

盤用熱関連機器工業会技術資料

第010号 — 2023

電子冷却式盤用クーラの機種選定方法

2023年11月15日 制定

盤用熱関連機器工業会
(TECTA)

電子冷却式盤用クーラの機種選定方法

1 まえがき

この技術資料は、電子冷却式盤用クーラの機種選定を容易に行えることを目的として、各製造メーカーで異なる表現になっていた選定方法の統一を図ったものである。

2 機種選定方法の種類

機種選定方法は次の2種類に分けられる。

- a) 最高外気温度より盤内希望設定温度が低い場合
- b) 最高外気温度より盤内希望設定温度が高い場合

3 機種選定に必要な盤の使用条件

選定にあたっては解説の注意事項を参照のうえ、次の使用条件の各値を決定する。

- a) 有効表面積 S [m²]
- b) 盤内発熱量 (推定値) P [W]
- c) 最高外気温度 T_1 [°C]
- d) 盤内希望設定温度 T_2 [°C]

なお、上記 a) ~ d) 項の用語の意味については、**盤用熱関連機器工業会技術資料第 002 号** (盤用熱関連機器に関する用語) 参照、b) 盤内発熱量 (推定値) P については、参考 1 (4 頁掲載) 参照

使用条件 (例)

- a) 有効表面積 S

盤外形寸法 (鉄板製、壁掛け型)

横 $\boxed{500}$ × 縦 $\boxed{600}$ × 深さ $\boxed{250}$ [mm]

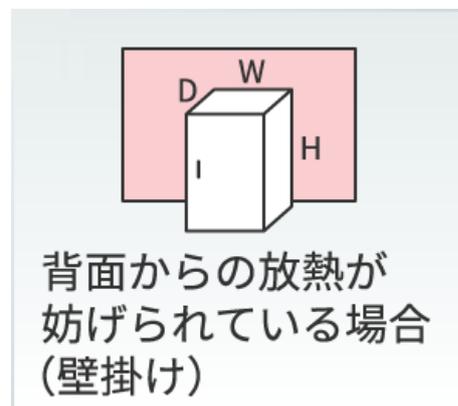
$S = \boxed{0.85}$ [m²] (盤用クーラの取付面積は無視している。)

- b) 盤内発熱量 (推定値) P

$P = \boxed{100}$ [W]

- c) 使用周波数 F

$F = \boxed{60}$ [Hz]



4 機種選定方法

4.1 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）及び以下による。

a) 最高外気温度 T_1

$$T_1 = 40 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

b) 盤内希望設定温度 T_2

$$T_2 = 35 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

選定目安

盤（鉄板製、壁掛け型）の熱通過率 U

$$U = 5 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]} \text{ ※1}$$

最高外気温度 T_1 と盤内希望設定温度 T_2 との差 ΔT

$$\Delta T = T_1 - T_2 \text{ [K]}$$

盤の侵入熱量 P_i を求める。

$$\begin{aligned} P_i &= U \times S \times \Delta T \\ &= 5 \times 0.85 \times 5 \\ &\doteq 21 \text{ [W]} \end{aligned}$$

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 を求める。

$$\begin{aligned} P_t &= P + P_i \\ &= 100 + 21 \\ &\doteq 121 \text{ [W]} \end{aligned}$$

