低学年における専門導入教育の in situ 授業の導入と効果
－第一報－

（石川工業高等専門学校）○徳井直樹，河合康典，田屋悦子，瀬戸　悟

１．まえがき

高専教育の特徴である“早期専門科目の教育”を本校電気工学科でも実施しているが，基礎的な内容にもかかわらず理解と定着が進まないことが多い．そのため，学年が進んでも専門科目に興味を持てない学生が存在する．そこで，早期に専門科目への興味をもってもらうために教室での従来の座学中心の授業のなかに簡単な実験を積極的に導入した．我々はこれを in situ 実験と呼び，授業で教える内容をその場（in situ）で実験装置を使って確認と定着を図る教育方法である．本論文では，その導入方法とそれによって得られた教育効果について第一報を報告する．

２．従来の授業と学生実験

専門科目の授業は，石川高専電気工学科においても第１学年から実施している．内容は主に電気回路やディジタル回路などの専門科目の基礎的内容となっている．これらの科目の授業形態は教室での一般的な座学による方法である．

第２学年からは学生実験を行っており，ほかの専門科目と連携して，授業内容を確認する実験を行ってきた．この実験では，少人数のグループに分かれて複数のテーマを数回ごとに交代する方法を採用している．これは，実験内容の検討に加えて実験に用いる機材台数の制限と教員や技術職員のサポート人数で決めていた．

第３学年以降では，徐々に専門科目の授業が増え，また，学生実験のテーマや時間を増やして対応している．学生実験のテーマを一斉に行う方法は，４年生で半分の学生に対して行っている．これは週交代で，機材のそろっている実験群とそろっていない実験群をまとめてスケジュールを組んで実施している．この一斉実験は，同じテーマをクラスの半分に行っているが，数人のグループが一つの装置を囲んで行っている．

学年が進み専門科目が増えるにつれ，電気工学科の専門内容に興味が持てない学生が存在している．これらの学生は，成績が低迷しさらに学習意欲が減退するという悪循環に陥っているケースが多い．また，専門科目に興味が持てなくなった時期が，１，２年生の専門科目の授業がよく理解できなかったことも原因の一つである．

学生の興味を引き出す意味で低学年の実験では，なるべく少人数グループでそれぞれ教材を使って行う一斉実験が好ましい。しかし，教材や人員の配置の関係から実現が難しかった。

３．in situ 授業の導入

なるべく低学年のうちに，専門科目の学習に興味を持ってもらうために，授業の内容に合わせて実験を取り入れる方法を導入した.これは,in situ（その場）実験といい，授業内容の確認やより理解を深めてもらうことを目的としている．

この in situ 授業は，学生一人一人あるいは少人数のグループで実験装置を自ら操作して体験させる方法である．また，教員が実験を行い，授業内容を確認させる演示による方法がある．

学生に体験させる方法では，教室の机で取り扱うことができる小型の装置が必要である．実験装置の数は，最大でクラスの人数分必要である．

演示による方法では，教卓の上で実験装置を使い実演を行う．教卓で実験しても，クラス全員が同時に見ることができないため，動画カメラとプロジェクターを使ってスクリーンに投影した．

in situ 授業の導入にあたって，授業の内容と学生実験との内容の整合性から，電気工学科教員で検討を行った．その結果，これまで授業内容の確認するために，学生実験で取り入れていた項目は，in situ 授業で確認できるため廃止することにした．低学年の学生実験では，なるべく同じテーマを同時に一人一人が行う一斉実験を取り入れることにした．さらに，これまで学習した内容を応用して，学生自らが考えて実験するテーマを低学年から導入し，高学年で実施する創造工学実験につ

なげていくことを目指した.

４．in situ 授業導入事例

電気工学科１年生を対象にした授業での事例を以下に示す.

４．１　『電気工学基礎』における事例

『電気工学基礎』は電気回路と電気磁気学の基礎的な内容の授業を行っている．この授業における事例の一つは，直流電動機の原理を理解するため，小型の直流モータを製作させた．竹串，ネジ，コイルを用いて回転子，クリップでブラシ，アルミテープで整流子を製作し，磁石を取り付け，電池を接続してモータが回転することを確認した．1 人 1 個ずつ製作して全員がそれぞれ体験している．写真１は製作風景である.

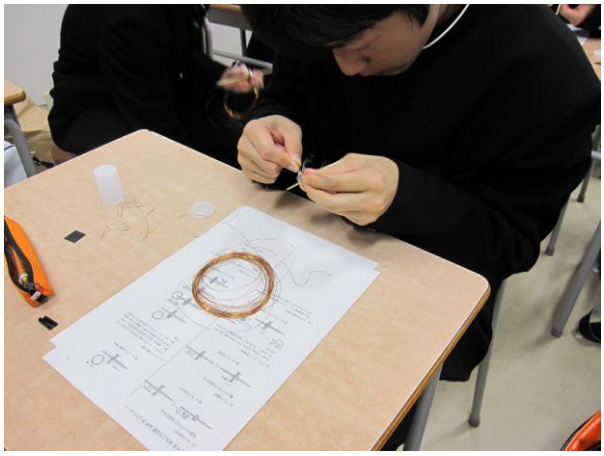

写真１　直流モータの製作

４．２　『計算機工学基礎』における事例

『計算機工学基礎』は論理代数と論理回路について授業を行っている．この授業における事例では，授業で学んだ論理代数と論理回路の動作を理解させるため，実際に論理回路 IC により動作を確認させている．実験には，市販のディジタル IC 実験セット [1)]を利用している．この実験セットに学生自身で配線させて，回路を作成し動作を体験させている．写真２は実験風景である.

５．in situ 授業の導入と学生の意識

４．２節で紹介した『計算機工学基礎』において，in situ 授業の後に，アンケートを実施した．その結果を表１に示す．これより，学生の評価も高く理解度が向上したという意見が多く，また，他の科目での導入を望む意見が多かった.

写真２　論理回路の動作確認

表１　in situ 授業のアンケート結果（42 名）

実験内容の難易度	簡単	14	18	10	難しい
実験前後の理解度	増加	34	6	2	低下
実験導入の頻度	より多く	18	17	7	少なく
他の授業で導入	必要	30	5	7	不要

６．まとめ

低学年に実施する専門科目で教育効果の向上を目指して in situ 授業の導入を行った．本教育方法は，学生一人一人に手を動かして授業内容の理解や確認の助けになることが期待された.

授業後の学生からのアンケートでは，おおむね好評で授業内容の理解が進んだとの意見が多く，本教育方法の導入効果が見られた．今後さらに他の専門科目においても in situ 授業を実施して本教育方法の効果を検証していく.

７．謝辞

本報告は，平成 21 年度大学教育・学生支援推進事業【テーマ A】大学教育推進プログラムに採択された『基礎科目を重視した創造教育プログラム』の一環の事業である。

参考文献

1)　佐々憲夫：「IC トレーナー model CT-312 ディジタル IC 実験セットガイドブック」，サンハヤト（2009）