

**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）
Ver4.1**

～太陽光発電事業編～

2019年3月

環境省大臣官房
環境経済課

目次

1. 手引きの概要	1
1.1 本手引きの目的・作成背景.....	1
1.2 地域の金融機関に求められる役割と本手引きが対象とする事業規模.....	1
1.3 本手引きの構成.....	2
2. 再生可能エネルギーとは	3
2.1 再生可能エネルギーの概要.....	3
2.2 固定価格買取制度の概説.....	5
2.2.1 制度の概要.....	5
2.2.2 買取の対象.....	6
2.2.3 調達価格（買取価格）と調達期間（買取期間）.....	6
2.2.4 出力制御ルール.....	10
2.2.5 買取義務者.....	12
2.2.6 固定価格調達期間の満了.....	12
2.3 発電開始までの流れ.....	13
2.3.1 認定制度.....	13
2.3.2 事業計画策定ガイドライン.....	17
3. 太陽光発電技術と事業の概要	18
3.1 技術の概要.....	18
3.1.1 太陽電池の原理.....	18
3.1.2 太陽光発電システムの概要.....	20
3.2 太陽光発電機器の選定.....	23
3.2.1 太陽電池の選定.....	23
3.2.2 パワーコンディショナの選定.....	25
3.3 イニシャルコスト、ランニングコスト.....	28
3.3.1 イニシャルコスト.....	28
3.3.2 ランニングコスト.....	29
3.4 予想発電量.....	30
3.5 系統連系区分.....	33
3.6 法的手続き.....	35
3.7 環境影響への配慮.....	35
3.8 太陽光発電事業の関係主体.....	38
4. 太陽光発電事業の融資の検討にあたっての基本的留意事項	40
4.1 基本的枠組み.....	40
4.1.1 事業主体.....	40
4.1.2 事業規模.....	40
4.1.3 資金構成.....	40

4.2	設備・施工	42
4.2.1	設置場所	42
4.2.2	設備の選定	44
4.2.3	設計・調達・建設の実施	45
4.3	運営・管理	52
4.3.1	O&M体制の妥当性	52
4.3.2	運営管理コスト	53
4.4	事業実施に必要な法的対応事項	54
4.4.1	電気事業に関連する事項	54
4.4.2	土地の転用	56
4.4.3	その他の関連法令	58
4.5	社会的側面	60
4.5.1	近隣住民への配慮	60
4.5.2	環境影響への配慮	61
4.6	太陽光発電事業特有のリスク	62
4.6.1	用地確保リスク	63
4.6.2	完工リスク	64
4.6.3	系統連系リスク	65
4.6.4	環境・近隣リスク	66
4.6.5	許認可リスク	67
4.6.6	発電量リスク（日射量リスク）	67
4.6.7	性能リスク	68
4.6.8	メーカー倒産リスク	69
4.6.9	操業リスク	70
4.6.10	天候・自然災害等の突発的リスク	70
4.6.11	制度リスク	72
5.	事業性評価の評価項目及び評価手法等の解説	74
5.1	収支計画	74
5.1.1	収入	74
5.1.2	支出	74
5.2	ストレスケースの想定	76
5.3	事業性の評価	78
6.	融資実施に向けた検討事項	80
6.1	既存の事業者自身が実施する場合	80
6.1.1	担保	80
6.2	新たにSPCを設立する場合	83
6.2.1	担保	84
6.2.2	キャッシュフロー管理	85
6.2.3	スポンサーの完工保証	87
6.2.4	コベナンツ	87

6.2.5 ステップインのための保全策	88
6.3 その他.....	89
6.3.1 市民ファンド等との協調	89
6.3.2 信用保証協会や自治体等の制度の活用.....	90
7. 融資チェックリスト.....	92
用語集.....	95
参考資料.....	99

目次

図 2-1	再生可能エネルギーの概念図	3
図 2-2	固定価格買取制度の基本的な仕組み	5
図 2-3	入札制度の概要	8
図 2-4	改正 FIT 法における固定価格買取制度のスキーム	12
図 2-5	再生可能エネルギー発電設備を設置するまでの流れ（太陽光発電の場合）	13
図 2-6	認定申請から発電事業終了までの流れ	14
図 2-7	旧制度で認定を取得している場合、新制度への移行に必要な条件・手続き	16
図 2-8	電源別事業計画策定ガイドラインの概要	17
図 3-1	太陽電池（半導体系）の原理	18
図 3-2	太陽光発電の一般的なシステム構成	21
図 3-3	太陽光発電事業の関係主体と関連図	39
図 4-1	太陽光発電事業の主なリスク	62
図 5-1	主な都市の平均全天日射量（年平均の推移）	77
図 6-1	プロジェクトのスキーム（既存の事業者自体が実施する場合）	80
図 6-2	プロジェクトのスキーム（新たに SPC を設立する場合）	83

表目次

表 2-1	太陽光発電の特長と課題	4
表 2-2	平成 30 年度以降の太陽光の調達価格及び調達期間	7
表 2-3	太陽光入札の概要と結果	8
表 2-4	出力制御対応機器の設置等が義務付けられることになる時期	10
表 2-5	太陽光発電における出力制御ルール	11
表 2-6	未稼働太陽光発電の運転開始期限	16
表 3-1	主要な太陽電池の種類と特徴	19
表 3-2	太陽光発電システムの主要構成要素	22
表 3-3	主要メーカーの概要	24
表 3-4	主要なパワーコンディショナーメーカーと製品ラインナップ	26
表 3-5	10kW 未満太陽光設備の資本費（イニシャルコスト）	28
表 3-6	10kW 以上太陽光設備の資本費（イニシャルコスト）	29
表 3-7	NEDO 太陽光発電フィールドテストデータからの都道府県別発電実績	31
表 3-8	住宅用太陽光発電データからの都道府県別発電量	32
表 3-9	電力会社との一般的な太陽光発電システムの系統連系区分	33
表 3-10	太陽光発電システム設置にあたっての法手続き	35
表 3-11	太陽光発電において発生すると考えられる環境影響の例	36
表 3-12	自治体の環境アセスメント制度における太陽光発電事業の取扱い状況	37
表 3-13	環境影響評価法が定めている発電所における対象事業一覧	37
表 3-14	太陽光発電事業の主要な関係主体	38
表 4-1	太陽光発電事業における資金調達方法	41
表 4-2	電圧階級毎の電源線コスト	43
表 4-3	太陽光発電設備の販売・施工を実施する事業者一覧（一般社団法人太陽光発電協会会員）	45
表 4-4	太陽光発電設備の販売・施工を実施する事業者一覧（一般社団法人日本 PV プランナー協会）	47
表 4-5	太陽光発電事業実施時の主な運営管理に係る費用	53
表 5-1	支出の算定に必要な項目	75
表 5-2	太陽光発電事業におけるストレステストの設定例	76
表 5-3	主な都市の平均全天日射量	77
表 5-4	事業性評価における評価指標	78
表 5-5	事業計画シートのイメージ	79
表 6-1	融資方式別の担保権設定方法	81
表 6-2	土地・太陽光発電設備に対する担保権設定のオプションと特徴の整理	82
表 6-3	融資方式別の担保設定方法（再掲）	84
表 6-4	信用保証協会による融資支援制度（例）	90
表 6-5	地方自治体による保証料補給制度（例）	90
表 6-6	再生可能エネルギーに関する自治体の条例（例）	91

1. 手引きの概要

1.1 本手引きの目的・作成背景

再生可能エネルギーは、地球温暖化の主要因となっている CO2 を排出しないため、地球温暖化対策として期待されています。また、これらは分散型エネルギーとしての活用が可能であるため、東日本大震災以降、関心が高まっています。

再生可能エネルギー事業は、地域の事業者や NPO 等が身近に利用可能な自然資本を活用した取組を進めることができ、地域の活性化につながるものとして期待されています。

我が国でも、平成 24 年 7 月から再生可能エネルギーの固定価格買取制度（固定価格買取制度）が開始され、太陽光等の再生可能エネルギー源を用いた発電事業（再生可能エネルギー事業）の事業化に向けた検討が各地で進んでいます。ただし、建設段階等における初期投資の費用については、事業者自らが調達する必要があり、とりわけ、地域の事業者や NPO 等による地域主導型の取組では、資金力に限界があるため、初期投資の負担が相対的に大きいという課題があります。そのため、地域金融機関等の融資のニーズが高まっており、再生可能エネルギー事業という新たな分野に対して、その事業性を見極める力が金融機関には一層求められています。

この課題に対して、環境省では太陽光、風力、小水力及び木質バイオマス発電を対象に、現時点では十分な経験や実績が蓄積されていない地域金融機関や、今後一層再生可能エネルギー事業に対する融資促進に取り組む金融機関向けに、これら発電事業に対する融資の検討にあたっての基礎的情報と基本的な留意事項について説明する手引きを作成し、公開しています。

本手引きにより、金融機関の再生可能エネルギー事業に対する理解を深め、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本手引きの目的とします。結果的に、CO2 排出削減や地域の活性化に貢献し、低炭素社会の構築に向けて、着実に前進していくことが期待されます。

1.2 地域の金融機関に求められる役割と本手引きが対象とする事業規模

一口に地域における再生可能エネルギー事業と言っても、事業主体が地域の事業者であるのか、立地点が（都市部ではない）地域であるのか、あるいは資金の出し手（投資家あるいは金融機関等）が地域の個人・事業者であるのか、様々な形態があり得ます。

その中でも、本手引きでは地域における重要な資金の出し手としての地域金融機関に着目し、その活躍の機会を拡げることを目的としています。元来、地域金融機関は、地域社会の振興やまちづくりのため地域金融の主導的な役割を担うものであり、地域金融機関から再生可能エネルギー事業への融資を通じて、地域経済の発展に寄与することが期待されます。

なお、本手引きでは、地域金融機関がより主導的な立場で、その役割を果たすことが期待

される事業規模であり、プロジェクトファイナンス等、事業性評価に十分なコストを割くファイナンス手法が成立しにくい範囲としておおよそ 10 億円以下の規模を主な対象とします。その一方で、融資先事業者の信用に依拠した通常のコーポレートファイナンスを超えて、再生可能エネルギー事業の事業性を積極的に評価して融資が実行されることを期待しています。

1.3 本手引きの構成

本手引きは、太陽光発電事業編として作成しています。

本手引きは、基礎編と実践編から構成されており、基礎編（2章、3章）には、再生可能エネルギーや太陽光発電事業の概要について整理しています。実践編（4章～7章）には、融資にあたり特に留意すべき事項について整理し、太陽光発電事業特有のリスクを紹介しています。また、事業性評価の評価項目や評価手法について、解説しています。

既に基本的な知識がある方は、4章の実践編からお読みください。

1章：本手引きの目的や趣旨、想定する対象読者について記載しています。

【基礎編】

2章：再生可能エネルギーの概要について整理しています。

3章：太陽光発電事業の概要について事業段階別に整理しています。

【実践編】

4章：融資にあたり、特に重要となる視点・留意点について整理しています。

また、留意すべき太陽光発電事業特有のリスクとその対応策を整理しています。

5章：事業性評価の際に必要な、収入項目・費用項目を整理しています。

また、事業性評価の際のストレステストの考え方の例を示しています。

6章：融資実施に向けた検討事項として、担保契約の考え方等を整理しています。

7章：4章～5章の重要な点をチェックリストとして整理しています。

【参考資料】

事例集

参考文献リスト

キャッシュフロー計算表（エクセル）

2. 再生可能エネルギーとは

本章では、再生可能エネルギーの概要と平成24年7月から開始された「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」の概要について説明します。

2.1 再生可能エネルギーの概要

再生可能エネルギーとは、エネルギー供給構造高度化法¹で「エネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるもの」として、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存する熱、バイオマスが規定されています。再生可能エネルギーは、国内で生産できることからエネルギー安全保障に寄与し、発電時や熱利用時に温室効果ガスをほとんど排出しない優れたエネルギーです。

我が国におけるエネルギーの供給のうち、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料がその8割以上を占めており、そのほとんどを海外からの輸入に依存しています。特に東日本大震災後はエネルギー自給率が10%以下となっており、エネルギー安定供給の観点から国内のエネルギー供給構造を改善していくことが重要です。加えて、日本は2016年に発効したパリ協定を踏まえて地球温暖化対策の取組を進める必要があります。そのためには、再生可能エネルギーの導入を促進することが重要です。再生可能エネルギーの導入拡大により、環境関連産業の育成や市場の拡大、雇用の創出といった経済対策としての効果も期待されます。また、事業運営に必要な電力を全て再生可能エネルギーで賄う国際イニシアチブのRE100プロジェクトへ加盟する企業が増えており、再生可能エネルギーのさらなる活用が注目されています。

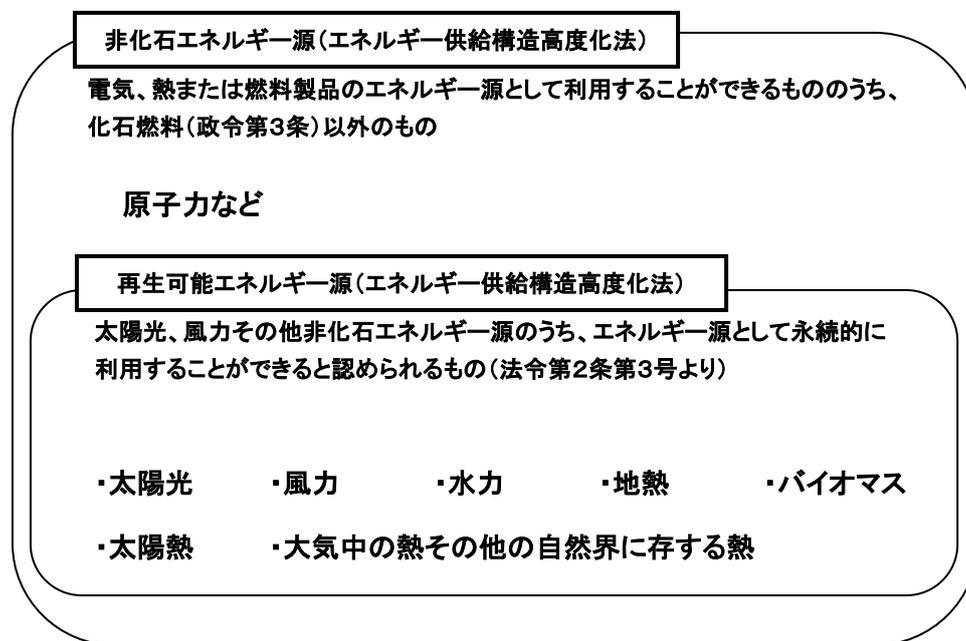


図 2-1 再生可能エネルギーの概念図

¹ エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律

再生可能エネルギーの代表ともいえる太陽光発電は、太陽光によって発電を行う技術です。太陽光発電は、一般的に表 2-1 のような特徴を持っていると言われています。

表 2-1 太陽光発電の特長と課題

<p><特長></p> <ol style="list-style-type: none">1. クリーンなエネルギー 太陽光発電のエネルギー源は太陽光であり、発電の際には地球環境で問題となっている二酸化炭素（CO2）を排出しない。永続的で膨大なクリーンなエネルギー源を活用するという理想的なシステムといえる。2. 様々な場所に設置できる 太陽光発電システムは、太陽光の当たる様々な場所に設置することができる（もちろん、土地の利用用途制限や建物強度などの関係上、日が当たる場所でも設置できない場合もある）。太陽からの日射量は地域などの条件によって異なるが、ほかの自然エネルギーに比べて地域的な偏在の度合いが少なく、全国各地で設置することができる。工場やビルの屋根や壁面などの未利用スペースの有効活用にもつながる。3. 長寿命で保守管理も比較的容易 太陽電池パネルの寿命は、表面がガラスで保護されている場合であれば平均で 20 年以上となっている（設置場所等、条件によって変わる）。また、他の発電システムと比較して可動部が少なくシステムが単純であるため、保守管理も比較的容易である。4. 導入者ニーズに合わせて規模や形態を自由に決められる 太陽光発電は導入者のニーズや予算、設置場所の条件などに応じて、その規模や形態を自由に決めることができる。システムにあわせて設計するのではなく、あくまでも導入者の目的に応じてシステムを構築できるメリットがある。5. 非常用電源として活用可能 自立運転機能付きパワーコンディショナを導入したり、蓄電池を併設することで、災害時などには貴重な非常用電源として使うことができる。 <p><課題></p> <ol style="list-style-type: none">1. コスト面での課題 導入の拡大にともない着実にコスト低減が図られているが、系統電力なみのコストとなるためには、なお一層のコスト低減が必要となる。2. 技術面の課題 天候や日照条件等により出力が不安定であるため、大量に導入されると電力系統のコントロールに影響を与えることが懸念される。そのため、蓄電池との組合せ等による出力安定化などの対応が求められている。 導入量の飛躍的な拡大を目指して、現状の技術では設置が困難な場所（耐荷重の低い屋根等）へ設置できたり、高い発電効率を有する太陽電池などの技術革新などが求められている。

出所) 資源エネルギー庁「おひさまパワー！太陽光発電 太陽光発電の特徴」

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/ohisama_power/about/index.html>,
(2019年2月25日閲覧)

資源エネルギー庁「おひさまパワー！太陽光発電 太陽光発電の課題」

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/ohisama_power/about/kadai.html>
(2019年2月25日閲覧) より作成

2.2 固定価格買取制度の概説

2.2.1 制度の概要

平成 23 年 8 月 26 日、第 177 回通常国会において、「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」（以下、「FIT 法」）が成立し、平成 24 年 7 月より「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（固定価格買取制度）」が開始されました。固定価格買取制度は、再生可能エネルギーで発電された電気を、電力会社が一定の価格で一定の期間買い取ることを国が約束する制度です（図 2-2）。電力会社が買い取る費用の一部を電気の利用者全員から賦課金という形で集めることで、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入拡大を図りつつ、コスト低減を促すことが期待されます。発電事業者側から見れば、この制度により、現状では高い再生可能エネルギー発電設備のコスト回収の見通しが立ちやすくなり、再生可能エネルギーによる発電が発電事業として成り立つこととなります。

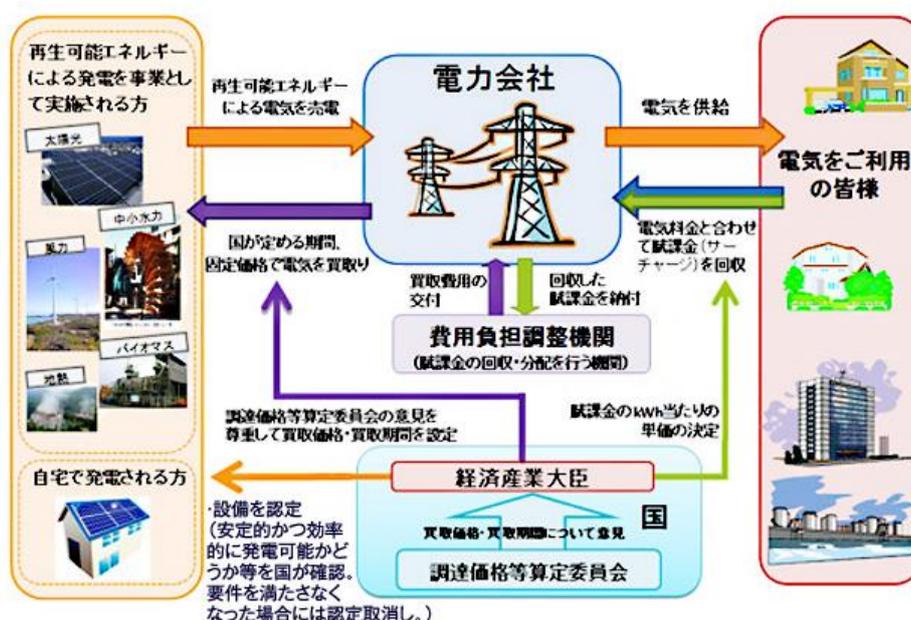


図 2-2 固定価格買取制度の基本的な仕組み

出典）資源エネルギー庁資料「固定価格買取制度の基本的な仕組み」

固定価格買取制度が開始されてから、2017 年 3 月時点で再生可能エネルギーの導入量は 2.7 倍に増加しましたが、一方で様々な課題が明らかになってきました。これらの課題の改善及び再生可能エネルギーのさらなる導入拡大に向けて、平成 28 年 6 月 3 日に、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等の一部を改正する法律（以下、「改正 FIT 法」）が公布され、平成 28 年 7 月 29 日に、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施行規則の一部を改正する省令（以下、「改正 FIT 法省令」）が公布されました。これらの改正 FIT 法および改正 FIT 法省令は、いずれも平成 29 年 4 月 1 日に施行されました。

2.2.2 買取の対象

「太陽光」「風力（洋上・陸上）」「水力（30,000kW未満）」「地熱」「バイオマス」のいずれかを使い、国が定める要件を満たす設備を設置して、新たに発電を始める個人・事業者が対象です。発電して電力系統に流れた電気は全量が買取対象になり、住宅用など10kW未満の太陽光の場合は、自家消費後の余剰分が買取対象となります。

2.2.3 調達価格（買取価格）と調達期間（買取期間）

電力会社による買取価格・期間については、再生可能エネルギー源の種類や規模などに応じて、中立的な第三者委員会（調達価格等算定委員会）が公開の場で審議を行い、その意見を尊重して経済産業大臣が告示します。買取価格・期間の算定は、再生可能エネルギーの種類ごとに、通常必要となる設置コストを基礎とし、発電事業者が得るべき適正な利潤などを勘案して定められます²。なお、法の施行後3年間（平成24年度から平成26年度まで）は、集中的な再生可能エネルギーの利用の拡大を図るため、再生可能エネルギーの供給者の利潤に特に配慮されていました。

平成28年度までは、調達価格は通常必要となるコストを基礎に算定され、毎年見直しが行われていました。FIT法の改正により、平成29年度以降は、事業者の努力やイノベーションによるコスト低減を促す観点から、再生可能エネルギー源の種類や規模に応じて中長期的な買取価格の目標を経済産業大臣が設定することとし、買取価格の決定においては、この価格目標を勘案して定めることとなりました。また、事業者の予見可能性を高めるため、リードタイムの長い電源については、あらかじめ複数年度の調達価格の設定を行うこととなり、平成28年度（2016年度）は、10kW以上の太陽光、20kW未満の風力を除く区分において、平成31年度（2019年度）までの調達価格が設定されました。

平成29年度（2017年度）は、リードタイムの長い電源については、国際情勢や導入量等を踏まえて、改めて向こう3年間（2020年度まで）の調達価格等が検討されました。また、平成30年度（2018年度）は、平成29年度の方針を踏襲しつつ、再エネ電源を①「急速なコストダウンが見込まれる電源」と②「地域との共生を図りつつ穏やかに自立化に向かう電源」に切り分けた上で、それぞれの性質に沿った適切な方法でコスト低減を促すという視点から、向こう3年間（2021年度まで）の調達価格等が検討されました。なお、太陽光は①に位置づけられています。調達価格等は第37～44回調達価格等算定委員会での審議を踏まえ、同委員会より提出された「平成31年度以降の調達価格等に関する意見」において、表2-2のとおり示されています。

なお、調達価格等算定委員会で示された価格目標のうち太陽光の目標は以下のとおりです。

<太陽光>

- ・事業用太陽光（10kW以上2,000kW未満）：2025年で発電コスト7円/kWh
- ・住宅用太陽光（10kW未満）：2025年に運転開始する平均的な案件で売電価格が電力市場価格並み

² 固定価格買取制度の買取価格・期間については、以下のサイト参照。

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiecn/kaitori/kakaku.html>

出所) 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成 31 年度以降の調達価格等に関する意見」平成 31 年 1 月 9 日 11、14 ページより作成

< http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20190109001_01.pdf > (2019 年 2 月 25 日閲覧)

太陽光発電のうち 10kW 未満については、今年度のコストデータにおいてシステム費用が昨年度から平均値はほぼ横ばいである一方、トップランナーに該当する案件の費用は低減し、運転維持費、余剰売電比率は想定値とほぼ同水準となっていること、また設備利用率については想定値を若干下回ったものの、気象条件等による上下動がありうるため、今後の長期的な動向を注視する必要があることを踏まえ、2020 年度の調達価格を決めず、今後かかるべき時期に決定するべきとの方針となったため、示されておりません。

表 2-2 平成 30 年度以降の太陽光の調達価格及び調達期間

		1kWh あたり調達価格				調達期間
		2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	
10kW 未満	出力制御対応機器設置義務なし※2	28 円	26 円	24 円	—	10 年間
	出力制御対応機器設置義務あり※2	30 円	28 円	26 円	—	10 年間
10kW 未満 ダブル発電※1	出力制御対応機器設置義務なし※2	25 円		24 円	—	10 年間
	出力制御対応機器設置義務あり※2	27 円		26 円	—	10 年間
10kW 以上 500kW 未満 (2018 年度まで 10kW 以上 2,000kW 未満)		21 円+ 税	18 円+ 税	14 円+ 税	—	20 年間
500kW 以上 (2018 年度まで 2,000kW 以上)		※入札により調達価格が決定				20 年間

※1 ダブル発電とは、エネファーム等の自家発電設備と太陽光発電設備を併設している場合を指す。自家消費の一部を自家発電が賄うため、太陽光発電の売電量がシングル発電（太陽光発電設備のみ）の場合よりも大きくなることから、買電量の差分を調整した調達価格が設定されている。

※2 現時点では、平成 27 年 4 月 1 日以降、北海道電力、東北電力、北陸電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力に接続しようとする発電設備が設置の義務付けの対象となっている。

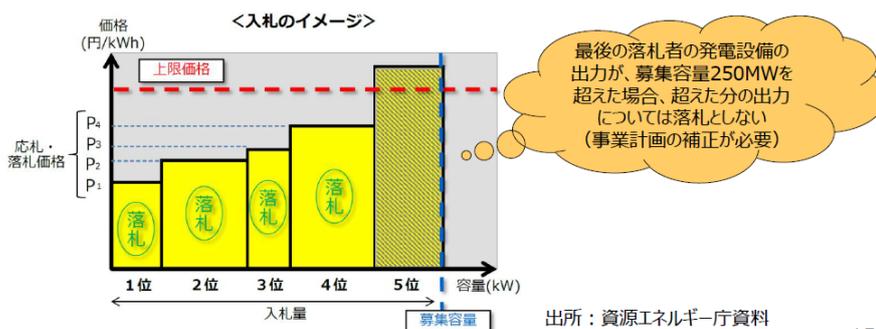
注釈) 灰色網掛けでない部分（10kW 以上 500kW 未満の区分の 2019 年度）は、平成 30 年度（2018 年度）に設定された調達価格。

出所) 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成 31 年度以降の調達価格等に関する意見」平成 31 年 1 月 9 日 別添より作成< http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20190109001_01.pdf > (2019 年 2 月 25 日閲覧)

また、大規模な事業用太陽光発電（2018 年度までは 2,000kW 以上、2019 年度以降は 500kW 以上）については、事業者間の競争を通じた更なる価格低減を実現してコスト効率的な導入を促すため、買取単価について入札制度が導入されています（改正 FIT 法第 4 条、同法第 5 条）。入札制度の概要は以下の図 2-3 のとおりです。

- 入札募集受付の締め切り後、弊機構にて一斉に開札を行います。
- 供給価格上限額（非公表）を超えない供給価格で入札した参加者のうち、低価の入札参加者から順に、募集容量250MWに達するまで落札者を決定します。
- 応札額を調達価格として採用します（pay as bid方式）。

- 同価格の入札をした入札参加者が2人以上存在した場合、くじで落札者を決定します。
- * **入札システムには、3桁のくじ番号も必ず入力してください**
- 最後の落札者となった場合、募集容量を超える分の出力については落札がなかったものとします。



15

図 2-3 入札制度の概要

出典) 一般社団法人低炭素投資促進機構「入札実施要綱（太陽光発電）2018年度版の概要」2018年4月15ページ

<<https://nyusatsu.teitanso.or.jp/servlet/servlet.FileDownload?file=00P7F000004XByA>>（2019年2月25日閲覧）

現在までに実施された入札の概要と結果は以下のとおりです（表 2-3）。

表 2-3 太陽光入札の概要と結果

	第1回	第2回	第3回
入札の概要			
対象設備	出力 2,000kW 以上の太陽光発電設備	出力 2,000kW 以上の太陽光発電設備	出力 2,000kW 以上の太陽光発電設備
募集要領	500MW	250MW	196.96MW
価格上限額	21.00 円/kWh	15.50 円/kWh (非公表により実施※1)	15.50 円/kWh (非公表により実施※1)
入札結果			
入札結果公表日	2017年11月21日	2018年9月4日	2018年12月18日
提出された事業計画数の合計	29件	19件	38件
入札件数の合計	9件	9件	16件
入札された再生可能エネルギー発電設備の出力の合計	141,366kW	196,960kW	307,216.9kW
落札結果			
落札結果の件数	9件	落札者なし※2	7件
落札された再生可能エネ	141,366kW		196,960kW

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
ルギー発電設備の出力の合計			
最低落札価格	17.20 円/kWh		14.25 円/kWh
最高落札価格	21.00 円/kWh		15.45 円/kWh

