

【ご注意】本資料(チェックリスト)はこれまでJPEAで実施した太陽光発電所調査に基づくガイドラインとして編集されたものです。多くの方々にこの資料を利用頂くことで太陽光発電所の地域共生・共創を推進することが目的です。本資料は予告なく内容の変更、削除等を行うことがあります。また、この資料の使用にあたってはご利用者の自己責任で使用頂くことが前提になる旨、ご理解頂けたものとみなされますのでご注意ください。本資料並びにチェック記入シートに起因してご利用者に直接または間接的被害が生じてもJPEAはいかなる責任をも負わないものとし、一切の賠償等を行わないものとします。

地域共生・共創のための 太陽光発電所チェックリスト

初版・Part-Ⅱa

2023年10月18日



地域共創エネルギー推進委員会
太陽光発電所チェックリスト作成WG

改訂	頁	更新内容
a	75	ブレース方向と強度の 関係の記述修正

本、「**地域共生・共創のための太陽光発電所チェックリスト**」はJPEA地域共創エネルギー推進委員会のサブ活動である、「太陽光発電設備チェックリストWG」にて議論し、まとめられたものです。

● ワーキンググループ メンバー

①JPEA関係会員等 ※ 順不同

- 1) 一社) 新エネルギーO&M協議会 (JOMARE)
- 2) 一社) 太陽光発電安全保安協会 (JPMA)
- 3) 一社) 太陽光発電アフターメンテナンス協会 (PVams)
- 4) 一社) 日本太陽光発電検査技術協会 (J-PITA)
- 5) 一社) 日本太陽光メンテナンス協会 (JSMA)
- 6) 一社) 日本PVプランナー協会 (JPPA)

②JPEA地域共創エネルギー推進委員会 関係者

● 外部アドバイザー

- 一社) 構造耐力評価機構 様
- SOMPOリスクマネジメント (株) 様

1. 「地域共生・共創のための太陽光発電所チェックリスト」の位置づけ、並びに活用例

1-1) 本チェックリスト作成の趣旨

1-2) チェックリスト活用例

1-3) 「太陽光発電事業の評価ガイド」と「チェックリスト」の位置づけ、特徴

1-4) チェックリストの確認項目

1-5) JPEA独自調査（外観検査）による判定結果

2. 各論（チェックリスト本体1）

2 a. 「初版」におけるチェックリストの位置づけ

2-1) フェンス

2-2) 標識

2-3) 土木・地盤

2-4) 架台強度（基礎）

2-5) 架台強度（パネル固定） … P. 12

2-6) 架台強度（本体強度） … P. 47

2-7) 植生 … P. 83

2-8) メンテナンス性（作業安全） … P. 91

— Part- I として公開（2023年7月）

— Part- II の公開内容

1-1) 本チェックリスト作成の趣旨

本、『地域共生・共創のための太陽光発電所チェックリスト』はこれまで『太陽光発電事業の評価ガイド（略称：評価ガイド）』にてまとめられた種々の調査項目をベースに、「地域共生・共創」の観点から、より**地域の方々の目線**でもって近くにあればありがたい、もしくは近くにあっても問題ないと思える太陽光発電所、逆に近くにあって欲しくない太陽光発電所をどのような視点から判断をすればいいか、を**指標（ガイドライン）**としてまとめたものです。 ※ 一部の記述は法的根拠によらず、地域安全の視点から判断した内容が含まれます。

地域との共生・共創は太陽光発電所を所有される発電事業者にとっても資産の適正管理という観点から重要な指標であると考えます。

特に**地域安全面、地域に迷惑をかけない本来あるべき姿**を**参考写真**を元に、視覚的に判断するためのポイントが把握できるよう、できるだけ多くの**詳細解説**を加えてあります。参考情報として多くの良い例・問題のある例を見て頂くことにより、太陽光発電所の理想的なイメージがより客観的に把握できることを目的に工夫を凝らしています。

ただし、中には厳密な良否判断を下すには専門企業に依頼することが必要なケースもありますが、そのようなものも敢えてチェック項目に含めています。**太陽光発電所の本来あるべき姿**を目指し、太陽光という人類にとって無限ともいえる貴重なエネルギーを何十年も安全に享受できる太陽光発電所を多くの地域でしっかりと維持管理していく、或いは今問題があるのであればきちんと是正して良い発電所にしていく、そのための礎の1つとなることを念頭に作成したリストです。

版を重ねることにより、説明・参考写真を更に充実させ、より理想的なリストを目指します。

1-2) チェックリスト活用例



● 個人を含む発電事業者

- ・ 自分の発電所の安全性を素人でも簡単にわかりやすく（健康診断のように）チェックしたい。
- ・ 自分の発電所を見たことないが、心配になったので現地に行ってチェックしたい。あるいは業者にチェックしてもらいたい。
- ・ チェックしたら、何項目かNGだった。改善したいので、業者を紹介してほしい。

● 販売店・施工事業者

- ・ 今までも施工してきたが、改めてチェックしたい。
- ・ NG項目について発電事業者改善方法を提案したい。
- ・ 発電事業者から改善の要望があった時に、紹介できるようにしてほしい。

● 行政（国、自治体）

- ・ 発電事業者に対して、チェックリストの確認を促し、改善につなげる。
- ・ （例えば兵庫県のような）太陽光の自主点検等に活用。（参考）<https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks29/taiyoukoujourei.html>

● 保険会社・保険申請者

- ・ 保険会社 … リスク把握用
- ・ 保険申請者 … 申請の際のチェック用（事前にチェックして改善し、リスクを回避して保険料の削減等）

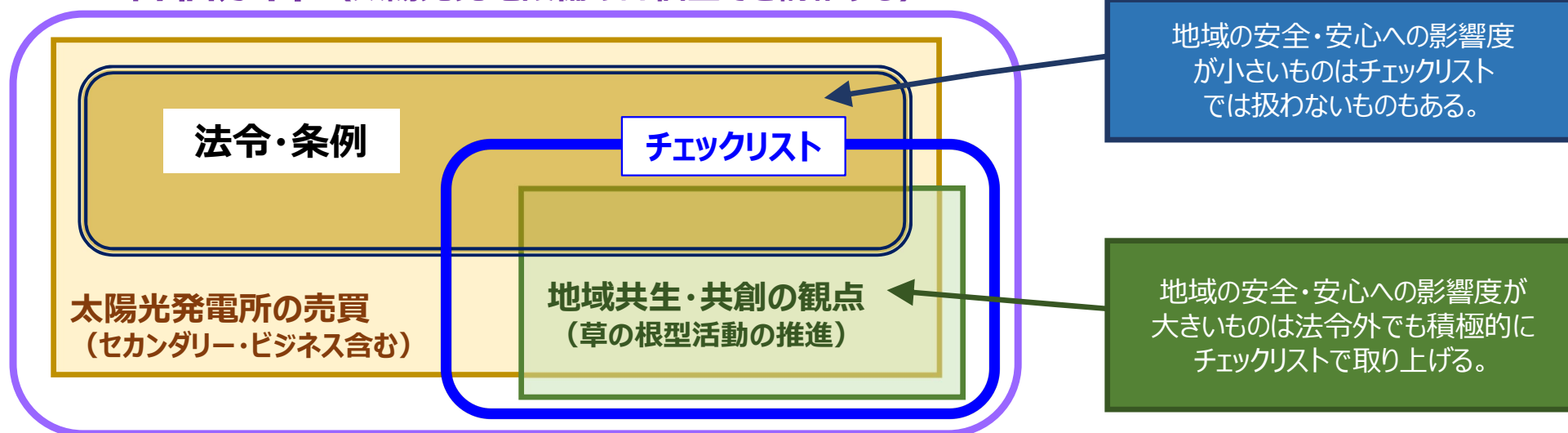
● 発電所近隣の住民

- ・ 一般の方の太陽光発電に関する知識向上。
- ・ 発電所が法令違反か、危険かどうか、外観上の判断の目安を提供。

1-3) 「太陽光発電事業の評価ガイド」と「チェックリスト」の位置づけ、特徴



評価ガイド（太陽光発電設備の評価全てを網羅する）



	評価ガイド	チェックリスト
目的	太陽光発電設備の評価に関する全項目を網羅 ※ 発電所売買の視点で詳細調査の指針として活用できる。	簡易的に問題の可能性のある発電所を洗い出す。 確認項目を具体的に写真等でわかりやすく示す。
調査方法	書類提出・立入検査が必須	外観確認が主体
調査時間	長時間（1日～数日）	短時間（15分～1時間程度）
活用方法	評価ガイド自体ではリスクの採点は行わず、専門家による分析・判断が必要となる。	地域の安全・安心の観点から民間基準のベースを提示し、自己採点・地域採点による改善を促進。
法令・条例	全ての項目を確認する。	法令等に準拠していることを証明する情報（書類等）を入手せずに行うため、全ての確認は不可能。
地域の安全・安心	評価項目に含まれるが、具体例などはチェックリストを併用することにより理解を深められる。	影響度が大きいものは法令外でも積極的に取り上げる。
人間で言うと・・・	(宿泊を伴う詳細な) 人間ドック	健康診断

1-4) チェックリストの確認項目

現状の確認項目は下記の通り。 ※ 赤点線枠 8 項目が主。(初版の範囲)

今後、地域共生・共創の観点からの新しいニーズや、追加調査によって得られた新しい知見があれば、順次加えていく予定。

Part-Ⅱの範囲は赤実線枠(4項目)

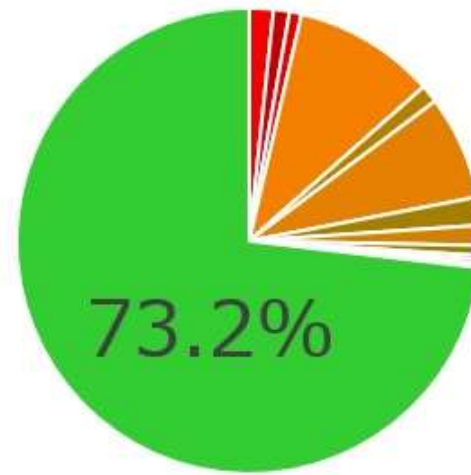
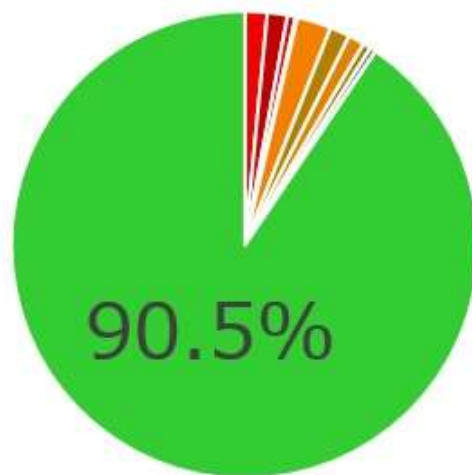
判定項目 カテゴリ	1 フェンス	2 標識	3 土木・ 地盤	4 植生	5 基礎	6 架台強度 パネル 固定	7 本体 強度	8 メンテ性 (作業安全)	9 駐車場の 扱い	10 美観・ 景観
主な関連法規	・改正FIT法 (固定価格買取制度)		・森林法 ・砂防三法 ・道路法 ・盛土規制法		・電気事業法／ 電気設備技術基準 ・太陽電池発電設備 に関する技術基準			・労働安全 衛生法	・建築 基準法	・景観法
法規と民間基準 との位置づけ	基本的に上記法令を判断根拠とするが、法規制に該当しない発電所であっても、 地域安全・ 地域環境の観点から問題がある場合は 、民間基準を基に「 要注意 」 or 「 不可 」判定とする場合もありうる。									

※ 電気系統に関しては、『太陽光発電システム保守点検ガイドライン』などが既に入手可及なことから、計測機器を使用せず外観検査のみで判定できる項目はほぼ存在しないことから、本チェックリストの調査対象には含めていない。

問題なし	○	下の2分類 △, × に含まれない発電所
グレーな 部分	△ 運用面の 配慮が必要	長期運用の観点から、「人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること」に反する可能性、並びに、 発電所維持管理面から健全な発電所運営に支障をきたす可能性 がある発電所。 通常のO&Mに加えて運用面での継続的な配慮(対応措置)が必要 な発電所。
明らかに 問題	×	このまま発電事業を継続すると、「人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること」に反する可能性が極めて高い発電所。 発電所の正常な維持管理の観点から早急に改善策を講じるべきと思われる発電所。

■ 第16回調査までの724件の結果： ○判定となった割合

■「架台強度(パネル固定)」の○判定の割合 ■「架台強度(本体強度)」の○判定の割合



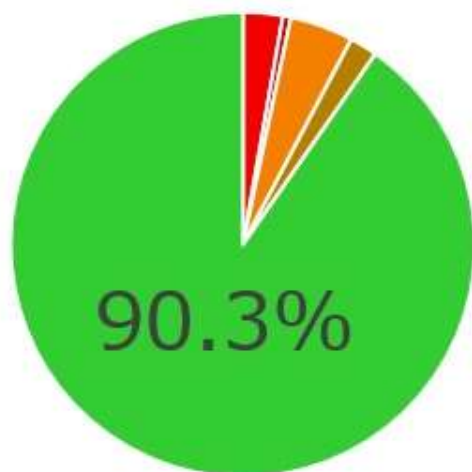
低圧 : 550件
高圧・特高 : 174件

赤色系 : ×

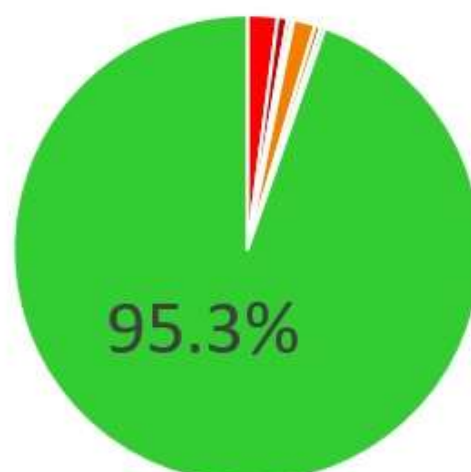
黄色系 : △

それぞれ、×・△を
問題ごとに細分化
⇒ 各項目ごとに後述

■「植生」の○判定の割合



■「メンテ性」の○判定の割合



※ 問題のある架台強度の割合に
関しては強度計算を確認しない、
あくまで外観のみの判定であり、
実態を十分に把握できていない
可能性あり。

2. 各論（チェックリスト本体）

※ 各項目の最初に**問題分類と調査で確認された頻度**まとめを表示。続いて**良い例(参考例)**の後、**問題例**を問題の大きさ（×・△）、調査で確認された件数の多さの順に解説。

2-5) 架台強度（パネル固定） … P. 12

2-6) 架台強度（本体強度） … P. 47

2-7) 植生 … P. 83

2-8) メンテナンス性（作業安全） … P. 91

2 a. 「初版」におけるチェックリストの位置づけ

2-5) 架台強度（パネル固定）

2-6) 架台強度（本体強度）

前半（Part- I）の「架台強度（基礎）」も含めて、外観のみで架台強度の合否判定が可能な範囲は限られた問題事例に留まる。 厳密に架台強度の合否判定を行う場合には、発電所設置場所の設計条件に基づく強度計算がなされ、その強度計算に基づいた適正な施工が行えていることを個々に確認する必要がある点は変わらない。 低圧発電所においては発電事業者が強度計算書の提出が義務付けられておらず必要な情報を手元に有していないケースも少なくないが、強度計算書有無に関わらず、**電気事業法に基づいた太陽光発電所の安全運用は発電事業者の義務**であることに変わりはないので注意を要する。

架台強度におけるこのチェックリストの活用意義は次のような点である。 世の中に存在する発電所の架台構造が多種多様であり、余りにもそのバリエーションが広すぎたため、これまで一部の発電事業者にとっては、**どのようなポイントに着目して強度計算や施工状態を確認すべきかについて個別の指標がなかったり、不十分であったため、何から手をつけていけばいいかの全体像がつかめず、結果的に放置されているような事例が見受けられた。** このような放置された発電所をなくし、地域にとって安全・安心な発電所であるために、また発電事業者にとっては資産の適正管理の観点からこのチェックリストを用いれば**着目すべきポイントが実例をもとにして具体的に把握できる**ことである。

特に**多雪地帯の問題事例**が一部の設計・施工業者には十分に認識されていないと思われる点もあり、事例と同じ事故を繰り返すことのないよう「**多雪地帯の問題事例の共有**」にも活用できる。

※「初版」においては、改善事例のデータまでは集められていないが、今後、改善内容も含めた事例を掲載できるよう調査を継続する。

2 a. 「初版」におけるチェックリストの位置づけ (続)



2-7) 植生

2-8) メンテナンス性 (作業安全)

植生、メンテナンス性に関しては、強度計算のように外観のみでは判断が難しいものではなく、**写真による事例で状態を把握することは比較的容易**である。

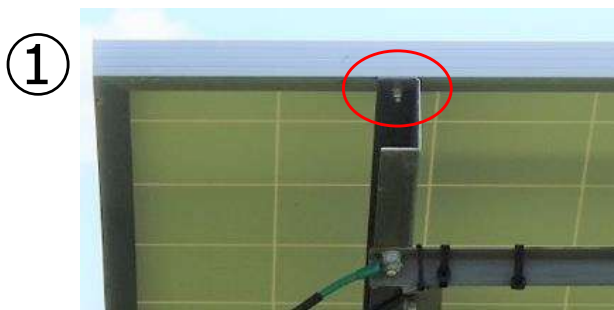
いずれも発電所設計の際に十分考慮しておく必要のあるものであるが、**維持管理次第で状態が大きく変わる**ものであり、継続的な配慮が重要である。

2-5) 架台強度（パネル固定）

太陽光発電所においてパネル（太陽電池モジュール）が適切な維持管理により**発電所の全運転期間を通して架台に確実に固定されていることは安全・安心な太陽光発電所運営において基本の一つ**である。

そのためには、「基礎」・「架台本体」・「パネル固定」の3要素に関してしっかりとした**強度計算**がされていること、かつ、それらの**維持管理**がきちんとされていることの両方が重要である。いくら強度計算がしっかりしていても、例えばそれらの締結に最も多く使われているネジ固定に緩みがあればパネル飛散の問題を起こすリスクが高くなる。

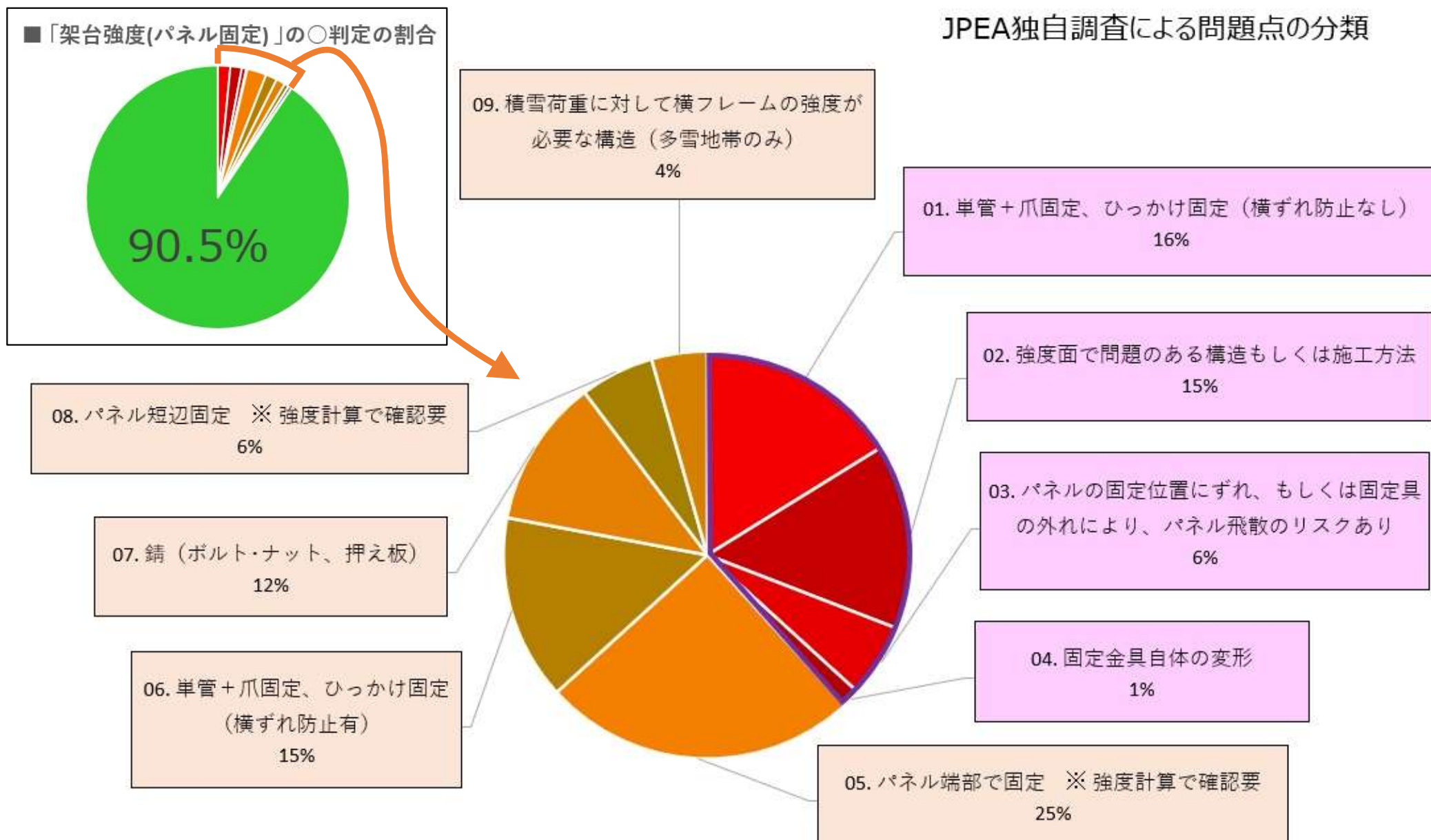
パネル固定方法は、大きく分けて①ボルト・ナットで直接締結と②専用金具で固定する方法がある。専用金具は表面からブラケットで押さえつけるタイプ(②a)と、裏面からモジュール・フレームが内側に曲がりこんだ部分を固定するタイプ(②b)の2種類が存在する。



