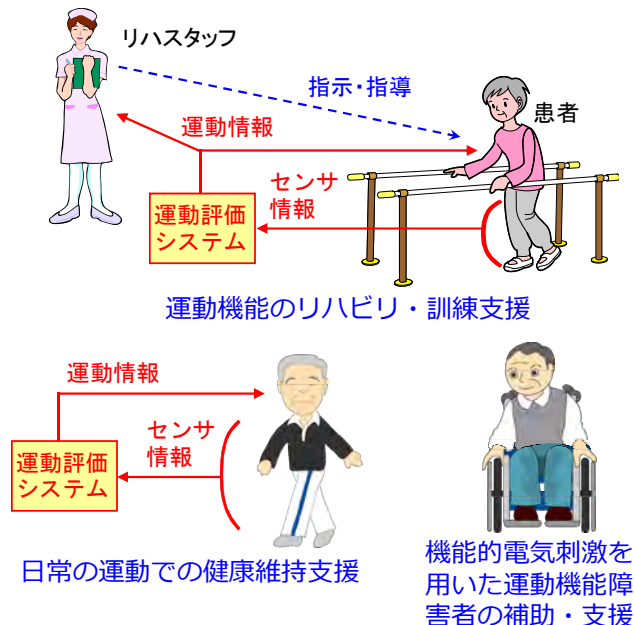


研究スタッフ

教授： 渡邊 高志

研究目的

運動機能は、自立した日常生活や社会生活を送る上で重要な役割を担っており、運動機能障害者のリハビリテーション訓練や日常動作、中高年齢者の健康維持のための運動などにおいて、支援技術が重要になっている。本研究室では、神経・筋系の電子的な外的制御技術（機能的電気刺激，FES）や、ウェアラブルセンサによる運動計測などにより、運動機能の補助・再建，リハビリテーションやヘルスケアの支援のためのシステムを開発し、応用を目指している。

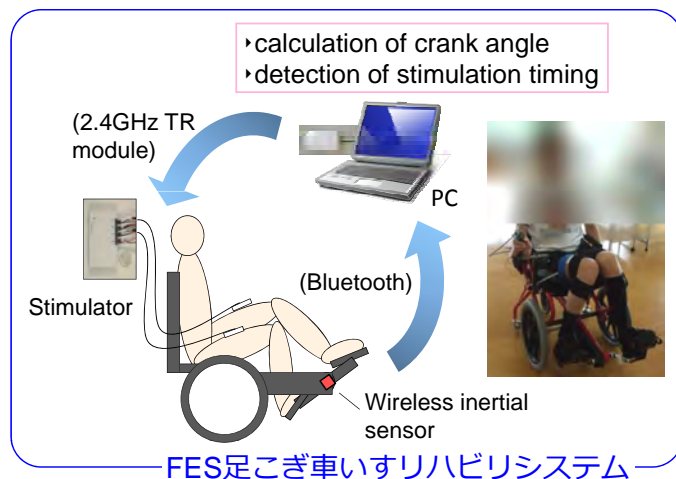
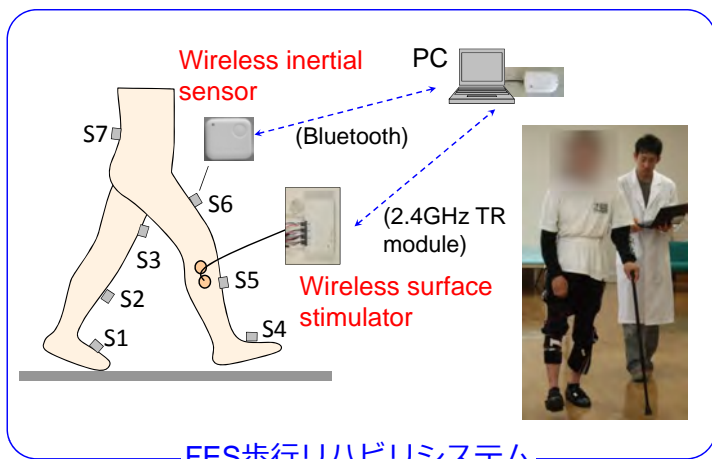


