

# TEX を利用したプログラムの清書について\*

3K-5

神宮司はつ恵 (山梨大・工)\*\*

古川 進 (山梨大・工)†

伊藤 誠 (中京大・情報)††

## 1 はじめに

著者等の研究室では長年にわたってCAD/CAMシステムに関する研究を行ってきたが、担当者が年ごとに入れ替わる為開発中のプログラム継承が困難であると感じている。これは、読みにくく、理解しにくいプログラムがしばしば書かれてしまい、作成者以外の者が修正を行おうとするとプログラムの理解だけで相当の時間が必要になってしまう、という理由によるものである。このような問題の解決方法として、(1)出来るだけ読み易いプログラムを作る、(2)プログラム作成を規格化して、容易にプログラム作成が出来る環境を用意する [1]、などの方法が考えられる。実際種々のプログラム作成支援システム、解析ツールなどが開発されている [2]。

本稿ではプログラムの理解や修正の手続きを少しでも容易にするための方法として、文書清書用ソフトウェアを利用した読み易いプログラムの清書について考察する。具体的には、プログラム中に現れる数学記号、数式などを出来るだけそのままの形で表示し、また数式などを含んだプログラムをそのままの形で実行できるようなプログラム清書用のプログラムの開発を行った。システム開発の基本的考え方と共に、実行例について報告する。

## 2 システム構築の基本的考え方

一般にプログラムを読み、あるいは理解することは作成者以外にとって困難な作業である。一旦作られたプログラムが何らかの変換の後、

より読み易い形で表現出来れば上記の作業も軽減される筈である。例えば、C言語で書かれたプログラムを文書清書用プログラムに入力可能な形式に変換し、プログラム作成者は変換後のプログラムでその内容を理解する、という方法が選択枝の一つとして考えられる。以下においては、このようなプログラムの作成、理解支援システムについて考察する。システム概念図を図1に示す。

図1-(a)はCプログラムをTEXプリプロセッサによってTEXの形式に変換し、プログラムの清書を行うことを表している。図1-(b)は、TEX形式で書かれた文書(プログラム)をCプリプロセッサによってコンパイル可能なCプログラムに変換し、実行させることを表している。このとき我々はTEXを用いて数式をそのままの形で表現した清書プログラムを見ながらプログラムを理解することが出来るようになる。文書清書用ソフトウェアとして、TEXを採用したのは、入手し易く安価である、世界的にも普及している、文書が綺麗である、計算式が見易い、ドキュメントが埋め込める可能性がある、などの利点を持つという理由による。

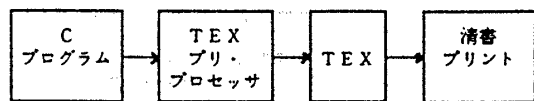


図1-(a)

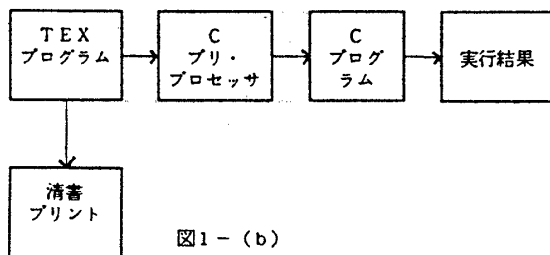


図1-(b)

図1: プログラム清書処理の概念図

\*A method for making a fair copy of C program,  
 \*\*Hatsue Jinguji, Yamanashi University, Takeda 4-3-11, Kofu 400, Japan, †Susumu Furukawa, Yamanashi University, Takeda 4-3-11, Kofu 400, Japan, ††Makoto Ito, Chukyo University, Tokodate 101, Kaizu-cho, Toyota 470-03, Japan

### 3 プリプロセッサの機能

図1に示されるように本システムは2種類のプリプロセッサによって構成される。

図1-(a)に示される TeX プリプロセッサは非常に簡単なものである。Cプログラムを入力データとして、単にデフォルトで決められている TeX のコマンドを付け加えるだけである。それ故、プログラムは綺麗に清書されるが、読み易く、理解し易いプログラムには変換されない。

以下では図1-(b)で示されるCプリプロセッサについて述べる。我々は TeX で表現できる全ての数学記号、数式が自動的にCプログラムに変換できることを目標としているが、現在までに実現されている機能はその一部のみである。現在利用可能な機能を表1に示す。

表示機能	例
ギリシャ文字	$\alpha = \beta\gamma$
分数	$a = \frac{b}{c}$
配列	$a_i = b_i + c_i$
掛け算記号	$a = b \times c$
ルート	$a = \sqrt[3]{2}$
指数	$a = b^5$
和	$a = \sum_{i=0}^{10} (i+1)$
積分	$\int_a^b f(x)dx$

表1: Cプリプロセッサの機能

表1に示されている数学記号、数式はそれぞれ右側の欄に示されるように表示されるが、Cプリプロセッサによって自動的にCプログラムに変換される。プログラムを読み、理解するときは、右側のような書式を見て判定すればよいということである。

積分  $\int_a^b f(x)dx$  の場合は、シンプソンの公式を使って計算することにした。

### 4 プログラムの清書の例

前節までに述べられた考察に従って、システムの開発を行った。TeX を使って清書されたプログラムの例を以下に示す。

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

main()
{
    int  $\alpha, \gamma$ ;
    double  $a_5, \beta, ans$ ;

    for( $\alpha = 0; \alpha < 5; \alpha ++$ ){
         $a_\alpha = \frac{2.0}{2\alpha+1}$ ;
    }
     $\beta = \pi$ ;
     $x = \beta^3 + \sqrt[3]{\beta}$ ;
     $ans = \sum_{\gamma=0}^4 a_\gamma + x$ ;
}
```

上記のプログラムにおいて、double  $a_5$  は  $a$  が5つの要素を持つ倍精度の配列であることを表している。通常のCプログラムに比べるとかなり見易い形で印字されていることが理解できる。

### 5 おわりに

数式記号などを表現できるソフトウェアを利用することによって、プログラム作成者以外の者にも読み易く、理解し易いプログラムを作成することが可能になった。今後は表示可能な数式を増やすと共に日本語によるプログラム開発を可能にするような機能も必要になるだろう。

さらに、操作性を向上させる為に GUI (Graphical User Interface) を組み込み、プログラム作成支援ツールに発展させることも考えられる。

### 参考文献

- [1] Chen Y. and Zhao W.: Software integrated circuits and computer aided software engineering tools, Information and Software Technology, vol.34, no.6, pp.403-407 (1992)
- [2] McClure C.: (さくら総合研究所訳), CASE, 日経 PB (1990)