いずれの方法であれ、しっかりとした設計思想に基づき強度計算が行われていることが肝要でどの方法が勝っているというような絶対的な評価事例は見当たらず、架台メーカー、設計会社毎に多様なパネル固定方法が存在するのが現状である。

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題分類：9カテゴリ（×:4, △:5）

■「架台強度(パネル固定)」の問題点 分類結果（問題有：68件／719件中） ～第16回調査



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 固定方法一覧



JPEA独自調査に基づく分類。（719件の調査結果を基にしたパネル固定方法の分類結果）

多雪地域以外ではAのタイプが圧倒的に多いが、※ 2ページ後にグラフ表示あり
 多雪地域ではAのタイプは比率的に半分以下で、C、Gが多雪地域以外の4、5倍多い。

分類	パネルの設置方向 (縦置き・横置き)	固定位置 1 (表側・裏側)	固定位置2 (上下・左右)	固定方法 (ブラケット／直 接ボルト・ナット締結)	支持フレーム (縦・横)	備考
A	横	表	上下	ブラケット	横	多雪地域を除き主流
B	横	表	上下	ブラケット	縦	
C	横	裏	上下	ブラケット 一部はフレームにボルト・ナット締結	横	多雪地域に特に多い
D	横	裏	上下	フレームに直接 ボルト・ナットで締結	縦	フレームに鋼材が使われており、 大型メガソーラーに多い
E	縦	表	左右	ブラケット	横	
F	縦	表	左右	ブラケット	縦	かなり稀
G	縦	裏	左右	ブラケット 一部はフレームにボルト・ナット締結	横	多雪地域に特に多い フレームに鋼材が使われており、 大型メガソーラーに多い
H	縦	裏	左右	フレームに直接 ボルト・ナットで締結	縦	かなり稀
(X)	縦	表	上下	ブラケット	横	パネルの短辺固定となり 望ましくない ※ JET認証に基づく固定 位置でない場合の解釈

＜補足＞ パネル横置きで左右を固定しているものも分類も(X)に含める。 ※ 短辺固定

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 固定方法一覧

JPEA独自調査に基づく分類。（719件の調査結果を基にしたパネル固定方法の分類結果）

単管クランプや引っ掛け金具を使って単管パイプにパネルを固定している発電所が
全体の6～7%存在する。 ※ 次頁に全体比較グラフあり

分類	パネルの設置方向 (縦置き・横置き)	固定位置 1 (表側・裏側)	固定位置2 (上下・左右)	固定方法 (ブラケット／直 接ボルト締め)	支持フレーム (縦・横)	備考
TU	横	表	上下	U字固定	縦 (単管)	
TF	縦・横	裏	左右・上下	引っ掛け固定	縦・横 (単管)	
TB	横	表／裏	上下	ボルト・ナット付き 単管クランプ	縦 (単管)	
TS	横	裏	上下	裏からフック形状の部 品をねじ止め	縦 (単管)	
TQ	縦・横	裏・側面	左右・上下	上記以外の方法で単 管クランプ利用		

単管パイプには建設工事の仮設足場用である JIS規格品(JIS G 3444) と JIS規格外 がある。
 単管クランプには 仮設工業会認定品 と 認定品以外 がある。

<http://www.kasetsu.or.jp/approved/>

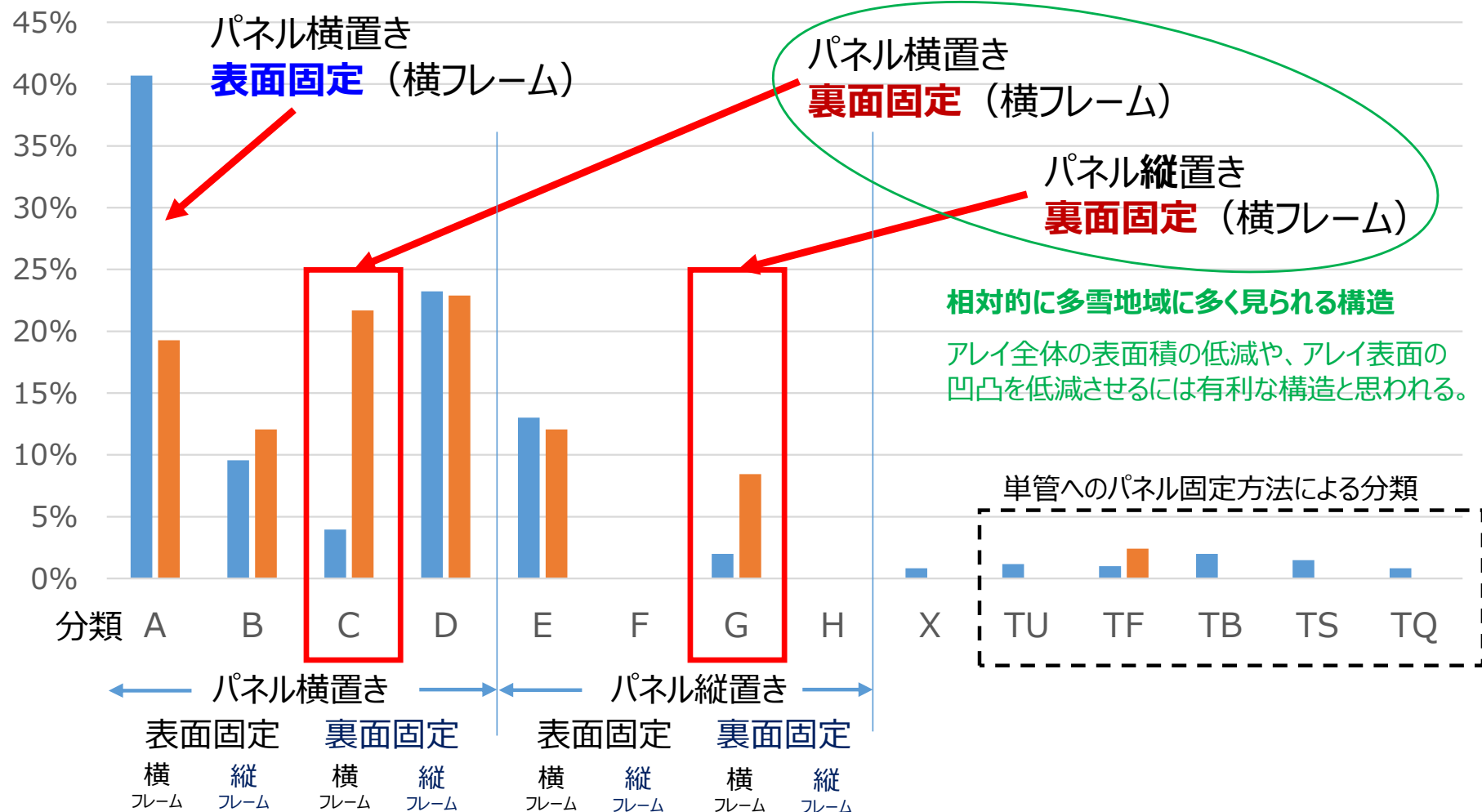
規格品と非規格品では性能や品質に違いがあるため、使用部材により強度計算が変わる場合もある。

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 固定方法一覧

JPEA独自調査に基づく分類。

多雪地域以外と多雪地域とのパネル固定方法の比較

■ 多雪地域以外 ■ 多雪地域



※ 多雪地域以外では分類Aの構造が最も多い。多雪地域では分類C,Gの構造が相対的に多く用いられる。
多雪地域で分類Aの構造は多雪地域以外と比べ、半分以下の比率になっている。
多雪地域で分類Aの構造を使用する場合は、積雪による横フレームの変形を考慮した強度設計が必要。

2-5) 架台強度（パネル固定） – 参考例 ※ 外観検査のみ

(分類A) パネル横置き・表面からパネルの上下をブラケットで固定した例

※ パネルが横フレームで保持されているタイプ



管理No.6-ex2

72セル（144ハーフセル）の中でもセルサイズ自体が大きな大型パネルであり、下側2枚分は丈夫なブラケットを用いて1枚当たり上下方向に6か所、左右方向に2か所の計8か所で固定されている。アルミ製フレーム。積雪荷重を考慮したものと思われる。

※ 多雪地域の例

判定：○



管理No.4-198_3

判定：○

一般的にはパネル1枚当たりブラケット4点留めが多いが、特にアレイ端部などに作用する風圧荷重を考慮して6点留めをしているケースも見受けられる。アルミ製フレーム。

※ 積雪量がほぼ0の地域の例

チェックポイント

判定

良い例。

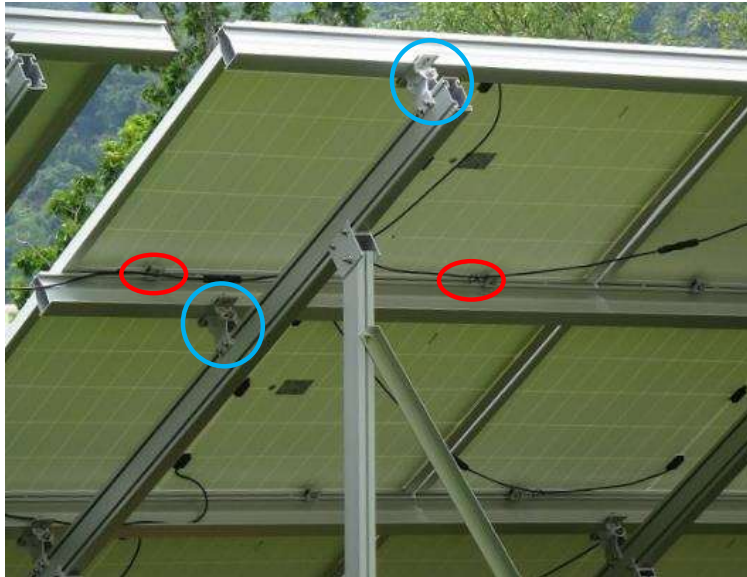
但し、外観検査のみ



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 参考例 ※ 外観検査のみ

(分類C) パネル横置き・裏面からパネルの上下をブラケットで固定した例

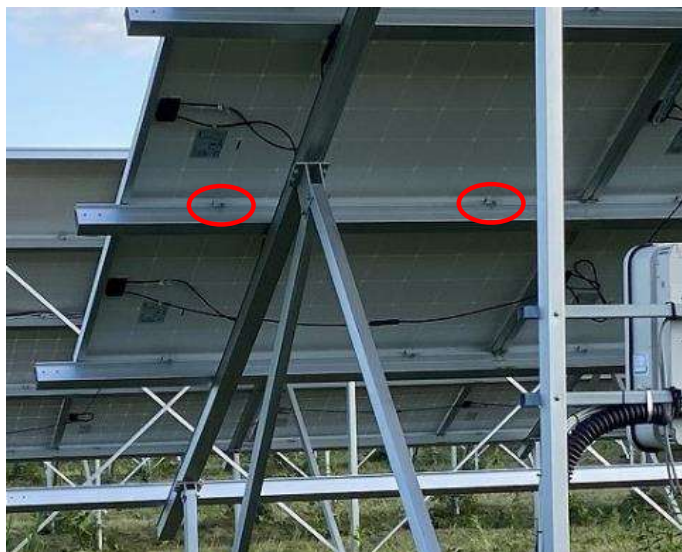
※ パネルが横フレームで保持されているタイプ



管理No.15-34_37_H139

判定：○ 72セル（144ハーフセル）のパネルを横置きにしたタイプ。パネル固定を裏面から4か所のブラケットで行っている。
（赤色の○）横フレームが積雪で変形してもパネル固定に支障がでにくい。アルミ製フレーム。 ※ 多雪地域の例

判定：○・△ 横フレームと縦フレームの接合にトラス構造の金具を用いている。（青色の○）横フレームがたわんでも接合部に設計外の力が加わらないように工夫がされていると思われる。但し、東西方向に傾斜が付いた場所では積雪により金具高さ分、より強く曲げ応力が作用し、水下側に崩れるケースも確認されているため、設置条件に注意する必要がある。



判定：○

60セルのパネルを横置きにしたタイプ。パネル固定を裏面から4か所のブラケットで行っている。（赤色の○）横フレームが積雪で変形してもパネル固定に支障がでにくい。アルミ製フレーム。
※ 多雪地域の例

管理No.15-23_28_L34

チェックポイント

判定

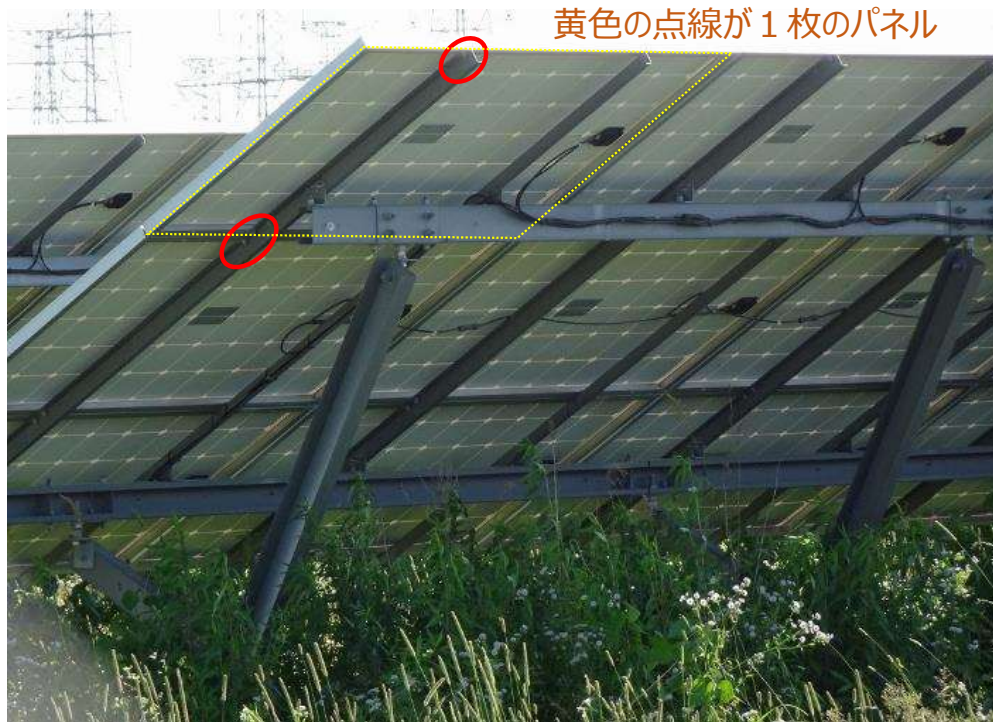
良い例。
(パネル固定に関して)
但し、外観検査のみ



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 参考例 ※ 外観検査のみ

(分類D) パネル横置き・裏面からパネルの上下を直接ボルト固定した例

※ パネルが縦フレームで保持されているタイプ



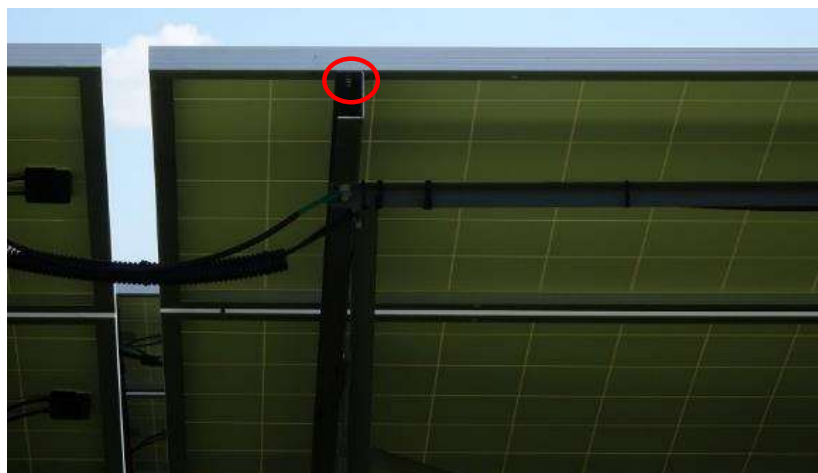
黄色の点線が 1 枚のパネル

判定：○

パネルフレームに裏面から
4か所を直接ボルト固定された例。
軽Z型鋼製のフレームを使用。

多雪地域の例。

管理No. 15-13_13_9013



判定：○

パネルフレームに裏面から
4か所を直接ボルト固定
された例。
軽溝形鋼製のフレームを
使用。

管理No. 15-08_08_H82

チェックポイント

判定

良い例。

但し、外観検査のみ



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 参考例 ※ 外観検査のみ

(分類E) パネル縦置き・表面からパネルの左右をブラケットで固定した例

※ パネルが横フレームで保持されているタイプ

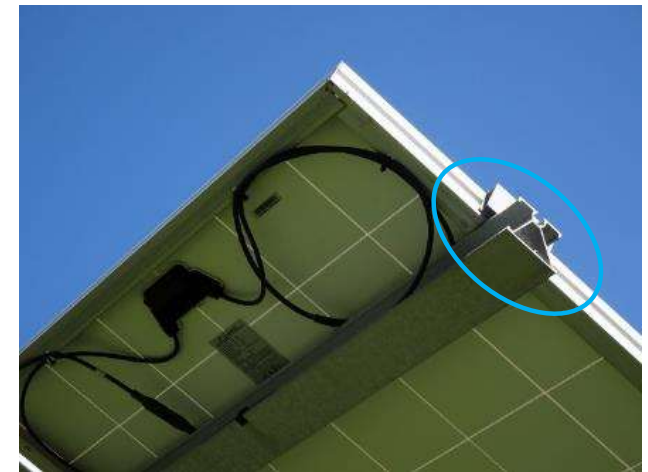


判定：○

パネルフレームに表面から
4か所をブラケット固定された例。

アルミ製フレームを使用。

管理No. 15-18_23_H62



判定：○

パネルフレームに表面から
4か所をブラケット固定された例。

アルミ製フレームを使用。

フレームがトラス構造になっており、積雪荷重に対して変形が生じにくいと思われる。

管理No.15-01_01_H86



管理No.15-29_33_L24a

判定：○

パネルフレームに表面から
4か所をブラケット固定された例。
アルミ製フレームを使用。

※ この頁はいずれも多雪地域の例。

ブラケットの締結トルク管理が不十分な場合、このパネル固定方法では積雪荷重によりパネルが下方に滑る可能性があるので注意が必要。

チェックポイント	判定
良い例。 但し、外観検査のみ	○

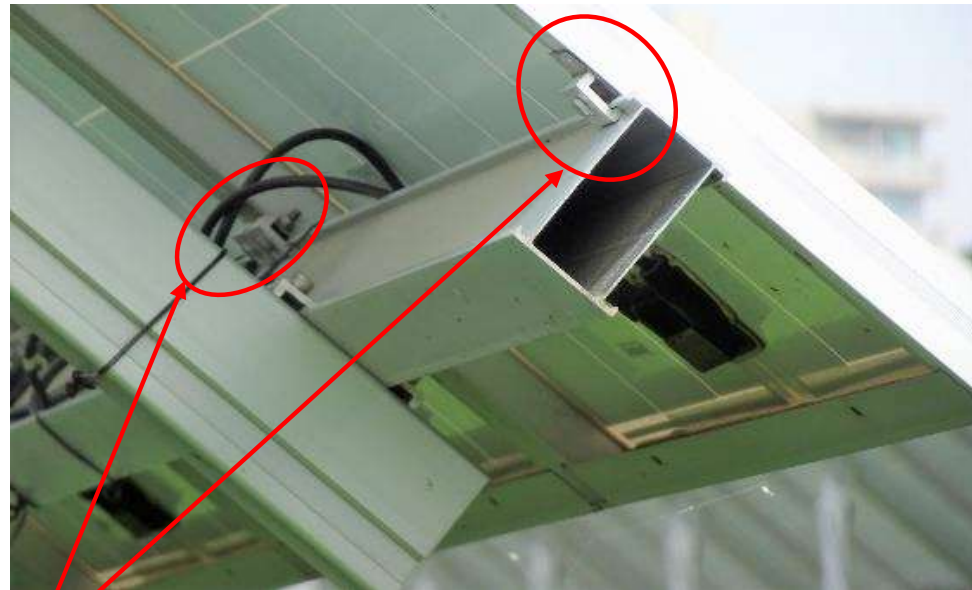
2-5) 架台強度（パネル固定）－ 参考例 ※ 外観検査のみ

(分類G) パネル縦置き・裏面からパネルの左右をブラケットで固定した例

※ パネルが横フレームで保持されているタイプ

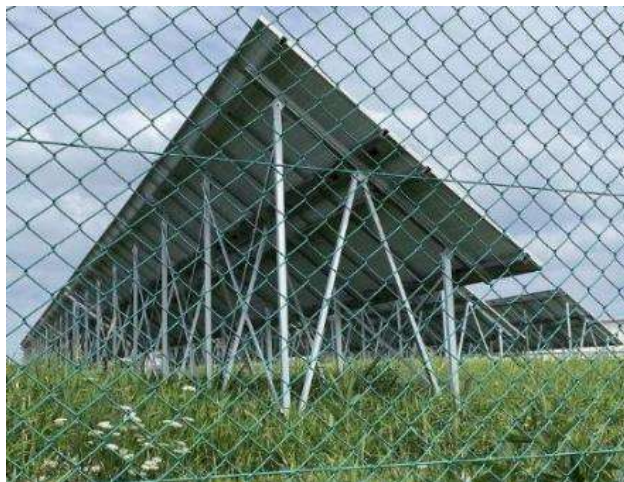


両側のパネル荷重がーか所に集中する。



判定：○

パネル裏面の4か所（左右）をブラケット固定した例。
アルミ製フレームを使用。 ※ 多雪地域の例



管理No. 15-42_46_H186

【注記】

上段左右の写真は同じ発電所のものであるが、右側の写真は撮影アングルがかなり斜めになっており、ブラケットサイズが小さく見える。
写真例に関わらず、サイズの小さなブラケットは力の作用する部分に変形しやすく、隙間ができると積雪や強風による振動等で更に状態が悪化する懸念があり要注意。

