

Infrared Lamp Heater

赤外線ランプヒーター

オレンジヒート® 〈赤外線カーボンランプヒーター〉

ビュアタンヒーター

(単管ヒーター)

高出力カーボンヒーター

(ツインヒーター)

ミラヒーター

(反射板内蔵形二重管ヒーター)

石英管ヒーター・ハロゲンヒーター・コルチェヒーター



驚異のハイパワーで“ガス燃



エジソンが京都の竹から採取した細い繊維を炭素化し、これを真空中で通電した白熱電球を発明したのは1879年、今から130年以上も前のことです。可視光線は数パーセントに過ぎず、供給したエネルギーのほとんどは赤外線(熱)となって放出され、極めて発光効率の低い光源でした。しかし、ガスや油の燃焼により発する「灯り」を利用していた当時としては電気で灯る光源は画期的でした。

そして今、進化したこの管球製造技術で「光」ではなく「熱」に目を向け開発されたのが、オレンジヒート。(赤外線カーボンランプヒーター)です。高純度炭素繊維の薄板を耐熱性の

高い石英ガラス管に不活性ガスと共に封入した、まさにランプであり、材料こそ異なりますが基本的な原理や構造はエジソンの白熱電球と変わりません。カーボン発熱体(フィラメント)は千数百度までの高温設計が可能で、これにより高出力、高効率、高性能なオレンジヒート。(赤外線カーボンランプヒーター)が誕生しました。抵抗体への通電により発生するジュール熱は極めてシンプルに得ることができ、出力、形状などの「設計自由度」も高く、ガス加熱方式に比べ「エネルギー効率向上」「安全性向上」「作業性向上」「職場環境改善」「CO₂削減」など多くの成果を生み出す事が可能です。



オレンジヒートは、メトロ電気工業株式会社が製造・販売をする高効率・高出力・高性能な赤外線カーボンランプヒーターです

驚異の電氣的熱源 オレンジヒート[®]

- カーボンの電気抵抗は負特性(低温時ほど抵抗値が大きい)のため、電源投入時の突入電流(瞬間的な大電流)が発生しません。
※定格電流の約60% (フィラメント温度 1,000°C)
- カーボンフィラメントの色温度は備長炭とほぼ同じで放射効率が優れています。
- 温度レスポンスに優れているため、迅速できめ細かな温度制御が可能です。※起動・停止とも数秒以内
- 高純度石英ガラス管は熱衝撃に強く、膨張係数が鉄の20分の1程度と小さいので点灯中に水がかかっても破損しません。
- 石英ガラス管内には不活性ガス(アルゴンガス等)が封入してあるので酸化せず長寿命です。※8,000時間以上(ヒーター単体、連続通電値)
- 封止部以外は1,000°C程度の環境でも使用可能です。
- 点灯方向は自由に設計が可能です。※設計によっては制約される場合があります。
- 石英ガラス管封止のため、ガス等の排出がなく熱源としてクリーンであり、真空中でも使用可能です。
- 電気容量に対して小型軽量です。



オレンジヒート・フィラメント例



非通電時



通電時

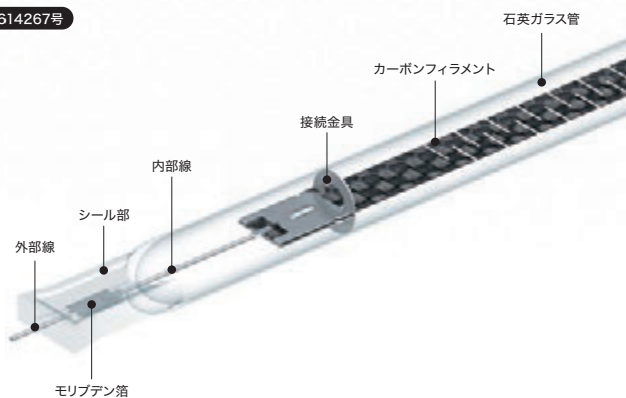
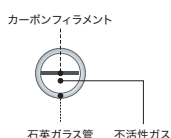
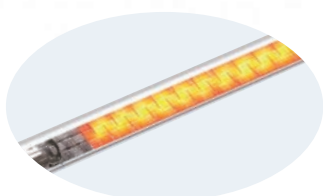
“焼式”から“電気加熱”へ



