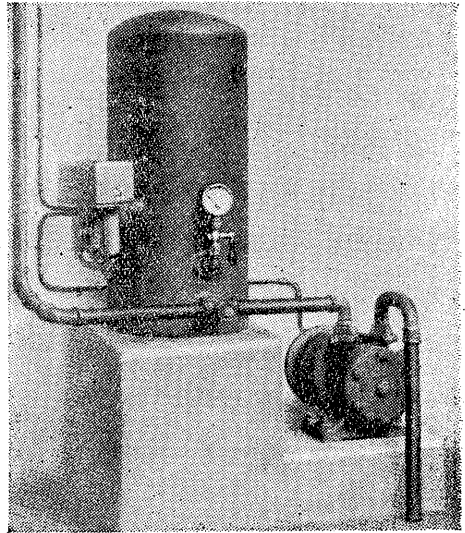


## 屋内給水設備

(Ing. A. Schacht, SSW; S.Z. Okt. 1923)

Elmo 壓觸開閉器 APH 303/10 又は APH 303/25 により自働的に作働する屋内給水設備の氣箆から電動機の遮斷及び閉鎖の間に取出し得る水量や該開閉器の閉鎖壓力が如何の程度のものであるかは屢々質問される所である。故に以下之れに就て少しく説明を試みる。

先づ第一圖の設備の作用を簡単に説明せんに氣箆に水を汲み込む際箆内に閉鎖せられある空氣は壓縮せられ壓力上昇し遂には前以て調整せられた開閉壓力に達し壓觸開閉器は電動機を啣箆と共に停止せしめる。若し此時氣箆に連結せる給水管の活栓が開かれると水は氣箆内の空氣が之れに及ぼす壓力により給水管に向つて押出される。此際勿論箆壓は下り而して或る水量を取出せる際下方の之亦豫め調整せられた開閉限界に達し電動機は啣箆と共に再び運轉せられる。



第一圖 シーメンス屋内給水設備

斯様な設備の働作は専ら氣箆内に存在する空氣の壓縮と膨脹とに基くものであるから全手續は熱力學の原則特に Mariotte の法則に従ふのである。此法則によれば一定温度の下に壓縮せられ又は膨脹する瓦斯體の絶対壓力は其時々之の容積に反比例する。

今  $p_e$  = 下方の開閉限界即ち大氣壓にて表はせる絶対閉鎖壓力,

$v_e$  = 壓力  $p_e$  の時の空氣の容積 (リットル),

$p_a$  = 上方の開閉限界即ち大氣壓にて表はせる絶対開放壓力,

$v_a$  = 壓力  $p_a$  に對する空氣の容積 (リットル),

とすれば上記の法則により

$$\frac{p_e}{p_a} = \frac{v_a}{v_e}$$

或は  $p_e \cdot v_e = p_a \cdot v_a$

今更に  $v$  = 氣箆の總容積 (リットル)

$p$  = 大氣の絶対壓力 = 1

$q$  = 閉閉器の開放及閉鎖の間に取出される水量(リットル)

と置けば若し氣管内に水を汲込む當初に於て大氣壓を假定すれば次の如くなる。

$$(1) \quad va = \frac{v \cdot p}{pa}; \quad (2) \quad ve = \frac{v \cdot p}{pe}; \quad (3) \quad q = ve - va.$$

例へば  $v$  = 總氣管容積 =  $1.5m^3$

$pe$  = 閉鎖壓力 = 2.5 氣壓(大氣壓超過) = 3.5氣壓(絶對),

$pa$  = 開放壓力 = 4 氣壓(大氣壓超過) = 5氣壓(絶對)

とすれば

$$va = \frac{1500 \times 1}{5} = 300 \text{ リットル}$$

$$ve = \frac{1500 \times 1}{3.5} = 428 \text{ リットル}$$

故に兩閉閉限界内に於て取出され得る水量は

$$q = 428 - 300 = 128 \text{ リットル}$$

次に示す表は上の式から算出したもので種々の閉鎖壓力及び壓力差(大氣壓超過)に於て管から給水出来る水量が管の全容積に對する百分率の變化を示す。

例へば大氣壓超過閉鎖壓力 2 氣壓、開放壓力 4 氣壓の時は 600 リットルの管から唧管の停止中に管容積の 13.3% 即ち 80 リットルだけ取出す事が出来る。

