

fortran90 を用いたお手軽 grid model 構築ツール gms の開発

Development of gms: a library which makes development of grid models easy

中野 満寿男[1]; 中島 健介[2]

Masuo Nakano[1]; Kensuke Nakajima[2]

[1] 九大院・理・地惑; [2] 九大・理院・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [2] Dept. of Earth & Planetary Sci., Faculty of Sci., Kyushu Univ.

[はじめに]

高速な PC が低価格で手にはいるようになったことに加えて、気象分野では現象をよく再現できるコミュニティーモデルの開発により数値モデルを用いた研究を「お手軽」に行えるようになった。しかし、数値モデルを構築する手法は未だに「お手軽」とは言い難い。

また、数値シミュレーションの結果の物理的な理解のために、さらに簡略化した数値モデルによる実験を行わなくてはならないこともある。そこでは、元々のモデルを改変して簡略モデルを構築する、もしくはゼロからモデルを構築するという選択肢があるが、いずれにしても数値モデルの構築や改変が「お手軽」であることが重要になってくる。

スペクトル法を用いた数値モデル構築の「お手軽」さの実現のために、SPMODEL(竹広ら, 2002)が開発されているが、本研究では、fortran90 を用いて grid modeling system (gms) というライブラリーを開発し、格子点モデル構築の「お手軽」さの実現を試みる。

[従来のモデル構築手法の問題点]

fortran で格子点モデルを開発する際、物理量は配列に格納され、その空間位置は配列添え字によって表されるのが一般的である。

たとえばある物理量の空間差分をとる際、配列添え字をソースコードに書き、DO ループを回すといった操作が行われる。空間差分の項が多ければ多いほど同じような配列添え字を何度も書くことになり、ソースコードの可読性を下げればかりかバグが入り込む一因にもなっている。また物理量の空間配置にスタッガード格子を用いることもしばしばある。そのため、空間差分をとる際には、モデル開発者は物理量の空間上の配置に細心の注意を払う必要がある。

[問題の解決に向けて ~ gms の開発 ~]

fortran90 では構造型を定義することができる。

gms では物理量を格納するための構造型を定義し、その成分として変数の値を格納する ``ポインタ`` とその変数の空間上の配置情報を持たせている。

さらに、その構造型に対して四則演算・空間差分・空間平均関数などの演算子や関数を定義することにより、配列添え字をほとんど追放することに成功した。しかしながら、関数などの呼び出しの度にメモリーへのデータ転送が行われるためパフォーマンスが悪いことが問題点である。

今後は、並列化などによってこの問題を克服できないか検討していきたい。

[参考 URL]

階層的地球流体力学スペクトルモデル集 (SPMODEL)

<http://www.gfd-dennou.org/library/spmodel/>