

論文審査の要旨及び審査委員

(2, 000字程度)

報告番号	甲 第 24 号	氏 名	万志江		
論文審査 審査委員	氏 名	職 名	氏 名	職 名	
	主 査	今村一之	教授	委 員	
	委 員	坂田克己	教授		
		王鋒	教授		
		宮崎均	教授		
	白尾智明	教授			

これまでの典型的なうつ病の評価と診断は、バイアスの無い客観的が重要とされている。脳情報学では、定量的なマルチ形式のデータに基づき、客観的な視点からうつ病の診断と評価を提供することを目的としている。本研究では、うつ病の入院患者を対象とし、脳情報学に基づきデータを収集し、どのようなうつ病症状をどのデータによって定量的に評価されるかを明らかにした。

申請論文は、次の四つの点から行われた：(1) 脳情報学に基づいてうつ病における客観的に診断、評価するために、多様式の生理・心理・行動データの収集、管理、モデリング、分析といった基本的なデータ処理のプロセスを体系的かつ一貫的に支援する方法を検討した。(2) 脳情報学に従い、脳波を利用しうつ病を量的に診断する方法について提案した。単極性障害のうつ病患者と健常成人を弁別するのに効果的な脳波の指標を検索した。(3) ユビキタス環境において脳波計測のモバイルデバイスを使い、うつ病患者のプレスクリーニングの方法を開発した。(4) Wisdom as a Service (WaaS) アーキテクチャに従い、多様式の生理・心理・行動のデータを元に、うつ病の治療補助のために、うつ病の気分・身体症状を量化して評価するシステムを構築した。

論文は、全8章から構成されており、その概要は以下の通りである。第1章では、序論として研究の背景と研究の方向性について示された。第2章では、既存研究を整理し本研究の目的が明示された。第3章では、脳情報学方法論に従ってうつ病の症状を客観的に量的診断・評価するために、多様式の生理・心理・行動データの収集、管理、モデリング、分析といった基本的なデータ処理のプロセスを体系的かつ一貫的に支援する方法が示された。第4章では、脳波データを分類性能の高い畳み込みニューラルネットワークを利用し、脳波の同期性パターンを元にうつ病患者と健常成人に分類した。高速フーリエ変換を利用し、畳み込みニューラルネットワークの特徴マップの周波数成分を分析し、うつ病患者や健常成人を弁別するために効果的な脳波指標が推定された。第5章では、単一チャンネルの脳波データを基に機械学習により病患者群と健常対照者群が弁別された。ユビキタス環境におけるうつ病の弁別のために、脳波計測のモバイルデバイスを利用し、前額部の脳波データを収集し、プレスクリーニングの方法の開発について述べられた。第6章では、うつ病患者の気分についての効果的な評価方法を参考にし、客観的に量化評価方法の性能が検証された。第7章では、うつ病の治療補助のために、客観的な量的評価の多様式の生理・心理・行動データ分析方法や結果を医療システムに統合する必要性が示された。その治療補助のシステムは「WaaS」のサービスポータルに組み込まれ、気分状態を量的評価するウェブサービスとして提供可能とした。

博士学位論文の予備審査においては、審査員から多様な意見や修正依頼があった。まず、予備審査時の日本語題目である「脳情報学方法論によるうつ病客観的な診断や評価に関する研究」は、テーマの日本語文法がおかしいであるとの意見を反映し、新しい題目である「脳情報学に基づくうつ病の客観的な診断や評価に関する研究」に変更された。次に、英語文法に間違いがあるという意見を反映して修正した。また、論文中の図と表のキャプションは中身の説明があるもの無いものが混在していたことから、全てに説明をつけるように変更された。最後に、うつ病の客観的診断や評価では、多様式の生理・心理・行動データを利用して、多様な症状を定量評価した結果を統合する必要がある。多様な症状を定量評価した結果を基盤として、将来の研究で患者の情報や臨床知識を合併する可能性について言及した。以上、本申請論文は脳情報学の方法論に従って、うつ病の症状を客観的に量的評価することが可能であることを示した。

以上のような博士学位論文の審査結果を踏まえ、併せて申請者の既発表論文の内容や最終審査における質疑応答、最終試験の結果から総合的に評価し博士学位論文として「合格」と判断した。