



★ 業務紹介 ★

省力化された防災資機材等について ～大型化学消防車等の省力化に係る評価～

業務部

当協会では、「大型化学消防車等の省力化に係る評価」を平成10年に業務開始し、令和3年12月31日現在、これまで116事業所から申請を受けて評価をしております。

本省力化制度は、例えば、大型化学消防車や甲種普通化学消防車では、防災要員が5人必要ですが、一定の要件を満たせば3人に減員できる制度です。

特定事業所で車両等の更新を検討されている場合や、初めて省力化された防災資機材等の導入を検討されている場合においては、本稿を参考にいただければ幸いです。

なお、一度評価を受けている特定事業所においても、省力化の効果が有効に得られているか否かについて一定期間毎に防災要員の技量の確認を行うことが重要であると考えられることから、**再評価制度**を設けていますので、併せてご利用いただきますようお願いいたします。

1 省力化された防災資機材等とは

省力化された防災資機材等とは、防災活動における作業の省力化に資する装置又は機械器具を搭載した大型高所放水車、普通高所放水車、大型化学消防車、甲種普通化学消防車又は大型化学高所放水車のことをいいます。

石油コンビナート等特別防災区域に特定事業所を設置している特定事業者は、石油コンビナート等災害防止法（以下「石災法」という。）に基づき、自衛防災組織又は共同防災組織（以下「自衛防災組織等」という。）を設置しなければならないこととされており、この自衛防災組織等には防災資機材等を備え、防災要員を置かなければならないこととされています。

平成10年に石災法施行令等が改正され、一定の要件を満足する特定事業所の自衛防災組織等に一定の要件を満足する省力化された防災資機材等を備え付けた場合には、当該防災資機材等に置くべき防災要員の人数を減じることができることとされました。

消防車両1台につき必要となる防災要員の人数は省力化に資する装置又は機械器具と消防車両との組み合わせで異なり、その内容は表1のとおりです。

なお、表1に示す防災要員の人数は、省力化された防災資機材等を導入する特定事業所が一定の要件を満足していること及び省力化された防災資機材を運用する防災要員が運用に際して必要となる知識・技能を有している等の一定の要件を満足していることを前提としています。

表1 省力化に資する装置又は機械器具と消防車両との組み合わせによる防災要員の人数

	防災要員の人数	省力化に資する装置又は機械器具			
		遠隔操作装置	ホース延長用資機材	低反動ノズル	携帯無線機
大型高所放水車	2人	—	—	—	—
普通高所放水車	1人	○	—	—	—
大型化学消防車	5人	—	—	—	—
甲種普通化学消防車	4人	—	○	○	—
	3人	—	○	○	○
大型化学高所放水車	5人	—	—	—	—
	4人	注1	○	○	—
	3人	注1	○	○	○