※1 太陽光第 1 回入札（平成 29 年度）では、募集容量を応札量が下回り、上限価格で落札された案件があったことから、昨年度の調達価格等算定委員会において、上限価格は非公表とし、開札後に公表することとされた。これを受けて、2018 年 8 月 2 日（木）に非公開の調達価格等算定委員会が開催され、その意見を尊重して経済産業大臣が決定した。

※2 入札に参加した全ての事業計画について、上限価格を下回る応札が無かったため。

出所) 一般社団法人低炭素投資促進機構「第 1 回入札（平成 29 年度）の結果について」「太陽光第 2 回入札（平成 30 年度上期）の結果について」「太陽光第 3 回入札（平成 30 年度下期）の結果について」より作成

<<https://nyusatsu.teitanso.or.jp/SiteTopPage>>（2019 年 2 月 25 日閲覧）

再生可能エネルギー発電設備に適用される調達価格は、平成 27 年 3 月 31 日までは「接続申込日」または「認定日」のいずれか遅い日の価格が適用されており、平成 27 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日までは、「接続契約締結日」または「接続申込日（認定取得前に接続申込みを行った場合は認定日）の翌日から 270 日後」のいずれか早い日の時点の調達価格が適用されていました。

FIT 法の改正に伴い、接続契約の締結が認定の要件となったことから、平成 29 年 4 月 1 日以降は、「認定日」の調達価格が適用されることとなりました。また、既存の発電設備に関しても、出力の増加による変更認定を受けた場合には、その「認定日」の調達価格が適用されます（ただし、①電力事由による場合、もしくは②10kW 未満設備が、出力が増加しても引き続き 10kW 未満の場合を除く）。ただし、平成 28 年 7 月 31 日以前に接続契約を締結した場合には、平成 27 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日までと同様のルールとなりました。

2.2.4 出力制御ルール

固定価格買取制度導入後、太陽光発電の急速な導入拡大が進み、電力系統への接続に制約が生じる中、平成 26 年 9 月には一部の電力会社が接続申込みに対する回答を保留する事態が発生しました。この問題を受け、政府は再生可能エネルギーを最大限導入するため、より実効的かつきめ細かな出力制御を可能とするよう検討を行いました。

その結果、出力制御ルールとして、平成 27 年 1 月 26 日以降又は 4 月 1 日以降、接続契約の申込みを行う太陽光発電設備及び 20kW 以上の風力発電設備に対して、電力会社の求めがあった場合には、出力制御を行うために必要な機器³（以下、「出力制御対応機器」）の設置等が義務付けられることになりました（表 2-4）。また出力制御ルールの適用範囲の拡大（500kW 未満太陽光への抑制ルールの適用）および 30 日ルールの見直し（太陽光については 360 時間ルール、風力については 720 時間ルールの適用）も同時期に実施され、現状では電力会社ごとに異なる運用がされています（表 2-5）。

平成 30 年 10 月 13 日には、九州電力で国内初の太陽光発電の出力制御が実施されました。具体的には、優先給電ルール⁴に基づき、電源Ⅲ（一般送配電事業者からオンラインで調整できない火力電源等の発電機及び揚水式発電機や）の出力抑制や、長周期広域周波数の調整、バイオマス専焼の抑制、地域資源バイオマスの抑制などの対応を行った上で、必要な出力制御量に応じた再生可能エネルギー事業者に対して、出力制御の指示が行われました。

九州電力では 10 月 13 日以降も不定期に出力制御が実施されています。今後は九州電力だけではなく、他の電力会社でも実施されることが予想されます。

表 2-4 出力制御対応機器の設置等が義務付けられることになる時期

太陽光	10kW 未満	10-50kW 未満	50-500kW 未満	500kW 以上
北海道電力・東北電力・四国電力・九州電力・沖縄電力	平成 27 年 4 月 1 日～	平成 27 年 1 月 26 日～	平成 27 年 1 月 26 日～	平成 27 年 1 月 26 日～
北陸電力・中国電力	平成 27 年 4 月 1 日～	平成 27 年 4 月 1 日～	平成 27 年 1 月 26 日～	平成 27 年 1 月 26 日～
東京電力・中部電力・関西電力	当分の間 対象外	当分の間 対象外	平成 27 年 4 月 1 日～	平成 27 年 1 月 26 日～

出所) 経済産業省 調達価格等算定委員会（第 18 回）「資料 1 前回のご指摘事項について」平成 27 年 2 月 13 日 2 ページより作成

< http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/018_01_00.pdf >（2019 年 2 月 25 日閲覧）

³ 平成 27 年 1 月 26 日又は 4 月 1 日時点では、遠隔制御機能付の機器は、市場に投入されていないことから、太陽光発電事業者は、当初、市場に存在する機器を設置しておいて、将来、遠隔制御機能付の機器が投入される場合には、追加的に、ア) パワーコンディショナのソフトウェアの更新、イ) 通信モデム付新制御ユニットの設置・交換、ウ) 通信費用の支出をする、といった工夫を行うことが必要となる。

（経済産業省 調達価格等算定委員会（第 17 回）「資料 4 遠隔通信出力制御機能付加によるシステムコスト上昇試算について（太陽光発電協会）」平成 27 年 1 月 28 日）

⁴ 電力広域的運営推進機関「送配電等業務指針」を指す。出力制御に関する条件や、抑制対象となる電源の順番を定めている。

表 2-5 太陽光発電における出力制御ルール

電力会社	太陽光					
	接続可能量	ルール	10kW未満 ^{※1}	10kW～50kW未満	50kW～500kW未満	500kW以上
北海道電力	117万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成26年9月30日まで 申込済	平成26年9月30日まで 申込済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成27年1月25日まで 申込済
		新ルール（360hルール）	—	—	—	—
		指定ルール（無制限ルール）	平成27年4月1日以降 申込	平成26年10月1日以降 申込	平成26年10月1日以降 申込	平成27年1月26日以降 申込
東北電力 ^{※2}	552万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成27年1月25日まで 承諾済	平成26年9月30日まで 承諾済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成26年9月30日まで 申込済
		新ルール（360hルール）	—	—	—	—
		指定ルール（無制限ルール）	平成27年4月1日以降 申込	平成27年1月26日以降 申込	平成26年10月1日以降 申込	平成26年10月1日以降 申込
北陸電力	110万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成27年3月31日まで 申込済	平成27年1月25日まで 申込済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成27年1月25日まで 申込済
		新ルール（360hルール）	平成27年4月1日～ 平成29年1月23日まで 申込済	平成27年4月1日～ 平成29年1月23日まで 申込済	平成27年1月26日～ 平成29年1月23日まで 申込済	平成27年1月26日～ 平成29年1月23日まで 申込済
		指定ルール（無制限ルール）	平成29年1月24日以降 申込	平成29年1月24日以降 申込	平成29年1月24日以降 申込	平成29年1月24日以降 申込
中国電力	660万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成27年3月31日まで 申込済	平成27年1月25日まで 申込済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成27年1月25日まで
		新ルール（360hルール）	平成27年4月1日以降	平成27年4月1日以降	平成27年1月26日以降	平成27年1月26日以降
		指定ルール（無制限ルール）	—	—	—	—
四国電力	257万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成26年12月2日まで 申込済	平成26年12月2日まで 申込済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成26年12月2日まで
		新ルール（360hルール）	平成27年4月1日～ 平成28年1月22日まで 申込済	平成26年12月3日～ 平成28年1月22日まで 申込済	平成26年12月3日～ 平成28年1月22日まで 申込済	平成26年12月3日～ 平成28年1月22日まで 申込済
		指定ルール（無制限ルール）	平成28年1月25日以降	平成28年1月25日以降	平成28年1月25日以降	平成28年1月25日以降
九州電力	817万kW	対象外	平成27年3月31日まで 申込済	平成26年12月31日まで 承諾済	平成26年12月31日まで 承諾済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成26年12月31日まで 承諾済
		新ルール（360hルール）	—	—	—	—
		指定ルール（無制限ルール）	平成27年4月1日以降 申込	平成27年1月1日以降 承諾	平成27年1月1日以降 承諾	平成27年1月1日以降 承諾
沖縄電力 ^{※3}	49.5万kW	対象外	平成27年1月25日まで 申込済	平成27年1月25日まで 申込済	平成27年1月25日まで 申込済	—
		旧ルール（30日ルール）	—	—	—	平成27年1月25日まで 申込済
		新ルール（360hルール）	平成27年4月1日以降 申込	平成27年1月26日以降 申込	平成27年1月26日以降 申込	平成27年1月26日以降 申込
		指定ルール（無制限ルール）	未定	未定	未定	未定

※1 「出力制御の公平性の確保に係る指針」において、10kW 未満（主に住宅用）の太陽光発電の取り扱いについて、「太陽光発電の出力制御については、まず 10kW 以上の制御を行った上で、それでもなお必要な場合において、10kW 未満の案件に対して出力制御を行うものとする。」と規定されている。

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_denki.pdf>（2019年2月25日閲覧）

※2 東北電力では、10kW 以上を「低圧」、「高圧」、「特別高圧」の3つに区分。以下 URL より、kW との対応関係を以下のとおり整理。

<<https://www.tohoku-epco.co.jp/dbusiness/menu/plan.html>>（2019年2月25日閲覧）

低圧 10kW 以上 50kW 未満

高圧 50kW 以上 2000kW 未満

特別高圧 2000kW 以上

※3 離島（宮古島系統、石垣島系統、久米島系統）を除く

出所）各社ウェブサイトより作成

2.2.5 買取義務者

これまで、固定価格買取制度において電気の買取義務を負う電気事業者は、一般電気事業者、特定電気事業者及び特定規模電気事業者（新電力・PPS）と定められていました。

2020 年に見込まれる電気事業法改正に伴う制度変更⁵では、送配電部門が分離⁶されることとなります。それにより固定価格買取制度の仕組みも変化し、改正 FIT 法では、電気の買取義務を負う電気事業者は、送配電事業者（一般送配電事業者と特定送配電事業者）となりました。

なお、平成 29 年 3 月 31 日までに締結された買取契約（特定契約）は、改正 FIT 法施行後も引き続き有効であり、契約満了まで小売買取を継続することが可能となります。

<送配電買取のイメージ>

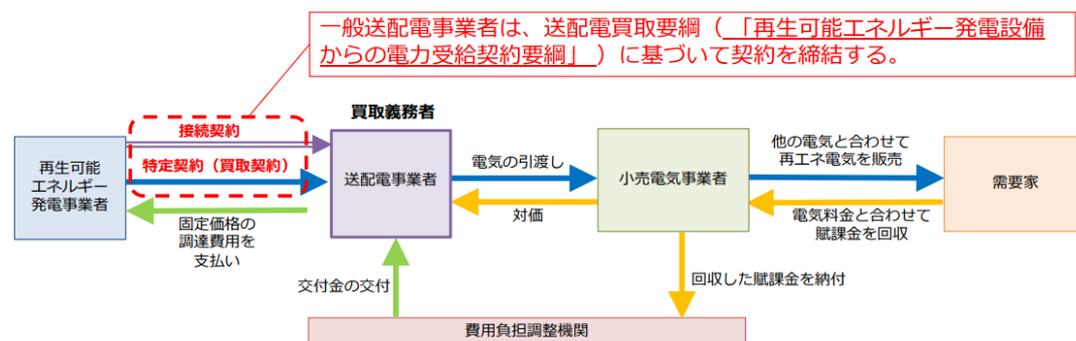


図 2-4 改正 FIT 法における固定価格買取制度のスキーム

出典) 資源エネルギー庁「改正 FIT 法による制度改正について」平成 29 年 3 月 33 ページ

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/setsumei_shiryu.pdf> (2019 年 2 月 25 日閲覧)

2.2.6 固定価格調達期間の満了

太陽光の調達期間は 10kW 未満は 10 年間、10kW 以上は 20 年間と定められています。太陽光発電の買取は、固定価格買取制度の前身である「太陽光発電の余剰電力買取制度」として 2009 年 11 月から開始されており、2019 年 11 月以降、10kW 未満の買取が順次満了します。

調達期間が満了した電源は、電力会社の買取義務はなくなりますが、①自家消費又は②相対・自由契約で余剰電力売電することが可能です。このうち、②については、小売電気事業者と個別に契約し、余剰電力を売電することになります。買取価格は買取を行う小売電気事業者によって異なります。

⁵ 制度変更の予定スケジュールは以下のサイトを参照。

<http://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/011_09_00.pdf>

⁶ 電力会社の発電部門と送配電部門の事業を分離すること。送配電事業の中立・公平性を高め、新規事業者の参入を促すのが目的。

2.3 発電開始までの流れ

再生可能エネルギー発電設備の検討から発電開始までの流れは、おおよそ図 2-5 のようになっています。これは、**平成 29 年 4 月 1 日に施行された改正 FIT 法に基づく制度下における流れとなります**（改正 FIT 法については、次の 2.3.1 にて詳しく説明します）。

具体的には、国からの事業計画認定を受ける手続きと電力会社に対する接続協議（系統連系協議）を併行して進める必要があります（10kW 以下の太陽光では、販売代理店が一括して行う場合が多くなっています）、国からの事業計画認定にあたっては、あらかじめ電力会社から系統接続について同意を得る必要があります。

また、平成 27 年 4 月 1 日到達分の申請から、「50kW 以上の太陽光発電設備」及び「太陽光以外の発電設備」の認定申請又は変更認定申請（出力増加に伴う設備設置場所の追加に限る）を行う場合は、「再生可能エネルギー発電設備の設置場所に係る関係法令手続状況報告書」の提出が求められることとなっています（平成 29 年 8 月 31 日に、報告書の様式が変更となっています）。

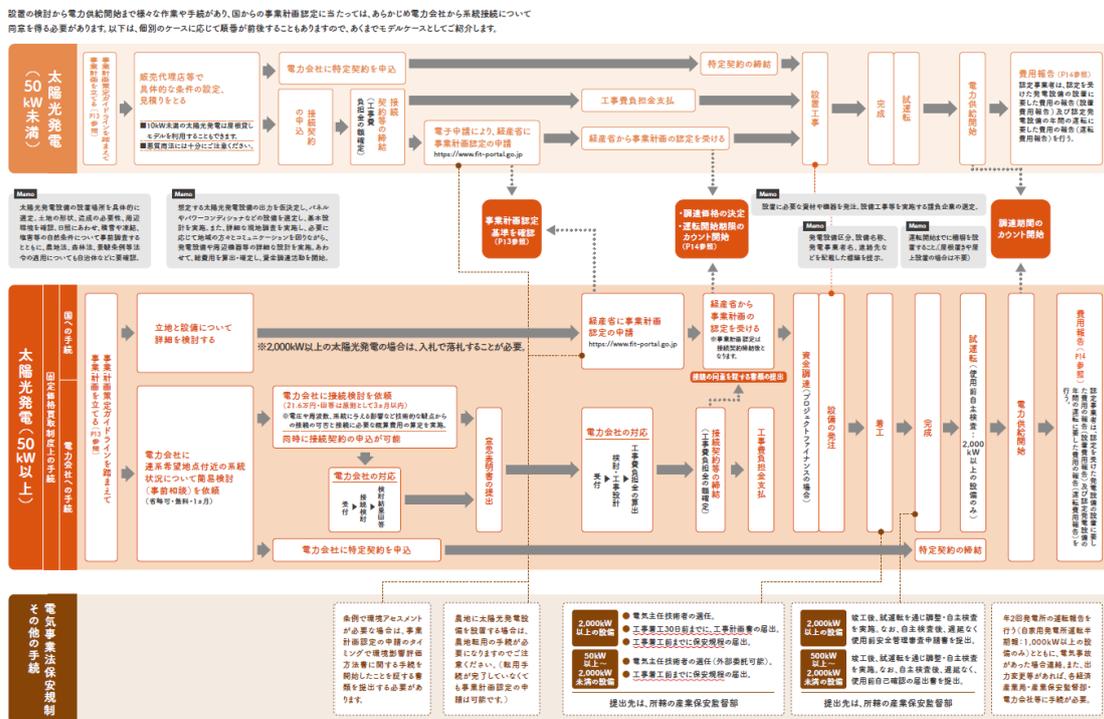


図 2-5 再生可能エネルギー発電設備を設置するまでの流れ（太陽光発電の場合）
 出典）資源エネルギー庁「再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック 2018 年度版」2018 年 3 月 7、8 ページ
 <http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/data/kaitori/2018_fit.pdf>
 （2019 年 2 月 25 日閲覧）

2.3.1 認定制度

改正 FIT 法では、認定の対象が発電設備から事業計画に変更されることになりました（改正 FIT 法第 9 条第 1 項）。そのため、事業内容の適切性や事業実施の確実性が新たな認定基準になります（同法第 9 条第 3 項）。認定取得後も、審査を受けた再生可能エネルギー発電

事業計画や認定基準の遵守が求められます（同法第 12 条、第 13 条、第 15 条）。

認定申請から事業終了までの流れは、以下の図 2-6 のとおりです。

【認定申請から発電事業終了までの流れ】

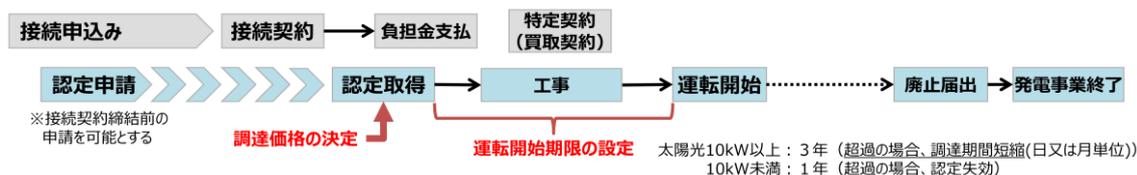


図 2-6 認定申請から発電事業終了までの流れ

出典) 資源エネルギー庁「改正 FIT 法による制度改正について」平成 29 年 3 月 7 ページ

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/setsumeishiyou.pdf> (2019 年 2 月 25 日閲覧)

新たな認定制度に関する留意事項は以下のとおりです。

【運転開始期限】

2018 年度以降に認定する案件については、以下のとおり、認定取得日から一定期間内に運転を開始できる計画である必要があります。運転開始期限の判断にあたっては、系統事由を含む個別の事情は一切考慮されません。また、これらの条件は、入札対象案件にも適用されます。10kW 以上の太陽光発電、風力発電、中小水力発電、地熱発電については、運転開始期限を超過した場合は、調達期間を超過期間分だけ月単位で短縮されます。

- ・ 10kW 以上太陽光：3 年以内
- ・ 10kW 未満太陽光：1 年以内（1 年を経過すると認定は失効します。）
- ・ 風力発電：4 年（ただし、環境影響評価法に基づく環境アセスメントが必要な案件は 8 年）
- ・ 中小水力発電：7 年（ただし、多目的ダム併設の場合は、ダム建設の遅れを考慮）
- ・ 地熱発電：4 年（ただし、環境影響評価法に基づく環境アセスメントが必要な案件は 8 年）
- ・ 木質バイオマス発電：4 年以内

【接続契約の締結】

事業実施の確実性を担保するために、送配電事業者から接続の同意を受けていること、すなわち、送配電事業者との間で接続契約を締結していることが必要となります。

ただし、接続同意を証明する書類は、認定の申請時点では必須ではないため、接続契約の締結前でも認定申請を行うことは可能です。

【発電事業計画の変更】

認定の取得後、認定を受けた事業計画を変更するには、①変更認定、②事前届出、③事後届出のいずれかを行う必要があります。また、①変更認定を受けるには、認定申請時と同様の認定基準を満たす必要があります（改正 FIT 法第 10 条）。

【変更認定が必要な事項】

以下の事項については、③事後届出ではなく、①変更認定が求められることとなりました（改正 FIT 法省令第 9 条第 1 項）。

- ・ 認定発電事業者の主体の変更
- ・ 認定発電設備の設置の形態（屋根置き・地上設置の別）の変更
- ・ 認定発電設備の出力の変更
- ・ 認定発電設備に係る設備の区分等の変更を伴う変更
- ・ 認定発電設備のうち主要なものの変更
- ・ 認定発電設備が供給する再生可能エネルギー電気の供給の方法の変更
- ・ 認定発電設備に係る引込線及び配線の施設方法の変更
- ・ 認定発電設備が供給する再生可能エネルギー電気の計測の方法の変更
- ・ 認定発電設備に係る点検、保守及び修理を行う体制の変更
- ・ 認定発電設備を電気事業者が維持し、及び運用する電線路に電氣的に接続することについての電気事業者の同意に係る主要な事項の変更
- ・ 認定発電設備に係る太陽電池の出力の変更（10kW 以上の太陽光発電設備のみ）
- ・ 保守点検責任者の変更

特に、事業主体を変更する場合には、事業計画の内容が大幅に変わる可能性が高いことを理由に、変更認定が求められることになった点に留意が必要です。

また、平成 29 年 8 月 31 日に FIT 法省令が改正され、10kW 以上の太陽光発電設備については「太陽電池の出力の変更」も変更認定の対象となりました。以下のいずれかに該当する場合は調達価格が変更認定時の価格に変更されることになりましたので、留意が必要です

- ・ 太陽電池の合計出力を 3%以上又は 3kW 以上増加させる場合
- ・ 太陽電池の合計出力を 20%以上減少させる場合

【みなし認定】

既に認定を受けている案件については、改正 FIT 法に基づく新たな認定とみなすための経過措置が設けられます（改正 FIT 法附則第 4 条）。原則として、改正 FIT 法施行日の平成 29 年 4 月 1 日において、既に接続契約締結済み（発電開始済みを含む）の案件については、新認定制度による認定を受けたものとみなされることとなりました。

みなし認定案件についても、改正 FIT 法に基づき認定を受けた場合と同様に、みなし認定に移行した時点から 6 か月以内に事業計画に関する書類提出が求められます。また、改正 FIT 法の運転開始期限についての定めも適用されるため、みなし認定を受けた日から、一定の期間内（10kW 以上太陽光：3 年以内、10kW 未満太陽光：1 年以内）に運転開始を行うことが求められます。

従来の制度で認定を取得している事業者の、新制度への移行に必要な条件・手続きは図 2-7 のとおりです。

■新制度への移行に必要な条件・手続

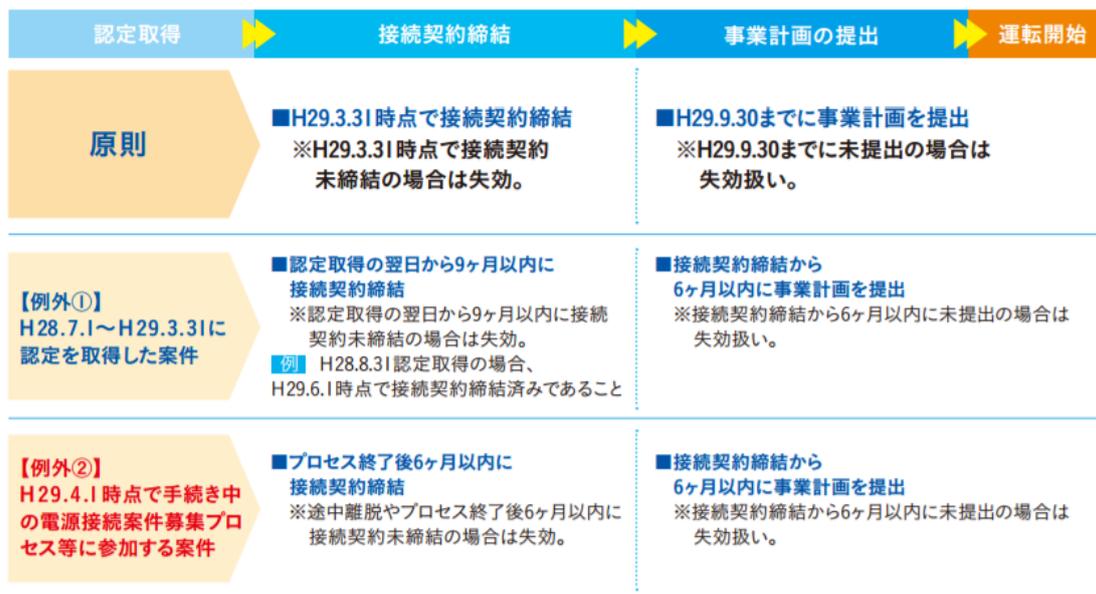


図 2-7 旧制度で認定を取得している場合、新制度への移行に必要な条件・手続き
出典) 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー発電事業者のみなさまへ。」

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/2017_fit.pdf>
> (2019年2月25日閲覧)

【未稼働設備の調達価格切り下げ】

上記のみなし認定の措置に加えて、国民負担の増大や新規開発・コストダウンが進まないこと、系統容量が抑えられてしまうことを理由に、2012～2014年度認定の事業用太陽光発電（10kW以上）で、その運転開始期限が認定されていないものは、所定の期限までに運転開始準備段階に入らない場合、調達価格が引き下げられることが平成30年12月5日に新たに決定しました。ここで、運転開始準備段階に入るとは、林地開発の許可等の主要な許認可の取得等を要件とし、送配電事業者によって系統連系工事着工申込が不備なく受領されることをいいます。

表 2-6 未稼働太陽光発電の運転開始期限

		(提出期限)	系統連系工事着工申込みの受領期限	運転開始期限※2
原則	(2MW未満)	(2019/2/1)	2019/3/31	2020/3/31
猶予措置	2MW以上	(2019/8末目途)	2019/9/30	2020/9/30
	条例アセス対象	(2020/2末目途)	2020/3/31	2020/12/31

※2) 着工申込みの受領が期限に間に合わなかった場合の運転開始期限は、最初の着工申込みの受領日から1年間

出典) 資源エネルギー庁「既認定案件による国民負担の抑制に向けた対応（事業用太陽光発電の未稼働案件）」2018年12月15日 2ページ

<<http://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181205004/1812005004-1.pdf>> (2019年2月25日閲覧)

期限に間に合わなかった場合は、運転開始準備段階に入った時点の2年前の調達価格(例: 2019年度受領→2017年度 21円/kWh)が適用されることとなります。

また、この条件に該当する場合は、新たに運転開始期限が系統連系工事着工申込の受領期限から原則として1年間と定められました。

2.3.2 事業計画策定ガイドライン

改正されたFIT制度では、事業計画認定における認定基準を具体化するものとして、各電源別に事業計画策定ガイドラインが策定されました。本ガイドラインでは、認定基準や関係法令の規制がかからない事項も含めて、事業者が遵守すべき事項と、事業者に推奨する事項を定めており、その概要は図2-8のとおりです。

本ガイドラインで遵守を求めている事項に違反した場合には、認定基準に適合しないとみなされ、改正FIT法第13条（指導・助言）、第14条（改善命令）、第15条（認定の取消し）に規定される措置が講じられる可能性があります。

<ガイドライン記載事項の具体例（全電源共通事項）>

遵守事項		推奨事項 (法令の白地部分)
(FIT法独自の基準)	(関係法令に依拠する基準)	
<ul style="list-style-type: none"> ■自治体に対して計画を説明し、適用される関係法令・条例の確認を行う ■発電事業者名、保守管理責任者名、連絡先等の情報を記載した標識を掲示する ※旧認定取得者は新制度に移行した時点から1年以内に掲示する ■柵扉の設置等の設置により、第三者が構内に立ち入ることができないような措置を講じる (事業用電気工作物については従来から電気事業法において義務) ■保守点検及び維持管理計画を策定し、これに則り保守点検及び維持管理を実施する 	<ul style="list-style-type: none"> ■電気事業法の規程に基づき技術基準適合義務等の関係法令及び条例を遵守して、適切な設計・施工を行う ■電気事業法に基づき、保安規定を策定し、選任した電気主任技術者を含めた体制とする ■廃棄物処理法等の関係法令を遵守し、事業終了後、可能な限り速やかに発電設備を処分 	<ul style="list-style-type: none"> ■説明会の開催など、地域住民との適切なコミュニケーションを図る ■発電設備の稼働音等が地域住民や周辺環境に影響を与えないよう、適切な措置を講ずる ■民間団体が作成したガイドラインを参考に、保守点検及び維持管理を実施する ■FITの調達期間終了後も設備更新することで、事業を継続する

図 2-8 電源別事業計画策定ガイドラインの概要

出典) 資源エネルギー庁「改正FIT法に関する直前説明会」平成29年2月・3月 12ページ

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/kaisei/fit_2017setsumei.pdf> (2019年2月25日閲覧)

3. 太陽光発電技術と事業の概要

本章では、太陽光発電技術の概要や、太陽光発電に係るコスト、その他事業実施の際の留意事項について記載しています。

3.1 技術の概要

3.1.1 太陽電池の原理

太陽電池は半導体の一種で、太陽からの光エネルギーを直接電気に変換する技術です。半導体には n 型半導体と p 型半導体の 2 種類があり、一般に n 型と p 型を積み重ねた構造をしています。表面に光が当たるとプラスとマイナスをもった粒子（正孔と電子）が発生し、マイナスの電気は n 型半導体の方へ、プラスの電気は p 型半導体の方へ移動し、その結果、電極に電球等をつなぐと電流が流れる仕組みです⁷（図 3-1）。

