

観音寺市市有施設における 太陽光発電導入可能性調査業務 業務報告書

令和6年1月

本業務報告書は、(一社)地域循環共生社会連携協会から交付された環境省補助事業である令和4年度(第2次補正予算)二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業)により作成されたものである。

 **YON-C**
株式会社 四電技術コンサルタント

目 次

I. 業務概要

1. 業務概要.....	1- 1
2. 実施方針.....	1- 2
3. 業務内容.....	1- 4
4. 業務工程.....	1- 4
5. 業務組織.....	1- 6
6. 打合せ.....	1- 7
7. 成果品の内容、部数.....	1- 7

II. 太陽光発電設備等の導入調査

1. 考慮すべき地域特性、環境特性等の調査・検討.....	2- 1
2. 発電設備の導入による施設への負荷及び発電設備の規模等の調査・検討.....	2-12
3. 発電量、日射量、導入可能量、設置位置及び設置方法等の調査・検討.....	2-23
4. 太陽光発電設備を導入することによる地域の経済・社会にもたらす効果等の分析や導入手法、 設置コストの調査・検討.....	2-34
5. 電力融通手法等の検討.....	2-40

資料編

- ・資料 1 調査対象施設の周辺状況
- ・資料 2 調査対象施設のデマンドグラフ
- ・資料 3 調査対象施設の災害ハザード区域
- ・資料 4 概略基本計画図面、概算費用
- ・資料 5 設備概略施設の発電量シミュレーション結果
- ・資料 6 事業採算性評価の算定方法
- ・資料 7 経済波及効果分析
- ・資料 8 現地調査写真
- ・資料 9 申し送り事項
- ・資料 10 打合せ記録簿

I . 業務概要

1. 業務概要

(1) 業務の名称

観音寺市市有施設における太陽光発電導入可能性調査業務

(2) 業務目的

観音寺市では、2022年3月に「ゼロカーボンシティ宣言」を行い、2050年までに市域の温室効果ガス（エネルギー起源 CO2）排出量を実質ゼロにすることを目標として掲げた観音寺市地球温暖化対策実行計画を2023年3月に策定した。この高い削減目標を達成するためには、再生可能エネルギーの導入が不可欠となっている。

本市では、国が2021年6月に策定した地域脱炭素ロードマップに示した、「2030年には設置可能な市有施設の約50%に太陽光発電設備を導入すること」を目指している。

本業務は、観音寺市が所有する施設への太陽光発電設備の導入推進に当たり、太陽光発電設備を設置可能な施設の抽出を行い、その施設の区対状況や導入可能容量等の調査・検討し、導入効果や導入手法等を検討した調査報告書を作成するものである。

(3) 業務履行場所

香川県観音寺市

(4) 業務履行期間

自：令和5年7月3日

至：令和6年1月18日

(5) 発注者

香川県観音寺市

香川県観音寺市 坂本町一丁目1番1号

TEL：0875-23-3900 FAX：0875-23-3920

(6) 受注者

株式会社 四電技術コンサルタント 高松支店

香川県高松市牟礼町牟礼1007番地3

TEL：(代表) 087-887-2240 FAX：087-887-2215

(7) 業務項目及び数量

業務項目及び数量を表 1-1 に示す。

表 1-1 業務項目及び数量

種 別	細 別	単 位	数 量		
			当初	変更	増減
太陽光発電 設備導入可 能性調査	調査対象施設（計画準備）	式	1	1	0
	考慮すべき地域特性及び環境特性等の調査・検討	式	1	1	0
	発電設備の導入による施設への負荷及び発電設備の規模等の調査・検討	式	1	1	0
	発電量、日射量、導入可能量、設置位置及び設置方法等の調査・検討	式	1	1	0
	太陽光発電設備を導入することによる地域の経済・社会にもたらす効果等の分析や導入手法、設置コストの調査・検討	式	1	1	0
	報告書作成	式	1	1	0
打合せ協議	打合せ・協議	(回) 式	(4) 1	(4) 1	0 0

2. 実施方針

(1) 基本方針

本業務の実施にあたっては、以下に示す事項を実施方針とし、各施設において今後の長寿命化改修、大規模改修、部位修繕等の各種計画（予定）、改築・除去及び施設の利活用等、施設の長期的な管理・運用について十分に把握し、太陽光発電設備を導入可能な施設の選定及び適切な導入時期を検討する。

〔業務の実施方針〕

- 市有施設への太陽光発電設備導入推進に資すること
- 災害時のレジリエンス強化と BCP（事業継続計画）の拠り所となること
- エネルギーの地産地消が進み、経済効果が生まれること
- 太陽光発電設備導入に関する情報が蓄積されることで、民間施設等への設置に好循環が生まれ、市全体における太陽光発電設備設置の促進につながる
- 環境教育の一環として理解の促進につなげられること

(2) 業務フロー

業務実施フローを図 2-1 に示す。



図 2-1 業務実施フロー

3. 業務内容

(1) 計画準備

業務実施に際し必要な計画及び準備等を行い、業務計画書を作成した。

(2) 地域特性、環境特性等調査等

以下に示す項目については、「Ⅱ. 太陽光発電設備等の導入調査」に調査結果を示す。

- ①考慮すべき地域特性及び環境特性等の調査・検討
- ②発電設備の導入による施設への負荷及び発電設備の規模等の調査・検討
- ③発電量、日射量、導入可能量、設置位置及び設置方法等の調査・検討
- ④太陽光発電設備を導入することによる地域の経済・社会にもたらす効果等の分析や導入手法、設置コストの調査・検討
- ⑤電力融通手法等の検討

(3) 報告書作成

上記までの内容を取りまとめ、業務報告書を作成した。

4. 業務工程

業務工程を表 4-1 に示す。

表 4-1 業務工程

履行期間 自：令和5年7月3日 至：令和6年1月18日

項目	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
1 調査対象施設								
2 計画準備								
3 考慮すべき地域特性及び環境特性等の調査・検討								
4 発電設備の導入による施設への負荷及び発電設備の規模等の調査・検討								
5 発電量、日射量、導入可能量、設置位置及び設置方法等の調査・検討								
6 太陽光発電設備を導入することによる地域の経済・社会にもたらす効果等の分析や導入手法、設置コストの調査・検討								
7 電力融通手法等の検討								
8 報告書作成								
9 打合せ協議								

Ⅱ．太陽光発電設備等の導入調査

1. 考慮すべき地域特性、環境特性等の調査・検討

観音寺市の地域特性及び環境特性について調査を行い、その状況を整理した。

(1) 関係法令及び条例

災害防止、自然・生活環境の保全の観点から太陽光発電設備を導入する際に考慮すべき、主な関係の法規制状況を表 1-1-1 に示す。

また、観光名所、展望地及び眺望の良い場所等について調査し、整理した結果を表 1-1-2 及び図 1-1-1 に示す。

表 1-1-1(1) 太陽光発電設備導入の際に考慮すべき主な関係法規制状況

関連法規等	目的
環境影響評価法	太陽光発電については以下の要件が該当する。
	第一種事業の要件 出力が40,000キロワット以上である太陽電池発電所の設置の工事の事業 出力が40,000キロワット以上である発電設備の新設を伴う太陽電池発電所の変更の工事の事業
	第二種事業の要件 出力が30,000キロワット以上四万キロワット未満である太陽電池発電所の設置の工事の事業 出力が30,000キロワット以上四万キロワット未満である発電設備の新設を伴う太陽電池発電所の変更の工事の事業
太陽光発電の環境配慮ガイドライン（環境省）	環境影響評価法や環境影響評価条例の対象にならない規模の太陽光発電事業について、適切に環境配慮が講じられ、環境と調和した形での事業の実施が確保されることを目的とする。
自然公園法	優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の多様性の確保に寄与することを目的とするもの。
自然環境保全法	自然環境を保全することが特に必要な区域等の生物の多様性の確保、その他の自然環境の適正な保全を総合的に推進することにより、国民が自然環境の恵沢を享受し、将来にこれを継承できるように現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。
絶滅のおそれがある野生動物種の保存に関する法律	野生動物植物が、生態系の重要な構成要素であるだけでなく、自然環境の重要な一部として人類の豊かな生活に欠かすことのできないものであることに鑑み、絶滅のおそれのある野生動物種の保存を図ることにより、生物の多様性を確保するとともに、良好な自然環境を保全し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するとともに、猟具の使用に係る危険を予防することにより、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化を図り、もって生物の多様性の確保（生態系の保護を含む。以下同じ。）、生活環境の保全及び農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、自然環境の恵沢を享受できる国民生活の確保及び地域社会の健全な発展に資することを目的とする。
景観法	都市、農山漁村等における良好な景観の形成を促進するため、景観計画の策定その他の施策を総合的に講ずることにより、美しく風格のある国土の形成、潤いのある豊かな生活環境の創造及び個性的で活力ある地域社会の実現を図り、もって国民生活の向上並びに国民経済及び地域社会の健全な発展に寄与することを目的とする。
地すべり等防止法	地すべり及びびた山の崩壊による被害を除却し、又は軽減するため、地すべり及びびた山の崩壊を防止し、もって国土の保全と民生の安定に資することを目的とする。
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地の崩壊による災害から国民の生命を保護するため、急傾斜地の崩壊を防止するために必要な措置を講じ、もって民生の安定と国土の保全とに資することを目的とする。
土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律	土砂災害から国民の生命及び身体を保護するため、土砂災害が発生するおそれがある土地の区域を明らかにし、当該区域における警戒避難体制の整備を図るとともに、著しい土砂災害が発生するおそれがある土地の区域において一定の開発行為を制限し、建築物の構造の規制に関する所要の措置を定めるほか、土砂災害の急迫した危険がある場合において避難に資する情報を提供すること等により、土砂災害の防止のための対策の推進を図り、もって公共の福祉の確保に資することを目的とする。
砂防法	豪雨等による山崩れ、河床の浸食等の現象に伴う不安定な土砂の発生及びその流出による土砂災害を防止することによって、望ましい環境の確保と河川の治水上、利水上の機能の保全を図ることを目的とする。
森林法	森林計画、保安林その他の森林に関する基本的事項を定めて、森林の保続培養と森林生産力の増進とを図り、もって国土の保全と国民経済の発展とに資することを目的とする。

表 1-1-1 (2) 太陽光発電設備導入の際に考慮すべき主な関係法規制状況

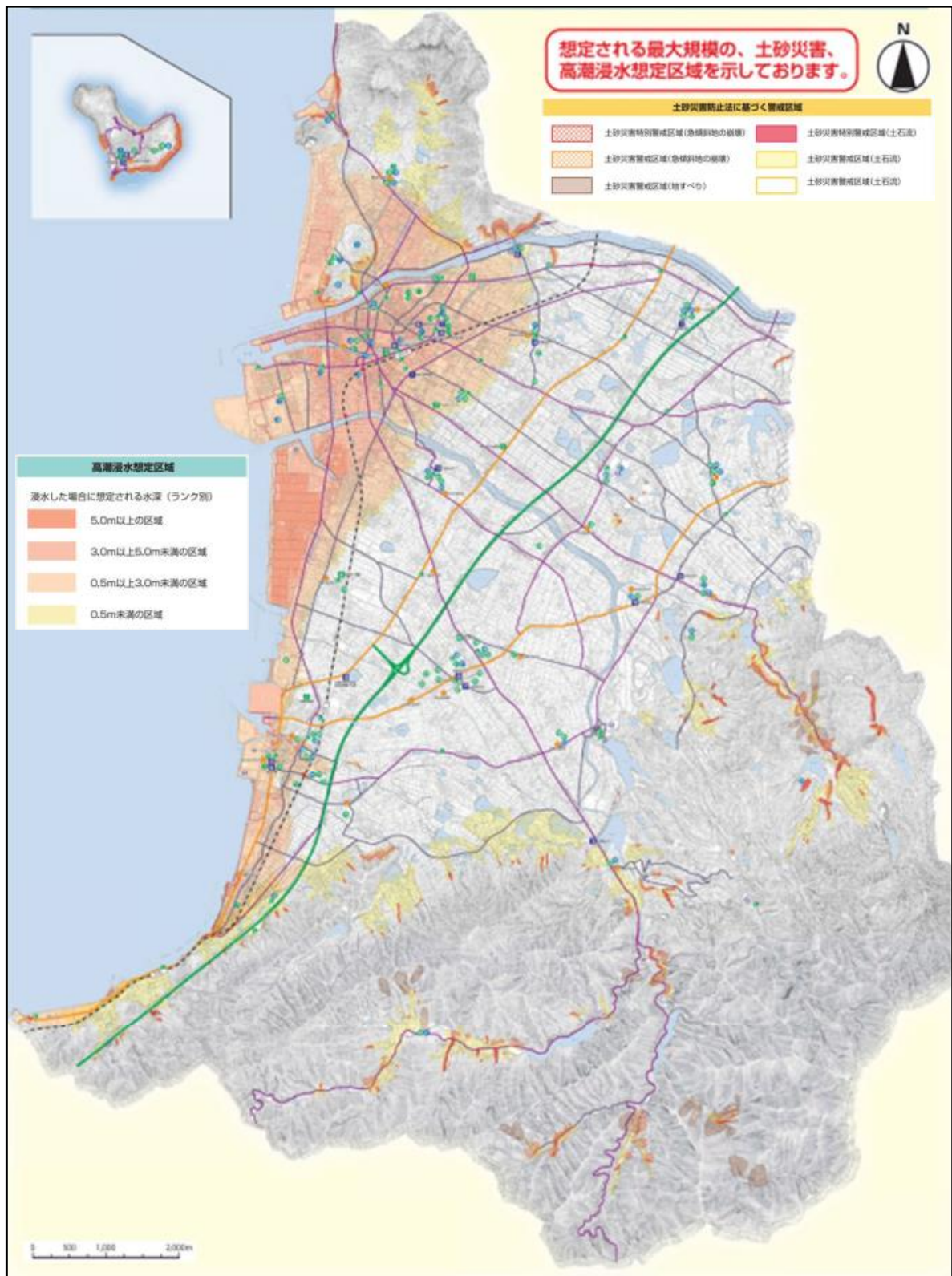
関連法規等	目的
太陽光発電施設の設置・運営等に関するガイドライン（香川県）	太陽光発電施設及び施設建設に伴う送電線等の付帯設備（以下「太陽光発電施設等」という。）の設置及び管理に関し、災害の防止、生活環境の保全、良好な景観の形成、優良農地の確保、地域住民との合意形成等を図るうえで、関係法令に定めるもののほか必要な事項を定め、持続可能な自然エネルギーの円滑な導入と、安全・安心な地域社会の構築を図ることを目的とする。
香川県環境基本条例	自然環境を保全することが特に必要な区域などの生物多様性の確保や自然環境の適正な保全を総合的に推進することで、県民が現在及び将来にわたって自然環境の恩恵を受け、健康的で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。
香川県立自然公園条例	優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図り、国民の保健・休養・教化に資することを目的とする。
香川県自然環境保全条例	自然環境を保全することが特に必要な区域などの生物多様性の確保や自然環境の適正な保全を総合的に推進することで、県民が現在及び将来にわたって自然環境の恩恵を受け、健康的で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。
香川県自然海浜保全条例	自然海浜保全地区の指定、自然海浜保全地区内における行為の届出等に関し必要な事項を定めることにより、自然海浜の保全及び適正な利用を図り、県民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。
香川県環境影響評価条例	環境影響評価（環境アセスメント）制度とは、大規模な事業を実施しようとするときに、事業者自らがあらかじめその事業が環境にどのような影響を及ぼすのかを調査・予測・評価し、その結果を公表して、住民等の意見を聴きながら、環境の保全について適正な配慮をするための制度です。本条例はこれらの制度が適切かつ円滑に行われるための手続きその他の必要事項を定めている。
香川県希少野生生物の保護に関する条例	県内に生息、生育する希少野生動植物を、県民、事業者、行政が一体となって保護を図り、生物の多様性の保全と自然との共生に寄与し、健全な自然環境を将来の県民に継承することを目的としている。県指定希少野生動植物の指定や保護区の指定等を行い、県指定希少野生動植物の捕獲等を規制している。
ふるさと香川の水環境をみんなで守り育てる条例	温暖で少雨という瀬戸内海沿岸に特有の気候の下で、白砂青松と多島美を誇る瀬戸内海を有し、狭い県土に数多くの河川が流れ、ため池、湧ゆう水等が点在することにより形成された本県に特有の豊かで変化に富んだ水環境の特性を踏まえ、県下すべての者の参加を求め、これらの者と協働することにより、水環境を保全し、かつ、より質の高いものとして将来の世代に引き継ぐことが重要であることにかんがみ、水環境の保全と創出に関し、県、県民及び事業者の責務を明らかにするとともに、水環境の保全と創出に関する施策の基本となる事項を定め、水環境の保全と創出のための措置を講ずることにより、人と自然とが共生する潤いと安らぎに満ちた美しい郷土香川づくりを推進し、もって現在及び将来の県民の健康で文化的な生活の確保に資することを目的とする。
みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例	狭い県土を有し、その森林等の占める割合が低く、高度な土地利用が行われている本県において、みどりが有する県土の保全、水資源のかん養、地球温暖化防止その他の公益的機能の重要性にかんがみ、県民の参加と協働の下、県土の計画的な緑化を推進するとともに、みどりを保全するために必要な土地利用の調整を行うことにより、みどり豊かでうるおいのある県土づくりを図り、もって快適な環境の確保に資することを目的とする。

