

揮発性有機化合物ガス検出のための 微細構造体のシミュレーションによる検討

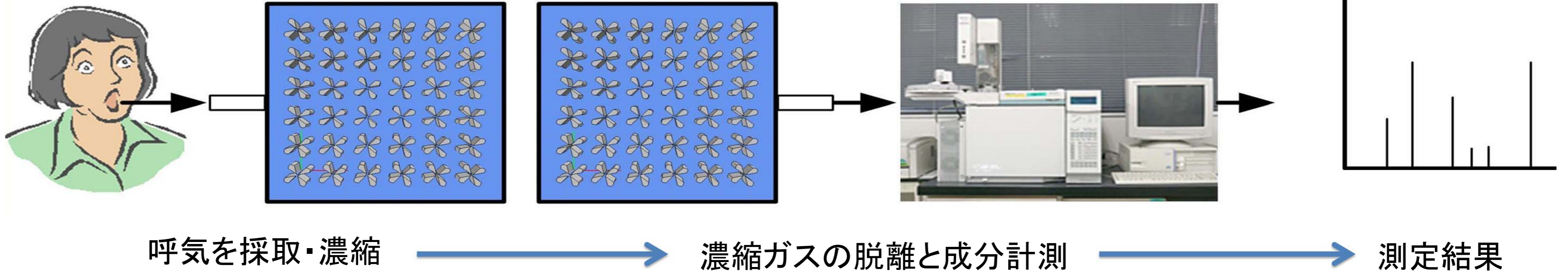
鳥取大学大学院工学研究科

李 相錫

序論

呼気分析の流れ

がんの罹患率は増加 → 新しい診断方法のひとつとして呼気分析

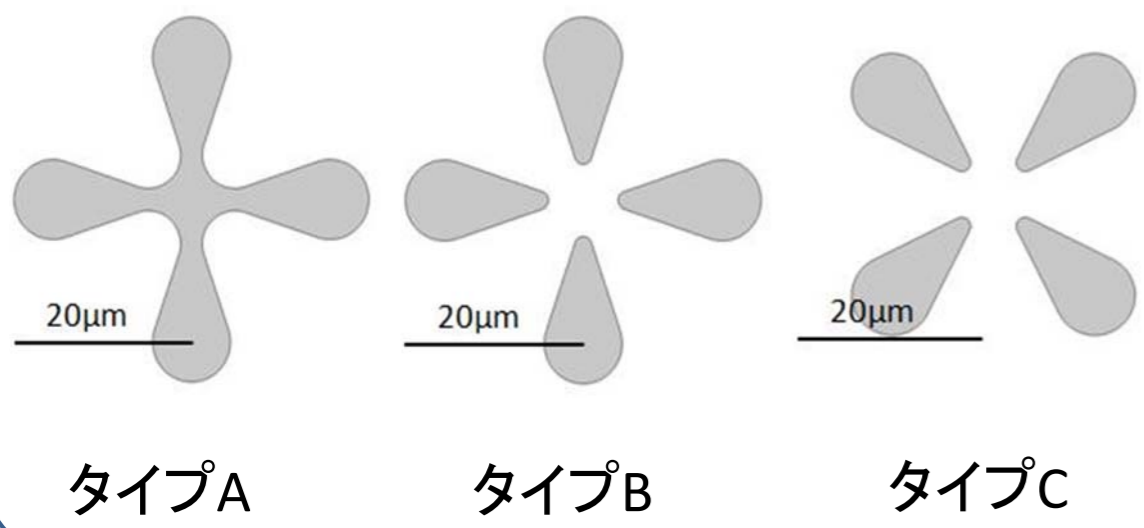


目的

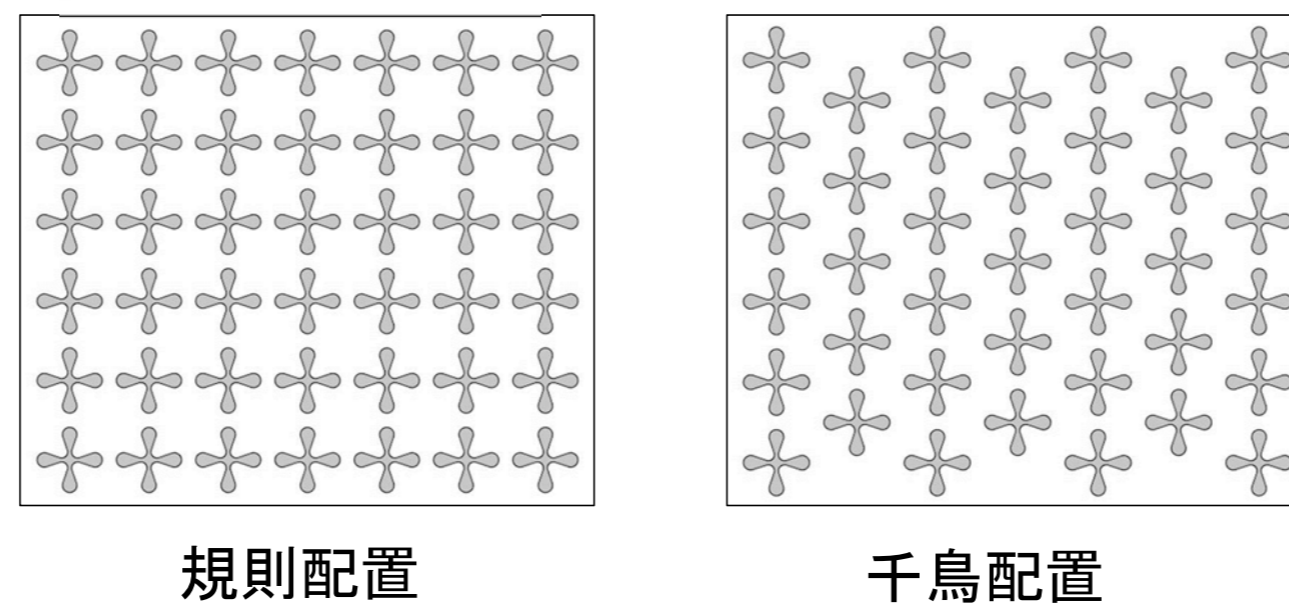
マイクロ予備濃縮器の微細構造体を設計し、有限要素法を用いた流れ解析を行う。また、マーカー分子の吸着量を定量的に評価することで微細構造体の形状および配置の最適化を行い、吸着性能向上を図る。