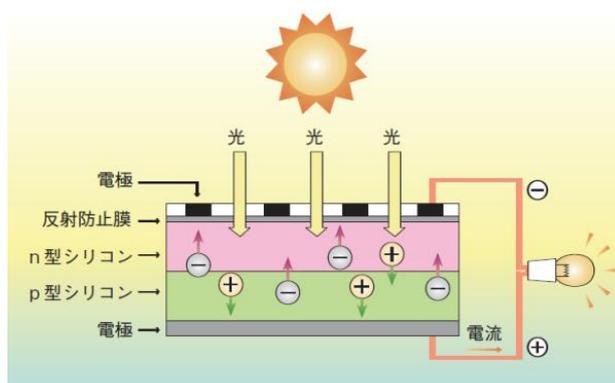


図 3-1 太陽電池（半導体系）の原理

出典) NEDO「再生可能エネルギー技術白書（第2版）第2章 太陽光発電」平成26年2月 4ページ
 <<http://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf>>（2019年2月25日閲覧）

表 3-1 に主要な太陽電池の種類と特徴を示します。現在、世界で最も普及しているのは、技術的に最も古く、発電効率や信頼性の高さが評価されているシリコン系太陽電池です。特に多結晶型は、単結晶型と比較してコストが低く、効率とコストのバランスがよいことから最も多く普及しています。単結晶・多結晶型太陽電池の代表的な企業としては、シャープ（株）、京セラ（株）、パナソニック（株）、三菱電機（株）、東芝（株）、（株）カネカ、Suntech, Inc. [中]、Hanwha Q.CELLS GmbH [韓]、Canadian Solar, Inc. [カナダ]、SunPower, Inc. [米] 等が挙げられます。

特に、複数の種類のシリコンを用いた太陽電池（HIT 太陽電池）はパナソニック（株）が製造、販売を行っています。モジュール変換効率は 19.5% と高い発電性能があります。

その他、シリコンの使用量が少なく、低コスト化が期待されるシリコン系太陽電池として、薄膜系が挙げられます。代表的な企業としては、（株）カネカ、シャープ（株）等が挙げら

⁷ NEDO「再生可能エネルギー技術白書（第2版）第2章 太陽光発電」平成26年2月 4ページ
 <<http://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf>>

れます。シリコン系太陽電池の課題としては、更なる高効率化や低コスト化、太陽電池面の温度上昇による出力低下の防止等が挙げられます⁸。

シリコン系太陽電池に代わるものとして、近年では化合物型太陽電池の開発・普及が進んでいます。その背景の一つとしては、2005年頃に世界的にシリコン原料の需給が逼迫し、原料の不足・コスト高になったことから、シリコン以外の原料を用いた太陽光発電の開発ニーズが高まったことが挙げられます。化合物型太陽電池は、主に CIGS 系と CdTe 系に分けられ、我が国においては CIGS 系が普及しています⁹。代表的企業としては、ソーラーフロンティア（株）等が挙げられます。化合物型太陽電池は薄膜で省材料であり、低コスト化が可能な点、また、結晶系シリコン太陽電池と比較して高温時の出力低下が小さい点が強みとなっています。課題としては、発電効率の向上や、インジウムやガリウムの資源制約、カドミウムの適正処理等が挙げられます。

表 3-1 主要な太陽電池の種類と特徴

種類		特徴	変換効率 ^{※1}	主要な国内外メーカー
シリコン系	結晶系 単結晶 	<ul style="list-style-type: none"> 160～200μm 程度の薄い単結晶シリコンの基板を用いる 特長：性能・信頼性 課題：低コスト化 	～20%	シャープ（株） パナソニック（株）※多接合（HIT）型 三菱電機（株） 東芝（株） Canadian Solar, Inc. [カナダ] Hanwha Q.CELLS GmbH [韓] JA solar Holdings Co., Ltd. [中] Trina Solar Ltd. [中] Yingli Green Energy Holding Co., Ltd [中]
	多結晶 	<ul style="list-style-type: none"> 小さい結晶が集まった多結晶の基板を使用 特長：単結晶より安価 課題：単結晶より効率が低い 	～15%	京セラ（株） シャープ（株） 三菱電機（株） Canadian Solar, Inc. [カナダ] Hanwha Q.CELLS GmbH [韓] JA solar Holdings Co., Ltd. [中] Trina Solar Ltd [中] Yingli Green Energy Holding Co., Ltd [中]
	薄膜系 	<ul style="list-style-type: none"> アモルファス（非晶質）シリコンや微結晶シリコン薄膜を基板上に形成 特長：大面積で量産可能 課題：効率が低い 	～9%	（株）カネカ シャープ（株） GS Solar Co., Ltd [中] NexPower Technology Corp. [台]
化合物系	CIGS 系 	<ul style="list-style-type: none"> 銅・インジウム・セレンなどを原料とする薄膜型 特長：省資源・量産可能・高性能の可能性 課題：インジウムの資源量、環境への影響 	～14%	ソーラーフロンティア（株） Hanergy Holding Co., Ltd [中] Mia Sole [米]

⁸ 太陽電池の変換効率は温度の影響を大きく受け（温度係数 $-0.4\sim-0.5\%/^{\circ}\text{C}$ ）、モジュールの温度上昇により効率が低下する。

⁹ CdTe 系太陽電池（代表的企業：First Solar [米]）は、カドミウムを含むことから適正処理に留意する必要がある。我が国での設置は現時点で確認されていないが、シリコン系と比較して低コストであることから、欧米では広く普及している。出典）経済産業省「平成 22 年度 新エネルギー等導入促進基礎調査 住宅用太陽光発電システムの普及促進に係る調査報告書」<http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2011fy/E001388.pdf>

種類	特徴	変換効率 ^{※1}	主要な国内外メーカー
CdTe 系	<ul style="list-style-type: none"> カドミウム・テルルを原料とする薄膜型 特長：省資源・量産可能・低コスト 課題：カドミウムの毒性 	～13%	First Solar, Inc. [米]

※1 表の変換効率はモジュール変換効率を表す。

出所) NEDO「再生可能エネルギー技術白書（第2版）第2章 太陽光発電」平成26年2月

<<http://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf>>（2019年2月25日閲覧）及び各社ウェブサイトより作成

3.1.2 太陽光発電システムの概要

基本的な太陽光発電システムは、太陽電池・アレイ、接続箱・集電盤、パワーコンディショナ等で構成されます。太陽電池・アレイで発電された直流電力は、設備ユニット毎の接続箱を通して、集電盤に集められ、パワーコンディショナを通じて交流電力に変換され、商用系統に送られます。

ピークカットや防災用を目的とする際には、発電した電力をいったん蓄えて、ほかの時間に使用する必要があるため、直流回路側に充放電用の蓄電池を設置します。環境啓発やエネルギー管理を目的として発電した電力や日射量などをデータ化したり表示したりする場合は、日射計・外気温計、データ計測装置、表示装置などを設置します¹⁰。

¹⁰ NEDO「再生可能エネルギー技術白書（第2版）第2章 太陽光発電」平成26年2月 5ページ
<<http://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf>>

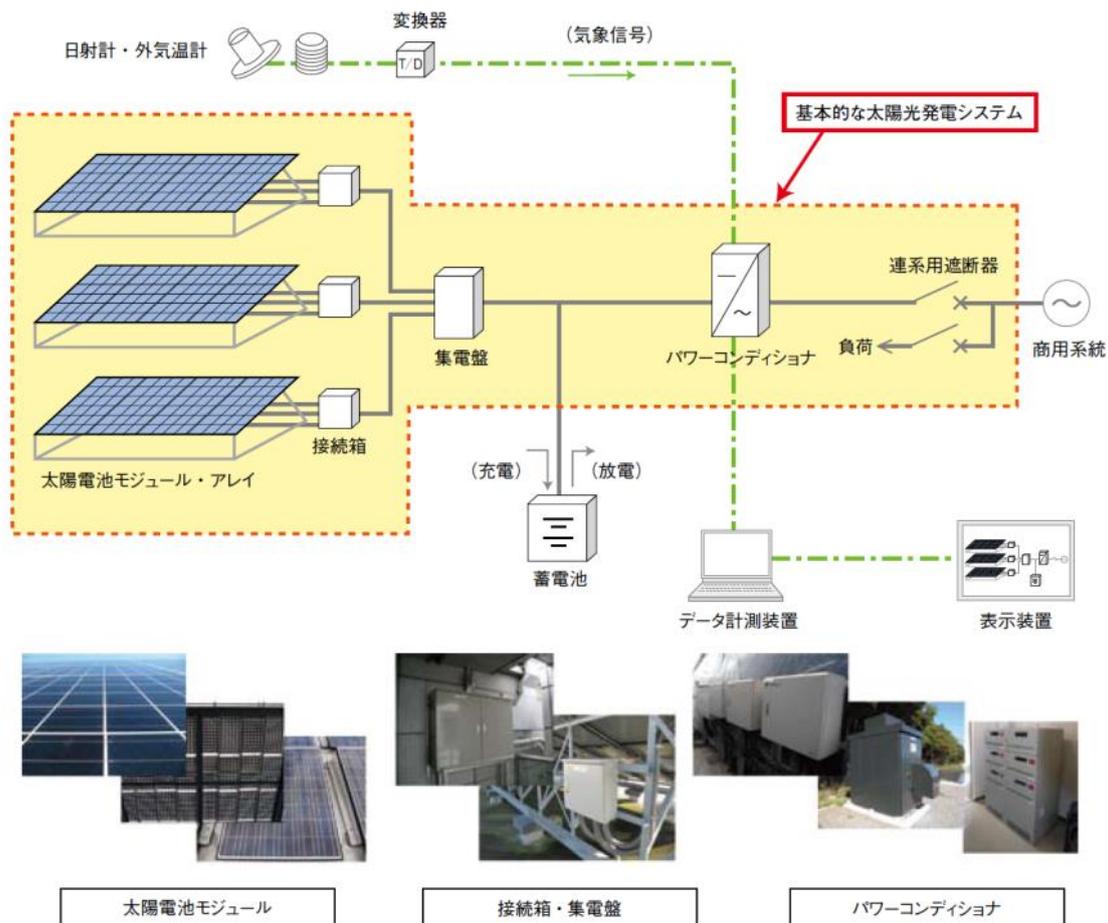


図 3-2 太陽光発電の一般的なシステム構成

出典) NEDO「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」平成22年5月21ページ<<http://www.nedo.go.jp/content/100110086.pdf>> (2019年2月25日閲覧)

表 3-2 太陽光発電システムの主要構成要素

構成要素	概要
太陽電池 (モジュール)	複数の太陽電池セル(太陽電池の基本単位)を所定の出力が得られるように電氣的に接続したものを、長期間の使用に耐えられるようガラスや樹脂を用いて封止し、さらに機械的強度を確保すると共に固定設置するための枠を取り付けたもの。
太陽電池アレイ	複数枚直列に接続した太陽電池を幾つか並列に接続し、所定の電力が得られるように構成し、架台等に固定したもの。
接続箱	目的の電流・電圧が得られるよう太陽電池アレイを構成するために、必要な枚数の太陽電池をつなぎ込むための端子台を備えた機器。
集電盤	発電した直流電力をひとつにまとめてパワーコンディショナに供給する装置。
パワーコンディショナ	太陽電池からの直流電力を、一般の電気器具で使用可能な交流電力に変換するとともに、商用系統との連系運転や自動運転を行うのに必要な各種保護・制御機能を備えたもの。
蓄電池	電気エネルギーを化学エネルギーに変えて保存し、必要に応じて電気エネルギーとして取り出して使うことができる電気機器。
表示装置	パネル出力や発電量を表示する装置。

出所) NEDO「再生可能エネルギー技術白書(第2版)第2章 太陽光発電」平成26年2月 5ページ
 <<http://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf>> (2019年2月25日閲覧)より作成

3.2 太陽光発電機器の選定

3.2.1 太陽電池の選定

表 3-3 に、我が国の市場で販売実績のある、主要な太陽電池メーカーの企業概要、製品種類を示します。太陽電池メーカーには、専業メーカー、総合家電メーカー、光学系メーカー、化学メーカーなどがあり、自社の技術力を活かし、発電効率の向上、コスト削減に向けた開発が進められています。

製品の選定にあたっては、製品種類と技術的特徴¹¹に加え、保証内容や故障時のバックアップ体制について考慮することが重要です。メーカーの保証には適用事項とともに、適用除外事項が規定されており、製品に不具合が発生した際の事業者側の責任事項や、設置・施工方法やメンテナンス方法が保証の適用事項と合致しているかなど、保証内容を詳細に確認することが重要です。例えば、保証適用のためには事業者で性能劣化の原因を特定することを求めているメーカーもあります。また、沿岸の埋立地など、海岸に近い用地にプラントを建設する場合は塩害¹²が生じる可能性があり、メーカーの施工基準や各種規定によっては、塩害時に保証が受けられない場合があります。そのため、塩害対策が施された製品を選択することに加え、メーカーの施工基準や塩害時の保証内容の確認が重要です。なお、産業用太陽光発電の保証内容は事業者との契約時に、個別協議の上、決定されるのが一般的です。

また、太陽電池は急激なコスト低下が進んでおり、メーカー間の価格競争の激化とともに、業界の再編が進んでいます。メーカーの倒産によって、各種メンテナンスサービスや製品故障時の保証が受けられなくなる可能性もあることから、製品の選定にあたっては、メーカーの信頼性を考慮することが重要です。

¹¹ 太陽電池の種類と技術的特徴については 3.1.1 を参照。

¹² 塩分を含む風や雨、汚れなどによって、電気機器の表面や内部機器が腐食し、錆が発生する被害のこと。

表 3-3 主要メーカーの概要

メーカー名	企業概要	製品種類	
国内	(株) カネカ	化学メーカー。1984年に太陽光発電市場に参入し、1999年に太陽電池の製造・販売を行うカネカソーラーテック(株)を設立（全額出資）。	単結晶シリコン 多結晶シリコン 薄膜シリコン
	京セラ(株)	光学系メーカー。1982年より太陽光発電市場に参入。	多結晶シリコン
	シャープ(株)	総合家電メーカー。1959年に太陽電池の研究に着手し、1994年より住宅用太陽光発電の製造を本格化。	単結晶シリコン 多結晶シリコン 薄膜シリコン
	ソーラーフロンティア(株)	太陽電池専門メーカー。昭和シェル石油の子会社（全額出資）で、2006年に設立。2007年に量産を開始。	CIGS系
	パナソニック(株)	総合家電メーカー。三洋電機（現パナソニック）が開発したHIT太陽光発電を製造・販売。	単結晶シリコン （ハイブリッド型）
	三菱電機(株)	総合電機メーカー。1998年から太陽光発電市場に参入。	単結晶シリコン
外資系	Canadian Solar, Inc. [カナダ]	太陽電池専門メーカー。2002年に太陽光発電市場に参入。2009年に日本法人としてカナディアン・ソーラー・ジャパン(株)を設立。	単結晶シリコン 多結晶シリコン
	Hanwha Q.CELLS GmbH [韓]	太陽電池専門メーカー。Q-CELLS（独）が2001年に太陽光発電市場に参入。2012年に韓国・ハンファグループが同社を買収。日本市場にも参入。	単結晶シリコン 多結晶シリコン
	JA solar Holdings Co., Ltd. [中]	太陽電池専門メーカー。2005年に設立。2010年以降、生産量を拡大。2012年に日本支社を設立。	単結晶シリコン 多結晶シリコン
	Trina Solar Ltd [中]	太陽電池専門メーカー。1997年に設立。日本市場にも参入。	単結晶シリコン 多結晶シリコン
	Yingli Green Energy Holding Co., Ltd [中]	太陽電池専門メーカー。2003年以降、生産量を拡大。日本市場にも参入。	単結晶シリコン 多結晶シリコン

出所) 各社ウェブサイトより作成

3.2.2 パワーコンディショナの選定

パワーコンディショナは、太陽電池からの直流電力を、一般の電気器具で使用可能な交流電力に変換する設備です。発電された電気を無駄なく系統に送るためには、パワーコンディショナの性能が非常に重要となります。パワーコンディショナの選定にあたっては、適切な定格容量と、変換効率の高さが重要な指標となります。

定格容量は、出力可能な電力の最大値を指します。したがって、パワーコンディショナの定格容量は、設置する太陽電池の最大出力と予想される実際の出力を考慮して設定することが有効です。ただし、気候等の影響により、太陽電池の実際の出力が定格出力（最大出力）を下回る可能性があります。そこで、パワーコンディショナと同等の定格出力である太陽電池を設置するよりも、パワーコンディショナの定格容量を上回る太陽電池を導入する（過積載する）ことで、多くの電力を安定的に系統に送ることができるというメリットがあるため、太陽電池の過積載が増加しています¹³。

また、変換効率は、電気を直流から交流に変換する際の効率を指し、変換効率が高いほど、得られる発電量が大きくなります。多くの製品は95%前後の変換効率ですが、中には97～98%の高い変換効率を有するものもあります。例えば、1MWの設備容量のパワーコンディショナの変換効率が1%違うと、設備利用率¹⁴を13%と仮定した場合に、年間発電量で11,388kWhの違いが生じます。買取価格18円/kWhの場合は、売電収入に年間約20万円の差が生まれることとなり、20年という事業期間を考えた場合に、その差額はより大きくなります。また、パワーコンディショナの製品寿命は一般に10年程度と言われており¹⁵、メーカーの保証内容や当該製品の実運用実績を十分に考慮する必要があります。

選定にあたっては、上述したとおり、適切な定格容量と変換効率の高さに加え、メーカー保証の内容、機能の多様性（単独運転防止機能、FRT、出力制御対応、無効電力制御）も指標となります。

昨今のパワーコンディショナは、大規模集中化（高電圧化・高容量化）と二極化する傾向にあります。前者は高変換効率化を狙いとするのに対して、後者はコモディティー化により商品単価を下げると同時に、壊れたら交換することで検査費用の削減を図ることでコスト低減と高稼働率化を狙いとしていると言えます。候補としたパワーコンディショナがどちらの方向性にあるのかを踏まえた上で、事業の状況に応じて選定する必要があります。

¹³ ただし、平成29年8月31日にFIT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）の施行規則が改正され、これに伴い、認定取得後の事後的過積載（認定を受けた後で、接続容量を変更しないで太陽光パネルを増設）については禁止となり、パネルを増設する場合には、変更認定手続きを実施の上、調達価格の変更が必要となったため、留意が必要。

¹⁴ 年間を通じて定格容量で稼働した場合の発電電力量(kWh)に対する発電電力量(kWh)の割合。

設備利用率[%] = 年間発電電力量[kWh] / (設備容量[kW] × 24[時間] × 365[日])

¹⁵ エネルギー・環境会議のコスト等検証委員会による発電コスト試算では、メガソーラー稼働年数20～25年の間に、パワーコンディショナは全て更新されると仮定されている。

表 3-4 主要なパワーコンディショナーメーカーと製品ラインナップ

メーカー名	企業概要	製品ラインナップ					製品詳細（企業 URL）
		～10kW	～100kW	～250kW	～500kW	500kW 超	
オムロン（株）	電気・電子機器メーカー。家庭用を中心に PCS を製造・販売。	○					http://www.omron.co.jp/energy-innovation/product/kp/
（株）三社電機製作所	電力用半導体・電源機器メーカー。産業用太陽光向け PCS を 3 機種展開。	○	○	○	○		https://www.sansha.co.jp/products/powersupply/003.html
山洋電気（株）	産業用電機メーカー。産業用太陽光向け PCS を 9.9～100kW で 6 機種展開。	○	○				http://www.sanyodenki.co.jp/products/sanups/pv-inverter.html
（株）GS ユアサ	産業用電機メーカー。産業用太陽光向け PCS を、10～250kW で 4 機種展開。	○	○	○			http://home.gyps.gs-yuasa.com/products/sl/p_con.php
新電元工業（株）	半導体、電力機器メーカー。産業用太陽光向け PCS を、9.9～50kW で 6 機種展開。	○	○				http://www.shindengen.co.jp/product/power/solar3.html
（株）ダイヘン	電力機器メーカー。電力会社向けの PCS 事業の実績をもとに、産業用太陽光向けの PCS の販売を開始。		○	○	○	○	http://www.daihen.co.jp/products/electric/index04.html
東芝三菱電機産業システム（株）	産業用電気機器メーカー。産業用太陽光向け PCS は、100～2,500kW で幅広い製品シリーズを展開。		○	○	○	○	http://www.tmeic.co.jp/product/power_electronics/pv_pcs/
日新電機（株）	産業用電機メーカー。産業用太陽光向け PCS を、100～660kW で 6 機種展開。		○	○	○	○	http://nissin.jp/product/newenergy/pcs/index.html
（株）日立産機システム	産業用電機メーカー。産業用太陽光向け PCS を 100,200,300kW の 3 機種展開。この他に、キュービクル一体型太陽光発電用パワーコンディショナシステムを展開（パワーコンディショナは 102kW の 1 種類）			○			http://www.hitachi-ies.co.jp/solution/kankyo/powercon.htm http://www.hitachi-ies.co.jp/solution/kankyo/buydengw.htm
（株）日立製作所	大手重電機メーカー。産業用太陽光向け PCS として 500kW クラス、660kW クラスの 2 機種を展開。				○		http://www.hitachi.co.jp/products/power/solar-power/outline/megasolar/500.html
富士電機（株）	大手重電機メーカー。太陽光向け PCS を、500～1000kW クラスで展開。					○	http://www.fujielectric.co.jp/products/power_supply/conversion/power_conditioner/megasolar.html
（株）明電舎	大手重電機メーカー。産業用太陽光向け PCS を、100kW～500kW で 5 機種展開。		○	○	○		http://www.meidensha.co.jp/products/energy/prod_05/prod_05_01/prod_05_01_02/prod_05_01_02/index.html http://www.meidensha.co.jp/products/energy/prod_05/prod_05_01/prod_05_01_02/prod_05_01_03/index.html
（株）安川電機	半導体製造装置用電機品、産業用ロボットメーカー。産業用太陽光向け PCS を 6.5～100kW で 5 機種展開。	○	○				http://www.e-mechatronics.com/product/environment/series/index.html
ABB,Inc. [スイス]	重電メーカー。27.6kW～2,000kW クラスの幅広い製品シリーズを展開。		○	○	○	○	https://new.abb.com/power-converters-inverters/ja/solar
LS 産電(株) [韓国]	電力機器メーカー。2005 年に LG グループから独立。住宅用・産業用の両方に PCS を製造・販売。	○					http://www.lsis.com/jp/product/view/P00182

メーカー名	企業概要	製品ラインナップ					製品詳細（企業 URL）
		～10kW	～100kW	～250kW	～500kW	500kW超	
SMA SolarTechnologyAG [独]	太陽光発電用インバーターの世界トップメーカー。住宅用から産業用まで幅広い製品ラインナップを展開。	○	○			○	http://www.sma-japan.com/products/solarinverters.html
Power Electronics [スペイン]	欧米にてトップクラスのシェアを誇る。960kW～3,200kWクラスの集中型PCSを展開。					○	http://power-electronics.com/ja/hec-plus-jp/
Solaredge [イスラエル]	世界有数のPCSメーカー。住宅用・産業用両方に展開。100kWクラスのPCSの販売も行っている。	○	○				https://www.solaredge.com/ja/products/pv-inverter/single-phase#/
HUAWEI [中国]	通信機器メーカー。搬入が容易であり、まとまった設置スペースを要さない分散型PSCが主力。	○	○				http://solar.huawei.com/jp/products
SUNGROW [中国]	再生可能エネルギー発電設備に特化したメーカー。全世界で15%を超えるマーケットシェアを誇る。住宅用・産業用の両方にPCSを製造・販売。		○		○	○	https://jp.sungrowpower.com/product?id=11

※PCS：パワーコンディショナ（Power Conditioning System）

出所）各社ウェブサイトより作成

3.3 イニシャルコスト、ランニングコスト

ここではイニシャルコスト（資本費）及びランニングコスト（運転維持費）について説明します。太陽光発電事業の採算性を見通しを立て、事業の概略を検討する際の相場観を得るために、発生する費用の規模感をあらかじめ把握しておく必要があります。

もちろん、導入する地域の特性や、機器構成等の影響によって、ここで示すものから変動する可能性はありますが、事業を始めるにあたって把握しておくべき情報の一つとなります。

3.3.1 イニシャルコスト

固定価格買取制度では、再生可能エネルギーのイニシャルコストのことを「資本費」と呼んでいます。調達価格等算定委員会では、事業者により提出された各種データの分析結果に基づき、資本費の想定値を設定しています。この資本費の想定値と、3.3.2にて説明する運転維持費の想定値に基づき、調達価格が決定されています。

なお、太陽光発電の場合、10kW未満の発電設備の資本費はシステム費用を指し、10kW以上の発電設備の資本費は、システム費用、土地造成費、接続費用を合算した費用を指しています。システム費用は、太陽光パネル、パワーコンディショナー、架台、工事費を含んでいます。

10kW未満の太陽光発電については、2016年度の調達価格等算定委員会にて、表3-5のとおり、2019年度までの資本費の想定値が決定されました。2017年度の調達算定委員会では、2020年度までの想定値が示される予定でしたが、2017年度のコストデータにおいて以下のような傾向が見られたことを踏まえ、今後の長期的な動向を注視する必要があるとし、2020年度の調達価格の決定が見送りになったことから、資本費の想定値も示されませんでした。

- システム費用の平均値は昨年度から平均値はほぼ横ばいである一方、トップランナーに該当する案件の費用は低減していること
- 出力制御対応機器の設置義務のある事業者とない事業者におけるシステム費用の平均値の差が低減傾向にあり、2017年に設置された案件については出力制御対応機器の設置義務のない事業者のシステム費用が、設置義務のある事業者を上回ったこと

表 3-5 10kW未満太陽光設備の資本費（イニシャルコスト）

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
出力制御対応機器設置義務なし	35.3万円/kW	33.6万円/kW	32.2万円/kW	30.8万円/kW
出力制御対応機器設置義務あり	36.3万円/kW ^{※1}	34.6万円/kW ^{※1}	33.2万円/kW ^{※1}	31.8万円/kW ^{※1}

※1 うち1.0万円/kWは出力制御対応機器設置による追加費用

出所) 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成31年度以降の調達価格等に関する意見」平成31年1月9日より作成

< http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20190109001_01.pdf >

(2019年2月25日閲覧)

他方、10kW以上の太陽光発電の資本費の想定値については、2018年度の調達価格等算定委員会で表3-6のとおり示されました。

表 3-6 10kW以上太陽光設備の資本費（イニシャルコスト）

		2017年度	2018年度	2019年度
資本費	システム費用	24.4万円/kW	22.1万円/kW	18.2万円/kW
	土地造成費	0.4万円/kW	0.4万円/kW	0.4万円/kW
	接続費用	1.35万円/kW	1.35万円/kW	1.35万円/kW

出所) 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成31年度以降の調達価格等に関する意見」平成31年1月9日より作成

< http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20190109001_01.pdf > (2019年2月25日閲覧)

3.3.2 ランニングコスト

固定価格買取制度では、再生可能エネルギーのランニングコスト(土地等賃借料、修繕費、一般管理費、人件費等の合計)のことを「運転維持費」と呼んでいます。資本費と同様、運転維持費についても、調達価格等算定委員会にて、事業者により提出された各種データの分析結果に基づき、想定値が設定されています。この運転維持費の想定値と、3.3.1にて説明した資本費の想定値に基づき、調達価格が決定されています。

2019年度の運転維持費の想定値は、10kW未満の太陽光発電設備で0.30万円/kW/年、10kW以上の太陽光発電設備で0.5万円/kW/年となっています。なお、2017年度の調達価格等算定委員会において、10kW未満の太陽光発電については、2020年度までの想定値が示される予定でしたが、前述のとおり、2020年度の調達価格の決定が見送りになったことから、運転維持費の想定値も示されませんでした。

3.4 予想発電量

太陽光発電の年間予想発電量は、次の計算式により求めることができます。なお、実際の日射量は平年値と異なる可能性があることや、設置環境（影の影響や傾斜角、霧の発生の有無など）により異なること、また総合設計係数は採用する機器等により異なることから、予想発電量は目安として用いるのが適切です。

設置環境を踏まえた詳細な発電量予測を行うためには、技術コンサルタントを活用するなどが考えられます。また、日射量の下振れによる影響の検証など、ストレステストを実施することが重要です。

《年間予想発電量の計算式》

$$E_P = H_A \times K \times P_{AS} \times 365$$

E_P : 年間予想発電電力量 [kWh / 年]

H_A : アレイ¹⁶面日射量 [kWh / m² / 日]

K : 総合設計係数 (0.7 程度)

(直流補正係数、温度補正係数、インバーター効率、配線損失等からなる)

P_{AS} : 標準状態における太陽電池アレイ出力 (発電容量) [kW / (kWh / m²)]

(標準状態: AM1.5、日射強度 1,000W/m²、太陽電池セル温度 25℃)

365 : 年間の日数

※ K 、 P_{AS} の詳細な算出方法については下の出典を確認のこと。

出所) NEDO「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」平成 22 年 5 月 58~60 ページ<<http://www.nedo.go.jp/content/100110086.pdf>> (2019 年 2 月 25 日閲覧) より作成

