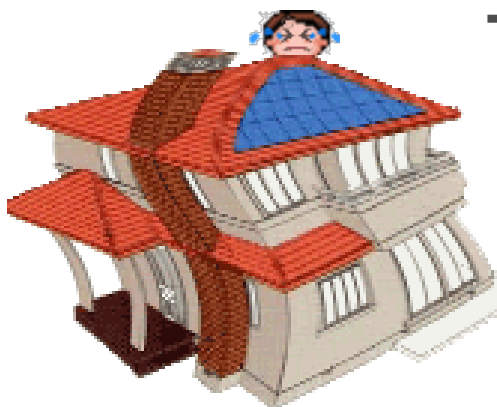


# 古河電工製 “PV対応可とう電線管（黒色PFD）” のススメ （安全で長持ちな太陽光発電のために）



有限会社吉富電気 吉富政宣

古河電気工業株式会社  
産業機材事業部管路製品部

# サマリー



## 太陽光発電システムの電線管に何か起こっているか

可とう電線管(PF管)の種類

PF管と太陽光発電の安全

安全性の高いIPFDの利用を推進しましょう

長寿命PFDの実例



## 古河電工“太陽光発電対応可とう電線管(黒色PFD)”のススメ

PF管と太陽光発電システムの美観

古河黒色PFDの特長



# 合成樹脂製可とう電線管の種類

## 可とう電線管とPV屋根上配管



### ポリエチレン外装PFD

自己消火性あり。  
耐候性低い。  
二層構造。  
屋根使用は不適



### ビニル外装PFD

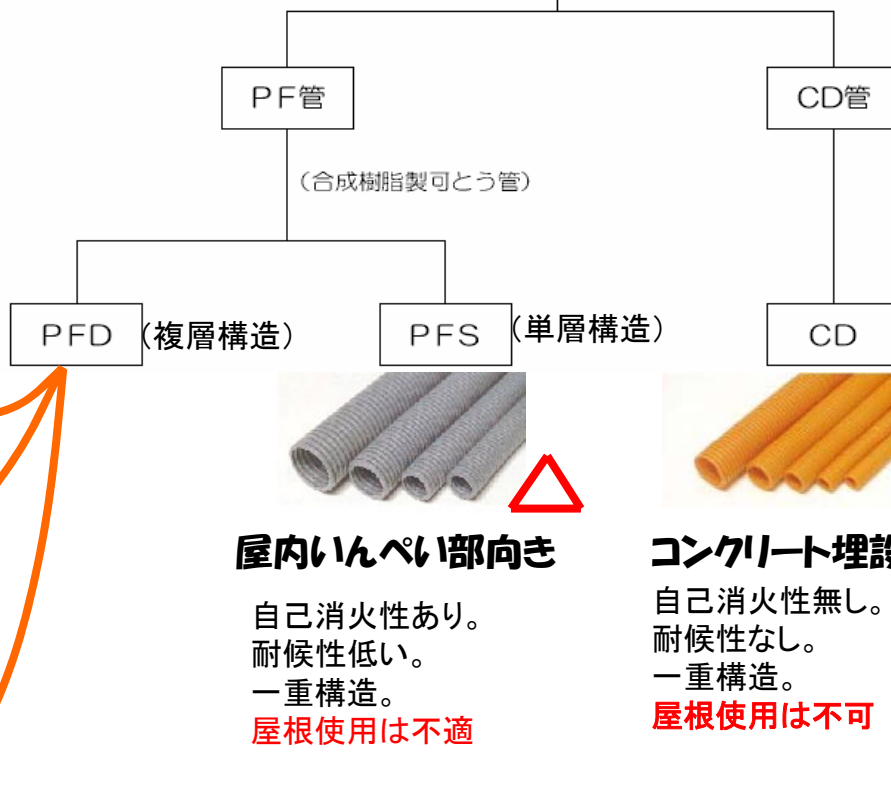
自己消火性あり。  
耐候性高い。  
二重構造。  
屋根使用に適している  
→ 約20年以上の耐久性



