

協調コミュニケーションからの概念地図の自動生成に関する考察

4ZB-5

斎藤 一* 田中 範子** 大野 貴司**

前田 隆** 大内 東*

*北海道大学大学院工学研究科 **北海道情報大学大学院

1. はじめに

現在、コンピュータネットワーク上の仮想学習環境における協調学習が注目され、その参加者をどのように支援するのかについての研究が行われている。本研究では、そのような協調学習を支援する機構の一つとして、教師・学習者あるいは学習者間のコミュニケーションから「知識形成」に関連する「概念地図」を自動的に構築する手法について考察・提案し、実験的にその有効性を検討する。

2. 協調コミュニケーションと学習支援環境

複数の人間が協調的に作業を行うには相互のコミュニケーションが不可欠である。本研究ではこれまで、人間-人間および人間-コンピュータの間の協調学習・作業を柔軟に支援するための仮想的な学習環境(MooVE^[1]: MOO Virtual Education)と、その参加者のコミュニケーション内容から主要なキーワードを抽出し、可視化することにより参加者の協調作業を支援するシステム(PASCOM: Participants Assistance System for Collaborative Communication)を構築してきた^{[2][3]}。本論文では、新たに「概念地図」を導入し、より有用なシステムの実現を目指す。

3. 概念地図を利用した協調学習

教育においては、一般に、そのプロセスが学習者に対する「知識の詰め込み」ではなく、関連する概念の理解に基づく学習者の「知識形成(構築)」を促すものであることが望ましい。このような教育の展開のためには、「知識形成」のプロセスと内容が何らかの客観的な形で取り出され、教師と学習者相互により検討できることが必要である。

これまで、これに関連するものとして「概念地図」という考え方が教育学において提唱されているが^[4]、これは教師または学習者による手動的な作成に基づ

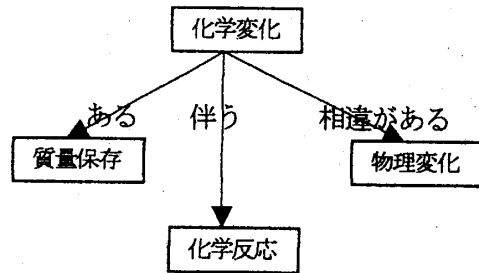


図1. 化学変化における概念地図の例

いており、その構築は複雑かつ困難な作業である。このような「概念地図」に対応するものが教育的コミュニケーションから構築することができ、学習プロセスに活用されるならば、学習者の正しい知識形成のために極めて有意義であると考えられる。

3. 1 概念地図

人間の学習は、学習対象となる知識と、自身の先行知識や信念といった他の考え方 (idea) と関係付けた範囲において理解される^[4]。

概念地図 (Noavak & Gowin, 1948) は、生徒が関係する考えや概念を結び付けるもので、統合的な理解の構成に有効である。概念地図は個々の概念間の関連性を示した2次元的な階層ダイアグラムであり、概念間の結び付きは階層構造で示され、下位概念は、より上位のレベルにあらわれる概念のもとに包含され、上位概念は包含された概念よりも概括的である。概念は、命題を構成するために動詞や接続詞によって結び付けられる (図1)。

しかし、概念地図を利用した学習には、“言語能力の高い生徒には、概念地図を作成することが学習の

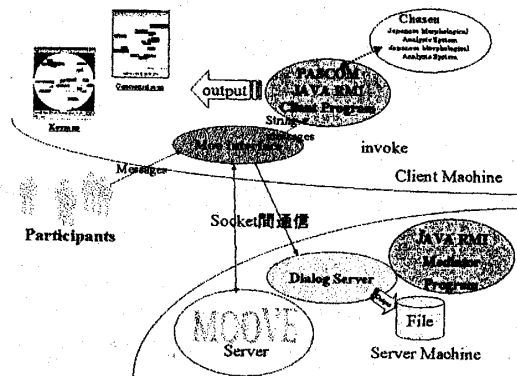


図2. システムの概要

A study of an Automatic Constructing of a Conceptual Map from the Collaborative Communication

*Hajime Saitoh, **Noriko Tanaka, **Takashi Ohno,

**Takashi Maeda, and *Azuma Ohuchi

*Hokkaido University, Nishi 8, Kita 13, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, 060-8628, Japan

**Hokkaido Information University

妨げになる”という批判的意見もある。本研究におけるシステムでは、仮想的学習環境上の参加者間のコミュニケーション内容から、概念地図を自動的に構築および編集を可能とすることにより、学習を妨げることなく、正しい知識を作り上げるための支援ができることを期待する。

