に対し太陽光パネルの一部撤去と損害賠償（330万円）を求め、神戸地裁姫路支部に提訴。

・2015年11月に口頭弁論、2016年1月に双方から答弁書が提出され、係争中。反射光の影響が受忍限度を超えていたかどうか、SPCによる発電事業のスキームのなかで第三者に与えた損害賠償を開発支援事業者に請求できるか、等が争点となっている。

## 2) 満たすべき要件

反射光の許容範囲については、騒音や悪臭等のいわゆる感覚公害と同様、受忍限度を超えるか否かが問題となるが、受忍限度について定量的な数値基準はなく、諸事情（反射光によるまぶしさの強度、反射光の差し込む時間の長さ、被害回避措置の有無等）を勘案して総合的に判断されることになる。

また、太陽光発電施設は環境影響評価法の対象事業とされていないが、設置場所の地方公共団体によっては条例等で環境影響評価の実施等の条件を付している場合がある。

その多くは、自然環境保全地区、景観保全地区等を対象とした規制であり、処分場への太陽光発電施設導入まで適用対象とする条例等は見られないが、事業計画検討に当たり地元地方公共団体の条例等を確認しておくことが望ましい。

表 3.4-11 地方公共団体の太陽光発電施設に係る対応状況 <sup>\*75</sup>

都道府県・区市町村	条例・規則等	太陽光発電に係る内容
北海道	北海道景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>届出対象行為に「太陽電池発電設備」を明記。</li> <li>一般地域では、高さ5m又は築造面積2,000㎡を超える場合、届出対象となる。</li> <li>広域景観形成推進地域では、高さ5m又は築造面積1,000㎡を超える場合、届出対象となる。</li> <li>景観形成基準には、太陽光発電設備に特化したものはない。</li> </ul>
	太陽電池発電設備及び風力発電設備景観形成ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成26年6月5日に開催された北海道景観審議会（第33回）において議事となっている。平成27年3月策定予定。</li> </ul>
山梨県	山梨県自然環境保全条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>「自然環境保全地区」に「世界遺産景観保全地区」を含めることで規制を強化している。</li> <li>世界遺産景観保全地区内では、モジュール総面積が1万㎡を超える場合、届出及び自然環境保全協定の締結しなければならない。</li> </ul>
広島県	ふるさと広島の景観の保全と創造に関する条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>大規模行為届出対象地域及び景観形成地域では、高さ13m又は建築面積1,000㎡を超えるものを設置する場合、届出を行い、景観形成に配慮されているか審査される。</li> <li>大規模行為景観形成基準には、太陽光発電に特化したものはない。</li> </ul>
島根県	ふるさと島根の景観づくり条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電施設の設置面積が1,000㎡を超える場合、届出を行い、島根県大規模行為形成基準に適合しているか審査される。</li> <li>大規模行為形成基準には、太陽光発電施設に特化したものはない。</li> </ul>
	風力・太陽光発電施設に係る届出事務取扱	<ul style="list-style-type: none"> <li>条例で定める届出に係る審査の実効性確保のため、事前協議の前に景観調査が求められている。景観調査では、展望地・景観資源を選定し、可視領域図（視覚が概ね1°）や完成予想図を作成する</li> </ul>
北海道 中標津町	太陽光発電施設立地に伴う景観形成基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電施設の設置に伴う敷地面積が10,000㎡以上の施設で、売電を主たる目的とするものは、緑化修景や高さ・色等について定めた景観形成基準を遵守するとともに、事前協議が必要となる。</li> </ul>
北海道 函館市	函館市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>景観形成街路沿道区域においては、地上設置型の太陽光発電設備を設置する場合は、公共的な場所から直接見えないよう配慮する必要がある。</li> </ul>

都道府県・区市町村	条例・規則等	太陽光発電に係る内容
福島県 白河市	白河市景観条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光パネルの高さが10mを超える、または、太陽光パネルの築造面積が1,000㎡を超える場合、事前協議及び届出を行い、景観形成基準に基づく指導、助言を受ける必要がある。</li> <li>白河市景観形成ガイドラインでは、屋根に設置する場合の「太陽光発電システム設置推奨基準」が定められており、建築物の屋根にパネルを設置する場合、パネルの色は光沢のない黒、濃い灰色で目地が目立たないものとし、パネルの上端部が棟を超えないように設置するなどが推奨されている。</li> </ul>
神奈川県 鎌倉市	鎌倉市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋根に設置する場合、光沢・反射性が少なく黒っぽいもの、厚みが少なく屋根と一体的に見えるものを選ぶこと、通り等から目立たない位置に配置することなど、景観への配慮が求められる。</li> <li>風致地区内で高さ5mを超える場合、風致地区外で高さ10mを超える場合には、手続きが必要であり、歴史的風土保存区域内で高さ1.5mを超える場合は、許可が必要となる。</li> </ul>
山梨県 忍野村	太陽光発電設備または風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>忍野村全域が抑止地域である。</li> <li>土地に自立して設置する太陽電池モジュールの面積の合計が1,000㎡を超える場合、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。</li> <li>景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもので素材は低反射とする、主要な眺望点、主要な道路から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。</li> </ul>
山梨県 富士河口湖町	富士河口湖町太陽光発電設備又は風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>富士河口湖町全域が抑止地域である。</li> <li>土地に自立して設置する太陽電池モジュールの面積の合計が1,000㎡を超える場合、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。</li> <li>景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもので素材は低反射とする、主要な眺望点、主要な道路から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。</li> </ul>
山梨県 山中湖村	山中湖村太陽光発電設備又は風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>山中湖村全域が抑止地域である。</li> <li>建築物以外の全ての太陽光発電設備の建設等（土地に自立して設置する太陽光発電設備）は指導要綱の対象となり、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。</li> <li>景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもの若しくは灰黒系又はこげ茶色とし、彩度6以下かつ明度2以上とし、素材は低反射とする、主要な眺望点や主要な道路等から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。</li> </ul>
静岡県 裾野市	裾野市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に自立した太陽光発電設備の太陽電池モジュール（パネル）の設置で、設置後のモジュールの合計面積が1,000㎡以上のものは、届出を行い、良好な景観形成のための指針に適合するよう努める必要がある。</li> <li>指針では、富士山などの眺望を阻害しないような配置、高さとし、モジュールの色彩は黒又は濃紺もしくは低彩度・低明度の目立たないものとし、などが定められている。</li> </ul>
静岡県 富士市	太陽光発電設備の設置に係る土地利用事業に関する行政指導方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>富士・愛鷹山麓地域環境管理計画の対象区域内の富士山の世界文化遺産登録における緩衝地域、現況が山林の土地などにおいて、太陽光発電設備の自粛要請が出されている。</li> </ul>

都道府県・ 区市町村	条例・規則等	太陽光発電に係る内容
静岡県 富士宮市	大規模な太陽光発電設備及び風力発電設備の設置に関する取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に自立して設置する太陽電池モジュールの合計が1,000 m<sup>2</sup>を超える太陽光発電設備を対象に、抑止地域内では設置を行わないこと、抑止地域以外の地域では景観上の配慮を求めている。</li> </ul>
長野県 佐久市	佐久市自然環境保全条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然環境保全条例の対象地域では、土地に自立して設置する太陽光発電施設の設置面積が500 m<sup>2</sup>を超える場合、地元区等への事前説明会を実施し、協議経過書を添付した許可申請が必要となる。</li> </ul>
	開発指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然環境保全条例の対象地域以外では、土地に自立して設置する太陽光発電施設の設置面積が1,000 m<sup>2</sup>以上の場合、事前協議書による市との協議が必要となる。</li> </ul>
石川県 金沢市	金沢市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>モジュール面積の合計が50 m<sup>2</sup>を超える太陽光発電設備の新設等を行う場合、届出が必要であり、景観形成方針、基準に適合しなければならない。</li> <li>太陽光発電設備等を設置する場合は、公共空間・施設から望みできる場所には設置しないこと、パネルは反射が少なく模様が目立たないものを採用すること、などが定められている。</li> </ul>
京都府 京都市	太陽光パネルの景観に関する運用基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光パネルの色を黒、濃い灰色、濃い紺色の3色に統一するとともに、公共用空地等から見える場合、規制エリアの種別により、設置不可や瓦の幅に合わせたパネルとするなどの基準が定められている。</li> </ul>
奈良県 橿原市	橿原市ソーラーシステム等の設置基準に関する要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上に設置する場合、設置が禁止される区域はないが、設置基準（1. パネルの色は光沢を抑えた黒色、濃紺色又は濃灰色とすること、2. 架台及び外枠（カバー）の色は、黒色を基調とすること）への協力が求められる。</li> </ul>
奈良県 奈良市	奈良市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>景観計画区域内（奈良市内全域）において、地上に設置する太陽光発電用パネル面積が1,000 m<sup>2</sup>を超える場合、大規模行為のデザインガイドラインや色彩基準に適合し、事前に届出を行う必要がある。</li> </ul>
兵庫県 姫路市	姫路市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に設置する太陽光発電設備のうち、その敷地の用に供する土地の面積が1,000 m<sup>2</sup>を超える場合、事前相談及び景観の届出を行う必要がある、景観形成基準への適合・不適合を審査される。</li> <li>景観形成基準には、太陽光発電設備に特化したものはない。</li> </ul>
大分県 杵築市	杵築市再生可能エネルギー発電設備設置事業指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>5,000 m<sup>2</sup>以上の土地を使用した再生可能エネルギー発電設備設置事業を行う場合、市との協議、地元（周辺）住民への説明会の開催が必要となる。</li> </ul>
大分県 日出町	日出町発電施設設置事業指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所の面積が5,000 m<sup>2</sup>を超える場合、近隣関係者の意見を把握し、理解を得たうえで、町と事前協議を行い、指導、助言を受ける必要がある。</li> </ul>
大分県 豊後高田市	豊後高田市再生可能エネルギー発電設備設置指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> <li>5,000 m<sup>2</sup>以上の土地に太陽光発電設備等を設置する場合は、地元自治会等への説明会の実施、市への届出、市長との協議が必要となる。</li> <li>中心市街地エリア、田染荘小崎の農村景観エリア、長崎鼻リゾートキャンプ場植栽エリアの3地域では、設置事業を行わないよう協力が要請される。</li> </ul>
大分県 由布市	由布市自然環境等と再生可能エネルギー発電設備設置事業との調和に関する条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>抑制区域内で事業を行わないこと、事業区域面積が5,000 m<sup>2</sup>を超える場合、自治会への説明会及び近隣関係者への説明に係る報告書等を含む届出を行う必要がある。</li> </ul>

### 3) リスクへの対応方策

こうしたトラブルの未然防止のため、環境省、太陽光発電協会等が以下のような対応策の例を示している。

#### 【環境・近隣リスクへの対応策の例】 \*04 \*05

- ・(信頼のあるコンサルタントによる) 事前の環境調査を十分に行い、必要な対策を予め検討し、実施する。
- ・近隣住民に対し、事業計画について説明・意見交換を行う。
- ・既に開発された工業用地、ゴルフ場等を使用することで景観・生態系に与える影響を極小化する。
- ・地方自治体と、用地開発や環境・景観について問題がないかどうか、事前に協議・確認を行う。

#### 【太陽光発電システムの反射光トラブル防止について(まとめ)】 \*76

- 1) 太陽電池モジュールを東西面や北面(北面は一般的に設置に適さない)の屋根に設置する場合、想定される反射光の方向にトラブルにつながりそうな住宅が無いことを確認する。
- 2) 隣接する住宅にトラブルにつながりそうな大きな窓等がある場合は、太陽高度と方位を考慮し、その窓に光が差し込む可能性を検討する。モジュールの設置位置に手鏡などを置いて、太陽光の来る方向に自分の目を位置させ、鏡に映る景色などを確認することで、より正確な判断ができる。
- 3) 上記検討の結果、モジュールからの反射光が、近隣住宅の窓に差し込む可能性が高いことが分かった場合、施主に状況を説明し対処方法を相談する。

◇住宅地に隣接するメガソーラーで、騒音や電磁波に対する住民の懸念への配慮からパワーコンディショナーを敷地中央部にまとめて配置した事例(伊勢二見メガソーラー光の街(三重県伊勢市、商業施設用地として造成した遊休地)) \*77

◇太陽光パネルによる反射光が住宅地や道路を走行中の自動車に影響を与えるおそれを減らすため、住宅地や道路に面した敷地境界に植樹した事例(福岡宮若第1・第2・第3太陽光発電所(福岡県宮若市、炭鉱跡地)) \*78

◇近隣の鉄道や道路への反射光を抑制するため、防眩加工を施した太陽光パネルを採用した事例(昭建石部ソーラー発電所(滋賀県湖南市、発電事業者の自社工場敷地内)) \*79

◇近隣の住宅への反射光を抑制するため、防眩加工を施した太陽光パネルを採用した事例(谷ヶ原太陽光発電所(神奈川県相模原市、水道施設(配水池)上部)) \*80

◇通行者等から見た美観向上のため、パネル設置法工の工夫や植樹等でパネルの裏面や側面を隠した事例 \*81

◇住宅に近いことを考慮し、反射光が家の窓にかからないことを最優先に小さな設置角(10度)でパネルを設置した事例 \*82

なお、環境省による「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価に関する手引き(事業者向け)～太陽光発電事業編～」では、環境・近隣リスクへの対応策の例の一つとして、「既に開発された工業用地、ゴルフ場等を使用することで景観・生態系に与える影響を極小化する」ことを挙げており、太陽光発電施設の立地場所として処分場等を選択すること自体が、有効なリスク低減対策の一つであるとも考えられる。

表 3.4-12 「3.4.2 文献・ヒアリング調査の実施」における参考文献一覧

【複数の評価対象項目に関わる参考文献】

No.	参考文献名
*01	・最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン，廃棄物最終処分場跡地形質変更に係る基準検討委員会
*02	・日本廃棄物コンサルタント協会 最終処分場維持管理マニュアル作成専門委員会，最終処分場維持管理マニュアル，平成 21 年 10 月
*03	・平成 22 年度環境省委託事業 埋立終了後の最終処分場上部を活用した太陽光発電システム実用化に関する技術開発成果報告書，平成 23 年 3 月，大成建設株式会社
*04	・地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価に関する手引き（事業者向け）～太陽光発電事業編～，2014 年 6 月，環境省地球環境局低炭素社会推進室
*05	・地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価に関する手引き（金融機関向け）ver1.2～太陽光発電事業編～，2015 年 3 月，環境省総合環境政策局環境経済課
*06	・公共用・産業用太陽光発電システム手引書、平成 25 年 4 月、一般社団法人太陽光発電協会 公共・産業部会手引書改訂ワーキンググループ
*07	・太陽光発電導入の手引書，平成 23 年 3 月，稚内サイト・北杜サイト
*08	・横浜市廃棄物埋立跡地利用に係る指導要綱集，横浜市資源循環局産業廃棄物対策課
*09	・平成 26 年度新エネルギー等導入促進基礎調査（太陽光発電設備の健全性等に関する調査），2015 年 3 月，株式会社三菱総合研究所
*10	・U.S. Environmental Protection Agency, Best Practices for Siting Solar Photovoltaics on Municipal Solid Waste Landfills, February 2013
*11	・国立環境研究所，埋立廃棄物の安定化メカニズムの把握と科学的評価研究から（Summary），環境儀No.24，2007 年 4 月
*12	・埋立地の安定化を調査する～「関東処分組」からの提案を受けて，資源循環学会試験検査法研究部会小委員会
*13	・田中・山田・香村，最終処分場モニタリング技術の現状と課題，廃棄物資源循環学会誌，平成 28 年 1 月，vol.27 No.1
*14	・長森・山田・石垣，電気探査による埋立地内部の可視化技術の紹介，廃棄物資源循環学会誌，平成 28 年 1 月，vol.27 No.1

