

盤用熱関連機器技術研究会技術資料

第008号 — 2009

電子冷却式盤用クーラの冷却能力評価試験方法

2009年1月27日 制定

— 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
(TECTA)

電子冷却式盤用クーラの冷却能力評価試験方法

1. まえがき

この技術資料は、電子冷却式盤用クーラ（以下「電子式クーラ」という。）の冷却能力に関して、測定条件、測定方法および測定計器、冷却能力評価方法などについて定めたものである。

また、国際規格への整合化を考慮し、冷却能力評価方法についてはISO規格に整合化されたJIS B8615 - 1（エアコンディショナ ― 第1部：直吹き形エアコンディショナとヒートポンプ ― 定格性能及び運転性能試験方法）や DIN 3168（制御盤用冷却装置の評価方法）に準拠している。

2. 適用範囲

この規格は、電子式クーラ(定格冷却能力が1 kW以下のもの)について、その冷却能力を評価する試験方法を規定する。なお、盤以外を冷却することを目的とするクーラには適用しない。

3. 試験方法

電子式クーラの能力評価試験は「二重箱式熱量計試験方法」とする。

「二重箱式熱量計試験方法」は、盤用熱関連機器技術研究会技術資料 第007号－2007「冷凍サイクル式盤用クーラの冷却能力評価試験方法」において、盤内及び盤外が同一温度の場合にJIS B8615 - 1の「室型熱量計試験方法」と同一とみなされている試験方法である。

4. 定格試験条件

表1に規定した試験条件を、定格条件とする。

表 1 定格冷却能力試験条件

項 目	定格試験条件
盤内側吸込空気温度 (°C) 乾球温度	3 5
盤外側吸込空気温度 (°C) 乾球温度	3 5
試験周波数 (Hz) 試験電圧 (V)	定格周波数 ⁽¹⁾ 定格電圧 ⁽²⁾

注 ⁽¹⁾ 二重定格周波数をもつ機器は、各々の周波数で試験する。

⁽²⁾ 二重定格電圧をもつ機器は、両方の電圧で試験するか、もし一つの定格電圧を表示するのであれば、二つの電圧のうち低い方の電圧で試験を行う。

5. 試験時間

表1に示す試験条件に達してから、測定温度の変動幅が1 K以下の安定時間を1時間以上とり、その後10分間隔で3回測定し、その平均とする。

6. 測定計器および精度

測定計器およびその精度は表 2 による。

表 2 測定計器およびその精度

測定計器	精度
棒状温度計	± 0. 5 K
白金測温抵抗体	JIS C1604 クラス B
熱電対	JIS C1602 クラス 2 (Tタイプ、Kタイプ)
電圧計・電流計・電力計	0. 5 級
記録計	± (0. 0 5 % of rdg + 0. 5 °C)

7. 冷却能力の算出方法

電子式クーラの冷却能力は、次の式によって算出する。

$Q = P + P_I$

- Q : 電子式クーラの冷却能力 (W)
- P : 基準箱への入力合計 (W)
- P_I : 基準箱の床、壁、天井を通しての熱侵入の和 (W)

注 (3) 電子式クーラ自体の発熱量は基準箱内への入力に含まない。

8. 能力参考値

現実の使用条件下における冷却能力評価の参考のため、定格冷却能力以外の温度条件（盤内温度：複数点／盤外温度：複数点）で温度飽和した時の電子式クーラの能力を測定し、冷却性能特性線図を作成するものとする。（図 1 参照）

