

省スペース，省エネ，生産効率の向上を実現する 電気・ガス併用のハイブリッド乾燥システム!!



株式会社マイン 妻木工場



本 社：〒448-0832 愛知県刈谷市八幡町1-10
TEL.0566-23-4811 FAX.0566-21-8567

- 創 業：1975年 ●設 立：1981年9月
- 資 本 金：30,000,000円 ●代表取締役社長：鈴木 芳弥
- 従 業 員：90名
- 事業内容：業務用テーブルウエアの企画・製造・販売
 - ・紙：紙すき鍋，耐油天紙，懐敷（かいしき）等
 - ・フィルム：フードケース，グルメ皿，懐敷 等
 - ・樹脂：箸（はし），トレイ，メラミン食器 等
 - ・金 属：アルミ製品，ステンレス製品，プレス加工

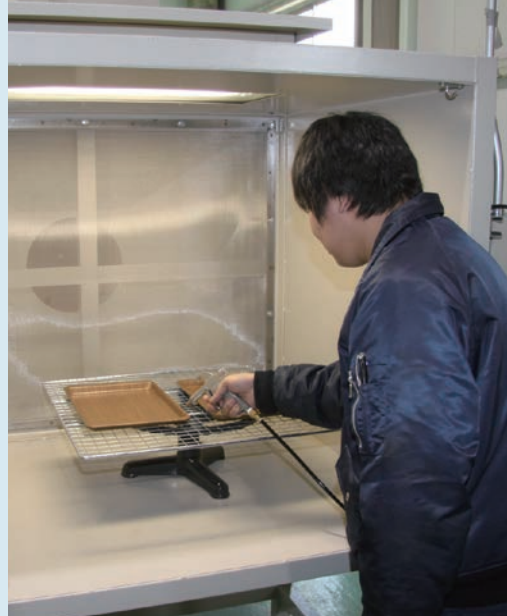
妻木工場：〒509-5301 岐阜県土岐市妻木町西山3259-2
TEL.0572-26-7701 FAX.0572-57-2311



▲ アルミダイカスト成型ライン



▲ 電気式溶解炉



入念なエアブロー▲



▲ 塗装ラインにワークを載荷



▲ 除電装置



▲ プレス工程



▲ プレス加工完了



▲ バリ取り



▲ 成型完了



▲ グラインダー仕上げ



▲ きれいな仕上がり



必要に応じて塗装前の予備加熱を行う▲



▲ 手吹き専用ブース

旅行先でのいちばん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。

18回目となる緊急スペシャルレポートは、フードケースやテーブルウェア製品の数々を手掛ける(株)メインにおいて、今年から樹脂製品および金属製品の塗装内製化に伴い、これまでは倉庫として活用していた場所に、ロボット塗装システムおよ

び電気・ガス併用によるハイブリッド乾燥炉を組み込んだ新規塗装設備を導入した妻木工場を取材して紹介する。

1. 同社の概要

同社は、1975年にミドリ産業として創業。1981年、ミドリ産業(株)に法人化。1991年、(株)メインに社名変更。1997年、中国福建省に中国アモイ工場を設立。2005年、土岐物流センターを竣工(しゅんこう)。2015年、フードケースの生産をメインとした岐阜工場の稼働を開始。2019年、物流センターを移転。2020年、移転した物流センター跡地に、アルミダイカスト成型機および樹脂・金属製品用ロボット塗装設備を導入。現在に至る。

主に、紙製品(紙すき鍋、耐油天紙、懐敷など)、フィルム製品(フードケース、グルメ皿、懐敷など)、樹脂製品(箸、トレー、メラミン食器、耐熱皿、鍋など)、金属製品(ステンレス製鍋、グリル鍋、焼しゃぶ鍋など)のほか、電磁調理器対応製品、木製品、グルメ石などの企画立案・製造・販売を行い、食の「安心」と「安全」を最優先に社内一貫生産体制を確立している。

