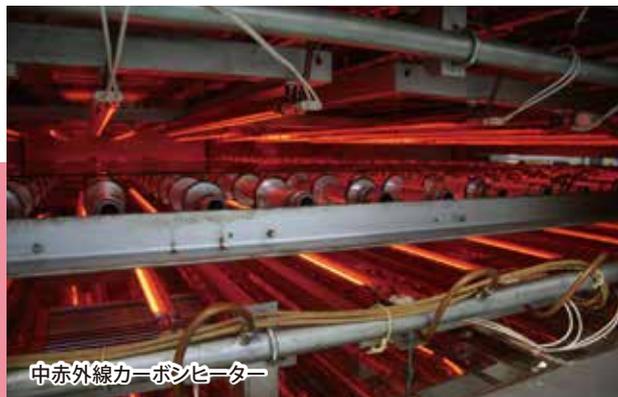


電気エネルギー
導入事例
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

各種ミラー／ガラス加工・製造

竹松工業株式会社
川越工場さま



中赤外線カーボンヒーター

コーティングの硬化工程に 熱風と中赤外線を併用した ハイブリッド硬化システムを導入 安定した高い塗膜品質を実現

竹松工業株式会社では、洗面所向けのセミデラックスミラーのシケ（反射金属膜の腐食による黒ずみ）防止のため、ミラー裏面に耐薬品性に優れた特殊塗料でエッジコーティングを施している。同塗膜の硬化工程では、ワークを短時間で昇温するとともに、ワークのヒートショックによる割れ防止を図るため、熱風と中赤外線との併用によるハイブリッド硬化システムを採用。均一で安定した温度分布を実現したことにより、高い塗膜品質を実現することができた。

導入の決め手

中赤外線の導入により、安定した塗膜硬化で高い品質を実現

従来の塗膜の硬化工程では、熱風と遠赤外線を併用した硬化システムを採用していたが、より高温での硬化・乾燥を要する新商品に対応するためには、従来の遠赤外線では塗膜を目標温度に昇温することが出来なかった。一方、熱風のみで炉内を高温にすると、ワークの昇温過程でヒートショックによる素材のガラス割れが懸念された。そこで、安定した温度分布ならびに短時間の昇温を可能にする中赤外線カーボンヒーターと熱風とのハイブリッド硬化システムを導入。より高い硬化温度を要求する新しい塗料にも対応出来るとともに、良品率向上が見込まれることが採用の決め手となった。

メリット

良品率の向上

定められた温度に熱風のみでワークを昇温する場合、温度差が38℃以上になると1,000分の1の確率でガラスが割れてしまう恐れがあるが、熱風と中赤外線を併用することにより、ワークの温度差が少なくなることで素材へのヒートショックが低減され、割れなどの損傷を大幅に低減することができた。

塗膜硬化炉のコンパクト化を実現

熱風だけの硬化システムと比較して、短時間でかつ安定した昇温ができることから、炉長を短くすることができ、生産性が向上した。



ミラー・ガラスアイテム

竹松工業は、1950年11月に鏡製造卸を専業として創業以来、ミラー・ガラスの総合プロデューサーとして、機能性はもちろんファッション性や安全性を追求した各種ミラーやガラス製品、さらには独創性溢れるオリジナルアイテムやオーダーメイド製品など、無限の可能性を秘めたミラー・ガラスに確かな技術で生命を吹き込み、オフィスや商業ビル・一般住宅までのあらゆるシーンで、ユーザーにゆとりと潤いを与える製品作りに取り組んでいる。



Company Profile

企業名 竹松工業株式会社 川越工場

所在地 埼玉県川越市南台1-5-3

電話番号 0492-43-0205

<http://www.takematsu-kk.jp/>

より厳しい条件に対応した 塗膜の硬化・乾燥の実現に向けて

竹松工業(株)川越工場では、洗面所などで使用されるミラー製品に対し、安全性と長寿命化を図ることを目的とした鏡の二次加工を行っている。具体的には、鏡素材の切断、研磨、洗浄、エッジコーティング、同コーティングの硬化・乾燥、表面洗浄、乾燥を行った後、最後に厳正な検査を経て出荷される。

