

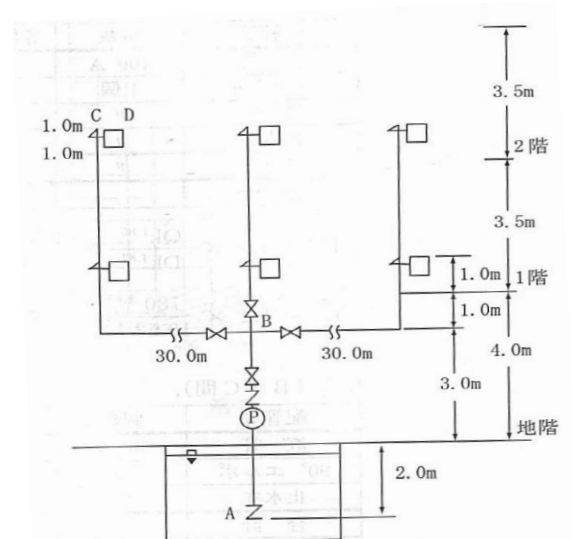
第38 屋内消火栓設備の計算例

1 想定

第8-1-1図に示す配管系統を有する屋内消火栓設備の必要な水源の量、ポンプの容量を求める。

配管

区間	種別	管径	管長
A～B	SGP	100A	5.0m
B～C	〃	80A	35.5m
C～D	〃	50A	2.0m
消防用 ホース	ゴム内 張り	50mm	20m×2本



第8-1-1図

2 設計計算

(1) 水源の量 V [m^3] は、危省令第32条第1項第2号の規定により

$$V = 7.8 [\text{m}^3] \times 3 (\text{屋内消火栓設置個数}) = 23.4 [\text{m}^3]$$

(2) ポンプの揚水量 [m^3/min] は、危省令第32条第1項第3号の規定により（屋内消火栓の設置個数は3個である。）

$$Q = 260 [\text{l}/\text{min}] \times 3 = 780 [\text{l}/\text{min}] = 0.78 (\text{m}^3/\text{min})$$

(3) ポンプの全揚程 H [m] は、次式によって求めることができる。

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + 35$$

h_1 : 消防用ホースの摩擦損失水頭 [m]

h_2 : 配管の摩擦損失水頭 [m]

h_3 : 落差 [m]

35 : 放水圧力 $3.5 \text{kgf}/\text{cm}^2$

ア h_1 は、第8-1-2図より $0.3 \text{kgf}/\text{cm}^2$ 、よって $h_1 = 3$ [m]

イ h_2 を求める。（配管用炭素鋼鋼管 JIS G 3452を使用する）

[配管の摩擦損失計算の基準（昭和51年4月消防庁告示第3号）により求める。]

a h'_2 （A～B間）を求める。

配管等	個数	等価管長
直管	100A	5.0m
フート弁	1個	8.7m
逆止弁	〃	8.7m
止水弁	〃	0.7m
クロス	〃	6.3m
合計		29.4m

$$H = 1.2 \frac{Q k^{1.85}}{Q k^{4.87}} \left(\frac{l'k + l''k}{100} \right) \quad \text{であるから}$$

$$h'_2 = 1.2 \frac{780^{1.85}}{10.53^{4.87}} \left(\frac{29.4}{100} \right)$$

$$\therefore h'_2 = 0.83 \text{ [m]}$$

b h''_2 （B～C間）を求める。

配管等	個数	等価管長
直管	80A	35.5m
90° エルボ	1個	2.4m
止水弁	〃	0.5m
合計		38.4m

$$h''_2 = 1.2 \frac{260^{1.85}}{8.07^{4.87}} \left(\frac{38.4}{100} \right)$$

$$\therefore h''_2 = 0.52 \text{ [m]}$$

c h'''_2 (C～D間) を求める。

配管等	個数	等価管長
直管	50A	2.0m
チーゾ	1個	3.2m
90°エルボ	1個	1.6m
開閉弁	1個	8.9m
合計		15.7m

$$h'''_2 = 1.2 \frac{260^{1.85}}{5.29^{4.87}} \left(\frac{15.7}{100} \right)$$

$$\therefore h'''_2 = 1.66 \text{ [m]}$$

したがって、

$$h_2 = h'_2 + h''_2 + h'''_2 = 0.83\text{m} + 0.52\text{m} + 1.66\text{m} = 3.01\text{m}$$