表 1-1-2 観音寺市の観光名所・展望地等

No.	分類	名称	所在地
①	自然	伊吹島	伊吹町
②	自然	有明浜	有明町7
③	観光	一の宮公園・海岸	豊浜町姫浜
④	観光	琴弾公園	有明町
⑤	文化	箕浦漁港	豊浜町箕浦
⑥	自然	魚見山森林公園	豊浜町箕浦
⑦	文化	一夜庵	八幡町2丁目7-2
⑧	文化	観音寺金堂	八幡町1-2-7
⑨	文化	豊稔池堰堤	大野原町田野々
⑩	文化	大野原古墳群	大野原町大野原
⑪	自然	円上島の球状ノーライト	伊吹町円上乙170
⑫	文化	赤岡山古墳	大野原町中姫38-2
⑬	自然	日枝神社の樟	柞田町丙1074
⑭	文化	郷土資料館本館・展示館	有明町3-35
⑮	文化	川鶴酒造(酒蔵)	本大町836
⑯	文化	川鶴酒造鶴鳴館	大町1032-1
⑰	文化	四国工芸社門	豊浜町和田字直場甲334-25
⑱	文化	旅館晩翠本館・離れ屋	観音寺町字上松甲3099-1
⑲	文化	萩原寺	大野原町萩原字寺上2737-1
⑳	文化	萩原寺仁王門	大野原町萩原2742
㉑	文化	大野原八幡神社	大野原町大野原1913-1
㉒	文化	道標(金刀比羅宮)	豊浜町和田浜1076-16
㉓	文化	安永灯籠	豊浜町和田浜1577-1
㉔	文化	カ石	豊浜町和田浜1577-1
㉕	文化	仏足石	八幡町2-7-2
㉖	文化	丸山古墳	室本町字西丸山691
㉗	文化	興昌寺山古墳	八幡町2-7-2
㉘	文化	青塚古墳	原町26他
㉙	文化	罐子塚古墳	池之尻町
㉚	文化	院内貝塚	豊浜町和田
㉛	文化	大木塚遺跡	豊浜町和田乙1325
㉜	文化	雲岡古墳	豊浜町和田甲1634
㉝	文化	台山古墳	豊浜町和田丙41-5
㉞	自然	有明浜の海浜植物	室本町字有明1310-1他
㉟	文化	生木地藏と大樟	大野原町中姫2288
㊱	文化	安井菅原神社大樟と社叢	大野原町安井1886
㊲	文化	法泉寺の羅漢楨	大野原町田野々224-2
㊳	文化	法泉寺の菩提樹	大野原町田野々224-2
㊴	文化	五郷石砂お観音さん山もみじ	大野原町海老濟240-1
㊵	観光	銭形砂絵 「寛永通宝」	有明町14
㊶	観光	三架橋	観音寺市5
㊷	文化	専念寺と小林一茶句碑	観音寺町3399
㊸	観光	道の駅とよはま	豊浜町箕浦2506
㊹	観光	道の駅ことひき	有明町3-37

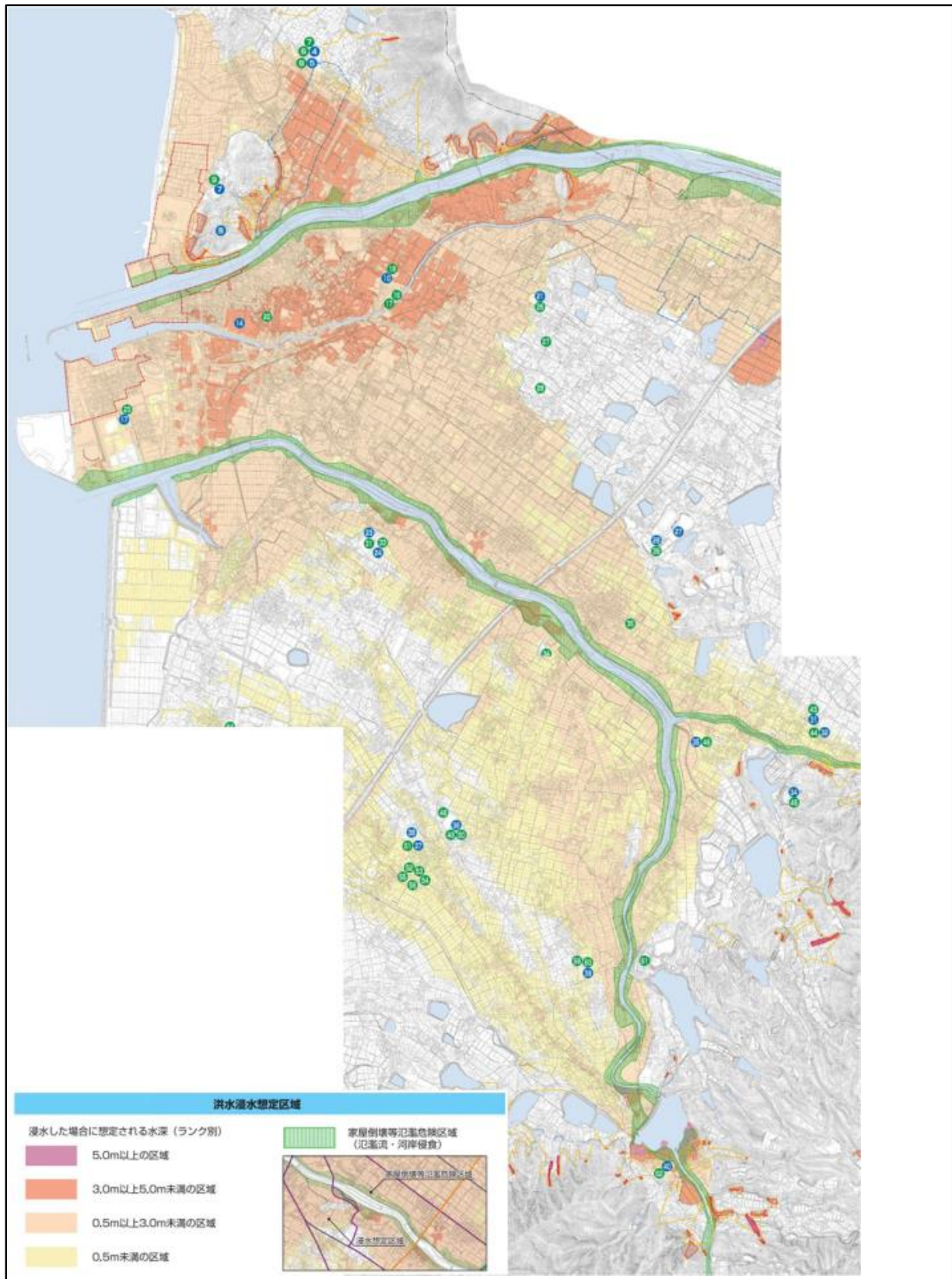
(2) 災害リスクの確認

観音寺市における巨大地震の影響、洪水時の浸水被害の影響等について調査し、指定区域の状況等を整理した。震度分布、液状化、砂防・地すべり・急傾斜地、土砂災害警戒区域、浸水想定区域の状況を図 1-2-1～1-2-4 に示す。



引用：観音寺市 高潮・土砂災害ハザードマップ(全域図)
 (https://www.city.kanonji.kagawa.jp/uploaded/attachment/31791.pdf)

図 1-2-3 観音寺市の高潮浸水・土砂災害警戒区域



引用：観音寺市財田川・浸水想定区域(最大規模)にて作成
<https://www.city.kanonji.kagawa.jp/uploaded/attachment/31808.pdf>
<https://www.city.kanonji.kagawa.jp/uploaded/attachment/31809.pdf>

図 1-2-4 観音寺市の洪水浸水想定区域

(3) 施設の周辺環境及び空きスペースの確認

調査対象施設に対し、航空写真等により、施設の周辺環境等を調査し、設置可能面積、屋根形状等の情報を収集・整理した。

その結果の一覧を表 1-3-1 に示す。詳細は「資料 1 調査対象施設の周辺状況」に示す。

表 1-3-1 施設周辺の環境及び設置可能面積

No.	施設名称	設置可能面積(航空写真)※1		屋根形状	海岸からの距離 (km)
		建物	敷地 (駐車場等)		
		(m ²)			
1	観音寺市役所本庁舎	150	155	陸	2
2	観音寺中央幼稚園	330	900	傾斜(切妻)	2.3
3	観音寺こども園	1,500	1,445	傾斜(片流れ、寄棟)	1
4	中部中学校	1,810	470	陸、傾斜(切妻)	2.7
5	観音寺小学校	1,540	—	陸、曲面(円筒)	0.9
6	ハイスタッフホール(観音寺市民会館)	1,190	3,275	陸、傾斜(切妻)	1.3
7	市立中央図書館	430	905	陸	2
8	豊浜総合体育館(すぽっシュTOYOHAMA)	2,010	2,190	曲面(円筒)	0.8
9	大野原会館	1,350	420	傾斜(切妻)	2.7
10	豊浜小学校	500	—	折板、陸、その他	0.8

2. 発電設備の導入による施設への負荷及び発電設備の規模等の調査・検討

調査対象施設について図面等による調査、現地調査を実施し、太陽光発電設備の設置場所、規模等について検討した。

(1) 太陽光発電設備の設置場所の選定基準検討

設置場所にあたっては施設の運用状況、劣化状況、設置可能面積等の情報を勘案して選定する必要がある。それらの情報を整理し、太陽光発電設備が設置できる施設を抽出する条件の一例を表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 太陽光発電設備設置場所選定条件一例

判定項目	判定基準	判定	
建築物の立地環境	海岸からの距離	1km未満	△
		1km以上	○
	平均積雪量	0cm～150cm未満	○
		150cm～200cm未満	△
	200cm以上	×	
建替え、廃止、解体に関する計画の有無	2030年度以前に廃止予定	×	
	2030年度より後に廃止予定	△	
	時期未定だが廃止予定	△	
	計画なし	○	
耐震基準	新耐震基準	○	
	旧耐震基準(耐震工事実施済)	○	
	旧耐震基準(耐震工事未実施)	×	
建築物の屋根や屋上の空きスペース (現在使用していないスペース)	面積	20㎡未満	×
		20㎡以上	○
屋根形状・素材	屋根形状、素材	陸屋根	○
		折板屋根	○
		傾斜屋根(瓦)	△
		傾斜屋根(金属)	○
		スレート屋根(大波スレート除く)	○
		大波スレート屋根	×
		曲面屋根	△
		テント式屋根	×
		ガラス、プラスチック、トタン等の素材	×
		その他	△
その他、設置できない要因		ない	○
		ある	×

○:設置の可能性が高い △:設置の可能性はあるが懸念事項有 ×:設置が難しい

(2) 太陽光発電設備の設置場所、負荷及び規模等調査

施設管理計画や構造計算書等から建物の現況を調査整理するとともに現地調査を実施し、太陽光発電設備の設置可否、設備容量、設置位置及び方法を検討した。

ア (図面調査)

公共施設等総合管理計画及び個別施設計画、構造計算書、耐震診断報告書等を基に、施設の利用状況、改修状況、施設の構造等の情報を収集・整理した。

①建物情報収集・整理

収集した建物情報を表 2-2-1 に示す。

また、設計積載荷重に関する情報を表 2-2-2 に示す。

表 2-2-2 建物設計積載荷重一覧

施設名	建物名	設計積載荷重(地震用LL) (kg/m ²)	備考
観音寺市役所本庁舎	庁舎	屋根(非歩行):40.8 屋根(歩行):132.6 屋外機械置場:153.0、306.1	
	西附属棟	屋根(非歩行):40.8	
	東附属棟		
観音寺中央幼稚園	園舎	屋根、CLT屋根、瓦屋根:20.4	
観音寺こども園	園舎棟	A棟 屋根:20.4 B棟 屋根(一般):20.4 屋上(室外機置場):408.1 C棟 屋根(一般):20.4 屋上(室外機置場):408.1 D棟 屋根(一般):20.4 屋上(室外機置場):204.0	
中部中学校	校舎	非歩行屋根:30.6 鉄骨屋根:30.6、132.6 屋根:61.2	
	体育館	部室棟屋根、廊下屋根:30.6	
	武道場棟	屋上:30.6 鉄骨屋根:0	
観音寺小学校	校舎	屋上(歩行、PC室上部):132.6 屋上(非歩行):30.6 屋上(室外機t150、160):255.1 屋上(太陽光パネル、歩行+ハト小屋2、3):153.0 屋上(庇):61.2 屋上(歩行+ハト小屋1、5):204.0 屋上(歩行+ツブライト、ハト小屋4):255.1	
	体育館	屋根(一般_鋼板):0 屋上屋根、屋上屋根(機器置場):61.2	
ハイスタッフホール (観音寺市民会館)	市民会館	屋外機械室:204.1 屋上(非歩行):30.6 点検歩廊:81.6	大ホール
	多目的ホール	屋外機械室:204.1 屋上(非歩行):30.6	小ホール
市立中央図書館	図書館	屋上庭園:500 屋根、庇:30.6	
豊浜総合体育館 (すぽっしゅTOYOHAMA)	体育館		構造計算関係資料なし
大野原会館	集会所・体育館		構造計算関係資料なし
豊浜小学校	校舎	RF屋根(非歩行):40.8 RF屋根(太陽光_非歩行):45.9 庇(非歩行):40.8	
	体育館		構造計算関係資料なし

②発電設備の設置可能面積（概略容量）、施設の利用状況整理

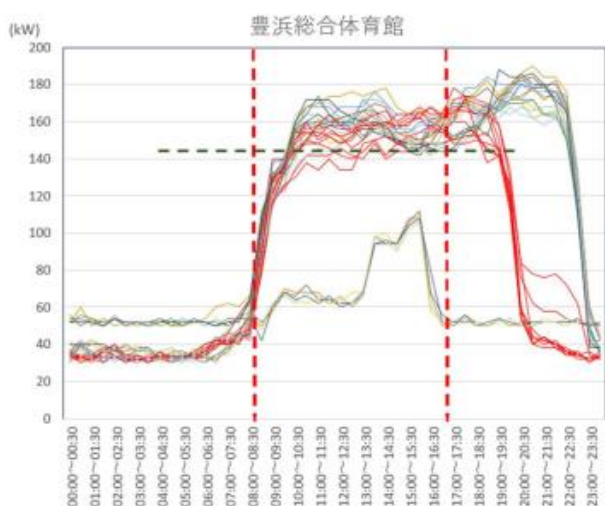
施設の利用状況や周辺環境、デマンドデータ等から施設の電力使用量、概略発電容量等の情報を整理した。

(ア) 施設の電力使用量（データの取得・整理）

デマンドデータから契約区分、電力使用量、電力使用量等の状況を整理した。

電気使用量が安定している施設及び不安定な施設の例を図 2-2-1、デマンドデータの整理状況を「資料2 調査対象施設のデマンドグラフ」、災害ハザードに関する把握を「資料3 調査対象施設の災害ハザード区域」に示す。

【電気使用量が安定している施設例】



【電気使用量が不安定な施設例】

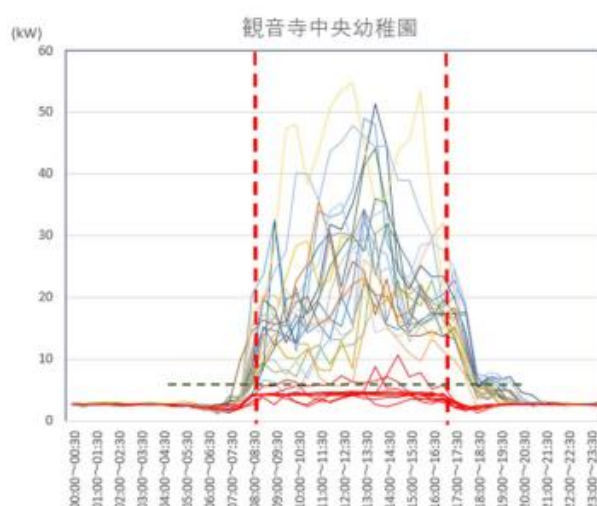


図 2-2-1 デマンドグラフ例

(イ) 概略発電容量及び発電電力量

概略発電容量は航空写真等より確認した設置可能面積（表 1-3-1 参照）に 1 kW/10 m²（太陽光発電設置可能性簡易判定ツール（環境省）で示されている 1 kW/8 m²に作業スペース等を考慮した値）を乗じて算出した。

概略発電量は、概略発電容量に NEDO/日本気象協会「日射量データベース」の値を用いて、「JIS C 8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法」により施設毎に推計した。

概略電力量＝概略発電容量×総合設計係数×日射量×温度補正係数

総合設計係数：0.756201（JIS より）

日射量：「日射量データベース」（METPV-20）

温度補正係数：(1+ (-0.4) × (気温+21.5-25) /100)

また、各種整理結果の一覧を表 2-2-3 に示す。

電力契約種別について、四国電力株式会社の例を以下に示す。(図2-2-2参照)

なお、2016年4月から電力自由化となっているが、経過措置として、低圧には規制料金の契約種別が存続している。

a. 低圧（契約電力が50kW未満）

- ・従量電灯（規制料金）

「従量電灯A」と「従量電灯B」は四国電力株式会社の電気料金プランの中でも、ベーシックな電気料金プランであり、「従量電灯A」は一般家庭向けなのに対して、「従量電灯B」は電気を多く使う家庭や商店・事務所等のプランになっている。

- ・低圧電力（規制料金）

「低圧電力」は動力機器（業務用エアコン・ポンプ・モーター等）を使用する公共施設、店舗、工場等のプランになっている。

- ・おトクeプラン（自由料金）

自由料金におけるベーシックな電気料金プラン。

- ・低圧スタンダードプラン（自由料金）

自由料金における動力機器（業務用エアコン・ポンプ・モーター等）を使用する公共施設、店舗、工場等のプラン。

b. 高圧（契約電力が50kW以上、2,000kW未満）

- ・業務用電力

高圧で電気の供給を受け、電灯、小型機器と動力をあわせて使用する事務所、公共施設、研究所、病院、旅館、飲食店、百貨店、アパート、トンネル等のプランであり、契約電力が50kW以上、500kW未満が対象となる。（同様の契約種別名称で500kW以上、2,000kW未満の契約も存在する。）

- ・高圧電力

高圧で電気の供給を受け、動力（付帯電灯を含む。）を使用するプランで契約電力が50kW以上500kW未満のものが「高圧電力A」、500kW以上2,000kW未満のものが「高圧電力B」となる。

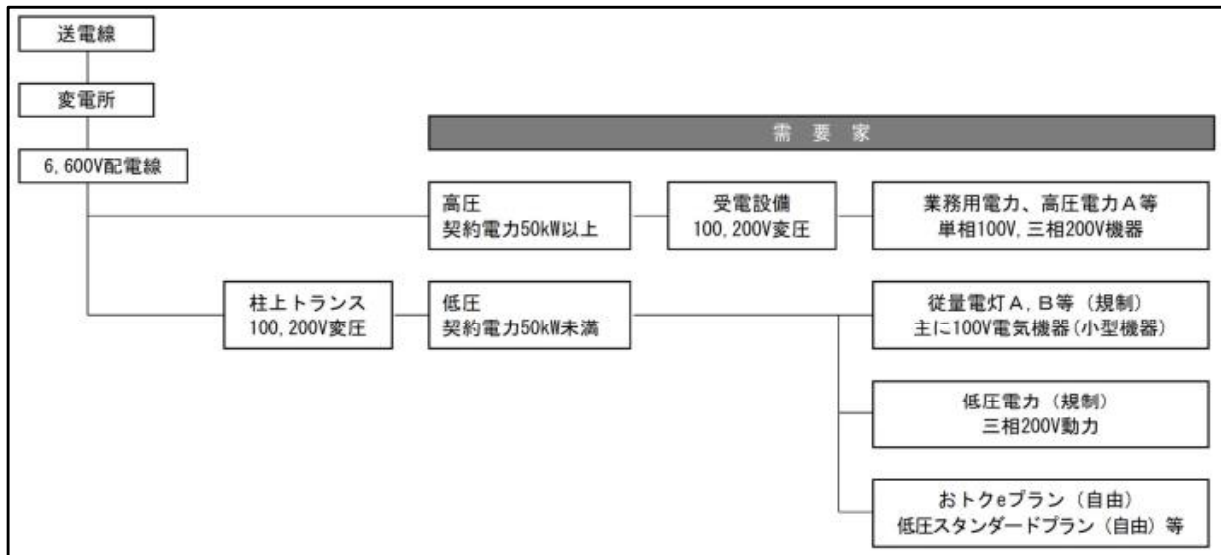


図 2-2-2 電力契約種別の例（四国電力株式会社）

(ウ) 発電量に応じた関連設備等の検討

調査対象施設について、電力使用量やデマンドデータ、将来のEV導入による電力使用量の増加や電灯のLED化等による使用量の減少、行政機能を有する重要施設や避難所等の用途を踏まえて、太陽光発電設備等の設置方法を検討した。

