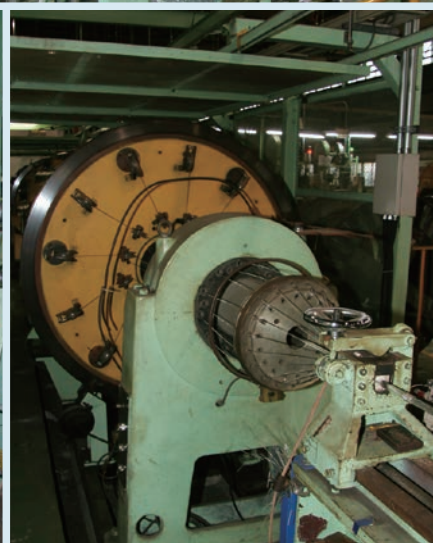


既存電気ヒーターの補助熱源として電気式ヒートポンプとのハイブリッド方式を提案

電気式ヒートポンプとの併用で 大幅な省エネ・ランニングコスト削減を実現!!



ヒエン電気株式会社 長田野工場



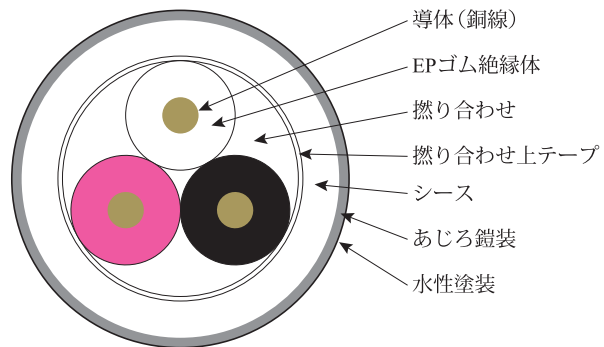
本 社：〒541-0045 大阪市中央区道修町3-4-11
TEL.06-6226-1501 FAX.06-6226-1507

- 設 立：1954年8月 ●資本金：99,788,500円
- 代表取締役社長：山鳥 剛裕 ●従業員：119名
- 事業内容
 - ・電線事業：船舶用電線
 - ・産業機材事業：スープロストランド(被覆PC鋼材), ワイヤロープ被覆加工, 繊維ロープ被覆加工, 通信架線用支持器具(スーパーハンガー)
 - ・機能性フィルム事業：電線用・産業用各種フィルム

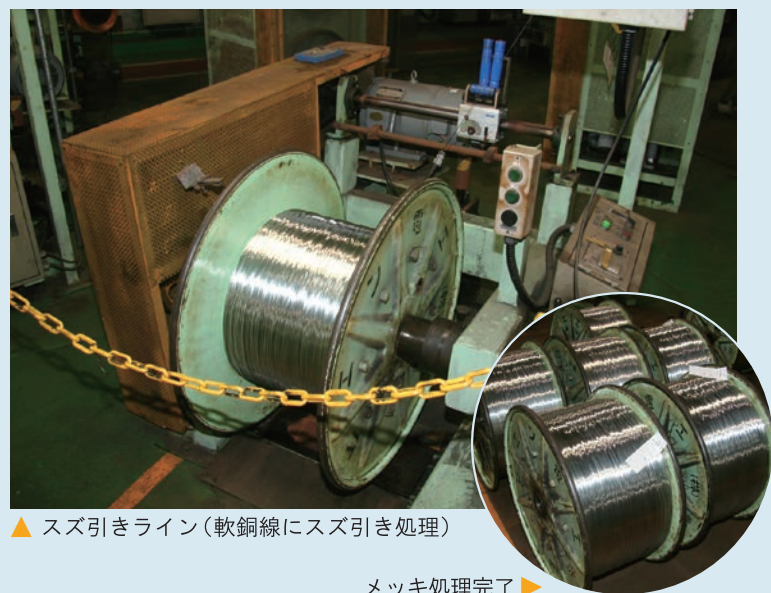
長田野工場：〒620-0853 京都府福知山市長田野町1-14
TEL.0773-27-1185 FAX.0773-27-1147

船用電線の製造工程と構造

- 素材(電気用軟銅線)
- 電気用軟銅線をスズメッキ軟銅線に加工
- 撚(よ)り合わせて導体に
- EPゴムにて絶縁体被覆
- 識別テープ巻き
- ゴムの加硫処理
- 撚り合わせ・押さえテープ処理
- PVCでシース被覆
- あじろ鍍装(がいそう)
- 水性塗装・乾燥
- 検査
- 出荷

