

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

電気機器製造

株式会社東光高岳 電力機器事業本部(小山)さま



排熱回収型ヒートポンプ

燃焼排ガスの熱を有効利用するために 「排熱回収型ヒートポンプ」を導入 変圧器コイルの乾燥工程を省エネ化

株式会社東光高岳 電力機器事業本部(小山)では、変圧器コイルの乾燥工程の効率化に向け、生産設備(乾燥炉・焼鈍炉など)からの排熱を回収し、変圧器コイルの乾燥熱源とする「排熱回収型ヒートポンプ」を導入した。

導入の決め手

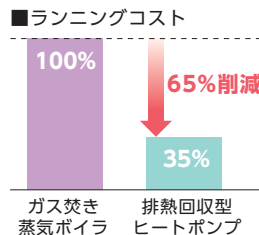
生産設備からの排熱を有効利用

生産設備からの排熱を有効利用することで、乾燥工程を無駄なく効率的に行うことができるようになり、その結果、ランニングコストやCO₂排出量の大幅な削減が可能となることが評価された。

メリット

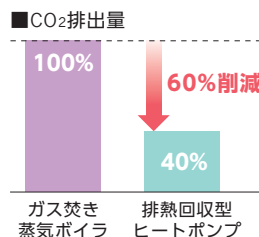
ランニングコスト削減

生産設備からの排熱を回収し、変圧器コイルの乾燥熱源として利用することで、従来のガス焼き蒸気ボイラに比べ、ランニングコストが65%削減された。



CO₂削減

ランニングコストの削減と環境問題を踏まえ、現状のガス焼き蒸気ボイラの代替として「排熱回収型ヒートポンプ」を導入することで、従来のガス焼き蒸気ボイラに比べ、CO₂排出量が60%削減された。



●CO₂排出量 算出条件

- ◎電力・・・0.378kg-CO₂/kWh (*)
- ◎都市ガス・・・2.108kg-CO₂/Nm³ (*)

*:事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン

生産効率の向上

乾燥熱源の更新にあわせて、乾燥工程を熱風でコイル単体を乾燥する形としたことにより、乾燥時間が大幅に短縮され、生産効率がアップした。



柱上変圧器

株式会社東光高岳は、1918年に名古屋市長久高町にて創業以来、電力設備機器や電気の安全確保のための制御システム等を製造・販売している総合電機メーカー。1962年に設立された電力機器事業本部(旧小山工場)には、配電ネットワーク実証試験場が構築されており、今後普及が見込まれる次世代送配電網に対応可能なシステム・機器の技術開発に取り組んでいる。同社の技術開発の中核であると共に重要な生産拠点として電力の安定供給に貢献している。



Company Profile

企業名 株式会社東光高岳
電力機器事業本部(小山)
所在地 栃木県小山市中久喜1440
電話番号 0258-22-2111
www.ttkk.co.jp

変圧器コイル乾燥の効率化を図るために導入を検討

東光高岳 電力機器事業本部(小山)では、主に6kV級配電用変圧器を生産している。



㈱東光高岳
電力機器事業本部
小型変圧器製造部長
廣本 祐一氏

変圧器のコイルは、絶縁した針金状の銅線と特殊な樹脂が塗布してある紙とを交互に巻き込んだ円筒(熱をかけることにより、紙に塗布してある樹脂が溶けて紙と銅線が強靱に接着される)に鉄心を入れたもの。乾燥が充分でないと紙と導線がうまく接着されないため、乾燥工程はコイルの品質を左右する重要な工程のひとつといえる。「変圧器コイルの乾燥工程における時間短縮と熱量の消費を削減することが大きな課題でした。」と語る廣本氏。



柱上変圧器コイル

従来、変圧器コイルの乾燥工程においてボイラからの蒸気を活用していたが、コイルの水分除去が目的であるにもかかわらず、鉄心も同時に加熱することから、その分乾燥時間が長くなり、時間と熱量が多く消費されることが大きな課題となっていた。そのため、コイル乾燥をいかに効率よくできるか、製造プロセスの見直しも含めて検討された。

