

## 2013年度 工学研究科人工システム科学専攻(メディカルシステム) 授業科目一覧表

| 授業コード     | 授業科目名           | 単位数 | 開講時限等                | 担当教員       | 頁     |
|-----------|-----------------|-----|----------------------|------------|-------|
| T20603001 | 治療支援工学総論        | 2.0 | 後期火曜 3 限             | 中村 亮一      | 前メ 2  |
| T20600201 | 医用画像工学          | 2.0 | 前期水曜 1 限             | 羽石 秀昭      | 前メ 2  |
| T20600301 | 光情報工学           | 2.0 | 後期月曜 2 限             | 大沼 一彦      | 前メ 3  |
| T20602601 | 医用機能デバイス        | 2.0 | 後期木曜 3 限             | (小松 研一)    | 前メ 5  |
| T20600501 | 医療情報学概論         | 2.0 | 前期木曜 2,3,4 限         | (鈴木 淳夫)    | 前メ 6  |
| T20600601 | 波動情報処理          | 2.0 | 前期月曜 3 限             | 蜂屋 弘之他     | 前メ 7  |
| T20600701 | 信号処理システム論       | 2.0 | 後期水曜 3 限             | 大沼 一彦他     | 前メ 7  |
| T20600801 | 脳工学概論           | 2.0 | 後期水曜 2 限             | (山本 悦治)    | 前メ 9  |
| T20602701 | 高周波デバイス概論       | 2.0 | 後期火曜 2 限             | 齊藤 一幸      | 前メ 10 |
| T20602801 | 生体磁気科学概論        | 2.0 | 前期火曜 4 限             | 岩坂 正和      | 前メ 11 |
| T20601101 | 通信環境システム論       | 2.0 | 後期月曜 3 限             | 高橋 応明      | 前メ 12 |
| T20601201 | 生体計測工学          | 2.0 | 前期水曜 4 限             | 中口 俊哉      | 前メ 13 |
| T20601301 | 生体運動制御工学        | 2.0 | 後期木曜 5 限             | 兪 文偉       | 前メ 13 |
| T20601401 | バイオメカニクス        | 2.0 | 前期月曜 3 限             | 劉 浩他       | 前メ 15 |
| T20601501 | エネルギーシステム工学     | 2.0 | 後期金曜 4 限             | 田中 学       | 前メ 15 |
| T20601601 | 医用機器設計論         | 2.0 | 前期月曜 1 限             | (山本 悦治)    | 前メ 16 |
| T20601701 | 生体システム解析論       | 2.0 | 前期月曜 4 限             |            | 前メ 17 |
| T20601801 | 医用診断計測学         |     | 後期金曜 1 限             | 菅 幹生       | 前メ 17 |
| T20602201 | 高齢者支援工学         | 2.0 |                      |            | 前メ 18 |
| T20602401 | 臨床生理・解剖学特論      | 2.0 | 前期水曜 2 限             | 五十嵐 辰男他    | 前メ 19 |
| T20602101 | 人間 - 生活環境論      | 2.0 | 後期月曜 5 限             | 勝浦 哲夫他     | 前メ 20 |
| T20603101 | 国際医工学研究実習 I     | 2.0 | 前期月曜 5 限<br>後期月曜 4 限 |            | 前メ 20 |
| T20603201 | 国際医工学研究実習 II    | 2.0 | 前期月曜 5 限<br>後期月曜 4 限 |            | 前メ 21 |
| T20603301 | 国際医工学研究実習 III   | 2.0 | 前期月曜 5 限<br>後期月曜 4 限 |            | 前メ 21 |
| T20603401 | 国際医工学特論 I       | 2.0 | 前期集中                 | 兪 文偉       | 前メ 21 |
| T20603501 | 国際医工学特論 II      | 2.0 | 通期金曜 2 限             | 羽石 秀昭      | 前メ 22 |
| T20602901 | ICRC 総合特別講義     | 2.0 | 前期                   |            | 前メ 22 |
| T20000101 | ベンチャービジネス論      | 2.0 | 前期水曜 5 限             | 斎藤 恭一他     | 前メ 23 |
| T20000201 | ベンチャービジネスマネジメント | 2.0 | 後期水曜 5 限             | 片桐 大輔      | 前メ 23 |
| T20000301 | 技術者倫理           | 2.0 | 後期金曜 5 限             | 安藤 昭一      | 前メ 24 |
| T20000401 | 技術完成力プログラム      | 2.0 | 前期火曜 4 限<br>後期火曜 4 限 | 藤井 知       | 前メ 25 |
| T20000501 | 技術経営力プログラム      | 2.0 | 前期水曜 4 限<br>後期水曜 4 限 | 井上 里志      | 前メ 26 |
| T20000601 | 技術交渉力プログラム      | 2.0 | 前期木曜 4 限<br>後期木曜 4 限 | Mark Haley | 前メ 27 |
| T20699801 | 特別演習 I()        | 4.0 | 通期集中                 | 各教員        | 前メ 28 |
| T20699901 | 特別研究 I()        | 6.0 | 通期集中                 | 各教員        | 前メ 28 |

授業科目名：治療支援工学総論  
 科目英訳名：Therapeutic Engineering and Technology  
 担当教員：中村 亮一  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：後期火曜 3 限  
 授業コード：T20603001  
 講義室：工 5 号棟 104 教室  
 読替科目：感覚器工学 (平成 23～24 年度)

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 30

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 現在の低侵襲外科治療において必要不可欠となった治療用医用支援機器について解説する。特にナビゲーション手術装置・手術ロボット等のコンピュータ外科機器について、製品から研究開発を含め解説する。また開発・実用化・事業化の現状についても解説する。

[目的・目標] (1) コンピュータ外科システムの効用・適応・開発動向を理解する (2) 医用支援機器の一般的な実用化・事業化プロセスの理解に必要な薬事法に基づく規制について理解する。(3) 先進的医療機器の迅速な上市と安全性/効用の保証のための産官学の取り組みと医療機器レギュラトリーサイエンス研究の現状について理解する (4) 本邦の医用支援機器産業の現状を理解し展望を考察する。

[授業計画・授業内容]

1. 導入：治療支援機器とコンピュータ外科学
2. コンピュータ外科学 I：手術ナビゲーション：画像誘導の基本技術
3. コンピュータ外科学 II：手術ナビゲーション：臨床と応用
4. コンピュータ外科学 III：手術ロボット・マニピュレータ：構成要素と機能
5. コンピュータ外科学 IV：手術ロボット・マニピュレータ：安全性，臨床と応用
6. コンピュータ外科学 V：モデルを用いた CAS システム (術前・術後)：治療計画とトレーニング
7. コンピュータ外科学 VI：モデルを用いた CAS システム (術中)：精密誘導と計画・アセスメント
8. 治療支援機器と薬事法 I：医療機器の製造販売と承認
9. 治療支援機器と薬事法 II：GLP, GCP と安全評価
10. 治療支援機器と薬事法 III：表示・添付文書，販売後安全対策
11. 治療支援機器と薬事法 IV：販売後安全対策，再審査・再評価
12. 治療支援機器と薬事法 V：オーファン医療機器，医療保険制度
13. 治療支援機器の評価と上市 I：安全性と効用：医療機器レギュラトリーサイエンス
14. 治療支援機器の評価と上市 II：官学の取り組み：開発ガイドラインと審査ガイドライン
15. 治療支援機器の評価と上市 III：医療機器産業活性化への産官学の取り組み

[キーワード] 低侵襲手術, 医療機器, コンピュータ外科学, 手術ロボット, 手術ナビゲーション, 薬事法, レギュラトリーサイエンス, ガイドライン

[教科書・参考書] 配付資料

[評価方法・基準] 期末レポートおよび出席状況にて評価を行う。

[備考] 読替科目：感覚器工学 (平成 23～24 年度)

授業科目名：医用画像工学  
 科目英訳名：Medical Image Engineering  
 担当教員：羽石 秀昭  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：前期水曜 1 限  
 授業コード：T20600201  
 講義室：工 17 号棟 111 教室

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 30

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] X線画像, MRI 画像, 核医学画像など医用画像を対象に, 画像の直交変換, フィルタリング処理, セグメンテーション, 画質評価, 画像再構成などについて講義する.

[目的・目標] 医用画像の処理・解析・評価方法などについて習得する.

[授業計画・授業内容] 下記の計画で授業を行う.

