

フラ衣装用型紙自動生成に関する基礎研究

坂本 真人^{b)}・久保山 春奈^{a)}

Fundamental Study on Automatic Pattern Making Program for the Hula Dress

Makoto SAKAMOTO, Haruna KUBOYAMA

Abstract

Hawaiian Hula was considered to be a religious holy performance by chant and traditional instruments. On the other hand, the hula is good for health and very popular today. However, designing dresses for hula is difficult for dancers lacking in knowledge about apparel. Especially, in general, it is difficult to arrange a pattern efficiently without knowledge about sewing. In this paper, we continue to study various algorithms for two-dimensional apparel pattern making, and we deal with automatic pattern making program of dresses for hula. The algorithm is implemented in the Visual Studio 2010 (C/C++).

Keywords: Apparel, Bézier curve, C, C++, CAD, hula, pattern making, Visual Studio

1. まえがき

フラの楽曲の解釈・表現において、衣装は振り付けと並ぶ重要な役割を担っている。しかし、フラが浸透しつつある現在でも、専用の衣装を取り扱う店舗は少ない。また、レディメイドはデザインの幅が限られ、オーダーメイドは非常に高価である。一方、ハンドメイドは自分のイメージどおりのデザインができ、比較的安価である。このことから、フラダンサーの間でハンドメイドは一定の需要があるものと考え^{2,6)}。

ハンドメイドの中でも、特に洋裁の場合は型紙が必要となる。しかし、書籍の付録やキットの型紙は必ずしも着用者の体型と一致せず、自作するには多くの時間と労力を要する。アパレル企業向けの型紙自動生成ソフトも存在するが、そのほとんどは高価で難解である。

このような背景を踏まえ、本研究では初心者でも簡単に型紙を作製できるプログラムを検討した。なお、先行研究では旧文化式原型を採用しているが、本研究では新文化式原型を採用する^{3~6)}。

2. 原理

原型とは、立体である人間の体を平面に表した図のことである。着用者の体型が変わらない限り、何度でも繰り返して使用できる。この原型を作りたいアイテムに合わせて展開し、型紙を作製する。

原型の主な種類には、ドレメ式原型と文化式原型がある。

ドレメ式原型とは、ドレスメーカー学院発祥の原型を指

す。特徴としては、必要な採寸箇所が多いこと、ゆとりが少なく身体に沿った形になることが挙げられる。

文化式原型とは、文化服装学院発祥の原型を指す。女子学生の平均的な体型から割り出した数値を用いて作図する。特徴としては、必要な採寸箇所が少ないこと、単純な形をしており作図が容易であることが挙げられる。文化式原型には旧原型と新原型がある^{4,6)}。近年、二十代から四十代の日本人女性の体位が向上し、立体的な体型になってきた。それに対応するよう、旧原型にダーツを入れるなどの変更を加えたものが新原型である。

3. 曲線

原型および型紙は、複数の直線と曲線から成る。曲線を描く方法は多数あるが、今回はより直感的な操作が可能なベジェ曲線を用いる。

3.1. ベジェ曲線

ベジェ曲線とは、二つの端点と二つの制御点を基準に描かれる曲線である。基本的に制御点は曲線上には存在しない。

ベジェ曲線は次の式(1)で表現される。

$$P(t) = \sum_{i=0}^{N-1} B_{i(N-1)}(t) \quad (1)$$

ここで、 $J_{Ni}(t)$ はバーンスタイン既定関数のブレンディング関数で、次の式(2)で表わされる。

$$J_{ni}(t) = \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i} \quad (2)$$

a) 情報システム工学科准教授

b) 情報システム工学科学部生

t が 0 から 1 まで変化するとき、 B_0 と B_{N-1} を両端とするベジェ曲線が得られる。

ベジェ曲線の定義式は複雑だが、描画方法は比較的簡単である。端点 P_0 、 P_3 と制御点 P_1 、 P_2 を与えたうえで、ベジェ曲線 P_0P_3 を $t:1-t$ ($0 < t < 1$) の比率で分割する点 P_9 を求めるには、次のように計算すればよい。

