

屋外盤熱計算に関する ガイドライン

2015年（平成27年）1月 27日 制定

盤用熱関連機器工業会
(TECTA)

目 次

	ページ
はじめに	1
1. 概要	1
2. 計算条件について	1
3. 盤内空気温度上昇の計算方法	2
4. クーラ及び熱交換器の必要能力	3
5. 計算例	5
6. 解説（用語説明）	7

屋外盤熱計算に関する ガイドライン

はじめに

近年、屋外に設置される制御盤、通信盤などにおいて、日射による内部収納機器の熱的トラブルが増加している。盤用熱関連機器工業会（TECTA）では、それらの事象を重要視し、日射による屋外盤の温度上昇値を事前に熱計算することで、「搭載機器の使用環境温度」、「熱的トラブルの可能性」、「熱対策機器の選定」などユーザーが正しく把握し対策に繋ぐことができるよう、工業会での簡易屋外熱計算方法の考え方をガイドラインとして作成した。

1. 概要

日射を受ける屋外盤（制御盤、通信盤など）の盤内温度上昇、ならびに必要な冷却能力を求める方法を解説する。

2. 計算条件について

(1) 屋外盤設置条件の検討

- ・ 屋外盤は図1に示す直方体（幅 W ×高さ H ×奥行き D ）の密閉型の自立盤とする。
- ・ 屋外盤の正面（幅 W ×高さ H の面）が真南に面し、天井面は水平に設置されているものとする。
- ・ 屋外盤の壁面は一重の塗装された鋼板（板厚2.3mm）で構成されているものとする。
- ・ ある壁面から別の壁面へ熱が移動する各壁面間の伝熱影響は計算が複雑になるため考慮しない。

(2) 侵入熱量の検討

- ・ 6. (1) 項の日射条件により、各面に連続入熱する場合の侵入熱量を計算する。
- ・ 日射の影響が無い屋外盤底面は考慮しない。
- ・ 設置面（地面）からの輻射の影響、及び設置面（地面）から屋外盤底面への熱伝導の影響は考慮しない。

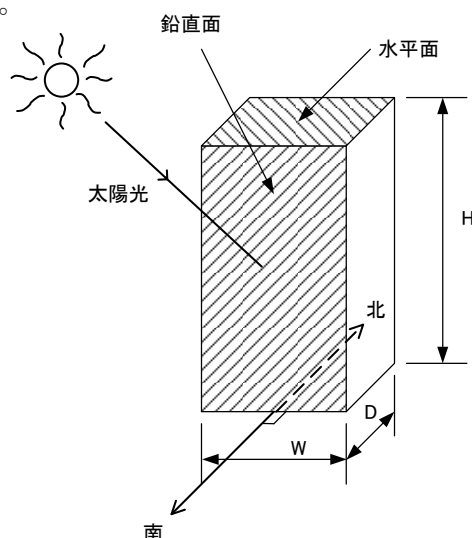


図1. 屋外盤の設置条件（真南向きの面）

3. 盤内空気温度上昇の計算方法

盤内空気温度上昇において、日射による盤内空気への侵入熱量を計算するため、以下に示す相当外気温度上昇^{※1}に基づく計算を行う。

ここでは屋外盤に熱交換器、クーラがない場合の盤内空気温度上昇の計算を示す。

ただし、以下の計算では風速 0.3m/s 時の数値を代入した計算例を示す。

※1. 相当外気温度上昇とは、屋外盤表面に当たる日射量の影響を見込むため、太陽からの日射量を温度に換算して外気温との差で表した値。

(1) 屋外盤各面の相当外気温度上昇 ΔT_m

各面の日射量を I 、太陽吸収率 a 、各面の熱伝達率を α_o として、各面の相当外気温度上昇 ΔT_m を下式で計算する。

$$\Delta T_m = \frac{I \times a}{\alpha_o} = \frac{I \times 0.5}{10} = 0.05 \times I \quad \dots (式 1)$$

ΔT_m : 各面の相当外気温度上昇 [K]

I : 各面の日射量 [W/m^2]

7 頁 (1) 日射量、参照

a : 太陽吸収率 [-] (ライトベージュ塗装の鋼板の場合、約 0.5)

