



需要家
サービス

産業用ヒートポンプの欧州導入事例を調査・分析

● 日本との相違点を分析して普及拡大を支援

背景

産業部門における熱利用の脱炭素化に向けて、電化技術の一つとして高効率な産業用ヒートポンプの普及拡大が期待されています。近年、日本では研究開発がやや停滞していますが、一方、欧州では産業用ヒートポンプの開発、商用化、工場への導入が急速に進んでいます。当所では、欧州における産業用ヒートポンプ導入の動向の調査・分析を行い、今後の日本における普及拡大の方策について検討を進めています。

成果の概要

◇産業用ヒートポンプの欧州導入事例の分析

欧州では、8か国、16メーカーから30種類の産業用ヒートポンプが製品化され、なかでも、食品産業への導入事例が比較的多い傾向にあることが明らかになりました。ノルウェーの乳製品工場においては、ヒートポンプを冷却と加熱の両方に有効活用し、工場のオール電化を達成している事例も見られました(図1)。産業用ヒートポンプの導入にあたっては、日本ではメーカー主導の事例が多い一方、欧州ではコンサルティング会社が工場のエネルギー分析を行い、ヒートポンプの仕様やプロセスへの統合方法を提案している事例が多く確認されました。

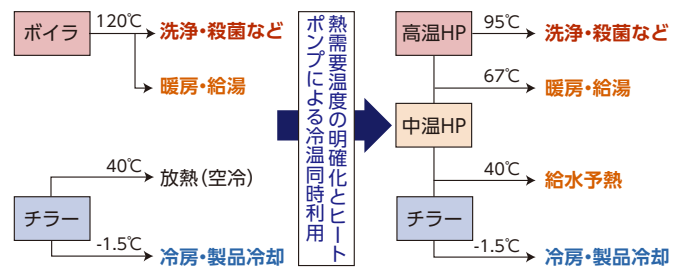


図1 ノルウェーの乳製品工場への導入事例の概念図

◇適用拡大に向けた産業用ヒートポンプの開発動向の分析

産業用ヒートポンプの適用拡大のため、100°C以上の熱供給を可能とする高温ヒートポンプの開発と実証が活発化しています。これにより、従来のヒートポンプでは適用できなかった乾燥工程や洗浄・殺菌工程の分野まで適用対象に含まれるようになります(表1)。

表1 欧州における乾燥工程用高温ヒートポンプの開発動向

主な実施者	AIT オーストリア	EDF フランス	GEA社 デンマーク	SINTEF ノルウェー	Frigopol社 オーストリア
供給温度	< 160°C	< 150°C	< 135°C	不明	< 160°C
加熱能力	400 kw	700 kw	1,500 kw	不明	30 kw(試作)
冷媒	R1336mzz(Z)	R1234ze(E)	R744(CO ₂)	R744(CO ₂)	R600(ブタン)
サイクル	亜臨界	遷臨界	遷臨界	遷臨界	遷臨界
開発状況	デンブンとレンガの2つの乾燥工程で実証試験中	製紙工場での実証試験に向けて実証機を製作中	粉ミルクのスーパー乾燥機を対象に機器開発中	食品乾燥を対象に乾燥試験装置を構築予定	機器開発中

実用化への段階が高いと考えられる順に左から並べています。AITのプロジェクトでは亜臨界サイクルが採用されていますが、それ以外のプロジェクトでは、給気温度から乾燥温度までの昇温幅が大きい加熱に適した遷臨界サイクルが採用されています。なお、いずれも大気放出された場合の温室効果が極めて低い冷媒(低GWP冷媒)が採用されています。また、これらのプロジェクトでは、開発段階からユーザーが参画する事例も見られます。



甲斐田 武延(かいだ たけのぶ)
エネルギーイノベーション創発センター カスタマーサービスユニット

ヒートポンプ研究開発実験設備 産業・業務分野の様々な熱需要に適用可能な高性能ヒートポンプの開発と評価を行う設備です。



欧州事例調査時の包括協力協定先での写真
(フランス電力会社、2019年10月)

コロナ禍以前の写真

成果の活用先・事例

本成果を活用して、国や小売電気事業者、メーカー等と協力して、産業用ヒートポンプの開発・実証・普及拡大により、産業部門の熱利用の脱炭素化に貢献します。

参考 甲斐田、電力中央研究所 研究報告 C20005 (2021)