

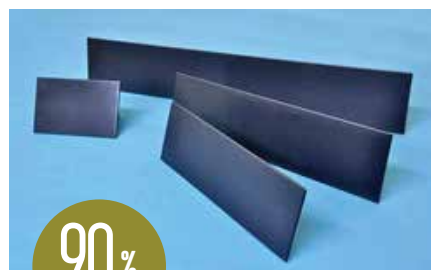
熱技術 NEWS

ニュース

September

2021

Vol. 101



90%
放射率

エコム赤外線ヒータ

エコム赤外線ヒータ（EIRヒータ）は遠赤外線による均一で効率の良い加熱が可能です。コーティング処理をしない独自構造により表面剥離がおさず、長期間安定した性能を維持できます。

[PR] 進化系メンテナンス！点検・修理サービス

HOT!



IoT センサー × リモートメンテナンス
工業炉最適運用サービス

見える化 + 予防保全 + 省エネ。 IoT を活用したメンテナンス

エコムが考える新しい設備保全の形、「Miterune（ミテルネ）」がついに登場！
現場プロによる安心の定期点検に加え、IoTを活用した遠隔監視とデータ解析で、突発的なトラブルを未然に防ぎます。不具合や故障予知を把握できるため、計画的な設備保全を行うことで生産への影響のないタイミングで保守点検・修理交換ができます。また、省エネや数値の設定提案まで行います。

<http://ecom-jp.co.jp/product/miterune/>



内容についてのお問い合わせは

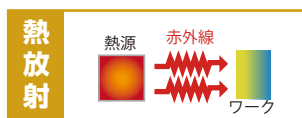
ecom@ecom-jp.co.jp



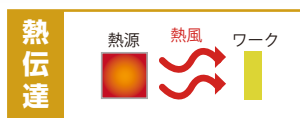
エコム流「伝わる基礎知識」、対流伝熱

92号で熱伝導、98号で熱放射についてお話ししましたが、今回はもうひとつの熱の伝わり方『熱伝達（対流伝熱）』について説明します。

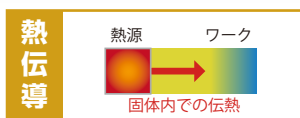
熱の伝わり方には熱放射、熱伝達（対流）、熱伝導の3つがあります。このうち、流体を介して熱を伝えるのが熱伝達（対流伝熱）です。



高温物体から照射される赤外線による伝熱。赤外線を吸収しやすい物質は昇温がはやい



媒体となる流体が移動することで伝熱が行われる。強制的に攪拌することで温度効率が上昇する



物質の移動のない固体内部での伝熱。材質によって伝導率が異なる

基本 熱伝達（対流伝熱）とは

熱伝達（対流伝熱）とは流体の移動によって熱が伝わる現象のことです。熱伝達の大きさは流体の状態によって変わり、静止流体で最小となり、流体をかき混ぜたり風を送るなど強制対流を起こすことで熱伝達は大きくなります。強制対流がなくても温度差や密度差で起こる自然対流で伝熱が起こります。

基本 熱伝達率とは

熱の伝わりやすさを表す係数で単位は $W/(m^2K)$ です。物体のもつ固有値ではなく、物体の状態によって変わるため、実験的に求めた数値や条件を限定した理論式で求められます。

$$\text{熱移動量 [W]} = \text{熱伝達率 [W/(m}^2\text{K)]} \times \text{伝熱面積 [m}^2\text{]} \times \text{熱源と流体の温度差 [K]}$$

熱伝達率の概略値 $[W/(m^2K)]$	
自然対流（空気）	1 ~ 25
強制対流（空気）	10 ~ 500
強制対流（水）	100 ~ 15,000
沸騰（水）	1,500 ~ 25,000

計算例) 室温 20°C 、
熱伝達率 $10 W/(m^2K)$ のとき $10m^2$ 、
 60°C の熱面から放出される熱量
 $Q = 10[W/(m^2K)] \times 10[m^2] \times (60-20) [K] = 4000W$

小ネタ

対流伝熱を小さくするには

対流伝熱を小さくするにはどうすればよいでしょうか。
まず1つは対流する流体自体をなくすことです。例えば真空断熱材は熱を伝える空気をなくし真空にすることで対流伝熱がゼロとなります。（ただし、熱伝達や放射伝熱による伝熱があるので完全な断熱はできません）
もう一つは対流を小さくすることです。空気は熱伝導は金属の1万分の1程度に小さいですが対流が起きやすいため熱伝達率は大きくなります。そこで空気を対流させないように保持するのが断熱材です。例えば発泡スチロールは98%が空気と熱伝導率が小さく、かつ空気が閉じ込められているため空気の対流が起きず、熱伝達率も小さくなります。

