

盤用熱関連機器工業会技術資料

第004号 — 2025

盤用熱交換器の能力評価試験方法

2025 年 8 月 26 日 改正

盤用熱関連機器工業会
(TECTA)

盤用熱交換器の能力評価試験方法

1 まえがき

この技術資料は、盤用熱交換器の定格能力に関して、製造メーカーの間に異なった能力評価試験方法で行われていたため、定格能力の値がわかりにくかったり混乱が生じる場合があり、統一化が必要と考えられるため、(1)能力測定用基準箱の仕様(大きさ、材質、断熱材など)、(2)測定方法及び測定計器、(3)定格能力評価方法、について統一を行うよう定めたものである。

2 能力測定用基準箱の仕様

2.1 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、単位面積当りの放熱量が、約 $1 \text{ [W/ (m}^2 \cdot \text{K)]}$ 以下であること。

2.2 基準箱の一般的仕様(例)

a) 寸法 (公称)

縦 1700 mm × 横 700 mm × 深さ 700 mm

b) 材質

鋼板製 (塗装仕上)

c) 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。(基準箱の内側全面に張り付ける。)

d) 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。)

参考

鋼板厚さ	1.6 mm または 2.3 mm
アルミ箔付きイソシアヌレートフォーム	厚み 25 mm、熱伝導率 $0.019 \text{ [W/ (m} \cdot \text{K)]}$
ポリスチレンフォーム	厚み 30 mm、熱伝導率 $0.027 \text{ [W/ (m} \cdot \text{K)]}$
アルミクラフト紙付きグラスウール	厚み 50 mm、熱伝導率 $0.034 \text{ [W/ (m} \cdot \text{K)]}$
シーズヒータ	AC200 V、700 W × 5 本
遮熱板	平板パンチングメタル (穴径 3 mm × ピッチ 5 mm 穴部開口率約 60%)

