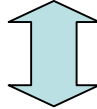


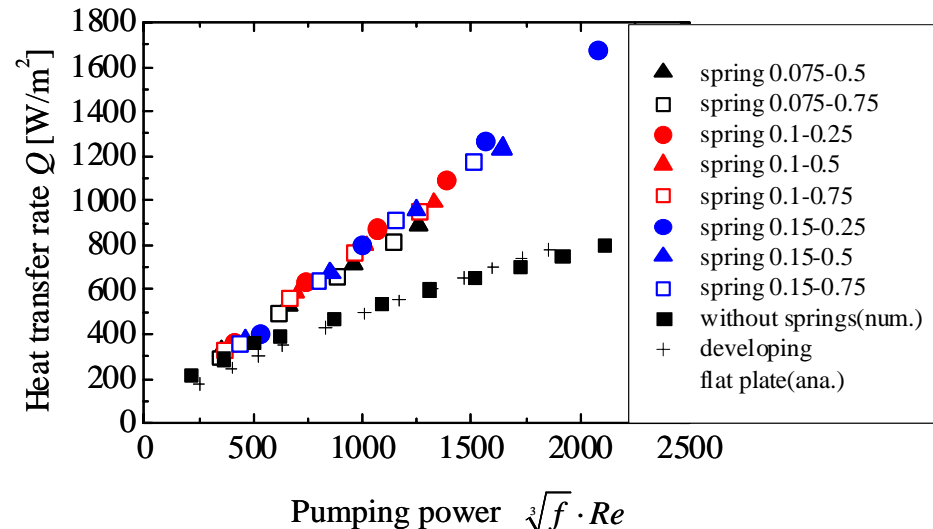
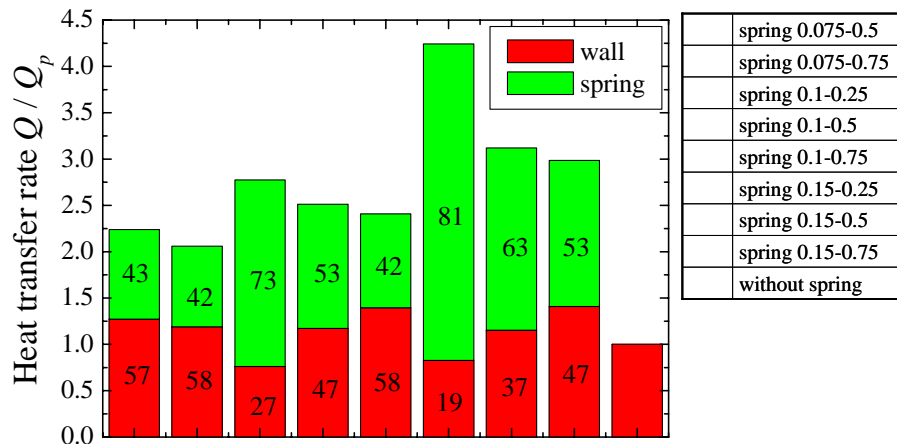