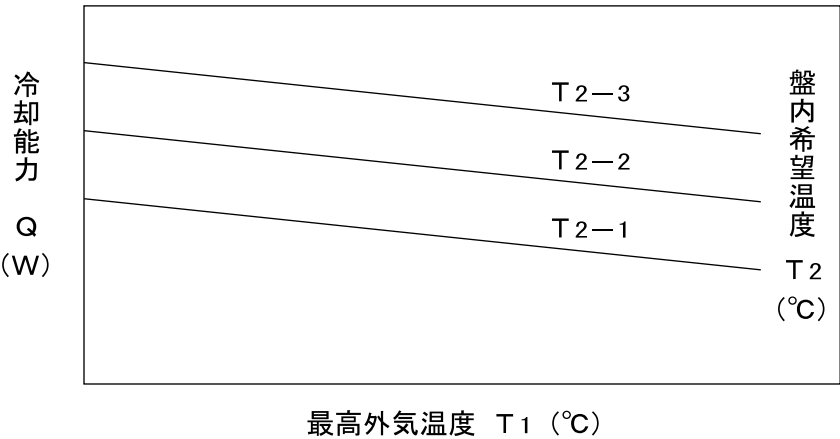


図 1 冷却性能特性線図

附属書

以下に試験方法の概略を示す。

・二重箱式熱量計試験方法

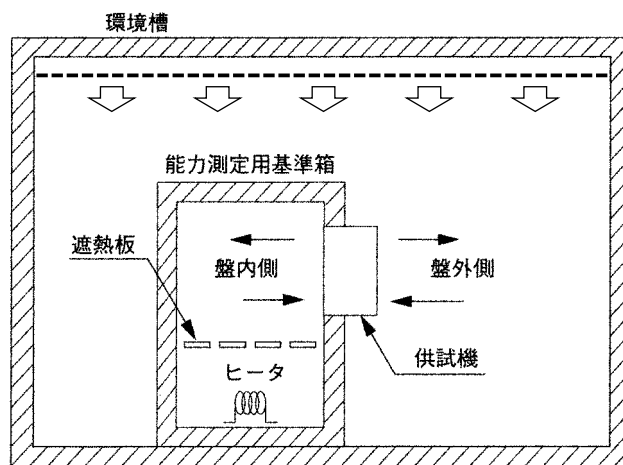
1. 概要

二重箱式熱量計試験方法は、供試機の盤内側の冷却能力を基準箱への熱入力と平衡させ、その熱入力を測定することによって能力を求める方法である。

2. 測定装置

代表的な二重箱式熱量測定装置を附属書 図1 に示す。

本装置は電子式クーラが実際に使用される状態に近い方法で能力を測定するもので、供試機を据え付け熱絶縁された基準箱を、温湿度制御できる環境槽内に置いた二重構造の測定装置である。



附属書 図1 二重箱式熱量測定装置

2. 1 環境槽の仕様

- 1) 環境槽は供試機の空気吸込みおよび吹出抵抗をできる限り少なくするよう、十分な大きさにする。
- 2) 風の吹出口における吹出速度は1 m/s 未満とする。
- 3) 風の吹出口は、供試機の冷却能力測定に影響がでない方向であること。
- 4) 環境槽内の温度分布は、基準箱を設置した状態で地上1 mの点において、4箇所以上を測定し均一である事を確認する。

2. 2 能力測定基準箱の仕様

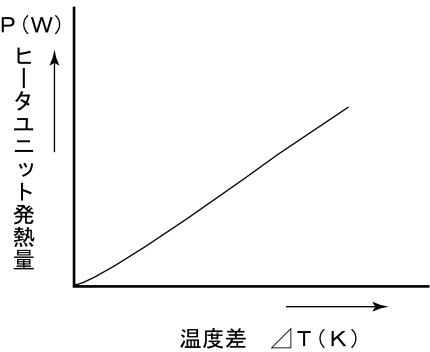
- 1) 基準箱の熱リーク量の目安
内部攪拌ファンを動作させない状態にて、単位面積当たりの放熱量が、約1 [W/(m²・K)] 以下であること。
- 2) 大きさ(有効内容積)
冷却能力500 W以下の供試機を測定する場合は、100 Wにつき0.05 m³以上。
冷却能力500 W超の供試機を測定する場合は0.5 m³以上。
(冷却器側ファンモータの風量(m³/min)の約1/10を目安とする。)
- 3) 材質
鋼板などの堅牢なものとする。
- 4) 断熱材
ポリスチレンフォーム、グラスウール等熱リーク量を満足するもの。(基準箱の内面全面に貼り付ける。)
- 5) 熱源
スペースヒータ、シーズヒータ等容量が充分なもの。(輻射熱の影響をなくするため遮熱板を使用。)

3. 基準箱の熱リーク試験

環境槽内に置いた能力測定用基準箱内のヒータユニットの発熱量を段階的に変化させ、基準箱内、上、中、下層各4点の定常状態⁽¹⁾となった温度を測定する。
この合計12点の平均温度より、外気温度⁽²⁾を差し引いた値 ΔT (温度差) を横軸に、ヒータユニットの発熱量 P を縦軸にグラフを作成し、単位温度差当りの発熱量 $P/\Delta T$ を求め、基準箱の表面積⁽³⁾で除した値を求める。

