

# 第1章 業務の全体概要

本章では、業務の目的と全体フロー、実施概要、実施体制等を概説する。

## 1.1 業務の目的

東日本大震災以降、エネルギー戦略の見直しが進められており、廃棄物処理システムにおいても、エネルギーポテンシャルを最大限に発揮することが求められている。

近年、短期間で事業化が可能な太陽光発電の特徴を生かし、遊休地等で、大規模な太陽光発電事業が展開している。廃棄物埋立処分場（以下「処分場」という。）については、埋立終了後も排水処理やガス抜き等の維持管理を継続する必要があるとともに、廃棄物の自重による沈下があることなどから、跡地利用の用途が限定され、有効活用が課題となっている。また、不法投棄された土地についても、原状回復が終わった後の有効利用方策が課題である。

本業務の位置づけを図 1-1 に示す。本業務では、廃棄物の適正処分を確保した上で処分場等を地域のエネルギーセンターとして有効活用することを目的として、環境省が別途実施する「処分場への太陽光発電導入実現可能性調査」及び「先進的設置・維持管理技術導入実証補助」等によって得られる課題・知見等や CO<sub>2</sub> 削減効果及び事業採算性等に関する情報を収集・整理するとともに、処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報等や導入促進方策の検討を行った。

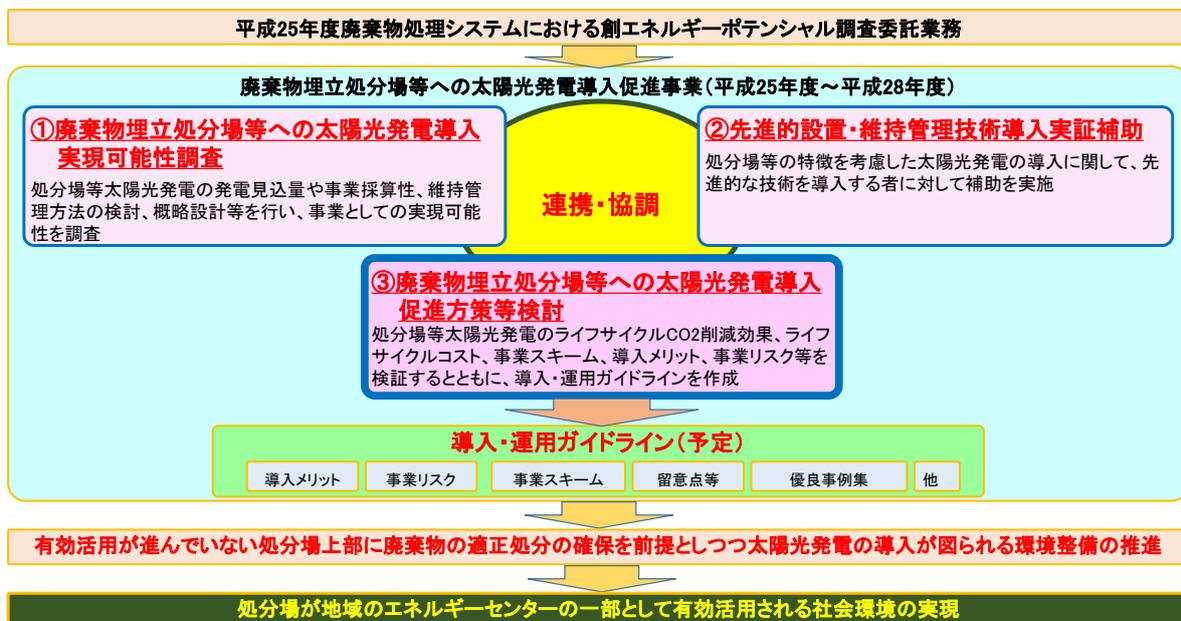


図 1-1 本業務の位置付け

## 1.2 業務の全体フローと実施概要

本業務の全体フローを図1-2に、実施概要を表1-1に示す。本業務は、主に1) 処分場等太陽光発電の導入促進計画の策定、2) 処分場等太陽光発電の導入事例等の収集・分析、3) 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、4) 処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報等、5) 廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン素案の作成等、6) 補助事業の工程・品質管理支援等、7) 検討会の設置・運営等の7区分から構成される。

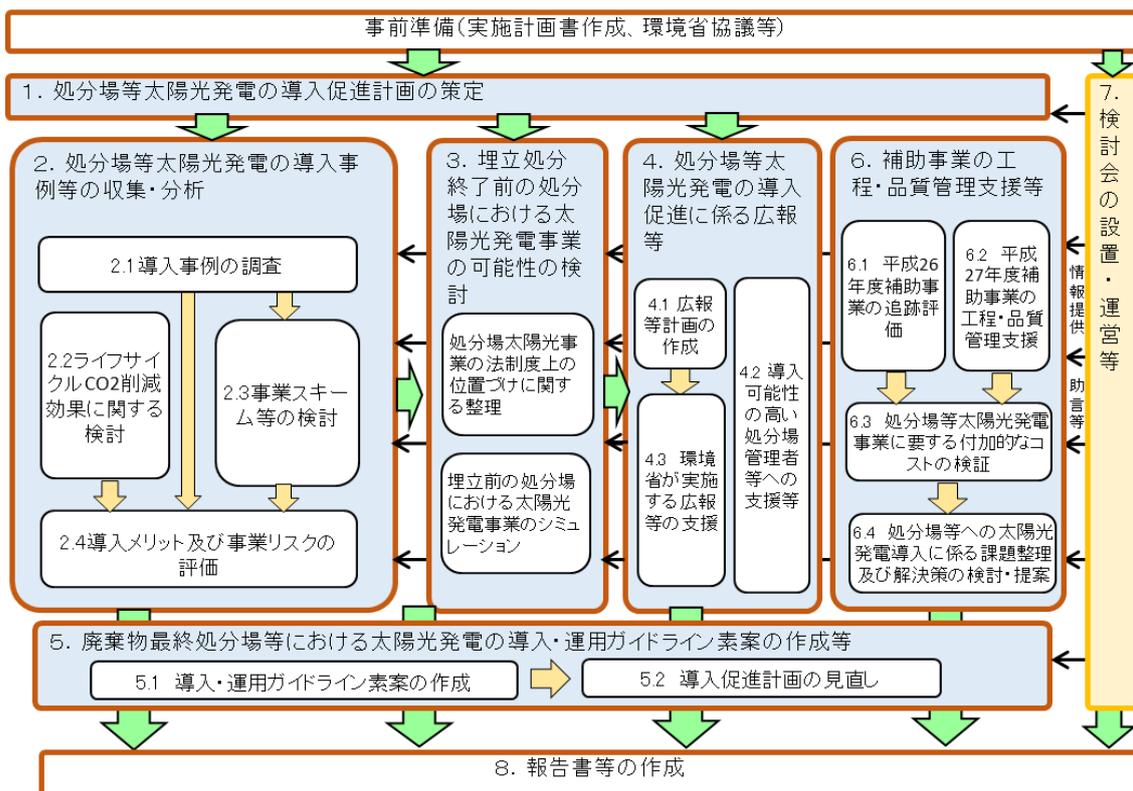


図1-2 本業務の全体フロー

表 1-1 本業務の実施概要

区分	実施項目	実施概要
1. 処分場等太陽光発電の導入促進計画の策定	平成 26 年度末以降の政策・技術開発動向等の収集・整理	平成 26 年度末の導入促進計画策定以降の政策等の変化、技術開発動向、社会ニーズの変化等のうち、処分場等太陽光発電の導入に影響を与える可能性が考えられるものについて関連情報を収集・整理した。
	導入促進計画の策定	検討結果を踏まえ、導入促進計画において修正が必要な点を抽出し、導入促進計画の修正案を作成した。また、有識者ヒアリングによって修正案の妥当性・有効性を検証した。
2. 処分場等太陽光発電の導入事例等の収集・分析	導入事例の調査	平成 26 年度に収集した導入事例に対して、インターネット調査や事業者へのヒアリングを通して事例を追加・整理した。また、処分場管理者及び発電事業者が事業実施にあたって気になった点や抱えた課題を整理し、課題に対して有効な取組を実施している事例を特徴的な事例として抽出し、ヒアリング調査結果を事例集の形式で取りまとめた。
	ライフサイクル CO <sub>2</sub> 削減効果に関する検討	パネル製造等に係る二次データの作成、廃棄・リサイクル段階の活動量データの収集、及びライフサイクル CO <sub>2</sub> 削減効果を容易に算定できるツールの設計を行った。算定ツールは、「算定精度」と「利便性」のバランスに留意した設計とした。
	事業スキーム等の検討	平成 26 年度調査結果から整理したニーズを踏まえ有望と考えられる事業スキームを選定し、類似事例調査を行った。また、選定した事業スキームに対し最新の処分場太陽光発電事業のコストを用いた事業収支シミュレーションを実施し、事業成立条件から各事業スキームのキーフアクタにかけることができる費用等を提示した。さらに、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を行った。
	導入メリット及び事業リスクの評価	導入・運用ガイドライン素案に掲載すべき事項と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、1) 文献・ヒアリング調査、2) シミュレーション、3) 沈下・ガスの現地計測、4) 住民アンケート調査、5) 自治体（処分場管理者等）アンケート調査の 5 つの手法により情報を収集・整理した。
3. 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	処分場太陽光事業の法制度上の位置づけに関する整理	閉鎖や廃止前の処分場における太陽光発電事業実施の法制度上の位置づけを整理した。また、先行事例に対し、事業実施における法的側面の情報に関してヒアリング調査を実施し、結果を収集・整理した。
	埋立前の処分場における太陽光発電事業のシミュレーション	実際の処分場を例にシミュレーションを行い、設置可能区域、埋立計画に応じた設置・移設・撤去等について検討した。
4. 処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報等	広報等計画の作成	処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報ターゲットと手段、目的を明確にし、平成 29 年度までの広報計画を作成した。
	導入可能性の高い処分場管理者等への支援等	平成 26 年度に実施した導入の可能性のある処分場等管理者に対して行ったアンケート結果から導入可能性の高い処分場管理者の抽出・選定し、選定した 5 施設について処分場太陽光の事業化に関する支援を行った。
	環境省が実施する広報等の支援	一般社団法人太陽光発電協会発行の「光発電」への投稿原稿の作成支援を行った。
5. 廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン（素案）の作成等	導入・運用ガイドライン素案の作成	導入・運用ガイドライン素案の基本方針と目次構成の見直しを行い、ガイドライン素案を作成した。
	導入促進計画の見直し	平成 26 年度調査で検討した処分場等太陽光発電に係るニーズ・課題を踏まえ、導入促進方策を精査した。
6. 補助事業の工程・品質管理支援等	平成 26 年度補助事業の追跡評価	追跡評価工程・品質管理チェックリストを作成し、平成 27 年度補助事業者（3ヶ所）に対して 2 回現地に出向き追跡調査を実施した。
	平成 27 年度補助事業の工程・品質管理支援	平成 26 年度業務で作成された工程・品質管理チェックリストの見直しを行い、平成 27 年度補助事業者（3ヶ所）に対して調査を実施した。
	処分場等太陽光発電事業に要する付加的なコストの検証	補助事業者から事業に係るコスト情報を収集・整理し、付加的なコスト情報をとりまとめ、一般的な太陽光発電事業とのコスト構造の比較と付加的なコスト等による影響の程度を検証した。
	処分場等への太陽光発電導入に係る課題整理及び解決策の検討・提案	補助事業により得られた知見に基づき、補助事業のあり方に関する課題の整理、及び処分場等太陽光発電事業の課題整理と解決策の検討・提案を行った。
7. 検討会の設置・運営等	検討会の設置・運営	検討会を 4 回開催した。

### 1.3 業務の実施体制

本業務は株式会社エックス都市研究所が環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部から業務を受注し、エヌ・ティ・ティ ジーピー・エコ株式会社、一般社団法人産業環境管理協会、国際航業株式会社、一般社団法人地球温暖化対策技術会の4社に業務の一部を再委託した。本業務の実施体制図を図1-3に示す。

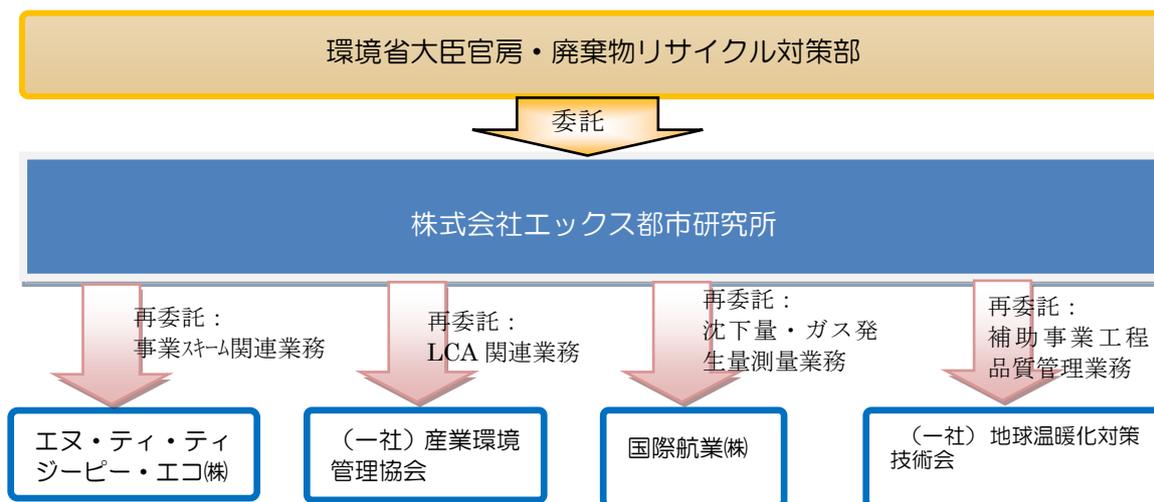


図 1-3 本業務の実施体制

## 1.4 検討会の設置・運営

本業務の実施にあたっては、専門家の助言を取り入れるため、研究者・有識者等を構成員とする「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討会」を設置し、有益なご助言・ご指導を頂いた。委員構成を表 1-2、開催概要を表 1-3 に示す。

表 1-2 検討会の委員構成

区分	所属・役職	氏名（敬称略）
学識 経験者	東洋大学国際地域学部国際地域学科 教授	荒巻 俊也 （座長）
	国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター 廃棄物適正処理処分研究室 主任研究員	遠藤 和人
	福岡大学大学院工学研究科 教授	樋口壯太郎
	室蘭工業大学大学院 工学研究科 くらし環境系領域社会基盤ユニット 准教授	吉田 英樹
	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 教授	吉田 好邦
自治体	前橋市 環境部環境政策課長	関 孝雄
	元大阪府環境情報センター所長	村井 保徳
発電事業者	一般社団法人太陽光発電協会 公共産業事業推進部長	井上 康美
	大成建設株式会社 土木営業本部公共第二営業部 部長	寺島 和秀

表 1-3 検討会の開催概要

回	実施日	議題・討議内容
第 1 回	平成 27 年 11 月 16 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光発電の導入促進計画の策定について</li> <li>・ライフサイクル CO<sub>2</sub>削減効果に関する検討について</li> <li>・導入メリット及び事業リスクの評価について</li> <li>・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について</li> <li>・広報等計画の作成について</li> <li>・補助事業の工程・品質管理支援等について</li> </ul>
第 2 回	平成 27 年 12 月 22 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実現可能性調査応募結果の報告</li> <li>・実現可能性調査対象候補事業のプレゼンテーション</li> <li>・実現可能性調査候補地の選定について</li> <li>・補助事業公募経過について</li> <li>・処分場等太陽光発電の導入事例等の収集・分析について</li> <li>・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について</li> <li>・処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報等について</li> </ul>
第 3 回	平成 28 年 2 月 4 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光発電の導入事例等の収集・分析について</li> <li>・ライフサイクル CO<sub>2</sub>削減効果に関する検討について</li> <li>・事業スキーム等の検討について</li> <li>・導入メリット及び事業リスクの評価について</li> <li>・処分場等太陽光発電の導入促進に係る広報等について</li> <li>・処分場等太陽光発電事業の導入・運用ガイドライン素案の作成等について</li> <li>・補助事業の工程・品質管理支援等について</li> </ul>
第 4 回	平成 28 年 3 月 22 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進業務報告書（案）について</li> <li>・処分場等太陽光発電の導入促進ガイドライン（素案）について</li> </ul>

## 1.5 ヒアリング調査等の実施概要

本業務の実施に当たっては、ヒアリング調査等を通じて多くの方々のご協力を賜った。本業務に関連して実施したヒアリング調査の概要を表 1-4 に示す。

表 1-4 本業務に関連して実施したヒアリング調査等の概要

区分	対象者	実施日	ヒアリング調査等の概要
導入促進計画レビュー	一般社団法人 太陽光発電協会 井上 康美氏	平成 27 年 10 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光発電に係る政策等の変化、技術開発動向、社会ニーズの変化</li> <li>・処分場等太陽光発電の導入促進計画（修正案）について</li> </ul>
	東洋大学国際地域学部国際地域学科 荒巻 俊也氏	平成 27 年 11 月 13 日	
特徴的な事例の調査	株式会社サイサン	平成 28 年 2 月 2 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場における太陽光発電事業の実施背景について</li> <li>・太陽光パネル設置場所の埋立内容について</li> <li>・事業実施におけるリスクについて</li> <li>・事業実施の法制度・外部機関との調整について</li> <li>・事業採算性の確保について</li> </ul>
	埼玉県 環境部 資源循環推進課	平成 28 年 2 月 9 日	
	大栄環境株式会社	平成 28 年 2 月 10 日	
LCA パネル製造等に係る二次データの作成に係るヒアリング	エルケムジャパン株式会社	平成 27 年 11 月 11 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パネル製造時のデータについて</li> </ul>
		平成 27 年 11 月 26 日	
検討対象スキームに関する事例調査	相馬市	平成 28 年 2 月 15 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場における太陽光発電事業の実施背景について</li> <li>・発電した電気の水処理施設への利用について</li> </ul>
	自治体 A	平成 28 年 2 月中旬	
	自治体 B	平成 28 年 2 月初旬	
埋立前処分場における太陽光発電事業の可能性の検討に係るヒアリング調査	A 社	平成 27 年 11 月 9 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シート型太陽光発電の技術・経済性・施工性について</li> </ul>
	B 社	平成 27 年 11 月 10 日	
	C 社	平成 27 年 11 月 30 日	
	自治体 C	平成 27 年 12 月初旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シミュレーションの検討対象とする処分場について</li> </ul>
上記以外の有識者ヒアリング調査	室蘭工業大学大学院 工学研究科 吉田 英樹	平成 28 年 2 月 24 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入メリット及びリスク評価について</li> </ul>
	福岡大学大学院 工学研究科 樋口 壯太郎	平成 28 年 2 月 15 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場太陽光発電事業のリスクとその対応方策について</li> </ul>
	株式会社 安藤・間弘末 文紀	平成 28 年 3 月 14 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場太陽光発電事業のリスクとその対応方策</li> <li>・埋立完了前に太陽光発電を導入する場合の課題・留意点について</li> </ul>

区分	対象者	実施日	ヒアリング調査等の概要
	大成建設株式会社 寺島 和秀	平成 28 年 3 月 16 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場太陽光発電事業のリスクとその対応方策</li> <li>・埋立完了前に太陽光発電を導入する場合の課題・留意点について</li> </ul>
	一般社団法人グリーンファイナンス 推進機構	平成 28 年 3 月 23 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存太陽光事業におけるビジネスモデル、地域貢献策の事例について</li> <li>・事業採算性の改善策について</li> <li>・自治体が発電事業者となる場合におけるビジネスモデルの工夫について</li> </ul>
導入支援	A 市	平成 27 年 12 月 1 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務について</li> <li>・アンケート回答内容に関するご確認</li> <li>・処分場太陽光発電事業の既存事例のご紹介</li> <li>・処分場太陽光発電事業実施自治体を対象としたアンケート調査結果のご紹介</li> <li>・処分場太陽光発電事業の簡易 FS 調査結果について</li> <li>・環境省処分場太陽光発電に係る FS 調査事業・補助事業のご紹介</li> </ul>
	B 市	平成 27 年 11 月 18 日	
	C 組合	平成 28 年 1 月 7 日	
	D 市	平成 27 年 11 月 19 日	
	E 市	平成 28 年 1 月 7 日	
沈下量・ガス発生量測定	三山クリーン株式会社	平成 27 年 12 月 8～25 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沈下量・ガス発生量の測定</li> </ul>
	浜松市 環境部廃棄物処理施設管理課	平成 28 年 2 月 16～19 日	

## 第2章 処分場等太陽光発電の導入促進計画の策定

本業務では、個別の調査・検討に先駆けて、「平成 26 年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務」（以下、平成 26 年度業務と称する。）において作成された導入促進計画案の見直しを行った。本章では、その内容を概説する。

### 2.1 平成 26 年度末以降の政策・技術開発動向等の収集・整理

平成 26 年度末の導入促進計画策定以降の政策等の変化、技術開発動向、社会ニーズの変化等のうち、処分場等太陽光発電の導入に影響を与える可能性があると考えられる事項について関連情報を収集・整理した。整理結果を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 処分場等太陽光発電に係る政策等の変化、技術開発動向、社会ニーズの変化等

区分	名称・概要	想定される処分場等太陽光発電事業を取巻く状況の変化
政策等の変化	<u>日本の約束草案要綱（平成 27 年 6 月に草案策定）</u> ・ COP21（H27）に向けて、「2030 年度に 2013 年度比 26.0%削減（2005 年比 25.4%削減）」との目標を設定した。 ・ 平成 27 年 7 月に国連気候変動枠組条約事務局（UNFCCC）に提出された。 ・ 地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく地球温暖化対策計画を今後策定する予定とされる。	これまで以上に自治体の環境基本計画に地球温暖化対策に係る計画が盛り込まれることが予想される。
	<u>国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）</u> ・ 京都議定書に代わる、196 カ国・地域、すべての国が参加する 2020 年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的な枠組みとなるパリ協定が採択された。 ・ 世界共通の長期的な目標として“2℃目標”を設定し、その達成の 1 つの手段として主要排出国を含むすべての国が削減目標を 5 年ごとに提出・更新することが求められている。	
	<u>電気事業法等の一部を改正する等の法律（第 2 弾改正）（平成 26 年 6 月成立）</u> 1) 電気事業法の一部改正：第 1 弾改正法のプログラム規定に則り、小売参入の全面自由化、安定供給を確保するための措置、需要家保護を図るための措置等を講じる。 2) 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法の一部改正：電気事業法の事業類型見直しに伴い、現行制度において一般電気事業者等に課されている買取義務を、小売電気事業者等へ課す。 3) 商品先物取引法の一部改正：電力先物取引を可能にするため、先物取引の対象に「電力」を追加する。	特定規模電気事業者（PPS）が多く参入し、全国各地で発電事業を立ち上げるようになる。
	<u>電気事業法等の一部を改正する等の法律（第 3 弾改正）（平成 27 年 6 月成立）</u> 1) 電気事業法の一部改正：送配電部門の法的分離、小売料	

区分	名称・概要	想定される処分場等太陽光発電事業を取巻く状況の変化
	<p>金規制の撤廃を可能とする措置、一般担保関連の規定整備等</p> <p>2) ガス事業法の一部改正：小売全面自由化、導管部門の法的分離</p> <p>3) 熱供給事業法の一部改正：登録制への変更、料金規制の撤廃等</p> <p>4) 経済産業省設置法等の一部改正：電力・ガス・熱の市場監視業務の追加、規制組織創設に伴う設置法の改正</p>	
	<p><u>長期エネルギー需給見通し（平成 27 年 7 月公表）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2030 年度の目標とするエネルギーミックスは、小電力 17% 実施後において、原子力 20～22%、再生可能エネルギー 22～24%、天然ガス (LNG) 27%、石炭 3%としている。</li> <li>太陽光については、国民負担抑制とのバランスを踏まえつつ、電力コストを現状よりも引き下げる範囲で最大限導入することを見込むとしている。</li> </ul>	<p>これまで以上に再エネ導入拡大の機運が高まる。</p>
	<p><u>電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成 27 年 1 月施行）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な太陽光発電施設と同様に、経済産業大臣へ設備認定の申請を、電気事業者へ特定契約・接続契約の申し込みを行う必要</li> <li>再エネ発電設備の接続申込に対し、複数の一般電気事業者で回答保留が生じている状況を踏まえ、新たな出力制御ルールの下での再エネ導入への移行及び固定価格買取制度の運用見直しを実施 例) 新たな出力制御ルールの下での再エネの最大限導入 (1) 出力制御の対象の見直し (2) 「30 日ルール」の時間制への移行 (3) 指定電気事業者制度の活用による接続拡大</li> <li>固定価格買取制度の運用見直し (1) 太陽光発電に適用される調達価格の適正化 (2) 接続枠を確保したまま事業を開始しない「空押し」の防止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度の 10kW 以上の太陽光の調達価格は、4/1～6/30 は 29 円/kWh、7/1～は 27 円/kWh に低下し（平成 26 年度は 32 円/kWh）、事業者の意欲が低下する可能性がある。</li> <li>新たな出力抑制ルールにより接続可能量が増加し、これまで接続ができなかった地域でも接続できる可能性がある。</li> </ul>
	<p><u>国立・国定公園内における大規模太陽光発電施設設置のあり方に関する基本的考え方</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大規模発電容量の施設を設置するにあたり、景観や動植物への影響に配慮し自然環境との調和を図るために、自然公園法上の審査の考え方を整理している。</li> </ul>	<p>今後、基本的な考え方に基づいて自然公園法施行規則の改正やガイドラインの策定が行われる予定である。</p>

区分	名称・概要	想定される処分場等太陽光発電事業を取巻く状況の変化
	<p>以下は現在議論中の政策ではあるが、太陽光事業に大きく影響を与える可能性があることから、継続的に注視していくことが求められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（再エネ特措法）等の一部を改正する法律案の閣議決定 <ul style="list-style-type: none"> <li>→買取価格の決定方法、再エネ電気の買取義務対象の変更、大量電気消費事業所における賦課金減免制度の見直し</li> </ul> </li> <li>・総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会 系統ワーキンググループ <ul style="list-style-type: none"> <li>→再生可能エネルギーの系統への接続可能量や出力制御など</li> </ul> </li> <li>・総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 電力需給検証小委員会 <ul style="list-style-type: none"> <li>→電力需給検証、連系設備の議論</li> </ul> </li> <li>・電力取引監視等委員会、制度設計専門委員会 <ul style="list-style-type: none"> <li>→電力の小売営業の議論</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・買取価格は事業者の事業意欲に大きく影響するので今後注視する必要がある。</li> </ul>
技術開発動向	-	-
社会ニーズの変化	<p>-</p> <p>（社会ニーズの変化としては、地域主導型・地域還元型事業、自家消費型事業の展開が挙げられるが、ヒアリングの結果、現時点では大幅に増えているといった客観的事実がないためニーズには含めないこととした。しかしながら、過年度業務内で地域還元・自家消費のニーズは捉えており、事業スキームの検討において調査予定である。）</p> <p>（太陽光発電の調達価格がさらに下落すれば自家消費型事業は増加することが予想される、といったご意見も頂いた。）</p>	-

## 2.2 導入促進計画の策定

### (1) 導入促進計画修正案の作成

上記 2.1 の検討結果を踏まえ導入促進計画における要修正点を取りまとめ（表 2.1-2）、ニーズ・課題（案）（表 2.1-3）と導入促進方策（案）（表 2.1-4）、導入促進計画（案）（表 2.1-5）を作成した。

表 2.1-2 導入促進計画における要修正点

政策・技術開発動向等		要修正点		
区分	動向等の概要	区分	修正箇所	修正内容の概要
政策等 の変化	日本の約束草案要綱 (案)	ニーズ・ 課題	「地方公共団体」欄	自治体の環境基本計画や地球温暖化対策計画等の環境政策への組み込み
		導入 促進 方策	「処分場等太陽光事業の認知度が低い」、「4) 情報的手法」欄	ガイドラインにおいて、環境基本計画等で処分場太陽光発電事業を有効に位置付けている先行事例(例:CO <sub>2</sub> 削減目標とのリンク)、環境基本計画におけるリーディングプロジェクト化)を提示・発信。
		導入 促進 計画	「国」、「優良事例集の作成・周知」欄	環境基本計画等で処分場等太陽光発電事業を有効に位置付けている先行事例の追加収集(H28)
電気事業法等の一部 を改正する等の法律 (第2弾改正)(第3 弾改正)		ニーズ・ 課題	「地方公共団体」欄	改正法を活かした事業スキームによる事業実施
		導入 促進 方策	「処分場等太陽光事業の収益構造がよくわからない(地産地消型の事業スキームをいかに成立させるか等)」、「4) 情報的手法」欄	PPS 事業者への売電スキームの可能性を検討し、FS 調査等を通じて先行事例を形成、事例集の拡充。
		促進 計画	「国」、「優良事例集の作成・周知」欄	・PPS 事業者への売電スキームの可能性の検討(H27) ・FS 調査等を通じた先行事例の形成(H27-28)
長期エネルギー需給 見通し		ニーズ・ 課題	(特になし)	—
		導入 促進 方策	—	—
		促進 計画	—	—
固定価格買取制度の 調達価格の低下		ニーズ・ 課題	「太陽光発電事業者」欄 「地方公共団体」欄	新たな調達価格における事業採算性への影響が不明
		導入 促進 方策	「処分場等太陽光事業の収益構造がよくわからない(地産地消型の事業スキームをいかに成立させるか等)」、「4) 情報的手法」欄	H27 年度の調達価格における事業採算性を分析し、発信する。
		促進 計画	「国」、「ガイドライン(GL)の作成・周知」欄	— (処分場等太陽光発電事業に適用可能と考えられる事業スキーム・オプション・収益性等の検討・整理(各モデルに活用可能な補助金情報を含む)に折

政策・技術開発動向等		要修正点		
区分	動向等の概要	区分	修正箇所	修正内容の概要
				込む)
	国立・国定公園内における大規模太陽光発電施設設置のあり方に関する基本的考え方	ニーズ・課題	(特になし)	—
		導入促進方策	「事業実施における関連法制度がわかりにくい」、「1)規制的手法」欄	「処分場等太陽光事業に係る規制等の調査、必要な手続き等の整理」の対象に左記考え方を追加
		導入促進計画	「国」、「ガイドライン(GL)の作成・周知」欄	「関連法制度・必要手続きの調査・整理」の対象に左記考え方を追加
	再生可能エネルギーに係る各種政策の議論	ニーズ・課題	「太陽光発電事業者」欄	再生可能エネルギーに係る各種政策議論の最新動向に係る情報
		導入促進方策	・事業実施における関連法制度がわかりにくい ・事業実施における必要手続きがわかりにくい、4)情報的手法	再生可能エネルギーに係る各種政策議論の最新動向に係る情報の提供
		導入促進計画	「国」、「ガイドライン(GL)の作成・周知」欄	政策議論の最新動向を収集・整理
技術開発動向	—	—	—	—
社会ニーズの変化等	—	—	—	—

表 2.1-3 処分場等太陽光発電に係るニーズ・課題の整理（案）

視点	ニーズ・課題	具体的な内容（例）
太陽光発電事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制緩和</li> <li>手続の簡易化</li> <li>借地料の抑制</li> <li>事業リスクへの対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光事業のリスクとそれに対する対応策がよくわからない</li> <li>処分場太陽光事業のリスク（地盤沈下、ガス腐食等）とそれに対する対応策がよくわからない</li> <li>処分場太陽光事業の収益構造がよくわからない（地産地消型の事業スキームをいかに成立させるか等）</li> <li>一般的な太陽光事業よりコストが高い場合がある（掘削制限による架台種類の限定等）</li> <li>処分場借地料の抑制（地方公共団体の公募による競争の過程での地代の高騰等）</li> <li>防草・除草対策、太陽光発電の実施に伴う最終覆土（転圧）、蓄電池、新設自営線等についても無視できないレベルのコストが発生する</li> <li>系統連系と買取価格が決定するまで、事業としての検討が進まない（電力会社の連系制約で断念せざるを得ない場合もある）</li> <li>新たな出力制御ルールに伴い、対応するための設備投資が発生するとともに、売電収益の変動リスクが生じる</li> <li>太陽光パネルの撤去・リサイクルに関する技術が確立していない。</li> <li>事業実施における必要手続きがわかりにくい</li> <li>事業実施における関連法制度がわかりにくい</li> <li>自治体との相談における窓口がわかりにくい</li> <li>処分場太陽光事業を実施したい処分場管理者が不明</li> <li>新たな調達価格における事業採算性への影響がよくわからない</li> </ul>
地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民合意</li> <li>固定資産税等の増収</li> <li>事業者とのコンタクト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場施設に対する補助金の財産処分に関する考え方の整理</li> <li>処分場太陽光事業を実施できる処分場の種類、状態、時期等が不明</li> <li>住民との合意形成</li> <li>処分場太陽光発電事業の認知度が低く住民の理解が得られにくい。</li> <li>災害時における緊急電源の供給、避難場所としての活用、災害廃棄物の仮置き場としての利用</li> <li>地域に対してどのように収益還元をすればよいかわからない。</li> <li>事業実施による税収入の増加</li> <li>自治体自ら事業者となる場合のメリット・配慮事項がわからない。</li> <li>処分場太陽光事業実施における有効なビジネスモデルの構築</li> <li>処分場跡地の利用方針の変更</li> <li>民間事業者への委託方法・内容が不明</li> <li>環境基本計画や地球温暖化対策計画等の環境政策への組み込み</li> <li>電気事業法の改正を活かしたビジネスモデルの構築</li> <li>新たな調達価格における事業採算性への影響がよくわからない</li> </ul>
廃棄物処分場管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立廃棄物への影響</li> <li>税負担の軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理場の管理・運営に支障をきたす可能性がある</li> <li>表土の表出により廃棄物が流出するおそれがある</li> <li>パネル荷重により埋立内容物に影響が及ぶ可能性がある。</li> <li>覆土掘り、杭打ち、覆土深さを超える杭打ち等により、処分場機能に影響を与える可能性がある。</li> <li>処分場外周内側部における杭打ち行為による遮水シートの破袋</li> <li>発電した電気を処分場維持管理施設内で利用。</li> </ul>
不法投棄跡地管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>公平で納得感のある事業スキーム・実施体制の構築</li> <li>景観の維持・改善</li> <li>事業リスクへの対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ぐるみで「責任・役割」と「収益還元」を公平に分配できる事業実施体制の整理・構築</li> <li>関係主体間の信頼関係の構築、事業実施・事業スキームに対する納得感の醸成</li> <li>地域業者を有効活用するとともに、収益の一部が地域に還元される仕組みの構築</li> <li>事業実施に十分な規模の確保が困難</li> <li>太陽光パネルの設置に伴う景観の悪化に対する不安感・抵抗感（不法投棄された廃棄物の露出等）の払拭</li> <li>太陽光事業のリスク（地盤沈下、ガス腐食、有害ガス発生等）とそれに</li> </ul>

