

## 遠隔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

力石 康平<sup>†</sup> 奥村 公平<sup>†</sup> 山下 大貴<sup>‡</sup> 安東 遼<sup>†</sup> 垂水 浩幸<sup>§</sup>

香川大学工学部<sup>†</sup> 香川大学大学院工学研究科<sup>‡</sup> 香川大学創造工学部<sup>§</sup>

#### 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ライブ支援システム KSA2 では,VR 空間で小規模なライブ会場を作り,視聴者は VR 機器を用いてアバター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.しかし,昨年度的设计ではすべての 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 NPC の動作に違和感を感じていた.本研究ではこれを解消し,NPC との一体感を向上させることを課題として設定した.

#### 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.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りし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.

ここで,KSA2 のシステム概要を図 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視聴者,NPC と一緒にライブを鑑賞する.

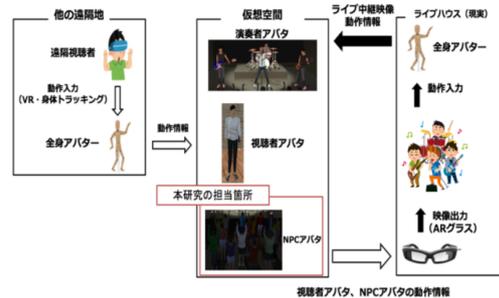


図 2 KSA2 のシステム概要図

#### 3. 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テキストをすべての 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,テキストを図 2 のように動作順序のみを記したテキスト(以下,シナリオ)とそれを制御するスクリプトに分けた.同じスクリプトをすべての 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する.

機能要件は筆頭著者のライブスタッフとしての経験から検討を行った.実際のライブでは,観客は同一の動作を同一のタイミングで行うことはなく,多少のばらつきが存在する.また,観客は他の観客から影響を受けて動作を変更する.これより本モジュールでは,NPC の動作タイミングをずらす機能と,NPC 間で動作が広がる機能を実装する.

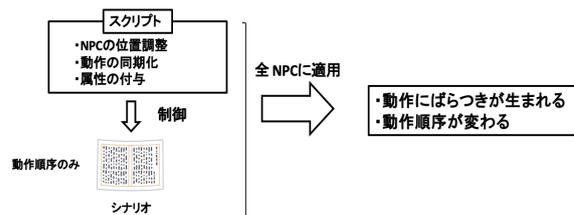


図 1 制御の概要図

#### Controlling the Group of NPCs in Remote Live Music Support System KSA2

<sup>†</sup>Kohei Rikiishi, <sup>†</sup>Kohei Okumura,

<sup>‡</sup>Daiki Yamashita, <sup>†</sup>Ryo Ando,

<sup>§</sup>Hiroyuki Tarumi

<sup>†</sup>Faculty of Engineering, Kagawa University

<sup>‡</sup>Graduate School of Engineering, Kagawa University

<sup>§</sup>Faculty of Engineering and Design, Kagawa University

#### 4. 予備評価実験

本モジュール使用時の NPC との一体感や盛り上がり, NPC の自然さを評価するため, 2018年11月にオープンキャンパスの参加者23名を対象に予備評価実験を実施した. 実験では図3に示すように, 本モジュールを KSA2 に適用した時としていない時を比較し, どちらの方が一体感を感じたか, 盛り上がったか, NPC の動きが自然かを調査する. なお, この時点では動作のタイミングをずらすスクリプトのみ実装している.

被験者全23名の内訳は, 男性が17名, 女性が6名であった. また年齢別では10代が16名, 20代が2名, 40代が1名, 50代が3名, 70代が1名であった. 音楽ライブ参加経験ありの被験者が11名, なしの被験者が12名であった. また音楽ライブ参加経験ありの人には, どのジャンルのアーティストのライブに行ったかも調査した.

次に質問紙の設問を以下に示す. 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.

- (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
- (2) ①と②, どちらが盛り上がったと感じたか
- (3) ①と②, どちらが一体感を感じたか
- (4) 周りの観客がどういう動きをすると自然だと思うか

(1)~(3)の項目は「①の方が非常に」「①の方がどちらかといえば」「同じくらい」「②の方がどちらかといえば」「②の方が非常に」の5段階のリッカート尺度で評価とした. また(4)は自由記述で, 被験者の考える自然な NPC の要件を調査した.

調査結果を表1に示す. 表の(1)から, 7割近くの方が NPC の動作がばらついていての方が自然であると感じたことが分かる. しかし, (2), (3)の盛り上がりや一体感に関しては①の方を評価している人が(1)よりも多いことが分かる.

①を評価した人は(2)では7人中3人が, (3)では6人中5人がポップ系のライブに参加したことがある人だった. ポップ系のライブでは他のジャンルのライブよりも動作のタイミングが揃いやすい傾向にあるためだと考えられる.

(4)では, 「ずっとバラバラではなく, 少しずつ同じタイミングに合わせた方がいいと思う.」「ジャンプのタイミングについて, より同期しても良いと思われる.」「リズムだけでなく動作も変える.」(動作タイミングをずらすだけでなく, 何人かは違う動作をする方がいいと思う), 「リズムに乗って拍手すると自然だと思う.」などの意見があった.

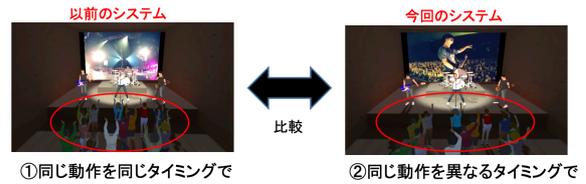


図3 予備評価実験

表1 アンケート結果

	(1)	(2)	(3)
①の方が非常に	2	2	3
①の方がどちらかといえば	2	5	3
同じくらい	3	4	5
②の方がどちらかといえば	11	7	9
②の方が非常に	5	5	3

#### 5. まとめ

予備評価実験の結果から, 動作のタイミングがばらつくことによって自然に感じるが, ジャンルによっては一体感や盛り上がりを損なうこともあると言える.

調査結果の(4)の結果から利き手を設定する, 位置を調整する, 動作のタイミングを徐々に揃える機能を実装すると, より盛り上がりや一体感が向上すると考えられる.

#### 6. 今後の予定

予備評価実験では動作タイミングをずらすスクリプトのみ実装していたが, 今後は上記で挙げた他の機能や質問紙調査で得られた意見を参考にモジュールを完成させる. 質問紙の設問を修正し, 2019年1月に再度評価実験を行う.

#### 7. 参考文献

- [1] Tarmi, H., Nakai, T., Miyazaki, K., Yamashita, D., and Takasaki, Y.: What Do Remote Music Performances Lack?, Proceedings of the 9th International Conference on Collaboration Technologies (Collabtech 2017), Yoshino, T., et al. (Eds), Springer, pp.14-21 (2017)
- [2] Kaneko, T., Tarumi, H., Kataoka, K., Kubochi, Y., Yamashita, D., Nakai, T., and Yamaguchi, R.: Supporting the Sense of Unity between Remote Audiences in VR-Based Remote Live Music Support System KSA2, Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR2018), IEEE, pp.124-127 (2018)