

FUKADA
WATER SYSTEMS

フカダの水消火設備

スプリンクラー設備 水噴霧消火設備 散水設備 水幕設備





今から2000年前、古代人が火を使い、火事を水で消すことを発見して以来、最近ではたやすく入手できる時代ではなくなりましたが、水は現在でも最も有効な、安価な消火剤であることは間違いありません。スプリンクラー設備、水噴霧消火設備、散水設備、水幕設備などの水を用いる設備は、最も優れた消火設備の一つといえるでしょう。水には次のような消火作用があります。

冷却消火作用

冷却消火は最も一般的な消火作用です。火災部に注水された水は、火災から熱を奪って自らの温度は上昇しますが、このとき同じ質量の他の液体に比べて、多くの熱を奪います。このことを水の比熱が他の液体より大きいといいます。水は大きな比熱をもっていると同時に、水蒸気となるときの、大きな熱量を気化の潜熱として奪うので、極めて有効な冷却作用をもった消火剤なのです。

窒息消火作用

同時にその水は蒸発して蒸気になりますが、そのとき、水の蒸発熱に相当する分の熱を炎から奪って、炎の温度を著しく低下させます。水が蒸発する際に必要な熱を、蒸発潜熱あるいは、気化潜熱といいます。水の蒸発潜熱は、1g当り、539calで、他の物質より大きいことが特徴です。水が炎を冷却する際に発生する水蒸気は、元の容量の約1700倍の容量となり、火災を窒息消火します。これはまた、この水蒸気で酸素と燃料を希釈することにもなります。

希釈消火作用

燃焼は物質の酸化作用の一つであるので、酸素の供給を遮断すれば燃焼はとまり、酸化物が存在しなければ燃焼は継続しません。物質によって異なりますが、一般に空気中の酸素の濃度が15%以下になると、燃焼は停止します。これは窒息消火作用でもあり、希釈消火作用でもあります。アルコール類など水溶性の液体の中には、水で希釈することによって、消火することができるものもあります。

擬似乳化作用

潤滑油、グリースなど水に溶けない液体可燃物は、その表面に水を霧状にして、適切に放射すると、疑似的に乳化して、エマルジョンの層を形成して、消火することができます。このとき、細かい水滴が水蒸気になり、冷却、窒息、希釈の相乗効果によっていることにもなります。

このような働きを効率よく作用させるためには、適切な消火設備を選択しなければなりません。水消火設備は、どのような形で水を有効に放出させるかが重要です。フカダの水消火設備の注水方法には、棒状注水、噴霧状注水、微細噴霧注水、水滴注水などがあります。さらに、水に界面活性剤を成分とする浸透剤を添加することによって、水の効果を倍加することができます。

棒状注水

ノズルの形状と、水の圧力を適切に設定することによって、水を棒状に放出することができます。しかし、棒状注水の先端は、空気の抵抗によって棒状がくずれ、水滴シャワー状となって距離がおちます。消火に必要なして充分な量だけ注水できれば、かけ過ぎによる水損はありませんが、実際にもそれが不可能なので、結果として焼損しないものも水をかぶることになってしまいます。

水噴霧注水

同じ量の水でも細かい霧になると、その表面積は大きくなり、水が蒸発しやすくなって、一挙に多量の蒸発潜熱を炎から奪うので、大きな冷却作用を得ることができます。また必要以上の水が固体燃焼表面から流れおちてしまうことを防ぎます。

微細噴霧注水

水損をきらう施設に対しては、ミクロン単位の粒径の微細な水噴霧（マイクロジェットフォグ）注水を用います。微細水粒子はさらに有効な冷却、窒息効果があります。これは、ハロン消火設備の代替として用いられます。

水滴状注水

こまかい水滴は、火災からの上昇気流で飛ばされてしまうことがあります。消防戦術上では比較的広い範囲に、必要量の水を目的物に到達させたいとき、シャワー状水滴として放出することが有効で、スプリンクラーやドレンチャー設備がそれです。

浸透剤添加注水

潤滑油、木材、繊維、原綿などの火災は、水だけの消火はロスが多いので、組織深部へ浸透していくように、「フカダ・ウエットウォーター」を添加して注水することが有効です。またこれらは、粉塵爆発防止のため、木粉、石炭粉その他の堆積場の散水にも用いられます。

