



2007年11月16日

第16回 OpenGL によるグラフィックス (5)

情報処理論 (応用)

松山大学 経営学部

檀 裕也

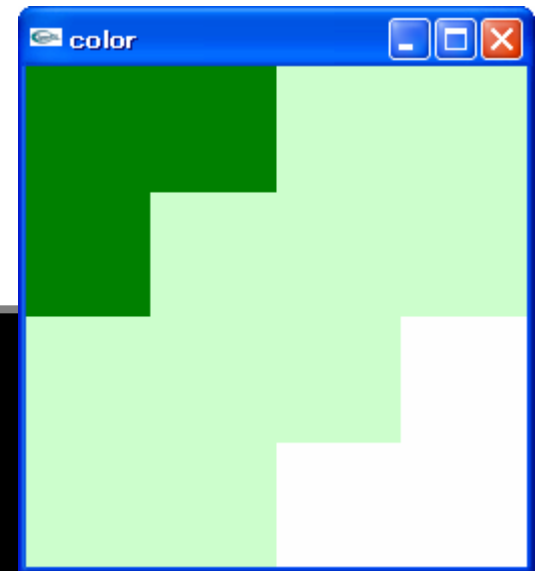
<http://www.cc.matsuyama-u.ac.jp/~dan/education/application/>



前回の実習課題

- 下図のような図形を描画するプログラムのソースコード `figure.c` を提出せよ。
 - 宛先: `dan@cc.matsuyama-u.ac.jp`
 - 件名: CG課題#04

```
C:¥>figure.exe
```





解答例 (一部抜粋)

```
void display( void )
{
    // 背景を消去する
    glClear( GL_COLOR_BUFFER_BIT );

    // 薄緑色の正方形を描く
    glColor3f( 0.8, 1.0, 0.8 );
    glBegin( GL_POLYGON );
        glVertex3f( 0.0, 0.0, 0.0 );
        glVertex3f( 1.0, 0.0, 0.0 );
        glVertex3f( 1.0, 1.0, 0.0 );
        glVertex3f( 0.0, 1.0, 0.0 );
    glEnd();

    // 緑色の正方形を描く
    glColor3f( 0.0, 0.5, 0.0 );
    glBegin( GL_POLYGON );
        glVertex3f( 0.0, 0.0, 0.0 );
```

```
        glVertex3f( 0.0, 1.0, 0.0 );
        glVertex3f( -1.0, 1.0, 0.0 );
        glVertex3f( -1.0, 0.0, 0.0 );
    glEnd();

    // 薄緑色の正方形を描く
    glColor3f( 0.8, 1.0, 0.8 );
    glBegin( GL_POLYGON );
        glVertex3f( 0.0, 0.0, 0.0 );
        glVertex3f( -1.0, 0.0, 0.0 );
        glVertex3f( -1.0, -1.0, 0.0 );
        glVertex3f( 0.0, -1.0, 0.0 );
    glEnd();

    // 白色の正方形を描く
    glColor3f( 1.0, 1.0, 1.0 );
    glBegin( GL_POLYGON );
        glVertex3f( 0.0, 0.0, 0.0 );
```

