

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 9 月 16 日現在

機関番号：37501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22720074

研究課題名(和文)邦楽譜・五線譜相互変換システムの構築

研究課題名(英文)Construction of Mutual Conversion System between European Staff notation and Japanese Traditional Musical Score

研究代表者

星芝 貴行 (HOSHISHIBA, Takayuki)

日本文理大学・工学部・准教授

研究者番号：50352414

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円、(間接経費) 600,000円

研究成果の概要(和文)：研究開始時の最初の目的である、琉球古典楽器「三線」の楽譜である「工工四」と「五線譜」の間の相互変換が可能なシステムを構築することができた。更にこのシステムを他の邦楽器の譜面に対応させることを目的として、調査研究を行った。「三味線」の楽譜と「箏」の楽譜と、調査には当初の予想より非常に時間がかかり、また流派によっても記述が異なり、手書きで判別の難しいものが多かった。そこでまずは地元である大分県の民謡を対象を絞り、その楽譜「大分県民謡譜集全5巻」の清書の作業に携わることができた。今後の邦楽譜と五線譜の相互変換システムを実現させていく上での知識を習得できた。

研究成果の概要(英文)：It was possible to build a system capable of mutual conversion between the European staff notation and the "kunkunshi" (musical score for Ryukyuan traditional musical instrument "sanshin"). In order to correspond to the music of Japanese music instrument other this system further, I conducted a research study. I needed a great deal of time in this investigation. I found that many of the musical score of the koto and shamisen is handwritten, that the notation is different depending on the school. So I targeted to folk song of Oita Prefecture. I was able to engage in the work of the clean copy of the folk songs of handwriting. I was able to acquire the knowledge necessary in order to achieve mutual conversion system.

研究分野：コンピュータミュージック

科研費の分科・細目：芸術学、芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：邦楽 コンピュータミュージック

1. 研究開始当初の背景

日本の音楽教育は、五線譜を用いた、いわゆる西洋の音楽の技術を用いている。一方、三味線や琴、尺八や鳴物といった日本の伝統音楽を扱うことを、小学校や中学校の音楽教育では重視する傾向にある。しかし現場の音楽の教師は、邦楽、特に邦楽譜に不慣れなことが多く、スムーズに進行しているとはいえない状況と言える。

2. 研究の目的

研究の目的は、「邦楽譜・五線譜相互変換システム」を構築することにある。邦楽譜から五線譜（洋楽譜）への一方向の自動変換を扱うだけでなく、双方向の自動変換を目標としている。本研究で開発するシステムを用いることにより、西洋の方式による音楽教育が主流となっている日本においても、貴重な邦楽器の情報を、正しく後世に残すことが可能となると思われる。更に、邦楽器を取り入れようとしている小学校や中学校の音楽教育現場にも重宝するツールとなり、教員や生徒たちの邦楽器を演奏することに対する敷居を下げるのが期待される。

3. 研究の方法

システムでのデータの流は、図1のようになる。上側に邦楽の楽譜（邦楽譜）、下側に洋楽の譜面（五線譜）を示している。上から下への流れが「邦楽譜から五線譜への変換」で、下から上への流れが「五線譜から邦楽譜への変換」を示す。構築するシステムでは、それぞれのデータをスキャナーで入力し、プリンターで出力する。下部の MIDI データと五線譜画像データの相互変換には既存のソフトウェアを使用すれば良いが、上部の邦楽譜の画像データとその数値化データ（そのフォーマット形式も含め）との相互変換部分は新たに構築する必要がある。文字認識部分には、研究開始当初、既存の OSC（Optical Character Reader, 光学式文字読取装置）等を利用することを考えていたが、譜面上には罫線等を含め様々な記号や文字の記述があり、新たに作成する必要があった。

文字認識にはテンプレートマッチングの手法を使用した。テンプレートマッチングは、図2に示すように、テンプレートと入力画像局所領域内部との特定パターンの相関を調べ、入力画像の中に標準パターンに一致する部分があるかどうかを探索する。赤枠で囲まれた文字がテンプレートであり、テンプレートを移動させながら、白と白、黒と黒が一致したパーセンテージで評価する。プログラム開発言語は Java である。図3にシステムの画面の一部を示す。右側に取り込んだ邦楽譜（三線の楽譜である工工四）が拡大表示されている。図4に文字認識後の実行画面を示す。赤い文字が認識された文字で、画面左側には認識結果の数値化データが横書きで表示されている。

