

太陽光発電設備の火災リスクから資産を守る P V セーフシステム



2021 年 10 月改訂版

「PV セーフシステム」で直流アークによる

太陽光発電所における火災発生の主な原因は直流アークといわれています。直流アークは、直流回路の断線やコネクタの緩み等で起こる放電現象であり、一度発生すると持続されます。その温度は数千度に達し、周辺に延焼し火災に至る可能性があります。直流アークを早期に検出し除去することで、火災事故への拡大を防ぐことができます。

太陽光発電所の火災は、売電収益の損失や機器損傷だけでなく、事業継続にも影響を及ぼします。米国では屋上設置される太陽光発電設備へ直流アーク保護装置の設置が義務付けられています。国内には現在のところ規定がなく、対策の有無は発電事業者任せられています。太陽光発電と事業の継続的な運営のため、太陽光発電設備への火災対策が必要です。

直流アーク保護装置

直流アーク保護装置は、火災発生の原因となる直流アークを検知しストリング単位で発電を停止。火災リスクを低減します。



標準タイプ



接続箱タイプ

火災リスクを大幅低減



火災検知センサ

火災検知センサは、建物からの火災による異常温度を検出。直流アーク保護装置と組み合わせ、被害の拡散を防ぎます。



リモートスイッチ

リモートスイッチは、火災時に直流アーク保護装置を手動で開放するための機器です。安全に太陽光発電設備を停止できます。



PVセーフシステム

太陽光発電設備の火災リスク

太陽光発電設備からの火災事例が増加しています。

太陽光発電の普及が進む中、火災リスクが認知され始めました。2019年に発生した千葉・山倉水上メガソーラーの火災事故はマスコミ等で大きく報道されました。発火原因は、ケーブルの断線により生じた直流アークの可能性が高いと言われています。また住宅用太陽光発電設備でも、太陽光パネルからの出火により建物に火災が延焼した事故が多数発生、消費者庁事故情報データベースには、2019年12月31日時点で、報告義務のある住宅用発電設備の事故が445件（そのうち火災・発煙・発火・過熱事故は250件）登録されています。

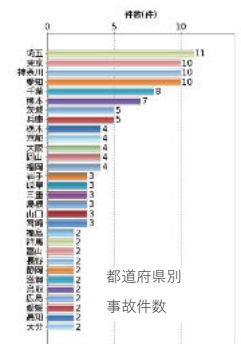
太陽光発電設備における火災の発生と拡散を防ぐため、米国では2011年、NEC(米国電気工事規定)にて建物に付随する太陽光発電設備へ「直流アーク保護装置」及び「直流回路電圧低下(ラピッドシャットダウン)機能」の付帯が義務付けられました。現在国内では、太陽光発電設備に「直流アーク保護装置」及び「ラピッドシャットダウン機能」を付帯する規定はありません。「直流アーク保護装置」がない場合、太陽光パネルや接続箱等の直流回路で発生した直流アークは発電中は継続され、機器焼損や火災の原因となります。

千葉・山倉水上メガソーラーの火災事故



引用：産経ニュース 2019/9/9

住宅用太陽光パネルからの火災被害



(2019年12月31日時点)

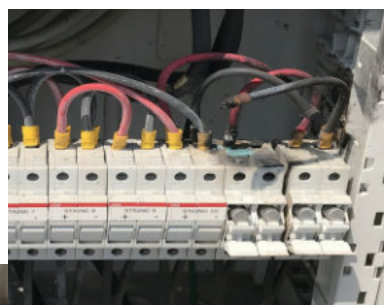
消費者庁の火災事故に係る調査報告

火災対策がされていない場合...

産業用太陽光発電設備からの出火事例



▲絶縁劣化によるケーブルからの出火



▲接続箱内で発生した接触不良によるケーブル焼損



▲太陽パネルのジャンクションボックスからの出火

(参考) 米国規格

NEC(NFPA 70) 690条において、太陽光発電設備への要件が定義されています。

直流アーク保護装置

(AFD・アークフォルトディテクタ)

火災の原因となる直流アークから太陽光発電設備を保護するため、直流アーク検出及び回路開放機能を設置すること。NEC2011年版より追加されました。

直流回路電圧低下

(ラピッドシャットダウン)

