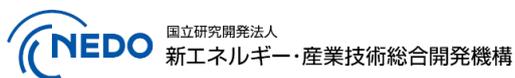


太陽光発電設備の評価・回復手法の技術情報および利用ガイド

2025 年版

この成果物は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP20015）「太陽光発電主力電源化推進技術開発／太陽光発電の長期安定電源化技術開発」の結果として得られたものです。

2025 年 4 月 11 日



更新・修正履歴

- ・ 2024/05/31 公開：2024 年版
- ・ 2025/04/11 内容更：2025 年版

本文書の位置づけと構成

太陽光発電が責任ある長期安定的な電源として社会に定着するために既設の太陽光発電設備の導入量約70GWについて①公衆安全の確保、②FIT終了後の発電事業の継続、③ストック量の維持を行う必要がある。本ガイドは、民間企業の実用化開発を加速させるための基盤整備を実施することを目的とする。

現時点で太陽光発電設備のリスクに関する評価・回復フローやその技術に関する例が十分でないため、本ガイドでは太陽光発電設備におけるアレイ支持物(架台、基礎を含む)を含む)および地盤の評価・回復に係るプロセスとその手段について詳細を記載した。なお、本ガイドにおいて、回復とは「元通りに戻すこと」に加えて、「リスクを低減すること」「元の性能よりも性能を向上した状態とすること」として機器交換、補修、補強も含むこととして用いている。

	目的	課題	ソリューション
長期安定 電源化 ・ インフラと しての定着	公衆安全の確保	✓ 信頼性、安全性確保	✓ 設備の評価・補強、高安全化技術
	FIT終了後の 発電事業継続	✓ 収益最大化 ・ 電源価値向上 ・ O&Mコストの最適化	✓ アセットマネジメントの高度化(架台、 地盤の補修・修繕、保安スマート 化による規制のリバランス)
	ストック量維持	✓ リパワリング(モジュール、 PCSは交換)	✓ 架台、地盤の補強、修繕補修技術

本ガイドは、①導入編、②構造土木編、③電気編の3つのパートから構成される。

I. 太陽光発電設備の評価・回復手法の技術情報および利用ガイド 導入編

I. 導入編:目次

1. はじめに.....	4
2 事故事例分析	4
3 事故詳細分析結果	6
3.1 構造関係事故.....	6
3.1.1 事故発生年月と要因の件数	6
3.1.2 設計荷重	7
3.1.3 事故の外部要因	7
3.1.4 外部要因ごとの杭の被害内容.....	8
3.1.5 外部要因ごとの直接基礎の被害内容.....	9
3.1.6 外部要因ごとの地盤の被害内容	9
3.1.7 強風時における架台部位および材質別の被害事例.....	10
3.1.8 積雪時における架台部位および材質別の被害事例.....	11
3.1.9 まとめ	12
3.2 電気関係事故分析.....	13
3.2.1 電気関連事故分析概要.....	13
3.2.2 落雷要因の事故事例	20
3.3 土木関係事故.....	23

1. はじめに

太陽光発電が責任ある長期安定的な電源として社会に定着するために、既設の太陽光発電設備の導入量約 70GW について①公衆安全の確保、②FIT 終了後の発電事業の継続、③ストック量の維持を行う必要がある。本ガイドは、民間企業の実用化開発を加速させるための基盤整備を実施することを目的とする。

現時点で太陽光発電設備のリスクに関する評価・回復フローやその技術に関する例が十分でないため、本ガイドでは太陽光発電設備におけるアレイ支持物および地盤の評価・回復に係るプロセスとその手段について詳細を記載した。

導入編では、事故事例などの分析結果の概要を説明する。

2 事故事例分析

太陽光発電設備の評価・回復技術の活用が期待される中、そもそもの活用対象となる事故の全国における傾向を把握することがまずは重要と考え、保険事故情報から主に 1000 万円以上の保険金支払い事例を抽出し、その内容の整理・分析を行った。その概要を述べると、2017 年から約 2 年間の保険事故情報では約 200 件の事故事例数であったのに対し、2019 年から約 3 年間の事故事例数は約 560 件、2022 年から約 2 年間の事故事例数は約 300 件となっており、事故件数は約 7 年間で増加傾向を示していた。また、事故原因については、図 2-1 に示す通り、自然災害に起因するもの(風災、雪災、土砂災害、水災、落雷、地震)が累積(約 7 年)で約 61%を占めるとともに、構造的な破損事故が大半を占めている状況であった。

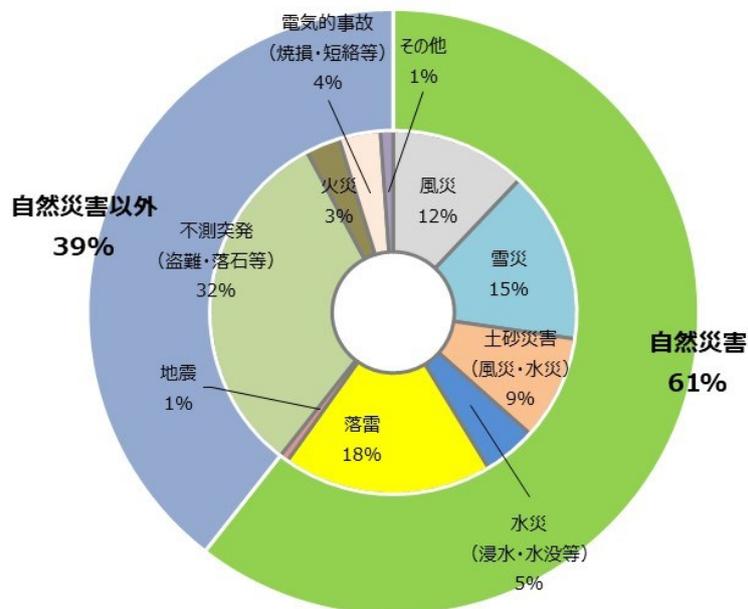


図 2-1 各事故種別の全体に占める割合

※注: 保険金支払いのあった事故(主に 1000 万円以上)を抽出し、
事故種別は保険金支払いの主要因となったものを分類した

また、図 2.2 からわかる通り、太陽光発電設備のケーブル盗難件数が多く、また保険事故全体のうちに占める割合も増加傾向である。これは 2020 年頃から急激にケーブル盗難が増加していることが背景にある。

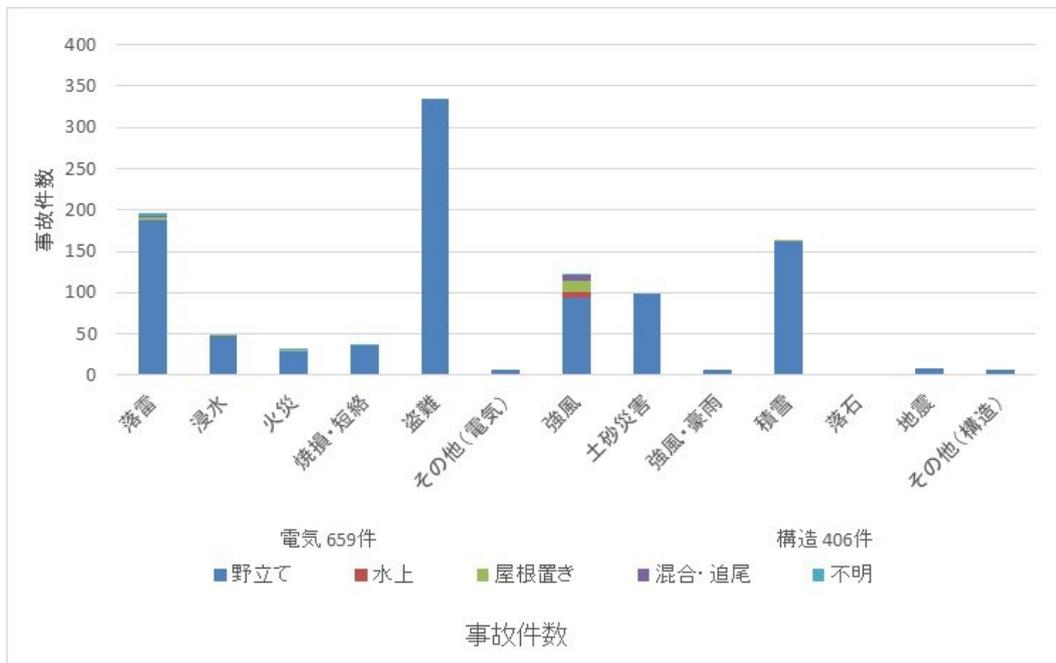


図 2.2 各事故種別の事故件数

※注: 保険金支払いのあった事故(主に 1000 万円以上)を抽出し、
事故種別は保険金支払いの主要因となったものを分類した

なお、分析のために確認した資料は主に保険支払金額を決定するためのものであるため、詳細に分析した時と比較すると破損原因や要因とは異なる懸念がある。また、事故支払データを用いた分析であり、保険引受時に詳細な分類を把握していないため、保険引き受け件数(≒母数)は抽出不能で、発生確率などの考察には使用できない。