ピュアタンヒーター[®]。(単管ヒーター)

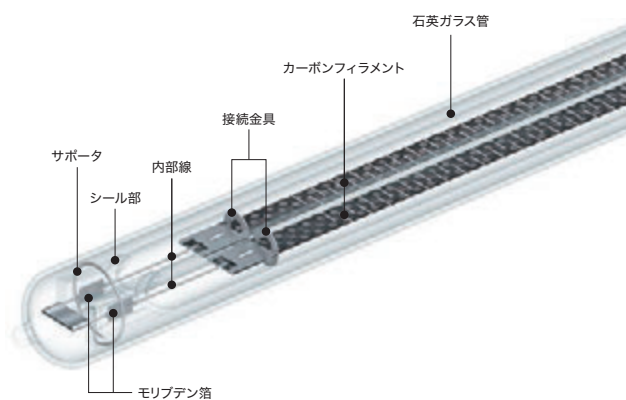
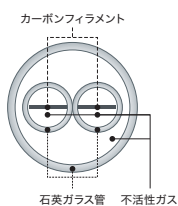
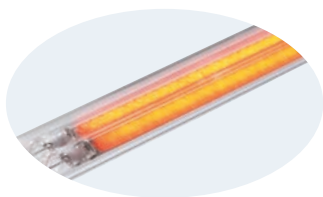
特許第4614267号

高純度カーボン薄板を独自技術でフィラメントに加工し、これを高度な管球製造技術により、良質な石英ガラス管に不活性ガスと共に封入した単管タイプのヒーターです。



高出力カーボンヒーター (ツインヒーター)

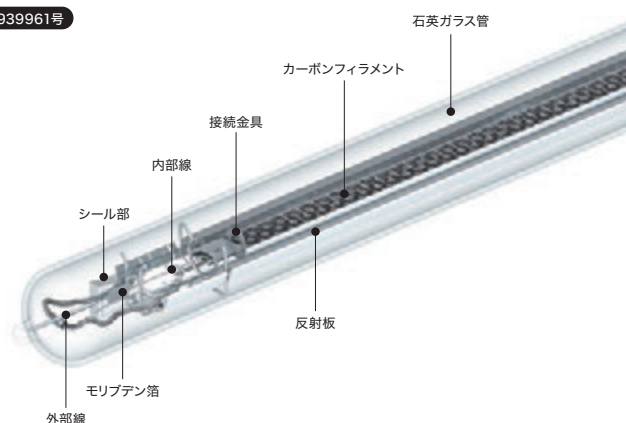
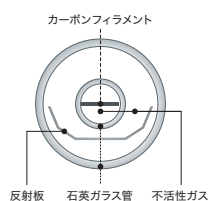
複数本のピュアタンヒーターを、太い石英ガラス管に不活性ガスと共に封入し、単位面積あたりのエネルギー密度を高くした、二重管タイプのヒーターです。



ミラヒーター[®]。(反射板内蔵形二重管ヒーター)

特許第4939961号

ピュアタンヒーターと反射板を太い石英ガラス管に不活性ガスと共に封入した二重管タイプのヒーターです。いつまでも反射板が汚れず酸化もしないので反射効率の低下がありません。



常識からの脱却

電気加熱はハイパワーの時代へ

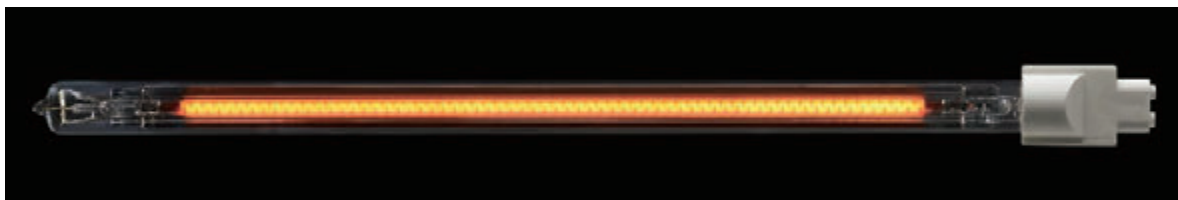
炉内加熱(熱対流)方式からオープンエア(熱放射加熱)方式にチェンジ

ミラヒーター[®](反射板内蔵形二重管ヒーター)の特長

ミラヒーター[®]は、特許技術で製造した片面加熱に適した「高効率」「省エネヒーター」です。

特許第4939961号

- 外付け反射板が要らないので、シンプルな器具設計が可能です。
- 酸化や埃などの汚れの心配がないので、反射効率が長期間安定します。
- ヒーター付近の空気の流れが良くなり、器具の温度上昇を低減します。
- シングルエンド(片側からリード線引き出し)設計のため、配線やメンテナンスが容易です。
- 外管はφ28、肉厚1.5mmの石英管のため内管を保護し水が掛かっても割れず、機械的強度も増大します。



