

令和元年5月20日現在

機関番号：42671

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01148

研究課題名（和文）保育・教職志望者のピアノ授業と個別学習を連携する演奏eポートフォリオの開発と実践

研究課題名（英文）Development and practice of a performance portfolio with which a piano lesson and individualized learning cooperate in the school which trains a kindergarten teacher and a preschool teacher

研究代表者

田中 功一（TANAKA, Kouichi）

立教女学院短期大学・幼児教育科・准教授

研究者番号：10413006

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：保育者養成校のピアノ初学者の自己学習システムとして、演奏状況の見える化ツールVSPP（Visualization System for Piano Performances）を開発し、学習者と教員が自己学習状況を共有する演奏eポートフォリオによる実践を行った。VSPPにより演奏技能が向上する可能性が示唆された。学生にVSPPの提示により演奏課題の認識、練習意欲の向上、練習プロセスの表出化、そして演奏改善時の達成感の獲得といった様々な学習効果の可能性が示唆された。併せて教員側に対してもグラフを確認することで客観的指標に基づく形で学生の演奏に対する賞賛や指導が可能となることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本システムの他校への応用が可能となる。今後、個人情報保護としてデータの分離管理の強化、対応機材の多様化、サーバ環境のスケラビリティの確保、指導と活用法への対応が課題となる。現在、利用者認証やアカウントの養成校別の分離管理、教員毎の模範演奏の管理、教員が表示できる情報を指導学生に限定する機能などを組み込んだ、複数校対応版の開発を進めている。本システムPLPの各学習活動を包括できる一つのeポートフォリオシステムの構築により、システム上で実践する事が可能となれば、初心者の自己学習が円滑に進められ、学習者の成長過程が包含的に捉えられ、そして授業とシームレスに連携できる可能性が考えられる。

研究成果の概要（英文）：As a system for an elementary piano student's individual practice, we developed a certain tool "VSPP" (Visualization System for Piano Performances), developed the performance e portfolio between which a student and a teacher own a student's learning situation jointly, and performed the practice. A possibility that performance skill would improve was looked at by this practice. Using this system, the student has recognized the contents of a performance, and his practice volition improved, and he has actualized the practice process. The student acquired the sense of accomplishment which a performance improves, and showed the result of various study. And it was shown by when a teacher also checks the contents to a student's performance that the praise based on an objective indicator and a tutorship were attained.

研究分野：ピアノ実技独習システム開発

キーワード：スキル学習支援システム 演奏分析 演奏の見える化 ピアノ実技指導 教職養成 自学自習システム
ピアノ独習システム VSPP

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

保育・教職養成校では弾き歌いに関わるピアノ実技の習得を短期間で行う。ピアノ実技履修生の約半数近くを占める初心者にとって、ピアノ技能不足は就職の足かせの一因になると考えられる。一般に養成校のピアノ授業は集団指導または個別指導の形態で行われ、どちらの方法も学習者個別の指導時間は10～15分程度が多く見られる。この時間は初心者が演奏法を理解するには必ずしも十分といえず、理解が不足すると授業時間外での学習も効率よく進められないため、初心者は二重の問題を抱える。したがって、初心者に対して授業と連携した授業外の自己学習の方策が求められる。

2. 研究の目的

本研究では、ピアノ実技の対面授業と授業前の自己学習が切れ目のない方法により進められるように次のような仕組み、すなわち、①デジタル教材の活用、②演奏状況の見える化ツールによる演奏の特長をフィードバック、③フィードバックに対する学習者の振り返り、④学習者と教員が学習者の自己学習状況を共有する演奏eポートフォリオによる学習管理、以上が連続するシステムを目指した。この中の②～④について学習者と教員の記述データの質的分析を行い、初心者の自己学習と教員の指導の状況を考察することにより、学習者の成長過程を包括的に捉えつつ授業と連携する自己学習システムの構築を目指した。