注1： 遠隔操作装置を備え付けることが望ましいとされています。

本稿では、大型化学高所放水車を例に自動化システム、遠隔操作装置及び省力化に資する装置又は機械器具の解説を行います。

大型化学高所放水車の外観（例）を図1に示します。

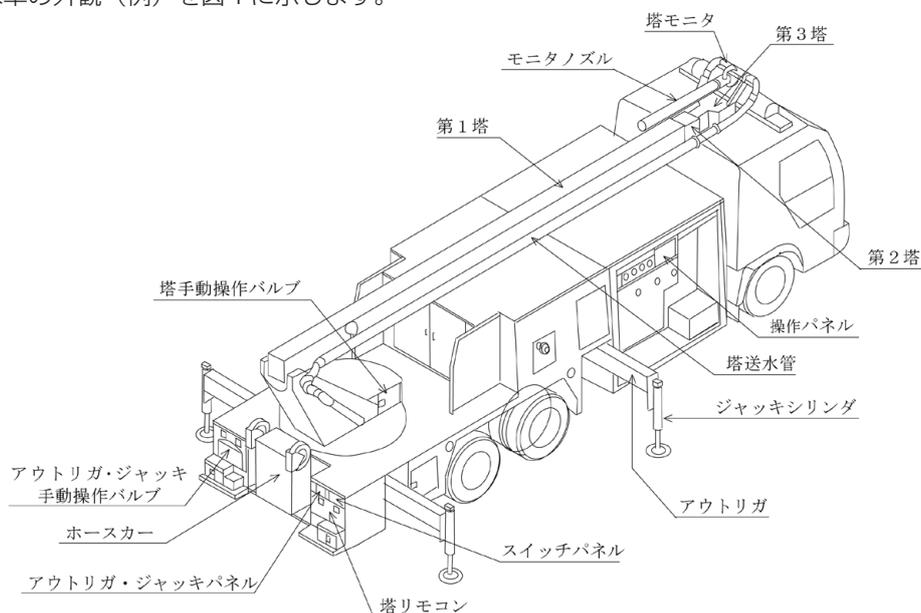


図1 大型化学高所放水車の外観（例）

2 自動化システム

自動化システムとは、大型化学高所放水車の省力化に際して、省力化に資する装置又は機械器具の搭載とあわせて、防災要員の負担を軽減するために泡混合操作及び送水操作等を自動化するシステムであり、一般的に次に示すシステムで構成されています。

なお、大型化学消防車、甲種普通化学消防車及び大型化学高所放水車の省力化に際しても自動化システムを備え付けることが望ましいとされています。

(1) 自動ドレンシステム

大型化学高所放水車の水配管及び泡原液配管は配管内部の腐食を防止する必要があることから、防災活動時以外は水及び泡原液が入っていない状態となっており、配管の要所に設けられているドレンコックは開の状態となっています。

自動ドレンシステムは、ポンプの操作と連動して水配管及び泡原液配管のドレンコックをポンプ操作時は閉に、操作終了後には開とするものです。

(2) 自動揚水システム

河川等の自然水利から吸水する場合に、真空から揚水までを自動的に行うものです。

(3) 自動泡吐出システム

図2に泡原液ポンプとしてギヤーポンプを用いた自動泡吐出システムの作動イメージを示します。

泡原液配管に設けられたバルブの自動開閉、泡原液ポンプの潤滑油の自動給油、泡原液配管のエア抜きを行い泡原液の流れを制御することによって自動泡吐出システムを円滑に作動させるものです。

泡放射待機中においても泡原液ポンプの圧力を逃がす構造となっています。

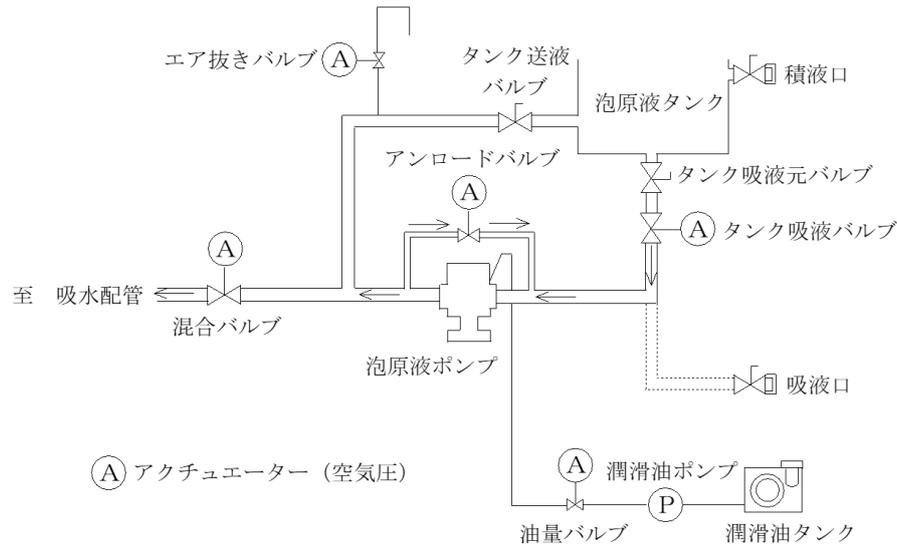


図2 自動泡吐出システムの作動イメージ

(4) 自動流量制御システム

図3に自動流量制御システムの作動イメージを示します。

消火栓からの有圧水を制御バルブで制御し、ポンプ吸入側の圧力を一定に保ちながらポンプ吐出側に設けた流量検出器で検出した信号によってポンプの回転を制御して設定された流量に自動調整するものです。

