

モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システム

福家 悠人 竹川 佳成 柳 英克*

概要. 楽器の演奏技術の向上には多大な時間や労力を必要とするため、敷居の高さに利用を断念したり、習熟効率の低さから挫折してしまう演奏者が多い。鍵盤演奏の敷居を下げるために、学習支援システムが提案されてきたが、学習者のミスに対して厳格で、打鍵ミスが続くと次に進めないためフラストレーションがたまり練習へのモチベーションが下がってしまう。そこで、本研究では、モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムの構築をめざす。

1 はじめに

ピアノ演奏では、譜読み、指示されている鍵への正確な打鍵、適切な運指(指使い)、リズム感覚、打鍵の強弱、テンポなど、さまざまな技術が求められ、それらの修得には長期間の基礎的な練習を必要とする。ピアノ演奏には多大な時間と労力を必要とするため、敷居の高さに利用を断念したり、習熟効率の低さから挫折してしまう演奏者が後を絶たない。従来システムでは学習者がミスをしないように細心の注意を払わなければならない、打鍵ミスが重なると次の音符に進めない状態が続くフラストレーションがたまり学習者のモチベーション(熟達に向けて練習を続けたいと思う気持ち)が下がってしまう。

そこで、本研究ではモチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムの構築をめざす。

2 関連研究

これまでピアノ学習の支援につながる試みはいくつか行われている。ビデオや音声による模範演奏の提示する、Piano Tutor[2]や打鍵すべき鍵、運指、手本映像を表示するキーボードやソフトウェア[1, 3]がある。これらはいずれも打鍵情報から演奏を評価し学習目的に必要な情報を提示しているが、本研究で提案するミスの許容度は考慮されていない。

演奏の敷居を下げる試みとして竹内らのTwo Finger Piano[4]は、どの鍵を弾いても常に正しい音が出力される。これは、本研究で提案するミス許容度をすでに導入している事例であり、あたかも演奏しているように見せることができる。しかし、本研究のように段階的にミス許容度を変化させ演奏を学習するといった学習は考慮していない。

3 設計

1章で述べたように、本研究ではピアノ初心者を対象としており、五線譜やシステムが生成する補助

情報を活用しながら学習者はある楽曲を一から練習し、できるだけモチベーションを維持しながら習熟し、最終的にシステムの補助なしで演奏できるようになることをめざす。

3.1 システム構成

提案する学習支援システムのシステム構成を図1に示す。演奏者の前面にディスプレイを設置し、ディスプレイに楽譜や仮想鍵盤を提示する。また、MIDI情報(打鍵位置や打鍵強度)を入力とする。ディスプレイに表示された仮想鍵盤と実際のMIDIキーボードとのサイズは一致しているため、仮想鍵盤の鍵上に提示された情報がMIDIキーボードのどの鍵と対応しているか直観的に理解できる。

3.2 学習方法

提案する学習方法は許容範囲内の打鍵ミスであれば、学習者が本来弾くべき位置と異なる鍵を打鍵したとしても、練習している楽曲の音高データベースから正しい音高データを取得し、ベロシティ・打鍵タイミング・離鍵タイミングを残したままで、音高のみ正しい音高に差し替えて出力する。これにより、学習者が正確に打鍵できない低い熟達度であっても、完成度の高い演奏を行えるためモチベーションを維持しながら練習に取り組める。打鍵位置がミスの許容範囲外であった場合、誤りであることを意味する効果音を出力することで学習者が誤りを認識できるようにする。なお、楽曲として単音の旋律を想定している。

学習モードの許容度が低くなるにつれ、学習者の打鍵ミスを許容する範囲が狭くなる。以下で説明する学習モードは初心者に向けて、順に許容範囲を狭くした学習モードである。

エニーキーモード エニーキーモードでは、学習者はどの鍵を打鍵したとしても正しい音高の音出力されるモードである。ベロシティ、打鍵タイミング、離鍵タイミングは学習者の操作がそのまま反映

