

高臨場感ディスプレイ環境における透過型 HMD を用いたマルチユーザインターフェースの開発

足立 茂夫[†]生井 仁[‡]通信・放送機構 奈良リサーチセンター[†](株)日立製作所システム開発研究所[‡]

1. はじめに

近年、バーチャルリアリティの医療や防衛をはじめとした様々な分野への応用研究が盛んに行われている[1]。我々は教育への応用を目指し、高臨場感ディスプレイ環境で多人数で参加することが可能な教育コンテンツの研究開発を行っている[2]。高臨場感ディスプレイは、高視野角で高精細な映像を大画面スクリーンに提示することで、被験者に深い没入感と高い臨場感を与える。このような環境下において、多人数参加型のコンテンツを制作する場合、被験者全員に共通な情報と各被験者に固有な情報をどのように提供するかが重要な課題となっている。本稿では、高臨場感ディスプレイを共有空間、透過型 HMD を固有空間として情報を提供する方法を提案する。

2. 提案手法の概要

本提案手法では、被験者毎の着目位置を 3次元計測装置を用いて取得し、高臨場感ディスプレイ上の共有空間の映像と、透過型 HMD 上の固有空間の映像を重畳表示する。これにより、被験者毎に透過型 HMD の固有情報を個別に提示したり、被験者毎の着目位置に対応した共有空間内のオブジェクトに関連する情報の提示が可能となる。以下に共有空間内に提示されたオブジェクトに対応した関連情報の提示手順を述べる。

- (1) 高臨場感ディスプレイへは共有空間の情報として仮想空間の映像を投影変換により提示する。
- (2) 3次元計測装置により取得した被験者の視点位置・視線方向を取得し、高臨場感ディスプレイ上の着目位置を求める。
- (3) 高臨場感ディスプレイ上の座標値により着目位置と仮想空間のオブジェクトのマッチングを行い、着目したオブジェクトを特定する。

- (4) 被験者の視点位置・視線方向と高臨場感着目したオブジェクトのディスプレイ上の位置から、対応する透過型 HMD 上の位置を算出する。上記オブジェクトの関連情報を先程算出した位置に透過型 HMD で提示する。

3. システム構成

本提案手法のシステム構成を図 1 に示す。本提案システムは、予めスクリーンを複数の領域に分割し、分割された各領域に、それぞれ 1 台のプロジェクタで映像を投影する。プロジェクタに供給する映像はそれぞれ 1 台の映像 PC が担当しており、幾何変換および輝度変換を行って投影することで、高精細かつシームレスな映像提示を実現している[3]。

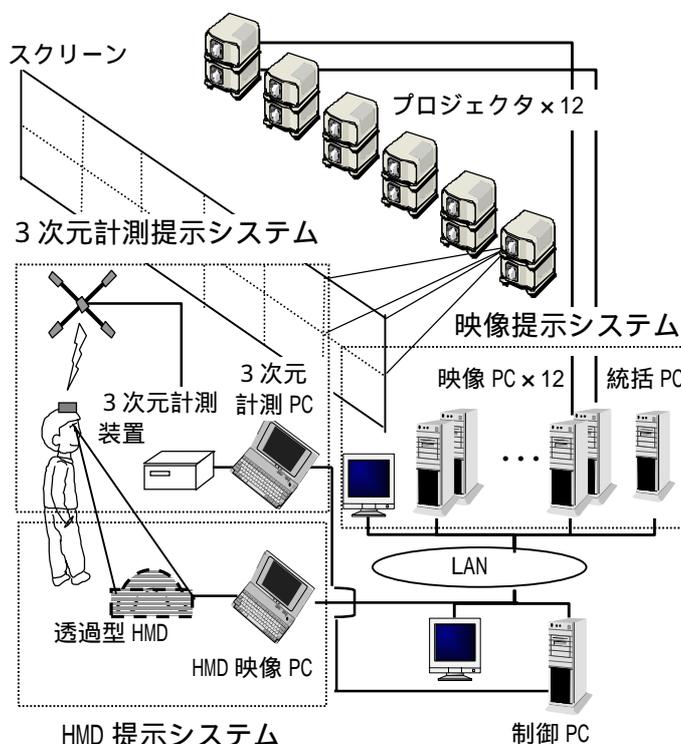


図 1. システムの機器構成

Development of Multi-User Interface using See-through HMD for Immersive Projection Environment