ミラヒーター。

- L字形タイプはリード線引き出し部を液面から出すことができますので、油や水中でも使用できます。
- リード線タイプとソケットタイプがあります。



L字形タイプ



水平リード線タイプ

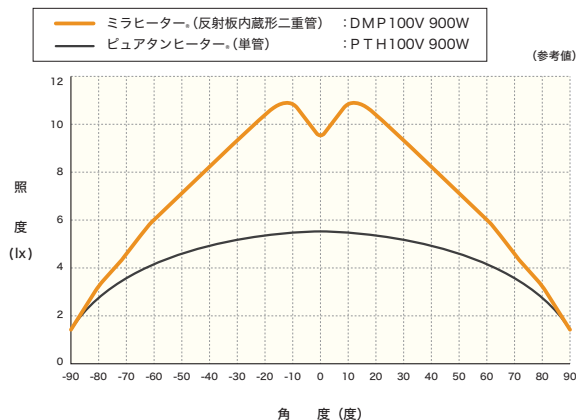


水平ピンタイプ



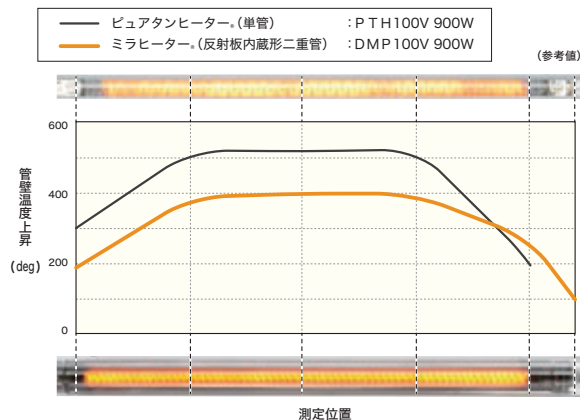
垂直ピンタイプ

配光特性



※配光はヒーターから1mの距離の照度を代用
※適用ランプヒーター：100V 900W (ビュアタンヒーター・ミラヒーター比較)

管壁温度比較



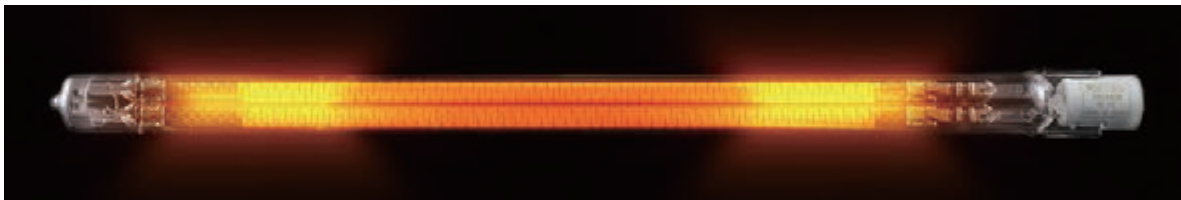
※水平方向で点灯し、石英管の管壁温度を熱電対で測定
※適用ランプヒーター：100V 900W (ビュアタンヒーター・ミラヒーター比較)

炉内温度を上げてから加熱する間接加熱より、熱放射による直接加熱が効果的です。炉の予熱が不要で省エネです。従来の電気ヒーター（シーズヒーター、セラミックヒーター）はワット密度（単位面積当たりの消費電力）が50kw/m²程度と低いため、炉を造りその炉内の雰囲気温度で加熱する必要がありました。熱放射加熱方式は、オレンジヒートからの光放射（赤外線）が直接、被加熱物に吸収され発熱します。したがって、炉も必要なく温度レスポンスにも優れているのできめ細かな温度制御が容易で大きな省エネ効果を実現できます。北風の中でも焚き火や日向ぼっこで暖かく感じるのはこの原理です。