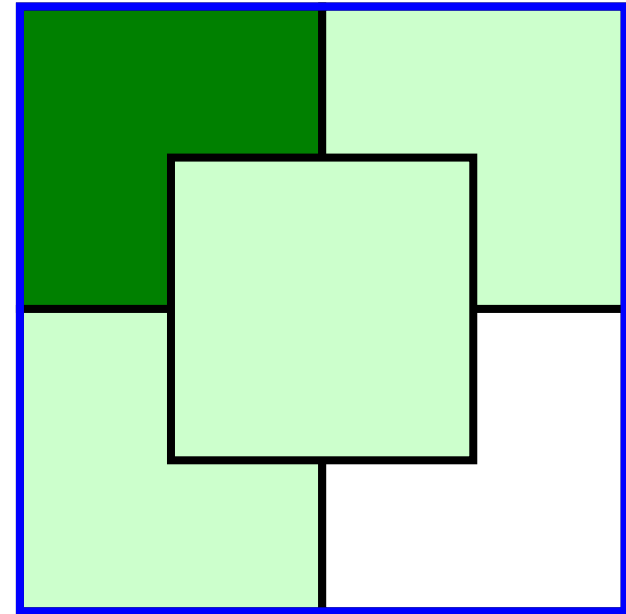


解答例 (一部抜粋)

```
glVertex3f( 0.0, -1.0, 0.0 );
glVertex3f( 1.0, -1.0, 0.0 );
glVertex3f( 1.0, 0.0, 0.0 );
glEnd();

// 中央に薄緑色の正方形を重ねて描く
glColor3f( 0.8, 1.0, 0.8 );
glBegin( GL_POLYGON );
glVertex3f( 0.5, 0.5, 0.0 );
glVertex3f( -0.5, 0.5, 0.0 );
glVertex3f( -0.5, -0.5, 0.0 );
glVertex3f( 0.5, -0.5, 0.0 );
glEnd();

// 発行した OpenGL コマンドを実行
glFlush();
}
```



