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

平成 29 年３月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部
廃棄物対策課
産業廃棄物課

【目次】

第１章　はじめに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
1.1　ガイドライン策定の経緯と目的　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
1.2　ガイドラインの適用対象とする処分場等　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
1.3　対象とする読者　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
1.4　ガイドラインの活用方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

第２章　用語の解説　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4

第３章　処分場等への太陽光発電の導入及び法制度等　・・・・・・・・・・・ 10
3.1　処分場等への太陽光発電の導入について　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
3.2　処分場等への太陽光発電導入の必要性　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
3.3　処分場等への太陽光発電の導入メリット　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
3.4　処分場等への太陽光発電導入にあたっての配慮事項　・・・・・・・・・・・・・ 13
3.5　処分場等への太陽光発電の導入に関連する法制度等　・・・・・・・・・・・・・ 14
3.6　処分場等への太陽光発電設備の設置・撤去に関する法的位置づけ　・・・・・・ 15

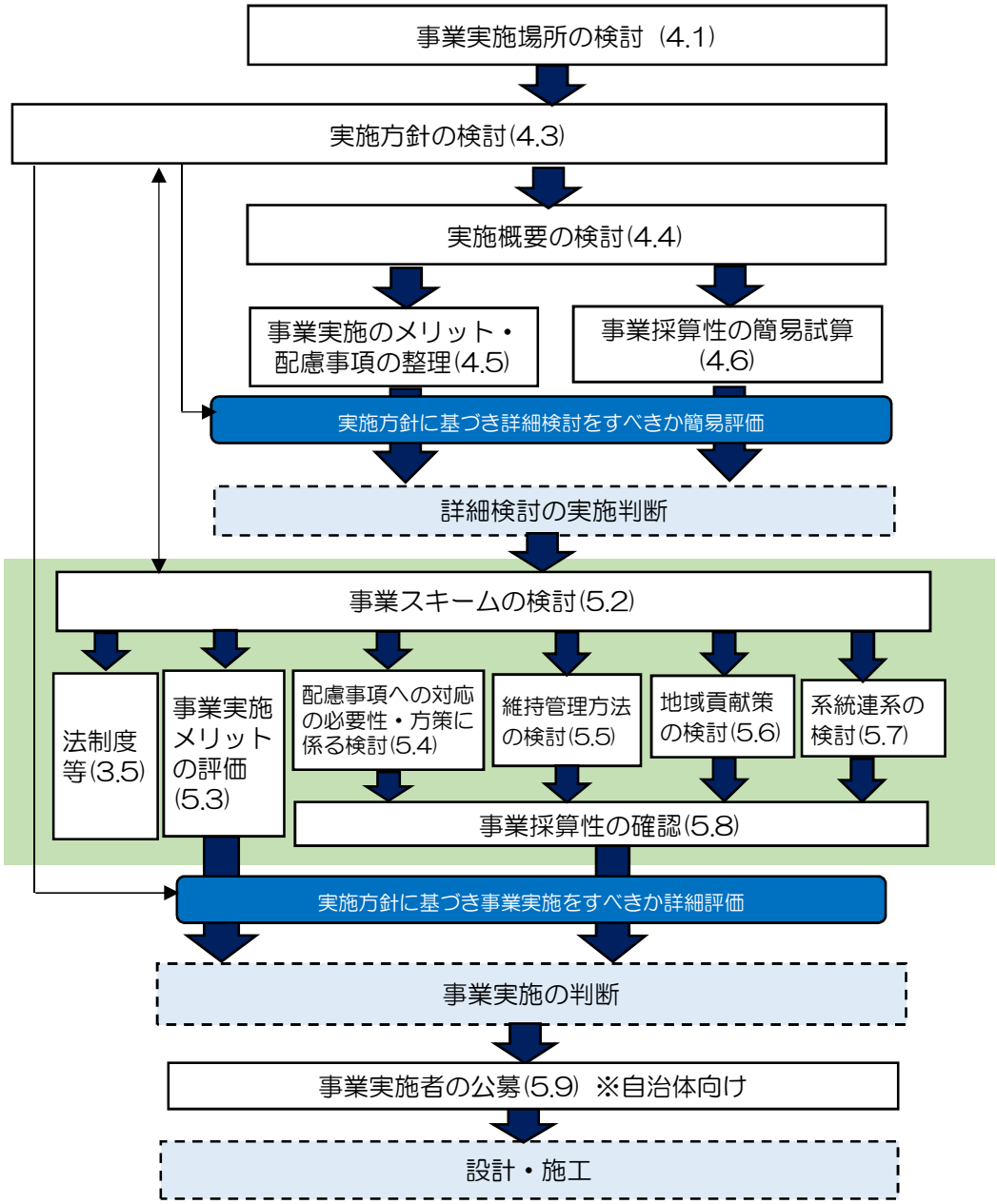
第４章　処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の流れ　・・・・・・・ 22
4.1　処分場等への太陽光発電導入に係る事業実施場所の検討　・・・・・・・・・・・ 23
4.2　処分場等への太陽光発電の導入に向けた簡易検討の流れ　・・・・・・・・・・・ 24
4.3　処分場等への太陽光発電の導入に向けた実施方針の検討　・・・・・・・・・・・ 27
4.4　処分場等への太陽光発電導入の実施概要の検討　・・・・・・・・・・・・・・・ 29
4.5　事業実施のメリット・配慮事項の整理　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
4.6　事業採算性の簡易確認　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

第５章　処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れとポイント 40
5.1　処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れ　・・・・・・・・・・・ 41
5.2　事業スキームの検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
5.3　事業実施によるメリットの評価　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
5.4　配慮事項への対応の必要性・方策に係る検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・ 54
5.5　維持管理方法の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 61
5.6　地域貢献策の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
5.7　系統連系の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
5.8　事業採算性の確認　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 66
5.9　事業実施者の公募　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 71

第６章　おわりに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72

本ガイドラインは「平成 26～28 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報告書」に基づき作成しています。環境省ＨＰに公開していますので、検討の際には参考にしてください。

＜処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の流れ＞



第１章　はじめに

本章では、本ガイドライン策定の目的や対象とする読者、活用方法等を概説します。

1.1　ガイドライン策定の経緯と目的

廃棄物最終処分場（以下「処分場」という。）では、埋立終了後も廃止までに、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ます。また、不法投棄地についても、原状回復後の有効利用が課題となっています。

現在、全国には約 3,600 カ所の処分場が存在し、そのうち約 1,600 カ所の処分場は既に埋立が終了していると推測されます。今後も埋立が終了する処分場は増加することが予想され、処分場における太陽光発電の導入ポテンシャルは約 700 万ｋW と試算され、大きな CO_2 削減ポテンシャルが見込まれています。

こうした状況を踏まえて、環境省では処分場等への太陽光発電の導入促進を目的として、平成 26 年度から３カ年に渡り、「廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進事業」を実施し、処分場等において太陽光発電事業の実施を検討する処分場管理者等にとって参考となる「廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集」及び「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」を作成しました。

全国の自治体や発電事業者等の処分場関係者におかれては、処分場等への太陽光発電の導入に係る検討を行う際に、本ガイドラインを実務的な参考資料としてご活用いただければ幸いです。

1.2　ガイドラインの適用対象とする処分場等

本ガイドラインの適用対象とする処分場等とは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）で規定される「最終処分場」及び「最終処分場廃止後の跡地」並びに「不法投棄地」であり、かつ適正に運営・維持管理されている処分場を指します。※

「最終処分場」については、埋立廃棄物の種類（一般廃棄物、産業廃棄物）、構造（安定型、管理型、遮断型）、埋立場所（陸上、海面、内水面）を問わず、対象とします。

「最終処分場廃止後の跡地」と「不法投棄地」は最終処分場には該当しませんが、廃止基準を満たした最終処分場跡地や、不法投棄物が適切に処置された後の不法投棄地の有効利用促進の観点から、本ガイドラインの適用対象とします。

※廃棄物処理法施行令第五条第二項又は第七条第一四号ハの規定に基づかない公有水面埋立法により埋立が認められた埋立地へ太陽光発電導入を検討する際にも、本ガイドラインが参考になります。

1.3　対象とする読者

本ガイドラインでは以下に示す読者を対象としています。

a. 処分場等に太陽光パネルを設置しようとする太陽光発電事業者（自治体を含む）
b. 上記 a.の事業者からの委託を受けて太陽光パネル等の施工、維持管理等を行う事業者
c. 太陽光発電を導入しようとする処分場等を所有・管理する自治体、管理者等
d. 太陽光発電を導入しようとする処分場等近隣の地域住民
e. その他、処分場等における太陽光発電事業に関心のある方々

1.4　ガイドラインの活用方法

本ガイドラインは処分場管理者をはじめとした多くの方に活用していただくことを想定しており、ガイドラインの活用方法例を表 1-1 に示します。

表 1-1　本ガイドラインの活用方法例

	ガイドラインの活用方法例	
	興味・関心の段階	具体的な事業化検討の段階
処分場管理者（自治体含む）	・処分場等の有効活用方策の検討 ・処分場等における太陽光発電事業実施の配慮事項や関連法制度の把握	・処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の流れとポイントの把握 ・事業スキーム・事業採算性の検討 ・CO_2 削減効果の算定 ・地域貢献策の検討
発電事業者	・処分場等における太陽光発電事業実施の配慮事項や関連法制度の把握	・処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の流れとポイントの把握 ・事業スキーム・事業採算性の検討 ・系統連系の検討 ・CO_2 削減効果の算定
地域住民等	・処分場等の有効活用方策の提案 ・処分場等における太陽光発電事業実施による地域へのメリットの把握 ・処分場等における太陽光発電事業実施による地域への環境影響等配慮事項の把握	・地域貢献策の提案

第２章　用語の解説

本章では、本ガイドラインにおいて使用、もしくは関連する用語を解説します。

＜処分場に関する用語＞

○一般廃棄物最終処分場

一般廃棄物（産業廃棄物に該当しない廃棄物。処理責任は廃棄物が排出された区域の市町村にある。）の埋立処分を行うために必要な場所及び施設、設備の総体です。主に埋立地、貯留構造物、浸出水集排水施設、遮水工、浸出水処理施設等からなる管理型の処分場です。

○産業廃棄物最終処分場

産業廃棄物（事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、法令で定める 20 種類。処理責任は排出事業者にある。）の埋立処分を行うために必要な場所及び施設、設備の総体です。主に埋立地、貯留構造物、浸出水集排水施設、遮水工（管理型のみ）、浸出水処理施設（管理型のみ）等からなります。廃棄物処理法によって遮断型最終処分場、安定型最終処分場および管理型最終処分場の３種に分類されます。

○遮断型・管理型・安定型最終処分場

遮断型最終処分場は、有害物質（重金属類）をある一定以上含み、特別管理産業廃棄物の１つとして分類された廃棄物（燃えがら、ばいじん、汚泥など）を埋め立てる処分場であり、環境保全上厳重な構造をしています。安定型最終処分場には、産業廃棄物のうち、安定五品目と呼ばれる廃プラスチック、ゴムくず、ガラス・金属くず、コンクリート・陶磁器くず、がれき類等の腐敗性が無く、汚濁水を発生させることが無い品目が埋め立てられます。管理型処分場には、遮断型・安定型処分場で処分される産業廃棄物以外の産業廃棄物と一般廃棄物が埋め立てられます。

○最終処分場の基準省令（構造基準、維持管理基準、廃止基準）

一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令です。昭和 52 年３月 14 日総理府・厚生省令第一号より施行され、平成 28 年６月 20 日に最終改訂されています。最終処分場の設計や浸出水処理等の観点から、構造基準、維持管理基準及び処分場の廃止に係る廃止基準が定められています。

○浸出水

埋立地に降った雨水や雪、及び埋立物が保有している水分が埋立物層を浸透する過程で、様々な物質が溶け込んだ水を浸出水と呼びます。浸出水には、有機物、塩類、アンモニアや重金属などが含まれており、埋め立てられている廃棄物の種類によっては、有害化

学物質が含まれます。浸出水の性質は、埋め立てられるごみの種類、埋立後の経過年数、埋立構造や気象条件によって変化します。浸出水は最終処分場内の水処理設備において処理され、各種基準省令や法律、申請値、地域の条例等によって規定された水質基準を満たしたうえで放流する必要があります。

○発生ガス

処分場埋立地から発生するガスのことです。水に溶解した有機物は、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、全窒素（T-N）などの水質汚濁成分となり、浸出水に溶存して外部の水域に流出します。一方、より小さな分子に分解されたものは二酸化炭素やメタン、水素、硫化水素、アンモニア、メチルカプタン等になり、ガスとして大気へ放出されます。なお、処分場廃止基準の判定は、保有水等の水質、発生ガス量及び地中温度等について規定されており、このうち発生ガスについては、「埋立地からガスの発生がほとんど認められないこと、又はガスの発生量の増加が２年以上にわたって認められないこと」と規定されています。

※本ガイドラインにおいて用いる発生ガスとは、廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（（公社）全国都市清掃会議）における埋立ガスと同義語です。

○不等沈下

処分場では埋立てられた廃棄物の発酵、廃棄物同士の間隔収縮が原因で、地盤が不均等に沈下します。これを不等沈下と呼びます。

＜太陽光発電に関する用語＞

○太陽光発電システム（太陽光発電）

太陽の光エネルギーを吸収して電気に変える太陽電池を使った発電システムを太陽光発電システムと言います。太陽電池は、シリコンなど半導体の電気的特性を利用して作られます。主に、太陽光パネル、接続箱（太陽電池からの直流配線を一本にまとめ、パワーコンディショナに送るための装置）、パワーコンディショナ（太陽電池で発電した直流電力を交流電力に変換するための装置）等で構成されます。

図 2-1　太陽光発電

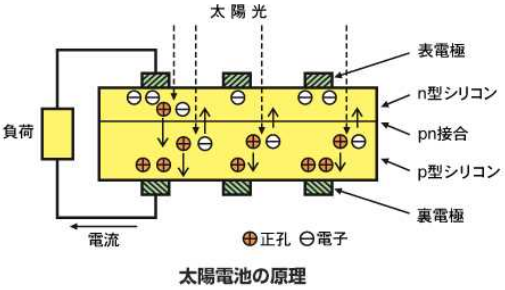


図 2-2　太陽電池のしくみ

出典：一般社団法人 太陽光発電協会

○太陽光発電の光害

太陽光パネルの表面にはガラス等を使用していることから、パネルに入射した太陽光は一定程度反射します。そのため、太陽光発電設備の近隣にある住宅等は、反射光により影響を受ける場合があります。太陽光発電の導入時には近隣住宅等の位置関係を考慮し、反射光等の影響について確認する必要があります。

○kW と kWh

kW は発電設備における単位時間当たりの最大仕事量を表す単位です。1kW は 1,000W であり、1MW は 1,000kW となります。「定格出力」「設備出力」あるいは単に「出力」と表現されることがあります。

kWh は発電設備がある経過時間に供給した電力の総量を表す単位です。太陽光発電システムの発電電力量（kWh）は、日射量、温度上昇の影響等の様々な要因による損失を考慮して求められます。

○PIRR・EIRR・DSCR

本ガイドラインでは事業採算性を分析するための評価指標例として、PIRR・EIRR・DSCRの３つの評価指標を用いています。

PIRR（Project Internal Rate of Return：プロジェクト IRR）とは、投資額を資本金+借入金（全投資額）、キャッシュフローとして融資に対する返済額を含まないフリーキャッシュフローを用いて算出する内部収益率です。事業化の一般的な目安は太陽光の場合、４～６%以上とされています。

【投資額＝Σ(n 年後のフリーキャッシュフロー/(１+R)^{n})　R：PIRR】

EIRR（Equity Internal Rate of Return：配当 IRR）とは、投資事業を純粋な株式投資と見立てた場合の指標です。投資額を自己資本（資本金+株主融資）、キャッシュフローを当期余剰金として算定する内部収益率です。事業化の一般的な目安は太陽光の場合、５～８%以上とされています。

【出資額＝Σ(n 年後の当期余剰金/(１+R)^{n})　R：EIRR】

DSCR（Debt Service Coverage Ratio：元利金返済カバー率）とは、融資機関から見た、返済される金額に対してどれくらいの余裕があるかをチェックする指標です。事業化の一般的な目安は太陽光の場合、1.10～1.30 以上とされています。

【DSCR=(返済前のキャッシュフロー)/返済額※　※元利金】

なお、平成 29 年度の調達価格は調達価格等算定委員会において税引前 PIRR=５%（太陽光（10kW 以上））を前提に設定されています。

○再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT 制度）

「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」に基づき、事業用太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等の再生可能エネルギーにより発電した電気を国が定めた価格・期間で一般送配電事業者が買取りすることを義務付ける制度です。再生可能エネルギーの普及・拡大を目的に、平成 24 年７月１日から開始されています。本制度は「認定制度」、「買取価格の決定方式」等に関して見直しが図られ平成 29 年４月１日より改正法が施行されています。詳しくは経済産業省「なっとく！再生可能エネルギー」ホームページをご覧ください。

なお、平成 29 年度における太陽光発電の調達価格及び調達期間は 10ｋW 以上 2,000ｋW 未満の場合は 21 円／ｋWh（税抜）、20 年間となっており、2,000ｋW 以上の場合は入札によって調達価格が決定し、調達期間は 20 年間となっています。

○系統連系

太陽光発電などで発電した電力を、電力会社の配電線、送電線に接続する技術を系統連系と呼びます。系統連系により、発電した電力や自家発電した電力でまかないきれない負荷電力を電力会社線からの供給で補完でき、さらに余剰電力が発生した場合は電力会社線へ供

給することも可能です。

○事業スキーム

事業スキームとは「枠組みを伴った事業計画」のことです。例えば処分場等への太陽光発電事業の場合には、処分場管理者や発電事業者、さらには地域住民、一般送配電事業者などの各主体が存在するため、事業計画においてはそれぞれの関係を明確にした上で枠組みをつくることが求められます。

○設計・調達・建設（EPC）事業者

設計（Engineering）、調達（Procurement）、建設（Construction）を総括的に行う事業者を EPC 事業者と呼びます。多くの大規模太陽光発電所の建設においては、発電事業者と契約を結んだ EPC 事業者が、発電システム全体の設計から手掛け、太陽光パネル、パワコーコンディショナ、架台などの部材・資材などを選定して調達し、現場の土木・施工企業の手配や進捗の監理まで一貫して担当します。

○地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）

太陽光発電所や風力発電所等からの電力供給量と地域内での電力需要の管理を行うエネルギー管理システムの総称です。具体的には、エネルギー需要側に対しては、スマートメーターや各建物のエネルギー管理システムと情報連携し、供給地域のエネルギー需要情報を集計・分析し、電力需要の管理（実績計測や需要予測）を行います。電力供給設備に対しては、最適な運転制御をするための電力供給管理を行います。