オリジナル加工技術 〈設計の自由度〉

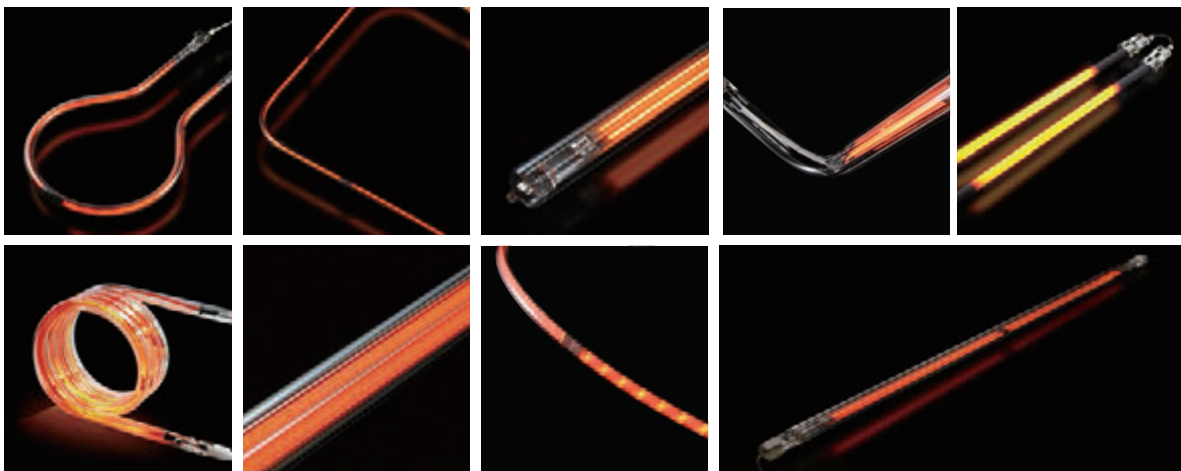
炭火のような優しい光が即暖と遠赤効果を生み、家庭用から業務用まで、幅広く対応します。

- 定格電圧 12V 以上、定格消費電力最大 5,000W まで製造できます。 ※設計発熱長及び色温度によります。
- フィラメント温度最大 1,300°C、長さ最大 3m まで製造できます。放射率が業界最大の 85% です。
- カーボンフィラメントのスリット加工の調整で温度分布を変化させることができる配熱加工は業界唯一です。
例) 中央部のワット密度を下げ、両端部のワット密度を上げ、温度分布をより均一にすることができます。



配熱加工イメージ

- 直管形のほか、丸形、U字形、L字形、馬蹄形、ヘリカルタイプ、コの字型なども製造できます。 ※L字形以外は、単管に限ります。
- リード線引き出し方向は、単管ではダブルエンド（両端）、二重管ではダブルエンドとシングルエンド（一方向）で製造できます。



