

プロミュージシャンによる曲のメロディデータを利用した 初学者向け作曲支援システムの開発と評価

菊地純輝^{†1} 柳英克^{†2} 美馬義亮^{†2}

概要: 作曲は目的とする音楽スタイルの作法に合わせた発想を必要とするため、経験の無い人には困難な作業である。音楽素材や音楽生成システムでは曲に利用者の意図を反映することが難しい。本研究では、意図を持った作曲を誰でも可能にするため、既存の音楽スタイルを元に対話的に作り方を推薦する作曲支援システムを開発した。このシステムにより、未経験者がニーズに従った曲を自作したり、作曲家が自身の補助に用いることが期待出来る。

キーワード: 音楽、作曲、推薦、インタラクション、アルゴリズム

Development and Evaluation of Music Composition System Using the Melody Data of Pieces by Professional Musicians for Novices

JUNKI KIKUCHI^{†1} HIDEKATSU YANAGI^{†2} YOSHIAKI MIMA^{†2}

Abstract: In music composition, composers face the following two difficulties: 1) Keeping within the constraints imposed by the multiple layers of structure, such as the style and form of the piece. 2) While keeping within those constraints, continuing to create new material until the piece is completed. For this reason, It is difficult for an inexperienced user to compose a piece. We propose a system to recommend how to create melodies, in order to allow anyone with intention to compose. Before beginning composition, users provide a piece of the style that they are aiming to recreate and our system proposes a continuation melody in accordance with this. With this system, users can compose pieces tailored to their needs, and composers can get assistance with composition.

Keywords: Music, Music composition, Recommendation, Interaction, Algorithm

1. はじめに

新たな曲を作曲するには、目的とする音楽スタイルに沿った発想を曲が完成するまでし続ける必要があるため、作曲技術を持たない人にとって作曲は難しい作業である。これまでの作曲支援システムには、1)既存のスタイルに沿った曲をユーザの条件指定により生成する方法と、2)意図を反映しやすいインタフェースをユーザに提供する方法の2種類のアプローチが取られてきた。

1)既存のスタイルに沿った曲をユーザの条件指定により生成する方法では作曲のルール[4]や既存曲の断片[2]、楽譜のデータベース学習による予測モデル[6]を用いた作曲支援システムが開発されてきた。これらのシステムは誰でも音楽が生成出来る反面、曲の全てをシステムが生成するため、ユーザにとっては作曲の意図が不透明であり、意図を反映した曲を生成するためには、条件指定やデータベースの学習メカニズムを理解し、何度も行う必要があった。

2)意図を反映しやすいインタフェースをユーザに提供する方法では、作曲技術を持たないユーザでも音楽を理解しやすくするため、縦軸を音高とし、横軸を時間軸[7]や音色[5]などに単純化したインタフェースが開発されてきた。

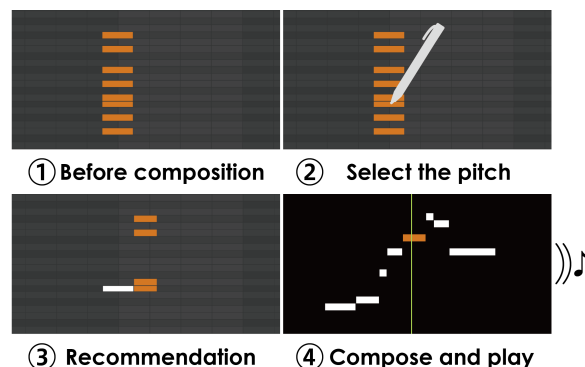


図1 支援システムによる作曲の例。システムはユーザの入力したメロディに合わせて続きのメロディを提案する。

Figure 1 Example of music composition with recommendation. Our system proposes a continuation melody in accordance with the melody entered by the user.

これらのシステムは誰でも作曲が気軽に行える反面、曲が完成するまでの素材を全てユーザが発想する必要があるうえ、それらを特定の音楽スタイルに合わせることは、そのようなユーザには困難な作業であった。