アレイ面日射量 (H_A) は、NEDO が国内 837 地点・20 年間 (1990~2009 年) の年間時刻別日射量データベース (METPV-11)、国内 837 地点・29 年間 (1981~2009 年) の年間月別日射量データベース (MONSOLA-11) を作成・公開しています¹⁷。また、気象庁のデータベース¹⁸でも、1976 年からの日射量や日照時間¹⁹を調べることができます。日射量については、当該発電所に近い地点 (高度、距離) のデータを使うのが原則です。

得られる日射量は太陽光発電の傾斜角により異なり、太陽電池の発電量が最大になる年間最適傾斜角で設置することが原則となります。年間最適傾斜角は、那覇 18°、鹿児島 28°、大阪 30°、金沢 25°、東京 33°、札幌 35° であり、緯度が高いほど最適傾斜角も大きくなり、太平洋側から日本海へ向かうほど最適傾斜角は小さくなる傾向があります²⁰。

¹⁶ 太陽電池を複数枚直列に接続した太陽電池を幾つか並列に接続し、所定の電力が得られるように構成し、架台等に固定したもの。一般的な太陽光パネルのこと。

¹⁷ NEDO 日射量データベース<<http://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>>

¹⁸ 気象庁「気象統計情報」<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>

¹⁹ 通常、発電量の算出には日照時間でなく日射量を利用する。しかし、日射量は地点のメッシュが粗く、日照時間は地点のメッシュが細かい。

²⁰ NEDO「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」平成 22 年 5

総合設計係数（K）は、温度補正係数、回路損失、機器による損失等で通常は 0.7 程度です²¹。

また、標準状態における太陽電池アレイ出力（発電容量）（P_{As}）は、メーカーの製品仕様書または技術資料などに記載された出力を用います。

参考として、NEDO による太陽光発電フィールドテストデータで設置したサイトの発電実績（サンプル数 1,105）のうち、公共産業用の太陽光発電システムの県別の年間発電データから、kW あたりの平均発電量を都道府県別にまとめた結果を表 3-7 に示します。全国平均は 1,067.2kWh / 年となっています。

また、産業用の太陽光発電事業ではありませんが、新エネルギー財団が、1995 年から 2005 年に住宅用太陽光発電システムで助成した県別の年間発電データから、過去 10 年間の kW あたりの平均発電量²²を都道府県別にまとめた結果を参考として表 3-8 に示します。

なお、本数値はあくまで平均値であり、設置環境（影の影響や傾斜角、霧の発生の有無など）により大きく左右される点に留意が必要です。

表 3-7 NEDO 太陽光発電フィールドテストデータからの都道府県別発電実績

都道府県	n 数 (母数)	年間発生 電力量 (kWh/kW)	全国平均 を 1 とした 係数	都道府県	n 数 (母数)	年間発生 電力量 (kWh/kW)	全国平均 を 1 とした 係数
北海道	19	1,078.6	1.01	滋賀県	23	1,067.9	1.00
青森県	6	861.6	0.81	京都府	33	1,007.3	0.94
岩手県	7	994.0	0.93	大阪府	47	995.1	0.93
宮城県	11	961.7	0.90	兵庫県	65	997.3	0.93
秋田県	0	-	-	奈良県	22	941.4	0.88
山形県	5	994.0	0.93	和歌山県	13	1,180.1	1.11
福島県	5	1075.3	1.01	鳥取県	4	1,055.6	0.99
茨城県	26	1079.0	1.01	島根県	4	1,018.2	0.95
栃木県	35	1044.4	0.98	岡山県	41	1,124.0	1.05
群馬県	25	1124.5	1.05	広島県	28	1,057.8	0.99
埼玉県	44	1038.4	0.97	山口県	15	1,095.1	1.03
千葉県	30	1015.9	0.95	徳島県	12	985.8	0.92
東京都	54	973.9	0.91	香川県	14	1,083.0	1.01
神奈川県	46	1048.5	0.98	愛媛県	11	1,104.2	1.03
新潟県	10	960.0	0.90	高知県	12	1,096.9	1.03
富山県	10	944.2	0.88	福岡県	41	1,096.7	1.03
石川県	9	954.8	0.89	佐賀県	16	1,143.6	1.07
福井県	7	839.1	0.79	長崎県	18	1,134.9	1.06
山梨県	17	1143.9	1.07	熊本県	32	1,086.3	1.02
長野県	41	1158.0	1.09	大分県	15	1,096.0	1.03
岐阜県	27	1062.0	1.00	宮崎県	25	1,134.5	1.06
静岡県	49	1198.0	1.12	鹿児島県	17	1,067.6	1.00
愛知県	73	1152.5	1.08	沖縄県	6	1,214.7	1.14
三重県	35	1061.2	0.99	全国平均	-	1,067.2	1.00

出所) NEDO 「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」平成 22 年 5 月 170 ページ<<http://www.nedo.go.jp/content/100110086.pdf>> (2019 年 2 月 25 日閲覧) より作成

月 73 ページ<<http://www.nedo.go.jp/content/100110086.pdf>>

²¹ 一般社団法人日本電機工業会「公共用・産業用太陽光発電システム計画ガイドブック」平成 13 年 6 月 16 ページ<https://www.jema-net.or.jp/jema/data/PV_GuideBook.pdf>

²² 各設置形態（方位・角度）は、最適条件ではない

表 3-8 住宅用太陽光発電データからの都道府県別発電量

都道府県	年間発生電力量 (kWh/kW)	全国平均を1とした係数	都道府県	年間発生電力量 (kWh/kW)	全国平均を1とした係数
北海道	960.04	0.97	滋賀県	981.99	0.99
青森県	918.54	0.93	京都府	937.34	0.95
岩手県	863.35	0.87	大阪府	982.73	0.99
宮城県	904.17	0.91	兵庫県	998.50	1.01
秋田県	802.50	0.81	奈良県	975.90	0.99
山形県	883.84	0.89	和歌山県	1,026.74	1.04
福島県	976.85	0.99	鳥取県	863.01	0.87
茨城県	1,019.11	1.03	島根県	891.69	0.90
栃木県	1,045.51	1.06	岡山県	1,016.59	1.03
群馬県	1,070.73	1.08	広島県	1,000.20	1.01
埼玉県	965.27	0.98	山口県	1,014.54	1.02
千葉県	991.18	1.00	徳島県	1,052.26	1.06
東京都	935.61	0.95	香川県	997.44	1.01
神奈川県	982.53	0.99	愛媛県	1,015.20	1.03
新潟県	863.46	0.87	高知県	1,114.96	1.13
富山県	884.70	0.89	福岡県	972.58	0.98
石川県	881.23	0.89	佐賀県	1,026.75	1.04
福井県	903.01	0.91	長崎県	1,000.84	1.01
山梨県	1,104.80	1.12	熊本県	1,008.41	1.02
長野県	1,053.92	1.06	大分県	963.20	0.97
岐阜県	1,017.81	1.03	宮崎県	1,081.43	1.09
静岡県	1,101.50	1.11	鹿児島県	1,020.41	1.03
愛知県	1,051.01	1.06	沖縄県	1,003.16	1.01
三重県	1,021.44	1.03	全国平均	990.02	1.00

出所) 一般財団法人新エネルギー財団データベースより作成

3.5 系統連系区分

太陽光発電システムは、電力会社の送電系統に接続して使用するため、その技術的な要件を判断する基準となる、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」をもとに電力会社との協議が必要となります。太陽光発電システムの商用電力系統への連系区分については、一設置者あたりの電力容量（太陽電池の設備容量またはパワーコンディショナの定格容量のうちいずれか小さい方）を連系区分としており、一般的には表 3-9 のとおり区分されます。

一般的に、特別高圧連系（2MW 以上）と、高圧連系（50kW 以上 2MW 未満）では系統連系費用が大きく異なります。特別高圧連系では特別高圧受変電設備（特別高圧用変圧器等）が必要となり、設備コストが増大する点や、特別高圧送電線が遠い場合には、接続に係るコストの増大につながる点に留意が必要です。さらに、特別高圧連系の場合、高圧連系と比較して、一般的に各種手続きに 2～3 倍の期間（高圧連系の場合は約 2～3 ヶ月、特別高圧連系の場合は約 4～8 ヶ月²³⁾）を要する点に留意が必要です。

表 3-9 電力会社との一般的な太陽光発電システムの系統連系区分

連系区分	低圧連系	高圧連系	特別高圧連系
設備容量	～50kW 未満	50kW～2MW 未満	2MW 以上
電圧区分	600V 以下	600V 超、7,000V 以下	7,000V 超
公称電圧	100V, 100/200V 415V, 240/415V	3,300V 6,600V	11,000V, 22,000V, 33,000V, 66,000V
受電設備	低圧配電線 柱上変圧器で 降圧して配電 100・200V	高圧配電線 配電用変電所から 柱上変圧器まで 6,600V	送電線 2 次変電所から 送電線で 33,000・66,000V
需要家	住宅・商店	小規模工場・ビル	大規模工場
太陽光発電 の連系契約	低圧連系 単相 3 線・三相 3 線	高圧連系 三相 3 線	特別高圧連系 三相 3 線・中性点接地
受変電設備 のイメージ			

出所) 一般社団法人太陽光発電協会 PV Japan 2012 普及セミナー「公共・産業用太陽光発電システム設計と系統連系のポイント」17 ページより作成<http://www.jpea.gr.jp/pdf/02semi210_04.pdf>
(2019 年 2 月 25 日閲覧)

2MW 以上のシステムを運用する場合には、電気主任技術者の選任が必要ですが、昨今では人材が不足しているため、出来るだけ前段に確保に努める必要があります。電気主任技術者の外部委託が可能な 2MW 未満のシステムと比較して管理コストが増加します。

²³⁾ 一般社団法人太陽光発電協会 PV Japan 2012 普及セミナー「公共・産業用太陽光発電システム設計と系統連系のポイント」

なお、設備維持コストや連系手続き等の削減のため、同一の事業地における大規模な太陽光発電設備（例：高圧連系となる 50kW 以上の設備）を、意図的に小規模設備（例：低圧連系となる 50kW 未満の設備）に分割し、複数の連系案件として電力会社との接続協議に臨むケースがありました。このような「分割案件」を防ぐために、平成 26 年 3 月 31 日の省令改正により、新たな認定基準として、「特段の理由がないのに一の場所において複数の再生可能エネルギー発電設備を設置しようとするものでないこと。」が追加されました。この省令改正により、平成 26 年 4 月 1 日以降の認定申請については、事実上、同一の事業地における大規模設備を意図的に小規模設備に分割するような「分割案件」には、認定が下りないことになりました²⁴。

²⁴ 資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー よくある質問」
<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/faq.html>

3.6 法的手続き

太陽光発電設備を設置する場合は、電気事業法を遵守し、同法施行規則によって定められた手続きを行う必要があります。設備容量に応じて、必要となる手続きを表 3-10 に示します。出力 50kW 未満で低圧連系している太陽光発電設備は、同法上は小出力発電設備となり、「一般用電気工作物」に分類されます。一般用電気工作物では同法に定められた法的手続きは不要となります。高圧以上に連系する太陽光発電設備及び、出力 50kW 以上の太陽光発電設備は「自家用電気工作物」に分類され、出力が大きくなるほど同法上求められる手続きが多くなります。

表 3-10 太陽光発電システム設置にあたっての法手続き

電気工作物	発電出力	工事計画	使用前検査	電気主任技術者	保安規程	使用開始届	届出先
一般用電気工作物	50kW 未満*2	不要	不要	不要	不要	不要	不要
自家用電気工作物	50kW 未満*3	不要	不要	外部委託承認	届出	不要	経済産業省 産業保安監督部
	50kW 以上 500kW 未満	不要	不要	外部委託承認	届出	不要	経済産業省 産業保安監督部
	500kW 以上 2000kW(2MW) 未満	不要	不要	外部委託承認	届出	不要*1	経済産業省 産業保安監督部
	2000kW(2MW) 以上	届出	実施	選任	届出	不要*1	経済産業省 産業保安監督部

*1 出力 500kW 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

*2 低圧連系の 50kW 未満、もしくは、独立型システムの 50kW 未満が該当する

*3 高圧受電・連系での、50kW 未満は自家用電気工作物

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

出所）一般社団法人太陽光発電協会ウェブサイト

<<http://www.jpaea.gr.jp/setting/building/law/index.html>>（2019年2月25日閲覧）より作成

3.7 環境影響への配慮

太陽光発電の設置・運用による環境への影響は設置場所に大きく左右され、また周辺環境などによっても求められるものが大きく異なります。例えば、直近に居住区がある場合には、騒音・反射光などといった生活への影響を与える要素について、また、自然環境が豊かな場所の場合は、動植物などの生態系への影響を与える要素について、特に検討が重要になると考えられます。

環境への配慮を検討する際には、環境影響評価法等に基づいて行われている環境影響評価の標準的手法が参考になります。具体的には、影響要因（例：建設機械の稼働、車両の運行等）（表 3-11 参照）ごとに、影響を与える可能性の高い環境要素（例：大気質、水質、底質、騒音、振動、生態系等）を選定し、選定された項目について、影響の程度を予測・評価

し、必要に応じて環境保全のための措置やその効果検証手法等を検討することになります。

表 3-11 太陽光発電において発生すると考えられる環境影響の例

<ul style="list-style-type: none">● 工事による環境影響<ul style="list-style-type: none">✓ 建設機械および資材運搬等での車両の移動✓ 風による巻き上げ✓ 雨水の排水✓ 工事に伴う各種排水✓ 汚水の排水✓ 水中工事、地下水脈の分断、地下水のくみ上げ✓ 造成工事✓ 工事施工ヤード、工事用道路の設置● 施設の存在及び供用による環境影響<ul style="list-style-type: none">✓ 施設の存在✓ 施設の稼働✓ 雨水の排水✓ 汚水の排水✓ 湧水の排水、地下水のくみ上げ、地表の被覆化✓ 土地の改変✓ 施設の照明

出典) NEDO「大規模太陽光発電システム導入の手引書（稚内サイト・北杜サイト）」平成23年3月
<<http://www.nedo.go.jp/content/100162609.pdf>>

なお、環境影響評価法の対象となる事業は、道路、ダム、鉄道、空港、発電所などの13種類の事業です。発電所については、水力発電所、火力発電所、地熱発電所、原子力発電所、風力発電所の5施設が対象となっています。このうち一定の規模要件を定め、規模が大きく環境に大きな影響を及ぼすおそれがある事業を対象事業としています（表3-13）。

なお、2019年夏ごろを目途に、大規模な太陽光発電所（30MW以上）について、環境影響評価法の環境影響評価の対象とすることが検討されています。

また、すべての都道府県とほとんどの政令指定都市において、条例で独自の環境アセスメント制度を設けています²⁵。特に、近年では、一定規模以上の太陽光発電事業を環境アセスメント制度に則った手続きの対象として設定している地方公共団体も存在します（表3-12）。これは、景観や環境への配慮に欠けた乱開発事案の増加により、太陽光発電設備の建設に規制をかける必要が出てきたという近年の状況を踏まえた対応と言えます。環境アセスメント制度ではなく、独自の条例を設けて規制を行っている地方公共団体も存在しますので、事業実施場所が属する地方公共団体に確認することが必要です。

上記のとおり、太陽光発電所は、現時点では環境影響評価法の対象事業となっていませんが、条例で対象となる場合があるため、個別に地方公共団体へ確認する必要があります。

²⁵ 地方公共団体の環境アセスメント情報 <<http://www.env.go.jp/policy/assess/8-1selfgov/8-1link/index.html>>

表 3-12 自治体の環境アセスメント制度における太陽光発電事業の取扱い状況

太陽光発電事業の取扱い方	地方公共団体名	備考
①太陽光発電事業を対象事業に位置付けている	山形県、長野県、大分県、仙台市、神戸市、福岡市（規模要件：いずれも面積）	長野県、神戸市等において、条例に基づく環境影響評価手続中の案件あり。
②太陽光発電事業を「電気工作物の新設」等を含めて条例の対象としている	さいたま市（規模要件：面積）、川崎市・名古屋市（規模要件：出力）	現在まで、条例に基づく環境影響評価手続を行った事例はない。
③「開発行為」、「工業団地の造成」等の面開発の一種として対象となり得る	29 府県、11 市（規模要件：面積）	青森県、宮城県、福島県、山梨県、三重県、和歌山県、鹿児島県において、環境影響評価手続を実施した太陽光発電事業の事例（手続中のものを含む）あり。

出所) 環境省「太陽光発電事業の環境保全対策に関する自治体の取組事例集」平成 30 年 6 月 5 ページ
 <<https://www.env.go.jp/policy/assess/2system/pdf/jirei.pdf>> (2019 年 2 月 25 日閲覧) より作成

表 3-13 環境影響評価法が定めている発電所における対象事業一覧

	第一種事業 (必ず環境影響評価を行う事業)	第二種事業 (環境影響評価が必要かどうかを個別に判断する事業)
水力発電所	出力 30MW 以上	出力 22.5MW～30MW
火力発電所	出力 150MW 以上	出力 112.5MW～150MW
地熱発電所	出力 10MW 以上	出力 7.5MW～10MW
原子力発電所	すべて	—
風力発電所	出力 10MW 以上	出力 7.5MW～10MW

出所) 環境省「環境アセスメントガイド 環境アセスメントの対象事業一覧」
 <<http://www.env.go.jp/policy/assess/1-1guide/1-4.html>> (2019 年 2 月 25 日閲覧) より作成

3.8 太陽光発電事業の関係主体

太陽光発電事業には、主に表 3-14 に挙げる関係主体が存在します。関係主体の数、関わり方は、案件の種類や規模により異なります。融資の検討にあたっては、各関係主体の役割および責任範囲について把握することが重要です。

また、ファンド（基金）を利用した太陽光発電事業の運営も数多く実施されています²⁶。具体的には、市民出資によって設立された合同会社が太陽光発電事業所を建設し、そこで発電した電力を売却することによって得た利益を出資率に応じて市民に分配するという仕組みです。合同会社はあくまで形式的なものであり、実態的には運営主体となる会社が別途存在しています。

表 3-14 太陽光発電事業の主要な関係主体

事業ステージ	関係主体	期待される主な役割
事業の企画・立案	事業者	事業の企画・立案
	技術・財務・法務コンサル	コンサルティング
	国・都道府県・市区町村	情報提供
	地域の協議会・市民	情報提供
	土地賃借人	土地の貸与
資金調達	公的金融機関	融資
	金融機関（都市銀行・地方銀行・信用金庫等）	融資
	国・都道府県・市区町村	資金支援・（信用）保証
	市民	出資
保険	保険会社	付保
プラント建設	発電設備メーカー	設備の販売・保証
	EPC 事業者	設計・調達・建設
系統連系	電気事業者	電力受給契約
運転・保守	事業者	事業の運営
	発電設備メーカー	保守・メンテナンス
	O&M 事業者	保守・メンテナンス

²⁶ 詳細は以下の資料を参照。

資源エネルギー庁「再生可能エネルギーファンド&共同出資事例集」

< http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/data/2012fund.pdf >

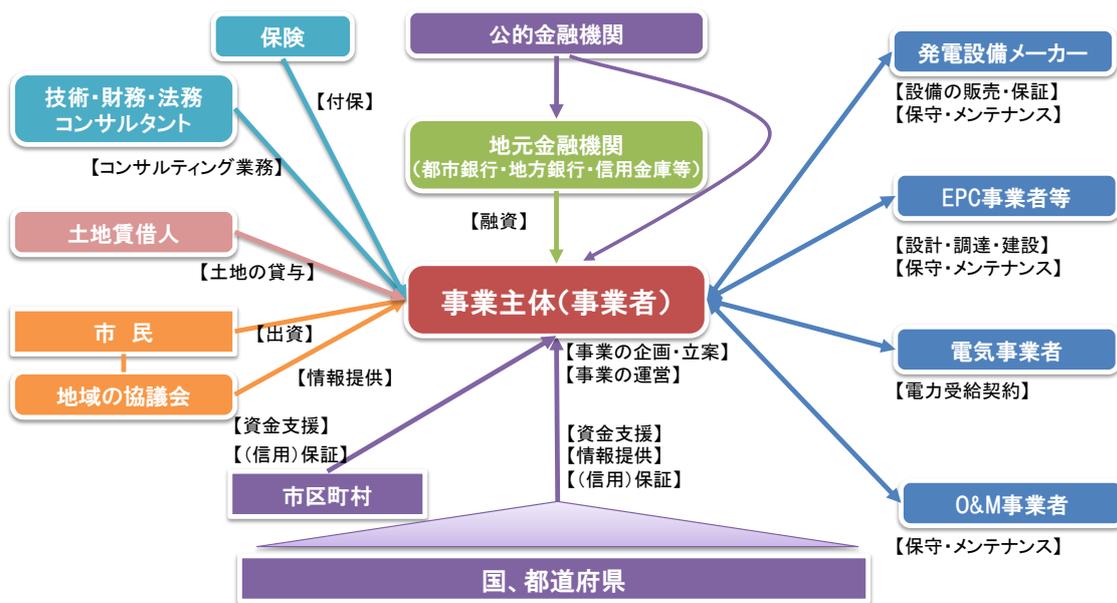


図 3-3 太陽光発電事業の関係主体と相関図

4. 太陽光発電事業の融資の検討にあたっての基本的留意事項

本章では、太陽光発電事業の融資の検討を行うにあたっての基本的な留意事項を説明するとともに、特に考慮すべきリスクについて記します。

4.1 基本的枠組み

4.1.1 事業主体

地域における再生可能エネルギー事業の事業主体としては、地元企業、自治体、NPO等が想定されます。また、これらの主体の出資により設立されるSPCが直接の発電事業者となるケースも存在します。

複数の主体からの出資を受けるSPCが事業を実施する際は、事業の責任主体が明確化されているか確認することが重要です。この場合、SPCに出資する株主間の責任分担については株主間協定における規定等により確認することが考えられます。

また、事業が傾いた際に支援を行うスポンサーとして、出資割合の高い株主数社と契約する方法も考えられます。

4.1.2 事業規模

太陽光発電事業の実施に際しては、事業に利用することのできる土地の広さ、準備可能な自己資金額等を踏まえて事業規模が設定されているか確認する必要があります。

また、特に2MW以上の規模の太陽光発電設備においては、特別高圧送電線への連系に要するコストが大きくなる点に留意が必要です。このため、特別高圧送電線への連系コストの負担を吸収できる収益を得られる規模（10MW程度以上が目安）で事業を実施することが一般的です。

4.1.3 資金構成

太陽光発電事業を実施する際の資金調達には、主に表4-1の方法が用いられ、これらの方法の組み合わせによるファイナンスが行われています。事業者の資金調達計画が実現可能なものであるか精査が求められます。

表 4-1 太陽光発電事業における資金調達方法

資金調達方法		概要
資本出資 (エクイティ)	自己資金	事業の実施主体が拠出する資金です。
	普通株式	株主に与えられる権利内容について制限のない株式により調達する資金です。
	優先株式	議決権が制限される代わりに高い配当を受けることが可能な資金です。これにより多様性のある資金調達が可能です。
負債 (デット)	シニア	従来からある通常の貸出金です。コーポレートファイナンス、プロジェクトファイナンスの方式があります。
	メザニン	シニアに比べて返済順位の低い資金です。匿名組合による市民出資、劣後ローン、私募債等の種類があります。
その他	事業基金	国や地方自治体等が出資や融資を行う制度です。環境省の地域低炭素化出資事業基金 ²⁷ 等の例があります。
	補助金	地方自治体等における太陽光発電事業等の再生可能エネルギー事業に対する補助金です。
	寄付金	市民等からの寄付金です。寄付金を募って再生可能エネルギー事業の資金の一部とした事例も存在します。
	信託受益権	土地や発電設備を信託し、そこから発生する利益を受ける権利を信託受益権として発行することで調達する資金です。

²⁷ 当該事業のみを行う事業主体（SPC等）を対象に太陽光発電等の低炭素化プロジェクトに対して出資（総出資額の1/2未満）。

4.2 設備・施工

4.2.1 設置場所

太陽光発電設備の設置場所については、主に次の事項に留意する必要があります。

(1) 設置場所（土地）の確保

事業実施期間中に、継続的に事業実施可能な設置場所（土地）が確保されていることが重要です。太陽光発電設備の設置場所として、自己所有の土地や建物の屋根または屋上の場合、新たに土地を購入する場合、借地や建物の屋根を借りて設置する場合等が想定されます。以下では、借地、あるいは建物の屋根を借りて事業を行う場合の留意点について説明を記載します。

【借地に設置する場合】

賃貸の場合は、土地の賃貸料や期間が妥当であるかを確認することや、借地権、賃借権が継続的に確保されるかを把握することが重要です。

事業実施時には、売電期間（買取期間）の20年よりも長い期間土地を借りる必要があります。借地の場合の土地の利用権としては、地上権と賃借権が挙げられますが、太陽光発電事業のための土地の賃貸借は一般的には最長20年²⁸と考えられます。このため、事業準備段階の土地賃貸借期間を考慮し、売電開始前の賃貸借と売電開始時からの賃貸借を別契約とする等の対応が取られているか確認することが望まれます。費用には、太陽光発電システムの撤去費用（原状回復費用）を見込む必要もあります。

賃借権、地上権のどちらを利用する場合でも、潜在リスク低減のため、当該土地に根抵当・担保等が設定されていないことや、相続等の係争事案がないことの確認が重要です。

また、借地での事業運営の場合、隣接地であっても事業用地になるケースとそうではないケースがあるために、事業用地にならなかった住民に不満が生じる可能性があります。用地選定時には、どういった土地を事業用地とし、しないかを明確にした上で、近隣を含む関係者に十分に説明しておくことが重要です。

また、売電期間は20年と長い期間になるため、将来を見越した取り決めをしておくことも重要です。例えば、地上権設定契約期間終了後、地権者に土地を返還する際の土地の状態（更地、緑化等）を事前に取り決めておくことが望まれます。また、売電期間終了後の事業継続の可能性とその場合の原則的な方針（事業継続の可能性があれば相互に協力的に取り組むなど）を取り決めておくことも重要です。

【建物の屋根を借りて設置する場合】

屋根上で発電事業を行う際には、建物の築年数、屋根の仕様（屋根材、防水性能等）、屋根の方角、荷重等に留意が必要です。

工場等の屋根を借りて事業を実施する屋根貸しスキームを用いる場合は、屋根単体への

²⁸ 借地借家法が適用されない可能性が高いため。

賃貸借登記が認められない点に留意が必要です。屋根単体には登記が認められないため、建物の賃貸借権、所有権が他の権利者に移った際に屋根借りが認められなくなる可能性があります²⁹。

(2) 造成の必要性の有無

平地における太陽光発電事業は既に多く実施されていることから、今後は、土地の造成を要する立地での案件が増加することが想定されます。造成を要する場合、工期の長期化が見込まれ、それにより事業性に影響を与えることがあるので留意が必要です。土地の造成コストはキャッシュフローを生まない投資であり、事前の把握が重要となります。

その他、地盤の安定性や、凍結の有無、排水計画についても確認することが望まれます。例えば、地盤が緩い場合には、その条件に適合した設置工法となっている必要があります。また、地面凍結が多い寒冷地に設置する場合は、凍結深度³⁰を考慮して工事が行われているか、確認する必要があります。ゴルフ場の跡地のように過去に造成された土地に建設する場合は、造成当時の土地の状況や排水計画を確認する必要があります。

(3) 系統連系地点からの距離

電力会社との系統接続を考慮し、設置場所から配電用変電所までの距離を把握することが重要です。配電用変電所までの距離は系統連系に当たってのコストに大きく影響することに加えて、電力会社が送電線ルートでの用地交渉に難航した場合は売電時期に影響することも考えられます。そのため、系統接続工事費用を把握するためにも、できるだけ早い段階から電力会社への系統連系協議を行うことが望まれます。電力会社の提示する負担費用によっては、自営線を建設する方針で進めることも一案としては考えられます。

なお、電源線のコストについては、コスト等検証委員会報告書において、電圧階級毎の連系される電源のイメージと 1km 当たりの建設コストが表 4-2 のとおり整理されています。

表 4-2 電圧階級毎の電源線コスト

電圧階級	連系される電源のイメージ	1km 当たりの建設コスト
6～7kV	メガソーラー、風力、小水力	0.24 億円/km （150sq ³¹ 電線、25m おきに柱設置と仮定）
22kV	メガソーラー、風力、地熱、木質バイオマス（専焼）	0.5 億円/km
60～80kV	メガソーラー、風力、水力	1.4 億円/km
150～180kV	火力、水力	2 億円程度/km
275kV	火力、原子力	4 億円程度/km
500kV	火力、原子力	6 億円程度/km

²⁹ 詳細は、0 参照。

³⁰ 地盤の凍結が起こらない地表面からの深さ。地面が凍結すると膨張して地盤が押し上げられるため、建物の基礎等は、凍結深度より深いところに設置する必要がある。

³¹ sq は断面積の単位(mm²)。

出所) エネルギー・環境会議コスト等検証委員会「コスト等検証委員会報告書」平成 23 年 12 月 19 日 29 ページ <<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf>> (2019 年 2 月 25 日閲覧) より作成

