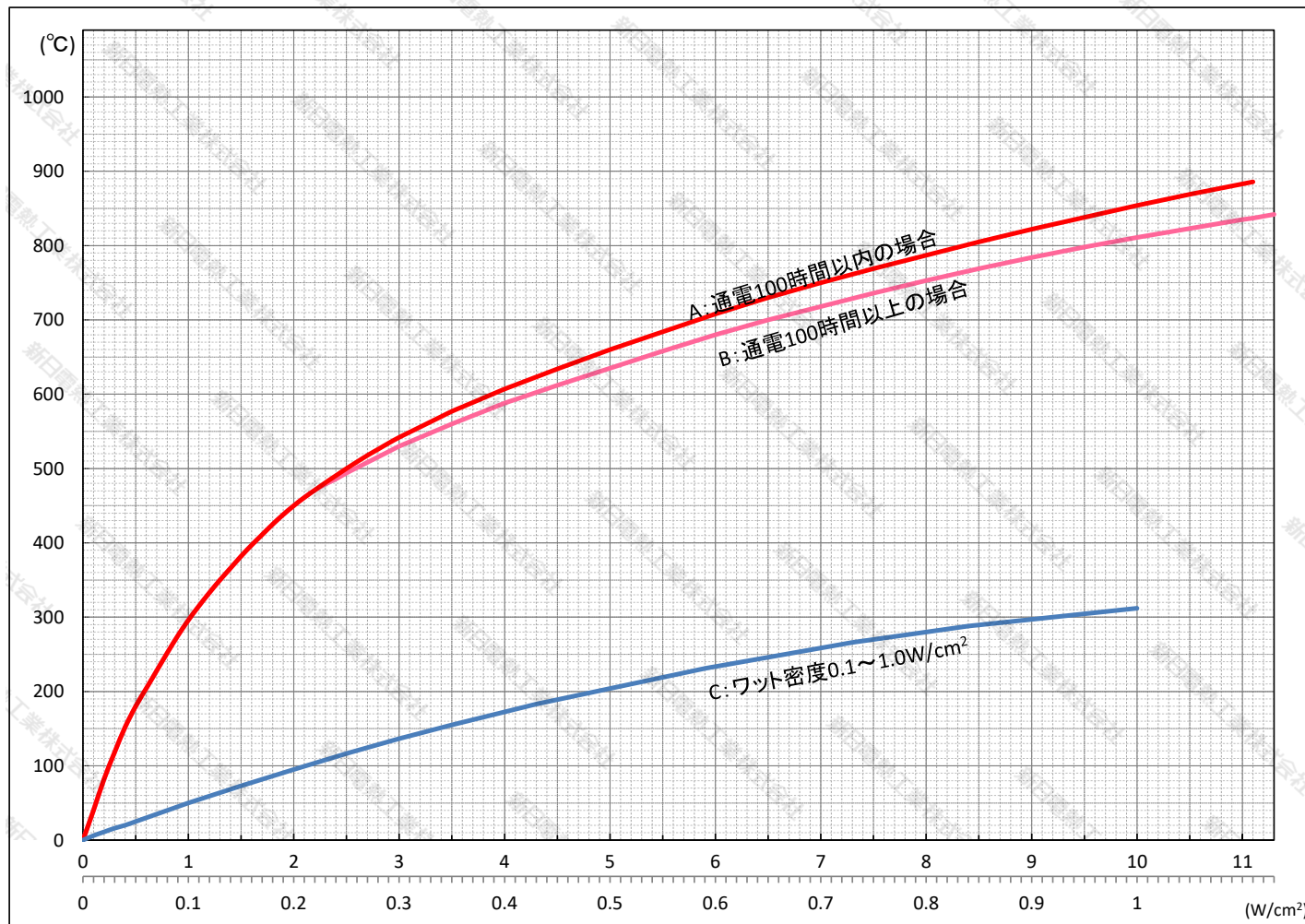
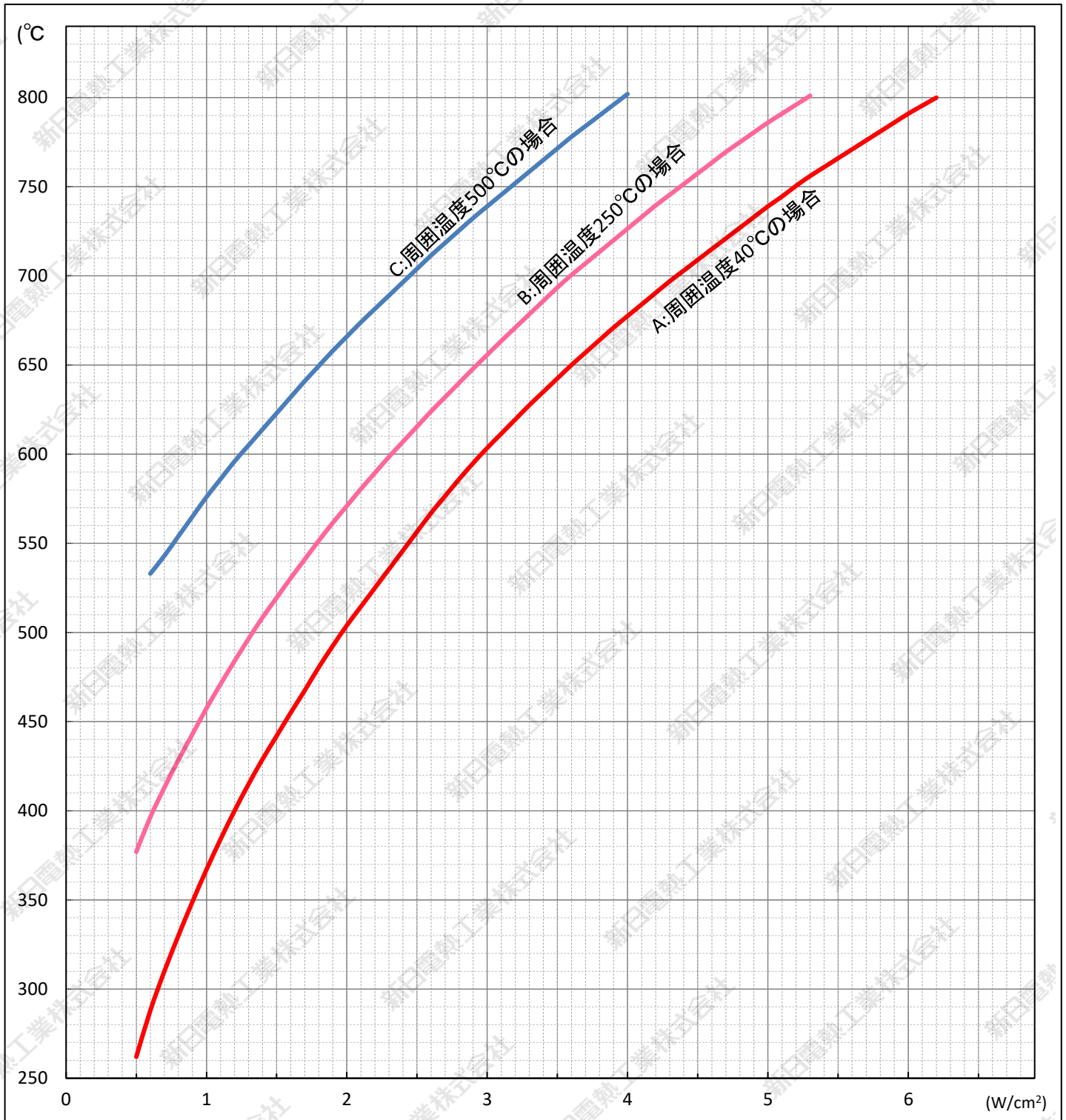


