

## CSCL 環境での合意形成過程及び参加者の関与度の同定

2Y-6

稲葉晶子

岡本敏雄

電気通信大学大学院 情報システム学研究所

### 1. はじめに

近年、分散環境下での協調活動を支援する CSCW/L (Computer Supported Cooperative/ Collaborative Work/ Learning) の研究・開発が活発に行なわれている [2]. 協調活動においては、参加者が自己の意見を述べ他者と言語的コミュニケーションを交わす事が活動の中心であると言える。しかしながら、ネットワーク上での協調活動を考えた場合、他者との相互作用を円滑に行うことは容易ではない。本来の問題解決とは別に、ユーザ間の意図・意見のすれ違いの修復のために費される時間は少なくない。議論をコーディネートするコンピュータ・エージェントの構築は、ネットワーク上での協調活動参加者の認知的負荷を軽減し、彼らの相互作用を促進するために、有益であると言えよう [1].

### 2. 研究目的

本研究は、分散協調学習支援環境の構築を目指すものである。協調学習への参加者が、コンピュータネットワークを介してリアルタイムに画面を共有し、協調して問題解決を行い得る環境を前提とし、そこでの議論状態をモニタし、円滑な議論進行を支援する議論支援システムを構築する。参加者間の“協調”を支援するためには、システムが議論の進展状態のみならず参加者間の協調の状態および各参加者の問題解決への参加状況を同定することが望まれる。ここでは、以下を同定しうる議論コーディネート・システムの構築を目的とする。

1. 議論中の各時点での論点
2. 議論中の対話焦点の不一致状態
3. 協調学習への参加に意欲的でない参加者

### 3. 協調学習と negotiation process

ここでは、協調学習を“複数の参加者が、一人では解決困難な問題に対して意見交換を繰り返し意見を洗練しながら協力して問題解決を行う過程”であるとしてとらえる。ここでは、ある参加者から提示された意見に対し

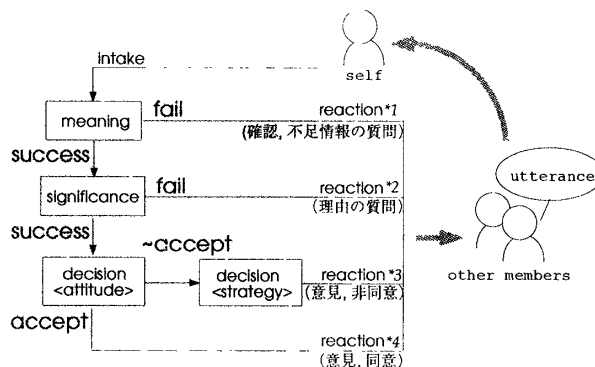


図 1: 相互作用における反応生成モデル

て他者が示す態度（受容もしくは拒否）に着目して、彼らの合意形成過程である negotiation process を定式化した。

図 1 に外界から情報を取り込んで、自己の反応を生成するまでの処理の流れを示す。ここで意味づけとは、対象となる発言の意味内容を理解する過程であり、意義づけとは対象発言の自己にとっての意義・価値を判断する過程である。さらに態度決定は、対象意見に賛成するか否かという個人の態度を決定する過程である。参加者の発言意図を、その起因するプロセスに基づいて分類したものを図 1 の ( ) 内に示す。例えば、意味づけプロセスで失敗した参加者は、対象発言の意味内容を理解するために不足情報を要求する (i.e., 不足情報の質問)、対象発言を自分の言葉で言い換え、確認を求める (i.e., 確認) などの行動をとることが観察された。

本研究では、上述の反応生成の 3 つのプロセスを成功したか否かについての記述を用いて negotiation process を表現した [4]. これにより、提示された negoject が合意されたか否かが明確になり、また合意されない場合の原因の分類が可能になると考える。

### 4. 個人の態度決定機構

協調学習中の参加者の振舞いの観察及び学習終了後の内省報告の結果から、ある意見に対する参加者の態度決定には、自己の信念以外の制約が働いていることがうかがえた。すなわち、合意形成の対象となる意見に対する他者の態度である。

Study for Identification of a negotiation process and a participant's degree of self-involvement on CSCL environment  
Akiko INABA and Toshio OKAMOTO  
Graduate School of Information Systems, The University of Electro-Communications  
1-5-1, Chofugaoka, Chofu, Tokyo, 182, Japan

表 1: 態度決定における個人の効用関数

関連	態度	効用
一致	同意	$Util_i(accept(u_k)) = w_{ij} + m \cdot c_i$
	非同意	$Util_i(not\_accept(u_k)) = -w_{ij} - m \cdot c_i$
無関連	同意	$Util_i(accept(u_k)) = 0 + m \cdot c_i$
	非同意	$Util_i(not\_accept(u_k)) = 0 - m \cdot c_i$
競合	同意	$Util_i(accept(u_k)) = -w_{ij} + m \cdot c_i$
	非同意	$Util_i(not\_accept(u_k)) = w_{ij} - m \cdot c_i$

