

古河電池株式会社いわき事業所



投げ込み式ヒーターから高効率ヒートポンプへの省エネルギー改修事業

受賞者 発表者：古河電池株式会社いわき事業所 工務部 石川 幹氏
 クラフトワーク株式会社 益子 暁氏
 申請者：クラフトワーク株式会社
 設備オーナー：古河電池株式会社

商品性能の向上、エネルギーコストの削減を検討

古河電池株式会社は、古河電気工業株式会社の電池部門を前身として、1950年に独立し創業した。いわき事業所（福島県いわき市）は、1978年に設立され、主に自動車用鉛蓄電池とアルカリ蓄電池の製造を行っている。工場の屋根には、SDGsの一環として太陽光発電パネルを敷設。総発電量は1,600kWで、発電量の一部は自家消費しているが、そのほとんどを売電している（**会社概要参照**）。

製品の製造工程において温水と冷水を使用している。ヒートポンプ導入前のシステムでは、温水と冷水は別々に生成し、生産ラインの過程で同時利用している。冷水は、チラーもしくは解放式冷却塔で、温水は投げ込み式ヒーターにて生成し、循環利用している（**図1**）。

今回、親会社である古河電気工業(株)と協同で行っている省エネルギー活動の一環としてヒートポンプを導入することとなった。主力である自動車事業における電力使用量の見える化を行った結果、電力使用量の多いヒーターの省エネルギー化に着手することにした。導入前の課題として、投げ込み式ヒーターによる温水生成時の温水ピット内の温度にバラツキがあり、それによって商品の性能にも一部バラツキが出てしまうことが一番の問題であった。また、ランニングコストが高いことから、コスト削減も解決すべき問題であった（**図2**）。

ヒートポンプの導入で課題を解決

課題解決の検討を行った結果、3つの解決策が挙げられた。1つ目は、設定温度を下げる。2つ目は、蒸気ボイラに交換する。3つ目は、ヒートポンプを導入することであった。3つの解決策からヒートポンプの導入を選択した理由として、投げ込み式ヒーターよりも消費電力が少ないこと。温水と冷水の2つの生成が可能であり、かつエネルギーのムダが少ないことが決め手となった。

従来のシステムで安定的に稼働している製造ラインに、新たにヒートポンプを導入することで、製造ラインの稼働や製品の性能に支障を起す可能性もあるため、ヒートポンプ導入に際しては、慎重な検討が行われた。投げ込み式ヒーター

会社概要



いわき事業所
 所在地：福島県いわき市
 設立：1978年
 主な製品：自動車用鉛蓄電池
 アルカリ蓄電池

図1 システムフロー図 導入前

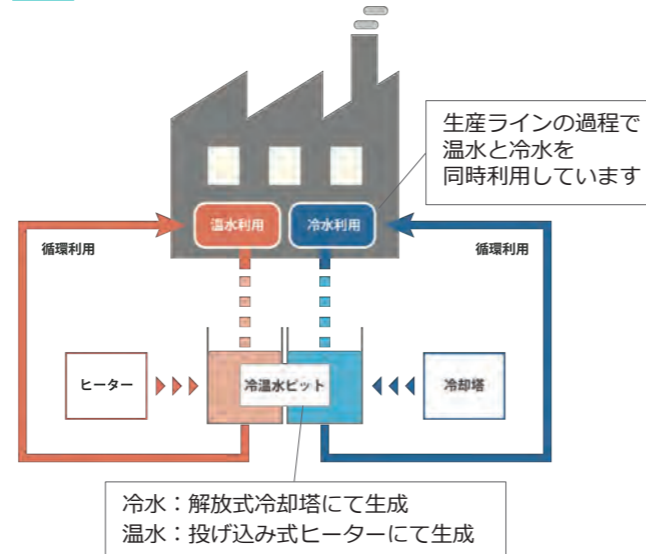
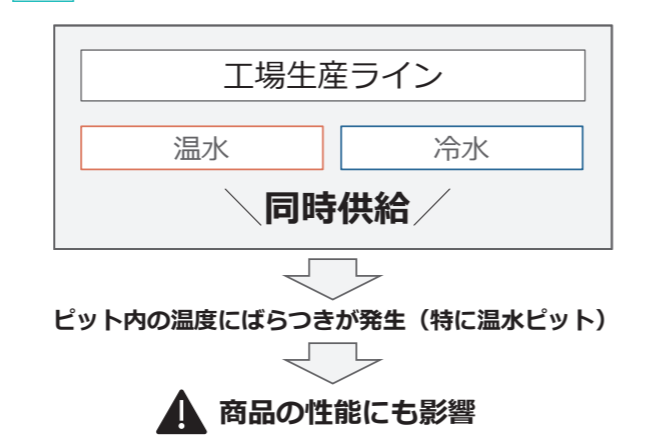


