

## ギターの演奏情報の抽出と分析

4G-5

中西 正洋 門田 暁人 松本 健一 井上 克郎  
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

### 1. まえがき

近年、カラオケ、WWWページのBGM、シンセサイザ等で、MIDI(Musical Instrument Digital Interface)データが広く使用されている。しかし、質の高いMIDIデータを作成することは容易ではない。楽譜の情報だけから作成したMIDIデータは、無機質で非人間的な演奏になる。質の高い人間的なMIDIデータを作成するためには、緻密なデータの修正作業が必要となる。この作業では、データ中の各音の音の強さや長さを少しずつ変更する必要がある、MIDIデータや楽器に精通したエキスパートでも多大な時間を要する。

本研究では、様々な音楽で幅広く使われているギターに注目し、楽譜通りに入力されたMIDIデータのうち、ギターパートを生演奏に近い演奏データに自動変換することを目的とする。従来、ピアノの演奏情報に関する研究が行われてきたが[1][3][4]、ギターは、ピアノなどと異なり同音異弦が存在するため、弦を考慮した演奏情報を扱う必要がある。

本稿では、まず、シンセギターによる生演奏を記録したMIDIデータから、異弦同音を考慮した演奏特性を抽出する方法について述べる。次に、楽譜通りのMIDIデータに対して、演奏特性を適用することにより、MIDIデータを自動的に生演奏らしくするための方法について述べる。最後に、これらの方法をもとに試作したシステムを用いて、提案手法の有効性を確認した実験について述べる。

### 2. ギターによる演奏の特徴

ギターを用いた演奏の特徴は、ギターの弦と人間の指の制約による特徴、奏法による特徴、エフェクタや弦による音色による特徴がある[2]。

特にギターの弦と人間の指の制約による特徴が生演奏らしいMIDIデータを作成する上で重要となると考えられる。ギターの弦と人間の指の制約により、同じ音符に対しても、音の強さや長さが微妙に異なるからである。

ギターの弦と人間の指の制約による特徴は、(1)標準的なギターでは、弦が6本であるため、同時発音数が6音であること、(2)弦をはじいてから、消音操作や減衰しない限り、音が鳴りつづけること、(3)人間の指が広げられる範囲に限界があり運指に多大な影響を与えること、である。

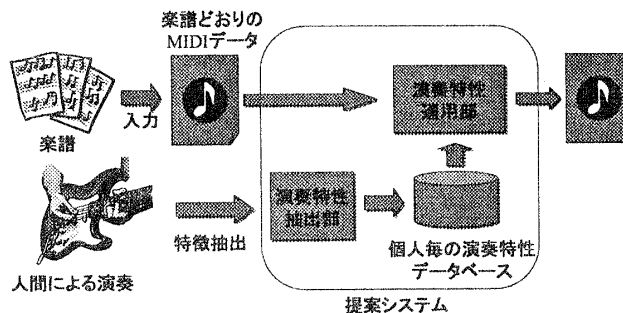


図1: 提案するシステム

本研究では、上記の(2)、及び、(3)を人間による演奏の演奏特性として、実際の生演奏から抽出し、楽譜通りのMIDIデータにその演奏特性を適用することにより、生演奏らしいMIDIデータに変換する。

### 3. 提案システム

図1は試作システムの概要である。試作システムは、楽譜通りのMIDIデータと人間による生演奏から作成したMIDIデータを入力とし、生演奏に近いMIDIデータを出力する。

試作システムは演奏特性抽出部と演奏特性適用部から構成される。演奏特性抽出部においては、入力となる演奏者の個人別の演奏の特性を抽出し、データベースに蓄積する。演奏特性の抽出には、シンセギターを用い、演奏者の実際の演奏をMIDIデータに変換し、特徴を抽出する。

抽出する演奏特性は2種類ある。一つは、演奏された各音に対して、直前の音に対する相対的な音程差、どの弦がひかれたかを示す弦情報、ベロシティーである(図2中の(a))。もう一つは、繰り返された運指のパターンとその回数である(図2中の(b))。試作システムでは、実行速度の関係から6つ以上の音から構成される繰り返しのパターンは無視した。

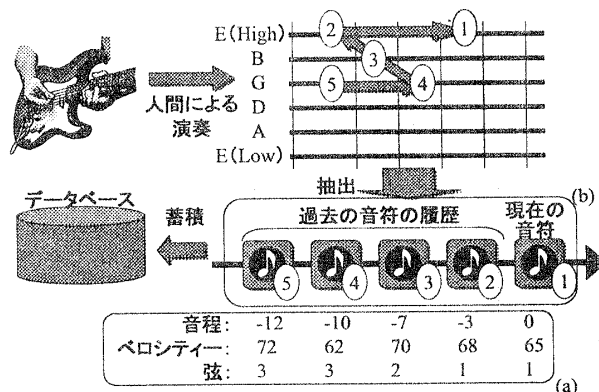


図2: 演奏特性抽出部の概要

Extracting and analyzing a feature of playing the guitar

Masahiro Nakanishi, Akito Monden, Ken-ichi Matsumoto, Katsuro Inoue

Graduate School of Information Science, Nara

Institute of Science and Technology, 8916-5

Takayama-cho, Ikoma-shi, Nara 630-0101, Japan

{masahi-n, akito-m, matumoto, k-inoue}@is.

