

|             |  |
|-------------|--|
| Syllabus Id | Syl-072-262                                  |
| Subject Id  | Sub-072-401401                               |
| 更新履歴        | 2006.01.12 新規, 2006.01.18, 2007.03.14 改訂     |
| 授業科目名       | 図形処理 [図処] Computer Graphics                  |
| 担当教員名       | 藤尾三紀夫 FUJIO Mikio                            |
| 対象クラス       | 制御情報工学科4年生                                   |
| 単位数         | 2学修単位  |
| 必修/選択       | 必修   |
| 開講時期        | 通年   |
| 授業区分        | 基礎・専門工学系                                     |
| 授業形態        | 講義   |
| 実施場所        | 講義：第1視聴覚教室(図書館1階)またはHR<br>演習：情報処理教育センター第1演習室 |

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

コンピュータグラフィックスはわずか30年程度の歴史しか持たないが、その進歩は著しく、ゲームや映画など我々の身近な日常に深く浸透してきている。また医療分野ではCTなど医療画像から開腹することなく体の中を診察できる技術が確立され社会に大きく貢献している。今後、工学の世界ではこれらのソフトウェアを利用、プログラム開発する機会が多くなると考えられるため、本講義ではコンピュータグラフィックスの基礎となる座標変換やシェーディング、投影変換を学び、ソフトウェアを利用する際の基本技術を習得する。また、講義で得た知識をより深めるため、OpenGLを利用したプログラミング演習を実施し、実際に簡単な3次元CGを作成する。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

- ・4行4列の行列演算, 逆行列, ベクトル, 外積, 内積など線形代数知識
- ・C言語のプログラミング技術(構造体, 関数, グローバル変数など)
- ・Visual StudioやOpenGLの知識があるとプログラム開発が楽になる

| 学習・教育目標   | 重み | 目標 | 説明                                    |
|---|----|----|---------------------------------------|
| 学習・教育目標   |    | A  | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成                     |
|   | ◎  | B  | 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成                   |
|   |    | C  | 工学専門知識の創造的活用能力の養成                     |
|   |    | D  | 国際的な受信・発信能力の養成                        |
|   |    | E  | 産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成 |
| B・数学, 自然科学, 情報技術を応用し, 活用する能力を備え社会の要求に応える姿勢を身につける。 |    |    |                                       |

|               |  |
|---------------|--|
| 学習・教育目標の達成度検査 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。</li> <li>2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。</li> <li>3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。</li> </ol> |
|---------------|--|

### 授業目標

- ・視野変換(座標変換)における座標の変化を説明できること(オブジェクト-ワールド-ビュー-スクリーン)
- ・シェーディング(照明モデル)の3要素について説明できること(拡散反射, 鏡面反射, 環境光)
- ・代表的な隠面処理について説明できること(Z-Buffer, Raytracing, Volume Rendering)
- ・マッピング技術の手法について説明できること(テクスチャ, パンプ, リフレクションマッピング)
- ・OpenGLを用いて簡単なCGプログラムが構築できること

