

プロミュージシャンの曲と乱数列生成器を利用した 初学者向けメロディ作曲支援システムの開発

菊地 純輝^{1,a)} 柳 英克^{1,b)} 美馬 義亮^{1,c)}

概要: 独自のスタイルを実現した質の高いポピュラー音楽の作曲には、音楽理論や音楽の発想が不可欠であるが、作曲が未経験である作曲初学者はそのような技術を持たないため、作曲が出来ない。本研究では、プロミュージシャンの曲が持つ質の高さに注目し、プロミュージシャンの曲の演奏データと乱数列生成器を組み合わせたメロディ作曲支援システムを開発する。システムは、作曲技術を持たないユーザーでもプロミュージシャンの曲から生成された作曲候補を素早く取捨選択することにより作曲を行えることを目指しており、ピアノロールタイプの画面と専用のボタンとレバーによるインタフェースを持つ。今後は、開発したシステムにより作曲された曲がプロミュージシャンと同様の強さの感情的印象を与えるかについて検証を行う。

Development of Composition Support System Using Songs of Professional Musicians and Rndom Number Sequence Generator

JUNKI KIKUCHI^{1,a)} HIDEKATSU YANAGI^{1,b)} YOSHIAKI MIMA^{1,c)}

Abstract: It is difficult for inexperienced user to compose a song for a particular genre. In this paper, we develop a system to support melody idea of an inexperienced composer. This system proposes a new melody to the user from songs of professional musicians and random number sequence generator. The system is installed piano roll screen and button controller. In the future the song was composed by the user to verify that give an emotional impression.

1. はじめに

ポピュラー音楽を作曲するプロミュージシャンは、大衆に親しまれる音楽の作曲技術に長けており、音高変化やリズムに何らかの法則を設けることで音楽スタイルを実現し、広く訴求力のある曲を作曲している。しかし、そのような曲の作曲には、ポピュラー音楽の形式やバークリー・メソッド [1] 等の音楽理論についての体系的な知識、ポピュラー音楽の分析や演奏をした経験から培われる音楽の発想など、様々な技術が求められる。また、音楽スタイルの実現方法はそれぞれのプロミュージシャンが独自に修得す

る。そのため、作曲未経験者の多くはプロの質を持つ曲の作曲が困難であり、様々な作曲支援システムの提案が行われている。

初学者でも質の高い曲を作曲出来るシステムを開発出来れば、ブライダルの場面等に利用されるホームムービー、事業や製品提案時のプレゼンテーションや、過去の振り返りスライドショーにおける、感情伝達に効果的な音楽表現を独自の曲により行えるようになり、状況や文脈に特化した音楽表現を可能にすることや、今まで既存楽曲を用いられたことによる著作権の問題解決が期待出来る。

作曲未経験者を対象とした作曲支援システムの実現には、大きく分けて二種類のアプローチが取られてきた。

一つ目のアプローチは、何らかのアルゴリズムに従って、乱数列生成器や確率論、作曲テンプレートをを用いてシステムが曲を生成する方法である [2], [3]。これは、音楽の発想

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

a) g2115010@fun.ac.jp

b) yanagi@fun.ac.jp

c) mima@fun.ac.jp

を支援し、誰でも一定のスタイルを持った曲を作曲出来る効果がある反面、システムが生成した音楽を編集することは音楽理論の知識を持たない作曲者にとって困難である。従って作曲者は何度も条件を変え、曲を生成し聴き直す必要があり、好みの曲が現れるまでには時間と労力を要する。編集時の情報表示により編集を支援するシステム [4], [5] も存在するが、作曲未経験者が情報の意図を理解して編集するには、多くの試行錯誤と試聴による経験が必要であると考えられる。

二つ目のアプローチは、システムが設定した特定のスケール等の理論的な枠内で作曲者がメロディを発想し、システムが伴奏を付加する方法である [6], [7], [8]。これは、作曲者の意図を曲に反映しやすい反面、作曲者のメロディの発想が必要であり、そのような発想を持たない場合は、作曲は困難な作業になる。また、メロディが作曲できた場合においても、伴奏とメロディのスタイルを一致させることは難しいといえる。

