

# おぼんナー：食堂での行列に並ぶ退屈さを軽減するための リズム音楽共創システム

野並 幸平<sup>1</sup> 山本 景子<sup>1</sup> 倉本 到<sup>1</sup> 辻野 嘉宏<sup>1</sup>

**概要：**人はいったん食堂の行列に並ぶと、目的を達成するまで行列を抜けることなく行列に並んでいる状態を維持しなくてはならない。この間、自らの行動が制限されてしまうため、退屈さを感じることもある。この問題を解決するために、音楽の共創によるエンターテインメントを食堂の行列に導入することを考える。本稿では、食堂の行列に並んでいる間に人がおぼんを使ってとる音楽に合わせた動作を認識し、その動作に合わせた音を提示する手法を提案する。また、この手法を実現したシステムである“おぼんナー”を実装し、評価実験を行った。その結果、被験者はおぼんナーを持っていないときに比べて、おぼんナーを持っている方が音楽を演奏する楽しさにより退屈さが軽減できたという評価が得られた。

**キーワード：**共創、行列、退屈さ、音楽、リズム、おぼん

## Obonner : Rhythmical Music Co-creation System to Avoid Boredom in a Long Line at Cafeteria

KOHEI NONAMI<sup>1</sup> KEIKO YAMAMOTO<sup>1</sup> ITARU KURAMOTO<sup>1</sup> YOSHIHIRO TSUJINO<sup>1</sup>

**Abstract:** Usually we must keep standing in a line at cafeteria until our turn comes. In such a situation, we often feel boredom because we cannot do anything to kill time in the line. To solve the problem, we introduce entertainment using music co-creation in the situation. In this paper, we propose a musical tray named “Obonner,” with which a user can make a sound to play music by shaking or hitting it during standing in a line at cafeteria. We held an experimental evaluation of Obonner. As the result, we found that boredom to keep standing in a line could be avoided with Obonner for the fun of playing music.

**Keywords:** co-creation, queue, boredom, music, rhythm, tray

### 1. はじめに

我々は日常生活において、様々な場所で行列に並ぶ。特に食堂では、昼食や夕食の時間帯になると注文する人が殺到し、各自が注文できるようになるまで行列に並び続ける必要がある。このように、人はいったん行列に並ぶと、目的を達成するまで行列に並んでいる状態を維持しなくてはならない。行列に並んでいる間、人は自らの行動が制限されるため、退屈さを感じることもある。さらに、この退屈さを感じる状態が続くことによって、人は行列に並んでい

ることに対してストレスを溜めていく。

行列に並んでいるときに行列の退屈さを軽減する方法として、携帯電話や携帯ゲーム機などの持ち運び可能な娯楽を用いる場合がある。しかし、人は行列に並ぶときにそれらを持っているとは限らない。

本研究では、行列に並んでいるときの退屈さを軽減する方法として音楽に着目する。音楽は幅広い分野に応用されており、そのうちのひとつに音楽療法がある。音楽療法とは「音楽のもつ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の軽減回復、機能の維持や改善、生活の質の向上、問題となる行動の変容などに向けて、音楽を意図的、計画的に使用すること [1] 」と定義されている。また、前田 [2]

<sup>1</sup> 京都工芸繊維大学, ent@hit.is.kit.ac.jp  
Kyoto Institute of Technology



表 1 行列で音楽を流した時の動作のとり方の調査結果  
(太字はおぼんを使った動作)

動作	人数
指でおぼんを叩く	14
指や膝で太ももを叩く	8
指でリズムをとる	8
手のひらで身体を叩く	5
指を鳴らす	2
手を振る	2
腕を揺らす	2
指で財布・カバンを叩く	2
指で手のひらを叩く	1
膝を屈伸させる	27
足先で地面を踏む	22
踵で地面を踏む	13
<b>おぼんで膝を叩く</b>	<b>10</b>
<b>おぼんで足を叩く</b>	<b>10</b>
足全体で地面を踏む	10
足をひねる	1
全身を揺らす	20
首を揺らす	15
<b>おぼんを揺らす</b>	<b>9</b>
肩を揺らす	8
跳ねる・ステップを踏む	5
<b>おぼんで壁を叩く</b>	<b>3</b>
腰を揺らす	1
合計	198



