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

染色加工工場

株式会社ソトー 一宮事業部さま

水熱源ヒートポンプ

ヒートポンプ制御盤

煮絨（しゃじゅう）工程の加熱・冷却熱源に水熱源ヒートポンプを導入 品質維持と省エネを実現

株式会社ソトー 一宮事業部では、織物の形状安定化を目的とした煮絨工程において、ワークの冷却強化を図るため、チラーの増設を検討していたが、省エネ性の高い水熱源ヒートポンプをチラーの代替として導入。冷却能力の増強による品質の維持と省エネを同時に達成した。

塩素を使用せず、地球環境に優しいウール防縮加工
（東亜防織、森保染色、ソトーの3社による共同開発）

導入の決め手

品質の維持と省エネの両立が可能

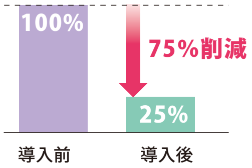
煮絨工程では、90℃の温水槽にワークを浸漬させながら形状を安定化させている。熱を持ったワークをそのままにしておくと、カビの発生や、後段の工程でセット不良が生じるため、同工程の最後には冷却する必要がある。そこで、これまでは井戸水と工業用水のかけ流しで冷却していたものの、近年の猛暑により、夏季には冷却槽が30℃以上になる恐れがあり、冷却設備を新たに導入する必要があった。当初計画していたチラーの導入では電気代が増えてしまうが、水熱源ヒートポンプを導入すれば、冷水と併せて取り出しが可能な温水を同工程に活用することでガス代の削減が可能となる。結果、電気代増分を上回るガス代等の削減が期待出来ることが導入の決め手となった。

メリット

エネルギー使用量削減

水熱源ヒートポンプを導入することで、一次エネルギー使用量を**75%［20kL/年（原油換算）］削減**できる見込み。

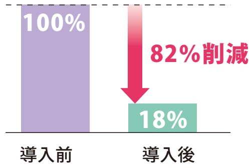
●一次エネルギー使用量 算出条件
◎電力・・・9.76MJ/kWh（＊1）　◎都市ガス・・・45.0MJ/Nm^3（＊2）
＊1：エネルギーの使用の合理化等に関する法律
＊2：東邦ガス㈱発熱量

■一次エネルギー使用量


CO_2削減

同上により、CO_2排出量を**82%（43t-CO_2/年削減）**できる見込み。

●CO_2排出量 算出条件
◎電力・・・0.472kg-CO_2/kWh（＊3）　◎都市ガス・・・2.29kg-CO_2/Nm^3（＊4）
＊3：中部電力㈱2017年度実績値（調整後）
＊4：東邦ガス㈱排出係数

■CO_2排出量


※グラフ数値は㈱ソトー提供資料より

ランニングコストの削減

同上により、ランニングコストを**約100万円/年削減**（工業用水の購入および排水に関わる削減費用含む）できる見込み。

株式会社ソトーは、日本でも有数の毛織物の産地として知られる愛知県の尾州において、1923年（大正12年）に創業し、繊維衣料素材の染色や、素材に様々な機能や風合いを加える染色加工を行っている。「感性技術で未来を拓く」を企業の使命とし、省力化や生産の高効率化・コスト削減を推進するとともに、多品種小ロットシステムで多様化するニーズや新素材の加工に応えている。一宮事業部では、より高い品質レベルが要求されるフォーマルスーツの素材を主に製造しており、国内で高いシェア―を誇っている。

Company Profile

企業名　株式会社ソトー一宮事業部
所在地　愛知県一宮市八幡四丁目1番50号
電話番号　0586-45-5381
https://www.sotoh.co.jp/

品質維持のためチラー導入を検討

一宮事業部では、染色加工の内の一つである煮絨工程において、チラーの導入を2017年度より検討していた。同工程は、ワーク(織物)を洗った後にできるシワを伸ばすため、90℃の温水にワークを浸漬し、複数のロールにてワークを伸ばしている。熱くなったワークは最終槽で冷却する必要があり、井戸水や工業用水をかけ流すことで対応していた。井戸水は年間を通じて約20℃であるため、夏場であれば冷却効果は高いものの、汲み取り制限があり、工業用水を併せて使用。しかし、夏季は近年の猛暑の影響で、工業用水の水温が高くなる傾向にあり、新たにチラーを導入する必要があった。

一方、同工場では染色加工のために蒸気や直火など大量の熱を消費している。同工場には都市ガス焚きの貫流式蒸気ボイラが6台（6t/h×3台、2t/h×3台）あり、台数制御運転により変化する蒸気負荷に追従しながら、多くの蒸気供給を行っており、ガス代の削減も重要な課題であった。

水熱源ヒートポンプ導入により廃熱を活用することで省エネを実現

煮絨工程で新たに冷却能力が要求されるのは、冷却槽が30℃以上になる恐れのある夏場3~4カ月のみである。仮にチラーを新規導入しても、設備が稼働するのはたった数か月だけであり、しかも電気代の増大が懸念される。それでも、品質を維持するにはチラーの新設が不可欠であった。予算を確保して、チラー導入を予定していた中、中部電力から冷水と温水の同時供給が可能な水熱源ヒートポンプの紹介を受け、2017年2月頃より本格検討を開始した。同社ではまだ採用したことのない装置であったが、本機種を採用すれば、冷却能力を増強できるとともに、廃熱により取り出せる温水を同工程の補給水として供給することで、蒸気の使用量を削減でき、省エネにもつながるという画期的な熱源機であった。

