

自動採譜における音符採譜向上に関する研究

Research of the accuracy improvement on musical notations of an automatic scoring system

○澤里貴大 (八戸工業大学)、小坂谷壽一 (八戸工業大学)
○Sawasato Takahiro, kosakaya juichi

八戸工業大学大学院工学研究科 電子電気・情報工学専攻

Graduate school of electrical, electronic and information engineering,
Hachinohe Institute of Technology

キーワード: 自動採譜装置(automatic scoring system), 伝統楽器(traditional instrument)

連絡先: 〒031-0814 青森県八戸市妙大開 88-1

八戸工業大学大学院工学研究科電子電気・情報工学専攻 澤里貴大

E-mail: m13201@hi-tech.ac.jp

1. はじめに

現在、津軽・南部三味線は、曲を口頭で伝承するケースが多く、楽譜などの書物として残されるケースが少ない。そのため、ほとんどの楽曲が楽譜化されておらず、師から弟子への伝承の際に誤って継承されてしまう問題が生じる。このような継承が続き、一部では既に歌い回しが消えつつある。その為、地方の伝統音楽の正確な伝承と保存が困難となっている。

この問題を解決する為、自動採譜装置を使い伝統音楽を楽譜に正確に記録する事が行われている。自動採譜は、今まで人の頭の中にしか存在しなかった楽譜を可視化できる

ようになり、地域の伝統音楽の保存、継承に役立っている。

2. 研究概要

演奏した曲を楽譜に変換するには、自動採譜装置と接続された楽器から入力した音源が、自動採譜装置内部で適切に処理される必要がある。実際に演奏した音源から楽譜を出力する為に、[1]に示す自動採譜手法を導入した。本研究における自動採譜装置とは、楽曲の音源入力・音源解析・譜面化までの流れの事を示し、専用のエレクトリック三味線を演奏することで入力、その音源の解析、そして楽譜を出力する装置のことである。

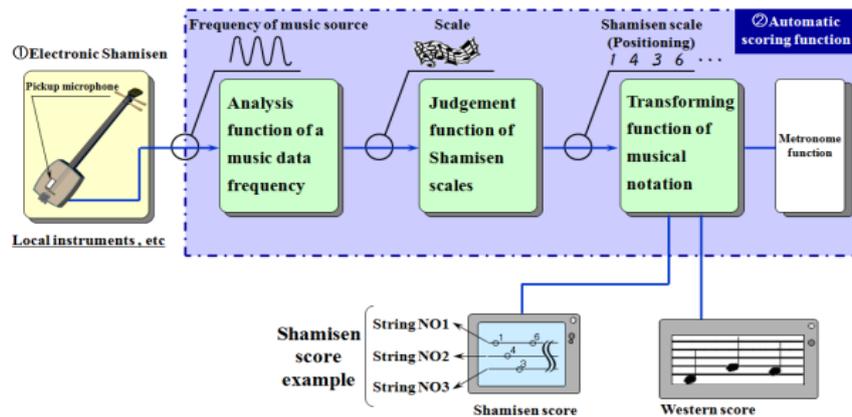


図1 自動採譜装置構成

自動採譜処理の手順は、エレクトリック三味線によって音源を入力し、録音した音源に対してノイズ低減処理を行い、波形と周波数の解析を実行する。そして、解析した波形と周波数から音階を判別し、MIDI ファイルへの変換を行うことで譜面化を行っている。楽譜として文化譜と西洋楽譜、二種類の楽譜絵を出力する事が可能である。しかし、この自動採譜方法は入力音源の精度に左右されることが多く、原曲通りに楽譜が採譜されない可能性がある。

本研究では、このような問題に対し、三味線特有の演奏方法の採譜をより正確に行えば、採譜精度向上に繋がると考え、そのための手法を二つ考察した。一つ目は奏法による波形パターンを用いた手法である。二つ目は触弦確認システムを活用した手法である。

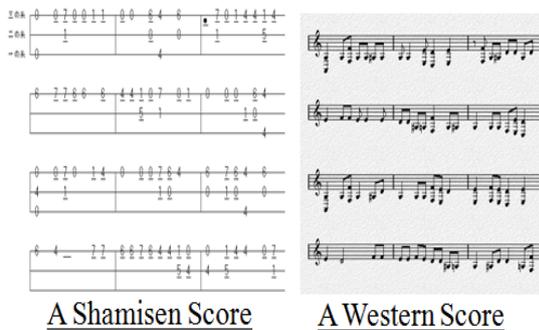


図2 文化譜と西洋楽譜

2-1. エレクトリック三味線

市販の三味線では音源入力の際に弦同士の共振が発生する。また、撥で楽器を打つために不要な打撃音まで音程と共に入力される。

本研究の入力装置として用いるエレクトリック三味線は、写真1に示すように弦毎にピックアップマイクロフォンを装着しており、独立した弦音源の抽出が可能となっている。また、弦同士の共振を避けるため、胴体をスケルトン(空洞)構造としている。



