

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

建設機械板金部品、ブラケット部品の製造

株式会社八立製作所さま

特に最厚部へ効果的な加熱が可能なカーボンヒーターを使用

塗装乾燥に赤外線ヒーターを採用し、乾燥炉長の短縮を実現。粉体塗装切り替えへの要望に応えた。

建設機械用板金部品やブラケット用品の製造を行う株式会社八立製作所では、建機メーカーからの要請を受け、環境に優しい粉体塗装ラインの構築を目指していた。しかし、既存の工場敷地面積には制約があり、通常熱風循環炉では乾燥炉は長くなるため、設置は困難であった。そこで、カーボンヒーターとガス熱風によるハイブリッド乾燥炉を導入し、乾燥炉長の短縮を実現。粉体塗装切り替えへの要望に応えることができた。

導入の決め手

短い炉長でありながら、同一速度で薄物～厚物ワークの塗装乾燥が可能に

粉体塗装ラインを構築するに当たっては、設置場所の制限により、焼き付け乾燥炉が設置できない状況であった。また、熱風循環炉の場合、板厚の厚いワークに対して適正な乾燥品質を得るためには、炉長を極端に長くする必要があるだけでなく、板厚が豊富なワークの焼き付け乾燥条件を1つの熱風循環炉、同じ温度帯で均一に乾燥させることは不可能であった。そこで、カーボンヒーターとガス熱風によるハイブリッド炉にすることで、炉長を短縮できるだけでなく、カーボンヒーターの温度帯を板厚によって変更することで、コンベヤーを同一速度で進行させながら、均一で良好な塗装品質を確保できるようになった。

メリット

塗装乾燥時間の短縮

熱風循環炉と比較して、乾燥時間を50%程度短縮し、生産性の向上を実現。

◎熱風循環炉.....60分

◎ハイブリッド炉.....26分

炉長のコンパクト化

熱風循環炉と比較して、50%程度炉体のコンパクト化を実現。

◎熱風循環炉.....40m

◎ハイブリッド炉.....19m

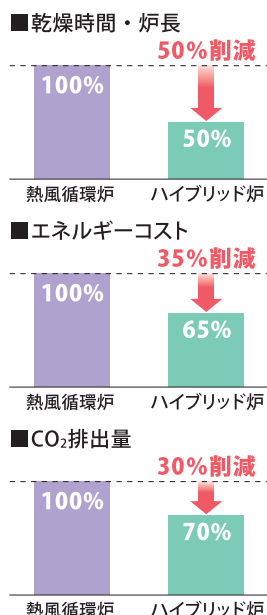
エネルギーコスト削減(実績値)

トータルエネルギーコストは、約35%の削減となった。

CO₂削減(実績値)

エネルギーコストが35%削減されたことで、CO₂排出量は約30%削減された。

※グラフ数値は(株)八立製作所提供資料より



環境に優しい粉体塗装

1967年、八立製作所を創業。1968年に本社工場を現在地に竣工し、移転した。1973年、(株)八立製作所に改組し、設立。現在では、第1(溶剤塗装、機械加工、ブラスト、マスキング、完成品検査・仕分け)、第2(材料の受け入れ、切断・曲げ加工)、第3(粉体塗装)、第4(溶接)工場を擁し、建設機械用板金部品やブラケット用品の一貫生産を実施している。特に、他社が敬遠する少量多品種生産品を積極的に受注し、毎月4,000点を超える製造を一貫生産、厳しい品質管理、独自の生産管理により見事に捌いている。



Company Profile

企業名 株式会社八立製作所

所在地 大阪府大阪市平野区加美北2-4-5

電話番号 06-6758-5500

<https://www.hachiritsu.com/>

溶剤塗装から環境に優しい 粉体塗装への切り替えが必須に

従来の建設機械部品への塗装は溶剤塗装が主流であったが、カーボンニュートラルへの意識の高まりと周辺環境・作業環境の改善、塗装中・後の良好なハンドリング性から塗装効率が良いとされる粉体塗装への転換が進んでいる。建設機械用の板金部品やブラケット用品の製造を行っている㈱八立製作所では、建機メーカーからの要請を受け、既存の工場敷地内に粉体塗装ラインを構築することになった。

粉体塗装ライン構築のカギは 焼き付け乾燥炉のコンパクト化

しかし、住宅密集地にある既存の工場敷地面積には制約があるうえ、特に、薄い板厚から厚い板厚まで多種多様なワークが流れる粉体塗装の焼き付け乾燥では、適切な乾燥品質（乾燥時間）を確保するため、乾燥炉は長くなり、既存の工場敷地内に構築できないことは明らかであった。

粉体塗装ライン構築のカギは、焼き付け乾燥炉のコンパクト化にあった。

**焼き付け乾燥と水切り乾燥に
赤外線加熱を採用し、
乾燥品質と乾燥効率の向上を達成**
とは言え、工場敷地を満足に確保でき、熱

風循環炉を設置できたとしても、板厚が豊富なワークの焼き付け乾燥条件を1つの熱風循環炉、全く同じの温度帯で均一に乾燥させることは不可能である。仮に同じ温度帯で乾燥させる場合には、ワークごとに運行速度を変える必要がある。特に、板厚の厚いワークの乾燥ではラインスピードを落とすか、昼休み中に炉内にワークを留ませるなどの対応が必要となり、塗装全体の効率は悪くなる。また、乾燥品質では黄変が発生しやすくなるなどの懸念もあった。そのため、熱風循環炉よりも大幅にコンパクトでありながら、対象物に応じてエネルギーを変化させ、安定した乾燥品質を得られる、赤外線加熱とガス熱風によるハイブリッド炉を採用。赤外線波長の検討では、透過と吸収のバランスが良く、塗膜全体を加熱できる中赤外線よりも塗膜深部からの加熱で、特に最厚部へ効果的な加熱が可能なカーボンヒーターが採用された。また、塗装前処理後の水切り乾燥では水との相性の良い中赤外線ヒーターを採用しており、早期乾燥を促している。