図 1 に能力測定用基準箱の一般仕様を示す。

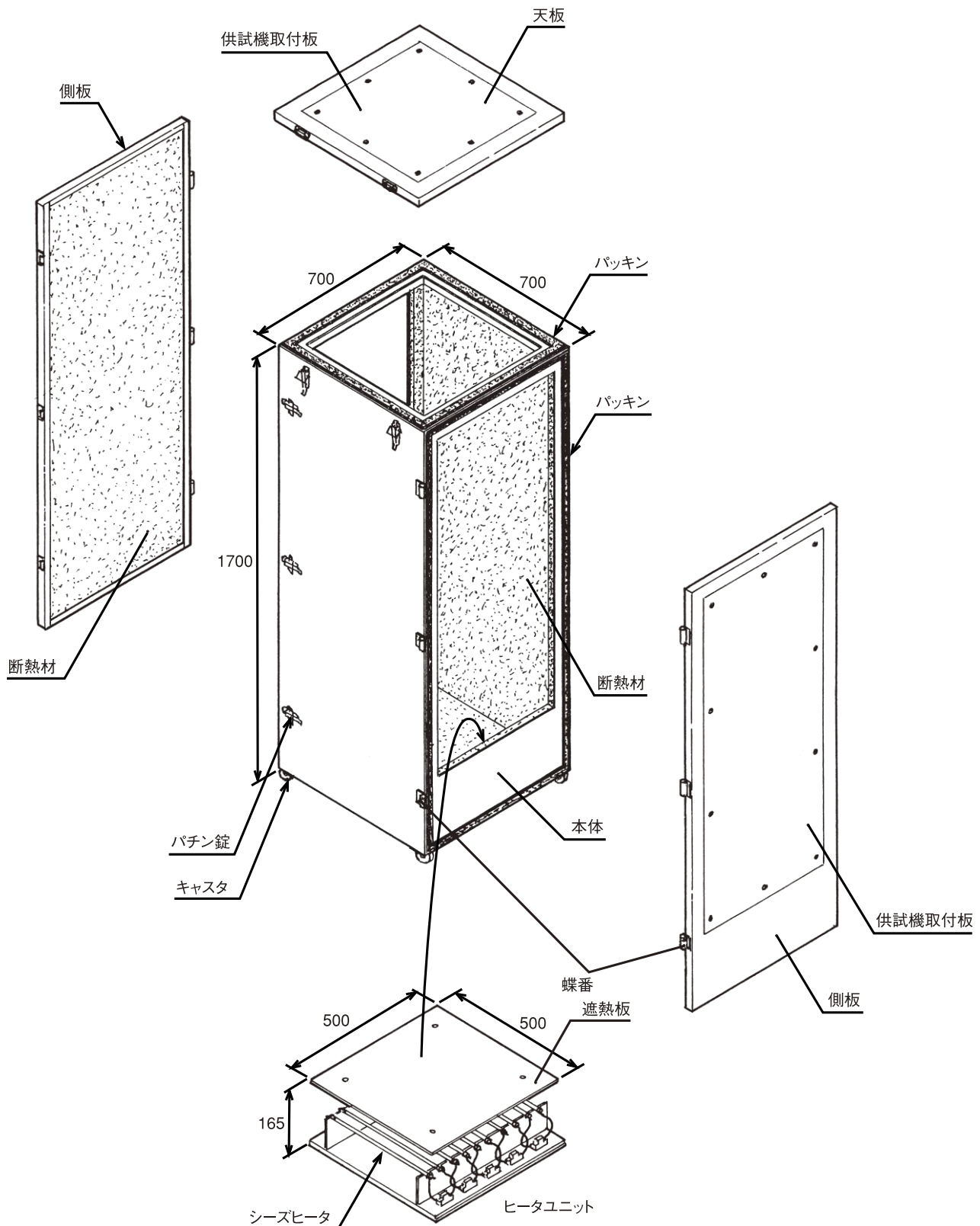


図1 能力測定用基準箱の一般仕様

单位 mm

3 測定方法及び測定計器

3.1 測定計器及び電気回路図

熱電対	: 0.75 級 (Tタイプ, Kタイプ)
記録温度計	: $\pm (0.05\% \text{ of RDG} + 0.5^{\circ}\text{C})$
交流電圧計	$\textcircled{V}$: 0.5 級
交流電流計	$\textcircled{A}$: 0.5 級
単相電力計	$\textcircled{W}$: 0.5 級
電圧調整器	
開閉器	
シーズヒータ	

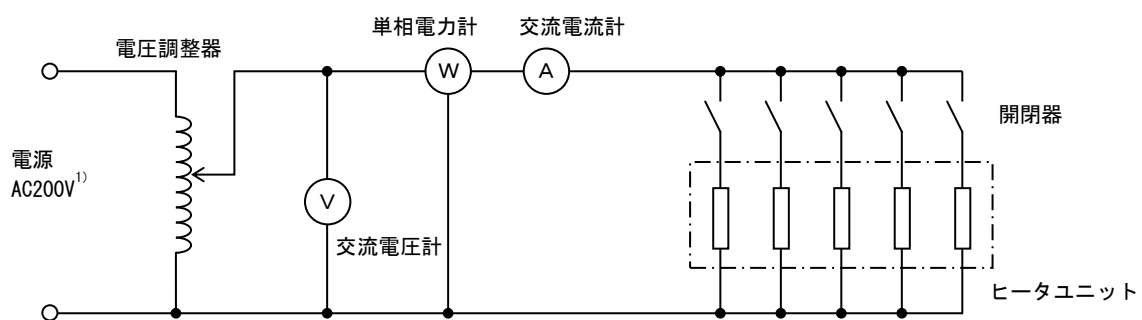


図2 電気回路図の一例

注 ¹⁾ 電圧変動の起きる可能性がある場合には、安定化電源の使用が望ましい。

3.2 基準箱の熱リーク試験

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²⁾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³⁾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⁴⁾で除した値を求める。

ただし、温度差15K～25Kの熱リーク量が、約1[W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)]以下が望ましい。(図6参照)

注 ²⁾ 上・中・下層の各平均温度の温度バラツキが最小(温度差3K以下)となり、12点の平均温度の変化が1時間に1K以下になった状態をいう。

³⁾ 外気温度の測定位置は、基準箱から1m、床面上から1mとする。

⁴⁾ 基準箱の底面が床面に接している場合は、底面積を除いた面積とする。

3.3 熱電対の取付位置

盤用熱交換器の盤内側の吸気口及び排気口の風の流れている部分で、吸排気口端面より 10mm 以下の数点とする。

目安としては、1 個のファンで 2～4 点が望ましい。また、熱電対はファンケーシング、ファンガード等には触れないこと。(図 3、4、5 参照)

