

# 太陽光発電設備が設置された建物における 消防活動の課題と対策

平成26年3月26日  
東京消防庁予防部予防課  
五十嵐 勝治

1

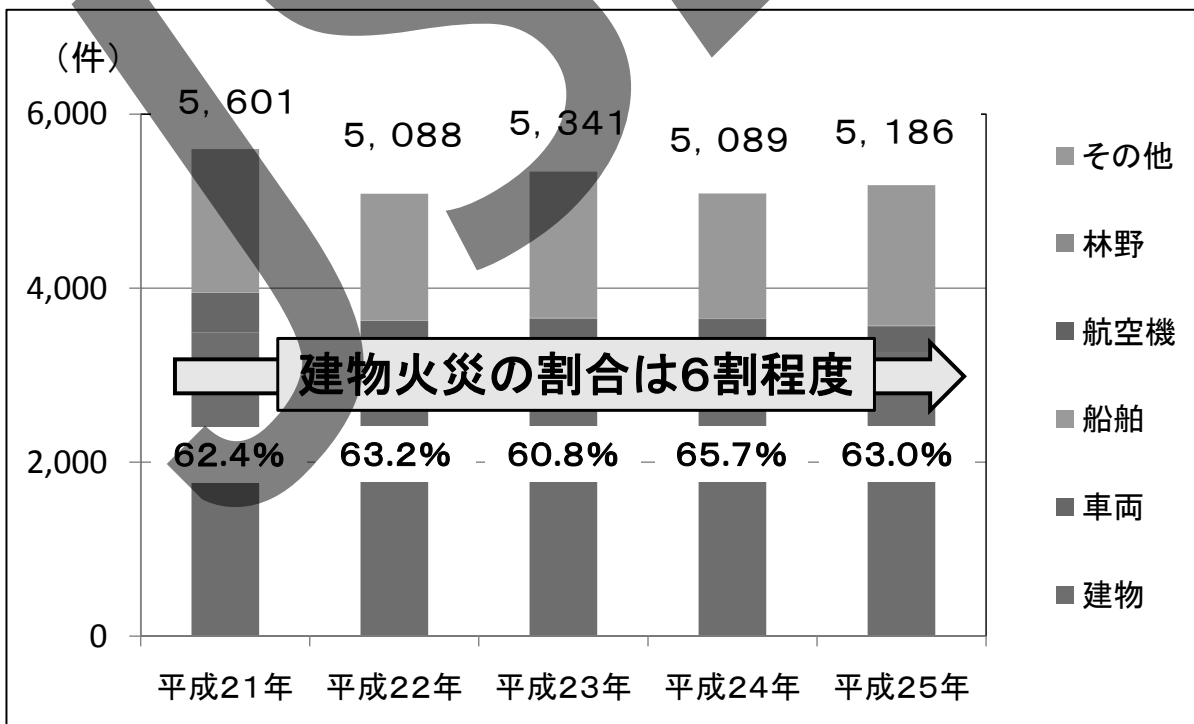
## 目次

1. はじめに
2. 太陽光発電設備が設置された建物における消防活動とその危険性
3. 防火対象物に求める防火安全対策  
～東京消防庁の検討～
4. まとめ

2

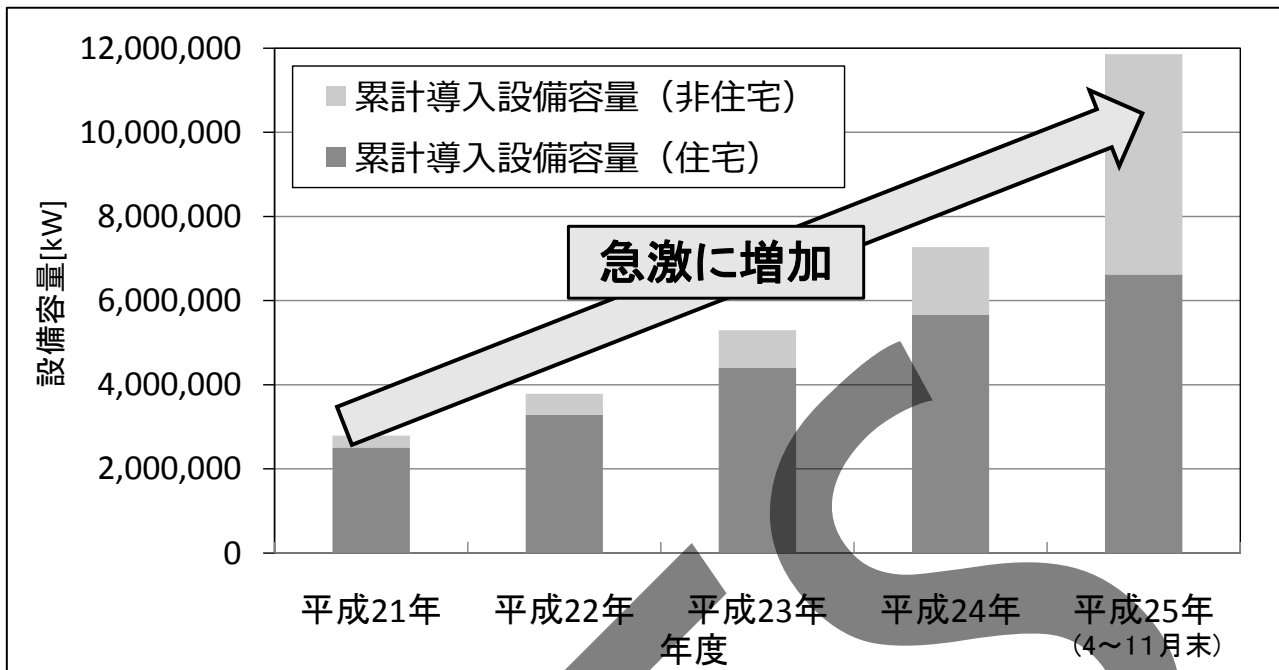
# 1. はじめに

## 平成21～25年の東京消防庁管内の火災件数



全体の火災件数の6割を建物火災が占めている。  
消防隊は2件に1件、建物火災に出場することになる。

# 太陽光発電設備の導入状況



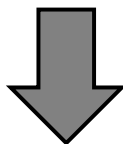
出典) 経済産業省資源エネルギー庁 “再生可能エネルギー発電設備の導入状況について”  
経済産業省資源エネルギー庁 “太陽光発電システム等の普及動向に関する調査”より作成

