「Wii タンバリン」を用いた タンバリン演奏支援機能付きカラオケシステム

栗原 拓也[1,a)]　木下 尚洋[1,b)]　山口 竜之介[1,c)]　北原 鉄朗[1,d)]

概要：本研究では、カラオケ店で一般的に置いてあるタンバリンを用いてカラオケを盛り上げることを目的とする。曲のリズムに合わせてどのようにタンバリンを演奏するかを自動で生成・表示し、タンバリンの演奏の仕方が分からない人にもタンバリンを叩くきっかけを与える。また、さまざまな演奏方法ができるというタンバリンの性質を最大限に生かし、体の動きの指示も加えることにより視覚的にもカラオケを盛り上げられるようにする。これにより、歌っていない間もカラオケを楽しめるようになることを期待する。

Karaoke System with Tambourine Performance Support Function Using "Wii Tambourine"

Kurihara Takuya[1,a)]　Kinoshita Naohiro[1,b)]　Yamaguchi Ryunosuke[1,c)]　Kitahara Tetsuro[1,d)]

Abstract: In this paper, we propose a tambourine support system to enchance karaoke. This system automatically generates a tambourine part and displays it in a game style. A non-singing person can play the tambourine according to the system's instruction without thinking of how to play it. Through these functions, the system facilitates the use of the tambourine in order to make Karaoke enjoyable even when the people are not singing.

1. はじめに

今日カラオケは多くの人に親しまれる娯楽の一つとして根付いている。しかし歌を歌っていない人は、歌われている曲を知らなかったり、どのようにして歌っている人と一緒に楽しめばいいのかが分からずに、カラオケを退屈だと感じてしまうことが多くある。この様な問題を解決するためにも、カラオケ店ではタンバリンなどの道具が置かれているが、どのように演奏すれば良いのか分からず使用しない、使うことが恥ずかしい、歌う人の邪魔になってしまう等の問題から使い辛いのが現状である。本研究では、タンバリンを用いてカラオケを盛り上げられるような演奏が出きるように支援する。カラオケの伴奏の再生に用いられている MIDI データから曲に合わせてどのようにタンバリンを演奏するか (以下、タンバリン譜という) を自動生成し、カラオケの画面上に表示する。タンバリン譜を表示することで、タンバリンの演奏の仕方が分からない人にもタンバリンを叩くきっかけを与える。タンバリン譜は、ただ叩くタイミングを指示するだけではなく、タンバリンを振る演奏の指示や、強く叩き続けて歌い手の邪魔になるようなことがないように叩く強さの指示、視覚的にもカラオケを盛り上げられるように体の動きの指示を行うなどタンバリンの性質を最大限に生かした演奏でカラオケを盛り上げる支援をすることを目的とする。本研究では、既存の研究であるようなカラオケの歌唱支援 [1] や映像の生成 [2]、楽器の演奏支援 [3] ではなく、楽器を用いてカラオケを盛り上げるというものである。

2. Wii タンバリン

本システムは、タンバリンの演奏を指示しタンバリンの

1 日本大学 Nihon University
a) kurihra@kthrlab.jp
b) kinoshita@kthrlab.jp
c) yamaguchi@kthrlab.jp
d) kitahara@kthrlab.jp

© 2015 Information Processing Society of Japan

図 1　Wii タンバリン

図 2　システム画面

演奏者 (以下、叩き手という) が正しく演奏できているか判定を行う。演奏の判定は、市販タンバリンに Wii リモコン [4] を取り付けた Wii タンバリン (図 1) で行う。Wii タンバリンは、Wii リモコンで三次元の加速度情報を得てタンバリンを叩いた、強く叩いた、振った、体の上で叩いた、体の下で叩いたという演奏の判定を行う。判定の方法については 4 節で述べる。

3.　システム構成

本システムは、図 3 の流れになっている。まず、Wii リモコンとの接続を行う。接続が完了したら演奏の練習を行ってもらう。この演奏練習時に、演奏の判定のための叩いたと判定する閾値 α_1 の決定と振ったと判定するタンバリンを左右に振る回数の閾値 α_2、強く叩いたと判定する閾値 α_3、動きのパターン学習を行う。演奏の練習が終了したら、選曲し、その曲に合ったタンバリン譜を MIDI データから生成する。その後、通常のカラオケで見られるような伴奏の再生および歌詞表示にタンバリンの楽譜の表示を加える (図 2) ことで、タンバリンの演奏方法を自ら考えられない人でもタンバリンを叩けるようにし、タンバリンの使用を促す。タンバリンの演奏には Wii タンバリンを使用し、叩き手が譜面通りに叩けたときに、そのことが分かるように表示を変化させる。

