

(様式 11)

2021 年 2 月 12 日

学 位 論 文 審 査 要 旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 田中 聡久
副査 清水 昭伸
副査 近藤 敏之
副査 田中 雄一
副査 瀧山 健

学位申請者	電子情報工学専攻 2017 年度入学 学籍番号 17834203 氏 名 Most. Sheuli Akter
申請学位	博 士 (工 学)
論文題目	Machine Learning-Based Approach for Identification of Seizure Onset Zone in Patients with Focal Epilepsy from Interictal Intracranial EEG 機械学習に基づく発作間欠期頭蓋内脳波からのてんかん患者の発作起始領域同定
論文審査要旨 (600~700 文字) 本論文は、難治性てんかん患者に開頭手術によって埋め込まれた電極から、てんかんの発作焦点を推定する問題に対して、情報論的特徴量、統計的特徴量が機械学習に有効であることを示したものである。 (論文要旨) てんかんは 100 人から 200 人に一人は罹患している脳の病気である。特に継続的に現れる発作は、日常生活に支障をきたすため、投薬等により治療する必要がある。投薬が効かない難治性てんかんについては、外科開頭手術により発作焦点切除の適用となる。焦点推定のためには、頭蓋内に埋め込んだ脳波から、発作起始領域を推定する必要があるが、脳波の判読は専門性が高い作業であり、その知識や経験の AI 化が求められている。 Akter 氏はこの問題に対して、近年主流であるてんかん焦点を示す脳波バイオマーカを検出するのではなく、脳波から特徴量を抽出し、教師あり学習により焦点を推定する機械学習的アプローチを提案した。Akter 氏は、バイオマーカが 100 Hz 以上の高い周波数に存在することに着目し、高い周波数からエントロピーなどの情報論的特徴量、さらに	

(様式 11)

論文審査要旨

平均・分散などの統計的特徴量を抽出することを提案した。またその際、周波数帯域を狭帯域に分割するフィルタバンクを適用することで、特徴量の周波数解像度を高めることを試みた。さらに、焦点領域より非焦点領域の方が大きいことから、機械学習におけるラベルアンバランス問題を解くために、データ拡張の手法を適用した。以上の方法を、実際の医療脳波に対して適用し、手法の有効性を示した。また、従来多くの手法が、短いセグメント脳波に対して、焦点判定をしていたのに対して、Akter氏は、電極単位で焦点判別をするためのスコアリング方法を提案した。

これらの成果については、Scientific Reports 誌 (Q1) と、Entropy 誌 (Q2) に掲載されるなど、研究コミュニティからも高い評価を得ている。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数 (投稿論文公表済みジャーナル 2 報, IF の合計値 6.492) などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過 (時系列)

2020年 12月 9日 2021年 3月博士後期課程修了に係る学位申請

2021年 1月 13日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託 (運営委員会)

2021年 2月 4日 学位論文発表会、最終試験

2021年 2月 10日 本専攻本専修内における博士学位取得要件「査読付き論文の I F 合計が 3 以上 (件数は問わない)」(投稿論文公表済みジャーナルの IF 合計値が 6.492) を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。

2021年 3月 4日 学位授与認定・修了認定 (運営委員会)