

4W-3

構造、楽式を考慮した自動作曲システム-MAGIC

南高 純一、猪野 真弓、佐藤 邦雄、森川 重則
カシオ計算機 (株)

1. はじめに

よく経験するように、曲のなかには、④モチーフ(動機、2小節程度のメロディー)が、そのままあるいは非常によく似た形で何度も現れるものもあれば、⑤モチーフが変形され、展開され、成長、発展する曲もあれば、⑥あるモチーフは一時的にしか存在せず、別のモチーフが現れ、さらに別のモチーフに移っていくといった曲もある。最初に挙げたクラスに属する曲④は、「一貫性」の度合が高く、2番目に挙げたクラスに属する曲⑤は「一貫性」を残しながらも「多様性」にも富む。3番目に挙げたクラスに属する曲⑥は「一貫性」は希薄になっているがより「自由」な「多様性」をもっているといえよう。

我々は現在、自動作曲システム-MAGIC (Music system for Arrangement and Intelligent Composition)

[1] を作成中である。生成されるメロディーは音楽性に富むようなシステムであること、使用者の参加意欲を高める能力があることを主たる目的とし、これまでに文献[1]で主にリズム、和声、調性に関して自然なメロディーを生成するための方法について述べた。

本研究では、さらに、曲の構造、楽式などを考慮してよくコントロールされたメロディーの流れをもつ曲を作曲可能な手段をシステムに組み込み、一応の成果を得たので報告する。

2. 目的、特徴

本研究の主たる目的は、よくコントロールされたメロディーの流れをもつ曲を作曲可能な自動作曲システムを作成することである。つまり使用者がメロディーの生成をよくコントロールすることができるシステムを目指す。

さらに、本研究の目指すところは、使用者の作成したモチーフを素材として作曲をおこなう自動作曲システムを作成することである。本研究によれば、モチーフに忠実なメロディーを作曲することもできれば、モチーフを自由に展開、成長させたメロディーも作曲することができる。あるモードではモチーフの特徴が十分メロディーに現れるようにコントロールされる。コントロールの力をゆるめ、変えることにより、モチーフの特徴のみに拘束されないメロディー、つまりモチーフを修飾、展開、成長させたメロディーがつくられる。

3. 要点

上記の目的を達成するために我々は曲想を変化させるための構造データを設定し、小節毎に、特徴を引き継ぐべきメロディー(反復/変化の基となるメロディー)の小節番号を推定し、その小節のメロディーを分析し、その分析結果を、構造データに基づいて変更し、再合成する方法をとった。

4. 構造データとその作用

一般に、8小節のメロディーの構造を表わすとき [a, a', b, a'] とか、[a, b, a', b'] のような表現方法を用いる。この表現方法においては、メロディーを2小節毎のまとまりとしてとらえ、各まとまりの特徴を他のまとまりとの相違または類似の度合を表わしていると解釈することができる。

メロディーから構造を分析、判断する場合と逆の手順、つまり構造から音楽性に富むメロディーを生成する際の手順は明解に体系化された理論として構築されている訳ではない。そこで我々は、以下のやり方を発案し試みた。

(1)生成する小節の構造データがダッシュ(')付きのデータ(たとえば [a']) である場合、ダッシュなしの同じアルファベットである構造データ([a])をさがしその小節のメロディーを分析し分析結果に多少の変更を加えて再合成する。

(2)生成する小節の構造データがダッシュ付きでないデータ(たとえば [b]) である場合、同じ構造データ([b])をさがし、もしもあればそのメロディーを分析し再合成する。もしもない場合、ダッシュ付きでないデータ([a])をさがしその小節のメロディーを分析しその分析結果にかなりの変更を加えて再合成する。

以下にある構造が与えられた場合の各小節を生成する場合の分析する小節番号、変更の度合の例を示す。

< 例1 >

小節番号	:	1	2	3	4	5	6	7	8
構造データ	:	a		a'		b		a'	
分析する小節番号	:	-	-	1	2	1	2	1	2
変更の度合	:	-	-	小		大		小	

< 例2 >

小節番号	:	1	2	3	4	5	6	7	8
構造データ	:	a		b		a'		b'	
分析する小節番号	:	-	-	1	2	1	2	3	4
変更の度合	:	-	-	大		小		小	

5. 1小節メロディーの分析

1小節のメロディーの特徴を、リズム、和声音(コード構成音に含まれる音)、非和声音(コード構成音でない音)の3つの側面から分析する。

(1)リズムの特徴として音の長さ(音価)の時系列パターン(リズムパターン)を求める。

(2)和声音の特徴として、分析対象のメロディーの和声音のなかで何番目の音の高さであるのかを時系列パターンとして求める。

(3)非和声音の特徴として、メロディーに含まれる非和声

音が、経過音、刺繍音などいずれの非和声音なのかその種類を判定する。[1]

