

ガイドライン策定の背景と電気関係

2023年7月11日（火）

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

<https://www.aist.go.jp/>

大関 崇

事業概要

事業概要

- 太陽光発電(以下、PV)の導入は、2012年のFIT開始後に急拡大。
- 台風、積雪、豪雨など自然事象による被害が少なからず発生しており、安全性や防災・景観あるいは環境影響に対する地域の懸念が高まっている。
- 近年では、太陽光発電所の建設に適した場所の減少に伴い、傾斜地や農地、さらには水上へと展開されているが、それらの設置環境での太陽光発電設備は、一般的な地上設置型の太陽光発電設備より設計や施工上の難易度高く、これらの設備の自然事象による被害が発生。
- これらの設備の設計・施工に関する知見が極めて少ないこと、ガイドライン等のオーソライズされた資料が整備されていない。
- 近年増加傾向にある傾斜地、農地、水上の新しい設置環境の太陽光発電設備の安全な導入拡大を行うために、設計・施工ガイドラインを策定することを目的とした。

事業概要

- 地上設置の構造設計ガイドラインを策定し、その後、それをベースに特殊な設置形態（傾斜地、農地、水上）のPVの電気・構造の設計・施工ガイドラインを策定、公開。
- 建物設置に関するガイドライン作成も開始。



事業概要

•本事業は、近年増加傾向にある傾斜地、農地、水上に設置される太陽光発電設備の安全確保に向けた電気・構造に関する設計・施工ガイドラインの策定を目的とする。

- 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:傾斜地GL
- 営農型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン:営農型GL
- 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:水上GL

•これらのガイドラインは、2021年3月までに暫定版を策定する。実証実験等で得られる知見を盛り込み、2023年3月までに完成版を策定する。

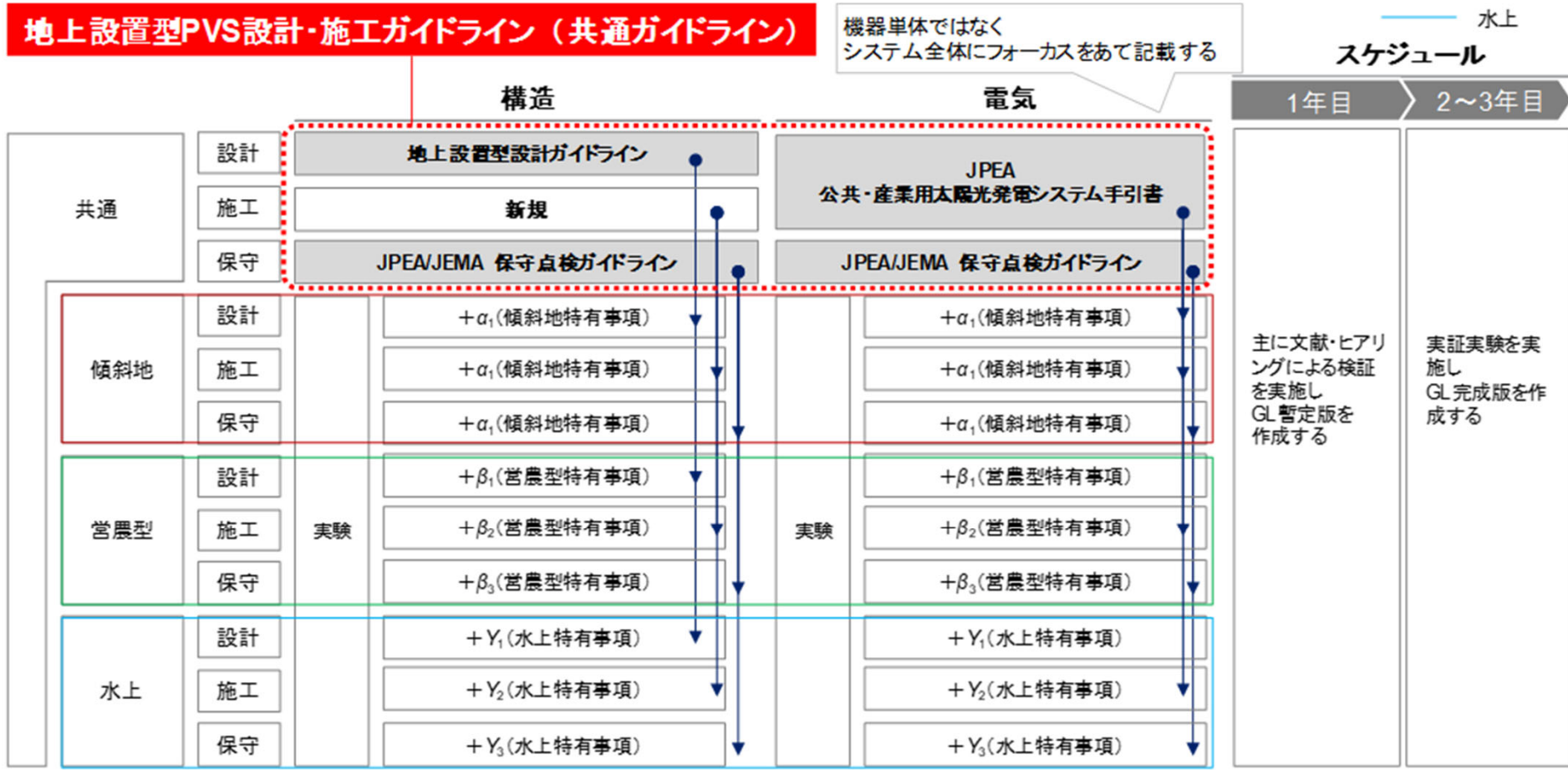
•2023年度に延長を行い、地上設置型ガイドラインの改定および特殊設置形態の技術情報の部分的データ拡充・技術資料の更新を行う。

事業概要

- 傾斜地
- 営農型
- 水上

スケジュール

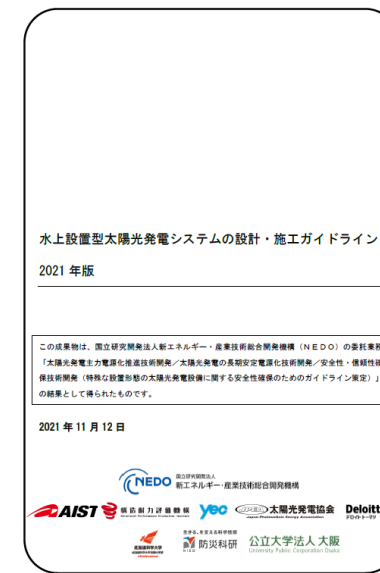
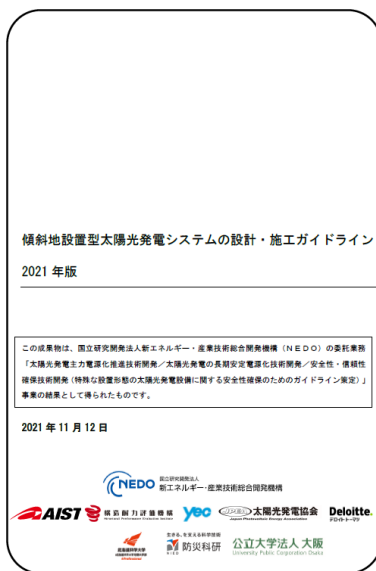
1年目 2~3年目