デバイス設計

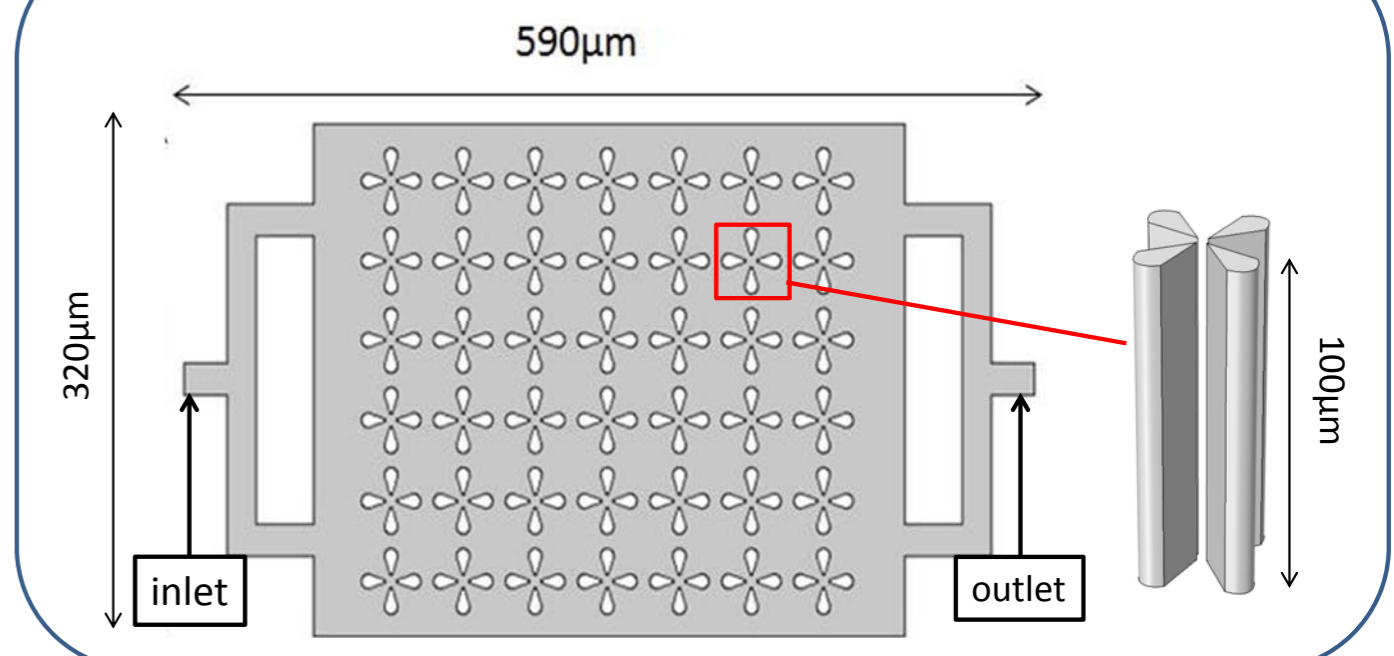
形状



配置



チャンバー

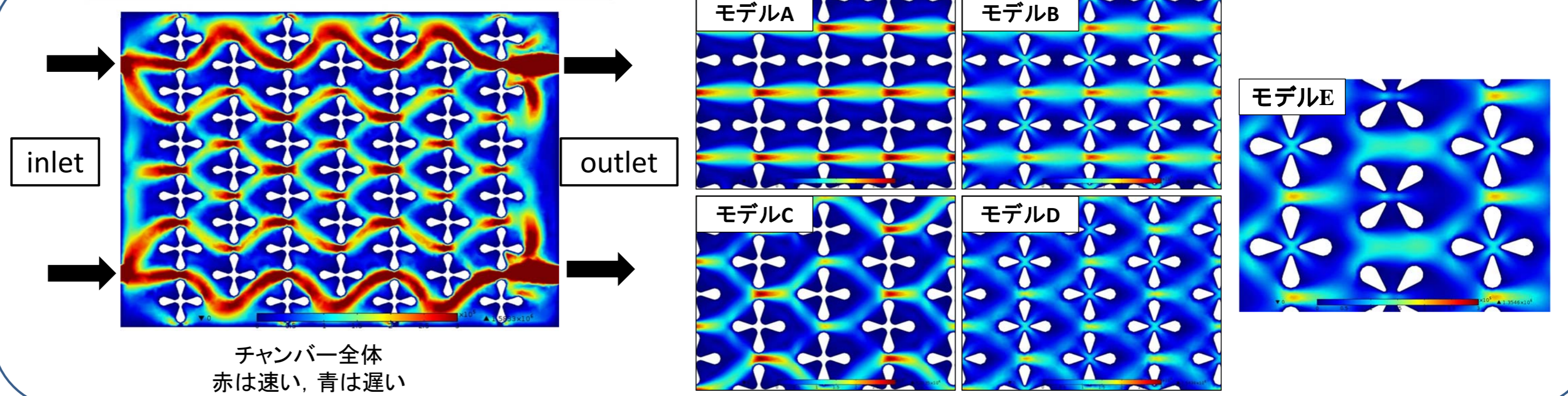


シミュレーション

流速シミュレーション条件

- ・FEMシミュレーター;
COMSOL Multiphysics
- ・流体: 窒素
- ・流入速度: 1 m/s
- ・流出口の圧力: 0 Pa

流速シミュレーション結果

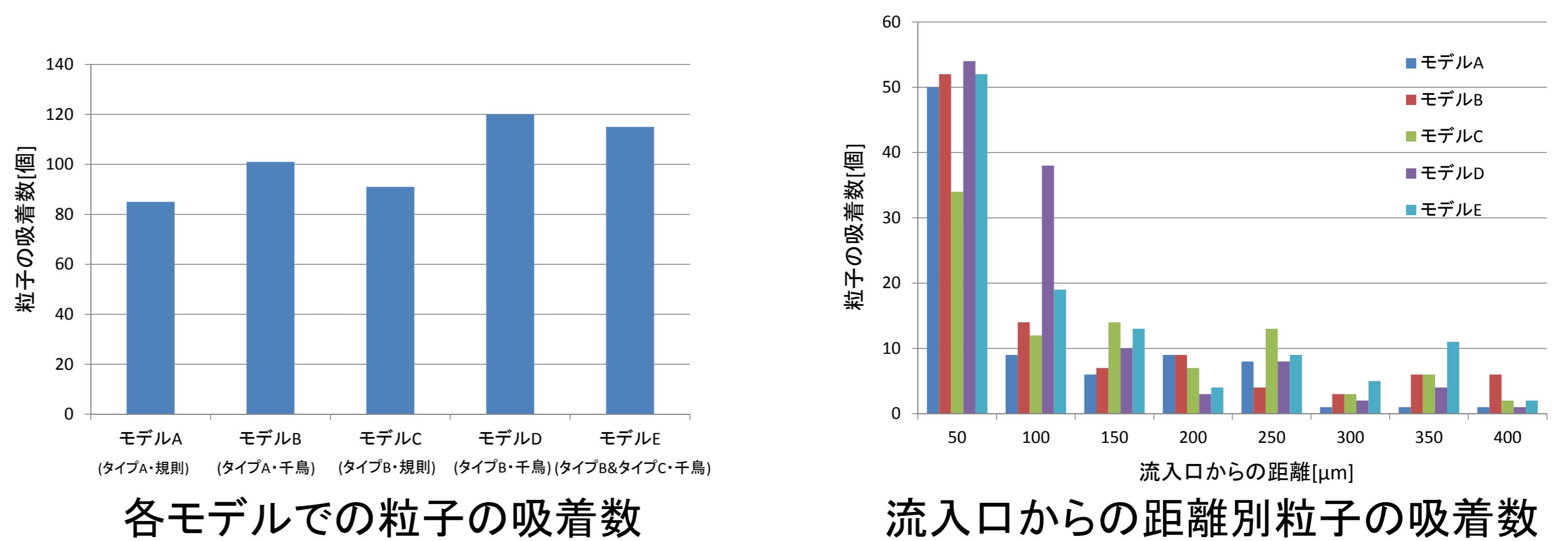


粒子追跡

シミュレーション条件

- 流速シミュレーションでの流速と流路にしたがって行う
- ・マーカー分子: 500 個
 - ・シミュレーション時間: 0.1 sec
 - ・吸着条件: 1.5×10^{-8} m/s 以下

粒子追跡シミュレーション結果



まとめ

本研究は微細構造体を最適化し性能向上を図った。形状はタイプB, 配置は千鳥配置としたときが最も濃縮性能が良いことが定量的に評価された。
今後の課題として形状, 配置のさらなる検討。また本研究で設計したデバイスを作製, 評価を行う。