(4) 土地特性の考慮

予想発電量を詳細に算出するためには、設置場所の特性を踏まえる必要があります。例えば、影となる樹木やビル、山影等や、霧や積雪等の土地特性を考慮することが望まれます。

また、降雪地帯の場合、落雪等による人的・物的被害が発生しないような設置場所を選定し、雪止め等の対策を検討することが必要です。

さらに、今後の隣地における開発が、将来的な日射量に影響を及ぼす可能性につき、留意が必要です。

4.2.2 設備の選定

太陽光発電事業に用いる設備（主に太陽電池（モジュール）、パワーコンディショナ等）の選定においては、主に次の事項に留意する必要があります。

(1) 技術特性及び保証条件等を踏まえた製品の選定

3.1.1 に示すように、太陽電池には様々な種類が存在し、特徴や変換効率が異なります。これらの製品の性能、特性等の留意事項を踏まえ、適正規模かつ適正金額の設備を選定されていることを確認することが望まれます。

製品の選定時には、技術的特徴に加え、品質保証、太陽電池の出力保証等の設備性能についての保証があることを確認することが望まれます。メーカーの性能保証には適用除外事項が規定されていることがあるため、設置・施工方法やメンテナンス方法が適用事項と合致しているか等にも留意が必要です。このとき、特に海外メーカーの場合は、部品の海外送付等の条件があった場合、不稼働時間が長期化する可能性を考慮する必要があるため、保証対応の内容については十分な確認が必要になります。また、設置場所の地域特性に応じて、雪、塩害、台風等の影響を考慮した太陽電池の選定や架台の設計がなされているか確認することが望まれます。

なお、太陽電池の性能のみでなくパワーコンディショナについても発電出力への影響が大きい場合、同様に適正な製品が選定されているかの確認が必要です。

(2) 信頼性の高いメーカーの製品の選定

太陽電池は急激なコスト低下が進んでおり、メーカー間の価格競争の激化とともに、業界の再編が進んでいます。メーカーの倒産によって、各種メンテナンスサービスや製品故障時の保証が受けられなくなる可能性もあることから、製品の選定にあたっては、信頼性の高いメーカーを選定することが重要です。具体的には、以下に示す事項を考慮して選定を行うことが必要です。

- ・ 企業としての信頼性の高さ
 - ・ 将来的に設備故障時のサポートや機器の取替等を受ける可能性等を踏まえ、事

業を今後継続的に実施できるか等の観点が必要になる。

- ・ メーカーごとの製品の入れ替えスパン
 - 太陽電池の出力の変更は認定変更につながる可能性があり、場合によっては売電価格にも影響を与える。
- ・ 太陽電池の在庫の有無や、交換に要する期間（＝個別発注から納品までの期間）
 - 発注後、納品までに時間を要する場合があるため留意する。

4.2.3 設計・調達・建設の実施

太陽光発電事業実施に際し、設計・調達・建設を、専門業者に発注することが一般的です。実施にあたっては、次の事項に留意する必要があります。

(1) 設計・調達・建設の実施主体の選定

設計、調達、建設それぞれの業務を1つの業者・共同企業体（EPC事業者）に一括して発注する場合と、それぞれの専門業者に発注する場合があります。

EPC事業者に一括して発注する場合、発電設備に発生した不具合の原因が、設計・建設のどちらかにあるか判断がつかない場合であっても、EPC事業者の責任となる点が明確であり、事業者にとってのリスクが低減されていると言えます。一方で、複数の業者に業務を分けて発注する場合、不具合の発生時に責任の所在を明確化・特定する等によりリスクの低減を図ることが望まれます。

どちらにしても、事業者としての信用力を有すること、十分な実績や、施工体制等に基づく業務の履行能力を有していることを確認しておくことが重要です。

参考として、一般社団法人太陽光発電協会の会員として登録されている企業の中で、太陽光発電設備の販売・施工を実施する事業者を表4-3に、一般社団法人日本PVプランナー協会に協会員として登録されている事業者を表4-4に示します。各企業の連絡先等につきましては、一般社団法人太陽光発電協会のウェブサイト³²及び一般社団法人日本PVプランナー協会のウェブサイト³³を参考にしてください。また、この他既存の電力会社やその関連会社が設計、調達、建設を実施又は支援している場合もあります。

表 4-3 太陽光発電設備の販売・施工を実施する事業者一覧（一般社団法人太陽光発電協会会員）

企業名	本社所在地	ウェブサイト
IHI プラント建設（株）	東京都	http://www.ipc-ihl.co.jp/
（株）あったか森の国から	岐阜県	http://www.attakamori.co.jp/
イーゲート（株）	東京都	https://www.e-gate.co.jp/

³² 一般社団法人太陽光発電協会 <<http://www.jpca.gr.jp/>>

³³ 一般社団法人日本PVプランナー協会<<http://pv-planner.jp/>>

企業名	本社所在地	ウェブサイト
(株) ウエストホールディングス	東京都	http://www.west-gr.co.jp/
(株) エーエルイー	愛知県	http://ale-eco.co.jp/company/overview.html
(株) エクソル	京都府	https://www.xsol.co.jp/
(株) エコ革	東京都	http://ecokaku.jp/
(株) エコスタイル	東京都	https://www.eco-st.co.jp/
(株) エコスマイル	愛知県	http://www.ecosmile-e.co.jp/
エスイーエム・ダイキン (株)	大阪府	http://www.sem-daikin.co.jp/
(株) NTT ファシリティーズ	東京都	http://www.ntt-f.co.jp/
(株) エネテック	愛知県	http://www.enetech.co.jp/
エネルギープロダクト (株)	東京都	http://www.enepro.jp/
(株) 大島電気工事	岐阜県	http://ohshimadenki.co.jp/
オリックス (株)	東京都	http://www.orix.co.jp/grp/business/eco/index.html
元旦ビューティ工業 (株)	神奈川県	http://www.gantan.co.jp/
Krannich Solar (株)	愛知県	http://jp.krannich-solar.com/
(株) ケイアンドエム	東京都	http://kandm.co.jp/
コアテック (株)	岡山県	http://www.coretec.co.jp/
国光施設工業 (株)	東京都	http://www.kokko-jp.com/
(株) サニックス	福岡県	http://sanix.jp/
三晃金属工業 (株)	東京都	http://www.sankometal.co.jp/
JFE テクノス (株) (JFE エンジニアリング (株))	神奈川県	http://www.jfe-technos.co.jp/ (http://www.jfe-eng.co.jp/)
JFE プラントエンジ (株)	東京都	https://www.jfe-planteng.co.jp/
(株) JM	東京都	http://www.matabee.com/
自然電力 (株)	東京都	http://www.shizenenergy.net/
西部電気工業 (株)	福岡県	http://www.seibu-denki.co.jp/
積水化学工業 (株)	東京都	http://www.sekisui.co.jp/
センチュリー・エナジー (株)	東京都	https://century-energy.net/
(株) ソーラーパートナーズ	東京都	https://www.solar-partners.jp/

企業名	本社所在地	ウェブサイト
ソラリグ・ジャパン・サービシズ（同）	東京都	－
高島（株）	東京都	http://www.tak.co.jp/
東光電気工事（株）	東京都	http://www.tokodenko.co.jp/
東芝エネルギーシステムズ（株）	神奈川県	https://www.toshiba-energy.com/
（株）トーエネック	愛知県	http://www.toenec.co.jp/
（株）ナック	東京都	http://www.nacoo.com/business/bp.html
日天（株）	神奈川県	http://www.nitten-solar.co.jp/
（株）日本エコシステム	東京都	http://www.j-ecosystem.co.jp/
日本エコライフ（株）	福岡県	http://www.j-ecolife.co.jp/
日本リーテック（株）	東京都	http://www.j-rietec.co.jp/
ネクストエナジー・アンド・リソース（株）	長野県	http://www.nextenergy.jp/
（株）ノーリツ	兵庫県	http://www.noritz.co.jp/
（株）ピーブイ・ソーラーハウス協会	茨城県	http://www.pv-solar.co.jp/
（株）日立製作所	東京都	http://www.hitachi.co.jp/
藤崎電機（株）	徳島県	http://www.fujisakikk.co.jp/
富士古河 E&C（株）	神奈川県	http://www.ffec.co.jp/
（株）マキテック	愛知県	http://www.makitech.co.jp/solar/
ミサワホーム（株）	東京都	http://www.misawa.co.jp/
三井物産プラントシステム（株）	東京都	http://plantsystems.mitsui.co.jp/ja/
（株）屋根技術研究所	愛知県	http://www.yanegiken.co.jp/
ヨーロッパ・ソーラー・イノベーション（株）	東京都	http://www.e-solar.co.jp/
（株）LIXIL	東京都	http://www.lixil.co.jp/lineup/solar_roof_outerwall/solar/

出所）一般社団法人太陽光発電協会の会員名簿（2018年9月20日現在）より作成

表 4-4 太陽光発電設備の販売・施工を実施する事業者一覧（一般社団法人日本 PV プランナー協会）

企業名	都道府県	URL 列
会川鉄工（株）	福島県	http://www.aikawatk.co.jp/
会津太陽光発電（株）	福島県	http://aizupv.jp/
会津電業（株）	神奈川県	http://www.aizu-eng.co.jp/
（株）Action	埼玉県	http://www.action-service.co.jp/
（株）アクティブエナジー	奈良県	

企業名	都道府県	URL 列
(株) 旭テクノロジー	兵庫県	http://atcl.co.jp/
(株) アステック・エコ	徳島県	http://ecolife-taiyoukou.com/
(株) 足立瓦店	岐阜県	
(株) あだち電気	鳥取県	
(株) アドバリュー	東京都	https://www.addedvalue.co.jp/
(株) アマミ	大阪府	
(有) アミカブルサービス	茨城県	http://amicable-service.co.jp/
(株) アルシス	栃木県	http://al-sys.jp/
(株) イーステージ	東京都	http://photovoltaic.co.jp/
(株) イーテック	埼玉県	
石野瓦工業 (株)	奈良県	
(株) インシュアランスサービス	東京都	http://www.inss.jp/
上野グリーンソリューションズ(株)	東京都	http://www.uyeno-group.co.jp/
(株) a & vein	新潟県	https://ichiba.solar-club.jp/
(株) AtoZ	東京都	
エクレ (株)	東京都	
(株) Eco assist GOGGLE (エコアシストゴーグル)	鹿児島県	
エコ健システム (株)	大阪府	http://www.ecoken.jp/
エコリードイノベーション (株)	兵庫県	
(株) エスケー住建	埼玉県	http://www.sk-group.co.jp/
(株) SC	千葉県	
(株) エナジービジョン	東京都	http://www.energyvision.tv/
(株) エネシス静岡	静岡県	
(株) エネマン	秋田県	http://www.eneman.co.jp/
(株) エネルギーファーム	東京都	
(株) MG プラン	静岡県	http://mgplan.jp/
(株) オーデン	静岡県	http://www.ooba-denkou.com/
(株) 大野電匠	愛媛県	http://pv-tec.jp/0311
(株) 鳥山土木工業	青森県	
共聴開発 (株)	徳島県	
(株) グッドフェローズ	東京都	https://www.tainavi-switch.com/
Krannich Solar [クラニッヒソーラー] (株)	愛知県	https://jp.krannich-solar.com/jp.html
グローバルライフ (株)	東京都	http://globallife.co.jp/
(株) KIK	神奈川県	http://kik-jp.net/
公害技術センター (有)	山形県	
(株) 恒電社	埼玉県	http://www.koden-kk.co.jp/
興和電気 (株)	神奈川県	
(有) 小島屋	神奈川県	http://www.kojimaya.biz/
後藤設備工業 (株)	香川県	http://www.csgsk.co.jp/
(有) 後藤板金	岐阜県	

企業名	都道府県	URL 列
(有) 斉藤興業	埼玉県	
(有) 斉藤商店	千葉県	
(株) サステナ	神奈川県	http://www.sustena.jp/
(株) サンエイエコホーム	神奈川県	http://www.sanei-ecohome.co.jp/
(株) Sun エネルギー	岡山県	http://www.sunene.net/
サングリーン開発興業 (株)	富山県	
G&E かんぱにい	長野県	http://ge-company.jp/
CAW (株)	岐阜県	http://www.ca-works.biz/
(株) J・C プランニング	埼玉県	
(株) 清水アーネット	埼玉県	
(株) ジャスパー	神奈川県	http://jasper-g.com/index.html
重機商工 (株)	愛知県	http://www.jskk.com/
(有) すがの電器	岡山県	
(有) 鈴木工建	福島県	
(株) 住まい工房アイム	宮城県	http://www.sumai-aim.co.jp/
(株) スマイルあわじ	兵庫県	http://smile-awaji.com/
(株) 住まいるサポート	岡山県	http://www.hatsuden-okayama.com/
(株) セイケンテック	東京都	http://roof-pv.com/
西備工業 (株)	岡山県	http://seibi-kk.co.jp/
清凌電設 (株)	神奈川県	http://seiryu-densetsu.com/index.html
(株) ソーラーエコ	群馬県	
(株) ソーラーパートナーズ	東京都	https://www.solar-partners.jp/
(株) 大海技建	鹿児島県	
(株) 大辰	兵庫県	http://www.daishin-cs.com/
大丸電業 (株)	栃木県	
ダイワエレクトクス (株)	滋賀県	http://www.daiwa-elecs.co.jp/
高橋通信工業 (株)	滋賀県	
タキマテック (株)	茨城県	http://www.takimatech.co.jp/
(株) ダックス	福岡県	http://www.dax-jp.com/solar
(株) タデック	愛知県	
(株) 中エネ	愛知県	http://www.cs-eco.com/
(株) TS	東京都	http://ts-c.co.jp/
(株) テルツツオ	兵庫県	
(株) 戸井口建設	長野県	
東北エネルギー (株)	福島県	
(株) 戸上電機製作所	佐賀県	http://www.togami-pv.jp/
(株) トランスオーシャンプランニング	兵庫県	http://www.top-eco.co.jp/
(株) トレシス (太陽光発電おまかせ隊)	神奈川県	http://www.omakasetai.com/
(株) 中西電気	愛知県	

企業名	都道府県	URL 列
(株) 中原建設	長崎県	
(株) ニチエコ	岡山県	http://nichieco.jp/
(株) 日本アルファーシステム	東京都	
日本住宅サービス (株)	広島県	https://japan-hs.jp/
NEOLL (株)	大阪府	
(株) パートナーズ	宮城県	http://www.j-partners.co.jp/
(有) パナデン	岩手県	http://www.panaden.com/
(株) 林電機商会	岐阜県	http://www.hayashidenki.co.jp/
原建設建材 (株)	福岡県	http://www.haraken-k.com/
(有) 原工務店	香川県	
(株) 光システム	秋田県	http://www.pikarin.com/
(株) ビッグストリート	東京都	http://www.bigstreet.jp/
(株) ビル技研	千葉県	http://birugiken.co.jp/
(有) プウバアー商会	和歌山県	http://pwb-elework.jp/
福島パルス (株)	福島県	http://f-pulse-taiyoukou.com/
(有) 藤倉建設	岩手県	http://www.pv-fujikura.jp/
双葉警備保障 (株)	大阪府	
(株) 舟山コンサルティンググループ	福岡県	
プランドゥコーポレーション	東京都	
(株) プロジェクト	千葉県	
(株) 平安コーポレーション	三重県	http://www.heian-corp.jp/
(株) ベストサポートシステムズ	東京都	http://www.best-densetu.com/
(株) ほっとプランニング	埼玉県	http://www.hot3310.co.jp/
(有) ボデーワークス	兵庫県	
(有) マカナエ電気	神奈川県	
松下電建 (株)	岐阜県	http://www.meic.co.jp/
松野コンクリート工業 (株)	岐阜県	
(株) 松原電機	愛知県	http://www.denkiya-matsubara.jp/
宮瀧建築	香川県	
未来環境エネルギー計画 (株)	徳島県	http://www.mirai-ecoene.com/
村地綜合木材 (株)	滋賀県	http://murachi-solarpower.com/
ムラレンジャーレッド (株)	茨城県	
森田電器	富山県	
(株) やね清	静岡県	http://yanesei.shizuoka.jp/
(有) ヤマダエナジィ	滋賀県	
(有) ヤマモト運送	滋賀県	
(有) ユニオンシステム	岐阜県	
(株) 横浜環境デザイン	神奈川県	http://ykd.co.jp/
横浜菱住 (株)	神奈川県	http://www.smart-denka-yr.com/
(有) 吉村設備工業	愛知県	

企業名	都道府県	URL 列
(株) ヨネカワ	奈良県	http://www.yk-life.co.jp/index.html
ライフ岐阜 (株)	岐阜県	
(株) リアルヴィジョン	東京都	
リベラルソリューション (株)	東京都	http://www.liberal-solution.co.jp/

出所) 一般社団法人 PV プランナー協会の協会員企業一覧より作成

(2) EPC 事業者が発注する際の留意事項

契約内容及び、EPC 事業者が実施する契約上の業務の対応範囲について把握することが望めます。また、EPC 事業者が共同企業体 (JV : Joint Venture) である場合、「共同施工型 (甲型)」なのか、「分担施工型 (乙型)」なのか、共同企業体協定書の確認が必要です。特に、各構成員が共同企業体として受注した工事に連帯して責任を負うこと等、各構成員の責任の所在の確認が必要です。

施工した EPC 事業者はその設備の運転・管理に対する対応力も高いことが見込まれるため、発電開始後の発電量監視や運転、メンテナンス等の O&M も EPC 事業者が実施する体制も考えられます。これにより、設計・施工に関する瑕疵担保期間終了後も引き続き O&M 業者として対応できる等の利点がありますが、EPC 事業者が実施する O&M や瑕疵担保の範囲をあらかじめ明確にしておく必要があります。

なお、欧米の非住宅用市場では、EPC 事業者や O&M 事業者等が太陽光発電の専門事業者となり、徹底したシステムコストの削減が図られているという報告もあります³⁴。

国内では、太陽光発電を専門とした EPC 事業者は数が少なく成熟途上であることから、EPC 事業者を慎重に選定する必要があります。

³⁴太陽光発電競争力強化研究会報告書

< http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/taiyoukou/pdf/report_01_01.pdf >

4.3 運営・管理

太陽光発電事業実施時の発電量監視や運転、メンテナンス等の O&M については、次の事項に留意する必要があります。

4.3.1 O&M 体制の妥当性

管理体制が対象事業に適したものであるか確認することが望まれます。特に外部委託の場合は事業者と各委託先との役割分担の確認が望まれます。

実績のある EPC 事業者は設備の運転・管理にも熟知していることが多く、また設計・施工・維持管理・運営の全部又は一部を一体的に扱うことで、事業の効率化が期待できることから、O&M についても EPC 事業者に発注するケースが見受けられます。

単に発電設備の保守能力のみでなく、排水施設、除草対応等、発電所敷地内全体の管理能力の高さも考慮して、業者を選定することが重要です。

【参考】太陽光発電のモニタリングについて

太陽光発電事業の実施に際しては、事業者が発電量や機器の稼働（または故障）状況を把握可能な O&M 体制を構築することが望まれます。

発電量の把握に関しては、データを収集、可視化し、遠隔でモニタリングするための機器、サービスが広く普及しています。また、発電サイトにおける発電量は気象センサーを設置することにより、現地の気象状況から推計することが可能です。このため、実際の発電量と推計値の差異に基づいて不具合の発生の可能性について判断することが可能です。

また、不具合の発生時にはその原因について特定する必要があります。考えられる原因としては、例えば以下が挙げられます。

- 発電パネルの故障
- パワーコンディショナの故障
- 系統側（電力会社側）のトラブル

不具合発生時の復旧対応には原因の特定が不可欠なため、太陽光発電のモニタリングに際しては、発電量の把握のみでなく機器毎に電流電圧等の計測器を設置し、各々の稼働状況を確認する等の対応が望まれます。特に大規模な発電設備の場合は、例えば、パネル毎あるいはストリング（複数枚のパネル）毎に計測を行うなど、計測箇所を十分に確保しなければ不具合箇所の特定が困難となります。

4.3.2 運営管理コスト

上記の体制を踏まえ、妥当な管理コストで管理が行われるか確認することが望まれます。主な運営管理コストとしては表 4-5 の例が挙げられます。

表 4-5 太陽光発電事業実施時の主な運営管理に係る費用

	費目	備考
主な運営管理費用	人件費	電気主任技術者等の雇用に係る費用
	土地賃借料	土地を借りる場合の賃借料（賃借がなければ不要）
	販売費及び一般管理費	管理費及び予備費用
	電気代	施設・設備で消費する買電費用
	メンテナンス費用	電気保安上の定期点検や発電量監視業務等に係る費用（巡視、緊急時対応等の管理体制に依存）、保守管理業務の費用、除雪・草刈り費用等
	修繕費	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト（特にパワーコンディショナについて 10~15 年での入替、部品交換が見込まれる）
	保険料	火災保険料、太陽光発電専用の売電収入補償保険料等
	その他費用	SPC の維持コスト 太陽光発電事業そのもの以外の運営コスト （アセットマネージャー(AM)、会計事務所への管理委託費用）
税金等	固定資産税	課税評価額×1.4% （電気供給業に係る法人事業税の分割基準の見直しが行われ、課税標準の特例措置は平成 29 年 3 月 31 日以後に終了する事業年度では廃止となったので注意が必要。） なお、自治体や運営主体であれば不要
	法人税	各事業者における法人税を算定
	法人住民税	各事業者における法人住民税を算定
	法人事業税（電気事業）	売電収入（税抜）×0.9%（超過税率は 0.965%）
	地方法人特別税	売電収入（税抜）×0.9%×43.2%
その他	廃棄費用	太陽光発電設備の撤去、発電用地の原状回復に要する費用

4.4 事業実施に必要な法的対応事項

4.4.1 電気事業に関連する事項

固定価格買取制度において太陽光発電事業を実施する際には、電気事業を営むこととなるため、法律等に基づき、主に次の(1)～(5)の事項に対応する必要があります。

(1) 事前協議（任意）

太陽光発電設備と電力会社が敷設する送電施設等を電氣的に接続するためには、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」等で定められる技術要件を満たす必要があります。技術要件を満たしているかどうかを確認するためにも、電力会社に連系希望地点付近の簡易検討を依頼することが望ましいです。系統連系にあたって、事業者側の追加費用が発生する場合もある点に留意が必要です。

(2) 接続契約

電力会社（送配電事業者）に接続契約の申込みを行います。

電力会社側は、太陽光発電所からの電気が流れてくることによって電力系統側に生じる電圧変動や周波数への影響、熱容量等を踏まえた詳細な検討を行います。検討後、事業者に対して、連系可否と共に、連系設備工事の概要や概算工事費、工事期間、前提条件等を回答します。その結果、問題がなければ電力会社から接続の同意を証明する書類が発行されます。この書類をもって、当該発電設備の連系が確定する点に留意が必要です（事前協議のみでは、連系が確定していません）。

(3) 事業計画認定

事業計画認定を受けるため、太陽光発電設備の立地場所の都道府県を管轄する経済産業省の各地方経済産業局に申請します。申請は、平成 29 年度以降は電子システム上で必要事項を入力し、申請書としてプリントアウトしてから経済産業局に提出する流れとなります。

事業計画認定を受けるためには、送配電事業者との間で接続契約を締結していることが必要となります。なお、平成 31 年度以降の認定では、認定申請時に接続同意を証明する書類が必須になりました³⁵。電力会社ごとに必要な書類が異なりますので、留意が必要です。

また、近年の審査基準の厳格化に伴い、標準処理期間も延びています。手続きの手戻り等をなくすためには、必要書類や申請内容を確実に整えることが重要です。

審査後、「事業計画認定通知書」が発行された日、すなわち「認定日」の年度の買取価格が適用されます。

³⁵ 資源エネルギー庁「FIT 制度に係る標準処理期間及び運用ルールの一部見直しについて」

< http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/announce/20180831_1.pdf >

(4) 特定契約

電力会社（送配電事業者）に、特定契約の申込みを行います。特定契約により、送配電事業者が調達期間を越えない範囲内の期間において、調達価格で再生可能エネルギー電気を調達することが定められます。

(5) 電気事業法に基づく各種届出

太陽光発電事業の実施時には、電気事業法に基づく各種届出・検査に対応する必要があります。出力 50kW 以上の太陽光発電設備は、電気事業法上は発電用の電気工作物（発電所）となり、「自家用電気工作物」に分類されます。自家用電気工作物の設置・利用者には、次の義務が発生します³⁶。

＜自家用電気工作物の電気事業法に基づく義務＞

- (1) 経済産業省令で定める技術基準に適合するように電気工作物を維持する義務。
- (2) 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、保安規程を定めて使用開始前までに届け出る義務。
- (3) 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に、電気主任技術者を選任して届け出る義務。（その太陽電池発電設備が出力 2,000kW（2MW）未満の場合は、経済産業大臣または産業保安監督部長の承認を得て電気主任技術者の業務を外部に委託することもできます。）
- (4) その太陽電池発電設備が出力 2,000kW（2MW）以上の場合は、設置工事の 30 日前までに工事計画届出書を届け出る義務。
- (5) その太陽電池発電設備が出力 2,000kW（2MW）以上の場合は、工事完了後、使用前自主検査を実施し、速やかに使用前安全管理審査を受審する義務。

電気事業法施行規則の改正により、2MW 未満の太陽光発電システムについては規制が緩和され、(2) の保安規程を除き、(3) ～ (5) の各種届出・検査は不要となるとともに、(3) の電気主任技術者の外部委託が可能となりました。一方、2MW 以上の太陽光発電システムについては、全ての届出・検査に対応する必要がありますが、電気主任技術者についても、電気主任技術者の選任が必要です（出力別に必要な届出・検査については、表 3-10 を参照）。

融資に当たっては、事業者が必要な届出・検査を実施しているか、確認することが望まれます³⁷。

³⁶ 出力 50kW 未満の太陽電池発電設備は、電気事業法上は小出力発電設備となり、「一般用電気工作物」に分類される。一般用電気工作物は、届出等の手続きは不要だが、経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務がある。なお、自家用電気工作物と当該太陽電池発電設備の間に電氣的な接続がある場合、自家用電気工作物となる。また、施設方法によっても自家用電気工作物となる場合があるので、注意を要する。<http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/taiyoudenchi.html>

³⁷ 各種届出・検査の詳細については、以下のウェブサイトを参照。

<http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/taiyoudenchi.html>

4.4.2 土地の転用

太陽光発電設備を設置する土地を、元々の用途から転用して利用する場合、手続きを行う必要があります。

道路を転用する場合は、占用許可を受けるために道路法に従った手続きを要します。また、道路占用許可の期間は最大 5 年間のため、更新が円滑に行われるように留意する必要があります。なお、平成 25 年 4 月に道路法施工令が一部改正され、これまで電柱などに認められていた道路占用許可の対象物件に太陽光発電設備等が追加されています。これにより、道路の法面（道路の盛り土による斜面）の敷地等における太陽光発電等が可能になりました。

農地を転用する場合は、農地法に従った手続きを要します。なお、農地転用に関しては、農地での営農を継続した状態で、その上空部分に太陽光パネルを設置して発電を行うソーラーシェアリングの手法もあります。ソーラーシェアリングについては、平成 25 年 3 月 31 日付で農林水産省から「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」という基準が示されています（平成 30 年 5 月 15 日に改訂）。

林地を転用する場合は、森林法に従った手続きを要します。事業用地内における残地森林は森林法の規制の対象となるため、地域森林計画の対象となっている民有林を伐採する際には森林所有者が届出書を提出する必要があります。発電設備の運転開始後に倒木可能性のある立木を伐採する場合にも、留意が必要です。

なお、平成 25 年 11 月 22 日に公布された「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再生可能エネルギー法）³⁸」では、農地法、森林法に基づく許可または手続きのワンストップ化措置を規定しています。同法律では、国の基本方針に基づく市町村の基本計画を策定し、基本計画に基づいて認定された再生可能エネルギー発電設備整備計画については以下の特例措置が取られることとされています。

- 農地法、酪肉振興法、森林法、漁港漁場整備法、海岸法、自然公園法及び温泉法に基づく許可または届出の手續のワンストップ化（認定により許可があったものとみなす等）
- 再生可能エネルギー発電設備の円滑な整備と農地の集約化を併せて図るために行う、市町村による所有権移転等促進事業（計画の作成・公示による農林地等の権利移転の一括処理）

³⁸ 条文等については、以下のウェブサイトを参照。

<<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/houritu.html>>

【参考：ソーラーシェアリングについて】

- ・ ソーラーシェアリングとは、農地の上に藤棚のような高い架台を設置し、隙間をあけて太陽光パネルを並べることにより、発電と農業を両立させる方法です。
- ・ 現在、屋根タイプ（左図）のようなものや、一本脚タイプ（右図）のような製品が開発されており、導入している事業者・導入を検討している事業者が徐々に増えているようです。
- ・ 農作物への影響を最小限とするため、可動式のシステムとするケースが多く、パネルによって日射が遮られ、農作物の成長が遅れた等の場合に、パネルの角度を変化させることができるようになっています。
- ・ 農作物の種類によって、必要な日照量は異なります。そのため、特に、耐陰性があり日陰でも生育する植物・農作物との相性が良いと考えられています。



