

旋律概形を用いた作曲支援システム：ユーザビリティ実験の報告

土屋 裕一[†][†] 日本大学大学院総合基礎科学研究科北原 鉄朗^{††}^{††} 日本大学文理学部情報科学科

1. はじめに

我々は以前、旋律を大まかな形に変換した曲線（旋律概形と呼ぶ）に変換し、その曲線上で編集を行う旋律編集手法^{1)~3)}を提案した。旋律概形は、旋律の音高の時系列に対してフーリエ変換を行い、低次のフーリエ係数を抽出することで得ることができる。本稿では、提案したシステムを用いて長期実験を行い、その結果と考察の報告を行う。

2. 実験方法

本システムを長期間使用することにより初心者がどのような対応をするのか調査するためにに行った。

被験者は、本研究室の学生3人（男性2人、女性1人）を対象にした。被験者の3人は、いずれも作曲経験や楽器演奏経験したことがない学生である。実験期間は一ヶ月間とした。編集する曲は、歌詞に基づく自動作曲システム Orpheus⁴⁾を用いてあらかじめ実験者が用意した。Orpheusに入力した歌詞は、世界童謡集⁵⁾の中から無作為に選択されたものである。なお実装はタブレット端末で行い、指ですべての操作を行う。

実験の手順は以下の通りである。被験者は一ヶ月間本システムを用いて毎日2曲編集する。被験者は同じ歌詞であるがパラメータを変更して作曲した3曲の試聴を行う。この試聴した曲の中から、被験者が最も編集したいと感じた2曲を選択する。その後、システムの起動を行うとテキストボックスが用意されており、被験者はMIDIデータ名、編集したい小節、どのように編集したいかという3つの項目を入力する。例えば、「2小節目から3小節目にかけて音を徐々に高くしたい」というような内容で入力を行う。ここで入力する内容は、現時点での編集したい内容であり、編集の過程でこの内容が変化しても構わない。入力が完了すると図1のような編集画面が表示される。主なシステムの内容は、以下の3点で構成される。図1 (a) は旋律概形と音符列である。MIDIデータを入力すると音符列とその音符列の大まかな流れを表現した旋律概形が表示される。ユーザは旋律概形をドラッグ操作で思い通りの旋律概形に編集することが可能である。図1 (b) は再生ボタンであり、クリックすると現在の表示されているメロディーを試聴することが可能である。図1 (c) は評価ボタンである。ユーザは評価ボタンをいつでも押すことができ、その時に対する旋律の評価を行うことができる。例えば、旋律概形を編集した後の出力結果がイメー

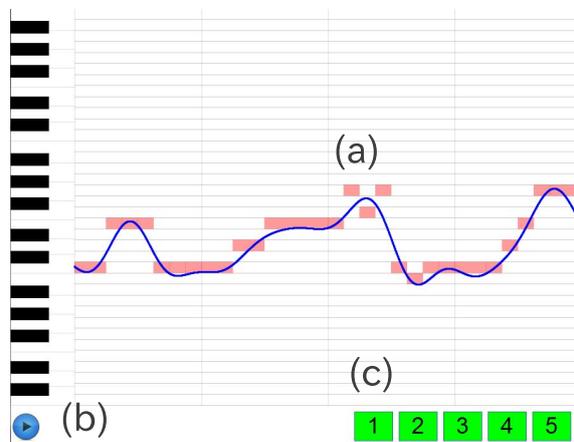


図1 全体図。(a) 旋律概形と音符列、(b) 再生ボタン、(c) 評価ボタン。

ジ通りだった時は、5点（5点満点中）を入力する。被験者はこのシステムを用いて試聴と編集を繰り返しながら作曲を行い、納得ができる旋律ができたシステムを終了させる。

被験者は週に1度決めた日に集まってもらい、画面キャプチャーを行いながら旋律編集を行う。この実験では、各編集後に質問紙による次の項目について7段階で回答をもらった。

Q1 出力結果に満足したか。

Q2 旋律概形を編集した時に出力されてきた結果は、思い通りに出力されましたか。

Q3 編集はしやすかったですか。

その後録画された映像を再生しながらインタビューを行い、以下の3点の時を中心に質問を行った。

- (1) 再生ボタンがクリックされた時。
- (2) 旋律概形が編集された時。
- (3) 評価ボタンがクリックされた時。

このインタビューでは、旋律編集に対する被験者の思考の流れを調査する。特に評価ボタンをクリックされた時については、評価の意図について確認するようにした。

3. 実験結果と考察

3.1 インタビューの結果と考察

この節では、インタビューの結果と考察を行う。インタビューの際に特に目立った発言を3つ取り上げる。

1点目は、音符レベルの編集を行いたいという欲求が生まれる場面があったということである。各被験者に1つの音符に対する編集を何度も行う場面が存在したのでその部分の思考を聞き出した。最初の段階ではまだ音符レベルでの明確な目標とする旋律が存在しないことが多いのだが、編集段階が終わりに近づくにつれて音符レベルの編集を行いたいという欲求が生まれるということを知ることができた。この結

Computer-aided Composition System Using Melodic Outline: Report of Usability Tests by Yuichi Tsuchiya (Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University) and Tetsuro Kitahara (College of Humanities and Sciences, Nihon University)

果から、初心者ユーザは曲を編集する際に、各音符に対して音高を明確に編集したいと思うことは稀である、そして、概形レベルで編集を進めていくにつれて、音符レベルの明確な編集を行いたいと思うようになるということが判った。

