

カラオケを盛り上げるための タンバリン演奏支援システム

*Tambourine Support System Enlivening the
Atmosphere of Karaoke*

北原研究室

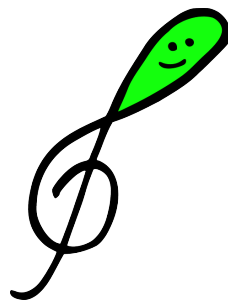
木下 尚洋、栗原 拓也、山口 竜之介

目次

- 研究概要
 - 研究の背景 / 先行研究 / 研究方針
- デモ
- システム
 - システムの流れ/タンバリン譜生成 / 演奏の判定
- 実験
 - 方法 / 評価実験1 / 評価実験2
- まとめ、今後の課題

研究背景

カラオケは今日では多くの人に楽しまれている。



研究背景

しかし、複数人でカラオケで行ったときに・・・



楽しみ方がわからない

退屈だ

研究背景

実際退屈を感じている人は多い。

大学生30人に我々がアンケートをしたところ

カラオケで退屈やつまらなさを感じたことがあると答えた人

27/30人

理由は

順番待ちでやることがない、知らない曲は盛り上がり辛い 等々

カラオケに関する研究

カラオケに対し様々な工夫を追求した研究はある。

- “外れた音程を修正するカラオケシステム”，
勝瀬郁代, 川島達也, 浦川雄一, 電気関係学会九州支部連合大会, 2008.
- “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”

寺田 努, 塚本 昌彦, 西尾 章治郎, 情報処理学会研究報告, 2000

カラオケに関する研究

- “3次元CGを用いた通信カラオケの開発”,
白井豊, 林克彦, 徳永真志, 鈴木誠一, 大久保晴代, 情報処理学会研究報告, 1998
- “人の主観評価に近いカラオケ採点法”,
竹内 英世, 保黒 政大, 梅崎 太造, 電気学会論文誌, 2010
- “Voice Morphing System for Impersonating in Karaoke Applications”,
Pedro Cano, Alex Loscos, Jordi Bonada, Maarten de Boer, Xavier Serra, ICMC2000

カラオケに関する研究

外れた音程を修正するカラオケシステム 勝瀬郁代, 川島達也, 浦川雄一

音痴な歌を音程のずれを修正してスピーカーから出力する

- MIDIデータのボーカルパートの情報を用いて歌声の音程を修正する
- ヴィブラートの付与、声質変換などを盛り込みエンターテインメントの発展を予定

カラオケに関する研究

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
寺田 努, 塚本 昌彦, 西尾 章治郎

自分達で画像を用意し、カラオケの背景にする

- データベースにある画像などのマルチメディア素材から歌詞の内容や曲調にあったものを引き出す
- 様々な要求に対応できるようにルールを記述する事によって機能をカスタマイズする

既存研究とカラオケでの退屈に関する問題点

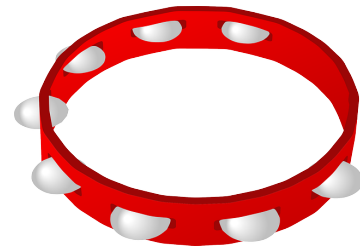
カラオケのシステムや歌に対する研究は行われているが、歌っていない人の退屈さを手軽に解決するには至らない