ウ h_3 (落差) を求める。

$$\text{想定図より } h_3 = 10.5 \text{ [m]}$$

エ したがって、ポンプの全揚程 H [m] は、

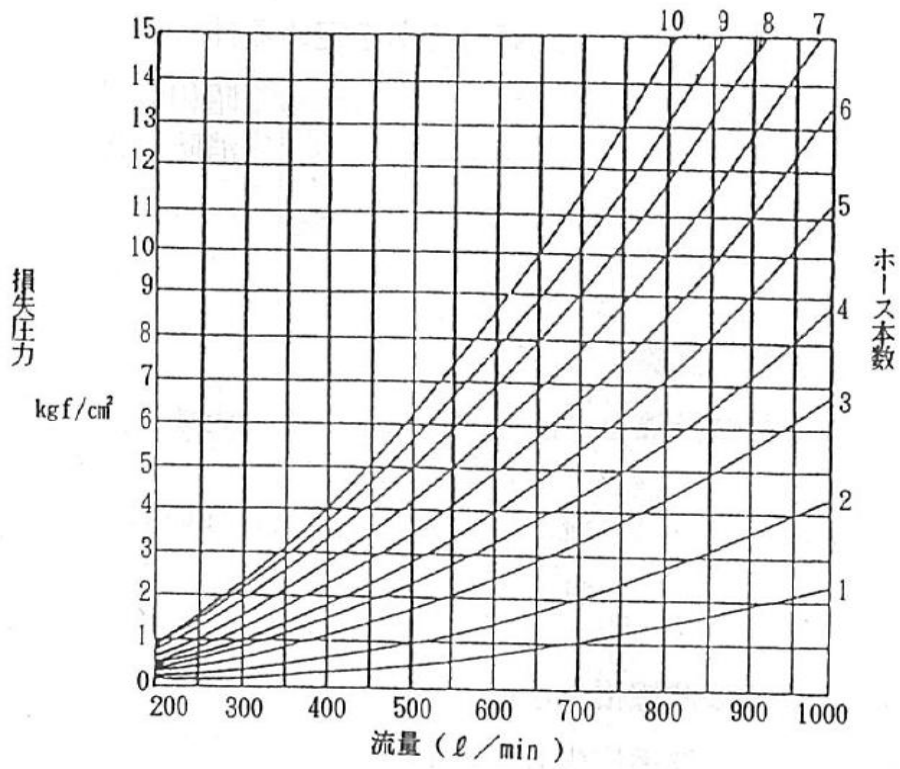
$$H \text{ [m]} = 3 + 3.01 + 10.5 + 35 = 51.51\text{m} \doteq 52 \text{ [m]}$$

(4) 所要動力容量 P [kW]

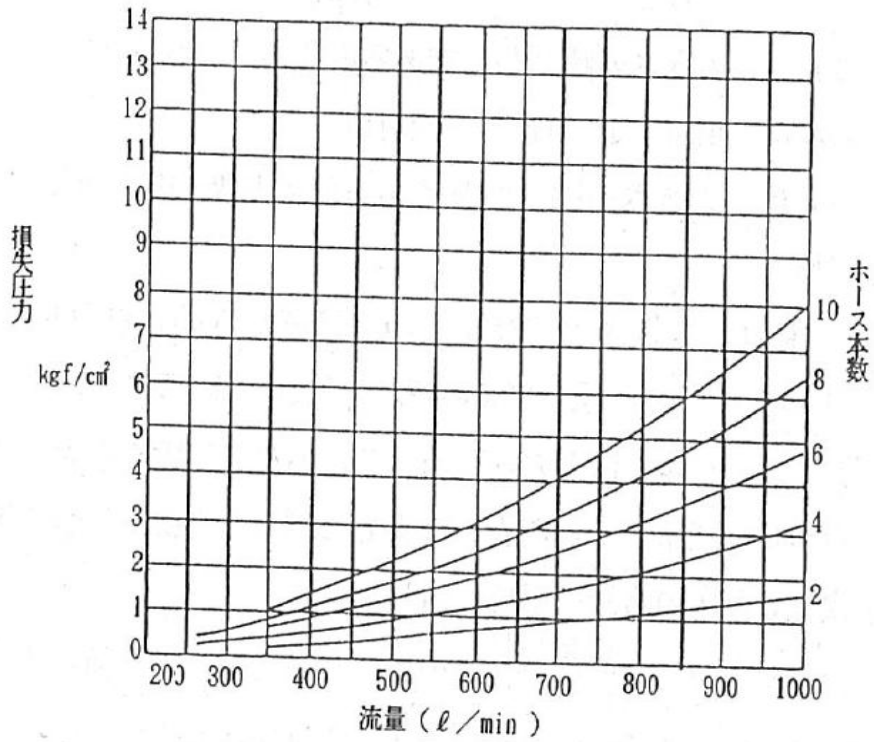
$$P \text{ [kW]} = \frac{0.163 \times Q \times H}{0.65}$$