3. 研究の方法

2014年より「ピアノ演奏見える化ツール」の開発を独自に開始し、本研究開始の2016年より本ツールの改善を重ねてVSPP (Visualization System for Piano Performances)を開発した。本研究では、VSPPの開発、及びVSPPによる実践と検証を行なった。また、2017年よりVSPPを中核として、その前後に自学自習プログラム、ピアノ対面指導、及び学習者自身が演奏録音を聴く、以上を加えて、さらにこれらを学習者が振り返り、感想を記述するPLP (Piano Learning Process)「ピアノ学習プロセス」を構築した。

(1) VSPPの概要

VSPPでは演奏データの収録にWindowsタブレットを使用する。収録はタブレットをMIDIケーブルを介して電子ピアノと接続して行う(図1)。収録した演奏データはインターネットを介してVSPPサーバにアップロードされる。サーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する。

ユーザは、Webブラウザを介してVSPPに保存されている演奏データをいつでも確認することが出来る。サーバには右手と左手のどちらで弾いているかを含む課題曲の楽譜情報や模範演奏データがあらかじめ登録されている。VSPPは演奏と楽譜とのマッチングを行って演奏誤りの検出や演奏表情の計算を行った上で模範演奏と比較するグラフなどを提示する(図2)。

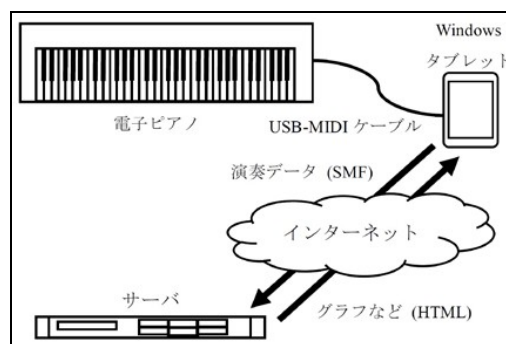


図1 VSPPの構成

(2) VSPPの機能

VSPPは、学習者の演奏MIDIデータを記録しサーバにアップロードできる。演奏記録ツール(図3)は、タブレットとピアノを接続すると自動的に楽器を認識し(図の①)、録音開始ボタン(図の②)を押すと収録を始める。演奏が終了した後、送信を押すと(図の③)演奏データを標準MIDIファイル(SMF=Standard MIDI File)の形式でサーバにアップロードする。その後、ブラウザを起動して、収録した演奏の確認画面を表示する(図2)。本システムのサーバ側ではアップロードされた演奏データをデータベースに保存する。

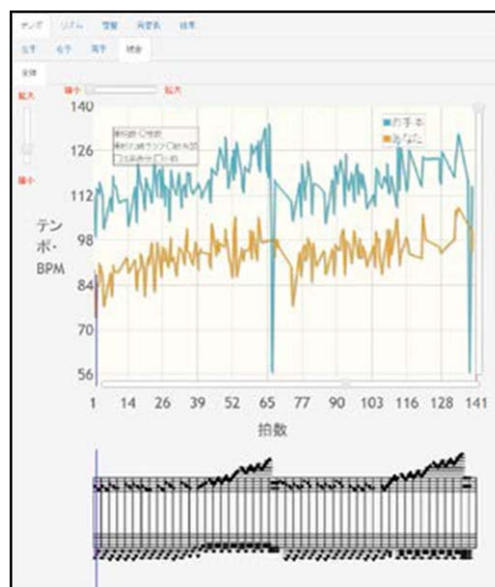


図2 VSPP画面：演奏データのグラフ

(3) 演奏データの確認と模範演奏との比較

VSPPによりシステムにアップロードされた演奏データはWebアプリケーションでグラフの確認やSMFファイルのダウンロードができる。演奏データの確認を選択すると、システムに登録されている課題曲や模範演奏を選択する画面が表示される。これらを選択すると、演奏