無風状態におけるワット密度とヒーター表面温度との関係



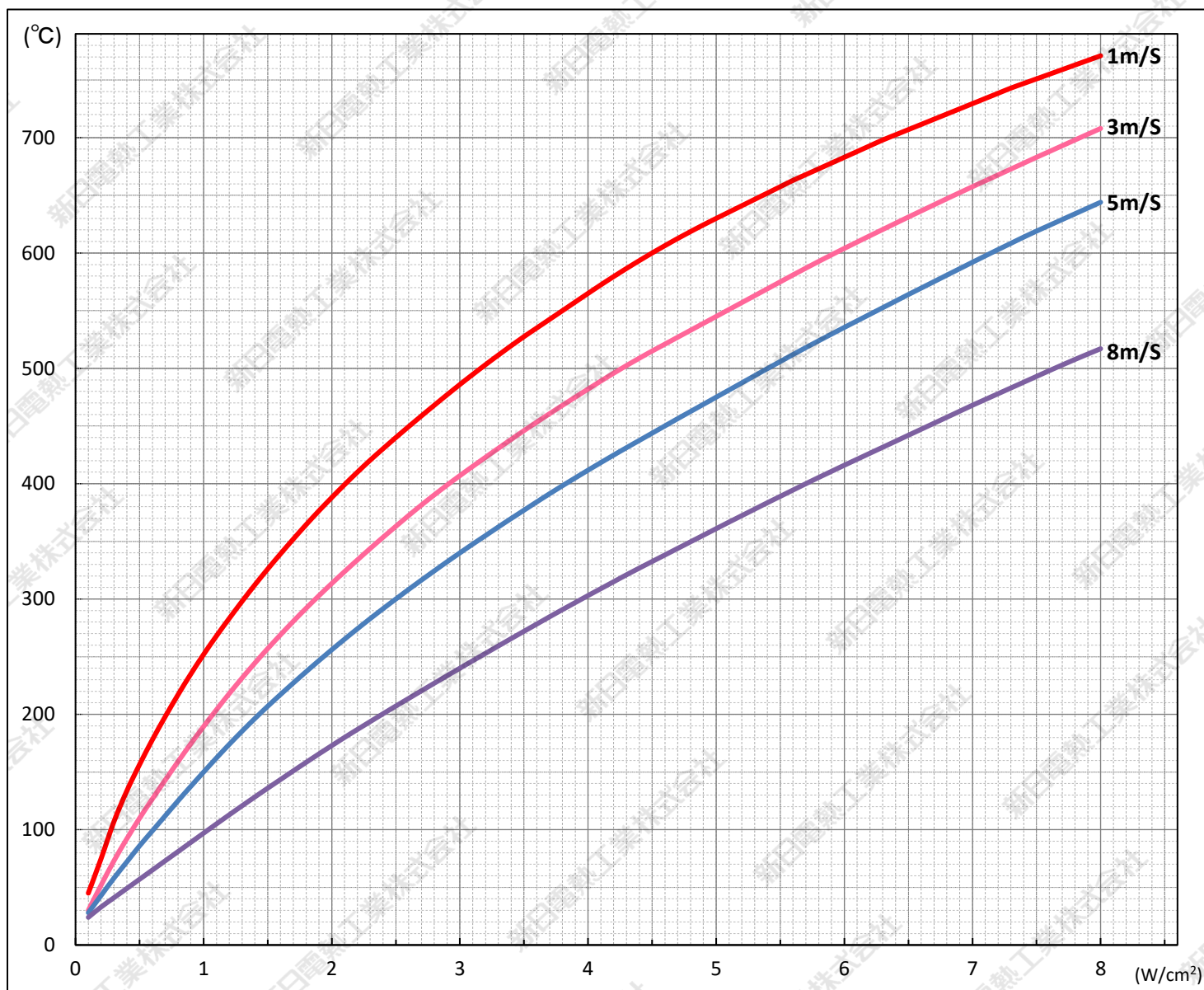
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

シーズヒーターを炉中に放置した場合の表面温度と電力密度との関係



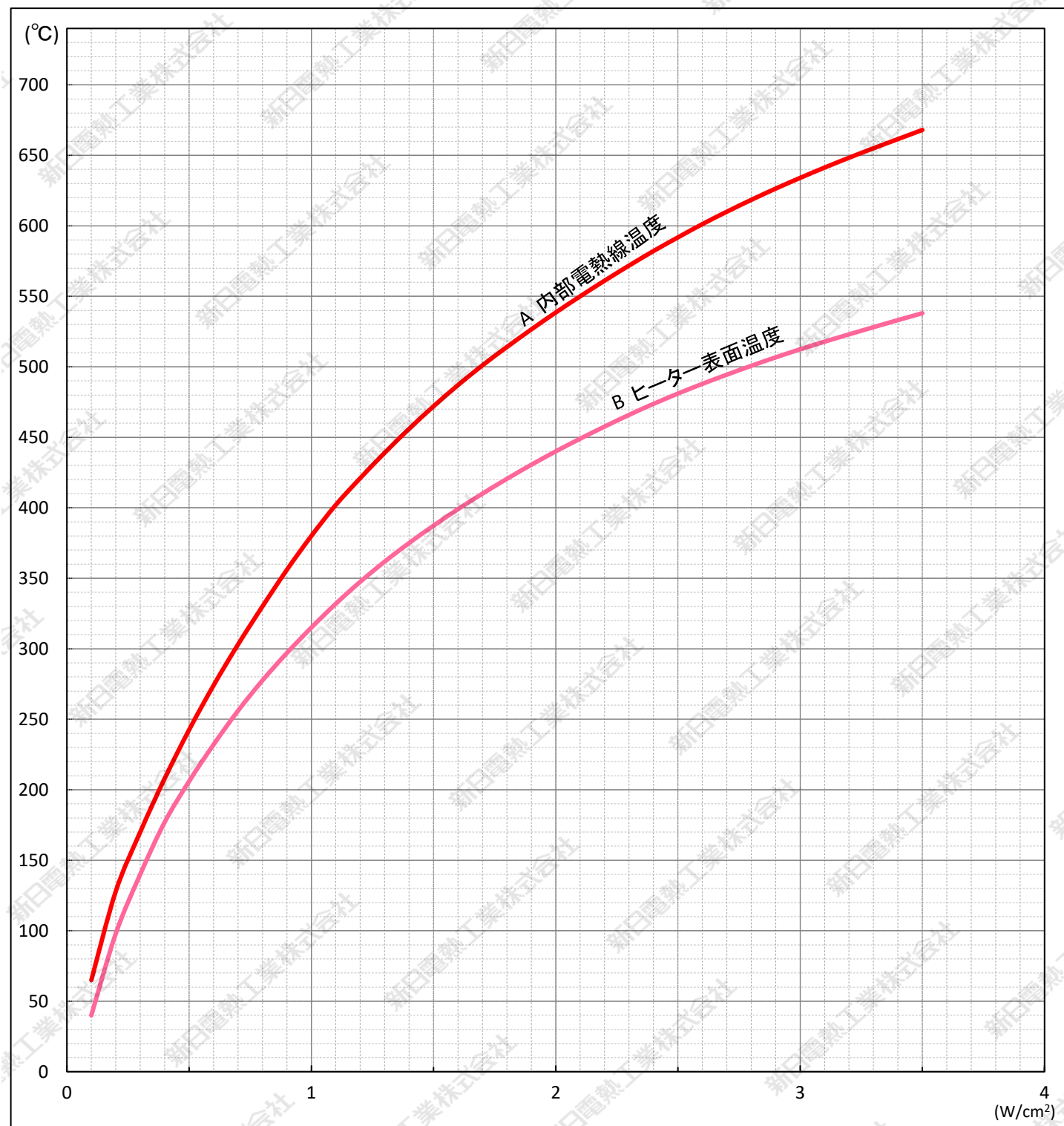
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

