

# 製造業におけるカーボンニュートラル達成に向けたヒートポンプの効果的な活用法

関野 知 (せきの さとる) 三菱電機エンジニアリング株式会社 和歌山事業所

空調冷熱SE部 空調冷熱ソリューションエンジニアリング課

**要約** 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、製造業においてはエネルギー利用の高効率化と未利用熱の有効活用が重要なテーマとなっている。近年、ヒートポンプ技術は給湯用途にとどまらず、工場全体の熱エネルギー利用を最適化する技術として注目されている。ヒートポンプは高効率に温水を生成できるだけでなく、運転時に発生する冷風・冷水を空調やプロセス冷却へ活用することで、エネルギーの総合利用効率を高めることが可能である。さらに、給湯・冷却・空調を組み合わせた熱利用システムを構築することで、「熱を捨てない」エネルギー循環型の運用が実現し、工場全体のエネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量の削減に寄与する。本稿では、製造業におけるヒートポンプの活用方法について、システム構成例や適用事例を交えながら解説する。

## 1. はじめに

持続可能な社会の実現に向けては、「環境性」「省エネ性」「機能性」の観点から、エネルギー利用の高度化を図ることが重要である。これらの課題に対し、ヒートポンプ給湯システムの導入は有効な手段の一つと考えられる。以下に主な効果を示す。

### 1.1 自然エネルギーの有効利用（環境性）

ヒートポンプは、空気熱、工場廃熱、地中熱、下水熱、井水熱などの未利用熱を熱源として活用できる。これにより、化石燃料の使用量削減および温室効果ガス排出量の低減に寄与する。

### 1.2 給湯運転時に発生する冷熱の有効利用（環境性）

ヒートポンプの給湯運転時に発生する冷風・冷水を工場空調やプロセス冷却などに利用することで、エネルギーの総合利用効率を高めることができる。

### 1.3 高効率運転による省エネルギー効果（省エネ性）

ヒートポンプは周囲の熱を利用して高効率に温水を生成できるため、給湯・加温に必要なエネルギー消費量の削減が期待できる。

### 1.4 蒸気使用量の低減（省エネ性）

ヒートポンプの分散配置により蒸気配管の長距離化

を抑えることで、高温蒸気配管からの放熱損失を低減し、エネルギー利用効率の向上に寄与する。

### 1.5 電力需給バランスへの対応（機能性）

貯湯槽を備えたヒートポンプ給湯システムは運転時間の調整が可能であり、デマンドレスポンス(Demand Response)への対応など電力需給バランスの調整にも貢献する。

## 2. 製造業におけるヒートポンプ活用事例

製造業では、洗浄工程や加温工程、空調設備など多くの場面で熱エネルギーが使用されている。従来は蒸気ボイラーを中心とした熱供給が一般的であったが、近年ではヒートポンプを活用することで、省エネルギー化およびCO<sub>2</sub>排出量削減を図る取り組みが進んでいる。本章では、製造業における代表的なヒートポンプ活用事例について紹介する。

### 2.1 洗浄工程における温水供給

製造業の洗浄工程では、部品洗浄や設備洗浄などの用途において温水が使用される。従来は蒸気ボイラーを用いて温水を生成するケースが多いが、ヒートポンプ給湯機を導入することで高効率な温水供給が可能となる。これにより、燃料消費量の削減およびCO<sub>2</sub>排出量の低減が期待される。また、電気ヒーターを用い