

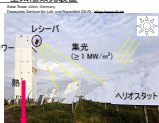
# 集光照射を受ける体積型ソーラーレシーバの研究

生産技術研究所 革新的シミュレーションセンター 長谷川研究室

<http://www.ysklab.iis.u-tokyo.ac.jp>

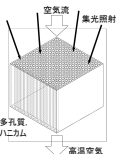
## 集光太陽熱利用と体積型レシーバ

### タワー型太陽集光装置



- 太陽熱発電(≤ 600°C)
- × 高効率太陽熱発電(600-800°C)
- × 太陽熱燃料化(1400-1500°C)

### 体積型レシーバ



複雑構造においてふく射と対流、熱伝導が複合した伝熱

### 多孔質構造+ふく射

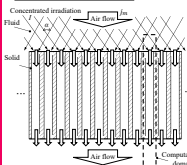
- 金属粉末のレーザー焼結
- 人体組織のレーザー治療
- 固体酸化物燃料電池の極

### 目的

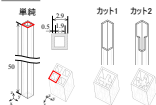
- 太陽熱燃料化に向けた1400°C級レシーバ/反応器の設計
- 多孔質+複合伝熱系へ応用可能な数値解析法の開発

## ふく射-対流-熱伝導連成数値シミュレーション

### ハニカムにおける複合伝熱問題



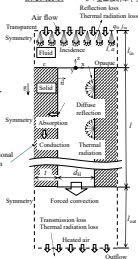
### 流路形状



### 計算手法・条件

- > ふく射モデル: 離散方位法 (DO法)
- > 流路材: SiC, SUS304
- > 熱媒体: 空気
  - 物性値の温度依存性を考慮
- > 入射熱流束  $q_0 = 43-2850$  [kW/m<sup>2</sup>]
- > 空気質量流束  $\dot{m}_a = 0.04-2.85$  [kg/s·m<sup>2</sup>]

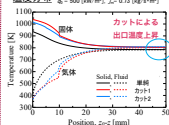
### 計算領域



### 大型太陽シミュレータによる実験

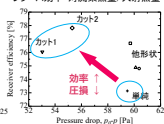


### 温度分布



### レシーバ能力評価

#### レシーバ効率=対流集熱量/入射熱量



### 入射=対流+熱放射+反射+透過

$$POM = q_0/\dot{m}_a = 1000 \text{ [kJ/kg]}$$