図 2 提案システムの概要

手がおぼんでふさがれてしまうので、手や足の代わりに、手に持っているおぼんでリズムをとる動作をとっていたことが考えられる。以上より本研究では、行列に並んでいる人が音楽を聞いたときのおぼんを使ってリズムをとるという行動に着目する。

### 3. おぼんナー：おぼんを使った動作に合わせて音を提示するシステム

#### 3.1 概要

おぼんを使って音楽に合わせた動作を行ったとき、それを認識し、それに合わせて音を提示するシステムを提案する。このシステムを用いることで、演奏する楽しさや共創する楽しさを感じ、行列に並ぶ退屈さを軽減できると考えられる。

2.3の結果より、動作の認識におぼんを使うことで、音楽に合わせてリズムをとるときの人々の動作を、食堂の行列に並ぶ人にセンサを取り付けずとも、計測できると考えられる。また、おぼんは食堂に来た人が自然に手にするものであるため、食堂の行列に並ぶ人全員が利用することができる。以降では、おぼんを使った提案システムを“おぼんナー”と呼ぶ。おぼんナーが用いられる時のユーザの様子を図2を用いて説明する。

① おぼんナーが設置されている食堂の行列に人が並ぶ。

- なお、この食堂にはあらかじめ音楽が流れている。
- ② ユーザが①の音楽に合わせておぼんナーを振ったり、おぼんナーで膝を叩いたり、指でおぼんナーを叩いたりするなどの動作をとりはじめる。
  - ③ ②の動作を行っている人に、その動作に応じた打楽器のリズム音がシステムから提示される。この動作を行っている人は、その音を聞くことで音楽に参加することの楽しさを感じ、退屈さを軽減することができる。
  - ④ 演奏に参加したいと感じた別の人も、音楽に合わせた動作をとる。
  - ⑤ 何種類もの音が組み合わせられた新しい音楽ができる。
  - ⑥ 行列に並んでいる人がこの音楽に自由に参加することで、リアルタイムに複数の人と一緒に演奏することへの楽しさを感じ、行列に並ぶことへの退屈さが軽減される。

