１，０００キロリットル未満の固定屋根式屋外貯蔵タンクの通気量に係る計算例

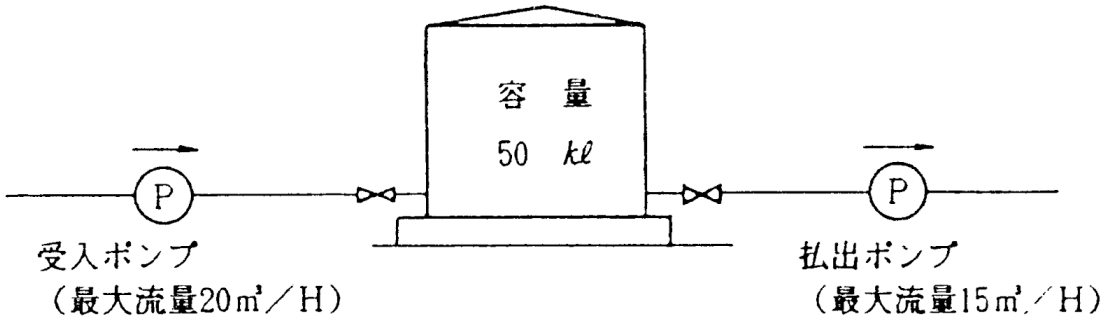
常温、常圧で使用される円筒縦置型、固定屋根式屋外タンクの平常時における通気管の通気能力については、次により計算するものである。

本計算に用いる記号等

Ｑ　：必要通気量（m／ｈ）　　Ｑ１　：危険物払出時の通気量（m／ｈ）
Ｑ２　：危険物受入れ時の通気量（m／ｈ）　Ｖ　：タンク容量（k□）
Ｖ１　：危険物払出時の最大流量（m／ｈ）Ｖ２　：危険物受入時の最大流量（m／ｈ）
Ｄ　：通気管の内径（mm）　　Ｎ　：通気管の必要設置数
Ｎ１　：危険物払出時の通気管の必要数
Ｎ２　：危険物受入れ時の通気管の必要数
Ｋｐ：通気管の吐出時損失係数（引火防止網等組込時）
Ｋｖ：通気管の吸入時損失係数（引火防止網等組込時）
Ｐ　：基準圧力（mm水柱）で、通常は水柱38ミリメートルとする。
Ｐ１　：通気管の吐出側設定（作動）圧力（mm水柱）
Ｐ２　：通気管の吸入側設定（作動）圧力（mm水柱）

計算例１　引火点40度未満の危険物を貯蔵する場合

１　タンク構造等



２　通気量の計算

Ｑ１　＝Ｖ１＋0.178Ｖ
　　＝15（m／ｈ）＋0.178 ×50（ｋｌ）
　　＝23.9（m／ｈ）
Ｑ２ ＝2.14Ｖ２ ＋0.178 Ｖ
　　＝2.14×20（m／ｈ）＋0.178 ×50（ｋｌ）
　　＝51.7（m／ｈ）

３　通気管の設置数の検討

⑴　次の無弁通気管を設ける場合
　無弁通気管：ＳＧＰ　２Ｂ　引火防止網付
　表１より
　Ｄ＝52.9（mm）
　ここで、Ｑは前記２の計算よりＱ１ 、Ｑ２ の大なる値であるのでＱ＝51.7（m／ｈ）となる。
　Ｎ＝44.2Ｑ／Ｄ
　　＝44.2×51.7（m／ｈ）／（52.9（mm））
　　＝0.82
　ゆえに、本タンクに検討条件の無弁通気管を設ける場合は、１個以上となる。

