

研究分野	機械工学（主に熱工学や熱機関などの動力エネルギー系）
キーワード	熱機関，省エネルギー，教育機器

低温熱源利用

理工学部 創生工学科 機械コース

<http://machls.cc.oita-u.ac.jp/kenkyu/netu/kato/kato1.html>

助教 加藤 義隆 (Yoshitaka Kato)



研究概要

1. 研究テーマ1：低温度差スターリングエンジンの出力等の向上

摂氏 100 度未満の加熱で動作するスターリングエンジンの出力改善を試みている。1 回転当たり、容積当たりで発生できる仕事の量は、2012 年に理論的な限界の 2000 分の一であった。2017 年までの成果に基づけば理論的な限界の 10 分の 1 程度を達成できる見込みである。この値は、過去の化石燃料の加熱で動作させていた高性能なスターリングエンジンの半分程度であるが、費用等を比較すると十分に競争力がある。2018 年 1 月時点で機関回転数の向上に取り組んでいる。

2. 研究テーマ2：低温度差スターリングエンジンの製作方法

お湯の熱で動くスターリングエンジンの製作は、従来「精密な加工が必要」と言われてきたが、2005 年にホームセンターの店頭で販売される材料と工具だけを使って、手加工で製作に成功した。

2018 年 1 月の課題は、十数台から数十台単位の規模で、複数台の低温度差スターリングエンジンを生産できるようにすることである。1 台当たりの製作時間や、利用する設備が限られている。

アピールポイント（技術・特許・ノウハウ等）

- 工業所有権：特許第 4552175 号，発明の名称：エンジンの駆動方法，発明者：加藤義隆，出願人：有限会社大分 TL0，出願番号：得願 2003-436210
- 地域での活動：低温度差スターリングエンジン競技会・発表会（学会主催）の企画運営および工作教室（大分大学）の実施
- 著書：加藤義隆，An introduction to DIY by handicraft of a low temperature differential Stirling engine written in Japanese スターリングエンジンの手作りで DIY 入門，デザインエッグ社；1 版（2017/7/31），168p. ISBN-10: 4815001006，ISBN-13: 978-4815001001
- その他の経験：木質系バイオマスや石炭の灰溶融ガス化で博士の学位を取った際，経験したものは以下の，粉体供給機の改造と調整，固体燃料・水蒸気・空気の流量調整と計測，熱収支と物質収支の把握（設備の配置や分析装置の選定，計算式の作成等込み），気相における化学平衡の計算（プログラムは図書館で調達可能な安価で商業利用可能なもの），灰分の工業分析値から灰の融点の推定である。玉掛け技能講習修了。また別途，PLC を用いた機器の操作も経験がある。

応用可能な分野

低温度差スターリングエンジンに関わり，広く浅く経験した物は以下の，DIY 可能な形状の検討（サイズ公差の影響を配慮した加工の基準などを試行錯誤），Excel VBA を用いたデータ処理，Microsoft Office を用いた資料作成，簡易な数値流体計算による空間内の温度分布の推定（ソフトは商業利用可能なフリーソフトを使用），機構の運動解析，イベントや機器製作におけるプロジェクトマネジメントである。家庭での調理や家事，インテリアの検討にも個人的に活用したものはある。