

# タブレット端末を用いた直感的な作曲支援システムの開発

## Development of Intuitive Composition Support System on Tablet PC

赤松 雄馬  
Yuma Akamatsu

小堀 研一十  
Ken-ichi Kobori

### 1. はじめに

近年、パーソナルコンピュータ（以下、パソコン）の発達により、個人でも手軽に音楽制作を行えるようになった。パソコン上でシーケンスソフトや電子楽器を用いて音楽制作を行うことをDTM<sup>[1]</sup>と呼ぶ。DTMでは、シーケンスソフトを用いることにより、音の波形データの再生・編集や楽譜データの作成・編集を行うことができる。また、音源モジュールを用いることにより、パソコン上で仮想的に楽器を演奏することができる。シーケンスソフトの例として、Steinberg社のCubase<sup>[2]</sup>がある。Cubaseでは、キーエディタやスコアエディタを用いた楽譜作成、Steinbergオーディオエンジンを用いた波形録音、サンプルエディタを用いた波形編集などといった機能があり、一連の音楽制作が可能である。しかし、このようなソフトウェアは多機能であるため、作曲を行うには熟練した操作や専門的な音楽知識が必要となる。そのため、音楽理論の知識が乏しい人にとって、思い通りに作曲を行うことは困難である。

そこで、本研究では作曲経験のない人でも直感的に曲を作ることができるシステムの開発を行う。本システムでは作曲を行うために、音楽の三大要素であるメロディ、リズム、ハーモニーを簡単に作成する。そのため、メロディとリズムを組み合わせてフレーズを作成し、作成したフレーズに対して自動でハーモニー作成を行う手法を提案する。また、タッチパネルを採用することによって、画面をスワイプやタップを行うことによるフレーズの入力が可能となり、直感的に作曲を行うことができる。

### 2. 作曲支援システム

#### 2.1 システムの概要

本システムでは、メロディとリズムから音符を生成し、一連の音符からフレーズの作成を行う。これにより、フレーズのメロディとリズムの情報を視覚的に確認することができ、別々に編集を行うことができる。また、曲の音の響きを調整するためにハーモニーを作成する。ハーモニーは作成した一連のフレーズからあらかじめデータベースに入れておいたハーモニーパターンを取り出すことによって自動で作成する。これにより、音楽知識を必要とせずにハーモニーを作成することができる。なお、直接ハーモニーを入力することも可能である。

そして、タブレット端末を用いることでタッチ操作が可能となり、直感的な操作を実現する。なお、音の出力には、音源モジュールや楽譜の情報を容易に扱うことができるMIDIを用いる。Androidタブレットには128音色のMIDI音源が内蔵されている。そのため、本研究ではAndroidタブレットを用いる。

#### 2.2 システムの機能

本システムでは、フレーズなどを作成するトラックとトラックに対して入力・編集などを行うツールの機能がある。本節では各機能について説明する。

##### 2.2.1 トラック

トラックは、一連の音符の入力・編集し、フレーズの作成を行うフレーズトラック、曲全体の音の響きを調節するハーモニーの作成や一連のフレーズから自動でハーモニーを生成するハーモニートラック、ドラムセットであるバス、スネア、ハイハットなどの打ち込みを行うドラムトラックがある。

##### 1) フレーズトラック

フレーズトラックでは、メロディとリズムを組み合わせて音符を作成し、一連の音符からフレーズの作成を行う。フレーズの入力例を図2.1に示す。画面の縦方向は音程を表し、横方向は時間軸を表す。音程は上に行くほど高くなる。画面の下部には各音符の長さが表示されており、この音符の長さが入力された音程が対応して矩形の音符が生成される。

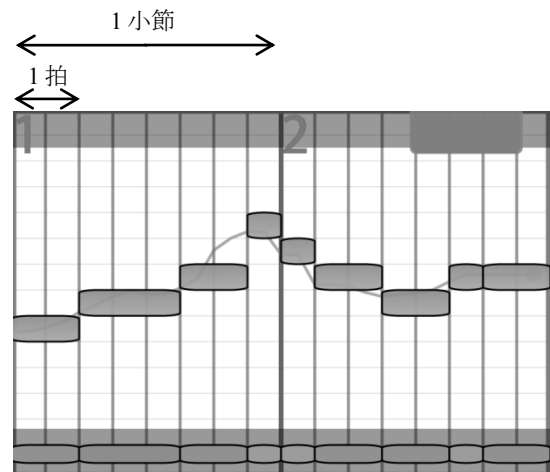


図2.1 フレーズの入力例

##### 2) ハーモニートラック

ハーモニートラックでは曲全体の音の響きを調節するハーモニーを作成する。ハーモニーの入力例を図2.2に示す。本システムでは、調和のとれた響きとなる3つの音符を重ねた三和音を用いてハーモニーを作成する。自動でハーモニーの作成を行うときは、4小節単位の一連のフレーズ情報からハーモニーを作成する。そのため、フレーズに含まれるすべての音符の音階を調べる。そして、調べた音階を最も多く含むハーモニーを、あらかじめ用意しておいたデータベースから選び出すことにより、フレ

