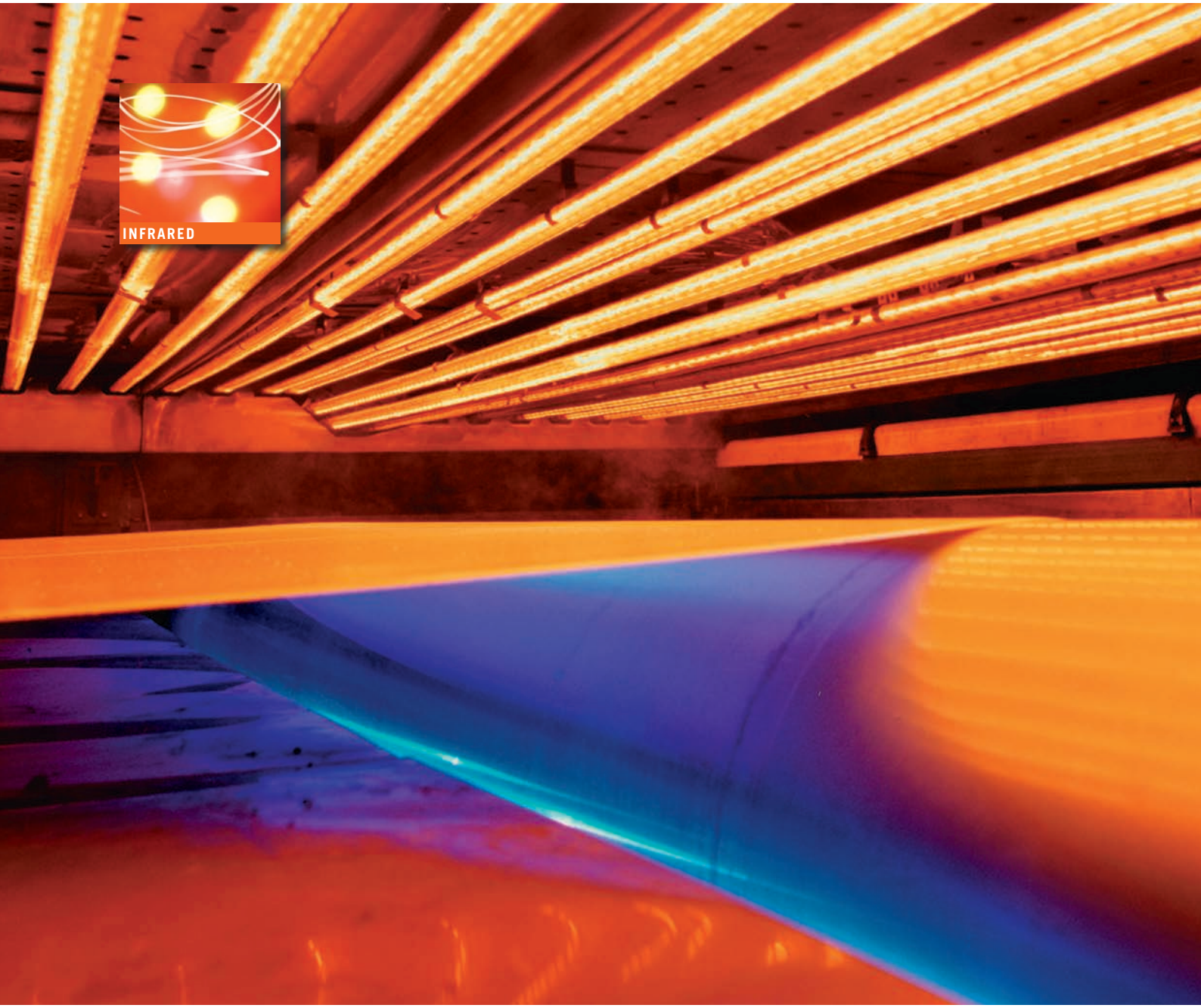
Heraeus

Noblelight



ヘレウスノーブルライト赤外線ヒーター
プラスチック加工への応用

商品や物品、ハイテク機器、おもちゃ、包装材や建装材など、私たちは日常的にあらゆる形のプラスチック製品を目にします。プラスチックは、家の中、衣類、食品包装、宇宙開発、医療、環境保護などで、他の材料の代替品として使用されるだけでなく、以前は解決できなかった美観や長期使用などの課題の解決策となることも少なくありません。