歌っている人も聴いている人も一体感を得て盛り上がるためにどうすればいいのか？



タンバリン等の楽器が置いてあり、それを使って解決できないか？



タンバリンを使わない現状

多くの人は

- ・煩くならないか心配で下手に鳴らせない
- ・曲とのテンポが合わず不快な音を出してしまう

という意見が多く

実際使われる事が少ない



我々の提案

ならば、

- 曲に合わせた叩き方の強弱
- タンバリンの叩くタイミング

を指示すればいいのではないか？



我々の提案

曲に合わせたタンバリンの演奏の指示を自動で生成・表示

タンバリン演奏の指示

カラオケ画面



タンバリンを使うきっかけを与えみんなで盛り上がる

デモ

研究の目的

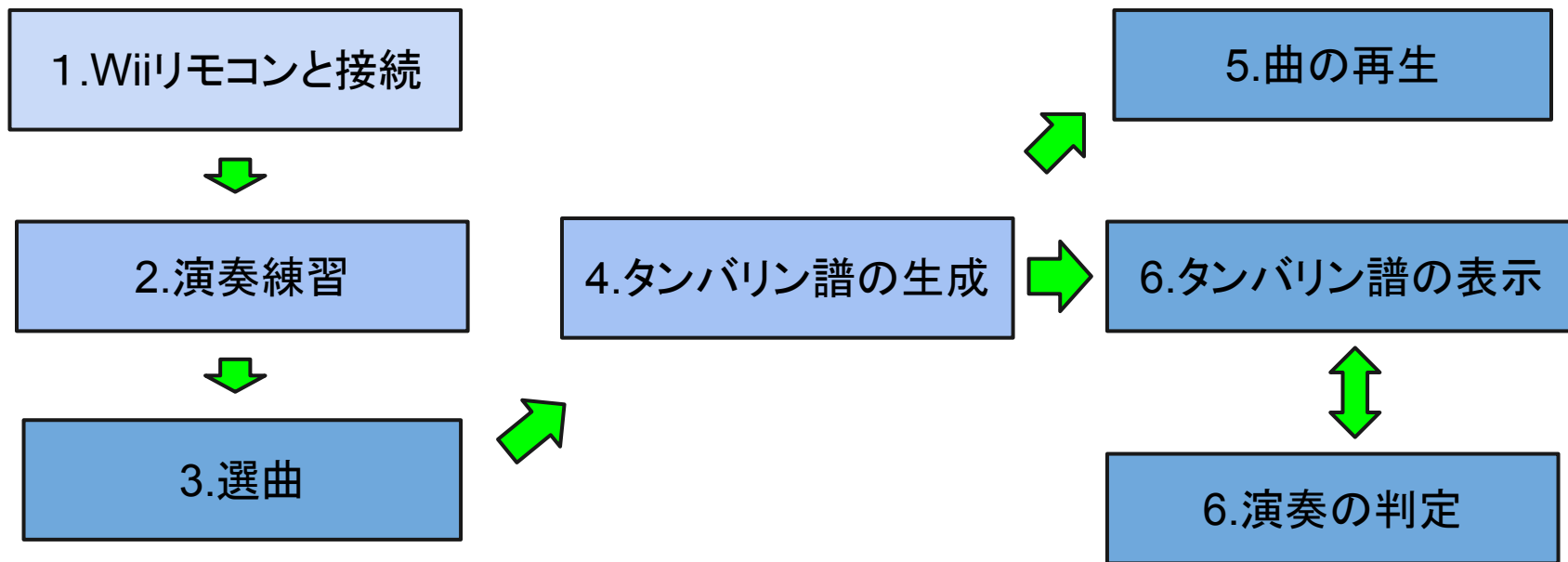
▼システム開発

- タンバリン譜の生成
- 加速度による演奏判定

▼評価実験



システムの流れ



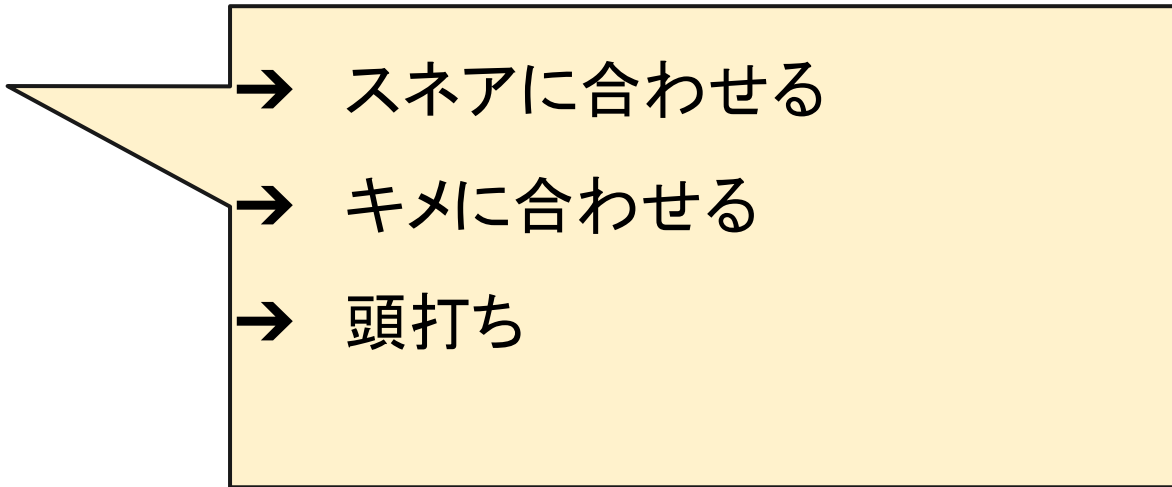
タンバリン譜

カラオケの楽曲データから

- タイミング
- 叩く強さ
- 体の動き

タンバリン譜

カラオケの楽曲データから

- タイミング
 - 叩く強さ
 - 体の動き
- 
- スネアに合わせる
 - キメに合わせる
 - 頭打ち

タンバリン譜

カラオケの楽曲データから

- タイミング
- 叩く強さ
- 体の動き

→ スネアの音の大きさ
→ 楽器の同時発音数
で強く叩くか決定

タンバリン譜

カラオケの楽曲データから

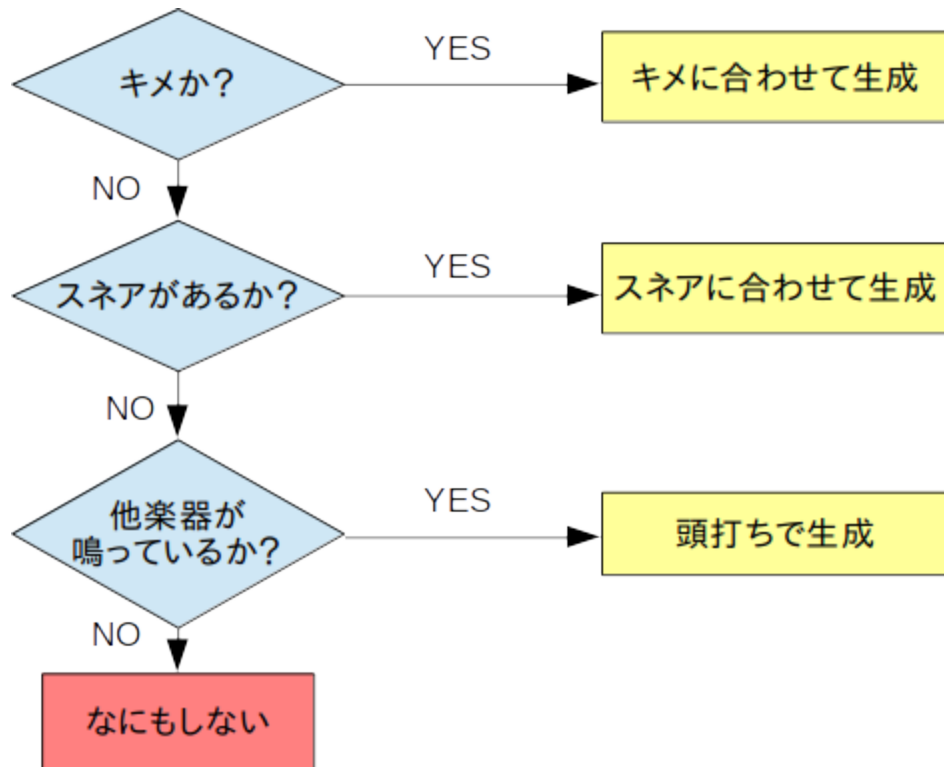
- タイミング
- 叩く強さ
- 体の動き

サビと間奏で

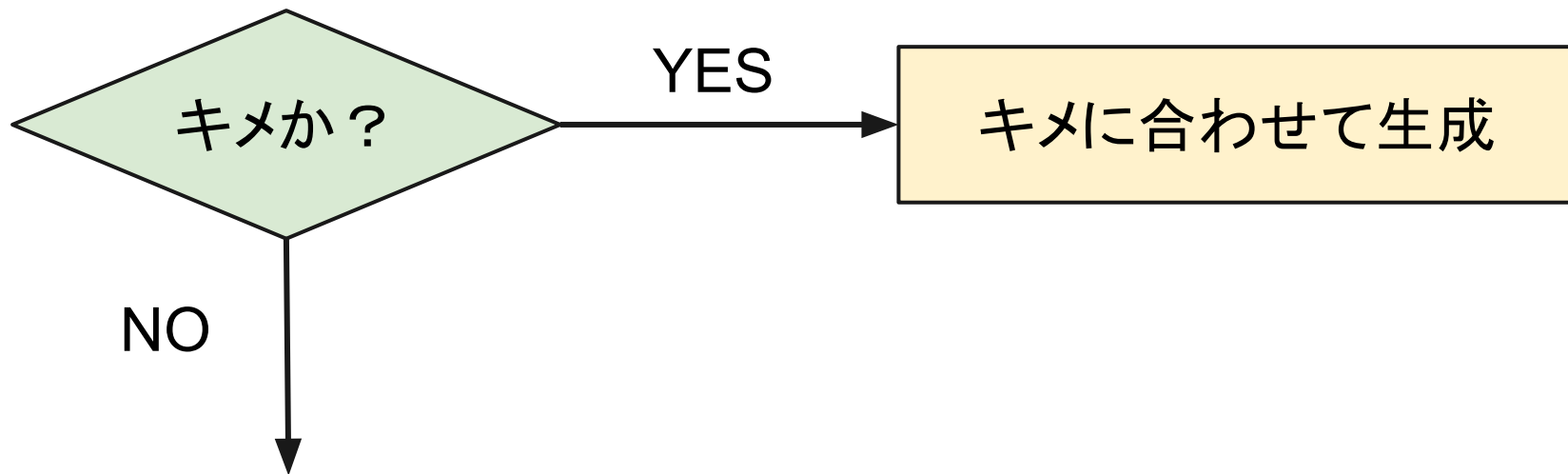
→ 上で叩く

→ 下で叩く

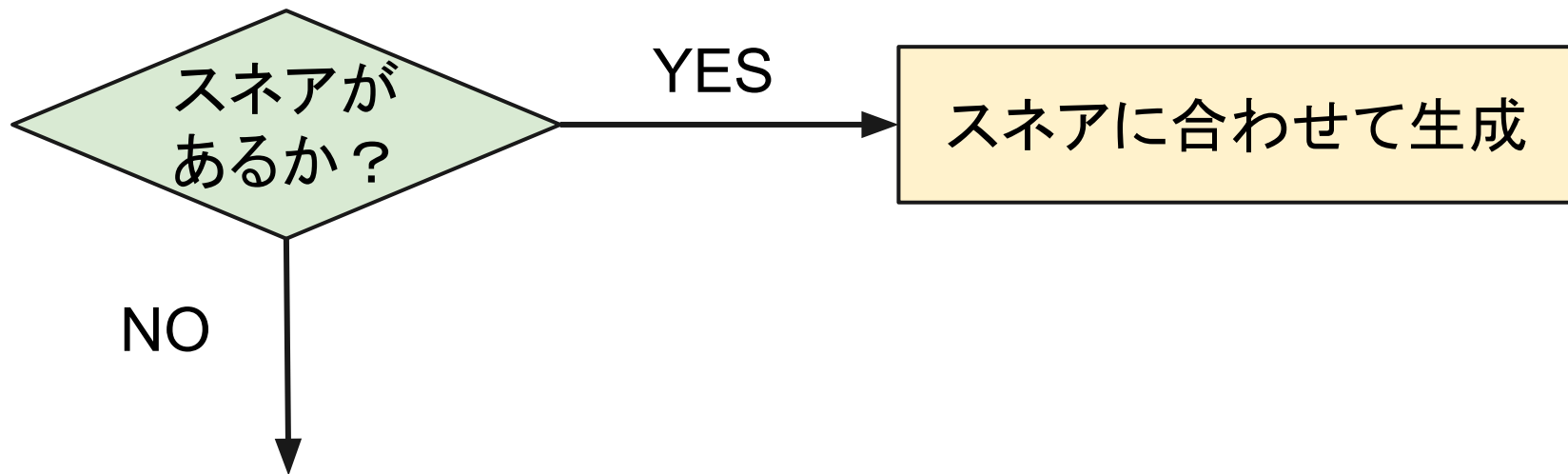
タンバリン譜(タイミング)