【主に「(1) 処分場の不等沈下によるリスク」に係る参考文献】

No.	参考文献名
*21	・最終処分場跡地形質変更にかかる基準検討調査 調査報告書 財団法人廃棄物研究財団
*22	・廃棄物最終処分場廃止基準の調査評価方法，平成 14 年 3 月，廃棄物学会廃棄物埋立処理研究部会，pp. 47-49，
*23	・最終処分場の環境・地盤特性と跡地利用の課題，花嶋正孝・和田安彦・池口孝，1988，都市清掃第 41 巻 第 167 号 pp. 545-554.
*24	・産業廃棄物最終処分場（管理型）の安定化に関する研究（第 10 報），笹島ら，2004，富山県環境科学センター年報研究報告 32(2) pp. 32-37
*25	・生ごみ主体の準好気性埋立構造からの浸出水発生メカニズム，真次ら，2013，廃棄物資源循環学会論文誌 Vol.24 No5 pp. 79-87
*26	・東京港のごみ埋立地盤の安定化指標について，2012，農業農村工業会論文集 Vol.80 No.6 pp549-554
*27	・環境庁廃棄物最終処分場安定化監視マニュアル，1992
*28	・平成 8 年度広域最終処分場計画調査廃棄物海面埋立環境保全調査調査報告書，1997，土木学会，p. 165
*29	・海水浴場に配慮して施工した、愛知・新舞子のメガソーラー廃棄物処分場の荷重制限を、お盆状の広い基礎で克服，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2016 年 1 月 26 日
*30	・川崎・浮島、臨海工業地帯で飛行機が飛び交う発電所一浄化中の廃棄物処理地を活用し、再エネの啓蒙の拠点に，日経テクノロジーonline，[メガソーラー探訪]，2013 年 10 月 07 日
*31	・軟弱地盤と起伏に対応した湖畔のメガソーラーパネルを斜めに設置した北海道豊頃町の発電所，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2015 年 04 月 14 日

【主に「(2) ガスの発生・滞留によるリスク」に係る参考文献】

No.	参考文献名
*41	・網干健康増進センター事故に係る調査報告書，平成23年1月，網干健康増進センター事故に係る調査・安全対策検討委員会
*42	・エコパークあぼし土壌調査等評価報告書，平成23年3月，エコパークあぼし土壌調査等評価委員会
*43	・労働安全衛生規則第585条
*44	・メタン-空気混合物の大気圧20℃における爆発・発火下限，日本化学会 改定三版化学便覧基礎編(1992)
*45	・暫定土地利用に係る埋立ガス対策の手引き，平成23年3月，大阪湾広域臨海環境整備センター、暫定土地利用に係る環境安全対策検討会
*46	・長森・山田・石垣，埋立地ガス調査による廃棄物最終処分場の安全確認について，廃棄物資源循環学会誌，平成28年1月，vol. 27 No. 1
*47	・吉田英樹，埋立終了後の廃棄物最終処分場に設置された受動型ガス抜き管内の温度・埋立ガス成分調査(第4報)，第24回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集2013，2013年11月

【主に「(3) 表土の流出によるリスク」に係る参考文献】

No.	参考文献名
*51	・パネルの下に「雨どい」、雨水処理に万全を期す兵庫・三田のメガソーラー，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2016年3月1日

【主に「(4) 太陽光導入に伴う荷重増によるリスク」に係る参考文献】

No.	参考文献名
*61	・静ヶ谷最終処分場跡地概略地耐力調査業務委託調査報告書，平成24年6月，浜松市、不二総合コンサルタント(株)
*62	・布施畑大規模太陽光発電施設設置事業者募集要領，平成26年6月，神戸市環境局
*63	・山本処理場東米里地区大規模太陽光発電施設設置運営事業者募集要項，平成26年8月，札幌市環境局
*64	・各都道府県建築行政主務部長あて国土交通省住宅局建築指導課長通知「太陽光発電設備等に係る建築基準法の取扱いについて」，国住指第4936号，平成23年3月25日

【主に「(5) 太陽光パネルの反射光等に係るリスク」に係る参考文献】

No.	参考文献名
*71	・太陽光パネルの反射光害、受忍限度の範囲は？，日経アーキテクチュア [近隣交渉に困らないための建築トラブル対処術]，2015年02月17日
*72	・太陽光パネルの反射光で近隣住民から苦情を受けました。これは違法でしょうか？，日経テクノロジーonline [太陽光発電事業者のための法律Q&A]，2016年02月17日
*73	・太陽光発電所の建設に際し「景観権」の侵害とならないためにはどのような配慮が必要ですか？，日経テクノロジーonline [太陽光発電事業者のための法律Q&A]，2015年3月11日
*74	・姫路のメガソーラー、反射光を巡り住民が開発支援事業者に損害賠償を請求，日経テクノロジーonline，2016年02月12日
*75	・地方公共団体の太陽光発電施設に係る対応状況(環境省 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検討委員会 第1回委員会 資料5)，平成26年9月29日
*76	・JPEA 施工品質，太陽光発電システムの反射光トラブル防止について，2010年3月12日
*77	・三重・二見、地域に溶け込むメガソーラー，日経テクノロジーonline，[メガソーラー探訪]，2013年10月29日
*78	・福岡・宮若、傾斜地に太陽光パネルを並べた九州3位のメガソーラー，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2014年03月04日
*79	・1000V仕様で全面アスファルト舗装、滋賀の挑戦的なメガソーラー，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2014年05月27日
*80	・道路用縁石を使い耐荷重性を満たした、配水池のメガソーラー，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2015年04月21日
*81	・「パネルの裏側は見せない」、美観にこだわる岡山・勝央町のメガソーラー，日経テクノロジーonline [メガソーラー探訪]，2014年12月24日
*82	・埼玉県東松山市、メガソーラーの隣にブルーベリー，日経テクノロジーonline，[メガソーラー探訪]，2014年02月13日



### 3.4.3 シミュレーションの実施

#### (1) 事業収支に係るシミュレーション

##### 1) 整地に係る追加的費用

本設問に対する全有効回答（15件）の単純集計は1.86万円/kW、出力規模で重み付けした加重平均は1.67万円/kWであった。高単価の2件を除外すると（13件）、単純平均1.09万円/kW、加重平均1.15万円/kWであった。さらに1,000kW以上に限定すると（11件）、単純平均1.06万円/kW、加重平均1.14万円/kWとなった。

上記の単価は、平成27年度FIT調達価格算定根拠の土地造成費（0.4万円/kW）を上回っているが、「平成27年度調達価格及び調達期間に関する意見」によると、「1,000kW以上の設備の土地造成費は平均値で1.39万円/kW」とされており、高単価の2箇所を除きさらに1,000kW以上に限定した場合の平均値はこれを下回っている。

表 3.4-13 整地に係る追加的費用（処分場管理者等アンケート調査結果より）

	集計対象数	単純平均 (万円/kW)	加重平均 <sup>※1</sup> (万円/kW)	(参考)最大値 (万円/kW)	(参考)最小値 (万円/kW)
全有効回答を対象とする場合	15件	1.86	1.67	7.22	0.00
特に高単価の2件を除外 <sup>※</sup>	13件	1.09	1.15	2.99	0.00
特に高単価の2件を除き、さらに1,000kW以上に限定	11件	1.06	1.14	2.99	0.00

※1 出力規模（kW）で重み付けした加重平均値

※2 当該2件はそれぞれ大規模土工、アスファルト舗装を実施している事例

##### 2) 系統連系に係る追加費用

本設問に対する全有効回答（26件）の単純平均は0.60万円/kW、出力規模で重み付けした加重平均は1.58万円/kWであった。大規模な海面処分場で単価が高い傾向が見られ、海面処分場を除外すると（22件）、単純平均0.38万円/kW、加重平均0.41万円/kWとなった。

上記の単価は、平成27年度FIT調達価格算定根拠の接続費用（1.35万円/kW）に対し、全有効回答の加重平均では上回っているが、単純平均及び海面処分場を除いた加重平均をとると大きく下回っている。

表 3.4-14 整地に係る追加的費用（処分場管理者等アンケート調査結果より）

	集計対象数	単純平均 (万円/kW)	加重平均 <sup>※</sup> (万円/kW)	(参考)最大値 (万円/kW)	(参考)最小値 (万円/kW)
全有効回答を対象とする場合	26件	0.60	1.58	4.00	0.01
海面処分場の4件を除外 <sup>※</sup>	22件	0.38	0.41	1.51	0.02

※ 出力規模（kW）で重み付けした加重平均値

### 3) 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

事業収支シミュレーションの事業性試算条件を表 3.4-15 のとおり設定した。基本ケースは経済産業省調達価格等算定委員会（第 20 回）資料を参考に 1,000kW のケースを想定して作成した。なお、ケース 1 の土地造成費は有効回答数が少ないことに配慮し、高単価ケースを除いて設定した。ケース 2 の接続費は、高単価のケースが 4 件と多いが、全て海面埋立の案件で一般的ではないと考え、除くこととした。

表 3.4-15 事業性試算条件

設定項目	適用	基本ケース	ケース 1	ケース 2	備考	
主要事業 緒元	設備容量	共通	1,000kW	同左	〃	
	設置面積	共通	14,000m <sup>2</sup>	同左	〃	14 m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電 電力量	共通	1,211kWh/kW	同左	〃	H26 報告書より
初期 投資額	システム費	共通	25.1 万円/kW	同左	同左	
	土地造成費	個別	1.39 万円/kW	1.15 万円/kW	基本ケースと同じ	
	接続費	個別	1.35 万円/kW	同左	0.38 万円/kW	
撤去費用	撤去費用	共通	(設備費+接続費用+空間整備費) ×5% プロジェクト期間 終了時	同左	〃	
収入計画	買取価格	共通	24 円/kWh	同左	〃	
支出計画	運転維持費	共通	0.6 万円/kW	同左	〃	
資金計画	自己資本比率	共通	25%	同左	〃	
	借入金比率	共通	75%	同左	〃	
減価償却 計画	システム費	共通	17 年	同左	〃	
	土地造成費	共通	0 年	同左	〃	
	接続費	共通	36 年	同左	〃	
その他の 条件	固定資産税率	共通	1.4%	同左	〃	
	法人税率	共通	30%	同左	〃	
	法人住民税	共通	17.3%	同左	〃	
	事業税	共通	1.267%	同左	〃	

### 3) 事業収支シミュレーションの実施

事業収支シミュレーション結果を表 3.4-16 に示す。ケース 1 の場合、土地造成費が 0.24 万円/kW 安価であることにより税引前 PIRR が基本ケースより約 0.12%高い。ケース 2 の場合、接続費が 0.97 万円/kW 安価であることにより税引前 PIRR が基本ケースより約 0.46%高い結果となった。

表 3.4-16 事業収支シミュレーション結果

指標	基本ケース	ケース 1 (土地造成費：1.15 万円/kW)	ケース 2 (接続費：0.38 万円/kW)
PIRR	4.09%	4.21%	4.55%
EIRR	3.77%	4.05%	4.75%
DSCR	1.119	1.131	1.167

#### (2) CO<sub>2</sub> 排出量に係るシミュレーション

本業務で作成したライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果算定ツールの設計案を基に CO<sub>2</sub> 排出量に係るシミュレーションを実施した。その結果を表 3.4-17~18 に示す。ケース 1、ケース 2 とともに総排出量に与える影響は小さいことがわかった。

表 3.4-17 CO<sub>2</sub> 排出量に係るシミュレーション結果概要 (20 年間)

基本ケース	ケース 1 (土地造成費：1.15 万円/kW)	ケース 2 (接続費：0.38 万円/kW)
10,330t-CO <sub>2</sub>	10,331t-CO <sub>2</sub>	10,330t-CO <sub>2</sub>

表 3.4-18 CO<sub>2</sub> 排出量に係るシミュレーション結果内訳 (20 年間)

		基本シナリオ	ケース 1 (土地造成費：1.15 万円/kW)	ケース 2 (接続費：0.38 万円/kW)	単位
内訳	ライフサイクル温室効果ガス (CO <sub>2</sub> ) 排出削減量	10,330	10,331	10,330	トン
	初期 (パネル)	-2,150	-2,150	-2,150	トン
	初期 (パネル以外)	-377	-376	-377	トン
	発電	12,966	12,966	12,966	トン
	運用	-62	-62	-62	トン
	廃棄・リサイクル	-46	-46	-46	トン
	CO <sub>2</sub> Payback time	3.9	3.9	3.9	年

### 3.4.4 沈下・ガスの現地計測の実施

#### (1) 調査対象の概要

平成26年度に引き続き、三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場（第4期処分場）及び浜松市静ヶ谷最終処分場を対象とした。処分場及び太陽光発電施設の概要を表3.4-19に示す。

表 3.4-19 現地計測対象処分場の概要及び作業進捗状況

項目		調査対象①	調査対象②
処分場の概要	処分場名	三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場（第4期処分場）	浜松市静ヶ谷最終処分場
	管理者名	三山クリーン(株)	浜松市
	埋立面積	約 5,800 m <sup>2</sup>	約 74,000m <sup>2</sup>
	供用期間	1988年から2009年	1980年から1992年
	埋立内容物	有機・無機汚泥5割（無機が主）、煤塵3割、建設廃材2割	焼却灰4.5割、不燃物5.5割
	埋立層厚 覆土厚	最大35m 1.0m	最大約20m 1.5m
太陽光発電の概要	事業者名	三山クリーン(株)	須山建設(株)（東発電所）・・・調査対象 (株)シーテック(西発電所)
	事業規模	413kW	3,490kW（1,990kW+1,500kW）
作業実施状況	水準測量、レーザー測量	12/8～25 現地測量実施	2/16～19 現地測量実施
	ガス採取、分析	12/8～25 試料採取	2/16～19 試料採取

#### (2) 沈下量の計測方法の設定

設定した計測方法の概要を表3.4-20に、使用測量機器の概要を表3.4-21に示す。

表 3.4-20 計測方法の概要

計測種類	使用機器	計測方法
水準測量	1級レベル（水準儀） 2級レベル（水準儀） インバール（精密水準）標尺 バーコード水準標尺 （パターンスタッフ）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1級水準測量：基準鋺B及び太陽光パネルの架台部に、取付けた鋺Cとの比高差を計測する。</li> <li>・2級水準測量：計測対象範囲の外に取付けた基準鋺Aと基準鋺Bとの比高差を計測する。</li> </ul>
地上型レーザー計測	地上型レーザーキャナ 三脚 長脚 基準球（タイプA、タイプB）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準点上に三脚を設置し、基準球を配置する。計測時、必要な基準点が不足する場合は、接合用の基準球を適宜設置する。</li> <li>・次に、計測位置を選点し三脚に設置したレーザーキャナで基準球と計測対象を計測する。</li> <li>・計測後、位置を変更して計測を行う。</li> </ul>