おぼんナーは以下の2つのモジュールで構成される。

- (a) 音楽に合わせてリズムをとる動作を認識するモジュール
  - (b) 動作に合わせて音を鳴らすモジュール
- 以降、これらのモジュールの詳細を述べる。

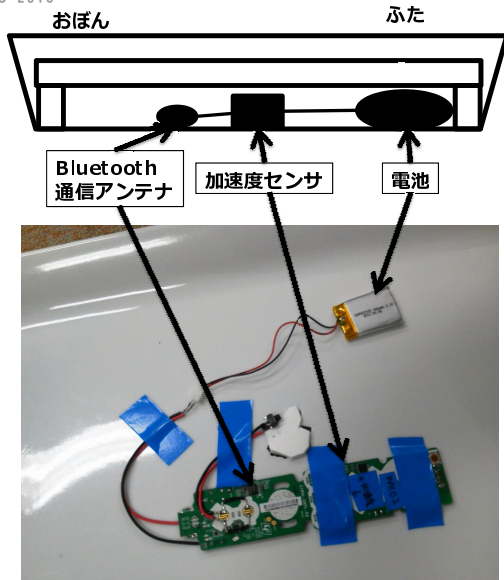


図3 おぼんナー（上は模式図，下は実際の様子）

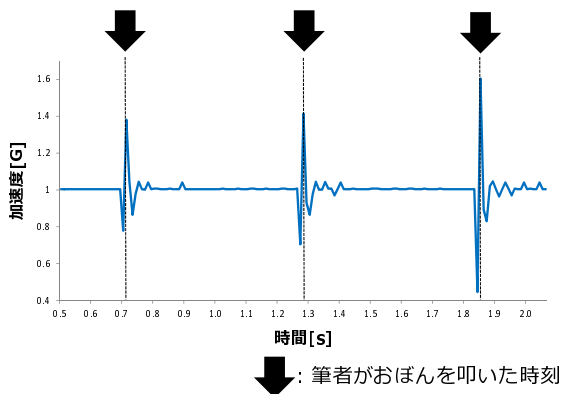


図4 おぼんを叩いたときの加速度の変化

### 3.2 音楽に合わせてリズムをとる動作を認識するモジュール

このモジュールでは、おぼんに取り付けられた加速度センサにより、おぼんに伝わる振動を検出することで、音楽のリズムに合わせてユーザがとった動作を認識する。

まず、図3に示すようにおぼんの中央に加速度センサを取り付ける。そして、ユーザがおぼんを叩く、振るなどの音楽に合わせて動作をしたときの加速度の変化を測定する。その加速度の測定値がある閾値以上の値をとったとき、ユーザがおぼんナーを使って音楽に合わせて動作をしたと推定する。

図4は筆者がおぼんナーを両手で持ち、片方の手の人差し指と中指でおぼんの裏面を叩いた時の加速度の測定値である。図4から、叩いた瞬間に加速度の極大値が1.4~1.6G程度になっていることがわかる。そして極大値に到達した後にふたたび1.0G付近で値が振動する。これらの結

果をふまえ、加速度が1.4G以上の値になるところで「ユーザが音楽に合わせて動作をした」と認識し、音を鳴らすこととする。加速度が閾値以上になり、音が鳴った後に、合力が1.0Gを下回る値になってから、再び加速度が極大になった時点で次の音を鳴らすものとする。なお、指でおぼんナーを叩くことに加え、おぼんナーを上下に振る、おぼんナーを膝で叩く、おぼんナーを指で叩く、おぼんナーを手のひらで叩く等の4種類の動作も、叩く動作と同様に加速度が1.4G以上の値になるタイミングで音を鳴らせば、おぼんナーが音を鳴らすタイミングとユーザが音楽に合わせて動作をとろうとするタイミングとが一致することが、事前調査の結果わかっている。

このモジュールでは、加速度の測定や、PCとのBluetooth通信を確立させるためのデバイスとしてWiiリモコンを使用する。この加速度センサのサンプリングレートは10Hzとした。

### 3.3 動作に合わせて音を鳴らすモジュール

このモジュールでは、行列に並んでいる人がおぼんナーを使って音楽に合わせて動作をとると、この動作をとった人ごとに、タンバリン、カスタネットなどのそれぞれ異なった打楽器の音を提示する。打楽器の音を分ける理由は、おぼんを使った動作をとったユーザが、動作に合わせて提示された音を自分の音だと認識しやすくすることが挙げられる。また、いくつもの打楽器の音が音楽に加わることで共創が発生しやすくなることが考えられる。

また、行列に並んでいるユーザに聞こえるように、ドラムパートのみもしくはドラムパートとベースパートのみを組み合わせた音楽をBGMとして流し続ける。これは、ドラムパートやベースパートのようなリズムのある音楽が提示されている方が、無音のときよりもユーザは共創に参加しやすくなると考えられるためである。逆に、ドラムパートやベースパート以外の多くの音が重なっている音楽をBGMに使用してしまうと、ユーザが自分の動作に応じて増えた音に気づかず、音楽に加わったと感じられない可能性があるためである。

### 3.4 関連研究

退屈さを軽減することを目的としたシステムとして石橋らは、混雑中の公共交通機関において、立つことによる疲労と退屈さを軽減させるためのエンタテインメントシステムを提案している[6]。これは、携帯端末の加速度センサを用いて、ユーザが立っている状態を維持している時間を推定し、それに応じて育成ゲーム上の仮想的なキャラクターを成長させるシステムである。このシステムは携帯端末のアプリケーションとして実装されているので、常に携帯端末を持っていることを使用の前提としている。一方、本研究ではシステムを飲食店などに設置することを考えている

