

# レイのデザイン用プログラムの試作 (第II報)

白元 悠<sup>a)</sup>・坂本 真人<sup>b)</sup>

## The Experiment of Program for Designing Lei II

Haruka USUMOTO, Makoto SAKAMOTO

### Abstract

‘Lei’ is a Hawaiian word for a garland or wreath. A lei may be composed of a pattern or series of just about anything, but most commonly consists of fresh natural thing such as flowers, leaves, vines, seeds, shells, and so forth. In general, such the lei is handmade. Therefore, we can not understand a finished product until it is finished. In this paper, we continue the study about software for designing Hawaiian lei, and show our second experimental program which we can easily design lei by using Visual Studio 2010 (C++), OpenGL, and Shade 9.

**Keywords:** Color, Design, Hawaii, Hula, Lei, OpenGL, Shade, Visual Studio

### 1. はじめに

ハワイの伝統的な舞踊であるフラは古い歴史を持ち、世界一美しい踊りと言われている。かつては西洋文化からの弾圧を受け、公の場で踊ることを禁止された歴史もあるが、現在ではハワイを代表する文化として世界中に知られている。

近年、フラは女性たちの間で娯楽、趣味として浸透しつつあり、フラハーラウ (フラスクール) が増えていくとともに、フラのための衣装や装飾品、道具を扱う市場も拡大しつつある。今後の日本でのフラの普及に伴い、フラ関係の市場はさらに発展していくことが予想される。特に、フラの装飾品であるレイは、現代フラ (アウアナ) が普及するとともに様々なデザインに伴い、フラ関係の市場はさらに発展していくことが予想される。特に、フラの装飾品であるレイは、現代フラ (アウアナ) が普及するとともに様々なデザインが市場に出回るようになり、自分自身でデザインしたレイを使う人も増えてきている。

レイとは、頭・首・肩などにかける装飾品のことであり、12世紀頃にやってきたポリネシア人たちによってもたらされたと考えられている。古来より魔除や供物、社会的地位の象徴として用いられ、19世紀頃に旅行者や移住者によって持ち込まれた植物 (カーネーション、ティアレ、ジャスミン、マリーゴールド、パンジー、プルメリア、デンファレ、バラ、スミレなど) を利用すること大きな進化を遂げた (図1参照)<sup>1)</sup>。

レイの材料として使われているものは、花や葉、木の実、貝殻、鳥の羽、動物の骨など様々で、現在ではカラフルな

花や色づけされた木の実も増え、レイのデザインのバリエーションはより豊富になった<sup>2)</sup>。そのため、フラダンサーの希望に沿ったレイを作成するためには、より出来上がりのイメージを分かりやすくする必要がある。そこで、ユーザーがデザインしたレイが、実際に出来上がったレイにより近づけるように、3DCGを用いたデザインプログラムを作成しようと考えた<sup>4)</sup>。

3DCGソフトウェアには、ShadeやLightwave3Dなど様々な製品がある。しかし、専門知識が無い人にとって、見ただけでは操作の仕方がわからず、使い勝手が悪く感じられる。本研究では、デザインやコンピュータについての専門知識がない人でも簡単に操作することができ、かつ「時間をかけずにデザインすることができる」、「出来上がりをイメージしやすい」、「出来上がりをイメージしやすい」など、今までのソフトウェアには無い機能を実装することを目指した。

今回は、今後のデザインプログラム開発に向けて簡易的なフラ用首飾り (レイ) の3DCGデザインプログラムを試作するとともに、ひもの3Dシミュレーションを行った。



図1. レイ<sup>8)</sup>.

a) 情報システム工学専攻大学院生

b) 情報システム工学科准教授

## 2. プログラムの原理

### 2.1. 3DCG デザインプログラム

本プログラムを作成するにあたり、開発環境は Microsoft Visual studio 2010 (C++) を、3D の表示には OpenGL<sup>5)</sup> を用いた。今回はユーザーが作りたいレイの長さやパーツの種類、パーツの配置方法を選択し、そのデザイン結果を 3DCG で表示させると共に、マウスで 3D 画面上にカーソルを合わせてクリックしながら動かすと、視点を変えて様々な方向からデザインしたレイを見ることができるプログラムを作成した。また、本文中のレイの 3D データは、Shade 9<sup>3)</sup> を用いてオリジナルの Xfile 形式データを作成した。

