

音程とリズムの変奏を基として 曲を作るシステムについて

岩田 守弘

慶應義塾大学

1N-1

1. はじめに

作曲を行う時の基礎概念として、反復と変奏があげられる。音程やリズムなどに特徴を持った1まとまりの音形を、反復させることにより、曲全体に統一感を持たせ、また、変奏させることにより、その曲が単調にならないようにする。

本システムでは、調、和音の構造、反復、変奏の方法などを指定して、その環境下に音形を与えることにより、形式的に曲をつくるようにした。音形を表現する要素としては音程とリズムのみを用いた。詳しくは以降で述べる。

2. 音形の表現

音形を表現するのに、音程とリズムのみを考え、他の要素(音強、音色など)は簡単のため省略する。音形の変奏は、音程及びリズムにおいて独立に行われることが多いので、各々の表現も独立におこなう。

< 音程の表現 >

調をK、和音をH、表現したい音形Fの音列を $[m_0, \dots, m_n]$ として、

$$(K, H)$$

$$= \{m \mid m \text{ は調 } K \text{ における和音 } H \text{ 上の音}\}$$

と定義する。例えば、

$$(C-Major, I) = \{c, e, g\}$$

また、和音Hを省略することができ、

$(K, *)$ と書く。このとき、

$$(K, *)$$

$$= \{m \mid m \text{ は調 } K \text{ の音階上の音}\}$$

とする。例えば、

$$(D-Major, *)$$

$$= \{d, e, f\#, g, a, b, c\#\}$$

次に、 $\langle |m_i - m_j|, H, K \rangle$ を、

(1) m_i が m_j より高い音の場合

$$\langle |m_i - m_j|, H, K \rangle$$

$$= \# \{m \in (K, H) \mid$$

$m \text{ は } m_i \text{ と } m_j \text{ の間の音}\}$

$$+ 1$$

(2) m_i が m_j より低い音の場合

$$\langle |m_i - m_j|, H, K \rangle$$

$$= -\langle |m_j - m_i|, H, K \rangle$$

(3) m_i と m_j が同じ音の場合

$$\langle |m_i - m_j|, H, K \rangle = 0$$

と定義する。すなわち、これは、 m_i と m_j が調Kの和音H上で幾つ離れているかを表わす。

このとき音形Fの音程の情報は、

$$[0, \langle |m_1 - m_0|, H, K \rangle, \dots,$$

$$\langle |m_n - m_{n-1}|, H, K \rangle]$$

という列で表わす。



Musical composition system based on changing interval and rhythm
Morihiro Iwata
Keio University

C Major Iの和音において、
[0, 1, -2, 1, 2, -1]

＜リズムの表現＞

表現したい音形 F の音長の列を
[1₁ , . . . , 1_n] とし、これを
リズムの表現とする。

＜再帰的な構造＞

部分、部分が反復（もしくは変奏）をおこなっている音形が考えられるので、音形には再帰的な構造を持たせる。音形の各要素が他の音形へのポインタをもてるようにすることでこれを実現する。

3. 音形の反復と変奏

音程とリズムで表わされた音形は調、和音、最初の音を与えれば、その環境に応じて異なった音列に計算される。この事を用いて音形の反復、変奏を行わせる。

＜音形の反復＞

同じ音形を上位の音形からポインタで指させることによって実現する。

＜音形の変奏＞

音程、リズムそれぞれの表現列に種々の変換を行うことによって実現する。例えば、音程の表現列の各要素の符号を反転すれば反行を示す。

4. 曲ができるまでの過程

以下にこのシステムで曲を作るまでの過程を示す。

(1) 調、和声の構造を入力する。和声の構造はコンピュータに自動的に生成させることも可能である。

(2) 曲の全体の構造を指定する。

(2-1) 全体の構造は音形の並びで表現する。

(2-2) 細部の構造は反復、変奏させて上位の音形からポインタで指させる

(2-3) それを何回か繰り返す

(3) 最下層の音形を入力として渡す。

(4) 伴奏についても同様におこなう。

(5) 曲の全体の構造を示す音形の並びが(1)で入力した調、和声のもとで計算され、曲ができあがる。

5. 結果と検討

音形において、あまり大きな音程の跳躍をさせないなどの条件を加えることによってランダムに音形を与えても音楽として認識できた。その理由としては、音形の反復、変奏によって曲全体に統一感が与えられている事、和音をさきに生成しその上に音列を作りあげているため伴奏との調和が取れている事があげられる。

欠点として反復する音形や変奏する音形は、皆異なるポインタに指されているため、互いのつながりが希薄なことである。解決するために計算した音列からバックトラックをかける事が、必要である。

参考文献

- [1] アルノルト・シェーンベルク：作曲の基礎技法
（山縣茂太郎、嶋原真一訳）
音楽之友社（1971）
- [2] 平賀譲：音楽の認知・理解
bit別冊 コンピュータと音楽
共立出版株式会社（1987）