

教育モデルを考慮した実験教材開発と運用

稲守 栄*

Development and Operation of Experimental Teaching Materials Considering Educational Models

Sakae INAMORI

Abstract — In recent years, universities and technical colleges need to acquire generic skills. We have also developed experimental teaching materials with educational models to acquire generic skills. In this paper, we will introduce sequence teaching materials incorporating ARCS model and project based learning materials for mechatronics, and outline their operation methods.

Key Word : Student experiment, Teaching material, Motivation, Generic skills, Cooperative work

1. はじめに

近年の高専・大学では、21世紀型スキルの習得が注目されている。本校電気工学科でも、21世紀型スキルの中の問題解決能力およびコミュニケーション能力の向上を目指した実験が生まれ、筆者はそれらの実験で使用する教材開発に取り組んできた。この教材開発に取り組む上で、いくつかの教育モデルを導入してきた。

本研究では、これまで開発してきた実験教材のうち、シーケンス制御実験時に運用してきた実験教材を紹介する。

2. 実験時の問題点

従来の学生実験では21世紀型スキルを獲得するために、いくつかの問題点があった。

- (a) 実験と学生の動機づけがうまく行われず、実験内容を十分に理解できず、技術の体得ができていない
- (b) 座学で学習してきた専門基礎知識がしっかりと習得できず、実験で悪戦苦闘していた
- (c) 学生の基礎知識量の差により、学生間の意見交換ができず、学生のコミュニケーション能力が低下していた

力が低下していた

これらの問題点を改善するための教材開発をする上で、いくつかの教育モデルを導入した。次に、導入した教育モデルについて説明する。

3. 教育モデル

これまで挙げてきた問題点を改善するため、本研究では、ARCSモデル⁽¹⁾とプロジェクト型学習の導入をする。1つ目のARCSモデルとは、図1に示す学習意欲に関わる4つの要素を用いて、対象学生の動機づけに利用される。この4つのモデルを適宜用いることで、学生と実験装置の動機づけの向上と問題解決能力の獲得が実現できる。2

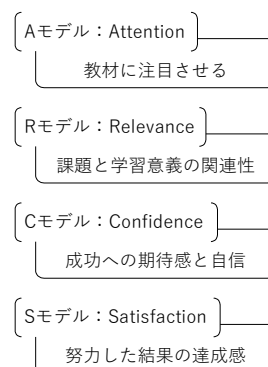


図1 ARCSモデルの概要

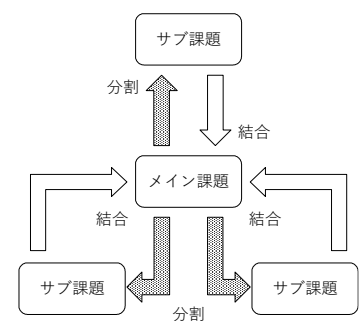


図2 プロジェクト型学習の流れ

* 釧路高専 教育研究支援センター

つ目のプロジェクト型学習は、協働作業を通して様々な知識を習得し、それらを結合して大きな課題を達成する学習方法である。図2は、プロジェクト型学習の流れである。このように、サブ課題を達成させるための試行錯誤作業やメイン課題達成のための結合作業による学生間の意見交換は、複合的な問題解決能力やコミュニケーション能力の向上が期待できる。

4. 実験教材および実験

3章で説明してきた教育モデルを基に製作した実験教材を説明する。なお、製作した実験装置は、本校電気工学科4年の学生実験に導入した。

4.1 シーケンス制御学習教材⁽²⁾

シーケンス制御学習教材を図3に示す。この教材には、ARCSモデルを適用している。学生は、座学で図3(a)のような論理回路図を用いた回路設計を学習する。本教材でも、図3(b)のように論理回路をモジュール化することで、学生はモジュール間の配線のみを考慮し回路設計を行えばよい。また、PICマイコンのプログラムを変更することで、様々な論理回路の実現ができる。そして、出力モジュールにはLEDやベルトコンベアなどを用意した。これらを用いることで、実社会にあるシステムの実現を可能にし、学生と実験装置との動機づけをより深める。図4は、本学習教材を用いた実験風景である。

4.2 プロジェクト型メカトロニクス学習教材⁽³⁾

プロジェクト型メカトロニクス学習教材の基本構成を図5(a)に示す。この教材は、プロジェクト型学習を実施できるように構成している。この学習教材は、標準ステーションとメカトロニクス機器ユニットで構成されている。これらを学生に配布し、実現すべき機能をそれぞれが実現させる。そして、ステーション間通信コネクタを用いて、図5(b)のように各学習教材を連携させることで、メイン課題を達成させる。このとき、図6の実験風景のように、各機能を連携させるため協働作業となる。協働作業をする際、学生間でコミュニケーションを取る機会が多くなり、学生のコミュニケーションの能力向上へとつながる。また、複合的な問題のプロジェクト型課題の取り組み方などの習得することができ、問題解決能力の向上もできた。

5. おわりに

本研究では、教育モデルを考慮した実験教材開

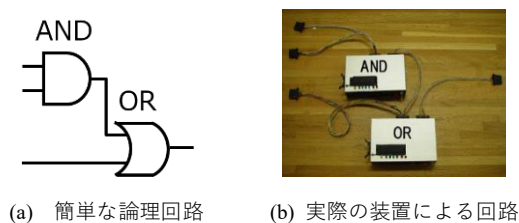


図3 シーケンス制御学習教材の構成



図4 シーケンス制御学習教材を用いた実験風景

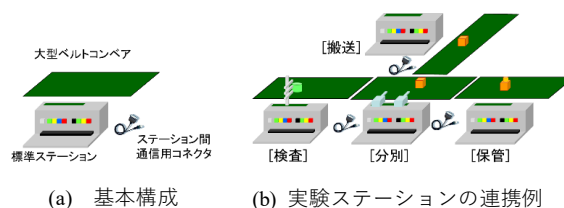


図5 プロジェクト型学習教材の構成



図6 プロジェクト型学習教材を用いた実験風景

発と運用を行ってきた。まず、実験時の問題点を挙げ、それらを改善するための教育モデルを説明した。そして、教育モデルを考慮したシーケンス制御学習教材とプロジェクト型学習教材の開発をし、学生実験に運用してきた。これらの教材を用いることで、これまで問題であった事柄も解消することができた。今後も学生と実験の動機づけを考慮し、実験教材の開発に取り組んでいく。

参考文献

- [1] 鈴木克明：教育設計マニュアル，北大路書房，pp.176-179，2002
- [2] 稲守栄，千田和範，野口孝文，荒井誠，小清水誠：モジュール構造を取り入れた学生実験用シーケンス制御学習教材の開発と評価，工学教育，Vol.54，No4，pp.21-26 (2006)
- [3] 稲守栄，千田和範，荒井誠：プロジェクト型メカトロニクス学習教材の開発，平成22年度工学・工業教育研究講演会講演論文集，pp.362-363(2010)