

※全体の概要

運動機能が完全に失われた完全な閉じ込め症候群の患者を対象に、近赤外光により脳血液量の変化を計測し、患者の YES/NO を判定する意思伝達装置の開発を行った。頭皮上から近赤外光を照射、大脳表面から戻ってくる光を2地点で検出し、両信号の相関から生体ゆらぎを低減する技術を採用した。これにより脳の賦活による脳血液量の変化がクリアになり、従来装置に比べ、計測時間の50%以上の短縮を実現した。また、脳血液量の変化を患者に体感させるフィードバック機構を意思伝達装置に組み込み、脳の賦活のコントロールについて患者の理解を容易にした。

※生体ゆらぎを低減する脳血液量計測技術を活用した意思伝達装置の試作

患者の額にプローブを設置して、近赤外光により脳血液量の計測を行う。YESの場合、患者は頭を働かせることで脳血液量を増やし、NOの場合は安静にすることで、脳血液量を変化させない。計測データは、PCに取り込まれYES/NO判定が行われる。また、脳の賦活の状態が、赤外線通信装置を介してバイブレータに送信されバイブレータが振動する。モニター評価として、9名のALS患者について試作装置を試したところ、計測時間を50%削減しても、現行装置の平均正答率が52%（標準偏差12）に対し、試作装置の平均正答率が74%（標準偏差15）であり、正答率が向上した。

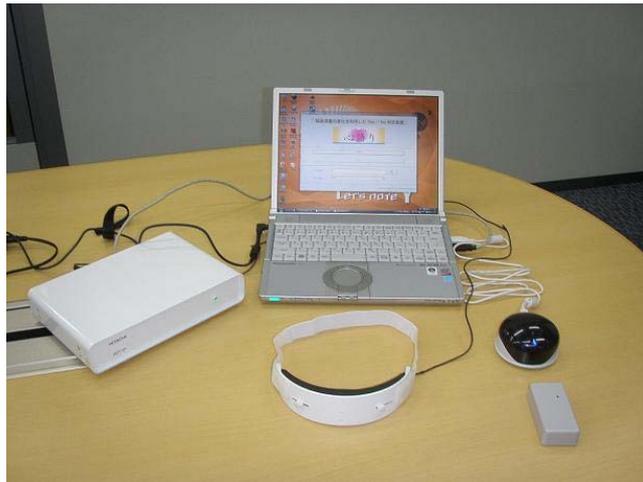


図1 試作した意思伝達装置の概観



図2 試作装置のモニター評価の様子

※22ch携帯型光トポグラフィ装置および脳機能信号の標準脳への投射ツールの試作

22ch携帯型光トポグラフィ装置により、上記意思伝達装置の適用がうまくゆかない被験者に対して前頭葉全体を計測する。これにより、脳を賦活するタスクや、計測位置の選択の妥当性がチェックできる。モニター評価では、意思伝達装置の適用がうまくゆかない1名のALS患者について、22ch携帯型光トポグラフィ装置にて前頭葉全体を計測したところ、タスクと計測位置の選択が不適切なことがわかり、計測位置を修正することで正答率の改善が図れた。



図3 22ch 携帯型光トポグラフィ装置の概観

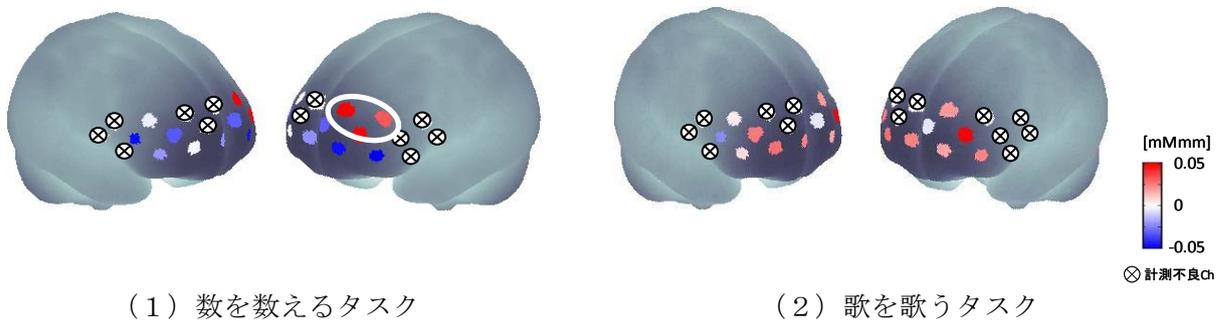


図4 脳機能信号の標準脳への投射ツールによる解析事例
(歌のタスクでは前頭葉全体が広範に賦活するのに対し、数のタスクでは賦活位置が局在する)