



日本PVプランナー育成協会

Copyright © 2012 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 太陽光発電の 研修現場から見た施工技術の 最新動向と課題

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



日本PVプランナー

育成協会とは

組織力・エリアカ



日本最大！  
「太陽光発電事業者組織」



日本全国に  
**300社**  
を越える組織



日本PVプランナー

育成協会とは

設置・施工力

業界  
最大級

日本最大級の「設置実績」



**150 MW**以上の設置実績

住宅換算約 **35,000 棟**！



日本PVプランナー

育成協会とは

受講者・施設



日本最多の「受講者数」  
「施工施設」も業界最大級



日本PVプランナー

育成協会とは

教育の信頼性

日本初

日本初！PVカリキュラム  
「高等教育機関」授業導入



企業人メッセージ

拡大を続ける「太陽光発電」市場  
未来はその手に委ねられています

日本電子専門学校から、太陽光発電の技術と知識を学ぶ新たな授業を設置したいという意向を聞き、カリキュラムの共同開発に携わっています。太陽光発電に関わる事業は、経済産業省資源エネルギー庁の試算によると、2020年までに最高で10兆円の産業に成長するとされています。この数字からわかるように、太陽光発電は近い将来、日本の基幹産業になります。貴方を換えれば、電気工事に携わる者にとって欠かせない技術になるのです。学生のみならずには、基幹産業をその手で動かすという自覚を持ち、希望を持って新たな学びに挑んでほしいと思っています。

株式会社フォトルテック 舟山 大器 氏  
日本PVプランナー育成協会



「日本電子専門学校」入学パンフレットより 写真は協会事務局長舟山氏



日本PVプランナー

育成協会とは

組織力・エリア力

業界 No.1  
日本最大!  
「太陽光発電事業者組織」



日本全国に  
**300社**  
を越える組織

設置・施工力

業界最大級  
日本最大級の「設置実績」



**150 MW**以上の設置実績  
住宅換算約 **35,000 棟!**

受講者・施設


受講者数 No.1 最多  
日本最多の「受講者数」  
「施工施設」も業界最大級



太陽光発電施工研修センター(大阪)

教育の信頼性

日本初  
日本初! PVカリキュラム  
「高等教育機関」授業導入



「日本電子専門学校」入学パンフレットより 写真は協会事務局長舟山氏

Copyright © 2010 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

共同開発事業



始めませんか?  
「雨もらん」で  
安心施工



ココがポイント!

\* 支持金具はついておりません

雨もらん



屋根上の PF 管が止められなかった。  
今では屋根に差し込むだけの PF 管止め金具

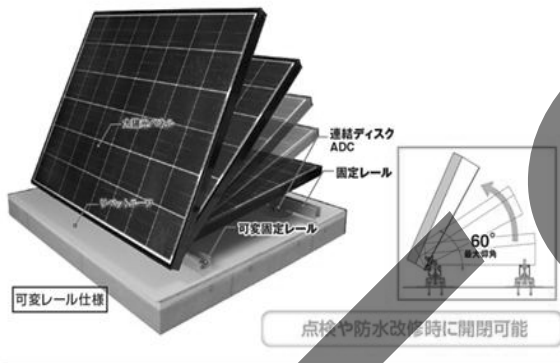
Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.



共同開発事業

# 「太陽光発電」周辺機器の開発

パネル・屋上防水、双方のメンテナンスが容易になりました



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



メーカーID研修構築

# 業界初！メーカー施工ID研修プログラムの開発と指導受託



国内外メーカー  
7社のID研修  
を受託  
(2011年5月現在)

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



このまま、太陽電池メーカー  
任せの施工技術研修では  
太陽光発電システムを  
設置した家の60%以上の  
家で10年後に雨漏りします



導入期から成長へ

# ところが業界は今

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



大きな問題を  
抱えています。

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





# 朝日新聞

2010年1月6日

## 太陽光発電 雨漏り注意

### 「設置工事で穴」 苦情相次ぐ

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.



# 雨漏りの恐怖

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.





## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

ビスが差木から外れる

太陽光発電パネルが抱える雨漏り対策の難題

日経ホームビルダー 2010.9

リフォームの満足と落胆

管理者なき住宅からのSOS  
施工時にFRP防水が発火  
ヒラタキクイムシに困った!

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題





## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2012 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

