

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) コスモ情報システム

研究責任者 : 岡山理科大学 山本敏泰

研究開発課題名 : 受動歩行原理による, 障害者・高齢者のための歩行支援システムの開発

1. 研究開発の目的

従来の歩行リハビリテーションでは、比較的重度な脳卒中片麻痺者、頸髄損傷不全麻痺者は交互動作が困難になり、潜在的歩行能力があるにもかかわらず車イス利用を余儀なくされる事が多い。

本研究では、機能的電気刺激による疑似受動歩行を実現させ、自然に近い歩行を可能にする。即ち電気刺激により下腿三頭筋駆動力を獲得し、下肢全体での振り様の屈曲パターン生成と共に、対脚 (伸展パターン) の重心移動を促す事で交互動作を再獲得する。更に多様な歩行モードに対応する股関節駆動補助用小型 DC モーターを付加したハイブリッド化を進める。将来的には歩行支援ウェアラブルスーツとして歩行能力の改善に応用する事が可能となり、自立した日常生活支援に大いに役立つ。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究では、簡便な受動歩行モデルから足関節モーメントを推定し、その必要な刺激強度に基づき足関節周囲の筋に電気刺激を加えて疑似受動歩行を実現できた。即ち電気刺激により効率よく駆動力を獲得し、振り様の屈曲パターン生成と共に、対脚 (伸展パターン) の重心移動を促す事で交互動作を再獲得する事が出来た。

また、下腿三頭筋の表面電極刺激部位の特定を行い着脱容易な装具を製作すると共に、刺激出力を安定化するための非刺激筋の電気的応答を利用したフィードバック機能を付与し、出力変動を抑制するように配慮した。更に股関節駆動補助用小型 AC モーターを付加したハイブリッド化を進め、残存機能を補助するように駆動力を調整しながら自然な歩行を実現した。

②今後の展開

今後の最大の課題は、幾つかの疾患を併せ持つ高齢者に対する、実用化システムの応用可能性を調べることである。高齢者の下腿筋力低下による歩容の変化、比較的軽度な脳卒中以後の歩容の変化も含め、実用化に向けた臨床応用研究を実施していくことが必須であると考えている。一方、基礎的領域の直接的な課題として脚駆動力及び脚相互間の運動制御方策を明らかにしていく事も重要である。

最後に、当該研究への新たな企業の参加も得られたので、公的資金の助成を得ながら、今後の商品化に向けた開発を積極的に進めて行く予定である。

3. 総合所見

一定の成果は得られている。歩行支援システムの可能性をほぼ実証できた点が評価できる。しかしながら、モーターも組み込んだハイブリッド型の歩行支援システムとしての成果は十分ではないように思われた。今後、安全性に関する検討等、開発上の課題が解決されていくことを期待する。