3 事故詳細分析結果

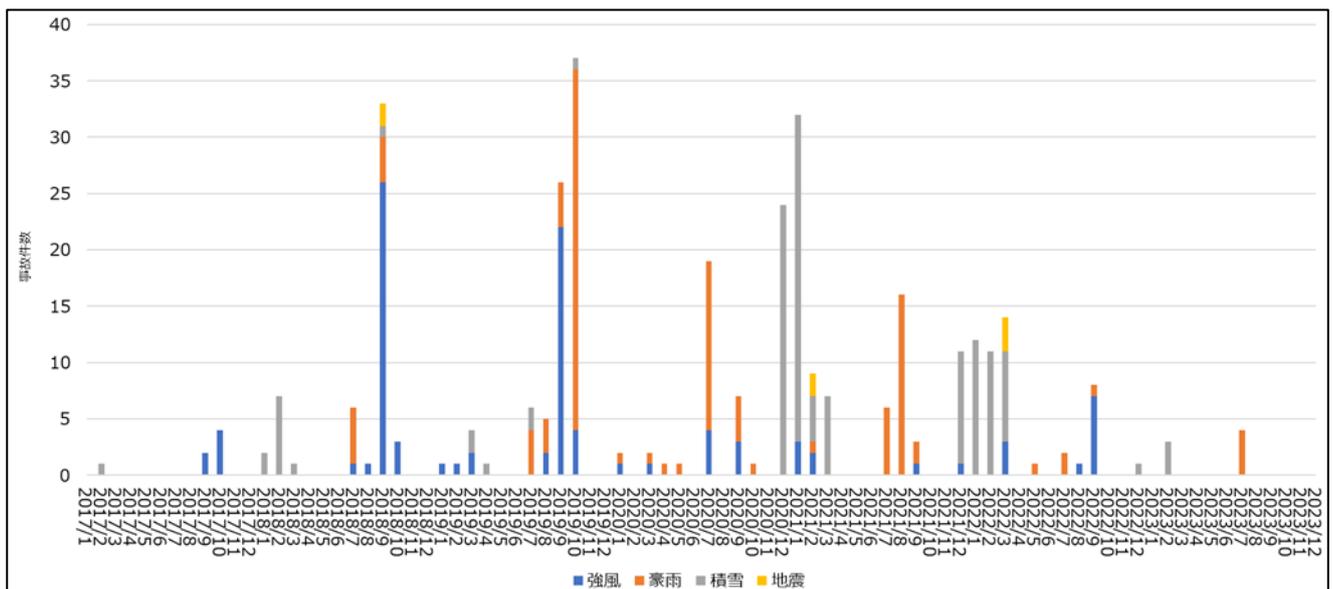
3.1 構造関係事故

構造関係の評価および回復を検討するにあたり、構造関係事故に係る保険情報 356 件の分析を行った。分析対象は前述した通り保険金支払い(主に 1000 万円以上)があったものを抽出した。なお、分析のために確認した資料は主に保険支払金額を決定するためのものであるため、詳細に分析した時と比較すると破損原因や要因とは異なる懸念がある。また、事故支払データを用いた分析であり、保険引受時に詳細な分類を把握していないため、保険引き受け件数(≡母数)は抽出不能で、発生確率などの考察には使用できないものである。分析は各種事故関係資料より一般社団法人構造耐力評価機構が事象および要因(一次要因)について分類した結果を示す。なお、要因が特定できない場合は不明として集計した。

3.1.1 事故発生年月と要因の件数

分析を行った事故発生年月と要因の件数を図 3.1-1 に示す。自然災害の発生毎に 15 件程度の事故が生じており、7 月～10 月では豪雨や台風、12 月～3 月では積雪による事故が多い傾向であった。特に台風シーズンは強風による飛散事故や豪雨による地盤事故が多いことが推定される。図 3.1-1 に示す年月中に発生した主な自然災害を以下に示す。なお、台風については平成 30 年台風第 21 号(台風 201821 号)以外では観測された風速が再現期間 50 年の設計風速(10 分間平均値)を超過していないことが調査されているため、多くの設備で潜在的なリスクがあることが考えられる。

- ✓ 2018 年 9 月 平成 30 年台風第 21 号(台風 201821 号)近畿地方
- ✓ 2019 年 9 月-10 月 令和元年房総半島台風(台風 201915 号)
令和元年東日本台風(台風 201919 号)
- ✓ 2020 年 7 月 令和 2 年 7 月豪雨(九州地方 熊本県)
- ✓ 2020 年 12 月-3 月 北海道、東北地方、北陸地方、北関東地方、豪雪
- ✓ 2021 年 8 月 前線による大雨(中国地方)
- ✓ 2021 年 12 月-3 月 北海道、東北地方、北陸地方、北関東地方、豪雪
- ✓ 2022 年 9 月 令和 4 年台風第 14 号による暴風、大雨等(台風 202214 号)



3.1.2 設計荷重

事故原因となる自然災害が設計で想定される風速^注、積雪、雨量(再現期間 50 年)をそれぞれ超過していたかまたは超過していないかを分析し、その集計結果を図 3.1-2 に示す。図 3.1-2 では超過している場合「超過@設計荷重」、超過していない場合「未滿@設計荷重」、写真や資料だけでは分析ができなかった場合「不明@設計荷重」と判定した。集計結果から設計荷重未滿の自然災害でも多くの設備で事故が発生していることがわかった。これらの設備は太技省令(発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令)の要求に準拠されていない懸念があると考えられる。

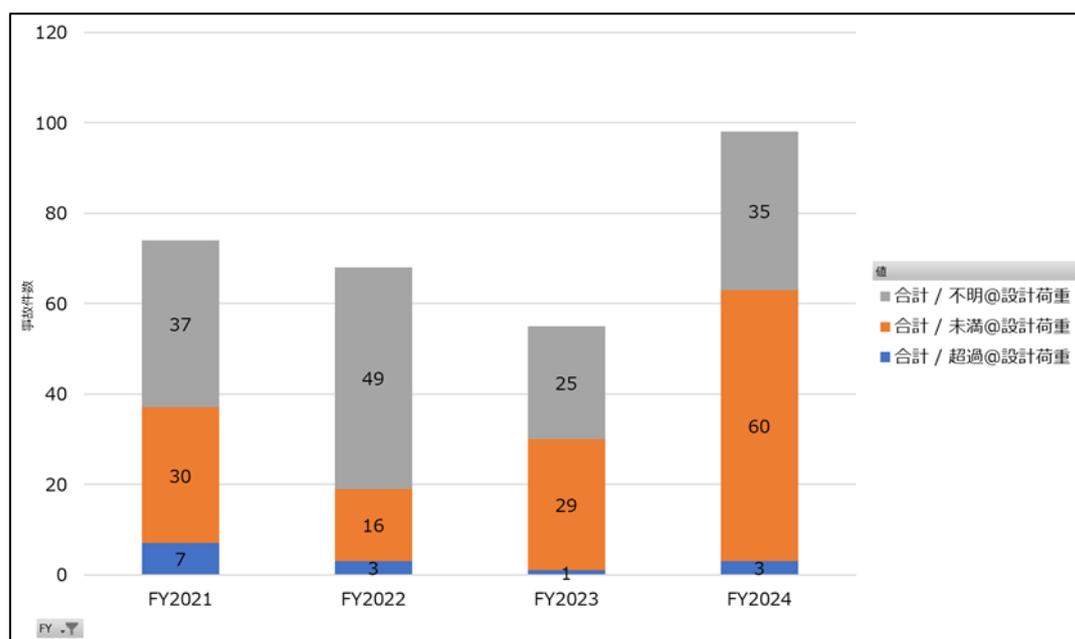


図 3.1-2 各年度における事故件数と設計荷重の関係

注 前述した通り、当該分析を行った期間の中で設計風速を超過した台風は平成 30 年台風第 21 号(台風 201821 号)のみであるため、これに該当する時期の風災は「超過@設計荷重」とし、それ以外の強風による被害は「未滿@設計荷重」とした。また、積雪および豪雨による被害については再現期間 50 年で想定される積雪または雨量であるか判定が困難であるため不明とした。

3.1.3 事故の外部要因

強風、豪雨、積雪、地震、その他の要因別の事故発生数を図 3.1-3 に示す。図 3.1-3 から積雪や豪雨による事故が多い傾向が得られた。この理由として分析対象の太陽光発電設備が保険金 1000 万円以上の支払いがあったものを抽出していることが考えられる。積雪や豪雨による事故は全面的な破損事故となり、被害時の保険金額が高額となり、件数として多くなったことが推定される。一方で、強風による事故は全面的ではなく部分的な破損となる事例が多く、保険金額としては少額であったため件数が少なくなったと推定される。

地震による事故は太陽電池発電設備の支持物が軽量であることから件数は少ないと考えられる。

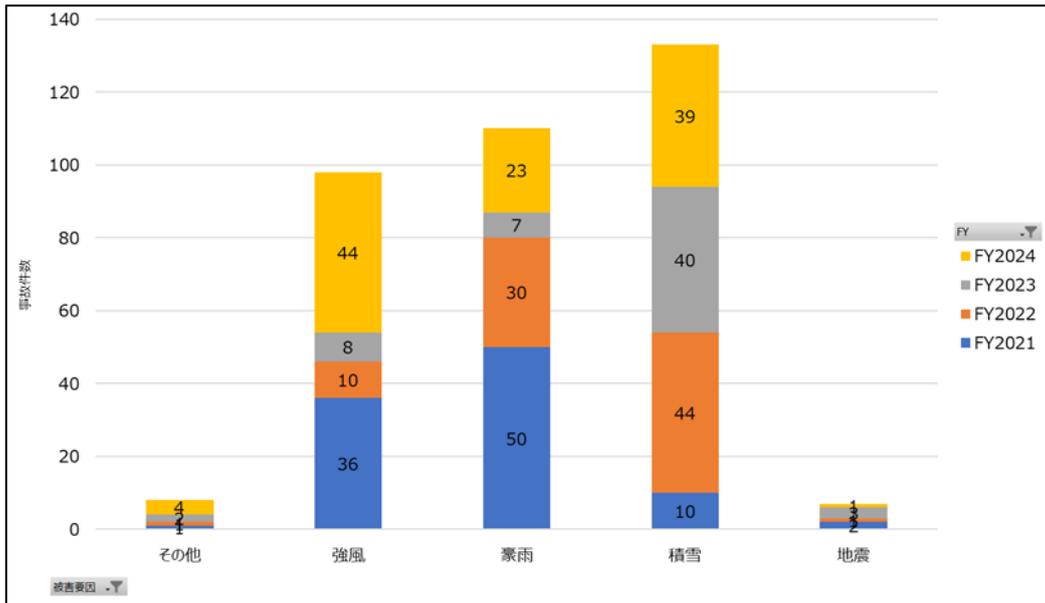


図 3.1-3 事故要因と件数

3.1.4 外部要因ごとの杭の被害内容

強風、豪雨、積雪、地震、その他の外部要因別における杭の被害内容を図 3.1-4 に示す。黄色の折れ線はそれぞれ事故の外部要因ごとにおける杭基礎の全数を示しており、棒グラフはそれぞれ杭の被害内容の数値を示している。

杭基礎では強風による事故の割合が最も多く、その被害内容は杭の抜け、倒れ・曲がりであることがわかった。一方で積雪による事故では杭の沈下、倒れ・曲がりが多く、外部要因ごとに被害内容の傾向が異なることが確認できた。また、3.1.2 の分析結果を考慮するとこれらの事故は設計荷重未満で生じていると想定される。特に杭の抜けや倒れ・曲がりに対する抵抗力が不足している事例が多いため、潜在的なリスク評価や補修、補強による回復技術の開発が急務である。

