

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	藤原直樹
審査委員	委員長 伊藤良生 印 委員 星川淑子 印 委員 笹岡直人 印 委員 岸田悟 印
論文題目	生体情報を用いた疲労の計測に関する基礎研究
審査結果の要旨 <p>“疲労(慢性疲労)”は様々な疾病に関係するため、疲労を感度良く、簡単に、かつ安価に計測することができれば、ヘルスハザードを抑制することができる。また、個人で健康状態を管理することができ、しかも客観的かつ物理的に早期発見をすることが可能となる。しかし、疲労の定義は感性的で、その定性的かつ定量的な計測は困難とされてきた。</p> <p>本論文では、精神疾患のうつ病などに最も関係している疲労の物理的かつ客観的な計測システムを構築することを目的とした。疲労の定義に近い“飲酒”という負荷を用いて音声信号及びフリッカー(F)値と血液中アルコール濃度との相関関係から、(1)線形予測法の第一フォルマントのパワースペクトル密度は血液中アルコール濃度に関係していること、(2)ニューラルネットワークを用いる話者認証システムに第一フォルマントを含むスペクトル密度を学習させることによりシステムの本人拒否率が血液中アルコール濃度に関係していること、(3)飲酒後のF値の変動は血液中アルコール濃度に関係していることなどを明らかにした。さらに、F値あるいは相対的フリッカー(ΔF)値とニューラルネットワークによる話者認証システムを用いてクレペリンテストにより生成された“疲労”を計測することができた。これは、(1)種々の実施時間のクレペリンテスト前後のF値の減少はクレペリンテストが負荷(疲労の生成)となっていること、(2)クレペリンテストの実施時間に対するΔF値は実施時間と共に増加すること、(3)音声信号を用いる話者認証ニューラルネットワークを用いてもクレペリンテストの実施は疲労の増加に導くことなどにより検証された。さらに、心拍数、血圧や体温などの生理学的指標、FやΔF値などの知覚・認知的指標、メラトニン濃度などの生化学的指標の相関関係を調べることにより、(1)“日常生活”における疲労の計測には、生理学的や生化学的指標よりもFやΔF値が適していること、(2)修正クレペリンテスト実施により疲労が生成されたことを確実にΔF値で計測できること、(3)階段昇降実験では、末梢性疲労が生成され、ΔF値で疲労が計測できること、(4)ATMT法では“目の疲れ”を生成し、それを計測できること、などが明らかとなった。以上のように、生体の三大アラーム(疲労・発熱・痛み)の一つである疲労は様々な疾病に関係しており、早期の発見は極めて重要である。</p> <p>これらの成果は、生体情報を用いて早期かつ高精度で疲労を計測した先駆的なものであり、この分野の研究に新たな知見を与えるものとして評価できる。従って、本論文は博士(工学)の学位を授与するに値するものと認める。</p>	