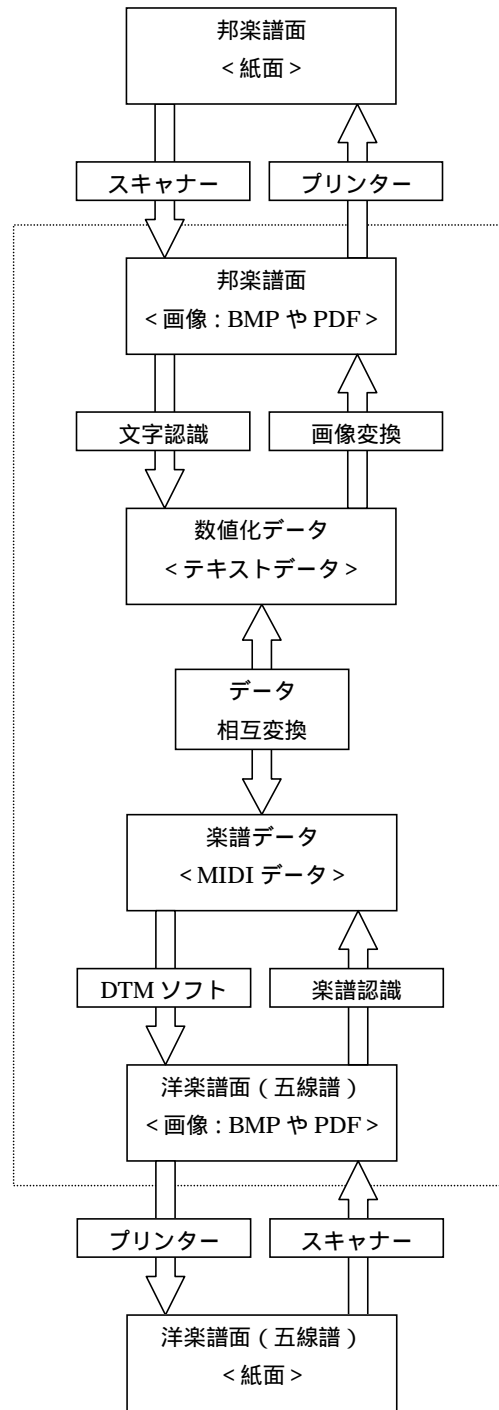


図1 システムでのデータフロー

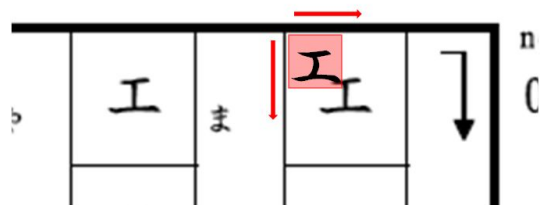


図2 テンプレートマッチングの例

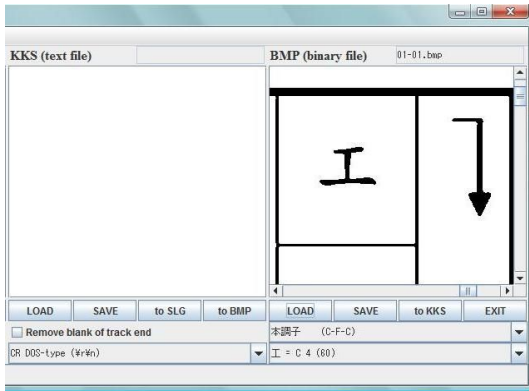


図3 システムの実行画面

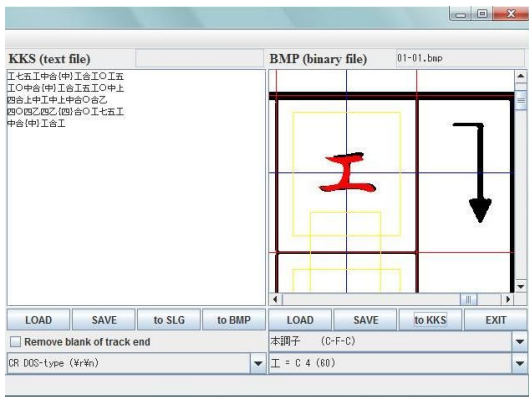


図4 認識後の画面

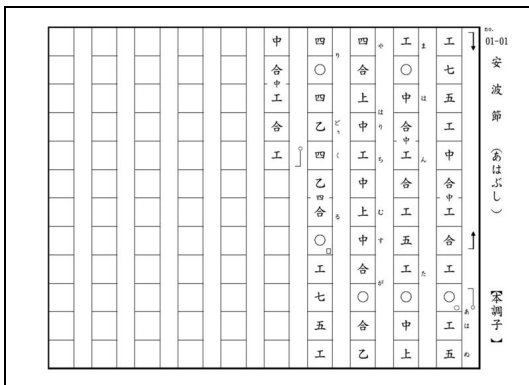


図5 認識に用いた譜面(工工四)