プロミュージシャンは、メロディと伴奏の音高変化や使用音、リズムに何らかの法則を用いることで、一定の音楽スタイルを持った曲を作曲し、その音楽スタイルに使用されたそれぞれの音楽要素が協調し合うことで、曲の聴者に特定の感情を強く伝達していると考えられる。Cope は、過去のプロ作曲家が用いた音高変化のパターンとリズムを用いることで、曲の持つ音楽スタイルを再現することに成功しており、作曲家の音高変化を用いると、一定の音楽スタイルを持った曲の作曲が可能であることが分かっている [9]。そこで本研究では、プロミュージシャンの曲を元に生成した音高変化の条件下で、乱数列生成器を利用して数小節単位のメロディを複数生成することで、作曲初学者の作曲を支援するシステムを開発する。ここでいう作曲初学者とは、音楽の発想や理論の知識を持たない人であり、国内における義務教育以外に特別な音楽教育や音楽演奏を経験していない作曲者と定義する。

開発するシステムは、プロミュージシャンの曲を素材曲とし、素材曲のメロディからそれぞれのコード進行上の音高遷移パターンを学習する。そして、同じ音高からの音高遷移パターンをまとめ、そこから乱数列生成器を用いて連続して音高遷移を選択することで、特定の連続音高遷移データを生成する。このデータを素材曲のリズムと合わせてメロディを生成することで、作曲初学者のメロディの発想を支援する。生成したメロディは素材曲の伴奏とともに即座に再生され、作曲初学者によりメロディの好みを判断される。そして、続きのメロディを作曲するか、メロディを再生成することで、作曲プロセスを進める。生成したメロディは音高の編集が可能で、編集した場合は素材曲の音高遷移に自動で修正される。そのため、作曲初学者でも生成後のメロディの修正が可能であると考えられる。

以下では、2 章で関連研究、3 章で設計について説明し、

4 章で実装について述べる。最後に、5 章で本研究のまとめを行い、今後の展望を述べる。

2. 関連研究

1 章で説明した以外にも、作曲初学者の作曲を支援する試みがいくつか行われている。ACID[10] や、GarageBand[11] では、予め用意された音素材から好みのものを選択することで作曲するアプローチを取っており、作曲初学者のメロディ発想を支援している。しかし、素材数の多さや、素材同士の組み合わせ方の困難さには課題が残る。W.A. Mozart (1746 – 1791) は、各小節にそれぞれ複数のメロディを用意し、それらをさいころの出目に合わせて組み合わせる「音楽のさいころ遊び」という曲を作曲している [12]。YAMAHA による VOCALOID first[13] でも同様のアプローチを取っており、音素材を選択する困難さを解決したが、素材を用意する困難さや、曲に使用した素材を編集する方法の困難さには課題が残る。本研究による作曲システムは、既存曲により素材を生成し、似た音楽スタイルの既存曲同士からなる素材を組み合わせるため、より素材の作成、素材の組み合わせや編集が容易になることが期待出来る。岡田ら [14] は「盛り上がり度」という時間軌跡を描くことで、素材を挿入する作曲手法を提案したが、これは本研究で対象とする数小節の作曲範囲よりもより大きな規模の編集が対象である。

3. 設計

本研究では、音楽の発想や理論の知識と作曲の経験を持たない作曲初学者を対象に、プロミュージシャンの曲と乱数列生成器を元に質の高いメロディと伴奏の曲を生成し、作曲初学者の作曲を支援するシステムの開発を目指す。以下には、このシステムに必要な要件を述べる。

