

没入型仮想環境におけるジェスチャ機能の実装

2 Z B - 6

山本 憲男 河野 隆志 石橋 聡
NTT サイバースペース研究所

1. はじめに

近年、インターネットの発展と高性能な端末の低価格化に伴い、インターネット上でのコミュニケーションツールが要求されている。電子メール・電子ニュース・WWW等による情報交換が日常生活や業務において欠かせないものとなっている。このような中で、CG・ネットワーク技術を駆使して、FreeWalk[1]、InterSpace™[2]のようなサイバースペースの研究が盛んに行われている。これらのサイバースペースの表示装置は、通常のデスク上に置かれるディスプレイを想定したものであるが、より没入して仮想空間を体験できる表示装置として多面ディスプレイシステムがある。多面ディスプレイシステムの先駆けであるCAVE™[3]を使用したシステムとしてCALVIN[4]やCABIN[5]などがある。

我々の研究グループは、多面ディスプレイシステム二台をネットワークで繋ぎ、操作者が仮想空間を共有しコミュニケーションを行えるGAVA (Generation and Acceleration environment for Virtual and Augmented reality communication) [6]というシステムを試作した。このような環境では、身体の動きを生かしたインタフェースの設計が可能である。そこで、立体視用の眼鏡と操作するためのワンドに付属の磁気センサだけを用いて、操作者の行ったお辞儀・挙手・手を振るという基本的なジェスチャを認識し、操作者の分身に同様のジェスチャをさせるという形で相手に伝達する仕組みを実装したので報告する。

2. GAVA システムの概要

本システムは、仮想空間の管理を行うサーバと仮想空間の表示・移動を処理するクライアントからなり、遠隔地の多数のクライアントから仮想空

Implementation of Gestures in Immersive Virtual Communication Environment

Norio YAMAMOTO, Takashi KOUNO, Satoshi ISHIBASHI

E-mail: { norio, kouno, ishi }@nttvdt.hil.ntt.co.jp

NTT Cyber Space Laboratories

1-1 Hikarinooka Yokosuka-Shi Kanagawa 239-0847 Japan

間を共有でき、操作者を分身として表示する。

サーバは、UNIX系もしくはWindowsNT4.0で動作するInterSpace™のサーバである。クライアントには、汎用PCをベースとしたクライアント(InterSpace™のクライアント)と多面ディスプレイを用いた多面ディスプレイ型クライアントの2種類がある。多面ディスプレイ型クライアントは、位置や方向・音声などの処理用にPCを用い、多面ディスプレイへの三次元仮想空間表示処理を行うワークステーション(SGI ONYX)があり、多面ディスプレイとしてとして約3m×3mの前面・左右・下面に8台のプロジェクタで投影し、立体視用の眼鏡に円偏光眼鏡を使用するタイプと液晶シャッターを使用するCAVE™タイプの2種類を用意した。各立体視用の眼鏡には位置と方向を検出する磁気センサが付いている。またワンドと呼ばれる3つのボタンと1つの十字キーと磁気センサを備えた入力インタフェースが用意されており、操作者はワンドを手を持って操作する。構成を図1に示す。

多面ディスプレイの中に操作者が入り、立体視用の眼鏡と操作のワンドを装備することにより、仮想空間に没入でき、仮想空間の中を自由に移動することが可能となる。仮想空間では遠隔地から入ってきた操作者と音声を用いてコミュニケーションが行える。