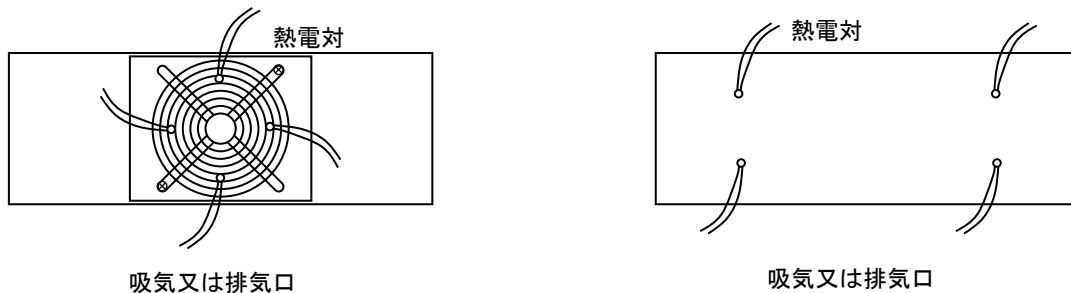


図 3

3.4 測定方法⁵⁾

図 2 に示した電気回路で、電圧調整器により能力測定用基準箱内ヒータユニット⁶⁾の発熱量を段階的に変化させていく。

このとき盤用熱交換器の盤内側の吸気口平均温度と排気口平均温度との平均値と外気温度の差が 15K～25K の間の任意の範囲で、定常状態⁷⁾となった点を 3 点以上温度測定する。⁸⁾

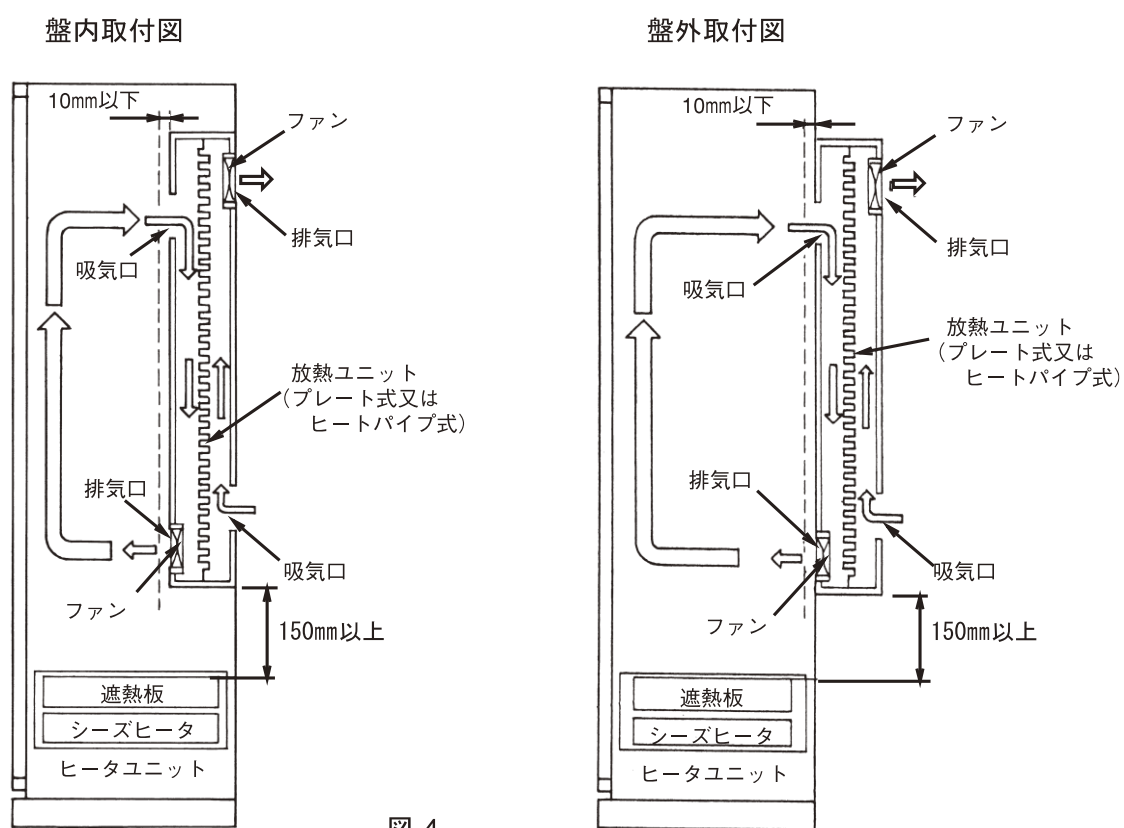
注 ⁵⁾ 能力試験場所は、風速が最小 (1m/s 以下) な環境で測定すること。