表 3.4-21 使用測量機器の概要

測量種類	機 器		数 量	性 能
水準測量	デジタルレベル	Nikon Trimble Dini0.3	1台	1級水準儀
	バーコードインバール標尺	Trimble (BG05、BG10)	各1本	1級標尺 (0.5m、1.0m)
	デジタルレベル バーコード標尺	ソキア SDL30 ソキア BGS40A	1台 2本	2級水準儀 2級標尺(4.0m)
地上型レーザー測量	地上型レーザー測距儀	FARO X330	1	精度：±2mm 計測範囲：(垂直) 300° 同 (水平) 360°
データ解析	解析ソフト	FARO SCENE	1	

## 1) 水準測量

### ① 基準点の設置及び標高計測

太陽光パネルを設置するエリア付近の道路もしくは建物等、沈下しないと想定される箇所2カ所に基準点を設置し、標高を計測する。基準点の測量は、トータルステーションもしくは1級水準儀を使用して三次元測量及び直接水準測量を行う。必要に応じて、基準点となるコンクリート柱を設置し、不動点とする。

基準点の設置状況を図 3.4-8～9 (図中の赤丸が基準点設置箇所) に示す。



図 3.4-8 三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場における基準点設置状況

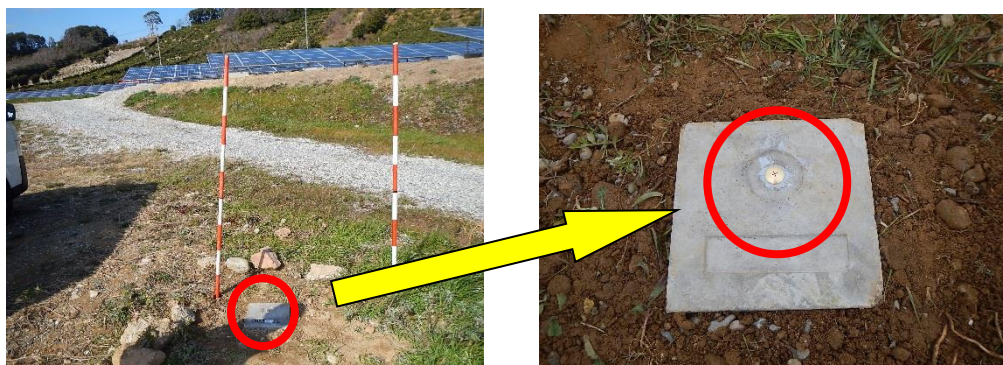


図 3.4-9 浜松市静ヶ谷最終処分場における基準点設置状況

## ②計測点の設置及び標高計測

太陽光パネルの基台の角にアンカーを設置する箇所を計測点として選点する。標高の測量は、トータルステーションもしくは1級水準儀を使用して三次元測量及び直接水準測量を行う。計測点の設置位置を図3.4-10～11(図中の赤丸が計測点設置箇所)に示す。



図 3.4-10 三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場における計測点の設置状況



図 3.4-11 浜松市静ヶ谷最終処分場における計測点の設置状況

## 2) 地上型レーザー測距儀による標高計測 (エリア全体)

### ①計測位置の設定

計測対象地区を漏れなく計測するため、計測対象地区及び周辺の地形等確認し、レーザー計測位置を複数決定する。

### ②地上型レーザー測量

計測位置に地上型レーザー (FARO X330) を水平に設置し、計測位置周辺にデータ解析時に使用する接合基準点 (基準球) を数点設置する。

複数の位置から計測を行い、接合基準点 (基準球) 等を利用して個々の計測位置から捉えたレーザー点群データを接合することにより、太陽光パネル設置箇所全域をカバーする。



図 3.4-12 地上型レーザーによる計測状況（左：地上型レーザー、右：基準球）

### ③データ解析

- ・ 解析ソフト（FARO SCENE）を用いて、3次元データとして再現し、生成が困難な箇所については補完計測を行う。また、全体の沈下の状況を可視化できるようデータ作成を行う。
- ・ 合成した点群データから不要なノイズ等の抽出/除去作業を実施する。

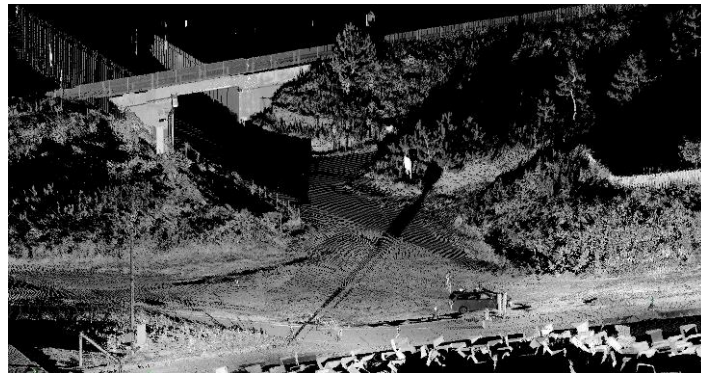


図 3.4-13 レーザ点群データ

### （3）沈下量の計測結果

三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場（第4期処分場）及び浜松市静ヶ谷最終処分場における沈下量の計測結果を以下に示す。

1) 三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場 (福島県いわき市)

三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場(第4期処分場)における沈下量計測地点を図3.4-14に、計測結果を表3.4-22及び図3.4-15に示す。



図 3.4-14 三山クリーン(株)産業廃棄物最終処分場における沈下量計測位置図

表 3.4-22 三山クリーン(株) (福島県いわき市) 計測結果 (標高(m))

点番号	H27/3/3	H27/12/10	沈下量	点番号	H27/3/3	H27/12/10	沈下量
IA-1	106.980	106.980	0.000	IC-04	113.957	113.943	0.014
IA-2	113.681	113.679	0.002	IC-05	113.962	113.952	0.010
IB-1	114.180	114.165	0.015	IC-06	113.959	113.950	0.009
IB-2	114.055	114.045	0.010	IC-09	113.231	113.214	0.017
IB-3	112.955	112.941	0.014	IC-10	113.243	113.228	0.015
IB-4	112.227	112.213	0.014	IC-11	113.242	113.225	0.017
IC-01	114.605	114.590	0.015	IC-12	112.843	112.829	0.014
IC-02	114.592	114.581	0.011	IC-13	112.833	112.818	0.015
IC-03	114.596	114.583	0.013	IC-14	112.847	112.818	0.029



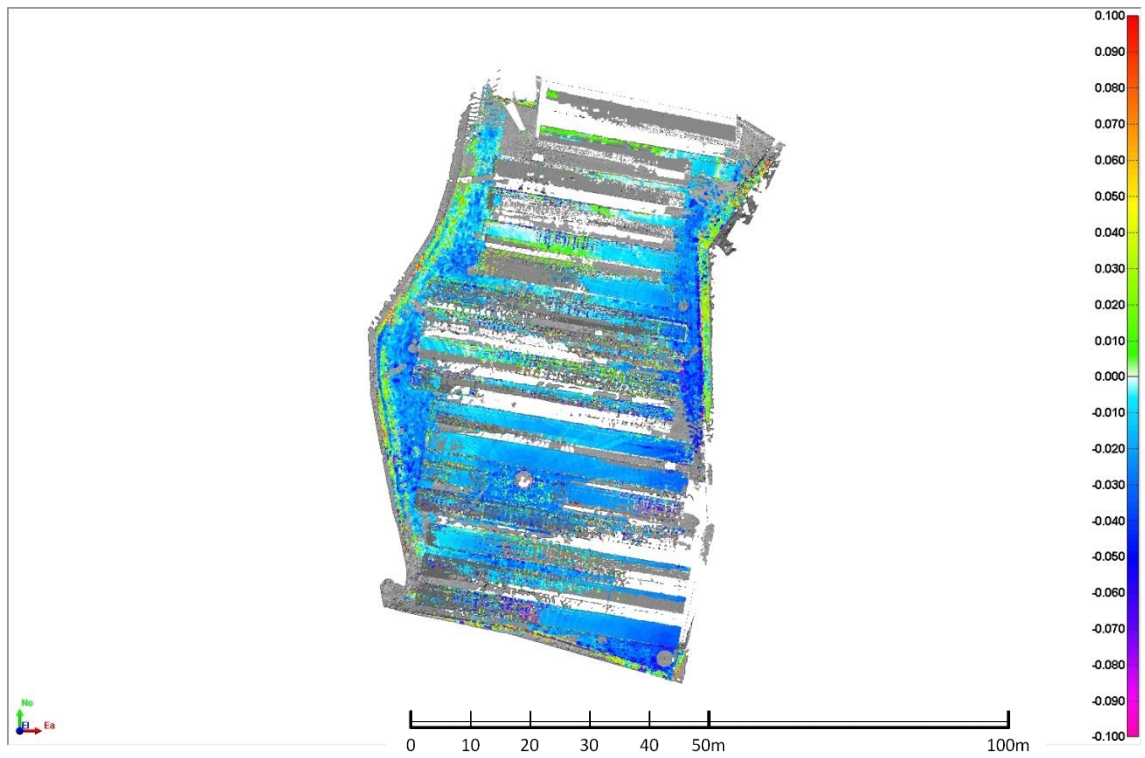


図 3.4-15 三山クリーン(株)第4期処分場 地上レーザ計測結果 (2 時期比較)

## 2) 浜松市静ヶ谷最終処分場（静岡県浜松市）

浜松市静ヶ谷処分場（浜松・浜名湖太陽光発電所）における沈下量計測地点を図 3.4-8 に、計測結果を表 3.4-23 及び図 3.4-16 に示す。

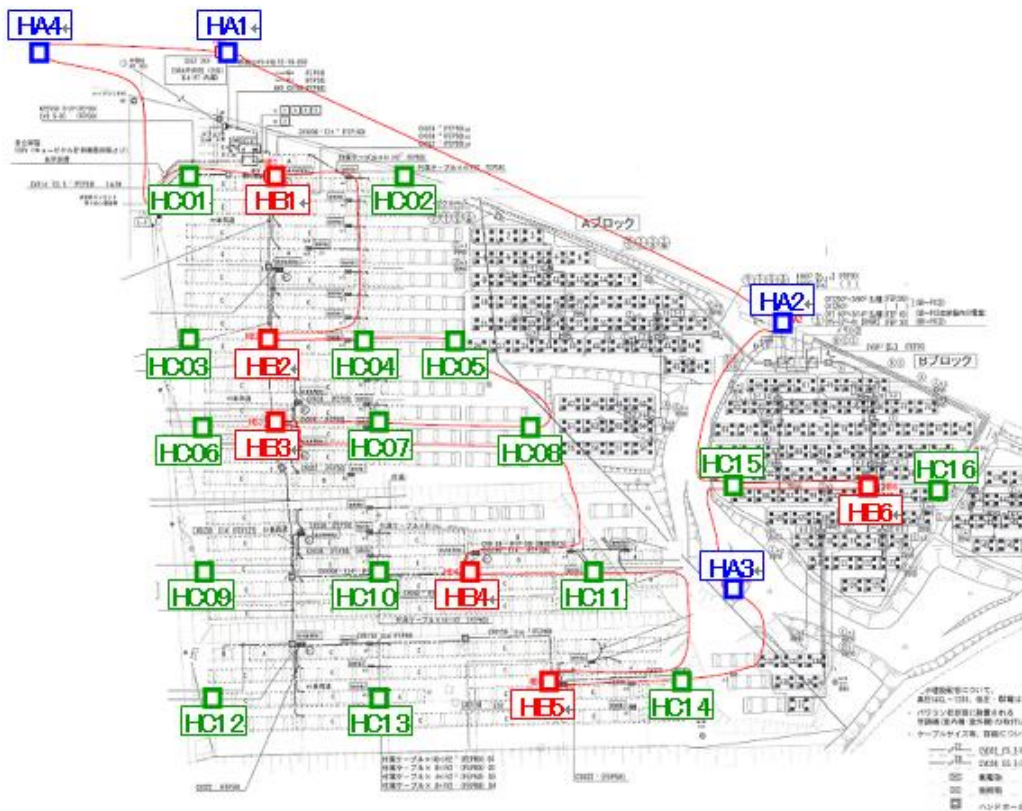


図 3.4-16 浜松市静ヶ谷最終処分場 計測位置図

表 3.4-23 浜松市静ヶ谷最終処分場 計測結果（標高(m)）

地点	H27/2/25	H27/2/17	沈下量	地点	H27/2/25	H27/2/17	沈下量
HA-1	41.630	41.630	0.000	HC-04	41.453	41.442	0.011
HA-2	43.704	43.706	-0.002	HC-05	41.500	41.496	0.004
HA-3	39.101	39.103	-0.002	HC-06	38.576	38.570	0.006
HA-4	35.299	35.300	-0.001	HC-07	38.569	38.562	0.007
HB-1	41.619	41.615	0.004	HC-08	38.576	38.570	0.006
HB-2	41.146	41.138	0.008	HC-09	35.819	35.813	0.006
HB-3	38.171	38.160	0.011	HC-10	36.016	36.011	0.005
HB-4	35.695	35.691	0.004	HC-11	36.052	36.054	-0.002
HB-5	33.639	33.638	0.001	HC-12	33.762	33.760	0.002
HB-6	41.425	41.428	-0.003	HC-13	33.929	33.922	0.007
HC-01	41.910	41.902	0.008	HC-14	34.155	34.155	0.000
HC-02	42.027	42.028	-0.001	HC-15	41.773	41.776	-0.003
HC-03	41.497	41.494	0.003	HC-16	41.773	41.776	-0.003