ので、ユーザが携帯端末を持つ必要がない。また本研究では、音楽を使って共創することで退屈さの軽減を目指している点が異なる。

また、複数のユーザが打楽器の音を使って共創できるシステムとして、Blaineらは、各ユーザが演奏すべきタイミングと短いリズムパターンのお手本をフラッシュ光の点滅パターンで知らせるシステムである Jam-O-Drum を提案している [7]。これは複数のドラムパッドが埋め込まれたテーブル型インタフェースで、非熟練者と熟練者が混ざって音楽を演奏するという共創を支援することで、ドラムの上達とユーザ同士のコミュニケーションの活性化を目指している。一方、本研究では食堂の行列における共創による退屈さの軽減を主要な目的としている。

## 4. 評価実験

### 4.1 目的

3. で述べたおぼんナーに関する以下の仮説を、実際に被験者を行列に並んでいる状態にして検証する。

仮説 1: 音を鳴らして楽しむことにより、おぼんナーがないときに比べて退屈さが軽減する

仮説 2: 鳴らした音により音楽を共創することにより、おぼんナーがないときに比べて退屈さが軽減する

### 4.2 方法

本実験は筆者らの所属する研究室前の廊下で行った。被験者は大学生・大学院生 8 人である。また、実験する時間帯は昼食と夕食の時間帯とした。手続きは以下のとおりである。

- (1) 被験者に携帯電話や携帯ゲーム機などを持ってこないように指示をしたうえで、廊下に行列を作ってもらう。このとき、行列に並んでいる人の中には互いに知人である人がいないようにする。
- (2) 被験者に普通のおぼんを渡し、このおぼんを持った状態のまま廊下に 10 分間並ばせる。
- (3) 被験者の持っている普通のおぼんとおぼんナーを交換し、おぼんナーの使い方について説明をする。
- (4) 被験者におぼんナーを持った状態のまま廊下に 10 分間並ばせる。
- (5) 被験者を行列から解放し、アンケートに答えさせる。

この実験は 4 人ずつ 2 回に分けて行った。順序効果を考慮し、1 回目の行列では上記の通りに行い、2 回目の行列では (2) (3) (4) で普通のおぼんとおぼんナーを持つ順番を入れ換えた。(3) で実験者は、「おぼんナーを振ったり叩いたりすることでスピーカーから音が鳴る」ということだけを説明し、音楽に合わせて行う具体的な動作の例示はしなかった。これは、被験者が音を鳴らすために様々な動作をすることを阻害しないようにするためである。

被験者に食堂の行列に並んでいることを想定してもら

ために、実験協力者が行列の先で料理を作り、実験終了後に被験者に料理を振る舞った。

評価に用いるアンケートは全部で 9 項目からなる。アンケートは、退屈さが軽減されたかどうか、楽しかったかどうかとその理由を尋ねる質問 (Q1, Q2) と、それらを引き起こした要因を調べる質問 (Q3~7) で構成される。

Q1-1. おぼんナーを持っていないときに比べて、おぼん

ナーを持ったときは行列に並ぶ退屈さは減りましたか

Q1-2. (Q1-1 の質問の答えに対して) それはなぜですか

Q2-1. おぼんナーを持っていないときに比べて、おぼんナーを持ったときは楽しかったですか

Q2-2. (Q2-1 の質問の答えに対して) それはなぜですか

Q3. あなたはおぼんナーを振ったり叩いたりして音を鳴らしましたか

Q3 の質問に「はい」と答えた人は以下の Q4, Q5, Q6

の質問に答える。また Q3 の質問に「いいえ」と答えた人は以下の Q7 の質問に答える。

Q4. あなたは鳴っている音楽のリズムに合わせて、おぼんナーを振ったり叩いたりしてリズムをとりましたか

Q5. 流れている音のうち、あなたがおぼんナーを振ったり叩いたりして鳴らした音がどれかわかりましたか

Q6. おぼんナーを振ったり叩いたりして、他の人が鳴らしている音に合わせて演奏しようと思いましたが

Q7. おぼんナーを使って他の人が演奏している様子を見たり、もしくは他の人の演奏を聞いたりしましたか

Q1-1 と Q2-1 は 5 段階のリッカート尺度 (Q1-1 は 1. とても退屈になった, 2. 少し退屈になった, 3. 変わらなかった, 4. 退屈さが少し減った, 5. とても退屈さが減った。Q2-1 は 1. 全く楽しくなかった, 2. あまり楽しくなかった, 3. 変わらなかった, 4. 少し楽しかった, 5. とても楽しかった) で回答させた。また、Q3~7 は「はい」「いいえ」、Q1-2 と Q2-2 は自由記述でそれぞれ回答させた。

