

完成車工場塗装ラインにおける国内初となる 温熱・冷熱・エア供給サービスの導入で省エネを達成!!



株式会社SUBARU 群馬製作所 矢島工場



本 社：〒150-8554 東京都渋谷区恵比寿1-20-8
TEL.03-6447-8000(代表)

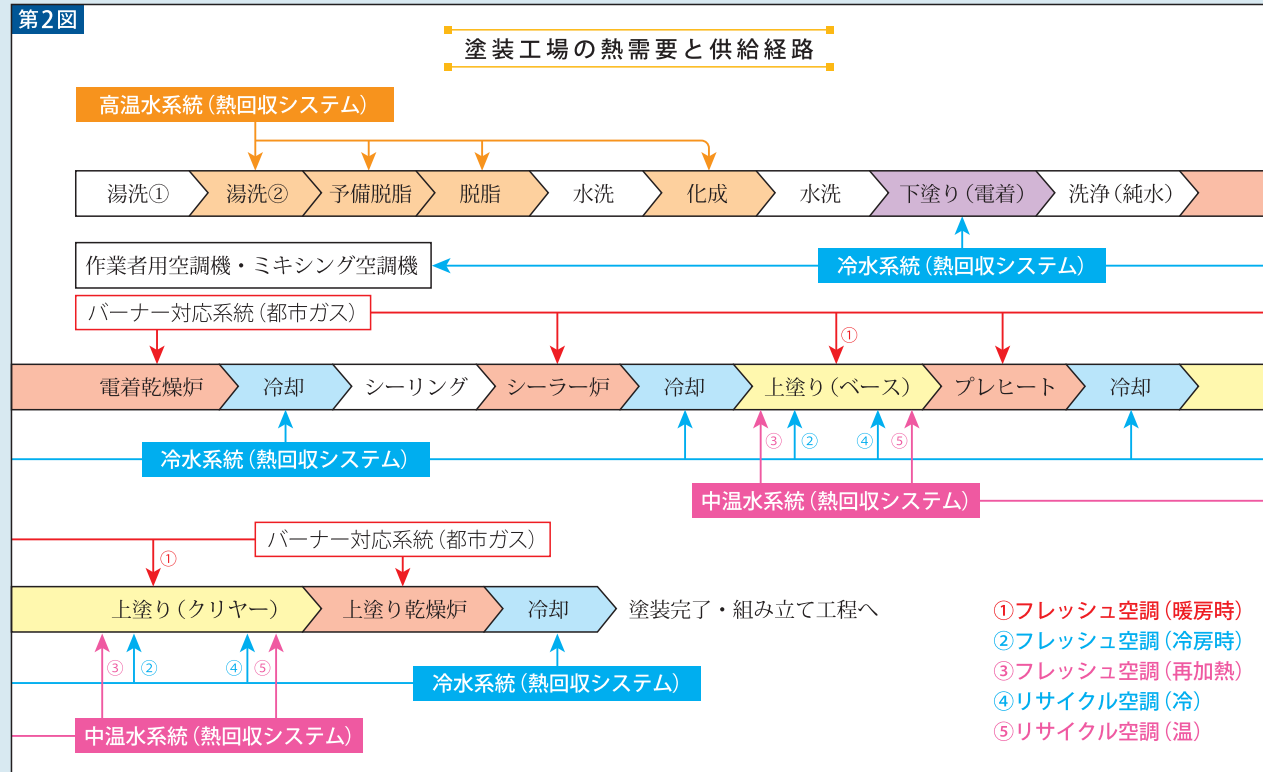
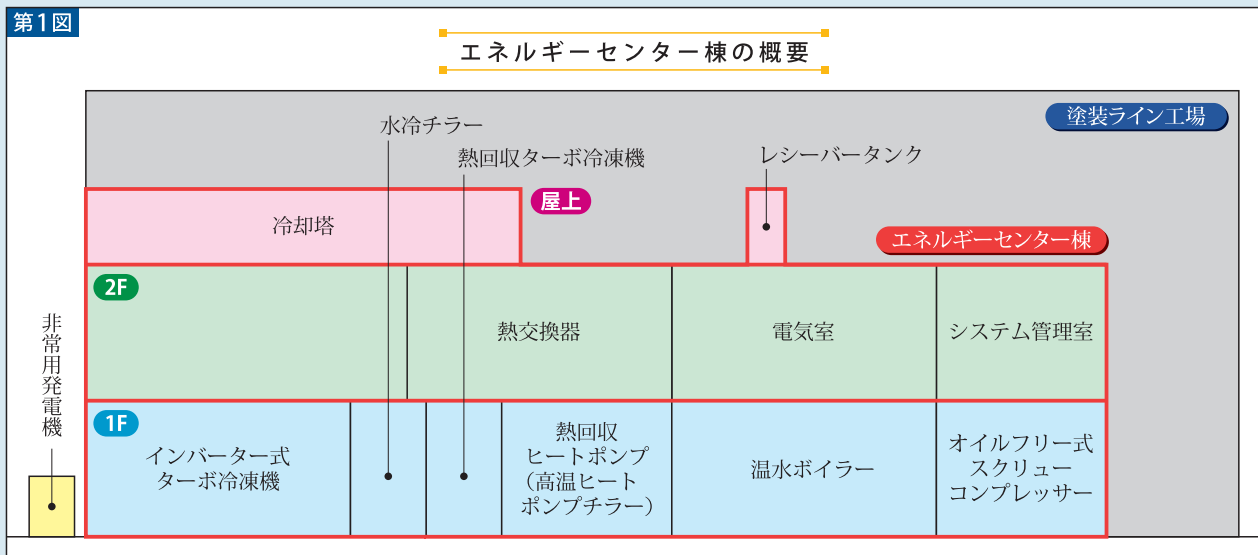
- 設 立：1953年7月15日 ●資本金：1,537億9,500万円
- 代表取締役社長：中村知美
- 従業員数：15274人(連結：34200人) ※2019年3月末時点
- 事業内容：自動車；自動車ならびにその部品の製造、販売および修理
航空宇宙；航空機、宇宙関連機器ならびにその部品の製造、
販売および修理