8 頁 (2) 太陽吸収率、参照

α_o : 各面の表面熱伝達率 [$W/(m^2 \cdot K)$] (風速 0.3m/s の場合、約 10)

9 頁 (4) 屋外盤表面の熱伝達率 α_o について、参照

屋外盤の各面を下記記号で表した場合、 ΔT_m は下記の通り計算する。

上面・・・t (top) $\Delta T_m \cdot t = 0.05 \times I \cdot t$

南面・・・s (south) $\Delta T_m \cdot s = 0.05 \times I \cdot s$

北面・・・n (north) $\Delta T_m \cdot n = 0.05 \times I \cdot n$

東面・・・e (east) $\Delta T_m \cdot e = 0.05 \times I \cdot e$

西面・・・w (west) $\Delta T_m \cdot w = 0.05 \times I \cdot w$

(2) 屋外盤各面の日射侵入熱量 P_i

(1) で求めた相当外気温度上昇 ΔT_m より、屋外盤の各面から侵入する日射侵入熱量 P_i を下式により計算する。

$$P_i = U \times S \times \Delta T_m = 5 \times S \times \Delta T_m \quad \dots (式 2)$$

P_i : 各面の日射侵入熱量 [W]

U : 各面の熱通過率 [$W/(m^2 \cdot K)$] (風速 0.3m/s の場合、約 5)

10 頁 (5) 熱通過率 U について、参照

S : 各面の面積 [m^2]

屋外盤の各面を下記記号で表した場合、 P_i は下記の通り計算する。

上面・・・t	$P_{i\cdot t} = 5 \times S \cdot t \times \Delta T_{m\cdot t}$
南面・・・s	$P_{i\cdot s} = 5 \times S \cdot s \times \Delta T_{m\cdot s}$
北面・・・n	$P_{i\cdot n} = 5 \times S \cdot n \times \Delta T_{m\cdot n}$
東面・・・e	$P_{i\cdot e} = 5 \times S \cdot e \times \Delta T_{m\cdot e}$
西面・・・w	$P_{i\cdot w} = 5 \times S \cdot w \times \Delta T_{m\cdot w}$

次に屋外盤全体の総侵入熱量 ΣP_i を求める。

$$\Sigma P_i = P_{i\cdot t} + P_{i\cdot s} + P_{i\cdot n} + P_{i\cdot e} + P_{i\cdot w}$$

(3) 屋外盤の推定盤内温度上昇 ΔT

盤内発熱量 P 、屋外盤全体の総侵入熱量 ΣP_i 、熱通過率 U 、屋外盤表面積 ΣS より、下式により、推定盤内温度上昇値 ΔT を求める。

$$\Delta T = \frac{P + \Sigma P_i}{U \times \Sigma S} = \frac{P + \Sigma P_i}{5 \times \Sigma S} \quad \dots (式 3)$$

ΔT : 推定盤内温度上昇 [K]

P : 盤内発熱量 [W]^{※2}

ΣP_i : 総侵入熱量 [W]

ΣS : 各表面積の総和 (但し屋外盤底面は除く) [m²]

※2. 盤内発熱量については、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) 指針参照。

4. クーラ及び熱交換器の必要能力

4.1 必要なクーラ冷却能力

盤内許容温度を T_2 とすると、屋外盤と周囲との間で移動する熱量 P_o は下式で示される。

$$P_o = U \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) = 5 \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) \quad \dots (式 4)$$

P_o : 放熱量、又は吸熱量 [W]^{※3}

ΣS : 各表面積の総和 (但し屋外盤底面は除く) [m²]

T_1 : 最高外気温度 [°C]

T_2 : 盤内許容温度 [°C]

※3. 盤内許容温度 $T_2 >$ 最高外気温度 T_1 の場合

熱量 P_o は、正の値となり盤内から周囲へ放熱することとなる。この熱量を放熱量と言う。

盤内許容温度 $T_2 <$ 最高外気温度 T_1 の場合

熱量 P_o は、負の値となり周囲から盤内へ吸熱することとなる。この熱量を吸熱量と言う。

盤内許容温度 T_2 にするのに必要なクーラの冷却能力 Q_c は以下で計算される。

$$Q_c = P + \sum P_i - P_o \quad \dots (式 5)$$

Q_c : 盤内許容温度 T_2 にするのに必要なクーラ冷却能力 [W]

