

ピアノ演奏指導支援のための視行動データを活用した 学習者情報選択・比較表示機能の開発

Development of the learner's "eye movements" information selection and comparison module
for helping a piano teacher run a class

寺岡 耕平 †
Kohei Teraoka

中平 勝子 †
Katsuko T. Nakahira

北島 宗雄 †
Muneo Kitajima

1 はじめに

本稿では、ピアノ演奏指導支援のための読譜時視行動データを活用した学習者情報表示機能の開発を行う。これまで、ピアノ演奏指導者支援システム全機能のうち、読譜時視行動を含めた学習者情報検索機能を実装した [1]。本稿では次の段階として事前に可視化情報の選択、範囲の指定を行うことで成長推移や熟達の具体例の提示を可能とするインターフェースの開発を行う。実際に提示される学習者情報は、生データのままであれば情報欠損が少なく有益であると言える。しかし、表示される情報量が多く見辛い。指導者にとって効果的な指導を行うためには指導の段階で提示情報の取捨選択を行うことが必要である。これらの状況に対応するためにユーザが学習者情報を呈示する際、検索結果から表示を希望する学習者を選択し可視化部分に反映させることを可能とする。情報呈示の際、視線計測情報を色分けすることで学習者の状態識別を容易に行えることを目標とした。

2 学習者情報について

学習者情報とは、ピアノ演奏学習者の状態を視線計測情報から示すものである。長井ら [2] の先行研究において、視線計測情報を可視化することで学習者の熟達度の違いを呈示可能なことが確認されている。このことから、視線計測情報を可視化した学習者情報は本人の演奏熟達度の特定に役立つと考えられる。

本稿では、視線計測情報を学習者情報の指標として表すために、笠原ら [3] の先行研究を基に情報獲得範囲を可視化し表示する。一定の閾値で判別した注視点群の集まりの中心を停留点とし、停留点が属する注視点群より、 x, y 方向の最大最小の値を求め、それらを頂点座

標とする矩形を情報獲得範囲として扱う。情報獲得範囲は、学習者がある特定の時間帯に楽譜のどの部分をどのぐらいの範囲で注視しているかを表している。その傾向として、熟達者は一定の速度でテンポよく注視領域を変更しながら曲想をイメージして読譜を行うため、情報獲得範囲は一定面積・一定時間毎に移動する。対して、初心者はその安定しないため、あるところは広い部分を時間をかけて読み、あるところはほとんど読まない、といった傾向が挙げられる。

この重要な要素を見やすくするための機能として、グラフの停留時間に相当する色の階調表示などの出力情報の呈示方法変更機能の開発を行う。また、出力情報の補助として学習者の個人情報を表示することでより学習者個人と紐づけしやすくなるよう工夫を行う。

