

上條正義、柳澤国之、上前知洋、木原秀樹、倉森章、清水義雄、
西松豊典、佐渡山亜兵、Micheal Honeywood、高寺政行、橋本 稔、
乾 滋、細谷聡、堀場洋輔、金井博幸、菅原徹

目的別テーマ：繊維製品の快適性評価に関する研究

17年度研究テーマ

16-7-19：ストレス評価のための計測手法の開発

ABSTRACT

The aims of this study is to construct the method which the human's stress can be measured by analyzing surface electromyogram(EMG). We experimentally checked the effect of the mental load on muscle activities and then investigated the possibility as the stress evaluation index of the feature extracted by analyzing surface EMG of the single moter unit.

EMG has been usually used as an index that evaluates the kinetic load of body. The evaluation index of mental load has been electrocardiogram, blood flow, and so on. Although, we found EMG's feature changes when a mental load is added to the human. We set a hypothesis that a mental load effects to muscular activity because the muscle works under the central nerves system. We measured EMG of single moter unit of musculus biceps brachii according to two conditions : with mental load and without mental load. The interval of the single moter unit action potentials and the fractal dimension were obtained from the analysis of the EMG. Comparing the calculation results of four kinds of mental load condition, we found the difference to be in the calculation results between conditions of four mental loads. We confirmed EMG's feature of single moter unit has the possibility as stress evaluation index.

研究目的

精神的ストレスが人体に加わった際に、自律神経活動に影響を及ぼすことは多くの研究から明らかであるが、中枢からの神経支配により活動を制御されている筋活動のメカニズムから考えると、精神的ストレスが筋活動に影響を与えることが考えられ、精神的ストレスが筋活動にどのような動態変化を及ぼすかということは、筋活動のメカニズムを明らかにするうえでも興味深い問題である。

本研究は、骨格筋の最小単位である単一運動単位を対象として、表面筋電図を用いたバイオフィードバック法によって実験的に精神的ストレス負荷時の筋活動を計測し、次に、表面筋電図の解析により特徴を抽出することで筋電図を用いたストレス計測パラメータとして有効であるか検討した。

一年間の研究内容と成果

直径0.5φの銀/塩化銀線を5mm間隔で配置した4点3チャンネルの点接触式多点電極を作成し、筋電図の計測を行なった。被験者は成人男性のべ12名、被験筋は上腕二頭筋である。試技は、表面電極で単一運動単位活動が導出可能な姿勢を事前に調査し、その姿勢の保持により持続的な等尺性筋収縮を行なった。精神的ストレスとして、暗算による1桁および2桁の加算および減算とアラームによる時間的圧迫を与えた。計測したデータを解析し、パルスの発射間隔(Interval)、振幅変化、筋線維伝導速度(MFCV)、非線形解析によりフラクタル次元を求めた。Intervalは、ストレス負荷時に狭まり、ストレス負荷終了とともに広がる傾向がみられ、変化が最も顕著にあらわれた。フラクタル次元は、ストレス負荷時に挙動が不安定になる傾向がみられ、非線形解析の有効性が示唆された。

展望

今回の実験から、精神的ストレスが筋活動に影響を与えている可能性が示唆された。今後更に実験を重ねてデータを増やすことで更なる傾向を探る必要がある。また、加算波における精神的ストレスと筋活動との関係についての研究が進み、加算波における精神的ストレス評価指標の確立が実現すれば、自動車の運転操作に関する研究や作業時のストレス評価など、応用範囲はとても広いと考える。