※環境アセスメント(土壌・水質汚濁)に関しては他GLより引用する

事業概要

- 2021年11月12日公開
 - 傾斜地設置型、営農型及び水上設置型の太陽光発電システムの設計・施工ガイドラインについて(2021年版)※暫定版
- 2023年4月28日公開
 - 傾斜地設置型、営農型及び水上設置型の太陽光発電システムの設計・施工ガイドラインについて(2023年版)
 - 技術資料: 傾斜地5ヶ、営農型4ヶ、水上型10ヶ、共通4ヶ



電気関係 共通

1.1 本ガイドラインの利用上の注意

共通

- 構造関連の内容: 基本事項の概要と傾斜地設置型、営農型、水上設置型太陽光発電システム特有の内容について記載する。
- 電気関連の内容: 基本事項については省略し、傾斜地設置型、営農型、水上設置型太陽光発電システム特有の内容のみを記載する。

1.3 引用規格、参考資料

共通

- 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」
- JIS C 8960:2012「太陽光発電用語」
- IEC 62548:2016 Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements
- 内線規程、一般社団法人日本電気協会
- 配電規程、一般社団法人日本電気協会
- 高圧受電設備規程、一般社団法人日本電気協会
- 系統連系規程、一般社団法人日本電気協会
- 自家用電気工作物保安管理規程、一般社団法人日本電気協会
- 公共・産業用太陽光発電システム手引書、一般社団法人太陽光発電協会
- 太陽光発電システムの設計と施工 改訂5版、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、一般社団法人日本電機工業会・一般社団法人太陽光発電協会 技術資料

1.6 電気設計方針

共通

1. 電気事業法関連法令を遵守する。
2. 内線規程、配電規程、系統連系規程、JISなどの関連の規格を参照して設計する。
3. 設計図書を作成し、保管する。

- 電気設計方針については、電気事業法、電気設備に関する技術基準を定める省令などの関連法令を遵守するとともに、基本的な設計は、電気設備の技術基準の解釈(以下「電技解釈」、電気設備の技術基準の解釈の解説(以下「電技解釈解説」)などの関連法令、ならびに内線規程、配電規程、系統連系規程、JIS、IECなどの国内外の民間規格を参照して設計する(参考になる基準、規格などの一覧は1.3にまとめる)。
- 本ガイドラインでは、基本設計はこれらで行われているものとして、傾斜地設置型、営農型、水上設置型太陽光発電システムに特化した部分に関する設計・施工項目についてのみ記載する。

1.7 施工管理方針

共通

1. 労働安全衛生法などの関係法令を遵守する。
2. のり面工、斜面安定工、排水工などの施工にあたっては、所要の機能が確保されるように施工する。施工中に明らかになった条件についても考慮を加え、より合理的な施工が行われるよう安全管理、品質管理、出来形管理、工程管理を行う。
3. 予め現地の状況を確認した上で、施工計画を立案し、安全性はもとより、周辺環境への悪影響が発生しないよう施工する。
4. 電気工事完了後、使用前の竣工試験により、計画に従って工事が行われたことおよび電気設備技術基準に適合するものであることを確認する。
5. 現地状況を踏まえた実際の施工結果を竣工図書としてとりまとめる。図化できない範囲については写真にて記録する。
6. 施工中において、災害の発生防止、環境保全に努める。

傾斜地設置型

1. 総 則

1.6 電気設計方針

傾斜地

1. 電気事業法関連法令を遵守する。
2. 内線規程、配電規程、系統連系規程、JISなどの関連の規格を参照して設計する。
3. 設計図書を作成し、保管する。

- 傾斜地設置型太陽光発電システムの火災および感電リスクは、地上設置型と同様と考えられるため、原則地上設置と同等の電気設計方針とした。

15. 維持管理計画

15.5 緊急時の対応

共通

- 警戒時、災害時に備え、市役所、町役場、消防署、自治会など、関係機関との情報連絡体制を確認し、迅速な初動体制を確立できるようにすることが望ましい。災害などの緊急時の対応は、一般社団法人太陽光発電協会の公開しているを参考にして、取扱者の二次災害も留意して対応することが必要である。太陽光発電システムは人が常駐して常時監視していないことが多いため、緊急時の覚知が遅れることもある。自家用電気工作物は、常時監視をしない発電所の要件として電技解釈第47条5項の規定を満たす必要がある。それ以外の一般用電気工作物の太陽光発電システムにおいても当該技術基準を参考に設備構築し、監視体制を整備、計画することが望ましい。
- 火災発生時には、消防隊員が行う消火活動のための動線および活動スペースの確保が必要となる。具体的には、建物設置に関する基準ではあるが、東京消防庁の太陽光発電システムに係る防火安全対策の指導基準において、消防活動用通路の設置方法は全ての太陽電池モジュールとの距離を24 m以内とする基準が参考となる。
- 自治体によっては消防水利施設までの離隔距離を規定した条例を定めている場合がある。このため、消火活動に必要な消火用水の確保にも留意する必要がある。
- 電気機器の異常時には、接続箱における遮断、パワーコンディショナの停止が必要である。アクセスし易いところに機器を設置するとともに、遠隔でも操作可能な方法を検討することが望ましい。

営農型

1. 総 則

1.6 電気設計方針

営農

- 営農型太陽光発電システムの火災リスクは、地上設置型太陽光発電システムと同様と考えられる。他方、感電リスクについては、電気設備の下に人が存在することから、下記を想定した電気設計方針とした。
 - 電気の専門家ではない農業従事者は一定の時間、電気設備の下で作業を行うため感電リスクが存在するが、設計者、施工者、保守点検事業者から説明、教育や講習を受けるなどにより感電リスクを認識しているものとして、農業従事者は「取扱者」とする。
 - 架台、パワーコンディショナなど、手で触れる高さにある機器は、一般公衆が容易に接触する恐れがあるものとする。
 - 設置場所は住宅ではないが、感電リスクに関しては住宅用太陽光発電（10 kW未満）と同様な要求仕様と設計の考え方を取り入れ、対地静電容量の大きい太陽電池アレイ（目安として50 kWを超える場合）を利用する場合には、特段の感電防止措置を講じる。

12. 電気設備の設計：営農型における電気設計の注意点

12.1 感電防止対策に関する注意点

営農

1. 農業従事者および一般公衆の感電防止対策を配慮した電気設計とする。
 2. 出力が50 kW未満の場合、直流の対地電圧を450 V以下とする。
 3. 出力が50 kW以上の場合、50 kW未満のパワーコンディショナで分割した電気設計とするとともに直流の対地電圧を450 V以下とする。分割ができない場合には、地絡検知・遮断機能、警報の機能、接地の確保を定期的に確認できる設計および体制とする。
 4. **750V→450V**を超える電圧を利用する場合には、地絡検知・遮断機能、警報の機能、接地の確保を定期的に確認できる設計および体制とする。
- ケーブル配線高さは人が容易に触れられないように2 m以上を基本とし、2 m以下の場所は電気設備の技術基準の解釈の解説第143条に示されているように住宅用太陽光発電システムの露出場所への施設時と同等の措置を行うことが望ましい。
 - 出力10 kWの太陽電池モジュールの対地静電容量は、実測の結果0.25 μ F程度であることから、出力50 kWでは1.25 μ F程度となる。ただし、対地静電容量は太陽電池モジュールにより異なることから、対地静電容量2 μ Fごとに分割する必要がある。以上のことから、営農型太陽光発電システムでは、住宅用と同様に対地電圧の制限を設け、出力50 kW未満かつ対地電圧450 V以下を推奨する。

