

# 蒸気配管のドレン発生量計算方法

## ◆通気初期のドレン発生量

$$W = W_1 \times L \times \frac{60}{T}$$

$$W = \frac{cM(t_2 - t_1)}{\gamma}$$

$W$  : ドレン発生量(kg/h)  
 $L$  : 配管長さ(m)  
 $T$  : ウォーミングアップ時間(min)  
 $W_1$  : 配管1m当たりのドレン発生量(kg/m)  
 $c$  : 管の比熱(kJ/kg・°C)  
   鋼 = 0.465kJ/kg・°C  
 $M$  : 配管1m当たりの質量(kg)  
 $t_1$  : 管の初期温度[外気温](°C)  
 $t_2$  : 管の最終温度[蒸気温度](°C)  
 $\gamma$  : 蒸気の潜熱(kJ/kg)

## ◆計算例

呼び径100(STPG Sch 40)、蒸気圧力1.0MPa(蒸気温度184.1°C)、外気温0°C、配管長さ10m、ウォーミングアップ20分の条件におけるドレン発生量を求める。

◇配管1m当たりのドレン発生量 $W_1$

$$W_1 = \frac{0.465 \times 16 \times (184.1 - 0)}{1998.5} = 0.69\text{kg/m}$$

◇ドレン発生量 $W$

$$W = 0.69 \times 10 \times \frac{60}{20} = 20.7\text{kg/h}$$

参考: スチームトラップでドレンを排出する際、スチームトラップの排出量は次式を満足する仕様、台数を選定致します。  
 スチームトラップ排出量(kg/h) > ドレン発生量(kg/h) × 安全率 (=3)

表. 配管1mあたりの通気初期ドレン発生量

(kg/m)

呼び径 圧力(MPa)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
0.05(111.4°C)	0.04	0.05	0.06	0.09	0.10	0.13	0.22	0.27	0.38	0.51
0.10(120.2°C)	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.24	0.29	0.41	0.56
0.20(133.5°C)	0.04	0.05	0.08	0.10	0.12	0.16	0.27	0.33	0.46	0.63
0.30(143.6°C)	0.05	0.06	0.09	0.11	0.13	0.18	0.29	0.36	0.51	0.68
0.40(151.8°C)	0.05	0.06	0.09	0.12	0.14	0.19	0.31	0.38	0.54	0.73
0.50(158.8°C)	0.05	0.07	0.10	0.13	0.15	0.20	0.33	0.41	0.57	0.77
0.60(165.0°C)	0.05	0.07	0.10	0.13	0.16	0.21	0.34	0.42	0.60	0.81
0.70(170.4°C)	0.06	0.07	0.10	0.14	0.16	0.22	0.36	0.44	0.62	0.85
0.80(175.4°C)	0.06	0.07	0.11	0.14	0.17	0.22	0.37	0.46	0.65	0.88
0.90(179.9°C)	0.06	0.08	0.11	0.15	0.18	0.23	0.38	0.47	0.67	0.91
1.00(184.1°C)	0.06	0.08	0.12	0.15	0.18	0.24	0.40	0.49	0.69	0.93
1.50(201.4°C)	0.07	0.08	0.13	0.17	0.20	0.27	0.45	0.55	0.78	1.06

STPG Sch 40 外気温0°C

## ◆保温管のドレン発生量

$$W = \frac{Q \times 3.6}{\gamma} \times L$$

$$Q = \frac{2\pi(t_2 - t_1)}{\frac{2}{d_2\alpha} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}}$$

$W$  : ドレン発生量(kg/h)  
 $Q$  : 管表面よりの放散熱量(W/m)  
 $L$  : 配管長さ(m)  
 $\gamma$  : 蒸気の潜熱(kJ/kg)  
 $t_1$  : 外気温(°C)  
 $t_2$  : 蒸気温度(°C)  
 $d_1$  : 配管外径(m)  
 $d_2$  : 保温材外径(m)

$\alpha$  : 保温材表面より外気への熱伝達率(Wm<sup>2</sup>・K) ≒ 12  
 $\gamma$  : 保温材の熱伝導率(W/m・K)

## ◆計算例

呼び径100、蒸気圧力1.0MPa(蒸気温度184.1°C)、外気温0°C、配管長さ10m、グラスウール保温筒(λ=0.043W/m・K)、保温厚さ50mmの条件におけるドレン発生量を求めます。

◇管表面よりの放散熱量 $Q$

$$Q = \frac{2 \times 3.14 \times (184.1 - 0)}{\frac{2}{0.2143 \times 12} + \frac{1}{0.043} \times \ln \frac{0.2143}{0.1143}} = 75.1\text{W/m}$$

◇ドレン発生量 $W$

$$W = \frac{75.1 \times 3.6}{1998.5} \times 10 = 1.36\text{kg/h}$$

## ◆機器のドレン発生量

$$W = 3.6 \times \frac{H}{\gamma} \times S$$

$W$  : ドレン発生量(kg/h)  
 $H$  : 熱交換能力(W)  
 $\gamma$  : 蒸気の潜熱(kJ/kg)  
 $S$  : 安全係数 (=3)

## 関西オートメ機器株式会社

〒520-2152 滋賀県大津市月輪2丁目18-60  
 TEL 077-545-6851 FAX 077-543-0584  
 E-mail info@tec-kak.co.jp