

講義「数値流体力学 I」課題レポート No.2

2019年7月2日

下記の設定に対する解答を記載したレポートを8月2日(金)16時までに学科事務室に提出せよ。

- (1) 衝撃波管中の空気が膜によって左側と右側に仕切られている。今、この膜をある瞬間に破ったときその後管内にどのような流れが生ずるか。非粘性1次元オイラー方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial E}{\partial x} = 0$$
を解くプログラムを自作し、現象を議論せよ。ただし、管内の初期状態は

$$\text{左} : P=1.0, \rho=1.0, U=0$$

$$\text{右} : P=0.1, \rho=0.125, U=0$$

であるとする(Sodの問題)。また、数値計算はMacCormackの陽解法でおこなうこと。なお、MacCormackの陽解法については陽的な数値粘性項を加えないと解を得ることができないことに注意せよ。

(ヒント)一般によく利用される数値粘性項は下記である。 ε は2.0程度を利用すればよい。

$$\varepsilon \frac{|p_{j+1} - 2p_j + p_{j-1}|}{|p_{j+1} + 2p_j + p_{j-1}|} (Q_{j+1} - 2Q_j + Q_{j-1})$$

- (2) 1次精度TVD法もしくはそれに類似の方法(Roe法, FVS法, Osher法, AUSM法などどれでもよい)でSOD問題を解くプログラムを自作し(1)で求めた解との違いについて考察せよ。レポートには作成したプログラムを添付し、プログラムを作成した際に工夫した点についてのべよ。

- (3) 今後の授業の進め方の参考にするため、改善すべき点・維持すべき点など、講義全体を終えて思うことを自由に記載せよ。ここに記載した内容は採点には影響しない。