

自動車塗装工程における排熱回収システム導入を中心とした省エネルギーへの取り組み

松 元 寛 （まつもと ひろし）日本ファシリティ・ソリューション株式会社（JFS）都市ES推進室 主幹

要約 本取り組みは、株式会社 SUBARU 矢島工場における自動車塗装工場の建替に際し、株式会社 SUBARU とエネルギーサービス事業者である日本ファシリティ・ソリューション株式会社が連携し、「温める」「冷やす」を繰り返す塗装工程において排熱回収システムを構築することで、加熱・冷却に関わるエネルギー使用を合理化した事例である。具体的には、①放熱ロス等の削減を目的とした蒸気レスシステムの採用②冷却塔で放熱していたコンプレッサー等の排熱を熱源とした熱回収ヒートポンプの導入③冷熱製造時に発生する温排熱を加熱工程へ利用する熱回収ターボ冷凍機の導入を実施した。システム導入後は、温湿度・塗装仕様など常に変化する状況に応じて熱源システム制御に関わる設定値のチューニングを実施している。これらの取り組みにより、従来のターボ冷凍機+蒸気ボイラシステムと比べ、一次エネルギー消費量（原油換算）で 37.0%の削減（▲1,410 kL/年）を達成した。

1. 取り組みの背景・経緯

日本ファシリティ・ソリューション株式会社（以下「JFS」という。）は、東京電力エナジーパートナー株式会社の100%子会社であり、ESCOサービス等で培ったノウハウを軸に、エネルギーに関わる様々なソリューション事業を展開している。

また、株式会社 SUBARU は、自動車と航空宇宙事業を柱とする会社であり、『『大地と空と自然』が SUBARU のフィールド』をコンセプトとして掲げ、あらゆる事業活動において気候変動への対応、生物多様性など地球規模の環境課題に取り組む中で、直接排出する CO₂ を、2030 年度に 30%削減（2016 年度比・総量ベース）する目標を設定しているため、SUBARU グループ全体での CO₂ 削減活動が重要課題の一つになっている。

本取り組みの舞台となった「株式会社 SUBARU 群馬製作所・矢島工場」は 1969 年に稼働を開始、現在は LEGACY や IMPREZA などの自動車生産を担っている。

自動車の各製造工程のエネルギー消費量に着目すると、塗装工程は「温める」「冷やす」を繰り返す工程が他の工程と比較して圧倒的に多く、矢島工場全体（主な棟として 6 棟）のエネルギー使用量のうち 2 棟の塗装工場で約 6 割を占めており、大幅な省エネ・省 CO₂

が求められていた。また、2 棟の塗装工場のうちの 1 つが老朽化しており、更新や建替の計画が検討されていたが、蒸気ボイラ等が設置されている動力棟から離れた場所に新設されることが決定し、蒸気をはじめとするエネルギーの搬送ロス増加に伴う消費エネルギーの増加が懸念されていた。加えて、SUBARU 社内では、塗装工程において年間を通して発生する冷却塔からの排熱を活用するためにヒートポンプの導入を検討していたものの、熱源システム構築・運用のノウハウが不足しているという課題があった。

そこで、SUBARU はエネルギーサービス事業者である JFS と協力し、新たな動力供給施設（エネルギーセンター棟）を新塗装工場に併設させ、冬期暖房向けのブースフレッシュ空調と 100℃ 以上の高温が要求される焼き付け乾燥炉等の昇温を除く、全ての加熱冷却をヒートポンプ中心で供給するシステムの導入を検討した。当システムは、塗装工程における排熱をヒートポンプにより効率よく回収し、製造した温熱をさまざまな工程へ再利用することが可能であるため、大幅な CO₂ 排出の削減が期待できるものであった。

対象の新塗装工場およびエネルギーセンター棟は 2015 年より設計を開始し、2016 年 6 月に工事着工、2017 年 10 月に建屋が竣工した。エネルギーサービスの開始は 2018 年 3 月からであり、塗装工場については、2018 年 7 月から本格稼働を開始している。