

建設機械の油圧配管チューブ・手すり・ミラーステイ等の塗装

白山工業株式会社
かほく工場さま

反射板内蔵型二重管カーボンヒーターを採用し、さらなる省エネを実現

熱効率を高めた反射板内蔵型
二重管カーボンヒーターの採用で、
さらなる省エネを達成。

建設機械の油圧配管チューブなど各種パイプを製造する白山工業株式会社かほく工場では、新工場設立当初から粉体塗装の焼き付け乾燥に電気加熱とガス熱風によるハイブリッド乾燥炉を採用し、省エネを実現してきた。しかし、長年使用してきたカーボンヒーターや反射効率を高める外付けの反射板は老朽化が進み、当初の省エネ性能を維持できない状況になっていた。そこで、高い熱効率と強度を誇り、長期間使用可能な新たなカーボンヒーターを採用し、さらなる省エネを達成した。

導入の決め手

高い反射効率とガラス管の強度を誇り、従来品よりも長期間使用が可能

塗装乾燥の省エネに長年貢献してきたカーボンヒーターは経年劣化が進み、フィラメントが切れるなど交換のタイミングとなっていた。また、ヒーター裏側に設置していた熱効率を高めるための外付けの反射板は、塗料成分を含むさまざまな汚れの付着によって、反射効率は低下し、当初の省エネ性能を維持できない状況であった。

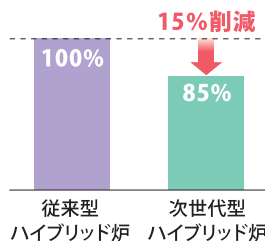
そこで国内で唯一、工業用の赤外線ランプヒーターを製造するメトロ電気工業(株)の高い熱効率と強度を誇り、従来品よりも長期間使用可能な「反射板内蔵型二重管カーボンヒーター」を採用し、ハイブリッド乾燥炉のアップグレードを図った。

メリット

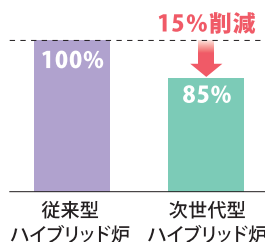
エネルギー使用量削減

新たに採用された反射板内蔵型二重管カーボンヒーターと既存の外付け反射板とのダブル効果で、熱効率は格段に向上。炉で使用されるエネルギー使用量（電気とガス）は、従来のハイブリッド乾燥炉と比較して、**15%削減**された。

■エネルギー使用量

CO₂排出量削減

エネルギー使用量が15%削減されたことで、CO₂排出量も**15%削減**された。

■CO₂排出量

※グラフ数値は白山工業(株)提供資料より



パイプ形状に優れた電解流動粉体静電塗装

1947年、(株)白山製作所石川工場として創業。1961年に白山工業(株)へ社名変更。1968年から建設機械用油圧パイプの製造を開始。2008年以降、生産増強を目指し、津幡工場から現在地の石川県かほく市にかほく工場を竣工。その後、塗装建屋や出荷整備工場を増築し、生産体制を強化。2014年には津幡工場を閉鎖し、現工場に一元化を行う。現在、主に油圧配管チューブを多品種少量生産で、かつお客様のJIT（ジャストインタイム）に対応。手の平サイズから全長6mの商品まで5,000本／日の生産を、切断・曲げ・溶接・前処理・塗装・出荷整備までを一貫して行う。



Company Profile

企業名 白山工業株式会社 かほく工場

所在地 石川県かほく市横山ヨ102-8

電話番号 076-285-3011

http://www.hksn.co.jp/



カーボンヒーターと反射板 の劣化により、省エネ性能が低下

建設機械の油圧配管チューブ、運転席などへの手すりやバックミラーのステイなど各種パイプ加工を行う白山工業(株)かほく工場では、工場設立当初から粉体塗装の焼き付け乾燥工程に電気加熱とガス熱風によるハイブリッド乾燥炉を採用し、炉長短縮による生産性の向上、省エネ、省コスト、乾燥品質の安定化を実現した。

あれから2年。同工場では、加工後のパイプ形状検査の高度化、空調設備を充実させて作業環境を整えるなど、さまざまな改善や見直しが進められきた。

その中でも、同社の省エネに大きく貢献してきたハイブリッド乾燥炉のカーボンヒーターや熱効率を高めるための外付けの反射板は、経年劣化が進み、さまざまな汚れの付着により、省エネ性能は次第に低下していた。

耐久性・メンテナンス性に優れ、 長期間使用が可能な、 次世代型カーボンヒーターを採用

そこで国内で唯一、工業用の赤外線ランプヒーターを製造・販売するメトロ電気工業(株)の反射板内蔵型二重管カーボンヒーターを採用し、さらなる省エネに挑んだ。

この新しいカーボンヒーターは、反射板

を太い石英ガラス管に不活性ガス（アルゴンガス）と共に封入した、全く新しい二重管タイプのカーボンヒーターである。管内に収まる反射効率の高いアルミ製の反射板は不活性ガスにより酸化・劣化せず、半永久的に反射効果を発揮する。また、高純度のカーボン薄板を従来の一定の方向に並べるのではなく、独自の編み込む技術でフィラメントを加工するだけでなく、ガラス管を二重にしたことで強度が増し、ガラス管の汚れを拭き取る際の管が割れるリスクを低減した。

