

2015/10/01(木)00:36

| 授業コード( Code)   | 科目名 (Class)   | 開講semester (Semester) | 曜日・時限 (Day of the Week, Period) | 単位数 (Credit) | 授業担当者 (Instructor) |
|--|---|-----------------------|---------------------------------|--------------|--------------------|
| 513615   | コンピュータグラフィックス (ソフトウェア)                                    | 秋学期                   | 火曜5限 火曜6限                       | 2.0          | 塩澤 秀和、西谷 さやか       |
| 授業概要 (Course Outline)  |   |                       |                                 |              |                    |
| <p>プログラミングを通してコンピュータグラフィックス(CG)の技術的基礎について学ぶ。学習トピックは、人間の視覚と色の表現、ベクトルと行列による座標計算、2次元グラフィックスとピクセル操作、アニメーション処理、3次元CGの幾何変換と投影変換、シェーディング(光のモデルによる陰影付け)、ソフトウェアによるモデリング、レンダリングなどであり、それぞれ基本的な理論を学んでからプログラムを作成して画面上で効果を確認していく。最後に、CGの応用分野について概観する。【第1回から、毎回PCを持参すること。】</p> <p>※「代数学入門」および「プログラミングⅡ」程度の内容を確実に理解していない者は、授業についていけなくなる可能性があるため履修を推奨しない。コンピュータグラフィックスの理論では、線形代数(ベクトル、行列)や三角関数を多用する。また、毎回の演習ではJava/C言語に似たプログラミング言語Processingを使用する。数学やプログラミングに自信のある者でも十分に復習しておくこと。</p> |   |                       |                                 |              |                    |
| 授業を通して修得できる力 (Competency Goals)  |   |                       |                                 |              |                    |
| 知識・理解<br>Knowledge and Understanding   | 多文化・異文化に関する知識の理解<br>Cross-cultural Understanding          |                       |                                 |              |                    |
|  | 人類の文化、社会と自然に関する知識の理解<br>Culture / Society / Nature        |                       |                                 |              |                    |
| 汎用的技能<br>Generic Skills  | コミュニケーション・スキル<br>Reading / Writing / Speaking / Listening |                       |                                 |              |                    |
|  | 数量的スキル<br>Mathematics                                     |                       |                                 |              |                    |
|  | 情報リテラシー<br>Information Literacy                           |                       |                                 |              | ○                  |
|  | 論理的思考力<br>Logical Thinking / Creative Thinking            |                       |                                 |              |                    |
|  | 問題解決力<br>Problem Solving                                  |                       |                                 |              |                    |
| 態度・志向性<br>Personal Qualities   | 自己管理能力<br>Self-management                                 |                       |                                 |              |                    |
|  | チームワーク<br>Teamwork  |                       |                                 |              |                    |
|  | リーダーシップ<br>Leadership                                     |                       |                                 |              |                    |
|  | 倫理観<br>Ethical  |                       |                                 |              |                    |
|  | 市民としての社会的責任<br>Social Responsibility                      |                       |                                 |              |                    |
|  | 生涯学習力<br>Lifelong Learning                                |                       |                                 |              |                    |
| 到達目標 (Objectives)  |   |                       |                                 |              |                    |
| <p>コンピュータグラフィックス(CG)の基礎的な理論やアルゴリズムについて概要を説明できる。また、それらの技術を利用して、3DCG向けの開発環境で実際にプログラムが作成できる。発展的な理論や応用例については概略を述べ、代表的な事例を挙げられる。</p>  |   |                       |                                 |              |                    |
| <p>先行履修科目の有無は、学生要覧で確認すること。</p>   |   |                       |                                 |              |                    |
| 授業計画 (Course Schedule)   |   |                       |                                 |              |                    |
|  | テーマ(Theme)  |                       |                                 |              |                    |
| 第1回  | コンピュータグラフィックス概論   |                       |                                 |              |                    |
| 第2回  | 基本図形とパラメトリック曲線  |                       |                                 |              |                    |
| 第3回  | アニメーションの原理と配列   |                       |                                 |              |                    |
| 第4回  | 色彩とピクセル処理   |                       |                                 |              |                    |
| 第5回  | 頂点列による描画と画像表示   |                       |                                 |              |                    |
| 第6回  | 座標変換と同次座標系  |                       |                                 |              |                    |
| 第7回  | 3DCGとモデリング基礎  |                       |                                 |              |                    |
| 第8回  | モデルビュー変換  |                       |                                 |              |                    |

