

音楽ライブ支援システム KSA2 における NPC 集団の自然な制御機能の評価 Evaluation of Controlling the Group of NPCs in Remote Live Music Support System KSA2

力石 康平[†] 山下 大貴[†] 奥村 公平[‡] 喜田 弘司[†] 垂水 浩幸[§]
Kohei Rikiishi Daiki Yamashita Kohei Okumura Koji Kida Hiroyuki Tarumi

1. 研究背景

我々の研究[1]により、人々の音楽ライブに対する好ましさの重要な要素として、「他の観客との一体感」があることがわかっている。また我々はこれまで、音楽ライブのインターネット中継による遠隔視聴者を支援するシステムの研究[2]を行ってきた。我々が開発した遠隔音楽支援システム KSA2 では、VR 空間で小規模なライブ会場を作り、視聴者は VR 機器を操作することでライブに参加する。現状の KSA2 では同時接続できる視聴者数に限りがあり、またこの問題を解消しても観客の数が少ない場合も考えられる。そのため盛り上がりや一体感が欠けるので、視聴者が操作するアバターとは別に視聴者が操作しないダミーのアバター (以下、NPC) が必要となる。これまでの設計では全ての NPC が同一の動作を同一のタイミングで行うため、評価に参加した被験者は違和感を感じていた。そこでこの違和感を解消し、NPC との一体感を向上させる新たな NPC 制御モジュールを開発した。本研究では、本モジュールを適用した KSA2 がより高い一体感を提供し、盛り上がりを向上させるという仮説を検証するために、予備評価実験と本評価実験を実施した。

2. 研究目的

本研究では NPC の動作に着目し、NPC の集団動作を自然な動作にすることにより、視聴者の盛り上がりや一体感、ライブへの参加の実感を向上させることを目的とするモジュールの評価を行う。ここでの自然とは現実での小規模なライブハウスのスタンディングライブでの盛り上がっている観客の振る舞いを意味する。目標とする自然さは、筆頭著者 (力石) のライブスタッフとしての経験や予備評価実験でオープンキャンパス参加者へのインタビュー結果から導く。

3. システム概要

KSA2 のシステム概要図を図 1 に沿って説明する。まず、ライブ会場からは演奏者の動きを演奏者アバターに反映し、ライブの中継映像を仮想空間の演奏者アバターの後方で表示する。視聴者は HMD を装着し、手を使ったアクションをとり、その動きを視聴者アバターに反映することで仮想空間内の他の遠隔視聴者、NPC と一緒にライブを鑑賞する。

4. 研究方法

これまでの KSA2 では、動作のタイミングだけ記したスクリプトを全ての NPC に適用して制御していた。

本研究では NPC の動作を細かく制御するため、このスクリプトを図 2 のように動作順序だけ記したテキスト (以下、

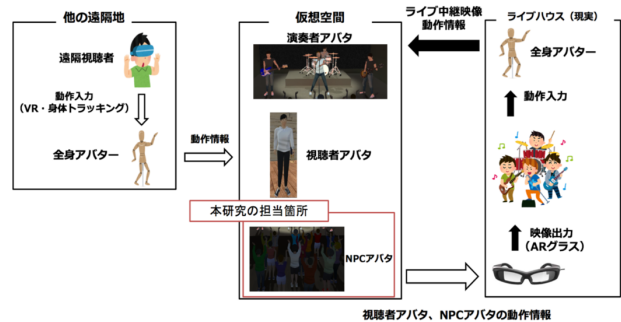


図 1: KSA2 のシステム概要図

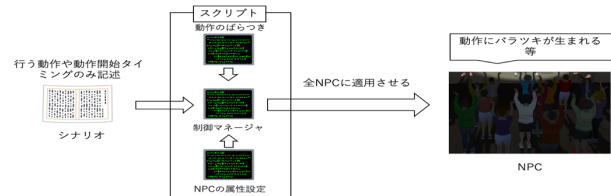


図 2: 制御の概要図

シナリオ) とそれを制御するスクリプト (以下、制御モジュール) に分けた。同じスクリプトを全ての NPC に適用するが、それぞれが同一の動作を行わないよう、本研究での機能要件を明らかにし、シナリオの制御モジュールを開発した。

開発は 2 段階に分けて行なった。まず、筆頭著者のライブスタッフとしての経験を基に、現実の観客の動作を参考にして、NPC の動作をばらつかせる機能をもつ制御モジュールを開発し、予備評価実験を実施した。予備評価実験の結果から必要機能の再検討を行い、制御モジュールに機能を追加し、本評価実験を実施した。

5. 評価実験

1 章で述べた仮説を検証するために、予備評価実験と本評価実験を実施した。演奏者アバターの後方で表示するライブ映像は、既存のものを使用した。

5.1 予備評価実験

5.1.1 評価結果と考察

2018 年 11 月に香川大学のオープンキャンパス参加者 23 名を対象に予備評価実験を実施した。予備評価実験では、NPC の動作がばらつくだけでも自然さを提供できるか検証するために、NPC の動作をばらつかせる機能を実装し、実験を実施した。実験の手順は、まず本モジュール適用前、適用後の KSA2 どちらも体験してもらい、その後質問紙調査を行った。

結果、7 割近くの方が本モジュールを適用した KSA2 の NPC の動作を評価した。これより、NPC の動作がばらついている方が自然であると感じたことがわかった。しかし、盛り上がりや一体感に関しては約 3 割が本モジュールを適

[†] 香川大学 Kagawa University

[‡] スミセイ情報システム Sumitomo Life Information Systems Co.,Ltd.

