

# 遠赤外線ヒーター

八光ハイレックス

ハイレックスヒーター 反射板付きタイプ

ハイレックスヒーター 反射板なしタイプ

食品用ハイレックス

アルミフレーム取付け金具

遠赤外線プレートヒーター

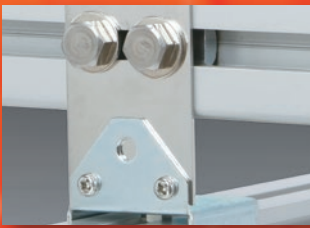
**NEW** 遠赤外線プレートヒーター（反射板付きタイプ）

サーモ 50SS

サーモ 100/200

遠赤外線ストーブ

遠赤外線コンベア炉



 株式会社 八光電機

[www.hakko.co.jp](http://www.hakko.co.jp)

# はじめに

遠赤外線加熱は、現在、産業の各分野で広く利用されています。それは遠赤外線のもつ直接的に物体を加熱する、あるいは中間の空気層に影響されないなどの性質が、省エネルギーになり、効率良く加熱するのに役立っているためです。

当社は、ヒーターをあらゆる角度から研究し、産業界に提供して70年以上になります。

そして、その製造品目においても、ヒーター業界のトップに位置づけられております。本ガイドは以上のような背景のもとに、遠赤外線ヒーターについて、ユーザーの皆様にご一般的に知っておいていただきたいことを中心にまとめたものです。

加熱によってもものを加工する分野は極めて多岐にわたっております。そのなかで、たとえば乾燥するという例をとってみても、その方式は各種あり、それぞれが特長をもってはおりますが、遠赤外線はその中でも特に優れているということが言えます。

このガイドが有効に利用され、省エネルギーに、クリーンな環境づくりに、また適切な熱管理に、幾分なりと参考になれば幸いです。

なお本文では、次の出版物、資料などを参考とさせていただきました。厚くお礼申し上げます。

赤外線応用のすべて	高木 享	全国出版
赤外線放射セラミックスとその応用	高島 広夫	セラミックス
セラミック系赤外線ヒーターの分光放射特性	高木、他	福山大学工学部紀要
赤外吸光図説総覧	堀口 博	三共出版
赤外吸光測定資料（未発表）	伊東 健	長野県工業試験場 (現長野県工業技術総合センター)
遠赤外線適用による省エネルギー化の調査研究	足立、他	研究期報 Vol. 49

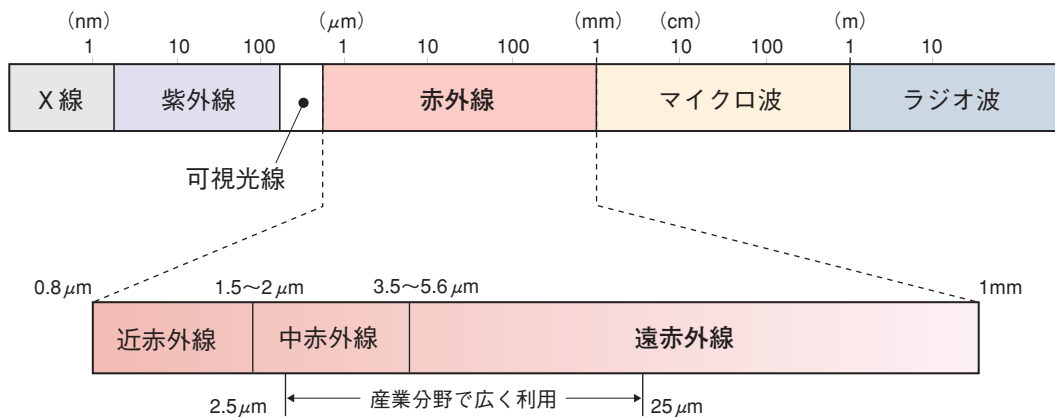
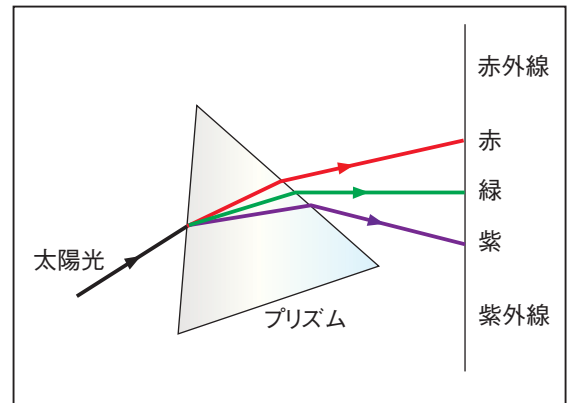
# 遠赤外線ヒーターの基礎知識

## 1 遠赤外線とは

赤外線は、電波や目に見える光などと同じく、電磁波の一種です。太陽の光を三角プリズムに通すと、七色に分かれますが、その一番はじの赤色の外側の目に見えない所が赤外線です。

赤外線は電磁波ですので、ある波長を持っています。可視光線より長く、マイクロ波より短い、 $0.8\mu\text{m}$  ~  $1000\mu\text{m}$  の範囲ですが、一般的に、 $5\mu\text{m}$  より波長が長い部分を、遠赤外線といっています。

人体も含めて、プラスチックや塗料、食品など、ほとんどの物質は  $2.5\mu\text{m}$  ~  $25\mu\text{m}$  の範囲の波長をよく吸収しますので、遠赤外線の利用が、産業界で注目されるようになりました。



## 2 遠赤外線による加熱

物体が発熱している、あるいは加熱されている状態は、分子の運動としてとらえることができます。

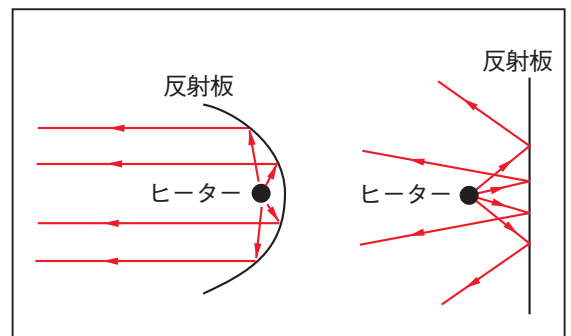
物体は分子によって構成され、分子は原子により構成されていますが、原子は常に運動しています。そして、その運動は物体に固有の振動数をもっています。この振動が、外部からのインパクトによって普通より大きくなると発熱した状態になるわけで、たとえばブランコのゆれに、それに合った周期で押してやれば、よけいに大きくゆれるのと同じことです。

水の場合では、波長  $3\mu\text{m}$  (OH 基の伸縮振動)、 $6\mu\text{m}$  (OH 基の変角振動) に吸収のピークがありますが、多くの物体で、 $2.5\mu\text{m}$  ~  $25\mu\text{m}$  の範囲に吸収が大きい領域があり遠赤外線ヒーターの波長領域と一致しています。そのため、高い加熱効果が遠赤外線ヒーターによって得られるわけです。

## 3 進み方

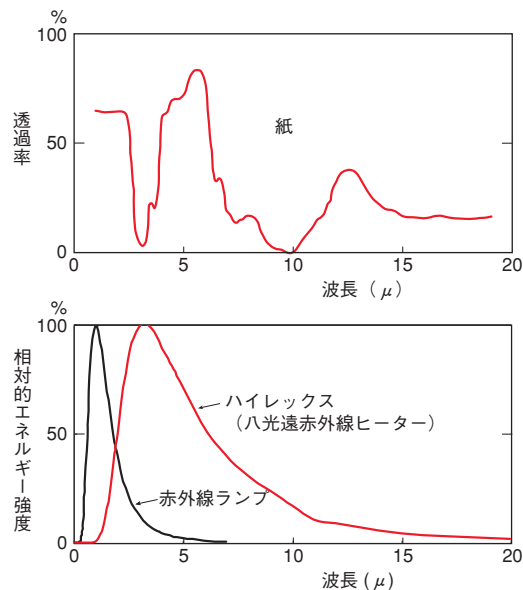
遠赤外線は、可視光線と同じように空気中を直進します。そのため、中間の空気を暖めずに、遠赤外線があたったところだけが加熱されます。ものにさえぎられると、陰の部分ができるのも可視光線と同じです。

遠赤外線は、反射板により、決まった方向に反射させることもできます。曲面の反射板の焦点に放射源(ヒーター)をおいて、平行に進めたり、平行に進む遠赤外線を焦点に集めたり、乱反射させたりすることもできます。



### 4 同期性

遠赤外線は、物体に吸収されてから加熱効果を発揮しますので、波長によって、吸収されやすさに差があります。加熱する物体によっても、吸収しやすい波長が違いますので、物体の吸収が大きい波長が、放射源(ヒーター)から放射されていれば、加熱効果が大きくなります。たとえば紙は、右上図のような波長に対する吸収特性をもっています。約  $3\mu\text{m}$  と  $10\mu\text{m}$  に吸収のピークがあり、長波長側で吸収が大きくなっています。右下図はハイレックス(八光遠赤外線ヒーター)と赤外線ランプの相対エネルギー強度の比較ですが、赤外線ランプのピークは紙の吸収が低いところにあり、加熱効果はあまり期待できません。ハイレックスは長波長側の強度が高く、加熱効果が高いことがわかります。



### 5 遠赤外線に関する法則

#### ● プランクの法則

物体は、その持っているエネルギーを電磁波として放出しますが、その大きさと波長は、温度によって変化し、右図のようになります。黒体(表面に到達する放射エネルギーを全て吸収する物体)の場合、波長  $\lambda$  によるエネルギー:  $E\lambda$  は、Planck (プランク) の法則に従います。

$$E\lambda = \frac{C1}{\lambda^5 e^{C2/\lambda T} - 1}$$

$C1, C2$  は定数  $e$  は自然対数の底

#### ● ステファン・ボルツマンの法則

右上図からも、放出されるエネルギーは温度が高いほど大きくなります。温度  $T$  [K] の物体から放出させるエネルギー量  $E$  は、次の式になります。

$$E = 5.67 \times 10^{-8} \cdot T^4 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

#### ● ウィーンの変位則

電磁波のピーク波長  $\lambda$  は、温度  $T$  [K] が高いほど短くなり、次の式になります。

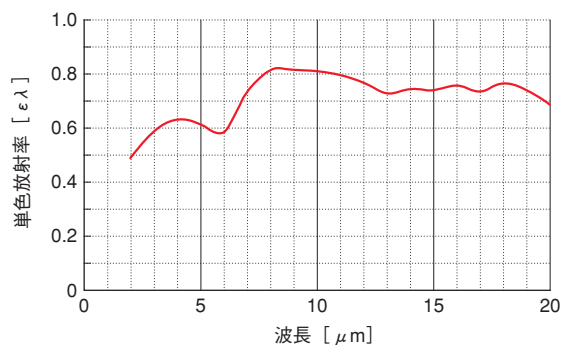
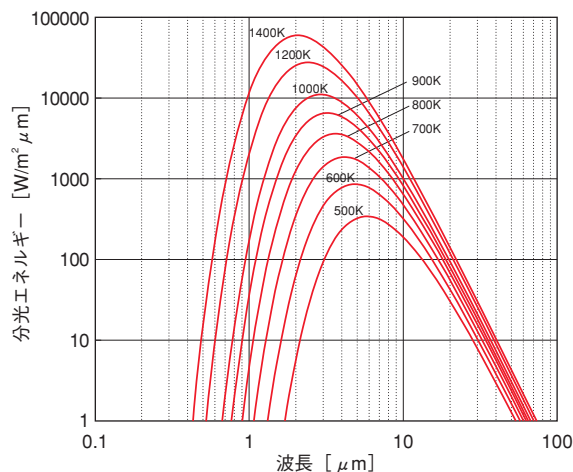
$$\lambda = 2897.8 / T \text{ [}\mu\text{m]}$$

#### ● 放射率

一般の物体は、黒体とは波長によるエネルギー分布も大きさも異なります。波長によるエネルギーの大きさを黒体に対する比率で示したのが単色放射率 ( $\epsilon\lambda$ ) で、たとえば、右図のようになります。これを全波長について積分したものを、全放射率または単に放射率といいます。

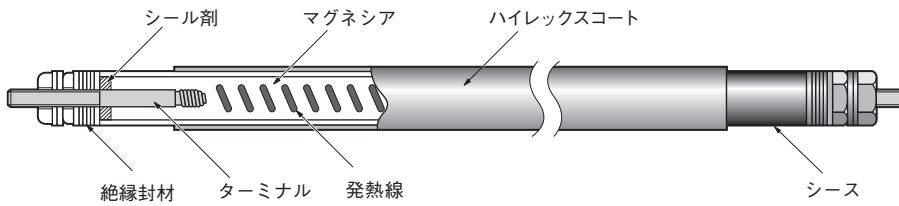
$$\epsilon \text{ (放射率)} = E_b / E$$

$E_b$ : 物体の放射能  $E$ : 黒体の放射能



# ハイレックスヒーター (ハ光遠赤外線ヒーター)

## 1 ハイレックスヒーターの構造

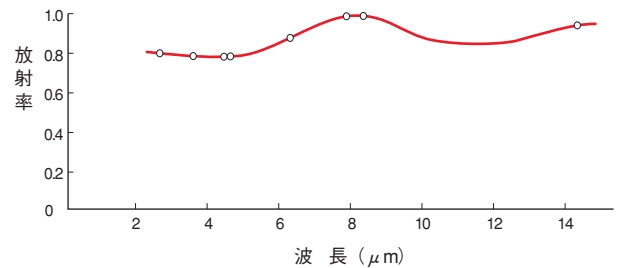


当社のハイレックスヒーターは、ハイニッケル耐熱鋼シースの表面に、被加熱物が吸収しやすい遠赤外線をバランスよく放射する、ハイレックスコーティングを施してあります。ヒーターの内部は上図のようになっています。あらゆる分野で実績のある、当社のシーズヒーター製造技術により製作されていますので、最高の信頼性を有しています。