|  |                                 |  |                      |
|--|---------------------------------|--|----------------------|
| 第9回                                      | 投影変換                            |  |                      |
| 第10回                                     | 照明と材質のモデル                       |  |                      |
| 第11回                                     | シェーディングとマッピング                   |  |                      |
| 第12回                                     | モデリング                           |  |                      |
| 第13回                                     | レンダリング技術                        |  |                      |
| 第14回                                     | 小テスト / CGシステム                   |  |                      |
| 第15回                                     | 作品発表会 / CGの応用                   |  |                      |
| 教科書 (Textbooks)                          |                                 |  |                      |
| 書名 (Title)                               | 著者名 (Author)                    | 出版社 (Publisher)  | ISBN コード (ISBN Code) |
| コンピュータグラフィックス 第2版                        | CG-ARTS協会 (編)                   | CG-ARTS協会  | 978-4903474007       |
| 毎回の配布資料                                  |                                 |  |                      |
| 参考文献 (Reference Books)                   |                                 |  |                      |
| 書名 (Title)                               | 著者名 (Author)                    | 出版社 (Publisher)  | ISBN コード (ISBN Code) |
| ビジュアル情報処理 -CG・画像処理入門-                    | CG-ARTS協会 編                     | CG-ARTS協会  | 978-4903474021       |
|  |                                 |  |                      |
|  |                                 |  |                      |
|  |                                 |  |                      |
| 成績評価方法 (Grading Criteria)                |                                 |  |                      |
| 成績評価の種類 (type)                           | 割合 (Percentage)                 | 評価基準 (Grading Criteria)  |                      |
| 試験 (Exam)                                | 30% (小テスト)                      | 第13回では、コンピュータグラフィックス理論に関する理解度を問う小テストを実施する。主としてプログラミングではない理論面の問題を出題する。  |                      |
| レポート (Report)                            | 40%                             | 期末レポートとして、3DCGの作品プログラミングを出題する。指定されたテーマの範囲内で、ある程度自由に3DCGのプログラムを作成する。2人のチームで取り組むことを推奨する。評価は、プログラミング技術、オリジナリティ、文書の形式、説明の的確さの観点から総合的に採点する。 |                      |
| 授業における取り組み (Class Participation)         | 10%                             | 授業参加状況等から総合的に採点する。   |                      |
| 課題等の取り組み (Assignment)                    | 20%                             | ほぼ毎回、課題(プログラミングまたは数学)を出題する。  |                      |
| ポートフォリオの作成 (Portfolio)                   |                                 |  |                      |
| 備考 (Note)                                |                                 |  |                      |
| 教員との連絡方法・オフィスアワー (Office Hour)           |                                 |  |                      |
| オフィスアワーについては工学部の掲示を参照すること。               |                                 |  |                      |
| その他 (Others)                             |                                 |  |                      |
| 第1回から、毎回PCを持参すること。                       |                                 |  |                      |
| 概要と課題 Detailed Course Outline/Assignment |                                 |  |                      |
| 第1回                                      | テーマ<br>Theme                    | コンピュータグラフィックス概論  |                      |
|  | キーワード<br>Key Word               | コンピュータグラフィックス概論, Processingのインストール   |                      |
|  | 授業概要<br>Detailed Course Outline | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。  |                      |