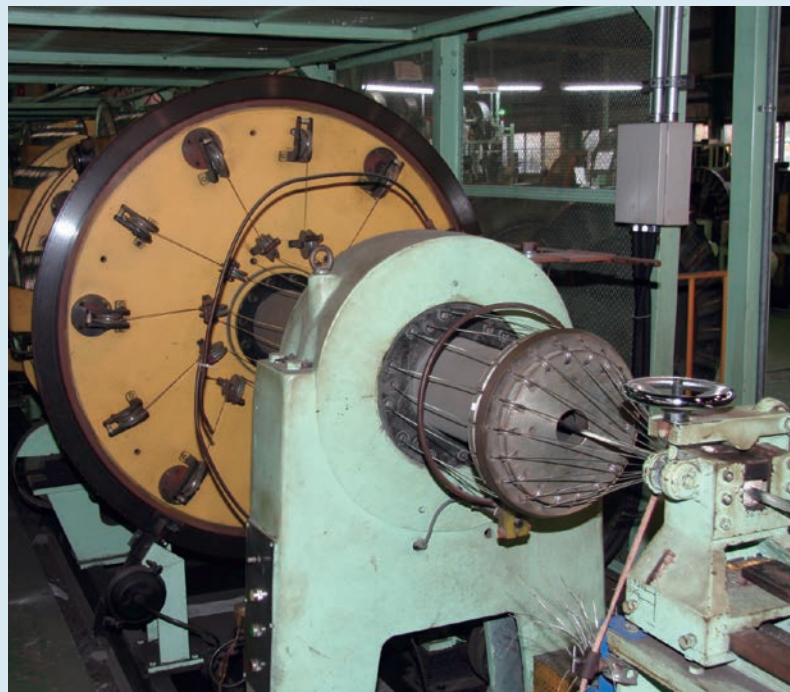


▲ 素材となる軟銅線



▲ スズ引きライン(軟銅線にスズ引き処理)

メッキ処理完了▶



▲ メッキ処理された銅線を撚り合わせて導体に加工



▲ 2芯から77芯までの撚り合わせが可能



▲ ドラムに巻かれた導体



▲ 撚り合わせた導体にEPゴムを被覆して絶縁体に加工



▲ ドラムに巻かれた絶縁体

緊急スペシャルレポートの第9弾は、本社を大阪市中央区に置く、ヒエン電工(株)の長田野工場を取材して紹介する。

ヒエン電工(株)の創業は、1954年の8月に遡(さかのぼ)る。

同社は、船舶用電線の専門メーカーとして、船舶用被覆電線などの製造のほか、産業機材事業(スープロストランド(被覆PC鋼材加工)、ワイヤー被覆加工、繊維ロープ被覆加工、通信架線用支持機器(スーパーハンガー))と機能性フィルム事業(電線用、産業用各種フィルム)など多角的に展開している。

今回の取材では、長田野工場(京都府福知山市)

で電線塗装乾燥工程に電気式ヒートポンプ「CAONS」を導入した、ハイブリッド方式の乾燥システムの稼動状況を取材して紹介する。

1. 長田野工場の概要とHP導入の経緯

ヒエン電工(株)長田野工場は、京都府福知山駅の東側の工業団地内に位置する。

工場内で製造される電線とその技術を以下に紹介する。

(1) 船舶用電線

船舶用電線は、船が動力を得て海上を航行するために必要なケーブル全般を指している。主に船内に配線して、配電、制御、通信用として使用される。

(2) 使用される技術

使用される技術は、絶縁技術・加硫技術・撚(よ)り合わせ技術・被覆技術・あじろ鍍装(がいそう)技術・難燃・耐火技術などが施されている。

(3) ヒートポンプ導入の経緯

船舶用電線の製造工程は、第1図の通りである。船上のあらゆる環境で使用される電線は、過酷な環境下で使用されている。特に海洋上は、強い紫外線、風雨、海塩粒子が舞う環境では、錆から電線を守らなければならない。このために、防錆塗装が施される。