実験で使用した音楽は、音楽制作ソフトウェア Garage-Band[5] を使って筆者が制作した音楽である。

### 4.3 結果と考察

図 5 にアンケート結果を示す。

まず、Q1-1 の退屈さは減ったかという質問に対して、被験者全員から「3. 変わらなかった」以上の回答が得られた。退屈さが軽減された理由として Q1-2 では、「何かすること、使うものがあるだけで、集中がその対象に注がれる分、退屈さは感じにくい」、「暇つぶしでリズムをとることができたから」などのコメントが挙げられた。これらの結果より、おぼんナーを持っていないときに比べて、おぼんナーを持ったときに、行列に並ぶ退屈さが軽減されたといえる。

Q2-1 の楽しかったかという質問に対して、被験者全員から「4. 少し楽しかった」以上の回答が得られた。この楽しかった理由として Q2-2 には、「おぼんナーを鳴らしている

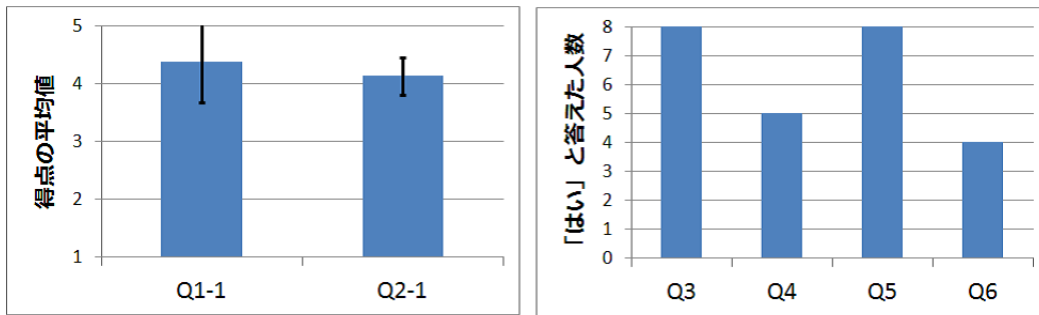


図 5 評価実験アンケート結果

と、すぐにご飯を食べることができそうな気がしたから」と回答していることから、おぼんナーを使うことで楽しくなり、時間の経過が早くなったと感じた被験者がいたことがわかる。さらに Q1-2 でも「暇つぶしになった」と回答している被験者がいることから、おぼんナーを使った楽しさから、それが暇つぶしになり、結果として退屈さが軽減された可能性がある。

次に、楽しさや退屈さの軽減の要因を検証する。Q3 の音を鳴らしたかと Q5 の自分の音がどれかわかったかという質問に対して、被験者全員から「はい」の回答が得られた。また、アンケートの Q1-2 で「音を出すことで暇がつぶれた」、Q2-2 で「楽器を演奏しているようで楽しかった」というコメントが得られた。このことから、どの被験者もおぼんナーを使って音を鳴らそうとし、自らおぼんナーを振ったり叩いたりしたときに鳴らした音が聞こえてくることに楽しさを感じたことがわかる。その結果、おぼんナーで音を鳴らすことに楽しさを感じ、退屈さが軽減されたと考えられる。さらに、Q4 のおぼんナーでリズムをとったかに対して「はい」と回答した被験者数は 8 人中 5 人だった。これについて、「はい」と回答した被験者の中には Q2-2 で「音楽が流れていて、リズムをとれる」というコメントをした被験者もいた。このことから、単に音が出るだけでなく、おぼんナーを用いたリズム演奏に対して楽しさを感じたことがわかる。以上より仮説 1 が支持されたといえる。

