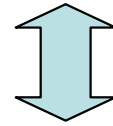


熱移動グループの課題

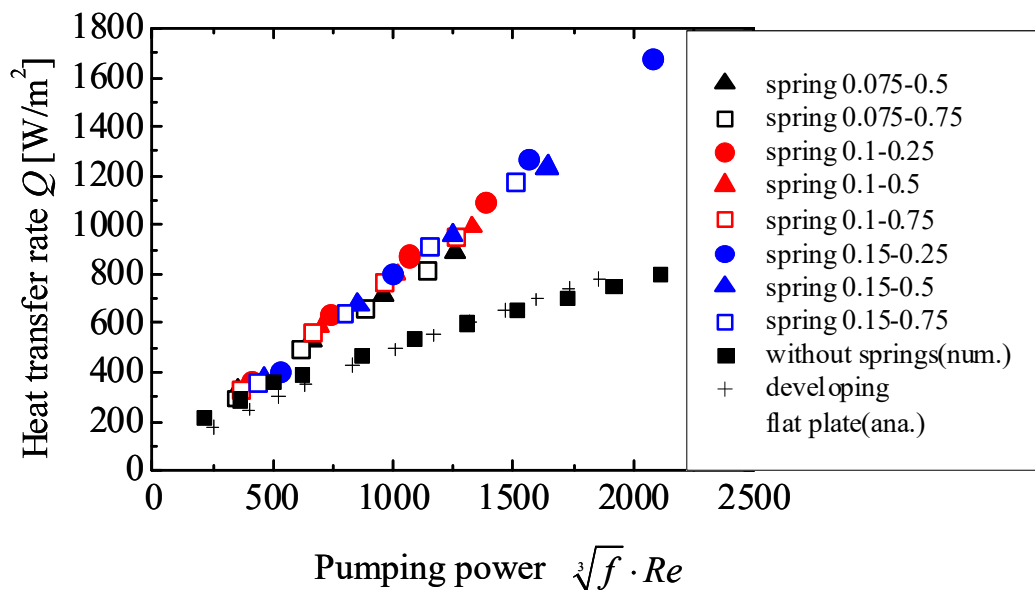
