

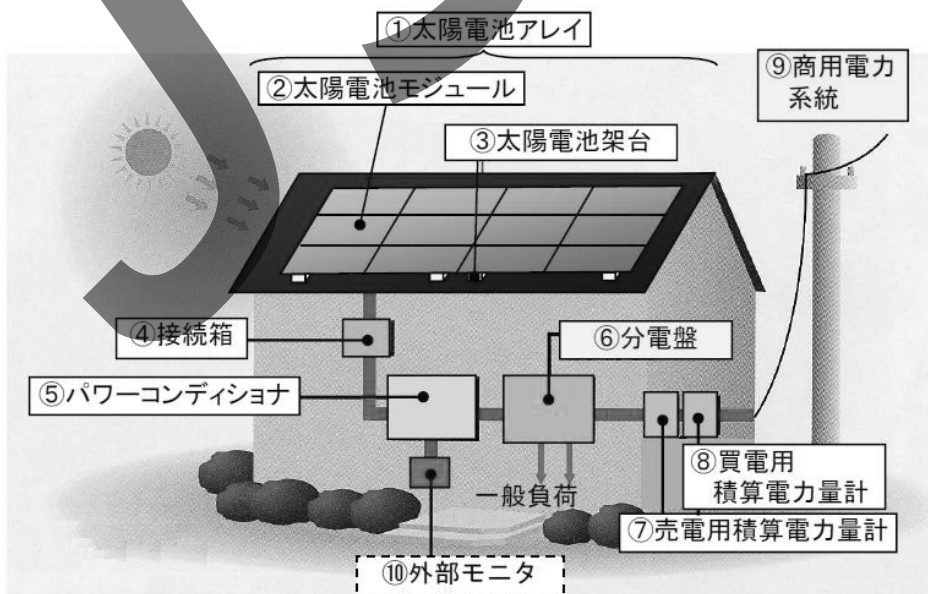
太陽光発電の施工品質確保を目指して

PV施工技術者制度への取り組み

2013年10月9日

太陽光発電協会（JPEA） 施工制度運営部会
部会長 松田 高明

対象は
住宅用等低圧連系 太陽光発電（PV）システム

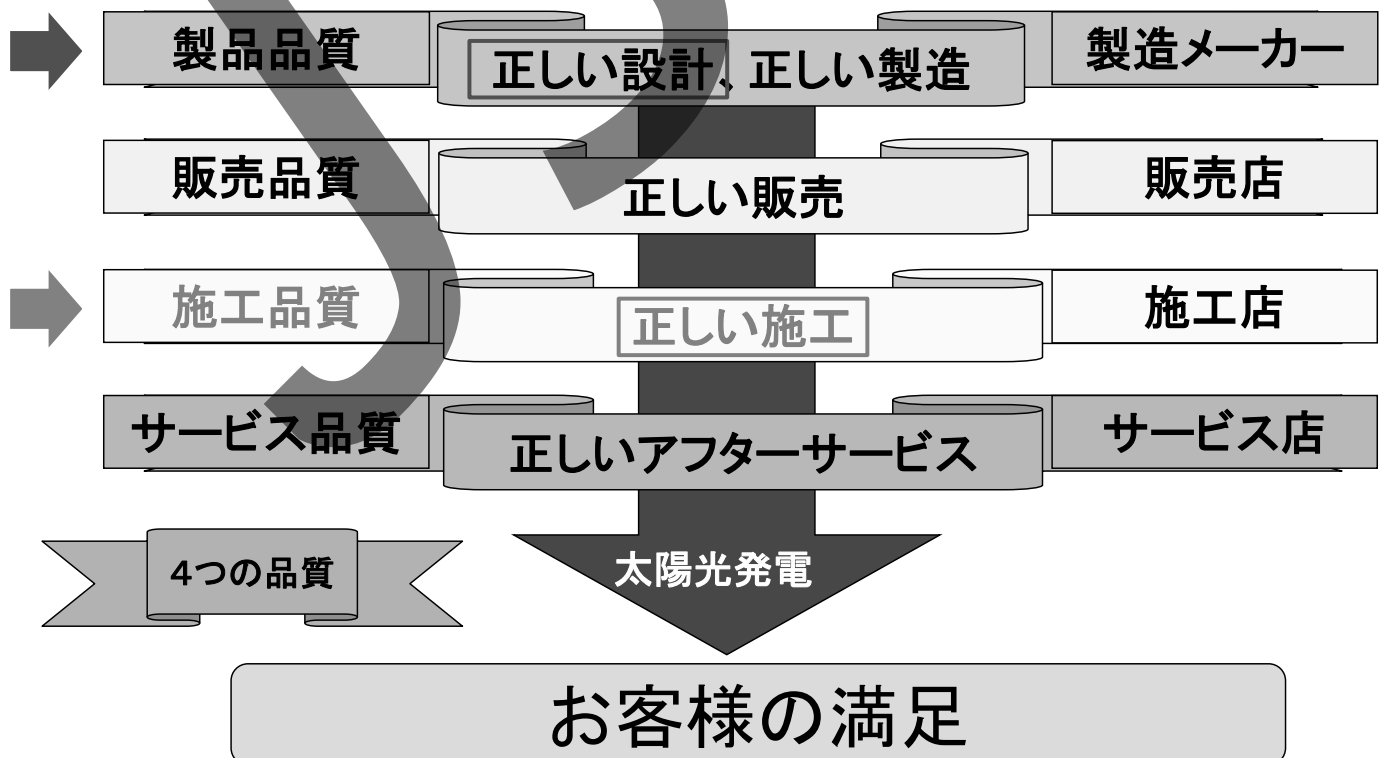


取り組みの背景

平成21年度、22年度に経済産業省が実施した「ソーラー住宅の普及促進に係る課題検討委員会」における太陽光発電システムの標準化に関する調査において、施工品質向上のためにPV施工士（仮称）制度の仕組みが提案された。

これを受けて、JPEAでは、平成24年度から太陽光発電の施工品質の確保・向上を目指してPV施工技術者制度を立ち上げ、PV施工技術者の認定を行っている。

1. 品質維持・向上のあるべき姿



◆製品品質

- ・ お客様が長く安心して使用いただける基本となる品質。正しい設計が行われ、正しく製造されなければならない。不具合は製造メーカー、システムメーカー、施工業者にフィードバックがされ、同じ不具合が起らないような歯止めをかけなければならない。

◆販売品質