流入温度20°Cに於ける風速とシーズヒーター表面温度との関係



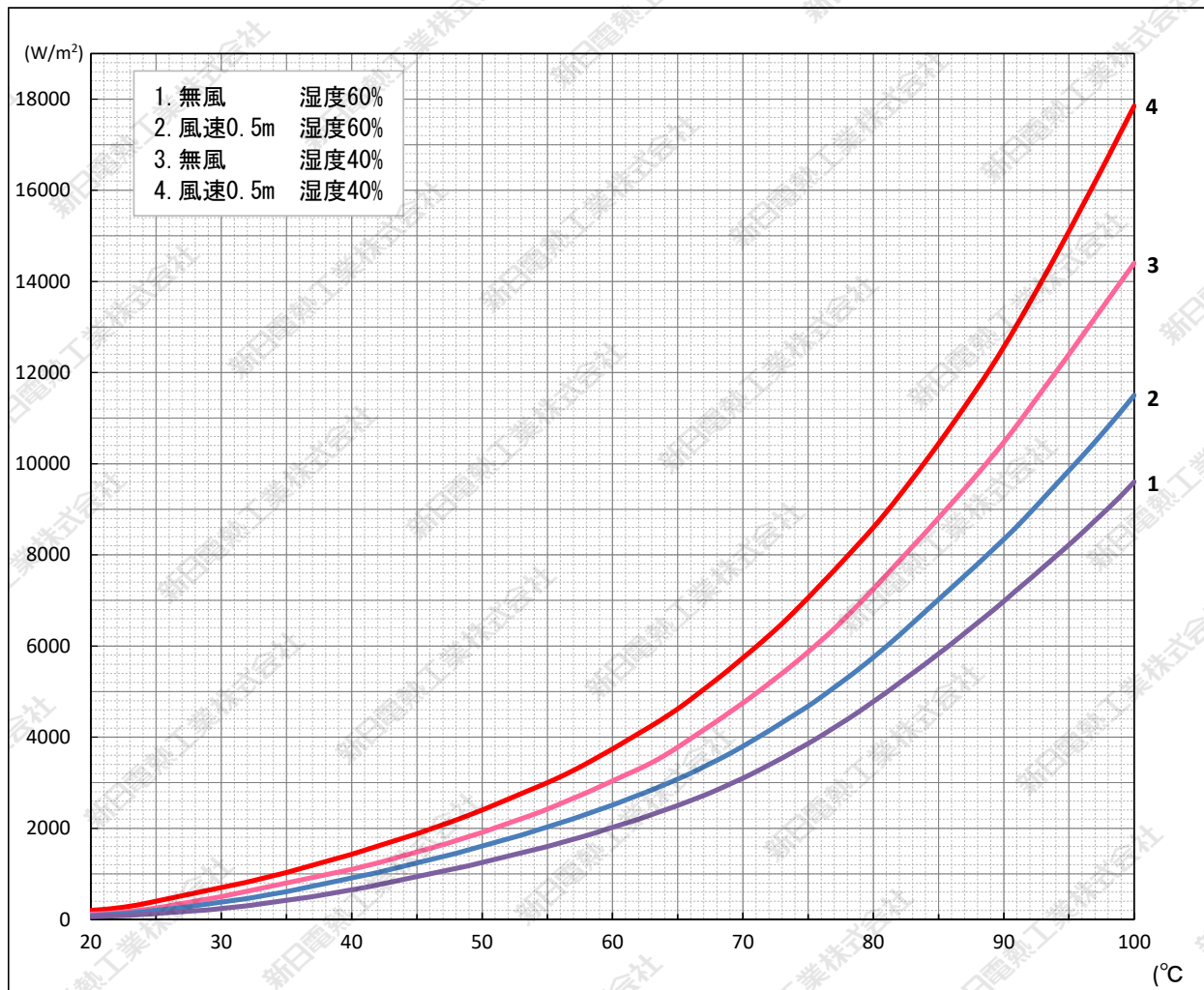
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

マイカ式プレートヒーターのワット密度とヒーター表面温度、電熱線温度との関係



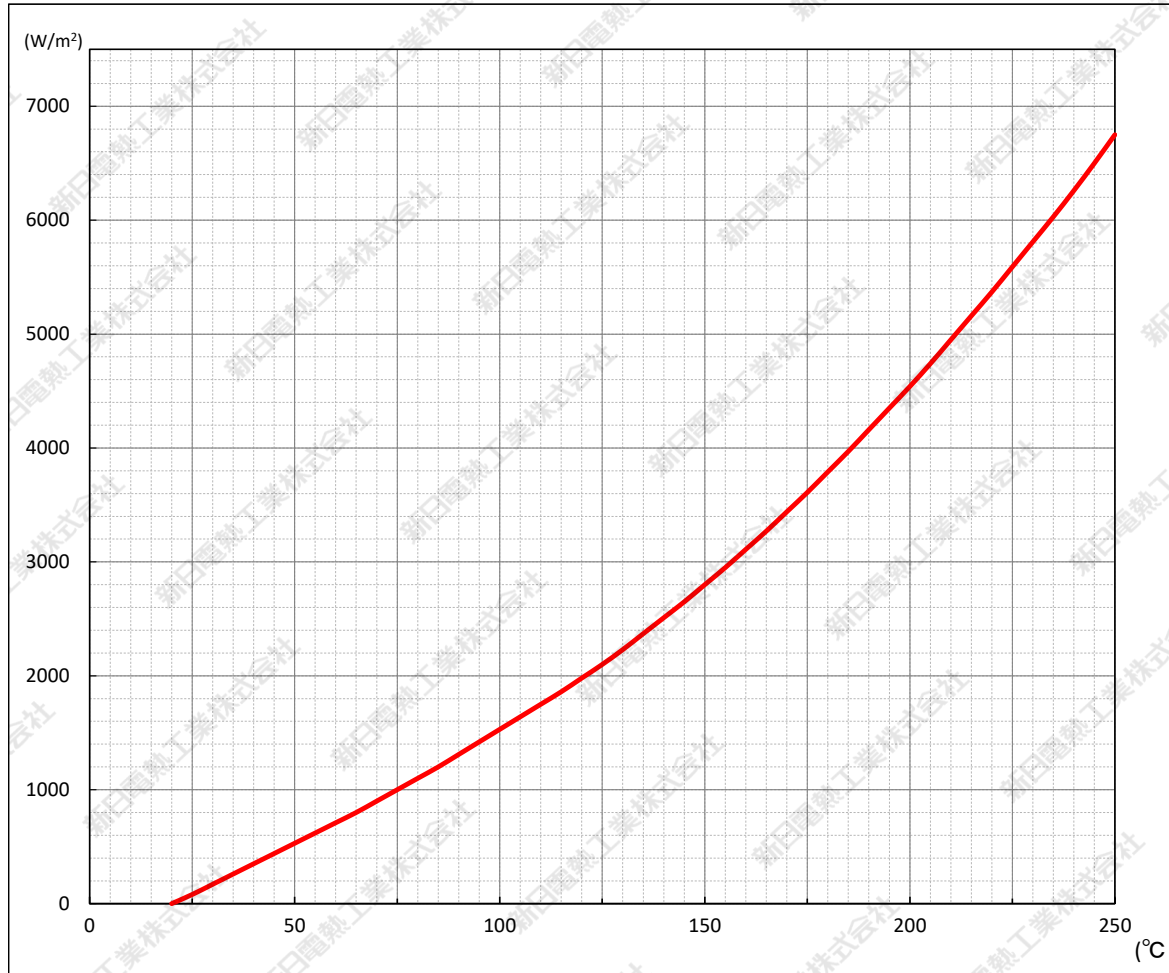
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