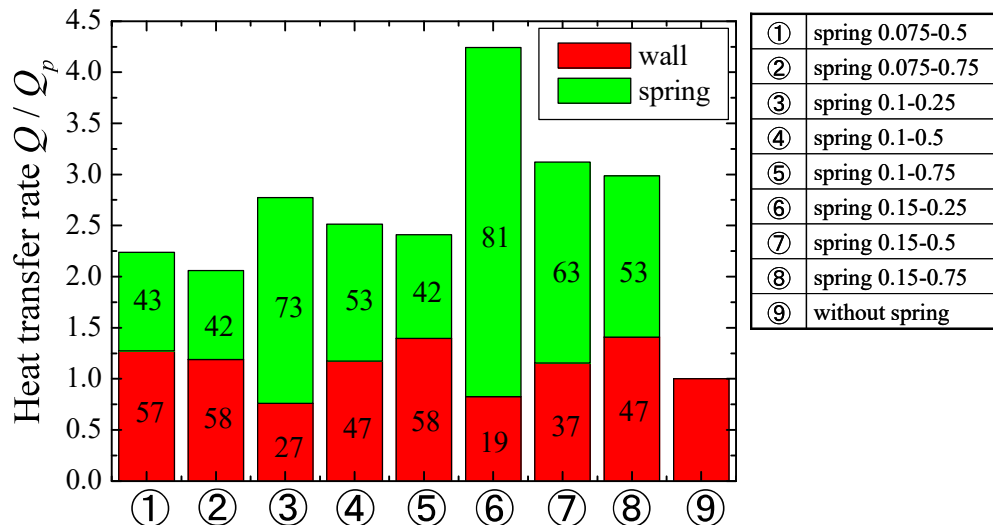
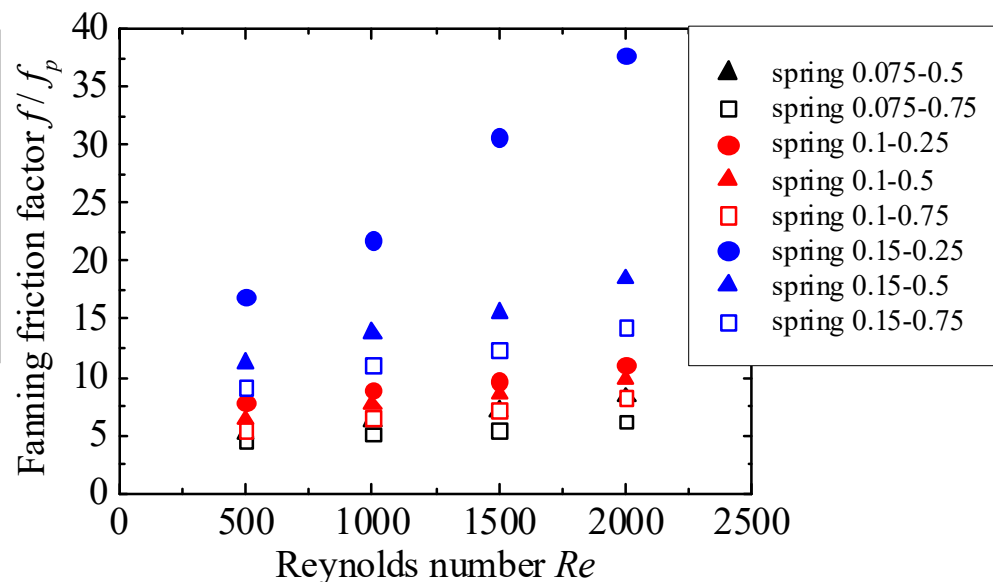
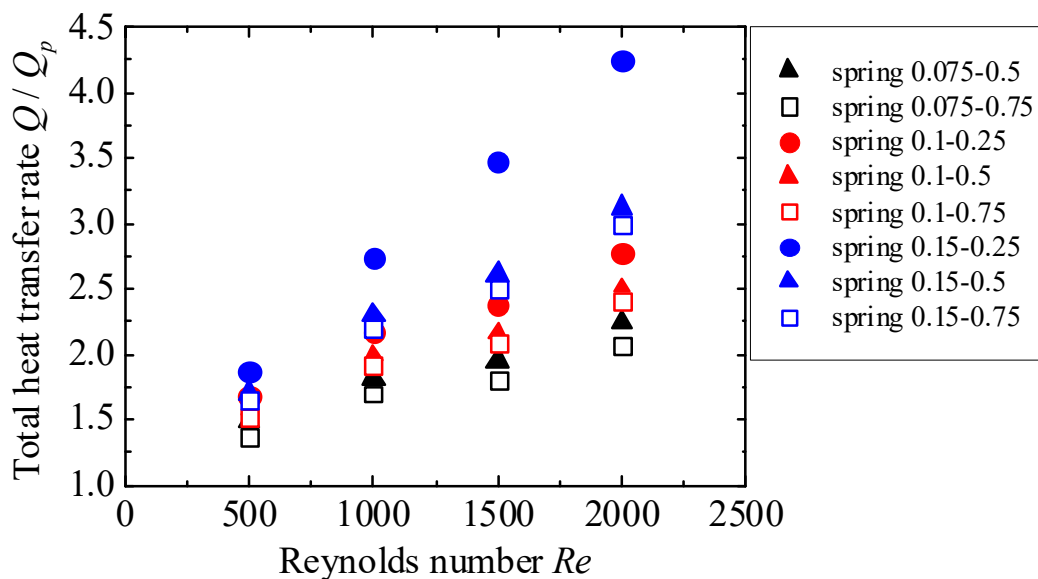
エネルギー問題

