

# 初学者を対象とする 作曲支援 Web アプリケーションシステムの開発と評価

川島 奨大<sup>†1</sup> 柳 英克<sup>†1</sup>

**概要:** 作曲は音楽理論と演奏技術が必要であるため、初学者にとって難易度が高く敷居の高い創作活動である。しかし、音楽知識と演奏技術を支援する作曲支援システムによって初学者が作曲できるようになれば、より多くの方が音楽を豊かに楽しみ、作曲を身近な活動として定着することができる。本研究では、初学者向けの作曲支援システムとして、旋律とリズムを分割して入力し、メロディーを構築する Web アプリケーションを提案する。このシステムでは高度な音楽理論や楽器演奏技術の習得を必要とせず、また旋律とリズムを別々に入力することで、直感的に個々の自由な創造性を活かすことができる。本システムはコンピュータやタブレット、スマートフォンなどのマルチプラットフォームで作曲初学者が容易に作曲を行える環境を実現する。

## Development and Evaluation of Composers' Support Web Application Systems That Target The Beginner (version 2016/12/22)

SHOTA KAWASHIMA<sup>†1</sup> HIDEKATU YANAGI<sup>†1</sup>

**Abstract:** Composition requires music theory and playing skills, so it is a creative activity with high difficulty and a high threshold for beginners. However, if the first scholars can compose music composition with a support systems that support music knowledge and performance techniques, more people can enjoy music richly and establish compositions as familiar activities.

In this research, we propose a web application which construct melody by separating and input melody and rhythm as composition support system for beginners. With this system, you do not need to acquire advanced music theory or musical instrument performance skill, and by separately inputting melody and rhythm, you can intuitively make use of individual free creativity. This system realizes an environment in which composers can easily compose compositions by multi-platform such as computers, tablets, smart phones etc.

### 1. 文言定義

#### 1.1 作曲

作曲とは、作曲者がオリジナルの楽曲の楽譜データを作成すること、またそれを演奏し録音することで制作される楽曲のデジタルデータを作成することである。このとき、楽譜データは必ずしも五線譜によって作成される必要はなく、世界共通規格の演奏データ形式である MIDI 形式で作成されるものとする。

#### 1.2 不協和音

不協和音とは、音階の違う2つの音が同時に鳴ったとき不安定に感じられるような音の組み合わせを指す。本研究では、スケールから明らかに外れている音を不協和音とする。楽曲の中で不協和音が含まれることも有るが、違和感を感じさせないことは高等な技術が必要であり、初学者向けではないため、本研究では楽曲に含まれるべきではないものとして扱う。

#### 1.3 Web アプリケーション

Web アプリケーションとは、ユーザが Web ブラウザの

<sup>†1</sup> 現在、公立はこだて未来大学  
Presently with Future University Hakodate

みを使用して利用できるシステムを指す。コンピュータやタブレット、スマートフォンなどの端末で動作することができる。

## 2. はじめに

### 2.1 作曲の現状

作曲は、絵画などの他の芸術活動に比べ初学者にとって難易度が高く、また敷居が高い活動として認識されている。作曲するために必要なものは大きく分けて2つある。1つは音楽理論に関する知識であり、メロディやハーモニーの中に不協和音が発生しないようにするためのスケールに関する知識や、楽曲の盛り上がりなどを作るための構成に関する知識、楽曲の雰囲気を決めるコード進行の知識などが含まれる。もう1つは楽曲の演奏技術であり、作曲途中あるいは作曲した曲を再現するための楽器演奏技術、もしくは演奏ソフトウェアの操作技術を指す。これらのスキルの習得は容易ではなく、長期間の努力とそれを持続するモチベーションが要求される。

作曲は人々の生活に定着し様々な機会で見られるが、音楽を作曲して楽しむという活動は定着していない。このため、作曲初学者が作曲を始める際に直面する「何かを作ればいいかわからない」「どれが不協和音にならない音なのかかわからない」などといった問題には、その都度経験者にアドバイスを貰うなどして解決させてきた。それらができない人々にとって、作曲のためのスキルの習得のためのモチベーションの維持は困難であり、挫折してしまう場合も少なくない。

