

「高度メディア社会の生活情報技術」
平成12年度採択研究代表者

舘 暲

(東京大学大学院 教授)

「テレグジスタンスを用いる相互コミュニケーションシステム」

1. 研究実施の概要

本研究では、利用者がお互いに物理的に遠く離れていても、あたかも同一の空間を共有し、すぐそばにいるかのように顔を合わせて会話することができる相互テレグジスタンスシステムの開発を目標とし、最終的に実際に使用可能な実証システムを構築し、総合実証実験を行う。

これまで、「オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話」システムについて画像提示機能の実証機を開発完了し、実際に一般人に体験してもらい、問題点や改良点の洗い出し、ブラッシュアップを行った。また、画像撮影機能の設計をほぼ完成させている。次年度以降、画像撮影機構を完成させ、相互テレグジスタンスシステムとして完成させる予定である。また、「携帯型テレグジスタンス電話」として様々なシステムを開発・検討した。次年度以降、引き続き様々なシステムを開発・比較検討をおこない、ウェアラブルな相互テレグジスタンスシステムについて検証を重ねる。「知的ヒューマンコミュニケーション技術の研究」として、方向依存透明ディスプレイを提案し、数多くの体験者の操作の様子を観察し、知的ヒューマンコミュニケーションの可能性を探った。

今後は引き続き「オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話」および、「テレグジスタンス実験装置」の試作を行う。それと同時に現在までに開発した装置・システムを用いて相互コミュニケーションに関するハード・ソフトウェアの問題点やヒューマンファクタに関する研究・検証を行い、得られた知見をフィードバックさせ各システムの研究開発を行う。

2. 研究実施内容

平成14年度は最終成果の完成のための中間システムを構築し、後半の研究を進める上で基礎となる知見を得、重点的に研究すべき問題点や改良点を洗い出すためのマイルストーン的な研究・開発期間と位置づけ、システムの設計・構築などを行い、人間の生理・心理的なファクタならびに、技術的な問題点などについて調査・研究を行った。

加えて、身体運動による相互コミュニケーション、テレグジスタンスシステムにおける人間のモデル化、心理物理学的知見に基づくデバイスの使いやすさの評価法検討など

の研究を行うための実証・実験用の「テレグジスタンス実験装置（TELESAR II）」の主要部分の設計開発を終えた。

(1) 「相互テレグジスタンスの研究開発」

相互テレグジスタンスの研究として平成14年度は「オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話」システムの設計に重点をおいた。前年度に設計・試作を行った、TWISTAR IIの改良版であるTWISTAR IIIの開発を行い、高解像度化(1920x256)、提示のフルカラー化(RGB各256階調)、高フレームレート化(30fps)、動画像の実時間転送が実証機で可能となった。(図1)

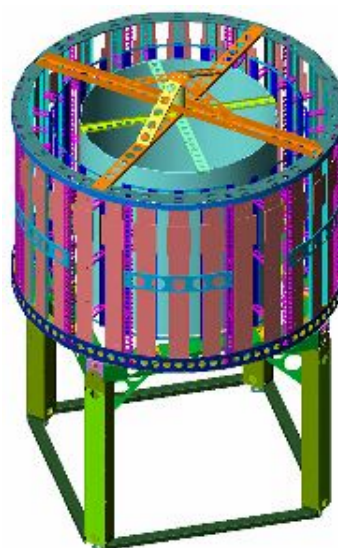


図1 (左)TWISTAR III全体像 (右)TWISTAR III構造図

(2) 「ウェアラブルな情報提示技術の研究開発」 携帯型テレグジスタンスの実現のため、ウェアラブルコンピュータの特性を活かした臨場感のある情報共有方式、ウェアラブル機器の構成手法、使用形態等を中心に研究および開発を行った。ウェアラブルコンピュータは身体に近い場所で常に稼動しているので、身体との親和性が非常に高く、場所を特定しない情報提示方式が実現できる。また、常時情報機器が装着されることにより、装着者の状態や状況に即した情報の提示やコミュニケーションの実現の可能性が高い。こうした特性を考慮し、以下のような研究を行った。(図2)

