

補助事業番号 25-79
補助事業名 平成25年度 ブレインマシンインタフェース技術を応用した
リハビリテーションバイクシステムの開発 補助事業
補助事業者名 東京大学情報理工学系研究科 満洲邦彦

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

脊髄損傷や脳血管障害などによる運動麻痺の患者さんに対して、リハビリテーション効果を促進させるブレインマシンインタフェース技術を応用したペダリングシステムの開発を目的とする。

(2) 実施内容

①神経系傷害による運動麻痺の患者さんに対して、リハビリテーション効果を促進させるブレインマシンインタフェース技術を応用したペダリングシステムの開発 (www.mels.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/)

現在、臨床応用されている歩行リハビリテーションロボットは、患者さんの歩行意図とは無関係に、外骨格型アシスト装置を用いて強制的に肢を動かしているが、本事業では、患者さんが肢を動かそうとした際に、その運動意図をブレインマシンインタフェース技術で検出し、その意図に同期して足を固定したペダルを回転させて肢を強制的かつ協調的に動かしてやる事により、傷害された神経のレベルの上位と下位の神経細胞を同期して発火させ、その間での上下のシナプス結合も強め、リハビリ効果を促進してやるという新しいシステムの開発を行った (図1、図2)。

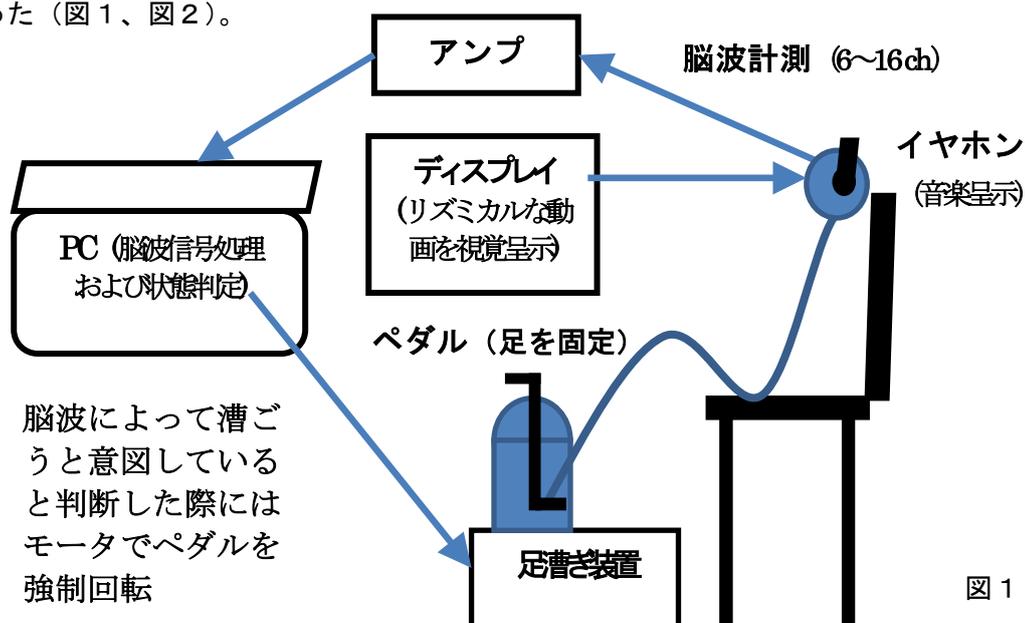


図1



図2. ペダリング装置とその駆動風景

2 予想される事業実施効果

我々が今回提唱するシステムでは、BMI技術を用いる事により、患者さんが、「動かし
たい」或いは「動きたい」と思考した際にそれに同期して患者さんの足を動かしてやり、
意図と結果としての行動とを結びつけ、両者を連動して活動させる事によって、脳の可塑
性を利用して両者を結ぶ神経ネットワーク結合の強化を生じさせ、障害を免れた神経線維
の強化や、あるいはこれまでは使用されていなかった経路のバイパス化を介して、機能回
復を促進させるというもので、事を期待するものであり、脳科学の進歩の面からも大きな
意義を持ち、また、リハビリテーションの観点からも、従来の装置よりも優れた効果が期
待でき、また、上肢にも適用が可能で、今後の福祉機器の開発設計の面からも大きな貢献
をなしうると考えている。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

脳波情報により駆動するペダリング装置 (www.mels.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/)

前項で述べた、患者さんが肢を動かそうとした際に、その運動意図をブレインマシン
インタフェース技術（脳波）で検出し、その意図に同期して足を固定したペダルを回
転させて肢を強制的かつ協調的に動かしてやるペダリングリハビリテーション装置の
作成を行った。

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの：学術雑誌における原著論文

- 1) Y. Nishida, S. Nakatani, N. Araki, Y. Konishi and K. Mabuchi: Improvement of Pedaling Motion Classification Using Spatio-Temporal Filtering for BCI Rehabilitation System. Proc. of Eighth International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC2013), Kumamoto, Japan, ICICIC2013-406, 2013、 (URL : <http://www.icicic13.in/conference>)
- 2) S. Nakatani, N. Araki, Y. Konishi and K. Mabuchi, Near-infrared Spectroscopy Measurement for Brain Activity Analysis during Ergometer Pedal Exercise. SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, accepted (2014 掲載予定).