例えば、休日、祝日を問わず電力使用量が安定している施設については、太陽光発電設備のみの導入とし、レジリエンス強化が必要な避難施設等については、蓄電池を併用し特定負荷供給等、機能・利便性の向上を検討した。

各施設の太陽光発電設備等の検討方針を表 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 太陽光発電設等の検討方針

No.	施設名称	分類	方針		
			太陽光	蓄電池	特定回路
1	観音寺市役所本庁舎	①③	○	○	○
2	観音寺中央幼稚園	①②	○	○	○
3	観音寺こども園	①②	○	○	○
4	中部中学校	①	○		○
5	観音寺小学校	①	○		○
6	ハイスタッフホール (観音寺市民会館)	②	○	○	
7	市立中央図書館	①②③	○	○	○
8	豊浜総合体育館 (すぽっシュTOYOHAMA)	①②③	○	○	○
9	大野原会館	①②	○	○	○
10	豊浜小学校	①②	○	○	○

- ①防災拠点、避難所等のレジリエンス強化施設
- ②想定発電電力量が自家消費を上回る施設
- ③休日、祝日に関わらず電力使用量が安定している施設

イ（現地調査）

これまでの調査、検討を踏まえ、現地調査にて以下に示す内容の確認を行い、施設毎に太陽光発電設備等の設置可否、設備容量、設置位置及び設置方法等を検討した。

【資料調査項目】（1～2. 調査内容参照）

- ・太陽光発電設備の荷重等による施設への影響
- ・設備設置荷重に対する注意点の抽出と整理
- ・建築基準法等の法令による制限
- ・施設の電力使用状況

【現地調査確認項目】

①周辺環境の確認

太陽光発電設備に付随するパワーコンディショナ、蓄電池等の設置位置、災害ハザードマップへの該当範囲を確認し、適切な設備の配置を検討。

②日射量等の確認

施設周辺の日射遮蔽物の有無（隣接建築物、樹木等）。

③電気設備（受電設備等）等の確認

パワーコンディショナから既設の受電設備への接続経路等について確認。
電力系統への連系に必要な機器の受電設備内への設置スペースの確認。
特定回路検討施設では特定回路の経路と負荷機器類の確認。

④想定設置箇所の現況確認

屋根の形状等を確認し、太陽電池パネル設置方位、傾斜角度、枚数等の検討。
施設の利用計画（一時避難所等）の確認。

⑤施設外観調査

目視で確認できる範囲の施設状況の確認。

⑥その他設置工事を想定した作業スペース及び工事障害物の確認

太陽光発電設備設置工事時の障害物の有無、搬入道路等、工事に支障となる事項を確認。

⑦電力系統の確認

電力系統への接続箇所候補を確認。

現地調査の状況を表 2-2-5 と「資料 8 現地調査写真」に示す。

表 2-2-5(1) 現地調査結果

調 査 結 果	
No.	施設名称
1	観音寺市役所本庁舎
	<p>①洪水、高潮、津波浸水影響あり(5m未満)</p> <p>②庁舎の影を考慮する必要あり</p> <p>③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 太陽光発電設備が既に設置されているため受変電設備内に逆電力継電器等の増設は不要</p> <p>④設置想定場所における利用(屋上設備点検等)でのスペース利用状況を確認し、配置を検討</p> <p>⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった</p> <p>⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった</p> <p>⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
2	観音寺中央幼稚園
	<p>①洪水浸水影響あり(0.5m未満)</p> <p>②設置想定場所周辺に日射に影響する要因は見られなかった</p> <p>③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した</p> <p>④屋根部は固定箇所がないため設置不可(駐車場は可)</p> <p>⑤設置想定場所(駐車場)周辺状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった</p> <p>⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった</p> <p>⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
3	観音寺こども園
	<p>①洪水、高潮、津波浸水影響あり(5m未満)</p> <p>②設置想定場所周辺に日射に影響する要因は見られなかった</p> <p>③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した</p> <p>④屋根部は適合する固定部材の選定が必要(駐車場は可)</p> <p>⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった</p> <p>⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった</p> <p>⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
4	中部中学校
	<p>①洪水、高潮浸水影響あり(3m未満)</p> <p>②設置想定場所周辺に日射に影響する要因は見られなかった</p> <p>③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 太陽光発電設備が既に設置あり、受変電設備内に接続回路(予備回路)があることを確認した</p> <p>④体育館屋根部は適合する固定部材の選定が必要、武道場は設計積載荷重が考慮されていないことから設置不可</p> <p>⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった</p> <p>⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった</p> <p>⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
5	観音寺小学校
	<p>①洪水、高潮、津波浸水影響あり(5m未満)</p> <p>②設置想定場所周辺に日射に影響する要因は見られなかった</p> <p>③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 太陽光発電設備が既に設置あり、受変電設備内に接続回路(予備回路)があることを確認した</p> <p>④体育館屋根部は曲面のため設置不可</p> <p>⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった</p> <p>⑥建物周辺にはスペース(運動場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった</p> <p>⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>

表 2-2-5(2) 現地調査結果

No.	施設名称	調査結果
6	ハイツタッフホール (観音寺市民会館)	<p>①洪水、高潮、津波浸水影響あり(5m未満) ②設置想定場所周辺に日射に影響に影響する要因は見られなかった ③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した ④大ホール屋根部は形状、避雷対策により高さ制限があるため設置不可、駐車場は大型バスの通行を考慮して南側にのみ設置可能 ⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった ⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった ⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
7	市立中央図書館	<p>①洪水、高潮浸水影響あり(5m未満) ②設置想定場所周辺に日射に影響に影響する要因は見られなかった ③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した ④屋上部の防水処理が劣化しており設置にあわせて修繕が必要 ⑤屋上部の防水処理が劣化しており設置にあわせて修繕が必要 ⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった ⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
8	豊浜総合体育館 (すっぽんTOYOHAMA)	<p>①洪水、高潮、津波浸水影響あり(3m未満) ②設置想定場所周辺に日射に影響に影響する要因は見られなかった ③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した ④曲面屋根部は設置不可(陸屋根、駐車場、敷地は可)、構造計算書がないため設置時に積載荷重に関する確認が必要 ⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった ⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった ⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
9	大野原会館	<p>①災害ハザードの影響を受けないことを確認した ②設置想定場所周辺に日射に影響に影響する要因は見られなかった ③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 受変電設備内に逆電力継電器等の増設スペース、接続回路(予備回路)があることを確認した ④屋根部は形状(中心から外側向け反っている)から設置不可(駐車場は可)、構造計算書がないため設置時に積載荷重に関する確認が必要 ⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった ⑥建物周辺にはスペース(駐車場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった ⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>
10	豊浜小学校	<p>①高潮浸水影響あり(3m未満) ②設置想定場所周辺に日射に影響に影響する要因は見られなかった ③設置想定場所から受変電設備間に接続の障害となる事項は確認できなかった 太陽光発電設備が既に設置されているため受変電設備内に逆電力継電器等の増設は不要 ④校舎屋根部は防水シート一体型の形状となっており工法に留意する必要あり、体育館構造計算書がないため設置時に積載荷重に関する確認が必要 ⑤設置想定場所周辺の建物状況を確認し、障害になるような損傷は見られなかった ⑥建物周辺にはスペース(運動場等)があり、搬入、揚重、機器据え付け作業に障がいとなる事項は確認できなかった ⑦現状の電力系統との接続箇所を確認した(位置は個票に示す)</p>

3. 発電量、日射量、導入可能量、設置位置及び設置方法等の調査・検討

(1) 発電量・日射量及び導入可能量の調査

現地調査の結果を基に想定太陽光発電設備容量及び想定発電量を試算した。

発電量は、NEDO/日本気象協会「日射量データベース」の値を用いて、「JIS C 8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法」により施設毎に発電電力量を推計した。(計算内容の詳細は2.(2)②(イ)項参照)

調査対象施設の想定太陽光発電設備容量及び想定年間発電電力量を表3-1-1に示す。

表 3-1-1 想定太陽光発電設備容量及び想定発電量

No.	施設名称	発電設備				想定余剰電力量※ (kWh/年)
		想定発電設備容量		想定発電電力量		
		自家消費	最大設置	自家消費	最大設置	
		(kW)		(kWh/年)		
1	観音寺市役所本庁舎	88		91,115		—
2	観音寺中央幼稚園	20	209	21,118	216,789	183,993
3	観音寺こども園	30	600	33,046	632,054	370,850
4	中部中学校	66	369	71,467	391,719	108,384
5	観音寺小学校	20	64	22,330	70,614	—
6	ハイスタッフホール(観音寺市民会館)	68	323	74,235	368,111	73,217
7	市立中央図書館	20	48	22,230	52,873	—
8	豊浜総合体育館(すぽっしょTOYOHAMA)	171	602	188,083	616,135	197,143
9	大野原会館	20	164	21,118	170,010	100,168
10	豊浜小学校	20	70	22,230	76,907	10,120

※想定余剰電力量は最大設置の想定発電電力量と昼間帯電力使用量より算出

(余剰電力がない場合は「—」を表記)

(2) 太陽光発電設備の設置方法等の詳細検討

現地調査の結果を基に最大限導入と自家消費あわせた設備容量のパネル配置を検討した。

なお、パネル角度は地上、陸屋根は10度、ソーラーカーポートは前側に向かって3度とした。

(3) 調査結果の整理

各施設ごとに現地調査結果及びパネル配置、発電電力量推計値等の情報を取りまとめた個票を図3-3-1に示す。

施設名 観音寺市役所本庁舎

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	観音寺市役所本庁舎		
所在地	観音寺市坂本町一丁目1番1号		
建築年月	2015年3月		
建築構造	RC		
既設太陽光発電設備	有り		
指定避難所	防災拠点		
防災ハザード	洪水 高潮 津波		

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	710,861 kWh/年
感度帯中間値	106 kW

【発電電力量推計値】

91,115 kWh/年

【備考】

- ・図書館側の駐車場にソーラーカーポートを設置し、本庁舎へ引き込むことを検討
- ・本庁舎と図書館の間にある道路は構内道路であるため、問題はない

【パネル配置図】

【設置可能容量、電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W×160枚=88kW（庁舎30枚、駐車場130枚）

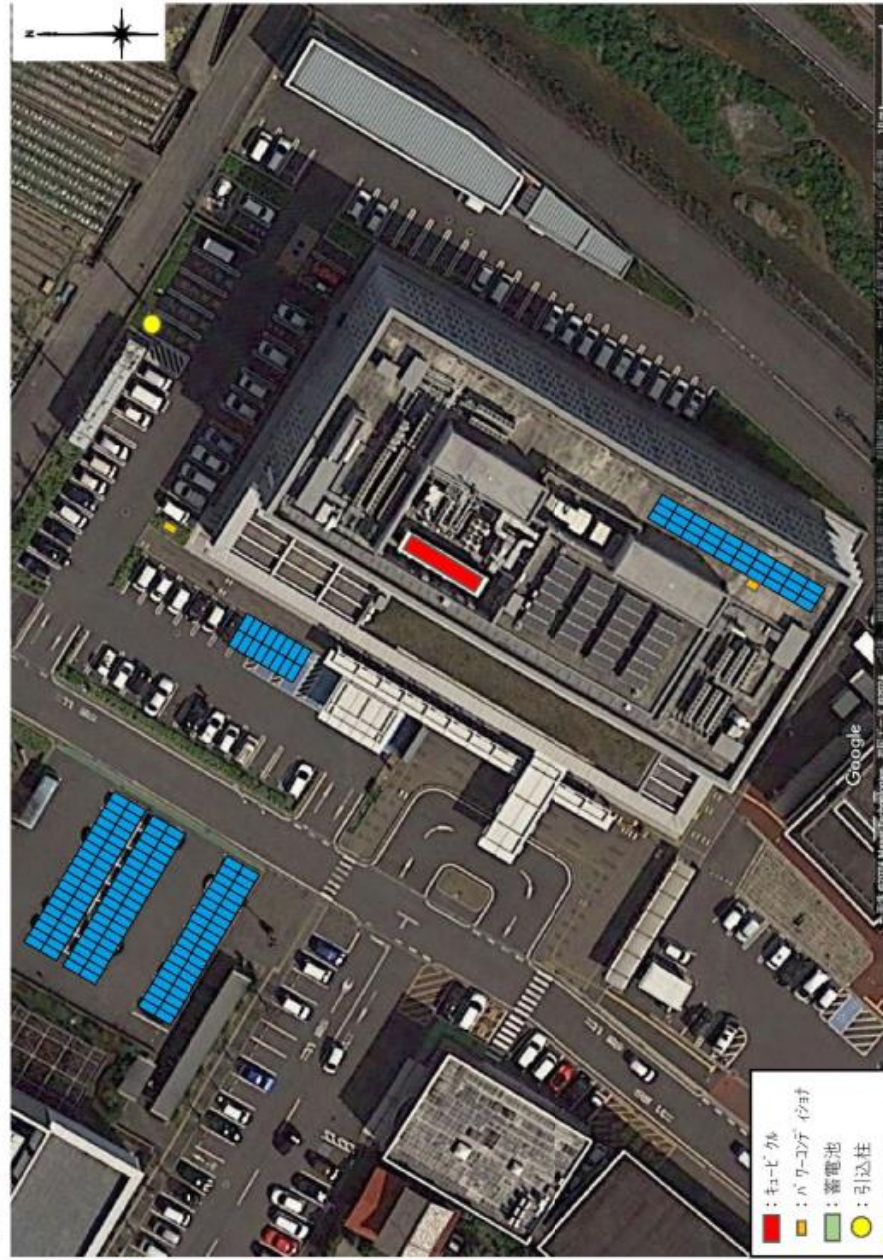


図 3-3-1(1) 太陽光発電設備導入個票

施設名

観音寺中央幼稚園

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	観音寺中央幼稚園		
所在地	観音寺市作田町1566		
建築年月	2019年3月		
建築構造	RC、W		
既設太陽光発電設備	有り		
指定避難所	該当		
防災ハザード	洪水		

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	51,386 kWh/年
昼間帯中間値	5 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

21,118	kWh/年
--------	-------

【備考】

・屋根形状(固定部材取付不可)により設置不可

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 37枚 = 20.35kW (施設東側)

【設置可能容量】 設備容量：550W × 380枚 = 209kW



図 3-3-1(2) 太陽光発電設備導入個票

施設名 観音寺こども園

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	観音寺こども園
所在地	観音寺市観音寺町甲2558-2
建築年月	2014年2月
建築構造	RC
既設太陽光発電設備	無し
指定避難所	該当
防災ハザード	洪水 高潮 津波

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	415,378 kWh/年
昼間帯中間値	62 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

	33,046 kWh/年
--	--------------

【備考】

・屋根部は適合する固定部材の選定が必要(駐車場は可)

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 55枚 = 30.25kW (屋上55枚_受変電設備付近)
 【設置可能容量】 設備容量：550W × 1090枚 = 599.5kW (屋上568枚、駐車場522枚)

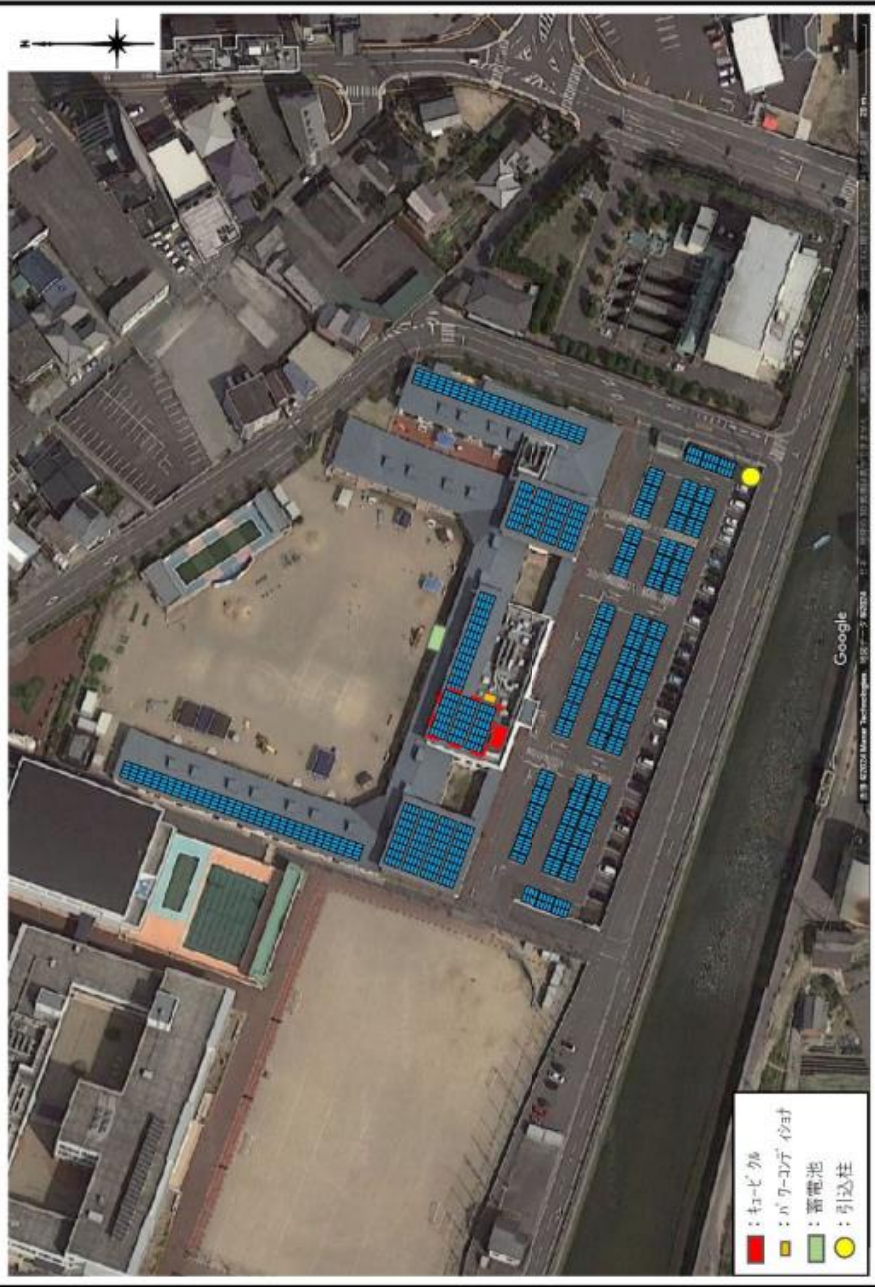


図 3-3-1(3) 太陽光発電設備導入個票

施設名 中部中学校

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	中部中学校
所在地	観音寺市春田町甲1237番地
建築年月	2011年3月
建築構造	RC
既設太陽光発電設備	有り
指定避難所	該当
防災ハザード	洪水 高潮 津波

