

# 消防機器早わかり講座

## 消火器用消火薬剤

規格省令 [消火器用消火薬剤の技術上の規格を定める省令](#)（昭和39年9月17日自治省令第28号）  
設置基準 [消防法施行令第10条](#)  
（消火器として）危険物の規制に関する政令第20条



機械泡消火薬剤

### <消火器用消火薬剤は、消火器に充てんされて使用されます。>

消火器用消火薬剤は、主に消火器に充てんされて使用されます。また、火災時又は点検時などで使用した消火器に、同じ型式の新たな消火薬剤を充てんし、再び使用可能な状態にすることができます。

## 1 概要

消火器は、初期火災の消火を目的として、デパート、ビル、病院、劇場、工場及び倉庫等の建築物やガソリンスタンド等の危険物施設に設置されています。このような場所において発生する火災には、当該火災に適した消火薬剤が充てんされている消火器を用いて、効率よく消火することが必要です。

この消火薬剤には、水溶液あるいは液状のもの、粉末状のもの、消火器から放射された時に、ガス状、泡状になるなど様々なタイプのものがあります。

消火器用消火薬剤の性状、性能等については、次の通りです。

## 2 分類及び共通性状

### (1) 分類

消火器用消火薬剤は、規格省令において、表1のように分類されています。

### (2) 共通性状

これら全ての消火薬剤に共通する性状は、次の通りです。

- ア 著しい毒性又は腐食性を有しないものであって、かつ、著しい毒性又は腐食性のあるガスを発生しないもの。
- イ 水溶液及び液状の消火薬剤は、結晶の析出、溶液の分離、浮遊物又は沈殿物の発生その他異常を生じないもの。
- ウ 粉末状の消火薬剤は、塊状化、変質その他異常を生じないもの。

表 1 消火薬剤の分類

名称		定義	消火作用 (注)	
水系消火薬剤	強化液消火薬剤	アルカリ金属塩類の水溶液であって、アルカリ性反応を呈する。凝固点は、零下 20 度以下。	A 火災では水の冷却効果。B 火災では燃焼連鎖反応を抑制するアルカリ金属イオンによる <b>負触媒効果</b> 。	
	強化液 (中性) 消火薬剤	アルカリ金属塩類等の水溶液であって、中性反応を呈する。凝固点は、零下 20 度以下。フッ素系界面活性剤や炭化水素系界面活性剤が含有され、放射すると泡を形成する。	A 火災では水の表面張力低下能による木材等への浸透、付着効果と水の冷却効果。B 火災に対しては泡による <b>窒息効果</b> と <b>冷却効果</b> 。	
	泡消火薬剤	化学泡消火薬剤	化学反応により泡を形成する消火薬剤。外筒 A 剤は炭酸水素ナトリウム、内筒 B 剤は硫酸アルミニウムが主剤。各々水に溶解して消火器の外筒、内筒に充てんする。A 剤、B 剤が混合反応し、泡を生成する。	化学反応により発生する二酸化炭素が水酸化アルミニウムを核とした泡を発泡させる。 <b>A 火災では泡の付着性による窒息効果</b> と水の冷却効果。B 火災では泡による <b>窒息効果</b> と <b>冷却効果</b> 。
		機械泡消火薬剤	炭化水素系合成界面活性剤を主剤とし、泡ノズルにより泡を生成する中性の水溶液。フッ素系界面活性剤を添加した油面上に水成膜を形成するものもある。	<b>A 火災では表面張力低下能による木材等への浸透性効果</b> と水による <b>冷却効果</b> 。B 火災では泡による <b>窒息効果</b> と <b>冷却効果</b> 。水成膜については <b>油蒸発抑制効果</b> もある。
	水 (浸潤剤等入り)		浸潤剤、不凍剤その他消火能力を高め、性状を改善するための薬剤を添加物として混和した水。	水による <b>冷却効果</b> と燃焼連鎖反応を抑制する添加物生成イオンによる <b>負触媒効果</b> 、 <b>浸透性効果</b> 、 <b>防燻効果</b> 。
粉末消火薬剤		防湿加工を施したナトリウム若しくはカリウムの重炭酸塩類その他塩類又はりん酸塩類、硫酸塩類その他防炎性塩類 (以下、「りん酸塩類等」という。) で、180 ミクロン以下の微細な粉末。	火炎熱により微細粒子粉末から分解生成されるアルカリ金属イオン、アンモニウムイオン、りん酸イオン等による燃焼連鎖反応を抑制する <b>負触媒効果</b> 、粉末雲による <b>窒息効果</b> 。	

(備考)

