

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

業務用テーブルウェアの企画・製造・販売

## 株式会社マイン 妻木工場 さま



中長波カーボンヒータ  
による焼付乾燥

電気・ガス併用のハイブリッド炉

# 電気とガスを併用した ハイブリッド塗装乾燥システムを導入 装置のコンパクト化や生産性向上を実現

株式会社マイン 妻木工場では、中国で製造していた一部製品の内製化に伴い、移転した物流センター跡地（現 妻木工場）にアルミダイカスト装置および樹脂・金属製品の塗装ラインを新設。赤外加熱を活用することで、限られた設置スペースにおいて、高い生産効率を実現した。



妻木工場で製造される鍋

### 導入の決め手

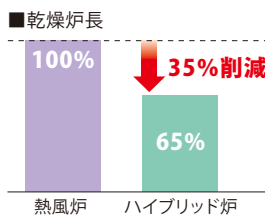
#### 中長波カーボンヒータの採用で、省スペース、生産効率の向上を実現

同社では、アルミダイカスト関連の塗装や、樹脂の射出成型品の塗装を中国アモイ工場で行ってきたが、設備の老朽化や中国経済の発展に伴う人件費等の高騰など、多くの課題が顕在化していた。このような現状を踏まえ、日本への生産移管が検討された。当初、外注での塗装を検討したが、品質・コスト面を考慮して内製化へと踏み切った。しかし、工場内の設置スペースが限られていたこと、生産効率の向上が求められていたため、昇温速度が速い中長波カーボンヒータと、温度キープで優位なガスを併用したハイブリッド塗装乾燥システムの構築を検討した。結果、乾燥時間の短縮による生産効率の向上、省スペース、省エネを実現できることが採用の決め手となった。

### メリット

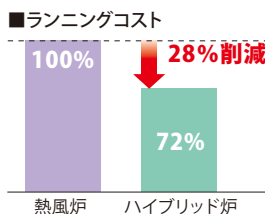
#### 乾燥炉のコンパクト化

塗装乾燥工程において赤外加熱を活用したことで、一般的な熱風乾燥設備と比較して、乾燥炉長を**35%削減**（▲6m）できた。



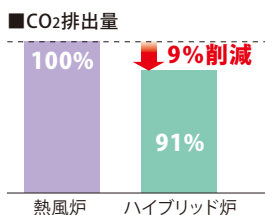
#### ランニングコストの削減

一般的な熱風乾燥設備と比較し、同工程において**28%**削減できる見込み。



#### CO<sub>2</sub>削減

一般的な熱風乾燥設備と比較し、同工程において**9%削減**（▲7.7t-CO<sub>2</sub>/年）できる見込み。



※グラフ数値は㈱マイン提供資料より

1975年の創業後、1991年に設立された株式会社マインは、主にフードケースを生産しており、その他、紙・フィルム・樹脂・金属製品の業務用テーブルウェアのほか、電磁調理器対応製品、木製品などの企画・製造・販売を展開。食の安心・安全を最優先の下、社内一貫生産体制を確立した。常に食文化や顧客ニーズの変化を読み解き、製造環境や製法、材料の見直しを図りながら、我々の豊かな食生活や外食産業を支えている。妻木工場は2020年に竣工。樹脂・金属製品の塗装を行う。



### Company Profile

事業所名 株式会社マイン  
妻木工場  
所在地 岐阜県土岐市妻木町西山3259-2  
電話番号 0572-26-7701  
<http://min-net.co.jp/>

### 塗装内製化に向けて

旅行先での最大の楽しみである宿泊先での豪華な食事、旅先や出張先へ向かう電車で車窓を眺めながら食す弁当など、さまざまなシーンでの食事を華やかに彩る装飾品、時には器や調理器具にもなる紙やフィルムによるフードケース、外食産業や日々の食卓を支える樹脂製および金属製の食器などのテーブルウェアは、われわれの食生活には欠かせないアイテムである。(株)マインでは、これらの業務用テーブルウェアの製品を企画・製造・販売を行っている。

同社では、これまでアルミダイカスト関連の塗装や、樹脂の射出成型品の塗装を中国アモイ工場で行ってきた。しかし、設備の老朽化や、中国経済の発展に伴う人件費、運送費、および諸経費の高騰など、多くの課題が顕在化していた。

このような現状を踏まえ、日本への生産移管が検討された。当初は外注を検討したが、品質・コスト面を考慮して内製化へと舵を切った。

### 内製化への課題を次々にクリア

アルミダイカストの鋳造や、樹脂・金属製品の耐熱塗装の内製化に向け、一番の課題

が“塗装の内製化”であった。移転した物流センターの跡地（現妻木工場）に塗装設備を配置するためには設置スペースが限られていたこと、さらには自動化・省人化を推進しながら生産効率を高める必要があったためである。

