

ポンプ車泡液混合装置について

小林 芳二郎*
 平野 昌明*
 松本 光司*
 一倉 伊作**

1. はしがき

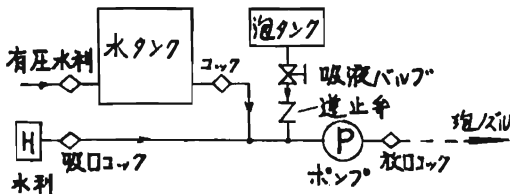
東消式発泡器の開発に伴う一連の研究事項として、一般ポンプ車でも容易に泡原液を混合させる装置について研究開発したものである。当混合装置はポンプの吸水側で混合させるもので、受水圧力に関係なく混合できるのが特色である。以下、当研究所で試作実験した概要について報告する。

2. 混合装置の試作

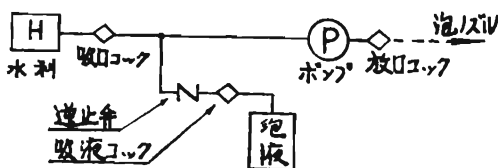
(1) 混合方式

従来の化学車の混合方式はポンプのデリベリ側にフロホーションナー、ギヤーポンプ等を設けて製作されたが、何れも操作、取扱上不適当であり、現在では「第1図」に示すとおりポンプのサクシオン側を負圧にして吸入混合させる方式を採用している。(有圧水の場合は一旦、水タンクに入れて無圧水とする)今回、研究開発した一般ポンプ車の混合方式も、これと同じ原理によるものであるが、その相違点は水タンクがないため、吸ロコックの開度の調節およびポンプの吸水によって有圧水をポンプのサクシオンパイプ内で負圧に

第1図 化学車の混合方式



第2図 ポンプ車の混合方式



* 第三研究室
 ** 予防部予防課

して吸入混合させるものである。

「第2図」はその概要を示す。なお、吸液量は生成負圧および流水断面積に比例することは両者共に全く同一原理に基づくものである。

(2) 試作装置の概要

「第3図」は当研究所で試作した混合装置の概要図にて、下記のような構造である。

また、「写真1」はその主要部を示す。

記

イ、連成計

吸ロコックの吸水側に取付け有圧水の圧力を測定する。

ロ、吸ロコック

吸ロコックの開度を調節するため指針と目盛板が取付けてある。

ハ、吸液部

吸ロコックのポンプ側に長さ約20センチメートルの管をフランジにて取付け、ポンプのサクシオン側の生成負圧を測定するため真空計、連成計および水銀柱が取付けてある。

ニ、吸液管

ストップバルブおよび吸液コックを設け、コック部には指針と目盛板が取付けてある。その他の

第3図 試作混合装置「実験1」

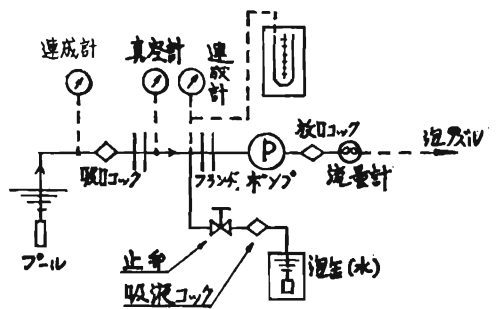
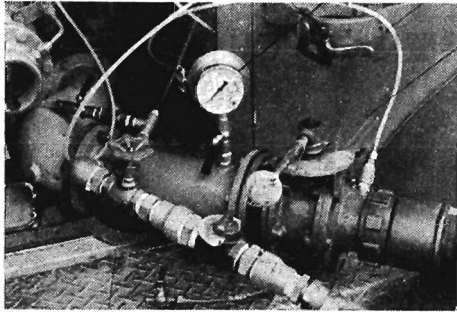