水の熱損失(放熱量)



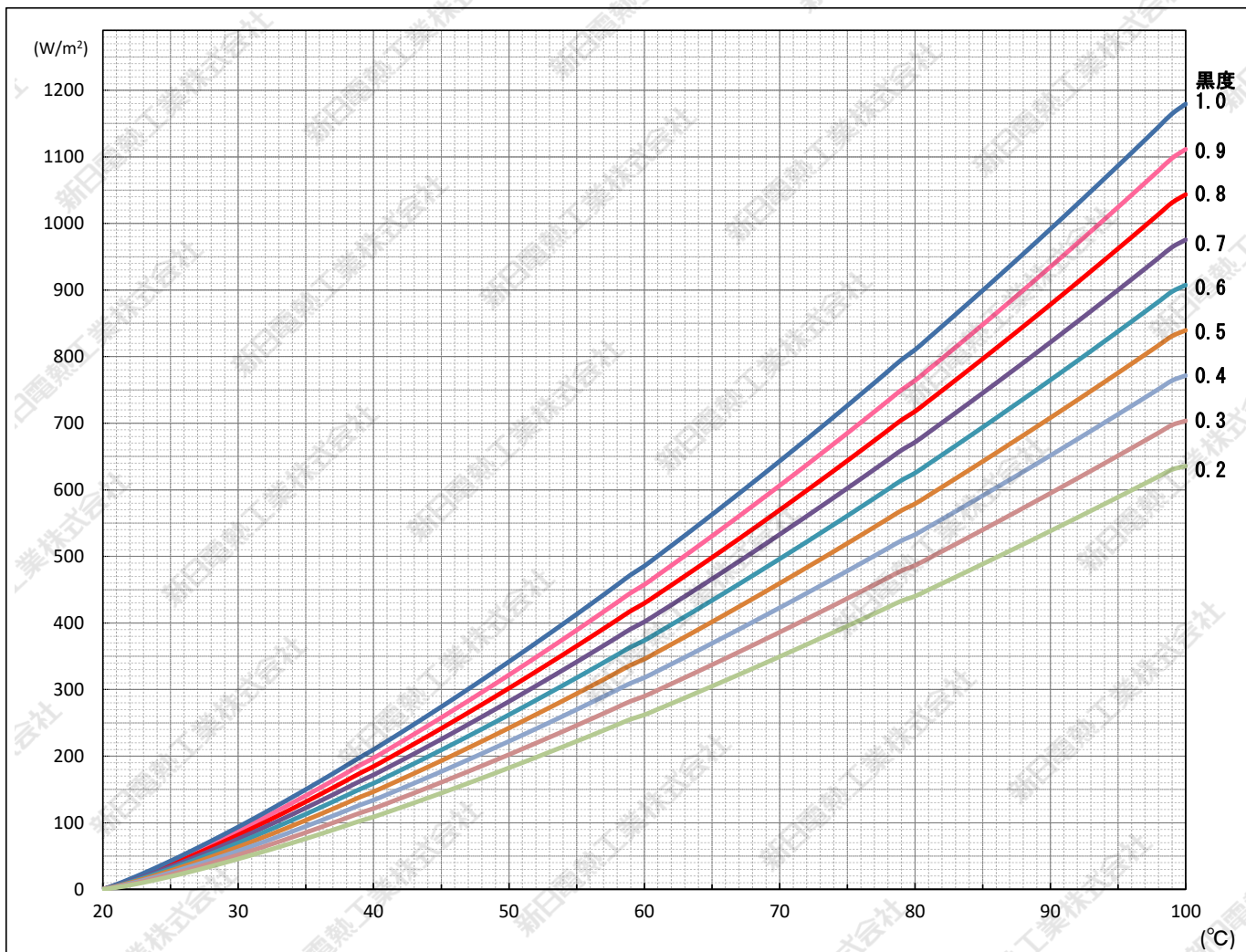
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

オイル・パラフィンの熱損失(放熱量)



