

時系列パターンに着目した アクションゲームのスキル獲得支援

近藤 裕貴^{1,a)} 藤井 叙人^{1,2,b)} 片寄 晴弘^{1,c)}

概要: アクションゲームの上達には、コントローラによる様々なボタン入力パターンを習得することが不可欠である。この入力パターンは、順序通り入力を行えば良いものだけではなく、タイミングの正確さを必要とするものが多い。しかしながら、このタイミングの習得はゲーム上級者であっても障壁となることがある。様々な分野で、タイミングを効率的に学習させる手法の検討が行われているが、アクションゲームのキャラクター操作に注目したものは少ない。本研究では、音を用いたアクションゲームプレイヤーのスキル獲得支援手法について提案する。また、被験者実験を通して有効性を検証した結果、特定の条件下において高い効果を得られることがわかった。

Action game skill acquiring support that focuses on time-series pattern

KONDO YUKI^{1,a)} FUJII NOBUTO^{1,2,b)} KATAYOSE HARUHIRO^{1,c)}

Abstract: The progress of the action game it is essential to learn a variety of button input pattern of controller. The input pattern often require accurate timing. However, mastery of timing for game experts can be difficult. In various fields, approach to efficiently learn the timing has been studied. But those focusing on the action game character operation is small. In this study, we propose a method to support the acquisition of action game skills by using a sound. As a result of verifying the validity through the subject experiments, there was highly effective under certain conditions.

1. はじめに

対戦ビデオゲームは e-Sports(Electronic Sports) と呼ばれ、近年では一つの競技として捉えられつつある [1]。また、世界各国で多くの大会が開催され、多額の賞金を稼ぐプロも存在している。日本国内においても、初のプロゲーマー育成学科^{*1} が登場したことが話題となった。こういった e-Sports の発展に伴い、ゲームスキルの習得効率をいかに向上させるかという課題の解決は、より重要になると考

えられる。

e-Sports の大会でも取り扱われることが多いアクションゲームというジャンルでは、キャラクター操作の上達において、コントローラによる様々なボタン入力パターンを習得することが求められる場面が多くある。この入力パターンの中には、単純に順序通り入力を行えば良いものだけではなく、タイミングの正確さを必要とする場合も多い。例えば、格闘ゲームにおけるコンボ（反撃や防御を許さない連続した攻撃的な行動）や、スーパーマリオワールドのような 2D アクションゲームの崖を飛び越える動作が挙げられる。本稿ではこのような入力パターンを「操作時系列パターン」と呼ぶ。アクションゲームスキル獲得の過程において、操作時系列パターンを習得することは必要不可欠な要素であると考えられる。また、習得によってユーザのプレイ技能の高さを示すことにもなるため、ゲームをプレイする

¹ 関西学院大学大学院 理工学研究科, Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

² 日本学術振興会特別研究員 DC2, Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science

a) Yuki4508@kwansei.ac.jp

b) nobuto@kwansei.ac.jp

c) katayose@kwansei.ac.jp

*1 <http://www.anime.ac.jp/>

動機 [2] となることがある。しかしながら、操作時系列パターンの習得はゲーム初級者にとって障壁となる場合が多く、ゲームジャンルによってはゲーム上級者でも習得までに多くの時間を要する。

本研究では、この課題を解決する手法として、「音およびリズム提示を活用したアクションゲームでの操作時系列パターンの獲得支援」について検討する。アクションゲームプレイヤーの操作時系列パターン習得支援手法として音を用いた支援動画を作成し、被験者実験を通してその有効性を検証する。

本稿の構成は、以下のとおりである。2節で、関連研究について述べ、本稿の位置づけを明確にする。3節で、音を用いた操作時系列パターン習得支援手法を提案し、4節で提案手法の評価を行う。5節で、実験の結果と考察について述べる。

2. 関連研究

2.1 アクションゲームプレイヤーを支援する研究

アクションゲームプレイヤーを支援する関連研究として、澤田らは、動画を用いたアクションゲームのコンボ習得支援方法を提案している [3]。コンボ実演動画上へのテキストによるコンボ構成の提示と、ボタンを押すタイミングに合わせて入力するコマンドを提示する手法を提案しており、被験者実験からその有効性が示されている。