この防錆塗装後には、約70～80℃の乾燥工程が必要となる。

従来は、この乾燥工程に乾燥機用熱源として電気ヒーターを用いていたが、電力消費量の増大が長年の課題であった。

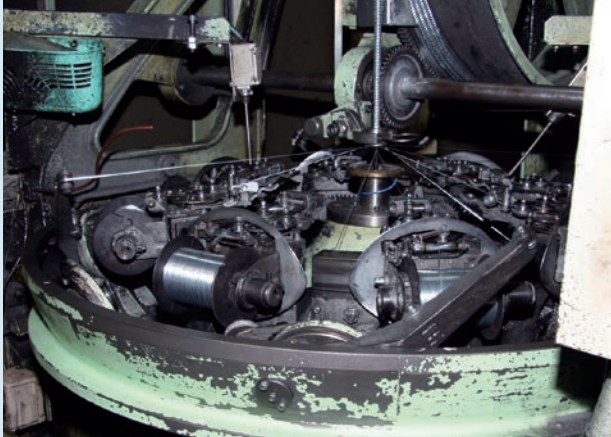
こうした背景から、2014年11月にヒートポンプ機器を導入して、電気ヒーターの稼動率の低減を図ることで、省エネ・コスト低減を目指すために「ヒートポンプ(CAONS140・東芝キャリア(株))」の活用によるそのメリットを紹介する。

2. 乾燥機用熱源の現状

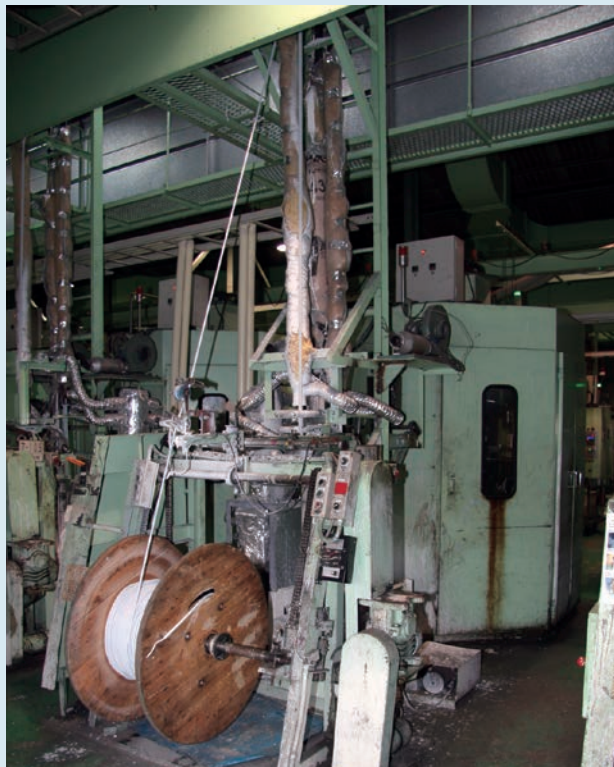
従来の電気ヒーターは、ランニングコストの高さに課題を抱えていたがこうした現状に、電力の「見える化」により、①エネルギーマネジメントで消費電力の見える化を図りたい、②消費電力の意