3.1　タンバリン譜の生成

カラオケでのタンバリン演奏の難しい点は、叩き方がわからない、歌い手の邪魔になってしまうことなので、

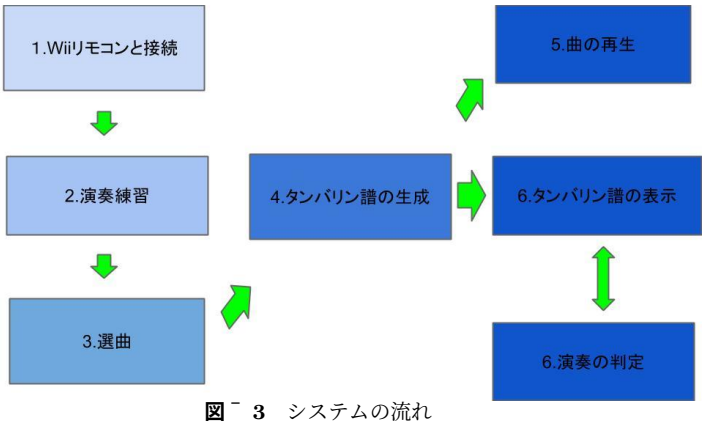

図 3　システムの流れ

- スネアドラムに合わせて叩くようにする
- キメの部分ではできるだけキメに合うようにする
- タンバリンを叩くだけでなく振る
- 静かな曲では静かに叩く
- サビと間奏では動きも付ける

この方針に基づいて、歌い手の邪魔をしないで盛り上がる演奏が行えるようにする。

(1) スネアドラム譜をタンバリン譜に変換
タンバリンで叩きやすいようにヴェロシティーの低いスネアの符は除外し、キメの部分では同じ様に演奏する様な譜を 8 分音符で生成する。タンバリン符がない小節は他のパートが無音でなければ小節の頭に符を生成する。

(2) 叩くか振るかの判定
タンバリン符が 3 つ以上連続で続いたらその符は振る指示を行う。それ以外は叩く指示を行う。

(3) 楽曲の「にぎやかさ」の判定
曲のスネアドラムの平均を用いて楽曲のにぎやかさの判定を行い、にぎやかな曲には強く叩く符を多くする。同時発音楽器が多い小節を強く叩く符にする。

(4) サビ・間奏の検出
サビの検出は既存の研究 [5] を参考にした。間奏の検出は MIDI の歌詞データに間奏の時間が入力されているのでそれを利用した。

(5) タンバリンの叩き位置の決定
サビと間奏で、小節ごとに上で叩くと下で叩くを繰り返す。

4.　演奏の判定

Wii タンバリンで 3 次元の加速度データを取得して正しい演奏が出来ているかを判定する。Wii リモコンの加速度の向きは図 4 の通りなので、タンバリンを叩く、振る時に加速する向きは x 軸になる。

4.1　叩いたかの判定

1 フレーム毎に Wii リモコンの x 軸の加速差を出し、こ

© 2015 Information Processing Society of Japan

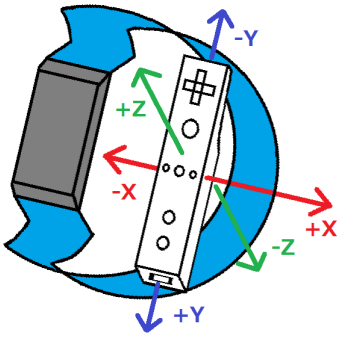

図 4 Wii タンバリンの加速方向

の加速度差が大きい時を叩いたと判定する。具体的には、練習モードでタンバリンを何度か叩いて貰ったときの加速度差の平均を α_1 とし、時刻 t における加速度を a_t とすると $|a_t - a_{t-1}| > 0.7\alpha_1$ となる時刻 t の時に叩いたと判断する。