● 遠赤黒膜ヒーター

各種ヒーターの石英ガラス管表面に赤外線放射膜加工(特殊セラミックコーティング)を施し、フィラメントの光の透過を防ぐと同時に遠赤外線を効率よく放射します。



黒膜塗装例

● 反射白膜ヒーター

各種ヒーターの石英ガラス管半面に赤外線反射膜加工(アルミナを主材料)を施し、一方方向に対して効率よくエネルギーを放射します。



白膜塗装例

その他の赤外線ランプヒーター

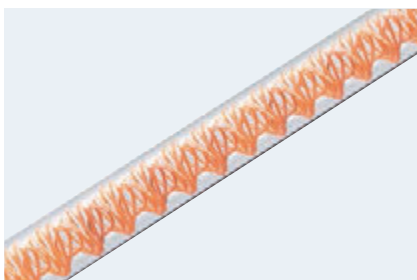
石英管ヒーター

不透明石英ガラス管にコイル状に加工した鉄クロム線を入れた、遠赤外線領域のヒーターです。内部は密閉せず空気の流通があります。



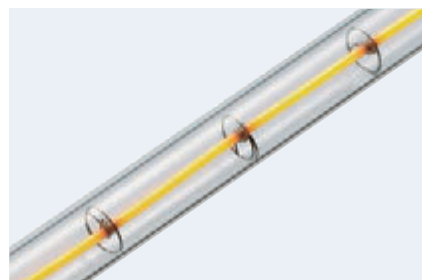
ハロゲンヒーター

透明石英ガラス管に花巻状に加工したタングステンフィラメントを不活性ガスと共に封入した設計自由度の高い、近～中赤外線領域のヒーターです。



コルチェヒーター®

透明石英ガラス管に、細いコイル状に加工したタングステンフィラメントをリングサポートを介して不活性ガスと共に封入した設計自由度の高い、近赤外線領域のヒーターです。



熱移動の3原則

熱が何によって運ばれるかで伝導・対流・放射に分かれます。熱伝導は物質が、熱対流は流体(気体・液体)が、熱放射は赤外線(電磁波)が熱を運びます。熱は高温側から低温側へ伝わっていきます。両者の温度が等しくなると、熱移動(伝熱)しなくなります。これを熱平衡といいます。

熱伝導

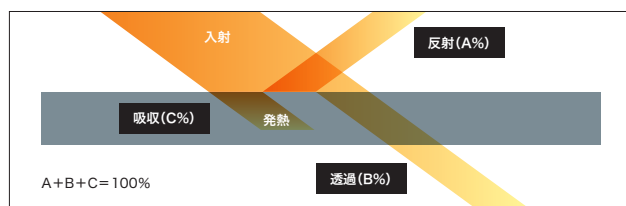
物質の一部を加熱すると、その熱は物質内で徐々に低温側へ移動します。熱は熱伝導率の高い物質ほど早く伝わり、気体<液体<固体の順に大きくなります。金属は熱が伝わりやすい物質ですが、その種類によっても大きな差があります。

熱対流

熱が、温度差によって生じた流体(液体や気体)の移動によって運ばれる現象のことです。液体や気体は、温度が上昇すると膨張し密度が小さくなり軽くなるため上昇していきます。そこへ、周囲の低温で密度が大きく重い部分の流れ込むことで循環が生じ温度が上昇します。一般に気体(空気)は炉内、液体は容器内で加熱します。

熱放射(熱輻射)

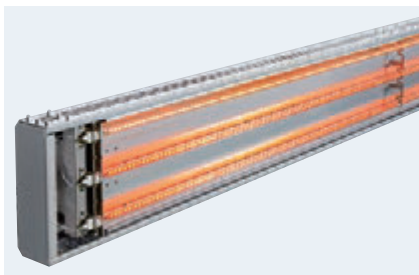
熱が周りのものより温度の高い物体から放射された赤外線(電磁波)によって伝わる現象のことです。光と同じように物質に対して反射、吸収、透過に分かれます。吸収された赤外線が物質中で直接熱になります。したがって、加熱のために炉や容器の必要がありません。ピュアタンヒーターは、高温度の放射熱を利用した赤外線カーボンランプヒーターです。



光(赤外線)の反射・透過・吸収

主な用途

- 鋳造、鍛造、ダイカスト金型の加熱
- 塗装乾燥
- 接着乾燥
- 各種材料の予熱・乾燥
- 家庭用及び業務用調理機器
- 各種食品加工設備(焼く・炙る・揚げる・茹でる・蒸す・煎る・乾燥)
- 工場暖房(高天井用)
- 家庭用暖房器



長尺加熱器(3mまで可能)



ハイパワー金型加熱器



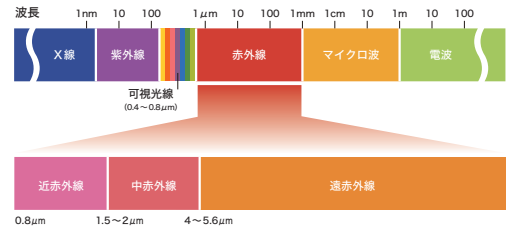
連続式フライヤー

電磁波の種類と波長領域（参考例）

■各種赤外線ランプヒーターの放射領域

ヒーターの種類	フィラメント	フィラメント温度	放射率	赤外線放射領域	寿命
石英管ヒーター	ニクロム線	800℃	70%	遠赤外線	5,000時間
ハロゲンヒーター	タングステン	1,300℃	10~40%	近~中赤外線	8,000時間
コルチェヒーター	タングステン	2,600℃	10~40%	近赤外線	8,000時間
ピュアタンヒーター	カーボン	1,100℃	85%	中~遠赤外線	8,000時間

