

技術資料 3

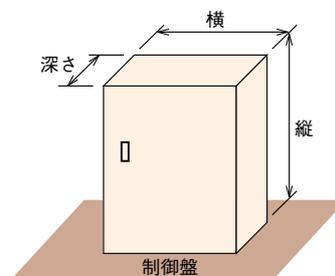
水冷熱交換器機種選定方法

盤用熱関連機器工業会発行「技術資料第005号—2005冷凍サイクル式盤用クーラの機種選定方法」一部引用

■機種選定に必要な制御盤の使用条件

使用条件(例)

- (1) 有効表面積をSとする。
制御盤キャビネット外形寸法(鉄板製、自立床置型)
横1000×縦2000×深さ600(mm)
 $S=7[m^2]$ (底面積を除く。また、盤用クーラの取付面積は無視している。)
- (2) 盤内発熱量(推定値)をPとする。
 $P=1100[W]$
- (3) 使用周波数をFとする。
 $F=60[Hz]$



■最高外気温度より盤内希望設定温度が低い場合

各値は使用条件(例) および以下によります。

- (1) 最高外気温度 T_1
 $T_1=40[^\circ C]$
- (2) 盤内希望設定温度 T_2
 $T_2=35[^\circ C]$
- (3) 冷却水温度 T_3
 $T_3=20[^\circ C]$

・必要冷却能力の算出

制御盤キャビネット(鉄板製、自立床置型)の熱通過率U

$$U=5 [W/(m^2 \cdot K)] \text{ ※}$$

最高外気温度 T_1 と盤内希望設定温度 T_2 との差 ΔT_1

$$\Delta T_1=T_1-T_2 [K]$$

制御盤キャビネットの侵入熱量 P_i を求めます。

$$\begin{aligned} P_i &= U \times S \times \Delta T_1 \\ &= 5 \times 7 \times 5 \\ &= 175 [W] \end{aligned}$$

盤内発熱量(推定値)Pに侵入熱量 P_i を加えた総熱量より必要冷却能力 P_T を求めます。

$$\begin{aligned} P_T &= P + P_i \\ &= 1100 + 175 \\ &= 1275 [W] \end{aligned}$$

冷却能力特性60 [Hz] における必要冷却能力 P_T より大きい冷却能力の機種を選定します。

・機種選定

- (1) 盤内希望設定温度 T_2 と冷却水温度 T_3 との差 ΔT_2 を求めます。

$$\begin{aligned} \Delta T_2 &= T_2 - T_3 [K] \\ &= 35 - 20 \\ &= 15 [K] \end{aligned}$$

- (2) 計算による選定

盤内希望設定温度と冷却水温度との差 $\Delta T_2=15 [K]$ と定格能力から冷却能力を求めます。

OCW-2500BC-200Vの60Hz時定格能力は $Q'=102.7 [W/K]$ ですので、

$$\begin{aligned} Q &= Q' \times \Delta T_2 \\ &= 102.7 \times 15 \\ &= 1540 [W] \end{aligned}$$

OCW-2500BC-200V 冷却能力 $Q=1540 [W]$ は、必要冷却能力 $P_T=1275 [W]$ より大きいので条件にあった選定となります。

- (3) グラフによる選定

盤内希望設定温度と冷却水温度との差 $\Delta T_2=15 [K]$ から使用周波数 $F=60 [Hz]$ との交点を求めます。

交点より平行な線を引き、OCW-2500BC-200V 冷却能力 $Q \cong 1500 [W]$ が求められます。

OCW-2500BC-200V 冷却能力 $Q \cong 1500 [W]$ は、必要冷却能力 $P_T=1275 [W]$ より大きいので条件にあった選定となります。

