

OpenGL を用いたデザインツールの作成

情報工学科 16 番 小林賢太, 指導教員 東海林智也

A 3D design tool by using OpenGL

KOBAYASHI Kenta

Abstract : The purpose of this research is to create a 3D design tool. This tool helps us to design the texture of the box in the virtual space. We use OpenGL in order to express the box in the virtual space.

Key words : 3D graphics, OpenGL, packaging design

1. 目的

3次元空間上で商品等のパッケージを直接デザインするツールを作成する。本ツールは3次元空間上に立方体をつくり各面に対して描画を行うため、視覚的にわかりやすくデザインを確認しやすいというメリットがある。今回は3次元グラフィックスライブラリとしてOpenGLを用いた。

2. 開発環境

OS: Microsoft Windows XP

開発言語: Microsoft Visual C++ 6.0

OpenGL 32

3. OpenGL について

OpenGL は Silicon Graphics 社が中心となって開発されたグラフィックスライブラリである。ハードウェアやOSに依存せずに3次元グラフィックスを表現することができる。またテクスチャマッピングなどの複雑な機能も数行で実装することが可能である。

4. テクスチャマッピングについて

3次元コンピュータグラフィックスにおいて、ある物体の表面に画像を貼り付ける手法をテクスチャマッピングという。今回作成したツールでは立方体の各面に対して編集対象の画像を貼り付けている。テクスチャマッピングの例として物体の表面の質感を表現するために画像を貼り付ける場合を考える。同じ形状の物体でも、金属のテクスチャを貼り付ければ金属片に見え、木目のテクスチャを貼り付ければ木片に見える。なお最近のビデオチップはテクスチャマッピングをハードウェアで高速に処理する機能を持っている。

5. ツールの構成及び操作

本ツールのプログラムを実行すると2つのウィンドウが現れる(図1)。左側のウィンドウ(ウィンドウ1)には立方体が表示され、右側のウィンドウ(ウィンドウ2)には立方体の面のテクスチャが貼り付けられている。ウィンドウ1に表示されている立方体はマウス操作、キーボード操作により視点の変更、

回転を行うことができ、さらに各面のテクスチャの再描画が可能である。ウィンドウ2ではマウス操作、キーボード操作により線の描画と各面ごとに指定されたテクスチャの切り替えを行うことができる。従ってウィンドウ2上でテクスチャに線を描画し、そのテクスチャをウィンドウ1に描画することを繰り返してデザインを行う。

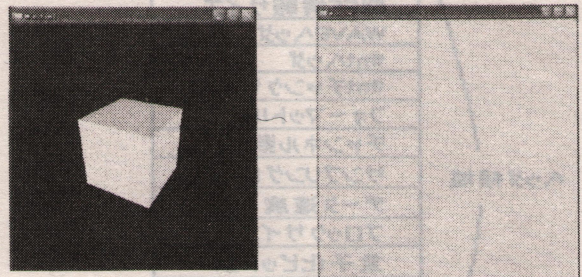


図1 実行画面(ウィンドウ1, ウィンドウ2)

5.1 ウィンドウ1での立方体の回転

ウィンドウ1上でマウスの左ボタンを押しながらドラッグすることにより立方体を回転させることができる。また、マウスの左ボタンを押しながら左方向にドラッグすることによってマウスの移動距離にあわせて立方体が左回りに回転させることができる。同様に、マウスを右方向にドラッグすると立方体は右回りに回転し、上方向にドラッグすると上回り、下方向にドラッグすると下回りに立方体が回転する(図2)。

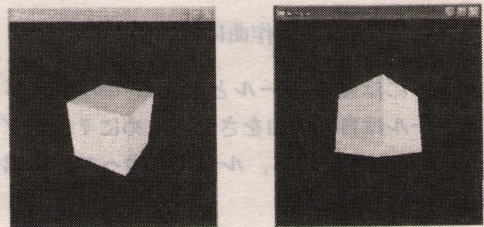


図2 立方体の回転

方向キーを用いて立方体を5度ずつ回転させることもできる。右方向キーにより右回転、左方向キーにより左回転、上方向キーにより上回転、下方向により立方体は下回転する。

5.2 ウィンドウ1での視点変更

マウスの右ボタンを押しながらドラッグすると視点と立方体との距離が変化する。マウスの右ボタンを押しながら上方向にドラッグしていくと視点は立方体に近づいていき(ズームアップ)、同様に下方向にドラッグしていくと視点は立方体から遠ざかっていく(ズームアウト)(図3)。

