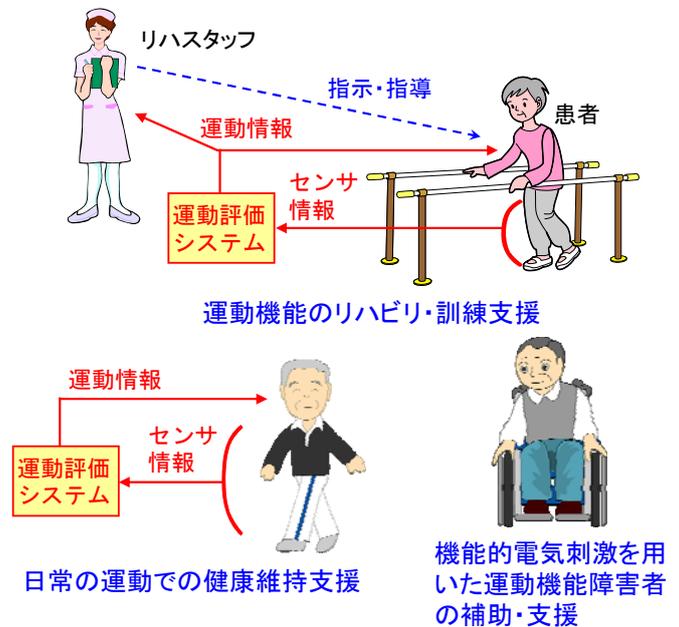


# 研究スタッフ

准教授： 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、運動機能障害者の支援や、中高年齢者の健康維持のための支援技術の開発が望まれている。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）に基づくヒトの運動系・感覚系の機能補助・代行システムの開発や治療・リハビリテーションシステムの開発，小型センサによる運動計測・評価システムの開発など，運動機能の補助・再建，リハビリ・ヘルスケア支援を目的として，研究を行っている。



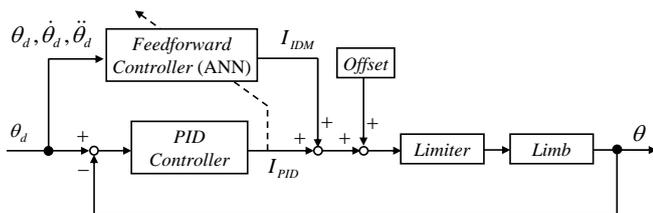
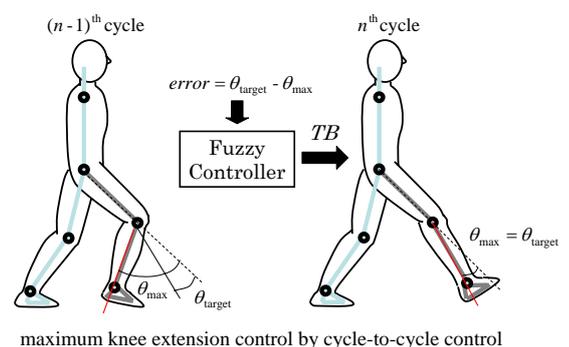
## 主な研究テーマ

### 1. 機能的電気刺激（FES）による麻痺肢の動作制御システムの開発

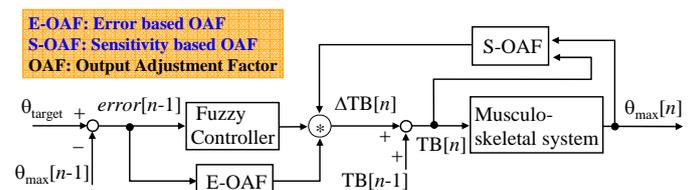
脳や脊髄に障害を受けて生じた運動機能の麻痺に対して，機能的電気刺激（FES）という方法により手足の動作を補助・再建するために，以下の研究を行っている。

#### (1) 多関節運動のFES制御法の開発

Cycle-to-Cycle制御法（1歩前の歩行状態に基づいて，各筋に与える電気刺激量を自動調整する制御法）により歩行時の下肢関節角度を制御するファジィ制御器や，フィードバック誤差学習法を適用した学習型FES制御器など，冗長性を有する多関節運動の多チャンネルFES制御法について，計算機シミュレーションや被験者での制御評価を通して開発している。