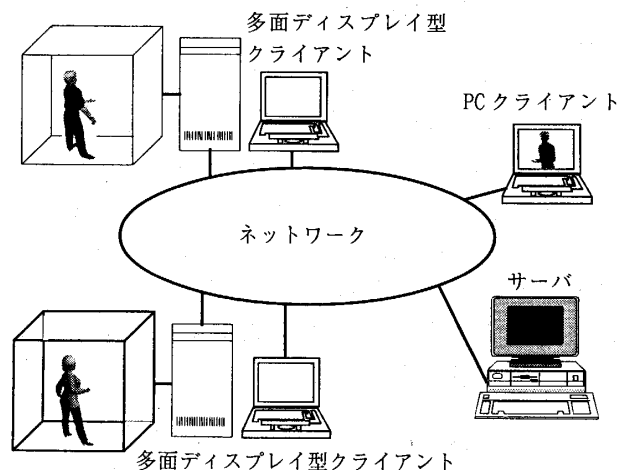


図1 GAVA システム構成図

3. ジェスチャ機能

本システムではクライアント間の音声通信だけでなく、ノンバーバルな情報としてお辞儀・挙手・手を振るといった基本的なジェスチャを伝達することができる手法について述べる。

InterSpace™のクライアントの場合、PCの前に座った状態で操作するため、分身にジェスチャをさせるボタンをマウスでクリックしたり、キー入力により分身にジェスチャをさせることが可能である。一方、多面ディスプレイ型クライアントの場合、操作者は多面ディスプレイに入ることで仮想空間に没入でき、かつ身体を動かすことができる。その特徴を生かし、操作者の立体視用の眼鏡と操作用のワンドに付属の磁気センサから操作者のジェスチャを認識し、サーバを介して他のクライアントに対してどの分身にどのようなジェスチャをさせるかを伝達し、各クライアントにおいて予め持っているジェスチャ動作をさせるようにした。こうすることで、PCクライアントと多面ディスプレイ型クライアントのどちらでジェスチャを行っても両方のクライアントにおいてジェスチャ動作をさせることが可能であり、両クライアントの互換性を実現できる。

3. 1 ジェスチャの実装

次にジェスチャの判定条件を列挙する。

①お辞儀

眼鏡の磁気センサの高さが最初にキャリブレーションした高さよりもある一定の高さ低くなり、眼鏡の磁気センサの方向がある一定角よりも下方向に傾いた場合に、分身にお辞儀をさせる。

②挙手

ワンドを持っている手を挙げ、ワンドの磁気センサの高さが眼鏡の磁気センサの高さよりも高くなった場合に、分身に挙手をさせる。

③手を振る

ワンドを持っている手を振り、ワンドを振る角度が垂直方向よりもある一定の範囲内であり、ある一定時間の間にワンドの角速度が0でない場合、分身に手を振らせる。

利用実験を行い、ジェスチャを間違えることなく容易に伝達することができ、コミュニケーションの支援に有効であることが確認できた。図2に

多面ディスプレイ内でジェスチャをしている様子を示す。

4. まとめ

付属の磁気センサだけを用いて、操作者の行った基本的なジェスチャを認識し、操作者の分身に同様のジェスチャをさせる仕組みを実装した。

今回は限定したジェスチャだけを認識したが、今後は磁気センサの数を増やし、操作者の動作通りに分身が自然な動作をするように実装する。



図2 ジェスチャの様子

参考文献

- [1] Nakanishi, H., et al.: "FreeWalk: Supporting Casual Meetings in a Network", CSCW96, pp.308-314, 1996
- [2] 正木 他: "サイバーコミュニケーションプラットフォーム: インタースペース", NTT R&D, Vol.47 No.4, pp.453-458, Apr. 1998
- [3] C. Cruz-Neira, et al.: "Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE", Proceedings of ACM SIGGRAPH'93, pp.135-142, Aug. 1993
- [4] C. Leigh, et al.: "Supporting Transcontinental Collaborative Work in Persistent Virtual Environments", IEEE Computer Graphics and Applications, pp.47-51, 1996
- [5] 廣瀬 他: "没入型多面ディスプレイ (CABIN) の開発", 日本VR学会第2回大会論文集, pp.137-140, Sep. 1997
- [6] 河野 他: "没入型仮想コミュニケーション環境", 信学技報 MVE99-45, pp.1-8, Jul. 1999