まず、自動化による省人化対策として、ロボットによる塗装システムが導入された。製品の材質に対応するため、樹脂用と金属用の同システムをそれぞれ導入し、乾燥炉についても2基導入された。樹脂用は指触乾燥炉（連続式）から固定炉（バッチ式）までの焼き付け、金属製品は通常の焼き付け炉（連続式）が必要となった。

ここで問題となったのが、設置スペースである。一般的な熱風炉だと工場内に納まらないことから、電気とガスを併用したハイブリッド乾燥システムの構築が検討された。

焼付温度が低ければ中波遠赤でも良いが、耐熱塗装への対応には高温が必要なこと、さらには昇温速度が2～3秒と早いため、中波長カーボンヒータを採用。焼付炉の前半上部に、左右2列×9セット×2本/セットの計36本の中波長カーボンヒータ（1.0kW/本）が設置された。

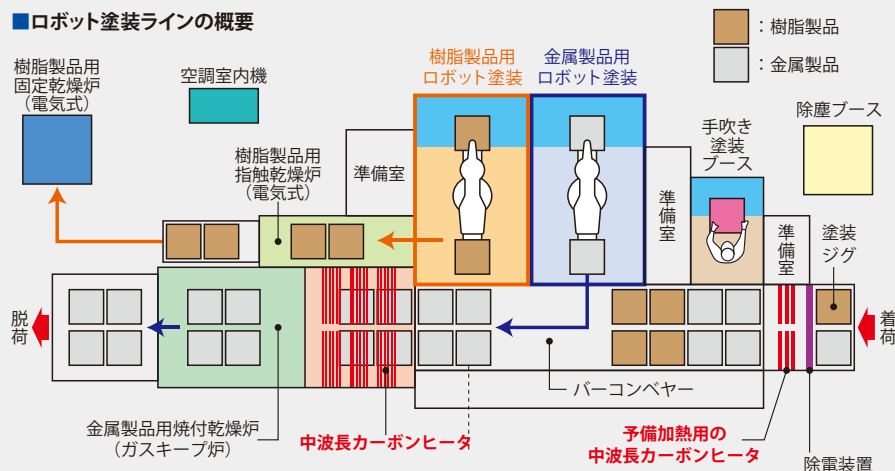
### その他、さまざまな工夫で生産効率と品質向上を図る

塗装ライン入口には、予熱用の赤外線ヒータ（3本×2列）を配しており、湿気がある時期に乾燥目的で使用される。また、手吹き塗装ブースでは、試作品の塗装および複雑形状製品への前補正を行うなど、非量産品への対応も万全である。さらに、塗装ブース・塗料調合室には強制給気を行い、給気は温湿度が調整された空気を供給する。その他、塗装エリアと他のスペースをクリーンルーム仕様の間仕切りにて遮断し、無塵室とした。除電装置も配し、徹底したゴミ・ブツ対策を行う。このように、適材適所で最適な塗装環境をつくり、塗装の効率向上および品質の最適化を図った。

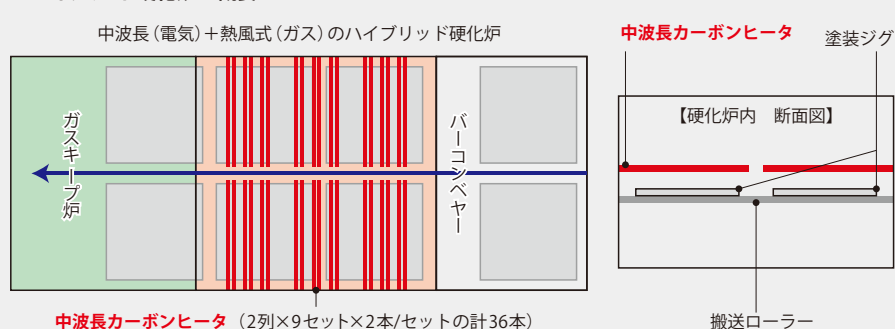
### 塗装工程への赤外加熱の活用で多くのメリットを創出

エネルギー密度の高い赤外加熱を採用したことで、従来型の熱風炉と比較して乾燥炉長は35%削減できた。さらに、本システムはエネルギー効率が高く、環境にも十分配慮された仕様となった。以上のように、熱源のハイブリッド化により、多くの導入効果が見込まれている。

#### ■ロボット塗装ラインの概要



#### ■ハイブリッド硬化炉の概要



ロボット塗装



赤外線による予備加熱



ハイブリッド炉入り口



中波長カーボンヒータによる硬化

【取材:2020年3月】