

## 歩行困難者のための残存機能を利用した歩行補助システムの開発 (横井准教授)

近年、高齢化社会における高齢者の自立生活支援を目的とする研究が多く行われている。本研究室においても、神経損傷・筋力低下を原因とする歩行困難者の自立歩行支援のため、歩行補助システムの開発に取り組んでいる。これは、歩行困難者の残存機能を利用する点に独創性があり、人の適応能力を利用することで高い運動性能を実現し、機能再建を行うことを目指している。現在、「ワイヤ牽引型」「機能的電気刺激」「機能性衣料」を用いた歩行補助システムに関する研究が行われており、各々について詳述する。

**i) 麻痺症状に適応するワイヤ牽引型補助装置** 歩行困難者の歩行補助を行う上で、利用者の麻痺症状に適する筋力補助が必要となる。そのため、あらゆる箇所の筋力補助を可能とするワイヤ牽引型補助装置を開発している(Fig.1)。また、進化計算により利用者個々の麻痺状態に対して適切なワイヤ配置を探索する手法の開発も行っている(Fig.2)。

**ii) 体性反射を利用した機能的電気刺激法** 機能的電気刺激(FES)は、電気信号を与え強制的に麻痺筋肉を収縮させる方法である。本研究では、従来の FES に加え、下肢麻痺者らに見られる特殊な反射運動系を有効利用したハイブリッド型機能的電気刺激を提案し、残存機能を有効に利用した歩行補助を目指している(Fig.3)。

**iii) 歩行補助のための機能性衣料** 機能性衣料とは、着用時に特定の効果を与える衣料である。本研究では、主に筋力低下を原因とする歩行困難者のため、日常的に利用可能な筋力補助効果を有する機能性衣料の開発を目指している。現段階においては、下肢整容効果を有する市販の機能性衣料を用い、「高弾性生地」の配置と「歩行時における下肢筋群の状態」を分析し、筋力補助効果を生じる高弾性生地の配置を検証している(Fig.4)。

*Keywords:* Gerontology, Functional Electrical Stimulation, Power Assist, Functional Clothing

### References

- 1) 竹中慎吾, 松下光次郎, 横井浩史, 新井民夫, "歩行特性を考慮した歩行補助機構と制御法の構築", 第 16 回インテリジェント・システム・シンポジウム講演論文集, No.06-30, pp.319-320, 2006.

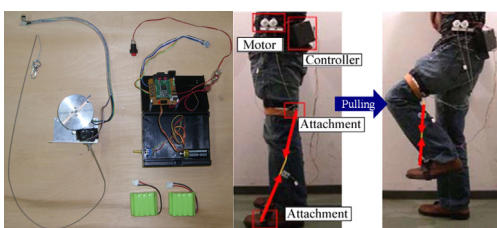


Fig. 1 Power assistant machine

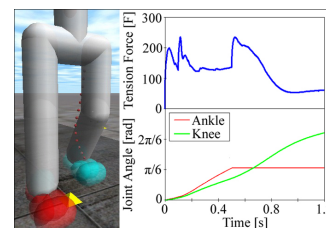


Fig.2 Evolutionary design system for wiring solutions

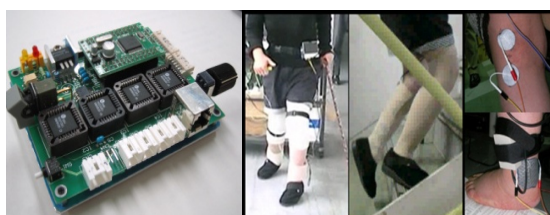


Fig. 3 Functional electrical stimulation

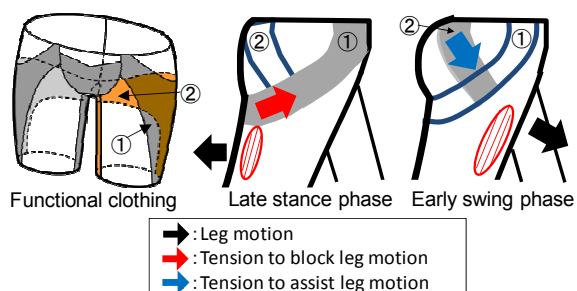


Fig. 4 Assist and training effects of elastic force for leg muscles