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

熱回収ターボ冷凍機

高温水ヒートポンプ

自動車／自動車部品の製造・販売・修理

株式会社SUBARU 群馬製作所 矢島工場 さま

自動車の塗装ラインにおいて「大規模な熱回収システム」を導入 エネルギー供給サービスを活用することで 省エネ実現と設備の管理・運用の手間を削減

株式会社SUBARUの自動車部門を担う群馬製作所 矢島工場では、塗装ラインの更新に併せ、加熱・冷却に関わるエネルギー使用の徹底的な合理化を追求。「温める」「冷やす」を繰り返す工程が多いことから、ヒートポンプを中心した熱回収システムを導入することで、環境負荷の少ない自動車塗装ラインを実現した。

導入の決め手

エネルギー供給サービス事業者の活用で省エネ・安定供給を同時に実現

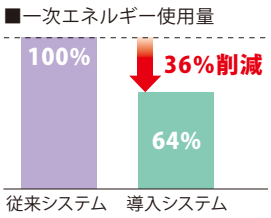
自動車の塗装工程においては、「温める」「冷やす」を繰り返す工程が他の工程と比べて圧倒的に多い点が特徴である。そこで、低温排熱の再生を可能とし、排熱自体を限りなく少なくできるヒートポンプを中心とする熱回収システムを用いた、環境に優しい塗装ラインの構築が検討された。しかし、自社での熱源システムの構築・運用となると、人的な面から大きな負担となるため、外部事業者にシステムの構築・運用を一任することを決定。外部事業者のノウハウを活用することで、省エネや安定したエネルギー供給体制の確立など、大きなメリットが見込まれることが採用の決め手となった。

メリット

エネルギー使用量削減

塗装およびその前処理工程において、ヒートポンプを活用した熱回収システムを導入することにより、同工程において**36%削減（▲1,097kL/年）**できた。

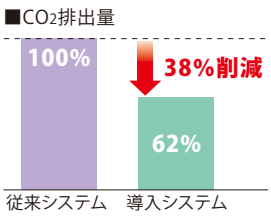
●一次エネルギー使用量 算出条件
◎電力・・・9.76MJ/kWh（＊1）　◎都市ガス・・・45.0MJ/Nm^3
＊1：エネルギーの使用の合理化等に関する法律



CO_2削減

熱回収システムを導入することにより、同工程において**38%削減（▲2,240t-CO_2/年）**できた。

●CO_2排出量 算出条件
◎電力・・・0.455kg-CO_2/kWh（＊2）　◎都市ガス・・・2.19kg-CO_2/Sm^3
＊2：東京電力エナジーパートナー㈱2018年度実績値（調整後）



※グラフ数値は㈱SUBARU提供資料より

人気の高いクロスオーバーSUV「フォレスター」

株式会社SUBARUは、1917年に設立された飛行機研究所をルーツに、1953年、富士重工業株式会社を設立。自動車、航空機、宇宙関連機器ならびにその部品の製造・販売・修理を行っている。独創性に富んだ技術を育み続けると共に、時代の大きな変化に対応すべく、さまざまな業務提携を通じて、企業価値を向上させてきた。
群馬製作所・矢島工場は、1960年に開設され、自動車部門を担う。

Company Profile

事業所名　株式会社SUBARU 群馬製作所 矢島工場
所 在 地　群馬県太田市庄屋町1-1
電話番号　0276-48-2701
https://www.subaru.jp/

株式会社SUBARU 群馬製作所 矢島工場さま

塗装ライン更新に伴い熱回収システムの導入計画が浮上

同社では、老朽化した塗装ラインの更新計画が浮上し、当時、蒸気ボイラが設置されていた動力棟から遠くに離れた場所に新しい塗装ラインが新設されることになった。これにより、蒸気などのエネルギー搬送ロスが懸念された。そこで、新ラインに隣接した新たな動力供給施設の設置が検討された。様々な検討の末、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導入に向け、2012 年頃から検討がスタートした。

外部事業者によるエネルギー供給サービスを活用

塗装工程においては、前処理や塗装ブース空調で加熱が要求される一方、電着塗装・ブース空調等では冷却が要求される。以前から排熱の有効利用が可能なヒートポンプに注目していたが、湯洗等の前処理工程で必要な熱源温度 60℃に対し、当時のヒートポンプが供給できる温水温度は 40℃程度と低いことから、蒸気、直火ならびに吸収式冷凍機などで加熱・冷却を行っていた。

こうした中、昨今のヒートポンプ技術の急速な進歩により、60℃以上の高温水取り出しが可能で、製造プロセスにも適用が可能な大容量の産業用ヒートポンプが開発・市場投入されてきた。これを受け、自動車ボディーの塗装ラインの前処理においてもヒートポンプで対応できるようになった。一方、問題となったのが熱源システムの構築と運用である。複雑な熱供給システムを同社が設置し、管理・運用するにはコストおよび人的な面から大きな負担増となるため、東京電力エナジーパートナー㈱の 100% 子会社である日本ファシリティ・ソリューション㈱（以下、JFS）に設備の設置・運用を任せることになった。

