

Sound Mosaic Music の作成ツールの開発とその評価

武井祥[†] 徳永幸生[†] 杉山精[‡] 阿部匡伸^{*}
 芝浦工業大学大学院[†] 東京工芸大学[‡] 岡山大学^{*}

1. 研究の背景・目的

日常の生活環境の中には車の音や動物の鳴き声、風の音など様々な環境音が存在する。十数匹の猫の鳴き声を用いたジングルキャッツ「Meowy Christmas」^[1]が発表されているが、猫の鳴き声を環境音と捉えれば、この作品は環境音で作られた音楽と言える。また Honda の CM のように、自社の製品に関わる様々な音を組み合わせることでベートーベンの交響曲第 9 番ニ短調作品 125「歓喜の歌」を作成した例もある^[2]。

このような音楽は、楽器音ではなく環境音を用いることで、面白さや楽しさ、意図的にメッセージを盛り込ませるなど付加価値を与えることができる。本研究では、様々な環境音によるモザイク音楽 (Sound Mosaic Music) をコンピュータにより自動的に生成するシステムの構築を目指す。

2. Sound Mosaic Music システムと課題

Sound Mosaic Music は、環境音を用いて生成されているが音楽として認識させるには、まず楽譜の音符情報 (音高、音長) と類似した環境音が基本となる。その他に楽音または純音と雑音を混在して使用することが Sound Mosaic Music の面白さとなる。

Sound Mosaic Music の自動生成システムの概要を図 1 に示す。このシステムを構築するために必要な主な課題は、以下の 6 つである。

- 1) 環境音の音高の判別
- 2) 環境音の長さや音符の拍数の適合
- 3) 欲しい音高をもつ環境音の採取^[3]
- 4) 作成した Sound Mosaic Music の評価^[4]
- 5) 音高を検出しにくい音の割合の検討^[5]
- 6) モザイク音楽に適した曲の検討^[6]

本報告では、Sound Mosaic Music 作成ツールを開発し、作成ツールを用いて生成した曲を評価した結果である。

Evaluation and development of Sound Mosaic Music creation tool.

[†]Sho TAKEI(m110082@sic.shibaura-it.ac.jp)

[†]Yukio TOKUNAGA (tokunaga@sic.shibaura-it.ac.jp)

[‡]Kiyoshi SUGIYAMA

^{*}Masanobu ABE

[†]Graduate School of Engineering Shibaura Institute of Technology

[‡]Tokyo Polytechnic University

^{*}Okayama University

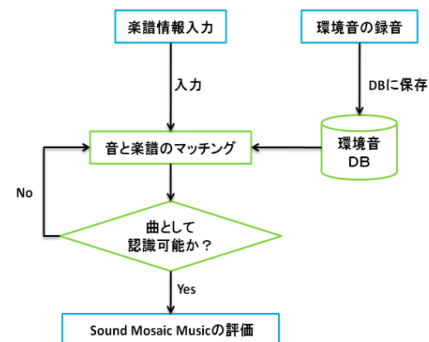


図 1. Sound Mosaic Music 自動生成システム

3. 評価の高い Sound Mosaic Music 生成ガイドライン

Sound Mosaic Music が、曲として認識させられる条件について実験評価した結果、以下の知見が得られた^{[5][6]}。

- ・生成する曲の 50%以上は基本周波数が検出され、音高が認識されやすい音を用いる
- ・生成する曲の最初の小節が曲の認識に重要である
- ・音高を認識しやすい音としにくい音の割合が 75%, 25%のとき Sound Mosaic Music としての最も評価が最も高い
- ・音高を認識しやすい音で音高を認識しにくい音を挟む形で配置する

これらの条件をガイドラインとして用いることで、簡便に Sound Mosaic Music を作成できるシステムを構築した。

4. Sound Mosaic Music 作成システムを用いた実験

構築した Sound Mosaic Music 生成システムの入力画面例を図 2 に示す。この画面から、作成者が楽譜情報と入力した音符に用いる環境音を指定すると、Sound Mosaic Music が自動的に生成される。

本システムを用い、Sound Mosaic Music を生成し、大学生 10 人に対して聴取比較実験を行った。実験では、「仰げば尊し」、「天国と地獄」、「猫ふんじゃった」の 3 曲を用い、音高を認識しやすい音として猫の鳴き声、認識しにくい音として犬の鳴き声を用い、それぞれを 75%, 25%の割合で使用し生成した。また曲を認識させるために、最初の 2 小節は猫の鳴き声を用いて生成した。「仰げば尊し」、「天国と地獄」については、3. で示した条件で生成した曲と、最初に 3 小節以上猫の鳴き声で曲を生成した曲との比較を行った。さらに「仰げば尊し」では、猫と犬の鳴き声だけでなく、様々な環境音を

用いた曲を用意した。「猫ふんじやった」に関しては 3. で示した条件で生成した曲と、休符に犬の鳴き声を用いた曲との比較を行った。

実験方法として、生成した曲を被験者に聞いてもらい、「面白い-面白くない」、「快い-不快な」、「うるさい-うるさくない」、「はっきりとした-ぼやけた」、「ばらばらな-融け合った」という 5 つの形容詞対で評価を行った。また聞いてもらった曲の曲名も回答してもらった。

実験結果の一部を図 3, 4 に示す。図 3 より、3. の条件で生成した曲と最初に聞かせる猫の鳴き声が増えた曲ではあまり評価に差はなかった。また、様々な環境音を用いた曲では、「面白い」の評価が高くなったが、他の評価指標の評価は低くなった。

