

オーム電機株式会社

潜熱の原理を応用した冷却方式を採用
高い冷却効果と安全性を両立したハイブリッドクーラー

オーム電機株式会社

本社所在地 浜松市北区細江町中川7000-21
設立 昭和36年4月
資本金 9800万円
従業員数 148人
<http://www.ohm.jp>

7年間研究を続けた
独自の技術が生きる

オーム電機が試作・開発したのは、高い冷却効率と安全性を両立した「ハイブリッドクーラー」だ。物質の状態が液体から気体に変化する際に熱エネルギーを抱え込む「潜熱」の原理を利用した潜熱冷却方式を採用。冷却効率が高く、電子基板を多く組み込んだ制御盤や電源機器を効率よく冷やす。2系統の冷凍サイクルを搭載し、発熱源の温度によって「放熱」と「強制冷却」の系統を使い分けることで消費電力を低減。また、冷却時に発生する結露を防止することも成功し、安全性を高めた。

開発部の宮田景介部長は「潜熱冷却方式は7年前から研究してきた技術」と打ち明ける。一方、大手電機メーカーが類似方式を採用して、クーラーの製品化に成功。通信大手のデータセンター冷却用として採用されている。「先を越されたが、ターゲットが違う」（宮田景介部長）と独自技術に自信を示す。



「潜熱冷却方式は長年、研究を続けてきた技術」と自信を見せる
宮田景介開発部長

生産現場の課題に着目し、
開発を進める

「近年、電子基板は半導体などの小型化で集積度が上がっている。このため、熱も狭い範囲に凝縮して冷えにくくなっている」（同）と指摘する。空冷では対応できなくなっているため、より冷却効果の高いチリングユニット（チラー）を介した水冷方式が主流になってきている。

一方、チラーは冷媒に水を使用するため、施工不良や経年劣化が原因の水漏れや、配管部などで結露が発生する。これらの水が原因で、漏電やショートが起こると電子基板が破壊されるだけでなく、生産ラインの停止につながりかねない。

こういった問題を解決し、さらに消費電力を抑えた冷却装置が生産現場で求められていた。

オーム電機では、空冷や水冷よりも冷却効果の高い冷却法の研究に取り組んできた。その中で、潜熱冷却方式の実用化を目指した。



配線用パーツが主要事業でシェアは業界トップ

製品紹介



試行錯誤を繰り返し開発したハイブリッドクーラー。高い冷却効果と安全性を両立した



これまでに培った技術、蓄積した知識、ノウハウをフルに発揮して製品開発に邁進

実証機を製作して、テストを繰り返す

手始めに、潜熱冷却方式を実現する冷凍サイクルを、熱流体シミュレーションソフトなどを使い設計。まず、発熱源に設置したプレート内部にためた冷媒ガスが、熱によって液体から気体へ変化する。気化したガスは配管を上昇、ラジエーター部で冷やされ液体化。液化したガスがふたたびプレートに戻る仕組みだ。実証機を製作し、冷媒ガスが動力を使わずサイクル内を循環して放熱する「冷媒自然循環サイクル」技術を完成。冷却能力は従来の空冷の1・8倍を実現した。

実証機を使い、結露を発生させずに冷却効率を上げる条件を得るため、テストを重ねた。冷媒自然循環サイクル内でラジエーターにファンで風を当てて強制空冷したり、コンプレッサーによる強制冷却と組み合わせたりした。この結果、冷却効果が上がり、消費電力も削減できるハイブリッドクーラーが完成。「潜熱冷却方式の実用化を目指すうち、自然と出てきた答えだった」(同)と振り返る。



冷凍サイクル実験室

開発を通じて、インバーター技術も獲得

開発を進めていく中で、同社にとって副産物といえる技術も獲得した。コンプレッサー用インバーター技術だ。

潜熱冷却方式の効率化と温度制御を実現するために、コンプレッサーに搭載されているモーターを高精度に制御する必要があった。しかし「制御するインバーター技術は大手メーカーが保有し、門外不出のものだった」(同)ため利用できなかった。

このため静岡理工科大学と共同で、モーター回転軸の位置(角度)を、エンコーダーなどを使わず検知できるセンサーレス・インバーターを開発。これを搭載したコンプレッサーのトルク変換効率は従来品に比べ2%向上した。「工場の電気料金が2%安くなると思ってもらえれば効果を想像できるはず」(同)と省エネ効果に胸を張る。

潜熱冷却方式は被冷却物を一気に冷やせるのが強み。このため、あらゆる業界で冷却ラインの短縮が実現できるという。鋳造品、熱処理した部品の冷却だけでなく、冷凍食品の生産ラインにも提案する方針だ。また、冷媒自然循環サイクルをLED(発光ダイオード)照明システムの冷却向けに開発。電力消費を抑え、漏電の心配がなく安全性の高い照明も提供できるという。



主力製品である盤用クーラー「クールキャビ」