

新エネルギー発電設備事故対応・構造強度
ワーキンググループ

非住宅用太陽光発電の基礎・架台の 設計指針(技術基準)の検討にむけて

2016年2月29日

一般社団法人 太陽光発電協会

目次

1. 基礎・架台の設計指針(技術基準)の策定検討
 2. 基礎・架台の設計指針(技術基準)の策定日程(案)
 3. 現在検討中の報告書目次案
 4. 調査に関して
 5. 地上設置太陽電池アレイの架台と基礎の設計
 6. 基礎・架台の検討及びアレイの設計の考え方
 7. 安心・安全に向けた長期電源へのインフラ整備
- <参考> JPEAの安心・安全に向けた主な業界活動

1. 基礎・架台の設計指針(技術基準)の策定検討

- 太陽光発電協会は、太陽光発電の健全な普及を目的として、設置者・設計者・施工者等への適切な情報提供や技術水準の向上を図るべく、施工技術者制度など様々な活動を行ってきた。
- 中でも普及が著しい10kW以上50kW未満の地上設置太陽光発電については「基礎・架台の設計・施工のチェックリストと留意点」を2015年5月に策定し、ホームページに公開した。
- 昨今の自然災害に伴うパネル飛散、架台倒壊、設備水没などを踏まえ、改めて上記チェックリストを発展させた「基礎・架台の設計指針(技術基準)」の早期整備・確立が必要と考え、協会内で検討に着手した。
- 2015年度は報告書を起案し、2016年度には基礎・架台の設計指針の策定に向けて取組む。

□ JPEAの役割

- 設置者、設計者・施工者等への適切な情報提供と技術水準の向上を図り、太陽光発電の健全な普及を目指す。

□ 調査・設計段階

- 事前調査及び基本設計の重要性より、具体的な調査指針やガイドラインを提示する。
- 「設計・施工のチェックリスト」が設計基準を満たしていることを確認し、不具合の発生を抑える。

□ 施工管理・竣工管理

- 「基礎・架台の設計・施工のチェックリスト」に沿って施工管理を実施する。
- また、竣工検査については、『設計・技術指針』を満足しているかを確認する。

□ 運営段階

- 規模に応じたO&Mの内容整備が重要である。
- 直流部はJPEAのO&Mガイドラインに沿って実施する。

2. 基礎・架台の設計指針(技術基準)の策定日程(案)

- 自然災害等の発生を背景に、2015年11月より太陽光発電協会内に、更に整備が必要と思われる「基礎・架台」の設計基準を検討するための専門家による検討を開始。
- 2016年度中には具体的な基礎・架台の設計指針(技術基準)の策定を行う事としている。

	2015年度					2016年度											2017年度	
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1-3月	上期	下期	
	JPEA内の専門家TFで検討					外部学識者を含めた委員会にて策定											外部への発信	
1. 技術基準検討の自主事前調査																		
1) 設計施工策定基礎調査																		
2) 技術基準のスケルトン検討																		
2. 技術基準検討委員会																		
1) 委員選定																		
2) 基準検討																		
3) 技術基準の策定																		
3. 発行・公開																		

3. 現在検討中の報告書目次案

- 検討中の目次のイメージを次に示す。
- 報告書の重点的な内容は、事前調査、荷重、基礎設計、架台設計であり、**重点項目**その他の項目は、これまでJPEAが監修・編集を行った「太陽光発電システムの設計と施工」や「O&Mのガイドライン等」に準じ作成予定。