P : 盤内発熱量 [W]

$\sum P_i$: 総侵入熱量[W]

4.2 必要な熱交換器能力

盤内許容温度 T_2 にするのに必要な熱交換器の能力 Q_e は以下で計算される。

$$Q_e = \frac{P + \sum P_i}{T_2 - T_1} - U \times \sum S \quad \dots (式 6)$$

Q_e : 盤内を許容空気温度 T_2 にするのに必要な熱交換器能力 [W/K]

P : 盤内発熱量 [W]

$\sum P_i$: 総侵入熱量[W]

T_1 : 最高外気温度 [°C]

T_2 : 盤内許容温度 [°C]

U : 各面の熱通過率 [W/(m²・K)] (風速 0.3m/s の場合、約 5)

$\sum S$: 各表面積の総和 (但し屋外盤底面は除く) [m²]

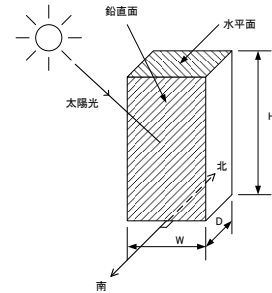
注. 熱交換器を選定する場合の温度条件として、盤内許容温度 $T_2 >$ 最高外気温度 T_1 であることが必要である。また、その温度差は 10 [K] 以上であることが望ましい。

5. 計算例

(1) 風速 約 0.3m/s (ほぼ無風) の場合

盤寸法	幅	W	600 (mm)
	高さ	H	1200 (mm)
	奥行き	D	400 (mm)

屋外盤の配置条件は右図による。



盤内発熱量	P	500 (W)
-------	---	---------

最高外気温度	T_1	35 (°C)
盤内許容温度 (クーラ選定の場合)	T_{2-1}	35.0 (°C)
盤内許容温度 (熱交換器選定の場合)	T_{2-2}	45.0 (°C)

侵入熱量

記号 (添字)	面の位置	各面の日射量 I (W/m ²)	各面の表面熱伝達率 α_o (W/m ² K)	太陽吸収率 a (-)	各面の相当外気温度上昇 ΔT_m (K)	各面の面積 S (m ²)	各面の熱通過率 U (W/m ² K)	各面の日射侵入熱量 Pi (W)
t	上面	980.2	10	0.5	$T_m \cdot t = 49.0$	0.24	5.0	$P_i \cdot t = 58.8$
s	南面	261.7	10	0.5	$T_m \cdot s = 13.1$	0.72	5.0	$P_i \cdot s = 47.1$
n	北面	79.1	10	0.5	$T_m \cdot n = 4.0$	0.72	5.0	$P_i \cdot n = 14.2$
e	東面	79.1	10	0.5	$T_m \cdot e = 4.0$	0.48	5.0	$P_i \cdot e = 9.5$
w	西面	523.3	10	0.5	$T_m \cdot w = 26.2$	0.48	5.0	$P_i \cdot w = 62.8$
合計					$\Sigma S = 2.64$ m ²			$\Sigma P_i = 192.4$ W

$$P_i = U \times S \times \Delta T_m \dots \text{式(2)}$$

$$\Delta T_m = \frac{I \times a}{\alpha_o} \dots \text{式(1)}$$

$$\begin{aligned} & \cdot \alpha_{ko} = 3.6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < \text{風速: 約 } 0.3 \text{ m/s 時} > \\ & \cdot \alpha_{rad} = 6.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \\ & \Rightarrow \alpha_o = \alpha_{ko} + \alpha_{rad} = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

熱計算 (熱交換器、クーラがない場合)

盤内空気温度上昇	ΔT	52.5 (K)
盤内温度	T_i	87.5 (°C)

$$\Delta T = \frac{P + \Sigma P_i}{U \times \Sigma S} \dots \text{式(3)}$$

$$T_i = \Delta T + T_1$$

熱計算

①クーラを選定する場合)

熱量(屋外盤⇄周囲)	P_o	0.0 (W)
必要冷却能力	Q_c	692.4 (W)

$$P_o = U \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) \dots \text{式(4)}$$

$$Q_c = P + \Sigma P_i - P_o \dots \text{式(5)}$$

②熱交換器を選定する場合)