^{†1} 公立はこだて未来大学大学院
Future University Hakodate

^{†2} 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

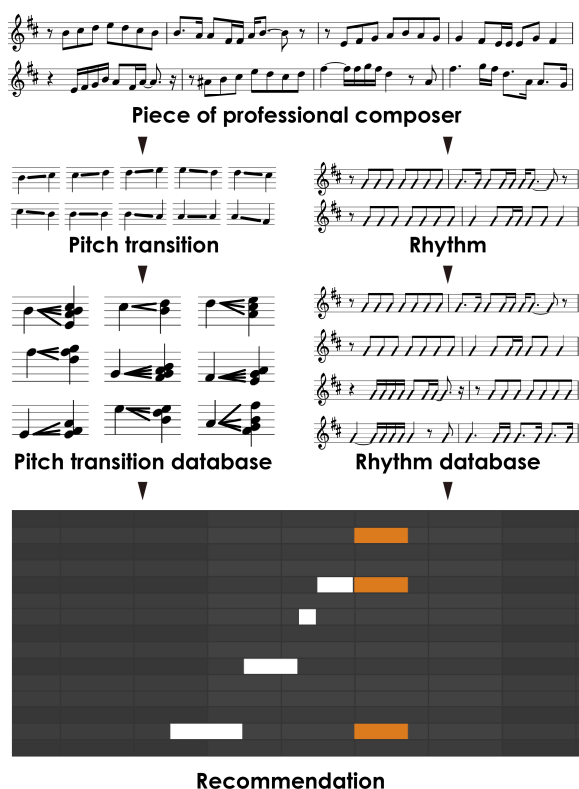


図2 作曲支援システムの全体像。

Figure 2 Overall picture of music composition with recommendation.

本研究では意図を持った作曲を誰でも可能にするため、既存の音楽スタイルを元に対話的に作り方を推薦する作曲支援システムを開発する。ユーザは事前に目標とするスタイルの曲をシステムに提供し、システムはユーザの作曲に合わせて続きのメロディを推薦する(図1)。このシステムによって、ユーザは曲の全てを自身の入力により作曲可能になるため、自身のニーズに合った曲を作曲したり、作曲家が自身の作曲の補助に用いることが期待出来る。

2. 関連研究

1章で説明した方法の他には、既存の素材を用いて作曲する方法が提案されており、モーツァルトのさいころ遊び[3]やVocaloid first[8]など、決められた素材の中から選択して作曲するシステムや、多数の素材からジャンルに合わせたものを組み合わせるシステム[1]が存在する。しかし、これらのシステムは曲を完成させることは簡単であるものの、音楽生成システムと同様に、作曲者が素材の発想には介入していないため、意図を持った作曲を行うことは難しいと考えられる。

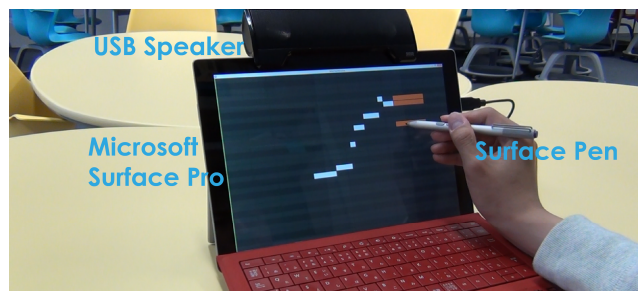


図3 作曲インタフェース。本システムは Microsoft Surface Pro 3 上に構築されており、Surface Pen によって操作される。作曲された音楽は USB Speaker 上から発音される。
Figure 3 Composition Interface. This is built on a Microsoft Surface Pro 3, and is operated by the Surface Pen. Composed pieces are output from the USB Speaker.

3. 設計

図2は作曲支援システムの全体像を示している。本研究では目的とする音楽スタイルを用いて、作曲技術を持たないユーザでも意図を持った作曲を可能にするため、既存の曲から音楽スタイルを学習する仕組みを設計した。

本システムにより作曲を行うにはまず、作曲の下準備として目標とする曲調を持つ曲をシステムに提供する。そしてシステムは、曲のメロディを音高遷移とリズムに分割し、それぞれのデータベースに格納する。ユーザは作曲インタフェース(図3)に音符を入力することで、システムは入力された音高から移動可能な音高を音高遷移データベースから選択し、リズムデータベースのリズムを付加してユーザに推薦する。推薦された音符のリストから対話的に音符を選択していくことで、システムに与えた曲のスタイルを元に作曲が可能になる。なお、最初に入力する音符のみ、システムによって提示される音高のリストから選択することで作曲を開始する(図1)。これは、システムに対して次の音高へ遷移不可能な音符の入力を防ぐためである。

4. 実装

本システムは Microsoft Surface Pro 3 上に構築されており、Surface Pen によって操作される。作曲された音楽は USB Speaker 上から発音される(図3)。ユーザインタフェースは Cycling' 74 Max に JavaScript を組み込み、OpenGL を呼び出すことで表示される。音高遷移データベースとリズムデータベース(図2)は SQLite により構築されており、Cycling' 74 Max 上の JavaScript からそれぞれのデータベースにクエリを実行することで音符の推薦を実現している。システムに提供する音楽データは YAMAHA ミュージック