ただし、温度差 15 K～25 Kの時の熱リーク量が、約 1 [W/(m²・K)] 以下が望ましい。
(附属書 図2 参照)

- 注⁽¹⁾ 上、中、下層の各平均温度のバラツキが最小(温度差 3 K以下) となり、12点の平均温度の変化が 1 時間に 1 K以下になった状態をいう。
- ⁽²⁾ 環境槽内の地上 1 mの点 4 箇所以上で測定した温度の平均値とする。
- ⁽³⁾ 基準箱の底面が床面に接している場合は、床面積を除いた面積とする。

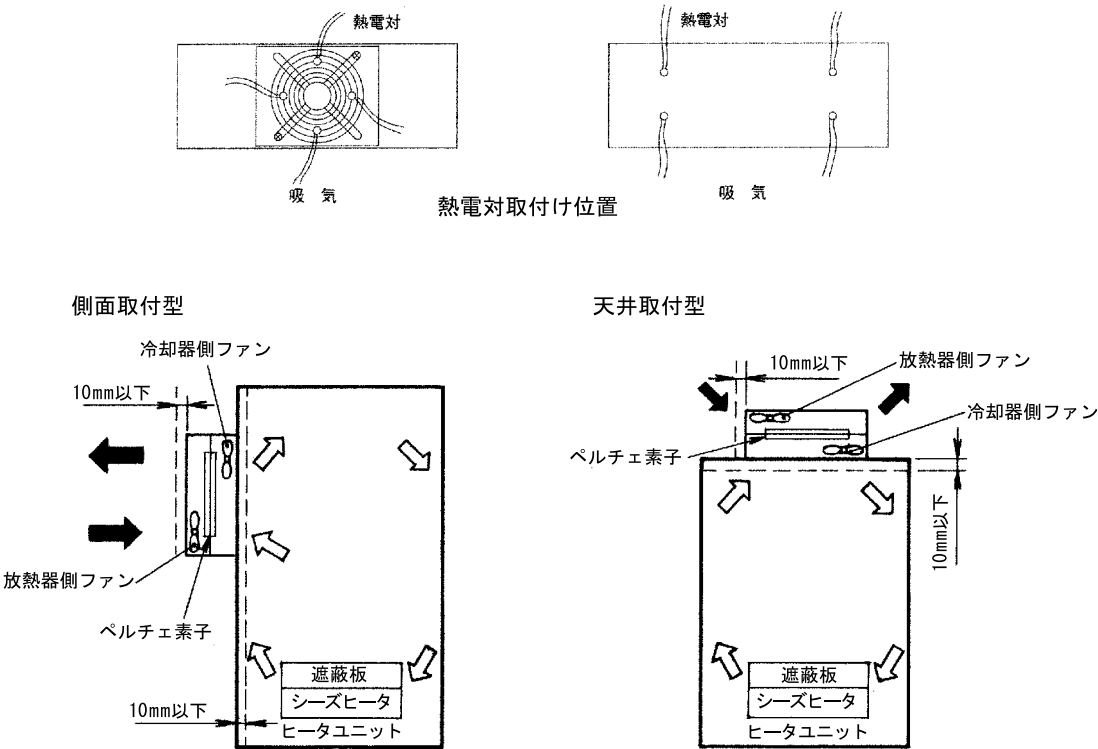


附属書 図2 基準箱の熱リーク量

4. 温度測定方法

熱電対などを用いて、供試機の盤内側および盤外側吸気口の風が流れている部分で、吸気口端面より 10 mm以下の位置を 2～4 点測定し、その平均を求める。
なお、盤外側吸気口温度は、環境槽内地上 1 mの位置の 4 点以上で測定した温度の平均値とほぼ同じであることを確認する。(附属書 図3 参照)⁽⁴⁾
また、参考までに基準箱内の数ヶ所の温度を測定し、ショートサーキットしていないことを確認する。

注⁽⁴⁾ 熱電対などはフィン、ファンケーシング、ファンガードに触れないこと。



附属書 図3 温度測定概略図

電子冷却式盤用クーラの冷却能力評価試験方法 解説

この解説は、本体に規定した事柄、参考に記載した事項、並びにこれらの関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