データと楽譜情報とのマッチングを行い、演奏ミスの検出やテンポなどの演奏表情の計算を行う。

本システムではテンポ、音の強さ、デュレーションなどの演奏表情を楽譜とともにグラフに表示することができる。また、これらの情報は左手と右手を別々に表示することができる。さらに、指導者による模範演奏のグラフと対比しながら表示することも可能である(図2)。これにより、演奏直後に楽曲全体について、テンポ、音の強弱の変化、左右別々の音の強さなどのバランスを視覚的に確認しながら振り返ることが出来る。

なお、現在の VSPP は楽曲の先頭から末尾まで一度に弾くことを想定しており、楽曲の一部のみの演奏データには対応していない。



図3 VSPP : 演奏記録ツール

(4) 楽譜や模範演奏の管理

本システムでは課題曲の楽譜情報や模範演奏などの教材を管理する機能を有している。楽譜情報は MusicXML 形式のファイルで付与する。このファイルには音高・音調・演奏拍位置などの他に、一音ごとの右手ないしは左手の対応情報を付与する必要がある。模範演奏は参考となる演奏データである。本システムには標準 MIDI ファイルで登録する。現在のバージョンでは楽譜情報及び模範演奏は全ての指導者及び学習者が参照可能である。

(5) PLP の概要

VSPP による学びの周辺には複数の学びが機能的に配置され、学びが循環する構造を成している。具体的には、1) 教員の模範演奏動画を主要コンテンツとするデジタル教材による自学自習(図4)、2) 教員が行う個別対面指導、3) 学習者が演奏を録音して聴く振り返り、4) VSPP による演奏グラフのフィードバックによる演奏状況の把握(図3)、以上1)~4)が循環する。1)~4)に続き、5) 課題曲の合格を証明する修了証の発行、6) 教員による次回の課題曲の解説を加えた1)~6)による取り組みを総称して「ピアノ学習プロセス」Piano Learning Process (PLP) と名付けた(図5)。学習者は PLP の 2)、3)、4)それぞれの取り組みの直後に感想を記述した(図6)。筆者らは2)、3)、4)の各記述に対して、前後の関連も視野に入れた質的データ分析を行った。



図4 デジタル教材の活用

1) デジタル教材による自学自習	—
2) 教員が行う個別対面指導	記述
3) 録音して聴く	記述
4) グラフのフィードバック	記述
5) 課題曲の修了証発行	—
6) 教員が行う個別対面指導	—

2)~4)の記述をSCAT表へ記入した。

図5 PLP の流れ

(5) PLP の記述への SCAT 分析

この PLP の実践における学習者と教員の記述(図7)に対して、質的分析手法の一つである SCAT を用いた分析を行った。

ピアノ振り返り記述

215 研究室での学習で使用します。

*必須

1. 指導を受けて練習した後の感想*

回答を入力

2. 自分の演奏を録音して聴いた時の感想

回答を入力

3. グラフを見た感想

回答を入力

図6 演奏の特長の振り返り

発話者	テキスト
学習者	(6/22, Beyer 50 右手発音長) 初めてのレッスンでしたが、練習した事が出来て良かったです。次もこの調子で練習したいと思います。
教員	(6/22) (右手の) 4指とか、特定の指の時、音が長くなります。
学習者	(6/29, Beyer 78 左手音量) 78番はあまり練習せずにやってしまったけれど、その代わりに集中して演奏することが出来ました。
教員	(6/29) 左手の伴奏が右手のメロディーの動きに合わせていい感じにできるといいですね。親指をいい感じに弾くように。
学習者	(7/4, Beyer 88 発音長/テンポ) リズムを間違えて練習してしまっていたので見本をよく見ながらやっていきたいと思っています。
教員	(7/4) 付点8分音符と16分音符のリズムが少し鋭くなってしまいましたね。くせになっているので、時間をかけて練習して下さい。右手の音の長さについて、先生との比率で表したグラフです。なだらかになると良いのですが、テンポはとも良いですね。最後のところは先生より冷静です。