⁶⁾ ヒータユニットの遮熱板は確実なものとし、盤用熱交換器との距離は 150mm 以上離すことが望ましい。(図 4 参照)

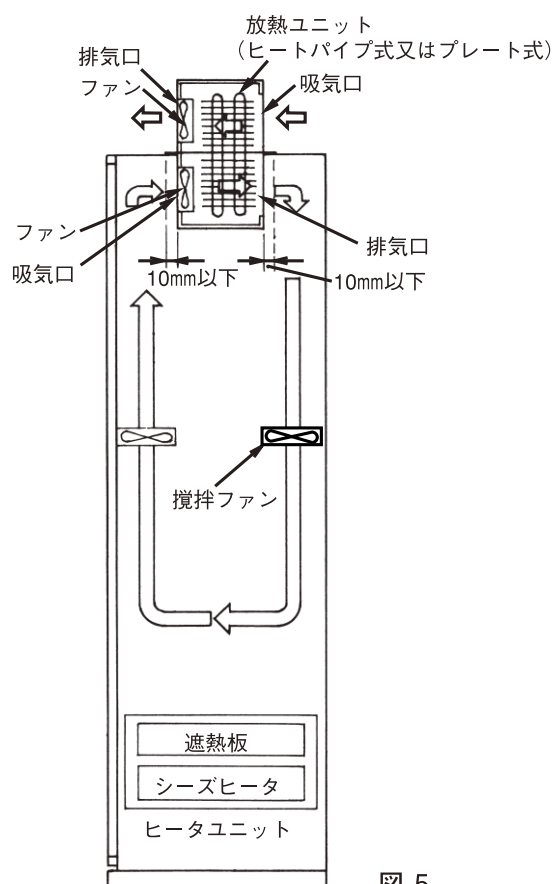
⁷⁾ 盤内温度の変化が 30 分に 1K 以下になった状態をいう。

⁸⁾ 能力測定用基準箱に供試機を取り付けた時、排気された風が直接吸込口に回り込む (ショートサーキット) 傾向のある場合は、基準箱内に攪拌ファン等を設け最適な循環になるよう配慮する。(図 5 参照) 基準箱内に攪拌ファンを設けた場合は、ファン自身の発熱量 (消費電力) についてもヒータユニットの発熱量として加算する。

側面取付型



天井取付型



4 定格能力算出方法

盤用熱交換器の定格能力は以下のように決定する。

盤用熱交換器の盤内側の吸気口平均温度と排気口平均温度との平均値と外気温度との温度差 ΔT と発熱量 P との関係を図6のように求める。

温度差 $\Delta T = 20\text{K (dt)}$ における発熱量 P から、能力測定用基準箱の熱リーク量 P_0 を差し引いたもの（熱交換器による盤内から盤外への移動熱量）を、温度差 20K (dt) で除した値を盤用熱交換器の定格能力 Q とする。（下式参照）

$$\text{盤用熱交換器定格能力 } Q = (P - P_0) / dt \text{ [W/K]}$$

なお、図6において

ΔT : 盤内側空気の平均温度と外気温度との温度差 $T_{hm} - T_o$ [K]

T_{hm} : 盤内側空気の平均温度 $(T_{hi} + T_{ho}) / 2$ [°C]

ここに、 T_{hi} : 盤内側吸気口平均空気温度 [°C]

T_{ho} : 盤内側排気口平均空気温度 [°C]

T_o : 外気温度 [°C]

P : ヒータユニットの発熱量 [W]