12. 電気設備の設計：営農型における電気設計の注意点

12.1 感電防止対策に関する注意点

営農

- 出力50 kW以上の場合には、50 kW未満のパワーコンディショナで分割するとともに直流の対地電圧を450 V以下とすることを推奨する。50 kW未満ごとに分割できない場合は、対地電圧を抑制してもリスクが低減しないため、通常用いられている地絡検知・遮断、警報の機能、接地が取れていること（特に太陽電池モジュールから架台にかけて）の確認方法を確保することが重要である。また、地絡、絶縁抵抗低下、接地の不備などの異常が確認された場合には、速やかに対処できる体制を取っておくことが必要である。
- また、対地電圧を450Vを超えて750V以下（対地電圧は太陽電池アレイの線間の電圧を想定するため、750Vを超える場合は高圧となるため接触防止措置が困難なため推奨しない）とする場合は、対地静電容量からの電流が増加するため、分割するパワーコンディショナの範囲容量も低減させる必要がある。しかしながら、対地静電容量と電圧との関係などの知見が十分でないため、ここでは容量は規定せず、地絡検知・遮断機能、警報の機能、接地の確保を定期的に確認できる設計および体制とすることとした。同様に感電電流を考慮する電路の範囲は、パワーコンディショナの絶縁トランスの有無、直流側の電圧やモジュール枚数（面積）などに依存する。これらの考え方や感電が発生する代表的な事例について技術資料にまとめているため、重点的に確認する必要がある地絡、絶縁抵抗低下、接地の状況を把握する際に参考にされたい。

12. 電気設備の設計：営農型における電気設計の注意点

12.1 感電防止対策に関する注意点

営農

- 太陽光発電システムの電路の遮断方法として、接続箱内の開閉器、断路器、遮断器、パワーコンディショナの停止などが想定される。ただし、これらの箇所で電路を開放した場合でも、太陽光が太陽電池に照射される状態では太陽電池は発電を継続するため、太陽電池アレイ側は電圧が印加され続けている。また、地絡、短絡事故が発生している場合には、電気的な閉回路を形成することがあり、電流も継続して流れる恐れがある。そのため、接続箱における電路の開放やパワーコンディショナの停止を行っても、感電や火災のおそれがあることに注意する必要がある(図12-1参照)。感電を防止するためには、60 V以下などの電圧まで低下させる必要がある。その方法としては、太陽電池を遮光すること、太陽電池モジュールごとに機器を付けるMLPE (Module Level Power Electronics) の利用などがある。

12. 電気設備の設計: 営農型における電気設計の注意点

12.1 感電防止対策に関する注意点

営農

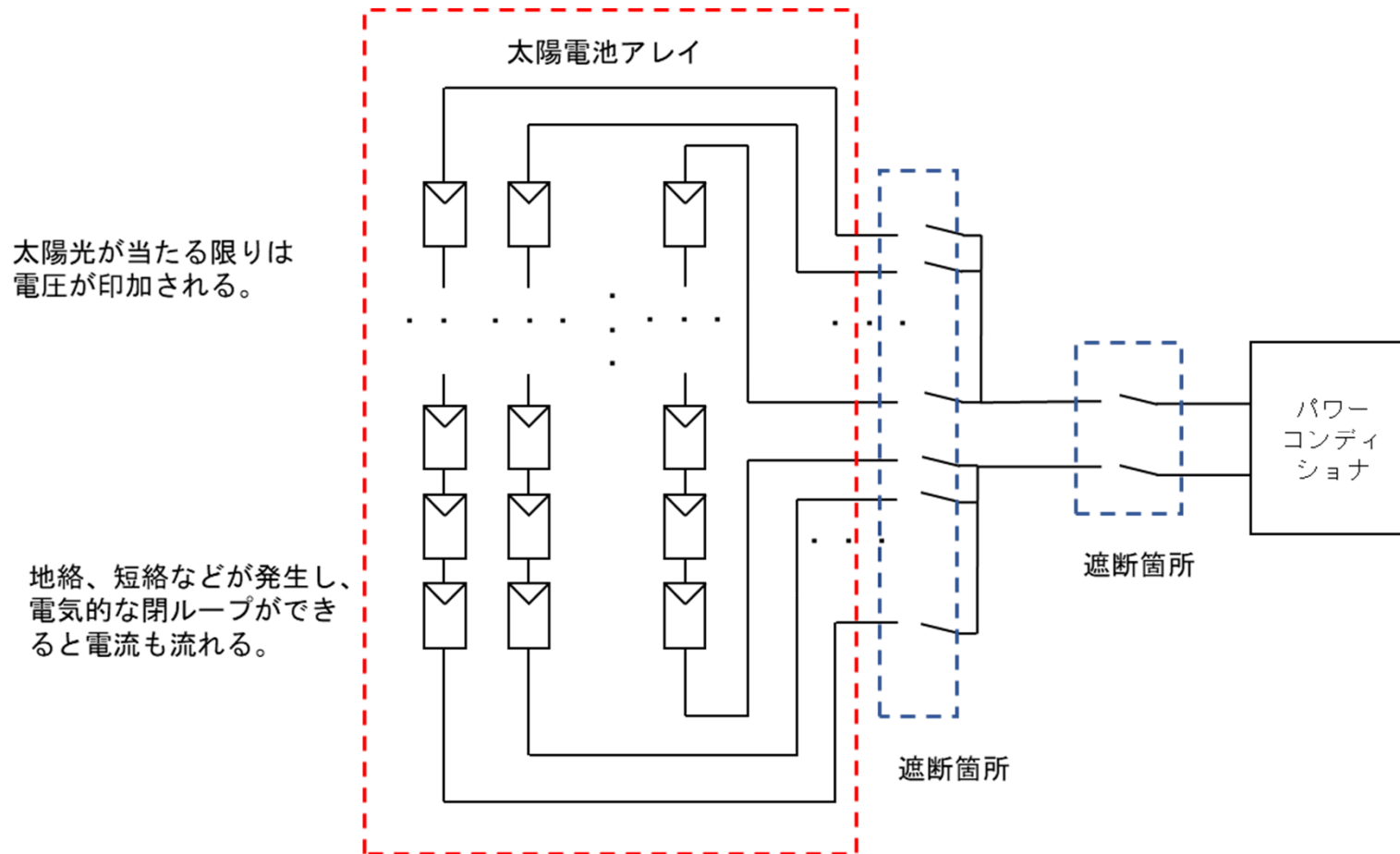
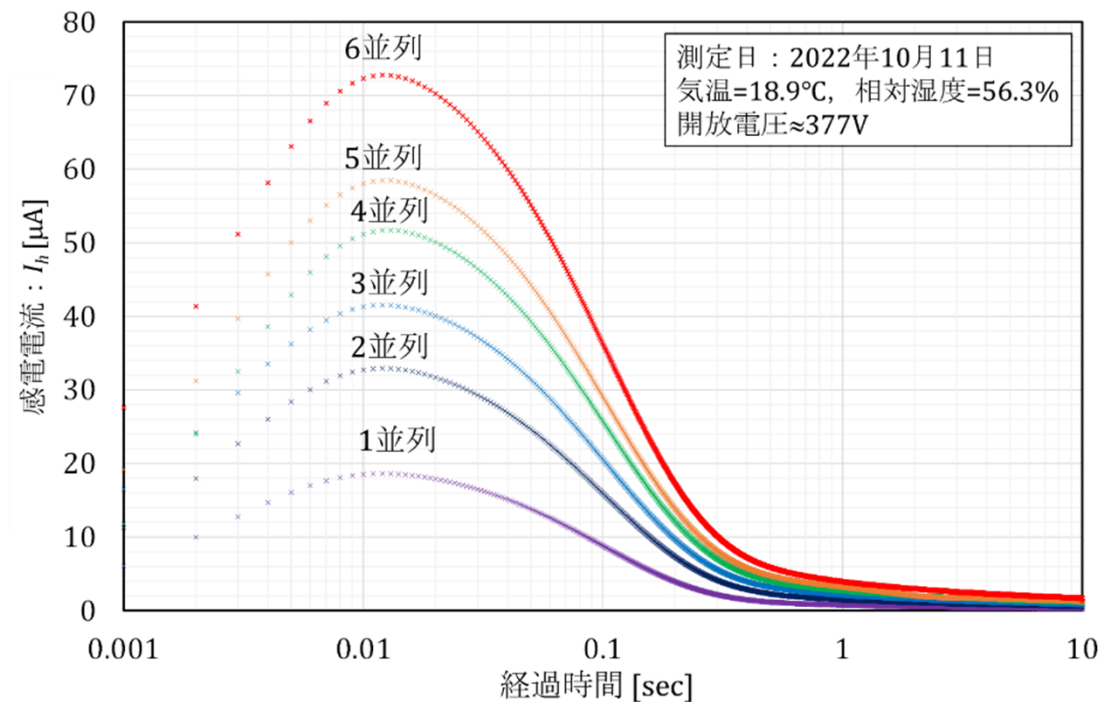
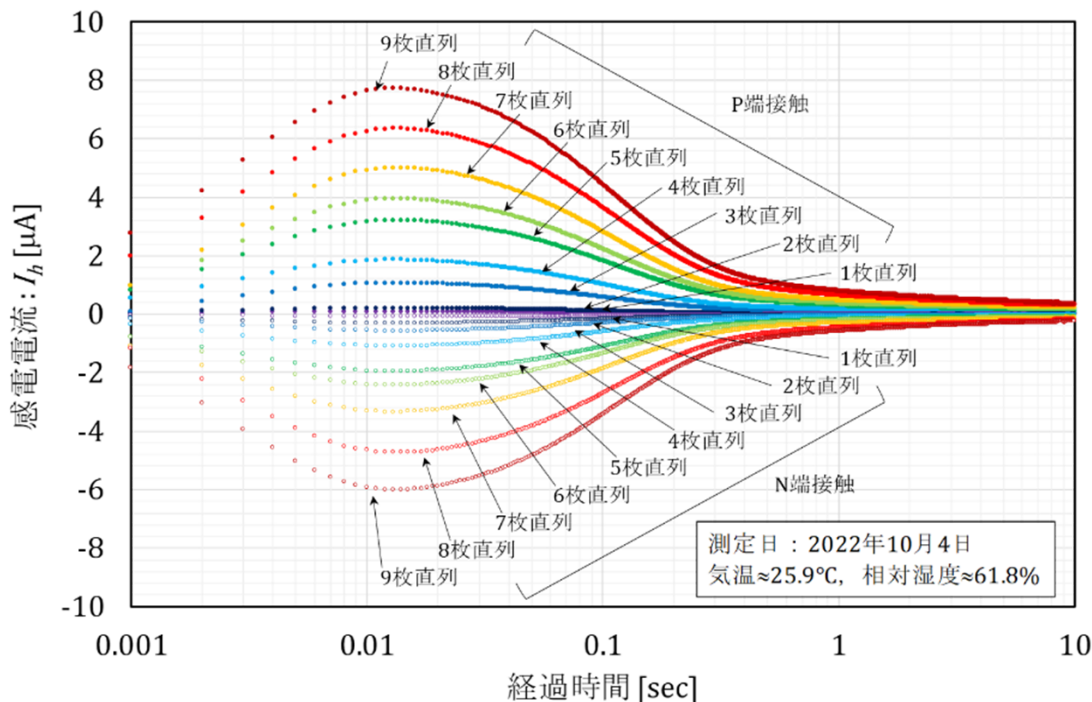


