

保温筒及び保温床の熱伝導計算

1 熱伝導率

1. 塩化ビニール の熱伝導率は 0.16W/m.K
2. 空気 の熱伝導率は 0.0241W/m.k
3. 水 の熱伝導率は 0.561W/m.k
4. 鉄 の熱伝導率は 45W/m.K
5. 銅 の熱伝導率は 403W/m.K
6. 18-8ステンレスの熱伝導率は 15W/m.K

2 熱伝導量 保温筒及び保温床

2-1 10Lポンペ用保温筒の熱伝導量

ポンペ接触面積(塩ビチューブ) 0.5mm*3m(筒合計5m)
 チューブ肉厚 3mm

- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が10°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 3 / 0.003 \times 10 \times 3600 = 2.88 \text{KW, Hr}$
- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が40°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 3 / 0.003 \times 40 \times 3600 = 11.52 \text{KW, Hr}$

2-2 47Lポンペ用保温筒の熱伝導量

ポンペ接触面積(塩ビチューブ) 0.5mm*10m (筒合計13m)
 チューブ肉厚 3mm

- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が10°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 10 / 0.003 \times 10 \times 3600 = 9.6 \text{KW, Hr}$
- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が40°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 10 / 0.003 \times 40 \times 3600 = 38.4 \text{KW, Hr}$

2-3 50kgポンペ用保温筒の熱伝導量

ポンペ接触面積(塩ビチューブ) 0.5mm*16m(筒合計19m)
 チューブ肉厚 3mm

- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が10°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 16 / 0.003 \times 10 \times 3600 = 15.36 \text{KW, Hr}$
- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が40°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.0005 \times 16 / 0.003 \times 40 \times 3600 = 61.44 \text{KW, Hr}$

2-4 L=1400 D=768 内容積500kg用ポンペ保温床の熱伝導量

(保温床には床下約半分の部分に熱伝導材が敷き詰めてありますがそれらの熱伝達量は計算に入れてありません。)

ポンペ接触面積(塩ビチューブ) 5mm*7m (参考値・受注生産のため)
 チューブ肉厚 4mm

- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が10°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.005 \times 7 / 0.004 \times 10 \times 3600 = 50.4 \text{KW, Hr}$
- * ポンペ表面温度とチューブ内温水の温度差が40°Cの場合の熱伝導量
 $0.16 \times 0.005 \times 7 / 0.004 \times 40 \times 3600 = 201.6 \text{KW, Hr}$

2-5 蒸発潜熱

(参考) 1KW,Hr = 860KcaL

- * NH₃の蒸発潜熱 302KcaL /kg(0°C)
- * CO₂の蒸発潜熱 130KcaL /kg (-56.6°C)

2-6 比熱

- * 水の比熱 1KcaL/kg, °C(15°C)
- * 鉄(容器の材料)の比熱 0.116KcaL/Kg, °C
- * アンモニアの比熱 2.112KJ/Kg.K
- * SO₂の比熱 0.626KJ/Kg.K
- * H₂Lの比熱 0.798KJ/Kg.k

3 備考

- * この計算書は温水チューブから保温筒および保温床内のポンペ表面に伝わる熱伝導量のみです。周囲の環境は考慮しておりません。必要な熱量の計算の参考にしてください。
- * 保温筒用の温水を加熱するヒーター等の計算は別紙計算書がございます。ご参照ください。
- * 保温筒内のポンペとチューブの接触幅の0.5mmはファスナーの締め付けにより若干異なります。