火災発生等の緊急時、太陽光発電設備が設置された建物周辺の安全性を高めるため、直流電圧を一定電圧以下に制限すること。NEC2014年版より追加されました。

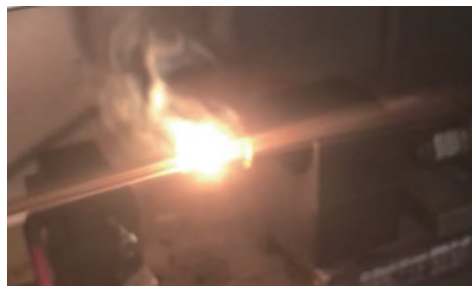
PV セーフシステムによる火災リスクの低減

PV セーフシステムは、米国で実績がある直流アークセンサ（AFD）と直流スイッチを備えた直流アーク保護装置に、火災検知センサ等のオプションを組み合わせたシステムです。直流アーク保護装置は火災の原因となる直流アークを検知、すみやかに事故回路を開放、機器焼損や火災に至る以前に発電を停止させます。国内外製パワーコンディショナとの組み合わせ検証も実施済み。火災検知センサやリモートスイッチと組み合わせ、太陽光発電設備に関わる火災リスクを低減します。

未然に防ぐ：直流アーク保護装置

直流アークを検出し回路を開放

直流アーク保護装置が、太陽光パネルの劣化やケーブル・コネクタの緩み等によって発生する直流アークを検出、異常な太陽光ストリングを開放します。出火や機器損傷が起こる以前に異常箇所を発見し保守点検することで火災リスクを最小化、より安全な太陽光発電設備の維持管理が可能です。



▲ 直 流 アーク

検出し発電を止める：火災検知センサ

太陽光設備からの火災を検出する

火災検知センサは、太陽光発電設備の異常温度を検出します。直流アーク保護装置と組み合わせ、アーク以外の要因で火災が発生した場合、太陽光ストリングを開放することで発電を停止、被害の拡散を防ぎます。

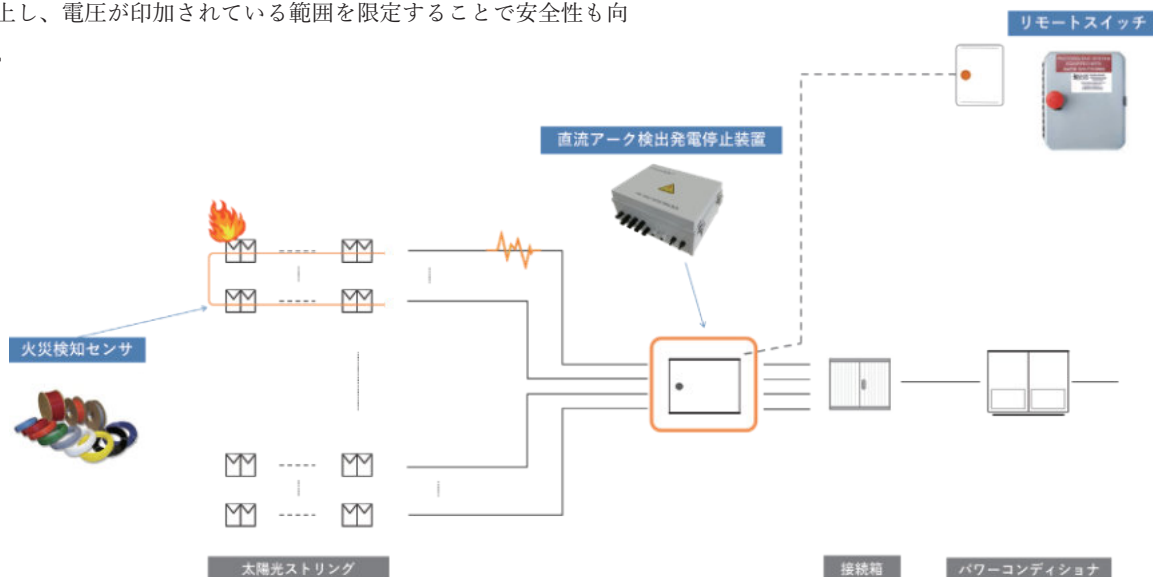


▲ 太陽光パネルからの発火

発電を安全に停止：リモートスイッチ

直流回路を緊急遮断

太陽光発電設備を持つ建造物で火災が発生した場合、発電を停止させることが消火活動に優先されます。リモートスイッチを操作することで、直流アーク保護装置により発電停止が可能。パワコンによる停止より操作性が向上し、電圧が印加されている範囲を限定することで安全性も向上します。