- 1 酸アルカリ消火薬剤は、現在製造及び販売されていないので省略しています。また、蒸発性液体消火薬剤に該当するハロン 1011, 2402, 1301 消火薬剤はフロン全廃規制を受け、代替ができない用途を除き、設置及び販売が禁止されています。また、二酸化炭素は、JIS K 1182 (液化炭酸ガス) が消火器に充てんされ、使用されています。
- 2 消火作用 (注) 欄に「〇〇イオンによる負触媒効果」とありますが、燃焼連鎖反応の抑制メカニズムを説明する場合、「イオン説」「ラジカル説」が使用されます。この講座では、「イオン」という表現を使用しています。

### 3 火災の分類と消火薬剤の適応性

#### (1) 火災の分類

火災は、表 2 のように分類されています。

表 2 火災の分類

火災の種類	概要
A 火災 (普通火災)	紙、木材、布等が燃焼する火災
B 火災 (油火災)	ガソリン、灯油、油脂、アルコール等が燃焼する火災
C 火災 (電気火災)	電気機器、電気設備機器等による火災

## (2) 消火薬剤の適応性

消火薬剤の火災に対する適応性は、消火器の放射ノズルの形状により変わることがあります。例えば、強化液消火器では、霧状放射ノズルを備えたものでないとB火災に対して適応性がないなど、消火薬剤だけで、その火災適応性を判断することはできません。消火器の放射機構を考慮した一般的な消火薬剤の火災適応性を表3に示します。

表3 消火薬剤の火災適応性

名称		A火災	B火災	C火災	
水系消火薬剤	強化液消火薬剤	棒状放射	○	—	—
		霧状放射	○	○	○ <sup>*1</sup>
	強化液（中性）消火薬剤	○	○	○ <sup>*1</sup>	
	化学泡消火薬剤	○	○	—	
	機械泡消火薬剤	○	○	—	
	水（浸潤剤等入り）消火薬剤	○	—	△ <sup>*1</sup>	
粉末消火薬剤	粉末（ABC）消火薬剤	○	○	○	
	粉末（Na）消火薬剤	—	○	○	
	粉末（K）消火薬剤	—	○	○	

<sup>\*1</sup>消火薬剤を放射した際、漏れ電流試験基準を満足する放射ノズルを備えた消火器がC火災適応となります。

## 4 消火薬剤の性状、性能

各種消火薬剤の特徴及び性状は、次のとおりです。

### (1) 水系消火薬剤

水は、自然界に多量に存在し、蒸発潜熱が大きいので、優れた消火剤であるということになります。水をベースにさらに消火能力を向上させるため、特定の化学物質を溶解し、水溶液とした消火薬剤が該当します。

#### ア 強化液消火薬剤

炭酸カリウム ( $K_2CO_3$ ) を水に約40%程度溶解させた強アルカリ水溶液です。一般的に水素イオン濃度 (pH) が12以上になると、特定管理産業廃棄物に該当するため、pH調整剤を添加するなど、pHを12未満にしています。

#### イ 強化液（中性）消火薬剤

強化液のうち、アルカリ性でなく、中性 (pH=6~8) の水溶液の消火薬剤です。アルカリ性の強化液と比較してA火災、B火災の消火能力が高められています。アルカリ金属塩類等の塩類を主成分とし、フッ素系界面活性剤や炭化水素系界面活性剤、不凍剤等を溶解した水溶液です。界面活性剤が添加されているものの水溶液は泡立ちます。消



図1 強化液及び強化液（中性）消火薬剤

火器の放射ノズルから放出された水溶液は、空気中で水溶液同士が衝突する際に、空気を水流に取り込んで泡を形成します。

#### [強化液及び強化液（中性）消火薬剤に共通する性状及び性能]

- ① 消火薬剤には、浸潤剤等が混和し、又は添加されています。
- ② 浸潤剤等は、消火薬剤の性状又は性能に悪影響がないものです。
- ③ 腐敗、変質等のおそれはありません。
- ④ 凝固点は、零下20度以下となっています。

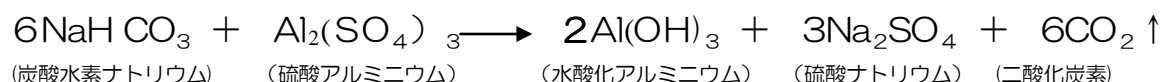
### ウ 化学泡消火薬剤

転倒式又は破がい転倒式の消火器は、消火薬剤の水溶液を充てんする外筒及び内筒で構成されています。A剤（炭酸水素ナトリウムを主成分とし起泡安定剤を加えた粉末）を水によく溶解させ、外筒に充てんし、B剤（硫酸アルミニウム粉末）も同様に水によく溶解させ内筒に充てんします。火災を消火するために消火器を転倒させますが、この消火器を逆さにすることが消火泡を生成するための重要な動作となります。



