

## 画像の色彩情報に基づく対話型作曲システム MUSCAT について

岩井 憲一<sup>†</sup>中川 早織<sup>‡</sup>滋賀大学教育学部<sup>†</sup>滋賀大学教育学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、音楽の分野にシンセサイザをはじめとする様々な電子機器が導入されたことにより、演奏面でコンピュータは欠かせないものとなった。さらに PC の性能向上に伴い、今や 1 台の PC で音楽活動がほぼ完結するまでになる分野も現れ始めており、PC によって音楽活動は大きな転換点を迎えている。

そのような中で、作曲活動についても例外ではなく、楽譜の浄書支援や自動演奏機能など、様々な分野で作曲家を支援する機能が実現されている。しかし自動作曲については、例えば作曲エキスパートシステム [1] のような人工知能技術を採用したものが同様に組み込まれてはいるが、高度な創造性を必要とすることからまだまだ十分とはいえない。その原因の一つに人間の感性をうまく活かしていないということが挙げられ、筆者らはこの問題に取り組んできた。本稿ではこの感性を取り扱う対話型作曲システムについて述べる。

## 2. 基本概念

## 2.1 感性に基づく作曲手法

筆者らは、感性を積極的に採り入れた作曲手法について模索してきた。文献 [2] でも述べたが、作曲活動を行うには、楽典などの音楽知識等に加えて何らかの創造力が必要とされる。その創造力を支えるのは経験やノウハウそしてモチーフ（動機）等であるが、特にモチーフもなく作曲を行うのは、たとえ優れた作曲家であってもなかなか難しいものである。本研究では、システムのユーザ像としては、誰にでも作曲ができるように作曲の初心者想定している。そのためモチーフには音楽フレーズ以外のものを想定しており、現在は画像の色彩情報を採用している。

画像の色彩情報を楽曲に活かす研究については文献 [3] が挙げられる。しかし、一般の聴き手は楽曲を具体的なテンションで評するより、むしろ一つ（以上）の言葉でまず楽曲全体を捉えることが多いことから、本研究では、この色彩情報を分析していくつかの感性的な意味を表す形容詞（以下、感性形容詞と呼ぶ）を用意し、その関連性を調査してきた。なお、感性形容詞群については Hevner [2] [4] によ

るものを採用した。

## 2.2 本研究の作曲手法

例えばポップスの分野では、4 小節を一つの単位として見立て、それらを 2 種類用意して便宜上それぞれに A, B というラベル付けを行い、A-A-B-A や A-A-B-B という 16 小節からなる楽曲構造で作曲を行う場合が多い。このようなノウハウを利用して、この A, B にあたる画像を 2 枚用意しておき、その画像の色彩情報を元に何らかの感性形容詞を導出し、その感性形容詞と関連性の高いコード進行を用意し、連結させることで楽曲の素材となる楽曲全体のコード進行を決定することができる。なお、手法は異なるが、文献 [3] の研究ではコード進行導出のレベルまで留めてあるが、本研究では以下の方法を用いてメロディ作成まで行っている。

## 2.3 メロディ作成

本研究では、先に挙げた 4 小節分のコード進行を記録したデータと 4 小節分のリズムパターンで構成されたデータ（以下、MPT: Melody Pattern Template）とを用いてメロディを生成する。この MPT には、リズムで構成された各音符に音程を割り当てられることからこの名が付けられている。現在、コード進行内のコードは小節毎に 1 つ定められており、これを MPT の各音符に割り当てていき、自動的にメロディを作成する。なお、MPT 内の隣接音符間には、相対的な音高情報が予め付加されており、この情報を利用して音程を割り当てている。

また、現時点では伴奏用のテンプレート（以下、APT: Accompaniment Pattern Template）も用意しており、ここでも同様の手法によって伴奏が作成されている。本研究では、これらのテンプレートをまとめて RTP（以下、Rhythm Pattern Template）と呼んで取り扱っている。

## 2.4 コード進行

コード進行については、4 小節での終止形を基本単位とし、I や VI のように相対的にデータベース化しており、実際には調性との組合せで用いている。

## 2.5 音色の割り当て

各パートの音色については、画像の色彩情報と同様にあらかじめ感性形容詞群との関連性を調査して

MUSCAT : An Interactive Composing System based on Color Information of Pictures

<sup>†</sup> Kenichi IWAI : Faculty of Education, Shiga University

<sup>‡</sup> Saori NAKAGAWA : Faculty of Education, Shiga University

おき、その結果に基づいて選定を行っている。

### 3. MUSCAT について

図1に、「画像の色彩情報に基づく対話型作曲システム MUSCAT (MUSIC Composer bAsed on color information of picTures)」の構成図を示す。

