

演奏の楽しさの創出を目的とした ギター未経験者向け音再生システムの提案

富山 優亮† 泉 朋子†
大阪工業大学 情報科学部†

1. はじめに

誰もが楽器演奏の楽しさに触れることのできるものとして、ピアノや太鼓などの鍵盤楽器や打楽器の玩具等が広く普及している。これらの玩具は楽器の原型を留めながらも、その楽器を直感的に簡単に演奏できるように設計されている。一方で弦楽器は玩具も数が少なく、存在する玩具は弦楽器の形をしているが、弦は張られておらず、演奏操作はボタンを利用したものとなっている。

そこで本研究では弦楽器の一つであるギターに着目し、ギターにほぼ触れたことのないユーザを対象として、ギターを直感的に演奏でき、演奏の楽しさを感じさせるためのシステムを提案する。提案するシステムは、ユーザがギターの弦を弾くことでメロディを奏でることができ、音の高低の変化を楽しむことのできるものである。本論文では、実験協力者の協力を得て行った実験の結果について示す。

2. 関連研究

音楽における楽しみは、基本的に「聞く」「弾く」「創る」に分類され、更に「弾く」という楽しみを詳細化すると「演奏を通じて自己を表現する楽しみ」、「楽器が弾けるようになる楽しみ」、「演奏を通じて場を共有する楽しみ」に分けられる[1]。本研究ではギターについて「楽器が弾けるようになる楽しみ」に着目し、演奏初心者がギターに初めて触れたときに感じる楽しみを創出することを目指す。

ギター演奏における演奏支援システムは数多く研究がされている。例えば飛世らの研究ではギター演奏の演奏技術の一つである運指に着目し、押弦、触弦、離弦を認識し演奏支援をする試みがされている[2]。これらの認識機能によってギター初心者の独習支援に適用されている。また、ギター以外の弦楽器である箏の演奏支援として土井らの研究がある[3]。箏譜は独自の記法で表されており、さらに箏には弦の位置把握の目印となるものがなく、初心者が弦の位置を瞬時に把握することは難しい。土井らの提案したシステムでは、プ

ロジェクションマッピングを用いて箏の弦や龍甲に弦の位置を把握する目印や譜に関する支援情報を直感的に提示している。

しかしこれらの演奏支援に関する既存研究では、弦楽器の演奏を上達したいと思っているユーザを対象としており、演奏にすでに興味がある人には有用であるが、弦楽器に初めて触れた人が直感的に演奏をし、演奏の楽しさを実感するものであるとは言えない。

3. 提案の概要

本研究ではギターにほぼ触れたことのない人を対象に、ユーザが気軽にギターに触れて直感的に演奏をすることで演奏の楽しさを感じさせるためのシステムを考える。特に既存の玩具や研究とは異なり、ギターの特徴である弦を弾いて演奏をすることがギター演奏の楽しさの一つであるとし、ユーザが弦を弾いて演奏することを条件とする。またギター演奏経験者 10 名にヒアリングを行い、本研究ではギター演奏の楽しさは以下の3つであるとした。

- ギターの弦を弾いて音を出すこと
- 曲のメロディを奏でること
- 弦の押弦による音の高低が変化すること

これらの条件を満たし初心者でも直感的に演奏可能なシステムを提案する。

提案システムは、曲の 1 フレーズを対象とし、ユーザが弦を弾くとそのフレーズの 1 音が順に出力されるものである。ただしどの弦を弾いてもかまわない。つまりユーザがリズムよく弦を弾けばメロディを奏でているように感じることができる。さらにユーザが押弦しているフレットに応じて出力する音の高低が変化する。正しく押弦してリズムよく弦を弾けば正しいメロディが出力され、正しいフレットより高音の場所を押弦すると 1 つキーを上げた音が、低音の場所を押印すると 1 つキーを下げた音が出力される。

4. 試作システムの概要

本システムでは開発言語に C# を使用し、取得した音の周波数解析をするために NAudio ライブラリを利用した。ギターはエレキギターを利用し、コンピュータとギターをオーディオインターフェイスで接続し、コンピュータのマイク入力からギターの音を取得する。取得した音から音の大き

System of playing sounds for enjoy playing guitar for inexperienced users

†Yusuke Tomiyama, Tomoko Izumi: Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

さと周波数解析から直近の周波数データの代表値を求める。最大音量を1とした時に音の大きさが0.6以上であるとき弦が弾かれたとし、その時にのみ求めた周波数の代表値から押えたフレットを判別する。ただしノイズを除去するために周波数の代表値が63以上のときのみ判別する。弦が弾かれたと判断されると、押えられたと判断したフレットに対応した音を出力する。

