

6M-6

可読性を重視した有限要素法数値シミュレーション
プログラムの生成支援に関する研究
渋井 俊昭, Boonmee Choopool, 真鍋 保彦
林 直貴, 川田 重夫
長岡技術科学大学 工学部 電気系

1 はじめに

現代のソフトウェアは大型化の一途をたどり、その開発には多くの資金、労働力が必要となっている。このような労働集約型の形態の下では、プログラムの生産活動を効率よく行うことが困難になりつつある。それゆえ、決定的な解決策が見出せない今、情報産業界では人手不足が深刻な問題となっている。その原因の1つとして、人的資源の多くがプログラミングという作業に費やされていることがあげられる。そこで、これらの現状を打破するための手段として、自動プログラミングシステム、プログラム開発支援システムというものが注目されている。しかし、いくら優秀な自動プログラミングシステム、プログラム開発支援システムが構築されたとしても、その出力(プログラムリストなど)は、少なからずとも人間の手によって検証される必要があり、この作業は決して避けることはできない。

2. 研究の目的

そこで我々は、この“検証”という作業をいかに効率よく行うかという観点に立ち、その解決の手段として、プログラム開発支援システムによって生成されるソースコードの可読性(理解のしやすさ)を向上させることを、前回提案した。[1] (図1)

そこで、今回は可読性を向上するために、具体的に何を行えばよいかという点について述べてみたい。

3 システム構成

本システム(解析部)は有限要素法の解析手段を利用し、偏微分方程式を人間が行うのと同様に記号処理的手法を用いて離散化し、中間言語プログラムを生成する。[2-4] 中間言語には、計算プログラム自身に関する情報以外に、可読性の向上に必要な付加的な情報も含まれている。中間言語はトランスレータにかけられ、実際の計算言語(C, Fortran など)に変換される。

4 可読性と理解の向上

問題となるのは、(可読性(プログラムの読みやすさ)の向上) = (理解の向上)ではないということである。プログラムリストは、2次元の視覚的特徴を用いて、読みやすい書式を目指しているが、これはプログラムを読む際に、人間の理解のプロセスを妨げないための工夫でしかない。我々は、さらにこの理解のプロセスをより効率的に、よりスムーズに行なわせるためにプログラム読解のための付加的な情報の重要性を感じている。いわば、システム設計の際に用意されるドキュメントである。このようなデータ(可読性情報)は、問題

Computer-Assisted Readable Code Generation for FEM Numerical Simulation.

Toshiaki Shibui, Boonmee Choopool, Yasuhiko Manabe, Naoki Hayashi and

Shigeo Kawata, Nagaoka University of Technology, Nagaoka 940-21, Japan

分野（方程式など）の解析を、より抽象的なレベルから開始することによって抽出可能となる。

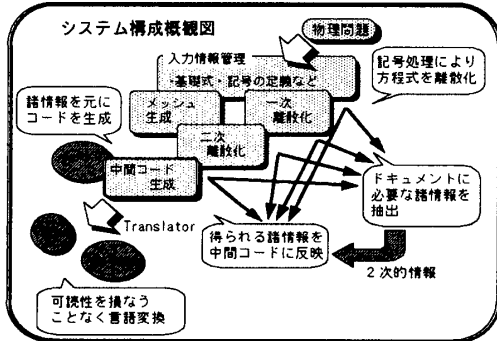


図1 システム構成概観図

4 本システムの特徴

本システムは、以下のような特徴を持つ。

- ソースコードを生成する。
- 読みやすいコードのため、検証作業が行いやすい。
- ソースコードは2次元情報源であることを利用し、コメントは文章とともに、可能な限り絵の形で説明を加える。
- プログラム全体を理解するためのドキュメントが付加されるため、全体像を把握しやすい。
- プログラム設計仕様が記述されるため、プログラムの変更、追加が可能。

など

ソースコードの読みやすさなどについては、個人差、好みなどの問題もあり、“読みやすいスタイル”といったものが一概に決定できない。よって我々は、可読性、理解の向上のための定義を設定した。（詳細は省略）各定義は、我々がピックアップした個々の項目（約88項目）について“人間にとって理解しやすい・可読性が高い”といった、設定基準でまとめられている。実際には可読性向上のための定義に基づき、ソースコードが生成されてゆく。

5 まとめ

現時点では、解析ルーチンの関係からポアソン方程式にかぎって問題を解析し、C言語プログラムを生成する。この際、前述した可読性の定義を考慮したプログラムが生成される。今後、解析ルーチンを強化することによって、より多くの問題に対し柔軟に対応してゆく必要があるだろう。

本研究のように、ソースコード出力の目的を、“コンパイラに通すため”ではなく、“人間に読ませるため”にすることによって、プログラム開発支援環境は、非常に重要性を帯びてくると考えられる。

参考文献

- [1] 渋井俊昭 他：有限要素法による物理シミュレーションプログラム生成支援に関する研究 - プログラムの可読性についての考察 -，第50回情報処理学会全国大会（平成7年前期），pp.5-173 - 5-174(1994).
- [2] 川田重夫 他：記号処理手法による数値シミュレーションソフト開発支援システム，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).
- [3] 渋井俊昭 他：数値シミュレーションプログラム生成支援に関する研究（有限要素法プログラムの生成支援），平成6年度電子情報通信学会信越支部大会，pp.345-346(1994).
- [4] S.Kawata et al.: "Computer-assisted scientific-computation/simulation software-development system - including a visualization system -", IFIP Transaction A-48, pp.145-153(1994).