

# 数値データのグラフ化のための計算プログラム解析による データ保存形式の抽出に関する研究

5 K-1

真鍋保彦, Choopol Boonmee, 川田重夫  
長岡技術科学大学 工学部 電気系

## 1 はじめに

今日、計算機の高性能化、低価格化に伴い、数値シミュレーションが広い分野にわたって行われている。なお、本研究では数値シミュレーションを行うプログラムのことを単に計算プログラムと呼ぶ。計算プログラムの出力した数値データのグラフ化を行うためにはグラフ化プログラムが必要である。通常、計算プログラムの出力するデータ形式とグラフ化プログラムの受け付けるデータ形式とは一致している必要がある。数値シミュレーションにおいては、様々な考察・検討等を行うために、必要なデータの出力追加、不必要なデータの出力削除、といった作業を行う必要がある。この場合、計算プログラムを変更することになる。そうすると、計算プログラムとグラフ化プログラムとの間のデータ形式に差異が生じ、そのままでは今までのようにグラフ化が行えなくなる。このため、計算プログラムの一部を変更してグラフ化プログラムが受け付けるようにデータを出力するか、グラフ化プログラムの一部を変更して出力されたデータを受け付けるようにする必要がある。すなわち、数値シミュレーション結果のグラフ化を行うに際して、計算プログラムとグラフ化プログラムとのデータ形式の整合を取る必要がある [1, 2]。こういった作業は、本来シミュレーションを行う目的から外れた余分な作業である。このため、グラフ化の効率の低下は避けられない。このような現状を踏まえ、本研究ではこの作業を無くし、グラフ化の効率の向上を図ることを目的としている。

## 2 システム構成

本システムの構成図を図1に示す。本システムは大きく分けて、計算プログラム解析部とグラフ化部とから成っている。

計算プログラム解析部は、計算プログラムを入力して解析することによりグラフ化に必要な情報を抽出する。この情報は書式情報ファイルに出力される。グラフ化部では、書式情報ファイルの内容を参照しながら数値データを入力し、グラフ化を行う。グラフ化部は、本システムが解析して抽出した情報が妥当なものであ

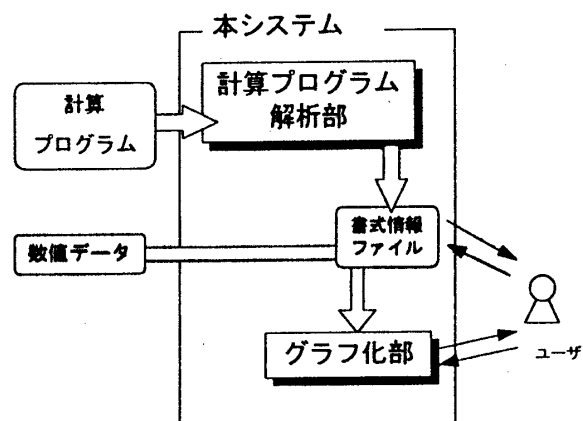


図1: 本システムの構成図

るかどうか確認するために、またグラフ化に関して必要な指示を与えるために、GUIを用いたユーザとの対話的環境をもっている。

## 3 計算プログラム解析部

計算プログラム解析部では、実際の計算プログラムを入力し解析する。本システムで解析の対象としている言語はFortranである。これは数値シミュレーションの分野ではFortran言語で記述されたものが多いのが現状だからである。計算プログラム中の解析の対象とする部分は、数値データを出力している部分である。解析するFortranステートメントを表1に示す。プログラム解析によりグラフ化に必要な情報を抽出する。ここでグラフ化に必要な情報というのは、数値データの書式や出力回数等である。本研究ではこの抽出された情報を特に「数値データ保存情報」と呼ぶ。数値データ保存情報は、「書式情報ファイル」に出力される。グラフ化に必要な情報のうちで、計算プログラム中で変数で記述されている場合は、その変数の値を設定している部分を検索し、可能な限り必要な値を抽出する。一方、解析により得られなかった情報についてはユーザに入力させる。

## 4 グラフ化部

グラフ化部は、数値データを読み込み、グラフ化を行う。

Extraction of numerical-stored-data information by analysis of a computing program for graphics.