太陽光発電設備の導入容量は、5年間で約4倍に増加している。

5

## 消防の懸念

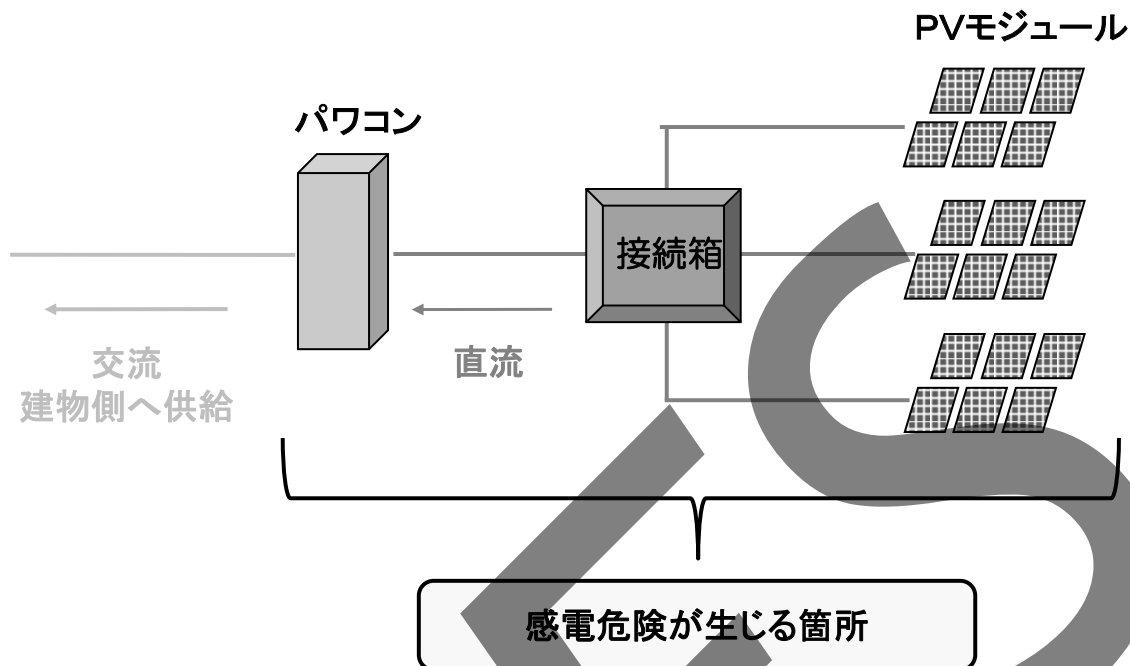
- ・火災の約6割は建物火災
- ・太陽光発電設備が設置された建物の増加



消防活動時の感電危険の増大

6

## 消防隊の感電危険が生じる箇所



7

## 消防活動中の隊員の感電事例

所在：東京都

出火建物：住宅

感電状況：残火処理中に破壊活動に従事していた隊員は、焼損したPVモジュールに接触した際に、両手にビリビリと電気を感じている。



8

## 人体への通過電流値と影響

通過電流値	人体への影響
1 mA	最小感知電流といって、ピリピリ感じる。人に影響はない。
5 mA	生理的に悪影響を及ぼさない最大の許容電流値である。危険性の始まりである。
10～20 mA	不随電流といって、離脱の限界である。持続して筋肉の収縮が起こり、握った電線を離せなくなる。
50 mA	痛み、気絶、疲労、人体構造損傷の可能性、心臓の律動異常の発生、呼吸系統への影響が出る。心室細動電流の発生ともいわれ、心肺停止が現れ、極めて危険である。
100 mA～3 A	心室細動の発生、心肺停止が現れ、極めて危険である。
6 A以上	心筋は持続的に収縮し続ける。呼吸麻痺による窒息、火傷。

出典)公益社団法人 日本電気技術者協会HP