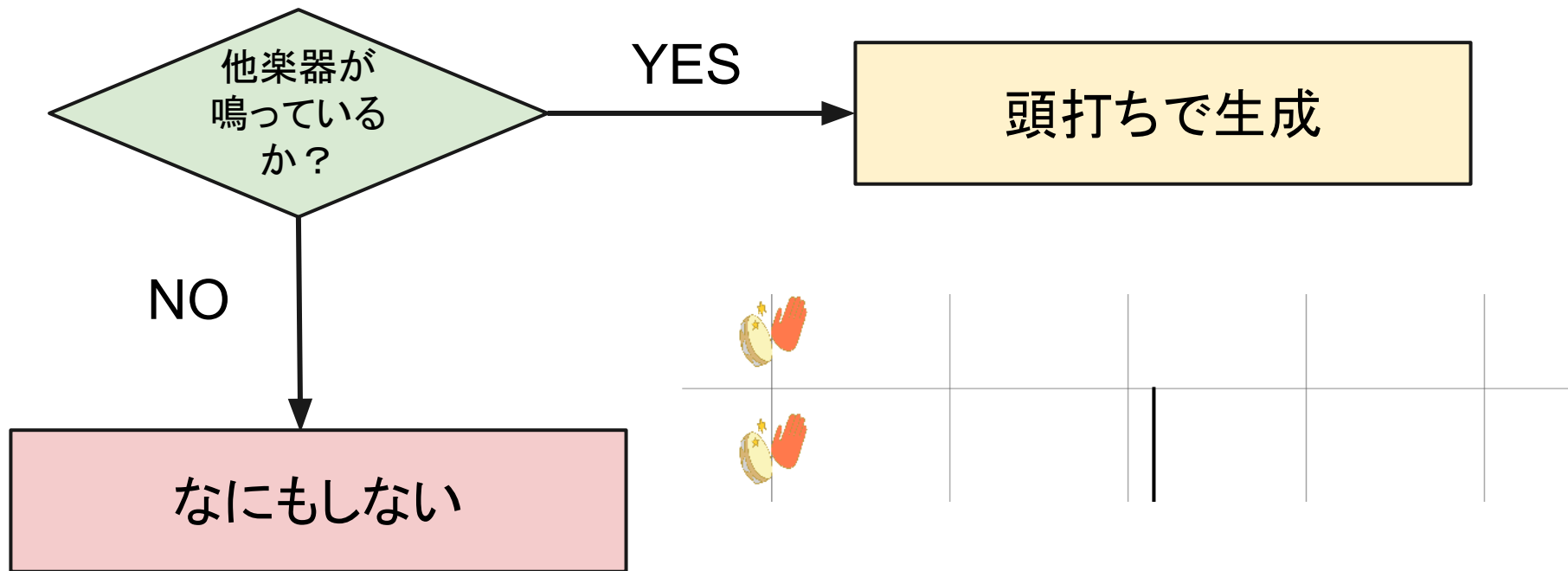
タンバリン譜生成



タンバリン譜(タイミング)



タンバリン譜(タイミング)



タンバリン譜(タイミング)

振る



8分音符で3つ以上符が続いたとき



タンバリン譜（叩く強さ）

強さの比

音の大きさ	小 → 大
強く叩く 	少 → 多
自由に叩く 	多 ← 少

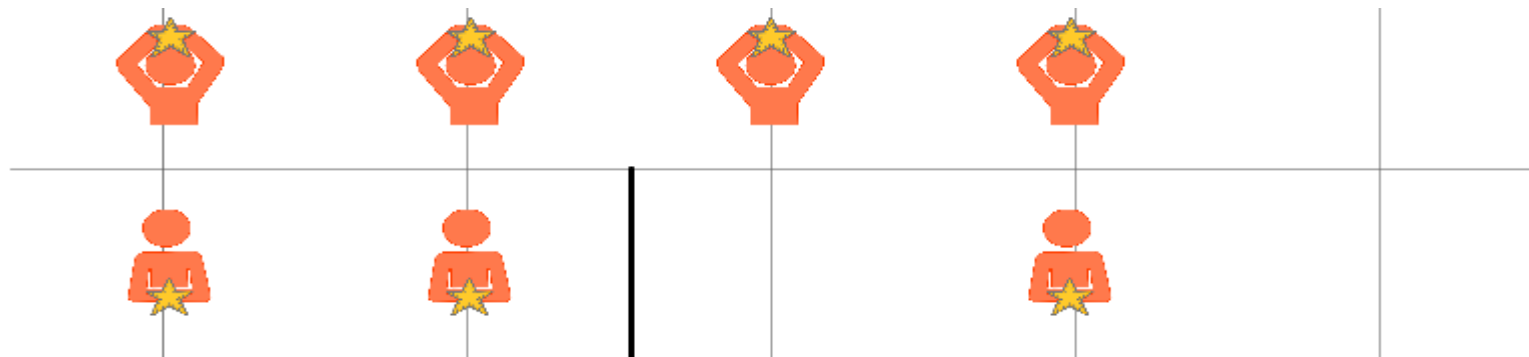
強さの決定

楽器の同時発音数	
少	多
自由に叩く 	強く叩く 

- 強さは小節単位で同じにする

タンバリン譜（体の動き）

- サビ、間奏で体の動きをつける
- 「上で叩く」と「下で叩く」の二種類
- 小節単位で変える

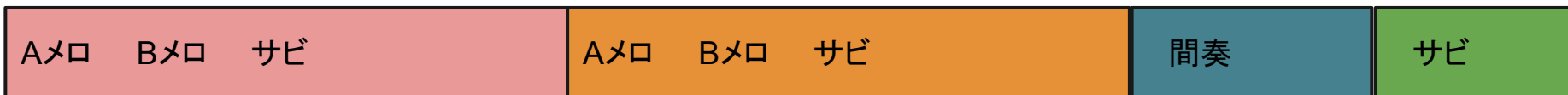


間奏区間検出

MIDIデータの歌詞情報に間奏区間の情報が入っている為、それから検出した。



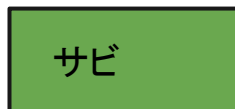
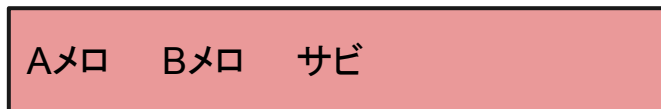
サビ区間検出



一番



二番



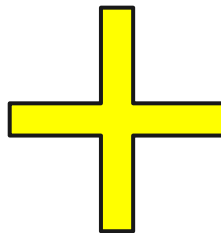
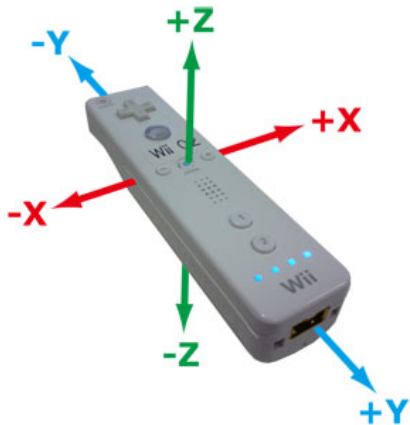
曲中に同じメロディがあった場合、最も長いメロディの部分にサビ区間が含まれている
(左記では薄赤と燈色の部分)

