

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

食品製造

カルビー株式会社 新宇都宮工場さま



熱回収型ヒートポンプ

廃水処理設備へ 「熱回収型ヒートポンプ」を導入 実証された省エネ・CO₂削減効果

同工場の嫌気性廃水処理設備では、処理能力を安定させるため、廃水を加温している。この加温を行っていた蒸気ボイラに代わり、熱回収型ヒートポンプを導入したことで、大幅な一次エネルギー使用量の削減と熱ロスなどの改善を実現、高い省エネ・省CO₂効果が実証された。

導入の決め手

処理水の温度と量の安定性

蒸気で加温された処理後の廃水（処理水）は、熱源として温度が安定しており、連続して一定量が得られるため、廃水処理設備で熱回収型ヒートポンプが活用できるとの判断から導入を決めた。

メリット

エネルギー使用量削減

熱回収型ヒートポンプの導入により、一次エネルギー使用量を43%削減することができた。

CO₂削減

エネルギー使用量の削減により、CO₂排出量を48%削減することができた。

- 一次エネルギー使用量 算出条件
 - ◎電力（昼間）・・・9.97MJ/kWh（*1）
 - ◎電力（夜間）・・・9.28MJ/kWh（*1）
 - ◎都市ガス・・・45MJ/Nm³（*1）
- CO₂排出量 算出条件
 - ◎電力・・・0.375kg-CO₂/kWh（*2）
 - ◎都市ガス・・・2.29kg-CO₂/Nm³（*3）

*1: エネルギーの使用の合理化に関する法律

*2: 東京電力㈱2010年度実績値（実排出係数） *3: ガス会社公表値

熱ロス量の削減

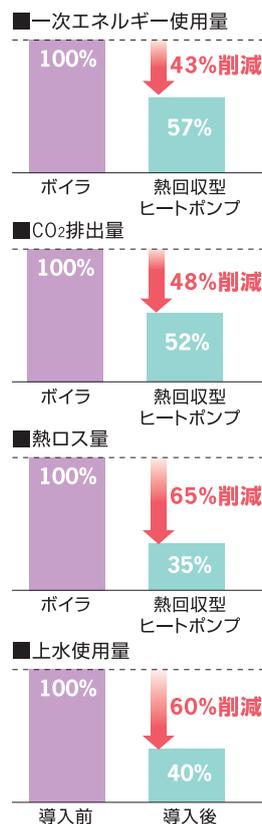
加温能力を補完するために250m離れた工場施設内のボイラから引き込んでいた蒸気が不要になったことから、熱ロス量を65%削減することができた。

上水使用量の削減

ボイラで使用する上水の使用量を60%削減することができた。

放流水温度の低下

熱回収型ヒートポンプにより放流段階での処理水温度が下げられるため、環境負荷も低減。



※グラフ数値はカルビー㈱提供資料より



新宇都宮工場から出荷される主要製品の一部

カルビー株式会社は、「ポテトチップス」「かっぱえびせん」「サッポロポテト」「じゃがりこ」など、自然素材の味わいと栄養を生かし、新鮮なおいしさをテーマに商品展開を続けるスナック菓子メーカー。

グループ15工場のうち東日本地域を主な出荷エリアとする新宇都宮工場は、年間出荷額がおよそ200億円、全工場で最大の18%という生産シェアを握る、グループの中心的な生産拠点の一つである。（2011年度実績）



Company Profile

企業名 カルビー株式会社

新宇都宮工場

所在地 栃木県宇都宮市清原工業団地18-7

電話番号 028-670-5211

http://www.calbee.co.jp

ボイラへの依存と熱ロス、活用できない廃熱

「計画が決まった当時は、先行の環境対策投資で大きな実績が得られたという背景もあり、このように機運が高まっているときこそ、新しいことに挑戦するチャンスだと考えました」と振り返るのは、酒井工場長。

カルビー(株)
東日本事業本部
新宇都宮工場 工場長
酒井 広氏



東日本事業本部
新宇都宮工場保全課
設備保全チーム
エネルギー管理士
阿部 渡氏

同工場では1995年の新設当時から嫌気性廃水処理設備を使用している。この方法は処理能力を安定させるため、廃水を35℃以上まで昇温させる必要があることから、廃水処理設備内に設置した都市ガス燃料タイプと廃水処理で発生したメタンガスを燃料にするバイオガスタイプ、工場施設内に設置した都市ガス燃料タイプの3系統のボイラで蒸気を作り、廃水に投入して加温を行っていた。