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、われわれの豊かな食生活や外食産業を支えている。

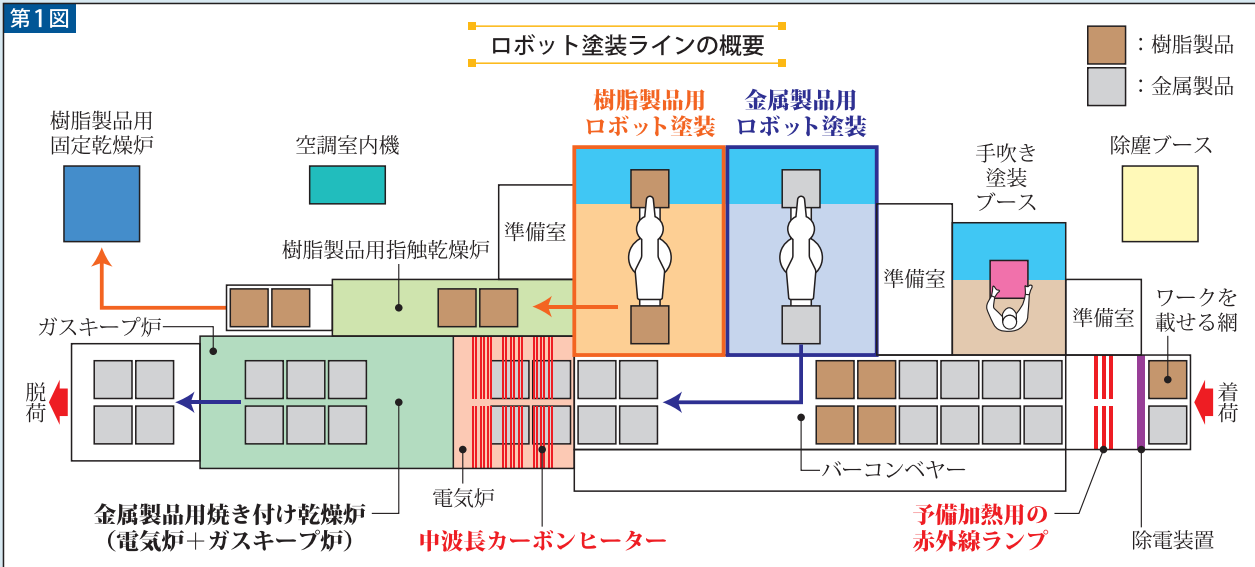
2. フードケースの生産

本題の塗装乾燥システム紹介の前に、同社・岐

阜工場で行われている、メイン製品であるフードケースの生産について少し紹介する。

さまざまな色・形・柄のフードケースが生産されている岐阜工場では、高いレベルのクリーンルームを完備し、食品包装材料の製造業に適用されるISO TS22002-4に準拠した衛生的な製造環境を実現している。2017年には、食品安全マネジメントシステムに関する国際規格FSSC22000の認証を取得、フィルムの印刷工程では、未来を見据えた環境配慮型の工場を目指し、印刷機にはVOCをほとんど含まない水性フレキソ印刷を採用する。

また、無溶剤の接着剤を使用したラミネーターやラミネートごとにフィルムを規格のサイズにス



▲樹脂製品専用のロボット塗装▲



▲金属製品専用のロボット塗装▲



▲塗装制御盤と制御パネル▲



▲電気・ガス併用のハイブリッド乾燥炉▲

リットするスリッターを同時に導入、コンパクトでスピーディーなきめ細かい対応を可能にした。さらに、フィルム製品を製造するうえで大敵となる静電気対策として、イオナイザー方式の静電気除去装置やファン型の加湿器を併用し、工場内の精密機械の性能を維持しながら静電気の発生を抑えることに成功している。環境問題への取組も積極的に行っている。一日に300～500kg排出されるフィルム端材は、工場内の再生設備にてリサイクルペレットに生まれ変わり、樹脂成型品に加工される。今後もリサイクルペレットを活用した新たな製品の開発が予定されている。どのような製品が生まれるのか注目だ。

3. 塗装内製化に向けて

同社では、アルミダイカスト関連の塗装、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、中国経済の発展に伴う人件費、運送費、諸経費の高騰、労働力の質の低下、生産管理体制の不備による不良率のアップなど、多くのデメリットが顕在化していた。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、外注も考えられたが品質・コスト面を考慮して内製化へと踏み切った。そして本年6月、物流センターの跡地にアルミダイカスト成型機および、樹脂・金属製品塗装設備を新規に導入。妻木工場として本格稼働を開始

する予定である。

4. 妻木工場の概要

妻木工場では、アルミダイカストの casting、樹脂・金属製品の耐熱塗装などを行う。アルミのダイカストの casting は、電気炉。樹脂・金属製品の塗装は、専用のロボット塗装ブースにてスプレー塗装が行われる。塗装ロボットの導入は、自動化、省人化が目的である。第1図に塗装ライン図を示す。