図12-1 太陽電池アレイ内の感電リスクの概要

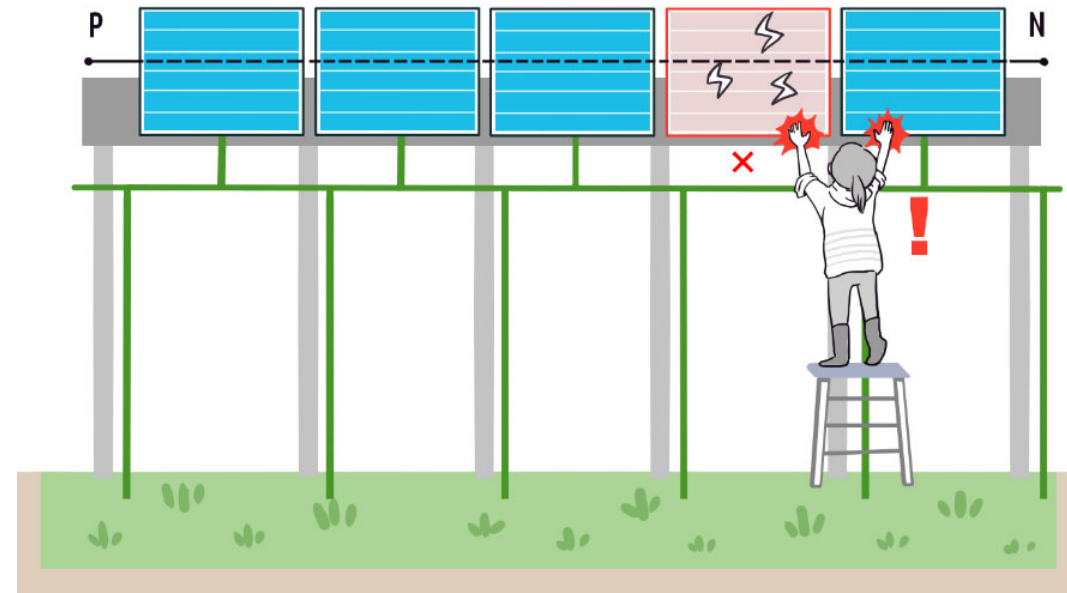
技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- 接触部位がストリングの端部(対地電圧がより高い)であるほど感電リスクが高まる。
- ストリング(アレイ)の太陽電池モジュール直列枚数が多いほど感電リスクが高まる。
- 雨天や積雪などで、太陽電池モジュール表面が濡れている場合は感電リスクが高まる。



技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- ある太陽電池ストリングの4番モジュールの絶縁が悪化していることに加え、当該モジュールの金属フレームが保護接地に接続されていない状況を示している。
- 当然のことながら、この金属フレームは4番モジュールの電路と同じ電位を有した状態である。この状況において、絶縁保護具を装備していないヒトが、(たとえば、架台から外れかけたモジュールを取付けなおそうというような動機で)大地と同電位となるような仕方で立てた金属製の脚立に上がった状態で当該モジュールの金属フレームに触ると感電の可能性がある。



12. 電気設備の設計：営農型における電気設計の注意点

12.3 農作業による配線切断対策に関する注意点

営農

1. 農業従事者がケーブルなどに接触する恐れがないように配線する。
2. ケーブルや接地線を埋設する場合には、農作業による配線切断の恐れがないように配線する。
3. 埋設した接地棒の位置がわかるようにする。

- ケーブルや接地線の埋設配線では、農業従事者が土を掘り起こす際に配線を誤って切断する恐れがある。従って、埋設場所には農作業に干渉しない場所を選択する必要がある。また、農業従事者に埋設配線があることを十分に周知するとともに、埋設箇所を示す表示を設ける必要がある。海外のガイドライン(12-4)では、通常100-150mm、最大200mmの深さに土壌を耕すことがあることを考慮して適切な深さの原則が決められている。そのため、農業従事者と相談し、土壌を耕す深さを確認して埋設する深さを決定する必要がある。