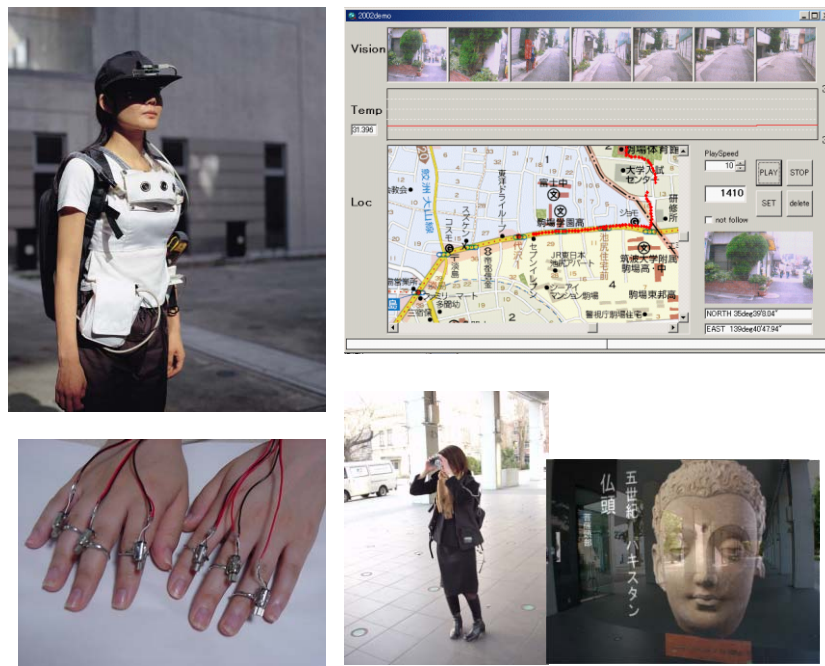


図2 (左上) 試作されたウェアラブルコンピュータ (右上) 記録された体験を閲覧するためのソフトウェア
(左下) 指点字情報を提示する触覚ディスプレイ (右下) 屋外環境を利用した博物館展示に関する検討

- 情報センシング型ウェアラブルコンピュータの研究

装着者の身体情報，環境情報を主観的立場から記録を行う方式の検討を行った．視覚，音声，心拍，温度，湿度，姿勢角度，位置といった情報を日常的に記録するためのウェアラブルプロトタイプを作成した．

- 体験記録提示システムの研究

上述のウェアラブルコンピュータによって得られた情報を時系列に再生することにより，記録時の状況を臨場感を持って追体験できるシステムのプロトタイプを作成した．

- 携帯型機器のインタフェースの研究

ウェアラブルコンピュータは，従来の据え置き型の情報機器とは異なり，日常生活の中で情報機器を使用することが多い．したがって，人間が無意識に行う身体行動と連動したインタフェースや，スイッチなどの簡単な動作で情報をコントロールできることが望ましい．このような要求に応えるインタフェースとして，ピエゾフィルムを使用した顔入力インタフェースを検討した．

- 位置駆動型システムの研究

位置駆動型システムは，環境にセンサを埋め込んだユビキタス空間を屋内外に作り，ウェアラブルコンピュータを装着した体験者が歩くことで，埋め込まれたセンサを感知し，位置駆動の情報を取得することが出来る仕組みである．センサとしてRFIDタグ(電波タグ発信機)を使用し，屋内外での展示システムのプロトタイプを作成した．

- 指点字情報提示手法の研究

従来の画像や音声の提示だけではなく，触覚情報の提示手法の考案を行っている．具体

的アプリケーションとして、現在、2種類のセンサ(振動モータ, ソレノイド)を触覚センサとして使用した指輪型センサを通し、PCから入力された文字情報を触覚情報へ変換して提示するシステムを作成した。

