

仮想システムと実システムが連携可能な プロジェクト型学習教材の開発

Development of Project-Oriented Educational Materials Capable of Collaborating Virtual and Real System

稲守 栄, 千田 和範, 野口 孝文

Sakae INAMORI, Kazunori CHIDA, Takafumi NOGUCHI

釧路工業高等専門学校

Kushiro National College of Technology

E-mail: sakae@kushiro-ct.ac.jp

あらまし：これまで初学者用のプロジェクト型メカトロニクス学習教材を開発し、学生実験に導入してきた。しかし、課題の達成には、システム全体の動作や各班の入力信号などが相互に必要なため、各班の進捗状況の影響を大きく受けていた。そこで、本研究ではシステム全体の動作をエミュレートできる仮想システムを提示し、他班の進捗状況に影響されることなく取り組むことができるインターフェースの開発を行う。

キーワード：プロジェクト型学習、教材、学生実験、動機づけ

1. はじめに

近年の工学教育の現場では、実践的で高度な技術力を有する人材育成が重要視されている。本校においても、学際分野の知識が必要なメカトロニクス分野などのカリキュラムが組まれている⁽¹⁾⁽²⁾。

これまで実験・実習に対して問題に挙げてきた学習者の基礎知識の格差によるコミュニケーション能力の低下や、課題に対する動機づけの不十分などを改善するためメカトロニクス学習教材を開発してきた⁽³⁾。これらの学習教材を用いることで、これまで挙げてきた問題は改善され、試行錯誤的な能力向上へもつながった。しかし、課題達成のためには、他の学習者との連携を取らなければならない。そのため、学習者は作業が遅れるにつれ課題達成への動機づけが低下する問題点があきらかになってきた。

そこで、本研究ではこれらの問題を改善するため、仮想システムと実システムが連携可能なプロジェクト型学習教材の開発を行う。

2. プロジェクト型メカトロニクス学習教材

これまでプロジェクト型メカトロニクス学習教材を開発し、学生実験に導入してきた。次節にて、これまで開発してきた学習教材および、学生実験に導入したことで生じた問題について説明する。

2.1 プロジェクト型学習と実験ステーション

プロジェクト型学習とは様々な知識を、協働作業を通して習得し、それらを活かして課題達成する学習方法である。このプロジェクト型学習とメカトロニクス分野を合わせた学習教材がプロジェクト型メカトロニクス学習教材である。

このプロジェクト型メカトロニクス学習教材は図1(a)のように、標準ステーションとベルトコンベア

などのメカトロニクス機器で構成する。これらを相互連携させながら実験を行うシステムである。1つの実験課題に対して、いくつかの機能を分担し、それぞれの動作を実現させ、それらをあわせることで実験課題を達成させる(図(b))。

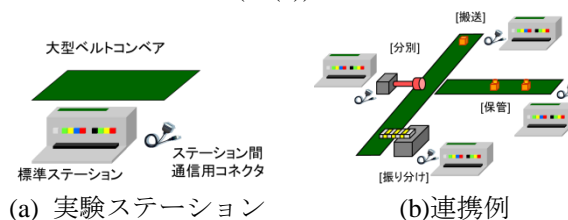


図1 実験ステーションの構成

2.2 学生実験導入により生じた問題点

本学習教材を学生実験に導入したところ、いくつかの問題が生じた。

- 課題の動作条件の提示
学習者が必要な時に、必要な情報を提示する必要がある。
- 協働作業による調整の遅れ
他の機能が完成させるまで、調整を行える環境が必要である。

そこで、問題解決のため実現するシステムの動作内容や各分担すべき動作の詳細について提示でき、さらに、実際に連携することなくエミュレート機能により調整が可能な仮想システムの構築を行う。

3. 構築するシステムの構成

2章に述べた問題点を改善するため、図2の様なシステムを構築する。標準ステーションは、これまでに開発した教材である。仮想システムおよび統合インターフェースについて、次節で説明する。

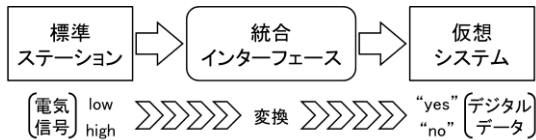


図2 システム全体の構造

3.1 仮想システム

仮想システムとは、課題全体の動作内容などの学習者が必要とする情報を提示することができる。さらに、仮想システム内のモジュール機能を用いることで、他の標準ステーションが動作していなくても、実際に動作しているように見せかけることも可能とする。図3は、仮想システムのイメージである。

