

エレクトロニクス

情報系の学生にこそ
知ってほしい
電気・電子の知識



福澤理行 准教授
[情報工学・人間科学系]

[経歴]
1996年04月-
日本学術振興会 特別研究員 (DC)
1998年04月-
京都工芸織維大学 助手
2004年04月-
京都工芸織維大学 助教授
2007年04月-
京都工芸織維大学 准教授

[研究分野]
多次元信号の計測と画像化、医用システム、
応用物性



IoTの進展もあり、コンピュータによって制御される
電子機器が急速に増加している昨今。
ソフトウェア技術者も、エレクトロニクス分野と無縁ではいられません。
この「エレクトロニクス」の授業では、情報系の学生向けに
その基礎知識や重要性を伝え、社会で使える力を育んでいます。

情報を専門とする学生が エレクトロニクスを学ぶ意義

「エレクトロニクス」は情報工学課程の人気授業。必修科目ではありませんが、課程の1回生のほとんどが受講しています。授業を担当するのは情報工学・人間科学系准教授の福澤理行先生。「エレクトロニクスって何?」「情報系の学生にそんな知識いるの?」と思っている学生にこそ、この授業を受けてほしいと話します。「基本的に情報工学課程の学生は、ソフトウェアを学びたいと思って入学してきています。ハードウェアではない。でも、ソフトはハードの上でしか動かないで、その基本となる電気・電子の知識はやっぱり必要なんです。特に最近は、コンピュータやスマートフォンの中だけではなく、自動車やドローンの中にもソフトが入っています。『ソフトはコンピュータの中にあるもの』というのは古典的な見方で、今はあらゆるものにソフトが入っている時代。この授業を通して、ソフトとハードの関係に目を向けてほしいと思います。例えば電気自動車だと、ソフト次第で燃費が良くなったりするわけですよね。メーカーの方がエンジンやパーソを工夫して燃費を改善していた従来とは大きく変わります。今は、ソフトの力で性能や使い勝手が変わることがバンバン起きている時代です。つまり、ソフトウェア技術者が回路やハードの価値にさえも影響力を持っているわけです。その点も意識して、学生たちには学びを深めてもらいたいと考えています」

学生目線に立って さまざまな工夫を凝らした授業

実際に受講する学生は、当初はソフトに対して古典的な見方をしている人が多いと言います。だからこそ、この機会をきっかけに視野を広げてもらえるよう、授業では基礎から丁寧に説明していきます。「授業ではまず、回路の基礎となる抵抗、コイル、コンデンサの話から入っていきます。実はこの三つだけでもいろいろなことが可能で、時間を計ったり、光を感じたりします。タッチパネルもコンデンサや抵抗でつくられていますね。こうした身近なところで使われている事例を紹介しつつ、動作原理など詳しい話をするようにしています。資料の配

学生が興味を持ちやすいように、さまざまなトピックを織り交ぜて講義をするという福澤先生。新しいゲームハードの発売が世間で話題になった時には、前の世代と比較した内部構造や回路の変化について話したそうです。「実例と一対一で対応するような話はやっぱり学生の食いつきが良いですね。理屈や理論を説明しても、それがどうのうに使われているのかが見えてこないと、なかなか理解は難しいんだと思います」