製品ラインナップ

直流アーク保護装置

直流アーク保護装置は、ストリング電流を解析し直流アークを素早く検知、回路を開放し発電を停止します。
標準タイプと接続箱タイプの2種類をご用意しています。

標準タイプ

直流アーク保護機能のみ搭載した導入しやすい製品で、発電システム内の接続箱の有無に関わらず設置することが可能です。



- ・ 直流アーク検出時すべての入力回路を開放
- ・ Modbus RTU RS485 による遠隔監視が可能
- ・ SPD (雷サージ保護デバイス)
- ・ 防水・防塵仕様：IP65
- ・ 材質：ステンレス
- ・ 準拠規格：NEC2014 / UL-1699B
- ・ WiFi によるメール発報機能 (開発中)
- ・ 最大入力回路数 24 回路まで対応可能 (オプション)

型式	AFDF1000-DCX (X：入力回路数)		
最大入力電圧 (V)	1000		
入力回路数	8	12	16
定格電流 (A)	10		
制御電源 (VAC)	85 ~ 264VAC		
外形 (高さ x 幅 x 奥行) (mm)	360 x 492 x 160	360 x 492 x 160	360 x 640 x 160
重量 (kg)	10	12	14

接続箱タイプ

直流アーク保護機能を内蔵した接続箱で、新規発電所へ安全性を高めた接続箱としてお使いいただけます。また稼働済み発電所に PV セーフシステムを導入頂く際、ケーブル処理が簡略化でき工事期間が短縮。売電量減の最小化が可能です。



- ・ 直流アーク検出時すべての入力回路を開放
- ・ Modbus RTU RS485 による遠隔監視が可能
- ・ スtring単位のヒューズ保護 (15A)
- ・ SPD (雷サージ保護デバイス)
- ・ 防水・防塵仕様：IP66
- ・ 材質：ステンレスまたは FRP (繊維強化プラスチック)
- ・ 準拠規格：NEC2014 / UL-1699B
- ・ 動作表示灯 (オプション)

型式	AFDS600-DCX (X：入力回路数)				AFDS1000-DCX (X：入力回路数)	
最大入力電圧 (V)	600				1000	
入カストリング数	8, 12	16	20	24, 28, 32	8, 12, 16	12, 16, 20, 24, 28, 32
ヒューズサイズ (A)	15				15	
出力電流 (A)	250		350	350	200	400
制御電源 *	24VDC					
外形 [H x W x D] (mm)	457 x 406 x 203	609 x 508 x 203		762 x 609 x 203	609 x 508 x 203	762 x 762 x 203
重量 (kg)	18	20		29	18	29

* リモートスイッチ (オプション) との併用で 100VAC での供給も可能です。

※製品の詳しい内容については、製品仕様書・取扱説明書を弊社までご請求願います。

PV セーフシステム オプション機器

火災検知センサ

火災検知センサは、周囲温度が一定値に達すると被覆が溶け温度の異常を検出する温度センサと専用コントローラで構成されます。ジャンクションボックス付近や接続箱内部等、異常温度が発生しやすい箇所を常時監視します。



- ・ 火災による異常温度検知
- ・ 配線損傷時のエラー検知
- ・ 状態表示及びアラーム出力



火災検知センサ

リモートスイッチ

リモートスイッチは、直流アーク保護装置の直流スイッチと連係し、パワコンの操作なしで発電システムの非常停止が可能。電気主任が常時駐在していない発電所の安全対策に最適です。



- ・ 非常停止スイッチ機能
- ・ 電源装置 100VAC/24VDC 内蔵

設置事例



秋田県ショートステイげんき太陽光発電所

ケアハウスの隣で太陽光発電所を運営されており、PV セーフシステムを導入いただきました。

長野県ファームランドサンライン上田太陽光発電所

スーパーマーケットの屋上で太陽光発電所を運営されており、PV セーフシステムを導入いただきました。





お問い合わせは下記までお願い致します。

ジーアンドエヌ 代表 森本 茂義

〒 360-0812 埼玉県熊谷市大原3-8-2

Email : info@gandn.jp

Web : <https://gandn.jp>

G&N ロゴはジーアンドエヌの商標または登録商標です。
本書に記載される他の商標はそれぞれの所有者に帰属します。
本カタログに記載の内容は予告なく変更される場合があります。