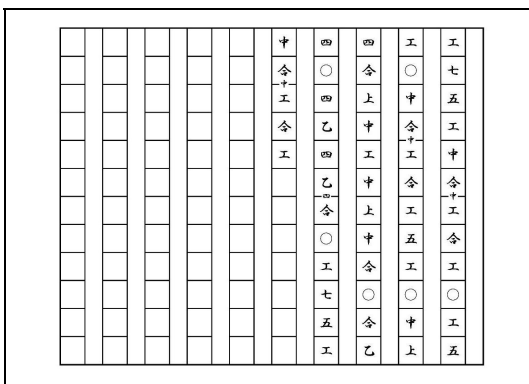


図6 数値化データからの画像への再現

数値化データからの画像変換は、文字認識と比べると容易で、使用した楽譜と同じ形式になるように文字を配置表示した。図5が文字認識に用いた譜面であり、図6が数値化データ(認識後のデータ)から画像に変換したものである。曲名や歌詞やその他の記号等以外は正しく再現できていることがわかる。

4. 研究成果

研究開始時の最初の目的である、琉球古典楽器「三線」の楽譜である「工工四」と「五線譜」の間の相互変換が可能なシステムを構築することができた。51曲(71ページ)の工工四PDFファイルを、幅3508×高さ2480ピクセルのビットマップファイルに変換し、そのビットマップファイルを相互変換システムに取り込ませて認識の確認を行った。その結果、平均で97.8%の認識率を記録した。また、読み取らせたデータをPC上のデータとして扱い、そのデータを基にして、工工四の画像ファイルを生成することにも成功した。また、MIDIデータ(スタンダードMIDIファイル)としての入出力も可能となっており、工工四の認識後にすぐに再生することも可能である。既存のコンピュータミュージックのソフトウェアを用いることで五線譜として印刷も可能となった。また、既存の楽譜認識ソフトウェアを用い、紙面上の五線譜からMIDIデータを作成し、本システムに読み込ませることで、工工四の画像データを生成することが出来るため、紙面上の「工工四」と「五線譜」との相互変換が可能となった。使用した「工工四」のデータは手書きではない清書されたデータであり、今後、手書きのデータやタブレット端末等への移植、カメラ機能で撮影された画像等も視野に入れていく。

このシステムを他の邦楽器の譜面に対応させることを目的として、調査研究を行った。「三味線」の楽譜と「箏」の楽譜と、調査には当初の予想より非常に時間がかかり、また流派によっても記述が異なり、手書きで判別の難しいものが多かった。そこでまずは地元である大分県の民謡を対象を絞った。研究協力団体である、Oita Sound Creator 協会会長の田村洋彦大分大学名誉教授と共に清書(コンピュータ上のデータ化)の作業に携わった。121曲の手書きによる譜面の清書を行い、大分県民謡研究会「萬謡會」の池田萬穂会長により「大分県民謡譜集:五線譜(付・尺八譜)・三味線譜(全5巻)」の発行(非売品)まで至った。このことは「全国初の五線譜化された民謡譜集」というタイトルで、大分合同新聞2014年2月10日の夕刊5面にも記事が掲載された。今後の邦楽譜と五線譜の相互変換システムを実現させていく上での貴重なデータと知識を習得できた。



図7 大分県民謡譜集の表紙

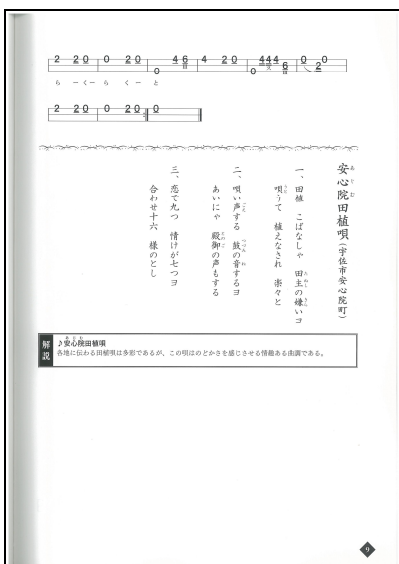


図8 大分県民謡譜集の例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

星芝貴行、長山朗人、琉球古典音楽の楽譜「工工四」と五線譜の相互変換システム開発に関する研究 - 「工工四」の入力(画像認識)および出力(画像生成)方法の提案 -、日本文理大学紀要、2013/3、pp.52 - 61

〔学会発表〕(計1件)

星芝貴行、長山朗人、タブレット端末上での邦楽譜・五線譜相互変換アプリケーションの開発、大分県情報サービス産業協会(OISA)技術研究会発表会 大学シーズ発表、2013/2/20

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

星芝 貴行 (HOSHISHIBA, Takayuki)

日本文理大学・工学部・准教授

研究者番号: 50352414

(2)研究分担者

なし ()

研究者番号:

(3)連携研究者

なし ()

研究者番号: