

N-004

# 学習者間のウェブ上における協調学習効果

## Collaborative learning effect on web between learner

岡野 英樹      安東 沙織      武藤 佳恭  
Hideki Okano    Saori Ando      Yoshiyasu Takefuji

### 1. 概要

本論文では、ウェブを利用した情報処理教育の協調学習の実験効果を報告する。情報処理学習知識の多くは、その内容を学習するための前提知識や背景知識があるため、学習内容を理解しづらい、または学習の進行に多くの時間を及ぼす問題がある。この学習構造の問題点を解決するために、他の学習者と共同で学習していく協調学習を使って実験を試みた。そしてこれまでの協調学習は、学習者同士の学習時間は不定であるものが多かったので、協調学習に参加時間のばらつきが見られる傾向にあった。そのため、協調学習行為にも学習者間でばらつきがみられ、協調学習の内容の議論も密に行えない欠点があった。より学習への参加や理解を促すために、他の学習者と学習中にリアルタイムで議論を行うチャットをデザインにした。そして、情報処理学習の背景知識や前提知識を拡張できる Wiki を用いた実験を紹介する。

### 2. 協調学習

従来の e-learning は WBT(Web-based Training) による自己学習で、多数の学習者に対する一斉教授教育を実現してきた。しかし、これでは学習意欲の持続が学習者によって偏りがある事が問題だった。そしてこの問題点や学習そのものの効果を向上させるために、協調学習が生まれた。これまで、協調学習によつては、学習者の学習に対するモチベーションは上がることはよく報告されている[1][2]。今後は、協調学習における効果の研究が盛んになってくるように思われる。

協調学習は、学習者個人が学習コンテンツの配信者となり学習を行っていくため、学習したことを各自の脳からの情報を出力、外化することを学習過程で行っている。人間は情報を埋め込む(input)よりも、知識を外化、出力(output)したほうが長期的に脳へ情報を保存できるということが有効であることが証明された[3]。このように協調学習は、知識を出力、外化することで脳への定着をより促進させる方法だとして本研究は捉えている。

これまで、ウェブにおける協調学習の研究は盛んにおこなわれてきた[4][5]。実装プラットフォームは Wiki を利用していることも多い。Wiki の特徴はある知識の前提知識や背景知識のリンクを簡単に作れるなどの利点がある。

しかし、ウェブにおける協調学習の研究では、学習者間のコミュニケーションはウェブ上でノンリアルタイムに行われていた。そのため、他の学習者と密にコミュニケーションを行えないために、学習がなかなか進まない場合がある。これらを踏まえると協調学習における互いの理解を促すためには、以下の3点が要件として挙げられる。

- 自分の知識を外化、出力するシステム。
- 前提知識や背景知識を簡単に拡張するシステム。

- 他人と議論をリアルタイムに行うことで、自分、他者の理解範囲を把握し、議論しやすい環境にさせるシステム。

### 3. システム概要

以上、述べた背景と必要要件を踏まえて、これらを支援するシステム(IT学級)を実装した。

システムのイメージは下記の通りである。

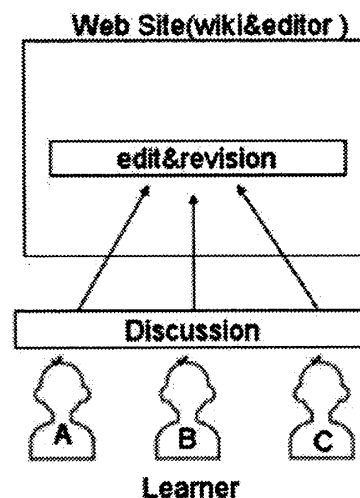


図1 提案システムイメージ図

Learner A,B,C がウェブ上に書き込む前に与えられた課題や目標等を協調(Collaborate)しあい、目的と方向性を Discussion する。そして、Wiki 上に編集、校正をしていく。また、学習中に理解できない単語や用語があれば、リンクを作るルールにする。

#### (1) 議論チャット

チャットシステムは、全員の発言と発言時間をリアルタイムに表示し、自動更新できる機能を設けた。これにより、自分だけではなく、他人の理解の状況を把握しやすい仕組みを作った。