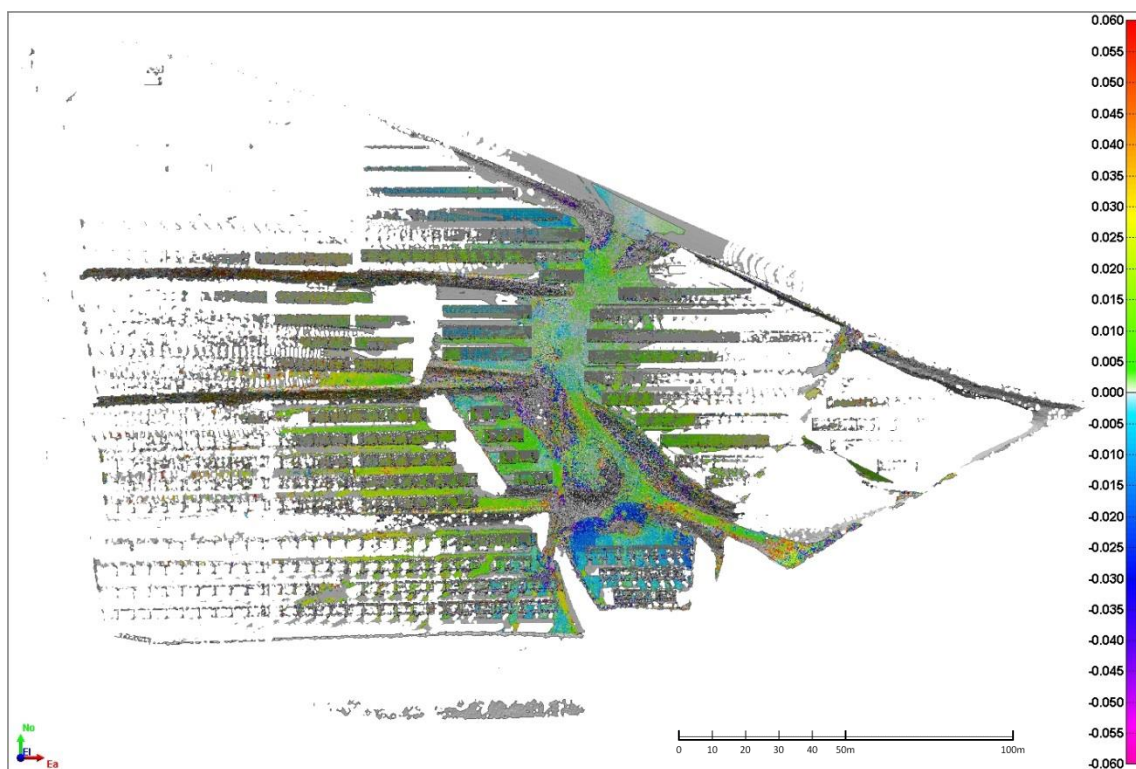


図 3.4-17 浜松市静ヶ谷最終処分場 地上レーザ計測結果（2 時期比較）

水準測量地点（表 3.4-22、表 3.4-23）の沈下量については、レーザ計測でもほぼ同様の値が得られており、通常は水準測量のみで十分と考えられるが、区画により埋立物の内訳が大きく異なるなど、地点毎の沈下量に大きなのばらつきが想定される場合は、沈下量の分布を面的に捉えることができるレーザ計測の実施も選択肢の一つとなる。

#### (4) ガスの計測方法の設定

処分場内のガス抜き管（2か所）及びガス採取孔（覆土層直下）を試料採取地点とする。試料採取地点の考え方を表 3.4-24 に示す。

表 3.4-24 試料採取地点の考え方

①ガス抜き管	採取深度	ガス成分は、既設の管を利用し、地上の影響を受けない方法及び深度にて採取。ガス温度、成分は中心深度。
②ガス採取孔 (覆土層直下)	採取深度	対象2処分場ともにGL(地表面)から160cm ガス成分は、地上の影響を受けない方法及び深度にて採取。
	掘削方法	ハンドオーガーによる手掘り後、保護管を設置。
	保護管	外径17mm、全長1.2m(浜松は全長1.5m以上のものを使用)。 保護管設置2～3日後にガス成分を採取する。

##### 1) ガス抜き管

ガス抜き管の地上部、出口付近には脱硫剤が設置されているため、管内から脱硫剤を取り外した状態で測定を行う。



図 3.4-18 ガス抜き管



図 3.4-19 ガス抜き管(脱硫剤取外し後)

##### 2) ガス採取孔

測定対象としたガス抜き管2か所の中間付近の位置を選定する。ボーリングバー(掘削径16mm、掘削長1.510m、全長2.145m)を用いて覆土下までガス採取孔を掘削した後に保護管を設置し、その2～3日後に測定を行う。



図 3.4-20 ボーリングバーによる掘削



図 3.4-21 保護管 設置

覆土と廃棄物層の境界は、ボーリングバーの付着物の性状等の目視確認、及び可燃性ガス検知器による現地測定により確認を行い、覆土下から適切にガス採取を行える深度に保護管を設置する。

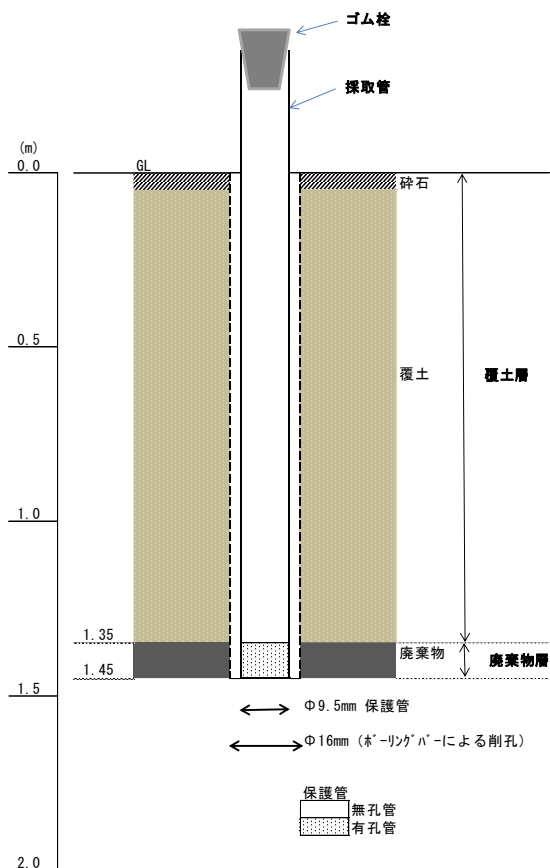


図 3.4-22 ガス採取孔 断面概要図

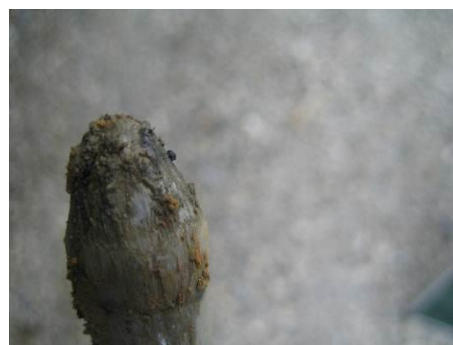


図 3.4-23 ボーリングバー 付着物



図 3.4-24 ガス検知器による現地計測

表 3.4-25 発生ガス計測方法の概要

計測項目	計測方法	試料採取箇所	分析機器
温度 (°C)	温度計による	ガス抜き管: 中心深度 ガス採取孔: 覆土層下の地上温度は参考として計測	熱電対式温度計
発生量 (L/分)	熱線式風速計による	地上の影響を受けない方法及び深度にて採取	熱式風速計 (カノマックス MODEL6501series) 測定範囲: 0.01~30.0m/s 精度: ±2%
ガス組成 (vol%) (メタン、二酸化炭素、硫化水素、酸素)	採取管を試料採取地点に設置し、減圧捕集法によりバックに採取し、試験室に移動してGC法により定量分析を行う	ガス抜き管: 中心深度 ガス採取孔: 覆土層下	ガスクロマトグラフ (島津製作所 GC-2014 型 GC-TCD)
ガス組成 (vol%) (水素) ※	検知管法	ガス抜き管: 中心深度 ガス採取孔: 覆土層下	ガス検知管 測定範囲: 0.05~0.8% 試料採取量: 50ml

※水素の試料採取・分析は浜松市静ヶ谷最終処分場でのみ実施した。

ガス発生量は、ガス抜き管出口付近の断面積及び熱式風速計による平均風速を測定し、単位時間当たりのガス発生量の算出を行い、ガス組成分析により得られるメタンと二酸化炭素濃度の合計の割合を乗じたものとする。風速の測定は地上で行うことから、風による影響を受けないよう、塩ビ製の測定管をガス抜き管出口に取り付けて測定を行う。

温度は、ガス抜き管においては熱電対式温度計によりのガス抜き管の中心深度（ガス抜き管の管頭から水位までの中間点）で計測を行い、ガス採取孔においては、覆土層下の深度で参考として計測する。

ガス組成は、可燃性や腐食性ガスの調査を目的とし、メタン、二酸化炭素、硫化水素、酸素を対象とする。ガス抜き管においては、ガス抜き管の中心深度で行い、ガス採取孔においては、覆土層下の深度で採取を行う。試料は、所定深度のガスを減圧捕集法により捕集バッグに採取し、分析試験室にてガスクロマトグラフを用いて定量分析を行う。

なお、本年度は、参考値として、浜松市静ヶ谷最終処分場でのみ検知管法により水素濃度の測定を行った。

ガス抜き管においては、既設のガス抜き管の内部がスケールにより閉塞していることがあるため、温度及びガス組成の測定の際には、ガス抜き管に塩ビ管を内挿することにより、センサーや採取用チューブへの水分やスケールの付着、吸引を防いで計測の精度を確保する。



図 3. 4-25 熱式風速計

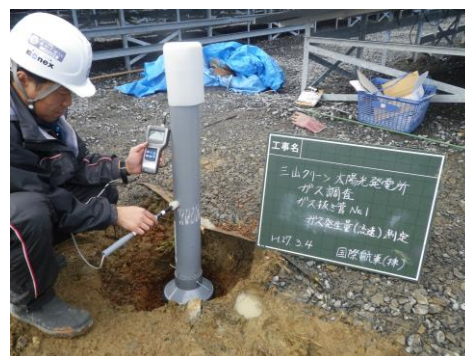


図 3. 4-26 塩ビ製の測定管



図 3. 4-27 熱電対式温度計



図 3. 4-28 温度測定



図 3.4-29 ガスクロマトグラフ (GC)



図 3.4-30 減圧捕集法によるガス採取



図 3.4-31 ガス抜き管内挿塩ビ管

## (5) ガス分析結果

本年度の分析結果では、いわき市の事例において、太陽光発電施設の導入前後で覆土層下のメタン濃度に大きな変化が見られた。同施設では、昨年度のガス採取から本年度のガス採取までの間に架台基礎工事（架台下を掘削、架台下部を地中に埋設、埋戻し後ランマーで転圧）を行っており、転圧により覆土の通気性低下等から、覆土層下の嫌気化やガスの滞留が生じている可能性が考えられる。

### 1) 三山クリーン(株)産業廃棄物処分場

試料採取地点を右図に、試料採取状況及び分析結果を下表に示す。今回調査（竣工後）では、前回調査（工事中）と比べ、以下の点で相違が見られた。

- ・ガス採取孔（前回調査地点近傍に削孔）のガス発生量（0.0003 L/min→0.41 L/min）及びメタン濃度（0.1%未満→66.7%）が大幅に上昇。
- ・一方、ガス抜き管No.2のガス発生量（38 L/min→5.7 L/min）及びメタン濃度（60.0%→15.6%）は低下。



図 3.4-32 三山クリーン(株)産業廃棄物処分場における試料採取地点

表 3.4-26 三山クリーン(株)産業廃棄物処分場における試料採取状況

年度	試料名	採取年月日・時刻	天候	気温(℃)	計測深度(m)	気圧(hPa)※
H26年度	ガス抜き管 No.1	H27.3.4 9:50	曇	10.2	7.57	1,000.7
	ガス抜き管 No.2	H27.3.11 11:15	曇	5.5	7.55	1,006.0
	ガス採取孔 No.1~2間	H27.3.11 13:00	晴	10.0	1.35	1,004.6
H27年度	ガス抜き管 No.1	H27.12.18 13:30	晴	9.6	20.0	1,021.7
	ガス抜き管 No.2	H27.12.18 11:00	晴	8.7	7.30	1,022.7
	ガス採取孔 No.1~2間	H27.12.18 8:40	晴	7.2	1.57	1,023.2

※上表の気圧は最寄観測所で観測された1時間毎の気圧（小名浜気象台）

表 3.4-27 三山クリーン(株)産業廃棄物処分場におけるガス分析結果

年度	H26年度			H27年度		
	ガス抜き管 No.1	ガス抜き管 No.2	ガス採取孔 No.1~2間	ガス抜き管 No.1	ガス抜き管 No.2	ガス採取孔 No.1~2間
メタン (vol%)	76.5	60.0	0.1未満	80.2	15.6	66.7
二酸化炭素 (vol%)	11.4	7.5	0.1未満	10.2	1.8	2.0
酸素 (vol%)	2.2	6.3	21.1	1.2	17.4	6.3
硫化水素 (volppm)	0.2未満	0.8	0.2未満	0.2未満	0.2	0.2未満
ガス発生量 (L/min)	64	38	0.00030	29	5.7	0.41
ガス温度 (℃)	21.0	15.4	10.6	19.5	23.3	15.7



## 2) 浜松市静ヶ谷処分場

浜松市静ヶ谷処分場（浜松・浜名湖太陽光発電所）におけるガス計測地点を図 3.4-33 に、試料採取状況を表 3.4-28 に、計測結果を表 3.4-29 に示す。

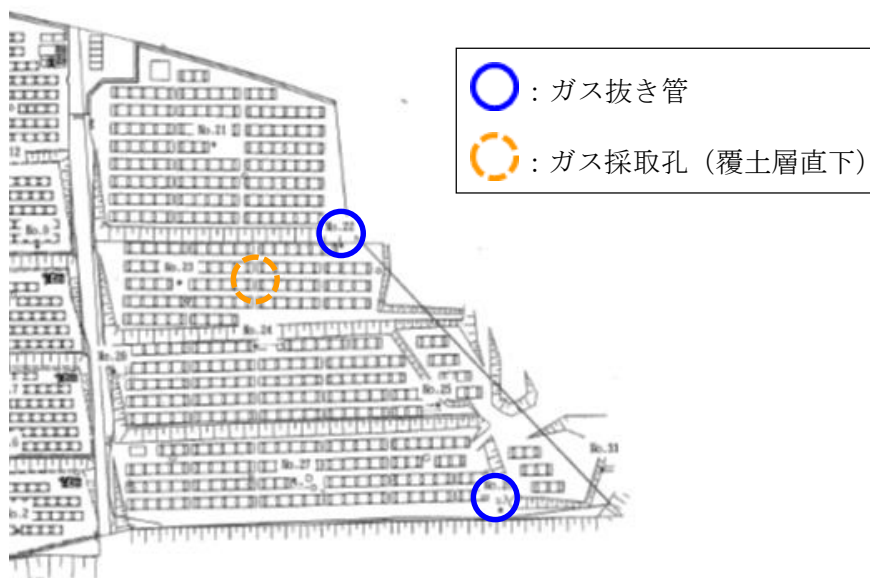


図 3.4-33 浜松市静ヶ谷処分場における試料採取地点

表 3.4-28 浜松市静ヶ谷処分場における試料採取状況

年度	試料名	採取年月日・時刻	天候	気温(°C)	計測深度(m)	気圧(hPa)※
H26 年度	ガス抜き管 No. 22	H27. 2. 27 11:30	晴	15. 8	-2. 61	1007. 2
	ガス抜き管 No. 26	H27. 2. 27 12:40	晴	10. 8	-2. 14	1006. 2
	ガス採取孔 No. 22～23 間	H27. 2. 27 9:00	晴	9. 2	-1. 60	1007. 3
H27 年度	ガス抜き管 No. 22	H28. 2. 18 10:00	晴	12. 1	-2. 60	1020. 4
	ガス抜き管 No. 26	H28. 2. 18 11:50	晴	13. 1	-2. 13	1020. 4
	ガス採取孔 No. 22～23 間	H28. 2. 18 8:25	晴	6. 5	-1. 47	1019. 7

