

# オンライン配信ライブにおける参加感向上

## A Study for Increasing Participation Feeling in Online Live Distribution

田中 清

大妻女子大学社会情報学部

Kiyoshi Tanaka

Faculty of Social Information Studies, Otsuma Women's University

12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8357 Japan

キーワード：オンライン配信，ライブ，参加感，コミュニケーション

Key words : Online distribution, Live performance, Participation feeling, Communication

### 抄録

近年、インターネットを利用したオンライン配信ライブが盛んに行われるようになってきたが、ライブ会場でのイベント参加と比較すると物足りなさを感じないだろうか。これはライブイベントへの参加感が低いことが原因のひとつと考えられる。

本研究では、一方的に配信されるオンライン配信ライブに対して、ユーザが参加する仕組みを付与することにより、ユーザの参加感向上を狙う。ライブ会場での体験をオンラインでも体験できるようにする方法と、あたかもライブ会場に参加しているかのような状況を作り出す方法について検討する。

### 1. はじめに

音楽やスポーツ、演劇などのライブイベントはコロナ禍によって有観客開催に制限がかかり、イベントの自粛が強られる中、コンサート会場やイベント会場などの現場から遠隔地への映像や音声の配信によるオンライン配信ライブに活路を見出し、そうした配信が盛んに行われるようになってきた。配信ライブは主にこれまでも行われてきたインターネットを利用したストリーミング型の映像配信システムを利用しており、高精細な映像やダイナミックな音声によりライブ感を再現しようとするものもあるが、観客である視聴者にとってはテレビ番組を見ていることと変わりなく、観客の感動という側面では現場での鑑賞には遠く及んでいない。その原因の一端としてはオンライン配信ライブで得られるライブイベントへの参加感が低いことが考えられる。

ライブ会場でのライブイベントへの参加感は、現場にいるという感覚や現場にいるからこそできる体験に基づくものと考えられる。例えば、コール・アンド・レスポンスと呼ばれる掛け声

による演者と観客のコミュニケーション、ペンライトや団扇などの応援グッズを用いた観客から演者へのアピール、ライブイベント中の観客間でのコミュニケーションなどは現場での体験に他ならず、参加感を得られる要素と考えられる。しかしながら、オンライン配信ライブは通常、現場から視聴者への片方向の1対多の通信を用いているので、仕組み上、そうしたコミュニケーションをそのまま実現することはできない。また双方向のコミュニケーション手段としてテレビ会議のような双方向システムを配信に利用しても、遠隔地にいる観客と演者、観客同士でのコミュニケーションは会議のような対等な関係とは異なるため、そのまま適用することができない。

本研究では、オンライン配信ライブでのコミュニケーションから、オンラインでもライブ会場と同様の体験をすることにより、オンライン配信ライブの参加感の向上を狙う。また、あたかもライブ会場にいるかのような感覚を与えることによって参加感を与える方法についても検討する。これらの基礎検討に基づき、参加感を高めるオンラ

イン配信ライブの実現方法を明らかにする。

## 2. オンライン配信ライブ

### 2.1. オンラインライブ配信イベント

日本国内では、2020年2月下旬から新型コロナウイルス COVID-19 の感染拡大の影響を受け、コンサート会場でのライブイベント開催が制限され、予定されていた公演も悉く中止に追い込まれた。それまでもインターネットを活用したオンライン配信ライブは行われていたが、コロナ禍に大物アーティストによる本格的なライブ配信が行われ、オンライン配信ライブの知名度は急速に高まった。

2020年6月25日にサザンオールスターズが横浜アリーナにて無観客で行ったライブコンサート<sup>[1]</sup>は、インターネットを使ってオンラインで有料配信された。チケット購入者は約18万人で、横浜アリーナの集客人数1万7千人の10倍以上の視聴者を集めた<sup>[2]</sup>。

