

リアルタイムコラボレーションシステム Cyber OpenNet (3)

5 R - 3

- 協調作業支援におけるオブジェクト管理 -

寺島 美昭 宮崎 一哉 佐藤 浩司 前田 慎司 中川路 哲男

三菱電機（株）情報技術総合研究所

1. はじめに

3D仮想空間コラボレーションシステム構築の効率化や空間管理の容易性の実現を目的に、空間内のユーザや物体をオブジェクトとして管理する研究が活発である[1][2]。ここでは3D仮想空間ベースのコラボレーション活動に適した安全な共有情報の交換等の管理を行う機構が無く、言わば無秩序状態である事がシステムの拡張性と安全性を損なう要因であり、これらを解決するオブジェクトモデルの提供が課題である。Cyber OpenNetでは協調作業支援マネージャが、3D仮想世界を構成する基本要素である空間、コンテンツ、ユーザを独立性の高いオブジェクトとして取り扱う事により拡張性を提供し、オブジェクト間で空間と時間により特定される“場面”に適した秩序を実現する事により安全性を実現している。本発表では複数の空間単位の発展を考慮したオブジェクト管理における問題点と解決について述べる。

2. 協調作業支援マネージャの概要

Cyber OpenNetでは、コラボレーションアプリケーションとネットワークやOSなどのプラットフォームを分離するグループウェアミドルウェアとして協調作業支援マネージャを提供している。ここでは図1に示すソフトウェア構成により、ユーザクライアントの可搬性とユーザオブジェクトが“場面”に適したアクション、つまりメソッドを選択する事により秩序を実現する。3D空間と、そこに存在する複数のコンテンツを実現するプロセスが協調作業空間サーバであり、ユーザのアバタを持ち、3Dブラウザにより利用者とのマンマシンインタフェースを実現するプロセスがユーザクライアントである。

3. オブジェクト管理における課題と解決方針

協調作業支援マネージャは3D仮想空間上の拡張性と秩序を提供するために、次の2点の課題を解決したオブジェクト管理機能を提供している。

- 課題1：ユーザオブジェクトと3D空間環境を構成するオブジェクトを明確に分離したオブジェクトモデルによりユーザの可搬性を実現し、空間を渡り歩く事による拡張性を実現

Realtime Collaboration System Cyber OpenNet (3) - A Study of Object Manager -, Yoshiaki Terashima, Kazuya Miyazaki, Kouji Sato, Shinji Maeda, Tetsuo Nakakawaji, Information Technology R & D Center, Mitsubishi Electric Corp.

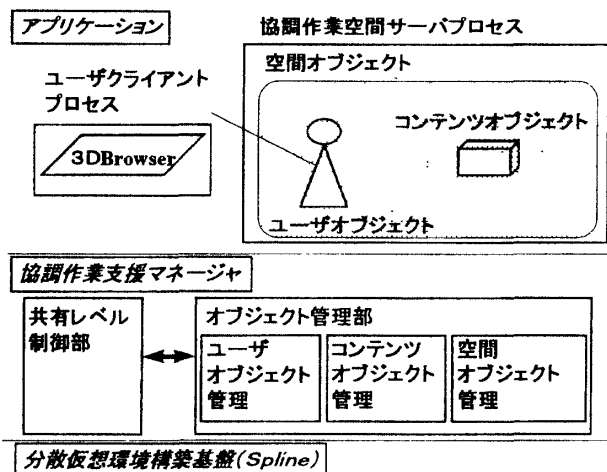


図1 協調作業支援マネージャ

- 課題2：“場面”により、ユーザが実行可能なアクションを選択するフィルタリング機構の提供による安全性を実現

課題1はユーザオブジェクトが特定の空間に依存せず移動して行動できるための機能であり、空間を構成する空間オブジェクトとコンテンツオブジェクトを明確に分離したモデルにより解決する。課題2は動的に変化する様々な“場面”対応に、ユーザオブジェクトが起動可能なアクションだけを選択する、フィルタリング実現の問題である。ユーザ起こすアクション種別は単にユーザの種類だけではなく、そのユーザが“場面”に果たす役割によりダイナミックに変化する。しかし、システム開発時に、これら環境の影響などを考慮したアクションを規定してしまう事は、空間を渡り歩く場合の拡張性や発展性を損なう事になる。特にインターネットのような異なる空間ベンダが提供する空間の集合として構成される3D仮想空間では、この条件を予め想定したシステム開発自体が不可能である。このため協調作業支援マネージャは図1に示すようにオブジェクト管理部と共有レベル制御部を持ち、オブジェクトモデルを提供する機能と、ある“場面”において可能なアクション種別を判断する機能とを実装している。以降ではオブジェクト管理部が提供するオブジェクトモデルと、共有レベル制御部が判断した“場面”に対応したアクションの起動メカニズムについて説明する。