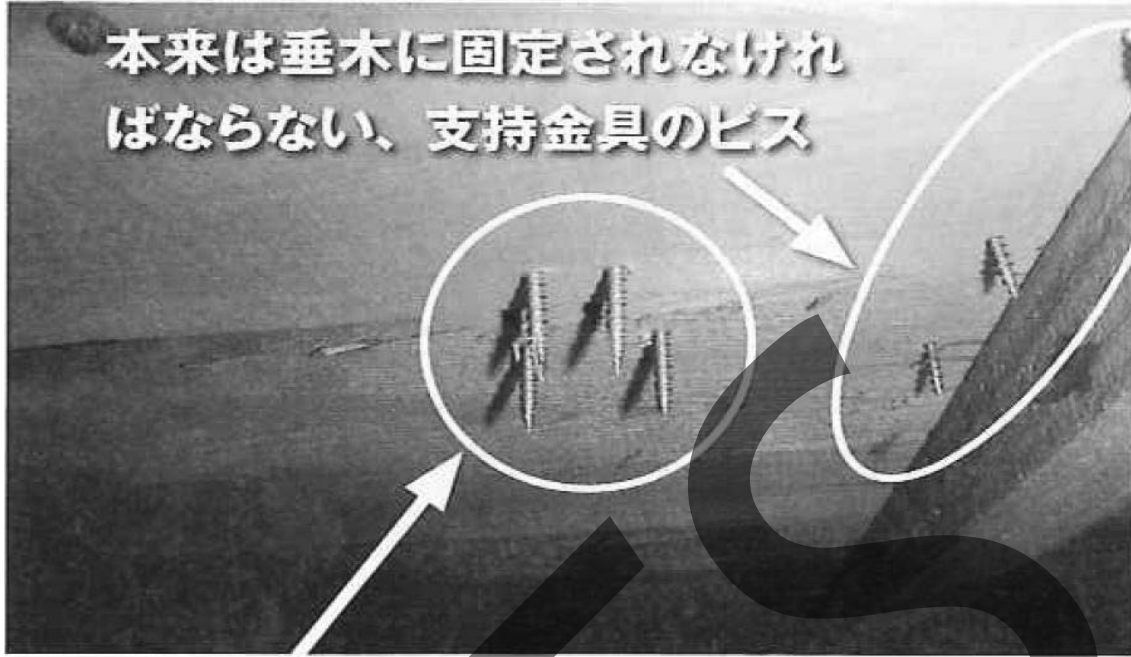


# 未熟な施工

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 未熟な施工



本来は垂木に固定されなければならぬ、支持金具のビス

支持金具と補強板を留めているビス

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 火災の危険

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



2009年5月18日

## 不適切施工の太陽光発電装置から発煙する事故

経済産業省は、          が販売した太陽光発電装置で、周辺機器の電気配線を不適切に接続したことが原因と見られる火災事故があったと公表しました。

2007年（平成19年）11月に、接続ユニットと他の周辺機器とを接続する際、配線端子部の締め付け不足により接触抵抗が増大して発煙、発火する恐れがあるとして点検の告知が行われていた製品でした。

### 関連リンク

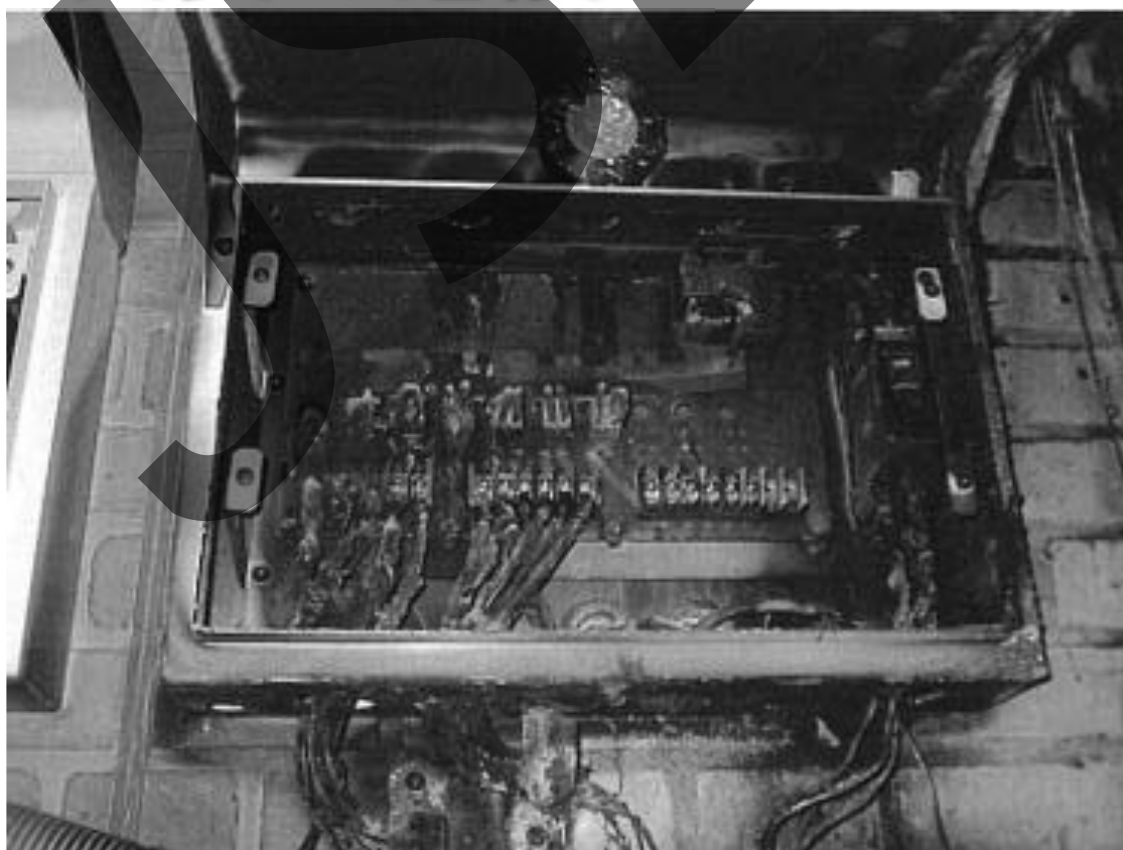
- [消費生活用製品の重大製品事故に係る公表について（経済産業省）](#)

