

大量噴霧消火装置の研究 (第3報)

浦野 渉*
 沼田 勇 治*
 佐藤 勝 雄*

1. はしがき

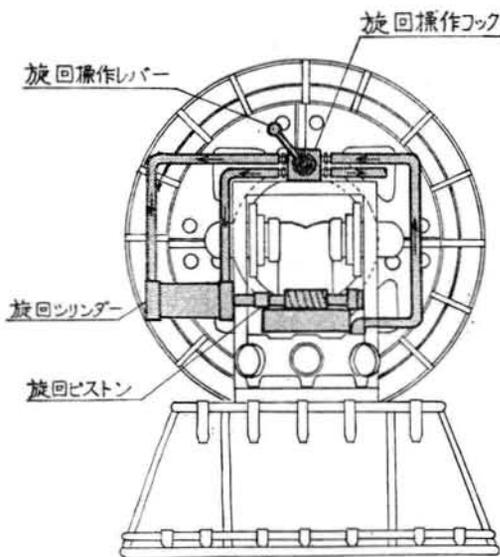
昭和40年より研究を開始し、再三にわたる試作性能実験を行ない、逐次近代装備としての形態を整えて各種実験に効果をおさめてきたが、昭和42年は左右旋回機構の改良を行ない、追加性能実験を行ったのでそれらの概要を報告する。

なお、試作装置の構造、諸元、性能のうち所報3号および4号に報告してあるものについては、記述を省略するのでそれぞれ参考とされたい。

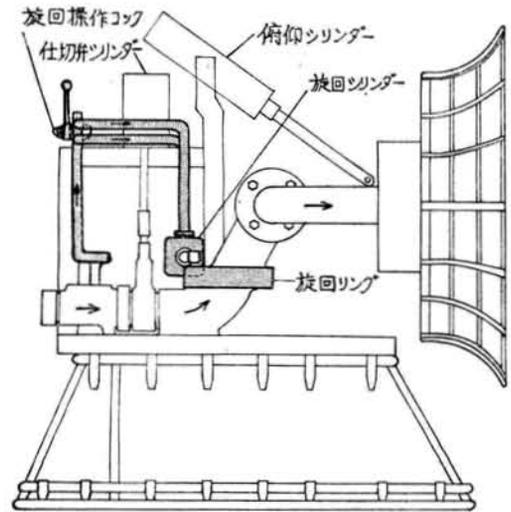
2. 改造装置の構造概要

手動で操作していた左右旋回機構は、長時間の火災防ぎょを困難とし、迅速な方向変換も容易にできないので、送水圧力を利用した水圧ピストン機構に改良し、ワンタッチ方式とした。構造は第1図に示すとおり

第1図 水圧旋回機構



* 第三研究室



3. 実験結果

1. 旋回性能

旋回用管接手上部にあった圧力計を見易くするため、コック取付部附近に圧力計を取りつけてその指示圧力をノズル圧力として、噴霧流の方向が60度変化するに要する所要時分をストップウォッチで測定した。測定結果は第一表に示すとおり。

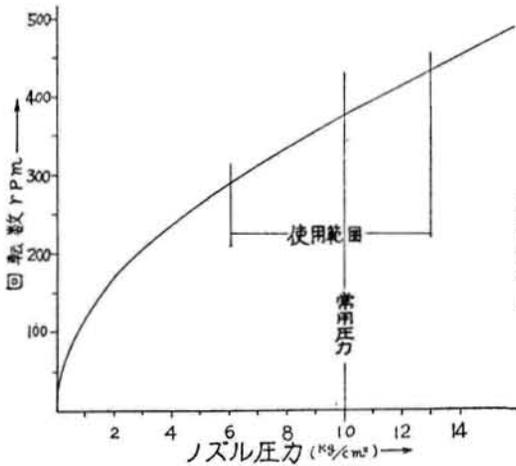
第1表 旋回所要時分

ノズル圧力	仰角			
	15°	30°	45°	
6 kg/cm ²	6 秒	6 秒	6 秒	左→右
	6 "	7 "	6 "	右→左
8 kg/cm ²	6 "	6 "	7 "	左→右
	6 "	7 "	7 "	右→左

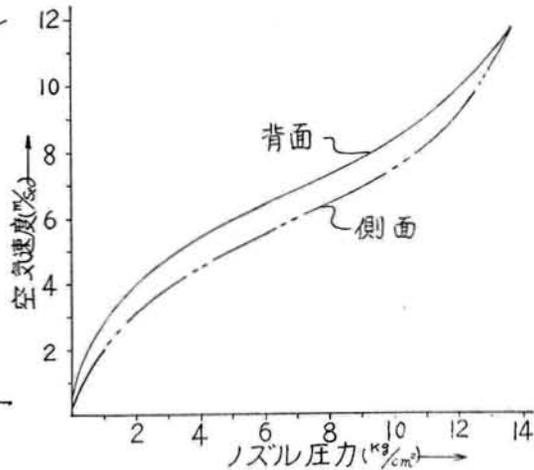
2. 回転性能

送風用羽根車の外筒に回転周速計を当てて各ノズル圧力における回転数を測定した。測定結果は第2図に示すとおり。

第2図 回転数性能線図



第3図 吸込空気速度線図



3. 送風性能

サーミスタ型風速計を用いて回転ノズル背面および側面の吸い込み風速を測定した。測定時の本体ふ仰角度は15度、ノズル偏向角度は30度とした。測定結果は第3図に示すとおり。