#### (2) 前提知識、背景知識の拡張

学習したい部分において、その学習内容を構成するまたは付随する学習知識は多く存在する。Wiki を用いることで、このような前提知識や背景知識の拡張を簡単にできるようなし、前提知識や背景知識の学習量に時間を取られることのないように学習者の負担を少なくするシステムにした。

4. 実験

3人でグループを組み、IT学級にて情報処理学習の一つである、DNSに関する知識を増やしてもらう。

- 実験の前提条件
  - ◆ 実験の前提条件：情報系の大学に通っていない大学生。
  - ◆ 高校生が見ても解りやすい内容を作成して下さいと指示した。
  - ◆ DNSはクライアント要求されたドメイン名からIPに変換し、クライアントに返す仕組みであるという正引きの内容だけ教えた。
  - ◆ 2時間の学習制限。

5. 実験結果

実験は複数行ったがその一部のグループについて言及する。

5.1 発言回数

本実験における議論の発言回数を下記に示す。

発言者	発言回数
Learner A	142回
Learner B	93回
Learner C	83回

5.2 編集記事数

また、記事編集数は下記のとおりになった。

1. 記事編集数:total数 29回
2. メインページのDNSの更新回数:12回
3. DNSから派生した単語のページ数:13ページ (内4ページは2度更新)

5.3 理解過程の進み方のモデル

三宅[6]が仮定した理解過程のモデル(図2)を使い、会話と記事のプロトコル分析を行った。その結果を表2に示す。

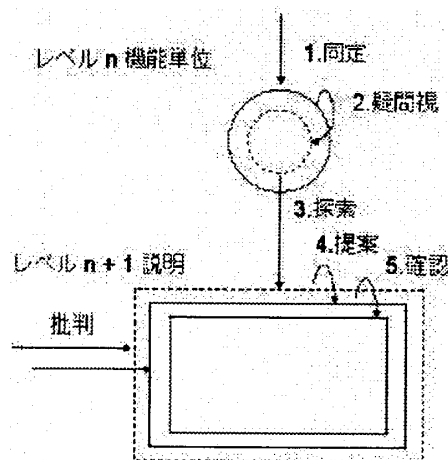


図2 理解過程の進み方

表2 理解過程の要素

同定	Windows コントロールパネルの TCP/IP 設定の「DNS サーバのアドレスを自動的に取得する」見て、サーバのアクセス方法を仮定している
疑問視	Microsoft の定義文章そのものへの疑問、DNS サーバの見つけ方
探索	おもに探索され会話ログにのこったサイトは5つ
提案	29回 (ページ更新数)
確認	12回
批判	2回

6. 考察

今回の協調学習において、三宅が仮定する理解モデルの会話やコンテンツ作成を行っていることがわかった。また、被験者の違いによって、疑問視をよく行う人、確認をよく行う人など役割が自然と決めている場合が多く、3人を含めて、理解過程が進められている仕組みになっていた。そのため、複数人で学習することによって、この理解過程の要素を取得でき、互いの理解を補助しているようだった。また、知識の output についてはメインの DNS ページの更新回数が12回と多く、何度も書き直されて、学習者の知識配信を行っていた。そして、学習の前提知識や背景知識となるページも13ページと多く、理解過程の支えとして存在していた。

参考文献

- [1]高木正則, 田中充, 勅使河原可海. 学生による問題作成およびその相互評価を可能とする協調学習型 wbt システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 3, pp. 1532-1545, 20070315.
- [2]村上和彦, 遠隔教育における協調学習支援システムの一提案. 情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告, Vol. 17, 63-6, pp. 37-44, 2002.
- [3] Jeffrey D. Karpicke and III Henry L. Roediger. The critical importance of retrieval for learning. Science, Vol. 15 February, pp. 966-968., 2008.
- [4] 羽山徹彰, 楊向東, 國藤進. 学習知識フィルタリングを用いた協調ノートシステム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 8, pp. 2814-2822, 20070815.
- [5]佐野彰. Wiki による学習コンテンツの充実と失敗. 日本教育工学会, pp. 27-34, 2006.
- [6]三宅 なほみ 『理解とは何か』新装版(コレクション認知科学 2). 東京大学出版会, 9 2007.

以上