

コンテンツ視聴効果の推定に向けた実環境における心拍数及び呼吸数の計測

Measuring Heartbeat and Respiration for Estimating Mental State in Audience: A Field Trial

角田 啓介[†] 江口 佳那[†] 吉田 和広[†] 石原 圭太郎[†] 佐野 篤[¶] 水野 理[†]

Keisuke Tsunoda Kana Eguchi Kazuhiro Yoshida Keitaro Ishihara Atsushi Sano and Osamu Mizuno

1. はじめに

本稿では、コンテンツ視聴者の状態推定に向けた試みとして、お笑いライブ視聴中における視聴者の心拍数及び呼吸数を計測した結果について報告する。従来、コンテンツが視聴者へ及ぼす効果を推定するためには、視聴後のアンケート調査等が主に用いられてきた。しかし、このような手法は視聴者の行動を数分間拘束するため、多数の視聴者や、多忙な視聴者に対する実施が困難であった。そこで近年、バイタルセンサを利用した人の状態推定技術が盛んに検討されており、心拍や呼吸より、コンテンツ視聴が視聴者の心的状態に及ぼす効果を、センサを用いて低侵襲に推定できる可能性があると考えられる。そこで本稿では、コンテンツ視聴中の心拍数及び呼吸数を用いた視聴者の心的状態推定に向け、実環境での心拍数及び呼吸数の計測を実施し、その実現性について報告する。

2. 関連研究と本研究の目的

2.1 主観評価によるコンテンツ視聴効果の推定

動画をはじめとするコンテンツ視聴は、視聴者の心的状態に何かしらの変化を及ぼすことが知られている。例えば、Takahashiらは喜劇を描いた動画コンテンツの視聴は視聴者の「怒り」「緊張・覚醒」「混乱」「抑うつ」の気分を和らげることを明らかにしている[1]。しかし、このような視聴者に対する効果を推定するためには、視聴前後に視聴者に対して主観評価を実施してもらう必要があるため、多数の視聴者や、多忙な視聴者に対する実施が困難であった。

2.2 センサデータを用いた状態推定

視聴者を拘束しない方法として、バイタルセンサを用いて、人の状態を推定する研究が近年盛んに行われている。例えば Sakuragiらは、1時間程度の喜劇動画と悲劇動画を視聴中のユーザから心拍を測定し、心拍の間隔をスペクトル解析した上で自律神経活動を推定することで、喜劇動画と悲劇動画がユーザに与える効果の違いについて検討しており、喜劇動画は悲劇動画と比較し、ユーザの自律神経活動に早く、短い変化を与えると述べている[2]。

一方、Zhangらは、暗算負荷時と比較して、安静時の方が心拍と呼吸の長期変動が同期している時間が長いことから、安静時の方がそれらの長期変動がより類似していることを実験により示している[3]。また、コメディ動画視聴中の心拍数と呼吸数の長期変動が類似する視聴者ほど、視聴後に気分がリラックスするという実験結果も報告されている[4]。このように、心拍や呼吸、特にそれらの長期変動を

測定することで、コンテンツ視聴が視聴者の心的状態に与えた効果を低侵襲に推定できる可能性があると考えられる。

2.3 本研究の目的

本研究では、コンテンツ視聴によって視聴者の心的状態に生じる効果を、視聴者を拘束せず、低侵襲に推定することを目的とする。本稿では第1ステップとして、実際のお笑いライブ視聴者に対し、非接触センサで心拍数及び呼吸数の計測を実施し、その実現性について確認する。

3. データ計測

3.1 実験の目的

本実験の目的は、コンテンツの具体例として、お笑いライブを劇場にて視聴した際、視聴者の心拍数及び呼吸数を低侵襲に測定できることを確認することである。

3.2 参加者

吉本興業株式会社が運営する「なんばグランド花月」にてお笑いライブを視聴した視聴者のうち、2階席最前列中央の席にて視聴した計1283名を対象とした。お笑いライブ開始前、対象者にはデータの計測方法、利用目的、利用範囲について説明し、参加への同意を得た。