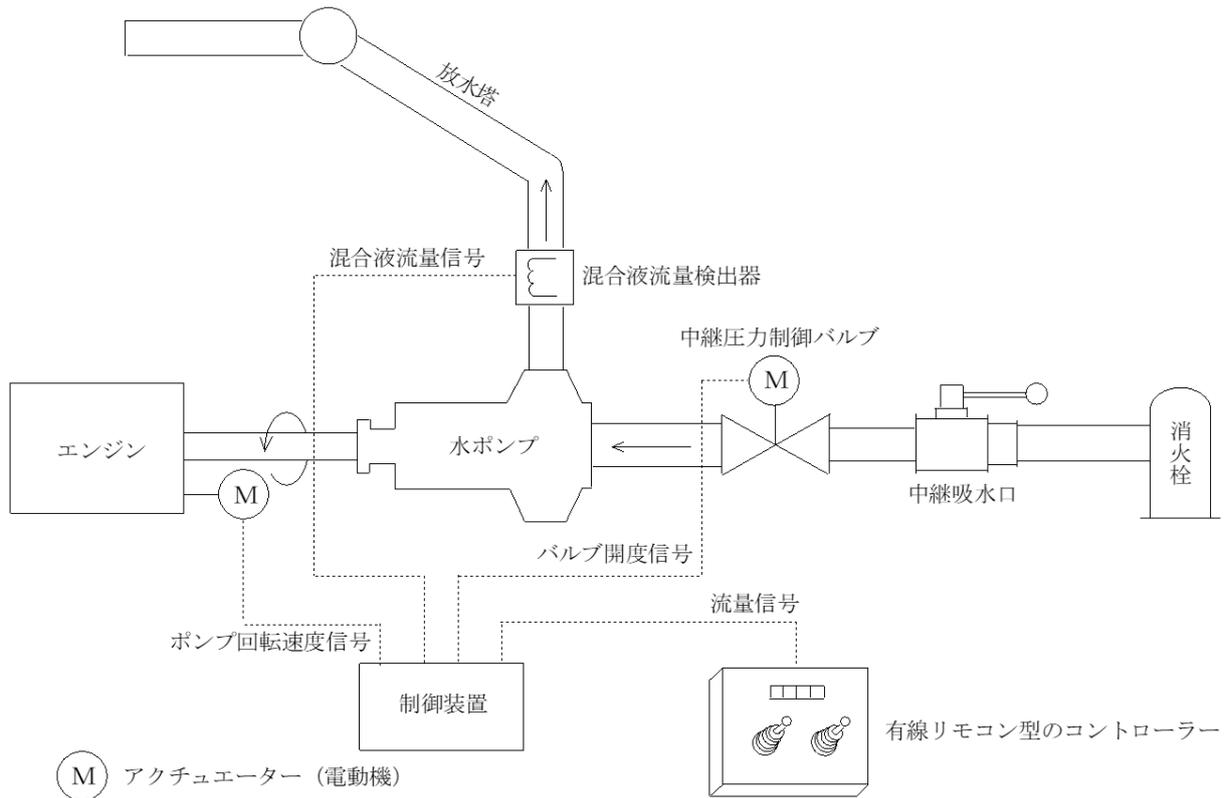


図3 自動流量制御システムの作動イメージ

(5) 自動圧力制御システム

図4に自動圧力制御システムの作動イメージを示します。

放水時の水ポンプの吐出圧力を設定された圧力となるようエンジン回転速度を自動的に制御するものです。

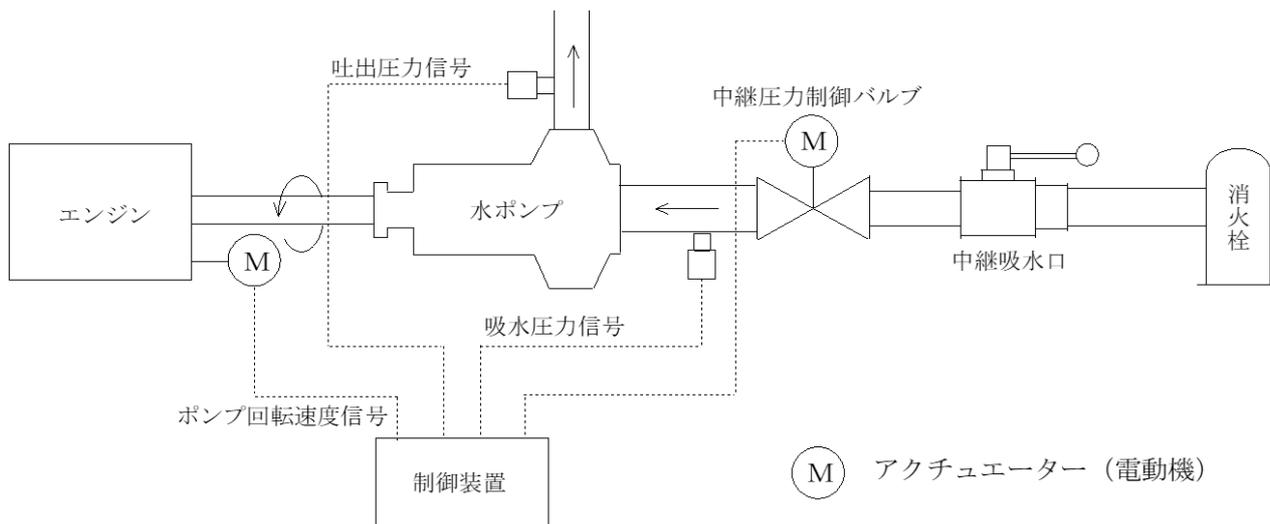


図4 自動圧力制御システムの作動イメージ

(6) 自動混合システム

図5に自動混合システムの作動イメージを示します。

泡原液ポンプによって加圧された泡原液を水ポンプの配管に圧入、混合する自動比例混合方式で、吐出量変動しても自動的に所定の比率で水と泡原液が混合されるものです。

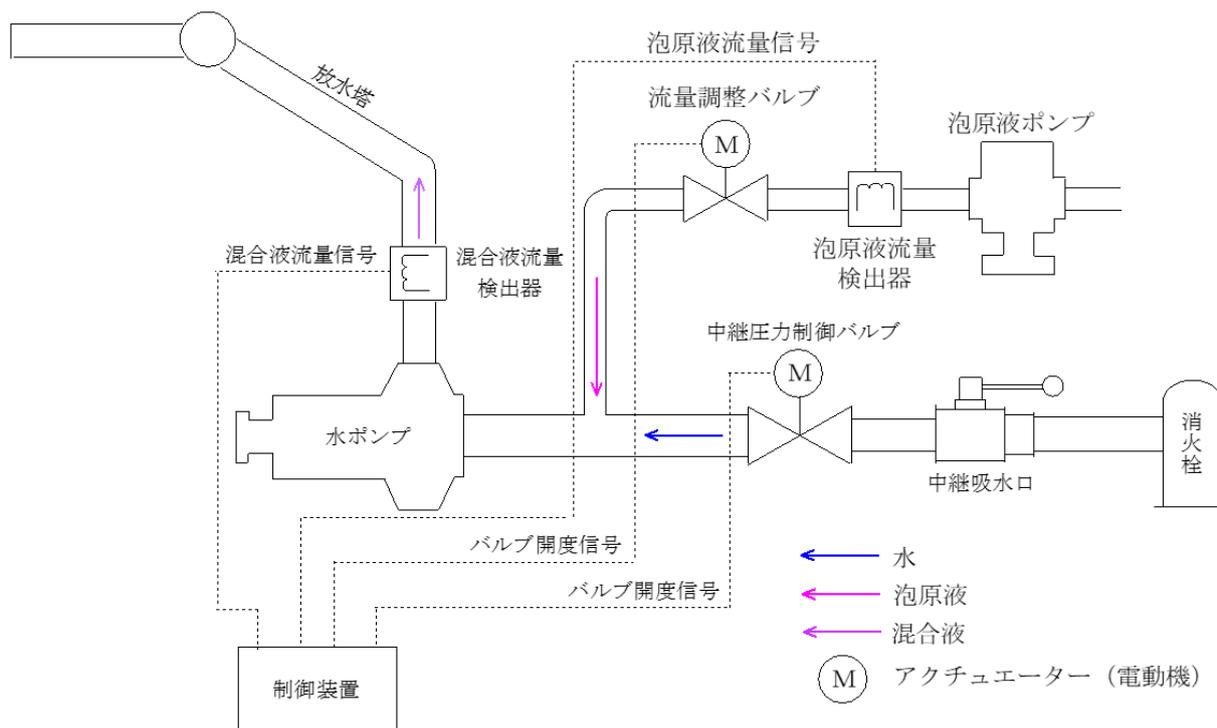