視点	ニーズ・課題	具体的な内容（例）
		対する対応策がよくわからない
廃棄物 処理 事業者	・工事時の廃棄物 搬入時及び事業 実施時の障害	・施設工事時において廃棄物の搬入の障害にならない ・施設運開後に廃棄物処理に係る作業の障害にならない
地域 住民	・市民参加 ・地域へのメリッ ト還元	・環境学習としての利用 ・災害時に利用できる蓄電池の設置 ・収益の一部が還元される仕組み（市民ファンドや環境政策等）の構築

※優先度が高いと思われる項目について下線を引いている

※表 2.1-2 を踏まえた修正箇所を網掛けを付している

#### ※「優先度」の付与に当たっての考え方

平成 25、26 年度業務における導入事例の詳細調査の結果から、

- 既往の処分場等太陽光実施主体におけるニーズが特に大きく、3 ヶ年事業において優先的に取り組むべきと考えられるもの。
- 新規の事業実施主体において、処分場等太陽光の認知度向上／導入機運の拡大／事業の円滑な実施への関係が特に深く、3 ヶ年事業において優先的に取り組むべきと考えられるもの。

表 2.1-4 処分場太陽光発電の導入促進方策（修正案）

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)
<p>処分場等太陽光事業のリスク(地盤沈下、ガス腐食等)とそれに対する対応策がよくわからない。</p>	1) 規制的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造基準、維持管理基準、廃止基準、土地の形質の変更の施行方法に関する基準を考慮した設置方法について、ガイドライン以降も含めた中長期的な検討を行う。</li> </ul>		
	4) 情報的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・先行事例が想定しているリスク(表土の流出、廃棄物の露出・流出等)とその対応方策を整理する。</li> <li>・埋立内容物と埋立終了時期に応じた耐荷重の目安について調査し、ガイドラインで整理し情報発信する。</li> <li>・地盤沈下による発電設備への影響について調査・測定し、ガイドラインで情報発信する。</li> <li>・表土流出や雨水排水機能への影響が懸念される条件について検討し、ガイドラインで情報発信する。</li> <li>・降雪地帯等において事業実施が可能な条件について検討し、ガイドラインで情報発信する。</li> <li>・バッチ設置や除草剤産婦等が浸出水質・水路に及ぼす影響について調査・測定し、影響が生じないための条件を検討、ガイドラインで情報発信する。</li> <li>・バッチ設置に伴う処分場内部のガス濃度変化に関する事例整理・測定を行い、ガイドラインで情報発信する。</li> </ul>		
	5) 技術開発の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光事業のリスク把握と対策技術に関する技術開発を支援する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電システム維持管理及びリサイクル技術開発(経済産業省) →太陽光発電システム全体の効率向上を図るため、周辺機器の高機能化や維持管理技術の開発を実施。</li> <li>・太陽光発電多用途化実証プロジェクト(NEDO) →将来的な市場拡大または市場創出が見込まれる未導入分野(建物、農業関係地帯、傾斜地、水上、移動体)に対して、普及拡大を促進する技術を開発・実証し、太陽光発電の導入分野の拡大を加速することを目的とする。</li> <li>・太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト(NEDO) →太陽電池以外のBOS(Balance of system)部分で、パワーコンディショナや架台等の高機能化により発電量を向上させる技術や、基礎・架台及び太陽電池取付等の施工も含めたBOSコストを低減する技術の開発と実証を実施。</li> <li>・CO<sub>2</sub>排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業(環境省) →規制等将来的な地球温暖化対策の強化につながるCO<sub>2</sub>排出削減効果の優れた技術の開発・実証を強力に進め、CO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減を実現することを目的とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発済技術に対するFS調査、補助事業への引き上げ。</li> </ul>

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発事業(経済産業省)</li> <li>→系統対策として、超寿命で安全性の高い系統安定化用大規模蓄電システムを2020年に実現するための開発を実施すると共に、劣化診断方法など、円滑な普及のために必要な要素技術の開発を行う。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光事業の収益構造がよくわからない(地産地消型の事業スキームをいかに成立させるか等)</li> <li>・一般的な太陽光事業よりコストが高い(と思われる)(掘削制限による架台種類の限定等)</li> <li>・処分場等太陽光事業実施における有効なビジネスモデルの構築</li> <li>・民間事業者への委託方法・内容が不明</li> <li>・処分場借地料の抑制(地方公共団体の公募による競争の過程での地代の高騰等)</li> <li>・防草・除草対策、太陽光発電の実施に伴う最終覆土(転圧)、蓄電池、新設自営線等についても無視できないレベルのコストが発生する</li> <li>・系統連系と買取価格が決定するまで、事業としての検討が進まない(電力会社の連系制約で断念せざるを得ない場合もある)</li> <li>・新たな出力制御ルールに</li> </ul>	2)経済的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光特有の追加費用分に対して補助金を拠出する。</li> <li>・優良なビジネスモデルを支援するための経済的インセンティブ(税制優遇・融資等)の付与を検討する。</li> <li>・国税(法人税等)を軽減し、なるべく地方税(固定資産税等)を活用していくための方策を検討する。</li> <li>・PPS事業者への売電スキームの可能性を検討し、FS調査等を通じて先行事例を形成、事例集の拡充を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関西イノベーション国際戦略総合特区(内閣府)</li> <li>→産業の国際競争力の強化や地域の活性化に資する事業に必要な資金の金融機関からの借入れに対して、当該金融機関が地域協議会の構成員であって、当該事業について認定を受けた総合特別区域計画に定められている場合、国が当該金融機関を指定したうえで、予算の範囲内で利子補給金を支給することにより、事業の円滑な実施を支援。</li> <li>・地方税の減税(大阪府)</li> <li>→関西イノベーション国際戦略総合特区に新たに進出する事業者(「新エネルギー分野」「ライフサイエンス分野」関係事業、両分野を支援する事業に限る)に対し、法人府民税・法人事業税を5年間ゼロに、その後5年間半分にする。また、事業計画認定後3年以内に取得した特区事業用不動産に関しても不動産取得税がゼロとなる。</li> <li>・北九州市環境産業融資</li> <li>→北九州市内において環境・エネルギーに関する設備投資を行う企業に対し、「リーディングプロジェクト支援資金」、「省エネ設備・新エネ設備導入資金」、「環境配慮型製品導入資金」の3つのメニューにより必要な資金を融資。</li> <li>・政策投資銀行や地方銀行による融資</li> <li>→日本政策投資銀行(DBJ)は、九州電力の100%子会社で太陽光発電に関する総合サービスのキューティーン・エコルが行う太陽光発電事業に対し、地域金融機関の西日本シティ銀行、福岡銀行とともに、シンジケートローン(協調融資)を組成。</li> <li>・地域低炭素投資促進ファンド創設事業費補助金(地域低炭素化投資事業基金)(環境省)</li> <li>→地域において地球温暖化のための事業を行う者又は当該事業者に対し出資を行う投資事業有限責任組合等を出資により支援することにより、地球温暖化対策のための投資を促進し、二酸化炭素の排出削減を推進するための基金を造成。</li> <li>・再生可能エネルギーの固定価格買取制度</li> <li>→電力会社に対し、再生可能エネルギー発電事業者から、政府が定めた調達価格・調達期間による電気の供給契約の申込みがあった場合には、応ずるよう義務づけ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活用可能な税制(利子補給、地方税等)の検討。</li> <li>・政策投資銀行や地方銀行等に融資制度の創設の働きかけ。</li> <li>・処分場等太陽光事業への出資対象の拡大の提案。</li> <li>・処分場等太陽光事業にかかる付加的なコストを踏まえた、調達価格の上乗せ</li> </ul>

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)の提案。
伴い、対応するための設備投資が発生するとともに、売電収益の変動リスクが生じる			<ul style="list-style-type: none"> <li>・J-クレジット制度(環境省、経済産業省、農林水産省) →省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「エネルギー」として国が認証する制度。方法論として、太陽光発電設備の導入(自家消費に限る)がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・J-クレジットを有効活用した事業スキームの検討、情報発信。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・一部で系統への負荷の問題がある処分場太陽光発電の弱点を補完し得る廃棄物発電とのエネルギーベストミックスに関して、実現可能性調査、補助事業等による支援を行う。</li> <li>・上記のような創エネ技術だけでなく、省エネ技術や行動と組み合わせ、面的な広がりを持ったエリアに集中的に導入することにより、個別対策の集積だけでは得られない CO<sub>2</sub>削減の実現を図ろうとする事業に対し、経済的・情動的支援を行う。</li> </ul>	/	/
	4) 情報的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光事業特有のコストアップ 要因を整理し、どの程度収益に影響を及ぼすか、ガイドラインで整理する。</li> <li>・処分場等太陽光発電事業に適用可能と考えられる事業スキーム・オプション・収益性等の情報をガイドラインで整理し、情報発信する。</li> <li>・買取価格の低下や系統接続リスクに対応可能な先行事例を追加収集し、事業スキームを検討、事例集の拡充を行う。</li> <li>・各スキームに活用可能な補助金情報を整理し、情報発信する。</li> <li>・収益が出るまで地代免除としている事例について情報整理し、情報発信する。</li> <li>・処分場運営の事業性改善や不法投棄跡地の景観改善への売電収益の活用等に関して考え方をガイドラインで整理し、情報発信する。</li> <li>・防草・除草対策の種類・コスト・留意点・事例等を整理し、ガイドラインで情報発信する。</li> <li>・導入コスト・事業性の検討例または簡易判定ツール等を検討し、事業者向けに提供する。</li> <li>・H27 年度の調達価格における事業採算性を分析し、発信する。</li> </ul>	/	/
5) 技術開発の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場等太陽光事業を支える蓄電池等の技術開発を支援する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・革新型蓄電池先端科学基礎研究事業(経済産業省) →2030 年に 500Wh/kg の蓄電池開発を見通すことができる革新型蓄電池の実用化に向けた基礎的研究や先端解析技術を駆使した反応メカニズムの解明を実施。</li> <li>・定置用リチウムイオン蓄電池導入補助金(経済産業省) →リチウムイオンを用いた定置用蓄電システムの導入を行う一般家庭や事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の技術開発事業に対し、処分場等太陽光発電に適用可能な蓄電池の性能安定化等に関する重点化の提案。</li> </ul>	

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)
			業所等に対して、導入のための経費（蓄電システム費用、工事費用の一部）の1/3を補助。	
・太陽光パネルの撤去・リサイクルに関する技術が確立していない。また、国としての考え方がよくわからない	4) 情報的手法	・太陽光パネルの撤去・リサイクルに関する考え方をガイドラインで整理し、情報発信する。	・有害物質含有リスクに配慮した太陽電池の適正処理等ガイドライン（資源エネルギー庁） →有害性が懸念される物質を含む太陽電池モジュールを、日本市場に導入しようとする事業者（メーカー、輸入業者、販売店等）に対し、特に廃棄段階（火災などの非意図的な廃棄を含む）を念頭に、適正処理を実現するための留意点を提示。 ・使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分に関する調査（環境省、経済産業省） →有識者や関係事業者等に対してヒアリング等を行い、使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分の実態を整理。	
	5) 技術開発の促進	・太陽光パネルのリサイクル等に関する技術開発を支援する。	・太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト(NEDO) →太陽光発電システムのリサイクル社会の構築に向け、廃棄物の大量発生回避を低コストに実現する技術として、使用済み太陽光発電システムのうち、分解処理が困難である太陽電池モジュールの低コスト分解処理技術を確立するとともに、撤去・回収・分別技術などについて課題と対策を検討することを目的とする。	
・事業実施における関連法制度がよくわからない ・事業実施における必要手続きがよくわからない	1) 規制的手法	・処分場等太陽光事業に係る規制等を調査し、必要な手続き等を整理する。（←国立・国定公園内における設置の考え方も含める） ・一般向け問合せ窓口を設置する（←必要に応じてFS業務の窓口を拡充）。	・福岡県 →再生可能エネルギー設備導入（メーカー等）にあたって手続き等が必要となる可能性のある法令等について、県及び市町村の担当窓口を取りまとめた窓口を設置。	・環境省・地方公共団体における一元的な窓口の開設。 ・必要な手続きの簡素化。
	4) 情報的手法	・各種法制度の届出・認可等に関する事前協議の手順（廃止後の処分場等における太陽光発電の導入手順、太陽光発電導入済処分場における廃止手続等）についてガイドラインで整理し、情報発信する。 ・再生可能エネルギーに係る各種政策議論の最新動向に係る情報の提供		
処分場等太陽光事業を実施したい自治体が不明	4) 情報的手法	・市町村別の処分場等太陽光発電の導入可能量を算出し、それを添付した形で、H28FS/補助事業の実施意向に関するアンケートを行う。 ・事業を実施したい自治体をマップで公表する。		
処分場施設に対する補助金の財産処分に関する考え方の整理	4) 情報的手法	財産処分についての考え方をガイドライン内で整理する。		
処分場等太陽光事業の認知度が低い	4) 情報的手法	・導入促進アンケートにおいて、「処分場上部に太陽光発電を導入したい」と回答した管理者（計 82 件）へのアプローチを行う（年平均日射量や処分場埋立面積等をもとに重点ターゲットを絞り込む）。		

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ガイドラインを作成し全国自治体や環境省地方事務所に配布、または環境省ウェブサイトで公表する。</li> <li>専用ウェブサイトの開設・拡充手法について検討する。</li> <li>ガイドラインにおいて、環境基本計画等で処分場太陽光発電事業を有効に位置付けている先行事例を提示・発信する。</li> </ul>		
災害時における緊急電源の供給、避難場所としての活用、災害廃棄物の仮置き場としての利用	2) 経済的手法	・災害対策を講じた処分場等太陽光事業に対して、補助金を拠出する。		
	3) 社会的手法(「優良事例集」として整理する場合)	・災害対策を講じた事例を調査し、優良事例集または先行事例集として整理し、情報発信する。		
	4) 情報的手法(「先行事例集」として整理する場合)			
	5) 技術開発の促進	・災害時に活用できる技術開発を支援する。	(同上)	(同上)
覆土掘り、杭打ち、覆土深さを超える杭打ち等により、処分場機能に影響を与えない	3) 社会的手法(「優良事例集」として整理する場合)	先行事例における覆土掘り、杭打ちに関する影響を調査し、優良事例集または先行事例集として整理し、情報発信する。		
	4) 情報的手法(「先行事例集」として整理する場合)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ぐるみで「責任・役割」と「収益還元」を公平に分配できる事業実施体制の整理・構築</li> <li>関係主体間の信頼関係の構築、事業実施・事業スキームに対する納得感の醸成</li> <li>太陽光パネルの設置に伴う景観の悪化に対する不安感・抵抗感(不法投棄された廃棄物の露出等)の払拭</li> </ul>	3) 社会的手法	実現可能性調査委託業務を通じて左記に該当する事例を創出し、表彰する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ大賞((一財)省エネルギーセンター) <ul style="list-style-type: none"> <li>→工場、事業場等の省エネルギーを推進している事業者及び省エネルギー性に優れた製品を開発した事業者等が対象。</li> </ul> </li> <li>東北再生可能エネルギー利活用大賞(東北経済産業局) <ul style="list-style-type: none"> <li>→太陽、風力、バイオマス等の再生可能エネルギーを活用した発電、熱利用及び燃料製造事業の実施、発電等の設備の導入などの地域的取組事例に対して東北経済産業省局長が表彰。他地方局も同様の事例あり。</li> </ul> </li> <li>日経地球環境技術賞((株)日本経済新聞社) <ul style="list-style-type: none"> <li>→地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、生態系の乱れ、砂漠化、海洋汚染、廃棄物処理など、いわゆる地球環境問題に関する調査、研究、技術開発、ものづくりについて実践的な取り組みの独自性、実現性などを総合判断、特に事業所においては生産性向上や先端性なども考慮し、優れた成果を表彰。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往の制度に対し、表彰対象の拡大の提案。</li> <li>先行事例集等と併せた表彰等(検討会による表彰等、簡素なもの)の実施。</li> </ul>
	4) 情報的手法	実現可能性調査委託業務を通じて具体的なノウハウを抽出し、ガイドライン中で整理、情報発信する。		
地域業者を有効活用するとともに、収益の一部が還元される仕組み	2) 経済的手法	・地方銀行による融資の活用を検討する。	(同上)	(同上)
	3) 社会的手法(「優良事例集」として公	・地域振興・還元モデルを構築している処分場等太陽光事業を表彰する。	(同上)	(同上)

ニーズ・課題	区分	導入促進方策	関連施策等	具体的な方策等(案)
(市民ファンドや環境政策等)の構築	表する場合) 4) 情報的手法(「先行事例集」として公表する場合)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電所(メーカー)評価・認証サービス(テュフ ラインゾルト(株))              → IEC 61215、IEC 61646 や IEC 61730 など主要な基準にもとづく太陽光モジュール試験に加え、太陽光発電所、集光型太陽光発電(CPV)、ラックや架台システム、カスタマイズ試験サービス、R&amp;D やベンチマーキング(水準基標の設定)など様々な試験・認証サービスを提供。</li> <li>・太陽電池の試験((株)ケミックス)              → 太陽電池の国際規格 IEC61730 に基づいて、部材からパネルまでの各種試験(燃焼性、電気特性、機械特性、耐熱性、対候性、環境試験等)を行っており、アメリカ認証機関 A2LA に認められている。</li> <li>・JETPVm 認証((一社)電気安全環境研究所)              → 太陽電池モジュールに対する製造事業者等の自らによる性能・品質・安全の確認に加え、JET による試験基準及び品質管理体制適合の確認を受けることにより、その適合性を客観的、かつ、公正に証明。</li> <li>・PV 施工技術者制度((一社)太陽光発電協会)              → 一般住宅への太陽光発電システム設置の際に必要とされる施工者の基礎的な知識や技術の習得レベルを、事業者団体である(一社)太陽光発電協会が認定することにより、業界全体の施工品質水準の確保・向上を図る。</li> </ul>	・認証機関等に認証制度の創設の働きかけ。
	4) 情報的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域振興・還元モデルを構築している事例を調査し、優良事例集又は先行事例集として公表する。</li> <li>・太陽光パネル設置による周辺住民の景観評価の変化について、ガイドライン中で事例を整理、情報発信する。</li> </ul>		

表 2.1-5 処分場太陽光発電の導入促進計画（修正案）

視点	導入促進方策の種類	具体的な方策等	実施概要・適用	優先順位	時期(例)						
					H26	H27	H28	H29	H30		
国 (環境省)	必要手続きの整理	・一元的な窓口の開設 ・必要な手続きの簡素化	関係省庁、都道府県との調整 窓口運用	○							
			制度設計 制度運用	○							
	関連法制度を考慮した設置方法の検討		構造基準、維持管理基準、廃止基準、土地の形質の変更の 施行方法に関する基準の考慮	○							
	補助金の拠出等		導入促進アンケートにおいて、「処分場上部に太陽光発電を導入したい」と回答した管理者へのアプローチ		◎						
			H28FS/補助事業の実施意向に関するアンケート								
			計画立案のための実現可能性調査委託業務								
			先進的設置・維持管理技術導入実証補助								
	経済的インセンティブ <sup>ア</sup> 施策(税制優遇・融資等)の検討	・活用可能な税制(利子補給、地方税等)の検討。 ・国税(法人税等)を軽減し、なるべく地方税(固定資産税等)を活用していくための方策の検討。	概略設計・予算要求		○→◎						
			制度設計(既存制度との連携含む) 制度運用								
		・政策投資銀行や地方銀行等に融資制度の創設の働きかけ。	融資制度創設の働きかけ			○→◎					
			制度設計(既存制度との連携含む) 制度運用								
		・処分場等太陽光事業への出資対象の拡大の提案。	概略設計・予算要求			○					
			制度設計(既存制度との連携含む) 制度運用								
		・処分場等太陽光事業にかかる付加的なコストを踏まえた、調達価格の上乗せの提案。	概略設計・予算要求			○					
			制度設計(既存制度との連携含む) 制度運用								
		・J-クレジットを有効活用した事業スキームの検討、情報発信。	概略設計・予算要求			○					
			制度設計 制度運用								
		・廃棄物処理システムにおける創エネルギー(廃棄物発電・処分場太陽光発電)の地域活用ネットワーク等形成に向けたFS、補助事業等の実施。	概略設計・予算要求			◎					
			制度設計 制度運用								
	・廃棄物処理システムにおけるハートとワットを組み合わせた、事業者・市町村単位でのCO2まると〇〇%削減事業に対する経済的・情動的支援。	概略設計・予算要求			◎						
制度設計 制度運用											
優良事例集の作成・周知		導入事例の収集・分析(処分場への影響、地域還元、災害対策等)		(H26済)							
		買取価格の低下や系統接続リスクに対応可能な先行事例の追加収集		◎							

視点	導入促進方策の種類	具体的な方策等	実施概要・適用	優先順位	時期(例)				
					H26	H27	H28	H29	H30
	優良事例の表彰等	・既往の制度に対し、表彰対象の拡大の提案。 ・先行事例集等と併せた表彰等(検討会による表彰等、簡素なもの)の実施。 ・認証機関等に認証制度の創設の働きかけ。	環境基本計画等で処分場等太陽光発電事業を有効に位置付けている先行事例の追加収集	○					
			PPS事業者への売電スキームの可能性の検討	◎					
			FS調査等を通じた先行事例の形成	◎					
			優良事例集の作成	(H26済)					
			発行・周知	◎					
			表彰対象拡大の提案	○					
			制度運用						
			表彰の実施方法の検討	○					
			制度運用						
			認証機関等への働きかけ	○					
	制度設計(既存制度との連携含む)								
	制度運用								
	ガイドライン(GL)の作成・周知		ガイドラインの策定方針等の検討	(H26済)					
			処分場等太陽光発電事業に適用可能と考えられる事業スキーム・オプション・収益性等の検討・整理(各モデルに活用可能な補助金情報を含む)						
			地盤沈下による発電設備への影響に関する調査・測定						
			降雪地帯等において事業実施が可能な条件の検討						
			処分場運営の事業性改善や不法投棄跡地の景観改善への売電収益の活用等に関する考え方の整理						
			導入コスト・事業性の検討例または簡易判定ツール等の検討・提供						
			表土流出や雨水排水機能への影響が懸念される条件の検討						
			バレル設置や除草剤産廃等が浸出水質・水路に及ぼす影響の調査・測定と、影響が生じないための条件の検討	◎					
			防草・除草対策の種類・コスト・留意点・事例等の整理						
			バレル設置に伴う処分場内部のガス濃度変化に関する事例整理・測定						
			関連法制度・必要手続きの調査・整理						
			財産処分の考え方の整理						
			処分場太陽光の実施意向の調査・マッピング						
			地域ぐるみで「責任・役割」と「収益還元」を公平に分配できる事業実施体制の構築のためのノウハウの抽出・整理						
			政策議論の最新動向を収集・整理						
ガイドラインの作成									
ガイドラインの周知・運用									
専用ウェブサイトの開設・拡充	開設・拡充手法の検討	○							
	ウェブサイト開設								
	ウェブサイト更新・拡充								

視点	導入促進方策の種類	具体的な方策等	実施概要・適用	優先順位	時期(例)				
					H26	H27	H28	H29	H30
太陽光発電事業者 ※ 要望事項	補助金の活用		実現可能性調査委託業務、導入実証補助の積極的活用	◎	→				
	優良事例集の活用		優良事例集の積極的活用、優良事例の積極的導入	◎	→				
	社会的インセンティブ施策の検討・運用	既往の制度に対し、表彰対象の拡大の提案。 ・先行事例集等と併せた表彰等(検討会による表彰等、簡素なもの)の実施。 ・認証機関等に認証制度の創設の働きかけ。	(必要に応じて)優良事例に対する表彰制度の検討・運用	○	→				
			認証機関等への働きかけ制度設計(既存制度との連携含む) 制度運用	○	→				
	ガイドライン(GL)の活用		ガイドラインの積極的活用、優良事例の積極的導入	◎	→				
地方公共団体を含む廃棄物処分場管理者・不法投棄跡地管理者 ※ 要望事項	補助金の活用		実現可能性調査委託業務、導入実証補助の積極的活用	◎	→				
	経済的インセンティブ施策の運用支援	活用可能な税制(利子補給、地方税等)の検討。	(必要に応じて)優良事例に対する税制優遇制度の運用支援	○	→				
	優良事例集の活用		優良事例集の積極的な利用、優良事例の積極的導入	◎	→				
	ガイドライン(GL)に基づく運用		処分場太陽光の実施意向の提示	◎	→				
			ガイドラインの周知 ガイドラインの積極的活用、優良事例の積極的導入 ガイドライン内容を反映した地球温暖化対策実行計画等の策定		→				
廃棄物処理事業者	ガイドライン(GL)に基づく運用		ガイドラインに基づく適切な運用	◎	→				
地域住民	優良事例集の活用		優良事例集の積極的活用	◎	→				
	ガイドライン(GL)の活用		ガイドラインの積極的活用	◎	→				

※「優先順位」欄の凡例

◎：処分場等太陽光の導入促進に向けた優先順位が高いもの

○：処分場太陽光の導入促進に向けた優先順位がそれほど高くないもの

## 第3章 処分場等太陽光発電の導入事例等の収集・分析

本業務では、処分場等太陽光発電事業の導入事例等の追加収集・分析を行い、CO<sub>2</sub>削減効果、事業スキーム、導入メリット及び事業リスクの評価等の検討を行った。

本章では、それらの内容について概説する。

### 3.1 導入事例の調査

#### 3.1.1 導入事例の追加収集・整理

##### (1) 文献・インターネット調査

下記の要領で、インターネットによる導入事例検索調査を実施した。その結果、平成 26 年度業務で抽出された 62 件に加えて、新たに 18 件の導入事例（計画・準備段階等の未稼働事例含む）をリストアップし、合計の導入事例数は 80 件となった。収集した導入事例 80 件の、処分場等の種類別内訳を表 3.1-1 に、導入事例一覧を表 3.1-2 に示す。なお、一般社団法人太陽光発電協会による情報提供及び平成 26 年度に実施した導入事例アンケート調査結果をもとに、一覧の情報は一部補充している。

##### 〈導入事例検索調査の実施要領〉

- ・実施時期：平成 27 年 10 月 13 日（月）～平成 28 年 1 月 29 日（金）
- ・検索ワード：「処分場」×（「太陽光」or「メガソーラー」）
- ・検索エンジン：Google
- ・検索性数：検索上位 200 件程度まで

表 3.1-1 収集した導入事例の処分場等の種類別内訳

処分場等の種類	一般廃棄物	産業廃棄物	不法投棄	分類不明	合計
件数	47	26	1	6	80

※処分場等の種類の区分について、平成 26 年度アンケート調査結果が有る処分場はアンケート結果より判断した。アンケート調査結果が無い処分場については、インターネットの情報を基に判断した。なお、一般廃棄物と産業廃棄物のどちらも埋め立てられている場合は、埋立量が多い、もしくは多いと推測される区分でカウントしている。

表 3.1-2 処分場等への太陽光発電の導入事例一覧（平成 28 年 3 月時点）

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
1	斜里町一般廃棄物資源化施設	—	北海道	斜里町	斜里町一般廃棄物資源化施設・最終処分場	斜里町	一般廃棄物	1983	2012	—	—	—	170,000
2	旭川市江丹別町太陽光発電所	Sky Solar Japan	北海道	旭川市	中園廃棄物最終処分場	旭川市	一般廃棄物	1979	2003	埋立終了	2015	2,211	498,000
3	秋田市メガソーラー発電所	秋田市	秋田県	秋田市	秋田市総合環境センター最終処分場	秋田市	一般廃棄物	1979	2018	埋立終了	2013	1,500	247,000
4	シネマックス蘇我ソーラー事業	ロイヤルリース(株)	千葉県	中央区	蘇我地区廃棄物最終処分場	千葉市	一般廃棄物	1981	1992	埋立終了	2014	1,900	170,000
5	三ヶ山メガソーラー発電事業	(株)サイサン	埼玉県	寄居町	埼玉県環境整備センター廃棄物埋立地	埼玉県	一般廃棄物	1989	2015	埋立中	2013	2,688	56,900
6	メガソーラー所沢設置運営事業	所沢市	埼玉県	所沢市	北野一般廃棄物最終処分場	所沢市	一般廃棄物	1989	2004	埋立終了	2014	1,052	33,000
7	エコパワー太陽光発電所	佐藤船舶工業	神奈川県	横須賀市	太田和産業廃棄物処分場	(民有)	産業廃棄物(-)	—	—	—	2013	450	9,200
8	さがみはら太陽光発電所	(株)ノジマ/パナソニック ES エンジニアリング/朝日建設	神奈川県	相模原市	相模原市一般廃棄物最終処分場 第 1 期整備地	相模原市	一般廃棄物	1979	202.1	埋立終了	2014	1,900	26,000
9	浮島太陽光発電所	東京電力(株)	神奈川県	川崎区	浮島廃棄物処分場(1期地区)	川崎市役所	一般廃棄物	1978	2000	埋立終了	2011	7,000	110,000
10	メガソーラー TSUBAME site	窪倉電設(株)	新潟県	燕市	燕・弥彦総合事務組合環境センター吉田南最終処分場(第1期分)	燕・弥彦総合事務組合	一般廃棄物	1987	1998	廃止(2007)	2012	1,080	40,301
11	ふくいランドフィル太陽光発電所	福井資源化工, 福井県産業廃棄物処理公社	福井県	白方町	産業廃棄物最終処分場	一般財団法人福井県産業廃棄物処理公社	産業廃棄物(安定型・管理型)	1982	2023	埋立中	2013	500	46,680
12	ソーラーパークかいづ	(株)シーテック	岐阜県	海津市	海津市本阿弥新田一般廃棄物最終処分場	海津市	一般廃棄物	1982	2007	廃止(2010)	2014	1,990	54,217

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
13	ドリームソーラーぎふ 太陽光発電所	大和リース(株) 岐阜営業所	岐阜県	岐阜市	岐阜市北野阿原一般廃棄物最終処分場	岐阜市	一般廃棄物	1995	2012	埋立終了	2014	1,990	40,493
14	浜松・浜名湖太陽光発電所	シーテック	静岡県	浜松市	静ヶ谷最終処分場(西)	浜松市	一般廃棄物	1980	1992	埋立終了	2013	1,990	22,102
15	浜松・浜名湖太陽光発電所	須山建設	静岡県	浜松市	静ヶ谷最終処分場(東)	浜松市環境部廃棄物処理施設管理課	一般廃棄物	1980	1993	埋立終了	2013	1,500	39,068
16	藤守太陽光	新日邦	静岡県	焼津市	藤守最終処分場	志太広域事務組合	一般廃棄物	1988	2000	埋立終了	2013	1,300	19,806
17	ソーラーファームとよはし	シーテック	愛知県	豊橋市	豊橋市最終処分場(老津町)	豊橋市	一般廃棄物	1968	1970	廃止(1970)	2013	1,000	20,066
18	高塚町太陽光発電所	(株)サイエンス・クリエイト	愛知県	豊橋市	豊橋市最終処分場(高塚町)	豊橋市	一般廃棄物(一部産業廃棄物)	1972	2027	埋立中	2014	350	164,000
19	大清水処分場 太陽光発電事業	名古屋市	愛知県	名古屋市	大清水処分場	名古屋市	一般廃棄物	1988	1996	埋立終了	2013	868	72,500
20	小山最終処分場	大成建設	三重県	四日市市	小山最終処分場	三重県環境保全事業団	—	1990	2006	—	—	—	—
21	ソフトバンク京都ソーラーパーク	SB エナジー(株)	京都府	京都市	水垂埋立処分場	京都市	一般廃棄物	1975	2000	埋立終了	2012	2,100	89,000
22	泉大津沖埋立処分場	SB エナジー(株)	大阪府	泉大津市	泉大津沖埋立処分場	大阪湾広域臨海環境整備センター	産業廃棄物(管理型)	1992	2007	埋立終了	2014	15,000	650,000
23	環境衛生センター最終処分場太陽光発電	IDEC(株)	大阪府	茨木市	茨木市環境衛生センター一般廃棄物最終処分場	茨木市	一般廃棄物	1983	1999	埋立終了	2014	582.4	6,370
24	堺太陽光発電所	関西電力(株)	大阪府	堺市	堺第7-3区埋立処分地	大阪府	産業廃棄物(安定型・管理型)	1974	2004	埋立終了	2010	10,000	2,800,000
25	大阪ひかりの森プロジェクト	(株)ジュピターテレコムほか6社	大阪府	大阪市	夢洲1区処分場	大阪市	一般廃棄物	1985	2025	埋立中	2013	10,000	150,000