6. 1小節メロディーの合成

生成する小節の構造データと分析した小節の構造データの差（データをアルファベット順に並べたときの、距離と、ダッシュ（'）の有無により定量化したもの）によって分析結果を変更する。

(1)リズムパターンは、文献[1]に述べたパルススケールを用いて変更する。

(2)和声音、非和声音の特徴パラメータは、時系列の順序を逆にしたり、ランダムに入れ換えたり、わずかの量だけプラスしたりマイナスしたりする。

変更を加えられた分析結果と、生成する小節のコードによって1小節のメロディーを合成する。

(1)和声音の時系列の特徴パラメータとコードによって、まず和声音のみからなるメロディー（分散和音）をつくる。

(2)分散和音の各音の前後に、前後の音の音高のそばに非和声音を挿入してみ、その結果非和声音の特徴である非和声音の種類の規則を満たしているとき、さらに分析された調性をはずさない場合に、そのメロディーを採用する。

7. 楽式識別データ

さらに長い構成の曲にたいしては以下のように階層的に表わされることが多い。

- A : [a , a' , b , a'] (1-8小節)
 B : [a , b , a' , b'] (9-16小節)
 A : [a , a' , b , a'] (17-24小節)

ここで、[A, B, A]を楽式識別データと呼ぶ。また、8小節毎のまとまりをブロックと呼ぶ。

一般に曲の展開部に関しては、展開部（サビ）全体が、サビ以前と異なる様相を示す特徴と、サビに突入する区切りのところの特徴とをもっている。例えば、サビの直前の小節では終止感を伴うのが普通であり、サビに入るといふ予期的な心理効果をもたらす。また、サビ全体にわたっては、音域や音数、リズム等が変化して異なる様相が示されるというのが通例である。

このようなハイレベルの階層性をもたらすために、我々は、楽式識別データを設定し、以下の手順で、メロディーを生成するやり方をとった。

(1)モチーフを含まないブロックの先頭の2小節のメロディーは、モチーフを分析し、分析結果を、楽式識別データの差により変更を加えて、再合成する。

(2)ブロック内の、3-8小節は、前述したやり方を利用する。

以下にモチーフの特徴の引き継がれる道筋をしめす。
 (図中の数字は小節番号を表わす)

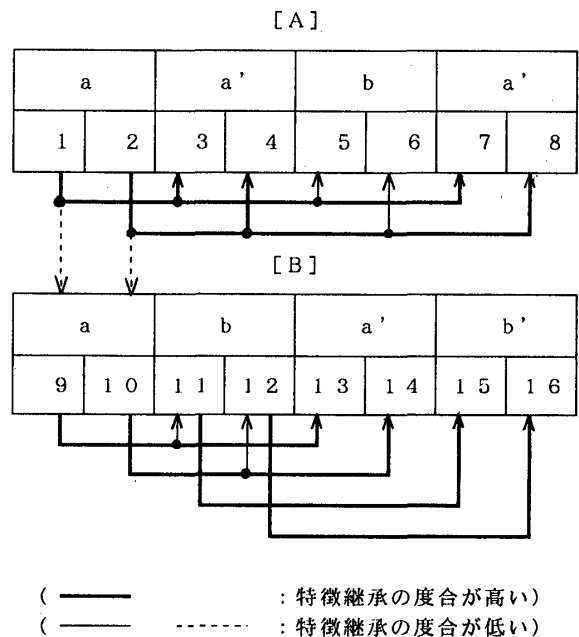


図1. 特徴継承

8. 修正

ある小節のメロディーをわずかに変化させ、修正を行なうために、その小節のメロディーを分析し、分析結果を適度に変化させ再合成するという方法をとった。つまり分析の対象メロディーの小節番号と、生成するメロディーの小節番号を一致させるわけである。使用者は、小節番号を指定したのち修正指示を行えばよい。

9. おわりに

システムを利用して、様々の、構造データ、楽式識別データ、修正指示を与えて作曲を行った。様々の音楽性に富むメロディーが容易に得られる。そのなかで意図するメロディーに近づけてゆく作業効率はある程度満足のものと感じている。

今後ジャズ等の理論を取入れ幅広く音楽性を豊かにすることと、使用者の音楽的な熟練の度合により入力形態を選択可能にして参加意欲を高める能力を組み込んでゆきたいと考えている。

10. 参考文献

[1] 南高他 "リズム、和声、調性を考慮した自動作曲システム-MAGIC"、第37回情報大全