▲ 絶縁体の役割が判別しやすいように色分けされる



▲ あじろ鍍装機で亜鉛メッキ鉄線により損傷防止処理を施す



▲ 塗装および乾燥設備の概要



▲ あじろ鍍装された後、水性塗料により塗装される



▲ 乾燥後塗装は完了



ヒーター 5kw

熱交換器 2台

ターボファン

▲ 改修した熱風発生器ユニット



▲ CAONS制御盤



▲ 電力の見える化を実現

▲ 乾燥工程の熱源(電気ヒーター)による消費電力の増大を改善するため、既存の補助熱源として電気式ヒートポンプ「CAONS140(4台)」が設置された

識向上を図りたい、を目指し削減目標をそれぞれ、消費電力量：30%削減、CO₂削減量：32t-CO₂を掲げた。

こうした経緯を踏まえて、既存電気ヒーターの補助熱源として、電気式ヒートポンプが導入された。改善の手法として

(1) ヒートポンプによる省エネの実現

電気ヒーターの稼働率低減による省エネ・コスト削減。万が一ヒートポンプが故障しても、生産工程への影響が出ないようにハイブリッド方式を採用した。

(2) 補助金の活用

関西電力社との協業により、「平成26年度京フェ

ムス推進事業補助金を活用(設備整備事業 1/3 以内)して設備更新を実現。

(3) 既存熱源との連携制御

既存電気ヒーターと「CAONS」の運転連携制御を達成。

3. 工程の特徴

素材投入から、撚り合わせ、塗装、乾燥の主な工程は、前掲の第1図のようであるが、塗装・乾燥のデータを以下に紹介する。

スズメッキ工程を経た銅線は、種々の工程をさらに経て、塗装工程へと移行する。

(1) 塗装工程

塗装は、かつては溶剤塗料が採用されていたが、

環境課題への対応として現在は水性塗料が採用されている。塗色は規格によって、白色が採用されている。

また、この塗料は自社で開発・製造されているのが大きな特徴。

塗装は、被覆電線が塗料槽の中を通過して(写真参照)、塗装される。

(2) 乾燥工程

被覆電線は、塗装後に乾燥工程へと移行する。乾燥工程の改修前と、改修後のシステムを第2図に示す。

乾燥温度は、約70～80℃を保持している。この温度は、電線の太さによって変わる。

(3) 検査工程

検査は、コンピュータを駆使して、厚み・絶縁性などが細部にわたって、行われている。

3. 設備のビフォー・アフター

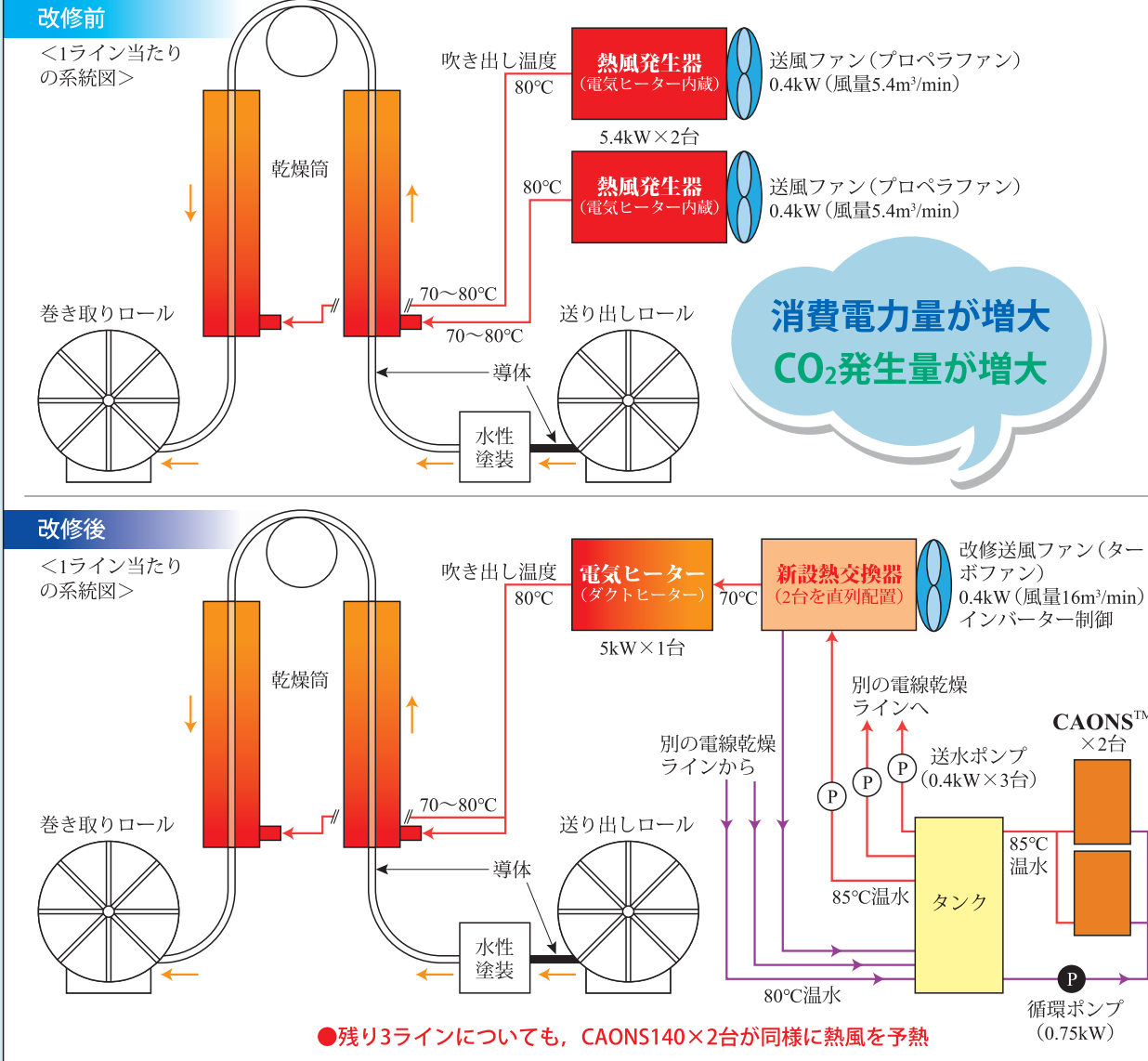
(1) 改修前の設備の現状

改修前の電線塗装乾燥ラインは、熱風を発生させるシステムとして、送風ファン(0.4kW)で送風する際に、熱風発生器(電気ヒーター：5.4kW×2台)によって、外気を80℃まで昇温して吹き出していた。

