



配信ライブにおけるライブ感の向上に関する研究

— 第 1 報 実ライブの分析と視聴環境の影響 —

Research on Improving the Feeling of Live Streaming
-1st report Analysis of actual live and Influence of viewing environment -
小坂真太郎¹⁾, 高橋秀智²⁾

Shintaro KOSAKA, Hidetomo TAKAHASHI

- 1) 東京工科大学大学院 工学研究科 サステイナブル工学専攻
2) 東京工科大学大学院 工学研究科 サステイナブル工学専攻 (〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1, takahashihdtm@stfedu.teu.ac.jp)

概要: コロナ禍により対面ライブなどの開催の機会が減少している中、配信ライブの機会が増えてきた。そこで本研究では対面ライブにおいてライブ感を感じるための重要な要素と、配信ライブにおける不満がある要素について調査し、その要素に関する視聴環境を構築しライブ感への影響を評価することを目的とする。本研究では、視聴環境の違いによるライブ感への影響や振動の有無によるライブ感への影響について実験し評価を行った。実験の結果として、配信ライブを視聴するときに使用するデバイスに関わらず振動がある場合のほうが視聴者のライブ感に関する評価が高かった。

キーワード: 配信ライブ, ライブ感,

1. はじめに

新型コロナウイルスの流行の影響により、リモートワークなどによって人々が自宅で過ごす時間いわゆる「おうち時間」というものが社会全体で増加し、配信ライブの数が増加してきた。[1]

本研究の目的は対面ライブにおいてライブ感を感じるための重要な要素と、配信ライブにおける不満がある要素について調査し、その要素のライブ感への影響を調査することを目的とする。

2. 関連研究

山下らは配信ライブにおいて、どのような支援より演奏中の双方向コミュニケーションとして満足なものが得られるかを試作システムを使い実験を行った。

配信ライブにおいて、演奏者と視聴者のコミュニケーション支援及び動画中継の満足度向上を目的とした KSA2 というシステムを開発し実験を行った。

結果として、KSA2 で配信ライブの盛り上がりや一体感を与えることができた。[2]

3. ライブ感について

3.1 ライブ感とは

本研究では音楽ライブにおいての迫力や包まれ感などの観客がライブで感じることが出来る要素のことをライブ感とした。

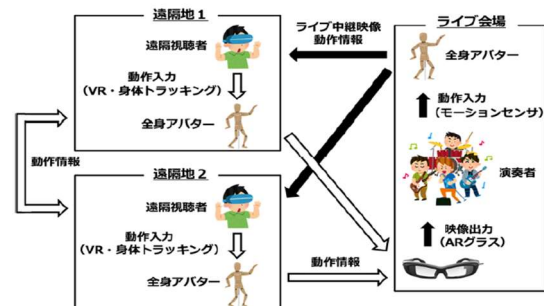


図 1 KSA2 の構成(山下ら, [2], 2018/1/27)

3.2 ライブ感に関する事前調査

実験で調査するためのライブでの要素を調べるためにアンケート調査を行った。アンケートの中身としてはライブに関する“音の響き”や“振動が伝わってくる”, “会場の熱気”などといったいくつかの項目に対し、対面ライブにおけるライブ感を感じるための重要度と配信ライブにおける不満度をそれぞれ 5 段階で評価してもらった。年齢、性別、ライブの経験など様々な 55 人に回答してもらった。

図 2, 図 3 にアンケート調査の結果を示す。各グラフの横軸はライブに関する項目を表していて、縦軸はアンケート結果の 5 段階評価で下から順に 1 点から 5 点とした時の点数の合計を表している。