熱量(屋外盤⇄周囲)	P_o	132.0 (W)
必要熱交換器能力	Q_e	56.0 (W/K)

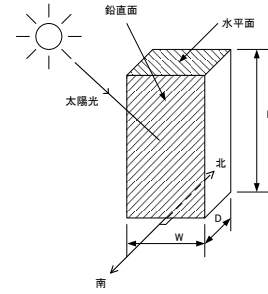
$$P_o = U \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) \dots \text{式(4)}$$

$$Q_e = \frac{P + \Sigma P_i}{T_2 - T_1} - U \times \Sigma S \dots \text{式(6)}$$

(2) 風速 約 0.8m/s 時の場合

盤寸法	幅	W	600	(mm)
	高さ	H	1200	(mm)
	奥行き	D	400	(mm)

屋外盤の配置条件は右図による。



盤内発熱量	P	500	(W)
-------	---	-----	-----

最高外気温度	T_1	35	(°C)
盤内許容温度(クーラ選定の場合)	T_{2-1}	35.0	(°C)
盤内許容温度(熱交換器選定の場合)	T_{2-2}	45.0	(°C)

侵入熱量

記号(添字)	面の位置	各面の日射量 I (W/m ²)	各面の表面熱伝達率 α_o (W/m ² K)	太陽吸収率 a (-)	各面の相当外気温度上昇 ΔT_m (K)	各面の面積 S (m ²)	各面の熱通過率 U (W/m ² K)	各面の日射侵入熱量 P_i (W)
t	上面	980.2	12	0.5	$T_m \cdot t = 40.8$	0.24	5.5	$P_i \cdot t = 53.9$
s	南面	261.7	12	0.5	$T_m \cdot s = 10.9$	0.72	5.5	$P_i \cdot s = 43.2$
n	北面	79.1	12	0.5	$T_m \cdot n = 3.3$	0.72	5.5	$P_i \cdot n = 13.1$
e	東面	79.1	12	0.5	$T_m \cdot e = 3.3$	0.48	5.5	$P_i \cdot e = 8.7$
w	西面	523.3	12	0.5	$T_m \cdot w = 21.8$	0.48	5.5	$P_i \cdot w = 57.6$
合計						$\Sigma S = 2.64$	m ²	$\Sigma P_i = 176.4$

$$P_i = U \times S \times \Delta T_m \dots \text{式(2)}$$

$$\Delta T_m = \frac{I \times a}{\alpha_o} \dots \text{式(1)}$$

$\cdot \alpha_{ko} = 5.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < \text{風速: 約} 0.8 \text{ m/s 時} >$
 $\cdot \alpha_{rad} = 6.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $\Rightarrow \alpha_o = \alpha_{ko} + \alpha_{rad} = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

熱計算(熱交換器、クーラがない場合)

盤内空気温度上昇	ΔT	46.6	(K)
盤内温度	T_i	81.6	(°C)

$$\Delta T = \frac{P + \Sigma P_i}{U \times \Sigma S} \dots \text{式(3)}$$

$$T_i = \Delta T + T_1$$

熱計算

①クーラを選定する場合)

熱量(屋外盤⇄周囲)	P_o	0.0	(W)
必要冷却能力	Q_c	676.4	(W)

$$P_o = U \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) \dots \text{式(4)}$$

$$Q_c = P + \Sigma P_i - P_o \dots \text{式(5)}$$

②熱交換器を選定する場合)

熱量(屋外盤⇄周囲)	P_o	145.2	(W)
必要熱交換器能力	Q_e	53.1	(W/K)

$$P_o = U \times \Sigma S \times (T_2 - T_1) \dots \text{式(4)}$$

$$Q_e = \frac{P + \Sigma P_i}{T_2 - T_1} - U \times \Sigma S \dots \text{式(6)}$$

6. 解説（用語説明）

(1) 日射量

① 日射量の一例

表 1 は東京地区での 7 月 22 日快晴日の日射量の一例である。

電子機器の熱対策設計 伊藤謹司、伊藤博友他著 日刊工業新聞社 による。
 (原典: 衛生工業協会誌、S28 年-5 内田秀雄)による。
 元本の単位は kcal/m² h であり、これを W/m² に単位換算したもの。