主な研究テーマ

1. 機能的電気刺激（FES）を用いたリハビリテーションシステムの開発

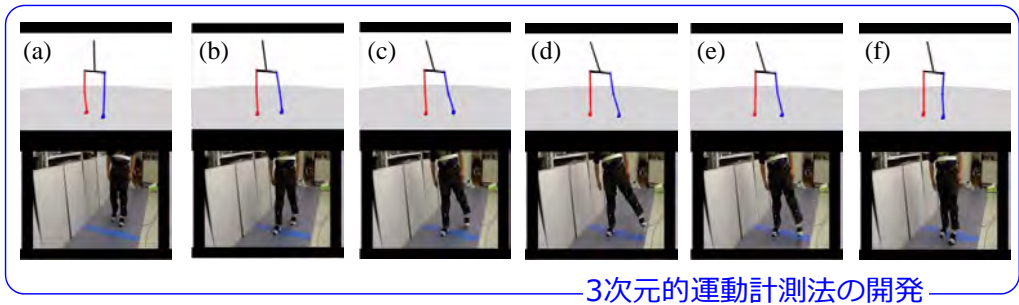
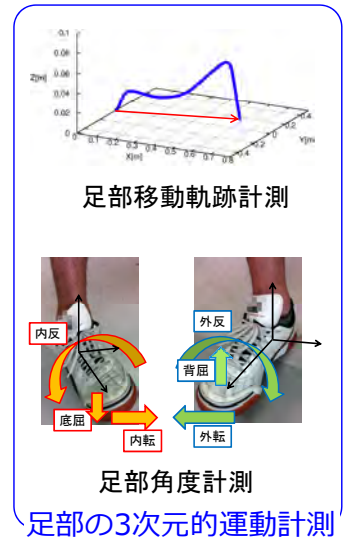
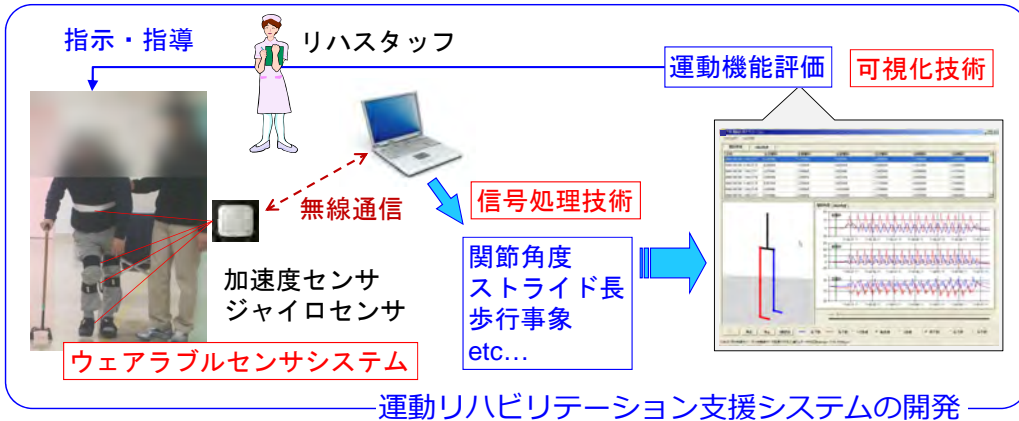
脳や脊髄に障害を受けると運動機能の麻痺が生じる。これに対して、繰り返し運動によるリハビリテーション訓練を行っているが、医療スタッフの負担が大きく、非効率的であることからロボティクス技術の応用が研究されている。しかしこのような装置は大掛かりになり、実施場所も限定されるといった点が課題である。

一方、機能的電気刺激（FES）という方法により麻痺した手足の動作を補助・再建することが可能である。そこで、小型で携帯性が高い機能的電気刺激（FES）装置，ウェアラブルセンサシステムを開発し、医療機関や在宅でも簡単に使用できるシステム化を図り、FESを用いた運動リハビリテーションへの応用を目指している。



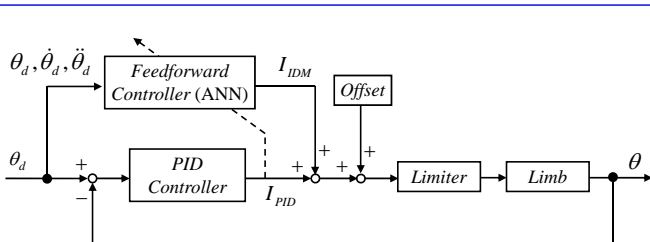
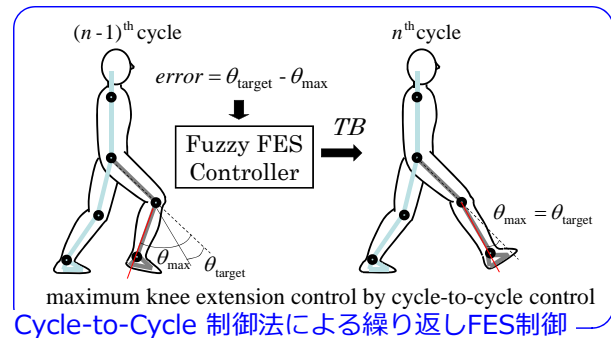
2. 慣性センサを用いたウェアラブル運動計測・評価システムの開発

運動リハビリテーションや実環境において、運動障害者や高齢者の運動機能を簡単に評価できるように、慣性センサを用いて無線型ウェアラブル運動計測・評価システムの開発を行っている。現在、下肢の運動を対象に、慣性センサで計測し記録する無線型ウェアラブルセンサシステムの構築、ジャイロスコプや加速度センサで計測した信号から、関節角度やストライド長などの歩行の評価指標を抽出し、可視化する技術の開発を進め、運動評価や機能改善に有用な情報を提供し、運動リハビリテーション訓練のサポートや、高齢者の運動機能評価などへの応用を目指している。

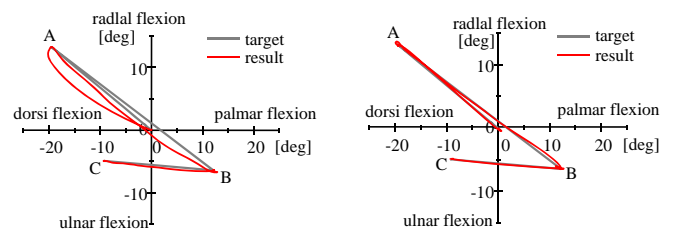


3. 機能的電気刺激（FES）による麻痺肢の動作制御に関する研究

FESの制御対象である筋・骨格系は、非線形性、時変性、冗長性がある。そのため、麻痺した手足の動作を、安全に再現性良くFESで制御し、動作を再建する方法が課題である。これに対して、学習型制御や繰り返し制御を応用した多関節運動のFES制御法について研究開発を行っている。



フィードバック誤差学習（FEL）を用いたFES制御



学習型FES制御による手関節2自由度運動の制御結果の例