

ヒートポンプの導入効果を定量評価できる産業用ヒートポンプシミュレーターの開発

占部 巨 (うらべ わたる) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部 主査
宮岡 洋一 (みやおか よういち) 学校法人早稲田大学 総合研究機構 主任研究員
鄭宗秀 (ちよん じよんす) 学校法人早稲田大学 理工学術院 総合研究所 准教授
齋藤 潔 (さいとう きよし) 学校法人早稲田大学 理工学術院 教授
渕上 英紀 (ふちかみ ひでき) 株式会社前川製作所 技術企画本部 技術研究所 課長補佐
町田 明登 (まちだ あきと) 株式会社前川製作所 技術企画本部 執行役員
豊田 俊介 (とよだ しゅんすけ) 一般財団法人金属系材料研究開発センター 磁性・先進技術研究部長

要約 新エネルギー・産業技術総合開発機構、未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合、早稲田大学、前川製作所、金属系材料研究開発センターは、産業用ヒートポンプの導入効果を定量評価できる「産業用ヒートポンプシミュレーター」(以下、本シミュレーター)を開発した。本シミュレーターは、簡単な入力と操作で、工場に産業用ヒートポンプを導入した場合の一次エネルギー消費量とCO₂排出量を短時間で高精度に試算でき、産業用ヒートポンプの導入検討のための時間とコストを大幅に削減できる。今後、本シミュレーターを用いて産業用ヒートポンプの導入効果を具体的に示していくことで、未利用熱の有効活用を推進し、2050年カーボンニュートラル社会の実現への貢献を目指す。

1. はじめに

日本政府は、温室効果ガスの排出量を2050年までに実質ゼロにする「2050年カーボンニュートラル」を2020年10月に宣言した。2050年カーボンニュートラルを実現するためには、産業・民生・運輸分野における徹底した省エネルギー化が不可欠である。

産業分野におけるエネルギー利用では、その多くが高温燃焼や蒸気ボイラーで生成される100℃以上の熱として消費されている。また、化石燃料から熱へとエネルギーが変換される際に、経済的あるいは技術的な理由で、その一部が使用されことなく排熱として環境中にそのまま廃棄されている。

排熱として廃棄されている熱量を把握するため、全国のエネルギー管理指定工場に対して、年間稼働時間、排ガス温度、単位時間あたりの排ガス流量のアンケート調査(4483件配布、1273件回収)を2013年と2016年に実施した。図1は、これらの熱量を未利用熱量としてとらえ、日本全体の潜在量として業種別・温度帯別に推定した結果¹⁾である。200℃未満の未利用熱が大量に排出されていることがわかる。

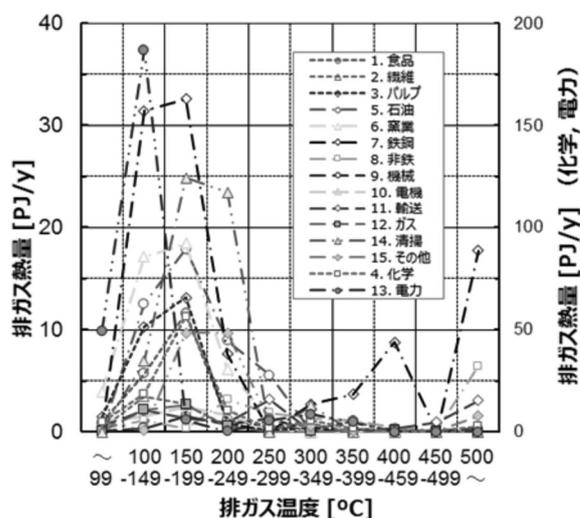


図1 業種別・温度帯別の未利用熱量の全国推定値¹⁾

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)と未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合(TherMAT)は、この未利用熱に着目し、「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」事業²⁾の一環として、未利用熱を活用して最高200℃の熱を供給する産業用高効率高温ヒートポンプの開発に取り組んでいる。この産業用ヒートポンプを蒸気ボイラーや