- 12-4) BRE, Agricultural Good Practice Guidance for Solar Farms

水上設置型

1. 総 則

1.6 電気設計方針

水上

- 水上設置型太陽光発電システムの火災リスクは、地上設置型と基本的には同様であるが、感電リスクについては、水上であるため水分の多い環境であること、一定の動揺があることから、下記のとおり設計方針とした。
 - 電気設備に接触するのは、「取扱者」のみであるため、基本的には地上設置と同様な考え方とする。なお、電気の専門家ではない関係者(水面利用の権利者、ため池などの施設所有者及び管理者など)は、設計者、施工者、保守点検事業者から説明、教育や講習を受けるなどにより感電リスクを認識しているものとして、「取扱者」とする。
 - 地上設置よりも環境負荷(水分や動揺)が大きいため、電気設備としての安全性を高める措置を推奨する。また、取扱者は地上設置と異なる労働環境に関して配慮する。

12. 電気設備の設計: 水上設置型における電気設計の注意点

12.1 水上の配線方法に関する注意点

水上

1. ケーブルの移動が想定される場所は、電気設備の技術基準の解釈(電技解釈)第127条「水上電線路及び水底電線路の施設」が規定するキャブタイヤケーブルを利用する。他のケーブルを利用する場合は、ケーブルの損傷を避けるため保護管に入れる。
2. フロートやアイランドの移動によりケーブルに過度な張力が発生しないよう配線余長を持たせるとともに、ケーブルを損傷しないように固定する。
3. **ケーブル・コネクタは浸水しないように敷設する。**
4. 極性の異なる配線を分離して敷設する。配線が長く誘導雷の影響を受ける恐れがある場合は、配線のループ面積を小さくして敷設する。
5. 齧歯類によるケーブル損傷の対策を行う。
6. 接地は地上部の接地極により行う。

12. 電気設備の設計: 水上設置型における電気設計の注意点

12.1 水上の配線方法に関する注意点

水上

- 配線の固定に関しては、太陽光が直接当たらないようにするとともに、配線が常時浸水することのないようにする。特にコネクタは常時浸水していると絶縁抵抗の低下が進むため注意が必要である。コネクタの浸水試験の結果を技術資料にまとめているため、参考にされたい。



写真12-1 余長を考慮した配線の例

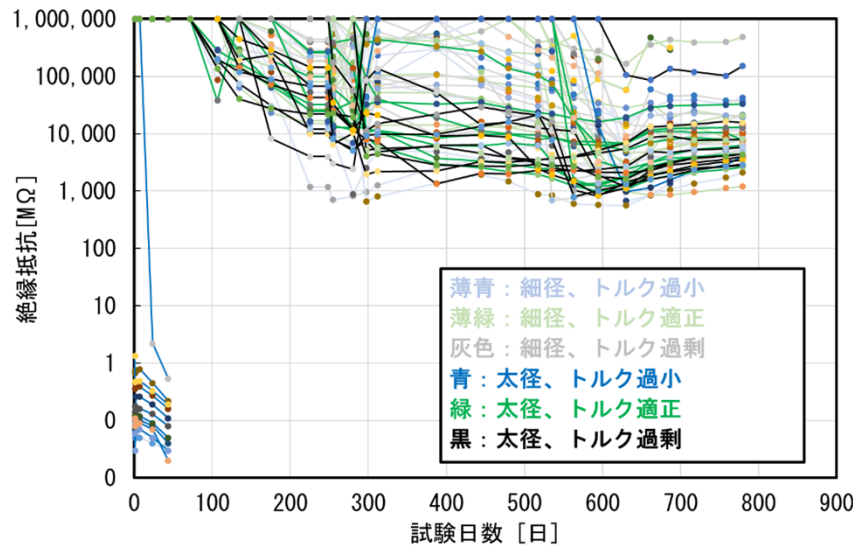


写真12-2 配管に納めた配線の例

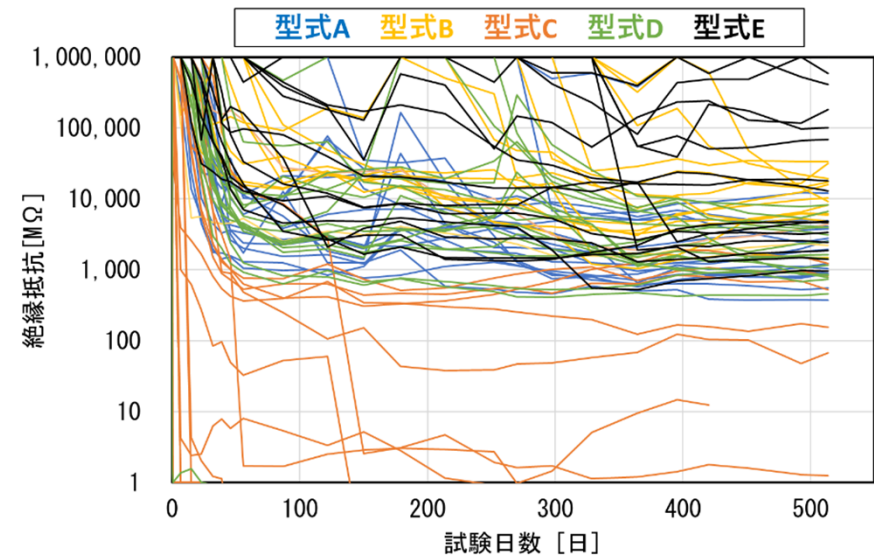


技術資料：太陽電池モジュール接続用コネクタの防水性についてから抜粋

- 太陽電池用コネクタの防水性を調査するために、トルクや線径、種類を変えて浸水させ、絶縁抵抗を測定した。IPX7の製品であっても数時間から数か月の単位では絶縁抵抗が低下し、40MΩを下回るものがあった。今回の2種類の試験から、キャップの締め付けトルク管理だけでなく製品品質にも注意が必要であることがわかった。
- 多型式の試験では、4種類×ケーブル径3種類×5本を実施。試験後1時間で型式Dのうち1本のコネクタの絶縁抵抗が低下した。IEC61215-2で規定される湿潤漏れ電流試験での要求事項である40MΩ以上をクリアできなかった試験品は型式Cが7本、型式Dが1本。



トルクと線径についての試験結果



多型式の試験結果

12. 電気設備の設計: 水上設置型における電気設計の注意点

12.1 水上の配線方法に関する注意点

水上

- 接地については、地上部に接地棒を埋設することにより接地極をとり、水上の各機器の接地は、この接地極より配線する必要がある。実証実験から、水中に接地極をとることは地上に接地極を設ける場合と同程度の効果が得られる可能性が示唆されたが、接地極の形状や必要数などに解決すべき課題があるため、現段階では地上部に接地極をとることを原則とした。なお、通常の電路と同様に、地上部からアイランド部への接地線の敷設はフロートやアイランドの移動により接地線に過度な張力が発生しないようにする必要がある。
- 海外の規格では、陸上に戻すことが困難な場合、水底に接地電極を十分な深さまで打ち込み、重りを使って固定する方法も例示されている。しかしながら、この方法は、水底の水深や土質に大きく依存するため、水深が深い場合や水底の土質が接地に適していない場合もあるため、十分に調査が必要である。また、係留索が導電性材料で作られていても接地導体として使用してはならないとされている(12-3)。
- 12-3) Singapore Standards Council; TR 100:2022, “Technical reference; Floating photovoltaic power plants– design guidelines and recommendation”