高い耐久性と優れたメンテナンス性、長寿命を実現する、従来品とは一線を画す次世代型のカーボンヒーターである。

エネルギー使用量とCO₂排出量を削減し、さらなる省エネを達成

点灯パターンは、製品肉厚の違いにより分けられる（下表参照）。現状、第2赤外線部の後③は使用しておらず、余力を残す。

今回の更新で最大の効果は、熱効率が上がったことである。反射板内蔵と既存の外付け反射板のダブル効果で熱効率は格段に

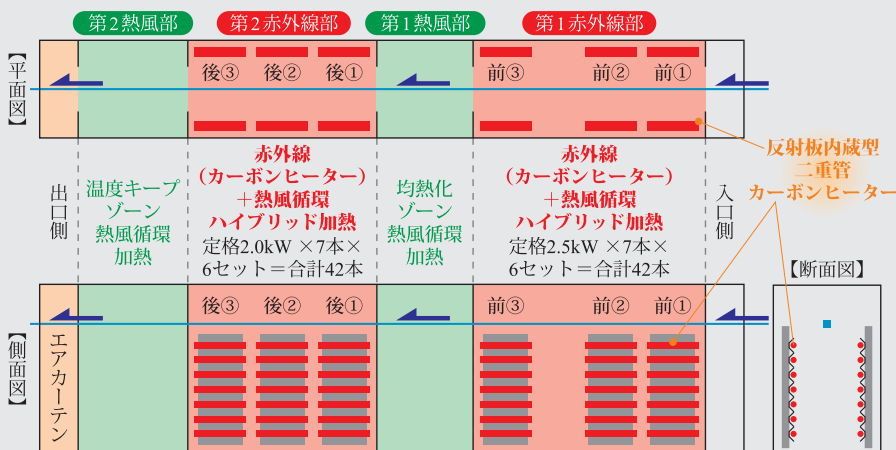
点灯パターン	第1赤外線部	第2赤外線部
薄い肉厚	前①	点灯なし
標準肉厚	前①②	点灯なし
厚い肉厚	前①②③	後①
最も厚い肉厚	前①②③	後①②

上がり、設定温度は前回よりもさらに10℃下がっている。その結果、炉で使用するエネルギー使用量、CO₂排出量ともに15%削減し、さらなる省エネを達成した。

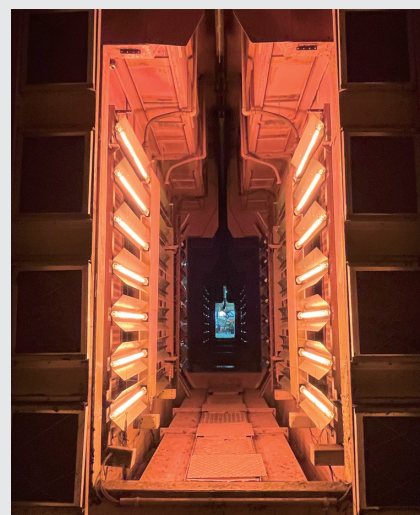
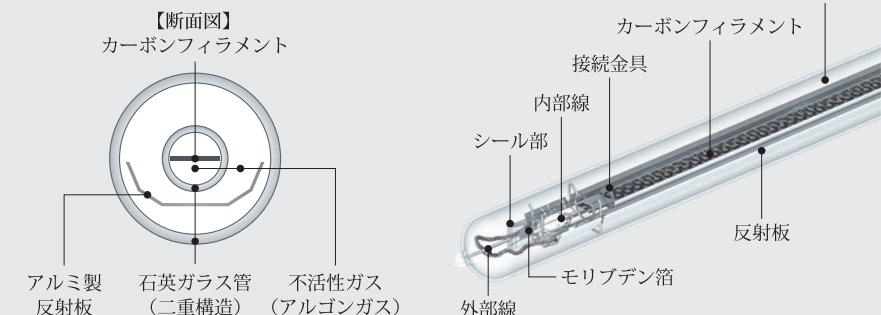
設備更新を主導した株式会社ブラウテックの黒木道裕代表取締役は、「最大のポイントは“反射”です。反射効率に優れ、その効果が持続する方法を採用しています。その中心となるのがメトロ電気工業の反射板内蔵型二重管カーボンヒーターです。反射板が不活性ガス中に内装されたヒーターは、反射効率が半永久的に低下しないという優れた特徴を持ちますが、そのヒーターの放射特性を3次的に解析し、最も有効な活用方法を見出しました。メンテナンス性も大きく改善させています。まさに次世代型のハイブリッド乾燥システムです。白山工業は、次世代の赤外線ハイブリッド炉の実証実験炉としての性格も持ち合わせています。メトロ電気工業の協力を得ながらさらなる進化を求めていきます」と設備更新のポイントを述べている。

ハイブリッド乾燥炉は、新たな領域へと進化を遂げている。安定した乾燥品質を長期に維持できる、この新たなカーボンヒーターによって、今後ハイブリッド乾燥炉の導入がさらに進み、塗装乾燥の環境対応が大きく進展することが期待される。

■ハイブリッド乾燥炉の概要



■反射板内蔵型二重管カーボンヒーターの概要



【取材：2025年3月】