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 火災の危険

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



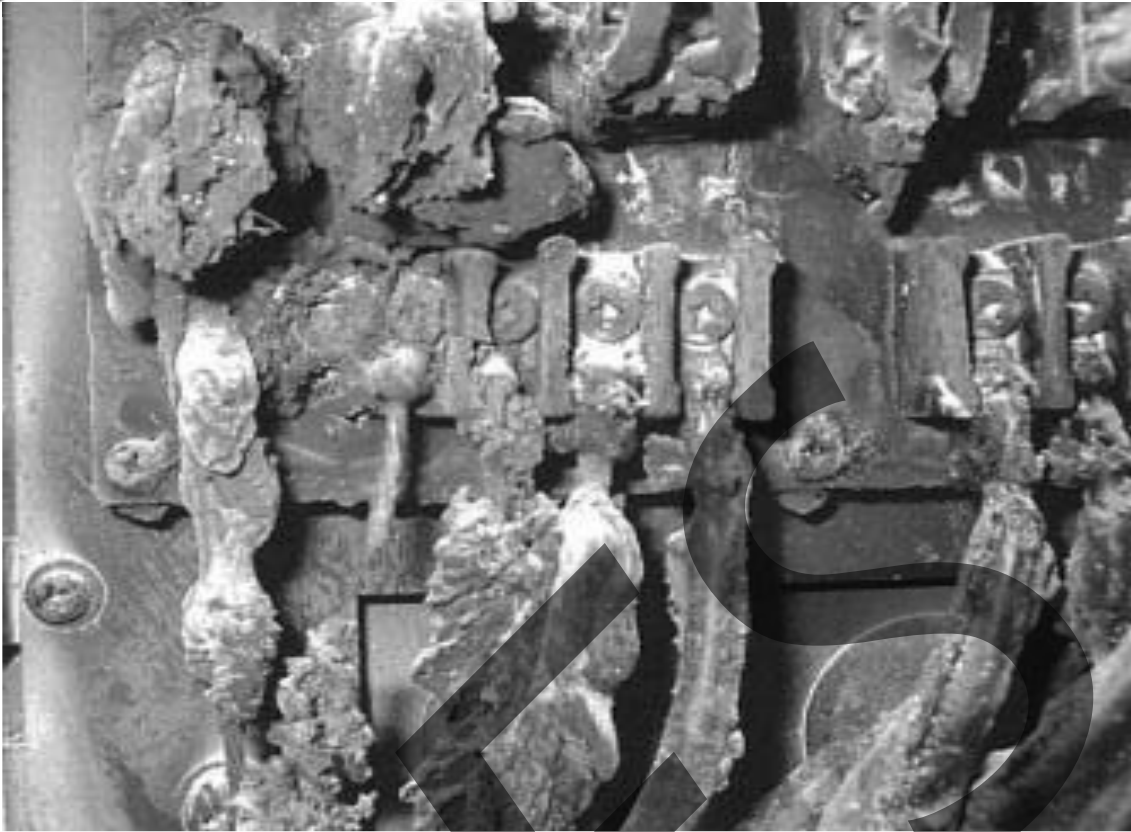
Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





# 火災の危険

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 火災の危険

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





# 墜落事故などの恐怖

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



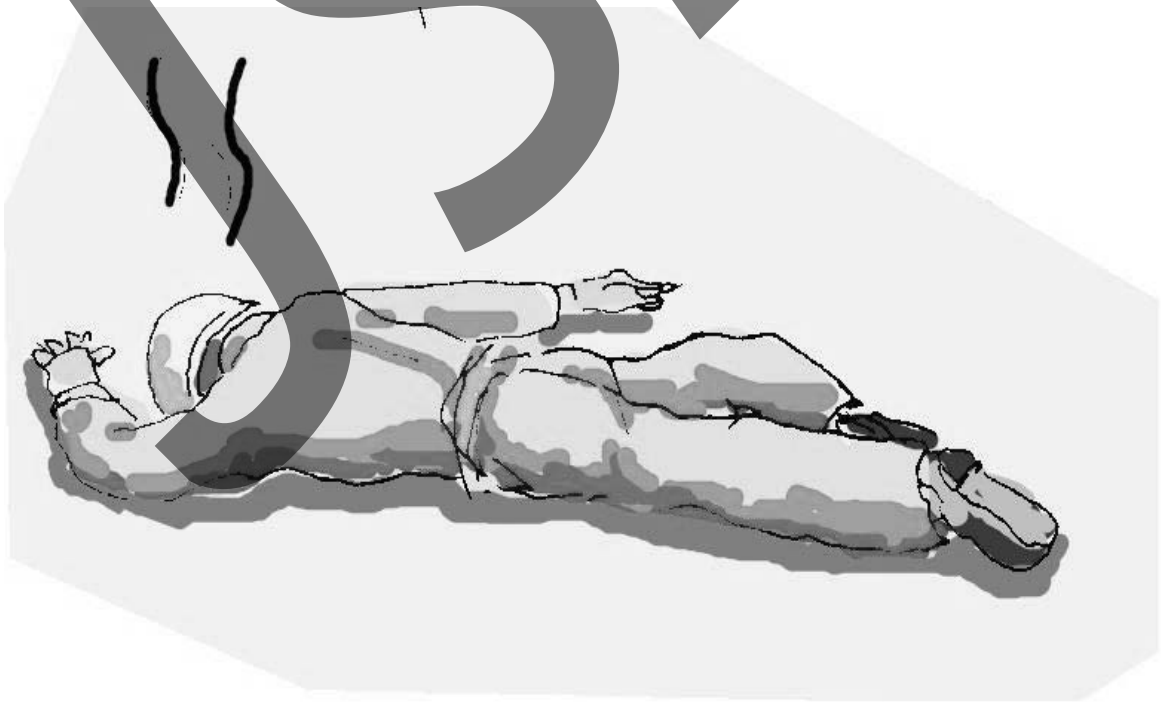
## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



この災害は、二階建て家屋の屋根の作業において、屋根上を移動中、足を滑らせて約6m下の地面に墜落したものである。

この工事では、足場は設置されておらず、三人とも安全帯を着用せず、また、保護帽も持参していなかった。

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



施工は  
重要！



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



にもかかわらず、

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



「施工質の向上」の  
努力をする人は  
ほとんどいない

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



なぜか？  
意識が低い？

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



もっと深刻な問題…

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 正しい施工方法 を知らない！

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



メーカー毎に施工  
ID研修を行っているのでは??

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



メーカーの  
施工ID研修は  
「1泊2日ー2泊3日」  
程度です。



短期間で  
「施工技術」  
を伝えること  
は不可能です。





研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

# メーカー

「目的」

自社の特色を伝え、自社のシステムを組めることが目的

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

# 受講者

「目的」

各メーカーの  
免許的な「ID」の取得が目的

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



そもそも研修の  
「目的」  
が違います。



メーカーの施工研修は  
「ID」を与える場であって

施工技術の  
「向上」や「教育」  
の場では無い！



どこで学べば  
よいのか分からない

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



例えば...

