

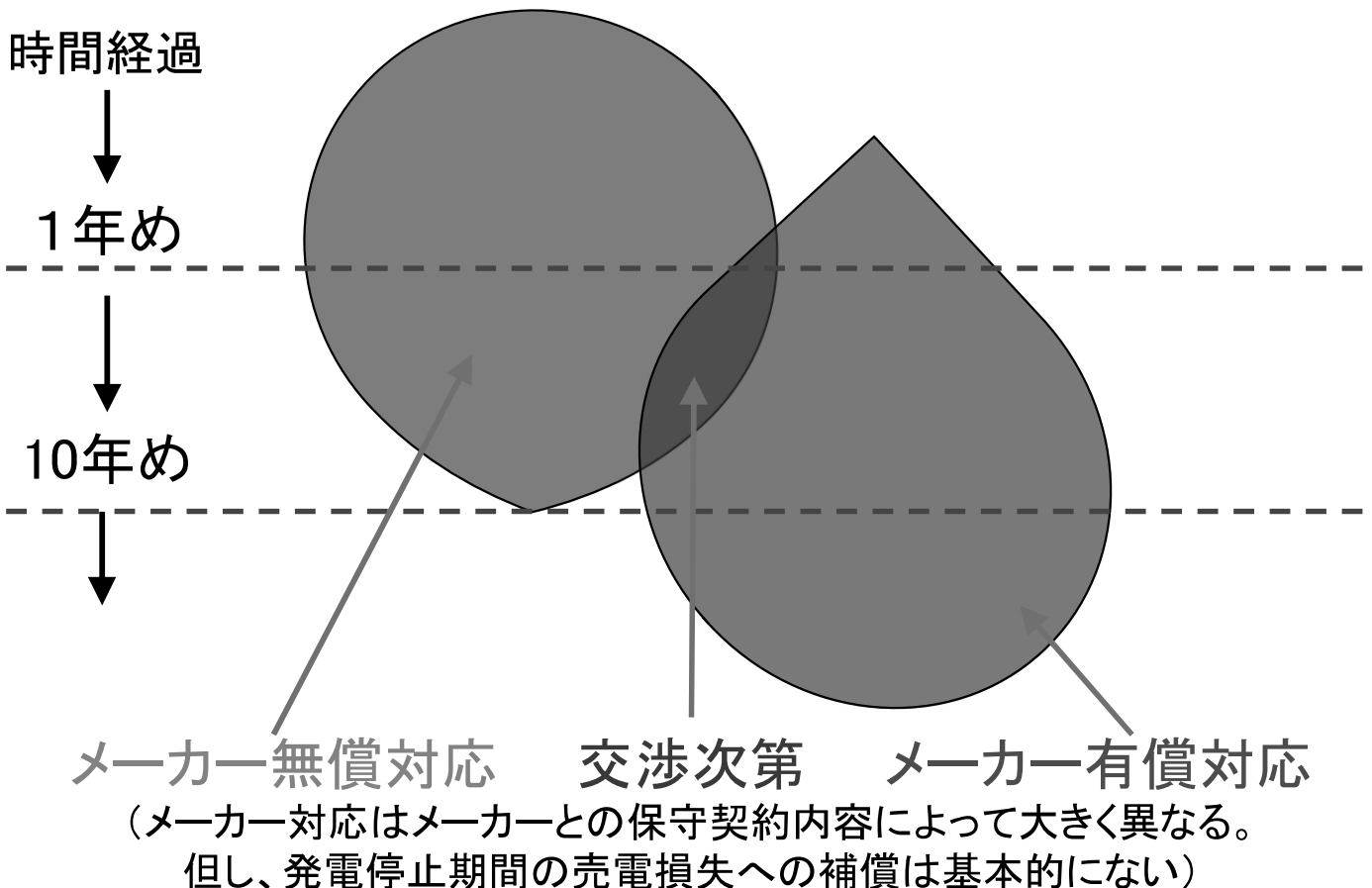
パワーコンディショナに係るトラブルの種類

- 【自損事故】 部材の焼損・機能の喪失または低下
(電解コンデンサ、冷却ファン、バスバー (ブ
スバー、タイマー、通信機器、ノイズ被害等)
- 【他物被害】 火災、高調波、高周波ノイズ、騒音、低周波振動、
FRT機能不完全、電圧フリッカ、系統電圧上昇等



