

## WEB環境を利用した協調形POV-RAY教育支援システムの開発と今後の展開

いわき明星大学 科学技術学部  
高山文雄, 大表良一

### はじめに

- 背景  
知的産業立国  
ICT技術がもたらしたグローバル化
- 私立大学を取り巻く環境、学習意欲の低下  
プログラミング教育、(苦手意識も)
- 興味引くような、カリキュラムや教材が重要  
ゲーム世代 3Dグラフィックスの教育も有効では  
フリーソフトPOV-RAYに注目(セミナーで使った)
- 目的  
3DCG(POV-RAY)の協調学習ができるWEB環境下の支援  
システムの構築  
====> お互いに作品を比較し、刺激や協調が可能?  
形式知の教育から、暗黙知の教育への可能性

### 支援システムの仕様

- 学生が作成した3Dグラフィックスの描画結果を、速やかに受講している全学生に見せることができる
  - 学生がファイルの中身を見せてよいと許可した場合、スクリプトを公開する
  - 閲覧したグラフィック作品等に対するコメントの書き込みと閲覧ができる
  - 受講学生が、優秀作品に投票できる機能
- (iv) (i)、(ii)、(iii)、(iv)はWeb上で実現する

### システムの仕様\_2

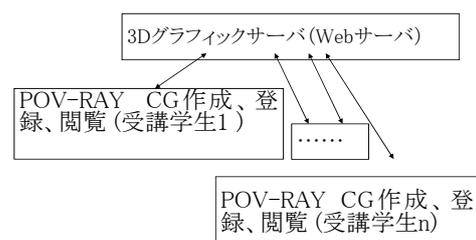


図1 協調型3Dグラフィックス教育支援システム(3DCGソフト:POV-RAYを利用)

### システム構成

#### システムメイン部

画像登録部

掲示板部

作品評価部

図2協調型POVRAY教育支援システムの構成

処理系はhtmlとPHPで記述

### システムメイン部

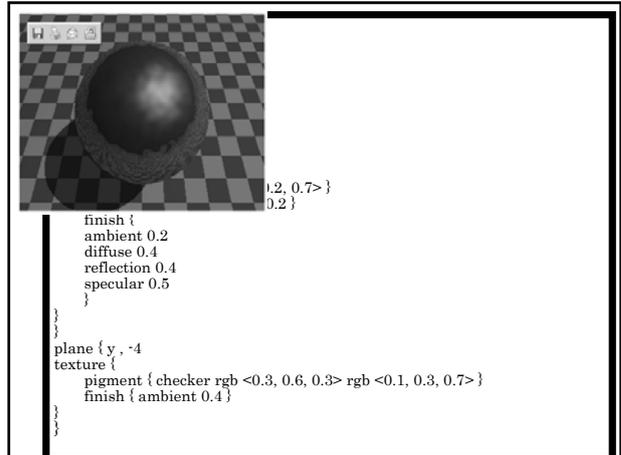
- 1) 全登録画像のサムネール表示
- 2) 画像登録部へのリンク
- 3) 個別画像表示・掲示板部へのリンク
- 4) 全体の掲示板へのリンク
- 5) 作品評価部へのリンク

## 画像登録部

- 1) 学籍番号入力、ファイル名入力、POV-RAYファイル表示の許諾
- 2) ファイルのアップロード、ファイル名の変更、テクスチャファイルのアップロード
- 3) POV-RAYによる画像ファイル生成

ファイルをサーバへ登録の機能

- i) アップロードしたファイル名を学籍番号を冠したものに書き換える
- ii) POV-RAYファイルをグラフィックスシステムに読み込ませて、サムネイルおよび画像ファイル(png形式)の生成



## システムの実装 システムメイン部1

### 協調型3DCG教育支援システム

POV-RAYファイルの登録

Discussion

POV-RAY画像リスト

POV-RAY画像リスト					
ユーザ名	作品1	コメント	作品2	コメント	作品3
dp0901					作品3 作品4 作品5
dp04028					作品3 作品4 作品5