$$P \text{ [kW]} = \frac{0.163 \times 0.78 \times 52}{0.65}$$

$$= 10.17 \text{ [kW]}$$



第 8 - 1 - 2 図 50mm - 20m ゴム内張ホースの損失圧力



第 8 - 1 - 3 図 65mm - 20m ゴム内張ホースの損失圧力

配管の摩擦損失計算の基準を定める件（抄）

〔昭和51年4月5日〕
〔消防庁告示第3号〕

第1 略

第2 配管の摩擦損失計算

配管の摩擦損失計算は、次の算式によるものとする。

$$H = \sum_{n=1}^N H_n + 5 \quad (\text{流水検知装置を使用しないものにあつては、} H = \sum_{n=1}^N H_n)$$

H は、配管の摩擦損失水頭（単位：m）

N は、配管の摩擦損失計算に必要な H_n の数

H_n は、次の算式により求める配管の大きさの呼びごとの摩擦損失水頭（単位：m）

$$H_n = 1.2 \frac{Q_k^{1.85}}{D_k^{4.87}} \left(\frac{l'k + l''k}{100} \right)$$

Q_k は、大きさの呼びが k である配管内を流れる水または泡水溶液の流量（単位：ℓ/min）の絶対値

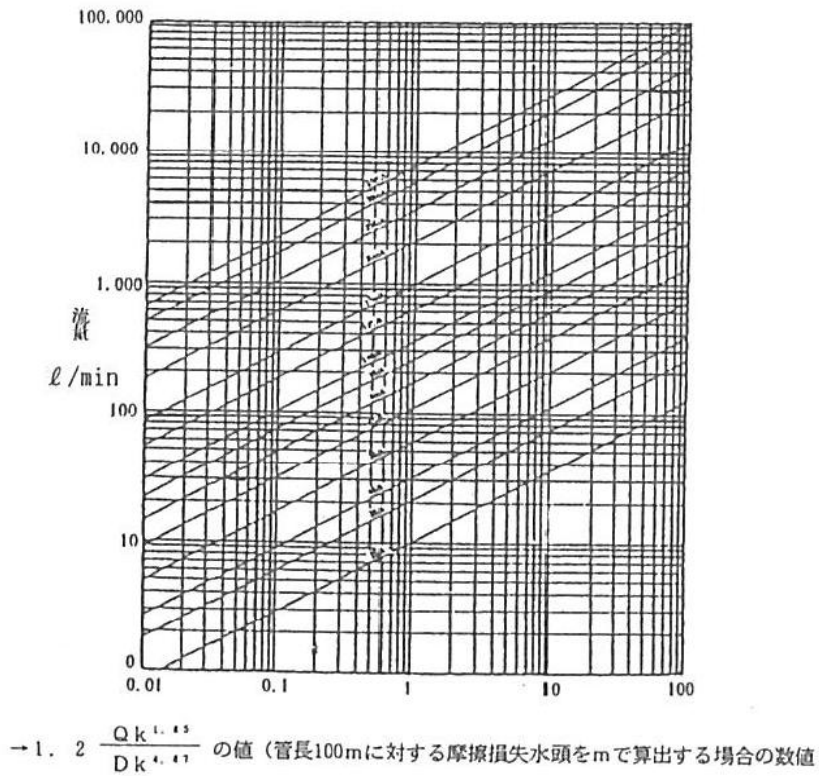
D_k は、大きさの呼びが k である管の基準内径（単位：cm）の絶対値

