

## 家政大式原形の製図システム

松木 孝幸\*

(平成6年10月6日受理)

### Developing a System for Drawing Prototypes due to Kasei-Dai Method

Takayuki MATSUKI

(Received October 6, 1994)

#### Abstract

I have developed a system for drawing prototypes of waist and sleeves due to Kasei-Dai method on a monitor of a computer as well as XY-plotter. Length of arm-hole for the waist calculated using a phenomenological equation is replaced with numerically calculated one. B-spline curves are also replaced with natural cubic spline curves.

#### 1. はじめに

被服教育に対して現代的な機器である計算機を応用しようとした場合、まず最初に思い浮かぶのは各人の体形の測定値から計算機のモニター上あるいはXYプロッター上に衣服の図形を描かせるということが考えられる。2次元のワイヤ・フレーム・モデル(線描画)というコンピューター・グラフィックスの応用である。

衣服の商業分野には既にコンピューターが入り込み、目覚ましい活躍をなしている、いわゆるCAD/CAMである。CADは「計算機支援システム」の訳が示すように、今まで定規等を使用して手書きで行っていた製図作業を計算機上で直線、曲線等を自由に操り製図することである。CAMはこうして出来上がった製図に基づいて計算機で製作機を制御しながら実際に製作することである。しかしこのようなシステムは非常に高価なものであり、しかも操作方法が複雑なため必ずしも学生の教育に適したものとは言いがたい。

CAMの実習のための製作機は非常に高価なのであ

\*栄養学科情報科学第1研究室

るため、専門家養成を目的とした専門学校かあるいは企業内研修用としてしか導入は無理であろう。一方CADはソフトウェアであるため、各大学では独自のシステムを開発して学生の教育を行うことができ、CADの仕組みを表面的な操作方法だけではなくソフトウェアの段階から教育することができる。その際プログラミング言語としてはほとんどの場合BASIC言語が採用されている。BASIC言語には始めから計算機の画面上に幾何学図形を描く命令文が備わっており、しかも1行1行すぐに実行してくれるので最初に計算機を使う人にとっては、非常に便利で取り付きやすい言語である。

当東京家政大学には東レ社製のアパレルCADが導入され学生が実習を行っているが、このCADは企業向けの特長なシステムであるため、非常に高機能なものである。業務用CADの実体験と言う意味ではめったに得られない貴重な経験をする事ができる反面、学生が企業に就職した場合に同一のシステムを使用するとは限らず、また教師側もソフトウェアの中身は分からないので学生に対する単なる機械の操作方法の授業に終わる可能性が多い。

これと平行して、1991年に宇都宮大学教育学部の清水浩子氏によってBASIC言語で作成された「原形製図」のプログラムが、当校でも服飾造形の授業で使用されている。このプログラムでは家政大式である短寸式を採用している。この方式では14もの細寸項目に対して各人の体の各寸法を入力し、それらの数値を用いて計算機の画面上とXYプロッター上に身頃(ウェイスト)原形と袖(スリーブ)原形(図1と2を見よ)を描画する。教師はXYプロッターを計算機と接続しプログラムを起動するだけで、後は学生が単に各人の各項目を測定しそれらの数