3.1 操作方法の限定

本システム (図 1) では、対象ユーザーを作曲の発想を持たない初学者に限定しているため、メロディの作曲操作が必ず乱数によるメロディ提案から始まるようにしている。それ以降の操作の大半は、生成したメロディを再生成するか、次のメロディを生成するか二つの操作に限られており、ユーザーの操作可能な道筋を限定することで、作曲に馴染みのないユーザーでも操作が可能なインタフェースを目指している。

3.2 音楽の最低限の要素を示す視覚表現

本システムが想定している対象ユーザーは音楽知識を持たないため、楽曲を示すため多くの記号を用いる楽譜を読むには楽典の学習が必要である。そのため、可視化する音楽要素を最低限の要素に絞り、縦軸を音高、横軸を発音タイミングと音長を視覚的に示したピアノロールタイプのイ

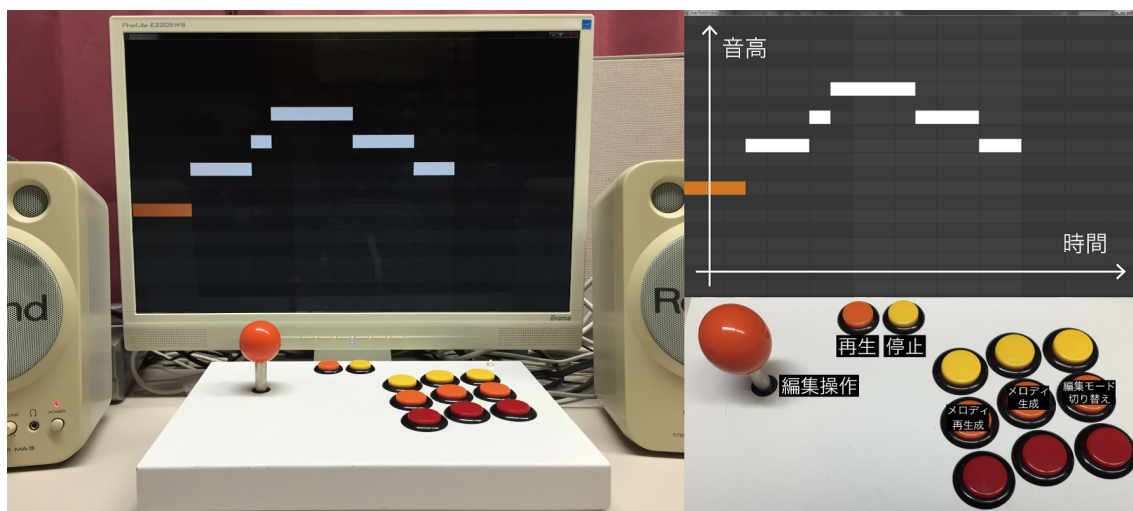


図 1 作曲インタフェース
Fig. 1 Composition interface .

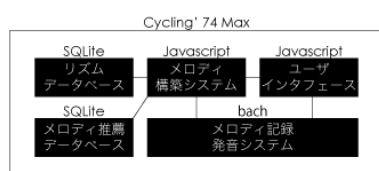


図 2 システム構成
Fig. 2 System configuration .

インタフェースを使用している。

3.3 素早く操作可能なユーザインタフェース

ユーザーは作曲中にメロディを何度も生成、再生成操作をすることが想定される。そのため、操作指定に比較的時間を要するマウスインタフェースを使用せず、専用のボタンとレバーによるインタフェースを用意した (図 1)。これにより、ユーザーは操作可能な機能を視覚的に把握し、素早く操作をし直すことを目指している。

3.4 メロディ推薦操作

本システムは既存楽曲の解析情報を元にランダム生成されたメロディを、既存楽曲のリズムに沿って推薦する (図 3)。従って、提案システムは事前に既存楽曲を解析する必要がある。このシステムは既存楽曲からメロディとコード進行を解析し、それぞれの要素の状態遷移パターンを定義し、データとして記録する。システムはこの状態遷移パターンを元に、メロディを推薦する。状態遷移パターンは、楽曲中のある時間の状態から、次の状態に遷移するパターンを記録したデータである。本システムでは、既存楽曲中の休符のリズムが現れるまで、ランダムに状態遷移を繰り返してメロディを生成する。生成されたメロディは、ピアノロールタイプのユーザインタフェースによりユーザーに試聴され、ユーザーはメロディを再生成するか、続