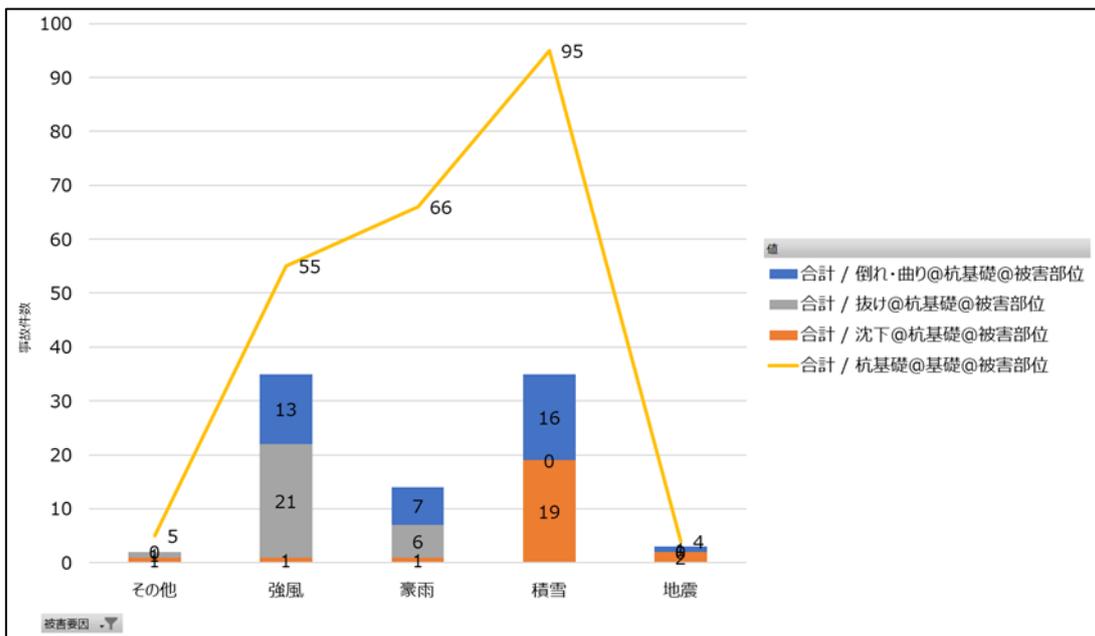


図 3.1-4 事故要因と事象の件数(杭基礎)

3.1.5 外部要因ごとの直接基礎の被害内容

強風、豪雨、積雪、地震、その他の外部要因別における直接基礎の被害内容を図 3.1-5 に示す。青の折れ線はそれぞれ事故の外部要因ごとにおける直接基礎の数量を示しており、棒グラフはそれぞれ事故の外部要因ごとにおける直接基礎の被害内容の数値を示している。直接基礎の強風による事故の割合は 100%で、抜けや転倒が非常に多かった。また、豪雨の場合は土砂災害が発生するため直接基礎の被害が多くなると考えられる。一方で積雪事故では直接基礎の沈下や傾き等は想定されるが、軽量の太陽電池発電設備で頻繁に見られる浮き上がりは生じないため、件数が少ないと考えられる。

3.1.4 と同様に 3.1.2 の分析結果からこれらの事故は設計荷重未満で生じていることが想定される。特に強風時は直接基礎の浮上がりや転倒・傾き、積雪時は沈下に対する抵抗力が不足している事例が多いため、潜在的なリスク評価や補修、補強による回復技術が重要である。一方で豪雨時は地盤の被害が生じているため、地盤に関する潜在的なリスク評価や補修、補強による回復技術が重要である。

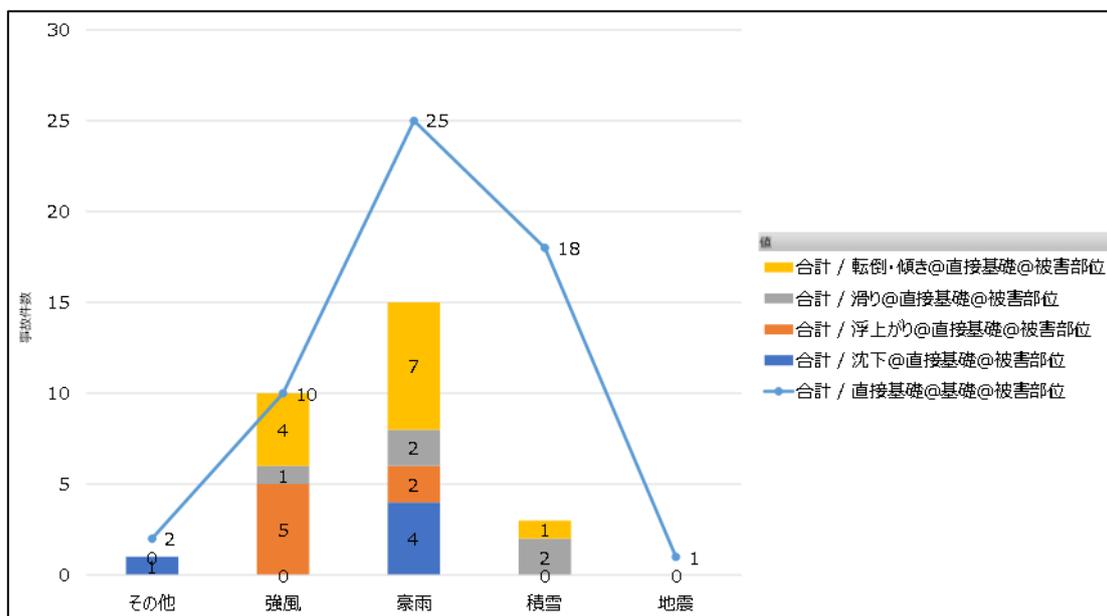


図 3.1-5 事故要因と事象の件数(直接基礎)

3.1.6 外部要因ごとの地盤の被害内容

強風、豪雨、積雪、地震、その他の外部要因別における地盤の被害内容を図 3.1-6 に示す。地盤の被害は地盤侵食、土砂流入、陥没、斜面崩壊に分類し、これらによってアレイ支持物等が破損した設備が分析の対象となっている。3.1.3 でも記載したが基本的に地盤の被害は降雨が原因であり、分析結果からも同様の傾向が確認できた。一方で、強風時に 15 件の地盤の被害が確認されたが、これは台風通過時の降雨によるものであると考えられるため被害の原因としては豪雨と同様であると推定される。

これらの分析結果から、地盤の被害では被害の内容に関わらず排水計画が重要であり、その妥当性評価を行った上で必要に応じて改善計画を検討する必要がある。

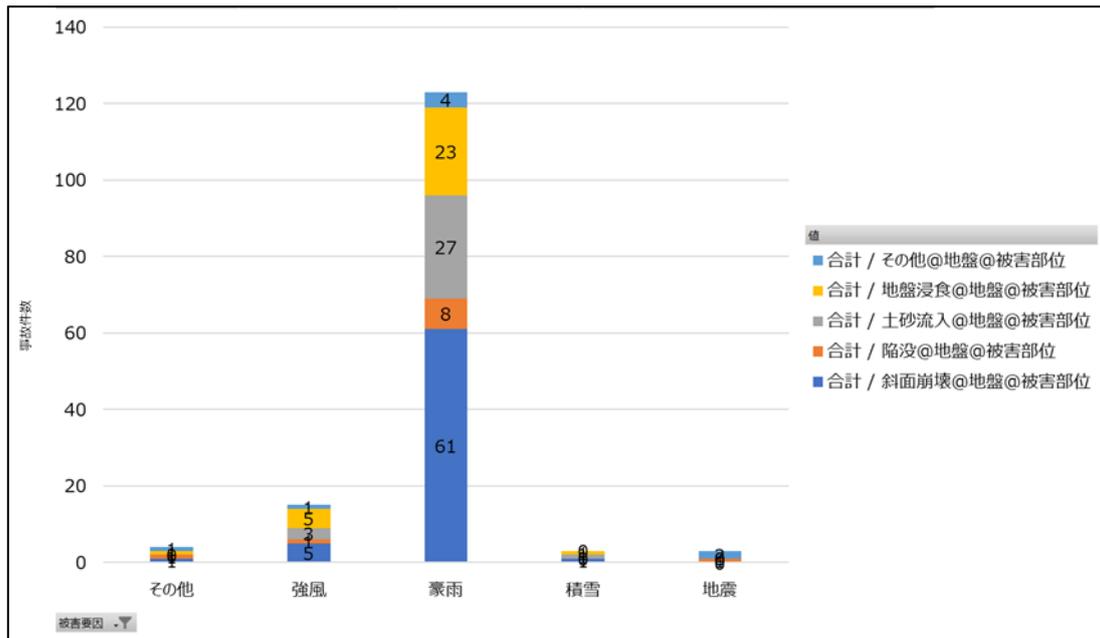


図 3.1-6 事故要因と事象の件数(地盤)

3.1.7 強風時における架台部位および材質別の被害事例

強風時における架台部位および材質別の被害事例を図 3.1-7 に示す。図 3.1-3 の結果からも確認できる通り、架台の被害は主に強風または積雪によって発生するため、それぞれの要因別に架台部位および材質別の分析を行った。

図 3.1-7 から強風時における架台の被害は部材の破損と比較して接合部の破損が多い傾向であった。その中でもアルミニウム合金製の架台で被害件数が多いことが確認できた。アルミニウム合金製架台の接合部は長孔や T 溝、溝ナットを用いており、ボルトの締めつけによる摩擦を期待したものや部材を上部から押さえつけるような納まりがよく見られる。これらの接合は強風等の過大な荷重が作用した際に孔や溝の長さ方向にすべりが生じることや風圧(負圧)荷重が作用した際に外れる懸念があるため、アルミニウム合金製架台の接合部で被害件数が多かったと考えられる。そのためアルミニウム合金製架台ではおさえ金具や長孔、T 溝、溝ナットを用いた接合部のすべりが生じないように補修、補強の回復技術を検討する必要がある。

