

# 省エネルギー性に優れたヒートポンプで塗装環境を劇的に変える —LIVE FACTORY開設で省エネ・高品質化・作業環境改善を提案—



## アンデックス株式会社 本社ライブファクトリー／山波工場



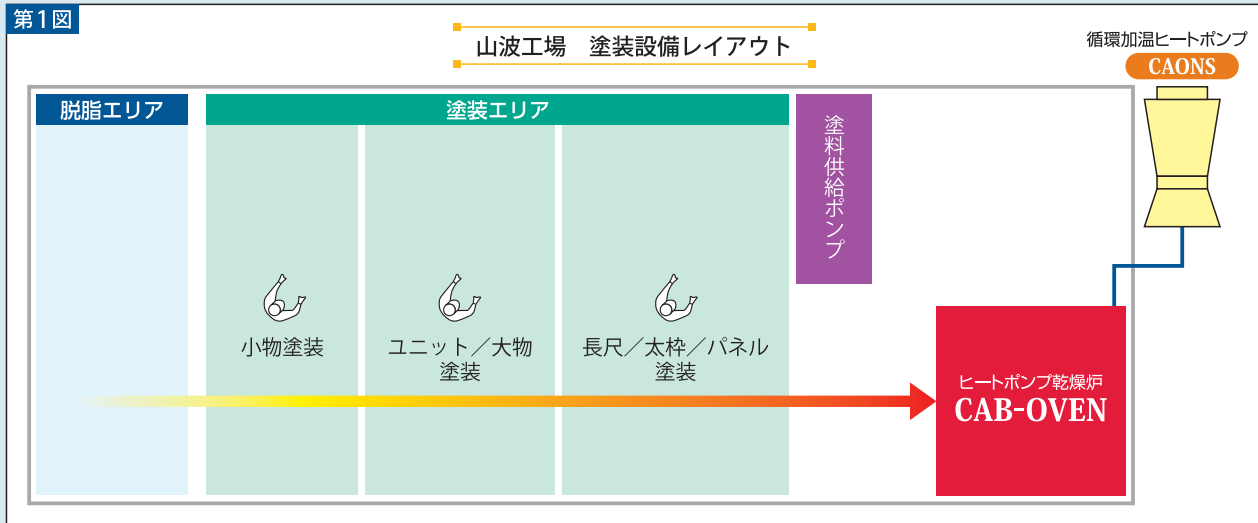
本 社：〒722-0051 広島県尾道市東尾道15-29  
TEL.0848-46-3711 (代) FAX.0848-47-1211

- 創 業：1971年9月 ●資本金：1億円 ●代表取締役：田邊 耕造
- 事業内容：塗装設備、塗装ブース、乾燥装置および関連機器

自動車補修用塗装設備および乾燥装置のメーカーとして、国内トップシェアを誇る。2015年6月期決算においては、SME格付けで最上位の「aaa」を8期連続で取得している。自動車ディーラーや板金塗装工場、工業用大型塗装設備の分野から高い評価を得ており、航空機・鉄道車両・建機などの特殊塗装設備も数多く提供する。