「当社では初めて取り扱う熱源機ではありましたが、メーカーの東芝キャリアから提出された制御に関する系統図を基に、自社で設計を進めました。当初、熱源機と配管の設置スペースの確保が最大の課題でしたが、作業の邪魔になることも無く、煮絨機の近傍に設置することが出来ました。」

㈱ソトー
生産部　原動課
課長
小崎 裕幸氏

年間を通じて安定した冷却が可能に

検討開始からわずか五カ月後の2017年7月、水熱源ヒートポンプの設置工事が完了した。冷却槽の冷却能力が増強され、冷却水は完全にクローズド化したことで、これまでかけ流しであった井戸水・工業用水の使用量は半減できた。同工程のおける蒸気使用量は0.04t/h（▲8%）削減されるとともに、工業用水の購入および排水費用が削減されたことも大きかった。トータルでの水道光熱費削減額は年間100万円にものぼり、初期投資費用を約7~8年で回収できる見込みである。

「当社では各事業所の省エネ担当者が定期的に集まり、情報共有を行ったり、今後の省エネ計画を発表したりしています。この委員会は社長直下に位置し、費用対効果の良い施策であれば速やかに許可が下ります。風通しがよく、かつ会社のトップが先陣を切って省エネの旗振りをしていることもあり、今回のスピード導入に至りました。なお、当初導入を計画していたチラーと水熱源ヒートポンプに価格差がほとんど無く、当初の予算内で済んだことも良かったです。」

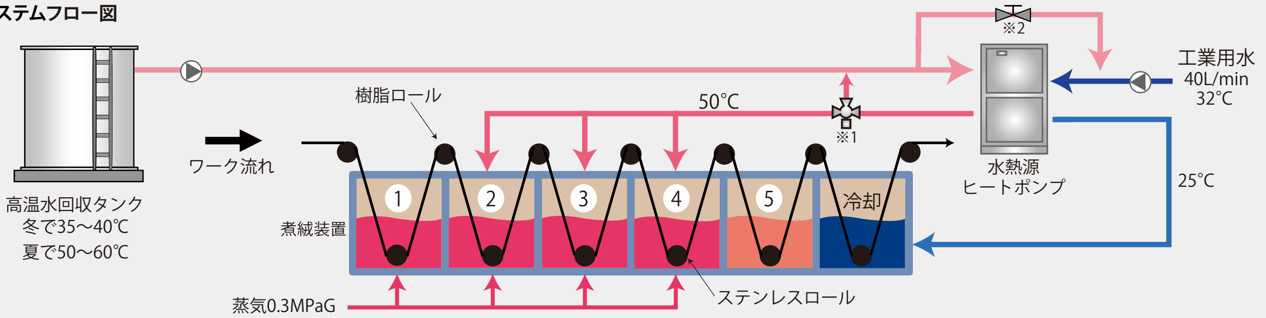
原動課長　小崎氏

現場の作業員の手間が増えないよう配慮

いくら省エネが重要とはいえ、現場での作業員の手間が増えたり、作業性が悪くなったりしては意味がない。

「ヒートポンプ本体や配管の新設においては、作業員の動線を配慮しました。また、水質検査の結果、ヒートポンプに直に給水を入れても問題無いとのことだったので、異物等が原因で熱源機内に詰まりが発生しないよう、フィルターを設置しました。今後はフィルターの交換など、極力現場の作業員の手間が増えないよう工夫をしながら、環境に配慮した染色加工に努めてまいります。」原動課長　小崎氏

■ システムフロー図



※1 ヒートポンプへの入り口温度が40℃以上になるよう三方弁にて制御　※2 冬期は熱源水温度が13℃を下回るとヒートポンプが停止するので、補給水を混ぜている
※3 ①～④は槽温が90℃、⑤は50℃となるよう、電動弁にて蒸気が自動で吹き込まれる

■ 設備概要

水熱源ヒートポンプ
〔東芝キャリア㈱〕

- 型式：熱回収CAONS(HWC-WH6702)
- 加熱能力：67.7kW（40→50℃）
  ※機器としては最大85℃の温水取り出しが可能
- 冷却能力：56.1kW（32→25℃）
- 消費電力：11.6kW
- 稼働時間：17h/日、255日/年
- 制御：熱源水（冷水）出口温度が一定になるよう圧縮機の回転数を制御（加熱側温度は成り行き）

施工：自社施工（工事費：約700万円）

高温水回収タンク(蒸気ドレンや染色時の冷却水など、直接ワークに触れていない高温水が回収される)

煮絨装置（手前がワーク出口）

【取材：2018年7月】

JEHC
一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町13-7 日本橋大富ビル6F　TEL.03−5642−1733　FAX.03−5642−1734