

流体の数値計算プログラムの作成 中間報告

B4 津田修一郎

1 これまでに取り組んだこと

1.1 環境構築

gfortran と gnuplot をインストールした. エディタは Visual Studio Code を使用している.

1.2 流れ関数と渦度を求めるプログラムの実装

流れ関数-渦度法により,cavity 内の流れを解いた. 基礎方程式については [1] に従った. レイノルズ数 $Re = 50$, 格子点 50×50 とした.

1.3 速度ベクトル図の描画

流れ関数と渦度を求めるプログラムの実装により得られた流れ関数 ϕ より, 速度場 (u, v) を

$$u = \frac{\partial \phi}{\partial y}, v = -\frac{\partial \phi}{\partial x}, \quad (1)$$

を用いて求めた. ただし, u, v の境界条件は

$$u = -1, v = 0 \quad \text{移動壁上} \quad (2)$$

$$u = 0, v = 0 \quad \text{静止壁上} \quad (3)$$

とした. 図 1 に今回得られた速度ベクトル図を示す. 図 1 より, $(0, 1), (1, 1)$ 間を結ぶ移動壁面付近で比較的速度い流れが生じ,cavity 内に 1 つの渦ができていることが確認できる.

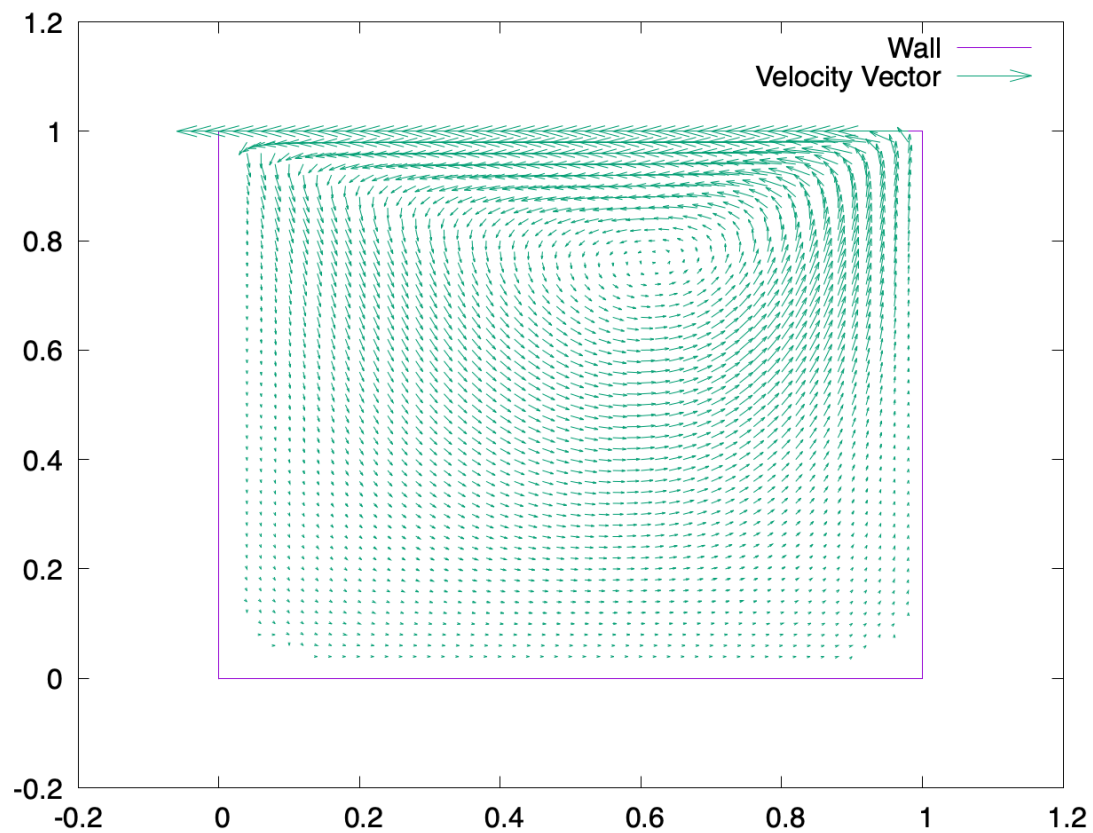


図 1 速度ベクトル

2 現在取り組んでいること

流線図の描画

流線は流れ関数 $\phi = const$ で表されることを用いて, 流れ関数と渦度を求めるプログラムにより求めた流れ関数を用いて流線図の描画を行った. その結果を図 2 に示す. 図 2 において, 描画に用いる点の数が少なく, 滑らかな流線が得られていないため, 曲線による補完や格子点の数を増やすことを検討している.

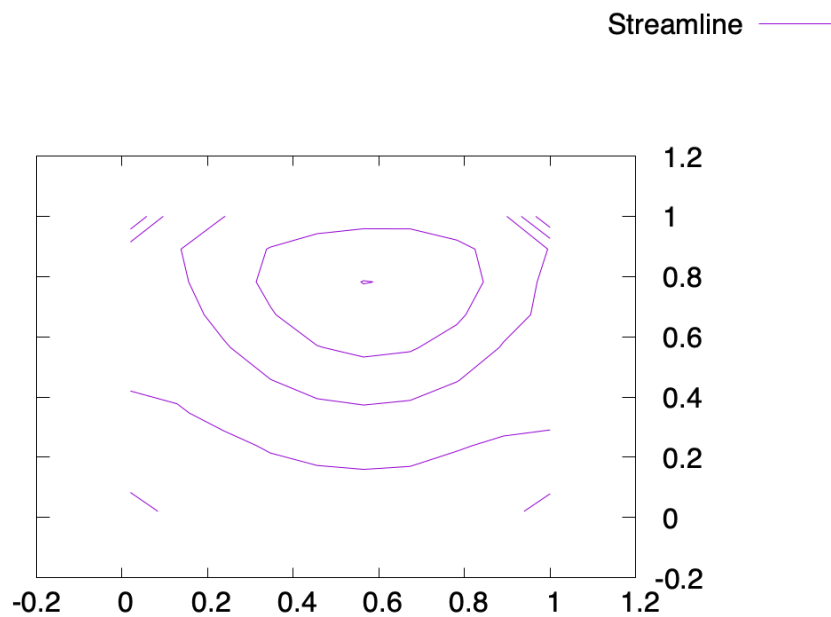


図 2 流線

3 これから取り組むこと

3.1 等圧線図の描画

圧力のポアソン方程式等により圧力分布を求め, 等圧線図を描画する.

3.2 コードの修正

同じ処理を複数回記述している箇所があるので, 関数, モジュールを用いることができるか検討する.

参考文献

[1] 研究室資料 流体の数値計算 (川口光年先生 1976 年頃) .pdf