※上表の気圧は最寄観測所で観測された1時間毎の気圧（浜松气象台）

表 3.4-29 浜松市静ヶ谷処分場におけるガス計測結果

試験項目	ガス抜き管 No. 22	ガス抜き管 No. 26	ガス採取孔 No. 22～23 間	ガス抜き管 No. 22	ガス抜き管 No. 26	ガス採取孔 No. 22～23 間
メタン (vol%)	0. 2	10. 7	16. 8	0. 5	1. 4	9. 2
二酸化炭素 (vol%)	3. 0	5. 1	0. 2	2. 1	3. 6	0. 2
酸素 (vol%)	15. 1	1. 6	4. 9	15. 9	8. 7	12. 1
硫化水素 (volppm)	0. 2 未満	0. 7	0. 2 未満	0. 2 未満	0. 2 未満	0. 2 未満
ガス発生量 (L/min)	1. 1	1. 5	0. 097	0. 069	1. 3	0. 042
ガス温度 (°C)	17. 9	15. 3	8. 4	19. 8	18. 6	9. 4

### 3.4.5 地域住民アンケート調査の実施

#### (1) 地域住民アンケートの目的

太陽光発電施設導入前後における住民の認識の変化を把握し、処分場太陽光導入による地域イメージ向上効果について評価すること。

#### (2) 地域住民アンケートの実施概要

昨年度同様、名古屋市第一処分場周辺を対象とし、以下の要領で実施した。

表 3.4-30 地域住民アンケートの実施概要

	平成 27 年度	(参考) 平成 26 年度
日時	平成 28 年 2 月 26 日 (金)	平成 27 年 2 月 10 日 (火)
対象	同日開催予定の太陽光発電施設見学会出席者(協議会メンバー等) 9 名	住民自治組織の定例会合(大生学区連絡協議会) 出席者 26 名(回答 23 名)
方法	施設見学会終了直後に調査票を配布し、口頭説明と同時に回答を記入いただく。	定例会合で調査票を配布し、口頭で説明のうえ回答を依頼。会合終了時に回収。
質問項目	1) 処分場の認知度 2) 太陽光発電事業の認知度 3) 処分場の視認性 4) 処分場のイメージ(太陽光導入前) 5) 処分場のイメージ(太陽光導入後)(施設見学会後の印象) 6) 太陽光発電事業の懸念点 7) 太陽光導入に当たって配慮すべきこと(自由記述) 8) 回答者のプロフィール ①性別、②年齢層、③平日日中の所在、④処分場から見た自宅の方角	1) 処分場の認知度 2) 太陽光発電事業の認知度 3) 処分場の視認性 4) 太陽光発電事業の不安な点 5) 処分場のイメージ(太陽光導入前) 6) 処分場のイメージ(太陽光導入後の期待度) 7) 太陽光導入に当たって配慮すべきこと(自由記述) 8) 回答者のプロフィール ①性別、②年齢層、③平日日中の所在、④処分場から見た自宅の方角

#### (3) 地域住民アンケートの集計結果

本年度のアンケート結果は、回答者数が少なく、年齢層等の面で偏りが見られるため、近隣住民の平均的な回答とみなすことはできないが、回答者は処分場や太陽光発電事業に対する認知度が高く、地域の環境や安全に関する意識も高い、地域のリーダー的存在であり、本アンケート調査結果を「地域を代表する意見」として捉えることは可能と思われる。

- ・アンケート回答者数(=太陽光発電施設見学会出席者数)は9名にとどまった。
- ・回答者全員が60代以上(質問8②)、女性は1名のみ(質問8①)である。
- ・回答者全員が処分場の東側に居住し(質問8④)、自宅から処分場は見えない住民である(質問3)。(平成26年度と同様)

参考値として設問別の回答の集計結果を以下に示す。

### 1) 処分場の認知度（質問1）

[質問] お住まいの近くに名古屋市第一処分場跡地（名古屋市南区加福町1丁目1番地、平成26年3月に埋立を終了した一般廃棄物処分場）があることをご存知でしたか

[回答] 全員が「以前から知っていた」。処分場の認知度は高い。

表 3.4-31 処分場の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 今回の見学会の案内で初めて知った	0	0.0%
b. 以前から知っていた	9	100.0%
合計	9	100.0%

### 2) 太陽光発電事業の認知度（質問2）

[質問] 名古屋市第一処分場跡地に太陽光発電施設（出力約900kW、平成27年10月稼働予定）の整備計画があることをご存知でしたか

[回答] 「今回の見学会の案内で初めて知った」との回答もあるが、多くが「以前から知っていた」。太陽光発電事業の認知度も高い。

表 3.4-32 太陽光発電事業の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 今回の見学会の案内で初めて知った	1	11.1%
b. 以前から知っていた	8	88.9%
合計	9	100.0%

### 3) 処分場の視認性（質問3）

[質問] ご自宅から名古屋市第一処分場跡地が見えますか

[回答] 全員が「見えない」。「光害」や「景観」についての回答は期待し得ない。

表 3.4-33 処分場の視認性

選択肢	回答数	構成比
a. 見える	0	0.0%
b. 見えない	9	100.0%
c. わからない	0	0.0%
合計	9	100.0%

### 4) 処分場のイメージ（太陽光導入前）（質問4）

[質問] 太陽光発電施設ができる前（現時点）、廃棄物処分場についてどのようなイメージをお持ちでしたか

表 3.4-34 処分場のイメージ（太陽光導入前）

選択肢	回答数	構成比
a. 特段印象はない	2	22.2%
b. どちらかと言えば悪いイメージ	5	55.6%
c. 悪いイメージ	2	22.2%
合計	9	100.0%

### 5) 処分場のイメージ（太陽光導入後）（質問5）

[質問] 太陽光発電施設ができた後、処分場や近隣地域のイメージは良くなったと思われませんか

[回答] 全員が「a.良くなったと思う」または「b.どちらかと言えば良くなったと思う」と回答。昨年度アンケート（太陽光導入前）では「b.どちらかと言えば良くなる」と期待している」との回答が多かったが、本年度アンケート（太陽光発電施設見学会直後）では、「a.良くなったと思う」との回答が多い。

表 3.4-35 処分場のイメージ（太陽光導入後）

選択肢	回答数	構成比
a.良くなったと思う	7	77.8%
b.どちらかと言えば良くなったと思う	2	22.2%
c.どちらとも言えない、特に変わりはない	0	0.0%
d.どちらかと言えば悪くなったと思う	0	0.0%
e.悪くなったと思う	0	0.0%
合 計	9	100.0%

### 参考：平成 26 年度アンケート結果

[質問] 太陽光発電施設ができた後、処分場や近隣地域のイメージは良くなると思えますか

表 3.4-36 太陽光導入による処分場のイメージ向上への期待度

選択肢	回答数	構成比
a.良くなることを期待している	5	21.7%
b.どちらかと言えば良くなることを期待している	13	56.5%
c.どちらとも言えない、特に変わりはない	4	17.4%
d.どちらかと言えば悪くなるのではないかと懸念している	0	0.0%
e.悪くなるのではないかと懸念している	1	4.3%
合 計	23	100.0%

### 6) 太陽光発電事業の懸念点

[質問] 質問5で「d.どちらかと言えば悪くなった」または「e.悪くなった」を選択された方は、どのような点で悪くなったと思われるかご記入ください。（自由記述）

[回答] 「悪くなった」との回答はなかったが、懸念点を示す回答が2件あった。

表 3.4-37 太陽光発電事業の懸念点

回答類型	回答数	構成比
「特になし」、空欄	7	77.8%
ごみ処分によるメタンガス発生、粉じんの発生が考えられる	1	11.1%
廃棄物という言葉のイメージ	1	11.1%
合 計	9	100.0%

7) 太陽光導入に当たって配慮すべきこと (質問7)

[質問] 廃棄物埋立処分場等への太陽光発電施設導入に当たって、配慮すべきと思われることはありますか？もしあれば今後の導入促進の参考とするためお聞かせください。

表 3.4-38 太陽光導入に当たって配慮すべきこと

選択肢	回答数	構成比
「特になし」、空欄	6	66.7%
住民へのPRが必要	1	11.1%
都会の中心に発電所を良いイメージで (例えば学生の見学に活用するなど)	1	11.1%
子ども・老人が入らないよう安全に注意してほしい	1	11.1%
合 計	9	100.0%

8) ① 性別 (質問8①)

表 3.4-39 処分場の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 男性	8	80.0%
b. 女性	1	10.0%
無回答	1	10.0%
合 計	10	100.0%

8) ② 年齢層 (質問8②)

表 3.4-40 処分場の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 16～19 歳	0	0.0%
b. 20～29 歳	0	0.0%
c. 30～39 歳	0	0.0%
d. 40～49 歳	0	0.0%
e. 50～59 歳	0	0.0%
f. 60～69 歳	3	33.3%
g. 70 歳以上	6	66.7%
合 計	9	100.0%

8) ③ 平日日中の所在 (質問8③)

表 3.4-41 処分場の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 自宅または近隣にすることが多い	9	100.0%
b. 近隣にいないことが多く	0	0.0%
c. どちらとも言えない	0	0.0%
合 計	9	100.0%

8) ④ 処分場から見た自宅の方角（質問8④）

表 3.4-42 処分場の認知度

選択肢	回答数	構成比
a. 処分場の北側	0	0.0%
b. 処分場の北東側	0	0.0%
c. 処分場の東側	9	100.0%
d. 処分場の南東側	0	0.0%
e. 処分場の南側	0	0.0%
f. 処分場の南西側	0	0.0%
g. 処分場の西側	0	0.0%
h. 処分場の北西側	0	0.0%
合 計	9	100.0%

(4) 住民アンケート調査結果に見られた導入メリットと事業リスク

昨年度アンケート（太陽光導入前）でも約 80%が「a.良くなると期待している」または「b.どちらかと言えば良くなると期待している」と回答していたが、「b.どちらかと言えば良くなると期待している」が過半を占めていた。

本年度アンケート（太陽光発電施設見学会直後）では、全員が「a.良くなったと思う」または「b.どちらかと言えば良くなったと思う」と回答し、「a.良くなったと思う」比率がさらに高まった。

回答者数が少なく、年齢層等の面で偏りが見られるため、近隣住民の平均的な回答とみなすことはできないが、処分場への太陽光発電施設導入及び見学会の実施は、処分場に対するイメージの向上に寄与したものと考えられる。

### 3.4.6 自治体（処分場管理者等）アンケート調査の実施

導入メリット及び事業リスクの評価に資する取組事例情報を収集するため、導入事例調査でリストアップされた処分場等太陽光導入事例を対象として、アンケート調査を実施した。実施概要を表 3.4-43 に示す。

表 3.4-43 処分場管理者等アンケートの実施方法

	H27 年度	(参考) H26 年度
実施時期	平成 28 年 2 月 26 日 (金)	平成 26 年 10 月 10 日～10 月 31 日
対象	処分場等太陽光導入事例 75 件 (H26 調査対象 57 件、H27 新規 18 件) ※建設発生土(残土)処分場への太陽光処分場導入事例は除く。	処分場等太陽光導入事例 62 件 ※参考事例として建設発生土(残土)処分場への太陽光処分場導入事例を含む。
方法	郵送で調査票を発送、郵送で回収。 (希望者には調査票 word ファイルを送付しメールで回収。)	郵送で調査票を発送、Web 上のアンケートサイトに入力いただく。(希望者には調査票 word ファイルを送付しメールで回収。)
回収状況	有効回答 57 件、回収率 76%	有効回答 50 件、回収率 81%

#### (1) 太陽光導入時の処分場の状況

太陽光発電導入時点での処分場の状況は、有効回答 57 件中「③埋立終了(廃止前)」が最多で 26 件(有効回答の 46%、不明以外の 60%)を占めた。

また、太陽光発電導入時点で「④廃止後」の処分場跡地が 8 件(14%)含まれている。

なお、「①埋立前」の 1 件は処分場建設予定敷地(着工前の更地)に太陽光発電施設を導入した事例であり、太陽光発電事業終了後に処分場建設予定とのこと。

表 3.4-44 太陽光導入時の処分場の状況

選択肢	該当数	構成比
①埋立前	1	1.8%
②埋立中	7	12.3%
③埋立終了(廃止前)	26	45.6%
④廃止後	8	14.0%
その他(ダイオキシン無害化処理対策地)	1	1.8%
不明	14	24.6%
合計	57	100.0%

#### (2) 太陽光発電の導入状況(1つ選択)

「①太陽光発電施設が整備され稼働している」事例が 48 件(84.2%)を占め、他の 9 件も「②設計または工事段階」の事例の回答である。

「③事業計画検討または事業者の公募段階」や「④中断」の事例の回答はなかった。

表 3.4-45 太陽光発電の導入状況

選択肢	回答数	構成比
①太陽光発電施設が整備され稼動している。	48	84.2%
②太陽光発電施設の整備に着手している（設計または工事段階）	9	15.8%
③太陽光発電施設の導入に向けて準備している（事業計画検討または事業者の公募段階）	0	0.0%
④太陽光発電施設の導入に向けて準備していたが中断している。	0	0.0%
合計	57	100.0%

(3) 整地のための追加的な取組（複数選択可）

「①覆土層の積み増し」8件、「②玉砂利・シート等の敷設」13件のほか、「④その他」のうち9件も含め、合計30件（53%）で何らかの面的な整地（太陽光発電導入のための追加的な取組）が見られた。

表 3.4-46 整地のための追加的な取組

選択肢	回答数	選択率
①覆土層の積み増し（覆土層厚確保のため）	8	14.0%
②玉砂利・シート等の敷設（表土流出防止や雑草抑制等のため）	13	22.8%
③特段の対策は講じていない（太陽光発電を導入しない場合と同じ）	21	36.8%
④その他	15	26.3%

「その他」の内容は以下のとおり。

【なんらかの（面的な）整地を行っているもの】

- ・覆土層厚 80cm 以上確保の上、雑草抑制のため 5cm 以内で表土を整地
- ・碎石敷設（碎石厚：23cm）      ・設備設置のための整地      ・簡易整地
- ・凸凹低減等のための砂利等の敷均し      ・土地造成費      ・転圧を実施
- ・雑草混じり表土から雑草を分別し、残土で整地      ・アスファルト舗装

【（面的な）整地以外の回答】

- ・測量      ・受変電設備周辺において緑地との取合のための縁石設置

【不明との趣旨の回答】

- ・設置者が施工      ・各事業者の状況による      ・事業者が整地を実施。費用は不明。
- ・太陽光発電事業者（＝一般電気事業者）による建設

(4) 系統連系のための追加的な取組（複数選択可）

表 3.4-47 系統連系のための追加的な取組

選択肢	回答数	選択率
①系統連系に必要な電気設備（太陽光発電設備を除く）の設置	17	29.8%
②電力会社への連系工事負担金の支払い	26	45.6%
③その他	10	17.5%

「その他」の内容は以下のとおり。

【①または②相当と思われる回答】

- ・一般電気事業者との接続検討      ・接続検討申込料      ・バンク逆潮流対策



【特になしとの回答】

- ・追加的な内容は特にありません
- ・実績なし
- ・なし
- ・なし

【不明との趣旨の回答】

- ・電力会社への手続及び対策工事費の負担等はすべて事業者の責任と負担で行なう。
- ・太陽光発電事業者（＝一般電気事業者）による建設
- ・設置者が施工
- ・不明
- ・事業者が実施。内容等把握していない。

