

第 4 2 ハロゲン化物消火設備の計算例

防護区画名：危険物屋内貯蔵所（トルエン）

設備方式：全域放出方式

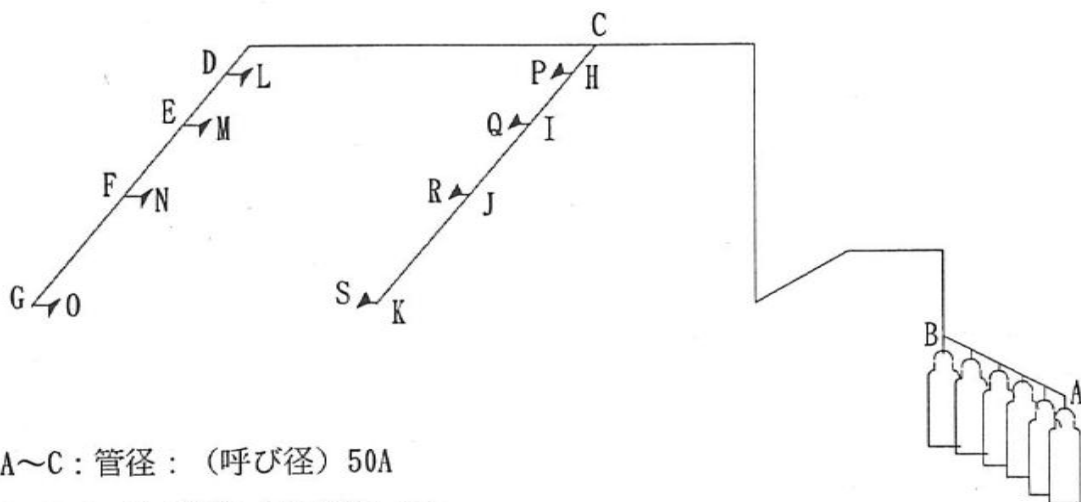
床面積： $9.0 \times 15.0 = 135.0$ [m²]

階高：6.0 (m)

防護容積： $135.0 \times 6.0 = 810.0$ [m³]

開口部面積：2.0 [m²]（自動閉鎖装置付）

配管系統：圧力配管用炭素鋼鋼管Sch80（JIS G 3454）



A～C：管径：（呼び径）50A

C～G, C～K：管径（呼び径）40A

ノズル管径：（呼び径）20A

落差：3.5m

第 8 - 5 - 1 図 想定図

(1) ハロン消火剤必要量 (Q_0) 及び消火剤の本数

$$Q_0 = (V \times w + a) \times c$$

ここで、 V = 防護区画の容積 = 810.0 [m³]

w = 防護区画の容積に応じた消火剤の量 = 0.32 [kg/m³]