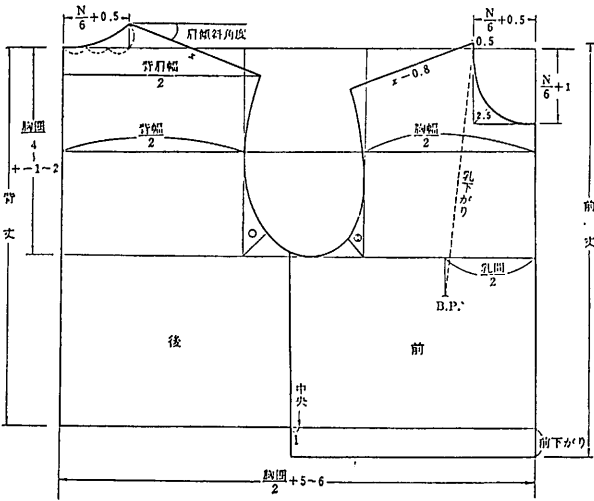


図 1

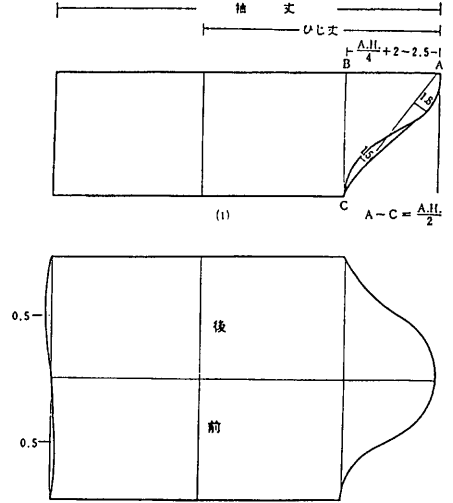


図 2

値を計算機に入力するだけで型紙を製作できる、簡単だが非常に便利なシステムである。

このシステムを数年間当校で使用している間に改良すべき点が指摘されたため、ここにその改良すべき点を考慮したシステムの構築を試みた。以下では、次章で幾つかの改良すべき点を述べ今回改良できた部分と将来に残された部分を議論し、3章では実際のプログラミングの内容を簡単に述べ、最後に4章でこのシステムを用いて更に何が研究されるべきかまた何を更に改良すべきかを述べる。更には他の原形製図方式(たとえば文化式、ドレメ式)等との比較あるいはそれらのシステムの構築にも言及する。

## 2. 現在のシステム

現在のプログラムの改良すべき点を幾つか以下に述べる。

- I) まず最大の欠点は、袖(スリーブ)原形の製図に使用される身頃(ウェイスト)原形のアーム・ホール(袖口)の長さが経験式を用いて計算され実際の数値計算によるものではない。図2におけるAHという量が図1の中央部分の曲線(アーム・ホール)の長さである。しかも曲線部分にnatural cube スプラインではなく、あまりならぬらかでないB-スプラインが使われている。
- II) アーム・ホールを描画すると、測定値を用いて割り出された内部寸法が、例えば胸囲に比例して定義されていないために、特に瘦身体型の人のアーム・ホール

し(図1の中央の曲線部分)が大幅に歪んで描画されてしまう。

- III) 計算機言語としてBASIC言語が使用されているため、汎用性に問題がある。即ちこのシステムはNEC社製のPC98というパソコンで動作するがこれをもし富士通社製、あるいはIBM互換のパソコンで動作させる場合に大幅な書き直しが必要であり、更にまずパソコンの上位機種ともいえるワークステーション上で動作させることは諦めるべきであろう。何故なら、ワークステーション上にはBASIC言語は通常サポートされていないからである。またBASIC言語の最大の欠点であるいわゆるプログラムの構造化(プログラムのブロックへの分割のし易さ)ができないため、プログラムの保守がやりにくくなっている。

主な改良すべき点は以上の3点であり、今回はこれらに主眼をおいてシステム構築を行った。これら以外にも幾つか目についた改良すべき点を以下に述べる。

- IV)  $\pm 1 \sim 2$  と  $+ 5 \sim 6$  等の曖昧な数値の表現が身頃と袖の原形(図1, 2)に見られる。これらは個人個人によって感覚的に決められているもので、プログラミングとこれらの表現は相容れない。
- V) 体型を普通体型、瘦身体型と肥満体型の3つに分類して身頃を製図しているが、これらの定義が妥当なのか検討の余地がある。

以上のうちまずI)の問題は、プログラミングの難しさとともにBASIC言語で数値計算を行わせると

非常に計算時間が掛かってしまうという事情があったものと思われる。従って、I)とII)の解決を同時に考えて、システムをC言語で開発する事にした。II)については、各内部寸法の定義を適切な測定値の長さ按比例するように定義しなおした。ちなみに、標準体型の場合のアーム・ホールの経験式による計算値は41.8cm( $AH=2 \cdot B/5+41.0/5$ , ここで $B=84$ cmはバストである。)であり、一方数値計算の値は39.2cmであった。経験式が非常に良くあうのが見て取れる。しかし、これは標準体形の場合だけであり、他の場合には一般的にこれよりも大幅にずれが出る。ちなみに、この身頃のアーム・ホールの長さをういた袖のアーム・ホールの長さの数値計算値は41.7cmである。身頃と袖のアーム・ホールの長さの差は2.5cmである。