チェックポイント	判定
良い例。但し、ブラケットサイズ不十分等変形リスクの高い場合は  外観検査のみ	

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 参考例 ※ 外観検査のみ

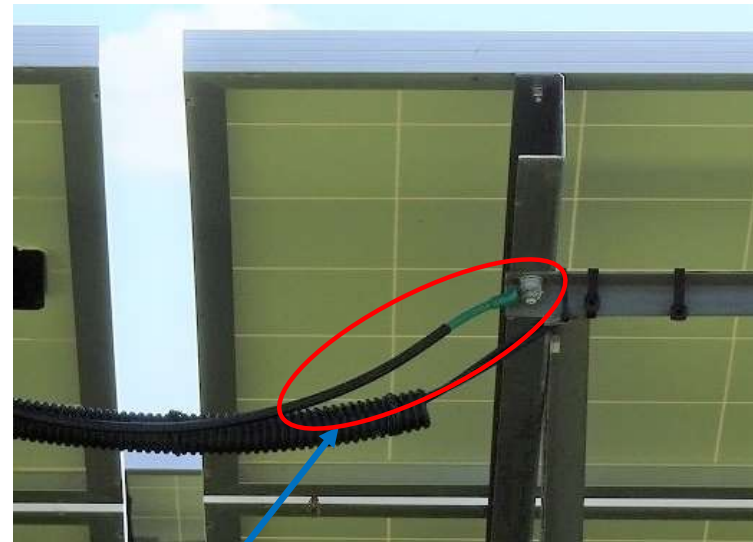
【追加チェック項目】

人等に対する感電を防止、漏電による火災を防止、漏電保護装置を確実に動作させる等のために、パネルのアース配線が確実に接地されている必要がある。

外観検査ではパネルのアース配線の有無を正確に判定することが多くの発電所で困難であったことから、アース配線の有無に関しては統計データにまとめていないが、パネル固定に関連して重要な項目であるため、追加チェック項目として記載した。



パネルから地中埋設に至るアース配線が確認できる。



管理No.
15-08_08_H82

パネル間をつなぐ
アース配線の例

チェックポイント	判定
良い例。 但し、外観検査のみ	

次頁から問題として判定された事例紹介

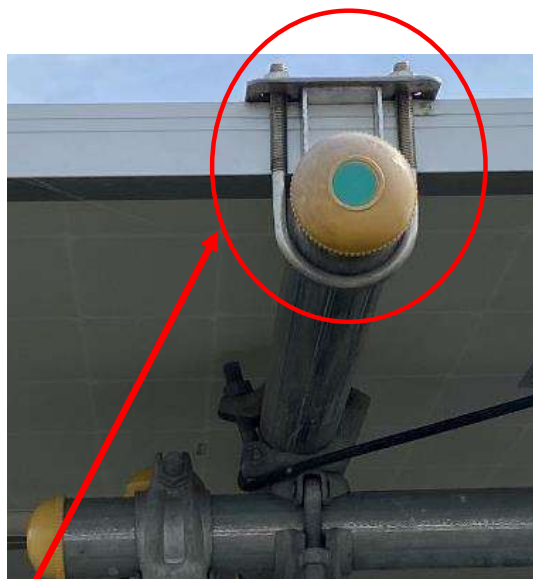
太陽電池パネル（モジュール）は積雪や強風、地震などで撓む（たわむ）ものであり、振動などで固定金具が外れたり、パネルが横ずれする場合がある。

単管パイプの構造は強度計算だけでなく、パイプ及びクランプの規格・品質の違い（[P.15参照](#)）により、積雪や強風などで単管パイプやパネルがたわんだり、振動などで固定金具が外れたり、横・縦ずれする場合がある。

このような観点も踏まえてパネル固定の判定を行った。

2-5) 架台強度（パネル固定） - 問題例 01.単管+爪固定、ひっかけ固定（横ずれ防止なし）

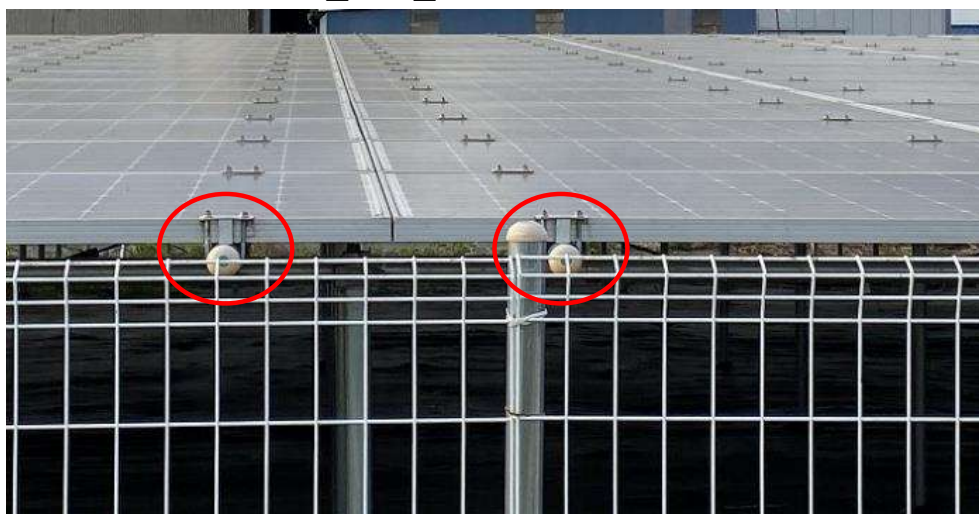
分類：TU



管理No.10-76_30_L472

ネジが緩んだだけで固定が滑って外れてしまう構造なら問題あり。

管理No.10-88_33b_L478



管理No.13-08_6



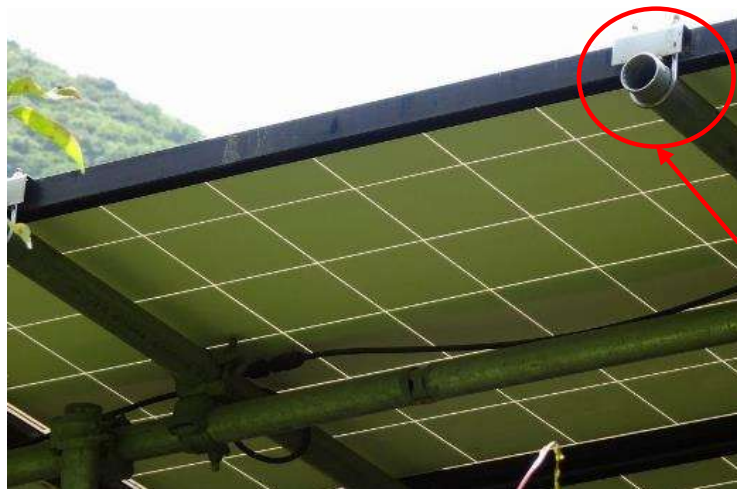
施工時のトルク管理が不十分であったり、O&Mによる緩み確認がされていなければパネルが外れるリスクあり。
（特に単管の軸方向に固定金具がずれるとパネル飛散の懸念有）

チェックポイント	判定	
このような発電所は改修もしくは高頻度で締付トルク確認を推奨。	横ずれ防止対策なし	横ずれ防止対策あり
※ 固定金具の横ずれによるパネル飛散防止対策を推奨 横ずれ防止に関する強度計算等の確認があれば判定見直しの可能性あり。	×	△

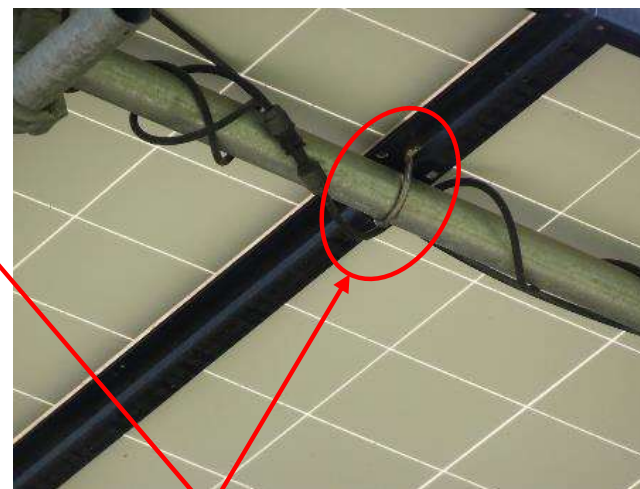
2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 01.単管+爪固定、ひっかけ固定（横ずれ防止なし） 続

分類：TU

右の写真のように
パネルをおさえる
ブラケットの上面
からボルトで押さ
えるタイプや、下の
写真のように単管
だけをボルトで押
さえ込むタイプな
どブラケット形状も
含めて多種あり。

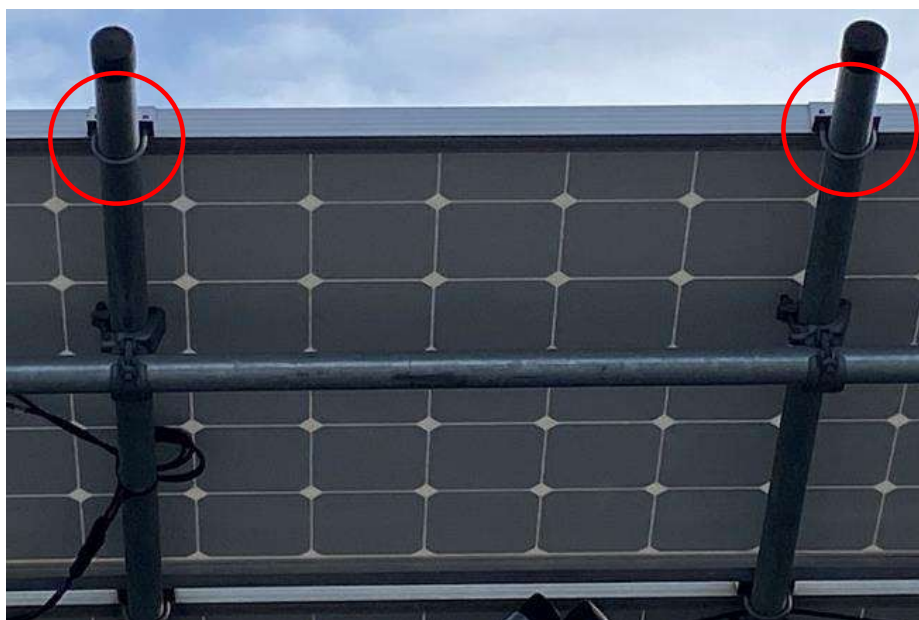


管理No.3-9-1



パネル固定金具の位置ずれ（特に単管軸方向の滑り）を押さえる構造が確認できない。その場合、パネルの自重等により、一部の固定（特に低い側）が緩むとパネル間の隙間が広がりパネルが次々と飛散するリスクがある。

管理No.12-19_16



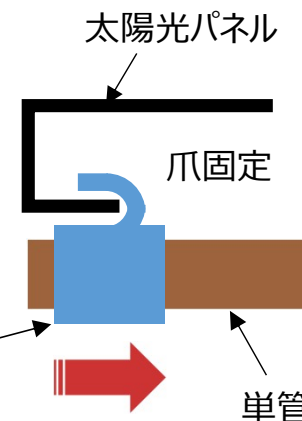
チェックポイント	判定	
このような発電所は 改修もしくは高頻度で締付トルク確認を推奨。	横ずれ防止 対策なし	横ずれ防止 対策あり
※ 固定金具の横ずれによる パネル飛散防止対策を推奨 横ずれ防止に関する強度計算等の確 証があれば判定見直しの可能性あり。	×	△

2-5) 架台強度（パネル固定） - 問題例 01.単管+爪固定、ひっかけ固定 （横ずれ防止なし） 続

分類：TF



パネルの裏面からフック形状の金具を使ってパネルを固定している。金具の固定が緩んで単管上を滑るとパネルが外れるリスクがある。



管理No.4-208-1

パネル固定金具に横ずれ防止対策がないと横ずれするリスクあり

単管クランプが緩んで回転すると、パネルが外れてしまうリスクあり。加えて、パネル固定位置がパネル端部であり、一般的にメーカーが指定する固定場所ではない可能性がある。

分類：TB



チェックポイント

判定

このような発電所は改修もしくは高頻度で締付トルク確認を推奨。
※ 固定金具の横ずれによるパネル飛散対策を推奨
横ずれ防止に関する強度計算等の確証があれば判定見直しの可能性あり。

横ずれ防止対策なし



横ずれ防止対策あり



管理No.4-207-2

初版P-II 26 of 100

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 02.強度面で問題のある構造

もしくは施工方法

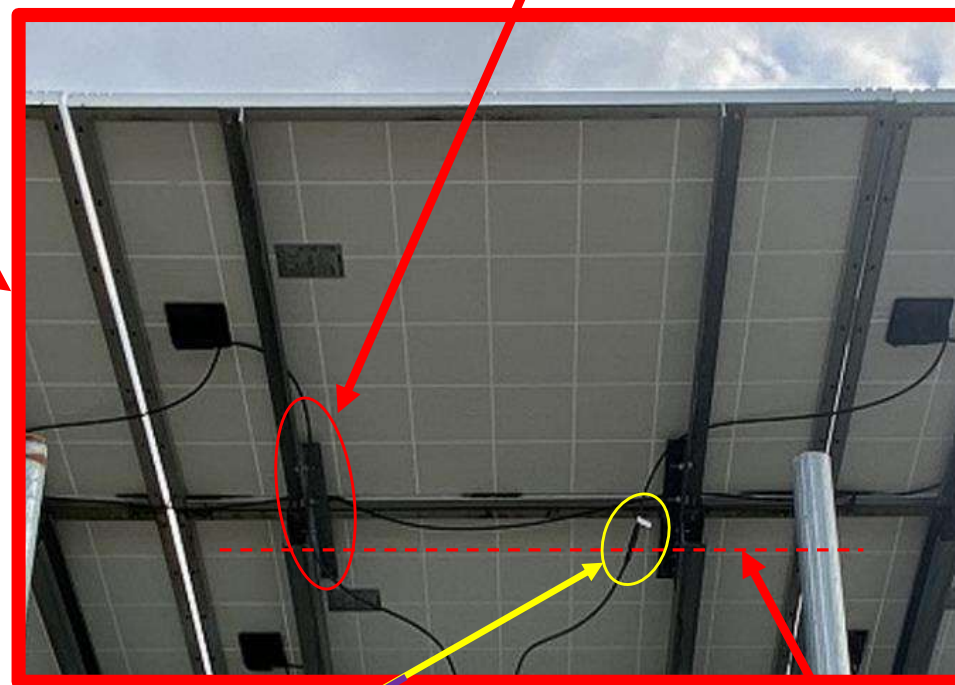
管理No.6-1

追加ブラケット（左右1対）



フェンスの倒壊が散見され、侵入防止の役目をなしていない。

追加パネルを固定する細い延長部材。後段アレイの影にならないよう、パネルは北向きに設置されている。延長部材は支柱がなく、写真で確認できないが延長部材の根元部(固定部)は設計外の重量により凹んでいる。積雪や強風等でパネルが飛散するリスクが高い。



MC4コネクタは内部の金具だけを使用し、プラスチックボディ部分はビニルテープのみで代用しているように見られる。

オリジナルの架台フレームはここまでしかない

最後段の追加パネルの取付状態。DIY作業でブラケットが追加取付されている。本来の設計で施工された架台フレームから大きく飛び出している。こちらも強度は不十分と思われる。



アレイ最上部のパネルは増設されている模様



一番北側以外は後段のアレイに影ができないよう山形に配置

チェックポイント	判定
本来のオリジナル架台では考慮されていない設計外のパネルが追加されており強度面で問題あり。	×

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 02.強度面で問題のある構造 もしくは施工方法（続）



アレイの背丈が高く、フェンスもないため、営農型として設置されている可能性があるが、アレイ下には雑草しか見当たらなかった。
(農作物の成長時期に起因するものかは不明)



管理No.11-42_16_H25



錆が発生しており、部材自体の強度低下も懸念される。

パネル固定金具はメーカー指定仕様とは違う施工がされていると考えられ、フレームの取付穴径が不適切（大き過ぎる）、ワッシャ等も入っていない等、問題ありと判断。
※ 部材選定ミス、施工ミスによる複合的な問題



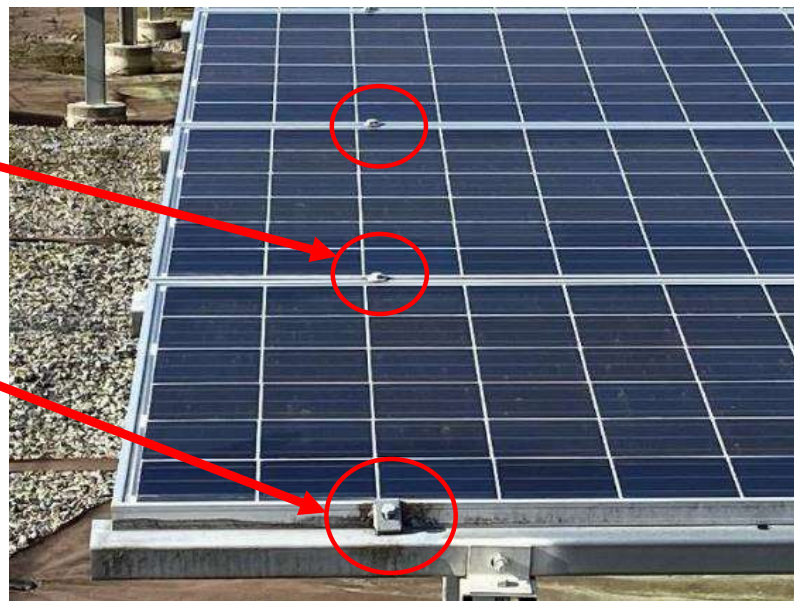
チェックポイント	判定
取付金具の選定、取付穴加工等が不適切。結果的に本来、「面」で押さえるべき固定部が「点」や、「線」で支えられており部材の変形や、錆により固定強度が短期間で低下するリスク有。	×

写真の固定金具はパネル端部でなく、2つのパネルをまたぐ位置で使うものではないか？
パネル端部固定の金具は片方の足が長い。

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 02.強度面で問題のある構造 もしくは施工方法（続）



管理No. 52_26_L164

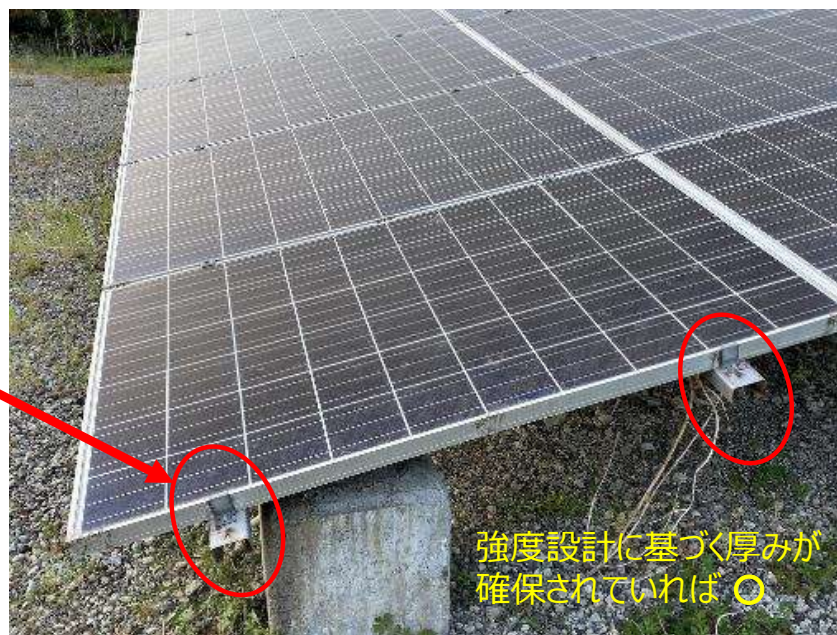


パネル固定にワッシャーのような接触面積の小さい金具が使われており、パネルフレームの変形リスクあり。最下段の金具は「面」固定でなく、「線」で押さえられており、ボルトの六角頭も一辺だけ、或いは六角の角だけで押さえられている。
※ 部材選定ミス



表面の色から鋼材製のブラケットであると判断されるが、厚み、大きさとも強度的に不十分な可能性がある。加えて、ボルト穴周囲に切り欠きがあり簡単に変形してしまうリスクもある。

管理No.11-62_ex48



強度設計に基づく厚みが確保されていれば ○

チェックポイント	判定
固定金具の接触面積が小さ過ぎる、もしくは金具自体の強度が十分でないリスクあり。本来、「面」で押さえるべき固定部が「点」や、「線」で支えられており部材の変形や、錆により固定強度が短期間で低下するリスク有。	×

2-5) 架台強度（パネル固定） - 問題例 02.強度面で問題のある構造

分類：A

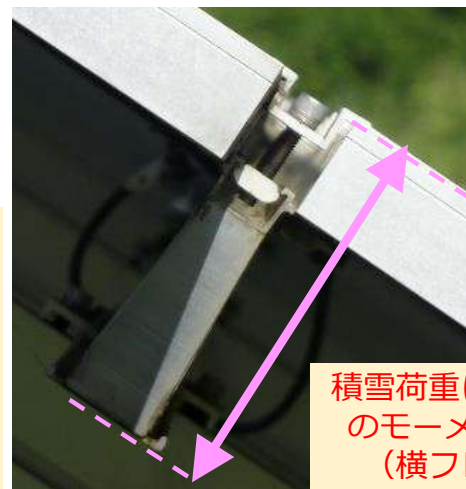
管理No.15_06_06_9006

もしくは施工方法（続） - 多雪地域のパネル飛散例



最上段の横フレームは端部カバーは外れず、固定金具も残っていることから、積雪荷重の影響を受けていないと思われる。

端部カバーが外れた横フレームの断面を見ると、細長い台形をしている。この形状はラーメン構造の観点から、剛接合であるべき四隅部分に十分な強度が要求されるが、部材の肉厚からしてもそれほど強度は期待できない。積雪荷重によりフレームが変形し、パネル固定ができなくなってパネル飛散に至ったと推定される。