a = 自動閉鎖装置がない開口部の付加量

$$= \text{開口面積} \times 2.4 \text{ [kg/m}^2\text{]} = 0.0 \times 2.4$$

$$=0 \text{ [kg]}$$

$$c = \text{取り扱う危険物による係数} = 1.0$$

$$\text{よって、} Q_0 = (810.0 \times 0.32 + 0) \times 1.0$$

$$= 259 \div 260 \text{ [kg]}$$

$$\text{必要消火剤量} : 260.0 \text{ [kg]}$$

$$\text{貯蔵容器の内部体積} : 68.0 \text{ [}\ell\text{]}$$

$$\text{充填消火剤量} : 68.0 \text{ [kg]}$$

$$\text{充填比 } \phi : 1.00$$

$$\text{放出貯蔵容器本数} : 4 \text{ [本]} \quad (260.0/68.0 = 3.82)$$

$$\text{放出消火剤量} : 272.0 \text{ [kg]} \quad (68.0 \times 4 = 272.0)$$

圧力損失計算は、二酸化炭素消火設備と同じであるので、以下結果のみを記す。

(2) 計算

① $V_p / 2w$ の計算

$$V_p \text{ は、使用配管から } 73.78 \text{ [}\ell\text{]}$$

$$50A \times 14.74 \text{ [m]}$$

$$40A \times 39.0$$

$$20A \times 0.8$$

$$V_p = 73.78\ell$$

$$V_p / 2w = 73.78 / (2 \times 272) = 0.135 \div 0.14$$

② $P_2 - P_n$ の仮定

4 [kg/cm²] と仮定する。仮定にあたっては、各計算区間の $A_d L Q^2$ を合計し C A O 線図 [II] から $P_2 - P_n$ を試算する ($\Sigma A_d L Q^2 = 7.631$ を C A O 線図 [II] 中の位置から $P_2 - P_n$ を読み取る。) 。

③ P_2 の決定

C A O 線図 [I] $\phi = 1.0$ において $V_p / 2w = 0.14$ の曲線と ② で仮定した $P_2 - P$ 曲線の交点から読み取った 28.4 [kg/cm²] を P_2 として決定する。

④ $B_d (Z_2 - Z_1) Q^2$ 等の計算

各計算区間の $B_d (Z_2 - Z_1) Q^2$ を計算する。

当該計算区間で L_h を有する場合は、 $\gamma^2 L_h / 10$ を計算する。

(各区間の Z_2 及び Z_1 は、第 8-5-4 図により、 γ は第 8-5-5 図により求める。)

⑤ 圧力の決定

各計算区間の終端圧力は、当該計算区間ごとの $A_d L Q^2$ 、 $B_d (Z_2 - Z_1) Q^2$ 及び $\gamma^2 L_h / 10$ の和より CAO 線図 [II] から読み取る。

※④及び⑤は、計算区間ごとに計算等する。

⑥ 噴射ヘッドの噴口面積の計算

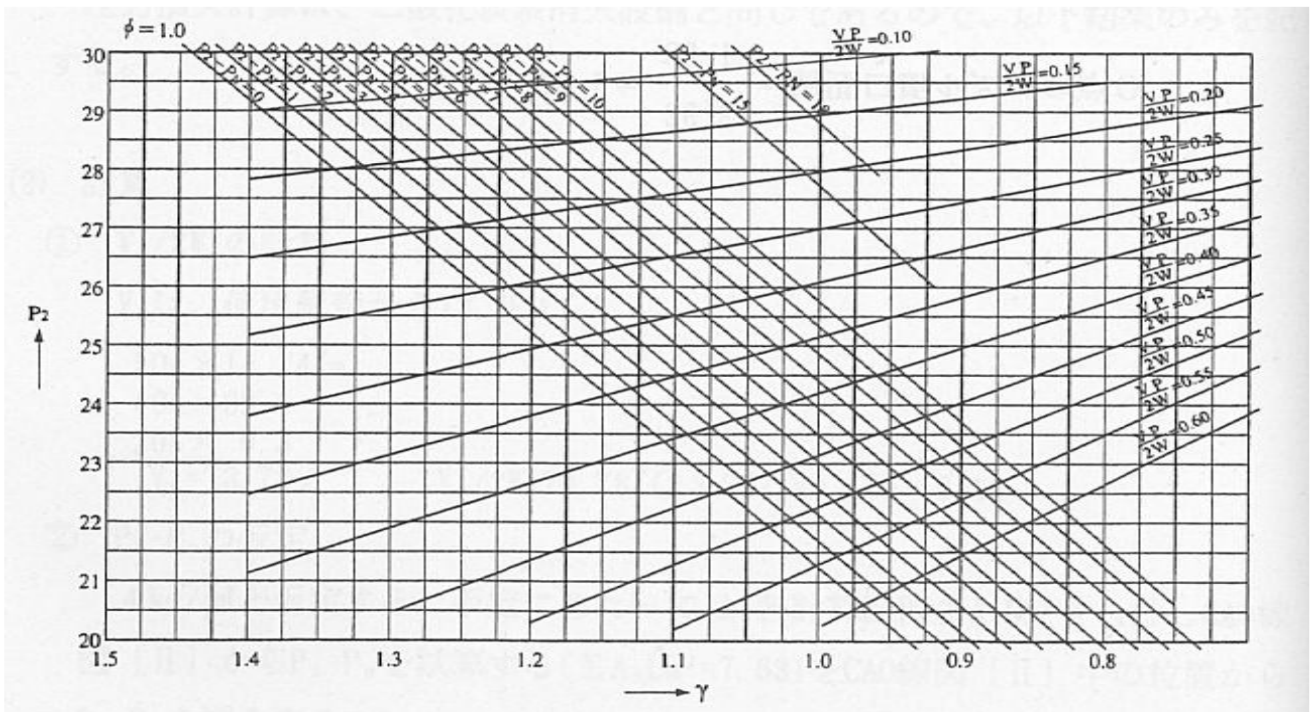
噴口面積は、第 8-5-6 図からノズル圧力 P_n に相当する流率 Q_a [kg/sec・cm²] を読み取り、消火剤流量 Q を除する。