⑵　次の大気弁付通気管を設ける場合

大気弁付通気管：ＳＧＰ　２Ｂ　引火防止網付

損失係数（吐出（Ｋｐ）4.0 、 吸入時（Ｋｖ）6.5 ）

設定圧力（吐出（Ｐ１）・吸入時（Ｐ２）とも25㎜水柱）

表１より

Ｄ＝52.9（㎜）

$$N1 = 88.6\left(\frac{Kv}{P-P2}\right)\ 1／2\ \left(\frac{Q1}{D}\right)$$

$$= 88.6\left(\frac{6.5}{38-25}\right)\ 1／2\ \left(\frac{23.9}{52.9}\right)$$

$$= 0.54$$

$$N2 = 88.6\left(\frac{Kp}{P-P1}\right)\ 1／2\ \left(\frac{Q2}{D}\right)$$

$$= 88.6\left(\frac{4.0}{38-25}\right)\ 1／2\ \left(\frac{51.7}{52.9}\right)$$

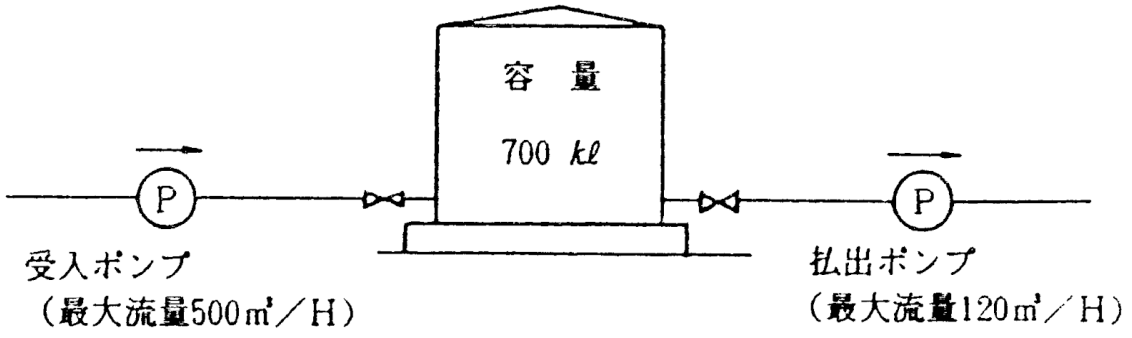
$$= 0.91$$

ここで、Ｎは、Ｎ１ 、Ｎ２ の大なる値であるのでＮ＝0.91となる。ゆえに、本タンクに検討

条件の大気弁付通気管を設ける場合は、１個以上となるものである。

計算例２　引火点40度以上の危険物を貯蔵する場合

１　タンク構造等



２　通気量の計算

Ｑ１ ＝Ｖ１＋0.178 Ｖ

＝ 120（m／ｈ）＋0.178 × 700（ｋｌ）

＝244.6 （m／ｈ）

Ｑ２ ＝1.07Ｖ２ ＋0.1068Ｖ

＝1.07×　500（m／ｈ）＋0.1068×　700（ｋｌ）
＝609.76（m／ｈ）

３　通気管の設置数の検討

⑴　次の無弁通気管を設ける場合

無弁通気管：ＳＧＰ　４Ｂ　引火防止網付

表１より

Ｄ＝105.3　(mm)

ここで、Ｑは前記２の計算よりＱ１　、Ｑ２　の大なる値であるのでＱ＝609.76（m／ｈ）となる。

Ｎ＝44.2Ｑ／Ｄ
＝44.2×609.76（m／ｈ）／（105.3（mm））
＝2.43

ゆえに、本タンクに検討条件の無弁通気管を設ける場合は、３個以上となるものであること。

⑵　次の大気弁付通気管を設ける場合

大気弁付通気管：ＳＧＰ　４Ｂ　引火防止網付
損失係数（吐出（Ｋｐ）4.2 、 吸入時（Ｋｖ）6.9 ）
設定圧力（吐出（Ｐ１）・吸入時（Ｐ２）とも25mm水柱）

表１より

Ｄ＝ 105.3（mm）

$$N1 = 88.6\left(\frac{Kv}{P-P2}\right)1／2\left(\frac{Q1}{D}\right)$$

$$= 88.6\left(\frac{6.9}{38-25}\right)1／2\left(\frac{224.6}{105.3}\right)$$

＝1.42

$$N2 = 88.6\left(\frac{Kp}{P-P1}\right)1／2\left(\frac{Q2}{D}\right)$$

$$= 88.6\left(\frac{4.2}{38-25}\right)1／2\left(\frac{609.76}{105.3}\right)$$

＝2.77

ここで、Ｎは、Ｎ１、Ｎ２の大なる値であるのでＮ＝2.77となる。ゆえに、本タンクに検討条件の大気弁付通気管を設ける場合は、３個以上となるものである。

（注）１　大気弁付通気管を設ける場合は、設定圧力及び引火防止装置を含めた損失係数を資料等により確認する。
２　無弁通気管の口径は危省令第20条により30ミリメートル以上とされている。

表１　配管用炭素鋼鋼管（ＪＩＳＧ3452　ＳＧＰ）

管の呼び方		外径 mm	外径の許容差		厚さ mm	厚さの許容差	ソケットを含まない重量 kg/m
(A)	(B)		テーパねじを切る管	それ以外の管			
6	1/8	10.5	±0.5mm		2.0		0.419
8	1/4	13.8	±0.5mm		2.3		0.652
10	3/8	17.3	±0.5mm		2.3		0.851
15	1/2	21.7	±0.5mm		2.8	熱間仕上継目	1.310
20	3/4	27.2	±0.5mm		2.8	無鋼管の場合	1.680
25	1	34.0	±0.5mm		3.2	＋規定しない	2.430
32	1 1/4	42.7	±0.5mm		3.5	－15%	3.380
40	1 1/2	48.6	±0.5mm		3.5		3.890
50	2	60.5	±0.5mm	±１%	3.8		5.310
65	2 1/2	76.3	±0.7mm	±１%	4.2		7.470
80	3	89.1	±0.8mm	±１%	4.2		8.790
90	3 1/2	101.6	±0.8mm	±１%	4.2		10.100
100	4	114.3	±0.8mm	±１%	4.5	冷間仕上継目	12.200
125	5	139.8	±0.8mm	±１%	4.5	無鋼管、鍛接	15.000
150	6	165.2	±0.8mm	±１%	5.0	鋼管及び電気	19.800
175	7	190.7	±0.9mm	±１%	5.3	抵抗溶接鋼管	24.200
200	8	216.3	±1.0mm	±１%	5.8	の場合	30.100
225	9	241.8	±1.2mm	±１%	6.2	＋規定しない	36.000
250	10	267.4	±1.3mm	±１%	6.6	－12.5%	42.400
300	12	318.5	±1.5mm	±１%	6.9		53.000
350	14	355.6	－	±１%	7.9		67.700
400	16	406.4	－	±１%	7.9		77.600
450	18	457.2	－	±１%	7.9		87.500
500	20	508.0	－	±１%	7.9		97.400