

The Phantom of the Piano : 自学自習を妨げないピアノ学習支援システムの提案

樋川直人¹ 大島千佳¹ 西本一志² 苗村昌秀¹

¹ 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 メディア情報科学研究所

² 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学教育研究センター

{hikawa, chika-o, naemura}@atr.jp, knishi@jaist.ac.jp

1. はじめに

慣れない楽曲を弾いてみようとするピアノ学習者の自習の機会を妨げずに、最後まで弾き通せるように支援するシステム“The Phantom of the Piano”を提案する。学習者はある楽曲を目の前にしたときに、まず最後まで弾き通したいと考えることが多い。そこで、従来の学習ソフトウェア^{[1][2]}や学習機能付きキーボード^[3]などは、常時、「次」の鍵盤の位置を示すことで、弾き通せるように支援してきた。しかし、演奏学習の観点からは次の問題点が挙げられる。**A. 読譜(音符を読む)学習の妨げ:**常時次の鍵盤の位置を表示するという過保護な支援を行うことで、学習者が楽譜上の音符を読む機会が減少する。さらに、複数の音符単位(時系列的に連続する音符列)で読譜の訓練をした方が効果的である^[4]ことが指摘されており、個々の音符単位(次の鍵盤のみ)で表示する方法では、前後の音符との高低差と鍵盤の位置関係を捉える学習がなされにくい。**B. 音楽的な演奏表現力習得の妨げ:**音楽的な演奏表現を行うためには、フレーズ(文のようなまとまりのある音符列)をフレーズらしく聞かせる必要がある^[5]ため、練習の初期段階からフレーズを意識することが重要である。**C. 学習者の視覚的負担の増加:**ディスプレイに学習ソフトウェア等のコンテンツが表示される場合には、学習者は楽譜・手元の鍵盤・ディスプレイの3箇所を見なければならぬ。

我々は、Aの問題を解決するために、学習者が支援を必要としているときにのみ手本(正解の演奏)の映像を表示する方法を提案し、単音ではなくフレーズ単位で手本映像を表示することでBの問題を解決する。さらに、Cの問題を解決するために、手本映像をディスプレイへ表示する方法の他に鍵盤上に投射する方法も検討した。

2. 必要な支援を調べるための実験

本研究では、学習者が演奏途中で停止したときを「支援を必要としているとき」と判断する。まず、必要としている支援内容を明らかにするために実験を行った。5名のピアノ学習の経験者に初見演奏(楽譜を初めて見てすぐに演奏する方法)を行ってもらい、レトロスペクティブプロトコル分析により、演奏を停止した理由を抽出した。結果を図1に示す。

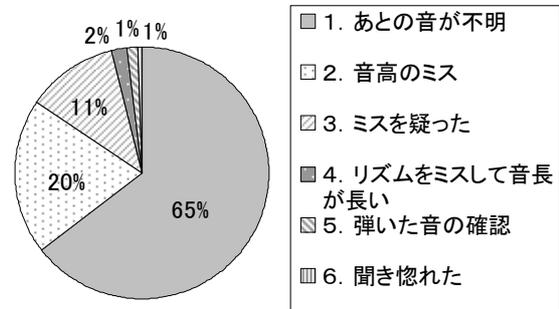


図1 演奏を停止した理由

理由は大きく「あと(次または2,3音後の音までの音が不明)」と「(直前に)音高のミスをした(したと疑った)」の2つに分かれている。ここから、直前に音高ミスをして停止した場合には、学習者は正しい音高で弾き直しできる支援を求め、音高ミスがなかった場合には、スムーズにその後を弾けるような支援を求めると考えられる。

3. The Phantom of the Piano の構築

2節の実験結果を元に、学習者の自習の機会を妨げずに、最後まで弾き通せるように支援するシステム“The Phantom of the Piano²(以下、ファントムと呼ぶ)”を構築した。ファントムは、あらかじめ、手本映像となる先生の映像を収録しておき、その手本映像を学習者が演奏を停止した時だけ、停止した理由に対応して表示するシステムである。図2に、システムの構成と、演奏の停止に伴い手本映像を表示し、表示を停止するまでの過程を示す。ファントムは「演奏位置追

The Phantom of the Piano: A Piano Education Support System that Encourage to Study for Learner-self
Naoto Hikawa¹, Chika Oshima¹, Kazushi Nishimoto², and Masahide Naemura¹