#### 2.1.1. レイの長さ選択

レイの長さとして準備したものは、「レイ」と「レイ・ポオ」、「クウペエ」の 3 つである。レイを作成する際に、最初に 1 つ選択する。選択するとどこにつける物なのか、またおおよその長さを知る説明が表示される。

- ◆ レイ：首にかけるタイプ
- ◆ レイ・ポオ：頭につけるタイプ
- ◆ クウペエ：手首や足首につけるタイプ

#### 2.1.2. パーツの種類選択

レイのパーツとして準備したものは、「ククイ(黒・白・茶)」と「デンファレ(白・ピンク)」、「プルメリア(白・ピンク)」、「マイレ(緑)」、「シェル(白)」の 9 種類である(図 2 参照)。9 種類の中から 1 つ、または 2 つ選んで配置する。

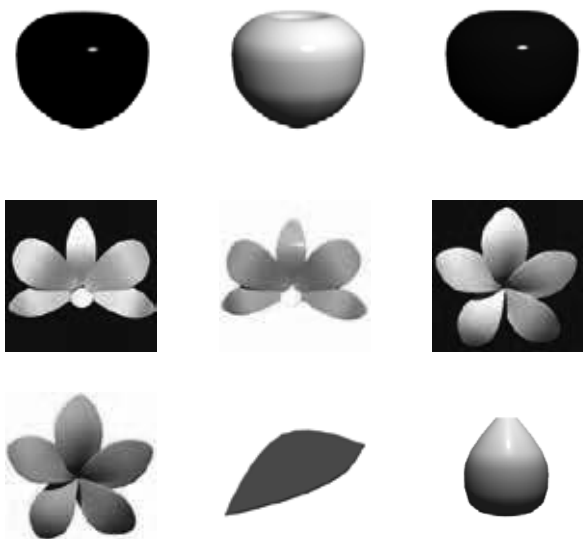


図 2. パーツの種類.

#### 2.1.3. パーツの配置方法選択

パーツの配置として準備したものは、「単色」と「交互」、「1:2」、「2:1」、「1:3」、「3:1」の 6 パターンである。ここでの「2:1」とは、パーツを 2 種類選択した際に、1 つ目に選択したパーツと 2 つ目に選択したパーツの個数の比を表している。例えば、図 3 では、「ククイ・黒」と「ククイ・茶」を選択しているので、黒・茶・茶・黒・茶・茶・・・と配置され、図 4 のような結果となる。

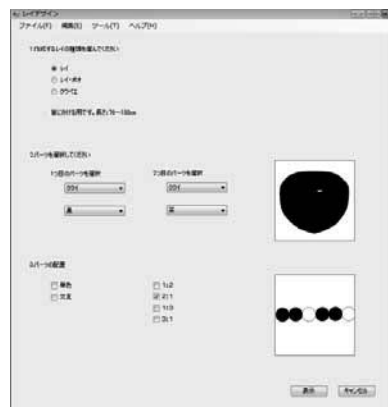


図 3. レイの長さ・パーツ・配置方法の選択.



図 4. 種類と配置方法の選択.

#### 2.1.3. デザイン結果表示

ユーザーがレイの長さやパーツの種類、配置方法を選択し、画面の表示ボタンをクリックすると、デザインが 3D で表示される(図 5, 6 参照)。この時、マウスで 3D 画像上にカーソルを合わせてクリックしながら動かすと視点を変えて様々な方向からデザインしたレイを見ることができる。

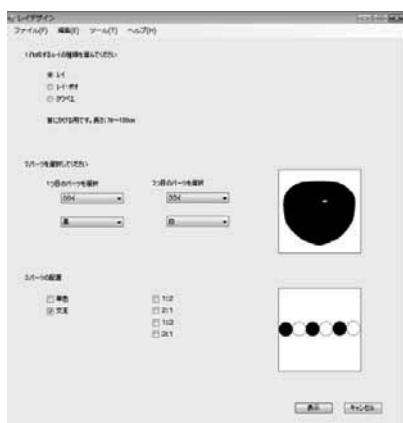


図 5. デザイン結果表示(1).



図 6. デザイン結果表示(2).