本研究では、ある意見に対する自己の態度を決定する際の要因を、“個人の利得に関する要因”及び“集団の利得に関する要因”の2種に整理し、態度決定機構を表1に整理した。参加者  $a_i$  の信念  $b_{ij}$  と対象意見  $u_k$  との関連を考えた場合、一致、無関連、競合の3種に分類できる。また、そこで取り得る態度は同意もしくは非同意である。各々の場合の  $a_i$  の効用  $Util_i$  を表1のように表現した。<sup>1</sup> ここで  $w_{ij}$  は、意見  $u_k$  を支持もしくは排斥する  $a_i$  の信念  $b_{ij}$  の重要度とする。各参加者は個人の効用を最大にするよう態度を決定すると考えられる。

### 5. モデル評価と Coordinator system

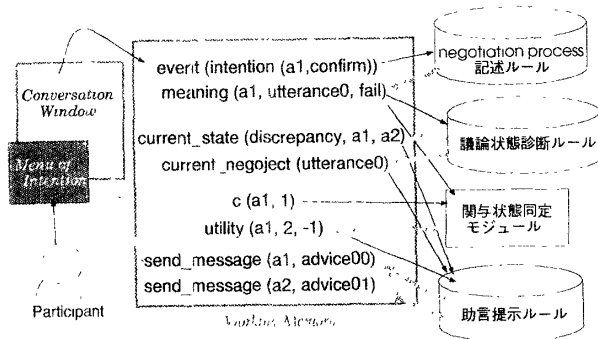


図 2: Coordinator system 概念図

本モデルの妥当性を検証するために、協調学習中の議論プロトコルを収集し、分析した。評価は、“本研究の目的”で述べた3つの状態に関してモデルを用いた検出結果と人間観察者が判断した結果とを比較することによって行われた。特に3. 協調学習への参加に意欲的でない参加者については、協調学習中に参加者自身に自己の議論に対する満足度を評価させ、その結果をモデルの同定結果と比較することにより評価した。分析の結果、本モデルは人間観察者の観察結果と同等に議論中の論点遷移及び対話焦点を同定しうることが示された。自己関与度に関しては、その変化パターン (i.e., 各参加者の関

<sup>1</sup> ここで言う“効用”とは、議論に参加する個人の充足感、達成感等を指す。

与度の上昇/下降)については、参加者自身の評価結果と本モデルを用いた結果とがほぼ一致することが認められた。これらの結果から、本モデルの妥当性が検証されたと言える。

図2に本モデルに基づく議論支援システムである Coordinator system の概念図を示す。参加者は自己の発言を入力する際、インタフェイス上に用意された発言意図メニューから、適切な発言意図を選択することにより、自己の意見を他者に送信する。選択された発言意図は、Coordinator system の working memory に蓄積され、記述ルールによって negotiation process が記述される。システムはその後、議論状態を診断し、必要があれば、インタフェイスを介して参加者に現在の論点や助言を提示する。

### 6. おわりに

本研究は、分散環境における協調学習を参加者間の議論に着目して支援するシステムの構築を目的とする。本稿では、negotiation process モデルの概要及び妥当性評価、本モデルに基づく議論支援システムについて述べた。

本論文で述べたモデルは、いくつかの異なる課題を用いた協調的問題解決中の議論プロトコルに基づいて構築された。扱われる課題によって発言の意味内容は当然異なるが、そこで交わされる意図には明確な差は見られなかった。その“意図”情報に着目することにより、参加者間の相互作用を阻害せずに議論状態を同定するモデルを構築した。

今後は、本モデルを用いて検出された望ましくない議論状態におけるコーディネーション戦略を洗練し、議論支援の効果を検討していきたい。

### 参考文献

- [1] Davies D.: Learning Network Design: Coordinating Group Interactions in Formal learning Environments Over Time and Distance, In: Computer Supported Collaborative Learning (O'Malley, C., ed.), NATO ASI series vol.F-128, Berlin: Springer-Verlag, pp.101-123, 1994.
- [2] O'Malley, C. (Ed.): Computer Supported Collaborative Learning (O'Malley, C., ed.), NATO ASI series vol.F-128, Berlin: Springer-Verlag, 1994.
- [3] 稲葉 晶子, 柳場 泰孝, 岡本 敏雄: 分散協調型作業/学習環境における知的議論支援, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J79-A, No.2, pp.207-215, 1996.
- [4] 稲葉 晶子, 岡本 敏雄: 協調学習における議論支援のための Negotiation Process Model, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J80-D-II, No.4, pp.844-854, 1997.