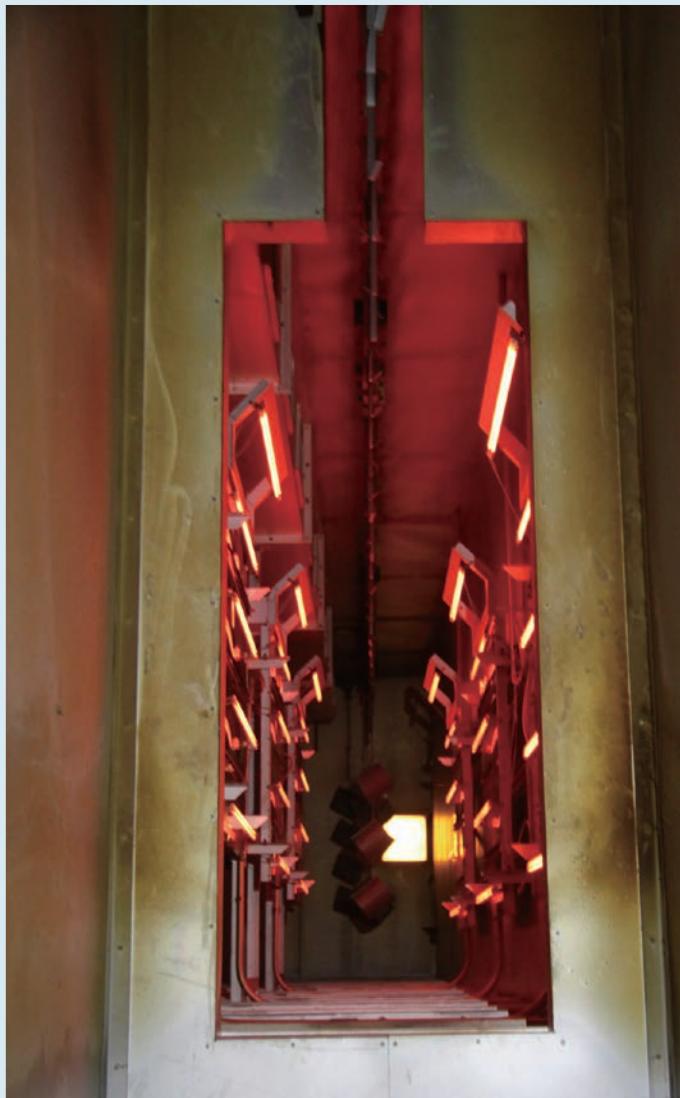


緊急

Part. 13 スペシャルレポート 塗装乾燥システムの新革命

# 設備のコンパクト化で、生産効率の向上に貢献する 電気・ガス併用のハイブリッド乾燥システム!!



## 株式会社更科製作所 小関工場

本 社：〒959-1289 新潟県燕市大字東太田2-2  
TEL.0256-62-4649 FAX.0256-64-4787

- 設立：1960(昭和35)年1月1日
- 法人設立：1976(昭和51)年1月12日
- 資本金：30,000,000円
- 代表取締役社長：更科 文章
- 従業員：86名
- 事業内容：金属プレス加工、スポット溶接加工、ハウスウェア／キッチンウェア／カメラ用精密部品／音響製品用精密部品／換気部材の製造・販売、各種容器類製造