矢島工場：〒373-0822 群馬県太田市庄屋町1-1
TEL.0276-48-2701

- 工場敷地面積：550000㎡ ●工場建屋面積：327000㎡
- 主な生産品目：LEGACY, IMPREZA, SUBARU XV, FORESTER



▲新設塗装工場に併設されたエネルギーセンター棟



▲オイルフリー式スクルーコンプレッサー



▲温水ボイラー

第15回目となる緊急スペシャル・レポートは、自動車・航空宇宙産業において世界をリードする(株)SUBARUの自動車部門を担う群馬製作所・矢島工場、塗装ライン工場の更新に伴い、塗装工程でのエア・温冷熱の供給をほぼ電気エネルギーによって効率的に行い、省エネ達成を目的に設置されたエネルギーセンター棟を取材して紹介する。

1. 会社の概要

同社は、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)を設立。航空機生産と自動車の開発を開始。1960年、群馬本工場開設。1969年、矢島工場稼働開始。1983年、大泉工場本格稼働。2017年、(株)SUBARUに社名変更

し、現在に至る。その間、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。

2. 塗装工場更新に伴うエネルギーセンター棟を新設

パリ協定(気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定(合意))において日本は2030年までに、2013年比で、CO₂に代表される温室効果ガス排出量を26%削減することを目標に定め、国や各産業界ではすでに目標達成に向けて走り出している。

同社では、2017年度に環境方針を改訂。その中で「大地と空と自然」を同社のフィールドと定め、

自然との共生を目指す取組に注力している。

温室効果ガスを排出する自動車製造工程において塗装は、「温める」「冷やす」を繰り返す工程がほかの製造工程と比べて非常に多いことから、塗装工程で排出される排熱を電気エネルギーを活用して効率よく回収し、「温める」「冷やす」が必要なさまざまな工程へ排熱を再利用することで、温室効果ガスの排出を極力なくしていくシステムの構築・運用が実行されている。