- 1) まず、端点と制御点を順に結んで得られる三つの線分 P_0P_1 、 P_1P_2 、 P_2P_3 をそれぞれ $t:1-t$ の比率で分割する点 P_4 、 P_5 、 P_6 を求める。
- 2) 次に、これらの点を順に結んで得られる二つの線分 P_4P_5 、 P_5P_6 をそれぞれ $t:1-t$ の比率で分割する点 P_7 、 P_8 を求める。
- 3) 最後に、この二点を結ぶ線分 P_7P_8 を $t:1-t$ の比率で分割する点 P_9 を求める。

この作業を $0 < t < 1$ の範囲で繰り返し行う事により、 P_0 、 P_1 を端点とし、 P_2 、 P_3 を制御点とする三次ベジェ曲線が得られる(図 1)。

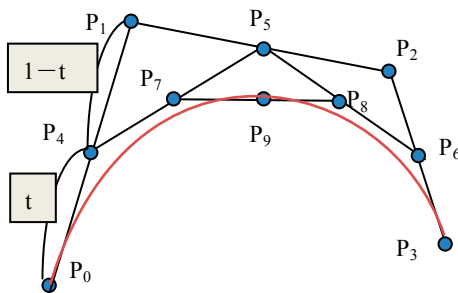


図 1 : ベジェ曲線.

これを式に表すと、点 $P_4 \sim P_9$ は次の式(3)のようになる。

$$\begin{aligned}
 P_4 &= tP_1 + (1-t)P_0 \\
 P_5 &= tP_2 + (1-t)P_1 \\
 P_6 &= tP_3 + (1-t)P_2 \\
 P_7 &= tP_5 + (1-t)P_4 \\
 P_8 &= tP_6 + (1-t)P_5 \\
 P_9 &= tP_8 + (1-t)P_7
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

上記の式を連立し解くと、 P_9 は次の式(4)でも表わすことができる。

$$P_9 = t^3P_3 + 3t^2(1-t)P_2 + 3t(1-t)^2P_1 + (1-t)^3P_0
 \tag{4}$$

3.2. 一点を通るベジェ曲線

前述の通り、ベジェ曲線は制御点を通らない曲線であるが、原型および型紙の作図においては、特定の点を通る曲線が必要となる。特定の点を端点とする方法もあるが、曲線を多く分割するとその分曲線を描く操作が増えるうえ、描き方によっては曲線全体が滑らかに繋がらなくなってしまう。そこで、特定の点を通るようなベジェ曲線を描くための制御点を求めるアルゴリズムを考えた⁵⁾。

まず端点 P_0 、 P_3 と特定の点 P_x を与える。 P_x がベジェ曲線 P_0P_3 を $t:1-t$ ($0 < t < 1$) の比率で分割する点とすると、求める制御点 P_1 、 P_2 を結んで得られる線分 P_1P_2 を $t:1-t$ の比率で分割する点 P_5 は次の式(5)で表わされる。

$$P_5 = \frac{P_x - (t^3P_3 + (1-t)^3P_0)}{3t(1-t)}
 \tag{5}$$

このとき、制御点同士を結ぶ線分 P_1P_2 が端点同士を結ぶ線分 P_0P_3 と平行であるとすると、制御点 P_1 、 P_2 は P_5 を用いて次の式(6)、(7)のように表わせる。

$$P_1 = P_5 + t * (P_0 - P_3) * T
 \tag{6}$$

$$P_2 = P_5 - (1-t) * (P_0 - P_3) * T
 \tag{7}$$

なお、これらの式の最後にかけている T は、制御点同士を結ぶ線分 P_1P_2 の長さに係わる値である。 $T=1$ のとき、端点同士を結ぶ線分 P_0P_3 と同じ長さとなる。原型および型紙の曲線を見て、ベジェ曲線の山の形は尖り過ぎず膨らみ過ぎない方が良くと考え、今回は $T=1/2$ を用いた。

