

Teaching Portfolio

2016



RF plasma

第15回佐賀大学・第4回福岡工業大学
ティーチング・ポートフォリオ・作成ワークショップ
2016年8月20日(土)～22日(月)

福岡工業大学 工学部 電気工学科
北崎 訓
kitazaki@fit.ac.jp

目次

| | |
|-------------------|---|
| 1. 教育の責任 | 1 |
| 2. 教育の理念 | 2 |
| 3. 教育の方法 | 4 |
| 4. 学習の成果 | 6 |
| 5. 今後の目標 | 7 |
| 6. 添付資料・参考資料..... | 8 |

1. 教育の責任

私は工学部電気工学科の教員として表 1 に示す科目を担当している。電気工学科の教育研究上の目的は、「日々進歩する電気・電子・情報工学の技術を理解し、修得するための素養と専門知識及び技術を身につけ、国際感覚と倫理観を有するとともに、地域産業のニーズも理解し、地域的また国際的連携の両方を意識して活躍できるグローバルな技術人材の要請を目的とする。」である。

私の担当科目は主に 1, 2 年生対象であり、表に示すとおり、電気工学の基礎となる電気回路が中心である。

電気回路Ⅰは直流回路に関する内容であり、達成目標は、①具体的な現象を抽象化、モデル化して扱う手法を身につけることができる。②電源、負荷、枝、節点、直列や並列など、言葉の定義を正しく理解する。③与えられた文章題から回路図を描くことができ、回路解析を行うことができる。の 3 つである。

電気回路Ⅱは交流回路の基礎および複素数に関する内容であり、達成目標は、①交流回路における抵抗、コイル、コンデンサの働きが理解できる。三角関数を用いた各素子における電圧、電流の関係が理解できる。正弦波交流はフェーザを用いて解析できることが理解できる。②三角関数およびフェーザ（複素数）を用いて回路解析を行うことができる。③与えられた文章題から回路図を描くことができ、回路解析を行うことができる。の 3 つである。現行のカリキュラムではその科目に必要な数学の内容はその科目内で講義するとなっており、本科目の中で回路解析に必要な複素数に関する講義も行う。複素数が理解できるかできないかは、今後回路解析の理解に関わってくるので非常に重要な内容となっている。

電気回路Ⅲは交流電力および相互誘導、三相交流回路の基礎に関する内容であり、達成目標は、①電気エネルギーの輸送は正弦波交流を用いて行われている事が理解できる。電気技術者として必要な交流回路解析ができる。②直流回路で学んだ電気回路の諸定理が交流回路にも適用できることを理解し、フェー

ザを用いた回路解析ができる。相互誘導回路を含む回路解析を行い、変成器の性質や働きについて理解できる。電力輸送で重要な三相交流回路の扱いを理解し、回路解析を行うことができる。の2つである。

電気回路は電気主任技術者指定学科目であり、卒業後実務経験を経て電気主任技術者として認定されるための重要な科目でもある。

また、学部担当科目はすべて必修科目である。なお、電気工学概論は学科教員全員で実習を行う科目である。(参考資料1：シラバス)

表 1：担当科目（直近3年以内）

| 科目名 | 学年 | 開講年度 | 受講者数 | 必修／選択 |
|----------|---------|-----------|--------|-------|
| 電気回路Ⅰ | 学部1年 | 2014-現在 | 100名程度 | 必修 |
| 電気回路Ⅱ | 学部1年 | 2014-現在 | 100名程度 | 必修 |
| 電気回路Ⅲ | 学部2年 | 2015-現在 | 100名程度 | 必修 |
| 電気工学概論 | 学部1年 | 2014-現在 | 100名程度 | 必修 |
| 電気基礎学実験 | 学部2年 | 2014-現在 | 50名程度 | 必修 |
| 電気基礎数学A | 学部1年 | 2014-2015 | 100名程度 | 必修 |
| 卒業研究 | 学部4年 | 2014-現在 | 7名 | 必修 |
| プラズマ工学特論 | 修士2年 | 2015-現在 | 3名 | 選択 |
| 電力工学演習 | 修士1年 | 2015-現在 | 2名 | 選択 |
| 電力工学特別研究 | 修士1, 2年 | 2016-現在 | 2名 | 必修 |

2. 教育の理念

私の教育目標は学生が卒業時に「福岡工業大学に入学してよかった」と満足して卒業してもらう教育を行うことである。現在、私は電気工学科において主に初年次（1, 2年生）科目を担当している。そのため後から開講される他の科目の内容理解がスムーズに行えるよう、きちんと基本的な知識を身につけさせ、かつ使いこなせるようになるまで責任を持って講義を行わなければならない。

