

3D学校案内

眞野 伸也・守屋 圭祐

1. 研究概要

Metasequoia や HSP などのソフトを使って、
3D の学校案内を作成した。

2. 研究内容

(1) 動機

以下のような理由より今回の課題研究の内容
を決定した。

- ① 普段目にする 3D で表現された映像を自分達
の手で作ってみたいと思ったため。
- ② C 言語や BASIC などのプログラミング言語を
学んできて 3 年生になった今、他のプログラミン
グ言語についても学んでみたいと考えたため。

(2) 目的

普段過ごしている学校をコンピュータ上で 3D
で表現するという経験を通じて、プログラミン
グや 3D モデリングに関する知識を深める。

(3) 使用したソフトについて

今回使用したソフトを以下に示す

① Hot Soup Processor(HSP)

1994 年におにたま氏に開発されたプログラ
ミング言語環境。

主な特徴として、小学生でも簡単にプログラ
ミングを始められる反面、3D や OS に干渉すると、
途端に難しくなる手続き型言語である。

他の言語とは違って行番号は利用できないので、
文から文へ飛ぶことができなくなっている。
他にもラベルを用いて、サブルーチンの別個記述
が可能となっている。

② Metasequoia

3D ポリゴンモデラーと呼ばれる種類のソフトウ
ェア。

日本ではアマチュアからプロまで幅広い層の人達
に使われている。

シェアウェア（有料）版とフリーウェア（無料）
版の 2 種類が提供されている。

③ Rok De Bone2

Metasequoia で作成したデータにモーションを付
けるためのツール。

(4) 作業手順

今回の課題研究の作業手順を以下に示す

① 3D モデルの作成

Metasequoia を使用して教室や校舎、人などの 3
D モデルを作成する。

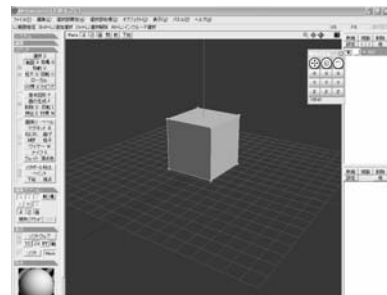


図1 3Dモデル作成画面

図1のように最初は立方体や球などの基本的な図
形から、ナイフ機能や押し出し機能などのさまざ
まな機能を使って、少しずつ目的の形に近づけて
いく。

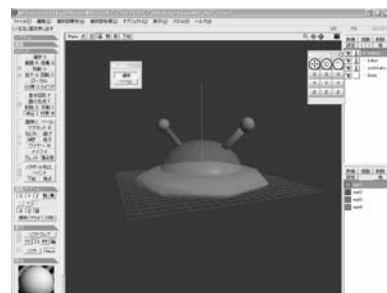


図2 完成した3Dモデル

②人の3Dモデルにボーンを加える。

ボーンとは文字通り骨のようなもので、3Dモデルにモーションをつける際、必要になる。

今回使用したRok De Bone2では線オブジェクトをボーンとして取り扱う。

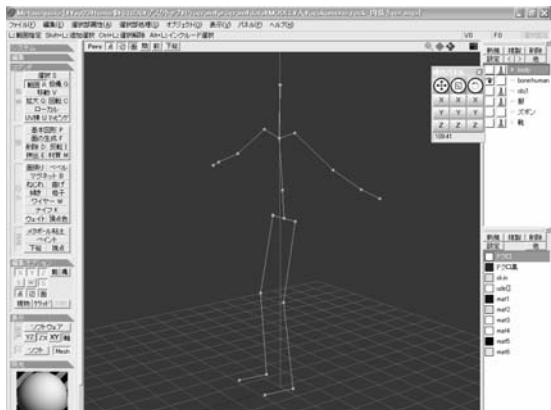


図2 人間の3Dモデルのボーン

③3Dモデルのモーションを作成する

Rok De Bone2を使用して、手順②でボーンを加えた3Dモデルにモーションを作成する。ボーンの入っていないモデルではモーションを作成することができない。

いくつかのフレームを作成しそのフレームごとにモデルのポーズを変えていくとフレームとフレームの間をこのソフトが自動的に埋めて、滑らかに動いているように見える。

④HSPを使ってプログラムを作成する

```
pathbuf0=dir_cur+"¥¥data¥¥MODEL¥¥ 人
¥¥人.sig"
pathbuf1 = dir_cur + "¥¥data¥¥MODEL¥¥ 人
¥¥walk.moa"
E3DSigLoad pathbuf0, hsid_hito
E3DLoadMOAFile hsid_hito, pathbuf1, 10
E3DSetPos hsid_hito, 0.0, 0.0, 0.0
E3DSetBeforePos hsid_hito
posx2 = 3898.0 : posy2 = 2000.0 : posz2 =
4982.0
E3DSetPos hsid_hito, posx2, posy2, posz2
```

```
E3DSetBeforePos hsid_hito
```

```
degx2 = 0.0 : degy2 = 180.0 : degz2 = 0.0
```

```
E3DSetDir hsid_hito, degx2, degy2, degz2
```