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	488,908 kWh/年
風間帯中間値	56 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

71,467 kWh/年

【備考】

- ・体育館屋根部は適合する固定部材の選定が必要
- ・武道場は設計積載荷重が考慮されていないことから設置不可

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 120枚 = 66kW (屋上120枚_東側)
 設備容量：550W × 670枚 = 368.5kW (屋上260枚、体育館78枚、駐車場322枚)

【設置可能容量】

- : その他
- : パネルコネクタ
- : 蓄電池
- : 引込柱

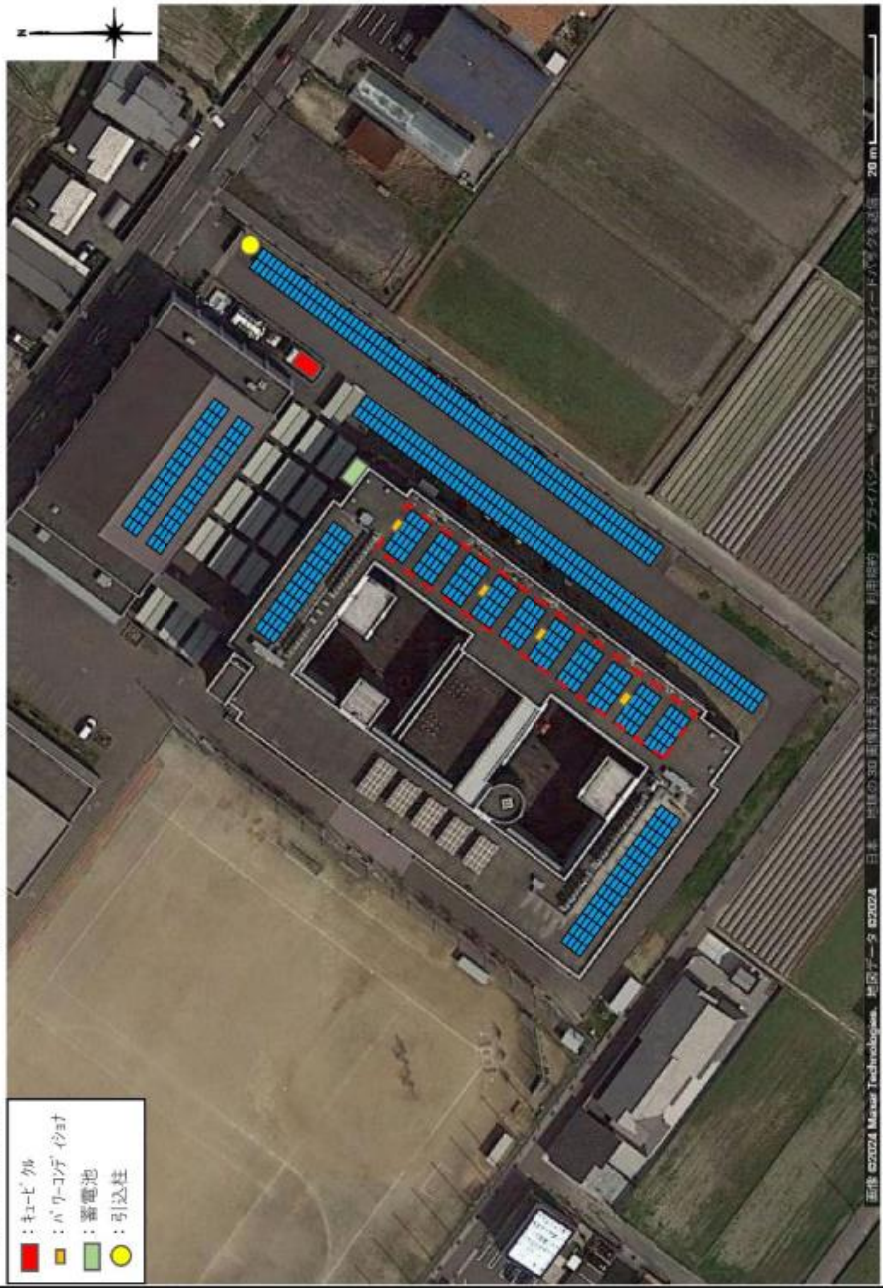


図 3-3-1(4) 太陽光発電設備導入個票

施設名 観音寺小学校

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	観音寺小学校		
所在地	観音寺市観音寺町甲2558番地1		
建築年月	2014年2月		
建築構造	RC		
既設太陽光発電設備	有り		
指定避難所	該当		
防災ハザード	洪水	高潮	津波

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	335,385 kWh/年
昼間帯中間値	42 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

22,330	kWh/年
--------	-------

【備考】

・体育館屋根根拠は曲面のため設置不可

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W×37枚=20.35kW（南側既設設備横）

【設置可能容量】 設備容量：550W×117枚=64.35kW



図 3-3-1 (5) 太陽光発電設備導入個票

施設名 **ハイスタッフホール（観音寺市民会館）**

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	ハイスタッフホール（観音寺市民会館）		
所在地	観音寺市観音寺町甲1186番地2		
建築年月	2016年12月		
建築構造	RC		
現設太陽光発電設備	無し		
指定避難所	該当		
防災ハザード	洪水	高潮	津波

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	512,206 kWh/年
昼間帯中間値	68 kW

【発電電力量推計値】（消費特性）

74,235	kWh/年
---------------	--------------

【備考】

- ・大ホールは屋根形状、避雷対策により高さ制限があるため設置不可
- ・小ホール屋上には基礎あり
- ・駐車場は大型バスの通行を考慮して南側にのみ設置可能

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 123枚 = 67.65kW（屋上123枚）
 【設置可能容量】 設備容量：550W × 588枚 = 323.4kW（屋上140枚、駐車場448枚）

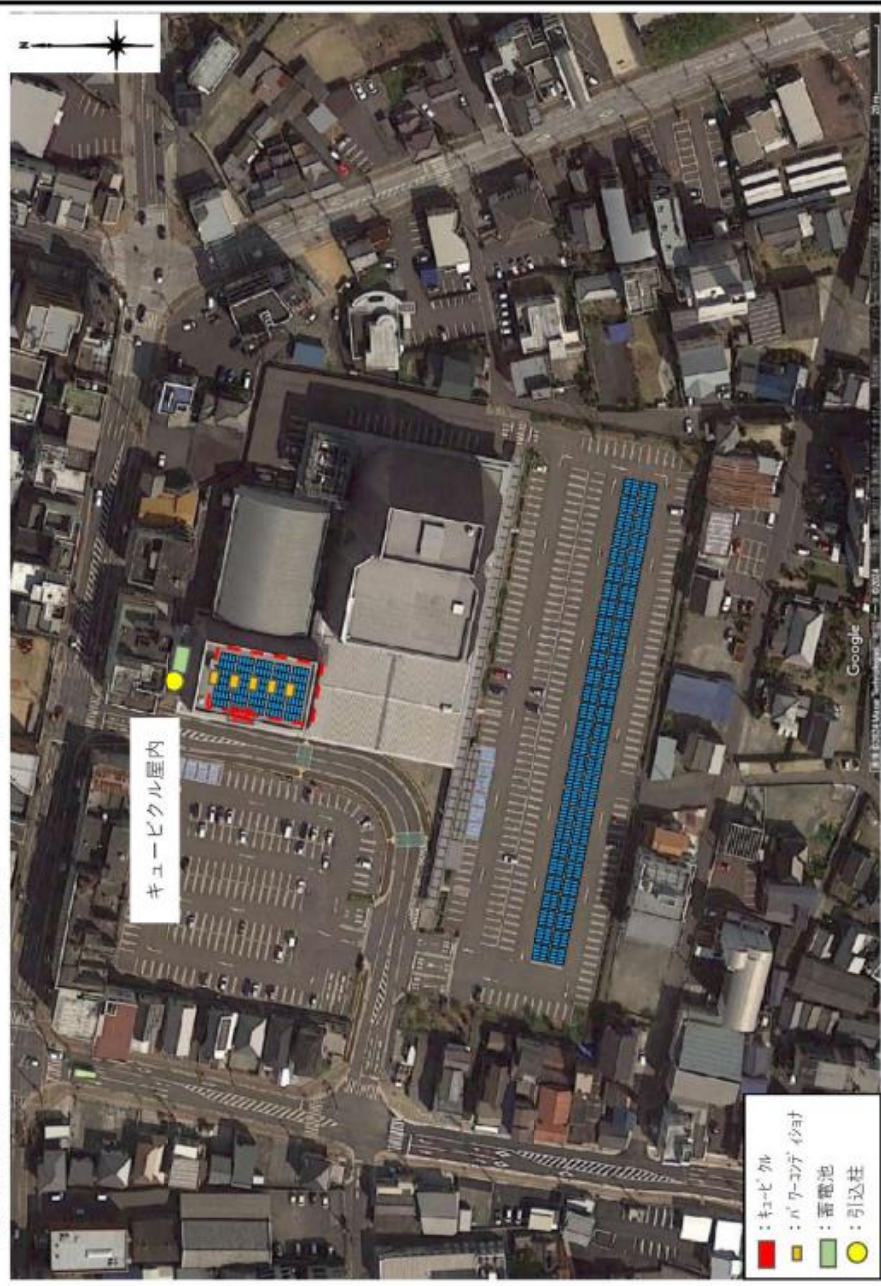


図 3-3-1(6) 太陽光発電設備導入個票

施設名

市立中央図書館

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	市立中央図書館		
所在地	鎌倉市坂本町一丁目1番1号		
建築年月	2004年10月		
建築構造	S		
既設太陽光発電設備	無し		
指定避難所	非該当		
防災ハザード	洪水 高潮		

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	241,205 kWh/年
昼間帯中間値	34 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

22,230 kWh/年

【備考】

・屋上部の防水処理が劣化しているため設置にあわせて修繕が必要

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W×37枚=20.35kW (屋上37枚_屋上部南側部)
 【設置可能容量】 設備容量：550W×88枚=48.4kW (屋上88枚、駐車場は本庁舎を含む)

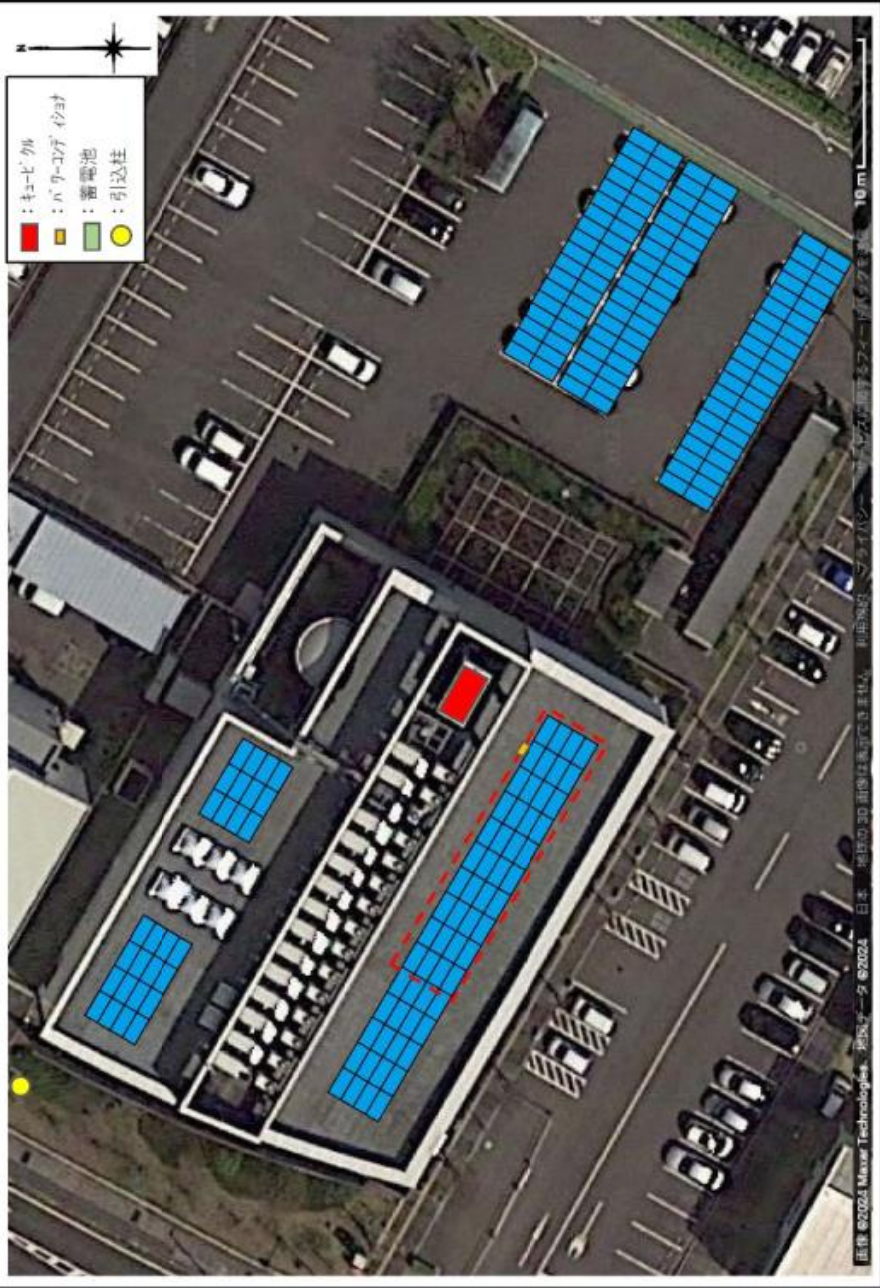


図 3-3-1(7) 太陽光発電設備導入個票

施設名

豊浜総合体育館（すぽっしゅ TOYOHAMA）

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	豊浜総合体育館（すぽっしゅ TOYOHAMA）		
所在地	観音寺市豊浜町和田浜784番地1		
建築年月	2006年6月		
建築構造	RC		
既設太陽光発電設備	無し		
指定避難所	該当		
防災ハザード	高潮		

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	803,337 kWh/年
昼間帯中間値	144 kW

【発電電力量推計値】（消費特性）

188,083 kWh/年

【備考】

- 電力消費特性に合わせた容量での設置は北側の芝生に設備を設置し、施設へ引き込み
- 曲面屋根部は設置不可(陸屋根、駐車場、敷地は可)

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 310枚 = 170.5kW（敷地310枚）

【設置可能容量】 設備容量：550W × 1094枚 = 601.7kW（敷地348枚、屋上124枚、駐車場622枚）

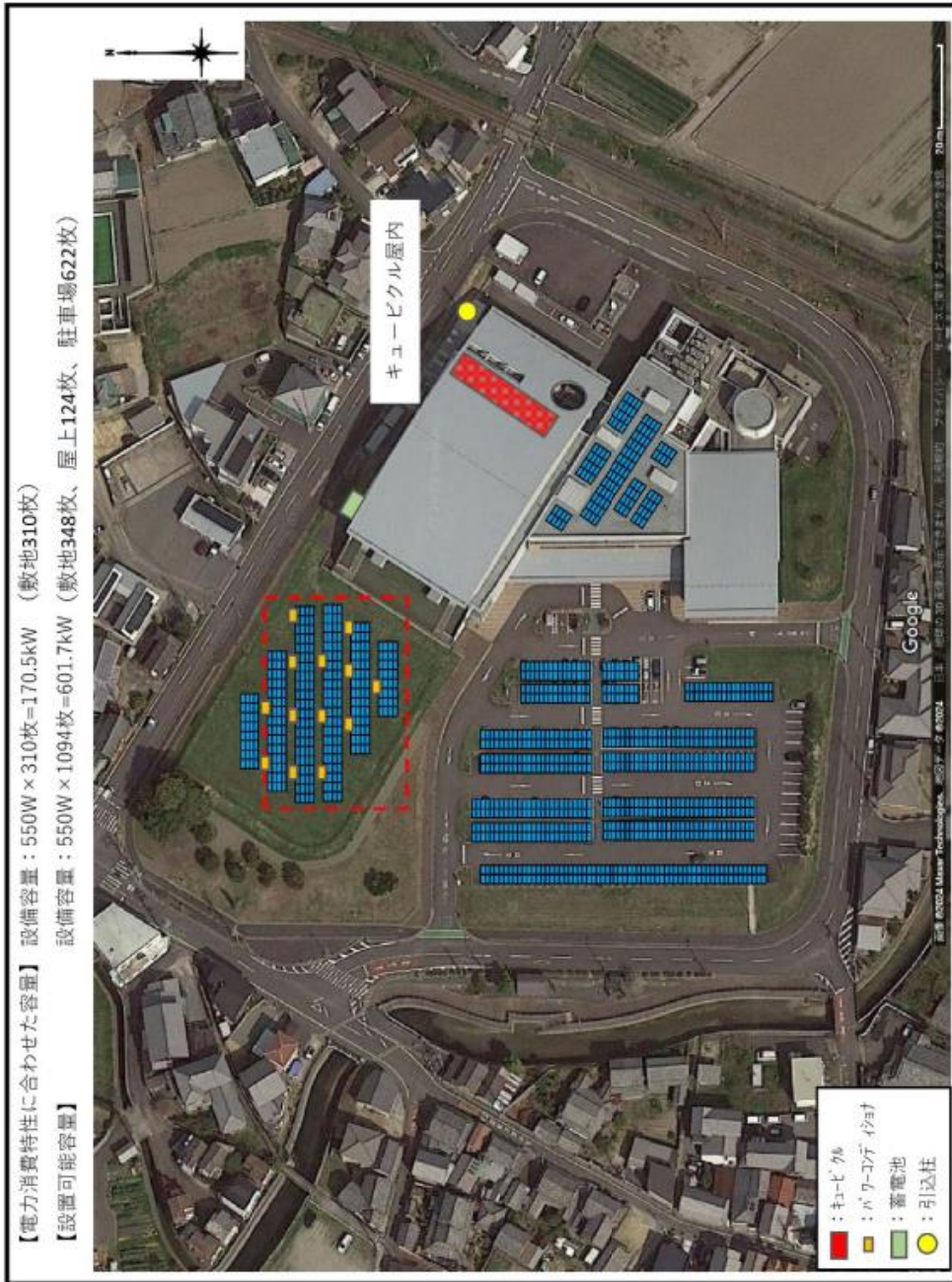


図 3-3-1(8) 太陽光発電設備導入個票

施設名

大野原会館

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	大野原会館		
所在地	岐阜県岐阜市大野原町中廻1247番地1		
建築年月	2005年2月		
建築構造	RC		
既設太陽光発電設備	無し		
指定避難所	非該当		
防災ハザード	該当なし		

