

経済産業省資源エネルギー庁 御中

**平成26年度新エネルギー等導入促進基礎調査
(太陽光発電設備の健全性等に関する調査)**

報告書

2015年3月

MRI 株式会社三菱総合研究所

目次

1. 事業概要	1
1.1 背景と目的	1
1.2 事業内容.....	2
1.2.1 国内における太陽光発電設備の実態及び課題についての調査	2
1.2.2 有識者ヒアリングの実施.....	2
1.2.3 太陽光発電設備の健全性等に関する調査検討会の運営	2
1.2.4 調査報告書の作成.....	3
1.3 調査のフロー.....	4
2. 太陽光発電設備の不具合及び既存対応策に関する実態調査	5
2.1 太陽光発電設備の不具合の実態調査.....	5
2.1.1 調査方法	5
2.1.2 調査結果	7
2.2 不具合に対する現状の対応策の調査.....	23
2.2.1 太陽光発電に関するガイドライン・認証制度の整備状況.....	23
2.2.2 太陽光発電設備に関する法規制の状況.....	33
2.2.3 地方自治体による太陽光発電設置を規制する条例等の整備状況.....	39
2.3 実態調査のまとめ	47
3. 有識者ヒアリング調査の実施	49
3.1 有識者ヒアリング調査の結果	49
3.2 有識者ヒアリング調査のまとめ	53
3.3 不具合の分類と「各種ニュースサイト、文献等の調査」の再整理.....	53
4. 太陽光発電設備の現状と課題	55
4.1 問題意識.....	55
4.2 太陽光発電設備の不具合の分類	55
4.3 太陽光発電設備のあるべき姿	56
4.4 課題の抽出	57
4.5 対応策のイメージ（例）	58
4.6 今後追加的に検討すべき事項	59

1. 事業概要

1.1 背景と目的

近年のエネルギーセキュリティや地球環境問題への意識の高まりを受け、世界各国で再生可能エネルギー利用システムの導入が活発化している。我が国においては、東日本大震災後の電力供給不足への懸念やエネルギー問題への関心が高まるとともに「電気事業者による再生可能エネルギー電気調達に関する特別措置法」が成立し、固定価格買取制度が開始した。特に太陽光発電システムの導入が急速に拡大している。全国各地で、太陽光発電所の建設が計画され、これまで使われることの無かった土地がエネルギーを生み出す発電所として生まれ変わるなど、大きな成果を上げている。再生可能エネルギーに対する期待はこれまでに無く高まっており、太陽光発電はその柱の一つとして、今後も、導入支援や研究開発など総力を挙げて、引き続き普及促進に邁進する必要がある。

また、太陽光発電は再生可能エネルギーの中核としてエネルギー供給の一翼となるだけでなく、産業のすそ野が広く雇用創出や経済成長への寄与などの期待も大きいため、持続可能で健全な市場を構築するための努力を継続する必要がある。

他方、急速に拡大する太陽光発電の一部設備には、構造的強度、技術水準、メンテナンス体制、地元の理解等が十分確保されていない案件が増加しているとの懸念がある。今後とも太陽光発電産業が持続的な成長をしていくためには、技術開発・普及促進のための施策を講じるとともに、太陽光発電設備の健全性に対する指針を明らかにしていくことが非常に重要である。

これらを鑑み本調査では、本格普及期を迎えた我が国の太陽光発電設備に必要な構造的強度が設置場所の気象や地盤に合わせて固定価格買取制度の期間である20年間の長期にわたり確保されているか、設置時に必要な設計・施工・点検の技術や運転開始後の運用体制・メンテナンス体制が確保されているか、設備の設置・運用・撤去についての地元の理解を得ることを怠っていないか、地元市民の参加をいかに促進すべきか等の太陽光発電設備の健全性に係る詳細な調査を実施し、市場の透明性を確保することにより、将来にわたる普及拡大と産業育成に向けた我が国の施策立案に資することを目的として実施した。

1.2 事業内容

太陽光発電設備の健全性等に関する調査に資するために、以下の調査・運営を行った。

1.2.1 国内における太陽光発電設備の実態及び課題についての調査

太陽光発電設備の設計、施工、点検技術、自治体が定める太陽光発電設備に関する条例、市民参加型プロジェクトについて実態を調査し、課題を取りまとめた。また、設計から施工、メンテナンス、廃棄体制の適正性を評価するための項目について検討を行った。調査に当たっては、参考資料としてWEBサイト、文献等を活用して、文献調査を実施した。

なお、太陽光発電設備の実態に関しては第2章に、次項に示す有識者ヒアリングの結果をも踏まえて整理した太陽光発電設備の課題に関しては第4章に、それぞれ調査結果を示した。

1.2.2 有識者ヒアリングの実施

本業務に関し、専門的な知見を持つ企業、有識者、想定される金融機関等に対してヒアリングを行った。有識者ヒアリングの結果は第3章に示した。

1.2.3 太陽光発電設備の健全性等に関する調査検討会の運営

太陽光発電設備の健全性評価手法に関して、具体的かつ汎用性の高いガイドラインを策定するため、有識者・実務者等によって構成される「太陽光発電設備の健全性等に関する調査検討会」（計2回実施。委員は8名。）を開催した。

検討会では、太陽光発電設備の健全性評価において必要と考えられる情報や評価項目といった具体的な内容について議論を行い、今後の太陽光発電の健全性確保に有効な知見を取りまとめた。

検討会設置に当たっては、設置の目的を次のとおり定義づけた。

(検討会設置の目的)

平成24年7月の固定価格買取制度の開始以降、太陽光発電設備の導入が急速に進展してきた。一方で、発電設備の構造の不具合や事業の実施方法に課題のある事例も少なからず存在しているため、太陽光発電事業の持続可能な発展を確保する観点から、長期の買取期間を通じて健全に事業が遂行される環境整備が重要である。このため、本検討会では、有識者・実務者等からなる検討会を設置し、太陽光発電事業の実施に係る現状と課題を整理し、対応策について検討した。

具体的な検討事項として、太陽光発電については、エネルギー基本計画（平成26年4月）にも記載の通り、「非常用電源としての活用」、「消費者参加型のエネルギーマネジメントの実現」等、再生可能エネルギーの中でも特徴的なメリットが存在する。一方で一部の事業においては、「発電量の低下」、「電気事故」、「周辺環境への影響」等、対応が必要である事象が存在することも事実である。

本検討会においては、太陽光発電の長期的な健全性を保つため、これらの課題点への対

応策を検討することを主な主眼とした。なお、課題を解決しより健全な状態が維持されることにより、太陽光発電のさらなる普及を後押しすると共に、太陽光発電のメリットをより明確化することにもつながると考える。

検討会の委員及び開催状況を表 1-1 及び表 1-2 に、議事録を参考資料 2 にそれぞれ示す。

表 1-1 検討会委員

所属・役職	氏名
早稲田大学理工学術院 教授(※座長)	若尾 真治
株式会社常陽銀行 地域協創部 担当部長	池田 重人
独立行政法人産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センターシステムチーム長	加藤 和彦
エスイーエム・ダイキン 株式会社 東京支社 PV システム営業本部 理事	後藤 正春
イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社 代表取締役社長	白鳥 寿一
株式会社 NTT ファシリティーズ ソーラープロジェクト本部部長 ゼネラルアドバイザー	田中 良
日本大学 理工学部 電気工学科教授	西川 省吾
三菱UFJ信託銀行株式会社 フロンティア戦略企画部長	星 治

(五十音順)

表 1-2 検討会開催状況

開催日時等	議 題
(第 1 回) 平成 27 年 2 月 12 日(木) 10:00~12:00 場所: (株)三菱総合研究所	(1) 設立趣旨について (2) 健全性評価の項目とその体系について (3) 今後の調査の進め方について (ヒアリングすべき有識者候補等)
(第 2 回) 平成 27 年 3 月 11 日(水) 13:00~15:00 場所: 全国都市会館	(1) 検証・評価に関する方向性について (2) 今後の進め方について (3) その他

1.2.4 調査報告書の作成

1.2.1 から 1.2.3 までの作業内容、調査結果及び、これらを踏まえて考えられる具体的な施策等の提案を盛り込んだ、本調査業務の報告書を作成した。

1.3 調査のフロー

本調査は図 1-1 のフローに従って実施した。

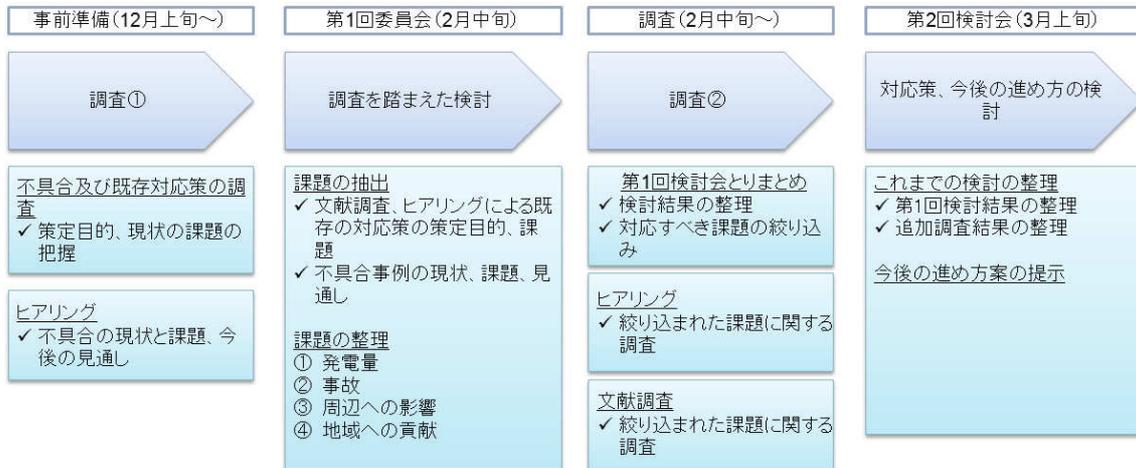


図 1-1 調査のフロー

2. 太陽光発電設備の不具合及び既存対応策に関する実態調査

本章では、太陽光発電設備の不具合の実態を調査するとともに、現行の法体系、太陽光発電設備を健全な状態にするための既存対応策を調査した。

2.1 太陽光発電設備の不具合の実態調査

2.1.1 調査方法

太陽光発電設備の不具合の実態は、以下の方法により収集した。

(1) NITE 事故情報データベースの検索

独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）事故情報データベースの検索により家庭用を中心とした太陽光発電設備の事故情報を収集した。

NITE では、暮らしの中で使用される、様々な消費生活用製品の欠陥等により人的被害が生じた事故、それに至る可能性の高い物的事故、及び製品の欠陥により生じた可能性のある事故情報を集約し、事故情報データベース（<http://www.jiko.nite.go.jp/php/jiko/search/>）として公表している。

なお、資源エネルギー庁「太陽電池発電システムの設置および運営に関する基準等に関する調査」（2014年3月）では、本調査と同様の方法で NITE の事故情報データベースから太陽光発電設備の不具合事例を収集しているが、同調査が実施した有識者ヒアリング等から得た知見として、事故情報データベース活用の限界を次のように整理している。

- NITE では製造事業者、消防機関、消費者センター等からの情報提供に基づいてデータベースを作成しており、全ての事故情報を網羅しているわけではない。
- 特に、NITE は『消費生活製品』に関する事故を扱っており、工事内容が原因の事故や、架台等の消費生活製品ではない器具等が原因となるケースは情報収集対象外になる。（そのため、吹き飛び等の情報は収集されない）
- また、NITE は人的被害が発生する可能性の高い事故を収集しているため、火災や発火等懸念に関する情報が中心で、雨漏り等軽微な事故内容は対象外となる。
- なお、NITE は『消費生活製品』に関する事故を取り扱っており、産業用やメガソーラー等 B to B 製品に関する情報は対象外となる。

出典) 資源エネルギー庁「太陽電池発電システムの設置および運営に関する基準等に関する調査」（2014年3月）

(2) 各種ニュースサイト、文献等の調査

太陽光発電設備に関して報じられている不具合情報を収集するため、インターネット検索を実施した。具体的には、「太陽光発電 故障」、「メガソーラー 故障」等のキーワードで検索されたサイトに掲載されている不具合事例を収集・整理した。収集先となったサイト一覧を下記に示す。収集した不具合事例は、家庭用からメガソーラーまで幅広い範囲の設備

の事例が含まれたが、顕在化した不具合に限定されるものと想定された。

- 経済産業省 資源エネルギー庁 太陽光発電チャンネル：おひさまパワー！太陽光発電
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/ohisama_power/tv/#vol1-1
- 日経テクノロジー オンライン <http://techon.nikkeibp.co.jp/>
- 日本経済新聞 <http://www.nikkei.com/>
- WEDGE Infinity <http://wedge.ismedia.jp/>
- NHK オンライン <http://www.nhk.or.jp/>
- MSN 産経ニュース <http://sankei.jp.msn.com/>
- 公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター <http://www.chord.or.jp/>
- 一般社団法人 太陽光発電検査協会 <http://j-pia.or.jp/>
- 一般社団法人ウェブ新聞社 <http://www.solarnews.jp/>
- 日本再生循環緑化研究所 <http://www.cymbi-mogami.co.jp/yuukyuu%20monndai%201.htm>
- 株式会社ゼロホーム（産業用・住宅用太陽光発電システム取扱の民間企業）
<http://www.taiyoko-kakaku.jp/>
- A l l About <http://allabout.co.jp/>
- 太陽生活 ドットコム <http://taiyoseikatsu.com/>
- ソーラーパートナーズ <http://www.solar-partners.jp/>
- 日本野鳥の会 岡山県支部 <http://plus.harenet.ne.jp/~wbsjokym/>

(3) 電気事故報告による実態把握

「電気保安統計」（経済産業省商務流通保安グループ電力安全課）より太陽光発電設備における電気事故の実態を把握した。

(4) 有識者ヒアリング調査

太陽光発電設備に顕在化している不具合だけではなく、今後顕在化する恐れのある不具合までを含めた知見を得るため、以下の9機関に対して有識者ヒアリングを実施した。なお、本調査の結果は第3章に示した。

<ヒアリング対象>

- 製品試験・認証機関
- O&M 事業者
- メガバンク
- 研究機関
- 保険関連機関
- 地方事業者
- 業界団体
- 学識経験者
- 保安業務

2.1.2 調査結果

(1) NITE（製品評価技術基盤機構）事故情報データベース検索

2014年12月時点のNITE事故情報データベースにより太陽光発電設備の事故事例を検索した。その結果、2000年5月8日から2014年1月29日までに事故情報として登録された事例67件が抽出された。67件のうちには、同一事象と思われるものが重複登録されており、それを除くと57件の事例が登録されていた。参考までに2011年以降の事故事例を表2-3に示す。

57件の事故原因区分別被害の種類別の内訳を表2-1に示す。製造不良18件、設置・施工不良19件とそれぞれ全体の1/3を占めている。

被害の種類は、「拡大被害」「製品破損」「火災」の3種類に分かれるが、いずれも発熱・発煙・発火のいずれかを伴う被害である。

表 2-1 事故原因区分別被害の種類別の事故事例の内訳

	4.拡大被害	5.製品破損	11.火災	総計
製品不良			1	1
設計不良	1	1	1	3
製造不良	7	7	4	18
製品起因であるが原因不明		4	2	6
設置・施工不良	6	8	5	19
偶発的事故その他		1	5	6
原因不明		1	3	4
総計	14	22	21	57

事故原因区分別発生品名別の内訳を表2-2に示す。事故原因となった製品としては、パワーコンディショナが36件と多く、これに接続ユニット14件が続いている。パワーコンディショナ36件のうち、36%に当たる13件は製造不良が原因と見られている。

表 2-2 事故原因区分別事故発生品名別の事故事例の内訳

	パワーコンディショナ	モジュール	昇圧ユニット	接続ユニット	発電モータ	総計
製品不良	1					1
設計不良	1			2		3
製造不良	13	2		3		18
製品起因であるが原因不明	5		1			6
設置・施工不良	10		1	8		19
偶発的事故その他	4	1			1	6
原因不明	2	1		1		4
総計	36	4	2	14	1	57

表 2-3 NITE 事故情報データベースによる太陽光発電設備の事故事例（2011 年以降に受付された事例）

事故受付日	品名	被害の種類	事故通知内容	製品の使用期間	事故原因	事故原因区分	再発防止措置
2011/05/10	パワーコンディショナー	5.製品破損	津波で浸水した翌日、外壁に設置したパワーコンディショナーから発火した。	約 5 年 6 月	直流回路部が焼損していることから、津波による浸水の影響で直流回路が短絡状態にあり、太陽電池モジュールからの発電電力により、回路に短絡電流が流れたため、発熱・スパークが生じて発火したものと推定される。	偶発的事故その他	天災により発生した事故であるため、措置はとらなかった。
2011/06/30	パワーコンディショナー	11.火災	建物（プレハブ小屋）が全焼する火災が発生し、現場に当該製品があった。（A201100221 と同一事故）（事故発生地：富山県）		調査の結果、当該製品は焼損が著しく、内部基板上のほとんどの部品は脱落し、確認できなかった。当該製品の基板に取り付けられたアルミニウム製ヒートシンクは一部溶融・変形していたが、溶融・変形の状態から外部からの延焼によるものと推定された。事故現場では、当該製品を固定していた木材が内部まで炭化しておらず、事故品を固定していた木材と事故品との間にあった合板が炭化していなかった。また、当該製品より離れた床の焼損が著しかった。当該製品の焼損が著しく、基板上の部品が確認できなかったことから、製品起因否かを含め、事故原因の特定には至らなかった。	原因不明	引き続き同様の事故発生について注視していくとともに、必要に応じて対応を行うこととする。
2011/07/11	パワーコンディショナー	11.火災	当該製品から発煙し、当該製品を焼損、周辺を汚損する火災が発生した。（事故発生地：香川県）		事故原因は、製品内部のフィルムコンデンサーの絶縁性能のばらつきから雷など外部からの異常な高電圧や使用時の周辺温度等の影響により、当該部品がショートし、発煙に至ったものと考えられる。	製造不良	オムロン株式会社では、当該製品を含む対象機種について、事故の再発防止を図るため、平成23年12月9日、プレスリリース、ホームページへの情報掲載及び使用者へのダイレクトメールを行うとともに、対象製品について無償点検・修理を実施する。また、京セラ株式会社も同時にホームページへの情報掲載を行う。
2011/08/03	パワーコンディショナー	11.火災	当該製品を使用中、当該製品が発煙、焼損し、周辺が汚損する火災が発生した。（事故発生地：千葉県）		当該製品内部の直流側フィルター基板を中心に焼損しており、液体が浸入した痕跡が認められた。直流側フィルター基板以外の部品に、著しい焼損等の異常は認められなかった。当該製品の真上の天井には、以前設置されていた太陽熱温水器の配管があり、天井内で配管が切られて端部は天井ごと樹脂カバーで覆われていたが、配管内に残留していた不凍液が滴下していた痕跡が床及び壁に残っていた。当該製品の上方の天井配管から垂れた不凍液が当該製品の内部に浸入したため、直流側フィルター基板上で短絡が発生し火災に至ったものと推定される。	偶発的事故その他	