実際の授業に取材に伺った際には、「グラフ理論」に関する講義が行われていました。回路図をグラフとして捉え、数学の行列の形で表すというものが、コンピュータで回路を解析するために欠かせない知識です。説明の中でフーリエ変換といったさまざまな数学的手法が出てくるのですが、その際も「この計算は車のサスペンションの振動計測に使われています」としっかり実例を添えていました。また、途中にショートブレークの時間があり、授業日の一週間前に開催されたばかりの家電・技術見本市「CES」の話題をピックアップ。自動運転車に使われるLIDARと呼ばれる技術や、バーチャルの世界をよりリアルに近付ける3Dスキャン技術を紹介し、そこにソフトの力がどう使われているかを伝えることで、学生の関心を引き付けていました。CESを取り上げた理由について、先生は次のように話します。「最先端のテクノロジーが発表されるこうしたイベントを見ていると、未来が見えてくるんですね。それを見て、自分たちが将来どんな技術に囲まれて、どんな枠組みの中で仕事をしていくのかをイメージしてほしいと考えています」。学生の反応はどうなのでしょうか。「とても大きいですね。受講しているのは1回生なのですが、みんな最近まで大学受験を頑張ってきて『さあ大学でも勉強するぞ』という感じで、世の中にはまだあまり目が向いていない。それがCESなどを見ると、知識や技術がどのように役立っているのかがはっきり分かるので、強く印象に残るようです」。

先生は学生からのフィードバックを大事にしており、授業中に感想や質問を紹介するコーナーがありました。「学習管理システムのMoodleを使って、毎回授業終了時にアンケートを集めています。理解度を答えてもらって低いところには解説を付け足したり、自由記述でコメントを書いてもらってそれに返答したり、そんな使い方をしています。資料の配



Fig.1——板書による演習問題の解答・解説を毎回実施



Fig.2——授業の様子。コロナ禍で来日が遅れた留学生にはライブ配信も提供

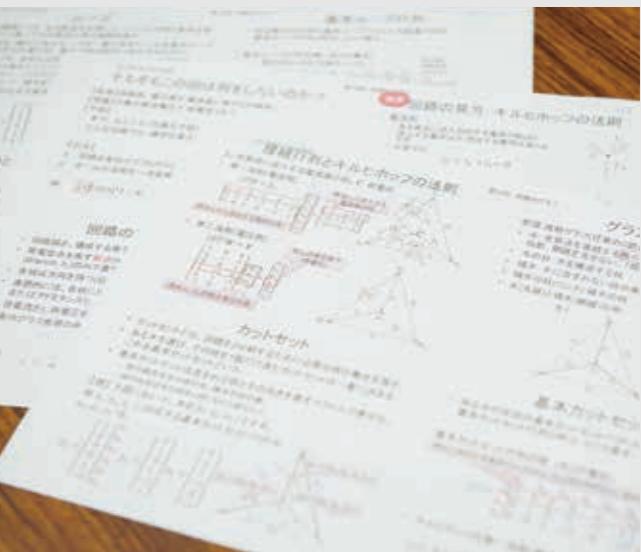


Fig.3——毎回配布されるオリジナルの資料

付や課題の提出もMoodleで完結できるので、コロナ禍でなくてはならないツールになっています

工学の考え方を知る入り口に

指導に当たって心がけている点について、先生は次のようにも話してくれました。「エレクトロニクスは物理というより、工学分野の學問。物理や化学は真理の探究のようなところがありますが、工学は『何かの役に立たせよう』という目的が第一にあります。エレクトロニクスもまさに、役立つもの

をつくるために数学や物理を使うという分野なんですね。高校までの勉強ではそうした工学的な考え方をしてこなかったと思うので、その意識のシフトを促せる授業にしたいと考えています。なので、目的的を達成するのに不要な部分は『ここは無視してもいいよ』とちゃんと言うようにしています。何でもかんでも覚えないといけないと思ひがちですが、

単にエレクトロニクスの知識を覚えるだけでなく、大学での学びや将来の仕事で必要となる考え方まで身に付けられるこの授業。福澤先生へのインタビューを通して、高い人気を得ている理由が分かりました。学生の視点を大切にしながら、今後も「エレクトロニクス」の授業は進化を続けていきます。

[授業概要]
電子回路の動作を理解する上で重要な電子工学およびその前提となる電気工学の諸定理について、実例に則して俯瞰的に学習。特に、優れたソフトウェアの設計や実装にエレクトロニクスの知見がどのように役立つか、という観点を重視して講義を行います。