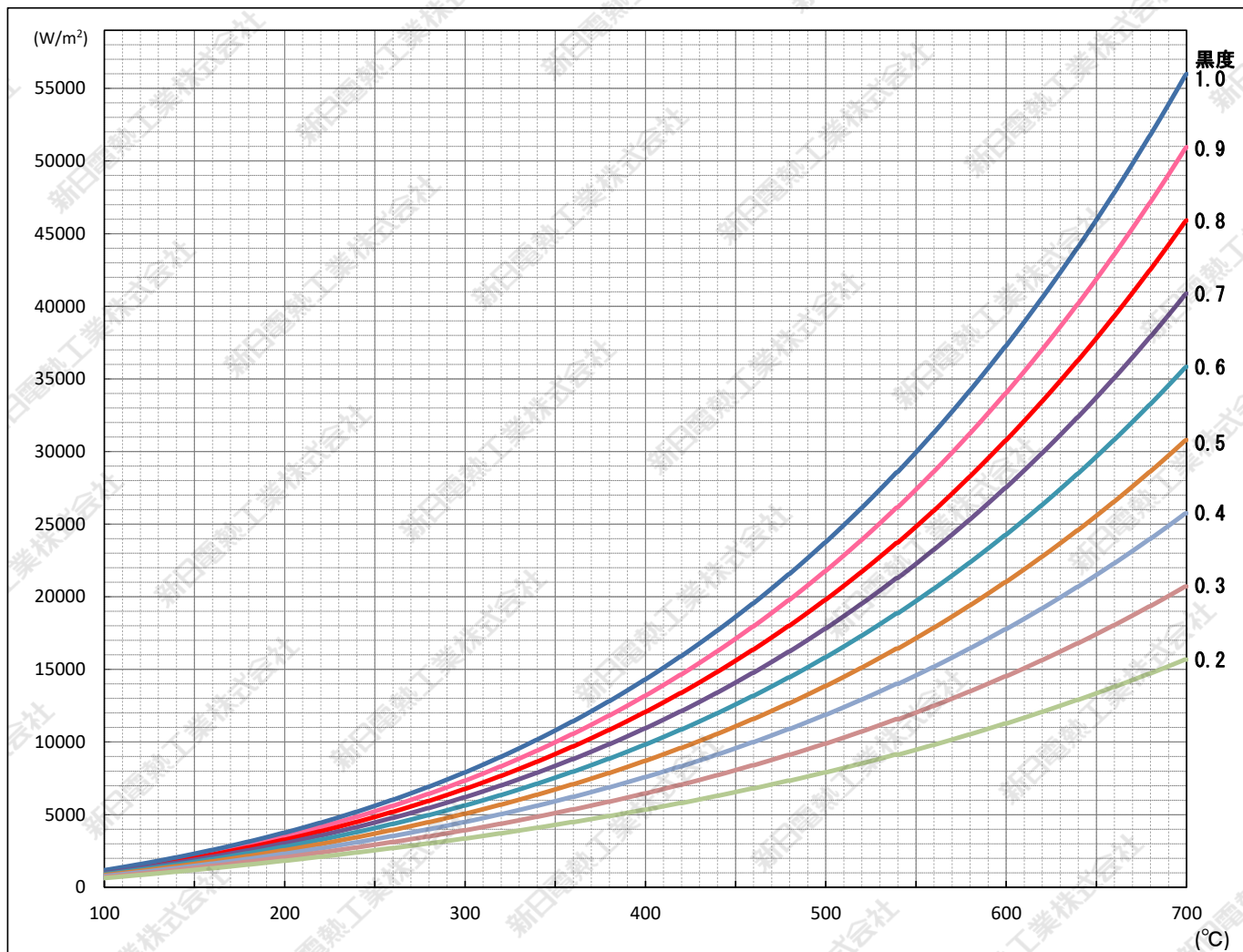
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

金属表面からの放熱量(20~100℃, 周囲温度20℃)



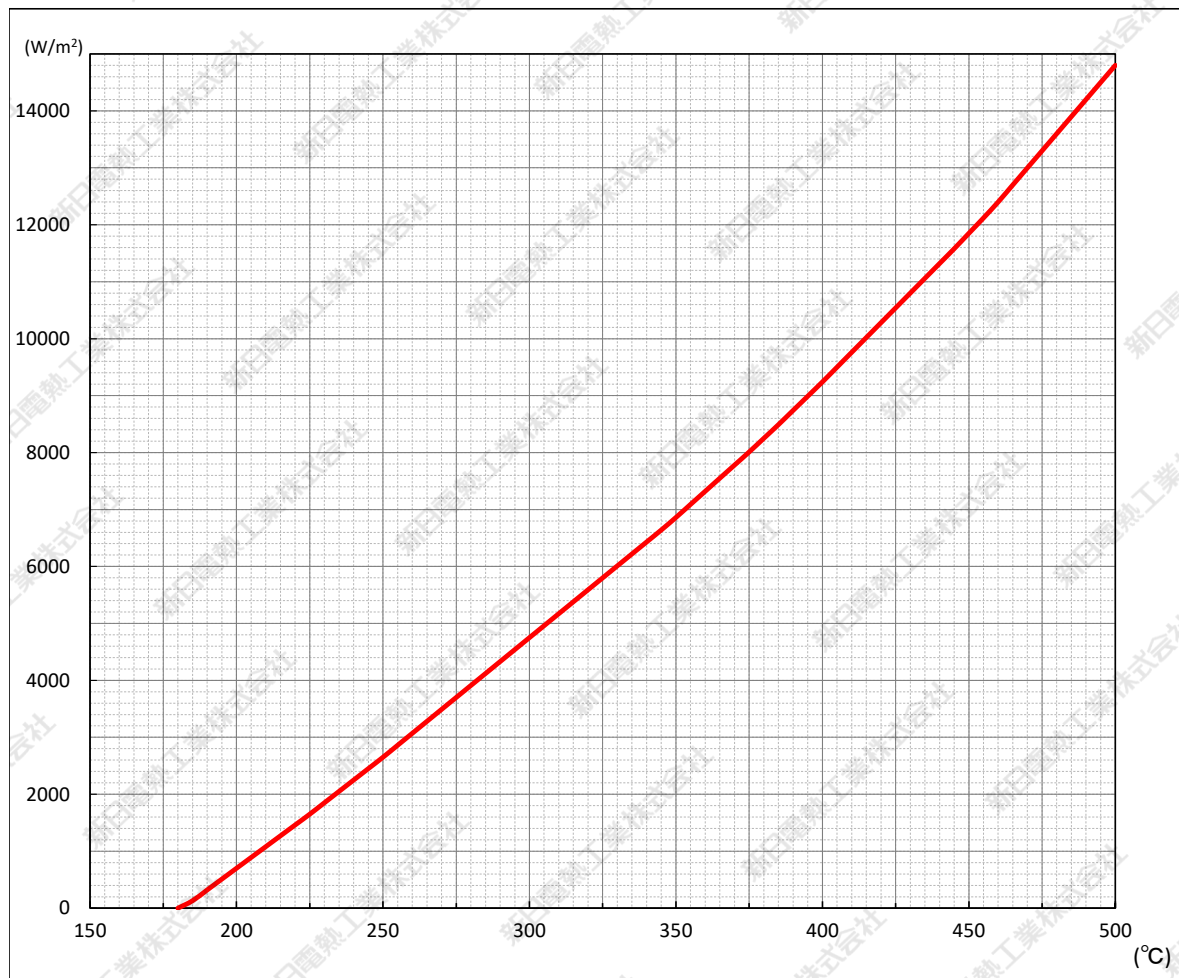
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

金属表面からの放熱量(100~700℃, 周囲温度20℃)



