

高膨張性泡沫消火装置の研究(第1報)

輪 千 正*
 松 川 涉*
 伊 藤 金 夫*

1 は し が き

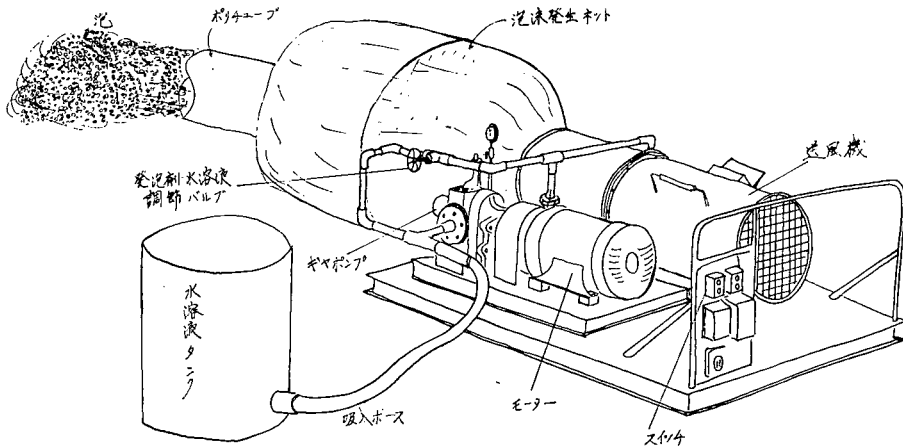
耐火建築ビル、地下街、倉庫等いわゆる密閉、または準密閉構造物内の一般火災では、煙と熱気のために防ぎよ活動が甚しく阻害されることは、ここにあらためて論ずる必要はなく、多くの火災実例から明らかである。

そこで、このような構造物内に高膨張性の泡沫を大量、かつ連続的に送り込み燃焼空間を泡沫で短時間に充満せしめ、それによって排煙、ならびに熱遮断効果を高め、引いては火勢の制圧、鎮火の過程を経るとともに防ぎよ隊員の屋内侵入を容易にすることができる画期的な消火装置の第1号を試作することができたので構造概要および各種実験結果をここに紹介する。

2 構造の概要

この泡沫消火装置は、第1図に示すようにギャーポンプ、送風機およびポリチューブの3部からなっている。送風機の先端には接続管を取り付け、さらに管内中央部に噴霧ヘッドを設け、あらかじめ0.5%にうすめた高膨張性溶液をギャーポンプにより、または、ポンプ車から送水した場合はプロポーショナルによって溶液を噴霧ヘッドに送り込み、その噴霧を前方のネットに当てて後方より送風機、または排煙車によって送風すると、ネット前方のポリチューブ内において溶液は1,500倍に高膨張し、ポリチューブをとおって泡沫を火点まで圧送することができるものである。なお本装置の諸元はつぎのとおりである。

第1図 高膨張性泡沫発生消火装置



(1) ギャーポンプ

口径、38mm×38mm、回転数960r. p. m. 吐出圧力5kg/cm²、吐出量100ℓ/min、モーター、交流3相200V、6極、回転数960r. p. m. 出力2.2kW.

(2) 送風機

直径(内径)400mm、プロペラファン、回転数3,000r. p. m. において静圧25mmAg、風量105m³/min、モーター交流3相200V、回転数3000r. p. m. 出力1.5kW、

(3) ノズル

口径9mm、2.5kg/cm²において45ℓ/min、噴射角度90°、

(4) ポリチューブ

- (a) 泡沫発生部、直径1.2m、長さ3.0m
- (b) 送泡部、直径0.5m、長さ15m 3本、
- (c) ネット、麻製蚊帳二重張り、

(5) 泡沫剤

アルキルアリルスルホン酸塩(商品名ネオゲンT)100%、あるいは30%溶液があり、これを0.5%水溶液として噴射させる。さらに別種のティポールも使用できる。

3 実験期日

昭和39年9月7日より 昭和39年9月30日まで。

* 第三研究室

4 実験場所

消防機械工場構内燃焼実験室、および消防学校構内訓練塔

5 実験項目

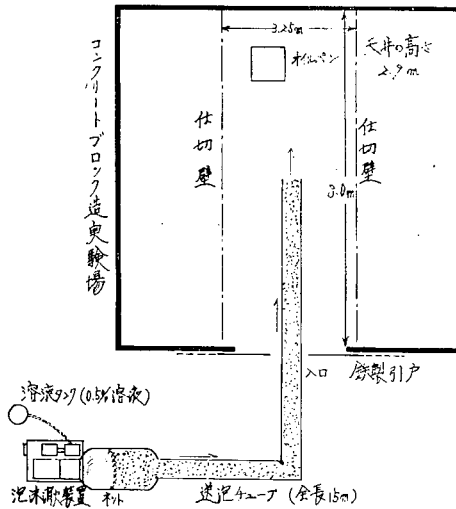
- (1) 発泡性、および安定性試験
- (2) 高膨張性泡沫の流動性試験
- (3) 高膨張性泡沫による消火実験