# アンケート

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

屋根の歩き方

屋根を傷めない  
正しい歩き方を  
知っていますか

正しい歩き方

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



屋根の歩き方

知っている 13%

知ら  
ない  
87%

正しい歩き方

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



屋根には  
「歩いて良い場所」  
「悪い場所」がある！

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



そんなことすら  
知らない・・・

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



隙間が開いているので  
割れやすい

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## アンケート

スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

止水の為の  
コーキングを  
知っていますか

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

知っている  
97%

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

屋根に穴をあけ

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

シーリング材を打って



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

金具を取り付け



Copyright © 2012Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



スレート金具の  
取り付け

シーリング材の  
注入

# 出来た!?



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# でも、本当に？

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



そこで

**本当にできているのかを！**

**私たちの施工研修  
で検証してみました。**

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.



**では実際にどうだったか  
見てみましょう！！**

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.



# 本当にできているのかを！ 屋根を剥いでの検証 確認これが重要です



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 金具を取り外し



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 屋根材を剥いで

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 本当にシーリング材が

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





入っているか確認しました。

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.



成功

「ルーフィングと  
シーリングの状態」

これが正しい  
出来映え  
一定の  
「幅と厚み」で  
「切れ目ない」  
シーリング

Copyright © 2013 Photovol-Tec Co., Ltd. All Rights Reserved.

