盤用熱関連機器技術研究会技術資料

第003号—2005

盤用熱交換器の機種選定方法

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

盤用熱交換器の機種選定方法

1．まえがき

この技術資料は、盤用熱交換器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) 盤内発熱量がわかっている場合

(2) 盤内発熱量が不明の場合

〈ただし、盤内温度（測定値）、外気温度（測定値）がわかっている場合〉

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〕又は、
盤内温度（測定値）　T_4〔℃〕、外気温度（測定値）　T_3〔℃〕

(3) 最高外気温度　T_1〔℃〕

(4) 盤内許容温度　T_2〔℃〕

(5) 電源周波数　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、**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）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 630 ×縦 1250 ×深さ 630 〔mm〕

S＝ 3.55 〔m^2〕（底面積を除く。また、盤用熱交換器の取付面積は無視している。）

(2) 盤内発熱量（推定値）P

P＝ 500 〔W〕

盤内温度（推定値）T_4　　外気温度（推定値）T_3

T_4＝ 68 〔℃〕　　T_3＝ 40 〔℃〕

(3) 最高外気温度　T_1

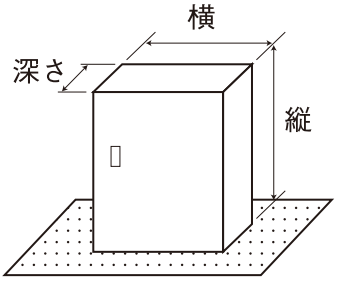
T_1＝ 40 〔℃〕

(4) 盤内許容温度　T_2

T_2＝ 55 〔℃〕

(5) 電源周波数　F

F＝ 60 〔Hz〕



4．機種選定方法

4.1　盤内発熱量がわかっている場合

各値は使用条件（例）による。

(1) グラフによる選定　　グラフを**図1**に示す。

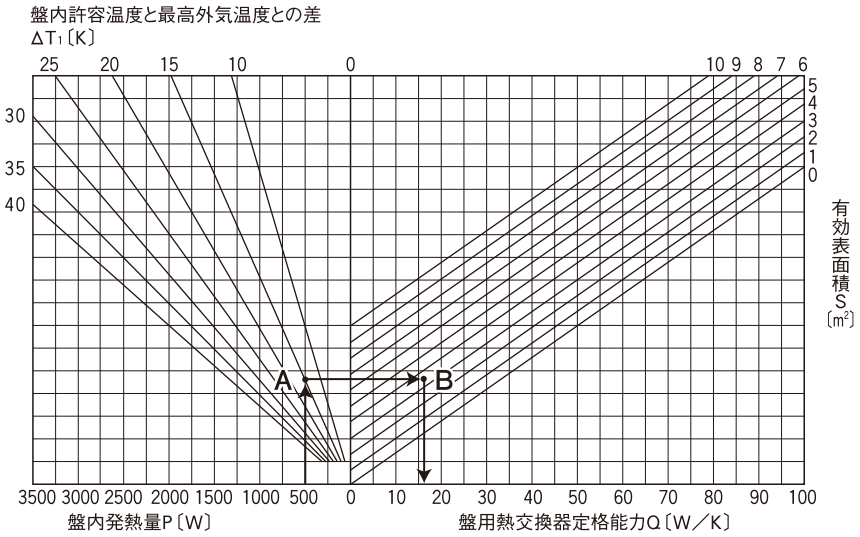
(a) 盤内発熱量P＝$\boxed{500}$〔W〕から、盤内許容温度と最高外気温度との差　ΔT_1＝$\boxed{55}$－$\boxed{40}$＝$\boxed{15}$〔K〕との交点Aを求める。