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
26	明石クリーンセンター第1次埋め立て処分場跡地	エナジーバンクジャパン/大阪ガス	兵庫県	明石市	明石市第一次埋立処分場跡地	明石市長	一般廃棄物	1973	1983	廃止(1983)	2013	1,700	22,000
27	マルイチ神戸布施畑処分場	マルイチ株式会社	兵庫県	神戸市	布施畑環境センター	神戸市	一般廃棄物	1972	2046以降	埋立中	2015	10,000	1,020,000
28	フェニックスメガソーラー事業	(株)NTTファシリティーズ, パナソニックES産機システム(株)	兵庫県	尼崎市	尼崎沖埋立処分場	兵庫県	産業廃棄物(管理型)	1990	—	埋立終了	2014	10,000	150,000
29	山上最終処分場メガソーラー	旭電業(株)	岡山県	岡山市	山上最終処分場	岡山市	一般廃棄物	1995	2005	埋立終了	2015	2,000	30,700
30	南部町大規模太陽光発電施設	南部町	鳥取県	南部町	鶴田残土処分場	南部町	産業廃棄物(安定型)	—	—	廃止(調査中)	2014	1,500	29,000
31	マリンピア沖洲太陽光発電所	ソーラーウェイ	徳島県	徳島市	マリンピア沖洲廃棄物最終処分場	一般財団法人 徳島県環境整備公社	産業廃棄物(管理型)	1991	2005	埋立終了	2013	2,000	27,093
32	響灘ソーラーウェイ	JAG国際エナジー(株)福岡県北九州市	福岡県	北九州市	北九州市・産業廃棄物処分場	北九州市	産業廃棄物(管理型)	1980	2010	廃止(2012)	2013	2,000	40,000
33	新潟小平方メガソーラー発電所	(株)ノザワコーポレーション(他2社)	新潟県	新潟市	小平方処分地	新潟市	一般廃棄物	1984	2007	廃止(2010)	2014	1,000	20,000
34	熊谷ソーラーパーク	(株)ミツウロコ	埼玉県	熊谷市	一般廃棄物最終処分場(善ヶ島)埋立完了地	大里広域市町村圏組合	一般廃棄物	1995	2002	埋立終了	2014	772	10,500
35	雪国対応型メガソーラー	ひろさきアップルパワー	青森県	弘前市	弘前市埋立処分場第一次施設	弘前市	一般廃棄物	1985	2001	廃止(2008)	2015	1,500	49,300
36	鈴鹿市メガソーラー第1期	(株)シーテック	三重県	鈴鹿市	鈴鹿市不燃物リサイクルセンター(最終処分場)	鈴鹿市	一般廃棄物	1993	2014	埋立終了	2014	1,000	23,039

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
37	鈴鹿市メガソーラー第2期	(株)シーテック	三重県	鈴鹿市	鈴鹿市不燃物リサイクルセンター（最終処分場）	鈴鹿市	一般廃棄物	1993	2014	埋立終了	2015	500	11,000
38	六甲西大規模太陽光発電施設	(株)クリハラント	兵庫県	神戸市	一般廃棄物最終処分場	神戸市	一般廃棄物	1968	1981	廃止(2008)	2013	1,000	18,040
39	くまもと県民発電所公共関与最終処分場太陽光発電所	東光石油(株)	熊本県	玉名郡南関町	公共関与最終処分場	公益財団法人熊本県環境整備事業団	産業廃棄物	2015	2030以降	埋立中	2015	2,002	32,857
40	まえばし荻窪町・粕川町中之沢大規模太陽光発電事業	前橋市	群馬県	前橋市	荻窪最終処分場	前橋市	一般廃棄物	1985	2007	埋立終了	2015	1,000	18,500
41	かほく市太陽光発電所	松村物産	石川県	かほく市	河北郡一般廃棄物処分場	河北郡市広域事務組合	一般廃棄物	-	1999	埋立終了	2014	1,000	20,000
42	相馬市太陽光発電（メガソーラー）事業	フジタ(株)	福島県	相馬市	相馬市石炭灰埋立地	相馬市	一般廃棄物	1993	2042	埋立中	2013	4,000	630,000
43	佐野市有地貸付	大丸電業(株)	栃木県	佐野市	元不燃物埋立地	佐野市	一般廃棄物	1975	1980	-	2014	1,990	17,927
44	羽生市太陽光発電（土地貸し）事業	日本アジアグループ(株)	埼玉県	羽生市	羽生市一般廃棄物最終処分場・羽生市汚泥再生処理センター北側遊休地	羽生市	一般廃棄物	-	-	-	2014	528	7,000
45	瀬戸内 kirei 太陽光発電所	瀬戸内 kirei 未来創り合同会社	岡山県	瀬戸内市	錦海塩田跡地	瀬戸内市	産業廃棄物・一般廃棄物・他	1976	2008	廃止(2013)	2019(予定)	50,000	765,783
46	福岡市蒲田メガソーラー発電所	福岡市	福岡県	福岡市	東部武節ヶ浦埋立場	福岡市	-	-	-	-	2014	1,000	19,700
47	和歌山・橋本ソーラーウェイ	国際航業(株)、国際ランド&デイベロップメント(株)	和歌山県	橋本市	ダイオキシン無害化処理対策地	和歌山県	不法投棄	1994	2004	-	2014	714	12,500

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
48	塩尻市・朝日村最終処分場（跡地）太陽光発電事業	(株)アイネット	長野県	塩尻市	塩尻市・朝日村最終処分場（跡地）	塩尻市、朝日村	一般廃棄物	1984	2010	廃止（2014）	2015	500	5,668
49	札幌ソーラーウェイ	国際航業（株）	北海道	札幌市	山本処理場東米里地区	札幌市	一般廃棄物	1988	2044	埋立中	2016（予定）	948	2,000
50	仙台市延寿埋立処分場メガソーラー事業	大和リース（株）仙台支店、大和ハウス工業（株）連合体	宮城県	仙台市	延寿埋立処分場	仙台市	一般廃棄物	1982	2000	埋立終了	2014	1,990	64,000
51	DINS メガソーラー	大栄環境グループ	大阪府	和泉市	平井 8 工区処分場	大栄環境株式会社	産業廃棄物（管理型）	-	2013	埋立終了	2014	2,000	52,870
52	鹿沼フェニックス	-	栃木県	鹿沼市	鹿沼フェニックス	鹿沼市	一般廃棄物	1993	-	埋立中	-	-	6,111
53	大津市大津クリーンセンター廃棄物最終処分場大規模太陽光発電事業	国際航業（株）	滋賀県	大津市	大津市大津クリーンセンター廃棄物最終処分場	大津市	産業廃棄物	-	2013	埋立終了	2015	948	16,200
54	ユエスパワー発電所	ユエスパワー（株）	山口県	宇部市	（宇部興産所有の処分場）	宇部興産株式会社	産業廃棄物	1977	2012	-	2014	21,000	300,000
55	タケエイソーラーパーク成田	(株)タケエイエナジー&パーク	千葉県	成田市	（タケエイエナジー&パーク保有の成田最終処分場）	(株)タケエイ	産業廃棄物（安定型）	-	-	埋立中	2014	1,334	35,000
56	エコパークいずもぎき太陽光発電事業	国際航業（株）	新潟県	三島郡出雲崎町	エコパークいずもぎき	公益財団法人 新潟県環境保全事業団	産業廃棄物	1999	2014	埋立終了	2016（予定）	2,046	2~3ha
57	エネ・シードひびき太陽光発電所	エネ・シードひびき(株)	福岡県	北九州市若松区	響灘地区産業廃棄物処分場	旭硝子（土地所有者）	産業廃棄物	-	-	埋立終了	2015	20.5MW	256,000
58	青池最終処分場跡地太陽光発電事業	株式会社 L o o o p（ループ）	大阪府	熊取町	青池最終処分場跡地	熊取町	一般廃棄物	1971	-	埋立終了	2015	-	6,000
59	湖北ソーラーウェイ	国際航業（株）	滋賀県	長浜市	湖北広域行政事務センタークリーンプラント一般廃棄物最終処分場	湖北広域行政事務センター	一般廃棄物	1990	2015	埋立終了	2016（予定）	850	48,200

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26 時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
60	半田市クリーンセンター太陽光発電所	大和リース(株)、半田市	愛知県	半田市	一般廃棄物処分場建設予定地	半田市	一般廃棄物	-	-	埋立前	2014	900	17,800
61	(仮称) 東浦ソーラーウェイ	国際航業(株)	愛知県	東浦町	一般廃棄物処分場跡地	東浦町	一般廃棄物	1971	1999	廃止(2004)	2016(予定)	1,500	約 2.4ha
62	宮古島ちゃんとした発電所	金森実業	沖縄県	宮古島市平良西原	平良西原中間処分場跡地	-	-	-	-	-	2015	2,000	48,400
63	アイザック・オール太陽光発電設備	(株) アイザック	富山県	富山市	アイザック・オール管理型最終処分場	(株) アイザック	産業廃棄物	-	-	埋立中	-	600	180,594
64	須崎市一般廃棄物最終処分場 太陽光発電施設	エム・セテック(株)	高知県	須崎市	須崎市クリーンセンター横浪	須崎市	一般廃棄物	-	2003	埋立終了	2006	300	34,500
65	ソーラーパーク新舞子	(株) シーテック	愛知県	知多市	南5区II工区廃棄物最終処分場	名古屋港管理組合	産業廃棄物	1992	1998	埋立終了	2015	12,000	217,000
66	不明	オオブユニティ(株)	愛知県	大府市	オオブユニティ廃棄物埋立処分場	オオブユニティ(株)	産業廃棄物(一部一般廃棄物)	-	-	-	2013	310	45,585
67	湯来太陽光発電所	大前工務店	広島県	湯来町	-	-	-	-	-	-	2014	1,250	-
68	キンダイ淀江太陽光発電所	キンダイ観光	鳥取県	米子市淀江町	-	キンダイ観光(土地所有者)	産業廃棄物	-	-	-	2014	1,030	16,500
69	SFさいたま市緑区発電所	ソーラーフロンティア株式会社	埼玉県	さいたま市緑区	間宮埋立完了地	さいたま市	一般廃棄物	1979	2001	埋立終了	2016(予定)	1,111	24,246
70	ひびきソーラーパーク	ひびき灘開発	福岡県	北九州市響灘西地区	北九州市響灘西地区廃棄物処分場2号地	ひびき灘開発	産業廃棄物	1995	2012	埋立終了	2013	1.99	396,000
71	伊地山太陽光発電所	香取市	千葉県	香取市	伊地山一般廃棄物最終処分場	香取市	一般廃棄物	1988	2006	埋立終了	2015	750	14,000
72	大崎太陽光発電所	香取市	千葉県	香取市	佐原ごみ埋立場	香取市	一般廃棄物	1970	1999	廃止(2011)	2015	500	17,047
73	富山新港太陽光発電所	富山県企業局	富山県	射水市	石炭灰処分場	北陸電力株式会社	産業廃棄物	1984	2034	埋立中	2016	4,500	260,000
74	薬師太陽光発電所	中越環境開発	新潟県	長岡市	宮本産業廃棄物最終処分場	中越環境開発	産業廃棄物	-	-	-	2013	318.6	9,601

No	事業名（発電所名）	事業者名	所在都道府県	所在市区町村	処分場名	処分場管理者	処分場種類	供用開始	終了時期	H26時点の処分場の状態（廃止年）	太陽光導入時期	出力規模	処分場規模
												(kW)	(㎡)
75	エネワンソーラーパーク防府	サイサン/森和エナジー	山口県	防府市	牟礼津崎沖一般廃棄物最終処分場	防府市	一般廃棄物	1987	1999	埋立終了	2013	2,000	30,847
76	福岡市大原メガソーラー発電所	福岡市	福岡県	福岡市	西部（中田）埋立場	福岡市	産業廃棄物	1996	-	埋立中	2013	1,000	180,000
77	三山クリーン株式会社産業廃棄物最終処分場太陽光発電	三山クリーン株式会社	福島県	いわき市	三山クリーン株式会社産業廃棄物最終処分場	三山クリーン株式会社	産業廃棄物	-	2009	埋立終了	2015	350	7,000
78	名古屋市第一処分場太陽光発電	名古屋港木材倉庫株式会社	愛知県	名古屋市	名古屋市第一処分場	名古屋港木材倉庫株式会社	一般廃棄物処分場	-	2014	埋立終了	2015	898.56	24,000
79	S F 一宮発電所	ソーラーフロンティア(株)	愛知県	一宮市	一宮市光明寺処分場	一宮市	一般廃棄物	2004	2013	埋立終了	2016(予定)	640	11,227
80	薩摩川内市メガソーラー設置運営事業	南国殖産株式会社、九州おひさま発電株式会社	鹿児島県	薩摩川内市	木場茶屋最終処分場	薩摩川内市	産業廃棄物	1975	1994	埋立終了	2016(予定)	1,993	34,321

### 3.1.2 特徴的な事例に関する調査

過年度調査結果を踏まえ、処分場管理者等が処分場太陽光事業の実施にあたって気になる課題等を整理し、その課題に対して有効な取組みを実施している事例を特徴的な事例として抽出し、調査を行った。

#### (1) 特徴的な事例の抽出・選定

過年度調査において取りまとめた各者視点における処分場太陽光発電実施に係るニーズ・課題を表 3.1-3 に示す。

表 3.1-3 処分場等太陽光発電に係るニーズ・課題の整理の見直し結果

視点	ニーズ・課題	具体的な内容 (例)
廃棄物 処分場 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立廃棄物への影響</li> <li>税負担の軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理場の管理・運営に支障をきたさない</li> <li>廃棄物が流出しない</li> <li>埋立内容物に影響を及ぼさない</li> <li>覆土掘り、杭打ち、覆土深さを超える杭打ち等により、処分場機能に影響を与えない</li> <li>処分場外周内側部における杭打ち行為による遮水シートの破袋</li> </ul>
不法投 棄跡地 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>公平で納得感のある事業スキーム・実施体制の構築</li> <li>景観の維持・改善</li> <li>事業リスクへの対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域ぐるみで「責任・役割」と「収益還元」を公平に分配できる事業実施体制の整理・構築</li> <li>関係主体間の信頼関係の構築、事業実施・事業スキームに対する納得感の醸成</li> <li>地域業者を有効活用するとともに、収益の一部が地域に還元される仕組みの構築</li> <li>事業実施に十分な規模の確保が困難</li> <li>太陽光パネルの設置に伴う景観の悪化に対する不安感・抵抗感（不法投棄された廃棄物の露出等）の払拭</li> <li>太陽光事業のリスク（地盤沈下、ガス腐食、有害ガス発生等）とそれに対する対応策がよくわからない</li> </ul>
廃棄物 処理 事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事時の廃棄物搬入時及び事業実施時の障害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設工事時において廃棄物の搬入の障害にならない</li> <li>施設運開後に廃棄物処理に係る作業の障害にならない</li> </ul>
太陽光 発電事 業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制緩和</li> <li>手続の簡易化</li> <li>借地料の抑制</li> <li>事業リスクへの対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光事業のリスクとそれに対する対応策がよくわからない</li> <li>処分場太陽光事業のリスク（地盤沈下、ガス腐食等）とそれに対する対応策がよくわからない</li> <li>処分場太陽光事業の収益構造がよくわからない（地産地消型の事業スキームをいかに成立させるか等）</li> <li>一般的な太陽光事業よりコストが高い場合がある（掘削制限による架台種類の限定等）</li> <li>処分場借地料の抑制（地方公共団体の公募による競争の過程での地代の高騰等）</li> <li>防草・除草対策、太陽光発電の実施に伴う最終覆土（転圧）、蓄電池、新設自営線等についても無視できないレベルのコストが発生する</li> <li>系統連系と買取価格が決定するまで、事業としての検討が進まない（電力会社の連系制約で断念せざるを得ない場合もある）</li> <li>新たな出力制御ルールに伴い、対応するための設備投資が発生するとともに、売電収益の変動リスクが生じる</li> <li>太陽光パネルの撤去・リサイクルに関する技術が確立していない。また、国としての考え方がよくわからない</li> <li>事業実施における必要手続きがわかりにくい</li> <li>事業実施における関連法制度がわかりにくい</li> </ul>

視点	ニーズ・課題	具体的な内容（例）
		<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体との相談における窓口がわかりにくい</li> <li>手続きの簡便化</li> <li>処分場太陽光事業を実施したい自治体が不明</li> </ul>
地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民合意</li> <li>固定資産税等の増収</li> <li>事業者とのコンタクト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場施設に対する補助金の財産処分に関する考え方の整理</li> <li>処分場太陽光事業を実施できる処分場の種類、状態、時期等が不明</li> <li>住民との合意形成</li> <li>処分場太陽光事業の認知度が低い</li> <li>災害時における緊急電源の供給、避難場所としての活用、災害廃棄物の仮置き場としての利用</li> <li>収益の一部還元</li> <li>事業実施による税収入の増加</li> <li>自治体自ら事業者になっての事業実施</li> <li>自治体が処分場太陽光事業に取り組む場合に適用される低利融資の枠組みの構築</li> <li>処分場太陽光事業実施における有効なビジネスモデルの構築</li> <li>処分場跡地の利用方針の変更</li> <li>民間事業者への委託方法・内容が不明</li> </ul>
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> <li>市民参加</li> <li>地域へのメリット還元</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境学習としての利用</li> <li>災害時に利用できる蓄電池の設置</li> <li>収益の一部が還元される仕組み（市民ファンドや環境政策等）の構築</li> </ul>

上記取りまとめ結果から、今後処分場等太陽光事業に取り組む処分場管理者にとって参考となると想定される取組例とそれに対応する既存事例（事例集掲載例）を表 3.1-4 に示す。

表 3.1-4 課題及び参考になると想定される取組例とそれに対応する既存事例（事例集掲載例）

課題内容	参考になると想定される取組例	事例集				
		秋田市メガソーラー発電所	浜松・浜名湖太陽光発電所	ドリームソーラーぎふ太陽光発電所	ソーラーパークかいづ	堺太陽光発電所
系統連系制約	自営線敷設による域内利用					
買取価格低下等による採算性の悪化	事業収益以外の処分場イメージの改善や地域経済効果等の間接的なメリットに着目した事業運営					
浸出水質への影響	継続的なデータ測定による影響の把握		○			
廃棄物の露出・流出	土留め・水路設置による流出設置、樋による雨水管理		○			
法制度への対応	法制度の事前調査、関係機関との調整	○	○	○	○	○
沈下による設備破損	地耐力調査等の事前調査による沈下量予測・対策、沈下量の定期測量		○			
ガス発生による設備腐食	既存文献調査に基づくガス発生予測・対策、ガスの定期測量		○			
地域との合意形成	事前説明会の開催、市民ファンドの設立による利益還元、地域貢献（環境学習の開催、防災設備の設置等）	○	○	○	○	○

次に平成 26 年度及び今年度を実施した既存事例における事業者を調査対象としたアンケート調査結果を踏まえ、今後処分場等太陽光発電事業を実施する事業者にとって参考となる例を抽出した結果を表 3.1-5 に示す。

抽出した事業における処分場管理者に対して電話ヒアリングを実施し、特徴的な事例の調査候補を 3 カ所選定した。1 つ目は地域貢献の観点から、地域において様々な地域貢献策を実施している No. 5 三ヶ山メガソーラー発電事業を、2 つ目と 3 つ目はリスク対応の観点から、発生ガス対策として太陽光パネル設置箇所の見直しを実施している No. 34 熊谷ソーラーパーク、浸出水対策を実施している No. 51 DINS メガソーラーを選定した。

表 3.1-5 特徴的な事例の抽出結果

No	発電施設・事業名 /処分場名	発電事業者	処分場 管理者	参考となる取組例
2	旭川市江丹別町太陽 光発電所 /中園廃棄物最終処 分場	Sky Constructio n 株式会社	旭川市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不等沈下対策として太陽光パネル設置箇所の見直しを実施</li> <li>・除雪作業の実施</li> <li>・住民説明会、見学会を実施</li> </ul>
5	三ヶ山メガソーラー 発電事業 / 埼玉県環境整備セ ンター	株式会社サ イサン	埼玉県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年、年間発電量の 3.5% に 40 円を乗じた金額（年間約 400 万円）を寄居町や町が指定する団体へ寄付</li> <li>・高度災害対応型エネルギー供給システム機器を設置（10 台の設置を予定）</li> <li>・見学台の設置、屋外表示パネルで発電量を表示</li> </ul>
6	メガソーラー所沢 /所沢市北野一般廃 棄物最終処分場	所沢市	所沢市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・包括リース方式による発電事業</li> <li>・維持管理に係る地元企業の活用</li> <li>・発生ガス対策として太陽光パネル設置箇所の見直しを実施</li> <li>・住民説明会、見学会を実施</li> <li>・見学台の設置、再生可能エネルギー啓発施設を併設</li> </ul>
9	浮島太陽光発電所 /浮島廃棄物処分場 （第 1 期地区）	川崎市・東京 電力株式会 社	川崎市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パネル仰角を 10 度とし、風圧加重を軽減</li> <li>・雑草を抑える有機質土壌改良工法を適用</li> <li>・塩分による腐食に強い材料を使用</li> <li>・見学台の設置、再生可能エネルギー啓発施設を併設</li> </ul>
10	メ ガ ソ ー ラ ー TUBAME site /吉田南最終処分場	PVP JAPAN 株式会社	燕・弥 彦総合 事務組 合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夏（18°）と冬（48°）でパネルの角度を調整</li> <li>・除雪作業の実施</li> <li>・市内に発電事業を目的とした会社を設立</li> <li>・地元企業を活用した施設整備</li> <li>・展望台、展示室の設置</li> </ul>
19	大清水処分場太陽光 発電所 /大清水処分場	名古屋市	名古屋 市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・包括リース方式による発電事業</li> <li>・非常時に電力供給できるコンセントを発電所内に設置（20A コンセントを 8 箇所に設置）</li> </ul>

No	発電施設・事業名 /処分場名	発電事業者	処分場 管理者	参考となる取組例
33	新潟小平方メガソー ラー発電所 /小平方埋立処分地	株式会社ノ ザワコーポ レーション、 株式会社本 間組、トラン スバリュー 信託株式会 社	新潟市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土流出対策として、雨水経路への玉砂利・シート等を敷設</li> </ul>
34	熊谷ソーラーパーク /熊谷市一般廃棄物 最終処分場(善ヶ島)	株式会社ミ ツウロコ	熊谷市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工に係る地元企業の活用</li> <li>・表土流出対策として、雨水経路への玉砂利・シート等を敷設</li> <li>・発生ガス対策として太陽光パネル設置箇所の見直しを実施</li> </ul>
35	弘前市雪国対応型メ ガソーラー /弘前市埋立処分場 第一次施設跡地	弘前市・株式 会社ひろさ きアップル パワー	弘前市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・覆土厚 80cm 以上確保の上、雑草対策として 5 cm 以内で表土を整地</li> <li>・積雪状態を監視カメラで記録し、降雪時や吹雪時のパネルの積雪状況などを把握</li> <li>・パネルの設置位置、配線の工夫による積雪の影響軽減</li> </ul>
50	仙台市延寿埋立処分 場メガソーラー事業 /延寿埋立処分場	大和リース 株式会社	仙台市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土流出対策として、雨水経路への玉砂利・シート等を敷設</li> <li>・地耐力試験を実施</li> </ul>
51	DINS メガソーラー/ 平井 8 工区処分場	大栄環境株 式会社	大栄環 境株式 会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不等沈下対策としてパネルの基礎に井桁工法を採用</li> <li>・パネル間隔を広くとることで不等沈下によるパネル同時の接触・破損を防止</li> <li>・架台にはさび難く強度のある ZAM 材を採用</li> </ul>
60	半田市クリーンセン ター太陽光発電所 /半田市最終処分場 建設予定地	半田市	半田市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・包括リース方式による発電事業</li> <li>・非常時に電力供給できるコンセントを発電所内に設置</li> <li>・住民説明会を実施</li> </ul>

※No. は表 3.1-2 と合わせている。

## (2) ヒアリング調査の実施

埼玉県、(株)サイサン、大栄環境(株)、熊谷市に対してヒアリング調査を実施した。結果を表 3.1-6～8 に示す。

表 3.1-6 ヒアリング調査結果の概要（三ヶ山メガソーラー発電事業）

処分場名	埼玉県環境整備センター
処分場種別	一般廃棄物処分場
処分場管理者	埼玉県
発電事業者	株式会社サイサン
事業開始年度	2013 年 6 月
発電出力	2,621 kW（設置容量）
埋立面積	53,400 m <sup>2</sup> （借地面積）
調査結果	<p><b>【事業の背景等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電事業に着手した矢先の平成 24 年 6 月に、埼玉県より処分場における太陽光発電の事業者の公募が行われたのがきっかけである。</li> <li>・施工業者（EPC）が太陽光及び土木について高い専門知識を有していたことから、処分場であっても事業を安全に進めることができると考えた。</li> </ul> <p><b>【リスク対策・工夫等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排水のため埋立地の中心部から 1 度の勾配を設けている。</li> <li>・土地の使用条件として掘削深度に制限が設けられていたため、コンクリート製フーチング基礎工法を採用した。採掘深度は 500mm 未満である。</li> <li>・架台はヒルティ製（海外製）を採用している。アルミとステンレス製の架台で耐食性に優れている。</li> <li>・配線の劣化やガスの測定作業を考慮し、配線を蓋付 U 字溝に納めている。</li> <li>・除草は地元のシルバー人材センターへ依頼している。4 月～10 月にかけて月末の 4～5 日間・10 名程度で作業を実施している。</li> </ul> <p><b>【事業スキーム】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土地は埼玉県と賃貸借契約を締結しており、処分場維持管理機能の管理は継続して埼玉県が担っている。</li> <li>・発電した電気は FIT 制度を活用し全量売電している。</li> <li>・売電によって得られた利益の一部を処分場所在地の寄居町に還元している。</li> </ul> <p><b>【地域貢献策】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・年間発電量の 3.5%に FIT 価格 40 円を乗じた金額を寄居町または寄居町が指定する団体に寄付している。（予想発電量は 278 万 kWh/年であり、年間約 400 万円弱の寄付を行うこととなる。）</li> <li>・LP ガスバルク発電システム（LP ガスと発電機を連携し、熱と電気を同時に供給できるシステム）と防災用具（ストーブ・コンロ等）を寄居町の 10 か所（町役場と小中学校 9 か所）へ寄付した。</li> </ul>
写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真 3.1-1 処分場外観</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真 3.1-2 太陽光パネルとガス抜き管</p> </div> </div>

表 3.1-7 ヒアリング調査結果の概要 (DINS メガソーラー発電事業)

処分場名	平井 8 工区処分場
処分場種別	産業廃棄物処分場
処分場管理者	大栄環境株式会社
発電事業者	大栄環境株式会社
事業開始年度	2014 年 3 月
発電出力	2,000kW (設置容量)
埋立面積	52,870m <sup>2</sup>
調査結果	<p><b>【事業の背景等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・FIT 制度の施行と平井 8 工区処分場の埋立終了の時期がタイミング良く重なったことから事業実施に至った。</li> <li>・当初は森林公園を計画していたが、社会背景的に再生可能エネルギーの導入拡大が求められていたから住民に了解を得て太陽光発電事業を行うことにした。</li> </ul> <p><b>【リスク対策・工夫等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・覆土厚は 2～10m 以上ある。太陽光の導入が決まったことで、当初計画していた平井 8 工区処分場の跡地形状(かまぼこ状)を平地に造成した。排水のために、1%の勾配を設けている。</li> <li>・埋立物は無機性の汚泥と汚染土壌であり有機性成分は少ないが、沈下対策は必要と認識していたことから、基礎部にはパネルの単一沈下を防ぐために井桁工法を採用した。</li> <li>・地盤沈下については点数 30 点で計測(水準測量)を実施している。初年度は月に 1 回、2 年目は 3 ヶ月に 1 回程度の頻度で測定している。これまでに沈下の程度が大きい地点では 30～40cm の沈下を確認した。但し、太陽光を設置したことによる沈下への影響はほとんどないと考えている。</li> <li>・発生ガスは年 1 回程度の頻度で測定している。締め固め後や太陽光発電導入後に濃度が上がる等の問題が発生したことはない。</li> <li>・架台には ZAM 材(亜鉛、アルミニウム、マグネシウムの合金)を塗装し、表面に錆びが広がりにくいように工夫している。</li> <li>・浸出水の低減対策として、1) パネル間の隙間にテープを貼る、2) パネル下部の雨水が落ちる範囲に遮水シートを敷設する、の 2 つを試験中である。</li> </ul> <p><b>【事業スキーム】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電した電気は FIT 制度により全量売電している。</li> </ul> <p><b>【地域貢献策】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・展望台を設置し、見学者の受け入れを行っている。</li> </ul>
写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真 3.1-3 処分場外観</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真 3.1-4 遮水シートを利用した浸出水対策</p> </div> </div>

表 3.1-8 ヒアリング調査結果の概要（熊谷ソーラーパーク）

処分場名	善ヶ島一般廃棄物最終処分場
処分場種別	一般廃棄物処分場
処分場管理者	熊谷市
発電事業者	株式会社ミツウロコ
事業開始年度	2014年1月
発電出力	770 kW（設置容量）
埋立面積	10,500 m <sup>2</sup> （借地面積）
調査結果	<p><b>【事業の背景等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>熊谷市では、平成20年度からスタートした総合振興計画において「環境共生都市」を掲げ、地球温暖化対策の一環として、住宅用太陽光発電システムの設置に対する補助など、再生可能エネルギー普及の施策を推進してきた。より一層の普及・拡大を図るため、日照時間が長い熊谷市の特性を生かし、市有地の土地貸しによる太陽光発電事業を実施するに至った。</li> <li>平成24～25年にかけて市有地4ヶ所について同時に「熊谷市メガソーラー発電事業（土地貸し）」の公募を行い、善ヶ島一般廃棄物最終処分場の発電事業者として株式会社ミツウロコを選定した。</li> </ul> <p><b>【リスク対策・工夫等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>埋立内容物は焼却後残渣であり、層厚（平均）は4.8m、埋立年数は5年7ヶ月、覆土厚は1mである。</li> <li>覆土上部に排水性に優れた山砂を使用した造成を行った。</li> <li>フーチング基礎工法により、設備の荷重を面で支えている。これにより、地面への荷重を軽減している。</li> <li>架台については耐久性、安全性、軽量化を鑑みオリジナルの製品を使用している。</li> <li>発生ガス排出管の周りにパネルを設置しないよう配慮した。</li> </ul> <p><b>【事業スキーム】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>土地の賃貸借契約による民間事業者が主体となった発電事業である。</li> <li>発電した電気はFIT制度により全量売電している。</li> </ul> <p><b>【地域貢献策】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地元自治会へ収益の一部（発電収益の1%）を毎年度寄付している。</li> </ul>
写真	 <p>写真 3.1-5 処分場外観</p>

### (3) 調査結果の整理（カルテ形式）

地域貢献策に特徴を有する三ヶ山メガソーラー発電事業と、リスク対策に特徴を有するDINSメガソーラー事業について、平成26年度と同様に事例集形式で事例を整理した（巻末資料1）。

事例7: DINSメガソーラー

事例の  
ポイント

- ・不等沈下対策として基礎部に井桁工法を採用
- ・遮水シート等を活用した浸出水抑制策



事業実施の背景等

- 事業実施の経緯
- ・平井8工区処分地の設立終了が迫った時期にFIT制度が施行されたことから、跡地利用方策のひとつとして太陽光発電事業に着目した。
- ・周囲に遮蔽物がない、民家がない、高圧送電ポイントが近隣にある等、太陽光発電事業に適した立地であったことから事業化を進めることとなった。
- 事業スキーム
- ・自社用地を使用した民間事業者が主体となった発電事業
- 事業の特徴
- ・不等沈下を考慮した基礎の設計
- ・パネル間隔を広くすることでパネル周士の接触による破壊を防止
- ・架台部には耐食性のある材料を使用
- ・遮水シート等を活用した浸出水抑制策を実施

事業の概要

処分地名	平井8工区処分地
処分種別	産業廃棄物処分地
処分場管理者	大栄環境株式会社
発電事業者	大栄環境株式会社
事業開始年度	2014年3月
発電出力	2,000kW
建設面積(設置面積)	52,870㎡(30,000㎡)

事業実施のメリット

- 処分場管理者・発電事業者
- 土地の有効活用、発電収入、維持管理費用の負担軽減等

図 3.1-1 作成した事例集（例）

### 3.2 ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果に関する検討

#### 3.2.1 ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果に関する検討計画の作成

ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果に関する検討フローを図 3.2-1 に示す。本調査では、平成 26 年度までの調査事業の結果を踏まえ、(1) パネル製造等に係る二次データの作成、(2) 廃棄・リサイクル段階の活動量データの収集を行い、それらの調査結果を踏まえて (3) ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果を容易に算定できるツールの設計を行うこととした。

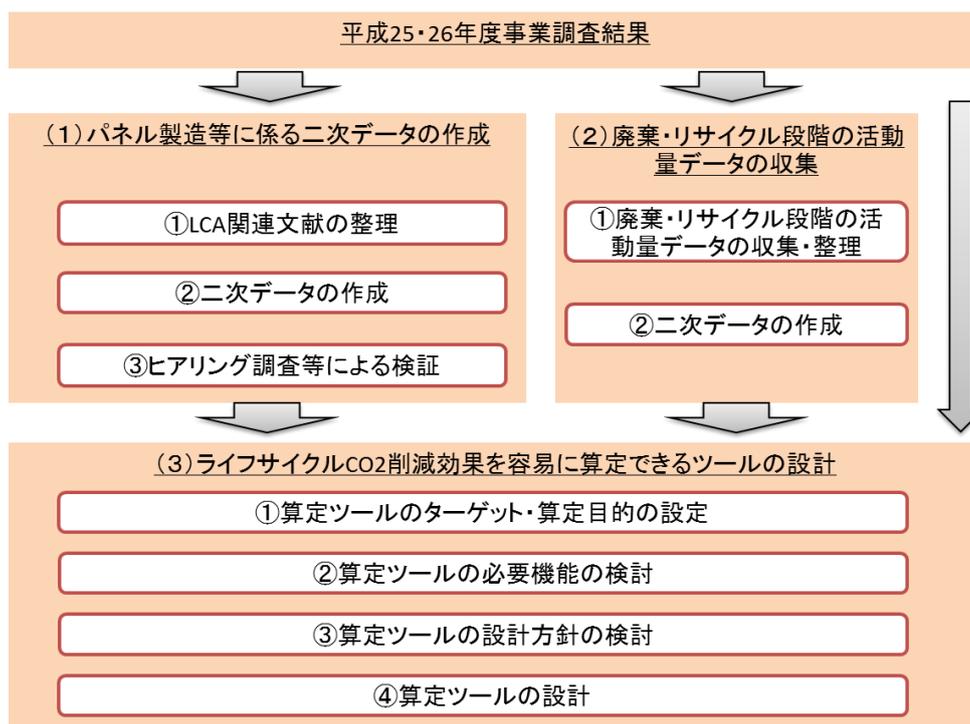


図 3.2-1 ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果に関する検討フロー

### 3.2.2 パネル製造等に係る二次データの作成

#### (1) LCA 関連文献の整理

平成 25、26 年度業務においてケーススタディにて参照した文献や、近年発行された既往の太陽光発電パネルの LCA 関連文献を抽出し、二次データ作成に必要な情報を整理した。LCA 関連文献の整理結果について、表 3.2-1 に示す。