$l'k$ は、大きさの呼びが k の直管の長さの合計（単位：m）

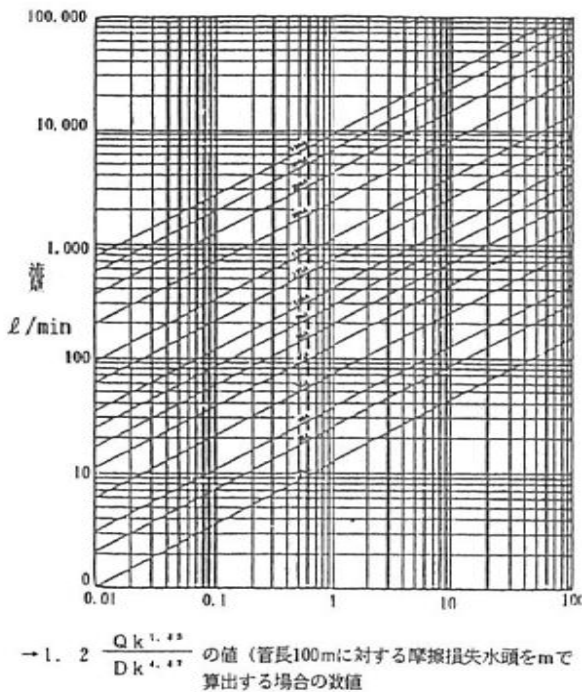
$l''k$ は、大きさの呼びが k の管継手及びバルブ類について、当該管継手及びバルブ類の大きさの呼びに応じて使用する管の種別ごとに定めた別表第1から別表第3までに定める値により直管相当長さに換算した値の合計（単位：m）

ただし、 $1.2(Q_k^{1.85}/D_k^{4.87})$ の値については、管の種別及び大きさの呼びに応じて算出した別図第1から別図第3までに示すそれぞれの流量に対する数値により求めることができるものであること。

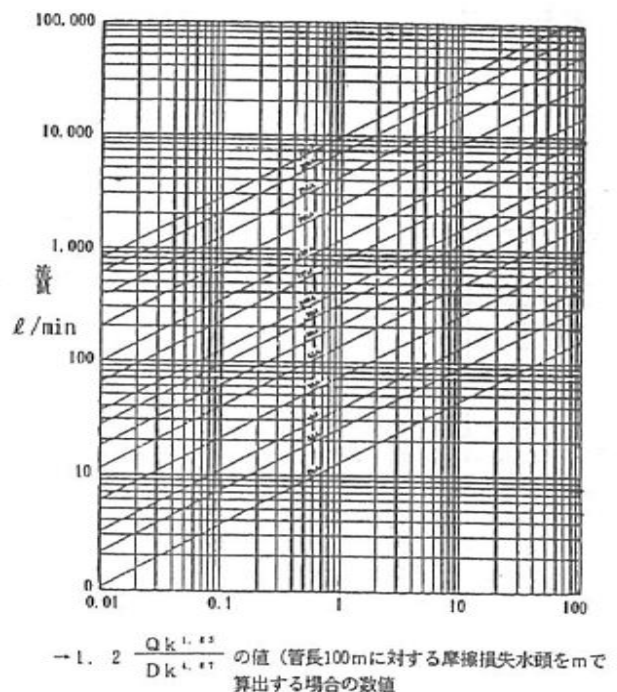
別図第1 管の種別が圧力配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3453) Sch 80である場合



別図第2 管の種別が圧力配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3454) Sch 40である場合



別図第3 管の種別が配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) である場合



別表第1 配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452) を使用する場合 単位 [m]

