

氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システムのフィールド試験

Field Test of Heat Pump Water Heater Using the Ice Thermal Storage

環境エネルギー部 保科 秀夫・平野 繁樹
製品技術部 日高 青志・万城目 聡

■支援の背景

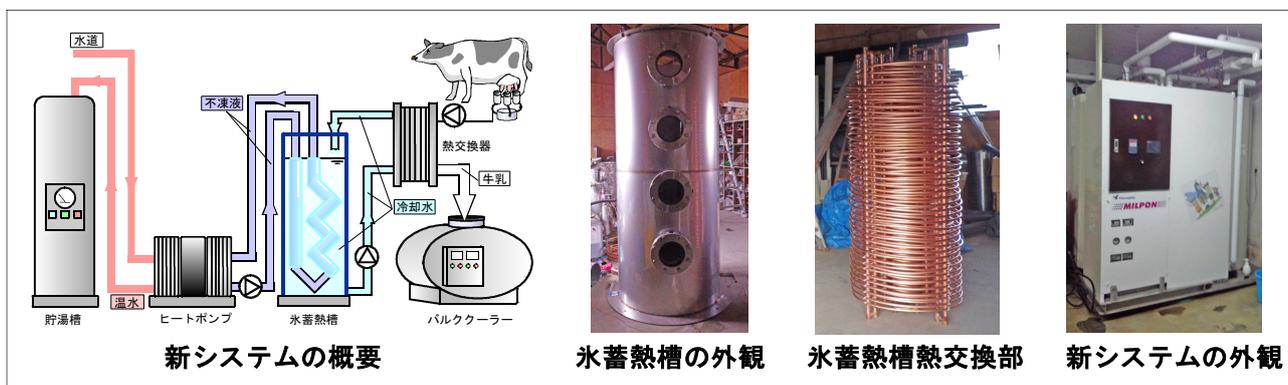
(有)柳田電気は、熱源の熱を利用することで消費電力の3倍以上の出力が期待できるヒートポンプに着目し、酪農牛舎における搾乳時の牛乳熱を熱源として牛乳を冷却すると同時にヒートポンプで温水を作る給湯システムを平成18～19年度で開発しました。

しかし、このシステムは酪農牛舎で電力消費量がピークとなる搾乳時間帯に運転するので、最大需要電力がさらに大きくなり契約電力料金が高くなること、流量が激しく変動する牛乳を直接熱源としているためヒートポンプの運転が不安定になる場合があること、運転時間が搾乳時間に限定されるため湯量が不足する場合があることなど、普及に向けて課題を残しています。

そこで、氷蓄熱槽を組み込むことで、最大需要電力量となる搾乳時はヒートポンプを運転せずに氷蓄熱槽の冷水を循環して牛乳を冷却すると同時に、氷を融解し、搾乳時間を避けた時間でヒートポンプを運転し温水を作り、貯湯槽に貯める、省エネルギー性に優れた「氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システム」(新システム)を開発しました。

■支援の要点

1. 新システムに適した実用規模の氷蓄熱槽の開発
2. 牛乳流量や温水使用量の大きな変動への対応
3. 実用に適したデザインや操作性の実現
4. 実用環境におけるシステムの評価



■支援の成果

1. 必要な能力を確保し、限られた機械室のスペースに設置できるコンパクトな氷蓄熱槽を開発しました。
2. 牛乳から得た熱エネルギーを氷蓄熱槽に蓄えることにより、ヒートポンプの運転制御が可能となり、牛乳流量の変動による不安定化と温水不足の問題が解消されました。
3. 全自動制御にすることで、酪農家の操作に関する負担を低減し、牛舎に設置しても違和感のない、デザイン性の高いシステム外観に設計しました。
4. システムのS-COPは約2.5ですが、ランニングコストの削減率は約39%、二酸化炭素排出量の削減率は約28%で、経済性に優れ環境負荷低減効果が高いシステムであることがわかりました。