## 2 優れた放射特性

右の図はハイレックスヒーターの放射特性です。平均放射率は0.85で、特に長波長領域で高い放射特性を有しています。

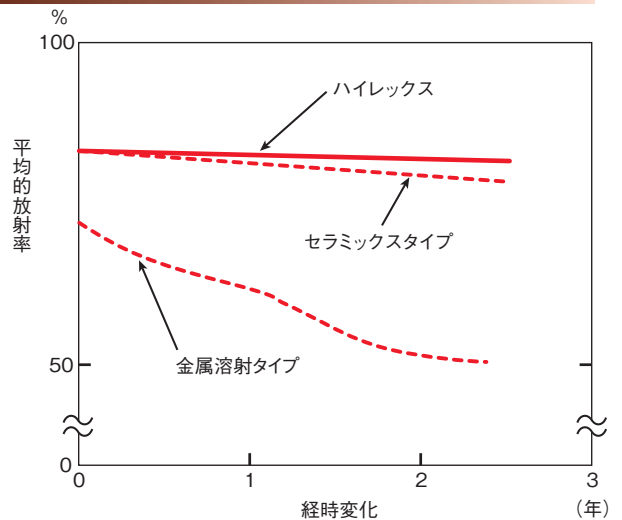
ハイレックスの分光放射率 (600°C)  
(福山大学付属産業科学研究所測定)



## 3 優れた耐久性

ハイレックスは材料的にも、構造的にも、極めて強固に構成してあります。右図は各種の遠赤外線ヒーターの耐久性を比較したのですが、一般の溶射タイプのは、長期の使用では剥離し、放射特性も変化してきます。

セラミックスヒーターは化学薬品にも強く、放射特性も落ちませんが、不用意な取扱いに弱く、割れてしまう欠点があります。ハイレックスはセラミックスと同じ耐久性を持つパイプヒーターということが出来ます。



## 4 優れた成形性

一般のシーズヒーターと同様に、用途に合わせて、自由な形に成形することができます。



## 5 安全性

遠赤外線は、食品加工の分野にも非常に有効です。ハイレックスコーティングは、有害物質を含んでいませんので、食品調理用として安心して使用することができます。また、厚生労働省の食品容器包装規格試験に合格していますので、食品に直接接触するような使用方法でも問題ありません。例えば、厨房器のフライヤー用ヒーターとして、油中でも使用されています。

# ハイレックスヒーター規格品

## ●ハイレックス 反射板付き



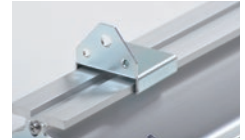
ヒーター押さえ金具



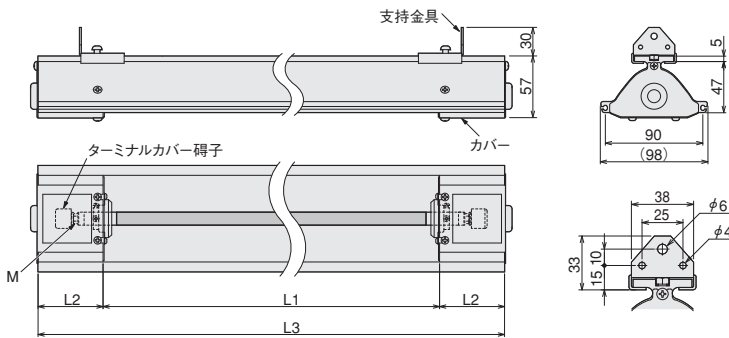
ヒーター押さえ金具



支持金具



支持金具



反射板 : アルミ

支持金具 : SPCC (亜鉛メッキ・クロメート)

カバー : SPCC (亜鉛メッキ・クロメート)

発熱部表面容量密度 : 4 W/cm<sup>2</sup>



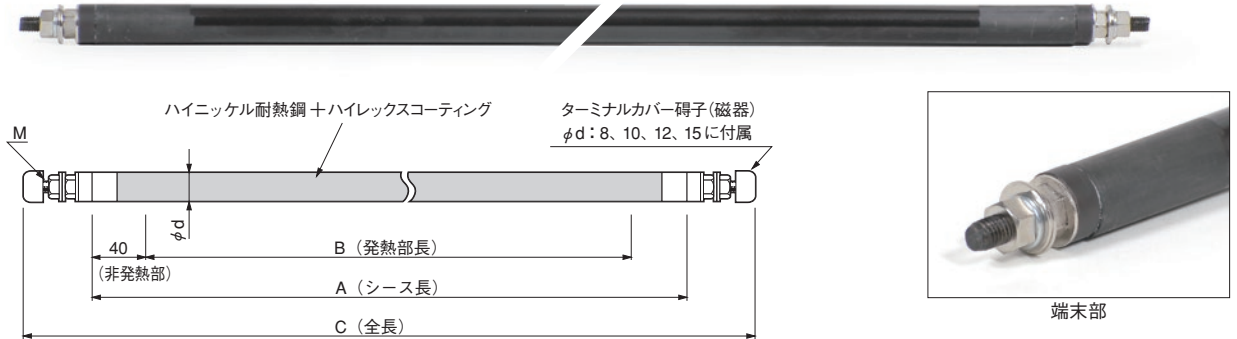
**注意**

必ず水平方向で使用してください。縦方向で使用すると、ターミナル部が異常高温になります。

在庫	型番	商品コード	電圧	容量	寸法 (mm)			質量 (kg)	ヒーター押さえ金具
					φ d	L1	L2		
	HHS1321	07602010	100V	300 W	8	330	55	440	なし
	HHS1322	07602020		500 W		530		60	
	HHS1323	07602030		750 W	780	55	900		1カ所
	HHS1331	07602040		300 W	280		60	390	
	HHS1332	07602050		500 W	440	55		550	1.5
	HHS1333	07602060		750 W	640		60	760	
	HHS1334	07602070		1kW	840	60		960	2.4
	HHS1335	07602080		1.25kW	1040		60	1160	
◎	HHS1103	07601010	単相 200V	300 W	12	245		55	355
◎	HHS1105	07601020		500 W		375	60		485
◎	HHS1175	07601030		750 W	555	55		675	1.9
◎	HHS1110	07601040		1kW	705		60	825	
◎	HHS1112	07601050		1.25kW	875	60		995	2.6
	HHS1422	07602110		500 W	8		530	60	
	HHS1424	07602120		750 W		780	55		900
	HHS1425	07602130		1kW	1030	60		1150	2.6
	HHS1426	07602140	1.25kW	1220	55		1340	3.0	
	HHS1433	07602150	500 W	440		60	550		1.5
	HHS1434	07602160	750 W	640	55		760	2.0	
	HHS1435	07602170	1kW	840		60	960		2.4
	HHS1436	07602180	1.25kW	1040	60		1160	2.8	
	HHS1437	07602190	1.5kW	1160		60	1280		3.1
◎	HHS1205	07601120	500 W	12	375		55	485	
◎	HHS1275	07601210	750 W		555	60		675	1.9
◎	HHS1210	07601140	1kW	705	55		825	2.2	
◎	HHS1212	07601150	1.25kW	875		60	995		2.6
◎	HHS1215	07601160	1.5kW	1045	60		1165	3.0	
◎	HHS1220	07601170	2kW	1375		70	1515		3.9
◎	HHS1230	07601180	3kW	2025	75	2175	5.5	2カ所	

・反射板長さ違い(寸法L1, L3)受注生産できます。  
 ・温度調節は、P15「温度コントローラー」をご参照ください。

# ● ハイレックス 反射板なし

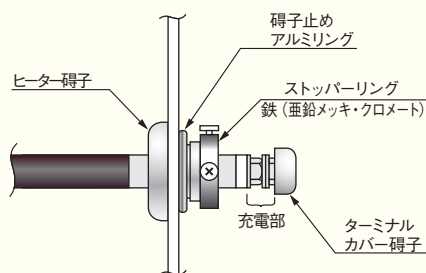


発熱部表面容量密度：4W/cm<sup>2</sup>

100V 用			116V 用			単相 200V 用			容量	寸 法 (mm)				
在庫	型番	商品コード	在庫	型番	商品コード	在庫	型番	商品コード		φ d	A	B	C	M
	HHE1311	07600310		HHE1511	07603010		HHE1411	07601310	300W	6.5	450	370	485	M2.6
	HHE1312	07600320		HHE1512	07603020		HHE1412	07601320	500W		690	610	725	
	—	—		—	—		HHE1413	07601330	750W		1000	920	1035	
	—	—		—	—		HHE1414	07601340	1kW		1300	1220	1335	
	HHE1321	07600410		HHE1521	07603110		—	—	300W	8	380	300	415	M3
	HHE1322	07600420		HHE1522	07603120		HHE1422	07601420	500W		580	500	615	
	HHE1323	07600430		HHE1523	07603130		HHE1424	07601430	750W		830	750	865	
	—	—		—	—		HHE1425	07601440	1kW		1080	1000	1115	
	—	—		—	—		HHE1426	07601450	1.25kW	1270	1190	1305		
	HHE1331	07600510		HHE1531	07603210		—	—	300W	10	320	240	365	M4
	HHE1332	07600520		HHE1532	07603220		HHE1433	07601520	500W		480	400	525	
	HHE1333	07600530		HHE1533	07603230		HHE1434	07601530	750W		680	600	725	
	HHE1334	07600540		HHE1534	07603240		HHE1435	07601540	1kW		880	800	925	
	HHE1335	07600550		HHE1535	07603250		HHE1436	07601550	1.25kW	1080	1000	1125		
	—	—		—	—		HHE1437	07601560	1.5kW	1200	1120	1245		
◎	HHE1103	07600010		HHE1003	07603310		—	—	300W	12	280	200	330	M5
◎	HHE1105	07600020		HHE1005	07603320	◎	HHE1205	07600120	500W		410	330	460	
◎	HHE1175	07600030		HHE1075	07603330	◎	HHE1275	07600130	750W		590	510	640	
◎	HHE1110	07600040		HHE1010	07603340	◎	HHE1210	07600140	1kW		740	660	790	
◎	HHE1112	07600050		HHE1012	07603350	◎	HHE1212	07600150	1.25kW	910	830	960		
	—	—		—	—	◎	HHE1215	07600160	1.5kW	1080	1000	1130		
	—	—		—	—	◎	HHE1220	07600170	2.0kW	1410	1330	1460		
	—	—		—	—	◎	HHE1230	07600180	3.0kW	2060	1980	2110		
	HHE1302	07600620		HHE1502	07603420		—	—	500W	15	350	270	400	M5
	HHE1303	07600630		HHE1503	07603430		HHE1404	07601630	750W		480	400	530	
	HHE1304	07600640		HHE1504	07603440		HHE1405	07601640	1kW		610	530	660	
	HHE1305	07600650		HHE1505	07603450		HHE1406	07601650	1.25kW		740	660	790	
	—	—		—	—		HHE1407	07601660	1.5kW	880	800	930		
	—	—		—	—		HHE1408	07601670	2.0kW	1140	1060	1190		
	—	—		—	—		HHE1409	07601680	3.0kW	1670	1590	1720		

- ・ヒーター-磚子、磚子止めアルミリング、ハイレックス用ストッパーリングを必ず使用してください。
- ・温度調節は、P15「温度コントローラー」をご参照ください。

## ● 反射板なしタイプの取付方法



シース径	板厚
φ10、φ12	1.6mm以下
その他	3.2mm以下

ストッパーリングは、充電部に触れないように取付けてください。

## ● 反射板なしタイプに付属している部品

シース径 (φd)	φ6.5	φ8	φ10	φ12	φ15
ターミナルカバー-磚子	—	○	○	○	○
ストッパーリング	○	○	○	○	○
ヒーター-磚子	○	○	○	○	○
磚子止めアルミリング	○	○	○	○	○

# ハイレックスヒーター規格品

## ●食品用ハイレックス 食品の熱加工に適した反射板付き遠赤外線ヒーター

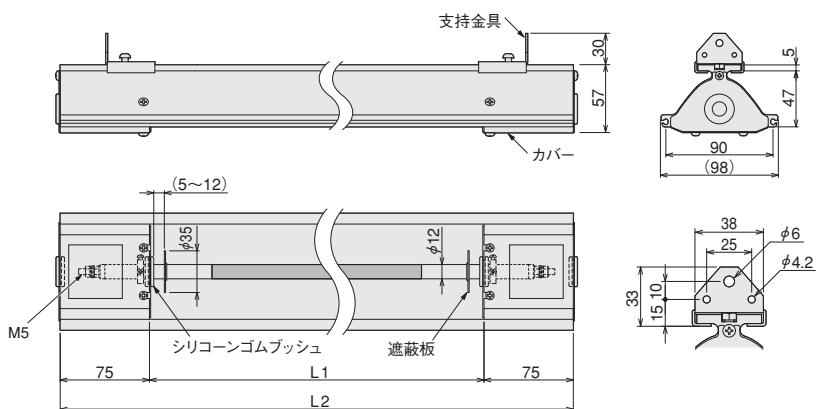


### 特長

- 板金部品にはステンレスを用いているため、耐熱性が高く、表面の被覆が剥離することがありません。
- ハイレックスコーティングは有害物質を含んでいませんので、食品調理用として安心して使用することができます。
- ヒーター支持部や電線引出し口に、シリコンゴムブッシュを使用しています。誤って衝撃が加わった場合でも、部品自体は破壊されないため、異物の混入が問題となる食品加工用途において使用することができます。



