

ボンベ保温筒用のヒーターの熱量計算書(例-2)

お客様からのご質問です。

50Kgのプロピレンボンベから70L/minのガスを送るには何キロワットのヒーターを準備したらよいでしょうか？

(A)準備段階の熱量計算

ボンベの送ガス運転を始めるまでの必要熱量
外気と液化高压ガスの温度差を30°Cとして計算

- | | | |
|----|--------------|--------------|
| 1, | プロピレンの比熱 | 0.37Kcal/Kg |
| 2, | 鉄の比熱 | 0.110Kcal/Kg |
| 3, | 水の比熱 | 1Kcal/Kg°C |
| 4, | 1KwH=860Kcal | |

(1)プロピレン50Kgを温める熱量
 $50 \times 0.37 \times 30 = 555 \text{Kcal}$

(2)プロピレン50Kg容器(重量43Kg)を加熱する熱量
 $43 \times 0.110 \times 30 = 142 \text{Kcal}$

(3)加温用水を温める熱量(60L容器と仮定)
 $60 \times 1 \times 30 = 1800 \text{Kcal}$

合計約2500Kcal 必要

熱効率が100%ならば $2500/860=2.9\text{Hr}$
1Kwのヒーターで約3Hrで運転温度に達する。
3Kwのヒーターで約1Hrで運転温度に達する。

熱効率を30%とすると3Kwヒーターで約3時間加熱することになります。
(注意)熱効率は周囲の環境により変わります。
時間短縮のため5Kwのヒーターをお勧めいたします。

(B)運転時の熱量計算

プロピレンの蒸発潜熱 105Kcal/Kg
 $70 \times 60 = 4200 \text{L/Hr} = 4.2 \text{m}^3/\text{Hr}$

$22.4 \text{m}^3 = 42 \text{Kg}$

$42 \text{m}^3 = X \quad X = 7.9 \text{Kg/Hr}$

$79 \times 105 = 830 \text{Kcal/Hr}$
1KwH=860Kcal

よって熱効率が100%ならば1Kwのヒーターで十分ですが、熱効率は30%位だと思います。
これは実験で確認するよりほかにありません。
また周りの環境によって変わります。

熱効率が30%とすると $1/0.3=3.33$ よって5Kwのヒーターをお勧めいたします。

ヒーターの場合3Kwでも5Kwでも消費電気量はそれほど変わらないと思います。
ON-OFFで温度をコントロールするため3Kwの方が電気が入っている時間は長くなります。

(A)と(B)の大きいほうの数値を選択することになりますが、両方とも同じ数値ですので5Kwのヒーターをお勧めいたします。