### 新開発PV対応黒色ビニル外装PFD！

自己消火性あり。  
耐候性が非常に高い。  
二重構造。  
屋根での使用に最適  
→ PV向け長期加速試験を行い約30年の耐久性を確認

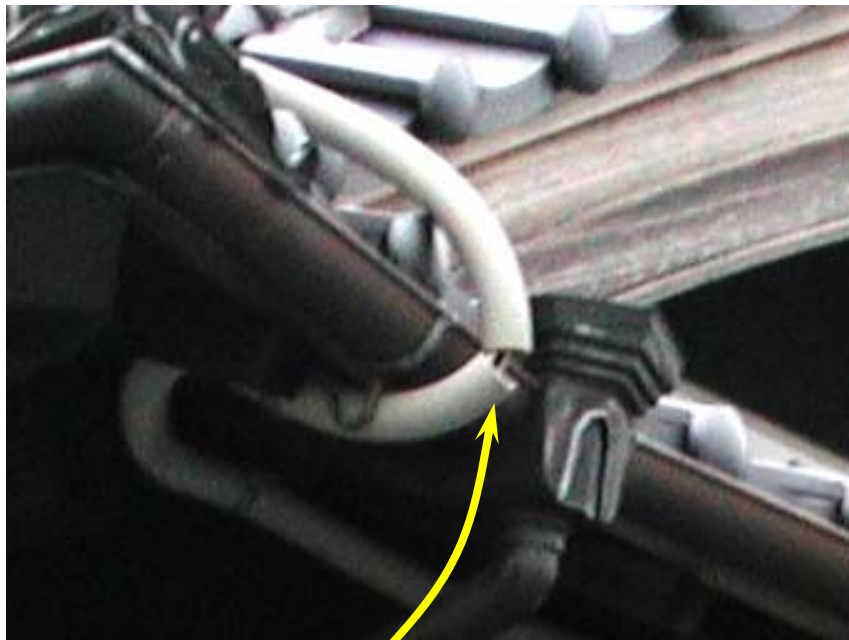
合成樹脂製可とう電線管





# PF管と太陽光発電の安全

このような屋根上配管を見たことはありませんか？



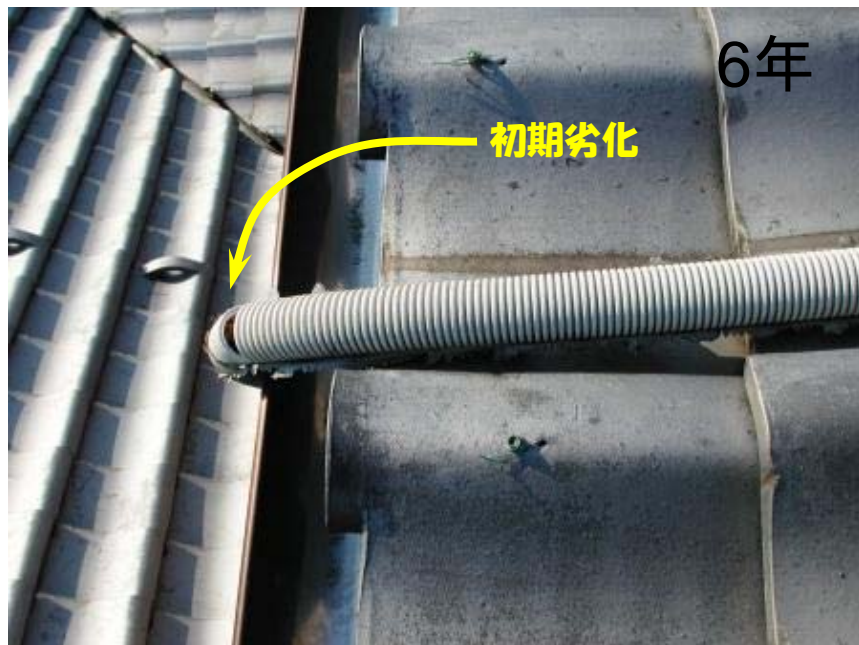
テープ養生が無いのが悪い？ 規定曲げ半径を超える無理な屈曲が悪い？





# PF管と太陽光発電の安全（テープ例）

**テープは劣化します。**



テープは外観の処置に過ぎません。



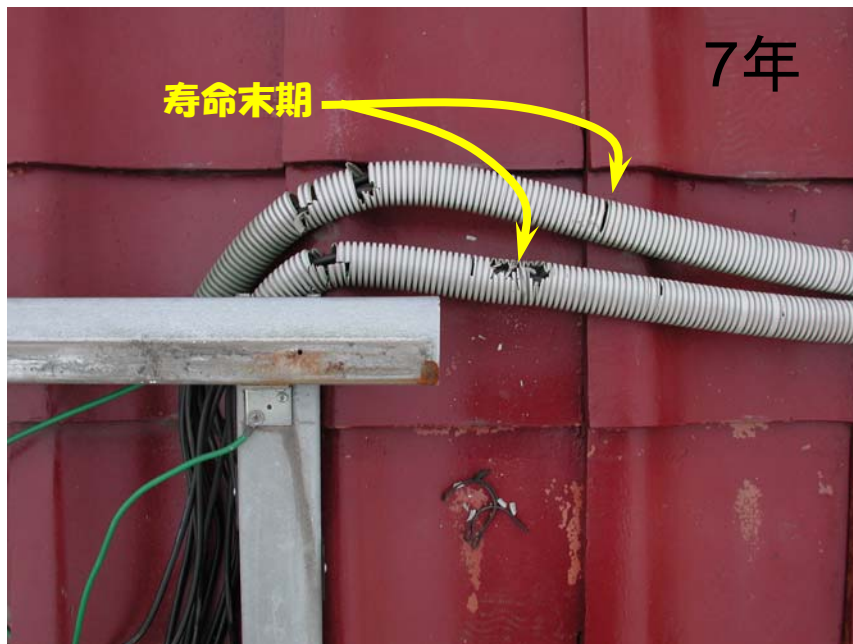
一部メーカーの教科書にもテープ巻きの例が見られますが、このテープ寿命は太陽電池の寿命に比して短すぎます。

