

(西暦) 2021 年 1 月 23 日

## 論文審査結果の要旨

|  |  |    |                       |
|--|--|----|-----------------------|
| 専攻<br>入学年度   | 物質・情報工学専攻<br>(西暦) 2018 年度 (4 月) 入学   | 氏名 | EDITA ROSANA WIDASARI |
| 論文題目   | Study on Automatic Sleep Disorders Classification Using Electrocardiogram<br>(心電信号を用いた睡眠障害の自動分類に関する研究) |    |                       |
| 審査委員 職名及び氏名  | 主査   | 教授 | 淡野 公一                 |
|  | 副査   | 教授 | 田村 宏樹                 |
|  | 副査   | 教授 | 穂高 一条                 |
|  | 副査   | 教授 | 多炭 雅博                 |
|  | 副査   | 教授 | 山森 一人                 |
| 審査結果の要旨 (800字以内)   |  |    |                       |
| <p>睡眠障害は、睡眠パターンに伴う医学的疾患であり、その診断と治療には、睡眠状態を評価することが必須であり、標準的な評価方法として、睡眠ポリグラフ (PSG) が用いられている。この PSG には、脳波、筋電、眼電、心電 (ECG) をはじめとする多くの信号により成り、測定が大変であるばかりでなく、コストのかかる方法である。そこで著者は、自律神経活動、睡眠、および ECG から取得可能な心拍変動との相互関係に着目し、ECG のみで睡眠障害を検出するプロセスと睡眠障害の効率的な分類手法を、7 章で構成される博士論文においてまとめた。</p> <p>第 1 章では、研究の背景、目的および先行研究について述べている。第 2 章では、睡眠の定義および睡眠の評価方法について説明している。第 3 章では、睡眠に関連するデータベースと提案手法の概要について述べている。提案手法は、(1) 前処理、(2) 自動睡眠ステージ検出、(3) 自動睡眠障害分類の 3 種のブロックに分けることができる。第 4 章では、前処理のブロックについて述べており、特に、計算コストを低減させるために、従来の 5 分間の ECG 信号によるスペクトル抽出から、30 秒間に短縮するための信号処理技術について述べている。第 5 章では、自動睡眠ステージ検出に関して説明している。睡眠検出部として、k 近傍法、ニューラルネットワーク、決定木、サポートベクターマシン、および提案する決定木ベースのサポートベクターマシン (DTB-SVM) を実装し、性能比較を行なった。その結果、DTB-SVM を用いた場合が、全ての睡眠ステージの条件において良い結果となることが示されている。第 6 章では、自動睡眠障害分類について述べている。睡眠障害の分類では、バギングと決定木の組み合わせを活用し、不眠症、睡眠呼吸障害、レム行動障害、障害無しの 4 種の分類について、51 人の患者の睡眠データを用いた実験により評価した。その結果、提案する手法は、84.01% の感度、94.17% の特異性、86.27% の全体精度、および 0.70 のカップ係数を示し、睡眠障害の分類に対して良好な結果であることを示した。最後に第 7 章では、本博士論文の結論を要約し、今後の展望について述べている。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p> |  |    |                       |

(注 1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注 2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注 3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。