4. システムの概要

図2は、本システムの概要を示している。システムは、クライアントとサーバからなり、参加者はシステムのクライアントインタフェースを通して他の参加者やシステムと対話を行う。システムは対話内容から、概念をあらわすキーワードとして名詞を、また、命題を構成するために動詞と接続詞を日本語形態素解析ソフト（茶筌^[5]）を利用して自動的に抽出する。

5. システムの実装

図3は、仮想学習環境において「電気回路」に関する学生と先生による対話例であり、図4は、その対話内容からシステムが自動生成した概念図である。また、図4では、教師の発言と学生の発言を合成している。学習環境の参加者は、システムが自動生成した共通の概念地図を自由に編集し、学習を進めることができる。

先生：電気は難しい単元ですね。教科書をよく読みましたか？
 学生：いっぱい時間をかけて読みましたよ。でもとても読みにくいです。新しい言葉に混乱しちゃうんです。
 先生：混乱する言葉って何？
 学生：回路は知っていますが、電圧や抵抗がどんな意味かよくわかりません。
 先生：読んだ中で、他の電気の言葉や考え方はどうですか？
 学生：うーん、導線と電池とスイッチは読んでわかりました。
 先生：はい、今は電気の大切な部分ですね。大切な考え方を思い出していますね。じゃあね、今の言葉の考え方をまとめて電気回路がどのように働くのか先生に説明できますか？

図3. 「電気回路」における授業の対話例

図4の概念図には、教師が「電気回路」を学生に説明するために電気回路と水路のアナロジーを用いていることが表されている。

6. おわりに

本論文では、仮想的な学習環境の参加者の協調的なコミュニケーション内容から、自動的に概念地図を生成するシステムの構築について述べた。従来の手作業による概念地図を用いた学習支援に比べ、構築の手間が省ける上、教師と学生が同じ概念地図を作成・編集することにより、学習効率を上げること

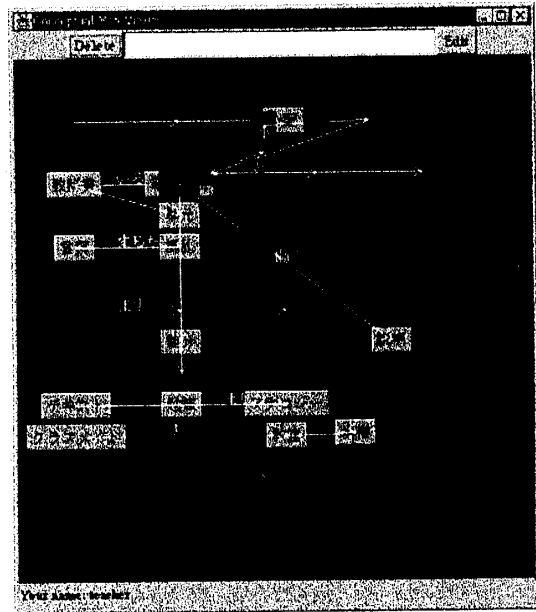


図4. システムの実装例

ができるのではないかと期待している。

一方で、「概念地図」は、大量の知識の収集・蓄積・流通・提示を計算機によって効率的に自動化することにより、理解支援・伝達支援を行うことにも利用されている^[6]。

今後、教材データベースの充実とともにWWWを含めた大規模な情報の利用、および、学習者の背景知識の抽出・利用技術の向上が必要となるであろう。

参考文献

- [1] 田中 範子, 斎藤 一, 前田 隆: 仮想環境を使った協調学習支援システムの考察(2), 情報処理北海道シンポジウム'99, 1999.5.
- [2] Hajime Saitoh, Noriko Tanaka, Takashi Maeda, and Azuma Ohuchi: On the application of the participants assistance system in collaborative communication environments to a collaborative learning, ComNEd'99, June 1999.
- [3] 斎藤 一, 前田 隆, 大内 東: 協調コミュニケーション環境における参加者支援システムの辞書利用による洗練化, 情報処理学会 第58回全国大会講演論文集, 1999.
- [4] Shawn M. Glynn, Russell H. Yeany, Bruce K. Briton: The Psychology of Learning Science, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Hillsdale, New Jersey, 1991.
- [5] <http://cactus.aist-nara.ac.jp/lab/nlt/chasen.html>
- [6] 村山正司, 中村裕一, 大田友一: 知識ナビゲーションのための概念図の自動生成, 情報処理学会 第117回知能と複雑系研究会技術研究報告, July 1999.