

# ヒートポンプシステムの設計と開発

エコトピア科学研究所 エネルギー科学研究部門 長谷川達也研究室

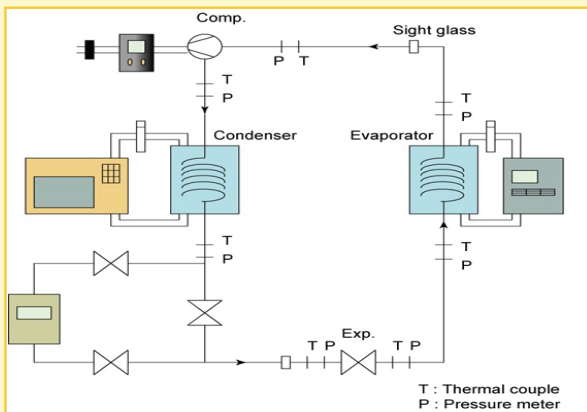
## 研究開発の目的

省エネルギーとノンフロン冷媒の利用に向けて、CO<sub>2</sub>冷媒を用いた給湯用ヒートポンプシステムを開発し、ノンフロンヒートポンプの未だ使われていない分野(蒸気発生・冷暖房)への応用を図る。

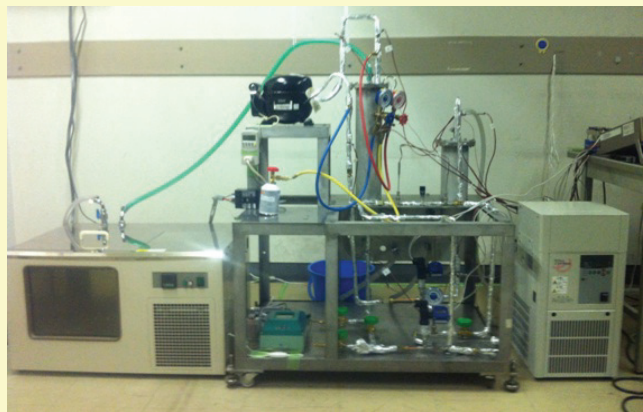
本来測定出来ない装置内部での状態変化や、摩擦による圧力損失を計算する事ができるCO<sub>2</sub>ヒートポンプサイクルのサイクルシミュレーション法を開発する。

## ヒートポンプシステム実証試験装置

システム概略図



システム試験装置



### システムの性能評価

CO<sub>2</sub>やブタンといったノンフロン冷媒を用いたヒートポンプシステムを給湯・冷暖房・カーエアコン等様々な用途で使用した場合の性能の評価を行っている。また、サイクルシミュレーションの精度の評価にも用いる。