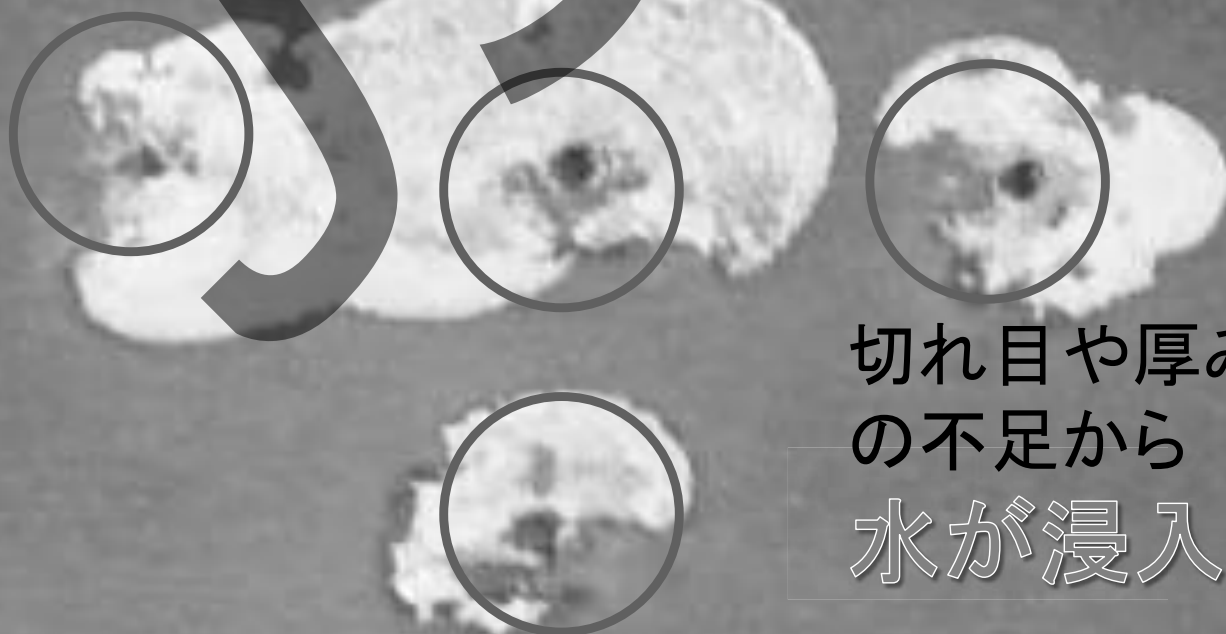


# では、確認

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 失敗



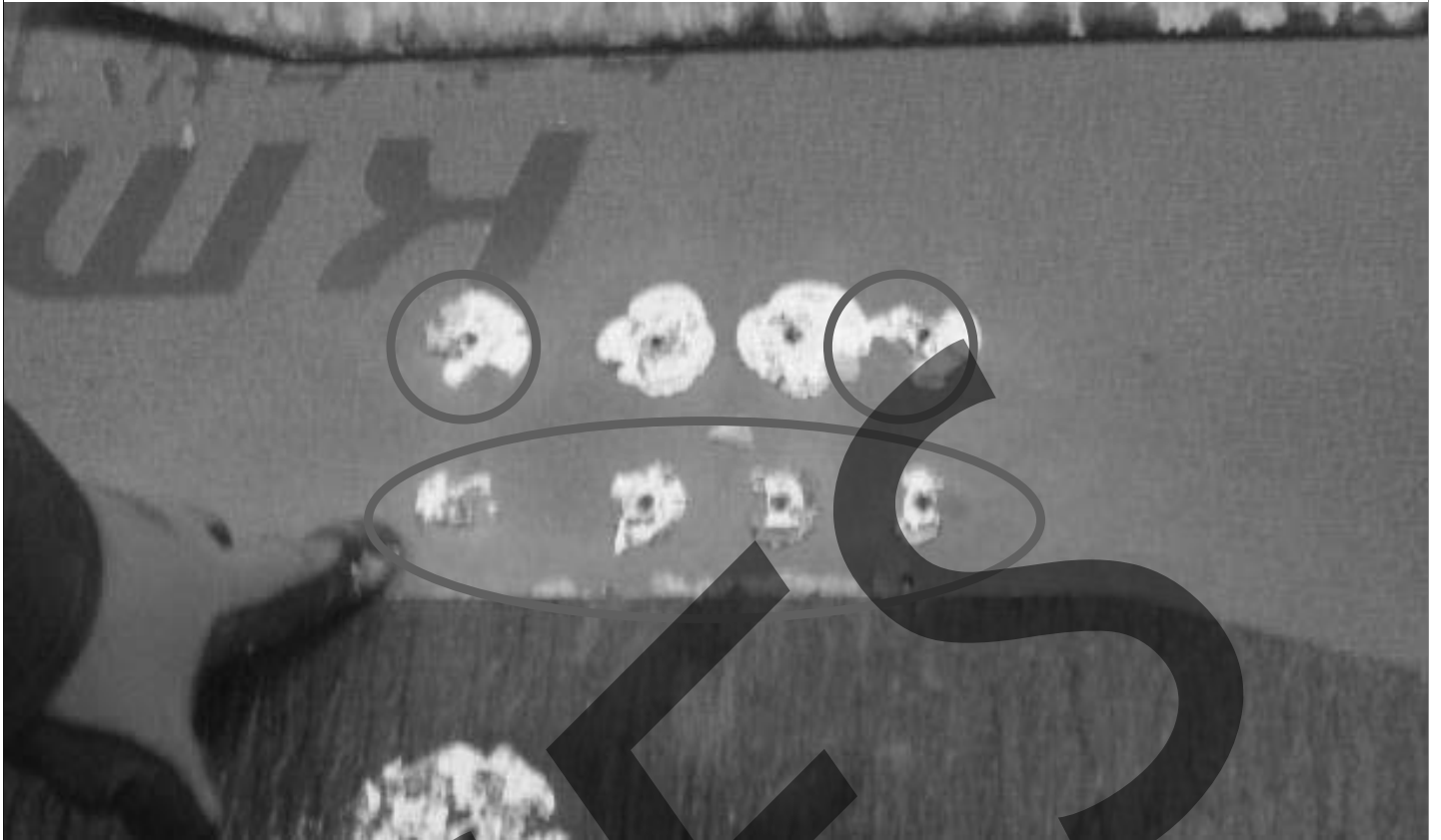
切れ目や厚み  
の不足から  
水が浸入

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.





## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



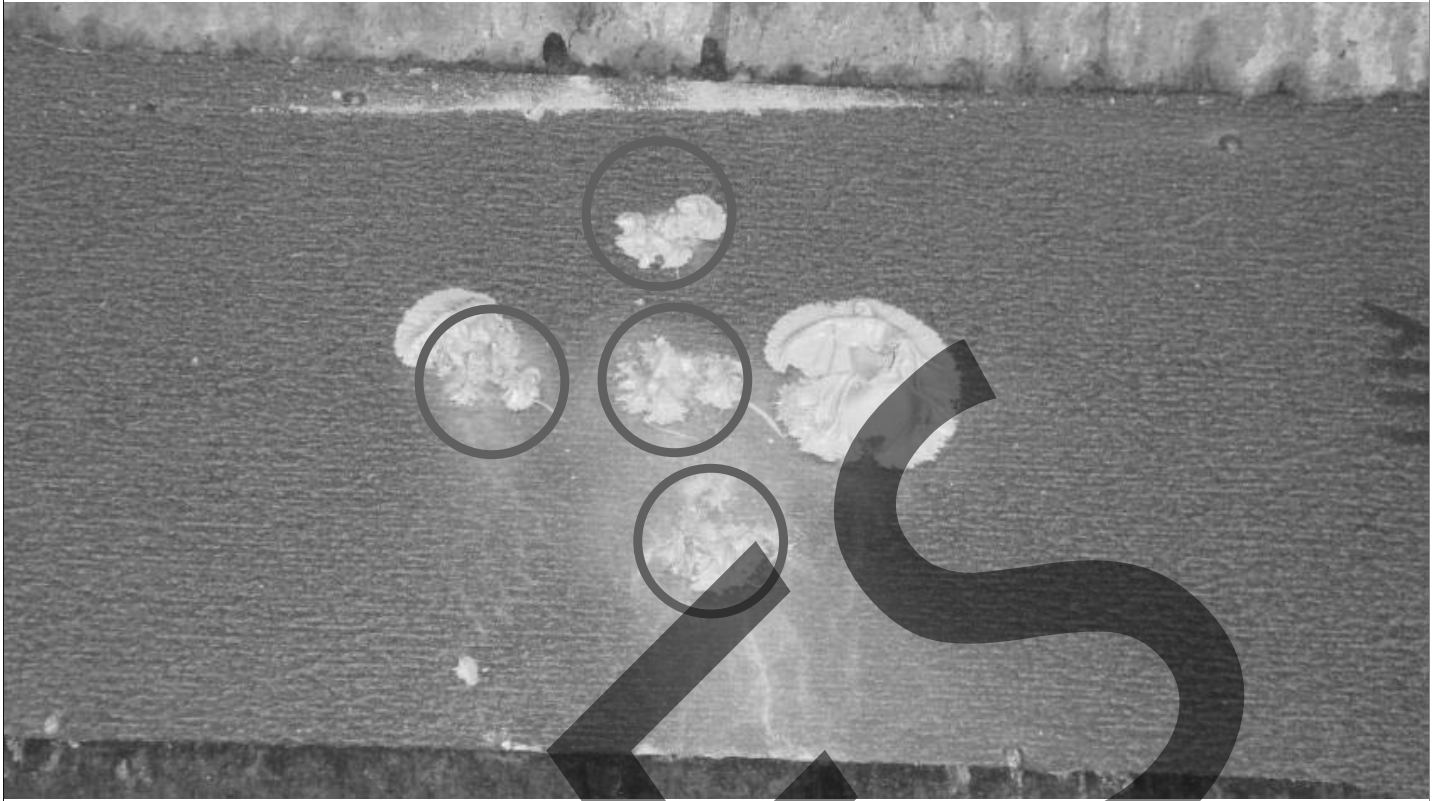
## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