また、本学に入学してきた学生の学力や電気工学に対する興味、関心は様々

である。今まで講義を行ってきた中で、下記の 2 つが非常に重要であると考え講義を行っている。

① 学生に基本となる知識をしっかりと身につけてもらい、使いこなせるようになってもらうこと

担当科目のほとんどが、いわゆる積み上げ科目の初期の科目であり、特に電気回路は後に開講される様々な科目の土台となる内容であるとともに、就職後に必要となる知識の一つになると考えられる。このため、この科目に躓いたほとんどの学生が後の講義についていけず、やる気をなくしてしまい、脱落してしまう傾向にある。そこで、基本的な法則をきちんと身につけてもらい、問題を最後まで解く経験を積ませることが非常に重要であると考えている。

② 学生に早い段階で電気工学に対する興味や関心をより持ってもらうこと

本学科では電気工学に興味があり入学した学生や、講義内容より就職率が高いという理由で入学した学生もいる。また、どんな理由で入学したとしても、早い段階で電気工学の興味や知識を身につけてもらい、教員と距離はそれほど離れていないということを認識させ、卒業時に学生に入学してよかったと思ってもらうことが私の責任であると考えている。

なぜこのような考えに至ったのか振り返ってみると、私自身、電気電子工学科を卒業していることがまず理由の一つである。着任後初めて講義を行うときに考えた手法は私自身が学生の頃教わった板書形式の講義であった。疑問点があれば教員に質問を行い、また理解度を確認するために、自分で問題を解いてさらなる知識定着に努める。このようなやり方が一般的だと思って学習していた。しかしながら本学に着任し教える側になると、もう少し努力すれば次につながる感じてはいるものの、早い段階であきらめてしまう学生が一定数いることに気がついた。また、私が教えた内容が前提となる高年次開講の科目の理解度が低いことも判明した。私の科目では理解しているが、その場限りで終わっている学生が多いのではと感じた。このような経験を経て、まず学生には学力等は一切関係なく基本的知識をきちんと身につけさせ、かつ使いこなせるよ

うにすることと、学生がどこで躓くのかをきちんと把握することが重要であると考えるようになった。

また、私自身がなぜ電気工学を選んだ理由を思い出すと、電気工学は様々な分野に必要な重要な学問であると考えたからであった。実際、電気回路や電子回路、制御系や通信系の科目等様々なことを学ぶことができ、現在は専門から遠くなってしまったが、非常に面白いと感じた科目も電気工学科で学ぶことができた。同じように本学の電気工学科にも様々な科目がある、その科目を学ぶことで私が当時感じた学問の面白さを同じように感じて欲しいと考えている。

3. 教育の方法

主に座学の講義（電気回路）において下記に示す手法を用いて講義を行っている。なお、本学では全学的に数学の学力確認テストおよび学科独自の数学の学力テストを入学直後に行っている。受講するために必要な数学の知識が低い学生は本学が独自に行っているリメディアル「フレッシュマンスクール」の受講を義務づけている。

① 回路を様々な手法で解くことができる事を学生に示すようにしている

電気回路が苦手な学生に理由を尋ねると、「公式がないから」と答える学生が本学科には多い。特に工業高校出身者に見られる。これでは初見の問題に対応できない。電気回路は、主にオームの法則、キルヒホッフの法則を用いて解析を行う。つまり、基本的かつ重要な法則がまず理解できているかが大事である。また、回路解析には様々な手法が存在する。そこで、講義で回路解析の説明を行うときは、同じ回路を様々な手法で解説している。基本的な法則はキルヒホッフの法則だが、様々な手法で説明することで、学生それぞれが解きやすい手法を身につけてもらうことができると考えている。また、教える側としても何度もキルヒホッフの法則を説明することが可能となる。（参考資料2）

② 講義終了後にその講義内容に関する課題を出し、学生の理解度の確認および講義でのフィードバックを行っている

講義終了後にその講義内容に関する課題を出し、次回の授業時に回収し採点を行い返却する。返却後に解答例を公開するようにしている。課題は昨年度までは出さなかったが、自宅学習を少しでも増やすことと、解く問題量を増やすために今年度より行っている。返却時には一言コメントを書いて返却している。コメントはよく解けている学生にはさらにやる気を促すようなことを、あまり解けていない学生には、どの部分で間違っているのかの指摘とその対応策を記入するようにしている。また、答案を確認することで私自身、講義で説明が不足している点の確認ができ、次回の講義時に再度説明を行うことができる。学生に教員との距離を身近に感じてもらうことも目的の一つである。また、試験時は試験終了後すぐに解答例を公開し学生の見直しに役立ててもらおうようにしている。(参考資料 3, 4)

また、電気回路Ⅱでは複素数に関する内容の講義が 3 回しかなく、学生がきちんと理解するための時間が十分に確保できていなかった。そこで、授業資料に音声吹き込み動画としたファイルを大学のサーバーにアップロードし、いつでも視聴できる環境を構築している。なお動画は、受講登録していない学生でも電気工学科所属であれば視聴可能である。