後藤 真孝.2002

Wiiタンバリン

Wiiリモコン

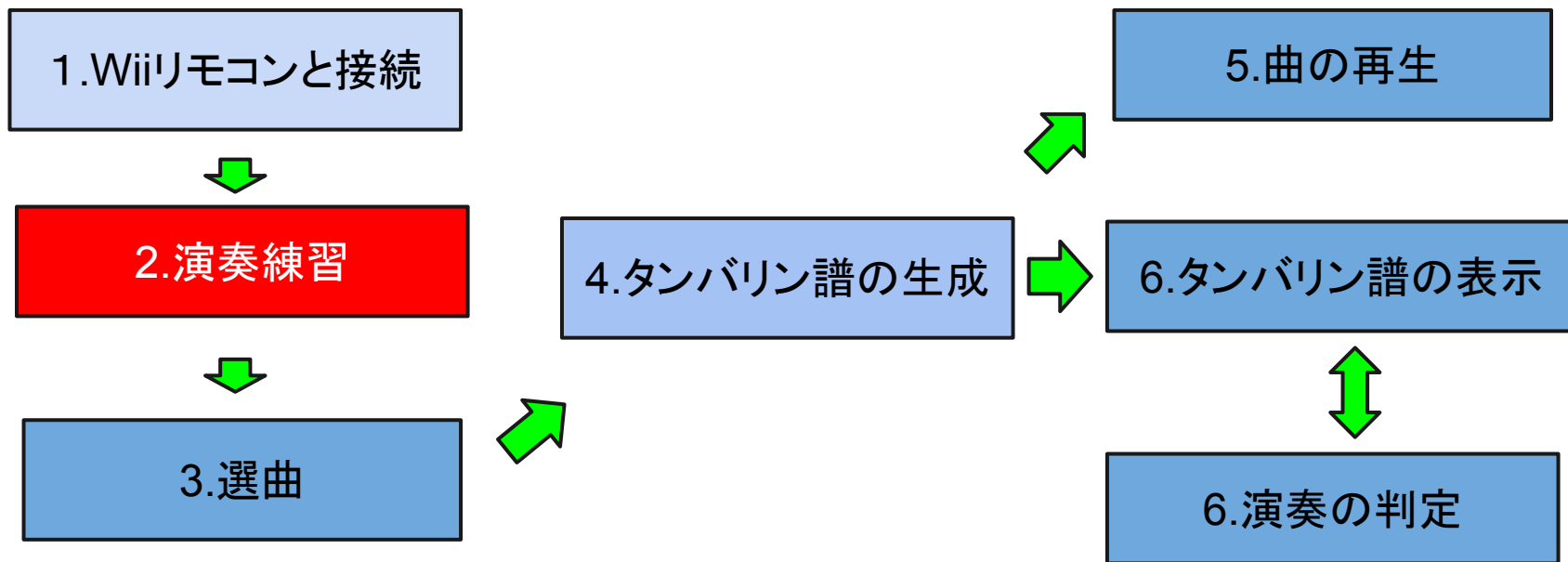
- 三次元の加速度の情報を得ることができる



タンバリン



練習モードについて



演奏の判定

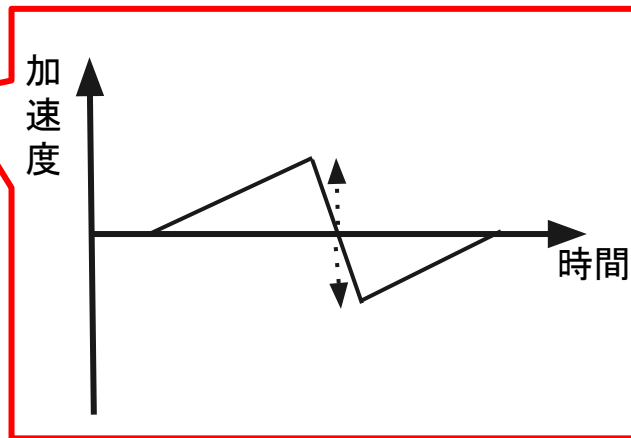
練習モード

- 叩いたと判定する加速度差の決定
- 強く叩いたと判定する加速度差の決定
- 動きのパターン認識の学習

演奏の判定

練習モード

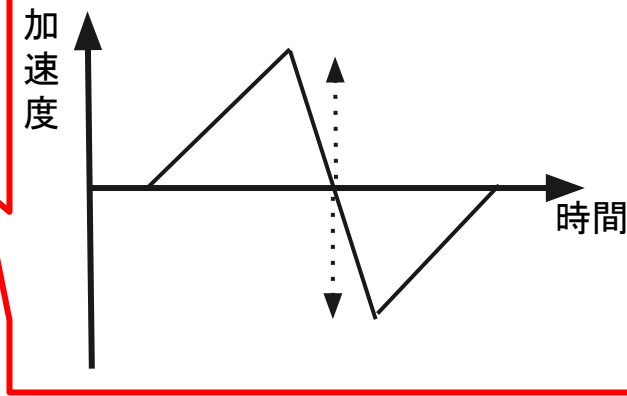
- 叩いたと判定する加速度差の決定
- 強く叩いたと判定する加速度差の決定
- 動きのパターン認識の学習



演奏の判定

練習モード

- 叩いたと判定する加速度差の決定
- 強く叩いたと判定する加速度差の決定
- 動きのパターン認識の学習



演奏の判定

練習モード

- 叩いたと判定する加速度差の決定
- 強く叩いたと判定する加速度差の決定
- 動きのパターン認識の学習

❖ 上で叩く

❖ 下で叩く

演奏の判定

練習モード

- 叩いたと判定する加速度差の決定
- 強く叩いたと判定する加速度差の決定
- 動きのパターン認識の学習

- ❑ 加速度変化の大きさ
- ❑ 回転方向の向き
- ❑ 動作の向き

演奏の判定

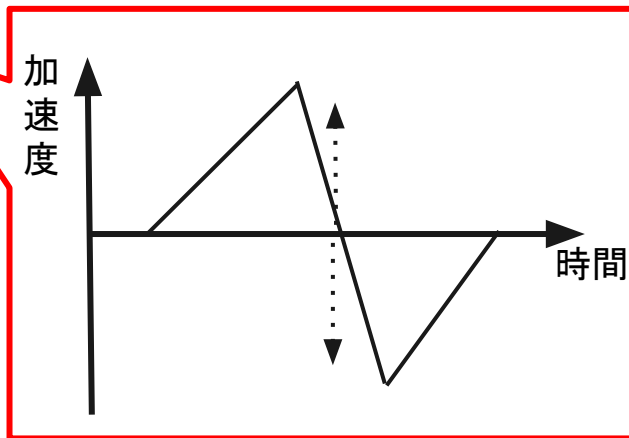
演奏時

- 強く叩いたか弱く叩いたか判定
- ゼロクロス法を用い振ったか判定
- パターン認識で体の動きの判定

演奏の判定

演奏時

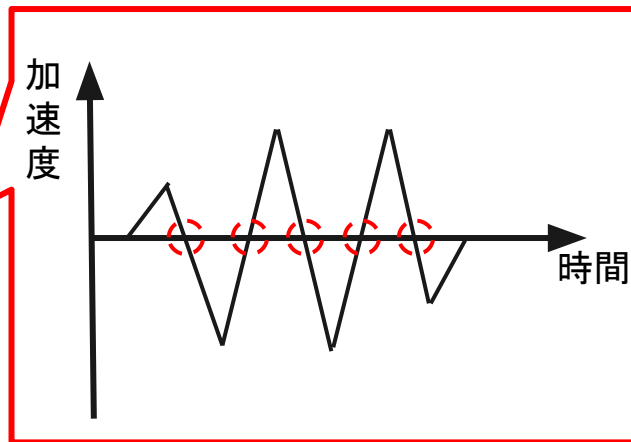
- 強く叩いたか弱く叩いたか判定
- ゼロクロス法を用い振ったか判定
- パターン認識で体の動きの判定



演奏の判定

演奏時

- 強く叩いたか弱く叩いたか判定
- ゼロクロス法を用い振ったか判定
- パターン認識で体の動きの判定



演奏の判定

演奏時

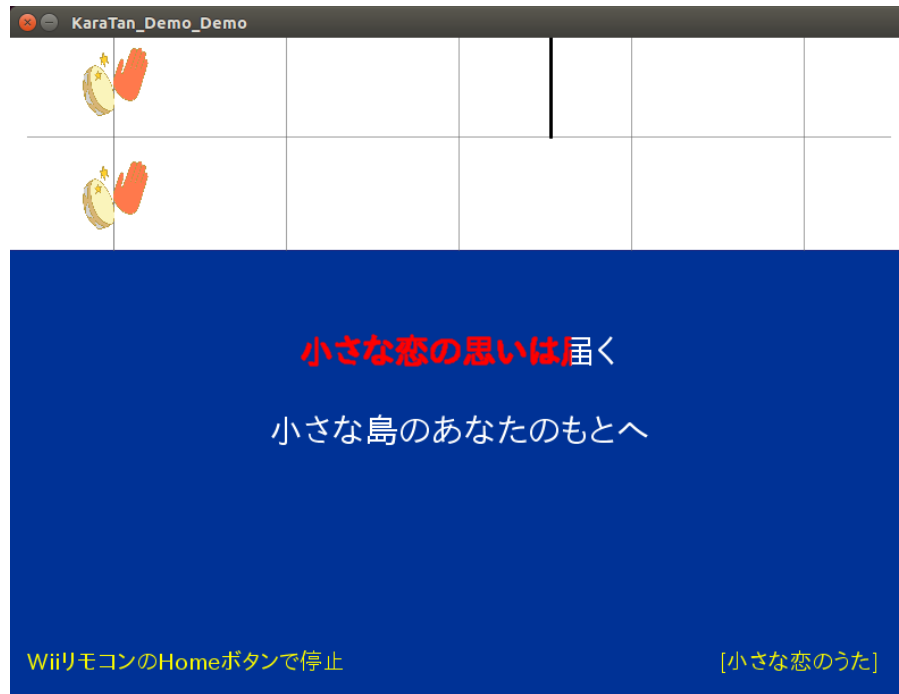
- 強く叩いたか弱く叩いたか判定
- ゼロクロス法を用い振ったか判定
- パターン認識で体の動きの判定

学習データと比較

- ❑ 加速度変化の大きさ
- ❑ 回転方向の向き
- ❑ 動作の向き

評価実験について

- 実際のカラオケ店で評価実験を行った
- 本システムと譜面が無い比較システムで検証
- 被験者は大学生
同じサークルの知り合い



評価実験1

- タンバリンの叩き手、曲の歌い手、聴き手の役割に分かれ、4グループ12人が対象
- JOYSOUND2013のランキングから、被験者の知っている曲を4曲用意

(本システム 残酷な天使のテーゼ 千本桜
比較システム 女々しくて 君の知らない物語)