## 2.2. 開発環境

本プログラムを作成するにあたり、開発環境は Microsoft Visual studio 2010 (C++)<sup>10)</sup> を使用し、OpenGL<sup>11)</sup> を用いて描画した。

OpenGL (オープンジーエル、Open Graphics Library) は、Khronos グループが策定しているグラフィクスハードウェアのアプリケーションプログラミングインタフェース。2次元・3次元コンピュータグラフィックス両方が扱える。元々は、Silicon Graphics 社が開発していた。

OpenGL は、SGI をはじめ、HP、SUN、IBM、SONY-NEWS などの UNIX ワークステーションの他、Linux、FreeBSD などの PC UNIX に加え、Windows、Mac OS X 等で使用できるクロスプラットフォームの API である。また、携帯電話、PDA (携帯情報端末)、家電など組み込み用途向け OpenGL のサブセット版である OpenGL Es も存在する。

## 2.3. 3D シミュレーション

レイのパーツ同士を繋いで輪の状態にし、それをレイと表現するのではなく、パーツをひもに通して輪にしたよう

なシミュレーションを行えば、もっとよりリアルに近い形となったレイがイメージしやすくなるのではないかと考えた<sup>12)</sup>。

本プログラムでは、パーツを繋げる役割となるひもを輪として成形しシミュレーションを行った。ひものような形状を作成する際に、「GL\_QUAD\_STRIP」を使用して円柱の様な形に描写している。これは、連続した点から円筒や曲面のように、連続した面を作成することができる(図7参照)。また、4角形で曲面を近似するが、この4角形が同一平面上にないといけない。描画方法は、連続する点p、qと、円上点n0、n1およびs0、s1の座標を計算し、四角形ポリゴンn0、n1、s0、s1を回転コピーして描画すると、円筒面が現れる(図8参照)<sup>3,9)</sup>。

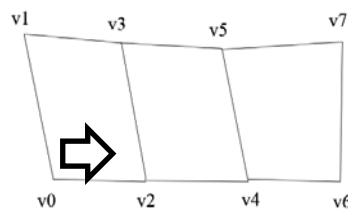


図 7. GL\_QUAD\_STRIP.

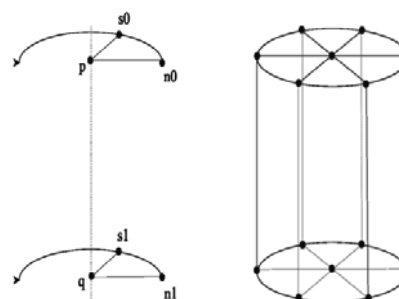


図 8. 円筒面の表示.

## 3. 実行結果

### 3.1. 3DCG デザインプログラム

本プログラムで実行した結果の一部を以下の図 9 から図 20 に示す。

## ◆ レイ



図 9 : ククイ黒 単調.



図 10 : ククイ黒×白 交互.



図 11 : ククイ白×黒 1:2.



図 12 : ククイ黒×黒 2:1.

## ◆ レイ・ポオ



図 13 : ククイ白 単調.



図 14 : デンファレ白 単調.



図 15 : ククイ白×黒 1:3.



図 16 : ククイ白×黒 3:1.

## ◆ クウペエ



図 17. シェル 単調.



図 18. ククイ白×黒 交互.



図 19. ククイ黒×黒 1:2.

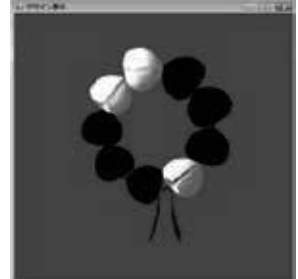


図 20. ククイ黒×白 3:1.

## 3.2. 3D シミュレーション

本プログラムで実行した結果を以下の図 21 に示す。

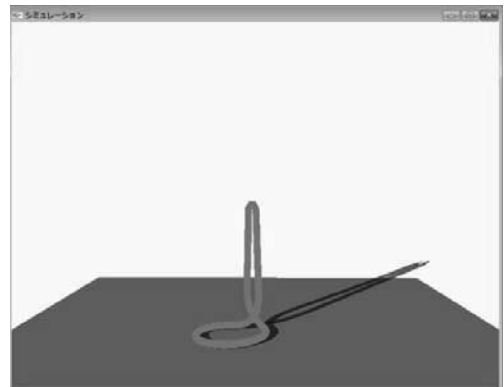


図 21. シミュレーション結果.