種別		大きさの呼び														
		25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	
管継	ねじこみ式	45° エルボ	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.2	2.9	3.6	4.3	4.8
		90° エルボ	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.9	4.7	6.2	7.6	9.2	10.2
		リタンバンド(180°)	2.0	2.6	3.0	3.9	5.0	5.9	6.8	7.7	9.6	11.3	15.0	18.6	22.3	24.8
		チーズ又はクロス(分流90°)	1.7	2.2	2.5	3.2	4.1	4.9	5.6	6.3	7.9	9.3	12.3	15.3	18.3	20.4
手	溶接式	45° エルボ ロング	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0
		90° エルボ ショート	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.5	3.3	4.1	4.9	5.4
		エルボ ロング	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.5	3.1	3.7	4.1
		チーズ又はクロス(分流90°)	1.3	1.6	1.9	2.4	3.1	3.6	4.2	4.7	5.9	7.0	9.2	11.4	13.7	15.3
バルブ類	仕切弁	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	
	玉形弁	9.2	11.9	13.9	17.0	22.6	26.9	31.0	35.1	43.6	51.7	68.2	84.7	101.5	113.2	
	アングル弁	4.6	6.0	7.0	8.9	11.3	13.5	15.6	17.0	21.9	26.0	34.2	42.5	50.9	56.8	
	逆止弁(スイング型)	2.8	3.0	3.5	4.4	5.6	6.7	7.7	8.7	10.9	12.9	17.0	21.1	25.3	28.2	

備考：管継手のうちチーズ及びクロス（口径の異なるものを含む。）を直流で使用するもの、ソケット（溶接式のものにあつては、レジャーサとする。）及びプッシュについては、本表を適用することなく、当該大きさの呼び（口径の異なるものにあつては、当該それぞれの大きさの呼び）に応じた管の呼びの直管として計算するものとする。（別表第2、第3も同様とする。）

別表第2 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3454) Sch 40を使用する場合 単位 [m]

種別		大きさの呼び														
		25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	
管継	ねじこみ式	45° エルボ	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.8	2.1	2.8	3.5	4.2	4.7
		90° エルボ	0.8	1.1	1.2	1.6	2.0	2.4	2.6	3.1	3.8	4.5	6.0	7.5	9.0	10.0
		リタンバンド(180°)	2.0	2.6	3.0	3.9	4.8	5.7	6.6	7.5	9.3	11.0	14.6	18.2	21.8	24.3
		チーズ又はクロス(分流90°)	1.6	2.1	2.5	3.2	4.0	4.7	5.2	6.1	7.6	9.1	12.0	15.0	18.0	20.0
手	溶接式	45° エルボ ロング	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0
		90° エルボ ショート	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0	4.8	5.3
		エルボ ロング	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.0
		チーズ又はクロス(分流90°)	1.2	1.6	1.9	2.4	3.0	3.5	3.9	4.6	5.7	6.8	9.0	11.2	13.4	15.0
バルブ類	仕切弁	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	
	玉形弁	9.0	11.8	13.7	17.6	22.0	26.0	29.1	34.0	42.0	50.3	66.6	82.9	99.2	111.0	
	アングル弁	4.6	5.9	6.9	8.8	11.0	13.1	14.6	17.1	21.2	25.2	33.4	41.6	49.8	55.7	
	逆止弁(スイング型)	2.3	3.0	3.4	4.4	5.5	6.5	7.3	8.5	10.5	12.5	16.6	20.7	24.7	27.7	

別表第3 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3454) Sch 80を使用する場合 単位 [m]

種別		大きさの呼び														
		25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	
管継	ねじこみ式	45° エルボ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		90° エルボ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		リタンバンド(180°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		チーズ又はクロス(分流90°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
手	溶接式	45° エルボ ロング	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.8	1.9
		90° エルボ ショート	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.3	3.1	3.8	4.5	5.1
		エルボ ロング	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	2.3	2.9	3.4	3.8
		チーズ又はクロス(分流90°)	1.1	1.5	1.7	2.2	2.8	3.3	3.8	4.4	5.4	6.5	8.6	10.7	12.8	14.3
バルブ類	仕切弁	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0	
	玉形弁	8.3	11.0	12.8	16.5	20.8	24.6	28.4	32.3	40.2	47.7	63.6	79.0	94.5	105.8	
	アングル弁	4.2	5.5	6.4	8.3	10.4	12.4	14.3	16.2	20.2	23.9	31.9	39.6	47.4	53.0	
	逆止弁(スイング型)	2.1	2.7	3.2	4.1	5.2	6.1	7.1	8.1	10.0	11.9	15.0	19.7	23.6	26.4	