これらの問題を解消するため、作曲支援システムには音楽理論などの知識、演奏技術の両面でユーザーを支援する機能と、ユーザーが常に何をすべきかが分かるようなインターフェースの工夫が求められている。

### 2.2 関連研究

既にサービスとして公開されている「Juckdeck」[1]は、音楽ジャンルと雰囲気を選択肢から指定し、曲調を設定するだけで楽曲が自動生成される。しかし、このシステムは作曲に関する知識と技術の両面において支援されているものの、自分で作曲しているようなインタラクションがなく、「作曲を楽しんでいる」と感じにくい。

蓮井らの研究[2]では、全自動型作曲システムにユーザーがより干渉できるようになっている。これはシステムが自動で楽曲を生成し、それをユーザーが評価するというサイクルを繰り返すことで理想に近い楽曲を生成するというものである。しかし、これもまた知識と技術の支援はなされているものの、ユーザーが「作曲を楽しんでいる」とは感じにくい。

南高らの研究[3]では、楽曲のメロディーの一部を作成することで、残りのメロディが自動で生成されるシステムが提案されている。このシステムはユーザーが入力したメロディを元に楽曲が生成されるため、ユーザーが自分で作曲したという実感を得ることができる。しかし、メロディーの一部、コード進行やその他の伴奏はユーザーが作る必要がある。これにはハーモニイズなどの知識が要求されるため、作曲初学者には困難である。

iPadやiPhoneなどのiOSデバイス上で動作するGarageBand[4]は、画面上に表示されている鍵盤をタッチするだけで旋律の演奏が容易に行える。また、このとき画面に表示する鍵盤をある一定の規則で制限することで、どの鍵盤を演奏しても不協和音生まれず、またある程度の雰囲気を生むことができる。しかし、演奏した旋律などを譜面として入力するためには、ピアノロールと呼ばれるインターフェースの理解と、音高・音長を把握するための旋律を把握する技術が必要である。また、演奏を録音することで譜面として保存することも可能ではあるが、録音するためにはどのように演奏するか順番を覚え、順番通りにリズムに合わせて演奏するという楽器演奏のような技術が要求される。このため、これを使用した作曲もまた作曲初学者には困難である。

このように、現在作曲に関する知識と技術の支援をし、また豊かな音楽体験として作曲を楽しむことができるようなシステムはあまり開発されていない。

### 2.3 作曲支援システムの有用性

作曲初学者が作曲を楽しみ、自力で楽曲を作成できるようになるような作曲支援システムが開発できれば、作曲初学者が作曲を挫折してしまう恐れが減り、初学者とその周囲の人々の作曲に対する改善が見込まれる。また、作曲に興味があるが難易度の高さから敬遠している人が新たに作曲を楽しむ機会を得られたり、既に作曲を経験し挫折した人が新たに作曲を楽しむ機会を得られたりする可能性がある。

また、技術の発展により、写真のスライドショーやホームビデオなどの映像編集は一般的になりつつあるが、作曲ができないため、無料で公開されている楽曲をBGMとして使用してしまうことが有る。それにより、映像のオリジナル性を大きく損なってしまったり、映像と楽曲が噛み合っていないなどの問題が発生することがある。もし作曲が容易になれば、映像一つ一つにBGMによる個性をもたせることが可能になり、より印象的な映像を制作することが可能になる。

このシステムの対象者は作曲初学者であり、これには子どもも含まれている。現在、日本の義務教育の音楽の授業では作曲は重要視されていない。そのため、多くの人は作曲を経験しないまま育ち、作曲について漠然とした「難易

度の高い活動」という印象を持ちがちである。しかし、このシステムを使って子どものうちに作曲を経験することで、作曲や演奏が好きの人、作曲を敬遠しない人が増える可能性がある。この子どもたちが将来、ギターやピアノ、吹奏楽器などと言った楽器屋本格的な DTM (PC を用いる作曲) を始める切っ掛けになれば、よりたくさんの人が作曲を楽しみ、作曲活動を通じて人々が関わる機会が増えることが期待できる。