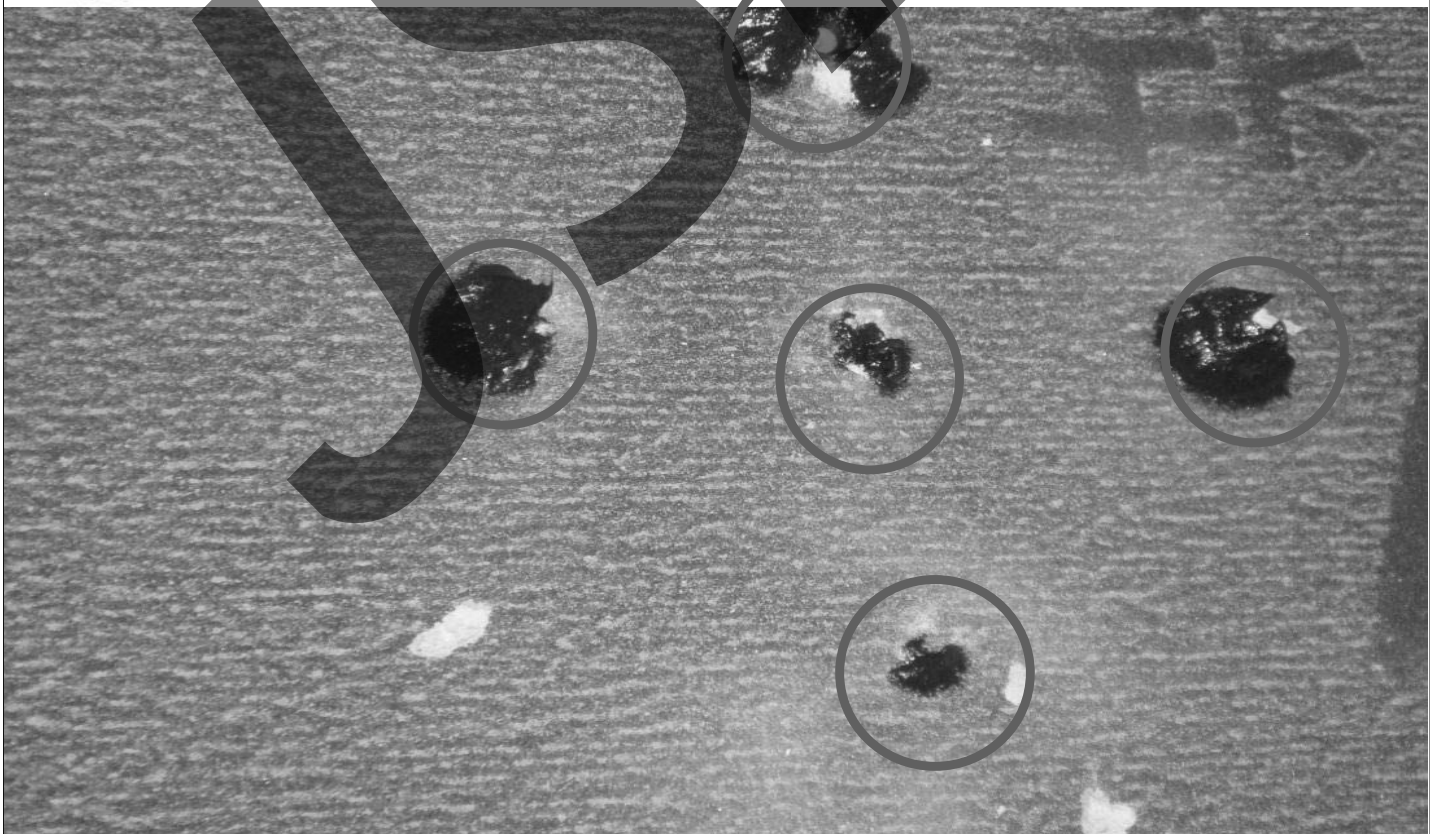
## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



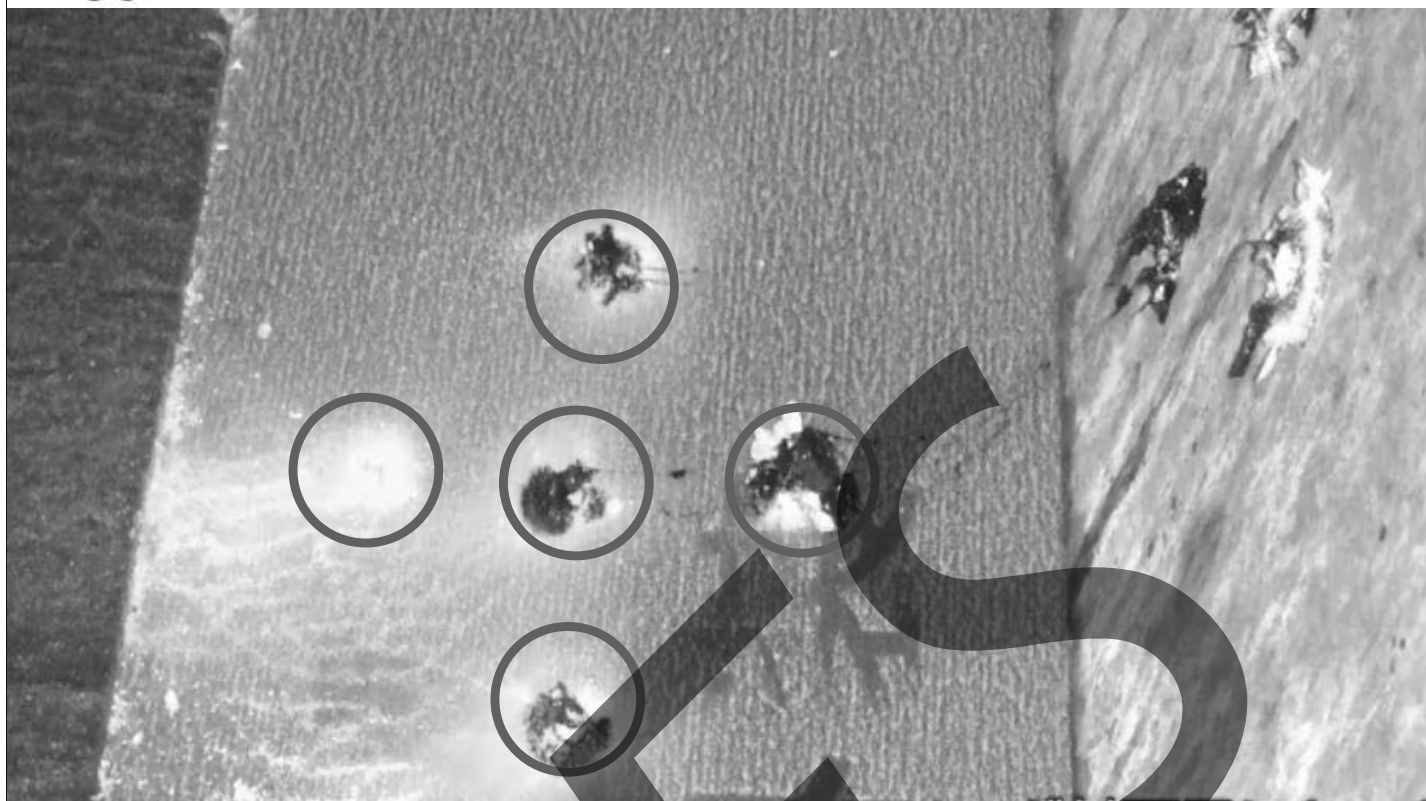
## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## 研修現場から見た施工技術の最新動向と課題