課題となっていたのは、ボイラへの依存度が高まっていたこと、蒸気配管での熱ロス、また活用できず無駄になってしまっている廃熱の存在だった。



廃水処理設備の外観。水槽は地下に埋設されている。
ヒートポンプの裏側に接続された配管



熱ロスが特に大きかったのは、加温能力を補完するために工場施設内のボイラから引き込んでいた蒸気配管で、年間の熱ロス量は4,833GJにも及んでいだという。

「ボイラ室から廃水処理施設までの配管の長さが約250mもあり、その間で放熱してしまうからです」保全課設備保全チーム 阿部氏



第一生産棟と各施設を結ぶインフラ・ライン。距離が長いので、熱ロスを避けられない。

また、35℃にまで昇温した処理後の廃水(処理水)は、他に生かされることなく廃棄されていたことから、その季節における通常の水温よりも高くなってしまいうため、環境負荷への懸念もあった。

こうした中、2009年に省エネ法に基づく工場現地調査を受けたこともきっかけとなり、これらの課題に対して本格的にメスが入られた。そして度重なる検討の結果、熱回収型ヒートポンプを中心とした新システムを導入することが決定した。

廃棄していたエネルギーの再利用

新システムでは、処理槽から放流槽に移された高い温度の処理水を熱源に、熱回収型ヒートポンプで50℃の温水が作られる。高濃度調整槽から吸い上げられた廃水は、ヒートポンプで作られた温水により温められ、pH調整槽に送られる。一方、放流槽から吸い上げられた処理水は、温水を作り出す過程で熱がヒートポンプによって回収されるため、温度が低下する。

この仕組みにより、廃水処理設備におけるボイラへの依存度を大幅に抑制でき、工場施設内のボイラ室から蒸気を届ける必要もなくなった。また、放流段階での処理水温度が下げられるため、環境負荷低減にもつながった。

「実際の省エネ効果を見て、従来は廃棄していたエネルギーが、自分たちのものになって返ってくるという実感がありました。大きな手応えだといえますね」酒井工場長

このような省エネ効果によりランニングコストが大幅に抑えられることで、新システムの設備投資も、およそ3.2年で回収できると見込んでいる。

省エネと生産性向上は表裏一体

新宇都宮工場での経験と実績は他工場に向けて発信され、カルビーグループ全体でも熱回収型ヒートポンプの水平展開が検討されている。

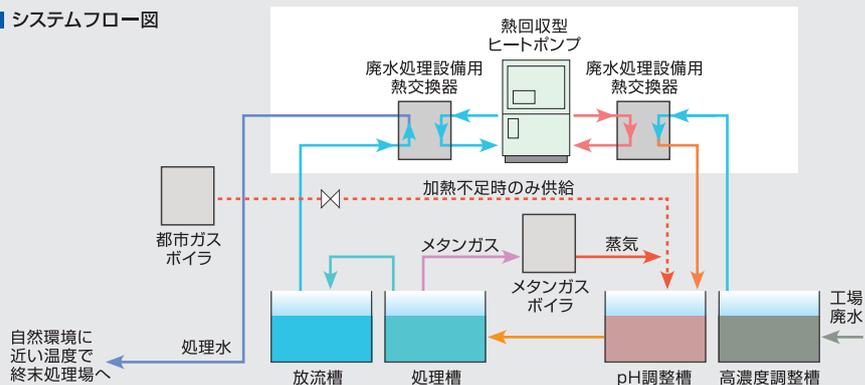
阿部氏は、新システム導入後も現状を検証し、改善を続けることが次へのステップになると強調する。「ハードをより広く、深く活用していく上で最も大切なのは、経験の積み重ねだと考えています。小さな工夫を繰り返しながら機器の特徴を知り、改善を進める中でその機能をさらに高めていくことができるからです」

そして、酒井工場長は「ロスをなくす、効率を上げるというアプローチは、省エネにも生産性向上にもつながるものです。設備投資のみならず、小さな提案からも大きなアプローチは可能であり、そのことを従業員に伝えながら、改善活動を続けていきたい」と、省エネと生産性向上が表裏一体の関係であることを従業員に伝えていきたいと語った。

■ 設備概要

熱回収型ヒートポンプ (株神戸製鋼所)
・加熱能力：461.3kW ・消費電力：111.9kW ・温水温度：40℃in / 50℃out

■ システムフロー図



【取材：2012年10月】

備考：酒井氏および阿部氏の役職ならびにカルビー(株)製の商品については取材当時のものです