

自己評価報告書

平成23年 4月 25日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2008～2012

課題番号：20246045

研究課題名（和文） BMIを用いた車椅子型運動機能リハビリテーションシステム開発に関する基礎的研究

研究課題名（英文） Basic research on the development of the locomotive rehabilitation system using a BMI wheel chair

研究代表者

満渕 邦彦 (KUNHIKO MABUCHI)

東京大学・大学院情報理工学研研究科・教授

研究者番号：50192349

研究分野：生体医工学生命科学

科研費の分科・細目：機械工学・知能機械学・機械システム

キーワード：人間機械システム、リハビリテーション、ブレイン・マシン・インタフェース、車椅子、固有感覚・運動感覚

1. 研究計画の概要

本研究の目的は、BMI (Brain-machine Interface) 技術を用いた運動麻痺に対するリハビリテーションシステムを構築し、その有用性を動物実験によって示すことにあり、脳情報から操作者が意図している歩行動作に伴う四肢の動きを予測し、操作者にその動きを実際に受動的（強制的）に負荷すると共に、運動感覚情報を生体側にフィードバックする事によって閉ループを完成させ、リハビリテーション効果をより完全なものにする事を目的としている。

2. 研究の進捗状況

動物を用いた実験系で、侵襲的に、大脳皮質、あるいは末梢神経系の活動を計測するための電極の開発と神経系への慢性埋め込み、および、計測した神経活動からの足の動きのデコーディングなどに関しては予定通り進んでおり、動物用外骨格型のアシスト装置も作製済みであるが、動物の足を意図する通りに強制的に動かす機構の構築と足の位置や速度などを感覚としてフィードバックする系の構築と評価が少し難航しており、現在、人間（実際の患者さん）を被験者とするシステムの作成を急いでいる。

3. 現在までの達成度

動物を対象とした実験系では、運動機能については概ね順調であるが、位置覚・運動覚のフィードバックが（動物では難しい事もあり）遅れている。このため、現在、人間を対象とし、実際の患者さん

でシステムを作動させその効果を確認する事を目指し、人間用システムを急遽作成中である。

4. 今後の研究の推進方策

動物による実験系と人間を被験者とする実験系の両方で研究を行ってきたが、運動覚・位置覚などの感覚をフィードバックする事による効果の評価に関しては、人間を被験者とした実験が必要であり、非侵襲的な運動神経活動の計測法と、感覚神経系の刺激法を用いた実験系で、実際の患者さんを被験者としてシステムを作動させ、その効果を検証する実験を進める。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 1件）

- ① Yuki Hoashi, Yasutaka Yamamizu, Nozomu Araki, Yasuo Konishi, Kunihiko Mabuchi, Estimation of Finger Joint Angle Based on Surface EMG Signals and its Signal Source Recognition, ICIC Express Letters, Vol. 4, No. 6 (A), pp. 2183-2188, 2010、査読有

〔学会発表〕（計 26件）

- ① 大塚博, 深山理, 鈴木隆文, 満渕邦彦, ラット末梢神経系の運動指令信号を用いた歩行状態模倣ロボットの開発、電気学会医用・生体工学研究会、2011.03.22、東京（震災のため中止）

- ② Mitsuhiro Yoshida, Kunihiko Mabuchi, 他、Proposal of stacked electrodes for multiplex neural interface、MNC 2010 23rd International Microprocesses and Nano technology Conference、2010.11.9-12、Rihga Royal Hotel Kokura, Fukuoka, Japan
- ③ Kunihiko Mabuchi, Takafumi Suzuki, 他、Development of a Wearable Sensory Prosthetic Device for Patients with Peripheral Neural Disturbances、Proc. of IFESS2010 (15th Annual Conference of the International FES Society) 、2010.09.09、Vienna, Austria
- ④ Hiroaki Yaguchi, Osamu Fukayama, Takafumi Suzuki, Kunihiko Mabuchi、Effects of simultaneous vibrations to two tendons on the velocity of induced illusory movement、Proc. of 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS 、 2010.09.04 、 Buenos Aires, Argentina
- ⑤ Osamu Fukayama, Takafumi Suzuki, Kunihiko Mabuchi、RatCar: A vehicular neuro-robotic platform for a rat with a sustaining structure of the rat body under the vehicle、Proc. of 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS 、 2010.09.03 、 Buenos Aires, Argentina
- ⑥ Hiroaki Yaguchi, Osamu Fukayama, Takafumi Suzuki, Kunihiko Mabuchi, 他、A basic study of kinesthetic feedback by tendon vibration for prosthetic arms、第49回日本生体医工学会大会、2010.06.25、大阪