

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 軽量で柔軟な装着型歩行アシストスーツに関する研究
プロジェクトリーダー	: 住友理工株式会社
所属機関	: 住友理工株式会社
研究責任者	: 山本元司（九州大学）

1. 研究開発の目的

高齢化に伴う歩行障害による転倒骨折が要介護移行への原因の一つとされ、運動器疾患に関するロコモティブ症候群は現状で数千万人と推定され、メタボリック症と並ぶ国民病である。HAL に代表される外骨格型歩行アシストスーツが高齢者や歩行障害者のリハビリ用として実用化されている。外骨格型の課題はフレームと装着者の関節との軸ずれの恐れと、フレームの拘束性、重量とその制御性から来る外乱に対する脆弱性である。当該アシストスーツは柔軟素材の腰ベルトと牽引ベルトで構成される軽量の柔軟構造を有しており、人の遊脚の振子運動をやさしく補助することによる歩行支援機能を持ち、外出支援など高齢者の自立性を高めることを狙いとする。

2. 研究開発の概要

現在、高齢者の歩行支援を目的に、外骨格型を中心に歩行支援機器の開発が多く手掛けられているが、歩行バランスの悪い高齢者にとって安全で、日常的に使い勝手が良く、持続可能な歩行支援機器が求められる。当該歩行アシストスーツでは、能力補償の考えを基本に、日常的に楽に使用できるよう、荷重や関節を支持・固定する機構を持たない軽量の柔構造を採用。歩行においては牽引ベルトを介して下肢と連結された人-機械協調制御系を形成することを特徴とし、遊脚に軽微に付加するトルク力と共に、人の介入の仕方によって歩行形態を変化させて歩容に影響を与え、歩行エネルギーを軽減する歩行補助機能と、またこのような軽度な歩行を継続することによって歩行比が改善される歩行リハビリ機能を有することから、高齢者の歩行健全化の一助となることが期待できる。

①成果

研究開発目標	達成度
①脚動作の振子運動に基づく歩行アシスト機序の解明	①当該方式において、遊脚を吊り上げることにより歩行運動へ影響を与える、当該歩行アシスト方式の本質的な機序を理解するために、シンプルなコンパスカ学モデルを基本とし、アシスト力あるいはその条件による歩容に与える影響及びその因子について明らかにし、実際の設計に反映させた。
②歩行アシスト機構最適設計と制御パラメータ設定指針の確立	②当該項目では、基本構造及びその部品構成、牽引方式及びその制御方法を明らかにし、その結果を当該歩行アシストの基本構成に反映させた。
③健常者と高齢者を含む被験者数増の実証実験によるアシスト効果(歩容、筋電、消費エネルギー)	③当該項目では、高齢者歩行の特徴を層別し、高齢者の歩行において当該歩行アシストがどのよう

<p>等)の統計的検証</p> <p>④実際の製品を考慮したアシスト条件チューニング手法の確立</p> <p>⑤実際の使用時に対する安全制御に関する技術確立</p> <p>⑥意匠設計、性能設計及び原価設計に基づいた実用スーツの試作技術確立</p> <p>⑦当該歩行アシストスーツに対するビジネスモデルの提案</p>	<p>な影響を与えるかを検証し、その結果、高齢者の歩行補助及び歩行能力の改善にどのように役立てられるか、統計的手法により明らかにした。</p> <p>④当該項目では、①及び②の項目の知見に基づき、アシスト条件チューニング技術を開発した。</p> <p>⑤当該項目では、②及び④項目で研究開発された技術について安全及び信頼性の観点で、実用的制御技術を開発した。</p> <p>⑥上記全ての項目から得られた知見・技術を、製品化を目的として、性能設計、原価設計及び意匠設計等に仕上げ、実用化技術として確立させた。</p> <p>⑦当該開発製品における現行市場及び現行商流について調査・分析し、健康介護分野への新規参入である、また新しい製品市場であるこの分野における課題点を明らかにした。その結果に基づき、新たなビジネスモデルとして、産学官からなるユーザーと企業、介護者と企業、地方自治体と企業、また大学と企業が直接に関わる『糸島モデル』を提案し、現在、その社会実装を目指している。</p>
---	---

②今後の展開

実用化に関しては、社内における研究開発体制を強化し、ここ 1、2 年を目処に上市を予定している。一方、未解決及び取り残し課題については、次年度も引き続きこれまでの産学官の関係を継続し、実施して行く。また、糸島市-九州大学-住友理工の3者で、当該プロジェクトで提案するビジネスモデルと介護施策が一体となった『糸島モデル』の実現に向けて、今後3年を目処に、技術的課題と実用化課題をクリアにし、社会実装を目指す。

3. 総合所見

特に優れた成果が得られており、イノベーション創出が大いに期待できる。

目標を十分達成し、すぐれた技術開発によるアシストスーツの効果を実地で検証したばかりでなく、利用者の意欲を引き出すしくみや安全性に関しても配慮した。事業の展開に向けて産学の連携体制を充実させ、自治体を巻き込んだことは特筆できる。今後は競合事業も意識して、さらなる発展を目指して欲しい。