(1) 樹脂製品の塗装

樹脂製品の塗装工程は、専用網にワークを載せてバーコンベヤーに着荷→ロボット塗装→指触乾燥(50℃×5min)→バッチ炉(80℃×40min)→脱荷

→塗膜検査→梱包(こんぼう)→出荷

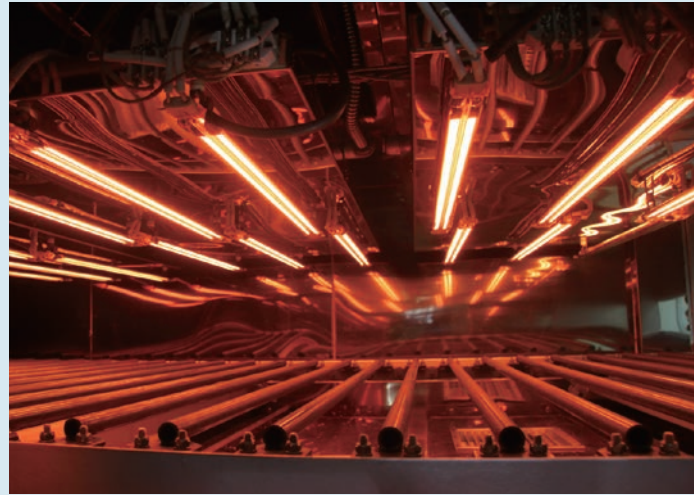
樹脂製品は、耐熱性(240℃)、耐薬品性、耐食品汚染性、耐加水分解性に優れたSPS樹脂をはじめ、メラミン樹脂、ABS樹脂、PP樹脂製品等を生産する。

(2) 金属製品の塗装

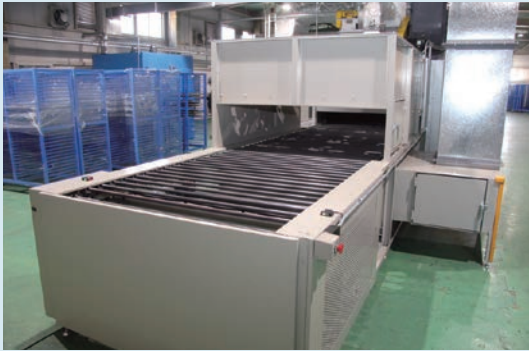
フッ素コート製品は3コート3ベークで行われ、他社との差別化を図る。その工程は、バーコンベヤーに着荷→ロボット塗装(①プライマー、②中塗り、③上塗り)→中波長カーボンヒーターによる焼き付け乾燥(①100℃、②100℃、③380℃)→LPGガスによるキープ炉→脱荷→塗膜検査→梱包→出荷



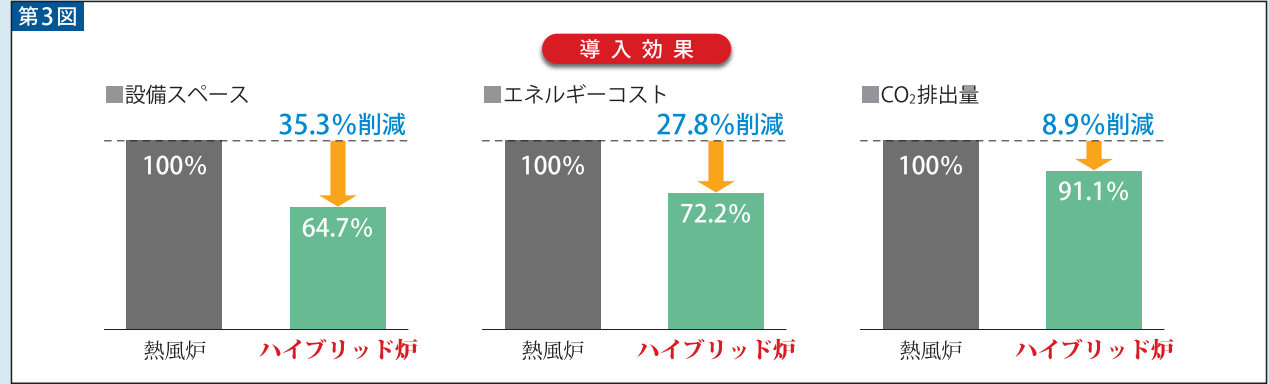
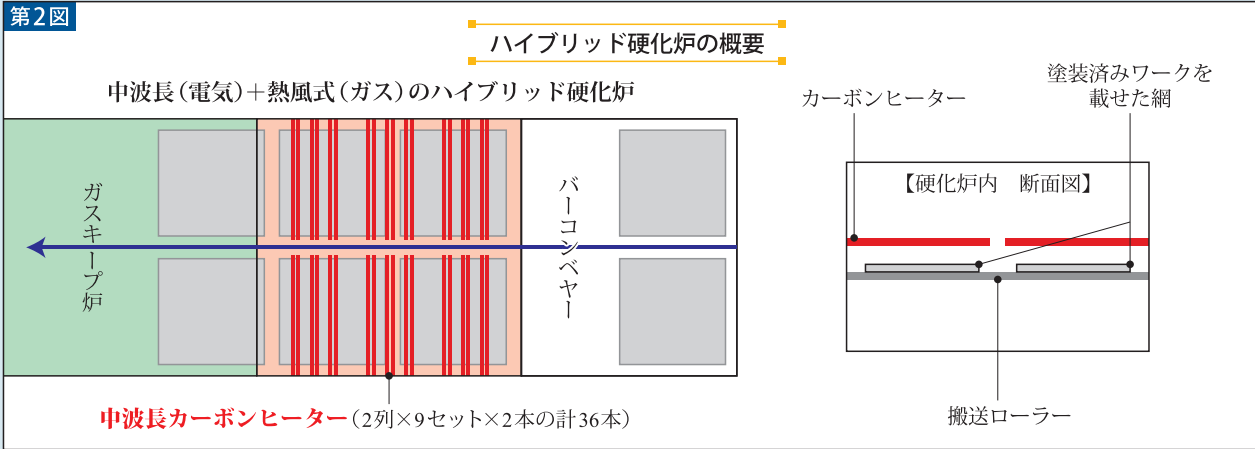
写真右：樹脂製品用指触乾燥炉入り口
写真左：金属製品用ハイブリッド乾燥炉入り口



