

術中運動野同定・機能的ナビゲーション システムの開発研究

育成研究：JSTイノベーションサテライト宮崎 平成19年度採択課題
「術中運動野同定・機能的ナビゲーションシステムの開発研究」

代表研究者：大分大学医学部 脳神経外科学 教授 藤木 稔



■ 研究概要

脳神経外科手術中大脳運動野の位置を、皮質上の画像マーカーを基準に形態的に同定するとともに、64極の電極による電気刺激に対する運動神経系の電気応答を読み込むことで運動野の位置ずれ、運動機能の変化を機能的に同定することによって、機能状態を経時的に監視し、事前に確かかつ安全な手術方法を計算し、指示することを特徴とする術中運動野同定・機能的ナビゲーションシステムの原理(特願2007-303696号)を製品化する。既存のナビゲーションは術前MRIデータの位置情報のみしか与えず、手術部位が持つ重要な機能の情報、術中変化したリアルタイムな運動機能の損傷または保全情報を欠く。本製品は術前・術中・術後を一貫して任意の位置にいかなる機能が存在するかを示し、運動障害を回避するルート候補を指示する。類似品は存在しない。

■ 研究内容、研究成果

脳神経外科手術中に 現在用手的に行っている運動機能部位検索、それぞれの部位における脳機能状態の検索を自動的に瞬時に認識・同定でき 既存のナビゲーションシステムで表示できるのは術前MRIデータの位置情報のみであり、術中実際の脳表の位置情報をリアルタイムアップデートでき 上記 とは独立し用手的操作を要しない手術中運動機能状態を経時的に監視する製品を実用化した。具体的には、多極刺激用電極システムの自動制御用ソフトウェアの製作ならびに自動制御ソフトウェアの試作・改良および安全性と有効性検証のための動物実験用システム、ならびに Non-rigid-registration の概念を現行機器に応用可能にすべく、理論的検証、理論値との比較検討を経て臨床応用した。 ヒトにおいて検証した結果、用手的に検索する以上の精度をもって運動機能の部位検索が可能であることが確認された。 本研究プロジェクトで開発した製品は、脳神経外科手術の的確な診断・治療を術前・術中・術後を一貫して確実・安全に行なうことを可能にする画期的なツールを提供するものであり、医療機器の分野でも先端的な技術を駆使したものである。

■ 今後の展開、将来の展望

この技術の導入により確実かつ安全な手術の遂行と良好な治療成績・入院期間の短縮による医療経済効果が得られる事は確実であり、何よりの大きなことは患者のQOLが向上することである。さらに本システムは、ヒトの脳と機械を融合させるブレインマシンインタフェースの開発にも寄与する。本研究プロジェクト成果の製品化に向けて、まず、脳機能解析を用途とした研究用製品を市場へ先行販売する。その後、大分大学医学部等において治験を行い、医療用製品としての薬事申請を行い、医療機関への販売を行う事業戦略をとる予定である。

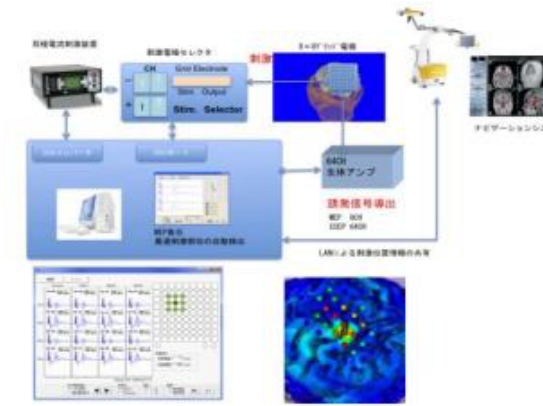


図1 システム概念図 全体像



図3 多極刺激用電極システムの自動制御用ソフトウェアによる運動機能部位検索

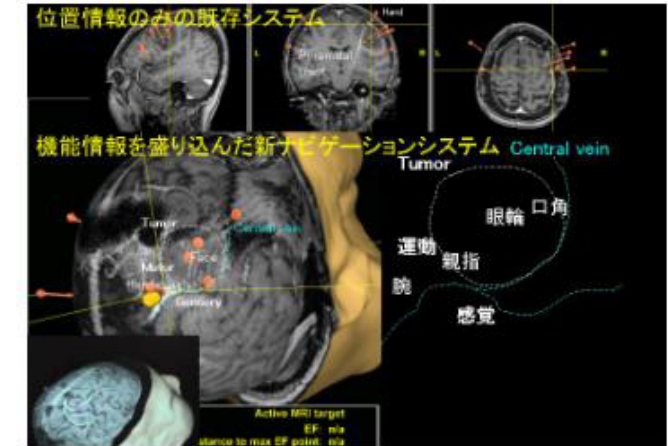


図2 新ナビゲーションシステムによる機能情報表示

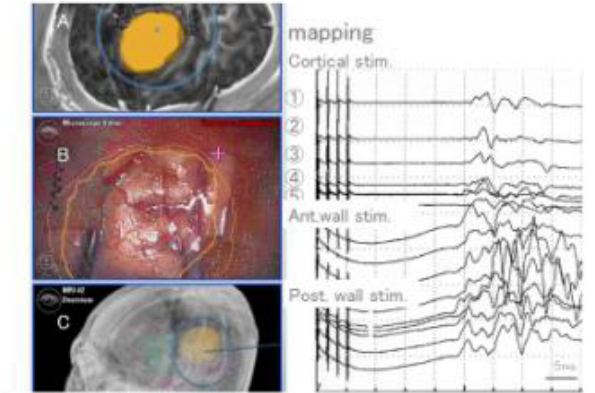


図4 手術中運動機能の経時的監視

■ 研究体制

- ◆ 代表研究者
大分大学 医学部脳神経外科学 教授 藤木 稔
- ◆ 研究者
大場 寛、森重真毅、初井泰朋、久保 毅、下村 剛、肥川誉慎、阿部竜也(大分大学医学部)、上原健司(株式会社ミユキ技研)、中野博文(ブレインラボ株式会社)
- ◆ 共同研究機関
株式会社ミユキ技研、ブレインラボ株式会社

■ 研究期間

平成20年4月 ~ 平成23年3月