

実世界情報プロジェクト 「VR システム研究グループ」

舘 暲

情報理工学系研究科システム情報学専攻

概要

本研究グループは実世界情報プロジェクトの研究の中で、特にバーチャルリアリティ (Virtual Reality: VR) を中核として構成したグループである。現在 VR の研究は多岐にわたり、様々な切り口での研究が世界規模で行われている。その中において、本グループの研究の根底におく思想、或いは考え方として「実世界情報」というキーワードが挙げられる。すなわち、一般に VR の訳として誤って流布されてしまった「仮想現実感」として語られている、いわゆる計算機上の実在しない「仮想」の世界を扱うのではなく、VR 本来の意味である「現実と本質的に等価」な世界をターゲットとする。特に「実世界」と「計算機上の情報世界」を高度に融合し、世界に先駆けて新しい情報技術体系の確立を目指している。本報告では、我々の目指す VR の考え方をまとめるとともに、サブグループを構成し、全体の目標と各サブグループの目標を整理し、本年度の研究の現状を報告する。

1 はじめに

本研究グループでは、前述の概念のもと、2つのコアとなる技術に関してシステムの構築、ならびに要素技術の研究開発を行う。

第1の技術は「オーグメンティド・リアリティ」(Augmented Reality: AR) である。VR とは「現実そのものではないが、本質的には現実と同じ空間或いは人工物」を作る技術である。一方、AR と

は「現実空間に情報や映像を VR としてつけ加えた空間」を作る技術である。AR の実施例として米国ボーイング社の研究の例を挙げると、航空機の複雑な配線を行うには、配線のための指示書や配線図、マニュアル等が必要となる。そういったものを作業員が見ている空間の中に重ねて映し出す。実際の作業現場で、作業仕様書が部品部材ごとに原寸で投影されて見えれば、それをなぞるようして作業を進められるし、あるいはどの部品が足りないかなどということもすぐわかる。また作業手順を映像化して作業前にシミュレーションして見せることもできるのである。また AR 技術は作業を高信頼性を保ちながら行うことにも寄与する。

第2の技術は「テレグジスタンス」(telepresence) 技術である。テレグジスタンスとはテレオペレーションシステムの進化したものであり、オペレータが遠隔に存在するロボットに入り込んだような感覚を有して自在に操る技術をいう。従って、大局的で高度な判断を行ったり、目と手の複雑な協調などが行えるため、複雑かつ精密な作業を行なうことが可能となる。また、オペレータはコンピュータが生成したバーチャル環境やバーチャル空間を介して実際の実世界に「テレグジスタンス」することも可能である。後者は、AR のテレグジスタンス版ともいえる。

この COE 研究では特に、(1) 実世界における高度な情報コミュニケーション実現のための技術として、(2) 遠隔医療をはじめとする医療福祉

応用のための技術としての2点を中心にして、テレレイグジスタンス技術の応用について研究を行う。

2 研究の目的

空間と時間の制約を越え、遠くにいるあの人に「会いたい」という想いの意味するところは、互いの「存在感」を感じつつ相手とコミュニケーションすることへの欲求である。「存在感」、あるいは共存感、従来の文字や音声ベースの通信（手紙、電話、電子メールなど）では得ることが難しかった高度な情報であり、遠隔地の相手と「存在感」の相互提示を確立できれば、そこでは従来の時空の制約から解放された真のコミュニケーションが行なわれるであろう。現在、計算機上のVR空間を共有する技術に関しては研究のフェーズから実社会での応用フェーズに移行しつつあり、様々な応用が製品として販売されるまでに至っている。

このような中で、本研究は方向性として「実世界」を強く指向したVR技術の応用を目指す。もちろん空間と時間の壁を乗り越えることは物理的に不可能であるが、それと等価な体験を与えること、つまりバーチャルな意味での「存在感」の相互提示は可能である。これが、テレコミュニケーションの目指す理念である。この理念に基づき、AR技術、テレレイグジスタンス技術を用いて「実世界」と「計算機上の情報世界」を高度に融合し、「実世界情報技術」という新しい情報技術体系を世界に先駆けての確立し、発信していくことを目標とする。（図1）