図 2 化学泡消火薬剤（A剤/B剤）

内筒の蓋が外れ、B剤水溶液がA剤水溶液と混合され、次の反応式で示される化学反応が起こり、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を圧力源とした多量の水酸化アルミニウムを核とした泡が生成され、放射ノズルより放出されます。



A剤及びB剤の溶解度と分解温度の関係から、消火薬剤として機能を十分発揮できる使用温度範囲が5℃～40℃となっています。また、充てんされた水溶液は、有効期間を1年とされ、消火器全体の再充てん等整備・点検が必要です。

#### [化学泡消火薬剤の性状及び性能]

- ① 粉末状のものは、水に溶けやすい乾燥状態のものです。
- ② 不溶解分は、1質量%以下です。
- ③ 温度20度の消火薬剤を充てんした消火器を作動した場合において放射される泡の発泡倍率は7倍以上、車載式の消火器にあっては5.5倍以上であって、放射終了時から15分経過したときの泡の容量の減少は25%を超えないものです。

### エ 機械泡消火薬剤

シャンプーや洗剤に使用される炭化水素系合成界面活性剤を主剤に、フッ素系界面活性剤、塩類、不凍剤等を添加した水溶液です。

機械泡消火薬剤が充てんされた機械泡消火器には、泡を形成するための発泡ノズルが備えられています。発泡ノズルに消火薬剤



図 3 機械泡消火薬剤

が流入したとき生じる減圧効果により空気吸引口から空気を吸引し、ノズルのプレイパイプの中で水溶液と空気が攪拌され、ノズル放出口から形成した泡を放射します。フッ素系界面活性剤が添加された機械泡消火薬剤は、発泡した泡から排液した水溶液がガソリン等の油面上に水成膜と呼ばれる薄いフィルム状の膜を形成し、油表面からの可燃性蒸気の拡散を抑制する再着火防止効果を有しています。この水成膜形成型の機械泡消火薬剤が主流を占めています。

#### [機械泡消火薬剤の性状及び性能]

- ① 消火薬剤は、水溶液又は液状若しくは粉末状のもの。液状又は粉末状の消火薬剤は、水に溶けやすいものであり取扱いの注意事項として、「飲料水を使用すること」と、容器又は包装に表示されている。
- ② 温度20℃の消火薬剤を充てんした消火器を作動させた場合において放射される泡の発泡倍率は5倍以上、25%還元時間は1分以上となっている。

#### [化学泡及び機械泡消火薬剤に共通する性状及び性能]

- ① 消火薬剤は、防腐処理が施されている。ただし、腐敗、変質等のおそれのないものは、この処理がされていない。
- ② 消火器から放射される泡は、耐火性が持続することができる。

### オ 水（浸潤剤等）入り消火薬剤

文字通り、浸潤剤に該当する化学物質が添加された水溶液の消火薬剤です。主に、水単独よりもA火災に対する消火能力を高めたものが主流を占めます。水は0℃で凍結してしましますが、添加する化学物質の凝固点降下により-20℃までは、凍結せず、冬期寒冷地でも液状を保持できるものがあります。添加される代表的化学物質として、りん酸一アンモニウム  $[\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_3]$ 、りん酸二アンモニウム  $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3]$ 、硫酸酸アンモニウム  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 、尿素  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ 、合成界面活性剤等があります。



図 4 水(浸潤剤等)入り消火薬剤

A火災（木材火災）に対して、水の表面張力低下による木材等への浸透性や付着性が増し、木材等への濡れ方が水単独より効果的となり、水の蒸発潜熱による冷却効果が期待できます。また、火炎熱により分解生成する  $\text{NH}_4^+$  イオン、 $\text{HPO}_3^{2-}$  イオン等の負触媒効果による燃焼抑制作用が働き消火します。消火後も  $\text{HPO}_3^{2-}$  イオン等の防燼作用により再着火防止効果も期待できます。

#### [浸潤剤等入り水消火薬剤の性状及び性能]

- ① 浸潤剤、不凍剤その他消火薬剤の性能を高め、又は性状を改良させるための薬剤（以下「浸潤剤等」という。）が混和、又は添加されています。
- ② 浸潤剤等は、消火薬剤の性状又は性能に悪影響を与えないものとされています。

## (2) 粉末消火薬剤

現在、国内の消火器の中で最も多く生産されているのが粉末消火器です。中でもA, B, C火災全てに有効な粉末(ABC)消火器が90%を占めており、粉末(ABC)消火薬剤が充てんされています。粉末消火薬剤は、当然、粉末消火設備にも使用されています。粉末の消火設備に関する設置基準等が消防法施行規則第21条に定められ、消火薬剤の種別が表4のようにされています。