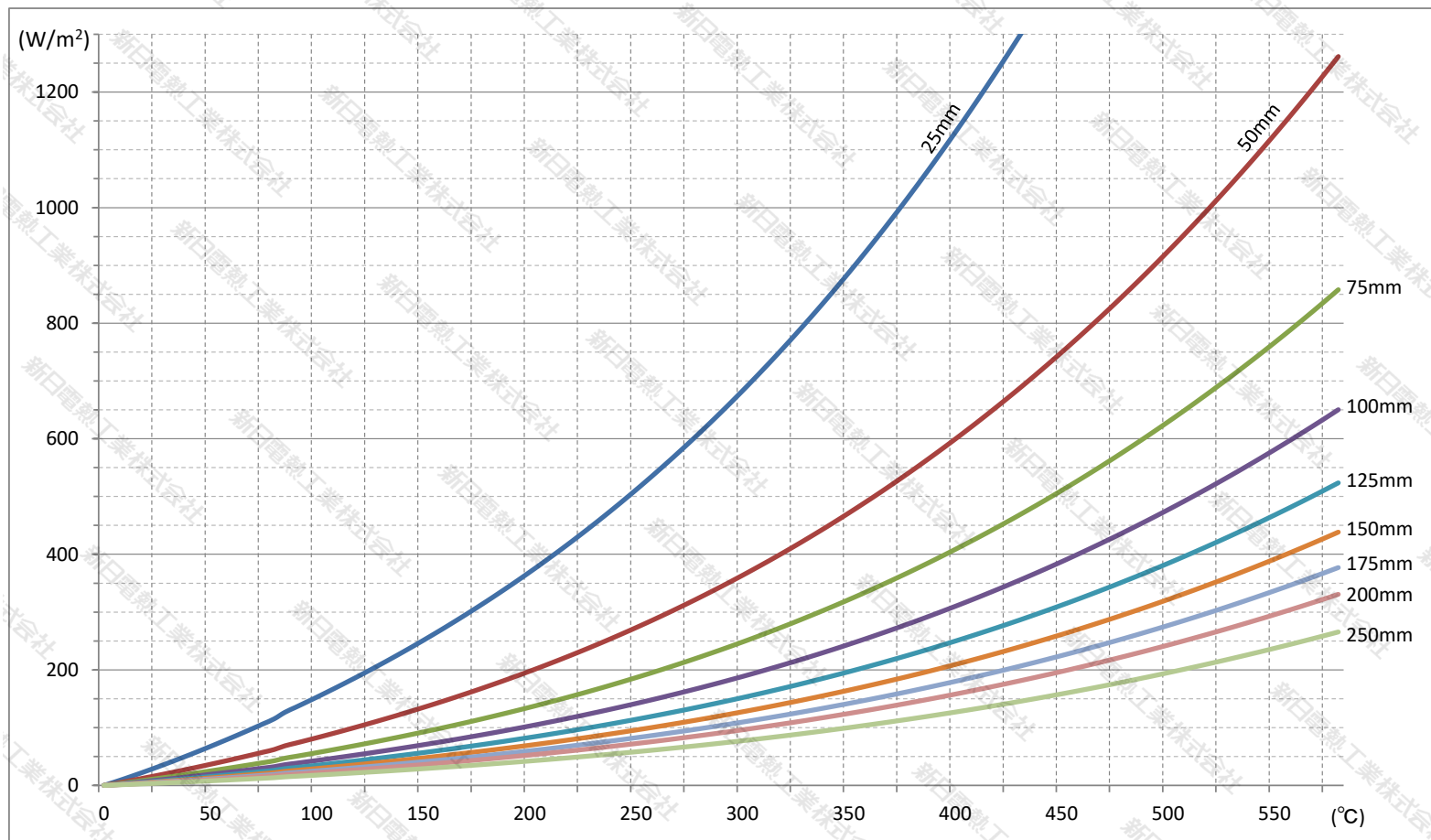
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

溶融金属(バビット合金・活字合金・錫等)表面からの放熱量



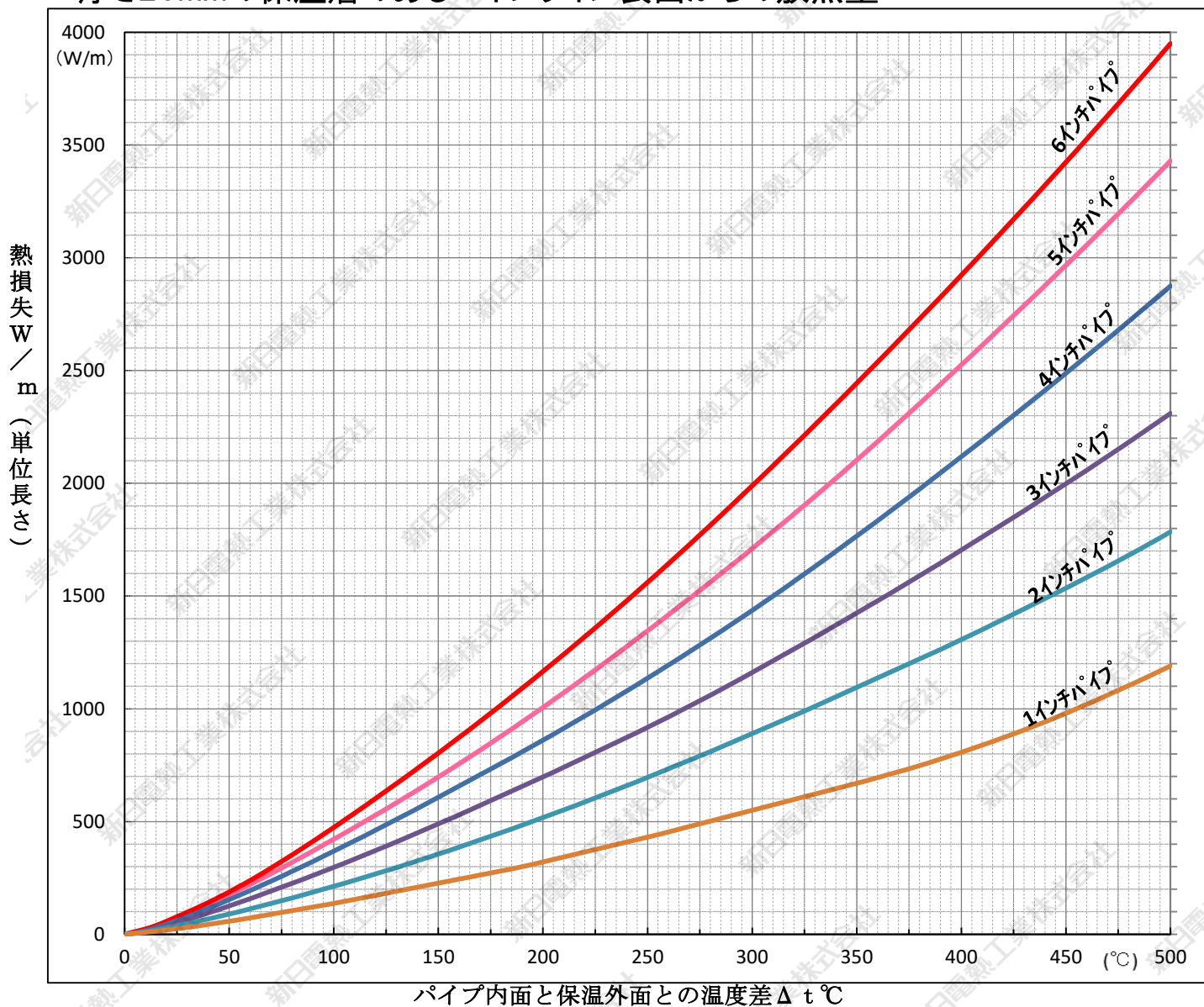
注：参考値です。目安としてご利用ください。

保温表面からの放熱量(ロックウール・ガラスウール+化粧鋼板※黒度0.5, 周囲温度20℃)