その一方で、音による聴覚的な支援方法については言及しておらず、操作時系列パターンの最適な習得支援手法に関しては追究の余地がある。

2.2 時間感覚の獲得を支援する研究

音楽の分野で、有田らは、ジャズピアノ演奏におけるプレイヤーのタイムフィール獲得を支援するシステムを開発している [4]。演奏者の習得レベルに応じて、譜面上に表示する情報を変更することで、それぞれのユーザに対し最適な支援を行うことができる。支援の過程では、プロの演奏を聴いた後、その演奏を参考にしながらユーザが練習を行うという方法が用いられており、アクションゲームのボタン入力タイミングを学習する場面においても有用な手法であると考えられる。

2.3 聴覚フィードバックに関する研究

手を動かす行為において、聴覚刺激を同時に提示することで、ユーザの行為や操作を支援するというインタフェースが提案されている。モバイルデバイスにおける研究として、Pirhonenら [5] と Brewsterら [6] は、手の動きとそれにもなつて効果音を聞かせることで、作業の完成時間が早いことや手の動きが正確に行えると指摘している。また、書く行為に着目した研究で、Andersenら [7] は、デジタルタブレットを用いた図形の書き写し課題を行う際に、書く

行為に応じて、書いた軌跡を表示するだけでなく、効果音を提示すると、より正確に描けることを示し、書く行為にもなつた聴覚刺激の重要性を指摘している。金ら [8] は、漢字の書き取り課題において、筆記音をそのまま強調して聞かせることで、作業量が増加することを示している。

3. 音の提示によるスキル習熟支援

操作時系列パターンの習得支援方法として視覚的な情報提示の他に、音の提示による支援方法にも一定の効果があると考えられる。コントローラを操作する際、プレイヤーはどのボタンを押すべきかということに意識が集中しやすい。押すべきボタンとタイミングの双方を視覚的な支援のみから学習するのは困難である。そこで本稿では、プレイヤーに対してボタンを押すべきタイミングで音を提示する手法を提案する。音の提示により、ボタン入力のタイミングをより直感的に理解することが可能になると予想する。また、暗記したい項目をリズムに乗せて暗記する手法 [9], [10] の有用性は広く知れ渡っており、同様の効果が期待できる。

視覚情報に対する聴覚情報の優位性は時間感覚の感性である。リズム感覚における聴覚の優位性に着目した研究は多くあり、松村らは、運動再生課題において目標運動を聴覚提示した方が視覚提示した場合に比べ運動のタイミングが正確になるという結果を示している [11]。したがって、操作時系列パターンの習得に着目した支援を行う場合においては、聴覚的支援を行う方がより高い効果があると考えられる。

4. 評価実験

4.1 音の提示を行う支援動画の作成

上達の過程において操作時系列パターンの習得が必要である且つプレイ人口が多いという理由から、格闘ゲーム「ULTRA STREET FIGHTER IV」*2を題材とし、提案手法を用いた操作時系列パターン習得支援動画を作成する。ゲーム内の対象コンボ成功時における、コントローラのボタン入力ログを取得、10回分のログからボタンの平均入力タイミングを算出し、これを基に音の提示を行う。ただし、格闘ゲームのコンボでは、「コマンド」と呼ばれる操作キャラクターに技を出させるための一連のボタン入力を行う必要がある。よって支援動画での音の提示は、それぞれのコマンド入力開始タイミングで行う。図1は実際のゲーム画面、図2は支援動画における音の提示タイミング例を示したものである。

4.2 実験目的と手続き

本実験の目的は、提案手法である音の提示有りの支援動

*2 <http://www.capcom.co.jp/sf4/>
(c) Capcom 2008 本稿で用いているゲーム画像の著作権は、Capcomにある。



図 1 「ULTRA STREET FIGHTER IV」のゲーム画面
Fig. 1 Game screen of “ULTRA STREET FIGHTER IV”

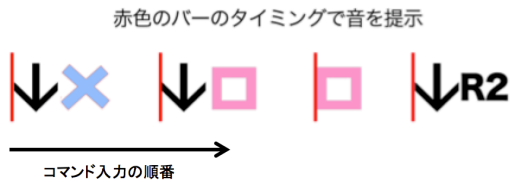


図 2 コマンドと音の提示タイミングの例
Fig. 2 Example of command and the timing of sound

画を用いてコンボ習得課題を行う場合と、音の提示無しの場合を比較し、提案手法の有効性を検証することである。対象ゲームにおける2種類のコンボについて、コマンド入力タイミングで音の提示有りの支援動画と音の提示無しの支援動画を用意する。2種類のコンボのうち一方は、コマンド入力タイミングが一定のリズムであり、もう一方は変則的なリズムでの入力を要する。被験者に行ってもらった課題は以下のとおりである。