1. イントロダクション (講義の全体像説明)
2. フーリエ変換 1
3. フーリエ変換 2
4. フーリエ変換 3
5. ウェーブレット変換 1
6. ウェーブレット変換 2
7. KL 変換 (主成分分析)
8. 特異値分解
9. 投影データからの画像再構成法 1
10. 投影データからの画像再構成法 2
11. 画質評価
12. 画像の変形
13. 画像の位置合わせ法
14. セグメンテーション
15. おさらい

[キーワード] 画像の直交変換, フィルタリング, セグメンテーション, 画質評価, 画像再構成

[教科書・参考書] 未定

[評価方法・基準] 成績評価は授業への出席状況 30%, 発表・レポート 70% で評価し, 60 点以上を合格とする。

[履修要件] プログラムを自作して画像処理を行う課題を出すため, C 言語, MATLAB 等のプログラミングが可能である必要がある。

T20600301

授業科目名: 光情報工学

科目英訳名: Information Processing in Optics

担当教員: 大沼 一彦

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 後期月曜 2 限

授業コード: T20600301

講義室: 工 17 号棟 111 教室

隔年開講 変更の予定あり

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 30

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 光の屈折、反射、回折、干渉などの基本的性質や、光を使った生体計測法、及び視覚系の情報処理の原理などについて学ぶ。特に眼球光学系、眼底カメラ、顕微鏡などの計測についての研究を行う。また、種々の視覚計測法によって得られた視覚データから有用な情報を抽出するためのパターン認識手法、立体情報認識手法、その応用を学ぶ

[目的・目標] 光学の基礎と光学計測の生体計測特に視覚系への応用技術を習得

[授業計画・授業内容] 光学の基礎から、眼光学における光学計測の応用へと展開する

1. 光学基礎 1 屈折について：屈折率が物質のどのような性質と関係しているのかを説明する。スネルの法則を用いて、一つの面による光源と像の関係式がどのように導かれるのかを示す。次に、2つの面の場合（厚みのあるレンズ）による場合、さらに、2枚のレンズによる場合の光源と像の関係式がどのように導かれるのかを示す。
2. 光学の基礎 2 反射について：反射率と屈折率の関係について、入射光の偏光状態との関係において、電磁気の知識を用いてどのように導かれるかを説明する。入射角によって偏光状態が変化することを理解する。
3. 光学の基礎 3 回折と干渉について：ホイヘンスの原理（波の一部は波が発生する新しい波源である）を様々な例（スリット、円形開口、回折格子）について適応して回折と干渉の現象を説明する。
4. 光学の基礎 4 回折と干渉について 2：開口とレンズの組み合わせの場合、レンズの焦点面では、開口のフーリエ変換のパターンが現れる。これは、レンズがフーリエ変換の働きを持っているためである。その原理を説明する。開口パターンとそのフーリエ変換の関係を理解する。これにより、波面収差とその像（PSF）を理解する。
5. 応用 1 波面センサ：眼球光学系における光を用いて計測の例の一つ波面センサについてその測定原理、得られる波面収差、瞳孔の影響、PSF、眼球光学系の評価の方法について説明する。
6. 応用 2 PSF アナライザ：2つ目は、眼球光学系を2回通過させて、収差、散乱のある眼の光学特性を評価する装置 PSF アナライザの測定原理と得られる PSF、それを用いた眼球光学系の評価の方法について説明する。
7. 応用 3 OCT：OCT は眼底の 3次元構造を取得できる装置である。その測定原理、3次元構造取得時における工夫、セグメンテーション、評価について説明する。
8. 応用 4 眼底カメラ：眼底カメラは角膜での表面反射を避けて眼底内部からの反射光を取得できるように工夫がなされている。その構造とデータ取得における問題点を説明する。
9. 応用 5 オートレフ：オートレフは眼底にリングを投影して、その大きさ、形のゆがみを計測して、近視の度合いを計測する装置である。この原理と問題点について説明する。
10. 応用 6 手術用顕微鏡：手術用顕微鏡の構造と倍率、解像力の限界の説明。眼球光学系で起こる非点収差、色収差を補正する新しい光学系の構造と機能の説明
11. 応用 7 SLO：Scanning Laser Ophthalmoscope の測定原理、新しい観察方法、眼底カメラとの相違点、蛍光眼底画像、高解像度を得るための補償光学装置について説明する。
12. 応用 8 偏光による眼底解析：眼球光学系の中には複屈折物質がある。角膜、視神経線維などであるが、これらの軸とリタデーションを測定する方法、また、厚みを測定する方法について講義する。応用として、緑内障診断の場合を説明する。
13. 応用 9：屈折矯正メガネ、コンタクトレンズ、屈折に関わる異常として、遠視、近視、乱視、不正乱視がある。これらを矯正する方法には眼鏡、コンタクトレンズがある。眼鏡レンズは一枚レンズであるが、非点収差を押さえるさまざまな工夫がなされている。また、遠近両用の老眼用の眼鏡のデザインも同様である。どのような設計の概念で、つくられているのか、どのような種類があるのかを説明する。また、最近では遠近両用のコンタクトレンズもあり、その問題点、見え方について説明する。
14. 応用 10：眼内レンズ LASIK：白内障の手術に眼内レンズがある。最近では、単レンズに加えて、多焦点レンズ、球面収差や非点収差を取り除くレンズも出てきている。ここではその構造と原理、機能について説明する。また、近視矯正の一つとして角膜を切り取る LASIK があるが、この方法の装置、収差を持ち込む問題点、その見え方について説明する。
15. まとめ：眼光学における光学計測における重要なポイントのまとめ、および今後の展望について紹介する。

[教科書・参考書] ヘクト光学 I ヘクト光学 II (丸善)

[評価方法・基準] 評価は眼光学に関する論文を読んで、論文と要約と自分の意見を A4 3枚以上にまとめて提出。そのレポートに対して評価を行う。

|  |                     |
|--|---------------------|
| 授業科目名： 医用機能デバイス                                  |                     |
| 科目英訳名： Functional Devices in Medical Instruments |                     |
| 担当教員： (小松 研一)                                    |                     |
| 単位数： 2.0 単位                                      | 開講時限等： 後期木曜 3 限     |
| 授業コード： T20602601                                 | 講義室： 工 17 号棟 111 教室 |

## 科目区分

2013 年入学生： 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 50

[授業概要] 生体内の情報を生体侵襲無しに取り出し、安全で患者個人にとって最良の医療に役立てたいという強い社会的要求に答え、医用生体工学は多大な進歩を遂げてきた。特に生体内を画像として描出し病変を形態情報、機能情報あるいは代謝情報として医療に利用する画像診断システム開発は特に進展著しい分野である。これらシステムの根幹は生体内の微弱な信号あるいは相互作用をキャッチする機能デバイスの技術開発のみならず高度な信号処理により体内画像を同定する技術開発無しには成し得なかった。本講義においては進化してきた過程と原理を概説し、医療経済との関連において今後の技術開発の課題を考察する。授業への出席率と期末試験、レポート、積極的討論を総合的に判断し、60 点以上を合格とする。デジタル X 線、X 線 CT、MRI、超音波診断装置などを中心に、高度医療に不可欠な画像診断機器を微弱な生体信号との相互作用、並びにそのセンシング技術の変遷をレビューし、形成される病変・画像の特長を理解する。また、高度な画像診断技術の進展が医療経済負担の軽減に役立てる可能性をレビューし課題を考察する。

[目的・目標] 生体信号とそのセンシング技術を通して、医用生体工学の実利社会への貢献可能性を理解する。学問としての工学・医学と実利社会における工業・医療という応用技術を相互理解する。

[授業計画・授業内容] 近年、画像診断機器などの先端医用機器が広く普及し、医療には不可欠となっている。これらの機器では電磁波 (電波, 光, X 線, ガンマ線) や音波を用いて、生体の内部構造を観察する。

1. 高度な医用画像処理の実情 -コンピュータ支援診断 (CAD)-
2. 医療の置かれている環境と医用機器 (授業ガイダンス)
3. 超音波によるリアルタイムセンシング-胎児診断に欠かせない画像と血流センシング-
4. 三次元動画像をセンシングする超音波センシング-広がる応用に応えて。乳癌、冠動脈検出-
5. CT 再構成アルゴリズムとセンシング -重なり影を見る。X 線 CT の発明。-
6. 4 次元 CT のセンシング技術-ヘリカル技術と動画 3 次元 CT-
7. MRI、磁場内でのセンシングと画像再構成技術-初期の癌が見える。-
8. MRI 診断画像アプリケーション-髄液の流れを診る-
9. 発想力と独創性
10. 核種 (FDG) の 崩壊センシング-PET/SPECT による早期疾患発見の道-
11. 日本の保険医療制度と医用機器について学ぶ
12. 新春座談会：独創的医療機器開発と事業性 (総合討論)
13. X 線動画像センシング技術-画像診断はここから始まった (Rentgen 博士に学ぶ)-
14. 画像診断機器の今後の展望
15. 課題設定とレポート

[キーワード] X 線、磁場、超音波、センシング、画像処理、情報医療

[教科書・参考書] 特に指定はしない。医用生体工学に関する参考書は数多く出版されているものの系統的にまとまった参考書は少ない。より理解を深めたい学生のために ME 機器ハンドブック：(社)日本電子機械工業会編 コロナ社 CT と MRI - その原理と装置技術：森一生他 コロナ社 ISBN-10:4339072257 MDCT の基本パワーテキスト-CT の基礎からデュアルソース・320 列まで：陣崎雅弘他 メディカルサイエンスインターナショナル ISBN-10 : 4895926524

[評価方法・基準] 期末試験、授業での討論展開 (知識は問わない)、レポート提出、討論の積極性など総合的に判定する。

授業科目名：医療情報学概論  
 科目英訳名：Introduction to Medical Informatics  
 担当教員：(鈴木 淳夫)  
 単位数：2.0 単位 開講時限等：前期木曜 2,3,4 限  
 授業コード：T20600501, T20600502, 講義室：工 17 号棟 212 教室  
 T20600503  
 講義日程は別途通知；

#### 科目区分

**2013 年入学生**：選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 医療情報システムは医療現場の効率化や合理化のみならず、医療安全の確保、医療経営の安定化さらには患者満足度向上のためのツールとしてその役割はますます大きくなりつつある。国も 2001 年からの e-JAPAN 計画に始まり、2010 年の新たな情報通信技術戦略まで医療 IT 化を重要課題のひとつに位置付けている。このような背景を元に病院や診療所において、電子カルテに代表される医療情報システム導入の動きが広まりつつある。また、医療情報システム導入を前提として、一医療機関の入院から退院までの医療プロセスを効率的に推進するクリティカル(クリニカル)パス、さらに複数医療機関にまたがった診療計画(連携パス)を導入する動きも始まっている。本講義では主に現在の医療情報システムの役割や機能について概説すると共に背景となる政策動向及び法令、医療情報の交換/蓄積に必要な標準規格の動向、蓄積データの利活用などに関して概説する。

