

平成 28 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬研究室	氏 名	渥美裕貴
卒業研究題目	心身マルチタスク状況下におけるタスク負荷評価の検討	

高齢化が進行し、認知症予防による健康寿命の延伸、介護負荷の低減が急務とされる中、その予防手段として心身マルチタスク(思考・記憶等を要する認知タスクと身体運動を要する身体タスクを組み合わせたマルチタスク)による認知トレーニングが注目されている。また、高齢者支援の別アプローチからは、かけられた荷重に応じて駆動し、利用者の歩行をアシストする歩行支援ロボットが開発されている。歩行支援ロボットは「高齢者が日常的に、自然に使用しうるデバイス」であり、「高齢者が安全な歩行を支援するデバイス」である。これらの特徴から、歩行を身体タスクに据えた心身マルチタスクトレーニング機器とへの応用が期待されている。そこで、ロボットを用いた認知症予防の実現に長期的な目標を置き、その基礎段階として、歩行を身体タスクに据えた心身マルチタスクの負荷評価の実験を行った。実験によって明らかにされる負荷特性から、歩行支援ロボットを利用した適切なトレーニングのデザインにつなげる。

当研究では歩行支援ロボットを用いたマルチタスク負荷評価の実験を歩行路の複雑さを変更して2回行った。実験1では歩行タスクとして、単純な8の字歩行路の周回を行い、実験2では歩行路上の方向指示を見て進行方向を判断しつつ、田の字型の歩行路を歩行した。2つの実験で、被験者は上記の歩行タスクと並行して暗算の認知タスクを課された。認知タスクを提示される媒体として、画像と音声を用意し、媒体ごとの認知負荷を評価した。評価の指標は、認知タスクの成績、歩行補助ロボットの駆動データおよび被験者主観評定アンケートであった。また、実験2の歩行タスクに方向判断を取り入れたのは、自己判断に基づいた歩行を行う現実場面の状況に近づけるためであった。

これらの実験の結果、歩行(身体タスク)と暗算(認知タスク)のマルチタスクについて、認知タスク提示媒体としてディスプレイを用いた視覚提示に比して、ヘッドホンを用いた聴覚提示の成績が有意に低く(タスク負荷が大き)、被験者主観評価における負荷評価も高かった。特に被験者主観評価は、実験2では0.01以下のp値で明確な差を示している。また、身体タスクに方向判断を取り入れた実験2では、提示媒体が聴覚提示の条件において成績が低下するという点で実験1からの変化は見られなかったものの、提示媒体が画像の条件で身体的要求の主観評定が上昇する傾向が示された。知的・知覚的要求、フラストレーションなど他の項目に関しては、画像提示の条件で負荷が高いという評価は得られなかった。この結果から、歩行による視覚リソースの使用が示唆された。

この結果より、歩行タスクと複合するタスクについて提示媒体による負荷の差異が示された。歩行支援ロボットを利用したマルチタスクトレーニングを実現するためには、実世界運用におけるインタフェースのデザイン、認知症予防トレーニングとして用いられる場合のタスク設定などに寄与する研究が必要である。その前段階として、当研究の結果を踏まえた直近の展開としては、提示媒体以外の要素による認知負荷の差異の更なる検討、マルチタスク成績を次課題の難易度として被験者にフィードバックしつつ最適なトレーニングを提案するシステムの構築、などが挙げられる。



図 マルチタスク負荷評価実験イメージ