インターネット上での双方向機能を活用したオンライン配信ライブも行われている。「ももいろクローバーZ Play!」<sup>[3]</sup>や「This is 嵐 LIVE 2020.12.31」<sup>[4]</sup>では、マルチアングル視聴、アンケートによる楽曲投票や、観客から集めたメッセージや画像、歌声などを集約した映像表現等が行われており、主に視聴者参加型テレビ番組を応用した演出が行われた。これらは、視聴者と出演者を結んだコミュニケーションを実現し参加感を高めた例と考えられるが、特別なライブであったため人手のかかったテレビ番組のような演出により実現されており、一般的なライブ配信で同様の演出を適用することは簡単ではない。

また現状では、ライブ会場での一体感を再現するような代替手段は確立されておらず、観客同士を含めたコミュニケーションによる参加感の向上を狙った本格的なオンライン配信ライブは実現されていない。

### 2.2. チャットによるコミュニケーション

インターネット上での映像配信サービスが盛んに行われているが、プラットフォームもさまざまなものが存在する。Youtube<sup>[5]</sup>はよく使われている配信プラットフォームであり、誰でもユーザ登録すれば映像配信することができる。ファイル化された映像コンテンツの配信だけでなく、映像を撮影しながらライブ配信を行うことが可能であり、ライブ映像を視聴中の視聴者が映像を見ながらチ

ャットを行ったり、コメントを投稿したりする機能も有している。配信ライブ映像ごとに視聴者に課金する商用システムも多数存在し、U-NEXT<sup>[6]</sup>やZaiko<sup>[7]</sup>、MUSIC SLASH<sup>[8]</sup>等がある。また、ソーシャルメディアであるFacebook<sup>[9]</sup>やInstagram<sup>[10]</sup>、Twitter<sup>[11]</sup>等も映像配信機能を有しており、ライブ映像の配信も可能である。これらの映像配信プラットフォームは、前述のYoutubeと同様、ライブ映像の配信に加え視聴者がチャットするによって、視聴者と出演者もしくは視聴者同士のテキストによるコミュニケーションが行える。ニコニコ動画<sup>[12]</sup>は、視聴者が入力したチャットのテキストを配信する映像に重畳して表示することを特徴としたチャットを重視した配信プラットフォームである。ライブ配信を行うニコニコ生放送では、出演者がチャットコミュニケーションを取り込んだ番組作りも行われている。

チャットでコマンド入力しカメラ制御することによって演者とコミュニケーションする研究<sup>[13]</sup>もあるが、観客の本来のライブイベントへの参加とは異なる。

### 2.3. 超高臨場ライブ体験

最近では、4K8K放送が始まり、家庭でも高精細な映像を視聴することができるようになってきた。また3Dテレビで立体映像を視聴したり、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を装着してVR映像を視聴したりすることにより、平面的な映像視聴よりも臨場感の高い映像を楽しむことも可能である。

スポーツや観劇などのライブイベントにおいて、遠隔地でも現場にいるかのような臨場感のある体験を目指したILE(Immersive Live Experience, 超高臨場ライブ体験)の研究分野においては、臨場感を損なわないように現場での鑑賞と遜色ない映像や音声を配信する技術が研究開発され、国際標準として要求条件<sup>[14]</sup>やフレームワーク<sup>[15]</sup>、サービスシナリオ<sup>[16]</sup>等が勧告化されている。

ILEに関連する研究として、例えばKirari!<sup>[17][18]</sup>は超ワイド映像や疑似立体映像による臨場感の高い映像視聴環境を実現している。しかしKirari!が実現する映像配信は、遠隔地の観客にとっては映像を通して現場を見ているだけに過ぎない。また自由視点映像を用いて、観客が自由に視点を移動してインタラクティブにライブ映像を視聴できるようにしたシステム<sup>[19]</sup>も提案されているが、新た

なライブ視聴体験ができるものの、ライブに参加する感覚が得られるものではない。

### 3. オンライン配信ライブの参加感向上に向けた検討

オンライン配信ライブを視聴する際にユーザが参加感を得るために必要なことは、ユーザのライブへの参加体験に他ならない。

参加体験は例えば、ライブ会場での観客同士のコミュニケーションや観客と演者であるアーティストとのコミュニケーションでもたらされると考えられるが、筆者はライブ映像に加え観客の映像を合わせて配信することで、ライブ中に観客からの自然なコミュニケーションができるシステムについて、提案している<sup>[20]</sup>。