[目的・目標] ・医療情報システムが医療に関係するどのような分野でどのように使われているのか実態を理解する。・医療情報システムの課題や留意点を理解する。・医療情報システムに関する政策動向、標準化動向及び安全管理に知識を修得する。

[授業計画・授業内容]

1. 医療情報システムとは
2. 医療情報システムの歴史と動向
3. 医療制度改革の動向と医療情報システムの役割
4. 医療情報システム (1) (医事会計システム、臨床検査システム、オーダーリングシステム)
5. 医療情報システム (2) (電子カルテシステム、PACS)
6. 医療情報システム (3) (看護情報システム、物流管理システム、その他医療機関内の部門システム)
7. 医療関連システム (健康管理システム、介護情報システム、その他)
8. 医療の地域連携を支えるシステム (地域医療システム、遠隔医療システム)
9. 医療情報の標準化と相互運用性の動向 (HL-7, DICOM, IHE-J など)
10. 医療情報システムの安全管理 (厚生労働省「医療情報の安全管理に関するガイドライン」について)
11. 医療情報システム導入～開発～稼働プロセスと留意点
12. 医療情報システムの連携に関する留意点
13. 医療情報システムに関する国の施策動向について
14. 医療情報システムの海外動向
15. これからの医療情報システム (ユビキタス社会における医療情報システムのあり方)

[キーワード] 電子カルテ、オーダーリング、地域医療システム、レセプトのオンライン化、HL7、DICOM、IHE - J,EHR,PHR

[教科書・参考書] 日本医療情報学会医療情報技師育成部会編「新版 医療情報 医療情報システム編」(篠原出版) ISBN978-4-88412-329-1 保健医療福祉情報システム工業会編「医療情報システム入門 改訂新版 2011」(社会保険研究所) ISBN978-4-7894-1892-8

[評価方法・基準] 受講の出席率と期末試験の成績を検討して総合的に成績を評価し、60%以上を合格とする。

授業科目名：波動情報処理  
 科目英訳名：Wave information processing  
 担当教員：蜂屋 弘之, 山口 匡  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：前期月曜 3 限  
 授業コード：T20600601  
 講義室：工 17 号棟 113 教室

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[授業概要] 波動を用いた観測, 映像化の情報処理を, 波動の物理現象と関係付けながら論述する。

[目的・目標] 波動を用いた映像化, 観測の情報処理の基礎として, 電磁波, 音波, 弾性波などに共通の波動方程式を学び, 情報処理の立場から, 波動現象の本質的な意味と含まれている情報の中身について論述する。さらに計測システムの例として, 医用分野と海洋分野などの実際の応用システムについて学び, さまざまな信号処理, 情報処理の特徴について学ぶとともに統一的な考察を行う事ができるようになることを目標とする。

[授業計画・授業内容]

1. 波動計測の特徴・波動方程式の導出
2. 平面波と球面波
3. 波動伝搬による情報伝達
4. 波動による情報伝達の特徴と分解能
5. 縦方向分解能と横方向分解能
6. 遠距離の指向特性
7. 指向特性とフーリエ変換
8. アレイ信号処理
9. アレイの指向特性と空間サンプリング
10. パルスエコー法と医用診断装置
11. ドブラ効果とドブラ信号処理
12. パルスエコー法と速度計測
13. 医用診断装置におけるドブラ画像
14. 臨床における実応用 (1)
15. 臨床における実応用 (2)

[キーワード] 波動情報処理, ドブラ効果, パルスエコー法, 波動方程式, アレイ信号処理

[評価方法・基準] レポートと出席で, 目標への理解度と達成度を総合的に評価する。レポートのコピーなどの不正があった場合は不可とする。

[備考] 受講にあたって, 工学部 (学士課程) で学ぶ数学と物理の基礎知識を有することが望ましい

授業科目名：信号処理システム論  
 科目英訳名：Signal Processing system  
 担当教員：大沼 一彦, 増田 信之  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：後期水曜 3 限  
 授業コード：T20600701  
 講義室：工 17 号棟 211 教室

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 科学計測の分野における信号処理は、一般的には多くの信号が重なり合った状態でしかもノイズの含まれるデータから一つ一つの信号を分解して、読み出すことを目的に開発されている。また、このような状態のデータを得るのではなく、ノイズが含まれないようなデータ取得の方法や、単一の信号だけを得るような手法も開発されている。この授業では、ノイズと信号の発生のメカニズム、信号の周波数解析として、フーリエ変換、ウェーブレット変換、MARS(移動自己回帰系) 最大エントロピー法について復習し、零値を用いた信号の捕らえ方、また、その零値からの信号を回復する手法(逆問題) 最小二乗法と多変量解析、非線形最適化、フィルターリングと信号回復、未知成分の発見と分離、独立成分分析に分かりやすく講義をする。また、学生一人一人に信号処理に関する論文を読んで、パワーポイントを使って15分くらいで紹介する課題を実施し、理解を深めるとともに、そのプレゼンを持って評価を行う。

[目的・目標] 各種の信号処理システムを対象として、デジタル信号処理の各種手法を理解できるようになる。信号処理の論文を読んで理解できるようになる。

[授業計画・授業内容] 信号と雑音から始まり、数学的な基礎を学習し、各種のデジタル信号処理の手法を学ぶ

1. 信号と計測 科学計測の現在の特徴である多角化(センサーヒュージョン) 選択化(シングルチャンネル検出法) 非線形効果の利用について例を用いて紹介する。: 予習 教科書を読んでおく。
2. 信号と雑音 信号とノイズは同じ発生源を持つ確立過程であることを示す。そのため、期待値(平均値、分散、自己相関関数)による代表値で、信号が与えられることを説明する。さらに、光学系における計測の例を紹介する。
3. フーリエ変換とウェーブレット変換 信号の周波数解析として、フーリエ変換、ウェーブレット変換によって、信号に含まれる各周波数成分が分離され検出されることを示す。
4. Z変換とヒルベルト変換 また、これらの積分変換よりも、微分を使う手法が、時間を制限された場合の信号解析、MARS(移動自己回帰系)が有効に働くことを示す。
5. 一般化逆行列 特異値分解 : 固有値、特異値による行列の分解の手法、また、正方行列以外の行列に対する逆行列の求め方について紹介する。
6. 自己回帰モデルと最大エントロピー法
7. 零値を用いた逆問題 多項式はその値が0になるところの位置情報を使って、全体を復元できる。この手法は、ダイナミックレンジのない検出器でも、0の位置だけを検出することができれば、元の信号を復元できることに応用される。ここでは、その手法と応用例を示す。
8. 最小二乗法 ノイズの含まれる信号を得るために、最小二乗法が使われる。はじめに、多次元の最小二乗法ではベクトルと行列を使って式が求められるが、その計算の方法を説明する。ノイズが含まれる場合には、最小2乗平均誤差、ウィナーフィルター、特異値分解(固有値分解)などの手法が使われるが、それらの基本的な考え方は、一度信号を基本成分に分けて、ノイズの大きいところの成分は使わない、あるいは重み付けして影響を小さくしてから、復元するというものである。ここでは、その手法を講義する。
9. 最小2乗法 - 2
10. 多変量解析 多次元空間での解はそれぞれの次元の解の組み合わせであるベクトルとして求めることになる。この時、次元が大きくなると、逆行列を求めることが難しくなるため、逆行列を求めないで、暫定的ないくつかの解を求め、それらの解から真の解へと少しずつ接近していく手法や、暫定解の近傍の状態(真の解への傾き)から真の解へと少しずつ接近(反復法) が用いられる。ここでは、ヤコビ法、ニュートン法、共役勾配法について、講義する。
11. 非線形最適化 いくつかの成分が重なり合って観測されるデータから各成分の波形を分離する手法について説明する。 ガウス-ニュートン法、Brent法、シンプレックス法、しらみつぶし法、モンテカルロ法、シミュレーテッドアニーリング法、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムについて、講義する。
12. フィルターリングと信号回復 画像データにノイズが載っている場合に画像領域または周波数領域にてフィルターリングを行うことにより、ノイズの軽減をすることができる。その手法を説明し、事例を紹介する。
13. 未知成分の発見と分離 たくさんの発信源からのデータがいくつかの検出器によって取得される場合(例えばたくさんに人が一度に話をしているのを解読する) 独立成分分析が有効である。ここでは、主成分分析、白色化、独立性の手法について説明し、実際のデータを紹介する。



14. 課題発表 1 これらの講義の基礎的な知識を用いて科学論文を読み理解できるようになることを目的として、各学生に自分に関係のある分野の科学論文を読み、皆の前で紹介する。
15. 課題発表 2
16. 課題発表 3

[キーワード] デジタル信号処理

[教科書・参考書] 科学計測のためのデータ処理入門 (CQ 出版社)

[評価方法・基準] 課題発表の内容で理解度を評価する。

T20600801

|   |   |
|---|---|
| 授業科目名 : 脳工学概論<br>科目英訳名 : Human brain mechanism and engineering<br>担当教員 : (山本 悦治)<br>単位数 : 2.0 単位<br>授業コード : T20600801 | 開講時限等: 後期水曜 2 限<br>講義室 : 工 17 号棟 215 教室 |
|---|---|

#### 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 人間の脳が行っている高度な情報処理について学ぶとともに、その解明に関する研究などの発表等を行い、理解を深める。このような脳活動を非侵襲的に計測する種々の手法の原理、得られた生体情報の信号処理、情報処理技術、統計的解析技術などを習得し、脳工学・医工学への適用を図る。