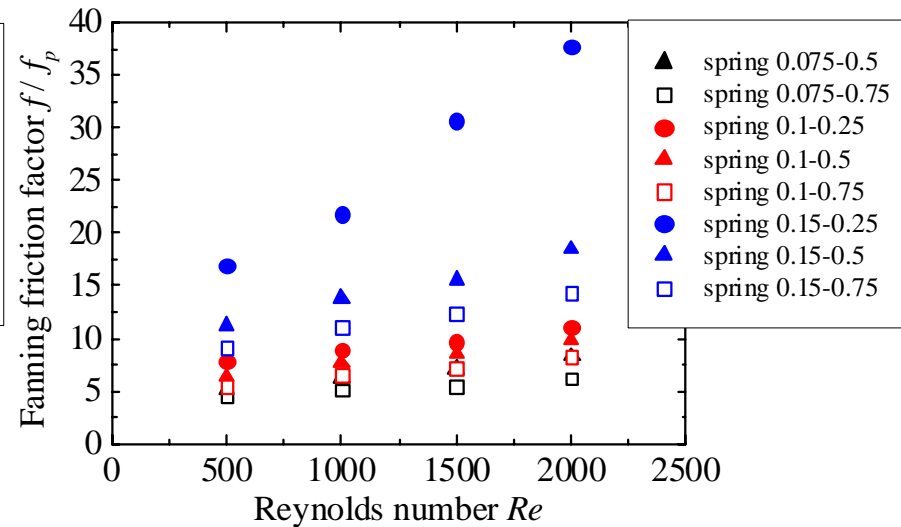
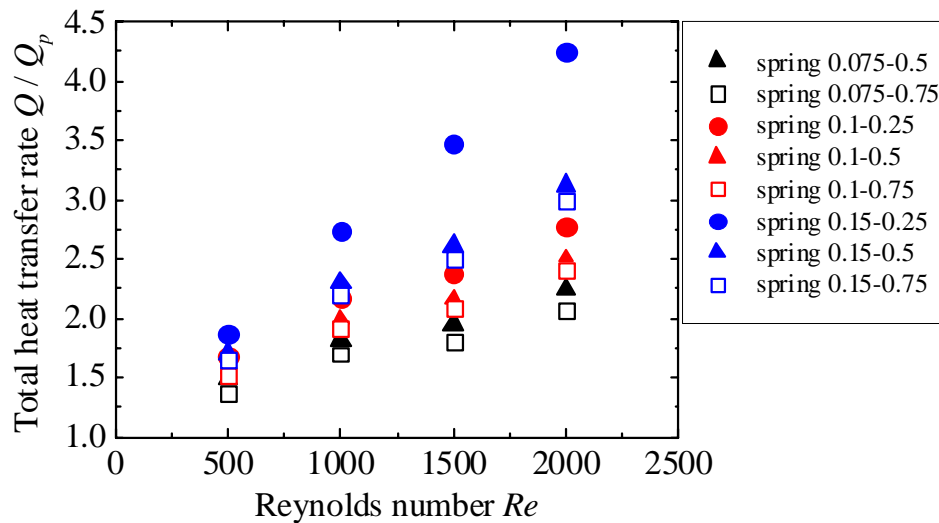
熱移動グループの課題