冷却性能特性 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する。

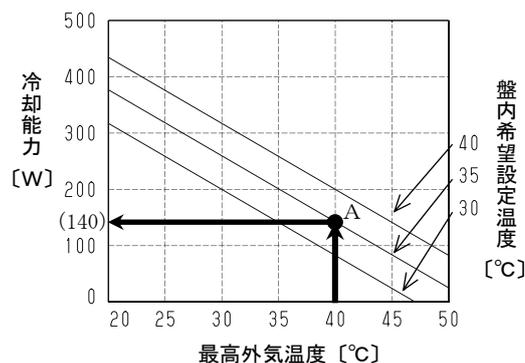
冷却性能特性 60 [Hz] において

a) 最高外気温度 $T_1 = 40$ [°C] から盤内希望設定温度 $T_2 = 35$ [°C] との交点 A を求める。

b) A 点より並行な線を引き盤用クーラ冷却能力 $Q \doteq 140$ [W] が求められる。

盤用クーラ冷却能力 $Q \doteq 140$ [W] は、必要冷却能力 $P_t = 121$ [W] より大きいので条件にあった選定となる。

最高外気温度 40°C と盤内希望温度 35°C



4.2 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）及び以下による。

a) 最高外気温度 T_1

$$T_1 = 30 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

b) 盤内希望設定温度 T_2

$$T_2 = 35 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

選定目安

盤（鉄板製、壁掛け型）の熱通過率 U

$$U = 5 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]} \text{ ※1}$$

最高外気温度 T_1 と盤内希望設定温度 T_2 との差 ΔT

$$\Delta T = T_2 - T_1 \text{ [K]}$$

盤の放出熱量 P_o を求める。

$$\begin{aligned} P_o &= U \times S \times \Delta T \\ &= 5 \times 0.85 \times 5 \\ &\doteq 21 \text{ [W]} \end{aligned}$$

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 を求める。

$$\begin{aligned} P_t &= P + P_o \\ &\doteq 100 - 21 \\ &\doteq 79 \text{ [W]} \end{aligned}$$

冷却性能特性 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する。

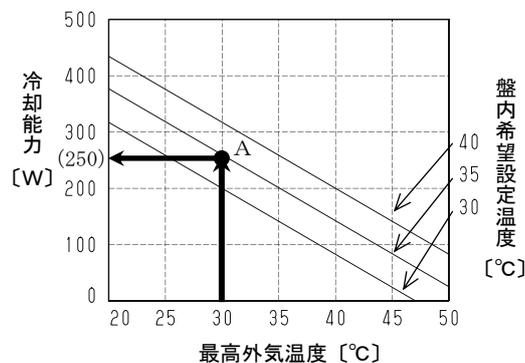
冷却性能特性 60 [Hz] において

a) 最高外気温度 $T_1 = 30$ [°C] から盤内希望設定温度 $T_2 = 35$ [°C] との交点Aを求める。

b) A点より並行な線を引き盤用クーラ冷却能力 $Q \doteq 250$ [W] が求められる。

盤用クーラ冷却能力 $Q \doteq 250$ [W] は、必要冷却能力 $P_t = 79$ [W] より大きいので条件にあった選定となる。

最高外気温度 30°C と盤内希望温度 35°C



※1 盤（鉄板製）の熱通過率 U は $5 \sim 6$ [W / (m² · K)] が目安であるが、例として、 $U = 5$ [W / (m² · K)] で行った。

参考1 盤内発熱量(推定値)を求める方法

1 盤内発熱量(推定値)を求める方法

盤用クーラを選定するときに、冷却しようとする盤内に収納される機器、配線などから発生する熱量を考慮して、盤用クーラの冷却能力を選定しなければならない。

この選定に必要な盤内発熱量(推定値)の求め方について、代表的な2つの方法を示す。

1.1 盤内に収納されている機器の発熱量を一般的目安から計算して求める方法

1.1.1 算出方法

盤内発熱量(推定値)は、盤内収納機器それぞれの発熱量を各メーカーのカatalog、資料など又は、一般的目安より読み取り加算することで求めることができる。

尚、収納機器の発熱量の一般的目安については、**盤用熱関連機器工業会技術資料第001号**(盤内収納機器の発熱量(目安)指針)を参照。

1.1.2 算出にあたっての注意

算出にあたっては、次の注意が必要である。

- a) 発熱量自体負荷の状態によって異なるもので、場合によって負荷率を考慮に入れる必要がある。
- b) 配線やその他の小物部品なども発熱源となるので、考慮に入れる必要がある。

1.2 盤内温度及びその時の外気温度を測定し簡易的に求める方法

1.2.1 算出方法

盤に冷却器、換気口などが無い状態で盤内温度とその時の外気温度を測定することにより、次の計算式から簡易的に求めることができる。

算出例(目安)

- a) 有効表面積 S

盤外形寸法(鉄板製、壁掛け型)

横 $\boxed{500}$ × 縦 $\boxed{600}$ × 深さ $\boxed{250}$ [mm]

$S = \boxed{0.85}$ [m²] (盤用クーラの取付面積は無視している。)

- b) 外気温度(測定値) T₃

T₃ = $\boxed{30}$ [°C]

- c) 盤内温度(測定値) T₄

T₄ = $\boxed{60}$ [°C]

盤(鉄板製、壁掛け型)の熱通過率 U

U = 5 [W / (m² · K)] ※1

外気温度 T₃ と盤内温度 T₄ との差 ΔT

ΔT = T₄ - T₃ [K]