6 実験方法および結果

- (1) 発泡性、および安定性試験

実験の状況は第2図に示すとおりで、燃焼実験室を27m²の面積に仕切り、容積を75m³として屋外から高膨張性を圧送した。泡沫充滿後は入口扉を閉め泡沫の変化を観察した。その結果は第1、第2表のとおりである。

第2図



第1表 発泡性試験結果

項目	実験別	実験別	
		第1回目	第2回目
泡沫が実験場に 充滿するまで	時間	2分20秒	2分23秒
	溶液量	83.2ℓ	68.6ℓ
発泡率		905倍	1.090倍
発泡量		32.4m ³ /min	31.8m ³ /min

第2表 泡沫安定性試験結果

時間別	実験別	実験別	
		第1回目	第2回目
30分後		10%減少	左同
1時間後		30%減少	左同

流動性試験

- (a) 垂直上昇試験

消防学校構内訓練塔の外壁に送泡用ポリチューブを垂直に添わせ、地上で発泡させポリチューブ内を上昇させた。訓練塔の高さは18mあり、その先端から泡沫が最初に噴出するまでの所要時分を測定した。その結果所要時分が27秒であり、この場合の泡沫の平均速度は0.67m/secである。なお、発泡中傾斜マノメーターにより送風機に最も近いポリチューブ内の風圧を測定してみた。その結果チューブ内静圧は25mmAgであった。

- (b) 水平到達試験

さらに、平坦な地上でポリチューブを直線に延長し先端から泡沫が最初に泡出するまでの所要時分を測定してみた。試験に使用したポリチューブの長さは器材の関係で57mとしたが、所要時分は32秒で平均速度1.9m/secであった。

- (3) 消火実験

消火実験としては、第2図の燃焼実験室中央に1m四方のオイルパンを置き、その中に灯油2ℓ、ガソリン0.5ℓを入れて点火、燃焼させ、点火後10秒経過してからこの泡沫で消火してみた。その結果は第3表のとおりである。

第3表 高膨張性泡沫による消火実験結果

項目	実験別	実験別	
		第1回目	第2回目
発泡から鎮火まで		15秒	17秒
鎮火までの泡沫量		8.1m ³	9.0m ³
同上 溶液量		8.95ℓ	8.25ℓ

注 溶液はネオゲンT0.5%水溶液

7 考察

- (1) 発泡性および安定性について

- (a) 発泡性

第1表の発泡率は目標の1,500倍と比較すると著しく低率であることがわかった。これはノズルの噴射角度とネットの下に溶液が発泡せずに残っていたことから証明できる。即ち、第1回の実験ではネット下に約18ℓ、第2回の実験が約11ℓ溶液が残っていた。これらのことからその時の使用溶液から、残液を差引いて計算してみると第1回の発泡率は1,150倍、また第2回の発泡率は1,300倍となる。以上のようなことから、ノズルの噴射角度とネット位置の関係を適正に調整すれば目標とする1,500倍の発泡率が得られることもわかったので今後の製作上考慮する必要が認められた。

(b) 安定性

安定性については第2表の実験結果からもわかるように第1回、第2回ともに泡沫安定性は30分経過で10%、1時間経過で30%減少という、ほぼ良好な結果が認められた。ただし、この泡沫は時間の経過にしたがって泡沫中の水分が次第に下降し、上端の泡沫は目に見えて水分が少なくなり、風、その他のちょっとしたしよ激でも消滅することが見受けられた。

(2) 流動性について

流動性の実験としては、静圧 25mmAq の送風機を用い、ポリチューブ内における垂直、および水平方向の泡沫流動性をみた結果では垂直 (18m)、水平 (57m) ともに発生した泡沫がそのまま短時間に先端に送り出されることも認められた。

しかし、今回の実験は保有器材の関係でこれ以上延長することができなかつたのであるが、さらにこれ以上の長さまで送れることも充分認められた。なお、これらについても送風機の種類、性能によっても大きく左右されるものと思われるので今後の研究が必要である。

(3) 消火実験について

この実験は、主に灯油を燃料として実験を行ってみたのであるが、その結果、木材および灯油のような場合は、完全に消火できることが認められた。しかし、

ガソリンだけを燃焼させた場合は完全に消火することはできないが、消火寸前の状態まで火勢を制圧することはできることもわかつたので、今後は泡沫剤の研究を推進する必要があると思われる。

8 む す び

以上の実験は本装置試作後第1回の実験であり、実験内容、結果、ともに充分なものとはいえなかつたが当該装置は従来 of 消火方法とは全く異なつた画期的な試みであり、地下街、倉庫等いわゆる密閉、または準密閉構造物の火災防ぎよには消火性能もよく、水損が極めて少なく、また隊員の屋内侵入も容易である等多くの利点を持っている。一方今回の試作消火装置は移動性に乏しく、また所要電源等も他より供給を受けなければならない等の欠点も合せもつておるので、今後さらに継続研究して上記利点を充分に発揮できる消防装備の充実に努めなければならない。なお、将来の構想としては空気泡によらず、不燃性ガス等によって発泡させ、一層強力な消火性能を得ることが可能と考えられるので、これらについてもさらに実験研究を積み重ねたいと思うものである。

終りに、この消火装置を試作するに当つて御協力下さつた工業技術院資源技術試験所、ならびに深田工業株式会社に深甚なる謝意を表す次第である。