4. 考 察

1. 旋回性能について

第1表より、ノズル圧力が6～8 kg/cm² までは、「左→右」「右→左」旋回の60度移動に要する時間は約6秒で、手動操作のときの最も良好な状態に等しい。水圧操作は、手動旋回に比較して労力が著しく少なく、常に一定の速度で動作し噴霧放射方向を確認しながら目的の方向を迅速、自由かつ容易に選択できる利点がある。

2. 送風性能について

正しい送風効果を知るためには、噴霧気流を測定することが妥当であるが、適当な計測器がないので、本体の背面における吸込風速を測定することにより、噴霧放射に伴う空気流れ速度のめやすとした。

第3図に示したデータから、霞ヶ関トンネル内火災実験記録(3000型放水砲による排煙気流速度=3m/sec)を参考にすれば、大量噴霧消火装置は、3000型放水砲の噴霧放水と同等またはそれ以上の送風力を有すると判断することができる。

このことから、トンネル内火災の排煙と消火作業に適切な消火装備であるものと思われる。

3. 回転性能について

装置の安全性および放水量の検討資料として回転数を測定したものである。

第2図より毎分回転数はノズル圧力に比例して増大

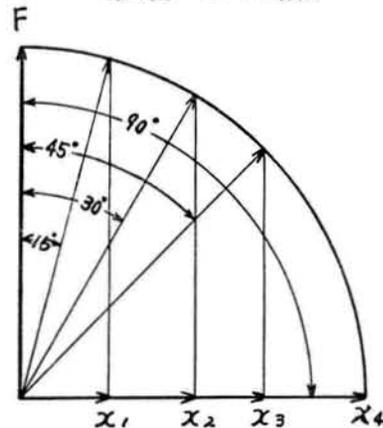
し、ノズル圧力1 kg/cm² のとき140rpm、10 kg/cm² のとき370rpmである。

この装置は、放水用開閉バルブの止水動作がノズル圧力6 kg/cm² 以上必要であること、およびノズル圧力が13 kg/cm² 以上になると装置全体の移動が生じること等から常用圧力を10 kg/cm² で、使用範囲がノズル圧力で6 kg/cm² から13 kg/cm² までとなる。従ってノズル回転数は毎分200から600とみればよい。

4. ノズル偏向角度について

放水反動力をFとし回転作用力をxとしてベクトル線図により考察すると、ノズル偏向角度をαとすれば1箇のノズル回転作用力xは次のようになる。

第4図 ベクトル線図



$$\begin{aligned}
 x &= F \sin \alpha \\
 x_1 &= F \sin 15^\circ = 0.259 F \\
 x_2 &= F \sin 30^\circ = 0.500 F \\
 x_3 &= F \sin 45^\circ = 0.709 F \\
 x_4 &= F \sin 90^\circ = 1.000 F
 \end{aligned}$$

全回転作用力は上記の4倍になる。

以上のことから回転数を大きくするためにはノズル偏向角度を大きくすればよいが、角度が大きくなるに従って噴霧放射方向は回転軸に直角となってくるためT字型の水幕が形成されるので、噴霧の前方到達距離は短くなる。

そこでノズル偏向角度は目的によって選択することが必要となってくる。例えば強烈な火熱を遮断または火煙を遮断する場合は $\alpha \geq 45^\circ$ とすればよい。排煙および消火を目的とする場合は $\alpha \leq 30^\circ$ が適当と考えられる。

所報4号により $\alpha = 15^\circ$ の場合の噴霧流到達距離は最大となるが微細な噴霧のため5 m/sec以上の風がある場合には射程が10m程度になることに注意せねばならない。

5. む す び

以上の結果、大量噴霧消火装置の研究は、消火効率

の問題を除いて一応終ることになった。一連の性能実験の結果、密閉室火災やトンネル火災に対して著しい効果を有する装置であることが認められた。

しかし、大量の水噴霧をより長い距離へ到達させようとする命題は、あらたな課題を提供した。すなわち噴霧粒子とともに新鮮な空気を火災に向かって連続的に一定の速度で送りこむことである。このことは、消火に関連する多くの要素が含まれていると考えられるので、早急な解決は困難であるが逐次検討を要する問題である。

実用化に伴う運用上の問題として水利の不足と装置の移動性(転戦時)が問題であったが、装置の小型化と軽量化についてはすでに検討をおわり、標準型ポンプ車2台位で使用でき転戦が容易な実用装置の設計図を完成している。

今後は、噴霧展開幅の自動調節化の研究を進め、噴霧流れの自由選択性を高め、より優秀な消火装置を実現して行きたいものである。