一方、Q6 の他の音に合わせて演奏しようとしたかという質問に対して「はい」と回答した人数は 8 人中 4 人だった。このことから、被験者の中には、行列に並んでいる他の人の音を聞き、共創に参加しようとしていた人がいたことがわかる。それにもかかわらず、Q1-2 と Q2-2 において、被験者の中で共創が起こったことで退屈さが軽減された、もしくは楽しかったことを明らかにするコメントはなかった。このことから、おぼんナーで鳴らした音により音楽を共創したか、また、共創により退屈さが軽減されたかどうかわからないため、仮説 2 が支持されるかは判断できない。ただ、Q1-2 で「しばらく面白くなかったが、(おぼんナーが鳴ったときに) 笑いの瞬発力があった」、Q2-2 で「音に違いがあるから他の人と交換した」とコメントして

いる人がいた。これは、他の被験者の鳴らしていた音に興味を持っていたことを示している。このことから、これらの被験者は他者の音との連携である共創にも興味を持つ可能性がある。

## 5. まとめ

本稿では、食堂の行列に並ぶことに対する退屈さを軽減することを目的とし、まず食堂の行列で音楽を流した場合に、人がどのような行動をとるかを調査した。その結果、おぼんを使ってリズムをとる動作を行った人が約 33% いた。そこで、音楽に合わせた動作をおぼんを使って認識し、そのユーザの動作に合わせて音を提示することで、音楽を演奏、共創することで退屈さを軽減させるシステムである“おぼんナー”を実装した。

このおぼんナーにより退屈さが軽減できるかどうかを評価した。その結果、おぼんナーを用いたユーザは音を鳴らして楽しみ、これにより退屈さが軽減できることがわかった。しかし、おぼんナーを使って鳴らした音により音楽を共創した被験者はおらず、これにより退屈さが軽減できるかどうかは明らかにならなかった。

今後の課題として、実環境におぼんナーを導入し、行列に並ぶ退屈さが軽減できるかを評価することが挙げられる。本稿における評価実験は、初めておぼんナーを知った被験者に限定されていたので、おぼんナーに対する新奇性が結果に強く影響している可能性がある。しかし実環境では、ユーザのおぼんナーの使用経験にばらつきがあることが考えられる。そのような場合でも、おぼんナーにより行列における退屈さを軽減させることができるかを検証する必要がある。

さらに、食堂以外の場所で発生する行列に対しても、音楽に合わせた動作を認識して、それに合わせた音を提示するシステムを適用することを考えている。例えば、遊園地やライブ会場から渡されるパンフレット、整理券などの配布物に動作を認識する部分を埋め込むことができれば、それらを使って行列に並ぶ人の動作を認識し、その動作に合った音を提示することができる。

**謝辞** 実験に協力してくださった京都工芸繊維大学生生活

共同組合の児玉恵美氏，提案システムのシナリオのイラストを提供して下さった川口舞子氏に感謝いたします．

#### 参考文献

- [1] 日本音楽療法学会，日本音楽医療学会：日本音楽療法学会とは〈音楽療法の定義ならびに教育理念〉(online)，入手先〈<http://www.jmta.jp/admission/privacy-no.html>〉，2013-1-7.
- [2] 前田圭子：音楽に対する情動的反応に関する研究，Master's thesis, 兵庫教育大学大学院, 1995.
- [3] I.M. Altshuler： *The past, present and future of musical therapy*, Philosophical Library, 1954.
- [4] 吉積明代：中学生の集団凝集性と自己肯定感への音楽療法の効果：竹楽器と和太鼓を活用したリズム・アンサンブルを通して，九州大学心理学研究, Vol.9, No.1, pp.193-203, 2008.
- [5] Apple: GarageBand, Apple Store(online), 入手先〈<http://www.apple.com/jp/ilife/garageband/>〉, 2013-2-10.
- [6] 石橋拓也，山本景子，倉本到，辻野嘉宏：公共交通機関における立ち状態を動機付けするエンタテインメントシステムの実装と評価，電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.25, pp.59-64, 2012.
- [7] T.Blaine and T.Perkis: The Jam-O-Drum Interactive Music System: A Study in Interaction Design, in proceeding of DIS2000 Conference, pp.165-173, 2000.