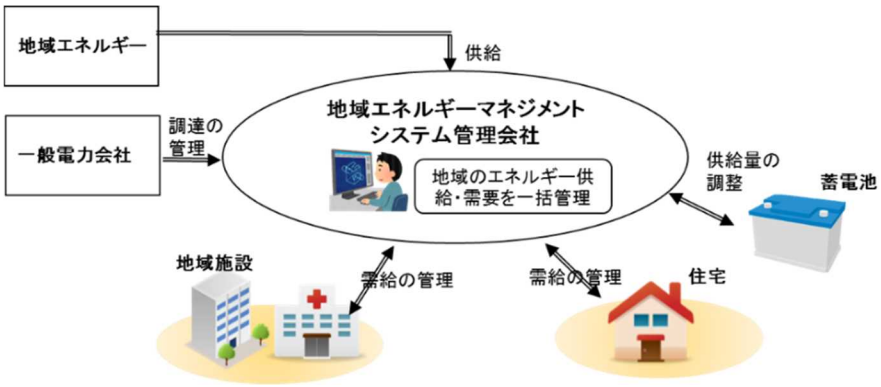


図 2-3　CEMS のイメージ

○ライフサイクルアセスメント（LCA）

LCA（Life Cycle Assessment）とは、製品の原材料調達から、生産、流通、使用、廃棄に至るまでのライフサイクルにおける投入資源、環境負荷及びそれらによる地球や生態系への潜在的な環境影響を定量的に評価する手法です。社内でのエコデザイン推進の他、事業者間、消費者向けなど外部への環境情報開示ツールとして海外も含めて急速にその活用の途が拡大しています。なお、ライフサイクル全体を通じて発生する CO_2 の排出量を算出して評価したものをＬＣＣＯ$_2$（ライフサイクル CO_2）と呼びます。

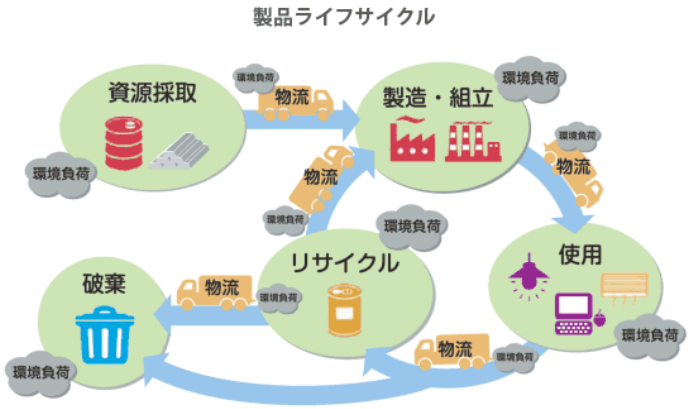


図 2-4　製品ライフサイクルのイメージ

出典：一般社団法人産業環境管理協会

第３章　処分場等への太陽光発電の導入及び法制度等

本章では、処分場等への太陽光発電導入の必要性、メリット、配慮事項、法制度について整理しています。本章において想定している読者を表３-１に示します。

表 3-1　想定している各項目の読者

項目	処分場管理者	自治体	発電事業者	地域住民等
3.1 処分場等への太陽光発電の導入について	○	○	○	○
3.2 処分場等への太陽光発電導入の必要性	○	○	○	○
3.3 処分場等への太陽光発電の導入メリット	○	○	○	○
3.4 処分場等への太陽光発電導入にあたっての配慮事項	○	○	○	○
3.5 処分場等への太陽光発電の導入に関連する法制度等	○	△	○	△
3.6 処分場等への太陽光発電設備の設置・撤去に関する法的位置づけ	○	△	○	△

3.1　処分場等への太陽光発電の導入について

処分場等への太陽光発電の導入とは、廃棄物の埋立が終了した処分場の上部に太陽光発電設備を設置して発電を行うものです（図３-１）。処分場等に太陽光発電を導入することにより、土地の有効活用や処分場の NIMBY※性の低減等の効果が期待されます。一方で本来は処分場の埋立地として施工・運用された土地を使用するため、事業にあたっては法制度や配慮事項、地域住民との合意形成等、様々なことに留意する必要があります。

※NIMBY：Not In My Back Yard の略。公共のために必要なものであることは理解しているものの、自分の居住地域内で建設・実施されることは反対という住民の姿勢を表す言葉です。

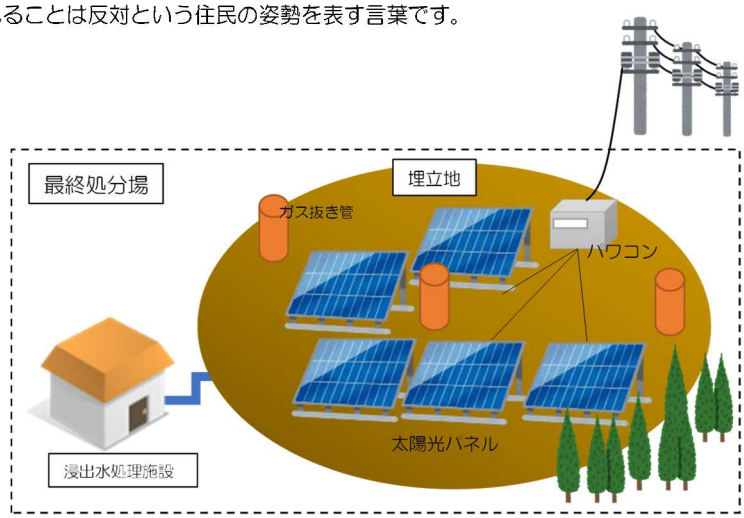


図 3-1　処分場等への太陽光発電導入事業の概要

3.2　処分場等への太陽光発電導入の必要性

全国には約 3,600 カ所の廃棄物最終処分場が存在しており、そのうち約 1,600 カ所の処分場は埋立が終了していると推測されます。今後も埋立が終了する処分場は増加し、平成 42 年（2030 年）には 3,000 カ所を超えることが予想されます。

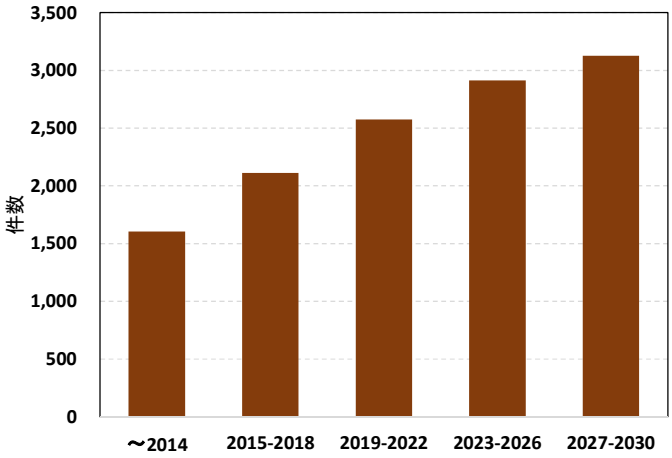


図 3-2　埋立終了後の処分場数の将来推計結果

しかしながら、最終処分場の中には、既に埋立処分が終了しているものの、埋め立てた廃棄物の安定化に長い期間を要することなどにより廃止に至らず、土地の有効活用が難しい状況にある処分場が多くあります。また、処分場の廃止後も跡地の利用方法が限定され、有効活用が図られていない処分場が多くあります。

維持管理費用の負担

荒れ地化

限定される跡地利用

図 3-3　埋立終了後の処分場が抱える問題

一方、再生可能エネルギーは、平成 24 年７月に施行された FIT 制度等を背景に、特に太陽光発電の導入が伸びてきていますが、その導入の拡大に伴って大規模な太陽光発電事業に適した広大な用地は減ってきています。処分場における太陽光発電の導入可能量（設備容量）を推計した結果、全国の導入可能量は、2020 年までに約 479 万 kW、2030 年までに約 628 万 kW、今設置されている処分場全体では 694 万 kW となりました。これは平成 28 年９月現在の太陽光（非住宅）の認定容量（約 7,550 万 kW）の１/10 程度のポテンシャルに相当します。

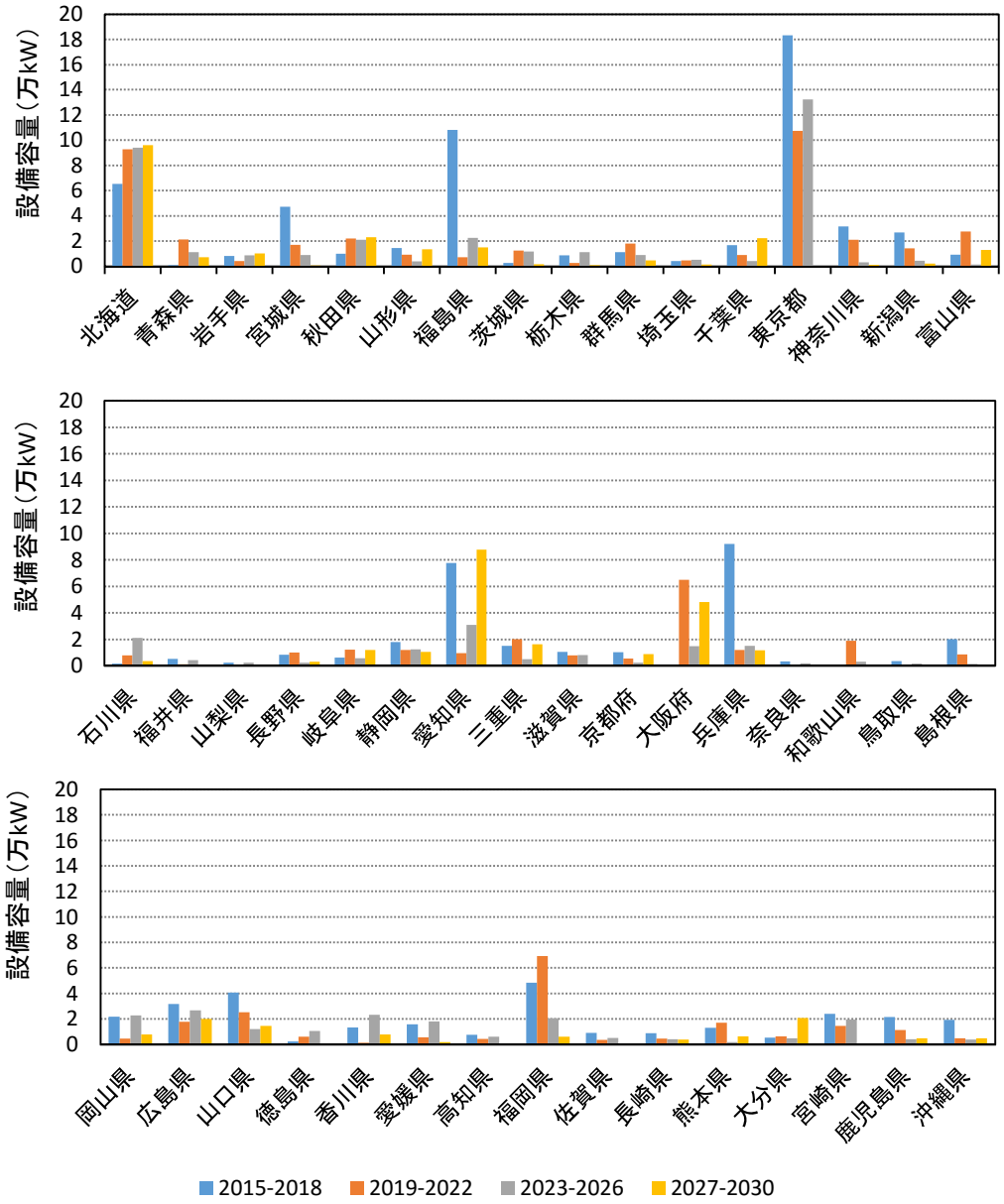


図 3-4　導入可能量の推計結果

出典：環境省「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」報告書

3.3　処分場等への太陽光発電の導入メリット

処分場等への太陽光発電の導入は、各主体において主に以下のようなメリットがあります。

表 3-2　処分場等への太陽光発電導入のメリット

処分場管理者 （自治体含む）	・借地料等の直接的収入を得ることができる ・諸税（固定資産税、法人住民税）収入増につながる ※自治体の場合 ・自治体内の雇用創出につながる ・地域の CO_2 排出量を減らすことができる
発電事業者	・電力販売収入を得ることができる ・広大な敷地がまとめて確保できる ・整地コストを削減できる
地域住民等	・災害時等の緊急電源の確保につながる ・地域内の雇用創出につながる ・地域のイメージが向上する

3.4　処分場等への太陽光発電導入にあたっての配慮事項

処分場等への太陽光発電導入にあたっては、各主体における配慮事項を踏まえつつ、事業を進める必要があります。

表 3-3　処分場等への太陽光発電導入にあたっての配慮事項

処分場管理者 （自治体含む）	・表土の流出、廃棄物の露出・流出 ・荷重増加に伴う貯留構造物への影響 ・ガス抜き管、排水設備、モニタリング等の維持管理設備への影響
発電事業者	・処分場の不等沈下による設備の損傷や発電効率の低下 ・処分場の発生ガスによる設備の腐食や事故
地域住民等	・太陽光パネルに係る光害の発生 ・太陽光パネルに係る景観への影響 ・地域の生活環境へのその他の影響

3.5　処分場等への太陽光発電の導入に関連する法制度等

本項では処分場等への太陽光発電の導入に関連する主な法制度等を整理しています。また、自治体における条例等により対応が必要となる場合がありますので、各自治体所管部署等に確認してください。

（１）処分場に関連する主な法制度等

処分場に関連する法制度としては「廃棄物処理法」、法制度以外として「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」が挙げられます。

表 3-4　処分場等への太陽光発電の導入に関連する主な法制度等

法制度名	所管	処分場の状態	概要
廃棄物処理法	環境省	廃止前	一般廃棄物または産業廃棄物の最終処分場の設置許可を受けた者が許可事項（法第８条第２項第４号から第７号または法第 15 条第２項第４号から第７号までに掲げる事項）に係る変更をする際には、都道府県知事の許可が必要である。 ただし、その変更が環境省令で定める軽微な変更であるときは、この限りではない。 （法第８条、第９条、第１５条、第１５条の２の６）
		廃止後	都道府県知事により指定された指定区域内での土地の形質を変更しようとする者は、都道府県知事へ事前の届出を行う必要がある。ただし、この限りでない行為もある。 （法第 15 条の 19）
最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン	環境省	廃止後	指定区域における土地の形質変更を行う際に、指定区域の指定範囲や指定方法、届出事項や施行基準等の具体的な内容が整理されている。

（２）太陽光発電の導入に関連する法制度等

太陽光発電の導入に関連する法制度としては、「電気事業法」、「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」が挙げられ、太陽光パネルの設置や発電した電気を電力事業者に売電する際に対応が必要となります。

表 3-5　太陽光発電の導入に関連する法制度等

法制度名	所管	手続き等
電気事業法	経済産業省	電気工作物の設置および利用する際に、太陽光発電設備（50kW 未満を除く）は、「自家用電気工作物」と定義されているため、保安規定を定め、電気主任技術者を選任し、経済産業大臣に届出を行う必要がある。
電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法	経済産業省	電力事業者に再生可能エネルギーを固定価格で売電する際には、経済産業大臣へ設備認定の申請を、電気事業者へ特定契約・接続契約の申し込みを行う必要がある。

3.6　処分場等への太陽光発電設備の設置・撤去に関する法的位置づけ

処分場等への太陽光発電の導入にあたっては、基礎構造の設置・撤去における関連法制度に留意する必要があります。本項では基礎構造の種類と廃棄物との位置関係や、基礎構造の設置・撤去時による関連法制度等を整理しています。

3.6.1　基礎構造の種類及び設置・撤去のタイミング

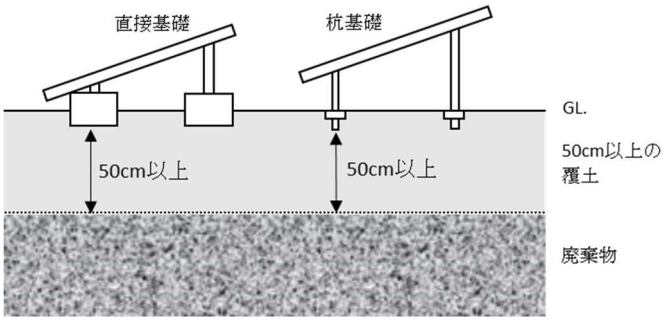
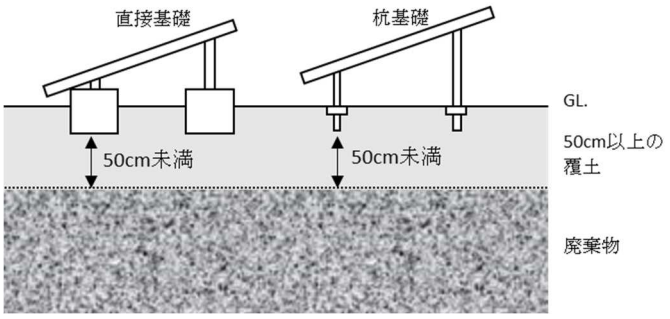
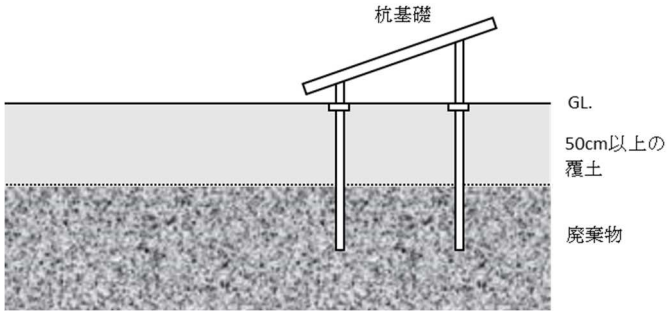
（１）基礎構造の種類

