

第2節 消火設備

1. 消火の基礎知識

1 火災の種類

火災は次の4つに分類され、その他に都市ガス・プロパンガスなどによるガス火災がある。

① A 火災

木材・紙・繊維などの**一般可燃物**の火災で、**普通火災**ともいう。

② B 火災

ガソリンなどの**可燃性液体・油脂類**の火災で、**油火災**ともいう。

③ C 火災

感電の危険がある変電室などの**変圧器・配電盤**からの火災で、**電気火災**ともいう。

④ D 火災

マグネシウム、ナトリウム、カリウム・チタンなどの**発火性物質**の火災で、**金属火災**ともいう。

2 消火の原理

消火の方法は、次のように分類される。

①可燃物の除去

ガス火災でガスの元栓を閉じることや、通常の火災で炎上している部分の周囲にある可燃物を取り壊すなどの方法。

②冷却

燃焼している物体に水などをかけ、**発火点以下**に温度を下げる方法。

③窒息（希釈）

二酸化炭素などによって燃焼物の周囲の**酸素濃度**を**希釈**したり、泡で燃焼物を覆って**酸素の供給を遮断**する方法。

④負触媒作用

ハロゲン化物などによって火災の**酸化作用**を抑制する方法。

3 消防用設備の種類

消防法（施行令7条）に定める「消防用設備等」は、次のように区分されている。

①消防の用に供する設備

(1) 消火設備

火災発生時に、消防隊が到着する前に行う**初期消火**のための設備。

- a. 消火器、簡易消火用具
- b. 屋内消火栓設備

【用語】負触媒作用

化学反応（燃焼反応）に直接関与しない物質を加えると、その反応が促進されたり抑制されたりする効果を触媒作用といい、そのうち抑制される場合を負触媒作用とよぶ。

- c. スプリンクラー設備
- d. 水噴霧消火設備
- e. 泡消火設備
- f. 不活性ガス消火設備
- g. ハロゲン化物消火設備
- h. 粉末消火設備
- i. 屋外消火栓設備
- j. 動力消防ポンプ設備

(2) 警報設備

火災等を感じし、**在館者への報知**、**消防機関への通報**を行うための設備。

- a. 自動火災報知設備
- b. ガス漏れ火災警報設備
- c. 漏電火災報知器
- d. 消防機関へ通報する火災報知設備
- e. 非常警報器具（警鐘等）、非常警報設備（非常ベル等）

(3) 避難設備

在館者の**避難**に用いる器具や、安全域に**誘導**するための設備。

- a. 避難器具（避難はしご等）
- b. 誘導灯・誘導標識

②消防用水

消防隊の**消火活動**に用いられる**防火水槽**、**貯水池**など。広い敷地内の大規模な建築物に設けなければならない。

③消火活動上必要な施設

消防隊が行う**消火活動**を**支援**する設備。

- a. 排煙設備
- b. 連結散水設備
- c. 連結送水管
- d. 非常コンセント設備
- e. 無線通信補助設備



屋内消火栓等の消火設備に必要な「水源」と、消防隊の消火活動用の「消防用水」とは異なる。

2. 消火設備の概要

1 屋内消火栓設備

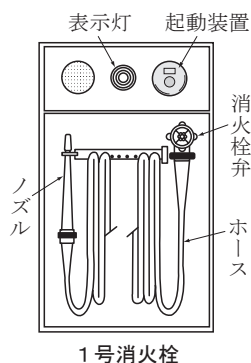
普通火災を対象に、在館者などが操作して注水し、**冷却効果**によって抑制・消火を行う初期消火用の設備である。

①種類

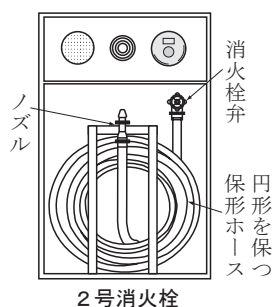
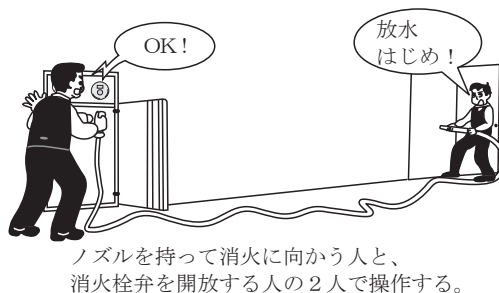
屋内消火栓には、構造や性能の異なる「**1号消火栓**」と「**2号消火栓**」の2種類があり、そのほかに、性能は1号消火栓と同等で、操作性を向上させた「**易操作性1号消火栓**」がある。

