

MIDI 鍵盤を用いた指くぐり習得支援システム

堀川 澄弘

広島市立大学

1. はじめに

音楽教育において鍵盤楽器の果たす役割は大きい。鍵盤楽器の代表はピアノである。ピアノをマスターすることで、音楽理論を学習する際ほとんどの要素を実際に体験しながら学習することができる。我が国においては、ピアノの練習にはハノン等による基本練習と課題曲の練習を並行して行うというスタイルが一般的である。現在までに多くのピアノ練習支援システムが提案され、先端技術を利用したシステム[1]も開発されている。その多くは楽曲を楽譜通りに弾けるようになる段階までを扱っており、演奏中の指の動きを再現するまでに至っている。しかし、指そのもののコントロールの問題まで扱っているものは見当たらない。それは運指と呼ばれる、「各鍵盤と指の対応関係」をコンピュータで扱うことが困難だからである。ピアノの学習において、最初の段階で、大きなハードルとなるのも、運指の問題である。また、指と鍵盤の位置を演奏者に対して指定する「運指決定」に関しては、従来から様々な研究がなされている[2]。本研究では、「運指」に対して理解を深め、「運指決定」という作業を可能にするための手段として指くぐりの技術を扱っている。

2. 研究の概要

本研究は、ピアノ演奏者の運指（以後指使いを運指と統一する）は、楽曲表現に大きな影響を与えると共に、運指に大きく影響する各ピアノ演奏者の身体条件はそれぞれ特有のものであるという観点に立っている。実際のピアノ指導においても楽譜に記された運指番号は非常に重要視されている。しかし、それと同時に同じ楽曲の楽譜にはいくつかの種類があり、それらはそれぞれの楽譜出版社の運指に対する解釈が異なることを意味している。これは運指を決めるということが楽曲を解釈しているとも言える。一方ピアノ指導において運指は演奏者各自の都合によって変更しても構わないとされている。

さらに実際の演奏中には運指を丸暗記して再現することは至難である。そこで、演奏者は通常から自由に運指決定を行う訓練が必要になってくる。そして、指くぐりの技術は、その運指決定の際の基本的な技術である。楽曲の解釈をふまえつつ、個人の身体条件に合わせた運指のための指くぐり技術を習得するためには、個別の学習が必要となる。本論文では、個別のピアノ学習者の指くぐり習得支援を目指した pf-system と呼ばれるシステムについて述べる。本システムは鍵盤楽器（本研究においてはアコースティックピアノと MIDI 鍵盤）の演奏情報をコンピュータに取り込み、そこから必要な情報のみを抽出し、演奏者に対して視覚的にフィードバックさせる情報に変換する。演奏情報の抽出に関しては、MIDI 規格が開発されてからは、多くの研究において、その技術が利用されている[3]。

3. システム

3.1 システムの対象と構成

pf-system の効果を検証する予備実験を初級ピアノ学習者に対して行った。本研究では、対象をピアノ初級学習者に限定すれば、指くぐりの技術の習得過程を容易に捉えることができる。具体的には、同レベルの複数の初級学習者たちを pf-system を使用するグループと使用しないグループに分けて実験を行う。本研究における予備実験にはハノンの 39 番（音階練習）[4]を使用する。また本システムは、アコースティックピアノ（[5]サイレントキット付属）、MIDI 音源、コンピュータから構成される。（図 1）今回はピアノ学習者を対象にしているため、MIDI 鍵盤として、敢えてアコースティックピアノに MIDI インターフェース付のサイレントキットを使用している。また、本システムの演算結果の比較検討するために複数のシーケンスソフト[6]を使用する。

3.2 システムの内容

pf-system は、ピアノ学習者に対し、指くぐりの状況を逐次フィードバックする。pf-system によって、ピアノ学習者は聴覚を通じた音や旋律に惑わされることなく、指くぐりの状態を確認できる。そのために、演奏データ取込み部、データ抽出部、データ変換部、画像表示部、データ保存部からなる以下の内容のシステ

