

協同作業のための自律的オブジェクトの構造

2M-6

樋地正浩*1 布川博士*2 野口正一*3

*1日立東北ソフトウェア *2東北大学電気通信研究所 *3東北大学応用情報学研究センター

1. はじめに

共通の目的を達成するために作業をする複数のユーザの集まりがグループであり、その中で行なわれている作業が協同作業であると考えられている[1]。協同作業を行なう場合には、「情報の共有」と「コミュニケーション」の二つが重要な要素となる。「情報の共有」とは単なるデータの共有だけではなく、そのデータの作成者の意図や認識の仕方などデータによって伝えたい内容までを含むものである。一般にこのような意図や認識の仕方により直接伝えることは困難であり、これらの意図や認識の仕方を伝える手段が「コミュニケーション」であると言える。すなわち、「コミュニケーション」により協同作業を行なっている各ユーザの間で共通の認識や目的を保持し、共有されたデータをこの共通の認識や目的にあわせて各ユーザが処理をしていくことが協同作業においては重要である。

協同作業を行なうユーザから見た場合、あるユーザは複数のグループに所属し、各々のグループの作業を同時並行的に行なっていると考えられる[2]。これをグループという観点から見ると、グループはグループに途中から参加、退出するメンバがいたり、同時に作業している(ここでは、狭義の協同作業と呼ぶ)メンバが動的に変わるのが一般的である(図1)。このため、より一般的に協同作業を支援するには、動的にグループが変化することをふまえて「情報の共有」と「コミュニケーション」を支援することが求められる。

本稿では、協同作業におけるコミュニケーションの形態を分類し、それに基づきコミュニケーションを支援する自律的オブジェクトとその構造を提案する。

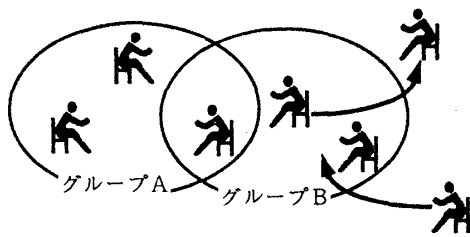


図1 グループの特徴

2. 協同作業のモデル

2.1. 協同作業を記述する計算モデル

協同作業におけるコミュニケーションをモデル化する(図2)ためには、動的に協調する様子を表現できる計算モデルが必要になる。この計算モデルとしてすでに提案されている協調スコープを持つ協調型計算モデル[3]を用いる。この協調型計算モデルでは、計算主体と呼ぶ自律的な処理の実行主体が協調スコープとよぶ自分と協調できる相手を認識するための概念スコープを用い、協調相手を動的に認識し、協調動作する。この動的な協調を行なう協調のステージと協調動作に参加できるか否かの境界を規定するのがフィールドである。このモデルは個々の計算主体間の関係が動的に変化する場合の発信形態として、相手を特定しない通信型、協調スコープにより協調できる相手を認識しその相手と発信する協調型、さらにその各々について送信者側を認識できるか否かにより契約通信と非契約通信の4種類の発信形態を持つ[3]。

2.2. 協同作業への協調型計算モデルの適用

協調型計算モデルを協同作業に適用すると、各々のグループはフィールドにより規定される。フィールドはグループへの参加条件を規定する。あるメンバが複数のグループに所属していることは複数のフィールドの全ての参加条件を満たしていることで表現される。メンバが現在どのグループの作業を行なっていて、即座に発信可能であるかは協調スコープにより動的に決定される。すなわち、同一の協調スコープを開いているメンバ同士が即座に発信可能であり、狭義の協同作業をしていることになる。

実際の協同作業ではメンバの間で様々なコミュニケーションが行われているが、このようなメンバの間のさまざまなコミュニ

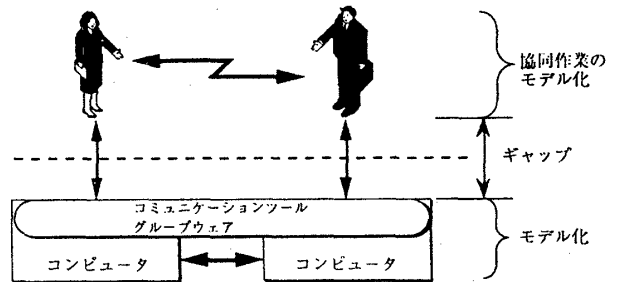


図2 協同作業のモデル

The Structure of Autonomous Objects for CSCW

Masahiro HIJI, Hiroshi NUNOKAWA, Shoichi NOGUCHI
Hitachi Tohoku Software Co.,Ltd

Research Institute of Electrical Communication, Tohoku
Research Center for Applied Information Science, Tohoku

交信形態	概要
通知型契約通信	・グループの人達全員や他のグループの誰かに意見を求めたり，質問をする
通知型非契約通信	・グループに所属している人達全員に結果を説明する
協調型契約通信	・グループの中の同時に作業をしている人達や特定の人に質問，意見を述べる
協調型非契約通信	・グループの中で同時に作業をしている人達全員に内容を説明する
メッセージャ[4]	・誰か答を知っている人に質問をする

