

音声信号が人の心理状態に及ぼす効果の定量的推定システムの開発

Development of a quantitative estimation system for the effect of audio signals on human psychological state

坂井田和生

指導教員 加藤太朗 古井光明

東京工科大学工学部機械工学科 材料グリーンプロセス研究室

本研究では異なる音声信号を聴取した際の人の心理状態と生体情報から推定した心理状態の合致度、また推定方法について検討を行った。検討の結果、一部の結果で生体状態から人の心理状態を正確に推定できたが、脳波の測定だけでは全ての人に対して正確に心理状態を推定できないことが分かった。

キーワード：脳波，VAS，快適度

1. 研究背景・目的

自動車は自動化などの技術の進歩を背景に車内空間の役割が変化し、室内の快適性の向上が求められ、振動制御や生体情報の検知などの方法が検討されている[1][2]。生体情報から快適な車内空間を提供するためには、生体情報から正確に人の心理状態を推定できる必要がある。本研究では音声信号を構成する要素の一つである音のテンポの変化が人の心理状態に与える影響について、人の生体情報の一つである脳波と主観評価の結果の関係を実験的に検討した。

2. 実験方法

2.1 生体情報計測

本研究は音声信号を聴取している際の脳波を測定し、その結果から人の心理状態を推定する。実験では脳波計(株式会社脳波開発研究所製アルファテックIV)を使用し、測定された脳波の電気信号を α 波(快適) β 波(ストレス・不快) θ 波(眠気)に分類し、その割合から人の心理状態の推定を行った。

2.2 VAS(Visual Analog Scale)

視覚的評価スケール法(Visual Analog Scale: VAS)は相対化・数値化しにくい情報を

相対化・数値化することができる方法である。実験では質問紙に100mmの直線を引き、直線の範囲で実験協力者が感じた程度の位置に線を引き回答することで、「不快度」、「快適度」、「ストレス」、「眠気」の項目についてそれぞれの状態を数値化する。なおこの4項目は脳波から推定できる人の心理状態を合わせて選定した。各項目の質問内容を以下に記述する。

①不快度：全く不快と感じなかった場合を0、実験に耐えられないまたはすぐに中止したいと感じた場合を100とする。あなたの不快度はどの位置になりますか。

②快適度：心身ともに具合が悪く、気分が最悪な場合を0、物事が自分の思い通りに進み、とても快い気分を100とする。あなたの快適度はどの位置になりますか。

③ストレス：身体の疲労感や精神的な圧迫や緊張を全く感じない場合を0、自身のモチベーションが低下し全くやる気が湧かない、または心身に障害を引き起こすような気分を100とする。あなたのストレス度はどの位置になりますか。

④眠気：目や頭が冴えわたっている場合は0、今すぐ眠りにつきたい状態を100とする。あなたの眠気はどの位置になりますか。

2.3 実験方法

実験は外部からの騒音をなるべく抑えた部屋で行った。実験の様子を図1に示す。実験では脳波計を装着した実験協力者をスピーカの前に安静・開眼の状態を着席させる。スピーカから音圧レベルを実験協力者の耳の位置で60dB程度に統一したメトロノームの音源を聴取した。なお実験ではメトロノームのテンポを60~120bpm間を10bpm刻みと180bpm, 240bpmとした。開始後30秒間は無音状態, その後1分間は音源を流した状態で脳波を測定した。実験では大学生および大学院生6名を対象とした。



図1 実験室内の実験装置と実験協力者

3. 実験結果

図2に脳波とVASの主観が一致している場合の結果を示す。90bpm以上のテンポでは脳波出現率とVASの数値の増減が一致している。このように一致した場合は生体情報から主観, すなわち心理状態を推定することができる。脳波とVASの主観評価の一致・不一致について, α 波と快適度, β 波と不快度は6人中3人(50%)が一致したが, 残りの半数が不一致となった。 β 波とストレスについては6人中1人(17%)が一致, 6人中5人(83%)が不一致と, 不一致の割合が大きくなった。

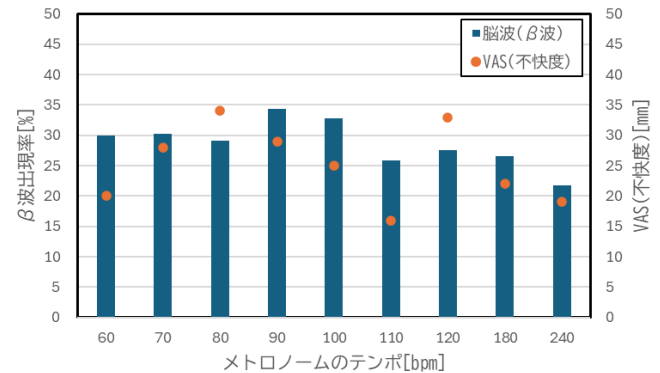


図2 脳波とVASが一致した例

4. まとめ

本報告では異なる音声信号を聴取した際の人の心理状態と生体情報計測による心理状態の推定がどの程度合致するのか, どのような手法で正確な推定ができるのか探索的に検討を行った。その結果, 脳波とVASが一致した際は脳波出現率とVASの数値が同じ変化を示し, 生体情報から心理状態を推定できていたが, 脳波の測定のみでは全ての実験協力者の心理状態を正確に推定することはできなかった。全ての人に対して正確に心理状態を推定するため, 今後は脳波だけでなく他の生体情報も合わせることでより正確に心理状態を推定する方法の検討を行う。

参考文献

- [1]加藤英晃, 成田正敬, 遠藤文人, 劉曉俊, 池田圭吾, “心理・生体情報計測による乗り心地評価”, 日本設計工学会誌, 第53巻, 第11号, pp.814-818, 2018.
- [2]郭慶煥, 小野沢英也, 姫野賢治, “脳波による舗装路面の走行快適性評価”, 土木学会舗装工学論文集, 第15巻, pp.49-56, 2010.