- 新エネルギー変換手法の開発
- 排(廃)熱エネルギーの回収

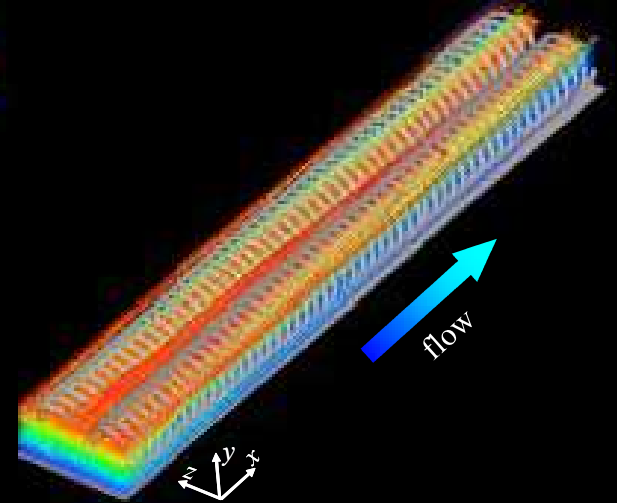
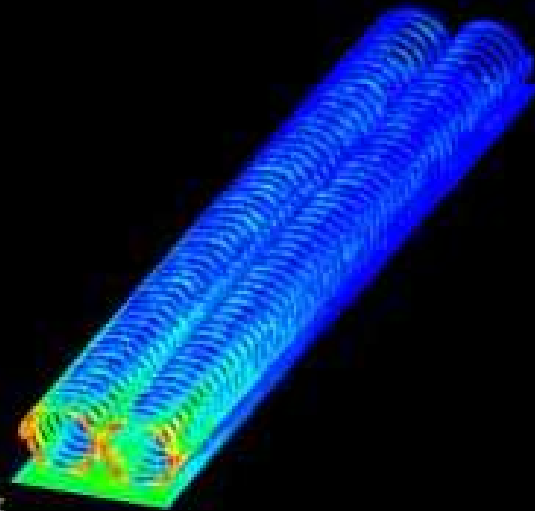
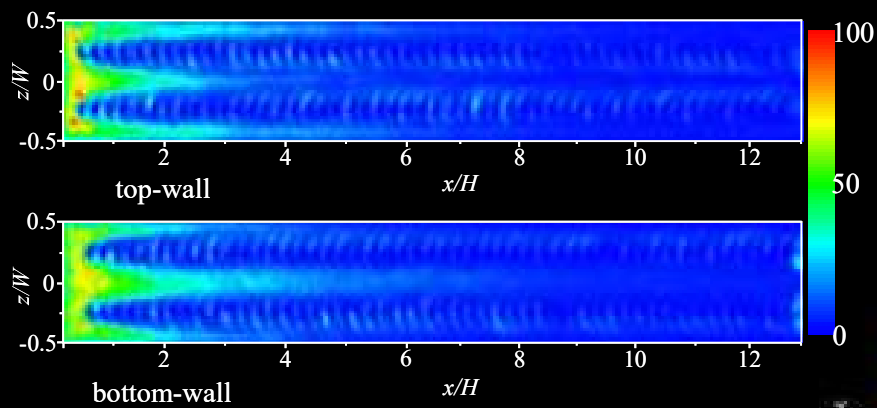
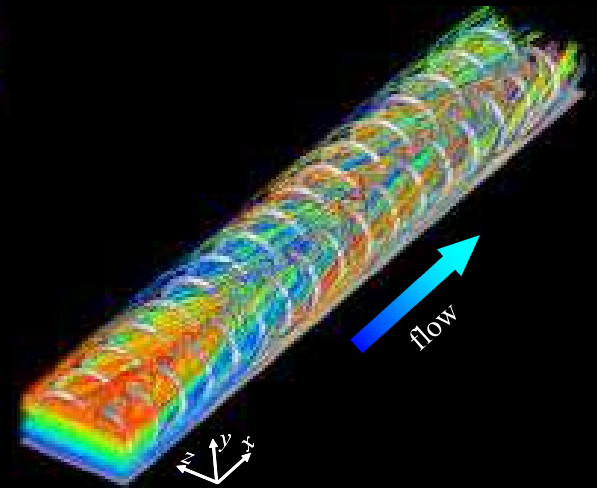
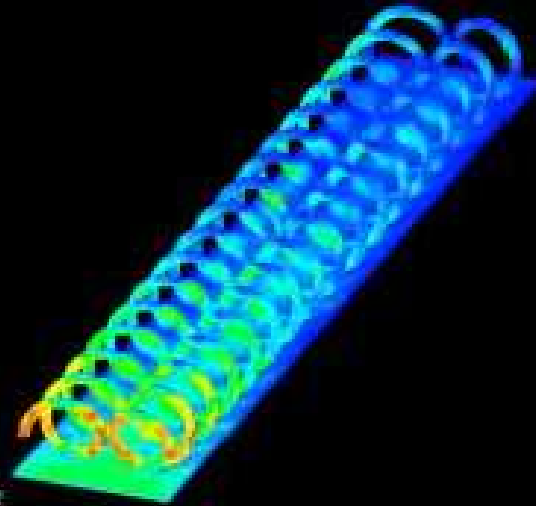
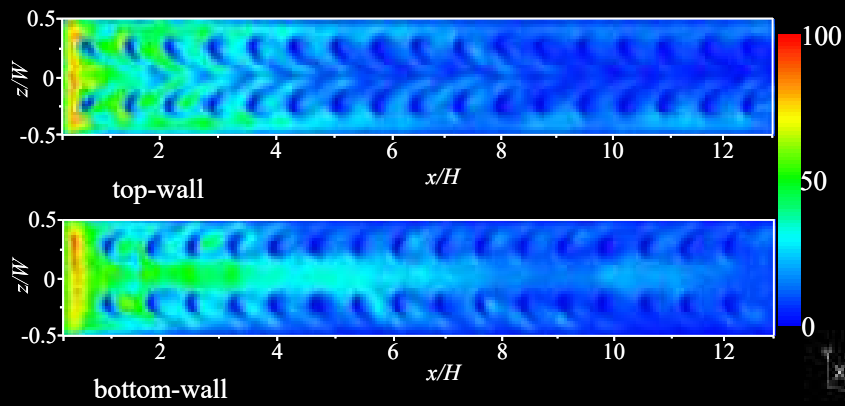


