

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈 に関する逐条解説

令和3年12月20日
産業保安グループ 電力安全課

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令は（令和3年経済産業省令第29号。以下「省令」という。）は、電気事業法（昭和39年法律第170号）第39条第1項及び第56条第1項の規定に基づき、発電用太陽電池設備を対象として定めた技術基準である。

また、発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈（以下「解釈」という。）は、省令に定める技術的要件を満たすものと認められる技術的内容をできるだけ具体的に示したものである。

なお、省令に定める技術的要件を満たすものと認められる技術的内容はこの解釈に限定されるものではなく、省令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、省令に適合するものと判断するものである。

【省令】

（適用範囲）

第一条 この省令は、太陽光を電気に変換するために施設する電気工作物について適用する。

2 前項の電気工作物とは、一般用電気工作物及び事業用電気工作物をいう。

解説

太陽電池発電所は、太陽電池モジュールとそれを支持する工作物、昇圧変圧器、遮断器、電路等から構成されるが、本省令については、太陽電池モジュールを支持する工作物（以下、「支持物」という。）および地盤に関する技術基準を定めたものであり、ここでの支持物とは、架台及び基礎の部分を示す。なお、電気設備に関しては「電気設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第52号）」に規定されている。

【省令】

（定義）

第二条 この省令において使用する用語は、電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）において使用する用語の例による。

【解釈】

【用語の定義】（省令第2条）

第1条 この解釈において使用する用語は、電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）及び省令において使用する用語の例による。

解説

規制の明確化の観点から、電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）で使用する用語と発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈で使用する用語の統一を図っている。また、太陽光発電に関する用語については、日本産業規格 JIS C 8960（2012）「太陽光発電用語」による。

【省令】

（人体に危害を及ぼし、物件に損傷を与えるおそれのある施設等の防止）

第三条 太陽電池発電所を設置するに当たっては、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように施設しなければならない。

2 発電用太陽電池設備が一般用電気工作物である場合には、前項の規定は、同項中「太陽電池発電所」とあ

るのは「発電用太陽電池設備」と読み替えて適用するものとする。

解説

取扱者以外の者又は物件に対して危害や損害を与えるおそれがないように適切な措置を講ずることを規定している。

なお、電気設備からの感電、火災等の防止に関しては、電気設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第52号）第4条に規定されている。

【省令】

（支持物の構造等）

第四条 太陽電池モジュールを支持する工作物（以下「支持物」という。）は、次の各号により施設しなければならない。

- 一 自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重その他の当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重に対し安定であること。
- 二 前号に規定する荷重を受けた際に生じる各部材の応力度が、その部材の許容応力度以下になること。
- 三 支持物を構成する各部材は、前号に規定する許容応力度を満たす設計に必要な安定した品質を持つ材料であるとともに、腐食、腐朽その他の劣化を生じにくい材料又は防食等の劣化防止のための措置を講じた材料であること。
- 四 太陽電池モジュールと支持物の接合部、支持物の部材間及び支持物の架構部分と基礎又はアンカー部分の接合部における存在応力を確実に伝える構造とすること。
- 五 支持物の基礎部分は、次に掲げる要件に適合するものであること。
 - イ 土地又は水面に施設される支持物の基礎部分は、上部構造から伝わる荷重に対して、上部構造に支障をきたす沈下、浮上がり及び水平方向への移動を生じないものであること。
 - ロ 土地に自立して施設される支持物の基礎部分は、杭基礎若しくは鉄筋コンクリート造の直接基礎又はこれらと同等以上の支持力を有するものであること。
- 六 土地に自立して施設されるもののうち設置面からの太陽電池アレイ（太陽電池モジュール及び支持物の総体をいう。）の最高の高さが9メートルを超える場合には、構造強度等に係る建築基準法（昭和25年法律第201号）及びこれに基づく命令の規定に適合するものであること。

【解釈】

【設計荷重】（省令第4条第1号）

第2条 省令第4条第1号における荷重とは、日本産業規格 JIS C 8955(2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法」に規定する荷重その他の当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重をいう。

【支持物の架構】（省令第4条第1号）

第3条 省令第4条第1号における支持物の安定とは、同号に規定する荷重に対して、支持物が倒壊、飛散及び移動しないことをいう。

【部材強度】（省令第4条第2号）

第4条 省令第4条第2号に規定する各部材の強度は、省令第4条第1号によって設定される各種荷重が作用したときに生じる各部材の応力度が当該部材の許容応力以下であることをいう。