[目的・目標] 本講義の受講と発表とによって、脳神経科学全般に対する知識と理解度を深め、生体情報処理技術、人間の脳の非侵襲的計測技術、情報処理技術、データ解析・統計解析技術を習得することを目標とする。特に脳の非侵襲計測法については、EEG,MEG,fMRI,PET,NIRS の各種の計測法・解析法を学ぶとともに、高度な情報処理技術、統計処理技術を身につけることや実際の脳の臨床応用や、脳波 (EEG) と光トポ (NIRS) 法、Brain Machine Interface (BMI)、脳機能モデルなどの最新の研究なども視野に入れた学習を行う。

[授業計画・授業内容] 以下の項目について講義を進めるが、適宜、最新の学会の内容や論文の紹介・発表なども行う。必要に応じて演習課題、レポートなどの宿題を課し、講義の理解度のチェックと支援を行いながら授業を進める。

1. 動物の脳と人間の脳
2. 脳の構造と脳神経系の機能
3. 脳細胞の生理学と神経科学
4. コンピュータ断層画像 (CT) 法
5. 磁気共鳴画像法 (MRI) 法
6. 機能的 MRI (fMRI) 法
7. 陽電子放出断層画像 (PET) 法
8. 脳波 (EEG) と光トポ (NIRS) 法
9. 脳磁図 (MEG) 法
10. MEG における信号源推定と逆問題
11. MEG 計測の応用と実際例
12. マルチモーダル脳計測法
13. 脳機能計測における統計処理・解析処理
14. Brain Machine Interface (BMI)
15. 脳機能モデルと脳工学の展望

[キーワード] 脳工学、脳の非侵襲的計測技術、脳神経科学、BMI、情報処理・統計解析技術、脳機能モデル

[教科書・参考書] 教科書：『脳工学』、武田常広著、電子情報通信レクチャーシリーズ、D-24、コロナ社参考書：“The Cognitive Neurosciences III”, by Gazzaniga MS, MIT Press, 『高次脳機能障害』、石合純夫著、医歯薬出版、他を適宜使用する。

[評価方法・基準] 講義への出席態度、発表、演習、レポート提出などを踏まえて総合的に評価する。

[関連科目] 信号処理論、感覚情報処理論、神経科学概論、医用診断計測学、人間認知論、パターン認識、医用画像工学、

[履修要件] 最低限、メディカル学科の学部での授業科目を取得している程度の学力と知識を有することが望ましい。

[備考] 講義の途中や学習の過程で、その都度、演習や発表などを行い、学んだ内容が理解できているかのチェックを行う。

T20602701

授業科目名：高周波デバイス概論

科目英訳名：Introduction to high frequency devices

担当教員：齊藤 一幸

単位数：2.0 単位

授業コード：T20602701

開講時限等：後期火曜 2 限

講義室：工 17 号棟 215 教室

#### 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20 人

[授業概要] 医用電子機器に多用されている電子デバイス、特に、高周波デバイスについて概説する。さらに、高周波信号の扱いについての基本的な考え方を学習する。

[目的・目標] ・電子デバイスの基本原理およびその動作を理解する・高周波デバイス、特に、高周波伝送線路の取り扱いを理解する

[授業計画・授業内容] まず、電子デバイスに関して概説し、その後、高周波デバイスに関して学習する。

1. 講義の進め方に関するガイダンス
2. 電子デバイス・高周波デバイスの必要性に関する説明
3. 電子デバイスの種類およびそれらの概要
4. 電子デバイスの実例(特に医用電子機器に関して)
5. ダイオードの動作に関する復習とその高周波化
6. パイポーラトランジスタの動作に関する復習とその高周波化
7. 電界効果トランジスタの動作に関する復習とその高周波化
8. ここまでのまとめ
9. 分布定数回路の必要性と考え方
10. 分布定数回路の基礎方程式
11. 反射・透過と定在波およびスミスチャートの扱い方
12. 変調の必要性と実際
13. 振幅変調・周波数変調
14. デジタル信号取り扱いの基礎
15. まとめ

[教科書・参考書] 指定しない

[評価方法・基準] 出席および試験を総合して判断する

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 授業科目名: 生体磁気科学概論                         |                             |
| 科目英訳名: Biomagnetics and Magneto-science |                             |
| 担当教員: 岩坂 正和                             |                             |
| 単位数: 2.0 単位                             | 開講時限等: 前期火曜 4 限             |
| 授業コード: T20602801                        | 講義室: 自然科学系総合研究棟 1 403 セミナー室 |

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 30

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 電磁場 (電場、磁場、光、放射線) と生体との相互作用、様々な生体応用の可能性について議論する。

[目的・目標] 電磁場 (電場、磁場、光、放射線) と生体との相互作用、様々な生体応用の可能性について知識獲得、研究展開を学ぶ。一般目標: 教材資料をもとに、科学的プレゼンテーション能力、科学的コミュニケーション能力を養う。詳細目標: 電磁場の生体影響に関わる課題・問題点を把握できる能力を身に着ける。専門家との生体電磁気現象に関わるディスカッション可能とする能力を磨くとともに、一般大衆向けに噛み砕いた説明を電磁気と生体に関して行える素養・科学コミュニケーション力を養う。個別目標 1) 磁性の3種類の性質の起源に関し、電子のふるまいにもとづく説明ができること。個別目標 2) 磁場の力学的 / 電気的な作用形態を説明できること。個別目標 3) 磁場の化学的 / 熱力学的な作用機構を説明できること。個別目標 4) 磁場発生技術 / 医学応用の最先端について知識を有すること。個別目標 5) 分子構造制御 / 計測に関する磁場応用の視点を獲得すること。個別目標 6) 生体電磁気現象の例をいくつか挙げ、学術的な説明を行えること。個別目標 7) 電磁界健康問題について、専門家の立場としての説明の仕方を身につけるとともに、一般大衆との科学コミュニケーション能力の基本を理解すること。

[授業計画・授業内容] 講義形式で行う。参考書: 「生体と電磁界 (上野・重光・岩坂編 学会出版センター)」、「電磁場生命科学 (宮越編 京都大学出版会)」

1. イントロダクション - 電磁場の基礎物理的特徴を概観する。科学史における磁場とは? 磁場と生体 ”に対する人類の興味の発祥に触れる。
2. 生体電磁気の基礎: 磁気科学の基礎 I 巨視的磁気学、物質の磁性、反磁性、電子の磁気モーメント
3. 磁気科学の基礎 II - 原子・分子の磁気モーメント、常磁性、秩序磁性について学ぶ。
4. 磁気科学の基礎 III - 磁場効果の基礎: ゼーマン効果、磁気エネルギー、電磁力学、誘導電流、熱作用について学ぶ。
5. 磁気科学の原理 I - 磁気熱力学効果、スピンと化学反応について学ぶ。
6. 磁気科学の原理 II - 磁場配向について学ぶ。
7. 磁気科学の原理 III - 磁気力効果、MHD効果について学ぶ。
8. 磁気科学の基盤技術 - 永久磁石、電磁石について学ぶ。超伝導磁石、パルス磁場、世界最高級の磁場発生技術について学ぶ。
9. 磁場による構造制御 - 低分子集合体の磁場制御、高分子集合体の磁場制御、ソフトマテリアル・ゲルの構造制御、炭素化合物 (カーボンナノチューブなど) の磁場制御、ハードマテリアルの磁場制御
10. 磁場による反応制御 - 化学反応に対する磁場効果、電気化学反応に対する磁場効果、磁気吸着、磁気分離技術の動向
11. 生体磁気科学の現状 I - バイオテクノロジー、タンパク質工学における磁場効果の基礎と応用、生物遺伝現象と磁場について
12. 生体磁気科学の現状 II - 細胞に対する磁場効果、細胞レベルでの磁場応用、バイオイメージング技術との接点について学ぶ。
13. 生体磁気科学の現状 III - 時間生物学と磁気科学の接点: 新しい磁気感覚説の登場とタンパク・細胞内反応系における磁場効果カスケード
14. 生体磁気科学の現状 IV - 生物個体・ヒトレベルでの電磁場の影響・効果・安全性に関して学ぶ。
15. 生体磁気科学の展望と今後の課題 - WHO安全ガイドラインと電磁場健康影響問題の最新の動向について
16. 期末試験

[キーワード] 生体と電磁界, 磁気科学, 生命工学

[教科書・参考書] 「生体と電磁界」学会出版センター「電磁場生命科学」京都大学出版会「磁気科学」アイピーシー

[評価方法・基準] 全体の評価点を 100 点とした場合、各評価項目の配点は以下とする予定。10 点) 磁性の 3 種類の性質の起源に関し、電子のふるまいにもとづく説明ができるか? 10 点) 磁場の力学的 / 電気的な作用形態を説明できるか? 10 点) 磁場の化学的 / 熱力学的な作用機構を説明できるか? 10 点) 磁場発生技術 / 医学応用の最先端について知識を有するか? 10 点) 分子構造制御 / 計測に関する磁場応用の視点を理解したか? 10 点) 生体電磁気現象の例をいくつか挙げ、学術的な説明を行えるか? 10 点) 電磁界健康問題について、専門家の立場としての説明の仕方を身につけたか? 30 点) 出席状況、課題提出の有無、ディスカッションへの積極的参加の有無等

T20601101

授業科目名: 通信環境システム論

科目英訳名: Communication environment systems

担当教員: 高橋 応明

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 後期月曜 3 限

授業コード: T20601101

講義室:

