

Cv値、流量、差圧(圧力損失)の計算式

株式会社キッツ
2023.4

当社ホームページでの計算は下記の式によります。この計算はバルブの情報を含まない簡易計算です。

■臨界状態でない場合 ($\Delta p < 0.5p_1$)

	Cv値	流量	差圧(圧力損失)
液体	$C_v = 11.6Q \sqrt{\frac{G_f}{\Delta p}}$	$Q = \frac{C_v}{11.6} \sqrt{\frac{\Delta p}{G_f}}$	$\Delta p = \left(\frac{11.6Q}{C_v}\right)^2 \cdot G_f$
気体	$C_v = \frac{V}{2.78} \sqrt{\frac{G_g T_1}{\Delta p(p_1 + p_2)}}$	$V = 2.78 C_v \sqrt{\frac{\Delta p(p_1 + p_2)}{G_g T_1}}$	$\Delta p = p_1 - \sqrt{p_1^2 - \left(\frac{V}{2.78 \times C_v}\right)^2 \times G_g T_1}$
飽和蒸気	$C_v = \frac{7260W}{\sqrt{\Delta p(p_1 + p_2)}}$	$W = \frac{C_v}{7260} \sqrt{\Delta p(p_1 + p_2)}$	$\Delta p = p_1 - \sqrt{p_1^2 - \left(\frac{7260W}{C_v}\right)^2}$
過熱蒸気	$C_v = \frac{7260W(1 + 0.0013T_{SH})}{\sqrt{\Delta p(p_1 + p_2)}}$	$W = \frac{C_v}{7260(1 + 0.0013T_{SH})} \sqrt{\Delta p(p_1 + p_2)}$	$\Delta p = p_1 - \sqrt{p_1^2 - \left(\frac{7260W(1 + 0.0013T_{SH})}{C_v}\right)^2}$

■臨界状態の場合 ($\Delta p \geq 0.5p_1$)

	Cv値	流量	差圧(圧力損失)
液体	適用外	適用外	適用外
気体	$C_v = \frac{V}{2.43} \frac{\sqrt{G_g T_1}}{p_1}$	$V = 2.43 C_v \frac{p_1}{\sqrt{G_g T_1}}$	適用外
飽和蒸気	$C_v = \frac{8340W}{p_1}$	$W = \frac{C_v}{8340} \cdot p_1$	適用外
過熱蒸気	$C_v = \frac{8340W(1 + 0.0013T_{SH})}{p_1}$	$W = \frac{C_v}{8340(1 + 0.0013T_{SH})} \cdot p_1$	適用外

■記号の説明

C_v	バルブの容量係数 (Cv値)	Q	液体の体積流量 (m ³ /h)
V	気体の体積流量 (Nm ³ /h)	W	流体の質量流量 (t/h)
p_1	弁上流側の絶対静圧 (kPa abs)	p_2	弁下流側の絶対静圧 (kPa abs)
Δp	弁前後の圧力差 (kPa) ($\Delta p = p_1 - p_2$)	G_f	標準状態の水に対する使用温度の液体比重 (水=1)
G_g	標準状態の空気に対する標準状態の気体比重 (空気=1)		
T_1	弁上流側の絶対温度 (K)		
T_{SH}	蒸気の過熱度 (°C)		

臨界状態(チョーク)とは、差圧(弁前後の圧力差)を増やしても流量が増加しなくなる状態を表します。

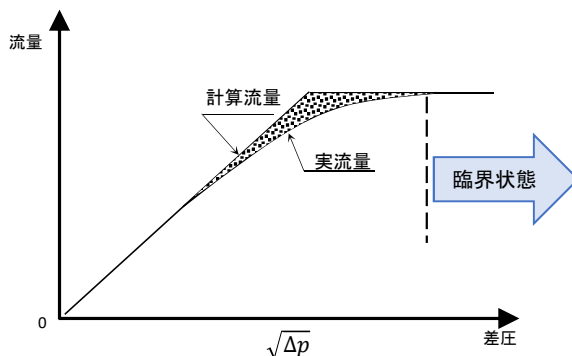


図1: 差圧と流量の関係