小関工場：〒959-1286 新潟県燕市小関江東1358  
TEL.0256-47-3011 FAX.0256-47-3051



▲前処理・電着塗装設備の概要



▲専用のジグにワークを取り付ける



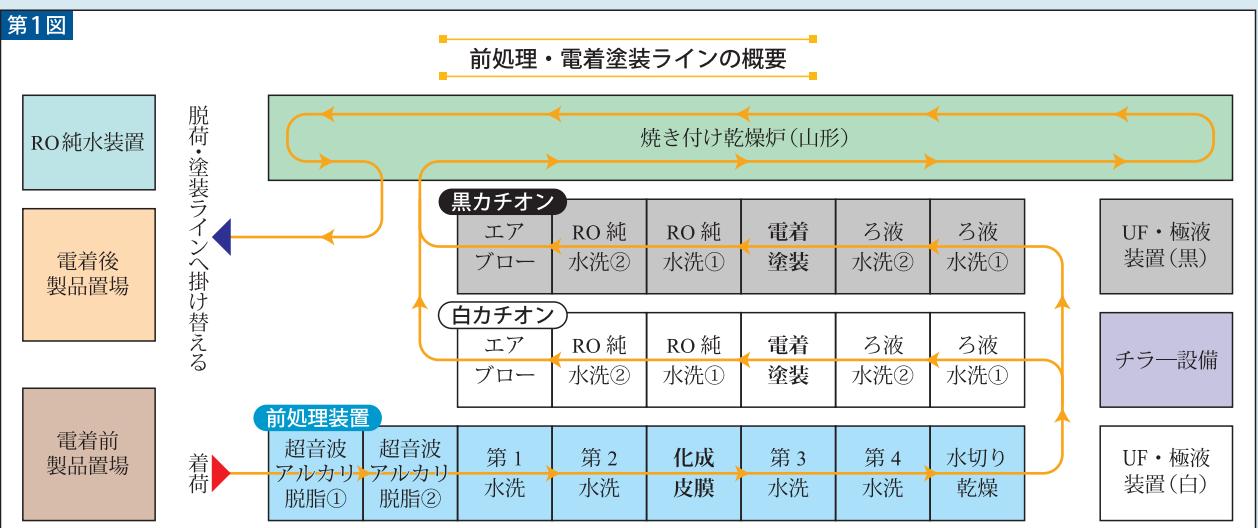
▲浸漬(しんせき)方式の前処理装置



カチオン電着塗装(黒カチオン)▲



▲焼き付け乾燥後は塗装ラインへ掛け替える



今回で第13回目となった「緊急スペシャルレポート」は、新潟県燕市の㈱更科製作所・小関工場を取材して紹介する。

同社は、昭和35年1月1日に個人企業として板金プレス業を開始。昭和51年1月12日、㈱更科製作所を設立した。平成11年、換気フードの製造・販売事業を開始。平成17年、換気フードをメーカー直販で全国展開を開始し、現在の販売体制を構築。平成28年8月には、塗装工程の内製化に伴い今回の取材先となった小関工場を竣工(しゅんこう)した。

現在では、プレス加工～塗装～発送まで一貫生産体制を確立し、納期・品質・コストの面でさら

なるレベルアップを達成している。

主な事業内容は、創業以来長年培ってきた高度な加工技術をベースに、金属プレス加工、スポット溶接加工、換気フードの開発・製造・販売、ハウステンボス、キッチンウェア、カメラ用精密部品、音響製品用精密部品、各種容器類の製造など、多種多様な金属製品を世に送り出しており、社会貢献を果たしている。

特に、換気フードは、「高品質をより安く、ダイレクトにお届けします」をモットーに、卸業者を通さない販売ルートを確保、ユーザーに格安で製品の提供を行っている。

今回は、小関工場の新規塗装ライン稼動時から

多くのメリットを創出している、中赤外線(電気)とガスとのハイブリッド乾燥炉について、熱風炉との比較検討、導入効果をレポートする。

### 1. 換気フードの製造工程

同社の主力製品である換気フードの製造工程を紹介する。

#### (1) プレス加工

プレス加工は、本社工場で行われる。

その工程は、プランク(SUS304：ステンレス鋼材)材投入→曲げ加工→絞り加工→成型→スポット溶接→塗装工程(小関工場)へ。

#### (2) 前処理・カチオン電着塗装

塗装・発送は、小関工場で行われる。

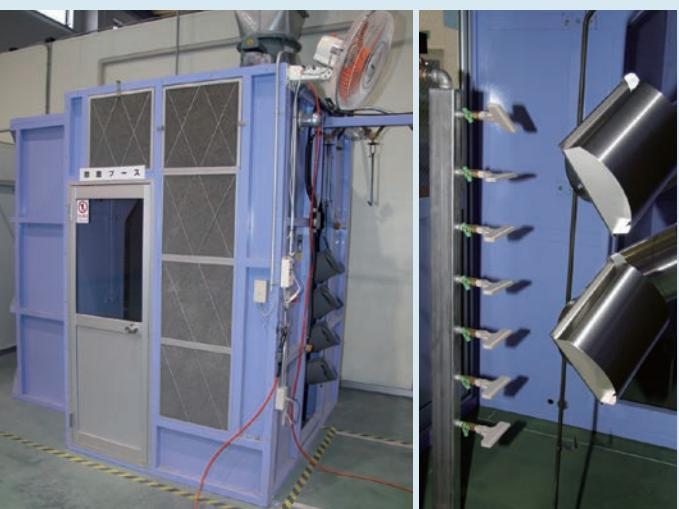
換気フードは、屋外で使用されるケースが多いので、製品には充分な防錆性と耐候性の付与が必須(ひっす)となる。そのため、下塗りのカチオン電着塗装、上塗りの粉体塗装により、厚膜かつ強靭(きょうじん)な塗膜を付ける。

