

[専門技術論]

授業科目名	エレクトロニクス工学特論Ⅱ
開講日程	6月14日 ～ 7月26日 土曜日 1・2限
キーワード	自動制御、システム制御、情報通信、通信システム、スマートハウス、パワーエレクトロニクス、電力変換、プラズマ、レーザー、核融合
講義のねらい	高度情報化社会を支える基盤技術として、電気・電子工学は重要な役割を果たしている。本講義では、電気・電子工学の多様な分野の専門基礎となる制御、ロボットの基礎と応用技術について解説する。また、高度化が加速している情報通信分野の基礎技術と最先端のシステム技術、パワーエレクトロニクスの基礎と先端技術についても解説する。さらに、次世代技術としてプラズマ・レーザーの役割とその応用例を概説する。
科目コーディネータ	富山大学大学院理工学研究部（工学）教授 作井 正昭、教授 小川 晃一、教授 前澤 宏一

講義計画

<回> 講義日時	講義タイトル 講師所属・職・氏名	講 義 内 容
<1> 6月14日(土) 9:15~10:45 ※開講式 8:45~9:15	自動制御の基礎 1 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：チャピ ゲンツイ	近年、制御システム開発でデファクトスタンダードとなっているモデルベース開発の概要について解説する。制御対象のモデル化における微分方程式と、その解法で用いられるラプラス変換、伝達関数の関係や、制御対象とコントローラを組み合わせたフィードバック制御系の安定性と安定となる条件について解説する。
<2> 6月14日(土) 11:00~12:30	自動制御の基礎 2 上記に同じ	モデルベース開発の例として DC モータの位置制御を取り上げ、制御対象のモデル化から PID 制御系の構成、シミュレーション評価、実装による評価までの一連のプロセスを MATLAB/SimuLink を利用して実践的に解説する。
<3> 6月21日(土) 9:00~10:30	最新のロボット制御技術 1 ：運動方程式による制御の理解 富山大学大学院理工学研究部(工学) 講師：戸田 英樹	産業革命が始まった原因は、蒸気機関の発明ではなく「ガバナ」と呼ばれる機構が開発されたからである。第一講では、講師の解釈による古典制御の持つ限界点と現代制御が持つ限界点を、運動方程式を利用して解説する。加えて現代ロボット技術が到達しつつある高度な制御技術を、動画を交えて解説する。
<4> 6月21日(土) 10:45~12:15	最新のロボット制御技術 2 ：人から仕事を奪うロボット 上記に同じ	第二講では、川田工業の NEXTAGE と呼ばれる新しい産業用ロボットを例に上げ、これらのロボットがこれからの世界にどのような影響をあたえるのかを議論する。加えて半導体の進化・モータのどのような進化により、ロボット技術が社会に影響を与えるようになっているかを解説しながら、兵器としてのロボットの驚異の進化を辿る。最後に人間とロボットの違いが、人工知能にどのような違いとして現れるかを議論する。
<5> 6月28日(土) 9:00~10:30	通信の基礎：アンテナおよび自由空間伝搬路の基本的性質 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：小川 晃一	本講義では、携帯電話のセル設計（無線回線設計）に焦点を当て、基礎理論を説明し、セル設計とアンテナ・伝搬・変復調技術の関連性を解説する。さらに、システムモデルを簡単なモデルから現実に即した複雑なモデルに徐々に変化させながら携帯電話システムがどのような仕組みで構成されているかを理解することを目標とする。
<6> 6月28日(土) 10:45~12:15	通信システム技術：携帯電話システムの電波の減衰と回線設計 上記に同じ	