### 1.3 不等沈下への対応について

#### (1) 沈下量計測の実施状況（1つ選択）

「①新たに沈下量計測を実施」4件、「②既存計測結果を活用」7件、計11件（20%）で不等沈下対策のため沈下量データが計測・活用されている。

また、「⑤その他」のうち、地質調査等を実施との回答が2件、今後実施予定との回答が2件、それぞれ確認された。

沈下量計測の実績・予定のない事例が42件（③11件、④26件、⑤のうち5件）あり、うち28件（④26件、⑤のうち2件）では沈下量計測の要否について検討されていない可能性がある。

表 3.4-48 沈下量計測の実施状況

選択肢	回答数	構成比
①太陽光発電設備への影響を把握するため新たに沈下量計測を実施	4	7.3%
②既存計測結果（廃棄物最終処分場安定化監視マニュアルに基づく計測結果等）を活用	7	12.7%
③埋立内容物や埋立終了後の経過年数等から沈下量計測は不要と判断した	11	20.0%
④沈下量の計測は実施していない（③以外）	26	47.3%
⑤その他	7	12.7%
合計	55	100.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

【今後実施予定】

- ・沈下量計測実施予定
- ・工事完成後数年間は地上レーザーによる沈下計測を定期的実施予定

【地質調査、地盤改良等を実施のうえ沈下量計測不要と判断】

- ・地質調査を実施した
- ・公募前に地耐力調査を実施
- ・載荷盛土による地盤改良を行ったので計測不要と判断

【④相当と考えられるもの】

- ・事業者における計測は実施していない。
- ・埋立完了していないため不等沈下計測を実施していない。

## (2) 不等沈下による設備損傷や発電効率低下への対応方策（複数選択可）

「①軽量化」5件、「②締め固め」11件のほか「⑤その他」のうち10件、計26件（46%）で何らかのリスク軽減の取組が見られたほか、「③設置箇所の見直し」によるリスク回避の取組も2件（4%）みられた。

表 3.4-49 不等沈下による設備損傷や発電効率低下への対応方策

選択肢	回答数	選択率
①太陽光発電設備（架台等）の軽量化	5	8.8%
②整地時の締め固め	11	19.3%
③太陽光パネル設置箇所の見直し（沈下が見込まれる箇所への設置取りやめ等）	2	3.5%
④特段の対策は講じていない	22	38.6%
⑤その他	12	21.1%

「その他」の内容は以下のとおり。

### 【①相当（荷重軽減）と考えられる回答】

- ・ソーラーキーパー活用による、対地加重の軽減
- ・処分場跡地利用の荷重制限等を考慮した設備の設置

### 【不等沈下の影響を受け難い工法の採用】

- ・底盤一体型置基礎方式を採用
- ・コンクリート連続布基礎を採用（×2件）
- ・架台基礎の工法の工夫
- ・調整機能があるパネル取付金具により対応可能

### 【地質調査等の実施】

- ・地盤調査し、基礎決定
- ・地耐力試験を事業者が実施している。

### 【その他】

- ・遮水シートを破らず浅い杭深での施行方法を採用
- ・設置者が施工

## (3) 不等沈下による太陽光発電設備への影響の有無（1つ選択）

「①不等沈下によるとみられる影響（設備の損傷等）が生じた箇所がある」との回答はなかったが、有機物の分解・圧縮・圧密以外の原因による影響として「大雨による架台基礎砕石の洗掘に起因した沈下」との回答が1件あった。

表 3.4-50 不等沈下による太陽光発電設備への影響の有無

選択肢	回答数	構成比
①不等沈下によるとみられる影響（設備の損傷等）が生じた箇所がある	0	0.0%
②不等沈下による影響は見られない	46	90.2%
③その他	5	9.8%
合計	51	100.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

### 【有機物の分解・圧縮・圧密以外の原因】

- ・大雨による架台基礎砕石の洗掘に起因した沈下

### 【工事中（未竣工）のため不明との回答】

- ・運用していないため不明
- ・運転開始していないため不明
- ・工事中のため不明
- ・現在設置工事中

#### 1-4 発生ガスへの対応について

##### (1) 発生ガスの分析の実施状況（1つ選択）

沈下量に比べ「②既存分析結果を活用」との回答が多かったが、「③発生ガスの分析は実施していない」との回答が半数に上った。

表 3.4-51 発生ガスの分析の実施状況

選択肢	回答数	構成比
①太陽光発電設備への影響を把握するため新たに発生ガスの分析を実施	1	1.8%
②既存分析結果（廃棄物最終処分場安定化監視マニュアルに基づく分析結果等）を活用	24	42.9%
③発生ガスの分析は実施していない	28	50.0%
④その他	3	5.4%
合計	56	100.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・石炭灰のみを埋立しているため、ガスは発生しておらず、今後も見込まれない。
- ・既存分析結果を活用して設置場所を選定（×2件）

##### (2) 発生ガスの採取場所（複数選択可）

「①ガス抜き管内」については、前問で「既存分析結果を活用」と回答した事例全てでガスの採取・分析が行われているが、「②土壌中（ガス採取孔）」、「③地表面」、「④その他（観測孔）」を挙げる回答は各1~2件にとどまった。

表 3.4-52 発生ガスの採取場所

選択肢	回答数	選択率
①ガス抜き管内	24	42.1%
②土壌中（ガス採取孔を掘削して採取等）	2	3.5%
③地表面	1	1.8%
④その他	1	1.8%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・観測孔

##### (3) 発生ガスの分析項目（流量・圧力・温度以外）（複数選択可）

「①二酸化炭素」、「②メタン」はガス分析を行っている全ての事例で対象とされており、「③硫化水素、アンモニア」、「④酸素、窒素」がそれに次ぐ。「⑤水素」を分析対象としている事例は2件のみであった。

表 3.4-53 発生ガスの分析項目

選択肢	回答数	選択率
①二酸化炭素	23	40.4%
②メタン	25	43.9%
③硫化水素、アンモニア	19	33.3%
④酸素、窒素	18	31.6%
⑤水素	2	3.5%
⑥その他	4	7.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・一酸化炭素（×2件）
- ・水分
- ・一酸化炭素、メチルメルカプタン、エチルメルカプタン

(4) 発生ガスによる太陽光発電設備の腐食等への対応（複数選択可）

「④特段の対策は講じていない」36件、「⑤その他」のうち2件、計38件では特段の腐食対策は講じられていない。

表 3.4-54 発生ガスによる太陽光発電設備の腐食等への対応

選択肢	回答数	選択率
①太陽光発電設備（架台等）の高耐食化	3	5.3%
②地表面からの湧出ガスのキャッピング（シート敷設・捕集等）	1	1.8%
③太陽光パネル設置箇所の見直し（ガス濃度が相対的に高い箇所への設置取りやめ等）	4	7.0%
④特段の対策は講じていない	36	63.2%
⑤その他	3	5.3%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・パネルは既存のガス抜き管のある場所を避けて処置している
- ・埋立柱は無機性の廃棄物でありガスの発生はほとんどない。
- ・ガスの発生はない

(5) 発生ガスによる太陽光発電設備への影響の有無（1つ選択）

「①発生ガスによるとみられる影響（設備の損傷等）が生じた箇所がある」との回答はなく、「③その他」も含め、リスク顕在化事例は確認されなかった。

表 3.4-55 発生ガスによる太陽光発電設備への影響の有無

選択肢	回答数	構成比
①発生ガスによるとみられる影響（設備の損傷等）が生じた箇所がある	0	0.0%
②発生ガスによる影響は見られない	42	89.4%
③その他	5	10.6%
合計	47	100.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・運用していないため不明
- ・運転開始していないため不明
- ・工事のため不明
- ・現在設置工事中。

## 1-5 表土流出への対応について

### (1) 表土流出による影響の有無（1つ選択）

「①表土流出（雨水の集中による洗堀等）が生じた箇所がある」5件、「③その他」のうち1件、計6件で表土の流出が生じている。

表 3.4-56 表土流出による影響の有無

選択肢	回答数	構成比
①表土流出（雨水の集中による洗堀等）が生じた箇所がある	5	9.3%
②表土流出は見られない	46	85.2%
③その他	3	5.6%
合 計	54	100.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・ 処分場端の法面で流出が生じた箇所がある
- ・ 工事のため不明
- ・ 設置工事のため影響は出ていない。

### (2) 表土流出への対応方策（複数選択可）

「①雨水流路への玉砂利・シート等の敷設」7件のほか、「④その他」のうち10件、計17件でリスク軽減（表土流出防止）のための取組が確認された。

「②太陽光パネル配置の見直し」を行った事例も1件見られた。

表 3.4-57 表土流出への対応方策

選択肢	回答数	選択率
①雨水流路への玉砂利・シート等の敷設	7	12.3%
②太陽光パネル配置の見直し（雨水流路の分散等）	1	1.8%
③特段の対策は講じていない	33	57.9%
④その他	12	21.1%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・ 植栽による表土保護、排水路の設置
- ・ 水抜き溝を設置した
- ・ 土堰堤の設置による流出防止
- ・ 土嚢を設置し、雨水流路を確保。
- ・ 法面施工（整地）
- ・ 整地及びクローバー吹付け
- ・ 整地及びクローバー吹付け
- ・ 掘削可能範囲内で素堀側溝を整備
- ・ 太陽光パネル設置場所周囲に雨水排水側溝を整備している。
- ・ 通路はアスファルト舗装、パネル下部には瓦の粉砕物を敷設。

## 1-6 損害保険の対象、メンテナンスの内容について

### (1) 損害保険でカバーされている内容（複数選択可）

「①財物損害（火災等）」、「④財物損壊等による利益損失」、「⑤第三者への損害賠償」を付保対象とする事例が多くみられた。

「③財物損害（他要因）処分場等の不等沈下や発生ガスに起因する物的損害の補償」も付保対象としているとの回答が7件見られた。

表 3.4-58 損害保険でカバーされている内容

選択肢	回答数	選択率
①財物損害（火災等）…火災、落雷、風、雹、雪等による物的損害の補償	38	66.7%
②財物損害（地震等）…地震、噴火、水害等による物的損害の補償	18	31.6%
③財物損害（他要因）…処分場等の不等沈下や発生ガスに起因する物的損害の補償	7	12.3%
④財物損壊等による利益損失…物的損壊による喪失利益や収益減少の補償	27	47.4%
⑤第三者への損害賠償…身体障害や財物損壊を与えた場合の損害賠償負担の補償	23	40.4%
⑥日照時間不足…累計日照時間が免責数値を下回った場合の収益減少の補償	2	3.5%
⑦その他	8	14.0%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・太陽光発電事業者（＝一般電気事業者）による保守管理
- ・特に指定しておらず、事業者の任意としている。
- ・なし・設置者が実施　・共同事業者が加入しているため、内容は不明
- ・電氣的・機械的事故とその他偶発的な事故による財物損害
- ・②のうち、地震・噴火は保険対象外　　・今後運転開始までに対応を検討。

### (2) メンテナンスの実施内容（定期点検以外）（複数選択可）

「③除草作業（草刈り、除草剤散布等）」が最も多く、「①日常監視」がそれに次ぐ。その他、リスク軽減・回避や早期発見に向けた特段の取組は見られなかった。

表 3.4-59 メンテナンスの実施内容（定期点検以外）

選択肢	回答数	選択率
①日常監視	40	70.2%
②台風・落雷後等の臨時点検	29	50.9%
③除草作業（草刈り、除草剤散布等）	44	77.2%
④太陽光パネルの洗浄作業	9	15.8%
⑤除雪作業	10	17.5%
⑥その他	5	8.8%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・太陽光発電事業者（＝一般電気事業者）による保守管理
- ・敷地内の草木等の伐採、剪定のみ仕様書に明記しており、その他は事業者の責務で適正に管理するものとしている。
- ・遠隔監視　　・設置者が実施　　・今後運転開始までに対応を検討。

## 1-7 太陽光発電導入に伴う近隣住民等の反応と対応について

### (1) 処分場（または処分場跡地）に対する近隣住民等の認知状況（1つ選択）

「②処分場の存在が知られていないと思われる」を挙げる回答はなく、近隣に住民がいる場合、処分場（または処分場跡地）の存在は近隣住民の多くに認知されているものと見られる。

表 3.4-60 処分場（または処分場跡地）に対する近隣住民等の認知状況

選択肢	回答数	構成比
①処分場（または処分場跡地）の存在が近隣住民の多くに認知されている	41	71.9%
②処分場の存在が知られていないと思われる（埋立終了後に転入してきた住民が多い等）	0	0.0%
③わからない	3	5.3%
④近隣に住民は存在しない	12	21.1%
⑤その他	1	1.8%
合計	57	100.0%

「その他」の内容については記載なし。

### (2) 処分場等への太陽光発電導入に係る普及広報の実施状況（複数選択可）

近隣住民等への普及広報策としては「①住民自治組織の代表者等を対象とした説明を実施」が最も多く、「⑤広報誌・Webサイト等」、「パンフレット・チラシ等」がそれに次ぐ。

一般住民を対象とした「③施設見学会」、「②説明会」は比較的少数にとどまった。

表 3.4-61 処分場等への太陽光発電導入に係る普及広報の実施状況

選択肢	回答数	選択率
①住民自治組織の代表者等を対象とした説明を実施	38	66.7%
②一般の近隣住民を対象とした説明会を実施	7	12.3%
③一般の近隣住民を対象とした施設見学会を実施	14	24.6%
④太陽光発電導入に関するパンフレット・チラシ等を配布	20	35.1%
⑤太陽光発電導入に関する記事を広報誌・Webサイト等に掲載	33	57.9%
⑥上記のいずれも実施していない（実施予定はない）	2	3.5%
⑦その他	5	8.8%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・地元市の住民を対象とした施設見学会を実施済み
- ・太陽光発電事業者（＝一般電気事業者）HPにてリアルタイム情報を公開
- ・一般の近隣住民等を対象とした施設見学会については、申込が合った場合に、施設の説明及びパンフレット等の配布を行っている。
- ・常時、一般市民が見学出来るよう展望デッキの設置
- ・一般の近隣住民等を対象とした施設見学会については、申込みがあった場合に施設の説明及びパンフレット等の配布を行っている。

(3) 近隣住民等からの反対・苦情・要望等の有無（複数選択可）

「①反対・苦情」、「②一部変更等を求める意見・要望」が各2件見られた。

表 3.4-62 近隣住民等からの反対・苦情・要望等の有無

選択肢	回答数	選択率
①太陽光発電導入への反対・苦情があった。	2	3.5%
②太陽光発電施設の一部変更等を求める意見・要望があった。	2	3.5%
③太陽光発電施設に係る設置工事や運搬車両等について苦情や要望があった	6	10.5%
④特段の反対・苦情、意見・要望はなかった。	39	68.4%
⑤太陽光発電導入を積極的に進めるべきとの意見・要望があった。	6	10.5%
⑥近隣に住民は存在しない。	10	17.5%
⑦その他	2	3.5%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・一部の住民から懸念事項が挙げられた。
- ・自然保護関係団体から要望あり。