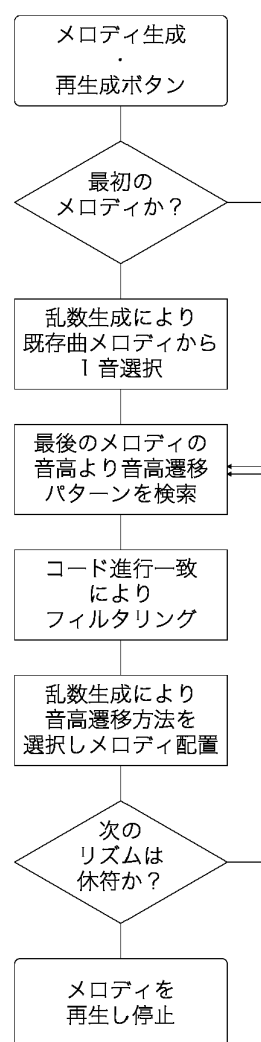


図 3 メロディ生成アルゴリズム
Fig. 3 Melody generation algorithm .

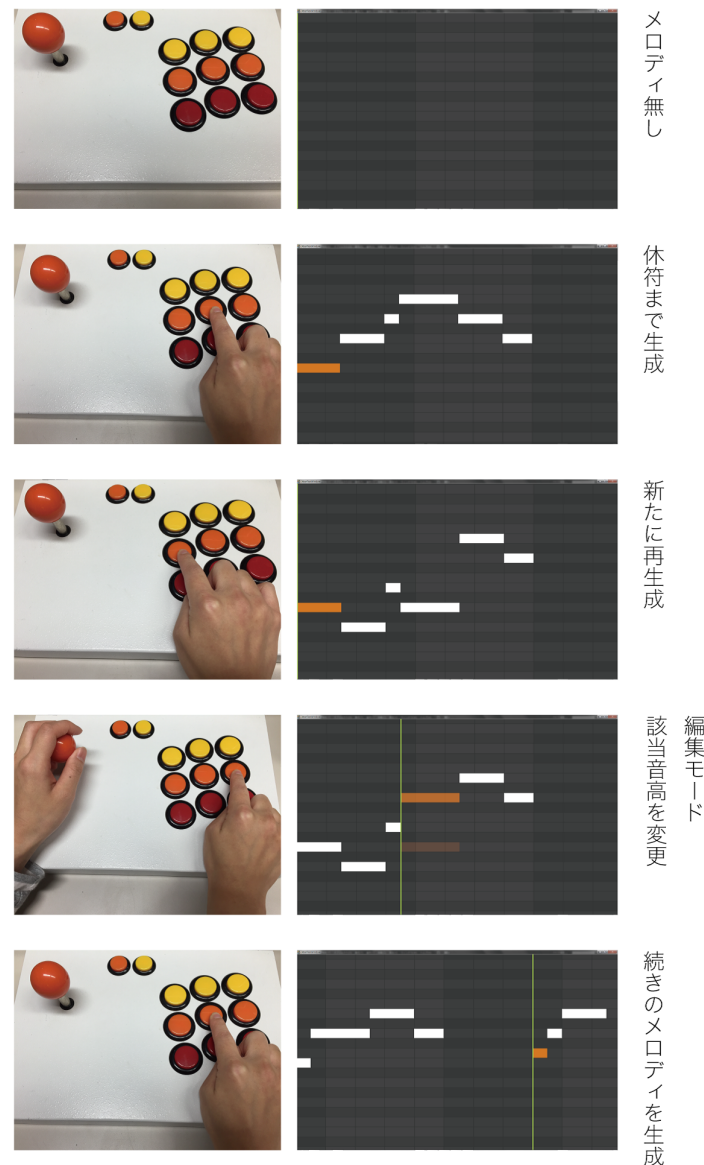


図 4 作曲の一例

Fig. 4 Example of a compose .