- ・ 製品に関する知識を正確に、わかりやすく伝え、お客様が納得する価格で販売する。

◆施工品質

- ・ 法規的、技術的に裏打ちされた設計施工マニュアルが完備され、
- ・ 施工者に正しく教育され、
- ・ マニュアルどおりの施工が行われ、
- ・ 確実にチェックが行われること。
- ・ 不具合を未然に防ぐ仕組みが機能しなければならない。

◆サービス品質

- ・ 不具合発生時は、設置者は保証体系に守られていて、業者やメーカーの素早い対応と、確実な手当てがおこなわれ、設置者に不満がないようにする。
- ・ 不具合発生時の苦情処理の仕組みが整備されていることも重要である。

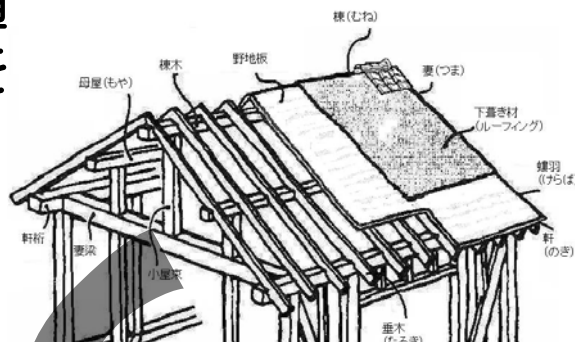
2. 施工品質に関する現状と問題点

問題点

- ・ 不具合原因はほとんどが施工ミス！
- ・ なぜ施工ミスが起こるのか？
 - ① 正しい施工を知らない場合
 - ② 正しい施工を知っていても起こる？

太陽光発電システム 屋根への取り付けの基本

瓦、下葺き材を通して（貫通もしくは回避）、取付金具を野地板、垂木などに取り付ける。



●多種多様な屋根仕様

“瓦” “下葺き材（ルーフィング材）” “野地板”