上記のプログラムを用いて、『人』の3Dモデルを画面上に表示させる。

```
E3DChkConfGround
```

```
hsid_hito, hsid_ground, 1, 2000.0, 0.0,
result_ground, adjustx, adjusty, adjustz,
nx, ny, nz
```

```
if result_ground==2 : E3DSetPos hsid_hito,
adjustx, adjusty, adjustz
```

上記のプログラムを用いて、3Dモデルが地面の上を歩けるようにする。

```
E3DPosForward hsid_hito, -8000.0
```

```
E3DGetPos hsid_hito, numx, numy, numz
```

```
E3DPosForward hsid_hito, 8000.0
```

```
E3DSetCameraPos numx, numy+5000.0, numz
```

```
E3DGetPos hsid_hito, numx, numy, numz
```

```
E3DSetCameraTarget numx, numy+1200.0, numz,
0.0, 1.0, 0.0
```

上記のプログラムを用いて、人の3Dモデルの後ろからの視点で、操作することができる。

```
E3DGetKeyboardState keybuf eventno = 0
```

```
if keybuf.VK_ESCAPE == 1 : goto *bye
```

```
if keybuf.VK_UP==1 : E3DPosForward hsid_hito,
100.0 : eventno = 1 ;矢印上
```

```
if keybuf.VK_DOWN==1 : E3DPosForward
hsid_hito, -100.0 : eventno = 1 ;矢印下
```

```
if keybuf.VK_LEFT==1 : E3DRotateY hsid_hito,
-10.0 : eventno = 1 ;矢印左
```

```
if keybuf.VK_RIGHT==1 : E3DRotateY hsid_hito,
10.0 : eventno = 1 ;矢印右
```

E3DSetNewPoseByMOA hsid_hito, eventno
 上記でキーボードによる、入力を可能にする。
 [hsid_hito]の後ろにある数値で、移動距離を
 指定することができる。

```
*OnCommand
switch (wparam & 0xFFFF)
case CMD_QUIT PostMessage hwnd, WM_CLOSE, 0,
0
swbreak
case CMD_MIN
gосub *WindowsS
swbreak
case CMD_MAX
gосub *FullS
swbreak
default
swbreak
swend
return
```