事故受付日	品名	被害の種類	事故通知内容	製品の使用期間	事故原因	事故原因区分	再発防止措置
2011/09/02	パワーコンディショナー	11.火災	当該製品から異音とともに火花が生じ、火災が発生し、当該製品が焼損した。(事故発生地:熊本県)		調査の結果、事故原因は、屋内設置用の当該製品を、事業者の系列業者がシャッターの付いていないガレージの壁面に設置したため、当該製品上部のガレージ構造材から結露水が滴下し、製品内部に浸入し、電源基板部でトラッキング現象が生じ、出火に至ったものと考えられる。	設置・施工不良	引き続き同様の事故発生について注視していくとともに、必要に応じて対応を行うこととする。
2011/09/21	接続ユニット	11.火災	当該製品を使用中、当該製品から発煙し、当該製品を焼損する火災が発生した。(事故発生地:鹿児島県)		事故原因は、当該製品は同社の社告(当該製品設置時の施工不良)による点検が実施されていたが、昇圧ユニット接続部の端子固定用座金と端子との間にすき間が認められたことから、当該箇所点検不良により端子部に接触不良が生じ、異常発熱して火災に至ったものと考えられる。	設置・施工不良	京セラ株式会社では、平成19年11月7日から社告を行い、当該製品の設置状況の点検を実施している。また、事故品の点検を実施した施工事業者が点検した物件について、同社において再度点検を実施している。
2011/09/27	モジュール	11.火災	異臭及び異音が生じたため確認すると、当該製品及び周辺を焼損する火災が発生していた。(A201100445と同一事故)(事故発生地:千葉県)		事故原因は、当該製品の終端モジュール付近から出火したものと考えられるが、焼損が著しく、原因の特定には至らなかった。	原因不明	引き続き同様の事故発生について注視していくとともに、必要に応じて対応を行うこととする。
2011/11/07	パワーコンディショナー	11.火災	異音が生じたため確認すると、当該製品上面部から出火する火災が発生しており、当該製品が焼損し、周辺が汚損した。(事故発生地:兵庫県)		事故原因は、当該製品の電源入力部近傍の焼損が著しいことから、当該箇所異常発熱したため出火したもの推定され、製品に起因する事故と考えられるが、基板の一部が焼失しているため、原因の特定には至らなかった。	製品起因であるが原因不明	引き続き同様の事故発生について注視していくとともに、必要に応じて対応を行うこととする。
2012/04/06	パワーコンディショナー	11.火災	当該製品を使用中、当該製品から出火する火災が発生し、当該製品を焼損した。(事故発生地:千葉県)		事故原因は、当該製品の太陽電池アレイ接続端子部のプラグとソケット間で接触不良を起こしたことにより、接触抵抗が増大・異常発熱したため、周辺樹脂を焼損し、火災に至ったものと推定される。	設計不良	シャープ株式会社は、当該製品を含む対象機種について、事故の再発防止を図るため、平成19年12月6日からホームページに情報を掲載するとともに、顧客情報に基づきダイレクトメールを送付し、点検・修理の注意喚起を行っている。
2012/04/16	発電モニタ	11.火災	落雷直後、当該製品の送信機から発煙し、送信機を焼損する火災が発生した。(事故発生地:福島県)		当該製品の外観に焼損は認められなかった。内部基板は、全体的にススが付着し、基板上のアース及び電源端子付近は著しく焼損し炭化が認められた。内部基板のヒューズが溶断していた。事故発生時に事故現場付近で落雷があった。当該製品に分電盤から雷電流が流れたことにより、基板上の電源端子付近で絶縁破壊が生じて基板の一部が焼損したものと推定される。	偶発的事故その他	

事故受付日	品名	被害の種類	事故通知内容	製品の使用期間	事故原因	事故原因区分	再発防止措置
2012/05/31	パワーコンディショナー	11.火災	当該製品を焼損し、周辺を汚損する火災が発生した。(事故発生地:群馬県)		当該製品は、内部配線と外部配線とを接続する端子台が焼損していた。電源入力側のN極(－)端子の外部配線は、端子台において、外部配線の芯線端に装着された圧着端子の装着不良によって、端子台へのねじ締めが不完全な状態であった。N極(－)端子とP極(＋)端子の外部配線は、端子台近傍で断線しており、断線部に溶融痕が認められた。当該製品の施工時において、端子台へ接続する外部配線と圧着端子の装着不良があったことから、端子台に確実に締め付けられない状態となったため、接触不良が生じて異常発熱し、外部配線が短絡して、出火に至ったものと推定される。なお、施工マニュアルには、「圧着端子の圧着の際、カシメ部分から素線を1mm以上出すと端子台への正しいネジ締めが出来ない場合があるため注意する。素線がはみ出した状態の圧着端子を使用すると、圧着端子の端子台へのネジの締め付けが不十分になるため、圧着端子と端子台に隙間ができ、接触不良の要因になる。」旨、記載されている	設置・施工不良	
2012/06/14	接続ユニット	11.火災	当該製品及び周辺を焼損する火災が発生した。(事故発生地:愛知県)		事故原因は、当該製品のケース上部の通気孔から雨水が製品内部に浸入し、内部基板に雨水が付着したことで接続端子部分で短絡が生じて、発火に至ったものと考えられる。	製造不良	日東工業株式会社は、平成18年8月25日から同社ホームページにて呼びかけを行うとともに、無償点検・修理を実施している。
2012/12/28	パワーコンディショナー	11.火災	異音とともに当該製品及び周辺を焼損する火災が発生した。(事故発生地:沖縄県)		火災発生時は台風による暴風雨であり、落雷などの異常気象が発生しやすい状況だった。当該製品内にある端子台の100V電源線及びアース線の間接続されている電気部品が焼損していた。当該製品の専用ブレーカーの中性線が溶断し、溶断部近傍のブレーカー取付鋼板(配電盤内)にも溶断し、穴があいた箇所が認められた。当該製品の専用ブレーカーにある端子台の100V電源線及びアース線の間接続されている電気部品が焼損していた。当該製品及び専用ブレーカーの中性線に落雷による高電流・高電圧が加わったため、内部部品が焼損したものと推定される。	偶発的事故その他	
2013/03/19	接続ユニット	5.製品破損	パワーコンディショナーが運転しなくなったため確認したところ、太陽光発電システムの接続ユニット内部が焼損していた。	約3月	設置業者の施工不良により、接続ユニット内の端子台にねじ締め付け不足があったため、接触抵抗が増大し、端子台が発熱して焼損したものと推定される。	設置・施工不良	輸入事業者は、設置業者の施工不良とみられる事故であるため、措置はとらなかった。

事故受付日	品名	被害の種類	事故通知内容	製品の使用期間	事故原因	事故原因区分	再発防止措置
2013/07/02	モジュール	11.火災	当該製品及び周辺を焼損する火災が発生した。(事故発生地:新潟県)		当該製品は事故前日に漏電があったため、販売店が専用ブレーカーにより接続を遮断していた。当該製品下部の配線が断線・焼損し、金属屋根面への固着が認められた。別の場所の配線被覆には数か所に小動物の噛み跡が認められ、屋根との隙間には落ち葉が認められた。当該製品の配線を小動物がかじったことから、遮断していた太陽光モジュールで発電された電力が配線から金属屋根へ漏電してスパークが発生し、堆積していた落ち葉に着火して、出火に至ったものと考えられる。	偶発的事故その他	
2013/07/19	パワーコンディショナー	5.製品破損	太陽光発電器のパワーコンディショナー内の一部が焼損していた。(同様2件)	不明	ノイズフィルター用コンデンサーの絶縁劣化もしくは内部短絡が生じたため、異常発熱して発煙したものと推定されるが、原因の特定はできなかった。	製品起因であるが原因不明	製造事業者は、事故原因が不明であり、拡大被害に至っていないことから、措置はとらないが、今後の事故発生状況を注視し、必要に応じて対応することとした。
2013/08/02	接続ユニット	4.拡大被害	太陽光発電器の接続ユニットから出火し、配線ケーブルと樹脂製天窗が焼損した。	約4月	設置業者が施工説明書に従わず、事故品を屋根上に平置きに取り付け、更に前面扉の固定ビスを固定していなかったため、前面扉が開いた状態になり、雨水や埃が浸入したことから、接続端子部で絶縁性が低下してトラッキング等が発生し、焼損したものと推定される。なお、施工説明書には、「屋外の場合は、家屋等の軒下など、直接雨がかかりにくい場所を選定し、直接雨にさらされるところに設置しない。感電・漏電・故障の原因になる。」旨、記載されている。	設置・施工不良	輸入事業者は、設置業者の施工不良とみられる事故であるため、措置はとらなかった。
2013/09/30	接続ユニット	11.火災	当該製品を焼損し、周辺を汚損する火災が発生した。(事故発生地:神奈川県)		調査の結果、当該製品の基板の配線用端子台が焼損していたことから、はんだ接続部で接触不良による異常発熱が生じて基板が炭化し、基板の端子間が短絡して出火に至ったものと推定される。	製造不良	引き続き同様の事故発生について注視していくとともに、必要に応じて対応を行うこととする。
2014/01/29	パワーコンディショナー	5.製品破損	太陽光発電器のパワーコンディショナーから異音が生じて発火した。	約10年	パワーコンディショナー内部に焦げたネズミの死骸が発見されており、設置業者が施工説明書に従わず、電力用配線の通し穴を塞ぐ処理をしていなかったため、ネズミが入り込み短絡を生じて電線や基板が焼損したものと推定される。なお、施工説明書には、「配線を通す穴から小動物が侵入しないように穴周辺をパテ等でシールする。」旨、記載されている。	設置・施工不良	製造事業者は、設置業者の施工不良とみられる事故であるため、措置はとらなかった。

(2) 各種ニュースサイト、文献等の調査

2014年12月時点でインターネット検索により収集した太陽光発電設備の不具合事例を表2-5に示す。インターネット検索により、52事例を収集した。

原因区分別設備規模別の不具合事例の内訳を表2-4に示す。収集した情報の6割はメガソーラーによるものであった。

メガソーラーの不具合29件のうち、設計・製造・設置・施工不良に該当するものが11件、土地造成、環境、景観、廃棄といった周辺環境への影響が指摘されている不具合事例が10件を占めている。家庭向け発電設備での不具合19件のうち、大半が設計・施工不良に該当し、中小規模での不具合はすべて設置・施工不良である。なお、事例毎の原因区分は本調査により判断し区分したものである。

表 2-4 原因区分別設備規模別の不具合事例の内訳

	メガソーラー	家庭向け	中小規模	総計
経年劣化		2		2
製造不良	4	1		5
設計・設置・施工不良	7	13	4	24
メンテナンス不良	4	1		5
土地造成	1	1		2
環境	5	1		6
景観	3			3
廃棄	1			1
地域との乖離	1			1
偶発的事故その他	3			3
総計	29	19	4	52

表 2-5 インターネット検索による収集した太陽光発電設備の不具合事例

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
家庭向け	購入してから6年目に急激に発電量が低下した。	購入当時、業者からメンテナンスの必要はないと聞いていたため、10年はそのままで使えると考え自宅に太陽電池を設置したが、6年目に急激に発電量が低下した。結局、半数近くのパネルを交換することになった。	設置した太陽電池が数年で壊れるケースは全国的に起きていることがわかってきている。経済産業省が所管する産業技術総合研究所の研究者などが全国で、調査を行った結果、住宅に設置された太陽電池のおよそ2割が、10年以内に発電量が減り電池パネルの交換を行っている実態が明らかになった。	経年劣化	①
家庭向け	太陽電池は何十年でももつと言われて安心していたら、メインの機械(太陽電池モジュール・パワーコンディショナー等)が10年で壊れた	-	-	経年劣化	①
メガソーラー	パネルの中のセルの接続が不良により、ホットスポットが発生する。(電流が集中して、異常な発熱が部分的に生じる)	-	パネル全体の表面温度分布を赤外線カメラで観察し、部分的に熱が上がっている箇所を観察する。配線路探査器を活用する。	製造不良	①
メガソーラー	太陽電池パネルの中に装着されているバイパスダイオードに不具合が生じる。	-	配線路探査器を活用する。バイパスダイオードが作動しないとホットスポットが発生しやすくなる。	製造不良	①
メガソーラー	稼働まもなく、パネルが不良品だったため出力異常が起きた。	約1万枚のパネルのうち40枚が不良品で、国内大手メーカーのブランドだった。ただ、実際には海外メーカーの太陽光パネルメーカーから太陽電池モジュールを調達したOEM(相手先ブランドによる生産)だった。	メガソーラーの建設市場では、OEMを含めれば、海外製の太陽光パネルが過半を占めている。海外製の不良パネルを含んだ不良メガソーラーサイトが増える一方、ストリング監視(※)などによるきめ細かな運用・保守体制を築き、問題を早期に発見して対処することの重要性が高まっている。 (※ストリング監視…直流回路ごとの監視でわずかな出力異常でも発見しやすい監視システム。ドイツでは主流である。当初、ストリング監視システムは海外製がほとんどでコストも高かったが、日本の検査機器メーカーも次々と商品化しており導入増加が期待されている。)	製造不良	①
メガソーラー	太陽光パネルに出力低下や出力異常が起きた。 (生産工程に起因するケース)	ハンダ付けの不良(生産工程における品質管理不行き)でパネルの劣化・異常にばらつきが出たケース。 ハンダ付け工程は、いわゆる品質用語の「特殊工程」にあたり、工場出荷時の検査では不良を発見できない種類のものである。熟練した作業者がハンダ付けしながら、接着部分の光沢などの状態を観察していないとわからないという面がある。ハンダ付けを自動化していることも多いが、ハンダそのものの特性に加え、接着する側の材質や状態によって最適な条件が変わること等リスクがあり、これらによりパネルの寿命にばらつきが生じる。	(低い確率で)長い運用期間中に不良が発生する現状を解決するには、製造手法や工程の改善を待つのは非現実的と思われる。やはりストリング監視などで、パネルにおける異常の発生を監視して、早期に不具合を発見して対処することが現時点では最も有効なのではないかと考える。	製造不良	①

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
家庭向け	モジュール内のハンダ付け不良により、パネルが出力低下した。	-	-	製造不良	①
メガソーラー	事業計画で見込んでいた発電量に達しなかったため、設計・施工した業者とトラブルになった。	FIT による発電事業は、「発電量＝売上」につき、事業計画で見込んでいた発電量に達しなかった場合に設計・施工した業者とトラブルになるケースが多い。 太陽光システムの市場が急速に立ち上がり、短期間に事業が集中したため、経験の浅い事業者が、不適切な設計・施工をしたり、過大な発電量を見積もったりしたことも原因の一つである。 また、メガクラスのシステムの設計、建設、保守を手掛けた経験のある業者が少ないこともあり、現在業界全体が試行錯誤のなかにある。	設計・建設だけでなく、完成後の「運用・保守」(遠隔監視などプラスα含め)の重要性の認識を高める必要がある。 以前よりはかなり根付いてきたが、設計・施工業者に任せきりにせず建設コストの他にこれらを必要経費として捉えて事業計画をし、納得した上で進めていく必要がある。 運用・保守契約には発電量の保証まで含んでいるとは限らない。(稼働と発電量は別である)	設計・設置・施工不良	①
メガソーラー	システム異常によりパワーコンディショナー(PCS)の不具合が生じた。	昼過ぎにあまりに頻繁に出力抑制するので、PCSメーカーに問い合わせたところ、「昼過ぎはオフィスが昼休みで電力需要が減るため、需給バランスが崩れて電圧が上がりやすくなるので、PCS がそれを検知しているのでしょう。」との回答だった。そこで、出力抑制が起きている時に、連系している電力システムの電圧を測ったところ、電圧値は平常だった。PCS メーカーの技術者をサイトに呼び、問題を直接確認してもらった。 結局、その PCS は、系統電力の電圧を検出する方法に不適切な部分があることが分かり、メーカーは設計変更して対応してくれた。PCS は、電力系統の状態を検出しながら、出力を抑制するなど、かなり複雑な制御をしている。こうしたシステムに異常があっても、なかなか気が付かないのが実態である。	PCS の発電量、ストリング監視、気象センサーを組み合わせることにより、全体の発電量の実績値を評価できるようにするという対応策がある。 PCS や太陽光パネルを個別にモニタリングしていても、太陽光発電システムはそれ以外のさまざま装置が接続されており、監視しきれない隙間がかならずある。気象センサーを使えば、どこかに異常があれば、本来の発電量と実績の乖離という形で発電システムの異常に気が付くことができるので一つの対応策になりうる。	設計・設置・施工不良	①
メガソーラー	ヒートアイランド化による発電低下。	施設周囲、通路を碎石、コンクリート、裸地…にすればヒートアイランドになる。 これは除草剤を散布して草が生えない場合も同じである。メガソーラー、遊休地太陽光発電施設は面積が大きい。この広大な面積が、緑のない大地になれば、このエリアは砂漠と同じである。日中 60 度、70℃以上の高温地帯になる。この高温で 15～20%の発電低下が起こることがわかってきた。予想通りの売電が出来ないことが出てきた。裸の大地、地面は灼熱地獄のエリアになる。	-	設計・設置・施工不良	①

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
メガソーラー	太陽光パネルに出力低下や出力異常が起きた。 (パネル材料に起因するケース)	パネルに関し不具合が生じる原因には、以下の通り大きく三つある。 1) 太陽光パネルを構成するセル(発電素子)とセルの接続部、具体的には、ハンダ付け部分に長年の間に不具合が出てきて、断線不良になるケース。 2) セルに割れが生じて電流経路が部分的に断たれるケース。 3) パネルの封止材(光、熱、湿気、ほこり、物理的衝撃などから保護するために半導体チップを覆う材料)、バックシート、フレームなど材料の劣化(変色や剥離)に起因する不具合、である。	これらは古い製品に特有の現象なので、これらの材料はメーカーによる改良が進んだと考えられる。材料に起因する問題は、パネルメーカーや材料メーカーの努力によって、確実に解決へ導かれつつあるようである。	設計・設置・施工不良	①
メガソーラー	太陽光パネルのカバーガラスが割れてしまった。	太陽光パネルを屋外で数年間、寒暖を繰り返す環境にさらすと、封止材などがパネル内の温度変化に応じて伸縮を繰り返す。その際、カバーガラスにマイクロクラック(製造工程中にできた微小な傷)が含まれていると、応力が変化することで、クラックが大きくなり、最悪の場合にはガラスが割れてしまうこともある。	カバーガラスが割れると、部の電極に過度な負荷がかかってホットスポットが発生する可能性がある。電気主任技術者による保安点検において、カバーガラスの割れを早期に発見することが重要になる	設計・設置・施工不良	①
メガソーラー	砂塵が飛散する。	裸の大地、地面、パネル下の乾燥した地面は砂漠と同じ。強風、突風が吹けば・・・面積が大きいため砂漠のような砂嵐状になる。この砂塵の飛散はパネルを汚染し、発電低下を起こす原因になる。	-	設計・設置・施工不良	①
メガソーラー	積雪によりパネルの損壊、パワコンの停止、発電量の低下が起きた。	設計時の想定を超えた雪の重みによって、太陽光発電システムの一部が損壊した。 太陽光パネルの上に積もった雪によって、太陽光パネルや架台、金具が曲がってしまい太陽光パネルが外れた。	北海道や上越、東北の多雪地域のメガソーラーは、太陽光パネルの設置角を急にし、設置高を大きく取ることで、パネルに積もった雪を滑り落とすように配慮している。これに対して、関東甲信越の大雪では、多雪地域ではないために、今回のような想定外のトラブルが起きたといえる。	設計・設置・施工不良	①
家庭向け	漏電(PID)などに起因する発電不良により、パネルが出力低下した。	-	-	設計・設置・施工不良	①
家庭向け	配線不良による断線状態により、パネルが出力低下した。	-	-	設計・設置・施工不良	①
家庭向け	接続コネクタの抜けによる断線状態により、パネルが出力低下した。	-	-	設計・設置・施工不良	①
家庭向け	太陽光パネルの設置角度不良によるパネル汚れで発電が低下した。	太陽光パネルを陸屋根に設置角度 0° で設置したため、雨水がパネル上に貯まり乾いた際に、汚れがパネル上にこびりついた。パネル表面が汚れて著しく発電量が低下した。	-	設計・設置・施工不良	①

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
家庭向け	太陽光パネル(太陽電池モジュール)を滑り落ちた落雪で、屋外郵便受けが壊れた。	1年前に、木造建売住宅の引渡しを受けた。積雪時に、屋根面に当初から設置されている太陽光パネル(太陽電池モジュール)から滑り落ちた雪の塊によって、金属製の郵便受けと自動車のワイパーが破損した。売主に郵便受けの補修を求めたところ、天災による被害なので責任はないと言われた。当地は、年に何回か積雪がある地域なので、落雪箇所には屋外郵便受けを設置したのは設計上の問題ではないか。	-	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	安易な施工方法で設置されていたのか、強風で架台ごと転倒してパネルが破損した。	-	-	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	大型台風の直撃を受けて、設置してあった太陽光パネルが全部剥がれて、隣近所にも迷惑をかけた。	-	-	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	屋根に設置した太陽光発電パネル(太陽電池モジュール)から落雪し、隣家の窓ガラスを壊してしまった。	自宅を新築し、太陽光パネルを設置した。設置段階から「ご近所に迷惑をかけないよう、落雪の対策をしてください。」とお願いしていたが、屋根の雪が隣地に落ちて隣家の窓ガラスを割ってしまった。施工業者に相談したら、雪止めとフェンスを塚に造ることをすすめられた。費用が50万くらいかかるそうで、設計段階から「雪の対策」を頼んでいたのに、新たな費用がかかることに納得できない。	-	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	屋根に雪止めがないことに対する隣家からのクレームが来た。	屋根に外国製の太陽光発電機器を付けた。屋根に雪止めがなく、隣地に雪が落ち、人的・財産的にも被害が生じる恐れがあるので雪止めをつけるようにと苦情を申し入れられた。私の費用で取り付ける必要があるのか。また、その落雪により他人に怪我をさせた場合、私が責任を負わなければいけないのか。 施工会社に雪止めの取り付けを検討させたところ、特注の角度の取り付けとなりさらに発電量がかなり減るとシミュレーションされた。角度の取り付け費用を施工会社に求めることはできるのか。	-	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	海沿いの地域で太陽光発電を取り入れようとする場合、塩害トラブルが起こる可能性がある。	塩害トラブルによって年月をかけて太陽光パネルを支える架台の腐食が進み、錆びたり、支えきれなくなって太陽光パネルが脱落したりすることがある。	塩害対応の製品を利用したり、パワーコンディショナーについては直接潮風に当てないよう囲いの箱を設置したりするなど、事前に業者に相談して設置する。	設計・設置・施工不良	②