12. 電気設備の設計: 水上設置型における電気設計の注意点

12.2 水上の機器の設置方法に関する注意点

水上

1. 通常の使用状態において、浸水しない高さに機器を設置する。
2. フロートやアイランドの移動などに伴う傾きの範囲内において、転倒しないように機器を設置する。
3. アイランドへのアクセス手段を確保するとともに、容易に開閉できる場所に機器を設置する。
4. アイランドの浮力設計を考慮して、機器の設置場所を決定する。



写真12-3 接続箱の設置例

12. 電気設備の設計: 水上設置型における電気設計の注意点

12.2 水上の機器の設置方法に関する注意点

水上

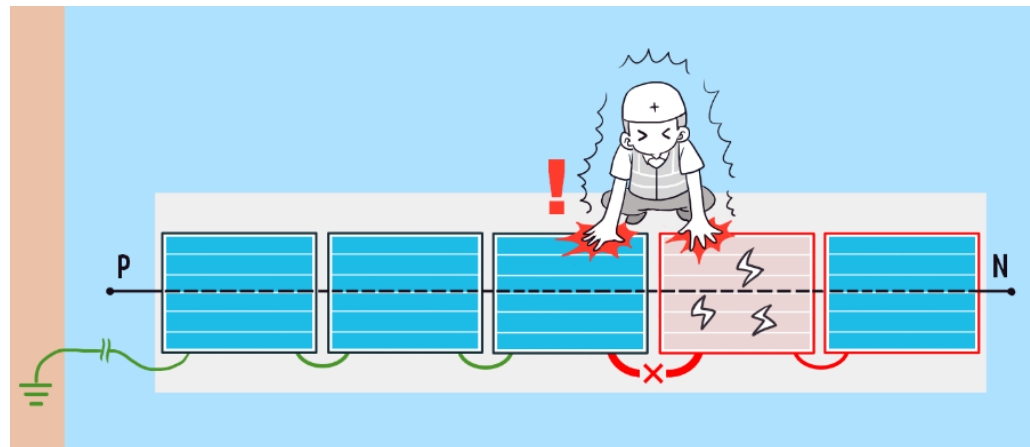
- 近年の研究では、半密閉型格納箱(接続箱等)においては、IP等級と関係なく入線口や接続箱内部の温湿度環境のくり返しにより、金属部の腐食が発生することが指摘されており、水上PVでは相対的に湿度が高い環境にあるため、注意が必要である。具体的な考慮事項は文献を参考にされたい。
- 参考文献: 電子機器部品の腐食・防食Q&A, 公益社団法人 腐食防食学会, 2019年
- 7.6の波力・動揺の評価の結果機器の傾きが大きくなることが想定される場合は、傾斜した状態でも正常に動作するように設計された機器を選定することが必要である。これらの機器の選定には、船舶設備規程やJIS F 8061:2005 (IEC 60092-101:1994) 船用電気設備などが参考となる。

技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- 太陽電池アレイにおいて感電リスクが高まる状況は、以下の二つに大別できる。
 - (a)ヒトが、露出した充電部(端子部や導線:セル、インターコネクタ、ケーブルなど)と(電氣的)大地を接続する
 - (b)ヒトが、大地と接続されていない(=大地と等電位でない)漏電した金属フレームなどの露出導電性部分と大地を接続する
- 例えば(a)には、バックシートが破れて露出したセルやインターコネクタと接地されたモジュールフレームや架台を同時に触った場合、あるいは、断線したケーブルの導線部分と架台を同時に触った場合、などが該当する。

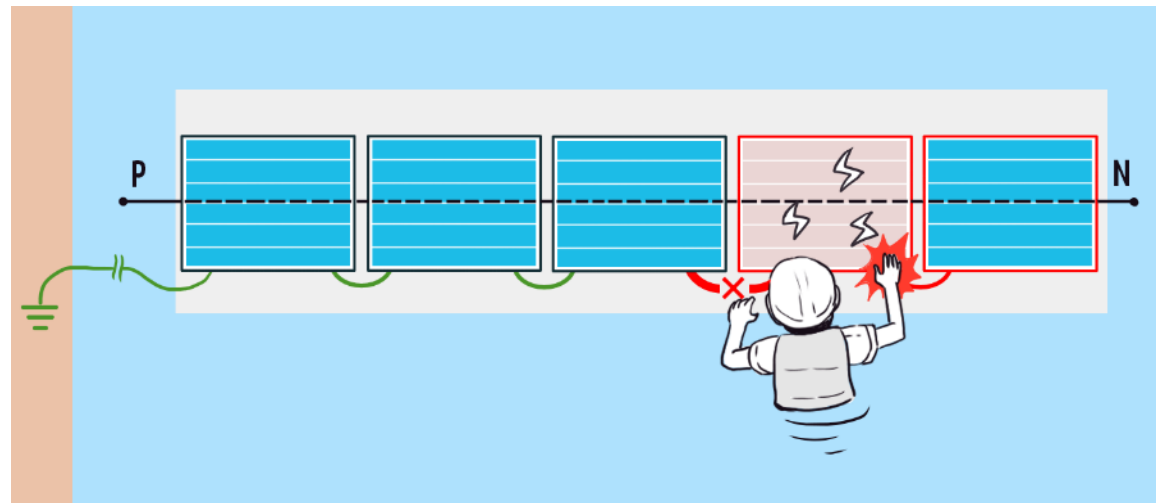
技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- 地上部に埋設されている保護接地極からの**接地線が**、何らかの事由でストリングの途中で**断線してしまい**(図中3と4の間)、一部の**太陽電池モジュール**(図中の4と5)の**金属フレームが大地から浮いている状態**にあり、さらに、この**モジュール(4)の絶縁が悪化している場合**である。
- このとき、大地から浮いているモジュール(4と5)の金属フレームは当該電路と同じ電位を有している。このような状況で、**絶縁保護装備のないヒトが大地と同電位の金属フレーム(3)と電路と同電位の金属フレーム(4)を同時に触ると感電する可能性がある。**



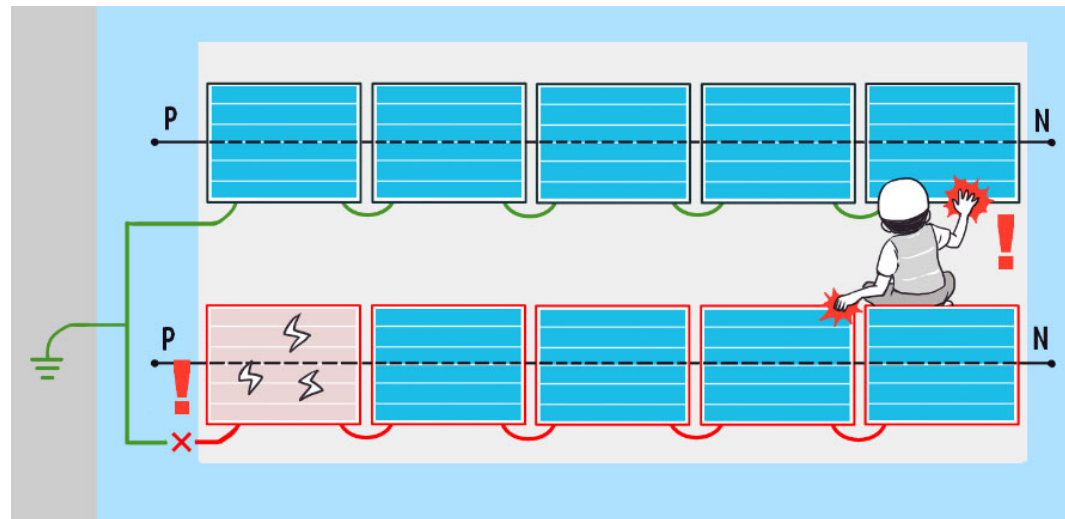
技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- 【地上部に埋設されている保護接地極からの**接地線が**、何らかの事由でストリングの途中で**断線してしまい**（図中3と4の間）、一部の**太陽電池モジュール**（図中の4と5）の**金属フレームが大地から浮いている状態**にあり、さらに、この**モジュール(4)の絶縁が悪化している場合**である。】
- 太陽電池アレイ側の状況は図2-1と同じ状況であるが、誤って水中に落下したヒトが、アイランドに這い上がろうとして**電路と同電位**となっている**金属フレーム**を掴むと感電する可能性がある。