図 4 より、3. の条件で生成した曲より休符に犬の鳴き声を用いた曲の評価が高くなった。これは休符にも音を入れたことで滑らかに曲が構成されたからであると考えられる。

また、曲数を増やして高さとの関係を調べた。Honda の CM 曲の構成を基準に置き音高分布を横軸、音符密度を縦軸とする平面上に曲をプロットした結果を図 5 に示す。この図の中で特に音高分布、音符密度の値が高い曲の実験結果を図 6, 7 に示す。図 6 より、音高分布が高い曲は「ばらばらな-融け合った」の評価が低くなる傾向があることが分かった。また、図 7 より、音符密度が高い曲は「うるさい」という印象になる傾向があることが分かった。

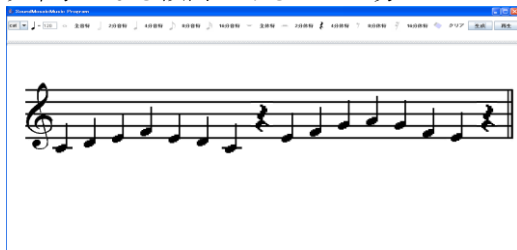


図 2. Sound Mosaic Music 作成システムの画面例

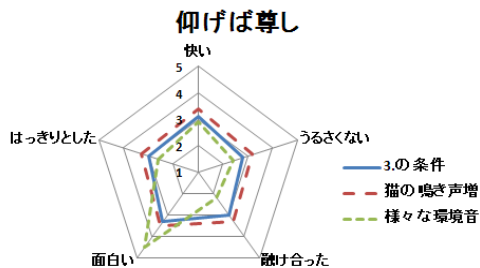


図 3. Uchiageba Tsumashi の実験結果

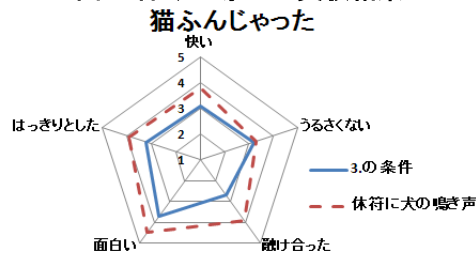


図 4. Neko Funjyatta の実験結果

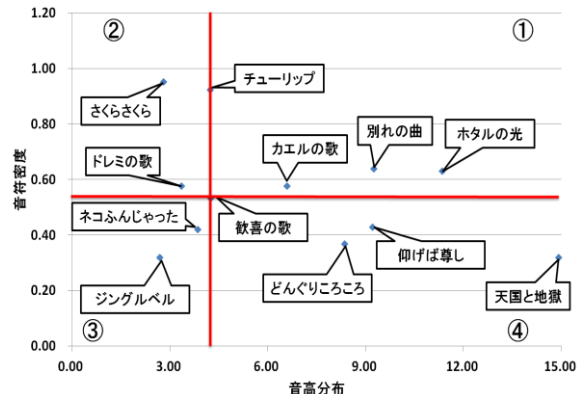


図 5. 使用した曲の特徴分布図

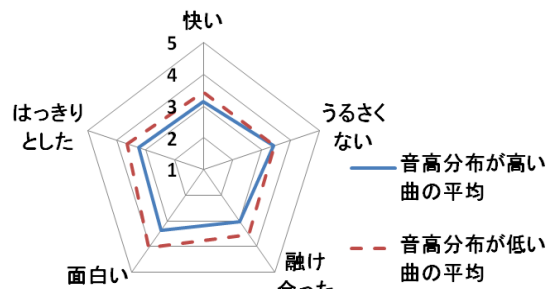


図 6. 音高分布の高低による評価の差

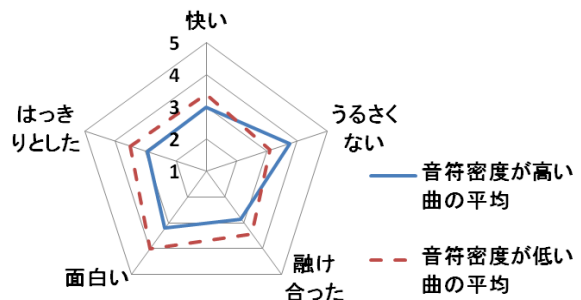


図 7. 音符密度の高低による評価の差

6. おわりに

以上の結果から、本研究で構築した Sound Mosaic Music 作成システムは、生成ガイドラインに沿って曲を生成することで、高い評価を得られる曲を簡単に生成できる見通しが得られた。

今後は、生成する曲に対して整合する音色の環境音の選択について検討を行う。

参考文献

- [1] JINGLE CATS MUSIC. <<http://www.jinglecats.com/>>
- [2] Honda の CM 「Music」 篇 <<http://www.honda.co.jp/message/music/awards.html>>
- [3] 武井祥, 他, “猫の鳴き声の音高特性の分析と生成” 情報処理学会第 72 回全国大会, 6U-8 Mar.2010
- [4] 武井祥, 他, “環境音を用いた音楽の生成-猫と犬の鳴き声によるモザイク音楽の評価-” HCG シンポ,A1-1,2010
- [5] 武井祥, 他, “環境音を用いたモザイク音楽の生成条件の検討” 情報処理学会第 73 回全国大会, 2R-4, Mar.2011
- [6] 武井祥, 他, “環境音を用いたモザイク音楽の生成-猫と犬の鳴き声による生成する曲の検討-” FIT2011 第 10 回情報科学技術フォーラム, E-5, Sep2011