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
家庭向け	太陽光発電システムの設置工事における不正工事、不良工事が起きている。 (未熟、経験不足で状況判断を正しく行えなかった例)	太陽光発電モジュールは300kgから400kg程度あり、屋根にしっかりと固定しなければならない。また発電モジュールは20年以上もつといわれており設置当初だけでなく、設置から10年～20年以上経過しても、しっかりとモジュールを支え続ける必要がある。このため、屋根の老朽化が激しければ、設置前に屋根全体をふきかえる必要があったり、部分的に補強したり、塗装したりする必要が出てくる。補強の必要性を業者が正しく認識できない業者による不良工事が起きている。	建築後年数がたっており、屋根の老朽化などに心配がある場合は、屋根施工に詳しい工事業者に依頼する。	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	太陽光発電システムの設置工事における不正工事、不良工事が起きている。 (工事基準を度外視した無理な工事)	各太陽光発電システム・メーカーは、安全にシステムを設置し、正しく稼働させるために、それぞれに施工基準を設けているが、工事基準を無視した無理な設置工事を行う。 (主な工事基準) ・築年数→住宅が建築後一定年数以下であること。築後10年以下など。築年数は指定しないメーカーも多い ・基準風速→地域ごとに規定されている基準風速が一定以下であること。「風速40m/s以内」など。基準風速は住宅がある地方、地域ごとに決まっている ・塩害→海岸から一定以上離れていること。「海岸から500m以上」など ・積雪→住宅がある地域の最大積雪量が一定数値以下であること。「240cm以下」など ・設置高さ→屋根の高さが一定の高さ以下であること。「13m以下」など ・モジュール設置可能範囲→屋根の端から一定の距離はモジュールを設置できないという制限。「屋根面の周囲50cmは設置不可」など	工事が基準に合致したものか、事前にしっかり確認しておく。	設計・設置・施工不良	②
家庭向け	パネルに積もった雪が落ちて負傷した。	居住アパートの屋根に設置されたパネルに積もった雪が落ちた。外にいた妻と子供の頭上を直撃。負傷し、病院でムチ打ち症と診断された。 大家も施工業者から「雪止めは設置してあるので、落雪対策は問題ない」と説明されたというが、施工業者から謝罪や落雪対策の説明はない。施工にも原因があったと言えるのではないか。	-	設計・設置・施工不良	②

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
中小規模	風圧力で架台ごとひっくり返った。	出力 50kW 未満の小規模な事業用の発電所でこのような事故が目立っている。	コストの議論ばかりに、注目が集まりすぎている。システムの材料費や施工費だけでなく設計費、中でも構造設計の経費に重点を置くことも必要である。	設計・設置・施工不良	②
中小規模	架台の裏側から吹き付けてきた風によって、太陽電池モジュールが架台から引きはがされてしまった。	出力 50kW 未満の小規模な事業用の発電所でこのような事故が目立っている。	コストの議論ばかりに、注目が集まりすぎている。システムの材料費や施工費だけでなく設計費、中でも構造設計の経費に重点を置くことも必要である。	設計・設置・施工不良	②
中小規模	住宅用のもので、架台ごと屋根から外れてひっくり返り、道路上に落下した。	住宅用のもので、設置後わずか半年間で起きた。こうした事故は珍しくない。	コストの議論ばかりに、注目が集まりすぎている。システムの材料費や施工費だけでなく設計費、中でも構造設計の経費に重点を置くことも必要である。	設計・設置・施工不良	②
中小規模	施工時ミスによりパワーコンディショナー(PCS)の端子台を焼損し、危うく火災が起きるところだった。	施工業者が端子の接続時に誤って短絡(ショート)させてしまい、大きな電流が流れ、端子の接触が外れた瞬間にアーク(火花)が発生した。その結果、機器が損傷してしまったため焼損した。	目視点検のほか、絶縁抵抗測定、接地抵抗測定、絶縁耐力試験、保護装置試験など、測定器を使った検査も並行して実施し改善をはかる。	設計・設置・施工不良	②
メガソーラー	換気フィルターが目詰まりによりパワーコンディショナー(PCS)に異常が生じた。	フィルターの清掃を怠っていると、埃などによって目詰まりし、換気の機能が低下し冷却機能が落ちて、PCS 内部の温度がどんどん上がってしまう。この加熱による PCS の性能や寿命の低下、故障などが、太陽光発電システムで最も多いトラブルとなっている。	フィルターの清掃自体は、それほど難しい作業ではないが、PCS の長寿命化には大きな効果を期待できる。今後の保安点検業務において、重要なメニューである。	メンテナンス不良	①
メガソーラー	パワーコンディショナー(PCS)の停止に気付かず、その間売電ができなかった。	PCS が止まっているのを 45 日間も気付かず、この間まったく売電できなかった。現場で定期的実施する検針日の際に、売電量が「ゼロ」だったので、ようやく止まっていることに気付いた。	異常をメールなどで知らせる警報システムや、遠隔監視システムを導入し、毎日だれかが発電量と売電量をチェックしていれば簡単に防げた。 また、産業用の太陽光発電システムでは、家庭用のシステムと違い停止した際「自動復帰」が認められていない。そのため仮に 1 か月間、停止したままで放置し、売電できないと、1MW のメガソーラーであれば、500 万円程度の損失になる。 (2013/10/31 時点概算) 遠隔監視によるモニタリングはメガソーラービジネスにとっては必須の機能である。	メンテナンス不良	①
メガソーラー	遠隔監視システムの導入をしていたのにも関わらず、半年間パワーコンディショナー(PCS)の停止に気がつかなかった。	発電開始半年後からの約半年間、4 機の PCS のうちの 1 機が、自動復帰しないエラー発生のため動作していなかったが、発電事業者はそのことに気づかなかった。 この太陽光発電システムを設置したのは商業施設で、その性格上来客に大々的にアピールするために、その商業施設内で発電の状況などをディスプレイで表示することまでしていた。それでも、気づかなかった。	アラームや遠隔監視システムを入れたからといって、それだけではすべての異常に気付くわけではない。遠隔監視システムの表示の工夫等をし、それを日常的に確認する人、運用・保守業者との連携等運用面での体制を整える必要がある。	メンテナンス不良	①

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
メガソーラー	米国の事例ではあるが、太陽光発電システムの不具合により、建物延焼寸前の火災が起きた。	監視装置のデータからは、発電性能が健全な状態に見えたとしても、例えば、太陽電池モジュールの安全装置ともいえるバイパスダイオードの開放型故障は見えない場合がある。バイパスダイオードが開放した状態で日陰がかかったり、セルにクラックが入ると、火災に至る可能性が高くなる。	発電量の遠隔監視装置の計測データを解釈し、状況を診断できる能力が求められる。重要なのは、「点検員」の育成ではなく、計測データを解釈できる「技術者」の育成である。	メンテナンス不良	③
家庭向け	パネルにホットスポットが生じ、その発熱でのモジュール損傷によりパネルの出力が低下した。	「鳥のふん」や「落葉」「砂塵」などが付着し、一部分が陰になるとその部分が発熱し、太陽光モジュールが損傷。最悪の場合は発火など重大事故につながる恐れがある。	-	メンテナンス不良	①
メガソーラー	集中豪雨などパネルを伝った大量の雨水で土壌流亡が起こる。	この雨水対策をしない場合、パネルからの激しい雨垂れが通路を掘る。この土砂が乾燥すると砂塵となってパネルを汚染する。また、パネルから滝のように流れる水が鉄砲水のように敷地を流れる。	-	土地造成	②
家庭向け	太陽光パネル(太陽電池モジュール)から直接雨水が通路に落ちる。	戸建住宅の屋根に太陽光パネル(太陽電池モジュール)を設置するリフォーム工事をした。太陽光パネルに降った雨や雪が、以前から設置されていた雨樋を飛び越えて地面に落ちてしまう。建物から敷地境界までは1.5mしかなく、隣接している通路に雨や雪が落ちてしまう。通行人から苦情が出たり、場合によっては訴えられたりされないかと心配である。	-	土地造成	③
メガソーラー	メガソーラー建設予定地に絶滅危惧種の鳥の営巣が確認され、日本野鳥の会が計画縮小の要望を出した。	・錦海塩田跡地に当初400ヘクタールのメガソーラーを建設する予定だったが、250ヘクタールに縮小し建設した。(縮小経緯)メガソーラー建設予定地に絶滅危惧種であるチュウヒの営巣が確認され、日本野鳥の会岡山県支部などが知事に計画縮小の要望書を提出した。	それを踏まえ、県・市・事業者が自然保護協定を結び、市は自然環境保全に配慮した「錦海塩田跡地活用基本計画」を策定した。 (関連した基本計画内記述) ・「メガソーラー発電所の建設地について、錦海塩田跡地の東側に広がる塩性湿地帯およびチュウヒの営巣が確認されたヨシ原一帯は、自然環境保護ゾーンとして手を加えずに現状のまま残す。」とし、当初予定より建設面積を縮小した。メガソーラーの運営と環境保全(動植物生態系の保護)を両立させた上で地域の発展・安全を目指す基本計画を策定している。	環境	③
メガソーラー	日本の植物生態系を破壊する。	メガソーラー、遊休地太陽光発電施設は巨大なため、植物生態系に配慮した施設にしないと、直ぐに外来植物、帰化植物が繁茂し日本の植物生態系を乱す。また、この植物生態系を考えないで、安易に外来植物を植えた場合も後年、大きな環境問題を引き起こす可能性がある。	-	環境	③

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
メガソーラー	太陽光発電システムが原因で、近隣でAM(中波)ラジオへのノイズ騒音障害が生じた。	太陽光発電システムを工場の屋上に設置したら、工場周囲の道路を自動車で行っている時に、AMラジオの放送にノイズが混ざって聞き取れなくなった。原因は屋上に水平に設置した大量の太陽光パネルの内部の配線が、発生源が不明のノイズを拾ってしまい、ケーブルを伝わってPCSに入り、PCSから昇圧設備、昇圧設備から電力会社の送電線へと流れ、工場敷地の外周道路でAMラジオの受信障害を引き起こしていた。	PCSの内部に、ノイズ低減用の部品を設置しノイズを除去する。	環境	③
メガソーラー	メガソーラー敷地内における継続的な除草剤使用は、敷地の土壌汚染ばかりでなく、地域の河川を汚染する。	メガソーラー、遊休地太陽光発電施設は大きな面積につき、何十年も除草剤を使用し続けると敷地の土壌汚染、地域の河川を汚染してしまう。また、草が生えないからヒートアイランドを造る。	-	環境	③
メガソーラー	広大な敷地に雑草が生えることにより害虫・昆虫発生し、近隣への被害が起こる。	メガソーラーの広大な敷地に雑草が繁茂すれば、当然昆虫が生息する。大発生して地域に飛翔する。市街地、果樹園などの田畑が近くにあれば…思わぬ被害を近隣に与える場合がある。	-	環境	③
家庭向け	隣家が設置した太陽光パネルの反射する光で自宅の南側に目を向けられなくなった(光害)。	隣家が自宅新築の際、屋根の南側に7枚、北側に12枚の太陽光発電パネルを設置した。隣家の2階が低い土地に立っているため、屋根に設置したパネルに反射する光でバルコニーに出る際にサングラスを着用せざるを得なくなり裁判となった。	裁判結果:)横浜地裁は判決で、パネルからの反射光が原告の日常生活の平穏を損なっており、屋根にパネルを設置したことは原告の建物所有権を侵害していると認定した。建物所有権に基づく妨害排除請求権を根拠として、パネルの撤去義務が必要と判断。設置した家主と施工業者タマホームは共同不法行為に基づく損害賠償債務の責任を負うと結論付けた。	環境	③
メガソーラー	雑草除去を怠ると景観を損ねる。	大きな発電施設だけでなく、放置すれば外来帰化植物が繁茂し、日本の風景が損なわれる。	-	景観	④
メガソーラー	メガソーラー施設の景観への配慮を問う声があがっている。	現在の多くのメガソーラーのような、元は工業用地として整備した土地に万単位の枚数の太陽電池モジュールを並べることが本当に良いのか、価値観を問う声があがっている。	景観を損ないよう、環境規制の緩い地域に設置されるメガソーラーであっても発電システムや構造物を着色して景観に溶け込みやすくなることが望ましい。	景観	③
メガソーラー	「太陽光パネルで埋め尽くすと景観が害される」とメガソーラー建設予定地の地元住民より反対の声が相次いだ。	九州有数の観光地である大分県由布市は、メガソーラーによる景観破壊を防ぐため、可決されれば九州初となる規制条例案を臨時市議会に提案した。メガソーラーで農地が“虫食い”となり、農地集積が進まなくなるとの懸念もある。	反対運動は拡大し、由布市は大急ぎで全国的にも類例のない通称「メガソーラー抑制条例」を制定。市長が抑制区域を指定し、事業者に対して太陽光パネルなどを設置しないよう協力を求めることができると規定した。しかし、FITは国の法律で、自治体の関与は規定されておらず、事業者の自由な経済活動を安易に妨げることはできない。「あくまで要請レベルであり、罰則などはない」	景観	⑤

規模	トラブル事例	事例詳細	備考(対応策・課題など補助説明)	事故原因区分	分類番号
メガソーラー	敷地内に雑草対策として安価な防草シートを使用する場合、20年耐久性のある防草シートはない。必ず撤去、廃棄処分しなければならない。このとき「焼却」することになるが、温室ガスを大量に排出することになる。	-	-	廃棄	③
メガソーラー	地域住民、地権者への配慮不足によるトラブル。	メガソーラー、遊休地太陽光発電事業者は、地域と関わりのない会社、人が管理、オーナーになる場合多い。面積が大きいに、先祖代々の土地の所有者と隣人になるケースもある。隣接地の地権者に配慮しないとトラブルになる。	-	地域との乖離	④
メガソーラー	太陽光パネルに出力低下や出力異常が起きた。(外的要因によるケース)	輸送や施工中に何らかの力が外部から加わったり、設置後に風雨にさらされ、昼夜の温度変化を繰り返す中で、セル(発電素子)が割れてパネル異常が生じた例。ほとんどの場合、目で見てわかるものではなく異常があっても見つけにくいケースである。	セルが割れるとホットスポット(発熱現象)が起きるため「赤外線サーモグラフィ画像撮影(赤外線カメラ)」を観測する方法がある。ただ、人手とコストが非常にかさむ。現実的なのは、今のところ「ストリング監視」ではないかと考えられる。	偶発的事故その他	①
メガソーラー	落雷でメガソーラーの全PCSの稼働が止まった。PCSが稼働を停止しただけでなく、遠隔監視やアラームのシステムまで停止した。	落雷でメガソーラーのあらゆるシステムの稼働が停止した。しかし、事業者役員が毎朝スマートフォンで発電状況の確認を習慣化して、すぐに気付き問題に対処した。(好事例)	アラームや遠隔監視システムを入れたからといって、それだけではすべての異常に気付くわけではない。遠隔監視システムの表示の工夫等をし、それを日常的に確認する人、運用・保守業者との連携等運用面での体制を整える必要がある。	偶発的事故その他	①
メガソーラー	太陽光パネルのカバーガラスが割れてしまった。	カラスが石をくわえて飛んできて、太陽光パネルの上を目がけて石を落とし、その落下の衝撃によって、太陽光パネルのカバーガラスが割れた。近所で野球やゴルフをプレイしていた時に飛んできたボールによって割れた。	-	偶発的事故その他	①

(3) 電気事故報告による実態把握

平成 24 年度及び平成 25 年度の太陽光発電設備（同統計上の名称は太陽電池発電所）を含む発電設備別電気事故件数を表 2-6 及び表 2-7 に示す。2 表のように太陽光発電設備全体の電気事故件数は平成 24 年度 8 件、平成 25 年度 4 件となっている。なお、平成 23 年度以前の電気事故件数についても電気保安統計を確認したが、太陽光発電設備での電気事故は統計上 1 件もカウントされていない。なお、50kW 以上 500kW 未満の太陽光発電設備設置者の場合、事故報告義務は死傷事故、電気火災事故、波及事故等に限られ、主要電気工作物の破損事故は発生しても報告義務はない点には留意しておく必要がある。

表 2-6 平成 24 年度 設備別電気事故件数

事故発生	箇所	発電所 小計	水力	火力	太陽 電池	風力	全体 合計
電気事業者	供給支障有	43	26	17			14,784
	供給支障無	134	69	45	8	9	214
	小計	177	95	62	8	9	14,998
自家用電気工 作物設置者	供給支障有						446
	供給支障無	145	10	82		53	235
	小計	145	10	82		53	681
合計		322	105	144	8	62	15,679

注) 太陽電池発電所における電気事故の内訳は、主要工作物以外の電気工作物の損壊 6 件、発電支障 2 件
出典) 経済産業省商務流通保安グループ電力安全課「電気保安統計」より作成

表 2-7 平成 25 年度 設備別電気事故件数

事故発生	箇所	発電所 小計	水力	火力	太陽 電池	風力	全体 合計
電気事業者	供給支障有	45	23	21	1		13,027
	供給支障無	124	78	42	1	3	219
	小計	169	101	63	2	3	13,246
自家用電気工 作物設置者	供給支障有	4	1	1	1	1	411
	供給支障無	141	18	74	1	48	229
	小計	145	19	75	2	49	640
合計		314	120	138	4	52	13,886

注) 太陽電池発電所における電気事故の内訳は、
電気事業者：主要工作物以外の電気工作物の損壊 1 件、発電支障 1 件
自家用電気工作物設置者：感電死傷（死亡又は病院若しくは診療所に治療のため入院した場合に限る。）1 件、主要工作物以外の電気工作物の損壊 1 件
出典) 経済産業省商務流通保安グループ電力安全課「電気保安統計」より作成

2.2 不具合に対する現状の対応策の調査

太陽光発電設備の不具合に対する対応策として、太陽光発電関連のガイドライン・認証制度の整備状況、法規制の状況、地方自治体における条例等の整備状況を調査・整理した。

2.2.1 太陽光発電に関するガイドライン・認証制度の整備状況

(1) 太陽光発電に関するガイドライン

太陽光発電に関する主なガイドラインを表 2-8 にまとめた。太陽光発電に関するガイドラインは、経済産業省、環境省、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、地方自治体、太陽光発電協会など様々な機関によって作成されている。対象とする事業フェーズ、設備規模はガイドラインによってまちまちであるが、事業者や一般向けに太陽光発電設備の企画・計画から運用までの幅広い事業フェーズを体系的に紹介しているものと、一部の想定読者宛に特定の事業フェーズに絞って紹介しているものに概ね大別することができる。前者は太陽光発電設備に対する基本理解の増進を図ったもので、後者は不具合が顕在化している、あるいは今後顕在化するとと思われる領域での解決策・予防策を手引きしたものと理解される。後者の例を挙げると、一般社団法人太陽光発電協会（JPEA）が作成した「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW 以上】」は電気主任技術者の介在の必要のない一般用電気工作物としての太陽光発電設備の保守点検を一般用電気工作物設置者が自ら実施する要領を示している。

前者の 2 例と後者の 1 例を以下に紹介する。

表 2-8 太陽光発電に関するガイドライン一覧

作成主体	名称	公開日	フェーズ					備考
			企画・計画	設計・施工	保守・点検	廃棄	販売	
経済産業省資源エネルギー庁	再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック(事業者用)	2014年3月	○					系統連系システムを中心とした事業者向けガイド
経済産業省資源エネルギー庁	太陽光フィールドテストにおける事業に関するガイドライン基礎編(2013年度版)	2014年2月	○	○	○			施主側視点での初歩的ガイド
経済産業省資源エネルギー庁	固定価格買取制度のこども向けリーフレット	2013年12月	○					
経済産業省資源エネルギー庁	再生可能エネルギーの固定価格買取制度のパンフレット(家庭用)	2012年11月	○					
環境省・経済産業省	使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分に関する調査結果	2014年3月				○		
環境省	地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(事業者向け)	2014年6月	○	○	△	△		
環境省	地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(金融機関向け)	2014年3月	○	○	△	△		
NEDO	大規模太陽光発電システム導入の手引書	2011年3月	○	○	○			実サイト開発で得た知見を手引書に編集
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年5月	○	○	○			
東京消防庁	太陽光発電設備に係る防火安全対策の指導基準	2013年			○			
埼玉県	太陽光発電設備の設置ガイドライン	2012年8月改正		○				県有施設に関するガイドライン
青森県	青森県住宅用太陽光発電販売・施工ガイドライン	2011年3月	○	○	○			積雪対策の記載あり。
一般社団法人太陽光発電協会	太陽光発電協会 販売基準	2014年9月					○	添付資料「契約時の確認書」
一般社団法人太陽光発電協会	太陽光発電協会 表示ガイドライン(平成26年度)	2014年9月改定					○	関連資料:「表示ガイドライン 解説編」(太陽光発電協会)
一般社団法人太陽光発電協会	「電力協議 様式記載要領(高圧連系・太陽光発電)」について	2014年8月	○					
一般社団法人太陽光発電協会	「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】」について	2014年5月		○	○			
一般社団法人太陽光発電協会	「太陽光発電システム保守点検ガイドライン【住宅用】」について	2012年8月			○			
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年6月	○					
日本太陽エネルギー学会	新 太陽エネルギー利用ハンドブック New Solar Energy Utilization Handbook	2008年	○					

