

# 正方形キャビティ内の自然対流の非定常解析

温度差によって誘発される正方形キャビティ内の自然対流の非定常解析を行った（熱と流体の連成問題）。Fig. 1 に示すように 9 節点平面要素を用い、 $1 \times 1$  の正方形キャビティ内に満たされた非圧縮粘性流体をモデル化した。境界条件として、左壁面温度を 0 度、右壁面温度を 5 度、全壁面の流速を  $u=0$ 、及び  $v=0$  とした。また、Y 軸の負方向に重力が働くものとした。（ $g=1$ ）

本解析で用いた材料定数は以下の通りである。

粘性係数  $\mu=1$ 、プラントル数  $Pr=0.71$

レイリー数  $R_a=10^5$ 、体積膨張率  $\beta=1$

熱伝導率  $k=1$ 、比熱  $c=1$

Fig. 2 にそれぞれ 0.2、0.6、1.0 秒後の流速ベクトル図を示す。

流れが温度の高い方から低い方へ対流し、また時刻が進むと

とともに定常の流れに近づいている様子が分る。Fig.3、Fig.4 にそれぞれ時刻  $t=1.0$  秒における圧力、温度分布図を示す。

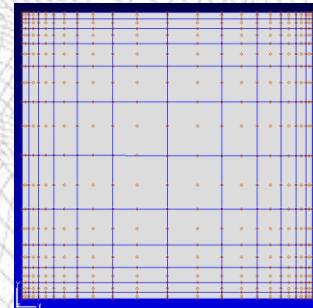


Fig. 1 有限要素モデル

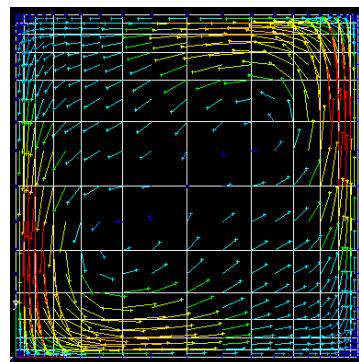


Fig. 2-1 流速ベクトル(0.2 秒)

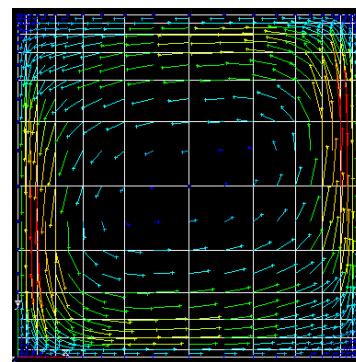


Fig. 2-2 流速ベクトル(0.6 秒)

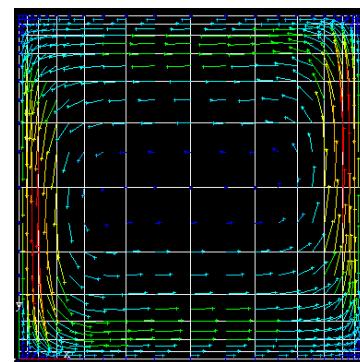


Fig. 2-3 流速ベクトル(1.0 秒)

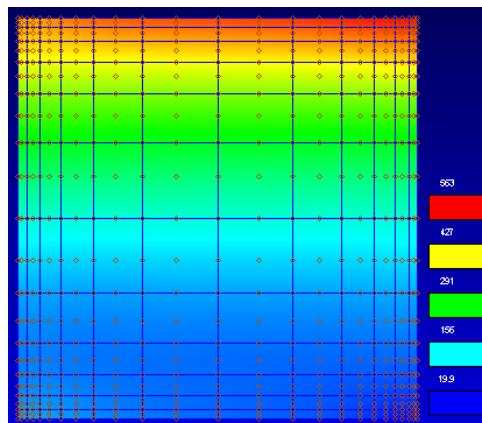


Fig.3 圧力分布

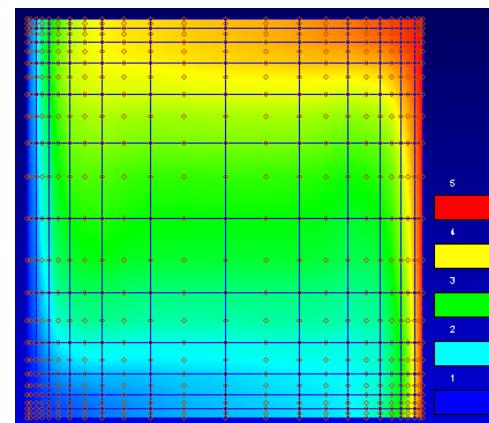


Fig.4 温度分布