(4) 近隣住民等からの反対・苦情・要望等の内容（複数選択可）

小数ながら、「①光害」3件とともに、「④その他」で「温度上昇」を挙げる回答もほぼ同数見られた。

表 3.4-63 近隣住民等からの反対・苦情・要望等の内容

選択肢	回答数	選択率
①太陽光パネルによる光害	3	5.3%
②太陽光パネル等による景観への影響	1	1.8%
③特段の反対・苦情等はなかった	7	12.3%
④その他	6	10.5%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・パネル設置による周辺地域の温度上昇や、光害による航空機の運行阻害の懸念があった。
- ・メガソーラー施設の影響による周辺部への夏季気温上昇の懸念
- ・鳥類への影響                      ・気温の上昇
- ・埋立処分場の斜面崩壊の可能性、起こった場合の責任について確認を受けた。
- ・近隣自治会から土地有効活用策として太陽光発電所を建設してほしいとの意見があった。

(5) 近隣住民からの反対・苦情等への対応（複数選択可）

反対・苦情等への対応として、「④周辺環境等への影響を軽減するための措置」、「⑤地域貢献の取組」のほか、「③太陽光発電施設の規模・仕様等の一部見直し」も1件みられた。

表 3.4-64 近隣住民からの反対・苦情等への対応

選択肢	回答数	選択率
①地域住民等に対する説明会を行った。	4	7.0%
②太陽光発電施設導入の意義・メリット等に係る普及広報（①以外）を行った。	0	0.0%
③太陽光発電施設の規模・仕様等（④⑤以外）の一部見直しを行った。	1	1.8%
④周辺環境等への影響を軽減するための措置を講じた。	3	5.3%
⑤地域貢献の取組を実施（または見直し・追加）した。	2	3.5%
⑥その他	3	5.3%



「④軽減措置」の内容は以下のとおり。

- ・ 風防対策のため、既存植栽帯を残した。
- ・ 気流解析のシミュレーションにより影響がないことを説明するとともに、温度計測装置を設置し実測データを報告した
- ・ 当該団体、事業者、土地所有者(処分場管理者：行政)による意見交換等を実施

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・ 同規模の太陽光発電施設を保有する自治体や航空機を持つ周辺基地から聞き取りを行い、問題ない旨を近隣住民へ説明した。
- ・ 苦情無し
- ・ 自治会代表者等へ工事施工方法や工事車両の通行について再度説明を行った。

#### (6) 光害や景観への影響への対応方策（複数選択可）

光害や景観への影響に係るリスク軽減措置として、「①低反射ガラスの採用」、「②設置角度の変更」、「設置面積の見直し」を行った事例が見られた。

表 3.4-65 光害や景観への影響への対応方策

選択肢	回答数	選択率
①低反射ガラスを使用した太陽光パネルの採用	2	3.5%
②太陽光パネル設置角度の変更	2	3.5%
③太陽光パネル設置面積の見直し	1	1.8%
④その他	3	5.3%

「その他」の内容は以下のとおり。

- ・ 設置前の懸念レベルだったので、光害が問題無い旨を説明した。
- ・ 苦情無し
- ・ 運用していないため不明

### 1-8 その他

#### (1) 参考にした太陽光発電導入の先行事例（複数選択可）

「参考にした事例」及び「参考にした点」として以下が挙げられた。

同一県内または近隣県の事例を挙げる回答が比較的多く見られた。

導入事例調査で把握されていない、アンケート対象外の処分場太陽光導入事例を挙げる回答は見られず、アンケート対象外で挙げられた事例は下水処理場未利用地への太陽光導入事例1件のみであった。

- ・ No.11 浮島太陽光発電所・・・埋立地に設置した太陽光発電設備の設置に対する注意点(地番沈下や風対策など)や維持管理方法について参考にした。
- ・ No.19 ソーラーファームとよはし・・・地耐力調査
- ・ No.27 大阪ひかりの森プロジェクト・・・民間事業者と協働で設置する手法について
- ・ No.86 福岡市大原メガソーラー発電所・・・リース方式による太陽光発電導入

- ・ No.10 さがみはら太陽光発電所・・・設置事業者募集方法について
- ・ No.37 小平方処分地・・・事業開始までの手続き等(本市事業と同等の事業を実施)
- ・ No.6 三ヶ山メガソーラー発電事業・・・太陽光発電施設の導入手続等
- ・ No.12 メガソーラーTSUBAME site 事業者選定手続き等
- ・ No.15 北野阿原最終処分場(岐阜市)・・・視察研修に行き聞き取り調査を行った。事業による埋設ごみへの影響調査の実施について。公募実施要領の作成。事業者選定における日程。
- ・ No.63 大津クリーンセンター最終処分場(大津市)・・・視察研修に行き聞き取り調査を行った。公募実施要領の作成。規格提案書の様式。事業者の選定基準。協定書の文言。
- ・ 矢橋帰帆島太陽光発電施設(下水処理場未利用地) 公募実施要領の作成。協定書の文言。
- ・ No.6 三ヶ山メガソーラー発電事業・・・募集要項・土地賃貸借契約書の作成等
- ・ No.38 一般廃棄物最終処分場(善ヶ島)埋立完了地・・・募集要項・土地賃貸借契約書の作成等
- ・ No.5 蘇我地区メガソーラー事業・・・配管等を埋設しない方法等
- ・ No.5 蘇我地区メガソーラー事業・・・配管等を埋設しない方法等
- ・ No.13 ふくいランドフィル太陽光発電所・・・架台の形状等
- ・ No.47 相馬市太陽光発電(メガソーラー) 事業・・・架台の形状等

## (2) 太陽光発電導入上の課題や促進方策等(自由記述)

太陽光発電導入上の課題や促進方策等として挙げられた内容は以下のとおり。

本年度取りまとめ予定のガイドライン素案に関わる内容として、「どのような調査で埋立地の安全と事業実施可能の判断をするのか指針のようなものがあると良い」との意見が見られ、今後「事業リスクへの対応方策」の一環として検討することとしたい。

- ・ 処分場に太陽光発電施設を設置する場合の法規制等の整理。施設設置による処分場維持管理への影響事例及び対策事例の紹介。
- ・ 当社がかりている土地は、処分場としての行政の水の管理が終わり、処分場としての名称はふさわしくないのでは、と考えております。
- ・ 地耐力への懸念
- ・ FIT を活用しない地産地消の分散型電源への支援制度の構築
- ・ 蓄電池設置補助による災害対応機能の強化
- ・ 本市の発電所は、敷地全体を2区画に分け、別発電所とすることで特別高圧にならないよう一般電気事業者と事前に協働した。
- ・ 事業実施に当たり事前調査として高密度表面波探査(レイリー波探査)により地耐力調査を実施しました。どのような調査で埋立地の安全と事業実施可能の判断をするのか指針のようなものがあると良いと思います。
- ・ 売電単価が年々下がっている状況では民間企業としては導入に消極的にならざるを得ない。太陽光発電を普及させるには売電単価の安定化とともに設備費等経費の補助が必要。

### 3.4.7 導入メリット及び事業リスクの評価

#### (1) 導入メリットの評価結果

実際のメリットの有無は、処分場毎・太陽光発電事業の計画毎に異なるが、本節で想定する「埋立終了後かつ廃止前の処分場への太陽光導入」の場合、メリットの有無の傾向については以下のように考えられる。(→表 3.4-68 参照)

- ・**整地コストの削減**: 処分場太陽光でも高単価の事例があり、処分場以外の太陽光発電事業と比べて、一概にメリットありとは言えない。
- ・**借地料等の削減**: 処分場以外の太陽光発電事業と比べて、処分場太陽光の多くで(太陽光発電事業者にとって)借地料等の削減メリットがあるものと考えられる。
- ・**地域イメージの向上**: 処分場に対する認知度の高い地域において、処分場への太陽光導入は、処分場や近隣地域のイメージ向上に寄与するものと考えられる。

なお、リスク評価対象として取り上げた系統連系費用(接続費用)についても、処分場管理者アンケート調査結果より、大規模海面処分場を除いた平均は、平成27年度調達価格算定根拠の接続費用(1.35万円/kW)を下回っており、処分場以外の太陽光発電事業と比べて(太陽光発電事業者にとって)メリットを有する可能性がある。

#### (2) 事業リスクの評価結果

実際のリスクの有無・度合いは、処分場毎・太陽光発電事業の計画毎に異なり、「埋立終了後かつ廃止前の処分場への太陽光導入」における一般的な傾向を示すことは困難なため、太陽光導入に当たっての配慮の必要性(=対策要否も含めた検討の必要性=導入促進ガイドラインで取り上げる必要性)の観点から、特に重要な項目として以下の2つを抽出した。

(→表 3.4-69 参照)

- ・**処分場の不等沈下 → 発電設備の損傷**
- ・**ガスの発生・滞留 → 爆発・火災による人的・物的被害**

### 3.4.8 事業リスクへの対応方策の検討

評価対象とするリスク項目毎、類型(保有/軽減/回避/移転)毎に、リスク対応方策を整理した。(→表 3.4-70 参照)

#### (1) リスクの保有

許容範囲内のリスクについて、軽減・回避・移転等の対策を採らず、損害が発生した場合は自ら負担すること。前提として許容範囲内のリスクか否かの評価・判断が必要となるため、表 3.4-68 ではリスクの度合いを見積もるための取組を中心に挙げている。

処分場管理者としては、最終処分場の計画及び維持管理(埋立中、閉鎖後)の情報の管理・継承・活用が重要で、埋立廃棄物の構成、沈下・ガスに係る実測値、許容される増加荷重、

その他処分場の維持管理に必要な条件については、早期に発電事業者と情報共有を図る必要がある。

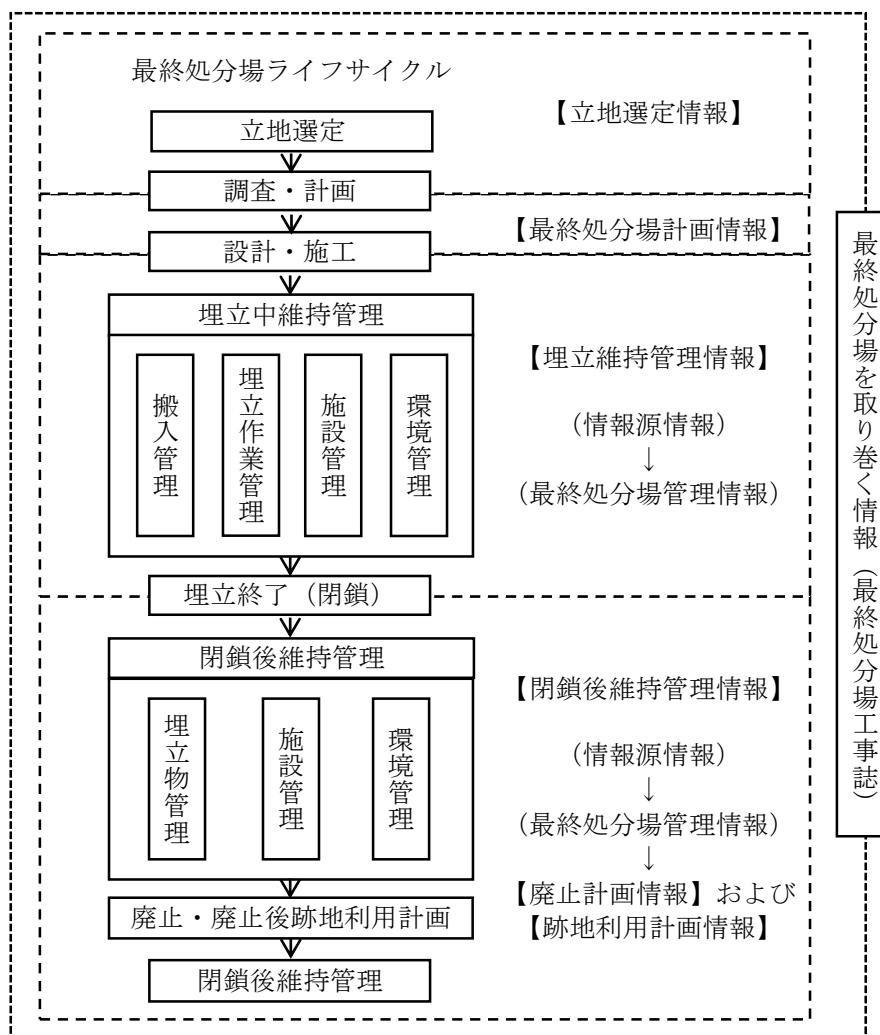


図 3.4-34 最終処分場のライフサイクルにおける各種情報の流れ

（出所）日本廃棄物コンサルタント協会 最終処分場維持管理マニュアル作成専門委員会，最終処分場維持管理マニュアル，平成 21 年 10 月

### （3）リスクの軽減

発生確率を下げるか、発生時の影響度を低くすることにより、リスクを許容範囲内に抑えること。表 3.4-70 で挙げている対応方策を、取組の考え方（①発生確率を下げる、②発生時の影響度を低くする）により大別すると下表のとおり。

表 3.4-66 リスク軽減の類型毎の方策例

リスク項目 (例)	発生確率を下げる	発生時の影響度を低くする
処分場の不等沈下→発電設備の損傷	【不等沈下の可能性を下げる】 ・基礎・架台・パネルの軽量化 ・連続基礎形式(布基礎)の採用 ・設置前のガス抜き・地盤改良	【不等沈下が生じた場合の被害を軽減する】 ・太陽光アレイの小規模化 ・接続ケーブル長さの余裕
ガスの発生・滞留→爆発・火災による人的・物的被害	【可燃性ガスが爆発限界濃度となる可能性を下げる】 ・ガス放散経路確保(覆土下ガス抜き層敷設等) ・地表面での通風確保(滞留防止)	【爆発限界濃度が生じた場合の被害を避ける】 ・携帯式ガス検知器の活用

#### (4) リスクの回避

容認できないレベルのリスクを避けること。表 3.4-70 では処分場等への立地を前提として、相対的にリスクの高い箇所を特定し、その箇所への設置を避ける取組を挙げている。

#### (5) リスクの移転

メガソーラーを対象として下表のリスクをカバーする保険商品が存在し、活用事例も見られるが、一般的な付保対象は①④で他はオプション(特約等)の場合が多く、関係者が情報を共有し、各リスクの度合いを見積もった上で活用することが重要となる。

なお、財物損害については、リース(メンテナンスリース)の活用により、損害保険加入と同様、リスク移転の効果も得られる場合がある。

表 3.4-67 移転(損害保険活用等)の対象となるリスクの種類

リスクの種類	補償する損害
①財物損害(火災等)	火災、落雷、破裂・爆発、風災・雹災・雪災等の他、その他偶然な事故によりメガソーラーに生じた物的損害
②財物損害(地震等)	地震または噴火による火災、損壊・埋没等、破裂・爆発、水災(津波等)の損害
③財物損壊等による利益損失	火災等の事故によりメガソーラーに物的損壊が生じた際の喪失利益や収益減少防止費用
④第三者への損害賠償	メガソーラーの所有、使用、管理に起因して他人に身体障害や財物損壊を与えた場合に、法律上の損害賠償責任を負担することによって被る損害
⑤日照時間不足	予め契約に定めた期間内に、予め契約で定められた観測地点において、累計日照時間が免責数値を下回った場合
⑥地震(除く津波・噴火)	予め契約に定めた期間内に、予め契約で定められた地点において、予め取決めた震度の地震が発生した場合