はっきり言って  
問題外です。

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



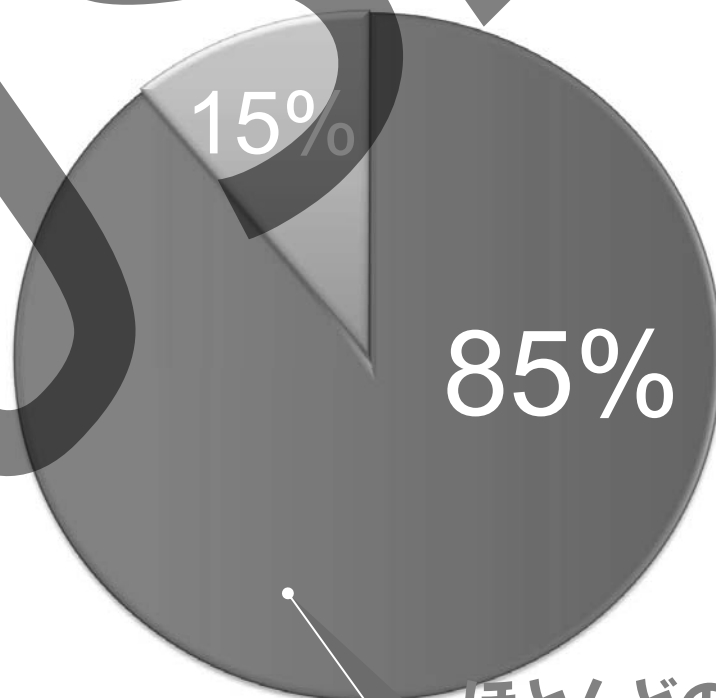
はっきり言って  
問題外です。

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



## ■コーキング成功率

成功



失敗

ほとんどの施工業者が  
雨漏りの恐れ有り！！

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

# PV施工研修

3つのポイント

①教える人は何のプロ？

②設備は現場に即している？

③出来映えが明確か？

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

PV施工研修  
3つのポイント

①屋根の専門家  
雨じまいのプロ

①屋根の専門家  
雨じまいのプロ

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

# PV施工研修 3つのポイント

- ①屋根の専門家  
雨じまいのプロ
- ②現場と同じ環境

## ②現場と同じ環境 実寸大の屋根

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



研修現場から見た施工技術の最新動向と課題

# PV施工研修 3つのポイント

- ①屋根の専門家  
雨じまいのプロ
- ②現場と同じ環境
- ③出来映えが明確

## ③出来映えが明確

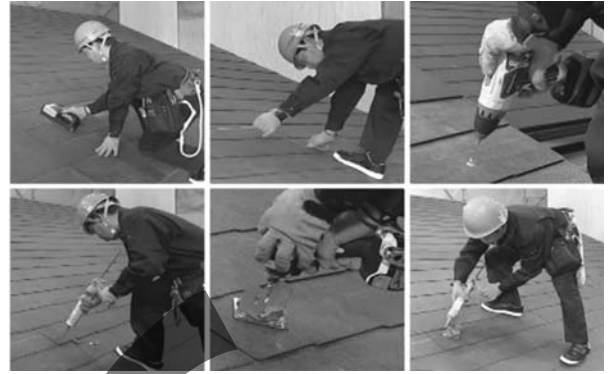
Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# ポイント1



