

# [専門技術論]

授業科目名	エレクトロニクス工学特論 I
開講日程	4月19日 ~ 6月7日 土曜日 1・2限 ※5月3日は休講
キーワード	電磁気、電気回路、電子回路、アナログ回路、デジタル回路、電気機器、半導体、集積回路、センサ、計測、回路シミュレータ
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基礎となる電磁気の基礎物理、電気回路の基本定理や法則、電子回路(アナログ回路とデジタル回路)の動作原理や設計手法、半導体デバイスの基礎と最先端のデバイス技術、センサ、計測技術について解説する。また、フリーソフトを用いた回路のシミュレーション技術を実習する。
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> 4月19日(土) 9:15~10:45 ※開講式 8:45~9:15	<b>電磁気基礎と回路論</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 大路 貴久	電磁気の基礎である静磁界、電流と磁界、電磁誘導について講義する。また、電気回路は、過渡現象を含む直流回路、電気回路の諸定理、単相および三相交流回路、非正弦波(ひずみ波)交流について講義する。
<2> 4月19日(土) 11:00~12:30	<b>電気機器の種類と特性</b> 上記同じ	電気機器の基礎として回転機(直流機、誘導機、同期機)の構造、動作原理、特性について説明する。また回転機の効率的な運用として、新しい構造や特徴をもつ回転機について紹介する。
<3> 4月26日(土) 9:00~10:30	<b>半導体物性の基礎</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 前澤 宏一	半導体のエネルギーバンド構造、電子統計、電子輸送、pn接合やショットキー接合などの種々の接合の性質について講義する。これらは今後の講義の基礎となる概念である。また太陽電池など、接合を利用した重要なデバイスについても説明する。
<4> 4月26日(土) 10:45~12:15	<b>半導体デバイスの基礎</b> 上記に同じ	最も多く使われている半導体デバイスである、電界効果型トランジスタ(FET)について、その動作原理、性能指針を解説する。特に現在の集積回路の基本であるSi-MOSFETの特性と最近の研究動向について述べる。
<5> 5月10日(土) 9:00~10:30	<b>半導体プロセス技術</b> 上記に同じ	半導体集積回路の作製に関わるプロセス技術の基本について解説する。フォトリソグラフィ、薄膜形成、エッチングなどの基本技術について学んだ後、最近のトピックとして、原子層堆積技術について述べる。
<6> 5月10日(土) 10:45~12:15	<b>先端半導体デバイス</b> 上記に同じ	Si-CMOSと異なる特徴、応用分野を持つ化合物半導体や、そのヘテロ接合を用いたデバイスについて解説する。特に、超高周波動作や、高電力動作に適した、高電子移動度トランジスタ(HEMT)について講義する。
<7> 5月17日(土) 9:00~10:30	<b>アナログ電子回路の基礎</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 中島 一樹	電子回路は計測・通信・制御などのエレクトロニクスの応用分野における汎用的な基礎技術である。本講ではアナログ電子回路の基本的な動作原理を理解することを目的として、最も基礎となるダイオードの特性及びバイポーラトランジスタの基本回路について概説する。

## [専門技術論]

<p>&lt;8&gt; 5月17日(土) 10:45~12:15</p>	<p><b>アナログ回路とその応用</b> 上記に同じ</p>	<p>増幅器やセンサ回路などアナログ電子回路で広く用いられる演算増幅器(オペアンプ)の基本特性を理解し、オペアンプを用いた代表的な回路の動作を概説する。</p>
<p>&lt;9&gt; 5月24日(土) 9:00~10:30</p>	<p><b>デジタル回路1</b> 富山高等専門学校電子情報工学科 准教授:小熊 博</p>	<p>デジタル回路の基本となる組み合わせ回路、順序回路、デジタル回路設計用の言語であるハードウェア記述言語及び”何度でも現場で書き換えることができるデジタルデバイス”であるFPGA(Field Programmable Gate Array)・PLD(Programmable Logic Device)による設計手法についての講義とともに書き換え可能なアナログ素子について紹介する。</p>
<p>&lt;10&gt; 5月24日(土) 10:45~12:15</p>	<p><b>デジタル回路2</b> 上記に同じ</p>	<p>無線通信装置等のシステム開発事例を通してFPGA設計の利点と課題について講義する。加えて、システム設計をする上でハードウェア技術者の立場で知っておくべきソフトウェア設計の現状について紹介する。</p>
<p>&lt;11&gt; 5月31日(土) 9:00~10:30</p>	<p><b>電気・電子回路シミュレーション技術1</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 講師: 飴井 賢治</p>	<p>回路シミュレーションソフト“LTspice”のインストールから回路図の入力、特性値の設定など、基本的な操作や手順を実際にPCに触れながら体験し、使い方を習得する。</p>
<p>&lt;12&gt; 5月31日(土) 10:45~12:15</p>	<p><b>電気・電子回路シミュレーション技術2</b> 上記に同じ</p>	<p>回路シミュレーションソフト“LTspice”を駆使して、トランジスタやオペアンプを用いた電子回路やそれらを応用したパワーエレクトロニクス回路など、様々な回路の解析を体験し、回路シミュレーション技術を修得するとともに、回路動作の理解を深める。</p>
<p>&lt;13&gt; 6月7日(土) 9:00~10:30</p>	<p><b>センサと計測1</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 大路 貴久</p>	<p>工学の諸分野において必要不可欠な電気電子計測に関する基本的事項について講義する。まず、基本的な電気計器の原理を説明し、電圧、電流、電力等の電氣的諸量の計測法について述べる。次に、波形観測や周波数測定等の電気電子応用計測について簡単に説明する。</p>
<p>&lt;14&gt; 6月7日(土) 10:45~12:15</p>	<p><b>センサと計測2</b> 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 鈴木 正康</p>	<p>センサの応用や先端技術、将来展望について講義する。マイクロ化技術を用いた微小センサ、患者自身が自宅で使える携帯型血糖値センサやスマホなど情報端末との連携、感性を測るセンサなどいくつかの事例を紹介し、センサ技術の今後の方向性を考える。</p>
<p>&lt;15&gt; ※開催日時は 後日連絡</p>	<p><b>工場見学</b></p>	<p>「A: 電気・電子部品産業コース」(P.21)の工場見学を行う。</p>