赤外線ヒーターは、プラスチック、特に熱可塑性プラスチックの成型と加工において大切な役割を果たしています。その例として、曲げ、伸ばし、吹き付け、深絞り、スタンピングなどの軟化・成型や、除菌包装、シュリンク包装、ヒートシール、ラミネートなどの包装材料に使用されています。また、プラスチックの焼き戻し、硬化、溶着、乾燥などにも使用されています。

赤外線ヒーターによる加熱・乾燥プロセスは、製造工程に多くのソリューションを提供しています。

赤外線ヒーターによる加熱は、プラスチック加工における必要条件を満たしています

- **熱伝達がシンプル：**
  非接触で加熱でき、空気や水などの媒体は不要
- **赤外線は高出力：**
  フィルム、板材、複雑形状のものでも、わずか数秒 * で加熱可能（* 加熱物の厚みによって異なります）
- **既存の製造プロセスへの組み込みが容易：**
  適切なヒーターやユニットを選ぶことによって、加熱プロセスをお客様のプロセス速度に合わせることが可能
- **加熱対象箇所に正確に合わせることができる：**
  広い表面に対しても、小型部品やカーブ状のもの、固いプラスチック素材と同様に加熱が可能
- **制御性に優れる：**
  スイッチ ON/OFF の切り替えが容易で、タクトやステップ運転も可能
- **プロセスがエコ：**
  正しく選択されたヒーターは赤外線の吸収率と優れた透過率のバランスが良く、効率の良いプロセスが得られる。熱損失が少ないことも特徴

インクの乾燥

フーブの曲げ加工と成型

赤外線波長

太陽からの熱は、まさに自然の摂理です。

赤外線の光は、私たちが太陽の光で感じる熱のことです。

加熱対象物に照射された光は、反射、吸収、透過に分かれ、吸収された光は原子と分子を振動させて、摩擦熱が発生します。これが赤外線加熱の原理です。

ヒーターへの入力エネルギーは、ほぼすべて吸収エネルギーになります。

広いスペクトルがある赤外線

私たちの赤外線ヒーターは、加熱対象物に非接触で熱を伝えます。素材特性に合わせてヒーターの種類を適切に選択することができます。赤外線の光はプラスチックの吸収スペクトルと一致しているため、プラスチックの加熱には非常に適しています。プラスチックの加熱において赤外線ヒーターを用いるもう一つの利点は、特定のプロセスにおいて必要な箇所に、必要な時間だけ、ターゲットを絞って材料を加熱できることにあります。

これにより、複雑な加熱プロセスに、プロセスの再現性と自動化が可能になります。

加熱対象物に適合した赤外線が吸収されます

可視光と同じように、赤外線も幅広いスペクトルを持ちます。輻射された赤外線の一部は加熱対象物の表面で反射し、残りの部分は物質内で吸収、透過します。すべての物質は分子で構成されており、特定の赤外線波長を吸収する分子構造があります。吸収された赤外光は原子と分子を振動させて、摩擦熱を生じさせます。プラスチックは一般的に2μm以上の波長域の赤外線を吸収します。例えば、C-H結合は、3.2μm～3.5μmの間に吸収波長を持っています。

材料と加熱目的に適した波長を選ぶことが大切です

透明フィルムなどの薄い材料は、短波長赤外線領域では材料の吸収スペクトルとあまり一致しないため、短波赤外線ヒーターでの加熱は効率的ではありません。それに対し中波長赤外線は、より効率良く吸収されます。その結果、カーボン赤外線ヒーターでは、フィルムを同出力でより早く加熱することができます。