結果として、次の 2 事例を二次データ作成の情報源とした。

- ・ IEA (International Energy Agency) の太陽光発電システムに関する LCA 調査報告書
- ・ 欧州委員会の進める環境フットプリント試行事業における太陽光発電モジュールの報告書

二次データ作成の情報源とした理由は次の 2 点である。

- ・ 詳細でかつ良質なインベントリが掲載された文献は、IEA/PEF で引用されているもの以外には見当たらないこと。
- ・ IEA、および PEF のレポートでは、CdTe、CIS、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンに関して、統一した視点（条件）で収集したインベントリが整理されているため、これらのデータをまとめて採用することで、比較使用により適したデータとなること。なお、ここで言う「統一した視点（条件）で収集したインベントリが整理」とは、様々なデータソースからデータを組み合わせてインベントリを作成する際、過不足をチェックし、二重計上の部分は影響が大きいことを確認し、不足分は他の類似データにより補う等の作業を指す。

調査対象としたセルの種類は「CdTe」、「CIS」、「結晶シリコン（多結晶シリコンおよび単結晶シリコン）」、「アモルファスシリコン」とした。その理由は次に挙げる通り市場シェア予測で主流となる種類であるためである。

- ・ 2013 年：結晶シリコン 88.3%、アモルファスシリコン 4.8%、CI(G)S2.6%、CdTe3.6%
- ・ 2020 年予測：結晶シリコン 81.1%、アモルファスシリコン 6.1%、CI(G)S7.1%、CdTe3.0%

出典：富士経済「太陽電池（世界市場）」（2015）

表 3. 2-1 LCA 関連文献の整理結果(1)

著者	Frischknecht et al.	Wyss et al.
発行年	2015	2015
文献名	Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems	PEF screening report of electricity from photovoltaic panels in the context of the EU Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) Pilots
掲載誌	IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04	European commission environmental footprint
主なデータソース	Jungbluth (2012) de Wild-Sholten (2014) Diao & Shi (2011) : Chinese Multicrystalline-Si	CdTe: First Solar (2014) CIS: de Wild-Sholten (2014) Micromorphous-Si: Oerlikon Solar (2012) Multicrystalline-Si: de Wild-Sholten (2014) Monocrystalline-Si: de Wild-Sholten (2014)
パネル種類	CdTe CIS Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si	CdTe CIS Micromorphous-Si Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si
パネル生産地域	CdTe: ドイツ、マレーシア、アメリカ CIS: ドイツ Mono, Multi-Si: 中国、ヨーロッパ、北アメリカ、アジア太平洋地域 Multi-Si: 中国	CdTe: マレーシア、アメリカ CIS: ドイツ Micromorphous-Si: 中国 Multicrystalline-Si: 中国、ヨーロッパ、アジア太平洋地域 Monocrystalline-Si: 中国、ヨーロッパ、アジア太平洋地域
対象プロセス	金属シリコン→ソーラーグレードシリコン→インゴット→ウェハ→セル→パネル	パネル→設置→発電→リサイクル
プロセスごとのインベントリデータ	○	○
データの内容	Input, Output	Input, Output セル製造データ無し
パネル二次データ作成への採用	シリコン、ウェハ、セル	パネル

表 3.2-1 LCA 関連文献の整理結果(2)

著者	Fu et al.	Bhandari et al.	Peng et al.	De Wild-Scholten
発行年	2015	2015	2013	2013
文献名	Life-cycle assessment of multi-crystalline photovoltaic (PV) systems in China	Energy payback time (EPBT) and energy return on energy invested (EROI) of solar photovoltaic systems: A systematic review and meta-analysis	Review on life cycle assessment of energy payback and greenhouse gas emission of solar photovoltaic systems	Energy payback time and carbon footprint of commercial photovoltaic systems
掲載誌	Journal of Cleaner Production 86, 180-190	Renewable and Sustainable Energy Reviews 47, 133-141	Renewable and Sustainable Energy Reviews 19, 255-274	Solar Energy Materials & Solar Cells 119, 296-305
主なデータソース	中国のPVメーカー	各種文献		de Wild-Scholten (2013)
パネル種類	Multicrystalline-Si	CdTe CIS amorphous-Si Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si	CdTe CIS amorphous-Si Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si	CdTe CIS amorphous-Si Micromorphous-Si Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si
パネル生産地域	中国	—	複数	平均値
対象プロセス	金属シリコン→ソーラーグレードシリコン→インゴット→ウェハ→セル→モジュール	EPBT		インゴット→ウェハ→セル→モジュール→設置(BOS)→発電
プロセスごとのインベントリデータ	○	×	×	△
データの内容	Input、Output データ品質に疑問	エネルギーデータのみ	エネルギーデータのみ	Input 主な入力のみ
パネル二次データ作成への採用	—	—	—	—

表 3.2-1 LCA 関連文献の整理結果(3)

著者	Schmidt et al.	Fthenakis and Kim	みずほ情報総研	Raugei et al.
発行年	2012	2011	2009	2007
文献名	Life Cycle assessment of silicon wafer processing for microelectronic chips and solar cells	Photovoltaics: Life-cycle analyses	太陽光発電システム共通基盤技術研究開発 太陽光発電システムのライフサイクル評価に関する調査研究	Life cycle assessment and energy pay-back time of advanced photovoltaic modules: CdTe and CIS compared to poly-Si
掲載誌	International Journal of Life Cycle Assessment 17, 126-144	Solar Energy 85, 1609-1628	平成 19~20 年度 新エネルギー・産業技術総合開発機構 委託業務成果報告書	Energy 32, 1310-1318
主なデータソース	ecoinvent v2.0	de Wild-Sholten (2005) Fthenakis and Kim (2005)	LCA日本フォーラム	ETH(1996) BUWAL(1998)
パネル種類	solar grade silicon	Ribbon-Si Multicrystalline-Si Monocrystalline-Si CdTe	多結晶 Si 太陽電池 単結晶 Si 太陽電池 アモルファス Si/結晶 Si ヘテロ接合太陽電池 薄膜 Si ハイブリッド太陽電池 CIS 系太陽電池	CdTe CIS
パネル生産地域	—	平均値	日本	ヨーロッパ
対象プロセス	インゴット→セル	モジュール→設置(BOS)→廃棄処理	モジュール(フレームレス)→設置(BOS)→リサイクル	モジュール(フレームレス)→設置(BOS)
プロセスごとのインベントリデータ	x	△	△	△
データの内容	Outputのみ	Input セル製造データ無し	Input モジュール(パネル)構成材料および周辺機器のみ	Input 金属の投入量は合算値
パネル二次データ作成への採用	—	—	—	—

## (2) 二次データの作成

前項の LCA 文献調査結果を基に、多結晶シリコンパネル等の種類別に二次データを作成した。資源の採掘からパネル製造までの一連のプロセスを特定し、信頼性の高い文献からのプロセス別の入出力データ（活動量データ）を抽出、不足している入出力データを補完、共通のバックグラウンドデータ（CO<sub>2</sub> 排出原単位データ）を用いて入出力データの CO<sub>2</sub> 排出量へ換算するといった手順で行った。

多結晶シリコンパネルおよび単結晶シリコンパネルの場合のプロセスの特定結果について図 3.2-3 に示す。

続いて、文献からのプロセス別の入出力データの抽出結果を表 3.2-2~15 に示す。

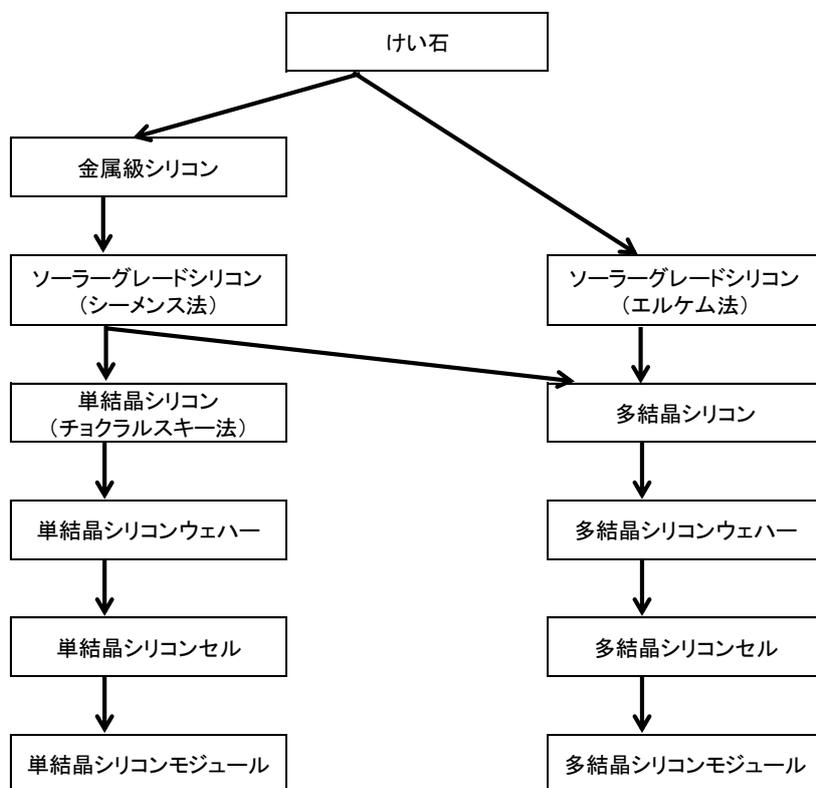


図 3.2-2 多結晶シリコンパネルおよび単結晶シリコンパネル製造に係る一連のプロセス

表 3.2-2 金属級シリコン製造プロセス（中国以外）の入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
MG-silicon, at plant	MG-Si	1.00E+00	kg
input	入力	値	単位
electricity, medium voltage, at grid	電力	1.10E+01	kWh
wood chips, mixed, u=120%, at forest	木チップ u=120%	3.25E-03	m3
hard coal coke, at plant	石炭コークス	2.31E+01	MJ
graphite, at plant	グラファイト	1.00E-01	kg
charcoal, at plant	木炭	1.70E-01	kg
petroleum coke, at refinery	石油コークス	5.00E-01	kg
silica sand, at plant	珪砂	2.70E+00	kg
oxygen, liquid, at plant	液体酸素	2.00E-02	kg
disposal, slag from MG silicon production, 0% water, to inert material landfill	スラグ(埋立)	2.50E-02	kg
silicone plant	プラント	1.00E-11	unit
transport, transoceanic freight ship	輸送(大洋横断貨物船)	2.55E+00	tkm
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー16t以上)	1.56E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	6.90E-02	tkm
emission	排出	値	単位
Heat, waste	廃熱	7.13E+01	MJ
Arsenic	ヒ素	9.42E-09	kg
Aluminium	アルミニウム	1.55E-06	kg
Antimony	アンチモン	7.85E-09	kg
Boron	ボロン	2.79E-07	kg
Cadmium	カドミウム	3.14E-10	kg
Calcium	カルシウム	7.75E-07	kg
Carbon monoxide, biogenic	一酸化炭素(生物)	6.20E-04	kg
Carbon monoxide, fossil	一酸化炭素(石油)	1.38E-03	kg
Carbon dioxide, biogenic	二酸化炭素(生物)	1.61E+00	kg
Carbon dioxide, fossil	二酸化炭素(石油)	3.58E+00	kg
Chromium	クロム	7.85E-09	kg
Chlorine	塩素	7.85E-08	kg
Cyanide	シアン	6.87E-06	kg
Fluorine	フッ素	3.88E-08	kg
Hydrogen sulfide	硫化水素	5.00E-04	kg
Hydrogen fluoride	フッ化水素	5.00E-04	kg
Iron	鉄	3.88E-06	kg
Lead	鉛	3.44E-07	kg
Mercury	水銀	7.85E-09	kg
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin	非メタンVOC	9.60E-05	kg
Nitrogen oxides	窒素酸化物	9.74E-03	kg
Particulates, > 10 um	微粒子 10ミクロン以上	7.75E-03	kg
Potassium	カリウム	6.20E-05	kg
Silicon	シリコン	7.51E-03	kg
Sodium	ナトリウム	7.75E-07	kg
Sulfur dioxide	二酸化硫黄	1.22E-02	kg
Tin	錫	7.85E-09	kg

出典: Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-3 金属級シリコン製造プロセス（中国）の入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
MG-silicon, Chinese data, mainstream or best technology, at plant	MGシリコン(主流・最良)	1.00E+00	kg
input	入力	値	単位
Water, unspecified natural origin, CN	水	1.20E-01	m3
silica sand, at plant	珪砂	2.68E+00	kg
hard coal coke, at plant	石炭コークス	2.75E+01	MJ
petroleum coke, at refinery	石油コークス	6.00E-01	kg
wood chips, mixed, u=120%, at forest	木材チップ	1.72E-04	m3
graphite, at plant	グラファイト	1.20E-01	kg
electricity, medium voltage, at grid	電力	1.25E+01	kWh
emission	排出	値	単位
Carbon dioxide, fossil	二酸化炭素	3.59E+00	kg
Water, CN	水	1.20E+02	kg
Silicon	シリコン	5.40E-01	kg
Nitrogen oxides	窒素酸化物	1.96E-01	kg
Sulfur dioxide	二酸化硫黄	6.10E-01	kg

出典：Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-4 ソーラー級シリコン製造プロセス（シーメンス法）の入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
silicon, solar grade, modified Siemens process, at plant	SG-Si(シーメンス法)	1.00E+00	kg
input	入力	値	単位
MG-silicon, at plant	MG-Si	1.13E+00	kg
hydrochloric acid, 30% in H2O, at plant	塩酸30%	1.60E+00	kg
hydrogen, liquid, at plant	液体水素	5.00E-02	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム 50%	3.48E-01	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー)	2.66E+00	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	2.40E+00	tkm
transport, transoceanic freightship	輸送(貨物船)(ヨーロッパのみ)	5.30E+00	tkm
electricity, at cogen 1MWe lean burn, allocation exergy	電力(RER)(コージェネ)	3.58E+01	kWh
electricity, hydropower, at run-of-river power plant	電力(RER)(水力)	6.17E+01	kWh
electricity, medium voltage, at grid, NO	電力(RER)	1.25E+01	kWh
electricity, medium voltage, at grid	電力(CN, US, APAC)	1.10E+02	kWh
heat, at cogen 1MWe lean burn, allocation exergy	熱	1.85E+02	MJ
silicone plant	プラント	1.00E-11	unit
emission	排出	値	単位
Heat, waste	廃熱	3.51E+02	MJ
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	AOX, Adsorbable Organic Halogen	1.26E-05	kg
BOD5, Biological Oxygen Demand	BOD5	2.05E-04	kg
COD, Chemical Oxygen Demand	COD	2.02E-03	kg
Chloride	塩化物	3.60E-02	kg
Copper, ion	銅	1.02E-07	kg
Nitrogen	窒素	2.08E-04	kg
Phosphate	リン	2.80E-06	kg
Sodium, ion	ナトリウムイオン	3.38E-02	kg
Zinc, ion	亜鉛イオン	1.96E-06	kg
Iron, ion	鉄イオン	5.61E-06	kg
DOC, Dissolved Organic Carbon	DOC, Dissolved Organic Carbon	9.10E-04	kg
TOC, Total Organic Carbon	TOC, Total Organic Carbon	9.10E-04	kg

出典：Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3. 2-5 ソーラー級シリコン製造プロセス（エルケム法）の入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
SG-Si (Elkem Solar AS)	SG-Si(エルケム冶金法)	1.00E+00	kg
input	入力	値	単位
Grid Electricity	電力(ノルウェー)	4.03E+01	kWh
Water	水	9.56E-02	m3
Quartz	ケイ石	4.15E+00	kg
Coal	石炭	2.43E+00	kg
Wood Chips	木チップ(パイン)	5.04E-03	m3
Electrodes	電極	2.63E-01	kg
IP related materials total	知的財産に関する投入副資材合計 ※1	2.67E+00	kg
Hidrofleuric Acid	フッ酸	5.04E-02	kg
HCL(100%)	塩酸(100%)	1.66E-01	kg
NaOH(97%)	水酸化ナトリウム(97%)	2.04E-01	kg
FeCl3 (38%)	塩化第二鉄38%溶液	5.03E-03	kg
	石炭船<8万DWT	5.08E+01	tkm
	鉄道輸送(貨物)	3.99E-01	tkm
	トラック輸送(20t、62%)	7.98E-01	tkm
	アクリルアミド	1.54E-04	kg
	パレット	1.05E-04	m3
	HDPE	2.34E-03	kg
	Kristiansand工場から大阪港までの輸送(コンテナ船<4000TEU)	2.32E+01	tkm
	大阪港から客先までのトラック輸送	1.04E-01	tkm

※1: 知的財産保護の観点で詳細は公開していないが、LCCO2算定時には生データを用いて算定している。

emission	排出	値	単位
External or internal sales (E	社内外への販売	9.93E-01	kg
	工場内での再利用	2.29E-01	kg
	埋立	2.18E+00	kg
	トラック輸送10km	1.93E-02	tkm
	トラック輸送250km	6.25E-02	tkm
	海への排水	6.37E-02	m3
	下水道への排水	3.19E-02	m3
	二酸化炭素(生物)	2.79E+00	kg
	二酸化炭素(石油)	7.74E+00	kg
	メタン	2.73E-06	kg

出典：Elkem Solar AS 社内調査データ※

※カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム検証申請書（非公開）より、知的財産保護の観点で一部の情報を合算した形で掲載。本調査における二次データ作成の際には、合算前の詳細なデータより算定を行っている。

表 3.2-6 単結晶シリコンインゴット製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
CZ single crystalline silicon, photovoltaics, at plant	single-crystalline Si	1.00E+00	kg
input			
Water, cooling, unspecified natural origin	冷却水	5.09E+00	m3
electricity, medium voltage, at grid	電力	6.82E+01	kWh
natural gas, burned in industrial furnace low-NOx >100kW	天然ガス燃焼	6.82E+01	MJ
tapwater.atuser	水道水	9.41E+01	kg
water, deionised, at plant	純水	4.01E+00	kg
silicon, production mix, photovoltaics, at plant → SG-Si	シリコン(ソーラーグレードシリコン)	1.04E+00	kg
argon, liquid, at plant	アルゴン	1.00E+00	kg
hydrogen fluoride, at plant	フッ化水素	1.00E-02	kg
nitric acid, 50% in H2O, at plant	硝酸50%	6.68E-02	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	4.15E-02	kg
ceramic tiles, at regional storage	セラミックタイル	1.67E-01	kg
lime, hydrated, packed, at plant	石炭(水和)	2.22E-02	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(鉄道)	9.12E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(ローリー>16t以上)	1.41E+00	tkm
silicone plant	プラント	1.00E-11	unit
disposal, waste, Si waferprod., inorg. 9.4% water, to residual material landfill	廃シリコン(無機物)埋立	1.67E-01	kg
emission			
Heat.waste	廃熱	2.46E+02	MJ
Hydroxide	水酸化物	3.67E-01	kg
BOD5,Biological Oxygen Demand	BOD5	1.30E-01	kg
COD, Chemical Oxygen Demand	COD	1.30E-01	kg
DOC, Dissolved Organic Carbon	DOC, Dissolved Organic Carbon	4.05E-02	kg
TOC, Total Organic Carbon	TOC, Total Organic Carbon	4.05E-02	kg
Nitrogen oxides	窒素酸化物	3.39E-02	kg
Nitrate	硝酸	8.35E-02	kg

出典 : Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-7 多結晶シリコンインゴット製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
silicon, multi-Si, casted, at plant	multi-crystalline Si	1	kg
input			
Water, cooling, unspecified natural origin	冷却水	9.43E-01	m3
electricity, medium voltage, production ENTSO, at grid	電力 (RER)	1.55E+01	kWh
electricity, medium voltage, at grid	電力 (CN, US, APAC)	1.55E+01	kWh
argon, liquid, at plant	液体アルゴン	2.52E-01	kg
helium, at plant	ヘリウム	7.76E-05	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	5.00E-03	kg
nitrogen, liquid, at plant	液体窒素	3.04E-02	kg
ceramic tiles, at regional storage	セラミックタイル	2.14E-01	kg
silicon, production mix, photovoltaics, at plant → SG-Si	シリコン(ソーラーグレードシリコン)	7.00E-01	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(鉄道)	7.25E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(ローリー16t以上)	1.55E-01	tkm
silicone plant	プラント	1.00E-11	unit
emission			
Heat, waste	廃熱	5.58E+01	MJ

出典 : Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-8 単結晶シリコンウェハ製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
single-Si wafer, photovoltaics, at plant	wafer (single-crystalline Si)	1.00E+00	m2
input			
electricity, medium voltage, at grid	電力	2.57E+01	kWh
natural gas, burned in industrial furnace low- NOx >100kW	天然ガス	4.00E+00	MJ
tap water, at user	水道水	6.00E-03	kg
water, deionised, at plant	脱イオン水	1.80E+01	kg
CZ single crystalline silicon, photovoltaics, at plant	single-crystalline Si	1.58E+00	kg
silicon carbide, at plant	シリコンカーバイド	6.20E-01	kg
silicon carbide, recycling, at plant	シリコンカーバイド, リサイクル	1.41E+00	kg
flat glass , uncoated, at plant	板ガラス	9.99E-03	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	1.50E-02	kg
hydrochloric acid, 30% in H2O, at plant	塩酸30%	2.70E-03	kg
acetic acid, 98% in H2O, at plant	酢酸98%	3.90E-02	kg
triethylene glycol, at plant	トリエチレングリコール	2.18E-01	kg
triethylene glycol, recycling, at plant	トリエチレングリコール, リサイクル	1.95E+00	kg
dipropylene glycol monomethyl ether, at plant	ジプロピレングリコールモノメチルエー	3.00E-01	kg
alkylbenzene sulfonate, linear, petrochemical, at plant	アルキルベンゼンスルホン酸	2.40E-01	kg
acrylic binder, 34% in H2O, at plant	アクリルバインダー34%	2.00E-03	kg
brass , at plant	真鍮	7.44E-03	kg
steel, low-alloyed, at plant	鉄鋼(低合金)	7.97E-01	kg
wire drawing, steel	伸線	8.05E-01	kg
disposal, waste, silicon wafer production, 0% water, to underground deposit	ウェハ廃棄物埋立	1.70E-01	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー16t以上)	9.29E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	3.84E+00	tkm
wafer factory	工場	4.00E-06	unit
emission			
Heat, waste	廃熱	9.25E+01	MJ
COD, Chemical Oxygen Demand Copper, ion	COD	2.95E-02	kg
BOD5, Biological Oxygen Demand	BOD5 Biological Oxygen Demand	2.95E-02	kg
DOC, Dissolved Organic Carbon	DOC, Dissolved Organic Carbon	1.11E-02	kg
TOC, Total Organic Carbon	TOC, Total Organic Carbon	1.11E-02	kg

出典 : Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-9 多結晶シリコンウェハ製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
multi-Si wafer, at plant	wafer (multi-crystalline Si)	1.00E+00	m <sup>2</sup>
input	入力	値	単位
electricity, medium voltage, at grid	電力	2.08E+01	kWh
natural gas, burned in industrial furnace low- NOx>100kW	天然ガス	4.00E+00	MJ
tap water, at user	水道水	1.64E+02	kg
silicon, multi-Si, casted, at plant	multi-crystalline Si	1.02E+00	kg
silicon carbide, at plant	シリコンカーバイド	6.20E-01	kg
silicon carbide, recycling, at plant	シリコンカーバイド, リサイクル	1.41E+00	kg
flat glass, uncoated, at plant	板ガラス	4.08E-02	kg
sodium hydroxide, 50% in H <sub>2</sub> O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	1.50E-02	kg
hydrochloric acid, 30% in H <sub>2</sub> O, at plant	塩酸30%	2.70E-03	kg
acetic acid, 98% in H <sub>2</sub> O, at plant	酢酸98%	3.90E-02	kg
triethylene glycol, at plant	トリエチレングリコール	2.18E-01	kg
triethylene glycol, recycling, at plant	トリエチレングリコール, リサイクル	1.95E+00	kg
dipropylene glycol monomethyl ether, at plant	ジプロピレングリコールモノメチルエー	3.00E-01	kg
alkylbenzene sulfonate, linear, petrochemical, at plant	アルキルベンゼンスルホン酸	2.40E-01	kg
acrylic binder, 34% in H <sub>2</sub> O, at plant	アクリルバインダー34%	3.85E-03	kg
brass, at plant	真鍮	7.44E-03	kg
steel, low-alloyed, at plant	鉄鋼(低合金)	7.97E-01	kg
wire drawing, steel	伸線	8.05E-01	kg
disposal, waste, silicon wafer production, 0% water, to underground deposit	ウェハ廃棄物埋立	1.70E-01	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー16t以上)	8.46E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	3.86E+00	tkm
wafer factory	工場	4.00E-06	unit
emission	排出	値	単位
Heat, waste	廃熱	7.49E+01	MJ
COD, Chemical Oxygen Demand Copper, ion	COD	2.95E-02	kg
BOD5, Biological Oxygen Demand	BOD5 Biological Oxygen Demand	2.95E-02	kg
DOC, Dissolved Organic Carbon	DOC, Dissolved Organic Carbon	1.11E-02	kg
TOC, Total Organic Carbon	TOC, Total Organic Carbon	1.11E-02	kg

出典: Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-10 単結晶シリコンセル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic cell, single-Si, at plant	photovoltaic cell (Single-Si)	1.00E+00	m <sup>2</sup>
input	入力	値	単位
electricity, medium voltage, at grid	電力	1.44E+01	kWh
natural gas, burned in industrial furnace low-NOx >100kW	天然ガス	6.08E-02	MJ
tapwater, at user	水道水	1.71E+02	kg
single-Si wafer, photovoltaics, at plant	wafer	1.03E+00	m <sup>2</sup>
metallization paste, front side, at plant	金属化ペースト(フロントサイド)	5.75E-03	kg
metallization paste, back side, at plant	金属化ペースト(バックサイド)	3.84E-03	kg
metallization paste, back side, aluminium, at plant	金属化ペースト(バックサイド、アルミニウム)	5.59E-02	kg
ammonia, liquid, at regional storehouse	アンモニア	2.19E-02	kg
phosphoric acid, fertiliser grade, 70% in H <sub>2</sub> O, at plant	ホスホン酸	0.00E+00	kg
phosphoryl chloride, at plant	塩化ホスホリル	1.33E-02	kg
isopropanol, at plant	イソプロパノール	1.77E-01	kg
solvents, organic, unspecified, at plant	有機溶媒	0.00E+00	kg
calcium chloride, CaCl <sub>2</sub> , at regional storage	塩化カルシウム	0.00E+00	kg
hydrochloric acid, 30% in H <sub>2</sub> O, at plant	塩酸30%	6.29E-04	kg
hydrogen fluoride, at plant	フッ化水素	6.45E-04	kg
nitric acid, 50% in H <sub>2</sub> O, at plant	硝酸50%	0.00E+00	kg
sodium hydroxide, 50% in H <sub>2</sub> O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム	6.04E-01	kg
lime, hydrated, packed, at plant	石灰(水和)	1.51E-02	kg
hydrogen peroxide, 50% in H <sub>2</sub> O, at plant	過酸化水素	0.00E+00	kg
sulphuric acid, liquid, at plant	硫酸	0.00E+00	kg
refrigerant R134a, at plant	冷媒R134a	3.12E-05	kg
potassium hydroxide, at regional storage	水酸化カリウム	0.00E+00	kg
ammonium sulphate, as N, at regional storehouse	硫酸アンモニウム	0.00E+00	kg
oxygen, liquid, at plant	液体酸素	0.00E+00	kg
nitrogen, liquid, at plant	液体窒素	1.15E+00	kg
silicon tetrahydride, at plant	モノシラン	2.91E-03	kg
trans port, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー16t以上)	2.74E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	1.52E+00	tkm
emission	排出	値	単位
treatment, PV cell production effluent, to wastewater treatment	廃水処理	1.59E-01	m <sup>3</sup>
disposal, waste, Si wafer prod., inorg. 9.4% water, to residual material	ウエハ廃棄物埋立	2.33E+00	kg
disposal, solvents mixture, 16.5% water, to hazardous waste incineration	溶媒混合物16.5%水、有害廃棄物の焼却	1.72E-01	kg
photovoltaic cell factory	工場	4.00E-07	unit
transport, transoceanic freight ship	輸送(大洋横断貨物船)	3.06E-02	tkm
Heat, waste	廃熱	5.18E+01	MJ
Aluminium	アルミニウム	7.73E-06	kg
Hydrogen fluoride	フッ化水素	1.38E-04	kg
Lead	鉛	7.73E-06	kg
Silicon	シリコン	3.17E-08	kg
Silver	銀	7.73E-06	kg
Tin	錫	7.73E-06	kg
Ammonia	アンモニア	3.73E-05	kg
Carbon dioxide, fossil	二酸化炭素	1.67E-01	kg
Chlorine	塩素	4.60E-05	kg
Hydrogen	水素	1.10E-02	kg
2-Propanol	2-プロパノール	1.47E-02	kg
Acetaldehyde	アセトアルデヒド	6.33E-04	kg
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	HFC-134a	3.12E-05	kg
Silicon	シリコン	3.33E-04	kg
Silicon	シリコン	2.63E-03	kg
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified	非メタンVOC	1.26E-02	kg
Water	廃水	1.16E+01	kg

出典: Frischknecht et al., (2015), "Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems", IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-11 多結晶シリコンセル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic cell, multi-Si, at plant	photovoltaic cell (Multi-Si)	1.00E+00	m2
input	入力	値	単位
electricity, medium voltage, at grid	電力	1.44E+01	kWh
natural gas, burned in industrial furnace low-NOx >100kW	天然ガス	2.47E-01	MJ
tapwater, at user	水道水	2.51E+02	kg
light fuel oil, burned in industrial furnace 1MW, non-modulating	軽油	2.70E-03	MJ
multi-Si wafer, at regional storage	wafer	1.04E+00	m2
metallization paste, front side, at plant	金属化ペースト(フロントサイド)	9.12E-03	kg
metallization paste, back side, at plant	金属化ペースト(バックサイド)	5.34E-03	kg
metallization paste, back side, aluminium, at plant	金属化ペースト(バックサイド、アルミニウム)	5.96E-02	kg
ammonia, liquid, at regional storehouse	アンモニア	8.92E-03	kg
phosphoric acid, fertiliser grade, 70% in H6O, at plant	ホスホン酸	8.63E-03	kg
phosphoryl chloride, at plant	塩化ホスホリル	2.74E-02	kg
isopropanol, at plant	イソプロパノール	8.10E-04	kg
solvents, organic, unspecified, at plant	有機溶媒	1.13E-02	kg
calcium chloride, CaCl2, at regional storage	塩化カルシウム	3.15E-02	kg
hydrochloric acid, 30% in H2O, at plant	塩酸30%	8.59E-03	kg
hydrogen fluoride, at plant	フッ化水素	4.03E-01	kg
nitric acid, 50% in H2O, at plant	硝酸50%	2.93E-01	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム	7.07E-02	kg
lime, hydrated, packed, at plant	石灰(水和)	2.18E-01	kg
hydrogen peroxide, 50% in H2O, at plant	過酸化水素	4.52E-04	kg
sulphuric acid, liquid, at plant	硫酸	1.01E-01	kg
refrigerant R134a, at plant	冷媒R134a	2.73E-05	kg
potassium hydroxide, at regional storage	水酸化カリウム	3.00E-02	kg
ammonium sulphate, as N, at regional storehouse	硫酸アンモニウム	2.10E-02	kg
oxygen, liquid, at plant	液体酸素	8.22E-03	kg
nitrogen, liquid, at plant	液体窒素	1.35E+00	kg
silicon tetrahydride, at plant	モノシラン	2.61E-03	kg
transport, lorry >16t, fleet average	輸送(ローリー16t以上)	5.22E-01	tkm
transport, freight, rail	輸送(鉄道)	3.94E-01	tkm
emission	排出	値	単位
treatment, PV cell production effluent, to wastewater treatment	廃水処理	7.89E-02	m3
disposal, waste, Si wafer prod., inorg. 9.4% water, to residual material	ウエハ廃棄物埋立	2.74E+00	kg
disposal, solvents mixture, 16.5% water, to hazardous waste incineration	溶媒混合物16.5%水、有害廃棄物の焼却	1.08E-02	kg
photovoltaic cell factory	工場	4.00E-07	unit
transport, transoceanic freight ship	輸送(大洋横断貨物船)	0.00E+00	tkm
Heat, waste	廃熱	5.18E+01	MJ
Aluminium	アルミニウム	7.73E-06	kg
Hydrogen fluoride	フッ化水素	6.90E-04	kg
Lead	鉛	7.73E-06	kg
Silicon	シリコン	3.17E-08	kg
Silver	銀	7.73E-06	kg
Tin	錫	7.73E-06	kg
Ammonia	アンモニア	5.22E-04	kg
Carbon dioxide, fossil	二酸化炭素	6.82E-01	kg
Chlorine	塩素	0.00E+00	kg
Hydrogen	水素	4.44E-04	kg
2-Propanol	2-プロパノール	0.00E+00	kg
Acetaldehyde	アセトアルデヒド	0.00E+00	kg
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	HFC-134a	2.73E-05	kg
Silicon	シリコン	1.47E-04	kg
Silicon	シリコン	6.00E-06	kg
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified	非メタンVOC	3.53E-04	kg
Water	廃水	5.96E+00	kg
Nitric acid	硝酸	1.19E-04	kg
Nitrogen oxides	窒素酸化物	1.24E-02	kg
Nitrogen oxides	窒素酸化物	3.64E-03	kg