※フィラメント温度は代表値です。 ※赤外線放射領域は、フィラメント温度により変化します。
 ※寿命はヒーター単体、連続通電での値です。使用環境により増減いたしますので、実使用状態での確認をお願いいたします。

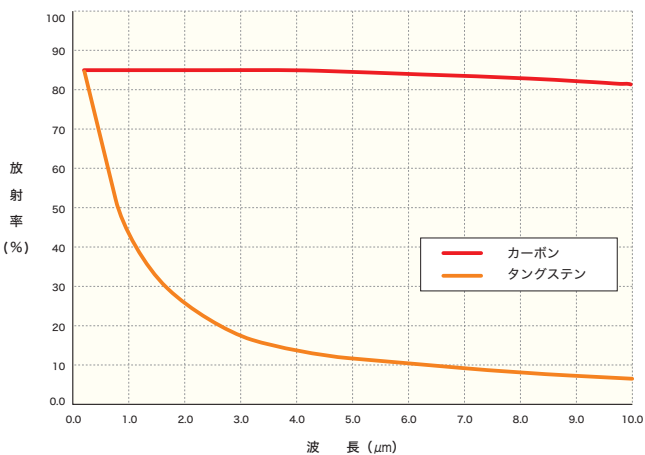


■材料によるピーク吸収波長帯

材料名	吸収波長域	赤外線名称	対象ヒーター
金属系	1.0μm ~ 2.0μm	近赤外線	コルチェヒーター、ハロゲンヒーター
樹脂系	2.0μm ~ 4.0μm	中赤外線	ピュアタンヒーター、ハロゲンヒーター
水乾燥系	2.0μm ~ 4.0μm	中赤外線	ピュアタンヒーター、ハロゲンヒーター
ガラス系	4.0μm ~	遠赤外線	ピュアタンヒーター、石英管ヒーター
セラミック系	4.0μm ~	遠赤外線	ピュアタンヒーター、石英管ヒーター

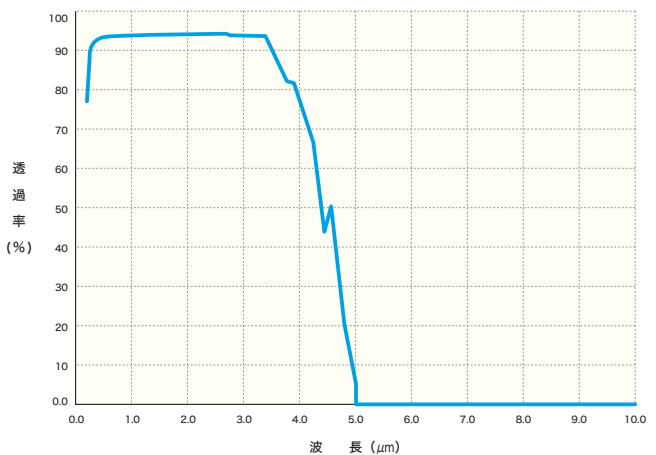
※被加熱物のピーク吸収波長帯に合った赤外線ランプヒーターを使用するのが効果的です。

■カーボンとタングステンの放射率



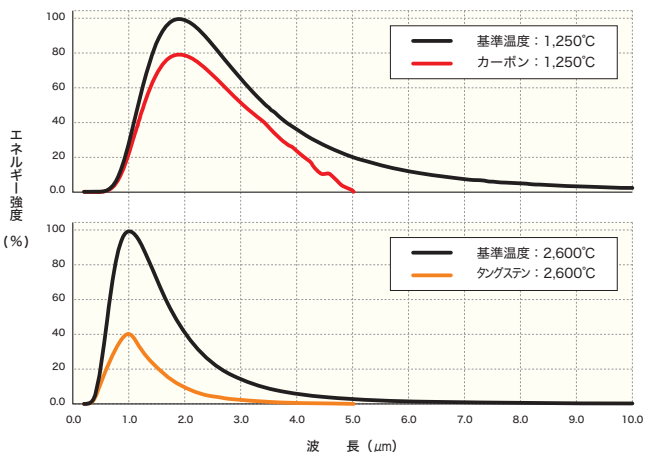
※放射率は物体が熱放射で放出する光のエネルギー（放射輝度）を同温の黒体が放出する光（黒体放射）のエネルギーで割った値。物質により、また波長により異なる。一方、ある波長の光が物体に当たった時、その光のエネルギーの内、物体に吸収されるエネルギーの割合を吸収率という。
 ※キルヒホッフの法則：物体の放射率と吸収率は等しい。