【使用材料】（省令第4条第3号）

第5条 省令第4条第3号における支持物に使用する材料は、設計条件に耐え得る安定した強度特性を有する材質であるとともに、使用される目的、部位、環境条件及び耐久性等を考慮して適切に選定すること。また、腐食、腐朽その他の劣化等を生じにくい材料または劣化防止のための措置がとられた材料を使用すること。

【接合部】（省令第4条第4号）

第6条 省令第4条第4号における接合部とは、太陽電池モジュールと支持物、支持物の部材間及び支持物の架構部分と基礎又はアンカー部分の接合部をいい、荷重を伝達する全ての接合部を対象とする。

2 接合部の強度は、部材間の存在応力を確実に伝達できる性能を有していること。

【基礎及びアンカー】（省令第4条第5号）

第7条 土地に自立して施設される支持物の基礎、水面に施設されるフロート等の支持物の係留用アンカーにおいては、想定される荷重に対して上部構造に支障をきたす沈下、浮上がり及び水平方向への移動がないこと。

2 水面に施設されるフロート群（アイランド）においては、多数のアンカーが配置されるため、荷重の偏りを考慮して全てのアンカーの安全性を確認すること。

【支持物の標準仕様】（省令第4条）

第8条 太陽電池モジュールの支持物を、次の各号のいずれかにより地上に施設する場合は、第2条、第3条、第4条、第5条、第6条及び第7条の規定によらないことができる。

一 一般仕様

【省略】

二 強風仕様

【省略】

三 多雪仕様

【省略】

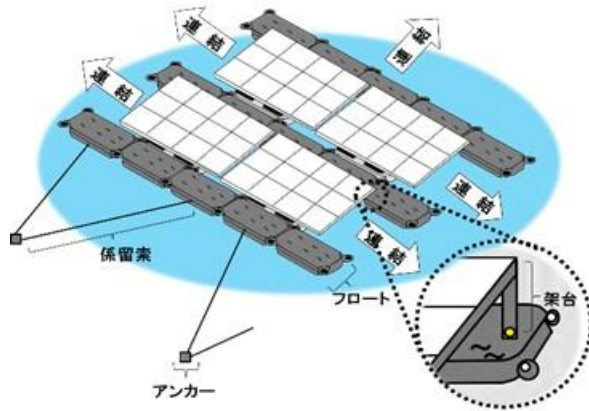
【高さ9mを超える太陽電池発電設備】（省令第4条第6号）

第9条 土地に自立して施設される支持物のうち設置面からの太陽電池アレイ（太陽電池モジュール及び支持物の総体をいう。）の最高の高さが9mを超える場合には、建築基準法施行令第3章構造強度のうち、第38条（基礎）、第65条（有効細長比）、第66条（柱の脚部）、第68条（高力ボルト等）、第69条（斜材等の配置）及び第93条（地盤及び基礎ぐい）の規定により施設すること。

解説

① 解釈第2条の解説（設計荷重）

日本産業規格 JIS C 8955(2017)に規定された風圧荷重、積雪荷重及び地震荷重はそれぞれ、建築基準法施行令第87条、第86条、第88条を参考に設定されている。これらの荷重の再現期間は50年を想定しており、「当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重」についてもこれと同等の荷重を設定することが望ましい。なお、地上に施設される発電用太陽電池設備において、アレイ面の下端部に作用する積雪による沈降荷重等については、「地上設置型発電システムの設計ガイドライン 2019年版」（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2019）の技術資料が、傾斜地に施設される場合の風圧荷重については、「傾斜地設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021年版」（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021）が参考となる。また、水面等に施設される発電用太陽電池設備の支持物（フロート、架台、係留索、アンカー：解説1図参照）については、地上や建築物上に施設される発電用太陽電池設備とは異なる荷重を想定する必要があることから、解説1表や「水上設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021年版」（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021）を参考として考慮すべき荷重を検討する。



解説 1 図 水面等に施設される発電用太陽電池設備の支持物

※架台は、フロートとの一体型の設備も存在する。

解説 1 表 水面等に施設される発電用太陽電池設備において付加的に考慮すべき外力・荷重及び対象部位

事象	外力・荷重	対象部位	考慮事項 ^{※1}
積雪	積雪荷重	架台、フロート	浮力
強風	風圧	架台、係留部 ^{※2} 、フロート、接合部 ^{※3}	係留耐力、接合部耐力、衝撃耐力、各部疲労
	波力（動揺）		
豪雨	水位	架台、係留部 ^{※2} 、接合部 ^{※3}	浸水防止、係留耐力
	水流		
凍結	凍結圧力	架台、フロート、接合部（フロート間）	耐圧力、浮き上がりへの追従性
地震	波力（スロッシング） ^{※4}	架台、係留部 ^{※2} 、接合部 ^{※3}	係留耐力、接合部の耐力、衝撃耐力