出典: Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

表 3.2-12 単結晶および多結晶シリコンパネル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic laminate or panel, ribbon-Si, at plant	panel, laminate (Single, Multi-Si)	1.00E+00	m2
input			
electricity, medium voltage, at grid	電力	3.73E+00	kWh
diesel, burned in building machine	ディーゼル	8.75E-03	MJ
photovoltaic panel factory	工場	4.00E-06	unit
photovoltaic cell, s ingle or multi-Si, at plant	セル	9.35E-01	m2
aluminium alloy, AlMg3, at plant	アルミニウム合金 (panelのみ)	2.13E+00	kg
wire drawing, copper	銅 伸線	1.03E-01	kg
diode, unspecified, at plant	ダイオード	2.81E-03	kg
silicone product, at plant	シリコン	1.22E-01	kg
tin, at regional storage	錫	1.29E-02	kg
lead, at regional storage	鉛	7.25E-04	kg
solar glass, low-iron, at regional storage	ソーラーガラス 低鉄	8.81E+00	kg
tempering, flat glass	板ガラス 焼戻し	8.81E+00	kg
glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant	ガラス繊維強化ポリアミド 射出成型	2.95E-01	kg
polyethylene terephthalate, granulate, amorphous, at plant	PET 顆粒 アモルファス	3.46E-01	kg
polyethylene, HDPE, granulate, at plant	HDPE 顆粒	2.38E-02	kg
ethylvinylacetate, foil, at plant	EVA 箔	8.75E-01	kg
polyvinylfluoride film, at plant	PVF フィルム	1.12E-01	kg
tap water, at user	水道水	5.03E+00	kg
hydrogen fluoride, at plant	フッ化水素	6.24E-02	kg
1-propanol, at plant	1-プロパノール	1.59E-02	kg
isopropanol, at plant	イソプロパノール	1.47E-04	kg
potas sium hydroxide, at regional s storage	水酸化カリウム	5.14E-02	kg
soap, at plant	石鹼	1.16E-02	kg
corrugated board, mixed fibre, single wall, at plant	段ボール	7.63E-01	kg
EUR-flat pallet	パレット	5.00E-02	kg
trans port, lorry >16t, fleet average	輸送 ローリー16t	5.85E+00	tkm
trans port, freight, rail	輸送 鉄道貨物	4.25E+01	tkm
emission			
disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to municipal incineration	産廃焼却処分	3.00E-02	kg
disposal, polyvinylfluoride, 0.2% water, to municipal incineration	PVF 焼却	1.12E-01	kg
disposal, plas tics , mixture, 15.3% water, to municipal incineration	プラスチック 焼却	1.64E+00	kg
disposal, used mineral oil, 10% water, to hazardous waste incineration	使用済み鉱物油 (有害廃棄物)	1.61E-03	kg
treatment, sewage, from residence, to wastewater treatment, class 2	下水処理	5.03E-03	m3
Heat, waste	廃熱	1.34E+01	MJ
NMVOc, non-methane volatile organic compounds , unspecified origin	非メタンVOc	8.06E-03	kg
Carbondioxide,fossil	CO2	2.18E-02	kg

出典 : Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of

Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

Wyss et al. , (2015), “PEF screening report of electricity from photovoltaic panels in the context of the EU Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) Pilots” , European commission environmental footprint

表 3. 2-13 アモルファスシリコンパネル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic panel, micro-Si, at plant		1.00E+00	m2
<b>input</b>			
electricity, high voltage, at grid	電力	4.29E+01	kWh
solar collector factory	工場	2.80E-08	unit
metal working machine, unspecified, at plant	金属加工機械	2.17E-02	kg
silicone product, at plant	シリコン製品	1.68E-02	kg
silver, at regional storage	銀	1.64E-04	kg
copper, at regional storage	銅	9.10E-03	kg
wire drawing, copper	伸線	9.10E-03	kg
cable, three-conductor cable, at plant	ケーブル 3導体	2.03E-01	m
adhesive for metals, at plant	金属用接着剤	3.60E-03	kg
bisphenol A, powder, at plant	ビスフェノールA	1.10E-04	kg
solar glass, low-iron, at regional storage	ソーラーガラス 低鉄	1.34E+01	kg
tempering, flat glass	板ガラス 焼戻し	1.34E+01	kg
aluminium alloy, AlMg3, at plant	アルミニウム合金 AlMg3	2.67E+00	kg
adhesive for metals, at plant	金属用接着剤	1.85E-04	kg
ethylvinylacetate, foil, at plant	EVA 箔	4.52E-01	kg
polyethylene, HDPE, granulate, at plant	HDPE 顆粒	1.07E-02	kg
injection moulding	射出成形	1.07E-02	kg
Water, unspecified natural origin, CN	水	2.68E+00	m3
water, deionised, at plant	脱イオン水	8.25E+01	kg
water, decarbonised, at plant	脱炭素水	4.37E+01	kg
zeolite, slurry, 50% in H2O, at plant	ゼオライト 50%スラリー	3.24E-02	kg
chemicals organic, at plant	化学薬品 有機物	3.97E-02	kg
compressed air, average generation, >30kW, 7 bar gauge, at compress	圧縮空気	1.23E+00	m3
oxygen, liquid, at plant	酸素	2.76E-01	kg
hydrogen, liquid, at plant	水素	3.39E-02	kg
nitrogen, liquid, at plant	窒素	5.11E+00	kg
carbon dioxide liquid, at plant	二酸化炭素	1.91E-03	kg
argon, liquid, at plant	アルゴン	2.21E-02	kg
silane, at plant	シラン	2.12E-02	kg
phosphane, at plant	ホスフィン	2.35E-05	kg
trimethyl borate, at plant	ホウ酸トリメチル	8.30E-06	kg
nitrogen trifluoride, at plant	三フッ化窒素	5.92E-02	kg
diborane, at plant	ジボラン	1.70E-05	kg
natural gas, high pressure, at consumer	天然ガス	4.38E+00	MJ
transport, lorry 16-32t, EURO3	輸送 (ローリー16t-32t)	4.83E+01	tkm
transport, lorry 20-28t, fleet average	輸送 (ローリー20t-28t)	1.74E+00	tkm
transport, transoceanic freight ship	輸送 (大洋横断貨物船)	2.17E+01	tkm
<b>emission</b>			
treatment, sewage, unpolluted, from residence, to wastewater treatment	下水処理	1.26E-01	m3
disposal, solvents mixture, 16.5% water, to hazardous waste incineration	溶剤焼却	6.06E-05	kg
disposal, glass, 0% water, to municipal incineration	ガラス焼却	1.33E+01	kg
disposal, rubber, unspecified, 0% water, to municipal incineration	ゴム焼却	4.16E-04	kg
Heat, waste - air	廃熱	4.09E+01	MJ
Water, CN - air	水	1.34E+02	kg
Particulates, > 10 um - air	微粒子	2.96E-06	kg
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin	NM VOC 非メタンVOC	3.80E-04	kg
Nitrogen oxides - air	窒素酸化物	6.40E-04	kg
Carbon monoxide, fossil - air	一酸化炭素	1.08E-04	kg
Carbon dioxide, fossil - air	二酸化炭素	2.45E-01	kg
Nitrogen fluoride - air	フッ化窒素	1.08E-06	kg
Hydrogen fluoride - air	フッ化水素	1.24E-07	kg
Water - water	水	2.54E+03	kg
Suspended solids, unspecified - water	浮遊物質	2.27E-02	kg
COD, Chemical Oxygen Demand - water	COD	5.97E-03	kg
Fluoride - water	フッ化物	1.89E-03	kg
Phosphorus - water	リン	5.05E-05	kg
Nitrogen - water	窒素	2.02E-04	kg
Boron - water	ホウ素	2.52E-05	kg
Zinc, ion - water	亜鉛	1.26E-05	kg
Chloride - water	塩化物	1.74E-01	kg
Calcium, ion - water	カルシウムイオン	8.83E-05	kg

出典 : Wyss et al. , (2015), “PEF screening report of electricity from photovoltaic panels in the context of the EU Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) Pilots”, European commission environmental footprint

表 3. 2-14 CdTe 系パネル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic laminate, CdTe, at plant		1.00E+00	m2
<b>input</b>			
electricity, medium voltage, at grid, MY	電力, MY	3.02E+01	kWh
electricity, medium voltage, at grid, US	電力, US	2.95E+01	kWh
natural gas, burned in boiler modulating >100kW , US	天然ガス, US	1.16E+01	MJ
photovoltaic panel factory	パネル工場	4.00E-06	umit
tap water, at user , MY	水道水, MY	2.11E+02	kg
tap water, at user , US	水道水, US	1.32E+02	kg
tempering, flat glass, DE	板ガラス 焼戻し	8.34E+00	kg
tempering, flat glass, MY	板ガラス 焼戻し	8.38E+00	kg
tempering, flat glass, US	板ガラス 焼戻し	8.47E+00	kg
copper, at regional storage, MY	銅, MY	1.16E-02	kg
copper, at regional storage, US	銅, US	1.10E-02	kg
silicone product, at plant	シリコン	3.07E-03	kg
solar glass, low-iron, at regional storage, MY	ソーラーガラス 低鉄, MY	8.38E+00	kg
solar glass, low-iron, at regional storage, US	ソーラーガラス 低鉄, US	8.47E+00	kg
flat glass, uncoated, at plant, MY	板ガラス, MY	8.13E+00	kg
flat glass, uncoated, at plant, US	板ガラス, US	8.25E+00	kg
glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant	ガラス繊維強化ポリアミド 射出成形	1.80E-01	kg
ethylvinylacetate, foil, at plant, MY	EVA 箔, MY	4.86E-01	kg
ethylvinylacetate, foil, at plant, US	EVA 箔, US	4.86E-01	kg
cadmium telluride, semiconductor-grade, at plant, MY	テルル化カドミウム 半導体グレード, MY	2.34E-02	kg
cadmium telluride, semiconductor-grade, at plant, US	テルル化カドミウム 半導体グレード, US	2.58E-02	kg
cadmium sulphide, semiconductor-grade, at plant	硫化カドミウム 半導体グレード	3.52E-03	kg
nitric acid, 50% in H2O, at plant	硝酸50%	5.72E-02	kg
sulphuric acid, liquid, at plant	硫酸	3.93E-02	kg
silica sand, at plant	珪砂	4.68E-02	kg
sodium chloride, powder, at plant	塩化ナトリウム	4.53E-02	kg
hydrogen peroxide, 50% in H2O, at plant	過酸化水素50%	1.67E-02	kg
isopropanol, at plant	イソプロパノール	2.08E-03	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	4.93E-02	kg
chemicals inorganic, at plant	無機化合物	3.76E-02	kg
chemicals organic, at plant	有機化合物	9.74E-03	kg
nitrogen, liquid, at plant	液体窒素	7.32E-02	kg
helium, at plant	ヘリウム	3.64E-02	kg
corrugated board, mixed fibre, single wall, at plant	ダンボール	5.22E-01	kg
transport, lorry >16t, fleet average, MY	輸送 (ローリー>16t以上), MY	4.13E-01	tkm
transport, lorry >16t, fleet average, US	輸送 (ローリー>16t以上), US	7.75E+00	tkm
transport, freight, rail, MY	輸送 (鉄道), MY	5.35E+00	tkm
transport, transoceanic freight ship, MY	輸送 (大洋横断貨物船), MY	2.31E+02	tkm
<b>emission</b>			
disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to municipal incineration	固形廃棄物焼却	3.00E-02	kg
disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration	廃プラ焼却	7.08E-01	kg
treatment, sewage, unpolluted, to wastewater treatment, class 3, DE	下水処理	3.41E-02	m3
treatment, sewage, unpolluted, to wastewater treatment, class 3, US	下水処理	6.16E-02	m3
Heat, waste	廃熱	2.09E+02	MJ
Cadmium (air)	カドミウム (大気排出)	5.34E-09	kg
Copper (air)	銅 (大気排出)	7.56E-09	kg
Lead (air)	鉛 (大気排出)	4.44E-09	kg
Nitric acid (air)	硝酸 (大気排出)	4.30E-05	kg
Cadmium (water)	カドミウム (水圏排出)	4.43E-07	kg
Copper (water)	銅 (水圏排出)	1.92E-06	kg
Lead (water)	鉛 (水圏排出)	1.72E-07	kg
Nitrate (water)	硝酸塩 (水圏排出)	1.50E-02	kg

出典 : Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

Wyss et al. , (2015), “PEF screening report of electricity from photovoltaic panels in the context of the EU Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) Pilots” , European commission environmental footprint

表 3.2-15 CI (G)S 系パネル製造プロセスの入出力データの抽出結果

product	製品	値	単位
photovoltaic laminate or panel, CIS, at plant(DE)		1.00E+00	m2
<b>input</b>			
	<b>入力</b>	<b>値</b>	<b>単位</b>
electricity, medium voltage, at grid	電力	4.47E+01	kWh
light fuel oil, burned in industrial furnace 1MW, non-modulating (panel)	軽油 (パネルのみ)	1.55E+01	MJ
photovoltaic panel factory	パネル工場	4.00E-06	unit
tap water, at user	水道水	1.31E+02	kg
tempering, flat glass	板ガラス 焼戻し	7.70E+00	kg
photovoltaic laminate, CIS, at plant (panel)	CIS panel (パネルのみ)	1.00E+00	m2
aluminium alloy, AlMg3, at plant (panel)	アルミニウム合金 (パネルのみ)	2.20E+00	kg
copper, at regional storage	銅	9.77E-03	kg
aluminium, production mix, at plant	アルミニウム	4.44E-02	kg
flat glass, uncoated, at plant	板ガラス	5.27E+00	kg
diode, unspecified, at plant	ダイオード	1.44E-03	kg
silicone product, at plant	シリコン	4.04E-01	kg
molybdenum, at regional storage	モリブデン	6.06E-03	kg
indium, at regional storage	インジウム	2.82E-03	kg
cadmium sulphide, semiconductor-grade, at plant	硫化カドミウム 半導体グレード, DE	2.69E-04	kg
cadmium sulphide, semiconductor-grade, at plant	硫化カドミウム 半導体グレード, JP	0.00E+00	kg
gallium, semiconductor-grade, at regional storage	ガリウム 半導体グレード	8.99E-04	kg
selenium, at plant	セレン	5.60E-03	kg
tin, at regional storage	錫	1.23E-02	kg
solar glass, low-iron, at regional storage	ソーラーガラス 低鉄	7.70E+00	kg
glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant (panel)	ガラス繊維強化ポリアミド 射出成形 (パネルのみ)	4.00E-02	kg
ethylvinylacetate, foil, at plant	EVA 箔	7.51E-01	kg
flux, wave soldering, at plant	ウェーブはんだ付け溶剤	1.23E-02	kg
zinc oxide, at plant	酸化亜鉛	9.09E-03	kg
wire drawing, copper	銅 伸線	9.77E-03	kg
polyethylene terephthalate, granulate, amorphous, at plant	PET 顆粒 アモルファス	3.38E-01	kg
polyethylene, HDPE, granulate, at plant	HDPE 顆粒	4.84E-02	kg
polyvinylbutyral foil, at plant	ポリビニルブチラール 箔	1.89E-01	kg
polyphenylene sulfide, at plant	ポリフェニレンスルファイド	8.59E-02	kg
argon, liquid, at plant	アルゴン	1.90E-02	kg
butyl acrylate, at plant	アクリル酸ブチル	1.01E-01	kg
diborane, at plant	ジボラン	2.01E-04	kg
sulphuric acid, liquid, at plant	硫酸	3.31E-02	kg
hydrogen sulphide, H2S, at plant	硫化水素	1.91E-01	kg
sodium hydroxide, 50% in H2O, production mix, at plant	水酸化ナトリウム50%	3.34E-02	kg
hydrogen peroxide, 50% in H2O, at plant	過酸化水素50%	2.31E-02	kg
hydrochloric acid, 30% in H2O, at plant	塩酸30%	9.94E-02	kg
nitrogen, liquid, at plant	液体窒素	1.57E+01	kg
ammonia, liquid, at regional storehouse	アンモニア	9.29E-02	kg
urea, as N, at regional storehouse	尿素	1.15E-03	kg
EUR-flat pallet	パレット	5.00E-02	unit
transport, lorry >16t, fleet average	輸送 (ローリー>16t以上)	3.14E+00	tkm
transport, freight, rail	輸送 (鉄道)	1.87E+01	tkm
transport, lorry >16t, fleet average (panel)	輸送 (ローリー>16t以上) (パネルのみ)	2.25E-01	tkm
transport, freight, rail (panel)	輸送 (鉄道) (パネルのみ)	1.34E+00	tkm
<b>emission</b>			
	<b>排出</b>	<b>値</b>	<b>単位</b>
disposal, waste, Si waferprod., inorg. 9.4% water, to residual material landfill	Siウェハ廃棄物 埋立	2.02E-02	kg
disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration	廃プラ 焼却	7.51E-01	kg
disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration (panel)	廃プラ 焼却 (パネルのみ)	4.00E-02	kg
disposal, inert waste, 5% water, to inert material landfill	不活性廃棄物 埋立	6.50E-01	kg
disposal, glass, 0% water, to municipal incineration	廃ガラス 焼却	3.44E+00	kg
treatment, sewage, unpolluted, to wastewater treatment, class 3	下水処理	1.31E-01	m3
Heat, waste	廃熱	1.61E+02	MJ
Cadmium (air)	カドミウム (大気排出), DE	2.10E-08	kg
Cadmium (air)	カドミウム (大気排出), JP	0.00E+00	kg

出典: Frischknecht et al. , (2015), “Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems” , IEA PVPS Task 12, Subtask 2.0, LCA Report IEA-PVPS 12-04

Wyss et al. , (2015), “PEF screening report of electricity from photovoltaic panels in the context of the EU Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) Pilots” , European commission environmental footprint

続いて、不足している入出力データの補完を行った。具体的には、パネル生産時の電力消費について国別の電力ミックスの考慮と、各国から日本への海上輸送による CO<sub>2</sub> 排出の影響を含めた。特に IEA のレポートについては、多結晶シリコンおよび単結晶シリコンを製造する際のソーラーグレードシリコンの投入量が不足していたため著者に問い合わせたところ、データの加工ミスが明らかになったため、それぞれ 0.70 および 0.75 で割り戻す修正を行った。

最後に、共通のバックグラウンドデータ (CO<sub>2</sub> 排出原単位) を用いた入出力データの CO<sub>2</sub> 排出量への換算を行うことで、太陽光パネルに係る二次データとした。このバックグラウンドデータとしては、平成 25、26 年度業務でも用いられ、国内で広く利用されている IDEA ver. 1.1 を原則として用いた。

太陽光発電パネル 1m<sup>2</sup> あたりの種類別、生産国別の CO<sub>2</sub> 排出量のまとめについて表 3.2-16 に示す。この数値は、資源採取からパネル製造、日本への輸送まで (日本国産パネルについては国内輸送のみ) を算定範囲としている。プロセス別の入出力データは各国で基本的に共通であり、各国の電源構成のみを置き換える形で CO<sub>2</sub> 排出量を算定している。現実的には中間製品の輸出入が複雑に存在するが、ここでは資源採取からパネル製造、日本への輸送までを当該国で行ったと仮定して CO<sub>2</sub> 排出量を算定している。

国別に数値を見ると、石炭火力発電の割合の高い中国、オーストラリアは CO<sub>2</sub> 排出量が大きく、水力発電の割合の高いノルウェーやブラジルは小さくなっている。パネルの種類別に数値を見ると、単結晶シリコン系、多結晶シリコン系 (シーメンス法)、多結晶シリコン系 (エルケム法)、その他 (アモルファスシリコン系、CdTe 系、CI(G)S 系) の順に CO<sub>2</sub> 排出量が大きくなっている。また表 3.2-16 では、日本における 1 年間の当該パネルの発電量に相当する CO<sub>2</sub> 排出削減量の推計値を参考値として示している。この参考値と比べると、太陽光発電パネル製造までの CO<sub>2</sub> 排出量はおよそ 1.5 倍~5 倍となっており、およそ 1.5 年~5 年程度の太陽光発電の実施により太陽光発電パネル製造までの CO<sub>2</sub> 排出量を上回ることができることを示している。

表 3.2-16 太陽光発電パネルの種類別、生産国別の CO<sub>2</sub> 排出量のまとめ

[ kg-CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> ]

生産国	単結晶シリコン系	多結晶シリコン系 (シーメンス法)	多結晶シリコン系 (エルケム法)	アモルファスシリコン系	CdTe 系	CI(G)S 系
中国	484	295	222	102	生産無し	生産無し
韓国	311	200	158	76	生産無し	生産無し
日本	303	194	154	74	生産無し	89
ドイツ	252	165	174	89	69	105
台湾	383	240	184	87	生産無し	生産無し
ノルウェー	99	98	97	生産無し	生産無し	生産無し
オーストラリア	502	308	生産無し	生産無し	生産無し	生産無し
ブラジル	133	105	生産無し	生産無し	生産無し	生産無し
USA	347	221	173	84	60	生産無し
マレーシア	339	217	170	82	63	生産無し

参考値	単結晶シリコン系	多結晶シリコン系 (シーメンス法)	多結晶シリコン系 (エルケム法)	アモルファスシリコン系	CdTe 系	CI(G)S 系
発電による年間 CO <sub>2</sub> 排出削減量推計値※ [ kg-CO <sub>2</sub> e/(y・m <sup>2</sup> ) ]	90	88	88	60	84	78
モジュール変換効率	0.151	0.147	0.147	0.1	0.14	0.13
設備利用率	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
当該パネルの発電容量 [ kW/m <sup>2</sup> ]	0.151	0.147	0.147	0.1	0.14	0.13
年間発電量推計値 [ kWh/(y・m <sup>2</sup> ) ]	159	155	155	105	147	137

※当該パネル 1m<sup>2</sup> の 1 年間の発電量に相当する商用電力の CO<sub>2</sub> 排出量。商用電力の CO<sub>2</sub> 排出原単位はライフサイクルベースである 0.5677 kg-CO<sub>2</sub>e/kWh と設定。

続いて、太陽光発電パネル 1m<sup>2</sup>あたりの生産国別の CO<sub>2</sub> 排出量について、パネルの種類別に表 3.2-17~22 及び図 3.2-4~9 に示す。この数値は、資源採取からパネル製造、日本への輸送までを算定範囲としている。プロセス別の入出力データは各国で基本的に共通であり、各国の電源構成のみを置き換える形で CO<sub>2</sub> 排出量を算定している。そのため、現実的にはほとんど行われていないと思われる製造プロセス等（例えば、日本での金属級シリコンの製造）の CO<sub>2</sub> 排出量も計算しているが、皆無とは言い切れないものについては計算結果を残すこととした。評価対象とする太陽光発電パネルの中間製品の生産国が詳細に分かる場合は、これらの算定値を組み合わせて用いることにより表 3.2-16 よりも高い精度で算定を行うことができる。

表 3.2-17 単結晶シリコンパネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

		[ kg-CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ]						
	合計	単結晶シリコンパネルの製造	単結晶シリコンセルの製造	単結晶シリコンウェハの製造	太陽光発電用単結晶シリコンインゴットの製造	ソーラー級シリコンの製造	金属級シリコンの製造	日本へのパネル輸送
中国	484	57	19	62	133	188	21	4
韓国	311	52	12	41	78	106	20	3
日本	303	51	11	40	76	103	20	2
ドイツ	252	52	12	43	83	28	21	14
台湾	383	54	14	49	100	138	24	4
ノルウェー	99	44	3	14	10	5	9	14
オーストラリア	502	57	19	63	135	190	30	7
ブラジル	133	45	4	18	20	20	10	15
USA	347	52	13	45	88	120	22	8
マレーシア	339	52	13	44	86	117	21	6

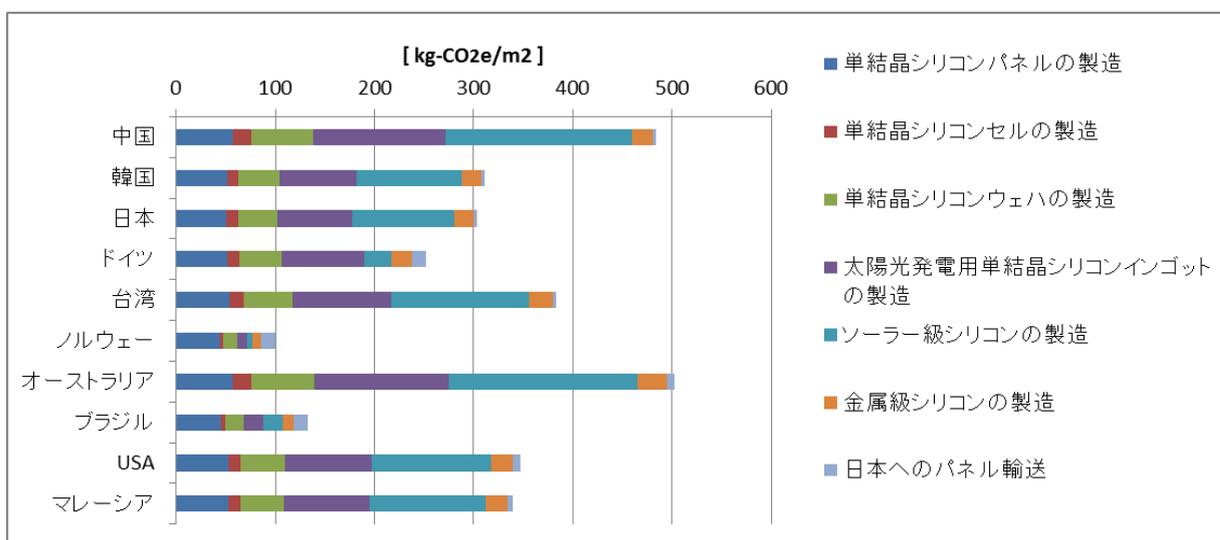


図 3.2-3 単結晶シリコンパネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

表 3.2-18 多結晶シリコンパネル（シーメンス法） 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
（資源採取からパネル製造、日本への輸送まで）

	合計	多結晶シリコンパネルの製造	多結晶シリコンセルの製造	多結晶シリコンウェハの製造	太陽光発電用多結晶シリコンインゴットの製造	ソーラー級シリコンの製造	金属級シリコンの製造	日本へのパネル輸送
中国	295	57	20	58	26	118	13	4
韓国	200	52	13	38	15	66	13	3
日本	194	51	13	38	14	64	12	2
ドイツ	165	52	13	40	16	17	13	14
台湾	240	54	16	46	19	87	15	4
ノルウェー	86	44	4	15	1	3	5	14
オーストラリア	308	57	20	59	26	119	19	7
ブラジル	105	45	5	18	3	13	6	15
USA	221	52	14	42	17	75	14	8
マレーシア	217	52	14	41	16	74	13	6

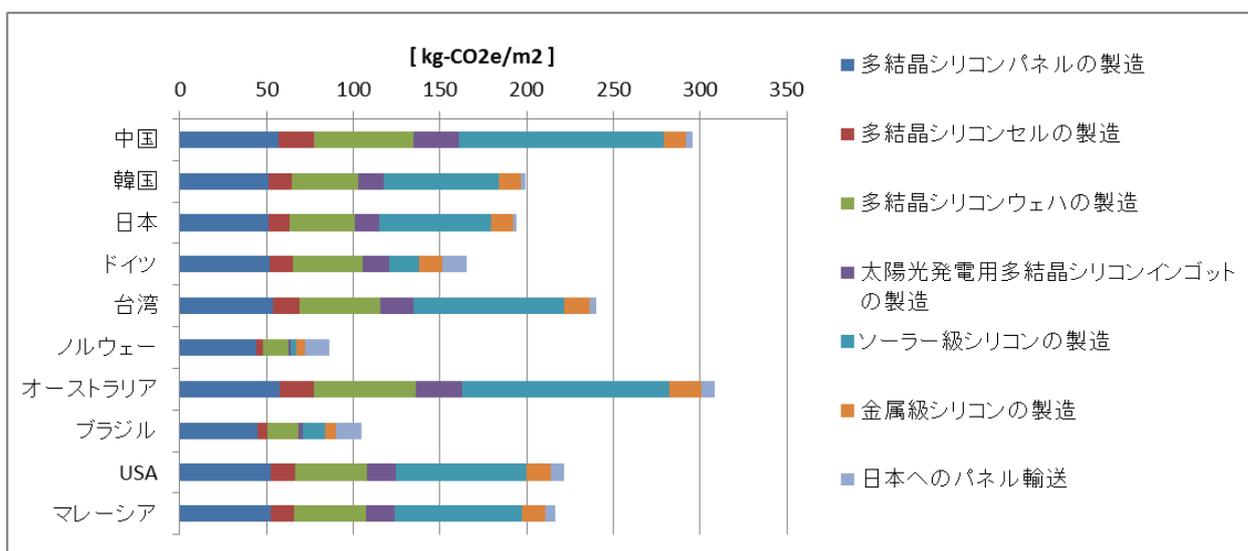


図 3.2-4 多結晶シリコンパネル（シーメンス法） 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
（資源採取からパネル製造、日本への輸送まで）

表 3.2-19 多結晶シリコンパネル（エルケム法） 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
（資源採取からパネル製造、日本への輸送まで）

		[ kg-CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ]					
	合計	多結晶シリコンパネルの製造	多結晶シリコンセルの製造	多結晶シリコンウェハの製造	太陽光発電用多結晶シリコンインゴットの製造	ソーラー級シリコンの製造	日本へのパネル輸送
中国	222	57	20	58	26	57	4
韓国	158	52	13	38	15	37	3
日本	154	51	13	38	14	37	2
ドイツ	174	52	13	40	16	39	14
台湾	184	54	16	46	19	45	4
ノルウェー	92	44	4	15	1	13	15
USA	173	52	14	42	17	41	8
マレーシア	170	52	14	41	16	40	6

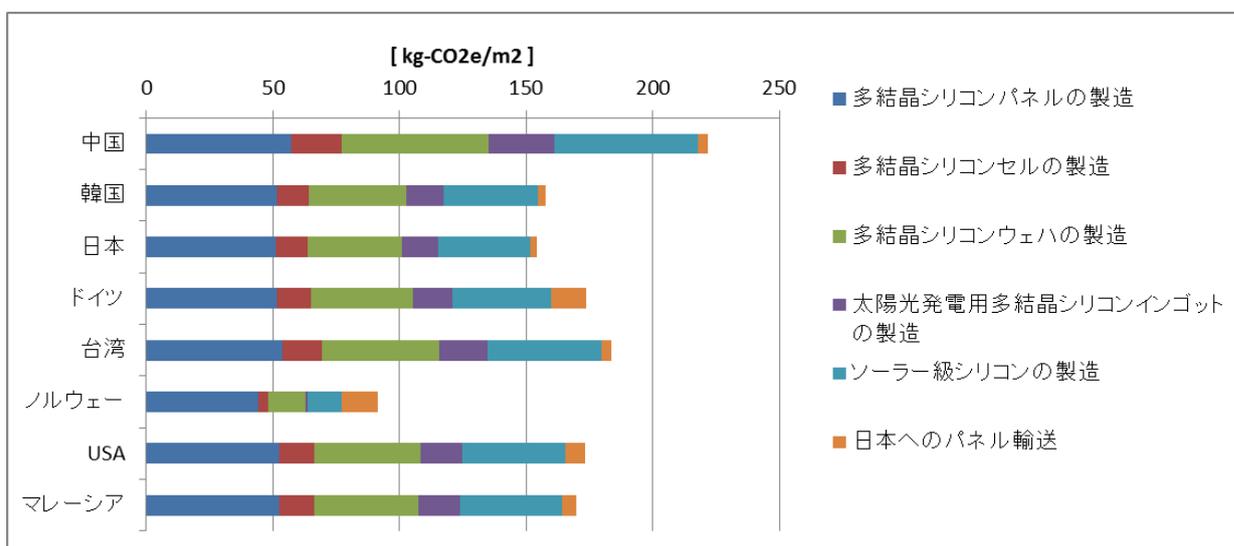


図 3.2-5 多結晶シリコンパネル（エルケム法） 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
（資源採取からパネル製造、日本への輸送まで）

表 3.2-20 アモルファスシリコンパネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

[ kg-CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> ]

	合計	アモルファスシリコンパネルの製造	日本へのパネル輸送
中国	102	98	4
韓国	76	73	3
日本	74	71	2
ドイツ	89	75	14
台湾	87	83	4
USA	84	77	8
マレーシア	82	77	6

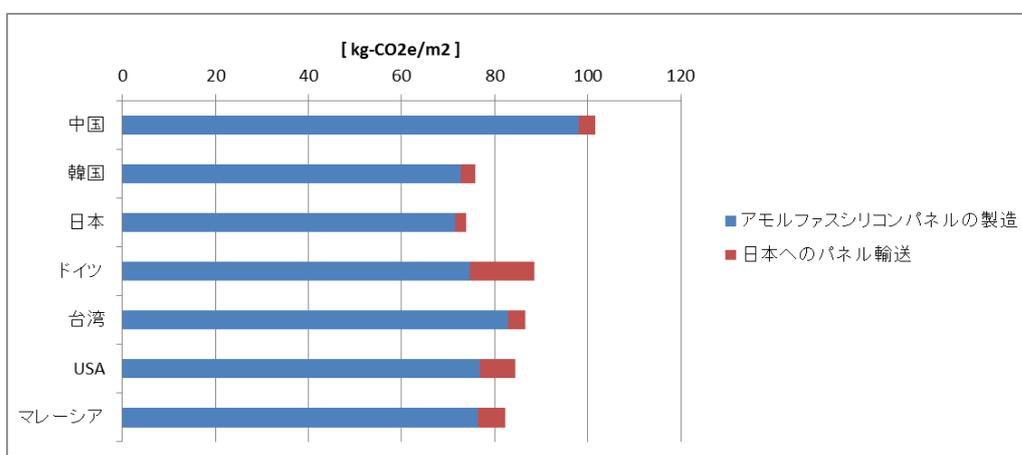


図 3.2-6 アモルファスシリコンパネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

表 3.2-21 CdTe パネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

	[ kg-CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ]		
	合計	アモルファスシリコンパネルの製造	日本へのパネル輸送
USA	60	52	8
マレーシア	63	57	6