洗面所のミラーは、付近で水を使用するため、ミラーの腐食が早く進行する場合がある。これは、鏡の切断面または加工面から腐食物質が侵入し、銀・銅膜を侵すことが原因で発生するもので、鏡の端に円形状または帯状に見られる黒ずみが発生する。腐食物質が侵入するケースとしては、エッジコートにキズが付くことで金属メッキ部分が露出した場合、鏡の裏面や端部に貯まった水が抜けにくい構造で取り付けしまった場合、温泉地などの腐食ガスが蔓延している場所に設置した場合において発生する。

一方、ミラーの外周が欠けて怪我をするなどの危険性が生じることもあるため、ミラーへの防錆性付与ならびに安全性の確保を目的に、ミラーの裏面全周に、耐薬品性に優れた特殊塗料によるエッジコーティン

グが施される。コーティング後に塗料を乾燥させる際には、まず硬化炉内で塗料を短時間で目標温度まで昇温させることにより、硬化促進を図る。その後、キープ炉では、塗料メーカーが指定した温度雰囲気下で一定時間、塗料を保持させることにより乾燥を行う。

同工場では、従来、塗料の硬化促進を図るため、熱風に遠赤外線を併用することにより、短時間での硬化を既に実現していた。しかし、新商品ではより高い温度での硬化・乾燥が要求され、従来の遠赤外線では高い温度に昇温することが不可能であった。そこで、同工場では高温に対応した新たな熱源システムの検討を開始した。

遠赤から中赤への変更により 高い温度への急速昇温と 安定した温度分布を実現

乾燥を行うキープ炉については、バーナーの制御方法を変更することにより、比較的容易に高温化が可能である一方、一番の課題は硬化炉であった。

「硬化炉内でワークを昇温させる際、38℃以上の温度差が発生すると、ヒートショックにより1,000分の1の確率で鏡が損傷してしまいます。硬化炉長を長くとり、時間をかけて熱風のみでゆっくり昇温させる方

法もありますが、炉長が非常に長くなり、工場内のスペースを考えると現実的ではありません。従って、新システムにおいても赤外線を活用することで、炉長を短くする必要がありました。そこで、(株)エスジーとサンプル試験を何度も行いながら、高い温度への急速昇温ならびに安定した温度分布が実現できるよう、検討を繰り返し行いました。」



竹松工業(株)
川越工場長
白石昭二氏

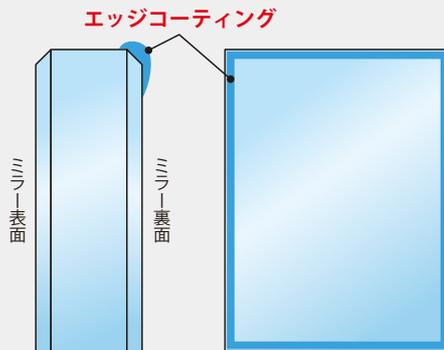
試験の結果、辿りついたのは中波長領域の赤外線照射が可能なカーボンヒーターと熱風を併用したハイブリッドシステムであった。赤外線の活用により、短い硬化炉長は維持されるとともに、抜群に安定した温度分布を実現。高品質の塗膜を安定して供給できる体制が整った。

「短時間での昇温が可能で、安定した温度分布により炉内の温度を均一に保持することが出来るため、ワークの温度差は小さくなり、割れなどのリスクは軽減されました。品質管理が容易になったと同時に、生産性は大幅に向上しました。」工場長白石氏

■ 鏡の二次加工工程

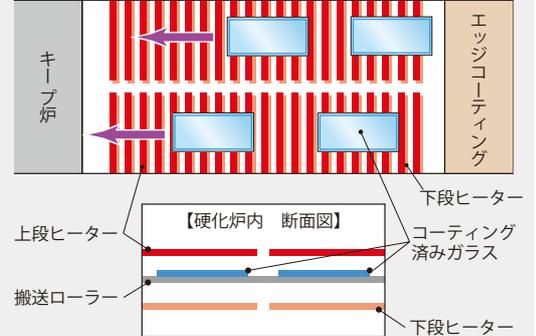


■ エッジコーティングの概要



ミラーのシケ防止のため、裏面全周に耐薬品性に優れた機能性塗料にてエッジコーティング処理を施す。

■ ハイブリッド硬化炉 [株]エスジー製の概要



中赤外線カーボンヒーター [ヘレウス(株)製]
(上 ■: 42本, 下 ■: 42本の計84本、1本当たりの消費電力3kW)



ハイブリッド硬化炉の概要



ハイブリッド硬化炉の入口



ハイブリッド硬化炉の制御盤

【取材:2018年10月】