

科目分類	専門職の教育			開講学科	医療情報学科
科目番号	学年	担当セメスター	区分	単位数	授業時間数
15051	3	前期	選択	2	30
授業科目名 (英文)	医用画像処理工学 (Medical Image Computing)				
担当教員名	杉田 純一				
授業の概要及び到達目標					
<p><b>【概要】</b> X線透過画像などの医用画像は診断に欠かせない存在であり、画像処理技術により画像に含まれる情報を有効活用することができる。本講義では、医用画像の性質およびその処理方法について学習する。また、講義中の演習を通して理解を深める。近年、VR(Virtual Reality: 仮想現実)、AR(Augmented Reality: 拡張現実)、3Dプリンタなどの普及により、医療現場における医用画像の活用の幅が広がりつつある。これらの最新の事例も紹介する。</p> <p><b>【到達目標】</b> 本講義の到達目標は、以下に示す医用画像処理の基礎を理解し、実際に計算または説明できるようになることである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ デジタル画像の表現方法とその性質</li> <li>・ モダリティごとの画像の性質</li> <li>・ 投影からの再構成</li> <li>・ 色彩と表色系</li> <li>・ 画素ごとの濃淡変換</li> <li>・ 空間フィルタリング</li> <li>・ 2値画像処理</li> <li>・ コンピュータ診断支援</li> </ul>					
準備学習等					
<p>講義内容の理解の促進のために演習を行う。演習をよく復習し、理解すること。 各回と参考図書との対応を以下に示す。</p> <p>第01回：特に予習は不要 第02回：参考図書① 第2章 2-4, 2-5 第03回：参考図書② 第4章 4.1 第04回：参考図書② 第4章 4.2 第05回：参考図書② 第4章 4.3, 4.4, 4.6.3 第06回：参考図書② 第2章 2.7.4, 参考図書③ 第07回：参考図書① 第3章 3-3 第08回：参考図書① 第3章 3-1 第09回：参考図書① 第4章 4-1 第10回：参考図書① 第4章 4-1-5, 4-4 第11回：参考図書① 第5章 第12回：参考図書① 第5章 第13回：参考図書① 第9章 第14回：参考図書① 第9章 第15回：参考図書② 第6章</p> <p>講義時間：教室内 30 時間 (15 週×2 時間) + 予・復 15 時間 (15 週×1 時間)</p>					

成績評価の方法	<p>課題 20%、期末試験 80%として評価する。</p> <p>欠席日数が本学学則に定める回数以上の場合には単位認定しない。授業開始時刻から 20 分を過ぎて出席した場合は遅刻とし、遅刻 2 回を欠席 1 回と換算する。断りなく途中退室した場合も、欠席として扱う。</p>
テキスト	電子データまたは紙媒体で配布する。
参考図書	<p>① 「デジタル画像処理[改訂新版]」(デジタル画像処理編集委員会：公益財団法人 画像情報教育振興協会) ※</p> <p>② 「実践 医用画像解析ハンドブック」(桂川茂彦(監修)他：オーム社) ※</p> <p>③ 「医用画像 3D モデリング・3D プリンター活用実践ガイド」(杉本真樹著：技術評論社)</p>
備考	<p>遅刻・欠席をしないこと。やむを得ない理由で欠席した場合は、次回講義までに欠席回の内容を学習しておくこと。特に、講義中にソフトウェアをインストールした場合は次回講義までにインストールしておくこと。</p> <p>毎回、貸与 PC を持参すること。</p> <p>毎回、課題またはリアクションペーパーを実施する。次回講義時に、課題の解説やリアクションペーパーに対するフィードバックを行う。</p> <p>卒業認定・学位授与の方針と当該授業科目の関連については、別途明示している各学科の履修系統図を確認のこと。</p>
授 業 計 画	
第 01 回	<p>イントロダクション：本講義の進め方や評価方法の概要、医用画像処理の概要について説明する。画像処理の位置づけとコンピュータグラフィックス、コンピュータビジョンなどの関連分野について説明し、それらの最新技術を紹介する。</p>
第 02 回	<p>デジタル画像の基礎：デジタル画像について説明し、画像の標本化、量子化について説明する。また、デジタル画像での色の表現法について概説する。実際にプログラミングを用いてビットマップ画像を生成する。</p>
第 03 回	<p>医用画像機器①：単純 X 線画像の原理や撮影機器について説明する。また、マンモグラフィによる診断支援の事例を紹介する。</p>
第 04 回	<p>医用画像機器②：X 線 CT の原理について説明し、投影からの再構成アルゴリズムのひとつである単純逆投影法について説明する。CT 値の計算方法や CT で得られたボリュームデータをコンピュータグラフィックス技術により 3 次元表示する方法についても紹介する。</p>
第 05 回	<p>医用画像機器③：MRI、超音波、内視鏡の原理について説明する、また、バーチャルリアリティ技術の医療応用事例についても紹介する。</p>
第 06 回	<p>医用画像の活用：3D プリンターの原理を説明し、医療保健分野への応用例について紹介する。</p>

- 第 07 回 色彩と表色系：加法混色と減法混色、色の 3 属性、HSI 色空間について説明する。実際に RGB 色空間から HSI 色空間への変換を計算する演習を行う。
- 第 08 回 画像の性質：画像の性質を表す諸量、画像の統計的性質、ヒストグラムについて説明し、それらを計算する演習を行う。
- 第 09 回 画素ごとの濃淡変換①：トーンカーブ、ウィンドウ処理について説明し、実際に画像処理ソフトウェアを用いて画像の濃淡を変換する。
- 第 10 回 画素ごとの濃淡変換②：ヒストグラム平坦化、画素間演算について説明し、実際に計算を行う。
- 第 11 回 空間フィルタリング①：空間フィルタリングの計算方法を説明し、平滑化、鮮鋭化フィルタを紹介する。画像処理ソフトウェアでフィルタリングを行い、手計算による演習も行う。
- 第 12 回 空間フィルタリング②：エッジ抽出フィルタについて説明を行い、第 11 回と同様の演習を行う。また、投影からの再構成アルゴリズムのひとつであるフィルタ逆投影法について説明し、演習を行う。
- 第 13 回 2 値画像処理①：2 値化、連結性、輪郭追跡について説明し、手計算による演習を行う。
- 第 14 回 2 値画像処理②：収縮・膨張、ラベリングについて説明し、手計算による演習を行う。
- 第 15 回 コンピュータ支援診断：CAD(Computer Aided Diagnosis)について説明する。