ムを準備した。

1) 演奏データ取込み部

アコースティックピアノに付属するサイレントキットとコンピュータを MIDI ケーブルにより接続し、演奏データをシステムに取り込む。

2) データ抽出部

取り込んだ MIDI 情報から必要な情報のみを数値データとして抽出する。

3) データ変換部

抽出された数値データを視覚情報（作図用）作成のための位置情報に変換する。

4) 画像表示部

リアルタイムで演奏情報を図形化して表示する。

5) データ保存部

演奏情報を逐次保存し、練習の履歴として記録する。また、保存されたデータは、他のシーケンスソフトにも読み込める形式とし、ピアノ学習者にフィードバックされるデータの信頼性を検証する。

上述のデータの流れを図2に示す。

4. 検討とまとめ

結果、pf-system が指くぐり習得のための有用なツールになり得ることを示せた。また本システムはピアノ学習者への様々なフィードバック情報に対する学習者の反応を調査する手段にもなり得る。身近な被験者のみの予備実験から本実験に向けて対象曲と演奏者の選択が必要となる。

今後は、蓄積されたデータに加え、楽曲の解釈によって運指をコントロールできる演奏者の演奏データを採取し、初級学習者の演奏データと比較し、楽曲の解釈の逸脱と運指の関係を研究する予定である。

[参考文献]

[1]釘本望美、山本和樹、武田晴登、片寄晴弘：“モーションキャプチャを用いたピアノ演奏動作のCG表現と演奏との同期処理”CrestMuse Symposium 2008

[2]野口賢治：“n グラムの手法を用いたピアノ運指の推論”情報処理学会第52回全国大会講演論文集,1996,2,101-102,1996

[3]鷲坂光一：“標準 MIDI ファイルからのメロディの自動抽出法”情報処理学会研究報告.[音楽情報科学]94(16),7-12,1994-02-04

[4]音楽之友社：最新八ノンピアノ教本

[5]Technics：SM-ZS35.

[6]ローランド：CakeWalk.

アップル：GarageBand.

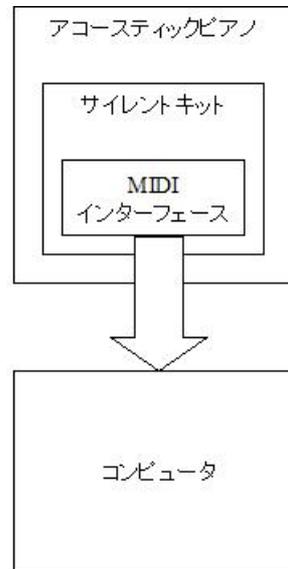


図1 pf-system 結線図

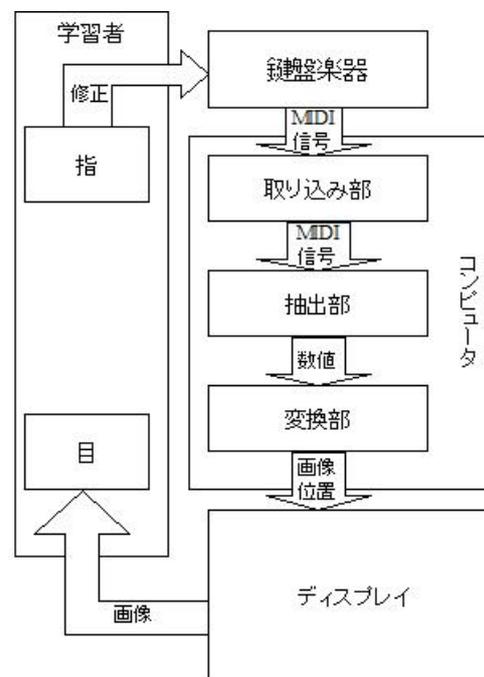


図2 データの流れ