

## 研 究 成 果

サブテーマ名：(1) インテリジェント F E S による生体機能再建システムの開発 小テーマ名：(1)-1b 下肢インテリジェントFES治療法の開発	フェーズ フェーズ
サブテーマリーダー 研究従事者	東北大学大学院医学系研究科 客員研究員 市江雅芳 東北大学大学院医学系研究科 客員研究員 藤居 徹 東北大学大学院医学系研究科 客員研究員 市江雅芳 財団法人みやぎ産業振興機構 派遣研究員 会津加代子 財団法人みやぎ産業振興機構 派遣研究員 大山峰生 財団法人みやぎ産業振興機構 派遣研究員 佐藤元彦 東北大学大学院医学系研究科 客員研究員 関 和則 東北大学医学部附属病院 客員研究員 関 敦仁 東北大学医療技術短期大学部 客員研究員 大石幹雄 東北大学医療技術短期大学部 客員研究員 小倉隆英 財団法人みやぎ産業振興機構 研究補助員 三浦智彦
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要 本テーマは、フェーズ のみに行われた。 FESの工学研究は国内外で多数の研究者が行っているが、FESの臨床応用に関しては、東北大学大学院医学系研究科の実績は国内・海外において既に極めて高い水準にあり、工学研究者に技術移転する必要がある。フェーズ においては、この蓄積された高い技術力の技術移転を行ったが、フェーズ においては、さらに本テーマにより、新規に東北大学大学院医学系研究科から技術移転された埋め込み電極用高機能臨床用FESシステムの実現と表面電極用高機能臨床用FESシステムの超多チャンネル性の実現を行った。 また、障害者を対象に、新しいシステムによる立位保持・歩行 FES 再建を行った。また、電気刺激時の筋収縮特性を観察するために、超音波エコー法による筋張力推定法を開発した。</p> <p>研究の独自性・新規性 臨床FESは独自のスタイルとして、ユーザーである障害者と共同で研究開発を行う「市場対話型研究開発スタイル」をとっている。この研究スタイルは、システムとして極めて緻密に構成されているだけでなく、研究の初期にテスト市場に投入できるため、商品化が早く、失敗が少ない利点がある。この独特のシステムにおいては、成果として出るものは新しい概念だけではなく、全て市場のテストを通過しているものである。特に、ユーザーからの要望が高い表面電極のFESシステム構築と臨床応用は、今まで満足できるものがなかったことから極めて新規性が高い。</p> <p>研究の目標 6つの研究目標を、フェーズ のみに行った。 1. 超音波エコー法による電気刺激時の筋張力推定法の開発 2. 埋め込み電極用高機能臨床用 FES システム 2001 年度版(cFES2001)の開発 3. 表面電極用高機能臨床用 FES システム 2002 年度版(cFES2002)の開発 4. 表面電極用高機能臨床用 FES システム 2003 年度版(cFES2003)の開発 5. 立位保持 FES の臨床応用と動作解析 6. 歩行 FES の臨床応用と動作解析</p>	
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>1. 超音波エコー法による電気刺激時の筋張力推定法が開発された。 2. 埋め込み電極用高機能臨床用FESシステムが開発され、臨床応用を行い、歩行器歩行により歩行速度が従来の2倍以上になった。 3. 表面電極用高機能臨床用FESシステムが開発され、臨床応用を行い、歩行器歩行が可能であることが確認された。 4. 超多チャンネル表面電極用高機能臨床用FESシステムが開発された。</p>	
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容： すぐに商品化できる表面電極用高機能臨床用FESシステムの構築が行えた。また、実際に臨床応用してその優位性が確認された。 特許件数：1件                      論文数：                      口頭発表件数：9件</p>	

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

埋め込み電極を用いたFESの臨床応用として装具無しの歩行器歩行は日本で東北大学大学院医学系研究科だけである。極めて、高い水準の成果である。また、その歩行速度も海外の成果と比べても高い水準にある。

一方、表面電極を用いた超多チャンネルFESシステムは、国内外を問わず非常に独創的であるが、平成15年に完成したため、十分な発表と評価を受けるに至っていない。

2 実用化に向けた波及効果

すでに、実用レベルにある研究成果であるが、ビジネスとして行うに至っていない。これは、独特の「市場対話型研究開発」スタイルをとっているためであり、既存の企業でこのスタイルを取り入れることが可能とすることがないことが原因である。しかし、今後は、これ以外の研究開発スタイルでは商品化は不可能であり、ベンチャー起業することとなっても、圧倒的に優位に市場展開が可能と考えられる。

そこで、最も大きな波及効果は、商品化する段階での開発システムのフランチャイズ戦略にあると思われる。

残された課題と対応方針について

「市場対話型研究開発」スタイルはシステムの変更であるため、既に稼動しているシステムを利用することはできない。システムの販売であるフランチャイズ戦略が必要であるが、本プロジェクトはシステム販売を市場として想定していないため、継続は困難である。そこで、従来から本システムを継続している東北大学大学院医学系研究科が中心となって、フランチャイズ戦略を実行することが妥当と考えられる。この過程で、商品の一部を既存の企業に委託する形で進めることが望ましいと考える。

一方、市場対話型研究開発では、ユーザーの要望は尽きることはなく、残されている研究課題は無限にある。そこで、完全な商品は存在し得ないことを前提に、常に最善の商品を継続して世の中に出していく姿勢こそが大切と考える。

	J S T 負担分 (千円)							小 計	
	H10	H11	H12	H13	H14	H15			
人件費	0	0	0	7,659	5,679	1,815	15,153		
設備費	0	0	0	6,767	4,774	945	12,486		
その他研究費(消耗品費、材料費等)	0	0	0	1,960	1,734	5,726	9,420		
旅費	0	0	0	1,336	3,008	816	5,160		
その他	0	0	0	151	787	242	1,180		
小 計	0	0	0	17,873	15,982	9,544	43,399		
	地域負担分 (千円)							小 計	合 計
	H10	H11	H12	H13	H14	H15			
人件費	0	0	0	0	0	0	0	15,153	
設備費	0	0	0	0	0	0	0	12,486	
その他研究費(消耗品費、材料費等)	0	0	0	0	0	0	0	9,420	
旅費	0	0	0	0	0	0	0	5,160	
その他	0	0	0	0	0	0	0	1,180	
小 計	0	0	0	0	0	0	0	43,399	

代表的な設備名と仕様 [ 既存 (事業開始前) の設備含む ]

J S T 負担による設備 : 3次元動作解析装置、超音波エコー装置

地域負担による設備 :