講義室: フロンティア B 棟 2 階セミナー室

科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 25 人程度

[目的・目標] 情報の伝達を担う無線通信と有線通信の現状および問題点について把握し、高速化かつ大容量化に対処できる、そして人間にとって機能的かつ優しい通信システムのあり方について考察する。通信に関わる様々な要素、例えば、情報通信機器、人間、交通、建築物、電磁波等を通信環境として総合的に捉え、高性能であることはいうまでもなく、人間が快適に暮らしていくことのできる通信システムを立案、設計、構築する能力を育てることを目指す。

[授業計画・授業内容]

1. 電磁波とは
2. Maxwell の方程式
3. ベクトル波動方程式
4. 微小ダイポールアンテナ
5. アンテナの基礎
6. 基本的なアンテナ素子
7. 開口面アンテナ
8. アレーアンテナ
9. アンテナの実際 (1)
10. アンテナの実際 (2)
11. 電波伝搬の概要
12. 電磁波障害 (1)
13. 電磁波障害 (2)
14. 生体と電磁波
15. 電波応用

[キーワード] Wireless communication, Electromagnetic wave, Electromagnetic compatibility

[教科書・参考書] 「電磁波工学入門」数理工学社, ISBN 978-4-901683-83-8

[評価方法・基準] 講義への出席状況, レポートなど総合的に評価し、60 点以上を合格とする。

授業科目名：生体計測工学  
 科目英訳名：Biomedical sensors and transducers  
 担当教員：中口 俊哉  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：前期水曜 4 限  
 授業コード：T20601201  
 講義室：工 15 号棟 109 教室

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 生体計測に用いるセンサ、トランスデューサの基本ならびに感覚器の構造と刺激の受容、感覚・知覚・認知の脳内情報処理メカニズムの基本を習得する。

[目的・目標] 生体計測に用いるセンサ、トランスデューサの基礎知識を学ぶ。また生体の感覚情報処理の原理、五感の感覚に対する脳内の情報処理の仕組みへの理解を深め、これを医工学分野の研究へ適用する技術的基盤の養成を図ることを目的とする。

[授業計画・授業内容]

1. 人間情報と工学
2. 感覚と生理学
3. 脳 (中枢神経系) の機能
4. 感覚情報の生理学的計測
5. 感覚の心理
6. 感覚情報の心理学的計測
7. 視覚特性の生理と心理
8. 視覚の生理と情報検索特性
9. 圧力計測
10. 流量計測
11. 運動計測
12. 力計測
13. 温度計測
14. 化学計測
15. 生体電磁気計測

[キーワード] センサ、トランスデューサ、五感情報処理、感覚の知覚と認知、客観的・非侵襲的計測法

[教科書・参考書] 生体計用センサと計測装置

[評価方法・基準] 出席により評価。授業の最後にその時間に講義した内容についての設問に答えてもらう

授業科目名：生体運動制御工学  
 科目英訳名：Motor Control of Human Movement  
 担当教員：兪 文偉  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：後期木曜 5 限  
 授業コード：T20601301  
 講義室：フロンティアメディカル工学研究開発センター B 号棟 203 室

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法] 講義

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[授業概要] 生体運動の基盤である神経, 筋, 骨格について解説を行い, ヒトの二足歩行運動, 上肢のリーチング, グラスピング動作などを例としてとりあげ, それらの高度な運動の実現機構を, 制御工学の視点, 身体と環境との相互作用の視点, 運動と認知の関連の視点から考察し, 生体運動制御と身体性人工知能における実験的ならびに理論的研究知見を交えながら講義する. 本講義は, ローカル授業部分及びグローバル授業部分からなる. ローカル授業部分は, 本コースの教員により, 日本語で行う (授業計画欄に日本語で記述されている部分). グローバル授業部分は, 生体運動制御及び身体性人工知能分野で活躍されている研究者により構成される国際的講師陣によって行う. なお, グローバル授業部分は Video Conferencing システム: SwitchPoint\*, 及び The virtual 3D world for interaction: Project Wonderland\*\* を用いて, 英語でインタラクティブに行う予定である (授業計画欄に英語で記述されている部分). \*SwitchPoint (SWITCH: <http://econfs.switch.ch/econfsportal/www/news/>) \*\*Project Wonderland (SUN microsystem: <https://lg3d.dev.java.net/WonderlandTechOv.html>)

[目的・目標] 生体運動制御と身体性人工知能に関する基礎知識を学び, 国際的, 学際的視点を培う.

[授業計画・授業内容]

1. ガイダンス, 生体運動システムの概要、身体性人工知能の視点
2. (1) The need for embodied perspective on intelligence; Prerequisites for a theory of intelligence, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 生体運動に関する諸原理
3. (1) Intelligent systems: Properties and principles, Part I Agents as complex dynamical systems, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 非線形システム解析 (a)
4. (1) Intelligent systems: Properties and principles, Part 2 The “ subsumption architecture ”by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 非線形システム (b)
5. (1) Ontogenetic development: From Locomotion to cognition, Neural networks for adaptive behavior (biologically inspired approaches), by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) The emergence of behavior during ontogenetic development, by Yasuo Kuniyoshi, The University of Tokyo
6. (1) Evolution: cognition from scratch, The co-evolution of morphology and control, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 歩行機能の基礎、計測、評価
7. (1) Collective intelligence: Cognition from interaction, Emergent phenomena in groups of agents, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) Collective robotics, Prof. Weidong Chen, Shanghai JiaoTong University (to be confirmed)
8. (1) Where is human memory? Theories of human memory and the need for an embodied perspective, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) リズム生成機構
9. (1) How the body shapes the way we think &#8211; principles and insights, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 歩行の神経制御概論
10. (1) Trends and developments &#8211; Rehabilitation devices and robotics, by Wenwei Yu, Chiba University,(to be confirmed) (2) 歩行機能のリハビリテーション
11. 伸張反射のモデリング
12. 歩行のモデリング 1
13. 歩行のモデリング 2
14. 姿勢調節の基礎知識
15. まとめと期末レポート

[キーワード] Motor Control, Embodied Artificial Intelligence, Reflex, Human Movement, Bio-mechanics, Motion Analysis

[教科書・参考書] How the body shapes the way we think &#8211; a new view on intelligence, by Rolf Pfeifer and Josh Bongard, The MIT Press, 2007

[評価方法・基準] 成績評価はミニレポートで 30 %, 期末レポート発表 (70%) により行い, 60 点以上を合格とする .

T20601401

授業科目名： バイオメカニクス  
 科目英訳名： Biomechanics  
 担当教員： 劉 浩, 坪田 健一  
 単位数： 2.0 単位  
 授業コード： T20601401

開講時限等： 前期月曜 3 限  
 講義室： 工 17 号棟 215 教室

## 科目区分

2013 年入学生： 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

## [目的・目標]

## [授業計画・授業内容]

## [評価方法・基準]

T20601501

授業科目名： エネルギーシステム工学  
 科目英訳名： Energy System Engineering  
 担当教員： 田中 学  
 単位数： 2.0 単位  
 授業コード： T20601501

開講時限等： 後期金曜 4 限  
 講義室： 工 17 号棟 212 教室

## 科目区分

2013 年入学生： 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

## [授業の方法] 講義

[受入人数] 50

[受講対象] 自学部他学科生 履修可

[授業概要] エネルギーの変換、貯蔵および輸送過程を通して、熱エネルギー有効利用の観点からエネルギーシステムについて概説する。さらにエネルギーシステムとしての生体を取り上げ、生体内のエネルギー変換・貯蔵・輸送現象、生体内外の熱を中心としたエネルギー環境について講義する。

[目的・目標] エネルギーシステムを熱力学・伝熱学的アプローチから考察し、生体における巧みなエネルギー変換、貯蔵、輸送現象を理解することを目的とする。

## [授業計画・授業内容]

1. エネルギーの種類・形態
2. エネルギーの変換
3. エネルギーの貯蔵
4. エネルギーの輸送
5. エネルギーの価値 (エクセルギー)
6. エネルギー有効利用と熱 (1)
7. エネルギー有効利用と熱 (2)
8. 生体エネルギーシステム
9. 生体内・外の熱環境
10. 生体内熱輸送
11. 生体内物質輸送
12. 生体エネルギー変換 (光合成)
13. 生体エネルギー変換 (解糖・呼吸)
14. 生体エネルギー変換 (筋肉の収縮)

## 15. 試験

[キーワード] エネルギー変換, エネルギー貯蔵, エネルギー輸送

[教科書・参考書] 指定しない.

[評価方法・基準] 課題レポートで 100 % 評価し, 60 点以上を合格とする.