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	143,779 kWh/年
昼間帯中間値	10 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

21,118 kWh/年

【備考】

・施設屋上部は屋根形状により設置不可(駐車場は可)

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W×37枚=20.35kW(東側駐車場)

【設置可能容量】 設備容量：550W×298枚=163.9kW



図 3-3-1(9) 太陽光発電設備導入個票

施設名

豊浜小学校

太陽光発電設備導入個票

【施設情報】

施設名	豊浜小学校
所在地	朝宮寺市豊浜町和田浜1000番地
建築年月	2022年3月
建築構造	RC、S
既設太陽光発電設備	有り
指定避難所	該当
防災ハザード	高潮

【施設の電力使用状況】

契約区分	高圧
電力使用状況	119,471 kWh/年
昼間帯中間値	20 kW

【発電電力量推計値】(消費特性)

22,230 kWh/年

【備考】

- ・屋上部は防水シート一体型のため設置工法を考慮が必要
- ・体育館構造計算書がないため設置時に積載荷重に関する確認が必要

【パネル配置図】

【電力消費特性に合わせた容量】 設備容量：550W × 37枚 = 20.35kW

【設置可能容量】 設備容量：550W × 128枚 = 70.4kW

- : キュービッド
- : パワコン/イソト
- : 蓄電池
- : 引込柱



図 3-3-1 (10) 太陽光発電設備導入個票

4. 太陽光発電設備を導入する事による地域の経済・社会にもたらす効果等の分析や導入手法、設置コストの調査・検討

調査対象施設 10 施設の内、代表施設 1 施設を選定し、以下の検討を行った。

(1) 太陽光発電設備導入による工事費及び維持管理の検討

代表施設は 2～3. 項の調査結果に加え、BCP 拠点や CO2 削減効果等により総合的に判断し、発注者と協議を行い「観音寺市役所本庁舎」を選定した。

また、代表施設の「観音寺市役所本庁舎」の検討方針についても協議を行い決定した。

選定した代表施設について、太陽光発電設備や蓄電池等の設置位置・方法等を検討し、概略基本設計図面の作成及び概算費用の算出を行った。

概算費用を表 4-1-1 に、概略基本設計図面及び概算費用の内訳を「資料 4 概略基本設計図面、概算費用」に示す。

代表施設選定にあたって、これまでの調査内容から考慮すべき事項、優位性について表 4-1-2 に整理した

表 4-1-1 設備概略検討施設の概算費用

No.	施設名称	太陽光	蓄電池	特定回路	総事業費 ①+②+③+④ (千円)				
					①設備費	②工事費	③設計・監理費	④消費税	
					(千円)				
1	観音寺市役所本庁舎	○			54,747	18,686	26,504	4,580	4,977

(2) 太陽光発電設備導入方法による事業採算性の比較検討

代表施設について自家消費を基本とし（逆潮流は考慮しない）、CO2 排出量の削減効果を考慮して事業採算性の評価を行った。

ア（事業採算性の検討パターン）

採算性評価については以下の3ケースについて比較検討した。

- ・ 単独事業で太陽光発電設備等を取得する場合
- ・ 補助事業で太陽光発電設備等を取得する場合
- ・ P P A 事業等を活用し電力調達する場合

イ（事業採算性評価）

事業採算性評価は太陽光発電設備導入における投資回収期間と、CO2 削減量から求めたCO2 削減効果^{※1} 観点から評価した。なお、P P A 事業およびリース事業を用いた導入の際は初期投資額が0円となり、投資回収期間を算定できないことから事業収支を比較し評価した。

※1：環境省 脱炭素化事業（地域脱炭素の推進のための交付金）において、以下のように、費用効率性が示されている。

「事業全体の費用効率性（交付限度額を法定耐用年数の累計 CO2 削減量で除した値）が 25 万円/t-CO2 を超える部分については、個別の交付対象事業の交付率等によらず交付対象事業費から除外する。」

①総事業費

（ア）単独事業および補助事業で太陽光発電設備等を取得する場合

「総事業費＝初期投資額＋年間運転維持費×事業期間」とした。

（イ）P P A 事業等を活用し電力調達する場合

- ・ P P A 事業

P P A 事業者が事業期間中一定のサービス価格（円/kWh）によって電気料金を受け取る形を想定した。

「P P A 事業の総事業費＝サービス価格×年間自家消費量×事業期間」とした。

- ・ リース事業の場合

事業者が事業期間中のリース代金（円/年）受け取る形を想定した。リース事業者は設備の導入のみ行うこととし、運転維持の全ては自治体が行うものとした。

「リース事業の総事業費＝リース代金×事業期間」とした。

総事業費の考え方を「資料6 事業採算性評価の算定方法」に示す。

(ウ) 初期投資額

- ・ 単独事業で太陽光発電設備等を取得する場合

設備概略検討で求めた概算費用（消費税込み）を初期投資額とした。

- ・ 補助事業で太陽光発電設備等を取得する場合

表 4-2-1 に示す補助事業から想定される補助事業等の補助率を概算費用に乗じた値を初期投資額とした。

- ・ P P A 事業等を活用し電力調達する場合

P P A 事業およびリース事業の活用では初期投資額は 0 円とした。

表 4-2-1 活用可能な補助事業等

事業名	想定予算額	太陽光発電設備に関する項目
地域脱炭素の推進のための交付金 (地域脱炭素移行・再エネ推進交付金、特定脱炭素移行加速化交付金)	R6年度予算(案):425.5億円 R5年度補正予算:135億円	1. 脱炭素先行地域づくり事業への支援 交付率:原則2/3(3/4)等 2. 重点対策加速化事業への支援 交付率:2/3~1/3等
地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業	R6年度予算(案):20億円 R5年度補正予算:20億円	1. 設備導入事業(再エネ・蓄電池・自営線等) 補助率:1/3~2/3等 2. 詳細設計等事業(調査・計画策定等) 補助率:1/2(上限500万円/件)
脱炭素化推進事業債	R6年度計画額:900億円 R5年度予算:1,000億円	起債充当率:90% 元利償還金:50%
過疎対策事業債	R6年度計画額:5,700億円 R5年度予算:5,400億円	起債充当率:100% 元利償還金:70%

(エ) 運転維持費

- ・ 単独事業および補助事業等で太陽光発電設備等を取得する場合

運転維持費の算定に用いる単価は、最新の「調達価格等に関する報告（経済産業省）」から事業用太陽光発電の運転維持費の想定値「5,500円/kW・年」を用いた。

「調達価格等に関する報告」で考慮されている運転維持費の考え方を「資料 6 事業採算性評価の算定方法」に示す。

- ・ P P A 事業等を活用し電力調達する場合

イ. P P A 事業の場合

P P A 事業者が事業期間中の運転維持費の全てを負担するものとし、0円とした。

ロ. リース事業の場合

リース事業者は設備の導入のみ行うこととし、自治体自らが運転維持費「5,500円/kW・年」の全てを負担するものとした。

②事業収支

「事業収支＝（年間自家消費量×電気料金削減単価×事業期間）－総事業費」とした。

（ア）年間自家消費量

年間自家消費量は、電力使用実績値（デマンドデータ）と、推計した太陽光発電設備からの発電量を30分ごとに比較し算出した。

（イ）電気料金削減単価

電気料金単価は、対象施設の電力契約種別に応じ四国電力株式会社の最新の電気料金（消費税込み）を参考に設定した。

- ・電気料金単価（高压契約）：27.55 円/kWh（業務用電力 その他季）

（ウ）事業期間

事業期間は、パネルメーカーが設定する一般的な保証期間等から「20年」を設定した。

③投資回収期間

「投資回収期間＝初期投資額÷（電気料金単価×年間自家消費量－年間運転維持費）」とした。

④費用効率性

「費用効率性^{※2}＝総事業費÷（年間CO2削減量×事業期間）（万円/t-CO2）」とした。

なお、「年間CO2削減量＝年間自家消費量×CO2排出係数^{※3}」とした。

※2：環境省 脱炭素化事業（地域脱炭素の推進のための交付金）において、費用効率性が示されている。

「事業全体の費用効率性（交付限度額を法定耐用年数の累計CO2削減量で除した値）が25万円/t-CO2を超える部分については、個別の交付対象事業の交付率等によらず交付対象事業費から除外する。」

※3：CO2排出係数は、「0.000370 t-CO2/kWh」を用いた。

出典：「電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用）－R4年度実績－」（令和5年 環境省・経済産業省）

⑤事業採算性評価の結果

表4-2-2に事業採算性評価結果を示す。

表 4-2-2 事業採算性評価結果

No.	施設名称	契約区分	導入方法	事業採算性評価(事業期間20年)					CO2削減効果(事業期間20年)		
				総事業費	事業収支	回収期間	サ-ビス価格	リース料	想定自家消費量	CO2削減量	費用効率性
				(千円)	(千円)	(年)	(円/kWh)	(千円/年)	(kWh/年)	(t-CO2)	(千円/t-CO2)
1	観音寺市役所本庁舎	高压	単独	64,284	▲12,064	26	-	-	90,223	668	96.2
			補助	39,712	12,508	14	-	-			59.4
			PPA	93,182	▲40,962	-	52	-			139.5
			リース	83,390	▲31,170	-	-	7,371			124.8

注：1. 総事業費、事業収支、CO2削減量は、事業期間（20年）の累計を示す。

(3) 太陽光発電設備導入により地域の経済・社会にもたらす効果等の分析

(1) 及び (2) の検討を基に環境省の地域経済循環分析ツールにて評価を行った。
分析条件は表 4-3-1 の通りとした。

表 4-3-1 経済波及効果分析条件等

項目		設定値	単位
設備投資額		55	百万円
うち、建設業の割合		20.00	%
建設業以外の割合		80.00	%
域内 調達率 ^{注1}	建設業	100.00	%
	建設業以外	100.00	%
発電設備 のスペック	施策規模	88	kW
	売電単価	28.95	円/kWh
	設備利用率	11.80	%
売上高(1年間)		2,633	千円
事業年数		20	年

分析の結果、経済波及効果は以下の通りとなった。

なお、分析結果の詳細は「資料 7 経済波及効果分析」に示す。

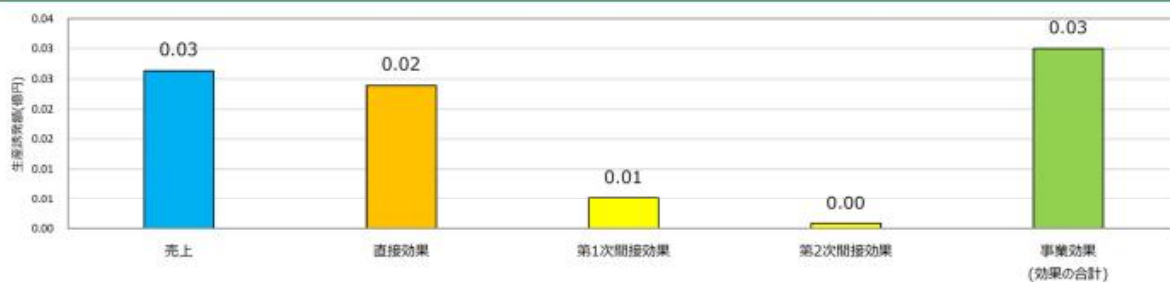
①建設効果

建設効果は、設備投資額0.55億円に対して直接効果が0.55億円であり、これに間接効果を加えた効果の合計は0.67億円である。



②事業効果 (1年間)

1年間の事業効果は、直接効果が0.02億円であり、これに間接効果を加えた効果の合計は0.03億円である。



5. 電力融通手法等の検討

5.1 電力融通手法

土地や施設において、まとまった規模の太陽光発電設備を導入した場合の電力融通手法を以下に示す。

(1) 自己託送制度

発電用又は蓄電用の自家用電気工作物を維持及び運用する者が、一般送配電事業者の送配電ネットワークを介して、当該自家用電気工作物を設置する者の別の場所にある工場等に送電する際に当該一般送配電事業者が提供する送電サービスであり、平成 25 年に制度化された。

自己託送制度の要件は、電気事業法第 2 条第 1 項第 5 号ロ^{※1}の規定のとおり、下記の要件を満たす必要がある。

- ・発電等用電気工作物が非電気事業用電気工作物であること。
- ・非電気事業用電気工作物を維持し、及び運用する者と当該非電気事業用電気工作物で発電した電気を供給する地点の需要家との間に密接な関係を有すること。

※1 電気事業法第 2 条 5 (接続供給)

ロ 電気事業の用に供する発電等用電気工作物（発電用の電気工作物及び蓄電用の電気工作物をいう。）以外の発電等用電気工作物（以下このロにおいて「非電気事業用電気工作物」という。）を維持し、及び運用する他の者から当該非電気事業用電気工作物（当該他の者と経済産業省令で定める密接な関係を有する者が維持し、及び運用する非電気事業用電気工作物を含む。）の発電又は放電に係る電気を受電した者が、同時に、その受電した場所以外の場所において、当該他の者に対して、当該他の者があらかじめ申し出た量の電気を供給すること（当該他の者又は当該他の者と経済産業省令で定める密接な関係を有する者の需要に応ずるものに限る。）。

(2) 融通手法(一般送配電事業者 送配電ネットワーク利用)

電力の利用用途及び需要地、再生可能エネルギー発電設備の導入方法を表 5.1-2-1 に示した。

表 5.1-2-1 再生可能エネルギー発電設備導入方法の概要

電力利用と需要地関係		導入方法	概 要
電力利用	需要地		
自家消費	オンサイト	自己所有	・自己調達資金により自己所有の敷地・建物に発電設備を設置し、自家消費・余剰電力の売電
		PPA	・発電事業者が、需要家の建物・駐車場等に発電設備を設置し、所有・維持管理をした上で、発電した電気を需要家に供給(第三者所有モデル) ・初期費用・維持運営費用は不要
		リース	・リース事業者が、需要家の建物・駐車場等に発電設備を設置。 需要家はリース事業者に対して月々のリース料金を支払う。 ・初期費用不要、維持運営費用は必要。余剰電力は売電可能。
	オフサイト	自己託送	・需要家又は発電事業者が、電力需要施設の敷地外に発電設備を設置し、発電した電力を電力系統を経由(自己託送制度)して、密接な関係を有する需要施設に供給・消費。 ・再生可能エネルギー発電促進賦課金は不要であるが、託送料金と同時同量(発電、需要)の管理が必要。(インバランス精算料金リスク)
		コーポレート PPA	・発電事業者と需要家が事前に合意した価格及び期間で供給する売買契約を締結し、需要施設と離れた場所に設置されている発電設備で発電された電力を小売電気事業者(電力系統)を介してその需要家に電力を供給する契約方式。 ・オンサイト方式に比較し、大量の再生電力の調達が可能。 ・小売電気事業者を介することから、再生可能エネルギー発電促進賦課金が必要。

ア（電力融通等の種類）

①自己託送

自己託送については以下のような形態がある。

- ・ 自己所有（リース）による自己託送
- ・ グループ企業間での自己託送（託送できる需要箇所は自己と他1箇所）
- ・ 第三者所有（P P A）による自己託送（託送できる需要箇所は1箇所）

自己所有による自己託送のイメージを図 5. 1-2-1 に示す。

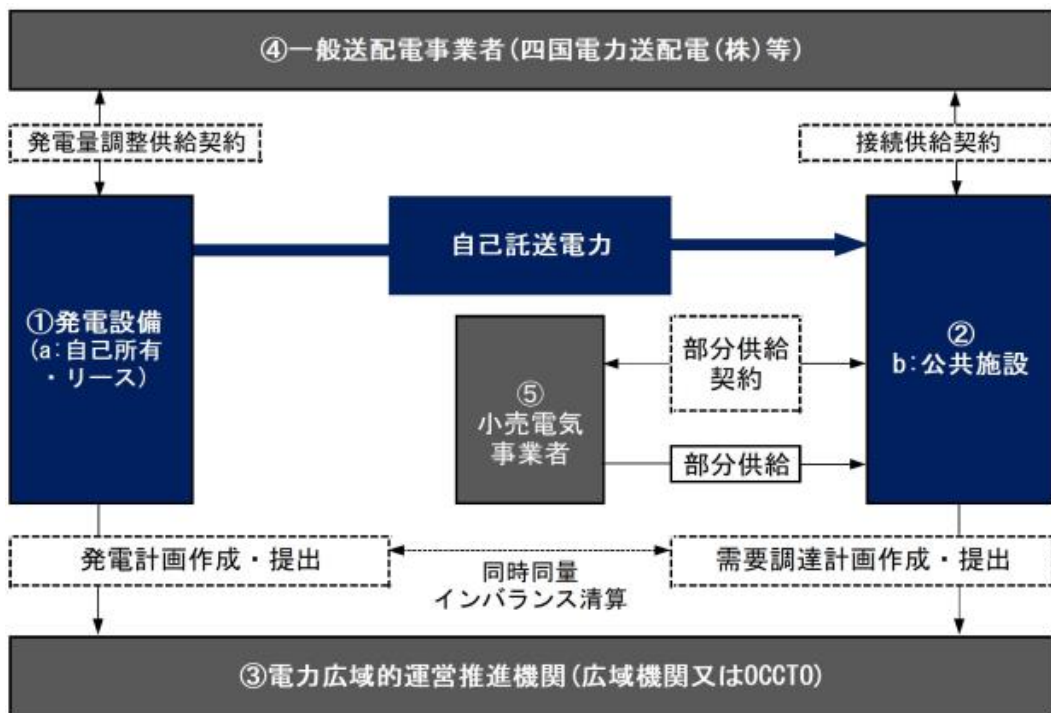


図 5. 1-2-1 自己所有による自己託送イメージ

- 【凡例】①自家用発電設備（①と②は密接な関係を有する必要あり。）
②電気を受電する施設（庁舎や学校などの公共施設。）
③電力需給状況の監視・管理を行う機関。
（発電設備の供給計画・需要計画の提出先。需給調整の指示。）
④電力系統の設置・運営・管理を行う民間事業者（四国電力送配電(株)等）。
（送電に係る契約締結、託送料金の支払い先。）
⑤自己託送以外の電力需給を調整する民間事業者。（四国電力(株)等）
（自己託送分を除いた余剰電力を買い取り、需要先不足電力の供給。）

