ペアプログラミング手法を用いた学生実験を効果的に支援するための「Ex ナビ」の開発

Development of “Ex-Navi” for Assisting of Student Experiments based on Pair Programming Method

稲守　栄[*1], 千田　和範[*2], 野口　孝文[*2]
Sakae INAMORI[*1], Kazunori CHIDA[*2], Takafumi NOGUCHI[*2]
[*1] 釧路工業高等専門学校　教育研究支援センター
[*1] Education and Research Support Center, National Institute of Technology, Kushiro College
[*2] 釧路工業高等専門学校　電気工学科
[*2] Department of Electrical Engineering, National Institute of Technology, Kushiro College
Email: sakae@kushiro-ct.ac.jp

あらまし: これまでプロジェクト型メカトロニクス学習教材の開発し, 学生実験に導入してきた. しかし, 一部の学習者は実験に興味はあるが，グループ内の学習者間に知識や技能の差があり，理解の早い学習者が単独で課題を解いてしまい，グループ作業に貢献できずにいた．本研究では，従来のグループ実験にペアプログラミング手法を取り入れ, ナビゲータとドライバーが効率的に作業を行うことができる学習支援システムの構築を行う.

キーワード：プロジェクト型学習，ペアプログラミング，拡張現実

1.　はじめに

近年の工学教育の現場では，実践力となる人材育成が行われている．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．

本校電気工学科でも，メカトロニクス実験を行っており，複数の学習者がグループになり，同じ課題に取り組んでいる．この時，グループ内で作業をする際, 学習者間のコミュニケーション能力の低下や, 学習者と課題との動機付けが不十分であった．これらを改善するため，プロジェクト型メカトロニクス学習教材の開発を行ってきた(1)(2)(3)．この学習教材は, プロジェクトをサブシステムに細分化させ，学習者がサブシステムごとにこの教材を用いてグループ作業に取り組む．そして，その成果を統合させ，プロジェクトを達成させる．この学習教材を学生実験に導入したことで，学習者間のコミュニケーション能力を向上させることができた．しかし，一部の学習者は，実験に興味を持ってはいるが，グループ作業に貢献できずにいることがわかった．この原因として, グループ内の学習者間の知識や技能の差があり, 理解の早い学習者が課題を解いてしまっていた.

そこで，本研究では，この問題を改善するため，学習者を支援するペアプログラミング手法を取り入れた学習支援システムの開発をする.

2.　プロジェクト型メカトロニクス学習教材

これまで開発してきたプロジェクト型メカトロニクス学習教材について説明する.

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, 協働作業を通して, 様々な分野の知識を習得し，それらを活かして課題達成を行う学習方法である. この学習方法を, 筆者らは, 様々な分野の知識・技術が要求されるメカトロニクス実験で用いるための実験ステーションに導入した. この実験ステーションは，信号の入出力を制御する標準ステーションとベルトコンベア等のメカトロニクス機器で構成する．学習者は，図 1 のように実験ステーションを連携させ，プロジェクト課題を達成させる.

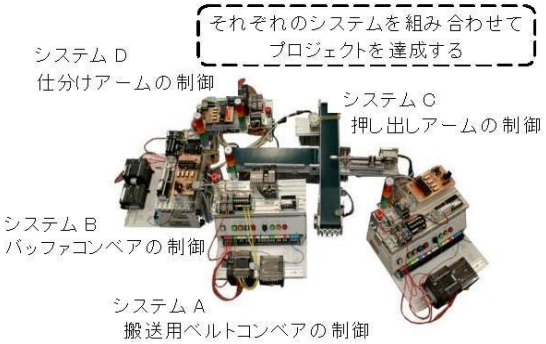

図 1　実験ステーションと連携例

2.2 学生実験導入

この学習教材を本校電気工学科 4 学年の学生実験に導入した．導入したことで明らかになった点を以下に示す.

< 良かった点 >

- 学習者は図 1 に示すシステムごとに，グループに分かれ，試行錯誤しながら取り組むことで，学習者間でコミュニケーション能力を高めた.
- 多くの学習者は，実験に対して興味を維持させながら，主体的に取り組み，問題解決能力を向上させた.