③ 積極的に学生に声をかけ、またオフィスアワーを公開で行っている

講義中は学生に積極的に学生に声をかけるようにしている。人に説明できる事が自身の知識定着に大いに役立つと言う考えから、例えば「君ならこの回路を解くとき、まず何をしますか？」など、解き方を答えてもらうようにしている。また、講義内容が実社会のどの部分に用いられているかや、授業の内容が今後どのような科目のどの部分につながっているのかという関連の説明も行い、より興味を持って学習してもらおう雰囲気作りに努めている。また、オフィスアワーは講義室ではなく、様々な学部学科の学生が集まる学習スペースで行うようにしている。担当科目ではない実習科目等のアドバイスも行い、講義とは関係ない相談も受け付けている。公開して行うことで本学科の学生はもとより、他学科の学生にも学習する大切さが伝わればと考えて行っている。(参考資料 5)

4. 学習の成果

教育の方法で述べた手法に対する成果に関して、授業評価アンケート結果を用いて説明する。今回は比較のため 2015 年度および 2016 年度前期開講科目である、電気回路 I で比較を行う。表 2 に各年度における電気回路 I 授業評価アンケート結果を示す。なお、数値は 2 クラスの平均値であり、平均評価ポイントは最大 4 点、満足度は「高い」、「どちらかと言えば高い」を選択した割合を示している。(参考資料 5)

表 2：授業評価アンケート結果（電気回路 I）

| 年度 | 回答率 | 平均学習時間 | 平均評価ポイント | 満足度 |
|------|-------|--------|----------|-------|
| 2015 | 84.8% | 49 分 | 3.40 | 86% |
| 2016 | 62.7% | 62 分 | 3.35 | 88.5% |

回答率は減少したものの、課題を出したことによる平均学習時間の増加を確認できた。平均評価ポイントはほぼ変化していない。しかし、満足度の上昇が確認できた。学生がどのような基準で授業に満足するのかは今後分析する必要がある。また、アンケートの設問の中にある学生が感想を記述する設問には、

「電気回路は計算力が必要というわけではないが、物事を理論的かつ具体的に考える必要がある」

「これからも使っていく科目だから、わからないところは放置ではなく分かるまで聞いた方がいいと思う」

「回路にはいろいろな解き方があることを知った」

「これからの学習の基礎になっていくと思うので少しでも理解を深めていきたいと思います」

等の具体的なコメントが増加した（すべて学生の文章をそのまま記載している）。今までそのように思った学生はいたのかも知れないが、アンケートに記入してくれたことが、非常に嬉しく、また私の思いが伝わった学生が前年度よりも増

えたように感じた。

また、課題を採点し返却を行うことで同じ間違いを犯す学生が減少し、私も間違いやすい部分等を把握でき講義時に再度説明を行うことができた。オフスアワーにも積極的に参加する学生も数名増加した。

5. 今後の目標

短期的な目標

今まで述べてきたように、主に1, 2年生の科目を担当している。1年生前期は特に大学の雰囲気および講義の内容などが高校にフィードバックされやすい。今後数年以内に18歳人口が減少し、入試制度も変わると言われている。まずは本学に入学してきた学生、特に私の目の前で受講する学生が早いうちに「福工大に来てよかった」と感じてくれるような教育を今までに述べてきた方法で行いたい。まずは学習時間の増加を試みつつ、満足度85%以上を維持したい。今学期、残念ながら数名の学生は追試験を受験しに来なかった。やはり一定数あきらめてしまう学生がいたのが残念であり、もっと早く対応できたのではないかと自責の念に駆られた。今後の課題としたい。また電気工学の基本となる電気回路の基礎部分を担当しているので、今後の様々な科目につながっていく重要な科目であるという認識および責任感をより強く持ち講義を行う。また、同じように初年次を担当される先生方とより連携して講義を行いたい。

長期的な目標

本学は研究よりも教育を行う大学と位置づけられていると感じている。教育に関しては様々な学力層の学生が同時に存在しているものの、できれば学力上位層の学生に電気工学に対する興味、関心をより持ち、積極的に受講してもらえよう講義を行いたい。下位層の学生に対しても必要最低限の知識を身につけて卒業してもらいたいと考えている。現在、助教として着任し研究指導を含めた教育を行いながら、かつ自身の研究業績も増やしていかなければならない時期にいる。今後さらに大学の仕事も増えてくるであろう。その中でそれぞれ手を抜くことなくバランスよく行うとともに、ファカルティディベロッパー

を目指して努力していきたいと考えている。

6. 添付資料・参考資料

1. シラバス
2. 回路問題例
3. 課題例
4. 試験解答および解説例
5. オフィスアワー開講一覧
6. 授業評価アンケート