4.2 振ったかの判定

Wii リモコンの x 軸の加速度を 1 フレーム毎に計測する。時刻 t における加速度を a_t とすると $a_t a_{t-1} < 0$ の時、タンバリンの動く向きが変わったということになる。20 フレームの間でタンバリンの動く向きが変わる回数を計測し、その回数を c とする。$c \geq 0.7\alpha_2$ のときタンバリンを振ったと判断する。ここで、α_2 は練習モードで振ったときの 20 フレームの間でタンバリンの動く向きが変わった回数の平均である。

4.3 強く叩いたかの判定

4.1 節と同様に 1 フレーム毎に Wii リモコンの x 軸の加速度差を出し、この加速度差が閾値 α_3 を超えたときに強く叩いたと判定する。具体的には、練習モードでタンバリンを何度か強く叩いてもらったときの加速度差の平均を α_3 とし、時刻 t における加速度を a_t とすると $|a_t - a_{t-1}| > 0.7\alpha_3$ となる時刻 t の時に強く叩いたと判断する。

4.4 体の動きの判定

既存の研究 [6] を参考にして、「上で叩く」か「下で叩く」かの判定を行う。判定は、練習モード時に取得した学習データとの相違度を xy 平面、yz 平面、zx 平面ごとに計算し、その和に基づいて行う。

5. 評価実験

カラオケ店で本システムを使用してタンバリンを演奏してもらうパターンと同じ画面で譜面のない比較システムでタンバリン演奏してもらうパターンの 2 パターンで比較実験を行った。この実験でカラオケでの歌い手、タンバリンの演奏者、聴き手にアンケートを行いそれぞれの役割で本システムと比較システムでどう盛り上がり度が変化するか検証を行った。

アンケートの結果タンバリンの演奏者と聴き手からは本システム方が高い評価をえた。特に叩き手にはただ叩くだけのワンパターンにならないタンバリン譜面を提示することができ、演奏支援に対し一定の評価を得ている。また、聴き手も本システムの方がタンバリンを演奏してみたいと思わせることが出来、タンバリンを演奏させるきっかを与えることが分かった。演奏し辛い叩き手と聴き手が知らない曲に対しても本システムは、ある程度のレベルの演奏を可能にし聴き手も楽しめたという結果になった。

一方、歌い手は比較システムのほうが評価が高い結果になった。歌い手の評価が低い理由として、歌い手がタンバリンの演奏タイミングのズレに敏感だったからだと考えられる。

6. おわりに

本研究ではカラオケを盛り上げるタンバリン演奏支援システムとして MIDI データのスネアドラムをベースにタンバリンの譜面を生成し、カラオケでタンバリンを演奏するきっかけを与えることを提案した。演奏支援からさらにカラオケ全体を盛り上げるための今後の課題として、歌い手が盛り上がる事ができる譜面の生成やスネアドラムの少ない、又はない曲でも譜面が生成出来るように対応、聴き手に動きを見せるためカメラを使いモニターに叩き手を映して注意を引かせるなどして聴き手がタンバリン演奏者を視覚的に注目する環境などの工夫が必要と考える。

謝辞 評価実験を快く引き受けてくださった被験者の皆様に感謝致します。

参考文献

[1] 浦川 雄一, 勝瀬 郁代, 川島 達也 “外れた音程を修正するカラオケシステム”, 平成 20 年度電気関係学会九州支部連合大会 (第 61 回連合大会) 講演論文集, セッション ID: 03-2P-06
[2] 寺田 努, 塚本 昌彦, 西尾 章治郎 “アクティブデータベースを用いたカラオケの背景作成システム ”, 情報処理学会研究報告. [音楽情報科学] 2000(19), 73-78, 2000-02-17
[3] 岩見 直樹, 三浦 雅展 “MIDI 楽器を用いたドラム演奏練習支援システムの提案 ”, 情報処理学会研究報告.[音楽情報科学], 2007
[4] http://www.nintendo.co.jp/wii/controllers/index.html
[5] 高田 友則 橋口 博樹 “MIDI におけるメロディ情報を利用した繰り返し構造の検出 ” , 埼玉大学紀要 工学部 第 39 号 2006
[6] 澤田 英之, 橋本 周司 “加速度センサを用いたジェスチャー認識と音楽制御への応用”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.79-A, No.2, pp.452–259, 1996 年 2 月.

© 2015 Information Processing Society of Japan