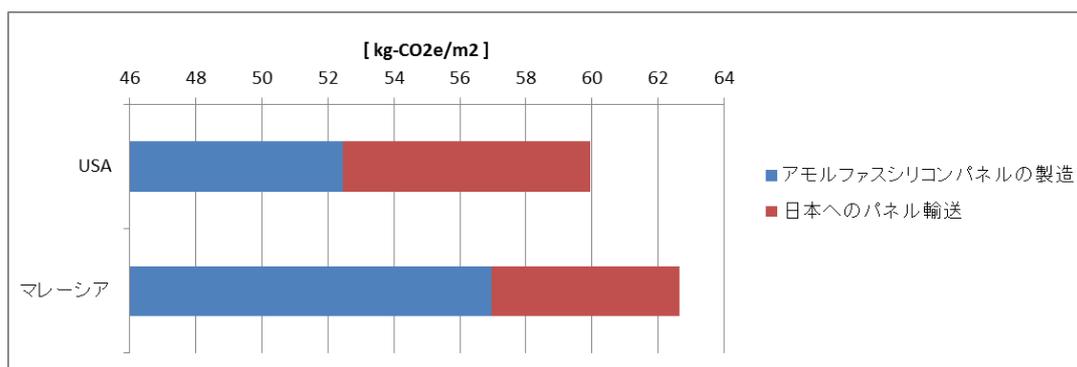


図 3.2-7 CdTe パネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

表 3.2-22 CI(G)S パネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

	[ kg-CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ]		
	合計	CI(G)Sパネルの製造	日本へのパネル輸送
日本	89	87	2
ドイツ	105	91	14

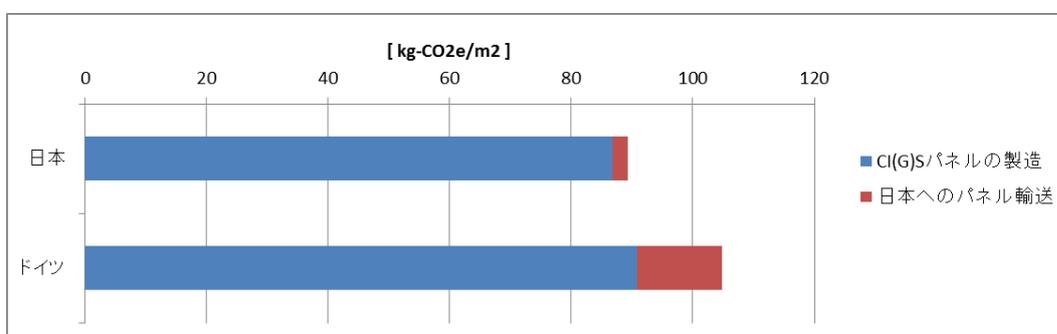
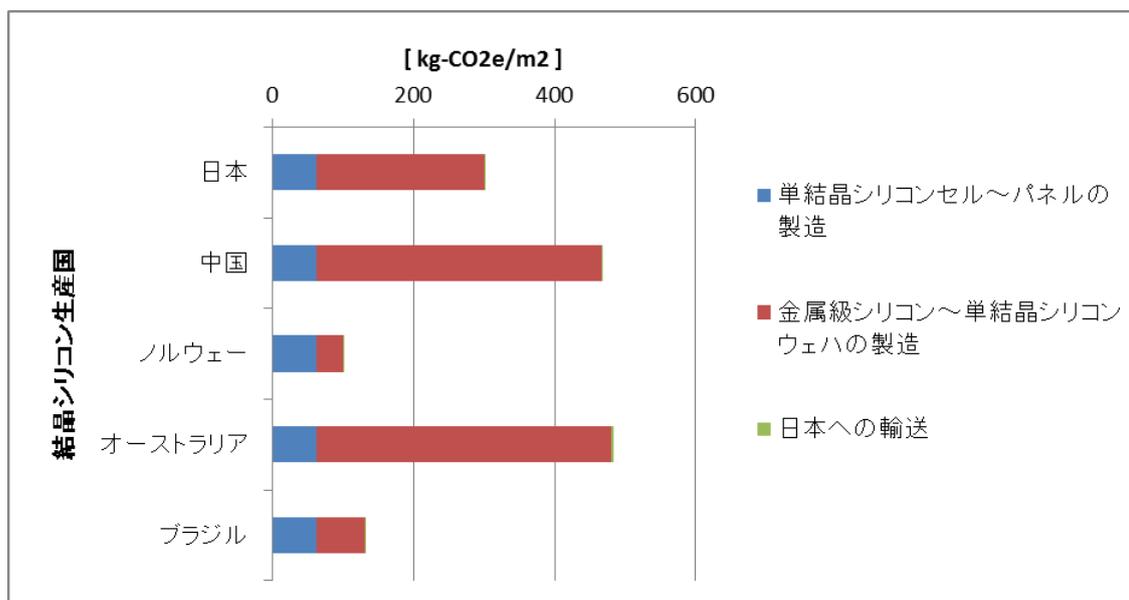


図 3.2-8 CI(G)S パネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

今回の算定結果は算定ツールに搭載される二次データの作成が目的であり、そのためには算定結果の精度とデータの入手可能性のバランスが重要である。上記の算定結果は国別で示しているものの、単結晶シリコンパネルおよび多結晶シリコンパネルについては、その中間製品の生産国の情報を詳細に入手することは困難であることが予想される。そのため、算定ツールでは「パネルの生産国」および「結晶シリコンの生産国」の2分割でデータ入力可能な形式とすることとした。ここで言う「結晶シリコンの生産国」とは、評価対象とする太陽光パネルの生産に係る、ソーラー級シリコンの製造プロセスまたは単結晶シリコンインゴット製造プロセスが存在する国名を示す。

最後に感度分析として、単結晶シリコンパネルについて「パネルの生産国」を日本とした場合で「結晶シリコンの生産国」が日本以外の国も含まれる例について示す(図 3.2-9)。この例では、「パネルの生産国」が日本の場合であっても、その中間製品である結晶シリコンの生産が異なれば資源採取からパネル製造、日本への輸送までのCO<sub>2</sub>排出量は最大で4倍程度の差があることが分かる。このことから、単結晶シリコンパネルについては、パネルの生産国だけでなく、中間製品結晶シリコンの生産国を特定することが重要であることが示される。



単結晶シリコンセル～パネルの製造は日本とし、結晶シリコンの生産国は日本以外も含めている。

図 3.2-9 単結晶シリコンパネル 1m<sup>2</sup>あたりのCO<sub>2</sub>排出量  
(資源採取からパネル製造、日本への輸送まで)

### (3) ヒアリング調査等による検証

作成した二次データに対して、ヒアリング調査等による検証を実施した。具体的には、(一社) 日本太陽光発電協会に協力を依頼し、会員企業であるパネルの製造事業者へ作成した二次データについて、自社の生産プロセスからの観点で、非常識(桁違い)な数値はないか、および重要な投入物の漏れはないかを確認いただいた。その結果、細かな修正点がいくつか指摘されたものの、重要な問題点は見つからなかった。確認結果とその結果に基づいた対応については表 3.2-23 の通りである。なお、本件は各社の固有データや意見を含むため、確認を依頼した社名などは匿名とし、確認結果等は各社や業界を代表する意見ではないことを注記する。その他、結晶シリコンの製造プロセスに関してはソーラーグレードシリコンメーカーの日本法人であるエルケムジャパン株式会社に協力を依頼し、作成した二次データの妥当性の確認を行った。

なお、前述の(2)に示した二次データは、ヒアリング調査等による検証を踏まえて修正を行ったものである。

表 3.2-23 作成した二次データ

項目	確認結果	対応
パネル・ラミネート製造プロセス	ガラスが2種類（ソーラーガラスとテンパードガラス）あるが、表裏両面にガラスを使うモジュールを想定されているか。	ソーラーガラスをテンパリング（焼き戻し）することを意味しており、表面にガラスを使うモジュールを想定。
	スーパーストレイトタイプのモジュールが想定されているのか。	その通り。
	1.4m×1m程度のモジュールであれば、通常ガラスは11kg程度。それを1m <sup>2</sup> に換算すると7.8kg/m <sup>2</sup> 程度。IEAデータの8.8kg/m <sup>2</sup> と差があるのでは。（他項目との関係もあり、ここでの精度のみの指摘ではあまり意味は無いが）	桁違いに投入量が違うわけではないので、各社の生産プロセスの差異の範囲内と判断。
	製品の輸送距離と思われるが、セルやモジュールにより想定の変送距離が異なるはず。	製品の輸送距離ではなく、材料の調達輸送距離なので注記する。
	工場で発生する廃棄物処理と思われるが、海外（中国など）のデータをベースとしていると思われる、そのデータを採用することの妥当性の検証は如何か。	廃棄物処理に係る温室効果ガス排出量は電力消費によるものと比べると軽微であり、検証の必要性は低い。
セル製造プロセス	金属化ペーストについて、英文では「back side」とあるが、和文では「フロントサイド」となっている。	和文を「バックサイド」に修正する。
	セル1kgあたりの（自社の）インベントリでIEAデータのセル1m <sup>2</sup> に換算すれば、投入量が小さいと思われる。	桁違いに投入量が小さいという様子ではないので、各社の生産プロセスの差異の範囲内と判断。
ウェハ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結晶シリコンの結晶成長の温度プロファイルは各社各様で、一概に数値化は出来ない</li> <li>・同様に、坩堝、不活性化ガスの種類や純度、流量も多様。</li> <li>・全般的に、各データ値は大きくは外れてはいないと思われるが、インフラや資材などの投入量データが小さい傾向があると思われる。</li> </ul>	桁違いに投入量が違うわけではないので、各社の生産プロセスの差異の範囲内と判断。
	投入物の項目として、坩堝材料、不活性化ガスが抜けていると思われる。	ご指摘の通りだが、坩堝材料、不活性化ガスのデータ収集は困難であるためカットオフする。なお、上流工程である結晶シリコンの製造プロセスにおける不活性化ガスのCO <sub>2</sub> 排出量の影響は消費電力と比べると軽微であるため、ウェハ製造プロセスの坩堝材料、不活性化ガスの影響は軽微と推察される。
CI(G)S	国内の化合物系メーカーはCISであり、また、Cdフリーの製品ですので、投入物質のCdS、廃棄物のCd（62行）の数値は”0（ゼロ）”とする。	指摘の通り修正する。
	CISのモジュール変換効率を10.8%と設定されているが、現状は高い（13%程度）。結晶シリコンなど他の太陽電池については、未確認だが、同様な観点から再検討をお願いしたい。	CISは実質的に1社に特定できるので、CISのデフォルトのモジュール変換効率を13%に修正する。結晶シリコンなど他の太陽電池については海外（中国）等も含まれるのでデフォルト値としては文献記載値を採用し、算定ツール上でモジュール変換効率を変更できる仕様とする。
CdTe	IEAのデータの項目において、DE（ドイツ）の項目を削除する	CdTeは実質的に1社に特定できるので、DE（ドイツ）の項目を削除する。
	ラミネートからモジュールへの面積が1%減となる条件を整理する	元文献では特に条件は整理されていない（「Calculation, 1% rejects」と注記があるのみ）。

※この表の確認結果は太陽光発電パネルメーカー各社や業界を代表する意見ではない

### 3.2.3 廃棄・リサイクル段階の活動量データの収集

使用済み太陽光発電設備の廃棄・リサイクル段階における活動量データを収集し、二次データ（CO<sub>2</sub> 排出原単位）を作成し、ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果算定ツールに搭載するための整理を行った。

太陽光発電設備の主要構成については、太陽光発電モジュール、パワーコンディショナー、キュービクル、架台、基礎と考えられる。このうち、使用済み太陽光発電モジュールについてはいくつかの廃棄・リサイクル方法が考えられるため詳細に検討した（後述）。パワーコンディショナー、キュービクルについては、その構成のほとんどは金属であるため、有価物としてマテリアルリサイクルされることが一般的と考えられる。有価物であれば廃棄物とはならないため、今回の検討ではパワーコンディショナー、キュービクルの廃棄・リサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量は算定範囲に含めないこととした。架台および基礎については、架台は鉄鋼やアルミニウムが一般的であり、基礎も鋼管あるいはコンクリートであることが多く、いずれも現場に留置されるかマテリアルリサイクルされることが一般的であるため、それらの廃棄・リサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量は算定範囲に含めないこととした。

使用済み太陽光発電モジュールの適正処理方法としては、埋立処分、リユース、リサイクルの3種類が考えられるため、それぞれのケースで二次データの作成を行った。

まず、使用済み太陽光発電モジュールの埋立処分ケースについては、アルミフレームのみを取り外してマテリアルリサイクルし、その他の部分については粉碎して埋め立てる条件で CO<sub>2</sub> 排出量を算定した。アルミフレームを取り外す条件とした理由は、比較的取り外しがしやすいこと、太陽光発電モジュールに占める重量構成比が高いこと、アルミフレームの金属くずとしての買取価格が高いことの3点から、一般にアルミフレームは取り外されることが想定されるためである。このような点から、アルミフレームのリサイクルでバージン原料が節約されることによる CO<sub>2</sub> 排出削減効果は算定範囲に含めないこととした。

続いて、使用済み太陽光発電モジュールのリユースケースについては、有価物として販売され別の場所での発電に利用されることが想定される。リユースのために販売された時点で当初の発電事業者には所有権はなくなるため、リユースのための輸送プロセス以降の CO<sub>2</sub> 排出や、発電による CO<sub>2</sub> 排出削減効果については算定範囲に含めないこととした。

使用済み太陽光発電モジュールのリサイクルについては、解体・選別方法等の違いにより多様なリサイクル方法が想定される。一方で、使用済み太陽光発電モジュールは現段階では大量に発生しておらずリサイクルのインセンティブが弱いため、現段階ではリサイクル方法が確立されていない。そこで、太陽光発電モジュールのリサイクル方法の検討を行っている平成 26 年度環境省委託事業「平成 26 年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書」の掲載事例を主な情報源として、太陽光発電モジュールのリサイクルに係る活動量データを抽出し、二次データ（CO<sub>2</sub> 排出原単位）を作成した。同報告書では、主として太陽光発電モジュールに含まれる銀を回収することを目的としたリサイクル技術の開発が検討されている。そこで、リサイクルのための輸送からリサ

イクルプロセスにかかる CO<sub>2</sub> 排出量と、銀のリサイクルでバージン原料が節約されることによる CO<sub>2</sub> 排出削減効果を算定した。なお、同委託事業は平成 27 年度も継続して実施されており、リサイクルによる環境負荷削減効果として CO<sub>2</sub> 排出削減効果の試算も行われている。そのため、本調査と同委託事業の整合性を確保する観点から、平成 28 年度以降に必要なに応じて以下の内容を見直すことが望ましい。

以上に述べた太陽光発電設備の構成別の内容を表 3. 2-24 に整理した。

表 3. 2-24 太陽光発電設備の構成別の CO<sub>2</sub> 排出と CO<sub>2</sub> 排出削減効果の算定範囲

太陽光発電設備の構成	想定される処理方法	廃棄・リサイクル段階の CO <sub>2</sub> 排出	リサイクル材でのバージン材の節約による CO <sub>2</sub> 排出削減効果
太陽光発電モジュール	埋立処分ケース	算定範囲に含める	(アルミスクラップについて) 算定範囲に含めない
	リサイクルケース	算定範囲に含める	(銀) 算定範囲に含める、 (ガラス、アルミスクラップについて) 算定範囲に含めない
	リユースケース (有価販売)	算定範囲に含めない	算定範囲に含めない
パワーコンディショナー、キュービクル	リサイクル (有価販売)	算定範囲に含めない	算定範囲に含めない
架台、基礎	リサイクル	算定範囲に含めない	算定範囲に含めない

太陽光発電モジュールのリサイクルについて、一口にリサイクルといっても様々なリサイクル技術が存在する。「平成 26 年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書」では、次にあげる 3 社のそれぞれ異なるリサイクル技術が紹介されている。

- ・リサイクルテック・ジャパン株式会社
- ・ハリタ金属株式会社
- ・東芝環境ソリューション株式会社

CO<sub>2</sub> 排出削減効果の算定ツールを活用する主なユーザーは、今後事業を開始する者が想定され、今後開始される事業に導入される太陽光発電設備は、平均的に 20 年以上先の将来に使用済みになって排出されるものである。将来の太陽光発電設備のリサイクル技術について現段階で見通すことが難しいことから、今回は「リサイクルテック・ジャパン株式会社」のリサイクル技術から活動量を収集することとした。リサイクルテック・ジャパンのリサイクル技術の概要は以下である (同報告書からの抜粋)。

### (1) リサイクルテック・ジャパン株式会社の処理技術

太陽電池モジュールは積み重ねられた状態で集荷され、1セット（1パレット）で1t程度の重量となる。アルミフレームが除かれた太陽電池モジュールは1セット（1パレット）0.5t程度となる。

アルミフレーム枠外し機を使用して、アルミ枠の取り外しを行っている（油圧で内側から押し出し）。

メーカーによりアルミ枠の固定方法が異なる（ねじ止め、接着剤止め等）が、どのような形態にも対応可能。以下点が特徴。

- どのような種類のパネルにも対応が可能。
- 効率的に短時間でガラスを破碎・回収する機械となっており、ガラスが有価で回収されることを目指している。
- 以下A、Bの2つの太陽電池モジュール処理ラインを保有。

#### 1) ラインA.

- アルミフレームが取り外された太陽電池モジュールを破碎機に通し、ガラスの破碎・除去を行う。
- 一度の処理で90%程度のガラスが除去される。複数回実施し、ガラスの除去率を高める。
- ガラスが除去されたモジュール（セル・バックシート）を、三井金属鉱業等の非鉄製錬業者に販売する。
- 除去されたガラスは篩選別、風力選別で粒度を分ける（①2.5-5mm、②1.5-2.5mm）。

#### 2) ラインB.

- アルミフレームが取り外されたパネルを破碎機に通し、モジュールごと破碎を行う。
- 一次破碎、二次破碎（微破碎機）を経て、ガラスは45 $\mu$ mまで粉碎される。
- ガラスの受入業者の受入基準を満たすために、ガラスはさらに、超音波振動篩、風力選別を経て粒度ごとに選別される。
- また、色彩選別によってセルを分別している。

出典：平成26年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書

太陽光発電モジュールのリサイクルにかかる活動量データとして、「処理費用」「マテリアルバランス」「電池粉の銀含有量」のデータを同報告書から抽出した（表 3.2-25～27）。なお、これらのデータには、多結晶であれば複数社のモジュールを処理した際のデータが掲載されている。そのため、リサイクルによる CO<sub>2</sub> 排出削減効果を過大に見積もることが無いよう、複数データがある場合には悪い方の数値を採用することとした（下線）。同報告書を参考に太陽光発電モジュールに占めるアルミフレームの重量比は 13%と設定した。電池粉から銀を回収する工程については、詳細が不明であった算定から除外した。太陽光発電モジュールのリサイクルにかかる活動量データを整理した結果を表 3.2-28 に示す。

表 3.2-25 リサイクルテックにおける処理費用

モジュール種類	単結晶	多結晶	多結晶	多結晶	単結晶多結晶 混合	薄膜	CIS
メーカー	国内 A 社	国内 A 社	国内 B 社	海外 C 社	国内 E 社	国内 A 社	国内 D 社
破碎費用 [円/kg]	<u>13.3</u>	13.3	<u>42.1</u>	37.4	16.5	<u>7.1</u>	30.8- <u>31.7</u>
アルミフレーム取 外費用 [円/kg]	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7

※ここで言う破碎費用には、選別費用も含まれていると判断。

出典：平成 26 年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書

表 3.2-26 リサイクルテック・ジャパンにおけるマテリアルバランス

モジュール種類	単結晶	多結晶	多結晶	多結晶	単結晶多結晶 混合	薄膜	CIS
メーカー	国内 A 社	国内 A 社	国内 B 社	海外 C 社	国内 E 社	国内 A 社	国内 D 社
ガラス [%]	<u>50</u>	<u>55</u>	46	51	<u>34</u>	<u>91</u>	<u>38</u>
電池粉 [%]	<u>48</u>	<u>43</u>	52	48	<u>63</u>	<u>4</u>	<u>60</u>
その他 [%]	0	0	1	1	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
工程ロス等 [%]	<u>1</u>	<u>2</u>	2	1	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>
合計（モジュール： フレームなし） [%]	100	100	100	100	100	100	100

出典：平成 26 年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書

表 3.2-27 リサイクルテック・ジャパンにおける電池粉の銀含有量

モジュール種類	単結晶	多結晶	多結晶	単結晶多結晶 混合	多結晶	薄膜	CIS
メーカー	国内 A 社	国内 A 社	国内 B 社	国内 E 社	海外 C 社	国内 A 社	国内 D 社
銀 (Ag) [g-銀/t-電池粉]	7,870	3,400- 6,660	2,070	7,750	1,880	1,480- 1,730	<1

出典：平成 26 年度使用済再生可能エネルギー設備のリサイクル等促進実証調査委託業務 報告書

表 3.2-28 太陽光発電モジュール 1kg のリサイクルにかかる活動量データ

モジュール種類	単結晶	多結晶	単結晶多結晶 混合	薄膜	CIS
破砕費用 [円]	13.3	13.3	16.5	7.1	31.7
アルミフレーム取外費用 [円]	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
ガラス [kg]	0.44	0.48	0.30	0.79	0.33
電池粉 [kg]	0.42	0.37	0.55	0.03	0.52
その他 [kg]	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
工程ロス等 [kg]	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01
電池粉から回収される銀 [kg]	0.00329	0.00077	0.00425	0.00005	0

整理した活動量データに基づき、使用済み太陽光発電設備の廃棄・リサイクル段階における二次データ（CO<sub>2</sub>排出原単位）を作成した。太陽光発電モジュールのリサイクルケースにおいて、回収されたガラスはその時点で有価物になると考え算定から除外し、回収された銀はバージン原料から作られた銀地金を節約するとして CO<sub>2</sub> 排出削減効果を算出した。

破砕費用およびアルミフレーム取外費用については金額単位でしかデータの収集ができなかったため、「南斉規介，森口祐一（2012）産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）：2005 年表，独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター」の GHG 排出原単位（I-A）-1：再生資源回収・加工処理に基づいて、CO<sub>2</sub> 排出量に換算した。

破砕費用およびアルミフレーム取外費用以外については物量単位でデータを収集できたため、インベントリデータベース IDEA ver. 1.1 に基づいて CO<sub>2</sub> 排出量に換算した。

二次データの算定結果を表 3.2-29～30 に示す。

表 3.2-29 使用済み太陽光発電設備の廃棄・リサイクル段階における二次データ  
(CO<sub>2</sub> 排出原単位)

[kg-CO <sub>2</sub> e/kg-モジュール]			
太陽光発電設備の構成	想定される処理方法	廃棄・リサイクル段階の CO <sub>2</sub> 排出	リサイクル材でのバージン材の節約による CO <sub>2</sub> 排出削減効果
太陽光発電モジュール	埋立処分ケース	0.0780	0
	リサイクルケース	(表 3.2-30 参照)	(表 3.2-30 参照)
	リユースケース（有価販売）	0	0
パワーコンディショナー、キュービクル	リサイクル(有価販売)	0	0
架台、基礎	リサイクル	0	0

表 3.2-30 使用済み太陽光発電モジュールのリサイクルにおける二次データ  
(CO<sub>2</sub> 排出原単位)

[kg-CO <sub>2</sub> e/kg-モジュール]		
モジュールの種類	廃棄・リサイクル段階の CO <sub>2</sub> 排出	リサイクル材でのバージン材の節約による CO <sub>2</sub> 排出削減効果
単結晶	0.0685	△0.0868
多結晶	0.0685	△0.0205
単結晶多結晶混合	0.0793	△0.1122
薄膜	0.0476	△0.0014
CIS	0.1306	0

### 3.2.4 ライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減効果算定ツールの設計

#### (1) 算定ツールのターゲット・算定目的の設定

算定ツールのターゲット(算定実施者)及び算定目的を設定した結果を表 3.2-31 に示す。算定目的は、算定実施者別のニーズに配慮して設定し、他施策との連携が有効と考えられる場合は、連携にあたって必要な検討内容も併せて整理した。

表 3.2-31 算定ツールのターゲット・算定目的の設定結果

ターゲット	算定目的	必要な連携検討
太陽光発電事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業計画段階における効果的な CO<sub>2</sub> 削減策の検討</li> <li>CSR 活動の一環として算定結果を公開</li> <li>事業運用段階における自主的なプロセス改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック(環境省, 2012)</li> <li>J-クレジット制度(環境省, 経済産業省)</li> </ul>
EPC 事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業計画段階における効果的な CO<sub>2</sub> 削減策に関する太陽光発電事業者への提案</li> </ul>	
地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>温暖化対策計画の策定</li> <li>市民への PR</li> </ul>	

#### ◎ 大規模太陽光発電所(メガソーラー)の導入

一般廃棄物最終処分場のうち最終覆土が完了した第1期整備地を活用し、株式会社ノジマとの協働による「ノジマメガソーラーパーク(さがみはら太陽光発電所)」を設置し、平成26年3月に運転を開始しました。再生可能エネルギーの普及啓発や環境教育への活用も図っています。

実行計画期間の実施分による平成25年度のCO<sub>2</sub>削減見込量

H25	発電量	CO <sub>2</sub> 削減見込量
	178,668 kWh	94 t

※ H26.3月から運転開始

#### ノジマメガソーラーパーク(さがみはら太陽光発電所)の概要

- 事業面積  
約4.4ha(うち太陽光パネル設置部分 約2.6ha)
- 発電規模  
1,883kW(約1.9メガワット)
- 年間発電量  
約178万kWh(一般家庭約500世帯分)
- 年間CO<sub>2</sub>削減見込量  
835t

#### H25実績(平成26年3月のみ)

- 発電量 178,668kWh
- CO<sub>2</sub>削減量 94t
- 見学者数 68人



ノジマメガソーラーパーク  
(さがみはら太陽光発電所)

#### 図 3.2-10 相模原市による市民へのPRの例

出展：相模原市地球温暖化対策実行計画実施状況報告書

## (2) 算定ツールの必要機能の検討

上記(1)の検討結果を踏まえ、算定ツールの必要機能を検討した。検討結果を表 3.2-32 に示す。

表 3.2-32 算定ツールの必要機能の検討結果

算定目的	必要機能
CSR 活動の一環として算定結果を公開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時系列でのライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量の表示</li> <li>・CO<sub>2</sub> Payback time の算出と表示 (※)</li> </ul>
事業計画段階における効果的な CO <sub>2</sub> 削減策の検討・事業運用段階における自主的なプロセス改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数シナリオにおけるライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量の算出と比較 (例：日本の単結晶のパネル vs 中国の多結晶のパネル)</li> <li>・見積値と実績値を双方のライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量の算出及びグラフ表記による改善ポイントの把握</li> </ul>
温暖化対策計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年度毎の目標値の設定 (※)</li> </ul>
市民への PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市民が感覚的に理解できる CO<sub>2</sub> 削減量への換算や表記 (例：CO<sub>2</sub> 量→杉の年間 CO<sub>2</sub> 吸収本数)</li> <li>・太陽光パネルのライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量に関する情報提供 (※)</li> </ul>
(その他、ユーザビリティの確保等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Microsoft Excel 等の汎用表計算ソフトでの開発</li> <li>・算定に必要な参考情報 (CO<sub>2</sub> 排出原単位データ等の二次データ) の充実</li> <li>・ウェブ上でのツール公開・ダウンロード利用</li> </ul>

(※) 固定価格買取制度を利用し売電を行っている場合は、次の注記を例として表示を行うことを推奨。

<記載例>

小売全面自由化の制度に係る FIT 表示については現在議論中であるが、原則として、固定価格買取制度を利用した再生可能エネルギーの環境価値は発電者でなく、賦課金を負担する電気の消費者に帰属する。

<参考資料>

[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/faq.html](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/faq.html) Q1-5

[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/kihonseisaku/denryoku\\_system/seido\\_sekkei\\_wg/pdf/014\\_06\\_04.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/kihonseisaku/denryoku_system/seido_sekkei_wg/pdf/014_06_04.pdf) 22~30 ページ

### (3) 算定ツールの設計方針の検討

上記(1)(2)の検討結果を踏まえ、算定ツールの設計方針を検討した。算定ツール利用イメージを図3.2-11に示し、利用イメージの各項目に対応するように想定される設計方針を次頁に示す。

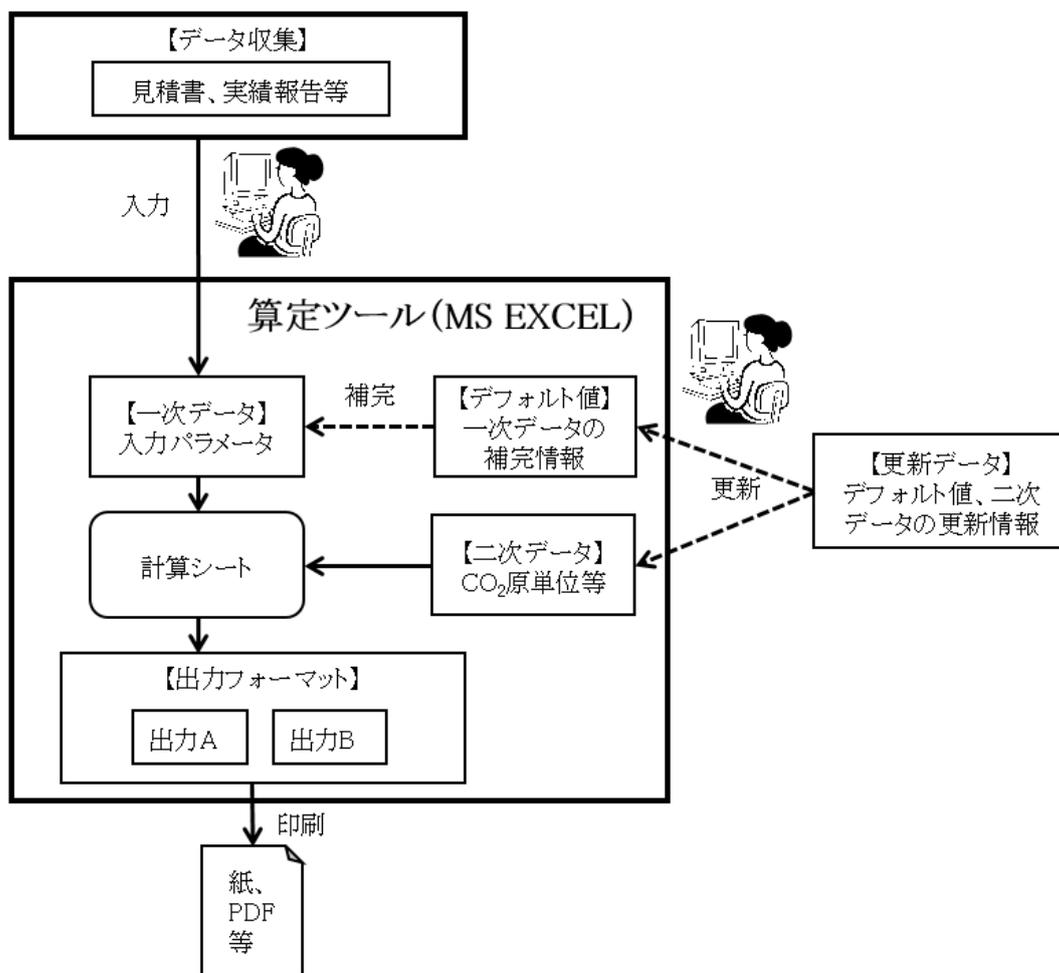


図 3.2-11 算定ツール利用イメージ図

## 設計方針

### 【データ収集】

算定者等の作業負荷に配慮しながら、算定目的に必要な算定精度を目指し、はじめての算定者でも活用が進むツールの作成を目指す。具体的な方針を以下に列挙する。また、発電事業開始前（見積書等）と後（実績値等）で入手可能なデータの性質に留意した画面設計とし、算定者にとって直感的でわかりやすい入力画面を準備する。

### 【一次データ】

事業の特色を表す入力パラメータによって算定結果の差異が現れるようにする。ここでいう入力パラメータとは、例えば、パネルの種類（多結晶、単結晶、化合物系等）、架台の種類、効率、太陽光発電設備の使用年数、使用後の廃棄・リサイクル方法等である。

### 【デフォルト値】

可能な限り代表的かつ妥当なデフォルト値をあらかじめ準備しておくことで、全てのデータ収集ができない場合においても、最低限の入力でなんらかの算定結果が表示されるようにする。

### 【二次データ】

算定者が必要とする参考情報（CO<sub>2</sub>排出原単位データ等の二次データ）を可能な限り事前に搭載しておくことで、算定者のデータ収集負荷を低減する。

### 【出力フォーマット】

算定結果は自動的に出力フォーマットへ挿入した状態で表示されるようにし、簡単に紙やPDFへ印刷して利用できるようにする。また、出力フォーマット内では、算定にあたっての前提条件等を自動的に注記等として挿入、明記されるようにすることで、出力結果を参照者した者の誤解を避ける。

### 【更新データ】

将来変化する可能性のある参考情報（CO<sub>2</sub>排出原単位データ等の二次データ等）の更新に対応できる形とする。

### 【ソフト】

算定ロジック部分にマクロ等を使用しないことで、幅広いIT環境での活用が可能なようにする。

#### (4) 算定ツールの設計

上記(3)の設計方針に基づき、算定ツールの設計を行った。具体的には、まずプログラム全体の構造図を作成し主要な画面遷移を提示した。算定の主要部分については自動化し、事例データを使った試算を行うことでツールの有効性を確認した。