前処理は浸漬(しんせき)方式。その工程は、超音波アルカリ脱脂①(50°C)→超音波アルカリ脱脂②(50°C)→第1水洗→第2水洗→化成被膜→第3水洗→第4水洗→湯洗(80°C)→水切り→電着塗装工程へ。

電着塗装の工程は、ろ液水洗①→ろ液水洗②→電着塗装(黒カチオンと白カチオンの2ライン)→RO純水洗①→RO純水洗②→エアブロー→焼き付



▲粉体塗装ラインの概要



▲除塵(じん)ブースでゴミ・ヅツを徹底排除



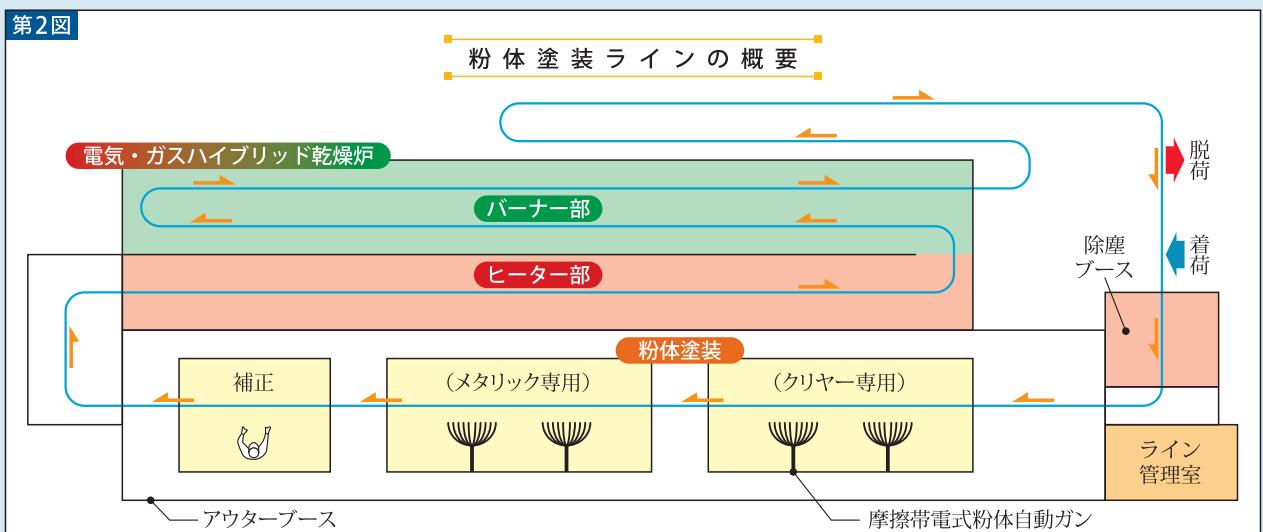
▲粉体塗装ブース



粉体塗装はメタリック／クリヤー専用の2ブース▲



▲ハンドガンによる手吹き塗装



け乾燥( $180^{\circ}\text{C} \times 40\text{min}$ )→検査→粉体塗装ラインへ(第1図参照)。

### (3) 粉体塗装

外観品質の決め手となる上塗りは、摩擦帶電式による粉体塗装が行われている。

換気フードの製品点数は非常に多く、複雑な形状をしている。そのため、塗料の付き回り性が良く、入り込み性に優れ、厚膜でも平滑な仕上がりを実現する、摩擦帶電式の自動粉体塗装システム(旭サナック<sup>㈱</sup>製)が導入されている。

粉体塗装の工程は、着荷→除塵(じん)ブロ→粉体塗装(クリヤー専用ブース、メタリック専用ブース、その他のカラーと補正用ブースの3ブース)

ス)→電気(中遠赤外線によるプレヒート: $150^{\circ}\text{C} \times 10\text{min}$ )とガス( $180^{\circ}\text{C} \times 30\text{min}$ )によるハイブリッド焼き付け乾燥→脱荷→検査→全国へ出荷(第2図参照)。

塗料は、ポリエステル樹脂系塗料を使用する。

塗色は全6色。クリヤーおよびシルバーを自動機で、アイボリー、ホワイト、ブラック、ブラウンを、デュアル電解方式粉体ハンドガンユニットで手吹き塗装する(旭サナック<sup>㈱</sup>製)。

