

変動する廃熱のカスケード利用と ヒートポンプシステムによる熱の高度化利用

益子 暁 式 (ましこ あきじ) クラフトワーク 株式会社 専務取締役

要約 工場や施設などで存在する未利用熱（廃熱・井水等）を熱エネルギーとしての再利用を目的として、時間帯により変動する廃熱のカスケード利用と採熱量変位追従型のヒートポンプシステムを組合わせた熱利用システムを構築した。これにより、これまで使いきれずに捨ててしまっていた廃熱を有効な熱エネルギーに変換して更に、これまでに比べて大幅に廃熱の利用効率を向上させて省エネルギー及び二酸化炭素排出量削減に貢献する。

1. はじめに

近年の気候変動に対して、創意工夫をしながら自然との環境共生を目指した効果的で合理的なエネルギーシステムの運用が求められている。身近な熱エネルギーシステムとして自然エネルギー等の有効活用を目的として導入されている事例が増えてきているが、その中で廃熱利用に着目する事も重要である。これまでの廃熱利用事例では比較的規模が大きい地域熱供給や比較的温度の高い廃熱 100℃ 以上の評価・検証はあるが、身近な様々なケースで発生している廃熱を複合的に組み合わせて、ひとつの施設から外部に放出している熱エネルギーを小さくし、環境共生を図りながら外部からの入力エネルギーである化石燃料の利用効率を低減させる設計概念のシステムはまだ少ない。

複数の身近な熱エネルギーを熱のカスケード利用によって最大限に利用し、できる限り外部からの投入エネルギー量を小さくして目的に応じた熱を生成し利用するシステムは、全体のエネルギー使用量を減らし、環境負荷低減と省エネルギーの経済性との両立の実現性が高い仕組みである。

熱のカスケード利用¹⁾とは、高温域の熱を、発電などの高温を必要とする用途に使い、そこから生じた排熱を蒸気や温水として利用するといったように、熱エネルギーの温度帯に応じてさまざまな用途に段階的に活用する方法である。

各々の機器に省エネルギー性能の追及に依存する手法だけではなく、システム全体として省エネルギーをしつつ、限られたエネルギーを有効活用する事で無駄

がなく、環境に配慮された合理的なシステム構築を行う事が、低炭素社会に向けた産業界のエネルギー構造の基礎となると考えられる²⁾。この目的を達成するため、廃熱の量に応じたカスケードシステムとヒートポンプ、熱交換器により、採熱量変位追従型の熱利用システムを開発した。本報では本技術を導入した事例の一部を紹介する。

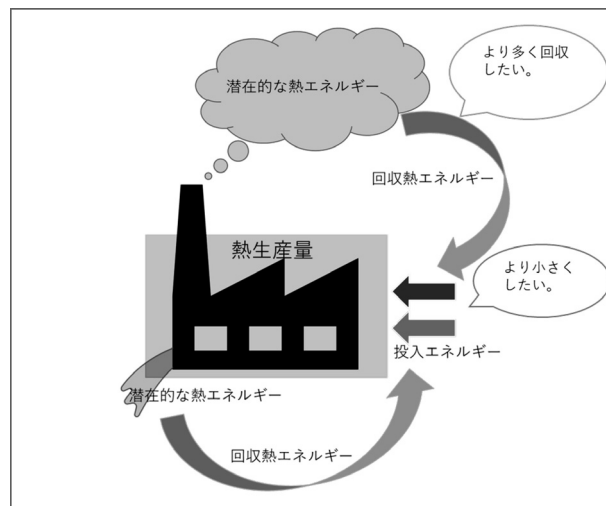


図1 設計概念

2. システム概要

2.1 システムフローと事例1

本システムは、チラーにはシンプルな冷凍サイクルの制御のみに特化させて、熱分配及び出力制御は全て外部システムで行うものである。

比較的出力能力の大きいスクリーン方式の圧縮機を