

「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

(東京大学大学院情報理工学系研究科 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、次世代のコミュニケーション技術を開発する。すなわち、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。また、本研究は人間にとって使いやすい機械を考える際の基本である「人間を知ること」を常に考慮しながら具体的システム構築までを行う。

当該年度内において、「オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話」システム構築のための基本設計、「携帯型テレグジスタンス電話」実現のための予備実験として、携帯端末を用いた遠隔制御システムを実装し、技術的な問題点等について調査・研究を行った。また、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に、既存のテレグジスタンス実験装置を改造し再構築を行った。次年度以降は、これらの設計・知見等を基に、各システムの研究開発を行う。

2. 研究実施内容

当該年度は、5年間の研究を行うためのキックオフ的な期間と位置づけ、調査・予備実験システムの設計・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。具体的には、当該年度は以下の2項目に重点を置いた研究を行った。

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に、既存の実証・実験用の「テレグジスタンス実験装置 (TELESAR)」を本研究用に改造し再構築した。このシステムは今後開発するテレグジスタンスシステム (TELESAR II) と共に人間の視覚特性や生理・心理的な特徴を考慮した知的ヒューマンコミュニケーションの研究に用いる。

(1) 「オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話」システムの構築のための基本

設計

オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話のシステム設計（図1）ならびに、提示系の試作機として、RGBの3原色のLEDを階調表示し映像信号と電源をスリッピングで供給することで、フルカラーの動画像を提示可能とするLEDアレイ部の部分的実装を行った。（図2）本機は特殊なメガネの装着を必要とせず、広視野な立体映像を提示できるのが特徴である。

また、今後、撮像系と提示系を一体化するための理論的な検証を行った。提案したブースにおいてカメラは円形に配置される。よって、「等価被写界深度（Equivalent Depth of Field, EDOF）」として定式化した概念を円形配置のカメラにも拡張し、ブースの半径の $1/2$ を半径とする範囲内に被写体が存在するとき、許容誤差の範囲内で映像が生成できるカメラの視点数を求めた。そしてその視点数を走査により実現するためのカメラに求められる性能が技術的に実現可能で、撮像系とも共存可能であることを示した。

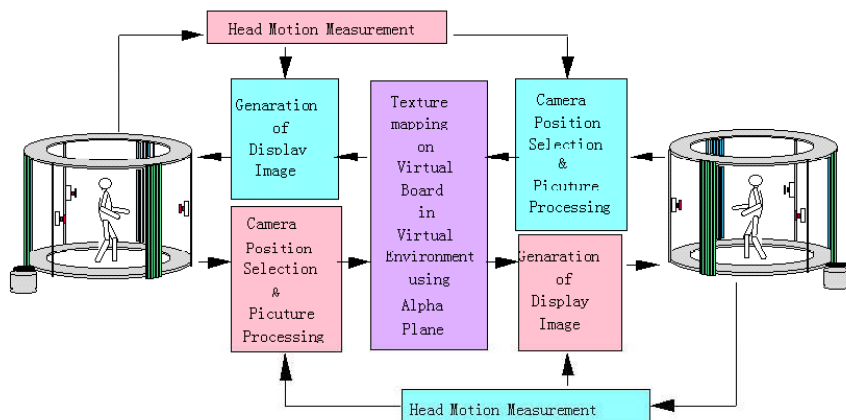


図1：オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話システム

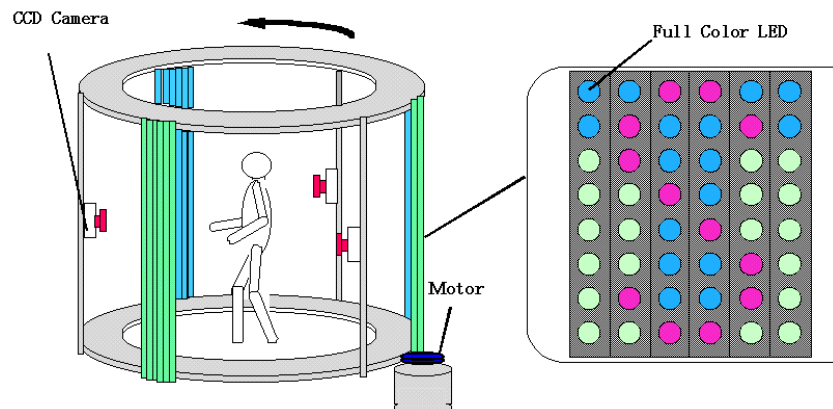


図2：オフィス・公共機関用テレグジスタンス電話システム（各ブース）

(2) 「携帯型トレイグジスタンス電話」実現のための予備実験

また、「携帯型トレイグジスタンス電話」実現のための予備実験ならびに現状におけるネットワーク環境の調査・研究の一環として、携帯端末を用いた遠隔制御システムを実装し、技術的な問題点等について調査・研究を行った。今回、PDAおよび携帯電話でパン・チルトカメラを制御する実験を行った。

PDAでの評価は、Javaで記述されたRCMLブラウザを用意し、Windows CE 3.0（ヒューレット・パッカード社製、Pocket PC、SH-3 133MHz、32MB）におけるPersonalJava実行環境上で行った。PC環境での実験で使用したRCMLサーバに接続し、同じパン・チルトカメラの制御パネルを表示した。PC環境での測定と同条件で、リクエストを発行してからレスポンスを受信するまでの時間を測定したところ、約63msであった。PDAより、実際にパン・チルトカメラの制御を行った場合においても、PC環境とほぼ同じようにカメラを操作することが可能であった。今回は、開発の容易性から、Javaを選択したが、個々のPDAにあわせたネイティブのアプリケーションとすることで、さらなるパフォーマンスの向上が可能であると考ええる。

また、携帯電話による通信の評価のために構築したシステムは、HTMLもしくはそのサブセットとなる規格を表示可能なWebブラウザを内蔵した携帯電話を対象とする。ゲートウェイプログラムは、WebObjects4.5を用いて作成した。携帯電話上のWebブラウザで、他の実験と同じパン・チルトカメラが接続されたWebブラウザからのアクセスになるため、操作を連続的に行うことは出来ず、基本的にコマンド単位の操作となる。通信速度が9600bpsの携帯電話を用いて、一度操作を行って次の操作が可能となるまでの時間を計ってみたところ、画像を同時に転送すると約11秒、画像を転送しない状態で2.7秒であった。一回の操作毎に転送されるHTMLファイルなどのデータ量が約7.2KByteで、その中で画像データが96%(6.9KByte)を占めている。使用した携帯電話の通信速度が9600bpsと遅いため、転送データ量の影響を直接受ける結果となった。速度が要求される操作は難しいが、遠隔の機器の運転状態を数値などで確認をおこなったり、簡単なパラメータの設定など、用途を選んだ実装が必要である。また、通信速度等の向上が図られている第三世代携帯電話等を用いることにより、さらなる応用範囲の拡大が期待される。

3. 主な研究成果の発表（論文発表）

なし