そもそも何故配管が割れてはいけない？  
美観の問題だけじゃないの？



## PF管と太陽光発電の安全（直線部例）

殆ど屈曲が無い部分も変わらないのです。



これは住宅PV9割程を占めるPFS特有の現象です。



PFS(一重管)は耐候性が低い。

早ければ5年前後には大きなひび割れを起こします。※

※着色や耐候性処方によるバラツキが大きい

そもそも何故配管が割れてはいけない？  
美観の問題だけじゃないの？



# PF管と太陽光発電の安全（事故例から）

## PFS（一重管）で どのような事故が起きているか（Facts）

### ひび割れ部からの導水管効果により

（U字水切りが無い場合）室内への雨漏りが起こる場合がある。

（U字水切りが無い場合）接続箱内短絡、焼損事故が起こる場合がある。

## PFS（一重管）で どのような事故が起きうるか（Risk）

### ひび割れ部からの酸素供給により

モジュールや電線接続部発火時のCVへの延焼規模が大きくなり易い。

接続箱発火時のCVの延焼規模が大きくなり易い。

⇒ 対策を推進しませんか？

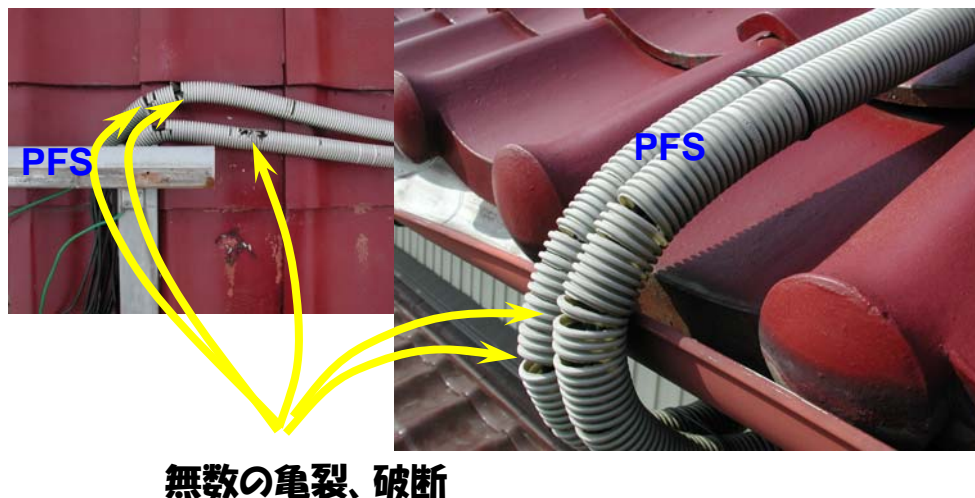
どのように対策する？



# 安全性の高い“ビニル外装PFD”を推奨しましょう

ポイントは2点！！（1/2）

①雨水と酸素の供給経路を断つ（ひび割れを起こさない仕様）



PFDを用いれば万が一事故が起きてもその被害規模を最小限にとどめることが可能。PFDの開口部は水抜き孔だけのため、外皮の伸びだけを考慮すれば良い。（両管端はパテ埋めを想定）

一方、PFSは施工後数年のうちに意図せぬひび割れが管の全周に及びます。

Appendix：PFD22の水抜き孔の塩ビ外皮が伸びて開口部が1平方センチに及んだとしても、これはPFSの破断部断面積4平方センチ×無数箇所にははるかに及びません。ビニル外装から成るPFDは、多数箇所が朽ち行くポリエチレン外装のPFSよりはるかにリスクが小さいはずです。



# 安全性の高い“ビニル外装PFD”を推奨しましょう

## ポイントは2点！！（2/2）

### ②システム部品の寿命バランス確保

太陽電池は寿命の長い商品である筈。しかし、架台、パワコン、接続箱、ケーブル、どれか一つでも欠ければシステムは機能しません。ところがシステムを構成する部材群の耐久性について深く省みられた例は殆どありません。既知のウィークポイントは様々ですが、経験的にもPF管は最も寿命の短い部材です。