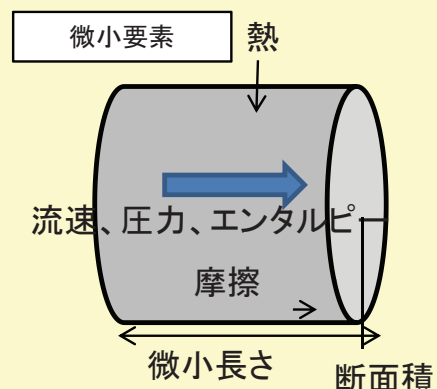
## サイクルシミュレーション

熱交換器や接続配管の内部を微小要素に区切って数値計算を行う。

要素ごとの圧力・エンタルピーなどの変化の計算には、質量保存・運動量保存・エネルギー保存の式を用いる。

実際の実験データと比較してシミュレーション精度を評価し、使用する冷媒や装置寸法を変更した計算により、実験結果の予測を行う。

内部を微小要素に分けて数値計算を行うため、本来測定出来ない機器内部での状態変化や、摩擦による圧力損失を計算する事ができる。



# 小規模分散型メタン発酵システムの開発

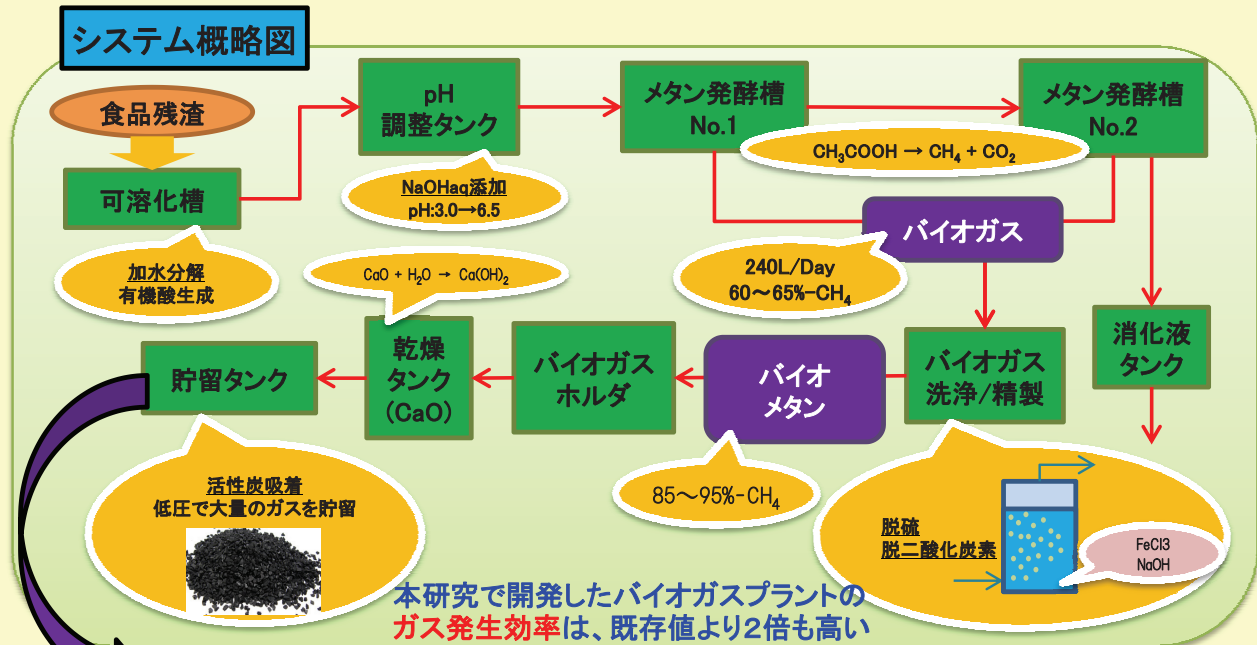
エコトピア科学研究所 エネルギー科学研究部門 長谷川達也研究室

## 研究開発の目的

含水バイオマス廃棄物の有効利用、化石燃料使用によるCO<sub>2</sub>排出低減のため、担体を用いた小型固定床式メタン発酵槽でメタンガスを製造する小規模分散型メタン発酵システムによる、小型で安価なエネルギーシステムを開発する。これにより、被災地あるいは発展途上国におけるメタン発酵技術、水浄化技術の確立に貢献する。



## システム概略図



## バイオメタンの利用

### ① 自動車用燃料



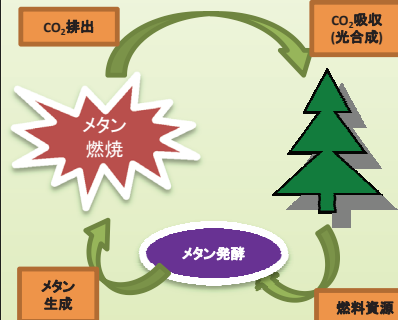
バイオメタン 充填タンク

### ② 発電



## 利点

・大気中の二酸化炭素を増やさない  
→カーボンニュートラル



・小規模分散型の装置なので、設置が容易→災害時、被災地にも迅速に設置可能

・原料は定常的に手に入る食品残渣 → 枯渇の心配はない