

研究成果最適展開支援事業 (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) ロジカルプロダクト

研究責任者 : 九州工業大学 田川 善彦

研究開発課題名 : 電気刺激による筋肉収縮を負荷とするハイブリッド運動法を利用した小型運動装置の開発

1. 研究開発の目的

病気等による寝たきり (医療・福祉機器分野) や長期宇宙滞在 (宇宙開発利用分野) では、活動低下に伴い筋骨格系廃用が起こる。いくつかの防止策が開発・提案されているが、電気刺激筋収縮を自発運動の抵抗とする関節周囲筋の同時収縮が骨長軸方向に荷重を与え、筋力維持・強化や骨萎縮防止に効果のあるハイブリッド運動法は、他と比べ簡便な装置で廃用に対応できる。このため日常生活や宇宙船内と制約の多い環境下での使用が可能である。現在までに基本技術を開発したが、前者適用には安全性や在宅利用、後者では安全性に加え操作性や信頼性などの課題がある。本申請ではこうした課題を克服し、ユビキタスな使用を前提にした装置の汎化に取り組むことが目的である。

2. 研究開発の概要

①成果

電気刺激運動装置の小型軽量化、安全対策と操作性向上と応用展開への成果があった。

小型軽量化 : 運動感知センサー体型と分散ネットワークの導入により小型軽量化を実現した。

安全対策 : 刺激電極等のインピーダンス特性の変化に対応できる電流・電圧制御の導入、刺激電位に影響を受けない筋音による筋疲労検出を実現した。

操作性向上 : 運動の制約をもたらすホストPCとの有線から無線通信への変更、小型軽量化により取り扱いが容易となった。

これらの対策により、ユビキタスな使用法が現実的となり、今後の展開に記すように応用展開の共同研究・開発の話が持ち上がっている。

②今後の展開

汎用的でユビキタスな使用法を目指すシステムを実現する上で中核をなす刺激装置の設計・開発が目的である。

今後、実用化を図る上で想定される課題は、より小型軽量、無線通信の信頼性、装着ウェアの開発、操作性の更なる向上、刺激電極の改善、運動感知用高性能センサの開発など、複数ある。現在、本事業の成果を受けて、ISS での使用に向けた検討、国立スポーツ科学センターや企業などと協力し、応用展開を図っている。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。装置の小型化を除いて、概ねの目標は達成されている。安全性や操作性の向上が進められたために、実用化に近い技術といえる。今後の展開に期待される。