ならば、耐久性のあるPF管を用いれば、システム寿命のボトルネックが1つ解消することになります。

メンテナンスの工程に配慮すべき。太陽光発電システムの設置工程は、金具、架台、配線、太陽電池とシーケンシャルです。もしも金具やその下の屋根材が故障すれば太陽電池を剥がさなければメンテナンス作業が出来ません。PFもこれと同様、一旦太陽電池を剥がし、ケーブルを撤去しない限り再配管が出来ません。撤去したケーブルの性能確認も必要です。このメンテナンス費用は施主が負担することが多く「太陽光発電はメンテナンスフリー」という業界のお念仏と大きく矛盾します。

一方、予め適切なPF管を選択すれば、メンテナンス時の施主側費用負担とメーカーおよび業者のクレーム対応負担は軽減されます。

そうは云ってもPFDは施工費込み1万円～10万円のコストアップになる。  
実績はあるのか？



## 長寿命PFDの実例（灰色ビニル外装PFD）

アーコ, シーメンス, 昭和シェル太陽電池&古河電気PFD 設置後約15年



冬季には太陽電池を取り外し、配管をロールにした状態で屋根に残置しますが、同PFDは今でも可とう性を失わず高山の厳しい紫外線に耐えています。（かつてはPVにPFDを使うのは当然だった）





# PF管と太陽光発電システムの美観

**白色のPF管は建物の美観を損ねる場合があります。**

生活道路から見た太陽電池アレイ



生活道路から見た太陽電池アレイ



**PF配管を「どうしても我慢できない」施主は少なくありません。**

⇒ 配管を隠蔽できない建築構造では、受注機会の逸失にもつながっています。

色が合えばいいんじゃないの？ → その通り！！



# ☀ PF管と太陽光発電システムの美観（黒色PFD使用例）

黒色のPF管が見えますか？



2件とも「黒色PFDならPVを設置したい」施主でした。

⇒ 黒色は多くの屋根色にマッチします。

色が合えばいいんじゃないの？ → その通り！！





# 古河黒色PFDの特長1/2

## 古河黒色PFDの特長

屋根から見た太陽電池アレイ



黒色PFDは瓦にもマッチします

- ①事故時の漏水や延焼を抑制する高い**安全性**があります。
- ②太陽電池寿命と同等の**耐久性**があります。
- ③建物外観と調和する**色調**です。



# 古河黒色PFDの特長2/2

## 古河黒色PFDの促進耐候性試験結果(要約)

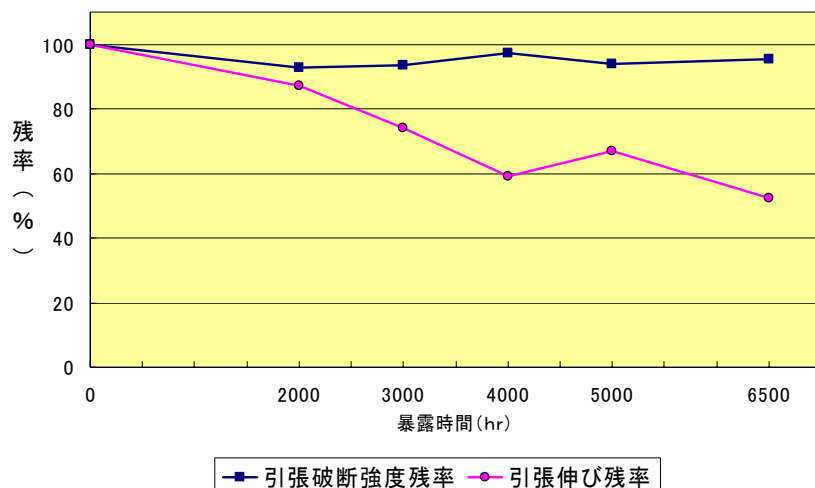


暴露0時間



暴露6,500時間

表4 引張試験結果  
(JIS K 7113 2号試験片)



引張破断強度残率: 試験前の引張強度を100%とし、試験後の引張強度を%で表した値

引張伸び残率 : 試験前の伸びを100%とし、試験後の伸びを%で表した値

### <サンシャインカーボンアーク試験>

PV用途に元来2000h(10年相当)を特別に6500h(30年相当)実施。

### <結果>

サンプルに若干水垢が付着しているものの、左図のように引っ張り試験において十分な耐候性が確認された。さらに直管での外観、圧縮、復元性試験及び耐衝撃性試験にて、性能上不具合が無いことから、耐候性は30年以上あるものと推定する。