

研究開発用ライブラリの作成と部屋の色彩デザインシステムへの応用

日大生産工(学部) ○石橋 佳明 日大生産工 吉田 典正

1. はじめに

近年、コンピュータの処理能力の向上とともに、作成されるプログラムの複雑さも増している。研究用プログラムの作成において、すべてのプログラムを個人で作成することは稀であり、数値計算ライブラリ、グラフィックスライブラリ、ウィンドウ操作ライブラリなどの多くのライブラリを利用する必要がある。コンピュータグラフィックスのプログラムの作成を効率化するためには、様々なライブラリを用意することが好ましい。コンピュータグラフィックスでは、3次元形状の表示やテクスチャマップの表示などが頻繁に行われる。本研究では、3次元形状ファイル(OBJ形式)の読み込み、および画像ファイル(BMP, TGA, RAW, DDS)の読み込みを行うライブラリの作成を行うとともに、作成したライブラリを部屋の色彩モデリングシステムへの利用した結果を示す。

2. 研究用ライブラリについて

頻繁に利用されることの多い画像の読み込みプログラムと形状データの読み込みを行うプログラムの作成を行う。

2.1 画像の読み込み

テクスチャの読み込みが可能なファイル形式は、BMP / TGA / RAW / DDS である。

2.1.1 BMP ファイル

BMP フォーマットは、Windows Bitmap と OS/2 Bitmap という 2 つの種類のヘッダがあり、それぞれヘッダサイズが異なっている。読み込むプログラムは Windows Bitmap に対応するように作成した。

2.1.2 TGA ファイル

TGA とは、Truevision 社が開発した画像形式である「True Vision Image」の画像形式のことである。8Bit, 16bit, 24bit, 32bit, 圧縮・無圧縮など様々なフォーマットがある。ライブラリでは圧縮形式の 24bit, 32bit TGA を読み込むようにした。

2.1.3 RAW ファイル

RAW ファイルは、ヘッダ情報がないいわゆるベタファイルである。RAW データ形式という標準化された規格はないため、同じ RAW 形式でも作成したソフトが異なればまったく互換性の無いファイル形式になる場合もある。ヘッダ情報がないため画像のファイルのサイズや RGB 形式か RGBA 形式などは RAW データを作成した際に覚えておかないといけないことや、データが無圧縮なためデータが重いなどのデメリットもあるが、無圧縮なため画像が綺麗に表示できるというメリットもある。ライブラリでは、画像の幅、高

Development of Library Programs for Research Purposes and
its Application to Color Design System of Room

Yoshiaki ISHIBASHI, Norimasa YOSHIDA

さ、アルファチャンネルの有無を指定するようにした。

2.1.4 DDS ファイル

DDS ファイルとは Microsoft Direct Draw サーフフェイスファイルのことであり、S3TC と呼ばれるテクスチャの高品質な圧縮が使用できる。テクスチャデータを 4 分の 1 あるいは 6 分の 1 に圧縮できるため、テクスチャバッファの必要量を減らすことができる。ゲームで使用する最も一般的なフォーマットで、GameCube や PlayStation Portable(PSP)、PlayStation 3(PS3)などゲーム機でも実際に使用されている。ライブラリでは次の形式の読み込みが可能である。

DXT1/ DXT3/ DXT5/ A16B16G16R16/
A8RG8B8/ A8B8G8R8/ R8G8B8

2.2 幾何形状データの読み込み

幾何形状データの読み込みが可能なファイル形式は次の通りである。

- ・ OBJ (Wavefront | Alias) ファイル

ファイルはバイナリ形式ではなくテキスト形式になっている。1 行が頂点、法線、面などを表すようになっており、ファイル解析も比較的しやすい。また、OBJ ファイルは幾何形状データのみしか扱わないので、色情報を取り扱いたい場合は OBJ ファイルを作成する際に MTL ファイルも作成しなければならない。

OBJ ファイルの例を以下に示す。下の例のように最初の文字列が `mtllib` で始まっている場合、`mtllib` の直後には MTL ファイル名がくる。最初の文字が `v` で始まっていた場合は頂点座標、`vt` だった場合はテクスチャ座標、`vn` だった場合は法線ベクトルを示す。最初の文字が `f` で始まっていた場合、`f` の後の数字は、

左から順に「頂点番号／テクスチャ座標番号／法線ベクトル番号」を示しており、これが 3 つ並ぶと三角形面、4 つ並ぶと四角形面である。

<OBJ ファイルの例>-----

```
# Wavefront Object file
mtllib doseisan.mtl
# 頂点座標
v -3.395338 -56.675087 89.807602
# テクスチャ座標
vt 0.66667 1.00000
# 法線ベクトル
vn 0.29582 -0.76874 0.56703
# 面を構成する要素番号
f 10/64/10 78/63/78 12/72/12 82/73/82
-----
```

3. 部屋の色彩デザインシステムへの応用

本節では、2 節に述べたライブラリを用いて作成したアプリケーション例として、部屋の色彩デザインシステムを紹介する。

部屋を綺麗に模様替えする場合、家具や小物、色彩など様々なものが組み合わさって一つの部屋ができている。今回はそのなかでも色彩に重点を置き、素人でも簡単に部屋の色彩モデリングが行えるシステムの開発を行う。

3.1. ベースカラー

ベースカラーとは全体の 70%とインテリアで大きなスペースを占める部分に使われる色である。主に床、壁、天井などに使用されている。ベースとなる色の配分によって、部屋の印象が大きく左右される。しかし、よほど個性的でない限り、日本の住宅の大半が白(白を基調にしたアイボリー、ベージュ系も含む)、ライトブラウン色、ダークブラウン色の 3 色を用い構成されていることが多い。この 3 色はどのインテリア空間にも合うベー