屋根タイプ



一本脚タイプ

出典) 左：株式会社 Smart Life、右：フジプレミアム株式会社ご提供

- ・ 農地にソーラーシェアリングを設置する場合には、架台の支柱部分を転用とみなすため農業委員会の許可が必要となり、以下のような条件があります。

- 農地で、営農を継続しながら上部空間に太陽光発電設備を設置する場合、支柱の基礎部分について、以下の条件の場合に 10 年以内の一時転用が許可される。下記以外の場合には、一時転用許可期間は 3 年となる。
 - 担い手が所有している農地又は利用権等を設定している農地で当該担い手が下部農地で営農を行う場合
 - 農用地区域内を含め荒廃農地を活用する場合
 - 農用地区域以外の第 2 種農地又は第 3 種農地を活用する場合
- 支柱は簡易な構造で容易に撤去できるものに限る。
- 農地の単収が、同じ年の地域の平均的な単収と比較しておおむね 2 割以上減少している場合は、改善措置を迅速に講ずる。
- 毎年農作物の状況を報告する。

■ 営農が行われない場合や、発電事業が廃止される場合は撤去する。等

出所) 農林水産省「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて(30農振第78号)」平成30年5月15日

<http://www.maff.go.jp/j/press/shokusan/r_energy/attach/pdf/180515-2.pdf> (2019年2月25日閲覧)より作成

4.4.3 その他の関連法令

太陽光発電事業の実施時に留意すべきその他の関連法令は次のとおりです。

(1) 国土利用計画法

太陽光発電所の敷地面積が1万m²を超える場合には、敷地の購入、賃借の後に、事後の届け出が必要です。また、当該の土地が規制区域にあたる場合は、事前に都道府県知事の許可を得る必要があります。

(2) 工場立地法

工場立地法では、特定工場³⁹に対し、工場を新設等する際に、生産施設の面積や緑地の整備状況について、工場が立地している都道府県または市に対する届出義務が課せられています。さらに、対象施設は、一定の緑地面積率等(緑地及び環境施設⁴⁰の面積)を確保することが求められています。

自家発電及び売電用の太陽光発電設備は、環境施設に位置付けられており、工場の屋根や敷地内に設置する場合、その面積に含めることができます。

また、平成24年に、水力、地熱及び太陽光発電所は届出対象施設から除外されたため、単独施設の場合には、当該法に基づく届出を行う必要はありません。

(3) 土壌汚染対策法

太陽電池を載せる架台を設置するために土地を掘削する等、3,000m²を超える「土地の形質の変更」を行う場合、土壌汚染対策法第4条に基づき、形質変更に着手する日の30日前までに所定の事項を都道府県知事に届け出る必要があります。調査命令が発出された場合には土壌汚染状況調査を実施することとなります。

(4) 建築基準法

太陽光発電設備については、建築基準法の適用される建築物から除く旨の通達が国土交通省から出されており、基本的には当該法の対応を行う必要はありません。ただし、高度地

³⁹ 特定業種(製造業、電気・ガス・熱供給事業者(水力、地熱及び太陽光発電所は除く))かつ規模要件(敷地面積9,000m²以上 または 建築面積 3,000m²以上)に合致する工場。

⁴⁰ 工場または事業場の周辺の地域の生活環境の保持に寄与するように管理がなされる施設等。

区や風致地区、景観地区等においては地域毎に規制がある場合もあり、設置する設備の仕様に注意が必要です。

(5) 都市計画法

市街化調整区域においては太陽光発電設備の設置は建築許可なく可能ですが、太陽光発電設備に付属する管理施設及び変電設備を設置する施設である建築物については自治体の基準に応じて建築許可を受ける必要があります。

(6) 地方公共団体特有の規制

上記の関連法以外に、景観条例等の地方公共団体特有の規制についても留意が必要です。詳細は 3.7 を参照ください。

4.5 社会的側面

4.5.1 近隣住民への配慮

太陽光発電では騒音や振動の問題は他の再生可能エネルギー種に比べると小さいものの、太陽光パネルの反射光や景観の変化に対する配慮が必要な場合があります。

実際に、2012年に、ある建物の北側屋根面に設置した太陽電池12枚に光が反射し、近隣住民から日常生活の平穏を害されたとして、太陽電池の撤去と損害賠償を請求された事案がありました。最終的には、本件における反射光は指摘するほど強いものであるとは認められないとして損害賠償を認めない結果（東京高裁平成25年3月13日判決）となりましたが、反射光の向きや強さなどを慎重に検討することが必要です⁴¹。

また、太陽光発電の施工の不備等により、自然災害時（強風・洪水・大雪等）に事故が起き、近隣住民との間で大きなトラブルが生じる可能性があります。特に強風については、電気事業法に基づき、風荷重等に対し損壊しないよう強度の基準を定められていますが、群馬県での突風や九州での台風による事故などが発生しています⁴²。

施工時の騒音や振動等が問題になる可能性もあります。他に考えられる例として、林地を開発して太陽光発電設備を設置する場合に、樹木の伐採により保水機能が喪失し、降雨時の排水に影響することがあります。山地などに発電所を建設する場合、排水計画を策定する際には事業用地内のみの雨量で計算するのではなく、山から事業用地内に流れてくる雨量も計算に含めることが望まれます。併せて、木の伐採に伴う風向の変化等にも留意が必要です。

また、事業用地の除草に薬品を用いることを想定している場合には、近隣住民への説明は必須です。特に周辺に農業用地がある場合、近隣住民からの理解を得ることが困難な場合が多いため、農作物に影響のない薬剤の使用の検討が必要です。

これらの事象による影響を最小限にするため、環境への影響等を予め調査し、必要な対策を検討しておくことが重要です。そして、事前に近隣住民に対して説明し、意見交換等を行っておくことが望まれます。

融資検討の段階においても、地域住民の反対運動の有無や地方自治体、地元団体との係争の有無等を確認しておくことが適切です。また、地域住民から自治会への共済金等を求められる可能性もあります。そのような場合の対応可否について、事前に方針を固めておくことが必要です。

⁴¹ 南向きの住宅に屋根に設置した場合には、地上方向への反射光は発生しにくく、北面（北面は一般的に設置に適さない）に設置すると太陽の位置や高度によって反射光が地上方向に向かう場合がある。詳細は、一般財団法人太陽光発電協会「太陽光発電システムの反射光トラブル防止について」参照のこと。
<http://www.jpca.gr.jp/pdf/revention_reflection.pdf>

⁴² 経済産業省 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会（第4回）「資料3 再生可能エネルギー最大限導入のための事業環境整備（研究開発・規制改革）について」平成27年11月11日

4.5.2 環境影響への配慮

太陽光発電設備の設置・運用による環境への影響は設置場所に大きく左右され、また周辺環境等によっても求められるものが大きく異なります。例えば、直近に居住区がある場合には、騒音・反射光等といった生活への影響を与える要素について、自然環境が豊かな場所の場合は、景観や生態系等への影響を与える要素について、特に検討が重要となると考えられます。

太陽光発電設備は、環境影響評価法の対象事業となっていませんが、条例で対象となる場合があるので、各々の地方公共団体に個別に確認をする必要があります。詳細は3.6、3.7を参照ください。

4.6 太陽光発電事業特有のリスク

再生可能エネルギー事業においては、事業の企画段階、設計・施工段階、運転（操業・保守）段階のそれぞれにおいて、再生可能エネルギー特有のリスクが存在します。本項では、このうち融資の検討段階において確認の必要が生じると想定される設計・施工段階以降の主なリスク及び対応策の例について整理しています。

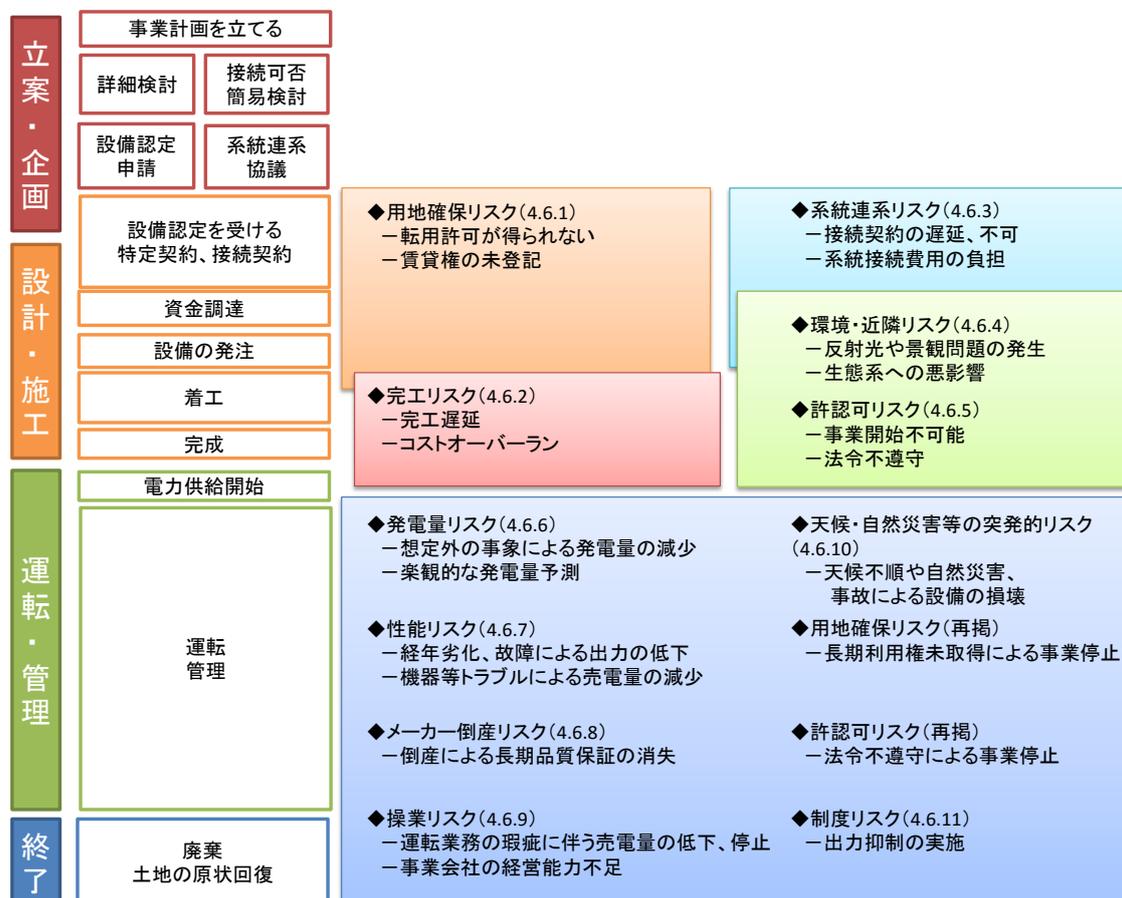


図 4-1 太陽光発電事業の主なリスク

これらのリスクのうち、特にキャッシュフローに影響を与えるものは、発電量リスク（日射量リスク）、性能リスク、天候・自然災害リスクです。事業性を低下させないためにも、慎重な対応が望まれます。

しかし、リスクを過度に評価してしまうと、実施すべき対応策が増え、事業費用が膨大となってしまう。他事例等の動向を踏まえ、適切な対応・費用とすることが必要です。

4.6.1 用地確保リスク⁴³

用地確保リスクとして、太陽光発電事業の実施予定地の利用権を確保できない事や、運転時に土地の利用を続けることができなくなる事などが懸念されます。また、関連する事象として、事業終了時に追加費用が発生すること等も懸念されます。

FIT法の改正に伴い、事業計画認定を受けるためには、土地の確保に関する以下の項目が満たされていることが必須となりました。

主な認定基準の審査基準（抜粋）

【土地の確保】

- ・認定基準：再生可能エネルギー発電設備を設置する場所について所有権その他の使用の権原を有するか、又はこれを確実に取得することができることと認められること
- ・審査基準：必要書類が揃っていること
- ・必要書類：【地上に設置する場合】

土地の登記簿謄本（全部事項証明書）、他者所有地の場合は売買契約書の写し、賃貸借契約書の写し、地上権設定契約書の写し、権利者の証明書等その土地の使用の権原を有すること又はこれを確実に取得することができることを証する書類、契約当事者双方の印鑑証明書

【建造物の屋根・屋上に設置する場合】

建造物の登記簿謄本、登記が完了していない場合は建築確認済証の写し及び売買契約書又は請負契約書の写し、他社所有建造物の場合は賃貸借契約書の写し、地上権設定契約書の写し、無償使用に関する所有者の同意書、権利者の証明書等その建造物の使用の権利を有すること又はこれを確実に取得することができることを証する書類、契約当事者双方の印鑑証明書

出所) 資源エネルギー庁「改正FIT法に関する直前説明会」平成29年2月・3月 10ページ

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/kaisei/fit_2017sets_umei.pdf> (2019年2月25日閲覧)

資源エネルギー庁「再生可能エネルギー発電事業計画の認定における設備の設置場所について」平成29年7月14日

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/nint_ei_seti.pdf> (2019年2月25日閲覧) より作成

太陽光発電事業に取り組むにあたっては、20年間の長期にわたり事業を継続することが前提であり、太陽光発電設備の建設用地の利用権を有し続ける必要があります。しかし、特に借地の場合には、20年の間に建設用地の所有者の破産、売却等によって、建設用地の所有者が変わることも想定されます。このような事態が生じて、太陽光発電設備の建設用地の利用権を有し続けることができるよう、対応を行っているか確認することが重要です。

また、建物の屋根または屋上のみを借りるような場合には、有効な対抗要件の具備方法が何ら存在しないため、建物の賃貸人が建物を第三者に売却してしまった場合や倒産してし

⁴³ 用地確保リスクに関する事項は4.2.1、4.4.3も参照。

まった場合には、屋根または屋上の賃借権を対抗することができない点に注意が必要です⁴⁴。

用地確保リスクとして、以下のような事象の発生が懸念されますが、農地や林地からの転用手続きを伴う場合や、借地の場合には、特に留意する必要があります。

- ・ 農地の場合、農地法による転用許可を得られないケースが発生する。
- ・ 個人所有者からの借地の場合、貸主の相続に伴う賃料引き上げなどのトラブルが発生する。
- ・ 個人所有者からの借地の場合、相続人により事業用地としての利用を拒否されるケースが発生し得る。また、分筆等が発生すると、運転開始後の管理が次第に煩雑になる他、係争の原因にもなりかねない。
- ・ 用地の長期利用権を取得していない場合、土地の利用を続けることができなくなる。
- ・ 賃借権による利用権取得の場合、賃借権の登記をしていないと、所有者の破産、売却等によって土地の所有者が変わり、土地の利用を続けることができなくなる。
- ・ 契約解除や契約満了時等に土地を返還する際、原状回復費の負担が発生する。

このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。金融機関においては、これら対応策が事業者において措置されているか確認することが望まれます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 賃借権などについての対抗要件を具備する。
- ・ 賃貸借契約要件や払下げ要件に問題がないか等、専門家による診断・確認を仰ぐ。
- ・ 買取期間中の利用権を有し続けることができるよう、事業期間に応じた賃借権を設定する（売電開始前の賃貸借と売電開始時からの賃貸借を別契約とする）。
- ・ 賃貸借契約において、賃貸人が登記義務を負う旨の特約を定め、賃借権の登記を行う。
- ・ 土地の原状回復費の発生を見越した引当金を積み立てる。

4.6.2 完工リスク⁴⁵

完工リスクとして、計画通りの期間・予算・性能で設計・施工が完成しない事象等が懸念されます。

このリスクは、設計、調達、施工を実施する事業者や EPC 事業者の業務遂行能力・信用力が不十分な場合や、太陽光発電事業者による許認可（森林法、農地法等）への対応が不十分であった場合に、発生する可能性が高まります。

完工リスクとして、以下のような事象の発生が懸念されますが、設計、調達、施工を別々に発注せざるを得ない案件の場合には、特に留意する必要があります。

⁴⁴ 詳細は、0 参照。

⁴⁵ 完工リスクに関する事項は 4.2 も参照

- ・ プロジェクトの設備建設が当初予定した工期、予算、性能で完成しない。
 - 特に、認定日から運転開始までの期限は 3 年であり、期限を超過した場合は調達価格が低減されたり、調達期間が短縮される等のペナルティが発生する。工期が延長した際には留意が必要。
- ・ （建設期間の延長や、想定のパフォーマンスに近づけるための建設・設置方法の変更等により）追加の建設コスト（コストオーバーラン）が発生する。
- ・ 労働災害等の事故が発生することにより、予定通りに工事が進捗しない。

このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 経験・知識豊富な EPC 事業者へ発注する。
- ・ EPC 事業者が契約している保険の内容を確認する（建設工事保険、土木工事保険等）。
- ・ 設計、調達、施工を別々に発注するのではなく、一貫して実施可能な EPC 事業者が発注する（例えば、単一の事業者が全業務を一括して請け負う（フル）ターンキー契約を結ぶことで、EPC 事業者が完工の責任を負う）。
- ・ 設計、調達、施工を別々に発注せざるを得ない場合には、責任の所在を明らかにしておく。
- ・ 契約形態として、固定価格で請け負うランブサム型契約が可能であるか検討する。
- ・ 工事請負契約に瑕疵の担保、履行遅滞時の違約金等の取扱いを規定する。
- ・ 追加の建設コストに対応するため、十分な予備費を設定する。
- ・ 建設期間の延長が生じないように、当初予定より早く完工した場合の報酬を検討する。

4.6.3 系統連系リスク⁴⁶

50kW 以上の太陽光発電の場合、電力会社への手続きとして、以下が必要です。

- ①事前協議（任意）：接続可否についての簡易検討（電力会社に事前相談を依頼）（無料。1 か月程度を要する。）
- ②接続検討：電力会社に接続検討を依頼（20 万円（税抜）。2～3 か月を要する。）
- ③系統連系：電力会社に特定契約・接続契約を申込み

接続検討の終了後、可能な限り迅速に、特定契約、接続契約の申込みを行うことが重要です。電力会社は、接続検討後の接続契約の申し込み順に系統の枠（連系枠）を押さえていきます。近隣地域において同時期に協議案件があった場合、その案件が先に接続契約の申込みを行ったために、接続できないというリスクがあります。

系統連系に関するリスクとして、以下のような事象の発生が懸念されます。

- ・ 接続ポイントの連系容量不足により、特定契約・接続契約が締結できない（接続

⁴⁶ 系統連系リスクに関する事項は 4.4.1 も参照。

拒否される)。

- ・ 接続ポイントの連系容量不足により、申し込んだ設備容量よりも小さい連系可能量が提示される。
- ・ 系統連系に当たって、出力制御など条件面で制約が課せられる。
- ・ 系統連系に必要な費用が想定以上に高くなる。
- ・ 系統連系工事にかかる期間が想定以上に長くなる。

このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 系統連系地点までの距離や状況を確認するなど、接続費用の試算をした上で、事業地を選定する。
- ・ 電力会社との事前協議、接続検討を綿密に行う。
- ・ 接続検討の終了後、可能な限り迅速に、特定契約・接続契約の申込みを行う。

4.6.4 環境・近隣リスク⁴⁷

用地開発や太陽電池の設置に伴う環境影響リスクとして以下のような事象の発生が懸念されます。

- ・ 景観の劣化。
- ・ 太陽電池の反射光による光害。
- ・ 送配電設備による電波障害。
- ・ 造成・設置による生態系への影響。
- ・ 太陽電池からの落雪による人的及び物的被害の発生。
- ・ 設置工事に伴う騒音・振動の発生。

近年ではすでに、山林への太陽光発電所の建設計画をめぐり、工事によって洪水や土砂崩れが発生する危険性が高いとして、近隣住民が建設工事差し止めの申し立てを行ったケースが多数発生しています。

これらの事象が発生する場合は、事業計画の変更等の善後策が必要となります。また、これらの事象が発生しているにもかかわらず適切な改善策が講じられない場合は、近隣住民等からの訴訟等、トラブルの拡大が想定され、最悪の場合には事業中止に至ることもあります。

このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 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。

⁴⁷ 環境・近隣リスクに関する事項は 4.5 も参照。

- ・（信頼のあるコンサルタントによる）事前の環境調査を十分に行い、必要な対策を予め検討し、実施する。
- ・ 近隣住民に対し、事業計画について説明・意見交換を行う。
- ・ 既に開発された工業用地、ゴルフ場等を活用することで景観・生態系に与える影響を極小化する。
- ・ 既に開発された土地の転用の場合、以前の開発の放棄理由を事前に確認する。近隣に生じるメリットを過去の開発計画と比較され、交渉条件とされるケースもありうる点に留意する。

4.6.5 許認可リスク⁴⁸

太陽光発電事業に必要な許認可が取得・更新できず、事業が開始できない（例えば、主任技術者の選任、保安規程の届出、変電設備・蓄電設備の設置届出等についての対応漏れ）といった事象の発生が懸念されます。

太陽光発電設備の操業に必要な許可が取得・更新できないという事象が発生しないように各種届出への対応や各種法制度（都市計画法、工場立地法、農地法、森林法、税制度等）を遵守する必要がありますが、このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 知見のあるコンサルタント・法律事務所等にコンサルティングの依頼や相談をする。
- ・ 地方自治体、経済産業省産業保安監督部等と、事前に協議・確認を行う。

4.6.6 発電量リスク（日射量リスク）

悪天候や想定外の事象の発生、発電量予測の甘さ等により、期待した日射量が確保できず、発電量が減少することにより売電収入の減少が懸念されます。

期待した日射量が確保できない要因として、

- ・ 障害物等による日陰の発生。
- ・ 積雪。
- ・ 霧の発生。
- ・ 砂塵・粉塵の発生。
- ・ 太陽電池表面の温度上昇。
- ・ 楽観的な発電量予測。
- ・ 太陽電池の方向や、角度が最適設置ではない（物理的制約等により、予想発電量を試算した際の計画と違う施工となった）。

⁴⁸ 許認可リスクに関する事項は 4.4 も参照。

等が、想定されます。

また、太陽電池の同じ箇所に継続的に影があたると故障につながる懸念があるため、同一箇所が継続的に日陰にならないようにする等、太陽電池の設置方向・角度を詳細に検討することが望まれます。

発電量リスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 信頼のある技術コンサルタントに依頼する等、より精緻な日射量及び発電量の予測データを取得する。
- ・ 設置場所固有の特性（霧が発生しやすい、障害物により日陰の発生する時間帯がある等）を考慮して日射量及び発電量を詳細に予測する。
- ・ 日陰の発生等を考慮した適切な設置方向・角度を設定する。
- ・ 日照時間の一時的な不足等に対する日照補償デリバティブを適用する（ただし、適用の可否については、デリバティブの効果と収支への影響を考慮の上、検討することが望ましい）。

【金融機関が行う対応策の例】

- ・ 日射量下振れによる影響を検証する。
- ・ 発電量が低下した場合の事業継続可能性を審査する。
- ・ 事業計画での発電量予想値の変化を固めに見込む。

4.6.7 性能リスク

太陽電池は経年劣化によって、毎年 0.5～1%程度ずつ出力が低下するため、一定程度の発電量の低下を見込んだ上で事業計画を立てることが望ましいと考えられます。また、太陽電池だけでなく、パワーコンディショナについても同様です。特に、パワーコンディショナは10年経過すると急激に性能が劣化と言われており、太陽電池よりもパワーコンディショナの性能低下が、発電効率に大きな影響を与えると懸念されています。

経年劣化を含め、性能リスクとして、以下のような事象の発生が懸念されます。立地場所や周辺環境によっては、動植物による破損や出力の低下等が発生する可能性がある点に留意が必要です。

- ・ 太陽電池の経年劣化による出力の低下。
- ・ 太陽電池の故障による出力の低下。
- ・ PID (Potential Induced Degradation) 現象⁴⁹による発電量の低下。太陽電池のホットスポット⁵⁰や発電不良、短絡（ショート）などによる発熱（その結果とし

⁴⁹ PID 現象は太陽電池パネルの内部回路とフレームとの電位差が原因で起こるとされており、メガソーラーなどの高電圧の太陽光発電システムにおいて、特に高温多湿の地域での利用の際に発生しやすい。十分な技術検証を経ずに安易に高効率化、低コスト化を行った太陽電池で発生事例が見つかっている。

⁵⁰ 何らかの物体（落ち葉など）が太陽電池の表面に付着するなど、長時間その状態が続いたため、光が遮断された部分が発熱し発電量が低下する現象。それによって太陽電池が破損してしまう可能性がある。

て発電量の低下)。

- ・ 事故（火災等）による発電設備の損壊。
- ・ パワーコンディショナ等、その他設備機器のトラブル発生による発電量の減少。
- ・ 積雪・塩害・台風等の自然災害を考慮しなかったことによる架台の損壊、および太陽電池の破損。

これらのリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ メーカー性能保証を適用する（保証対応の方法についても事前に確認が重要。特に海外メーカーの場合は、部品の調達に時間を要するなど不稼働時間が長期化する可能性を考慮する必要がある）。
- ・ 耐 PID 試験を受けているメーカーを選定する。
- ・ 太陽電池の長期使用実績データ（屋外使用データ）を確認する。
- ・ メンテナンス契約を締結し、恒常的なメンテナンスを実施する。
- ・ 太陽電池メーカー、パワーコンディショナメーカーと性能保証条件を交渉する。
- ・ 太陽光発電遠隔モニタリングシステムの導入や IV チェッカー（電流電圧特性測定）、サーモカメラにより故障等を早期に発見する（両者の併用やストリング単位、パネル単位でのモニタリングにより効果的かつ効率的な故障箇所の特定が可能）。
- ・ メンテナンスの徹底により火災を防止する。
- ・ パワーコンディショナ等の買換費用を事業計画に盛り込む。
- ・ 太陽電池の故障に備え、予備のモジュールを現場に保管しておく。

【金融機関が行う対応策の例】

- ・ 弾力的債務返済（早期の余剰資金強制弁済）の実施。

4.6.8 メーカー倒産リスク⁵¹

太陽電池メーカーの倒産によって、太陽電池モジュールの長期品質保証が消失することがあります。

このリスクへの対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 長期間のトラックレコードを持つメーカーの製品も検討する。
- ・ メーカー倒産時にも事業者にも補償を提供している太陽電池向け性能保証保険を活用する。

⁵¹ メーカー倒産リスクに関する事項は 4.2.2 も参照。

4.6.9 操業リスク

操業リスクとして、以下のような事象の発生が懸念されます。

【メンテナンスに関するリスク⁵²】

- ・ 雑草などが太陽電池の裏面に接触することによる発火・延焼の発生。
- ・ 雑草が点検路に繁茂することによる巡視点検への支障。
- ・ （屋根置きの場合）屋根と架台の間にゴミ（鳥の巣や落ち葉等）が詰まることによる発火・延焼の発生。
- ・ 怠慢な維持管理業務および運転業務による発電量の低下。
- ・ 維持管理業務や運転業務の瑕疵に伴う発電量低下または停止。
- ・ 定期的なメンテナンスを怠ったために、性能保証を受けられないリスク（メンテナンスの実施が性能保証の条件である場合）。

【労働災害に関するリスク】

- ・ メンテナンス時における感電等の事故の発生。

【事業者の履行能力に起因するリスク】

- ・ 事業に関する技術的知見が不十分であったために発生した設備の故障による、不要な修繕コストの増加。
- ・ 事業会社の経営能力が不十分であり、当初予定した操業ができない。

このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 経験・知識豊富なオペレーターに O&M を委託する（太陽光発電事業の O&M 実績を確認する）。
- ・ 不測の事態が発生した場合に備え、他の事業者による O&M 業務の代替可能性を確認しておく。
- ・ O&M 事業者との委託契約を、長期にわたる固定金額での契約とする。
- ・ 大規模定期補修等のための資金を積み立てる。
- ・ 太陽光発電遠隔モニタリングシステムの導入や IV チェッカー（電流電圧特性測定）によって、事業者も監視を行うことにより、故障を早期に発見する。

4.6.10 天候・自然災害等の突発的リスク

自然災害（落雷、台風、突風や竜巻、地震、津波等）や事故（火災等）により、発電設備が損壊するといった突発的かつ不可抗力のリスクが懸念されます。特に、洪水や大雨による浸水は、その発生頻度が多く、太陽光発電設備は野ざらしに設置されているため、水没による電気部品の短絡が起こる可能性が高いと考えられます。また、昨今では、台風によるパネ

⁵² メンテナンスに関するリスクについては 4.3 も参照

ル飛散や、傾斜地に施設したパネルの地震・流水による崩落が発生しています。平成 30 年度の豪雨時には、設備の立地場所の浸水や土砂崩れ等によるパネルやパワコンの損傷の被害が多く、台風時には強風によるパネルの拡散・破損等が多く見られました。⁵³

また、50kW 以上の事業用太陽光発電については、電気事業法上の事故報告義務が課されていますので、災害等の被害を受けた際には留意が必要です。

自然災害や事故によって、事業休止による利益の逸失や、事業の原状回復にかかる費用負担が発生します。これらの事象の発生時のインパクトは、他のリスクをはるかに上回ります。