1号消火栓は、従来から使用されている型式で、2人で操作し、ホースをすべて引き出さないと放水できないが、易操作性1号消火栓は、1人でも操作できるようにホースの収納方法や先端のノズルが改良されている。

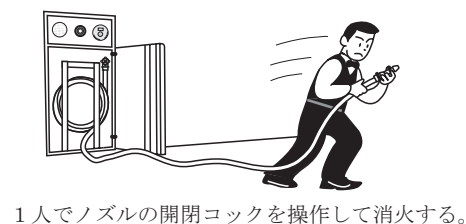
2号消火栓は、1号消火栓よりもホースが短く、単位時間当たりの放水量が少ないので、必要設置個数は増えるが、1人でも容易に操作することができる。



1号消火栓



2号消火栓



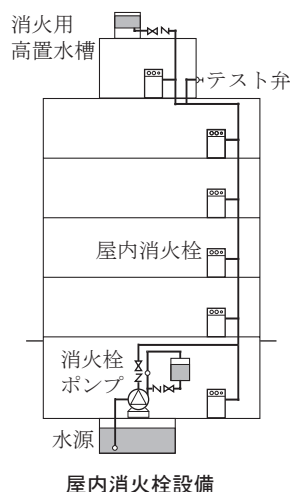
②構造・設置基準

加圧送水装置（ポンプ）、起動装置、消火栓箱、配管などで構成され、各階に設置する消火栓箱内にはホース、開閉弁などが収納されている。

工場、倉庫、指定可燃物貯蔵所・取扱所には、1号消火栓の設置が義務付けられているが、その他の施設にはどの型式を設置してもよい。ただし、**旅館・ホテル、社会福祉施設、病院**などの就寝施設には、**2号消火栓**の採用が指導されている。また、操作に混乱を招くおそれがあるため、同一防火対象物内に異なる型式の併設は避ける。

消火可能な範囲を表す**警戒区域**は、1号消火栓が半径 **25m 以下**、2号消火栓が半径 **15m 以下** であり、設置対象となる階ごとに、その階のすべての部分から1つの消火栓のホース接続口までの水平距離が、この数値以下になるように配置する。

なお、加圧送水に用いる**消火ポンプ**は、点検に便利で火災時にも安全であれ



ば、不燃材料で区画された受水槽室や給水ポンプ室内などにも設置することができる。

2 スプリンクラー設備

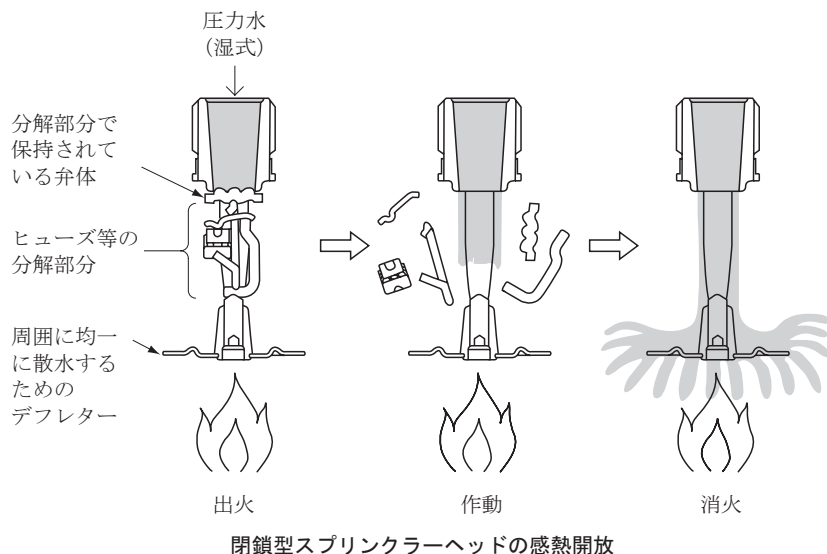
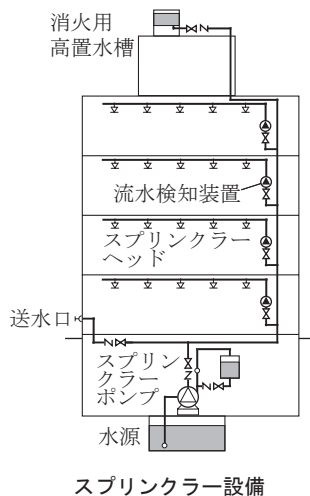
普通火災の初期消火を主な目的として設けられ、天井面や壁面に取付けたヘッド（配管の末端に取り付けた散水口）から自動的に散水し、**冷却効果**により消火する装置である。

