ヒートポンプ採用による塗装乾燥ブースの近代化

志岐　昌利　（しき まさとし）APCエアロスペシャルティ株式会社 生産事業部 部長
井場　　功　（いば いさお）東芝キヤリア株式会社 システム技術部 主幹

要約　高効率ヒートポンプや高温ヒートポンプの普及により、産業プロセス用途でのヒートポンプ採用が増加しつつある。本事例では、塗装乾燥ブースユーザーの使い勝手に合致した熱源システムをユーザー、ブースメーカー、ヒートポンプメーカーが協働で検討し、空調温度帯の高効率ヒートポンプを用いた塗装空調及び乾燥が可能な塗装乾燥ブースを実現した。また、導入に当たっては運用しやすさを考慮し、外気の温湿度を検知して熱源システムの運転パターンや冷温水設定値を自動的に切り替えられ、最適運転制御が可能とした。

1.　はじめに

塗装ブースでは一定の温湿度のオールフレッシュ一過式（ワンパス）空調が求められるが、エネルギーの多消費工程であることから、高効率なヒートポンプの産業用途として着目されている。一方、ひとつのブースを塗装モードと乾燥モードに切り替えて使用する塗装乾燥ブースでは空調用熱源と乾燥用熱源とが必要となり、投資額が高額になると共に設置スペース等の課題がある。

APCエアロスペシャルティ株式会社では各務原工場内に新規工場建屋を建築するにあたり、塗装乾燥ブースの旧工場からの移設または新設を検討していた。

このような塗装乾燥ブースにおいて、ユーザー、ブースメーカー及びヒートポンプメーカーが連携して空調・熱源システムに対して真に求められる機能を勘案し、主として空調用途に用いられるモジュール連結式空気熱源ヒートポンプであるユニバーサルスマートX（以下、USXという）を用いたオールヒートポンプ塗装乾燥ブースを実現したので概要を紹介する。

APCエアロスペシャルティ株式会社（本社東京都）は、航空機製造支援事業、包装梱包事業及び製造販売事業を行っており、今回の塗装乾燥ブースは航空宇宙用部品、航空宇宙用輸送機器及び支援器材、コンテナに於いては宇宙関連機器、航空機エンジン、各種精密電子機器の輸送、保管用コンテナの塗装乾燥に用いられる。

ブースメーカーはアンデックス株式会社様（本社広島県）で、自動車用塗装設備・乾燥装置のメーカーとして、国内でトップシェアを確保し、また、鉄道車両、航空機、建機の分野でも多くの納入事例がある。

2.　従来の塗装乾燥ブースの課題

塗装は主としてスプレー塗装を行っており、塗装ブース内は密閉式Push-Pull式換気を行っている。乾燥時には強制乾燥を行い、ブース内温度は70℃（温風吹出し温度は75℃程度）となっている。乾燥時及び冬季塗装時の暖房用加熱源としてバーナーが用いられ、燃料はガスや灯油が用いられている。

夏季塗装時の空調は無く、作業環境の改善が求められていたことに加え、今後引き合いが増加すると考えられる航空機業界の塗装ブースでは航空機メーカーからの塗装時の温湿度の規定があり、空調が必須となっている。

従来の塗装乾燥ブースの課題をまとめると以下となる。

- 加熱熱源の運転費、メンテナンス費が高い
- 火災予防条例の適用を受け、無人運転・タイマー運転ができない
- 空調が無い場合、塗装時の作業環境が悪く、客先要求仕様に合致しない場合がある。
- 空調熱源と加熱・乾燥熱源とを別に持つ必要があり電力･燃料のユーティリティーも二重投資となる。

3.　塗装乾燥ブースのヒートポンプ化検討

3. 1　塗装時の空調

塗料の溶剤には主として有害な有機溶剤が使用され