

# 作曲特徴を用いた作曲支援システムの実現に向けて

Aiming at the achievement of the composition support system that uses compositional characteristics

金子 裕司 中川 博之 田原 康之 大須賀 昭彦\*

**Summary.** 作曲がより一般的なものとなりつつある現在, 人気の作曲者に作曲を補助してもらいたいという要求は絶えない. しかし作曲者自身が個別に作曲を支援することは難しい. では, 気に入った作曲者の特徴を持つような支援者は, 計算機上で再現できるだろうか. 本稿では, 作曲者の特徴を利用した作曲支援を行うシステムを提案する. 断片的な旋律情報を組み合わせて作曲を行うループシーケンサ型の作曲では, 作曲断片の選択・配置行為に作曲者の嗜好が現れていることが期待できる. 本研究ではこの断片に対し付加情報を与えることで, システムへの入力ログから作曲者の嗜好を抽出する手法を提案する. さらに, 得られた嗜好から作曲者の意図に沿った断片の推薦を行う方法を示す.

## 1 はじめに

本研究では, 断片的な作曲情報に対してより簡易で可読性の高い付加情報を与えることで, 断片を利用した作曲に対し, 特定の作曲者の嗜好に応じた支援を行うことを試みる. そのために, 本稿では断片から作曲を行うインタフェースを提案する. このインタフェース上でユーザの作曲行動のログデータを取ることによって, 利用された断片を集計する. このとき, 断片には「上昇音階」や「分散和音」あるいは「緊張感」「終始感」といった主観的なタグを付与しておく. そして, これらの断片にどのようなタグが出現しやすいかを調べることで作曲者の特徴を抽出する. この特徴を用いることで, ユーザの嗜好に合った断片を推薦できるようになる.

提案手法では, あるユーザ A が別のユーザ B の作曲特徴を用いることで, ユーザ A はユーザ B の作曲行動を参考にした作曲を行う. ユーザ B が自らの作曲特徴を公開することにより, 未知のユーザ A を間接的に支援することが出来る. 本研究は, 特徴を持った作曲支援者を計算機上に作り出すことを目指している.

## 2 提案手法

### 2.1 インタフェース

インタフェースはキャンバス・パレット・インスペクタの 3 カラム構成である. キャンバスは譜面上に断

片を配置する個所, パレットは断片を選択し試聴する個所, そしてインスペクタは断片の詳細を表示する個所である (図 1).

#### 2.1.1 キャンバス

キャンバスは選択した断片を配置し, 最終的な作曲結果を表示する個所である. キャンバスは直感的に操作できるように, 横軸に小節数, 縦軸にチャンネル番号をとった表の形式とした. チャンネル番号は同時にならすことのできる音の数である. 表は最も左の欄が 1 小節目であり, 再生されるときは左から順に読み取っていく.

キャンバスの表に任意の断片を配置していくことにより, 作曲を行う. 表の空白をクリックすると, 選択されている断片がブロック状の表示で配置される. ブロックは断片に記録された旋律の小節数に応じた横の長さを持つ. 配置した断片に対しては, 再生, 削除, 移動の操作を行うことができる.

#### 2.1.2 パレット

パレットは作曲に用いる断片を選択するための個所である. 断片は管理番号の付与された四角の形で表示されている. この断片が複数表示されており, ロールオーバーすることでその中身を確認することができる.

断片をロールオーバーすると, その中身を再生するとともに, その詳細な情報を後述のインスペクタに表示する.

任意の断片をキャンバスに配置するためには, 断片を選択状態にする必要がある. 断片を選択するには, その断片をクリックすればよい.

Copyright is held by the author(s).

\* Yuji Kaneko, 電気通信大学大学院 情報システム学研究科, Hiroyuki Nakagawa, 電気通信大学大学院 情報システム学研究科, Yasuyuki Tahara, 電気通信大学大学院 情報システム学研究科, Akihiko Ohsuga, 電気通信大学大学院 情報システム学研究科