1) 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(2013 年度版)

太陽光発電フィールドテスト事業とは、公共・産業分野の需要家の自家発電設備として、主に数十kW～数百kWクラスの太陽光発電システムの導入を推進する目的でNEDOが実施していた事業であり、このガイドラインは引き続き公共・産業分野の需要家による太陽光発電の普及拡大を目指し、特に施主側視点での初歩的なガイドラインが求められていることを考慮して、「企業や自治体などの企画部や総務部など、太陽光発電導入の検討・取りまとめの中心となる非専門家」を主要読者に想定し作成されたものである。

このガイドラインの目次構成を表 2-9 に示す。同ガイドラインには一般的な導入手順の他、維持・管理等の運用段階の情報が掲載されている。

表 2-9 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の目次構成

フェーズ	発行元	策定年月日	大分類	小項目
企画・計画 ～ 保守・点検	経済産業省	2014年2月	はじめに	
			第1章 太陽光発電の導入の進め方	1.太陽光発電とは 1-1.太陽光発電システムの概要 1-2.太陽電池の種類 1-3.導入事例 2.太陽上発電導入の流れ 3.企画・計画段階 3-1.導入前の概要検討 3-2.立案・企画 4.設計・施工段階 4-1.設計 4-2.施工
			第2章 太陽光発電の運用	1.維持・管理 1-1.点検 1-2.発電量の多いサイトに見られる傾向 1-3.トラブルの実態 1-4.保険の概要 2.環境啓発活動 2-1.CSR・Web等の外部発信 2-2.発電量の表示 2-3.関係者に対する環境教育への活用 2-4.その他
			関連法規	
			用語集	
			参考文献	

2) 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(事業者向け)～太陽光発電事業編～

このガイドラインは、地域における再生可能エネルギー事業を振興するためにノウハウが蓄積されていない事業者等向けに、資金調達にあたって参考となる情報が整理されている。特に、融資を受ける際に、参考となる情報や留意点に着目している。

このガイドラインの目次構成を表 2-10 に示す。「4.融資を受けるにあたっての基本的留

意事項」では、設備・施工段階や運営・管理段階で留意すべき事項、事業実施に必要な法的対応事項、社会的側面において配慮すべき事項、太陽光発電事業特有のリスクなどの提示を行っている。

なお、このガイドラインとは姉妹編となる地域金融機関向けのガイドラインもほぼ同時期に作成、一般に公開されている。

表 2-10 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(事業者向け)～太陽光発電事業編～の目次構成

フェーズ	発行元	策定年月日	大分類	小項目		
企画・計画 ～ 設計・施工	環境省	2014年6月	1.手引きの概要	1.1 本手引きの目的・作成背景		
				1.2 地域の事業者に求められる役割と本手引きが対象とする事業規模		
				1.3 地域における再生可能エネルギー事業の類型		
				1.4 本手引きの構成		
			2.再生可能エネルギーとは	2.1 再生可能エネルギーの概要		
				2.2 固定価格買取制度の概説		
				2.3 発電開始までの流れ		
			3.太陽光発電技術と事業の概要	3.1 技術の概要		
				3.2 太陽光発電機器の選定		
				3.3 設備コスト、発電コスト		
				3.4 予想発電量		
				3.5 系統連系区分		
				3.6 環境影響への配慮		
				3.7 太陽光発電事業の関係主体		
				3.8 事業主体		
				3.9 資金調達		
			4.融資を受けるにあたっての基本的留意事項	4.1 基本的枠組み		
				4.2 設備・施工		
				4.3 運営・管理		
				4.4 事業実施に必要な法的対応事項		
				4.5 社会的側面		
				4.6 太陽光発電事業特有のリスク		
			5.事業性評価の評価項目及び評価手法等の解説	5.1 収支計画		
				5.2 ストレスケースの想定		
				5.3 事業性の評価		
			6.融資を受ける際のチェックリスト			
			7.【参考】その他、円滑な資金調達に向けた検討事項	7.1 既存の事業者自身が実施する場合		
7.2 新たにSPCを設立する場合						
7.3 その他						
用語集						
参考資料						

3) 太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】

このガイドラインは、10kW以上50kW未満の一般用電気工作物の太陽光発電システムが、安全・安心に使用されることを目的に業界団体であるJPEAが作成した保守点検ガイドラインである。

一般用電気工作物である50kW未満の太陽光発電システムについては設置者自身に設備の保安責任がある。このガイドラインには表2-11に示す通り、「工事中及び竣工に係る点検」、「維持・運用に係る巡視、点検」、「維持・運用に係る巡視、点検」等の分類により構成されており、設置者が自主的に実施すべき保守・点検の項目、要領をまとめている点に特徴がある。

表 2-11 太陽光発電システム保守点検ガイドライン【10kW以上の一般用電気工作物】の目次構成

フェーズ	発行元	策定年月日	大分類	小項目
設計・施工 ～ 保守・点検	一般社団法人太陽光発電協会	2014年5月	1. 適用範囲	
			2. 目的	
			3. 引用規格	
			4. 一般	4.1 巡視、点検の基本原則
				4.2 設置者の留意事項
				4.3 製造業者の留意事項
				4.4 施工業者、専門技術者の留意事項
			5. 作業安全と準備	5.1 作業安全
				5.2 点検前の準備
				5.3 点検の記録
			6. 工事中及び竣工に係る点検	6.1 工事中の点検
6.2 竣工時点検				
7. 維持・運用に係る巡視、点検	7.1 日常巡視			
	7.2 定期点検			
8. 保守点検に用いる機械器具	8.1 代表的な機械器具			
9. 事故(故障)発生時の処置				
10. 測定、確認方法	10.1 I-Vカーブの測定			
11. 設備更新				

(2) 太陽光発電に関する認証制度等

太陽光発電に関する認証制度としては、制度が誕生して10年以上の歴史を持つ、電気安全環境研究所（JET）の小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の認証制度、太陽電池モジュールの認証制度があり、共に製品に対する認証制度である。人材に対する認証制度としては、JPEAのPV施工技術者制度、制度誕生もない経済産業省の再生可能エネルギースキル標準(GPSS)がある。また、熊本県の例のように、自治体内で営まれる事業としてふさわしい再生可能エネルギー発電事業を認証する制度を施行した自治体も生まれている。

表 2-12 に太陽光発電に関する認証制度等を実施する主体、名称、開始時期、フェーズ（認証を実施する段階）、概要を整理して示す。

表 2-12 太陽光発電に関する認証制度等一覧

作成主体	名称	開始時期	フェーズ	概要
経済産業省資源エネルギー庁	再生可能エネルギースキル標準(GPSS)	2014年12月	企画・計画	再エネ発電事業をはじめとしたエネルギーに関するビジネスに必要とされるスキル・知識を明らかにし、ビジネスを担う人材の教育・研修の方法や、人材育成の指針等を定めることを目的とする。
一般社団法人太陽光発電協会	PV施工技術者制度	2012年11月	設計・施工	住宅用太陽光発電システムの施工における一定水準の品質の確保・向上を目的とする。
一般財団法人電気安全環境研究所	太陽電池モジュールの認証(JETPVm認証)	2003年4月	販売	製造事業者等の自らによる性能・品質・安全の確認に加え、JETによる試験基準及び品質管理体制適合の確認を受けることにより、その適合性が客観的、かつ、公正に証明されたことを示す。
一般財団法人電気安全環境研究所	小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の認証	1993年	販売	太陽光発電システム用の場合、出力20kW未満のものが対象である。主に一般家庭に設置されることを意図した小型分散型発電システムの安全性の確保に寄与し、かつ、系統連系円滑化に資するため、JETが小型分散型発電システムの系統連系保護装置及び系統連系用インバータの製造事業者、流通事業者、輸入事業者等の申込みに応じて、認証試験及び工場調査を実施し、認証することを目的とする。
熊本県	県民発電所認証制度	2012年	企画・計画	県民発電所事業にふさわしい事業であるか否かの認証を行い、県民参加型の再生可能エネルギー発電事業の普及拡大並びに地域経済の活性化や地産地消型エネルギーの導入による住民生活の安全・安心に寄与することを目的とする。

以下では、PV施工技術者制度、JETPVm認証制度、熊本県の県民発電所認証制度の概要を紹介する。

1) PV施工技術者制度

住宅用太陽光発電システムは、普及施策の後押しがあり導入件数が飛躍的に増加、今後も更なる増加が期待されている。これに伴い、設置者が安心して太陽光発電システムを設置できるよう、良質な施工技術者の確保と増員が急務となっている。PV施工技術者制度はこう

した要請を背景に、住宅用太陽光発電システムの施工における一定水準の品質の確保・向上を目的として創設された制度である。

a. 制度創設の趣旨

一般住宅への太陽光発電システム設置の際に必要な施工者の基礎的な知識や技術の習得レベルを、JPEA が認定することにより、業界全体の施工品質水準の確保・向上を図るものである。この制度の活用を通じ、太陽光発電のより一層の普及拡大や太陽光発電産業の健全な発展を目指している。

b. 制度の概要

経済産業省委託事業のために JPEA が開発した研修カリキュラムを基に、太陽光発電システムメーカー各社が独自に行っていた施工 ID 研修における基礎技術部分を取り込み、業界共通の基礎技術認定制度として創設された。

c. 合格者数

PV 施工技術者認定試験は 2013（平成 25）年 3 月以降 4 回開催され、延べ 2,802 名の合格者を輩出している。

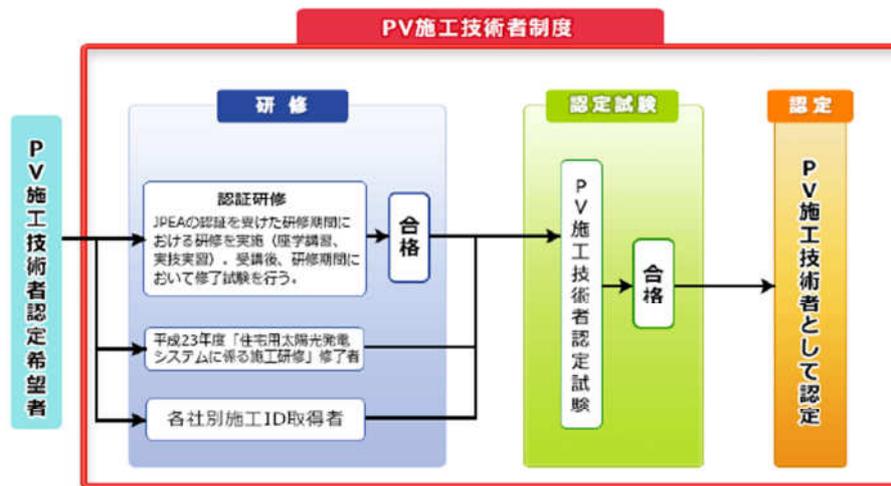


図 2-1 PV 施工技術者制度

出典) PV 施工技術者制度運営センターHP (<http://www.jcot.jp/system/>) より

2) 太陽電池モジュールの認証（JETPVm 認証）

JETPVm 認証制度は、JET が規格適合性試験、製造工場の品質管理体制等の確認を行い適合性が確認されたモデルの太陽電池モジュールを認証する制度である。認証された太陽電池モジュールは、JETPVm 認証マークを表示して製造・出荷することが認められる。

a. 認証の対象

地上に設置される太陽光発電システム用に設計された非集光形の太陽電池モジュールであって、販売を目的とした結晶系太陽電池モジュール又は薄膜系太陽電池モジュールを対象としている

b. 認証取得のメリット

JETPVm 認証マークが表示された製品は、第三者機関である JET により認証試験基準への適合性が証明されたものであり、消費者からの信頼性向上に寄与することが期待されている。

3) 熊本県県民発電所認証制度の概要

熊本県の県民発電所認証制度は、発電事業が「県民による、県民のための発電所」のコンセプトに合致する事業であるかどうか、事業性が確保されているかなどについて「公平な立場の認証機関」が審査し、適切と判断した事業について認証を行うものである（図 2-2）。

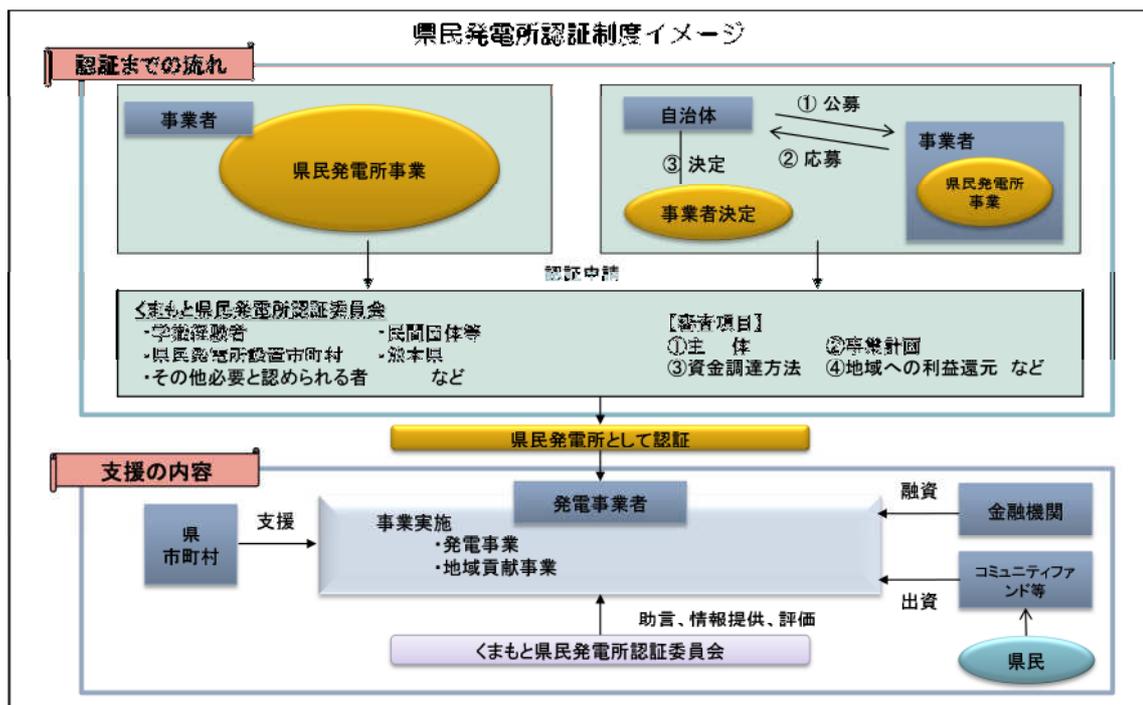


図 2-2 県民発電所認証制度イメージ

a. 認証制度の目的・認証機関の役割

認証制度は、県民発電所事業にふさわしい事業であるか否かの認証事務を行い、県民参加型の再生可能エネルギー発電事業の普及拡大並びに地域経済の活性化や地産地消型エネルギーの導入による住民生活の安全・安心に寄与することを目的としている。

また、認証を通じて、県民が県民発電所であるかどうかを明確に区別できるようにし、また、県等が支援を行う際の根拠とするなど、事業の適格性などを補完することにもなる。

b. 認証審査の内容

審査項目		説明
①主体	・県内事業者であること	・地場企業、県内で活動する団体、地方公共団体及びこれらが主体となった県外企業との連合体等、熊本県内に事業等の拠点を置く事業主体
	・熊本県内の自然エネルギーを活用して県内で事業を持続的に実施すること	
	・発電所を設置する地域に、より密着した事業者による事業が実施されていること	・地域にゆかりがある事業者であるか等
②事業計画	・組織体制、人材が確保されていること	・事業を運営するために十分な組織体制が構築されているか、また、事業責任者として適切な人物が選任されているか
	・事業実施が可能な資金構成となっているか	・事業収支計画及び資金調達の確実性があるか。自己資金は確保されているか
	・事業リスクが把握され、リスクの回避・軽減策が講じられていること	・各種法規制の許認可が可能か、また、各種損害保険等が契約されているか
	系統連系及び売電が技術的、現実的に可能であること	電力会社との事前協議が行われているか 発電量の評価が適正か、メンテナンスの計画がなされているか
	・事業に必要な自然エネルギーの供給が、長期的・継続的に確保が可能であること(バイオマスや小水力の場合)	長期的、継続的なエネルギー源の確保が必要な場合、関係する団体(森林組合、土地改良区、農家等)との協議は行われているか
	・事業の透明性が確保されていること	事業計画や事業報告等の開示などが行われることとなっているか
③資金調達方法	・県民が参画できる資金調達が行われること	資金調達が、金融機関からの融資のみでは県民発電所としては認められない(具体的には、認証機関で判断)
	・事業主体において、県民が参画できる資金調達方法が用意されていること	資金調達方法例: 寄付、匿名組合契約、私募債、任意組合等
	・県民発電所に資金を拠出した県民等に対し、相応の利益還元を行うこと	利益還元は、地元産品等地域の産業振興に繋がる方法もあろう
	・県民から資金を募る仕組み(例、匿名組合契約などの場合、一口あたりの金額の設定について県民が参加しやすい仕組みとなっているか)	県外在住者からも資金調達を行う場合、県内在住者から優先的に資金を募集する仕組みになっているか
④地域への利益還元	・地域への利益還元方法は様々考えられるが、基本的には次のような地域貢献策が盛り込まれていること	・発電事業収益の一部を、地元へ還元する仕組みが構築されること ・発電所の建設工事及び操業に伴う役務、資材物質について、出来る限り地元から優先して調達されること ・発電事業を契機に、地域の活性化、環境整備、人材育成等の地域振興に資する仕組みが構築されること

c. 認証を受けるメリット

<p>①事業者のイメージアップ</p>	<p>事業計画や資金調達方法について審査され、事業性について一定の評価がなされることで、以下のような事業者のイメージアップにつながる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 県民発電所として事業性が評価されることで、県内金融機関による協調融資の検討を県から依頼することが可能 • 県民発電所事業者としてのイメージアップ
<p>②県や市町村からの支援</p>	<p>県民発電所として一定の公益性を認証されることで、県や市町村等が支援する根拠となり、以下のような優先的な支援が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 県有地や市町村有地などの優先貸出し • 各種許認可申請等に対する支援 • 発電所設置地域、住民等との連絡調整支援 • 県民発電所として県や、市町村による広報・宣伝 • 地域振興事業等への支援
<p>③その他の支援</p>	<p>その他、県として以下のような支援を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ふるさと納税や企業からの寄付金による地域貢献事業等への支援 • コミュニティファンドが利用できるよう、県内ファンド事業者の確保 • 事業運営時の助言や情報提供の実施

2.2.2 太陽光発電設備に関する法規制の状況

太陽光発電設備を設置・運用していくには様々な法令の規制を受ける。以下では、太陽光発電設備が主として規制を受ける電気事業法による主な規制内容、電気事業法以外の法による規制の状況を整理した。

(1) 電気事業法による主な法規制

1) 電気事業法の目的

電気事業法の目的は、同法第1条に次のように規定されている。

【電気事業法第1条】

この法律は、電気事業の運営を適正かつ合理的ならしめることによって、電気の使用者の利益を保護し、及び電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持及び運用を規制することによって、公共の安全を確保し、及び環境の保全を図ることを目的とする。

注：下線はMRIによる。

つまり、同法は、電気事業者に対して、電気の使用者の利益保護のため電気事業の健全な発達を図るよう求めるとともに、公共の安全や環境保全のためには電気工作物の工事、維持及び運用のあり方について規制することをその目的に謳っている。

2) 太陽光発電設備の設置に当たっての法的手続き

太陽光発電設備の設置に当たっては、電気事業法に基づき設備の規模に応じた手続きが必要となる。主な手続きを表 2-13 に示す。出力 50kW 未満の一般用電気工作物では、工事計画、保安規程、使用開始届の届出、使用前検査の実施、電気主任技術者の外部委託・専任は不要となっている。