シックカラーである。たった3色だけだが、その配分の違いだけで部屋のイメージは大きく変わる。例えば白が多い場合は、明るくさわやかな空間になる。

3.2 テーマカラーとアクセントカラー

テーマカラーは全体の25%で、主にカーテン、ソファ、キャビネット、テーブルなどに使われている色のことである。統一感のある部屋や強い色を使いたい部屋、部屋を少しでも広く見せたい部屋など自分の考えている部屋の理想図はこのアクセントカラーによって成功したり失敗したりと大きく変わってくる色である。

アクセントカラーは全体の5%に使用され、主にクッションや小物に使われている色のことである。一般的にはアクセントカラーは、ベースカラーやテーマカラーの類似色や反対色から選ぶと綺麗な色合いとなる。

3.3 仮想空間の作成

色彩を決める上で、必要になってくるのが仮想の部屋である。仮想の部屋に使う家具や家電、小物は全てobjファイルで作成し読み込ませる。部屋の形はL字型にすることにより、様々な視点の位置から部屋を見ることができ、色彩の変化もわかりやすくなっている。

3.4 色の割り付けを行うインタフェース

テーマごとに色を割り付けることのできるメニューを作成した。ベースカラー、テーマカラー、アクセントカラーのように、部屋に使われる色の占める割合が高い順に色を選ぶ。

現在作っているパレットでは色の数に限界があるので、色の微調整としてRGB値を+1、

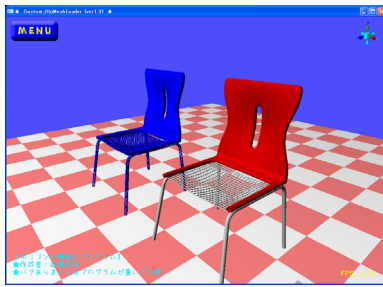
-1、+10、-10ずつ変化できるボタンをつくり微妙な色の変化を出せるようにしてある。最後にサンプルボタンを作り、あらかじめ作成しておいた見本となる色合いで作られた部屋のサンプルをいくつか見られるようにするボタンである。各ボタンに使われているアイコンは画像(BMP)ファイルをテクスチャとして読み込ませ表示させている。それぞれ画像のサイズは16×16(幅×高さ)で作られている。図2に実行結果を示す。

4. まとめ

本報告では、グラフィックスアプリケーション作成のための画像および3次元形状データの読み込みライブラリについて述べるとともに、部屋の色彩デザインシステムへの応用を述べた。今後これらのライブラリを利用し、効率的に研究を進めたい。紹介したライブラリは筆者ホームページ[5]にてダウンロードできる。なお、色彩デザインシステムは、ライブラリを用いて望月翔太氏によって作成されたものである。

参考文献

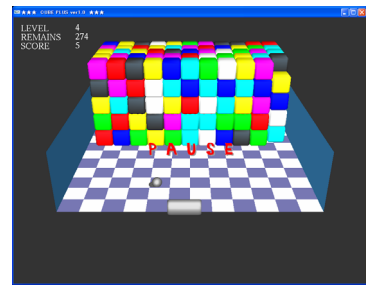
- [1] Dave Astle, “Beginning OpenGL Game Programming”, Course Technology Ptr, March 2003
- [2] Programmer’s File Format Collection
<http://www.wotsit.org/>
- [3] Richard S. Wright, Jr., Benjamin Lipchak, “OpenGL Superbible”, Sams, pp.375-475, July 2004
- [4] HYPER でんち
<http://flatlib.main.jp/dench/>
- [5] Pocol, “ASURA WEB”
<http://homepage2.nifty.com/kiwame-soul/top.html>



(a) OBJを表示

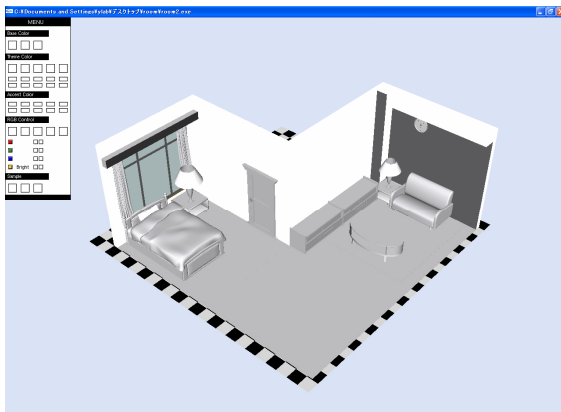


(b) OBJとTGAを表示



(c) ゲームプログラム

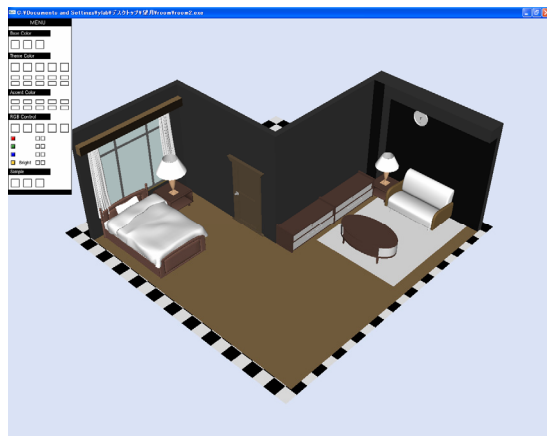
図1 ライブラリの使用例



(a) 初期状態



(b) 白を基調とした部屋



(c) 黒を基調とした部屋



(d) 赤を基調とした部屋

図2 部屋の色彩デザインシステム