

## 第6章 消防活動時の感電危険

この章では、火災時に消防隊員が装着する基本装備及び資器材の性能等の面から、消防隊員の感電危険について検討する。過去には、太陽光発電設備が設置された建物の消防活動において、消防隊員が感電する事故が発生した（資料3参照）。今後、太陽光発電設備が普及し、消防隊員が太陽光発電設備の設置された建物の消防活動に従事する機会が多くなると考えられる。消防隊員には、適切な装備の使用と太陽光発電に関する知識の習得が求められる。

なお、この章における消防活動時の感電危険については、現在の東京消防庁の装備、資器材及び消防活動の流れを前提に検討を行ったものである。

### 第1節 建物火災時の基本装備及び資器材等

#### 1 消防隊員の基本装備

消防隊員が火災現場に出場する際の基本装備は以下のとおりである。（写真6-1から写真6-3参照）



写真6-1 消防隊員の基本装備



**① 防火帽**

前面にはシールド、側面から背面にかけては首筋を守る覆いがついている。

**② 防火衣**

外衣と中衣三層の四重構造になっている。

**③ 手袋**

熱防護性能はあるが、絶縁性は低い。

写真 6-2 消防隊員の基本装備（前面）



**④ 空気呼吸器**

使用時間はおよそ 20 分

**⑤ 面体**

建物内部に進入する際に顔面に装着する。

**⑥ 長靴**

ゴム製であり、一部布が使用されている。  
濡れた場合には、著しく絶縁性が落ちる。

写真 6-3 消防隊員の基本装備（側面）

## 2 主な破壊器具

消防隊員が建物内部へ進入する際、扉、窓等を破壊するなど使用する破壊器具については以下のとおりである。



写真 6-4 エンジンカッター

**エンジンカッター**  
消防活動時、施錠される等で開放できないドア、シャッター等を破壊するために使用する（写真 6-4 参照）。



写真 6-5 とび口

**とび口**  
建物内進入時、窓等の破壊や、消火及び残火処理時、壁、天井及び屋根等を破壊するために使用する。  
先端は金属製、取手は木製である（写真 6-5 参照）。



写真 6-6 万能斧

**万能斧（弁慶）**  
建物内進入時、窓等の破壊や、消火及び残火処理時、壁、天井及び屋根等を小破壊するために使用する。  
金属製で、握り部がゴム製である（写真 6-6 参照）。

**破壊器具は、建物内部へ進入する際に携行、使用し、  
出入口、非常用進入口、代替開口部（▼表示窓）、階段等で使用**

### 3 絶縁用防護具

消防隊員の感電危険が想定される災害現場で使用する絶縁用防護具は、以下のとおりである（写真6-7から写真6-9参照）。



写真6-7 絶縁用防護具

絶縁用防護具一式（7000V以下で使用）

- ① 絶縁用防護衣（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、通常  
2組は携行している。



写真6-8 高圧絶縁用手袋

#### 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。



写真6-9 低圧絶縁用手袋

#### 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、火災現場に通常3～4組携行する。

**絶縁用防護具は、主に電路遮断に使用し、  
耐熱性、強度が低いため、消火活動、残火処理には不向き**

#### 4 感電

人体の感電と、消防隊員が使用する装備等の電気抵抗は以下のとおりである（表6-1参照）。

表6-1 通過電流値と人体への影響

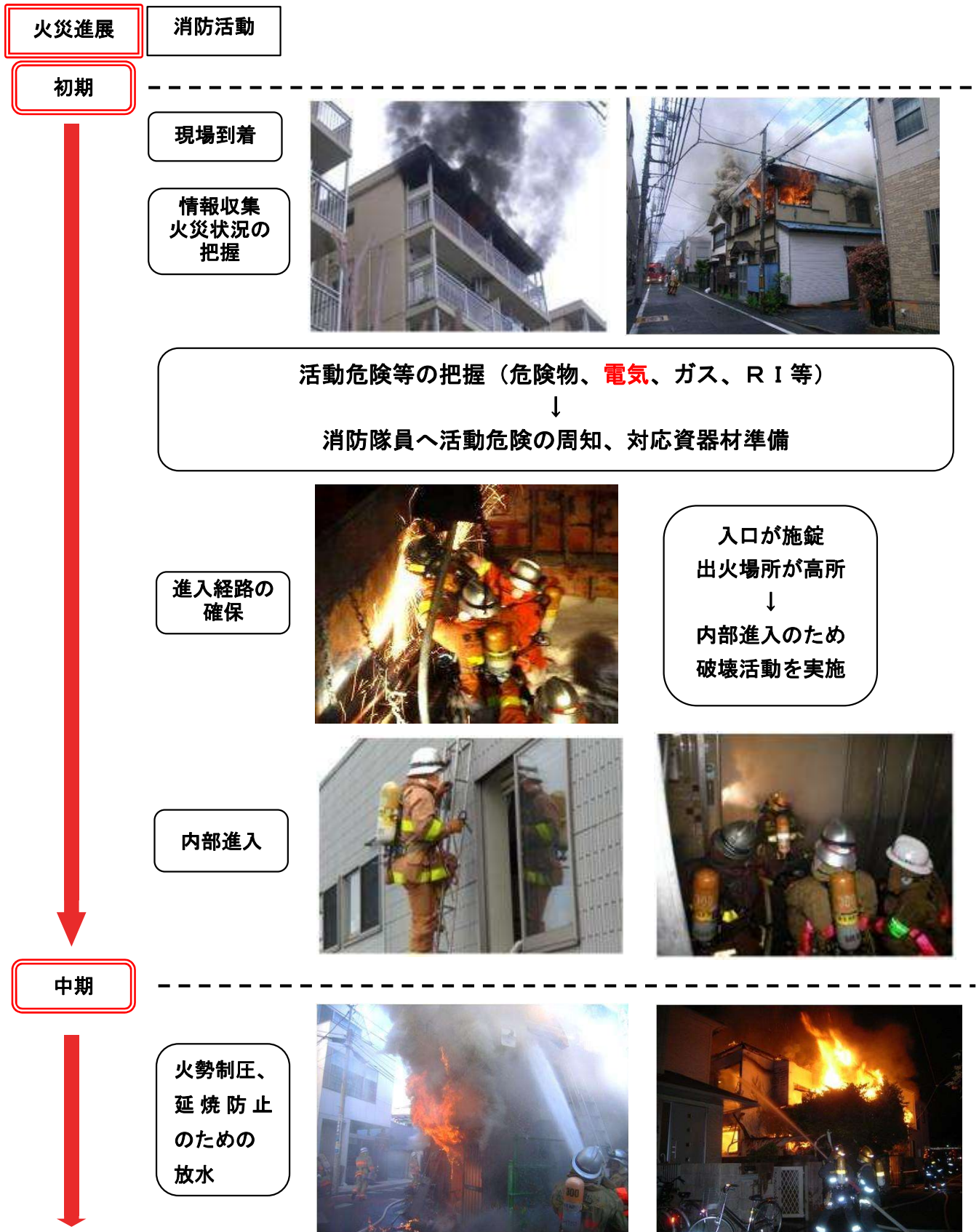
通過電流値	人体への影響
1 mA	最小感知電流といって、ピリピリ感じる。人に影響はない。
5 mA	生理的に悪影響を及ぼさない最大の許容電流値である。 危険性の始まりである。
10～20 mA	不随電流といって、離脱の限界である。 持続して筋肉の収縮が起こり、握った電線を離せなくなる。