図5 自動混合システムの作動イメージ

(7) タンク残量監視システム

泡原液タンク内の泡原液残量が一定以下になった場合に、残量をランプで表示するとともに、ブザーで警報を発するものです。

(8) 操作パネル

写真1に操作パネル(例)を示します。

操作パネルには、主要コックの開閉状態、泡原液タンクの残量、混合液及び泡原液の流量値を表示するモニター、単独自動圧力や自動混合、その他の自動化のためのスイッチや警報関係機器が配置されています。



写真1 操作パネル（例）

3 遠隔操作装置

遠隔操作装置とは、起塔操作を自動的に行い、かつ、離れた位置において大型化学高所放水車の放水操作を行うための装置です。

(1) 起塔操作

起塔操作とは、大型化学高所放水車が放水できる状態まで放水塔を起す操作であり、車両内蔵型のコントローラー又は有線リモコン型コントローラーのスイッチを操作することにより図6に示すようにアウトリガ・ジャッキ張り出し、塔起立、塔伸長、ノズル展開までの一連の塔操作を自動制御するものです。

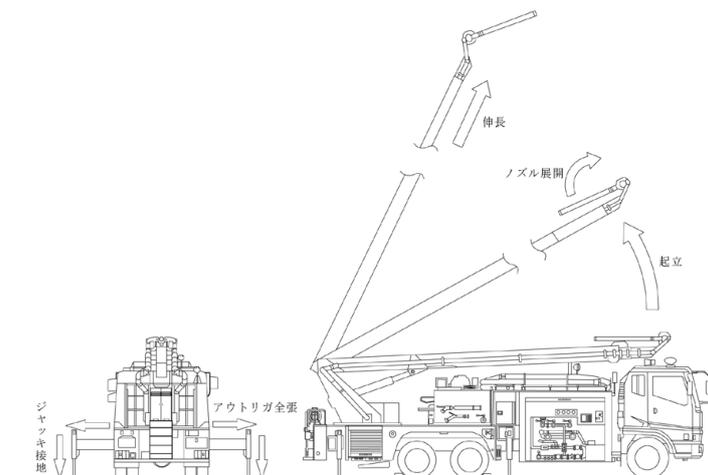


図6 起塔操作における自動制御のイメージ

車両内蔵型のコントローラーの外観（例）を写真2に示します。



写真2 車両内蔵型のコントローラーの外観（例）

(2) 放水操作

放水操作とは、大型化学高所放水車から離れた位置において放水の状態を監視しながら有線リモコン型のコントローラーにより塔操作、放水操作及び放水監視を行うことです。

有線リモコン型のコントローラーには、塔、ノズル遠隔操作レバー、スロットル上昇・下降、流量設定切り替え、自動・手動緊急停止スイッチ類や表示灯、流量や各種警報の表示灯が配置されています。