表 1 日射量の一例 単位: W/m²

時刻	天空 輻射量	水平面		南		北		東		西	
		直達	全天	直達	全天	直達	全天	直達	全天	直達	全天
5	17.4	0.0	17.4	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	8.7
6	52.3	81.4	133.7	0.0	26.2	113.3	139.4	374.8	400.9	0.0	26.2
7	103.5	268.6	372.1	0.0	51.7	95.0	146.7	524.9	659.7	0.0	51.7
8	135.1	475.3	610.5	0.0	67.6	79.4	147.0	676.6	744.2	0.0	67.6
9	136.0	658.1	794.2	95.8	163.8	0.0	68.0	583.1	651.2	0.0	68.0
10	151.9	790.0	941.9	175.7	251.6	0.0	75.9	427.0	502.9	0.0	75.9
11	154.7	872.1	1026.7	227.8	305.1	0.0	77.3	225.5	302.8	0.0	77.3
12	156.5	907.4	1064.0	247.7	325.9	0.0	78.3	0.0	78.3	0.0	78.3
13	157.7	885.3	1043.0	231.3	310.1	0.0	78.8	0.0	78.8	228.8	307.7
14	158.1	822.1	980.2	182.8	261.7	0.0	79.1	0.0	79.1	444.2	523.3
15	161.4	710.7	872.1	99.1	179.8	0.0	80.7	0.0	80.7	634.7	715.3
16	157.0	552.3	709.3	0.0	78.5	92.3	170.8	0.0	78.5	786.6	865.1
17	132.6	344.2	476.7	0.0	66.3	121.6	187.9	0.0	66.3	778.6	844.9
18	84.4	131.9	216.3	0.0	42.2	183.4	225.6	0.0	42.2	606.6	648.8
19	29.1	0.0	29.1	0.0	14.5	0.0	14.5	0.0	14.5	0.0	14.5

- 備考
- ・ 全天日射量=直達日射量+天空輻射量（下記、用語説明参照）
 - ・ 水平面の天空輻射量は上表中の天空輻射量に同じ。
 - ・ 垂直壁(北面、東面、南面、西面)の天空輻射は、水平面の 1/2 で、方位に無関係としている。

用語	意味
全天日射量	全天空からの日射量を測定したもので、直達日射量と天空輻射（散乱日射）量の和に等しい。
直達日射量	太陽光から直接地上に到達する太陽放射を直達日射といい、太陽光線に対して垂直な面で受けた単位面積あたりの直達日射エネルギーの強さをいう。
天空輻射量 (散乱日射量)	大気成分により散乱・反射して天空の全方向から届く太陽放射を（天空）散乱日射といい、水平面で受けた単位面積あたりの散乱日射エネルギーの強さをいう。

② 日射による入熱条件

- ・ 表 1 の 14 時の日射量を熱計算の条件とする。

<14 時を採用した根拠>

一日の気温が最も高くなる時間帯であり、日射条件を踏まえ、盤の温度上昇が最も高くなると推測されることから 14 時を採用。

(2) 太陽吸収率

太陽からの熱放射が物体表面に到達すると、一部は反射し、一部は吸収され、残りは透過する。壁面が透過しない材料からできている場合は、屋外盤表面に吸収される熱量の割合は太陽光に対する屋外盤表面の吸収率によって決まる。

屋外盤表面が、鉄板にライトベージュの塗装したものを基本とした場合、太陽吸収率は 0.5 程度となる。また塗装色が褐色系の場合は、0.65~0.8 程度、白色系の場合は、0.2~0.4 程度となる。