データショップ (<https://yamahamusicdata.jp/>) で販売されている MIDI 形式のデータを用いた。このデータをシステムに提供すると、Cycling' 74 Max 上の JavaScript で記述されたパーサにより内容が展開され、音高遷移データベースとリズムデータベースとして記録される。ユーザにより入力されたメロディは OpenGL を呼び出す JavaScript によってコンピュータのメモリに記憶され、Cycling' 74 Max のエクスターナルオブジェクトである bach によって再生される。曲を再生する音源には Roland SOUND Canvas for iOS を用いた。

5. 評価

提案システムと従来のピアノロールタイプのシステムにより作曲された曲で容易な比較を行なった。ピアノロールタイプの作曲システムには Domino (<http://takabosoft.com/domino>) を用いた。図 4 は、同じ伴奏に合わせて作曲された一対の曲を示している。これらの曲を作曲したのは、作曲未経験者である 21 歳の学生である。提案システムにはこの伴奏の曲を作曲前に提供した。伴奏に使用した曲は Mr.Children の「花の匂い」(2008) (<https://youtu.be/6BsZ1d9UE5I>) である。Mr.Children は日本で最も有名なロックバンドの一組である。作曲された曲それぞれを比較すると、ピアノロールタイプの作曲システムによる曲はほぼ 4 分音符で構成され、音高の遷移幅も少ないのに対し、提案システムにより作曲された曲は使用された音高の範囲や、リズムのバリエーションが広く使用されたことが観察出来る。これは、提案システムが作曲者に対して様々な音符を推薦したことによって、作曲者が作曲中に意識出来る音符の選択肢が大きく増えたためであると考えられる。

6. まとめ

本研究では意図を持った作曲を誰でも可能にするため、対話的に音符を選択していく作曲支援システムを開発した。本システムは目標とする曲を提供することで、その曲のスタイルに合わせた曲の作曲を可能にする。そのために、システムは提供された曲のメロディを音高遷移とリズムに分割し、それらを用いてユーザの作曲経過に合わせた音符推薦を行う。このシステムにより作曲された曲は、従来のピアノロールタイプのシステムによる曲に比べ、音高の範囲やリズムのバリエーションが広く使用された。今後は、提案システムを用いて様々なスタイルの曲を作曲し、それらの曲のスタイルの違いやプロ作曲家による曲との聞き分けが聴取者に可能かどうかを調査する。

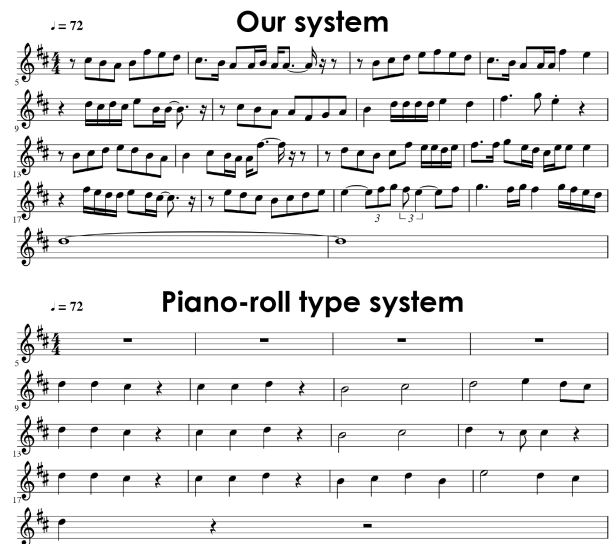


図 4 提案システムによる曲（上）と従来のピアノロールタイプシステムによる曲（下）の楽譜による比較。これらは両者とも 21 歳の作曲未経験者の学生によって作曲された。

Figure 4 Comparison of a piece created with our system (above) and with the conventional piano roll type system (bottom). These were both created by a 21 year-old student who is inexperienced at composition.

参考文献

- [1]ACID. <http://www.sourcenext.com/product/sony/acidpro/?i=sony%26navi>, July. 2016.
- [2]Cope, D. Machine Models of Music, MIR Press, pp.403-425 (1992).
- [3]Roads, C. The Computer Music Tutorial, MIT Press, (1996).
- [4]Hiller, L. and Isaacson, L. Musical Composition with a Highspeed Digital Computer, Journal of the Audio Engineering Society, Vol.6, No.3, (1958), 154-160.
- [5]KAOSSILATOR. <http://www.korg.com/jp/products/dj/kaossilator2s/>, July. 2016.
- [6]Pachet, F. and Roy, P. Markov Constraints: Steerable Generation of Markov Sequences, Constraints, Vol.16, No.2, (2011), 148-172.
- [7]TENORI-ON. http://www.yamaha.com/design/tenori-on/swf/?from=global_search&from=global_search, July. 2016.
- [8]VOCALOID first. <http://www.vocaloid.com/lineup/ios/vocaloid%26first.html>, July. 2016.