- 曲を分けたのは慣れによる影響を防ぐため

実験の流れ

練習モード



本システム: 2曲



比較システム: 2曲

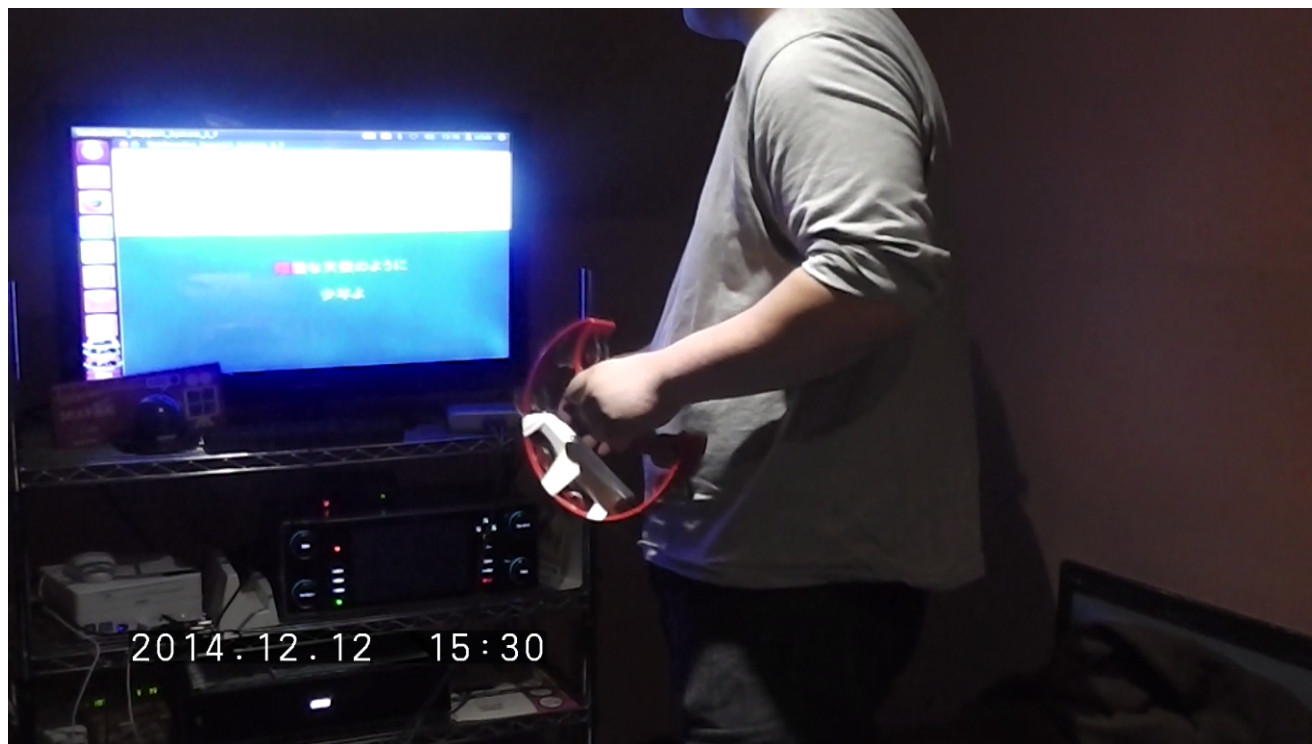


総合アンケート

一曲終わる毎に対象の曲に関してアンケートシステム全体のアンケートを取って手法交代

手法順はグループ毎でランダム
(順番による影響を無くすため)

実験の様子



アンケートの内容(抜粋)

