盤用熱関連機器技術研究会技術資料

第005号—2005

冷凍サイクル式盤用クーラの機種選定方法

2005年1月25日改正

お知らせ

盤用熱関連機器技術研究会は、
２００９年９月１日をもって
盤用熱関連機器工業会と名称
変更を致しました。

盤用熱関連機器技術研究会

冷凍サイクル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、冷凍サイクル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。

(1) 最高外気温度より盤内希望設定温度が低い場合

(2) 最高外気温度より盤内希望設定温度が高い場合

3．機種選定に必要な制御盤の使用条件

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。

(1) 有効表面積　　S〔m^2〕
(2) 盤内発熱量　（推定値）　P〔W〕
(3) 最高外気温度　　T_1〔℃〕
(4) 盤内希望設定温度　　T_2〔℃〕
(5) 使用周波数　　F〔Hz〕

なお、上記(1)～(4)項の用語の意味については、**盤用熱関連機器技術研究会技術資料第002号**（盤用熱関連機器に関する用語）参照

(2)項の盤内発熱量（推定値）Ｐについては、参考１（４頁掲載）参照

使用条件（例）

(1) 有効表面積　S

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〕

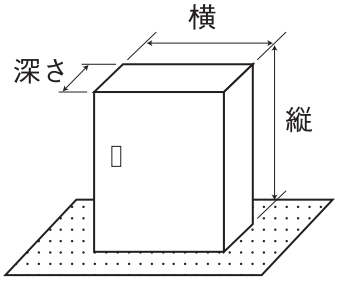
S＝ 7 〔m^2〕（底面積を除く。また、盤用クーラの取付面積は無視している。）

(2) 盤内発熱量（推定値）Ｐ

P＝ 1100 〔W〕

(3) 使用周波数　F

F＝ 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。

(1)　最高外気温度　T_1

T_1＝40〔℃〕

(2)　盤内希望設定温度　T_2

T_2＝35〔℃〕

・選定目安

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)〕　(1)

最高外気温度T_1と盤内希望設定温度T_2との差　ΔT

$\Delta T = T_1 - T_2$〔K〕

制御盤キャビネットの侵入熱量Piを求める。

Pi＝U×S×ΔT

＝5×7×5

＝175〔W〕

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

Pt＝P＋Pi

＝1100＋175

＝1275〔W〕

冷却性能特性60〔Hz〕における必要冷却能力Pt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

(1)　最高外気温度T_1＝40〔℃〕から盤内希望設定温度T_2＝35〔℃〕との交点Aを求める。

(2)　A点より平行な線を引き盤用クーラ冷却能力Q≒1450〔W〕が求められる。

盤用クーラ冷却能力Q≒1450〔W〕は、必要冷却能力Pt＝1275〔W〕より大きいので条件にあった選定となる。

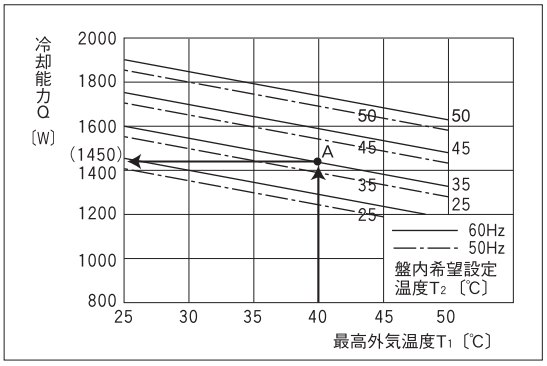


図1.　冷却性能特性（例）

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。

(1)　最高外気温度　T_1

$T_1 = \boxed{30}$〔℃〕

(2)　盤内希望設定温度　T_2

$T_2 = \boxed{35}$〔℃〕

・選定目安

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)〕　(1)

最高外気温度T_1と盤内希望設定温度T_2との差　ΔT

$\Delta T = T_2 - T_1$〔K〕

制御盤キャビネットの放出熱量Poを求める。

$Po = U \times S \times \Delta T$

$= 5 \times \boxed{7} \times \boxed{5}$

$= \boxed{175}$〔W〕

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

$Pt = P - Po$

$= \boxed{1100} - \boxed{175}$

$= \boxed{925}$〔W〕

冷却性能特性$\boxed{60}$〔Hz〕における必要冷却能力Ptより大きい冷却能力の機種を選定する。

冷却性能特性$\boxed{60}$〔Hz〕において

(1)　最高外気温度$T_1 = \boxed{30}$〔℃〕から盤内希望設定温度$T_2 = \boxed{35}$〔℃〕との交点Aを求める。

(2)　A点より平行な線を引き盤用クーラ冷却能力Q≒$\boxed{1050}$〔W〕が求められる。

盤用クーラ冷却能力Q≒$\boxed{1050}$〔W〕は、必要冷却能力Pt＝$\boxed{925}$〔W〕より大きいので条件にあった選定となる。

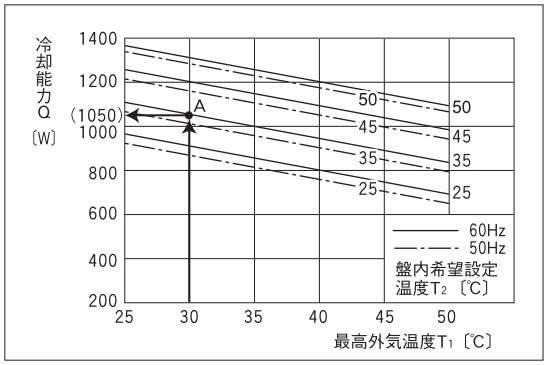


図2.　冷却性能特性（例）

注（1）制御盤キャビネット（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。

参考１　盤内発熱量（推定値）を求める方法

この参考１は本技術資料を補足するものである。

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のカタログ、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出来る。