## システムメイン部2

dp0601		作品	作品
dp0901		作品	作品

作品の詳細

## 画像登録部

POV-RAYファイルのアップロード

学籍番号:

ファイルの内容表示?:  yes  no  
 POV-RAYファイル?:  新規アップロード  修正再アップロード

POV-RAY file名:

テクスチャfile 1名:    
 テクスチャfile 2名:    
 テクスチャfile 3名:    
 テクスチャfile 4名:    
 テクスチャfile 5名:

POV-RAYファイル表示許可のラジオボタン

POV-RAYファイルを投稿した後、サーバはPOV-RAYシステムで画像を生成する(PNG形式)

## システムの実装 掲示板部1



### 掲示板部2

d04028に関するコメントを表示しています:

- d04028: なかなか面白い作品です、頑張ってください (dp0701)
- d04028: 木の形が少し曲がっています (dp0701)
- d04028: 空の色がもう少し赤みを帯びたらどうでしょうか

これまでのコメント等

POVRAYステートメント

```
pov-rayソースファイル
0:#include "textures.inc"
1: camera{
2: location<0,4,-10>
3: look_at<0,0,0>
4: angle 80
5:}
```

### 掲示板部3(全体の掲示板)

3DCG教育支援システム 掲示板の内容を表示しています

====: 作品の評価を締め切ります。ご協力ありがとうございました。(dp0201 2009年05月08日)

====: 作品の評価をしてください (dp0201 2009年05月08日)

d04028: カメラの位置を少し下げたらどうなりますか？(dp0701)

/thym/board.html  
お知らせ、システムへの要望

user information  
your name

ここに、お知らせや要望などを記入してください

戻る

### システムの裏装 作品評価部

作品の評価、3段階  
推薦1~3

ラジオボタンによりそれぞれ1個を指定

ユーザ名	作品1	作品2	作品3	推薦	評価	管理
d04029				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d06002				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dp0901				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

評価者の学籍番号:

### システムの利用

3Dグラフィックス教育支援システム:  
Linux(Ubuntu7.10, Apache2, PHP5)  
Linux用 POV-RAYシステム

Linux クライアント  
Linux用 POV-RAY

Windows クライアント  
win用 POV-RAY

本システムは、開発したばかりで、まだ授業は十分利用していない。

### 授業での利用

- POVRAYの演習 : 全7単元、時間数8コマ

情報工学特別講義(卒研準備の性格) : 3DCG演習
1)コンピュータグラフィックスとは(2コマ, 講義中心)
2)POVRAYを使った基本演習 (座標系, プリミティブ, アフィン変換, 1コマ)
3)プリミティブと論理演算(1コマ)
4)スイープ表現(1コマ)
5)テクスチャマッピング(1コマ)
6)ライティングとシェーディング(1コマ)
7)総合演習(1コマ)

3DCGシステム

### 受講学生の感想など

- 聞き取り調査:
  - 自分の作品が他の学生に閲覧されるという点で興味深く、もっと良い作品にしたい、遅れても提出するなど
  - メイン画面のサムネイル画像やそのリンクをたどることで表示される4倍の大きさのQVGAの表示は好評 (何人かはQVGAの大きさでも小さいなどという学生もいた)

教員の感想: 受講生同士の作品が閲覧できるということで、もっと良い作品にしたいという意欲の向上のようなものが見られた。(掲示板や作品評価機能が未完であったため、その評価は今後の課題)

## 今後の展開

- 授業での利用
- 簡単なオブジェクトのライブラリーの実現
- ユーザ認証
- povrayソースリストなどにWebアノテーション機能を付ける
- このシステムの有効性を客観的に調査  
暗黙知型教育システムへの可能性を探る
- Webを活用したプログラミング教育への可能性

## 終わりに

### ● WEB環境を利用した協調形POVRAY教育支援システムの開発

理工系の学生に3DCGを学ばせることは、彼らゲーム世代にとっては興味あることであると考えられる。

他学生の作品を見て、互いに切磋琢磨やCGに興味を持たせたい??

### ● 今後の課題

不備な点の洗い出し、授業に利用することで評価  
暗黙知型教育の知見を得る