

OpenFOAM を用いたグレーディング複合体の熱性能評価法に関する研究

村井雄一* (首都大学東京)
勝亦俊 (株式会社ニチベイ)
佐久間英二 (株式会社ニチベイ)

永田明寛 (首都大学東京)
西川祥子 (日本板硝子株式会社)
木下泰斗 (日本板硝子株式会社)

A study on the evaluation method of thermal performance for combination of glazing and shading devices with OpenFOAM.

Yuichi MURAI * (Tokyo Metropolitan University)

Akihiro NAGATA (Tokyo Metropolitan University)

Shun KATSUMATA (Nichibei co., Ltd.)

Sachiko NISHIKAWA (Nippon Sheet Glass.)

Eiji SAKUMA (Nichibei co., Ltd.)

Taito KINOSHITA (Nippon Sheet Glass.)

Key Words : Venetian blind, Glazing, Thermal performance, OpenFOAM, Natural Convection

1. はじめに

筆者らはこれまでにブラインドを有する開口部の自然対流について、PIV による気流の可視化実験と RANS を用いた 2 次元モデルの CFD 解析を比較してきた⁽¹⁾。本研究では温度条件を変えた 2 次元モデルの RANS 解析と 3 次元モデルの LES 解析の結果を報告する。

2. CFD 解析概要

解析条件は表 1 に示す。モデルは試験体を想定して作成し、実験で得られた温度を境界条件として与える。実験では高さ中央でガラス温度が 30℃、ブラインドの温度が 35℃になるように設定している。

Table. 1 Simulation Properties

解析コード	OpenFOAM(ver2.3.x)
メッシュ作成	blockMesh + snappyHexMesh
ソルバ	buoyantBussinesqPisoFoam
乱流モデル	低Re型k-ε (LaunderSharma)
	低Re型k-ε (LienLeschziner)
	kOmegaSST Dynamic Smadgorinsky
最大クーラン数	1.0
時間項スキーム(RANS)	Euler法(1次精度)
時間項スキーム(LES)	2次精度陰解法
移流項スキーム(RANS)	速度・温度: 2次精度TVD
	乱流量: 2次精度風上
移流項スキーム(LES)	2次精度中心差分

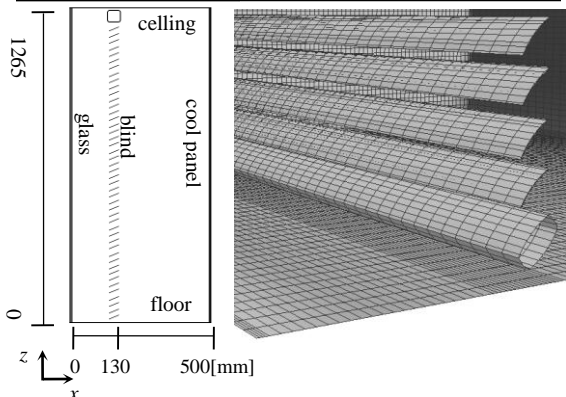


Fig. 1 Simulation Model and Mesh

3. CFD 解析の結果と実験との比較

図 2 に LES 解析の平均風速プロファイルと温度分布を示す。ブラインド下部から流入し、スラットに沿って室内側とガラス-ブラインド間の中空層を蛇行しながら上昇する気流が確認された。また、スラットに沿って上昇した気流は、ガラス面を下降する流れと室内側へ向かう流れとなることが確認できた。

4. まとめ

ブラインドを有する開口部の自然対流について、CFD 解析を行った。今後はスラット角度や温度条件を変えた解析に取り組む。

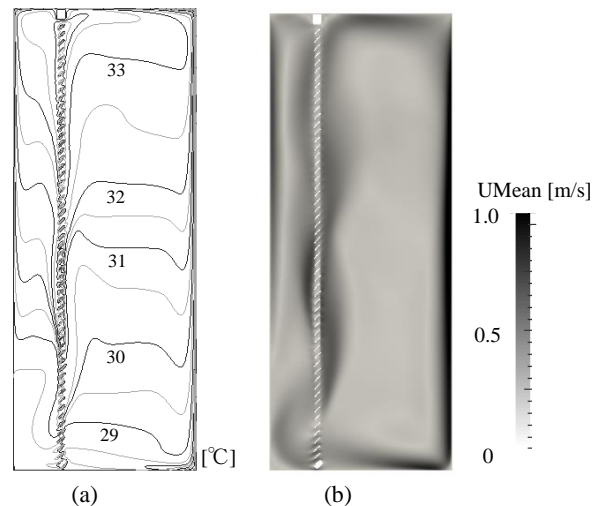


Fig2 Illustrations of Thermal and Velocity Fields(LES)
(a). Isothermal Lines ; (b). Velocity Profiles

参考文献

- (1) 村井雄一, 勝亦俊 他: グレーディング複合体の熱性能評価法に関する研究-その2 実験と二次元モデルによる CFD 解析との比較-, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D2, pp.23-24 (2007).