3 研究実施体制

3-1 サブグループと研究参加者

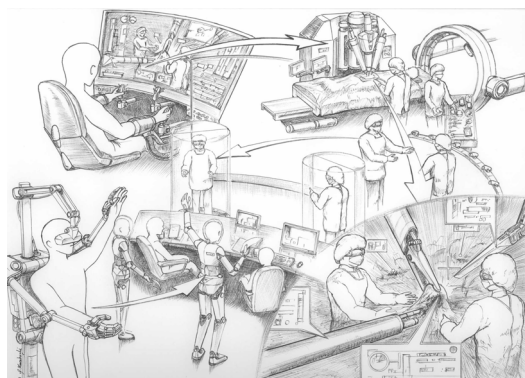


図1：実世界情報技術応用イメージ

本研究グループは館樟をグループリーダーとし、以下の4サブグループ(SG)を構成して、各々の研究を行うとともにSG間の融合を図る。

<館・川上SG>

館樟、川上直樹（システム情報）

<廣瀬・広田SG>

廣瀬通孝・広田光一（知能機械情報）

<満洲・鈴木SG>

満洲邦彦・鈴木隆文（システム情報）

<原島・苗村SG>

原島博・苗村健（電子情報）

なお、本研究グループのみで独立して研究を実施するのではなく、積極的・横断的に多分野と協力・協調して研究を行うため、他の研究グループ・研究プロジェクトに属する以下の3サブグループも研究グループとして加わる。

<新SG> (AWBグループ)

新誠一（システム情報）

<原・津村SG> (超ロバストプロジェクト)

原辰次・津村幸治（システム情報）

<南谷・中村SG>

(大域ディペンダブルプロジェクト)

南谷崇・中村宏（システム情報）

3-2 各 SG の研究内容

< 舘・川上 SG >

「空間型相互テレグジスタンスルームの構築」
相互テレグジスタンス技術、バーチャルリアリティ技術を核に人間行動の総合計測・感覚の生成と提示に関して研究開発を行い、存在感あるコミュニケーションを実現する空間型相互テレグジスタンスルームの構築をめざす。(図2)

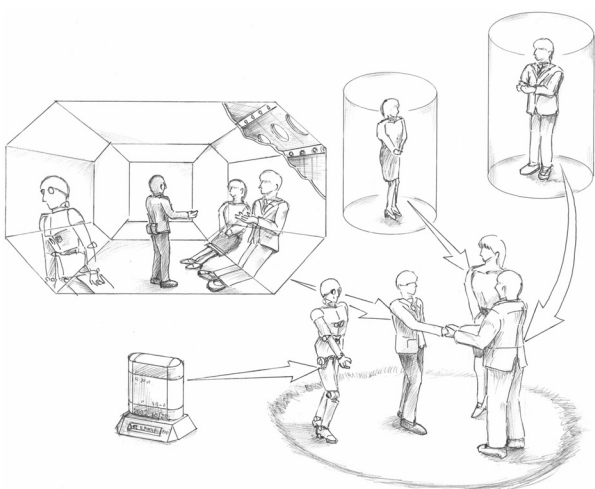


図2：空間型相互テレグジスタンスルーム
実現イメージ

< 廣瀬・広田 SG >

「実空間型アバタと人の新しいインタラクション」

実世界と情報空間の融合、アバタを利用したコミュニケーションを目標とする。その核となる新規な新技術として(1) 実環境をいたるところ情報提示空間として利用する「実世界投影技術」(2) 人物像をIBRの手法により記録伝送再生する「ビデオアバタ技術」(3) 実空間を情報空間や遠隔地の情報を提示する環境とする「どこでもコミュニケーション」について研究開発を行う。(図3)

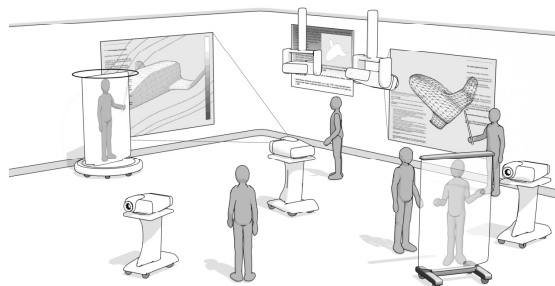


図3：アバタを利用したコミュニケーション
実現イメージ

< 満洲・鈴木 SG >

「実世界五感情報の遠隔再構成とその医療応用」

機械系に加えられた各種の物理的刺激を遠隔の場にある生体に五感情報をとって伝達し再構築するシステムの開発を目標とし、(1) 生体と同等の感度・空間分布で、外部実世界の五感関連情報を取得しうる「実世界五感情報取得のためのセンサ技術」(2) 生体の感覚受容器や神経系への刺激により、機械系が検出する実情報空間と生体の脳内に構築される五感情報空間との間で情報の自然な受け渡しを可能とする「五感情報の再構築・呈示技術」(3) 生体の神経系と外部情報機器との間で直接的な情報入出力を共有するための「神経インタフェース技術」に関して研究開発を行う。(図4)