ユーザのライブへの参加体験は、実際にライブイベントに参加すること以外にも、ライブイベントに参加していると感じる疑似体験をすることにより得られるとも考えられる。

そこで本研究ではライブイベントに参加体験する方法として、ライブイベントへリアルに参加する方法とライブイベントに参加しているかのような体験をするフェイクな参加方法について検討する。特に観客がライブ会場で公演鑑賞に付随する体験が多いアイドルコンサートライブを対象とする。本研究では参加感をオンライン配信ライブ鑑賞中の観客の体験と結びつけ、4つの参加感の向上方法について検討する。表1に本研究で検討するオンライン配信ライブへの参加方法を示す。

表1. オンライン配信ライブへの参加方法

参加種別	参加方法
リアルな参加	1) 参加者同士のコミュニケーション 2) イベントグッズによるコミュニケーション
フェイクな参加	3) 会場環境の再現 4) 仮想空間での参加

リアルな参加は会場で体験することをオンライン参加者が体験できるようにするものである。1)はオンラインライブの参加者間でのコミュニケーションを促進することにより、参加感を得る方法である。ライブイベントに友人等のグループで参加した場合、ライブ会場ではグループ内でのコミュニケーションが行われる。例えば、アイドルのコンサートでは参加者のグループ内での会話によ

って盛り上がったり、グループ内でタイミングや内容を合わせた掛け声がアーティストに向けて投げかけられたりする。コンサートを起点としたコミュニケーションの場になっていることもある。遠隔地にいる参加者同士がそうしたコミュニケーションを取れるように、コンサート映像の視聴に加えて、会話ができるようにすることにより参加感の醸成を目指す。

2)は、ライブイベントではアーティストを応援するためのイベントグッズが用いられるが、それをオンラインでも使えるようにして参加感の向上を目指すものである。ここではイベントグッズとしてペンライトに注目する。ペンライトは光を放つ棒状のグッズであるが、曲に合わせて振ったり、ペンライトを動かす動作を参加者全員で合わせたりすることによって、ライブ会場全体での一体感が得られ、結果として参加感を得ることができる。オンラインで動作させるためペンライトに通信機能を持たせ、参加者間やイベントそのものとのコミュニケーションをすることによって参加感を形成する。

一方、フェイクな参加はライブイベント自体には影響を与えないが、ユーザが参加しているような感覚を得られるようにして参加感を向上する。3)では視聴環境をイベント会場の環境に近づけることを考える。例えば家庭でオンライン配信ライブを見ている画面以外は家庭のままであるため、ライブイベントに入り込むことにハードルがある。そこで、画面の外、つまり視聴環境となる部屋全体をライブ会場に近づけるため、照明光をライブ演出に合わせて変化させる。照明光をライブに連動させることで、臨場感を高めて参加感を向上させる。

さらにライブ会場での体験はライブを鑑賞するだけではなく、その他のライブ会場における体験やライブ会場周辺での体験も含まれる。例えば、会場でライブグッズを購入したり、チケットを発売し使用済みにしたりするような体験はライブ会場でのワクワク感を醸成する。4)ではライブイベントに付随する体験をオンラインでも実現するために、仮想空間を利用することを考える。仮想空間上でライブイベント会場を再現し、その中でライブイベントへ参加する一連のプロセスを再現することで参加感を与える。

#### 4. オンライン配信ライブへの適用

3章での検討に基づき、オンライン配信ライブに表1に示した4つの参加方法を実現する付加機能を与えるシステムについてそれぞれ検討した。

##### 1) 観客間のコミュニケーション

ライブ会場での鑑賞と同様に複数人で会話を楽しみながら音楽ライブコンサートを鑑賞するシステムについて検討した。システムでは、特定のアーティストのファンがファン同士で会話ができるように、ファンのグルーピングを行い、そのグループ内で通話を可能とする。