0 点の圧力 (ノズル圧力 $P_n = 21.1$) により、第 8-5-6 図から $Q_a = 2.92$ を読み取る。

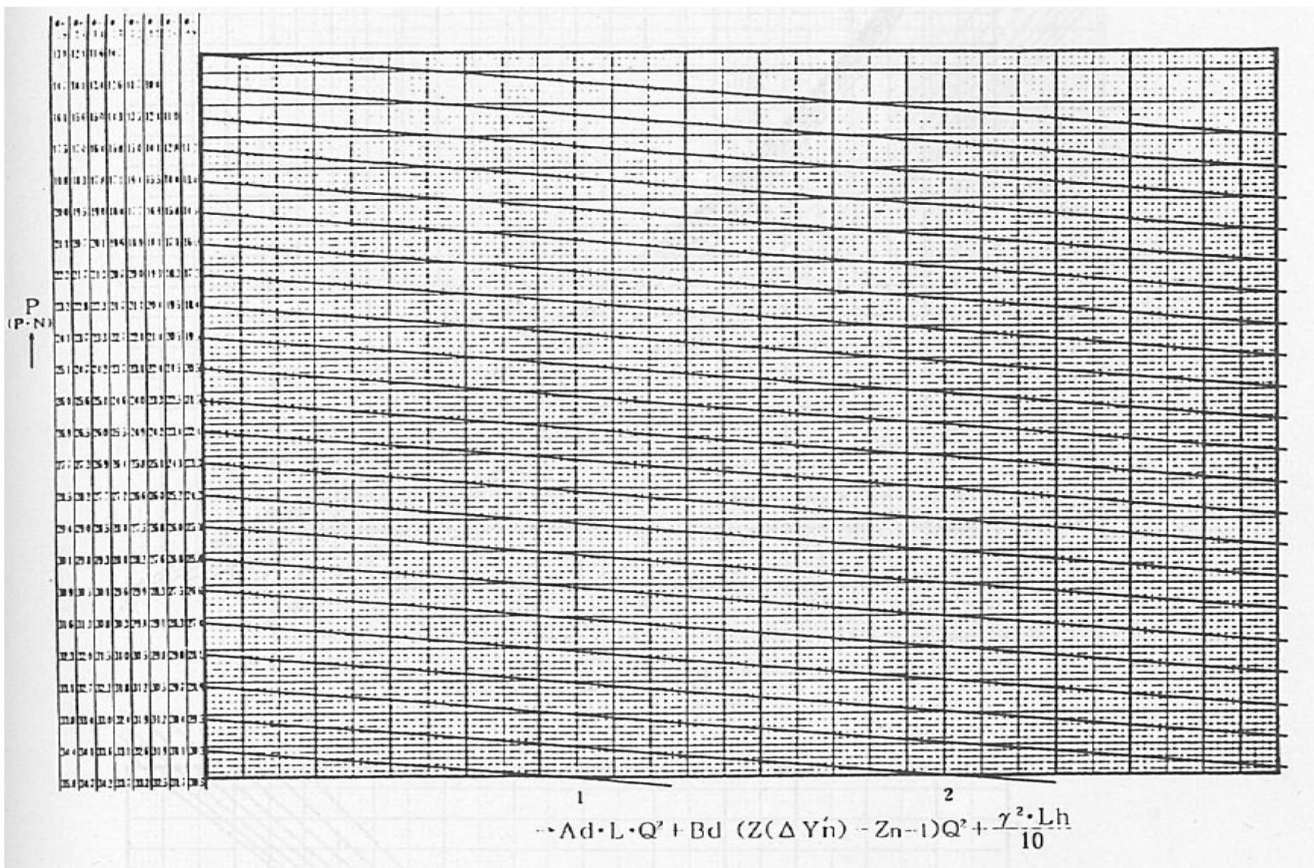
$$0 \text{ 点のノズル噴口面積} = \frac{1.08}{2.92} = 0.37 \text{ [cm}^2\text{]}$$