スプリンクラー設備

スプリンクラー設備は、ビルなどの一般建築物の消火設備として、最も古く100年の歴史があり、最も一般的な設備であります。その構成が簡単のため、確実な効果が得られます。設備は、水源、ポンプ設備、自動警報装置、配管、スプリンクラーヘッド、送水口などから構成されます。フカダのスプリンクラー設備には、閉鎖型と開放型があります。さらに、閉鎖型には、湿式、乾式、予作動式種類の設備があります。これらの設備には、上向型、下向型、側壁型、開放型などのスプリンクラーヘッドが使用されます。

閉鎖型 湿式設備

湿式設備は、ビルなどの一般建築物に最も多く用いられる、一般的なスプリンクラー設備で、閉鎖型のスプリンクラーヘッドを用い、配管の内部に加压した水を充満しておくものです。スプリンクラーヘッドの感熱部の温度が上昇すると、ヒューズが溶けてヘッドが開放し、放水する方式です。

閉鎖型 乾式設備

乾式設備は、冬季に凍結の恐れのある寒冷地域で用いる設備です。閉鎖型のスプリンクラーヘッドを用い、凍結の恐れのある部分の配管の内部には、加压した空気を充満しておき、乾式の警報弁を主管との間に設けて、水の空気を分離遮断しておくものです。閉鎖しているスプリンクラーヘッドが解放すると、空気を放出し、警報弁を開放して放水する方式です。

開放型設備

開放型設備は、劇場や、アトリウムのような天井が高く、スプリンクラーヘッドが火災を感知できない部分や、あるいは火災が急速に拡大される場所、火災感知と共に自動的に水が放出すると支障がある場所に設置されます。開放型のスプリンクラーヘッドを用いるため、別に設けた火災感知設備と連動して作動するか、手動で一斉開放弁を開く方式に設計します。これは水噴霧消火設備と同じ設計方式です。