太陽光発電の導入にあたっては、発電設備の浮き上がり抑止のため、基礎が必要になります。基礎構造は直接基礎と杭基礎の以下２種類に大別されます。

・直接基礎：　コンクリートの重量（重力）により浮き上がりを抑止する。
・杭基礎：　土中に杭を打設し、その支持力・摩擦力により浮き上がりを抑止する。

これら基礎構造の種類と廃棄物との位置関係により以下の３タイプに区分されます（表３-６）。

表 3-6　想定される基礎構造と廃棄物との位置関係

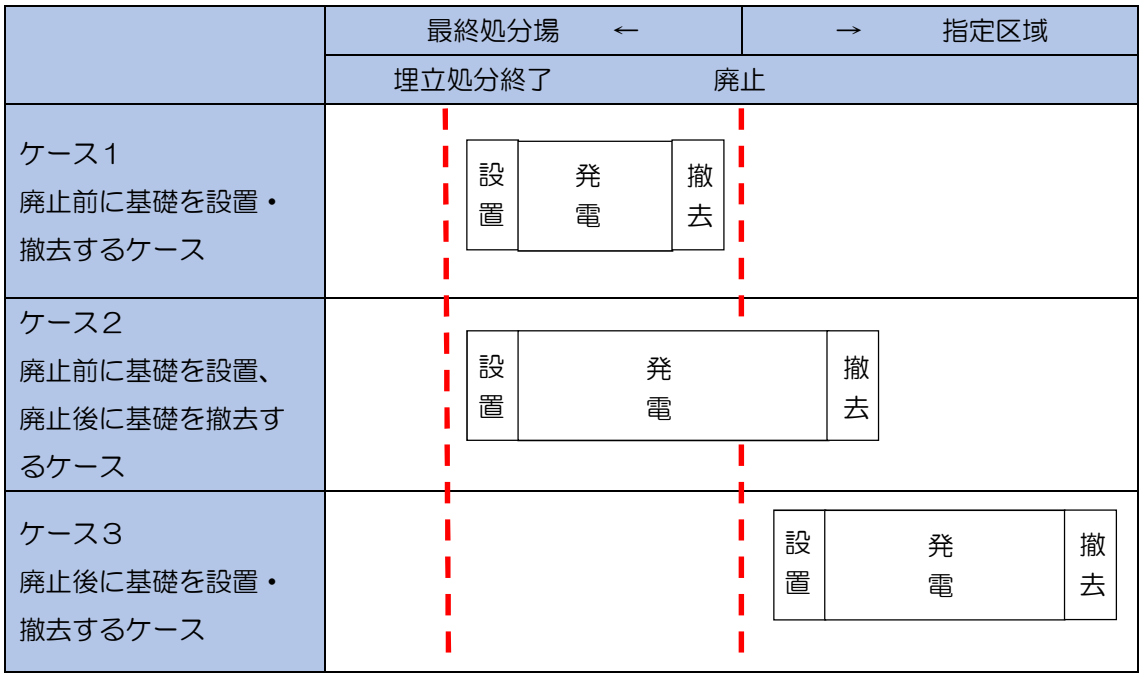
位置関係		略図
タイプＡ	覆土上または覆土中に基礎を設置。このとき、基礎の下部に覆土が50cm 以上確保されているタイプ。	
タイプＢ	覆土上または覆土中に基礎を設置。このとき、基礎の下部の覆土が50cm 未満であるタイプ。	
タイプＣ	覆土中だけでなく、廃棄物の層まで基礎を設置しているタイプ。	

＜参考＞実態調査結果ではＡが 30 件（約 89%）、Ｂが１件（約３%）、Ｃが３件（約８%）であった。

（２）基礎の設置・撤去時

最終処分場の設置から廃止における、想定される基礎の設置・撤去時のパターンを図３-５に示します。処分場等太陽光事業の基礎の設置・撤去のパターンとしては「ケース１：廃止前に基礎を設置・撤去するケース」、「ケース２：廃止前に基礎を設置、廃止後に基礎を撤去するケース」、「ケース３：廃止後に基礎を設置・撤去するケース」の３ケースが想定されます。

図 3-5　最終処分場における基礎の設置・撤去の想定されるパターン



3.6.2　基礎の設置・撤去に関連する法令等

基礎の設置・撤去に関連する主な法令等を以下に示します。

○指定区域内において形質変更を行う際の施工方法についての規定

指定区域内において土地の形質変更を行う際の施工方法について、記載内容の概略を以下に示します。

（廃棄物処理法第 15 条の 19 第４項、廃棄物処理法施行令第３条第３号及び廃棄物処理法施行規則第 12 条の 40）

・形質変更の届出があった場合において、その届出に係る土地の形質変更の施行方法が、廃棄物処理法施行規則第 12 条の 40 に適合しない場合は、土地の形質変更の施工方法に関する計画の変更が命じられるとされています。

・廃棄物層の表面を覆う土砂はおおむね 50cm と規定されています。埋立処分を終了する場合には、生活環境の保全上支障が生じないように当該埋立地の表面を土砂で覆うこととされています。

・埋立地から可燃性ガスや悪臭ガスが発生する場合には、換気又は脱臭その他必要な措置を講ずることとされています。

・水質については、土地の形質の変更に係る工事が完了するまでの間、必要な範囲内で放流水の水質検査を行うものであることとされています。

○指定区域内において土地の形質変更する場合の届出についての規定

指定区域内において土地の形質変更について、記載内容の概略を以下に示します。

（廃棄物処理法第 15 条の 19 第１項第２号及び廃棄物処理法施行規則第 12 条の 37）

・指定区域内において土地の形質を変更しようとする場合には、その内容を都道府県知事に対して事前に届出する必要があるとされています。

・ただし、環境省令で定める軽易な行為等については、その限りでないとされています。

＜参考法令（抜粋）＞

○廃棄物処理法第 15 条の 19 第４項

都道府県知事は、第一項の届出があつた場合において、その届出に係る土地の形質の変更の施行方法が環境省令で定める基準に適合しないと認めるときは、その届出を受理した日から三十日以内に限り、その届出をした者に対し、その届出に係る土地の形質の変更の施行方法に関する計画の変更を命ずることができる。

○廃棄物処理法施行令第３条第３号

一般廃棄物の埋立処分に当たつては、第一号イ（ヲに規定する場合にあつては、（１）を除く。）及びロの規定の例によるほか、次によること。

ハ　埋め立てる一般廃棄物（熱しやく減量十五パーセント以下に焼却したものを除く。）の一層の厚さは、おおむね三メートル以下とし、かつ、一層ごとに、その表面を土砂でおおむね五十センチメートル覆うこと。ただし、埋立地の面積が一万平方メートル以下又は埋立容量が五万立方メートル以下の埋立処分（以下「小規模埋立処分」という。）を行う場合は、この限りでない。

ホ　埋立処分を終了する場合には、ハによるほか、生活環境の保全上支障が生じないように当該埋立地の表面を土砂で覆うこと。

○廃棄物処理法施行規則第 12 条の 40

法第十五条の十九第四項の環境省令で定める基準は、土地の形質の変更に当たり、生活環境の保全上の支障が生じないように次の各号に掲げる要件を満たすものであることとする。

一　廃棄物を飛散、又は流出させないものであること。

二　埋立地から可燃性ガス又は悪臭ガスが発生する場合には、換気又は脱臭その他必要な措置を講ずるものであること。

三　土地の形質の変更により埋立地の内部に汚水が発生し、流出するおそれがある場合には、水処理の実施その他必要な措置を講ずるものであること。

四　令第三条第三号 ホの規定による土砂の覆いの機能を損なうおそれがある場合には、当該機能を維持するために土砂の覆いに代替する措置を講ずるものであること。

五　土地の形質の変更により埋立地に設置された設備の機能を損なうおそれがある場合には、当該機能を維持するために埋立地に設置された設備に代替する措置を講ずるものであること。

六　土地の形質の変更に係る工事が完了するまでの間、当該工事に伴つて生活環境の保全上の支障が生ずるおそれがないことを確認するために必要な範囲内で放流水の水質検査を行うものであること。

七　前号の規定による水質検査の結果、生活環境の保全上の支障が生じ、又は生ずるおそれがある場合には、その原因の調査その他の生活環境の保全上必要な措置を講ずるものであること。

八　石綿含有一般廃棄物、廃石綿等又は石綿含有産業廃棄物が地下にあることが法第十五条の十八第一項 の指定区域台帳から明らかな場合には、土地の形質の変更により当該廃棄物の飛散による生活環境の保全上の支障が生ずるおそれがないよう必要な措置を講ずるものであること。

○廃棄物処理法第 15 条の 19 第１項第２号

指定区域内において土地の形質の変更をしようとする者は、当該土地の形質の変更に着手する日の三十日前までに、環境省令で定めるところにより、当該土地の形質の変更の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他環境省令で定める事項を都道府県知事に届け出なければならない。ただし、次の各号に掲げる行為については、この限りでない。

二　通常の管理行為、軽易な行為その他の行為であつて、環境省令で定めるもの

○廃棄物処理法施行規則第 12 条の 37

法第十五条の十九第一項第二号 の環境省令で定める行為は、次の各号に掲げるものとする。

一　埋立地の設備の機能を維持するために必要な範囲内で行う当該設備の修復又は点検

二　前号に掲げるもののほか、次のイ及びロに掲げる要件を満たすもの

イ　盛土、掘削又は工作物の設置に伴つて生ずる荷重により埋立地に設置された設備の機能に支障を生ずるものでないこと。

ロ　掘削又は工作物の設置により令第三条第三号 ホ（令第六条第一項第三号 及び第六条の五第一項第三号 において例による場合を含む。第十二条の四十第四号において同じ。）の規定による土砂の覆いの機能を損なわないものであること。

3.6.3　基礎の設置・撤去に関する法的位置づけの整理

基礎の設置・撤去に関する法的位置づけを、基礎構造の種類及び設置・撤去のタイミング別に整理した結果を表３-７に示します。

ケース１（廃止前に基礎を設置・撤去する場合）では、基礎の設置・撤去に関して原則、届出等は不要と考えられます。ケース２のうち廃止前に基礎を設置する場合についても、基礎の設置時に関しては同様です。なお、ケース２のうち廃止後に撤去するケース、およびケース３（廃止後に基礎を設置・撤去する場合）での設置及び撤去においては、中層利用に該当するため、届出を行う必要があります。特にタイプＣ（廃棄物層まで杭を埋設している場合）では、埋まっている廃棄物に影響を及ぼす可能性がありますので、所管自治体に相談し対応を検討するようにしてください。

表 3-7　基礎の設置・撤去に関する法令上の位置づけ

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">事業時期
設置方法</th><th>ケース１</th><th colspan="2">ケース２</th><th>ケース３</th></tr>
<tr><th>廃止前に
基礎を設置・撤去</th><th>廃止前に
基礎を設置</th><th>廃止後に
基礎を撤去</th><th>廃止後に
基礎を設置・撤去</th></tr>
<tr><td>タイプＡ</td><td>覆土上・覆土中に基礎を設置。下部に覆土50cm以上を確保。</td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">○基礎の設置・撤去時に主に関連する法令は以下のとおり。
・指定区域の形質変更をする際は、着手の 30 日前までに都道府県知事に届け出ること。

・形質の変更が軽易なものにあたる場合にはその限りではない。
（廃棄物処理法第 15 条の 19）
（廃棄物処理法施行規則第 12 条の 37）</td></tr>
<tr><td>タイプＢ</td><td>覆土中に基礎を設置。基礎の下部に覆土が 50cm 未満。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>タイプＣ</td><td>覆土中に基礎を設置しているだけでなく、廃棄物まで基礎を設置。</td><td></td><td></td></tr>
</table>

※空白箇所も含めて必要な手続きの有無については各自治体所管部署に確認してください。

コラム：既存事例の基礎のタイプ別、設置・撤去時期の実態

既存事例の基礎のタイプ別、設置・撤去時期の実態を把握することを目的にアンケート調査を実施しました。

〇調査対象：既存事例 40 件
〇調査期間：平成２８年２月 15 日～18 日
〇有効回答：38 件
〇調査結果概要：

・基礎の設置・撤去については、廃止前に基礎を設置及び撤去するが 26%（10 件）、廃止前に設置しているが、撤去時期は未定が 18%（7 件）、廃止前に基礎を設置し、廃止後に基礎を撤去するが 34%（１３件）、廃止後に基礎を設置・撤去するが２１％（8 件）でした。
・基礎の種類は、直接基礎が約 79%（30 件）、杭基礎が 18%（7 件）、未定が 3%（１件）でした。

コラム表 3-1　基礎のタイプ別、設置・撤去時期のケース別でみた基礎の種類の実態

事業時期 ＼ 設置方法		廃止前に設置			廃止後に設置
		ケース1	（未定）	ケース2	ケース3
		廃止前に基礎を設置及び撤去する 10 件 （約 26%）	廃止前に設置しているが、撤去時期は未定 7件 （約 18%）	廃止前に基礎を設置し、廃止後に基礎を撤去する 13 件 （約 34%）	廃止後に基礎を設置・撤去する 8件 （約 21%）
タイプA	覆土上・覆土中に基礎を設置。下部に覆土 50cm 以上を確保。 34 件 （約 89%）	直接基礎で8件	直接基礎で6件 杭基礎で1件	直接基礎で 11 件 杭基礎で1件	直接基礎で5件 杭基礎で1件 未定で1件
タイプB	覆土中に基礎を設置。基礎の下部の覆土が 50cm 未満。 1件 （約3%）	杭基礎で1件			
タイプC	覆土中に基礎を設置しているだけでなく、廃棄物まで基礎を設置。 3件 （約8%）	杭基礎で1件		杭基礎で1件	杭基礎で1件

第４章　処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の流れ

処分場等への太陽光発電の導入の検討にあたっては、まずは事業を実施するメリットや配慮事項、事業採算性などについて概略を把握することが重要です。本章では、処分場等において太陽光発電の導入について簡易的に検討する方法を紹介します。なお、詳細な検討方法については第５章で紹介します。

本章において想定している読者は表４-１の通りです。

表 4-1　想定している各項目の読者

項目	処分場管理者	自治体	発電事業者	地域住民等
4.1 処分場等への太陽光発電の導入に係る事業実施場所の検討			○	
4.2 処分場等への太陽光発電の導入に向けた簡易検討の流れ	○	○	○	○
4.3 処分場等への太陽光発電の導入に向けた実施方針の検討			○	
4.4 処分場等への太陽光発電の実施概要の検討			○	
4.5 事業実施のメリット・配慮事項の整理	○	○	○	○
4.6 事業採算性の簡易試算			○	

4.1 処分場等への太陽光発電の導入に係る事業実施場所の検討

処分場等への太陽光発電の導入に適した処分場を探す手段としては、まず付近の自治体のホームページより埋立が終了している処分場がないか確認するほか、環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果における「施設別整備状況」の「最終処分場」の最終処分場リストから適した処分場を検討することができます。

環境省廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果ホームページ：
http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/

その後、太陽光発電の導入に適した処分場の関係者（処分場管理者（自治体含む）、発電事業者）に対して、事業実施の可能性について協議等を行います。なお、自治体が事業に興味・関心を持ち処分場を賃借することになった場合には、公平性、透明性及び競争性の担保の観点から競争入札や企画提案になることが一般的です。

4.2　処分場等への太陽光発電の導入に向けた簡易検討の流れ

検討のポイント

- 簡易検討の流れを把握し、簡易検討に必要な事項を確認する。
- 可能であれば関係者と既存事例を視察し、処分場等における太陽光発電のイメージを共有する。

【解説】

- 処分場等への太陽光発電の導入に向けた簡易検討の流れを図4-1に示します。

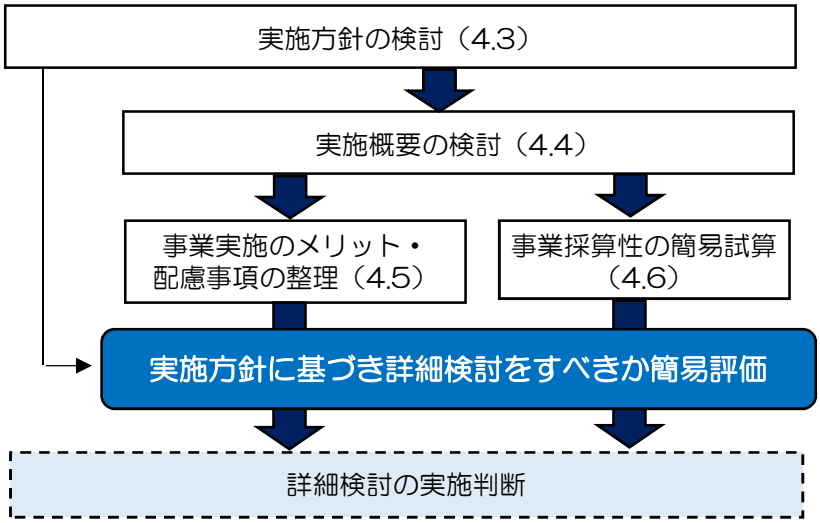


図 4-1　処分場等への太陽光発電の導入に向けた簡易検討の流れ

- 処分場等への太陽光発電の導入は全国に80箇所（平成28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調査結果）の既存事例があります。検討の早い段階で、関係者とともに既存事例を視察し、事業実施の背景や留意点等を確認しておくことが望まれます。
- 環境省では「廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集」も作成していますので参考にしてください。

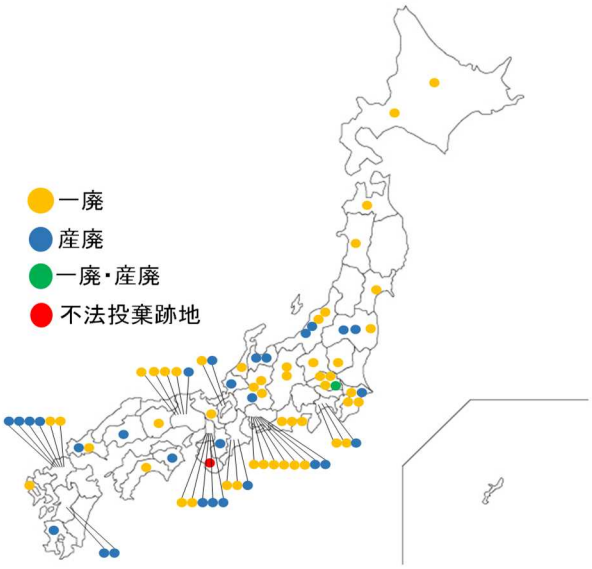


図 4-2　既存事例の位置図

図 4-3　廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集

表 4-2　事例集に掲載されている既存事例

No.	発電所名	処分場種別（※）	発電出力 導入年	事例のポイント	A	B	C	D	E	F
				A：処分場特有の課題に対する対策 B：地域貢献策 C：公共主導型事業 D：余剰電力の売電内利用 E：地域エネルギー供給 F：中小規模事業						
1	秋田市メガソーラー発電所	一廃	1,500kW 2013年	①植物を使用した表土流出対策 ②管理区域内でのリース方式による公共主導型事業	●	●	●			
2	浜松・浜名湖太陽光発電所	一廃	3,490kW 2013年	①ガス抜き管等の処分場維持管理設備周辺に管理用スペースを確保 ②災害時に利用できる緊急電源の設置	●	●				
3	ドリームソーラーぎふ太陽光発電所	一廃	1,990kW 2014年	①埋立物への影響と不等沈下に備えて杭式の基礎を採用 ②周辺施設への災害時に充電可能な蓄電池の設置	●	●				
4	ソーラーパークかいづ	一廃	1,990kW 2014年	①傾斜をつけた砕石敷きによる雨水排出対策 ②災害時に利用できる緊急電源の設置	●	●				
5	伊地山太陽光発電所／大崎太陽光発電所	一廃	750/500kW 2015年	①未利用市有地の有効利用、財政力の強化及び収益の市民還元を目指した公共主導型事業 ②地域新電力会社設立による地域へのエネルギー供給	●	●	●		●	●
6	ＳＦ一宮発電所	一廃	640kW 2016年	①発電設備設置工事の着手前・工事中・完工後に水質や発生ガス等のモニタリングを実施 ②事業採算性を確保した中小規模事業	●					●
7	三ケ山メガソーラー（エネワンソーラーパーク寄居）	一廃・産廃	2,621kW 2013年	①発生ガス対策のため耐食性に優れた架台を採用 ②売電収入の一部と災害対策機器を地元に寄付	●	●				
8	堺太陽光発電所	産廃	10,000kW 2010年	①基礎・架台・パネル設計の最適化による低コストシステムの実現 ②パネルの設置工程を学ぶことができる見学スペースを設置	●	●				
9	相馬市産業廃棄物処分場 20kW 太陽光発電	産廃	20kW 2013年	①埋立物への影響を考慮し盛土を実施 ②発電した電気を水処理施設の補助電源として利用	●		●	●		●
10	DINS メガソーラー	産廃	2,000kW 2014年	①不等沈下対策として基礎部に井桁工法を採用 ②売電収入の一部をリサイクル公園の運営に活用	●	●				