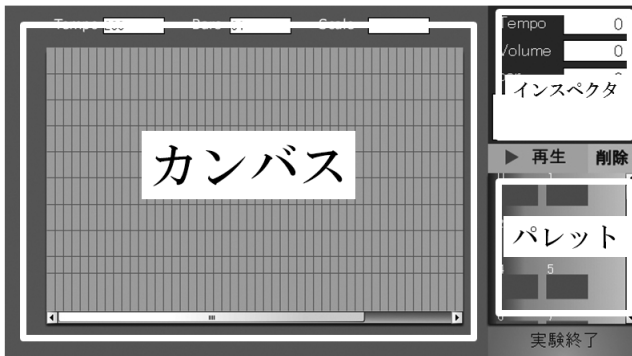


図 1. 起動時のインターフェース画面

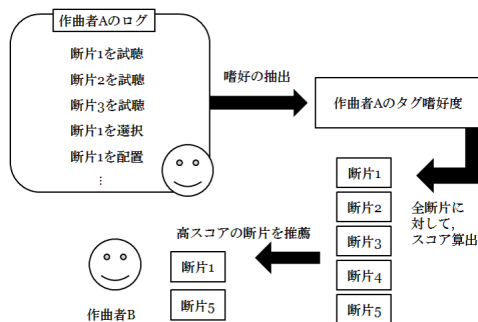


図 2. 作曲支援フロー

### 2.1.3 インスペクタ

インスペクタは選択またはロールオーバーされている断片の詳細な情報を表示する個所である。この詳細な情報はテンポや音量、小節数、そして旋律MMLである。

## 2.2 作曲者の嗜好を用いた作曲支援手法

作曲者の嗜好を導出して、その嗜好を用いた作曲支援を行う手法を以下に示す(図3)。

### 2.2.1 作曲者の嗜好の導出

作曲家  $A$  の嗜好は、タグ  $T$  と作曲家  $A$  の関連度  $rel(A, T)$  から定義する。

まず、ある作曲家  $A$  が  $n$  回目の作曲を行ったときのタグ  $T$  の利用度  $use_n(A, T)$  を次で定義する。

$$use_n(A, T) = \frac{\sum_k put_n(F_k|T) - \sum_k delete_n(F_k|T)}{\sum_{k \in fragments} listen_n(F_k|T)}$$

このとき、 $\sum_{k \in fragments} listen_n(F_k|T)$  は作曲家が  $n$  回目の作曲時にタグ  $T$  が付いた断片  $F_k$  を試聴した回数である。同様に  $\sum_k put_n(F_k|T)$  は作曲家が  $n$  回目の作曲時にタグ  $T$  の付いた断片  $F_k$  を配置した回数、 $\sum_k delete_n(F_k|T)$  は作曲家が  $n$  回目の作曲時にタグ  $T$  の付いた断片  $F_k$  をキャンバス上から削除した回数である。

続いて、タグ  $T$  と作曲家  $A$  の関連度  $rel(A, T)$  は、 $use_n(A, T)$  を用いて、以下で定義する。

$$rel(A, T) = \frac{\sum_{n \in compositions} use_n(A, T)}{(compositions)}$$

$rel(A, T)$  の降順に、タグとユーザの関連度を順位づける。この関連度が作曲家  $A$  の嗜好である。

### 2.2.2 嗜好に基づく断片の推薦

作曲支援は、特定ユーザの嗜好に基づいた断片を推薦することで行う。ユーザ  $A$  が断片  $F$  をどれくらい利用しやすいかを予測するスコア  $score(A, F)$  を、 $rel(A, T)$  を用いて以下で定義する。

$$score(F) = \frac{\sum_{T_k \in tag|F} rel(A, T_k)}{(tag|F)}$$

このとき、 $T_k$  は断片  $F$  に付与されている  $k$  番目のタグである。

断片  $F$  に付与されているタグ  $T$  とユーザとの関連度が高いほど、その断片は嗜好にマッチしていると判定される。

## 3 考察

作曲者は多くの場合自らどういった曲を作曲したいかといった何らかの方向性を持っており、それが作曲の経過とともに顕著になる、あるいは変容することが指摘されている [1]。本手法はその作曲者の方向性を作曲者の嗜好ととらえ、利用された断片のタグからこれを得ている。一方で、タグから得られる情報には考察すべき諸問題がある。以下ではそれを述べる。

### 3.1 推薦結果と自由度

ユーザ  $A$  の嗜好を用いた推薦結果は「ユーザ  $A$  ならばどの断片を用いるだろう」というインスタンスを予測するものである。したがって、本手法では記録されていない未知の旋律を自動作曲することは出来ない。この点を改善するためには、断片というインスタンスを推薦するのではなく、例えば特徴量から新たに未知の断片旋律を自動作曲するといった方法が必要となる。

### 3.2 支援嗜好の選択性

本手法は支援として他ユーザの嗜好を用いることを検討している。従って作曲者のもつ嗜好と推薦される嗜好が必ずしも一致することを求めている、そのため、どのようなユーザの作曲特徴を支援に用いたかを選択する必要がある。支援に用いたい嗜好が一目で理解しやすい表記が求められる。

本手法の場合、作曲者の嗜好特徴はタグの利用度

から導出される, その点から, 嗜好の表記方法の一つとしてタグクラウドを用いる手法が考えられる.