■石英ガラス管（GE214）の透過率



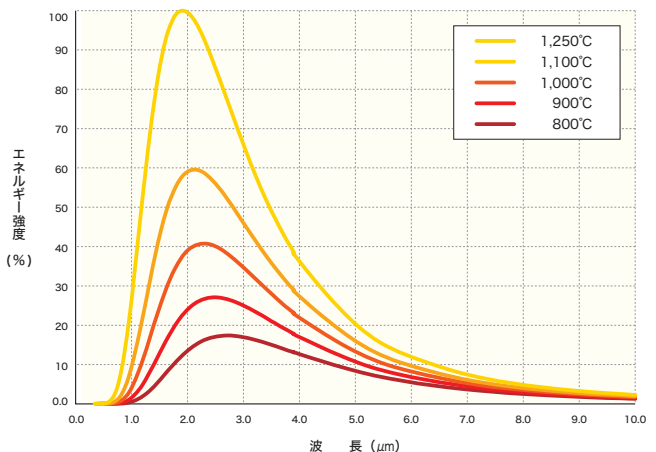
※当社は、赤外線透過率の最も優れた石英ガラス管を使用しています。

■カーボンとタングステンのエネルギー強度の比較



※基準温度は黒体で石英管の透過率補正なし。
 ※カーボンとタングステンのエネルギー強度は放射率および石英管の透過率を補正した値。

■フィラメント温度によるピュアタンヒーターのエネルギー強度



※ウィーンの変位則：黒体からの放射のピーク波長は温度に反比例する。
 $\lambda_{max} = b/T$ T：黒体の温度(K) $b = 2.898 \times 10^3$ λ_{max} = ピーク波長(μm)
 ※ステファン・ボルツマンの法則：放射エネルギーの強度は物体の温度(K)の4乗に比例する。

参考仕様 1本からオーダーメイドで設計製造致します。

■**ピュアタンヒーター。**

形 式	定格電圧	消費電力	フィラメント温度	取付長 (外径/内径)	発 光 長	ガラス管径	リード線引き出し部	形 状
PTH50V650W	50 V	650 W	1,150 °C	355 mm	200 mm	φ10 mm	金 具	図-1
PTH100V600W	100 V	600 W	1,000 °C	435 mm	310 mm	φ10 mm	金 具	図-1
PTH100V900W	100 V	900 W	1,050 °C	530 mm	390 mm	φ10 mm	金 具	図-1
PTH200V1000W	200 V	1,000 W	1,100 °C	530 mm	420 mm	φ10 mm	金 具	図-1
PTH100V1000W	100 V	1,000 W	1,300 °C	290 mm	160 mm	φ13 mm	金 具	図-1
PTH200V1600W	200 V	1,800 W	1,100 °C	800 mm	650 mm	φ10 mm	金 具	図-1
PTH220V1400WN	220 V	1,400 W	1,075 °C	600 mm	400 mm	φ23 mm	磚 子	図-2
PTH380V2200WN	380 V	2,200 W	1,100 °C	1,000 mm	800 mm	φ23 mm	磚 子	図-2
PTH220V2500WN	220 V	2,500 W	950 °C	1,780 mm	1,580 mm	φ23 mm	磚 子	図-2
PTH380V4000WN	380 V	4,000 W	950 °C	2,500 mm	2,300 mm	φ23 mm	磚 子	図-2
PTH100V900W	100 V	900 W	1,050 °C	φ188 / 168 mm	390 mm	φ10 mm	金 具	図-6
PTH100V760W	100 V	760 W	1,200 °C	φ100 / 80 mm	215 mm	φ10 mm	金 具	図-5