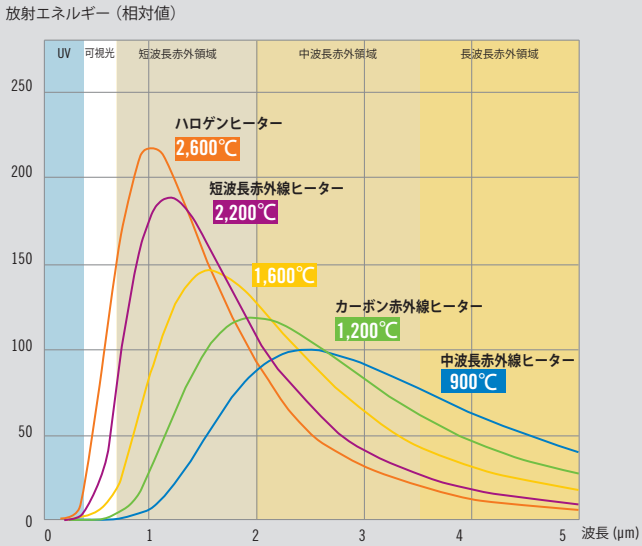
逆に厚みのある材料の場合、短波長赤外線は材料の奥深くまで透過し、内部まで均一に加熱することが可能です。遠赤外線や中波長赤外線は吸収率が樹脂と合うために、かえって材料のごく表層で吸収され、内部との温度差が生じる可能性があります。表層を加熱するのか、プラスチック料全体を加熱したいのかでも選ぶ波長が変わります。

材料や加熱目的に応じて、適切な赤外線波長を選定することが非常に重要です。適正な赤外線ヒーターを選定することによって、理想的な加熱・乾燥を実現できます。

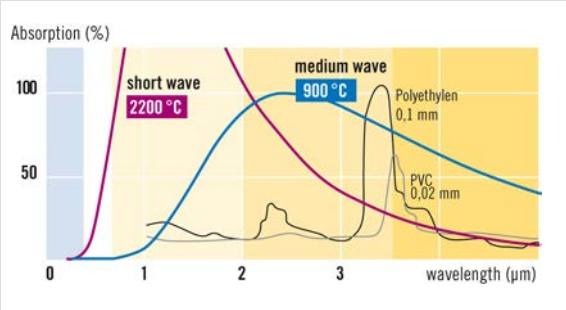
赤外線ヒーターユニットは必要熱量に合わせて設計できます

私たちのアプリケーションセンターをご利用いただければ、適正波長および必要エネルギーを検討することができます。実験で得られた適正波長から赤外線ヒーター種類を選択し、実プロセスに合わせたサイズで赤外線ヒーターの仕様を決めます。次に、同じく実験結果からプロセスに必要な熱量を算出し、それに対応するヒーター本数を割り出します。

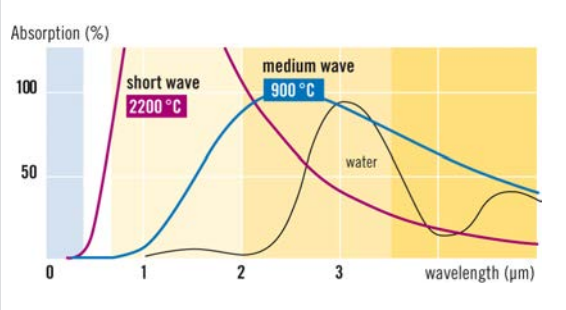
このように、実プロセスに合わせたユニットサイズを定め、ヒーターの配置およびユニットに必要とされる冷却機構を検討・設計します。



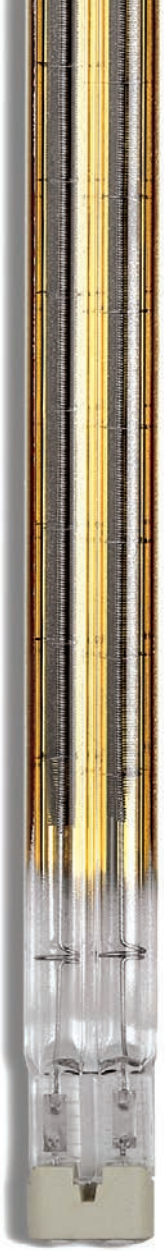
ヘレウスノーブルライトの赤外線ヒーターのスペクトル
グラフは、同じ電力定格での異なる波長範囲における放射強度を示しています。ハロゲンヒーターは短波長領域で最も高い出力があり、カーボン赤外線ヒーターおよび中波長赤外線ヒーターでは、2μm 以上の波長領域で最も高い出力があります。