9

## 2. 太陽光発電設備が設置された建物における消防活動とその危険性

10

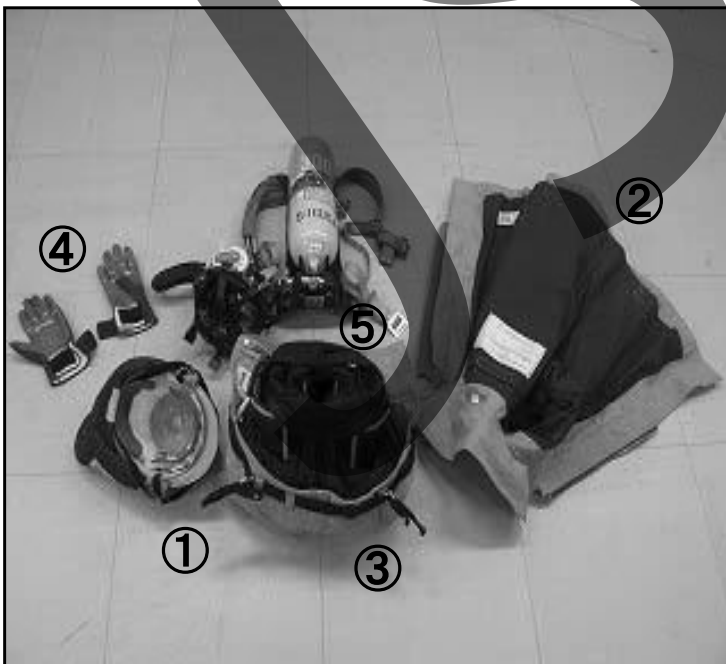
# 消防隊の基本装備

## 消防隊が火災出場する際の標準装備



- ①防火帽  
前面にシールド、側面から背面に覆いがついている。
- ②防火衣  
外衣と中衣三層の四重構造。
- ③手袋  
熱防護性能がある。
- ④面体  
建物内部に進入する際に顔面に装着する。
- ⑤空気呼吸器  
使用時間はおよそ20分。
- ⑥長靴  
ゴム製であり、一部布を使用。

## 消防隊の基本装備の絶縁抵抗値



抵抗測定材	測定部位	抵抗値	
		乾燥時	湿潤時
①防火帽	後頭部	2000MΩ	1000MΩ
	覆い	2000MΩ	360kΩ
②防火衣(上)	背部	380MΩ	22kΩ
	襟部	380MΩ	10kΩ
③防火衣(下)	臀部	1500MΩ	1600kΩ
④手袋	掌	400MΩ	8kΩ
	甲	200MΩ	7kΩ
⑤長靴	足底部	2000MΩ	700kΩ

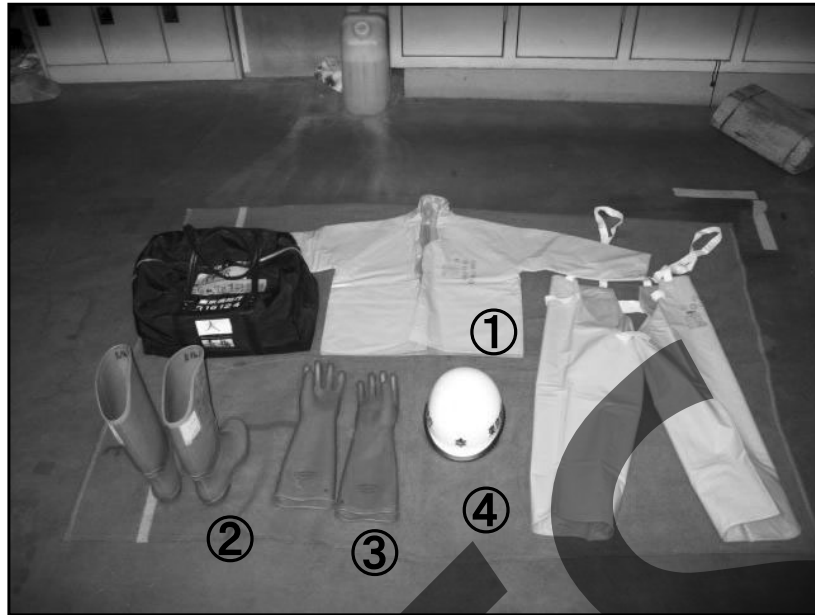
※上記測定値は、湿度未測定のため参考値

消火活動等で装備が濡れた場合



絶縁性能が著しく低下

## 絶縁用防護具①



絶縁用防護具一式(7000V以下で使用)