† (社) 情報処理学会, IPSJ

ーズに対して調和のとれたハーモニーを作成する。なお、三和音には明るい響きのハーモニーと暗い響きのハーモニーが存在するため、明るい響きのハーモニーを赤色の音符で示し、暗い響きのハーモニーを青色の音符で示すことでこれらを視覚的に区別する。

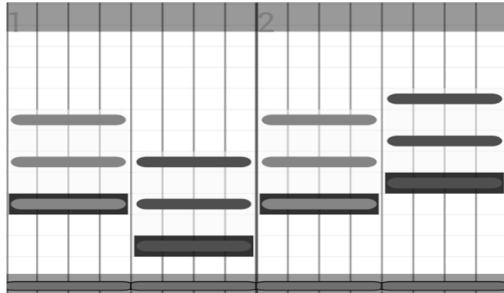


図 2.2 ハーモニーの入力例

### 3) ドラムトラック

ドラムトラックでは、ドラムセットの入力を行う。図 2.3 にドラムセットの入力例を示す。ドラムセットはバス、スネア、ロータム、ハイタム、クローズハイハット、オープンハイハット、クラッシュシンバルの7種類ある。ドラムトラックでは、画面の縦方向は音程の代わりに各ドラムセットを対応させている。鍵盤と同様にタップすることにより、音の確認をすることができる。ドラムセットの入力は、任意の発音場所をタップすることによって行う。

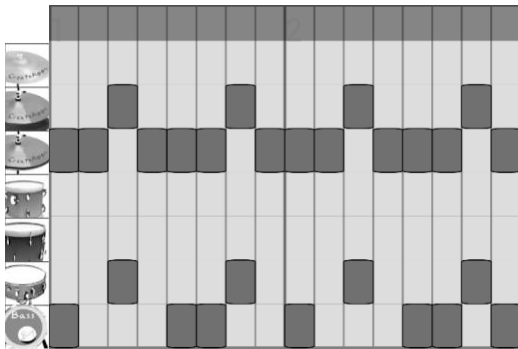


図 2.3 ドラムセットの入力例

### 2.2.2 ツール

本システムでは、各トラックを扱うために4種類のツールを用いる。図 2.4 にそれぞれのツールアイコンを示す。同図(a)のペンツールでは音符や、ハーモニーの入力を行い、同図(b)の指先ツールでは音符の音程の編集を行う。また、同図(c)の消しゴムツールでは音符やハーモニーの削除を行い、同図(d)の貼り付けツールではコピーしたフレーズの貼り付けを行う。



(a)ペン (b)指先 (c)消しゴム (d)貼り付け

図 2.4 ツールアイコン

## 3. 実験と考察

本システムの有効性を検証するため、アンケートによる主観的実験を行った。被験者は作曲経験のない20名とし、本システムを用いて短い曲を作り、各トラックについて以下の3項目で有効性の評価をした。また、評価結果を図 3.1 に示す。

- ・思い通りにフレーズを入力・編集できたか
- ・作成したフレーズに対して思い通りのハーモニーを作成することができたか
- ・思い通りにドラムをつけることができたか

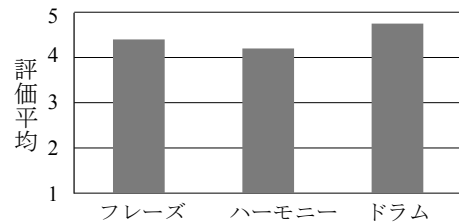


図 3.1 各トラックの評価結果

各トラックについて高評価が得られ、本システムを用いることによって作曲経験がない人でも簡単に曲を作成できることを確認した。しかし、改善が必要だと考えられる意見も挙がった。それは、曲の途中でテンポや拍子の変更が行えないといった意見や、自動で作成したハーモニーが自分の好みと合わず気に入らないといった意見である。これらを改善するために、曲の途中でテンポや拍子を変更できるように、インタフェースを改善することや、個人の好みを考慮して自動でハーモニー作成できるようにすることが挙げられる。

## 4. おわりに

本研究では、直感的な作曲支援システムを開発した。音楽の三大要素であるメロディ、リズム、ハーモニーを別々に作成する作曲方法を考案した。そのために、フレーズをメロディとリズムから作成し、フレーズに対して自動でハーモニーを作成した。また、タブレット端末を導入することで直感的な操作を実現した。そして、アンケートにより、本システムの有効性を確認し、様々な意見を頂いた。今後の課題として、インタフェースの改善や個人の好みに合ったハーモニーの自動作成が考えられる。

### <参考文献>

- [1] 藤本健, 大坪知樹, “DTM用語辞典”, ビー・エヌ・エヌ, p.43, 2008.
- [2] Steinberg Cubase, [http://japan.steinberg.net\(2014/6/8\)](http://japan.steinberg.net(2014/6/8))