

音声分析を用いた 単純加算遂行時のパフォーマンス測定

久野 日嵩[†] 松村 寿枝^{††}

† 奈良工業高等専門学校専攻科 †† 奈良工業高等専門学校情報工学科

1. はじめに

業務において、労働者のパフォーマンスを管理することは必要なことである。しかし、業務時における労働者の集中力の有無の判断や、疲労とストレスを明確に区別することが困難であるという問題がある。このことから、非侵襲で比較的容易に収集可能な音声を用いて、労働者の状態を把握できることが期待されている。

一方で、松尾らの研究では、ストレス状態における音声の特徴について調査した結果、ストレス状態は通常状態と比べて基本周波数・音圧レベルの分散が小さくなることが示された[1]。本研究では、パフォーマンスに対する基本周波数と音圧レベルを分析し、音声によるパフォーマンスの測定について考察する。

2. 実験

20歳前後の健康な男女の被験者10人に被験者実験を実施する。実験では、被験者に内田クレペリン検査を実施し、検査中には、計算する行が変わる際に「はい」と発声してもらい、被験者の音声を録音する。内田クレペリン検査終了後、被験者の主観的な作業に対する負荷を評価するため、NASA-TLX[2]を実施する。そして、パフォーマンス指標に対してグループ分けし、それぞれの基本周波数と音圧レベルの分散を求め、比較する。基本周波数と音圧レベルの分析は、市販のソフトウェア SUGI Speech Analyzer を使用する。また、パフォーマンスの分析には内田クレペリン検査から各行の回答数、誤答数、前の行の回答数に対する回答数の増減を求めた。しかし、誤答数本研究では非常に少なかったため、誤答数を分析対象から除外して分析する。

3. 結果

本研究では、内田クレペリン検査の回答をパフォーマンス指標とし、以下の3つ傾向について検討した。

- 検討1. 回答数に対する音声の傾向
- 検討2. 回答数の増加に対する音声の傾向
- 検討3. 回答数の変化量に対する音声の傾向

検査結果から検討事項を対象とし2つのグループに分け、基本周波数の分散を対応2試料t検定(有意水準0.05, 片方検定)を行った。その結果、回答数に対する音声、回答数の増加に対する音声の特徴の傾向が見られなかった。しかし、回答数の変化量に対する音声の傾向において、

回答数の変化量が小さい際に基本周波数の分散が小さくなることにおいて有意差が見られた。これは、回答数の変化が安定せず、ストレスが音声に影響しているのではないかと考えられた。図1に回答数および回答数の変化量に対する基本周波数の分散の箱ひげ図を示す。

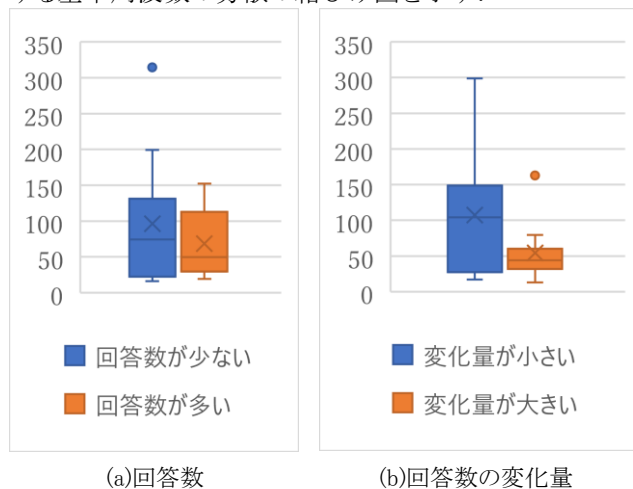


図1. 回答数および回答数の変化量に対する基本周波数の分散

4. 考察

パフォーマンスの変化量に対する音声の傾向がみられたことから、内田クレペリン検査結果との関連性があることが考えられた。音声の傾向から作業曲線による性格診断結果を推測することができることが考えられた。

5. まとめ

本研究では、音声分析を用いてパフォーマンスを評価するために、被験者実験を通して内田クレペリン検査中の音声を収集した。検査の回答数と、収集した音声の基本周波数と音圧レベルを分析した結果、回答数の変化が大きい場合の音声は回答数の変化が小さかった音声と比較すると基本周波数の分散が小さい傾向が見られた。

今後の予定として、NASA-TLX の評価、作業曲線による性格診断と音声の傾向について調べる事が挙げられた。

参考文献

- [1]松尾, 早川, 原田, 武田, 降旗: “音声からのストレス状態検出システムの開発”, マルチメディア、分散協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集, pp131-137, 2014
- [2] 三宅晋司: “特集③人間工学のための計測手法 第3部: 心理計測と解析(6)1 メンタルワークロードの計測と解析—NASA-TLX再考—” 1996年 32巻 2号 p. 71-79