もとの図形を5つの正方形に分割して考える



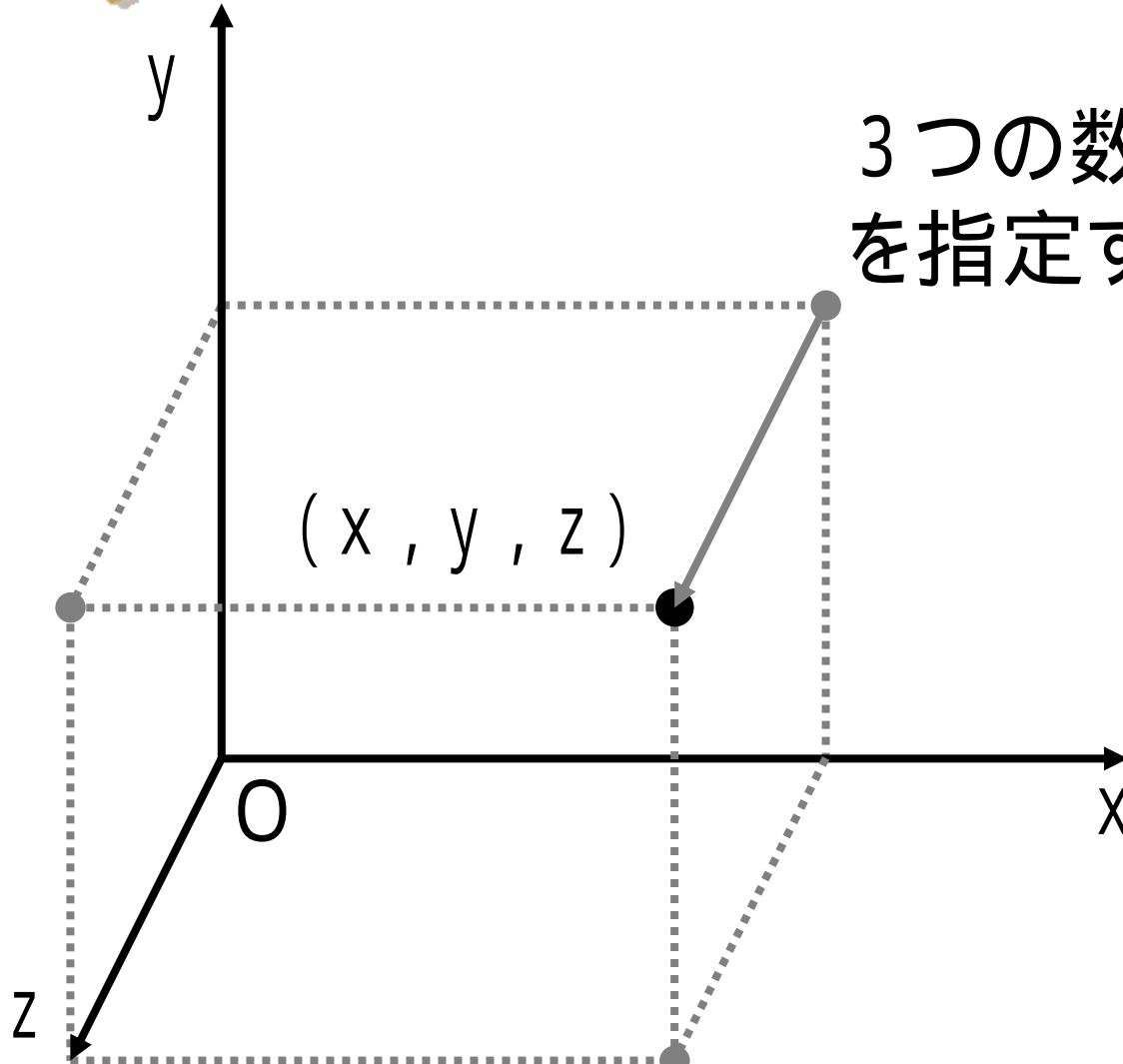
今回の授業内容

- OpenGL によるグラフィックス (5)
 - 立体図形



3次元空間

3つの数値で点の座標を指定する

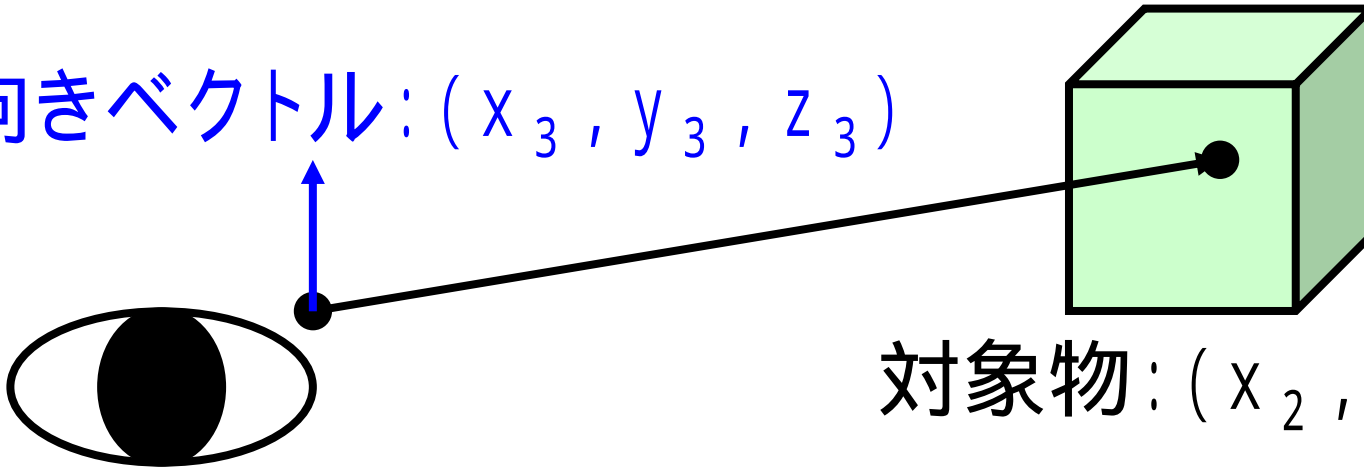




視点の設定

- 対象物を見る（カメラの）視点を決める

上向きベクトル: (x_3, y_3, z_3)



対象物: (x_2, y_2, z_2)

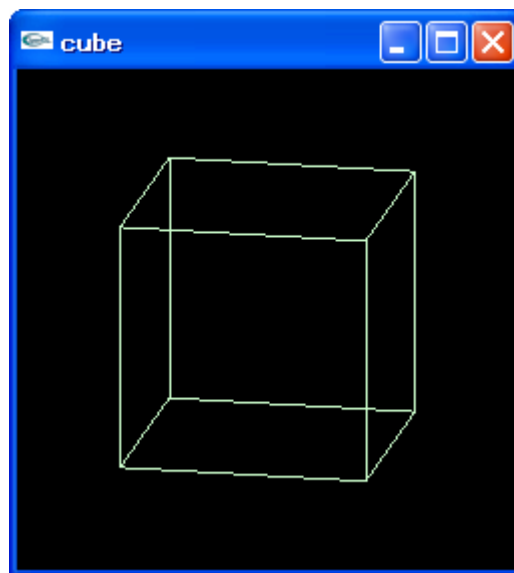
視点ベクトル: (x_1, y_1, z_1)

```
gluLookAt( x1, y1, z1, x2, y2, z2, x3, y3, z3 );
```



