

ピンチテクノロジーを用いた工場への ヒートポンプ導入の進め方

松田 一夫 (まつだ かずお) 元千代田化工建設株式会社
巽 浩之 (たつみ ひろゆき) 有限会社シミュレーション・テクノロジー

要約 産業界で、環境性に優れたヒートポンプの工場への導入が進んできた。しかし、工場側にとって、自分たちの設備のどの工程のどの箇所へ、どんな性能のヒートポンプを導入すればよいのかが、依然として大きな悩みである。熱利用解析技術であるピンチテクノロジーを用いて、工場での熱の流れを把握して、適切なヒートポンプ導入箇所を見出し、どんな能力のヒートポンプを導入すべきか、どのくらいの導入効果があるのかを知る方法を紹介する。

1. はじめに

産業界での温暖化対策の認識の高まりに伴い、環境性に優れたヒートポンプの工場への導入が進んできた。最近の導入例を見ると、温水・熱風が必要な工場向け（産業用）のヒートポンプでは、その対応温度条件が拡大してきた。

しかし、工場側にとって、自分たちの設備のどの工程のどの箇所へ、どんな性能のヒートポンプを導入すればよいのかが、依然として大きな悩みである。本稿では、熱利用解析技術であるピンチテクノロジーを用いて、工場での熱の流れを把握して、適切なヒートポンプ導入箇所を見出し、その導入効果を知る方法を紹介する。

2. ピンチテクノロジーとは

1970年代の石油ショックを契機に、工場の省エネの機運が進み多くの省エネ設備の導入や既存設備の省エネ改造が行われた。ピンチテクノロジーは、工場内の熱利用解析を進める手法として開発が行われ、まず80年代から熱を大量に消費する大規模工場への導入で実績を重ね、2000年代からは重化学コンビナート全体への適用が進んだ。

ヒートポンプは低温の熱を汲み上げてこれに仕事を加えてより高い温度の熱へ転換する技術である。ピン

チテクノロジーは工場の熱の流れを概観し、省エネのポイントを指摘できる解析技術であるので、ヒートポンプを導入した場合に汲み上げる低温熱の位置と、ヒートポンプにて昇温した熱の供給（需要）先の位置を見出してくれるとともに、更にどんな能力のヒートポンプが適切なのかも示唆する。このようにピンチテクノロジーはヒートポンプの導入ポイントと導入の効果を体系的に提案してくれるので、これまで技術者が経験と勘でヒートポンプの導入ポイントを考えて、導入による省エネ効果の計算を何度も繰り返すことを不要にできる。

3. 事例紹介

本稿では、ウイスキー蒸留工程から出てくる比較的低い濃度の穀物残渣を含む液状の原料から固形分を取り出し、製品として家畜飼料にするための蒸発乾燥工程を事例に取り上げる。なお、説明のために実際のシステムを大幅に簡素化している。

この事例は、ピンチテクノロジーの手法のひとつであるグランドコンボジットカーブ（Grand Composite Curves：GCC）を用いた解析検討を行い、ヒートポンプの最適導入提案を行ったものである。

3.1 現状

現状のシステムを図1に示す。前工程から原料が予熱器を介して蒸発器に送られる。蒸発器は低圧蒸気