山波工場：〒722-0052 広島県尾道市山波町3045-7  
TEL.0848-46-5511 FAX.0848-47-5555

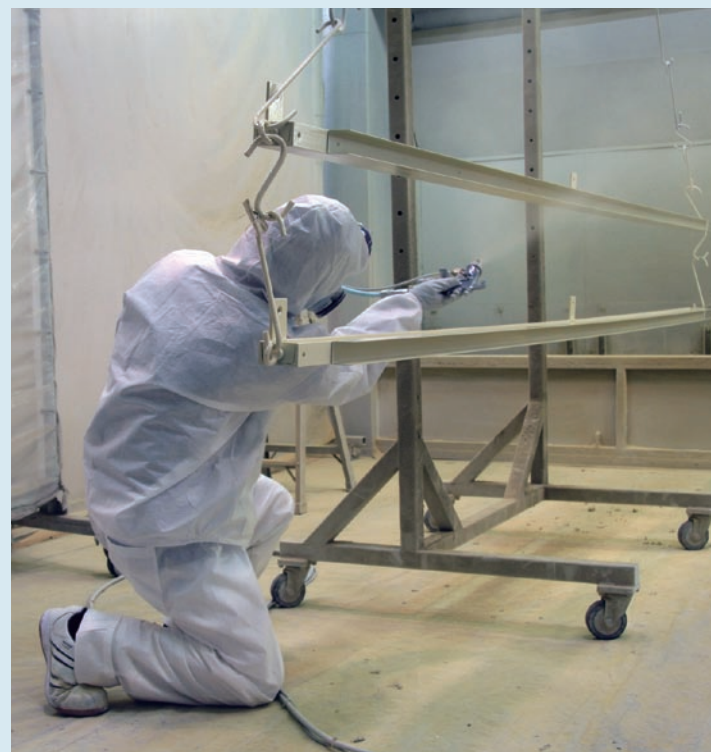




▲ 山波工場に導入されているヒートポンプ乾燥炉「CAB-OVEN」



▲ 循環加温ヒートポンプのCAONS



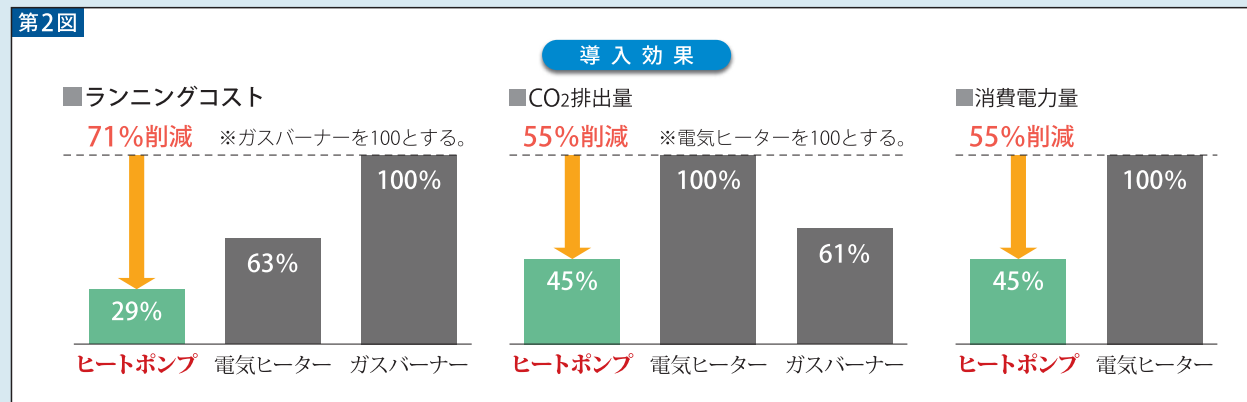
▲ 山波工場における大型鋼材の塗装



▲ 塗料供給装置



▲ 山波工場の外観



緊急スペシャルレポートの第8弾は、広島県尾道市に本社を置くアンデックス㈱のライブファクトリーと同事山波町の山波工場を紹介する。

アンデックス㈱の設立は、1971年9月。自動車補修塗装・乾燥装置では、国内トップシェアを誇り、工業塗装設備分野では航空機、鉄道車両、建機などの大型特殊塗装設備で多くの実績がある。

今回、取材した本社ライブファクトリーと同事山波工場において、ヒートポンプを利用したエネルギー活用と環境対応技術を紹介する。

### 1. 山波工場の概要とヒートポンプ乾燥炉導入の経緯

アンデックス㈱山波工場は、タレパン→曲げ加

工→溶接→脱脂→塗装→乾燥→組み立て→出荷の工程で運用している。

被塗物素材は、スチール、ステンレスなどで、脱脂後に手吹きによるスプレー塗装が施されている。その後、大型乾燥炉で乾燥する(第1図参照)。

#### (1) ヒートポンプ乾燥炉導入の経緯

今回、ヒートポンプ乾燥炉「CAB-OVEN」の採用を計画した経緯は、

- ① 塗装ブース(解放式)の近傍に設置するため、より安全性を重視する必要があった。
- ② 火気を使用しないため安全性が高く、火災予防条例に抵触しないことから、乾燥炉の設置位置への自由度がある。

③ 将来的には、夏季に排気の冷風を工場内へ供給することで、省エネルギー化と併せ、作業環境の改善が期待できる。安全・安心でありながら二次的な有効利用が可能である。

以上の理由から、ヒートポンプを熱源とした大型乾燥炉「CAB-OVEN」が導入された。乾燥炉の許容サイズは、4000×5000×3200mm。乾燥温度は、70℃(MAX:80℃)。

(2) 「CAB-OVEN」の導入効果  
ランニングコストの低減による経済効果は大きく、投資回収効果は、約3年となっている。循環加温型ヒートポンプCAONS(東芝キヤリア㈱)の採用により、乾燥炉内の温湿度制御が容易に