曲のフレーズを構成する各音は一音ずつ保存されており、弦が弾かれた回数に応じた音が出力される。ただし一般的なギターでは1から6弦がそれぞれ1弦ずつ張られているが、解析する周波数のパターンが増加し判定が難しくなることから、本システムでは3弦3弦2弦2弦1弦1弦を張った特別なギターを使用する。

5. 評価実験

5.1 評価実験内容

本実験では Deep Purple の Smoke on the Water の冒頭4小節のギターリフ（以下曲A）を採用した。これは世界的に有名なリフで、ギター初心者がはじめに弾く課題曲にも使用されるためこの曲を採用した。本実験では各実験協力者が2つのシステムを用いてギターを演奏した。一つ目はギターのどの場所で弾いても曲Aの正しい音が流れるシステム（システム1）で、二つ目は押弦されている場所に応じて出力される音の高低が変化するシステム（システム2）である。

本実験では話しながら緊張感なく実験を行うために互いに顔見知りの2名の実験協力者ごとに実験を行った。初めにギターに対する印象を尋ねるアンケートに回答してもらい、次に曲Aを一度聴いてもらった。その後、システムの操作方法を簡単に説明し、2名の実験協力者で自由に演奏してもらおうよう依頼した。実験時間は設けず、演奏を終えたいときに実験実施者に声をかけてもらうように依頼した。各システムを用いた実験ごとに演奏の楽しさなどを尋ねるアンケートへの回答を依頼した。また実験中の実験協力者の様子を

ビデオで撮影した。なお本実験は大阪工業大学の倫理委員会の承認を得て実施した。

5.2 評価実験結果と考察

表1に4組8人の実験協力者に対して行った実験の結果を示す。アンケートの質問に対する回答は5段階評価で、1が「とてもそう思う」、5が「全くそう思わない」とした。表1に8人の協力者の回答の中央値を示す。なお実験協力者全員がギターにほぼ触れたことがない人である。ただし全員が本実験で使用した曲Aを知っており、正しく曲のリズムをとることが出来た。

実験の結果、両システムともに「もっとギターを弾いてみたい」、「他の楽曲でも利用したい」の質問項目で肯定的な回答結果を得た。ギターを弾いて音が鳴り、メロディを奏でることの楽しさを感じられたのではないかと考える。ただし、ギターに対する印象や弾いた感触に関する質問では、システム2に比べシステム1のほうが良い回答となった。またシステム2で音の高低が変わる楽しさを尋ねた質問では肯定的な結果は得られなかった。この理由として、押弦に応じて音が変わるため正しいメロディを弾くことが難しく、協力者の思い通りの音が出来なかったことが考えられる。またシステム1では実験協力者が弦を弾いたタイミングで正しく音が出来たが、システム2では弾いた弦の判定を誤り、対応する音が出来ないことが多くあった。押弦の認識率を高めることが今後の課題の一つである。

参考文献

- [1] 片寄晴弘：音楽とエンタテインメント，日本バーチャルリアリティ学会誌，9(1)，pp.20-24 (2004).
- [2] 飛世速光，竹川佳成，寺田努，塚本昌彦：ギターのための触弦認識システムの構築，コンピュータソフトウェア，31(2)，pp.2_7-2_66 (2014).
- [3] 土井麻由佳，宮下芳明：プロジェクトンマッピングによる箏演奏学習支援システム，研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション，2017-HCI-172(15)，pp.1-8 (2017).

表1 評価実験のアンケート結果

		A	B	C	D	E	F	G	H	中央値
システム1	1.ギターは簡単な楽器か	3	2	3	4	4	2	3	3	3
	2.自分で弾いた感触はあるか	2	2	4	2	2	1	4	4	2
	3.もっと弾きたいか	2	2	2	3	2	1	3	2	2
	4.他の楽曲でも使いたい	1	1	3	2	1	1	3	2	1.5
システム2	1.ギターは簡単な楽器か	5	4	4	5	5	4	3	3	4
	2.自分で弾いた感触はあるか	3	1	4	2	3	1	3	3	3
	3.もっと弾きたいか	3	2	2	2	2	1	3	2	2
	4.他の楽曲でも使いたい	3	2	3	2	2	1	3	3	2.5
	5.高低の変化による楽しさ	4	1	3	2	3	1	4	3	3