盤内発熱量(推定値) P を求める。

P = U × S × ΔT

$$\begin{aligned} &= 5 \times 0.85 \times 30 \\ &= 127.5 \text{ [W]} \end{aligned}$$

※1 盤（鉄板製）の熱通過率Uは5～6 [W/ (m²・K)] が目安であるが、例として、U=5 [W / (m²・K)] で行った。

1.2.2 算出にあたっての注意

算出にあたっては、次の注意が必要である。

- a) 盤内温度を測定する際には、測定ポイント数及び冷却対象器の位置に適宜考慮すること。
- b) 盤内温度は、各々の測定ポイントの温度が一定になった状態において、その平均温度を用いること。
- c) 盤内温度を、特に夏場のように周囲温度が高い場合で換気口などを塞いで測定する場合は、収納機器を壊さぬように、盤内温度上昇に気をつけること。

電子冷却式盤用クーラの機種選定方法 解説

盤用クーラの機種選定方法に関する技術資料は、各製造メーカーで異なる表現になっていた選定方法の統一を図るため、1つの使用例を挙げ統一方法を示しており、盤用クーラの機種選定方法を容易に行うことを目的として1997年に制定された。

今回は、電子冷却式盤用クーラの普及に伴い、機種選定が容易に行えることを目的に新しく電子冷却式盤用クーラの機種選定方法を制定した。

尚、選定の際は□内の数値は実際の選定条件に置き換え、特性図（冷却性能特性）は各製造メーカーのカタログなどに記載された特性図を用いて算出・選定を行う。

また、選定するための主要素である盤内発熱量（推定値）を求める方法の例は、参考1として掲載した。

選定にあたっての注意

選定にあたっては、次の注意が必要である。

- a) 盤内希望設定温度は、必要以上に外気温度より低くしないようにする。必要以上に低くすると
 - ①ドレン量の増大
 - ②冷却効率、運転効率、エネルギー効率の低下
 - ③盤内結露の発生などが生じる。
- b) 設置条件により、盤の一部が壁などの周囲の物体との間に十分な空間を保てない場合は、その部分の表面積を有効表面積より差し引く。
- c) 盤の表面積に対して、選定した盤用クーラの取付面積が無視できない場合は、この取付面積を有効表面積より差し引く。
- d) 盤の密閉性、発熱体の位置、盤用クーラのヒートシンク、フィルタの汚れ、及び周囲熱源からの輻射熱の影響などにより、期待していた能力が得られない場合もあるため、選定には十分な余裕を持たせる。
- e) 盤用クーラの性能を確保するため、吸・排気口は壁などの物体から十分な距離を保つこと。
- f) 使用環境や使用上の注意については、各メーカーのカタログなどを参照すること。

この技術資料の制定に関与された委員代表者の氏名は次の通りである。（敬称略、社名ABC順）

盤用熱関連機器工業会委員代表者名

会 長 伊佐治範幸（日東工業）
監 事 高橋 伸夫（大和電業）
事務局 松尾 昌幸（日東工業）

盤用熱交換器専門部会委員代表者名

部会長 伊佐治範幸（日東工業）
委 員 石川 一見（オーム電機）
// 永田 昌弘（オーム電機）
// 高橋 伸夫（大和電業）
// 馬場 哲（大和電業）
// 松尾 昌幸（日東工業）
// 下曾山慶宣（リタール）
// 北山 貴士（リタール）

大和電業株式会社

〒150-0022
東京都渋谷区恵比寿南2-9-2
TEL： (03) 3719-3611
FAX： (03) 5721-7053
URL：<http://www.daiwadengyo.co.jp>

オーム電機株式会社

〒431-1304
静岡県浜松市浜松区細江町中川 7000-21
TEL： (053) 522-5565
FAX： (053) 523-2361
URL：<https://www.ohm.jp>

日東工業株式会社

〒480-1189
愛知県長久手市蟹原2201 番地
TEL： (0561) 64-0516
FAX： (0561) 64-0180
URL：<https://www.nito.co.jp>

リタール株式会社

〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜 2-5-11 金子第1ビル7階
TEL： (0120) 998-631
URL：<https://www.rittal.com/jp-ja/>

制定：2023年11月15日制定

発行所 盤用熱関連機器工業会（TECTA） 事務局
（日東工業株式会社内）

愛知県長久手市蟹原2201番地
電話(0561)64-0516 郵便番号480-1189
URL:<https://www.tecta.jp>