

Design Concept

Number A.

2002 Programming i Course in SFC

立体造形の構成、計算による造形

■立体造形の構成（芸術・デザインの立体構成から）

★構造と力

1. 構造と力 素材と構造、素材と力、構造の形式と力
2. 突っ張りと言張り 押す力と引く力、素材のエネルギーの視覚化
3. 立体化⇔平面化 自然界の力、変化を繰り返す、瞬時の立体化、形の変貌

★接合と連結

1. 木 基本的なつなぎ手と仕口、コネクターによる連結
2. 金属 ねじと溶接
3. プラスチック
4. 紙 点接合、線接合、面接合、切り込み加工
5. 布と紐 縫う、編む、結ぶ、ボタン・ファスナーなど

■計算による造形（デジタルイメージクリエーション・デザイン編CG標準テキストブックから）

★数式による形状

- ・反応拡散系モデル、フラクタル（ジュリア集合、マンデルブロー集合）

★自己増殖系

- ・雪の結晶、樹木
- ・自己相似形状（コッホ曲線、シェルピンスキー曲線、ヒルベルト曲線）

★中間図形による造形

★モアレによる造形

★確率的な記述による造形

★ランダムな造形

- ・中間変位法
- ・ランダムノイズ、ブラウン運動

```
class Vertex { double x, y; }
public void paint (Graphics g) {
    Vertex a= new Vertex(), b = new Vertex();
    a.x = 0; a.y = 0;    b.x = 1; b.y = 0;
    disp( g, a, b, 0.5);
}
void disp( Graphics g, Vertex a, Vertex b, double s ) {
    if ( distance( a, b ) < 0.01 ) {
        g.drawLine( (int)(a.x*400), 100-(int)(a.y*400), (int)(b.x*400), 100-(int)(b.y*400));
    } else {
        Vertex m = new Vertex();    m.x = a.x + (b.x - a.x)/2; my = a.y + (b.y - a.y)/2;
        Vertex c = new Vertex();
        double w = (Math.random() - 0.5)*s;
        if ( a.y == b.y ) { c.x = m.x; c.y = a.y + w; }
        else if ( a.x == b.x ) { c.x = a.x + w; c.y = m.y; }
        else {
            double r = distance( a, b );
            double xx = b.x - a.x,    yy = b.y - a.y;
            c.x = m.x - w / r * yy;    c.y = m.y + w / r * xx;
        }
    }
}
```

```

    }
    disp( g, a, c, s/2);      disp( g, c, b, s/2);
}
}
double distance( Vertex w, Vertex v ) { return Math.sqrt( (w.x-v.x)*(w.x-v.x)+(w.y-v.y)*(w.y-v.y) ); }

```

★パラメトリック曲線

ベジエ曲線の場合（3次のバーンシュタイン関数を使って）

```

int xarray[ ] = { 30, 70, 130, 200 };          // 4つの点のx座標の配列
int yarray[ ] = { 30, 150, 180, 35 };          // 4つの点のy座標の配列
public void paint (Graphics g) {
    int n = 100;                                // 中間の分割数
    int x1 = bezierX( 0 ), y1 = bezierY( 0 );
    for ( double t=0; t <= 1.0; t += 1.0/ n ) {
        int x2 = bezierX( t ), y2 = bezierY( t );
        g.drawLine( x1, y1, x2, y2 );
        x1 = x2; y1 = y2;
    }
}

int bezierX( double t ) { return (int)(xarray[ 0 ] * (1-t)*(1-t)*(1-t) +
    xarray[ 1 ] * 3 * t * (1-t) * (1-t) + xarray[ 2 ] * 3 * t * t * (1-t) + xarray[ 3 ] * t * t * t);
}

int bezierY( double t ) { return -(int)(yarray[ 0 ] * (1-t)*(1-t)*(1-t) +
    yarray[ 1 ] * 3 * t * (1-t) * (1-t) + yarray[ 2 ] * 3 * t * t * (1-t) + yarray[ 3 ] * t * t * t) + 200;
}

```

■参考文献

芸術・デザインの立体構成、朝倉直巳編・著、六耀社、3,800円
 CG入門セミナー、入間俊博、日経BP、2,500円
 入門コンピュータグラフィックス 入門編CG、CG-ARTS協会、2,500円
 デジタルイメージクリエーション デザイン編CG、CG-ARTS協会、2,500円

■課題

新幹線の先頭車両を作りなさい。新幹線には、0系、100系、200系、500系、700系、E1～E4系などの種別があるが、どの車両が明示しなさい。テキストチャーマッピングのステンシルを用いて、窓をいれよ。ベジエサーフェースを用いて、先頭部の曲線を表現せよ。スカートの中の車両部なども、表現せよ。レンダリングして、JPEG形式の画像を作りなさい。このJPEG形式のビットマップ画像は、RGBカラーモードにし、Photoshopで、解像度を調整して指定のフォルダ（public_html/designworks/）に保存し、Web上に公開しなさい。なお、ファイル名は以下のような形にします。ビットマップ画像の解像度は標準（96dpi～144dpi）、品質は最高とする。また、VRMLでも保存して、いろいろな角度から見られるようにせよ。

JNR_名前.jpg	例：JNR_TakashiHattori.jpg	レンダリング画像
JNR_名前.wrl	例：JNR_TakashiHattori.wrl	VRMLモデル

メールで担当者にURLを報告されたい。また、授業の感想なども併せて報告されたい。URLの報告は、次回の授業開始前までとする。なお、ファイルサイズは小さくなるように調整されたい。

宛先： （水曜日の受講者）yurayura@ht.sfc.keio.ac.jp
 （木曜日の受講者）minohara@sfc.keio.ac.jp
 表題： design-A