

Graphics with Processing



2006-7 3次元描画の基礎

<http://vilab.org>

塩澤秀和

7.1 3D図形の描画

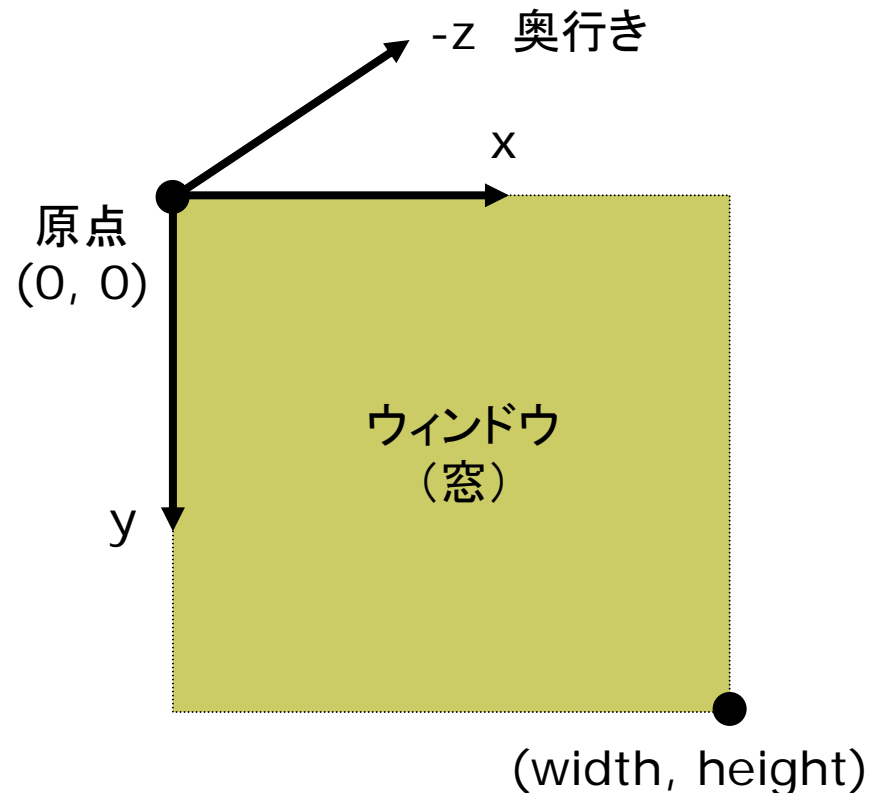
3D設定

- size(幅, 高さ, P3D)
 - 3D(と2D)が使えるウィンドウ
- lights()
 - 標準の照明を設定
 - draw()内に書いたほうがいい

3D基本形状

- box(辺の長さ)
- box(幅, 高さ, 奥行き)
 - 原点に立方体・直方体を描画
- sphere(半径)
 - 原点に球を描画
- サンプル
 - Examples → 3D-Forms → Primitives

3次元座標系(無指定時)



7.2 3Dでの位置指定

3次元幾何変換

- `translate(tx, ty, tz)`
 - 3次元平行移動
- `scale(sx, sy, sz)`
 - 3次元拡大・縮小
- `rotateX(θ_x)`
 - x軸まわりの回転
 - x軸を回転軸とした回転
- `rotateY(θ_y)`
 - y軸まわりの回転
 - y軸を回転軸とした回転
- `rotateZ(θ_z)`
 - z軸まわりの回転
 - 2次元の`rotate(θ_z)`と同じ

変換行列の操作

- `pushMatrix()`
 - 現在の変換行列を一時保存
 - スタックの一番上に積む
- `popMatrix()`
 - 最近保存した変換行列を戻す
 - スタックの上から取り出す
 - `pushMatrix`と必ず対にする
- 描画例

```
pushMatrix();
  translate(150, 100, -100);
  rotateY(radians(30));
  box(150, 50, 100);
popMatrix();
```