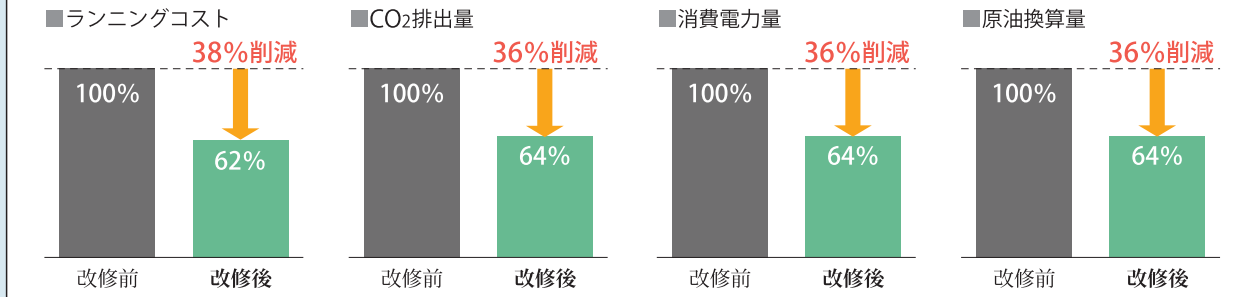
(2) 改修後のシステム

6ラインを改修したシステムは、ヒートポンプにて加熱した85℃の温水が熱交換器にて給気を

電線乾燥ライン改修の概要



導入効果



最終検査はコンピュータ管理にて厳正に行われる



取材にご協力いただいた、左から執行役員 経営企画本部 本部長 西野正範氏、執行役員 長田野工場 工場長 前原進吾氏、長田野工場 主査 大木友和氏、

出荷を待つ船用電線

70°Cまで予熱し、その後、電気ヒーターにて80°Cまで昇温して吹き出すシステムとした。

これにより大幅な省エネを実現した。

ただし、外気温度の低い冬期などはヒートポンプの温水のみで、吹き出し温度を80°Cに維持するのが困難と予想して、電気ヒーター(5.0kW×1台)を組み合わせたハイブリッド方式を採用した。

また、温水と外気の熱交換器の設置により、圧力損失が大きくなったため、送風ファンの改修(0.4kWのプロペラをINV制御のターボファンに改修)も合わせて実施した。

なお、ヒートポンプは加熱能力14kW×2台で3ライン分の熱量をまかなうことができ、今回は4

台(6ライン分)を導入、送水ポンプ(0.4kW×6台)、循環ポンプ(0.75kW×2台)も合わせて導入した(第2図参照)。

5. ヒートポンプ導入後のメリット検証

(1) エネルギーの使用状況

① 改修前

電力：40kW (実測値)

電力量：289440kWh/年(実測値×稼働時間)

金額：5,271,000円/年

CO₂排出量：151t-CO₂/年

原油換算量：75kL/年

② 改修後

電力：20kW (実測値)

電力量：185242kWh/年(実測値×稼働時間)

金額：3,267,000円/年

CO₂排出量：97t-CO₂/年

原油換算量：48kL/年

以上、2014年11月導入から、約3年間のデータをまとめた。

6. 導入効果のまとめ

第5項まで、設備の更新内容とメリットの数値を紹介した。

最終項では、導入効果の割合をまとめてみる。第3図に導入効果の比率を示す。

(1) ランニングコスト

今回、ヒートポンプの最大の目標であったラン

ニングコストは、38%の削減を達成。

(2) CO₂の排出量

CO₂の排出量は、36%の削減となった。

(3) 消費電力量

消費電力量は、36%の削減を達成。

(4) 原油換算量

原油換算量は、36%の削減となった。

今回設備更新を果たしたヒエン電工(株)の事例は、ヒートポンプと電気ヒーターのハイブリッドシステムが見事に機能した好例と言える。

コスト、生産効率、環境対応と顕著なメリットを生み出した画期的なシステムであろう。

(野)