

『熱音響』 『モーター故障解析』 『超音波エレクトロニクス』 『エネルギー・環境』に関する研究・開発



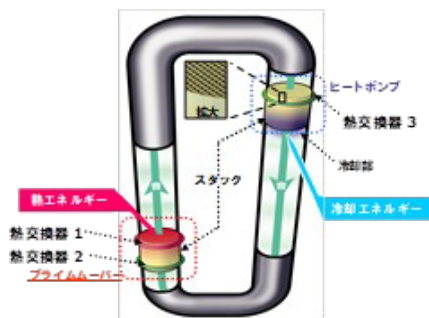
工学部 電子システム工学科 准教授 坂本 眞一
 研究分野：熱音響，超音波，故障解析，超音波センサー
 研究室HP：shin1sakamoto.com

■エネルギー・環境

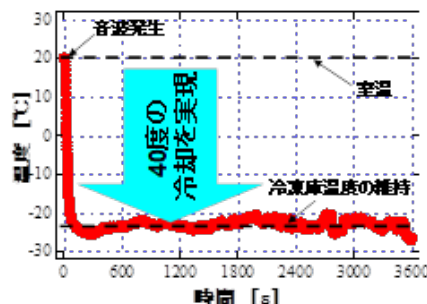
地球温暖化をはじめとする地球環境破壊やエネルギー資源の枯渇などの問題について関心が高まっている。これらの課題を解決するため、エネルギー効率の向上、未利用エネルギーを入力エネルギーとする新エネルギーシステムの開発、エネルギーの複合利用によるエネルギーの有効活用について研究を進めている。

■熱音響

熱音響技術を応用した熱音響システムは、入力エネルギー源を選ばないことが最大の長所である。つまり、太陽熱エネルギーなどの自然エネルギー、自動車や工場などの廃熱を入力エネルギー源として利用することができる。その他にも、地球環境の破壊につながる有毒な充填ガスを用いる必要がないこと、可動部が無く構造が簡単のため信頼性が高いことなどが長所として挙げられる。一方、現状において、システムの形状の自由度が低いことやエネルギー変換効率が低いことなどが課題として残る。これらを解決し、システムの実用化を目指して研究を進めている。



熱音響冷却システムの概略図



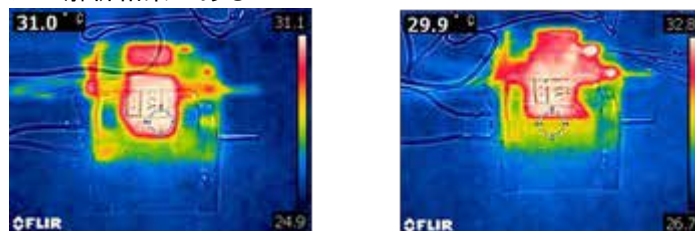
熱音響冷却システムの冷却特性

■超音波エレクトロニクス

超音波とは聞くことを目的としない音波である。超音波を利用することで、光学的なセンサが利用できない状況においても、詳細なセンシングが可能となる。医療分野では超音波診断装置などで広く利用されているが、超音波センシングはその他の幅広い分野での応用が見込まれる。センシング技術の向上、新たなセンシングの方法やその適応例の開発を目指して研究を進めている。

■モーターの故障解析

エネルギー変換機の代表である電気モーターは種類や環境を問わず、いたるところで用いられ、日常生活に欠かすことのできないデバイスとなっている。このモーターが一度故障などで、利用できなくなると日常生活に大きな支障をきたす。これまでの時系列予知では検証が難しかった故障予知に向けて、エネルギー保存則を考慮した新しい方法を考案した。音、熱のエネルギーを新たに入力し、そのエネルギーの移動を故障予知に導入する方法である。また、この故障予知に機械学習を取り入れることにより、予知精度の向上を目指し、安全で快適なモーター利用の推進を目指している。下図は直流モーターの熱解析結果である。左図が正常、右図が故障サンプルの解析結果である。



坂本, 渡辺, “音と熱のコラボレーション-熱音響冷凍機実現に向けて- : 音エネルギーで地球を冷やす”, 電子情報通信学会誌 90 (2007) pp.993-997.