2点目は、旋律概形を用いることで、旋律を曲線の流れで捉えることが可能になったという点である。旋律概形を編集した結果に満足できなかった場合、ユーザは新たな旋律概形を書き直す必要がある。この時に、その結果を出力させた旋律概形と比較して新たな旋律概形を作成できるような追加機能が欲しいという発言を被験者(C)のインタビューから得ることができた。もしこの機能が実装できれば出力結果を聞いて満足できなかった箇所を修正する際に、旋律概形レベルの比較を行えることが可能となり、編集しやすくなるのではないかという意見であった。この発言から、被験者が概形レベルで旋律を認識し始めていることが判る。

3点目は、長期間試用することによって得られた内容である。被験者(A)からは、音符列を見たときにどのような曲か想像できるようになったという意見が得られた。一ヶ月間毎日旋律編集を行うことによって、旋律を理解始めていることが判る。また被験者(C)からは、システムに入力するとどのような結果が返答されるか予測できるようになったという意見が得られた。このことから、被験者(C)はシステムを使いこなすようになり平均編集時間の短縮に対して影響があったと考えられる。

3.2 アンケートからの考察

表1~4は各週に実施した実験のアンケート結果である。結果全体から、すべての項目の平均点が上がっていることや平均の編集時間が大幅に短縮されていることが表から読み取ることができる。各被験者はシステムを毎日使うことにより、操作方法を覚えることや編集操作に対するシステムの反応を予測できるようになった。その結果、システムに対する満足度が上がりかつ平均編集時間が短縮されている。しかし、3週目のアンケート結果では、被験者(A)と被験者(C)の評価が平均的に下がっている事が見て取れる。長期間メロディ編集を繰り返し行ったことにより、メロディに対してこだわりを持つようになったことをインタビューから聞き出しており、したがってそのメロディを実現できなかったからだと考えられる。またインタビューより、旋律概形の編集を楽しんで編集を行うことができたという意見も得ることができた。被験者(B)は、1週目と最終週を比べて何か変わったことがありますかという質問に対して、1週目は再生される結果だけに対して楽しんでしたが、最終週は、旋律概形の形にもこだわらなくなったと答えた。このことから、旋律概形を用いることで音楽を聴覚で楽しむだけでなく視覚からも楽しんでいることがわかる。

今後は旋律概形を使用して、リズムを変更できるようにする機能を追加するなどユーザにとってより多くのパラメータを編集できるようなシステムに改善することが望まれる。

4. 終わりに

本稿では、旋律概形を用いたシステムを長期間使用するこ

表1 質問紙の結果(1週目の実験結果)。

	Q1	Q2	Q3	平均	平均編集時間
A	6	6	6	6.0	3min30s
B	5	5	6	5.3	6min40s
C	6	5	3	5.0	5min30s

表2 質問紙の結果(2週目の実験結果)。

	Q1	Q2	Q3	平均	平均編集時間
A	7	7	6	6.0	3min20s
B	3	4	3	4.3	4min40s
C	5	6	6	5.6	7min30s

表3 質問紙の結果(3週目の実験結果)。

	Q1	Q2	Q3	平均	平均編集時間
A	5	5	5	5.0	3min00s
B	6	5	6	5.6	3min40s
C	6	5	5	5.3	4min10s

表4 質問紙の結果(4週目の実験結果)。

	Q1	Q2	Q3	平均	平均編集時間
A	6	6	7	6.3	2min40s
B	6	5	7	6.0	3min30s
C	7	6	7	6.3	4min50s

とによる効果について検証し、その結果、初心者にとって本システムが比較的使用しやすいシステムであることが判った。実験では、毎日システムを使い続けることによってシステムに対する満足度や平均編集時間などに対して高い効果を得られることが判った。インタビューからは、被験者が旋律を概形レベルで扱っている発言や、システムの反応が予測できるようになってきているという発言など、長期間使うことでしか得られない結果を得ることができた。また、個々の音符に対する編集を行いたいという意見や、曲を保存し必要になったら保存した箇所から編集を再開する機能など様々な要望を聞き出すことができた。個々の音符に対する編集については、初心者が自身で音符レベル編集を行った際に、その結果に満足できるのかという音楽的な課題が残り、それに対する対応が必要となる。今後は、音符レベルの編集と概形レベルの編集をシームレスに行えるシステム⁶⁾の長期実験を行いたい。

参考文献

- 1) 土屋 裕一, 北原 鉄朗, “旋律概形抽出に基づく直感的旋律編集手法”, 情処研報, Vol.2012, No.95, pp.41-46, 2012.
- 2) 土屋 裕一, 北原 鉄朗, “誰でも使える旋律編集システム”, EC2012, pp.190-191(2012)
- 3) 土屋 裕一, 北原 鉄朗, “音符を単位としない旋律編集のための旋律概形抽出手法”, 情処学論(テクニカルノート), Vol.54, No.4, pp.1302-1307, 2012.
- 4) 深山 寛, 中妻 啓, 米林 雄一郎 西向 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”, 情処研報, Vol.95, pp.179-pp184, 2008.
- 5) 坂本 起一, “世界童謡集”, 富山房百科文庫, 1991.
- 6) 土屋 裕一, 北原 鉄朗, “旋律概形を用いた旋律編集:概形レベルと音符レベルの編集をシームレスに行えるインターフェース”, インタラクシオン 2013, 1EXB-51, 2013.