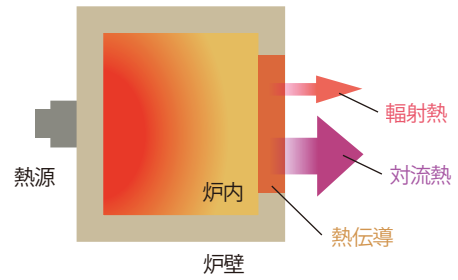
注目 炉壁の熱伝達

熱移動には3つの要素があり、その1つに熱が移動する対流熱物体の中を高温部から低温部へ熱が移動する熱伝導があります。炉壁自体は炉内からの熱伝導により高温になります。炉壁からは放射熱と対流熱が放出されます。放射熱は赤外線として放射される熱、対流熱は炉壁の外にある空気に奪われる熱です。断熱材の設置により、炉体からの放射熱・対流熱を抑えることで省エネを行うことができますが、炉壁に断熱塗料・遮熱塗料を塗ることで省エネ効果を得られます。

断熱塗料・遮熱塗料は同じようなものと思われる人も多いのですが、機能面を見ると右の表のような違いがあります。

断熱塗料は塗る断熱材というイメージで、厚く塗るほど炉壁への熱伝導が少なくなるため炉壁温度が下がり、熱伝達（対流伝熱）が抑えられます。

遮熱塗料は放射率の小さい塗料により放射熱を抑えます。熱伝導を抑えるわけではないので塗料の厚みは関係なく、薄く塗るだけで効果があり、少ない材料、施工期間で安価に省エネ効果を出せます。ただし、放射を抑えることは炉壁温度を高くする可能性もあるため注意が必要です。



断熱塗料	対流熱を抑える
遮熱塗料	放射熱を抑える

事例 ワークテスト紹介

以前、対流伝熱を利用したテスト装置として高速熱風循環炉について紹介しました。

今回はこちらの装置で行ったワークテストについて紹介します。

燃料電池の予熱処理

依頼	生産量増加に伴いサイクルタイムを上げたい為、昇温能力をUPしたい
既存機条件	110℃の昇温に30分必要 製品の温度バランスが悪く下部の昇温が遅い 熱風フロー サイド
今回テスト条件	設定温度 110℃ 昇温時間 15分に短縮 熱風フロー 両サイド 風速アップ、製品に適したノズル形状へ変更

上記の条件によりテストを実施し、110℃到達時間は15分になった。現状機の半分の時間で昇温することができた。

このように従来よりも速い風速で強制対流を起こし、適切にワークに当てる事で急速昇温が可能になります。処理時間短縮によるサイクルアップや省エネ・省スペース化が見込めます。是非弊社にワークを持ち込んでトライしてみてもは如何でしょうか。

高速熱風循環炉

熱源	バーナ
熱量	120kW
温度レンジ	100℃～550℃
炉内有効寸法	W700mm×L700mm×H700mm
風量	100 m ³ /min (インバータ制御)
風向き	アッパーフロー・サイドフロー (両吹きも可) ・ダウンフロー
ノズル	用途により様々なタイプに変更可能
主な使用用途	熱処理・乾燥・水切り・予熱
加熱方式	熱風循環方式
操業方式	バッチ式



紹介 高速熱風炉を用いた時間短縮

高速熱風循環テスト装置は昇温時間の短縮と、ワーク温度の均一性の向上を目指し、お客様のワークに適した加熱条件を導き出す為のテスト装置です。スリット方式やパンチング方式など、様々なタイプのノズルを使用する事で、ワークに対して最適な風量、風速、風向きを提案いたします。

エコムテクニカルセンター (ETC) ではお客様にワークを持ち込んでいただき、弊社の経験豊富なスタッフがそのワークの材質、形状、重量などを考慮して、時短に最適な熱源と加熱方法をご提案いたします。また、その最適条件を前提に生産量や設置スペースを考慮した生産設備をご提案します。テストから設備導入までワンストップサービスを提供いたします。

時短事例

アルミ部品 (エンジンブロック・シリンダーヘッド・バルブボディ・他) の溶体化・時効処理の時短 / アルミビレットの熱間鍛造前の予熱の時短 / 樹脂系部品のプレス前加熱処理の時短 / 接着剤の硬化処理の時短 / エポキシ樹脂硬化処理の時短 / ガラスのアニール処理の時短 / 触媒乾燥処理の時短 / オルタネーターの含侵前の予熱の時短