

公式集: ご自由に活用下さい。

大半の業務用プロセスにてヒーターを使用する場合、エネルギー計算が必要です。エネルギーを計算するには、電力と時間が必要条件になります。初めに必要な発熱量を推測する上で使用できる単純な基本式を以下に記載しています。その後のデモ・サンプル試験とサポートを弊社に依頼されることをお勧めします。

以下の式は、経験則として記載されています。機器計画を立てるための初めて行う概算見積もりにご利用ください。計算で求められた値は概略値となります。各種損失は考慮されていません。

電力、電流および電圧

$$V = R * I$$

V = 電圧 [V]
R = 抵抗 [オーム]

$$P = V * I$$

I = 電流 [A]
P = 電力 [W]

単相の例:

V = 230V
P = 1 kW (例: LHS 21S クラシック, 139.869)

$$I = \frac{1000}{230} = 4.35 [A] \quad \rightarrow \text{単相}$$

$$I = \frac{P}{V} \quad \rightarrow \text{単相}$$

3相の例:

V = 3 * 400V
P = 6 kW (例: LHS 61S システム, 3 x 400 V / 6 kW, 142.496)

$$I = \frac{6000}{400 * \sqrt{3}} = 8.66 [A] \quad \rightarrow \text{3相}$$

$$I = \frac{P}{V * \sqrt{3}} \quad \rightarrow \text{3相}$$

電圧差がある作業環境下での電力性能

$$P_{\text{act}} = \frac{V_{\text{act}}^2}{V_{\text{nom}}^2} * P_{\text{nom}}$$

例:

V_{act} = 200V
V_{nom} = 230V
P_{nom} = 1 kW (例: LHS 21S クラシック, 139.869)

$$P_{200V} = \frac{200^2}{230^2} * 1000 = 756 [W]$$

P_{act} = 有効電力 [W]
P_{nom} = 公称電力 [W]
V_{act} = 有効電圧 [V]
V_{nom} = 公称電圧 [V]

LHSプレミアム及びLHSシステムは電源制御によって電圧を下げないで下さい。

風量および温度から発熱量の計算

$$P = C_{air} * \frac{1}{60000} * \dot{V} * \rho_{air} * \Delta T$$

P = 電力[kW]
 C_{air} = エアの熱容量[kJ/kgK]
 \dot{V} = 風量[l/分]
 ρ_{air} = 空気密度[kg/m³]
 ΔT = 温度差[°C]
 $\frac{1}{60000}$ = 選んだ単位による換算率

エアの特定熱容量 C_{air} : 1.005 kJ/kgK
 空気密度 ρ_{air} : 1.204 kg/m³
 (20°C、101.3 kPaにおいて)

例:
 風量 \dot{V} = 1200 l/分
 周囲の気温 T_{start} = 25 °C
 ターゲット温度 T_{end} = 500 °C

$$P = 1.005 * \frac{1}{60000} * 1200 * 1.204 * (500 - 25) = 11.5 [kW]$$

必要な発熱量を見積もるためには、以下のことを考慮にいれてください:
 お客様のプロセスに、その他の望ましい効果もしくは望ましくない効果(損失など)のために必要なエネルギーがある場合があります。

熱損失計算

$$\frac{Q}{t} = \lambda * \frac{A}{d} * \Delta T = P$$

P = 電力 [W]
 Q = 熱エネルギー [J]
 t = 時間 [s]
 λ = 熱伝導率 [W/m*K]
 A = 面 [m²]
 d = 肉厚 [m]
 ΔT = 温度差 [°C]

例:
 発泡スチレン製の箱
 寸法(高さ*幅*奥行) = 0.5 m x 1 m x 1 m
 箱の肉厚 = 5 cm
 箱内の温度 = 80 °C
 箱の外の温度 = -20 °C
 発泡スチレンに対する熱伝導率 = 0.05 W/mK
 箱の面は $A = 2 * (1 * 1) + 4 * (0.5 * 1) = 4 \text{ m}^2$

$$P = 0.05 * \frac{4}{0.05} * 100 = 400 [W]$$

-20 °C の環境温度で箱内の温度を80°Cに維持するためには、400 W が必要です。