- ① 絶縁用防護具(上衣、ズボン)
- ② 絶縁用長靴
- ③ 絶縁用手袋
- ④ 保安帽

火災現場に2組携行

13

## 絶縁用防護具②



### 高圧絶縁用手袋

(7000V以下で使用)

活線等の切断、排除の際に装着する。絶縁用防護具一式としてはしご車等に配置される他に、必要により増強される。



### 低圧絶縁用手袋

(600V以下で使用)

検電器を使用する際の感電防止のために装着する。手袋単体でポンプ車等に配置され、火災現場に3～4組携行される。

14

# 建物火災における消防活動の流れと感電危険①

## 消防活動

## 感電危険

### 火災初期



現場到着



進入経路の確保  
(破壊活動の実施)



### 内部進入



交流・直流部分  
に接触することによる感電危険

# 建物火災における消防活動の流れと感電危険②

## 火災中期

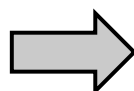
## 感電危険

火勢制圧、延焼防止のための放水



通電部分への  
放水による  
感電危険

交流電路遮断



PVモジュールから  
パソコンまでの間は、  
電圧がかかり続ける



## 建物火災における消防活動の流れと感電危険③

### 火災終期

#### 残火処理

表面上焼損している箇所裏面や内部の火種を確認するため、小屋裏、壁体等を破壊する