※1 必要に応じて検討を行う。

※2 係留部とは、係留索及びアンカーをいう。

※3 接合部とは、フロート間、フロートと係留索間、係留索とアンカー間、フロートと架台または太陽電池モジュール間、架台と太陽電池モジュール間等をいう。

※4 対岸距離が短くスロッシングの発生が懸念される場合には考慮する必要がある。

② 解釈第 3 条の解説（支持物の架構）

支持物の架構は、解釈第 2 条での荷重に対して倒壊、飛散しないだけでなく、設計上想定している変形量、移動量（水面等に施設される発電用太陽電池設備の場合は水位、水流、風によるフロートの移動量）を超えないこと要求している。

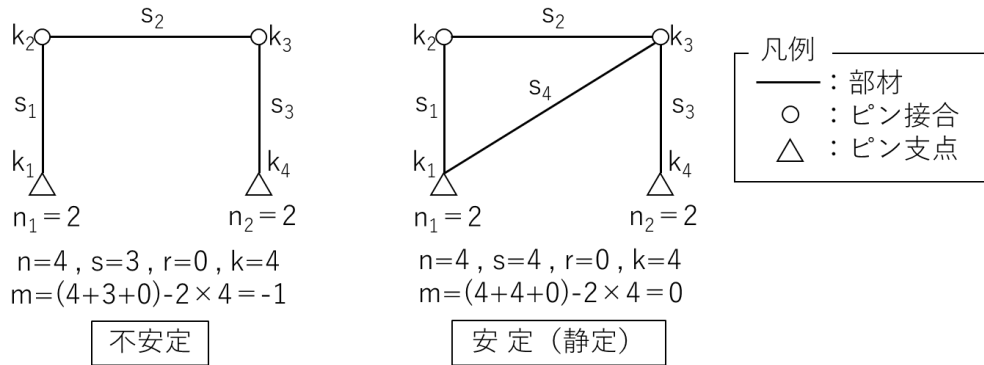
支持物の安定については、下式の不静定次数の計算式を用いることによって、簡易判別することができる（解説 2 図）。ただし、この式は一時的な判別に使用されるものであり、3 次元的な架構モデルや特殊な接合部を有するような場合には判別できないことがあるため、構造解析プログラム等で確認することが望ましい。

$$m = (n + s + r) - 2 \times k$$

m : 不静定次数 n : 支点反力数 s : 部材数 r : 剛接数 k : 接点数

$m \geq 0$ の場合 : 安定（静定・不静定）

$m < 0$ の場合 : 不安定



解説 2 図 不静定次数の算定例

③ 解釈第 4 条の解説 (部材の強度)

支持物に使用される部材は、解釈第 2 条の設計荷重に対する許容応力度設計を要求されているため、再現期間 50 年に相当する荷重に対して各部材は損傷および塑性変形しない強度を確保する必要がある。細長い部材や材厚が小さい部材に圧縮力や曲げモーメントが作用する場合には、曲げ座屈、横座屈、局部座屈等が発生するおそれがあるため、座屈を考慮した許容応力度の設定が求められる。また、部材の曲がりやねじれ等の変形が大きい場合には、支持物の構造安全性を損なうことがあるため、それらを考慮して設計することが必要である。許容応力度の設定については、以下に示す基規準・指針等が参考になる。

- ・「鋼構造許容応力度設計規準」(日本建築学会)
- ・「軽鋼構造設計施工指針・同解説」(日本建築学会)
- ・「アルミニウム建築構造設計規準・同解説」(アルミニウム建築構造協議会)
- ・鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説 (日本建築学会)

また、太陽電池モジュールの構成部材のうち荷重を負担する部材 (ガラス面、フレーム) についてもこれに準じた強度を確保する必要がある。

④ 解釈第 5 条の解説 (使用材料)

支持物に使用する材料は、安定した強度特性を有することを要求されており、日本産業規格 (JIS)、日本農林規格 (JAS)、国際規格 (ISO) 等に規定された材料を使用することが望ましい。海外規格の材料を使用する場合には、その強度特性を明確にしたうえで設計条件に適合していることを確認する必要がある。鋼材やアルミ合金材など、熱処理した材料を使用する場合は、熱処理後の材料特性 (強度、延び等) を考慮して設計する。また、腐食、腐朽等による経年劣化しにくい材料の使用、又はメッキ等の劣化防止のための処理を施した材料の使用を要求している。水面に施設されるフロート等に使用される樹脂材料等についても劣化しにくい材料の使用又は劣化防止のための措置が必要となる。