図5 粉末(ABC)消火薬剤

表4 消火薬剤の種別

種別	消火薬剤の主成分	一般的呼称	適応火災	着色
第1種	炭酸水素ナトリウム	重曹薬剤	BC	白色又は淡緑色
第2種	炭酸水素カリウム	カリ薬剤	BC	紫色
第3種	りん酸塩類等	ABC薬剤	ABC	淡紅色
第4種	炭酸水素カリウムと尿素の反応物	モネックス	BC	淡青色又は灰色

(注) りん酸塩類等を除く他の消火薬剤の着色は、日本消火器工業会の自主基準によるものです。

### [粉末消火薬剤の性状及び性能]

- ① JIS Z 8801 の呼び寸法 180 マイクロメートル以下の消火上有効な微細な粉です。
  - ② 温度 30℃及び相対湿度 60 パーセントの恒温恒湿槽中に 48 時間以上恒量になるまで静置した後に、温度 30℃及び相対湿度 60 パーセントの恒温恒湿槽中に 48 時間静置する試験において、重量増加率が 2 パーセント以下のものです。
  - ③ 水面に均一に散布した場合において 1 時間以内に沈降しないものです。
  - ④ りん酸塩類等は、淡紅色系の着色がされています。
- ※ 粉末消火薬剤については、リサイクル促進の面から、その再利用が認められ、再利用に関して上記①～④の規定を満足する他、次の特長があります。
- ⑤ 含水率は、2 パーセント以下です。
  - ⑥ 均質であって、かつ、固化を生じないような措置が講じられています。

## 5 性状・性能確認試験項目

型式試験又は型式適合検定において実施される消火薬剤の試験項目を表5に示します。

表5 性状・性能試験項目

試験項目	強化液		泡		水(浸潤剤等入り)	粉末
	アルカリ	中性	化学泡	機械泡		
外観	○	○	○	○	○	○
比重	○	○	—	○	○	○
水素イオン濃度	○	○	—	○	○	—
凝固点	○	○	—	○	○	—
変質試験	—	—	—	—	—	—
変質試験後の沈殿量	—	—	—	—	—	—
粘度	—	—	—	○	—	—
表面張力	—	○	—	○	—	—
発泡倍率	—	—	○	○	—	—
15分後の泡減量	—	—	○	—	—	—
25%還元時間	—	—	—	○	—	—
A火災消火性能試験	○	○	○	○	○	○
B火災消火性能試験	○	○	○	○	—	○
耐火性、密封性試験	—	—	—	○	—	—
水成膜試験	—	—	—	○	—	—
腐食試験	—	—	—	—	—	—
不溶解分	—	—	○	—	—	—
閉塞圧試験	—	—	○	—	—	—
耐腐敗性	—	—	—	—	—	—
粒度組成分布	—	—	—	—	—	○
撥水性	—	—	—	—	—	○
吸湿率	—	—	—	—	—	○
含有量	—	○	—	—	○	○
含水率	—	—	—	—	—	○



図 A 火災消火試験



図 B 火災消火試験

## 6 表示

消火薬剤の容器（容器に表示することが不適當の場合にあっては、包装）には、(1)から(8)までに掲げる事項を記載した表示がされています。

- (1) 品名、「消火器用消火薬剤」の文字
- (2) 充てんされるべき消火器の区別
- (3) 消火薬剤の容量又は質量
- (4) 充てん方法
- (5) 取扱い上の注意事項
- (6) 製造年月
- (7) 製造者名又は商標
- (8) 型式番号

認証区分 **検 定**

根拠条文 [消防法](#)第21条の2

制度の概要 日本消防検定協会又は登録検定機関が規格省令に適合することを試験し、総務大臣が型式承認を行い、日本消防検定協会又は登録検定機関が検査し、合格の表示を付します。合格表示が付されたものでなければ、販売や陳列、工事使用等が禁止（法的拘束力あり）されています。

### 〈表示〉

#### ○ 型式番号

日本消防検定協会の行う型式試験において、製品の形状、構造、材質、成分及び性能が、基準に適合し、かつ、総務大臣の承認を受けたものに付けられる番号です。『薬第〇〇～〇〇号』という形式で表記されます。

#### ○ 型式適合検定合格の表示

日本消防検定協会の型式適合定に合格した製品には、右図のような型式適合検定合格の表示が捺印により表示されます。



型式適合検定合格の表示（捺印）  
（大きさ:外径 15mm）