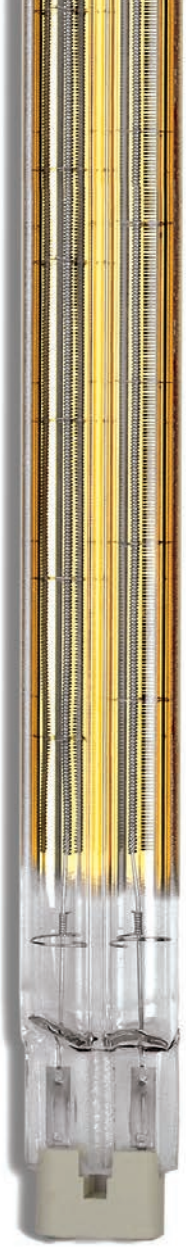
ポリエチレンおよびポリ塩化ビニル（PVC）の吸収スペクトルは、2.5~4μm の波長領域に対して高い吸収を示します。このような材料では、中波長赤外線ヒーターは短波長赤外線ヒーターやハロゲンヒーターより有効です。



この水の吸収スペクトルと中波長赤外線ヒーターの波長領域を重ねると、中波長赤外線ヒーターは、短波長赤外線ヒーターよりも乾燥プロセスに有効であることが分かります。



短波長赤外線ヒーター



短波長赤外線ヒーター

カーボン赤外線ヒーター

赤外線ヒーター

多岐にわたる用途

私たちは、用途応じた赤外線ヒーターの選定から、カスタム設計まで、目的に合わせた製品を提供しています。加熱・乾燥での問題解決や新規プロセス開発に、私たちの赤外線ヒーター技術をご活用ください。

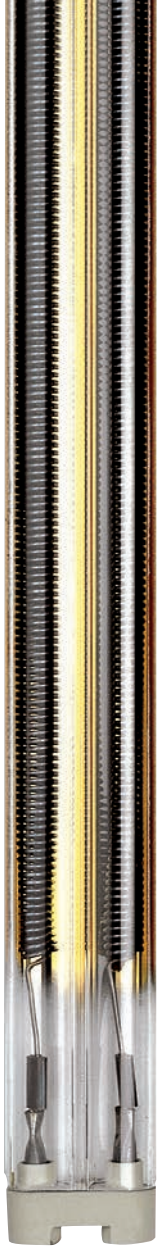
短波長赤外線ヒーター

赤外線ヒーター製品の中で、最高出力、最高熱源温度を有し、高速加熱分野で用いられています。最長5mが可能なツインチューブは幅広のフィルム・シートの加熱や乾燥プロセスに最適です。温度安定時間が極めて短く、タクトでの加熱プロセスに適し、停止後の立下りも赤外線ヒーターの中で最速のため、緊急停止を重視するプロセスに適しています。ヘレウスノーブルライト独自設計の高出力赤外線ユニット技術では、250kW/m^{2}以上のエネルギー密度を達成しており、他を寄せ付けない加熱速度を実現しています。

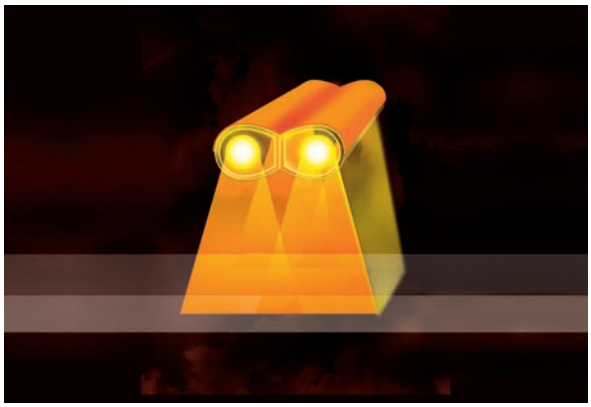
特　徴

エレメント温度	1400～2100℃
最大エネルギー波長	1.2～1.7μm
最大エネルギー密度	150kW/m^2（空冷）、250kW/m^2（水冷）
最長加熱長	5m
温度安定時間	1～2秒

