

リアルタイムコラボレーションシステム Cyber OpenNet (4)

5 R - 4

—協調作業支援における共有レベル制御—

宮崎 一哉, 寺島 美昭, 佐藤 浩司, 前田 慎司, 山本 尚子, 中川路 哲男

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

リアルタイムコラボレーションシステム Cyber OpenNet は、複数の人間が共有可能な三次元の仮想現実環境を利用して協調作業支援を行なうシステムを開発するための基盤ソフトウェアである。従来の、単に三次元グラフィックスをネットワークを介して共有させるだけのプラットフォーム上に構築された分散仮想環境は、三次元空間中のブラウジングやその中でのチャットを自由に行なわせるものであった。この「自由」は裏を返せば何の規範も規律も無い社会をネットワーク上に構築させることにつながってしまう。有意義な協調作業を支援するためには規範や規律を形作る何らかのルールを持ち込む必要がある。協調作業支援マネージャは Cyber OpenNet において協調作業支援のための様々な基本機能を集中的に実現するミドルウェアであるが、この一つの機能である共有レベル制御機能はこのような規範を形成し、協調作業に意味付けを行なうためのソフトウェアモジュールである。

2. 共有レベル制御とは

協調作業とは、目標を共有する複数の人間で構成されるグループのメンバーが、その目標を達成するために相互にインタラクションを行いながら進める作業であり、会議、システム開発、手術、その他、多くの作業がこれに相当する。メンバー間のインタラクションは、言語、身振り、白板、物体、視線、画面、その他の各種情報を共有すること基本としている。協調作業の中では、メンバーは通常それぞれ異なった役割や権限を持ち、メンバーはそれらに応じて保持する共有のレベル（例えば見える情報の範囲や、可能な操作の種類など）が異なる。共有レベル制御とは、協調作業の行われる場、内容、そしてユーザの役割に応じて規律を与え、三次元分散仮想環境プラットフォーム Real Time Collaboration System Cyber OpenNet (4)- Sharing Level Control - Kazuya Miyazaki, Yoshiaki Terashima, Kouji Sato, Shinji Maeda, Naoko Yamamoto, Tetsuo Nakakawaji Information Technology R & D Center, Mitsubishi Electric Corporation

トフォームの提供する世界のモデルにおけるオブジェクトや視点などへのアクセスを木目細かく制御することである。

協調作業支援マネージャは、協調作業を行なう場(空間)、協調作業の作業内容によって定義される作業フェーズ、協調作業において共有される対象物、協調作業に参加する利用者等をオブジェクトやその属性として管理しており、共有レベル制御機能によりこれらオブジェクトに対する操作をユーザの役割に応じて許したり抑制したりすることによって、複数のユーザによる協調作業に秩序をもたらし、効率良く支援できるようにする。協調作業支援マネージャが提供する共有レベル制御サービス（共有オブジェクトに対するアクセス権を管理し制御するサービス）を利用することにより、アプリケーションは秩序ある効率の良い協調作業支援を行うことができるようになる。

3. 役割とポリシーの位置づけ

共有の対象となるオブジェクトに対するアクセス権は、ユーザの役割に基づいて定義されたポリシーに従って決定される。ユーザの役割とポリシーは協調作業空間毎に設定された作業フェーズ毎に定義される。協調作業空間、作業フェーズ、役割、ポリシーの関係を図1に示す。

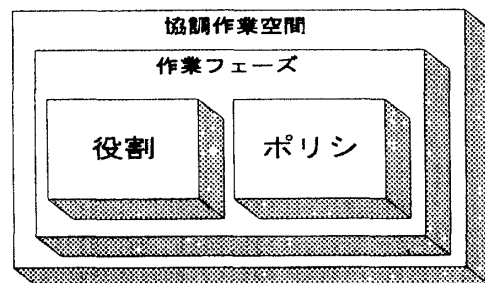


図1 役割とポリシーの位置付け

アクセス権を設定する対象は、共有オブジェクトが持つメソッドである。ある共有オブジェクトの持つすべてのメソッドを一括してアクセス権の設定対象とすることもできる。

4. 共有レベル制御機構

共有レベル制御機構は、ある協調作業空間のある作業フェーズにおけるユーザの役割とポリシーに基づいて共有オブジェクトに対するアクセスの可否を決定する。ポリシーはアクセス権判定のためのルールの集合である。ユーザの役割は役割管理機能によって、ポリシーはポリシー管理機能によってそれぞれ管理される。共有レベル制御機構の構成を図2に示す。