T20601601

授業科目名: 医用機器設計論

科目英訳名: Design of Medical Devices

担当教員: (山本 悦治)

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 前期月曜 1 限

授業コード: T20601601

講義室: 工 17 号棟 112 教室

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 1970 年代に研究が始まった画像診断機器は、それまでの医用機器の概念を大きく塗り替えた。以来、センサーと CPU の著しい発展と歩調を合わせ、画像診断機器を中心とする医用機器は大きな発展を遂げてきた。画像診断機器なくして、現代の高度な医療技術は成立しないとまで言われるほどである。授業では医用機器の設計に必要な知識と残された課題について講義する。人間の五感を遥かに超えたツールとしての医用機器が目的とするところや、開発に際して注意すべき医用機器特有の制約などについて説明する。

[目的・目標] 医用機器はハードとソフトとの高度な融合から生まれる。最初に、医用機器を設計する上で考慮する必要のある事項、特に体内から各種情報を取得するために必要な基礎的事項について学ぶ。次に、得られた情報から診断・治療に必要な情報を引き出すための方法論について学ぶ。最後に、これらの情報を人間が理解し易くするための表現法に関して学ぶ。

[授業計画・授業内容]

1. 医用機器に係わる法的諸問題 (薬事)
2. 生体の物理
3. MRI で用いられるパルスシーケンスの理解と作成法
4. MRI 信号検出法の詳細と原著論文の読解演習
5. MRI アンギオ
6. 灌流画像、拡散画像、水脂肪分離画像撮影の原理
7. Harmonic Imaging、超音波造影剤の基礎と応用
8. 超音波 RVS、ドプラー法の基礎と応用
9. 超音波を用いた各種アプリケーションと論文読解演習
10. 生体光計測の基礎と応用
11. 光計測の論文読解演習
12. Computer Aided Detection(CAD)、ROC 解析の基礎
13. 3次元画像表示法
14. 放射線治療システムの原理と応用
15. 分子イメージング (主として PET) の基礎と応用

[キーワード] 機能診断、X 線 CT、MRI、PET、光計測

[教科書・参考書] (a) 岡部哲夫他編「医用画像工学」(医歯薬出版) ISBN : 978-4-263-20548-8 (b) 笠井俊文他著「診療画像機器学」(オーム社) ISBN : 4-274-20329-8

[評価方法・基準] 期末テスト 8、レポート・小テスト 2 の割合で評価する。特別の理由なしに 6 回以上欠席した学生は、期末テストを受験できない。



[関連科目] 医用器械システム設計論

[履修要件] 医用器械システム設計論を履修していることが好ましい。ただし、未履修であっても講義の最初に概要を復習するので、受講に支障はない。

T20601701

授業科目名： 生体システム解析論  
 科目英訳名： Biological system analysis  
 担当教員：  
 単位数： 2.0 単位  
 授業コード： T20601701  
 平成 25 年度は開講せず

開講時限等： 前期月曜 4 限  
 講義室： 自然科学系総合研究棟 1 323 セミナー室

科目区分

2013 年入学生： 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[目的・目標] 実例を提示することを通して、生体システム解析の流れを理解することを目的とする。

[授業計画・授業内容] 生体システム解析では、対象とする生体現象に対する生理学的知見と、対象を計測するための工学的知見の双方に通じる必要がある。そこで本講では、医用画像撮像手法の一つである陽電子断層画像 (Positron Emission Tomography; PET) を実例に取り、神経受容体濃度定量画像化に至るまでのプロセスを説明することを通して、生体システム解析に対する理解を図る。

1. 授業ガイダンス
2. 医用画像概論
3. 核医学およびその理論
4. 核医学撮像装置及び撮像法
5. 同上
6. 陽電子断層撮像法
7. 同上
8. コンパートメントモデル
9. 同上
10. PET における受容体濃度測定法
11. 同上
12. モデル推定法概論
13. モデル推定の実際
14. まとめ

[キーワード] medical image, nuclear medicine, molecular imaging, PET

[評価方法・基準] レポート提出。出席も加味する。

T20601801

授業科目名： 医用診断計測学  
 科目英訳名： Diagnostic measurement systems  
 担当教員： 菅 幹生  
 単位数： 単位  
 授業コード： T20601801

開講時限等： 後期金曜 1 限  
 講義室： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] X線、磁気、CT、MRI、超音波、PET 等、医療の診断・計測に用いられている医用診断装置の基礎的な原理、その機能、これらの特徴について学ぶ。また、これらの計測法によって得られた医用データから、臨床に取って必要な種々の医用情報を抽出するための技術、診断法の開発に関する教育と研究を行う。

[目的・目標] 医用診断装置の原理を知ること、各装置の機能と特徴について理解することを目的とする。

[授業計画・授業内容] 撮像方法と生体組織の関係、画像の撮影方法および特徴や臨床的な利用法について学ぶ。

1. 医用診断計測装置概要と講義の進め方の説明
2. 超音波診断装置：ハードウェアと画像再構成法
3. 超音波診断装置：ドップラ画像，他
4. X線画像診断装置：X線の生体作用，X線透視撮影装置
5. X線画像診断装置：X線 CT
6. X線画像診断装置：画像再構成法
7. 核医学画像診断装置：線の検出，シンチレーションカメラ
8. 核医学画像診断装置：SPECT 装置，PET 装置
9. 核医学画像診断装置：画像再構成法
10. 磁気共鳴画像装置：NMR の原理，MRI 装置
11. 磁気共鳴画像装置：パルスシーケンス
12. 磁気共鳴画像装置：画像再構成法
13. 磁気共鳴画像装置：fMRI, MRE
14. 脳磁界計測装置：SQUID, MEG
15. 光トポグラフィ：NIRS, まとめ

[キーワード] MRI, CT, SPECT, PET, ultrasonic imaging

[教科書・参考書] [参考書] 画像診断装置学入門、木村 雄治 (著)、コロナ社 (2007/01)、ISBN: 978-4339070927

[評価方法・基準] 成績評価は授業への出席状況 30 %、発表・レポート 70 % で評価し、60 点以上を合格とする。

T20602201

授業科目名： 高齢者支援工学

科目英訳名： Gerontechnology

担当教員：

単位数： 2.0 単位

開講時限等:

授業コード：

講義室：

H25 年度は開講せず

科目区分

(未登録)

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[目的・目標] 超高齢者に向かって高齢者の生活の質を高めるための工学的支援について理解する。

[授業計画・授業内容]

1. 高齢社会と支援機器
2. 介護保険

3. 訓練機器
4. 自立支援 ベッド
5. 自立支援 車いす
6. 自立支援 歩行補助具
7. 自立支援 歩行車 杖
8. 介護支援 入浴支援、トイレ支援
9. 介護支援 徘徊・転倒防止機器
10. レクリエーション機器
11. 情報機器
12. 住まいの改善
13. 自助具の現状
14. 環境制御機器
15. 生活支援ロボット
16. まとめ

[キーワード] 高齢者、介護保険、リハビリテーション、自立、介護、支援機器

[教科書・参考書] 高齢者をめぐる看護・介護支援機器 田村俊世監修 ライフサイエンス

[評価方法・基準] 毎回の小テスト

T20602401

授業科目名：臨床生理・解剖学特論

科目英訳名：Clinical anatomy and physiology

担当教員：五十嵐 辰男, 林 秀樹

単位数：2.0 単位

開講時限等：前期水曜 2 限

授業コード：T20602401

講義室：

講義室：フロンティアメディカル工学研究開発センター B 号館 1 階会議室 / 後半 7 回分の講義 (林担当分) は、月曜の 5 限 (16:10-17:40) に行いますのでご注意ください。

#### 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・演習

[受入人数] 20 名

[受講対象] 学部他学科生 履修可

[授業概要] 工学的分野の研究に関連する最新の知識を学び、至適な工学的アプローチを模索する。

[目的・目標] 解剖学・生理学に基づいた知識を復習し、臨床における工学的研究の位置づけを学習し、代替手段などについて説明できることを目指す。

[授業計画・授業内容] 工学的分野の研究に関連する主に外科分野の最新の論文を元に、解説及び討議を行う。

1. 論文読解・解説および討議
2. 論文読解・解説および討議
3. 論文読解・解説および討議
4. 論文読解・解説および討議
5. 論文読解・解説および討議
6. 論文読解・解説および討議
7. 論文読解・解説および討議
8. 論文読解・解説および討議
9. 論文読解・解説および討議
10. 論文読解・解説および討議

11. 論文読解・解説および討議
12. 論文読解・解説および討議
13. 論文読解・解説および討議
14. 論文読解・解説および討議
15. 論文読解・解説および討議

[キーワード] 外科治療、先端医療、ロボット手術、最小侵襲手術、治療素材

[評価方法・基準] 毎回レポートを提出し、最終的な集計により評価する。

[関連科目] 外科学、救急医学、生化学、麻酔学、薬理学

T20602101

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 授業科目名：人間 - 生活環境論<br>科目英訳名：Human-Living Environment System<br>担当教員：勝浦 哲夫, 下村 義弘<br>単位数：2.0 単位<br>授業コード：T20602101 | 開講時限等：後期月曜 5 限<br>講義室：工 2 号棟 101 教室 |
|---|-------------------------------------|

#### 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

T20603101

|  |   |
|--|---|
| 授業科目名：国際医工学研究実習 I<br>科目英訳名：International Medical Engineering Research I<br>担当教員：<br>単位数：2.0 単位<br>授業コード：T20603101, T20603102 | 開講時限等：前期月曜 5 限 / 後期月曜 4 限<br>講義室：工 15 号棟 109 教室, 工 17 号棟 113 教室 |
|--|---|

下段の「備考」欄も参照のこと。読替科目：国際医工学研究実習 (~平成 24 年度);

#### 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 演習・実習

[授業概要] 以下の 2 つの活動のいずれかについて単位を与える (1) 自身の研究を海外で開催される国際的な会議やセミナー等のイベントで自ら発表する活動に関し、事前の準備、当該イベントでの発表および質疑、帰国後の報告を授業の一環として行う。履修希望者は、発表することが確定した後に授業担当教員に受講を申し出て履修の許可を得る (2) 海外の教育・研究機関に概ね 2 か月程度滞在し、実習や共同研究を実施することを通して、国際的な連携スキルを修得する。

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準] (1) については事前の準備および終了後の報告を授業の中で、プレゼン形式および報告書の形式の両方でを行い、これらに対して評価する (2) については終了後の報告をプレゼン形式および報告書の形式の両方でを行い、これらに対して評価する。

[備考] 読替科目：国際医工学研究実習 (~平成 24 年度) 国際医工学研究実習は 2010 (H22) 年度からの新規科目。2010 年度以降入学の学生は修了要件として取り扱う。