試行錯誤の末 排熱回収型乾燥システムを構築

そこで、2008年に乾燥工程におけるエネルギー使用状況の診断調査が開始され、さまざまなシミュレーションを経て、以下のシステムが導入された。

- (1) 中身完成品も一緒に乾燥させていた製造工程を見直し、コイル単体での乾燥方式に変更。
(従来の方式による乾燥では鉄心にも熱を与えてしまい、乾燥に要する時間、熱量が多く消費されていたため)
- (2) 従来の蒸気に替わる乾燥熱源として、既存の生産設備(乾燥炉・焼鈍炉など)からの排熱を利用して、高温・高圧水をつくり出す排熱回収型ヒートポンプに変更。
具体的には、コイル乾燥炉と焼鈍炉の排熱を併せて温水を作って循環させ、排熱回収型ヒートポンプで130℃の高温・高圧水を作り、それを乾燥炉の熱交換器により外気と熱交換することで125℃の熱風を作り、コイル単体を乾燥する形となった。

生産設備の排熱の有効利用で エネルギーコスト・CO₂削減と省エネを実現

こうして生産設備からの排熱を回収し、変圧器コイルの乾燥熱源として利用することで、従来のガス焼き蒸気ボイラに比べ、ランニングコストが60%、CO₂排出量が65%削減された。

また、製造工程を見直して、コイル単体での乾燥方式に変更したことで、「乾燥時間が大幅に短縮され、生産リードタイムが5日から2日に短縮されました。」(廣本氏)など、生産効率も大幅に向上したという。システムの実現に当たっては、同社技術プロジェクトチームや東京電力(株)を中心に、具体的な検証が進められ、計画案がエネルギー使用合理化事業者支援補助金の適用を受けて導入された。同社の技術改革に対する指針が揺るがなかったことと、長期にわたりプロジェクトに携わった技術陣の粘りが功を奏したことが実現への大きな力となったといえる。



排熱回収型ヒートポンプにより温められた熱を利用して変圧器コイルを乾燥する装置(8基)

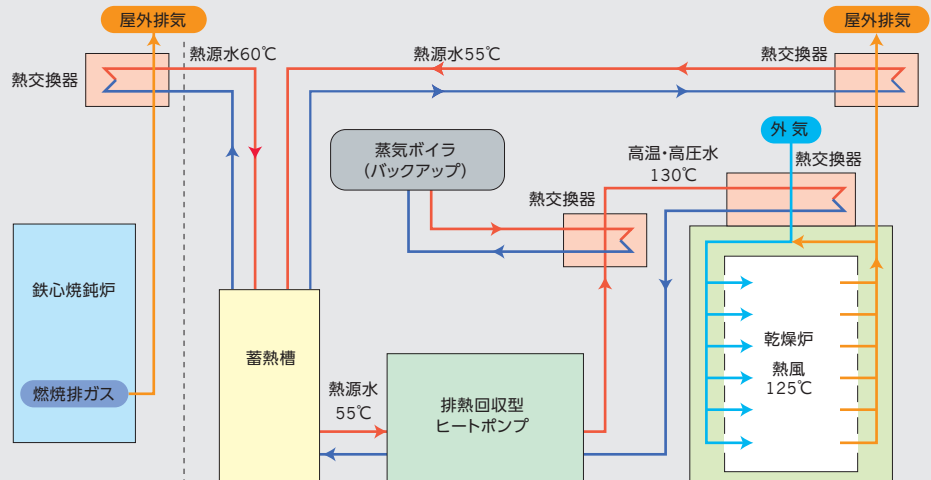
■ 設備概要

排熱回収型ヒートポンプ(三菱重工業機)
・加熱能力: 627kW
・消費電力: 209kW



排熱回収型ヒートポンプ

■ システムフロー図



【取材:2012年10月/一部修正:2014年10月】