反射板	: アルミ
支持金具	: SUS304
カバー	: SUS304
発熱部表面容量密度	: 4 W/cm <sup>2</sup>

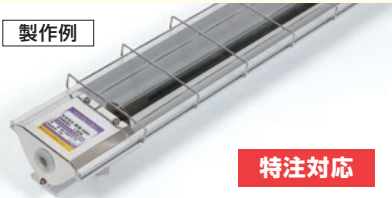


### ⚠ 注意

水平方向で使用してください。縦方向で使用すると、ターミナル部が異常高温になります。

### ●ハイレックスヒーター保護網

反射板付きタイプに取り付けることで、ヒーターへの接触を防止します。



## 食品用ハイレックス

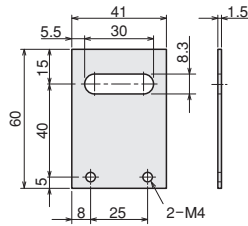
100V 用			単相200V			容 量	寸 法 (mm)		質 量 (kg)
在庫	型 番	商品コード	在庫	型 番	商品コード		L1	L2	
	HHS2001	07601710		—	—	300W	325	475	1.4
	HHS2002	07601720		HHS2012	07601760	500W	455	605	1.7
	HHS2003	07601730		HHS2013	07601770	750W	635	785	2.1
	HHS2004	07601740		HHS2014	07601780	1kW	795	945	2.5
	HHS2005	07601750		HHS2015	07601790	1.25kW	965	1115	2.9
	—	—		HHS2016	07601800	1.5kW	1125	1275	3.2



## ● アルミフレーム取付け金具



### 寸法



材質：SUS304

数量：2枚（1セット）

付属品：M4ねじ（ステンレス）×4個

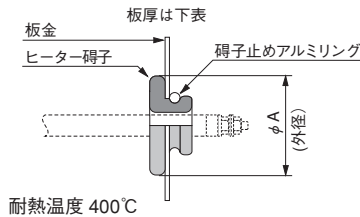
□40～60mmのアルミフレームに取付けが可能です。（※ただし、特殊な形状を除く）

- 取付け穴が長穴のため、角度を付けて固定する場合は1ヵ所止めに、水平または垂直に固定する場合は2ヵ所止めにするなど、使用状況に合わせた調節が可能。
- ステンレス仕様のため、耐熱性・耐食性が良い。
- 反射板の支持金具に取付けが可能。

在庫	型番	商品コード
◎	ZCH0010	07441110

## ● オプション部品（ハイレックスヒーター取付け用部品）

### ●ヒーター罫子（磁器）



耐熱温度 400℃

在庫	型番	商品コード	ヒーター シース径	取付け 穴径	φA	最大 板厚
◎	ZCC0065	01441130	φ 6.5	φ 15	19	3.2
◎	ZCC0080	01441140	φ 8	φ 16	21	
◎	ZCC0100	01441110	φ 10	φ 19	25	1.6
◎	ZCC0120	01441120	φ 12	φ 26	34	
◎	ZCC0150	01441150	φ 15	φ 24	29	3.2

### ●ハイレックス用ストッパーリング



在庫	型番	商品コード	ヒーター シース径
◎	ZCL1065	07440011	φ 6.5
◎	ZCL1080	07440012	φ 8
◎	ZCL1100	07440013	φ 10
◎	ZCL1120	07440010	φ 12
◎	ZCL1150	07440014	φ 15

材質：鉄（亜鉛メッキ・クロメート）

### ●罫子止めアルミリング



使用限度 330℃

在庫	型番	商品コード	ヒーター シース径
◎	ZCL0065	01441135	φ 6.5
◎	ZCL0080	01441145	φ 8
◎	ZCL0110	01441115	φ 10
◎	ZCL0120	01441125	φ 12
◎	ZCL0150	01441155	φ 15

### ●ターミナルカバー罫子（磁器）



耐熱温度 400℃

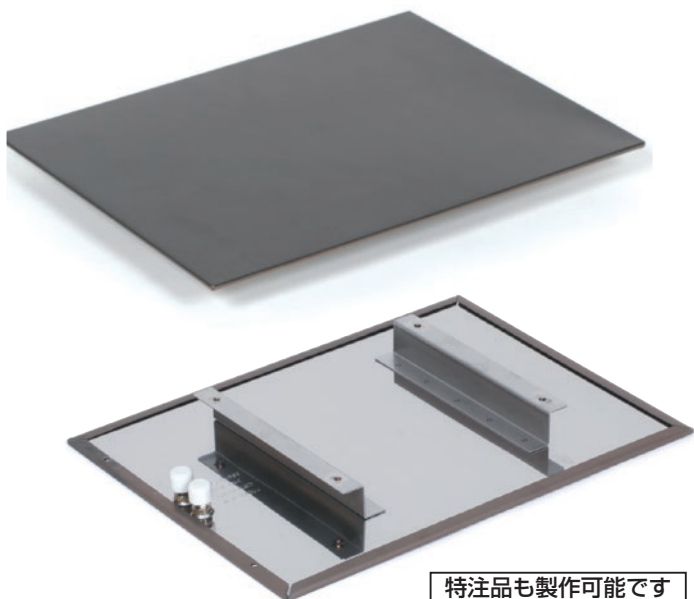
在庫	型番	商品コード	ヒーター シース径	ターミナル 径
◎	ZCC3150	01440005	φ 15 φ 12	M5用
◎	ZCC3100	01440006	φ 10	M4用
◎	ZCC3080	15204991	φ 8	M3用

## ハイレックス 使用上のご注意

- ヒーターの表面温度は、600℃以下でご使用ください。600℃を超える場合は、ハイレックスHタイプ（800℃まで対応可能）をご指定ください。
- ヒーターの端子部が、高温雰囲気下（150℃以上）にならないようにご使用ください。なお、温度上昇で白い異物が出る場合がありますが、それはシリコーンゴムで有害物質を含んでいません。
- 反射板なしタイプを板金に取付けるときは、ヒーター罫子、罫子止めアルミリングとストッパーリングをご使用ください。
- ターミナル部にはターミナルカバー罫子をご使用ください。
- 腐食ガス雰囲気では使用しないでください。

# 遠赤外線プレートヒーター 食品加工用に最適な面状ヒーター

## ● 反射板なしタイプ



特注品も製作可能です

## ● 反射板付きタイプ

新登場



特注品も製作可能です

取付例



### 特長

- 遠赤外線をバランスよく放射する、ハイレックスコーティングを施してあります。
- 薄くて軽量のプレートタイプで、取付けも簡単です。
- 広い面積で均一に発熱しますので、被加熱物を均一に加熱できます。

### 反射板付きタイプ

- シリコンゴム製の面状発熱体を用いたプレートヒーターです。
- 上面への放熱を反射板で抑えているため、省エネです。
- 組み合わせることで、さらに広範囲を加熱できます。

### アプリケーション

- 海産物の加熱加工  
サバ、ニシン、赤魚、カレイ、サケ、などの加熱乾燥に。天日乾燥に匹敵する仕上がりが短時間で可能です。
- 農産物の加熱加工  
ニンニクの揚げ乾燥、長芋、にんじん、切り干し大根、食用菊、よもぎなど。

### 使用上のご注意

- 防水・防滴構造ではありません。ヒーターに水、油などがかからないようにしてください。
- 腐食ガス雰囲気では使用しないでください。
- ヒーターの端子部は、開放状態で使用し、囲いなどで高温雰囲気（100℃以上）にならないようにしてください。（反射板なしタイプ）
- ヒーターを解放状態以外で使用する場合は温度制御をしてください。（反射板付きタイプ）

### 寸法・仕様

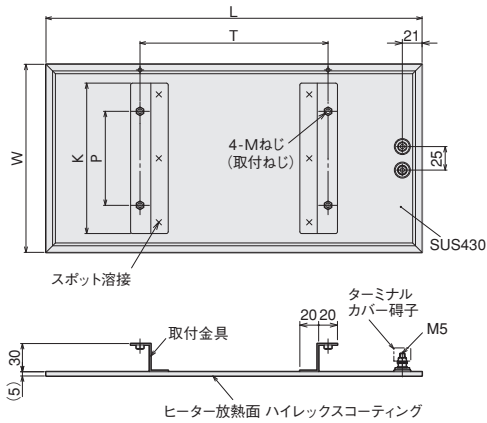
#### 反射板なしタイプ

プレート	: SUS430 (ハイレックスコーティング)
取付金具	: SUS430
発熱部表面容量密度	: 0.9W/cm <sup>2</sup> (周囲5mmを除く)

#### 反射板付きタイプ

プレート	: SUS304 (ハイレックスコーティング)
反射板	: アルミ
支持金具	: SUS304
発熱部表面容量密度	: 0.6W/cm <sup>2</sup> (周囲5mmを除く)

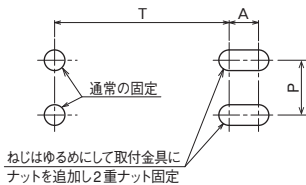
## 反射板なしタイプ



### 【取付方法】

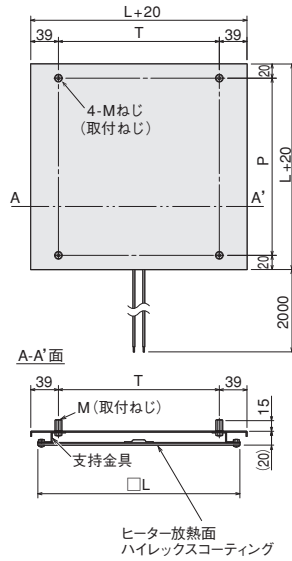
通電時のヒーターの伸びを考慮し、片側の取付金具の取付穴を長尺にしてください。

T=200 以下は A=3mm、  
T=300 以上は A=5mmを推奨

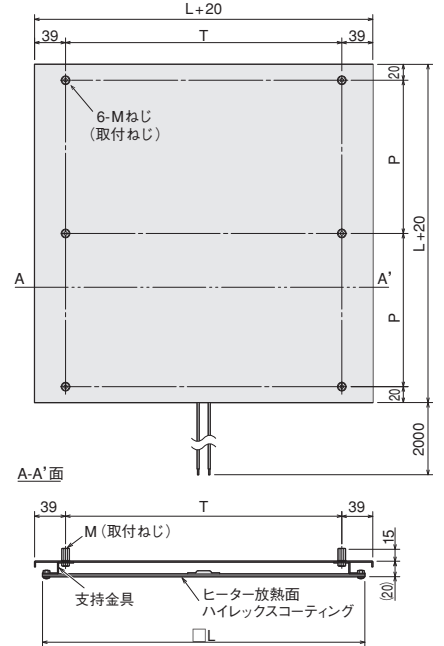


## 反射板付きタイプ

FTR1010 / FTR2020 / FTR3030



FTR4040 / FTR5050



タイプ	在庫	型番	商品コード	電圧	容量	寸法 (mm)					取付ねじ M
						W	L	K	P	T	
反射板なし		FTS1020	14201210	単相 200V	160 W	100	200	74	50	80	M5
		FTS1040	14201220		340 W		400			200	
		FTS1060	14201230		520 W		600			300	
		FTS2020	14201240		340 W	200	200	160	100	80	M5
		FTS2040	14201250		700 W		400			200	
		FTS2060	14201260		1.04 kW		600			300	
		FTS3041	14201270		1.04 kW	300	400	200	160	200	M5
		FTS3060	14201280		1.55 kW		600			300	
		FTS3080	14201290		2.1 kW		800			400	
		FTS4060	14201300		2.1 kW	400	600	260	200	300	M6
		FTS4080	14201310		2.8 kW		800			400	
		FTS5050	14201320		2.16 kW		500			300	
反射板付き		FTR1010	06017110	単相 200V	50 W	—	100	—	80	42	M5
		FTR2020	06017120		215 W	—	200	—	180	142	
		FTR3030	06017130		520 W	—	300	—	280	242	
		FTR4040	06017140		950 W	—	400	—	190	342	
		FTR5050	06017150		1.45 kW	—	500	—	240	442	

常温、静止空気中で定格通電したとき、ヒーター放熱面は約 250℃ (反射板付きは 230℃) になります

## ■ 加熱特性

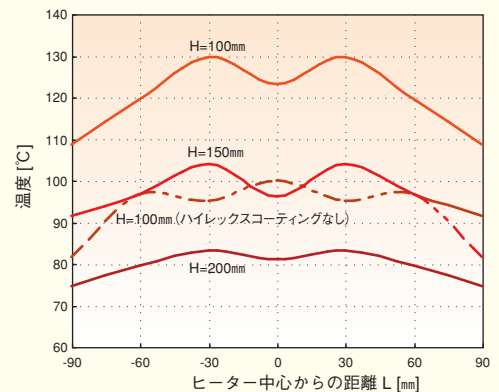
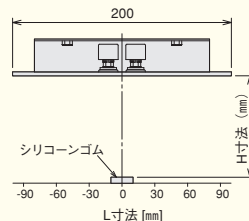
測定例です。被加熱物の材質や形状、加熱条件によって、加熱特性は異なります。

ヒーター : FTS2040 (200×400)

被加熱物 : シリコンゴム白色 □20×厚さ1mm  
(シリコンゴムの下は断熱材)