また線分 P_1P_2 が線分 P_0P_3 と平行であるとしたのは、原型および型紙の作図においてはそれで十分であると判断したためである。

4. プログラム内容

本プログラムは、Microsoft Visual Studio 2010 を使用して、C/C++言語で作成した^{1,7,8)}。

機能としては、原型(ラウンドネック)描画、トップス(ボートネック、スクエアネック、Vネック)の型紙描画、スカート(タイト、台形)の型紙描画、印刷プレビュー、印刷がある。

原型および型紙の描画は、ユーザが入力した寸法と既存の製図法を基に表示画面に描画することで実現する。

印刷プレビューおよび印刷は、表示画面への描画と同様の手法で、印刷ドキュメントに印刷用の Graphics オブジェクトを用いて描画することで実現する。

5. 結果

本プログラムは、Intel Core i7(OS: Windows Vista Business)上で実行した。

パラメータとして、バスト 82cm、背丈 38cm、ウエスト

ト 62cm、ヒップ 90cm、腰丈 20cm、スカート丈 42cm を使用している。これは婦人服の標準 9 号 (M) サイズである。

実行結果を以下に示す (図 2~図 9)。向かって右側が前身頃、左側が後ろ身頃である。

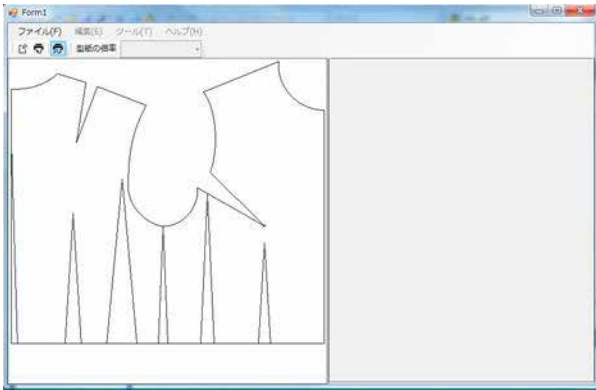


図 2 : 原型(ラウンドネック)作製実行結果.

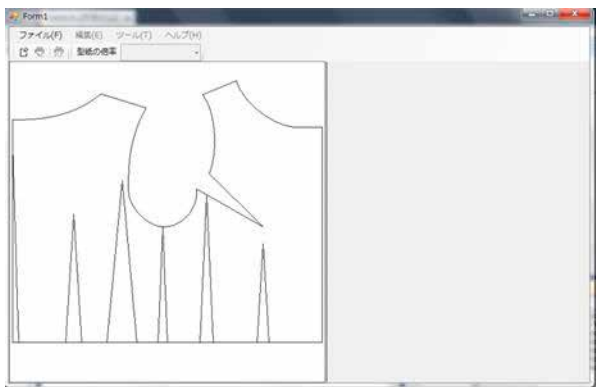


図 3 : トップス(ボートネック)の型紙作製実行結果.

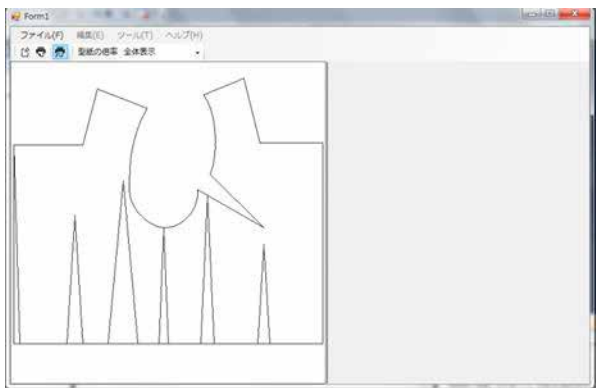


図 4 : トップス(スクエアネック)の型紙作製実行結果.