有線リモコン型のコントローラーの外観（例）を写真3に示します。



写真3 有線リモコン型のコントローラーの外観（例）

4 ホース延長用資機材

ホース延長用資機材とは、ホースカーにあらかじめ消火活動に必要な本数のホースを折りたたんで収納し、消火活動時にはホースカーを防災要員一人で引いてホースを引き落としながら迅速に延長できるようにしたものです。

したがって、防災要員が一人で容易にホースを運搬及び延長できる大きさ及び重さであることが必要です。

ホース延長用資機材の要件は次に示すとおりです。

- (1) 消火活動を行うために必要な長さのホースを運搬時において落下しないように確実に積載でき、かつ、当該ホースを容易に延長できる構造であること。
- (2) ホースの荷重により局所的な変形が生じないものであること。
- (3) 大型化学高所放水車に確実に固定でき、かつ、防災要員2人以内で安全かつ迅速に積卸しできること。

ホース延長用資機材の外観（例）を写真4に示します。



写真4 ホース延長用資機材の外観（例）

5 低反動ノズル

低反動ノズルとは、放水又は泡放射をする際に防災要員が受ける反動力を有効に減少させることができるノズルです。低反動ノズルは、どのようにして反動力を減少させるのか、従来から用いられているノズルとの比較を行うこととします。

写真5に示す従来から用いられている泡ノズルでは、図7に示すように防災要員が保持している高さから接地するまでの消防ホースの長さが長く、泡放射の反動力 F_0 とノズル、消防ホース及び混合液の重量 W の合力に対して2名の防災要員で保持することが必要でした。



写真5 従来の泡ノズルの外観（例）

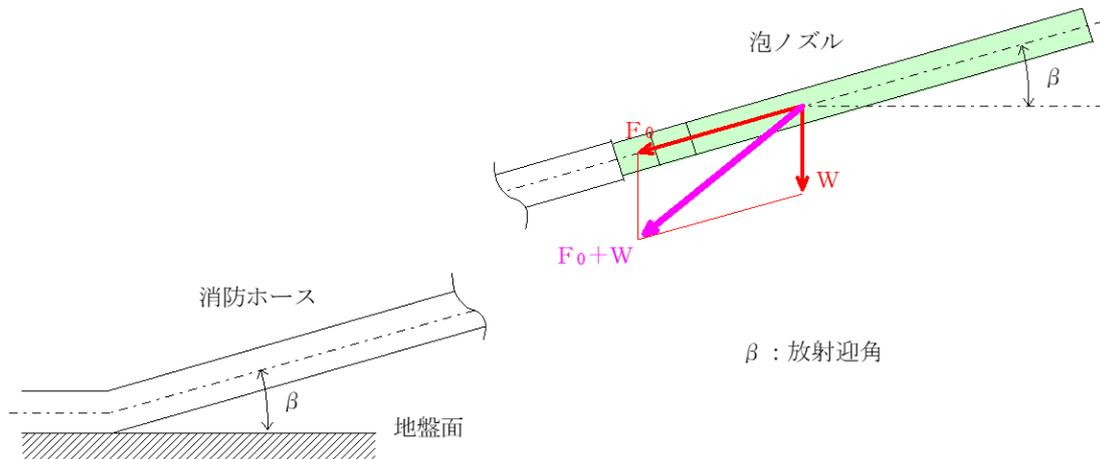


図7 従来から用いられている泡ノズルにおける力のバランス

写真6に示す低反動ノズルは、図8に示すように同じ高さでホースを保持しても消防ホースが接地するまでの距離が短く、また、泡放射の反動力 F_0 とノズル、消防ホース及び混合液の重量 W の合力は、消防ホースを介して地面に伝える力 F_R 及び F_R と直角方向の上向きの成分を持った力 F_H に分解することができるので、防災要員がノズルを保持するのに際しては、主に F_H に対する保持となり、防災要員が1名で保持することが可能となりました。