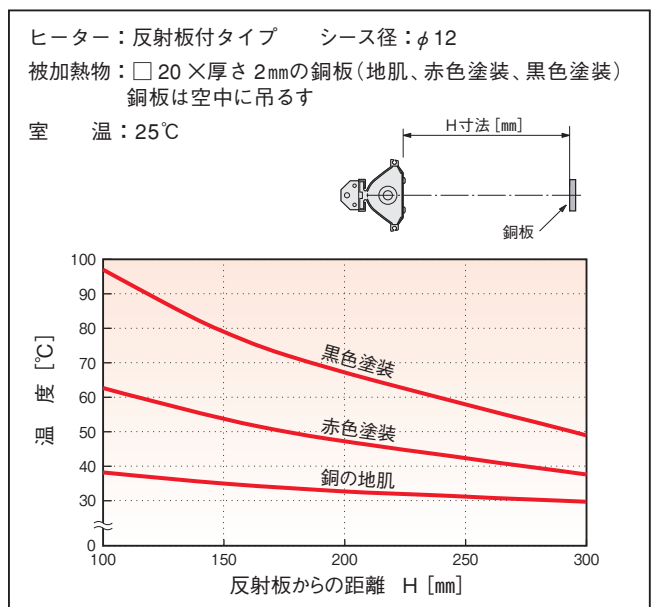
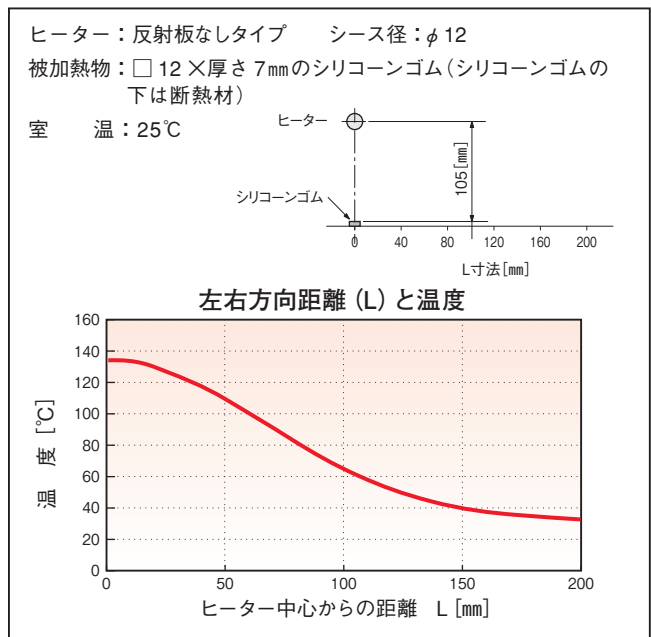
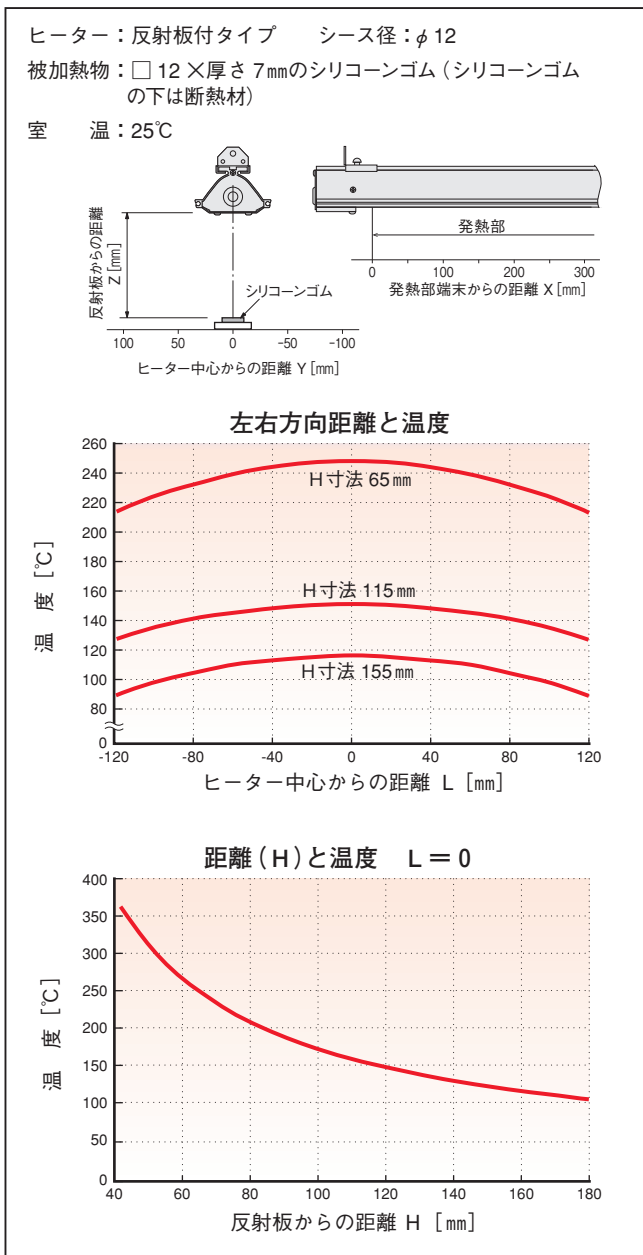
室温 : 25℃

※ 参考に、ハイレックスコーティングがないプレートヒーターの値 (H=100mm) も示す。



# ハイレックスヒーターの加熱特性

測定例です。被加熱物の材質や形状、加熱条件によって、加熱特性は異なります。



## 遠赤外線ヒーターユニット

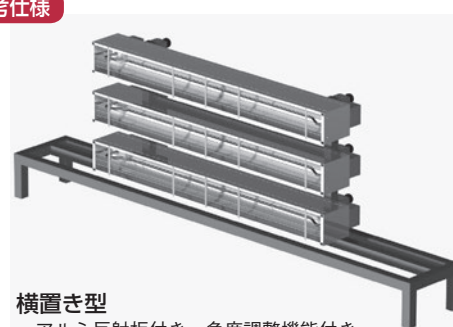
●ワークの大きさ・形状に合わせた遠赤ヒーターセットを設計し、ご提供いたします。

参考仕様



円筒型ワーク加熱用 (2台使用)  
 アルミ反射板付き、角度調整機能付き  
 三相200V 12kW×2台

参考仕様



横置き型  
 アルミ反射板付き、角度調整機能付き  
 三相200V 4kW

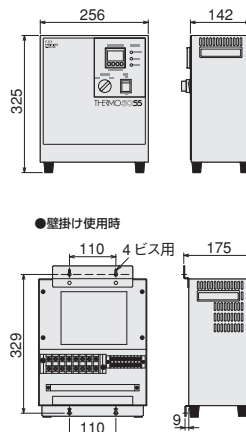
# 温度コントローラー

温度コントローラー「サーモシリーズ」は、サーモスタットなどの過昇温信号、フロートスイッチからの水位低下信号など、外部からの異常信号や過電流時の遮断など内部機器の保護や警報機能を充実させ、より安全にヒーターの温度制御が行える、温度コントローラーです。

## ●サーモ 50SS



外形寸法



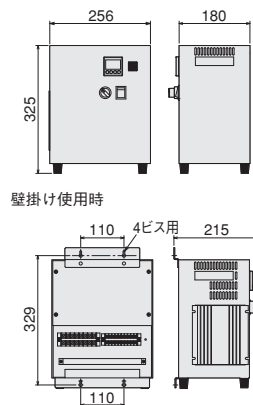
- 手軽に大電力の制御が可能(15kWまで)
- 温度設定と運転/停止の簡単操作
- 外部からも運転/停止の制御が可能(タイマーユニットなどが接続可能)
- 外部過昇温入力を備え、万が一の時には出力を遮断(バイメタル・サーモスタット、液膨サーモスタットなどが接続可能)
- 異常発生時には本体の表示ランプ・ブザーによる警報に加え、外部警報器用の接点出力が作動
- 接点のない半導体リレー採用で精密な温度制御が可能
- ヒューズ内蔵で不意の短絡などから半導体リレーを保護(※短絡状況によっては半導体リレーを完全に保護できない場合もあります。)
- 床置きまたは壁掛け設置が可能

## ●サーモ 100 / サーモ 200

○サーモ 100



外形寸法

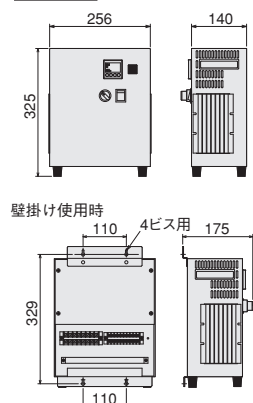


- 温度設定と運転/停止の簡単操作
- 接点のない半導体リレーを採用。長寿命で精密な温度制御が可能
- ヒューズ内蔵で不意の短絡などから半導体リレーおよび制御回路を保護(※短絡状況によって半導体リレーを完全に保護できない場合があります)
- 外部からのリモート信号により運転/停止も可能
- 異常発生時には、警報表示ランプが点灯してお知らせすると同時に、外部警報用出力の接点が作動して、安全に停止
- オプションとして、タイマー付タイプや熱電対入力可能な過昇温防止用温度調節器付タイプ、ヒーターとワーク、2点の温度で制御するタイプをラインナップしました。
- タイマー付タイプは、運転/停止をする曜日、時刻を任意に設定可能
- 床置きまたは壁掛け設置が可能

○サーモ 200



外形寸法



# 温度コントローラー 続き

## ●仕様

品名	サーモ50SS	サーモ100			サーモ200		
		標準タイプ	タイマー付	過昇温防止機能付	標準タイプ	タイマー付	過昇温防止機能付
在庫	◎	◎			◎		
型番	HTM5030	HTM3101	HTM3102	HTM3103	HTM3201	HTM3202	HTM3203
商品コード	08911560	08913710	08913720	08913730	08913810	08913820	08913830
入力電圧	三相200V (50/60Hz)、 三相220V (60Hz) ※1	100V (50/60Hz)			単相200V (50/60Hz) / 単相220V (60Hz) または 三相200V (50/60Hz) / 三相220V (60Hz) ※1		
最大負荷 (抵抗負荷) ※2	三相 15 kW	3 kW			5 kW (単相200V)、 5.5 kW (単相220V) 8.5 kW (三相200V)、 9.5 kW (三相220V)		
温度調節器	電子デジタル表示						
制御デバイス	半導体リレー						
温度設定範囲	0 ~ 600℃ (工場出荷時設定)						
制御方式	PID 制御						
温度センサー	Kタイプ熱電対 (付属) ※3						
付属本数	1	1	2		1	2	
異常検知・警報 および保護機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度異常検知/警報</li> <li>外部過昇温検知用サーモスタット入力/過昇温警報</li> <li>過電流遮断/警報 (50Aにて遮断)</li> <li>半導体リレー故障検知/出力遮断/警報 ※4</li> <li>短絡保護ヒューズ内蔵</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>温度異常検知/出力遮断/警報</li> <li>外部異常信号入力/出力遮断/警報</li> <li>過電流遮断/警報/出力遮断</li> <li>半導体リレー故障検知/出力遮断/警報 ※4</li> <li>短絡保護ヒューズ内蔵 (半導体リレー保護用、制御回路保護用)</li> </ul>				
オプション	—	—	タイマー 内蔵	過昇温防止用 温度調節器内蔵	—	タイマー 内蔵	過昇温防止用 温度調節器内蔵
その他機能	外部運転/停止制御用入力						
質量	約 8 kg						約 7 kg
使用環境	周囲温度：5℃～40℃ (湿度85%以下) ただし結露しないこと						
付属品	Kタイプシース熱電対 HT-20、壁掛金具						

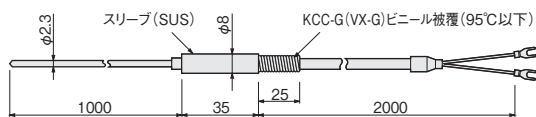
※1：三相220V 50Hz用は特注にて承ります。

※2：本機で制御できるヒーター定格の最大値です。

※3：温度センサーは、八光Kタイプ熱電対であればどの製品でもご使用できます。特注にて白金測温抵抗体 (Pt100) の入力仕様に変更が可能です。

※4：一般に半導体リレーで頻度の高い、導通モード故障を検知します。本機では負荷に流れる制御電流より故障を検知する方式のため、本機単独ではこの検知機能は作動しません。負荷を接続した状態で検知が可能です。

## ●付属センサー HT-20 Kタイプ (別販もします)



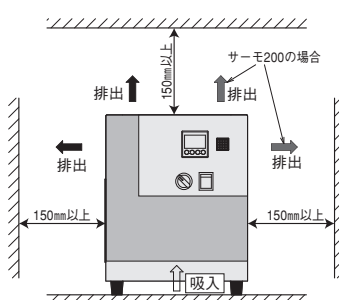
シース材質 : SUS316  
 測温接点 : 非接地形  
 許容差 : クラス 2  
 常用限度 : 700℃

在庫	◎
型番	HTM0010
商品コード	08834945

スリーブ部の周囲温度 90℃ 以下でご使用ください。  
 高温 (700℃ 以上) での使用には、別センサーをご用意ください。

## ●本体設置の際の注意

発熱する内部部品の冷却のため、本体底部から外気を吸入し、上面および側面(下図参照)から温まった空気を排出します。これらの空気の流れが妨げられると、内部温度が異常に上昇し、本体の故障や事故の原因になりますので、右の図のように十分な間隔を保って本体を設置してください。また、温まった空気を再吸入することのないようご注意ください。

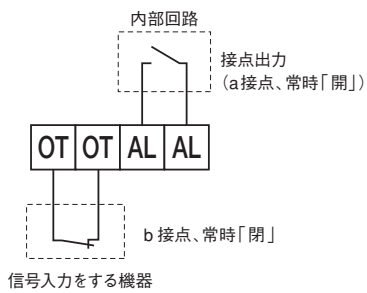


## 使用上のご注意

- 本機は屋内専用です。
- 本機はヒーター (抵抗負荷) 専用です。
- 表示された電源電圧・周波数以外では使用しないでください。
- 感電防止のため、濡れた手での操作は行わないでください。
- 以下の場所では使用しないでください。
  - ・爆発性・引火性がある雰囲気中
  - ・腐食ガスの雰囲気中
  - ・風呂場などの多湿の雰囲気中
  - ・水蒸気・水滴のかかる場所
  - ・使用环境温度範囲外の高温または低温の場所
- 制御用温度センサーが短絡状態で故障しますと温度制御が不能になり、ヒーターが通電されたままの状態となって火災などの重大事故の原因になります。安全を確保するため過昇温防止用サーモスタットを併用ください。
- タイマー付タイプなど無人で使用の際は必ず過昇温防止用サーモスタット、空焼防止用センサーを併用し、火災事故防止に十分注意を払ってください。

