

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

産業車両製造

株式会社豊田自動織機

トヨタL&Fカンパニー 高浜工場さま



高効率空冷ヒートポンプ(手前の4台を導入)

塗装ブースの空調システムに「高効率空冷ヒートポンプ」を導入 蒸気レスで省CO₂を実現

塗装ブース空調の冷熱源として稼働していた冷房専用空冷チラーの更新と蒸気レスを目的に、空調システム全体の見直しを検討。「高効率空冷ヒートポンプ」を採用したことで、大幅な省CO₂を実現した。

導入の決め手

蒸気レス暖房と効率的な冷房システムの実現

高効率空冷ヒートポンプと水ミスト式加湿の導入により、塗装ブース空調の蒸気レスが可能となり冷暖房ともに高効率・省エネ運転を見込めることから導入を決定した。

メリット

ランニングコスト削減

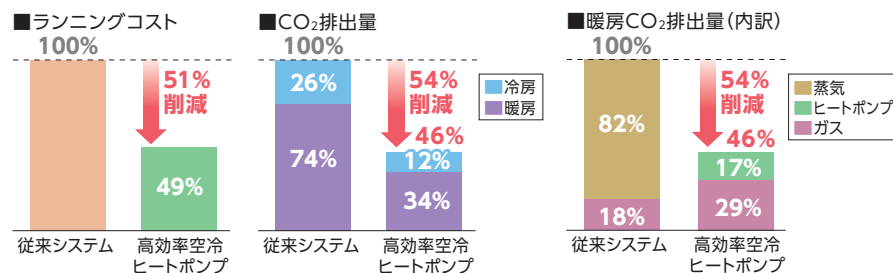
冷房専用空冷チラーと蒸気を熱源とした従来システムと比較し、ランニングコストは51%削減となった。

CO₂削減

従来システムに比べて、年間54%のCO₂削減効果が見込まれている。特に、暖房熱源を蒸気からヒートポンプで作る温水に変えたことで大幅なCO₂削減に貢献した。

●CO₂排出量 算出条件

◎電力・0.371kg-CO₂/kWh(*) ◎都市ガス・2.157kg-CO₂/Nm³(*) ※:経団連係数



高効率

ヒートポンプは、暖房ではガス燃焼熱源と比較し1.5~3倍、冷房ではガス吸収冷凍機よりも高効率に冷温熱を製造することができる。

また、本体にポンプを内蔵するなど機械類の少ない省スペース設計のため塗装ブースの近くに設置でき、配管による放熱ロスを低減することができた。

作業効率の向上

従来システムでは、季節の変わり目などに外気温にあわせて手で冷暖房の切り替えを行っていたが、自動で切り替えが可能となり、作業効率の向上にもつながった。

※グラフ数値は(株)豊田自動織機提供資料より



エンジン式フォークリフト

1970年に設立された株式会社豊田自動織機トヨタL&Fカンパニー高浜工場は、338,000m²東京ドーム約8個分の広さを持つ世界最大級の物流機器専門工場。

産業車両、物流システム機器の設計、開発から生産、アフターパーツの補給までを一貫して行っており、なかでもフォークリフトの全国シェアは、48年間連続1位を維持。「お客様第一主義」のモットーの下、完全受注生産によって高品質で信頼性の高い商品を提供している。



Company Profile

企業名 株式会社豊田自動織機

トヨタL&Fカンパニー 高浜工場

所在地 愛知県高浜市豊田町2-1-1

電話番号 0566-53-7007

http://www.toyota-lf.com

塗装ブース空調システムの蒸気レスに向けた根本的な見直し

高浜工場では、コージェネから得られる蒸気を利用することを前提とした生産システムとなっていたが、工場全体に張り巡らされた蒸気配管が全長9.5kmもあり、放熱ロスが多く蒸気利用効率も50%と低いことが課題であった。コージェネが老朽化したことから、エネルギー利用効率の高くない蒸気の利用を減らし、「蒸気レス」に取り組んでいる。

