

課題A「ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）の開発」

日本の特長を活かしたBMIの統合的研究開発

1) 研究課題名

「ブレイン・マシン・インターフェースの臨床応用を目指した医工連携プロジェクト『機能代償システム』から『治療システム』へ」

2) 研究代表機関名 / 研究代表者名

慶應義塾大学医学部 リハビリテーション医学教室 里宇 明元

3) 目的

緊密な医工連携が日常的に可能という稀有な環境を活かし、非侵襲タイプのブレイン・マシン・インターフェース（BMI）を臨床例で実証する中核を担う。まず、慶應義塾が開発した EEG-BMI につき、想定受益者である脊髄損傷、神経難病、脳卒中などの疾患群で実証実験を行い、その適応を明らかにする。脳波計測は臨床検査技師が担当し、信頼性のある脳波を疾患・重症度ごとにデータベース化し、拠点内外の研究機関を支援する。臨床的観点から疾患・重症度ごとに BMI 仕様と要求を吟味し、より自由度の高い BMI を志向した NIRS-EEG 複合可搬型脳活動計測システム（NIRS-EEG-BMI）の開発研究に還元するとともに、BMI の継続使用による中枢神経機能再構築の可能性を検証する。さらに、サルを用いた基礎実験を担う自然科学研究機構との連携を通して、想定受益者に真に必要なとされる BMI の開発・実証をおこなう。

4) 概要

平成 20 年度：EEG-BMI を用いた上肢電動把持装具およびエージェント制御システムの確立、ならびに想定ユーザ（肢体不自由者）での実証をおこなう。また、BMI 使用時における脳活動マッピングを疾患別、重症度別におこなう。

平成 21 年度：BMI 使用時の脳活動解析の症例数を増やし、総合的に評価する。課題参画機関に対してデータベースを公開する。

平成 22 年度：EEG-BMI による脳機能の可塑性誘導の可能性について検討する。脳卒中症例での検討を中心とする。NIRS-EEG-BMI を導入し、性能比較研究をおこなうとともに、おのこの用途を検証する。

平成 23 年度：NIRS-EEG-BMI の性能比較研究および脳機能の可塑性誘導の可能性について検討する。

平成 24 年度：経頭蓋電磁気刺激による中枢神経への介入を両 BMI に併用し、脳機能の更なる可塑性誘導の可能性を検討する。データベースの拡充をおこなう。

※研究期間中に開かれるシンポジウム、サイエンスカフェ、実証実験の様様については、インターネット上の慶大セカンドライフキャンパスならびにオープンコースウェア・チャンネルを中心としてライブ中継ならびに録画中継をおこない、社会一般への啓蒙活動に努める。

5) 実施体制

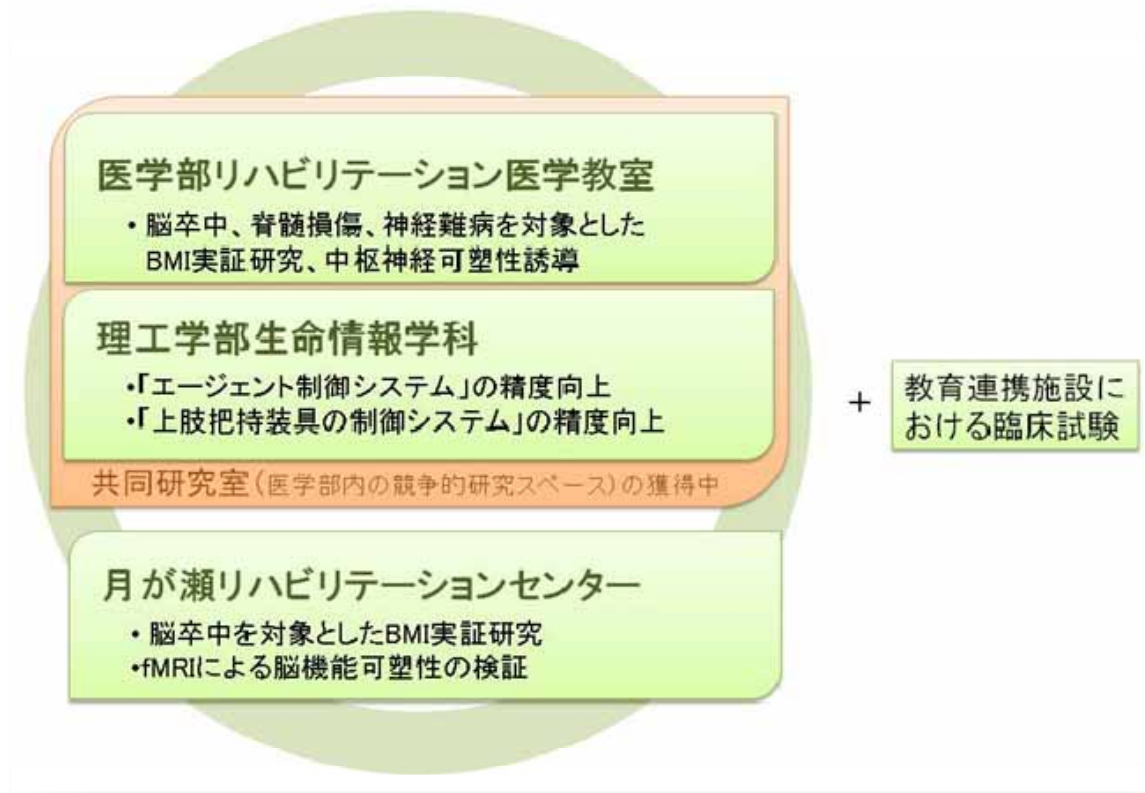


図1 慶應義塾の研究実施体制（模式図）

医学部キャンパス内にある競争的研究スペースの獲得がすでに内定。ここに共同研究室を開設し、理工学部サイドの教員職員が常駐の予定。これにより医学部と理工学部の共同研究体制を一層推進する。月が瀬リハビリテーションセンターとはテレビ電話会議システム等を活用した連携を主におこなう。症例を集める際に慶應義塾単独で症例を集めることが難しい場合には研究連携施設に協力を依頼し、慶應義塾の研究者が現地に赴いて研究を実施する。