表 2-13 太陽光発電設備の設置に当たっての法的手続き

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	自家用発電所運転半期報
一般用電気工作物	50kW 未満 ^{※1}	不要	不要	不要	不要	不要	—
自家用電気工作物	50kW 未満 ^{※2}	不要	不要	外部委託承認 (第三種)	届出	不要	不要
	50kW 以上 500kW 未満	不要	不要	外部委託承認 (第三種)	届出	不要 ^{※3}	不要
	500kW 以上 1MW 未満	不要	不要	外部委託承認 (第三種)	届出	不要 ^{※3}	不要
	1MW 以上 2MW 未満	不要	不要	外部委託承認 (第三種)	届出	不要 ^{※3}	届出 ^{※4}
	2MW 以上	届出	実施	選任 (第一種又は第二種 電気主任技術者)	届出	不要	届出 ^{※4}
届出先	経済産業局 産業保安監督部	—	経済産業省 産業保安監督部	経済産業省 経済産業局			

※1 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。

※2 高压受電・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。高压又は、特別高压の変電設備・蓄電設備（4800AH・セル以上）を設置する場合には所轄消防署へ、設置届出が必要。

※3 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。

※4 年 2 回（4 月末日及び 12 月末日）

出所) 経済産業省資源エネルギー庁「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(2013 年度版)」等より作成

3) 使用前自主検査の方法について

2MW 以上の太陽光発電設備では、表 2-13 に示したとおり、工事計画の事前届出を行い、設備の使用に当たり使用前自主検査を実施しなければならない。自主検査により確認すべき事項の例も下記のように行っている。

【電気事業法施行規則第 7 3 条の 4】

使用前自主検査は、電気工作物の各部の損傷、変形等の状況並びに機能及び作動の状況について、法第 4 8 条第 1 項の規定による届出をした工事の計画に従って工事が行われたこと及び法第 3 9 条第 1 項の技術基準※に適合するものであることを確認するために十分な方法で行うものとする。

※太陽電池発電所に適用される技術基準・・・電気設備に関する技術基準を定める省令、電気設備の技術基準の解釈について

【電気事業法施行規則第 7 3 条の 4 に定める使用前自主検査の方法の解釈】

(平成 2 5 年 3 月 1 4 日 経済産業省大臣官房商務流通保安審議官)

電気事業法施行規則 第73条の4に規定する使用前自主検査の十分な方法について、その解釈を下記のとおり制定し、平成25年1月1日から適用する。

なお、同条に規定する使用前自主検査の十分な方法は、この解釈に限定されるものではなく、同条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、同条に適合するものと判断することとする。

【4. 太陽電池発電所】

- (1) 外観検査・・・・・・・・・・検査対象となる電気工作物の設置状況の確認。
- (2) 接地抵抗測定・・・・・・・・・・接地方法に応じ接地抵抗値を測定。
- (3) 絶縁抵抗測定・・・・・・・・・・使用電圧に応じ絶縁抵抗値を測定。
- (4) 絶縁耐力試験・・・・・・・・・・試験電圧を印加し絶縁の異常の有無を確認。
- (5) 保護装置試験・・・・・・・・・・保護装置の動作により関連機器の正常動作を確認。
- (6) 遮断器関係試験・・・・・・・・・・遮断器の操作用駆動電源の附属タンク容量試験等。
- (7) 総合インターロック試験・・・・・・・・・・事故を模擬し、保護装置の動作による安全停止を確認。
- (8) 制御電源喪失試験・・・・・・・・・・制御電源喪失時、遮断器等が正常に動作することを確認。
- (9) 負荷遮断試験・・・・・・・・・・1/4～4/4までの負荷遮断時の異常の有無を確認。
- (10) 遠隔監視制御試験・・・・・・・・・・遠隔による遮断器の開閉操作等の正常動作を確認。
- (11) 負荷試験（出力試験）・・・・・・・・・・定格出力等の連続運転時に異常がないことを確認。
- (12) 騒音測定・・・・・・・・・・騒音値が規制基準に適合することを確認。
- (13) 振動測定・・・・・・・・・・振動値が規制基準に適合することを確認。

4) 事故報告

自家用電気工作物の設置者は、事故時の報告が電気事業法第106条の規定に基づき定められた電気関係報告規則によって義務付けられている。

電気事業者又は自家用電気工作物の設置者は、電気事業者にあつては電気事業の用に供する電気工作物に関して、自家用電気工作物の設置者にあつては自家用電気工作物に関して、次の事故が発生したときは、電気関係報告規則第3条に基づき、電気事故の報告をしなければならない。

- 感電又は破損事故若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故
- 電気火災事故
- 破損事故又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、公共の財産に被害を与え、道路、公園、学校その他の公共の用に供する施設若しくは工作物の使用を不可能にさせた事故又は社会的に影響を及ぼした事故
- 主要電気工作物の破損事故（太陽電池発電所は出力500kW以上が対象）
- 供給支障事故
- 他社への波及事故

事故報告は、事故の発生を知った時から48時間以内可能な限り速やかに事故の発生の日時及び場所、事故が発生した電気工作物及び事故の概要について、電話等の方法により行うとともに、事故の発生を知った日から起算して30日以内に報告書を提出して行わなければならない。

また、一般用電気工作物については、それに電気を供給する者が電気関係報告規則第2条

に基づき、調査年報等を定期報告により報告することとされている。なお、同則96条に基づき、一般用電気工作物の調査は、4年に1回の頻度で行うこととされている。ただし、小出力発電設備に係る一般用電気工作物については、それに電気を供給する者による定期調査の対象外である。

(2) 電気事業法以外の法による規制

電気事業法以外の主だった法令等による規制を事業段階別に簡略にまとめると以下のとおりである。

事業段階	関連法規
計画・設計段階	土地利用に関する各種関連法令(森林法、農地法、文化財保護法、景観法、自然環境保全法、自然公園法等)
施工・検査～維持運用段階	JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」
廃止・撤去段階	廃棄物処理法

1) 計画・設計段階の法規制

計画・設計段階では、表 2-14 に示す土地利用に関する各種関連法令による規制に対する対応が必要となる。

表 2-14 土地利用に関する各種関連法令による法規制

許認可	要否の判定基準	一般的な手続き期間
森林法 開発許可	対象民有林/1ha 以上	3ヶ月～(様々な調整が必要)
環境アセスメント	地域によって基準が違う	2年～
農地法/農振法 転用許可	農地	1～2ヶ月～1年又は不許可
都市計画法 開発許可	建築物ガイドライン	太陽光は基本的に不要
景観法 届出	高さ制限と面積基準	30日前届出
国土利用計画法 届出	2000 m ² /5000 m ² 等	事後2週間以内
自然環境保護条例	1ha/30ha 等	60日前届出～1年以上
土地利用対策要綱 協議	1ha/3000 m ² 等	3ヶ月～(様々な調整が必要)
文化財保護法	保護地区	事前届出～数年
土壤汚染対策法	3000 m ² 以上/50cm 以上	30日前届出

2) 施工・検査～維持運用段階の法規制

施工・検査～維持運用段階の法規制としては、「太陽電池アレイ用支持物設計標準（JIS C 8955-2011）」が制定されている。太陽電池アレイ用支持物（架台）の構造設計は JIS C 8955-2011 に基づいて行う。構造設計の際の想定荷重としては、恒久的に作用する固定荷重と、自然の外力である風圧荷重、積雪荷重、地震荷重がある。各想定荷重の意味は下記のとおり。太陽電池モジュールは陸屋根上に躯体と一体化した基礎、重量基礎、及び風圧荷重や地震荷重などの水平力の作用によって浮き上がり及び横滑りがない方法により取付けることと規定されている。

- ・ 固定荷重：モジュールの質量と支持物の質量との総和による荷重
- ・ 風圧荷重：モジュールに加わる風圧力と支持物に加わる風圧力との総和
- ・ 積雪荷重：モジュール面の垂直積雪荷重
- ・ 地震荷重：支持物に加わる水平地震力

太陽光発電設備の施工・検査～維持運用段階では土木・建設分野の工程が必要となるが、太陽光発電設備に係る土木・建設分野の品質を規定する規定はないのが現状である。

3) 廃棄段階の法規制

太陽電池モジュールは現状では、産業廃棄物として扱われ、廃棄物処理法による適正処分が求められる。しかし、買取期間が終了する 20 年後には大量の太陽電池モジュールが産業廃棄物として処分されることが想定され、適正な処分・リサイクルの体制構築が必要である。現在、経済産業省は環境省との共同所管で、使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分のあり方について検討を進めている。

太陽光発電設備の規模に応じて事業段階毎に考慮すべき法規制を整理したものを表 2-15 に示す。このように設備規模と事業段階の 2 軸に現行の法規制を記してみると、50kW を境に電気事業法による規制内容が明確に異なっていることが見て取れる。

表 2-15 太陽光発電設備に関する法規制整理図

設置規模	事業段階				
	計画立案・設計段階	施工・検査段階	維持・運用段階	廃止・撤去段階	
10kW	<p>設備認定 (10kW未満)</p> <p>再エネ特措法 6条1項、2項 規則8条</p> <p>変更認定 or 軽微変更届出 (全て)</p> <p>埋蔵文化財に関する届出 (周知の埋蔵文化財包蔵地)</p> <p>文化財保護法 93条 告示・通達 庁 保記75</p> <p>農地転用許可 (農地)</p> <p>①所有の場合 農地法 4条 施行令7条、9条</p> <p>②取得の場合 農地法 5条 施行令15条、17条</p> <p>○共通 通知</p> <p>景観に関する届出 (景観計画区域内) ※規制内容は条例による</p> <p>景観法8条、16条、18条</p> <p>土地の形質変更に関する届出 (形質変更面積3000㎡以上)</p> <p>土対法 4条 規則22条、23条、24条、25条、26条</p>	<p>再エネ特措法 6条4項、5項 規則10条</p> <p>保安林の解除 (保安林)</p> <p>森林法 34条 規則58条、59条、61条</p> <p>空港周辺の高さ制限 (空港周辺)</p> <p>航空法 49条 施行規則 92条の5</p> <p>工作物の新設・改築などの許可 (自然環境保全地域 (特別地域)、延面積 200㎡以内)</p> <p>自然環境保全法 25条 施行規則17条</p> <p>工作物の新設・改築などの許可 (自然環境保全地域 (特別地域)、延面積 200㎡以上)</p> <p>自然環境保全法 25条 施行規則17条</p>	<p>電気工事士の従事 (①一般用電気工作物及び②500kW未満の事業用電気工作物)</p> <p>※従事範囲は以下 ①第一種or第二種 ②第一種のみ</p> <p>電気工事士法 3条、5条</p> <p>遺跡発見に関する届出 (遺跡が発見された場合)</p> <p>文化財保護法 96条</p>	<p>技術基準適合命令 (一般用電気工作物)</p> <p>電気事業法 56条</p> <p>技術基準省令解釈 143条、200条、221条、226条、227条</p> <p>JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」</p> <p>発電設備設置・運転費用年報 (全て) ※住宅用太陽光補助金受給者は不要</p> <p>再エネ特措法 規則12条</p>	<p>発電設備廃止届出 (全て)</p> <p>再エネ特措法 規則11条</p> <p>廃棄物処理法 11条、12条 令6条、6条の2、8条の2の8、8条の3</p>
50kW	<p>設備認定 (10kW以上)</p> <p>再エネ特措法 6条1項2項 規則8条</p>	<p>主任技術者・選任・外部選任</p> <p>電気事業法 43条 施行規則52条 主任技術者内規</p> <p>・不選任承認・兼任 (2000kW未満)</p> <p>電気事業法 施行規則52条、52条の2 主任技術者内規</p> <p>許可選任 (500kW未満)</p> <p>電気事業法 43条2項 主任技術者内規</p>	<p>技術基準適合義務 (事業用電気工作物)</p> <p>電気事業法 39条、40条</p> <p>技術基準省令解釈 46条、47条、221条 ~231条</p> <p>JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」</p> <p>出力変更報告 (50kW以上)</p> <p>電気報告規則 5条1項</p> <p>事故報告 ※死傷事故、電気火災事故、波及事故等のみ (50kW以上 500kW未満)</p> <p>電気報告規則 3条 報告規則内規</p>	<p>廃止報告</p> <p>電気報告規則 5条2項</p>	<p>工事計画届出</p> <p>電気事業法48条 施行規則65条</p>
500kW	<p>林地開発許可 (地域森林計画対象林の開発面積が1ha以上)</p> <p>森林法 10条の2 規則4条、5条</p>	<p>主任技術者・選任・外部選任</p> <p>電気事業法 43条 施行規則52条 主任技術者内規</p> <p>・不選任承認・兼任 (2000kW未満)</p> <p>電気事業法 施行規則52条、52条の2 主任技術者内規</p> <p>許可選任 (500kW未満)</p> <p>電気事業法 43条2項 主任技術者内規</p>	<p>技術基準適合義務 (事業用電気工作物)</p> <p>電気事業法 39条、40条</p> <p>技術基準省令解釈 46条、47条、221条 ~231条</p> <p>JIS C 8955「太陽電池アレイ用支持物設計標準」</p> <p>出力変更報告 (50kW以上)</p> <p>電気報告規則 5条1項</p> <p>事故報告 ※死傷事故、電気火災事故、波及事故等のみ (50kW以上 500kW未満)</p> <p>電気報告規則 3条 報告規則内規</p>	<p>事故報告 ※主要電気工作物の破壊事故も含む (500kW以上)</p> <p>電気報告規則 3条 報告規則内規</p>	<p>自家発電所 運転半期報</p> <p>電気報告規則 2条</p>
1000kW		<p>使用前自主検査</p> <p>電気事業法51条 施行規則73条 (2の2~5)</p>	<p>使用前安全管理審査</p> <p>電気事業法51条、 施行規則73条 (6~9)</p>		
2000kW					

出典) 資源エネルギー庁「太陽電池発電システムの設置および運営に関する基準等に関する調査」(2014年3月)

2.2.3 地方自治体による太陽光発電設置を規制する条例等の整備状況

地方自治体による太陽光発電設備設置を規制する条例等の整備状況を調査した。結果を表 2-16 に示す。

地域における新エネルギーの導入促進を図るため、地方自治体では地域新エネルギービジョンを平成 10 年度から平成 22 年度の間 NEDO の補助で策定している。その数は 800 を超えており、地域での太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギーへの期待は高い。その一方で、FIT 施行後の太陽光発電設備の急速な普及により、全国的に景観形成への懸念の声が高まり、ここ 2、3 年の間に景観に関する条例を制定した自治体が 50 を超えている。その内容を見ていくと高さやモジュール面積が一定以上あるものは届出を義務付けたり、景勝地や尾根線上への設置を制限したり、様々であるが、中には、住民への事前説明を課すものもあり、太陽光発電設備の設置しようとする者においては設置に当たり、地域との良好な関係の構築を今まで以上に意識していくことが求められている。

表 2-16 地方自治体における太陽光発電設備を規制する側の条例等の制定状況

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
北海道 (H20 年 6 月 20 日策定) 北海道景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・届出対象行為に「太陽電池発電設備」を明記。 ・一般地域では、高さ 5m 又は築造面積 2,000 m²を超える場合、届出対象となる。 ・広域景観形成推進地域では、高さ 5m 又は築造面積 1,000 m²を超える場合、届出対象となる。 ・景観形成基準には、太陽光発電設備に特化したものはない。
北海道 (H27 年 3 月策定予定) 太陽電池発電設備及び風力発電設備景観形成ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 26 年 6 月 5 日に開催された北海道景観審議会(第 33 回)において議事となっている。平成 27 年 3 月策定予定。 ・景観形成に係るガイドラインを現在作成中。他自治体が景観形成基準として対象としている屋上に設置するパネル、位置、色彩、反射、形態、修景を規定していること等もとにガイドラインを検討中。
北海道函館市 (H20 年 10 月策定) 函館市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・景観形成街路沿道区域においては、地上設置型の太陽光発電設備を設置する場合は、公共的な場所から直接見えないよう配慮する必要がある。
北海道中標津町 (H25 年 3 月 18 日適用) 太陽光発電施設立地に伴う景観形成基準	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設の設置に伴う敷地面積が 10,000 m²以上の施設で、売電を主たる目的とするものは、緑化修景や高さ・色等について定めた景観形成基準を遵守するとともに、事前協議が必要となる。
岩手県奥州市 H26 年 4 月 1 日施行 ・奥州市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設で高さ 13m を超えるもの、築造面積 1,000 m² を超えるものは市への届出が必要である。 (平泉文化遺産地区においては高さ 5m を超えるもの)
福島県白河市 H23 年 4 月 1 日施行 白河市景観条例	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネルの高さが 10m を超える、または、太陽光パネルの築造面積が 1,000 m² を超える場合、事前協議及び届出を行い、景観形成基準に基づく指導、助言を受ける必要がある。 ・白河市景観形成ガイドラインでは、屋根に設置する場合の「太陽光発電システム設置推奨基準」が定められており、建築物の屋根にパネルを設置する場合、パネルの色は光沢のない黒、濃い灰色で目地が目立たないものとする、パネルの上端部が棟を超えないように設置するなどが推奨されている。
茨城県坂東市 (H27 年 1 月 1 日施行) ・坂東市菅生沼の自然景観保全条例	<ul style="list-style-type: none"> ・昨今の太陽光発電施設設置の動向を踏まえ、菅生沼が太陽光発電施設の建設候補地となり得ることから、早急に制定された条例である。内容は自然景観が著しく阻害された場合の規制・対応等で、条例制定の背景となった太陽光発電設備に特化した記述はない。太陽光発電普及がきっかけで制定された条例として参考までに掲載。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
栃木県栃木市 (H24年4月1日施行) ・栃木市風致地区条例	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電装置等の設置に関する許可の基準を設けている。 例)以下の3点をすべて満たす場合には許可をする。 <ol style="list-style-type: none"> 1.太陽光発電装置等の高さは、接地面から3m以下であること 2.ソーラーパネル等の色彩は、光沢を抑えた黒色、又は濃紺色等であること 3.太陽光発電装置等が公共用空地(道路、公園、広場、その他の公共の用に供する空地)から見えにくくなるよう、必要に応じて周囲に植栽等を施すこと
栃木県那須町 (H20年3月6日策定) ・那須町景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽電池モジュール(パネル)は、黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとし、周囲の景観との調和を図ること。 ・太陽光発電設備の最上部は、できるだけ低くし、周囲の景観から突出しないようにすること。 ・太陽電池モジュールのフレームの色彩は、モジュール部分と同等のものとし、周囲の景観との調和を図ること。 ・パワーコンディショナーや分電盤などの付帯設備についても周囲の景観と調和するものを使用すること。 ・太陽光発電施設を囲むためのフェンスについては、周囲の景観と調和する色彩のものを使用すること。 ・歩行者及び周辺の景観へ影響のあるものは、敷地境界から出来るだけ後退し、植栽等により目隠しを行うなど周辺から見え難くすること。 ・主要な眺望点や主要な道路などから見た場合に景観を阻害しないよう配置の工夫や植栽等により目隠しを行うなど、周辺から見え難くすること。 ・屋根線上への設置は避けること。 ・丘陵地又は高台への設置は極力避けること。ただし、やむを得ず設置する場合は、植栽等により目隠しを行うなど周辺から見え難くすること。
栃木県那須町 (2014年4月28日掲載) ・太陽光発電施設に関する景観形成基準	同上
神奈川県鎌倉市 (H19年1月運用開始) 鎌倉市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根に設置する場合、光沢・反射性が少なく黒っぽいもの、厚みが少なく屋根と一体的に見えるものを選ぶこと、通り等から目立たない位置に配置することなど、景観への配慮が求められる。 ・風致地区内で高さ5mを超える場合、風致地区外で高さ10mを超える場合には、手続きが必要であり、歴史的風土保存区域内で高さ1.5mを超える場合は、許可が必要となる。
石川県 (H26年4月策定) ・石川県景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備等を設置する場合、高さが13mを超えるもの(特別地域では10mを超えるもの)は届出対象となる。 ・太陽光発電設備等を屋根材として使用または屋根材に設置する場合は、一体的に見える形態のものを使用するよう努める。 ・太陽光発電設備等公共空間から目立たない位置に設けるよう努める。また、建物本体や周囲の景観に調和する木製格子や植栽などにより修景措置を工夫する。 ・太陽光発電設備等を屋根(壁)材として使用又は建築物に設置する場合は、パネルの色彩は周囲の仕上げ材と調和するものを選び、奇抜なものとならないよう低彩度・低明度の目立たないものとするよう努める。 ・金属板、附属設備の取付け金物、太陽光パネル等の光沢性のある素材を用いる場合には、反射が少なく模様が目立たないものにするなど周辺景観との調和に配慮する。 ・鉄塔、風力発電設備、電柱、太陽光発電設備等及び無線基地局などは、主要な視点場や公共空間から目立たない位置に設けるよう努める。 ・鉄塔、風力発電設備、電柱、太陽光発電設備等及び無線基地局などは、施工方法を工夫し、目立たないデザインとするなど周辺の景観と調和するよう形態等に特に配慮する。 ・金属板、附属設備の取付け金物、太陽光パネル等の光沢性のある素材を用いる場合には、反射が少なく模様が目立たないものにするなど周辺景観との調和に配慮する。 ・太陽光パネルを屋根に設置する場合は、原則として屋根から突出させない。 ・屋根及び太陽光パネルの色は原則として黒色とする。 ・太陽光パネルは原則として岬自然歩道や幹線道路から見えないようにし、やむを得ず見える位置に建築する場合は、植栽に努める。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネルを屋根に設置する場合は、原則として屋根から突出させない。
石川県金沢市 (H21年策定) 金沢市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュール面積の合計が50㎡を超える太陽光発電設備の新設等を行う場合、届出が必要であり、景観形成方針、基準に適合しなければならない。 ・太陽光発電設備等を設置する場合は、公共空間・施設から望見できる場所には設置しないこと、パネルは反射が少なく模様が目立たないものを採用すること、などが定められている。
山梨県 H26年3月12日施行 山梨県自然環境保全条例	<ul style="list-style-type: none"> ・「自然環境保全地区」に「世界遺産景観保全地区」を含めることで規制を強化している。 ・世界遺産景観保全地区内では、モジュール総面積が1万㎡を超える場合、届出及び自然環境保全協定の締結しなければならない。
山梨県甲府市 (現在原案変更中) ・甲府市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備で高さ15m又はパネルの合計面積500㎡を超えるもの(地区によっては高さ15m又はパネルの合計面積1,000㎡を超えるもの)は届出が必要である。 ・太陽電池のモジュールの色彩は、黒色又は濃紺色、また低明度かつ低彩度の目立たない物を使用すること。 ・太陽電池のモジュールは、多結晶パネルを原則とし、低反射で、できるだけ模様が目立たない物を使用すること。 ・勾配屋根に設置する場合は、太陽電池のモジュールの最上部が当該建築物の棟をできるだけ超えないものとし、屋根と一体化に努めること。 ・陸屋根に設置する場合は、太陽電池のモジュールの最上部をできるだけ低くし、又はルーバーなどにより修景を施し建築物と一体化に努めること。 ・屋根材又は外壁材として使用する場合は、その他の屋根材又は外壁材と調和するように配慮すること。 ・太陽電池のモジュールのフレームや架台の色彩は、モジュール部分と同等のもの若しくは灰黒系とし、素材は低反射の物を使用するように努めること。 ・壁面の配管類や屋外用パワーコンディショナーなどの附属設備は、建築物との一体化に努める又は通りから見えない位置に設置するように努めること。それが困難な場合は、壁面等と同系色にするなど周囲との調和に努めること。
山梨県甲斐市 (H26年3月1素案策定) ・甲斐市景観計画(素案)	<ul style="list-style-type: none"> ・策定に向けて素案作成。以下、主な計画案。 ・高さ5m又は築造面積1,000㎡を超える太陽光発電施設を設置する場合届出対象となる。 ・太陽光発電施設については、目立たない位置に設置し、眺望や周囲の景観を損なわないよう配慮したものとする。(周囲を緑化により遮へいするなど)
山梨県忍野村 H26年1月1日施行 太陽光発電設備または風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・忍野村全域が抑止地域である。 ・土地に自立して設置する太陽電池モジュールの面積の合計が1,000㎡を超える場合、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。 ・景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもので素材は低反射とする、主要な眺望点、主要な道路から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。
山梨県山中湖村 H25年12月27日施行 山中湖村太陽光発電設備又は風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・山中湖村全域が抑止地域である。 ・建築物以外の全ての太陽光発電設備の建設等(土地に自立して設置する太陽光発電設備)は指導要綱の対象となり、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。 ・景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもの若しくは灰黒系又はこげ茶色とし、彩度6以下かつ明度2以上とし、素材は低反射とする、主要な眺望点や主要な道路等から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。
山梨県富士河口湖町 H25年9月9日施行 富士河口湖町太陽光発電設備又は風力発電設備の建設等に関する指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・富士河口湖町全域が抑止地域である。 ・土地に自立して設置する太陽電池モジュールの面積の合計が1,000㎡を超える場合、届出を行い、景観形成基準に適合するよう努める必要がある。 ・景観形成基準では、モジュールの色彩は黒色又は濃紺色若しくは低明度かつ低彩度の目立たないものとする、フレームの色彩はモジュール部分と同等のもので素材は低反射とする、主要な眺望点、主要な道路から富士山等への景観を阻害しないよう配置を工夫する、などが定められている。
長野県飯田市 H25年7月29日施行 ・太陽光発電設備を設置す	<ul style="list-style-type: none"> ・土地に自立して設置する太陽光発電設備について、太陽光発電パネルを敷き詰めるなど敷地として明らかに他の土地とは性質が異なることから、飯田市土地利用調整条例第4条第1項第4号及び景観法施行令第4条第1号に定める「土地の開墾、土石の採取、鉱物の掘採その他の土地