叩き手

音楽に合っていたか ワンパターンだったか

歌い手

歌いやすかったか タンバリンが邪魔にならなかったか

聴き手

飽きを感じたか 歌い手の歌に興味があるか

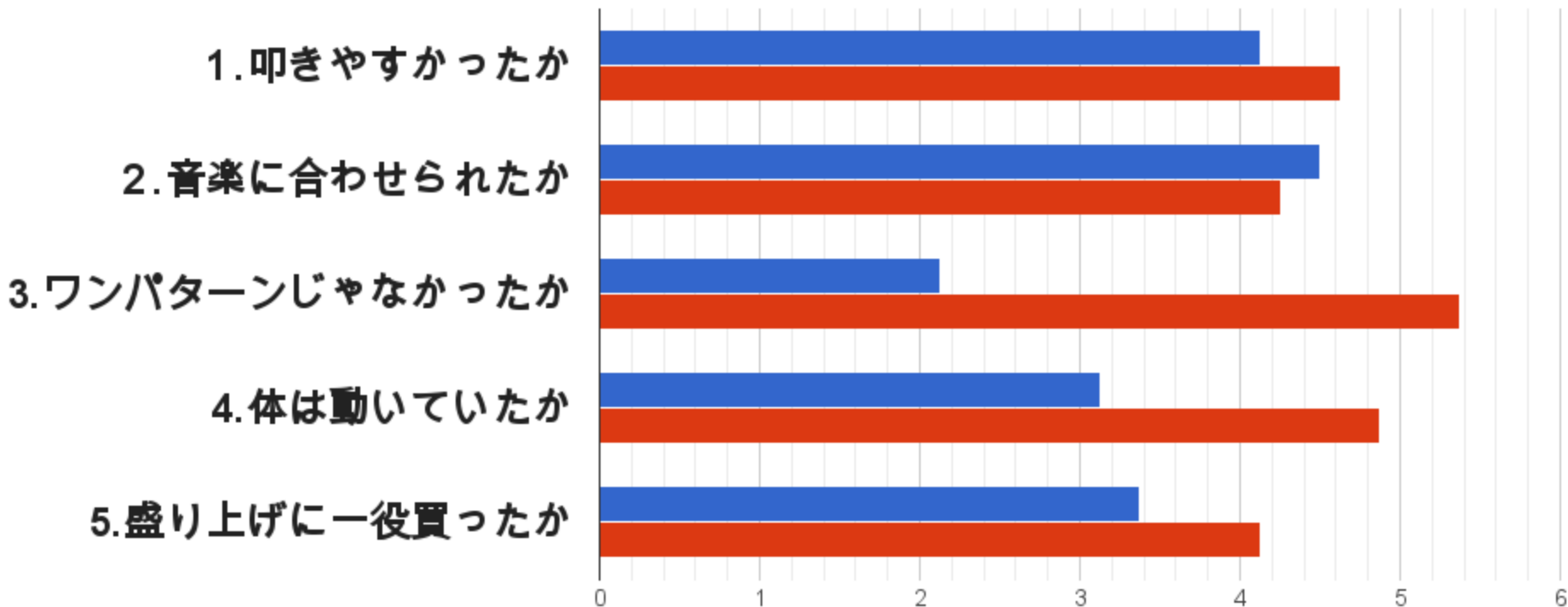
アンケートは1がネガティブ、6がポジティブとする

叩き手4人の平均

叩き手

■ 比較システム

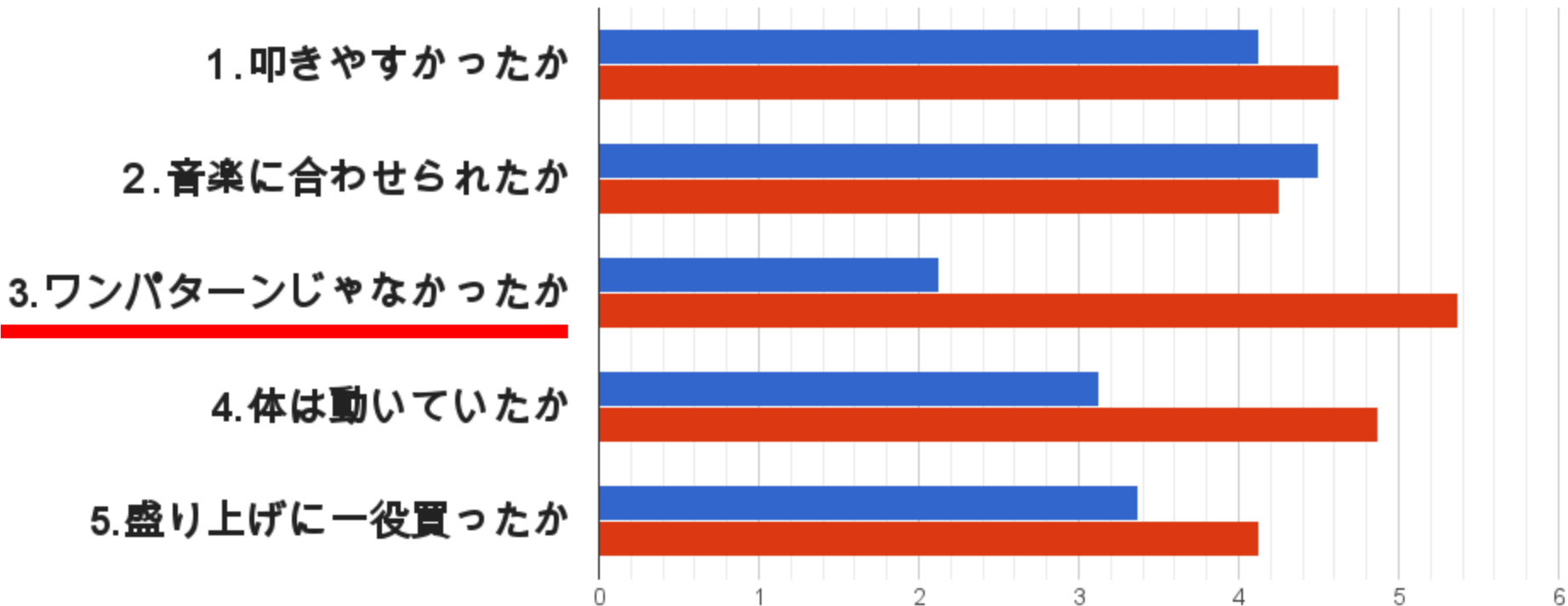
■ 本システム



叩き手: 本システム(赤)の方が良い評価が多かった

叩き手

■ 比較システム ■ 本システム



特に譜面の提供によってワンパターンにならなくなる事に評価

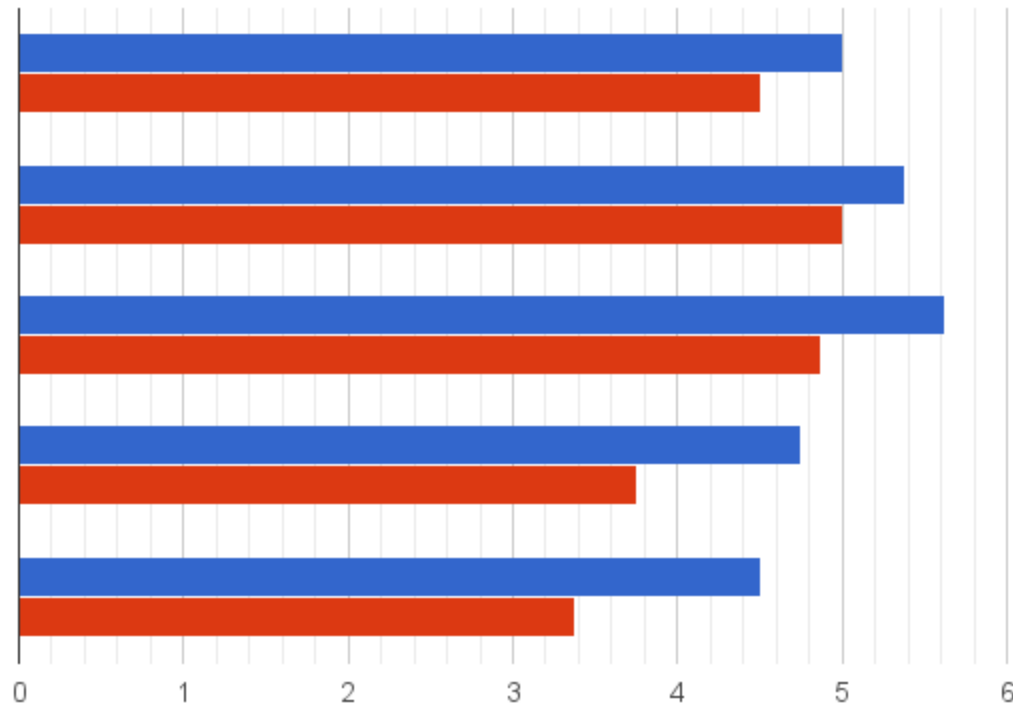
歌い手

歌い手4人の平均

■ 比較システム

■ 本システム

1. 聴き手が歌を楽しんでいたか？
2. 歌いやすい環境か？
3. タンバリンは邪魔ではなかったか？
4. タンバリンは歌にあっていたか？
5. 叩き手もやりたかったですか？



