

3連音系としての楽曲パタン系, その音長パタンによる音楽意味の変化について

5 T-1

横田 誠 加藤 佳仁 横山 未希子
(電気通信大学 電子工学科)

1. ま え が き

音楽的意味を持つ楽曲パタンの、最短のエレメントパタンとして、3連音を考えている。今回は、その音長パタンによる音楽意味の変化について考える。音楽的パタンの特徴は、等音長周波数ステップパタンと、等周波数音長ステップパタン（リズムパタン）の、音楽的結合にある。今回は、一般的議論に入る為の準備として、ある特殊なパタンを例に、変化の様相、可能性を探る。

2. 音楽的ユークリッド変換

生成された楽曲パタンは、まず、7種の正規化パタンとして変換される。この変換は、音楽的ユークリッド変換であって、3元（周波数、音量、時間長）の立体パタンに関するユークリッド幾何的変換である。今回は、音量については棚上げにして、2元のユークリッド変換として、正規化パタンの周波数軸上での平行移動変換を、そして時間軸上の音長パタンの相似変換を考える。この変換されたパタンの中に、さつきよく作曲家や、演奏・歌唱者の選択したパタンが含まれる。観賞者からすれば、どのくらいの範囲で、ユークリッド的変換してもよいのか、又、編曲のような非ユークリッド的変換（ここでは、アファイン変換とか、射影変換とかの変換とする：ヒルベルト幾何公理を参考）しても、元の曲種は不変であるのは、その変換の種類と、変換量の範囲はどういうものであろうか。楽曲パタンの特徴は、基本的にはステップ状のパタンであることで、その各ステップの前後音素の接続関係、全体としては、各ステップにおける接続関係の音楽的意味のある連鎖系ということになる。今回のような2元系とすれば、その各ステップの接続関係は

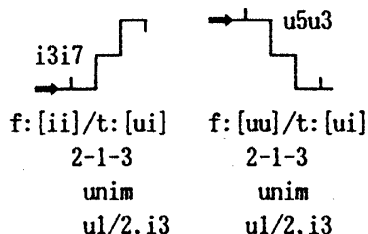


図1. 3連音系の例（エーデルワイス）

On Music Character Changing by the Tone Length Patterns of the Three Steps
Makoto YOKOTA, Yoshihito KATO, Mikiko YKOYAMA
The University of Electro-Communications
1-5-1, Chofugaoka, Chofu-shi, 182, Japan

周波数関係と、音長関係の2組からなっている。更に、今回は、音長関係に重点をおいて考えることにする。

3. 正規化パタン（単音長）系と、整数比音長接続関係：ファジー変換 $1 : (n/d)^{*-1}$

音楽系は、各ステップで、前音長：d、に対する後音長：nの相違の様相に依存するのが特徴である。これに対する、数値伝送系における、実数系正規化系がある。

実数系： $g = 0, -g = 1, -1/g = \infty$
正規化系： $p = 0, -p = 1/2, -(1-p) = 1$
これは、ヒルベルト幾何公理系（ユークリッド変換：E系⇒アファイン変換：A系⇒射影変換：P系⇒連続C_n系⇒結合C_n系）における射影p系である。ファジー系は、このp系の部分系：F_p (p=1/2) である。今回の音楽的射影変換（音長変化パタン、ファジー）は、音素の有無（p系における0, 1）の中間領域における、音楽的同種パタンとしての帰属性の判別の基礎系である。図2には音長パタン例と、これに関する、図1の例題曲（エーデルワイス）を示した。

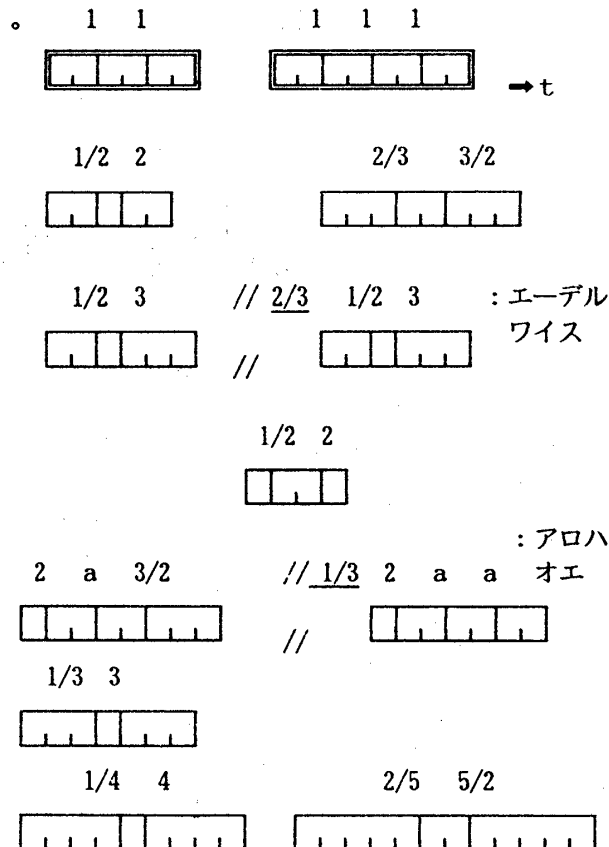


図2. 整数比音長接続関係 $(n/d)^{*-1}$ 例

4. 音長パターンに着目した、3連音系および、4連音系の楽曲パターン例

図4に音長パターンに着目した楽曲パターン例を示したが、これに先立ち、図3には、整数比音長接続関係の基礎的系を示した。この音長比が、平均人が、どのように感受、分離出来るか、又、ユークリッド的に相似変換した場合、人間に近似した人工システムが、感受対応出来る、最短および最長のダイナミックレンジを求めることになる。