■**ミラヒーター。**

形 式	定格電圧	消費電力	フィラメント温度	取付長/全長	発 光 長	ガラス管径	リード線引き出し部	形 状
DMP100V600W-SR	100 V	600 W	1,000 °C	506 mm	310 mm	φ28 mm	磚 子	図-3
DMP100V900W-SR	100 V	900 W	1,050 °C	592 mm	390 mm	φ28 mm	磚 子	図-3
DMP100V600W-SS	100 V	600 W	1,000 °C	513 mm	310 mm	φ28 mm	磚 子	図-4
DMP100V900W-SS	100 V	900 W	1,050 °C	599 mm	390 mm	φ28 mm	磚 子	図-4

図-1 単管仕様 (直管形)

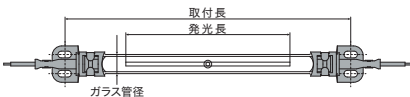


図-3 反射板内蔵二重管仕様 (リード線タイプ)

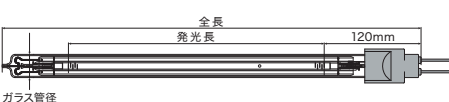


図-5 馬蹄形仕様

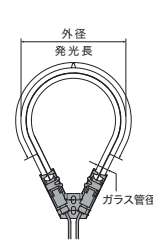


図-6 丸形仕様

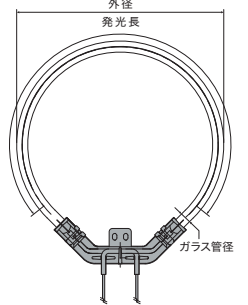


図-2 二重管仕様 (直管形)

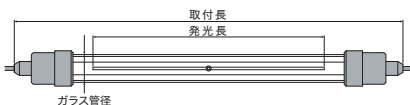
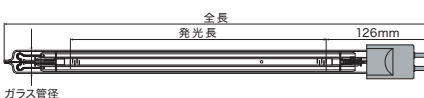


図-4 反射板内蔵二重管仕様 (ソケットタイプ)



※上記の数値は、赤外線ランプヒーターの参考仕様です。

※ピュアタンヒーターの取付方向は原則制限ありませんが、封止部の温度は350°C以下にしてください。(モリブデンの酸化による短寿命の防止)

※石英管の管壁温度が600°Cを超える場合は塩分などの汚れで結晶化が進み透明度が低下すると共に強度の低下を招きます。(失透現象)

※縦方向でご使用の場合はモリブデン板を下部にしてください。

複数のヒーター管を筐体に組み込んだ加熱器及び制御盤の設計・製造も致します。お気軽にご相談ください。



<http://www.metro-co.com>

- 本社・愛知工場 〒446-0045 愛知県安城市横山町寺田11番地1
- 島根工場 〒699-1104 島根県雲南市加茂町南加茂687番地13
- 東京営業所 〒141-0022 東京都品川区東五反田五丁目24番10号 テラサキ第三ビル1階
- 名古屋営業所 〒446-0045 愛知県安城市横山町寺田11番地1
- 大阪営業所 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町2番31号
- 福岡営業所 〒812-0896 福岡県福岡市博多区東光寺町一丁目11番22号 イーストバル博多1階
- 中国工場 徳清新明輝電光源有限公司 (Deqing New Minghui Electric Lighting Co., Ltd.)
- マレーシア工場 葉氏馬來西亞有限公司 (Yeh Brothers Malaysia Sdn Bhd)

- TEL(0566)75-8811代
- TEL(0854)49-9122代
- TEL(03)5789-8510代
- TEL(0566)75-5580代
- TEL(06)6339-2191代
- TEL(092)451-6601代
- FAX(0566)75-0171
- FAX(0854)49-7811
- FAX(03)5789-8513
- FAX(0566)71-0750
- FAX(06)6190-8031
- FAX(092)451-6604

メトロ電気工業株式会社 公式チャンネル
METRO CHANNEL
 YouTube で製品動画をご覧ください

● オレンジヒートおよびオレンジヒートマークは、赤外線カーボンランプヒーターを表すメトロ電気工業株式会社の登録商標および商標です。
 ● 製品の外观・仕様等は改良のため予告なく変更する場合があります。● 掲載してある製品の色は印刷インキの関係上実際とは多少異なる場合があります。

ISO-14001
JQA-EM5067
本社・愛知工場

MS
JAB
CM009

Aichi
Quality
Award
認定番号3300

Aichi
Environmental
Award
愛知環境賞受賞