なった。また、夏季の排気冷風を工場内に供給することで、作業環境が改善された。

#### (3) 循環加温ヒートポンプ CAONS

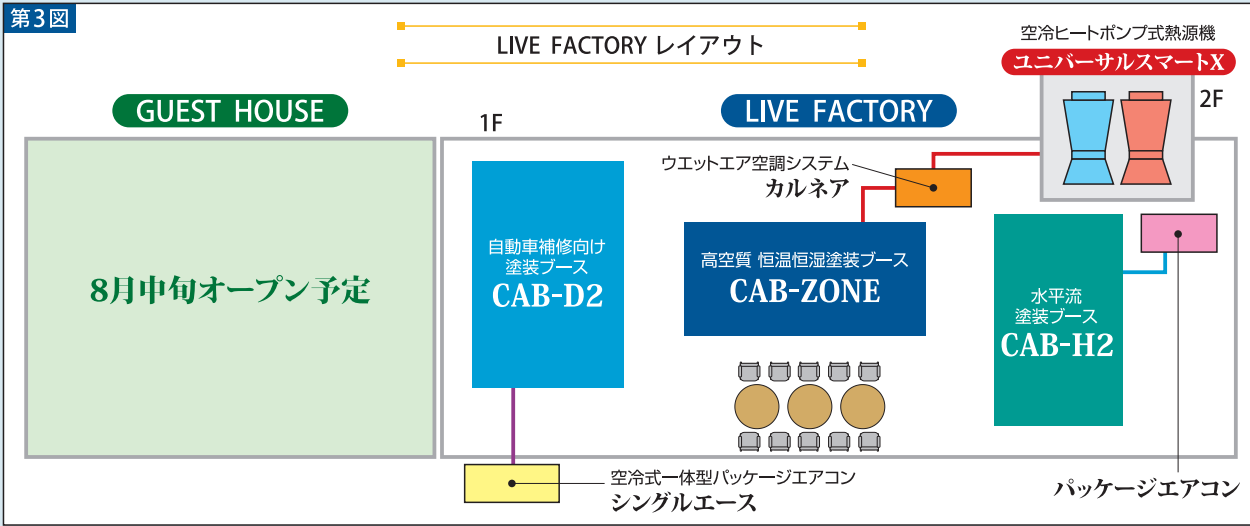
循環加温ヒートポンプは、冷媒により熱を空気中から汲(く)み上げ、循環する二次媒体の水を加熱する熱源機。高温水を熱交換器を介して熱風とし、乾燥炉に利用することで、省エネ・ランニングコストの低減に寄与する(第2図参照)。