## サーモ50SS 使用例

### ● 外部過昇温入力による警報動作 (正常状態に復帰後も警報動作継続)



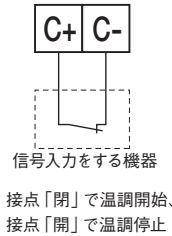
**警報動作**  
出力遮断、表示灯点灯、外部警報出力 ON (接点「閉」)

**異常信号例**

- ・サーモスタートによる過昇温信号
- ・温度ヒューズによる過昇温信号

- 接点定格がAC250V 1A以上のb接点を接続してください。
- 誘導負荷(保持時、12.7VA)の開閉が可能な機器を外部過昇温入力端子に接続してください。
- 信号を入力する機器が複数ある場合は直列に接続してください。

### ● 外部運転/停止制御用信号入力による温調開始/停止の切替



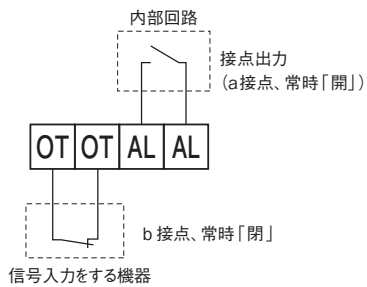
運転/停止制御用信号例

- ・遠隔地からのリモートスイッチ信号
- ・フロートスイッチによる水位低下信号
- ・オプションタイマーの制御出力
- 温調をする際に接点が「閉」、停止する際に「開」となる接点 (DC20V以上、電流30mA以上)を入力してください。

- 信号を入力する機器が複数ある場合は直列に接続してください。
- 外部過昇温入力と異なり、動作の保持はしません。

## サーモ100/200 使用例

### ● 異常信号入力による警報動作 (正常状態に復帰後も警報動作継続)



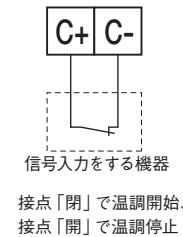
**警報動作**  
出力遮断、表示灯点灯、外部警報出力 ON (接点「閉」)

**異常信号例**

- ・サーモスタートによる過昇温信号
- ・フロートスイッチによる水位低下信号

- 外部異常信号入力には微小電流(約7mA)が流れます。正常時1kΩ以下、異常時100kΩ以上となる無電圧b接点を接続してください。\*5
- 信号を入力する機器が複数ある場合は直列に接続してください。

### ● 外部運転/停止制御用信号入力による温調開始/停止の切替



運転/停止制御用信号例

- ・遠隔地からのリモートスイッチ信号
- ・他制御盤からの運転/停止信号
- 外部運転/停止制御用信号入力には微小電流(約7mA)が流れます。温調をする際に1kΩ以下、温調を停止する際に100kΩ以上となる無電圧接点を接続してください。\*5

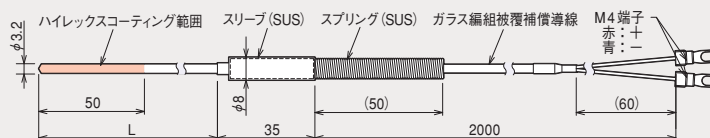
- 信号を入力する機器が複数ある場合は直列に接続してください。
- 外部異常信号入力とは異なり、動作の保持はしません。

\*5: 接続する機器は微小電流負荷の開閉に適した機器を推奨します。通常の機種の場合、酸化被膜などの影響により、接点が「閉」になっていても電氣的に導通せず、接点が「開」の動作となる場合があります。

## ハイレックス熱電対

- ・感熱部(シース先端)にハイレックスコーティングが施されており、放射熱を吸収しやすくなっています。
- ・ハイレックスヒーターの制御に適しています。
- ・表面の状態が安定しており、経年劣化による誤差が抑えられます。

### 大気中用



測温接点	: 非接地形
感熱部表面处理	: ハイレックスコーティング
許容差	: クラス2
シース材質	: NCF600
補償導線	: ガラス編組被覆 KCC-2-H (VX-H)

在庫	型番	商品コード	寸法 L (mm)	種類	常用限度
◎	HTK2102	08831710	200	Kタイプ	750℃
◎	HTK2103	08831720	300		
◎	HTK2105	08831730	500		

# 遠赤外線ストーブ

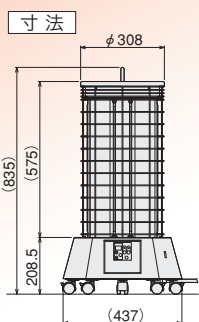
## たきびストーブ (丸型遠赤外線ストーブ)

丸く囲んで暖まる、丸型ストーブ



**モデル  
チェンジ**

**停止タイマー装備!**



- 丸く囲んで暖まる、丸型ストーブです。“たきび”を囲むふんいきでご使用ください。
- 遠赤外線ヒーター“ハイレックス”から豊富に放射される遠赤外線(熱線)は、外気温や風にも関係なく到達し、発熱する理想的な加熱効果が得られます。
- ヒーターはハイニッケル鋼パイプに、セラミックスを強固にコートしたニュータイプの発熱体。誤って衝撃を与えたり、倒しても破損することはありません。
- 5個のキャスターを使用しており、安定でスムーズな移動ができます。(ロック付き)
- オフタイマーを装備して、より便利にご使用いただけます。

在庫	◎
型番	HIE3646
商品コード	00880561
電源	三相 200V (50/60Hz)
容量	4.5kW (弱: 2.25kW / 強: 4.5kW) 切替式
ヒーター	八光ハイレックス遠赤外線ヒーター 6本使用
電源電線	キャブタイヤケーブル (2mm <sup>2</sup> × 4芯) 5m 接地 3P 20A 差込プラグ付き (JIS C 8303) (品番: WF5420 / メーカー: パナソニック)
安全装置	ブレーカー付き (20A) 転倒スイッチ付き (転倒時ヒーターOFF)
停止タイマー	設定範囲: 0.5 ~ 8時間 0.5時間毎の設定ができます。 出荷時は0.5時間に設定されています
質量	約13kg

## ストロングヒート (縦型遠赤外線ストーブ)

遠赤外線が直接体を暖める

**モデル  
チェンジ**



**停止タイマー装備!**



- 大容量により、屋内における局所的な加熱、保温を容易にします。
- 遠赤外線ヒーター“ハイレックス”から豊富に放射される遠赤外線(熱線)は、外気温や風にも関係なく到達し発熱する理想的な加熱効果が得られます。
- ヒーターは、ハイニッケル鋼パイプにセラミックスを強固にコートした、環境に配慮した発熱体。誤って衝撃を与えたり、倒しても破損することはありません。
- 加熱面を垂直から、上向き90°、任意の位置に固定できます。
- キャスター付きですので、手軽に移動できます。(ロック付き)
- オフタイマーを装備して、より便利にご使用いただけます。

在庫	◎
型番	HIE3147
商品コード	00880522
電源	三相 200V (50/60Hz)
定格消費電力	4.6kW (弱: 2.3kW / 強: 4.6kW) 切替式 (2.3kW使用時は単相200V)
電源電線	4芯 2.0mm <sup>2</sup> キャブタイヤケーブル 5m [接地 3P 20A 差込プラグ付き (JIS C 8303)]
安全装置	ブレーカー付き (20A) 転倒スイッチ付き (転倒時ヒーターOFF)
可変角度	垂直状態から仰角 90度の範囲で 任意の位置に固定できます
停止タイマー	設定範囲: 0.5 ~ 8時間 0.5時間毎の設定ができます 出荷時は0.5時間に設定されています
付属部品	キャスター取付部品 1個、 ボルト、ナット、ワッシャ 各4個
質量	約23kg



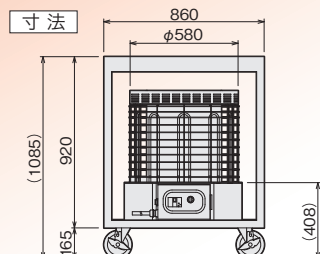
## 大型遠赤外線ストーブ

堅牢・大型・高出力な全方位照射型ストーブ

屋外使用可



- フレーム構造で堅牢です。
- 屋外での使用が可能です。
- 構成上無音です。動作中での音源はありません。
- 熱源には、遠赤外線照射（ハイレックス）ヒーターを使用しています。とても効率良く温まります。また、衝撃などでも割れません。



- 必要な力所を通电することが可能で、出力を切り替えることもできます。
- キャスター付きで、手軽に移動できます。

在庫	
型番	HIE3912
商品コード	00880590
電源	三相200V (50/60Hz)
容量	強 12kW / 中 8kW / 弱 4kW (切替えスイッチ付き)
保護機能	漏電遮断器 (50AF 感度電流 30mA)
保護等級	IP44相当 (充電部) IP1X (発熱部)
電源電線	キャブタイヤケーブル 8mm <sup>2</sup> ×4芯 5m 差し込みプラグなし
質量	約100kg

## ウォッシュャブルストーブ

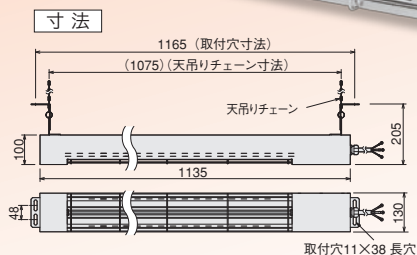
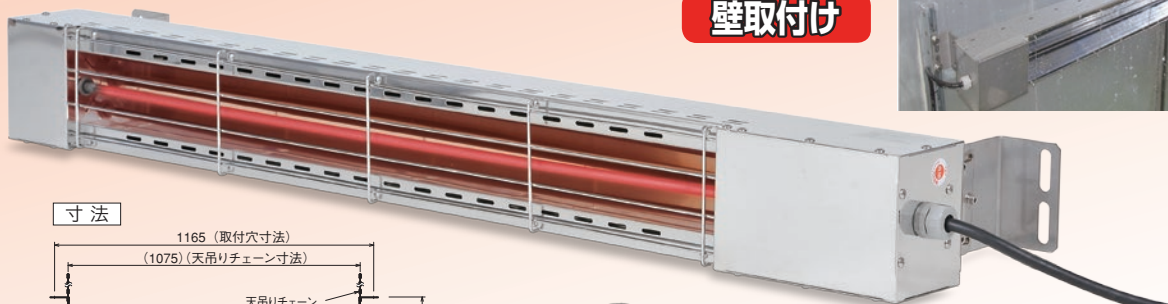
水洗い・屋外での使用が可能なストーブです

屋外使用可

吊り下げ

壁取付け

使用例



- 防水対応をしてありますので、高圧洗浄機などで直接製品を洗うことができます。
- 熱源にはハイレックスヒーターを使用しておりますので、効率よく暖めることができます。また、衝撃や歪みなどにより割れることもありません。
- 壁取付け・天井吊り下げ兼用でお好みの場所を暖めます。  
(角度調節付取付金具、天吊りチェーンを標準付属)
- 細径のヒーターを使用しておりますので、短時間で昇温します。
- 本体はステンレス製で耐食性に優れています。

在庫	◎
型番	HIE2151
商品コード	00882211
定格電圧	単相 200V
定格消費電力	1.5 kW
水洗い時の高圧洗浄機最高吐出圧力	15MPa以下
保護等級	IP27相当 (充電部) / IP1X (発熱部)
付属品	取付金具・角度調節ねじ(壁取付け時に使用) 天吊りチェーン 1m×2本
角度調節範囲 (壁取付けのみ)	±20° (屋外使用時は-20~0°)
電源電線	キャブタイヤケーブル 2mm <sup>2</sup> ×3芯 2m 丸型圧着端子(M4用)
質量	約7kg (電源電線を含む)

# 遠赤外線ストーブ

## 小型天吊り遠赤外線ストーブ

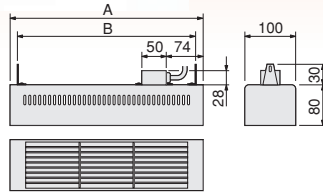
小規模のスポット暖房に



HIE1075



HIE1030

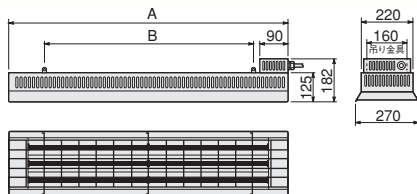


- AC100V電源対応、小型なので場所を選ばず、小規模のスポット暖房に最適です。
- 置場所を取らない、天井から吊り下げ式の遠赤外線ストーブです。
- 熱源には、ハイレックスヒーターを使用していますので、効率よく暖めることができます。また、衝撃や歪などにより割れることもありません。
- 細径のヒーターを使用しておりますので、昇温時間が短くなっております。

在庫	◎	◎
型番	HIE1030	HIE1075
商品コード	00880310	00880320
電源	100V	
容量	300W	750W
寸法 (mm)	A	390
	B	372
電源電線	キャブタイヤケーブル 5m (接地 2P 15A 差込みゴムプラグ付き)	
質量	2.3 kg	3.1 kg

## 天吊り遠赤外線ストーブ

遠赤外線で効果的なスポット暖房



- 置場所を取らない、天井から吊り下げ式の遠赤外線ストーブです。
- 熱源には、ハイレックスヒーターを使用していますので、効率よく暖める事ができます。また、衝撃や歪などにより割れる事ありません。
- 細径のヒーターを使用しておりますので、短時間で昇温します。