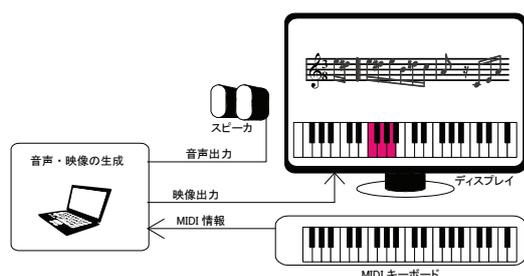


図 1. システム構成

される。すでに聞き慣れた楽曲を練習している場合、学習者はベロシティ、打鍵タイミング、離鍵タイミングを十分に理解しており、単音の旋律であるため、少しの練習で音長を制御しながら演奏できるようになる。これにより学習者は完成系をイメージでき、練習するモチベーションが向上する。ピアノ初心者が楽譜をみながら、楽譜通りの打鍵位置を正確に打鍵することが大変困難であることから、最も許容度の低いモードとして打鍵タイミングだけを意識できるエニーキーモードを提案する。

カラーモード カラーモードは、学習者が黒鍵の演奏に慣れるために有効なモードであり、鍵の色（黒鍵あるいは白鍵）が正しければ、システムは打鍵ミスと判定せず正しい音高を出力する。鍵盤楽器の他の楽器と異なる特徴として白鍵と黒鍵の存在がある。鍵盤をはじめて見た人でも分かる色の違いを楽譜上の記号から判断できるように慣れることを狙いとしている。本モードはエニーキーモードの次に許容度が低いモードとして設計している。

ディレクションモード ディレクションモードでは、打鍵位置の方向が正しければ、システムは打鍵ミスと判定せず正しい音高に差し替えた音を出力する。次に打鍵する鍵と、現在演奏している鍵が同じ高さの場合、同じ鍵を弾く必要がある。初心者であっても、次に弾く音が現在の音よりも相対的に高いか低いかは認識しやすいため、楽譜における音符の高さが、鍵盤上の横の位置の対応関係にあることを理解することを狙いとしてディレクションモードを提案する。

ディレクションカラーモード ディレクションカラーモードは、前述のディレクションモードとカラーモードを統合したモードである。次の打鍵位置の方向に加え、鍵の色が正しければシステムは打鍵ミスと判定せず正しい音高を出力する。本モードはディレクションモードとカラーモードの両方を学習した後利用されることを想定している。

鍵幅可変モード 鍵幅可変モードは本来打鍵すべき打鍵位置および鍵の色（白鍵か黒鍵か）を基準に指定した鍵数範囲内であれば正しい打鍵とみなし、正しい音高を出力する。例えば、許容範囲が±1であれば、本来打鍵すべき位置の両隣りまでを許容範囲とする。学習者は熟達するにつれ許容範囲を下げる。許容範囲0が、光る鍵盤 [1] と同じ難度になる。学習者が前述したモードの練習後、鍵幅可変モードで練習することを想定しており、前述したモードはいずれも、現在の打鍵位置を基準に正誤判定を行っていたが、鍵幅可変モードは、楽譜上の音符に対応する鍵を基準に正誤判定を行う。

打鍵位置提示無モード これは、打鍵ミスを許容せず仮想鍵盤上に打鍵位置を提示しないモードで、楽譜上に現在の打鍵位置を示す緑の実線のみを提示する。楽譜を見ながら練習する状況とほぼ同じである。

4 実装

3章で述べた学習支援システムのプロトタイプを実装した。PCはTOSHIBA社のdynabook CX/47Eを使用し、MIDI鍵盤としてM-AUDIO社のeKeysを使用した。PC上のソフトウェアの開発は、Windows Vista上でProcessingを用いて行った。

5 まとめ

本研究では、学習者のミスの許容度に注目しモチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムを構築した。段階的に難度を変更し、その都度、無理なく少しの練習で高い成功体験を得られるように学習方法を設計した。

今後は、両手演奏や和音を含む場合における学習方法の拡張や、さまざまな世代を対象とした評価実験を行う予定である。

参考文献

- [1] CASIO：光ナビゲーションキーボード：
http://casio.jp/emi/key_lighting/.
- [2] R. B. Dannenberg, M. Sanchez, A. Joseph, P. Capell, R. Joseph, and R. Saul: A Computer-Based Multi-Media Tutor for Beginning Piano Students, *Journal of New Music Research*, 19 (2-3), pp. 155-173 (1990).
- [3] 竹川佳成, 寺田努, 塚本昌彦: リズム学習を考慮したピアノ演奏学習支援システムの構築, 情報処理学会インタラクション 2012, pp. 73-80 (2012年).
- [4] 竹内好宏, 片寄晴弘: Two Finger Pianoによる曲想の表現, 情報処理学会研究報告 (音楽情報科学), pp. 37-44 (2001年).