横フレームのクローズアップ



地面に落ちた固定金具

積雪荷重による強度評価は矢印長さでのモーメントを考慮する必要あり。
(横フレーム変形に関する強度)

チェックポイント	判定
多雪地域で架台横フレームに対してパネルの上下側からパネル表面を固定金具で留めるタイプは積雪荷重に対する横フレーム強度が十分であるか強度計算が必須になる。 ※ 横フレームの強度が十分でない場合は他の固定方法を検討する必要あり。	×

2-5) 架台強度（パネル固定） - 問題例 02.強度面で問題のある構造

分類：A

もしくは施工方法（続） - 多雪地域のパネル飛散例



横フレームが積雪荷重に耐えられず、パネル固定金具だけでなく、縦フレームとの固定部も外れてしまった例

管理No.15_52_54_L195

チェックポイント

多雪地域で架台横フレームに対してパネルの上下側からパネル表面を固定金具で留めるタイプは積雪荷重に対する横フレーム強度が十分であるか強度計算が必須になる。
※ 横フレームの強度が十分でない場合は他の固定方法を検討する必要あり。

判定



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 02.強度面で問題のある構造 もしくは施工方法（続）

分類：TQ



管理No.16_41_32_450

一つの固定金具でパネル4枚の端部を固定している模様。一般的にメーカーが規定するパネル固定場所は端部でない場合が殆どであり、パネル固定に関して適切な設計がされていない可能性あり。



アレイ手前部分下側に特殊な形状のパネル固定金具だけが数カ所残されている場所有り。風圧の影響を受けやすい場所でもあり、設置されたパネルが飛散してしまっている可能性あり。あくまで外観からの判断になるが、パネル固定強度の厳密な計算がされていない可能性も考えられる。また、縦方向のフレーム（単管）を支える横方向の単管が殆ど入っておらず、パネル固定面がねじれてしまうリスクも考えられる。

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 02.強度面で問題のある構造 もしくは施工方法（続）

前頁の拡大写真

分類：TQ



爪による引っ掛け金具を
使った固定方式

爪の幅に対して平板
の寸法に余裕がない



矢印方向にフレーム
（単管）が入っていない

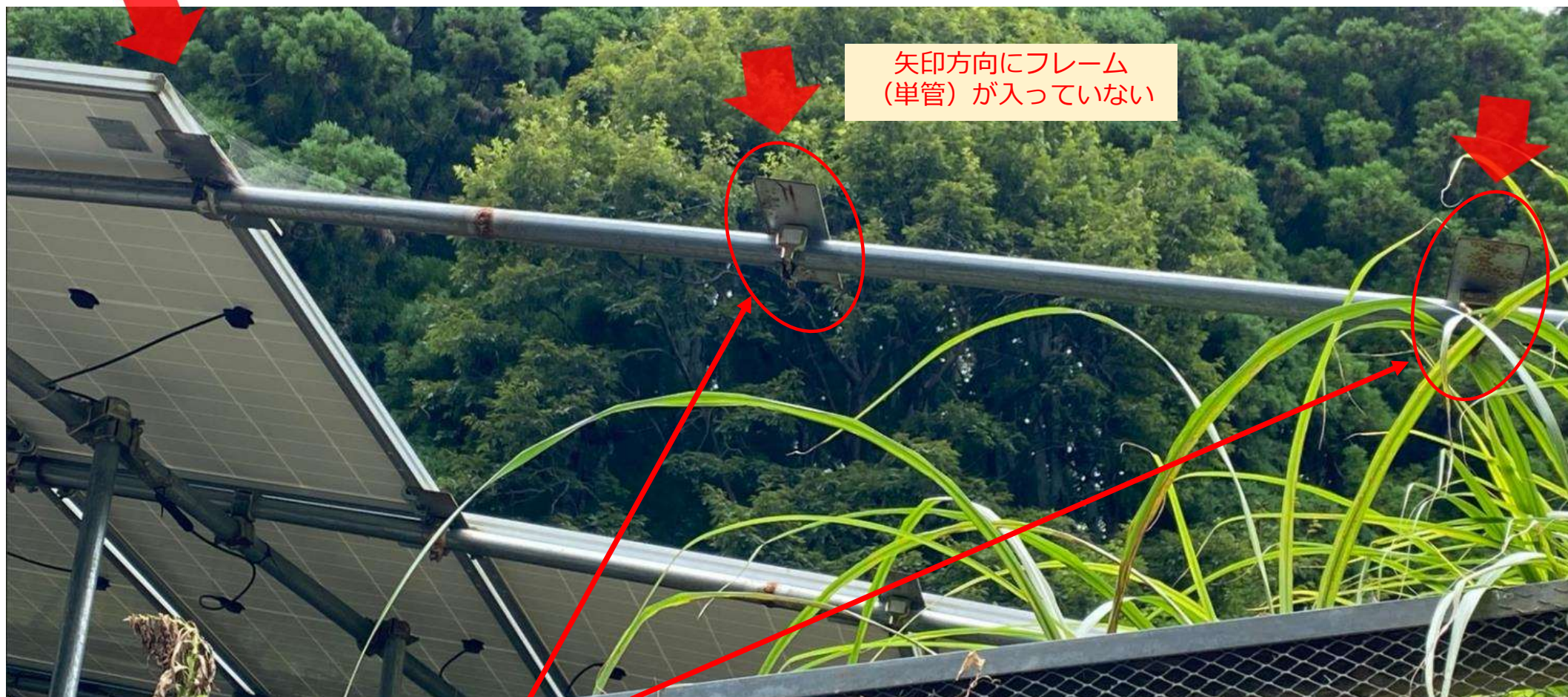
管理No.16_41_32_450

単管クランプにつながっている一つの固定板で爪による引っ掛け方式でパネル4枚の
端部を固定している模様。一般的にメーカーが規定するパネル固定場所は端部でない
場合が多く、パネル固定位置に関しても適切な設計がされていない可能性あり。

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 02.強度面で問題のある構造 もしくは施工方法（続）

前々頁の拡大写真

分類：TQ



管理No.16_41_32_450

パネルが消失しているように見られるところ。
パネル固定に使われている爪状の引っ掛け
金具もなくなっている模様。

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 03.パネルの固定位置にずれ、 もしくは固定具の外れにより、パネル飛散のリスクあり



管理No.5-A地区_No.2

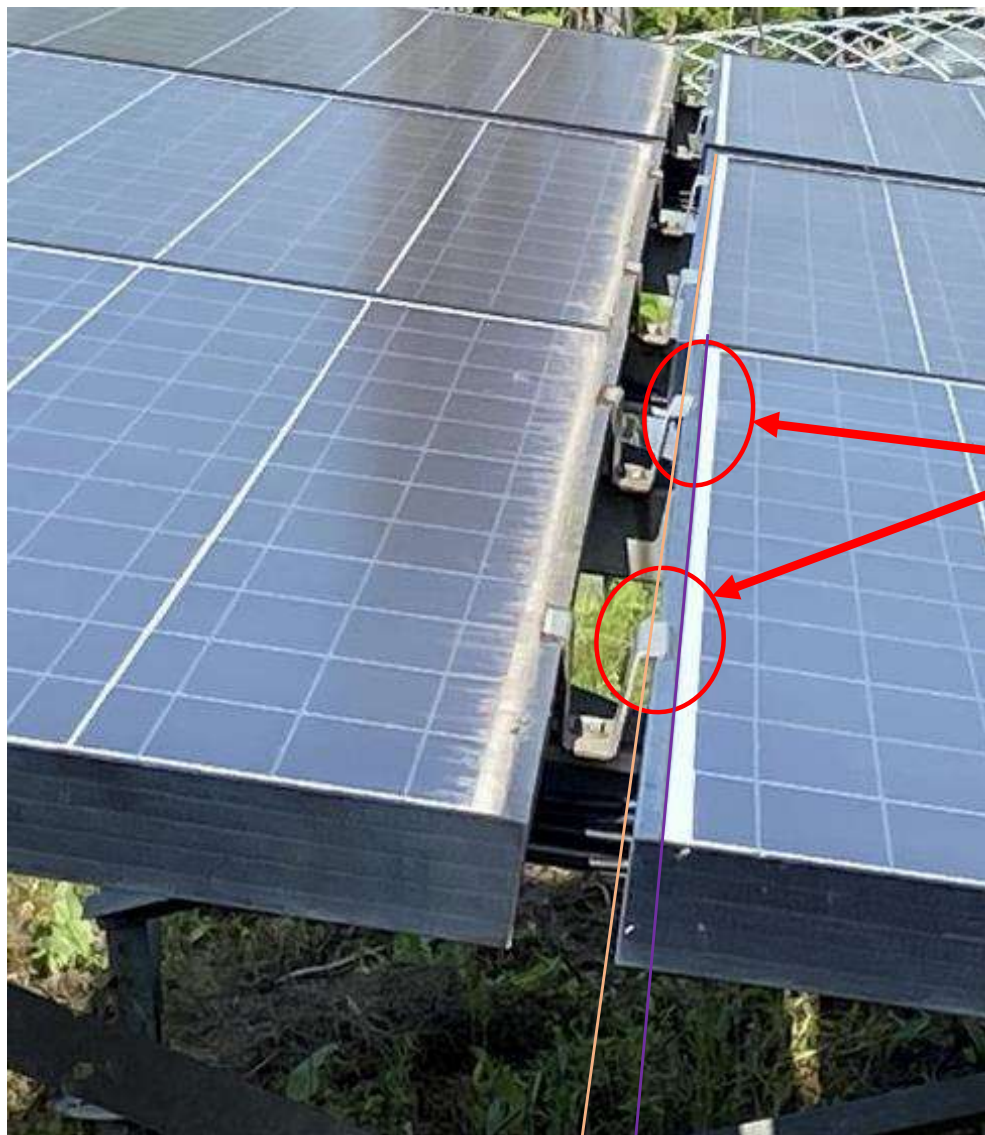
パネル固定の金具のボルトが緩んで金具が固定位置から外れてしまっている。点検見逃し（？）

キュービクルのすぐ手前に位置しており、目につきやすい場所にあるが長期放置の可能性あり。

他のボルトも同じトルクで締め付け施工されているのであれば、複数個所での緩みを疑う必要がある。

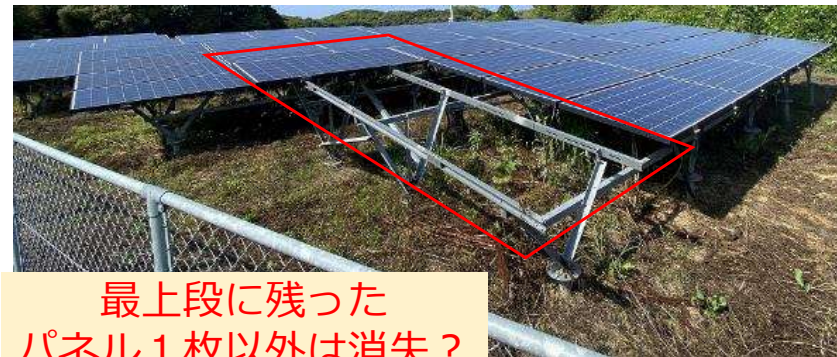
チェックポイント	判定
このような発電所は架台固定部の緩みなどを 定期点検項目 として徹底することが必要。	×

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 03.パネルの固定位置にずれ、 もしくは固定具の外れにより、パネル飛散のリスクあり



管理No.14-04_3

隣接するパネルと比較して
も位置ずれが明らか。



最上段に残った
パネル1枚以外は消失？

パネルが下方に位置ずれを起こしており、
固定金具の押さえ代が殆どなくなっている。
強風等で飛散するリスクが高い。
施工上の問題でなく金具設計の問題も考えられる。

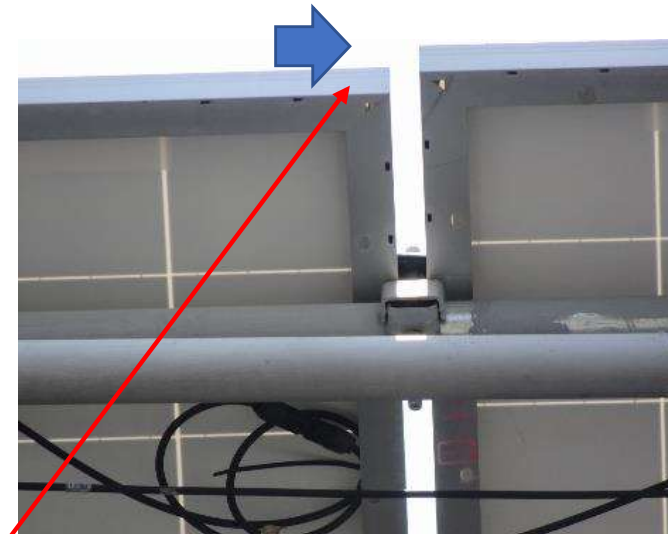
チェックポイント	判定
このような発電所は位置ずれ防止を考慮して設計された固定金具に入れ替える、もしくは固定金具の変形を防止する追加の部品を取り付ける等の対策が必要。 ※ 現状ではパネル位置ずれが抑止できない。	×

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 03.パネルの固定位置にずれ、 分類：TQ

もしくは固定具の外れにより、パネル飛散のリスクあり



アレイ端部は木材固定用の単管クランプ（垂木止めクランプ）を使ってパネル側面にビス止めされている模様。



パネル位置ずれ有。設置当初からかは不明。

パネルの下に目的物（駐車場、倉庫、事務所）がある場合、建築物と見なされます。

万一パネルが落下した場合、落差が大きい



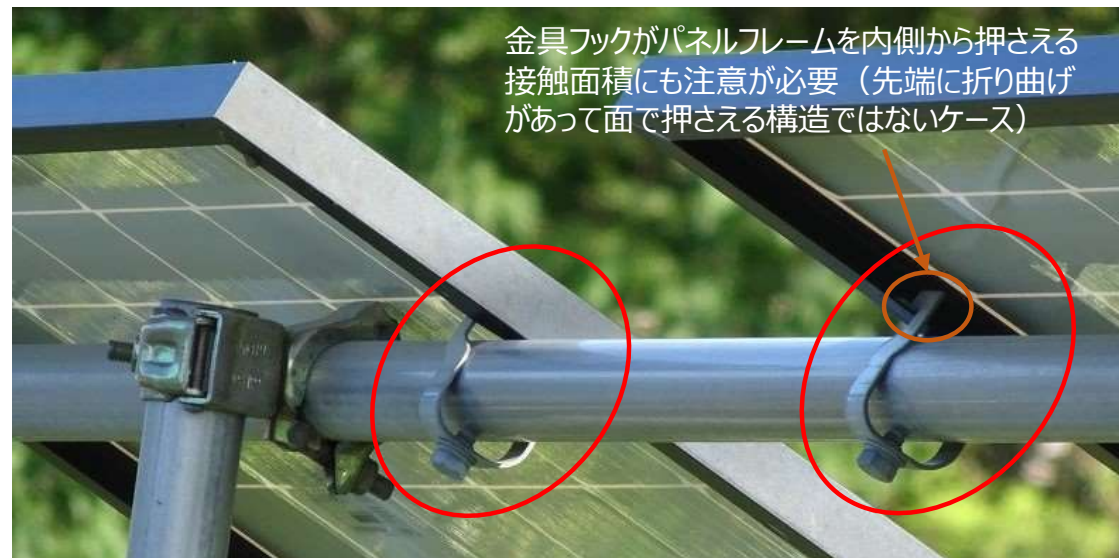
管理No.14-22_20



チェックポイント	判定
使用されているパネル固定部材が太陽光パネル用のものでなく、耐候性(錆問題含む)、風振動に対する耐久性などが考慮されていないと思われ、長期安定使用に懸念がある。 取付部材の見直しが必要。	×

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 03.パネルの固定位置にずれ、 分類：TF

もしくは固定具の外れにより、パネル飛散のリスクあり



パネル固定は**フック状の折り曲げ加工金具**を使用している。パネル支持部から
ボルト固定部までの距離が長く、金具の変形リスクが考えられる。
また、金具はボルト1本で単管に固定され、単管側にネジ穴を設けるボルトねじ込み
固定か、バーリング等により金具自体にネジ溝が切って、単管に対してはボルト先端
の摩擦だけで固定されているのかは外観からでは判断できない。後者の場合は振
動などで固定ネジが緩むと簡単に位置ずれを起こす可能性が高い。
パネルの内側に入れたフック部分が金具の厚みだけでパネルを押さえている場合
はパネルフレームを引きちぎろうとする集中荷重が作用するので要注意。

管理No.15-15_ex02

チェックポイント	判定	
相当にコストを抑えた設計の固定金具であり、強度計算が十分されているか否かが論点になる。強度計算がされていない場合は、強度計算で問題がない事を確認するか、取付部材の見直しが必要。 横ずれ防止に関する強度計算等の確証があれば判定見直しの可能性あり。	横ずれ防止 対策なし ✖	横ずれ防止 対策あり △

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 04.固定金具自体の変形



※ 多雪地域の問題例

最下部のパネル取付金具の半分近くが曲がっており、完全に外れているものもある。雪が滑り落ちる際に曲がった可能性あり。パネル固定位置も不適切（端部に寄り過ぎ）

管理No.6-104



← 建築物と見なされる場合があり、建築基準法が適応される可能性があります。パネル下を倉庫として使っていれば、建築物となります。※ JIS C8955の設計荷重が使えない構造

チェックポイント

判定

多雪地域に適合した固定金具が使われていない。固定金具変形によるパネル飛散のリスク有。積雪を考慮した設計金具の再設計が必要。



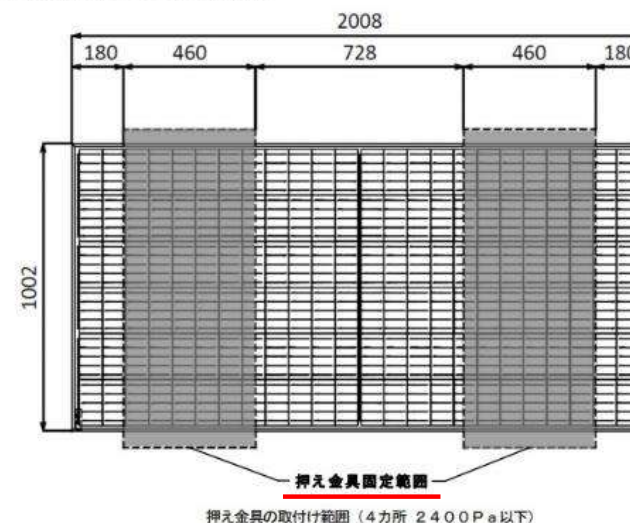
2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 05.パネル端部で固定

※ 強度計算で確認要

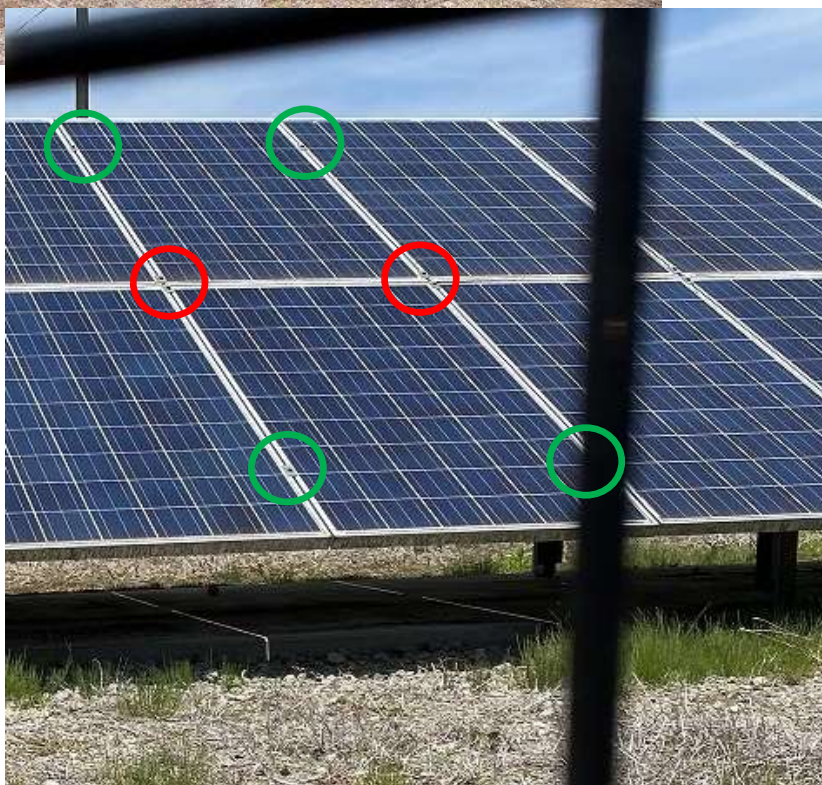
JET認証等における試験結果はメーカー指定範囲でパネルを固定した場合のみ有効である。

(例) パネルメーカーの施工要領書
パネル固定に関する指示（抜粋）

■固定点数：4ヶ所
長期荷重（積雪荷重）：2400Pa以下に適用



管理No.1-63



チェックポイント

メーカーが指定する固定範囲に基づいた設計・施工であるかどうかの確認が必要。
メーカー指定範囲外であれば、架台メーカーもしくは施工業者にて強度保証がされている必要あり。

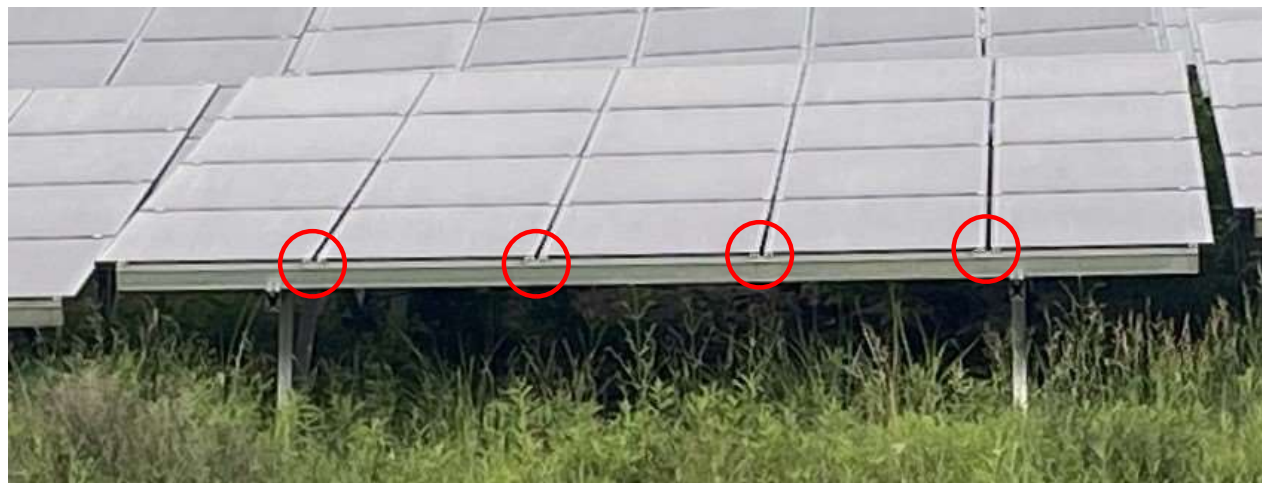
判定



パネル固定位置に懸念有（メーカー指定範囲外ではないか？）

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 05.パネル端部で固定（続）

※ 強度計算で確認要



アレイの両端を除き、パネルは端部で固定されている。

管理No.13-13_10

パネル固定位置に懸念有
(メーカー指定範囲外ではないか?)