課題 1. 一定のリズムでボタンを入力するコンボの習得

課題 2. 変則的なリズムでボタンを入力するコンボの習得
被験者は、日常的にビデオゲームをプレイしている且つ格闘ゲームのプレイ経験がない 20~23 歳の大学生男女 10 名 (男性 8 名, 女性 2 名) を対象とする。被験者を 2 つのグループ A, B におけ、グループ A には、課題 1 において音の提示有りのコンボ習得支援動画を用いてコンボ習得を試みてもらい、課題 2 では音の提示無しの動画を用いてコンボ習得を試みてもらい、グループ B は逆の条件で課題を行い (表 1), 1 つの課題における制限時間は両グループともに 30 分とする。

コンボが習得できるまでの「練習時間 (分)」, コンボの「成功回数」と「失敗回数」を測定する。動画の参照回数については、いずれの課題においても 1 分おきに 1 回と統一する。コンボが習得できたという判断は、被験者の自己申告または、3 回以上連続してコンボを成功させているプレイが、複数回に達した場合に、被験者のコンボ習得が完了したと実験実施者が判断する。課題修了後に、動画参照することでコマンド入力タイミングが分かりやすかったかといった、アンケートに回答してもらい。アンケート項目の詳細は、結果を含めて 5.2 節で述べる。

表 1 グループごとの実験条件

Table 1 The experimental conditions of each group

	課題 1	課題 2
グループ A	音の提示有り	音の提示無し
グループ B	音の提示無し	音の提示有り



図 3 実験の環境

Fig. 3 Environment of experiment

表 2 課題 1 実験結果

Table 2 Task 1 experimental results

	音有り	音無し	p value
練習時間 (分)	17.5 ± 1.9	18.5 ± 1.7	n.s.
成功回数	10.4 ± 1.2	12.4 ± 1.2	n.s.
失敗回数	108 ± 13.8	135.6 ± 18.9	n.s.

表 3 課題 2 実験結果

Table 3 Task 2 experimental results

	音有り	音無し	p value
練習時間 (分)	17.4 ± 1.7	28.6 ± 0.9	p < 0.01
成功回数	10.2 ± 1.0	3.8 ± 2.2	p < 0.05
失敗回数	109.8 ± 4.2	155.4 ± 8.6	p < 0.01

図 3 に実験環境を示す。被験者は正面のモニターで課題を行い、右側に設置されている PC モニター上で支援動画を参照する。

5. 結果と考察

表 2, 3 はそれぞれ課題 1 と課題 2 の結果についてまとめたものである。課題 1 の結果に関して、提案手法を用いた支援による習得効率への差は特に見られなかった。考えられる要因として、課題 1 のコンボはボタンの入力タイミングが一定のリズムであったということがあげられる。つまり、音の提示無しの動画においても、キャラクターの動きや技のヒット音からある程度ボタン入力のタイミングを把握することができたことが大きな要因であると考えられる。

課題 2 では、練習時間、成功回数、失敗回数の全てにおいて有意に差があるという結果が得られた。特に練習時間は、提案手法を用いた支援方法を行ったグループは、もう一方のグループよりも平均 10 分以上早くコンボを習得することができている。課題 2 は変則的なリズムでのボタン

表 4 課題 1 アンケート

Table 4 Task 1 questionnaire

	音有り	音無し	p value
項目 1	3.6 ± 0.5	4.4 ± 0.2	n.s.
項目 2	4.4 ± 0.2	2.6 ± 0.4	p < 0.01
項目 3	4.4 ± 0.2	4.6 ± 0.2	n.s.
項目 4	3.6 ± 0.4	2.4 ± 0.2	p < 0.05

表 5 課題 2 アンケート

Table 5 Task 2 questionnaire

	音有り	音無し	p value
項目 1	4.4 ± 0.2	4.8 ± 0.2	n.s.
項目 2	4.6 ± 0.2	2.4 ± 0.5	p < 0.01
項目 3	4.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	n.s.
項目 4	3.4 ± 0.2	1.8 ± 0.4	p < 0.01

入力が必要であったため、音の提示無しの動画だけではタイミングが把握しにくかったことが考えられる。その他にも音による支援では直感的にタイミングを理解し、頭の中にリズムを形成しやすいといったことが要因として考えられる。

各課題修了後に実施したアンケートの結果を表 4, 5 に示す。またアンケート項目は以下の通りである。

- (1) コンボを習得するのは難しかった
- (2) 動画を見てボタンの入力タイミングはわかりやすかった
- (3) 集中して課題に取り組めた
- (4) このコンボの習得度について自信が持てる

