

# 環境にやさしい塗装乾燥炉へのアプローチ

楯 恒夫 (たて つねお) コーテック(株) 代表取締役

**要約** 塗装工場を調査した結果、多くの塗装乾燥炉はエネルギー効率が40%以下であると予想される。一方でそれは50%以上の省エネ・コストダウンの可能性が埋もれた宝がそこにあることを意味している。環境の観点からも、収益性の観点からも乾燥炉の効率化・コンパクト化が急務となっている。また、そのことでCO<sub>2</sub>排出量を25%削減できる可能性も十分にある。今回は、現状の乾燥炉のムダを徹底的に排除し、現状の乾燥炉の温度曲線・加熱能力を分析し、小さな改造レベルで効率アップできる具体策を考えてみたい。

## はじめに

塗装乾燥炉のエネルギー効率はまだまだ低いと言われる。実際に塗装工場を調査した結果では36%であったと報告されている。残念ながらこれは特殊なケースではなく、おそらく多くの乾燥炉は40%以下であると予想される。また、多くのケースで長大な乾燥炉がラインのレイアウトを制約し、シンプルでフレキシブルなシステムの実現を妨げているのが実情である。

環境の点からも、収益の点からも乾燥炉のコンパクト化が求められている。今回はそのアプローチ方法をさぐってみたい。

## 1. CO<sub>2</sub> マイナス25% へのアプローチ

塗装乾燥炉は一般に多くのCO<sub>2</sub>を排出しているパートである。効率化を高める(あるいはコンパクト化する)ことで排出量を25%削減できる可能性が十分にある。

そのアプローチ方法は、①現状の乾燥炉のムダを徹底的に排除する→②現状の乾燥炉の温度曲線・加熱能力を分析し小さい改造レベルで効率化アップできる方法を検討する→③乾燥炉が塗装ラインのボトルネック工程である場合には乾燥炉の更新を計画する、の手順になる。

ボトルネック工程が明確である場合には、個々の効率アップを図るよりボトルネック工程に集中した投資を行なうことで全体最適が得られることが多いので、

思い切った更新を行なっても短期間に回収できることが多く、同時に受注機会の拡大につながっている。

今回は手順の①~②を中心にアプローチ方法を考えてみたい。

## 2. 炉の熱ロスの原因と対策

乾燥炉において、熱をロスする要因としては、①熱貫流損失、②循環風損失、③排気損失、④加熱処理物(被塗物)による熱損失、が挙げられる。またロスに大きな影響を及ぼすものとして、⑤温度制御上の問題がある。

それぞれの損失原因の診断・対策案については、すでに当社ホームページなどでご紹介しているので参考にさせていただきたい。ここでは温度制御上の問題について考えたい。

### 1) 温度制御上の問題

実際の乾燥炉において意外に多い課題が「温度制御にムダが多い」ということである。移動式の炉内温度計で製品通過エリアの炉内温度を立体的に計測してみると、炉の上下や前後で温度差が大きかったり、炉に設置された指示計と違っていたりすることが少なくない。炉の温度コントロール用の熱電対は、制御性を優先して設備設計者が設置位置を決めるケースが多い。しかし、その指示温度が製品通過エリアの温度を代表していないことがある。この熱電対に記録計をつないで監視・記録をしても、実際に製品に与えられているエネルギーを管理できていないと言いきく。

図1は実際によくあるトラブルの例である。

制御用熱電対とは別に、複数の熱電対を設置して温