このように電力を使用して工場で排出される排熱の回収およびリサイクルは、自動車産業のみならず各産業界で急速な広がりを見せている。

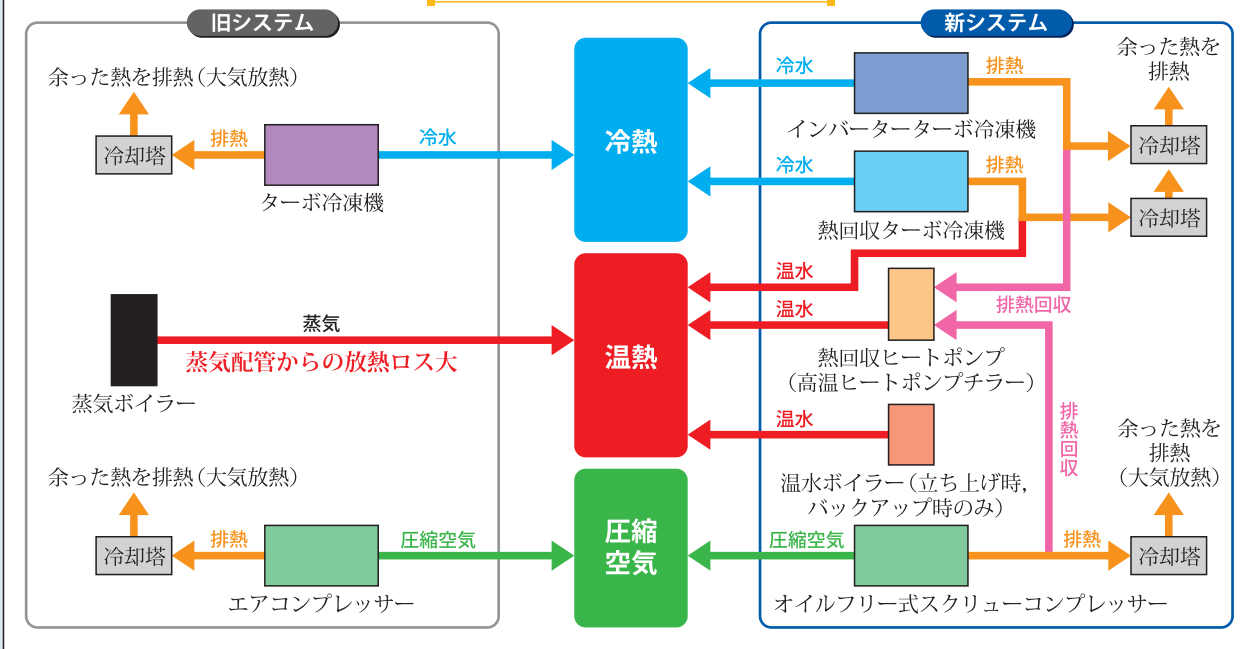
同社では、塗装工場の老朽化による更新計画が

発生、新工場の立地が現在の蒸気ボイラー等が設置されている動力棟から遠くの位置に設置されることから、蒸気をはじめとするエネルギーの搬送ロスが想定され、消費エネルギーの増加が懸念された。そこで、新塗装工場に隣接した新たな動力供給施設(エネルギーセンター棟)の設置が検討され、その後さまざまな検討の末、ブースフレッシュ空調と焼き付け乾燥炉の昇温を除く、加熱冷却をヒートポンプ中心で実施するシステムを導入することになった(第1, 2図参照)。

(1) 導入の経緯

塗装工程には温熱源が必要な前処理工程および塗装ブース空調と、冷熱源が必要な電着塗装・ブー

エネルギー供給システムイメージ図



熱回収ヒートポンプ(高温ヒートポンプチャラー)



本システムの核となる熱回収ターボ冷凍機



熱回収ターボ冷凍機の制御盤

ス空調・冷却工程があり、排熱の有効利用が可能な工程が多々ある。

同社では、以前より空気熱や排熱利用のヒートポンプの省エネ性に注目していたが、塗装工程で使用できる熱源(60℃が必要)としてはヒートポンプが出せる温度(40℃程度)が低すぎたため、従来の塗装工程に必要な加温・冷却は、ボイラーの蒸気、ガスの直燃、吸収式冷凍機(水を冷媒として用い、吸収式冷凍サイクルを利用して冷水や温水をつくる)などで加熱・冷却を実施していた。