オンライン配信ライブ鑑賞中の通話が参加感の向上に有効であることを調べるために、基礎実験を行った。実験ではライブ鑑賞中の会話に好意的な13名の被験者を2名から4名のグループに分け、ライブ映像鑑賞中にインターネット越しの通話をしてもらった。ライブ鑑賞時間は5分間とした。実験終了後に記述式のアンケートにより感想を聞き、鑑賞中の会話の参加感への影響を調べた。実験は5回、被験者を替えて行ったが、実験中に会話がなかった時間は56秒～140秒と長く、会話に耽るのではなくライブ映像に集中して見ている時間もあり、実際のライブと同様の体験がなされた。実験後のアンケートでは被験者全員から、一人でライブ映像を見るよりも会話をしながら見た方が一体感を感じたという意見が聞けた。また、会話の内容は、感想を共有することや発言に対して共感をすることであり、ライブ会場の現場で行われているような会話が再現された。

##### 2) 通信機能付きペンライト

アイドルコンサートのライブ会場によく用いられるペンライトに通信機能を設け、観客間のコミュニケーションを可能とするシステムについて検討した。オンライン配信ライブ視聴中にシステムを利用すると、通信機能によりライブを同時に鑑賞している他の参加者と繋がることを主眼に置き、プロトタイプシステムを、ユーザが持つペンライトの代わりにスマートフォンを用いて、Web技術により実装した。システムでは、参加者間のチャットや盛り上がりの共有ができるようにした。クライアントはスマートフォン上のGoogle ChromeブラウザがHTML5を読み込み動作する。サーバはNode.jsを用いた。図1にクライアントの画面



図1. プロトタイプの画面例

(出典：越智まゆ、田村莉瑚. 2021年度卒業研究“通信機能付きペンライトを用いたオンラインライブの満足度の向上に関する研究”. 2022)

例を示す。ユーザが画面上部のハートマークで示される共感ボタンをタップすることで盛り上がっていることを示し、その数が画面最上部に示されると同時に、他の参加者の画面にも共有表示される。また画面中央部にメッセージを書き込む機能を設け、送信すると他の参加者を含めて画面下部にそのメッセージが表示され、チャットができるようにした。さらに画面最下部のボタンからSNS (Twitter と Instagram) へ関連するハッシュタグを付けて投稿できる機能も設け、システム利用者以外へも発信することで繋がることできる。

本システムを用いたライブ映像視聴を被験者8名に実施してもらい、実験後のアンケートにより本システムを用いることでオンライン配信ライブ視聴の満足度が向上することを確認した。チャットにより他者と繋がっていることが分かることで、被験者は実際のコンサートに近い満足感を感じた。

共感ボタンを押すタイミングを予め指定していなかったため、音楽のリズムに合わせて押されたり、アーティストをカッコいいと感じた時に押されたりすることが示された。共感数を共有することについて好意的な反応を示した被験者が75%と多かった。

### 3) スマートライトによる照明制御

画面内に閉じた自宅でのオンラインライブ鑑賞時に、照明を付加することにより視聴環境の臨場感を向上するシステムの検討を行った。照明光の明度、彩度、色相を外部からコントロールできるスマートライト Hue Go を用いて、視聴中のコンサートの雰囲気にあった照明を照射することでライブ会場にいるかのような雰囲気を演出する。システムでは、オンライン配信ライブで鑑賞中の曲のリズムを音声周波数から分析し、リズムに合わせて照明の明度を調整する。また曲調に合わせて照明の色彩を選択できるように手動でのパラメータ設定もできるようにした。また音楽ジャンル別の色のイメージ<sup>21)</sup>を参考にして設定した照明の色彩へジャンル別ボタンを押すことで変更することも可能とした。

被験者10名に本システムを使ったライブ鑑賞を行ってもらったところ、画面だけでのライブ視聴よりも照明によって非日常的な臨場感が得られるといった意見が示された。しかしながら部屋の大きさに対して小さなスマートライト1台での実験であったため、光量の不足が指摘された。

