

● (一社)日本冷凍空調設備工業連合会奨励賞 ● 改修設備部門

ヒートポンプによるボイラー給水加温

設備施工者：MDI(株)

設備所有者：味の素冷凍食品(株) (九州工場)

建物の概要

名称 冷凍食品工場

所在地 佐賀県佐賀市諸富町徳富1809番地

概要 建家：地上2階 延床面積：13,171.25m² 構造：鉄骨造 用途：工場

1. 技術開発の目的と経過

目的：排熱のボイラー給水加温利用

経過：平成26年（設計、検討等）

平成27年（試作、試験納入等）

平成27年（試運転、引渡し等）

2. 設備・システムの概要

ヒートポンプによる冷凍機クーリングタワー冷却負荷低減及びボイラー給水加温冷凍機は、水冷式190kWの冷凍機が2台設置している。水冷式のため、屋外にクーリングタワー2,267kWを設置している。通常冷凍機で冷凍機冷却水がクーリングタワーに戻る（冬季20℃、夏季35℃程度）冷凍機からクーリングタワーに戻る冷却水をプレート式熱交換器にて吸熱しヒートポンプに熱回収させ、冷却水を5～6℃差の冷却後クーリングタワーへ戻すことで、約80kWの冷却負荷低減を実現。更に、ヒートポンプで熱回収した熱（80kW）はボイラー給水20℃→50℃の給水タンクへの循環加温予熱へ活用し約100kWの温熱負荷低減を実現した。

3. 着想

温室効果ガスの排出量を2018年度比50%削減を目標に掲げ、中間目標として2025年に30%削減を設定

4. 効果（省エネルギー）

エネルギー効率性 ※温熱側のみ

①システムCOP：5（2014年実績）

②入力エネルギー削減量：9.1kl/年

5. 投資回収（省マネー）

①給水加温：原油換算量 9.1kl/年（混焼無20.0kl）CO₂削減量23.8t/年（混焼無52.4t）

省エネメリット額：137万円（276-139）（2014年度は250万円）

②冷却塔負荷低減量：1,340GJ/年（1674-92.76×3.6）設備負荷量7,234GJ/年（28万kcal/h、6,180h稼働）の18.5%相当 ⇒ 原油換算等の省エネにはならないが、単純なコストメリットは≒22万円（運転経費120

万円/年)

・設備製作費用500万円（HP&熱交設備400万円、電気配管他工事100万円）投資回収1.8年（設置2014年）

6. 他の建物への応用性・便利性

一般的なヒートポンプ導入現場では必ずと言って良いほど、経年での汚れに起因するヒートポンプシステムの性能低下が知らず知らずのうちに発生し放置されているのが現状であるため、高価なシステムを導入しても机上計算の通りの性能を維持している現場がほぼ皆無である。性能維持の為に、本来は毎月のプレート式熱交換器のオーバーホール作業、運転停止を行わないと性能維持が難しい現場でもあったが、汚れ対策と自動クリーニング手法の合わせ技により、プレート洗浄は1回/年のみとなり、しかも内部には汚れがほとんど存在しない結果となっていたことから、結果的に性能低下がほとんど発生しないヒートポンプシステムとなった。