技術資料：太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験から抜粋

- 地上部に埋設されている保護接地極からの接地線が、何らかの事由により途中で外れてしまい、ストリングを構成するすべてのモジュールの金属フレームが浮いている状況において、やはり、このストリング内のモジュールの絶縁が悪化している場合を示している。このときヒトが、接地極と接続が保たれている金属フレームと大地から浮いている金属フレームを同時に触ると感電する可能性がある。



14. 維持管理計画

14.6 緊急時の対応(設計時における配慮事項)

水上

1. 災害時および施工、保守点検での事故時において迅速に対応できる緊急連絡体制の整備を計画する。
2. 火災など、発生時の消火方法、消火活動のための動線および活動スペースの確保を検討する。
3. 電気機器の異常時に対応できる迅速な接続箱における遮断、パワーコンディショナの停止方法を計画する。可能であれば遠隔操作も検討する。
4. 医療機関へのアクセスが容易でない場合、AEDなどの緊急時の医療機器の設置を検討する。
5. リスクアセスメントと対応マニュアルを準備する。

- 海外の規格では、消火活動時のアイランドへのアクセスを考慮して、アイランドの最大の大きさを消防用の舟艇の放水距離2倍とすることや、アイランド間の水路の最小距離を消防用の舟艇の長さの3倍にすること、ケーブルや歩道が水上太陽光発電システムのどの部分へのアクセスも妨げないように注意することなどが附属書に示されている。
- Singapore Standards COuncil; TR 100:2022, “Technical refference; Floating photovoltaic power plants– design guidelines and recommendation”

技術資料: 水上設置型太陽光発電設備の絶縁抵抗の測定から抜粋

- 測定時の絶縁抵抗値で測定点を色分けしている。冬季から夏季になるにつれて容積絶対湿度が上昇し、容積絶対湿度が高い状況では絶縁抵抗値が低下していることがわかる。また、一日のなかでも容積絶対湿度の変化もあり、これは一日の間の気温変化に伴うものである。

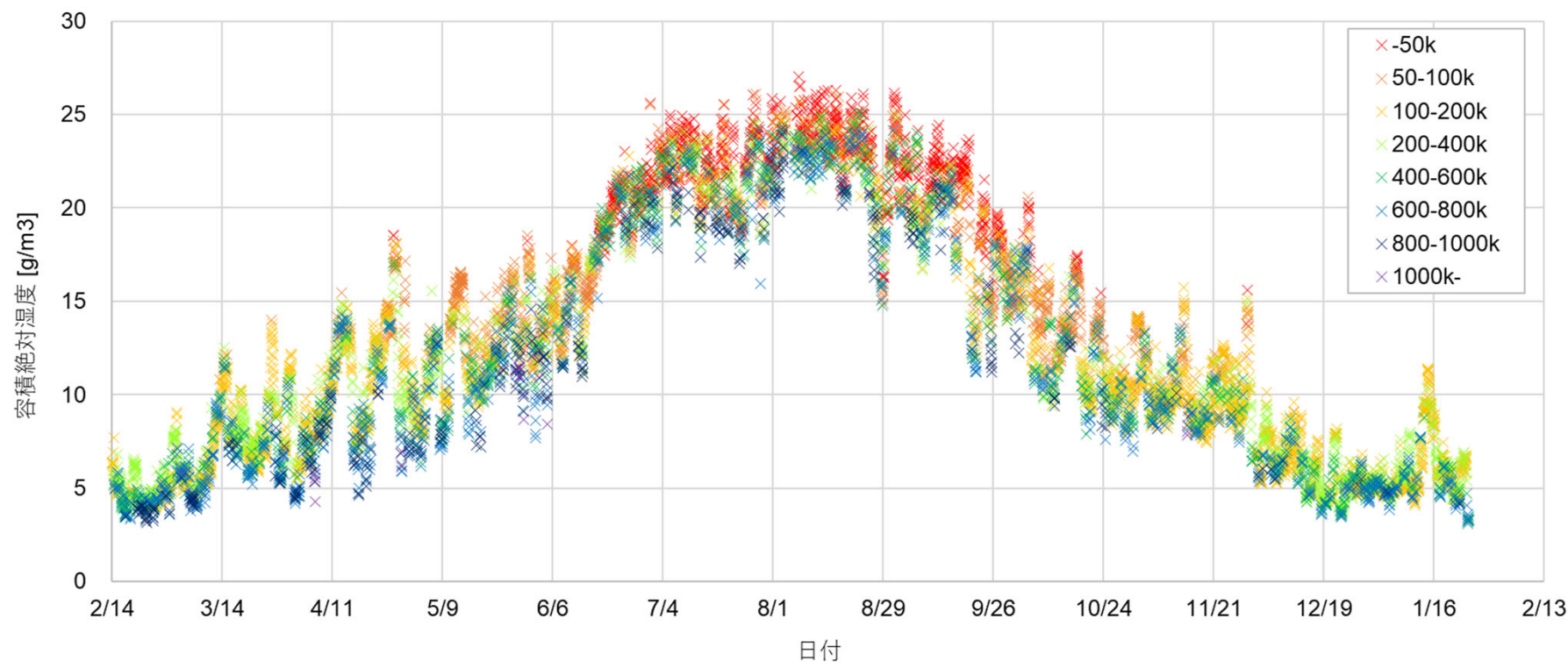
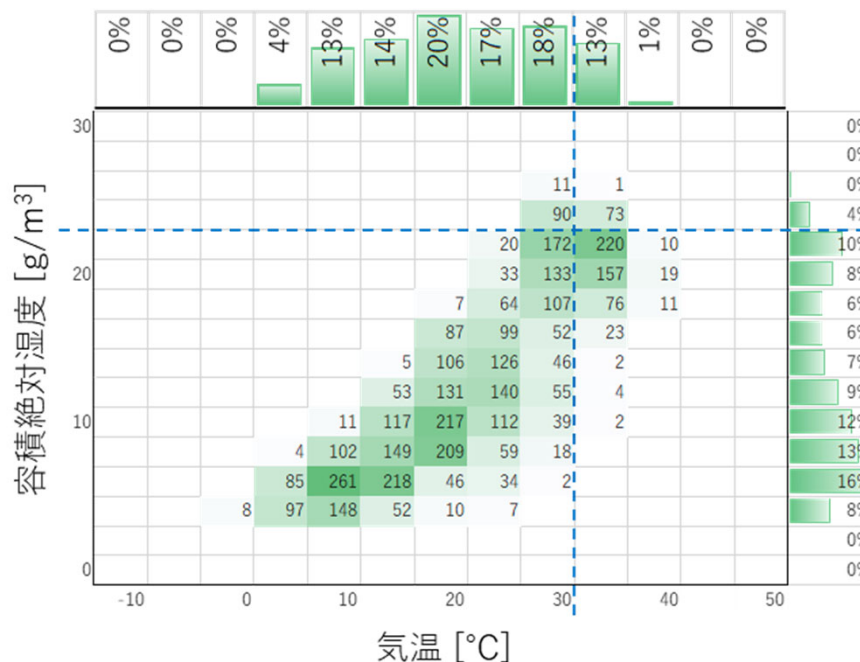
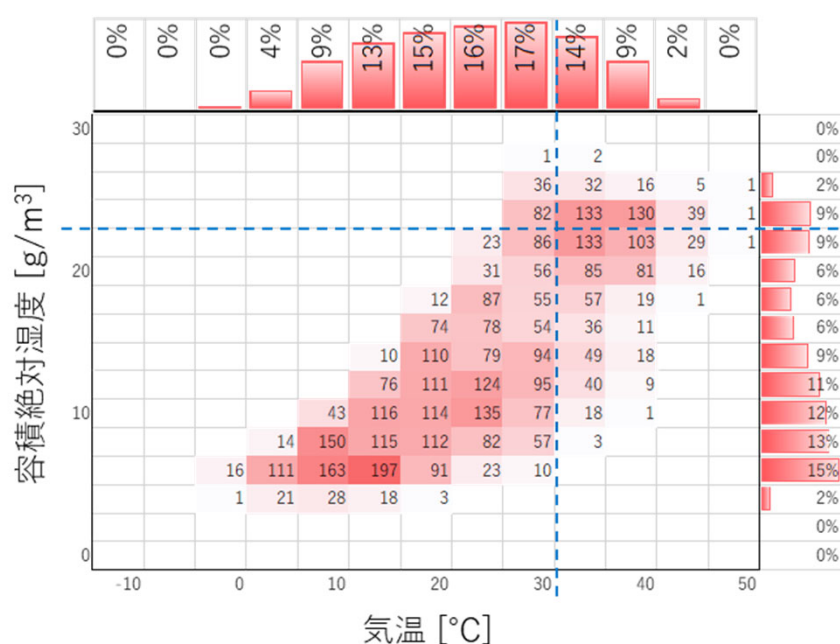