(株)豊田自動織機
取締役
トヨタL&Fカンパニー
高浜工場長
福永 恵一氏



生産技術部 部長
井川 秀樹氏

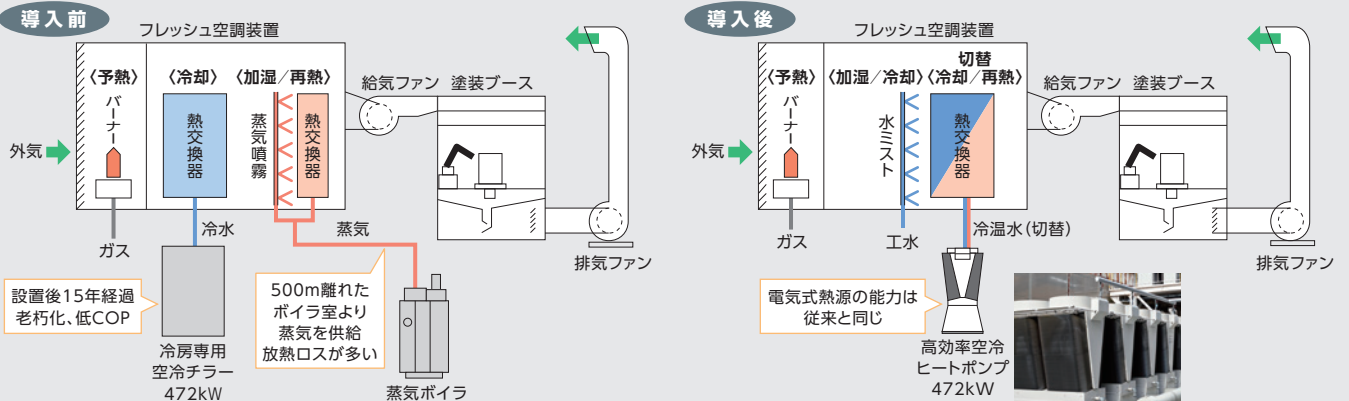
塗装ブースの空調システムにおいても、蒸気を熱源としており、500m離れたボイラ室から供給していた。冷房専用空冷チラーの更新時期と重なったことから熱源を根本的に見直すこととなった。

課題解決のヒントは中部電力主催の見学会にあった。そこで注目したのが冷温切替式の空冷ヒートポンプだ。「ヒートポンプは、高効率で大きな省エネ効果が期待できる



フレッシュ空調装置外観

■ システムフロー図



■ 設備概要

高効率空冷ヒートポンプ×4 (東芝キャリア機)
・暖房能力: 472kW ・冷房能力: 472kW

だけでなく、CO₂削減にも大きく貢献できることから、導入を決めました」と井川部長は振り返った。

ヒートポンプの選定においては、既設の冷房専用チラーと同等の能力(容量)とした。冬季で暖房能力が不足する場合や除霜運転(デフロスト)による一時的な能力低下は、予熱バーナーの活用により補完する。燃料の増加は僅かで、総合的には高効率かつ安定した熱源システムを構築することができた。また、熱源を新たに増設する必要がなかったため、投資費用をかなり抑制できたことも後押しになったという。

塗装に最適な空調システムを構築 年間を通じて大幅な省エネを実現

以前に、加湿の必要がない塗装下塗りブースにおいて、類似のヒートポンプシステムを導入、成果を上げていた。今回はより温湿度管理の厳しさが求められる上塗りブースへの導入であったことから、さらに試行錯誤した。

従来の上塗りブースの空調は冷房専用空冷チラーと蒸気を熱源に、暖房の際にはガスバーナーで予熱を行ったのち蒸気により加湿と再熱を行っていた。冷房の際には冷房専用空冷チラーで作られた冷水で冷却していた。

ヒートポンプ導入後は、加湿は蒸気を使わず「水ミスト」を採用。冷却/再熱はヒートポンプにより冷水または温水を供給して行う。ヒートポンプと水ミスト加湿を組み合わせることにより、温湿度管理と蒸気レスを実現することができた。

「省エネ推進のためには、いかに設備を小型化し、エネルギー使用量を少なくしてい

くかも重要です。

本体にポンプが内蔵された省スペース設計のヒートポンプなのでブースの近くに設置することができ、放熱ロスも少なくなりました。効率面では、暖房は従来よりも1.5~3倍、冷房時は2倍程向上した。省スペースなヒートポンプの導入は当工場にぴったりでした」と加藤氏。



生産技術部 管理・環境G
加藤 浩一氏

「ヒートポンプは導入コストが割高に思えますが、ランニングコストやメンテナンスを含めて総合的にみれば費用対効果は確実で、さらにCO₂を大幅に削減できるという大きなメリットもあります」生産技術部 部長 井川氏

「グローバル環境宣言」のもと 地球環境保護と経済発展の両立に貢献

トヨタL&Fでは「グローバル環境宣言」のもと、「地球温暖化の防止」「資源生産性の向上」「環境リスクの低減」の3テーマに全社をあげて積極的に取り組んでいる。

「高浜工場は今回のヒートポンプ導入をはじめ、工場内照明のLED化、太陽光発電の利用など、グループ会社内での省エネ取り組みの先駆的な存在となっています。2020年度までに工場全体の蒸気レスを目指しており、今後は塗装乾燥炉の排熱を利用した空調など様々な取り組みを行っていく予定です」高浜工場長 福永氏

【取材：2014年9月】