(b) グラフのA点を起点として、横軸に平行な線を右側のグラフまで引き、有効表面積S＝$\boxed{3.55}$〔m^2〕との交点Bを求める。

(c) グラフのB点より垂直な線を引き、盤用熱交換器定格能力Q＝約$\boxed{16}$〔W／K〕が求められる。

この値より大きい定格能力の機種を選定する。

図1（巻末資料1）



(2) 計算式による選定

制御盤キャビネット（鉄板製、自立床置型）の熱通過率　U

$$U = 5\ 〔W/(m^2 \cdot K)〕\quad ([1])$$

盤内許容温度T_2と最高外気温度T_1との差　ΔT_1

$$\Delta T_1 = T_2 - T_1\ 〔K〕$$

盤用熱交換器定格能力　Q

$$Q = \frac{P}{\Delta T_1} - U \times S$$

$$= \frac{\boxed{500}}{\boxed{55} - \boxed{40}} - 5 \times \boxed{3.55}$$

$$\fallingdotseq \boxed{16}\ 〔W/K〕$$

この値より大きい定格能力の機種を選定する。

4.2 盤内発熱量が不明の場合

〈ただし、盤内温度（測定値）、外気温度（測定値）がわかっている場合〉

各値は使用条件（例）による。

(1) グラフによる選定　　グラフを**図2**に示す。

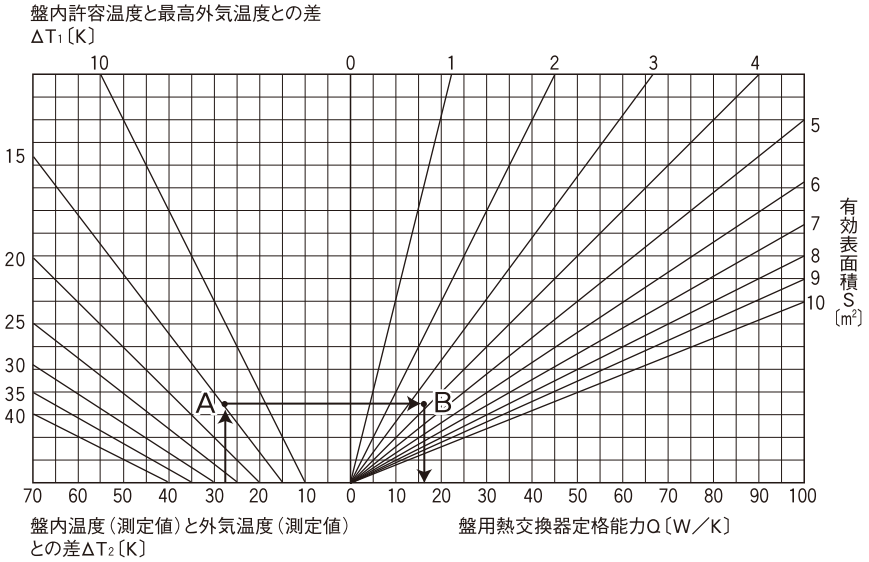
(a) 盤内温度(測定値)と外気温度(測定値)との差　$\Delta T_2 = \boxed{68} - \boxed{40} = \boxed{28}$〔K〕から盤内許容温度と最高外気温度との差　$\Delta T_1 = \boxed{55} - \boxed{40} = \boxed{15}$〔K〕との交点Aを求める。

(b) グラフのA点を起点として、横軸に平行な線を右側のグラフまで引き、有効表面積S＝$\boxed{3.55}$〔m^2〕との交点Bを求める。

(c) グラフのB点より垂直な線を引き、盤用熱交換器定格能力Q＝約$\boxed{16}$〔W／K〕が求められる。

この値より大きい定格能力の機種を選定する。

図2（巻末資料2）



(2) 計算式による選定

制御盤キャビネット（鉄板製、自立床置型）の熱通過率　U

$U = 5$〔$W/(m^2 \cdot K)$〕(1)

盤内許容温度T_2と最高外気温度T_1との差　ΔT_1

$\Delta T_1 = T_2 - T_1$〔K〕

盤内温度（測定値）T_4と外気温度（測定値）T_3との差　ΔT_2

$\Delta T_2 = T_4 - T_3$〔K〕

盤用熱交換器定格能力　Q

$$Q = \left[\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} - 1\right] \times U \times S$$