表1 交信形態とその概要

ケーションもこの計算モデルの交信形態を用いて表1のように表示することができる。

3. 自律的オブジェクトの構造

実際の協同作業では，グループのメンバの中で今誰と直接会話ができるのかや直接会話ができないのは誰かを知り，自分の会話したい相手やその相手がどのような状況におかれているのかを判断して，その状況に応じてコミュニケーション手段を選択して会話を行なっている。

第2章の計算モデルにおける計算主体の中で，このように相手や相手の状況を判断して，その状況に応じた交信手段を選択するような自律的動作を行う計算主体を自律的オブジェクトと呼ぶ。自律的オブジェクトは，交信したい相手を表す交信対象と表1の交信形態を持ち交信対象に応じて交信形態を動的に変更する。

グループの中の狭義の協同作業をしているメンバに意見や質問を求め，その中の誰かと会話することは次のようにモデル化される。自律的オブジェクトは狭義の協同作業者を交信対象とし，協調型契約通信により，同一の協調スコープを開いている自律的オブジェクトの一覧を得て，それらの間で契約関係を結び，相互に質問や意見をやり取りする。

グループの全員に意見や質問を求め，その中の誰かと意見をやり取りすることは次のようにモデル化できる。自律的オブジェクトはグループに相当するフィールドを交信対象とし，通知型契約通信により，フィールド内の全ての自律的オブジェクトに契約を申し込む。契約を受ける自律的オブジェクトは契約関係を結び，契約関係を結んだ自律的オブジェクトの間で相互に質問や意見のやり取りを行う。契約を受けない場合には誰から契約の申し込みがあったかを保持する。申し込んだ側は契約関係を結ぶことができなかつたため他の相手を探すか，質問や意見することをやめ，他の作業をすることになる。

このように協調型計算モデルと自律的オブジェクトを用いることにより，動的に変化するグループの協同作業におけるコミュニケーションをモデル化することができる。

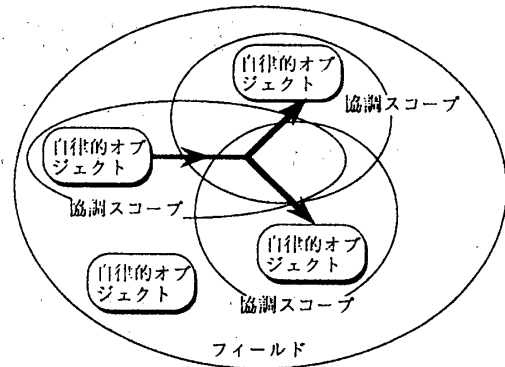


図3 協調型通信のモデル

4. 協同文書作成への適用例

この自律的オブジェクトを用いた協同作業におけるコミュニケーションのモデルを協同文書作成へ適用した例について述べる。協同文書作成は，設定されたテーマについて複数の人達が相互に意見を交わしながら文書を作成していく作業である。

まず，メンバや文書を構成する一つ一つの文を自律的オブジェクトとして実現する。現在表示されている文書の中にある文の内容について狭義の協同作業をしているメンバに意見を求める場合，自律的オブジェクトの交信対象は狭義の協同作業者になる。この時，自律的オブジェクトは，協調型契約通信を選択して，協調スコープにより現在同一の協調スコープを開いている自律的オブジェクトの一覧を獲得し，それらの自律的オブジェクトに契約を申し込む(図3)。契約を申し込まれた自律的オブジェクトは，自分の状態に応じて契約関係を結ぶか否かを決定し，契約を受けるときには契約関係を結ぶ。契約が申し込まれた自律的オブジェクトがメンバを表す場合には契約を受けるか否かをユーザが入力し，その入力により契約関係を結ぶか否かを決定する。

5. むすび

本稿では，グループとそこで行われる協同作業におけるコミュニケーション形態をモデル化する自律的オブジェクトとその構造を提案し，そのモデルを用いて実際の協同文書作成が記述できることを示した。

今後は他の様々な協同作業に対して適用を検討し，提案した自律的オブジェクトの構造の適用範囲を明確にしていくことが必要と思われる。

参考文献

- [1]. C.A.Ellis,S.J.Gibbs,and G.L.Rein : Groupware : Some Issues and Experiences, Comm.ACM,Vol.34,No.1(1991),pp.38-58
- [2]. 塚田, 岡田, 松下 : 作業の多重性に着目した協調作業支援, 情処研報, Vol.92,No.GW-3(1992),pp.25-32
- [3]. 武宮, 矢野, 布川, 野口 : 協調スコープを持つ協調型計算モデル, 情処研報, Vol.91-PRG-3(1991),pp.37-46
- [4]. 五十嵐, 布川, 野口 : 自律分散協調型計算モデルを用いたコミュニケーションツールの記述, 情処研報, Vol.92,DPS-58(1992),pp.165-172