#### 残火処理のための放水



#### 焼損箇所の破壊



### 感電危険

電圧がかかり続けている太陽光発電機器への接触による感電危険

17

## 建物火災における消防活動の流れと感電危険④

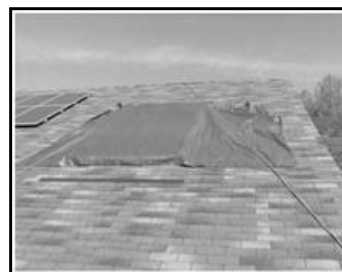
### 鎮火

PVシステム発電停止が必要

↓  
焼損モジュール撤去、回路遮断、遮光シート展張等



発電停止  
措置



再出火危険を排除

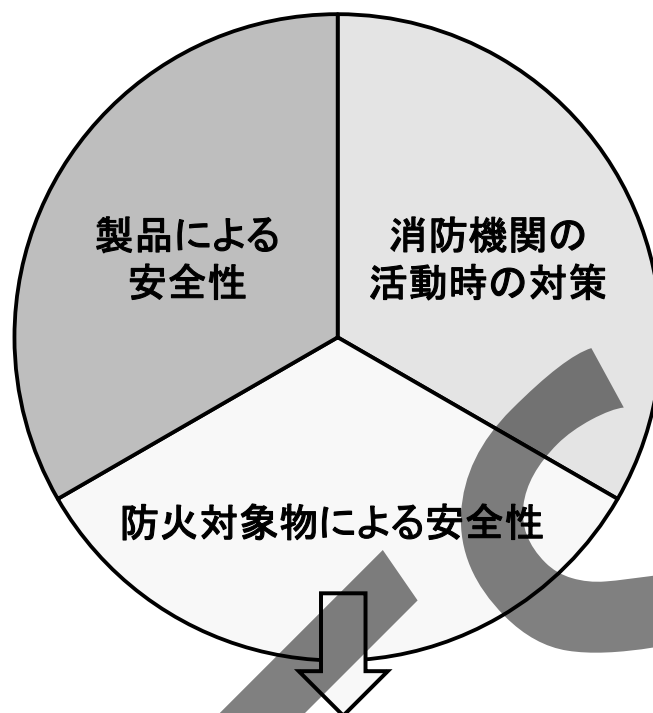
火災原因調査に移行

### 感電危険

電圧がかかり続けている太陽光発電機器への接触による感電危険

18

## 安全確認のための必要要素



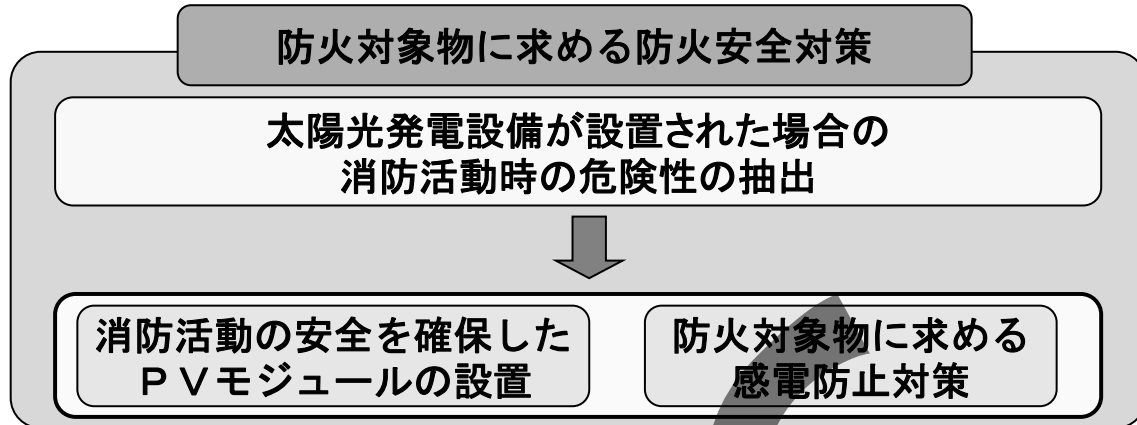
東京消防庁予防部予防課  
「太陽光発電設備に係る防火安全対策検討部会」

19

### 3. 防火対象物に求める防火安全対策 ～東京消防庁の検討～

20

# 太陽光発電設備に係る防火安全対策検討部会

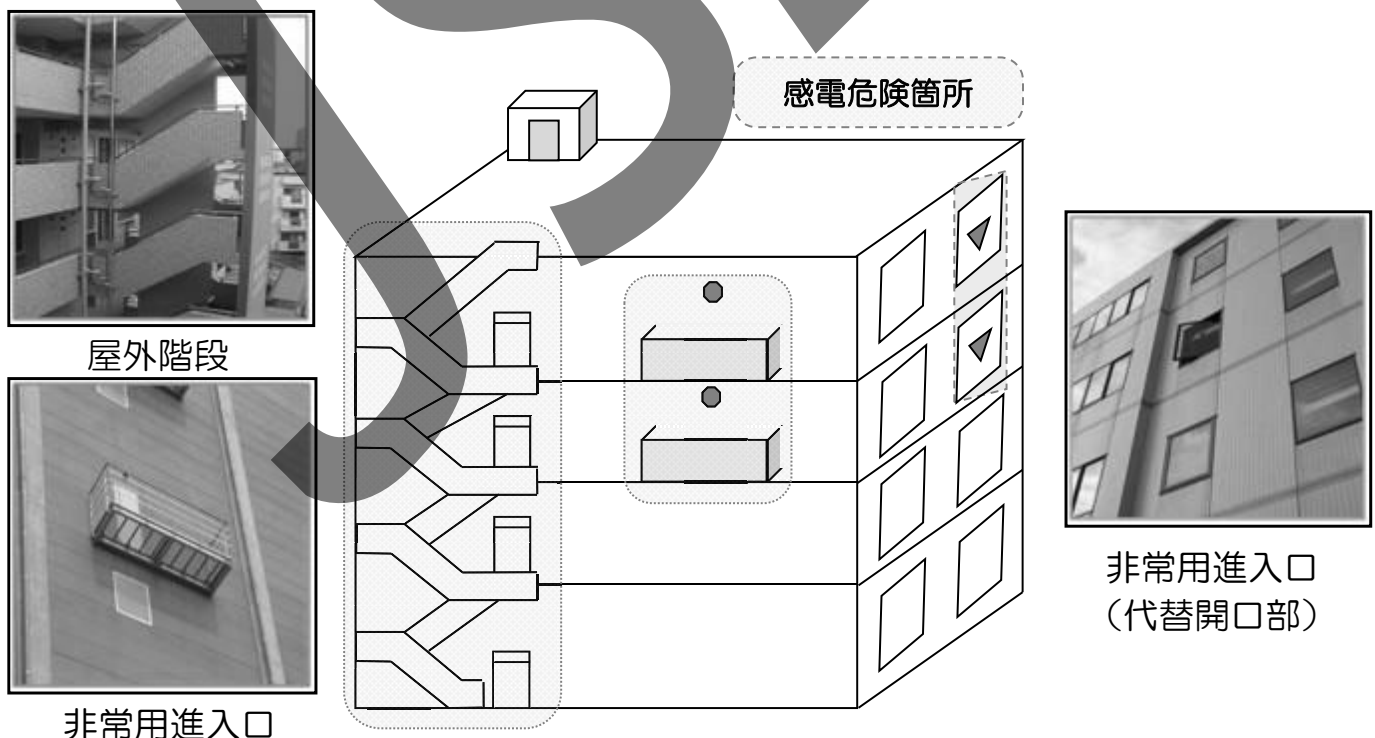


## 検討部会の構成

部会長 大宮 喜文(東京理科大学工学部建築学科教授)  
副部会長 西川 省吾(日本大学工学部電気工学科教授)  
部会員・オブザーバー 太陽光発電協会、産業技術総合研究所、総務省消防庁、  
東京都環境局  
他、太陽光発電関係団体、関係機関の有識者で検討

