

# 4.1. 陽解法と陰解法

時空間方向に計算を進める問題の解法は、大きく分けて2種類ある.

## ○陽解法(ecplicit法)

→幾つかの既知の現在値からある1箇所の次ステップの値を求める.

メリット：計算自体が単純であるためプログラムが容易で、1回の計算にかかる時間も短い.

デメリット：CFL条件より時間ステップを短くしなければならないので、計算の反復回数が増えて、全体の計算時間が長くなることがある.

## ○陰解法(inplicit法)

→幾つかの既知の現在値から幾つかの次ステップの値を求める.

メリット：大きな時間ステップで計算できるので、全体の計算時間が短くなる.

デメリット：連立方程式を解く必要があるので、計算が煩雑になりプログラムが複雑で1回あたりの計算が長い.

## 4.2. FTCSスキーム

ここからは具体的なスキームを見ていく。モデル方程式は、流体力学の重要な現象である”移流”と”拡散”を表す”移流方程式”と”拡散方程式”であり、まずは移流方程式

$$u_t + cu_x = 0 \quad (c > 0)$$

を対象に考える。先に、陽解法に分類されるスキームから見ていく。

時間は前にしか進まないことや、1ステップ先のある点は現在のその点の周囲の点の情報を受け取ることを考えると、自然な離散化として

$$u_t = \frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} \quad u_x = \frac{u_{j+1}^n - u_{j-1}^n}{2\Delta x}$$

これをモデルに代入して整理すると、クーラン数 $\nu$ として

$$u_j^{n+1} = u_j^n - \frac{1}{2}\nu(u_{j+1}^n - u_{j-1}^n)$$

となる。