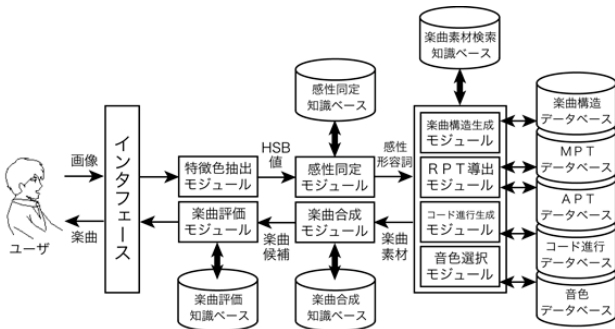


図1 MUSCAT の構成図

図のように、MUSCAT は、8つのモジュール群と4つの知識ベース、そして5つのデータベースからなる。本システムの動作の流れは以下の通りである。

まず、ユーザが JPEG 画像を2枚入力する。各々の画像に対して特徴色抽出モジュールが入力画像の画素の中から特徴色を抽出する。なお、現時点では最頻のものを特徴色としている。その画素のRGB値を(色合い(Hue)・鮮やかさ(Saturation)・明るさ(Bright))からなるHSB値[2]に変換する。図2にHSB値で特徴色を抽出するMUSCATの特徴色抽出ウインドウを示す。



図2 特徴色抽出ウインドウ

次に感性同定モジュールがファジィ推論によって、その特徴色がどの色カテゴリーに属するのかと、関連する感性形容詞の同定を行う。

感性形容詞が特定できれば、それに応じて楽曲作成に必要な楽曲素材を楽曲素材検索知識ベース内の知識を用いて以下のような流れで作成する。まず、楽曲構造生成モジュールが楽曲構造候補を楽曲構造データベースから検索する。次に、RPT 導出モジュールが、MPT データベースおよび APT データベース

から素材を検索し、MPT と APT の候補を導き出す。それからコード進行生成モジュールがコード進行データベースから候補となるコード進行を検索し、必要に応じて変更を行う。最後に音色選択モジュールが、音色データベースから音色候補を検索する。

以上のように得られた楽曲素材は楽曲合成モジュールが楽曲合成知識ベース内の知識を用いて楽曲合成を行っていく。合成された楽曲候補は楽曲評価モジュールが楽曲評価知識ベース内の知識を用いて候補の選別を行っていく。なお現時点では、知識の不足と楽曲候補の組合せ爆発回避の観点から、楽曲素材導出の際に随時ユーザにも確認を求める形式で対話的に運用されている。この評価については現在分析中であり、今後の評価知識として活かしていく予定である。図3に、選出された楽曲素材を評価入力できる評価入力ウインドウを示す。ここでは、適切な調性・MPT・音色を選択することができる。



図3 評価入力ウインドウ

### 4. おわりに

本稿では、MUSCAT の作曲手法と、システムの構成および動作の流れについて述べた。

MUSCAT は、Java2SDK1.4.2\_02K と MySQL4.0 および jMusic1.5[5]と JConfig2.2.0[6]を用いて Java Application の形で実現されている。

### 参考文献

- [1]Curtis Roads：“コンピュータ音楽 歴史・テクノロジー・アート”，東京電機大学出版局，2001.
- [2]中川早織，多久和由紀，岩井憲一：“画像の色彩情報に基づく作曲手法について”，平成17年度情報処理学会関西支部大会講演論文集（ビジュアルインフォメーション研究会），A-12，pp.45-46，2005.
- [3]阿部真，大久保重範，中津山幹男：“ファジィ手法を用いた風景画像からの楽曲作成”，平成9年電気学会論文誌C（電子・情報・システム部門誌），Vol.117，No.4，pp.452-458，1997.
- [4]Hevner, K.：“The affective value of pitch and tempo in music”，American Journal of Psychology，Vol.49，pp.621-630，1937.
- [5]jMusic，(<http://jmusic.ci.qut.edu.au/>).
- [6]JConfig，(<http://tolstoy.com/samizdat/jconfig.html>).