

自動車塗装ブース空調へのヒートポンプ導入

松尾 満信（まつお みつのぶ）日野自動車株式会社 ボデー生技部 化成塗装生技室 塗装計画グループ サブリーダー
井守 正隆（いもり まさたか）日野自動車株式会社 ボデー生技部 化成塗装生技室 塗装計画グループ
和泉 尚（いずみ ひさし）東京電力株式会社 法人営業部 産業エネルギー部 産業第六営業グループ 課長代理
小池 俊彦（こいけ としひこ）株式会社 大気社 塗装システム事業部 東京事業所 技術部 技術担当部長
林 慶一（はやし よしかず）株式会社 大気社 塗装システム事業部 設計・開発統括部 技術企画室
石田 浩三（いしだ こうぞう）株式会社 大気社 塗装システム事業部 設計・開発統括部 技術企画室

要約 一般に、自動車製造における塗装工程のエネルギー使用割合は4割を超え、CO₂排出量が最も多い工程である。塗装ブースでは、莫大なエネルギーをかけて外気空調を行っている。このエネルギー消費をできるだけ減らす目的で、塗装ブースの排気を再利用する排気リサイクルシステムが導入されている。このリサイクル空調には冷却エネルギーと加温エネルギーの両方の熱需要がある。従来の熱源は、冷却には吸収式冷凍機の冷水、加熱には蒸気が用いられていたが、リサイクル空調の熱負荷特性から冷温水同時取出型のヒートポンプが適用できると考えた。日野自動車は自動車塗装技術、大気社は自動車塗装設備の設計、東京電力は効率的なエネルギー利用といった、それぞれの強みを活かし知識を共有化させ、世界初となる自動車塗装の上塗ベースリサイクル空調にヒートポンプを採用し高い導入効果をおげた事例を紹介する。

1. はじめに

一般に、自動車製造における塗装工程のエネルギー使用割合は4割を超え、CO₂排出量が最も多い工程である。塗装工程において消費されるエネルギーの用途は、加熱や冷却、動力、通信制御、照明など多岐にわたり、それらはガスと電気によって賄われている。塗装工程の消費エネルギーの中でも多くを占める加熱・冷却には、バーナーによる直接加熱や蒸気（温水）、吸収式冷凍機の冷水が用いられ、主にガスをエネルギー源としている。

従来、電気を加熱源に利用することはガスに対して効率が低いと考えられてきたが、近年、電気を使うヒートポンプの性能は大幅に向上し、産業分野においてもヒートポンプの導入が着実に進んでいる。

日野自動車では以前より全社を挙げてCO₂削減や省エネルギーにむけて取り組んでおり、2009年に日野自動車、大気社、東京電力の三社による「塗装工程の省CO₂」をキーワードとした共同プロジェクトを発足した。

日野自動車は自動車塗装技術、大気社は自動車塗装

設備の設計、東京電力は効率的なエネルギー利用といった、それぞれの強みを活かし、三社が知識を共有化させたことで、自動車塗装では世界初となる上塗工程大型空調設備へのヒートポンプシステム導入に至った（実用新案登録済）。本稿では『自動車塗装設備へのヒートポンプの適用事例』を紹介する。

2. 自動車塗装工程におけるエネルギー使用状況試算（CO₂排出量基準）

第1図に、2009年時の自動車塗装設備モデルラインにおける塗装工程からのCO₂排出量を示す。

第1図から、自動車塗装工程のCO₂排出量をエネルギー種類別に分析した結果では、加熱ガスと電力からの排出量がほぼ同等であることがわかる。つまり、加熱源としてのガス利用が大きな割合を占めており、これをエネルギー利用率の高い電気に転換できれば、省エネやCO₂排出量削減が可能であることがわかる。

また設備別に分析した結果では、塗装ブース・空調器からの排出量が全体の1/3以上を占め、最大である。