在庫	◎	◎
型番	HIE3732	HIE3746
商品コード	00880542	00880552
電源	三相 200V	
寸法 (mm)	A	900
	B	600
容量	3.2kW (強) / 1.6kW (弱)	4.6kW (強) / 2.3kW (弱)
電線断面積 (mm <sup>2</sup> )	キャブタイヤケーブル (1.25mm <sup>2</sup> × 4芯) 計8m 接地 3P 20A 差込みプラグ付き (中間にスイッチボックス有り) (品番: WF5420 / メーカー: パナソニック)	キャブタイヤケーブル (2mm <sup>2</sup> × 4芯) 計8m
質量 (kg)	7.9 (5.4)	9.9 (7.4)

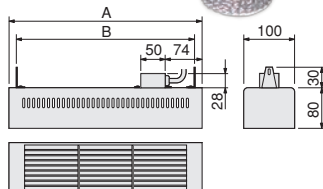
## 家畜暖房用ハイレックスヒーター

育成牛舎での暖房に最適



HIE1175

HIE1130



使用例

- 育成牛舎での子牛暖房用に最適な吊り下げタイプのヒーターです。
- 遠赤外線が当たったところだけ暖めますから、経済的です。
- 本体はステンレス製で、耐食性に優れています。

在庫	◎	◎
型番	HIE1103	HIE1175
商品コード	00880570	00880580
電源	100V	
容量	300W	750W
寸法 (mm)	A	390
	B	372
電源電線	キャブタイヤケーブル 5m (接地 2P ゴムプラグ付き)	
質量	2.3 kg	3.1 kg

仕様表中の在庫表示

◎：標準在庫品 即日または翌営業日に出荷できます。  
(在庫切れの場合もあります)

○：短納期品 通常2～5営業日に出荷できます。  
(在庫切れの場合もあります)

# 遠赤外線コンベア炉

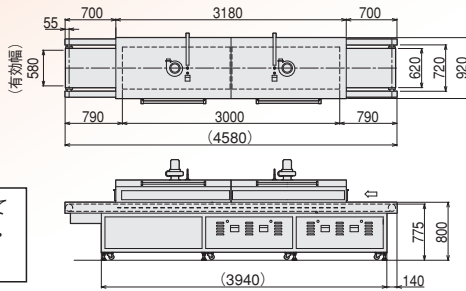
## 遠赤外線コンベア炉

ハイレックスヒーターを使用したコンベア炉



IR-II型

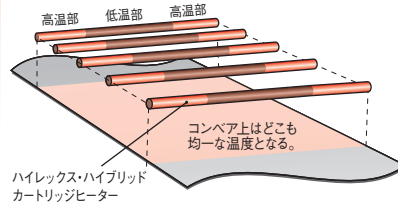
寸法  
IR-II型



ご希望に合わせて特別仕様も設計・製作いたします。

- 発熱部には遠赤外線の放射特性に優れた、ハイレックス・ヒーターを使用。遠赤外線の効果を最大限利用することによって、より少ない電力でワークを効率よく加熱できます。

### ○ 遠赤外線コンベア炉概念図



- ベルト幅いっぱいに「処理有効幅」がとれます。
- コンパクトな外観からは驚くほどの高い処理能力を誇ります。

タイプ	IR-I型	IR-II型	IR-III型
電力容量	三相 200V 7.6kW	三相 200V 18kW	三相 200V 44.3kW
ヒーター種類	ハイレックス・ハイブリッド・カートリッジヒーター		
炉内温度範囲	常温～200℃		常温～250℃
ベルト種類	フッ素樹脂含浸チューコーフロー G タイプ		
ベルト速度	0.5 m/分～5m/分 インバーターによる可変		
ベルト速度表示	デジタル表示		
排気ファン	1基	2基	2基
制御方式	温度調節器	1台	2台
	電力制御	3回路	6回路
	非常停止釦	有	
	警報装置	有	
	出力表示メーター数	3	6
温度センサー	K タイプ熱電対		
冷却装置	オプション		—
その他	塗装色は指定による(標準色マンセル 2.5G 6/3)		

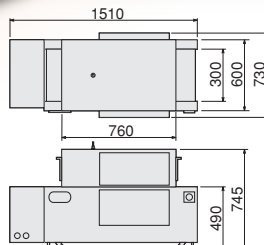
## 小型精密テスト炉

オールマイティな小型の遠赤外線コンベア炉

特殊設計品



寸法

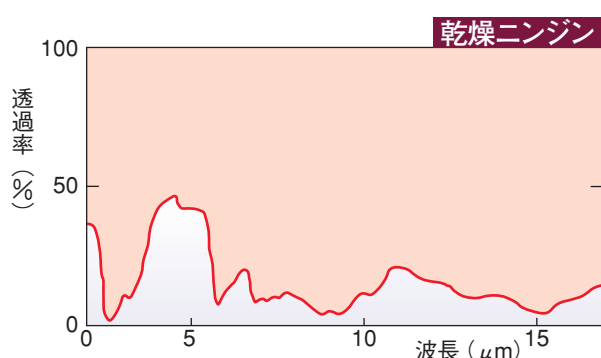
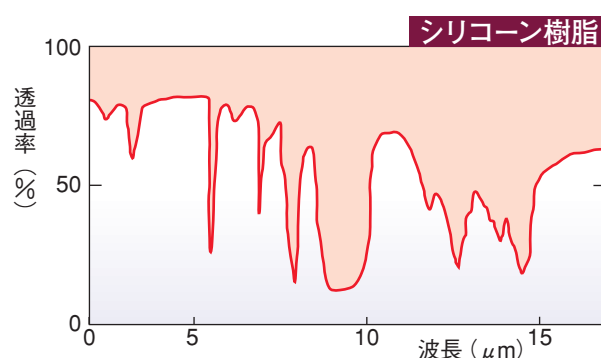
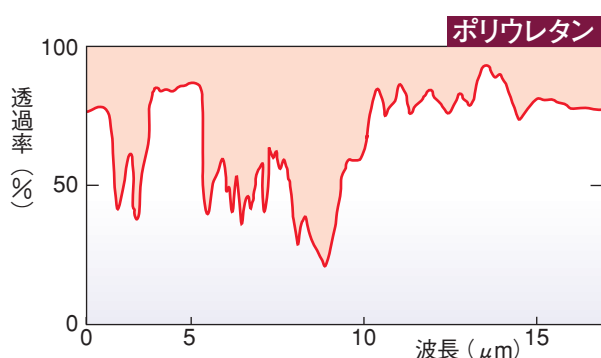
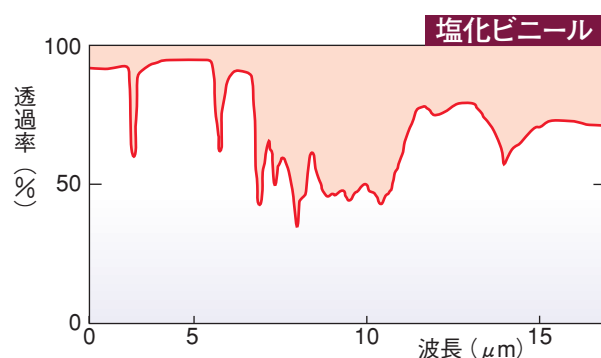
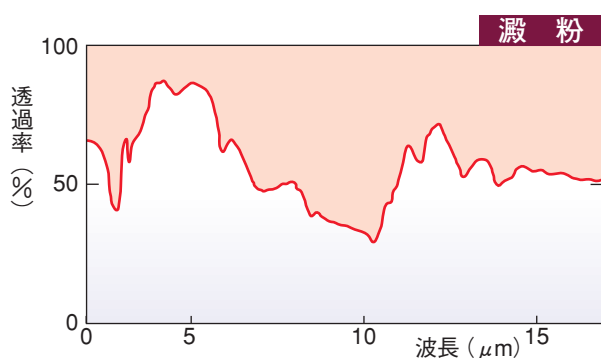
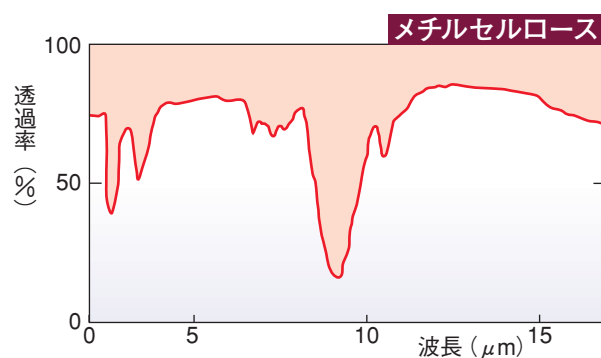
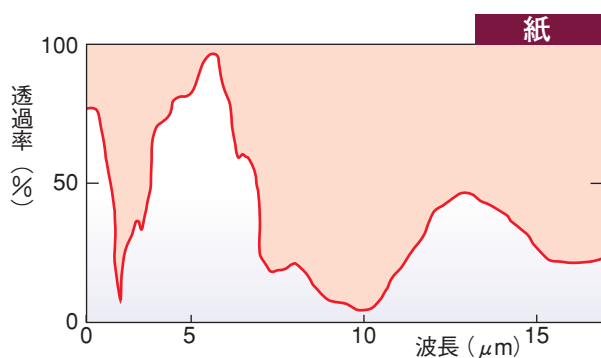
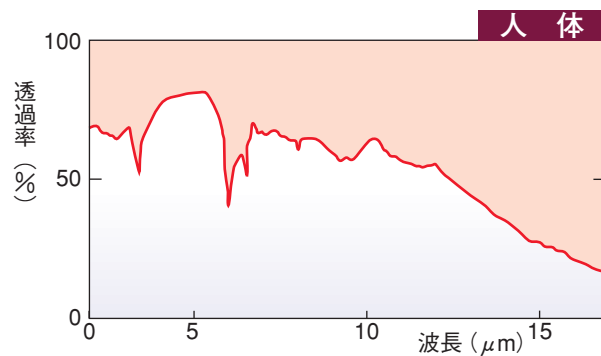
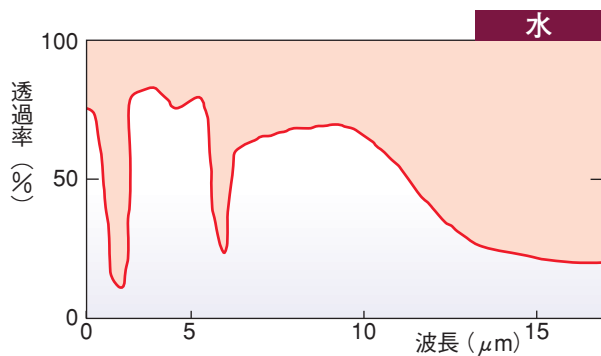


