

5K-3

シミュレーションプログラム自動合成システムの 可視化サブシステム

真鍋保彦, Choopol Boonmee, 飯島邦彦, 渋井俊昭, 釣谷浩之, 川田重夫
長岡技術科学大学工学部電気系

1 はじめに

最近の科学技術シミュレーション問題の増加および複雑化に伴い、シミュレーションプログラムコード自体の開発に多くの時間と労力を必要としている。これらの手間を軽減するために、我々の研究では、コンピュータによる科学技術シミュレーションコードの生成支援を行っている。

本稿では、シミュレーションプログラム合成支援システムのサブシステムである可視化支援システムについて述べる。本サブシステムは、データの出力構造に依存しない可視化システムとなっている。

2 Fortran コード解析

本サブシステムで解析の対象としているのは、Fortran コードである。システムが Fortran コードを読み、データを出力していると思われるルーチンを抜き出す。既定値では、“OUTPUT” というサブルーチンを取り出す。この名前のサブルーチンが見つからない場合には、Fortran コード中のすべてのサブルーチンがリスト表示され、どのサブルーチンを出カルーチンと見なすかをユーザーに問い合わせる。(図1)

システムが出カルーチンを見つけると、その内容を“output.f”という名前の作業ファイルに書き出す。これは出カルーチンだけを取り出したテキストファイルである。

次に“output.f”ファイルを基に出カルーチンの解析を行う。出カルーチンは一般的に COMMON 文, DO 文, WRITE 文, FORMAT 文等で構成されている。本

Visualization Subsystem for Computer-Assisted Numerical Simulation Code Generation System

Yasuhiko Manabe, Choopol Boonmee, Kunihiko Iijima, Toshiaki Shibui, Hiroyuki Tsuritani and Shigeo Kawata, Nagaoka University of Technology, Nagaoka 940-21, Japan

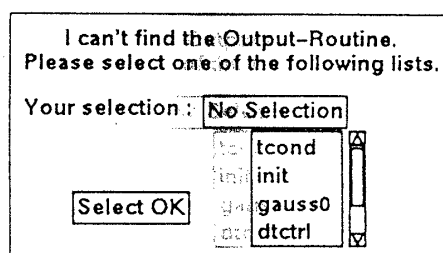


図1: 出カルーチンの問い合わせ

システムが解析の対象とするのは、DO 文, WRITE 文, FORMAT 文である。

DO 文については、初期値と終値から繰り返し回数を得る。ここで初期値パラメータや終値パラメータが変数で表されていると、繰り返し回数を特定できないので、その旨をユーザーに通知する。(図2) ユーザーは繰り返し回数を後で設定できる。

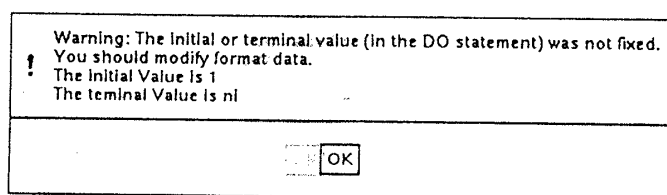


図2: 繰り返し回数が特定できなかった旨の通知

WRITE 文については、対応する FORMAT 文の文番号と、出力する変数名を得る。

FORMAT 文については、書式を解析し、対応する WRITE 文の変数との対応づけを行う。

このようにして得られた情報は、我々が“書式情報ファイル”と読んでいるファイルに書かれる。このファイルは DO 文の繰り返し回数、変数名とその書式が書

かれています。可視化プログラムはこのファイルの情報を基にデータファイルから数値データを読み込む。

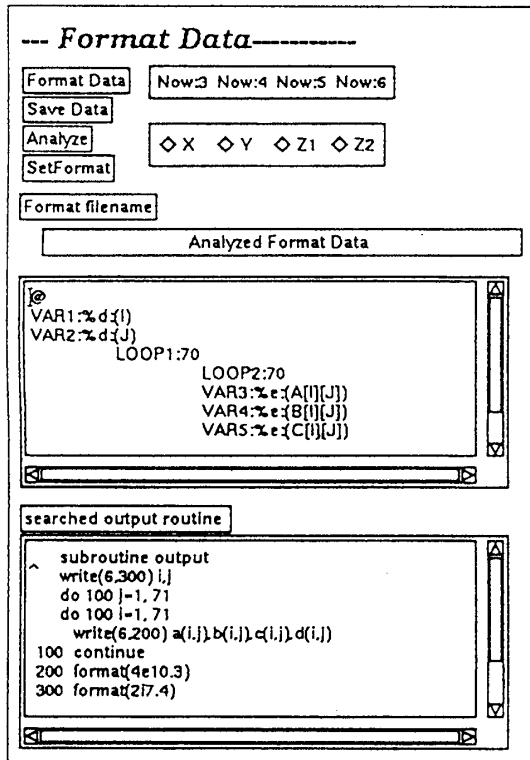


図 3: 書式割り付けウィンドウ

3 データの読み込み

本システムでは、データの出力構造に依存しないデータ入力を一つの特徴としている。これにより、データ構造が変化したときに、可視化プログラムの一部を変更するといった作業を行わないで済むようになっている。この理由は、データの出力構造は書式情報ファイルに書かれ、この情報を基にデータを読み込むようになっているからである。

書式情報ファイルの編集をすることにより、シミュレーションコードが無く、プログラム解析ができない場合でも、ユーザーが数値データそのものを見て、書式情報ファイルそのものを作成することにより、数値データの入力が可能である。

4 可視化プログラムと数値データとのインターフェース

数値データを読み込んだ後は、どの数値データが座標であり、物理量であるのかを知る必要がある。このことを可視化プログラムに教えるために GUI を用いたウィンドウを用意した。(図 3) 現時点では、x 座標、y 座標、物理量の 3 つが個別に設定でき、このうち物理量に関しては、スカラー量ならば 1 つの、ベクトル量ならば 2 つが設定可能である。

このようにして数値データの割当てが終わった後、可視化プログラムは可視化を行うことになる。この可視化に関しては、ライブラリをいくつか設けており、場合に応じて結果の描画法が選択できるようになっている。現時点で扱うことのできる描画法は、ワイヤフレーム、ワイヤフレームの塗りつぶし、等高線、等高線の塗りつぶし、矢印の 5 つである。

5 おわりに

シミュレーションプログラム合成支援システムの可視化サブシステムの概略を示した。本システムの特徴は、データの出力構造をソースコード自身の解析によって取り出すという点にある。自作の可視化プログラムを使う場合、データ構造の変化すれば、可視化プログラムの一部の変更などが生じたが、今回のシステムはそういった作業は必要としない。

今後は、ソースコードの解析の強化と、GUI の充実をはかっていきたい。

参考文献

- [1] 真鍋保彦, 飯島邦彦, Choongpol Boonmee, 川田重夫: 科学技術シミュレーション合成支援 III 可視化プログラム合成, 情報処理学会講演論文集 第 1 分冊, p.415 (1993)
- [2] 川田重夫, 飯島邦彦, ブンミー・チュンポル, 真鍋保彦: 記号処理手法による数値シミュレーションコード開発支援システム, 第 34 回プログラミングシンポジウム (情報処理学会), pp.61-72 (1993)