aist-nara.ac.jp

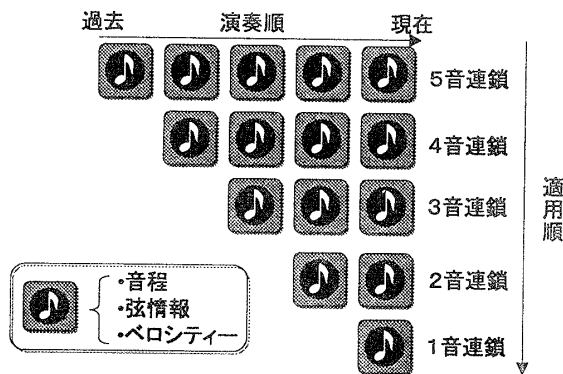


図3: 演奏特性適用部の概要

データベース適用部においては、データベースに蓄積されている演奏特性に蓄積されている、直前の音に対する相対的な音程差、弦情報、ペロシティー、及び、繰り返しパターンを楽譜通りの MIDI データに適用する。具体的には、楽譜通りの MIDI データ中の音符を曲の開始から1音ずつ順に処理していく、その際、データベースの中から、できるだけ高い適合率のある同じパターンのフレーズを検索し、ペロシティーに反映させていく(図3)。

#### 4. 評価実験

##### 4.1 実験の手順

(1) データベースの作成 2人の演奏者(演奏者A, B)のギター演奏を元に、データベースを作成した。演奏者Aは、Rockのジャンルを好みギターの経験は10年程度である。演奏者Aに対しては、ピックを用いた演奏によるデータベースAと、指弾きによるデータベースA'の2種類を作成した。演奏者Bは、Fusionのジャンルを好みギターの経験は10年程度である。演奏者Bに対しては、ピックを用いた演奏によるデータベースBを作成した。

(2) 元となる MIDI データの作成 楽譜通りに入力した MIDI データは、ギター用に編曲されたクラシックの曲であり、(ア)Allegretto, D.Aguado 作曲、(イ)Estudio, F.Tárrega 作曲、(ウ)Estudio, N.Coste 作曲の3個である。

(3) MIDI データの変換 本システムを評価するために、ア～ウの各曲に対して、次の5個の MIDI データを用意した。(1) 楽譜通りに打ち込んだ MIDI データ、(2) ランダムに音の強弱(ペロシティー)を変化(34から94の間)させたもの、(3) データベースAを適用したもの、(4) データベースA'を適用したもの、(5) データベースBを適用したもの。

##### (4) ギター演奏の評価

3名の大学院生に対して(3)で用意した MIDI データを聴いてもらい、生演奏らしいと感じる順に1から5の番号をつけてもらった。また、各々の曲に対して、なぜそのような1から5の順序をつけたのかの判断理由を記すための欄を3箇所用意し、自由に記入してもらった。

##### 4.2 実験結果

曲ア～ウに対する評価結果を表1に示す。表1より、どの被験者も譜面通りに入力した MIDI データは最も人間らしくないと判断していることが分かる。また、データベースAを適用した MIDI データが、最も人間らしいと判断されている。

次に、被験者に対するアンケートに記載されていた事

表1: 被験者による評価結果

曲	被験者	楽譜通り	ランダム	A適用	A'適用	B適用
ア	a	5	4	2	1	3
	b	5	3	2	1	4
	c	5	4	1	3	2
イ	a	5	4	1	2	3
	b	5	4	1	3	2
	c	5	4	1	3	2
ウ	a	5	3	2	4	1
	b	5	2	1	4	3
	c	5	3	1	4	2

項を要約して以下に示す。(1) 被験者aは、曲ウにおいては、「A'適用」は非常に違和感を感じると述べていた。さらに、この曲では、「A適用」と「B適用」の差が分からないと記述しており、両 MIDI データとも、演奏がもたつくところが人間らしいと記述してあった。また、データベースを適用したデータは、強拍の位置が後ろにずれているように感じると記述してあった。

(2) 被験者bは、曲アに関してはどれも人間らしく聞こえないが、あえて順位付けすると上記のようになったと記述してあった。「A'適用」は全体的にいいが、強い音が突出して聞いて聞きにくいと評価していた。曲イに関しては、「A'適用」は不自然に聞こえ、「B適用」は妙に旋律を強調して変だと記述していた。曲ウに関しては、「A'適用」はメロディー以外は聞こえないので変だと記述していた。

(3) 被験者cは、曲アについて、「A'適用」は音の強弱が付き過ぎていると記述していた。曲イに関しても、「A'適用」は強弱が付き過ぎていると記述していた。「B適用」は人間らしいが音のメリハリが一定と記述してあった。また、「A適用」が一番生演奏らしいと記述してあった。「A適用」が音のメリハリなどにバランスがとれていて、良かったと記述してあった。

#### 5. むすび

本稿においては、特にギターに注目し、楽譜から直接打ち込んだ MIDI データを生演奏らしくするための手法を提案し、システムを試作し評価実験を行った。実験結果より、本システムを適用することで、楽譜通りに打ち込んだものよりも人間らしく感じられるという評価が得られた。また、データベースによっては強弱が付き過ぎるという点は今後の課題であることが分かった。

謝辞 本研究は、奈良先端科学技術大学院大学 98 年度情報科学研究科研究育成基金の援助による。

#### 参考文献

- [1] 井口征士: 感性情報処理—音楽と感性—, 計測と制御, Vol.3, No.3, pp.195-198 (1991).
- [2] 篠田 元一: ザ・ベスト・ギター・プログラミングス, リットーミュージック (1995).
- [3] 関口 博之, 英保 茂: 計算機によるピアノ演奏動作の生成と表示, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.6, pp.2827-2837 (1999).
- [4] 関本陽子, 野池賢二, 野瀬隆, 乾伸雄, 小谷善行, 西村恕彦: 演奏情報に関する楽曲の特徴抽出システムの作成, 情報処理学会研究報告, Vol.97, No.67, 97-MUS-21-1, pp.1-6 (1997).