### 3. 初学者が楽しんで作曲できるシステム

#### 3.1 目的と研究指針

本研究では、作曲初学者が作曲を楽しみ、自力で楽曲を完成させることができるシステムを開発することを目的とする。そこで、本研究では次の 4 点を重要視する。

- 作曲初学者が音楽理論の知識において十分に支援されること
- 作曲初学者が演奏技術において十分に支援されること
- 作曲初学者が作曲を楽しみ、楽曲を完成させることができること
- より多くの人々が利用できるよう、マルチプラットフォームで動作すること

1 つめと 2 つめは先に述べたとおり、作曲初学者に要求されるスキルを幅広く支援することを指す。3 つめは、システムの利用者が操作によって十分なインタラクションを得られ、作曲していることを実感できることを指す。4 つめは、様々な人が扱うことができるようにするため、パーソナルコンピュータやタブレット、スマートフォンなどのデバイスに対応することを指す。すなわち、Web ブラウザのみを使用して動作することができる Web アプリケーションシステムとして開発する。

#### 3.2 提案するシステム

本研究で提案するシステムでは、主旋律の音の流れとリズムを別々に入力するシステムを提案する。すなわち、ある一定の規則に基づき不協和音が起きないように厳選された音の中から音を選ぶことで旋律の順番を制作し、次に 1 つのボタンをリズムに合わせて押すことでその順番通りに音を入力することができる。これらの手法で作成した旋律は、MIDI 形式で出力する。

#### 3.3 提案する UI

図 1 は本研究で提案する UI である。画面上部の横に長い黒い部分と画面右部の縦に長い灰色の部分は、それぞれ楽器の種類やその他設定などのシステムの詳細設定や情報

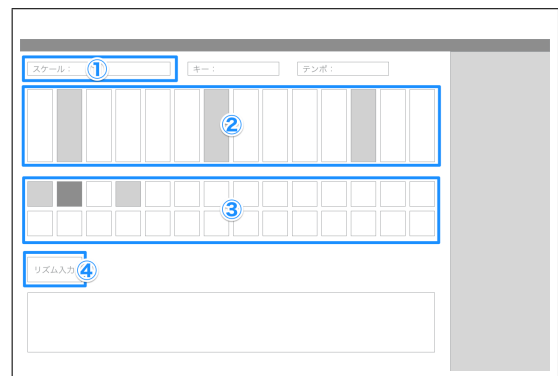


図 1 本研究で提案する UI  
Fig. 1 UI proposed in this research

などを表示する。ユーザーはまず初めに左上 1 部にあるスケール選択欄から旋律のスケールを選ぶ。これには、「明るい：長調」「暗い：単調」などの他、「民族調」「和風」などといった項目があり、これらを選ぶことで旋律の雰囲気を決める。次に、その下にある鍵盤のような 2 部を使い、音の旋律の順番を選ぶ。2 部には 1 部で選んだスケールに基づいた 4 ~ 5 音のみが表示されており、どれを選んでも不協和音のような破綻が来さない。この鍵盤をクリック (タブレットなどの場合はタッチ・以下クリックのみ表記) することで音を視聴することができ、一度視聴した鍵盤をもう一度クリックすることでその音が 3 部に格納される。この時、音高はそれに対応した色で表される。この動作を繰り返し、3 部に音を貯めた後、4 部をクリックすることで、2 部は図 2 の 5 部のように変化する。