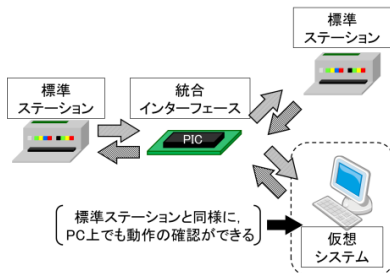
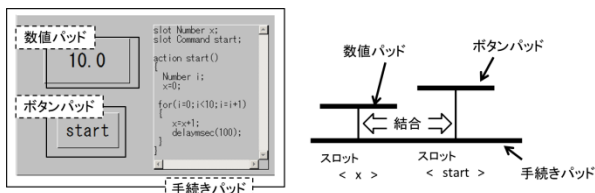


図3 仮想システムのイメージ

今回、仮想システムを構築する際に IntelligentPad⁽⁴⁾を用いた。学習者は、学生実験に IntelligentPad を用いた実験を行っており、またプロトタイプの開発に適しているため採用した。次に、IntelligentPad について説明する。

3.2 IntelligentPad

IntelligentPad とは、いろいろな動作をするパッドと呼ばれるオブジェクトを張り合わせて1つの動作をさせる。パッドにはスロットと呼ばれるファイルやデータを保存することができる。また、他のパッドとスロットを結合することで、データを共有することができる。図4(a)はパッドを張り合わせたもので、図4(b)はそれぞれのパッドの結合状態の関係を表したものである。



(a) パッドの表示 (b)パッドの結合関係
図4 パッドの張り合わせの関係例

3.3 統合インターフェース

仮想システムと標準ステーションはデータの入出力方法が異なるため、直接連携することができない。そこで、仮想システムと標準ステーションを中継するための統合インターフェースを開発する。統合インターフェースは、図5のように、標準ステーショ

ンと仮想システムの中継器として、組み込みマイコンを用いて信号を処理する。例えば、予め決められたパターンの信号を標準ステーションと仮想システムの間で送受信できるように信号の変換を行う。

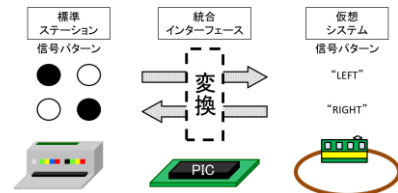


図5 統合インターフェースと仮想システムの関係

4. 学生実験導入に向けての取り組み

開発した仮想システムを実際の標準ステーションと連携させることを考える。ここでは例として、学生実験で行われているNゲージのシーケンス制御実験について適用する。図6は実際に試作した仮想システムである。この仮想システムは、標準ステーションをエミュレートした信号により、仮想システム画面上で列車が動作することを確認した。

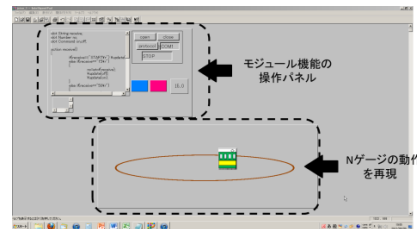


図6 実際に製作した仮想システム画面

5. おわりに

本研究は、仮想システムと実システムが連携可能なプロジェクト型学習教材の開発を行った。まず、プロジェクト型学習およびこれまで開発してきた学習教材について説明した。次に、仮想システムの構成および使用したソフトウェア、統合インターフェースの構成および通信プロトコルについて説明を行った。そして、最後に仮想システムの試作状況について説明した。

今後は、統合インターフェースを製作し、実際に学生実験に導入する予定である。

参考文献

- (1) 稲守, 千田, 荒井: “理解度に応じた難易度調整可能なプラットフォーム型学習教材の開発”, 平成19年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp.608-609 (2007)
- (2) 千田, 野口, 稲守: “メカトロ教育に対応したモジュール型学習教材の開発”, 論文集[高専教育], 第32号, pp.823-828 (2010)
- (3) 稲守, 千田, 荒井: “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)
- (4) 野口, 田村: “学生参加型英語教材作成のためのツールキットシステムの開発”, JSiSE2011 第36回全国大会講演論文集, pp.254-255 (2011)