⑤ 解釈第 6 条の解説 (接合部)

対象となる接合部は、太陽電池モジュールとその支持物に作用する荷重を地盤や建築物等に伝達するための全ての接合部であり、部材間を接合するボルト類だけでなく、接合プレート、押さえ金具、クランプ等の接合部材、太陽電池モジュールを支持物に固定する際に用いられるクリップ金具も含まれる。これらの接合部材についても許容応力度設計を行ない、安全性を確認する。また、架構の変形に伴う接合部でのずれや外れが生じないことについても確認する必要がある。構造計算による確認が難しい場合は、載荷試験によって部材間の存在応力を確実に伝達できる性能を有していることについて確認する。その際、強度のばらつき (いわゆる 2σ や 3σ などの信頼区間) を考慮して接合部の性能を評価すること。

⑥ 解釈第 7 条の解説 (基礎およびアンカー)

土地に自立して施設される支持物の基礎が沈下、浮上がり、水平移動すると支持物全体の損壊に発展するため、基礎は上部構造から伝達される荷重に対して十分な抵抗力を有していることが望ましい。「地上設置型発電システムの設計ガイドライン 2019 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2019)の技術資料においては、太陽光発電設備に使用される杭基礎の抵抗力が、建築物の杭基礎の設計に使用される計算式(小規模建築物基礎設計指針、日本建築学会)によって算定される抵抗力を下回る場合があることを指摘している。そのため、杭基礎の抵抗力は載荷試験(杭が打設される地盤における載荷試験)によって確認することを推奨している。また、水面に施設されるフロート群を係留するためのアンカーについても上述の杭基礎と同様、載荷試験によって確認することが望ましい。このときフロート群に接続された多数の係留索には荷重が均等に作用しないことが考えられるため、アンカーは偏りを考慮した荷重に対して十分な抵抗力があることを確認する必要がある。さらに、係留索、フロート及びこれらの各接合部についても、偏りを考慮した荷重に対する配慮が必要である。こうした設計を行う際には、「水上設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021)の 10. 係留設計が参考となる。

⑦ 解釈第 2 条～第 7 条の解説

解釈第 2 条～第 7 条に示された要求性能に適合する設計を行う際には、「地上設置型発電システムの設計ガイドライン 2019 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2019)、及び解説 2 表に示す規準・指針が参考となる。また、設置形態別に「傾斜地設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021)、「水上設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021)、「営農型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021)が参考となる。なお、建築物に付帯する太陽電池発電設備については、この解釈での要求事項に加え、建築設備として建築基準法施行令第 129 条の 2 の 4 に規定する構造強度も満たすこと。

解説 2 表 支持物の設計に参考となる基規準・指針と参照部分

規準・指針	参照する見出し(章・節・項番号)
鋼構造許容応力度設計規準 (2019 年 制定) 日本建築学会	4 章 材料 の全て 5 章 許容応力度 のうち 5.1 節、5.2 節 6 章 組合せ応力 の全て 8 章 変形 のうち 8.1 節の(1) a) 9 章 板要素の幅厚比 の全て 10 章 梁材 のうち 10.1 節、10.6 節 11 章 圧縮材ならびに柱材 のうち 11.1 節、11.3 節、11.8 節、11.9 節の(1)、11.9 節の(5) 12 章 引張材 のうち 12.1 節 13 章 有効断面積 のうち 13.1 節、13.2 節の(2) a) 14 章 接合 のうち 14.1 節 15 章 ボルトおよび高力ボルト のうち 15.1 節、15.4 節、15.5 節、15.6 節 16 章 溶接 のうち 16.3 節、16.5 節
軽鋼構造設計施工指針・同解説 (2002 年) 日本建築学会	1 章 総則 のうち 1.1 節の(1)、1.3 節 2 章 材料および許容応力度 のうち 2.1 節 4 章 部材設計 のうち 4.1 節の(2)、4.2 節の(1)、4.2 節の(2)、4.2 節の(3)、4.3 節の(1)、4.3 節の(2)、4.4 節の(1)、4.4 節の(2)、4.4 節の(4)、4.6 節の(1)、4.6 節の(4)、4.7 節、4.9 節の(1)