IV)の問題は熟練者あるいは経験者のノウハウがまだ数値化されていないという事であり、これは情報科学と衣服学の研究者同士の綿密なる共同研究によって解決がなされよう。またV)問題も栄養学科の研究者との共同研究が必要である。即ちこの問題自体が家政学の幾つかの分野にまたがっており、これらの分野の共同研究によって完成される事を示している。

### 3. 本システムの概要

2章で述べられた改良点を実現するために、マイクロソフト社のQuickC Ver.2というC言語のコンパイラを選択した。理由は、マイクロソフト社の製品はパソコンならばほとんどの機種に対応しており、また定価が2万円という低価格であるにもかかわらず統合ソフトになっており使い易いという事であった。

以下にシステムの仕様を記述する。

- I) もとのプログラムはBASIC言語で書かれており、それを全面的に書き直すのにANSI-Cの標準化されたC言語の文法を採用した。(ANSIはAmerican National Standards Instituteの略で米国規格協会のことである。)また、いわゆるグローバル変数(共有変数)の個数をなるべく少なくし、関数同士の独立性が保てるようにした。
- II) プログラムの初期画面は階層型メニュー形式にする。
- III) 入力した数値は、矢印キーあるいはBSキー等で簡単に編集できるようにする。
- IV) モニター上に原形を出力する。
- V) XYプロッター上に出力する。

VI) IV)とV)の出力先はメニューで選択できるようにする。

仕様I)は現在のC言語の標準であり、この文法をもったコンパイラはパソコンからワークステーションまでサポートされている。仕様II), III)とVI)はパソコンを学生が容易に扱えるように考慮した結果である。

III)の仕様を実現するためには、キーボードを制御するコーディングをする必要があるが、これはMS-DOSのサブ・ルーティン(関数)群を呼ぶ関数を開発し、MS-DOSを使用しているパソコンに共通で使用できるようにした。QCにはもともとグラフィックを描くサブルーティン(関数)群が備わっているが、機能が原始的でしかも関数名とか定数変数名が長く非常に使いづらいものである。そこで、BASIC言語で使用されているような文法にほぼ合致したグラフィック関数を30個開発した。これは市販のものを購入しても良かったのであるが、グラフィック・ライブラリも保守の対象として使用者の好みを考慮して自身で変更できるようにした。このライブラリを使用する事によって、IV)の仕様を実現した。

同様にしてV)の仕様を実現するために、XYプロッター上にグラフィックを描画するためのライブラリも開発した。現実にはグラフィック社のGP2000シリーズのペン・プロッターを使用したため、GP-GLというグラフィック社のプロッター上の言語を用いた。これを汎用的なものにするためには、ヒューレット・パッカード社のHP-GL言語を用いるべきであろう。何故ならこの言語もGP2000シリーズでサポートされており、しかもヒューレット・パッカード社のプロッターもサポートできるからである。これは今後の課題である。

XYプロッターのGP-GL言語を使用するには実はパソコンのRS232Cというポートを通して、パソコンからXYプロッターへ命令文を送信、およびその逆にXYプロッターの反応をパソコンで受診する必要がある。従って、RS232Cを制御する関数を6個開発する必要もあった。これらは、キーボードの制御と同様にしてMS-DOSのサブ・ルーティン群を呼ぶ関数を開発し、MS-DOSを使用しているパソコンに共通で使用できるようにした。

実際のコーディングに当たっては、各種のライブラ

リー集を参考にした。文献3)からはスプライン関数とその曲線の長さを積分するライブラリを参照し、11個の関数を参照あるいは開発した。文献4)からはQuickCのグラフィック・ライブラリを参照し、上に述べたように30個のBASIC言語風の関数を開発したが、それらのうちこのシステムには10個の関数だけを使用した。最後にキーボードとRS232Cを制御するライブラリ(文献5)を参照し、それぞれ4個と6個の関数を開発したが実際に使用したのはそのうち各々2個ずつの4個だけである。また身頃と袖の原形に直接関係するC言語の関数は33個開発した。