※一廃：一般廃棄物最終処分場、産廃：産業廃棄物最終処分場

表 4-3　各都道府県における導入事例数

都道府県	事例数	都道府県	事例数	都道府県	事例数
北海道	2	石川県	1	岡山県	1
青森県	1	福井県	1	広島県	1
岩手県	0	山梨県	0	山口県	2
宮城県	1	長野県	2	徳島県	1
秋田県	1	岐阜県	4	香川県	0
山形県	0	静岡県	3	愛媛県	0
福島県	3	愛知県	8	高知県	1
茨城県	0	三重県	3	福岡県	6
栃木県	1	滋賀県	2	佐賀県	0
群馬県	1	京都府	1	長崎県	1
埼玉県	4	大阪府	5	熊本県	2
千葉県	4	兵庫県	5	大分県	0
東京都	0	奈良県	1	宮崎県	0
神奈川県	3	和歌山県	1	鹿児島県	1
新潟県	4	鳥取県	0	沖縄県	0
富山県	2	島根県	0	合計：80 事例	

※平成２９年３月時点

コラム：クローズドシステム型（覆蓋型）処分場への導入について

近年、地域住民への配慮からクローズドシステム型の処分場※が増えてきています。クローズドシステム型の処分場への太陽光パネルの設置は架台の設置が必要ない、簡素な金具で設置可能といったメリットがあります。設置にあたっては、処分場施設への影響がないよう太陽光パネルの設置荷重に耐えられる設計をすることが求められます。

※最終処分場を屋根や人工地盤などで覆うことにより、管理された閉鎖空間内で受け入れたごみの周辺環境への負荷を低減するよう、保管・処理する地域融和型施設の総称です。

●既存事例

処分場名	エコアくまもと
施設管理者	公益財団法人 熊本県環境整備事業団
発電事業者	熊本いいくに県民発電所株式会社
処分場種別	産業廃棄物処分場（管理型）
事業開始年度	2015 年 12 月
発電出力	2,002ｋW
施設面積	32,852m^2

コラム写真 4-1　エコアくまもと外観

4.3　処分場等への太陽光発電の導入に向けた実施方針の検討

検討のポイント

・詳細検討をすべきかどうかの判断基準となる実施方針を検討する。

【解説】

・簡易評価では、“事業実施のメリット・配慮事項”と“事業採算性の簡易試算”の検討結果から定性的に評価することになることから、これら事項に関する方針を整理してください。

・実施方針例を以下に示します。

○事業実施のメリット・配慮事項に関する実施方針（例）

・処分場等の上部空間の有効活用につながる。
・地域貢献につながる。
・処分場等の維持管理・運営計画や環境施策に寄与する。
・地域のエネルギー自給率を高める。
・防災対策の促進につながる。
・地域の CO_2 排出量を削減できる。
・地域住民の処分場等に対するイメージを改善する。
・処分場等への太陽光発電の導入の検討を住民も含めた地域関係者主体のコミュニケーションの場とする。
・処分場等の維持管理費用の負担軽減につながる。
・投資回収年数を○○年以内とする。
・事業採算性の指標である税引前 PIRR を○○%以上に設定する。

コラム：既存事例における処分場等への太陽光発電導入（検討）のきっかけ

既存事例の処分場管理者に対して行ったアンケート調査によると、太陽光発電導入のきっかけについては「処分場等（跡地）の有効活用」が過半（56.3%）を占めていました。

コラム表 4-1　太陽光発電導入（検討）のきっかけの内訳

選択肢	件数	構成比
①環境保全等に係る計画における取組の一環として導入（を検討）した	11	22.9%
②処分場等（跡地）の有効活用を目的として導入（を検討）した	27	56.3%
③太陽光発電事業者等からの提案をきっかけに導入（を検討）した	3	6.3%
④その他※	7	14.6%
合　計	48	100.0%

※「その他」の具体的内容は以下のとおり。

- 地域におけるエネルギーの地産地消推進のため。
- 企業誘致活動の一環。
- 太陽光発電所をはじめとした再生可能エネルギーの推進に積極的に取組み、さらなる低炭素化を進めるため。
- 太陽光発電所を大量に受け入れた際の電力系統への影響の検証のため。
- 再生可能エネルギーの導入、自立分散型社会の構築のため。

出典：環境省「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」報告書

4.4　処分場等への太陽光発電導入の実施概要の検討

検討のポイント

・事業実施のメリット・配慮事項や事業採算性に係る基本的な情報を整理し、事業概要を仮設定する。

【解説】

・実施概要の検討において収集・整理・設定すべき情報例を表４-４に示します。

・事業の規模と収入を確認するため、少なくとも検討対象とする処分場等における太陽光パネル設置可能面積、想定発電出力、年間予想発電量を把握しておくことが望まれます。

・また、検討対象とする処分場等の基本的な情報を収集・整理しておくことで、配慮事項に対する対応策の検討や地域関係者との合意形成に役立ちます。

表 4-4　実施概要の作成において収集・整理・設定すべき情報例

項目		備考
処分場関連	検討対象とする処分場等	埋立が一部区画もしくは全て終了している、かつなるべく大きな処分場等を選ぶのがポイントです。
	処分場等の所在地	検討の具体例①を参照。
	処分場等の種類	
	埋立開始・完了時期	
	埋立内容物	
	処分場等面積（㎡）	
	覆土厚（cm）	
太陽光関連	太陽光パネル設置可能面積（㎡）	検討の具体例②参照。
	想定発電出力（kW）	太陽光パネル設置可能面積（㎡）÷太陽光パネル設置可能量（㎡/kW） 太陽光パネル設置可能量は概ね 14 ㎡/kW。
	年平均日射量（kWh/㎡/日）	検討の具体例③参照。
	年間予想発電量（kWh/（kW・年））	検討の具体例④参照。
	年間二酸化炭素削減量（t-CO_2）	検討の具体例⑤参照。

検討の具体例①：処分場に係る基礎情報の整理

埋立が終了した処分場では、廃棄物の安定処理に向けて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ります。その間には廃棄物の発酵や自重による沈下や、ガスの発生など、処分場特有の事象が発生します。そのため処分場等への太陽光発電の導入にあたっては、当該処分場の特徴を事前に把握し配慮事項を確認しておくことが求められます。

＜検討事例紹介＞平成 27 年度処分場等への太陽光発電導入実現可能性調査（豊岡市）

＜処分場の特徴の確認＞

○昭和 58 年４月に埋立を開始し、平成 12 年 10 月に閉鎖するまでの 17 年７ヶ月の間、清掃工場から排出される焼却残渣を埋立処分していた。平成 12 年に最終覆土を施した後は他の目的では利用されていない。

○埋立中の平成 10 年頃から浸出水(原水)の水素イオン濃度が基準値(5.8～8.6)を超える、強アルカリ性の状態が続いている。年間約 700 万円弱の運転維持管理費用がかかっている。

表 4-5　処分場に関する情報整理例

管理者	豊岡市		
所在地	兵庫県豊岡市滝字手ノ内 79-1		
処分場等の種類	一般廃棄物処分場		
被覆施設の面積(㎡)	17,000 ㎡	設置時期	昭和 58 年
		埋立開始時期	昭和 58 年
処分場の状況	埋立終了	埋立完了時期	平成 12 年 10 月
埋立内容物	焼却残渣	破砕の有無	有り
破砕後のサイズ	20mm 程度	覆土厚	50cm
遮水工の有無	有り	遮水工の種類	難透水性の原地盤による表面遮水, コンクリート堰堤による鉛直遮水(一部)
構造基準･維持管理基準･処理基準(処分基準)への適合	適合(旧基準省令 昭和 52 年)		

＜処分場周辺環境の確認＞

最近隣民家は直線距離で 230m離れており（図 4-4)、処分場から見て北方向に位置している。

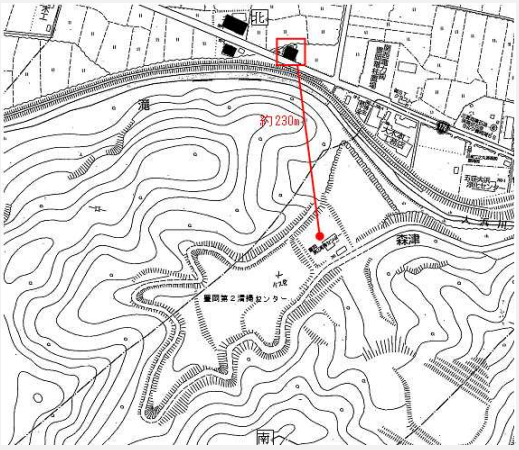


図 4-4 近隣民家との位置関係

検討の具体例②：太陽光パネル設置可能面積（㎡）の求め方

太陽光パネル設置可能面積を検討する際には、インターネットにおいて無料でサービスが提供されている面積計算ツールが便利です。

＜検討事例紹介＞面積計算ツールを利用した発電モジュール設置可能面積の計算

○計算のポイント

- 埋立中の処分場では、日々の埋立業務に支障をきたすような場所は外す。
- 明らかに日陰になると思われる部分は外す。
- 設置した太陽光パネルの周囲には軽トラック１台分が通れる程度のスペースを確保する。

図 4-5　面積計算のイメージ

利用 Web ツール例：国土地理院ウェブサイト地理院地図（https://maps.gsi.go.jp/）

写真 4-1　ドリームソーラーぎふ太陽光発電所

※実際のパネル設置の検討にあたっては、詳細設計が必要となります。

また、処分場等が山間地に位置している場合や周囲に遮蔽物が多く日射の確保に懸念がある場合には、天空写真の撮影により太陽光軌道を解析し、太陽光パネル設置可能面積を把握する方法もあります。

＜検討事例紹介＞太陽光軌道解析による太陽光パネル設置可能面積の把握

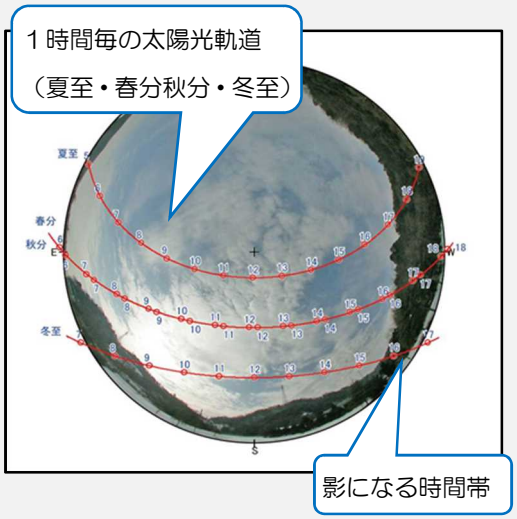


図 4-6　太陽軌道解析結果の例

〇撮影方法等

- 使用機器：魚眼レンズ及びデジタルカメラ
- 撮影時間：半日～１日程度

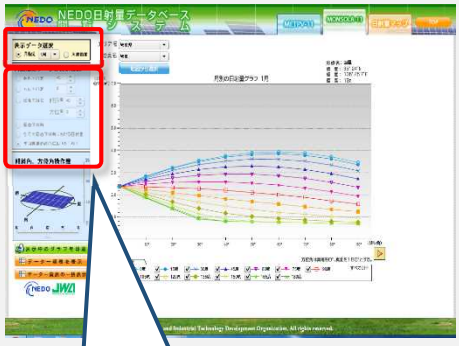
〇解析のポイント

- 「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年版)」平成 25 年３月、国土交通省」等を参考に太陽高度、太陽の方位角を算出
- １日６時間以上日射がある場所を確認

検討の具体例③：年平均日射量（kWh/㎡/日）の設定

年平均日射量の設定には、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）が公表している日射量データベース閲覧システム（http://app0.infoc.nedo.go.jp/）を使用することができます。

＜検討事例紹介＞NEDO 日射量データベース閲覧システムを利用した年平均日射量の設定



検討の具体例④：年間予想発電量（kWh/（kW・年））の設定

年間予想発電量は、下式により算出することができます。

Ｅｐ　＝　Ｈ　×　Ｋ　×　日数　÷　１ × 15.1/12

Ｅｐ　・・・　年間予想発電量（kWh/kW/年）

Ｈ　・・・　設置面の１日当りの年平均日射量（kWh/㎡/日）

Ｋ　・・・　損失係数（約 73%）（温度上昇△15%、パワコン△8%、その他△7%）

日数　・・・　365 日（1 年間）

１　・・・　標準状態における日射強度（kW/㎡）

15.1/12・・・設備利用率の向上※（-）

※　：H28.12 調達価格等算定委員会資料では設備利用率の向上（FIT 開始時 12%→15.1%）が示されており、補正している。

出典：NEDO 技術開発機構太陽光発電導入ガイドブック及び環境省平成 25 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書を基に作成。

＜検討事例紹介＞年間予想発電量の設定　（東京都中央区の場合）

年平均日射量は検討の具体例③を参考に 3.74kWh/㎡/日。

上記計算式により、Ep＝3.74×0.73×365÷１×15.1/12＝1,254kWh/kW/年

検討の具体例⑤：年間二酸化炭素排出削減量の算定

年間二酸化炭素排出削減量は、以下の式により算出できます。

年間二酸化炭素排出削減量 ＝ 年間予想発電量　×　電気事業者別排出係数の代替値

年間予想発電量（kWh/（kW・年））・・・検討の具体例③④を参照

電気事業者別排出係数の代替値（t-CO_2/kWh）・・・0.000587

※電気事業者別排出係数の代替値は毎年更新されるため最新の情報を使用してください。

コラム：既存事例における処分場等の種類

既に太陽光発電を導入している処分場の管理者に対してアンケート調査を行った結果、一般廃棄物最終処分場の事例が 36 件、産業廃棄物最終処分場の事例が 22 件でした。一般廃棄物・産業廃棄物のどちらの処分場においても導入が進んでいることがわかります。

コラム表 4-2　処分場等の種類別の件数及び比率（複数選択可）

選択肢	件数
①一般廃棄物最終処分場	36
②産業廃棄物最終処分場（安定型）	4
③産業廃棄物最終処分場（管理型）	18
④産業廃棄物最終処分場（遮断型）	0
⑤不法投棄地	1
⑥建設発生土（残土）処分場	9
⑦その他	2

※「⑦その他」の具体的内容は、「廃掃法施行前の処分場」、「港湾浚渫土砂（の埋立地）」

出典：環境省「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」報告書

コラム：跡地利用計画の有無・内容

既に太陽光発電を導入している処分場の管理者に対してアンケート調査を行った結果、事業実施前に処分場の跡地利用計画が定められていない処分場が過半数（53.1%）を占めています。跡地利用計画で太陽光発電が位置づけられている事例は、当初計画から位置づけられていた２件、跡地利用計画を変更した８件、合わせて 10 件です。跡地利用計画で太陽光発電が位置づけられていない場合、跡地利用用途として、緑地、公園、港湾関連施設等が挙げられており、太陽光発電は一時的な用途（20 年限定等）とされています。

コラム表 4-3　跡地利用計画の有無・内容類型別内訳

選択肢	件数	構成比
①跡地利用計画があり、当初から太陽光発電事業への利用が位置づけられている。	2	4.1%
②跡地利用計画を変更し、太陽光発電事業に使用できるようにした。	8	16.3%
③跡地利用計画はあるが太陽光発電事業への利用は位置づけられていない。	7	14.3%
④跡地利用計画は特段定められていない。	26	53.1%
⑤その他	6	12.2%
合　計	49	100.0%

出典：環境省「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」報告書

4.5　事業実施のメリット・配慮事項の整理

検討のポイント

・想定されるメリットや配慮事項について、太陽光発電導入を検討する処分場等に係る情報を収集し、簡易評価を行い（メリットや配慮の必要性の有無について見通しを立てる）、詳細検討を行う項目を絞り込む。

【解説】

・事業実施の検討にあたり、表4-6に示すメリットや配慮事項が想定されます。
・メリット・配慮事項に関連する情報を収集し、当該処分場等において太陽光発電を実施した場合の効果・影響を定量的もしくは定性的に評価してください。
・評価結果は関係者間で共有しておくことが望まれます。

表 4-6　メリット・配慮事項に係る簡易評価での確認事項（例）

		メリットまたは配慮事項	簡易評価での確認事項（例）
メリット	処分場管理者（自治体含む）	・借地料等の直接的収入を得ることができる ・諸税（固定資産税、法人住民税）収入増につながる（※自治体の場合） ・自治体内の雇用創出につながる ・地域の CO_2 排出量を減らすことができる	・他の処分場等における借地料等の事例 ・メンテナンス等における人員需要
	発電事業者	・電力販売収入を得ることができる ・広大な敷地がまとめて確保できる ・整地コストを削減できる	・売電収益 ・電力需要（自家消費を想定する場合） ・パネル等設置候補地の面積 ・処分場等の地表面（最終覆土）の状況
	地域住民等	・災害時等の緊急電源の確保につながる ・地域内の雇用創出につながる ・地域のイメージが向上する	・緊急電源等に対する需要の有無 ・メンテナンス等における人員需要 ・処分場立地時の経緯、住民の意識等
配慮事項	処分場管理者（自治体含む）	・表土の流出、廃棄物の露出・流出 ・荷重増加に伴う貯留構造物への影響 ・ガス抜き管、排水設備、モニタリング等の維持管理設備への影響	・処分場等の地表面（最終覆土）の状況 ・貯留構造物や維持管理設備の設計諸元
	発電事業者	・処分場の不等沈下による設備の損傷や発電効率の低下 ・処分場の発生ガスによる設備の腐食や事故	・不等沈下の可能性に関わる情報（埋立物の種類、埋立終了後の経過年数等） ・処分場管理者によるガス濃度等計測結果
	地域住民等	・太陽光パネルに係る光害の発生 ・太陽光パネルに係る景観への影響 ・その他の地域の生活環境への影響	・処分場周辺における住宅地や道路の有無 ・地元自治体における太陽光発電施設に係る立地規制等