<ul style="list-style-type: none"> 1 総則 <ul style="list-style-type: none"> 1-1 目的 1-2 適用範囲 1-3 引用規格 1-4 用語の定義 1-5 記号の定義 2 要求事項および関連法規 <ul style="list-style-type: none"> 2-1 電気工作物に関する法的要求事項 2-2 建築基準法上の取り扱い 2-3 電気事業法上の取り扱い 2-4 資格について 2-5 電気設備の技術基準の解釈 2-6 電気工作物の区分等 2-7 太陽電池アレイの設置方法(東京消防庁指導書) 2-8 系統連系ガイドライン 2-9 その他の関係法令 3 計画 一般事項 <ul style="list-style-type: none"> 3-1 設計計画(フローチャート) 3-2 施工計画(フローチャート) 3-3 <被災事例> 4 調査 <ul style="list-style-type: none"> 4-1 設置場所の事前調査 4-2 補強対策の必要な地形・地盤 4-3 造成地盤の問題点 4-4 設置場所の現地調査 4-5 基礎の選定方法 4-6 配置計画(ラフプラン) 5 荷重 一般事項 <ul style="list-style-type: none"> 5-1 固定荷重・積載荷重 5-2 積雪荷重 5-3 風荷重 5-4 地震荷重 5-5 荷重の組合せ 6 基礎の設計 <ul style="list-style-type: none"> 6-1 一般事項 6-2 直接基礎 6-3 杭基礎 6-4 その他の留意事項 	<ul style="list-style-type: none"> 7 架台の設計 <ul style="list-style-type: none"> 7-1 構造形式 7-2 部材設計 7-3 材料および基準強度F値 7-4 板要素の基準耐力 7-5 部材の算定 7-6 接合 8 設計例 <ul style="list-style-type: none"> 8-1 鉄筋コンクリート基礎 8-2 杭基礎 8-3 鋼製架台 8-4 アルミニウム製架台 9 施工 <ul style="list-style-type: none"> 9-1 一般事項 9-2 施工計画 9-3 施工図 9-4 施工管理 9-5 施工管理技術者 9-6 電気保安技術者 9-7 安全衛生管理 9-8 工事材料の品質管理 9-9 完了検査 9-10 完成図 9-11 保全に関する資料 10 保守・点検 <ul style="list-style-type: none"> 10-1 一般事項 10-2 竣工時点検 10-3 日常点検 10-4 定期点検 10-5 その他の管理 10-6 補修・補強 11 環境保全 <ul style="list-style-type: none"> 11-1 建設工事に伴う環境対策 11-2 建設副産物対策 11-3 建設副産物のリサイクル 11-4 廃棄物の適正処理
---	--

4. 調査に関して

- 設計場所の事前調査
 - ・資料による調査
 - ・現地調査
- 地盤調査

<事前調査のチェックポイント>

- ① 地形や地盤の特徴を把握する。
- ② 表層地質を判断(沖積層や洪積層の区別など)し、地層構成を想定する。
- ③ 地盤の特徴や既往資料から、特殊土層(取扱いに注意を要する土層)の有無を調べる。
- ④ 近隣の既往資料より、地盤状況(土質・地層・強度・地下水位)を調べる。
- ⑤ 過去に近隣で行われた地盤補強工事の有無や、施工例について調べる。
- ⑥ 地名・植生などから、地域の特性を調べる。
- ⑦ 地震など、地盤災害の危険性について調べる。
- ⑧ 近隣住民からの聞き取り調査により、敷地の履歴などを調べる。
- ⑨ 周辺家屋や道路などの異常(不同沈下や変状など)の状況から、地盤沈下の危険性を調べる。
- ⑩ 切土・盛土など造成形態から、不同沈下の危険性を調べる。
- ⑪ 造成時期や、今後の新たな盛土予定を調べる。

5. 地上設置太陽電池アレイ架台と基礎の設計

- 地上設置の太陽光発電システムに関し、太陽電池モジュールと架台を支える基礎は各種の想定荷重に対して上部構造を完全に支持し、有害な沈下や傾斜などを起こさないように設計することが必要である。

事前調査・現地調査・地盤調査
(設計条件の整理:設置条件)

太陽電池モジュールレイアウト
配列検討(アレイ規模・アレイ条件)

アレイ・架台・基礎 構造の設計

架台の強度計算設計の妥当性の確認
(想定荷重の想定・各部材の強度計算)

基礎架台構造の設計の妥当性の確認
(基礎工法・連結方法・基礎スパン等)