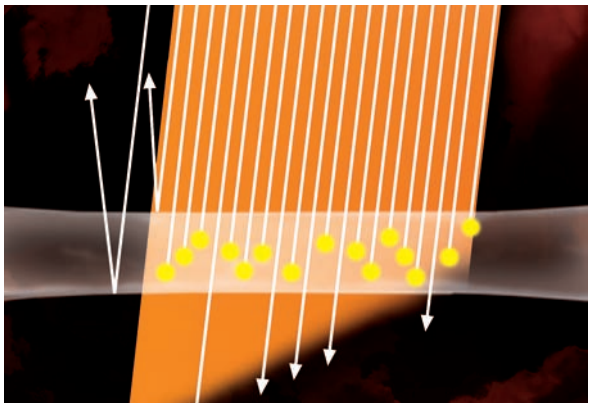
カーボン赤外線ヒーター



中波長赤外線ヒーター



ツインチューブ赤外線ヒーターは、特に高い照射強度があります。



プラスチックに放射された赤外光の一部は吸収され、一部は材料表面で反射、一部は透過されます。赤外線ヒーターの種類を選ぶ際、加熱対象となる材料の吸収スペクトルに合ったタイプを選ぶことで吸収率が上がり、効率的な加熱プロセスを得ることが出来ます。

カーボン赤外線ヒーター

樹脂の吸収波長と適合した、中波長領域の輻射を得意とする赤外線ヒーターです。温度安定時間は短波長赤外線ヒーターとほぼ同等です。最長3mを実現しており、幅広の透明フィルムの加熱や乾燥に強みを発揮します。停止後の立下りも早く安全性に優れているため、空冷ユニットに組み込み、特に水性コート乾燥プロセスで多くの実績があります。

特　徴

エレメント温度	950～1450℃
最大エネルギー波長	1.7～2.5μm
最大エネルギー密度	150kW/m^2（空冷）
最長加熱長	3m
温度安定時間	2～3秒

中波長赤外線ヒーター

赤外線ヒーター製品の中で、昔から長年利用されている最もオーソドックスな赤外線ヒーターです。温度安定時間は1~2分かかるため、タクト加熱などには不向きですが、樹脂・水分に波長が適しているので、色々な補助加熱でも活躍しています。熱源温度が商品群の中で一番低く、高温プロセスに不向きですが、樹脂分野では十分な力を発揮します。また、非常に優れた寿命性能があり、安定して長年ご使用していただけます。

特　徴

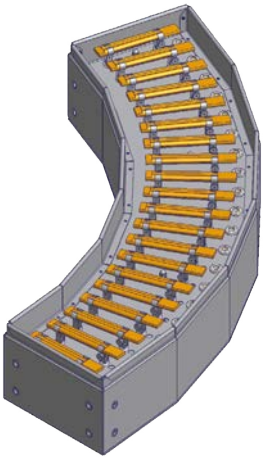
エレメント温度	800～950℃
最大エネルギー波長	2.4～2.7μm
最大エネルギー密度	60kW/m^2（空冷）
最長加熱長	6m
温度安定時間	1～2分

赤外線ユニットとシステム

赤外線ユニット

私たちの赤外線ユニットは、あらゆるアプリケーションに対応する赤外線加熱・乾燥プロセスの構成要素です。ユニットは、お客さまの特定のプロセスに合わせて設計・調整されており、お客さまの個々のシステムに対応するさまざまなサイズがあります。ユニットの設計では、特注の赤外線ヒーターを含むヒーター設計、取り付け、熱的および機械的安定性、視覚保護および接触防止、排気など、赤外線加熱・乾燥プロセスに見られる懸念点も考慮しています。ユニットは、既存の設備への改造や新規プロジェクトにお使いいただけます。

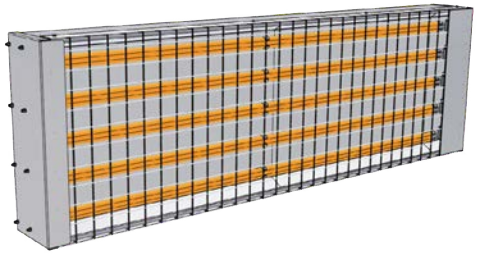
また、幅の異なる生産ライン、特定の温度プロファイル、高い出力密度を要する条件は、制御仕様を含めて対応可能です。