50 mA	痛み、気絶、疲労、人体構造損傷の可能性、心臓の律動異常の発生、呼吸系統への影響が出る。 心室細動電流の発生ともいわれ、心肺停止が現れ、極めて危険である。
100 mA～ 3 A	心室細動の発生、心肺停止が現れ、極めて危険である。
6 A以上	心筋は持続的に収縮し続ける。呼吸麻痺による窒息、火傷。

出典) 公益社団法人 日本電気技術者協会HP

資料4に、1及び2で示した消防隊員の基本装備、破壊器具等の電気抵抗測定結果（参考値）を示す。

## 5 建物火災における消防活動の流れ

建物火災の進展と、消防活動の流れは以下のとおりである。





感電危険排除のため**交流電路遮断**  
↓  
電気事業者又は関係者等が実施

**終期**

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

残火処理  
のための  
放水



焼損箇所  
の破壊



**鎮火**

再出火防止：関係者へ再出火防止に関する注意事項を説明

◎太陽光発電設備設置建物の場合、発電停止が必要  
↓  
関係者による焼損PVモジュール撤去、回路切断、遮光シート展張等

再出火  
防止活動



再出火危険を排除



**引揚げ**

火災原因  
調査に移行

## 第2節 消防活動における感電危険

太陽光発電設備が設置されている場合、交流電路遮断後も感電危険が存在することから、感電防止対策が必要となる。

表6-2 消防活動における感電危険

火災の進展	消防活動	感電危険		
		太陽光発電設備設置なし	太陽光発電設備設置あり	
初期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 進入口の確保（窓、扉等の破壊）</li> <li>・ 内部進入</li> </ul>	なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 進入口等の活動施設周囲に直流ケーブルが敷設されている場合、破壊等による感電</li> </ul>	
中期	<ul style="list-style-type: none"> <li>交流電路遮断前</li> <li>交流電路遮断後</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>火勢制圧、延焼防止のため放水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放水による感電※1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放水による感電</li> </ul>
終期	<ul style="list-style-type: none"> <li>残火処理のため放水、焼損箇所周辺の破壊</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電設備（直流ケーブル、PVモジュール、パソコン等）に接触することによる感電※2</li> </ul>
鎮火後	<ul style="list-style-type: none"> <li>再出火防止（火災原因調査）</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>焼損PVモジュール撤去、回路切断、遮光シート展張等の作業中の感電</li> </ul>

※1 火災中期の「放水」では、燃焼体からの距離を確保していること、及び交流電路遮断前には電気設備等にもやみに放水しないことから、感電事例はほとんど発生していない。

※2 東京消防庁で起きた太陽光発電設備の感電事例は、残火処理の破壊活動中に手から感電したものである。東京消防庁の消防隊が現在行っている感電防止の対応は、以下のとおりである。

### 消防活動時の太陽光発電設備に対する感電防止の対応

- ① 太陽光発電回路切断又は遮光シート展張による発電停止等により、早期に感電危険を排除する
- ② 感電危険が排除されない間は、危険箇所を隊員へ周知し、むやみに接近しない、放水しない
- ③ 回路遮断及び残火処理等の太陽光発電設備に触れる作業は、絶縁用防護具等を装着した消防隊員が行う