閉鎖壓力 (大氣壓超過)	開放壓力 (大氣壓超過)	管より取出し 得る水量 %
1	2	16.6
1	2.5	21.4
1	3	25
1.7	2.5	8.4
2	3	8
2	3.5	11
2	4	13.3
3.1	4	4.4
3	4	5
3	4.5	6.8
3	5	8.3
4.5	5.5	2.7

此の様に開放及再閉鎖の間に取出し得る水量は餘り大きくない。然し電動機をあまり屢々閉閉する事は望ましくないから此水量を相當大きくする研究が必要である。

兩閉閉限界内に於て備へられる水量を増す爲めには種々の方法がある。先づ大なる氣管を設計する事が出来る。此際取出し得べき水量は管の大きさに比例して増加する。勿論之は一つの管の

代りに適當に大なる總容積を有する二個以上の管を設ける事により同一効果が得られる。而して數多の管を用ひる場合には又之れと同時に一氣管が掃除其他の目的の爲めに閉鎖せられ他の管を以て其間給水設備が作働中斷する事なく運轉を繼續し得る利益が有る。次に又此取出水量は閉

鎖及開放間の壓力差を増す事によつても増加し得る。即ち前記計算例に於て開放壓力を 4 氣壓に止めず 5 氣壓迄も調整すると同一關係の下に取出し得る水量は約 178 リットルとなる。然し斯く壓力差を増すことは此爲めに唧筒の押揚總高が増し所要動力を増す缺點がある。水量を増加する第三の方法としては筒内に空氣を丁度閉鎖壓力が得られる迄送り込むのである。斯くすると閉鎖の際の容積を増すことが出來此時次の式が成立つのである。

$$(1) \quad va = \frac{v \cdot pe}{pa}, \quad (2) \quad q = v - va$$

上記の例を以て計算すれば

$$va = \frac{1500 \times 3.5}{5} = 1050 \text{ リットル}$$

$$q = 1500 - 1050 = 450 \text{ リットル}$$

故に若し空氣の豫備壓縮の下に働かす時は然らざる場合の 128 リットルに對し理論上 450 リットルの水が得られる。

自働吸込 Elmo 型屋内給水唧筒を使用すれば氣筒が完全に給水を送出せる場合に唧筒を以て空氣を吸込み之れを氣筒内に壓入する事によつて氣筒内のある程度の豫備壓力は極めて容易に達せられるのである。自働吸込でない唧筒では此事は勿論不可能であるから此場合は普通特殊の空氣唧筒を用ひなければならぬ。

電動機が接続せられる下方の壓力限界の決定は先づ第一に据付場所の事情によらねばならぬ。如何なる場合でも此閉鎖壓力は其作用の下に最高所に配置された栓位置に就ても給水出来る丈の強さでなければならぬ。故に斯かる設備を施す前に先づ凡ての栓位置にて給水する爲め幾何の壓力が必要なるかを定め、之れに尙ある壓力を加へて最高所に於ても適當な速度を以て水を流出せしめ得る様計算すべきであつて之等兩壓力を合したものが開閉器の下方壓力限界となるべきである。上方壓力限界即ち電動機の停止すべき所は少くとも開閉器を閉鎖位置より開放位置に持來すに必要な壓力差丈けより高く定められねばならぬ此壓力は設備される開閉器の構造に關係するのである。Elmo 壓觸開閉器型 APH303 では最小壓力差は約 8m 水柱 = 0.8 氣壓である。此壓力差は然し希望によりては更に著しく増大し得る。唧筒が打勝つを要する壓力計による總押揚高さは其故壓力計による吸込高さ、下方壓力限界及び開閉器の開閉間の壓力差から合成せられねばならぬ。若し唧筒と氣筒とが異つた高さの所に置かれねばならぬ時例へば氣筒が害にあつて唧筒が地下水面が深い爲めに井戸内に置かれる様な場合には勿論唧筒との間の壓力高さも附加せられねばならぬ。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。