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

| 回    | メインテーマ      | サブテーマ   | 参観 |
|------|-------------|---|----|
| 第1回  | 前期オリエンテーション | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準等の説明(シラバスを配布) |    |
| 第2回  | 2次元CG(講義)   | 座標変換(座標変換とスクリーン座標, フレームバッファ)                      |    |
| 第3回  |             | 座標変換(物体の回転と移動)                                    |    |
| 第4回  | 2次元CG(演習)   | VisualStudioの使い方                                  |    |
| 第5回  |             | OpenGLの使い方と2次元描画                                  |    |
| 第6回  | 3次元CG(講義)   | 視野変換(オブジェクト座標, ワールド座標, ビュー座標変換)                   |    |
| 第7回  |             | 投影変換(ビュー座標, スクリーン座標変換, 平行投影と透視投影)                 |    |
| 第8回  | 3次元CG(演習)   | OpenGLでの視野変換, 投影変換方法の説明                           |    |
| 第9回  |             | ワイヤーフレームモデルの描画                                    |    |
| 第10回 | 形状モデリング(講義) | 種類と分類(ワイヤーフレーム, サーフェイス, ソリッドモデル)                  |    |
| 第11回 | シェーディング(講義) | 照明モデル, 反射モデル                                      |    |
| 第12回 |             | シェーディング技術(フラット, スムースシェーディング)                      |    |
| 第13回 | シェーディング(演習) | 球・平面をシェーディング                                      |    |
| 第14回 |             | フラットとスムースシェーディングの比較                               |    |
| 第15回 | 前期末試験       | 理解度の確認  | ×  |
| 第16回 | 隠面処理(講義)    | 種類と概要 Z-Buffer, RayTracing, VolumeRendering       |    |
| 第17回 | 隠面処理(演習)    | 複数立体の描画   |    |
| 第18回 | 光源(講義)      | 平行光源, 点光源, スポット光源, 線光源, 面光源                       |    |
| 第19回 | 光源(演習)      | 光源の設定と比較  |    |
| 第20回 |             | 光源の比較   |    |
| 第21回 | マッピング(講義)   | テクスチャ, ソリッドテクスチャ, バンプ, 環境マッピング                    |    |
| 第22回 | マッピング(演習)   | テクスチャマッピングの例                                      |    |
| 第23回 | シャドウイング     | Raytracing, ViewVolume                            |    |
| 第24回 | 色の表現(講義)    |   |    |
| 第25回 | 自由創作課題      | テーマと概要設定  |    |
| 第26回 |             | プログラム構造の決定とコーディング                                 |    |
| 第27回 |             | コーディングとデバッグ                                       |    |
| 第28回 | 自由創作課題発表会   |   |    |
| 第29回 | Topics(講義)  | ラジオシティ法, モーションキャプチャ, その他最新技術紹介                    |    |
| 第30回 | 後期末試験       | 理解度の確認  | ×  |

## 課題とオフィスアワー

課題:

講義の区切り毎に演習時間を講義内に設け、課題を課す。演習は総合情報センターを利用する。開発環境は VisualStudio で、OpenGL を利用したコンソールアプリケーションとして開発を行う。Linux を用いる場合は mesa を利用することができるが、設定は各自で行うこと。

オフィスアワー:

水曜日 16:00 から 17:00 または、教員室に在室している場合には随時質問等に対応する。

## 評価方法と基準

### 評価方法

- ・ 視野変換(座標変換), 形状モデル, シェーディング(照明モデル)について理解できているかを試験により評価する。
- ・ 隠面処理, 光源, マッピング, シャドウイング技術について理解できているかを試験により評価する。
- ・ CG の基礎技術を理解しプログラミングにて表現できるかをレポートにより評価する。

### 評価基準

前期試験 30%, 後期試験 30%, 課題レポート 30%, 授業態度(ノート検査等)10%

|             |  |
|-------------|--|
| 教科書等        | <p>・教科書は特に設けないがホームページから資料をダウンロードし、講義の際に必ず持参すること。授業終了後提出し授業態度に考慮する。</p> <p>・参考書としては<br/>「OpenGLによる3次元CGプログラミング」コロナ社、林・加藤共著がある</p>   |
| 先修科目        | 数学B,プログラミング演習,データ構造とアルゴリズム   |
| 関連サイトのURL   | <p>図形処理関連の資料サイト：<br/><a href="http://user.numazu-ct.ac.jp/~fujio/personal/jp/kougi/zukei/zukei.htm">http://user.numazu-ct.ac.jp/~fujio/personal/jp/kougi/zukei/zukei.htm</a></p> |
| 授業アンケートへの対応 | <p>・早口なことが多いので、もう少しゆっくり話すように心がける</p> <p>・資料のパワーポイントをもう少し活用する</p>   |
| 備考          | <p>1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。</p> <p>2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。</p>  |