4.6　事業採算性の簡易確認

検討のポイント

- 事業候補地の概況から事業化の可能性を簡易確認する。
- 年間予想発電量と買取価格等から事業採算性を簡易確認する。

【解説】

- 最初に事業候補地における事業化の可能性を確認します。事業採算性は様々な要因から決まり、処分場等における太陽光発電事業の実現可能性を簡易的に評価する要素として、「方角」と「年間予想発電量」、「処分場の状況」が挙げられます。それら要素における事業化の目安を表4-7に示しましたので参考にしてください。

表 4-7　事業化可能性の簡易評価

<table>
<tr><th>要素</th><th>向き</th><th colspan="2">簡易評価</th></tr>
<tr><td rowspan="3">方角</td><td>北</td><td colspan="2">△</td></tr>
<tr><td>東、西</td><td colspan="2">○</td></tr>
<tr><td>南</td><td colspan="2">◎</td></tr>
<tr><th rowspan="2">要素</th><th rowspan="2">年間予想発電量
（kWh/（kW・年））</th><th colspan="2">簡易評価</th></tr>
<tr><th>民間主導</th><th>公共主導</th></tr>
<tr><td rowspan="2">年間予想
発電量※</td><td>～1,300</td><td>△</td><td>○</td></tr>
<tr><td>1,300～</td><td>○</td><td>◎</td></tr>
<tr><th>要素</th><th>処分場の状況</th><th colspan="2">簡易評価</th></tr>
<tr><td rowspan="2">処分場の状況</td><td>・土地が大きく畝っている。
・木が生えている。</td><td colspan="2">△</td></tr>
<tr><td>・土地が概ね水平
・木が生えていない。</td><td colspan="2">○</td></tr>
</table>

- 次に事業採算性に特に影響を与える年間予想発電量を基に事業採算性を簡易確認します。
- 表4-9に示す事業収支シミュレーションの前提条件の設定例に基づき試算した民間主導型と公共主導型の税引前 PIRR を表4-8に示します。民間主導型と公共主導型の概要については（5.2.1）を参照ください。公共主導型の税引前 PIRR が民間主導型と比較して高いのは土地の賃借料が発生しないことが主な要因となっています。
- 表4-8に示す税引前 PIRR は、一般的には規模が大きくなるほど事業採算性は良くなる傾向にあります。
- メリット・配慮事項（4.5）、本項の事業採算性等を踏まえ、実施方針に基づき詳細検討を行うかどうか検討します。

表 4-8　日射量と買取価格に対する税引前 PIRR（20 年間）の目安表

年間予想発電量 kWh/（kW・年）	基本スキーム	
	民間主導型	公共主導型
1,100	1.85	3.10
1,150	2.47	3.71
1,200	3.08	4.29
1,250	3.66	4.87
1,300	4.23	5.42
1,350	4.78	5.97
1,400	5.32	6.50
1,450	5.85	7.02

表 4-9　事業収支シミュレーションの前提条件の設定例

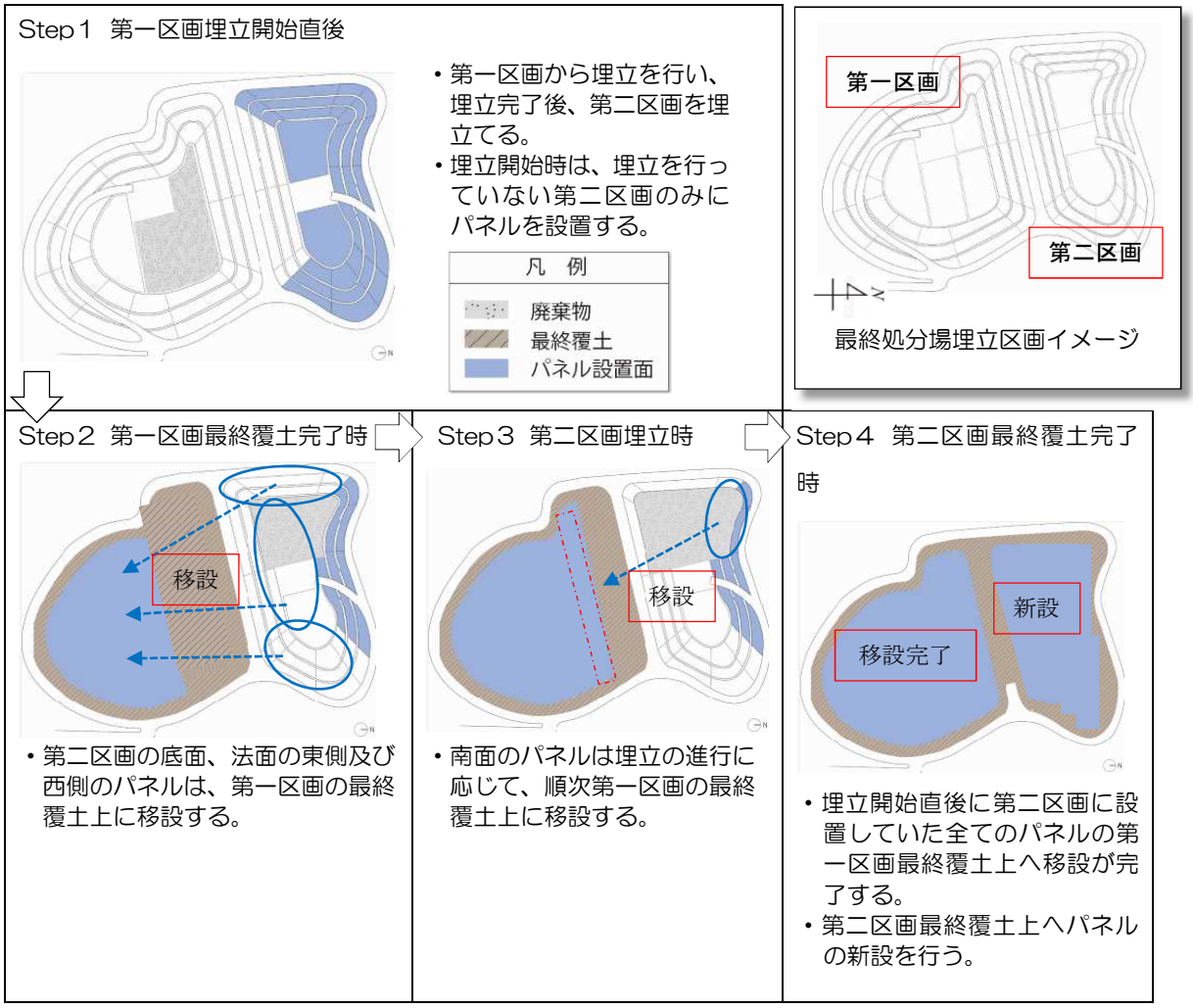
項目		内容	備考
発電関連	設置容量	1,000kW	
	設置面積	14,000 ㎡	14 ㎡/kW
	年間発電電力量	個別に設定	
初期投資	建設コスト	25.6 万円/kW	・環境省「平成 28 年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務」報告書を参照 ・パワーコンディショナ交換費用を含む。
	系統連系工事負担金	1.32 万円/kW	環境省「平成 28 年度廃棄物埋立処分場等への太陽光発電導入促進方策等検討委託業務」報告書を参照
	その他開発コスト	1.09 万円/kW	〃
施設撤去費用		1.07 万円/kW	〃
収入計画	売電単価	21 円/kWh	〃
支出計画	運転管理費	（民）建設コストの 0.84% （公）建設コストの 1.25%	〃
	賃料	（民）100 円/m^2/年 （公）0 円/m^2/年	〃
	保険料	500 円/kW/年	〃
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	（民）2.00%（15 年） （公）0.30%（17 年）

（民）民間主導型、（公）公共主導型

※前提条件については、処分場の状態や事業環境によって変化します。

コラム：埋立処分終了前の処分場における太陽光発電の導入

処分場への太陽光発電の導入は、通常は埋立処分終了後に行われますが、埋立処分終了前においても太陽光発電が導入できる可能性があります。特に、処分場の計画段階から太陽光発電の設置を踏まえた処分場の設計施工することで、埋立終了前から太陽光発電を効率よく導入することができます。コラム図 4-1 に埋立処分終了前の処分場への発電設備の設置・移設例、コラム表 4-4 に主な配慮事項の例を示します。



コラム図 4-1　埋立処分終了前の処分場に太陽光発電を導入する場合の設置・移設例

コラム表 4-4　埋立終了前処分場における太陽光発電の導入に関する主な配慮事項の例

配慮事項例	内容
法面の勾配等の最適化	発電量を増加させる観点から、最適な法面の向き・勾配等を検討する。
法面への遮水工の施工時期	当面埋立が予定されていない箇所においては、遮水工を施工せずに太陽光パネルを設置する。埋立を開始する際には、太陽光パネルを移設した上で遮水工を施工する。

第５章　処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れとポイント

第５章は、簡易検討（第４章）により太陽光発電の導入を具体的に検討する場合の詳細検討におけるポイントを整理しています。詳細検討では、簡易検討では行わなかった事業スキームの検討や、事業実施によるメリットの評価、配慮事項に対する対応策、地域貢献策、さらには系統連系について解説します。

本章において想定している読者を表５-１に示します。

表 5-1　想定している各項目の読者

項目	処分場管理者	自治体	発電事業者	地域住民等
5.1 処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れ	○	○	○	○
5.2 事業スキームの検討	○	○	○	
5.3 事業実施によるメリットの評価			○	
5.4 配慮事項への対応の必要性・方策に係る検討	△	△	○	
5.5 維持管理方法の検討	△	△	○	
5.6 地域貢献策の検討	○	○	○	○
5.7 系統連系の検討			○	
5.8 事業採算性の評価			○	
5.9 事業実施者の公募	○	○		

5.1　処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れ

検討のポイント

・詳細検討の流れを把握し関係者と役割分担や検討スケジュールを確認する。

【解説】

・処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れを図 5-1 に示します。詳細検討では、１）事業スキームの検討、２）事業実施メリットの評価、３）配慮事項への対応の必要性・方策に係る検討、４）維持管理方法の検討、５）地域貢献策の検討、６）系統連系の検討、７）事業採算性の確認等を実施します。

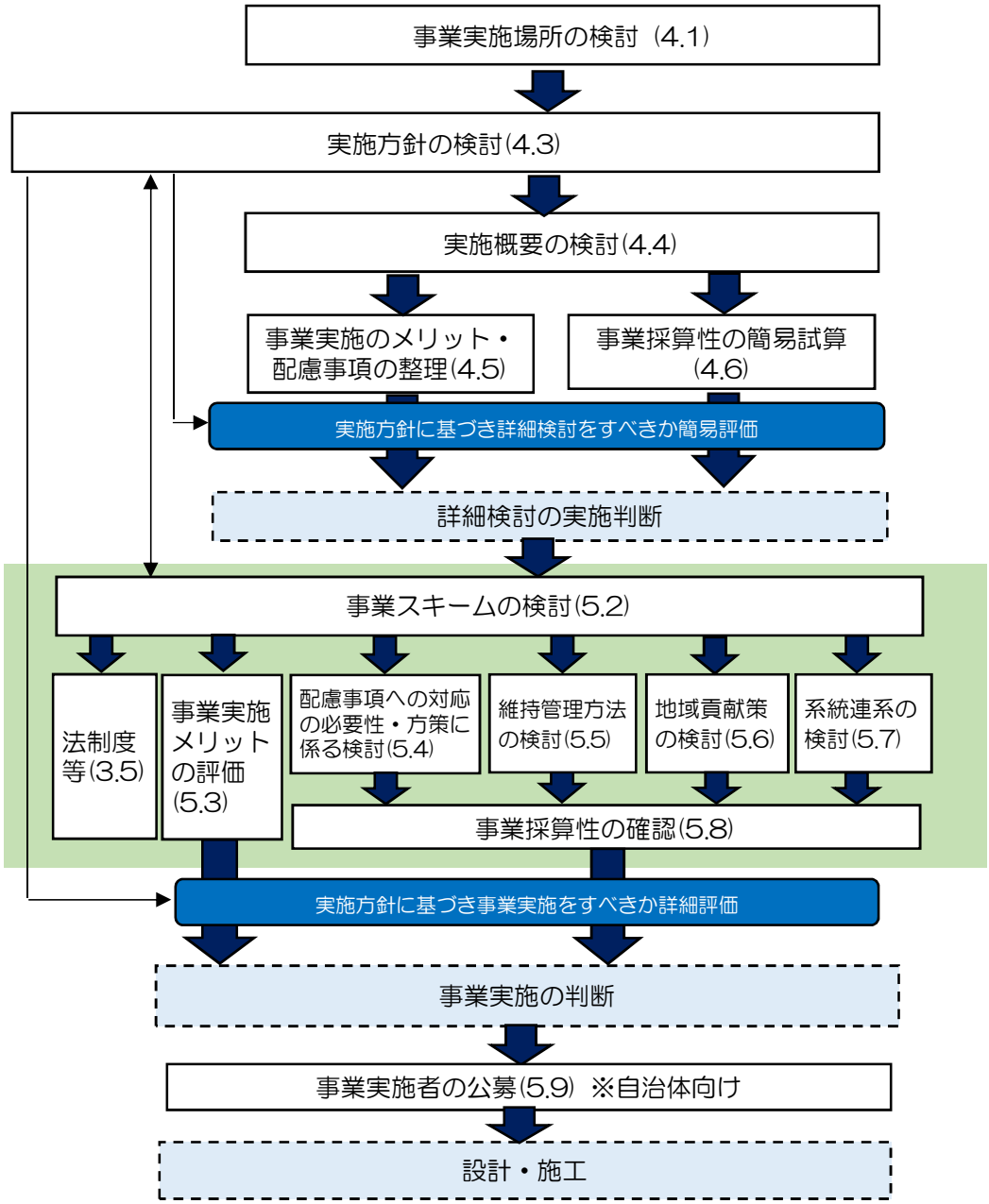


図 5-1　処分場等への太陽光発電の導入に向けた詳細検討の流れ

5.2　事業スキームの検討

検討のポイント

- 簡易検討結果を踏まえ必要に応じて実施方針を見直す。
- 実施方針に基づき、最適と考えられる基本スキームとオプションスキームを選定し、事業スキームを検討・構築する。

【解説】

- 簡易検討で明らかになった当該処分場等への太陽光発電事業の特徴を踏まえ、必要に応じて実施方針を見直します。
- 実施方針に沿った事業スキームを選ぶことが重要です。本ガイドラインでは、既存事例に多く見られる基本スキームに加えて、関係者主体の多様なニーズに応じられるよう資金調達や運営管理などに関するオプションスキームも整理していますので、事業スキーム構築検討の参考にしてください。

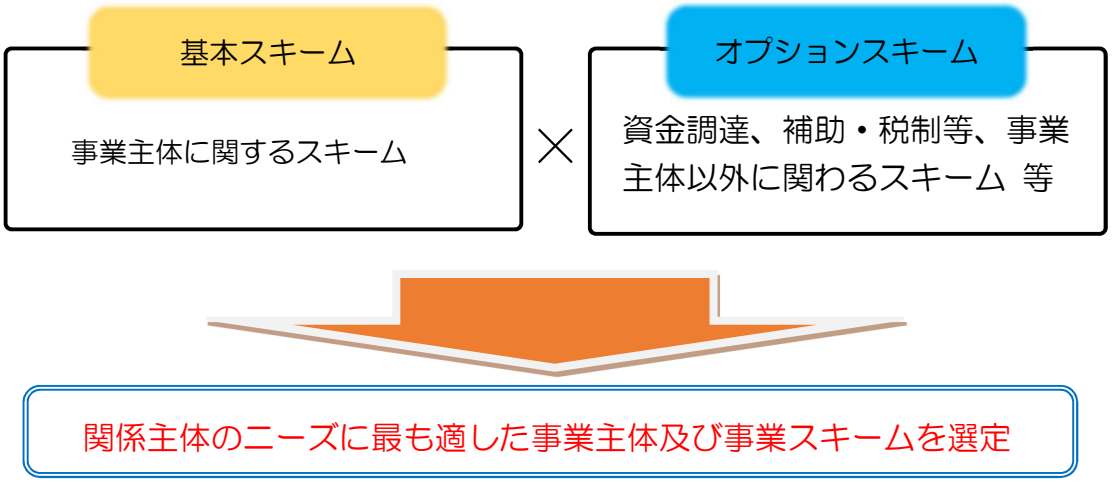


図 5-2　基本スキームとオプションスキームの組合せによる事業スキームの検討

5.2.1　基本スキームの選定

検討のポイント

・実施方針に基づき、最適と考えられる基本スキームを選定する。

【解説】

・基本スキームとしては、主に以下の３つが想定されます。

“民間主導型”･･･既に導入事例が多い・・・（１）
“公共主導型”･･･既に導入事例が多い・・・（１）
“公民連携型”･･･導入事例は少ないですが、処分場特有のリスクの分散や地域還元、地域主導等の観点から今後、増加する可能性がある。・・・（２）

・各基本スキームの特徴を以下で説明します。

（１）民間主導型・公共主導型の事業スキーム

民間主導型と公共主導型の各事業スキームの概要を表５-２に示します。民間主導型は民間事業者が、公共主導型は地方自治体等の公共が発電事業主体となって取組む事業スキームです。民間主導型事業スキームは民間事業者から多彩な提案を受け事業を決定できる等の特徴があります。公共主導型事業スキームは地域との連携がとりやすく、地域住民の理解を得られやすい等の特徴があります。なお、いずれのスキーム（後述（２）公民連携型事業スキームを含む）においても住民説明会等により地域住民との合意形成を図っていくことが望まれます。

表 5-2　民間主導・公共主導の事業スキーム

項目	民間主導型事業スキーム	公共主導型事業スキーム
概要	民間事業者が地方自治体より処分場跡地を借受け、発電事業を実施する。	公共事業者が事業主体となり発電事業を直営する。 ※第三セクター、公設民営を含む
処分場等太陽光発電事業におけるメリット	・民間のノウハウを活用できる。 ・民間事業者は大規模な事業用地が確保できる。	・地域との連携がとりやすく、地域住民の理解を得られやすい。 ・地域が望む貢献策を実施しやすい。