[(後音長/前音長) : 1 2 3 4 5 6]

3/2	5/2	7/2	9/2	11/2	4/3	5/3	7/3	8/3	10/3	11/3	5/4	7/4	9/4	10/4	11/4
6/5	7/5	8/5	9/5	11/5	7/6	10/6	11/6	8/7	9/7	10/7	11/7	9/8	11/8		
10/3	10/4	10/6	10/7	10/9	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/8	11/9	11/10			

[(後音長/前音長) : 1/6 1/5 1/4 1/3 1/2 1]

2/3	2/5	2/7	2/9	2/11	3/4	3/5	3/7	3/8	3/10	3/11	4/5	4/7	4/9	4/10	4/11
5/6	5/7	5/8	5/9	5/11	6/7	6/10	6/11	7/8	7/9	7/10	7/11	8/9	8/11		
3/10	4/10	6/10	7/10	9/10	2/11	3/11	4/11	5/11	6/11	8/11	9/11	10/11			

図3. 各ステップに於ける音長比: (後音長/前音長) : (n/d) *⁻¹ n, dは整数 ≤ 11

	" EDELWEISS " by R. Rodgers	" Aloha Oe " by Liliuokalani
	2c, 2b (uB, uE) : D	3b, 1# (iF) : D
音素周波数	f: D F C ⁹ // uB ⁸ F E ⁸	f: D E G C ⁹ // E D G B
音素長	t: 1/2 1/4 3/4 // 1/2 1/4 3/4	t: 1/8 1/4 1/4 3/8 // 1/8 1/4 1/4 1/4
	2 1 3 2 1 3	

各ステップ	2c,	3b,
接続関係	f: i3 i7 // <u>u2</u> u5 u2	f: i2 i3 i5 // <u>u8</u> u2 i5 i4
	t: 1/2 3 // <u>2/3</u> 1/2 3	t: 2 a 3/2 // <u>1/3</u> 2 a a

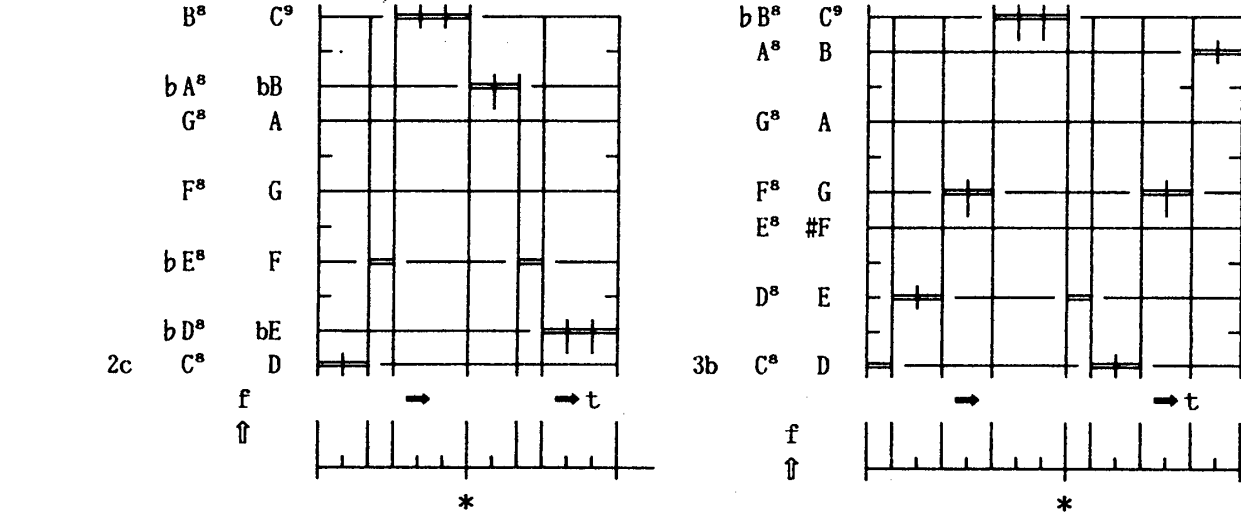


図4. 音長パターンに着目した、3連音系および、4連音系の楽曲パターン例

5. むすび

音楽的パターンとしての、基礎パターンは時計の音の刻みのパターンであろう。次は、2種の音長の音素の組み合わせ時系列連鎖系であろう。今回は、3、4連音程度の楽曲パターンを例に、周波数ステップパターンとの掛け合いの上で、前音対後音比が、比較的単純な整数比に限った範囲での、音楽的パターン判別の為の準備研究をした。

[文献]

- 1) 横田 誠, 加藤佳仁, 横山未希子: "4連音(3+1)の楽曲パターン系の、ある部分系の分類について" 電子情報通信学会秋大会, 1995, 9,
- 2) 横田 誠, 加藤佳仁, 横山未希子: "2元楽曲パターンの分類の為の層連の第一層について" 情報処理学会秋大会, 1994, 9,
- 3) 横田 誠, 加藤佳仁, 横山未希子: "2値2元楽曲パターン系の分類について" 電子情報通信学会秋大会, 1994, 9,
- 4) 横田 誠: "楽曲構造の音楽的正規化について" 音楽音響研究会(音響学会) Vol. 7, No. 7, 1989, 3, 16.
- 5) 横田 誠: "音楽的「味覚系」への入力系としての音楽的「味子系」について" 音響学会春大会, 2-2-1, 1991, 3, 28,
- 6) 後藤和之, 横田 誠: "ニューラルネットワークによる音程抽出について" 電子情報通信学会論文誌, Vol. J75A, No. 3, 1992, 3,