|     |                                       |  |
|-----|---------------------------------------|--|
|     | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | 授業のシラバスをよく読んで、この授業の狙いを理解しておく。                        |
| 第2回 | テーマ<br>Theme                          | 基本図形とパラメトリック曲線                                       |
|     | キーワード<br>Key Word                     | Processingの基本文法、座標空間と図形の数式表現、2次元基本図形の描画、パラメトリック曲線    |
|     | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。              |
|     | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                          |
| 第3回 | テーマ<br>Theme                          | アニメーションの原理と配列  |
|     | キーワード<br>Key Word                     | アニメーションの原理、配列、システム変数、組み込み関数                          |
|     | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。              |
|     | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                          |
| 第4回 | テーマ<br>Theme                          | 色彩とピクセル処理  |
|     | キーワード<br>Key Word                     | 色彩とピクセル(画素)、RGBカラーモデル、HSVカラーモデル、ピクセル処理、ラスタライズ、クリッピング |
|     | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。              |
|     | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                          |
| 第5回 | テーマ<br>Theme                          | 頂点列による描画と画像表示  |
|     | キーワード<br>Key Word                     | 画像の表示、頂点列による図形描画、対話入出力処理、ファイル入出力                     |
|     | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。              |
|     | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                          |
| 第6回 | テーマ<br>Theme                          | 座標変換と同次座標系   |
|     | キーワード<br>Key Word                     | 行列による座標変換、2次元幾何変換(図形の移動や回転)、2次元同次座標系、合成変換行列          |
|     | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し、プログラミングによって理解を深める。              |

|      |                                       |   |
|------|---------------------------------------|---|
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                               |
| 第7回  | テーマ<br>Theme                          | 3DCGとモデリング基礎  |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 簡単な3次元描画, 3DCGの座標系, ビューイングパイプラインの概要, 代表的なモデリング手法, ポリゴンモデル |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。                  |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                               |
| 第8回  | テーマ<br>Theme                          | モデルビュー変換  |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 3DCGの座標変換, モデリング変換とビューイング変換, 3次元同次座標系, 合成変換行列             |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。                  |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                               |
| 第9回  | テーマ<br>Theme                          | 投影変換  |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 3次元投影変換, 平行投影, 透視投影, 透視投影行列, ビューポート変換, 3次元クリッピング          |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。                  |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                               |
| 第10回 | テーマ<br>Theme                          | 照明と材質のモデル   |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 照明と材質, 光と反射のモデル, 拡散反射と鏡面反射, 物体表面のモデル                      |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。                  |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                               |
| 第11回 | テーマ<br>Theme                          | シェーディングとマッピング   |
|      | キーワード<br>Key Word                     | シェーディングモデル, テクスチャマッピング, バンプマッピング                          |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course            | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。                  |

|      |                                       |   |
|------|---------------------------------------|---|
|      | OutLine                               |   |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | プログラミング課題を出すので次回までにやって提出する。                         |
| 第12回 | テーマ<br>Theme                          | モデリング   |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 3Dモデリング, 曲面や自然形状の表現, モデルデータの利用, 3DCGソフトウェア          |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, ソフトウェアを利用した演習によって理解を深める。      |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | 授業内容を復習するとともに, 最終レポートであるCGプログラミングによる作品の制作を行う。       |
| 第13回 | テーマ<br>Theme                          | レンダリング技術  |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 隠面消去アルゴリズム, Zバッファ法, 影付け, レイトレーシング法, 大域照明モデル         |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | キーワードに示したトピックについて学習し, プログラミングによって理解を深める。            |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | 授業内容を復習するとともに, 最終レポートであるCGプログラミングによる作品の制作を行う。       |
| 第14回 | テーマ<br>Theme                          | 小テスト / CGシステム                                       |
|      | キーワード<br>Key Word                     | 数学的理論, CGのハードウェア, シェーダプログラミング                       |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | コンピュータグラフィックスの理論に関する問題演習を行い, キーワードに示したトピックについて学習する。 |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | 授業内容を復習するとともに, 最終レポートであるCGプログラミングによる作品の制作を行う。       |
| 第15回 | テーマ<br>Theme                          | 作品発表会 / CGの応用                                       |
|      | キーワード<br>Key Word                     | プレゼンテーション, CGの応用                                    |
|      | 授業概要<br>Detailed<br>Course<br>OutLine | 作品発表会を行い, キーワードに示したトピックについて学習する。                    |
|      | 授業外指示<br>(課題等)<br>Assignment          | 最終レポートであるCGプログラミングによる作品の制作を行う。                      |