また、天候・自然災害以外にも、太陽光発電事業の実施時には以下のような突発的なリスクが考えられます。

- ・ 動物・昆虫等による架台の損壊、および太陽電池の破損。
- ・ 小動物による接続線の咬害。
- ・ トラブル等の対応による補修費用の増加。
- ・ 放火・盗難・いたずら等の発生。
- ・ （埋立地設置の場合）液状化や地盤沈下による破損の発生、不等沈下により太陽電池が傾斜することによる太陽光の入射角の変動（その結果として出力の低下）。

天候・自然災害等の突発的なリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。損害保険会社との保険契約によってリスクを回避することが一般的です。なお、保険契約については、太陽電池のみならず、系統設備に関しても加入することが望まれます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 台風：事業用地周辺の倒木によるフェンスやモジュールの破損を防ぐため、一定距離にある立木は極力伐採する。
- ・ 火災：草刈りやメンテナンスを徹底する。火災保険を活用する。
- ・ 落雷：SPD（Surge Protective Device：避雷器）を設置する。
- ・ 水害：周囲に堤防を設置する、パワーコンディショナを地面より高い位置に設置する。
- ・ 降雪：パネルの設置角度を急にする。積雪を考慮して架台の設計⁵⁴を行う（高さ等）。落雪などによる人的・物的被害が発生しないような設置場所を選定する。雪止め等を設置する。
- ・ 地震：地震保険を活用する。
- ・ 施設・設備の設計時は、単に法令に則ったシミュレーションを行うのみでなく、直近 10 年の降雨等気象データ等を考慮する。

⁵³ 経済産業省 新エネルギー発電設備 事故対応・構造強度ワーキンググループ（第 14 回）「資料 1 今夏の太陽電池発電設備の事故の特徴について」平成 30 年 11 月 26 日
<http://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/newenergy_hatsuden_wg/pdf/014_01_00.pdf>

⁵⁴ 太陽電池モジュールの支持物は、平成 30 年 10 月 1 日改正「電気設備の技術基準の解釈」第 46 条第 2 項に従った設計を行うこと。

- ・ 賠償責任保険、労働災害、企業費用・利益総合保険を活用する。
- ・ 自然災害や事故が発生した時の復旧費用に充当するキャッシュリザーブを設定する。
- ・ 周囲に動物や第三者の侵入を防ぐネットや柵、警備システムを設置する。

【金融機関が行う対応策の例】

- ・ 保険料の上昇を見込んだ事業計画を策定する。

【参考：太陽光発電に係る保険等に関する補足】

- ・ 屋根上に太陽光発電設備を設置する場合、建物に対する火災保険を発電設備に適用されるように拡張する契約方法が行われる場合もあります。
- ・ 太陽光発電設備に関する保険に加入する場合、まず財物損害（火災等）に対する保険に加入し、その上で第三者への損害賠償や利益損失に対する保険に特約として加入することが一般的です。
- ・ 地震対策には地震保険のほか、指定の地域内で一定規模の地震が起きた際に規定の金額が支払われる地震デリバティブがあります。地震デリバティブは発電設備の被害だけでなく、送電網への被害により売電が停止するリスクにも対応できます。

4.6.11 制度リスク

制度リスクとして、固定価格買取制度の下では再生可能エネルギー発電量が増加することにより、電力会社によって出力制御⁵⁵が行われる可能性が懸念されます。現状では、指定電気事業者に選定されている電力会社では、指定ルール（無制限抑制）が適用される可能性があるため、各電力会社が公表する接続可能量の動向に注視する必要があります。

また、FIT法の改正に伴い、新たな認定制度・接続契約等のルールへの対応が必要となります。2.3.1にて説明したとおり、旧制度で認定を受けている案件でも、「みなし認定」に移行した時点から6ヶ月以内に事業計画に関する書類の提出が必要となります。平成29年3月31日時点で接続契約を締結している事業であっても、平成29年9月30日までに事業計画が提出されない場合は認定が失効扱いとなるため、注意が必要です。

また、事業用太陽光発電については未稼働案件が未だに数多く存在し、国民負担の増大を招いていることから調達価格の切り下げ措置を講ずることが決定しました。具体的な内容は2.3.1を参照ください。

固定価格買取制度は法律に基づき運用されており、一旦適用された価格は、「物価その他の経済事情に著しい変動が生じ、または生ずるおそれがある場合において、特に必要と認められる場合」（法第3条第8項）を除き、変更されることはありません。物価その他の経済事情に著しい変動」とは、急激なインフレやデフレのような例外的な事態が想定されていま

⁵⁵ 再生可能エネルギー特別措置法施行規則では、500kW以上の太陽光発電または風力発電に対して、電力会社が回避措置（電力会社が保有する火力発電所等の出力抑制を先に行うこと）を講じたとしてもなお再生可能エネルギー電力の供給量が需要量を上回ることが見込まれる場合に、事業者は、年間30日を超えない範囲内において行われた出力抑制については補償を求めないこととしている。

す。このリスクを軽減させる対応策として、以下に示す例が想定されます。

【事業者が行う対応策の例】

- ・ 補償措置の対象となる出力制御が行われた場合に支払われる補償費用が、事業者を支払われる時期を確認する（金融機関等への融資返済への影響を最小限にするため）。

【金融機関が行う対応策の例】

- ・ 固定買取制度期間内にシニアローンを完済する建て付けとする。
- ・ 強制期限前弁済を実施する。
- ・ 融資審査の際に、出力制御を想定した事業継続可能性を審査する。

5. 事業性評価の評価項目及び評価手法等の解説

本章では、太陽光発電事業の事業性を評価するための評価項目及び評価手法等について説明します。

融資実行にあたっては、事業性評価が重要です。変動の可能性があるパラメータについては、幅を持った数値で評価を行う等、ストレステストを実施することが重要です。

5.1 収支計画

事業性の評価を行うにあたっては、支出項目及び収入項目を網羅的に算定することが重要です。

5.1.1 収入

収入項目としては売電収入が挙げられます。

売電収入は、

$$\text{売電収入（円/年）} = \text{買取単価（円/kWh）} \times \text{発電量（kWh/年）}$$

で試算されます。

発電量の試算にあたっては、

- ・ システム容量
- ・ 日射量
- ・ 総合設計係数（直流補正係数、温度補正係数、インバータ効率、配線損失等からなる）
- ・ 太陽電池モジュール劣化率

を用います（3.4 参照）。

5.1.2 支出

支出の算定に必要な項目を表 5-1 に示します。

表 5-1 支出の算定に必要な項目

項目		算定の考え方
初期費用	発電設備費用	設備＋設備工事費
	土地購入費用	土地を購入する場合
	土地造成費用	土地を造成する費用
	系統費用	系統連系に必要な費用
	その他費用	プロジェクトファイナンスの場合： 各種アップフロントフィー（初期手数料）
運営管理時に発生する主なコスト	人件費	電気主任技術者等の雇用に係る費用
	土地賃借料	土地を借りる場合の賃借料（賃借がなければ不要）
	販売費及び一般管理費	管理費及び予備費用
	電気代	施設・設備で消費する買電費用
	メンテナンス費用	電気保安上の定期点検や、発電量監視業務等に係る費用（巡視、緊急時対応等の管理体制に依存）、保守管理業務の費用、除雪・草刈り費用等
	修繕費	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト（特にパワーコンディショナについて10～15年での入替、部品交換が見込まれる）
	保険料	火災保険料、太陽光発電専用の売電収入補償保険料等
	その他費用	太陽光発電事業そのもの以外の運営コスト（会計事務所への管理委託費用等） シンジケートローンの場合：エージェントフィー
税金等	固定資産税	課税評価額×1.4% （課税標準の特例措置の適用可能性がある）
	法人税	各事業者における法人税を算定
	法人住民税	各事業者における法人住民税を算定
	法人事業税（電気事業）	売電収入（税抜）×0.9%（超過税率は0.965%）
	地方法人特別税	売電収入（税抜）×0.9%×43.2%
その他	廃棄費用	太陽光発電設備の撤去、発電用地の原状回復に要する費用
	減価償却費	太陽光発電設備の法定耐用年数は一般的に17年
	融資支払利息	借入金額、借入期間、借入利率から算出

5.2 ストレスケースの想定

太陽光発電事業特有のリスクについて 4.6 で整理しましたが、事業性評価にあたっては、例えば表 5-2 に示すような考え方をを用いて、ストレステストを実施することが考えられます。なお、リスクの発生確率や、その影響度については、地域特性や案件による差異も大きいと考えられます。

表 5-2 太陽光発電事業におけるストレステストの設定例

想定	関連するリスク項目	ケースの考え方
売電量の減少	発電量リスク (日射量リスク)	発電量（日射量）が、地域特性に合わせて、例えば、2～10%低下するケースを想定し、事業性評価を実施します（次頁参照）。
	性能リスク	経年劣化によって、太陽電池 ⁵⁶ の出力が毎年下落するケースを想定します。例えば、ベースケースとして、0.27%/年 ⁵⁷ の劣化率、ストレステストとして、0.5～1%/年 ⁵⁸ の劣化率を見込むことが考えられます。また、年間数日程度、故障により修繕期間が発生する（売電できない期間が発生する）ことを想定します。
	制度リスク	出力制御が行われる際の上限值を想定して、事業性評価を実施します。
費用の追加発生	完工リスク	特に、設計、調達、施工を別々の業者に発注する場合や、実績の少ない EPC 事業者が発注する場合には、建設期間の延長や、想定のパフォーマンスに近づけるための建設・設置方法の変更等により追加建設コストが発生するケースを想定して、事業性評価を実施します。
	操業リスク	メンテナンスコストの増大や、故障 ⁵⁹ 対応が発生したケースを想定して、事業性評価を実施します。
	天候・自然災害リスク	保険料が上昇するケースを想定して、事業性評価を実施します。

⁵⁶ なお、パワーコンディショナは、性能を維持するため定期的に補修・修繕を行うため、ストレステストにおいては性能劣化を加味しないケースが多い。

⁵⁷ 一般社団法人太陽光発電協会が、多数の国内メーカーの実例として用いた数値（経済産業省 調達価格等算定委員会（第3回）「資料3 太陽光発電システムの調達価格、期間への要望」平成24年3月19日参照）。

⁵⁸ 太陽電池メーカーの太陽電池モジュール出力保証範囲から設定。

⁵⁹ 資源エネルギー庁の「太陽光発電フィールドテスト事業に関する実態調査アンケート」ではパネルの導入から5年、10年後に交換、修理をする事例が多いとされている。また、故障率の計測事例として、住宅用の太陽光パネルではあるが、産業技術総合研究所のメガソーラタウンにおける実験がある。住宅用の複数メーカーのパネルに関して2004年の運転開始から2009年までの間に0.3%～4.4%の故障率を記録している。

発電量リスク（日射量リスク）については、過去の平均全天日射量データを参照し、ストレステストのケース設定を行うことが考えられます。

例えば、東京の1999年～2018年までの20年間の平均全天日射量は、13.0MJ/m²ですが、1980年～1999年は、11.6MJ/m²となっており、6%程度平均値を下回っている年があります。これらのデータを基に、それぞれの地域における日射量の低下ケースを想定することが可能です。

なお、平均全天日射量の時系列データは、気象庁のウェブサイト⁶⁰から、入手することが可能です。

表 5-3 主な都市の平均全天日射量

	札幌	東京	富山	高知
①1980～2018年の38年間の 全天日射量の平均値[MJ/m ²]	12.2	12.3	12.2	14.2
②1999年～2018年の20年間の 全天日射量の平均値[MJ/m ²] (平均に対する割合)	12.5 (102%)	13.0 (106%)	12.5 (103%)	14.5 (102%)
③1980年～1999年の20年間の 全天日射量の平均値[MJ/m ²] (平均に対する割合)	11.9 (98%)	11.6 (94%)	11.8 (97%)	13.9 (98%)

出所) 気象庁「気象統計情報」<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>（2019年2月25日閲覧）より作成

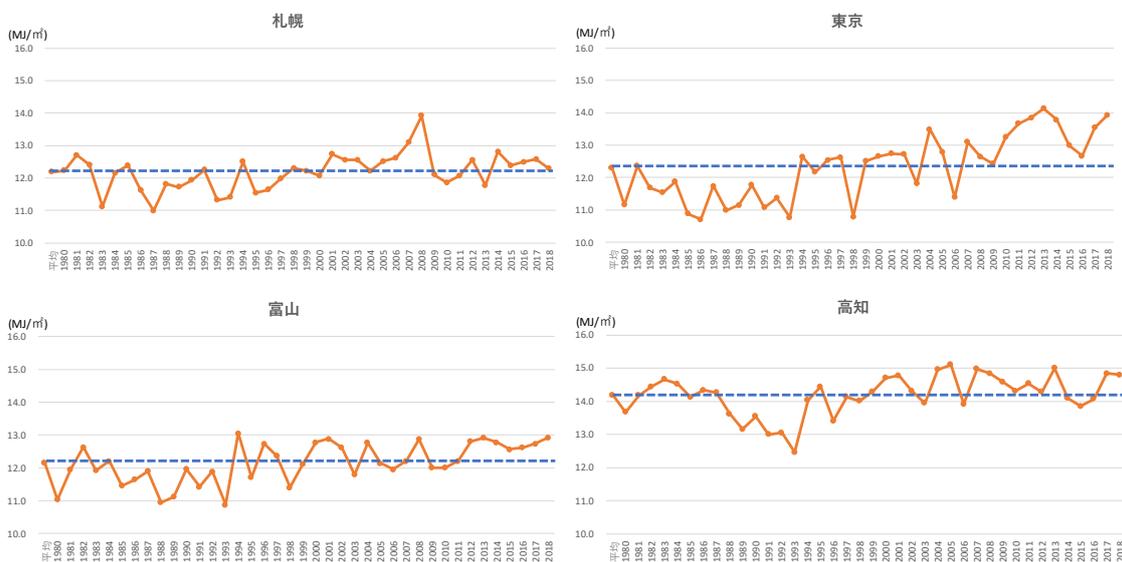


図 5-1 主な都市の平均全天日射量（年平均の推移）

出所) 気象庁「気象統計情報」<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>（2019年2月25日閲覧）より作成

⁶⁰気象庁「気象統計情報」<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>

5.3 事業性の評価

上記の事項を踏まえ、事業者の計画する各収入項目、支出項目の計画値の妥当性を検討するとともに、IRR、DSCR、DE 比率等の評価指標を算出し、事業性の評価を行うことが望まれます。各指標の概要は表 5-4 のとおりです。

表 5-4 事業性評価における評価指標

指標	概要
IRR	<p>(Internal Rate of Return : 内部収益率)</p> <p>複利計算に基づいた、投資に対する収益率（利回り）を表す指標。投資期間におけるキャッシュフローの総計がゼロとなる割引率として算出される。</p> <p>IRR には、次の 2 つがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> －PIRR (Project Internal Rate of Return) 事業の採算性を評価するための指標。資本調達方法による影響を受けない、事業そのものの採算性を検討するための指標。 －EIRR (Equity Internal Rate of Return) □出資者にとっての投資採算性を図る指標。借入金がなければ、PIRR と等しくなる。
DSCR	<p>(Debt Service Coverage Ratio : 元利返済金カバー率)</p> <p>債務返済能力を表す指標の 1 つであり、次の式で算出される。この倍率が高い企業、プロジェクトほど、元利金支払い能力が高いため、融資のリスクは低くなると考えられる。</p> <p>DSCR が 1 以下では、元利金を支払う能力がない企業、プロジェクトとみなされる。実際にどの程度の指数を求められるかは、算出の前提条件や地域金融機関等の判断によって異なる。</p> <p>DSCR = 元利金返済前キャッシュフロー ÷ 元利金返済額 ※元利金返済額 = 前期末有利子負債 - 当期末有利子負債 + 支払利息・割引料（一期限前弁済額）</p>
DE 比率	<p>(Debt Equity 比率)</p> <p>企業財務の健全性（安全性）を見る指標の 1 つであり、資金のうち負債が株主資本の何倍にあたるかを示す。一般には、次の式で算出される。</p> <p>DE 比率 = 有利子負債 ÷ 株主資本</p>

なお、事業者が売電事業により獲得した剰余金の扱いについても着目することが望まれます。出資者への配当関係や出資契約をチェックし、内部留保の金額が適切であることを確認することが重要です。

キャッシュインフロー、キャッシュアウトフロー、事業性評価指標等を取りまとめた事業計画シートのイメージを表 5-5 に示します。

6. 融資実施に向けた検討事項

本章では、前項までで述べたリスクに関する事項に加え、事業の信用を補完するために検討される債権保全策について説明します。

以下では、既存の事業者自身がプロジェクトを実施する場合と、より事業性に依拠したファイナンスを行うため、新たにSPCを設立する場合に分けて、担保契約等のあり方について考えられる選択肢を整理しています。

6.1 既存の事業者自身が実施する場合

既存の事業者自身がプロジェクトを実施する場合の債権保全の方法は、通常のコーポレートファイナンスであれば、不動産担保等、清算価値に重きを置いた担保を取得することが一般的ですが、再生可能エネルギー事業への融資の場合は、図6-1に示すプロジェクトスキームを想定すると、以下の債権保全策を取ることも考えられます。

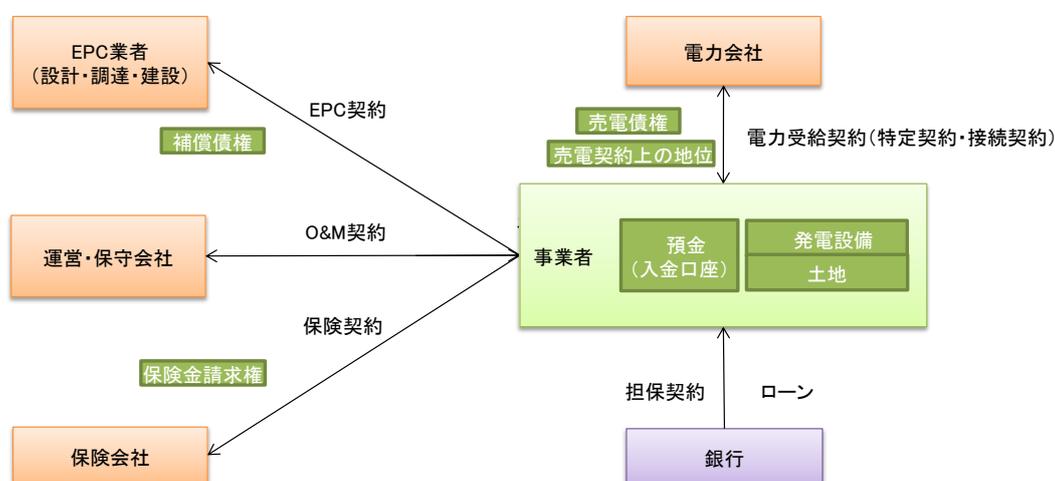


図 6-1 プロジェクトのスキーム（既存の事業者自体が実施する場合）

6.1.1 担保

既存の事業者自体が実施する場合は、表6-1の「CF方式」（コーポレートファイナンス方式：事業会社が自らの信用力に基づき借入を行う方式）の場合に該当し、担保権設定方法として、主に動産譲渡担保権を用いるパターン1と、主に工場抵当権/工場財団抵当権を用いるパターン2があります。

表 6-1 融資方式別の担保権設定方法

	担保物	パターン 1	パターン 2
C F 方式	土地	抵当権	工場抵当権 / 工場財団抵当権
	太陽光発電設備	個別動産譲渡担保権 / 集合動産譲渡担保権	
	売電債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	プロジェクト関連債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
P F 方式	社員持分	質権	質権
	土地賃借権	質権 / 譲渡担保権	工場財団抵当権
	太陽光発電設備	個別動産譲渡担保権 / 集合動産譲渡担保権	工場財団抵当権
	売電債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	プロジェクト関連債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	売電契約等における契約上の地位	予約完結権の貸付人への付与	予約完結権の貸付人への付与

出典) 三上次郎、勝山輝一（長島・大野・常松法律事務所）「再生可能エネルギープロジェクトに対するファイナンスにおける担保権の取得方法（銀行法務 21, No.753, 2013 年 1 月号）」46 ページ

(1) 土地

a) 所有地の場合

土地に対する担保権の設定方法については、通常のコーポレートファイナンスにおいて債務者の所有地に抵当権を設定する場合と特に異なることはなく、債務者の所有権や所有地に設定された先順位の抵当権の有無の確認等について留意する必要があります。

b) 借地の場合

借地の場合の土地の利用権としては、地上権と賃借権が挙げられます。地上権は長期間の存続期間を自由に設定できるほか、登記により対抗要件を備えることができます。また、地上権に対しては、抵当権の設定が可能です。賃借権の場合には、譲渡担保権⁶¹を設定することが考えられますが、賃借権に譲渡担保権を設定するためには賃貸人の承諾が必要とされることに留意する必要があります。賃借権に対する譲渡担保権設定の対抗要件具備方法としては、実務上は譲渡担保権設定についての登記及び賃貸人への確定日付ある通知または賃貸人による確定日付ある承諾の取得を行うことが考えられます。

なお、太陽光発電設備は借地借家法上の「建物」に該当しない場合が一般的であると思われるため、賃借権について借地借家法において用意された簡易な対抗要件具備方法（同法 10 条 1 項）を用いることができず、賃借権を登記する必要があります。また、借地借家法の適用を受けられないことによって賃貸借の存続期間が 20 年を超えることができない（民法 604 条 1 項）という問題も存在します。さらには、建物の屋根または屋上のみを借りるような場合には、有効な対抗要件具備方法が何ら存在しないため、建物の賃貸人が建物を第三者に売却してしまった場合や倒

⁶¹ 質権を設定することも考えられるが、登録免許税の多寡や質権の存続期間（10 年間に限定される）等に鑑みると譲渡担保権を設定することのほうが望ましい。

産してしまった場合には、屋根または屋上の賃借権を対抗することができませんので注意が必要です⁶²。この点に関する現実的な対応方法としては、借りるべき屋根または屋上として、公共施設あるいは民間施設の別、民間施設の場合は単独所有あるいは区分所有の別について留意しつつ、可能な限り長期間にわたって安定的に借用可能と考えられる公共施設、金融機関（自社）と長い取引関係があつて経営が安定していると判断可能な工場等を選択することが考えられます。

(2) 太陽光発電設備

太陽光発電設備に譲渡担保権を設定する方法としては、個々の太陽電池等に対して譲渡担保権を設定する方法（個別動産譲渡担保権）及び個々の太陽電池等によって構成される太陽光発電設備の全体を集合物としてかかる集合物に対して譲渡担保権を設定する方法（集合動産譲渡担保権）の2つが考えられます。ただし、太陽光発電設備を構成する個々の動産は多数に及ぶことが想定されることからすれば、集合動産譲渡担保権の設定による場合が多くなると考えられます。

なお、民法の特別法として工場抵当法という法律があり、抵当権及び譲渡担保権の代わりに工場抵当権または工場財団抵当権を設定することが考えられます。工場抵当権は工場所有者が工場内にその一部として発電設備を設置し、工場に担保設定をする際に用いることができます。工場財団抵当権には、工場に属する諸財産に対して一括して抵当権を設定し、公示を行うことができるメリットがあり、例えば第三者が他者の工場内に発電設備を設置し、付随する機械・器具とともに担保設定する場合等に用いることが考えられます。それぞれの特徴を簡単に整理すると表6-2のとおりです。

表 6-2 土地・太陽光発電設備に対する担保権設定のオプションと特徴の整理

	抵当権・集合動産譲渡担保権	工場抵当権	工場財団抵当権
対象	土地及び太陽光発電設備	土地及び太陽光発電設備	土地及び太陽光発電設備
概要	動産譲渡登記をすることにより第三者対抗要件を具備することができる。 ただし、太陽光発電設備が土地から分離されている場合には、第三者に取得されるおそれがある。 ※太陽光発電設備が不動産と解される可能性が高い場合には、工場財団抵当権を設定する。	工場に属する土地または建物に抵当権を設定し、工場共用物の具体的内容を登記することにより、土地や建物に備え付けられた機械・器具等に抵当権の効力が及ぼすもの。	工場の土地や建物に備え付けた機械・器具等にかかる目録を作成して、一つの財団として扱い、抵当権を設定するもの。 ※屋根借りの場合、賃借権の登記ができないため、工場財団抵当権を設定できない。
登録免許税	抵当権設定登記に債権額（極度額）の 4/1,000 +（集合）動産譲渡担保権に 7,500 円/件	工場抵当権設定登記に債権額（極度額）の 4/1,000	工場財団所有権保存登記に 3 万円 +（根）抵当権設定登記に債権額（極度額）の 2.5/1,000

(3) 売電債権

電力受給契約（特定契約・接続契約）に基づき特定供給者が電気事業者に対して有する売電債権はプロジェクトにおける収入の源泉であることから、特定供給者が電気事業者に対して現在及

⁶² このような屋根貸しスキームによる太陽光発電については東京都が契約書モデルとガイドラインを公開している。<https://www.tokyo-co2down.jp/action/efforts-renewable/yanegashi_gideline/index.html>

び将来にわたって有することとなる一切の売電債権を担保に取ることが考えられます。担保の取得方法としては、質権及び譲渡担保権が考えられますが、大きな違いはありません。

なお、売電債権に対して質権または譲渡担保権を設定するためには、そのような行為が電力受給契約において禁止されていないことが必要であるため、売電債権の譲渡禁止特約等に関する規定の有無について電力受給契約を確認する必要があります。

(4) プロジェクト関連債権

保険契約上保険会社に対して有する保険金請求権、EPC 事業者または太陽光発電設備のメーカーに対して有する補償債権等を担保に取ることが考えられます。

なお一般的に、太陽光発電設備を EPC 事業者が購入した上で、これを設置するという契約関係になっていることが多く、この場合、太陽光発電設備（太陽電池等）の性能保証にかかる補償請求権は購入者である EPC 事業者が保有していることとなります。したがって、当該性能保証にかかる補償請求権について、あらかじめ EPC 事業者から譲渡してもらっておくことで、EPC 事業者が倒産した場合もメーカーに対して補償請求が可能になります。

また、売電債権の場合と同様に、プロジェクト関連債権に対して質権または譲渡担保権を設定するためには、そのような行為が禁止されていないことが必要であるため、各契約を検討し、譲渡禁止特約等に関する規定の有無について確認する必要があります。

6.2 新たに SPC を設立する場合

以下では、事業者の信用力をプロジェクトから切り離し、より事業性に依拠したファイナンスを行うため、新たに SPC（特別目的会社）を設立し、事業の売電収入（キャッシュフロー）に特に重きを置いて評価するための方法、すなわち、融資対象事業から生み出される売電収入を、融資した資金の一義的な返済原資とするファイナンス手法について紹介します。

新たに SPC を設立してプロジェクトを実施する場合、スポンサー企業の法人保証を求める場合が多いのが現状ですが、事業性を積極的に評価し、スポンサー企業の信用力を超えた融資を行うための債権保全の方法としては、図 6-2 に示すプロジェクトスキームを想定すると以下が考えられます。

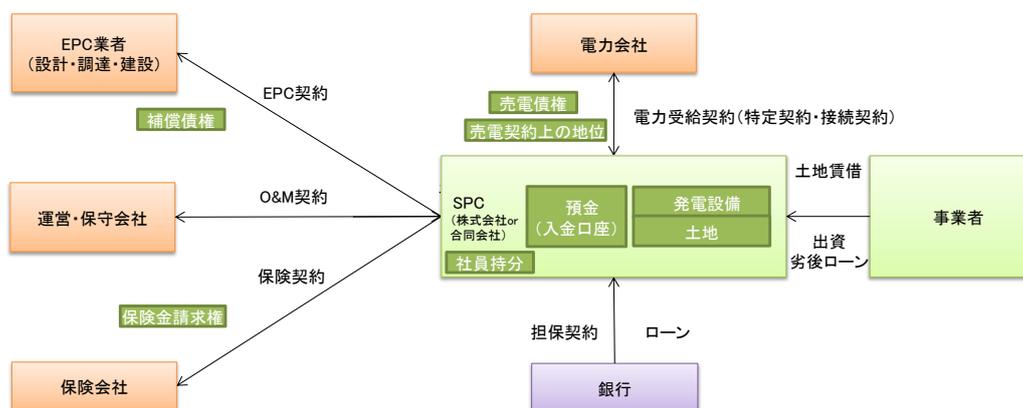


図 6-2 プロジェクトのスキーム（新たに SPC を設立する場合）

6.2.1 担保

新たに SPC を設立する場合は、表 6-3 の「PF 方式」（プロジェクトファイナンス方式：SPC を特定供給者として設立して行う方式）の場合に該当し、担保権設定方法として、主に動産譲渡担保権を用いるパターン 1 と、主に工場抵当権/工場財団抵当権を用いるパターン 2 があります。

表 6-3 融資方式別の担保設定方法（再掲）

	担保物	パターン 1	パターン 2
C F 方式	土地	抵当権	工場抵当権 / 工場財団抵当権
	太陽光発電設備	個別動産譲渡担保権 / 集合動産譲渡担保権	
	売電債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	プロジェクト関連債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
P F 方式	社員持分	質権	質権
	土地賃借権	質権 / 譲渡担保権	工場財団抵当権
	太陽光発電設備	個別動産譲渡担保権 / 集合動産譲渡担保権	工場財団抵当権
	売電債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	プロジェクト関連債権	質権 / 譲渡担保権	質権 / 譲渡担保権
	売電契約等における契約上の地位	予約完結権の貸付人への付与	予約完結権の貸付人への付与