#### 1) 検討状況の経過報告

算定ツールの設計に関して、以下のようにして検討を進めた。

1. WEBより得たkWあたりの太陽光発電の費用項目、過去のLCCO<sub>2</sub>計算書を参考にして、10項目程度(パネルに関する項目を除く)の簡易な入力項目案の作成を行った。
2. パネル以外の部分に関して、過去に行われた3例のLCCO<sub>2</sub>計算結果をこれらの入力項目へ割り当て、CO<sub>2</sub>排出量大きい項目の特定を行った。
3. 事業が進行するタイムライン中で意思決定前に算定に必要な情報が入手できるのかについて、作成した入力項目案を提示しつつ、関係者にヒアリングを行った。

→ヒアリングの結果、事業者(依頼先のEPC事業者を含む)は見積書などから簡易な入力項目に回答することが可能であることがわかった。

#### 2) 画面構成の方針

前述の経過を踏まえて、画面構成に関しては以下のような方針を検討した。全般的なプログラム構造図を図3.2-12に示す。また、簡易画面の入力項目イメージを表3.2-33に、細分化画面の入力項目イメージを表3.2-34に示す。

1. 入力画面(パネル以外で10項目程度)、細分化画面の2レベルの構成とする。
2. 簡易画面

→パネル以外の入力項目に関しては、入力が行いやすい費用指定とする。

→CO<sub>2</sub>の削減へ影響を与え、事業者の意思決定により削減に資する項目に関しては、あらかじめ大括りの選択肢を準備して、選択式とすることで、算定の精度を高めながら、入力負荷の軽減も同時に図る。

3. 細分化画面

→簡易画面の入力項目毎に作成し、事業者がより正確なCO<sub>2</sub>の算定を望めば、細分化した入力項目のデフォルト値を編集して計算できる形とする。例えば、細分化画面においては、その入力費用を更に細分化項目へ分配指定することや、必要なデータが収集でき、原単位も準備できる場合には、費用ではなく物量による入力も可能とする。

4. 算定結果画面(単一)

→CSR活動の一環として算定結果を公開することを目的として、必要な情報を簡潔にまとめた分かりやすい表示画面を準備する(図3.2-13)。

## 5. 算定結果画面（比較）

→意思決定の際には、複数のシナリオを比較できることが重要となるため、算定結果を比較して表示する画面を準備する（図 3. 2-14）。

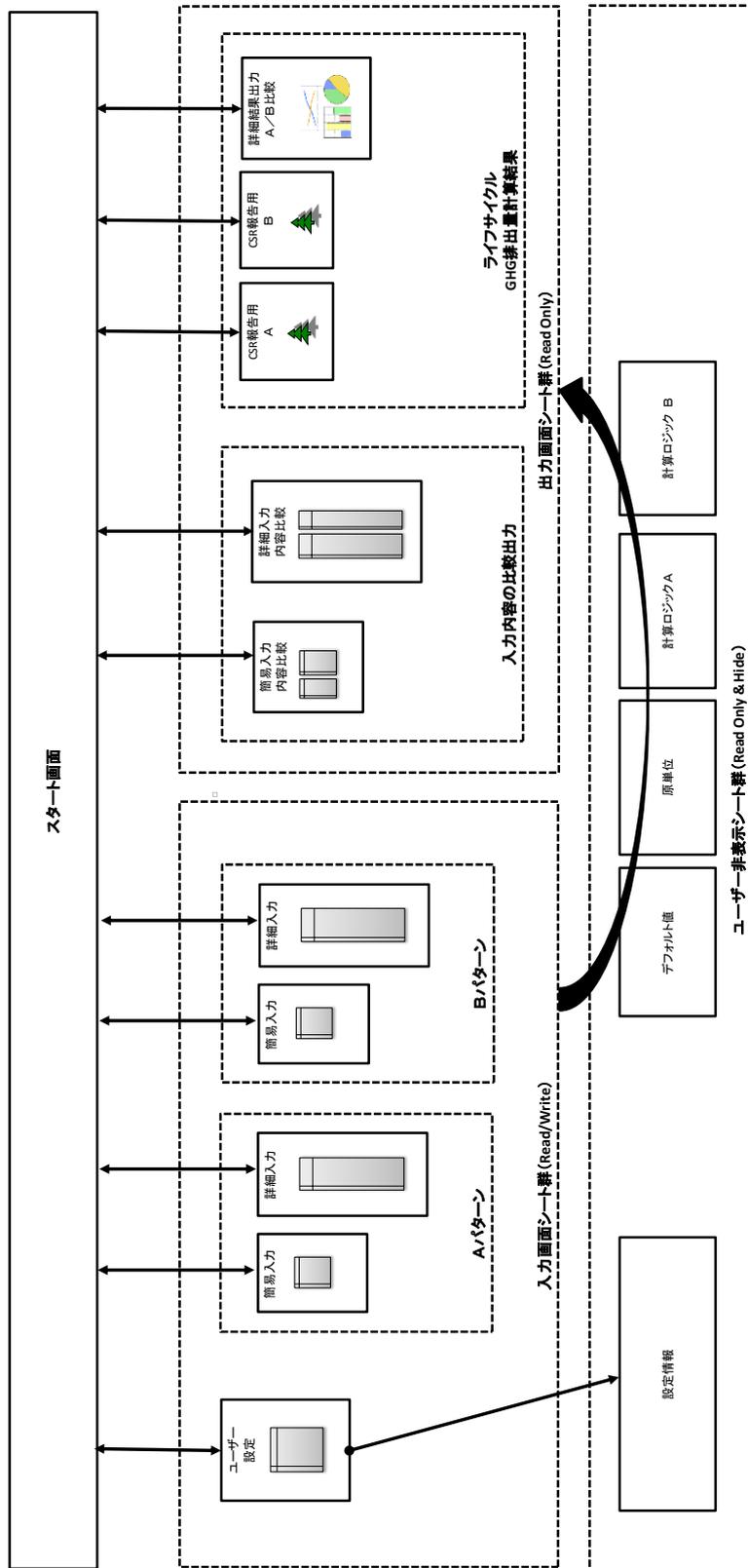


図 3.2-12 算定ツールプログラム構造

表 3.2-33 簡易画面入力項目イメージ案

簡易入力画面:シナリオA							<a href="#">スタート&gt;&gt;</a>
太陽光発電に関わる以下の項目を入力してください。わからない場合は空欄としてください。右側に「詳細入力⇒」のある項目は、更に細かく入力できるようになっています。							
大項目	番号	小項目	入力値	確定値	単位	備考	
太陽光発電パネルに関する項目	1	パネルの種類	単結晶系	単結晶系	-	一覧から選択してください。	
	2	パネル生産国	中国	中国	-	パネルが生産された国を選択してください。	
	3	結晶シリコン生産国	中国	中国	-	単結晶系または多結晶系の場合、一覧から選択してください。結晶シリコン生産国が複数になる場合は、ソーラー級シリコンの製造プロセスまたは単結晶シリコンインゴット製造プロセスのある国を選択してください。	
	4	ソーラーグレードシリコンの生産方法	シーメンス法	シーメンス法	-	多結晶系の場合、一覧から選択してください。	
	5	総発電能力	500	500	kW		
	6	モジュール変換効率		14.7	%	ご使用になれるモジュールの情報を入力してください。	
	7	モジュール公称最大出力		235	W/枚	ご使用になれるモジュールの情報を入力してください。	
	8	パネルの総枚数	1,680	1,680	枚		
	9	パネル1枚あたりの重量	20	20	kg		
	10	年間(想定)発電量	500	500	MWh/年		
	11	想定発電事業実施期間	20	20	年		
	12	パワコンの想定寿命		10	年		
	13	5年間の劣化率		3	%		
	14	電力の年度と電力会社の設定	ライフサイクル電力原単位 (MiLCA)	ライフサイクル電力原単位 (MiLCA)	-	使用する電力の年度と地域を設定してください。	
	15	電力の原単位の設定	0.568	0.568	kg CO2e/kWh		
パネル以外に関する項目	1	架台費用	14,010	14,010	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	2	施工費用	21,957	21,957	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	3	パワーコンディショナー費用	19,800	19,800	千円	交換分を含まない	
	4	送電系費用	15,733	15,733	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	5	基礎費用	0	0	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	6	土地造成費用	13,567	13,567	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	7	その他費用	420	420	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
	8	設計費	1,240	1,240	千円	<a href="#">編集&gt;</a>	
運用	9	メンテナンス費用	0	0	千円	パワコンの交換分を含まない額を記入してください。	
	10	パワーコンディショナー費用	19,800	19,800	千円	1回あたりの交換費用	
廃棄	11	廃棄費用	6,025	6,025	千円	発電事業終了後の廃棄費用です。	
	12	廃棄方法	埋立	埋立	-	一覧から選択してください。	

※意思決定の項目は、本ツール利用者の意思により選択できる可能性がある資材・行為を示している。

表 3.2-34 細分化入力項目イメージ案

細分化入力画面：シナリオA

単位に注意して、太陽光発電に関わる以下の項目を入力してください。

大項目	中項目	簡易入力値	小項目	金額		物量			備考	
				入力値	確定値	単位	入力値	確定値		単位
パネル	シリコン生産							2,688	m2	
パネル以外	パネル生産+輸送							2,688	m2	
	架台費用	14,010	架台費用-合計		14,010			0	0	
			ステンレス					0	kg	重量で入力してください。
			スチール					0	kg	重量で入力してください。
			アルミニウム					0	kg	重量で入力してください。
			FRP					0	kg	重量で入力してください。
	施工費用	21,957	施工費用-合計		0	千円				
			設置工事費		0	千円				
			太陽光モジュール付帯設備工事		0	千円				
			架台設置工事	11,180	11,180	千円				
			システム本体設置工事	7,963	7,963	千円				
			遮隔システム構築費	1,680	1,680	千円				
			システム本体耐処理工事	1,134	1,134	千円				
			受変電設備工事		0	千円				
			高圧引込設備工事		0	千円				
			太陽光計測設備工事		0	千円				
			送電線敷設費		0	千円				
	パワーコンディショナー費用	19,800	パワーコンディショナー費用-合計		19,800	千円				
	送電系費用	15,733	送電系費用-合計		0	千円				
			高圧連系設備	5,735	5,735	千円				
			キュービクル		0	千円				
			電線・ケーブル類	2,974	2,974	千円				
			受変電設備		0	千円				
			電線管		0	千円				
			集電箱	1,138	1,138	千円				
			ケーブルラック支持金物		0	千円				
			接続箱	1,476	1,476	千円				
			配線支持材	830	830	千円				
			充電用取引メーター	399	399	千円				
			コンクリート柱	391	391	千円				
			管路材	359	359	千円				
			ハンドホール		0	千円				
			計測装置収納盤	169	169	千円				
			材料運搬費	1,683	1,683	千円				
			その他材料	568	568	千円				
			消火器		0	千円				
			気中開閉器		0	千円				
			鋼管	11	11	千円				
	基礎費用	0	基礎費用-合計		0	千円		0	0	
			コンクリート		0	千円		0	0	m3 体積で入力してください。
			鋼管		0	千円		0	0	kg 重量で入力してください。
	土地造成費用	13,567	土地造成費用-合計		0	千円				
			外周設置工事費	7,920	7,920	千円				
			除草シート敷設工事費	5,646	5,646	千円				
			クローバー散布費		0	千円				
			フェンス及び門扉設置費		0	千円				
			敷砂利工事費		0	千円				
			植樹移植費		0	千円				
			除草草刈り費		0	千円				
	その他費用	420	その他費用-合計		0	千円				
			その他諸経費		0	千円				
			太陽光計測設備		0	千円				
			材料運搬費	420	420	千円				
			地域貢献用蓄電池		0	千円				
			揭示板（経つ電量等）		0	千円				
			設備監視ユニット		0	千円				
			地域貢献用倉庫		0	千円				
			気象信号変換箱		0	千円				
			日射計		0	千円				
			気温計		0	千円				
			系統接続費		0	千円				
	設計費	1,240	設計費-合計		0	千円				
			設計費	1,240	1,240	千円				
			調査測量費		0	千円				
			地盤調査費		0	千円				
運用	メンテナンス費用	0	メンテナンス費用-合計		0	千円				
			O&M費		0	千円				
			保険費		0	千円				
	パワーコンディショナー費用	19,800	パワーコンディショナー費用-合計		19,800	千円				
廃棄	廃棄費用	6,025	廃棄費用-合計		6,025	千円		0	0	kg
	廃棄方法		埋立					0	kg	重量で入力してください。
			リサイクル					0	kg	重量で入力してください。

## XXXXX埋立場太陽光発電所

[スタート>>](#)



所在地	〇〇県 XXX市 1-2-3
所有者	(株)△△△△△△△
敷地面積	7500㎡
太陽電池出力	500kW
太陽電池の種類	単結晶系
年間発電量	550,000kWh
運転開始	2017年2月1日
環境貢献(※1)	この太陽光発電所は1年に200トンのCO <sub>2</sub> を削減します。 これは、杉の木東京ドーム約1.7個分に相当する量です。 この太陽光発電所はその一生の間に、合計で4,060トンのCO <sub>2</sub> を削減すると算出されています。(※2)
備考	毎月第3土曜日 10:00～11:00に見学会を行っています。 ご興味のある方は 042-XX-XXXX までご連絡ください。

※1 固定価格買取制度(FIT制度)を利用した太陽光発電電力の環境価値は、発電者でなく賦課金を負担する電気の消費者に帰属するため、FIT制度を利用している場合は算定結果の表示に注意が必要です。

※2 この削減量は太陽光発電装置の製造から廃棄までのライフサイクルで計算されたものです。

このページは「太陽光発電CO<sub>2</sub>削減量算定ツール0.6β」を使って作成されました。  
<http://www.env.go.jp/calc/xxxx/xxxx.html>

図 3.2-13 ライフサイクル温室効果ガス排出量算定結果(単一)イメージ

## ライフサイクル温室効果ガス排出量算定結果

[スタート](#)

### 1. 事業概要

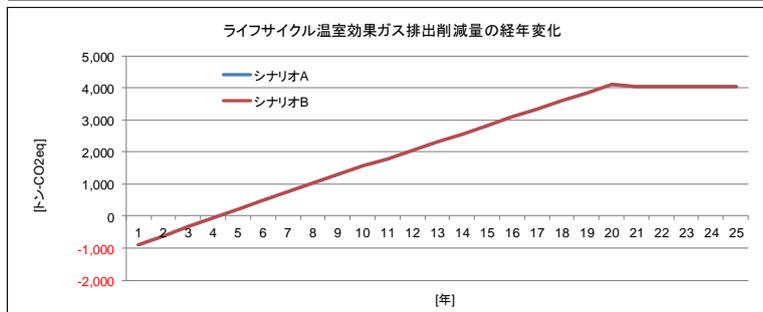
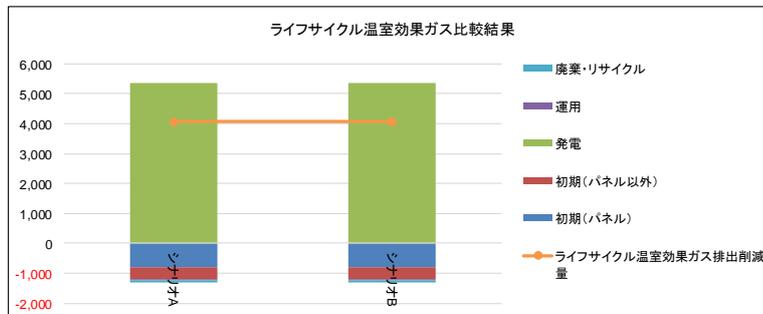
サイト名	XXXXX埋立場太陽光発電所	
所在地	〇〇県 XXX市 1-2-3	
敷地面積	15000 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
年間発電量	500	MWh/年
備考	毎月第3土曜日 10:00~11:00に見学会を行っています。 ご興味のある方は 042-XX-XXXX までご連絡ください。	

### 2. 算定の主要条件

	簡易A	簡易B	単位
パネルの種類	単結晶系	単結晶系	-
パネル生産国	中国	中国	-
シリコン生産国	中国	中国	-
シリコン生産方法	シーメンス法	シーメンス法	-
総発電能力	500	500	kW
廃棄方法	埋立	埋立	-
発電事業実施年数	20	20	年

### 3. 算定結果

	シナリオA	シナリオB	単位	
ライフサイクル温室効果ガス(CO <sub>2</sub> )排出削減量	4,060	4,060	トン	
内訳	初期(パネル)	-809	-809	トン
	初期(パネル以外)	-376	-376	トン
	発電	5,353	5,353	トン
	運用	-62	-62	トン
	廃棄・リサイクル	-46	-46	トン
	CO <sub>2</sub> Payback time	4.5	4.5	年



このページは「太陽光発電CO<sub>2</sub>削減量算定ツール0.6β」を使って作成されました。  
<http://www.env.go.jp/calc/xxxx/xxxx.html>

図 3. 2-14 ライフサイクル温室効果ガス排出量算定結果（比較）イメージ

### 3) 実装方針

シンプルで事業者による柔軟な変更や活用を可能にするように、Microsoft Excel のマクロを算定ロジックに使用しない形で実装することを検討している。

### 4) 算定ツール作成にあたっての課題

次年度以降は、今回作成した設計書に基づいた算定ツールの作成と、その有効性の検証が重要となる。また、最新の廃棄・リサイクル段階の二次データが得られた場合には更新することが求められる。

### 3.3 事業スキーム等の検討

#### 3.3.1 検討対象とする事業スキームの設定

平成 26 年度調査結果から整理したニーズを踏まえ有望と考えられる事業スキームを設定した結果を表 3.3.1-1 に示す。各種ニーズに対応した 6 つの事業スキームを設定した。各事業スキームの事業スキーム図を図 3.3.1-1～6 に示す。

#### ＜平成 26 年度調査結果から整理したニーズ（抜粋）＞

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

表 3.3.1-1 検討対象とする事業スキーム

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

※民間主導型としている SC1～3 については、公共主導型で実施するケースについても後段でシミュレーションを実施している。

【SC 1 : 売電収益地域還元スキーム】

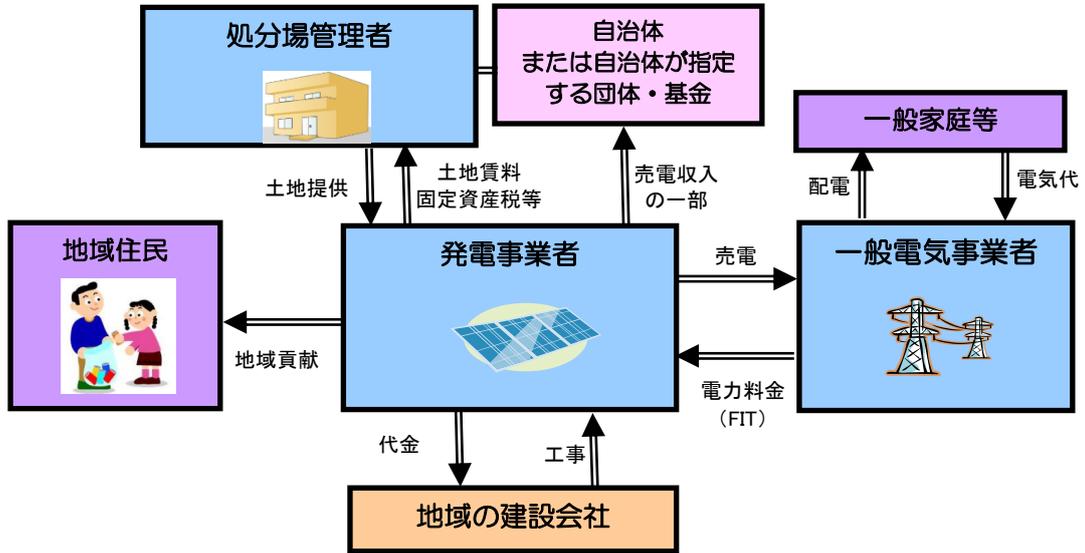


図 3. 3. 1-1 売電収益地域還元スキーム

【SC 2 : 市民ファンドスキーム】

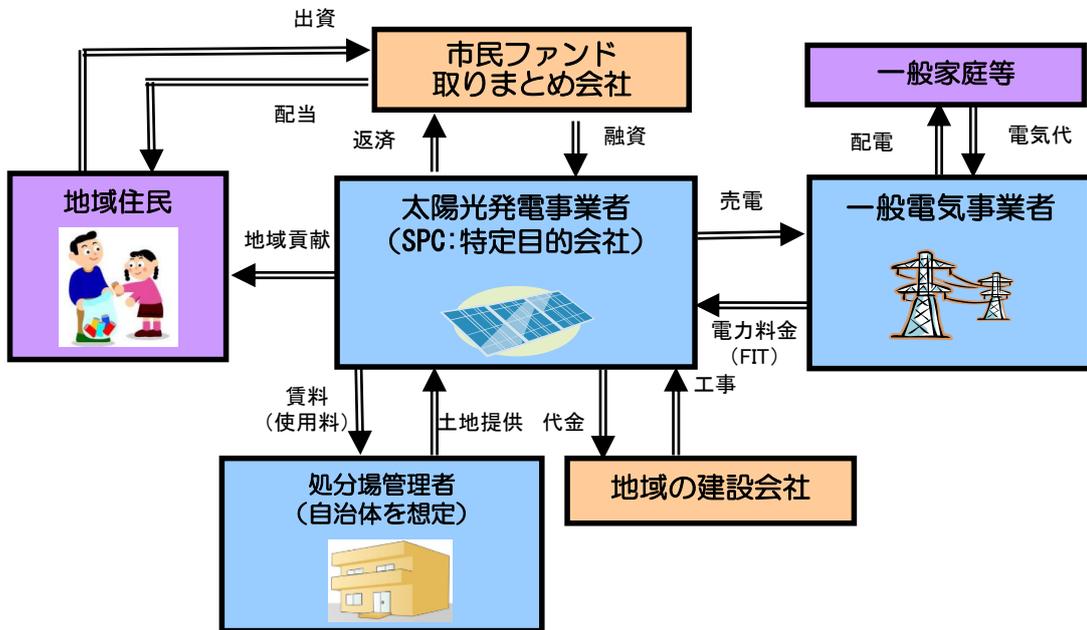


図 3. 3. 1-2 市民ファンドスキーム

【SC3：災害時対応スキーム】

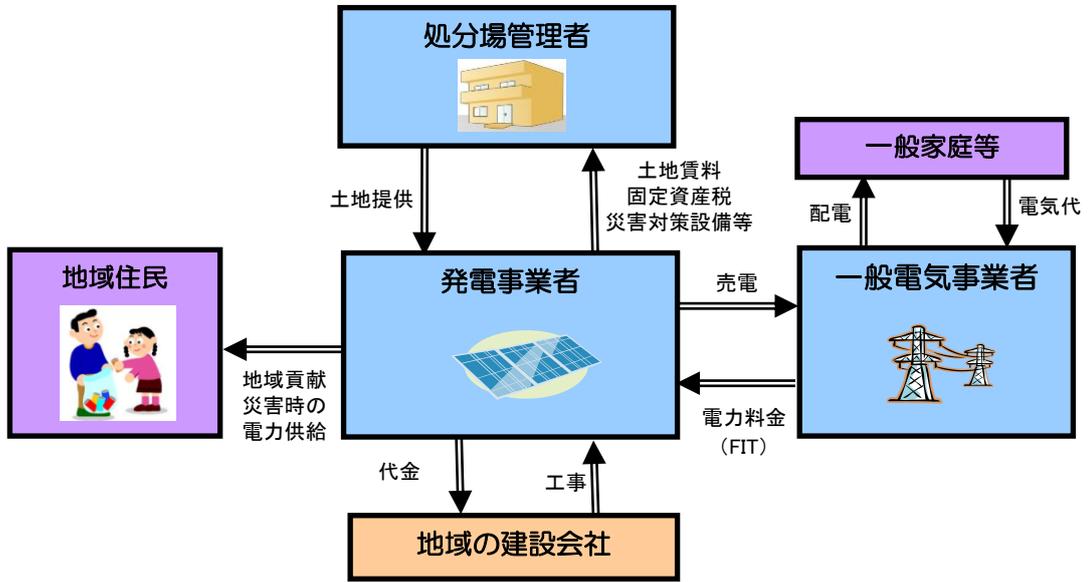


図 3.3.1-3 災害時対応スキーム

【SC4：上下分離スキーム】

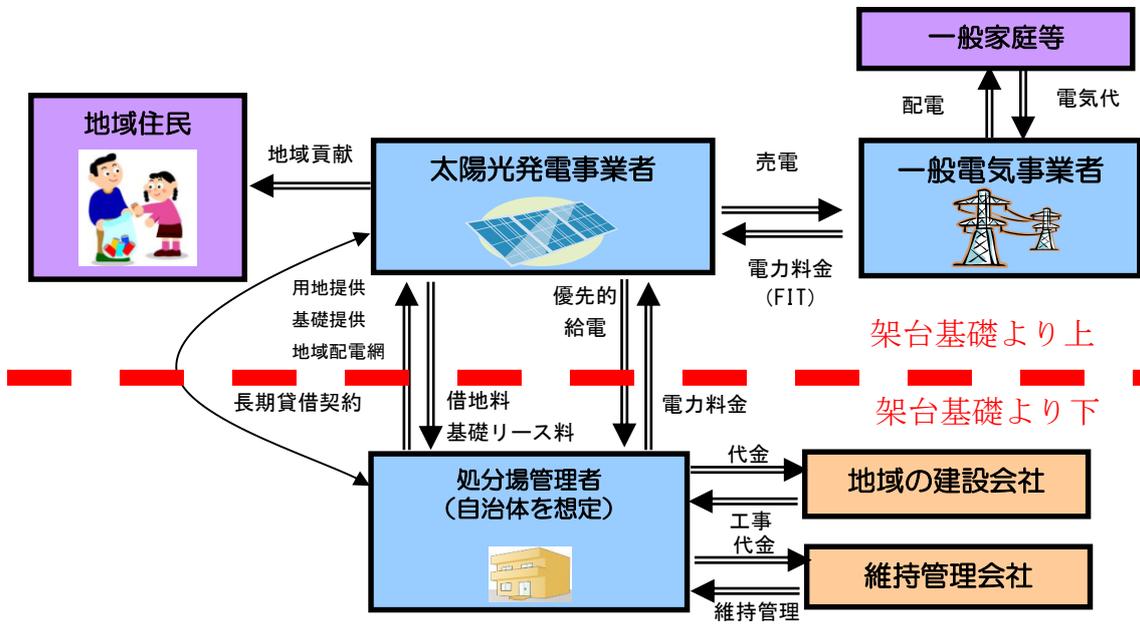


図 3.3.1-4 上下分離スキーム

【SC5：処分場施設内電力利用スキーム】

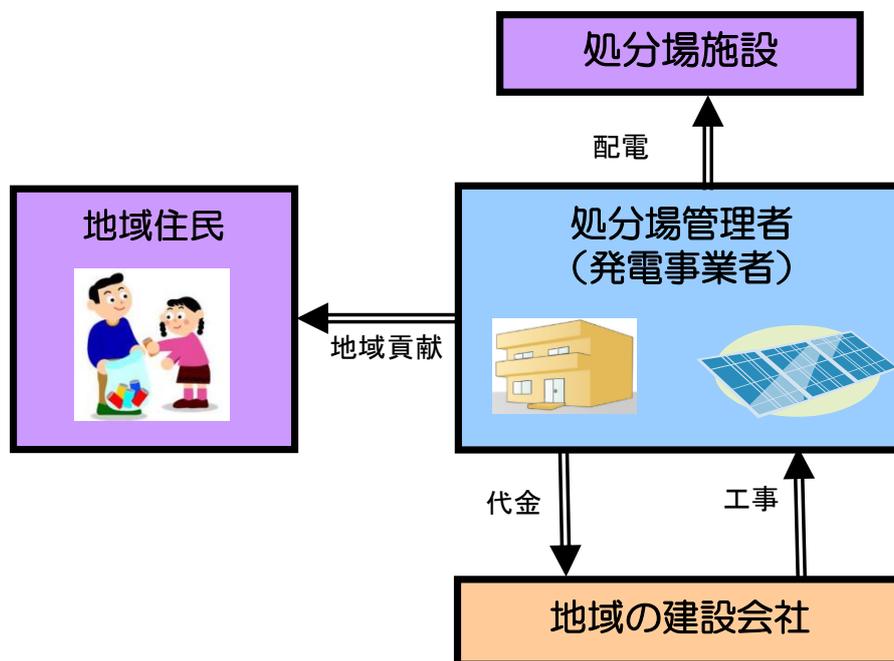


図 3.3.1-5 処分場施設内電力利用スキーム

【SC6：電力地域供給スキーム】

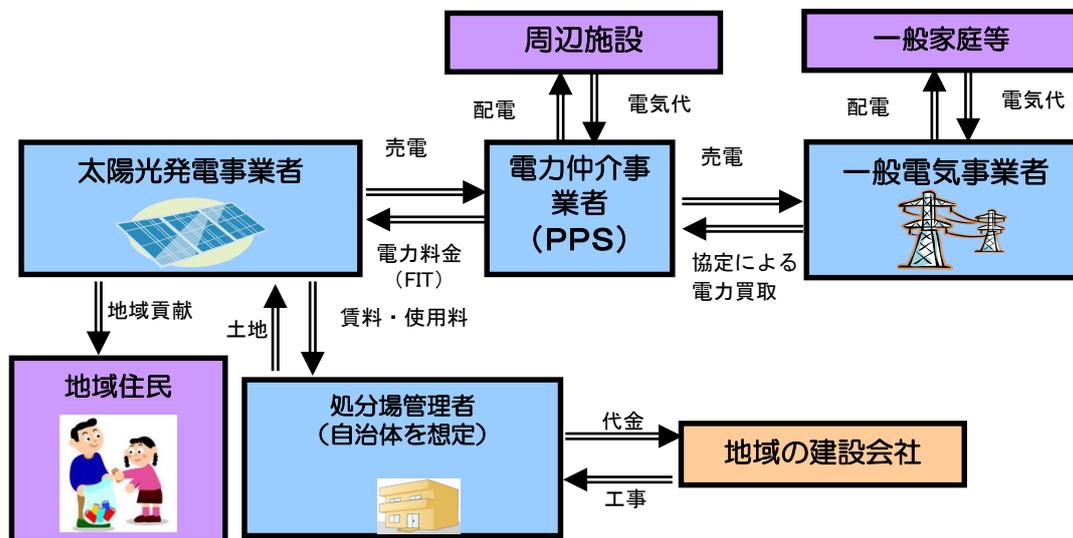


図 3.3.1-6 電力地域供給スキーム

### 3.3.2 検討対象スキームに関する事例調査

#### (1) 類似事業スキームの調査

設定した事業スキームについて、参考となる類似事例を処分場太陽光事業も含め各種事業を調査した。整理した結果を表 3.3.2-1 に示す。売電収益地域還元スキームでは、売電収入で基金を設立し町の環境事業の推進に活用する事例や売電収入の一部を自治体へ寄付するといった事例があった。市民ファンドスキームでは、市民が共同で資金協力して太陽光発電システムを設置し、売電収入を地域商品券で分配する仕組みを確立した事例があり、災害時対応スキームでは災害などの停電時において、太陽光で発電した電気を利用できる機能を備える事例があった。また、処分場施設内電力利用スキームや電力地域供給スキームでは FIT 制度による売電を行わず、発電した電力を併設廃棄物処理施設等で利用する例や PPS を活用し地域の施設に電力供給を行う事例があった。上下分離スキームでは経営責任や設備投資、資産について役割を明確にしリスクの分散を図る仕組みを確立した事例があった。

表 3.3.2-1 設定した事業スキームに係る類似事例の調査結果

事業 SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
SC1	売電収益地域還元スキーム	高知県 梶原町 風力発電所	【エネルギー区分】 風力発電 【事業主体】 高知県高岡郡梶原町 【事業概要】 ・設置された風力発電で得た売電収入で「風ぐるま基金」を設立し、太陽光発電設備等を導入する際の助成や森林整備など、町の環境事業の推進に活用。
		三ヶ山 メガソーラー 発電事業	【エネルギー区分】 処分場太陽光発電 【事業主体】 埼玉県、株式会社サイサン 【事業概要】 ・毎年、年間発電量の 3.5% に 40 円を乗じた金額（年間約 400 万円）を寄居町や町が指定する団体へ寄付。
		さがみ はら太陽光 発電所	【エネルギー区分】 処分場太陽光発電 【事業主体】 相模原市・株式会社ノジマ 【事業概要】 ・株式会社ノジマは、市の温暖化対策に貢献するために、売電収入の一部（5%）を市へ納付。 ・相模原市は、これを地球温暖化対策推進基金として積み立て、市民・事業者が取り組む地球温暖化対策を支援するための財源として活用する。
SC2	市民ファンドスキーム	長野県 飯田市 おひさま ファンド	【エネルギー区分】 太陽光発電 【事業主体】 おひさま進歩エネルギー株式会社 【事業概要】 ・市民出資による太陽光発電事業。 ・NPO を母体とする飯田市の民間企業が、飯田市及び地元金融機関の協働のもと、太陽光発電を中心とした地域貢献型の再生可能エネルギー事業を展開。 ・初期投資ゼロ円で個人宅等に太陽光発電設備を導入する取組みを構築。