## 4. 考察

3DCG デザインモデルは、レイの長さ・パーツの種類・配置方法を選択すればデザインしたレイを 3D モデルとして表示し、様々な方向から見る事が出来るので、操作が簡単で初心者にも扱いやすいのではないかと考える。パーツの種類を増やしたものの、まだレイの素材として使用されているパーツはたくさんある。よって、今後はパーツの種類、また色をより充実させる必要がある。

また、3D シミュレーションでは、パーツを通すために

必要なひものシミュレーションを行った。実際に使用されるような細いものではないが、ひものようなシミュレーションが出来た。パーツを通してレイの形にするためには、3DCG デザインプログラムにも使用した OpenGL を使い、3D データを読み込んでパーツがひもに通るようにプログラミングし、シミュレーションを行わなければならない。

本研究では、3DCG デザインプログラムの試作と、3D シミュレーションを行った。その結果、今後フラ用の首飾り(レイ)の3DCG デザインプログラムの実用化に向けて様々な課題を見つけることができた。

3DCG デザインプログラムに関しては、パーツの種類を増やすとともにデザインの自由度を上げるための機能を付ける必要が挙げられる。パーツの種類は増えたものの、色のバリエーションが少ないので、ユーザーが好きな色に変更出来るような機能を追加しなければならないと考える。今後必要となってくる主な機能は、「保存」、「パーツの追加」、「長さ調節」である。

「保存」機能は、デザインしたレイの画像を保存するだけではなく、長さ・パーツの種類・配置方法など文書として保存することが出来れば、より分かりやすくなるのではないかと考える。「パーツの追加」は、ユーザー自身が作成した Xfile 形式のデータを読み込み、パーツの種類を増やすことを可能とし、「長さ調節」は、ユーザーが指定した長さでレイやレイ・ポオ、クウペエが作成できれば、デザインの自由度が向上する。

3D シミュレーションは、3D データの表示を確実にさせる必要がある。ククイの実や花、葉など他のパーツでのシミュレーションも行わなければならない。

## 5. おわりに

今回は、3DCG デザインプログラムと 3D シミュレーションの 2 つのプログラムを Microsoft Visual studio 2010 (C++) と OpenGL で作成した。3D シミュレーションを 3DCG デザインプログラムの機能の 1 つとして統合出来る環境には近づけたので、今後パーツにひもを通して作成したレイのシミュレーションをマネキンに首にかけてシミュレーションを行い、2 つのプログラムを統合し、最終的にはフラ衣装を着たマネキンにレイをかけている様子をシミュレーションできることを目標としたい (図 22 参照)。

最後に、日頃お世話になっているプアマエオレ・メレ・フラクラブ主宰の海野比呂実先生、ケ・アラ・スクール・オブ・フラ主宰のカオル 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クム・フラ Kawaiikapuokalani K. Hewett 先生に敬意を表す。



図 22. マネキンとレイ 6,7.

## 参考文献

- 1) フラ・ヘヴン編集部: HULA HEAVEN!, Vol. 12, フォーシーズンズプレス, 2009.
- 2) フラレア編集部: HULA Le'a, No. 24, ネコ・パブリッシング, 2006.
- 3) 三保 貴寛: 3次元モデリングとアセンブリツールソフトウェアの開発, 平成 21 年度卒業論文, いわき明星大学, 2009.
- 4) 坂本 真人, 謝 涵: レイのデザイン用プログラムの試作, Memoirs of the Faculty of Engineering, University of Miyazaki, No. 39, pp. 321-326, 2010.
- 5) 808IslandLife. [Online]  
<http://www.808islandlife.com/product/545>
- 6) Collection MARUYAMA. [Online]  
<http://www.collection-maruyama.com/cgi-bin/collection/siteup.cgi?category=1&page=1>
- 7) hamaco's shore. [Online]  
<http://hamacco.cocolog-nifty.com/blog/hawaiianshop/index.html>
- 8) HawaiianShop kapalili. [Online]  
<http://item.rakuten.co.jp/kapalili/10000773/>
- 9) 伊藤 誠, 立体モデルを作ってみよう. [Online]  
<http://www.ccad.sist.chukyo-u.ac.jp/~mito/ss/program/index.htm>
- 10) Microsoft Visual Studio. [Online]  
<http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/>
- 11) OpenGL. [Online]  
<http://www.opengl.org/>
- 12) 吉村 亮悟, Himo for GL, 2008. [Online]  
<http://jp.downpanda.com/himo-for-gl-47712.html>