●屋根仕様に対応した様々な取付金具

標準施工が通用する屋根、しない屋根

◆市場拡大に伴い、
あらゆる屋根への設置要求

◆標準施工が可能な屋根仕様は
市場の約6～7割程度？

◆屋根仕様と取付金具・工法のミスマッチ



正しい施工を知った上で、これらのことを理解し、対応出来る施工者の育成が必要

PV施工技術者制度

1：制度の概要

1) 制度の目指すところ

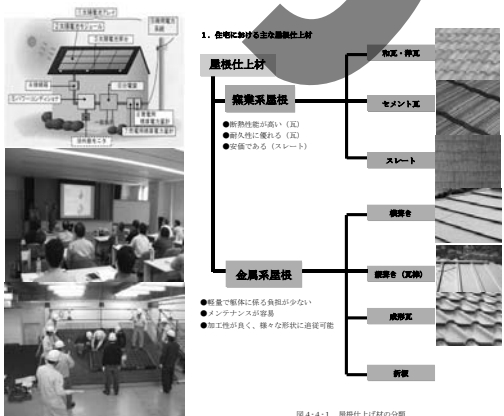

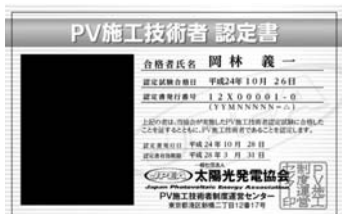
本制度は、太陽光発電システム設置の際に必要なとされる基礎的な知識・技術につき、その習得をJPEAが認定することで、業界全体の施工レベルを揃え、設置者が安心して施工作业を任せられるような施工者の確保・増員を目指し、ひいては太陽光発電システムのより一層の普及拡大や太陽光発電産業の健全な発展を図るものです。

※本制度はJPEAが独自に実施する自主認定制度です。
認定がなくてもPV施工は可能です。

2) 制度の基本

一般住宅への施工に従事する者の太陽光発電システムや建物に関する施工技術、知識をJPEAが評価し、一定の基準を満たす者をPV施工技術者として認定する制度です。

3) 制度の流れ

認証研修	試験	認定
<p>PV施工技術者認定を受けようとする者は、原則として、認証研修教育機関において、JPEAの定める施工技術認証研修を受ける。</p>  <p>1. 在野における主な屋根仕上材</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋根仕上材 <ul style="list-style-type: none"> 窯業系屋根 <ul style="list-style-type: none"> セメント瓦 スレート 金属系屋根 <ul style="list-style-type: none"> 銅葺き 亜鉛系（Zn） 亜鉛系（Zn） 銅葺き <p>● 屋根で躯体に掛る負担が少ない ● シンクレスの取付 ● 取付が良く、様々な形状に追従可能</p> <p>図4-4-1 屋根仕上材の分類</p>	<p>研修修了者、各メーカーID取得者、H23年度J-cot研修修了者等はJPEAが実施する試験を受験することができる。</p> 	<p>JPEAが実施する試験に合格することで、PV施工技術者として認定される。</p> <p>認定証例</p> 

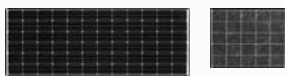
2：PV施工技術者の制度の位置付け

各社の施工技術者育成制度

汎用技術と各社固有施工技術を幅広く習得

汎用的な施工技術

- ①太陽電池の知識
- ②住宅の知識
- ③システムの基礎知識
- ④電気工事の基礎知識
- ⑤系統連系基礎知識
- ⑥一般的モジュールの施工知識
- ⑦一般的モジュールの施工実習



【一般モジュールと施工例】

各社の固有施工技術

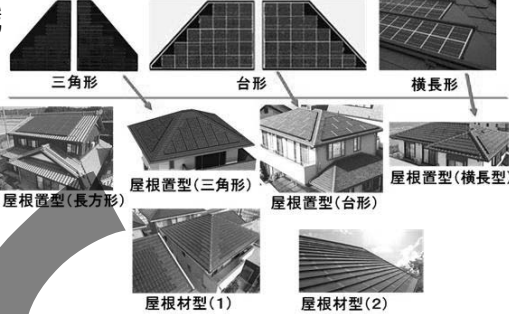
- ①固有技術の太陽電池知識
- ②固有の施工技術
- ③固有モジュールの施工実習