出典) 三上次郎、勝山輝一（長島・大野・常松法律事務所）「再生可能エネルギープロジェクトに対するファイナンスにおける担保権の取得方法（銀行法務 21, No.753, 2013 年 1 月号）」46 ページ

(1) 土地

6.1.1(1) を参照ください。

(2) 太陽光発電設備

6.1.1(2) をご参照ください。

(3) 売電債権

6.1.1(3) をご参照ください。

(4) プロジェクト関連債権

6.1.1(4) をご参照ください。

(5) 電力受給契約等における契約上の地位

電力受給契約（特定契約・接続契約）について、金融機関がこれらの契約における、SPC の契約上の地位の譲渡に関する予約完結権⁶³を受けることにより、後述するステップインの確実性を担保することができます。

⁶³ 予約とは、将来において契約を成立させることを約束する契約。予約完結権とは、予約を行えば、将来、相手方に対して意思表示をすると、相手方の承諾なくして本契約を成立させることができるという権利。

6.2.2 キャッシュフロー管理

資金が目的外に流用されたり、使途の優先順位を誤ったりすると、本来なら十分なキャッシュフローが存在するにも関わらず借入金の返済に支障を来しかねません。SPCを設立する場合には、プロジェクトが生むキャッシュフローを一義的な返済原資と考えるため、ケースに応じて事前に以下の対策を検討することを通じ、キャッシュフローリスクの緩和を図ることができます。

なお、(2)～(6)への対策を通じて、よりプロジェクトファイナンスに近いものとすることができます。

(1) キャッシュウォーターフォールの構築

売電収入として入金されたキャッシュの使途と優先順位をあらかじめ決めておき、複数の専用口座を用いて管理することにより、金融機関はキャッシュフローの管理が容易になります。一般的には、以下の①～⑥へと順に流れるようなキャッシュウォーターフォールを構築する方法が考えられます。下記その他、緊急支払いが発生した際に利用する口座や保険金入金を目的とした口座を設けるなど、実際の運用にあたっては、案件の規模を勘案し、適切な口座数（簡略化）を検討することが望まれます。

①売電収入：

事業が生み出すキャッシュ・フロー（電力会社への売電による収入）の入金

②操業費と税金の支払：

O&M費用及び税金の支払いを行う。

③シニアローン元利支払：

金融機関への元利返済の支払いを行う。

④その他リザーブ口座入金：

入金口座に滞留する資金の一部が修繕積立等のための口座に移し替えられる。

⑤配当金、劣後融資利息支払：

入金口座に滞留する資金に十分な余剰があれば、出金口座に振り替えた上で、配当金や劣後融資の利息支払いを行う。

(2) 返済債務積立金勘定（Debt Service Reserve Account）

次回以降の元利金返済相当額の資金を留保しておく口座です。この口座を設けることにより、万が一キャッシュフローが一時的に不足する事態が発生しても債務不履行を回避できます。所定の残高を一旦充足し、その後この口座から一切引き出すことがなかった場合には、さらにこの口座に入金する必要は一般的にはありません。

(3) 配当制限

配当金の支払いに制限をかけることにより、キャッシュフローリスクを緩和することが可能になります。制限の設定方法の一例として、以下が挙げられます。

- 返済債務積立金勘定（Debt Service Reserve Account）の所定残高充足

- その他リザーブ口座の所定残高充足
- DSCR が所定の数値以上であること
- その他コベナントに違反していないこと

(4) スポンサーの追加出資義務

金融機関とスポンサー企業との間で事前に期間と金額上限を定め、プロジェクトのキャッシュフローが不足し、約定返済に支障を来すような場合に、スポンサーに追加出資義務を定める方法です。太陽光発電事業への融資においては、天候不良による発電量の下振れ等に備えて用いることが考えられます。

(5) 配当金の戻し入れ（Clawback）

融資契約上で、予めスポンサー企業と合意し、キャッシュフローが不足したときに過去に配当金としてスポンサー企業に支払った金額をプロジェクトに戻し入れてもらう方法です。過去に支払った配当金の累計金額を上限と定める例が一般的です。

(6) 一部繰上償還

一定基準を満たした場合に、余剰キャッシュを一部繰上償還することを促す合意を金融機関とSPCとの間で予め行うことにより、キャッシュフローリスクを緩和する方法です。

6.2.3 スポンサーの完工保証

EPC 完工保証⁶⁴の受益者は、金融機関ではなく発注者（SPC あるいはスポンサー企業）であり、また、債務保証とは異なり、パフォーマンス保証に近いといえます。よって、EPC 完工保証で案件のリスクの補完が難しいと判断される場合には、完工までの間、スポンサー企業と金融機関との間で完工保証を結ぶことにより、リスクを緩和する方法が考えられます。

これには、スポンサー企業が金融機関に対し、完工までの間、債務保証をする方法や、コストオーバーランに備えて追加出資を約する方法等があります。（なお、一般的に EPC 契約上の「完工」とプロジェクトファイナンスの「完工」は時点を異にし、後者については、例えば DSCR が所定の値以上になること等の条件を充足した時点を「完工」として捉えます。この場合、何ををもって「完工」とするかを、スポンサー企業と金融機関との間で予め合意しておく必要があります。）

6.2.4 コベナンツ

コベナンツとは、資金調達の際に、記載されている内容が生じた場合に契約解除や条件の変更ができるように契約条項中に盛り込まれる、制限条項あるいは誓約条項のことです。個別融資契約書を用いる際、例えば以下の事項をコベナンツ等により定めることにより、種々のリスクを緩和することができます。

- 他の金融機関への担保提供等の制限
- 財務制限条項（問題の早期把握のため）
- 他の金融機関からの借入／デリバティブ取引の制限
- 事業・財産の譲渡／会社分割・合併／増減資等の制限
- 関連契約の変更及び新たな契約の締結の禁止又は制限
- 取締役の変更の制限（経営主体事前確認のため）
- 株主の変更の制限（第三者介入防止のため）
- 定款変更の制限（事業内容変更防止のため）
- 新規事業の禁止
- 追加での口座開設／口座解約の禁止（キャッシュフロー捕捉のため）
- 問題発生時の早期報告義務
- 法令遵守

6.1.10 に記載のとおり、売電債権に担保設定する場合には、電力受給契約（特定契約・接続契約）が事前の承認なく変更されること（現状の電力受給契約を解除し、新たに別の電力会社と電力受給契約を締結する等）を防ぐ必要があります。

⁶⁴ EPC 完工保証については、4.6.2 を参照。

6.2.5 ステップインのための保全策

金融機関からの貸付債権に対する返済原資となるのが、プロジェクトから得られる事業収入のみである場合、金融機関にとってはプロジェクトが中断することなく稼働し、事業収入を生み出し続けることが最も重要となります。

本来、プロジェクト上の問題への対応は、スポンサー企業が行うべきものですが、スポンサー企業側に問題が生じた場合（スポンサー企業に倒産の可能性が生じた場合、SPC との間で締結している契約に関する債務不履行が生じた場合等）には、金融機関はプロジェクトの継続的な稼働を確保するために、プロジェクトに対する介入（以下、「ステップイン」）を行う必要が生じます。具体的には、SPC が融資契約における期限の利益を喪失した場合において、ステップインのために設定された各担保権を金融機関が実行することになりますが、その具体的方法は、スポンサー企業が会社更生手続きを開始しているか否かによって、担保権の行使の可否が異なる（会社更生法 2 条 10 項）点に留意が必要です。

スポンサー企業が会社更生手続きを開始していない場合、スポンサー企業が有する現在の SPC の株式・社員持分に設定された質権を実行し、当該株式・社員持分を新たなスポンサー企業に譲渡した上で、現在の SPC とスポンサー企業との間で締結されているスポンサー関連契約を解約し、現在の SPC と新たなスポンサー企業との間で新たな契約を締結することが考えられます。これにより、現在の SPC を維持しながらスポンサー企業を交替させることが可能です。

これに対し、スポンサー企業が既に会社更生手続きを開始している場合は、上記のように、スポンサー企業が有する現在の SPC の株式・社員持分に設定された質権を実行することは難しく、新たな SPC を設立した上で、現在の SPC が有する一切の契約上の地位、権利義務及び資産を新 SPC に譲渡することで事業継続を図ることになります。

ただし、破産手続き及び民事再生手続きにおいては、担保権は別除権として扱われ（破産法 2 条 9 項、民事再生法 53 条 2 項）、担保権を行使することが可能です。

(1) 株式・社員持分

ステップインのために、SPC の株式・社員持分に設定された質権を実行して、新たに本プロジェクトのスポンサーとなる企業に移転することとなります。

(2) 電力受給契約等における契約上の地位

電力受給契約（特定契約・接続契約）について、金融機関は、ステップイン時にこのような契約上の地位の移転を行うために、当該約定の地位の譲渡にかかる予約完結権の付与を受ける必要があります。

6.3 その他

6.3.1 市民ファンド等との協調

地域性や社会性、事業性、自主性を伴った地域における再生可能エネルギー事業を実施するため、市民等の意志ある資金を集め、事業に投資しようとする動きがみられています。既に、匿名組合を活用した市民出資によって、太陽光発電事業を行っている事例もあります。

事業者は、複数方法による資金調達を行う必要がありますが、例えば、市民出資と金融機関融資の組み合わせによる資金調達が希望する事業者は多くなっています（例えば、市民出資による資金調達の不足分を金融機関の融資にて充当したいと考える事業者）。

市民ファンドとの協調は、レピュテーションリスクがあることが課題と考える金融機関もありますが、柔軟に融資を行うことが期待されます。同時に、市民ファンドの組成・維持管理には一定の費用が発生するため、寄付による資金調達の可能性等も含めて、事業のコンセプトや地域との関わり方について、事業者とともに検討することが望まれます。

また、市民ファンドや多数の地元企業が出資する案件については、事業運営に主体的に携わる人の意向が、他の出資者の意向や利害に相反していないか等を確認するなど、事業の円滑な運営が保持されているか継続的に確認することが望まれます。

6.3.2 信用保証協会や自治体等の制度の活用

各地域の信用保証協会には、協会独自の制度として、再生可能エネルギー発電事業に進出する事業者への融資を支援する事例が増えています。また、地方自治体が保証料補給等を行う制度もあり、融資促進の一助として検討することが考えられます。地域金融機関が、日本政策金融公庫や商工組合中央金庫等の公的金融機関との協調融資とすることで、融資経験の少ない再生可能エネルギー事業に融資を行っている事例もあります。

以下に非化石エネルギー施設の設置に要する資金について行われている保証の一例を示します。

表 6-4 信用保証協会による融資支援制度（例）

協会名	制度名称	参考 URL
秋田県信用保証協会	再生可能エネルギー設備資金 再生可能エネルギー導入支援資金	http://www.cgc-akita.or.jp/service/service03ob01/
千葉県信用保証協会	エネルギー対策保証*	http://www.chiba-cgc.or.jp/guarantee/energytaisakuhsyou/
長野県信用保証協会	省エネルギー・節電支援保証「信州エコサポート」	https://www.nagano-cgc.or.jp/systempost/ippan_eco/
熊本県信用保証協会	くまもとグリーン保証制度	https://www.kumamoto-cgc.or.jp/wp/wp-content/uploads/2018/02/kumamoto_green2013.pdf

※次の参考事例参照

出所) 各協会ウェブサイトより作成

表 6-5 地方自治体による保証料補給制度（例）

自治体名	制度名称	参考 URL
秋田県	秋田県中小企業融資制度 (保証対象融資制度：新事業展開資金のうち、再生可能エネルギー導入支援資金、再生可能エネルギー設備資金)	https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/471
南陽市	中小企業者保証料補給制度 (保証対象融資制度：再生可能エネルギー発電事業促進資金)	http://www.city.nanyo.yamagata.jp/kigiyouziyouho/715.html
石川県	石川県再生可能エネルギー導入支援融資制度	http://www.pref.ishikawa.lg.jp/kikaku/energy/yuushi/index.html
松本市	松本市再生可能エネルギー導入支援事業補助金	https://www.city.matsumoto.nagano.jp/shisei/kankyojoho/earth/hozyo/saiene.html

出所) 各自治体ウェブサイトより作成

また、表 6-6 に示すように、独自の条例等を制定している自治体もあります。

表 6-6 再生可能エネルギーに関する自治体の条例（例）

<p>神奈川県小田原市 (2014年4月1日施行)</p>	<p>「小田原市再生可能エネルギーの利用等の促進に関する条例」</p> <p>■主な目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの利用等の促進について、市・市民・事業者の責務を明らかにし、施策推進に必要な事項を定め、温暖化・防災対策、地域活性化を図り持続可能な地域社会の構築を目指す。 <p>■概要（具体的施策）</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー事業支援（事業奨励金の交付） 「市民参加型再生可能エネルギー事業」の認定・周知・支援 普通財産の無償貸付、減額貸付
<p>愛知県豊田市 (2014年3月25日施行)</p>	<p>「豊田市再生可能エネルギーの導入の推進に関する条例」</p> <p>■主な目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー導入促進の基本原則を定め、市・事業者・市民の共通の責務を明らかにし、施策の基本方針を定めることにより低炭素社会の実現、持続可能な地域社会の構築、市民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目指す。 <p>■概要（具体的施策）</p> <ul style="list-style-type: none"> 「豊田市版環境減税」の導入（スマートハウス減税、再生可能エネルギー発電設備減税、電気軽自動車減税）
<p>京都府 (2017年1月1日施行)</p>	<p>「京都府再生可能エネルギーの導入等の促進に関する条例」</p> <p>■主な目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの導入等に関する施策を実施することにより、府内エネルギー供給源の多様化及び再エネ供給量の増大を図り、温暖化対策の推進、地域社会・経済の健全な発展に寄与することを目指す。 <p>■概要（具体的施策）</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人向け：総合相談窓口の開設、住宅への再エネ設備導入支援（融資等） 事業者向け：中小企業に対する自立型再エネ設備導入支援（税制優遇等） 団体向け：市民との協業で再エネ設備導入支援を実施する団体の登録制度、税制優遇
<p>佐賀県唐津市 (2012年7月1日施行)</p>	<p>「唐津市再生可能エネルギーの導入等による低炭素社会づくりの推進に関する条例」(2012年7月施行)</p> <p>■主な目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの導入、低炭素社会推進等について施策の基本的な事項を定め、低炭素社会の実現に寄与するとともに市民の健康で文化的な生活の持続的な確保に資することを目指す。 <p>■概要（具体的施策）</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本計画の策定 市民・非営利民間団体による自発的な活動への支援 関連産業の事業支援（発電事業者の誘致、地元企業の発電事業参入支援）

出所) 各自治体ウェブサイト等より作成

7. 融資チェックリスト

太陽光発電事業への融資検討の際に留意すべきチェック事項のリストを以下に記します。

		確認内容	関連事項掲載箇所
基本的枠組み	事業主体	<input type="checkbox"/> （出資者が複数存在する SPC の場合）責任の所在が明確化されているか。	4.1.1 事業主体
	事業規模	<input type="checkbox"/> 適切な事業規模となっているか。	4.1.2 事業規模
	資金構成	<input type="checkbox"/> 総事業総額が明確になっているか。 <input type="checkbox"/> 資金構成計画が実現可能なものになっているか。 <input type="checkbox"/> その他資金調達の日途が立っているか。	4.1.3 資金構成
設備・施工	設置場所	<input type="checkbox"/> 太陽光発電事業を行う上で適切な設置場所か。 <input type="checkbox"/> 設備規模に対し、妥当な土地面積となっているか。 <input type="checkbox"/> 日影や霧・積雪の発生など、土地特性が考慮された日射量予測がなされているか。 <input type="checkbox"/> 周囲の土地利用状況を確認する（将来にわたり、隣地に日射量に影響を及ぼす開発計画等が起こる可能性は低いか）。 <input type="checkbox"/> 土地造成の必要が少ない土地か。若しくは、造成コストが考慮されているか。 <input type="checkbox"/> 立地に応じた系統連系費用が考慮されているか。 <input type="checkbox"/> （借地の場合）撤去費用を見込んでいるか。 <input type="checkbox"/> （借地の場合）土地の賃貸料や期間が妥当であるか。 <input type="checkbox"/> （借地の場合）借地権、賃借権が継続的に確保されるか。 <input type="checkbox"/> （屋根に設置する場合）建物の築年数、屋根の仕様（屋根材、防水性能等）、屋根の方角、荷重等に問題はないか。	4.2.1 設置場所 4.6.1 用地確保リスク 4.6.6 発電量リスク（日射量リスク）
	設備の選定	<input type="checkbox"/> 信頼性・信用力の高いメーカーの設備・製品が選定されているか。 <input type="checkbox"/> 設備（太陽電池、パワーコンディショナ、変圧器）性能の保証が十分か。 <input type="checkbox"/> 経済産業省から事業計画認定、電力への接続の申し込みが終了し、買取価格が決定しているか。 <input type="checkbox"/> 年間予測発電量は、適切に算定されているか（性能劣化を折り込んでいるか）	4.2.2 設備の選定 4.6.7 性能リスク 4.6.8 メーカー倒産リスク 4.6.10 天候・自然災害等の突発的リスク

		等)。		
	設計・調達・建設の実施	<input type="checkbox"/> 設計・調達・建設の実施主体が、経験が豊富で信用力を有する業者か。 <input type="checkbox"/> 契約内容において、業務の対応範囲や責任の所在が明確になっているか。 <input type="checkbox"/> 地域特性（寒冷地・積雪・塩害・台風等）を考慮した設計となっているか。 <input type="checkbox"/> 太陽電池（パネル）の方角、設置角度は適切か。	4.2.3 設計・調達・建設の実施 4.6.2 完工リスク 4.6.6 発電量リスク（日射量リスク）	
	運営・管理	<input type="checkbox"/> 実績や信頼性の高いO&M体制になっているか。 <input type="checkbox"/> 必要な運営管理費（人件費、販管費、修繕費、固定資産税、保険料等）が十分に見込まれているか。 <input type="checkbox"/> 火災保険や、地震保険等、不可抗力リスクへの対応がなされているか。	4.3 運営・管理運営・管理 4.6.9 操業リスク 4.6.10 天候・自然災害等の突発的リスク	
93	法的対応事項	電気事業	<input type="checkbox"/> 電力会社との事前協議、接続検討が進められ、連系承諾が得られているか。 <input type="checkbox"/> 段階に応じて電気事業法に基づく必要な各種届出がなされているか（発電規模に応じた対応）。	4.4.1 電気事業に関連する事項 4.6.3 系統連系リスク
		環境影響評価	<input type="checkbox"/> 必要に応じて、環境影響評価が実施されているか。 <input type="checkbox"/> 当該事業が地方公共団体独自で定めている条例やガイドラインの適用対象であるか、確認を行ったか。	4.5.2 環境影響への配慮 4.6.4 環境・近隣リスク
		土地	<input type="checkbox"/> 土地の所有権が実施期間中確保されているか（【賃借権による利用権取得の場合】賃借権の登記がなされているか）。 <input type="checkbox"/> （農地や林地からの転用の場合）転用手続きがなされているか。	4.2.1 設置場所 4.4.2 土地の転用 4.6.1 用地確保リスク
		その他関連法令	<input type="checkbox"/> 必要な関連法令に対応できているか。	4.4.3 その他の関連法令 4.6.5 許認可リスク
社会的側面	近隣への配慮	<input type="checkbox"/> 地方公共団体と、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・確認を行ったか。 <input type="checkbox"/> 周辺住民との協議や、周辺住民への説明が十分に行われているか。	4.5.1 近隣住民への配慮 4.6.4 環境・近隣リスク	
制度的側面	出力制御	<input type="checkbox"/> 必要に応じて、出力制御が行われる場合を想定した事業性評価がなされているか。	4.6.11 制度リスク	

その他確認事項	<input type="checkbox"/> 現地を視察・調査したか。 <input type="checkbox"/> 事業者の意欲や対応の誠実度は十分か。 <input type="checkbox"/> 返済計画は妥当か（季節・月ごとの発電量の差が大きい場合、それを考慮した返済計画となっているか）。	
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

用語集

本手引きでの表記	正式名称・意味など
固定価格買取制度	再生可能エネルギーの固定価格買取制度 略称を FIT (Feed in Tariff) という。
FIT 法	固定価格買取制度について定めた「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」を指す。 平成 23 年 8 月 26 日、第 177 回通常国会において成立した。平成 28 年 6 月 3 日に、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等の一部を改正する法律（通称「改正 FIT 法」）が公布され、平成 29 年 4 月 1 日より施行された。
最大出力	太陽電池の電流電圧特性曲線上で電流と電圧の積が最大となる点での出力。 Pmax または Pm (W) で示す。
事業計画認定	再生可能エネルギーの発電事業の事業計画が、事業内容の適切性や事業実施の確実性を満たしているか、国において確認するもの。再生可能エネルギーの固定価格買取制度に基づき売電するためには、事前に経済産業大臣による事業計画認定を必ず受ける必要がある。 平成 29 年 4 月以降は、認定申請用の電子システムに必要事項を入力した後、申請書としてプリントアウトし、再生可能エネルギー発電設備を設置するエリアを管轄する経済産業局に提出し、認定通知書を受ける。 また、50kW 未満の太陽光発電の場合には、設備設置者からの委任を受けた工務店や販売会社等が各種申請手続きを行った場合、設備設置者にメールで通知される。設備設置者が申請内容を確認の上、システム上で「承諾」すると、審査に入る仕組みとなる。
接続契約	再生可能エネルギーの固定価格買取制度に基づき、再生可能エネルギーを利用した発電事業を行う事業者が、電気事業者と締結する契約。 接続義務があるのは送配電事業者（一般送配電事業者と特定送配電事業者）であり、発電事業を行う事業者の発電設備と送配電事業者が保有する変電所等との系統連系（発電設備から変電所等に接続し、電力を融通すること）に関する事項を内容とする。

本手引きでの表記	正式名称・意味など
太陽電池	<p>太陽電池モジュール、太陽光パネルなどと表現される、発電部分そのもの。</p> <p>なお、関連する用語と説明は次の通り。</p> <p>太陽電池セル： 太陽電池の構成要素最小単位。</p> <p>太陽電池モジュール： 太陽電池セルまたは太陽電池サブモジュールを耐環境性のために外囲器に封入し、かつ、規定の出力をもたせた最小単位のユニット。</p> <p>太陽光パネル： 現場取り付けができるように複数個の太陽電池モジュールを機械的に結合し、結線した集合。</p> <p>太陽電池アレイ： 太陽電池モジュールまたは、太陽電池パネルを機械的に一体化し、結線した集合体。</p>
太陽光発電システム	<p>太陽電池、パワーコンディショナ、蓄電池等を含めた、発電システム全体。</p>
特定契約（買取契約）	<p>再生可能エネルギーの固定価格買取制度に基づき、電気事業者が、再生可能エネルギーの固定価格買取制度における認定を受けた発電事業者から、認定を受けた発電設備について、調達期間を越えない範囲内の期間において、調達価格で再生可能エネルギー電気を調達することを約する契約。</p> <p>従来は、発電事業者と小売電気事業者が特定契約を結んでいたが、FIT法の改正に伴い、FIT電気の買取義務を負う電気事業者は、送配電事業者（一般送配電事業者と特定送配電事業者）に変更された。それに伴い、特定契約を新規に締結することができるのは、送配電事業者のみとなる。</p> <p>なお、平成29年3月31日までに締結された買取契約（特定契約）は、改正法施行後も引き続き有効であり、契約期間満了まで、小売電気事業者が買取を継続することが可能である。</p> <p>特定契約・接続契約をまとめて「電力受給契約」ということも多い。</p>
トラックレコード	<p>発電量の実績データ。</p>

本手引きでの表記	正式名称・意味など
パワーコンディショナ	主幹制御監視装置、直流コンディショナ、インバータ、直流／直流インターフェース、交流／交流インターフェース、交流系統インターフェースなどの一部またはすべてから構成され、太陽電池アレイ出力を所定の電力に変換する機能を備えた装置。
ピークカット	日単位あるいは年単位で需要の高低差が存在する電力負荷曲線（ロードカーブ）の高負荷（オンピーク）部分を低減すること。
変換効率	最大出力（Pmax）を太陽電池セル・モジュール面積（A）と放射照度（G）との積で除した値。通常%で表す。
メガソーラー	1MW以上の出力を持つ太陽光発電システム。
CO2	二酸化炭素（carbon dioxide）
DE 比率	<p>（Debt Equity 比率）</p> <p>企業財務の健全性（安全性）を見る指標の一つであり、資金のうち負債が株主資本の何倍にあたるかを示す。</p>
DSCR	<p>元利返済金カバー率（Debt Service Coverage Ratio）</p> <p>債務返済能力を表す指標の一つ。この倍率が高い企業、プロジェクトほど、元利金支払い能力が高いため、融資のリスクは低くなると考えられる。</p>
EPC	<p>設計・調達・建設（Engineering、Procurement、Construction）</p> <p>プラントの設計から、各種資機材の調達、プラントの設計・試運転まで一貫したサービスを提供する事業者。</p>
IRR	<p>内部収益率（Internal Rate of Return）</p> <p>複利計算に基づいた、投資に対する収益率（利回り）を表す指標。投資期間におけるキャッシュフローの総計がゼロとなる割引率として算出される。</p> <p>IRRには、次の2つがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> －PIRR（Project Internal Rate of Return） 事業の採算性を評価するための指標。資本調達方法による影響を受けない、事業そのものの採算性を検討するための指標。 －EIRR（Equity Internal Rate of Return） 出資者にとっての投資採算性を図る指標。借入金がなければ、PIRRと等しくなる。

本手引きでの表記	正式名称・意味など
NEDO	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization)
NPO	NonProfit Organization 様々な社会貢献活動を行い、団体の構成員に対し収益を分配することを目的としない団体の総称。
O&M	運営・管理 (Operation & Management)
PID 現象	太陽電池パネル内部回路とフレームとの電位差が原因で太陽電池が劣化し、発電量が低下する現象。
SPC	特別目的会社 (Special Purpose Company) 事業内容が特定されており、特定の事業を営むことを目的として設立する会社。

参考資料

■関連事例

【保険】

- 三井住友海上火災保険株式会社：メガソーラー総合補償プラン
- 損害保険ジャパン日本興亜株式会社：太陽光発電事業者向け「売電収入補償特約」

■参考文献

【再生可能エネルギー全般に関する資料】

- 資源エネルギー庁ウェブサイト「なっとく！再生可能エネルギー」
<http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/>
- 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー 固定価格買取制度ガイドブック」
- NEDO「再生可能エネルギー技術白書 第2版」
<http://www.nedo.go.jp/library/ne_hakusyo_index.html>
- 環境省 環境アセスメントガイド
<<http://www.env.go.jp/policy/assess/1-1guide/1-4.html>>

【太陽光発電事業全般に関する資料】

- NEDO「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 基礎編」2008
- NEDO「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」2010
- NEDO「大規模太陽光発電システム導入の手引書（稚内サイト・北杜サイト）」平成23年3月
- 経済産業省ソーラー住宅の普及促進に係る課題検討委員会「住宅用太陽光発電システム設計・施行ガイドライン 補足」2011
- 一般社団法人日本電機工業会「公共用・産業用太陽光発電システム計画ガイドブック」2001
- 一般社団法人太陽光発電協会「太陽光発電システムの反射光トラブル防止について」2010年3月12日
<http://www.jpea.gr.jp/pdf/revention_reflection.pdf>

【事業キャッシュフローの算定に関する資料】

- 経済産業省 調達価格等算定委員会ウェブサイト
<<http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/index.html>>
- エネルギー・環境会議 「コスト等検証委員会報告書」平成23年12月19日
<<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20111221/hokoku.pdf>>
- NEDO 日射量データベース
<<http://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>>
- 気象庁「気象統計情報」
<<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>>

【事業実施時の法務に関する資料】

- 坂井豊・渡邊雅之「再エネ法入門-環境にやさしい再生可能エネルギービジネス入門」金融財政事情研究会,2013
- TMI 総合法律事務所 弁護士 深津功二「再生可能エネルギーの法と実務」民事法研究会,2013
- 銀行法務 21 「再生可能エネルギープロジェクトに対するファイナンスにおける担保権の取得方法」 No.753, 2013年1月号

【事業の立案・企画に関する資料】

- 環境省「環境コミュニティビジネスのための資金調達マニュアル」2010年3月
<http://www.env.go.jp/policy/community_fund/pdf/choutatumanual.pdf>
- 環境省「地域主導による再生可能エネルギー事業化の手引き」2013年3月

【事業実施時の手続きに関する資料】

- 経済産業省 太陽電池発電設備を設置する場合の手続き
<http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/taiyoudenchi.html>

【屋根貸しスキームに関する資料】

- 東京都「屋根貸し契約書モデルとガイドライン」
<https://www.tokyo-co2down.jp/action/efforts-renewable/yanegashi_gideline/index.html>

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） Ver4.1
～太陽光発電事業編～

2019年3月

環境省大臣官房 環境経済課