膜厚は、電着で $20\mu\text{m}$ 。粉体で $60\mu\text{m}$ 。計 $80\mu\text{m}$ をつける。

### 2. ハイブリッド焼き付け乾燥炉導入の経緯

塗装ライン中の焼き付け乾燥炉は、設置スペー

ス、生産性、イニシャルコスト、ランニングコスト、CO<sub>2</sub>削減などの決定項目において大きな要素を占めている。

このような要求に応(こた)えるため、乾燥炉の新システムとしてハイブリッド炉が注目され、その導入事例は年々増加している。

本塗装ラインにおいても、中遠赤外線(電気)とガスによるハイブリッド焼き付け乾燥炉は、導入時に一般的な熱風炉との比較検討があらゆる面から綿密に行われた。

主な検討項目は、

#### (1) 硬化炉のコンパクト化

限られたスペースの中で、粉体塗装システムの

レイアウト要求に応える。

#### (2) 省エネルギー

1ワーク、1ジグ当たりのエネルギーコストの削減を図る。

#### (3) 生産性の向上

塗装ラインの稼動時間の中で、実動時間の割合を増加させることで、生産性向上を図る。

#### (4) CO<sub>2</sub>排出量の削減

表面処理工場は、熱エネルギーの使用が工場全体の60%を占めることから、塗装工程でのCO<sub>2</sub>削減を目指す。

以上の検討項目をコストの面からも考慮した結果、将来的にも大きなメリットが得られると判断



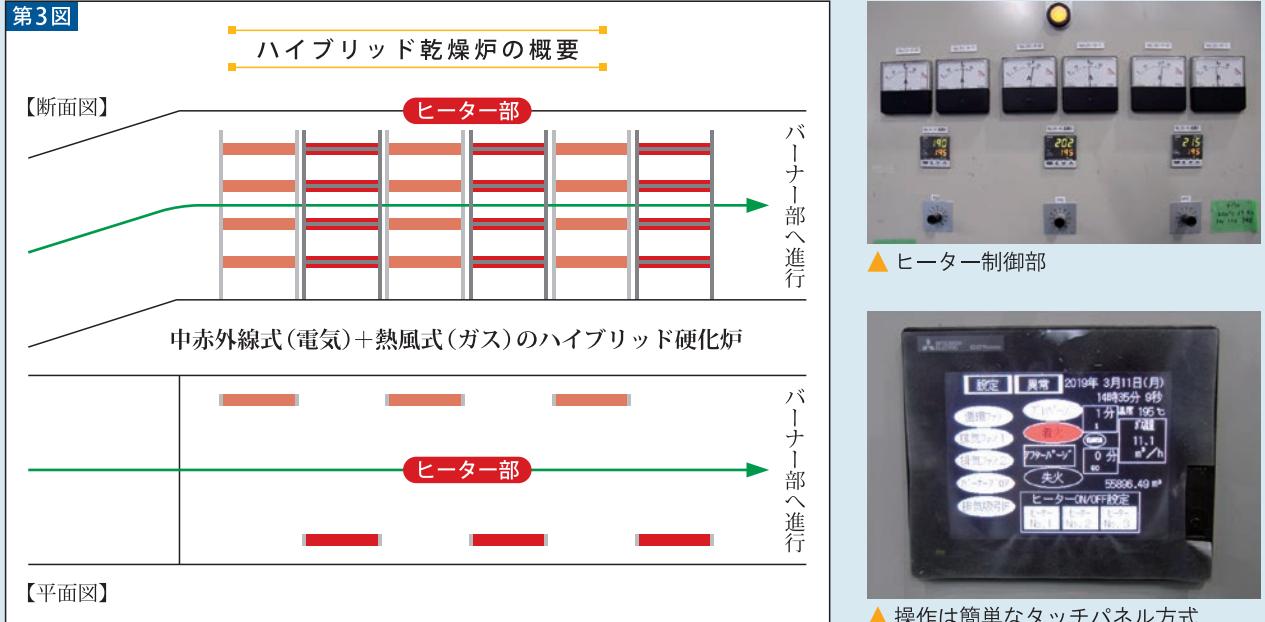
▲ハイブリッド乾燥炉



▲中遠赤外線によるプレヒート



▲塗装設備制御盤



し、本乾燥システムの採用となった。

### 3. ハイブリッド焼き付け乾燥炉の概要

本システム導入の最大の目的は、炉長となるべく短くすることで乾燥時間を短縮し、生産効率を上げることである。

炉の前半部には、左右3箇所ずつ、計24本の中遠赤外線ヒーター(1.75kW/本、ヘレウス(株)製)を設置(第3図参照)。所定温度までの昇温時間を短縮すると共に、安定的かつ迅速にワークを加温する(220°Cまで設定が可能)。