しかし、昨今のヒートポンプ技術の急速な進歩により70℃以上の高温水を取り出せるヒートポンプ機器が開発されたことから、新たに新設された

自動車ボディの新塗装工場の前処理でボディを温水槽に通して洗浄する工程(湯洗・化成処理・脱脂)で、設定温度(60℃)をカバーできる温度域まで加温ができるようになった。

そこで問題となったのがシステムの構築と運用である。複雑な熱供給システムを利用する側が設置し、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、同社は、東京電力エナジーパートナー(株)の100%子会社である日本ファシリティ・ソリューション(株)(以下、JFS)に設備の設置・運用を任せることになった。

(2) エネルギー供給サービスの概要

JFSが提供するエネルギー供給サービスは、高効

率システムの導入、エネルギー管理、保守メンテナンスまでをワンストップで提供。高効率機器の導入および熱源システム等の最適な運用をサポートするものである。

同サービスはすでに、オフィスビル、商業施設、病院、官公庁施設など約750社・39000件を超える受注実績を誇り、高い専門能力と確かな技術力で環境保全と企業の社会貢献に寄与している。

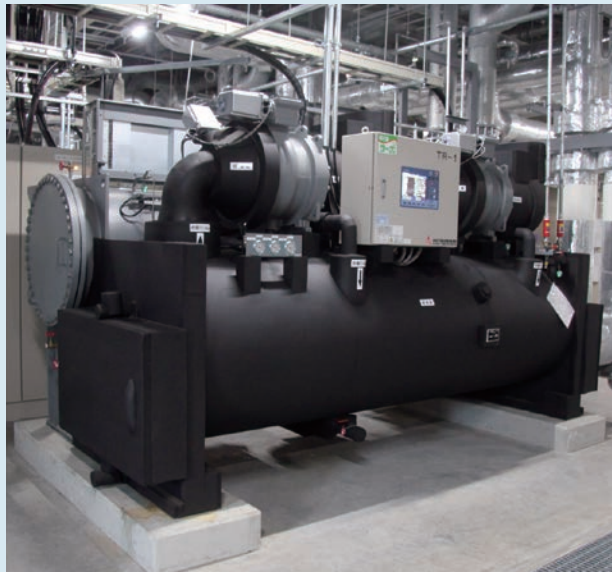
それでは、同社・矢島工場に設置されたエネルギーセンター棟の例を紹介する。

完成車工場塗装ラインにおける国内初となる温熱・冷熱・エア供給サービスである。

サービスの概要は、エネルギーセンター棟に関

(か)かわる設置工事・設備機器はすべてJFSの資産であり、同社が毎月定額のサービス料を支払う。JFSは同社に対し、温度・湿度・塗装仕様・塗装環境など、常に化する状況に合わせて最適なチューニングを断続的に実施する。常に運用改善を図ることで削減される光熱費は、同社が全額享受することになる。ただし、日常点検は同社が行う。

システムの概要は、従来は冷却塔から排出していたコンプレッサー等の排熱をヒートポンプで回収し、効率的に温熱を製造する熱回収ヒートポンプ(高温ヒートポンプチャラー)、冷熱をつくる際に排出した温熱を加熱工程へ利用することができる熱回収ターボ冷凍機を採用。蒸気レスシステムを



