協調学習を取り入れた環境型学習支援システムの構築

正員 塚本 充 (福井大学)

非会員 松村 信資 (福井大学)

非会員 竹川 正雄 (福井大学)

非会員 小林 良子 (北陸学園)

非会員 井上 博行 (福井大学)

Environmental Learning Support System with Collaborative Learning

Mitsuru Tsukamoto, Member, Shinsuke Matsumura, Masao Takegawa (Fukui University), Ryoko Kobayashi
(Hokuriku Gakuen) and Hiroyuki Inoue, Non-member (Fukui University)

This paper describes the environmental learning support system with Collaborative Learning. The learning support system is used with the client system, which chat data of student is corresponded with the server system using computer network.

キーワード: 環境型学習支援システム, 協調学習, コンピュータ・ネットワーク, クライアント・サーバ型通信システム

1. はじめに

ここ数年, コンピュータネットワークを活用した学習支援システムに関する研究が盛んにおこなわれるようになってきた⁽¹⁾。

著者らも, ネットワーク上で動作する学習支援システムの構築を試みているが⁽²⁾, これは, 学習者が直接操作する学習支援サブシステムとサーバ用途の一台のパーソナルコンピュータ (以下「PC」と表記) 上に構築される学習者モデルサブシステムから構成されるものである。また, Java 言語で記述された Web 上での利用が可能なクライアント・サーバ型通信システム (以下, 「C/S 型通信システム」と表記) も試作され, 本学習支援システムとの併用によって, 学習効率が上がるのが期待されている⁽³⁾。

本論文では, 半導体基礎領域の学習支援システムと C/S 型通信システムとの融合を試み, 被験者にとって簡単な評価実験をおこなったところ, 設問の正答率の向上など, 良好な結果が得られたので, 報告する。

2. システムの概要

本研究で試作している学習支援システムは, ネットワーク上で動作することを前提としている。本システムは, 学習支援サブシステムと学習者モデルサブシステムより構成される。さらに, C/S 型通信システムとの併用により, 学習者相互の質問・意見交換などを可能にしている。

〈2・1〉学習支援サブシステム Windows PC 上に Visual C++を用いて Windows アプリケーションとして学習支援サブシステムは構築され, 複数の学習者が同時に複数

の PC で学習できる形態をとっている。本サブシステムは, いくつか用意されている設問の回答によって, 複数に分岐する学習経路が設定されている。また, 演習問題における誤りを学習者自らが訂正し, 正しい知識を身につけるように導くような学習法を採用しており, 初学者に対しては学習効果が高いことが確認されている⁽⁴⁾。

〈2・2〉学習者モデルサブシステム 学習者モデルサブシステムは, 学習者の理解度合いを判断し, 学習の進め方に関する情報を学習支援サブシステムに送る働きをするが, 設問ごとの理解度合いの判断ができる程度であり, 今後, 詳細を検討する必要があると思われる。

〈2・3〉C/S 型通信システムの処理の概要 図 1 に C/S 型通信システムと学習支援サブシステムとのデータの流れの概念図を示す。学習支援サブシステムと C/S 型通信システムとは同時に実行されており, 学習者が直接操作する学習支援サブシステム上で, 学習者は Web ブラウザを起動して, C/S 型通信システムのサーバに接続する。その後, 学習支援サブシステムを構成する PC は, C/S 型通信システムのクライアントを兼ねることになる。

図 1 は, クライアント A を操作しながら, 学習支援システムで半導体の学習を進めている学習者 A が, 「5 価ってどういうこと?」というメッセージを送ったところであり, いったんサーバに送られたメッセージは, サーバに接続している全クライアントに送信され, Web ブラウザを通して提示される。なお, 図 1 には, 学習者モデルサブシステムは記されていないが, 各学習者に対して提示される画面の提示時間や設問における回答番号のデータなどの学習履

歴データが各学習支援サブシステムから学習者モデルサブシステムに送られ、理解度合いの判断の資料となる。

図1 クライアント・サーバ型通信システム
Fig.1. Concept of the Client/Server chat system.

3 システムの動作例

学習支援サブシステムと C/S 型通信システムを併用して、学習を進めているシステムの画面の様子を図2に示す。図2では、学習者は、半導体基礎領域の学習をおこなっているところである。学習者は、提示される画面を見ながら学習を進め、設問に挑戦する形態をとる。基本的な学習の流れに関しては、文献(4)に述べている。

複数の学習者によって、複数の学習支援サブシステムを同時に使用して、C/S 型通信システムを利用すると学習者の間でメッセージのやりとりができる。図2は、ある学習者が他の学習者から設問2についての疑問点に対してヒントをもらっているところである。なお、本研究では、半導体基礎、および半導体応用の領域での設問1と設問2は関連した問題を用意しており、設問1の理解が設問2の理

図2 C/S 型通信システムを併用して学習を進めている様子
Fig.2. The image of the learning support system with the Client/Server chat system.

解を助けたり、設問2の問題自体が、設問1での回答の正誤を認識させたりするよう工夫されている(4)。

4. 評価実験

学習支援サブシステムを単体として利用する場合の評価実験については、繰り返しおこなわれており、本システムで採用されている教授方法の妥当性が確認されている(4)。そこで、C/S 型通信システムの併用の効果を調べるために評価実験をおこなった。実験は、3名ずつグループ2組と2名ずつのグループ2組の合計10名で各グループ1回ずつ計4回おこなわれた。各被験者は、空間的に離れた実験室にひとりずつ入り、C/S 型通信システムを使いながら、学習支援システムで学習をおこなった。

実験では、学習履歴も採集しており、学習時間に関しては、学習支援システムをひとりだけで学習した場合に比べて、10%以上増えたが、設問の正答率は4パーセント程度向上した。

学習時間についてはチャットにかかった時間がそのまま増加時間になったと単純に判断できるかどうかも含めて、今後検討したい。なお、各被験者からは、「興味深く学習できた」「他の人に教えてもらえた」など協調学習の効果がうかがえる意見が得られた。

5. おわりに

本論文では、構築を進めている環境型学習支援システムとC/S 型通信システムとの併用の試みについて述べた。本学習支援システムで採用されている教授方法は、学習者が自主的に学習を進めていく過程で設問における誤りに自ら気づくように導くものであり、複数の学習者が同時に複数の学習支援システムを利用し、C/S 型通信システムを併用することで、本教授方法による学習効果に加えて、学習者相互の質問応答や動機付けなどが可能、さらには、学習に飽きさせないといった効果があることが確認された。

評価実験を繰り返し、システムの完成度を高めることに加えて、学習者サブシステムの充実をはかることを今後の課題としたい。

(平成11年12月20日受付、平成12年01月21日再受付)

文 献

(1)「ネットワーク・マルチメディア技術利用の教育方法とシステム論文特集」, 電子情報通信学会論文誌 D-11, 180-D-11 巻, 4 号(1997)
(2)小林, 竹川, 塚本:「ネットワーク上での利用を考慮した環境型学習システム構築の試み」, 教育工学関連学協会連合第5回全国大会, 12C21p3(1997)
(3)加藤, 松村, 吉田, 塚本, 井上:「協調学習を取り入れた環境型学習支援システム構築の試み」, 平成11年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, p.410 (1999)
(4)小林, 塚本:「環境型学習システムの構築とその評価」, 電気学会論文誌 C, 117-C 巻, 5 号, pp.585-592 (1997)