ご希望に合わせて特別仕様も設計・製作いたします。

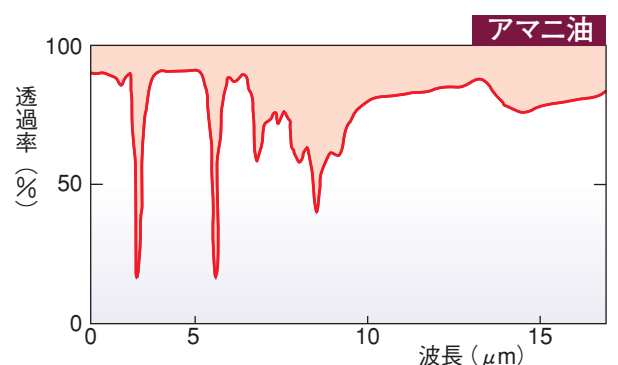
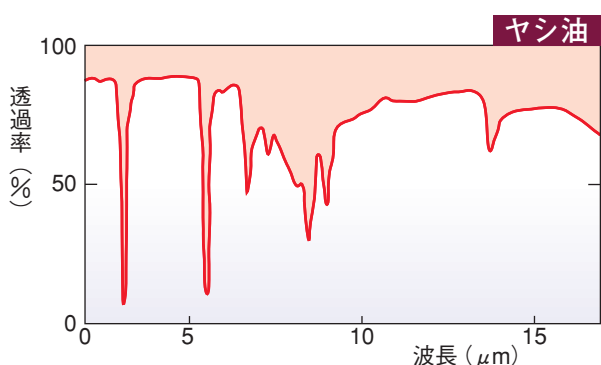
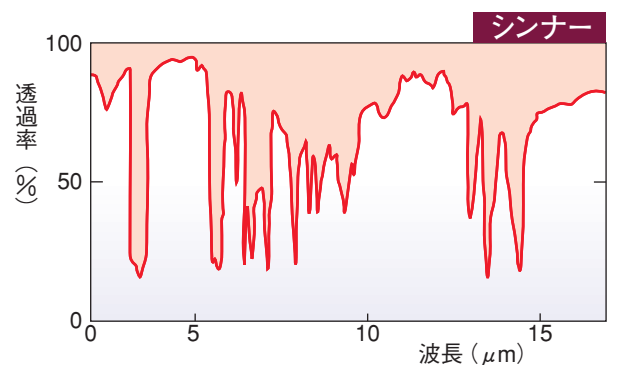
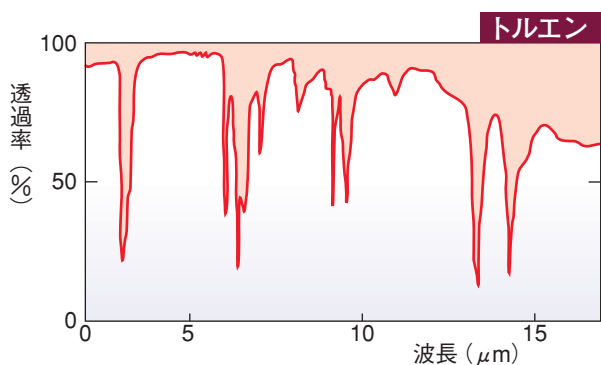
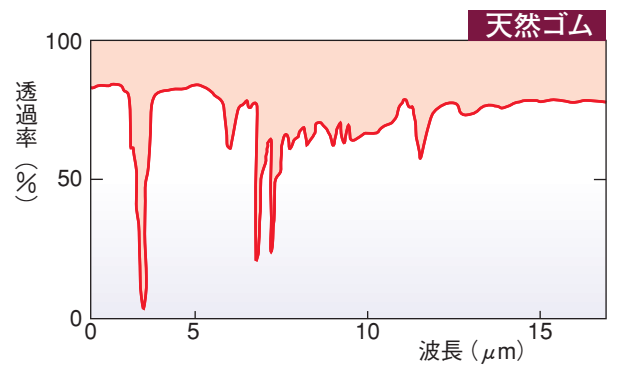
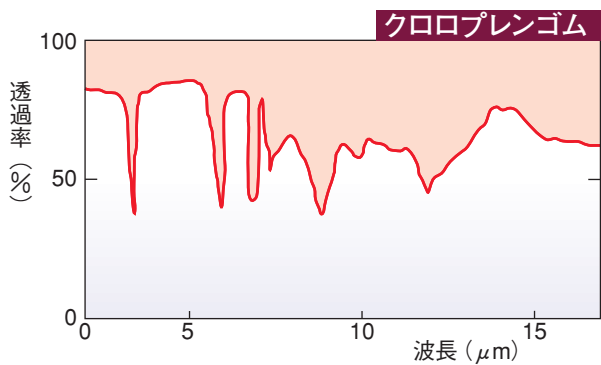
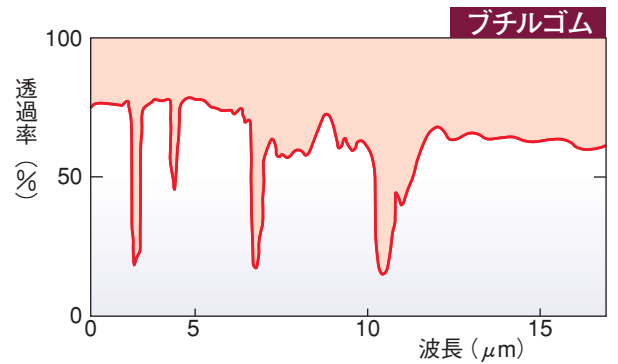
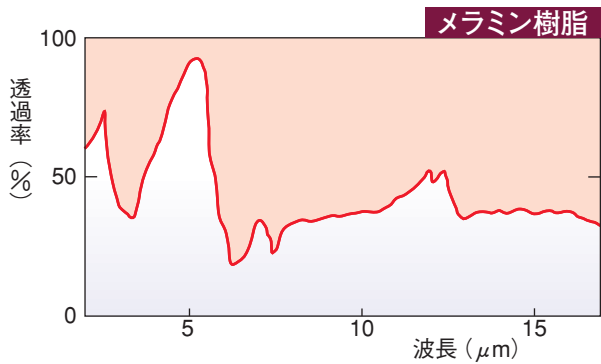
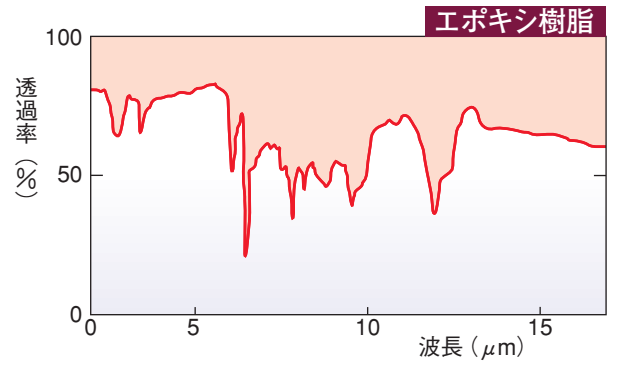
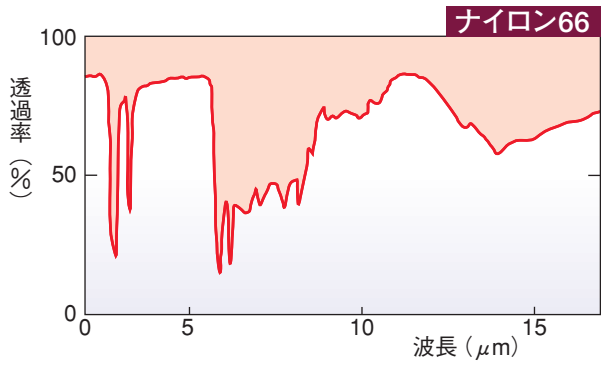
熱源にハイレックスヒーターを使用した高効率の遠赤外線炉です。遠赤外線炉の有効的な活用法を探るためのテストを手軽に実施できます。テスト炉として、温度設定、処理速度、照射距離、昇温カーブなどすべてが可変のオールマイティタイプです。小型であるため設置場所が自由に選べます。小規模の生産工程への使用も可能です。

タイプ	ハイブリッドタイプ	標準タイプ	
ヒーター	ハイレックス・ハイブリッド カートリッジヒーター	ハイレックス・ カートリッジヒーター	
炉法	被加熱物の上下より遠赤外線照射方式		
	全長 1510 mm		
	全幅 600 mm		
	有効炉長 600 mm		
	有効炉幅 300 mm		
本体	搬送面高さ 490 mm		
	温度範囲 常温～300℃ 可変		
	炉幅温度分布 照射距離により±5℃～1℃		
	電力容量	6.48kW 200V-270W ヒーター 24本使用	6.30kW 200V-525W ヒーター 12本使用
	照射距離可変高低幅	上下ヒーター共 45mm	上ヒーターのみ 45mm
搬送機構	ベルト材質 ステンレスメッシュベルト		
	変速機構 10～60 mm/分 無段変速		
制御操作部	制御盤位置 炉架台の前面部		
	温度調節器 デジタル設定・表示 0～399℃ PID 制御 1台		
	温度センサー Kタイプシース熱電対 1本		
	電力制御 3回路		
	安全装置 過電流・漏電ブレーカー 1台		
表示機能	ヒーター電流表示: 3個 / パイロットランプ: 1個		
付帯機構	キャスター、アジャスター 出入口シャッターの開口高さ可変式		

# 各種物質の波長吸収曲線



●透過率の小さい波長が吸収しやすい波長です



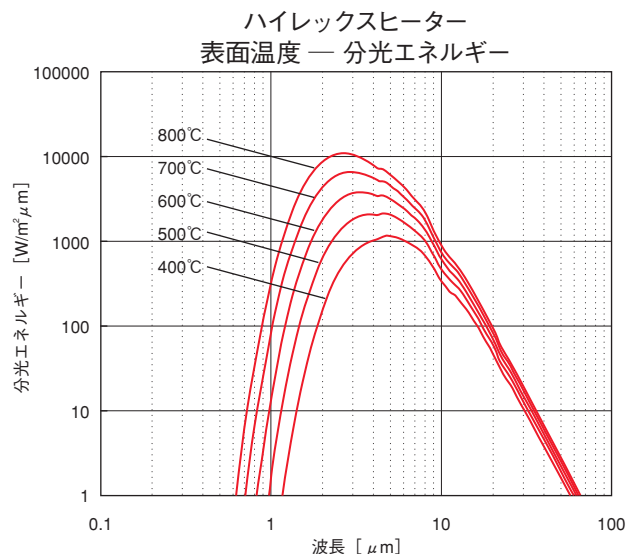
# ハイレックスヒーターの上手な利用法

## 1 被加熱物の波長吸収特性を知っておくこと

被加熱物が吸収しやすい波長と、遠赤外線ヒーターが放射しているエネルギーの大きい波長が合っていれば、熱エネルギーを吸収しやすくなります。

ハイレックスヒーターの表面温度と分光エネルギーの関係は、右図のようになります。これは、3ページの「5 遠赤外線に関する法則」で示す黒体の分光エネルギーに、4ページの「2 優れた放射特性」で示す放射率を乗じたものです。

P19・20 に各種の物質の波長吸収曲線を示します。  
透過率が小さい波長が、吸収しやすい波長です。



## 2 被加熱物の形状に注意すること

遠赤外線は直進します。したがって形によってはどうしても陰の部分ができることは否定できません。このようなときは、加熱を必要とする部分めがけて、遠赤外線をあてるように反射板を使用するか、あるいは遠赤外線ヒーター

を何台か使用するような方法が必要です。もちろんこれは全体を同時に加熱する場合のことですが、このかげを利用して必要とする部分だけを加熱し、加熱したくない部分には遠赤外線をあてないことが可能です。

## 3 急速加熱は遠赤外線ヒーターの得意技

春の日に、日かげから日なたに出るとポッカリと暖かく感じます。風が吹いていても同じです。これは太陽からの遠赤外線が身体を直接あたためてくれるからです。遠赤外線は、あたればすぐに加熱が始まるのが大きな特長です。

近ごろ大いに利用されている遠赤外線暖房器や、自動車の修理工場などでよく見かける塗装乾燥機などはこのよい例です。

## 4 被加熱物は動いていても大丈夫

動いているものを加熱するには、従来ですと、そのまわりをかこい、雰囲気すべてを必要な温度にしていました。しかし、遠赤外線ヒーターを用いるとこの方法は一変します。特別のかこいや、雰囲気を作ることは必要ありません。暖めたいと思うものに遠赤外線ヒーターをあてるだけでよいのです。

このよい例に家畜暖房ヒーターがあります。豚や鶏の人工飼育では、小さいうちは保温して育てます。しかし密閉した部屋の中では、どうしても病気が出たりして良く育ちません。これを解決したのが遠赤外線ヒーターです。豚や鶏が動いていてももちろんのこと、オープンな広い場所ですくすくと育ちます。

## 5 遠赤外線加熱と伝導、対流による加熱方法の併用も効果的

遠赤外線は直接的に物体を加熱します。したがって加熱するための部屋は基本的には必要ありませんが、それでも他の加熱方法と併用するとより効果を生むことがあります。

塗装などでは、加熱乾燥だけでなく水分や、溶剤をとばすということも必要ですので、併用効果のある例の一つといえます。

# 遠赤外線ヒーターの応用例

次の例は、遠赤外線ヒーターが実際に使用され、効果のあることが確認された分野です

## 1 加熱、乾燥

### ● 機械・金属関係

機械器具の塗装、焼付、脱脂乾燥、電気関係のワニス乾燥、プリント配線基板の焼付乾燥、洗浄乾燥、自動車の塗装焼付

### ● プラスチック関係

成形前の原料予熱、成形品の応力除去、塩ビの発泡液晶用フィルムの加熱

### ● 繊維関係

糊付け乾燥、植毛品の乾燥、プリント柄捺染の乾燥樹脂加工焼付、カーテンの難燃加工、糸の撚止め

### ● 建築関係

モルタルの硬化、パルプセメントの乾燥、セメント瓦の塗装乾燥、合板材の水分乾燥、建材の印刷乾燥

### ● 化学薬品関係

粉末の乾燥、顆粒体の乾燥、滅菌乾燥

### ● 印刷関係

印刷物の乾燥、印刷インクの乾燥、紙のビニールコーティング

### ● 窯業関係

タイル上塗りの乾燥、釉薬の乾燥、デコレーション焼付

### ● その他

プラスチック看板の製造、プラスチック板の軟化成形、スチール家具の塗装乾燥、木工製品の仕上乾燥ガラス製品の塗装乾燥、液晶用ガラス加熱

## 2 暖房

### ● ストーブ、こたつ、足温器

最近普及しているクリーン暖房は、対流加熱を利用していますが、これでは天井だけが熱くなり、音が大きくかつ部屋が暖まるのに時間がかかるなどの欠点があります。これに対し、遠赤外線ヒーターを使えば

- a. 空気を暖めずに直接身体を暖める
  - b. スポット的にその人のいる場所だけ暖められる
- などの利点があります。今後も大いに利用されるでしょう。

## 3 医用、健康用

### ● 温灸マッサージ、サウナ、美容ランプ

特に遠赤外線ヒーターを利用したサウナは、室温をあまり上げずに発汗が促進されるために、身体的負担

が軽いという特長があります。

## 4 その他

・炒り豆の加工

・魚肉乾燥製品加工

・豆腐のコゲ目付

・うなぎのかば焼き

・パン、ケーキのベーク

・らっきょうの酒漬け

・ちくわ、かまぼこの加工

・ローストチキン

・鱒の塩焼き

・せんべいの焼付け

・冷凍パンの解凍

・薬草の乾燥

・種子の発芽率の向上

・山菜、茶、海苔の乾燥

・果実酒の醸成

# 遠赤外線加熱の実施例

## 遠赤外線ヒーターを効果的に使用している実施例です

遠赤外線ヒーターを使えば何でもうまく加熱できるというものではありません。加熱方法に合わせた炉や設備、事前の加熱テストで、最適な加熱条件を見つける必要があります。設計・製作については当社スタッフにご相談ください。

## 樹脂コーティングの乾燥

(神奈川県 F社)

### 1. 会社の現状

当社はフッ素樹脂を鉄、アルミ、ステンレスなどの金属表面にコーティングし、これを乾燥していわゆる表面改質による製品の品質向上を業務としていますが、最近ではその規格がきわめて厳しくなってきました。この技術は、いかにして早く、均一に、効率的に製品を乾燥するかが重大なポイントとなることから、従来採用していた熱風炉について再検討を行い、併せて、新製品分野への参入も念頭においてプランニングを行いました。

なお従来の熱風炉は H200 × W300 × L5m、使用電力 20kW、コンベア速度 100 ~ 200mm/分でした。

### 2. 遠赤外線ヒーター導入の経過

#### (1) 検討内容

検討対象としては、製品の品質面から考えて遠赤外線およびランプ炉としました。

	ハイレックス	ランプ炉
設備費	120	100
ランニングコスト	小	大
寿命	大	小
ゴミ・ホコリ	なし	あり
安全性	ふつう	ふつう
温度制御	高精度	ふつう
メンテナンス	ふつう	ふつう