(3) 「知的ヒューマンコミュニケーション技術の研究」

知的ヒューマンコミュニケーション技術の研究として、方向依存透明ディスプレイ Lumisight を提案した。これは、ユーザの視点位置・視線方向に応じて、異なる映像を投影することができるディスプレイシステムであり、1つのスクリーンを複数の人が共有して使うことを可能にしている。さらに、スクリーンが透明になる視点位置が存在し、これによって映像と実物体を有機的に結びつけた情報提示が可能になっている。本システムの実演を広く行い、数多くの体験者の操作の様子を観察し、知的ヒューマンコミュニケーションの可能性を探った。(図3)

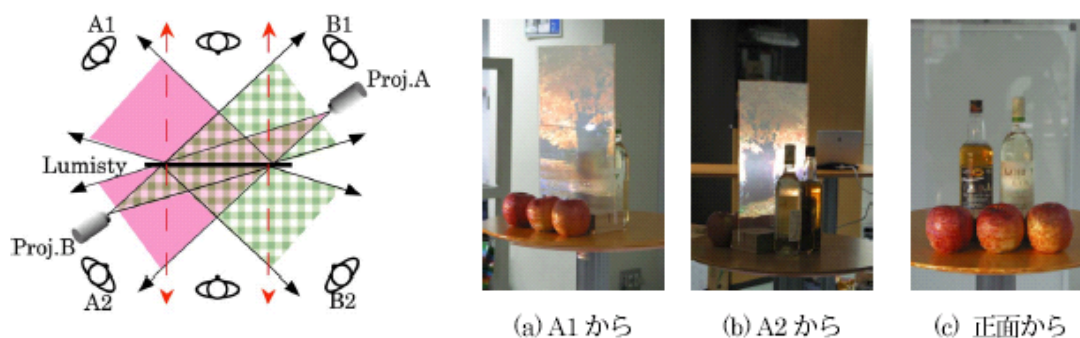


図3 Lumisight(左)視点位置(右)各視点位置からの画像

3. 研究実施体制

館グループ

① 研究分担グループ長名 (所属、役職)

館 暲 (東京大学大学院工学系研究科・教授)

② 研究項目

「相互テレレイグジスタンスの研究開発」

廣瀬グループ

① 研究分担グループ長名 (所属、役職)

廣瀬 通孝 (東京大学先端科学技術研究センター・教授)

② 研究項目

「ウェアラブルな情報提示技術の研究開発」

原島グループ

① 研究分担グループ長名 (所属、役職)

原島 博 (東京大学大学院情報学環・教授)

② 研究項目

「知的ヒューマンコミュニケーション技術の研究」

4. 主な研究成果の発表（論文発表および特許出願）

（1）論文（原著論文）発表

- 梶本裕之，川上直樹，舘暲：神経選択刺激のための最適設計法，電子情報通信学会論文誌，“Vol. J85-D-II, No. 9”，pp. 1484-1493, 2002
- 舘暲：バーチャルリアリティと横断型基幹科学技術，計測自動制御学会論文誌，“Vol. 42, No. 3”，pp. 193-198, 2002
- 関口大陸，川上直樹，舘暲：RCML 2.0:ネットワーク環境における遠隔ロボット操作システムの開発，日本バーチャルリアリティ学会論文誌，Vol. 7, No. 4, pp. 555-564, 2002
- 広田，廣瀬：ウェアラブルのための聴覚定位によるインタラクション手法，情報処理学会論文誌，Vol. 44, No. 1, pp. 156-165, 2003
- 廣瀬，Mixed Reality 用ウェアラブル機器，日本ロボット学会誌，Vol. 20, No. 8, pp. 812-815, 2002

（2）特許出願

H14年度特許出願件数：0件（研究期間累積件数：0件）

（出願手続き中：1件 「三次元空間の光線情報取得手段および装置」）