入組んだ複雑な地形のためか、パネルの端部付近を固定しているアレイが見受けられる。

管理No.13-10_8

チェックポイント	判定
メーカーが指定する固定範囲に基づいた設計・施工であるかどうかの確認が必要。 メーカー指定範囲外であれば、架台メーカーもしくは施工業者にて強度保証がされている必要あり。	△

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 06.単管+爪固定、ひっかけ固定

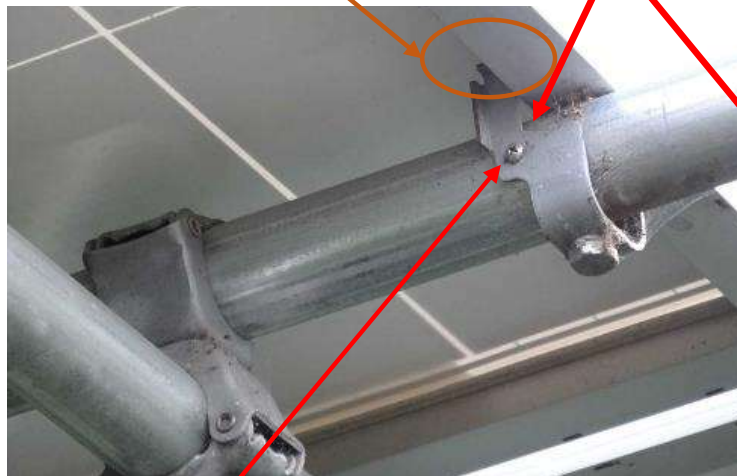
分類：TF

金具フックがパネルフレームを内側から押さえる
接触面積にも注意が必要（先端に折り曲げ
があって面で押さえる構造ではないケース）

（横ずれ防止有）



管理No.2-15



横ずれ防止対策あり



管理No.10-47_23_L209



問題例02とは異なり、固定金具に
横ずれ防止策が確認された例。

ネジのせん断力による固定金具の
横ずれ防止策が確認できる。

但し、フックの根元がL字型のなった部分
が鋭角に凹んでいるように見られ、応力
集中によりクラックが入るリスクあり。

設計風圧に耐えられる強度計算が
されていることの確認が必要

チェックポイント	判定	
このような発電所は パネル取付金具が 設置 場所の設計風速 に対し て強度計算がされている ものであることを確認する 必要あり。	強度計算書 不明 	強度計算書 あり 

2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 06.単管＋爪固定、ひっかけ固定 （横ずれ防止有）（続）

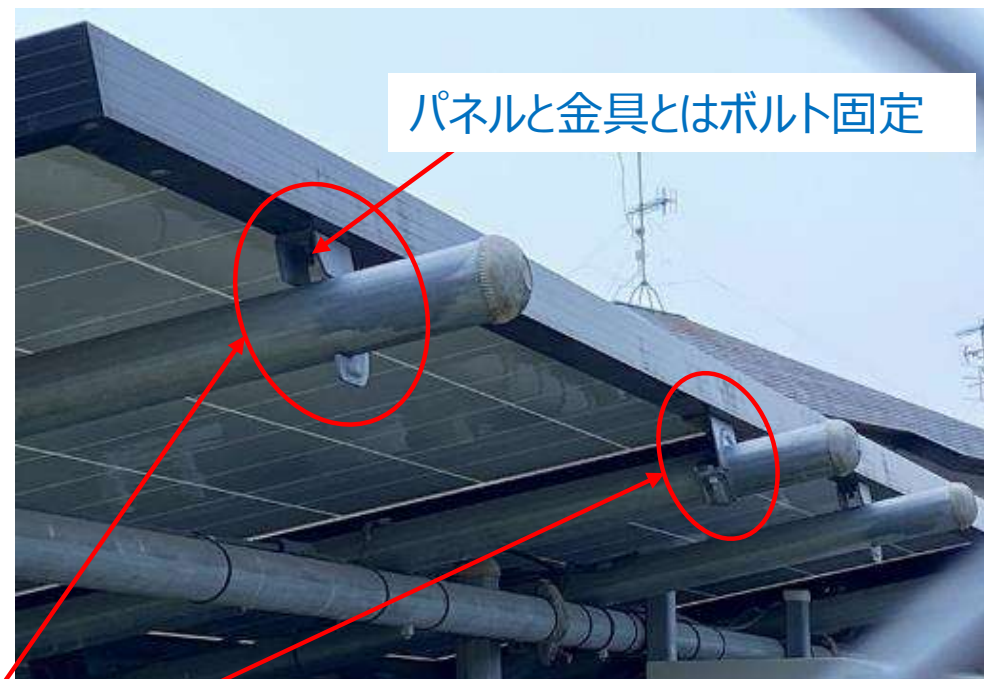
分類：TS



単管側をフックで固定する形式のものは横ずれのリスクが高いと考えられ、最下段に横ずれ防止金具が取り付けられている。

U字型フックと、ボルト止めフックを組合わせた例。
市販品には2重フックと、このような1重フック（1枚プレートのみ）が確認された。

U字型フックは単管の半分にしか接触しておらず、パネルが裏面からの風圧や地震などによって変形を起こした場合でも設計条件において確実にパネルを保持できることが確認できている必要がある。



パネルと金具とはボルト固定

管理No.14-27_25

チェックポイント

このような発電所はパネル取付金具が**設置場所の設計風速**に対して強度計算がされているものであることを確認する必要あり。

判定

強度計算書
不明



強度計算書
あり



2-5) 架台強度（パネル固定）－ 問題例 07.錆（ボルト、押え板）

管理No.10-15_8c_ex08



管理No.12-25_103

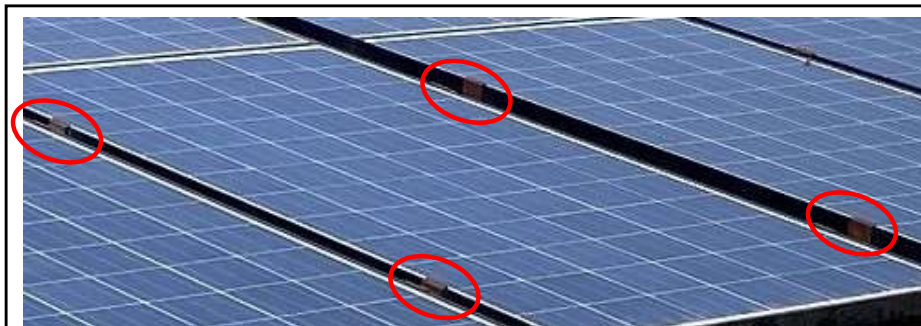


パネル固定金具のボルトが重度の赤錆
（増し締め困難）

重塩害地域の例。ボルト交換が必要。

※ 塩害地域でない場所

発電所全域にてパネル固定の
全てのボルトに赤錆発生
（材質選定の問題？）



管理No.14-30-28

殆どのパネル固定金具及びボルトに錆発生。

管理No.12-35_ex3



異金属同士で締結する場合、
電位差などのため電食錆びが
発生する場合があります、対策が
必要。（アルミの白錆など。
参考図なし）

パネル固定ブラケットのほぼ
全てに同程度の錆が発生した例。
ボルトに錆は見られず。表面処理の問題？

チェックポイント

パネルの固定金具やボルトに錆が発生している場合、強度低下の可能性
がある。
強度低下のリスクがある状態であれば
新品と交換、材質の見直しが必要。

判定

強度低下の
リスクあり



強度低下の
リスクなし



2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 08.パネル短辺固定

※ 強度計算で確認要



管理No.12-50_132



管理No.10-26_10_L204

パネル短辺が固定されている例。
短辺固定を保証しないメーカー
もあるので注意が必要。

チェックポイント	判定
メーカーが指定する固定範囲に基づいた設計・施工であるかどうかの確認が必要。 メーカー指定範囲外であれば、架台メーカーもしくは施工業者にて強度保証がされている必要あり。	△

2-5) 架台強度（パネル固定） – 問題例 09.積雪荷重に対して横フレームの強度が必要な構造（多雪地帯のみ）



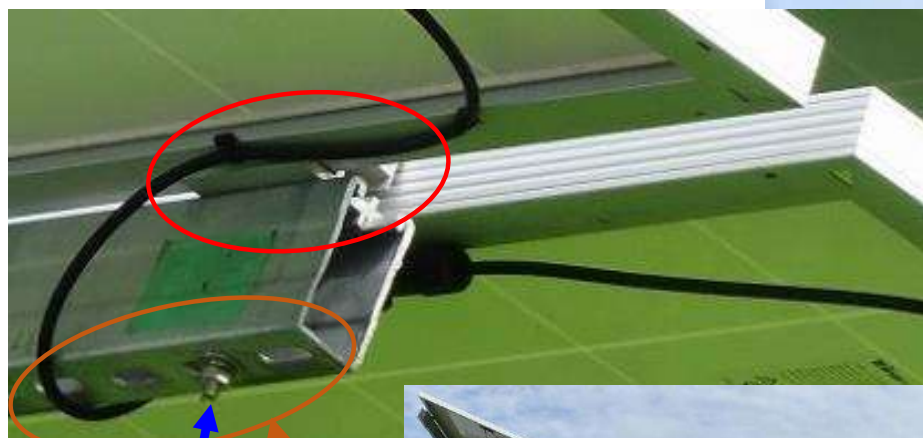
管理No.15-41_45_H180



パネルを上下から固定金具で挟み込む構造。かなりの長さのボルトを使用して横フレームの底部で固定されている。積雪荷重により横フレームが変形してもパネルが外れないための工夫と思われるがボルト破断リスクに対しても強度計算による確認が必要

ボルトの先端

下部にもパネル押さえ金具のようなものが見える。



ボルトの先端

長孔による断面欠損も設計で考慮が必要



横フレームが積雪荷重によって変形してもパネルが外れないための工夫と考えられる。

チェックポイント	判定	
多雪地帯で架台横フレームに対してパネルの上下側からパネル表面を固定金具で留めるタイプは積雪荷重に対して横フレームが変形してパネル固定が外れないための強度計算が必須になる。 ※ 横フレーム等の強度が十分でない場合は他の固定方法を検討する必要あり。	積雪荷重を考慮した強度計算書なし	積雪荷重を考慮した強度計算書有
	×	○

2-6) 架台強度（本体強度）

太陽光発電所の架台強度設計は現状、**JIS C8955 [2017]** に示された、固定荷重・風圧荷重・積雪荷重・地震荷重に対する荷重計算が正しく行われていることが必須となっている。また、**風圧荷重**の設計においては、アレイ（複数のパネルをひと固まりとして機械的に架台に取り付けたもの）に作用する風圧荷重、支持物構造材に作用する風圧荷重の2つの計算が必要で、その計算に用いられる**設計用基準風速**、**地表面粗度区分**は**発電所の設置場所によって決められた値を使用**する必要がある。

※ 外観確認では判別がつかない領域

なお、太陽光発電所の設置時期によっては**JIS C8955 [2004]** に基づき設計された発電所が存在するが、その場合の適用範囲は設置面からのアレイの最高高さが4mまでとなっている（当時の電技解釈第46条第2項）。加えて、4mを超える場合は、『更に建築基準法の工作物に適用される同法に基づく構造強度に係る各規定に適合するものであること』、との記載があったが、そのような設計条件を満たした太陽光発電所は限定的で、発電所の状態に見合った個別の補強対策等が必要になるケースがある。

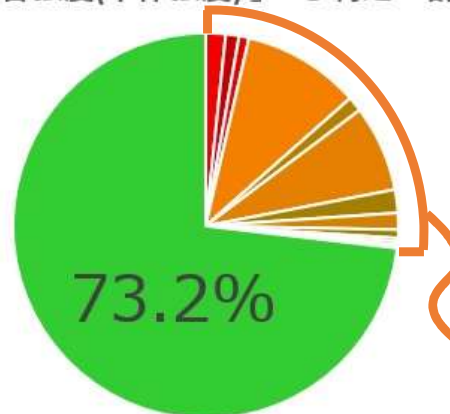
基本的にアレイの多くはパネル面の日射強度を考慮して南向きに設置されるケースが多い。その場合の南北方向（アレイの前後方向）、東西方向（アレイの左右方向）の両方向の強度設計が必要であるが、東西方向の強度設計が不十分と思われる発電所が散見される。**外観確認では筋交い（ブレース）の有無で簡易的に東西方向の架台強度判定を行っている。** ※ この点に関しても厳密には強度計算に基づいた設計・施工がなされている必要があり、架台強度における外観確認はその他の確認項目も含めて補助的なチェック（人間で言うところの健康診断）という位置づけにしか過ぎない。

2-6) 架台強度（本体強度）－ 問題分類：13カテゴリ（×:3, △:10）

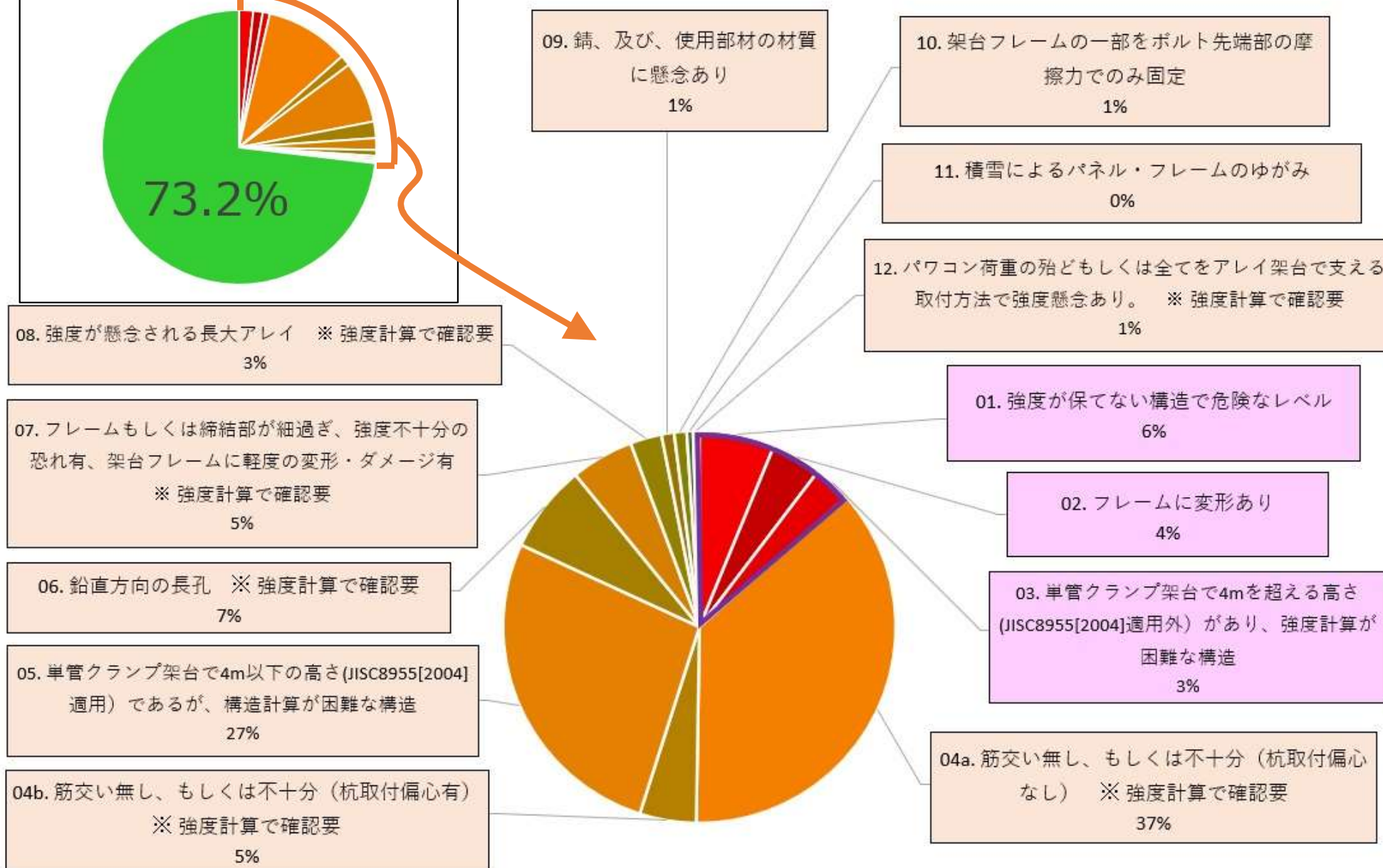
■「架台強度(本体強度)」の問題点 分類結果（問題有：193 件／719 件中）

～第16回調査

■「架台強度(本体強度)」の○判定の割合



JPEA独自調査による問題点の分類



2-6) 架台強度（本体強度） – 参考例 ※ 外観検査のみ



↑ 高圧発電所の例（多雪地域）
チェーンは敷地内通路の仕切り

判定：○ 管理No.6-111



低圧発電所の例
（首都圏）

管理No.3-20

判定：○



高圧発電所の例（台風上陸数の多い地域）

判定：○ 管理No.9-08_5_H25

チェックポイント	判定
良い例。 但し、外観検査のみ	○

2-6) 架台強度（本体強度） – 参考例 ※ 外観検査のみ



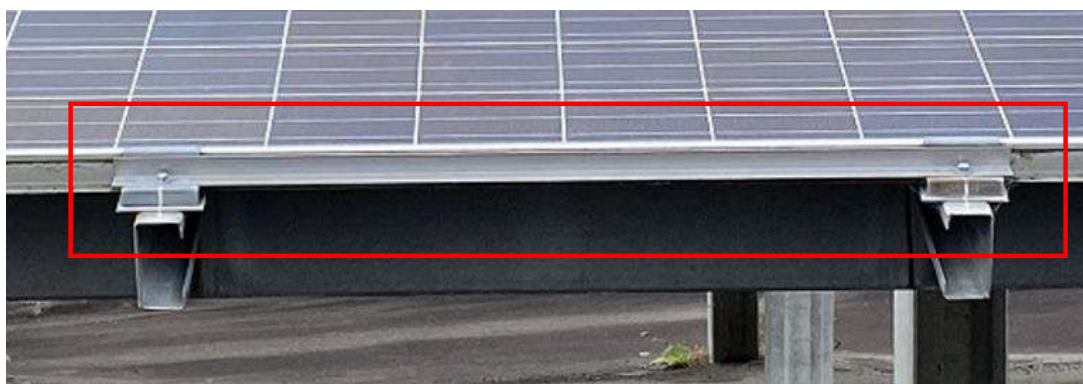
筋交いを入れず、コンクリート製の丈夫な支柱で上下荷重だけでなく、水平荷重も支える構造を取っている。



管理No.6-4

判定：○

柱の剛性で水平荷重に対する強度も満たす構造。
(多雪地域)



パネル最下段の中央部に積雪荷重がかかってパネルが曲がらないよう、補強材が入れている。

チェックポイント

判定

良い例。

但し、外観検査のみ



2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 01.強度が保てない構造で危険なレベル

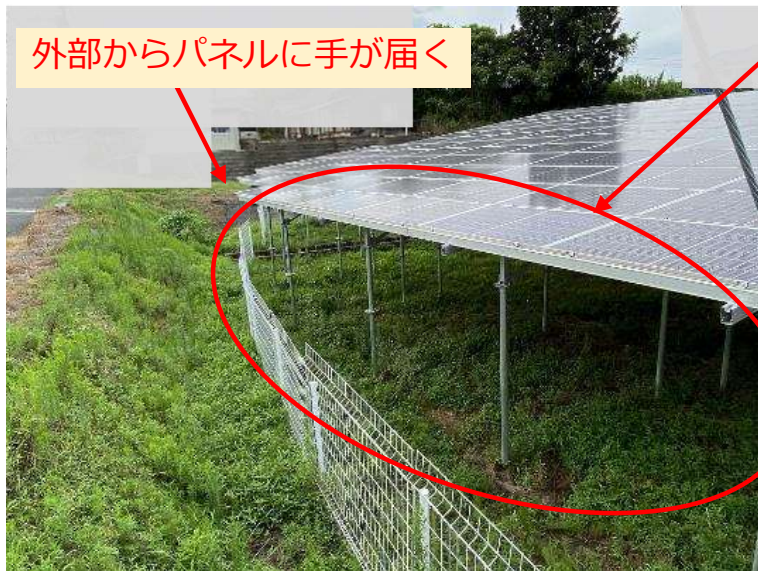


管理No.2-9



管理No.3-18-2

外部からパネルに手が届く



根入れが不十分な可能性のある杭基礎のフランジ部分に対し、更に両端がフランジになったジョイントを継ぎ足しているが**高さに見合ったブレース（筋交い）がない**ため剛性不足の可能性が高い。

鉛直の単管3本が水平に長い単管を支えている構造。単管パイプの締結角度が90度になっていないことから、自在クランプが使われていると思われる。

直交クランプと自在クランプでは耐荷重や角度固定が可能か否か等の違いがあり、それぞれの特性に応じた設計が必要である。基本的に直交クランプと同じ強度を自在クランプで実現する場合はもっと固定箇所を増やす必要があり、写真の構造では強度不十分と思われる。