3 機能設計

出力情報の呈示方法変更機能のフローチャートを図 1 に示す。当該機能には学習者情報の選択、グラフの色彩変更、学習者情報表示範囲選択機能の 3 つの実装を考える。

学習者情報の選択は、キーワードから検索した対象学習者の内、誰の情報を表示するのかを決定する機能である。この際、表示する学習者情報が単数か複数かを選択

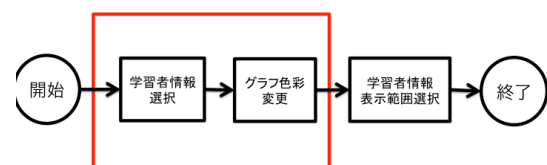


図 1 出力情報選択のフローチャート

† 長岡技術科学大学

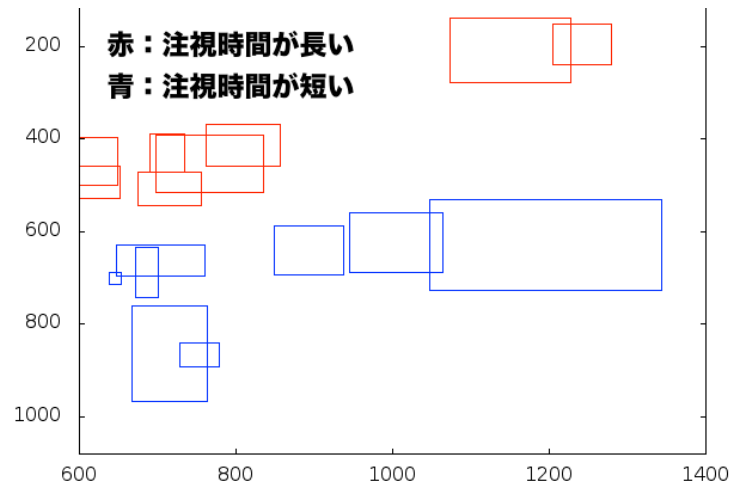


図 2 グラフの色分け例

する。グラフの色彩変更機能は色分けの閾値などを設定する機能である。学習者情報表示範囲選択機能は、表示する学習者情報の時間帯や注視座標の表示範囲を選択可能な機能である。現状、そのままの提示では視線計測情報の生データは情報が多く、必要な情報を判別するのが難しい。そこで、ある程度の指定した時間内や指定範囲座標ごとに表示する情報量を任意に選択できる機能である。

今回は、この内グラフの色彩変更機能の実装を目標に開発を行う。グラフは二次元表示とし、 x, y 軸にて情報獲得範囲を表現する。情報獲得範囲は注視時間の長さによって色分けを変更する。色分けに関しては注視時間の長さで青から赤に変化するような色の階調を構成する。色分けの手法に関しては 2 通りある。一つは閾値を定め、色の階調を分けていく方式である。もうひとつは表示する学習者情報から注視時間の最大最小を読み取り、そこから細かく色合いを変えていく手法である。決められた閾値の場合、閾値は北島ら [4] のモデルヒューマンプロセッサにおける認知プロセッサの合計時間を利用する。対象物を視認し次の眼球運動に移るまでのプロセスの合計時間は約 440msec となる。以上のことから、本稿では、少し余裕を見て、情報獲得範囲 1 箇所から情報を獲得するのに必要な標準時間を 450msec とし、これを単位時間として 450msec ごとにグラフの色を分ける。

色分けの例を図 2 として示す。この場合、楽譜の上の段や中央付近の五線譜を長時間注視していることがわかり、下段は注視が短いことがわかる。色分けをすることで直感的にどの場所を長く見ていたのかをわかりやすく

表すことが可能と考える。

4 まとめと今後の課題

本稿は、ピアノ演奏指導支援における学習情報表示インターフェース機能として学習者情報提示機能の比較機能について着目し、情報提示の工夫としてグラフの色分け機能を開発した。グラフの色分けに意味を持たせる為、モデルヒューマンプロセッサのサイクル時間を利用してグラフの色の階調の検討を行った。今後は、実際に実験と検証を行いつつ残る 2 つの機能の実装を検討していく。また、アンケートなどで意見を取り入れつつグラフの色の階調や提示の仕方などの改良を試みる。

参考文献

- [1] 寺岡 耕平, 中平 勝子, 北島 宗雄: ピアノ演奏指導支援のための学習者読譜時視行動データを活用した学習者情報表示機能の開発, 情報処理学会第 80 回全国大会予稿集, vol.2017-4.
- [2] 長井 貴也, 中平 勝子, 北島 宗雄: ピアノ初心者における演奏熟達度と読譜・演奏時視行動変化の関係分析, 研究報告教育学習支援システム (CLE), CLE-23, pp1-7, 2017.
- [3] 笠原 翔平, 中平 勝子, 北島 宗雄: 視線計測データに基づく習熟度別ピアノ演奏者の読譜方略の特徴抽出, 第 14 回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第 3 分冊, pp307-310, 2015.
- [4] 北島 宗雄: 認知科学と測る化, 電子情報通信学会誌 Vol.96, No.8, pp621-638, 2013.