写真1 エレクトリック三味線

3. 従来の問題点

従来の自動採譜法では、入力された音源と出力された楽譜が100%一致するとは限らない。音が抜け落ちる、または音が増えて元の楽曲と違う旋律が発生する場合がある。

この原因は、奏者の三味線の弾き方も原因の一つだと考えられる。例えば弦を弾く力が弱い場合、採譜処理の中でノイズと認識され正音が除去され、音が抜け落ちて出力される。又、単音をビブラートさせた場合には、単音と認識せず、連続音として認識される。

採譜処理の精度不足も原因の一つと考えられる。三味線を弾くときには、様々な奏法を使用されており、三味線特有の奏法を自動採譜装置が正しく判別できない場合が生じる。

4. 採譜精度向上のための手段

三味線には固有の演奏方法が存在し、これらを駆使することによって、他の弦楽器とは違った個性的な音楽を奏することが可能である。「打つ」「はじく」などの基本動作の他に、それらを組み合わせた様々な奏法がある。表1には代表的な奏法の種類を表記する。

表1 三味線の演奏法種類

種類	動く場所	説明
打つ	撥	撥で糸を上から叩く。
スクイ	撥	撥で糸をすくう。
ハジキ	左手	指で糸をはじく。
すりあげ	左手	低音のツボを抑えたまま高音のツボへ移動する
すりさげ	左手	高音のツボを抑えたまま低音のツボへ移動する
おとし撥	撥	撥を上糸から下糸へ押し付けるように弾く
うち指	左手	指でツボを押さえて音を出す。余韻で音を出す

4. 採譜精度向上のための手段

三味線には固有の演奏方法が存在し、これらを駆使することによって、他の弦楽器とは違った個性的な音楽を奏することが可能である。「打つ」「はじく」などの基本動作の他に、それらを組み合わせた様々な奏法がある。表1には代表的な奏法の種類を表記する。

“すりあげ”と“すりさげ”の説明にある「ツボ」とは三味線の音階であり、いわゆる音を出す位置の事である。文化譜では数字で表される。

“スクイ”と“ハジキ”は、奏法上では撥で糸をすくうか指で糸をはじくといった違いがあるが、採譜処理時には区別がつかない場合がある。

4-1. 奏法による波形パターンを用いた手法 (手法1)

この問題を解決する為、三味線固有の奏法による音源の波形パターンと入力音源の波形パターンの比較を行い、楽譜に対応させる手法を考案した。

はじめに、この奏法に因る入力音源の波形データを収集し、波形の分類と解析を行う。次に入力音源の波形データと比較し、一致もしくは類似していれば補正を行う。これによって音符の欠如、単音が連続音となるなどの異常な部分の修正ができる考える。

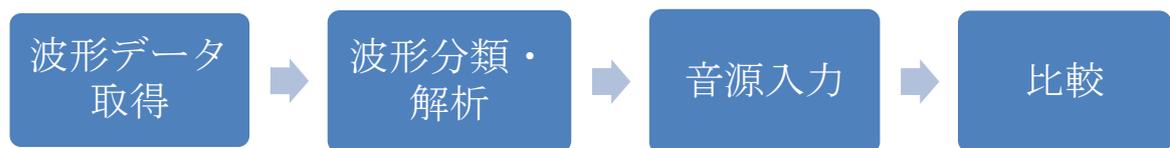


図3 パターン認識手順

4-2. 運指取得システムを活用した手法 (手法2)

運指取得システムとは、弦楽器演奏方法における指使いを指と弦の位置を判別して、認識を行うシステムの事である。固定カメラを用いて、各指の爪に張り付けたカラーマーカーの画像処理から運指取得を行う。

これをエレクトリック三味線に適用し、指だけでなく撥にもマーカーを取り付け、三味線特有の奏法で行われる指の動きと自動採譜の処理を対応させれば、音符採譜精度向上が出来ると考えている。