技術資料 9

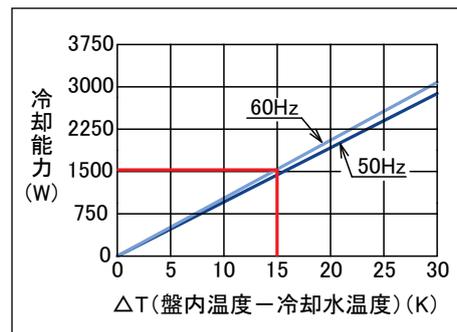
水冷熱交換器機種選定方法

(3) グラフによる選定

盤内希望設定温度と冷却水温度との差 $\Delta T_2=15$ [K] から使用周波数 $F=60$ [Hz] との交点を求めます。

交点より平行な線を引き、OCW-2500BC-200V 冷却能力 $Q \approx 1500$ [W] が求められます。

OCW-2500BC-200V 冷却能力 $Q \approx 1500$ [W] は、必要冷却能力 $P_T=1275$ [W] より大きいので条件にあった選定となります。



■ 最高外気温度より盤内希望設定温度が高い場合

各値は、使用条件 (例) および以下によります。

(1) 最高外気温度 T_1

$$T_1=30$$
 [°C]

(2) 盤内希望設定温度 T_2

$$T_2=35$$
 [°C]

(3) 冷却水温度 T_3

$$T_3=20$$
 [°C]

・必要冷却能力の算出

制御盤キャビネット (鉄板製、自立床置型) の熱通過率 U

$$U=5$$
 [W/(m²·K)] ※

最高外気温度 T_1 と盤内希望設定温度 T_2 との差 ΔT_1

$$\Delta T_1=T_2-T_1$$
 [K]

制御盤キャビネットの放出熱量 P_o を求めます。

$$P_o=U \times S \times \Delta T_1$$

$$=5 \times 7 \times 5$$

$$=175$$
 [W]

盤内発熱量 (推定値) P から放出熱量 P_o を引いた総熱量より必要冷却能力 P_T を求めます。

$$P_T=P-P_o$$

$$=1100-175$$

$$=925$$
 [W]

冷却能力特性 60 [Hz] における必要冷却能力 P_T より大きい冷却能力の機種を選定します。

・機種選定

(1) 盤内希望設定温度 T_2 と冷却水温度 T_3 との差 ΔT_2 を求めます。

$$\Delta T_2=T_2-T_3$$
 [K]

$$=35-20$$

$$=15$$
 [K]

(2) 計算による選定

盤内希望設定温度と冷却水温度との差 $\Delta T_2=10$ [K] と定格能力から冷却能力を求めます。

OCW-1700BC-200V の 60Hz 時定格能力は $Q'=71.3$ [W/K] です。

$$Q=Q' \times \Delta T_2$$

$$=71.3 \times 15$$

$$=1069$$
 [W]

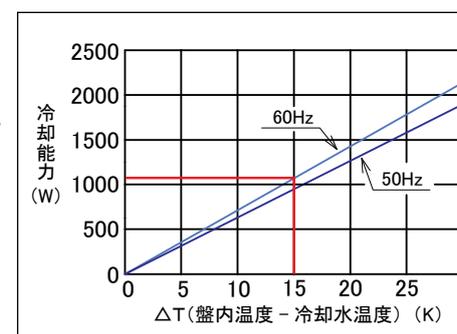
OCW-1700BC-200V 冷却能力 $Q=1069$ [W] は、必要冷却能力 $P_T=925$ [W] より大きいので条件にあった選定となります。

(3) グラフによる選定

盤内希望設定温度と冷却水温度との差 $\Delta T_2=15$ [K] から使用周波数 $F=60$ [Hz] との交点を求めます。

交点より平行な線を引き、OCW-1700BC-200V 冷却能力 $Q \approx 1000$ [W] が求められます。

OCW-1700BC-200V 冷却能力 $Q \approx 1000$ [W] は、必要冷却能力 $P_T=925$ [W] より大きいので条件にあった選定となります。



※制御盤キャビネット (鉄板製) の熱通過率 U は $5 \sim 6$ [W/(m²·K)] が目安ですが、例として $U=5$ [W/(m²·K)] で行っています。