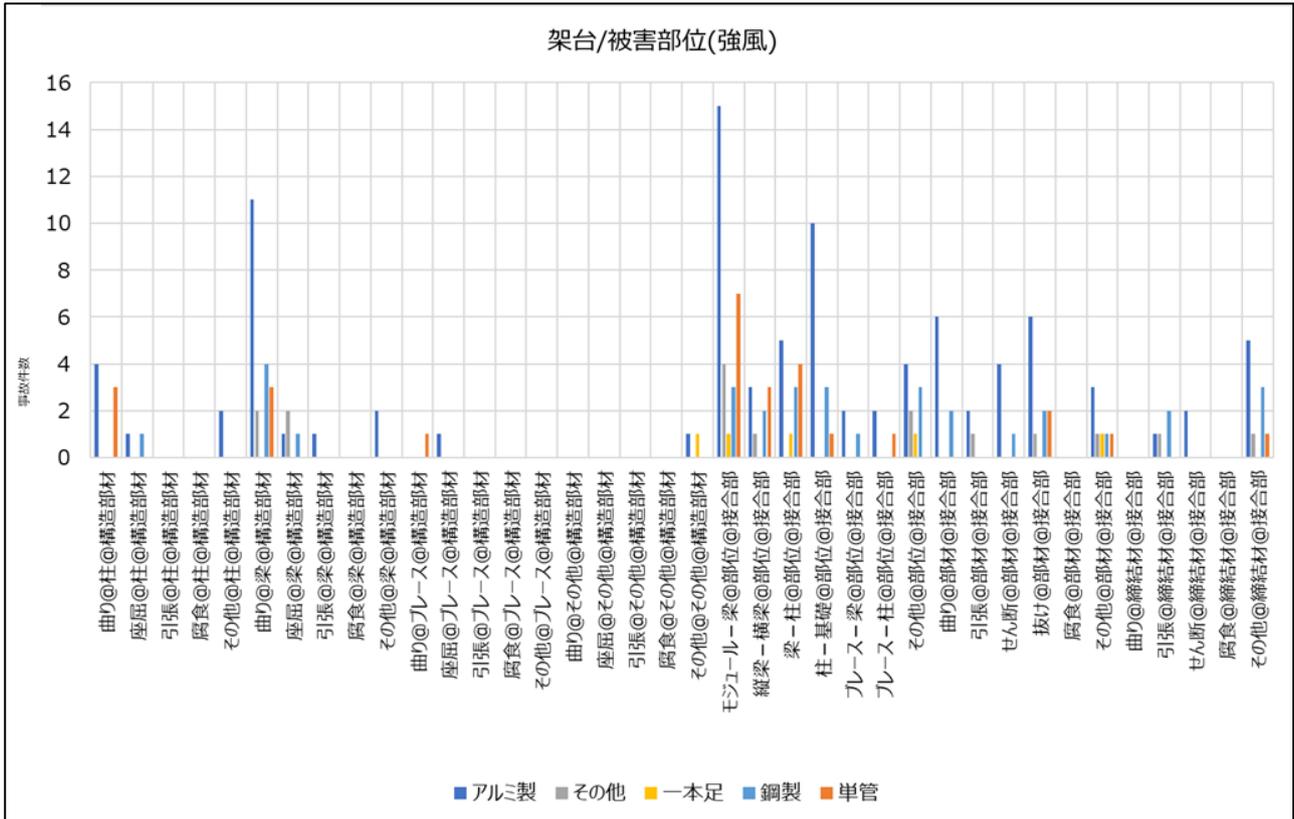


図 3.1-7 事故要因(強風)と架台の被害部位

3.1.8 積雪時における架台部位および材質別の被害事例

積雪時における架台部位および材質別の被害事例を図 3.1-8 に示す。3.1.7 と同様に架台部位および材質別に分析を行った。

積雪時で被害が発生している架台部位は主に構造部材でその中でも特に梁の曲がりによる被害が多い傾向が得られた。これらの多くはアレイ面の積雪と地上に堆積した積雪が繋がることでアレイ軒先部に作用する沈降荷重(積雪によって雪が圧密することで、構造物に雪が引っ掛かった状態となって作用する力)による被害だと推定される。この沈降荷重による被害の対策としては地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン 2019 年版および同技術資料の B にも記載しているが、アレイ面の積雪と地上に堆積した積雪が繋がらない(アレイ軒先部に沈降荷重が作用しない)ようにするか、アレイ軒先部に沈降荷重が作用しても破損しない架台を設計する必要があるが、現状はどちらの条件も満たしていない太陽光発電設備が多くあるため、これらの被害件数が多い傾向の原因と考えられる。そのため、多雪地域に架台が設置されている場合はアレイ軒先部に沈降荷重が作用するかについて評価した上で、必要に応じて沈降荷重に関する補修、補強等の対策を行うことが望ましい。

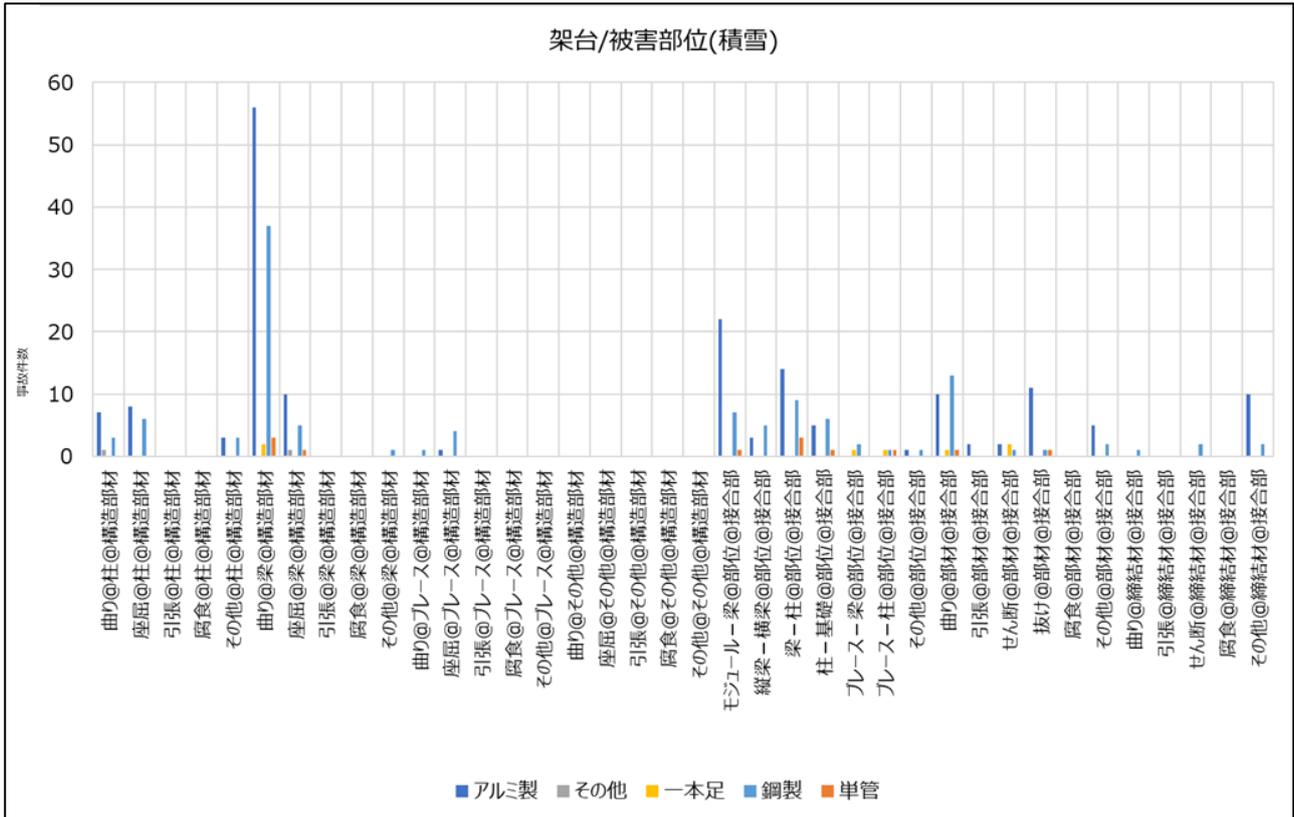


図 3.1-8 事故要因(積雪)と架台の被害部位

3.1.9 まとめ

構造事故に係る保険情報のうち保険金支払い(主に 1000 万円以上)があった 356 件について事故原因分析を行った。分析結果から、設計で想定内の自然災害でも多くの事故が発生していることが分かった。これらはアレイ支持物(架台、接合部を含む)の構造強度に関する要求事項に適合していないことが原因であると考えられるため、アレイ支持物の復旧ではなく補修、補強を伴う回復が必要である。また、これらの自然災害を被災していないアレイ支持物でも潜在的なリスクがあると考えられるため、改めてアレイ支持物の構造強度に係る評価を行い、必要に応じて補修、補強を行うことが望ましい。

強風による基礎の被害としては杭基礎では抜け、直接基礎では浮上がりが多い傾向であった。アレイ支持物は建築物と比較すると軽量であるため、上向きの荷重に対して補修、補強が必要となる。一方で架台の被害は構造部材より接合部の破損が多い傾向であり、その中でもアルミニウム合金製の架台で被害が発生していることがわかった。3.1.7 でも記載したようにアルミニウム合金製における架台の接合部はすべりが生じやすいことや、構造計算書でも接合部に関する検討が十分に行われていないことが原因であると推定される。そのためアルミニウム合金製架台の接合部ではすべりに関して検討または検証し、必要に応じて補修、補強等の回復を行う必要がある。

積雪による基礎の被害としては杭基礎では沈下や倒れが多い傾向であったことから、特に多雪地域においては鉛直支持力および水平抵抗力に関する補修、補強の必要性が高いと考えられる。一方で、架台の被害は構造部材の梁の曲がりによる破損が多い傾向であった。これはアレイ面の積雪と地上に堆積した積雪が繋がることでアレイ軒先部に作用する沈降荷重による被害であると考えられるため、アレイ軒先部に沈降荷重が作用するか評価した上で、沈降荷重が作用する場合は補修、補強等の対策を行うことが望ましい。

3.2 電気関係事故分析

電気関係の評価および回復を検討するにあたり、電気関係事故に係る保険情報 445 件の分析を行った。分析対象は前述した通り保険金支払い(主に 1000 万円以上;一部 300 万以上^{注1})があったものを抽出した。なお、分析のために確認した資料は主に保険支払金額を決定するためのものであるため、詳細に分析した時と比較すると事故事象や要因とは異なる場合がある。また、事故支払データを用いた分析であり、保険引受時に詳細な分類を把握していないため、保険引き受け件数(=母数)は抽出不能で、発生確率などの考察には使用できない。

分析は、各種事故関係資料より産業技術総合研究所が事象および要因(一次要因)について分類した結果を示す。なお、要因不明な点も多いため、不明(X)には保険会社の支払い時の分類を参考に記載して集計した。また、事象のうち焼損や火災は破損の上位事象となるが、破損に集計せず、火災や焼損は一部でも設備に焼損や火災が発生した場合は、それぞれ焼損や火災としているため、必ずしも全部の設備が焼損、火災したという事象ではないことに留意されたい。同様に火災は焼損の上位事象となるが、焼損に集計してない。

注 1: 事故を抽出・分析を行った年度によりデータが一部異なる

FY2021 年度抽出分;1000 万円以上(46 件)、データは 2018 年 7 月~2020 年 8 月分の案件含む

FY2022 年度抽出分;300 万円以上(86 件)、2017 年 4 月~2021 年 12 月分含む

FY2022 年度抽出分;300 万円以上(106 件)、2021 年 3 月~2022 年 11 月分含む

3.2.1 電気関連事故分析概要

電気関連事故分析概要について、図 3.2-1~図 3.2-13 に示す。図 3.2-1 は故障部位別に事故要因についてまとめたものである。全体の件数としては、パワーコンディショナが多く、次に太陽電池モジュールとなっている。要因としては、落雷(不明も含む)が最も多く、次に浸水となっている。