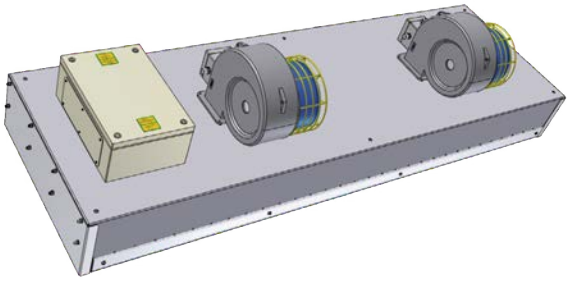


赤外線システム（赤外線加熱装置）

私たちは、お客さまのご要望に応じて、赤外線ヒーター用の自動出力制御と製品の温度制御を備えた赤外線システムをご提供することができます。私たちの赤外線システムは、赤外線ユニットと制御盤を組み合わせたもので、スイッチボードキャビネットが付属しています。これは、私たちの総合的な赤外線技術とアプリケーションノウハウを具現化したものです。

プラスチックは、製造プロセス中、仕上がり品質を高めるため、非常に正確な温度プロファイルが必要になります。





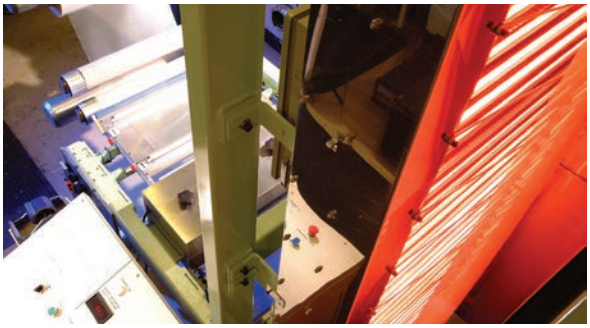
アプリケーションセンター
赤外線プロセス確立のための照射試験

赤外線ヒーターが目的プロセスに役立つかどうか、私たちのアプリケーションセンターで試験できます。
基本的なシミュレーションから始め、赤外線の種類による性能の比較、加熱速度の確認など、赤外線プロセスを具現化するためにプロセスの確立を行っています。

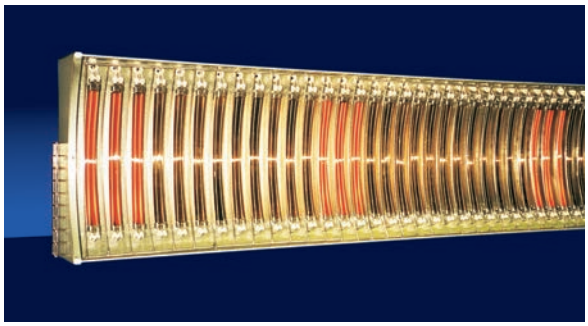
アプリケーションセンターでは、各種赤外線ヒーターユニットで実サンプルにてバッチ式の赤外線加熱試験が可能です。温度管理にはK型熱電対とデータロガーをお使いいただけます。ご来社による試験が難しいお客さま向けに、お客様で試験していただくための貸出機もご用意しています。