<p><7></p> <p>7月5日(土) 9:00~10:30</p>	<p>先端通信システム技術 1</p> <p>パナソニック(株)アプライアンス社 技術本部 R&D サポートセンター 制御技術グループ 主幹技師：吉川 嘉茂</p>	<p>本講義では、生活の場に普及が進んできた無線通信システムの現状について説明する。家電ネットワーク無線システムについて、通信の基礎で学んだアンテナや電波伝搬の性質をどのように利用して実現されるか解説する。また、低コストに高性能な無線機を実現する省電力 CMOS プロセスを用いた無線 IC 技術について解説する。</p>
<p><8></p> <p>7月5日(土) 10:45~12:15</p>	<p>先端通信システム技術 2</p> <p>上記に同じ</p>	<p>本講義では、屋内での電波伝搬特性の測定と特徴から、要求される無線システムの性能について解説し、改善への取組みについて説明する。そして将来の展望について述べる。</p>
<p><9></p> <p>7月12日(土) 9:00~10:30</p>	<p>パワーエレクトロニクスの基礎 1</p> <p>富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：作井 正昭</p>	<p>電力変換装置の構成要素として用いられる電力用半導体デバイスの種類、構造、特性などを説明した後、電力用半導体デバイスを用いて電力変換を行う基本的な回路である整流器、直流チョッパ、インバータなどの回路構成、動作原理などについて説明する。</p>
<p><10></p> <p>7月12日(土) 10:45~12:15</p>	<p>パワーエレクトロニクスの基礎 2</p> <p>上記に同じ</p>	<p>交流を直流に変換する整流回路は高調波を発生し、力率の低下や各種の障害の原因となっている。そこで、整流回路から発生する高調波を低減する方法について説明する。また、直流を交流に変換する装置であり、省エネに大いに貢献しているインバータの出力電圧の波形を改善する方法についても説明する。</p>
<p><11></p> <p>7月19日(土) 9:00~10:30</p>	<p>パワーエレクトロニクス先端技術 1</p> <p>富士電機(株)技術開発本部 パワエレ技術開発センター応用 技術開発部 部長：松本 康</p>	<p>パワーエレクトロニクス装置で用いられる最新の電力用半導体デバイスの構造、特性などについて解説する。また、新デバイスを応用した機器を紹介し、その導入効果などについて解説する。さらに、今後の電力用半導体デバイスの技術動向についても解説する。</p>
<p><12></p> <p>7月19日(土) 10:45~12:15</p>	<p>パワーエレクトロニクス先端技術 2</p> <p>上記に同じ</p>	<p>パワーエレクトロニクス技術を誘導機や同期機などのモータ制御分野、直流や交流電源の電源分野、直流送電などの電力分野、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー分野に応用した事例を紹介し、その応用技術について解説する。</p>
<p><13></p> <p>7月26日(土) 9:00~10:30</p>	<p>レーザー技術</p> <p>富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：伊藤 弘昭</p>	<p>レーザー発振を理解する上で重要な基本原理である誘導放出、反転分布、光増幅、光共振器の説明を行い、時間・空間コヒーレンス、単色性、指向性、集光性などのレーザー光の特徴、およびその特徴を利用した短パルスレーザーの発生法を講義する。また、実際に産業応用に利用されている炭酸ガスレーザー、YAG レーザー、エキシマレーザーなどの構造や特徴、およびレーザーの応用分野について講義する。</p>
<p><14></p> <p>7月26日(土) 10:45~12:15</p>	<p>プラズマ技術</p> <p>上記に同じ</p>	<p>身近なプラズマの例を説明しながら、プラズマとはどのような物(状態)を指すのか?を述べ、プラズマ温度、プラズマ周波数、デバイ遮蔽などプラズマの特性を表すパラメータや電場・磁場下での荷電粒子の運動を講義して、微視的な振る舞いとプラズマの巨視的性質の関係について講義する。そして、実際に使用されているプラズマ生成装置の具体例を挙げてプラズマの生成法や応用について講義する。</p>
<p><15></p> <p>※開催日時は 後日連絡</p>	<p>工場見学</p>	<p>「A：電気・電子部品産業コース」の工場見学を行う。</p>