なお、低反動ノズルには、防災要員が一人で安全かつ有効に放水できるようにベルトが取り付けられていなければなりません。

また、放水量を手元で調整できる構造となっていることも必要です。

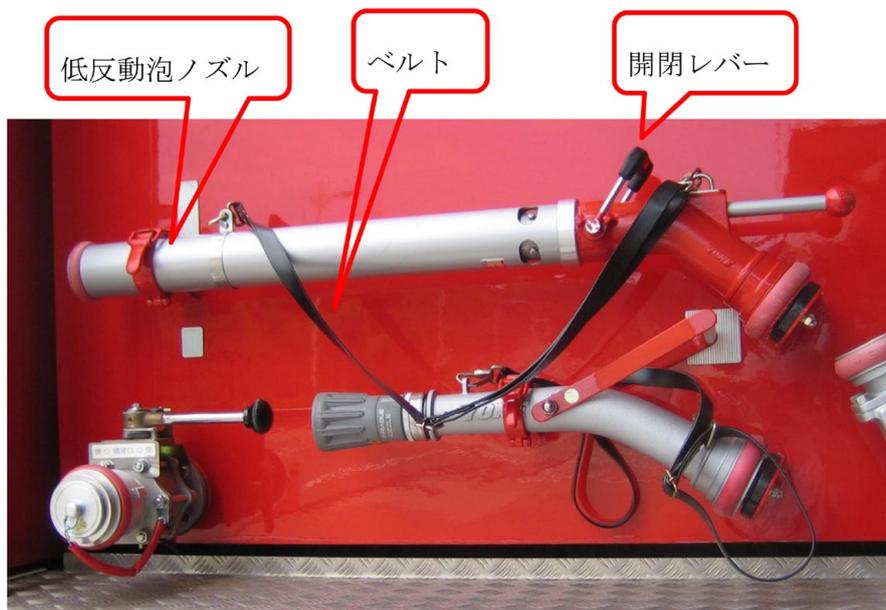


写真6 低反動ノズルの外観（例）

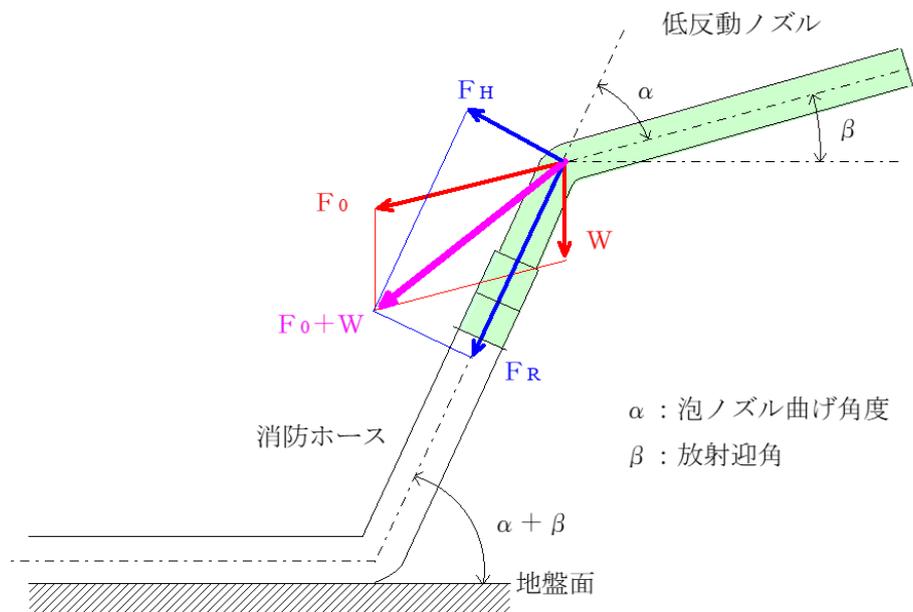


図8 低反動ノズルにおける力のバランス

6 携帯無線機

携帯無線機は、消火活動中に防災要員相互間の通信を行うためのものであり、従前、防災要員が「放水はじめ」、「放水止め」等の伝令を直接行っていたものを、無線通信で伝令することにより防災要員の減員に貢献することとなりました。