きのメロディを生成する操作が出来る。

4. 実装

4.1 システム構成

本システム (図 2) は、リズムデータベース、メロディ推薦データベースを元に、メロディ推薦システムがユーザーインタフェースに対して推薦するメロディを表示する。作曲した曲は、メロディ記録・発音システムにより演奏される。

4.2 音楽データの解析

既存楽曲の解析には、SMF 形式のデータを利用する。SMF は MIDI と呼ばれる規格で時系列に演奏方法を記録し

たデータである。MIDI とは、電子楽器の演奏データを転送する規格である。提案システムでは、SMF 形式のうち、XF フォーマットのデータを利用する。XF フォーマットとは、YAMAHA により策定された SMF 形式の拡張フォーマットである。このフォーマットには、コード進行の情報が記録されている。提案システムでは、XF フォーマットの SMF ファイルのうち、チャンネル 1 のメロディ情報と、メタデータとして記述されたコード進行情報を使用する。

4.3 実装環境

実装環境 (図 2) には Cycling' 74 Max を利用している。状態遷移パターン記録には SQLite を利用している。UI の実装には Javascript を用いて OpenGL を使用してい

る。演奏には Max のエクスターナルオブジェクトである bach を利用している。

5. おわりに

本研究では、初学者の作曲を支援するため、プロミュージシャンの曲の質の高さに注目し、ミュージシャンの曲の音高遷移パターンと擬似乱数生成器を組み合わせることでメロディを生成するシステムを開発した。

今後の展望としては、開発したシステムを用いて初学者により作曲された曲が、支援を行わずに作曲された曲に比べてより強く、プロミュージシャンと同様の強さの感情的印象を与えるかについて検証を行う。

参考文献

- [1] 菊地成孔, 大谷 能生, "憂鬱と官能を教えた学校 - 【パークリー・メソッド】によって俯瞰される 20 世紀商業音楽史 調律、調性および旋律・和声," 河出書房新社, 2004.
- [2] 深山覚, 中妻啓, 米林裕一郎, 酒向慎司, 西本卓也, 小野順貴, 嵯峨山茂樹, "Orpheus : 歌詞の韻律に基づいた自動作曲システム," 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS) , vol. 2008, no. 78, pp. 179-184, July 2008.
- [3] ヤマハ株式会社 : ボカロネット : ボカロデューサー : <https://net.vocaloid.com/vocaloidnet>
- [4] カシオ計算機株式会社 : Chordana Composer : <http://world.casio.com/app/ja/composer/index.html>
- [5] カシオ計算機株式会社 : CHORDANA TRACKFORMER : <http://world.casio.com/app/ja/trackformer/index.html>
- [6] 株式会社コルグ : KAOSILATOR : <http://www.korg.co.jp/Product/Dance/kaossilator/>
- [7] UJAM, Inc.: UJAM: <https://www.ujam.com/>
- [8] PG Music Inc.: Band-in-a-Box: <http://www.biab.mu/>
- [9] D. Cope, "Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style," The MIT Press, 2004.
- [10] ソニー株式会社 : ACID : http://www.sourcenext.com/product/sony/acidpro/?i=sony_navi
- [11] Apple Inc.: GarageBand: <http://www.apple.com/jp/mac/garageband/>
- [12] C. Roads, "コンピュータ音楽—歴史・テクノロジー・アート," 東京電機大学出版局, 2001.
- [13] ヤマハ株式会社 : VOCALOID first : http://www.vocaloid.com/lineup/ios/vocaloid_first.html
- [14] 岡田美咲, 山下雄史, 北原鉄朗, "音素材の自動挿入機能を備えたループシーケンサ," 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS) , vol. 2013, no. 36, pp. 1-6, August 2013.