図 3.2-2 は故障部位別の事故事象である。基本的には破損もしくは焼損が大半を占める。なお前述の通り、焼損や火災は一部でも設備に焼損や火災が発生した場合は、それぞれ焼損や火災としていることに留意されたい。図 3.2-3~図 3.2-9 はそれぞれの機器、設備ごとに事象と要因の割合を示している。落雷の場合、モジュール、パワーコンディショナは破損による交換もあるが、接続箱・集電箱は焼損による交換により保険対応となっていることが推測される。

図 3.2-10 および図 3.2-11 には、太陽電池モジュールとパワーコンディショナの平均故障枚数、台数を示す。太陽電池モジュールは、落雷要因では平均 300 枚程度の被害となっており、比較的広範囲の被害が確認できる(保険支払いが 300 万以上のみであることに留意)。浸水時は発電設備全体の被害となるため、被害枚数が多くなっている。それ以外の事象は部分的な被害にとどまっている。

パワーコンディショナは、分散型と集中型と 1 台あたりの容量が異なるため、台数での比較は単純ではないが、どの要因でも同程度の台数の被害となっている。太陽電池モジュールほど面的な広がりの影響が少ないことが推察される。

図 3.2-12 は、事故発生時期として、運開後の経過年数との関係を示している。2012 年のFIT制度後の案件がほとんどのため、最大でも 9 年程度のデータである。経過年数との関係はそれほど明確ではないが、緩やかに経過年数により増加している。図 3.2-13 には、落雷、地絡・短絡要因のみを抽出しているため、参考にされたい。図 3.2-14 は、事故発生年月を示す。なおデータは、年度による要因の件数を統一するため、FY2022、FY2023 年データに抽出した、300 万円以上案件のデータにより作成しているため、他の図と件数等が異なる

ことに留意されたい。傾向として、落雷要因が夏季に増加していることがわかる。冬季においても冬季雷が存在するが、相対的には夏の落雷による影響が大きい結果となった。図 3.2-15 には事故発生都道府県別データを示す。鹿児島における落雷要因の事故が多い結果となった。導入案件の違いなどはここでは考慮出来てないことに留意されたい。

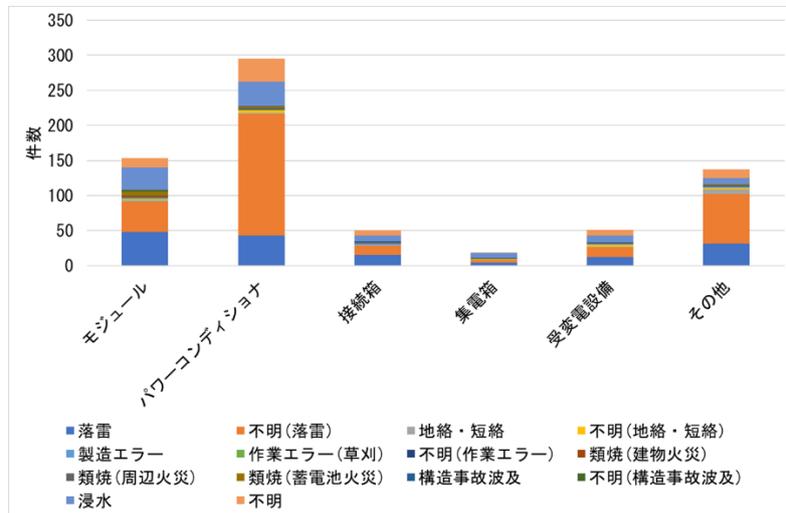


図 3.2-1 故障部位別:事故要因

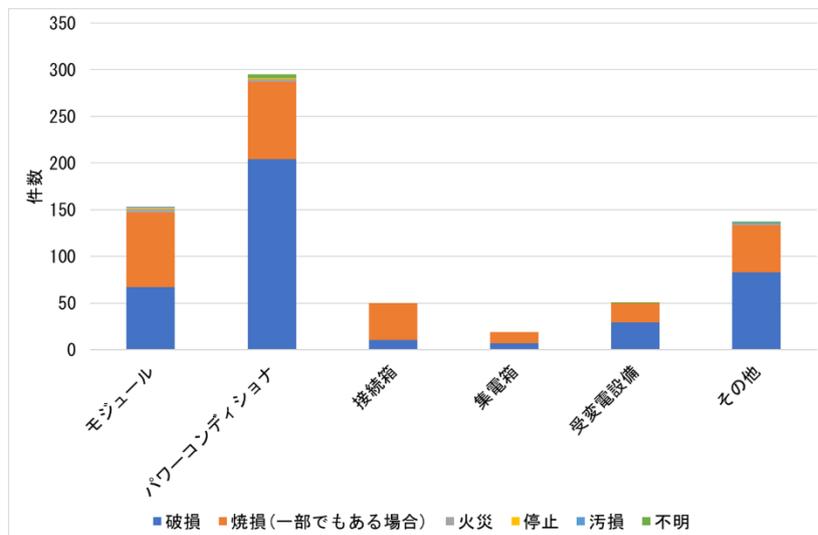


図 3.2-2 故障部位別:事故事象

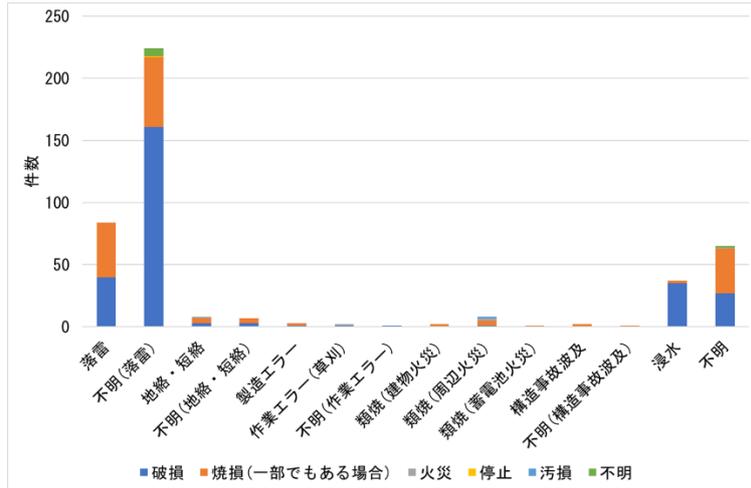


図 3.2-3 事故事象と要因の件数(全設備)

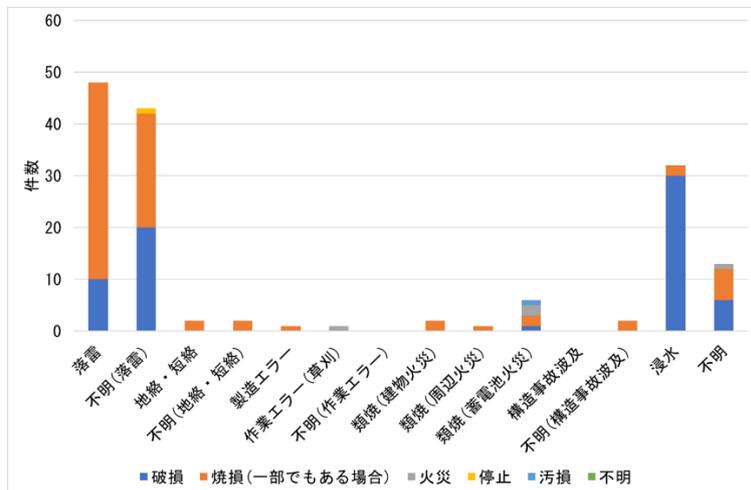


図 3.2-4 事故事象と要因の件数(太陽電池モジュール)

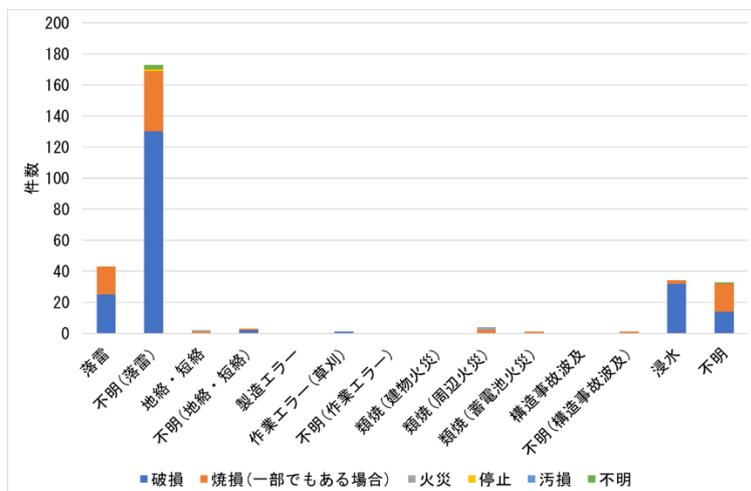


図 3.2-5 事故事象と要因の件数(パワーコンディショナ)

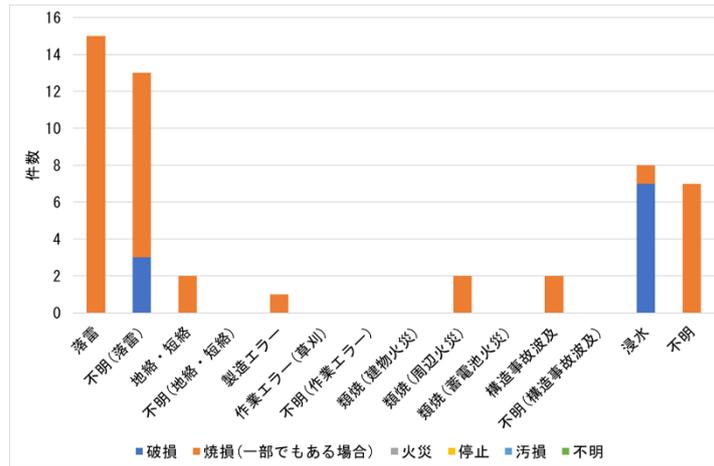


図 3.2-6 事故事象と要因の件数(接続箱)