①種類

スプリンクラー設備は、ヘッドの種類により、閉鎖型、開放型、放水型の3種類に分けられる。

(1) 閉鎖型

閉鎖型スプリンクラーヘッドは、散水口が常時閉じており、火災時に発生する熱気流によって開く**感熱機能**と、放出水を広範囲に散布する**拡散機能**の両方を備えている。

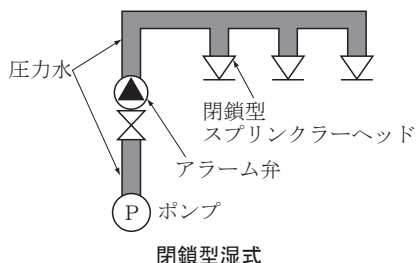


設置場所の正常時の最高周囲温度に応じた**標示温度**（定格作動温度）のヘッドを選定することにより、厨房などのように常時に高温になる室にも設置できる。

閉鎖型には、湿式、乾式、予作動式の3種類がある。

a. 湿式

加圧送水装置（ポンプ）から流水検知装置（湿式弁）およびヘッドまでの配管内には、常に**加圧水**を満たしており、

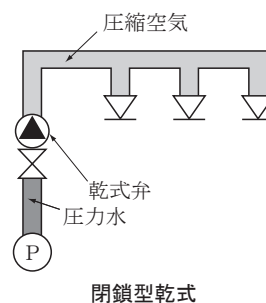


ヘッドが感熱開放すると直ちに散水を開始する方式で、最も一般的に使用されている。

b. 乾式

流水検知装置（乾式弁）からヘッドまでの配管内に**圧縮空気**を封入しており、ヘッドの感熱開放によって圧縮空気が排出されると、水压によって弁が開き、散水を開始する方式である。

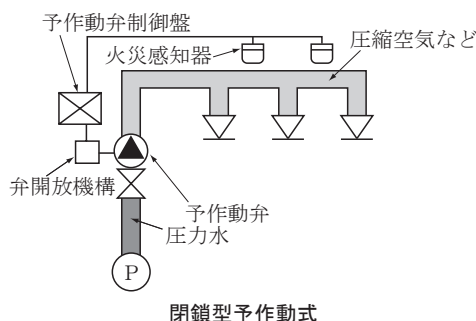
主に配管内の水が凍結のおそれのある**寒冷地**などで使用される。



c. 予作動式

誤作動を防ぐため、感熱ヘッドだけでなく**火災感知器**を併設する方式である。

加圧送水装置から流水検出装置（予作動弁）までの配管内には加圧水を満たし、流水検出装置からヘッドまでは監視用の圧縮空気を充てんしている。



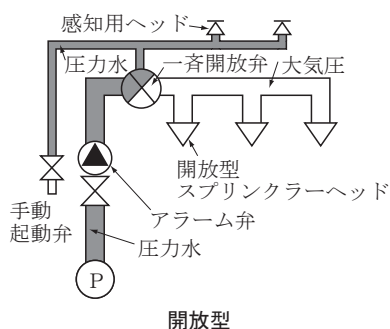
流水検知装置は感知器からの**作動信号**によって開放するため、誤ってヘッドが開放しても監視用空気が放出されるだけであり、また、感知器が誤作動した場合にも、ヘッドが感熱開放しなければ散水を行わない。