3.3 計測機器

対象に負荷をかけない低侵襲な心拍数及び呼吸数の計測のため、シャープ株式会社の開発したマイクロ波心拍・呼吸センサ[5]を用いた。センサを各座席の前に、視聴者の胸部に向けて配置することで、測定機器を装着せずに心拍数及び呼吸数を計測した。センサ設置の様子を図1に示す。

3.4 計測手順

実験は以下の手順にて実施した。

1. あらかじめ、座席前にセンサを設置しておく
2. お笑いライブ開始前、参加者には書面にてデータの計測方法、利用範囲について説明し、同意を得る。
3. お笑いライブ視聴中、センサを用いて視聴者の心拍数、呼吸数を計測する。

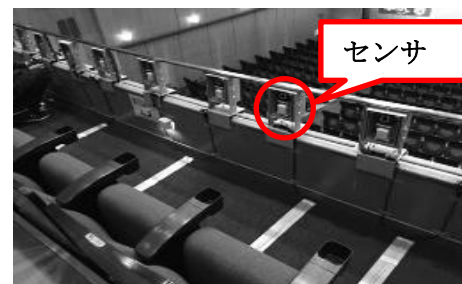


図1 測定機器の設置

[†] 日本電信電話株式会社 NTT サービスエボリューション研究所

[‡] 西日本電信電話株式会社 ビジネス営業本部

[¶] 株式会社よしもとクリエイティブ・エージェンシー コンテンツビジネスセクション

3.5 計算処理

本実験で使用したセンサは、5秒毎に心拍数及び呼吸数を算出し、出力する。その後、以下の計算処理を実施した。

1. 心拍数なら 150 回/分を超えるまたは 40 回/分未満、呼吸数なら 30 回/分を超えるまたは 6 回/分未満の計測値をノイズとして除去する。
2. 1 の処理を実施した各視聴者の心拍数、呼吸数それぞれにおいて、平均 ± 2 ×標準偏差の範囲に入らない測定値をノイズとして除去する。
3. ノイズを除去したデータに対し、リサンプリング間隔を 1 秒とした区分的 3 次エルミート補間によって 1 秒毎のデータとする。

4. 結果

図 2,3 に測定した心拍数、呼吸数の例をそれぞれ示す。また、全参加者の視聴中における 5 分毎の平均心拍数、呼吸数(平均と標準偏差)を図 4,5 にそれぞれ示す。

