

FES rowing machine の開発

秋田大学医学部附属病院リハビリテーション部
島田洋一 松永俊樹 佐藤峰善 千田聡明 畠山和利
秋田大学医学部整形外科
井樋栄二 三澤晶子 石川慶紀 相澤俊朗 白幡毅士
秋田大学工学資源学部機械工学科
巖見武裕
秋田県工業技術センター
宮脇和人

緒言

若くして麻痺となった脊髄損傷患者は必ずしも現在のリハビリテーションレベルに満足しているわけではなく、何らかの新技术を望んでいる。福祉工学分野では、コンピュータ、センサなどの急激な発展により従来のリハビリテーションゴールを向上させる可能性があるいくつかの治療法が注目を集めている。我々はその中でも機能的電気刺激 (Functional electrical stimulation, FES) を導入し、本学最初の高度先進医療として厚生労働省より認可され、多くの実績を残してきた。

我々 AKITA FES PROJECT は秋田大学医学部リハビリテーション部、整形外科、統合制御学分野 (旧第 2 生理)、工学資源学部機械工学科、秋田県工業技術センター、名古屋大学大学院工学研究科、Alfred Mann Foundation (USA)、National Spinal Injury Centre (UK) から成る。ハイテクリハビリとしての機器、制御ソフトの開発、医学的基礎実験、臨床応用と全般にわたり共同研究を行っている。今回は、新たに開発した FES rowing machine system について紹介する。

FES rowing machine の意義

Rowing の歴史は古く、古代ギリシア人、フェニキア人が輸送手段として用いたことから始まる。バイキング船は 30 人の漕ぎ手があり、速度が戦いの重要な要素であった。1800 年代前半に英国オックスフォード大やケンブリッジ大学でスポーツとして発展した。今回開発したフィットネスマシーンとしての開発は 1860 年に最初に行われている。

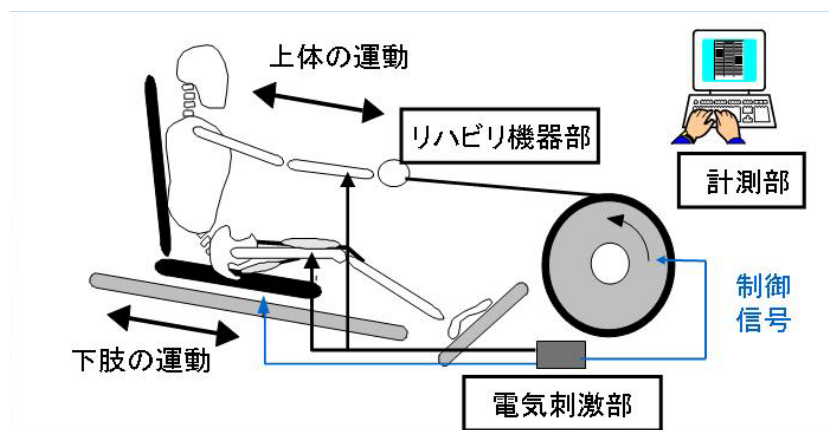
FES rowing machine は下肢の様々な筋を有効に使う運動、上肢の運動を組み合

わせた全身運動が行え、転倒の危険がなく安全という特徴を持つ。そのため、
脊髄損傷患者の新しいフィットネスとして登場した。本法により筋力増強，心
肺機能向上，代謝能の改善が期待でき，FES assist により無理のない訓練が行え，
各種センサーにより過負荷予防ができる。

AKITA FES ROWING MACHINE

新たなシステムの要件として，1) 4 チャンネルの表面電極を使用した FES で両
側大腿四頭筋，ハムストリングスを電気刺激し，駆動力を得る。2) 従来のマシー
ンより軽量コンパクトである。3) 車椅子からの移乗が容易である。4) パワーリハ
ビリに対応する。5) コストを削減し，商品化を目指す，などである。

また，恐怖感を取り除くため，トレーニング時は電動リフトアップ機構によ
り，車椅子座面と同じ高さに調節可能である。跳ね上げ式の肘掛けを有し，背
もたれは可動式である。そのため，高齢者，障害者が乗り移りやすい構造とな
っている。



AKITA FES ROWING MACHINE の概略図

今後の展望

脊髄損傷者のローイング運動による呼吸，循環系の変化を調べることで，運
動効果，さらに効率を追求する。さらに，機器の改良を重ねて，商品化を実現
することを目指している。