図7 学習者と教員の記述

(6) VSPP 開発の経緯

①ver. 1 2014/03/27 公開

初期バージョン。模範演奏（お手本）を選択し、学生の演奏をアップロードするとテンポや音量の比較結果をグラフ出力する。

②ver. 2 2014/08/26 公開

履歴閲覧/編集/削除機能の実装。外部プログラムから MIDI キーボードでの演奏を投稿できる機能の実装。グラフ拡大縮小機能の実装。

③ver. 3 2015/06/03 公開

楽譜データの追加。読み込み可能な MIDI 形式の追加。ファイル管理方式変更。

④ver. 4 2016/01/29 公開

グラフ画面における楽譜表示機能の実装。

⑤ver. 5 2016/03/15 公開

タッチ操作に対応。

以上、ver. 1～5 は、先行研究で開発。

⑥ver. 6 2016/05/27 公開

Microsoft Edge の web ノート機能を使うと例外が発生する問題の修正。

⑦ver. 7 2017/02/09 公開

演奏ダウンロード機能実装（図 8）。楽譜と演奏のマッチング処理の改善。スワイプ対応。システムのタイトル決定。



図 8 VSPP 画面：管理画面

4. 研究成果

(1) 実践の成果

VSPP による事前指導の効果を評価するため、事前指導に参加した初心者 of 学生 9 名について、学生が VSPP を利用した回数と、1 年後期の授業「音楽技能演習 I」終了時の実技試験（平成 30 年 1 月実施）の点数との相関を分析したところ、有意な正の相関が見られた ($r=0.68, p < 0.05$)。このことから VSPP を繰り返し利用することで演奏技能が向上する可能性が示唆された。

一方で、事前指導に参加した学生と参加しなかった学生の間での試験の点数については大きな差は見られなかった。事前指導に参加しなかった学生も学外でプライベートレッスン等を受講するなどしており、事前指導以外の要因による学生の成長の影響が少なくないと考えられる。

また、事前指導の実施後、顕著に成長が見られた学生を対象に、デジタルノートのコメントを質的データ分析手法 SCAT により分析し、学生の成長の過程を定性的に分析した。その結果、VSPP を使用することによって学生自身の演奏に対する気づきを促すことができることや、教員のアドバイスの裏付けとしてグラフが有効であること、学生自身が練習によるスキル向上を確認できることなどが明らかになった。

PLP の実践における個別指導、録音の聴取による振り返り、そしてグラフ提示による振り返りに対する学生の記述に対して SCAT を用いた分析を行った結果、個別指導や録音の聴取による学生の学習プロセスが明らかになったことに加えて、学生に VSPP のグラフを提示することにより具体的な演奏課題の認識、課題解決のための練習意欲の向上、練習プロセスの表出化、そして演奏改善時の達成感の獲得といった様々な学習効果の可能性が示唆された。併せて教員側に対してもグラフを確認することで客観的指標に基づく形で学生の演奏に対する賞賛や指導が可能となることが示された。

「ピアノ学習プロセス」において VSPP により新たな概念を獲得したとも考えられ、今後、継続的な実践を行うことでピアノ初学者の学習経緯がより解明され学習がより効果的に進められる可能性が期待される。

(2) 今後の課題

①自宅での練習への対応

多くの学習者が自宅で利用できるように、Android などのスマートフォンでの録音に対応させることが有効と考えられる。

②部分練習への対応

本システムは楽曲全体を通して演奏することを前提としている。練習過程のより多くの段階を支援するためには、部分練習や片手のみの練習などへの対応が必要と考えられる。

③模範演奏動画や SNS、デジタルノートなどとの連携

本システムとこれまでのその他の取り組みで活用したツールを連携させることが有効と考えられる。また、作成したデジタルノートを共有・再利用しやすい形で蓄積させるために、e ポートフォリオの一層の活用が今後の課題の一つと考えられる。