21

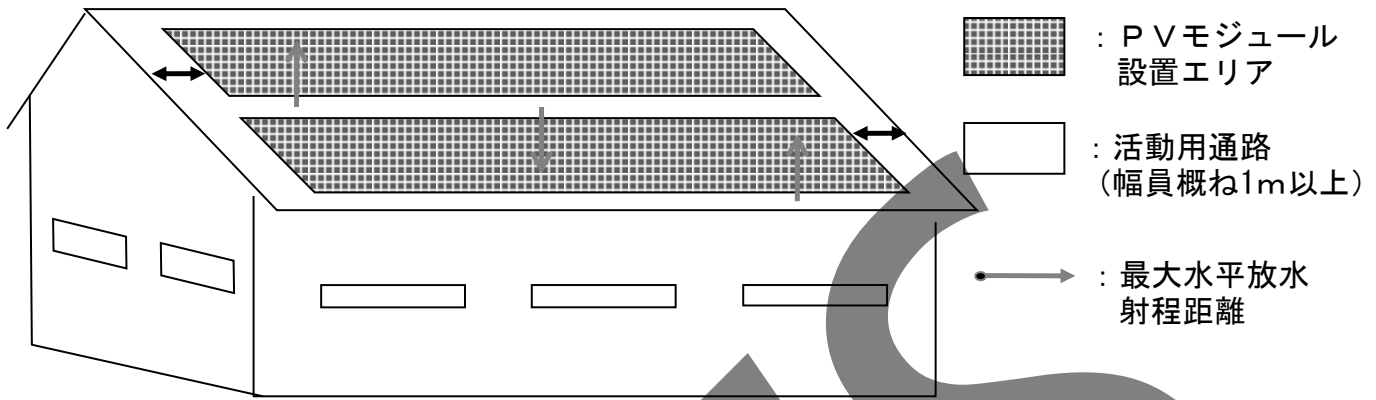
## 消防活動時の感電危険箇所



消防隊が使用する施設の周囲には、PVモジュール  
及び直流配線等を設けないことが望ましい。

22

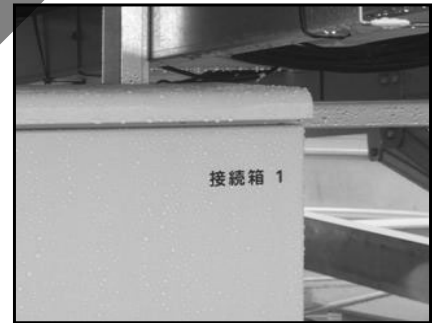
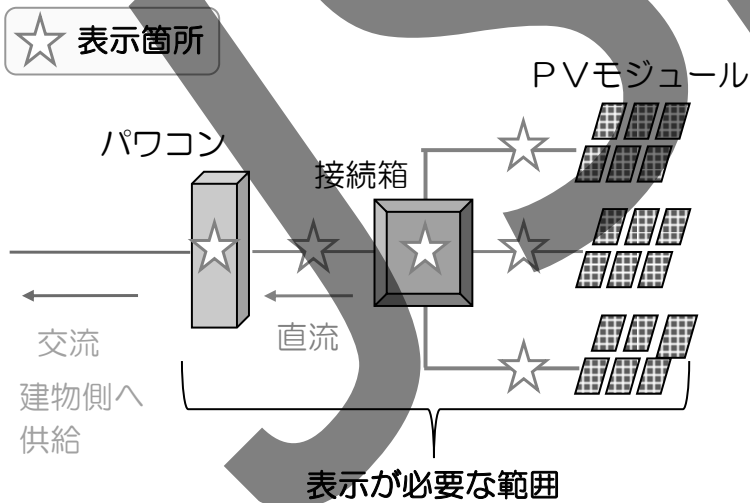
# 消防活動の安全確保に向けたPVモジュールの設置