▲ インバーター式ターボ冷凍機



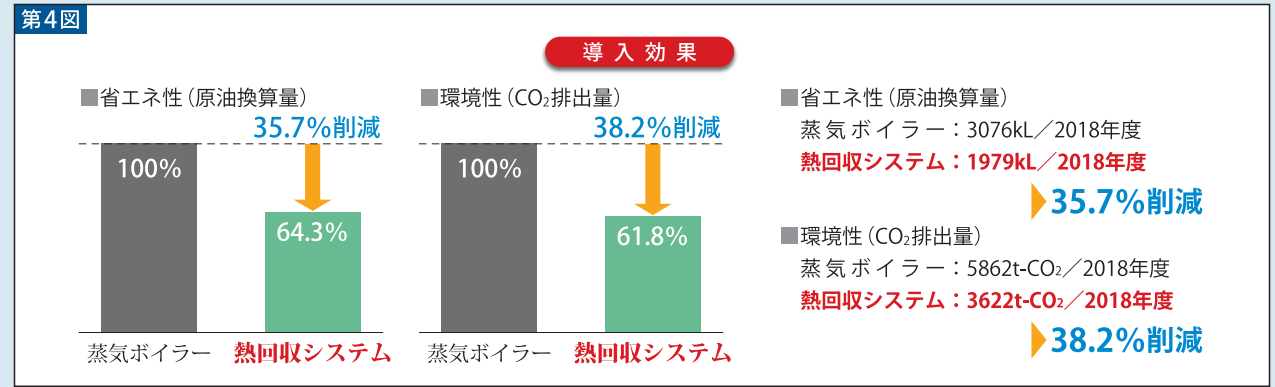
▲ インバーター式ターボ冷凍機が並ぶ



▲ 熱交換器



▲ 熱交換器の制御盤



レシーバータンク ▲



冷却塔 ▲



◀ エネルギーセンター棟をご案内いただいた、左から松元 寛氏(日本ファシリティ・ソリューション(株) O&M本部 O&Mサービス部 主幹技師)、関口正樹氏(株SUBARU 群馬製作所 総務部 環境課省エネ企画)、風間啓吾氏(東京電力エナジーパートナー(株) 販売本部 法人営業部長)

採用することにより(蒸気は配管からの放熱ロス等)が大きいことから、放熱ロスが少ない温水システムを採用。また、蒸気式と比較して腐食が少ない利点がある、温冷熱を一括して効率良く作り出し、各塗装工程へ供給する。

ターボ冷凍機は三菱重工製で、冷水は7°Cで塗装ブースの冷却に利用されている。熱回収ターボ冷凍機の温水は45°Cで塗装ブースの冷却減湿後の再熱の熱源としている。

熱回収ヒートポンプは神戸製鋼所製で、熱回収ヒートポンプの加熱能力が不足した場合のバックアップとして温水ボイラーおよび熱交換器が用意されており、システム運用には万全の体制が整え

られている(第3図参照)。

新塗装工場およびエネルギーセンター棟は、2015年に工事を開始。2017年10月に竣工。エネルギーサービスの開始は2018年3月からで、塗装工場は2018年7月から本格稼働を開始している。

3. 導入メリットの検証

(1) 省エネ性(原油換算)

従来の蒸気ボイラーシステムによる冷温合計の原油換算量は、3076kL/年。熱回収システム導入による冷温合計の原油換算量は、1979kL/年で、2018年度実績で-35.7%の省エネを達成。

計画当初は-28%の省エネを見込んでいたことから、初年度から期待以上の効果が得られた。

(2) 環境性(CO₂排出量)

従来の蒸気ボイラーシステムによる冷温合計のCO₂排出量は、5862t-CO₂/年。熱回収システム導入による冷温合計のCO₂排出量は、3622t-CO₂/年で、2018年度実績で38.2%の排出量削減を達成。

このように、省エネ性・環境面で大きな成果を挙げている(第4図参照)。

4. さらなる省エネを目指して

最後に、取材にご協力いただいた同社・製造本部 群馬製作所 総務部 環境課 省エネ企画担当の関口正樹氏は、「今後は、量、質共に安定的に温冷水を塗装工程に供給して、生産に影響しないことが求められる。その一方で、省エネルギーのために

適正な質と量に調整する必要がある。多くの機器を連系制御しているシステムなので現段階でもシステム調整や各機器の設定は試行錯誤しながら行っている。今後も調整等を継続しながら省エネ性を高めていきたい。また、これを契機に工場内のほかの冷熱源もヒートポンプに置き換えることができないか検討し、展開していきたい」との将来展望で締めくくられた。

今回は、エネルギーサービス事業者を活用して省エネと電気エネルギーの安定供給を図った事例を紹介した。地球にも導入企業にもそのメリット大きい。今後、新たなエネルギーシステムの構築・管理・運用のモデルケースになるであろう。(町)