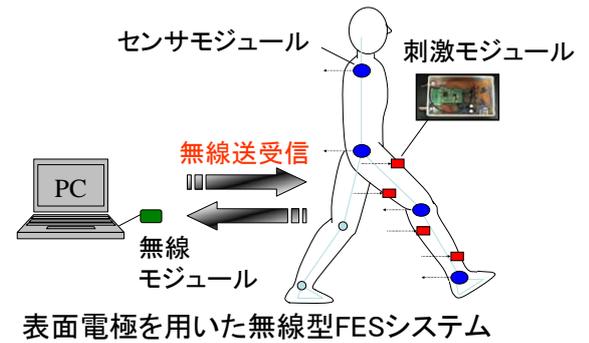
フィードバック誤差学習を用いたFES制御器



Cycle-to-Cycle 制御法の原理

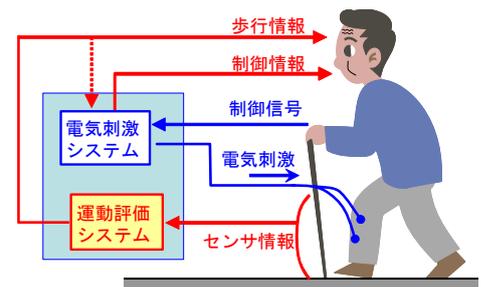
## (2) 無線型表面FESシステムの開発

機能的電気刺激（FES）で用いられる制御システムは、刺激装置、電極、センサなどから構成され、全体では大掛かりになることがある。そこで、機器間の通信を無線化し、装着の煩わしさを軽減して動作の妨げにならないようにし、小型で携帯性が高いFESシステムを開発することで、家庭でも簡単に使用できるシステム化や、FESを用いた運動リハビリへの応用を進めている。



## 2. 運動リハビリ・ヘルスケア支援技術の開発

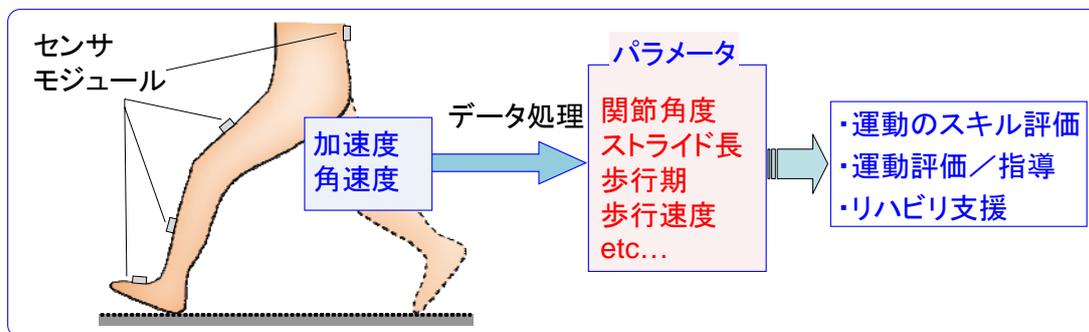
運動リハビリの訓練やヘルスケアのための日常運動の中で、運動の状態を計測・記録したり、機能改善に有用な情報を提示して訓練をサポートしたりするシステムを開発するため、以下の研究を行っている。



歩行リハビリ支援システムの概略

### (1) 小型センサを用いた歩行計測・評価システムの開発

歩行中の関節角度やストライド長などの歩行データを簡便に計測するために、ジャイロスコプや加速度センサを用いたウェアラブルセンサシステムを開発を行っている。開発したセンサシステムを用いて、運動リハビリ支援や日常での運動評価などへの応用を進めている。



### (2) 触覚ディスプレイを用いた情報提示手法の開発

視覚や聴覚に代わる情報伝達の手段として、振動子による機械刺激や、電気刺激（電極）を用いた提示手法について研究している。これにより触覚ディスプレイを開発し、高齢運転者への情報提示支援や、リハビリテーションでの情報提示支援への応用を目指している。