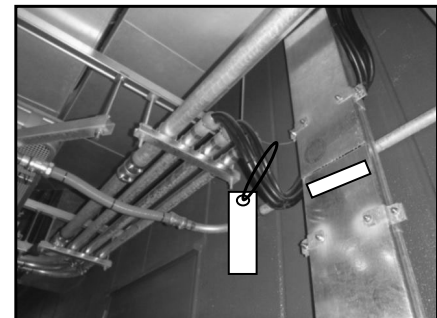
住宅等以外の防火対象物

屋根上には、PVモジュールを設けない部分が確保されることが望ましい。

## 防火対象物に求める感電防止対策



接続箱への表示例



直流配線への表示例

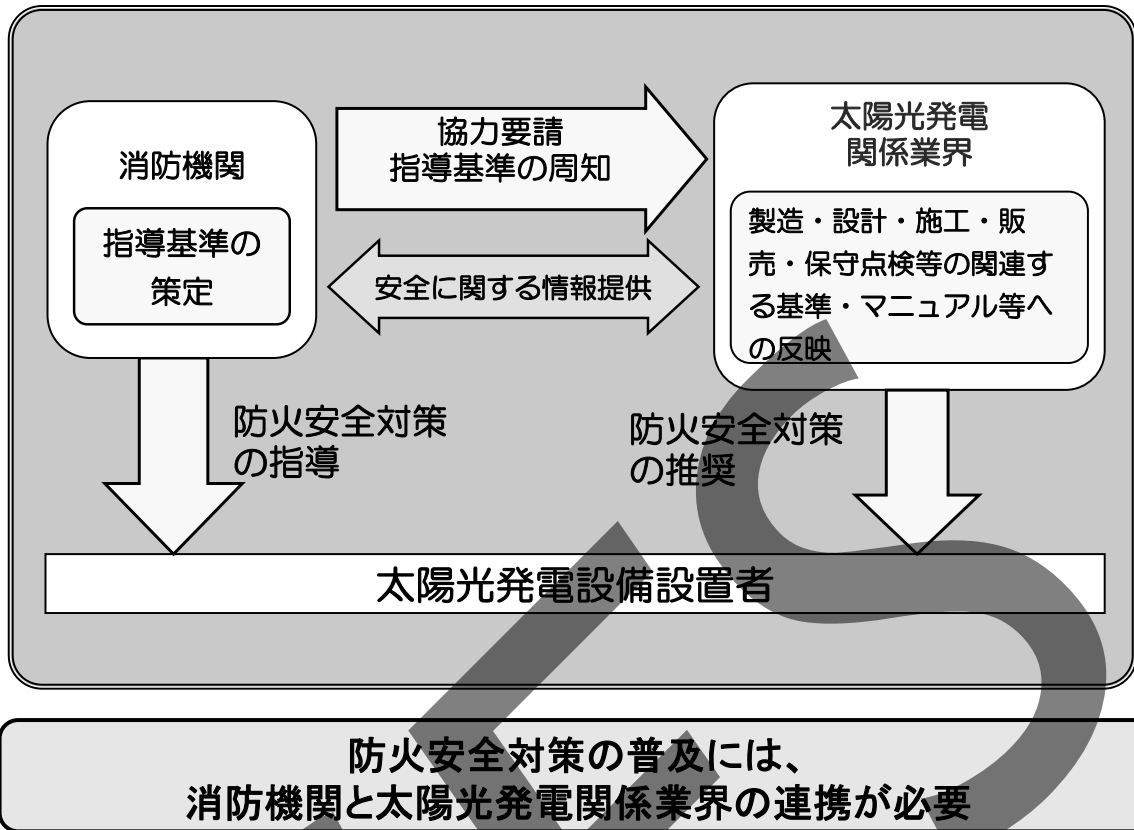
表示例 :