マルチタイプ



フラッシュタイプ

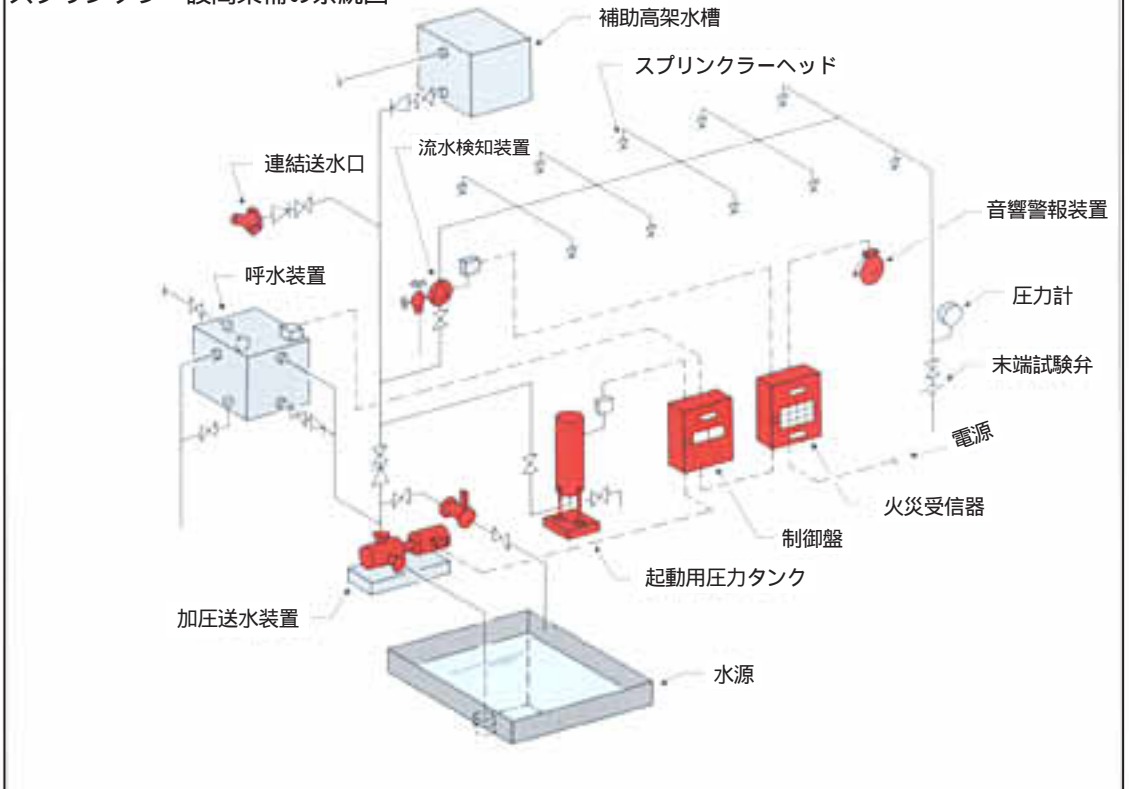


標準タイプ



ガラスバルブタイプ

スプリンクラー設備高架備の系統図



水噴霧消火設備

フカダの水噴霧設備は、水を微細な粒子にして、防護対象物に直接放出噴射し、あるいはその表面を均一な水滴の膜で覆うことによって、冷却作用、窒息作用、希釈作用などの効果によって消火するものです。

火災からの熱は水粒子によって放射を遮断され、逆に隣接火災が発生したときには、対象物を水噴霧で囲むことにより、熱伝達、熱放射を低減させます。水は電気設備には注水できませんが、細分化された噴霧状態で放水することによって、トランスなど電気設備にも適用できます。また、水と混合しない油類に対しても、噴霧圧力を高くして放水すると、油表面を攪拌して、瞬間的に冷却、吹き消し、あるいは油と類似的に乳化状態となり消火します。アルコールなど水溶性の液体に対しては、水によって希釈して、燃焼を防ぎ消火します。

フカダの水噴霧消火設備は、開放式スプリンクラー設備と同じように、設置された全てのヘッド、または区画された全てのヘッドから同時に放水する方式であり、水源、ポンプ、開放弁、水噴霧ヘッドなどにより構成されています。

フカダの水噴霧ヘッドには、いろいろな構造のものがあり、対象物によって、粒子の大きさや放出パターン、放出角度を選択して設置します。どのような形式のヘッドをどのように設置するかは、(1)火災の消火、抑制、(2)延焼防止、(3)自然発火の防止などといった、目的に応じて決定します。

粒子の大きさや放射パターン、放射流量は、放射圧力によって変化しますので、これも目的によって設定します。一般に低圧では粒子は大きく、高圧では細かくなります。放射流量は、内部構造と口径に支配されます。冷却噴霧散水など水を層として用いるの場合は、比較的大きな粒子を低圧で噴霧し、消火や水の蒸発を利用する場合は、中高圧で噴霧し、細かい粒子とします。

水噴霧消火設備は、水を微細な粒子にして噴射するため、屋外に設置する場合は、風の影響を受けやすく、放射角度や放射距離が風のないときとは違ってくるので、注意が必要です。

防護対象物に対する単位面積当たりの水の放射量は、一般に次の通りです。

2～8L/min./m² (高圧ガス取締法)

10,20L/min.m² (消防法)