4-2-1. 採譜処理フロー

運指取得システムの採譜処理は図5のフローチャートに示す。各動作の説明をブロック毎に記載する。

まずステップAでは、指と撥に付けたマーカーの色情報をそれぞれ取得させ、ステップBでマーカーの監視を始める。その状態でステップCでのエレクトリック三味線を演奏し音源を入力する。次にステップDの自動採譜処理を行い、ステップEで生成した運指情報と音源との音符採譜の対比を行う。

ステップFでは運指情報に三味線固有の奏法があった場合、音符採譜を奏法に合わせて修正を行いステップHで採譜を終了させる。無い場合はそのまま採譜処理を行いステップHにて採譜を終了させる。

以上が運指取得システムの採譜処理動作フローである。



図4. 運指取得システムの装置構成

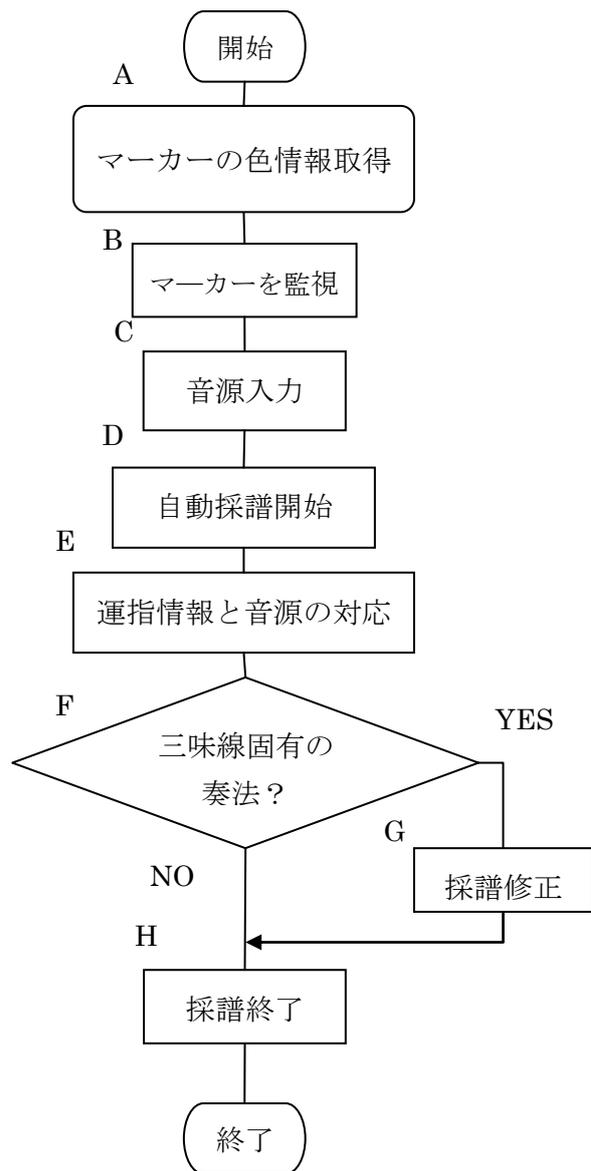


図5 運指取得システムの採譜処理フロー

6. まとめ

今回、三味線特有の奏法に着目し、自動採譜の精度向上について二つの手法を考案した。

手法1については、奏法による音源の波形データの収集量がどれほど必要なのか検討出来ておらず、収集データが膨大になる可能性がある。

手法2の実行には、指と撥に装着するマーカーと固定カメラがエレクトリック三味線での演奏で邪魔になる可能性があり、音源が上手く入力出来ないといった問題がある。

手法1、手法2を検討し、最適な採譜精度向上方法を考案し、その研究を実行する。

参考文献

- [1] 小坂谷壽一: 伝統音楽 (津軽三味線) 保存用自動採譜に関する研究、IEICE 信学技報、EA-2008-142(2009)
- [2] 千葉宏貴: 自動採譜において採譜処理適応範囲を限定する高効率音符採譜方式の研究、平成23年度第3回 報処理学会東北支部研究会、12
- [3] 工藤祐介: 自動採譜における音符の出現位置に着目した確率的補完法の研究、計測自動制御学会東北支部 第273回研究集会、資料番号273-2 (2012.6.29)
- [4] 飛世速光、竹川佳成、寺田努、塚本昌彦: ギターのための触弦確認システム、情報処理学会研究報告.[音楽情報科学]、2012-MUS-96(16), 1-8, 2012-08-02.