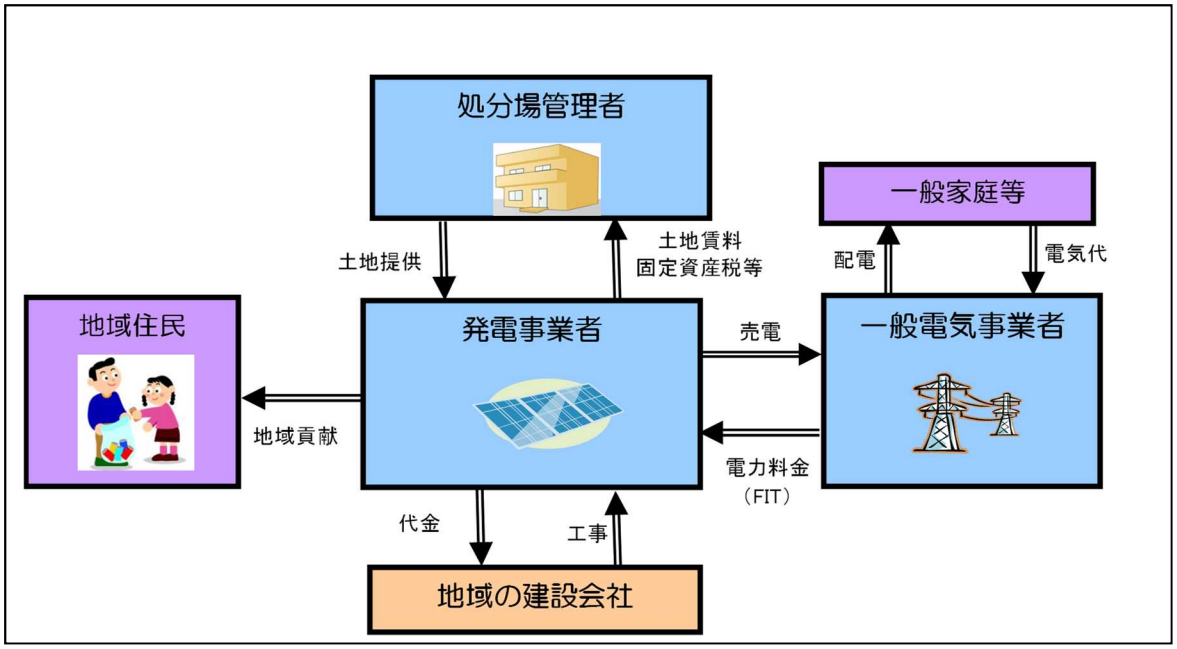


図 5-3　民間主導型事業スキームの例

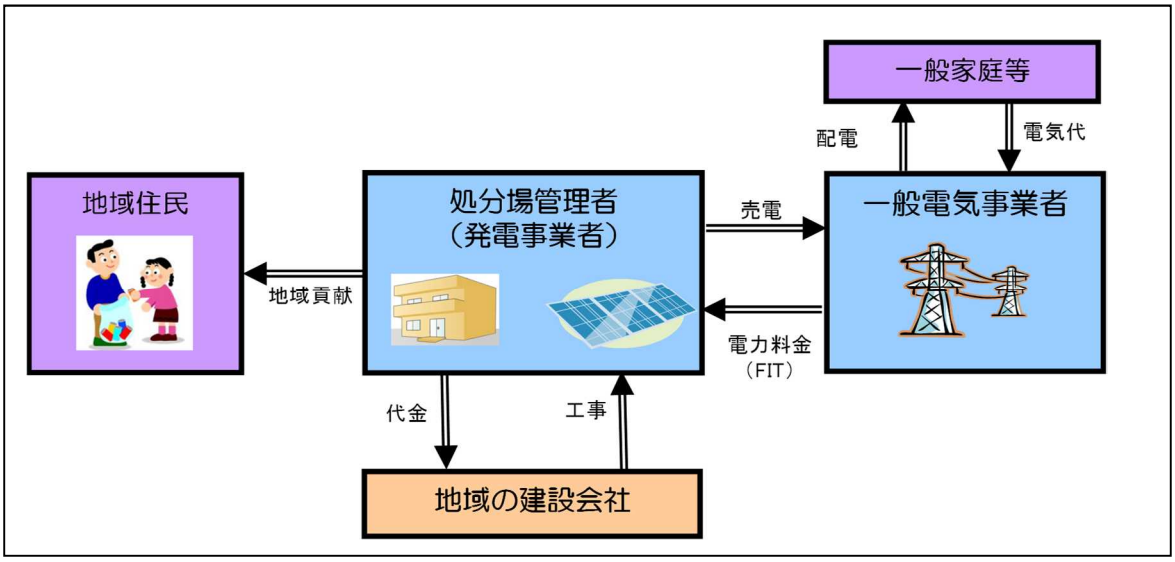


図 5-4　公共主導型事業スキームの例

（２）公民連携型の事業スキーム

公民連携型の事業スキームは、民間事業者と公共事業者（処分場管理者等）で配慮事項を分担するスキームです。導入事例調査結果及びその他の事業の調査結果に挙げられた公民連携型の事業スキームとしては、上下分離方式、PFI 方式、公設民営方式があります。公民連携型の事業スキームの概要を整理した結果を表５-３に示します。

表 5-3　公民連携型の事業スキーム

	←民間事業に近い		公共事業近い→
	上下分離方式	PFI 方式	公設民営方式
概要	下部（インフラ）の管理と上部の運営を行う組織を分離し、下部と上部の会計を独立させる方式。	従来公共セクターによって整備されてきた社会資本分野において、民間事業者が資金を調達し、経営ノウハウ、創意工夫等を導入し、民間主導により低コストで高いレベルのサービスを提供しようとする手法。	国や自治体が施設を設置し、その運営を民間の企業・団体に代行させる手法。
処分場等太陽光発電事業におけるメリット	・固定資産税・減価償却の増大を避けることができる。 ・民間による効率的な運営を期待できる。	民間のノウハウを活用できる。	民間による効率的な運営を期待できる。

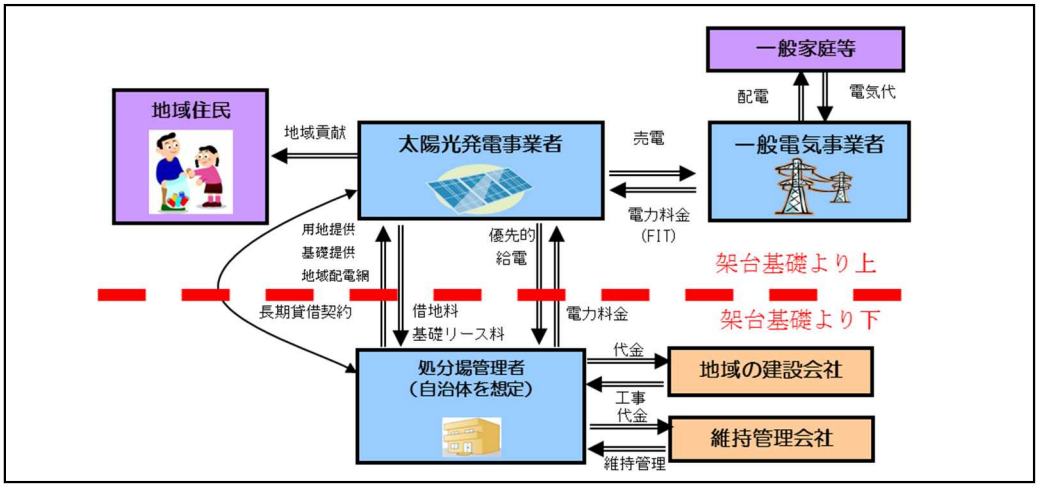


図 5-5　公民連携型（上下分離方式）事業スキームの例

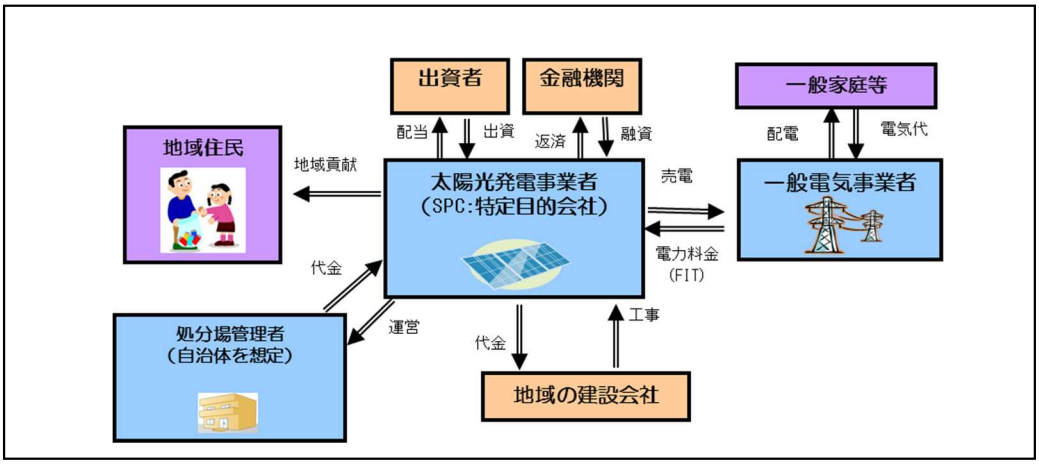


図 5-6　公民連携型（PFI 方式）事業スキームの例

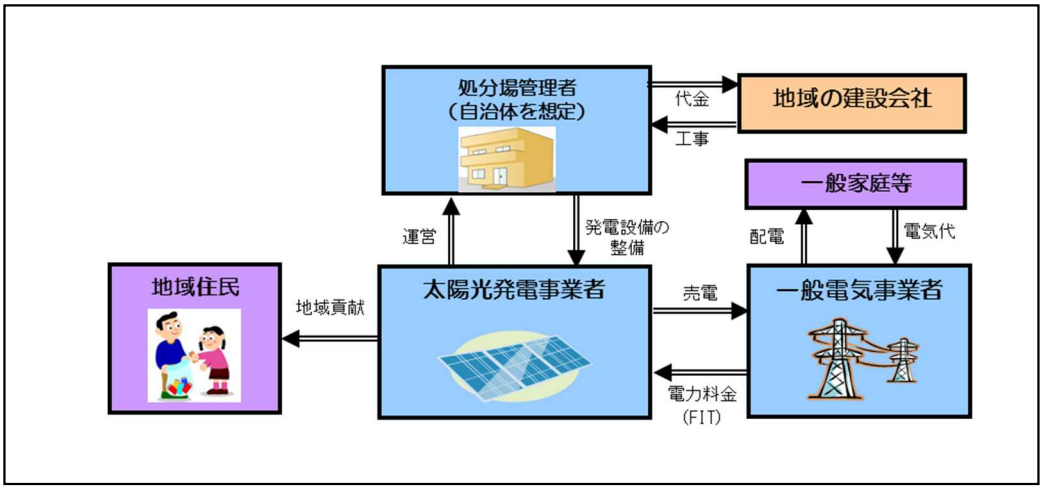


図 5-7　公民連携型（公設民営方式）事業スキームの例

コラム：既存事例における事業スキーム

既存事例の処分場管理者に対して行ったアンケート調査より、「①事業主体」、「②発電した電力の用途」、「③経済的な地域貢献」の３項目について整理した結果をコラム表５-１に示します。

①事業主体

“発電事業者（賃貸借）”が約 60%、“発電事業者（使用許可）”が約 17%、“処分場管理者”は 17%となっており、導入事例の多くは、発電事業者（民間事業者）が事業主体となっています。

②発電した電力の用途

“一般送配電事業者への売電”が大半を占め、主に FIT 制度を活用されています。

③経済的な地域貢献

“地域企業への関連業務発注”が約 50%を占めるなど、地域貢献策が講じられています。

コラム表 5-1　アンケート調査結果における項目別の構成比（抜粋）

項目	区分	構成比
①事業主体	1)　発電事業者（賃貸借）	59.6%
	2)　発電事業者（使用許可）	17.0%
	3)　処分場管理者	17.0%
	4)　その他	6.4%
②発電した電力の用途	1)　一般送配電事業者への売電	89.6%
	2)　公共施設等での利用	0.0%
	3)　処分場等または併設廃棄物処理施設等で利用	2.1%
	4)　その他	8.3%
③経済的な地域貢献	1)　市民出資等の事業スキーム活用による、収入の一部の地域還元	19.0%
	2)　地域企業への関連業務発注	50.0%
	3)　その他（想定を上回った一部収益の寄付、事業者の周辺地域への事業進出の検討、特になし等）	31.0%

出典：環境省「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」報告書

5.2.2　オプションスキームの選定

検討のポイント

・実施方針に基づき、最適と考えられるオプションスキームを選定する。

【解説】

・オプションスキーム追加の必要性を事業関係者と検討の上、選定してください。既存事例等を参考にオプションとなりうるスキームを“資金調達”、“補助・税制”、“運営管理”、“電力用途（通常時）”、“電力用途（緊急時）”、“地域貢献”の６つの区分に整理しています。

表 5-4　オプションスキーム一覧表

区分	オプションスキーム	概要
資金調達	自己調達型	・資金調達の基本形。 ・事業主体自らが出資するとともに金融機関等からの融資を受けて施設を建設する。
	公的ファンド等の活用	・国等の低利融資、民間環境ファンド等利子の低いファンドを活用する。
	プロジェクトファイナンス	・プロジェクトを担保とするファイナンスを組成する。
	市民ファンド	・市民から出資を募り資本金を賄い、収益の一部を出資者に還元する。
	長期リース	・民間による効率的な運営を期待し、行政財産等を長期的に貸付ける手法である。
補助・税制	公的補助制度の活用	・設備の建設や維持管理に関して、公的補助を受ける。
運営管理	指定管理者制度の活用	・公共が事業主体となる場合において、運営管理を民間（指定管理者）に委託する制度である。
	機能分担	・複数自治体が必要機能を分担として運営・管理する方式である。
電力用途（通常時）	小売電気事業者へ売電（FIT 対象）	・現状の基本形。 ・小売電気事業者（電力会社）に対して、電力供給する。
	特定規模電気事業者（PPS 事業者）へ売電（FIT 対象）	・PPS 事業者に対して電力を供給する。
	処分場及び関連施設で使用	・発電電力を施設内等で自家使用する。
	地域の公共施設や地域住民へ供給	・発電電力を地域内で消費する地産地消型スキームである。
電力用途（緊急時）	処分場及び関連施設で使用	・停電時（災害時を含む）に発電電力を施設内等で使用する。
	地域の公共施設や地域住民へ自営線で供給	・災害時等に発電電力を地域内で供給する。
	蓄電池の設置	・自立稼働式パワーコンディショナと蓄電池を設置し災害時にも太陽光の電気を利用できる。
地域貢献	寄付	・売電収益の一部を自治体に寄付する。
	自治体内還元	・売電収益の一部を環境行政等に利用する。

コラム：処分場の水処理施設への電力供給

●相馬市の事例

・相馬市では、系統接続せず発電した電気全量を水処理施設へ送電し、補助電源として利用しています。

・太陽光発電が設置されている位置から水処理施設までは直線距離で約 100m 離れており、発電した電気は覆土層に埋設された電線ケーブルにより送られます。

・平成 26 年度の太陽光発電（20kW）の発電量は約 28 千 kWh（消費電力の約 2.5％）であり、年間約 50 万円の維持管理費用の負担が軽減されました。

コラム表 5-2　事業の概要

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	2013 年 10 月
発電出力	20ｋW
埋立面積(設置面積)	823,000m^2(約 1,000m^2)

コラム写真 5-1
太陽光発電設備と水処理施設

●自家消費について

・自家消費は、負荷変動が少なく電力消費が多い需要家が存在することが望まれ、本条件に適する需要家を探す必要があります。

・自家消費に係る電力供給については、各種協議・手続きが必要となります。

・これら課題には蓄電池の利用や、託送料を支払い一般送配電事業者の送電線を用い送電するといった対策が考えられます。自家消費の実施にあたっては計画段階において入念な検討・準備が求められることに留意してください。

コラム：地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）の検討

●地域エネルギー供給と地域新電力

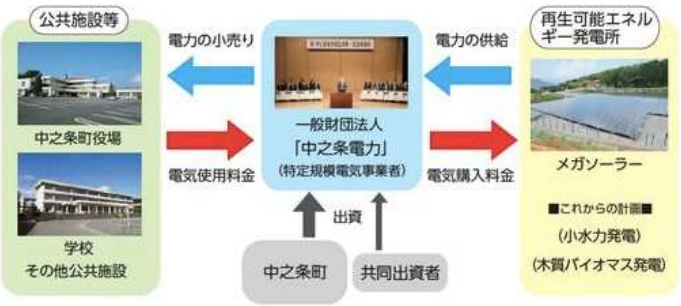
・発電した電力を地域内で利用（地域エネルギー供給）するため、全国で自治体や民間企業が主体となって CEMS の中核を担う「地域新電力」を設立されはじめています。

・CEMS の構築は、エネルギーの地産地消、地域独自のサービス還元、災害時の自立電源の確保等のメリットがあります。

●既存事例

群馬県中之条町：中之条新電力

・自治体自らが出資し、地域の公共施設へ電力を供給するスキーム。
・日本初の自治体が中心となって設立した地域新電力。
・役場や道の駅、温泉施設、保育所・幼稚園・小学校・中学校・高校、体育館、ホール、野球場、医療センターなど多岐に供給している。所有発電施設が太陽光発電所のみであり、曇りや雨の日は発電量が少なくなり、夜間は全く発電しなくなるため、不足電力分は、卸電力市場から購入している。



コラム図 5-1「中之条電力」の事業スキーム　出典：『広報なかのじょう』2013.11

●地域エネルギー供給事業の実施にあたってのポイント

・地域エネルギー供給事業の実施にあたってのポイントを以下に示します。

コラム表 5-3　地域新電力事業の実施にあたってのポイント

	検討のポイント
1．検討対象地区の選定等	・地域エネルギー供給事業では大きな供給能力を必要とするため、メガワット以上の太陽光パネルを設置できる処分場を選定する。（複数処分場でも可）
2．供給候補先需要量調査	・電力供給先候補はなるべく常時利用が想定される施設を選定する。夜間に安定的に電力を使用する施設があるとなお良い。
3．地域内供給可能能力調査	・選定した施設の最大電力や年間電力量、契約形態を整理する。月別・季節別電力消費量の変化も把握できるとなお良い。
4．事業化の検討	・安定的に供給するためにピーク電源（太陽光）以外の常時一定量供給可能な水力発電やバイオマス発電等を組み合わせ、合計出力規模 5MW 以上を確保することが望ましい。

5.3　事業実施によるメリットの評価

検討のポイント

・想定されるメリットの簡易評価（4.5）、事業スキームの検討（5.2）等を踏まえ、処分場等への太陽光発電導入によるメリットについて評価し、事業計画に反映する。

【解説】

・想定されるメリットのうち、簡易評価（4.5）結果をもとに絞り込んだ項目について、従前（太陽光発電導入前）や代替案（他の候補地での太陽光発電事業実施）等と比較して、評価します。

・ここでは、処分場等への太陽光発電導入の特徴的なメリットとして以下の項目を取り上げ、評価の視点と方法を例示します。

表 5-5　処分場等への太陽光発電導入の特徴的なメリット

視点	想定されるメリット
処分場管理者（自治体含む）	・借地料等の直接的収入を得ることができる。 ・地域の CO_2 排出量を減らすことができる。
発電事業者	・広大な敷地がまとめて確保できる。 ・整地コストを削減できる。
地域住民等	・地域のイメージが向上する。