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
場合の届出等に関する取扱要領	の形質の変更」に該当し、これらの規定による届出が必要となる。
長野県飯田市 H24年12月26日施行 ・飯田市景観条例	
長野県飯田市 H20年1月1日施行 ・飯田市土地利用調整条例	
長野県小諸市 H27年1月1日施行(改正) ・小諸市環境条例	・敷地面積 500㎡以上の太陽光発電設備を設置する場合は、事前に市への届出が必要である。
長野県佐久市 H18年7月1日施行 佐久市自然環境保全条例	・自然環境保全条例の対象地域では、土地に自立して設置する太陽光発電施設の設置面積が500㎡を超える場合、地元区等への事前説明会を実施し、協議経過書を添付した許可申請が必要となる。
長野県佐久市 H18年7月1日施行 開発指導要綱	・自然環境保全条例の対象地域以外では、土地に自立して設置する太陽光発電施設の設置面積が1,000㎡以上の場合、事前協議書による市との協議が必要となる。
長野県東御市 H26年10月1日施行 ・東御市環境をよくする条例	・太陽光等の再生可能エネルギーを利用した10kW以上の発電施設を建設する場合について、市への届出義務を新たに設けた。
長野県佐久穂町 H17年3月20日施行 ・佐久穂町環境保全条例施行規則	・太陽光発電施設を設置する面積(開発区域)が1,000㎡以上の場合(開発区域とは、開発行為に係る一団の土地をいう)、条例等の定める「大規模開発行為」に該当し、事前の地元説明会や町への許可申請が必要である。
長野県飯島町 H26年2月14日施行 ・飯島町自然エネルギー活用発電施設設置手続きに関する規則	・太陽光発電施設などの容量が10kW以上の場合、町と事前協議を行い、当該地域の住民等に対し十分な事前説明を行う必要がある。 ・電波障害、自然環境、景観、光害等に配慮し、必要に応じて専門家等の意見を聴取する。
静岡県富士宮市 (2014年09月15日掲載) ・大規模な太陽光発電設備及び風力発電設備の設置に関する取扱い	・土地に自立して設置する太陽電池モジュールの合計が1,000㎡を超える太陽光発電設備を対象に、抑止地域内では設置を行わないこと、抑止地域以外の地域では景観上の配慮を求めている。
静岡県島田市 H26年1月1日施行 ・島田市景観計画	・目隠しを行うことが困難な太陽光パネルについては、屋根の形態や色彩との調和に配慮し、和風の雰囲気を損なわないようにするものとする。
静岡県富士市 H25年12月1日施行 太陽光発電設備の設置に係る土地利用事業に関する行政指導方針	・富士・愛鷹山麓地域環境管理計画の対象区域内の富士山の世界文化遺産登録における緩衝地域、現況が山林の土地などにおいて、太陽光発電設備の自粛要請が出されている。
静岡県磐田市 H26年11月1日施行 ・磐田市景観計画	・太陽光発電設備の太陽電池パネルの設置で、パネルの合計面積が1,000㎡以上となるものは届出が必要である。 ・太陽光発電設備の太陽電池パネルは、反射が少なく模様が目立たないものを使用し、周辺のまち並み景観との調和に努める。
静岡県掛川市 H26年4月1日施行(改正) ・掛川市景観計画	・景観形成重点地区において、屋根に太陽光発電設備を設置する場合は、太陽電池モジュール(パネル)は反射が少なく、模様が目立たないものを使用するとともに、設置する屋根の色彩と類似色のものを使用すること。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
静岡県御殿場市 H26年4月1日施行 ・御殿場市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュールの面積 1,000㎡超で高さが 15m 超(景観整備重点地区では 10m 超)の太陽光発電施設を設置する際は届出が必要となる。 ・太陽光パネル等を設置する場合は、屋根の形状・色彩等との一体感を持たせるよう努める。 ・太陽光モジュールの色彩は光沢のない黒または濃紺もしくは低彩度・低明度の目立たないものとする。 ・基礎架台の色彩についても、周辺の景観との調和に配慮した色彩とすること。 ・配置の工夫や植栽により目隠しをする等、公共的な場所から直接見えないよう配慮すること。
静岡県裾野市 (H25年4月1日告示) 裾野市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・土地に自立した太陽光発電設備の太陽電池モジュール(パネル)の設置で、設置後のモジュールの合計面積が 1,000㎡以上のものは、届出を行い、良好な景観形成のための指針に適合するよう努める必要がある。 ・指針では、富士山などの眺望を阻害しないような配置、高さとする、モジュールの色彩は黒又は濃紺もしくは低彩度・低明度の目立たないものとする、などが定められている
静岡県伊豆の国市 (H26年1月策定) ・伊豆の国市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・土地に自立した太陽光発電設備の太陽電池モジュール(パネル)の設置で、事業の敷地面積が 1,000㎡以上のものは届出が必要である。(菰山 古川河川区域ゾーンでは 500㎡以上のもの) ・太陽光発電設備の太陽電池モジュール(パネル)は、反射が少なく模様が目立たないものを使用し、設置場所の色彩と調和するよう配慮する。
滋賀県草津市 H27年4月施行を目指し検討中 ・太陽光発電設備等の設置に係る 基準	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 26 年 5 月 23 日に開催された草津市景観審議会で議事となっている。以下、主な検討内容。 ・建築物・建築物に設置する場合、モジュール面積の合計が 10㎡以上のもの(景観形成重点地区以外の地区では 100㎡以上のもの)について届出対象とする。 ・地上に設置する場合、モジュール面積の合計が 100㎡以上のもの(景観形成重点地区以外の地区では 1,000㎡以上のもの)について届出対象とする。 ・太陽光発電設備等を設置する場合は、公共空間から望見できる場所には設置しないよう努める。 ・地上に設置する太陽光発電設備等を、やむを得ず公共空間側に設置する場合は、敷地境界線からできるだけ多く後退するとともに、植栽等による目隠しなどの修景措置を講じること。 ・地上に設置する太陽光発電設備等の最上部は、できるだけ低くし、周囲の景観から突出しないようにすること。 ・太陽光発電設備等を建築物の勾配屋根に設置する場合は、太陽光発電設備等の最上部が当該建築物の棟を超えないものとし、屋根に密着させること。 ・太陽光発電設備等を建築物の陸屋根に設置する場合は、太陽光発電設備等の最上部をできるだけ低くし、建築物本体および周辺景観との調和に配慮したものとする。ただし、これにより難しい場合は、端部からできるだけ後退するか、目隠し措置などの修景措置を講じること。 ・太陽光発電設備等を屋根材または外壁材として使用する場合は、公共空間から望見できる場所には使用しないよう努めること。 ・太陽光発電設備等を屋根材として勾配屋根に使用する場合は、その他の屋根材と調和した意匠とすること。 ・太陽光発電設備等を屋根材に使用する場合はパネルの色彩は、黒または濃紺もしくは低彩度・低明度の目立たないものを使用すること。 ・太陽光発電設備等を外壁材に使用する場合はパネルの色彩は、その他の外壁材および周辺景観と調和したものとする。 ・太陽光発電設備等の配管等の付属設備は、建築物の色彩と調和したものとし、建築物との一体化を図ること。 ・太陽光発電設備等のパネルについては、低反射で、できるだけ模様が目立たないものを使用すること。
京都府京都市 (2013年12月13日掲載) 太陽光パネルの景観に関する運用基準	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネルの色を黒、濃い灰色、濃い紺色の3色に統一するとともに、公共用空地等から見える場合、規制エリアの種別により、設置不可や瓦の幅に合わせたパネルとするなどの基準が定められている。
京都府南丹市 H26年4月1日施行 ・南丹市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・見付面積が 10㎡を超える太陽光発電設備は届出対象とする。 ・高さが 8mを超えるもの又は築造面積が 10㎡を超える太陽光発電設備は届出対象とする。 ・太陽光発電設備等のパネルを使用又は設置する場合は、屋根の色彩・外壁の色彩と調和したものとする。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
兵庫県 H25年10月1日施行 ・大規模建築物等景観基準	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネルを設置する壁面・屋根面の色彩等との調和や建築物と一体的な意匠とするなど、建築物からの突出感、違和感の軽減を図り、通りからの見え方に配慮する。 ・太陽光パネルを地上に設置する場合は、通りや周辺から展望できる部分において、植栽等により修景を行うなど、周辺景観に違和感を与えないよう配慮する。
兵庫県姫路市 H20年4月施行 姫路市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・土地に設置する太陽光発電設備のうち、その敷地の用に供する土地の面積が1,000㎡を超える場合、事前相談及び景観の届出を行う必要があり、景観形成基準への適合・不適合を審査される。 ・景観形成基準には、太陽光発電設備に特化したものはない。
兵庫県三田市 (H22年7月15日策定) ・三田市新市街地景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設の工作物で、築造面積が150㎡を超えるものは市への届出が必要である。
奈良県 - ・景観保全地区・環境保全地区における行為制限	<ul style="list-style-type: none"> ・県が定める景観保全地区及び環境保全地区内で太陽光パネルを設置する場合、届出が必要である。取り扱い基準に沿ったものか県の審査を受け、受理されてから着工となる。(主な取り扱い基準) ・高さは、建築物は原則として最低地盤面から13m以下(工作物は20m以下)であること。 ・屋根の形態は、両勾配屋根であること。 ・周辺の景観になじむ意匠にするともにけばけばしい色彩としないこと。 ・修景のための植栽をできる限り行うこと。 ・植栽に当っては周辺の樹木との調和が得られる樹種とすること。 ・周辺の景観になじむ意匠にするともにけばけばしい色彩としないこと。 ・建築物の新築等の行為については、必要最小限の伐採であること。 ・採取する面積は、おおむね1ha以内であること。 ・採取跡地にはすみやかに修景緑化が図られるものであること。 ・公益上、地域住民の日常生活又は農林業等のため必要であること。水面の埋め立て又は干拓
奈良県奈良市 H22年4月施行 奈良市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・景観計画区域内(奈良市内全域)において、地上に設置する太陽光発電用パネル面積が1,000㎡を超える場合、大規模行為のデザインガイドラインや色彩基準に適合し、事前に届出を行う必要がある。
奈良県奈良市 (H23年6月1日策定) ・奈良市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電用パネル等の設備を屋根、壁に設置する場合は、外観を変更することとなる模様替えにあたるため、パネル面積が10㎡を超える場合、届出の対象となる。 ・屋根に太陽光発電設備を設置する場合は、屋根の色彩と調和の取れた色彩とし、光沢のないものとするように努めること。
奈良県橿原市 (H26年4月1日実施) 橿原市ソーラーシステム等の設置基準に関する要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・地上に設置する場合、設置が禁止される区域はないが、設置基準(1. パネルの色は光沢を抑えた黒色、濃紺色又は濃灰色とすること、2. 架台及び外枠(カバー)の色は、黒色を基調とすること)への協力が求められる。
島根県 H4年4月1日施行 ふるさと島根の景観づくり 条例	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設の設置面積が1,000㎡を超える場合、届出を行い、島根県大規模行為形成基準に適合しているか審査される。 ・大規模行為形成基準には、太陽光発電施設に特化したものはない。
島根県 (H20年3月17日制定) 風力・太陽光発電施設に係る届出事務取扱	<ul style="list-style-type: none"> ・条例で定める届出に係る審査の実効性確保のため、事前協議の前に景観調査が求められている。景観調査では、展望地・景観資源を選定し、可視領域図(視覚が概ね1°)や完成予想図を作成する。
島根県出雲市 (H26年7月1日より届出スタート) ・出雲市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設など高さ(都市計画区域内10m、区域外13m)を超えるもの、築造面積1,000㎡を超えるものを届出対象とする。
島根県江津市 H24年1月10日施行・江津市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設において、設置面積が500㎡を超えるものは届出が必要である。(重点地区にておいては設置面積が10㎡を超えるもの) ・太陽光発電パネルの設置により地域で育まれてきた赤瓦景観が失われることのないようにする。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
岡山県倉敷市 (H17年6月29日掲載) ・倉敷市美観地区景観条例 施行規則	・「太陽光発電パネルその他これに類するもの」を市の規定工作物の一つとして掲げていて、景観地区の種別に応じ、従前の位置、規模、形態、意匠及び色彩に倣い、各々固有の様式等を定めている。
岡山県瀬戸内市 H25年3月策定 ・錦海塩田跡地活用基本計画	・錦海塩田跡地に当初400ヘクタールのメガソーラーを建設する予定だったが、250ヘクタールに縮小し建設した。 (縮小経緯)メガソーラー建設予定地に絶滅危惧種であるチュウヒの営巣が確認され、日本野鳥の会岡山県支部などが知事に計画縮小の要望書を提出した。それを踏まえ、県・市・事業者が自然保護協定を結び、市は自然環境保全に配慮した「錦海塩田跡地活用基本計画」を策定した。 (関連した基本計画内記述) ・「メガソーラー発電所の建設地について、錦海塩田跡地の東側に広がる塩性湿地帯およびチュウヒの営巣が確認されたヨシ原一帯は、自然環境保護ゾーンとして手を加えずに現状のまま残す。」とし、当初予定より建設面積を縮小した。メガソーラーの運営と環境保全(動植物生態系の保護)を両立させた上で地域の発展・安全を目指す基本計画を策定している。
広島県 H22年10月1日施行 ふるさと広島の景観の保全と創造に関する条例	・大規模行為届出対象地域及び景観形成地域では、高さ13m又は建築面積1,000㎡を超えるものを設置する場合、届出を行い、景観形成に配慮されているか審査される。 ・大規模行為景観形成基準には、太陽光発電に特化したものはない。
山口県萩市 (H24年4月1日から改定運用) ・萩市景観計画	(太陽光発電装置に関する基準) ・原則として、道路その他の公共の場所から望見できない位置に設置する。 ・屋根材として勾配屋根に使用する場合は、一体的に見えるように設置する。 外壁材として使用する場合は、その他の外壁素材と調和するようにする。 ・太陽光発電設備等の最上部が、当該建築物(建設設備を除く)の最上部を超えないものとする。 (ただし、陸屋根等において、やむを得ずパラペット等の高さを超える場合はルーパー等の目隠し修景等を設置し目立たないようにする。) ・色彩は黒色又は濃紺色若しくは低彩度・低明度の目立たないものとし、光沢のないものとする。青色系のものは使用しない。
山口県下松市 (H25年6月改訂) ・下松市景観計画における届出対象行為及び景観形成基準	・太陽光発電パネルの面積が10㎡を超えるものを設置する場合は、届出が必要となる。
山口県岩国市 H22年9月1日施行 ・岩国市景観計画	・太陽光パネル、太陽熱温水器は、黒系色で屋根瓦と違和感のないものとする。ただし、錦川沿い(横山1丁目・2丁目)の建築物の川に面した部分には設置しないこと。
愛媛県今治市 (H24年11月1日から対象) ・今治市景観計画	・高さが13mを超え、又は築造面積若しくは設置面積の合計が1,000㎡を超える太陽光発電設備(同一敷地若しくは一団の土地又は海上に設置するものに限る。ただし、建築物の屋根、屋上等に設置するものを除く。)を設置する場合届出対象となる。
大分県中津市 (H25年12月10日太陽光設備に関して一部改正) ・中津市景観計画1	・太陽光パネル等(広告物を除く。)を屋根面に設置する場合は、通りから見えない位置に設けるか、黒色の薄型パネルの設置などにより、建物本体及び周辺景観との調和に配慮するように努める。 ・太陽光発電設備のうち設置する発電パネル面を合計した面積が500㎡を超える場合または、太陽光発電設備のうち設置する発電パネル面の最下部から最上部の高さが10mを超える場合は市に届出が必要となる。
大分県豊後高田市 H26年8月1日施行 豊後高田市再生可能エネルギー発電設備設置指導要綱	・5,000㎡以上の土地に太陽光発電設備等を設置する場合は、地元自治会等への説明会の実施、市への届出、市長との協議が必要となる。 ・中心市街地エリア、田染荘小崎の農村景観エリア、長崎鼻リゾートキャンプ場植栽エリアの3地域では、設置事業を行わないよう協力が要請される。