7.3 投影関数

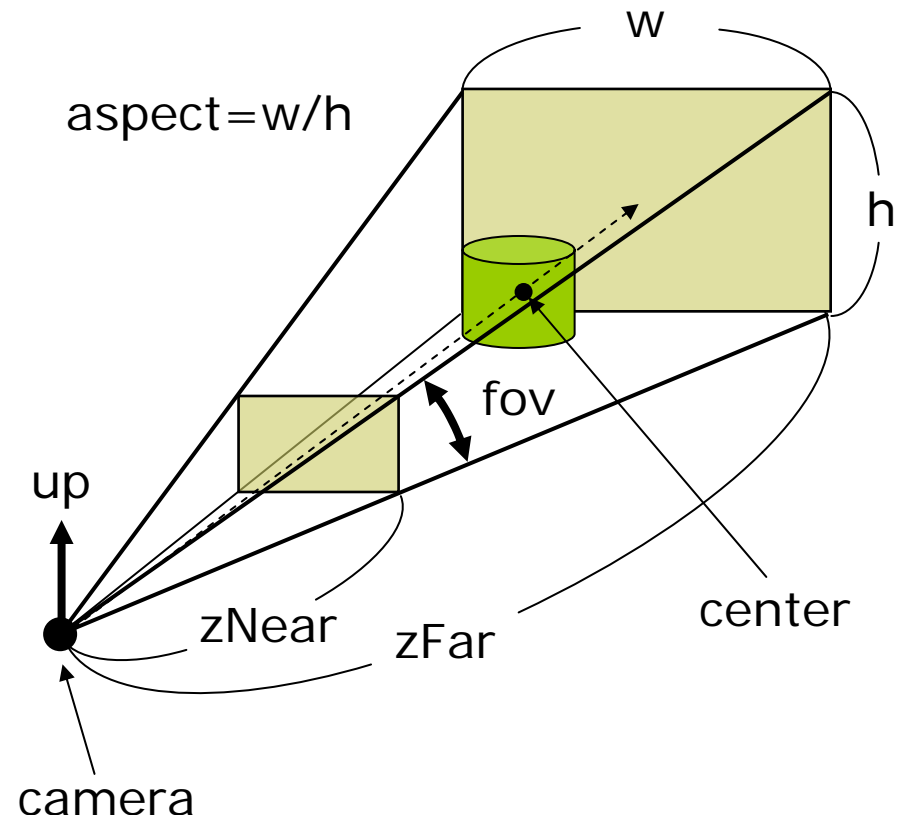
平行投影(直交投影)

- $\text{ortho}(x_{\min}, x_{\max}, y_{\min}, y_{\max}, z_{\min}, z_{\max})$
 - 遠近感をつけない投影
 - $x_{\min} \sim x_{\max}$: x座標の範囲
 - $y_{\min} \sim y_{\max}$: y座標の範囲
 - $z_{\min} \sim z_{\max}$: z座標の範囲

透視投影(透視図法)

- $\text{perspective}(\text{fov}, \text{aspect}, z_{\text{Near}}, z_{\text{Far}})$
 - 遠くのを小さく描く遠近法
 - fov: 視野角(ラジアン)
 - aspect: 視体積の縦横比
 - zNear, zFar: クリッピング範囲
 - 無指定でも適当な設定がされる

視体積(view volume)



7.4 視点位置と演習課題

視点

- 幾何変換による設定
 - 視点の移動・回転＝描画図形の逆方向への移動・回転
 - 視点位置を設定するかわりに、図形が見える位置に移動
- camera(eyeX, eyeY, eyeZ, centerX, centerY, centerZ, upX, upY, upZ)
 - 視点の設定関数
 - 無指定時は、7.1の図のように見える適当な値が設定される
 - eye: カメラ(視点)の座標
 - center: カメラで狙う座標
 - up: 上方向を示すベクトル(通常は各要素は、0か±1)

課題

- ウィンドウの中央に3D図形を表示するプログラムを作成しなさい
 - できれば、平行投影と透視投影を切り替えられるようにしなさい
- できたプログラムを、アプレットに変換して、Webブラウザで表示させてみなさい
 - File→Export([⇒ ||]アイコン)
- さらにスケッチフォルダをZIPファイルに圧縮して提出しなさい
 - Tools→Archive Sketch
 - <http://vilab.org/upload/cg-upload.html>
 - 「フォルダ圧縮ZIPファイル」