なお、自己所有による自己託送を行う場合には以下の点に注意する必要がある。

- ・電力需給計画の提出義務とインバランスリスク

自己託送を行う場合には、「30分値同時同量制度」により、電気の需要と供給量を30分単位で予測した「需要調達計画」と「発電販売計画」を電力広域的運営推進機関に提出する義務が発生し、計画と実績の乖離が発生した場合には「インバランス料金」を支払うリスクが発生する。なお、上記の手続き等を代行する再生可能エネルギー運用代行サービスが小売電気事業者等より提供されている。

- ・託送料金

自己託送は既存の送配電事業者の送配電ネットワークを利用するため、送電量（kWhあたり）に応じて託送料金が必要となる。

- ・不足電力の調達

再生可能エネルギーによる発電は時間帯や気候による変動が大きく、自己託送だけでは全ての電力需要をまかないきれないケースがほとんどで、不足する電力は従来通り小売電気事業者から調達する必要がある。

第三者所有(PPA)の自己託送イメージを図 5.1-2-2 に示す。

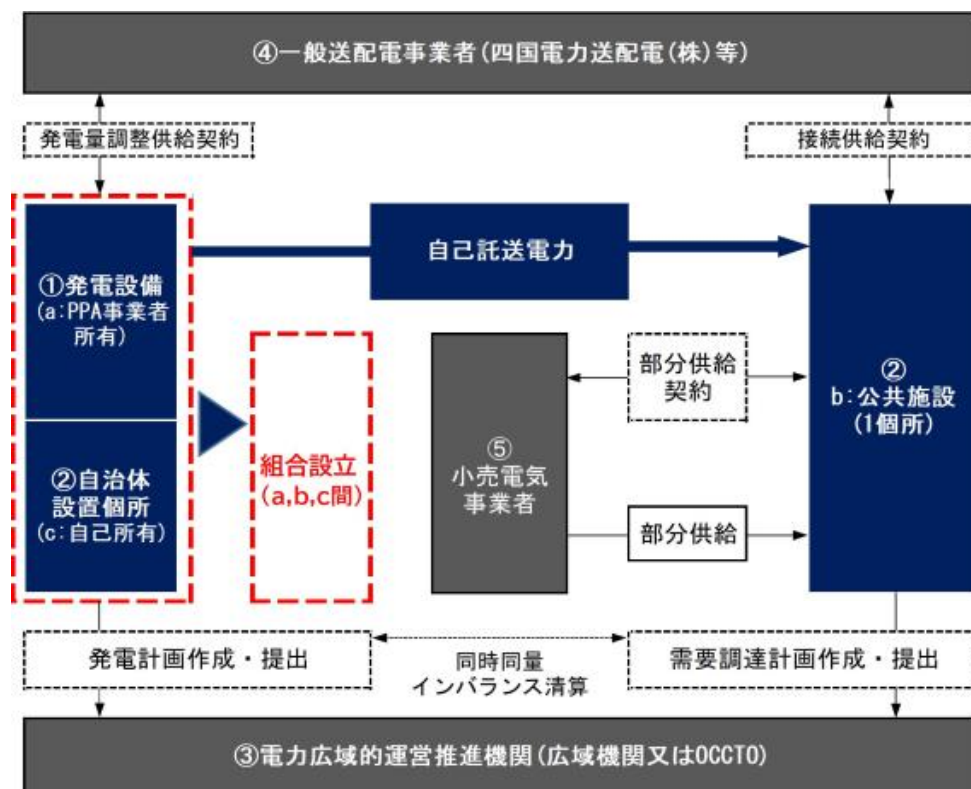


図 5.1-2-2 第三者所有(PPA)による自己託送イメージ

「自己託送に係る指針」の見直し規制緩和により「発電設備の設置場所および設備の所有者」と「発電した電気を受電する施設の所有者」が異なる場合でも、自治体・PPA 事業者で「組合」を設立することにより自己託送が可能となった。(2021年11月)

「組合」の要件は以下の通りとなっている。

- ・組合が長期にわたり存続する旨が組合契約書に明記されていること
- ・供給者と相手方の氏名または名称が組員名簿等に記載されていること
- ・「電気料金の決定の方法」と「送配電設備の工事費用の負担の方法」が組合契約書に明記されていること
- ・特定の組員に対して不当な差別的取扱いをするような組合契約書の内容でないこと
- ・供給者が相手方の利益を阻害するような組合契約書の内容でないこと
- ・組員が新設して自ら維持運用する発電設備による電気取引であること

第三者所有による自己託送の場合は、新設の再生可能エネルギー発電設備に限定され、電力を供給できるのは原則として1個所^{※2}となる。

※2 (電気事業法第二十七条の三十三「特定供給」)

複数拠点への送電を許可すると、小売電気事業者との区別がつかなくなる。2箇所以上に送電する場合は特定供給の条件を逸脱する可能性があり、「経済産業大臣の許可」が必要となる。

以下に四国内における自己託送事例を図 5. 1-2-3 に示す。



出典：株式会社エコスタイルホームページより
(<https://www.eco-st.co.jp/>)

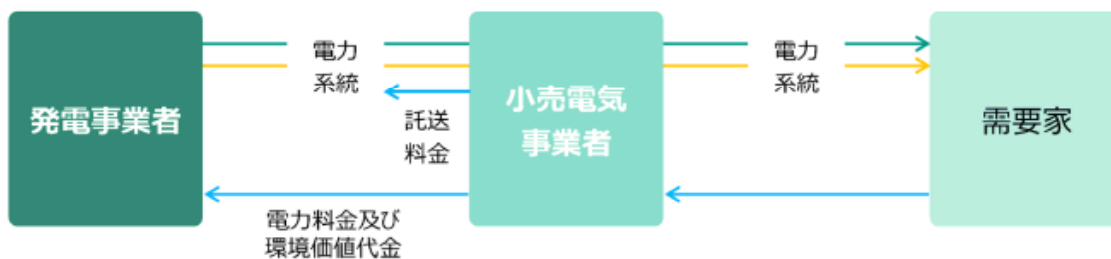
図 5. 1-2-3 自己託送事例

②オフサイトコーポレートPPA

本手法は、発電事業者と需要家が事前に合意した価格及び期間で供給する売買契約を締結し、需要施設と離れた場所に設置されている発電設備で発電された電力を小売電気事業者（電力系統）を介してその需要家に電力を供給する契約方式。

上記方式では、発電した電気を一度、小売電気事業者に卸し、その電気を複数の需要家が固定価格で買い取る形になっている。

以下、イメージを図 5.1-2-4 に示す。



出典：「オフサイトコーポレートPPAについて」（環境省）より
(<https://www.env.go.jp/content/000129877.pdf>)

図 5.1-2-4 オフサイトコーポレートPPAイメージ

本手法のメリットは以下のような点が考えられる。

- ・太陽光発電設備の導入による初期費用、運転維持費用が不要。
- ・契約時に電気料金の単価が決まり、契約期間中は固定される。
- ・オンサイトPPAより割高になるが、通常の電気料金より安くなる可能性がある。
- ・電気料金は突然の値上げなど、価格変動リスクがない。
- ・複数拠点に「CO2 排出量ゼロの電気」を供給できる。オフサイト PPA は発電した電気を小売電気事業者を介して需要家に供給する。

また、デメリットは以下のような点が考えられる。

- ・15～20年の長期契約となる。
- ・オンサイトPPAよりも電気代の単価が割高となる。
- ・オフサイトPPAの電気料金には「再生可能エネルギー発電促進賦課金」が含まれる。
(2023年度:1.40円/kWh)

イ（自己託送等の各種費用）

①託送料金

四国電力送配電(株)の接続送電サービス単価を表 5.1-2-2 に示す。

表 5.1-2-2 自己託送におけるサービス単価

単位：円/kWh（税込）

低圧	電灯従量接続送電サービス	15.33
高圧	高圧従量接続送電サービス	14.41

接続送電サービスは、自己等への電気の供給（自己託送）を希望される場合に適用される。

②再生可能エネルギー運用代行サービス

再生可能エネルギー運用代行サービス実施事業者2社のサービス事例を以下に示す。

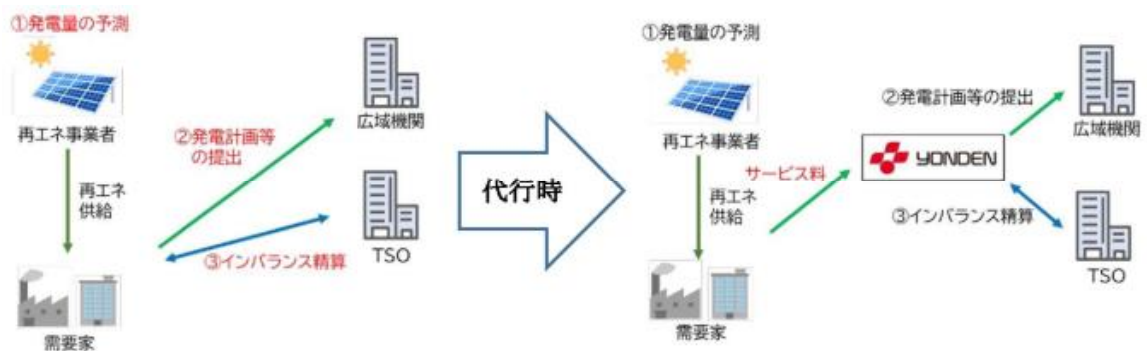
・サービス事例1（四国電力(株)）

四国エリア内においてオフサイトコーポレートPPAや自己託送の運用代行サービスを2023年5月より開始している。

サービス概要を以下に示す。

【サービス内容】

- ①発電量の予測
- ②広域機関への発電計画等の提出
- ③インバランス料金の精算（サービス料金の一部で負担）



出典：四国電力(株)ホームページより
(https://www.yonden.co.jp/business/demand-supply_service/index.html)

【サービス要件等】

項目	要件
サービスエリア	四国送配電運用エリア
サービス適用発電規模	基本的に500kW以上
サービス料金	個別協議
制約件数	基本的に発電所1地点に対し、需要場所1地点
契約期間	原則、単年契約
監視計測装置の設置	不要

・サービス事例2 ((株)エコスタイル)

北海道、北陸、沖縄エリア除く各電力エリア内においてオフサイトコーポレートPPAや自己託送の運用代行サービスを提供している。((株)エコスタイル施工の場合のみ)

サービス概要を以下に示す。

【サービス内容】

- ①発電予測サービス
- ②発電インバランス負担サービス

【サービス単価等】

予測対象の太陽光発電所の所在地とその気象データを紐づけたり、発電所の各種情報を、発電予測システムに登録するため以下の初期設定費用が必要となる。

単体予測の場合は、30分単位の発電量実績を収集できる遠隔監視装置の設置が必要となる。また、遠隔監視装置のAPIサービス利用料金が別途必要となる場合がある。

単位：/基（税込）

バルク予測 (複数の発電所をエリアで予測)	単体予測
5,500円（税抜5,000円）	11,000円（税抜10,000円）

発電量予測サービスとして以下の費用が必要となる。

単位：/kWh（税込）

	O&M契約あり	O&M契約なし	サービス内容
発電予測値のみ提供	0.55円 (税抜0.5円)	0.55円 (税抜0.5円)	2日前の午後と前日の朝に通知
発電インバランス負担	1.32円 (税抜1.2円)	1.32円 (税抜1.2円)	発電計画作成・提出代行を含む

自己託送、コーポレートPPAの場合のサービス料金は遠方の需要場所へ電力を供給するため、需要地点エリア毎の損失率を加味した接続供給電力量^{※3}によりサービス料金を算出。

※3 接続供給電力量は、需要場所に供給された電力量のことで接続供給電力量=発電計画値×(1-損失率)で計算される。損失率は電気を需要地点に供給されるまでの間に失われる電力量(送電ロス)を算定する比率で、一般送配電事業者が電力エリア毎の需要地点の契約種(高圧・特別高圧)別に設定している。

ウ. 系統連系工事負担金

系統連系においては、一般送配電事業者が技術的検討等を踏まえて連系承諾を行い、連系地点によっては、工事費負担金が発生する場合があります。

連系に必要な工事は電力会社が行うため、工事費負担金を支払うことで工事が実施され、系統への接続が可能となる。

(3) 余剰電力の融通

余剰電力が想定される施設の電力融通手法について整理を行った結果を表 5.1-3-1 に示す。

表 5.1-3-1 電力融通手法整理表

施設名	想定余剰電力量 (kWh/年)	電力融通手法等	費用	削減効果等
観音寺中央幼稚園	183,993	自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		
観音寺こども園	370,850	観音寺小学校への接続	・施設間の配線電気工事費	・電気料金 (燃料調整費、再生可能エネルギー発電促進賦課金含む)
		自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		
中部中学校	108,384	自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		
ハイスタッフホール (観音寺市民会館)	73,217	自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		
豊浜総合体育館 (ずぼっシュTOYOHAMA)	197,143	自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		
大野原会館	100,168	自己託送 (自己所有)	・電力系統接続検討費 ・工事費負担金 (必要な場合) ・自己託送料 ・運用代行サービス料 (委託する場合)	・再生可能エネルギー発電促進賦課金
		自己託送 (第三者所有 (PPA))		

上記施設に関して「令和5年度以降の調達価格等に関する意見 (経産省)」を参考に表 5.1-3-2 の条件にて想定単価を算定した。その結果を表 5.1-3-3 に示す。

余剰電力量を他施設に託送する試算では電力会社の料金単価と同程度もしくは上回る結果となった。

表 5.1-3-2 試算条件

事業期間	20	年
工事単価	196.24	千円/kW (屋根設置_2022年50%値)
系統接続費	220	千円/件
運転維持費	5.5	千円/kW/年 (2023年度想定値)
託送料金(高圧)	14.41	円/kWh
自己託送サービス料	1.32	円/kWh (エコスタイル単価)

想定事業費 = 最大設置容量 × 工事単価 + 系統接続費 + 運転維持費 (単価 × 容量 × 事業期間)

想定発電単価 = 想定事業費 ÷ 想定余剰電力量 (事業期間中)

想定電力量単価 = 想定発電単価 + 託送料金 + 自己託送サービス料

表 5. 1-3-3 想定電力量単価

施設名	最大 設置容量	想定 余剰電力量		想定 事業費	想定 発電単価	想定 電力量単価
	(kW)	(kWh/年)	(kWh/20年)	(千円)	(円/kWh)	(円/kWh)
観音寺中央幼稚園	209	183,993	3,679,860	64,224	17.45	33.18
観音寺こども園	600	370,850	7,417,000	183,964	24.80	40.53
中部中学校	369	108,384	2,167,680	113,223	52.23	67.96
ハイスタッフホール (観音寺市民会館)	323	73,217	1,464,340	99,136	67.70	83.43
豊浜総合体育館 (すぽっシュTOYOHAMA)	602	197,143	3,942,860	184,576	46.81	62.54
大野原会館	164	100,168	2,003,360	50,443	25.18	40.91

5.2 法的要求事項

太陽光発電設備導入に係る主な法律は、「電気事業法」、「建築基準法」及び「消防法」が対象となる。

(1) 電気事業法

電気事業法において、太陽光発電設備の設置に係る取扱いは、その出力に応じて以下のように区分される。

ア (出力 10kW 以上 50kW 未満)

電気事業法上は「小規模事業用電気工作物」(法第 38 条第 3 項)に該当するため、設置する者には以下の義務が発生する。

- ・事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない。(法第 39 条)
- ・小規模事業用電気工作物の設置者は、電気工作物の使用を開始する前に、経済産業省令で定める事項を記載した書類を経済産業大臣に届出なければならない。(法第 46 条)
- ・小規模事業用電気工作物の設置者は、電気工作物の使用を開始する前に自己確認を行い、技術基準に適合していることを確認し、その結果を経済産業大臣に届出なければならない。(法第 51 条第 2 項)

設置工事については「電気工事士法」に基づき電気工事士(第一種又は第二種)が作業する必要がある。

また、電気工事については「電気工事業の業務の適正化に関する法律(電気工事業法)」に基づき、電気工事業法の登録等を行った工事業者が施工する必要がある。

なお、自家用電気工作物と当該太陽光発電設備の間に電氣的な接続がある場合、当該太陽光発電設備は自家用電気工作物として扱われる。

イ（出力 50kW 以上）

電気事業法上は事業用電気工作物の内、「自家用電気工作物」（発電所）に該当する（電力会社等の電気事業用のものは除く。）ため、設置する者には以下の義務が発生する。

- ・事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない。（法第 39 条）
- ・事業用電気工作物（小規模事業用電気工作物を除く。）を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、経済産業省令で定めるところにより、保安を一体的に確保することが必要な事業用電気工作物の組織ごとに保安規程を定め、事業用電気工作物の使用開始前に、経済産業大臣に届け出なければならない。（法第 42 条）
- ・事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、経済産業省令で定めるところにより、電気主任技術者を選任しなければならない。（法第 43 条）

（太陽光発電設備の場合、出力が 5,000kW 未満であって高圧以下（電圧 7,000V 以下）で連系等するものは、経済産業大臣又は産業保安監督部長の承認を得て自家用電気工作物に関する保安管理業務を外部に委託することができる。）（規則第 52 条第 2 項）
- ・太陽電池発電設備が出力 500kW 以上 2,000kW 未満の場合は、電気工作物の使用を開始する前に自己確認を行い、技術基準に適合していることを確認し、その結果を経済産業大臣に届出なければならない。（法第 51 条第 2 項）
- ・太陽光発電設備が出力 2,000kW 以上の場合は、工事計画を経済産業大臣に届出し、認可を受けなければならない。なお、届出が受理された日から 30 日が経過した後でなければ工事を開始してはならない。（法第 47 条、第 48 条）
- ・太陽光発電設備が出力 2,000kW 以上の場合は、経済産業省令で定めるところにより、使用開始前に、当該事業用電気工作物について自主検査を行い、その結果を記録、保存しなければならない。また、自主検査の実施に係る体制について経済産業大臣又は登録安全管理審査機関が行う審査を受けなければならない。（法第 50 条）