携帯無線機が具備すべき要件は次に示すとおりであり、一般的には特定小電力トランシーバーが使用されています。

- (1) 消火活動場所の範囲内で通信できる送信出力を有するものであること。
- (2) 消火活動の間、通信できる電源容量を有するものであること。
- (3) 特定事業所で使用している他の無線装置等の電波と混信しないこと。
- (4) 材料及び部品が、日本産業規格に定められた通信機能又はこれと同等の品質及び性能を有するものであること。
- (5) 屋外で消火活動を行う場合に使用するものであることから水に濡れても機能に支障がないものであること。
- (6) 消火活動に支障のない大きさ及び重さであること。
- (7) 消火活動に支障なく容易に操作できるものであること。

消火活動に支障なく容易に操作できるものとして、ヘッドセットを用いて通信を行う方法があります。

7 省力化に資する装置又は機械器具が有効に機能しない場合の運用

省力化に資する装置又は機械器具が有効に機能しない場合であっても、大型化学高所放水車としての有効性は確保されていなければなりません。

低反動ノズル、携帯無線機については予備品を用意することにより、ホース延長用資機材については予備ホースを手延べで延長することにより、それぞれ対応することは可能ですが、自動化システムと遠隔操作装置に関しては、次に示すような構造としなければなりません。

(1) 自動化システム

自動化システムが有効に機能しない場合であっても、自動制御により開閉されていたコックやバルブの開閉、エンジン回転調整等の操作はすべて手動で行える構造。

また、操作パネルの機能が喪失した場合であっても、適正な混合比の混合液とするために必要となる混合液の流量計及び泡原液の流量計の取付け。

(2) 遠隔操作装置

起塔操作がコントローラーの操作により自動的に行えなくなった場合、アウトリガ・ジャッキ張り出し、塔起立、塔伸長、ノズル展開までの一連の塔操作について、油圧バルブを手動で操作することができる構造。

有線リモコン型のコントローラーによる放水操作が行えなくなった場合には、塔コックの開閉、エンジン回転調整等の操作はすべて手動で行える構造。

8 大型化学消防車等の評価制度・再評価制度

省力化に資する装置又は機械器具を有効に運用するためには、防災要員には一定の技量が求められます。当協会では省力化された防災資機材等を導入する特定事業所における適合性等について第三者の立場で防災要員に対しても以下の内容について評価を行っています。

- (1) 省力化された防災資機材等を用いて防災活動を行うために必要となる知識・技能を有していること。
- (2) 省力化された防災資機材等を用いた防災活動を安全かつ迅速に行うことができること。
- (3) 防災活動における作業の省力化のための装置等が有効に機能しない場合においても、大型化学消防車等の運用が可能であること。

最後になりますが、「大型化学消防車等の省力化に係る評価」を受けた特定事業者から市町村長等への届出時に提出される当協会の評価結果を、市町村長等が確認を行う際に有効に活用することにより、当該事務の簡素・合理化及び統一的な運用に資することが期待される（平成10年4月13日付け 消防特第47号通知）とありますので、省力化された防災資機材等を導入予定の特定事業者の方は是非、当該評価制度をご活用いただきますようお願いいたします。

なお、当該評価を取得した特定事業所において、以下の場合には改めて評価が必要となりますので注意願います。

- (1) 大型化学消防車等を追加又は変更（更新を含む。）する場合
- (2) 携帯無線機の搭載に伴い防災要員を減員する場合
- (3) 共同防災組織の構成事業所を追加する場合
- (4) 前述した(1)～(3)以外にも大型化学消防車等を導入する特定事業所の省力化の有効性等に重大な影響を及ぼす変更を行うおとずる場合

また、当該評価を取得した特定事業所においては、省力化の効果が有効に得られているか否かについて一定期間毎に防災要員の技量の確認を行うことが重要であると考えられることから、当協会では大型化学消防車等を適切に活用し省力化の効果が有効に得られていることを継続的に確認するための再評価制度を設けています。

防災体制の大幅な変更等が行われた際や、評価を受けた日から概ね5年ごとに再評価制度をご活用ください。

【お問い合わせ先】

危険物保安技術協会 業務部 TEL 03-3436-2353