役割とポリシーは、双方とも共有レベル定義ファイルにより協調作業空間毎にルールとして宣言的に与えられる。該当する協調作業空間を管理するアプリケーションの起動時にこのファイルが読み込まれ、役割定義データベースおよびポリシールールデータベースにそれぞれ保持される。

共有レベルの判定要求があると、アクセス対象となる共有オブジェクトの存在する協調作業空間、その時のフェーズ、そしてユーザIDを役割定義に照らして役割ルールリゾルバがユーザの役割を求め、ついでポリシールールリゾルバが得られた役割とともにポリシールール定義を照らし、アクセスの可否を求める。

共有レベルエディタにより GUI を介して役割ルールおよびポリシールールを動的に変更することも可能である。また、API を介してアプリケーションがルール定義を変更することも可能である。ただしこの変更の可否も共有レベル定義に従う。

役割はテキストで表現され、ユーザオブジェクトのオーナーのオブジェクト ID と結び付けられる。役割の定義は、役割を直接ユーザオブジェクトに対して与える、役割をユーザオブジェクトの属性値などの条件により与える、役割を役割の集合に結び付ける、等の方法で与えるほか、ユーザオブジェクトに既定値として役割を与えることもできる。役割管理機能の与える役割が優先される。

役割管理機能の基本動作の一例は次の通りである。アプリケーションがある共有オブジ

ェクトのメソッドを起動しようとする（即ち、あるオブジェクトに向けてメッセージを送信する）と、まず対象となる共有オブジェクトの存在する協調作業空間とその作業空間のその時点の作業フェーズを獲得する。次にメッセージ送信者のその協調空間内のその作業フェーズでの役割を得る。得た役割に基づき、その協調空間内のその作業フェーズでのポリシーを調査し、対象オブジェクトに対する対象メソッドへのアクセス権を判定し、アクセス可能であればメッセージを対象オブジェクトに渡し、アクセス不可能であればメッセージ送信者にエラーを返す。

5. おわりに

共有レベル制御は、協調作業における空間、フェーズ、そしてユーザの役割に基づいて共有オブジェクトに対するアクセスを木目細かく制御することにより、三次元分散仮想環境上に規律を規範をもたらし、有意義な協調作業を支援するための基本機能を与える。ユーザの役割に基づく同様なアクセス制御の研究に[1]があるが、これは空間、フェーズ、共有オブジェクトとによりモデル化された協調作業を想定しておらず、単にアクセス権設定のためのユーザのグルーピングの柔軟性を増すものにすぎない。

特に協調作業の空間を捉えることは、分散仮想環境における三次元空間との相性が良く、アプリケーションの実装を通してその感触は得ている。

今後の課題として、有効性の検証とアプリケーションコード開発と共有レベルの定義開発とをより連続的に行なえるようにすることがあげられる。

【参考文献】

[1] Edwards, W. K. "Policy and Roles in Collaboration Application", Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Boston, MA(1996).

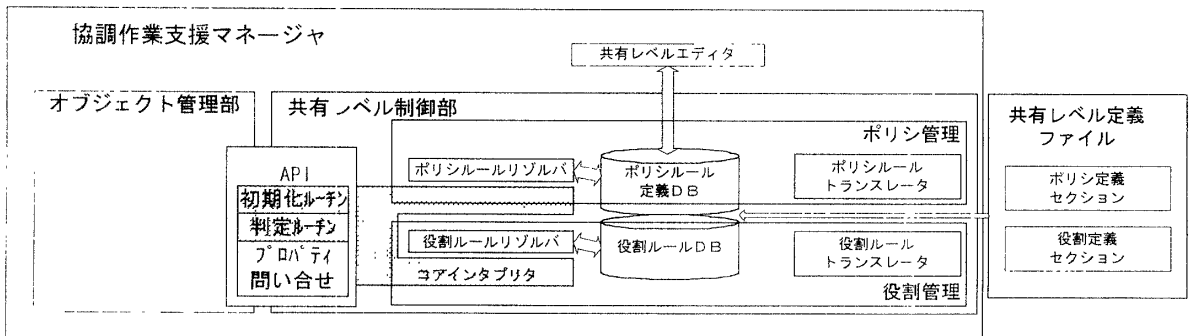


図2 共有レベル制御機構の構成