

産業用ヒートポンプを活用した CO₂ 排出量低減への取り組み

坂井 正 頌 (さかい まさのぶ) 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 営業部 熱ソリューション営業課 主任

要約 カーボンニュートラル社会の実現に向けて、産業分野のヒートポンプ適用による CO₂ 削減効果が期待されている。一方、産業用途のヒートポンプ化は、熱バランス、温度帯、用途が多岐に渡り、導入検討をするためにはユーザーがアクションを起こす必要がある。そこで、化石燃料を用いる既存システムから空気熱源ヒートポンプ、水熱源ヒートポンプを用いて低炭素化を図ったシステムの提案事例を紹介することで、産業分野でのヒートポンプシステムの認知と普及を加速しカーボンニュートラル社会の実現を目指したい。

1. はじめに

三菱重工グループでは 2040 年カーボンニュートラルを宣言しており低炭素・脱炭素の取り組みを加速している。エネルギー供給側で脱炭素化を目指す「エナジートランジション」と、エネルギー需要側で脱炭素・省エネ・省人化を実現する「モビリティ等の新領域」を 2 つの成長領域に定めており、これらの領域の事業を推進し、また既存の事業の脱炭素化・電化・知能化を推進することにより、2040 年 Net Zero を実現し、カーボンニュートラル社会の実現に向けて貢献していく。三菱重工サーマルシステムズでは、ヒートポンプ技術を活用することで、エネルギー需要側での脱炭素・省エネ・省人化をお客様へ提供している。

環境省資料より産業用ヒートポンプは 2020 年時点での累積導入設備容量 277 MW に対し、2030 年時点では累積導入設備容量 1673 MW で、二酸化炭素排出削減効果 135 万 ton-CO₂¹⁾ となっておりカーボンニュートラル社会の実現に向け非常に高い期待を寄せられている。一方、ヒートポンプを適用する場合、熱源と熱需要のバランスを検討する必要があるが、産業分野は熱需要が一般に公開されておらず、工場内の熱バランス、温度帯は多岐に渡るため産業用ヒートポンプの画一的な適用は出来ないのが現状である。また適用の第一段階であるヒートポンプ適用先の模索に関しては、ユーザー自身が実施する必要があるため導入ハードルが高いと言わざるを得ない。そこで本稿では空気熱源、水熱源の産業用ヒートポンプ適用事例と

CO₂ 削減効果を紹介することで、ヒートポンプ適用先の模索の一助になればと考えている。

2. 空気熱源ヒートポンプ活用

産業分野では、工場内で季節を問わず乾燥、殺菌、温水洗浄用途に蒸気や化石燃料を用いて加熱を行っている。このような加熱設備の周囲は排熱により昇温され暑熱環境となり熱中症防止 / 作業効率の向上 / 離職率の低減の施策として作業環境改善の為に空調機の設置を行い、更にエネルギーを利用していることが多い。

これら暑熱の原因となる機械からの工場排熱を熱源として活用することによりヒートポンプの効率向上に加え、室外機から放出される冷排風を利用することにより冷房電力の削減を期待することができる。

2.1 熱 Pu-ton の特徴

産業分野の熱風を利用する乾燥工程などでは、化石燃料を使用した蒸気ボイラや熱風発生装置といった乾燥装置が広く使われており、ヒートポンプシステムによる省エネの要望がある。従来の高温ヒートポンプの多くは、工場の廃温水から熱回収する水熱源式の熱風ヒートポンプまたは温水生成ヒートポンプであるため、温水を循環させる水配管や温水から温風を生成する熱交換器を設置する必要があり、コスト面や設置スペースの確保が困難という課題があった。

熱 Pu-ton は、通常のアエアコンと同様に、大気から熱を取り込む室外機（熱源機）と、熱風を直接生成で