

◇コメントに対する回答方針

[Rev#1-1] 以下(1)-(5)に示す従来の識別結果と比較すべき

⇒Wavelet などの周波数解析を今回のデータセットで行なって比較する.

⇒提示された論文の結果と本研究との違いを考察して比較する.

共通部分との discussion.

高周波.

工学的にも、ストーリーをつくら.

[Rev#1-2] フィルタバンクの数の選定は正当なのか?

⇒別の帯域でも解析を行ない、現在の帯域でも問題ないことを示す.

(帯域の幅などの決め方をどうするか要検討)

⇒それとも、周波数帯域を(1)-(5)の論文と一致させる.

今後 直観的に.

[Rev#1-3] 提案法の計算量 (計算コスト) について記述してください.

⇒フィルタごとでパラメータの推定時間を示す予定.

⇒並列処理で計算しているため、計算コストは少ない. あまり

[Rev#1-4] 提案法の利点と限界を詳しく記載すべき

解析して提

組み合わせで最適化.

⇒Discussion にて、具体的な例を挙げて強調する.

(焦点発作以外の発作にも適応可能、睡眠時、感性の脳波への応用、筋電図の混入によるばらつきの発生)

[Rev#1-5] 今後の研究の方向性をいくつか示してください

⇒てんかん発作検出システムとして提案法を組み込み、実際に臨床の場で評価していただく.

⇒モデルの改良や、もう一つのパラメータ Ψ の評価など.

⇒てんかん波検出への応用

⇒指標として提案しているので、従来との指標と組み合わせることで識別率向上を目指す.

秋田先生

発作の種類

↓
Non-G

★ [Rev#1-6] 研究の動機が明確ではないため、詳細に示すべき ⇒ Non-G. 識別

⇒Introduction の流れを変更する? (現在: てんかん⇒脳波, 変更後: 脳波⇒てんかん)

[Rev#2-1] 計測した脳波データを既存の技術と比較するか、脳波のオープンデータを使って評価すべき

⇒現在のデータセットを用いて既存の技術と比較する. シンプルな方法 ⇒ 7-8割

(オープンデータの場合: Bonn university EEG database)

難しい.

⇒[Rev#1-1]の研究と比較する?

カンカン、何もない.

2.7

発作、例出し.

[Rev#2-2] 参照している文献が古すぎる (最新でも 2016 年である) ため、新しいものを引用すべき

⇒提示していただいた論文を引用する.

⇒他の文献も最新のものに変更できないかリサーチする.

あ、これ 識別 3行んではない

従来

方法の違い.

◇旧原稿の概要

【概要】

“てんかん発作診断のための多変量尺度混合モデルに基づく脳波解析法の提案”

◇共分散行列を確率変数と仮定した多変量尺度混合モデルにより EEG をモデル化し、EM アルゴリズムに基づいてモデルパラメータの推定を行う。

◇今回の論文では提案モデルの妥当性を示すために、てんかん患者の脳波を用いて検証。

【実験】

◇シミュレーションによる推定精度検証実験

- ・モデルに基づき人工データを生成し、人工データに対してパラメータ推定を行うことで推定精度を検証する。
- ・条件：パラメータ $\nu'=0.5, 1.0, \dots, 10.0$; $\psi'_{0ii}=1.0, 2.0, \dots, 20.0$;

次元数 $D=1, 2, 4, 8, 16, 19$ s; 推定窓幅 $W=1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 50, 100$ s.

- ・10%程度の誤差率で推定をするためには、5 s の窓幅が必要であり、特に、5%以下の誤差率なら、15 s の窓幅が必要であることを確認。

◇計測データに対する解析実験

- ・焦点発作患者 20 名から計測した EEG に対してパラメータを推定し、BIC を算出。
- ・提案モデルのデータに対する適合度を従来モデル（多変量ガウス分布、多変量ラプラス分布）と比較。
→ 提案モデルの BIC が最小となる回数が最も多くなることを確認。
- ・提案指標である $1/\nu$ を算出し、ROC 解析を行ない、分類性能を評価。
→ 高周波である γ 帯域の $1/\nu$ が従来指標である RMS より有意に高い AUC を示した。

◇査読結果・査読コメントの概要

【結果】

Major revision

【コメント】

[Associate Editor] 意味のある比較研究を設計して実行する必要がある

識別率ではないことを示す。立場

[Rev#1-1] 以下(1)-(5)に示す従来の識別結果と比較すべき

- (1) Seizures classification based on higher order statistics and deep neural network, Biomedical Signal Processing and Control, 2020.
- (2) EEG-rhythm specific Taylor-Fourier filter bank implemented with O-splines for the detection of epilepsy using EEG signals, IEEE Sensors Journal, 2020.
- (3) Classification of epileptic electroencephalogram signals using tunable-Q wavelet transform based filter-bank, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 2020.
- (4) A novel approach for time-frequency localization of scaling functions and design of three-band biorthogonal linear phase wavelet filter banks, Digital Signal Processing, vol. 69, pp. 309-322, October 2017.
- (5) Three channel wavelet filter banks with minimal time frequency spread for classification of seizure-free and seizure EEG signals, In: D.S. Sisodia, R.B. Pachori, and L. Garg (Eds.) Handbook

⇒最新の周波数解析で特徴抽出し、ある識別器で識別を行なう研究と比較を行なう必要があるとのこと。

[Rev#1-2] フィルタバンクのフィルタ数の選定は正当なのか？

今後、検討すべきということ、どの程度

⇒周波数帯域の幅のこと？ γ 帯域の幅が大きいためか。

[Rev#1-3] 提案法の計算量（計算コスト）について記述してください

収束性、異なった。識別率と比較。

[Rev#1-4] 提案法の利点と限界を詳しく記載すべき

[Rev#1-5] 今後の研究の方向性をいくつか示してください

最適化、2nd の位置、別の方向性

[Rev#1-6] 研究の動機が明確ではないため、詳細に示すべき

[Rev#2-1] 計測した脳波データを既存の技術と比較するか、脳波のオープンデータを使って評価すべき

[Rev#2-2] 参照している文献が古すぎる（最新でも 2016 年である）ため、新しいものを引用すべき