（1）温室効果ガス排出量の削減

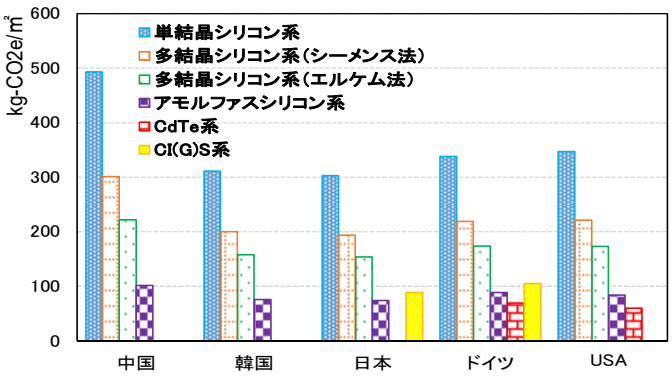
・太陽光発電システムは発電時に化石燃料を必要としないため、温室効果ガス排出量の削減に貢献することができます。

・太陽光パネルのライフサイクルでの温室効果ガス排出量は、パネルの生産国や種類によって異なります。設備選定の際には参考にし、温室効果ガス排出量の削減に努めてください。

コラム：太陽光パネルの生産国・種類と温室効果ガス排出量

・右表は太陽光パネルの資源採取～製造～日本への輸送までを考慮した場合の、パネル 1 ㎡あたりの CO_2 排出原単位を比較した結果です。

・種類別では、単結晶シリコン系の CO_2 排出量が最も大きくなっています。



コラム図 5-1　パネル 1 ㎡あたりの CO_2 排出原単位

出典：環境省「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」報告書

（２）広大な敷地の確保

- 環境省が平成 26 年度に処分場等太陽光発電事業に関係する処分場管理者を対象とした処分場等太陽光発電事業の規模に関するアンケート調査結果（表５-６）では、1,000kW 以上の大規模な事業が全体の約７割以上であることがわかっており、一般的な太陽光事業よりも広大な敷地を確保できています。

表 5-6　処分場等への太陽光発電導入事業の規模

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	2.1%	8.3%	14.6%	43.8%	31.3%	100.0%

※構成比は小数点以下第２位を四捨五入しているため合計値が 100%になっていない。

（３）安価な整地コスト

- 埋立後の処分場は最終覆土が施され平地になっていることがあり、そのまま太陽光発電に使用できる可能性があります。
- ただし、処分場によっては太陽光発電導入にあたり大規模土木工事や地表面の舗装が求められる可能性があり、実際に整地コストの削減効果を確認するためには、発電事業者と処分場管理者との間で調整が必要です。

（４）地域イメージの向上

- 処分場等への太陽光発電導入により、従来のいわゆる「迷惑施設」といったイメージの改善、処分場や近隣地域のイメージ向上が期待されます。
- さらに、発電された電力の非常用電源としての利用や太陽光発電施設の環境教育への活用等の地域貢献等が事業計画に織り込まれれば、イメージ向上面でもより大きな効果が見込まれます。

（５）借地料による収入

- 埋立が終了した処分場は、廃止まで安定的に管理する必要があり、一般の土地のように自由に利用できる土地として賃借することができません。そのため太陽光発電のために土地貸しすることは処分場管理者にとってメリットとなります。
- 環境省が平成 26 年度に処分場等太陽光発電事業に関係する処分場管理者を対象とした処分場等太陽光発電事業の規模に関するアンケート調査結果（表５-７）では、無償提供及び１円/m^2 以上～100 円/m^2 未満で契約している例が多く見られます。

表 5-7　処分場管理者の賃貸料収入の分布

借地料	無償提供	1 円/m^2 以上～100 円/m^2 未満	100 円/m^2 以上～300 円/m^2 未満	300 円/m^2 以上～500 円/m^2 未満	500 円/m^2 以上	合計
件数	4	7	4	1	3	19
割合	21.1%	36.8%	21.1%	5.3%	15.8%	100.0%

※構成比は小数点以下第２位を四捨五入しているため合計値が 100%になっていない。

出典：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調査結果

5.4　配慮事項への対応の必要性・方策に係る検討

検討のポイント

・想定される配慮事項の簡易評価（4.5）、事業スキームの検討（5.2）等を踏まえ、処分場等への太陽光発電の実施にあたっての配慮の必要性とその方策を検討し、事業計画に反映する。

【解説】

・想定される配慮事項のうち、簡易評価の結果をもとに絞り込んだ項目について、配慮の必要性とその方策を検討します。

表 5-8　処分場への太陽光発電導入の特徴的な配慮事項

視点	想定される配慮事項
処分場管理者 （自治体含む）	・表土の流出、廃棄物の露出・流出 ・荷重増加に伴う貯留構造物への影響 ・ガス抜き管、排水設備、モニタリング等の維持管理設備への影響
発電事業者	・処分場の不等沈下による設備の損傷や発電効率の低下 ・処分場の発生ガスによる設備の腐食や事故
地域住民等	・太陽光パネルに係る光害の発生 ・太陽光パネルに係る景観への影響

※本節では、基本的に廃止前の「最終処分場」で太陽光発電の導入を検討する際の内容について記載しています。なお、「最終処分場廃止後の跡地」や「不法投棄地」への太陽光発電の導入を検討する際にも、本節の記載内容が参考となる場合もありますので、適宜ご活用ください。

※廃止前の「最終処分場」で太陽光発電を導入する場合、処分場の種類等に応じ、

・廃棄物の飛散・流出、悪臭、火災、害虫等の発生防止
・擁壁・遮水工・調整池等の定期的点検、周縁の地下水の水質検査
・（一般廃棄物処分場や管理型産廃処分場の場合）浸出液処理設備の維持管理
・（安定型産廃処分場の場合）浸出水の水質検査
・埋立地から発生するガスの排除
・（埋立処分が終了した処分場の場合）開口部の閉鎖、覆いの損壊防止

など、維持管理基準（一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令 第一条第２項、第二条第２項）に沿った維持管理の実施が前提となります。太陽光発電の導入により、最終処分場の維持管理に支障が生じないよう、発電事業者と処分場管理者の十分な情報共有が望まれます。

（１）不等沈下への対応

・不等沈下による設備の損傷や発電効率の低下を避けるため、埋立内容物・埋立後経過年数や、沈下量の実測値等から、不等沈下の度合いを把握・予測することが望まれます。なお、不等沈下により発電量が低下するリスクがありますが、既存事例※において不等沈下量が２cm 程度であれば発電量にはほとんど影響しないことを確認しています。

※産業廃棄物の管理型最終処分場（埋立内容物：有機・無機汚泥、ばいじん、建設廃材等、埋立層厚：最大 35m、覆土厚：1.0m）の覆土上に、埋立終了から約６年後に太陽光発電を導入した事例において沈下量と発電量を実測した結果、太陽光発電導入後約２年間の沈下量は最大２cm 程度、発電量の各地点のばらつきは±１％未満でした。

・覆土完了時にボーリング調査を実施している場合があり、処分場跡地における事業検討においては、その際のボーリングデータも参考となります。

・見込まれる不等沈下の度合いに応じ、以下の対応方策が考えられます。

表 5-9　不等沈下に関する対応方策

対応方策例
・　基礎・架台の工法を適切に選択すること等により不等沈下の影響を軽減する。 ・　一定以上の不等沈下が見込まれる埋立区画・箇所がある場合、当該箇所には太陽光パネルの設置を避ける。 ・　損害保険の適用やリースの活用により、実際に設備の損傷等が発生した場合の負担を軽減する。

写真 5-1　連続基礎を用いた不等沈下対策
出典：ドリームソーラーぎふ 太陽光発電所

写真 5-2　高さを微調整可能な治具を設置
出典：堺太陽光発電所

・沈下量を実測する場合、計測手法の特徴や処分場の特性（見込まれる不等沈下の度合い・範囲等）を踏まえ、適切な手法を選択することが望まれます。その際、太陽光パネル設置後に沈下量のモニタリングを行う場合は、パネル・架台・基礎の変位をより直接的に把握するため、地表面でなくパネル等自体を計測対象とすることも考えられます。

表 5-10　沈下量計測に適用可能な測量方法の比較

	水準測量	レーザー計測	GNSS（GPS）計測
イメージ	写真 5-3 水準測量の作業状況（例）	写真 5-4 ﾚｰｻﾞｰ計測の作業状況（例）	写真 5-5 GPS ｾﾝｻｰの設置状況（例）
概要	標尺とレベル（水準儀）を用いて標高が既知の水準点との標高差を計測することにより観測点の標高を定める。	レーザースキャナーを用いて計測対象物の３次元座標データ（点群データ）を取得する。	観測点にセンサー（受信機）を設置して、測位衛星からの距離をもとに観測点の位置座標を特定する。
特徴	・最も標準的な測量方法 ・精度が高い ・測量できるのは高さのみで、面的な沈下状況の把握には不適	・３次元座標データが取得でき、面的な標高把握に適する ・地上に遮へい物が存在する場合、死角を減らすための作業に時間を要する	・３次元座標データが取得でき、面的な標高把握に適する ・高頻度の繰り返し計測やリアルタイム計測に適する

・また、不等沈下により、太陽電池モジュールに下式で算出される変位量以上の影響が生じる場合は、太陽電池モジュール自体に支障が生じる可能性があります。

$$H = 0.02\sqrt{L^2 + W^2}$$

（H：変位量（m）、L：モジュール長さ（m）、W：モジュール幅（m））

出典：JIS C 8917 結晶系太陽電池モジュールの環境試験方法及び耐久性試験方法
附属書９ねじり試験 A-10 より抜粋

（２）発生ガスへの対応

・廃棄物の分解時に発生するガスによる悪影響（硫化水素による設備の腐食やメタンによる火災・爆発等）を避けるため、ガス発生量・濃度の測定を行っている処分場ではその結果を活用し、また、ガス発生量・濃度の測定を行っていない処分場でも太陽光発電の導入前に少なくとも１回はガス発生量・濃度の実測を行い、その情報を発電事業者や施工事業者に共有しておくことが望まれます。

・特に、覆土の締め固め等の地盤改良や地表面の舗装等の工事を行う場合は、工事後にガス濃度が上昇することがあるため、必要に応じ、ガス放散経路の確保等の対策を講じることが望まれます。
・ガス発生量・濃度の測定結果を踏まえ、以下のような対応方策を検討しておくことが望まれます。

表 5-11　発生ガスに関する対応方策

対応方策例
・　金属部材の防食加工等による基礎・架台の耐食性向上やガス放散経路（放出地点の高度）確保等により発生ガスの影響を軽減する。 ・　太陽光発電導入後、ガス濃度や地中温度、設備腐食の有無・度合い等を定期的に確認し、リスクや設備損傷等の早期発見に努める。 ・　相対的にガス濃度の高くなる箇所（ガス抜き管近傍等）では、太陽光パネルの設置を避ける。 ・　損害保険の適用やリースの活用により、実際に設備の損傷等が発生した場合の負担を軽減する。

写真 5-6　発生ガスの調査
出典：ＳＦ一宮発電所

写真 5-7　耐食性に優れた架台を採用
出典：三ケ山メガソーラー

・また、太陽光パネルの設置時における作業者の労働安全衛生の確保の観点から、作業者が立ち入る場所の可燃性ガス等の発生基準の目安として、「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」では、以下の値が示されていますので、参考としてください。
　・　メタンガス：1.5%以下（爆発限界の 30%以下）
　・　酸素：18%以下（労働安全衛生規則第 585 条）
　・　炭酸ガス：1.5%以下（　同上　）
　・　硫化水素：10ppm 以下（　同上　）

（３）光害や景観への配慮

・太陽光発電施設が住宅地や道路等に近接している場合、太陽光パネルの反射光等による光害、景観への影響、その他環境影響による近隣トラブルを防ぐため、以下の方策を検討することが望まれます。

表 5-12　光害や景観に関する対応方策

対応方策例
・　事前の環境調査を十分に行い、必要な対策（施設の色彩・形態の景観との調和、隣接地との緩衝帯の設置）を予め検討し、実施する。 ・　近隣住民に対し、事業計画について説明・意見交換を行う。 ・　地方自治体と、用地開発や環境・景観について問題がないかどうか、事前に協議・確認を行う。

写真 5-8　光害等に対応した太陽光パネルを採用

出典：ドリームソーラーぎふ 太陽光発電所

・また、太陽光発電の設置については環境影響評価法の対象ではありませんが、設置場所の自治体によっては条例等で環境影響評価の実施等の条件を付している場合があります。事業計画検討に当たり自治体の条例等を確認しておくことが望まれます。

（４）処分場の維持管理への配慮

・太陽光パネル設置に伴い、雨水の集中する箇所の表土（最終覆土等）が流出し、廃棄物の露出・流出や、覆土厚の不足を招くことのないよう、以下の対応方策が望まれます。

表 5-13　廃棄物の露出・流出に関する対応方策

対応方策例
・　表土の流出が生じても廃棄物の露出・流出が生じないよう、最終覆土厚に余裕を見込んでおく。 ・　メンテナンスの一環として、表土の状況の現地確認（定期点検、豪雨直後の緊急点検等）を行う。 ・　必要に応じ、太陽光パネル設置等に伴い雨水の集中が見込まれる箇所における表土流出防止対策（雨水流路等の舗装、植栽、玉砂利・シート敷設等）や、地表面の雨水排除対策（緩傾斜を持たせた覆土面や排水路の設置等）を行う。 ・　地盤の勾配や流出係数を元に排水の流れ方向や最大量を予測して適切な排水経路を決定する。

写真 5-9 太陽光パネル下に草丈の低い植物を植栽
出典：秋田市メガソーラー発電所

写真 5-10 処分場雛壇ごとに土堰堤を設置
出典：浜松・浜名湖太陽光発電所

・太陽光発電導入の場合、他の跡地利用と比べて荷重増の度合いは小さいものと考えられますが、貯留構造物の破損・劣化、維持管理設備の破損・劣化等により処分場の維持管理に支障を及ぼすことのないよう、以下の対応方策が望まれます。

表 5-14　維持管理設備の破損・劣化等に関する対応方策

対応方策例
・　増加荷重の上限設定にあたり、必要に応じ地耐力調査等を行い、貯留構造物や維持管理設備に支障のない追加荷重の範囲について確認しておく。 ・　必要に応じ、基礎形状の工夫により荷重を分散する、パワコン等を埋立区画外に設置するなど、埋立区画における荷重の低減を検討する。 ・　処分場等への太陽光発電導入にあたっての荷重制限について、太陽光発電施設の設置運営事業者選定のために公募を行う場合は公募要領に明記するなど、処分場管理者と太陽光発電事業者とで情報を共有しておく。

・最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドラインにおいて、廃棄物埋立地に盛土等する場合の軽易な行為とみなす増加荷重の目安として、概ね 20kN/㎡以下とされています。

（５）その他の配慮事項

・施工が冬季になる場合にはアイスレンズ現象※に注意する必要があります。冬季の気温が頻繁に０℃以下になる地域では、施工時期に配慮することが望まれます。

※アイスレンズ現象：冬季の厳しい寒さによって基礎地盤内に氷の層（アイスレンズ）が成長する凍土現象により基礎が持ち上げられ、その後春の気温上昇によりアイスレンズが融解し、基礎が沈下する現象。

・使用済太陽光発電設備のリユース・リサイクル・適正処分については、「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第一版）」（平成 28 年３月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室）を参照ください。

5.5　維持管理方法の検討

検討のポイント

- 事業の安定・安全を担保し、かつ継続可能な現実的な維持管理方法を選択する。
- 太陽光発電導入においては、処分場等特有の課題に応じて維持管理方法を検討する。

【解説】

- 太陽光発電導入においては、処分場等特有の課題である浸出水への影響や不等沈下による太陽光パネルの破損、ガス発生による設備の腐食、表土流出に伴う廃棄物の流出に対して必要な管理方法を選択してください。
- 一般社団法人太陽光発電協会「太陽光発電システム保守点検ガイドライン（10kW 以上の一般用電気工作物）」（平成 26 年５月）、「10ｋW以上の一般用電気工作物太陽光 発電システムの基礎･架台の設計･施工のチェックリストと留意点」（平成 27 年５月）についても参考にしてください。

※本節では、廃止前の「最終処分場」で太陽光発電の導入を検討する際の内容について記載しています。なお、「最終処分場廃止後の跡地」や「不法投棄地」への太陽光発電の導入を検討する際にも、本節の記載内容が参考となる場合もありますので、適宜ご活用ください。

表 5-15　太陽光発電導入に係る処分場等特有の課題に対応した維持管理方法

太陽光発電導入に係る処分場等特有の課題	維持管理方法
浸出水への影響の考慮	・定期的に浸出水のモニタリングを実施し、浸出水への影響を確認する。 ・浸出水への影響を考慮し除草剤等の化学物質は使用しない。
不等沈下による太陽光パネルの破損	・定期的に沈下量のモニタリングを実施し、太陽光パネルへの影響を確認する。 ・沈下によるひずみを解消する対策（架台の高さを調整等）を講じる。
ガス発生による設備の腐食	・定期的にガス発生量のモニタリングを実施し、太陽光パネルへの影響を確認する。 ・腐食耐性のある部材を使用する。
表土流出に伴う廃棄物の流出	・水路を設置する、造成時に傾斜をつける等により雨水を効率的に排出できるようにする。

5.6　地域貢献策の検討

検討のポイント

- 当該処分場等周辺の地域住民に還元できる地域貢献策の検討が望まれる。
- 事業の採算性を考慮し、安定的かつ持続的な地域貢献策を検討する。

【解説】

- 処分場の運営に協力して頂いている地域住民にメリットが還元される地域貢献策を実施することで、地域住民との連携の強化が図れます。

表 5-16　地域貢献策の種類と内容（例）

地域貢献策の種類		内容
収益の還元	土地賃借料の上乗せ	処分場管理者との契約時に土地の評価額に見合う以上の賃借料を設定する。
	売電収益の一部還元	毎年の売電収益の数%を処分場管理者に還元する。
	定額の寄付金	毎年度定額を処分場管理者に対して寄付する。
	市民ファンドによる収益還元	市民ファンドを立ち上げ地域からの出資を募り、収益の一部を配当として出資者に還元する。
雇用の確保	地元事業者の優先活用	設計・工事・維持管理業務に地元事業者を優先的に選定する。
	地域人材の活用	維持管理業務に地域人材を活用する。
設備の提供	非常用電源設備等の提供	蓄電池を提供する。緊急電源の付帯設備として取りつける。
	防犯灯の提供	処分場等周辺に防犯灯を設置する。
	電気供給スタンドの提供	電気供給スタンドを事業地内に設置する。
学習機会の提供	事業状況の見える化	発電量、CO_2 削減量等をオンタイムで確認できる掲示板を設置する。
	環境学習機会の提供	太陽光発電設備が見渡せる展望台を設置する。環境学習施設を設置する。
処分場維持管理機能の保守	処分場等に関する情報提供	ガス発生量や沈下量を計測し情報提供する。
	処分場維持管理設備への電力供給	発電した電気の一部を処分場維持管理設備に供給する。