< 改善点 >

- 一部の学習者が，課題には興味を持つことができているが，学習者間で知識や技能の差が生じ，課題達成に貢献できずにいた．

この改善点を解決するため，従来のグループ実験にペアプログラミング手法を取り入れた新しい学生実験方法を提案する．

3. ペアプログラミング手法を用いた学習支援システム「Ex ナビ」

プロジェクト型メカトロニクス学習教材を用いることで明らかになった問題点を 2 章で挙げた．これらを改善するため，ペアプログラミング手法を用いた学生実験を効果的に支援する学習装置「Ex ナビ」の開発を行う．次に，Ex ナビについて説明する．

3.1 Ex ナビの概要

この Ex ナビは，実体配線図やラダー図など，ナビゲータがドライバーに対して必要となる事柄を表示させる機能を持つ．また，効率的に指示することができるように，課題達成に必要なヒントなどについても表示させる機能を持つ. これにより, ナビゲータはドライバーに指示することで，またドライバーは実際に配線や装置を操作することで，実験に対して理解を深めることができる．次に，Ex ナビの機能について説明する．

3.1.1 かざす情報表示機能

実験ステーションとメカトロニクス機器を連携させるため，いろいろな配線を行う必要がある．そこで，タブレットを図 2 のように，実験ステーションについているマーカーにかざすことで，実体配線図を表示させることができる．

3.1.2 振り返り記録機能

図 3 に機能のイメージを示す．課題に対して，取り組んだ事柄やナビゲータがドライバーに対しての指示内容，課題達成のためのヒントなど記録する．これにより，学習者が行き詰ったときの手がかりとして用いることができる．

4. 学生実験導入に向けての試作

本校の実験では，シーケンス制御について実験を行っている．今回は，この実験の初歩となる実体配線図について，かざす機能の構築を行った．図 4 のように，実際にタブレットをマーカーにかざし，実体配線図を表示させた．今後は，配線手順に沿って表示させるなど，機能を増やす予定である．

5. まとめ

本研究では，ペアプログラミング手法を用いた学生実験を効果的に支援するための「Ex ナビ」の開発を行った．まず，これまで開発してきたプロジェクト型メカトロニクス学習教材について説明した．次に，ペアプログラミング手法を用いた学習支援装置 Ex ナビについて説明した．そして，学生実験に導入するため，かざす情報表示機能の試作をした．

図 2　かざす情報表示機能

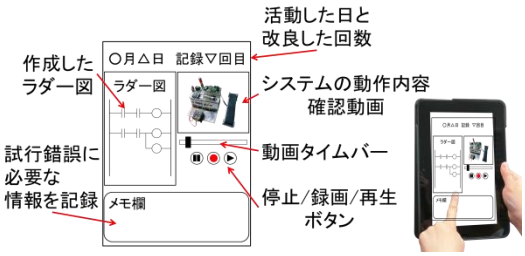

図 3　振り返り記録機能

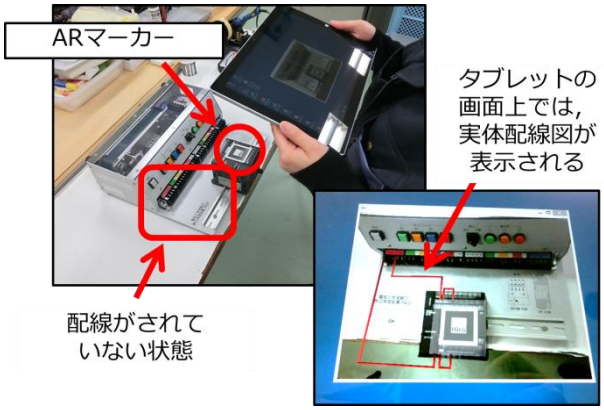

図 4　かざす情報表示機能の試作

今後は，かざす情報表示機能および振り返り記録機能について，それぞれの機能を充実させ，学生実験に導入する予定である．

謝辞

本研究は，科学研究助成金(平成 27 年度)奨励研究(課題番号：15H00351)の助成を受けている．ここに記して謝意を表する．

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ホ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)