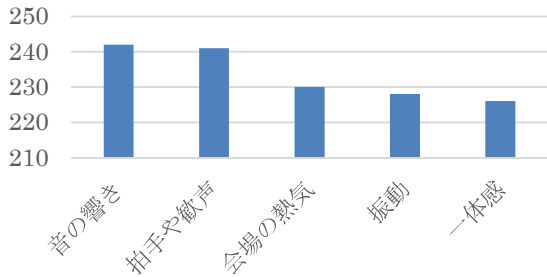


図 2 対面ライブにおける重要度

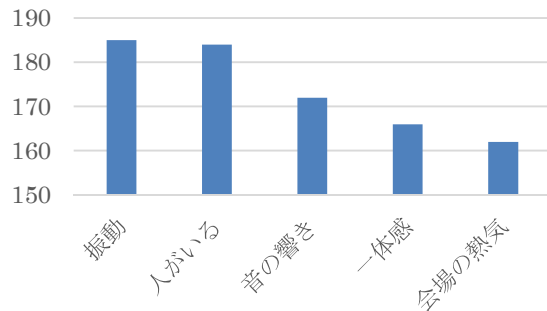


図 3 配信ライブにおける不満度

アンケートの結果、対面ライブにおいては“音の響き”や“拍手や歓声”，“会場の熱気”，“振動”，“一体感”などの要素が重要であり、配信ライブでは“振動”や“周りに人がいる”，“音の響き”，“一体感”，“会場の熱気”などの不満度が高かった。

4. 実験

本実験では視聴環境の違いによるライブ感への影響や事前実験の結果より、振動の有無によるライブ感への影響について調査するため実験を行った。

4.1 実験環境、被験者

4.1.1 実験環境

5.1ch サラウンドスピーカーでの配信ライブ視聴を対面ライブでの視聴環境とし、イヤホン（振動なし）、イヤホン（振動あり）、ネックスピーカー（振動なし）、ネックスピ

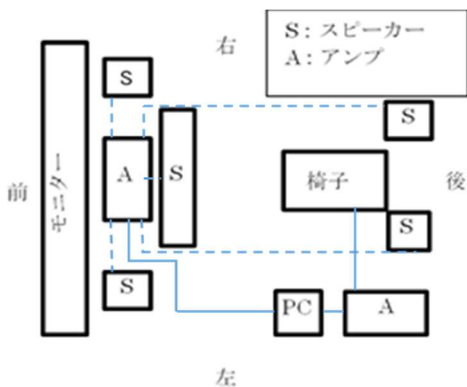


図 4 実験環境模式図

ーカー（振動あり）の4パターンで行う。（以下 Y_n , Y_v , N_n , N_v ）

横の視野角は 31.3 度である。



図 5 実験風景

4.1.2 被験者

被験者は対面ライブへの参加の有無や配信ライブの市長の有無などがばらばらの男性 14 名、女性 1 名の計 15 名で行った。

4.2 評価方法

4.2.1 皮膚抵抗

生理評価の 1 つであり、発汗の度合いによって身体的な興奮やリラックスについて調べることができる。

自作の皮膚抵抗計を使用したため以下に回路図を示す。

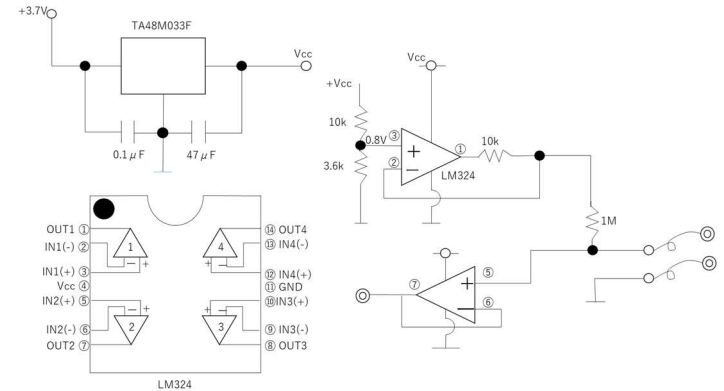


図 6 皮膚抵抗計回路図

測定できる値は電圧であるため以下の計算式により抵抗値に変換する。

$$V : \text{電圧}, R_s : \text{抵抗}, I : \text{電流} = 1.5A$$

$$V = IR$$

$$V = 1.5 \times \frac{R_s}{R_s + 1k}$$

$$V(R_s + 1k) = 1.5R_s$$

$$R_s(1.5 - V) = V \times 1k$$

$$R_s = \frac{V}{1.5 - V} \times 1k(\Omega)$$

4.2.2 アンケート

心理評価の一つで、調査対象に回答を求めなければ得られないデータを収集することができる。

4.3 使用楽曲

サカナクション、アルクアラウンド、1 サビ終わりまで (2分7秒)

