

フレイル予防ソリューションの企画&開発

春日井 翔真 ・ 細田 拓見 ・ 三崎 隼佑 ・ 近藤 空羽

1. 目的

本実習ではトヨタテクニカルディベロップメント株式会社とともに心身の衰えに対するフレイル、特に歩行フレイル解決につながるフレイル予防カートの製作を行う。フレイル予防カートを用いて、楽しくかつ安心・安全に歩行してもらい、健康寿命を100年に延ばすことを目指す。

2. トヨタテクニカルディベロップメント株式会社について

トヨタテクニカルディベロップメント株式会社（以下、TTDC）は、愛知県豊田市を拠点とする自動車関連の試作、評価、特許戦略などを包括的に支援する技術開発企業である。

現在、TTDCはフレイル予防ソリューションの開発にも取り組んでおり、開発中のフレイル予防カート（図1）の試験提供など、本テーマにおける企画・開発支援企業として参加している。



図 1. フレイル予防カート

3. 実習内容

高齢者の歩行に着目することで、高齢者が日常生活の改善を目指す。また、健康寿命を延ばすためには、高齢者が自ら外出や歩行を促進することが重要と言われており、歩行することによりフレイルの三要素（身体的、精神的、社会的）が解決されると考えられる。

本実習では、歩行フレイルを予防するソリューションを提案する。

4. 提案するソリューション

4.1 歩行姿勢の改善

超音波センサーを使用して（図2）、使用者とカートとの距離を測定し、前傾姿勢かどうかの評価をする。現在の歩行姿勢をグラフ表示した（図3）。



図 2. 超音波センサーを用いた歩行姿勢の測定

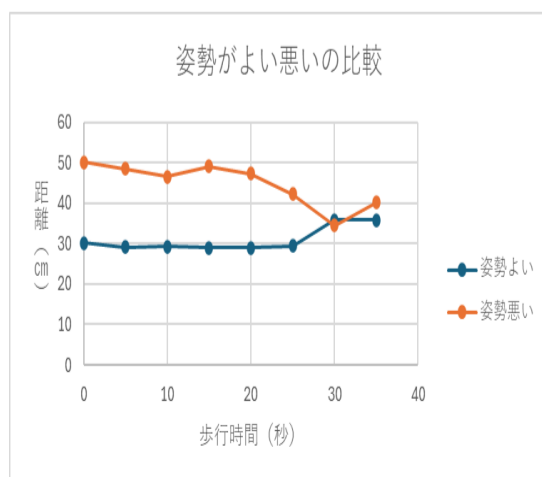


図 3. 距離による姿勢比較

4.2 歩行速度の維持

歩行速度は健康状態を把握するための重要な指標の一つとして注目されつつある。本実習では、歩行速度の維持、向上を目指す。そこで、音楽に反応するという人間の潜在的な意識に着目し、リズムを用いて解決したいと考えた。ホールセンサーを使用し（図4）、歩行速度を求め、グラフ化を行った。これにより、自身の歩行情報を知ることができるようになった。今後この情報を用いて使用者にフィードバックを行う。

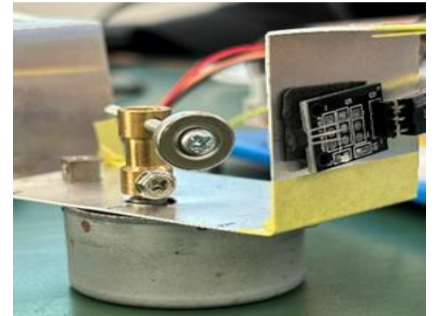


図 4. ホールセンサーを用いた歩行速度の測定

4.3 水分摂取の促進

高齢者は喉の渇きを感じにくく、水分摂取が遅れて脱水症状を起こす傾向にある。さらに、水分は筋肉の機能を維持するために必要であり、脱水状態になると筋力が低下し、これもフレイルの進行を助長する。

フレイル予防カートに重量センサーを付け（図5）、高齢者の水分不足を改善することで、筋肉の機能を維持することが可能になる。これにより、水分摂取の面からもフレイル予防が可能になると考えた。

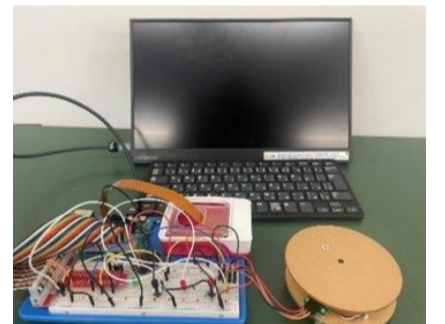


図 5. 重量センサーを用いた水分摂取量の測定

4.4 体調管理

高齢者は、若い人に比べて体調管理が難しく、特に外出中に体調の変化を自覚しにくい傾向がある。そのため、外出先での体調不良が懸念される。この問題を解決するために、各種センサーを用いて外部環境と身体状況を視覚化し、体調不良の早期発見と防止を図るソリューションを提案する。具体的には、温湿度センサー、心拍センサーや体温センサーをカートに搭載し、リアルタイムでデータを収集・分析し（図6）、使用者に危険を伝える。

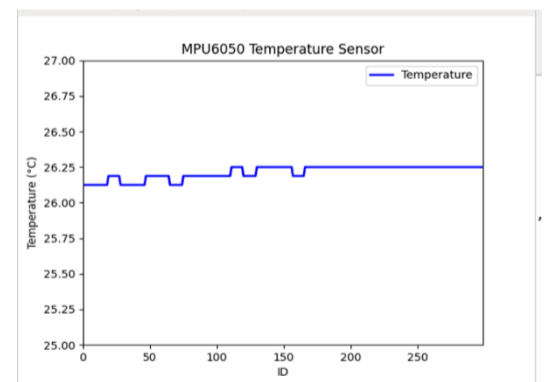


図 6. 温度センサーによる測定グラフ

5. 今後の展望

フレイル予防カートを高齢者が使用することで、安心かつ安心・安全に運動を行える環境を提供できる。フレイル予防カートを使用することにより、筋力低下や転倒のリスクが軽減されるだけでなく、外出機会の増加に伴い社会参加の促進も期待されると考えた。今後、社会課題解決に向けて開発を進めたい。