太陽光発電設備の設置に係る電気事業法手続きを表 5. 2-1-1 に示す。
また、電気工作物の体系を図 5. 2-1-1 に示す。

表 5. 2-1-1 太陽光発電設備設置に係る電気事業法手続き

電気工作物	太陽光発電部分の工事計画	工事計画	使用前検査	使用開始届	主任技術者	保安規程	届出先
一般用	10kW未満 ※1	不要	不要	不要	不要	不要	不要
事業用	小規模事業用 10kW以上 50kW未満	不要	届出 (使用前自己確認)	不要	不要	不要	経済産業省 産業保安監督部
	50kW未満 ※2	不要	届出 (使用前自己確認) ※3	不要	選任/ 外部委託	届出	経済産業省 産業保安監督部
	50kW以上 2000kW未満	不要	届出 (使用前自己確認)	不要	選任/ 外部委託	届出	経済産業省 産業保安監督部
	2000kW以上	届出	届出 (使用前自主検査)	不要 ※4	選任/ 外部委託 ※5	届出	経済産業省 産業保安監督部

- ※1. 低圧連系の10kW未満、もしくは独立型システムの10kW未満が該当する。
 ※2. 高圧・特別高圧受電・連系での、50kW未満の自家用電気工作物。
 保安規程については、他の自家用電気工作物が既に設置されている場合には、保安規程の変更・追加手続きが必要。
 高圧または、特別高圧の変電設備・蓄電設備（4800Ah・セル以上）を設置する場合には、所轄消防署へ、設置届出が必要。
 ※3. 10kW未満は不要。
 ※4. 出力2000kW以上の電気工作物を譲渡、借用する場合には、使用開始届が必要。
 ※5. 外部委託は、出力5000kW未満かつ電圧7000V以下で連系等をする事業場のみ。

引用：太陽光発電協会 (<https://www.jpea.gr.jp/law/solarlaw/>) より作成

出力等条件	保安規制									
	事前規制			事後規制						
	安全な設備の設置を担保する措置			不適切事案等への対応措置						
一般用 電気工作物	10kW未満 小規模発電設備	技術基準の適合	技術基準維持義務	基礎情報の届出	使用前自己確認	報告徴収	立入検査			
事業用 電気工作物	10kW以上 50kW未満 小規模事業用 電気工作物					電気主任技術者の選任		保安規程の届出	※	事故報告
	50kW以上 500kW未満									
	500kW以上 2,000kW未満									
	2,000kW以上									

※工事計画の届出、使用前自主検査

図 5. 2-1-2 保安規制の体系

(2) 建築基準法

建築基準法において、太陽光発電設備は基本的には建築確認の対象となる建築・工作物として該当しないが、例外規定を以下に示す。(国住指第 4936 号 平成 23 年 3 月 25 日)

- ・ 建築基準法の規制の対象となる工作物から、他の法令の規定により建築基準法の規定による規制と同等の規制を受けるものとして国土交通大臣が指定するものを除くものとする。(令第 138 条第 1 項)
- ・ 土地に自立して設置する太陽光発電設備については、太陽光発電設備自体のメンテナンスを除いて架台下の空間に人が立ち入らないものであって、かつ、架台下の空間を居住、執務、作業、集会、娯楽、物品の保管又は格納その他の屋内的用途に供しないものについては、法第 2 条第 1 号に規定する建築物に該当しないものとする。

【屋上設置】

- ・ 太陽光発電設備の架台下の空間を屋内的用途に供する場合、建築確認を要する建築設備、主要構造物に該当し、確認申請が必要となる場合がある。(法第 2 条、法第 6 条、法第 87 条第 4 項)

【土地設置】

- ・ 他の法令の規定により同等の規制（電気事業法における電気工作物としての規制等）を受けておらず、高さが 4 m を超える場合は、確認申請が必要（法第 88 条）。
- ・ ソーラーカーポートは架台下の空間を自動車車庫として利用するため特殊建築物に該当し、建築基準法の対象となる。
- ・ 高さが 9 m を超える場合、建築基準法施行令 第 3 章 構造強度の内、関連する条項を遵守する必要がある。(発電太陽電池設備に関する技術基準を定める省令)

【全般】

- ・ 建築物の屋根材や外壁材として太陽電池モジュールを用いる場合は、建築基準法が定める「構造耐力」、「防火性」、「耐久性」及び「安全性」に関する要求基準を確認することが必要。

(3) 消防法

消防法において、太陽光発電設備等の設置に係る取扱いは、その出力等に応じて以下のように区分される。

ア (防火対象物の規制場所範囲に太陽光発電設備を設置する場合)

防火対象物に太陽光設備を設置する場合、設置位置によっては消防活動への影響が懸念され、消防活動時の感電対策の観点や、消防活動時に支障が出ない設置方法とするため、消防署への事前申請が必要となる。(経済産業省「事業計画策定ガイドライン(太陽光発電)」、東京消防庁「太陽光発電設備に係る防火安全対策の指導基準」)

イ（出力 50kW 以上の太陽電池発電設備）

三観広域行政組合火災予防条例において、「火を使用する設備等の設置の届出」が必要な「高圧又は特別高圧の変電設備（出力 50kW 以下のものを除く）」に該当し、消防署への設置届出が必要となる。（条例第 44 条）

ウ（蓄電池設備）

三観広域行政組合火災予防条例において、「火を使用する設備等の設置の届出」が必要な「蓄電池設備（定格容量と電解槽の積の合計が 4,800Ah・セル未満のものを除く。）」に該当し、消防署への設置届出が必要となる。（条例第 44 条）

5.3 太陽電池モジュールの処理

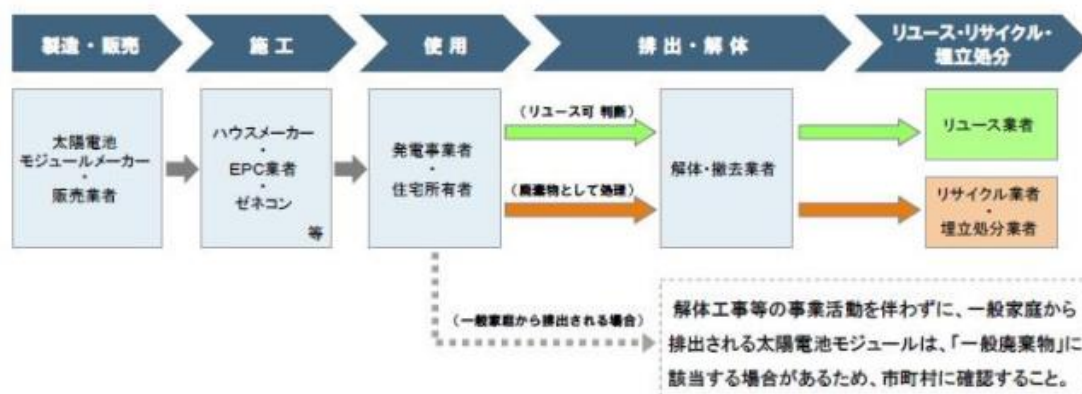
（1）太陽電池モジュールの処理

太陽光発電設備（太陽電池モジュール）は、エネルギー自給率の向上や、気候変動問題の対策のために導入が始まり、F I T制度導入に伴い導入量が増加した。今後、F I T制度の買取期間終了等により使用済みの太陽電池モジュールの大量排出が本格化し、その量は、2030 年代後半以降、年間 50～80 万 t と想定されている。

そのため、資源の有効利用や最終処分場の逼迫回避、また、将来的な放置や不法投棄の防止、有害物質の適正処理等の観点から、太陽電池モジュールのリユース・リサイクル、適正処分の一体的な推進が必要不可欠である。

こういった背景を受け、国では太陽光発電設備等の再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルに関する対応の強化に向けた具体的な方策について検討することを目的とした、「再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会」を設置し、リサイクルを促進、円滑化するための制度的支援や、必要に応じて義務的リサイクル制度の活用も含め検討を進めることとしている。

以下、太陽電池モジュールのリユース・リサイクル・埋立処分の全体像を図 5.3-1-1 に示す。



「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（第二版）」
（環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室、平成 30 年）

図 5.3-1-1 太陽電池モジュールのリユース・リサイクル・埋立処分の全体像

なお、循環型社会形成推進基本法において廃棄物等の処理は、①発生抑制（リデュース）、②再使用（リユース）、③再生利用（リサイクル）、④熱回収、⑤埋立処分と優先順位が定められている。そのため、使用済太陽電池モジュールにおいても同様の優先順位で取扱うことが望まれる。太陽光発電設備の導入量は年々増加しているが、適切なメンテナンスや可能な限り再使用（リユース）することで発生抑制（リデュース）につながり、再使用（リユース）できないものも可能な限り再生利用（リサイクル）することが望まれる。

（２）解体等積立金の積立て

発電事業の終了後、太陽光発電設備が適切に処理、廃棄されるよう、廃棄等に要する費用を積立て等が再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法、施行規則により規定された。（法第15条の6、令第13条の4～7）

解体等積立金の額は、認定事業者が供給した再生可能エネルギー電気の量に、解体等積立基準額（再生可能エネルギー発電設備の解体等に通常要する費用の額及び再生可能エネルギー電気の供給の見込量を基礎として経済産業大臣が定める）を乗じて算出する。なお、解体等積立基準額を表5.3-2-1に示す。

表 5.3-2-1 解体等積立基準額

認定年度	調達価格/基準価格	廃棄等費用の想定額	想定設備利用率	自家消費比率	解体等積立基準額	
2012年度	40円/kWh	1.70万円/kW	12.0%	-	1.62円/kWh	
2013年度	36円/kWh	1.48万円/kW	12.0%	-	1.40円/kWh	
2014年度	32円/kWh	1.46万円/kW	13.0%	-	1.28円/kWh	
2015年度	29円/kWh 27円/kWh	1.54万円/kW	14.0%	-	1.25円/kWh	
2016年度	24円/kWh	1.34万円/kW	14.0%	-	1.09円/kWh	
2017年度	入札対象外	21円/kWh	1.31万円/kW	15.1%	-	0.99円/kWh
	第1回入札対象 落札者ごと		1.07万円/kW	15.1%	-	0.81円/kWh
2018年度	入札対象外	18円/kWh	1.19万円/kW	17.1%	-	0.80円/kWh
	第2回入札対象 (落札者なし)		-	-	-	-
	第3回入札対象 落札者ごと		0.94万円/kW	17.1%	-	0.63円/kWh
2019年度	入札対象外	14円/kWh	1.0万円/kW	17.2%	-	0.66円/kWh
	第4回入札対象 落札者ごと		0.82万円/kW	17.2%	-	0.54円/kWh
	第5回入札対象 落札者ごと		0.78万円/kW	17.2%	-	0.52円/kWh
2020年度	10-50kW以外	12円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	-	0.66円/kWh
	10-50kW	13円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	50%	1.33円/kWh
2021年度	10-50kW以外	11円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	-	0.66円/kWh
	10-50kW	12円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	50%	1.33円/kWh
2022年度	10-50kW以外	10円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	-	0.66円/kWh
	10-50kW	11円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	50%	1.33円/kWh
2023年度	10-50kW以外	9.5円/kWh	1.00万円/kW	17.7%	-	0.64円/kWh
	10-50kW	10円/kWh	1.00万円/kW	17.2%	50%	1.33円/kWh
2024年度	地上・10-50kW以外	9.2円/kWh	1.00万円/kW	18.3%	-	0.62円/kWh
	地上・10-50kW	10円/kWh	1.00万円/kW	19.2%	-	0.60円/kWh
	屋根・10kW以上	12円/kWh	1.00万円/kW	14.5%	30%	1.12円/kWh

※2024年度の屋根設置の調達価格・基準価格を2023年度下半期にも適用する場合には、解体等積立基準額についても同様に適用する。
 ※簡易的に認定年度を記載しているが、調達価格基準価格の算定において想定されている廃棄等費用を積み立てるという観点から、実際には、適用される調達価格・基準価格に対応する解体等積立基準額が適用されることとする。
 ※参考として記載している調達価格については「+消費税」を省略している入札対象の調達価格/基準価格は落札者ごと。

<注意>

ア. 移行認定案件の取扱い

RPS認定設備からFIT認定へ移行した案件については、原則としてFIT認定を取得した時点の調達価格が適用されているため、適用されている調達価格に対応する解体等積立基準額を適用する*。

*発電設備導入時に特定の補助金の交付を受けている場合、新規認定案件に適用される調達価格から当該補助金の確定金額相当分を差し引いた額が、当該設備の調達価格として適用されているが、その場合でも、補助金相当分が差し引かれる前の調達価格に対応する解体等積立基準額を適用する。

イ. 複数太陽光発電設備設置事業、第一種・第二種複数太陽光発電設備設置事業の取扱い

複数太陽光発電設備設置事業（2012～2019年度の認定案件に限る。）及び第一種・第二種複数太陽光発電設備設置事業（2020年度以降の認定案件に限る。）については、事業計画ごとに適用されている調達価格に対応する解体等積立基準額を適用する。

ウ. 調達価格の変更があった場合の取扱い

調達価格の変更があった場合、当該変更後に適用される調達価格に対応する解体等積立基準額を適用する。

出典：「廃棄等費用積立ガイドライン」（資源エネルギー庁、2021年9月公表・2023年4月改定）

(3) リユースの事例等

使用済パネルの回収・適正処理・リサイクルシステムの構築について、法制度の整備も含めた検討がなされている。その中であって、循環型社会形成推進基本法では、「再使用（リユース）」を廃棄物等の処理の優先順位上位に掲げている。そのため、廃棄物処理の手続きを取る前に、リユースの可否判断を実施し、可能な限りリユースすることが望ましい。以下にリユースの事例を示す。

ア（未使用品（新古品）のリユース）

発電事業者が新規に太陽光発電所を創設するために、手配した太陽電池モジュール約 4,000 枚のうち、系統連系ができなくなった発電所分が、未使用のまま倉庫に保管されていた。

未使用品（新古品）の太陽電池モジュールが、海外の主要な太陽電池モジュールメーカー製であったことから、倉庫で外観検査のみを実施し、リユース可能であることの確認を行った。本事例では、買い手による検査は行わなかった。

リユース品となった太陽電池モジュールは、買い手が購入後、再生可能エネルギー特別措置法の認定設備や研究機関において試験材料として活用されている。

イ（高効率な太陽電池モジュールへのリプレースに伴うリユース）

メガソーラー発電所にて、より高効率な太陽電池モジュールへのリプレースが実施されたため、2年間使用された太陽電池モジュール（結晶系）約 8,000 枚が発生した。

現地にて、リユース品の購入候補者とともに立会い検査を行い、外観検査を実施した。

また、過去の発電データ等の確認も行い、リユース可能であることを確認した。太陽電池モジュールの解体・撤去は、電気工事会社によって実施された。購入後、リユース品は発電事業で使用されている。

ウ（パワーコンディショナー浸水に伴う保険適用で交換されたモジュールのリユース）

豪雨によってパワーコンディショナーが浸水したため、保険が適用され、パワーコンディショナーと太陽電池モジュールの交換が行われた。約 3 年間使用された太陽電池モジュール、約 300 枚が交換に伴って排出され、リユース可否判断の対象となった。

リユース品の購入候補者が、現地にて太陽電池モジュールの外観検査と電圧の確認を実施し、リユース可能であることが確認された。

エ（災害に伴う保険適用で交換されたモジュールのリユース）

災害によって、太陽電池モジュールの一部が破損し、保険が適用される場合には、取替が実施される。本事例で被災認定された太陽電池モジュールの多くは、まだ使える状態であった。太陽電池モジュールに関する情報（メーカー名、型番、使用状況）、及び写真等を提供してもらい、使用状況と外観に問題がなかったため、リユース業者が太陽電池モジュールを購入した。購入した太陽電池モジュールは、リユース業者の施設まで収集・運搬され、工場にて洗浄、絶縁検査、IVカーブ検査、ELカメラ検査を実施し、リユース太陽電池モジュールとしてのランク評価をした後に、梱包・保管していた。そのリユース太陽電池モジュールは購入され、現在は発電所に設置、使用されている。また、発電所への設置以外にも、オフグリッド用途として街灯や池の循環ポンプ等で使用されている太陽電池モジュールも存在する。



太陽電池モジュールの外観検査



リユース品を使用した発電所

「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（第二版）」
（環境省 環境再生・資源循環局 総務課 リサイクル推進室、平成30年）

図 5.3-3-1 太陽電池モジュールのリユース

オ（民間企業の導入事例）

ネクストエネルギー・アンド・リソース株式会社では、平成17年より、不要な中古モジュールを買い取り、独自技術（中古太陽電池モジュールの審査基準「REBORN®」）によって信頼できるモジュールの再生・再利用事業を開始した。



コンビニエンスストア店舗屋上（定格出力：5.20kW）



ネクストエネルギー・アンド・リソース株式会社
（定格出力：51.10kW）

出典：ネクストエネルギー・アンド・リソース株式会社HP（<https://www.nextenergy.jp/achievement/#reuse>）

図 5.3-3-2 導入事例

(4) 地方公共団体等の取り組みについて

地方公共団体や研究機関、事業者などの産官学で太陽電池パネルのリサイクル技術の研究開発や収集ネットワークの構築などが検討されている。以下に一部の取り組みを示す。

ア（東京都太陽光発電設備高度循環利用推進協議会）

東京都は、学識経験者で構成する「東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会」を立ち上げ、住宅用太陽光パネルの実態把握やリユース・リサイクル等について検討し、取り外しからリユース・リサイクル処理等に至る一連の工程について、各段階における課題と対応方針を示した報告書を取りまとめている。

また、検討会報告書に基づき、解体業者、収集運搬業者、リサイクル業者等で構成する「東京都太陽光発電設備高度循環利用推進協議会」を設置し、住宅用太陽光発電設備の高度循環利用推進に取り組んでいる。

イ（山梨県における FIT 調達期間終了後の太陽光発電施設に関する検討会）

急速に導入が進んだ太陽光発電施設が FIT 調達期間終了後においても、再エネ電源として確保され、施設の廃止に至るまで生活に影響を与えないよう、「FIT 調達期間終了後の太陽光発電施設に関する検討会」設置し、調達期間終了後の長期電源化及び使用済太陽光パネルの適正処理等について検討を行っている。