第 8-5-1 表 ハロゲン化物消火設備の計算結果

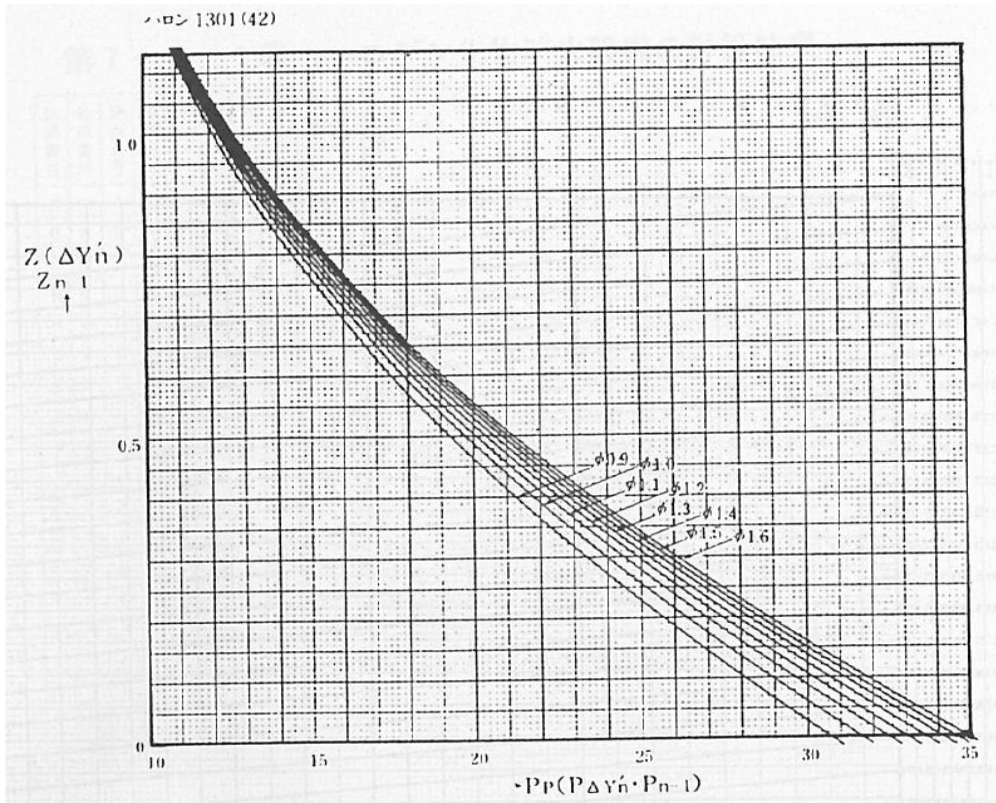
区間 番号	始点 番号	終点 番号	配管 径 A	総管長 m	流 量 kg/s	AdLQ ²	Bd(Z ₂ -Z ₁) Q ²	ΔYh	終 点		圧 力 kgf/cm ²	流 率 kg/s/cm ²	等価噴口 面 積 cm ²
									Y	Z			
0	—	A	15	4.00	2.17	6.087	0.398	0.000	11.342	0.320	23.09		
1	A	B	50	2.54	8.67	0.082	0.009	0.000	11.434	0.340	23.01		
2	B	C	50	25.70	8.67	0.831	0.096	0.397	12.758	0.400	21.74		
3	C	D	40	11.00	4.33	0.334	0.002	0.000	13.095	0.410	21.41		
4	D	E	40	5.00	3.25	0.101	0	0.000	13.196	0.415	21.30		
5	E	F	40	5.00	2.17	0.045	0	0.000	13.241	0.415	21.26		
6	F	G	40	5.00	1.08	0.011	0	0.000	13.253	0.415	21.24		
7	G	H	40	3.00	4.33	0.109	0.002	0.000	12.869	0.410	21.63		
8	H	I	40	5.00	3.25	0.101	0	0.000	12.969	0.415	21.53		
9	I	J	40	5.00	2.17	0.045	0	0.000	13.015	0.415	21.48		
10	J	K	40	5.00	1.08	0.011	0	0.000	13.026	0.415	21.47		
11	D	L	20	1.40	1.08	0.093	0	0.000	13.188	0.412	21.31	2.92	0.37
12	E	M	20	1.40	1.08	0.073	0	0.000	13.282	0.415	21.22	2.92	0.37
13	F	N	20	1.40	1.08	0.093	0	0.000	13.375	0.417	21.13	2.92	0.37
14	G	O	20	2.10	1.08	0.140	0.001	0.000	13.394	0.432	21.11	2.92	0.37
15	H	P	20	1.40	1.08	0.093	0	0.000	12.962	0.412	21.54	2.92	0.37
16	I	Q	20	1.40	1.08	0.093	0	0.000	13.062	0.417	21.44	2.92	0.37
17	J	R	20	1.40	1.08	0.093	0	0.000	13.108	0.417	21.39	2.92	0.37
18	K	S	20	2.10	1.08	0.140	0.001	0.000	13.283	0.422	21.22	2.92	0.37