### 3.3 タグの有効性

本手法はソーシャルタグの使用を想定している, このため, タグのの表記ゆれや, 稀少度による重み付けを考えることによって, 推薦精度を向上させることが期待できる. 例えば Folksonomy マイニングに基づく推薦として, タグをクラスタリングする手法 [2] などが注目されている.

### 3.4 推薦位置に関する問題

本手法で推薦される結果は「どの断片を用いるか」という点だけであり, 「どの場所に配置するか」という情報は含まれていない. 提案手法には, タグの使用度はどのような場面で使用しても一様に向上してしまうという問題がある. これは今後の課題である.

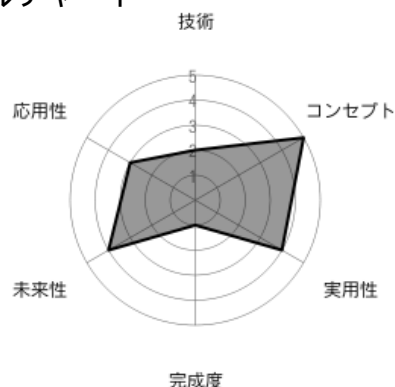
## 4 関連研究

断片から行う作曲における研究は, GTTM のタイムスパン木を付加情報として与える手法が平田らによって検討されてきた [3], 複数ユーザが付加情報の付いた断片を交換しあうことで作曲を行う *Music Resonator* は, 複数ユーザが共同で作曲を行うのに断片を用いることにいち早く着目した手法である. しかしながら, タイムスパン木の可読性の低さが問題となった, したがって提案手法は, 数理的に厳密さに欠ける代わりに可読性の高いタグを用いることを試みた.

## 参考文献

- [1] 谷口高士. 音は心の中で音楽になる 音楽心理学への招待. 北大路書房, March 2000.
- [2] 丹羽智史, 土肥拓生, 本位田真一. Folksonomy マイニングに基づく Web ページ推薦システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 5. 15 May 2006, pp. 1382-1392.
- [3] 平田圭二. 事例に基づく音楽デザイン支援ソフト MusicResonator について. 人工知能学会 全国大会 2004.

## アピールチャート



### 未来ビジョン

音楽情報処理に関する研究は, 経験則と文法ベースの音楽理論を用いた手法から自然言語処理を転用した確率的な手法へと変わってきた. では, これからはこういった手法へと変わっていくだろうか. 楽曲データに含まれる波形や曲構造だけでなく, Web で繋がりがあっている莫大な人的リソースへと目を向ければ, 音楽情報処理の可能性は広がるはずだ.

現在, アマチュアの作曲者がネット上で作曲過程をライブ中継することも珍しくなくなった. 作曲という行為が日常に浸透しつつある今, 完成された曲だけでなく作曲行為そのものに焦点を当てるのが, 新たな技術発展に貢献できるかもしれない. 例えば, 技術のある人気アマチュア作曲者があなたの作曲を手伝ってくれるとしたら...? 現実には人間 1 人が 100 人に対して対して直接作曲支援することは不可能だろう. だが仮に, それを代行するアバター

が作れるならば話は変わってくる.

Web 上のテキスト情報や, それらと利用者の評価などから嗜好を抽出する手法は多数検討されてきている. 人的リソースを存分に扱うためには, それらの行動を効率よく利用可能なデータに変えていくことが望ましいと筆者は考える. 作曲行動中の中間生成物にタグを付与することで, Web 上のユーザのもつ作曲嗜好を利用可能なデータに変えることが出来ないかと考えたのが, 本研究の最初のアイデアだった.

本研究はこうした背景のもと, 最終ゴールとして作曲者の作曲人格を計算機上で表現することを目指している. この作曲人格の一部として, 本稿では特徴となる付加情報の利用度を作曲断片から考えた. 今後は断片より抽象度を挙げた対象へ付加情報を与えることによって, 作曲者の特徴を得ることを検討してゆきたい.