

平成 30 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」

調査研究報告書(公開版)

【研究題目】卓越コミュニケーション訓練システムの開発原理と評価

【整理番号】 TK18-038

【代表機関】 筑波大学

【調査研究代表者（氏名）】 井澤淳

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

東京大学：太田順

産総研：宮田なつき

【TIA 外連携機関】

【報告書作成者】

井澤淳

【報告書作成年月日】 2019/3/26

【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

筑波大学、東京大学、産総研の3機関の合同勉強会を定期的で開催し、それぞれの有する基盤技術に対する調査と研究開発の進捗について情報交換を行い、今後の外部資金提案に対する共通理解と計画の検討を行った。

筑波大学の井澤は、筑波大学におけるプロトタイプの概要と、認知的な効果について説明し、背景となる計算理論とユーザの認知への影響について説明を行った。

東京大学の太田は看護工学の立場から被介護者ロボットの開発状況と、提案システムの実装方法の検討状況を説明し、プロジェクトの遂行に関わる費用の見積もりを行った。

産総研の宮田は、これまでの太田との共同研究の成果のまとめと、産総研におけるデジタルヒューマンの研究結果を説明し、VRシステムにおけるデジタルヒューマン技術適用の可能性について検討した。

サイトビジットにおいては、プロトタイプシステムを実際に経験することによって、それぞれのシステムへの実装方法に関する具体的な提案と改善点の発見へつなげた。

以上により、外部資金提案への具体的な計画の足掛かりを作ることが出来た。

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

実験は、主にプロトタイプシステムの評価を行った。

プロトタイプの概観を図1に示す。ユーザはロボットマニピュランダム（大型ハプティックインターフェイス）の前面に座り、ハンドルを握り、ハンドル操作を通じて運動を行う。運動軌道をロボットの回転軸に取り付けられた、センサーによって計測される。

VR環境の概観を図2に示す。VR環境にはロボット、椅子、ユーザのアバターが描かれている。ユーザはHMDを通じてVR環境に没入するが、第三者視点からアバターを眺めるため、他者の腕運動

を観測することになる。アバターの手先は遅延なしでユーザの運動に追従するため、あたかも他者の身体を操作するエージェンシーが獲得される。



図1 プロトタイプ概観

ユーザはロボットマニピュランダム（大型ハプティックインターフェイス）を握り、腕運動を行う。インターフェイスには位置センサ（エンコーダ）と力センサが装着されており、実時間で運動を計測することが出来る。また、アクチュエータによって、ユーザの手先位置を任意の位置に移動することが出来る。



図2 VR環境

VR環境にユーザのアバターを構築しマニピュランダムで計測した手先位置に従って、アバターの手先位置を動かす。ユーザはあたかもアバターの手を制御しているような操作感（エージェンシー）を獲得する。この際、アバターを第三者視点から眺める映像をHMDを通じてユーザに与える。

図3に評価課題を示す。他者の認知を獲得するかどうかを評価するために、視点取得課題を実施した。視点取得課題では、他者視点を獲得することが求められる。他者視点獲得までに要する時間を反応時間として計測する。図4に示すようにプロトタイプを経験したグループは経験しないグループに比べて有意に反応時間が早くなっている。これは、プロトタイプが他者の視点を獲得する脳内計算過程を促進したことを示している。

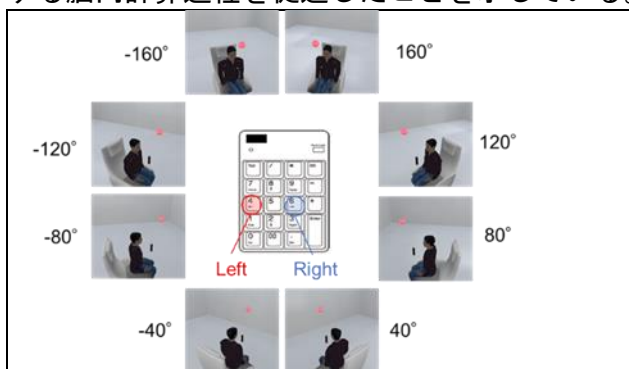


図3 視点取得課題

プロトタイプ課題の評価を行うために視点取得課題を行った。アバターの右もしくは左にボールを提示し、ユーザはボールの位置がアバターに対して左右どちらにあるかを出来るだけ早く回答する。この時の反応時間を計測する。

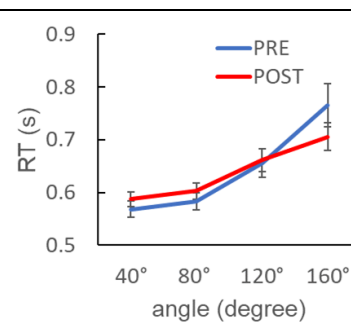


図4 プロトタイプの効果

プロトタイプを経験したグループ（赤）はそうでないグループ（青）よりも、反応時間が早くなった。他者視点の獲得が促進されたことを示す。

【今後の活動予定】

1年間の調査によって、プロトタイプの基礎的な実証実験が終了した。さらに、各自の研究開発の現状を認識した。

今後は、外部資金獲得へ向けて、具体的な長期的研究プランとイグジットの具体化を検討するために、定期的なミーティングを開催する予定である。

以上