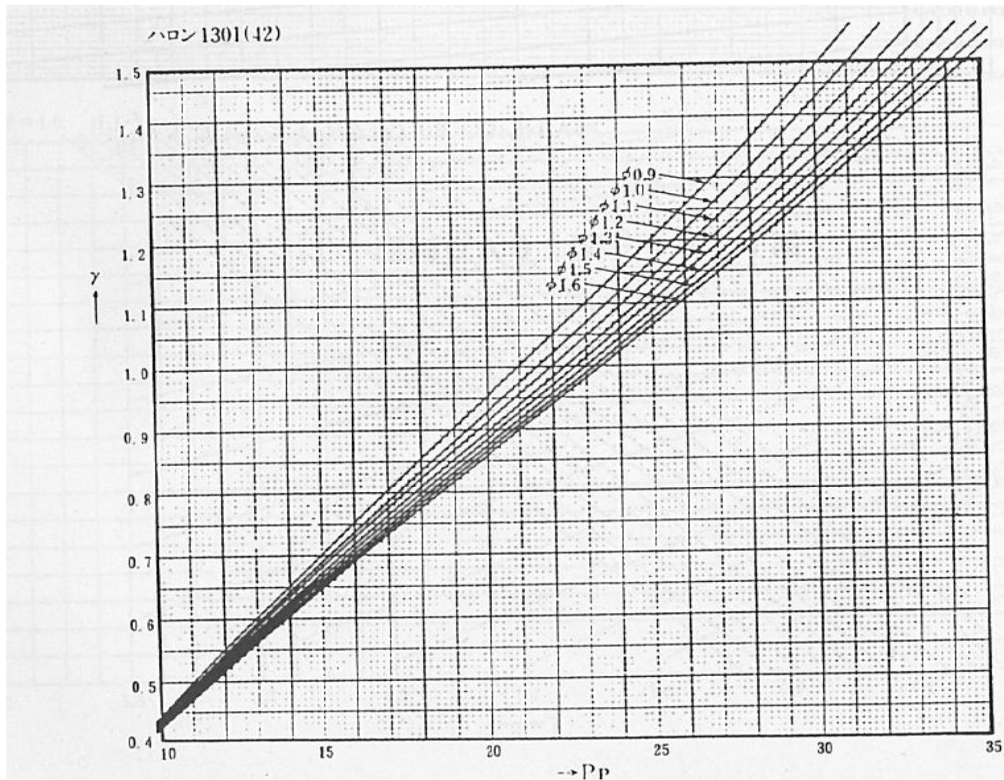
第 8 - 5 - 2 図 CAO線図 [I]