	5章 接合要素のうち5.1節の(2)、5.1節の(3)、5.1節の(4)、5.1節の(8)、5.3節、5.5節の(2)、5.5節の(3)、5.6節の(1) a)、5.6節の(1) b)、5.6節の(2)、5.6節の(3) 6章 接合部設計のうち6.1節の(1)、6.8.2項の(2) 7章 製作・施工のうち7.3.1項の(1)
アルミニウム建築構造設計規準・同解説(2016年) アルミニウム建築構造協議会	3章 材料および許容応力度等のうち3.2.1項、3.2.2項、3.2.3項、3.4.2項 4章 部材設計のうち4.1節、4.2節、4.3節、4.4節

⑧ 解釈第8条の解説(支持物の標準仕様)

支持物の標準仕様は、産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会の審議を踏まえ、平成29年及び令和元年に電気設備の技術基準の解釈第46条第3項として追加されたものである。発電用太陽電池設備の支持物については平成18年から電気設備技術基準の解釈第46条第2項で規定していたが、強度計算を行っていないなどその規定を満たさない施工等により、公衆安全に影響を与える重大な損壊被害(平成27年8月に九州で発生した台風15号によるパネル飛散や架台倒壊等)が発生した。このような状況に鑑み、基準風速や降雪量など諸条件を満たす場合は、強度計算を実施せずとも必要な強度等を確保できるよう、地上設置型の設備に適用できる標準仕様を規定したものである。なお、当該標準仕様に準拠すれば強度計算を要しない前提であることから、施設する場所の条件に左右されないように安全率を大きく設定するため、風荷重には、最新の知見を生かして裕度を持たせた。また、標準仕様中、コンクリート強度 F_c は平成12年建設省告示第1450号に定める許容応力度を有するものをいい、N値は、JIS A 1219(2013)に規定される測定方法を用いる。なお、本標準設計で使用している「N値=3」とは、発電用太陽電池設備を施設する場所が柔らかい粘土質であることを表している。

⑨ 解釈第9条の解説(高さ9mを超える太陽電池発電設備)

土地に自立して施設される支持物のうち高さが9mを超える場合には、建築基準法第20条、建築基準法施行令第81条及び平成19年国土交通省告示第593号第一号を参考に、建築基準法施行令での工作物の構造強度等を要求している。なお、発電用太陽電池設備の設計荷重を規定しているJIS C 8955(2017)では設置面からのアレイの最高高さが9mを超えるアレイを適用範囲外としていることから、設計荷重についても別途検討する必要がある。

[省令]

(土砂の流出及び崩壊の防止)

第五条 支持物を土地に自立して施設する場合には、施設による土砂流出又は地盤の崩壊を防止する措置を講じなければならない。

[解釈]

【地盤】(省令第5条)

第10条 土地に自立して施設される支持物においては、施設される土地が降雨等によって土砂流出や地盤崩落等によって公衆安全に影響を与えるおそれがある場合には、排水工、法面保護工等の有効な対策を講じること。

2 施設する地盤が傾斜地である場合には、必要に応じて抑制工、抑止工等の土砂災害対策を講じること。

解説

① 解釈第10条の解説

発電用太陽電池設備の施設場所の選定においては、地方自治体が公開している土砂災害警戒区域等の情報、地形図、土地条件図等を用いた資料調査及び地盤調査等の事前調査結果をもとに土砂災害リスクを事前

に把握しておくことが重要である。これらの結果をもとに、土地の斜面崩壊防止対策や排水処理方法など十分な工学的検討を行い、当該発電設備並びに公衆の安全を確保する。なお、事前調査の方法及び造成・排水計画については、「地上設置型発電システムの設計ガイドライン 2019 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2019)の「3. 調査及び計画」や「傾斜地設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：2021)の「5. 事前調査」及び「6. 造成計画」が参考となる。

[省令]

(公害等の防止)

第六条 電気設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第52号)第19条第13項の規定は、太陽電池発電所に設置する発電用太陽電池設備について準用する。

2 発電用太陽電池設備が一般用電気工作物である場合には、前項の規定は、同項中「太陽電池発電所に設置する発電用太陽電池設備」とあるのは「発電用太陽電池設備」と読み替えて適用するものとする。

解説

発電用太陽電池設備の施設による急傾斜地の崩壊の防止について、電気設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第52号)を準用して規定したものである。

[省令]

附 則

- 1 この省令は、令和3年4月1日から施行する。
- 2 この省令の施行の際現に施設し、又は施設に着手した電気工作物については、なお従前の例による。

[解釈]

附 則

- 1 この規程は、令和3年4月1日から施行する。
- 2 この規程の施行の際、現に電気事業法第48条第1項の規定による電気事業法施行規則第65条第1項第1号に定める工事の計画の届出がされ、又は設置若しくは変更の工事に着手している太陽電池モジュールの支持物については、施行後の発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈の規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。