

# 生体計測を用いた快音評価技術の開発

## 1. 目的

最近、消費者のニーズは基本性能のみを付加する低価格追求の製品と基本性能に加え、付加価値を求め、ユーザーの満足度を高める製品に二極化している。オンリーワン企業が多く存在する本県では、コスト削減を徹底する製品に対抗し、製品の付加価値を向上させることで、ユーザーの満足度を高めるものづくりで差別化を行っていく必要がある。そこで、人間の五感の中で聴覚に着目し、人間が快適に感じる音（快音）を付加価値として製品に盛り込むことで、ユーザーの満足度を高めることができると思われる。

本研究では、被験者の主観評価に頼らず、人間の感性を生体計測から得られる生体情報を用い、客観的な快音の評価方法の開発を目的とする。

## 2. 方法

本研究では、心拍に着目し、ストレス負担を付与した後に、協和音、不協和音（モータ音などの製品音を模擬した基本周波数 512Hz とし加工した複合音）、音なしの条件下で、それぞれの音の暴露を行った際の生体反応の違いについて検討を行った。ストレス負担は、1 分間に 20 項目の 2 桁の整数の足し合わせを行う暗算課題とした。協和音は、523Hz、554z、622Hz をピーク周波数とする複合音とした。不協和音は、523Hz、659z、784Hz をピーク周波数とする複合音とした。音圧は 56dB-A とし、被験者にヘッドフォンを装着してもらい、対象音を暴露した。温度は、24～26℃になるように設定し、暗騒音レベルは 43dB 以下であった。心拍データは、第 II 誘導で計測を行い、心拍変動の時系列データである RRI (R-R Interval) を検出した後に、交感神経系と副交感神経系の活動の度合いの指標である LF/HF (Low Frequency/High Frequency) を算出した。また、音暴露前と暴露後に Russel の感情モデルに基づいた感情用語（10 語）の VAS 評価を行った。被験者は健常な成人男性 4 名とした。図 1 に実験プロトコルを示した。図 2 に VAS 評価の評価用語を示した。

## 3. 結果

図 3 に、被験者の LF/HF の時間的变化を示した。各条件において、音暴露後に、LF/HF は減少した後に再び立ち上がるが、立ち上がり時定数は音なし条件が比較的大きいことがわかる。音暴露条件では、協和音は不協和音よりストレスが比較的大きいことがわかった。次に、図 4 から、協和音の暴露時は不協和音の

暴露時に対して、「不愉快な」「怒った」の感情は大きくなった。特に、「怒った」の感情は、LF/HF が最も相関がある。(r=0.52) また、音暴露条件では、協和音はより不快かつ覚醒度がやや高い感情が大きくなることがわかった。

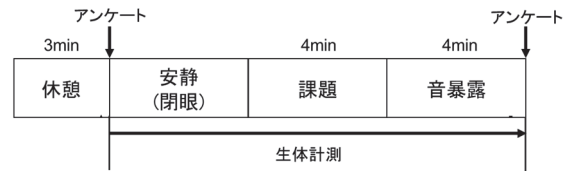


図 1. 実験プロトコル

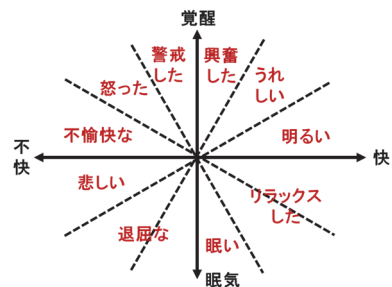


図 2. VAS 評価の評価用語

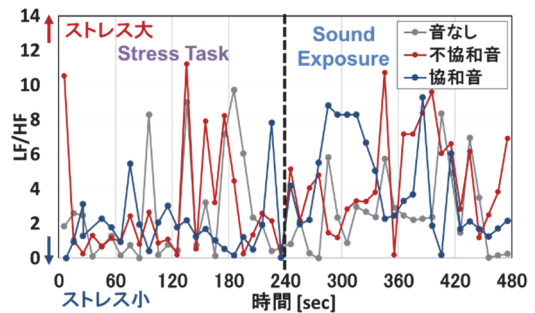


図 3. LF/HF の時間的变化

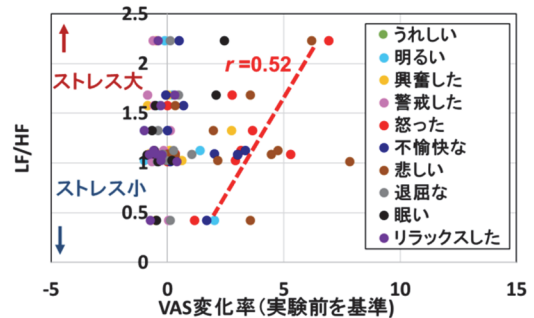


図 4. LF/HF と主観評価の関係

## 4. まとめ

製品音の模擬した音を対象とし、心拍変動に基づいた評価と Russel の感情モデルによる評価を行い、両者の結果の関連性を確認することができた。