

事後評価報告書

開発実施企業：有限会社和氣製作所

代表研究者：東京大学 生産技術研究所 教授 鹿園 直毅

研究開発課題名：コンパクト排熱回収熱交換器

1. 研究開発の目的

本新技術は、安価でコンパクトな排熱回収熱交換器の開発を可能にするものである。従来の熱交換器は、熱伝導率が高いアルミや銅などのフィンによる伝熱面積増大で伝熱特性を向上させていたが空気抵抗も増大し、大きなロスが生じていた。また、潜熱回収では、熱伝導率の低いステンレスがフィンに用いられ、そこに凝縮水が付着して目詰まりするなどの課題があった。

本新技術では、フィンレス熱交換器技術と斜交波状伝熱面技術を組み合わせることで、ステンレスを用いても通風抵抗と凝縮水付着を減少しながら伝熱を促進するため、排熱回収熱交換器の小型化、低コスト化が図れ、燃料電池などの装置への展開が期待される。

2. 研究開発の概要

① 成果

当初目標である、潜熱を含む回収熱量が700W以上、現行品容積の60%以下となる小型化、材料使用料を30%以上削減する低コスト化などを全て達成した。これにより、コンパクトで低価格の排熱回収熱交換器の可能性を確立した。

加えて、斜交波状形状のステンレス温間成型加工方法の習得、斜交波状の特性把握から顕熱熱量が高くなる最適形状の実現など、当初目標にない自主的な成果も達成しており、本開発による成果は大きい。

② 今後の展開

固体酸化物形燃料電池（SOFC）は、作動温度が高く、発電後の高温排気ガスの持つ熱エネルギーを効率よく回収することが、システム効率を高める上で必須である。燃料電池の排気ガスは反応生成物である水を多く含み、湿度が高いことから、この潜熱を含めて熱回収することが求められている。特に、凝縮水が酸性となるため、高い耐腐食性を有する一方で熱伝導率が低く、スプリングバックのために加工が困難なステンレスを用いてコンパクト化と低コスト化を実現する必要がある。

委託企業は開発中から、上記の特性を持った排熱回収熱交換器として、燃料電池メーカーと緊密に連携し様々な提案を行ってきた。燃料電池向けは今後も時間を要すると思われるが、放熱器、ステンレス熱交換器などの用途を含めて、本成果の製品化が期待される。

3. 総合所見

回収熱量、小型化、低コスト化の当初目標をクリアし、さらに斜交波状形状の最適化、ステンレス斜交波状面の温間成形工法の確立などの自主目標も大学との緊密な連携から達成している。

企業が保有するプレス加工技術へ新たに斜交波状形状とステンレス加工技術を加えることで、燃料電池をはじめとする、ガス給湯器、車などの排熱回収熱交換器分野において、本新技術の伝熱特性を生かした小型、低コストの高効率排熱回収機器の事業展開が期待される。

以上