上段:自治体名 中段:施行日等 下段:条例・規則等	太陽光発電に係る内容
大分県杵築市 (H26年3月18日告示) 杵築市再生可能エネルギー 発電設備設置事業指導 要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・5,000㎡以上の土地を使用した再生可能エネルギー発電設備設置事業を行う場合、市との協議、地元(周辺)住民への説明会の開催が必要となる。
大分県由布市 H26年1月29日施行 由布市自然環境等と再生 可能エネルギー発電設備設 置事業との調和に関する条 例	<ul style="list-style-type: none"> ・抑制区域内で事業を行わないこと、事業区域面積が5,000㎡を超える場合、自治会への説明会及び近隣関係者への説明に係る報告書等を含む届出を行う必要がある。
大分県日出町 H26年1月1日施行 日出町発電施設設置事業 指導要綱	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー源を活用した発電施設の設置面積が5,000㎡を超える場合、設置事業の計画について町と協議する必要がある。 ・設置場所及び周辺地域の自然及び生活環境について十分に配慮し、事故、公害、災害(以下これらを「事故等」という。)の防止に努めるとともに、近隣関係者との良好な関係を損なわないように努めなければならないものとする。
宮崎県日南市 H26年5月1日施行 ・城下町飢肥景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備(温水器含む)の設置について届出が必要である。 ・太陽光発電設備等を設置する場合のパネルは、屋根と調和した色彩とする。 ・太陽光発電設備等を設置する場合は、屋根と一体的に見える規模や形態とする。
沖縄県名護市 (H25年3月策定) ・名護市景観ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネルで、築造面積1,000㎡以上のものは届出対象となる。 ・太陽光パネルについて敷地に面している道路から見えにくい位置に設置する。 ・太陽光パネルについて道路に面する部分は植栽を行い、道路等からの遮へいを行う。 ・太陽光パネルについて 反射の少ないものを使用する。
沖縄県糸満市 H26年7月1日施行 ・糸満市風景づくり計画	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備についてパネル面積の合計が50㎡を超えるものは届出が必要である。 ・太陽光パネルを設置する場合は、周辺の風景との調和に配慮するとともに、道路や公園などの公共の場所から目立たないよう配置などを工夫する。
沖縄県うるま市 H23年7月1日施行 ・うるま市景観条例	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルの表面積の合計が500㎡以上のものは届出が必要である。協議申請書を市長に提出し、協議を行わなければならない。
沖縄県うるま市 (H23年3月策定) ・うるま市景観計画	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルの表面積の合計が500㎡以上のものは届出が必要である。 ・太陽光パネルを設置する場合は、できる限りパネルの最上部が当該建築物の高さを超えないようにし、屋根と一体化させること。また、周辺の景観との調和に配慮するとともに、道路や公園等の公共の場所から目立たないよう配置等を工夫すること。 ・太陽光パネルを設置する場合は、シンボル景観拠点や眺望拠点などの主要な眺望点や、道路・公園等の公共空間から目立たないよう高さ・配置を工夫すること。 ・太陽光パネルを設置する場合は、できる限りパネルの最上部が当該建築物の高さを超えないようにし、屋根と一体化させること。また、周辺の景観との調和に配慮するとともに、道路や公園等の公共の場所から目立たないよう配置等を工夫すること。 ・太陽光パネルは採光性を保ちながら、反射光やパネル面ができるだけ容易に見通せなくなるように、敷地内緑化等の遮蔽を行うこと。

2.3 実態調査のまとめ

本章では以下の点が明らかとなった。

(1) 太陽光発電設備の不具合の実態調査

- 太陽光発電設備の不具合の実態を調査するため、NITE 事故情報データベースの検索、インターネット検索、電気事故報告からの収集を行った。
 - NITE 事故情報データベースの検索では、「消費生活製品」としての太陽光発電設備の不具合には、製造不良、設計・施工不良によるものが多いことが分かった。
 - インターネット検索では、家庭用からメガソーラーまで幅広い範囲の設備の事例が収集できた。そのうち、メガソーラーでの不具合には、製造不良によるものはあるものの、設計・設置・施工不良によるものは少なく、周辺環境への影響が指摘されている不具合事例が含まれていた。
 - 電気事故報告からの情報収集では、報告義務が電気事業者と一部の自家用電気工作物設置者に限定されており、太陽光発電設備での電気事故は平成 24 年度 8 件、平成 25 年度 4 件に留まっていた。
- 太陽光発電設備の不具合情報を体系的に収集・整理している情報ソースはないと推察される。
- 家庭用太陽光発電設備では、施工不良の事例がみられることから、家庭用向けの施工業者の技量不足が懸念される。
- メガソーラークラスの太陽光発電設備では、周辺環境への影響が懸念されている。

(2) 不具合に対する現状の対応策の調査

- 太陽光発電に関するガイドラインには、太陽光発電に対する基本理解の増進を図ったものと、特定の領域での課題解決策・予防策を手引きしたものがある。
- 住宅用太陽光発電システムの施工における品質確保・向上を目的に PV 施工技術者制度が創設されている。
- 地方自治体では再生可能エネルギー事業の普及拡大を通して、地域経済の活性化や地産地消の実現による住民生活の安全・安心の確保を図るため、認証制度を設ける自治体がある一方で、景観形成への配慮から行き過ぎた開発については規制しているという自治体も現れている。
- 太陽光発電設備を設置・運用していくには様々な法令の規制を受ける。発電設備に対する規制は電気事業法、土地利用に関しては森林法、農地法等の各種関連法令があるが、施工・検査～維持運用段階の土木・建設分野の工程の品質を規定する法令がない現状である。また、太陽電池モジュールが大量に処分される 20 年後を想定した適正な処分・リサイクルの体制構築が必要である。

なお、収集した不具合情報に不足はないか、潜在的な不具合の有無、実態調査を通して課題として浮かび上がった家庭向けの施工業者の技量不足などについては、有識者ヒアリング

調査で確認することとした。

3. 有識者ヒアリング調査の実施

本章では、前章で収集した不具合情報に不足はないか、今後顕在化する恐れのある不具合はないかなど、太陽光発電設備の不具合の実態、既存対応策の状況をより正確に把握するため、実施した有識者ヒアリング調査の調査結果及びそこから得た知見についてまとめた。

3.1 有識者ヒアリング調査の結果

有識者ヒアリング調査により得た結果を項目別に整理した。個別ヒアリング調査結果については参考資料1を参照されたい。

(1) 健全性の定義について

- 健全性の定義は法に基づくべきである。経産省の立場からすれば、太陽光発電設備が電気事業法・再エネ特措法に照らして適法であること、他省管轄の法にも抵触していないこと、他者の権利を侵害しないことを健全な状態というのではないか。(研究機関)
- 一番重視したいのは発電設備が地域のためになっているかどうかということ。地域活性化、地域経済循環などに結びつかなければ意味がない。(地方事業者)
- 一つの産業としての健全性という意味では、いずれは補助金等が無くても実施できる事業であることが、健全であるといえるだろう。また、長期的に発電量を維持することも重要である。(学識経験者)

(2) 不具合の現状について

○制度的要因

- 法体系である電気設備技術基準では、安全を確保するという面で不十分である。高圧規模における直流側は自主規定となっており、事業者によってはコストの観点から省略するケースも多い。(O&M、研究機関)
- 比較的容易に認証が取れる状況にあり、各部材の品質を高めるにはJIS化等の規格で業界努力を促進する必要がある。(研究機関)
- JPEAでは「PV施工技術者」という資格制度を創設しているが、同技術者がいなければ工事ができないというわけではない。電気工事と異なり法規制ではないため、設置される側にとっての多少の信頼性付与のインセンティブに留まっている。(学識経験者)

○電気以外の要因

- 使用前自主検査の対象は発電設備の電氣的な部分のみに留まり、それ以外がカバーされていない。(研究機関)

- 土木関連では、傾斜地の造成や雑草の除草については考えるべきであり、造成や除草は方法によっては土砂流出等の危険性がある。特に開発行為の許認可が不要の案件は排水計画に関する審査は行われない。(O&M、製品試験・認証サービス)
- 電気関連以外の不具合としては、盗難が同一地区で複数発生したという例がある。また、土木関連で大雪の際に基礎が沈むという例は確認している。(保安業務)
- 架台の設計基準には JIS C 8955 があるが、地盤強度に関する基準は含まれていないため、地盤強度の面で不十分な架台となっている場合もある。(製品試験・認証サービス)
- JIS C 8955 に係る委員会は 2 月に終了し、技術的な検討は終了した。2015 年度に行政審査を経て、2016 年度頃には公表されるのではないかと議論になるため厳しくはなっているが、例えば風力荷重を決定する際に過去の建築基準法をそのまま適用していた箇所等については、緩和されている。(学識経験者)
- ある程度建築基準法に基づいて設計をチェックすることは必要であり、誰がリスクを負うか明確化する上でも、建築基準法の考え方が必要である。ただし、太陽光発電設備に関しては構造計算までする必要はないと考えている。(業界団体)
- JIS C 8955 の確認が必要であること自体を知らない人がいるのが問題だろう。(業界団体)

○出力規模の要因

- 2MW 未満の高圧案件では発電所の品質は審査されず、不具合が発生するまで欠陥が表面化しない。(製品試験・認証サービス)
- プロジェクト・ファイナンス案件よりもコーポレート・ファイナンス案件の方が、問題が発生している。また、小規模案件は銀行チェックが入らないため、構築物の合法性も担保しにくい。(保険、メガバンク)
- これまで 50kW 未満の小規模な太陽光発電事業は厳格な規則等が無く、主任技術者も不要であった。今後 5～10 年程度経過すれば何等かの不具合が発生しやす可能性もある。(学識経験者)
- (10kW 以上 50kW 未満の低圧連系太陽光発電システムに問題が多いとされているが、)太陽光発電に関するリテラシーが不足していることが原因と考えられる。基本的な知識が不足している施工業者がいる。(業界団体)

○当事者意識

- FIT 導入により、土地保有者＝発電所所有者となるケースも多く、発電所に係る法令順守の認識が懸念される。(研究機関)
- 発電能力の問題は、デベロッパー、EPC 業者、O&M 業者等の当事者だけの問題であることから放置されてケースも多い可能性がある。(製品試験・認証サービス)

○情報の共有

- EPC、メーカーは、製品のに関する情報、不具合事例などをある程度把握しているが、事業者には十分に伝えていない。(研究機関)
- 事故報告を収集する法整備が十分できているとは言えない。また、電気事故は EPC 保証で済ませている可能性がある(保険料が上がるので、保険会社に報告しないこともある)。(研究機関、保険)
- 電気保安協会の点検項目は全国ほぼ共有であり、各種トラブルの事例については協会内としてデータを持っている。ただし、現状で確認されている不具合事例は少ない。(保安業務)

(3) 潜在的な不具合について

- 出力保証について、事業主が EPC を訴える場合が出てくると思われるが、どのような記録をどのようなタイミングで取得しておくべきか、ある程度定めておく必要がある。(研究機関)
- メガソーラーの場合、人目のつかないところに設置されるため、ケーブルの盗難が不確定要素である。採算が合わなければ監視カメラ等を設置しないこともある。また、マーケットが生じれば今後はモジュールの盗難も起こり得る。(保険)

(4) 対策の方向性

○リテラシーの向上

- 住宅用太陽光発電システムに関して JPEA は PV 施工技術者制度(Jcot)を設立している。この制度は施工の基礎的な知識の啓発を意図しており、講習会を開催する見込みである(例えば、架台設置の留意点の説明等)。10kW 以上 50kW 未満の低圧連系太陽光発電システムを対象とした制度の創設も考慮している。その対象は販売・施工・発電事業者と幅広く考えている。電気主任技術者は電気に関しては専門家であっても太陽光発電設置の専門家ではないことが背景にある。(業界団体)

○情報の共有

- EPC、メーカーは、製品のに関する情報、不具合事例などをある程度把握しているが、事業者には十分に伝えていない。行政が収集を定めた事故情報だけでは健全・不健全は見えない。ヒヤリハットを国が積極的に収集していくべき。(研究機関)
- 太陽光発電の事故情報としては、NITE の事故情報データベース、産業保安監督部への事故報告があるが、事故報告を収集する法整備が十分できているとはいえない。報告範囲(規模、設備)を検討する必要がある(例えば、最も火災が起きている箇所は接続箱であるが、現状では報告の対象外となっている)。(研究機関)
- 不具合情報の共有は予防策には繋がると思うが、現段階では大きな必要性は感じていない。もっとも、エリアの標準的な発電量などが他事例も含めた平均値などで得られると自社サ

イトとの比較ができる。但し、開示したとしても事業者を特定しない配慮は必要になる。(地方事業者)

○インセンティブの付与

- 設備認定前の案件については、第三者審査をクリアした場合に何らかの優遇措置を与えることが考えられる(例えば、系統連系工事を優先的に行い工期を短縮、接続容量を優先的に確保、等)。(製品試験・認証サービス)
- 海外事例として、フェンスの状態等発電所の細かい仕様や現況が保険料に反映されることが事業者のインセンティブになっている。(製品試験・認証サービス)
- 太陽光発電設備の格付けは、既存設備の売買・流動化に資すると考えられる。最低限の基本的な部分(構造、メンテナンス履歴等)が担保されれば、取引は可能と考えられる(個別取引ごとに詳細な調査は必要)。(メガバンク)
- 認証を取ることが何等かのインセンティブに繋がる場合には意味があるかもしれないが、負担を増やさずにルールが整備されることは考えにくい。(地方事業者)
- 住宅用太陽光発電では、各システムメーカーは自社の認証制度を設け、その認証を受けた業者が設置することを条件にメーカーの保証が受けられる仕組みを確立している。(業界団体)

○行政の関与への期待

- 直流の電気安全については、業界との利害調整ではなく、行政として踏み込んだ関与を期待したい。(研究機関)
- リテラシーを高めるための方策への財政支援は期待したい。(業界団体)

3.2 有識者ヒアリング調査のまとめ

有識者ヒアリングで挙げられた主な課題、指摘事項を以下にまとめた。

- 太陽光発電設備の健全な状態とは、電気事業法等に照らして適法であること、他省管轄の法にも抵触しないことである。
- 地域事業者のヒアリング結果を見ても、太陽光発電設備が地域と良好な関係であることが地域社会から要請されていることがうかがえる。
- 施工や検査の段階で土木・建設関係の基準がないことが有識者の間でも意識されている。
- 50kW 未満の設備では保安上の厳格な要求もなく、主任技術者も不要とされているため、将来的に不具合が発生することが有識者の間でも認識されている。この規模の設備では、大量導入が進んだ結果として、施工業者の基本知識不足も懸念されている。
- 大量導入されたという点では、メガソーラークラスも同様であるが、大規模案件は、プロジェクト・ファイナンスが組成するクラスになると、ファイナンスのチェックなどが入るため、リスク対策が講じられていると予想される。
- 事故報告を収集する法整備が十分ではない。また、事業者が事故情報を公開することをためらう意識が働いているとの指摘もあり、不具合情報を共有する仕組みづくりが求められている。

3.3 不具合の分類と「各種ニュースサイト、文献等の調査」の再整理

報道等により顕在化している不具合情報に加え、自治体の条例などの規制内容、有識者ヒアリング調査に基づく潜在的な不具合情報を収集し分析してみると、太陽光発電設備の建設・運転により生じる不具合は、①想定以上のモジュールの劣化等、電気事故には及ばないものの発電量の低下を招くもの、②電気火災やモジュールの剥落などの事故に及ぶもの、さらには、③モジュールの反射や敷地の土砂流出など、周辺環境へ影響を及ぼすものの3つに整理された。また、各種認証制度などの動向やヒアリング調査結果を踏まえると、太陽光発電設備により生じる不具合には、建設・運転により生じるものだけでなく、存在やマネジメントが係争の要因となっている例、具体的には、太陽光発電設備を設置した地域の住民、自治体と良好な関係を構築できない事業者が存在することも明らかになった。以上から、本検討では、4つ目の不具合分類を④地域との乖離と名付け、4つのカテゴリーで不具合を表3-1 不具合の分類のように分類・整理することとした。つまり、4つのカテゴリーのいずれかに至らしめた事態を不具合と定義した。

この4分類に従い、「各種ニュースサイト、文献等の調査」結果を再整理すると、メガソーラーの不具合 29 件のうち、6 割が発電量の低下に関するもので、周辺環境への影響に関するものが続いている。今後太陽光発電設備の運用が継続されると③、④の不具合事例はますます増加することが懸念される。

一方、家庭向け発電設備については、不具合 19 件のうち、半数近くは電気事故の発生に関するものであった。有識者ヒアリングでも指摘された施工業者の基本知識不足によるものだとすると、今後も不具合が継続していく恐れがある。

表 3-1 不具合の分類

	メガソーラー					家庭向け				中小規模		総計
	①	②	③	④	小計	①	②	③	小計	②	小計	
経年劣化						2			2			2
製造不良	4				4	1			1			5
設計・設置・施工不良	7				7	4	9		13	4	4	13
メンテナンス不良	3	1			4	1			1			5
土地造成			1		1			1	1			2
環境			5		5			1	1			6
景観			3		3							3
廃棄			1		1							1
地域との乖離				1	1							1
偶発的事故その他	3				3							3
総計	17	1	10	1	29	8	9	2	19	4	4	52

凡例：①発電量の低下 ②電気事故の発生 ③周辺環境への影響 ④地域との乖離

4. 太陽光発電設備の現状と課題

本調査ではここまで、太陽光発電設備の不具合の実態、現行の法体系、太陽光発電設備を健全な状態にするための既存対応策を調査するとともに、太陽光発電設備の現状をより正確に把握するため有識者に対するヒアリング調査を実施した。

その成果として、2章では不具合情報を体系的に収集・整理している情報ソースがないと推察されたものの、既往資料・インターネット検索の範囲では、家庭用太陽光発電設備では製造不良、設計・施工不良に起因すると思われる不具合が、メガソーラークラスの設備では周辺環境への影響が懸念される不具合がみられることが明らかとなった。また、太陽光発電に関するガイドラインの策定、施工品質確保・向上を狙いとした資格制度の創設、景観形成への配慮から行き過ぎた開発を規制する条例の制定など太陽光発電設備に係る不具合に対する対応策の現状も明らかとなった。

3章では、有識者ヒアリング調査を通して、施工や検査の段階で土木・建設関係の基準の不在、50kW未満の設備における将来的な不具合発生に対する懸念、不具合情報を共有する仕組みづくりの必要性などが確認された。

本章では、以上の調査結果を踏まえ、太陽光発電設備の健全性に係る現状を分析し、そのあり方と今後の課題について考察する。

4.1 問題意識

太陽光発電は、「非常用電源としての活用」、「消費者参加型のエネルギーマネジメントの実現」等が期待されるだけでなく、エネルギー安全保障への寄与が期待される再生可能エネルギーの代表的なエネルギー種であり、他のエネルギー種に比べ先行して導入が進行した再生可能エネルギーのフロントランナーである。太陽光発電が健全に拡大発展していくことは、今後発展が予想される他のエネルギー種の道しるべになるものである。

しかし、急速に普及する一方で、太陽光発電にも様々な不具合が顕在化するようになってきた。今後20年、さらにはその先も継続的に運転していくことへの期待の大きさを考えると、こうした太陽光発電にまつわる不具合に適切な処置を施し、健全な状態を持続することが求められている。

なお、太陽光発電設備の健全な状態とは、電気事業法第1条の精神に照らし、事業者が公共の安全や環境の保全に考慮しつつ、持続可能な経営状況の下で、電気使用者に継続的に電気を供給しうる状態と定義する。

4.2 太陽光発電設備の不具合の分類

こうした背景から、報道等により顕在化している不具合情報に加え、有識者ヒアリング調査に基づく潜在的な不具合情報を収集し分析してみると、太陽光発電設備の建設・運転により生じる不具合は、①想定以上のモジュールの劣化等、電気事故には及ばないものの発電量の低下を招くもの、②電気火災やモジュールの剥落などの事故に及ぶもの、さらには、③モジュールの反射や敷地の土砂流出など、周辺環境へ影響を及ぼすものの3つに整理された。

また、太陽光発電設備により生じる不具合には、建設・運転により生じるものだけではなく、存在やマネジメントに係争の要因となっている例、具体的には、太陽光発電設備を設置した地域の住民、自治体と良好な関係を構築できない事業者が存在することも明らかになった。

以上から、本検討では、4つ目の不具合分類を④地域との乖離と名付け、4つのカテゴリーで不具合を分類・整理することとする。

4.3 太陽光発電設備のあるべき姿

4.1 では太陽光発電設備の健全な状態とは何かを定義した。4.2 では太陽光発電設備の不具合を4つのカテゴリーで分類することとした。ここでは、太陽光発電設備の課題抽出に当たり、4.2 の分類に従い、太陽光発電設備の不具合のない健全な状態とは何か、本来のあるべき姿について考察する。