動画を見てボタン入力のタイミングがわかりやすかったかという設問について、課題 1, 課題 2 ともに音有りの動画を用いた場合の方が評定値が有意に高いという結果が得られた。また、わかりやすかったと感じる大きな要因はなにかという質問に対して全員が、“コマンド入力タイミングで音の提示があったため”と答えた。

このコンボの習得度について自身が持てるという設問についても、課題 1, 課題 2 ともに評定値が有意に高いという結果が得られた。この結果から、音の提示有りの動画を用いる方が用いない場合と比較して、ボタン入力タイミングが記憶に残りやすいということが考えられる。

アンケートの自由記述からは、“音による提示があることでタイミングだけに集中することができた”、“入力するボタンごとに効果音を変えるとより効果があると感じる”といった意見が得られた。

以上より、変則的なリズムでボタンの入力を要するコンボの習得では、習得時間が有意に短いという結果が得られ、提案手法の有効性が確認できた。またアンケートによる主観評価の結果からは、リズムの違いに関わらず、ボタン入力タイミングのわかりやすさを向上させる上で、音の提示による支援は有効であるという結果が得られた。

6. おわりに

本研究では、時系列パターンに着目したアクションゲームのスキル獲得支援方法を提案した。被験者実験を通して、提案手法である音の提示有りの支援動画を用いたコンボ習得練習と音の提示無しの支援動画を用いたコンボ習得練習の比較を行ったところ、音の提示による支援の有効性が示された。また、本稿では格闘ゲームというジャンルで検証を行ったが、ボタン入力においてタイミングが重要となるゲームであれば、ゲームジャンルを問わず有用な手法である可能性が高い。格闘ゲーム以外のジャンルへの適用も検討していく。

今後の展望として、単純な効果音だけでの支援に留まらず、ビート等の BGM との組み合わせによる効果の検証や、実際のゲームプレイにおいて提案手法による支援をリアルタイムに行えるシステムの開発を目指す。

参考文献

- [1] 杉山淳一：e-Sports 文化の現状と将来性についてコンピュータゲームコミュニティの新しい方向性、感性工学研究論文集, Vol.5, No.3, pp.3-10 (2005).
- [2] 井口貴紀：現代日本の大学生におけるゲームの利用と満足—ゲームユーザー研究の構築に向けて—, 情報通信学会誌, Vol.31, No.2, pp.67-76 (2013).
- [3] 澤田清, 梶並知記, 服部哲, 速水治夫：アクション RPG プレイヤーを支援する動画の研究, 情報処理学会研究報告, GN, グループウェアとネットワークサービス, 2014-GN-91(77), pp.1-6 (2014).
- [4] 有田光希, 馬場隆, 片寄晴弘：ジャズピアノ演奏におけるプレイヤーのタイムフィール獲得を目的とした練習支援システム, 情報処理学会研究報告, EC, エンタテインメントコンピューティング, 2013-EC-27(8), pp.1-6 (2013).
- [5] Pirhonen, A., Brewster, S., AND Holguin, C.: Gestural and audio metaphors as a means of control for mobile devices. In Proceedings of Conference on Human Factor in Computing Systems. ACM, New York, pp.291-298 (2002).
- [6] Brewster, S., Lumsden, J., Bell, M., Hall, M., AND Tasker, S.: Multimodal 'eyes-free' interaction techniques for wearable devices. In Proceedings of the Conference on Human Factor in Computing Systems. ACM, New York, pp.473-480 (2003).
- [7] Andersen, T. H. and Zhai, S: "Writing with Music": Exploring the Use of Auditory Feedback in Gesture Interfaces. Exploring the use of auditory feedback in gesture interfaces. ACM Trans. Appl. Percept. 7, 3, Article 17, pp.1-24 (2010).
- [8] 金ジョンヒョン, 橋田朋子, 大谷智子, 苗村健：書く行為における聴覚的フィードバックが及ぼす影響の検討, 第 16 回日本バーチャルリアリティ学会大会, pp.275-278 (2011)
- [9] M.Goldish: Memory-Boosting Mnemonic Songs for Content Area Learning, Teaching Resources (2006).
- [10] P.Walz and P.McLaughlin:Memory-Boosting Mnemonics Songs: Grammar: 20 Fun Songs Set to Familiar Tunes With Engaging Activities That Make Grammar Rules Really Stick, Scholastic Teaching Resources (2009).
- [11] Matsumura, K and Sakaguchi, Y.: "Audializing" human

movements for motor skill learning. SICE Ann. Conf.
2008, pp.2312-2315. (2008)