### 4) 仮想空間を利用したライブ会場の再現

ライブ会場での体験を仮想空間で再現することにより、実際のライブ会場での高揚感を与えるシステムを実現した。図2は、システム利用時の画面イメージである。

3次元CGで作成した屋外ライブ会場で、参加者がアバターとして自由に会場内を巡れるようし、リアルなライブ会場と同様の体験ができるようにした。具体的にはグッズ売り場でコンサートグッズを購入しアバターに装着させたり、ステージエリアに入る前にはチケット発券したりする体験を仮想空間上で実現した。システムはPC (MacOS X) 上に構築し、3Dモデルの作成はBlenderを用い、3D空間の生成にはゲームエンジンであるUnityを使用した。

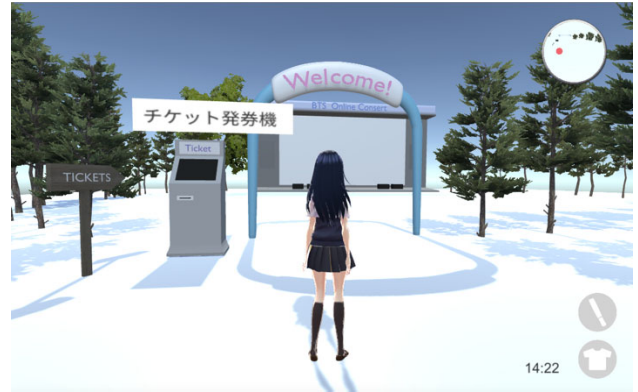


図2. 仮想空間を用いたライブ会場の再現

(出典：菅野結女. 2021年度卒業研究“仮想空間を利用した音楽ライブ配信の満足度向上に関する研究”. 2022)

被験者10名の使用評価では、通常のオンライン配信ライブよりも特別感を味わうことができ、満足度が向上したという意見が聞かれたが、仮想空間上でも参加者間のコミュニケーションが必要であるという意見もあった。

## 5. まとめ

オンライン配信ライブの物足りなさを補うオンライン配信ライブへの参加感向上の方法について検討した。本研究ではライブ会場での体験をオンラインでも体験できるようにする方法と、あたかもライブ会場に参加しているかのような体験ができる方法について検証した。

ライブ会場での体験としてライブイベントの参加者のコミュニケーションに着目し、オンライン配信ライブ鑑賞時にユーザがコミュニケーションを行うことにより、参加感を高めるシステムの構築を目指した。1) 観客間のコミュニケーションによる方法では、観客を2~4名にグルーピングし、ライブ映像視聴中にインターネット経由での通話を実現した。実験では、会話をしながらライブ映像を視聴することで、一体感が得られ、参加感が向上することが分かった。2) 応援グッズであるペンライトに通信機能を付与したシステムのプロトタイプとして、スマートフォンを用いてユーザ間でコミュニケーションができるシステムを実現した。ライブへの共感の共有やチャットによるコミュニケーションにより、実際のライブに近いライブの満足感向上が示された。

また、あたかもライブに参加しているような感覚を与えるシステムとして、3) スマートライトを

用いてオンライン配信ライブの画面の外側の照明を演出するシステムを検討し、非日常的な空間演出が可能であることを明らかにした。4) 仮想空間を用いてライブ会場を再現し、コンサート以外のライブ会場での体験ができるようにしたシステムでは、特別感を感じるによりライブの満足感が向上した。また仮想空間上でもユーザのコミュニケーションが必要であることが指摘されたことから、参加感向上にはコミュニケーションが重要であることが示された。

今後、さらなるシステム構築を進めて本格的な評価実験を行うことにより手法の効果を検証する。各システムについての使用感は主観的なアンケートによって評価したが、今後、参加感や満足度の指標を検討して定量的な評価も行いたい。

### 謝辞

本研究の一部は、令和3年度大妻女子大学戦略的個人研究費（課題番号 S2116）の助成を受けたものです。また、本研究には令和3年度卒業研究の一環として検討した成果が含まれています。議論に参加してくれた田中ゼミのメンバに感謝します。特に卒業研究テーマとして1)~4)のテーマを主体的に検討してくれた、1) 上田樹さん、2) 越智まゆさん、田村莉瑚さん、3) 津田夏花さん、4) 菅野結女さんに深謝します。