エネルギー問題

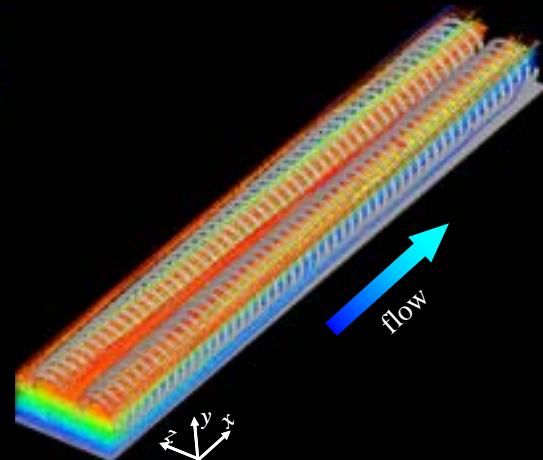
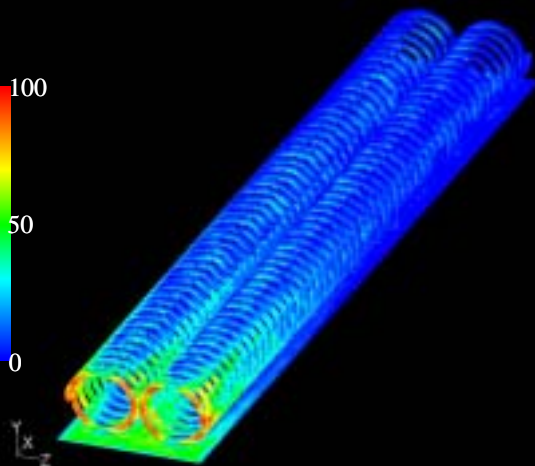
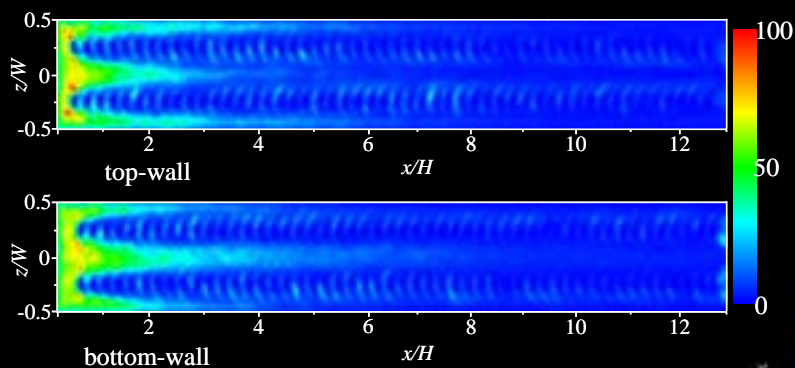
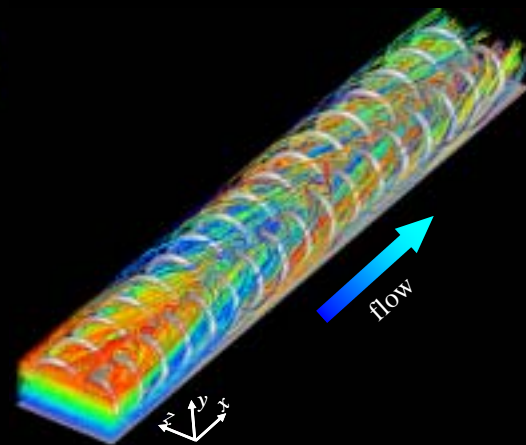
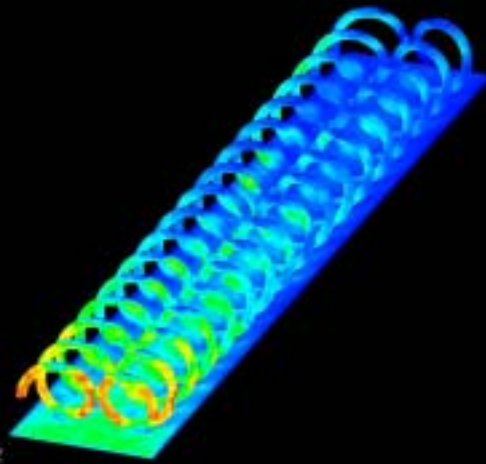
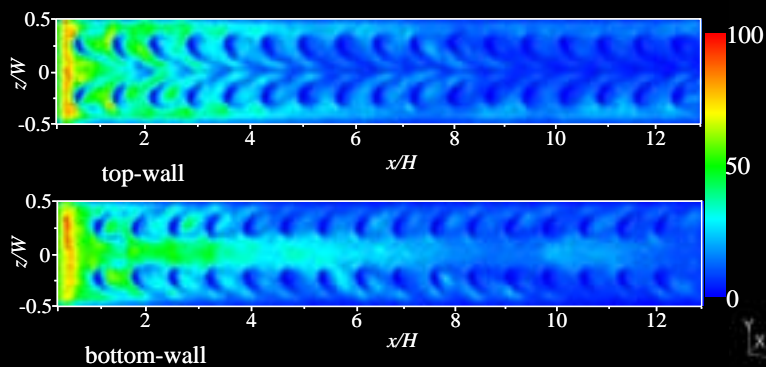
- 新エネルギー変換手法の開発
- 
- 排(廃)熱エネルギーの回収