1



## 基本と基礎

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント1

1

## 基本 と基礎

### 道具の基礎・使い方

道具正しく使えるかどうかで、施工の「不良率」が変わってきます。

設備は現場と同じ1/1サイズの屋根環境を再現して行います。



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



# 16日間PV施工研修 ポイント1

# 1

## 基本 と基礎

### 屋根施工の原理原則



屋根材を実際に葺いて、屋根材の構造を学ぶ

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント2

# 2

## 各メーカー 対応の 技術力

屋根施工に一番重要な点は「アンカー出し」の技術です。ここが施工の成否を決定します。

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント2

## 2

メーカー対応  
の技術力

研修は、どのメーカーにも対応可能な「**施工技術**」を身に着けることが目的です。

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント2

## 2

メーカー対応  
の技術力

アンカー出し・金具設置



スレート屋根・支持金具方式

アンカー出しの技術は各メーカー共通

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント2

## 2

メーカー対応  
の技術力

### アンカー出し・金具設置



アンカー出しの技術は各メーカー共通

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント3

## 3

### 検証と リスクヘッジ



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# 16日間PV施工研修 ポイント3

## 3

### 検証と リスクヘッジ

#### 検証とリスクヘッジ



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

# ポイント3

## 3

### 検証と リスクヘッジ

#### 検証とリスクヘッジ



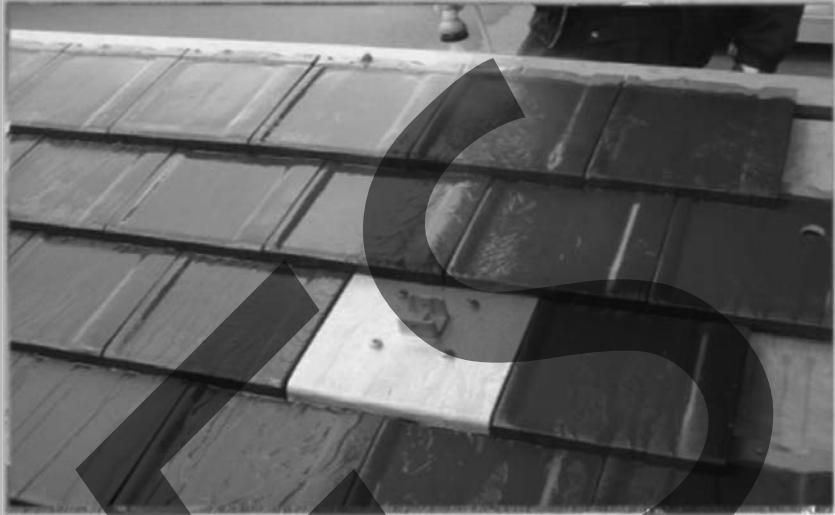
Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント3

# 3

検証と  
リスクヘッジ

### 検証とリスクヘッジ



如何に想定されるリスクを回避できるか

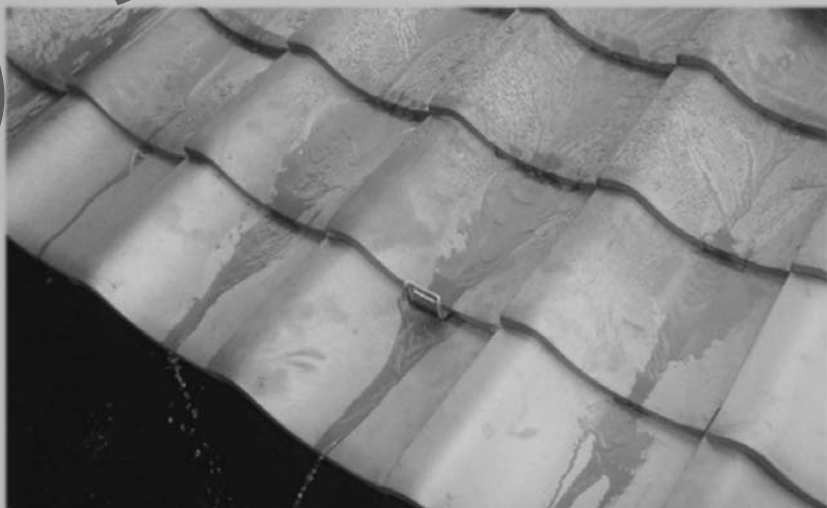
Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント3

# 3

検証と  
リスクヘッジ

### 検証とリスクヘッジ



やって下さいではなく、検証が大事

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント4



4

# 架台設置 パネル設置

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント4

4

架台設置  
パネル設置

### 架台設置・パネル設置



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント4

# 4

架台設置  
パネル設置

架台設置・パネル設置



設置を繰り返し習得

メーカー研修では習熟できない

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント5



# 現調 と応用

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

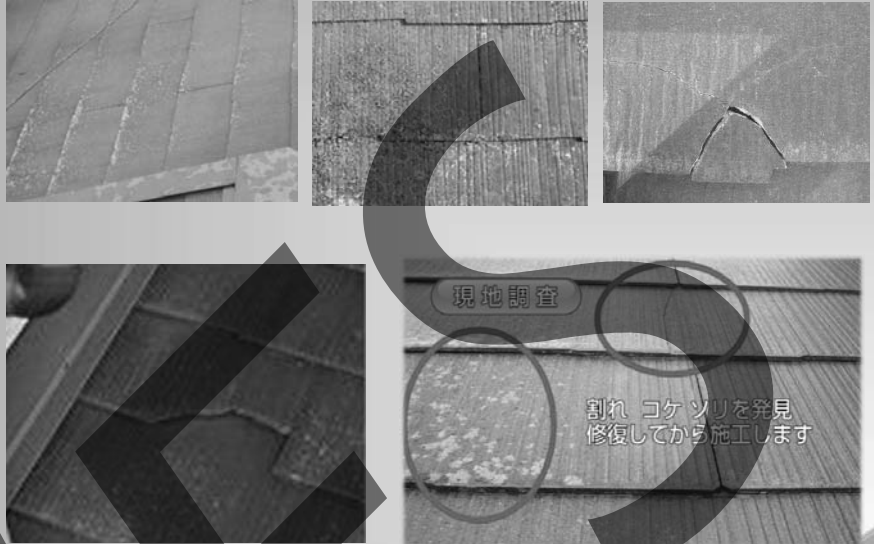


## ポイント5

# 5

現調と応用

### 現地調査時



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント5

# 5

現調と応用

現場では  
「アクシデント」  
が付きものです。

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント5

# 5

現調と応用

- 屋根材を破損した
- 垂木が探せない
- ルーフィング材を破った
- 瓦の固定釘が抜けにくいなどなど...

Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

## ポイント5

# 5

現調と応用



Copyright © 2013Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.

私たちが目指すものは  
**業界の**  
**「健全な発展」**  
です。

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



今こそ業界が1つに  
なり、10年・20年後の  
業界を「大局的」  
に見ることが必要で  
はないでしょうか？

Copyright © 2013 Photovol-Tec.Co.,Ltd. All Rights Reserved.



太陽エネルギー学会  
太陽光発電部会の皆様

「健全な業界発展」のために  
正しい施工を行いましょ

ご清聴ありがとうございました。