7. 仕様又は開発製品、システム、部品等の仕様

熱交換器1台+MDI製超小型水熱源ヒートポンプ/水冷チラーBLACKBOX×2台

8. 環境保全、便利性等

CO₂削減量：23.8t/年

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、設備の特徴

排熱の有効活用を検討し、ヒートポンプを用いてクーリングタワーからの排熱回収を目指した。

小型ヒートポンプを活用したため、小型軽量でシンプル設計であり、工事も容易で万が一故障した場合にも安価に修理できるメリットがある。

10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又はシステムとの比較、販売実績（国内、外）等

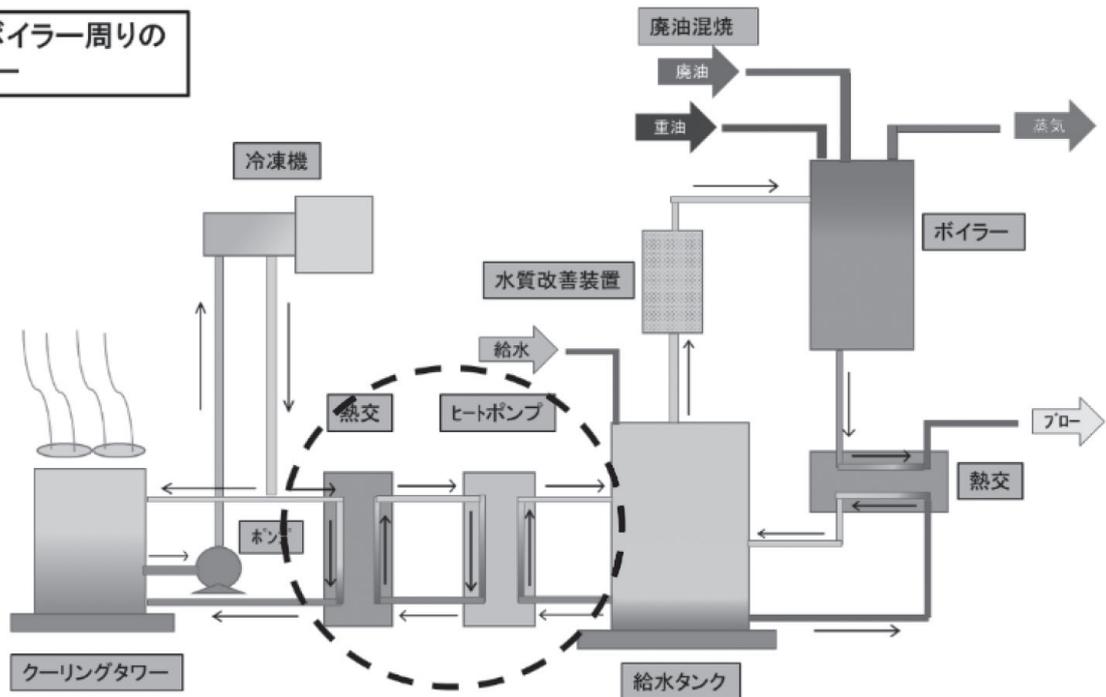
本システムを導入検討する際に多くの有名メーカー製ヒートポンプの検討を行ったが、いずれも製品サイズ、価格、現場工事を考えた場合に今回の現場に合う最適なアイテムが見当たらなかった。最後にMDI製の小型ヒートポンプを知ること、その小型、軽量、シンプル設計であるため、従来システムでは大きな現場工事費の予算が必要であったものが、ほぼゼロとなり、コンクリート基礎工事も無くなるだけでなく、社内メンバー3名のみで簡易設置が完了することが実現できた。しかも汚れ対策のためのマルチサイクロン、縁切りプレート式熱交換器を付随させることで長い期間の性能劣化を防止しつつ、ヒートポンプ側に汚れ、スケールリスクゼロを維持することが簡単に実現できたことは、省エネを長期間維持するという大きな貢献度に直結することであろう。万が一の故障、交換時も小型、コンパクトであるために、簡易的に取り外し、輸送会社に依頼をしてヒートポンプのみの修理又は交換も簡単に行えることがメリットと考える。従来は必ず現場にメーカーの冷凍装置専門技術者が出張派遣され、修理作業、時間を必要としていたが、その経費が膨大になることも問題であった。

今回のシステムであれば、大きな設置場所も必要とせず、ちょっとした省エネが誰でもすぐ実現する手法であると同時に、システム効率がとても良いため今後の導入現場の候補が多数発生すると思われる。

11. 外観・構造図

〈設備／機器 仕様・系統図〉

冷凍機&ボイラー周りの
省エネフロー



味の素九州 建物



冷却水ろ過装置



ボイラー室 給水加温

講評

食品工場において、既存システムの中の冷却塔系統と蒸気供給設備に対する給水システムに着目して、ヒートポンプにより冷却水から熱回収して、それを給水加温に利用することにより省エネ化、CO₂排出量の削減を経済的に実現した。

省エネ手法としては新しいものではないが、現場の中で適用可能な箇所を探し出し、実際の運用の中で効果的なシステムを構築したことは、ヒートポンプ設備の普及と展開という点で参考になる事例である。

また、応募対象にはなっていないため、今回の評価では考慮されていないが、この工場全体において各種の省エネ取り組みが行われていて、省エネ化に対するこの工場の高い熱意が感じられた。