写真1



部分は鉄管およびゴムホースを使用している。

ホ, 流量計

放口コックの直後にセットして放水量を測定する。

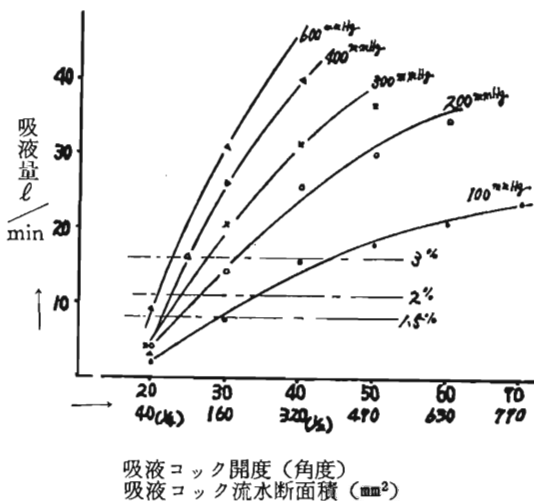
3. 実験結果

(1) 「真空時における吸液コックの開度別による吸液量の測定」

「第3図」により吸口コックを調節して真空指度を一定に保ち、吸液コックの開度（流水断面積）を変えて、その時の吸液量を測定したものである。吸液コックの目盛は全開から全閉までを0~90度としたもので、結果は第4図に示すとおりである。

なお、グラフ中の1.5%, 2%および3%の鎖線は当庁21型ノズルの放水量を550リットル毎分とした場合の混合比（20%原液使用時）を示す。従って混合比を2%にするためには生成負圧100ミリ（水銀柱）のときは開度34度、生成負圧200ミリのときは開度26度にする必要がある。

第4図 吸液コック開度と吸液量



(2) 「有圧時における吸口コック開度別による吐出量の測定」

「第5図」によりポンプにて送水し、吸口コック入

口圧力を一定に保ち、コックの開度別による放水量を測定したものである。

本実験は、現在一般ポンプ車に使用されている75ミリボールコックを使用して、消火栓または中継送水を受けた場合の圧力と流水断面積との関係から流量を求めたものである。結果は「第6図」および下記のとおりである。

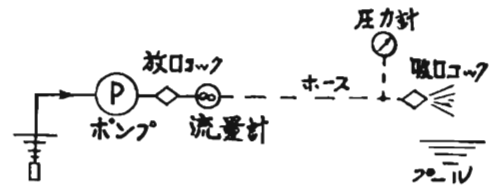
記

イ、毎分500リットルの流量を得るための受水圧力と吸口コック開度との関係は「表I」のとおりである。

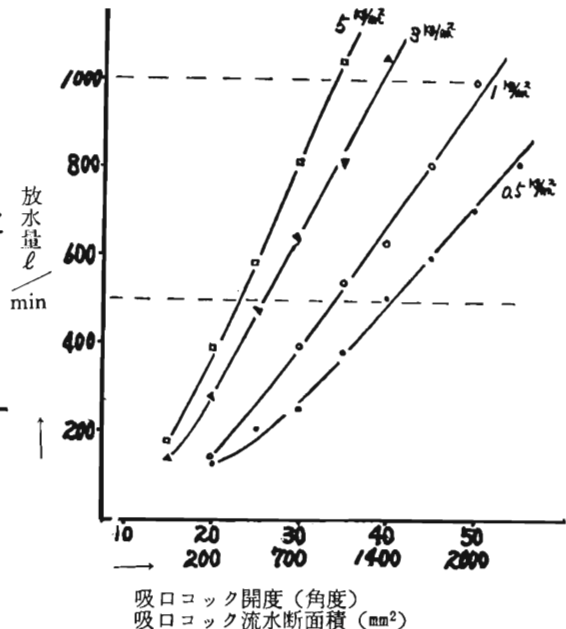
表I

受水圧力kg/cm ²	流量l/min	吸口コック開度
0.5	500	40
1.0	"	33
2.0	"	28
3.0	"	26
4.0	"	24
5.0	"	23