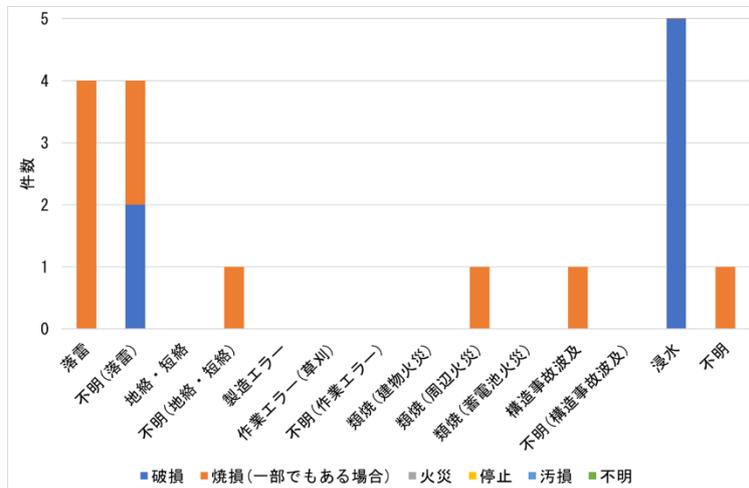


図 3.2-7 事故事象と要因の件数(集電箱)

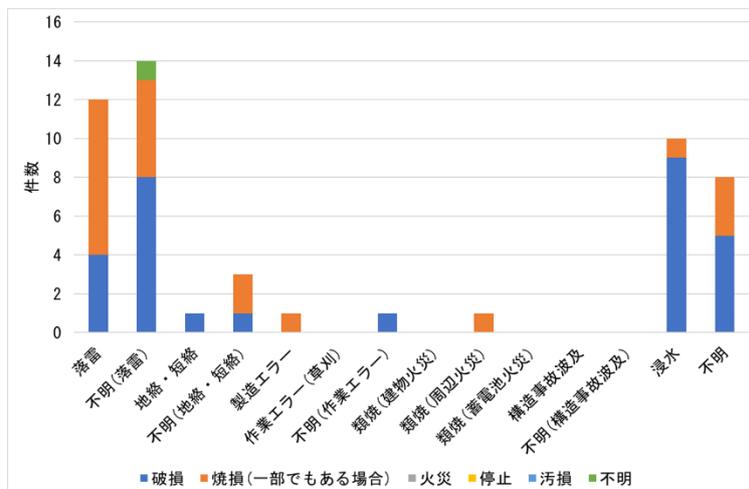


図 3.2-8 事故事象と要因の件数(受変電設備)

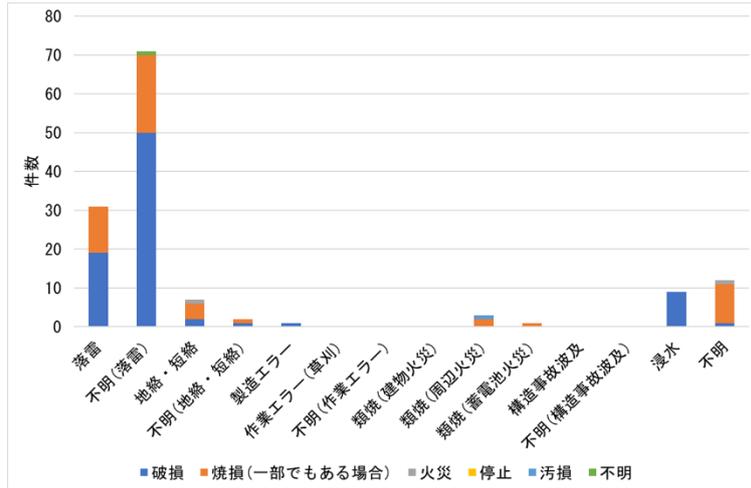


図 3.2-9 事故事象と要因の件数(その他)

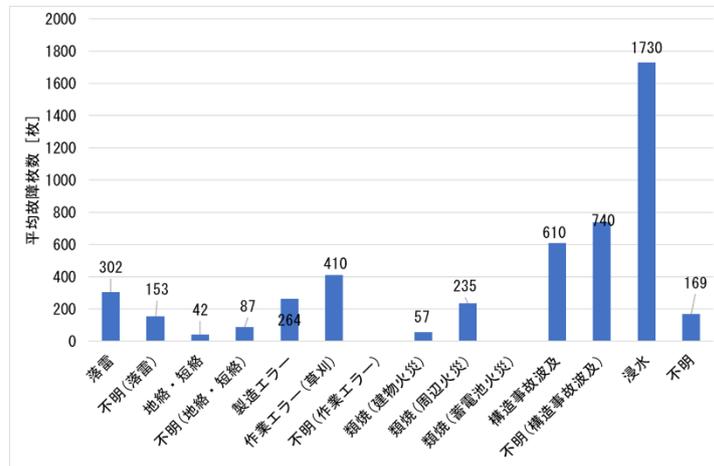


図 3.2-10 平均故障枚数(太陽電池モジュール)

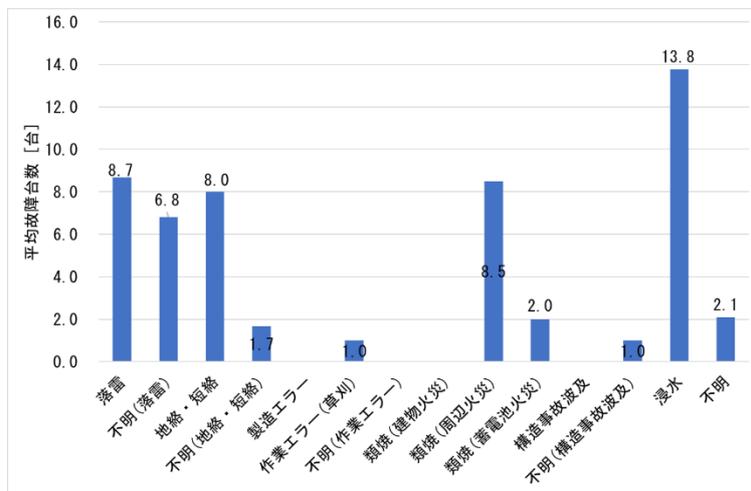


図 3.2-11 平均故障台数(パワーコンディショナ)

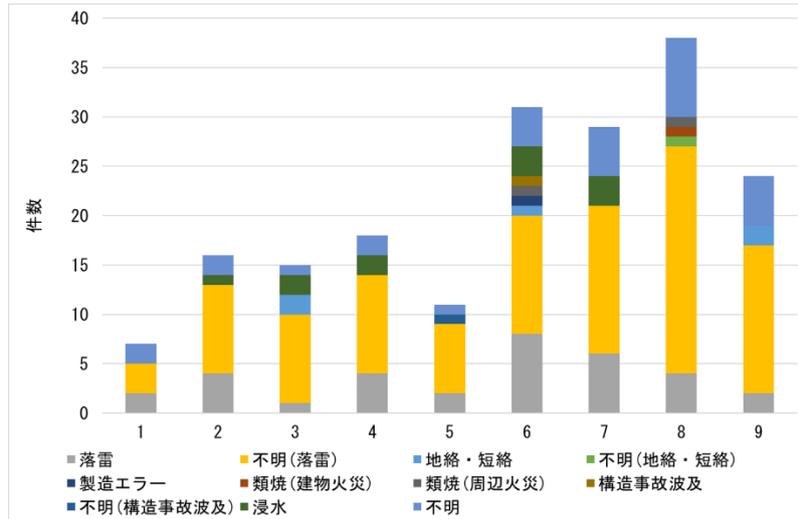


図 3.2-12 事故発生時期:経過年数(全事象;300 万円以上;FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