第 8 - 5 - 3 図 CAO線図 [II]

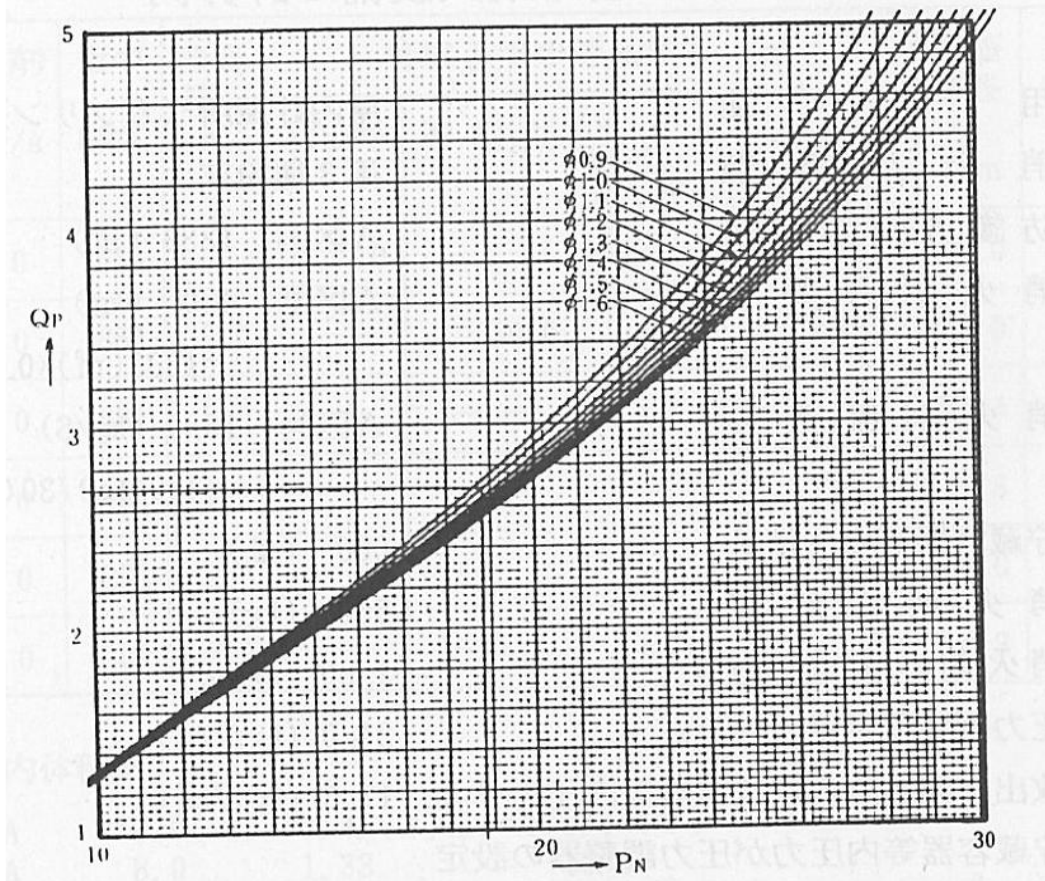


第 8 - 5 - 4 図 P と Z の関係



第 8 - 5 - 5 図 P と γ の関係

ハロン1301



第8-5-6図 P_N と Q_P の関係