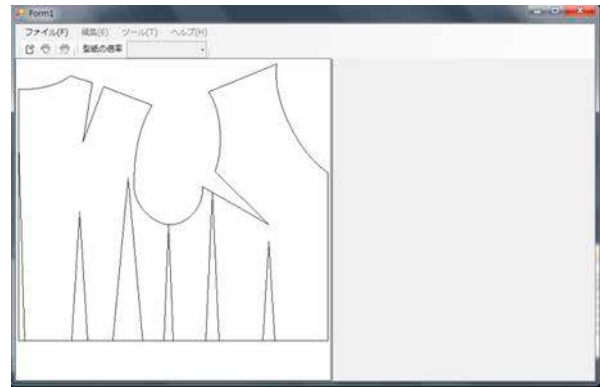


図 5 : トップス(Vネック)の型紙作製実行結果.

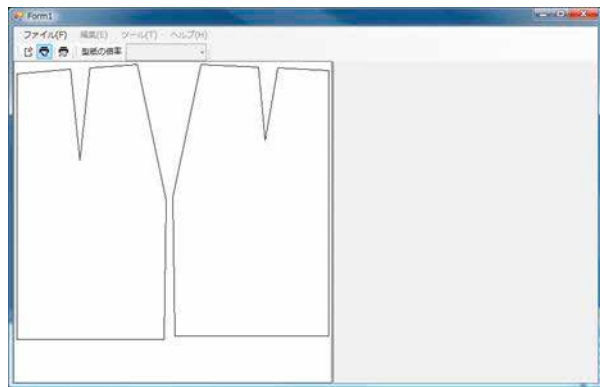


図 6 : スカート(タイト)の型紙作製実行結果.

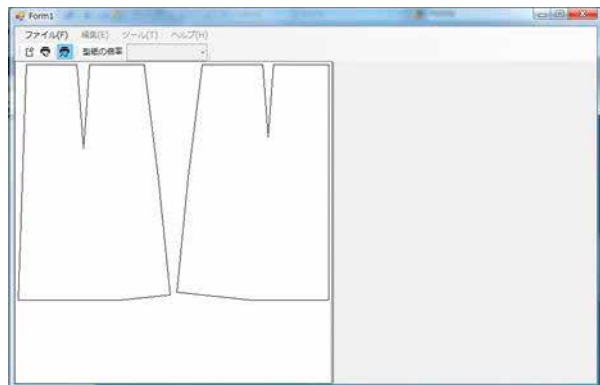


図 7 : スカート(台形)の型紙作製実行結果.

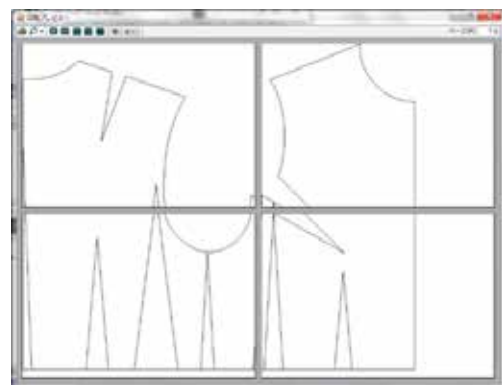


図 8 : 印刷プレビュー実行結果 (用紙横向き) .

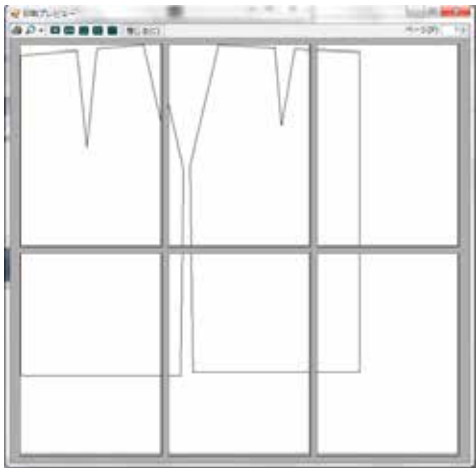


図9：印刷プレビュー実行結果（用紙縦向き）。

6. 考察

本プログラムは、入力値が少なく、手軽に型紙を作製することができる。また、必要なボタンは初めから並んでおり、マウス操作も少ないため、初心者でも簡単に扱うことができる。さらに、印刷すれば原寸大の型紙として使用できるため、実用的である。