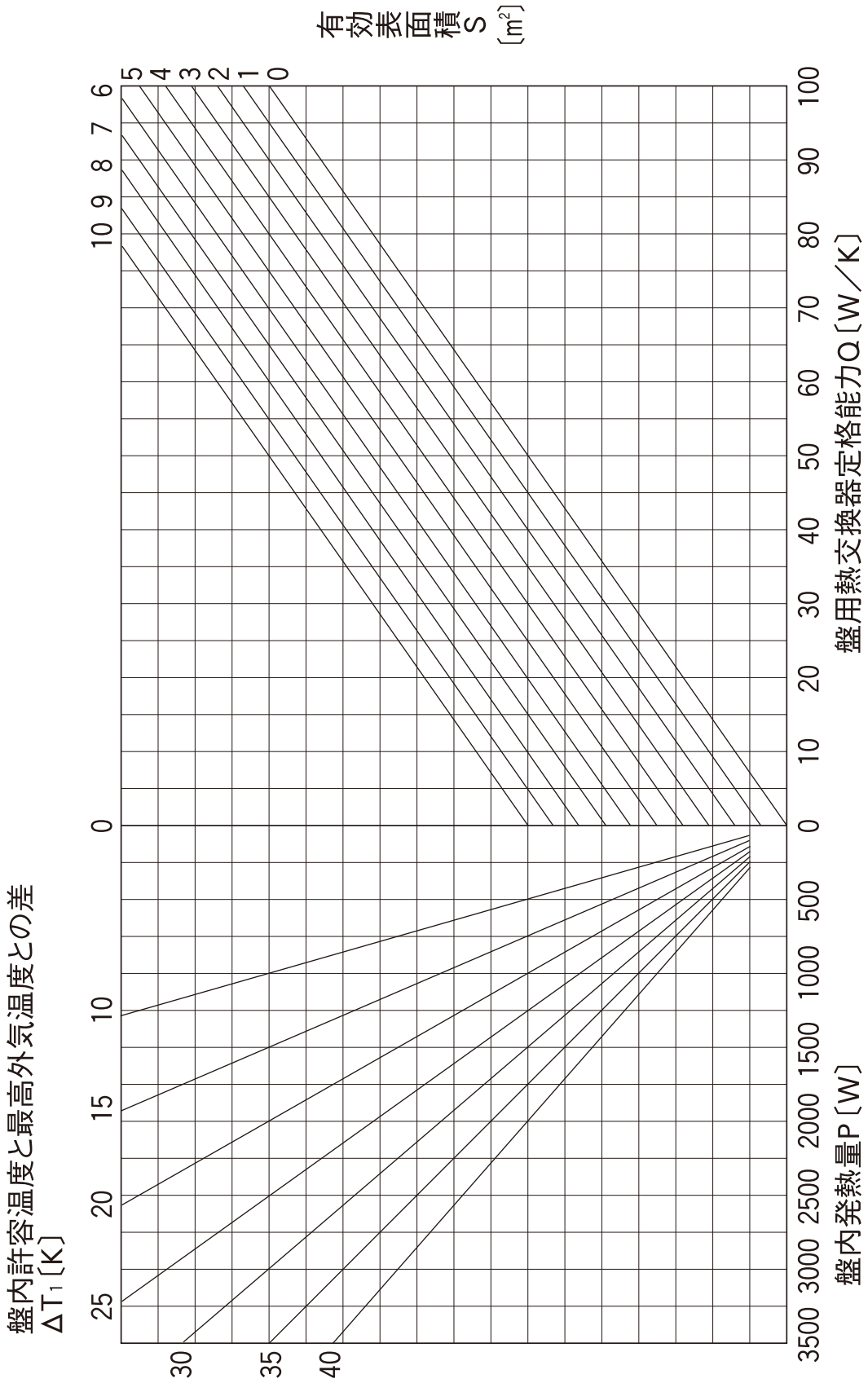
$$= \left[\frac{\boxed{68} - \boxed{40}}{\boxed{55} - \boxed{40}} - 1\right] \times 5 \times \boxed{3.55}$$