個別モジュール例



住宅用太陽光発電システム施工事例

太陽電池の種類と形



その他

- ①関連する法規
- ②点検・維持管理の知識

PV施工技術者制度

汎用技術に関する基礎技術に特化して習得

研修内容の理解確認の試験に合格したものをPV施工技術者として認定する

3：認証研修

PV施工技術者認定を受けようとする者は原則として施工技術認証研修を受けなければならない。認証研修はJPEAから認証を受けたPVメーカーや研修教育機関が、以下の内容で実施する。

①座学講習

JPEA編集のテキストに基づき、PVに関する基礎知識から施工時の注意点までを総合的に学習する。

②実技実習

模擬屋根を用いて、実際にPVを設置することで、施工の基本技術を習得する。

③修了試験

研修の最後に筆記試験を行い、習得度の確認を行う。一定以上で修了となる。修了者には研修修了証を交付する。

座学講習



実技実習



4：研修カリキュラム例

①座学：
10時間以上

②実習：
7.5時間以上

1日目	2日目	3日目
受付	受付	受付
オリエンテーション	第8章 施工・設置に関わる分類	施工実技講習 A班(和瓦屋根)、B班(スレート屋根)
第1章 太陽光発電システムの基本知識	第9章 太陽電池モジュールの屋根への設置工事	工法説明・実習
第2章 太陽電池の知識	第10章 電気機器関連の設置工事	墨出し～金具取付～組立～配線～解体～清掃
第3章 太陽電池モジュール以外の構成機器	第11章 点検と維持管理	
第4章 施工に関わる住宅屋根の基礎知識	第12章・13章・14章 関連法規・系統連系手続き	昼食休憩
昼食休憩	昼食休憩	電気機器実技講習
第4章 施工に関わる住宅屋根の基礎知識	安全教育・安全対策	工法説明・(実習)
第5章 太陽光発電システムの導入手順と現場調査と設置前確認	施工実技講習 A班(スレート屋根)、B班(和瓦屋根)	接続箱～パワコン～分電盤～電力量計
第6章 太陽光発電システムの設計	工法説明・実習	
第7章 安全作業準備と作業前注意事項	墨出し～金具取付～組立～配線～解体～清掃	テスト準備、説明
	施工実技講習(金属屋根)	講習終了時テスト
第8章 施工・設置に関わる分類	工法説明・実習 墨出し～金具取付～組立～配線～解体～清掃	テスト解答・解説

5：認定試験

研修修了者（または、メーカー施工ID取得者、H23年度J-cot研修修了者）は、JPEAが実施する試験に合格することで、PV施工技術者として認定される。

試験の内容項目	合格基準
<p>試験内容はPV設置に必要な基礎知識全般とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の施工全般の知識 太陽光発電の基本知識 各種太陽電池の特性 取り付け構造や電気などのシステム設計の手法 周辺機器の構造 屋根部材の種類や工法 主要関連法規（建築基準法、電気事業法、労働安全衛生法等） 現場調査 系統連系手続き 安全管理 <p>※研修で使用したテキストから出題。</p>	<p>合格基準は、100点満点の60点以上とする。</p> <p>合否については、JPEAのwebサイトにおいて合格者の受験番号を発表する。 合格者については、あわせて認定証を送付する。</p>

試験は、年間に1～2回、全国8カ所程度で実施を予定している。
(H24年度は1回、5カ所で行った。)

6：認定者

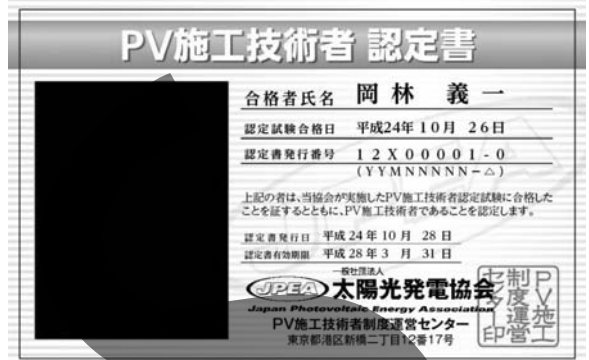
合格者は、PV施工技術者として認定し、認定者には認定書を交付する。
認定証は4年間有効。
有効期間内に更新の研修を受けることで継続される。