例題

- 3次元空間内に立方体を描き、斜めの角度から見るプログラム（`cube.c`）を作成する。





ソースコード (1 / 3)

```
#include <stdlib.h>
#include <GL/glut.h>
#include <GL/gl.h>
#include <GL/glu.h>

void display( void )
{
    // 背景を消去する
    glClear( GL_COLOR_BUFFER_BIT );

    // 立方体を描く
    glColor3f( 0.8, 1.0, 0.8 );
    glutWireCube( 1.0 );

    // 発行した OpenGL コマンドを実行する
    glFlush();
}
```



ソースコード (2 / 3)

```
}  
  
int main( int argc, char *argv[] )  
{  
    // GLUT ライブラリの初期化  
    glutInit( &argc, argv );  
    glutInitDisplayMode( GLUT_RGB );  
    glutInitWindowSize( 250, 250 );  
    glutCreateWindow( argv[0] );  
  
    // 背景色を黒にする  
    glClearColor( 0.0, 0.0, 0.0, 0.0 );  
  
    // 座標系を設定する  
    glMatrixMode( GL_PROJECTION );  
    glLoadIdentity();
```



ソースコード (3 / 3)

```
glOrtho( -1.0, 1.0, -1.0, 1.0, -1.0, 2.0 );  
gluLookAt( 0.2, 0.3, 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0 );  
  
// 描画処理をする  
glutDisplayFunc( display );  
glutMainLoop();  
  
return 0;  
}
```



プリミティブ

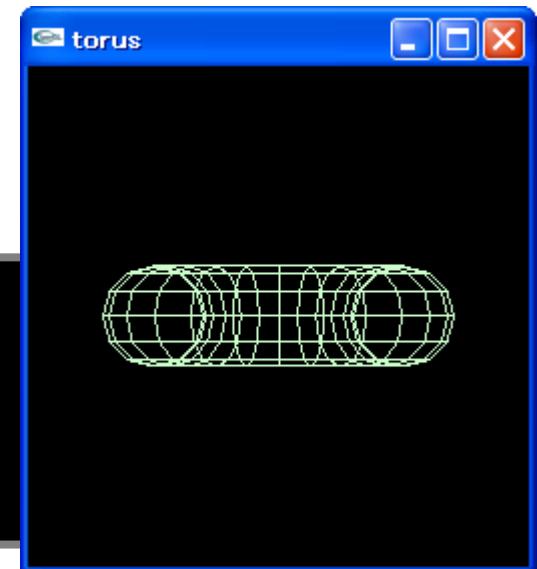
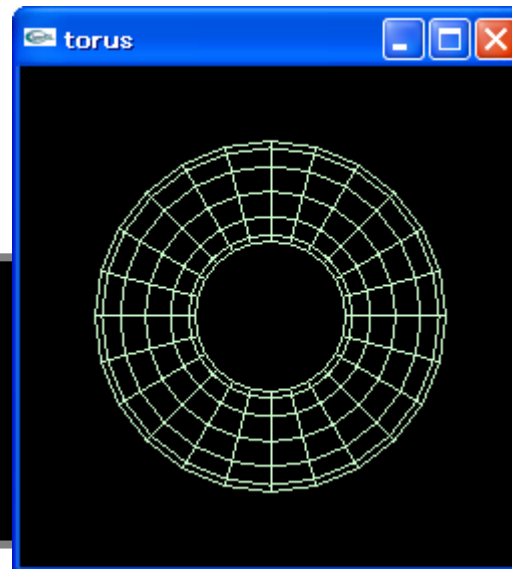
- よく使われる基本図形を関数で定義したもの
 - `glutWireCube(size)`
 - `glutSolidCube(size)`
 - `glutWireSphere(radius, slices, stacks)`
 - `glutSolidSphere(radius, slices, stacks)`
 - `glutWireTorus(r, R, sides, rings)`
 - `glutSolidTorus(r, R, sides, rings)`
 - `glutWireTeapot(size)`
 - `glutSolidTeapot(size)`



実習課題

- 下図のような図形を描画するプログラムのソースコード `torus.c` を提出せよ。
 - 宛先: `dan@cc.matsuyama-u.ac.jp`
 - 件名: CG課題#05

```
C:¥>torus.exe
```





次回の予定

- 日時： 11月21日（水）
5時限
- OpenGL によるグラフィックス
– 立体図形