改修費・交換費の高い負担
発電停止期間の長期化による売電損失
メーカーの情報不開示による心理的ストレス (雷害時等)
メーカーの企業体制の変化 (吸収合併等) による対応不十分
など

パワーコンディショナのトラブル対応例



PCS系統連系停止対応策(例)

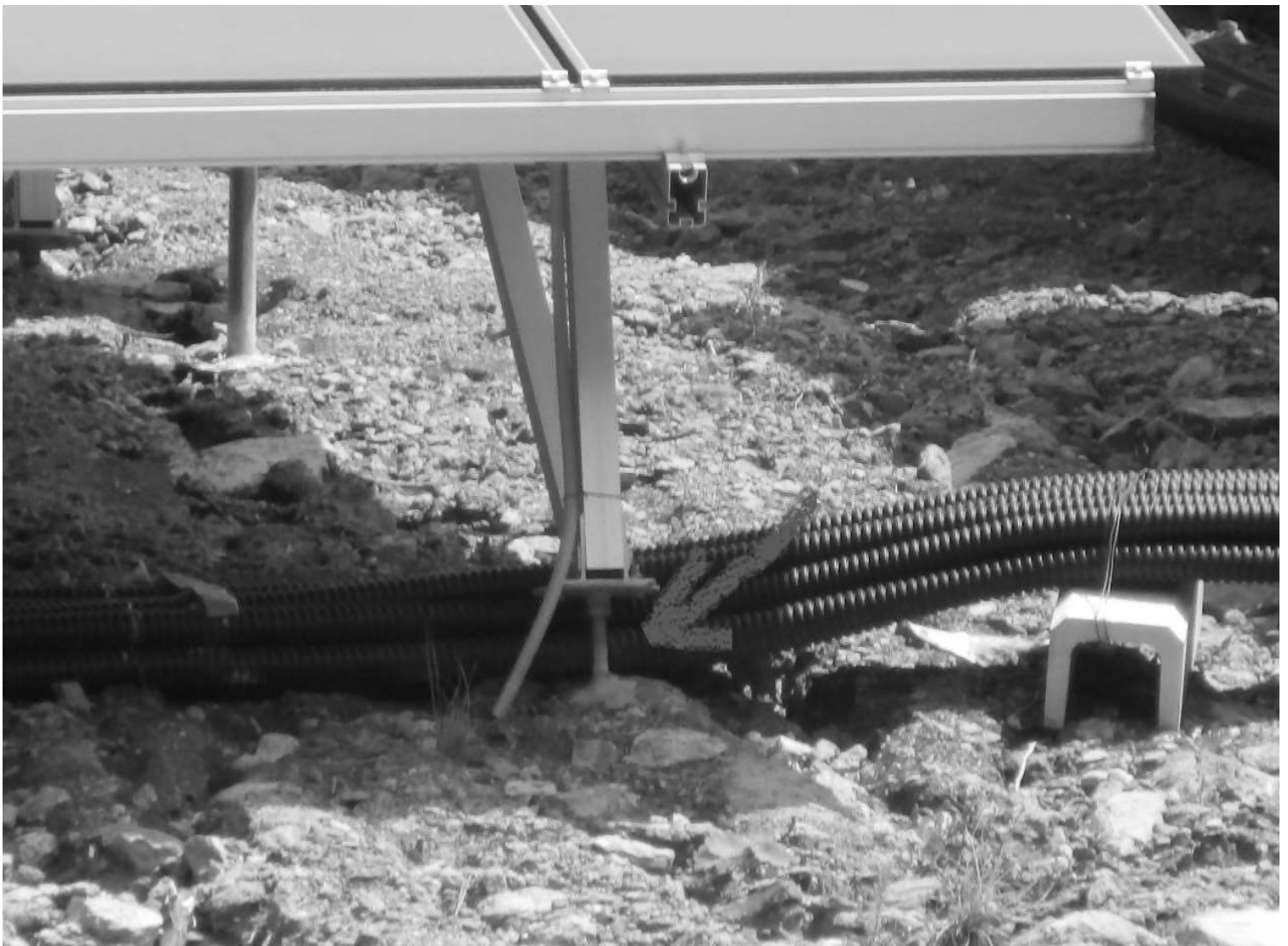
- ・ 構内異常———
 - ・ 構内電路上の異常の除去
 - ・ PCSメーカーに相談の上、設定変更
- ・ 系統異常———『系統連系規程』に基づく対応
 - ・ 独自に設定変更
 - ・ 一般送配電事業者との協議の上設定変更