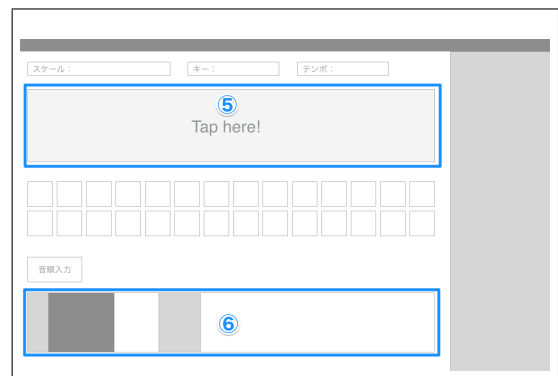


図 2 旋律リズム入力画面 UI  
Fig. 2 UI for entering rhythm

図 2 の画面において、リズムに合わせて 5 部をクリックすることで、ボタンを押し続けた時間だけ 3 部に貯めた音の中の最も早く登録された音が鳴る。ボタンを離すと、3 部から鳴らした音が 1 つ消える。また、鳴らした音の種類とタイミングが図 2 の 6 部に記録される。これを繰り返すことで、1 つのボタンを操作して旋律を作ることが可能である。入力された旋律は設定された楽曲の速さに合わせてズレを補正する処理を行う。

### 3.4 提案するシステムの有用性

このシステムでは、音の選択肢をシステムが制限することにより、初学者でも不協和音を含まず違和感の少ない旋律を作ることが可能である。また、リズムを1つのボタンのみを使って入力できるため、初学者でも直感的に入力することが可能である。

既存の楽器のほとんどは演奏する場所とリズムを同時に把握し、それを楽譜を見て直感的に演奏できるようになったり、演奏手順を覚えるなどの努力が必要である。このシステムでは、主旋律の音の流れとリズムを別々に入力することにより、旋律とリズムのそれぞれの制作に集中できる他、楽器演奏のような録音をより単純な操作で楽しむことができると思われる。

また、このシステムでは音の流れを基準となる音（ドの音など）に対して幾つ高いかを記録する。これにより、一度入力した音の順番を変えないままスケールの選択を変更することで、偶発的に新しい旋律を発見することができる。このように、このシステムは旋律のアイデアを見つけるための新しいツールに成りうる。

## 4. 今後の展望

### 4.1 開発

本研究で提案するシステムを Web アプリケーションで制作する。Adobe Flash はスマートフォンやタブレット上で動作しないため、Javascript とそのライブラリを使用する。ライブラリは、Javascript の記述を大きく短縮できる JQuery、音声データを鳴らすための Web Audio API、作成した旋律を MIDI 形式で書き出すための Web MIDI API などを使用する。

### 4.2 実験

システムを開発した後、作曲初学者を対象として評価実験を行う。被験者が開発したシステムを使用し、その後アンケートによる SD 法を用いた感性評価とインタビューによる改善点の発見を行う。アンケートの主な項目は以下の4つを想定している。

- 直感的に扱えたか？
- 自発的に使いたいか？
- 満足できる作曲ができたか？
- 他の人が作曲した楽曲について、どう感じたか？

これらのアンケートを元に、より良いシステム、UI を目指す。

## 5. まとめ

作曲は音楽理論と演奏技術が必要であるため、初学者にとって難易度が高く敷居の高い創作活動である。本研究では、作曲活動をより多くの作曲初学者が楽しめるような作曲支援システムの開発を目指しており、その一案として旋律とリズムを分割して入力し、メロディーを構築する Web アプリケーションを提案する。このシステムでは高度な音楽理論や楽器演奏技術の習得を必要とせず、また直感的に演奏、録音することができる。また、本システムはマルチプラットフォームで動作し、様々なユーザーが利用できるように環境を目指している。現在、システムと UI の考察が進んでいるが、開発はまだ途中である。開発が終わり次第、評価実験を行い、より良いシステムと UI の開発を目指す。

### 参考文献

- [1] Jukedek, <https://www.jukedek.com/>, (2016/12/22).
- [2] 蓮井 洋志: 好みのバイアスの学習を行う作曲モデルを用いた作曲支援システムの実現, 情報処理学会研究報告 Vol.2010-MUS-88 No.11 (2010).
- [3] 南高純一, 猪野真弓, 佐藤邦雄, 森川重則: リズム、和声、調性を考慮した自動作曲システム-MAGIC, 情報処理学会第 37 回全国大会 (1988).
- [4] GarageBand, <http://www.apple.com/jp/ios/garageband/>, (2016/12/22) .