ただし、屋外盤表面の保守がなされていないと汚れなどにより次第に太陽吸収率が增大するので注意を要する。

(3) 屋外盤表面の熱移動

図 2 に屋外盤の壁面の熱移動状況を示す。

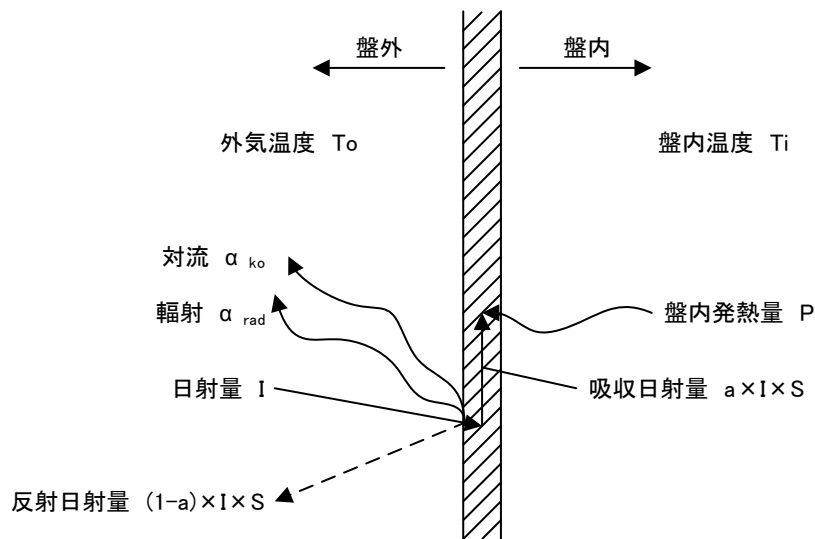


図 2. 屋外盤の壁面の熱移動状況

屋外盤内部の発熱量を P (W)、屋外盤の壁面の日射量を I (W/m^2)、太陽吸収率を a 、屋外盤の表面積を S (m^2) とすると、屋外盤の壁面には $a \times I \times S$ (W) の日射熱量が吸収される。

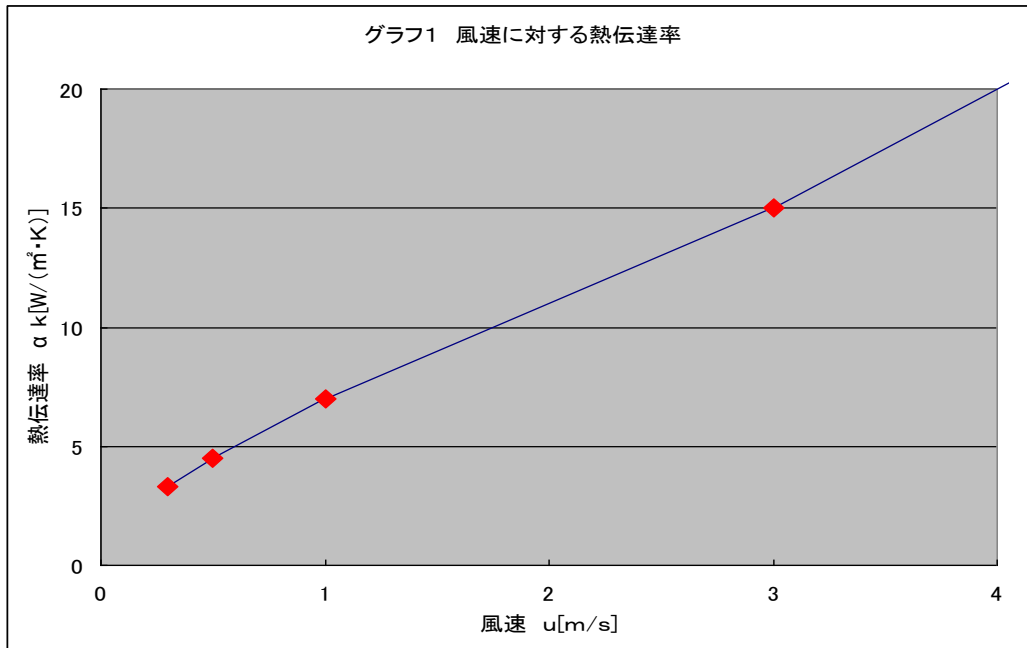
盤内発熱量 P (W) と吸収日射量 $a \times I \times S$ (W) の和が屋外盤の壁面から周囲空気に放熱されることになる。

(4)屋外盤表面の熱伝達率 α_o について

熱伝達率[W/(m²・K)]とは、熱伝達（熱が固体と流体の間で高温部から低温部へ移動すること）の起こりやすさを表す係数である。

図2のように屋外盤表面からは輻射と対流の2つによって放熱されており、輻射熱伝達率 α_{rad} ^{※4} と対流熱伝達率 α_{ko} の合計が屋外盤表面の熱伝達率 α_o となる。

