3.3. von Neumannの安定性解析

また，gは複素数であるので$g = |g| \exp(i\phi)$とすればその振幅の増大或いは減少の原因が

振幅そのものが変化している(散逸誤差)なのか位相のずれによる変化(分散誤差)なのかを調べることができる.

具体的な流れは，$|g|_{ex}$やϕ_{ex}を解析解からわかる正しい値として

①離散化した方程式に$u_j^n = g^n \exp(i(j\theta))$を代入する.

②その方程式をgについて解く.

③さらに$g = |g| \exp(i\phi)$として，振幅成分と位相成分に分ける.

④$|g|$と$\dfrac{\phi}{\phi_{ex}}$をについて解き，図示して周波数成分(θ)ごとの誤差を見る.

3.4. CFL条件

陽解法(のちに述べる)で満たさなければいけない条件で，物理的な波の速度と数値的な波の速度の比(クーラン数という)が

$$|\nu| = \left| c\frac{\Delta t}{\Delta x} \right| \leqq 1$$

を満たさなければならないという条件．von Neumannの安定性解析を行う上でも出会うことになるが，定性的に説明もできる．$c > 0$として

$$\frac{c}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} > 1$$

なら，物理的な波の方が数値的な波より早く移動してしまう．これはつまり数値的に影響できる範囲が物理的特性が現れる範囲を包みきれてないということになるので，物理的に意味のない値を計算してしまい，不安定になってしまう．