第5図「実験2」



第6図 吸口コック開度と放水量



ロ、吸ロコック開度40度、(受水圧力 0.5kg/cm² の場合、流量を毎分 500 リットルにすればポンプのサクシオン側は無圧となる。従ってこのまゝの状態ではポンプの回転を上げ毎分 500 リットル以上の流量を得れば負圧が生成される筈である。

(3) 「有圧時、ポンプ吸水中における放水量と真空指度の測定」

「実験 2」によって判明した受水圧力と吸ロコック開度との関係から、放水量を増加させ、その時生成される真空指度を測定したものである。「第 7 図」の元ポンプ(消火栓または中継ポンプ車)から先ポンプの吸ロコック手前の送水圧を一定に保ち、ポンプ回転を上昇し放水量を増加させ、その時生成される真空指度を求めたものでその結果は「第 8 図」および下記のとおりである。

記

イ、「実験 2」による受水圧力と吸ロコック開度との関係は、本実験により毎分 500 リットル(測定値は 510 リットル)を放水した場合、ポンプのサクシオン側が無圧になることが立証された。

ロ、毎分 550 リットルにて放水する場合の生成負圧は「表 II」のとおりである。

表 II

受水圧力 kg/cm ²	吸ロコック開度	生成負圧 mmHg
1.0	33	90
2.0	28	320
3.0	26	560

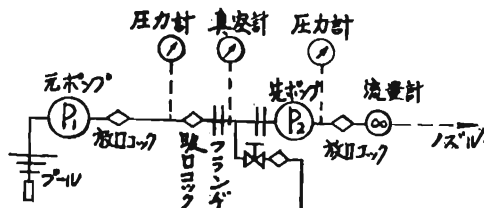
ハ、ポンプのサクシオン側を無圧にするための受水圧力と吸ロコック開度との関係は吸ロコックの寸法および構造によって設定する必要がある。

(4) 実験結果の考察

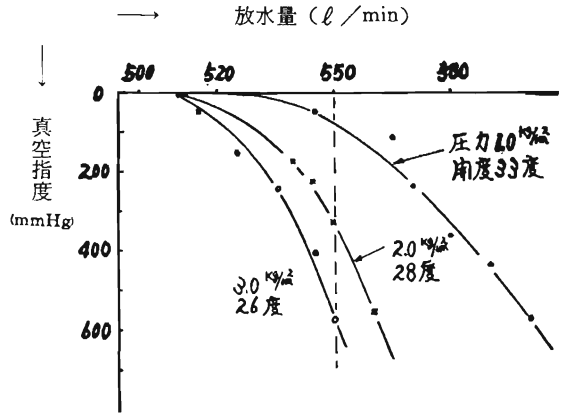
イ、本実験はすべてポンプ車一台につき東消式発泡器一口放射を仮定して実施したものである。

ロ、受水圧力を測定する圧力計は吸ロコックを操作する場合、見易い位置に取付けること。

第 7 図 「実験 3」



第 8 図 放水量の増加と生成負圧



ハ、吸液口はポンプのサクシオン側のうちできるだけ整流された部分から取出すこと。本実験のごとく特殊な管をそう入する必要は全くない。

ニ、真空計の取出し口は吸液口と同一の位置とする。なお、ポンプのサクシオンパイプ内は正圧から負圧に変化するので連成計を使用した方が便利である。また、目盛は 100 ミリ単位とすること。

ホ、本実験の吸液部は吸液コックを 1/4 その他止弁、ゴムホース等は何れも 1" のものを使用した。実験による吸液コックの最大開度は 34 度、全開断面積の 1/2 以下である。従って最大開度 (34 度) を全開として効率よく使用する管およびコックの径は 3/4" が妥当と思われる。

ヘ、止弁を逆止弁にした方が操作が容易である。

ト、吸ロコックの操作は、すべての受水圧力に対し一定量 (500 リットル毎分) をサクシオン側へ導入させるものであるから、その目盛は角度でなく、受水圧力と同じ読みで表示した方が取扱上便利である。

例えば、受水圧力が 1 キロのときは、目盛 1 に合わせる。(表 III および第 9 図参照)