SHエルボ型



SHストレート型



FS型



DH型



HCS型



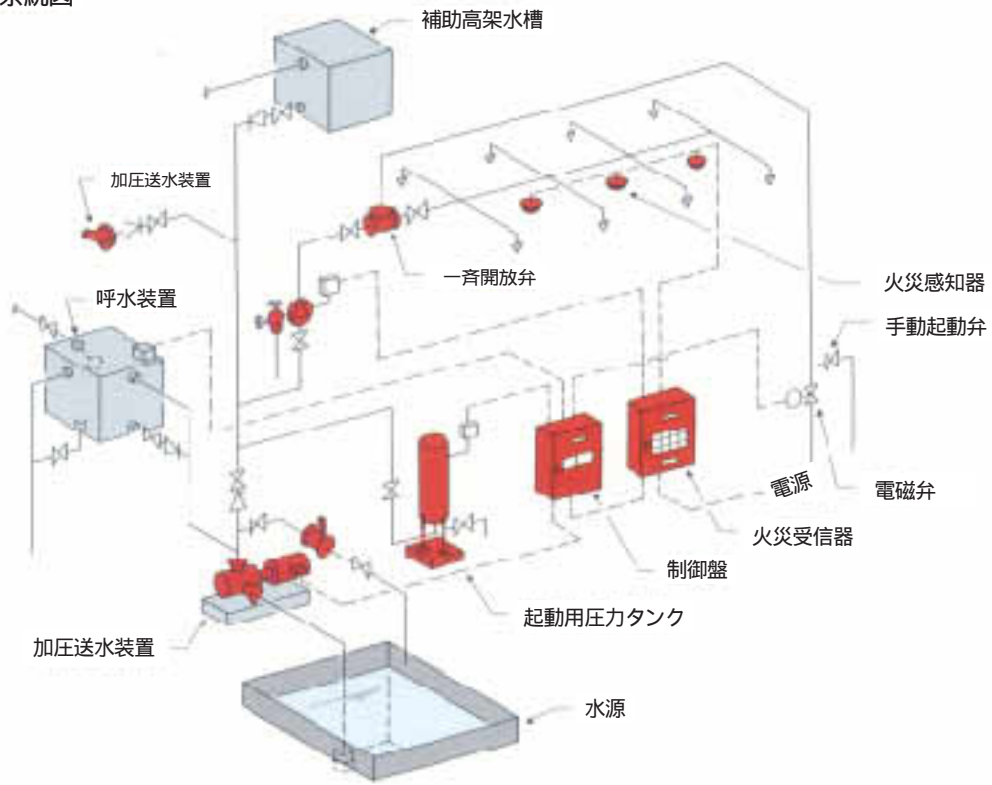
スプレーヘッドSH型



フラット・スプレーヘッドFS型



水噴霧消火設備の系統図



液化石油ガスタンク水噴霧設備



トランス水噴霧設備



水噴霧による油火災の消火試験



化学プラント水噴霧設備

散水設備・水幕設備

散水設備、ドレンチャー設備、水幕設備は延焼を防止する設備です。いずれも同じような目的の設備ですが、どちらかという、散水設備が小流量のノズル(ヘッド)で散水するのに対し、水幕設備は、大流量のノズルで水を吹き上げ、あるいは滝のように流下させるものです。これらの設備は、水粒の大きさ、放水量、水幕の厚さなどが重要な要素です。これらは、ノズルの形状や放水圧に関係します。

散水設備、ドレンチャー設備は、水噴霧消火設備と同じように、区画に設置された全てのヘッドから同時に放水する方式であり、水源、ポンプ、開放弁、散水ヘッドなどにより構成されています。散水ヘッドには、壁、窓、開口部、出入り口などに共通して使用できる、いわば多目的用のもののほか、屋根用、軒用、壁用などといった、対象物