系統異常は一時的なものが多い。不足電圧・不足周波数・瞬低など。PCSの自動解列が頻発する場合はFRT機能を優先させる設定に変更したり、遠隔手動操作にて再起動したりすることも可能(但し一般送配電事業者と要協議)。

【FRT】Fault Ride Throughの略。系統擾乱時における運転継続性能のこと。電力系統の擾乱により分散型電源が一斉に解列すると電力品質に大きな影響を与える。このような一斉解列等による電力品質低下の防止が目的。













埋設深が約30センチの杭基礎

飛散したPVモジュール

















保安上の課題

【太陽光発電設備特有のリスクマネジメント】

リスクの「回避」「極小化」のために・・・

専ら屋外に敷設される太陽光発電設備は、屋外特有のリスク(風雨・雷・雹・積雪・飛来物・部分影・地盤損壊等)に絶えず晒されることに加え、太陽電池回路特有のリスク(受光時は絶えず発電・過電流&地絡保護が困難・電食・直流アーク等)、管理上のリスク(管理者不在・遠隔地・斜面・水上・低地・湿地・高所・大規模であっても隣地や公道に設備が近接・高圧近接作業等)がある。他の電気設備と異なるリスクマネジメントが必須

電気設備の技術基準の解釈

令和2年2月25日の改正で、下記条項が追加

第46条4

太陽電池モジュールの支持物を土地に自立して施設する場合には、施設による土砂の流出又は崩壊を防止する措置を講ずること。

(電技解釈上の太陽電池発電設備に関する条項は、令和3年4月～「発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈」に移る予定)

電気保安上のリスクマネジメントに有用な文献



【自家用電気工作物保安管理規程】JESC E0021(2018)

①系統連系規程、②高圧受電設備規程、③太陽光発電システム保守・点検ガイドライン JM16Z001、④太陽光発電の直流電気安全のための手引きと技術情報(第2版が最新)、⑤太陽光発電システムの定期点検及び不具合調査に関するガイドラインについて、⑥太陽光発電システムの設計と施工、⑦太陽光発電システム耐風設計マニュアル、⑧事業用太陽電池発電設備に対する台風期前の点検強化の周知依頼について、⑨太陽光発電設備に係る防火安全対策の指導基準

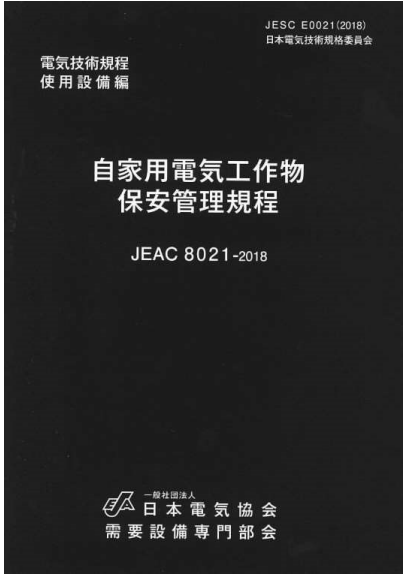
⑩太陽光発電システム「住宅・地上設置及び保守点検」解説書、⑪太陽光発電事業の評価ガイド、⑫中規模・大規模太陽光発電システム、⑬地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン及び構造設計例(2019年版が最新)、⑭日本太陽エネルギー学会誌、⑮太陽光発電協会会報誌、⑯太陽光発電システム保守・点検のための屋外環境下におけるI-V特性測定方法ガイドライン

太陽電池発電設備の保安管理に最も有用な文献

工事・点検従事者の免責に不可欠

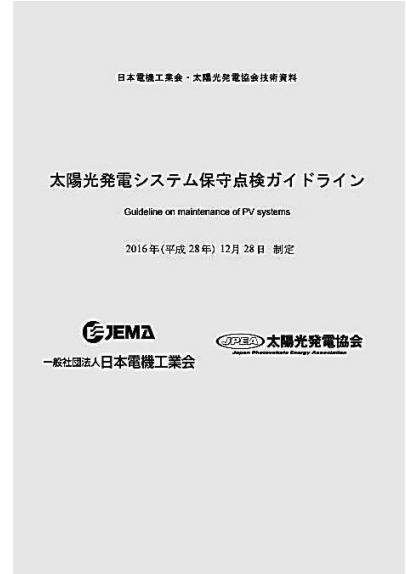
【自家用電気工作物保安管理規程】
JESC E0021 (2018)