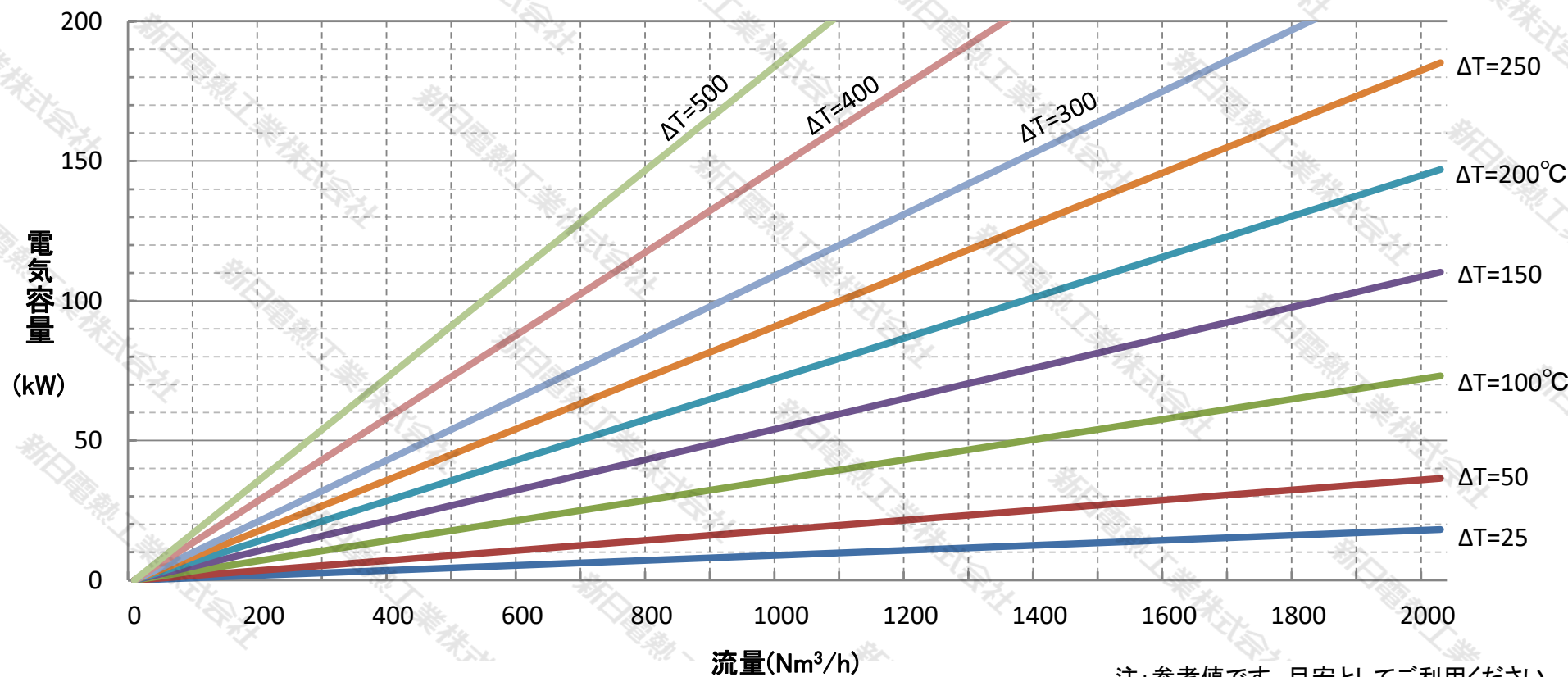
注: 参考値です。目安としてご利用ください。

厚さ25mmの保温層のあるパイプライン表面からの放熱量

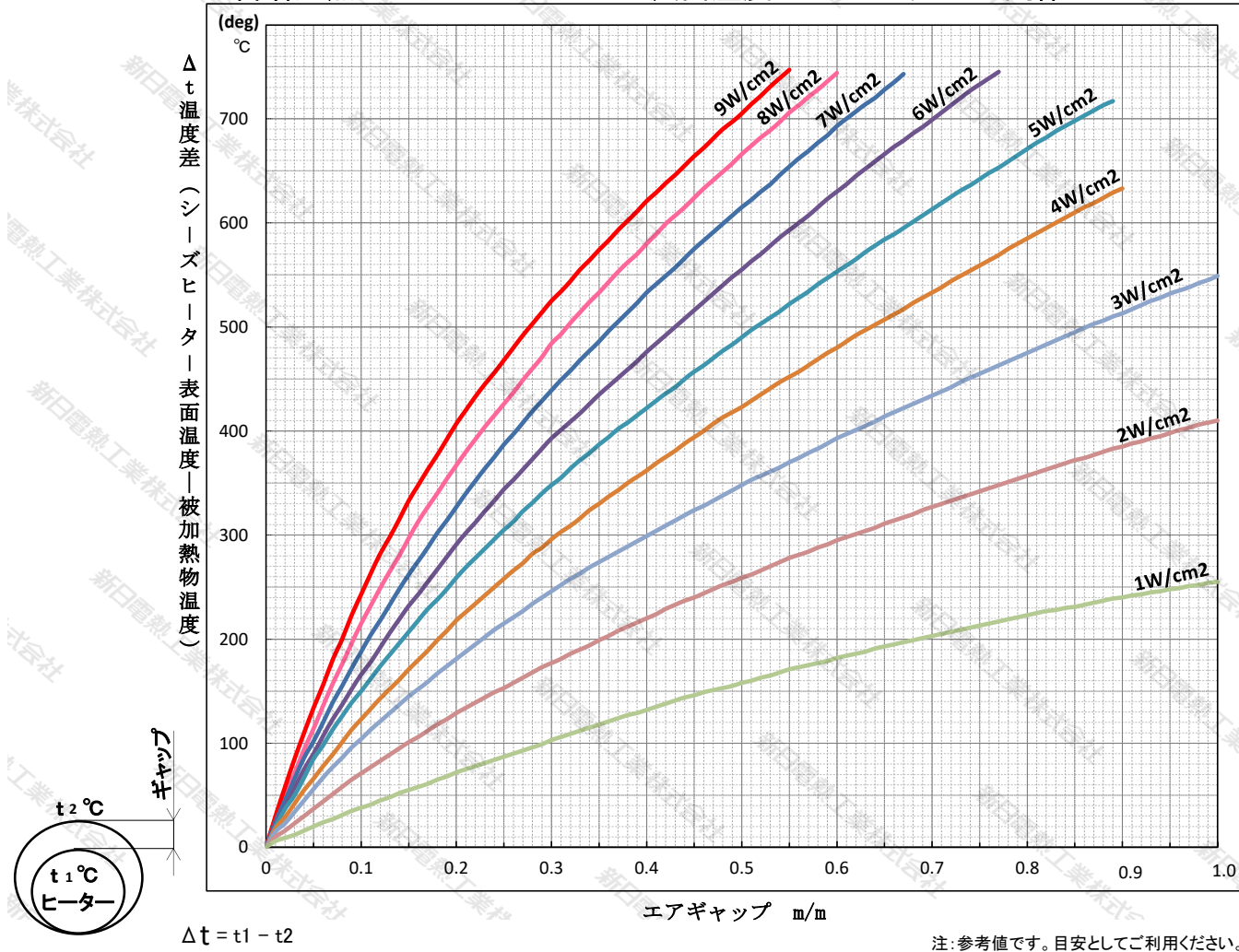


注: 参考値です。目安としてご利用ください。

空気を加熱する場合に必要な電気容量(※熱損失・安全率等は考慮していません。)