$$\fallingdotseq \boxed{16}\ 〔W/K〕$$

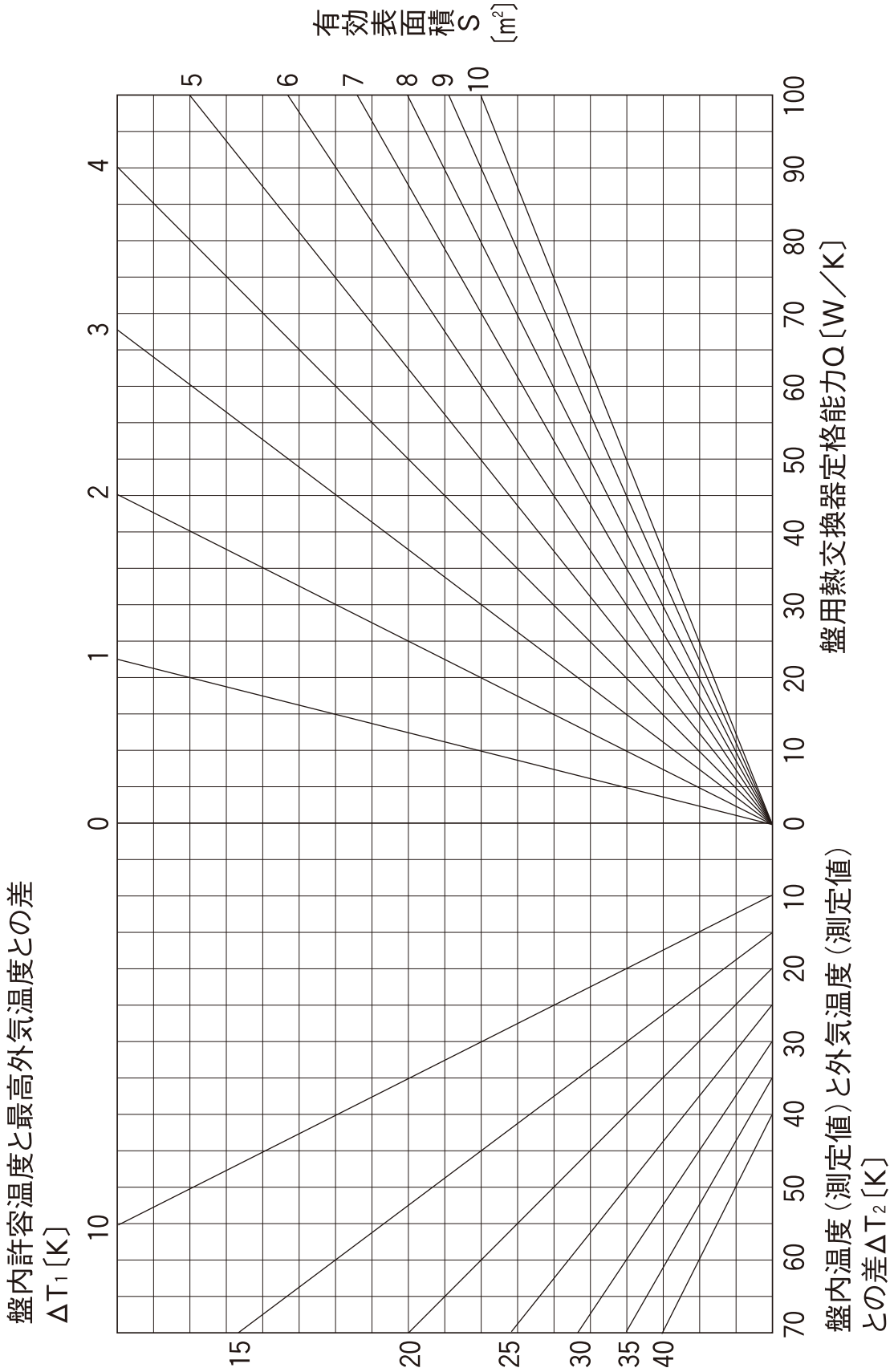
この値より大きい定格能力の機種を選定する。

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

巻末資料１


有効表面積S〔m²〕
5
4
3
2
1
0
6
7
8
9
10
盤内許容温度と最高外気温度との差
ΔT₁〔K〕
25
20
15
10
0
30
35
40
盤用熱交換器定格能力Q〔W／K〕
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
盤内発熱量P〔W〕
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0

巻末資料 2


有効表面積S〔m²〕
5
6
7
8
9
10
盤内許容温度と最高外気温度との差
ΔT₁〔K〕
10
0
1
2
3
4
15
20
25
30
35
40
盤内温度（測定値）と外気温度（測定値）
との差ΔT₂〔K〕
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
盤用熱交換器定格能力Q〔W／K〕

盤用熱交換器の機種選定方法　　解説

盤用熱交換器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、盤用熱交換器の機種選定を容易に行えることを目的として1991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った。

(1) 国際単位系を採用した。

(2) 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。

(3)『３.機種選定に必要な制御盤の使用条件』に『電源周波数Ｆ［Hz］』を追加した。

尚、選定の際は□内の数値を実際の選定条件に置き換え算出・選定を行う。

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) 盤用熱交換器を取り付けた運転状態で、盤内の温度が60℃を超えるような選定はさける。(盤用熱交換器の使用温度上限が60℃の場合。)

(2) 盤内許容温度の設定は、最高外気温度より10Ｋ以上高くして選定する。(10Ｋより低いと期待した能力が得られない場合がある。)

(3) 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。

(4) 制御盤キャビネットの表面積に対して、選定した盤用熱交換器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。

(5) 電源周波数により盤用熱交換器の能力が変化するので、使用する地域の電源周波数に応じた定格能力で選定を行う。

(6) 盤内発熱量が不明の場合、盤内温度(測定値)と外気温度(測定値)を条件に選定を行うが、測定に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。

(7) 制御盤キャビネットの発熱体の位置及び盤用熱交換器の放熱フィン、フィルタの汚れなどにより、期待し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。

(8) 盤用熱交換器の性能を確保するため、吸・排気口は壁などの物体より150mm以上離すことが望ましい。

(9) 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3年4月23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