図 容積絶対湿度の経時変化 (2022年2月～2023年1月)

技術資料：水上設置型太陽光発電設備の絶縁抵抗の測定から抜粋

- 陸上環境に比べ水上環境のほうが高容積絶対湿度となる頻度が高いこと、日中は水上環境のほうが高温度の発現頻度が高いことは、水上環境のほうが低絶縁抵抗となる条件が相対的に揃いやすい



(1) 水上設置型太陽光発電設備 (2) AMeDAS高松

図 水上設置型太陽光発電設備及びAMeDASの気温と容積絶対湿度の出現頻度分布 (7:00-18:00)

計測期間：2022年2月14日～2023年1月24日、4140点(1時間値)

関連する技術資料:

- 水上設置型

- ①水上設置型太陽光発電設備の絶縁抵抗の測定
- ②太陽電池モジュール接続用コネクタの防水性について

- 共通

- ①太陽光発電設備の直流感電リスクに関する基礎実験
- ②小型・河搬型の接地抵抗計を用いた太陽光発電設備の接地抵抗測定技術に関する実験

技術資料: 小型・河搬型の接地抵抗計を用いた太陽光発電設備の接地抵抗測定技術に関する実験から抜粋

- 市販の小型・携帯型接地抵抗計を用いて太陽光発電設備の接地抵抗測定を実施する際の留意点

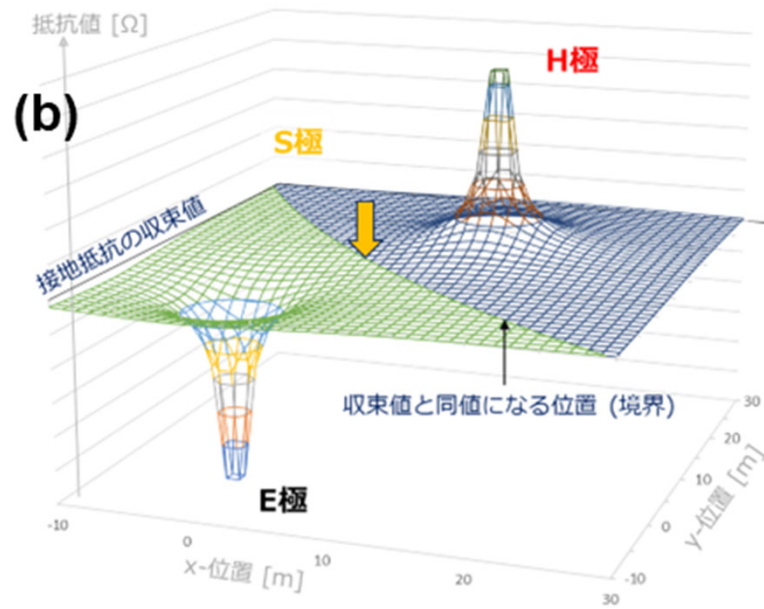


図 FOP法における接地抵抗の2次元空間分布の概略図

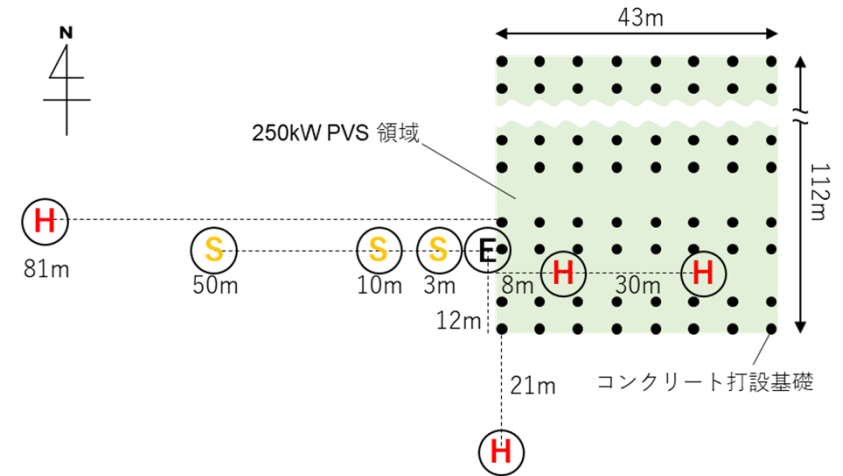


図 太陽光発電設備の接地抵抗を測定するプローブ配置の概略図

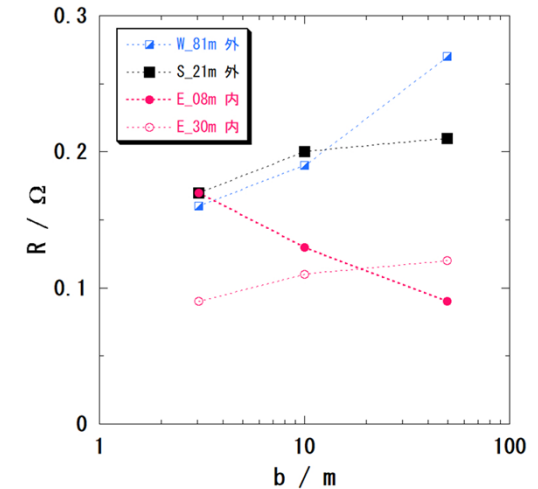


図 太陽光発電設備の内外に設置した電流プローブによる接地抵抗の測定結果

ご清聴ありがとうございました。