- 排熱回収システムの検討
 - 排熱の回収に必須な熱交換器の高性能化
 - 排熱 → 動力 回収方法の検討
- コージェネレーションシステムの最適化解析
- 熱電発電システムの検討

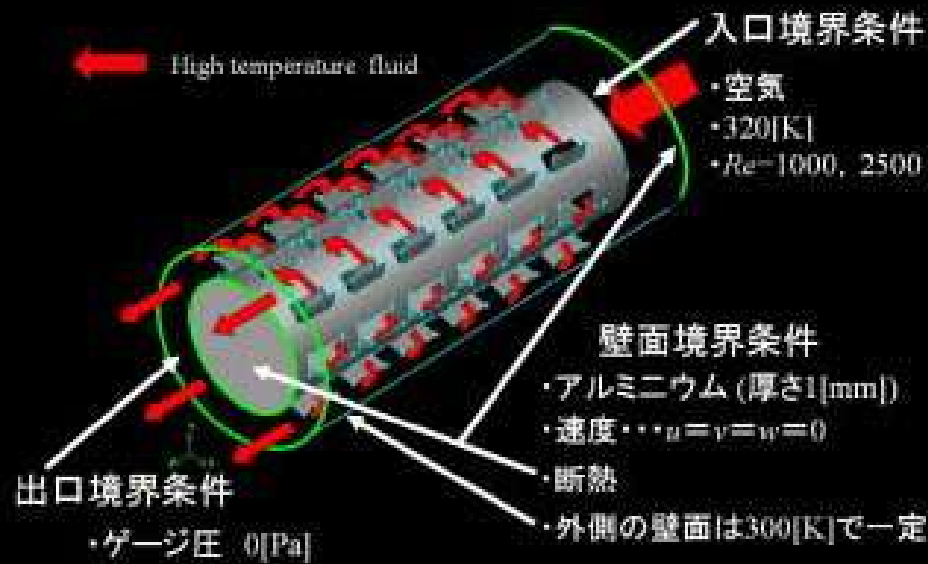
スプリングフィン要素による排熱回収



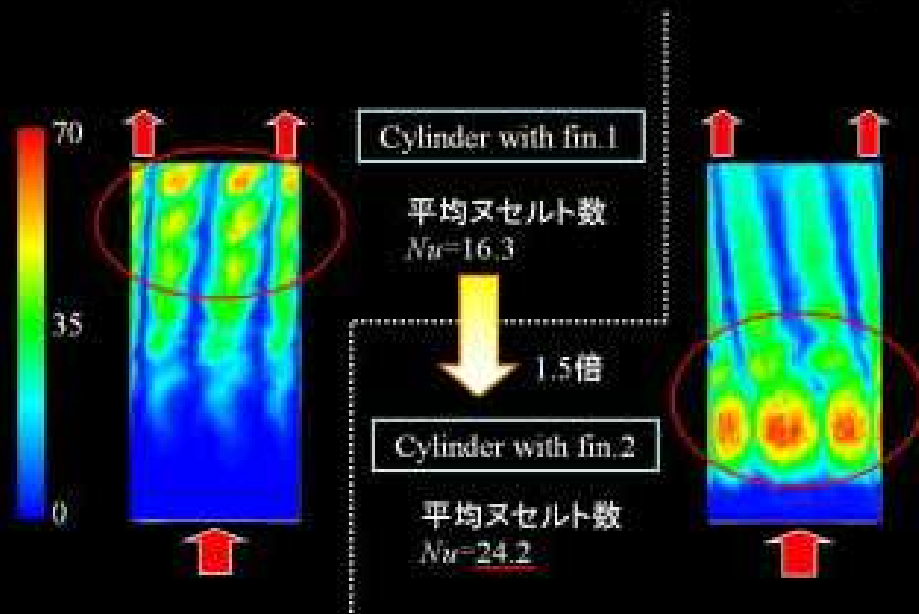