今回の導入では、その特徴が顕著に見られる。

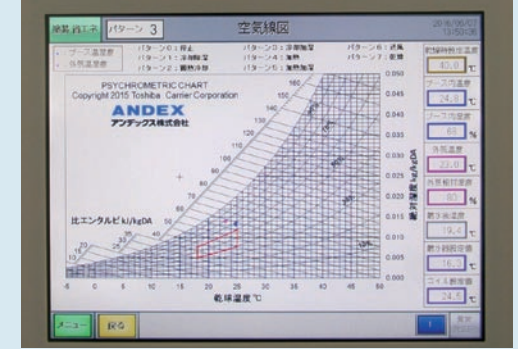
#### (4) 塗装面でのメリット

付帯設備(塗料供給装置)の導入により、色替え時間と工程の短縮が可能となり、塗料などの使用量を低減した。さらに、「CAB-OVEN」の導入によ





CAB-ZONEの核となるウェットエア空調機「カルネア」▲



▲リアルタイムでブース内の空気線図を確認できる



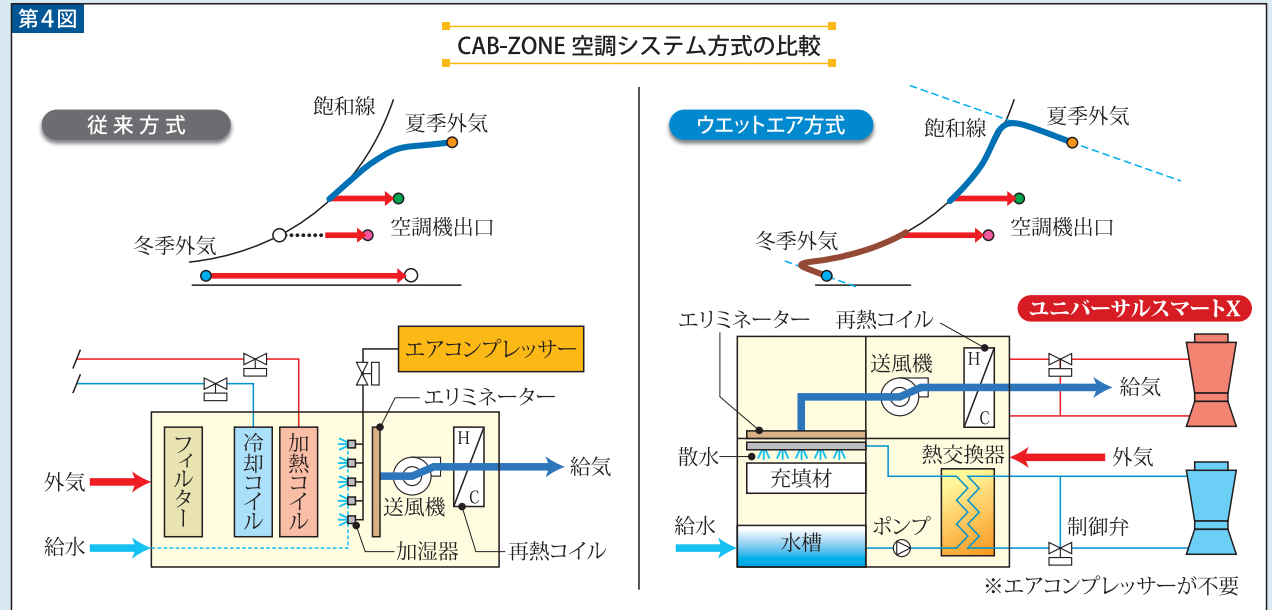
▲塗装ブース内外の温度・湿度が一目瞭然



▲ウェットエア方式採用の高品質 恒温恒湿塗装ブース「CAB-ZONE」



▲空冷ヒートポンプ式熱源機「ユニバーサルスマートX」



り、乾燥炉内の温湿度制御が容易となり、塗装品質が向上した。

塗料は、低温速乾タイプ。耐候性を重視したウレタン樹脂塗料を採用している。

2. 本社ライブファクトリーの概要

今年の6月にオープンした本社ライブファクトリーは、これまでの自動車補修塗装設備・乾燥装置の分野と、工業塗装設備分野で培った数々の実績とハイクォリティーな省エネ・環境技術が集約されている。

ライブファクトリーは、CAB-ZONE(高品質・恒温恒湿塗装ブース)、CAB-H2(水平流塗装ブース)、CAB-D2(自動車補修向け塗装ブース)から構成さ

れており、今後ますます重要になってくると予測される作業環境のグレードアップを、目で見て体験できるゾーンとして大いに期待が高まることである(第3図参照)。

(1) CAB-ZONE

高品質・恒温恒湿塗装ブースとしての位置付けで、精密な温湿度制御を可能とした空調ブースである。低温・高温、低湿・高湿まで自在に対応する。ウェットエアを生成することにより、従来のスプレー加湿では必須(ひっす)であったRO水処理とエアコンプレッサーが不要となり、作業効率の向上に大きく寄与している。ウェット空調システム「カルネア」は、水と空気を直接接触させる熱

交換方式を採用。散水温度と散水量を制御することで、任意の温度・湿度の空気が安定して得られる空調システムである(第4図参照)。

- ① 外気の温湿度を計測し、設定した温湿度範囲で最も省エネとなる吹き出し温湿度に制御する。
- ② 除湿・加湿が不要な外気条件では散水を停止し、加熱・顕熱冷房のみを行う省エネタイプ。
- ③ 外気の温湿度を計測し、空調制御と熱源機運転状態のパターンを自動的に選択して、負荷低減、熱源機COPの向上、運転の安定の向上を図る。

— CAB-ZONE について一言お願いします。

「今までは、蒸気加湿が主流でした。2,3年前からリボイラにより、クリーン蒸気を供給しないと加湿してはいけないよ、という話ができました。

リボイラというのは、もう一台ボイラーを設置してクリーンな蒸気をつくるというもので、費用の増加につながります。また、電極式、電熱式は電気容量が非常に大きいので、100m<sup>3</sup>以上の設備には使用できません。そうすると、風量が多い場合は水加湿になるのですが、ここでウェット空調システムが威力を発揮します(第1表参照)。

