

伸縮管継手の設置について

春夏秋冬 異った気温により、又機器の運転停止によって、配管に使用する鋼管は収縮する。その量は、配管材質によって差異があります。

材料の各温度における材料の線膨張係数を、参考表 1、2 に示します。

伸縮管継手の設置に当っては、使用温度の上限、下限、取付時の気温、変位量により継手の製作自由長さ L mm に対して、取付面間長さを l mm を計算して、あらかじめ調整した上で取付けます。

例、使用条件

呼び径 150A 温度最高 $T_{MAX} = 160^{\circ}\text{C}$ 温度最低 $T_{MIN} = -10^{\circ}\text{C}$

配管材質 STPG38 取付温度 $t = 20^{\circ}\text{C}$

流体 スチーム 圧力 6 kg/cm^2

固定間の長さ $l = 25\text{m}$

計 算

配管の全変位量

$$\begin{aligned}\Delta l &= (T_{MAX} - T_{MIN}) \alpha l \\ &= [160 - (-10)] 11.9 \times 10^{-6} \times 25000 = 50.9 \text{ mm}\end{aligned}$$

伸縮管継手は、x 軸、+、-ともに30mmの許容伸縮量を持つ

TMA-400-6を使用します。

取付温度 20°C での伸縮管継手の縮み量は、

伸び量は、

$$\begin{aligned}\Delta(-x) &= \Delta l \frac{T_{MAX} - t}{T_{MAX} - T_{MIN}} = 50.9 \frac{160 - 20}{160 - (-10)} = 53.8 \text{ mm} \\ \Delta(+x) &= \Delta l \frac{t - T_{MIN}}{T_{MAX} - T_{MIN}} = 50.9 \frac{20 - (-10)}{160 - (-10)} = 9.5 \text{ mm}\end{aligned}$$

したがって、取付温度では、

したがって、TMA-400-6 150A×400Lmmは、

$$\Delta s = \frac{\Delta l}{2} - \Delta(+x) = \frac{53.8}{2} - 9.5 = 17.4 \text{ mm}$$

417.4/mmでセットします。

参考表 1.1 材料の各温度における縦弾性係数

種 類	材 料 の 各 温 度 ℃ に お け る 縦 弾 性 係 数 kgf/mm ²																
	温 度 ℃																
	20	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
炭素含有率が0.3%以下の炭素鋼	19600	19500	19500	19500	19300	19300	19100	19000	18800	18600	18400	18200	18000	17700	17400	16900	16400
炭素含有率が0.3%を超える炭素鋼	21000	20900	20800	20700	20500	20400	20200	20000	19700	19400	19100	18900	18600	18200	17800	17300	16700
モリブデン鋼、クロム含有率が3%までの合金鋼	21000	20900	20800	20700	20500	20400	20200	20100	20000	19800	19500	19400	19200	18900	18600	18300	18100
クロム含有率が5%以上9%以下の合金鋼 オーステナイト系ステンレス鋼又はオーステナイト・フェライト系ステンレス鋼	19300	19200	19100	19000	18900	18800	18700	18600	18500	18300	18200	18000	17800	17600	17400	17200	17000
フェライト系ステンレス鋼	20500	20400	20300	20200	20000	19900	19700	19500	19300	19100	18800	18500	18100	17800	17400	16800	16200
ニッケルクロム鉄合金	22300	22000	21800	21700	21600	21400	21300	21100	21000	20900	20700	20600	20400	20300	20100	19900	19600
アルミニウム及びアルミニウム合金	7000	7000	6950	6900	6800	6600	6400	6000	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考 この表中の縦弾性係数を国際単位系(SI)を用いて表す場合は、それぞれの数値に 9.8N/mm^2 を乗じる。
なお、 $1\text{N/mm}^2 = 1\text{MPa}$ である。