スプリングフィン要素周りの熱流動



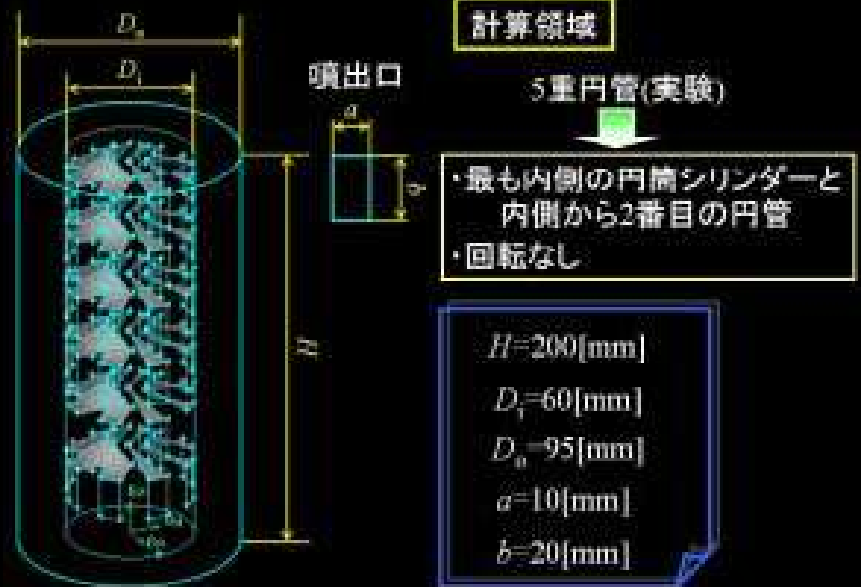
ダイナミック熱交換器の開発



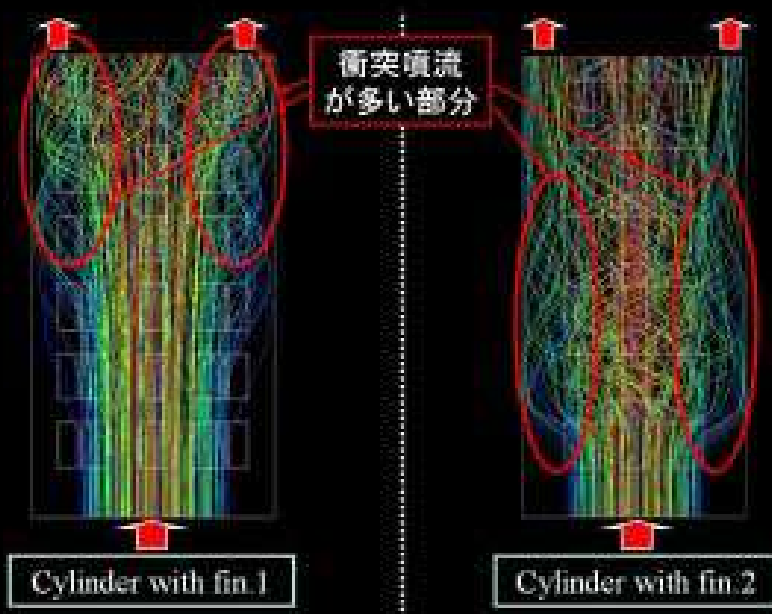
外側壁面でのNu分布($Re=2500$)



計算領域



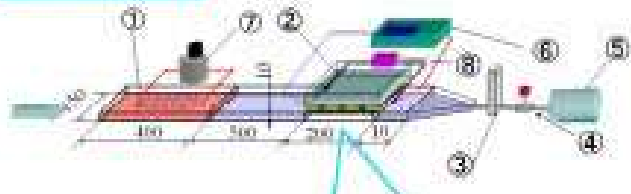
流跡線($Re=2500$)