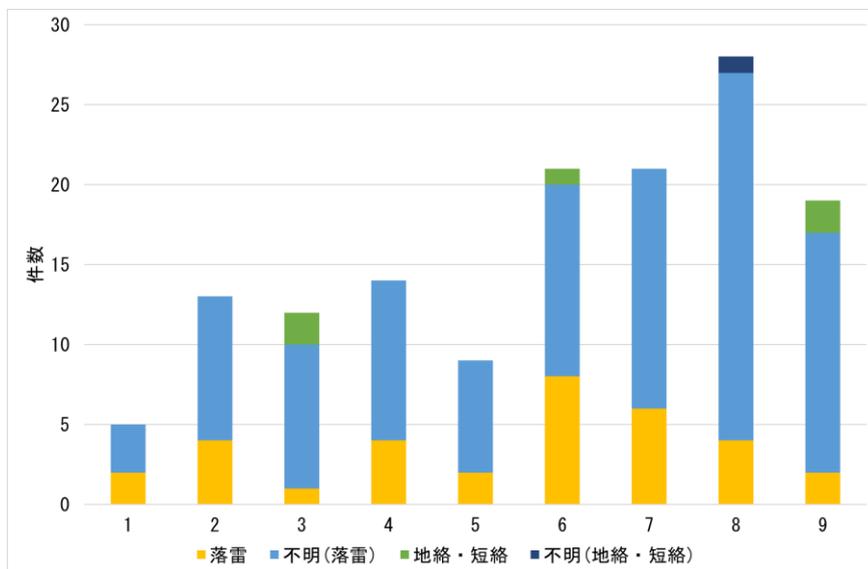


図 3.2-13 事故発生時期:経過年数

(落雷,地絡・短絡;300 万円以上;FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

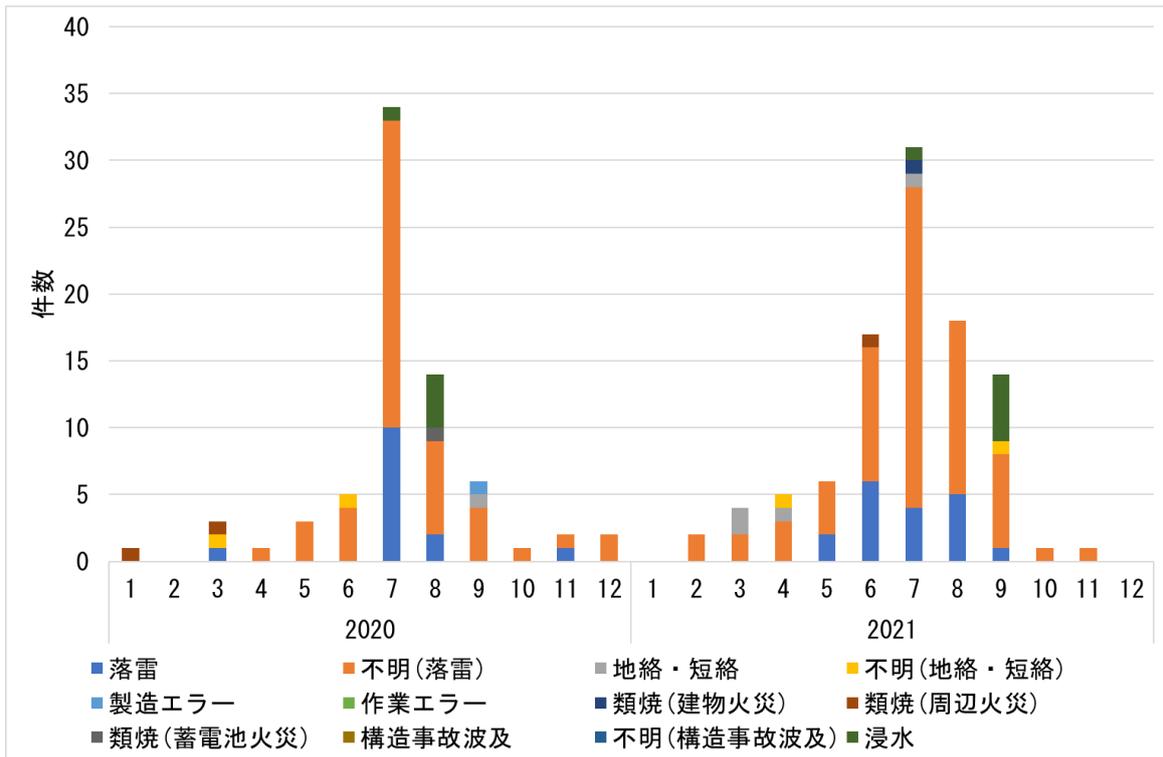


図 3.2-14 事故発生年度(300 万円以上; FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

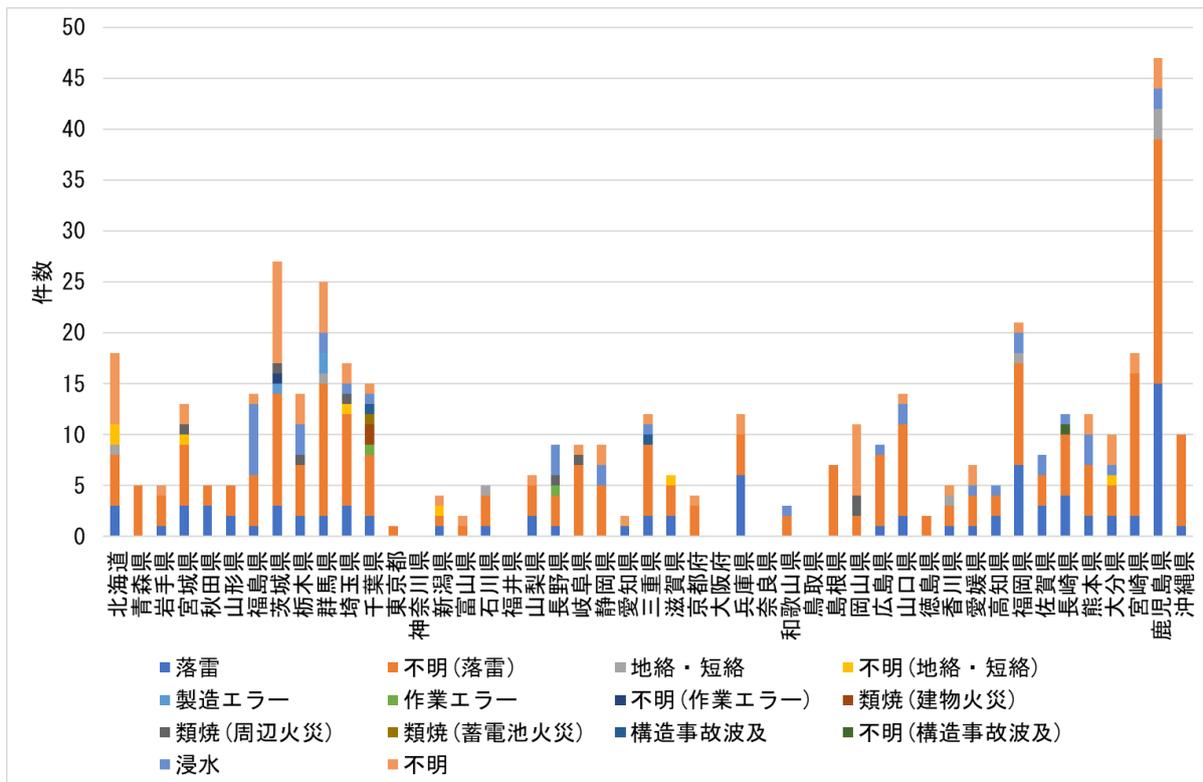


図 3.2-15 発生都道府県

3.2.2 落雷要因の事故事例

電気関連事故において、落雷要因の事故事例が最も多いため、抽出して個別のデータを示す。落雷要因の事例条件を統一するため、FY2022, FY2023 年データに抽出した、300 万円以上案件のデータにより作成した。

図 3.2-16 は、落雷による故障の事故発生時期の経過年数との関係を示す。経過年数との関係は明確ではないが、緩やかに経過年数により増加している。図 3.2-17 は、落雷による故障事例の事故発生年度を示している。前述の通り相対的には夏の落雷による影響が大きい結果となった。冬季においても冬季雷が存在するが、事故事例の結果では、それほど多くは無いことが見て取れる。

図 3.2-18 は、落雷による故障の太陽電池モジュールの平均故障枚数を示している。保険支払い書類から、落雷要因と蓋然性が高い案件と、落雷が要因とされている案件と分けて示している。平均して 200～300 枚程度が 1 件あたりの被害規模となっている(300 万円以上の支払い案件)。また、落雷の蓋然性が高い案件の方が被害枚数は多い結果となった。太陽電池モジュールは面的に広がって設置されていることから、落雷要因による被害枚数は電気関係の中では相対的に多い枚数となっている。図 3.2-19 は、同様に落雷による故障によるパワーコンディショナの平均故障台数を示している。落雷要因と蓋然性が高い案件と、落雷が要因とされている案件とでは大きな違いはなかった。また、単機容量が異なる事案が入っているため、それぞれの被害規模(容量)は異なるが、平均して約 7 台程度であった。図 3.2-20 は、パワーコンディショナの単機容量別の事例件数を示す。分散型を 100kW より小さい、集中型を 100kW 以上とすると、件数の割合は分散型がやや多い傾向になった。図 3.2-21 は、平均故障台数を示す。単機容量が小さいほど設置台数が多いことから、平均故障台数は増加していることがわかる。図 3.2-22 に落雷による故障事例の発生都道府県分布を示す。鹿児島における落雷要因の事故が多い結果となった。2 年間のデータであることや、導入案件の違いなどもあるため、地域性については明確ではない結果となった。

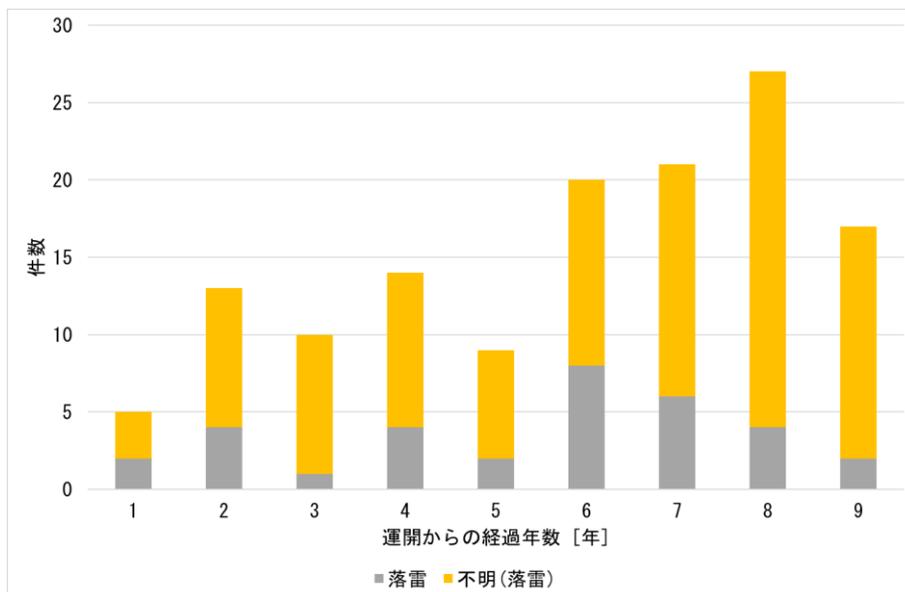


図 3.2-16 落雷による故障; 事故発生時期: 経過年数
(300 万円以上; FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

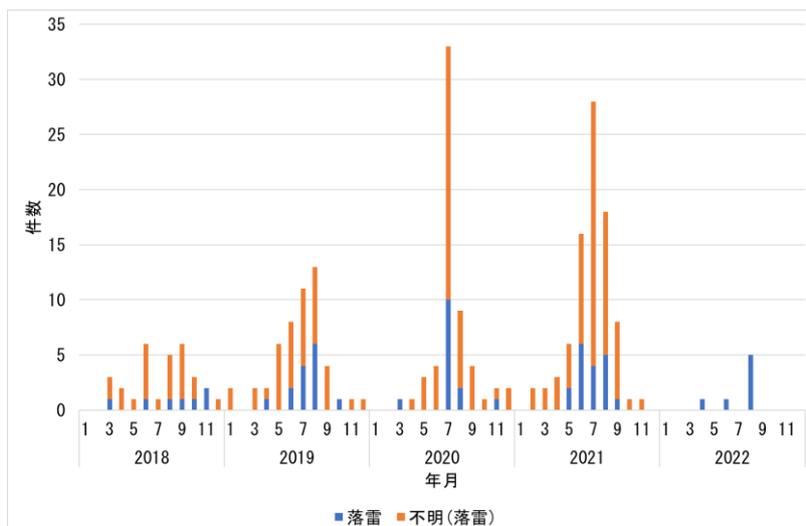


図 3.2-17 落雷による故障; 事故発生年度
(300 万円以上; FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

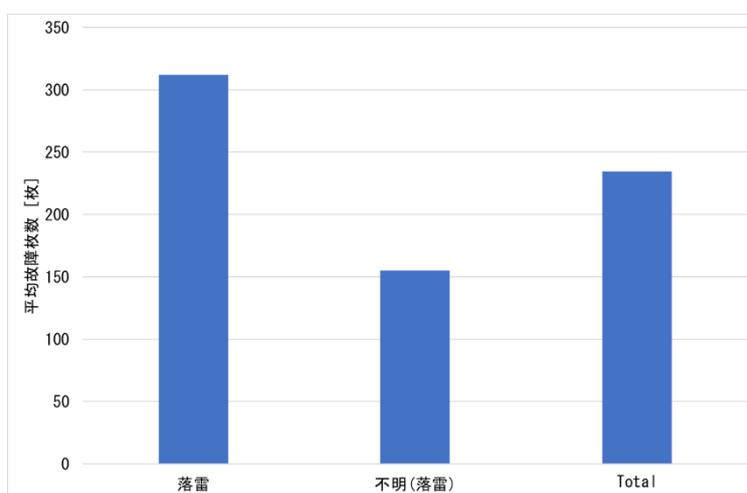


図 3.2-18 落雷による故障; 太陽電池モジュールの平均故障枚数
(300 万円以上; FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