プレヒートされたワークは、すでに所定の焼き付け温度近くに達しているため、バーナー部の入り口側・出口側で温度差が少なく、安定した焼き

付けが可能となる(設備設計は、(株)エスジー)。

### 4. ハイブリッド焼き付け乾燥炉の導入効果

稼動開始から約2年。どのような効果が得られたのか(第4図参照)。

#### (1) 炉のコンパクト化

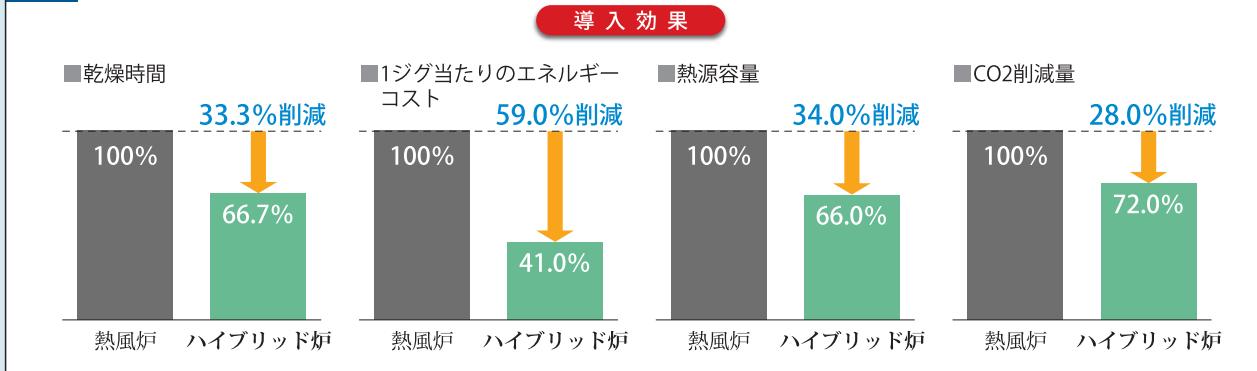
レイアウトスペースは、熱風炉が336m<sup>2</sup>。ハイブリッド炉が144m<sup>2</sup>となり、57%の省スペースを実現。

炉内滞在時間は、熱風炉が45min。ハイブリッド炉が30minとなり、15minの短縮。

#### (2) 省エネルギー

バーナー容量は、熱風炉が383kWで、ハイブリッド炉が209kW+ヒーター42kWの計251kWと

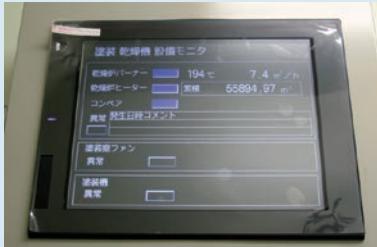
第4図



塗装ライン管理室▲



▲管理室内



▲モニターで監視



▲前処理・電着塗装チームのスタッフ



▲小関工場・塗装課主任の為田裕樹氏(左から2番目)と粉体塗装チームのスタッフ

なり、34%の省エネルギーを達成。

1ジグ当たりのエネルギーコストは、熱風炉が28.3円/ジグで、ハイブリッド炉が11.7円/ジグとなり、59%のエネルギーコスト削減を実現。

#### (3) CO<sub>2</sub>排出量

CO<sub>2</sub>排出量は、熱風炉が8.5t-CO<sub>2</sub>/月で、ハイブリッド炉が6.1t-CO<sub>2</sub>/月となり、28%の排出量削減を達成。

以上から、効率的な乾燥による炉長のコンパクト化、乾燥時間の短縮による生産効率の向上、塗膜品質の安定化、エネルギーコストおよびCO<sub>2</sub>排出量の削減など、塗装工程に多くのメリットを創出する本乾燥システムは、今後のトレンドとなつ

ていくであろう。

最後に、同社では塗装ライン管理室を設けている。カメラを複数台設置することで、塗装ラインの稼動状況を工程ごとに随時確認できるほか、不良発生の原因究明や分析等に一役買っている。

ハイブリッド乾燥システムの導入は2年前。同社の先見の明には目を見張る。塗装環境も整備されており、塗装工場内は2年以上経っても清掃が行き届いて、きれいなままである。人手不足と言われる昨今、多くの若い人材が活躍する活気あふれる塗装工場は、生産効率・塗膜品質・人材確保など、多くの課題を抱える塗装現場のお手本になるであろう。(町)