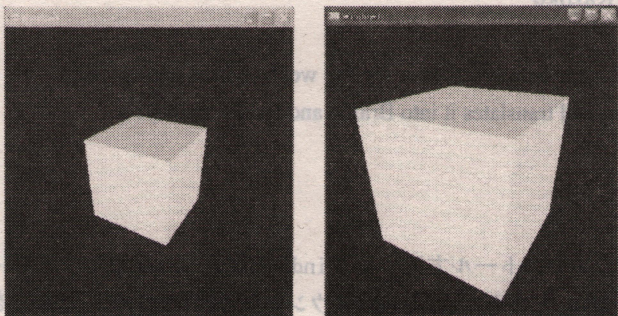


図3 ズームアップ, ズームアウト

5.3 ウィンドウ2での描画とテクスチャ切り替え

ウィンドウ2ではマウスの左ボタンを押した点を始点, 左ボタンを放した点を終点として直線を描くことができる。

立方体の各面ごとに指定されたテクスチャに画面を切り替えるにはキーボードの1から6のキーを使う。立方体の全ての面が同じ色では編集している面がどの面なのかを判断しにくい。初期状態ではそれぞれの面に異なる色をつけている。面1がグレー, 面2がブルー, 面3がピンク, 面4がカーキ, 面5がパープル, 面6がグリーンである。キーボードの1から6のキーがこれらの面に対応している(図4)。描画途中で他の面のテクスチャに切り替えたとしても, 描画した内容はメモリに保持されているので消えることはない。

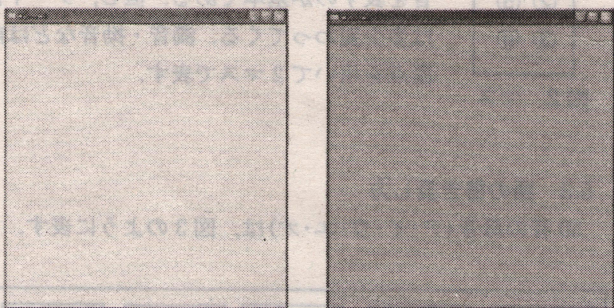


図4 Ex. 面1(グレー)から面3(ピンク)へ切り替え

5.4 テクスチャの再描画

描画を終えたらウィンドウをウィンドウ2からウィンドウ1に切り替えて編集したテクスチャを立方体の面に再描画する。キーボードの1から6までのキーが各面に対応しており, ある面の再描画を行いたい場合は対応したキーを押す。

例えばウィンドウ2で面1(グレーの面)を編集した後でウィンドウ1に切り替え, キーボードの1キーを押すことによって編集した画像が立方体の面1に再描画される。同様にして面2から面6も編集が可能である(図5)。

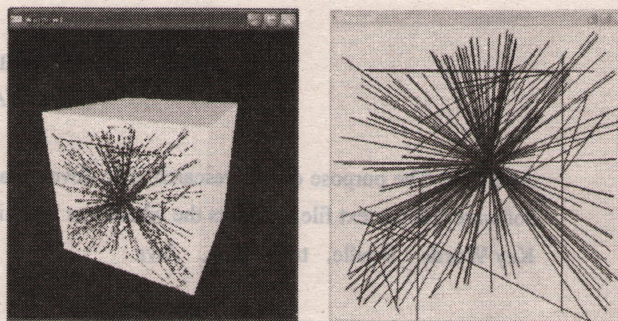


図5 テクスチャの再描画

6. まとめ

本研究では3次元空間上で商品等のパッケージデザインを行うデザインツールを作成した。立方体を仮想空間上に作成しその立方体を回転及び視点変更を行えるようにした。2つのウィンドウを制御してウィンドウ1上には立方体を表示させ, ウィンドウ2上では立方体の各面ごとに貼り付けられたテクスチャを表示させるようにした。ウィンドウ2上では立方体の各面ごとに指定されたテクスチャを切り替えられるようにして直線を描けるようにした。更にウィンドウ2で編集したテクスチャをウィンドウ1上の立方体の面に再描画できるようにした。

今後の課題としては, デザインできる立体を立方体だけではなく球や円柱, 多角錐などの様々な形状の立体に対してデザインを可能にするということと, 立体の縦幅, 横幅, 奥行きなどを任意に変更できるようにすることなどが挙げられる。また, 直線描画機能以外にも曲線描画や塗りつぶしなどの機能を追加する。

参考文献

- [1] <http://www.wakayama-u.ac.jp/~tokoi/opengl/libglut.html>
- [2] <http://www.geocities.jp/yuichiy2001/programming/opengl/010.htm>
- [3] <http://blog.goo.ne.jp/omty/m/200501>
- [4] 林 武文, 加藤 清敬 著, *OpenGLによる3次元CGプログラミング*, p.160(コロナ社, 2003).
- [5] 平林 雅英, 著, *ANSI C 言語辞典*, p.493(株式会社技術評論社)