また、熱伝達率 α_o は、周囲の風速によって変動する値である。(グラフ1参照)
IEC62194 (2005-08) に記載の『風速に対する熱伝達率』の値を引用する。



※4. 輻射熱伝達率 α_{rad} については、盤用熱関連機器工業会 参考資料 屋内熱計算に関する解説の③放射熱伝達率について参照。

<風速：約0.3m/s時の α_o の計算>

$\alpha_o = \alpha_{ko} + \alpha_{rad}$ で求められることより、

$\alpha_{ko} = 3.6$ W/(m²・K) <風速：約0.3m/s時>

$\alpha_{rad} = 6.4$ W/(m²・K) として計算し、 $\alpha_o \doteq 10$ W/(m²・K)を採用。

<風速：約0.8m/s時の α_o の計算>

$\alpha_o = \alpha_{ko} + \alpha_{rad}$ で求められることより、

$\alpha_{ko} = 5.8$ W/(m²・K) <風速：約0.8m/s時>

$\alpha_{rad} = 6.4$ W/(m²・K) として計算し、 $\alpha_o \doteq 12$ W/(m²・K)を採用。

(5)熱通過率 Uについて

熱が屋外盤外郭を通過する場合、外郭表面の熱伝達（盤内^{※5}、盤外）と固体内部の熱伝導が組合わさった伝熱となる。この3つの熱コンダクタンス（熱の流れやすさ）を1つに合成した値を熱通過率と呼ぶ。

また、熱通過率Uは、周囲の風速によって変動する値である。

※5. 盤内熱伝達率 α_i については、盤用熱関連機器工業会 参考資料 屋内熱計算に関する解説の盤内対流熱伝達率より、 $\alpha_i=10$ [W/(m²・K)] を引用。

<風速 0.3m/s 時の熱通過率の計算>

$$U = \frac{1}{(1/\alpha_o + t/\lambda + 1/\alpha_i)} \quad \text{で求められることにより、}$$

$$U = \frac{1}{(1/10 + 0.0023/52 + 1/10)} \quad \doteq 5.0 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

となり、 $U \doteq 5.0$ W/(m²・K)を採用。

<風速 0.8m/s 時の熱通過率の計算>

$$U = \frac{1}{(1/\alpha_o + t/\lambda + 1/\alpha_i)} \quad \text{で求められることにより、}$$

$$U = \frac{1}{(1/12 + 0.0023/52 + 1/10)} \quad \doteq 5.5 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

となり、 $U \doteq 5.5$ W/(m²・K)を採用。

α_o : 屋外盤外表面～周囲空気間の熱伝達率 [W/(m²・K)]

α_i : 屋外盤内空気～屋外盤内表面間の熱伝達率 [W/(m²・K)]

t : キャビネット材の厚み [m]

λ : キャビネット材（炭素鋼）の熱伝導率 [W/(m・K)]

このガイドライン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 末廣 和史（日東工業）
副会長 宮田 景介（オーム電機）
監 事 高橋 伸夫（大和電業）
事務局 伊佐治範幸（日東工業）

盤用熱交換器専門部会委員代表者名

部会長 末廣 和史（日東工業）
委 員 利 年百明（アピステ）
〃 高橋 伸夫（大和電業）
〃 伊佐治範幸（日東工業）
〃 宮田 景介（オーム電機）
〃 井上 真二（リタール）
〃 宇野 淳一（東芝三菱電機産業システム）

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
TEL： (06) 6343-0515
FAX： (06) 6343-0729
URL：<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
TEL： (053) 522-5565
FAX： (053) 523-2361
URL：<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
TEL： (03) 3719-3611
FAX： (03) 5721-7053
URL：<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
TEL： (045) 478-6805
FAX： (045) 478-6880
URL：<http://www.rittal.co.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：<http://www.nito.co.jp>

東芝三菱電機産業システム株式会社

〒104-0031
東京都中央区京橋 3-1-1 東京スクエアガーデン
TEL： (03) 3277-5111
FAX： (03) 3277-4565
URL：<http://www.tmeic.co.jp>

制定：平成27年1月27日

盤用熱関連機器工業会（TECTA）