(2) CAB-D2

自動車塗装工場向け塗装ブースとして、必要最



塗装ブースにおける加湿装置の比較

推奨

	蒸気加湿				水加湿		ウエットエア
	蒸気噴霧	リボイラ	電極式	電熱式	水噴霧 (二流体方式)	気化式	
加湿方法	ボイラーで製造した蒸気を用いる	ボイラーで製造した蒸気を用いてリボイラでクリーン蒸気を作る	電極間を流れる電流により蒸気を発生させる	ヒーターの発熱により蒸気を発生させる	圧縮空気と水を衝突させることにより微細な霧を生成する	加湿モジュール(不織布等)に水を滴下させ蒸発させる	(冷)温水を噴霧し、水温に近い温度の飽和湿り空気を生成する
加湿効率	95%	85%	95%	95%	95%	80%	95%
給水	軟水(ボイラー)	軟水工水(ボイラー) 水道水(リボイラ)	水道水 導電性要 12.5 ~ 35mS/m	軟水またはRO水 0.1 ~ 1.0mS/s	RO水	水道水 軟水は不適	水道水
制御	供給蒸気側による	供給蒸気側による	水位調整 20 ~ 100% タイムラグあり	SSR 他 20 ~ 100% 精密湿度制御	ON/OFF 制御	減圧弁, 電磁弁 ON/OFF 制御	比例制御
メンテナンス			4000hで シリンダー交換	タンク・ヒーターの清掃 10000hで ヒーター交換		5000hで加湿モジュール交換	
付帯設備	軟水器	軟水器 リボイラ		軟水器 RO水	軟水器 RO水		
設備費	○	△	○	△	×	○	○
運転費	△	△	△	△	○	○	○
環境性	×						
制御性	△	△	×	○	△	△	◎
凍結					△	△	△
総合評価	×	△	×	△	×	○	◎



自動車補修用塗装ブース「CAB-D2」▲



水平流塗装ブース「CAB-H2」▲



▲取材にご協力いただいた、左から執行役員・吉田伸氏、常務取締役・橋本 勲氏、専務取締役・田邊良造氏、執行役員製造部長・川口泰史氏、技術部次長兼設計開発課長・村上誠一氏

小限の空調システムで、冷房運転が可能な低コスト塗装ブースを提供する。自動車補修工場の塗装ブースは、冷房設備が整っていない環境が多く、作業員にとって大きな負担となる。

こうした状況を解消したのが「CAB-D2」である。本ブースは、言わば冷房付きの塗装ブースである。空調の有無をセパレートすることによって、イニシャル・ランニングコストが今までの1/2程度で設置が可能であり、省エネルギー型の塗装ブースと言える。

— 塗装ブースへの冷房の話は画期的ですね。  
「自動車補修塗装の現場で冷房を導入するというのは非常に困難でした。ブースの風量が440m<sup>3</sup>/min

必要ですから、それを5℃下げるということは…。この空調セパレート技術と東芝キヤリア製のシングルエースで吹き出し温度を約15℃くらいで外気とブレンドして冷風を送るようにしているのが「CAB-D2」の方式です。」

— 板金塗装工場は作業環境が劣悪であり、このことが原因で作業員が離れて行くケースが多いと聞きますが。

「そうですね。こうした作業環境の改善が自動車補修業界への追い風となればいいですね。」

(3) CAB-H2

VOCとCO<sub>2</sub>を削減する次世代省エネルギー型塗装ブースとして開発され、塗装環境における省エ

ネルギー化を目指すと共に、CO<sub>2</sub>排出量を抑えて塗装品質を追求した環境対応型の水平流塗装ブースである。

最大の特徴は、長尺物塗装に優位性がある。また、風速(0.2m/s)を落とさず、上下流方式と比べて必要風量を従来比で1/3にできる、画期的な省エネブースである。

同社の「ライブファクトリー」では、上下流プッシュプル型塗装ブースと水平流プッシュプル塗装ブースの塗装を体感できる。

《田邊良造専務取締役より一言》

「自動車補修塗装の場合、「CAB-D2」は特にディーラーの設備に導入いただけるのではないかと

と期待しています。

それから、「CAB-ZONE」のウエット空調システム「カルネア」は非常に優れた制御によりイメージ通りの環境がつけられると大いに期待しています。いずれにしても塗装の現場では、5月からは亜熱帯のような気候の中で作業をしますから、これらの環境整備はますます重要になると感じています。

今後、空調設備が標準装備となっていくよう期待しています。8月には、ライブファクトリーの隣に来場者をもてなすゲストハウスもオープンします。ご期待ください。」と結んだ。アンデックス㈱の提供する塗装乾燥システムの進化は止まらない。