毎月定額のサービス料を支払うだけ後は日常点検のみ

JFS が提供するエネルギー供給サービスは、高効率システムの設置から、エネルギー管理や保守メンテナンスまでをワンストップで提供するものである。さらに、導入後においては、熱源システム等の最適な運用についてもサポートしている。

①サービスの概要

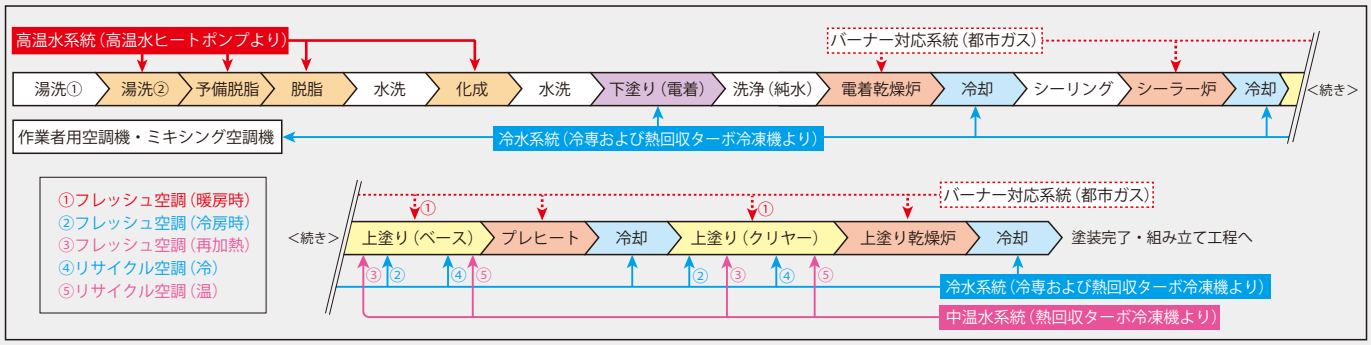
エネルギーセンター棟に関わる設置工事・建屋・設備機器は全て JFS 側の資産であり、同社が毎月定額のサービス料を JFS に対して支払う。JFS は同社に対し、温度・湿度・塗装仕様・塗装環境など、変化する状況に合わせて最適なチューニングを行う。継続的な運用改善を図ることにより、削減された光熱費は同社が全額享受する。

②熱回収システムの概要

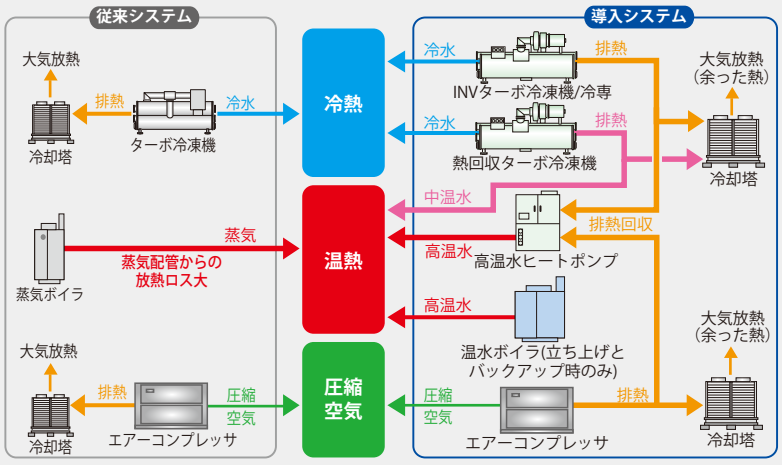
エアーコンプレッサ等の排熱については、従来、冷却塔から排出していた。この低温排熱をヒートポンプで熱回収し、60℃程度の高温水を効率よく供給できる高温水ヒートポンプを採用。さらに、7℃冷水を製造する際の排熱（37℃冷却水）については、塗装ブースの冷却減湿後の再熱源として適用可能な 45℃中温水にまで昇温できる熱回収ターボ冷凍機を採用。温度帯に応じて最適な熱源システムを構築している。

以前は蒸気でプロセス加熱を行っていた同工場だが、蒸気レス化を望む声は高かったという。蒸気配管は経年劣化により蒸気漏れを引き起こす上、スチームトラップのメンテに多くの労力を要していた。今回、同社では初めてとなる蒸気を用いない塗装ラインを実現するとともに、サードパーティーを上手く活用することにより、品質と省エネを両立させながら自動車製造を通じた同社のチャレンジは続いていく。

■ 塗装工程の冷温熱需要と供給熱源



■ エネルギー供給システム（イメージ図）



温水ボイラ

エアーコンプレッサ(オイルフリー・スクリュー式)

インバータ式ターボ冷凍機(冷専)

熱交換器

【取材：2019年11月】

一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町13-7 日本橋大富ビル6F TEL.03-5642-1733　FAX.03-5642-1734