【太陽光発電システム保守点検ガイドライン】
JM16Z001



太陽光発電の直流電気安全のための
手引きと技術情報
(第2版)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
2019年4月



【太陽光発電の直流電気安全のための手引きと技術情報(第2版)】

理論的裏付けに最も有効

点検従事者にとって引用不可欠な文献

【自家用電気工作物保安管理規程】に掲載されている定期点検基準



点検箇所	点検部位	6か月に1回以上		1年に1回以上			
		外観点検等	測定	測定・試験等			
太陽電池アレイ	表面	①	破損、変形、汚損、腐食	過熱、[各ストリングの動作電流・動作電圧の測定は接続箱にて実施]	バイパス回路の機能確認、接地抵抗測定、[各ストリングの絶縁抵抗測定及び開放電圧は接続箱にて実施]		
		②	表面及び端子箱の破損、変形、汚損、腐食				
		③	架台との接合状態(ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング)				
	裏面	ケーブルコネクタ	④	破損、変形、汚損、腐食、断線	過熱		
			⑤	破損、変形、汚損、腐食、断線	過熱		
		電線保護管	⑥	破損、変形、汚損、腐食、断線			
			接地線	⑦	腐食・断線・外れ		接続部の緩み確認、接地抵抗測定
				支持物	⑧	破損、変形、汚損、腐食、部材相互の接合部(ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング)	
		⑨	破損、変形、汚損、腐食、架台との接合部(ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング)、基礎土砂流出				
		⑩	破損、変形、汚損、腐食、架台との接合部(ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング)				
敷地	保護柵・塀	⑪	損傷、腐食、施設状態、立入禁止標識等の設置状態				
	敷地(地上設置の場合)	⑫	雑木、雑草の繁茂状況、動物等の侵入の痕跡、排水の状況				
接続箱・集電箱	本体	①	破損、変形、汚損、腐食、内部結露の有無、施設状態				
		②	接続箇所(端子台)の緩み	過熱			
		③	過電流防止素子(ヒューズ)	破損、変形、汚損、腐食、溶断表示の確認		機能確認	
		④	逆流防止素子(プロテクトダイオード)	破損、変形、汚損、腐食	過熱	機能確認	
		⑤	断路器・開閉器	破損、変形、汚損、腐食、(ケーブル接続箇所)の緩み	過熱	開閉操作確認	
		⑥	避雷器	破損、変形、汚損、腐食、動作表示の確認	過熱		
		⑦	接地線	腐食、断線・外れ		接続部の緩み、接地抵抗測定	
		⑧	その他	消火設備の状態、標識・表示の状態			
ケーブル	本体	a	破損、変形、汚損、腐食				
		b	接続箇所(端子台)の緩み、断線	過熱			
		c	破損、変形、汚損、腐食、浸水				
PCS	本体	d	腐食、損傷、異音、異臭、換気口フィルタの目詰まり		接地抵抗測定		
		e	異常の有無				
		f			直流地絡検出装置の機能確認		
		g			系統連系保護装置試験		
その他		消火設備の状態、標識・表示の状態					