チェックポイント	判定
補強不足で 剛性が不十分の可能性が高い 。 写真のような構造物であれば、設計を見直しトラス構造を基本としたブレース（筋交い）を加える、或いは単立で十分な剛性を有する柱構造にすることが必要と考える。	×

管理No.4-55-2

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 01.強度が保てない構造で危険なレベル(続)



管理No.6-1-2

単管を利用したパネル増設例。オリジナルの架台設計では考慮されていない風圧荷重が作用する。メーカーの架台強度計算を踏まえた上で必要な追加荷重の強度計算がされているか疑問がある。

チェックポイント

DIYのようなつくりで、適切な強度計算が行われていないリスクが高い。20年の耐久性を考えると架台の再設計からやり直すことが望ましい。

判定



2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 01.強度が保てない構造で危険なレベル(続)



杭も基礎も見当たらない。

自作フレームを地面の上に置いただけの構造で、
テント用のワイヤーだけで固定されていると思われる。
アレイ取付が波打っていて強度に疑問があり、強風で
パネルが飛ぶリスクが考えられる。



管理No.10-19_9d_ex12

チェックポイント	判定
DIYのようなつくりで、適切な強度計算が行われていないリスクが高い。20年の耐久性を考えると架台の再設計からやり直すことが望ましい。	×

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 02.フレームに変形あり



管理No.1-ex2

架台底上げ？



道路側にフェンスなし（基礎が傾いている）

一部の基礎が沈下し、架台フレームの筋交いに変形を生じているように見られる。望ましい状態ではない。

管理No.10-37_16_ex27



不等沈下が起きて、架台・パネルに想定外の力が加わっている

チェックポイント	判定
部材の変形が生じたまま放置している状態は太陽光発電所の適切な維持管理ができていないと判断されるリスクが高い。	×

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 02.フレームに変形あり（続）

基礎の不等沈下の影響を受けて、
架台本体が変形している例



管理No.15- 21_26_H46



管理No.15-51_53_H206



パネル損傷が生じるレベルの
不陸が見られる。地盤に
適した基礎選定に疑問有。
(運転開始から2年経過していない)

※ どちらも多雪地域の問題例



チェックポイント

判定

部材の変形が生じたまま放置している状態
は太陽光発電所の適切な維持管理がで
きていないと判断される可能性が高い。

基礎の固定強度が低下している場合は吹上
の風荷重で架台全体が浮き上がるリスク有。



2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 03.単管クランプ架台で4mを超える高さ (JISC8955[2004]適用外) があり、強度計算が困難な構造



管理No.1-57

単管フレームの間隔が広く、風圧、雪、地震等による単管クランプのねじれに対する強度等が十分に計算されているのか疑問がある。

また、ブレース（筋交い）が確認できない。

管理No.16-41_32_450



ブレースの役割をする単管が1本だけ入っているがこの構造に対して剛性が保てるのか疑問がある。

チェックポイント	判定
4mを超える単管架台はJISC8955[2004]適用外で建築基準法の工作物に適用される構造強度に係る各規定に適合している必要がある。 JISC8955[2017]では9mまで適用されるが厳密な単管構造の強度計算はかなり困難である。加えて、JISC8955の風力係数は、6段を越えるアレイ構造の計算には適用できない。 ※ [2004][2017]どちらの基準が適用されるかは設置時期により異なる。	×

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04a.筋交い無し、もしくは不十分 （杭取付偏心なし） ※ 強度計算で確認要

架台背面に筋交いがない例

管理No.3-6-4

背面斜材がない架台で杭突出が推定GL+700~1000程度。
（東に向かって勾配あり）
φ76の杭でこの突出長は、杭頭に発生する水平力に対し、
曲げ強度不足の可能性有。



管理No.2-4

杭基礎に若干
の傾きあり →



横方向の補強にワイヤーが使われているが、
強度計算に基づき使われているのか否かは不明。
※ 引張力はワイヤーでも効果的だがワイヤー接合部が
問題になる場合がある。

チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交い）が取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性有。 ※ 強度計算による確認を推奨。	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有

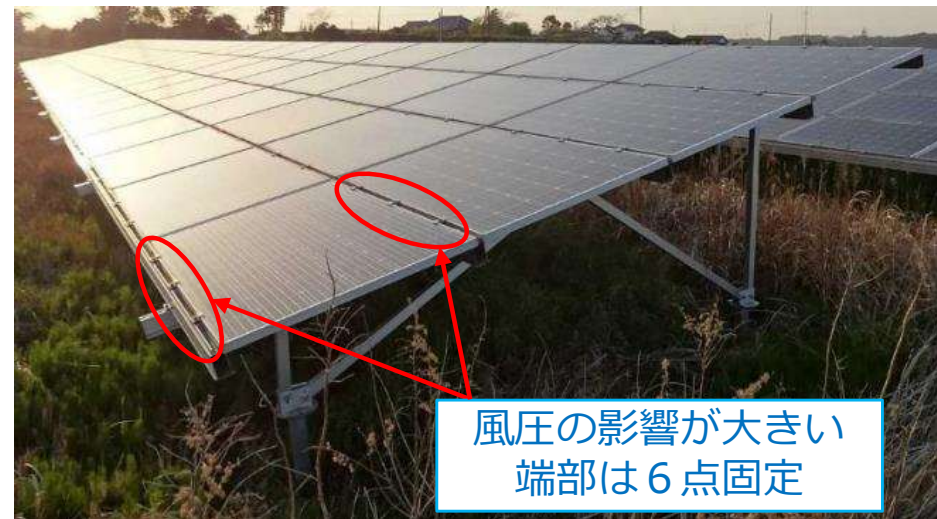
2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04a.筋交い無し、もしくは不十分（続）

（杭取付偏心なし） ※ 強度計算で確認要

架台背面に筋交いが無い例



管理No.10-04_4_L285



風圧の影響が大きい
端部は6点固定



チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交い）が取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性がある。 ※ 強度計算による確認を推奨。	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04a.筋交い無し、もしくは不十分（続） （杭取付偏心なし） ※ 強度計算で確認要

架台背面に筋交いがない例



管理No.12-28_107



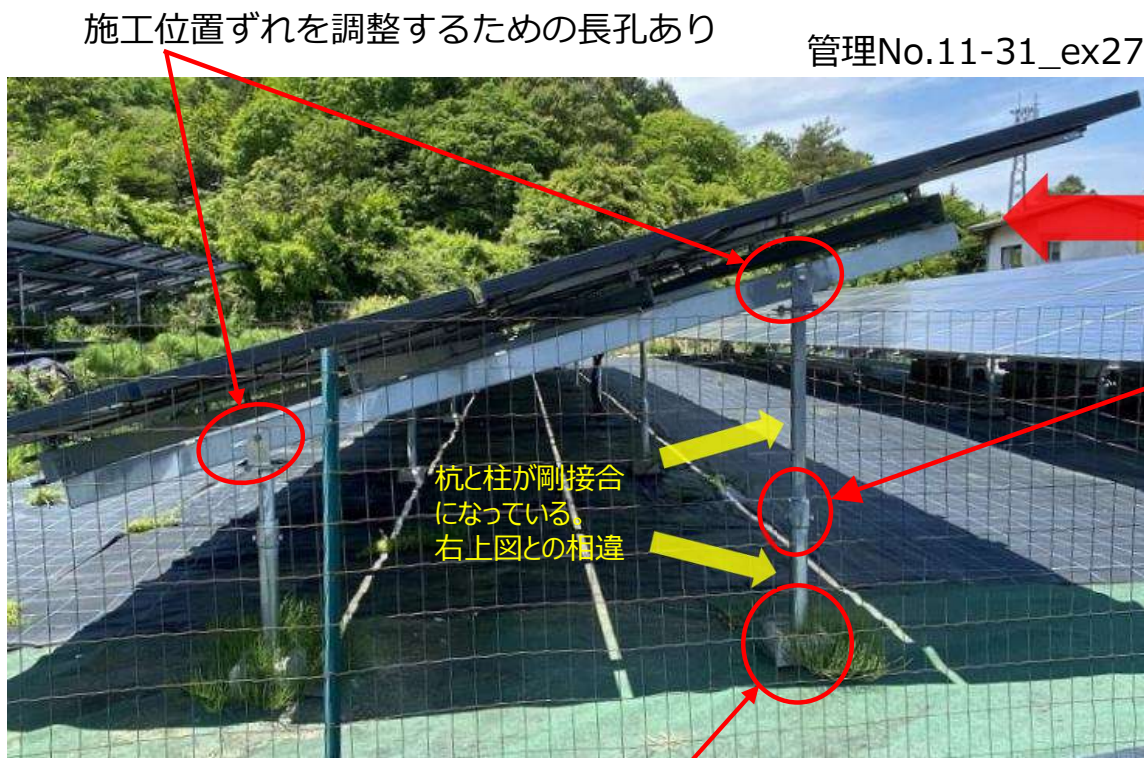
杭基礎の水平方向調整用の長孔や、基礎高さをボルト先端の押さえ摩擦で支える構造等に対して強度計算で考慮されている必要あり。

トルク管理がされているか？

上段・下段 3本(計6本)のボルトで内側部材を締め付ける構造。

問題例07の詳細説明を参照。

3本のボルトで内側部材を締め付ける構造。



コンクリートブロックの埋め込み深さは不明。置き基礎にしては小さ過ぎる。

チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交い）が取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性はある。 ※ 強度計算による確認を推奨。	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04a.筋交い無し、もしくは不十分（続） （杭取付偏心なし） ※ 強度計算で確認要

架台背面(下部)に筋交いがない例



締付トルク管理が重要。インナーが薄い場合、塑性変形を起こすリスクがあるのでバランスを考慮すべき。



高さ調節杭が使われているが、下流側での杭高さが1m以上有、強度的に懸念あり。必要に応じて下部にも筋交いを導入すべき。

管理No.4-48-6,7

チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交い）が取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性ある。 ※ 強度計算による確認を推奨。	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04a.筋交い無し、もしくは不十分（続） （杭取付偏心なし） ※ 強度計算で確認要

架台背面に筋交いが無い例



管理No.15-26_30_L27

架台の柱に傾きあり、柱頭位置が他の部分と比べてここだけが極端に高い。岩盤などにぶつかって十分な杭打込み深さが確保できなかった可能性も有。



チェックポイント

特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交いが）取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性がある。
※ 強度計算による確認を推奨。

判定

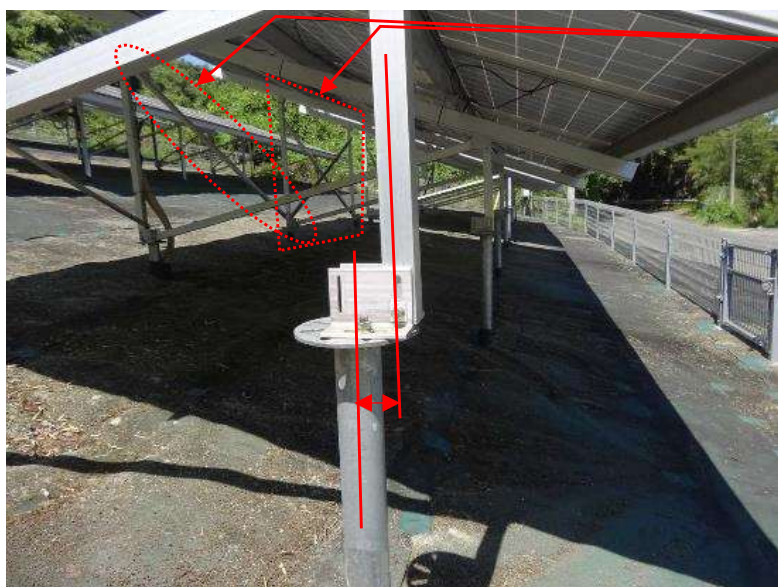
発電所設置場の風速条件に基づく強度計算書不明



発電所設置場の風速条件に基づく強度計算書有



2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04b.筋交い無し、もしくは不十分 （杭取付偏心有） ※ 強度計算で確認要



アレイ端部のみ[X]型、
中間部は[/]型の筋
交い有。強度計算が
されていればOK。

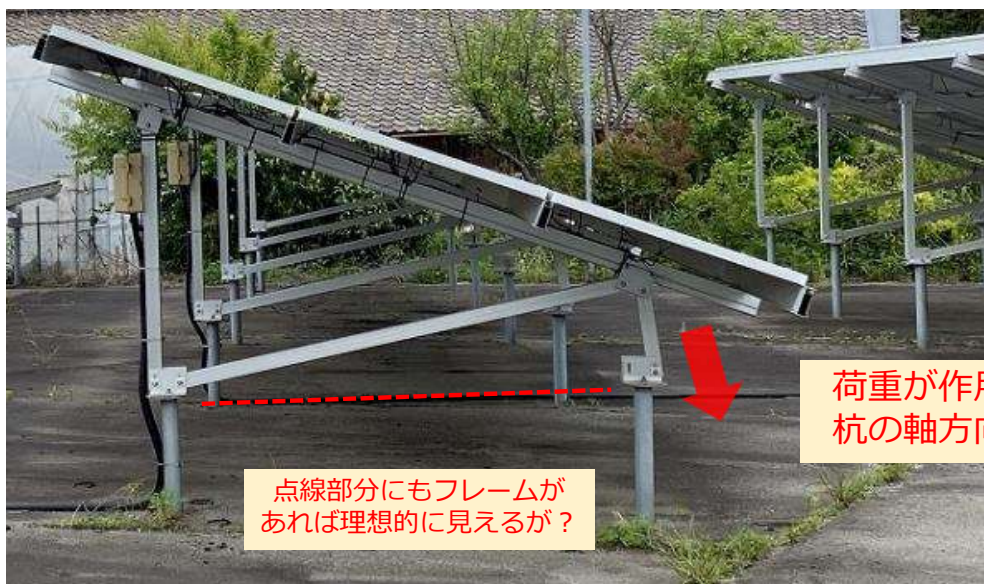
管理No.13-18-14
単管製の基礎の上に神輿を担ぐような形で架台フレーム
部分が固定されている。東西方向の回転（ねじり）剛性に不安が
ある。加えて、杭位置と架台荷重がかかる点とは距離があり、
単管の1本の剛性だけで支えられている。

杭基礎がGL700mm程度出ており、
架台取付もほぼ全てずれている

チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架 台の傾向として架台背 面にブレース（筋交い が）取り付けられておら ず、東西方向の強度不 十分の可能性がある。 ※ 強度計算による確 認を推奨。	発電所設置場 所の風速条件 に基づく強度 計算書不明	発電所設置場 所の風速条件 に基づく 強度計算書有

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 04b.筋交い無し、もしくは不十分（続） （杭取付偏心有） ※ 強度計算で確認要

架台背面に筋交いがない例

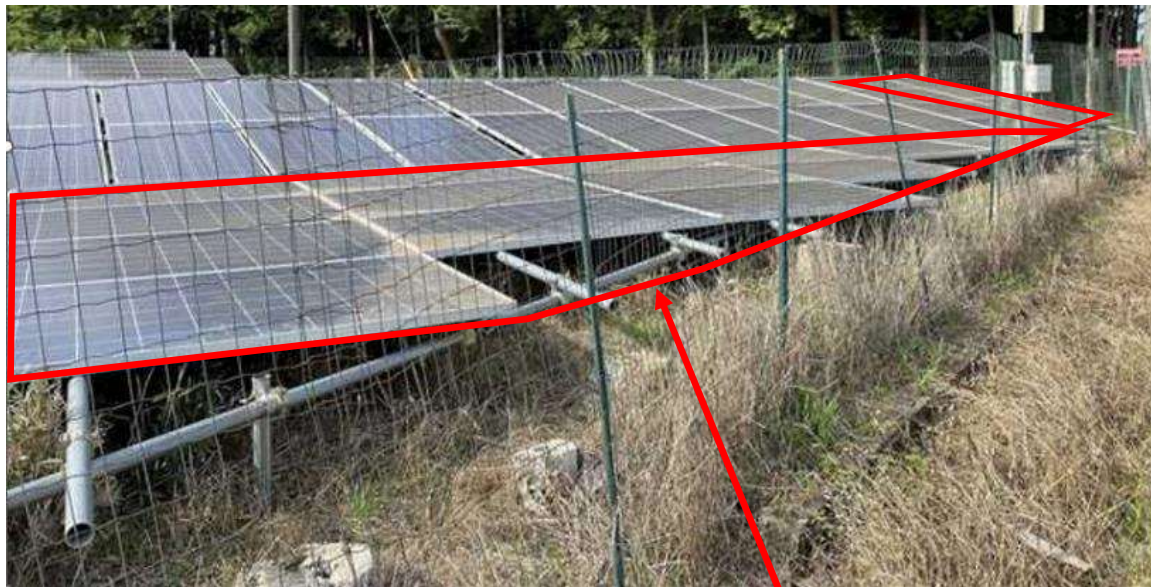


チェックポイント	判定	
特にFIT開始初期の架台の傾向として架台背面にブレース（筋交い）が取り付けられておらず、東西方向の強度不十分の可能性がある。 ※ 強度計算による確認を推奨。	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有 

管理No.13-49_39

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造

管理No.1-21



従来設置されている太陽光パネル専用架台の周囲に単管を使った現合架台でパネルが隙間なく増設されている。



アレイの設置角がほぼフラットであるため、パネル上には土砂が堆積している。

チェックポイント	判定
もともとあった太陽光専用架台にて設置されたアレイの周囲を囲むように設置された単管構造による増設アレイと思われる。従来設置の架台と一体化するような配置となっているが、強度計算が非常に困難であると考えられる。	×

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造（続）



筋交い以外は「直交クランプ」（仮設工業会認定品であれば、耐荷重：500kgf）が使われているように見られる。
3連クランプを含み、「自在クランプ」（同認定品であれば耐荷重：350kgf）は角度が自由に変えられるため、ラーメン構造には不向きであるが、写真で見る単管の直交状態からは直交クランプが適切に使用されていると考えられる。

強度計算の確認が必要なポイント

- ・ **単管の埋め込み深さ**が地盤調査、杭の引き抜き試験等に基づき適切に決められているか？
- ・ **発電所設置場所に応じた風速条件**に基づく強度計算がされているか？
単管クランプの滑りまで含めた本格的な強度計算は困難なため、すべりを考慮しない設計業者が決めた単管クランプの設計基準に基づき施工されていると考えられるが、設計・施工業者の強度保証も含めて強度計算書があることを確認する必要がある。

3連クランプ
強度的には自在クランプと同等



管理No.2-19

チェックポイント	判定	
下記のいずれも強度計算書により確認をする必要あり。 ・ 単管の埋め込み深さが地盤調査・杭引き抜き試験等に基づき適切に決められているか？ ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き）

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造（続）



管理No.8-25_H240



高圧発電所の単管施工例。防錆塗装・防錆テープ、ボルト緩み確認用のアイマーク等の配慮が見られる。



管理No.3-8

杭基礎の部分と架台部分は別の単管を使用し、単管クランプで結合させたタイプのもの



チェックポイント	判定	
下記のいずれも強度計算書により確認をする必要あり。 ・ 単管の埋め込み深さが地盤調査・杭引抜き試験等に基づき適切に決められているか？ ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 △	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き） ○

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造（続）



管理No. 8-35_ex14



長大アレイになっており、北側のアレイ高さが最も高い部分を中心に斜め材で補強を入れてある。



【参考】2022年 台風8号直撃の被害状況は単管のジョイント部分の変形（角度にして2～3度）が確認されたものの、それ以外の被害は見られなかった。ボンジョイントと呼ばれる曲げに対する強度のない部材（法令により足場には使用禁止）の可能性あり。

チェックポイント	判定		
下記のいずれも強度計算書により確認をする必要あり。 ・ 単管の埋め込み深さが地盤調査・杭引抜き試験等に基づき適切に決められているか？ ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？	<table> <tr> <td> 発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 △ </td><td> 発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き） ○ </td></tr> </table>	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 △	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き） ○
発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 △	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き） ○		

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造（続）



管理No.10-47_23_L209



単管クランプの滑りによる部材の
倒れ込みリスクが検証されているか？
(柱が回転する不安定構造の可能性)

管理No.8-35_ex14

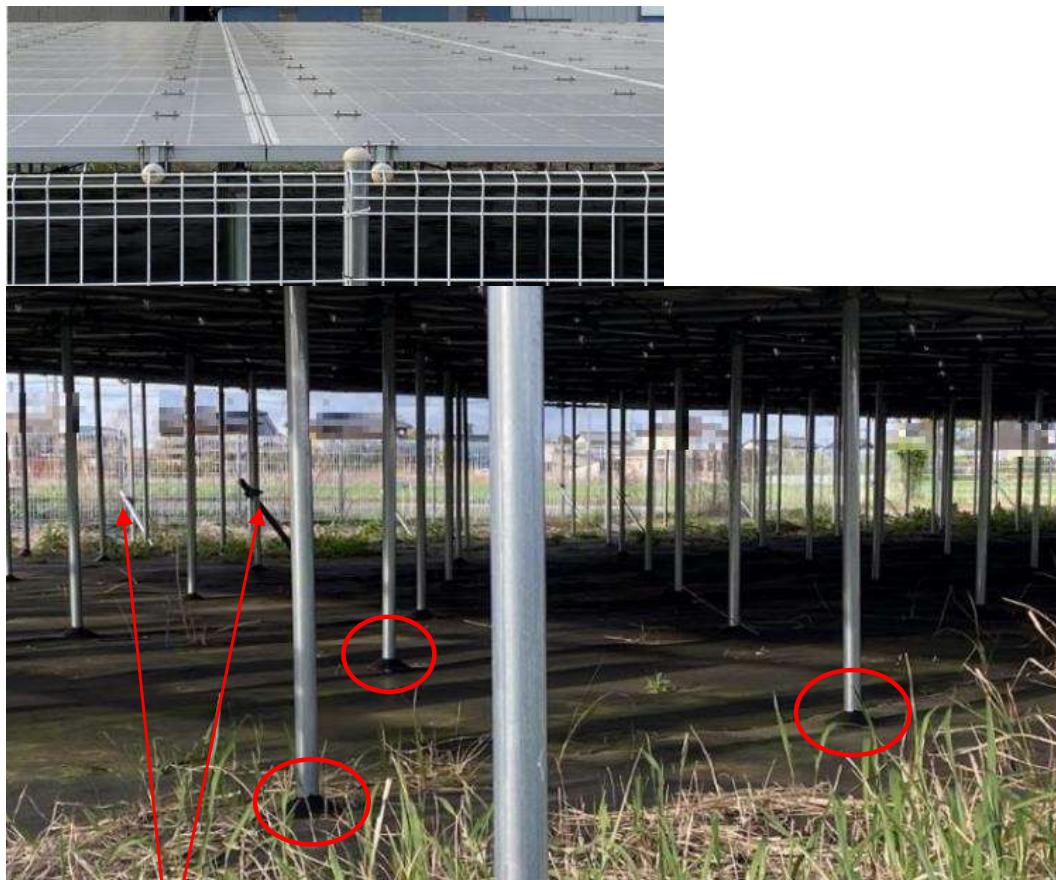


筋交い（トラス構造）
を取り入れた例

JIS C8955は**長大パネルの設計**に関して全ての構造を網羅していない
ため、設計・施工業者の能力・経験に依存するところが多い。
– 単管杭の引き抜き強度試験などの実施記録の確認も必要。
加えて単管クランプの滑りの検証が行われている前提