#### (2) 新規導入遠赤外線炉の仕様

炉の大きさ H200 × W300 × L3m

電気容量 12kW

以上の仕様により十分可能であることが理論上確認され、これにふみきりました。

### 3. ハイレックス炉導入のメリット

#### (1) 品質

従来の炉における不良品の内容のトップは焼き付けムラであり、その金額もバカにならなかったが、このパーセントが極めて低下し、品質向上とコストの低減が一挙に行われる結果となりました。

#### (2) コスト

乾燥に要する時間が短縮された結果、エネルギー費が下がり、更に納期の短縮が図られました。

#### (3) 会社のイメージアップ

品質が上がり、コストが下がり、また納期が短縮した結果、会社に対する信用度が高まったことが特記すべきメリットでありました。

## 電子部品加工業

(福島県 S社)

### 1. 会社の現状

現代の先端を走る産業にはますます精密な技術が要求されるものであります。

当社は基板にプリントされた極微細部分にハンダ付けを施す、いわゆる IC 部分加工を行っています。しかもこれはミクロン台のハンダ加工であり、更には他の部分に影響をおよぼさないように、その部分が瞬間的に一定温度に加熱されることが要求される極めて高技術的な部分です。IC の進歩はめざましいものがあり、どうしてもこの部分を高品質にすることが時代の要求でもあり、会社を発展させる基本でもあるとの認識から検討を行うこととしたのです。なお従来使用していた炉は、一般ヒーター

を用いたもので、H200 × W300 × L2m、使用電力 6kW でコンベア速度 50 ~ 150mm/分でした。

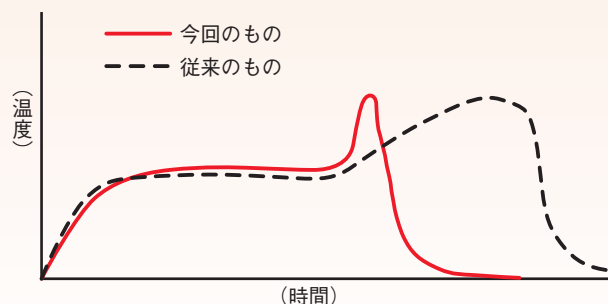
### 2. 遠赤外線ヒーター導入の経過

瞬間加熱を行うことができる炉としては遠赤外線炉であるため、これを対象として従来のものと比較を行いました。

	ハイレックス	従来
設備費	100	100
ランニングコスト	90	100
寿命	100	100
ゴミ・ホコリ	◎	△
安全性	○	△
温度制御	○	△
メンテナンス	○	△



以上のように、IC 部品のハンダ加工に対しては遠赤外線炉が極めて適当であるとの確信が得られたので、これを新設することとしました。なお炉の大きさは H200 × W300 × L2m で従来と同様でした。



### 3. ハイレックス炉導入のメリット

#### (1) 品質

反射板を使用して局所加熱を効率化した結果、製品の対象カ所温度は図のようになり、その結果他部分に影響することなくハンダ加工が行われ、不良率が大幅に減少しました。

#### (2) コスト

電力量は従来と同様でしたが、コンベアのスPEEDが20%程度アップされたため、この部分でのランニングコストは20%減となりました。

#### (3) 受注の増大

品質精度の向上により、更に精密な部品の加工が可能となり、受注の増大となりました。

## ガラス加工業

(東京都 M社)

### 1. 会社の現状

ファッションは現代の魔法であり、そしてそれを実現するのは技術であります。

当社はガラスの小物に種々のファンタジックな着色を行ない、ファッション性あふれる商品として、一流デパートの信頼を得ています。しかしファッションであるため、常に新しいアイデアを商品に盛り込むことが必要です。これは着色と乾燥の技術がマッチしなければなりません。そこで乾燥の温度、速度を自由に定めることにより多品種で、しかも極めて少量のものを効率よく加工することを方針として炉の検討を行いました。なお従来のヒーター炉は、H500 × W600 × L9m、使用電力25kWで、コンベア速度100～200mm/分でした。

### 2. 遠赤外線ヒーター導入の経過

検討の中心は乾燥により着色をいかにファンタジックにすることができるかということであったのです。着色剤の熱線吸収率および局所加熱の可能性などから、遠赤外線が始めから有力な方法の一つとして取り上げられていたが、実験炉による検討の結果採用されました。

### 3. ハイレックス導入のメリット

#### (1) 商品の価値

反射板の利用により、一つの商品の一部を乾燥の初期から温度を変えることに成功しました。この結果同一着色剤の使用でも、乾燥による色相変化を可能にしたため商品の価値が大いに高まり、更に同一着色にもかかわらず、乾燥中の局所加熱を商品のコンベア上に置く位置を変えることにより、無限に近いまでの種類を生むことができるようになったため、多品種少量生産を極限にまで高められ、同一商品は世界に2つとない状態にすることができました。

#### (2) コスト

新たに設備した費用は商品の多様化、高価格化により約6か月で回収しました。また炉の長さが従来より30%程短くなり、この面でも経営に寄与することができました。

#### (3) 会社のイメージアップ

現在のところ、この分野でのトップ企業として躍進することができました。今後とも遠赤外線ヒーター利用を高度にしたいというのが幹部の意見であります。

# 遠赤外線加熱の実施例

## 食品加工業

(埼玉県 K社)

### 1. 会社の現状

形は心を引きつける第一ステップであります。当社はせんべいを生産していますが、このような米菓は、特色を持たせることができるか否かに、その売れ行きが左右されるという問題点があります。特にせんべいは工程が単純であるため、特色を出すということは極めて困難なものです。当社では、味覚は勿論ではありますが、まず視覚即ち焼き姿に特長を出すことを方針として「いかにして美しい、好まれる焼き姿を表現するか」について検討を行いました。なお従来のはガスを用い、ラインバーナーにより H200 × W1,000 × L10m の炉です。

### 2. 遠赤外線ヒーター導入の経過

遠赤外線ヒーター炉、ヒーター炉およびガス炉の3者について比較を試みました。

	遠赤外線炉	ヒーター炉	ガス炉
設備費	120	100	80
ランニングコスト	小	中	大
寿命	大	中	小
ゴミ・ホコリ	なし	あり	あり
安全性	○	○	△
メンテナンス	○	○	△
特長	部分加熱可能		

以上のようなことから、特に部分加熱により焼き姿に特長を持たせようということになり。遠赤外線ヒーター炉を採用することとしました。

なお炉の大きさは H200 × W1,000 × L6m であり、25kW としました。

### 3. ハイレックス導入のメリット

#### (1) 製品に対する特長の付与

部分加熱のできることを最大限に利用し、更に反射板を利用し焼き姿に細工を施すことが可能となり、これにより売り上げを一気に 28% アップすることができました。

#### (2) コスト

設備費のコストは、ランニングコストの減少により、3年で取り返すことが使用により確認できたほか、炉が小さくなりその部分の作業がしやすくなったため、生産量の増加にも拘わらず労務費は上昇せず、全体として約 1.2% の減少となりました。

#### (3) 会社のイメージアップ

焼き姿に特長を出すことにより、「目で見える味覚を作ることのできる会社」として業界における会社のイメージがあがり、金融界の信用も大いに上昇しました。

## 繊維加工業

(福井県 A社)

### 1. 会社の現状

コストダウンとは一面から見れば、工程を減らすことでもあります。

当社はポリエステル、ナイロンなどの繊維に撚りをかける、いわゆる撚糸を行っています。この糸は、その後、織られてデシムやクレープなどになるものですが、織るときに撚りがもどらないように撚止め(セッティング)という工程を経ます。撚止めは加熱ボックスの中に撚った糸を入れ加熱するだけですが、この工程をなくすため、撚糸工程中に加熱する方法を考えて実施することになりました。

### 2. 遠赤外線ヒーター導入の経過

方法としては熱板上を糸を走らせることや、糸に熱風を吹きつけること、遠赤外線ヒーターで加熱することなどがあります。予備実験の結果では、熱板も熱風も温度のコ

ントロールに難点があり、あまりよい結果は得られませんでした。遠赤外線ヒーターではかなりうまくいくことが判明しましたので、これにふみきりました。

### 3. ハイレックス導入のメリット

#### (1) 品質の向上

撚止め効果は予想以上に完全でした。特に撚止めのムラがなくなり、均一な製品を作ることができるようになりました。

#### (2) コストの低減

別の設備を用いて撚止めを行うことがなくなったため、人件費の削減になり、コストの低減が図れたのです。

	使用例	被加熱物	従来の方法	遠赤外線ヒーターによる処理 (h:照射距離)
金属関係	標識板 塗装硬化	プレス加工品 エポキシメラミン樹脂塗料	熱風炉 20分	h = 170mm 4分
	珪素銅板	絶縁ワニス 塗布厚 5μm	シーズヒーター 350℃ 1分20秒	h = 17mm 280℃ 1分
	スチールキャビネット 塗装乾燥硬化	メラミンアルキド樹脂塗料 (白色)	赤外線ランプ 120℃ 20分	h = 250mm 130℃ 4分
	自動車用ホイール 塗装硬化	エポキシ樹脂塗料 (黒色)	熱風炉 140℃ 20分	h = 250mm 140℃ 7分
電子・電気部品関係	コンデンサー 外装塗装硬化	セラミックコンデンサー エポキシ樹脂塗装	熱風炉	h = 50mm 2~3分
	プリント基板 洗浄水切り	フレキシブルプリント基板	熱風 80~90℃ 約10秒	h = 50mm 2~3秒
	プリント基板レジスト 乾燥硬化	レジスト	熱風炉 120℃ 20分	h = 150mm 3分
	カーボン抵抗器 耐熱絶縁塗装硬化	P型 1/8W カーボン抵抗 エポキシ樹脂塗料 (下塗)	雰囲気加熱 150℃ 5分	h = 35mm 60秒
	カーボン抵抗器 塗膜硬化	P型 1/8W カーボン抵抗 エポキシ樹脂塗料 (上塗)	石英管ヒーター 5分	h = 35mm 3分
スピーカー部品 塗装乾燥硬化	メラミン樹脂塗料	熱風炉 120~130℃ 10分	h = 200mm 130℃ 7分	
樹脂成形関係	ポリエステルフィルム 塗装乾燥	アクリル樹脂塗料	石英管ヒーター 処理能力:130m <sup>2</sup> /時 消費電力:160W/m <sup>2</sup>	h = 120mm 処理能力:140m <sup>2</sup> /時 消費電力:75W/m <sup>2</sup>
	シルクスクリーン印刷・乾燥	ポリエステル樹脂	自然乾燥 24時間	h = 300mm 70℃ 30秒
	シュリンクフィルム収縮	PVC	石英管ヒーター 8秒	h = 100mm 2秒
	エンボス加工予熱	PVC	石英管ヒーター 6m/分	h = 80mm 18m/分
	印刷インク乾燥	合成紙	石英管ヒーター 50m/分	h = 100mm 90m/分
建材関係	石膏ボード塗装乾燥硬化	ボード厚さ:9mm 無機質水性塗料	熱風炉 150℃ 30分	h = 250mm 160℃ 8分
	石膏ボードとアルミ板の接着	エマルジョンタイプの接着剤	熱風炉 120℃ 3分	h = 200mm 1分30秒
	石膏ボード印刷乾燥	水溶性塗料	ガス熱風炉 10分	h = 150mm 2分
	アルミサッシ トップコート乾燥硬化	ウレタン系クリアー塗装	熱風炉 120℃ 10分	h = 150mm 3分
	外装用亜鉛鋼板 塗装硬化	エポキシ変性樹脂塗料	熱風炉 200℃ 7分	h = 200mm 1分
	化粧合板 塗装乾燥硬化	合板厚さ:2.7mm ウレタン系樹脂塗料	熱風炉 60℃ 10分	h = 400mm 80℃ 2分
食品関係	食塩の脱水	水分を含んだ食塩	熱風炉 90℃ 15分	h = 200mm 90℃ 10分
	しらすの乾燥	水分の多いしらす	重油炎 40~50℃ 10分	h = 60~150mm 2~4分
	揚げ目付	豆腐	ガスバーナー直火	h = 50mm 1分30秒

※記載の内容は2018年10月現在のものです。仕様は改良のため予告なく変更することがあります。インターネットでも情報発信しています。 [www.hakko.co.jp](http://www.hakko.co.jp)

 株式会社 八光電機

株式会社 八光電機 営業本部・支店・営業所・販売会社

本部・東京支店 〒153-0051 東京都目黒区上目黒1-7-9 TEL03-3464-8500 FAX03-3464-8539

札幌営業所 TEL011-611-8580 FAX011-611-8541	岡山八光商事(株) TEL086-243-3985 FAX086-243-8514
仙台支店 TEL022-257-8501 FAX022-257-8503	松山営業所 TEL089-935-8517 FAX089-935-8507
宇都宮支店 TEL028-652-8500 FAX028-652-5155	長野八光商事(株) TEL026-276-3083 FAX026-276-5163
大宮支店 TEL048-667-8500 FAX048-667-0008	金沢営業所 TEL076-225-8560 FAX076-225-8573
大阪支店 TEL06-6453-9101 FAX06-6453-5650	名古屋八光商事(株) TEL052-914-8500 FAX052-914-8570
京都営業所 TEL075-682-8501 FAX075-682-8504	静岡営業所 TEL054-282-4185 FAX054-282-1500
福岡支店 TEL092-411-4045 FAX092-409-1662	上海連絡先 TEL(86)21-5774-3121 FAX(86)21-5774-1700
	タイ連絡先 TEL(66)2-902-2512 FAX(66)2-516-2155

■代理店