太陽光発電

PV

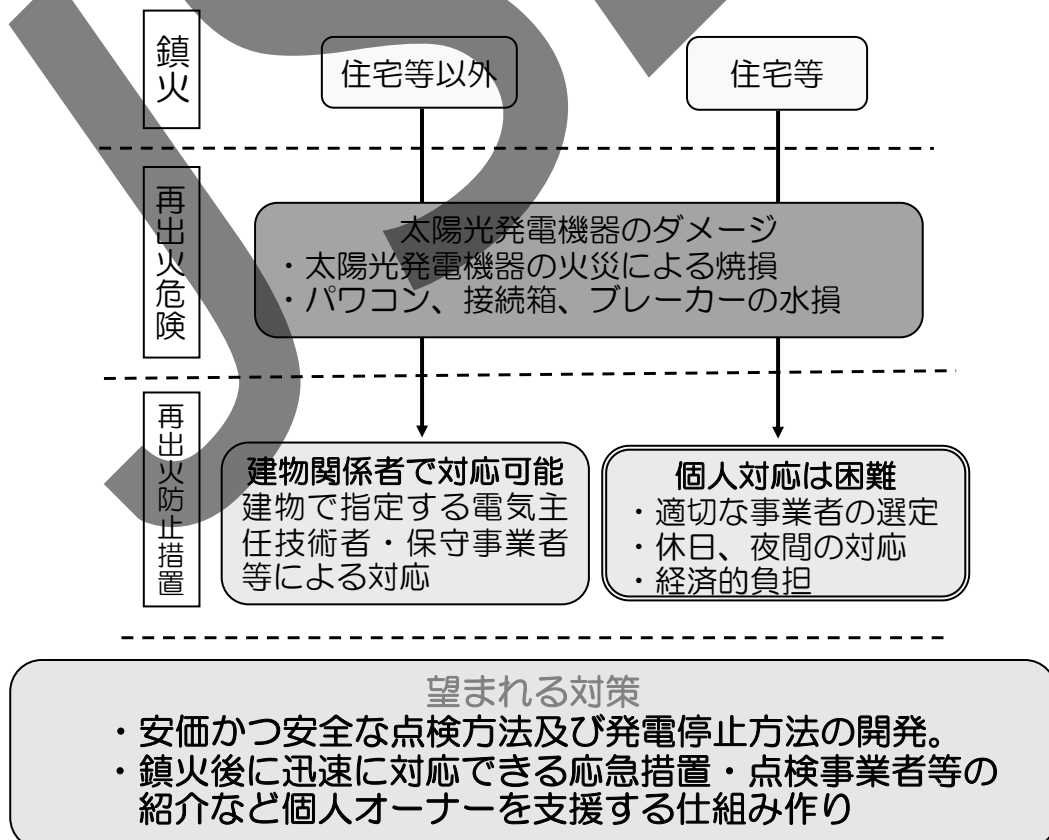
太陽光発電機器及び建物の消防隊進入経路(扉等)に対して、消防隊が認識できる警告表示を設置することが望ましい。

# 防火安全対策を普及させるために望まれる連携の仕組み



25

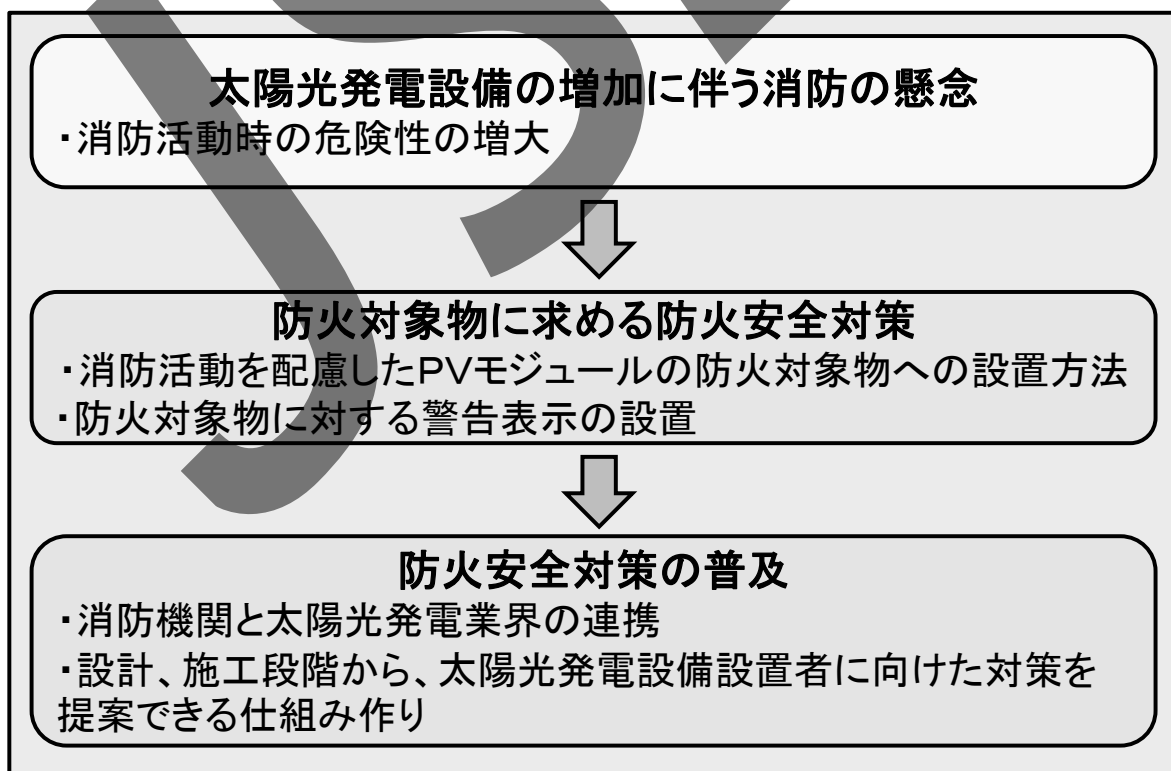
# 火災鎮火後の再出火防止対策



26

## 4. まとめ

27



28

御清聴ありがとうございました。