コラム：処分場等への太陽光発電導入に伴う地域貢献

●経済的な貢献

既存事例の処分場管理者に対してアンケート調査を行った結果、５０％が「②地域企業への関連業務発注」を挙げていました。「その他」では収益の一部を地元自治体に寄付するなど、収益の地域還元を挙げる例が多く見られました。

コラム表 5-5　太陽光発電導入に伴う経済的な貢献の種類別取組状況

選択肢	件数	比率
①市民出資等の事業スキーム活用による、収入の一部の地域還元	8	19.0%
②地域企業への関連業務発注	21	50.0%
③その他	13	31.0%
合計	42	100.0%

※「その他」の具体的内容は以下のとおり。

- 想定発電量を超えた部分の売電収益の 50%を市に寄付。
- 想定年間発電量より多く発電した年度は利益の一部を自治体に寄付。
- 収入の一部を地域還元。
- 土地の使用料や税収を財源とした市民サービスの向上。
- 事業者に周辺地域への事業所進出を検討してもらう。
- 維持管理の一部を地元雇用としてもらう。
- 事業収益の一部を活用した地域理科学習の推進等。
- 地元自治会への加入。

●経済面以外の貢献

既存事例の処分場管理者に対して行ったアンケート調査によると、約６０％が「②環境教育等への協力」を挙げており、「③災害時等の緊急電源確保（避難場所向け電力供給等）」がそれに次ぐ結果となりました。

コラム表 5-6　太陽光発電導入に伴う経済面以外の貢献の種類別取組状況

選択肢	件数	比率
①地域還元施設の併設	4	7.7%
②環境教育等への協力	31	59.6%
③災害時等の緊急電源確保（避難場所向け電力供給等）	13	25.0%
④特になし	4	7.7%
合計	52	100.0%

出典：環境省「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」報告書

維持管理業務等に地元企業が参画 ※秋田市メガソーラー発電所の事例より	**非常用電源設置により災害時に電力供給** ※ドリームソーラーぎふ太陽光発電所の事例より
地元の小中学生を対象にした出前授業や現地見学等の環境教育 ※浜松・浜名湖太陽光発電所の事例より	**駐車場と見学スペースを設け、環境教育のための見学用パネルを設置** ※ソーラーパークかいづの事例より
災害対策機器を地元の公共施設へ寄付 ※三ケ山メガソーラーの事例より	**売電収入の一部を近隣の公園施設の維持管理費用に利用** ※DINS メガソーラーの事例より

5.7　系統連系の検討

検討のポイント

・FIT 制度を活用して電力を売電する場合には、事業計画の初期段階から系統連系の接続可能性を検討する。

【解説】

・FIT 制度を活用して発電事業を実施する場合には一般送配電事業者が保有する電力系統に接続する必要があります。

・電力需給契約に係る手続きは、事業実施を決定してから行います。

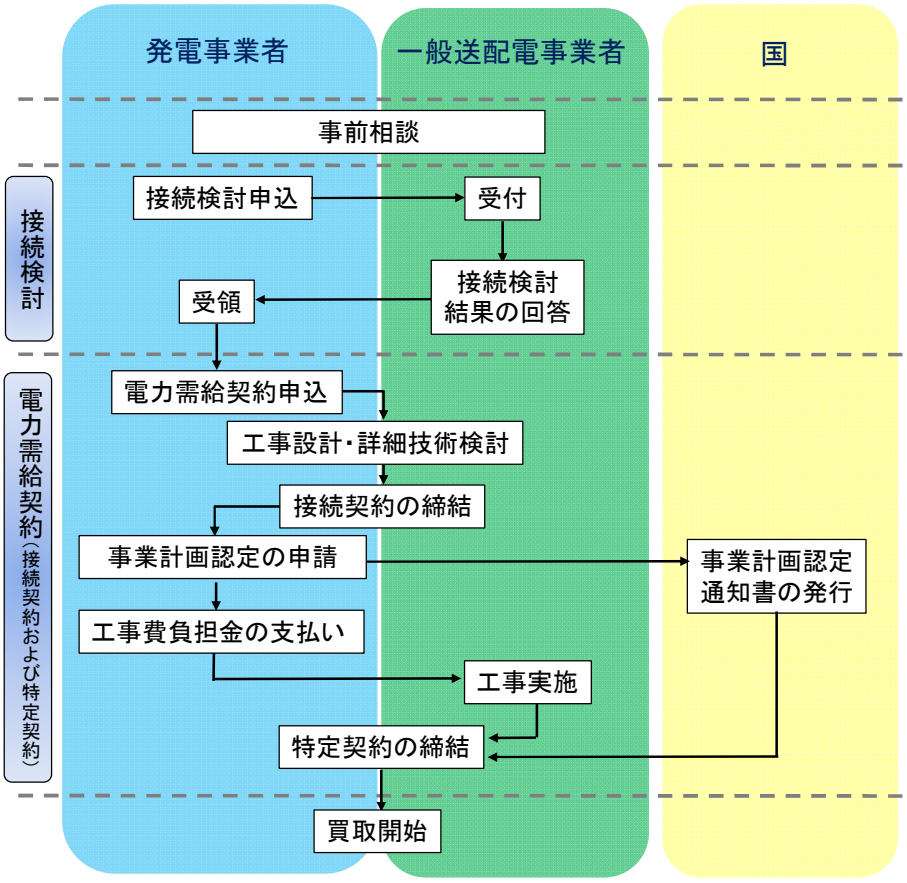


図 5-8　系統連系に係る検討フロー（H29.3 現在）

5.8　事業採算性の確認

検討のポイント

- 基本スキームにおける事業採算性に係る基本情報を確認し事業の全体像を把握する。
- 基本スキームとオプションスキームを組み合わせたビジネスモデルの事業採算性を確認し、事業の実現可能性を見定める。

【解説】

- 簡易的に初期投資と年間収入、年間支出を算出する方法を以下に示します。単価等はコラム表5-8を参考にしてください。

＜初期投資の算出＞

初期投資は建設コストと系統連系工事負担金、その他諸費用の３項目を代表例として試算します。

初期投資＝建設コスト＋系統連系工事負担金＋その他開発コスト
　　＝想定発電出力×建設コスト単価＋想定発電出力×系統連系工事負担金単価
　　＋想定発電出力×その他開発コスト単価

＜年間収入の算出＞

年間収入は電気の売電収入から計算します。

年間収入＝売電収入
　　＝想定発電出力×発電出力あたりの年間予想発電量×売電単価

＜年間支出の算出＞

年間支出は、運転管理費と保険料、賃料（民間主導型のみ）の３項目から算出されます。

註：詳細設計では人件費、原価、販売費及び一般管理費、租税公課、減価償却費等を考慮する必要がありますが、ここでは簡易に把握するため、前者３項を取り上げています。

年間支出＝運転管理費＋保険料（＋賃料）
　　＝建設コスト×運転管理費に係る比率＋想定発電出力×保険料単価（＋発電モジュール設置可能面積×賃料）

参考として規模 1,000kW における公共主導型の場合の事業採算性の簡易試算結果を表５-１７に示します。

表 5-17　公共主導型スキームにおける事業採算性（例）に係る簡易試算結果
（参考：規模 1,000kW）

項目	公共主導型
初期投資	280,100 千円
年間収入	27,426 千円
年間支出	3,700 千円
（参考）投資回収年数	11.8 年

註：算出にあっての前提条件はコラム表５-８を参照。
※民間主導型スキームにおける試算では、別途、賃料や固定資産税等を年間支出として含める必要があります。
※本試算では投資回収年数を簡易的に、初期投資÷（年間収入－年間支出）で算定しています。

・さらに詳細に分析したい場合には、環境省「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）Ver１.２～太陽光発電事業編～」（参考資料）などを参考にしてください。
・これらの検討結果を踏まえ、事業実施の判断をします。事業実施の判断においては、太陽光発電事業の EPC 事業者に具体的な相談をすることも有効です。具体な検討結果を踏まえ、実施方針との整合性や関係者の意見等を勘案し、事業実施の判断してください。

＜参考資料＞環境省「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）Ver1.2～太陽光発電事業編～」

- 本手引きは、金融機関の再生可能エネルギー事業に関する理解を深め、地域における再生可能エネルギー事業を促進し、さらに事業の継続性を高めることを目的としていることに留意してください。
- 本手引きには、太陽光発電のキャッシュフローを簡易に計算できる計算表がエクセルファイル形式でインターネットにおいて公表されています。

URL：https://www.env.go.jp/policy/kinyu/manual/CF_keisan_H2702.xls

事業の条件設定と事業性評価の指標

発電条件	
システム容量(kW)	0
日射量(kWh/m²/日)	0
総合設計係数	0
太陽電池モジュール劣化率(%/年)	0
買取単価(税抜)(円/kWh)	0
土地面積(m²)	0
土地賃借料(面積当たり)(円/m²・年)	0

借入条件	
総事業費(千円)	0
自己資金比率	0%
借入比率	100%
自己資金(千円)	0
借入金額(千円)	0
借入期間(年)	0
借入利率(%)	0.00

初期費用	
発電設備費用(千円)	0
土地購入費用(千円)	0
土地造成費用(千円)	0
系統設備費用(千円)	0
運転資本リザーブ(千円)※1	0
金融関連リザーブ(千円)※2	0
資金調達に係るアップフロントフィー(千円)	0
消費税(千円)	0
その他費用(千円)※3	0

ランニングコスト	
人件費(千円/年)	0
O&M費用(千円/年)	0
修繕費(千円/年)	0
土地賃借料(千円/年)	0
保険料(千円/年)	0
販管費(千円/年)	0
電気代(千円/年)	0
SPCの維持コスト(千円/年)	0
シンジケートローンのエージェントフィー(千円/年)	0

事業キャッシュフロー

		1年目	2年目	3年目	4年
収入(千円)	発電量(MWh)	0	0	0	
	買取単価(円/kWh)	0	0	0	
①収入小計(千円)		**0**	**0**	**0**	
支出(千円)	人件費	0	0	0	
	O&M費用	0	0	0	
	修繕費	0	0	0	
	土地賃借料	0	0	0	
	保険料	0	0	0	
	販管費	0	0	0	
	電気代	0	0	0	
	SPCの維持コスト	0	0	0	
	シンジケートローンのエージェントフィー	0	0	0	
	その他コスト	0	0	0	
	法人事業税(電気事業)	0	0	0	
	地方法人特別税	0	0	0	
	固定資産税	0	0	0	
	融資支払利息	0	0	0	
	減価償却費	0	0	0	
	撤去費用	0	0	0	
②支出小計(千円)		**0**	**0**	**0**	
経常利益(①-②)(千円)		**0**	**0**	**0**	
法人税・法人住民税(千円)		0	0	0	
税額控除(千円)		0	0	0	
キャッシュフロー(千円)	当期純利益	0	0	0	
	減価償却費	0	0	0	
	融資支払利息	0	0	0	
	撤去費用積立	0	0	0	
	消費税還付	0	0	0	
③元利償還前キャッシュフロー(千円)		**0**	**0**	**0**	
③'元利償還後キャッシュフロー(千円)		**0**	**0**	**0**	
④返済元金(千円)		**0**	**0**	**0**	
③'-④単年度収支(千円)		**0**	**0**	**0**	
PIRR算出用キャッシュフロー		**0**	**0**	**0**	
EIRR算出用キャッシュフロー		**0**	**0**	**0**	
DSCR		–	–	–	–
期首残存簿価(千円)		0	0	0	
課税標準額(千円)		0	0	0	

コラム：基本スキームとオプションスキームを組合わせた事業スキームの事業採算性の試算

- 選択した基本スキームとオプションスキームの組合せによる事業スキームの事業採算性を試算します。事業化の一般的な目安は税引前 PIRR で 4～6％です。なお、処分場太陽光発電事業の実施方針（4.3 項）の設定により、事業採算性の目安は変わりますので留意ください。
- 試算対象とした事業スキームは「配慮事項対策の追加」、「売電収益の一部を地域に還元」、「市民ファンド」の３スキームです。詳細は 5.2 項を参照ください。
- 事業採算性の主な試算条件は下記のとおりです。（詳細はコラム表５-8 参照）

太陽光発電設置容量	1,000kW	太陽光設置面積	14,000m^2
年間発電電力量	1,306kWh/kW・年	売電単価	21 円/kWh

- 試算結果の概要をコラム表 5-7 に示します。基本スキームとオプションスキームを組合わせた事業スキームの試算結果は、オプションスキームの対策のために、基本スキームと比較すると事業採算性は低下しますが、下記のようなメリットがあります。

<u>○処分場特有の配慮事項への対策として建設コストを追加投資したスキーム</u>

事業実施後の太陽光パネルの架台の腐食・損傷などを防ぐことができ、安定的な事業運営につながります。

<u>○売電収益の一部を地域に還元するスキーム</u>

処分場の NIMBY 性の低減につながり、地域関係者における処分場に対するイメージの向上が期待できます。

<u>○市民ファンドを立ち上げて事業を実施するスキーム</u>

市民ファンドの運営費等により事業採算性は低下しますが、地域関係者を巻き込んだ地域事業となることから、イメージの向上や地域に対して経済的なメリットを提供することが可能となります。

コラム表 5-7　各事業スキーム（抜粋）の事業採算性の確認表

スキーム	スキームの内容（例）	事業採算性の試算結果（税引前 PIRR）	
		民間主導型	公共主導型
基本スキーム（オプションなし）	－	4.3%	5.5%
配慮事項対策の追加	配慮事項への対策として建設コストを 1.0 万円/kW 追加投資する。	3.8%	5.0%
売電収益の一部を地域に還元	年間 200 万円を地域に還元する。	3.2%	4.4%
市民ファンド	コラム表 5-9 に示す条件にて市民ファンドを立ち上げる。（配当 2%設定）	4.8%	5.3%

コラム表 5-8　事業収支シミュレーションの前提条件の設定

項目		内容	備考
発電関連	設置容量	1,000kW	
	設置面積	14,000 ㎡	14 ㎡/kW
	年間発電電力量	1,306kWh/（kW・年）	環境省「平成 28 年度処分場等太陽光導入促進方策等検討委託業務」報告書及び調達価格等算定委員会 H29 太陽光発電効率を参考に設定
初期投資	建設コスト	25.6 万円/kW	・環境省「平成２８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」報告書を参照 ・パワーコンディショナ交換費用を含む。
	系統連系工事負担金	1.32 万円/kW	環境省「平成２８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」報告書を参照
	その他開発コスト	1.09 万円/kW	〃
施設撤去費用		1.07 万円/kW	〃
収入計画	売電単価	21 円/kWh	〃
支出計画	運転管理費	（民）建設コストの 0.84% （公）建設コストの 1.25%	〃
	賃料	（民）100 円/m^2/年 （公）0 円/m^2/年	〃（市民ファンドスキームは公益性が高いことを考慮し（民）0 円/m^2/年とした）
	保険料	500 円/kW/年	〃
資金計画	自己資本比率	25%	
	借入金比率	75%	（民）2.00%（15 年）、（公）0.30%（17 年）

（民）民間主導型、（公）公共主導型

※前提条件については、処分場の状態や事業環境によって変化します。

コラム表 5-9　市民ファンドの運営費用

項目	運営費用	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。

5.9　事業実施者の公募 ※自治体向け

検討のポイント

・事業者の公募にあたっては、既存事例を参考に特に処分場の取扱い、処分場特有の事業リスクに関する取り決めを細かく検討する。

【解説】

・特に配慮するべき点を以下に示します。

- 賃貸料の発生開始時点（契約取決め時点、系統連系契約時点、売電開始時点等）を明確にする。
- 売電開始期限を明確にする。
- 処分場における禁止行為等を明確にする。処分場に係る法令について事業者が理解をした上で、法令遵守を徹底させる。
- 処分場特有のリスクについて情報共有（把握しているリスクの提示、現地見学等）を図る。また、リスクが発生した場合の対応方法を示す。

・公募にあたっては可能な限り処分場の情報（処分場種類、埋立内容物等）を応募者に提供することが望まれます。

第６章　おわりに

土地の有効利用がされていない処分場等において、太陽光発電を導入することは、循環型社会と低炭素社会の統合的実現に貢献するものです。

処分場等への太陽光発電の導入事例は平成 29 年３月時点で 80 事例となっており、一方で本ガイドラインにて試算した導入ポテンシャルは大きく、今後とも一層の導入拡大が期待されます。今後、地球温暖化対策の観点からも、処分場等への太陽光発電の導入を進め、地域の廃棄物処理システム全体で温室効果ガスの排出抑制を図っていくことが重要です。

環境省では、処分場等が地域のエネルギーセンターとして有効活用される社会に向けて、処分場等特有の課題に適切に対応しつつ、太陽光発電の導入を推進していくため本ガイドラインを策定しました。自治体及び処分場管理者等においては、処分場等への太陽光発電の導入に向けた検討の際には、本ガイドラインを活用いただければ幸いです。

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

平成 29 年３月
環境省大臣官房　廃棄物・リサイクル対策部
廃棄物対策課　産業廃棄物課

廃棄物・リサイクル対策

一般廃棄物処理の低炭素化に向けた各種マニュアル等

廃棄物エネルギー利用の高度化

発電や余熱利用も含めた廃棄物エネルギー利用の高度化に向けて、その具 体的方策や先進事例の紹介、導入に当たっての留意点等をまとめている。

・廃棄物エネルギー利用高度化マニュアル [PDF 1,232KB]

廃棄物系バイオマスの利活用

廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアルでは、廃棄物系バイオマスの利 活用方針や施設整備に向けた基本構想の検討方法を、メタンガス化施設整備マ ニュアルでは、地域特性を活かしてメタンガス化を行う際に、メタンガス化施 設の整備に向けた施設規模や維持管理方法等の具体的事項をまとめている。

・廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル [PDF 8,585KB]
（・簡易マニュアル [PDF 1,445KB] ）

・メタンガス化施設整備マニュアル（改訂版） [PDF 1,144KB]

廃棄物最終処分場跡地の有効利用

廃棄物処分場跡地の有効利用として、自治体や処分場管理者等が新たに太 陽光発電の導入を検討する際に役立つ情報・知見（事業スキーム、処分場特有 の配慮事項（発生ガス対策や不等沈下等）への対応、事業採算性、法制度等） をまとめている。

・廃棄物最終処分場への太陽光発電導入事例集 [PDF 9,685KB] （縮小版 [PDF 5,459KB] ）

・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 [PDF 4,789KB]

その他

・改正電気事業法に係るごみ焼却施設Q&A [PDF 2,631KB]

Get ADOBE® READER®

PDF形式のファイルをご覧いただくためには、Adobe Readerが必要です。
Adobe Reader（無償）をダウンロードしてご利用ください。

環境省（法人番号1000012110001）
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL 03-3581-3351(代表) 地図・交通案内

Copyright Ministry of the Environment Government of Japan. All rights reserved.