

心磁図の空間フィルタを用いた信号源推定における 推定パラメータの検討

向口昂寿⁽¹⁾,小林宏一郎⁽¹⁾,吉澤正人⁽¹⁾,内川義則⁽²⁾

((1)岩手大学,(2)東京電機大学)

Examination of estimated parameter in signal source estimation using spatial filter for MCG

Akitoshi Mukaiguchi⁽¹⁾,Koichiro Kobayashi⁽¹⁾,Masahito Yoshizawa⁽¹⁾,Yoshinori Uchikawa⁽²⁾

((1)Iwate University,(2)Tokyo Denki University)

はじめに

近年、心臓疾患を早期発見する方法として、心臓の電氣的活動により生じる磁界を計測する心磁図が注目を集めている。心磁図の特長として計測磁界の歪みが少なく、多点同時計測が可能であることが挙げられる。このことから心磁図を用いて信号源推定(逆問題)を行い、心臓の活動部位を3次元的に推定することが可能である。脳活動の可視化に関しては、sLORETA (standardized LORETA)は信号最強点の推定精度が高く、多くの脳磁図解析に用いられているが、現状のsLORETAを心磁図へ応用すると、推定解は大きな広がりを持ち、信号源の深さによって推定解の広がりには差が生じる。本研究ではsLORETAを心磁図へ応用するために、空間フィルタの各パラメータを変更してシミュレーションを行い、推定精度について検討を行った。

実験方法

1辺15mmの立方体のボクセル1690個(平面方向に13個×13個、深さ方向に10個)を解析空間として1つのボクセルに電流ダイポールを設定し、これにより得られる磁界分布から信号源推定を行った。設定した電流ダイポールの向きは平面方向、強度は $1\mu\text{Am}$ とし、深さのみ変更した2パターン(0,0,-20)と(0,0,-110)のシミュレーションを行った。センサは175mm四方に64個、等間隔に配置されている。今回作成した空間フィルタは、深いボクセル位置のフィルタ係数の差を大きくするため、深さごとの最大値の比が伝達行列の最大値の比と等しくなるようにsLORETAの空間フィルタ係数に重みを乗じた。sLORETAおよび重みを乗じた時のシミュレーションを行った。

実験結果

信号源が浅い位置にある場合、作成した空間フィルタは、sLORETAの結果と同様に正しい位置の推定が行われた。一方Fig.1に示す信号源が深い位置にある場合、作成した空間フィルタは、信号最強点が深い位置に推定されるが、sLORETAの結果と比べると推定解の広がりが抑制された。このことから、空間フィルタの各パラメータを調整することで、推定された信号源の空間分布の広がりを抑制可能であることがわかる。

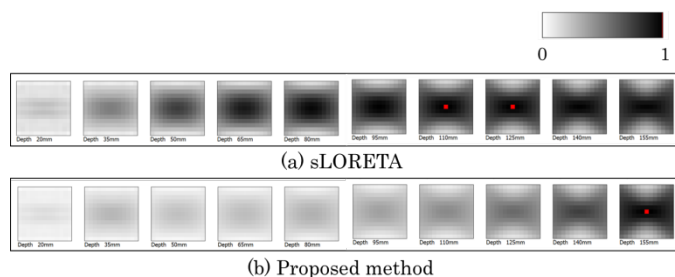


Fig.1 Simulation result of signal source estimate

参考文献

- 1) R.D. Pascual-Marqui : Methods Findings Exp. Clin. Pharmacol., 24, 5 (2002).