T20603201

授業科目名：国際医工学研究実習 II  
 科目英訳名：International Medical Engineering Research II  
 担当教員：  
 単位数：2.0 単位 開講時限等：前期月曜 5 限 / 後期月曜 4 限  
 授業コード：T20603201, T20603202 講義室：工 15 号棟 109 教室, 工 17 号棟 113 教室  
 (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可；

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 演習・実習

[授業概要] 海外の教育・研究機関に概ね 2 か月程度滞在し、実習や共同研究を実施することを通して、国際的な連携スキルを修得する。

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準] 評価：終了後の報告をプレゼン形式および報告書の形式の両方で行い、これらに対して評価する。

[備考] (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

T20603301

授業科目名：国際医工学研究実習 III  
 科目英訳名：International Medical Engineering Research III  
 担当教員：  
 単位数：2.0 単位 開講時限等：前期月曜 5 限 / 後期月曜 4 限  
 授業コード：T20603301, T20603302 講義室：工 15 号棟 109 教室, 工 17 号棟 113 教室  
 (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可；

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法]

[授業概要] 海外の教育・研究機関に概ね 2 か月程度滞在し、実習や共同研究を実施することを通して、国際的な連携スキルを修得する。

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準] 評価：終了後の報告をプレゼン形式および報告書の形式の両方で行い、これらに対して評価する。

[備考] (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

T20603401

授業科目名：国際医工学特論 I  
 科目英訳名：International Medical Engineering Seminar I  
 担当教員：俞文偉  
 単位数：2.0 単位 開講時限等：前期集中  
 授業コード：T20603401 講義室：  
 (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法]

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

[備考] (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

T20603501

授業科目名: 国際医工学特論 II

科目英訳名: International Medical Engineering Seminar II

担当教員: 羽石 秀昭

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 通期金曜 2 限

授業コード: T20603501

講義室: 工 15 号棟 109 教室

(2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法]

[授業概要] コースの常勤ないし非常勤講師によって英語で実施される医工学関連の講義, 国際医工学セミナー, あるいはコースが認める国際的 E-Learning 授業を受講し, 所定の成績を収めたものに単位を与える。

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

[備考] (2013 年度からの新規科目) 2012 年度以前の入学者も受講可

T20602901

授業科目名: ICRC 総合特別講義

科目英訳名:

担当教員:

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 前期

授業コード: T20602901

講義室:

科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期) )

[授業の方法]

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

[備考] (H 24 年度からの新規科目) H 23 年度以前の入学者も受講可

授業科目名：ベンチャービジネス論  
 科目英訳名：Venture Business  
 担当教員：斎藤 恭一, (澤田 雅男)  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：前期水曜 5 限  
 授業コード：T20000101  
 講義室：自然科学系総合研究棟 2 マルチメディア  
 「自然新棟 マルチメディア講義室」とは自然科学系総合研究棟 2 号館 2 階の講義室である。

## 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期), T251:工学研究科建築学コース (後期), T252:工学研究科都市環境システムコース (後期), T261:工学研究科デザイン科学コース (後期), T271:工学研究科機械系コース (後期), T272:工学研究科電気電子系コース (後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース (後期), T281:工学研究科共生応用化学コース (後期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 100

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 起業家、投資家、起業コンサルタント、法律・知財関係者を講師に、オムニバス形式で起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[目的・目標] 起業家、投資家、起業コンサルタント、法律・知財関係者を講師に、オムニバス形式で起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[授業計画・授業内容] 以下のような内容の講義を学内外の講師によるオムニバス形式で行う。

1. ガイダンス (受講者抽選) VBL 加納博文・室清文
2. 「VBL の活動について」 「グラフト重合材料の製品化奮戦記」 VBL 施設長 斎藤恭一
3. 「知的財産権とは - 青色発光ダイオードの特許を例にして」 VBL 施設長 斎藤恭一
4. 「ベンチャービジネスと知的財産権 I」 沢田国際特許事務所 沢田雅男
5. 「ベンチャービジネスと知的財産権 II」 沢田国際特許事務所 沢田雅男
6. 「ベンチャーキャピタリストの役割」 ?未来ネットワーク研究所 佐々岡忠男
7. 「優良ベンチャーの強みと最近の動向」 アッシュインターナショナル Inc. 建入 ひとみ
8. 「売れる商品の作り方」 関 和彦
9. 「IT 分野のスマートフォン・スタートアップ、2008 年度版、傾向と対策」 日本インサイトテクノロジー (株) 池和田 暁
10. 「時代のニーズとビジネスチャンス」-環境・エネルギー・食料など- ?光と風の研究所 堀内道 夫
11. 「生き残るベンチャービジネスになるには」 ?アクティブレイインズ平山 喬恵
12. 「千葉大生時代に資本金 0 円で実現させた起業」 NPO 法人 TRYWARP 虎岩 雅明
13. 「バイオベンチャー起業：その夢と実現」 千葉大学名誉教授 五十嵐 一衛
14. 「なのはなコンペ (学生版)」の案内 2008 年度受賞者の紹介 加納 博文・斎藤 恭一
15. 「大学の研究とその実用化」 千葉大学名誉教授 今本 恒雄

[評価方法・基準] レポート、出席、ブログへの書き込みなどを総合して評価する

授業科目名：ベンチャービジネスマネジメント  
 科目英訳名：Venture Business Management  
 担当教員：片桐 大輔  
 単位数：2.0 単位  
 開講時限等：後期水曜 5 限  
 授業コード：T20000201  
 講義室：

## 科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期), T251:工学研究科建築学コース(後期), T252:工学研究科都市環境システムコース(後期), T261:工学研究科デザイン科学コース(後期), T271:工学研究科機械系コース(後期), T272:工学研究科電気電子系コース(後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース(後期), T281:工学研究科共生応用化学コース(後期))

[授業の方法] 講義・演習

[受入人数] 20

[受講対象] 学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 参考にしてください。資金調達やリスクマネジメント、投資と融資の実際、産学連携施策、創業支援施策など実際のベンチャーの起業・運営に必要な事柄について講義する。ベンチャービジネスの創成に向けてビジネスプラン・決算書などの作成の実際についてグループ演習で学ぶ。

[目的・目標] 1.ベンチャービジネスの現状と各種の起業支援策について学ぶ。2.資金調達やビジネスプランの書き方について学ぶ。3.ベンチャーの経営や運営の実際について学ぶ。

[授業計画・授業内容] 以下の内容について講義とグループ演習を併用して授業を行う。

1. ガイダンス・受講者抽選
2. ベンチャ ビジネス概況
3. 新規開業実態状況
4. ベンチャービジネスの会社形態
5. ベンチャービジネスの資金支援
6. 日本のベンチャーキャピタル、投資ファンド
7. 創業・新事業展開等支援施策
8. 産学官連携推施策・産業(地域)クラスター
9. ベンチャービジネスの財務諸表
10. ブレーンストーミング& KJ 法
11. 起業戦略とビジネスプラン
12. グループ演習:ベンチャービジネス創成
13. グループ演習:ベンチャービジネス創成
14. グループ演習:ベンチャービジネス創成
15. グループ演習発表会・まとめ

[教科書・参考書] 授業の都度配布プリントにより講義する。参考文献として以下のものを勧めます。1)ベンチャー企業の経営と支援:松田修一監修、日本経済新聞社2)ベンチャーハンドブック:水野博之監修、日刊工業新聞社3)アントレプレナーの戦略的思考技術:大江建監訳、ダイヤモンド社4)事業計画書の作り方:ネットワークダイナミックスコンサルティング編著

[評価方法・基準] レポート、グループ演習並びにディスカッションへの参加状況、出席状況により総合的に判断する

T20000301

授業科目名: 技術者倫理

科目英訳名: Ethics for Scientists and Engineers

担当教員: 安藤 昭一

単位数: 2.0 単位

授業コード: T20000301

開講時限等: 後期金曜 5 限

講義室: 自然科学系総合研究棟 2 マルチメディア

科目区分



2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期), T251:工学研究科建築学コース (後期), T252:工学研究科都市環境システムコース (後期), T261:工学研究科デザイン科学コース (後期), T271:工学研究科機械系コース (後期), T272:工学研究科電気電子系コース (後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース (後期), T281:工学研究科共生応用化学コース (後期) )

[授業の方法] 講義

[受入人数] 90 名以下

[授業概要] 技術者倫理を「科学技術に携わるものの倫理」として構成し、技術者に限らず科学技術を利用する企業の経営者をも視野に入れる。話題提供と実例を用いるオムニバス形式を採用し、一部グループ討論などを行うことにより、講義を展開する。

[目的・目標] 学部の「技術と倫理」の講義と多少ダブルかもしれないが、若き研究者 (大学院生など若手研究者を含む) を対象に、科学技術の社会に及ぼす影響や効果について、歴史的な展開や現在の状況などを例にして、技術者・研究者としての社会的責任を理解し、今後の仕事を行う上での規範となるよう学習する。

[授業計画・授業内容] 技術、知財、環境、企業 (CSR、内部統制)、情報、生命、研究に関する技術者倫理について、15 回講義します。まとまりごとにレポート等の提出がありますので、出席には注意してください。担当の先生は、滝口孝一先生ほか富士ゼロックスの先生方と園芸学研究科の安藤昭一先生が講義を行います。ガイダンスとまとめは落合が行います。・ガイダンス (落合)・技術と倫理 滝口先生・生命と倫理 安藤先生・知財と倫理 平野先生・企業と倫理 1 CSR 澁谷先生・企業と倫理 2 内部統制 渡邊先生・情報と倫理 鹿志村先生・環境と倫理 田中先生・まとめ (落合)

