

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	
<b>研究課題名（和文）</b>	高齢者のための革新的仮想視覚・力覚刺激呈示システムの開発
<b>研究課題名（英文）</b>	Developments of Novel Virtual Visual and Haptic Stimulation Systems for the Elderly
<b>日本側研究代表者氏名</b>	加藤 博一
<b>所属・役職</b>	奈良先端科学技術大学院大学・教授
<b>台湾側研究代表者氏名</b>	Kuo, Li-Chieh
<b>所属・役職</b>	National Cheng Kung University, Professor
<b>研究期間</b>	2017 年 4 月 1 日 ～ 2020 年 9 月 30 日（当初） （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
加藤 博一	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授	AR-mPETS, AR-GETS の改良、スマートミラーシステムの開発と評価
檜山 敦	東京大学・先端科学技術研究センター・講師	共有アクションに基づくゲーミフィケーションの導入効果を確認するためのシステム開発と評価

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

奈良先端大では、AR-mPETS、AR-GETS の開発を完了し、台湾側で実施する評価実験をサポートする。また、実験結果を台湾側と共同で分析、検討し、AR-mPETS、AR-GETS に対して必要な改良を施す。さらにリハビリの長期継続のためのモチベーション維持を支援する技術を組み込んだスマートミラーシステムを構築し、その評価実験を実施、その結果を分析することで、提案技術の有効性を検証する。

東大では、リハビリテーションシステムに対して共有アクションに基づくゲーミフィケーションの導入の有効性を確認するために、これまでに開発したシステムにさらなる改良を加えたり、様々なバリエーションのシステムを構築した上で、評価実験を実施する。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

### ・奈良先端大チーム

AR 機能を組み込んだ手指運動訓練システム AR-mPETS を開発し、その技術を台湾側と共有した。また、その改良版である AR-GETS を開発した。さらに、これまでに開発した技術の拡張として、2つの方向でのシステムの改良を行った。1つは、AR 技術のリハビリテーション応用として、歩行訓練や椅子からの立ち上がり訓練などに対応できるシステムを開発した。RGB-D センサや圧力センサなど様々なセンサを活用し、患者の訓練中の身体情報を AR 技術を用いてセラピストにわかりやすく提示することで、セラピストが患者の訓練状況の評価を正確かつ容易に実行できるシステムである。もう一つは、手指訓練を在宅でも手軽かつ長期的に実施できるように AR-GETS の小型化に取り組んだ。3D プリンタを用いて圧力センサを内蔵できるデバイスを作成し、小型シングルボードコンピュータで制御し、計測したデータを Bluetooth で無線伝送できるようにした。これにより、スマートフォンやタブレット端末とも連携できるようになった。これらシステムを京都大学医学部附属病院リハビリテーション部の協力のもと、作業療法士や理学療法士の方を対象に体験していただき、多くの意見をいただいた。それら意見を参考に、システムに改良を施した。

### ・東大チーム

対人の共有アクションに基づくゲーミフィケーションの効果検証に加えて、対エージェントでの共有アクションの効果検証に取り組んだ。エージェントと同時に行う単純な画面のタップ運動を行うタスクにおいて、エージェントが実験参加者のタップ動作と同期してタップ入力を行った場合、エージェントに対する仲間意識、類似性の知覚、好感度に影響を与えられる可能性が示唆された。非接地型の触覚提示デバイスを用いた VR リハビリテーションについては、具体的な体験コンテンツとして台南地域における 16 歳を迎えたときの儀式の一つとして行われるカヤック乗りを思い出の体験としたアプリケーションを構築した。高齢者を対象に座った状態で触覚提示デバイスをパドルとして水の抵抗の触覚を感じつつ、かつてカヤックに乗った場所を漕ぐ運動を VR で行うものである。ユーザ評価から、文化的に親和性のある体験に結びつけたコンテンツを制作することが高齢者の参加意識を高めることにつながることを示唆された。