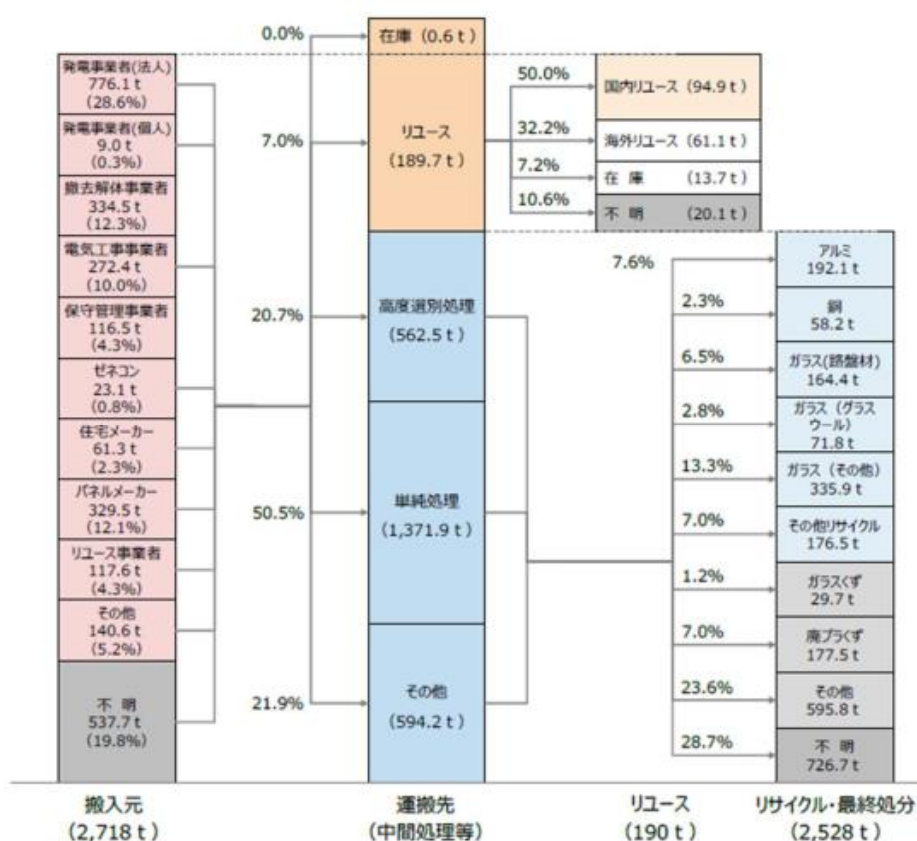
(5) 使用済太陽電池モジュールのリサイクル技術

使用済パネルのリサイクルでは、表 5.3-5-1、図 5.3-5-1 に示すように、ガラスが最も多くを占めており、ガラスのリサイクルが課題となっている。ここでは、太陽電池モジュールの処理に特化した処理技術（以下、「PV 高度処理技術」）について事例を紹介する。

表 5.3-5-1 素材別の処理量

素材	処理量 (t)
結晶シリコン	62.6
ガラス	1,314.1
アルミ	356.3
EVA 等	336.9
銅/はんだ	16.4

出典：「令和3年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」（株式会社エックス都市研究所、令和4年）



出典：「令和4年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」（NRI 株式会社野村総合研究所 2023年3月）

図 5.3-5-1 太陽電池モジュール素材別マテリアルフロー（令和3年度）

現在、国内で稼働している PV 高度処理技術には、表 5.3-5-2 に示すとおり 11 技術が知られている。PV 高度処理技術の特徴及びガラスの処理状況について表 5.3-5-3 に示した。

表 5.3-5-2 太陽電池モジュールの処理に特化した処理技術

処理技術名	開発者等
ホットナイフ分離法	(株)エヌ・ピー・シー
PVスクラッチャー	東芝環境ソリューション(株)
高度リサイクルプラント処理 (EVA熱分解処理+高度選別処理)	(株)新菱
パネルセパレーター	ソーラーフロンティア株式会社
ブラスト工法	(株)エーシー
	ミクロンメタル(株)
	未来創造(株)
ガラスわけーるⅢ型	(株)環境保全サービス
Resola	近畿工業(株)
PVリサイクルハンマー	(株)チヨダマシナリー
佐久本式ソーラーパネル熱分解装置	(株)新見ソーラーカンパニー
PVリサイクル装置	ドニコ・インター(株)
メガシャーク	日本シーム(株)

出典：「令和3年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」(株式会社エックス都計研究所、令和4年)より作成
「令和4年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」(NRI 株式会社野村総合研究所 2023年3月)より作成

表 5.3-5-3(1) PV 高度処理技術の特徴及びびガラスの処理状況

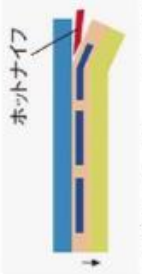



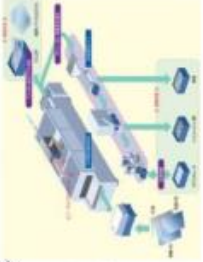

技術名/製品名	関連事業者 (開発者等)	処理技術の特徴	処理能力	処理後のガラス
ホットナイフ分離法	(株)エヌ・ピー・シー	<p>約 300℃に加熱したナイフで EVA を溶融し、ガラスを割らずに、その他の部材と分離する。</p>  <p>出典：(株)エヌ・ピー・シーHP</p> <p>高速で回転する複数の金属ブラシが太陽電池積層板の受光面の反対側から作用し、ガラス基板方向に有機性シート・有機性封止材・セル・電極の順に段階を踏んで削り取る。</p> 	約 60 秒/枚	<p>・板状で回収 ・ガラス側の EVA 残膜厚 0.1mm 以下</p>  <p>エックス都市研究所 撮影</p> <p>・板状で回収 ・カバーガラス裏面に若干の残さあり</p> 
加熱・燃焼処理	(株)新菱	<p>出典：東芝環境ソリューション(株)HP</p> <p>窒素雰囲気の中で EVA を熱分解し、その後に発生した EVA 分解ガスを、大気雰囲気の中で LPG バーナーによって焼却する 2 段階処理を行う。</p> <p>EVA の一部は炭化された状態で PV モジュールに残存して排出されるため、大気雰囲気下で後処理装置で再度加熱して酸化処理を行うことで、EVA をほぼ完全に除去する。</p> <p>出典：PV パネルリサイクル事業リーフレット (株)リサイクルテック、(株)新菱</p> 	9 万枚/年	<p>出典：東芝環境ソリューション(株)HP</p> <p>・板状で回収 ・ガラス品位 99.999%</p>  <p>出典：令和 2 年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装に向けた実証事業 (太陽光パネルの高度選別技術開発とリサイクル・システム構築による早期事業化) 委託業務成果報告書、令和 3 年 3 月 (株)新菱</p>

表 5.3-5-3(2) PV 高度処理技術の特徴及びびガラスの処理状況

技術名/製品名	関連事業者 (開発者等)	処理技術の特徴	処理能力	処理後のガラス
パネルセパレーター	ソーラーフロンティア(株)	加熱により EVA の密着力を低減させパネルセパレーターで EVA を引き剥がして基板ガラスからカバナーガラスを分離。基板ガラス上の有価物(GIGS 化合物等)は薬液(液相回収)により EVA を剥離し、回収する。	80 秒/枚	<p>カバナーガラス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・板状で回収 ・セパレーター後の EVA 残渣 除去により高品位の ガラスを回収 <p>出典：ソーラーフロンティア(株)HP</p> 
プラスチック工法	(株)エーシー、ミクロンメタル(株)、未来創造(株)	粒状の投射材料を圧縮エア or モーター駆動によってカバナーガラス表面に吹きつけ、カバナーガラスを剥離する。	約 60 秒/枚 (コンベア式) 約 4 分/枚 (手動式)	 <p>出典：(株)エーシー-IP</p>
ガラスわけーるⅢ型	(株)環境保全サーベス	<p>出典：未来創造(株)HP</p> <p>ローラーで大きなガラス片を剥離し、ブラシで、細かいガラスや導線、発電セルなどをそぎ落とす。剥がしたガラスなどは、ベルトコンベヤーで運び、ホッパーで一時的に保管する。</p>  <p>ガラスわけーるⅢ型</p> <p>出典：廃ガラスリサイクル事業協同組合 IP</p>	約 75 秒/枚	<ul style="list-style-type: none"> ・粒状で回収 ・一体化した分別工程で、風力選別、色選別、金属検知器を経て各種素材に分別し、ガラス精製システムにより異物を除去する   <p>出典：廃ガラスリサイクル事業協同組合 IP</p>

表 5.3-5-3(3) PV 高度処理技術の特徴及びびガラスの処理状況

技術名/製品名	関連事業者 (開発者等)	処理技術の特徴	処理能力	処理後のガラス
Resola	近畿工業(株)	アルミ枠を除去後、ローラー破砕機(ロール型圧縮破砕)に数回通しガラスを除去する。  出典：近畿工業(株)HP	120 秒/枚	<ul style="list-style-type: none"> ・粒状で回収 ・ガラスの 85～90%を回収 ・通過回数を増やすとガラスの回収率は上がるが混入物が増加する 
PVリサイクルハンマー	(株)チヨダマシナリー	アルミ枠を分離した後、ガラス分離装置内を温めながら通し、爪のついたハンマーでたたいてガラスとセルシートを分離する。ガラス片はバキュームにより集められる。ガラス片を分離しやすくするため、約 70～100℃の温熱ヒーターで温めている。  出典：(株)チヨダマシナリーHP	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミ枠分離装置 約 30 秒/枚 ・ガラス分離装置 約 90 秒/枚 	<ul style="list-style-type: none"> ・粒状で回収 ・ガラスの約 90%を回収 ・若干の混合物あり、用途に応じて選別工程を設ける 

出典：「令和 3 年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務 報告書」(株式会社エックス都市研究所、令和 4 年)

(6) 廃棄する場合の処理について

リユース、リサイクルができない使用済太陽電池モジュールは廃棄物として処理する必要がある。その場合、基本的に「産業廃棄物」に該当する。

太陽電池モジュールは電気機械器具に該当するため、使用済太陽電池モジュール由来の「金属くず」、「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」、「廃プラスチック類」を埋立処分する場合には、管理型最終処分場への埋め立てが必要となる。四国内に所在のある管理型埋立処分場（該当項目）を表 5.3-6-1 に示す。

表 5.3-6-1 四国内の管理型埋立処分場を持つ産業廃棄物処理業者

会社名	所在	処分方法
オオノ開発株式会社	愛媛県松山市北梅本町甲184番地	埋立処分（管理型）
番の州エコサービス株式会社	香川県坂出市番の州町7番地7	埋立処分（管理型）
株式会社富士クリーン	香川県綾歌郡綾川町山田下2994番地1	埋立処分（管理型）
株式会社ジェイディ	香川県木田郡三木町大字奥山3127番地	埋立処分（管理型）
福井興業株式会社	香川県高松市元山町948番地1	埋立処分（管理型）
(公財)エコサイクル高知	高知県高岡郡日高村本村字焼坂659番1	埋立処分（管理型）

出典：徳島県の産業廃棄物処理業許可業者名簿（令和5年9月30日現在）
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/jigyoshanokata/kurashi/recycling/2016061700122/>
香川県の産業廃棄物処理業者名簿（令和5年9月30日現在）
<https://www.pref.kagawa.lg.jp/haitai/haikibutsu/kfvn.html>
愛媛県の産業廃棄物処理業者名簿（令和4年10月1日現在）
https://www.pref.ehime.jp/h15700/meibo/sanpai_meibo.html
高知県の産業廃棄物処分業者名簿（特別管理産業廃棄物を含む）（令和5年10月1日現在）
<https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030801/2018010400077.html>

2023年4月1日以降^{※1}に接続検討の受付を行った案件は、連系先の電圧階級や空き容量の有無に関わらず、ノンファーム型接続^{※2}が前提となり、系統混雑時の出力制御を前提に系統接続が可能となった。

ノンファーム型接続では、系統混雑時の無補償での出力制御（オンライン制御）を前提に、系統連系開始までに出力制御に必要な機器の導入及び出力制御対応等の同意が必要となる。

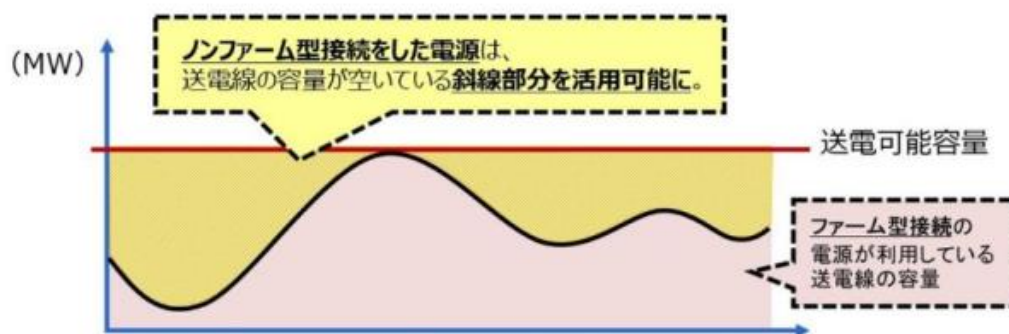
また、運用が開始された再給電方式(メリットオーダ)では、原則、新規電源の接続制限はなく、既設電源も含めメリットオーダ^{※3}に従い出力制御を行うこととなる。(再給電方式(一定の順序)は、2023年12月28日から全エリアで運用開始。)

※1 基幹系統は、2022年4月1日以降の接続検討案件より適用。

ローカル系統以下は2023年4月1日以降より適用。

※2 ノンファーム型接続

あらかじめ系統の容量を確保せず、系統の容量に空きがあるときにそれを活用し、再生可能エネルギー等の新しい電源をつなぐ方法。系統の容量に空きがなくなったときには、発電量の「出力制御」をおこなうことを前提に、接続契約が結ばれる。従来はファーム型接続で、発電した電気を流すために必要となる系統の容量を、接続契約を申し込んだ順に確保し、系統の運用方式。



出典：資源エネルギー庁再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第20回)資料より抜粋(一部修正)

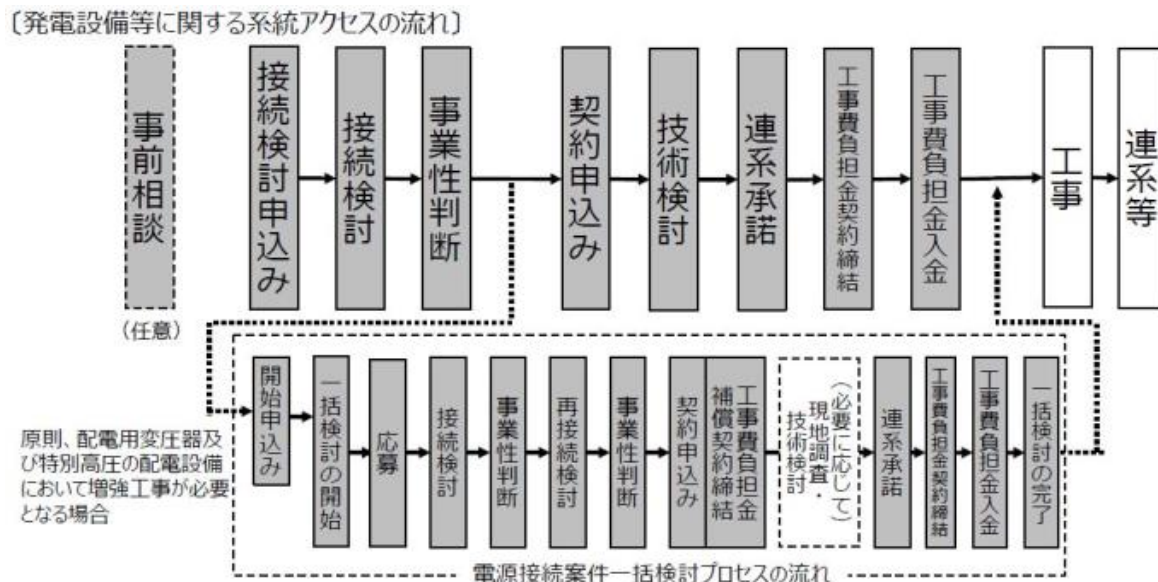
※3 メリットオーダ

運転コストの低い電源から順番に稼働することにより、電源全体の運転コストを最小化すること。

(3) 系統接続

ア (系統接続)

系統接続手続きの流れを図 5.4-3-1 に示す。



出典：発電設備等に関する系統アクセスの流れ（2023年4月 電力広域的運営推進機関系統計画部）
 (https://www.occto.or.jp/access/kentou/files/access_nagare_20230403.pdf)

図 5.4-3-1 系統接続手続き

イ (太陽光発電設備を高圧配電線に系統連系する場合の技術要件)

高圧配電線への接続に当たっては「電気設備の技術基準の解釈」と「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」及び「系統連系規定 (JEAC9701)」に基づき、技術要件を満たす必要があり、主に受変電設備 (キュービクル) 内に「地絡過電圧継電器 (OVGR)」、 「逆電力継電器 (RPR)」^{※4} の設置が必要となる場合がある。

これらは、接続時の一般送配電事業者との協議により決定される。

※4『逆電力継電器 (RPR)』の設置が必要となる条件

- ・ 発電設備から系統側へ向かう有効電力の流出がない状態 (逆潮流なし) の連系。
- ・ 電化厨房・深夜電力契約負荷等の割引負荷がある場合。

【逆潮流ありの連系例】

- ・ OVGR + ZPD
- ・ バックアップ電源
- ・ 太陽光発電連系用遮断器

【逆潮流なしの連系例】

- ・ OVGR + ZPD
- ・ RPR
- ・ バックアップ電源
- ・ 太陽光発電連系用遮断器

OVGR（地絡過電圧継電器）：系統側地絡事故時、地絡電圧を検出する保護継電器

ZPD（零相電圧検出装置）：地絡事故時、零相電圧を検出するための装置

RPR（逆電力継電器）：発電設備設置者から系統側へ電力の流出を検出する保護継電器

電力会社との契約が「逆潮流なし」の場合太陽光発電設備が単独運転状態の際に、系統側への電力流出を防止する為に設置する。

（４）送電系統空き容量

送電系統空き容量については電力広域的運営推進機関の「一般送配電事業者の出力制御見通しマッピング情報リンク集」にて各一般送配電事業者の系統情報を確認することができる。

（ <https://www.occto.or.jp/access/link/mapping.html> ）

以 上