歌い手：全体的に比較システムの方が良い結果に

聴き手

聴き手4人の平均

■ 比較システム

■ 本システム

1. 飽きを感じたか？

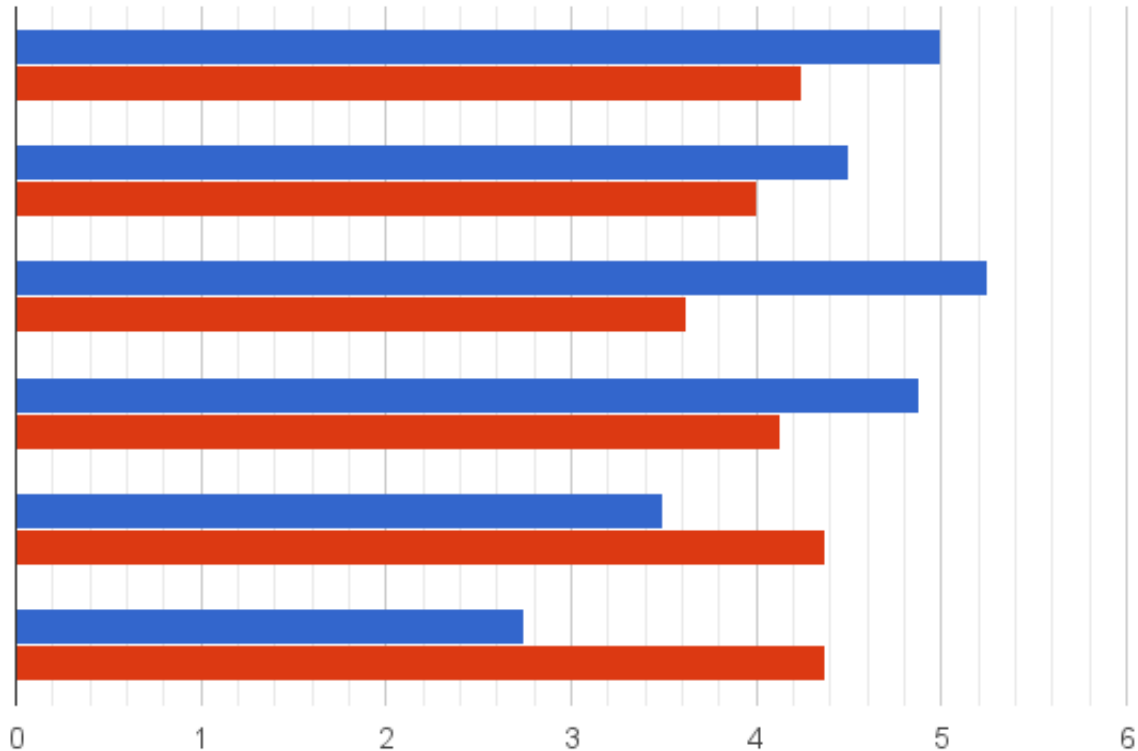
2. 歌に興味を持ったか？

3. タンバリンがうるさいと思ったか？

4. タンバリンは曲にあってるか？

5. 歌い手をしたいと思ったか？

6. 叩き手をしたいと思ったか？



聴き手: 評価は部分によって分かれた

聴き手

■ 比較システム

■ 本システム

1. 飽きを感じたか？

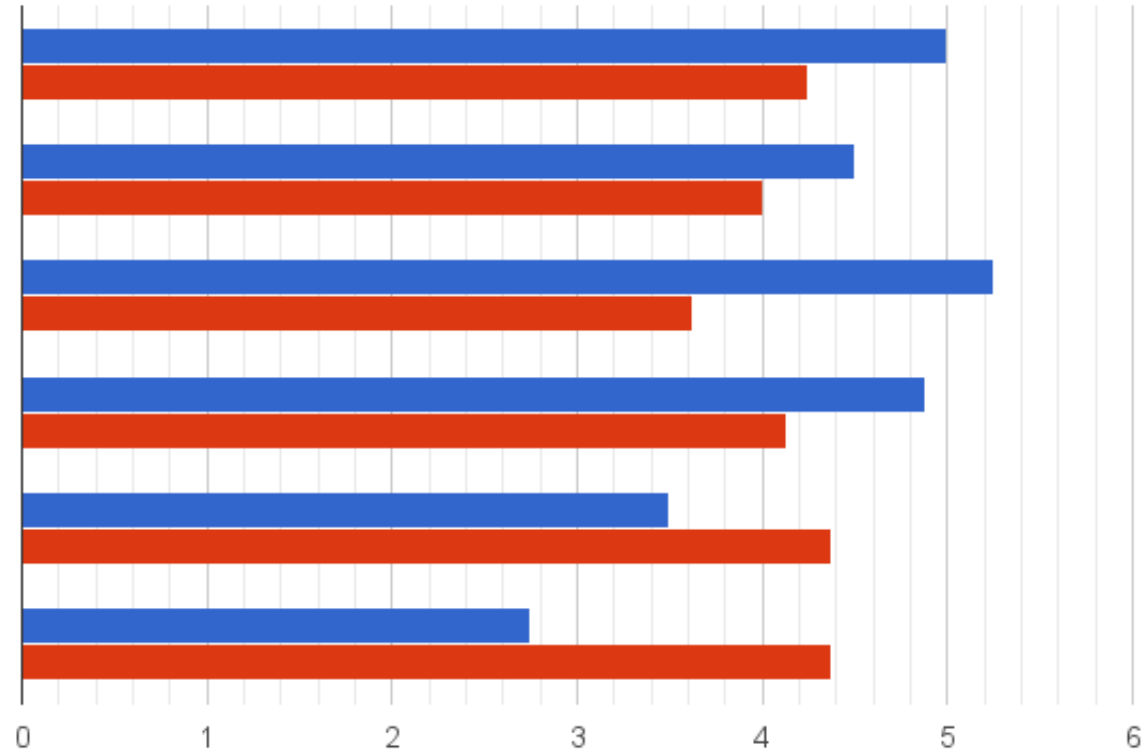
2. 歌に興味を持ったか？

3. タンバリンがうるさいと思ったか？

4. タンバリンは曲にあってるか？

5. 歌い手をしたいと思ったか？

6. 叩き手をしたいと思ったか？



タンバリンが曲にあっているかどうかという点は
若干比較システムのほうが高かった

聴き手

■ 比較システム

■ 本システム

1. 飽きを感じたか？

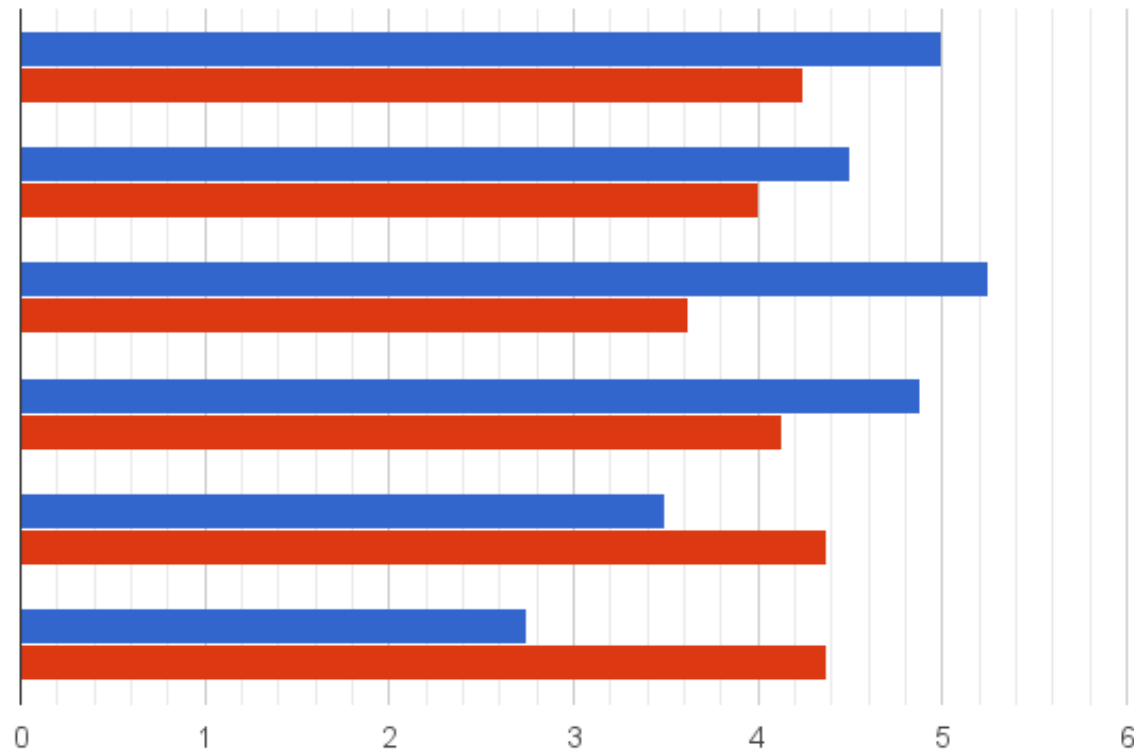
2. 歌に興味を持ったか？

3. タンバリンがうるさいと思ったか？

4. タンバリンは曲にあってるか？

5. 歌い手をしたいと思ったか？

6. 叩き手をしたいと思ったか？



叩き手をしてみたいかという点では評価が高かった

→タンバリンを使うキッカケを提供

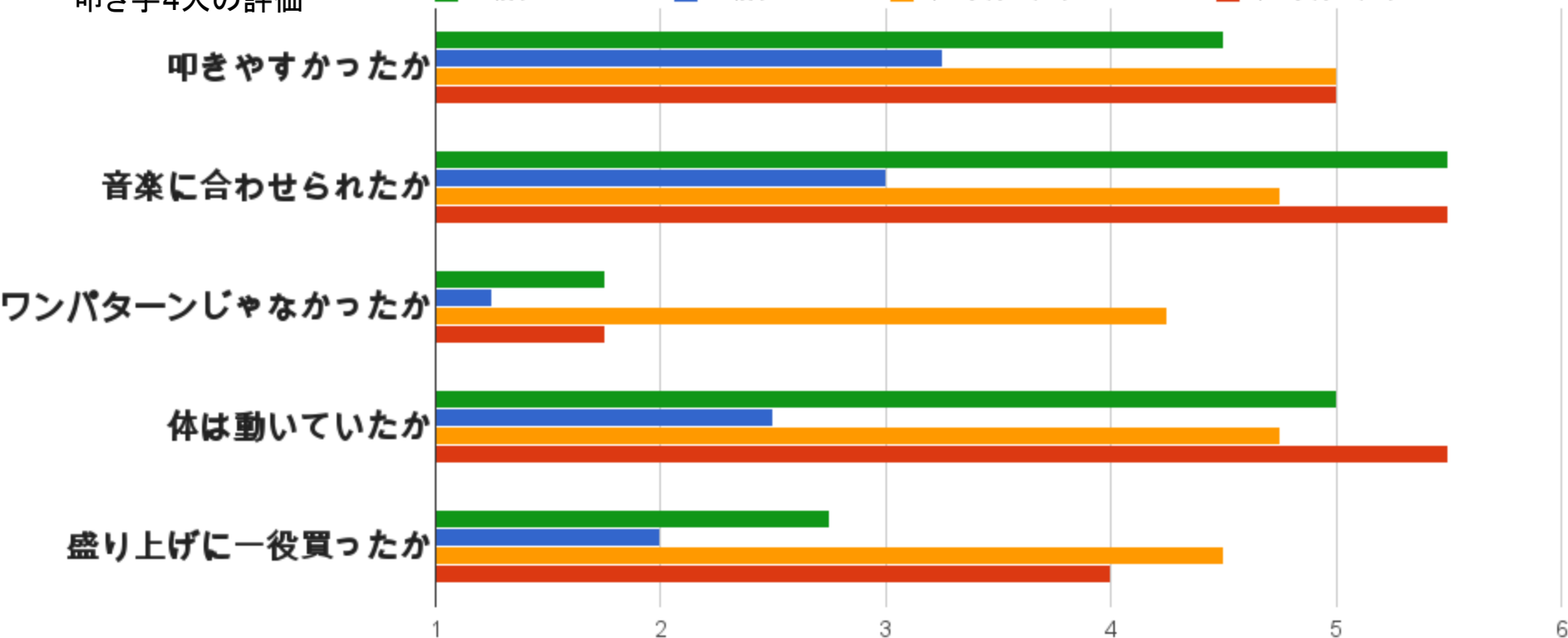
評価実験2

- 叩き手や聴き手が知らない曲に対して本システムは効果があるのかどうか
- 歌い手は対象でないので実験者が統一して行う
- 実験で使った二曲に加え、研究用に新規に作成されたJ-POP風の楽曲集から二曲を対象にする
(RWC研究用音楽データベースよりお借りしました)

