

<p>日本—台湾研究交流「超高齢社会における高齢者のケアと支援のための ICT」 2019 年度 年次報告書</p>	
研究課題名（和文）	超高齢化社会における社会参加のための 人間拡張・遠隔就労技術の研究
研究課題名（英文）	Human Augmentation and Telework for Social Participation in the Hyper-aged Society
日本側研究代表者氏名	稲見 昌彦
所属・役職	東京大学先端科学技術研究センター・教授
台湾側研究代表者 氏名	Bing-Yu Chen
所属・役職	Professor、 Department of Information Management、 College of Management、 National Taiwan University
研究期間	2017 年 4 月 1 日 ～ 2020 年 9 月 30 日 (2020 年 3 月 31 日（当初）)

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
稲見 昌彦	東京大学 先端科学技術研究センター 教授	統括・社会実装検討、社会参加のための人間拡張技術
鳴海 拓志	東京大学大学院 情報理工学系研究科 准教授	テレプレゼンス&空間型インタラクション技術
高嶋 和毅	東北大学 電気通信研究所 助教	テレプレゼンス&空間型インタラクション技術
檜山 敦	東京大学 先端科学技術研究センター 講師	ヒューマンファクター&デザイン理論
伊藤 雄一	大阪大学 情報科学研究科 招へい准教授	タンジブル&アンビエントインタフェース技術

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

各ワークパッケージにおいて、日本側研究チームでは下記の研究に取り組む。

WP1：2度のワークショップを企画する。また、研究者・学生の派遣、受入を企画する。

WP2：高齢者の心理的負荷の軽減を目指し、ネガティブな心理効果を低減させるテレプレゼンスシステムを実現する。

WP3：高齢者の身体的負荷の軽減を目指したウェアラブルインタフェースを実現する。

WP4：高齢者が遠隔の状況を直観的に把握できるアンビエントインタフェースを設計する。

WP5：複雑なタスクを複数の高齢者に分割して依頼し、それらの成果を統合して元のタスクを達成するためのクラウド型就労手法について調査を進める。

3. 日本側研究チームの実施概要

本研究は、日台が強みを活かして協力し、HCI・VR・人間拡張技術を活用してテレワークに伴う高齢者特有の心理的・身体的制約を打破する「超人テレワークシステム」を実現し、元気高齢者の遠隔就労と社会参加を促進することを目的としている。そのためのワークパッケージとして、WP1：総括・社会実装検討ワークパッケージ、WP2：テレプレゼンス&空間型インタラクション技術、WP3：人間拡張技術、WP4：タンジブル&アンビエントインタフェース技術、WP5：ヒューマンファクター&デザイン理論ワークパッケージを設置し、研究を進めた。以下それぞれのWPでの実施内容を述べる。

WP1では、1回のワークショップを開催し、日台双方の研究の現状を報告しあうとともに、相互交流を深め、研究交流滞りや共同研究を効果的に推進できる環境と関係性を構築した。ワークショップには日台双方から関係学生を多く参加させ、若手中心の研究交流、研究滞りを積極的におこなった。2度目のワークショップを年度末に日本で開催する予定となっていたが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため延期とした。研究滞りとしては、台湾側より2名の留学生を東京大学に受け入れており、本プロジェクトに関わる研究を進展している。

WP2では、高齢者の心理的負荷を軽減可能なテレプレゼンスシステムの開発をおこなった。VRを用いたテレプレゼンスにおいて接触時の物体識別制度を向上させる熱触覚インタフェース、発話音声の加工による緊張緩和インタフェース、モノに対するインタラクションをモノに埋め込んだセンサで検出し、対象者の心理状態を推定するシステム、ロボット型のディスプレイやプロップを連携させて空間構造を物理的に更新するテレプレゼンスシステム、ドローンを題材に遠隔地の1人称視点と3人称視点の両方を提供することで空間把握を向上させるインタフェース等を開発し、幅広い年齢層にとってユーザビリティが高く心理的負荷を軽減可能なインタフェースを複数提案・実現した。

WP3では、全方位映像と音声による遠隔コミュニケーションを行える装着型システムを用い、在宅者が、屋外探索者と協調作業を行う実証実験を台北市内で行った。本検証により、高齢者が長時間の移動を行うことなく在宅のまま、買い物や旅行といった体験を行うための手法として有用であることを確認し、とりわけ通訳や旅行ガイドといったローカルナレッジに富んだ高齢者が屋外探索者を遠隔支援する用途において有用であることが示唆された。また、本研究は検証参加者の言語能力および探索するエリアに関する知識量に差をつけるため、日本人チームと台湾人チームメンバーにより構成して行い、日台間の研究交流を加速する試みとしても機能した。

WP4では、遠隔地に情報を伝えるアンビエントディスプレイとして植物に注目し、植物の生育をコンピュータによって制御することで状態や状況を伝送する技術の確立を図った。遠隔地などで入力された情報をサーバに取り込み、その情報に基づいて植物の生長を刺激するためのパラメータをコンピュータによって制御する。実験の結果、同一成長刺激で栽培し

たカイワレ大根には有意差が見られず、また異なる成長刺激で栽培した 10 種類のカイワレ大根の主観による成長度合いは、重回帰式で表せることが分かった。これにより、コンピュータによって成長刺激を適宜変化させることでカイワレ大根の生長を制御でき、遠隔の情報を植物を用いて伝達するアンビエントディスプレイとして利用できる可能性を示した。

WP5 では、台湾の高齢者向けマーケットの動向を理解するために、葬祭関係企業金寶山とコンピューター機器メーカーの Acer らが出席した研究会を開催し、台湾の高齢富裕層向けの健康増進サービスに関する展望や、充実したライフエンディングを迎えるための病室のデザインなどについて意見を交わした。研究開発においては、360 度カメラを用いた遠隔コミュニケーションシステムを成功大学および台北科技大にも常設し、日台をつないだ遠隔就労の通信基盤設営についての知見を得たほか、高齢者でも操作しやすい遠隔コミュニケーションシステムのインターフェイスデザインを進め、本研究期間終了後に検証・実証実験を予定している。

全体として、積極的な研究交流活動とそれに基づく研究実施に取り組むことができた。新型コロナウイルス感染症の問題から本研究交流の最終ワークショップの開催が延期された状況となっているが、今後も継続的に研究交流を続けていくこと、国内ではヒューマンインタフェース学会の高齢者支援 ICT 専門研究委員会 (SIGSAP) を立ち上げて関連活動を継続していくこととなっている。新型コロナウイルス感染症問題以降、本研究がテーマとするテレワークに対する需要は高まっており、高齢者がデジタルデバイドや身体的・精神的制約を超えてテレワーク・テレプレゼンスを駆使して社会参加するための技術的支援は欠かせない状況となっている。今後は本研究交流で得られた知見を継続的に研究開発・社会展開に活用し、日台が協力して社会の変化に対応した新しい社会基盤の構築を目指していく。