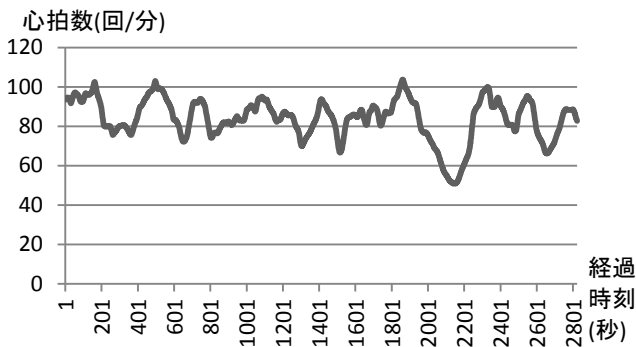


図 2 測定した心拍数の例

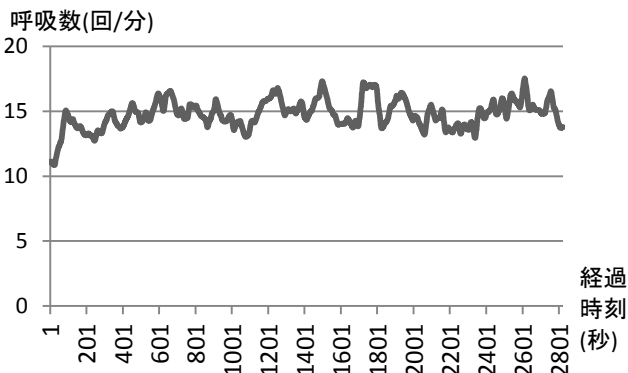


図 3 測定した呼吸数の例

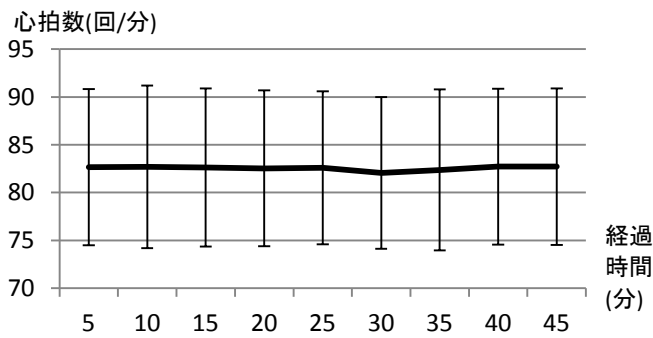


図 4 測定した心拍数の平均と標準偏差

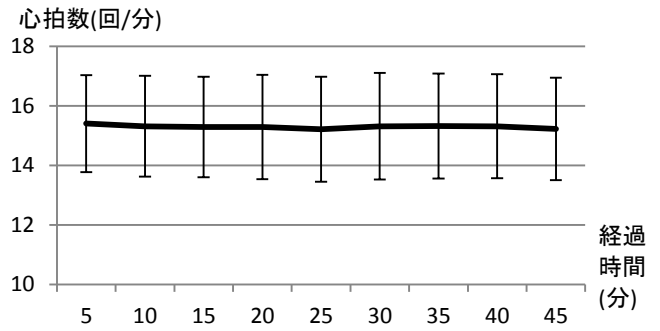


図 5 測定した呼吸数の平均と標準偏差

5. 考察

図 3, 4 より、実際のお笑いライブ視聴中においても心拍数及び呼吸数は非接触で計測できたことが分かる。また、心拍数、呼吸数共に視聴中であっても変動があることが分かるが、これは笑いによって一時的な興奮状態となり、心拍数及び呼吸数が増加するが、その後徐々に元に戻るために生じると考えられる。

また、図 5, 6 より、測定した心拍数は 75 から 90(回/分)、呼吸数は 15 回(分/回)付近に分布していることが分かるが、これは健常者の心拍数及び呼吸数の範囲であると考えられる。よって被験者全体を見ても、5 分毎の平均心拍数及び平均呼吸数は安定して計測できていると考えられる。

6. おわりに

本稿では、視聴者の行動の制限を伴わない、低侵襲な視聴効果の推定に向け、お笑いライブ視聴者の心拍数及び呼吸数の計測を実施した。結果、心拍数、呼吸数とも非接触センサで計測することができ、特に 5 分毎の平均心拍数及び呼吸数であれば、安定して計測できることが示された。

今後、測定したデータを用いて、視聴によって生じた視聴者の心的状態への効果を推定する技術について検討する。

謝辞

センサ機器に関してサポート頂いたシャープ株式会社、実験フィールドをご提供頂いた吉本興業株式会社に感謝いたします。

参考文献

- [1] Takahashi K., Iwase M., Yamashita K., Tatsumoto Y., Ue H., Kuratsune H., Shimizu A. and Takeda M.: "The elevation of natural killer cell activity induced by laughter in a crossover designed study", *International Journal of Molecular Medicine*, Vol. 8, No. 6, pp.645-650(2001).
- [2] Sakuragi S., Sugiyama Y. and Takeuchi K.: "Effects of Laughing and Weeping on Mood and Heart Rate Variability", *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, Vol.21, No.3, pp. 159—165, (2002).
- [3] Zhang J., Yu X. and Xie D.: "Effects of mental tasks on the cardiorespiratory synchronization", *Respiratory Physiology & Neurobiology*, Vol.170, pp.91--95(2010).
- [4] 角田 啓介, 江口 佳那, 吉田 和広, 渡部 智樹, 水野 理: "心拍と呼吸を用いたコンテンツ視聴による気分変化の推定:コメディ視聴における検討", 情報処理学会研究報告コンシューマデバイス&システム(CDS-017)(2016) .
- [5] シャープ株式会社: 非接触バイタル・動作センサモジュール, 入手先 (http://www.sharp.co.jp/products/device/lineup/selection/rf/micro_ha/index.html) (参照 2016-06-24) .