

練習問題 2-4 Stability

線形移流方程式を前方一風上差分で差分化し、数値計算を行ない、安定性を確かめてみよう。

$$\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\Delta t} + c \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{\Delta x} = 0. \quad (2.9)$$

変形すると

$$u_i^{n+1} = u_i^n - c\Delta t \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{\Delta x}$$

- ・ 空間方向に64m広がっている空間を考えます。
- ・ 移流速度は1.0m/secとします。
- ・ 初期条件は $2\Delta x$ の鋸波、 $4\Delta x$ の鋸波の2種類を考えます。
- ・ 側面境界条件として $u(t, x=0)=u(t, x=64)$ とします。
(循環境界条件, cyclic boundary condition)

1. $\Delta x=1\text{m}$, $\Delta t=1\text{sec}$ (CFL=1.0)として計算し、 u の変化を図示してください。
 2. $\Delta x=1\text{m}$, $\Delta t=0.75\text{ sec}$ (CFL=0.75)として計算をし、 u の変化を図示してください。
 3. $\Delta x=1\text{m}$, $\Delta t=0.5\text{sec}$ (CFL=0.5)として計算をし、 u の変化を図示してください。
- 上記の結果をもとにCFL条件と計算結果を比べてみてください。