表 4-1 に太陽光発電設備のあるべき姿を不具合な状態との対比関係で示す。①は太陽光発電設備から期待された発電量が出力されることであり、エネルギーセキュリティ (Energy Security) に貢献することになる。②は太陽光発電設備が事故なく安全 (Safety) に運用されることである。③は太陽光発電設備が周辺環境 (Environment) に悪影響を与えないことであり、④は地域社会とともにより良い暮らしや経済 (Economy Efficiency) を形成していくことである。つまり、①～④の視点で太陽光発電設備のあるべき姿を考えると、結果としてエネルギー政策の基本原則である 3E+S を満たすことの重要性が改めて確認できた。

表 4-1 太陽光発電設備の不具合の分類とあるべき姿

太陽光発電設備の不具合の分類		太陽光発電設備のあるべき姿(3E+S)
① 発電量の低下 モジュールの初期不良、設計・施工段階のミス、日常点検不足等により、発電量が計画を下回る。	⇔	適切な設計・施工で建設された太陽光発電設備が十分な日常点検や発電量の確認により期待された発電量を出力している。 (Energy Security)
② 電気事故の発生 太陽光発電設備に起因した人身事故、電気火災事故、構造事故等の電気事故が発生する。	⇔	品質が確保された設備が建造され、確立された保安体制の下で、電気事故を発生させない安全な運用を実現している。 (Safety)
③ 周辺環境への影響 太陽光発電設備の設置・運用が周辺環境へ影響を及ぼす。	⇔	太陽光発電設備の設計・運用により周辺環境に影響を生じさせない配慮がなされている。 (Environment)
④ 地域との乖離 再生可能エネルギーは本来、個人を含めた需要家に近接した電源であるにもかかわらず、地域との関係性が希薄となっている。	⇔	太陽光発電設備が、住民参加や地域経済活性化への貢献などにより地域との良好な関係を形成している。 (Economy Efficiency)

4.4 課題の抽出

4つのカテゴリーに分類・整理した不具合について、太陽光発電設備のあるべき姿に照らして、課題と考えられる事項を抽出するとともに、課題としての重大性の評価を行った（表4-3参照）。

(1) カテゴリーごとの課題の抽出

発電量の低下に関しては、設計・施工段階に起因すると思われる不具合が50kW未満の設備を中心に発生していることが文献調査結果から分かった。端的に言えば、施工業者側の技量不足によると推定される不具合である。また、日常点検に対する意識が薄いと思われる点など、事業者等の太陽光発電設備を保安する立場の側にも太陽光発電に対するリテラシー不足によるとと思われる実態が見えた。

電気事故の発生については、平成25年度の電気保安統計によると、一般用電気工作物における事故、自家用電気工作物における事故は各2件に留まっているが、NITE事故情報データベースに登録された家庭用設備の事故情報は過去10数年で50件を超える事例が報告されており、そのいずれもが発熱・発煙・発火のいずれかを伴うものであった。太陽光発電設備に係る不具合は50kW未満の設備を中心に無視できない状況にあることが垣間見えた。これらの不具合の原因は主として設計・施工段階にあると考えられる。また、モジュールの剥落や流出など発電設備に対する土木・建設的な部分の品質を確認する基準がないことを背景に発生したと捉えられる事例も見られた。

周辺環境への影響については、顕在化している事例が少ない一方で、景観条例を新たに制定する自治体もみられるなど、多様な要因が存在することから、更なる事例収集や包括的なチェックに基づく配慮が求められることが分かった。

地域との乖離については、導入を促進する条例を制定するなど、積極的な関与を試みる自治体もみられ、地域における再生可能エネルギーに対する期待が高まっていることから、地域経済の活性化を意識した事業立案が求められている。

最後に、不具合事例の調査を通じ明確になった課題として、不具合情報が事業者をはじめとする関係者間で共有され、対策に反映できない状況が挙げられる。

(2) 重大性の評価

課題の重大性については、太陽光発電設備の健全性を阻害する程度の大きさで評価を行った。

4.1では、太陽光発電設備の健全な状態を、「事業者が公共の安全（安全性）や環境の保全（波及性）に考慮しつつ、持続可能な経営状況の下で、電気使用者に継続的に電気を供給しうる状態（事業性）と定義した。この定義に従い、課題の重大性は、安全性、事業性、波及性の3つの評価の観点で評価した。

安全性は、事故を起こしてはならないという点では第一に考えるべき観点である。太陽光発電事業実施の本来の趣旨・目的に照らせば、事業性が確保され、事業が確実に継続していくこと、設備認定に対して一定の稼働率を維持できるということも重要な観点である。波及

性は、地域の信頼を確保・維持し、周辺環境に悪影響を与えないという観点である。以上3つの観点は、公共の安全や電気事業の健全な発達、環境保全を求めた電気事業法の目的にも呼応する観点と考えられる。

重大性の評価の観点それぞれの判断基準を表 4-2 に、評価結果を表 4-3 に示す。このうち、特に安全性の視点で「重大性あり」と捉えるべきは電気事故の発生に関連付けられる課題と判断された。

表 4-2 重大性の評価の観点と判断基準

評価の観点	説明	判断基準
①安全性	太陽光発電設備に発生した不具合により、安全性が阻害される恐れがある。	◎:安全性の懸念大=電気事故が発生する。 ○:安全性の懸念あり=電気事故ではないが、出水パターンの変化、土砂流出などが下流域の安全性に影響を与える。 -:安全性の懸念なし
②事業性	太陽光発電設備に発生した不具合が電力供給に影響を与える。	○:事業性への影響あり=発電量の低下、発電の停止により電力供給が滞る。 -:事業性への影響なし
③波及性	太陽光発電設備の運用により、周辺環境、地域生活に悪影響が波及する。	○:周辺環境へ波及の懸念あり=太陽光発電設備の不具合が周辺環境に及ぶ。 -:周辺環境へ波及の懸念なし

4.5 対応策のイメージ（例）

課題解決に向けての対応策の例を表 4-4 に、その実施時期を、今後早期に実施するものから4段階に分けて表 4-3 に整理した。

短期的に対応が求められる事項としては、安全面での喫緊の課題に対応して、「⑤不具合の実態把握」を何よりも先んじて実施する必要がある。加えて、「②施工業者の啓発」や「④保安業務従事者の育成」が挙げられた。

中期的に対応が求められる事項としては、設備認定の連系容量を最大限活かし発電量を確保していくための「③資格者制度の拡充」、「⑥不具合情報の共有・提供」、さらには得られた便益を立地地域をはじめとする経済の活性化や再エネへの再投資に結び付けていくための「⑨第三者認証制度の拡充」を挙げた。

さらに、長期的に対応が求められる事項としては、重要な課題ではあるが、整備や効用の拡充に時間を要する、「①発電量情報の共有・提供」、「⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備」、「⑧廃棄段階のルール作り、社会システムの構築」（構築した社会システムが運営を開始する時期）を挙げた。

本調査では現在顕在化している安全性に関する課題、実態をよりの確に把握するための情報収集に関する課題を早期に優先的に解決すべき事項として整理した。太陽光発電は今後も継続的に導入拡大が進み、運転開始を迎える認定済みの設備も多く存在することが想定されることから、設備の稼働状況や顕在化する不具合を捉えながら、そのあり方や優先順位について継続的に議論した上で、よりの確な対応策について検討していくことが望ましい。

4.6 今後追加的に検討すべき事項（例）

4.5 では課題解決に向けた対応策の例を示した。ここでは、検討会委員からの指摘事項も踏まえ、今後早期に検討を要する事項を挙げた。各事項には調査手法を示しているが、現時点ではあくまでも例示に留まるものである。

- **顕在化する不具合、潜在的な不具合を確認するための実地調査を含む技術的な確認・検証**
顕在化している不具合、潜在的な不具合の実態を確認・検証するため、例えば、設置済み太陽光発電設備の実地調査、関係機関に対するヒアリング調査等を実施する。
- **施工業者の実態把握**
施工業者の技術力、経営状況、事業継続性、抱えている課題等を把握するため、例えば、施工業者に対するアンケート調査を実施する。
- **認定設備が運開し、高稼働を維持するための情報収集・提供に係るニーズ把握、仕組みのあり方、技術的実現性検討**
発電量情報の収集方法を検討する。例えば、事業者が自発的に発電量情報を提供する方法が望ましい。
- **新たな設置地域、新たな設置方法の技術的課題、現行法制度上の課題の確認**
ソーラーシェアリング、塩田、斜面、湖面等、新たな設置地域への設置や、屋根に施設する際に適用されるようになった接着工法等の新たな設置方法による設置が進められている。こうしたこれまで想定されてこなかった設置地域や設置方法の潜在的課題の有無を確認する。
- **直流回路であり、大規模化により高電圧が発生するという特殊性を有する太陽光発電設備に将来的に想起される技術的課題の状況把握**
太陽光発電設備は直流を扱う数少ない電気設備であり、日射を受けると電圧が発生する電気設備である。こうした特徴を有する電気設備において、さらに高容量化に伴う高電圧化が進展することによる技術的課題を把握する。
- **立地地域をはじめとする経済の活性化をもたらすための支援策、インセンティブなどの検討**
例えば、太陽光発電設備を地域経済の活性化に結び付けている先進事例における成功要因の調査を実施し、今後の健全性向上に資する新たな対策のあり方を導く。

今後は、本調査にて明確になった太陽光発電設備の健全性に対する課題を包括的に捉えつつ、新たに生じる課題も確実に吸収しながら、対応策のイメージの具体化を図っていく必要がある。検討会委員からも継続的な審議の重要性が確認されたところでもあり、対応策例の

時間的スケールを踏まえ、追加的に検討すべき事項についても今後継続的な議論・検討を進めていくことが望ましい。

なお、FIT プレミアム期間終了後の本格的な運用フェーズを迎え、さらに時間が経過すると、その後にはモジュールの故障・不具合などによる廃棄が発生してくる。一方で、買取期間 20 年を経過しても継続的に使用可能なモジュールも残存するものと考えられ、地域資源の活用の観点からも FIT 運用期間後の制度設計が重要となってくる。以上を踏まえ新たに重点的に検討すべき論点を整理すると以下の 3 点の検討が必要である。

- **メンテナンス実施者の育成**

本格的な運用フェーズを迎えると、設備認定取得済みの発電設備の運用開始もさらに進み、メンテナンス実施者の質的・量的拡充がさらに重要な課題となる。

- **太陽光発電設備の廃棄の仕組みづくりの確立**

モジュールの故障・不具合等により使用不可能となった太陽光発電設備や FIT 期間終了後の廃棄の問題が 20 年の買取期間を迎える前後に顕在化してくることが予想される。

- **FIT 運用期間終了後の制度設計**

買取期間 20 年を経過しても十分な発電量を保持する設備が多いものと想定されることから、太陽光発電設備を継続的に運用する動機づけともなる FIT に代わる買取制度の制度設計が必要となる。

表 4-3 太陽光発電設備の課題

不具合の分類	具体事例	設備規模毎の不具合発生懸念度			課題	安全性	事業性	波及性	対応策のイメージ(例)と実施時期		
		50kW未満	50~2000kW	2000kW以上					短期	中期	長期
発電量の低下 <small>(ニュースサイト、文献調査では、メガソーラーの不具合情報 29 件のうちの 6 割が発電量の低下についてのもの)</small>	・モジュールの劣化が周辺モジュールに比べ著しい。	◎	◎	◎	・モジュールの初期不良や、運用により劣化の進んだ一部のモジュールを効率的に早期発見したい。	—	○	—			①発電量情報の共有・提供
	・周辺樹木の成長や、周辺建物の新築による日照障害により発電量が低下した。	◎	○	—	・設計段階での周辺環境の調査が不十分である。	—	○	—	②施工業者の啓発	③資格者制度の拡充	
	・セル間の接触不良等、不適切な設計・施工により発電量が低下した。	◎	○	—	・設計・施工段階の不具合が完工までに検知できていない。	—	○	—	②施工業者の啓発	③資格者制度の拡充	⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備
	・不適切な架台設置工、基礎工により、モジュール傾斜角などの設置条件が変わり、発電量が低下した。	◎	○	—							
・降雪、降灰、モジュール面の汚れ、鳥の糞、鳥の巣の除去、除草など日常点検を怠ったため、発電量が低下した。	◎	—	—	・日常確認点検が不十分である。(法定点検以外も促したい。)	—	○	—	④保安業務従事者の育成			
太陽光発電設備に起因した電気事故の発生 <small>(平成 25 年度電気保安統計によると、一般用電気工作物において主要工作物以外の電気工作物の損壊、発電支障が各 1 件、自家用電気工作物において感電死傷、主要工作物以外の電気工作物の損壊が各 1 件発生している。)</small>	・発電量が低下した状態を放置し続けた結果、発熱が進行し電気火災事故に至るなど、電気事故を引き起こす。 <small>(NITE 事故情報データベースに登録された家庭用設備の事故情報は全件出火を伴う事例である。)</small>	◎	—	—	・プロジェクトファイナンスが適用された大規模案件などは、レンダーからの O&M 体制への注文が寄せられることが期待されるが、コーポレートファイナンス案件や一般家庭用では、事業者任せもしくは放置に近い状況で十分な O&M 体制が確立されない懸念がある。	◎	○	○	②施工業者の啓発 ⑤不具合の実態把握	⑥不具合情報の共有・提供	⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備
	・施工時の不注意により、電気火災事故等が発生したり、作業員の人身災害事故に至る。 <small>(平成 25 年度電気保安統計によると自家用電気工作物における感電死傷事故が 1 件報告されている。)</small>	◎	○	—	・施工体制(スキルある作業員の確保、保安教育の徹底など)が確立していない。	◎	○	○	②施工業者の啓発 ⑤不具合の実態把握	⑥不具合情報の共有・提供	
	・強風、大水により、モジュールが剥落したり、流されたりするなどし、公共の用に供する施設が使用停止に至る。	○	○	○	・発電設備の設置場所が、発電設備の土木・建設的な部分の品質を確認する基準がない。	◎	○	○			⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備
	・人の立入や小動物の侵入に対する対策が不十分で、電気火災事故等が発生する。	◎	○	○	・特高案件については、使用前自主検査による発電設備の電気的な部分の品質の確認はなされているが、高圧・低圧案件は使用前自主検査が定められておらず、製品固有の欠陥や、不適切な設計・施工は事故が起こるまで表面化することがない。	◎	○	○			⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備
周辺環境への影響 <small>(ニュースサイト、文献調査では、メガソーラーの不具合情報 29 件の内訳では、発電量の低下についてのものに次いで多い。)</small>	・発電設備設置のための土地造成により、大雨時の下流域での出水パターンの変化、土砂流出の懸念が高まっている。 <small>(有識者ヒアリングでも指摘あり)</small>	○	○	○	・発電設備の設置場所について、発電用地の土木的な部分の品質を確認する基準がない。(開発許可が不要な案件)	○	—	○	④保安業務従事者の育成		⑦設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備
	・発電設備設置により生態系が変化する。光害や騒音、電波障害が生じる。	—	○	◎	・周辺住民の納得を得るための確認や自主アセスを怠った。	—	—	○	④保安業務従事者の育成		
	・良好な景観形成・維持の観点から、大規模太陽光発電設備の設置に反対の声が上がってきている。	—	○	◎	・景観条例を制定し、大規模太陽光発電設備の設置の規制に乗り出した自治体が全国的な広がりを見せている。	—	—	○			
・FIT 施行後大量に導入された太陽光発電設備が、2030 年前後に稼働を終え、土地の原状回復、太陽光モジュール等の廃棄の問題が発生することが想定される。	○	○	○	・廃棄段階のルール作り、ルールに則った社会システムの構築が求められる。	—	—	○			⑧廃棄段階のルール作り、社会システムの構築(※)	
地域との乖離	・再生可能エネルギー発電事業は、地域経済の活性化、地産地消型エネルギー利用による防災に強いまちづくりなど、地域に貢献する事業である。地方銀行による融資、市民ファンドの組成など、地域でお金が循環する仕組みが形成されつつあるが、発展途上の段階である。	○	○	◎	・地方自治体が発電事業認証制度を設けるなど、地域に貢献する発電事業を認証する制度を整備する動きもみられるが、さらなる浸透が期待される。	—	○	○		⑨第三者認証制度の拡充	

凡例：【不具合発生が懸念される設備規模】◎：懸念大、○：懸念あり、—：懸念小 【安全性】◎：安全性の懸念大、○：安全性の懸念あり、—：懸念なし 【事業性】○：事業性への影響あり、—：影響なし 【波及性】○：周辺環境へ波及の懸念あり、—：懸念なし

(※)：「社会システムの構築」の実施時期は、構築した社会システムの運営開始時期を表す。

表 4-4 対応策のイメージ (例)

対応策のイメージ (例)	対応策の現状と課題	課題への追加対策のイメージ(例)
①発電量情報の共有・提供	情報共有の仕組みは現状存在しない。	・自サイトの発電量情報を登録すると、近隣サイト(具体名は非公開)の発電量情報が入手できる情報収集・蓄積・提供サービスを整備する。例えば、発電設備設置・運転費用年報の報告項目を拡充し、月単位の発電量実績の提出を求める、太陽光発電に関するエネルギー統計を整備する、など。
②施工業者の啓発	JPEA では、10～50kW 太陽光発電システムの施工業者向け技術講習会を東京・大阪(定員各 200 名)で開催しているが十分とは言えない。なお、その教材として、講習会資料を作成している。	・JPEA 主催の施工業者向け技術講習会の開催場所・開催頻度を増強する。また、JPEA が今年度完成予定のチェックリスト(施工・設計における総合的なチェック事項と、施主・投資家編、企画立案者編、設計者編、施工業者編のチェックリストで構成)の定期的なブラッシュアップ、配布機会の拡充を図る。必要に応じて、第三者による設計・施工確認制度を整備する、など。
③資格者制度の拡充	PV 施工技術者認定試験は平成 25 年 3 月以降 4 回開催され、延べ 2,802 名の合格者を輩出しているが十分とは言えない。(平成 26 年度の第 2 種電気工事士の技能試験合格者数:上期 47,447 人、下期 10,304 人、計 57,751 人)	・JPEA が住宅用太陽光発電システムの施工における一定水準の品質の確保・向上を目的に創設した「PV 施工技術者制度」を発展させ、10kW 以上の施工業者等を対象とした資格者制度を新設する。また、施工業者だけでなく事業者にも同制度の認知度を高めることで、施工業者の資格取得意欲を高めることなどにより、施工業者全体の底上げを図る。
④保安業務従事者の育成	JPEA では、各種ガイドラインを作成しているほか、10～50kW 太陽光発電システム技術講習会を東京・大阪(定員各 200 名)で開催し、施工業者等のリテラシー向上に貢献しているが、保安業務従事者に対する教育プログラムは存在しない。	・太陽光発電をはじめとする電気の基礎知識、発電設備の運用保守に関わる知識、事業者で行う日常点検に関する知識など、保安する立場に対する教育の充実を図る。例えば、JPEA が施工業者向けに開催している太陽光発電システム技術講習会の保安業務従事者向けのプログラムを作成し、実施する。

対応策のイメージ (例)	対応策の現状と課題	課題への追加対策のイメージ(例)
⑤ 不具合の実態把握	O&M 会社、保険会社等は自社案件の不具合情報を保有していると推察されるが、不具合情報を社外と共有する仕組みは現状存在しない。	・O&M 会社、保険会社、電力会社等が保有する不具合情報など既存の不具合情報を収集する基盤を整備し、太陽光発電設備に関する不具合の実態を把握する基盤を整備する。
⑥ 不具合情報の共有・提供		・O&M 会社、保険会社が保有する不具合情報を広く一般に共有・提供するサービスを整備したり、新たな不具合情報の収集・共有・提供サービスを整備したりするなどにより恒久的な不具合情報が流通するしくみを構築する。
⑦ 設計・施工・保安確認のためのガイドラインの整備	太陽光発電設備の土木的な部分の品質を確認する基準はない。	・太陽光発電設備に対して、適切な設計・施工・保安の実施を図るため、設計・施工・保安確認のためのガイドラインを整備する。
⑧ 廃棄段階のルール作り、社会システムの構築	環境省・経済産業省共同所管で調査事業を実施中である。	・太陽光発電設備の廃棄段階における法令等を整備するとともに、社会システムの構築を目指す。
⑨ 第三者認証制度の拡充	一部の自治体で第三者認証制度を創設している。	・新設する太陽光発電設備の地域への貢献度を指標化(指標の例: 地域雇用、地元土木会社・施工会社・保守会社との契約、地域金融の活用、市民ファンドの創設など)し、例えば、地域貢献度の高い事業には固定資産税の減免等の優遇措置を講ずる等の第三者認証制度を整備する。

平成26年度新エネルギー等導入促進基礎調査

(太陽光発電設備の健全性等に関する調査) 報告書

2015年3月

株式会社三菱総合研究所
環境・エネルギー研究本部
(担当 PM : 江寄宏至)