チェックポイント	判定	
下記のいずれも強度計算書により確認をする必要あり。 ・ 単管の埋め込み深さが地盤調査・杭引き抜き試験等に基づき適切に決められているか？ ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き）

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 05.単管クランプ架台で4m以下の高さ (JISC8955[2004]適用) であるが、構造計算が困難な構造（続）



管理No.10-88_33b_L478

風圧で抜けるリスクが高い外縁部の単管のみ斜めに追加の単管を打ち込んで補強してあるケース。

外観だけで単管埋め込み部分の深さやコンクリートによる根巻の有無等の確認は困難。

JIS C8955は長大パネルの設計に関して全ての構造を網羅していないため、設計・施工業者の能力・経験に依存するところが多い。－ 単管杭の引き抜き強度試験などの実施記録の確認も必要



管理No.11-06_ex05

布基礎（コンクリート製）と組み合わせた例

チェックポイント	判定	
下記のいずれも強度計算書により確認をする必要あり。 ・ 単管の埋め込み深さが地盤調査・杭引抜き試験等に基づき適切に決められているか？ ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有（条件付き） 

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 06.鉛直方向の長孔

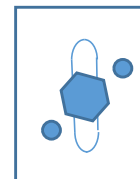
※ 強度計算で確認要



上下方向の長孔のプレートを使ってボルト1本で固定されている例。長孔の左右に3対のM4用程度の穴があり、左右いずれか1つずつの穴に位置ずれ防止のM4ボルトが使われている。
摩擦抵抗＋ボルトせん断力の検証が必要。
地域によってはこのタイプが多く見られる。



管理No.2-ex03



長孔による締結（イメージ）

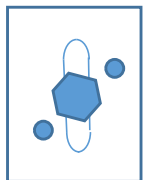
問題例04bで示した偏心にも注意が必要

プレート裏面は補強板が垂直に溶接されており、必要な強度を確保している。

チェックポイント	判定	
- 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ - 強度計算の条件に合致した施工がされているか？ (杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、)	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有＋設計条件に合致した施工方法 

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 06.鉛直方向の長孔（続）

※ 強度計算で確認要

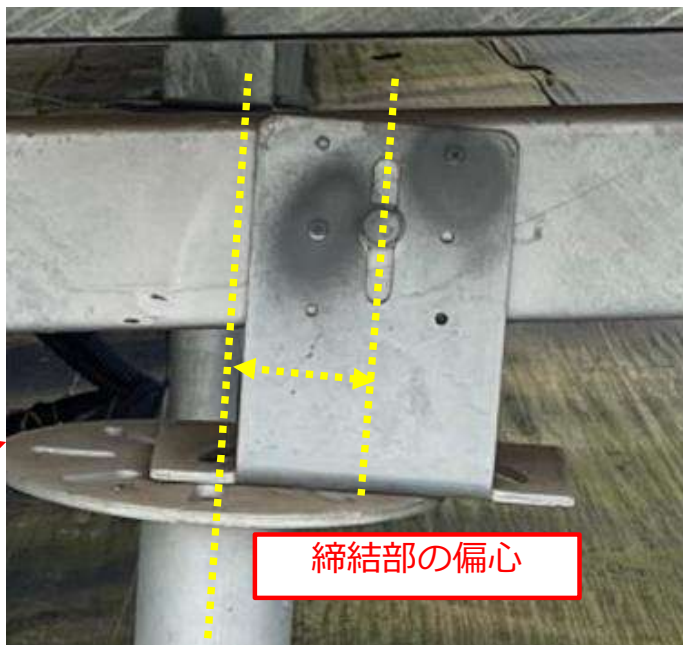


長孔による締結（イメージ）



管理No.2-16

ネジの錆防止の塗装有



締結部に偏心あり。上下荷重に加え、偏心による曲げモーメントがかかるが、設計で考慮されていない可能性あり。



偏心がない部分はプレートが2か所で固定されているが、偏心が大きい部分は1か所しか固定できていない場所有。

チェックポイント

- ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？
- ・ 強度計算の条件に合致した施工がされているか？（杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）

判定

発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合



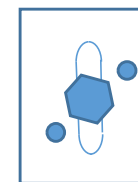
発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有＋設計条件に合致した施工方法



2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 06.鉛直方向の長孔（続）

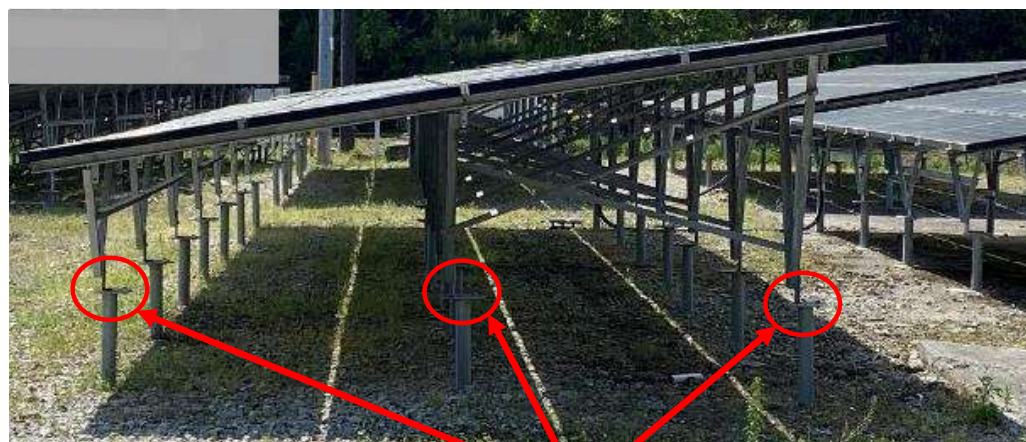
※ 強度計算で確認要

標識は架台に固定されている。
敷地外から肉眼では認識困難。



長孔による締結
(イメージ)

縦方向長孔固定のブラケット類を使用。



管理No.12-42b_118

南北方向の曲げ強度も要確認

チェックポイント

- ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？
- ・ 強度計算の条件に合致した施工がされているか？
(杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、)

判定

発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合



発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有+設計条件に合致した施工方法



2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 06.鉛直方向の長孔（続）

※ 強度計算で確認要



基礎フランジと架台の接合が長孔。
ブラケット表面のギザギザ部分で位置決めする
タイプ（ローレット加工）。ギザギザ形状は
メーカー毎に相違があり、設計強度が異なる。

杭基礎との固定が6本の水平ボルトで固定さ
れており、こちらも強度計算の確認要。

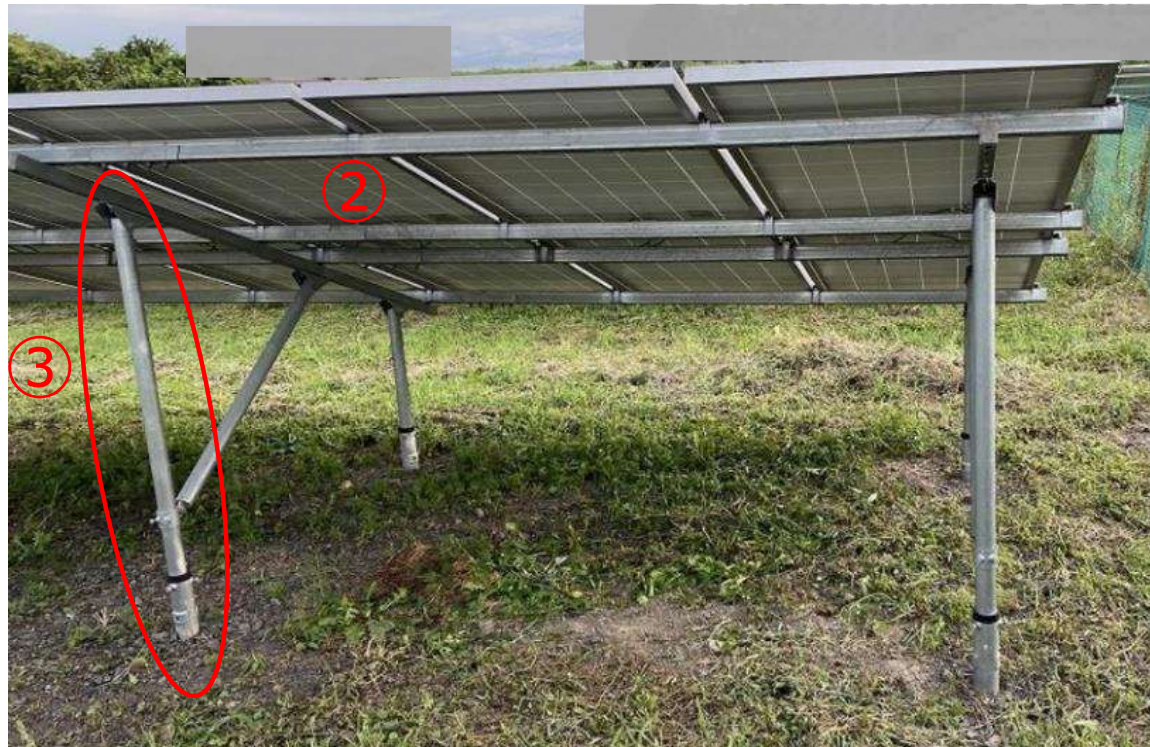
締付トルク管理が重要。インナーが薄い場合、塑性変形を
起こすリスクがあるのでバランスを考慮すべき。

杭の打設時に使用される穴。使い方によってはボルト剪断
力による固定も可能ではあるが一般的には使用されていな
い。（インナー挿入深さが十分ある場合のみ利用可能）

管理No.12-39_116

チェックポイント	判定	
- 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ - 強度計算の条件に合致した施工がされているか？ （杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有+設計条件に合致した施工方法

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 07.フレームもしくは締結部が細過ぎ、強度不十分の恐れ有、架台フレームに軽度の変形・ダメージ有 ※ 強度計算で確認要



管理No.4-10



フレームの底部に長孔が連続してあけてあり、断面欠損の計算が必要。

管理No.2-ex2

鋼材はアルミフレームに比べて引っ張り強さが3倍程度あり、外観上だけではアルミに比べると強度不足に感じられる場合もあるが、あくまで判定基準は設置場所に応じた適切な強度計算がなされていることである。

左下図で赤丸①で囲った部分（フレームの底部）に連続した長孔がけられており、材料の断面欠損を考慮した強度計算がされていることが必要と考える。

左上図の赤丸②部分は斜め材を長孔部分に固定する構造になっていると見られ、滑りが生じないようなトルク管理が必要と考える。赤丸③部分の構造が強度計算上、剛接合として東西方向の強度も受け持つことができればブレース（筋交い）は不要になるケースもある。

チェックポイント	判定	
- 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ - 強度計算の条件に合致した施工がされているか？（杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有+設計条件に合致した施工方法

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 07.フレームもしくは締結部が細過ぎ、強度不十分の恐れ有、架台フレームに軽度の変形・ダメージ有（続） ※ 強度計算で確認要



管理No.11-02_1_ex02

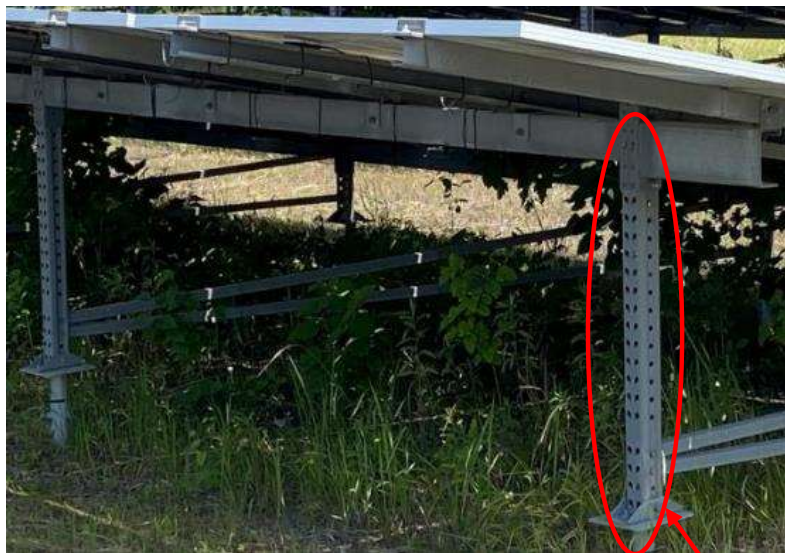
← ブレース(筋交い)が全て同じ方向を向いているように見える。写真の左からの力には強いが、右からの力に対しては弱い。（ブレースの座屈）



← 長大アレイ構造になっているが架台フレームが、Lアングル（等辺山形鋼）のみで構成されており、単管構造に比べても架台強度が低い可能性がある。

チェックポイント	判定	
・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ ・ 強度計算の条件に合致した施工がされているか？（杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有＋設計条件に合致した施工方法 

2-6) 架台強度（本体強度）－問題例 07.フレームもしくは締結部が細過ぎ、強度不十分の恐れ有、架台フレームに軽度の変形・ダメージ有（続）※ 強度計算で確認要



筋交いなし

断面欠損（無数の穴）を強度計算で考慮すべき



角度が浅すぎてブレースの効果を期待できない可能性あり



管理No.14-32_30

チェックポイント	判定	
- 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ - 強度計算の条件に合致した施工がされているか？（杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有＋設計条件に合致した施工方法

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 08.強度が懸念される長大アレイ

※ 強度計算で確認要



管理No.8-31_ex10



筋交いが最終段に1本入っているのみであり、東西方向の強度に懸念有。

JIS C8955は長大パネルの設計に関して全ての構造を網羅していないため、設計・施工業者の能力・経験に依存するところが大きい。

– 杭の引き抜き
強度試験などの実施
記録の確認も必要



管理No.8-2_ex01



チェックポイント

- ・ 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？
- ・ 強度計算の条件に合致した施工がされているか？
(杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、)

判定

発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合

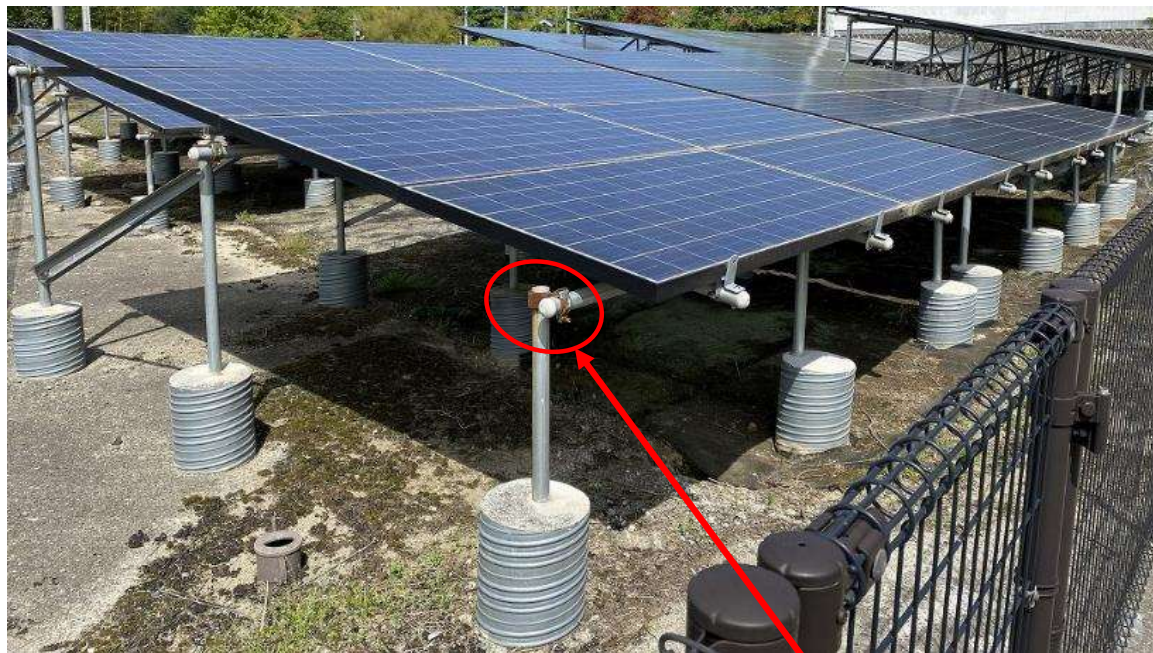


発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有+設計条件に合致した施工方法



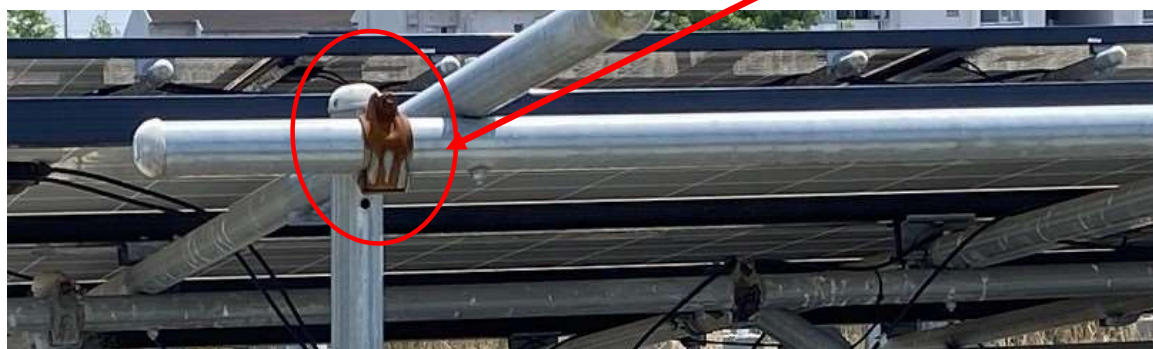
基礎重量が不足していないことの確認が必要（外観のみの判断）

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 09. 錆、及び、使用部材の材質に懸念あり



管理No.12-46_124

単管クランプ
に錆発生



管理No.14-31_30



管理No.8-11_L11

コンクリート埋設専用の配管（オレンジ色：CD管）が使われており、耐候性がなく紫外線劣化等の懸念あり。
CD管を電線ではなくケーブルの保護管として使用する場合は違法ではないが、長期稼働の観点からは望ましいとは言えない。

チェックポイント	判定	
強度低下のリスクがある状態であれば新品と交換、材質の見直しが必要。	強度低下のリスクあり 	強度低下のリスクなし 

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 10. 架台フレームの一部をボルト先端部の摩擦力でのみ固定



管理No.16-17_18_643



管理No.16-22_20_652

基礎と架台との固定、及び筋交いの固定ともにボルト先端部の摩擦力による方法で強度懸念あり。

締付トルク管理が重要。インナーが薄い場合、塑性変形を起こすリスクがあるのでバランスを考慮すべき。

チェックポイント	判定	
- 発電所設置場所に応じた風速・積雪・地震条件に基づく強度計算がされているか？ - 強度計算の条件に合致した施工がされているか？（杭頭高さも含めた偏心の考慮、締結点数、）	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書不明もしくは、強度計算条件と施工方法の不整合 	発電所設置場所の風速条件に基づく強度計算書有＋設計条件に合致した施工方法

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 11.積雪によるパネル・フレームのゆがみ



管理No.6-14



多雪地域で確認された問題例。

架台・基礎に使用されている部材から強度重視の設計が伺えるが、パネル最下部の長辺中央部にはところどころに変形が見られた。

積雪の影響であると考えられるが、この部分のみ地域事情（積雪荷重）を考えない設計となっていた。

同地域の他の発電所では補強が施されている例も見られた。

チェックポイント	判定	
多雪地域においては、他所では考慮する必要のない積雪荷重に対する対策が必要になる。	積雪荷重による パネルフレーム の変形 パネル内部ダメージやシール性に問題あり	積雪荷重による パネルフレームの 変形 パネル内部ダメージなし、シール性問題なし
	×	△

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 12. パワコン荷重の殆どもしくは全てを アレイ架台で支える取付方法で強度懸念あり。 ※ 強度計算で確認要



パワコン固定のための追加部材が確認できず、パワコン取付位置が高い上に全重量が架台にかかると恐れ、フレーム構造からみて強度面で懸念有。

下の写真はパワコンが取り付けられていない架台



管理No.12-06a_6

チェックポイント	判定	
分散型パワコンを架台フレームに取付ける際には架台の強度計算に含める必要がある。	強度計算にパワコン荷重が考慮されていない	強度計算にパワコン荷重も含めて計算を行っている
強度計算にパワコン荷重が含まれていない場合は、強度に見合った補強材や追加の基礎を設ける必要あり。	△	○

2-6) 架台強度（本体強度） – 問題例 13. 基礎と架台本体との間に スペーサーを入れた不陸調整



資料提供：日本太陽光発電検査技術協会
(J-PITA)