乾燥炉内を4つのゾーンに分け、 ワーク形状や板厚に左右されない 乾燥品質の確保を実現

炉内は4つのゾーンに分けられた。第1赤外線部（熱風併用）では、ワーク温度を急速

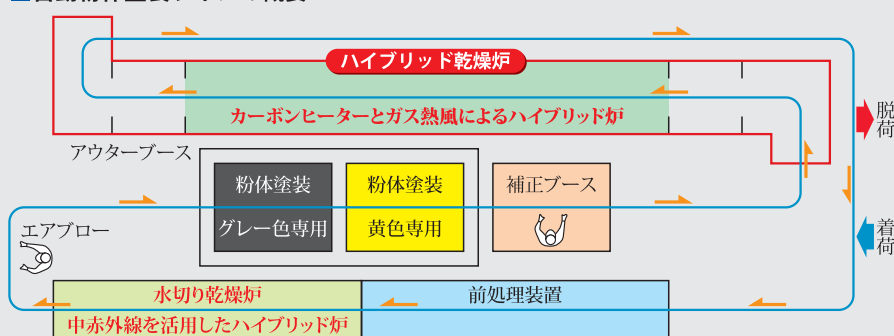
に加熱させる。ただ、ワークで厚みが違う部位があるため部位ごとで温度差が出てしまう（乾燥品質に差が出る）。そこで、続く第1熱風部にて各部位の製品温度差を締め、第2赤外線部（熱風併用）にて、再度急速加熱して粉体塗料を一気に硬化させ（高温領域での温度差が縮まり、均一に硬化される）、最後の第2熱風部で温度をキープさせる。板厚の違うワークに対しては、途中の熱風対流の効果を活用し、温度の均一化を図ることで、安定した乾燥品質を得ることができる。

同社では、肉厚の違いに対して安定した塗装品質を得るため、カーボンヒーターの点灯パターンを3つに設定している。薄板（～3.2mm）に対しては、ランプ①のみ。中間（4.5～9mm）に対しては、第1赤外線部（ランプ①②③）のみ。厚板（12mm～）は、全ランプ点灯となっている。

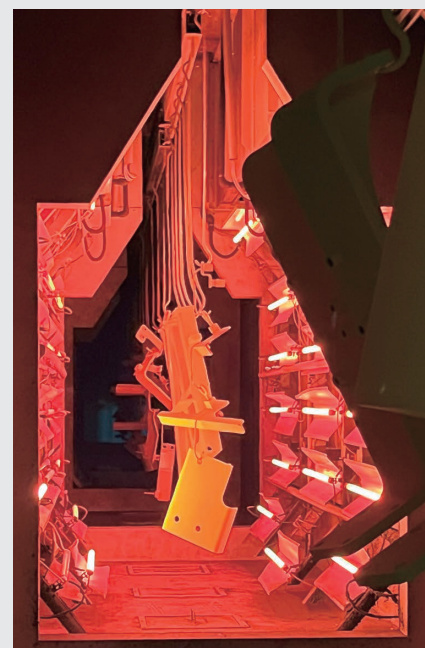
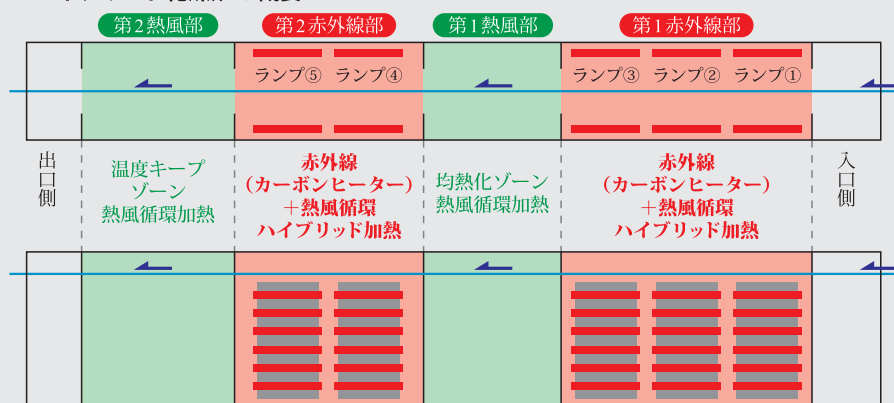
今後は、電気料金の高騰対策として、炉内の赤外線による熱の反射効率を高め、電気使用量の削減を図る取組を行っており、さらに10%の省エネが見込まれている。

ハイブリッド炉は省スペース、省エネ、安定した乾燥品質を可能にする。環境に悪いと評される塗装乾燥に大きな変化をもたらすに違いない。ハイブリッド炉は塗装でのカーボンニュートラル達成に有効な手段の1つなのである。

■自動粉体塗装ラインの概要



■ハイブリッド乾燥炉の概要



ハイブリッド乾燥炉入口側

第1赤外線部

2.0kW×6本×6セット＝72kW（36本）

第2赤外線部

2.0kW×6本×4セット＝48kW（24本）

【取材：2024年3月】