- 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

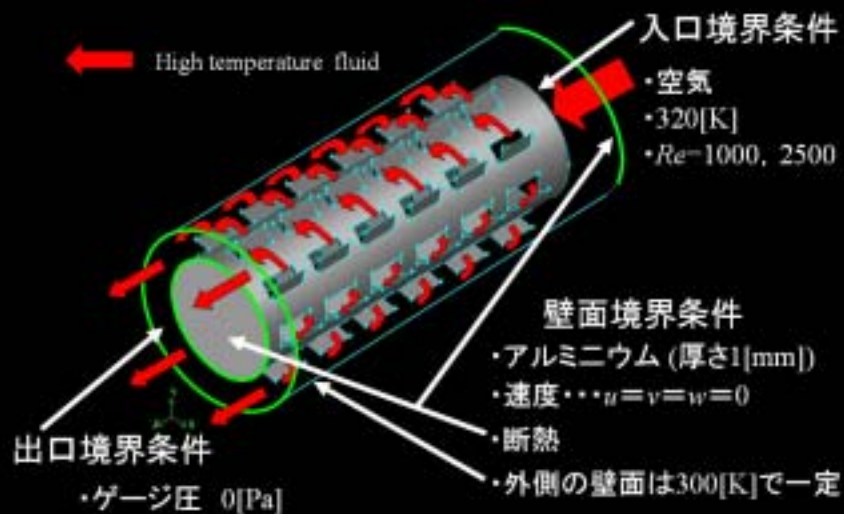
スプリングフィン要素による排熱回収



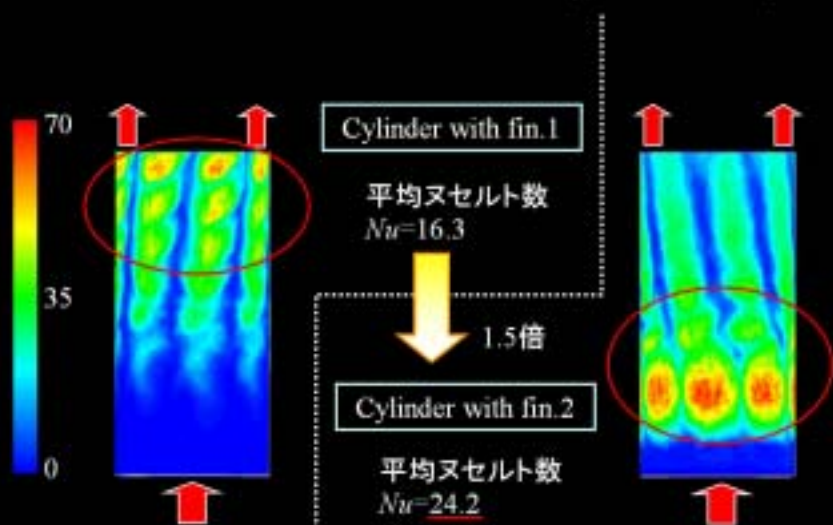
スプリングフィン要素周りの熱流動



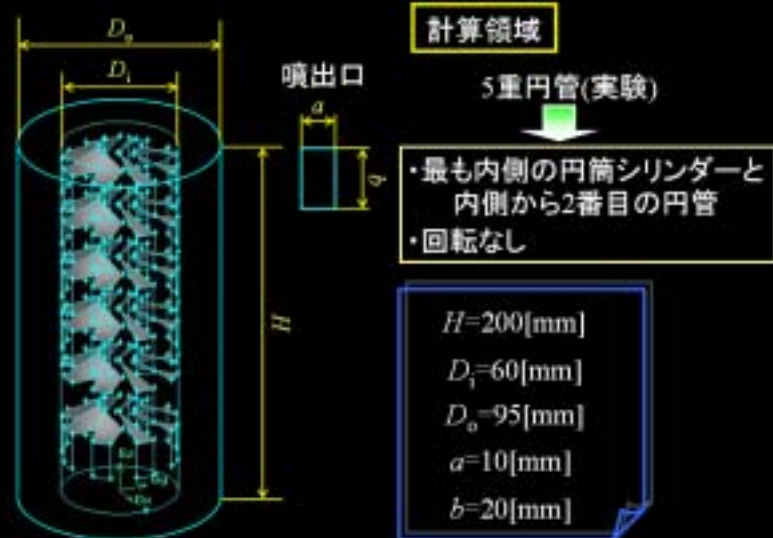
ダイナミック熱交換器の開発



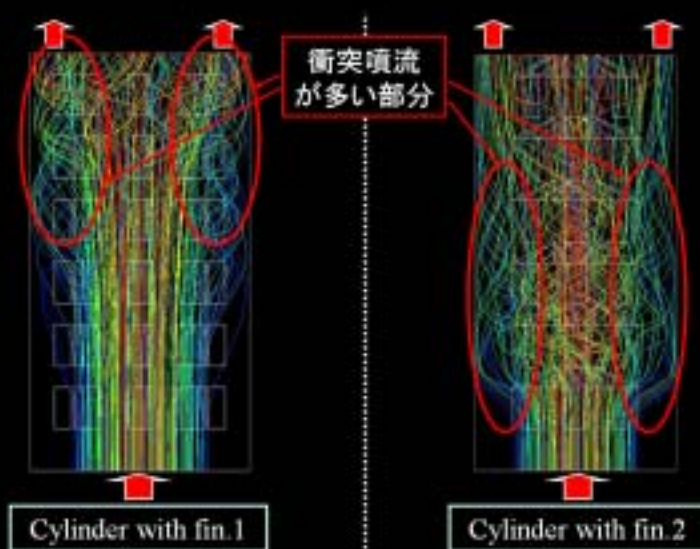
外側壁面での Nu 分布 ($Re=2500$)