- 太陽電池アレイを地上に設置する。場合には、事前調査や現地調査などによって、設置場所の地盤や土質などを考慮した基礎設計の方針を決めることが必要である。
- 太陽電池アレイのレイアウトや架台構造の設計に合った想定荷重の計算を行い、架台の基礎部の必要応力などを参考に基礎部の設計が求められる。
- 一般的には左のフローチャートのようなステップで行う。

6. 基礎・架台の検討及びアレイの設計の考え方

- 太陽電池アレイと基礎に係る荷重の検討
 - ・ 架台および基礎の設計で想定する荷重は、上部構造に作用し基礎に伝達される固定荷重・積載荷重・積雪荷重・風荷重・地震荷重のほか、基礎に直接作用する固定荷重、土圧・水圧、地震荷重、その他の荷重とする。
- 架台・基礎設計での留意点
 - ・ 基礎は上部構造が地盤に対して構造上支障のある沈下・浮上がり・転倒・横移動を生じないよう、安全に支持できる構造形式とする。
 - ・ 基礎が滑ったり(滑動)、転倒、地盤の沈下などを考慮して設計する。
- 地盤の許容応力度の検証
 - ・ 地盤の許容応力度・支持力は国土交通省告示第1113号(平成13年7月2日)(最終改正 平成19年9月 告示第1232号)を参考。
- 太陽電池アレイ用架台の設計(適用範囲、想定荷重)
 - ・ 電気工作物である太陽電池アレイの支持物は、JIS C 8955-2011「太陽電池アレイ用支持物設計標準」に規定される強度を有しなければならない。
 - ・ 架台は柱・横架材(梁・パネル受)・斜材(ブレース・方づえ)などにより構成される。またその節点はピン接合あるいは剛接合、またはその組あわせとなっている。
 - ・ 構造的に安定であるかどうかは、構成部材の数と接合方法、そして柱脚の支持条件で判定できる。

7. 安心・安全に向けた長期電源へのインフラ整備

＜前提＞設計段階で以下の内容を踏まえることで、不具合を最小化

- ①地質・地盤調査(土木設計)
- ②周囲環境調査・対応(排水設計、周辺環境配慮)
- ③基礎・架台強度、対腐食(構造設計)
- ④電気設備(機器最適配列、最適配線)設計

1. 安全・安心の確保

＜検査・点検・設備診断＞

- ①事前検査(安全確認・仕様確認)
- ②定期点検(月次、年次)
(電気チェック/周辺環境チェック)
- ③予防保守・保全・構内整備
(セキュリティ部品管理/除草/排水)
- ④異常時の対応(連絡体制)
- ⑤技術者の育成・配置
- ⑥長期使用ガイドライン作成

2. 発電量の維持・向上

＜発電量の確保＞

- ①遠隔監視システム
- ②計測システム
- ③緊急時の駆け付け
- ④保守作業
- ⑤システム性能維持・向上
- ⑥レポート(予測と実績)
- ⑦EPCとの連携
- ⑧発電量データ管理・予測

長期安定 電源

系統整備

3. さらなる普及拡大

＜太陽光発電の安定的普及に向けて＞

- ①2019年問題対応
- ②電力システム改革に向けた対応
- ③環境価値評価
- ④自家消費需要/エネルギーマネジメント
- ⑥出力抑制対応

廃棄・処理

<参考> JPEAの安心・安全に向けた主な業界活動

□ 健全な設計・施工面での技術の向上に向けた取り組み

- 基礎架台・設計施工のチェックリストを周知
- PV施工技術者制度を立ち上げ、継続推進
- 10～50kW向け施工技術講習会の実施
- JPEA編「太陽光発電システムの設計と施工 改訂5版」発刊

□ 消防安全性

- 東京消防庁のガイドラインの作成協力

□ 水害等の災害時の安全対策等周知

- 太陽光発電設備が水害によって被害を受けた場合の対処について
- 太陽光発電システム被災時の点検・撤去に関する手順・留意点【水害編】

□ 太陽光発電システム保守点検ガイドライン発行

- 住宅用向け
- 10kW以上の一般用電気工作物向け



一般社団法人太陽光発電協会

<http://www.jpea.gr.jp/>