

再生可能エネルギー 利用技術研究会

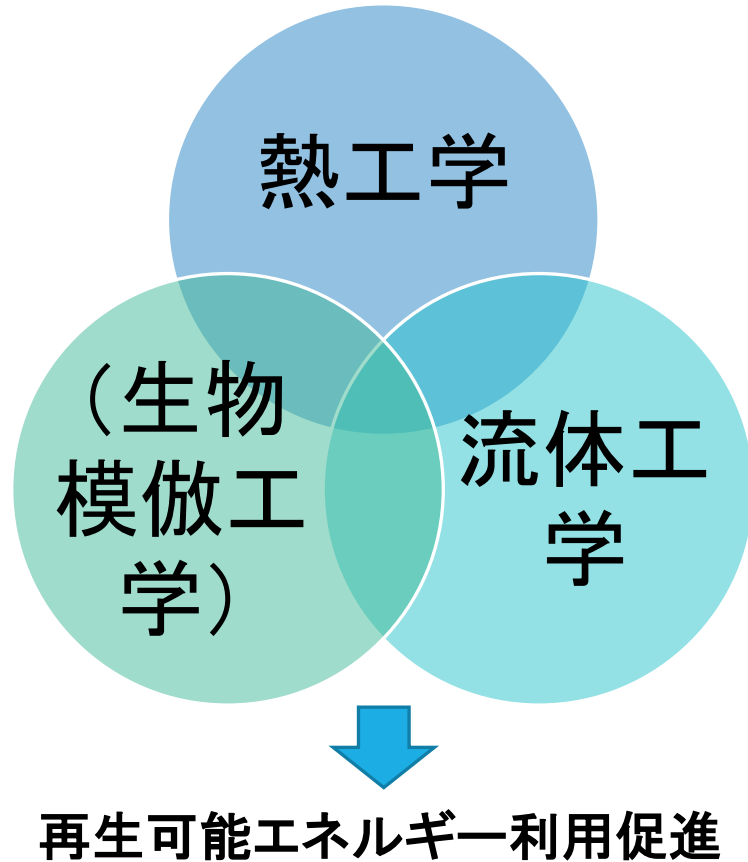
THERMO-FLUID AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY LAB.

主な目的:

- ✓ 廃熱回収や蓄熱などの熱利用技術の開発
- ✓ マイクロ風力発電等の自然エネルギー利用に関わる技術開発

代表: 若嶋振一郎 (swaka@ichinoseki.ac.jp)

研究分野・・・3分野での立ち上げを目標に活動中



熱工学:

○未利用熱回収技術＋発電技術

流体力学:

○マイクロ風車(水平軸/垂直軸)

○マイクロウインドファーム

○(Droneの開発)・・・個人的趣味

生物模倣工学:勉強中

○MOGA(遺伝的アルゴリズム＋多目的形状最適化)

○自己組織化に基づく熱交換器流路設計

本研究会でのテーマ(当方からの提案として)

1. 熱工学分野: 排熱回収＋発電

- ▶ 低沸点冷媒特性に応じた冷媒ガスタービン(永久磁石コアレス同期発電機内蔵式)の設計・開発
- ▶ パッケージシステム化＋自律化

2. 流体分野: 風力エネルギー利用

- ▶ 垂直軸風車用翼型の形状最適化
- ▶ マイクロウインドファーム用配置シミュレータの開発

参加企業からのテーマも募集します！

排熱回収＋発電装置の開発

✓本研究では、工場・一般家庭の廃熱の有効利用に着目

製造業などの工場の全国での利用可能な排熱量は年間134万TJと推定されている(出典:
(財)省エネルギーセンター)



➤100-300°C程度の中低温熱源の利用は進んでいないとされるが、中低温熱回収発電を行う方法の一つにオーガニックランキンサイクル(ORC)がある

➤ORCは低沸点の有機冷媒をシステム作動流体とすることにより、中低温熱源から発電を可能にする



✓本研究では、HFC-245faをシステム作動流体とした、一般家庭のストーブ排煙や・工場などにおける高温排気からの熱回収発電を行うマイクロORCシステムを開発する

オーガニックランキンサイクル (ORC)

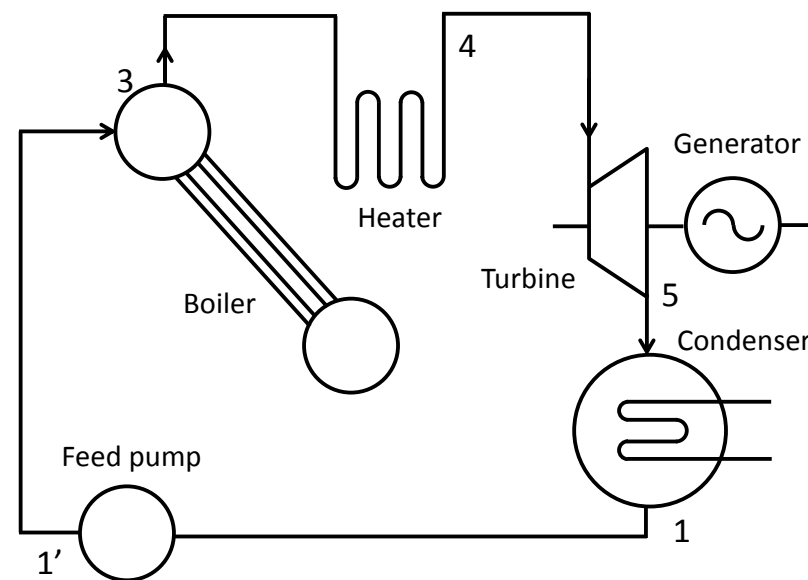
一般的な水蒸気ランキンサイクル

- 冷媒に水を用い、水を加熱し、その蒸気でタービンを回して発電を行い、冷却して蒸気を凝縮させる

オーガニックランキンサイクル

- 冷媒に低沸点熱媒体を用いる (例: フロン系有機媒体)
- 中低温熱源 (100-300°C) から発電を可能にする
- 多量の低品位工場廃熱などから、一定量の発電が期待できる
- 冷媒ガスの漏出については注意が必要

→ マイクロORCシステムの構築を目指す！



Example of the Rankine cycle

マイクロORCシステムの基本設計

- ✓ 作動流体HFC-245faとした場合のORCシステムの定常状態を仮定し、定常サイクル計算を実施
- ✓ 入熱量を2.0kWとし、タービン効率0.80、発電機効率0.95、ポンプ効率0.60のとき、**発電量は0.144kW**、**システム効率は7.2%**と推定