排熱回収用熱電変換システムの試作

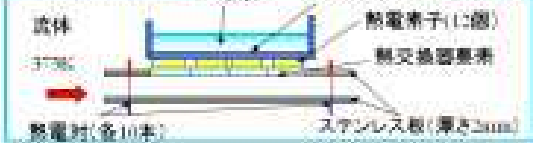
実験装置—熱電変換システム

実験装置概略図



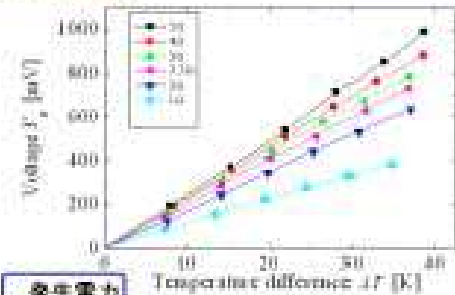
- ① 加熱部
- ② テスト部
- ③ 流量計
- ④ バルブ
- ⑤ プロア
- ⑥ 温度計測器
- ⑦ ボルトスライダ
- ⑧ 熱電変換素子
- ⑨ 熱電対
- ⑩ 抵抗器(30Ω)

テスト部拡大図



発電実験方法
 熱電素子の発生電圧 V と流路入り口側温度 T_{in} 、流路出口側温度 T_{out} 、冷却水温度 T_c を測定
 $Re=2000\sim5000$

発生電圧



特性試験の結果

発生電圧

$$V = \alpha \Delta T - rI$$

$$= \frac{R}{R+r} \alpha \Delta T$$

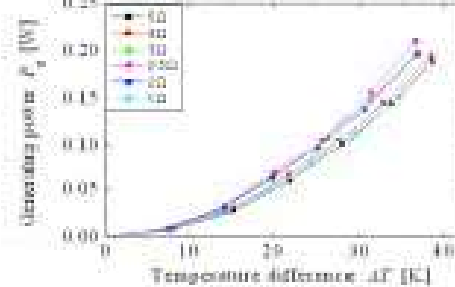
発生電力 最大発生電力

$$P = \alpha I \Delta T - rI^2$$

$$= \frac{R}{4(R+r)} \alpha^2 \Delta T^2$$

$$P_{max} = \frac{1}{4R} \alpha^2 \Delta T^2$$
 #-rの値

発生電力

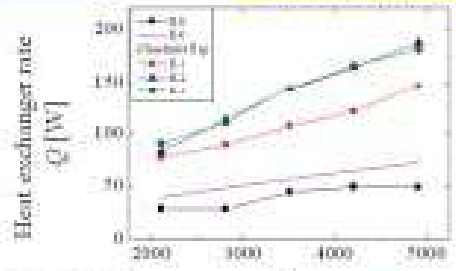


これらの結果
 ゼーベック係数
 $\alpha = 0.038 [\mu V/K]$
 一対あたり307 [$\mu V/K$]

同じ素材を用いた参考文献では $\alpha = 395 [\mu V/K]$

熱交換量

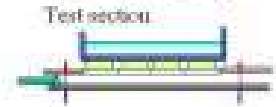
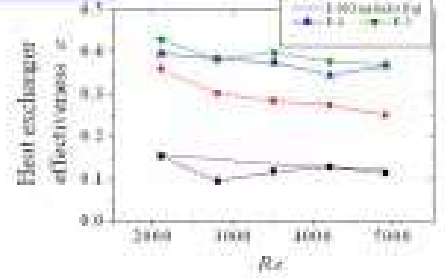
フィンの熱交換器性能



流体が失った熱量=熱交換量

$$Q = m c_p (T_{in} - T_{out})$$

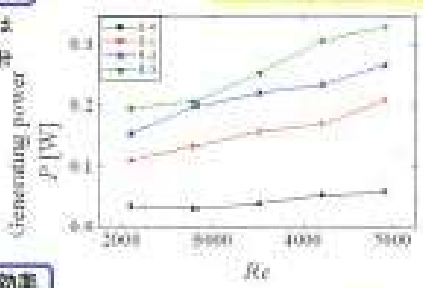
熱交換有効度



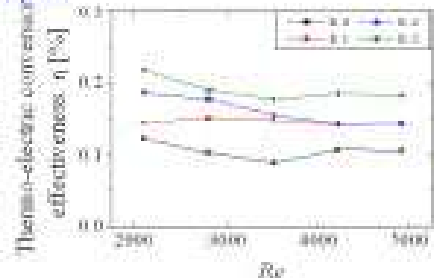
発生電力

発生電力は
 1個の合計

熱電発電性能



熱電変換効率



変換効率の定義

$$\eta = \frac{P}{Q} = \frac{V/R}{m c_p (T_{in} - T_{out})}$$

$$= \frac{\alpha^2 \Delta T}{4R m c_p \Delta T}$$