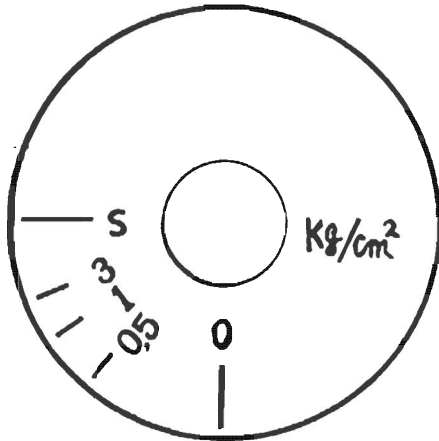
表 III

受水圧力 kg/cm ²	コック開度	放水量 l/min	目 盛
0.5	40	500	0.5
1.0	33	"	1
3.0	26	"	3

チ、吸液コックの目盛板は「実験 1」により混合比を 2% とし、目盛を真空指度の読みで表示する。

例えば、真空指度 300 ミリのときは 3 に合わせる。(表 IV および第 10 図参照)

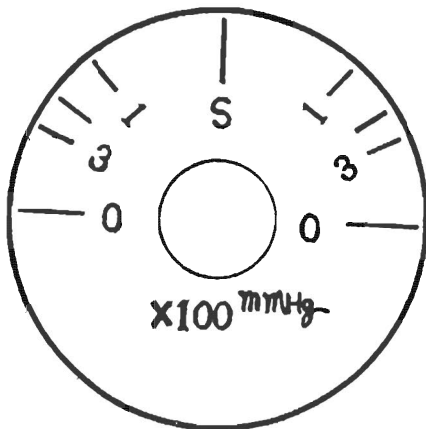
第9図 吸ロコック目盛板



表IV

真空指度 mmHg	コック開度	吸液量l/min	目 盛
100	37	11	1
200	27	"	2
300	25	"	3

第10図 吸液コック目盛板



4. 操作要領

(1) 「自然水利の場合」

吸液量は真空指度と吸液コックの開度（流水断面積）に比例するので、放射時の真空指度の読みを吸液コックの目盛に合わせればよい。実際の運用に当たっては次の順序によること。

イ、水利に部署して揚水したときの真空指度の読みを吸液コックの目盛に合わせる。（流水抵抗を考慮して若干高めとしてもよい）

ロ、ホースの延長数、背圧および摩擦損失を考慮してノズル圧力が3キロになるように送水する。

ハ、その時の真空指度の読みを吸液コックの目盛に合わせる。

(2) 「有圧水の場合」

有圧水は中継および消火栓部署による二通りがあるが、何れも放水前と放水後の受水圧力の変化に注意する必要がある。

運用方法については幾通りか考えられるがその主なるものは次による。

イ、放射前の受水圧力の読みより0.5～1キロ低めに吸ロコックの目盛を合わせる。何となれば、放水した場合は消火栓の給水能力、流量および摩擦損失等により圧力が低下する。

ロ、ホースの延長数、背圧および摩擦損失を考慮して、ノズル圧力が3.0キロになるように送水する。その時の生成負圧の目盛を吸液コックの目盛に合わせる。なお、予め吸液コックの目盛を1～2として生成負圧によって調整してもよい。

ハ、サクションパイプ内が負圧でないときは受水圧力が変化している場合であるから、受水圧力と吸ロコック目盛を合わせ、再度所要のポンプ圧力にて送水し、生成負圧と吸液コックの目盛を合わせればよい。

5. あとがき

以上が当研究所で試作実験した混合装置の概要である。泡タンクを附帯せしめるか否かの問題点であるが、一般ポンプ車には普通泡銜を3個程度積載可能であり、このときの全発泡量は東消式発泡器の倍率を200倍（最高倍率は250倍）、混合比を2%と仮定しても600立方メートルとなり、従来の低発泡と比較すると膨大な量である。泡タンクの附帯については諸兄の判断に委ねることとする

最後に当混合装置が一般ポンプ車に取付けられ、ラインプロポーショナーと比較して優れていると思われるべきである。