結局、このシステムを開発するに当たってmain関数を除いて58個の関数を使用し、2つのヘッダー・ファイルを含めて13個のファイルを作成しコーディングの総行数は合計1914行であった。

#### 4. まとめ

家政大式の原型製図システムを、従来使用されていたBASIC言語の代わりにANSI-Cに添ったC言語を用いて開発した。曲線部分にBスプラインではなくnatural cube スプラインを使用した。従来のアーム・ホールの経験式の代わりに数値計算を行い正確にアーム・ホール長を求めて、袖原型の作図を行った。また内部寸法を適切な外部寸法に比例するように再定義し直して、体型による原型の歪みをできるだけ少なくした。

今後の課題としては、2章であげたIV)とV)がある。IV)の解決のためには、曖昧な感覚的に頼る数値部分の意味を明らかにして、コーディングする必要がある。V)については、清水浩子氏による解釈では

身長-95-体重

の値によって、負の時には肥満、正かつ20未満の時には標準、20以上の時には瘦身体型と分類して、BLという量を $B/4$ からのずれとして定義している。B=バスト、である。肥満度の定義には色々あり、例えば栄養学で良く使われる量としてはローレル指数(身長<sup>3</sup>/体重)というものがある。しかし、栄養学で使用される量が必ずしも被服の場合の体型の指数として適当かどうかは疑問があるが、上記の清水浩子氏による量が適切な量であるかどうか検討の余地がある。そのためには、やはり具体的な多くのデータを採取して結果を比較、検討する必要がある。

また、ここで開発されたシステムを他の方式(短寸式

のドレメ式、割出式の文化式等)に応用することは割合と簡単であり、ほとんどの関数はそのまま変更なしで使用でき、測定値による内部寸法を計算する関数のみを変更すれば良い。

このシステムの活用法としては、各学生のデータを入力して型紙を実習で作製するという操作とプログラミングの教育はもちろんのこと、多くのデータを採取してそれらから作製された型紙が各人に適切な衣服を与えるかどうかの確認とそれによる家政大式に対するフィードバックが考えられる。また他の方式のシステムも開発してそれらとの比較検討による書く方式の長所短所を数値的に明確にすることができよう。

最後に情報科学は今の所、被服学に現代的な方法を提供しているだけの様に見えるが、この方法を積極的に活用する事によって家政大方式に対する新しい視点や、反省点を与えられればと希望する。更には家政学のあらゆる分野に情報科学の方法をつけ加えて新しい視点から家政学全体を見直すことにより家政学を構成しなおすというのが著者の願望である。即ち他の分野(例えば、物理学、気象学等)で既に起こっているように、計算機を今までの分野を研究する単なる計算の早い新しい方法とみなさず、新しい分野をも構築できる方法と位置付けるべきであろう。(文献6)を見よ.)

#### 謝辞

清水浩子氏のシステムを筆者に始めて紹介し、この論文をシステムの開発にあたり服飾構成に関する知識を御教授頂いた、服飾美術学科の雲田直子講師に感謝致します。

#### 図の説明

図1: 身頃原形。N=ネックの長さ、参考文献(1, 2)  
図2: 袖原形。A.H.=アームホールの長さ、参考文献(1, 2)

#### 参考文献

- 1) 被服立体構成ドレス編: 尾中明代, 木曾山かね, 荒井純子, 本郷美枝, 中里喜子, 大江チエ, 家政教育出版社, 1976
- 2) 服飾造形I, II: 中里喜子, 山田民子, 長塚こずえ, 雲田直子, 東京家政大学出版部, 1992
- 3) W.H.Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky,

家政大式原型の製図システム

- and W.T. Vetterling, NUMERICAL RECIPES in C, Cambridge University Press, 1988
- 4) Graphics Library Reference, マイクロソフト, 1990
- 5) 上原哲郎, 石田秋也, 乗松保智, 中山雅彦, 高木康宏, C言語の応用50例, 日本ソフトバンク社, 1987
- 6) 長江貞彦, 飯田直紀, 畠山絹江, 益田智恵, 古田昇: パソコンによるパターンメイキング入門, 共立出版, 1994