

# 3次元共有空間上での Awareness 情報による QoS を考慮したビデオ会議システム

3ZC-05

及川 聡<sup>†</sup> 橋本 浩二<sup>†</sup> 柴田 義孝<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部

## 1. はじめに

近年、ネットワークを利用した異なる大学間による合同ゼミや複数の会場を結んだ合同講義などの要求が高まりつつある。そのような環境では、動画や音声を利用したマルチメディアビデオ会議システムによるコミュニケーションが有効であるが、大規模で多数の参加者を考慮したものや、“発表者の発言をもっとはっきり聞きたい”、“特定の参加者だけでなく会場内全員の反応を見たい”等といった利用者の要求を考慮したシステムは実現されていない。

本研究では個人間のビデオや音声によるコミュニケーションに3次元共有空間の空間的な位置のほか個人の興味や要求を考慮することで、多数の参加者が存在する空間においても、要求度の高いコミュニケーションに対してより多くの資源を割り当てることのできる QoS 制御機能システムを提案する。

## 2. システム構成

本研究は、図1に示されるような高速ネットワークで接続された複数の大学などの会場で講師や個々の学生など多数のユーザが利用する環境を想定している。各ユーザは3次元共有空間を自由に歩き回ることができ、互いに位置情報や先生・生徒、発言者等といったユーザ情報を交換し合う。これらの情報を元にビデオ会議のための音量・画質・フレームレートといったパラメータを決定し、3次元共有空間内で複数ユーザとのビデオ会議を行う。

また、コミュニケーションの進み具合に応じて、ユーザは特定の相手とのコミュニケーションにより多くの資源を割り当てたり、あるいは周囲の多数のユーザと均一に資源を共有することにより、目的や

要求にあった QoS のサービスを受けることが可能になる。

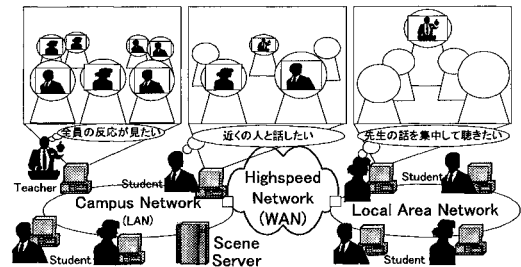


図1：システムの概要

## 3. システムアーキテクチャ

本システムは、3次元共有空間を管理する空間管理サーバ(Scene Server)と多数のクライアントから構成される(図2)。クライアントの位置情報や属性、文字メッセージなどはサーバを介して、音声やビデオ等のメディア通信はクライアント間で Peer-to-Peer によって行われる。

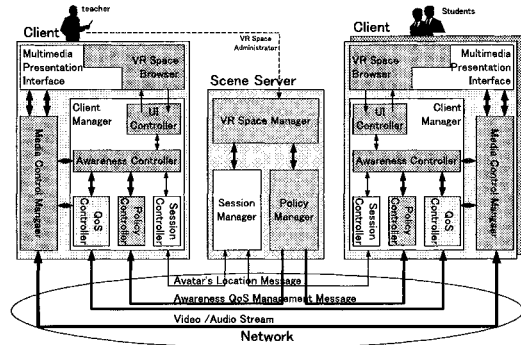


図2：システムアーキテクチャ

Scene Server では、VR Space Manager によって空間管理者が講義空間や協調作業、自由討論などの

用途に応じて講義形式に応じた設定を行う。この設定に従い、Session Manager はクライアント間のセッションの管理及び位置・ユーザ情報の通知を、Policy Manager は QoS 制御のためのグループ・ポリシーの管理を行い多数のクライアントによる通信を可能にする制御を行う。

各クライアントは、Client Manager, Media Control Manager 等を持つ。Client Manager はサーバとの通信のほか、QoS 制御のためのパラメータの制御、UI の管理などを行う。Media Control Manager は、クライアント間で交わされるビデオなどの通信の制御を行う。

#### 4. Awareness アプローチ

現実のコミュニケーションにおいては、より自分に近い位置の人に対して強い存在感を感じ、また友達や先生など自分自身に関係の深い人に対してより強い存在感を感じる。本研究では存在感を Awareness[1] レベルとしてモデル化することにより、3次元共有空間内におけるコミュニケーション及び、ビデオ会議の QoS 品質の決定に利用する。Awareness レベルは通常、共有空間内の距離(表1)や後述する Focus, Nimbus によって表されるが、本研究では講師や学生等ユーザ間における立場や関係、特定の相手や話題に対する興味などの要素も考慮することにより Awareness レベルが決定される(表2)。

表1：距離による Awareness レベルと提供されるサービスの例

空間内の距離	0~2m	2~5m	5~10m	10~20m
Awareness Level	50	20	10	5
提供されるサービス				
音声(音量)	100%	40%	20%	0%
動画(サイズ)	320x240	160x120	160x120	なし
(フレームレート)	15	10	5	0

表2：立場を考慮した Awareness レベルの例

空間内の距離	1.5m	3m	10m	15m
Awareness Level(spatial)	50	30	10	5
立場による Awareness Lv (倍率)	生徒 x1	先生 x2	ゲスト x0.7	親友 x2.5
Awareness Level	50	60	7	13

Awareness の構成パラメータとして、Focus は自分の興味があるものに対して注目する領域を表すバ

ラメータであり、Nimbus は自分の存在を周囲に対してアピールするパラメータであり、これらのパラメータを空間的距離から自分の興味・要求するものに拡張することで、従来は空間的だけだった Awareness による QoS 制御に加え、意味的な QoS 制御に拡張させることができる。

#### 5. グループ化・ポリシーアプローチ

大規模で多数の利用者間 QoS 制御を行う場合、クライアント間における QoS 交渉のために処理時間及びトラフィックが著しく増大する。そこで同一のネットワーク上のユーザ同士をグループ化し、グループ単位の QoS 合意ポリシーを適用することにより、多数の参加者による空間でも QoS 制御が可能となる(図3)。

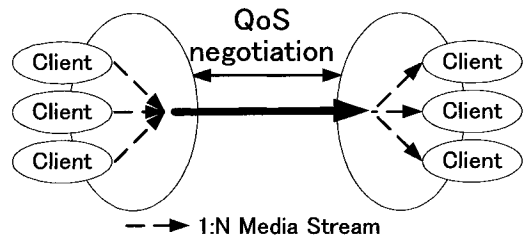


図3：グループモデル

#### 6. まとめ

本稿では、Awareness を用いた3次元共有空間でのビデオ会議システム概念を述べた。また、大規模な環境下でもグループ化を用いることで Awareness によるコミュニケーションを可能にする方法論について述べた。現在、本研究の提案するビデオ会議システムの Awareness による QoS 機能及び性能を評価するため、100Base-T 上に接続された端末(Windows2000, JDK1.3, VRML2.0)上でプロトタイプシステムの構築を行っている。

#### 参考文献

[1] Chris Greenhalgh and Steve Benford, MASSIVE: a Distributed Virtual Reality System Incorporating Spatial Trading, Proceedings of IEEE IC-DCS '95, pp27-34, 1995.  
 [2]高坂幸春 塩出忠之 柴田義孝, 遠隔マルチメディア講義支援システムにおける QoS 制御機能について, 情報処理学会第 54 回(平成 9 年前期)全国大会, pp499-500