事業 SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
		家中川小水力市民発電所「元気くん」	<p>【エネルギー区分】小水力発電</p> <p>【事業主体】山梨県都留市</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市民参加を促すことを目的として、元気くん1号と2号の建設費用として、5年利付国債の利率に0.1%上乗せした「つるのおんがえし債」を公募。</li> <li>・小水力発電によって発電された電力は市役所内で利用し、夜間の余剰分は東京電力に売電している。</li> </ul>
		ひがしおうみ市民共同発電所	<p>【エネルギー区分】太陽光発電</p> <p>【事業主体】八日市やさい村市民共同発電所運営委員会、ひがしおうみ市民共同発電所2号機組合、八日市商工会議所・東近江市商工会</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市民が共同で資金協力して太陽光発電システムを設置し、売電収入を「三方よし商品券（地域商品券）」で分配する仕組みを確立。</li> </ul>
SC3	災害時対応スキーム	三ヶ山メガソーラー発電事業	<p>【エネルギー区分】処分場太陽光発電</p> <p>【事業主体】埼玉県、株式会社サイサン</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高度災害対応型エネルギー供給システム機器を設置（10台の設置を予定）。</li> <li>・1基目は寄居町立総合体育館に設置済み。</li> </ul>
		大清水処分場太陽光発電所	<p>【エネルギー区分】処分場太陽光発電</p> <p>【事業主体】名古屋市、大和リース</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・災害など停電時において、太陽光で発電した電気を利用できる機能を有する（20Aコンセントを8箇所を設置）。</li> <li>・災害時には発電した電気を充電して避難所等で使用するため、発電設備の設置にあわせて、緑区役所に移動型蓄電池5台、プラグインハイブリット車1台を配置。</li> </ul>
		津波避難ビルにおける太陽光発電事業	<p>【エネルギー区分】太陽光発電</p> <p>【事業主体】大興水産株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・津波避難ビルにおける太陽光発電設備の導入。</li> <li>・ビルにある太陽光発電設備は40kWの発電があり、通常社内の照明、OA機器、温水器などの省エネとして利用されている。また、太陽光発電設備に連結して、リチウム蓄電池も設置しており、停電の際も10kWの電力を使用することができ、これは非常用電源として機能する。</li> </ul>
SC4	上下分離スキーム	えちぜん鉄道	<p>【エネルギー区分】その他：鉄道事業</p> <p>【事業主体】えちぜん鉄道株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2002年に福井市など沿線9市町村（現在5市町）が出資する第3セクター「えちぜん鉄道㈱」が設立され、2003年7月より順次営業を開始。</li> <li>・福井県は、資産譲渡に係る費用（約35億円）、運行再開に必要な設備投資（約7.6億円）、10年間の設備投資費補助（約39億円）を負担するなど、「①鉄道資産の取得」および「②安全のための設備投資」を担当。</li> <li>・沿線市町は、第3セクターに対する資本参加（約3.75億円（約70%）、役員の就任、10年間の赤字補填（約28.4億円）の負担など、「①資本参加による経営責任」および</li> </ul>

事業 SCNo	事業スキームの名称	類似事例	概要
			「②利用促進に対する責任」を負い、リスクの分散を図る。
		JR 富山港線路面電車化事業	<p>【エネルギー区分】 その他：鉄道事業</p> <p>【事業主体】 富山ライトレール株式会社</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市、県、民間企業からの出資により平成 18 年 4 月に開業。</li> <li>・建設費、関連事業費（駅前広場、駐輪場の整備）、施設の維持・管理費は公費で賄う一方で、運営そのものは富山ライトレールが運賃収入（補助金無し）で行う体制としている。</li> </ul>
SC5	処分場施設内電力利用スキーム	マスク財団による太陽光発電システム寄贈	<p>【エネルギー区分】 太陽光発電</p> <p>【事業主体】 相馬市（マスク財団）</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マスク財団が相馬市処分場に太陽光発電施設を寄贈。</li> <li>・発電した電気は併設廃棄物処理施設等で利用。</li> </ul>
		大阪いづみ市民生活協同組合太陽光発電所	<p>【エネルギー区分】 太陽光発電</p> <p>【事業主体】 大阪いづみ市民生活協同組合</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いづみ市民生協で発電した電力をグループ会社である（株）コンシェルジュ（PPS）に売電。</li> <li>・（株）コンシェルジュは、いづみ市民生協の太陽光発電所の電気を全量買取り、一般電気事業者や他社発電所（木質バイオマス等）の電源とミックスしていづみ市民生協に電気を供給。</li> <li>・グループで使用する電力量の範囲内での事業「需要家 PPS」を基本としており、自ら使用する電力を、できる限り再エネ発電による電力で賄うことを最大の目的としている。</li> </ul>
SC6	電力地域供給スキーム	いづみなお山の発電所	<p>【エネルギー区分】 バイオマス発電</p> <p>【事業主体】 長野森林資源利用事業協同組合</p> <p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電した電力を「株式会社グリーンサークル（PPS）」を通じ売電。周辺のスキー場や長野市役所新庁舎へ販売する。</li> </ul>

## (2) 類似事例に関するヒアリング調査対象の選定

事業スキームの検討及びガイドライン掲載情報の収集を目的に類似事例の調査を行った。平成26年度業務の既存事例の調査結果では、発電事業で得られた利益の一部を自治体が譲渡されて、その収益を活用し地域の環境保全や活性化につながる事業に利用するといった事業や、災害対策につながる地域貢献策を盛り込んだ事例が多く見られたことから、これらのニーズに応える「SC1：売電収益地域還元スキーム」、「SC3：災害時対応スキーム」に係る類似事例を選定することとした。その他、事例は少ないが処分場の水処理施設の電気を賄うといった処分場管理者のニーズが高いことから、「SC5：処分場施設内電力利用スキーム」についても調査対象とした。調査対象の選定結果を表3.3.2-2に示す。

表 3.3.2-2 類似事業スキームに関するヒアリング調査対象の選定結果

調査対象事業	処分場管理者	発電事業者	ヒアリング調査日	備考
三ヶ山メガソーラー発電事業	埼玉県	株式会社サイサン	平成28年2月2日	SC1：売電収益地域還元スキームとSC3：災害時対応スキームに該当
マスク財団による太陽光発電システム寄贈	相馬市	相馬市	平成28年2月15日	SC5：処分場施設内電力利用スキームに該当

### (3) 類似事業スキームのヒアリング調査結果の整理

ヒアリング調査結果を表 3.3.2-3~4 に示す。なお、相馬市の事例については発電した電力を処分場施設内に利用する特徴的な事例であることから事例集に掲載することとした。作成した事例集は巻末資料に収録した。

表 3.3.2-3 類似事業スキームのヒアリング調査結果（三ヶ山メガソーラー発電事業）

処分場名	埼玉県環境整備センター
処分場種別	一般廃棄物処分場
処分場管理者	埼玉県
発電事業者	株式会社サイサン
事業開始年度	2013年6月
発電出力	2,621 kW
埋立面積	53,400 m <sup>2</sup> (借地面積)
調査結果	<p><b>【売電収益地域還元スキームについて】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県の仕様書において土地の賃貸料がかなり安く設定されており（年額 75 円/m<sup>2</sup>）、一方で地域貢献を盛り込むことが重視されていた。県の意向は、安い賃貸料により利益が増える分地域貢献を充実させて欲しいことにあると認識し、地域貢献を提案した。（発電事業者）</li> <li>・埼玉県の施設であるが、処分場建設当初から地元の寄居町と関係が深い施設であるため、地域貢献は寄居町を対象とした。（自治体）</li> <li>・年間発電量の 3.5% に FIT 価格 40 円/kWh を乗じた金額を寄居町または寄居町が指定する団体に寄付している。会計上は損金処理となっている。</li> <li>・予想発電量 278 万 kWh/年であるので、年間約 400 万円弱の寄付を行うこととなる。</li> </ul> <p><b>【災害時対応スキームについて】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・LP ガスバルク発電システムと防災用具（ストーブ・コンロ等）を寄居町の 10 か所（町役場と小中学校 9 か所）へ寄付した。熱と電気を同時に供給できるシステムである。災害時以外にも使えるようになっており、普段は体育館のシャワールームの給湯機として活用している。</li> </ul> <p><b>【その他】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所建設の工事や式典に係わる物品、メンテナンス業務を可能な限り地元へ依頼している。（前述の通り、除草は地元のシルバー人材センターへ依頼している。）</li> </ul>
写真	 

表 3.3.2-4 類似事業スキームのヒアリング調査結果  
 (相馬市相馬市産業廃棄物埋立処分場 20kW 太陽光発電)

処分場名	相馬市産業廃棄物埋立処分場
処分場種別	産業廃棄物処分場
処分場管理者	相馬市
発電事業者	相馬市
事業開始年度	2011年8月
発電出力	20kW
埋立面積	823,000m <sup>2</sup> (相馬市産業廃棄物埋立処分場 B 地区)
調査結果	<p>【処分場施設内電力利用スキームについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電によって作られた電気は水処理施設の補助電源として全量消費されている。</li> <li>H26 の水処理施設を含む産業廃棄物処分場としての消費電力は、1,142,645kWh。H26 の太陽光発電 (20kW) の発電量は、28,125 kWh (消費電力の 2.46%)。電気代は 23,421,244 円であり、太陽光発電の導入により、年間約 50 万円の負担低減となっている。</li> <li>水処理施設まで直線距離で約 100m 離れており、地下埋設された電線ケーブルを通して電気が送られている。地下埋設は覆土層を利用している。</li> </ul> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光パネル 96 枚と設置に伴う費用 (2 千万円相当) は米国のマスク財団による寄贈である。</li> <li>杭はスパイラル基礎を採用しており、杭の長さが 130cm であったため、最終覆土 50cm の上に約 50cm の盛土を行い、杭が廃棄物層に到達しないようにした。杭の一部は地表に出ており、80～100cm の杭が地中に打ち込まれている状態となっている。</li> <li>同処分場では、別の区画において賃貸借契約による民間事業者が発電事業者となった処分場太陽光発電事業を実施している。</li> </ul>
写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真-3 施設外観</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真-4 約 50cm の盛土の様子</p> </div> </div>

#### (4) 契約書や協定書等の入手・公開

過年度調査において地域貢献策を実施したいが具体的にどういった点に留意すべきか、  
どういった内容の契約をすべきかわからないといった意見が聞かれたことから、参考とな  
る事例の契約書・協定書を入手した。入手した契約書・協定書を巻末資料 2-1-1~4、2-2-  
1~2 に添付した。

### 3.3.3 事業収支シミュレーションの実施

#### (1) 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

各スキームの事業収支シミュレーションの前提条件及び関連情報を表 3.3.3-1～8 に示す。なお、SC6：電力地域供給スキームについては、詳細検討を行った「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」をご参照頂きたい。

初期投資や支出計画等は平成 26 年度に実施された FS 事業（4 箇所（不法投棄地における事業は対象外とした））を基に標準的な規模・単価を設定した。買取価格・期間は平成 27 年 3 月に経済産業省調達価格等算定委員会より公表された最新のデータ（27 円/kWh, 20 年）を用いた。

表 3.3.3-1 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

#### SC1：売電収益地域還元スキーム

大項目	小項目	内容	備考
主要事業 緒元	設置容量	1,000kW	既存事例では 1,000kW 以上が多い。(参考表 2.3.1-3)
	設置面積	14,000m <sup>2</sup>	14m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電電力量	1,211kWh/ (kW/年)	H26 報告書より
初期投資	建設コスト	28.0 万円/kW	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	系統連系工事負担金	1.22 万円/kW	〃
	その他開発コスト	建設コストの 5%	〃
	パワーコンディショナ	2 万円/kW	〃
施設撤去費用		建設コストの 5%	H26FS 4 事業を参考に設定した。なお、鹿児島市 FS では FIT 期間終了後も使用することを想定し、施設撤去費用を計上していない。
収入計画	売電単価	27 円/kWh	
支出計画	運転管理費	建設コストの 1%	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	賃料	120 円/m <sup>2</sup> /年	H26FS 4 事業を参考に設定した。
	保険料	建設コストの 0.25%/年	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	地域還元金	x	・事業成立条件に基づき逆算される。 ・公益性が高い寄付と判断されることから全額損金算入扱いとする。
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	金利 2.60%。鹿児島市 FS の 100%自己負担は特異的な事例であるためその他 3 FS を参考に設定した。
減価償却 計画	建設コスト	17 年	パネル・架台・基礎等が含まれる。
	系統連系工事負担金	22 年	
	その他開発コスト	15 年	調査設計、フェンス設置、造成等が含まれる。 ※調査設計とフェンス設置の償却期間は 15 年以下だが計算の都合上造成の償却期間に合わせた。
	パワーコンディショナ	17 年	
その他の 条件	固定資産税率	1.4%	減価償却による評価額の通減を考慮する。
	法人税率	30%	
	法人住民税	17.3%	都道府県 5%、市町村 12.3%
	事業税	1.267%	収入課税

表 3.3.3-2 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

## SC2：市民ファンドスキーム

大項目	小項目	内容	備考
主要事業緒元	設置容量	1,000kW	既存事例では1,000kW以上が多い。(参考表2.3.1-3)
	設置面積	14,000m <sup>2</sup>	14m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電電力量	1,211kWh/(kW/年)	H26 報告書より
初期投資	建設コスト	28.0 万円/kW	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	系統連系工事負担金	1.22 万円/kW	〃
	その他開発コスト	建設コストの5%	〃
	パワーコンディショナ	2 万円/kW	〃
	市民ファンド立ち上げ費用	500 万円	専門機関に外部委託を想定。(表 3.3.3-3)
施設撤去費用		建設コストの5%	H26FS 4 事業を参考に設定した。鹿児島市 FS では FIT 期間終了後も使用することを想定し、施設撤去費用を計上していない。
収入計画	売電単価	27 円/kWh	
支出計画	運転管理費	建設コストの1%	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	賃料	0 円/m <sup>2</sup> /年	公益性を考慮し無償賃借を想定した。
	保険料	建設コストの0.25%/年	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
資金計画	出資金(市民ファンド)	20%	出資金ではあるが計算上融資として扱い、固定金利20年、元利均等返済とする。金利xは事業成立条件に基づき逆算される。参考表3.3.3-4を参照
	出資金(自己資本)	20%	配当率は余剰金の多寡により変動。
	借入金比率	60%	固定金利20年、元利均等返済。金利2.60%。金利は鹿児島市 FS の100%自己負担は特異的な事例であるためその他3FSを参考に設定した。
減価償却計画	建設コスト	17年	パネル・架台・基礎等が含まれる。
	系統連系工事負担金	22年	
	その他開発コスト	15年	調査設計、フェンス設置、造成等が含まれる。 ※調査設計とフェンス設置の本来の償却期間は15年以下だが計算の都合上造成の償却期間に合わせた。
	パワーコンディショナ	17年	
その他の条件	固定資産税率	1.4%	減価償却による評価額の逓減を考慮する。
	法人税率	30%	
	法人住民税	17.3%	都道府県5%、市町村12.3%
	事業税	1.267%	収入課税

表 3.3.3-3 市民ファンドの運営費用の設定

項目	費用	備考
市民ファンド立ち上げ費用	500 万円	ファンドの設立、資金調達計画や出資者への説明資料等の作成など
市民ファンド運転費用	120 万円/年	市民ファンドの管理

表 3.3.3-4 市民ファンドの出資に対する必要リターンの設定

費用項目	金額	備考
市民ファンドの運営費用	120 万円	表 3.3.1-3 参照
出資者への利息	初期投資 33,120 万円 ×市民ファンド出資割合 20%×金利(x)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出資金ではあるが計算上融資とみなす。</li> <li>・金利は事業成立条件に基づき逆算される。</li> </ul>
市民ファンドの出資に対する必要リターン	$(120+6,624 \times x) / 6,624 \times 100$	(市民ファンドの運営費用+出資者への利息) / (発電事業者に対する投資額)

表 3.3.3-5 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

SC3：災害時対応スキームスキーム

大項目	小項目	内容	備考
主要事業緒元	設置容量	1,000kW	既存事例では1,000kW以上が多い。(参考表2.3.1-3)
	設置面積	14,000m <sup>2</sup>	14m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電電力量	1,211kWh/(kW/年)	H26 報告書より
初期投資	建設コスト	28.0 万円/kW	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	系統連系工事負担金	1.22 万円/kW	〃
	その他開発コスト	建設コストの5%	〃
	パワーコンディショナ	2 万円/kW	〃
	災害対策機器	x	事業成立条件に基づき逆算される。
施設撤去費用		建設コストの5%	H26FS 4 事業を参考に設定した。鹿児島市 FS では FIT 期間終了後も使用することを想定し、施設撤去費用を計上していない。
収入計画	売電単価	27 円/kWh	
支出計画	運転管理費	建設コストの1%	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	賃料	120 円/m <sup>2</sup> /年	H26FS 4 事業を参考に設定した。
	保険料	建設コストの0.25%/年	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	金利2.60%。鹿児島市 FS の100%自己負担は特異的な事例であるためその他3FSを参考に設定した。
減価償却計画	建設コスト	17 年	パネル・架台・基礎等が含まれる。
	系統連系工事負担金	22 年	
	その他開発コスト	15 年	調査設計、フェンス設置、造成等が含まれる。 ※調査設計とフェンス設置の本来の償却期間は15年以下だが計算の都合上造成の償却期間に合わせた。
	パワーコンディショナ	17 年	
	災害対策機器	15 年	
その他の条件	固定資産税率	1.4%	減価償却による評価額の逓減を考慮する。
	法人税率	30%	
	法人住民税	17.3%	都道府県5%、市町村12.3%
	事業税	1.267%	収入課税

表 3.3.3-6 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

SC4：上下分離スキーム（上部利用民間事業者）

大項目	小項目	内容	備考
主要事業緒元	設置容量	1,000kW	既存事例では1,000kW以上が多い。(参考表2.3.1-3)
	設置面積	14,000m <sup>2</sup>	14m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電電力量	1,211kWh/ (kW/年)	H26 報告書より
初期投資	パネル	19.6 万円/kW	H26FS 4 事業の平均単価を H26 報告書におけるパネル(16.9 万円)とモジュール架台(7.2 万円)の比率で配分した。
	モジュール架台	0 万円/kW	
	系統連系工事負担金	1.22 万円/kW	〃
	その他開発コスト	建設コストの 5%	〃
	パワーコンディショナ	2 万円/kW	〃
施設撤去費用		建設コストの 5%	H26FS 4 事業を参考に設定した。鹿児島市 FS では FIT 期間終了後も使用することを想定し、施設撤去費用を計上していない。
収入計画	売電単価	27 円/kWh	
支出計画	運転管理費	建設コストの 1%	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	賃料	使用料に含まれる	
	使用料	(モジュール架台費用 ÷ 20 年間+賃料) × (1+x)	x：リスクプレミア
	保険料	建設コストの 0.25%/年	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	金利 2.60%。鹿児島市 FS の 100%自己負担は特異的な事例であるためその他 3 FS を参考に設定した。
減価償却計画	パネル	17 年	
	系統連系工事負担金	22 年	
	その他開発コスト	15 年	調査設計、フェンス設置、造成等が含まれる。 ※調査設計とフェンス設置の本来の償却期間は 15 年以下だが計算の都合上造成の償却期間に合わせた。
	パワーコンディショナ	17 年	
その他の条件	固定資産税率	1.4%	減価償却による評価額の逓減を考慮する。
	法人税率	30%	
	法人住民税	17.3%	都道府県 5%、市町村 12.3%
	事業税	1.267%	収入課税

表 3.3.3-7 事業収支シミュレーションの前提条件の設定

SC5：処分場施設内電力利用スキーム

大項目	小項目	内容	備考
主要事業緒元	設置容量	1,000kW	既存事例では1,000kW以上が多い。(参考表2.3.1-3)
	設置面積	14,000m <sup>2</sup>	14m <sup>2</sup> /kW, H26 報告書より
	年間発電電力量	1,211kWh/(kW/年)	H26 報告書より
初期投資	建設コスト	28.0 万円/kW	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	系統連系工事負担金	1.22 万年/kW	〃
	その他開発コスト	建設コストの5%	〃
	パワーコンディショナ	2 万円/kW	〃
施設撤去費用		建設コストの5%	H26FS 4 事業を参考に設定した。鹿児島市 FS では FIT 期間終了後も使用することを想定し、施設撤去費用を計上していない。
収入計画	売電単価	27 円/kWh	
支出計画	運転管理費	建設コストの1%	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	賃料	120 円/m <sup>2</sup> /年	H26FS 4 事業を参考に設定した。
	保険料	建設コストの0.25%/年	H26FS 4 事業の平均単価から設定した。
	施設内利用のための電力供給設備	xkW×36.4 万円/kW	1 年目のみ計上。x kW の太陽光発電設備を寄付することを想定する。発電設備の単価は H27 調達価格等算定委員会の 10kW 未満の 36.4 万円/kW を使用する。維持管理費は計上しない。
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	金利 2.60%。鹿児島市 FS の 100% 自己負担は特異的な事例であるためその他 3 FS を参考に設定した。
減価償却計画	建設コスト	17 年	パネル・架台・基礎等が含まれる。
	系統連系工事負担金	22 年	
	その他開発コスト	15 年	調査設計、フェンス設置、造成等が含まれる。 ※調査設計とフェンス設置の本来の償却期間は 15 年以下だが計算の都合上造成の償却期間に合わせた。
	パワーコンディショナ	17 年	
その他の条件	固定資産税率	0%	
	法人税率	0%	
	法人住民税	0%	
	事業税	0%	

表 3.3.3-8 処分場太陽光発電の規模

規模	10kW 以上 50kW 未満	50kW 以上 500kW 未満	500kW 以上 1,000kW 未満	1,000kW 以上 2,000kW 未満	2,000kW 以上	合計
合計	1	4	7	21	15	48
(規模別構成比)	(2.08%)	(8.33%)	(14.58%)	(43.75%)	(31.25%)	(100.0%)

※H26 業務報告書より。

## (2) 事業収支シミュレーションの実施

処分場等太陽光事業は付加的なコストを必要とすることから一般的な太陽光発電事業と比べて事業採算性が低い。そのため本事業収支シミュレーションでは経済産業省調達価格等算定委員会が調達価格を設定する際の目安としている税引前PIRR $\geq$ 5%よりも1%低い税引前PIRR $\geq$ 4%、かつDSCR=1.0以上（通常は1.2~1.3以上が目安とされる）を事業成立条件として事業収支シミュレーションを実施した。なお、SC2の市民ファンドスキームは出資者に対する金利がキーファクターとなっているためPIRRでは評価できないことから、EIRR=6%を事業成立条件とした。その結果を表3.3.3-9~10に示す。

シミュレーションの結果、SC1~4は事業採算性条件を満たしキーファクターはそれぞれ地域還元金889千円/年、配当率は0.6%、災害対策機器費11,095千円/年、リスクプレミアムは56%となった。一方で、SC5はキーファクターである施設内利用のための電力供給設備規模が118kWまでであれば税引前PIRR $\geq$ 4%を満たすが、初期投資と年間収入のバランスが悪くDSCRが1.000を下回る年があることが分かった。

表 3.3.3-9 シミュレーション結果

項目	シミュレーション結果		
	SC1: 売電収益地域還元スキーム $\chi$ : 地域還元金	SC2: 市民ファンドスキーム $\chi$ : 配当率	SC3: 災害時対応スキーム $\chi$ : 災害対策機器費
キーファクター( $\chi$ )	889 千円/年	0.60%	11,095 千円
PIRR	4.00%	4.96%	4.00%
EIRR	4.09%	6.00%	4.11%
DSCR	1.101	1.033	1.101
年間収入	32,697 千円	32,697 千円	32,697 千円
年間支出(※)	27,972 千円	25,530 千円	27,784 千円
固定資産税(※)	1,838 千円	1,883 千円	1,892 千円
都道府県民税(※)	71 千円	108 千円	74 千円
市町村民税(※)	174 千円	264 千円	181 千円
事業税(※)	414 千円	414 千円	414 千円

※20年間の平均値

表 3.3.3-10 シミュレーション結果

項目	シミュレーション結果	
	SC4: 上下分離スキーム χ : 使用料リスクプレミアム	SC5: 処分場施設内電力利用スキーム χ : 施設内利用のための電力供給設備
キーファクター	56%	— (成立しない)
PIRR	4.00%	〃
EIRR	3.94%	〃
DSCR	1.093	〃
年間収入	32,697 千円	〃
年間支出 (※)	29,339 千円	〃
固定資産税 (※)	1,347 千円	〃
都道府県民税 (※)	50 千円	〃
市町村民税 (※)	124 千円	〃
事業税 (※)	414 千円	〃

※20 年間の平均値

近年、処分場等太陽光発電事業を自治体が事業者となって実施するケースが増加していることを踏まえ、全スキームについて公共主導型を想定した事業収支シミュレーションを実施した。その結果を表 3.3.3-11 に示す。なお、SC4 上下分離スキームは民間事業主体を想定しているためシミュレーション対象から除外している。

シミュレーションの結果、SC1 ではキーファクターである地域還元金が約 380 万円、SC3 では災害対策機器費が約 5,300 万円増加した。SC2 では EIRR が 6.00%の時に DSCR が 1.000 を大きく下回ったため、DSCR が 1.000 の時の配当率を計算した結果 13%だった。賃料負担がなくなったことが大きく影響していると推察される。SC5 は民間主導型と同様な理由で条件を満たす結果は得られなかった。

表 3.3.3-11 シミュレーション結果（公共主導型）

項目	シミュレーション結果			
	SC1: 売電収益地域還元スキーム $\chi$ : 地域還元金	SC2: 市民ファンドスキーム $\chi$ : 配当率	SC3: 災害時対応スキーム $\chi$ : 災害対策機器費	SC5: 処分場施設内電力利用スキーム $\chi$ : 施設内利用のための電力供給設備
キーファクター ( $\chi$ )	4,725 千円/年	13.0%	64,208 千円	— (成立しない)
PIRR	4.00%	5.97%	4.00%	〃
EIRR	6.15%	7.08%	6.14%	〃
DSCR	1.229	1.000	1.226	〃
年間収入	32,697 千円	32,697 千円	32,697 千円	〃
年間支出 (※)	27,876 千円	26,010 千円	26,892 千円	〃
固定資産税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
都道府県民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
市町村民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
事業税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃

※20 年間の平均値

### (3) 感度分析

事業採算性に大きな影響を及ぼすと考えられる日射量と税引前 PIRR、また、平成 28 年 3 月に経済産業省調達価格等算定委員会が委員長案として示されたシステム費用と調達価格に変更した場合に、キーファクターにどの程度影響を与える可能性があるのかを把握することを目的に感度分析を実施した。なお、分析に用いるビジネスモデルは今後増加すると予想される公共主導型とした。

表 3.3.3-12 感度分析ケースの設定

ケース	変更する項目	変更内容
ケース 1	日射量	1,211kWh→1,150kWh (5%低下)
ケース 2	税引前 PIRR	4%→3%以上
ケース 3	システム費用 調達価格	25.1 万円/kW、24 円/kWh (システム費用には系統連系費用や 造成費用が含まれている)

感度分析の結果を表 3.3.3-13～15 に示す。感度分析結果、日射量 5%DOWN のケース 1 においては、SC1 ではキーファクターである地域還元金が約 160 万円、SC2 ではキーファクターでは配当率が 3.3%、SC3 では災害対策機器費が約 2,200 万円減少した。税引前 PIRR=3% のケース 2 においては、SC1 ではキーファクターである地域還元金が約 200 万円、SC3 では災害対策機器費が約 3,600 万円増加した。なお、SC2 の市民ファンドスキームと SC4 の処分場施設内電力利用スキームではどちらのケースにおいても事業採算性条件を満たさなかった。システム費用=25.1 万円/kW、調達価格=24 円/kWh のケース 3 においては、SC1 ではキーファクターである地域還元金が約 230 万円、SC3 では災害対策機器費が約 3,100 万円増加した。また、SC2 では税引前 PIRR=8.05%、DSCR=1.000 のときに配当率が約 2.8%となった。

表 3.3.3-13 感度分析結果（ケース 1：日射量 5%DOWN ケース）

項目	シミュレーション結果			
	SC1: 売電収益地域還元スキーム χ：地域還元金	SC2: 市民ファンドスキーム χ：配当率	SC3: 災害時対応スキーム χ：災害対策機器費	SC4: 処分場施設内電力利用スキーム χ：施設内利用のための電力供給設備
キーファクター(χ)	3,093 千円/年	9.7%	42,126 千円	－ (成立しない)
PIRR	4.00%	5.25%	4.00%	〃
EIRR	6.15%	6.45%	6.13%	〃
DSCR	1.229	1.000	1.226	〃
年間収入	31,062 千円	31,062 千円	31,062 千円	〃
年間支出(※)	26,245 千円	25,196 千円	25,605 千円	〃
固定資産税(※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
都道府県民税(※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
市町村民税(※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
事業税(※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃

※20 年間の平均値

表 3.3.3-14 感度分析結果（ケース 2：税引前 PIRR=3%ケース）

項目	シミュレーション結果			
	SC1: 売電収益地域還元スキーム χ：地域還元金	SC2: 市民ファンドスキーム χ：配当率	SC3: 災害時対応スキーム χ：災害対策機器費	SC4: 処分場施設内電力利用スキーム χ：施設内利用のための電力供給設備
キーファクター (χ)	6,750 千円/年	13.0%	100,500 千円	－（成立しない）
PIRR	3.00%	5.97%	3.00%	〃
EIRR	3.61%	7.07%	3.59%	〃
DSCR	1.128	1.000	1.121	〃
年間収入	32,697 千円	32,697 千円	32,697 千円	〃
年間支出 (※)	29,901 千円	26,013 千円	29,007 千円	〃
固定資産税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
都道府県民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
市町村民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
事業税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃

※20 年間の平均値

表 3.3.3-15 感度分析結果（ケース 3：システム費用=25.1 万円/kW, 調達価格=24 円/kWh）

項目	シミュレーション結果			
	SC1: 売電収益地域還元スキーム χ：地域還元金	SC2: 市民ファンドスキーム χ：配当率	SC3: 災害時対応スキーム χ：災害対策機器費	SC4: 処分場施設内電力利用スキーム χ：施設内利用のための電力供給設備
キーファクター (χ)	7,040 千円/年	21.2%	95,590 千円	－（成立しない）
PIRR	4.00%	7.78%	4.00%	〃
EIRR	6.17%	8.48%	6.14%	〃
DSCR	1.233	1.000	1.226	〃
年間収入	29,064 千円	29,064 千円	29,064 千円	〃
年間支出 (※)	25,430 千円	22,326 千円	23,959 千円	〃
固定資産税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
都道府県民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
市町村民税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃
事業税 (※)	0 千円	0 千円	0 千円	〃

※20 年間の平均値

#### (4) 事業収支に係るオプションスキームの検討

本項では SC1（売電収益地域還元スキーム、 $\chi$ =地域還元金）、SC2（災害時対応スキーム、 $\chi$ =災害対策機器費）について、感度分析の結果を踏まえオプションスキームとしてどのような地域貢献策が実施可能か調査した。その結果を表 3.3.3-16 に示す。

表 3.3.3-16 オプションスキームとして実施可能な具体例

キーファクター	実施可能な内容例	既存事例
地域還元金	環境助成金の立上げ	<p>導入者：三鷹市</p> <p>助成対象：三鷹の環境をよくしようと取り組む活動</p> <p>助成内容：助成対象事業経費の2分の1（1団体1事業とし、上限10万円）とし、予算の範囲内で助成</p> <p>参考ホームページ：  <a href="http://www.city.mitaka.tokyo.jp/c_service/000/000729.html">http://www.city.mitaka.tokyo.jp/c_service/000/000729.html</a></p>
	市民還元事業の立上げ	<p>導入者：北九州港</p> <p>助成対象：市民生活の向上につながる事業</p> <p>助成内容：目玉事業上限1,000万円、その他事業上限300万円</p> <p>参考ホームページ：  <a href="http://www.kitaqport.or.jp/jap/outline/about_solar_kangen.html">http://www.kitaqport.or.jp/jap/outline/about_solar_kangen.html</a></p>
災害対策機器費	災害対策機器の寄付	<p>導入者：埼玉県、株式会社サイサン</p> <p>導入機器：LPガスバルク発電システム</p> <p>利用内容：LPガスと発電機を連携し、災害時には熱と電気を同時に供給可能。普段は併設公共施設にあるシャワー室の熱源として利用。</p> <p>概算費用：200～600万円/機（公益財団法人神奈川県LPガス協会HPより）</p>  <p>写真① LPガスバルク発電システム</p>
	災害対策機器の導入	<p>導入者：岐阜市、株式会社大和リース</p> <p>導入機器：移動可能型リチウムイオン蓄電池</p> <p>利用内容：災害時にメガソーラーに備わった非常用電源より充電し活用する。</p> <p>概算費用：40～70万円/台（容量2.45kWh、エリーパワーパワーイレプラスの場合）</p>  <p>写真② 移動可能型リチウムイオン蓄電池</p>
	災害対策機器の設置	<p>導入者：秋田市</p> <p>導入機器：非常用電源</p> <p>利用内容：災害時に電力を供給する</p> <p>概算費用：約430万円（パナソニック屋外用集中・自立運転対応型パワーコンディショナ 5.5kWタイプ×10台の例）</p>  <p>写真③ 非常用電源 出典：パナソニック(株)HP</p>

### 3.3.4 事業スキーム別の有効性の検証

事業スキームが地域のエネルギーセンターとして有効に寄与するかを検証することを目的に、低炭素社会の創出や循環型社会の形成等のための金融を推進している金融関連機関に対してヒアリング調査を実施した。その結果を以下に示す。

- ・地域貢献策を含め事業スキームについては取り上げているものが一般的であろう。
- ・市民ファンドスキームの成立には資金調達の構成が重要である。普通出資の割合が多ければ市民ファンドの配当を増やせる。市民ファンドの設立にあたっては、金融商品取引法に基づく許可が必要となるので、一般的には外部に委託することになる。委託内容にもよるが立ち上げに約 500 万円、年間維持費に 120 万円程度かかる。
- ・小規模なため事業採算性が悪く事業実施を断念するケースがあるが、小規模地を複数集めて実施すれば採算が改善されるケースがある。そういったケースも参考になるのではないか。
- ・示して頂いている公共主導型も有効な事業スキームの 1 つである。

### 3.3.5 処分場太陽光発電事業における有効な事業スキームのとりまとめ

ヒアリングの結果、取り上げた事業スキームの有効性が確認されたことから、ガイドライン素案に掲載することとした。