また、太陽光導入に由来する表土流出や荷重増により処分場維持管理上の支障が生じた場合を想定し、損害保険やリースの活用によらず、発電事業者等による補償の条件・範囲を明確化しておくことも、処分場管理者にとってリスク移転方策の一つとして重要である。

表 3.4-68 導入メリットの評価結果

凡例 ○：メリットの可能性大 △：メリットの可能性あり

評価対象（導入メリット）		視点			調査により得られた知見		評価結果の概要
想定される原因	期待される結果	処	発	住	H26 調査による知見	H27 調査で得られた知見	
・平坦化のための造成工事は不要	・整地コストの削減	●	●		・分析対象 3 事例の土地造成費は平均 1.2 万円/㎡で、H26FIT 調達価格算定根拠の土地造成費 0.4 万円/kW を上回り、削減効果は確認できず【ライフサイクルコスト分析】	・整地コストの平均は H27FIT 調達価格算定根拠の土地造成費 0.4 万円/kW を上回るが、高単価の事例（大規模土工、アスファルト舗装）を除けば 1,000kW 以上の実勢値 1.39 万円/kW は下回った。【処分場管理者アンケート】	△処分場太陽光でも高単価の事例があり、他のメガソーラーと比べ一概にメリットありとは言えない。
・用途の限られた広大な敷地の存在	・借地料等の削減		●		・賃借料のアンケート回答最頻値は 100 円/㎡未満で、H26 買取価格算定根拠（土地賃借料）150 円/㎡より安価【導入事例アンケート】	－	○他のメガソーラーと比べ、処分場太陽光の多くで借地料等の削減メリットあり。
・迷惑施設のイメージの軽減	・地域イメージの向上	●		●	・有効回答の約 40%が「地域住民の処分場等に対するイメージ向上」に貢献と回答【導入事例アンケート】 ・太陽光発電導入により「地域のイメージが良くなると期待している」との回答が約 80%【住民アンケート】	・太陽光導入後、処分場や近隣地域のイメージが「良くなったと思う」との回答が 78%、「どちらかと言えば」も含めると 100%【住民アンケート】	○処分場の認知度の高い地域における住民アンケートで地域イメージ向上の効果を確認。

表 3.4-69 事業リスクの評価結果

凡例 ◎：（対策要否の検討も含め）配慮の必要性大 ○：中 △：小

評価対象（事業リスク）		視点			調査により得られた知見		評価結果の概要
想定される原因	回避すべき結果（限界状態）	処	発	住	H26 調査による知見	H27 調査で得られた知見	
・処分場の不等沈下	・発電設備の損傷			●	・沈下量のばらつきは比較的小さな値（当該実証では 3.2%）であり急激に変化するものではないため、定期点検により把握し補正できる範囲【文献調査】 ・年間沈下量 2～3cm 程度（安定化の目安の範囲内）の処分場ではリスクは無視できる範囲【文献調査】 ・計画時点では約 30%が悪影響を懸念、導入後のリスク顕在化事例なし【導入事例アンケート】	・支障のない不等沈下量の目安として「年間数 cm 以内」、「8 年間で 120mm 程度以内」といった値が示されている【文献調査】 ・リスク低減のため、埋立物や沈下量実測値等を踏まえた沈下量予測が重要【文献調査】 ・沈下のばらつきが大きい場合、レーザー計測の実施も選択肢の一つ【現地計測】 ・発電効率低下のリスクはさほど大きな問題にはならないとの見解あり【事業者ヒアリング】 ・アレイの小規模化、接続ケーブル長さに余裕を持たせる等の対応事例がある【文献調査】	◎万一生じた場合大きな損害に繋がるおそれがあり処分場特有のリスク要因として要検討。既存対応事例も主に発電設備の損傷回避が主眼。
	・発電効率の低下			●			
・埋立物の分解によるガスの発生 ・地盤改良等によるガスの滞留	・爆発・火災による人的・物的被害	●	●		・「最終処分場廃止基準の調査評価方法」（平成 14 年 3 月、廃棄物学会廃棄物埋立処理処分研究部会）では、安定化反応の達成の判定値としての覆土下のメタン濃度を「5%以下」としている【文献調査】	・地盤改良等（覆土の通気性低下）に伴いガス濃度が上昇する場合がある【有識者ヒアリング】 ・地盤改良（転圧）後にメタン濃度が大幅に上昇した地点が見られた【現地計測】 ・根本的なリスク低減策はガス抜きと排水による処分場の安定化促進【有識者ヒアリング】	◎万一生じた場合重大な被害に繋がり処分場特有のリスク要因として要検討。
	・作業員等の中毒・酸欠	●	●		・覆土表面からのガス放出量はばらつきが大きく、地上、ガス抜き環形、土壌中のそれぞれについて処分場		○万一生じた場合の被害は大きいが開所作

評価対象（事業リスク）		視点			調査により得られた知見		評価結果の概要
想定される原因	回避すべき結果（限界状態）	処	発	住	H26 調査による知見	H27 調査で得られた知見	
	・発電設備の腐食・損傷		●		<p>管理者による実測データを活用するとともに、必要に応じ、現地計測を行うことが望まれる。【文献調査】</p> <p>・計画時点では約 14%が悪影響を懸念。導入後のリスク顕在化事例なし。【導入事例アンケート】</p> <p>・廃棄物層が覆土され、適切に維持管理されている状態であれば、地上での腐食のリスクは低い。【文献調査】</p>	<p>・温度等のモニタリングにより安定化度合いの概況把握が可能（ただしガス組成データ等と合わせて判断すべき）【文献調査】</p> <p>・ガス放散経路確保のためガス抜き層（碎石層）敷設等の対応事例がある【文献調査】</p>	<p>業のない太陽光では可能性小。</p> <p>○地表面での硫化水素滞留は考え難く、杭基礎の場合に要検討。</p>
・太陽光パネルの反射光等	・光害による生活環境劣化、訴訟等			●	<p>・計画時点では約 21%が悪影響を懸念。導入後に住民苦情等が生じた事例なし。【導入事例アンケート】</p>	<p>・処分場以外のメガソーラーで反射光による熱中症を訴える訴訟事例あり。【文献調査】</p> <p>・許容範囲(受忍限度)の定量的な判断基準はなく、一審・二審で異なる判断がなされた訴訟事例もある。【文献調査】</p> <p>・光害対策として、パネルの防眩加工、敷地境界等への植樹、設置角の抑制等、その他懸念への対応としてパワコン設置場所の工夫(住宅等から離す)等の事例がある【文献調査】</p>	<p>○処分場特有の要因ではなく発電事業者が認識済みと思われる。</p>
	・景観影響による生活環境劣化、訴訟等			●	<p>・計画時点では約 5%が悪影響を懸念。導入後に住民苦情等が生じた事例なし。【導入事例アンケート】</p>		<p>△処分場等立地場所で景観保全を求められる可能性は低い。</p>
	・その他影響による生活環境劣化、訴訟等			●	<p>・計画時点では約 9%が悪影響を懸念。導入後に住民苦情等が生じた事例なし。【導入事例アンケート】</p>		<p>○住民の熱・騒音・粉じん等の懸念への説明・対応が必要。</p>
・雨水流路等の表土の流出	・廃棄物の露出・流出	●			<p>・計画時点では約 26%が悪影響を懸念。導入後のリスク顕在化事例（雨水流路の表土洗掘）が 1 件あるが早期発見・対応により影響は軽微。【導入事例アンケート】</p>	<p>・(雑草対策も兼ね)玉砂利・シート敷設による対応事例がある【処分場管理者アンケート】</p> <p>・太陽光パネル最低部に雨樋を設置した事例も見られた【文献調査】</p>	<p>○兆候から被害発生まで時間差があり日常点検で早期発見・対応が可能と考えられる。</p>
	・覆土厚の不足	●		—			
・系統連系の受付停止等 ・系統連系費用の上昇	・売電先の確保難		●		—	<p>・有効回答のうち大規模海面処分場を除けば系統連携コストの平均は H27FIT 調達価格算定根拠の接続費用 1.35 万円/kW を下回る【処分場管理者アンケート】</p>	<p>△重大なリスクだがほぼ外部環境要因。</p>
	・事業収支の悪化		●		—		<p>△接続費用はむしろメリットの可能性あり。</p>
・地盤改良等による覆土層の透水性・通気性悪化	・安定化の遅れによる廃止時期遅延	●			—	<p>※沈下・ガス等の個別現象と関連付けた一体的な整理が必要と考えられるが、本年度調査では未整理。</p>	—
	・浸出水の水質悪化	●			—		
・太陽光導入による荷重増	・貯留構造物の破損・劣化	●			<p>・計画時点では約 9%が悪影響を懸念。導入後のリスク顕在化事例なし。【導入事例アンケート】</p>	<p>・荷重制限について、地耐力調査(長期許容応力度の性能目標:30kN/㎡)、公募要領への明記(増加荷重は 20kN/㎡以内)等の事例がある【文献調査】</p> <p>・荷重制限を満たす方策として、基礎形状の工夫(荷重分散)、パワコン等の埋立区画外への設置等の事例がある【文献調査】</p>	<p>○万一生じた場合の損害は大きい可能性は低く対応策も確立。荷重制限に係る情報の明示・共有が重要。</p>
	・維持管理施設の破損・劣化	●			<p>・計画時点では約 26%が悪影響を懸念。導入後のリスク顕在化事例なし。【導入事例アンケート】</p>		

表 3.4-70 事業リスクへの対応方策

リスク事象		視点			事業リスクへの対応方策、対応事例等			
想定される原因	回避すべき結果 (限界状態)	処	発	住	リスクの保有（及び前提としてのリスク評価）	リスクの軽減	リスクの回避	リスクの移転
・処分場の不等沈下	・発電設備の損傷		●		◎ ・埋立物の確認・分析 ・地中温度・水位・浸出水質等のモニタリング ・沈下量の計測・推計	◎ ・基礎・架台・パネルの軽量化 ・太陽光アレイの小規模化 ・接族ケーブル長さの余裕 ・連続基礎形式(布基礎)の採用 ・設置前のガス抜き・地盤改良	◎ ・埋立終了直後や有機物の多い区画への設置回避	◎ ・不等沈下による財物損害の補償を含む保険への加入 ・リース方式の活用
	・発電効率の低下		●		△ ・埋立物の確認・分析 ・地中温度・水位・浸出水質等のモニタリング ・沈下量の計測・推計	△ ・基礎・架台・パネルの軽量化 ・太陽光アレイの小規模化 ・連続基礎形式(布基礎)の採用 ・設置前のガス抜き・地盤改良	△ ・埋立終了直後や有機物の多い区画への設置回避	△ ・喪失利益の補償を含む保険への加入
・埋立物の分解によるガスの発生 ・地盤改良等によるガスの集中	・爆発・火災による人的・物的被害	●	●		◎ ・埋立物の確認・分析 ・温度・水位・浸出水質等のモニタリング ・ガス量・濃度の計測	◎ ・ガス放散経路確保(覆土下ガス抜き層敷設等) ・地表面での通風確保(滞留防止) ・携帯式ガス検知器の活用	◎ ・埋立終了直後や有機物の多い区画への設置回避 ・閉所作業の削減・回避	◎ ・発生ガスによる傷害の補償を含む保険への加入
	・作業員等の中毒・酸欠	●	●		○ ・埋立物の確認・分析 ・温度・水位・浸出水質等のモニタリング ・ガス量・濃度の計測	○ ・ガス放散経路確保(覆土下ガス抜き層敷設等) ・地表面での通風確保(滞留防止) ・携帯式ガス検知器の活用	○ ・埋立終了直後や有機物の多い区画への設置回避 ・閉所作業の削減・回避	○ ・発生ガスによる傷害の補償を含む保険への加入
	・発電設備の腐食・損傷		●		○ ・埋立物の確認・分析 ・温度・水位・浸出水質等のモニタリング ・ガス量・濃度の計測	○ ・キャッピング+ガス抜き層等 ・地表面での通風確保(滞留防止) ・基礎・架台の耐食性向上	○ ・埋立終了直後や有機物の多い区画への設置回避 ・ガス抜き管・ホットスポット周辺への設置回避	○ ・発生ガスによる財物損害の補償を含む保険への加入 ・リース方式の活用
・太陽光パネルの反射光等	・光害による生活環境劣化			●	○ ・反射光シミュレーションの実施	○ ・低反射パネル、防眩加工の採用 ・パネル設置角・方向の調整 ・敷地境界等への植樹、射光ネット設置等	○ ・光害のおそれのある区画への設置回避	—
	・景観影響による生活環境劣化			●	△ ・地元自治体の立地規制の確認 ・景観シミュレーションの実施	△ ・パネル設置角・方向の調整 ・敷地境界等への植樹等 ※処分場等への立地自体がリスク軽減策の一つと考えられる	△ ・景観影響のおそれのある地域・区画での設置回避	—
	・その他影響による生活環境劣化			●	○ ・近隣住民の懸念の把握(説明会等の機会活用)	○ ・設備設置場所変更(パワコンを住居から離す等)	○ ・設備設置場所変更(パワコンを住居から離す等)	—
・雨水流路等の表土の流出	・廃棄物の流出	●			○ ・表土の現地確認(定期+豪雨後等)	○ ・雨水集中箇所への舗装・植栽等	—	○ ・発電事業者等による補償の条件・範囲の明確化
	・廃棄物の露出 ・覆土厚の不足	●			○ ・監視カメラの設置	○ ・玉砂利・シート敷設 ・最修復土厚の余裕	—	



リスク事象		視点			事業リスクへの対応方策、対応事例等							
想定される原因	回避すべき結果 (限界状態)	処	発	住	リスクの保有（及び前提としてのリスク評価）	リスクの軽減		リスクの回避		リスクの移転		
・系統連系の受付停止等	・売電先の確保難		●		△	・事業収支の感度分析(規模・時期・売電単価)	—		△	・自家消費または売電以外の利用先開拓	—	—
・系統連系費用の上昇	・事業収支の悪化		●		△	・事業収支の感度分析(系統連携費用)	△	・既設受送電設備の活用	△	・自家消費または売電以外の利用先開拓	—	—
・地盤改良等による覆土層の透水性・通気性悪化	・安定化の遅れによる廃止時期遅延	●			○	・地中温度・水位等のモニタリング	△	・形質変更(地表面改変等)の度合いの抑制	—		○	・発電事業者等による補償の条件・範囲の明確化
	・浸出水の水質悪化	●			○	・浸出水質のモニタリング	△	・形質変更(地表面改変等)の度合いの抑制	—		○	
・太陽光導入による荷重増	・貯留構造物の破損・劣化	●			○	・地耐力調査の実施	○	・基礎形状の工夫(荷重分散)	△	・覆土・埋立層厚の小さい箇所(埋立区画の外周付近等)への設置回避	○	・発電事業者等による補償の条件・範囲の明確化
	・維持管理施設の破損・劣化	●			○	・荷重制限の明示(公募要領への明記等)	○	・パワコン等の埋立区画外への設置	△		○	