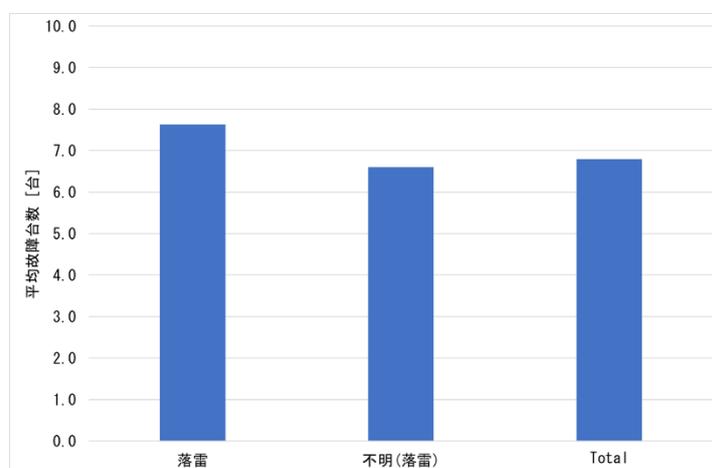


図 3.2-19 落雷による故障; パワーコンディショナの平均故障台数
(300 万円以上; FY2022, FY2023 年データ抽出のみ)

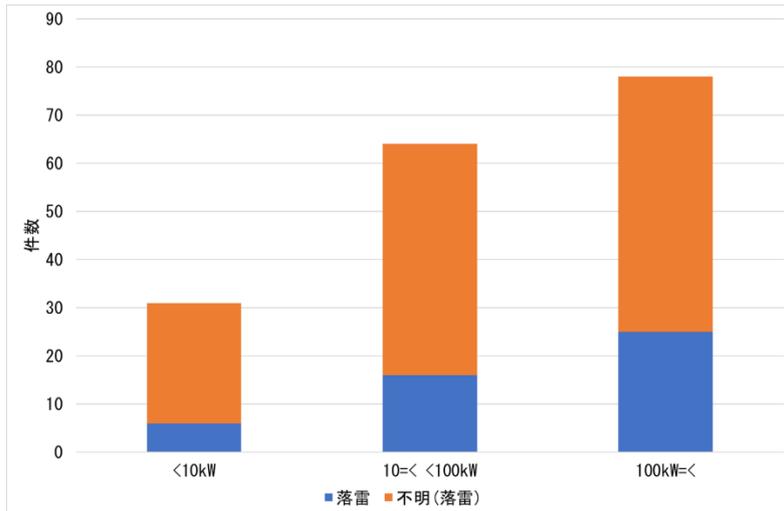


図 3.2-20 落雷による故障;パワーコンディショナの単機容量別 (300万円以上;FY2022, FY2023年データ抽出のみ)

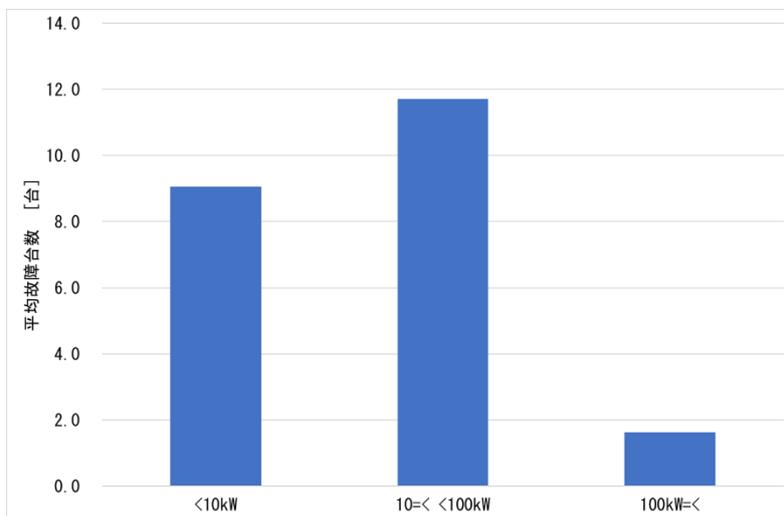


図 3.2-21 落雷による故障;パワーコンディショナの単機容量別平均故障台数 (300万円以上;FY2022, FY2023年データ抽出のみ)

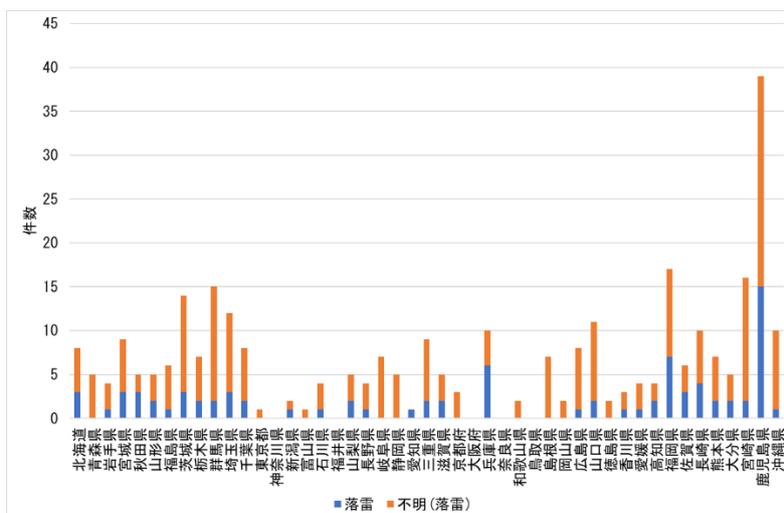


図 3.2-22 落雷による故障;発生都道府県 (300万円以上;FY2022, FY2023年データ抽出のみ)

3.3 土木関係事故

土木関係の評価および回復を検討するにあたり、土砂崩れに伴う設備損傷などの土木関係事故に係る保険情報 67 件の分析を行った。分析対象は、前述した通り保険金支払い(1000 万円以上)があったものを抽出した。なお、分析のために確認した資料は主に保険支払金額を決定するためのものであるため、詳細に分析した時と比較すると破損原因や要因とは異なる懸念がある。また、事故支払データを用いた分析であり、保険引受時に詳細な分類を把握していないため、保険引き受け件数(≒母数)は抽出不能で、発生確率などの考察には使用できない。

本項は、SOMPO リスクマネジメントが土木関係事故の生じた箇所を各種事故関係資料より把握し、これを元に分析を行ったものである。

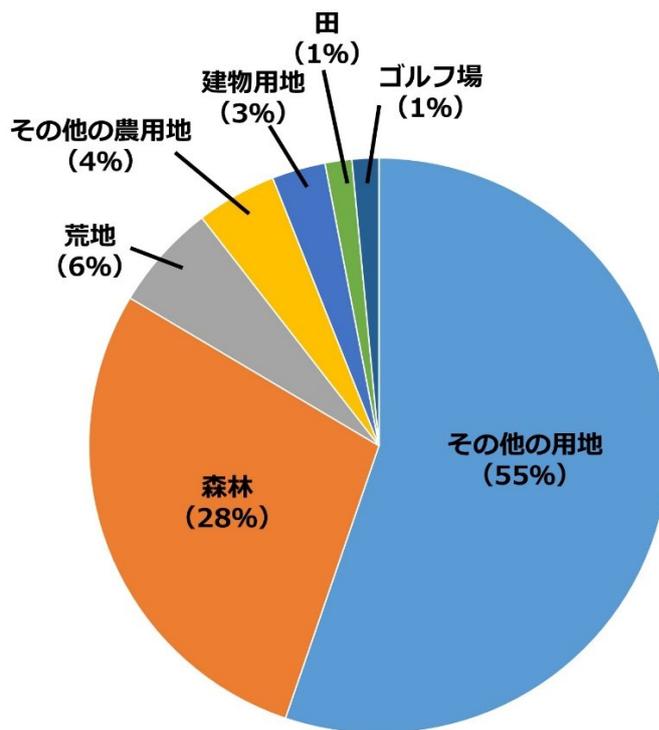
土木関係事故の土砂災害(特別)警戒区域への該当割合の分析結果を表 3.3-1 に示す。分析を行った事故件数は少ないが、土木関係事故全体の約 40%が発電所内もしくはその近くにおいて土砂災害(特別)警戒区域に該当していることが分かる。

表 3.3-1 土砂災害(特別)警戒区域の該当有りの件数割合
(土木関係事故に係る保険情報 67 件当り)

No.	土砂災害(特別)警戒区域への該当形態	該当件数割合 (67 件中)
1	発電所(事故箇所以外)のみ該当	9%
2	発電所(事故箇所)のみ該当	6%
3	発電所近く(※)のみ該当	10%
4	No.1、2 に該当	4%
5	No.1、3 に該当	6%
6	No.2、3 に該当	0%
7	No.1、2、3 に該当	1%
8	いずれも該当無し	63%

※注：「発電所近く」...対象となる発電所と同じ平地・斜面上に土砂災害(特別)警戒区域がある場合

土木関係事故が発生した箇所における主な土地利用状況の件数割合の分析結果を図 3.3-1 に示す。「その他の用地」(例：人工造成地の空地など)が全体の半数以上を占めることが分かる。



s

図 3.3-1 土木関係事故が発生した箇所における主な土地利用の件数割合
(土木関係事故に係る保険情報 67 件当たり)

※注: 国土数値情報ダウンロードサービス 土地利用細分メッシュ

また、土木関係事故が発生した箇所における傾斜角¹データから、土木関係事故に直接関わる崩落部分の有無に関わらず、急傾斜(傾斜角 30 度以上)の地点を含む箇所は全体の約 40%を占めた。さらに、傾斜地の凹地や谷を大規模に埋め立てた造成地である大規模盛土造成地²に該当する箇所(全体の約 3%)で実際に事故が発生していることも分かった。

ここで、土木関係事故との関係性を分析するための情報は、上記において分析結果を示した土砂災害(特別)警戒区域、土地利用、傾斜角、盛土の有無に限らず、土質、排水計画なども挙げられ、さらにはこれらの複合的な要因も考えられることに留意し、立地において示唆される土木関係事故の傾向や特徴等を個別で把握し、適宜対策を行うことが望まれる。

¹ 基盤地図情報ダウンロードサービス基盤地図情報(数値標高モデル)の 10m メッシュ標高値を用いて SOMPO リスクマネジメントが作成

² https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_fr_000004.html