本技術資料は、I S O規格に整合化されたJ I S規格に準拠した盤用熱関連機器技術研究会技術資料第007号－2007（冷凍サイクル式盤用クーラの冷却能力評価試験方法）を基準としながら、電子式クーラの構造および仕様などを考慮して、諸条件を規定したものである。以下に特筆する内容について記載する。

1. 試験方法について

冷凍サイクル式盤用クーラの冷却能力評価試験方法は、盤用熱関連機器技術研究会技術資料第007号－2007において「室型熱量計試験方法」、「室内側空気エンタルピー試験方法」、「二重箱式熱量計試験方法」、「簡易式室内側空気エンタルピー試験方法」の4種類が定められているが、電子式クーラは一般的に冷凍サイクル式盤用クーラと比較して冷却能力が小さく、また風量が少ない。そのために住宅用などのエアコンディショナの冷却性能を測定する「室型熱量計試験方法」や「空気エンタルピー試験方法」では正確な測定が困難であるので、実際に使用される状態に近い方法で試験する「二重箱式熱量計試験方法」を冷却能力試験方法として定めた。

2. 定格試験条件について

冷凍サイクル式盤用クーラの「二重箱式熱量計試験方法」と整合させ、盤内側吸込空気(乾球)温度、盤外側吸込空気(乾球)温度とも35(℃)とし、盤内側吸込空気(湿球)温度は規定していない。

3. 能力測定用基準箱について

冷凍サイクル式盤用クーラの「二重箱式熱量計試験方法」では数百Wから3KW以下の冷却能力を測定する能力測定用基準箱について規定されているが、数十Wから500W以下の小さい冷却能力の電子式クーラを測定する基準箱に対しては、新たに冷却能力に応じた大きさを設定した。
(但し目安としては冷凍サイクル式盤用クーラと同様に冷却器側ファンモータの風量(m^3/min)の約1/10とした。)

4. 基準箱の熱リーク量について

能力測定用基準箱へ電子式クーラを取付けた場合、電子式クーラを取付けていない面からの熱リーク量は能力測定用基準箱の熱リーク試験結果から求められる熱リーク量に比べて少なくなるが、電子式クーラの場合はこの熱リーク量の減少に伴う影響は少ないので、冷却能力の評価にはこの熱リーク量の修正は含まないものとしている。

5. その他

本技術資料に記載されている語句はJIS B8615 - 1に引用されている語句を参考にしているが、当盤用熱関連機器技術研究会で使用されている語句に一部置き換えた。

(例 室内側 → 盤内側)

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）

盤用熱関連機器技術研究会委員代表者名

会 長 末廣 和史（日東工業）
副会長 高橋 伸夫（大和電業）
監 事 原田 敏信（アピステ）
事務局 伊佐治範幸（日東工業）

盤用クーラ専門部会委員代表者名

部会長 高橋 伸夫（大和電業）
委 員 原田 敏信（アピステ）
〃 伊佐治範幸（日東工業）
〃 宮田 景介（オーム電機）
〃 ステッカ ハラルド（リタール）

株式会社アピステ

〒530-0004
大阪市北区堂島浜1-4-16 アクア堂島
T E L : (06) 6343-0515
F A X : (06) 6343-0729
U R L : <http://www.apiste.co.jp>

オーム電機株式会社

〒431-1304
静岡県浜松市北区細江町中川7000-21
T E L : (053) 522-5570
F A X : (053) 523-2361
U R L : <http://www.ohm.jp>

大和電業株式会社

〒150-0022
東京都渋谷区恵比寿南2-9-2
T E L : (03) 3719-3611
F A X : (03) 5721-7053
U R L : <http://www.daiwadengyo.co.jp>

リタール株式会社

〒222-0033
横浜市港北区新横浜3-23-3 新横浜東武AKビル2F
T E L : (045) 478-6804
F A X : (045) 478-6880
U R L : <http://www.rittal.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
T E L : (0561) 64-0516
F A X : (0561) 64-0180
U R L : <http://www.nito.co.jp>

東芝三菱電機産業システム株式会社

〒650-0047
神戸市中央区港島南町5-5-2
神戸国際ビジネスセンター602
T E L : (078) 306-5901
F A X : (078) 306-5633
U R L : <http://www.tmeic.co.jp>

平成21年1月27日 第1版発行 制定：平成21年1月27日制定

発行所 盤用熱関連機器技術研究会（TECTA）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
電話 (0561)64-0516 郵便番号 480-1189
URL:<http://www.tecta.jp>