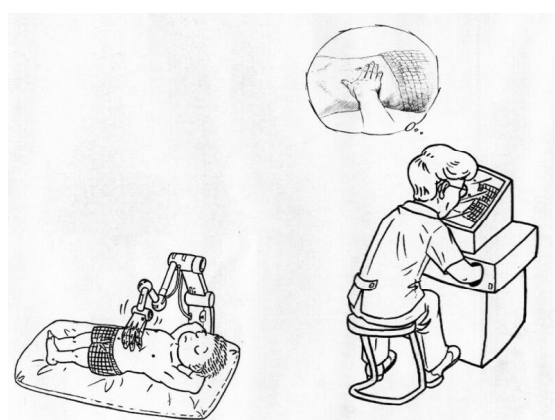


図4：医療応用実現イメージ

<原島・苗村 SG>

「ヒューマンコミュニケーションメディア」

VR、さらには人に優しいメディア環境へ向けた感性情報処理技術の目指す方向、技術課題を論ずるとともに、将来の「マルチメディア統合情報通信」さらには人間主体の「ヒューマンコミュニケーションメディア」へ至る道を総合的に検討する。

<新 SG>

「電子タグによるヒューマンインタフェース」

電子タグを活用し、位置情報の収集システム構築し利用、機械・人・物のオブジェクト化、プログラムの可視化技術を研究する。

<原・津村 SG>

「情報システムにおける相互干渉／協調の制御理論的解析」

相互干渉／協調動作のダイナミクスを、適応、学習という観点で制御理論的に解明する。

<南谷・中村 SG>

「リアルタイム性を指向した高信頼計算システムの実現」

高速性・リアルタイム性を追究した計算機システムの実現を目指す。その実現のための「フォールトトレランス」技術、「耐環境変動・低消費電力プロセッサ」、「非同期プロセッサ」及び非同期プロセッサ実現のための「非同期 VLSI 設計支援 CAD」に関して研究開発を行う。

4 年次計画

本研究グループの年次計画について以下に記す。

- ・ 初年次（平成 14 年度）は各要素技術の研究開発を行った。詳細な成果に関しては、各 SG

の報告を参照されたい。（新 SG、原・津村 SG、南谷・中村 SG はそれぞれ、AWB グループ、超ロバストプロジェクト、大域ディペンダブルプロジェクトで報告を行っている。）

- ・ 2 年次（平成 15 年度）は全体での共同研究の推進しつつ、各 SG 毎に要素技術のプロトタイプのデモンストレーションを行う予定である。（中間デモ）
- ・ 3 年次（平成 16 年度）は前年度のデモや研究成果を基に VR グループでの統合研究に向けた問題点の洗い出し、最終成果に向けた研究方針の決定を行う。
- ・ 4 年次（平成 17 年度）は COE 全体での研究統合をにらみ VR グループ内での研究統合を行う。
- ・ 最終年次（平成 18 年度）は COE 全体での研究統合を行い、最終成果をまとめる。

5 まとめ

実世界情報プロジェクトの研究を推進するにあたり実世界を指向した VR 技術を中心として研究を行う VR グループについて、研究目的、研究実施体制ならびに年次計画について報告した。なお、平成 14 年度の成果の詳細については各 SG の報告を参照されたい。

本 COE 研究が始まる以前の研究体制は、研究室毎での独立した研究が主体であったが、この COE 以降は横断的でありながら、ただの寄せ集めではない確実に統され融合された研究を行う。そのため体制が整ったことが、ある意味では本年度の最大の成果であったともいえよう。従来大学の研究室で行っていた研究スキームから大きく転換し、まさに研究のパラダイムシフトが起こりつつあるともいえよう。この 5 年間の研究が、新たな大学における研究開発の良きプロトタイプとなるべく不断の努力で研究を推進していきたい。