PCS=パワーコンディショナ

点検従事者にとって引用不可欠な文献

【自家用電気工作物保安管理規程】に掲載されている定期点検基準（1／2）

点検箇所	点検部位	6か月に1回以上		1年に1回以上			
		外観点検等		測定・試験等			
太陽電池アレイ	表面	太陽電池モジュール	①	破損、変形、汚損、腐食	過熱、[各ストリングの動作電流・動作電圧の測定は接続箱にて実施] バイパス回路の機能確認、接地抵抗測定、[各ストリングの絶縁抵抗測定及び開放電圧は接続箱にて実施]		
			②	裏面及び端子箱の破損、変形、汚損、腐食			
			③	架台との接合状態（ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング）			
	裏面	支持物	ケーブルコネクタ	④	破損、変形、汚損、腐食、断線	過熱	
			ケーブル	⑤	破損、変形、汚損、腐食、断線	過熱	
			電線保護管	⑥	破損、変形、汚損、腐食、断線		
			接地線	⑦	腐食・断線・外れ		接続部の緩み確認、接地抵抗測定
			架台	⑧	破損、変形、汚損、腐食、部材相互の接続部（ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング）		
			基礎（地上設置の場合）	⑨	破損、変形、汚損、腐食、架台との接合部（ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング）、基礎土砂流出		
			屋根材（屋根上設置の場合）	⑩	破損、変形、汚損、腐食、架台との接合部（ボルト・ナットの緩み、外れ、腐食、マーキング）		
敷地	保護柵・塀	⑪	損傷、腐食、施錠状態、立入禁止標識等の設置状態				
	敷地（地上設置の場合）	⑫	雑木、雑草の繁茂状況、動物等の侵入の痕跡、排水の状況				

点検従事者にとって引用不可欠な文献

【自家用電気工作物保安管理規程】に掲載されている定期点検基準（2／2）

接続箱・集電箱	本体	①	破損、変形、汚損、腐食、内部結露の有無、施錠状態		
	端子台	②	接続箇所の緩み	過熱	
	過電流防止素子（ヒューズ）	③	破損、変形、汚損、腐食、溶断表示の確認		機能確認
	逆流防止素子（ブロッキングダイオード）	④	破損、変形、汚損、腐食	過熱	機能確認
	断路器・開閉器	⑤	破損、変形、汚損、腐食、（ケーブル接続箇所の緩み）	過熱	開閉操作確認
	避雷器	⑥	破損、変形、汚損、腐食、動作表示の確認	過熱	
	接地線	⑦	腐食、断線・外れ		接続部の緩み、接地抵抗測定
	その他	⑧	消火設備の状態、標識・表示の状態		
ケーブル	本体	a	破損、変形、汚損、腐食		
	接続部	b	接続箇所の緩み、断線	過熱	
	保護管	c	破損、変形、汚損、腐食、浸水		
PCS	本体	d	腐食、損傷、異音、異臭、換気口フィルタの目詰まり		接地抵抗測定
	無停電電源装置	e	異常の有無		
	保護装置	f			直流地絡検出装置の機能確認
		g			系統連系保護装置試験
その他			消火設備の状態、標識・表示の状態		

PCS＝パワーコンディショナ

太陽電池発電設備【直流電路】の点検項目（例）

点検対象部位＝【太陽電池モジュール、支持物、敷地、接続箱・直流集電箱】

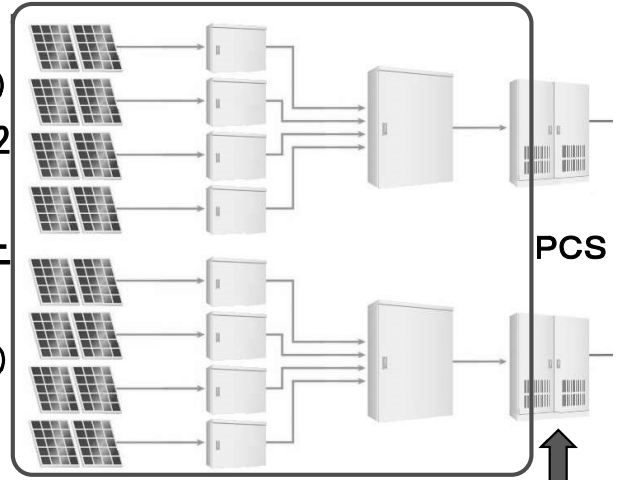
目視点検：破損、変形、汚損、腐食、断線、避雷器の動作表示確認など

目視又は工具による点検：アレイ支持物のボルト・ナットの緩み

測定器類による点検：■ストリング電流測定

(例)