尚、収納機器の発熱量の一般的目安については、**盤用熱関連機器技術研究会技術資料第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。

(1) 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。

(2) 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

制御盤キャビネットに冷却器、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出来る。

算出例（目安）

(1) 有効表面積　S

制御盤キャビネット外形寸法（鉄板製、自立床置型）

横 $\boxed{1000}$ ×縦 $\boxed{2000}$ ×深さ $\boxed{600}$ 〔mm〕

S＝$\boxed{7}$〔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) 外気温度（測定値）T_3

T_3＝$\boxed{30}$〔℃〕

(3) 盤内温度（測定値）T_4

T_4＝$\boxed{60}$〔℃〕

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・K)〕 (1)

外気温度T_3と盤内温度T_4との差　ΔT

$\Delta T = T_4 - T_3$〔K〕

盤内発熱量（推定値）Pを求める。

$P = U \times S \times \Delta T$

$= 5 \times \boxed{7} \times \boxed{30}$

$= \boxed{1050}$〔W〕

注 (1) 制御盤キャビネット(鉄板製)の熱通過率Uは5～6〔W／(m^2・K)〕が目安であるが、例として、U＝5〔W／(m^2・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。

(1) 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機器の位置に適宜考慮すること。

(2) 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。

(3) 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。

冷凍サイクル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の方法を示しており、盤用クーラの機種選定を容易に行なえることを目的として1997年に制定された。

今回の改正では、単位、用語の見直しを目的として、主に以下の改正を行なった。

（1）盤用クーラの構造の多様化に伴い、タイトルを「盤用クーラの機種選定方法」から、「冷凍サイクル式盤用クーラの機種選定方法」に変更した。

（2）国際単位系を採用した。

（3）2001年に改正された盤用熱関連機器技術研究会技術資料第002号「盤用熱関連機器に関する用語」に合わせて見直した。

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・選定を行なう。

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。

（1）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。
必要以上に低く設定すると
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。

（2）設置条件により、制御盤キャビネット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。

（3）制御盤キャビネットの表面積に対して、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。

（4）制御盤キャビネットの密閉性、発熱体の位置、盤用クーラの凝縮器、蒸発器、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。

（5）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。

（6）使用環境や使用上の注意については、各メーカのカタログなどを参照すること。

この技術資料の改正に関与された委員代表者の氏名は次のとおりである。（敬称略、社名ABC順）

盤用熱関連機器技術研究会委員代表者名

会　長	近藤　正	（日東工業）	—盤用熱交換器専門部会長
副会長	高橋伸夫	（大和電業）	—盤用クーラ専門部会長
監　事	山蔭久明	（東芝三菱電機産業システム）	
事務局	末広和史	（日東工業）	

委　員	原田敏信	（アピステ）
〃	宮田景介	（オーム電機）
〃	小山洋介	（太平貿易）
〃	斉藤修吾	（テーピ熱学）
〃	秋元定昭	（東栄電機）

株式会社アピステ
〒530−0004
大阪府大阪市北区堂島浜1−4−16アクア堂島
TEL:(06)6343−0515
FAX:(06)6343−0729
ULR:http://www.apiste.co.jp

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
ULR:http://www.daiwadengyo.co.jp

日東工業株式会社
〒480−1189
愛知県愛知郡長久手町蟹原2201番地
TEL:(0561)64−0516
FAX:(0561)64−0180
ULR:http://www.nito.co.jp

オーム電機株式会社
〒431−1304
静岡県引佐郡細江町テクノランド7000−21
TEL:(053)522−5570
FAX:(053)523−2362
ULR:http://www.ohm.co.jp

太平貿易株式会社
〒194−0044
東京都町田市成瀬2115−3
TEL:(042)727−9150
FAX:(042)727−9415
ULR:http://www.taiheiboeki.co.jp

テーピ熱学株式会社
〒573−0065
大阪府枚方市出口1−2−17
TEL:(072)841−0881
FAX:(072)846−3728
ULR:http://www.tpr.co.jp

東栄電機株式会社
〒411−8510
静岡県三島市松本131
TEL:(055)977−0109
FAX:(055)977−4110
ULR:http://www.toei-electric.co.jp

東芝三菱電機産業システム株式会社
〒530−0005
大阪府大阪市北区中之島3−2−4朝日新開ビル
TEL:(06)6206−3911
FAX:(06)6206−3949
ULR:http://www.tmeic.co.jp

平成17年1月25日　第一版発行　　制定: 平成9年5月13日　　改正: 平成17年1月25日

発行所　盤用熱関連機器技術研究会　事務局
（日東工業株式会社内）

愛知県愛知郡長久手町蟹原2201番地
TEL(0561)64−0516　　〒　480−1189

0501250850(1)NS