

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」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	超高齢化社会で活躍する高齢者を支援するソフトエグゾスケルトンならびに装着型アシスト機器の開発
研究課題名（英文）	Soft Exoskeleton and Wearable Assistive Devices to support Elderly People in Hyper-Aged Societies
日本側研究代表者氏名	栗田 雄一
所属・役職	広島大学・大学院工学研究科・教授
研究期間	2018 年 6 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
栗田 雄一	広島大学 大学院工学研究科 教授	ソフトエグゾスケルトンの開発
島 圭介	横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授	立位機能評価システムの開発
島谷 康司	県立広島大学 保健福祉学部 理学療法学科 教授	リハビリテーション、理学療法に基づく設計・評価方法の提案・計測

木村 浩彰	広島大学病院 リハビリテーション科 教授	臨床現場でのエグゾスケルトンや評価機器使用方法の提案、リスク管理
前田 慶明	広島大学大学院 医歯薬保健学研究科 講師	臨床現場での治療介入や評価の提案、計測

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

広島大学では、足首サポート用ソフトエグゾスケルトンについて、試作品の開発を行い、その効果検証を広島大学病院と連携して行う。効果検証にあたっては、横浜国立大学島准教授ならびに県立広島大学島谷教授が開発した立位機能評価システムを活用するとともに、台湾研究者が開発しているエナジーハーベスティング手法を統合することで、着用者にできるかぎり負荷の少ない構成を目指す。また被験者に対する着用実験をおこない、試作品の効果検証ならびに今後の開発・普及方針の手掛かりを得る。

横浜国立大学では、昨年度にひきつづき、バーチャルライトタッチ（VLTC）に基づく姿勢制御能力評価システムを歩行に発展させるべく、歩行における VLTC の評価、データ収集とモデル構築をすすめ、歩行時の姿勢保持支援効果と外乱制御による歩容変化、姿勢動揺の変化を計測・解析する。また、広島大学ならびに県立広島大学と連携して、ソフトエグゾスケルトンを利用した訓練への発展のための手順ならびに手法についての検討をすすめる。

県立広島大学では、昨年度にひきつづき、バーチャルライトタッチ（VLTC）に基づく立位機能評価・支援技術を歩行に適用し、姿勢保持支援効果と外乱制御による歩容変化、姿勢動揺の変化を計測するための実験デザインに対して、広島大学ならびに横浜国立大学と連携してリハビリテーション、理学療法の立場から助言する。

3. 日本側研究チームの実施概要

空気圧ゲル人工筋を使った歩行アシストスーツの支援タイミング自動設定を行う技術開発を行った。足底にタッチセンサを配して、足と床の接触タイミングを検知し、それによって歩行サイクルを判別したうえで、適切なタイミングでアシスト力を提示できる機能を備えている（図 1）。開発したスーツを着用／非着用の条件で歩行を行ったときの歩行に関わる筋電活動を計測し比較したところ、着用時に統計的に有意な差で複数の筋活動を減少させることができることを確認した（図 2）。また、立位機能評価の効率的な実施と、歩行評価への拡張を実施するため

に、クラウド型データベースと WEB ベースのアプリケーション開発を行った。開発した立位機能検査用 WEB アプリを図 3 に示す。このプログラムはクラウド上に開発者がアップロードした解析アルゴリズムに基づき、ユーザが検査データをアップロードすることで自動的に評価指標や立位年齢の解析をクラウド上で実施するとともに、その結果をユーザに提示することが可能である。これによって、立位機能検査のプロトタイプを様々な施設でより試験導入しやすくなるだけでなく、セキュアデータベースと組み合わせることで自動的に計測データと解析結果がデータベース上に蓄積されていく計測モデルを構築することが可能となった。



図 1 支援タイミングを自動設定できる歩行アシストスーツ

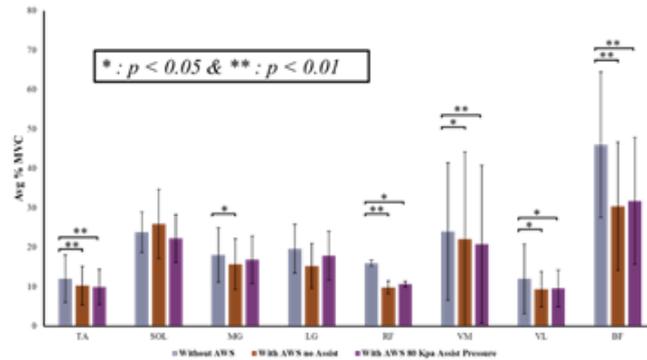


図 2 歩行アシストスーツによる筋負荷の減少

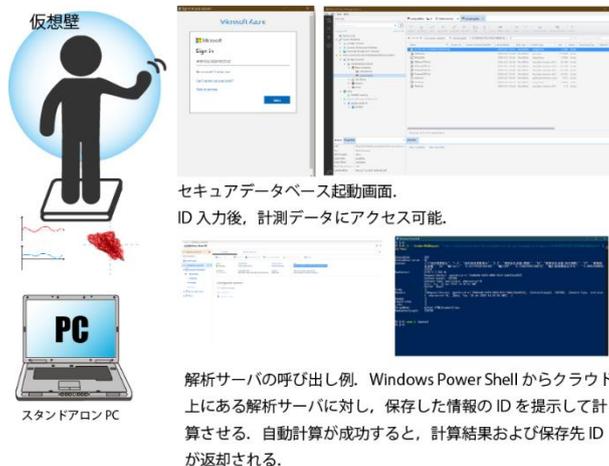


図 3 開発した立位機能クラウド型データベースと WEB アプリケーション