

■ 全揚程および動力計算 (例)

第4図 管路系統図によってその全揚程を計算し、ついで水動力・軸動力などを求めてみましょう。

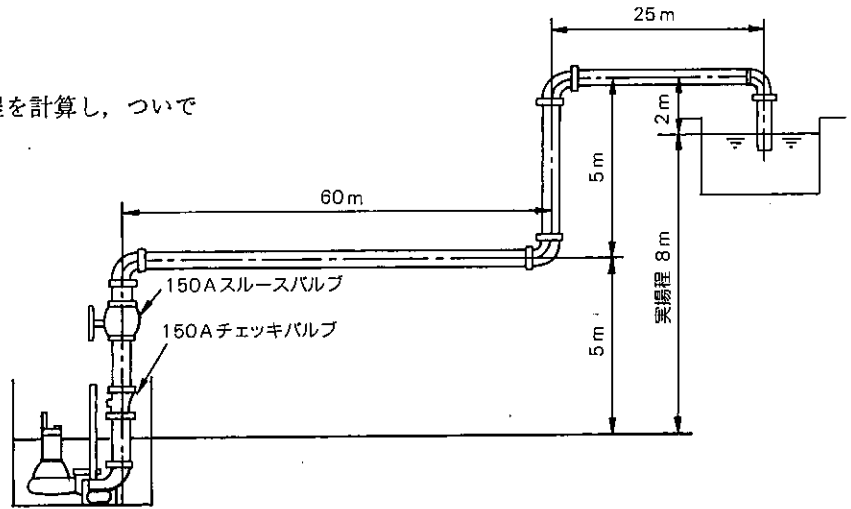
(1) 基本データ

- 口径 $D = 0.15 \text{ m}$
- 吐出し量 $= Q = 3.0 \text{ m}^3/\text{min}$
- 管断面積

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \\ = 0.01767 \text{ m}^2$$

- 平均流速

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{3}{0.01767 \times 60} \doteq 2.83 \text{ m/s}$$



第4図 管路系統図

(2) 誘導データ

- 直管のみの全長 L_0 [m] $\doteq 97 \text{ m}$
- 90° エルボ (4個所) の相当直管長さ $L_e = 5.6 \text{ m} \times 4 = 22.4 \text{ m}$ (第5表より)
- スルースバルブ (1個所) の相当直管長さ $L_v = 1 \text{ m}$ (第5表より)
- チェッキバルブ (1個所) の相当直管長さ $L'v = 19.2 \text{ m}$ (第5表より)
- 総直管長さ $L = L_0 + L_e + L_v + L'v = 139.6 \doteq 140 \text{ m}$
- 摩擦損失水頭 L [m] 第5表により口径 (呼び径) 150, 吐出し量 $3.0 \text{ m}^3/\text{min}$ のときの直管 100 mあたりの摩擦損失水頭 H_f は 7.98 m です。

したがって、総直管長さ 140 m の場合は

$$H_f = 7.98 \text{ m} \times \frac{140}{100} = 11.17 \doteq 11.2 \text{ m}$$

- 実揚程 H_a [m] 系統図から $H_a = 8 \text{ m}$
- 全揚程 H [m] 全揚程は実揚程 H_a と管路の摩擦損失水頭 H_f との和であるから $H = H_a + H_f = 8 \text{ m} + 11.2 = 19.2 \text{ m}$

- 水動力 W [kW] W [kW] $= 0.163 \gamma H Q = 0.163 \gamma \times 19.2 \times 3 = 9.39 \gamma$ [kW] $\doteq 9.4 \text{ kW}$ ($\gamma = 1$ の場合)

- 軸動力 S [kW] ポンプ効率 η_p を 50% と仮定すれば軸動力 S [kW] は

$$S = \frac{W}{\eta_p} = \frac{9.4}{50} \times 100 \doteq 18.8 \text{ kW} \quad (\gamma = 1 \text{ の場合})$$

- 電動機定格出力 P [kW] 前記の軸動力 S [kW] に余裕係数 $K = 1.05 \sim 1.15$ を乗じた大きさの定格出力としてこの場合標準の 22 kW を採用します。