計算



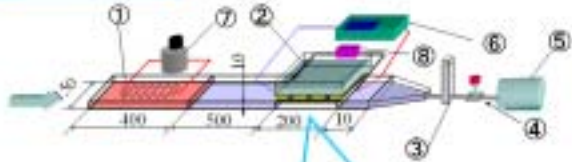
流跡線 ($Re=2500$)



排熱回収用熱電変換システムの試作

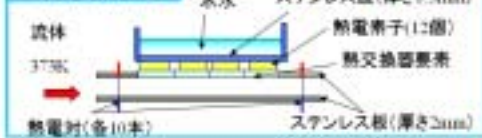
実験装置－熱電変換システム

実験装置概要図



- 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 抵抗器(30Ω)

テスト部拡大図

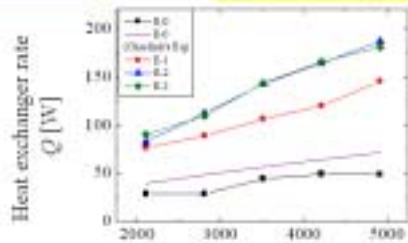


発電実験方法

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
 $Re=2000\sim5000$

熱交換量

フィンの熱交換器性能

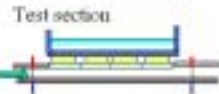


熱交換器要素

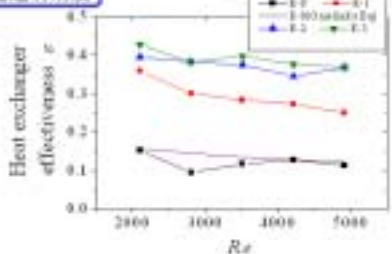


流体が失った熱量＝熱交換量

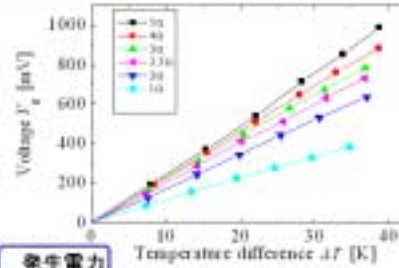
$$Q = m \cdot c_p \cdot (T_{in} - T_{out})$$



熱通過有効度



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

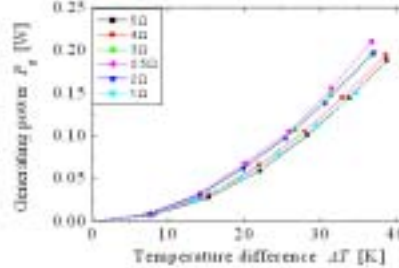
最大発生電力

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

$R=r$ の時

$$= \frac{R}{(R+r)} \alpha^2 \Delta T^2 \quad P_{\text{max}} = \frac{1}{4R} \alpha^2 \Delta T^2$$

発生電力



これらの結果

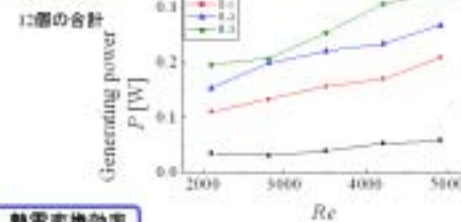
ゼーベック係数
 $\alpha = 0.039 [\mu\text{V}/\text{K}]$

一対あたり30 [$\mu\text{V}/\text{K}$]

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

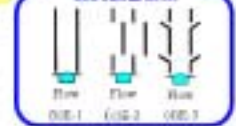
発生電力

発生電力は
 に値の合計

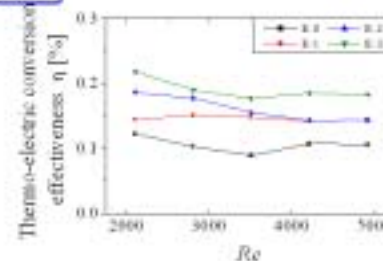


熱電発電性能

熱交換器要素



熱電変換効率



交換効率の定義

$$\eta = \frac{P}{Q} = \frac{I^2 R}{m \cdot c_p \cdot (T_{in} - T_{out})}$$

$$= \frac{\alpha^2 / 4R}{\lambda / b} \Delta T$$