

MIDI 楽器を活用した演奏表現習得のための演奏学習システムの構築

A Learning System for Mastering Music Performance Expression
using a MIDI Instrument

三上 智也^{*1}, 鷹野 孝典^{*2}
Tomoya MIKAMI^{*1}, Kousuke TAKANO^{*2}

^{*1} 神奈川工科大学大学院 情報工学専攻

^{*1} Graduate School of Information and Computer Sciences, Kanagawa Institute of Technology

^{*2} 神奈川工科大学 情報学部情報工学科

^{*2} Department of Information and Computer Sciences, Kanagawa Institute of Technology

Email: s1385009@cce.kanagawa-it.ac.jp, takano@ic.kanagawa-it.ac.jp

あらまし：本稿では、児童生徒が演奏表情を伴った演奏技能を育むことを目的として、演奏スタイルに着目した器楽学習システムについて述べる。本研究では、児童生徒が本システムを利用する事により、目標の演奏スタイルに合致した楽曲群を模倣して演奏するという学習を繰り返すことで、演奏スタイルを身に付けるとともに、結果として情緒豊かな演奏表情を養うことを目標とする。

キーワード：Performance Expression, Musical Performance Learning, MIDI,

1. はじめに

小学校における音楽教育では、児童生徒が歌唱や器楽の技術を習得するだけでなく、音楽に対する感性や豊かな情緒を養うことが重要とされている。また、器楽の演奏においては、譜面の理解とともに、範奏を聴いて楽曲の雰囲気を感じ取り演奏する力を育むことが望まれている。

本研究では、児童生徒が演奏表情^{(1) (2)}を伴った演奏技能を育むことを目的として、演奏スタイルに着目した器楽学習システムを考案する。本システムでは、MIDI 楽曲の演奏情報からの演奏スタイル抽出機能により、児童生徒の MIDI 楽器演奏を動的に 8 つの演奏スタイルに分類を行う。さらに、目標とする演奏スタイルを持つ楽曲群と自分が実際の演奏スタイルを持つ楽曲群を検索し、前者を範奏、後者を非範奏として提示する。本システムを用いて、児童生徒は、目標の演奏スタイルに合致した楽曲群を聴き模倣して演奏するという学習を繰り返すことで、演奏スタイルを身に付けるとともに、結果として情緒豊かな演奏表情を養うことができる。

2. 提案システム

提案システム(図 1)は、(1) MIDI 楽器の演奏情報からの演奏スタイル抽出機能、(2) 演奏スタイルに基づいた楽曲群の分類機能(図 2)、(3) 目標とする演奏スタイルに到達するための「演奏キーワード」提示機能より構成される。本システムでは、範奏の提示により目標とする演奏スタイルを明確にするとともに、範奏と奏者自身の演奏の演奏スタイルがずれてしまった場合に、非範奏として提示し差分評価も行うことで、奏者がどのように演奏を行えば良いかといった修正案を「演奏キーワード」を用いて提示する。演奏スタイルの分類のために、MIDI の演奏情報(velocity, hold pedal, modulation)に着目した分類ル

ールを定義した(表 1)。velocity(0~127)は音の大きさに関する MIDI コントロールで、値が大きくなると音量が大きくなる。modulation(0~127)はビブラートのように音にゆらぎを与え、値が大きくなるとゆらぎの数が大きくなる。また、sustain(オンまたはオフ)は鍵盤を離しても音が持続する効果である。

演奏スタイルの抽出において、velocity に着目する場合、「演奏の強さ」と「演奏のばらつき」を評価する(図 2)。図 2 では、演奏が強ければ「元気さ」を表す演奏スタイルが抽出され、弱ければ「おとなしさ」を表す演奏スタイルが抽出される様子を示している。また、演奏がばらついていけば「激しさ」、ばらついていなければ「軽さ」を表す演奏スタイルが抽出される。さらに、modulation には楽曲を元気な印象する効果があり、sustain には落ち着いた印象にする効果があるため、本研究では研究の初期段階として、表 1 に示す演奏スタイル抽出ルールを設計した。

表 1 の抽出ルールに従うと、例えば、ある楽曲について velocity が大きくばらつきがあり、hold pedal と modulation をともに使用している場合には、演奏スタイルは「表情豊かに」が抽出される。