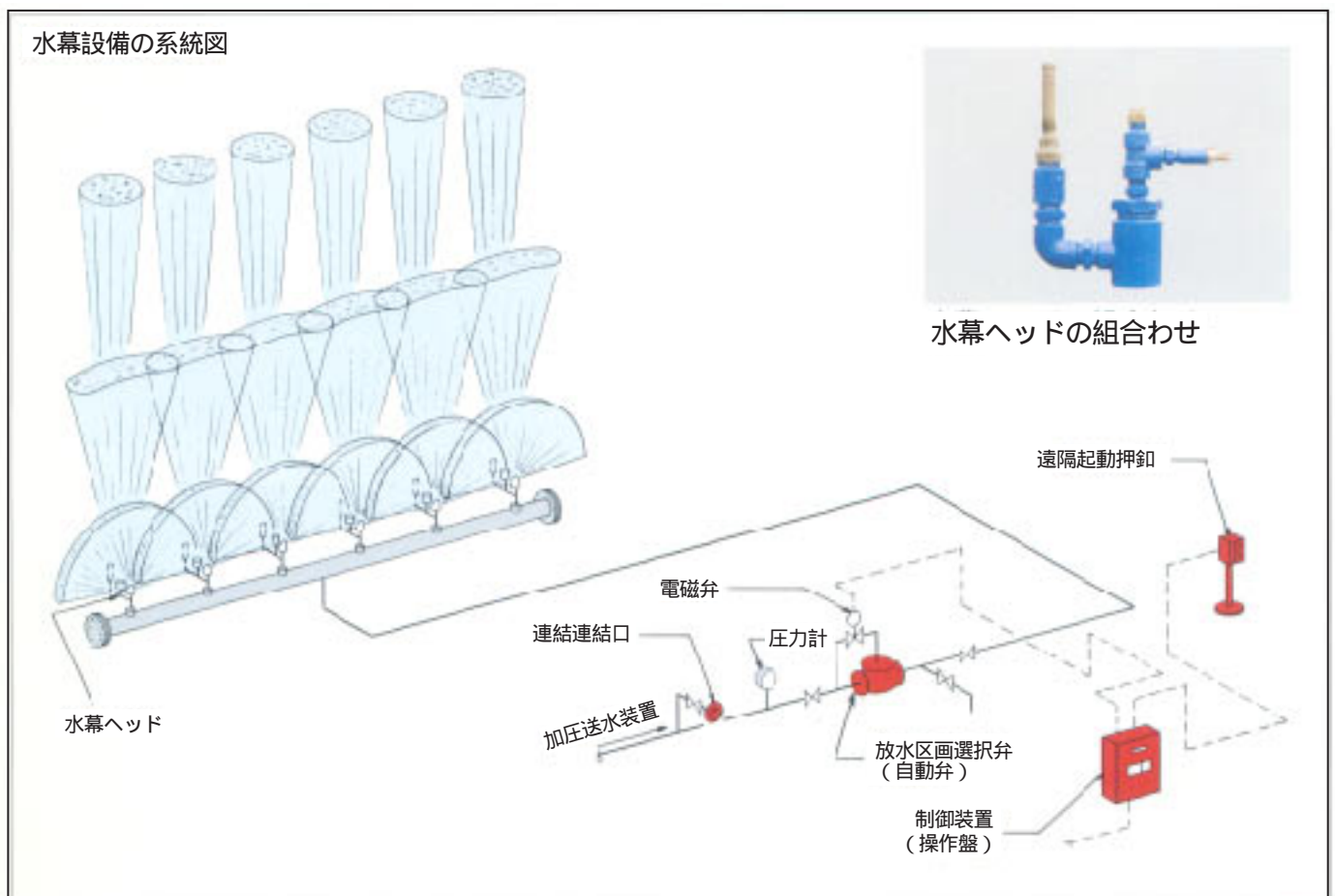
に専用のものもあります。

通常は、対象物に配管を設置し、ヘッドを取付けて散水しますが、重要文化財や、寺院、神社などの防護には、美的感覚を保つために、配管設備を離れた位置に設置し、壁など外面に放水するようにします。

タンク散水設備、ラック散水設備のなかには、夏期など温度の上昇する時に、貯蔵する危険物の温度上昇を防止する目的で、冷却散水するように設置することも重要です。この時は放水量に無駄がないように、少ない量を緩やかに、文字通り散水することが必要です。

フカダの散水設備は、建物や文化財は勿論、タンク散水設備、配管ラック散水設備として、石油、石油化学施設や低温液化ガス施設などに多くの実績があります。

水幕設備の系統図



水幕ヘッドの組合わせ

フカダの水幕設備の役目は、大規模な火災からの放射熱を弱め、隣接する構造物や人間を熱の被害から守ることで、散水設備は、対象物に直接水をかけて冷却するのが目的ですが、水幕設備は、水を吹上げ、水のカーテンを作ることによって、隣接する構造物や人間を熱の被害から守るのです。水幕の後方に十分な空間を残すことができるので、有事の際には、火災の近くで、しかも熱放射を大量に受けることなく十分な活動ができ、平時には空間を遮ることがないので、心地よい環境を得ることができます。

一方、LNGの流出事故のように、危険なガスが空气中に拡散した場合、水幕で行く手を拒んで、ガスの上方向拡散を促し、地表付近での危険を低減させるガス拡散抑制の効果があります。

水幕は、いわば、ウォーターカーテン、水の壁であり、水の噴水であります。これは、有事の際には、人々に安心を与え、心に平静感を与える心理効果があります。

水幕設備は、いろいろなノズルを組み合わせることによって効果を得ます。例えば、噴霧ノズルは熱の遮断には効果的ですが、射高が低く風に影響されます。棒状ノズルは、射高を得られ、風にも強いが、遮断力は弱いというように、それぞれのノズルに利点、欠点がありますので、状況に応じて多段、多重に組み合わせるシステムを設計します。

水幕設備は、製造設備、精製設備、タンクヤード、シーバース、反応塔などの施設や、ヤードと民家の境界など、広い範囲の対象物を防護します。



ケーブル洞道散水設備



タンク散水設備



パイプヤード散水設備



ラック散水設備



タンクヤード水幕設備



防油堤水幕設備



(弊社の都合により本カタログの内容を変更することがありますのでご了承下さい)