密着加熱におけるシースヒーター表面温度とエアギャップとの関係



シーズヒータ電力密度(W/cm²)選定表

被加熱物	最高使用温度 °C	最大電力密度 MAX. W/cm ²
酸性溶液・電気メッキ槽	80	6.0
アルカリ溶液	100	5.0
アスファルト・タール等の重混合物	90	1.5
〃	150	1.3
〃	200	1.1
〃	250	0.9
燃料油	70	1.5
苛性ソーダ 2%	100	7.0
〃 10%	100	4.0
〃 50%	60	2.0
ダウサムオイルA 液相	400	3.5
〃 気相	400	1.5
エチレングリコール	150	4.5
燃料油 予熱	80	1.5
鉛	400	3.0
C 重油	60~80	1.8
鈇油	90	3.0
鈇油	200	2.5
糖蜜	40	0.6~0.8
溶融塩	400	3.0
融解錫	300	3.0
パラフィン・ワックス	60	2.5
アルミ鑄込ヒーター	400	5.0
真鍮鑄込ヒーター	500	4.0
Therminol 66 (熱媒油)		3.0
溶融グリース	130	3.0
植物油 (天ぷら油)	200	3.0
水	100	6.0
水	60	9.0
潤滑油	80	1.8

注: 参考値です。目安としてご利用ください。



新日電熱工業株式会社

TEL: 0120-435-130

●所要熱量計算

一部の例外を除いて、被加熱物の必要とする熱量(消費電力)は下記計算式によって算出することができます。

1. 被加熱物を、希望する時間内(昇温時間)に所要温度まで上昇させるのに必要とする熱量を決定する。

$$\begin{array}{l} \text{初期加熱に要する熱量: } Q1 \langle \text{kW} \rangle \\ \text{(A)} \qquad \qquad \qquad \text{(B)} \\ = \text{材料及び容器に吸収される熱量} \langle \text{kW} \rangle + \text{最終温度における材料及び} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{容器からの熱損失} \langle \text{kW} \rangle \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{(A) 顕熱 (kW)} = \text{質量} \langle \text{kg} \rangle \times \text{比熱} \langle \text{kJ/kg} \cdot \text{K} \rangle \times \text{温度差} \langle \text{K} \rangle / \text{昇温時間} \langle \text{h} \rangle / 0.8 \langle \text{効率} \rangle / 3600 \\ = (\text{比重} \langle \text{g/cm}^3 \rangle \times \text{体積} \langle \text{cm}^3 \rangle / 1000 \langle \text{g/kg} \rangle) \times \text{比熱} \langle \text{kJ/kg} \cdot \text{K} \rangle \times \text{温度差} \langle \text{K} \rangle / \text{昇温時間} \langle \text{h} \rangle / 0.8 \langle \text{効率} \rangle / 3600 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{(B) 熱損失 (kW)} = \text{露出した表面積} \langle \text{m}^2 \rangle \times \text{最終温度における熱損失係数} \langle \text{W/m}^2 \rangle / 1000 \langle \text{W/kW} \rangle / 2 \\ \langle \text{注} \rangle \text{別頁の熱損失データを参照} \end{array}$$

但し、昇温中被加熱物に融解又は蒸発が伴う場合には、融解潜熱或いは気化潜熱を(A)顕熱に加える。

$$\begin{array}{l} \text{潜熱 (kW)} = \left(\text{質量} \langle \text{kg} \rangle \times \begin{array}{l} \text{融解潜熱} \\ \text{気化潜熱} \end{array} \langle \text{kJ/kg} \rangle + \text{質量} \langle \text{kg} \rangle \times \text{融解(気化)後の比熱} \langle \text{kJ/kg} \cdot \text{K} \rangle \times \text{温度差} \langle \text{K} \rangle \right) / \text{昇温時間} \langle \text{h} \rangle / 3600 \\ \langle \text{注} \rangle \text{温度差} = \text{最終温度} - \text{融解(蒸発)温度} \end{array}$$

2. 運転温度を維持するのに必要とする熱量を算出する。

$$\begin{array}{l} \text{運転温度の維持に要する} \\ \text{熱量: } Q2 \langle \text{kW} \rangle \\ \text{(A)} \qquad \qquad \qquad \text{(B)} \\ = \text{1時間に加えられる、材料によって} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{消費される熱量} \langle \text{kW} \rangle + \text{運転温度における材料及び} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{容器からの熱損失} \langle \text{kW} \rangle \end{array}$$

但し、運転中材料の融解又は蒸発が発生する場合には、上記1.と同様に潜熱を(A)に加える必要があります。

3. 熱量: Q1及びQ2の算出値で大なる方の熱量に、10%の余裕率を加算した値を所要熱量(消費電力)とする。
 $Q \langle \text{kW} \rangle = Q1 \langle \text{kW} \rangle \times 110\% \text{ 又は } Q2 \langle \text{kW} \rangle \times 110\%$



新日電熱工業株式会社

TEL: 0120-435-130

比熱・比重等に関するデータ

1. 固体

物質	比熱 kJ/kg・K	比重 g/cm ³	融解潜熱 kJ/kg	溶解点 ℃ lata
アルミニウム	0.963	2.7	322	660
黄銅	0.419	8.7	-	920
銅	0.419	8.9	176	1080
鋼	0.502	7.8	205	1399
ステンレス(18-8)	0.460	7.82	268	1430
鉛, 固体	0.130	11.34	26	327
鉛, 溶解	0.167	-	-	-
錫, 固体	0.234	7.3	61	231
錫, 溶解	0.268	-	-	-
はんだ(50-50)	0.167	9.3	38	215
亜鉛	0.398	7.1	117	420
ニッケル	0.460	8.8	310	1450
銀	0.239	10.6	84	960
金	0.130	19.32	67	1063
白金	0.134	21.45	113	1773
ニクロム	0.419	8.67	293	1400
モリブデン	0.255	10.22	-	2625
タンガステン	0.138	19.35	-	3380
マンガン	0.460	7.87	197	1247
アスファルト	1.674	1	92	120
パラフィン	2.930	0.9	147	54
ベークライト	1.591	1.27	-	-
紙	1.884	0.9	-	-
ガラス	0.779	2.59	-	-
石英	0.728	2.21	-	-
マイカ	0.879	1.9~2.3	-	-
コンクリート	0.837	2.6~3.2	-	-
けい石レンガ	0.24	0.2	-	-

1kJ/kg・K=0.239kcal/kg・℃

2. 液体

物質	比熱 kJ/kg・K	比重 g/cm ³	気化潜熱 kJ/kg	沸点 ℃
アルコール	2.721	0.9	837	77
ベンジン	1.884	0.9	377	82
エーテル	2.106	0.7	368	35
アンモニア	4.797	0.61	1189	-
エチレングリコール	2.386	1.1	1005	-
グリセリン	2.428	1.3	-	288
植物油	1.967	1	-	299
パラフィン, 溶解	2.972	0.9	-	399
石油	2.135	0.9	-	-
機械油	1.884	0.87	-	-
潤滑油	1.800	0.887	-	-
水	4.186	1	2219	100

3. 気体

at : 20℃ lata

物質	定圧比熱 kJ/kg・K	比重 kg/m ³
空気	0.992	1.28
アンモニア	2.177	0.64
アルゴン	0.519	1.6
二酸化炭素	0.850	1.92
一酸化炭素	1.017	1.12
ヘリウム	5.233	0.16
水素	14.274	0.089
メタン	2.512	0.71
塩化メチル	1.005	2.09
窒素	1.026	1.24
酸素	0.913	1.44
二酸化硫黄	0.649	2.86

(流体の熱物性値集,伝熱工学資料 改正第3版参照)

注:参考値です。目安としてご利用ください。