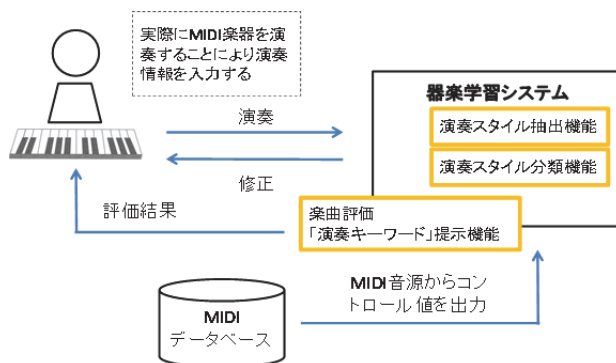


図 1 提案システム概要図

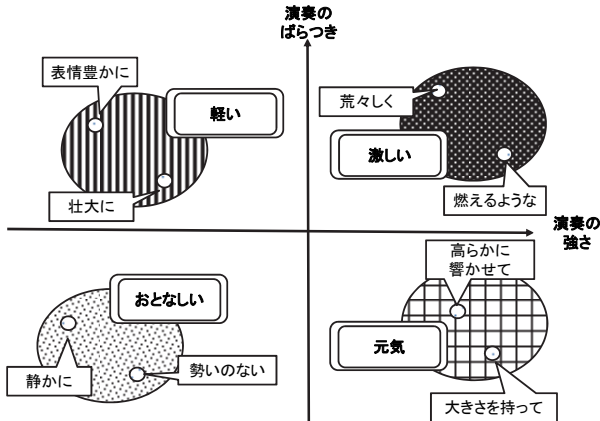


図 2 演奏スタイルに基づいた楽曲群の分類

表 1 演奏スタイル抽出ルール の例

演奏スタイル	MIDI コントロール	分類ルール
大きさを 持つて	velocity	値: 80~ 127 標準偏差:5~10
	modulation	出現回数 0
	hold pedal	出現回数 0
勢いのない	velocity	値: 30~ 70 標準偏差:5~10
	modulation	出現回数 0
	hold pedal	出現回数 1 以上
表情豊かに	velocity	値:70~127 標準偏差:20~ 30
	modulation	出現回数 1 以上
	hold pedal	出現回数 1 以上
壮大に	velocity	値:80 以上 120 以下 標準偏差:15~20 以
	modulation	出現回数 0
	hold pedal	出現回数 1 以上

3. 予備実験

予備実験を行うために、異なる演奏スタイルを持つ4種類のMIDIピアノ楽曲(Amazing, La Campanella, Faure Sicilienne, Durand Chacone)を80曲準備した(表2)。表1の演奏スタイル抽出ルールを適用することにより、表2のように適切な演奏スタイルを抽出することができた。

表 2 楽曲データから抽出した演奏スタイルの内訳

演奏スタイル	曲名			
	Amazing	La Campanella	Faure Sicilienne	Durand Chacone
大きさを持つて	2	3	3	2
高らかに響かせて	3	2	2	3
表情豊かに	2	3	3	2
壮大に	3	2	2	3
燃えるような	2	3	3	2
荒々しく	3	2	2	3
静かに	2	3	3	2
勢いのない	3	2	2	3

さらに、4種類の楽曲を練習曲として、目標とする演奏スタイルを設定した上で、被験者にMIDIピアノ演奏学習を行ってもらった。この演奏学習において、被験者は目標の演奏スタイルに到達するまで、演奏を繰り返すものとする。実験結果の例を表3に示す。この結果では、被験者が指示内容とともに、目標とする演奏スタイルである「高らかに響かせて」に分類されている楽曲を範奏として聴き、かつシステムにより抽出された自分の演奏スタイルに分類されている楽曲を非範奏として聴くことで、自分の演奏に足りなかった点を理解し、演奏学習を繰り返すことで、目標の演奏スタイルに到達している様子を示している。

表 3 実験結果の例

練習曲: Amazing 目標とする演奏スタイル: 高らかに響かせて		
演奏回数	抽出された被験者の演奏スタイル	指示内容
1	勢いのない	<ul style="list-style-type: none"> ● もっと大きめに ● もっと強弱をつけて ● モジュレーションペダルを使おう ● ホールドペダルを使わずに
2	壮大に	<ul style="list-style-type: none"> ● もっと強弱を少なく ● ホールドペダルを使わずに ● おいしい!あと少し
3	壮大に	<ul style="list-style-type: none"> ● 強い時と弱い時の差が大きいよ ● もっと強弱を少なく
4	大きさを持つて	<ul style="list-style-type: none"> ● もっと強弱をつけて
5	高らかに響かせて	目標到達

4. まとめ

今後の課題として、他のMIDIコントロールによる評価を追加することで、演奏スタイル抽出ルールの精度向上を図っていく。さらに、本システムを、情報可視化インタフェースを備えたユーザビリティの高い器楽学習システムとして実装し、検証を行っていく予定である。

5. 参考文献

- (1) 大島 千佳, 西本 一志, 宮川 洋平, 白崎 隆史: "音楽表情を担う要素と音高の分割入力による容易なMIDIシーケンスデータ作成システム", 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.7, p.1778-1790 (2003)
- (2) 菊田 明日香, 大津 直樹, 鷹野 孝典: "MIDI楽器の演奏情報を用いた楽曲検索システムの検討", 教育システム情報学会研究報告, Vol. 26 (5), pp.109-112 (2012)
- (3) 鈴木 泰山, 徳永 健伸, 田中 穂積: 事例に基づく演奏表情の生成, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.4, p.1134-1145 (2000)