¹ATR Media Information Science Labs

²JAIST Center for Knowledge Science

¹ 次の発音までの時間が音価(四分音符等)より1.5倍より長い場合に限定した。

² 歌姫をプリマドンナへと育てた怪人の話, ”The Phantom of the Opera (オペラ座の怪人)“に由来する。

従機能」「映像表示機能」, および「楽譜表示機能」の3つから成る. 演奏位置追従機能は, ミスの多い初級者の演奏にも対応できる演奏位置追跡アルゴリズム⁶⁾をもとに, 学習者の演奏の「停止」「停止した位置」「直前のミスの有無」を判定する. 演奏位置追従機能から情報を受け取った映像表示機能は, 直前にミスがあった場合には, 演奏を停止した位置を含む「フレーズの最初から停止した位置まで」の手本映像をディスプレイに表示する(戻り手本). 直前のミスがなかった場合には, 「停止した位置からそのフレーズの最後まで」の手本映像を表示する(先読み手本). 手本映像の表示中であっても, 学習者が演奏を開始すると手本映像の表示は停止し, 学習者の手元の映像に戻る. 楽譜表示機能は, 前面ディスプレイに表示されている楽譜上の手本映像が開始した位置に, 「戻り手本」の場合には赤いマーカー, 「先読み手本」の場合には青いマーカーを表示する.

学習者の視覚的な混乱を避けるために, 学習者の手元の映像と手本映像が, ディスプレイ上で同じ縮尺・位置関係で表示されるようにした. また, 表示する映像の内容に関して, わかりやすい手本映像を表示するために, 収録する際のカメラの方角と演奏技法の関係について, 23名のピアノ未経験者を対象に実験を行った. その結果, 様々な演奏技法を分かりやすく表示するためには, 真上と真正面の間位置から手本映像を収録するのが望ましいことがわかった.

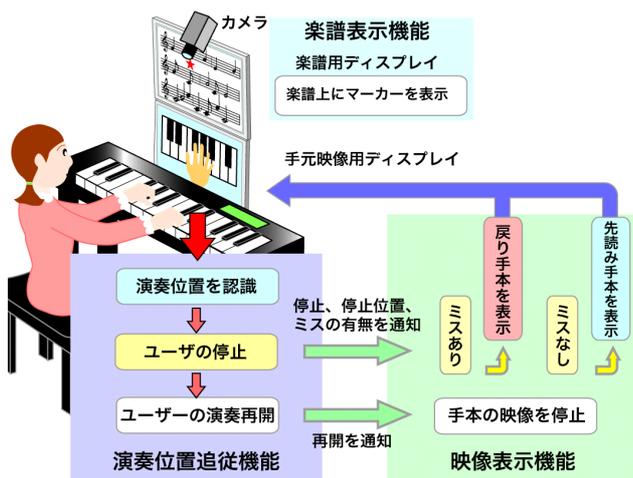


図2 システムの構成

4. 予備実験と今後の課題

システムを3名の被験者に試してもらった結果, ディスプレイ表示の場合, 当初楽譜と手本映像を横並びにしていたが, 視線移動が困難であるという意見があったため, 楽譜と手本のディスプレイを縦に並べ, 余

分な視線移動による負担を回避した(図3). 一方, 手本映像があっても見る場所を「手元の鍵盤」と「楽譜」の2箇所です済むように, 手本映像をプロジェクターにより, 鍵盤上に投射する方法も準備した(図4). しかし, キャリブレーションの都合上, 真上から収録した手本映像を用いるため, 被験者から, 手本映像中の奏者が鍵盤を打つタイミングがわかりにくいという意見があった. 今後, 打鍵する位置にマーカーなどを表示して, 改良を進めていく予定である.



図3 ディスプレイの様子 図4 鍵盤上への投射

5. まとめ

本稿では, ピアノ学習者が手本映像を必要とするときにのみ求められる手本映像の映像を提示し, 学習を支援するシステム“The Phantom of the Piano”を提案した. これにより読譜力と, フレーズを意識した音楽的な演奏表現力の習得を支援できると考えられる. また, 学習者にとってわかりやすい表示方法を明らかにするために, 手本映像をディスプレイと鍵盤上の両方に表示できるようにした. 今後は, 学習支援としての有効性を調査する.

謝辞 北陸先端大(元ATR)の伊藤直樹さんに実験のご協力を頂きました. お礼申し上げます. 本研究の樋川, 大島, 苗村担当は情報通信研究機構の委託研究により実施したものである. また, 西本担当は科学技術研究費補助金基盤研究(C)(2)課題番号16500580の支援を受けて実施したものである.

参考文献

- [1]河合楽器製作所: ピアノマスター, <http://www.kawai.co.jp/cmusic/products/pianoproducts/pianoindex.htm>
- [2]ヤマハミュージックメディア: 大人のピアノ・一曲入魂, <http://www.yamaha.co.jp/cdrom/pds2/iindex.html>
- [3]CASIO: 光ナビゲーションキーボード, http://www.casio.co.jp/emi/key_lighting/lk301bb.html
- [4]山岸麗子: あたまで弾くピアノ, ムジカノヴァ叢書7, 音楽之友社(1986).
- [5]齋藤秀雄著, 小澤征爾他(編): 齋藤秀雄講義録, 白水社(1999).
- [6]大島千佳, 西本一志, 鈴木雅美: 家庭における子どもの練習意欲を高めるピアノ連弾支援システムの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.1, pp.157-171(2005).