Shigeo Adachi[†], Hitoshi Namai[‡]

[†]Nara Research Center, Telecommunications Advancement Organization of Japan

[‡]Hitachi, Ltd Systems Development Laboratory

本システムは大きく3次元計測システムと映像提示システム、HMD提示システムの3つのサブシステムから構成される。

3次元計測システムは、被験者の視点位置および視線方向を随時計測し、制御PCに送信する。3次元計測装置は、磁気センサと超音波センサを併用することで、視点位置および視線方向を高精度に計測する。

映像提示システムは、被験者間で共有する仮想空間の高精細な映像をスクリーンに提示する。統括PCはこれらの映像PC間の映像の同期制御を行う。

HMD提示システムは、制御PC経由で送られた視線情報と、被験者が共有する仮想空間の情報をもとに、被験者に個別の情報を重畳表示する。

制御PCは上記3つのサブシステムの制御を行う。

4. 教育コンテンツへの適用

現在、教育コンテンツとして英会話コンテンツを開発中である。この英会話コンテンツは、仮想空間内のアバターとうまくコミュニケーションをとりながら、仮想空間内にある様々なヒントを元に課題を解決していくコンテンツであり、飛行機を降りて空港を出るまでの空港内での一連の手続きを題材としている。図2は空港の手荷物預かり所で、おばあさんに頼まれて荷物を探すシーンである。

提案手法を上記教育コンテンツに適用し、その効果を確認した。



図2. 教育コンテンツの映像

4.1 吹き出しによる話者の会話内容の提示

被験者が仮想空間内のアバターと会話をしているシーンにおいて、会話の内容をヒントとして吹き出しにし、HMDに重畳表示することで、臨場感を損なうことなくアバターの会話の内容を提示するようにする。

その際、被験者の英語の習熟度に応じて英語のみ表示、日本語訳のみ表示、英語と日本語訳の両方を表示といった、各被験者に個別に情報

を提示する。

図3に図2のおばあさんの荷物を探すシーンで、重畳表示を行ったときのイメージを示す。

4.2 被験者の着目情報の提示

被験者の着目するオブジェクトに対して、映像だけでは分かりにくい関連するヒントを注釈として提示することにより課題解決の手助けを行う。

例えば、空港の手荷物預かり所のシーンでは、おばあさんの荷物を探すのが目的のため、映像だけでは分かりにくい各荷物の特徴の表示、上部にある行き先案内板の行き先名の表示など探す手がかりとなる情報を提示する。



図3. 重畳表示イメージ

5. おわりに

高臨場感ディスプレイ環境において、透過型HMDを用いて重畳表示することで、被験者間で臨場感を共有しながら、各被験者の理解度や習熟度等に応じて適切な情報を提示することが可能なインターフェースを開発した。上記インターフェースを開発中の教育コンテンツに適用し、その有効性を確認した。

今後は上記教育コンテンツを完成させ、実際の教育現場のご協力のもと実証実験を行い、教育効果について検証していく予定である。

参考文献

- [1]須田, 菅, 大城, 湊, 千原, "没入空間における血管内 walk-through", 第20回医療情報学連合大会, 2000
- [2]生井, 守屋, 紅山, 宇都木, 足立, 佐藤, "高臨場感ディスプレイとVR技術を用いた教育用インタラクティブコンテンツ", 教育情報システム学会第27回全国大会, 2002
- [3]山崎, 皆川, 武田, 河瀬, "デジタルプロジェクトアレイシステムの開発", 映像情報メディア学会大会, 1999