### 引用文献

- [1]“サザンオールスターズ特別ライブ 2020 Keep Smilin ~みなさん、ありがとうございます!!~”。<https://2020live625.southernallstars.jp/>, (参照: 2022-6-25).
- [2]進藤美希. “複数の有料ライブ配信プラットフォームによる協調的ビジネスモデルに関する研究”. 日本情報ディレクトリ学会誌, 2021, Vol.19, No.1, 2021, p. 10-15.
- [3]“ももいろクローバーZ PLAY!” . <https://www.momoclo.net/play/>, (参照: 2022-6-25).
- [4]“「This is 嵐 LIVE 2020.12.31」特設サイト”. <https://online.johnnys-net.jp/s/jno/page/ThisisARASHILIVE>, (参照: 2022-6-25).
- [5]“Youtube”. <https://youtube.com>, (参照: 2022-6-25).

- [6]“U-NEXT”. <https://video.unext.jp>, (参照: 2022-6-25).
- [7]“Zaiko”. <https://zaiko.io>, (参照: 2022-6-25).
- [8]“MUSIC SLASH”. <https://live.musicslash.jp>, (参照: 2022-6-25).
- [9]“Facebook”. <https://www.facebook.com>, (参照: 2022-6-25).
- [10]“Instagram”. <https://www.instagram.com>, (参照: 2022-6-25).
- [11]“Twitter”. <https://twitter.com>, (参照: 2022-6-25).
- [12]“ニコニコ動画”. <https://live.nicovideo.jp>, (参照: 2022-6-25).
- [13]Yonezawa, Takuro et al. “Enhancing Communication and Dramatic Impact of Online Live Performance with Cooperative Audience Control”. Proceedings of ACM UbiComp '12, 2012, pp.103-112, Pittsburgh, USA.
- [14]ITU-T Rec. H.430.1: "Requirements for Immersive Live Experience (ILE) services", ITU-T, 2018.
- [15]ITU-T Rec. H.430.2: "Architectural framework for immersive live experience (ILE) services", ITU-T, 2018.
- [16]ITU-T Rec. H.430.3: "Service scenario of immersive live experience", ITU-T, 2018.
- [17]高田英明. “イマーシブテレプレゼンス技術 "Kirari!" ” . 日本画像学会誌, Vol.56, No.4, 2017, pp. 366-373 .
- [18]山口徹也ほか. “高臨場感ライブビューイングサービスのためのサ라운드映像合成・同期システム”. 映像情報メディア学会誌, Vol.74, No.2, 2020, pp.402-411.
- [19]野中敬介ほか. “5G 網を利用した自由視点映像リアルタイム配信技術”. 映像情報メディア学会誌, Vol.74, No.1, 2020, pp.180-186.
- [20]Tanaka, Kiyoshi . “Towards Distributing an Impressive Online Live Performance”. Proceedings of the 7th IEEE International Conference on Image Electronics and Visual Computing 2021 (IEVC2021), Online, 2021.
- [21]“音楽と色のイメージについて”. <http://valse.lolipop.jp/mr-bear-crash/method/color/music-color.html>, (参照: 2022-6-25).

(受付日: 2022年7月4日, 受理日: 2022年7月20日)

**田中 清 (たなか きよし)**

現職：大妻女子大学社会情報学部准教授

1992年 大阪大学工学部通信工学科 卒業。1994年 同大学大学院博士前期課程 修了。同年日本電信電話株式会社 入社。以来、NTT 研究所にて、ビデオオンデマンドシステム、デジタルサイネージシステムをはじめとする映像システムの研究開発に従事。2010年から ITU-T SG16, W3C を中心に国際標準化に寄与。NTT サービスエボリューション研究所・主幹研究員を経て、2020年4月より大妻女子大学社会情報学部・准教授。博士（工学）。画像電子学会，電子情報通信学会，ヒューマンインタフェース学会，ACM，IEEE 各会員。画像電子学会 財務理事。