叩く手

叩き手4人の評価

■ 比較:知っている ■ 比較:知らない ■ 本システム:知っている ■ 本システム:知らない

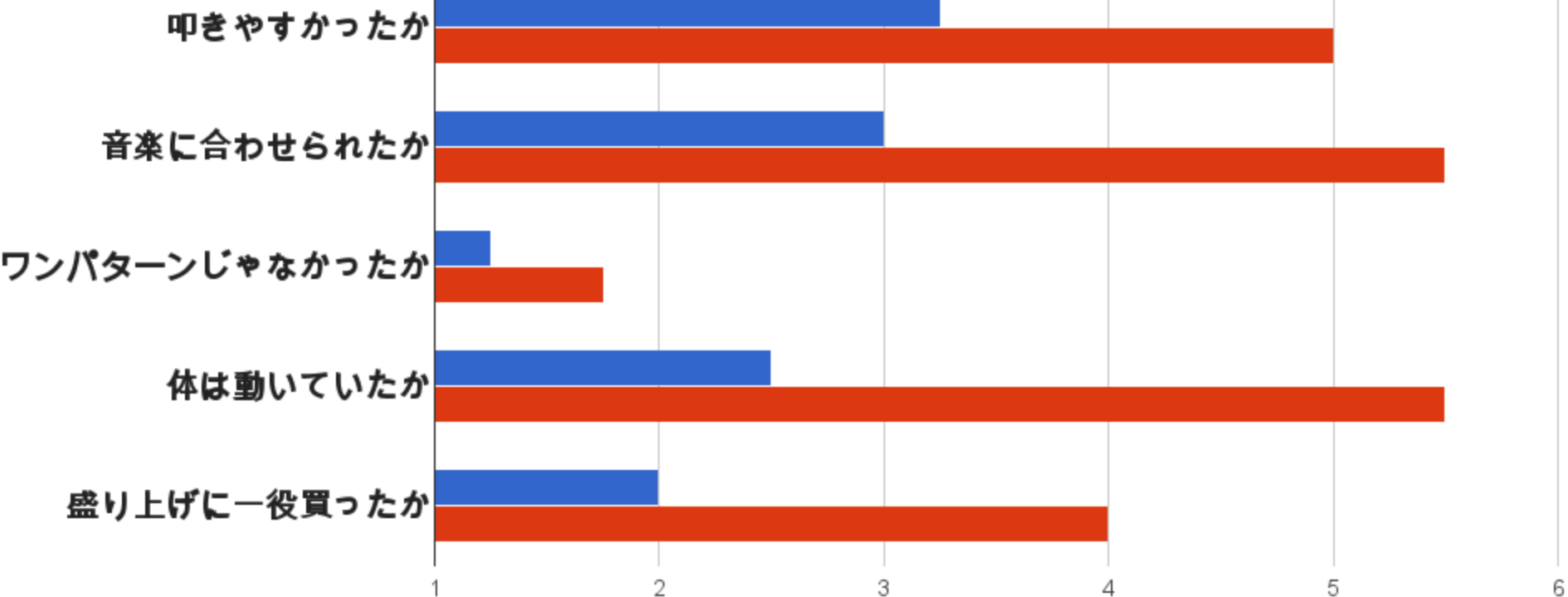


叩き手:知っている場合(緑と橙)より
知らない場合(青と赤)の方が差が大きい

叩く手

■ 比較: 知らない

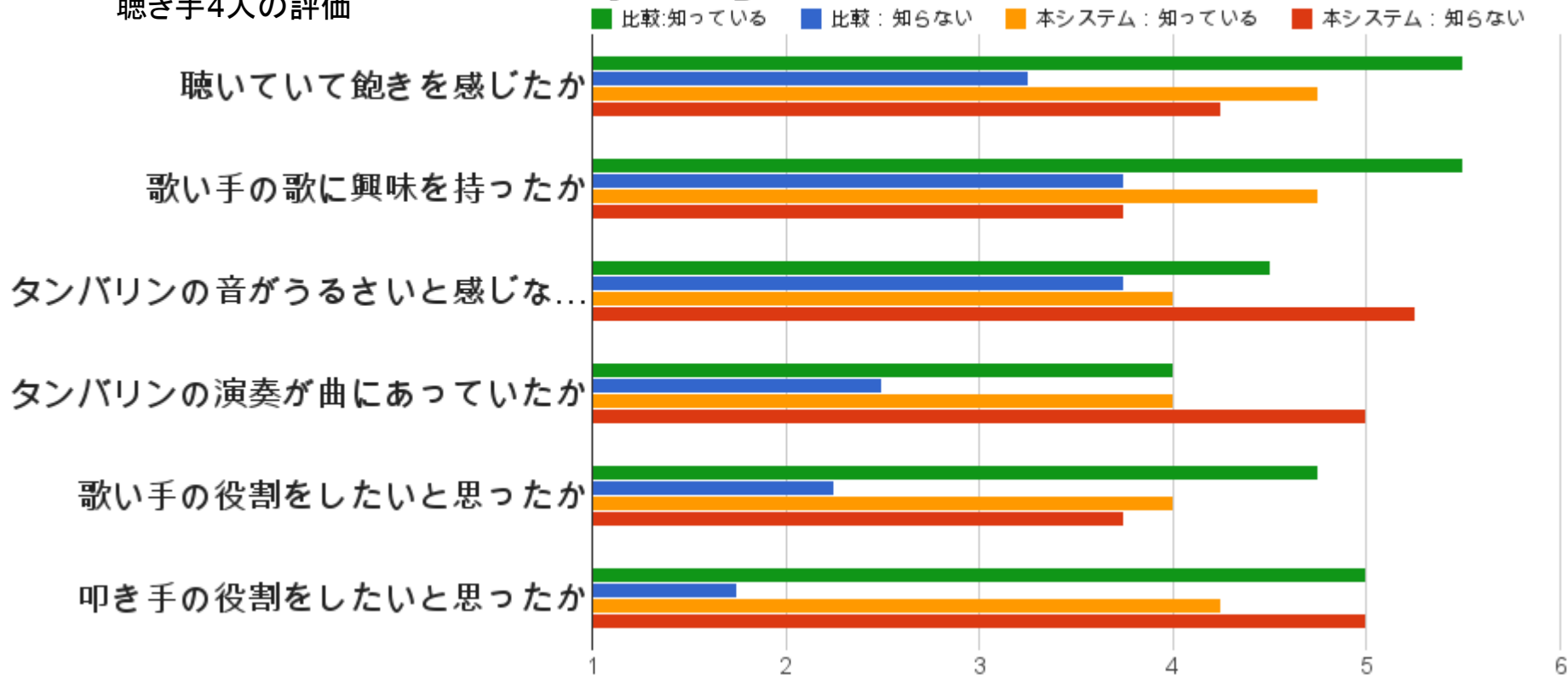
■ 本システム: 知らない



叩き手: 知らない曲は比較システムに
対して本システムの方が全体的に高評価

聴き手

聴き手4人の評価



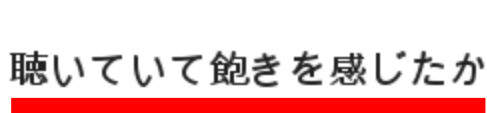
聴き手:知っている曲(緑)を越す事はなかったが、
比較知らない(青)より本システム知らない(赤)に評価

聴き手

■ 比較：知らない

■ 本システム：知らない

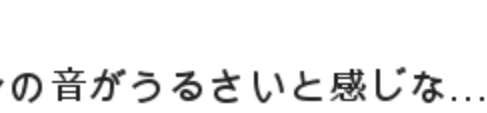
聴いていて飽きを感じたか



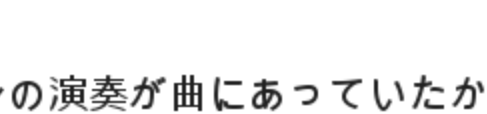
歌い手の歌に興味を持ったか



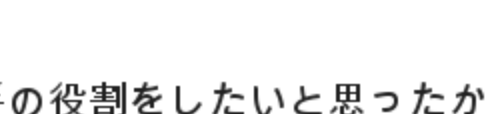
タンバリンの音がうるさいと感じたか



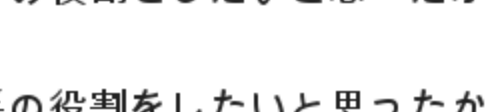
タンバリンの演奏が曲にあったか



歌い手の役割をしたいと思ったか



叩き手の役割をしたいと思ったか



1

2

3

4

5

6

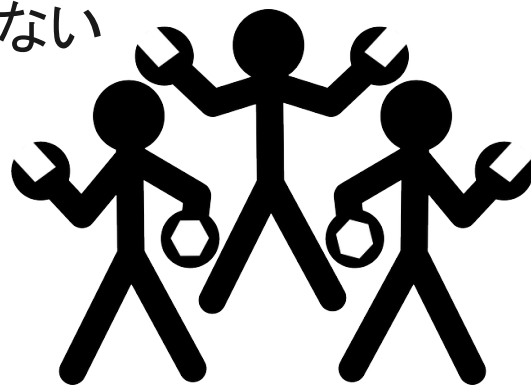
聴いていて飽きを感じていたかという部分に結果
→知らない曲に対しての飽きを解消できた

実験まとめ

- 演奏支援としては一定の評価を得た
- タンバリンを演奏するきっかけを与えられる事ができた
- 特に知らない曲に対してはより有効で、飽きの緩和などカラオケを退屈にする原因の解消につながった
- 動きの付いたタンバリン譜に対する判定の精度が悪く、全体的に評価を下げる要因に

研究のまとめ

- 本研究はタンバリンの演奏支援を提案した
- 演奏支援により、タンバリンを演奏するきっかけを与えることができた
- しかし、歌い手には評価が低く、
カラオケ全体を盛り上げる支援までは至っていない
- すべての役割を含めカラオケの場全体を
盛り上げる為には更なる改良が必要



今後の課題

- 体の動きの種類を増やし、動作をつけるアルゴリズムの確立
- 判定の改善、タンバリン譜面の改良
- 聴き手が画面しか見なくなってしまう問題の解決
- 難易度の調整 点数等のフィードバック



ご清聴ありがとうございました