④他の養成校への応用

本システムを他校で活用していただくために、個人情報保護を踏まえた学生データの分離管理の強化や、対応機材の多様化、サーバ環境のスケラビリティの確保、指導・活用法の確立なども今後の課題と考えられる。現在、複数校対応バージョンの開発を進めている。

⑤PLPを包含的に捉えるeポートフォリオシステム

本研究はeポートフォリオシステムを目指したが、それはPLPの実践をそれぞれ独立したシステムで行っていた。PLPの各学習活動を包括的に行うためには、一つのeポートフォリオシステムの構築が求められる。そのようなシステム上で実践されるならば、初心者自己学習が円滑に進められ、学習者の成長過程が包含的に捉えられることになる。自己学習はさらに授業とシームレスに連携できる可能性が考えられる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計2件)

①鈴木 泰山、田中 功一、小倉 隆一郎、辻 靖彦、演奏見える化ツール (VSPP) を用いたピアノ初学者向けの学習支援の実践、研究報告音楽情報科学 (MUS)、査読無、2018-MUS-119 (16)、2018、pp. 1-6

<http://id.nii.ac.jp/1001/00189795/>

②田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ学習プロセスの表出化と変容 — SCATによる初学者の振り返り記述の質的分析 —、電子キーボード音楽研究、査読有、12巻、2018、pp. 4-16

DOI: https://doi.org/10.20749/journaljsek.12.0_4

[学会発表] (計9件)

①田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、演奏見える化ツールを用いて指導したピアノ学習者の追跡調査、JMSME 音楽教育メディア学会 第7回研究会、2018-2.

②田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、SCATを使った学生の学習プロセスと教員の指導内容の表出化—教職・保育士養成のピアノ初学者における振り返り記述の質的分析—、日本電子キーボード音楽学会第13回 JSEKM 全国大会 研究発表、文教大学、2017.9.

③田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、保育士・教員養成のピアノ学習における振り返り記述の質的分析— 学生の学習プロセスと教員の指導内容の SCAT による表出化 —、全国大学音楽教育学会第33回全国大会、ホテルグランヴェール岐山、2017-8.

④田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ学習プロセスの表出化とその変容 — SCAT による振り返り記述の質的分析 —、JMSME 音楽教育メディア学会 第6回研究会、2017-8.

⑤田中 功一、小倉 隆一郎、辻 靖彦、ピアノ演奏見える化ツールを活用した学生の振り返り記述と 教員の指導内容の質的分析、私立大学情報教育協会 平成29年度 ICT 利用による教育改善研究発表会、東京理科大学森戸記念館、2017-8.

⑥小倉 隆一郎、田中 功一、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ学習における振り返り記述を SCAT 法で分析する試み、全国大学音楽教育学会関東地区学会第1回研究会、榊ヤマハ、2017-6.

⑦田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ初心者を対象とした演奏見える化ツールの活用と成績との関連、JMSME 音楽教育メディア学会 第5回研究会、2017-2.

⑧田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ演奏の見える化ツールの活用 — 学生の自学自習の支援に向けて —、全国大学音楽教育学会第32回全国大会、鹿児島女子短期大学、2016-8.

⑨田中 功一、小倉 隆一郎、鈴木 泰山、辻 靖彦、ピアノ初心者の自学自習における演奏見える化ツールの導入について、日本音楽教育メディア学会第4回研究会、かつしかシンフォニーヒルズ、2016-08.

[その他]

ホームページ等

<http://www.amy.hi-ho.ne.jp/pf-tanaka/>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：辻 靖彦

ローマ字氏名：(TSUJI,yasuhiko)

所属研究機関名：放送大学

部局名：教養学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：10392292

(2)研究分担者

研究分担者氏名：小倉 隆一郎

ローマ字氏名：(OGURA, ryuichiro)

所属研究機関名：文教大学

部局名：教育学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：60177201

(3)研究協力者

研究協力者氏名：鈴木 泰山

ローマ字氏名：(SUZUKI,taizan)

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。