なお、能力測定時に攪拌ファンを用いる場合には攪拌ファンの発熱量も含める。

P_0 : 能力測定用基準箱の熱リーク量 [W]

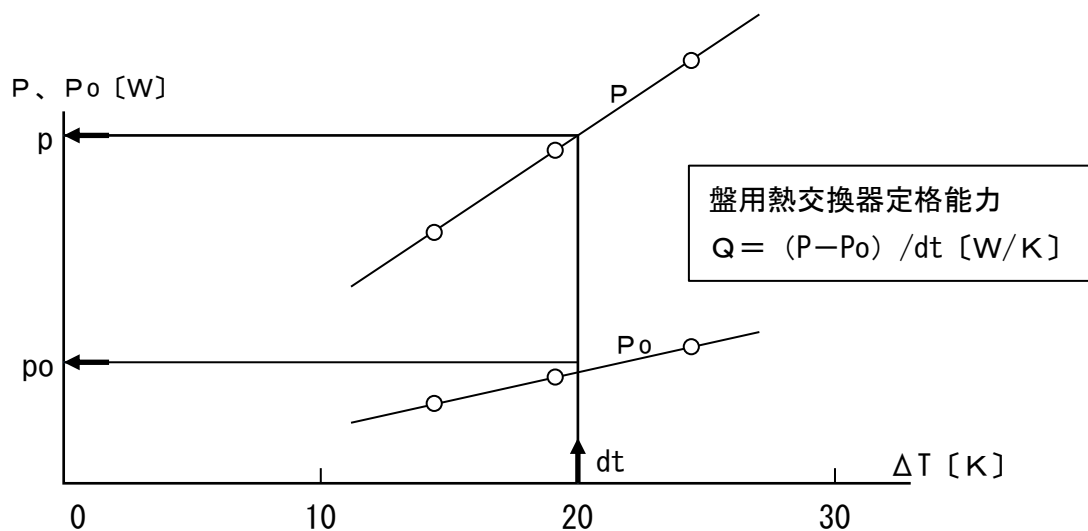


図6 定格能力算出方法

盤用熱交換器の能力評価試験方法 解説

盤用熱交換器の能力試験評価方法に関する技術資料は、各製造メーカーでの試験方法の相違による定格能力値の各社間におけるバラツキを出来る限り少なくすることを目的として 1992 年に制定された。

今回の改正では、盤用熱交換器の能力評価の精度向上を目的として、最新の情報に合わせて内容の一部を改正した。

- a) 能力測定用基準箱の一例を一般仕様という表記に変更した。
- b) 測定計器及び電気回路図の表記を旧 JIS の表記を見直した。

1 解説

- a) 本資料での盤用熱交換器の能力評価試験は、盤外に熱が逃げないような理想的な断熱箱にできるだけ近い構造の能力測定用基準箱で、内部収納機器は除いた状態における試験方法である。

しかし、実際には制御盤の寸法、構造、内部に収納された電気機器の取り付け状態による風の流れの変化等により、盤用熱交換器の冷却能力は変化すると考えられている。これらの内容までを含めた詳細については、この能力評価試験方法では、特に定めていない。

一例という表記をしていたが、能力測定用基準箱は各社間で使用している部材に多少のバラツキがあったことから、一般仕様という表記へ変更した。

- b) 測定計器及び電気回路図の表記について、旧 JIS の表記を最新版に合わせて見直しをした。

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 馬場 哲 （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 古橋 義人（オーム電機）
〃 永田 昌弘（オーム電機）
〃 伊藤 大輝（オーム電機）
〃 馬場 哲 （大和電業）
〃 松尾 昌幸（日東工業）
〃 下曽山慶宣（リタール）
〃 何 夢菲（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：<https://daiwadg.jp>

オーム電機株式会社

〒431-1304

静岡県浜松市浜名区細江町中川 7000-21

TEL：（053）522-5570

FAX：（053）523-2362

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：1992 年 6 月 23 日制定

改正：2025 年 8 月 26 日改正

編集・発行 盤用熱関連機器工業会（TECTA） 事務局
（日東工業株式会社内）

〒480-1189 愛知県長久手市蟹原 2 2 0 1 番地

TEL:0561-64-0516

URL:<https://www.tecta.jp>