本プログラムでは、円を基にしたサーキュラースカート、フレアスカート、長方形を基にしたギャザースカート、タックスカート、ティアードスカートなどに関しては実装していない。これは、数値計算のみで、型紙を作製する必要がないからである。これらのスカートと、本プログラムによって作製できる型紙を組み合わせることによって、幅広いデザインに対応することが可能となる。

7. むすび

本研究では、フラにおける衣装の重要性およびハンドメイドの需要を背景に、初心者でも簡単に型紙を作製できるプログラムの検討を行った。

本プログラムは、入力値が少なく、操作も簡単である。また、印刷すれば原寸大の型紙として使用できるため、実用的である。よって、「初心者でも簡単に型紙を作製できる」という当初の目的は達成されたものとする。

今後の改善点として、次の三点を挙げる。

一つ目は、袖の型紙作製である。原型、トップス、スカートに加え、袖の型紙を数種作製することができれば、更に幅広い衣装デザインに対応することが可能となる。

二つ目は、衣装完成予想図の表示である。ある程度洋裁に詳しい者であれば、型紙から出来上がりをイメージできるが、初心者には難しい。衣装完成予想図を表示することによって、自分の作りたいものにより近い型紙を選択・作製することができる。また、衣装完成予想図を原寸大で印刷できれば、それを切り抜いた残りの用紙を生地

に当てることにより、衣装デザインと生地イメージが合うかを確認することもできる。

三つ目は、ファブリックパターン別型紙配置例の表示である。ファブリックパターンにはモチーフを全面に繰り返すオールオーバーパターン、モチーフを縞に配置するボーダーパターン、モチーフを一枚の絵のように配置するホリゾンタルパターンがある。オールオーバーパターンであれば、型紙を反転・回転させることで生地の無駄を減らすことができる。しかし、ボーダーパターンとホリゾンタルパターンに対しては、この手法を用いることができない場合がある。両袖の縞の向きが違ったり、モチーフの天地が逆になったりしてしまうからである。ファブリックパターン別型紙配置例を表示することにより、生地の向きが正しく、かつ最も無駄の少ない裁断方法を示すことができる。

今後も改善を加え、より多様な衣装作製の手助けになるプログラムを目指したい。

最後に、日頃お世話になっている宮崎市プアマエオレ・メレ・フラクラブ主宰の海野比呂実先生、神戸市ケ・アラ・スクール・オブ・フラ主宰のクムフラ カオル ケアラアヌヘアオブアラニ マエダ先生に深く感謝の意を表す。また、両主宰の家元である著名なロエア（クムフラの指導者）Kawaikapuokalani K. Hewett 先生に敬意を表す。

参考文献

- 1) 赤坂玲音：VisualC++2010 for マネージコード C++/CLI, 秀和システム, 2010.
- 2) 芦沢泰仁 編集：手作りフラドレスと小もの, 実業之日本社, 2008.
- 3) 内藤朗 編集：増補改訂版 洋裁 製図の書き方から部分縫いまで, ブティック社, 2009.
- 4) 長友世依良：アパレル用型紙自動生成に関する基礎研究, 宮崎大学工学部紀要, NO.41, PP.295-299, 2011.
- 5) 高橋ひとみ 編集：フラのドレス&小物, ブティック社, 2008.
- 6) 東宮千鶴 編集：型紙アレンジで3着の服, ブティック社, 2011.
- 7) WINGS プロジェクト：VisualC++2010 入門, 日経 BP社, 2010.
- 8) MSDN ライブラリ.[Online]
<http://msdn.microsoft.com/library>