[§] 無所属 Independent

用していない KSA2 を評価した。これより、NPC の動作をばらつかせるだけでは自然にはなるが、盛り上がりや一体感には自然さほど寄与していないと考えられる。

5.1.2 必要機能の再検討

予備評価実験の結果より、必要機能の再検討を行った。質問紙調査の問 4 からの意見で、以下の機能の必要性が示唆されたため、以下の機能を追加した。

- ばらつかせた動作を徐々に揃える機能
- NPC に属性を付与する機能
- 属性に応じて動作を変更する機能

1 つ目の機能は、現実のライブではばらついた動作は時間とともに徐々に揃っていくため、これを再現するために実装する。2 つ目と 3 つ目の機能は、現実のライブでは人によって動作の勢いや動作そのものが異なるため、これを再現するために実装する。

5.2 本評価実験

5.2.1 評価手法

本評価実験は 2019 年 1 月、ライブ参加経験のある香川大学の学生 10 名に対して実施した。実験の手順は、まず本モジュール適用前、適用後の KSA2 どちらも体験してもらい、その後質問紙調査とインタビューを行なった。またライブ映像をロックの楽曲、ポップスの楽曲の 2 種類用意し、どちらも体験してもらった。これは、被験者の好みの音楽ジャンルにより、システムの評価が異なるかを調査するためである。このため、シナリオは楽曲に合わせて 2 種類用意した。また、体験の順番はカウンターバランスを考慮した。

質問紙の設問を以下に示す。問 1~3 と問 5 の項目は 5 段階のリッカーと尺度で評価した。問 4 と問 5 では NPC から受ける影響を調査し、問 4 は「はい」と「いいえ」の 2 択で、問 5 は問 4 で「はい」と答えた人に限定して回答してもらった。質問紙では便宜上、本モジュールを適用していない KSA2 を①、本モジュールを適用している KSA2 を②としている。問 6 は自由記述で回答してもらった。

問 1 ①と②、どちらの周りの観客の動作が自然だと感じたか

問 2 ①と②、どちらが盛り上がったと感じたか

問 3 ①と②、どちらが一体感を感じたか

問 4 周りの観客の影響を受けて何か動作をしたか

問 5 ①と②、どちらの方が影響を受けて動作をしたか

問 6 その他ご意見がありましたら、お書きください

5.2.2 評価結果と考察

質問紙調査結果を表 1 に示す。問 1 は、予備評価実験と同じで、約 7 割の被験者が②を評価した。しかし、問 2 は予備評価実験では約 5 割の被験者が②を評価したことに対し、本評価実験ではロックの映像では約 4 割、ポップスの映像では約 2 割の被験者からしか評価されていない。問 3 も同様に、予備評価実験では約 5 割の被験者が②を評価したことに対して、本評価実験ではロックの映像では約 2 割、ポップスの映像では約 3 割の被験者からしか評価されていない。これは、本評価実験では予備評価実験と比べてシナリオを細かいところまで作り込んでいるため、本モジュールを適用した時としていない時の差がわかりづらくなっているためだと考えられる。問 4、問 5 の NPC の影響に関する調査は、インタビューより NPC から影響を受けるかどうかは、性格による部分が大きいことがわかった。

表 1: 本評価実験の結果 (単位: 人)

	ライブ映像: ロック			ライブ映像: ポップス		
	問1	問2	問3	問1	問2	問3
①の方が非常に	0	0	0	0	0	0
①の方がどちらかといえば	1	0	3	1	1	2
同じくらい	2	6	5	3	7	5
②の方がどちらかといえば	4	2	2	5	2	3
②の方が非常に	3	2	0	1	0	0



図 3: 被験者視点での NPC

問 6 やインタビューでは半数である 5 名の被験者より、本モジュールを適用してもその違いがわからないという意見が出た。これは NPC の数が少なかったことと、上記のシナリオが原因であると考えられる。本評価実験での被験者の視界の様子を図 3 に示す。本評価実験では NPC の数を 28 人にしていたが、HMD を装着して見ると、図 3 のように多くても視界に 7 人ほどの NPC しか映らず、細かい制御を確認するにはライブ中ずっとあたりを見渡す必要がある。これより細かい違いを実感するには、視界に 50 人~100 人ほど映るとよいと考えられる。つまり NPC の総数は 500 人程度まで増やす必要があると考えられる。このため現場の KSA2 よりも会場を大きくする必要もあると考えられる。

6. 結論と今後の課題

評価実験の問 1 より、約 7 割の被験者が NPC の動作が自然になったと回答しているため、研究目的の一つである NPC の動作の違和感の解消は達成できたと考えられる。しかし、本モジュールを適用しても盛り上がりや一体感の向上には寄与できなかった。また、NPC が少ない遠隔音楽ライブシステムにおいては、現実のライブのような自然さは必要なく、シナリオさえライブ映像にあっていれば良いことが示唆された。

評価実験については、NPC の数が少なかったため本評価実験がこのような可能性になった可能性を考え、NPC の数をより増やして実験をする必要がある。また、シナリオを細かいところまで作成したため、モジュールの適用による差が分かりづらくなってしまった。このことを調査するためにも、シナリオをモジュール適用の差がわかるように調整し、再度実験を実施する必要がある。

参考文献

- [1] Tarmi, et al.: What Do Remote Music Performances Lack?, Proc.Collabtech 2017, Yoshino, T., et al.(Eds), Springer, pp.14-21 (2017)
- [2] Kaneko, et al.: Supporting the Sense of Unity between Remote Audiences in VR- Based Remote Live Music Support System KSA2, Proc.AIVR2018, IEEE, pp.124-127 (2018)