誤作動による水損被害が大きい**コンピュータ室**などに採用される。

(2) 開放型

開放型は、火災時に火災感知器から送られる信号によるか、または人が手動開放弁を操作することによって**一斉開放弁**を開き、放水区域内のすべてのヘッドから一斉に散水する方式である。

開放型ヘッドには感熱部分がなく、散水口が常時開いている。加圧送水装置から一斉開放弁までの配管は、閉鎖形スプリンクラー設備と同じように、常に加圧水で満たされているが、ヘッドから一斉開放弁までは大気に開放されている。



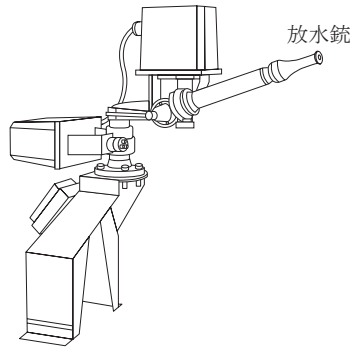
天井が高いためヘッドの感熱では火災を感知しにくく、火災が発生すると急速に拡大するおそれのある**劇場の舞台部**などに設けられる。

(3) 放水型

放水型は、通常のスプリンクラー設備では感知・消火が困難な天井の高い空間に設置される方式で、可動式と固定式とがある。

a. 可動式

可動式ヘッド（放水銃）を用いて、アトリウムや多目的ドームなどの大空間を防護するための設備である。走査型火災検出器などで火災の発生した位置を検出し、放水銃の照準を自動でセットした後、自動または人が放水キーを操作して放水を開始する。



放水型スプリンクラーヘッド（可動式）

b. 固定式

開放型の固定式ヘッドを天井又は壁面の上部に設置しておき、炎感知器などで火災を感知し、一斉開放弁を開放して散水する。

吹抜け部分など、天井の高い空間に用いられる。

②構造・設置基準

加圧送水装置、流水検知装置、配管、散水ヘッドおよび補助散水栓などで構成される。一般には、消火用水槽（水源）の水が無くなっても散水を続けられるように、消防隊からの水の供給を受けるためのスプリンクラー用連結送水口を設ける。

ヘッドは、防火対象物の種類ごとに規定された所定の水平距離以内に配置する。なお、階段・浴室・便所などにはヘッドを設置しなくてもよい。

加圧送水装置としてポンプを用いる場合には、ヘッドの感熱開放や一斉開放弁の開放を、圧力スイッチや流水検知装置（アラーム弁）によって検知し、自動起動しなければならない。

3 水噴霧^{みずふんむ}消火設備

防護対象物を覆うように取付ける水噴霧ヘッドによって水を微粒状に放射し、冷却効果とともに、噴霧水が火炎にふれて発生する水蒸気による窒息効果などにより火災の消火・抑制・延焼防止をする初期消火設備である。

防火対象物の道路の部分、駐車場、指定可燃物の貯蔵所などに設置される。店舗の吹抜け部や航空機の格納庫のような天井の高い空間では、水の微粒子が降下中に水滴となってしまう、本来の機能が望めないため、用いられない。

4 泡^{あわ}消火設備

界面活性剤などの消火薬剤と水とを一定の比率で混合した消火剤を用い、フォームヘッドから放出された泡が燃焼物を覆い、窒息効果と冷却効果によって消火する初期消火設備である。固定の泡放出口を使用する固定式とノズル・ホースを使用する移動式とに分けられる。

液体燃料などの火災に対して有効で、駐車場、航空機の格納庫、指定可燃物の貯蔵所などに用いられるが、消火剤に水を含むため、電気室・通信機器室や、水

をかけると危険が生じるボイラー室などには適していない。

5 不活性ガス消火設備

酸素濃度を低下させる**希釈効果（窒息効果）**と、液化した薬剤が蒸発するときの**冷却効果**により消火を行う初期消火設備である。

閉鎖された防護区画全体にガスを充満させる全域放出方式のほか、二酸化炭素を火災発生箇所に噴射する局所放出方式および移動式がある。

消火剤として液化二酸化炭素を用いる**二酸化炭素消火設備**と、窒素を主体とした混合ガスを放出する**イナート（不活性）ガス消火設備**とに分けられる。

イナートガス消火剤は、人体への安全性が高く、地球温暖化係数及びオゾン層破壊係数の点からも優れている。なお、ガス消火剤についての環境への影響度合の指標としては、GWP（地球温暖化係数）及びODP（オゾン層破壊係数）がある。