Yasuhiko Manabe, Choopol Boonmee and Shigeo Kawata

Nagaoka University of Technology, Nagaoka, 940-21 Japan

Fortran ステートメント	解析により 取得する内容
OPEN 文	ファイル名, 装置番号
DO 文	繰り返し回数
READ 文	変数名
WRITE 文	変数名
FORMAT 文	書式
算術代入文	変数値確定用
PARAMETER 文	変数値確定用
COMMON 文	変数値確定用
副プログラムの引数	変数値確定用

表 1: 解析する Fortran ステートメント

先に述べたように、計算プログラムとグラフ化プログラムとは、そのデータ形式の整合を取る必要がある。そこで、本システムでは、グラフ化プログラムを固定とし、グラフ化プログラムのデータ形式を計算プログラムのデータ形式に合わせるという手法をとっている。

グラフ化に必要なもの

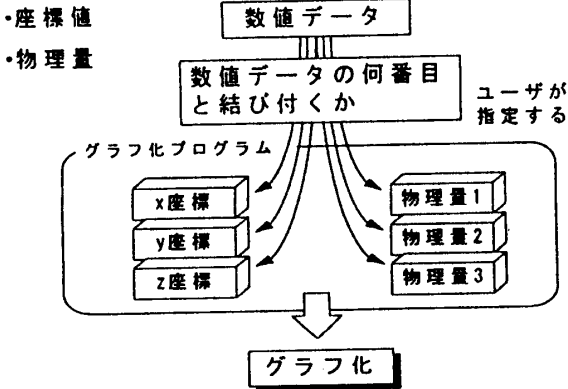


図 2: 数値データの羅列から座標値と物理量を適切に得る

具体的に次のような手法をとる。実際にグラフ化を行うためには、数値データの羅列から座標値と物理量を適切に得ることができればよい。この概念図を図2に示す。このような方式にすると、グラフ化プログラムは数値データとグラフ化プログラム内部の変数との対応関係さえわかれば、グラフ化用変数に数値データを格納することができる。その結果、グラフ化が行える。本システムではこの概念に基づき、グラフ化プログラム内にあらかじめこれらの変数を用意しておき、この変数に座標値や物理量を格納するようにしている。このとき、数値データとグラフ化プログラム内部の変数との対応関係はシステムは知ることができない。そこで、ユーザが介入し、この対応関係を指定する。この作業を「数値データとグラフ化プログラム内部の変数との割り付け」と呼んでいる。割り付けの様子を図3

に示す。割り付けを行う際には、書式情報ファイルの内容が参考になる。書式情報ファイル中には計算プログラム中で使われた変数名が記述されているからである。割り付けを行った後、グラフ化プログラムは割り付け情報と書式情報ファイル内の書式等を参照しながら数値データを読み込み、グラフ化を行う。

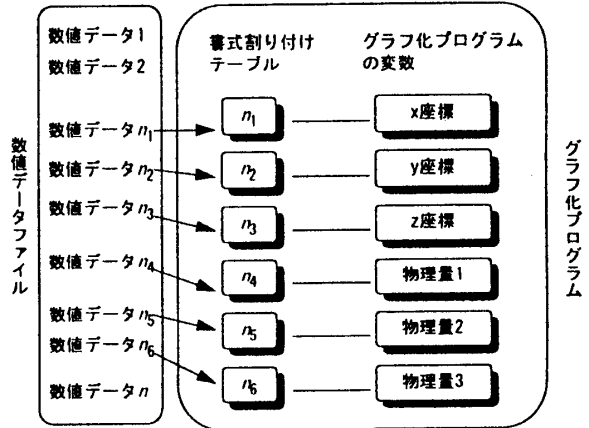


図 3: 数値データとグラフ化プログラム内部の変数との割り付け

5 まとめ

計算プログラムを解析し、数値データ保存情報を用いたグラフ化の手法の提案を行った。計算プログラム解析部では、数値データ保存情報を抽出するために、計算プログラム自体を解析した。グラフ化部では、この情報と、ユーザによる数値データとグラフ化プログラム内部のグラフ化用変数との割り付けにより、グラフ化を行った。計算プログラムを解析して得られる情報からグラフ化を行うことは可能である。

今後の課題としては、プログラム解析の対象をC言語等へも拡張していくことがあげられる。

参考文献

[1] S.Kawata, K.Iijima, C.Boonmee and Y.Manabe: "Computer-assisted scientific-computation / simulation software-development system — including a visualization system —", IFIP Transaction A-48, pp.145-153 (1994).  
 [2] 真鍋保彦, Choornpol Boonmee, 川田重夫: 数値プログラムの解析によりデータ形式を得て行う可視化. 情報処理学会研究報告ハイパフォーマンスコンピューティング No.54, pp.15-22 (1994).