上記により、メニューバーを表示させる。
 メニューバーを表示させることで、画面の大き
 さの切り替えなどを容易に取り付けることが可
 能。

(5) 完成した3Dモデルやプログラム実行画面
 完成したモデルやプログラムを以下に示す

① 傘のモデル

学校や人のモデルを作るにあたってテクスチ
 ャの反射や、曲線と直線を組み合わせたモデリ
 ングを練習するために、図3に示した傘を作成
 した。

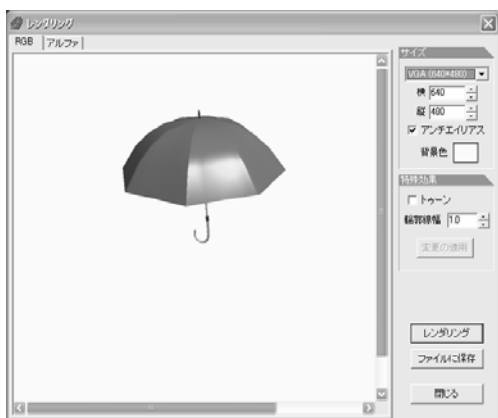


図3 傘の3Dモデル

② バットのモデル

部位ごとに太さの違う円柱のモデリングを練
 習するために図4に示すような、バットを作成
 した。

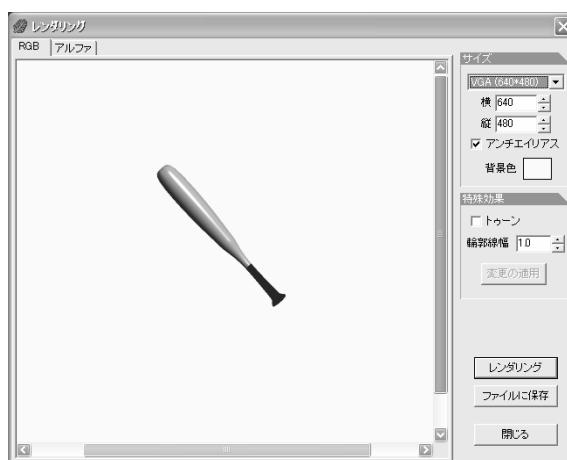


図4 バットの3Dモデル

③ 学校のモデル

直接人間のモデルが歩くことになる学校の3
 Dモデルは図5、図6に示したように、ポリゴ
 ン数の少ない立方体を主に使用し、軽量化を図
 った。

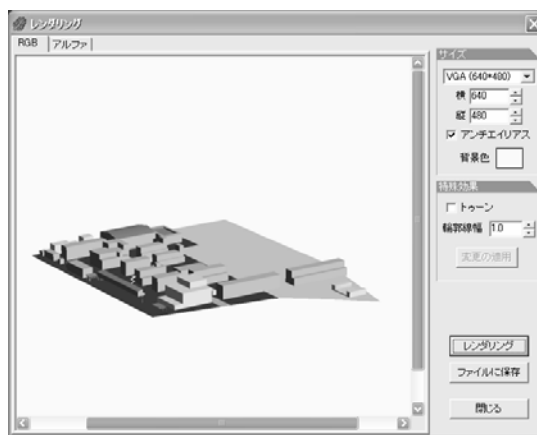


図5 校舎の3Dモデル

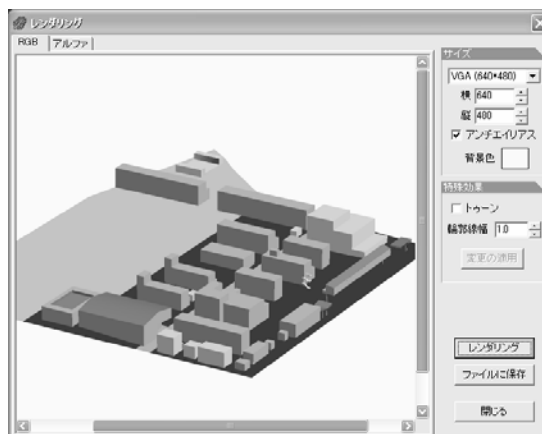


図6 校舎の3Dモデル2

④ 教室のモデル

机と椅子にポリゴン数の多い円柱を多く使用してしまっている上に、それらが40セットもあるので非常にデータが大きくなってしまった。

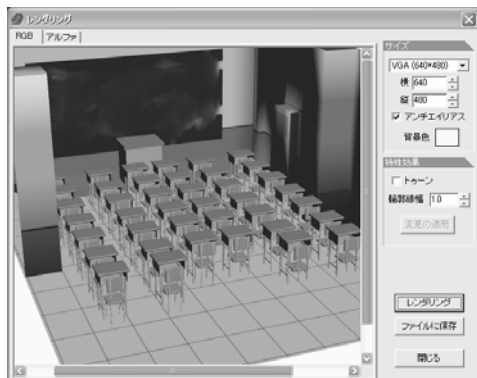


図7 教室の3Dモデル

⑤ 岡工生のモデル

服で隠れて見えない部分を消すことによってポリゴン数を減らし、データが大きくなってしまわないように工夫した。



図8 岡工生の3Dモデル

⑥ プログラム実行画面

岡工生も学校もできるだけポリゴン数を少なくしたが、それでもまだフリーズすることがあるので、まだまだ工夫する必要がある。

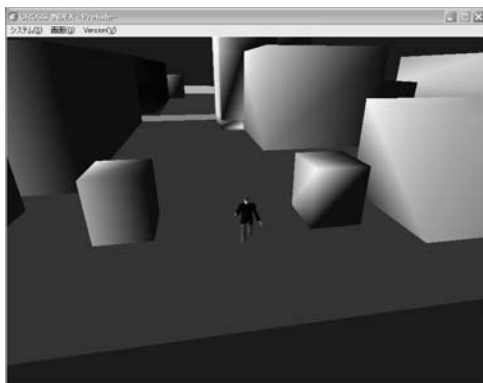


図9 プログラム実行画面

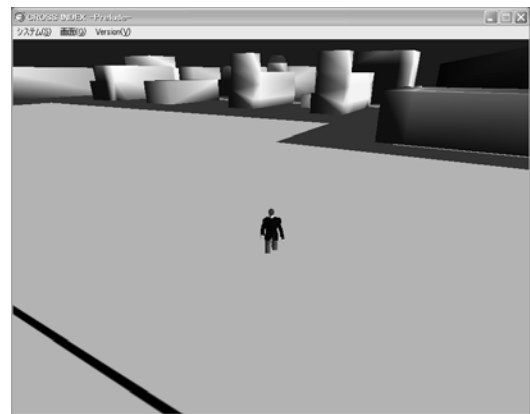


図10 プログラム実行画面2

3.研究のまとめ

(1) 結果

今回の課題研究の結果は以下の通り

- ①学校の敷地内を歩き回ることができた。
- ②3Dモデル作成やプログラム作成の知識を深めることができた。
- ③開始当初に自分たちが想像していたものに近いものが完成した。

(2) 学んだこと

今回の課題研究で学んだことは以下の通り

- ①3Dモデルの作成技術
- ②プログラミングのための知識

(3) 今後の課題

今後の課題としては以下の事が挙げられる

- ①校舎の中や教室の中にも入れるようにする。
- ②とても重いので軽量化を図る。

(4) 感想

今回の課題研究で3Dモデルの作成やプログラミングの知識だけでなく、コンピュータやファイルなどに関する知識も深めることができた。この課題研究で学んだことをこれからの人生の中で役に立てていきたい。