JPEA調査以外で追加した問題
※ 統計グラフには含まない。

スクリュー杭の沈下分を、杭と架台本体間に
スペーサーを入れることにより高さを調整し
架台本体の不陸調整した例。

隙間を補完する場合には十分に剛性がある部材を
使う必要あり。ゴムのような変形しやすいものは
他の部材に想定外の力が作用するため不可。

ボルトは引っ張り強度に強いが片側圧縮で曲がる
リスクがある、**圧縮強度を補うためにコンク
リートで隙間を固める方法も考えられる。**

チェックポイント	判定	
杭の引き抜き強度が十分あり、隙間を十分に 剛性のある部材で補完 されているか。加えて、スペーサーの導入により状態が安定しているか。 (沈下の再発無)	杭の強度不十分、もしくは杭の沈下が続く場合 	杭の強度確認で問題なく、更なる沈下も起きない状態

太陽光発電所にとって、モジュール面（アレイ面）の日陰は**発電ロス**に直結する。また、継続的にモジュール面の特定エリアに日陰ができる場合には高抵抗となった日陰の部位に**異常発熱**が起きモジュール焼損につながるケースもあり、いずれも**発電所の安定稼働**において望ましくないものである。

モジュール内の電氣的なセル配置はモジュールメーカーによって設計が異なり、モジュールの縦置き、横置きでも日陰の影響に違いがでるため、シミュレーションにより発電所毎の最適設計を行うことが望ましい。

モジュール面に日陰をつくらないための**雑草管理**は上述の観点から重要である。定期的な草刈作業、除草剤や防草シートの使用など、**発電所の周囲環境、点検・修理のための通路確保**を考慮した上での対策が必要である。

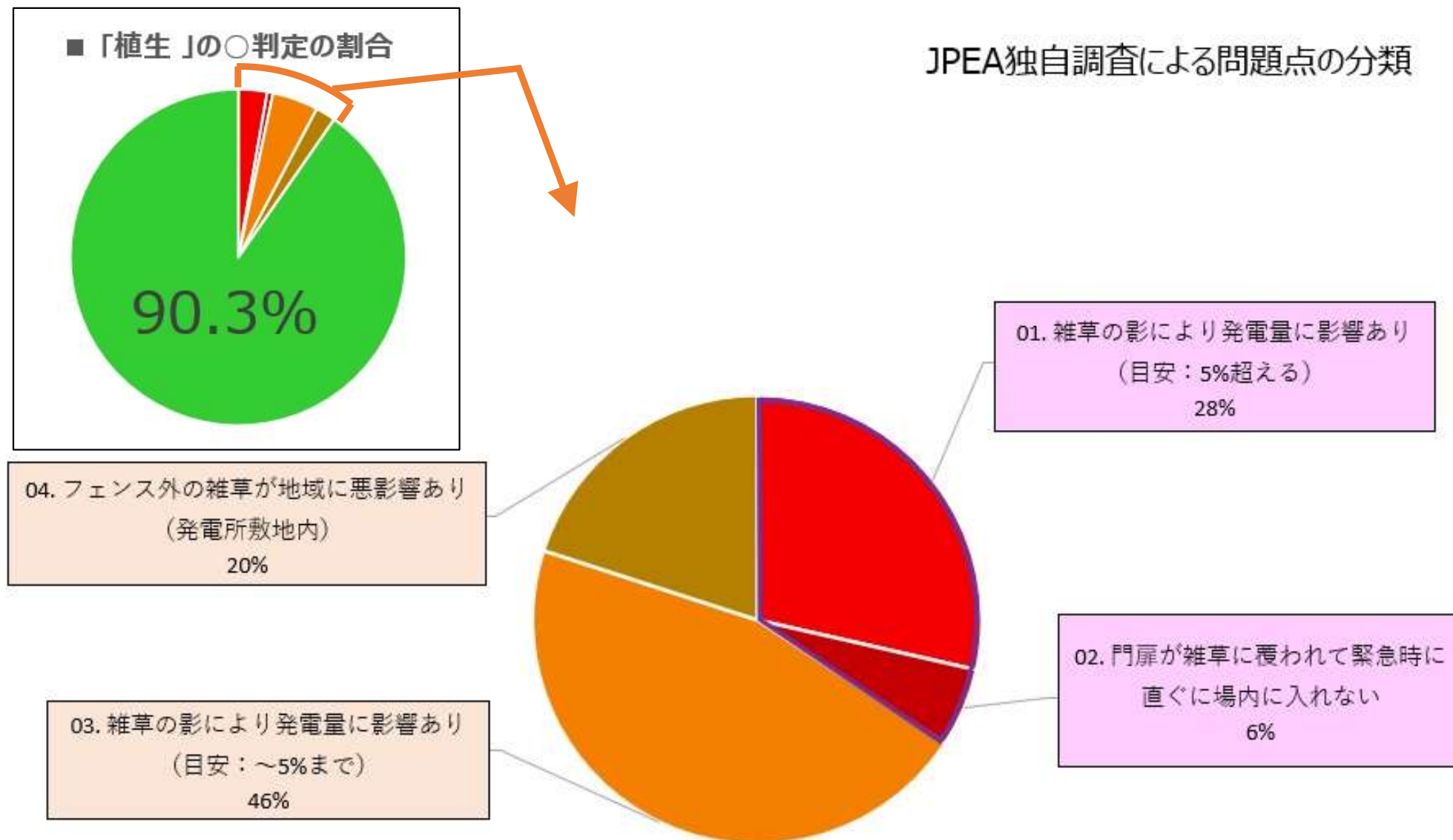
フェンス近傍の**植生管理**は地域との共生・共創の観点から重要で、特にフェンスが地域住民の通路に隣接している際には通行の支障が生じないような配慮、周辺に農作地がある場合は雑草種子の飛散による悪影響や、除草剤の選定、散布方法及び飛散防止に配慮する必要がある。ツタ類によりフェンスが倒壊するような事例があったり、植生管理がされていないために門扉周りが木や雑草で覆われてしまい、火災や落雷などの緊急時に門扉から直ぐに発電所に入れなくなっている事例もあり、**発電所の安全・安心**の観点からも植生管理は疎かにできない。

2-7) 植生－問題分類：4カテゴリ (×:2, △:2)

■「植生」の問題点 分類結果 (問題有：70件／724件中)

～第16回調査

JPEA独自調査による問題点の分類



2-7) 植生－ 良い例 ※ 外観検査のみ

低圧発電所の例



判定：○

管理No.2-20

管理No.4-131-5



判定：○

雑草が隙間から生えてこないよう、防草シートの端部の仕舞が丁寧にされている例

チェックポイント

判定

良い例。

但し、外観検査のみ





丁寧な植生管理がされており、
良い印象を与える。



管理No.7-23

チェックポイント	判定
良い例。 但し、外観検査のみ	

2-7) 植生－問題例 01.雑草の影により発電量に影響あり（目安：5%超える）



作業通路が確保できず、
点検ができない。

管理No.16-08_10_602



管理No.16-19_ex04



チェックポイント	判定
パネルが雑草に覆われており、発電量が著しく低下している、もしくは発電がほぼゼロに近いと思われる。 （発電事業者としての責務が果たせていない）	×

2-7) 植生－問題例 02.門扉が雑草に覆われて緊急時に直ぐに場内に入れない



管理No.7-266



管理No.16-16_ex03

標識文字がかすれて判別困難な状態



管理No.2-15

チェックポイント	判定
緊急時に発電所に直ぐに入れない状態は問題あり。落雷による火災等の対応が速やかに行えない。	×

2-7) 植生－問題例 03.雑草の影により発電量に影響あり（目安：～5%まで）



管理No.11-44_ex38

アレイの前後には防草シートがあり、雑草対策が取られているが、アレイ側面の雑草は伸び放題になっている。



管理No. 12-33b_111

チェックポイント	判定
発電量が顕著に低下する前に対処すべき段階	△

2-7) 植生－問題例 04.フェンス外の雑草が地域に悪影響あり（発電所敷地内）



管理No.4-141_2

フェンス外の歩道まで雑草がはみだしている。
フェンス外であっても発電所敷地内であれば雑草管理が必要



管理No.10-53_xs-3

発電所のフェンスと、車道と歩道との間にあるフェンスに挟まれた通路の例。
枯れた雑草のため歩行が困難。
(但し、所有地の境界位置により責任範囲が変わる)

チェックポイント	判定	
周辺地域への環境配慮ができていない場合は問題として扱うべき。	発電所敷地内の雑草による地域環境への悪影響懸念有	発電所敷地内雑草により歩道が使用困難など明確な支障有

2-8) メンテナンス性（作業安全）



これまでの項目でも述べたように、太陽光発電所をその全稼働期間を通して安全・安心に運用するには、施工前の「適切な強度設計」、「適切な施工」、並びに「適切な維持管理」の3要素すべてが必要である。

発電所の適切な維持管理を行うためには、**メンテナンス性を考慮した太陽光発電所の設計**が重要である。メンテナンス性がないがしろにされている発電所では作業安全が担保できず、結果的に必要な確認作業が十分に行えなかったり、手が届かない範囲の確認作業が放棄され続け、本来の設計条件では十分に耐えられる自然災害のレベルであっても思わぬ被害を及ぼすことも考えられる。

急傾斜地に設置された発電所や、高所作業が伴う発電所では作業安全（墜落抑止）の観点から6.75m以上の高さでの作業、高さ2m以上の作業床のない場所での作業等ではフルハーネス安全帯の着用が義務化されている（建設業であれば5m、柱上作業においては2m以上での着用が推奨）。併せて、フルハーネス特別教育（フルハーネス型墜落制止用器具特別教育）の受講も必要である。フルハーネスを着用して作業することが必要な発電所には該当する作業エリア全域において安全帯フックがかけられる支持構造物が必要、かつ、それらの支持構造物はフックに対して横荷重や斜め荷重がかからないような形状とすべき、など太陽電池モジュール（アレイ）の架台以外に作業安全のための支持構造物が要求される。なお、単管構造架台では、ランヤードを使用して作業することにより、太陽電池モジュール専用架台に比べ、一般的に高所作業の自由度は高い。

一部の太陽光発電所では廃棄物置き場のようになっている発電所も確認された。また、動物（シカ、イノシシ、サル）や昆虫（ハチ、生活不快虫）等に対する対策が必要な発電所も存在する。

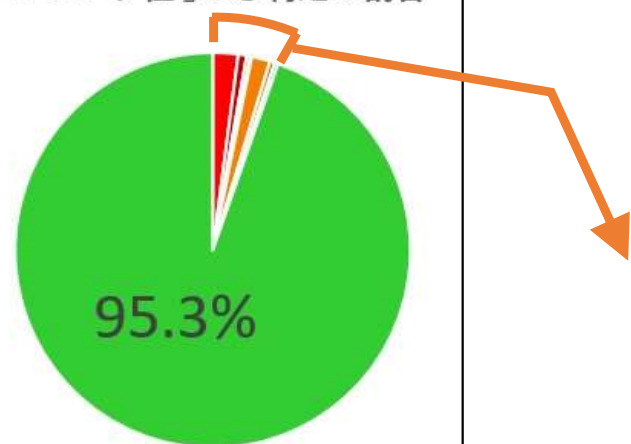
2-8) メンテ性（作業安全）－問題分類：7 カテゴリ（×:4, △:3）

■「メンテナンス性」の問題点 分類結果（問題有：39件／721件中）

JPEA独自調査による問題点の分類

～第16回調査

■「メンテ性」の○判定の割合



06. 門扉の破損や劣化、あるいは不要部品・廃棄物等が置かれており作業に支障あり
8%

05. 一部で作業スペースがない、簡単には手が届かない、または、レイアウトが複雑・不規則で、作業漏れリスクが高い
28%

04. 作業スペースが殆どない、もしくは設備のかなりの部分を取外さないと作業できない
3%

07. 動物（シカ、イノシシ、サル）や昆虫（ハチ、生活不快虫）などによる作業支障あり対策が必要
5%

01. 急傾斜地にある、もしくは高所作業が必要だが安全対策が取れないもしくは不十分
38%

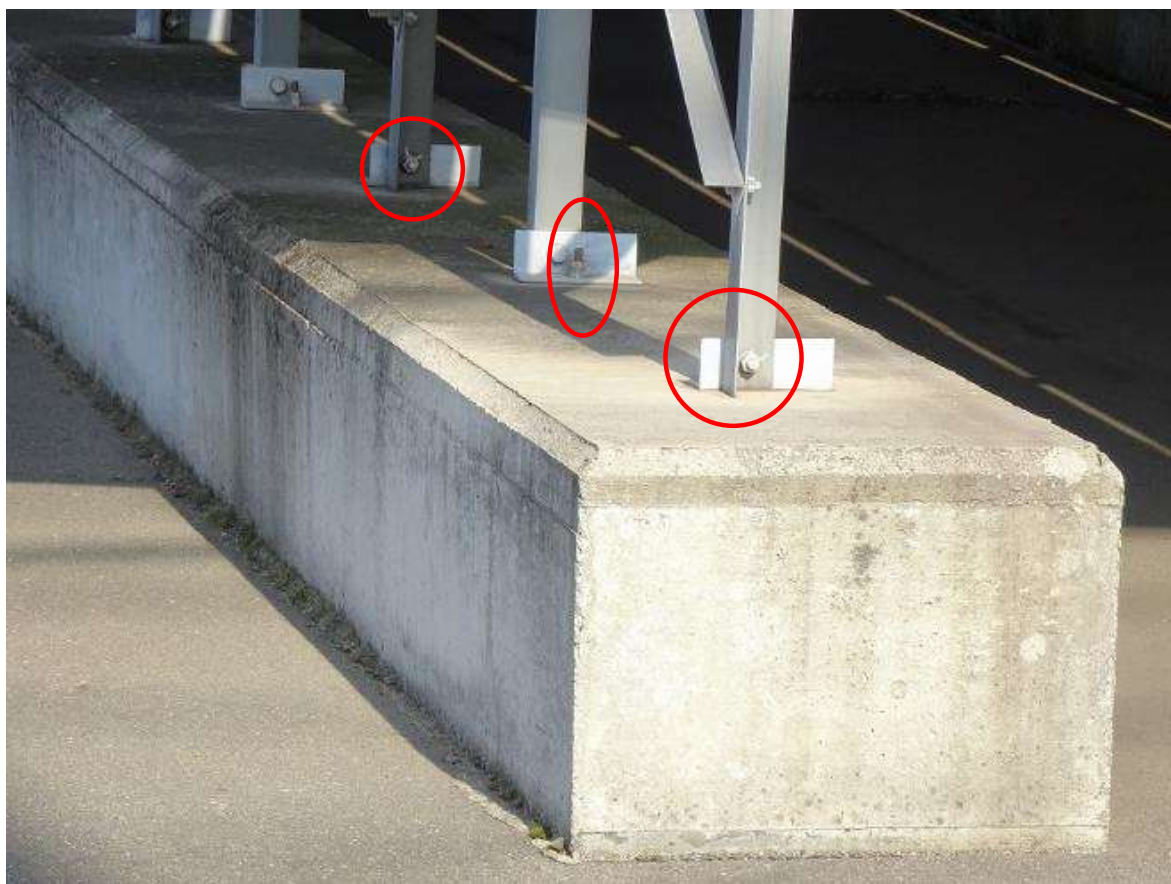
02. 当初からの設計ではない改造・手作り増設があり通常のメンテ作業が困難
13%

03. 大量の廃棄物が放置されており作業ができない
5%

2-8) メンテ性（作業安全） – 良い例 ※外観検査のみ 高圧発電所の例



敷地が全面舗装されており、雑草の心配がない。内部の排水溝も良く整っている。



ボルトの合いマークがはっきり確認できる。

チェックポイント	判定
良い例。 但し、外観検査のみ	

2-8) メンテナンス性（作業安全） – 問題例 01.急傾斜地にある、もしくは高所作業が必要だが安全対策が取れないもしくは不十分



管理No.5-7



管理No.8-33_ex12



管理No.13-11_9

点検・修理などの作業用通路、階段、親綱設置などが無い、或いは不十分で作業者の安全を確保できない可能性あり。

チェックポイント	判定
作業の安全確保が困難で危険を伴う。 労働環境として望ましくない。	×

2-8) メンテ性（作業安全） – 問題例 02.当初からの設計ではない改造・ 手作り増設があり通常のメンテ作業が困難

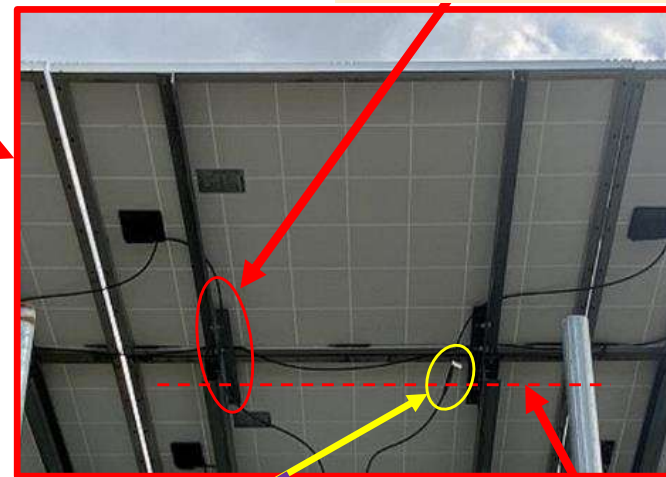
後付けされたと思われる追加パネルを固定する細い部材。追加の固定部材を留めた本来の架台部材は設計外の重みで凹んでいる。



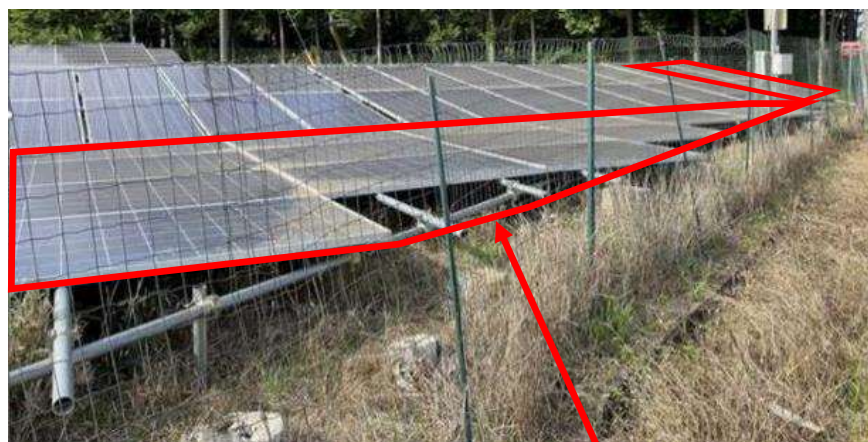
管理No.6-1

MC4コネクタは内部の金具だけを使用し、プラスチックボディ部分はビニルテープのみで代用しているように見られる。

追加ブラケット（左右1対）



オリジナルの架台フレームはここまでしかない



管理No.1-21

従来設置されている太陽光パネル専用架台の周囲に単管を使った現合架台でパネルが隙間なく増設されている。



アレイの設置角がほぼフラットであるため、パネル上には土砂が堆積。

チェックポイント	判定
適切なメンテナンスが行えず、安全面で問題あり。	✗

2-8) メンテ性（作業安全） – 問題例 03.大量の廃棄物が放置されており作業ができない



アレイ下がガラクタ置き場(?)のような状態。



管理No.11-47_22_L126



ナンバープレートのない車2台をはじめ、アレイ下部や敷地内随所に不法投棄と思えるような廃棄物が散在する。

管理No.12-10_ex1

チェックポイント	判定
ほぼ全域にわたって廃棄物のようなものが散在している。 設備の定期的メンテナンスが困難、もしくは完全に放置状態になっている可能性がある。 安全の観点からも地域環境的にも望ましくない。	×

2-8) メンテ性（作業安全） – 問題例 04.作業スペースが殆どない、もしくは設備のかなりの部分を取外さないと作業できない



異なる構造の架台を接合し、超・長大アレイになっている。雑草がアレイに覆い被さる状態、かつ、アレイ下部には廃棄物と思えるものも入られており、メンテナンス作業はほぼ不可能。



管理No.12-10_ex1

基礎の沈下が起きている？



このようなものも不法投棄？



チェックポイント	判定
広い範囲にわたって維持管理ができない状態の発電所は設備の安全管理の観点から問題あり。対策が必要。	×

2-8) メンテ性（作業安全）－問題例 05.一部で作業スペースがない、簡単には手が届かない、または、レイアウトが複雑・不規則で、作業漏れリスクが高い



管理No.8-12_L35

パネルが裏面固定であること、土地が窪地であり、かつ架台高さが非常に低い位置にあることからメンテナンスは容易でない。

パネル固定方法の再検討等が必要ではないか。

チェックポイント	判定
部分的であっても維持管理ができない状態の発電所は設備の安全管理の観点から問題あり。対策が必要。	

2-8) メンテナンス性（作業安全） – 問題例 06.門扉の破損や劣化、あるいは 不要部品・廃棄物等が置かれており作業に支障あり



管理No. 62_A1e_ex41

フェンスが倒れているように見える。（詳細不明）



廃棄物が不法投棄されていると思われる。
火災なども懸念される。



管理No.10-39_17_ex28

アレイ下が物置場所になっている。
O&Mや防火の観点から好ましくない。
物を置くと建屋と見なされる場合あり。

チェックポイント	判定	
敷地の一部に廃棄物のようなものが散在している。	維持管理の器具・資材一時置き	廃棄物の放置
アレイの一部が物置になっている。		

2-8) メンテナンス（作業安全） – 問題例 07.動物（シカ、イノシシ、サル）や昆虫（ハチ、生活不快虫）などによる作業支障があり対策が必要



スズメバチの巣と見られる。
大きさ20cm程度



管理No.15-32_35_H36

鹿出没！ 甲高い声で威嚇してくる。作業安全への配慮が必要。

チェックポイント	判定
発電所の設置場所によっては危険動物の侵入や、危険な昆虫などの繁殖などにより作業安全に支障を及ぼすケースがある。	危険生物侵入の完全防止は難しいケースもあるが、必要な対策、作業員への注意喚起等が必須 

提供：日本太陽光メンテナンス協会
(JSMA)