さまざまな業界で使われている赤外線ヒーターやユニット

エアバッグのコーティング



PETフィルムの熱収縮

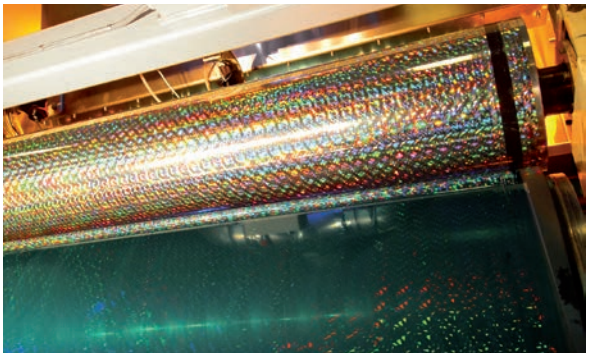


ラミネート・エンボス加工用湾曲形状ヒーターによる赤外線ユニット

加熱対象物の形状に合わせた特殊形状ヒーターユニット

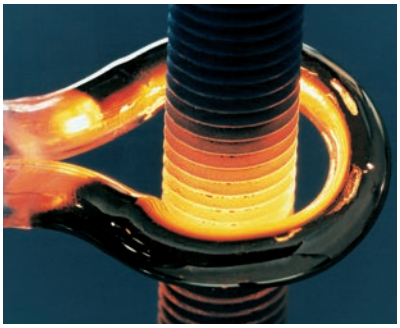
フローリング材の硬化

ルーフ用プラスチックのシワ取り加工



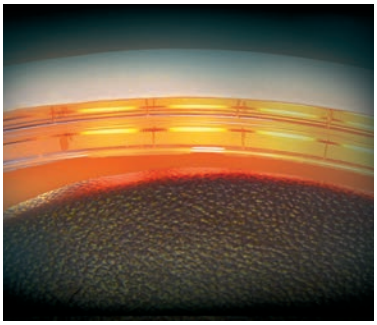
フィルムのエンボス加工

ゴムホースの伸ばし加工



オメガヒーターでの熱可塑性プラスチック加熱

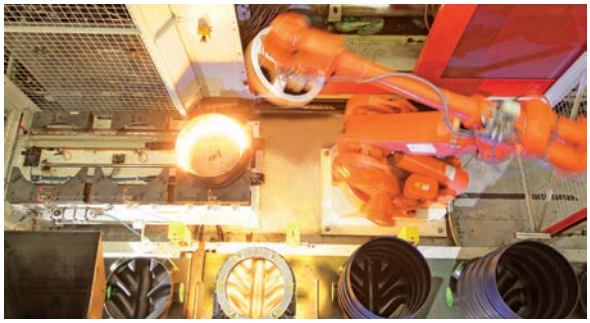
筒状赤外線炉



ナノリフレクタ付きQRC®赤外線ヒーター

PVCシートのラミネート

ガラス繊維強化ポリプロピレンシリンダーの熱溶着



排水システムパーツの自動化された熱溶着

廃水パイプの熱溶着

プラスチックパイプの熱溶着

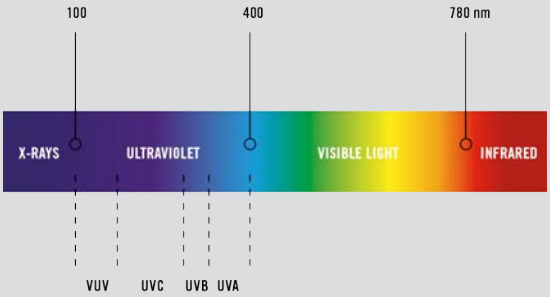
ゴムスリーブの接着財の活性化

バンパーのスプレー塗装乾燥

The incredible power of light®

Photonics-based solutions from ultraviolet to infrared

Heraeus Noblelight covers the total spectrum of technically usable wavelengths and can help find the optimum light system solution to suit specific processes. Whether you wish to optimize existing applications or win new markets, we offer efficient, well thought-out and long-life solutions that give you a lasting competitive advantage.



Heraeus Noblelight is part of the Heraeus technology group, a globally active family-owned enterprise. Within the Heraeus group, we have direct access to fundamental technologies and high-quality materials such as quartz glass, important precious metals and specialty materials. Rely on the acknowledged Heraeus quality!

Infrared emitters and systems for industrial heating processes

With a wealth of experience encompassing more than 3000 different heating processes, we can match our emitters precisely to meet your needs in terms of spectrum, power, length and shape.

Make use of the intelligence of infrared technology

In contrast to conventional thermal processes, infrared transmits large amounts of energy in a short time. This heat is used exactly where it is required and only for as long as it is required for a particular process.
This offers energy savings of up to 50 %.

Profit from Heraeus quality – the proven twin tube design – contoured emitters, which are shaped to match the geometry of your work piece – the new QRC® emitter, with its nano reflector for stable heating processes under aggressive ambient conditions.
Convince yourself personally in our Application Centers.
Make use of our expertise and experience to optimize your production process and realize real competitive advantage.

Ver.2 9/2023 Update in Japan

All rights reserved by Heraeus K.K.

ヘレウスノーブルライトジャパン株式会社

〒 112-0012
東京都文京区大塚 2-9-3
住友不動産音羽ビル 2F
Phone (03) 6902-6601
Fax (03) 6902-6613
ip.hkk@heraeus.com
www.heraeus-noblelight.jp

名古屋営業所
〒465-0095
愛知県名古屋市名東区高社1-89
第二東昭ビル3階B
Phone (052) 725-9120
Fax (052) 725-9121

赤外線ヒーターのプラスチック用途に関する情報を公開しています。是非ご覧ください。