東京工科大学軽音楽部のライブ映像

図7は使用映像の写真であり、図8は使用した音源の周波数解析結果である。横軸が時間で、縦軸が周波数である。



図7 使用映像例

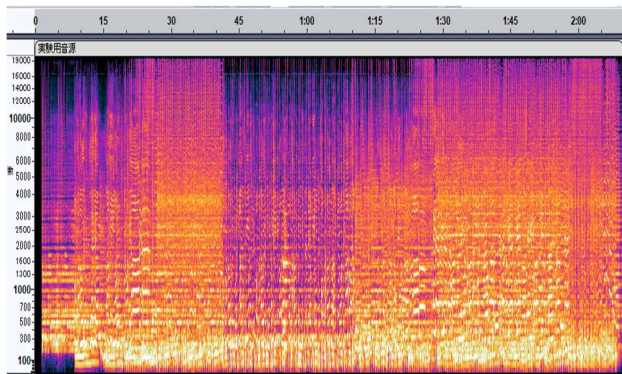


図8 使用音源スペクトログラム

4.4 実験の流れ

最初にスピーカーで聞いてもらい、その後ランダムな順番で4パターン聞いてもらう、パターンの間にアンケートに答えてもらう。アンケート以外にも生理評価として皮膚抵抗の測定を行った。

5. 結果

図9はアンケートの結果を示している、グラフの横軸は実験のパターン、縦軸はアンケートでの4段階評価の平均を表している。

皮膚抵抗は測定したデータの最初と最後の5秒間の抵抗値の平均をそれぞれ求め、求めた2つの値から変化量を計算し、その変化量から変化率を求める。表1は皮膚抵抗の結果であり、すべてのパターンにおいて全被験者の変化率の平均を示している。

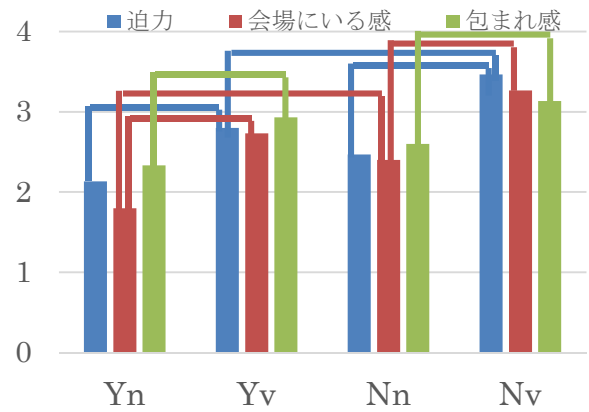


図9 アンケート結果

表1 皮膚抵抗結果

	Yn	Yv	Nn	Nv
平均変化率(%)	17.59	5.71	14.04	17.45

t検定の結果、 $P < 0.05$ より図9のグラフ中の実線部分と表1下部の実線部分の差は有意であり、実線がつながっていない場所同士の差は有意ではない。

6. 考察

アンケートではすべての項目で振動があるほうが振動がないときに比べ評価が高くその差は有意であったが、皮膚抵抗ではほとんどの場合で有意がなく全体的に数値としては上がってしまっている。皮膚抵抗の値が上昇しているということは、身体的にはリラックスしているということである。

そのため、振動があることで人間の心理的には迫力を感じたりし興奮しているが、体などの生理的には視聴時の体勢などによってリラックスしてしまっていると考えられる。

また、デバイス同士の比較においては“迫力”では、振動がある場合のみ、“会場にいる感”では振動がない場合のみ有意のある差が得られたが、“包まれ感”と皮膚抵抗による測定では有意のある差は見られなかったため、使用するデバイスによるライブ感への影響は小さいと考えられる。

7. おわりに

結論として、聞くデバイスに関わらず配信ライブを視聴する際に音だけではなく振動があることでライブ感が向上するということがわかった。

今後の課題として、本実験では腰の部分に振動を当てたが、他の位置に当てた場合や視野角を広げた時のライブ感への影響についての調査、視聴時の体勢による生理的評価への影響の調査がある。

また、振動以外の要素についてのライブ感への影響の調査も行っていく。

参考文献

- [1] 池和田一里, コロナ禍で激変したライブエンタメ市場とオンラインライブの動向, 実演家著作権隣接センター.
- [2] 山下大貴, 中井智己, 片岡佳椰, 金子辰善, 窪地祐貴, 山口亮大, 垂水浩幸, “仮想現実感を用いた遠隔音楽ライブシステム KSA2”, 情報処理学会研究報告