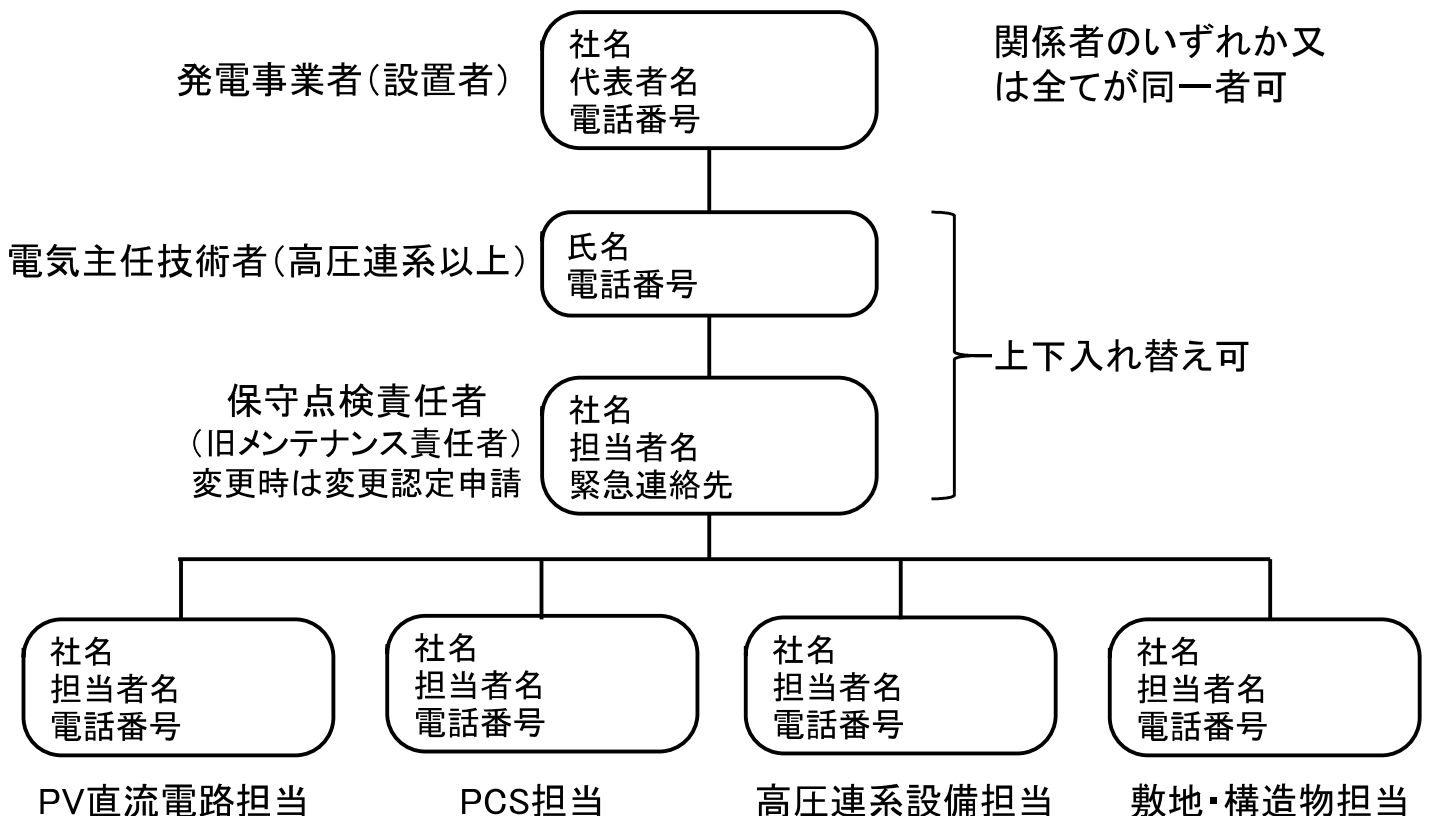
- ストリング電圧測定（年に1度は開放電圧を測定）
- 赤外線サーモグラフィによる過熱・温度ムラ確認
- 太陽電池モジュールフレームおよび架台の接地抵抗測定
（等電位ボンディングの場合、対象部位の導通試験）
- 絶縁抵抗測定（JIS C1302
認証PV用機種を推奨）
- ハイスタット・逆流防止
ダイオード機能確認
- 過電流防止素子（ヒューズ）
溶断確認
- 避雷素子の導通抵抗測定



PCSはメーカー指定業者による点検

【メンテナンス体制】の例

(2012年FIT制定時。修理が必要な場合には、当該修理が必要となる事由が生じてから3か月以内に修理を開始することが可能な体制)



現地に掲示する標識には「発電事業者名」「保守点検責任者名」、いずれかの「緊急連絡先」を明記