[教科書・参考書] 各先生が講義の際に説明。

[評価方法・基準] 評価は出席、各回のレポート課題の提出、および最終回にて全体レポート提出により、判定する。

[履修要件] 特に無し

[備考] 以上の案内等は、大学院学務などの掲示板および落合・青木グループのホームページ ([http://www.em.eng.chiba-u.jp/~lab22/index\\_ochiai.html](http://www.em.eng.chiba-u.jp/~lab22/index_ochiai.html)) に掲示予定。落合は、融合科学研究科ナノサイエンス専攻で、研究室は自然系総合研究棟 2 号棟 1 階 102 です。

T20000401

授業科目名: 技術完成力プログラム

科目英訳名: Ability to Complete in Technology

担当教員: 藤井 知

単位数: 2.0 単位

開講時限等: 前期火曜 4 限 / 後期火曜 4 限

授業コード: T20000401, T20000402

講義室:

教育学部 2101 教室; ベンチャービジネスラボラトリー 3 F 会議室

科目区分

2013 年入学生: 選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期), T251:工学研究科建築学コース (後期), T252:工学研究科都市環境システムコース (後期), T261:工学研究科デザイン科学コース (後期), T271:工学研究科機械系コース (後期), T272:工学研究科電気電子系コース (後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース (後期), T281:工学研究科共生応用化学コース (後期) )

[授業の方法] 講義

[受入人数] 100

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 産業界にて活躍が期待されるエンジニアや研究者の姿を示しながら、技術経営について講義を行う。また、学外にて活躍しているエンジニアから、実際の市場分析や技術トレンドを基にした研究～製品の課程におけるプロセスやマネジメントについて紹介する。後半では、知的財産について概要及び特許出願等について講義を行う。

[目的・目標] 技術をベースとする企業における技術経営について理解を深め、「新製品・新サービス (新しい価値) を創出する技術完成力を身につける。

[授業計画・授業内容] 以下のような内容の講義をオムニバス形式で行う。学内の講師が技術経営と知財の概要について講義を行う。学外からは企業エンジニアの講師が各社の実際の製品・サービスについて講義を行い、ケーススタディとして技術経営を学ぶ。

1. 技術完成力の概要
2. 製品開発マーケティングおよび製品化プロセス
3. 半導体デバイス 開発事例紹介
4. 通信機器 開発事例紹介
5. 薬学バイオ 開発事例紹介
6. 家電製品 開発事例紹介
7. 企業の製品開発および事業化
8. 電気自動車 開発事例紹介
9. 家電製品 開発事例紹介
10. 医療機器 開発事例紹介
11. 企業及び国における研究活動の役割
12. 製品開発マネジメントまとめと知財マネジメントの概要
13. 知的財産権に関する知識全般
14. 知的財産権と研究活動
15. 知的財産権と企業活動
16. 技術完成力プログラム総括・発表

[キーワード] イノベーション、技術経営、MOT、知的財産権

[教科書・参考書] 授業の都度配布プリントにより講義する。参考文献として以下のものを示す。(1) MOTの基本と実践がよくわかる本 ISBN978-7-7980-2184-3、(2) テクノロジーマーケティング ISBN978-4-382-05537-7、(3) MOTテクノロジーマネジメント ISBN4-89346-828-6、(4) 7つの習慣 ISBN978-4-906638-01-7

[評価方法・基準] レポートの期間中3回提出、ディスカッションへの参加、出席状況により総合的に判断する。各レポートのテーマは講義中に示す。また、発明者であることを前提に自ら書いた特許明細書をレポートの代わりに提出することができる。

[履修要件] 工学研究科所属学生のうち、2010年度以降に入学した博士後期課程学生及び2011年度以降に入学した博士前期課程学生のみ修了要件単位として認められます。(それ以前に入学した学生が受講しても修了要件単位として認めることが出来ません。)

[備考] 前期と後期に同じ授業を開講しているため、どちらかの授業を受講してください。技術完成力の実習の場として、希望者にてグループを作り、日経アイデアコンテストなどの各種コンペへ応募します。また、期間中、企業訪問することもあります。

T20000501

|                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 授業科目名：技術経営カプログラム                    |                           |
| 科目英訳名：Ability to manage Technology  |                           |
| 担当教員：井上 里志                          |                           |
| 単位数：2.0 単位                          | 開講時限等：前期水曜 4 限 / 後期水曜 4 限 |
| 授業コード：T20000501, T20000502          | 講義室：                      |
| 教育学部 2112 教室；ベンチャービジネスラボラトリー 3F 会議室 |                           |

#### 科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期), T251:工学研究科建築学コース(後期), T252:工学研究科都市環境システムコース(後期), T261:工学研究科デザイン科学コース(後期), T271:工学研究科機械系コース(後期), T272:工学研究科電気電子系コース(後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース(後期), T281:工学研究科共生応用化学コース(後期))

[授業の方法] 講義

[授業概要] 新製品をもとに事業を発展させる技術経営力を身につけるため、マクロ・ミクロ経済学、企業経営理論、経営法務、生産マネジメント、情報システム、経営財務分析・評価、ベンチャービジネスマネジメント、中小企業経営他の講義等を行う。

[目的・目標] 新製品をもとに事業を発展させる技術経営力を身につける。

[授業計画・授業内容]

1. 技術経営力概論
2. マクロ・ミクロ経済学
3. マクロ・ミクロ経済学
4. マクロ・ミクロ経済学
5. 企業経営理論およびマーケティング
6. 経済/経営およびマ - ケティング関連まとめ
7. 経営法務
8. 運営管理
9. 経営財務分析および評価
10. 経営財務分析および評価
11. 法律、製造、経営分析まとめ
12. 情報システム
13. ベンチャ - ビジネス論
14. 中小企業経営および施策
15. ベンチャービジネスマネジメント
16. 技術経営力プログラム総括

[評価方法・基準] 講義中に指示する

[履修要件] 工学研究科所属学生のうち、2010 年度以降に入学した博士後期課程学生及び 2011 年度以降に入学した博士前期課程学生のみ修了要件単位として認められます。(それ以前に入学した学生が受講しても修了要件単位として認めることが出来ません。)

[備考] 前期と後期に同じ授業を開講しているため、どちらかの授業を受講してください。

T20000601

授業科目名：技術交渉力プログラム

科目英訳名：Ability to Compete as Entrepreneurs/Intrapreneurs

担当教員：Mark Haley

単位数：2.0 単位

開講時限等：前期木曜 4 限 / 後期木曜 4 限

授業コード：T20000601, T20000602

講義室：

講義室：ベンチャービジネスラボラトリー 3 階講義室

科目区分

2013 年入学生：選択科目 S30 ( T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期), T251:工学研究科建築学コース(後期), T252:工学研究科都市環境システムコース(後期), T261:工学研究科デザイン科学コース(後期), T271:工学研究科機械系コース(後期), T272:工学研究科電気電子系コース(後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース(後期), T281:工学研究科共生応用化学コース(後期) )

[授業の方法] 講義・発表

[授業概要] This course discusses global challenges, such as the energy shortage and air/water pollution, and how companies can help solve these problems. In addition, it shows how students can obtain jobs in these firms in Japan or in multinational companies around the world. All classes will be in English the International Language of Business.

[目的・目標] Learn How to Get Jobs in Silicon Valley and around the World.

[授業計画・授業内容]

1. Orientation

2. Water and food problems
3. Energy problems
4. Worldwide environmental problems I
5. Worldwide environmental problems II
6. Medical and nursing problems
7. Microsoft business strategy
8. Economic challenges & international standardization
9. Learning about business management/ planning using tools such as 5 years plans
10. How to successfully find and obtain jobs at multi-national companies
11. Visit a multinational company in Tokyo such as Bosch, Cisco or Microsoft
12. Water and food discussion
13. Global environmental discussion
14. Microsoft business strategy
15. Medical and nursing discussion
16. Global environmental discussion
17. Summary/Overview of the ACE Program

[評価方法・基準] 講義中に指示する

[履修要件] 工学研究科所属学生のうち、2010 年度以降に入学した博士後期課程学生及び 2011 年度以降に入学した博士前期課程学生のみ修了要件単位として認められます。(それ以前に入学した学生が受講しても修了要件単位として認めることが出来ません。)

[備考] 前期と後期に同じ授業を開講しているのので、どちらかの授業を受講してください。

T20699801

|  |                    |
|--|--------------------|
| 授業科目名：特別演習 I(メディカルシステム)<br>科目英訳名：Advanced Seminar I<br>担当教員：各教員<br>単位数：4.0 単位<br>授業コード：T20699801 | 開講時限等：通期集中<br>講義室： |
|--|--------------------|

科目区分

2013 年入学生：必修科目 S10 ( T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期))

[授業の方法] 演習

[目的・目標] それぞれの研究分野に関連した学術論文等を題材にしながら、基本理解力向上とともに、洞察力・総合力の向上を図る。

[授業計画・授業内容] 本演習にあたっては討論を重視し、実践的理解力と判断力を養成する。

[評価方法・基準]

T20699901

|   |                    |
|---|--------------------|
| 授業科目名：特別研究 I(メディカルシステム)<br>科目英訳名：Graduate Research I<br>担当教員：各教員<br>単位数：6.0 単位<br>授業コード：T20699901 | 開講時限等：通期集中<br>講義室： |
|---|--------------------|

科目区分

2013 年入学生：必修科目 S10 ( T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期))

[授業の方法]

[目的・目標] 学生ごとに特定の研究課題について、学生が十分な体験と理解が獲得できるように、学生の主体性を尊重した授業科目である。

[授業計画・授業内容] 学生の個性と能力に合った綿密な個別指導を行い、研究・総合能力を高める。

[評価方法・基準]