▲中波長カーボンヒーター



◀ハイブリッド乾燥炉出口



◀樹脂製品用の固定乾燥炉



▲塗装ブース用の室内空調機



▲自動倉庫システムで製品管理



◀工場と最新の塗装設備をご案内いただいた、鈴木芳弥代表取締役社長(左)と鈴木賢太常務取締役(右)

製品の多くは鉛筆硬度試験において7Hの硬さを有する。膜厚は、10～15 μ mの3回塗り。

(3) ハイブリッド乾燥炉

金属製品の焼き付け乾燥においては、中波長カーボンヒーターとLPGガスによるハイブリッド乾燥システムが採用されている。工場内の設置スペースが限られていたこと、乾燥時間の短縮による生産効率の向上が求められたためである。

焼き付け温度が低ければ中波長でも良いが耐熱塗装のため高温が必要なこと、昇温速度が2～3秒と早いため、中波長カーボンヒーターが採用された。炉の前半部に、上部左右2列×9セット×2本の計36本の中波長カーボンヒーター(1.0kw

／本)を設置する(第2図参照)。

(4) その他の設備

塗装ライン入り口側には、予熱用の赤外線ランプ(3本×2列)を配している。湿気がある時期に水気を飛ばす目的でのみ使用される。

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が行われる。

塗装ブース3基および塗料調合室には強制給気を行い、給気は温調した空気を供給する。

塗装エリアや塗料供給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(じん)室とする。除電装置も配し、徹底したゴミ・ブツ対策を行う(設備設計は、㈱エスジー)。

5. ハイブリッド焼き付け乾燥炉の導入効果

(1) 設備スペース

設備スペースは、熱風炉が15.75m(塗装ライン全長：37.7m)で、ハイブリッド炉が9.8m(塗装ライン全長：31.2m)となり、設置スペース比で35.3%の省スペースを実現。

(2) エネルギーコスト

エネルギーコストは、熱風炉と比較して27.8%削減を見込む。

(3) CO₂排出量

CO₂排出量は、熱風炉が7284kg-CO₂/月で、ハイブリッド炉が6639kg-CO₂/月となり、8.9%の排出量削減を見込む。

以上から、設備のコンパクト化を実現すると共に、エネルギーコスト削減、CO₂排出量削減による省エネ、乾燥処理能力向上による生産効率アップなど、多くの導入効果が見込まれている。

また、塗装乾燥一貫ラインにより、膜厚から温度管理まで品質管理を徹底できるようになった。

今後は、塗装ロボットの動作プログラムや乾燥温度の適正な調整が決まれば、塗料使用量の削減やさらなる省エネが期待される。

今や、塗装ラインへの電気エネルギー活用は欠かせない。ロボット塗装とハイブリッド乾燥炉を組み合わせた最先端の塗装乾燥システムは、今後広く導入が進むと予想される。期待したい。(町)