

回路系科目における演習授業の導入と効果の検証

伊藤桂一 伊藤宏美⁺ 熊谷峻⁺
秋田工業高等専門学校 電気情報工学科 ⁺卒業生

発表の概要

電気回路、電子回路などの回路系科目は、授業内容が回路図から得られる数式を解くことが主となるため、苦手とする学生も多くみられる。科目が本来持っている面白さと学生の興味を引き出すことを目的に授業内に演習授業を導入し、その効果について検証した。

演習授業の導入にあたって、ブレッドボード、電子部品などの製作環境はすでに整備されていたが、製作した回路を評価するための測定環境の整備が課題であった。クラス全体が演習に参加できるように測定器群を整備し、さらに効率化を期待してNational Instruments社の統合測定プラットフォームNI ELVISおよび付属の回路シミュレータNI Multisimを導入した。

回路網理論(4年)において過渡現象、IC応用回路(5年)において増幅回路に関する演習授業をそれぞれ行い、学生にアンケート調査を行った。アンケート結果より、授業内容に合わせて演習を行うことでタイミングがちょうどよく、学生は興味をもって取り組んでいることが分かった。また、NI ELVISを円滑に導入するにはマニュアルの充実が重要となることが分かった。

【キーワード】演習授業、グループワーク、授業改善

回路演習導入の背景と目的

学生の興味を引き、理解度とやる気を向上させる授業が理想であるが、専門科目であっても基礎科目ほど座学中心の授業になりがちである。

従来の授業方法の課題・問題点

- ・学生の興味・関心を維持することが難しい
→基礎力の不足や成績不振につながる。
- ・机上の空論になりがち
→テストで点数は取れても実際の素子の形状や使い方が分からない

演習型授業導入
→自主性育成

H19より学生の自主的学習を促すために演習を中心とした授業を行い、成果を挙げてきた。

自学自習だけでなく相互に教えあうようになり、学習環境は大幅に改善された。

さらに学生の興味を引き、実践力を育成したい

回路演習導入
→実践力強化

- ・授業内容を時間をおかずに回路演習により確認できる
- ・学生の興味を引きやすい
- ・より実践的な学習が可能
- ・グループ学習が可能

測定環境の整備が課題→H25に予算措置にて解決

回路演習の導入と効果

○1回分の授業時間を使って回路演習を導入(H26～)

回路演習の条件

- ・1クラス対象(40名前後)
- ・回路系の授業科目
- ・演習は実験室で行う
- ・8班編成で演習
- ・授業時間内(90分)で終わること

測定環境は8セット用意

○IC応用回路(電子回路系科目, 5年)の中で増幅回路に関する演習を導入

回路演習の内容

- エミッタ接地増幅回路を製作して
 - ・バイアス電圧の測定
 - ・入出力波形の観測
 - ・周波数特性の測定
- 回路の製作や測定器の使用にも慣れることができる。

Agilent社製
オシロスコープ(DSO-X2012A)
発振器(33500B)
直流電源(E3646A)
マルチメータ(34450A)

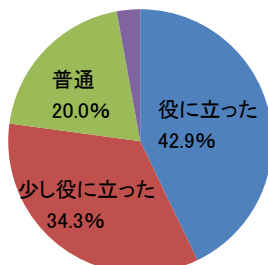
演習風景



アンケート結果

回路演習は授業の理解に役立ったか?

- 役に立った(42.9%)
- 少し役に立った(34.3%)
- 普通だった(20.0%)
- 少し役に立たなかった(2.9%)
- 役に立たなかった(0.0%)

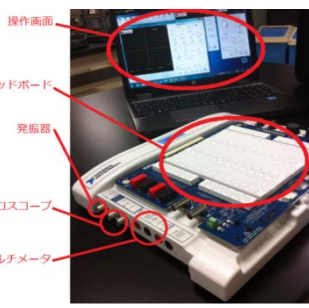


【まとめ】回路演習は好評でアンケート結果は高評価
初めて使う測定器でもすぐ使えるようになる

演習場所をとること、測定器を用意するまでの準備時間が課題
→NI ELVISを8セット回路演習に導入

NI ELVISとは...

- ・回路を製作するブレッドボードと測定環境がオールインワンで用意されている統合測定プラットフォーム。
- ・測定はPCを接続して画面上で行う。
- ・オシロスコープ、マルチメータなどの基本的な測定器は網羅されている。

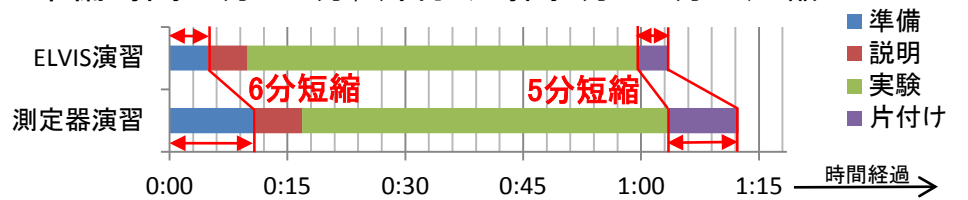


NI ELVISの概観

NI ELVISを用いた回路演習の導入と効果

○同じ演習内容をNI ELVISで実施 →学生の反応を確認

準備時間11分→5分, 片付け時間9分→4分に短縮



演習風景



- ・実験に使う時間の確保が容易
- ・実験スペースも省スペース化可能
- ・アンケート結果も高評価
- ・グループ間の進捗の差が大きい
- ・NI ELVIS導入に抵抗感はないが、不慣れによる混乱がみられる
→マニュアルの整備で対応

○NI ELVISのマニュアル整備と本格導入(H27～)

- ・画像を多用し、指示通り操作するようにマニュアルを改善。
- ・事前に回路を組んでおき、測定に特化して演習授業スタイル。
- ・定期試験前後の時期に実施。→授業6～7回で演習1回

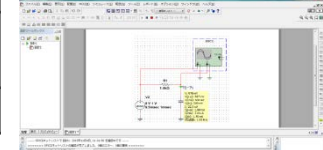
Ni ELVISを用いた回路演習の内容一覧

科目名	演習内容	使用した機能
IC応用回路 5年 1回90分	・波形観測	FGEN、Scope
	・周波数特性の測定	NI ELVIS Bode
	・静特性の測定	3-Wire
回路網理論 4年 1回90分	・回路シミュレータでの過渡解析	NI Multisim (NI ELVIS付属ソフトウェア)
	・過渡現象の測定	NI ELVIS FGEN、Scope

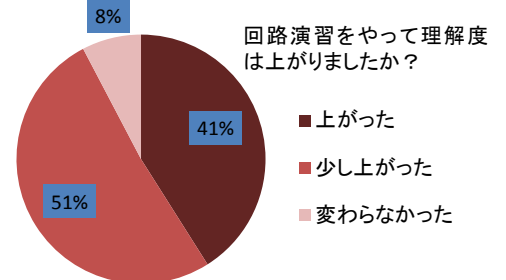
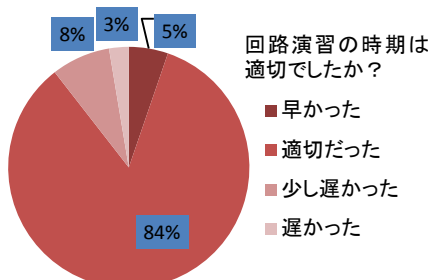
NI ELVIS画面



NI Multisim画面



アンケート結果



【まとめ】内容を吟味し、マニュアル整備して円滑に演習可能