4. オブジェクトモデル

ここで提供されるオブジェクトモデルを図2に示す。

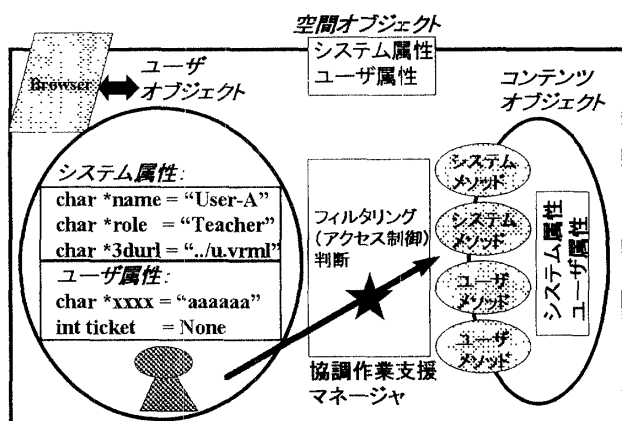


図 2 オブジェクトモデル

オブジェクトは必須の情報をシステム属性として管理しており、さらに開発者が独自にユーザ属性として情報を追加する事ができる。また同様に必須の動作をオブジェクトのシステムメソッドとして実装している。アクションの起動はユーザオブジェクトが該当オブジェクトへメッセージパッシングを行いメソッドを起動する事によって行う。ここで各オブジェクトの情報は分散仮想環境構築基盤上で各クライアント、サーバ毎に共有管理されているため、例えばユーザオブジェクトの空間間の移動に追従して、システム/ユーザ属性とシステム/ユーザメソッドを利用する事が可能であり、空間単位の拡張を妨げない構成になっている。ここで提供される各オブジェクトのメソッド例を図3に示す。

	メソッド	実装オブジェクト	機能
システムメソッド	CM_CreateXXXObject()	S,C,U	オブジェクト生成
	CM_DeleteObject()	S,C,U	オブジェクト消滅
	CM_ReadAttribute()	S,C,U	オブジェクト属性の読み出し
	CM_ChangeAttribute()	S,C,U	オブジェクト属性の変更
	CM_SearchSpace()	C,U	特定オブジェクトが存在する協調作業空間オブジェクトの検索
	CM_CommitUser()	U	特定ユーザオブジェクトを指定する協調作業空間へ投入
ユーザメソッド	CM_ReportUser()	S	協調作業空間に存在するユーザのリスト取得

S:空間オブジェクト、  
C:コンテンツオブジェクト  
U:ユーザオブジェクト

図 3 協調作業支援マネージャAPI例

### 5. アクションリスト処理

図4ではユーザAオブジェクトが箱コンテンツaオブジェクトのメソッドを起動する場合を想定し、ユーザクライアントが、“場面”で安全なメソッドリストを取得する処理を説明する。この“場面”でのフィルタリングのトリガは、ユーザがコンテンツに接近する事により行われる。

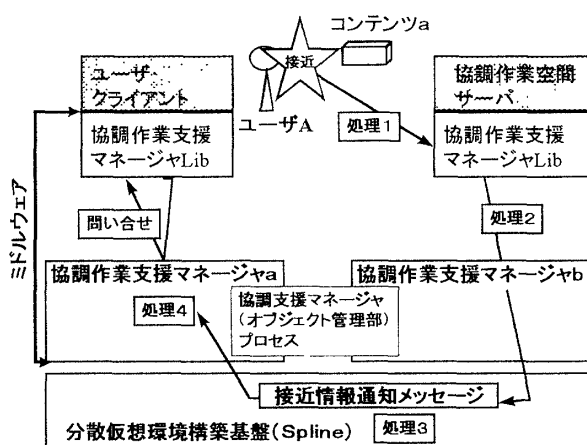


図 4 アクションリスト処理

協調支援マネージャが実行可能なメソッドのリストを取得するために4つの処理が実行される。

- ① 協調作業支援マネージャ a はコンテンツとユーザの距離を監視しており、一定距離内にユーザが接近した事を検出すると、協調作業空間サーバに接近を通知する(処理1)。
- ② 接近通知を受けたサーバは接近したユーザオブジェクトを管理するユーザクライアントへの接近通知を、協調作業支援マネージャ b へを介して依頼する。この時、協調作業支援マネージャ b は、現在の空間オブジェクトとコンテンツ a オブジェクトのシステム属性を合わせて通知する(処理2)。
- ③ これらの情報は分散仮想環境構築基盤の機能により、ユーザAを実現しているユーザクライアントの協調支援マネージャ a へ伝えられる(処理3)。
- ④ 通知を受けた協調支援マネージャ a は、ユーザAオブジェクトシステム属性を加えてユーザ情報を役割管理部へ通知し、可能なメソッドの一覧を検索を依頼する(処理4)。

以上の処理によりユーザオブジェクトは、“場面”に対応したフィルタリングを実現できる。

### 6. おわりに

マルチユーザによる3D仮想空間共有によるコラボレーションシステムに対するミドルウェアとして、協調作業支援マネージャのオブジェクト管理について報告した。今後はオブジェクトの動的な追加/削除の実装と、大規模環境への適用検証を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 越智、他、ネットワーク作業環境における知的グループウェアシステムの基盤構築、情報処理学会第53回全国大会7-071
- [2] 塚本、他、透明人間：実空間と仮想空間の統合によるコミュニケーション支援環境について情報処理学会第53回全国大会7-203