図2 導入前の課題



から空冷式ヒートポンプに置き換えるという単純なシステム変更ではなく、効率的な省エネルギー化を目指した。

製造工程には、冷水が必要な工程と温水が必要な工程があるが、最終的には冷水と温水が混ざり合うため、ヒートポンプによって再度冷水と温水に生成し直す循環型システムを採用した（**図3**）。

既存システムを残し、リスクヘッジにも対応

冬期は、冷却塔がフリークーリングで冷えるので、加熱需要だけを考えると、冷却温度が下がり過ぎて、温水工程のヒートポンプシステムの能力が低下してしまうため、冷却需要と加熱需要のバランスを重視した。そうすることで、冬の冷水装置の温度を下げない程度のヒートポンプの熱源として温水の生成ができることを想定した。計算では、ヒーター加熱能力の80%はヒートポンプでまかなえるということがわかり、システムとしては、じゅうぶんな省エネルギー性が成り立つことがわかった。その上で、万一の時に備え、既存のシステムをバックアップとして残すことで、リスクヘッジに対応することにした。

温度のばらつき対策としては、ヒートポンプによる循環加熱方式にすることで、ピット内の温度が均一化され、ばらつきがなくなった。さらにシステムの各所に温度計、流量計、圧力計を設置し、中央制御にて細かく稼働を制御した。また、ピット内底部の温度変化に合わせ、ポンプの吸い込み位置やポンプ数を調整することで、常に一定温度の温水を工場内に供給できるようになり、システムの高効率運転が実現した（**図4**）。

従来は、クーリングタワー2台のファンをフル稼働していたが、ヒートポンプの排熱を冷却塔に回すことができ、1台の稼働で済んだため、消費電力も削減できた。今回のヒートポンプの導入により、省エネルギー、省CO₂化が図られ、社会貢献ができた。これを参考に今後は他の事業所へ水平展開ができるように検討していきたい。

導入後の効果

(1) エネルギー効率性

改善前：加熱能力80kW、消費電力72kW → COP 1.1
 改善後：夏場では110kW、冬場では80kWのため平均で95kW
 消費電力30.3kW → SCOP 3.1

SCOP改善率：3.1→1.1になりましたので改善率は**64.5%**

(2) 経済性

(改善前) - (改善後) = 51,980kWh/月 - 21,810kWh/月
 = **30,170kWh/月** 削減率は、**58.0%**

(3) 環境安全性

CO₂排出削減量は、
 30,170 kWh/月 × 0.503 kg-CO₂ × 12ヶ月 = 182,106.12 kg-CO₂/年
 = **182.1 t-CO₂/年**

図3 システムフロー図 導入後

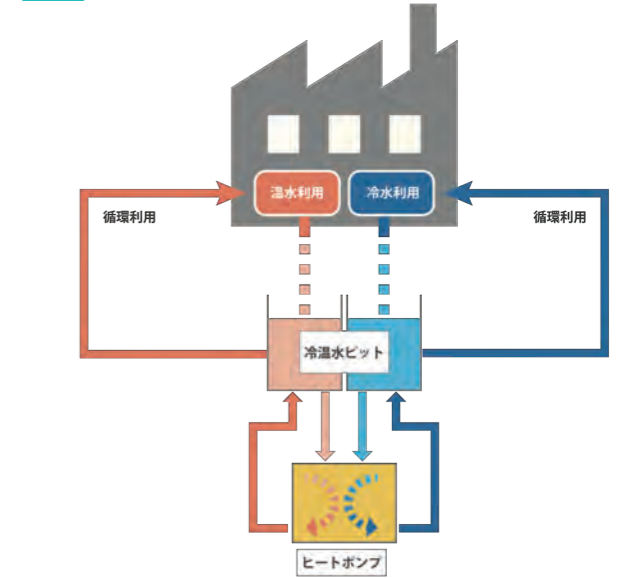
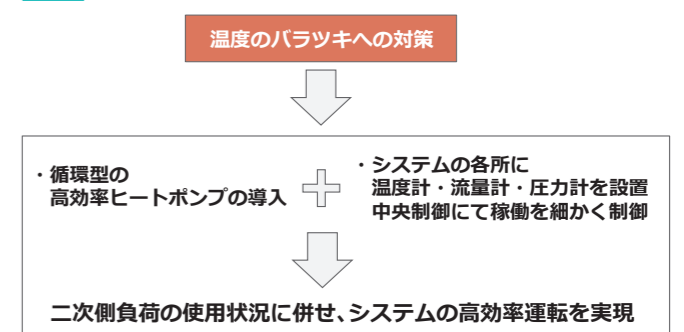


図4 課題の改善ポイント



ヒートポンプチラー設置状況



冷水槽



温水槽



温水槽