認定を受けた者は、本認定証を常に携帯し、必要に応じて速やかに認定証を提示してください。

また、認定を受けた者は、本制度の趣旨に則り、常に、安全で信頼性の高い施工を供給するように努めなければならない。



認定証例



なお、当協会の保守・点検ガイドライン(住宅用)では、本制度の認定者が点検を行うことを推奨している。

7：第1回認定試験結果

試験日時：平成25年3月17日(日) 14時～16時(2時間)

試験会場：仙台、東京、名古屋、大阪、福岡 の5都市

試験問題・解答方式：

試験問題は50問とし、100点満点の60点以上を合格とした。

試験結果： 受験者数 1,944名
合格者数 1,751名(合格率90.1%)
平均点 73.6点

8：第2回認定試験結果

試験日時：平成25年8月25日(日) 14時～15時40分(1時間40分)

試験会場：札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、広島、高松、福岡 の8都市

試験問題・解答方式：

試験問題は50問とし、100点満点の60点以上を合格とした。

試験結果： 受験者数 995名
合格者数 602名(合格率60.5%)
平均点 62.5点

9：認証研修機関

JPEA認証研修機関は以下の7社（2013年7月26日現在）

NO.	認証研修機関コード番号	認証研修機関名	認証研修会場名	認証研修場所
1	A1	(株) ウイズミー	ME技術センター	千葉県佐倉市西御門486-10
2	B1	エコリンクス(株)	京都エコエネルギー学院	京都市上京区福大明神町102
3	C1	(株) フォトボルテック	太陽光発電施工研修センター	大阪府茨木市横江1丁目2番22号
4	D1	イオンディライトアカデミー(株)	イオンディライトアカデミーなごはま	滋賀県長浜市田村町字仙堂前1199番
5	E1	(株) 京セラソーラーコーポレーション	株式会社京セラソーラーコーポレーション福岡研修センター	福岡市博多区豊1-5-24
6	F1	ソーラーフロンティア(株)	ソーラーフロンティア(株)新木場トレーニングセンター	東京都江東区新木場2-2-3 ミツワ電機(株)新木場物流センター
7	G1	(株) 創造カレッジ	東北圏PV施工研修センター	宮城県大崎市古川李埜字東田71

10：第3回認定試験（予定）

第3回試験日時は：平成26年2月23日の予定

【参考意見】

本セミナーの目標は、太陽光発電システムの構造設計のあるべき姿をディスカッションし、太陽電池架台設計への一定の方針をえることとなっています。

そこで、参考として現場の状況と意見を述べさせていただきます。（私見）

- ・製品不具合の内訳として、部品故障、製造不良、災害・外的被害、がそれぞれ約1/3ずつ、5%程度が施工不良による。
- ・部品故障の大半が、雷サージによる。
- ・災害・外的被害の半数が台風・強風による。他の半数は雷（直雷、誘導雷で原因が明らかなもの）による。
- ・台風・強風被害の大半が、飛来物によるモジュール破損。モジュール自体の飛散の原因は、飛来物によるガラス破損が起因、あるいは、ビスの締め忘れ、締め不足による。
- ・標準施工が行われていれば、飛散や雨もれは皆無。
- ・飛散や雨もれの原因は単純な施工ミスや標準施工以外の設計・工事による。

以上のことから、JIS C 8955 の改定にあたっての現場からの要求として

- ・風力係数算出にあたって、抜けている角度の補完
- ・傾斜屋根設置の金具の漏水評価方法と評価基準
- ・風力係数では除外されている特殊設置形態（JIS C 8955、建設省告示1454、1458にも定義されていない）における、補完方法、推奨飛散防止対策
- ・風による振動試験評価方法と評価基準の追加



《PV施工技術者制度に関する問合せ先》
一般社団法人 太陽光発電協会
PV施工技術者制度運営センター 担当：岡林
〒105-0004 東京都港区新橋2-12-17 新橋I-Nビル8階
TEL：03-6205-4530 FAX：03-6268-8566
URL：<http://www.ipea.gr.jp>

一般社団法人太陽光発電協会
<http://www.jpea.gr.jp/>