電気絶縁性が高いことから**電気室・通信機器室**に適しており、**ボイラー室**などにも採用される。

6 ハロゲン化物消火設備

ハロゲン化物を消火剤として**負触媒効果**によって消火を行う初期消火設備である。

従来使用されていたハロゲン化物消火剤（ハロン 1301 など）は、地球温暖化防止のため、すでに生産・使用が規制されており、現在は主に、オゾン層破壊係数が0である**HFC**（ハロカーボン系ガス）消火剤が用いられ、HFC 消火設備ともよばれている。

7 粉末消火設備

重炭酸ナトリウムなどの微細な粉末を使用して**負触媒効果**により消火する初期消火設備である。

消火剤が粉末なので凍結しないため、**寒冷地**に適している。また、引火性液体の表面火災に速効性があることから航空機の格納庫、寒冷地の駐車場、屋上駐車場などのほか、マグネシウムなどの特殊火災の消火設備として用いられる。

8 屋外消火栓設備

1 階及び2 階の床面積の広い建築物に設置され、消火や隣接建築物への延焼防止を目的とした初期消火用設備である。

建築物の各部分を半径 40m の円で包含できるように配置し、機器の構成は屋内消火栓設備とほぼ同様である。

9 消防隊専用の消火設備

連結散水設備・連結送水管は、消火用水源を設けず、火災の際には消防ポンプ車で送水する消防隊専用の設備である。

① 連結散水設備

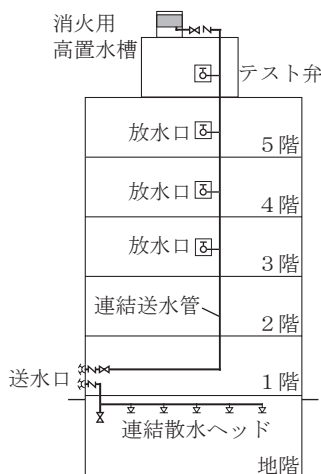
地階で火災が発生すると、煙が充満して消火活動が困難になるため、あらかじめ天井面に散水ヘッドを設け、送水口まで配管で接続しておく配管設備である。

散水ヘッドの種類により、開放型と閉鎖型とに分けられる。

② 連結送水管

消防ポンプ車のみでは消火活動が困難な、床面積の大きな5階以上の階、地上7階建て以上の建築物の3階以上の階、地下街などに設置する。

3階以上の各階に設ける放水口と地上または1階の外壁面に設ける送水口、および配管で構成される。



連結送水管・連結散水設備

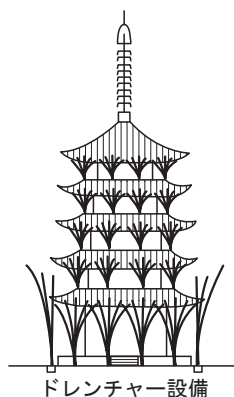
10 その他の消火設備

① ドレンチャー設備

外部の火災から建築物を保護するため、延焼のおそれのある屋根・外壁・開口部にドレンチャーヘッドを設け、ヘッドからの水幕(すいまく)により延焼を防止するための設備で、構造は開放型スプリンクラー設備とほぼ同様である。

② フード消火設備（フード等用簡易自動消火装置）

厨房内の調理器具や排気ダクトの油脂火災に対し、温度の上昇を感知して自動的に警報を発し、粉末や強化液などの消火剤を放出する設備である。



Check Point

- ① 社会福祉施設、病院、ホテルに設置する屋内消火栓設備については、一般に、1号消火栓を採用する。
- ② 泡消火設備は、液体燃料等の火災に対して有効な消火設備であり、駐車場、自動車整備場、指定可燃物の貯蔵所等に用いられる。
- ③ コンピュータ室においては、誤作動による水損事故を防止するため、ヘッドが開放しただけでは散水しない予作動式スプリンクラー設備が適している。

解答

①誤 ②正 ③正