

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

| | | |
|--------|--------------|---------|
| 大西 研究室 | 氏 名 | 正 木 啓 太 |
| 卒業研究題目 | 三味線の音高と発音弦推定 | |

伝統楽器の保護, 推進の意味で自動採譜の支援は重要である. 三味線は同じ音高であっても弦を使い分けて音色を作るため, どの弦が発した音であるかまで必要である. 本研究では自動採譜のための音高推定および発音弦推定の手法を提案する.

音高推定では, その基本的な手法の一つである, 周波数スペクトル分布のピーク間隔を推定することで基本周波数を推定する手法を用いる. これは三味線の音のフーリエ変換の周波数スペクトル分布の特徴として基本周波数成分が小さく, 倍音成分 (基本周波数の整数倍) が高次まで豊かに出るため (図1), ピーク間隔の推定が有用であると考えたためである. また図2のように倍音成分の周りに複数のピークが存在することからピーク周り候補の削除を行う. 候補削除の閾値設定の手法として, 1. 分布中の最大振幅の除算した値を閾値とするもの. 2. 候補ピークの前後の極小値との差を見るもの, の二つを実施した.

発音弦推定には, 低次の自己回帰モデルによるパワースペクトルの概形が弦ごとに音高が異なる場合でも似ていることから, テンプレートマッチングによって推定を行う.

実験に用いた音のサンプリング周波数は 44,100Hz で, 11,025 ポイントを使用した. 同じ技法によって鳴らした3本の弦の25種の異なる音高を10音ずつ, 計750音を収録した. 音高推定の実験では, フーリエ変換ではゼロパディングを行わず, ピーク周りを $\pm 109\text{Hz}$ 分候補から外し, 分布中の最大振幅の $\frac{1}{8}$ 倍で除算した閾値でピーク検出を行って710個 (94.67%) の正しい音高推定が行えた. ピーク検出を周りとの極小の差を分布中の最大振幅の $\frac{1}{8}$ 倍で除算した閾値で見た場合で712個 (94.93%) の音に対して正しく音高推定が行えた.

発音弦推定については12次の自己回帰モデルを用い, 弦を抑えない音10音のパワースペクトルの平均をテンプレートとして3本の弦について用意した. 740音の弦を抑えず鳴らした音をテンプレートとの相関によって推定を行った. 結果は自己回帰モデルで523個 (70.7%) の音に対して正しく発音弦推定が行えた.

実験によって94.9%の高い音高推定を確認した. 今後の課題は, 精度の向上の他に, 和音に対応すること, 弦の鳴らし方によらない推定である.

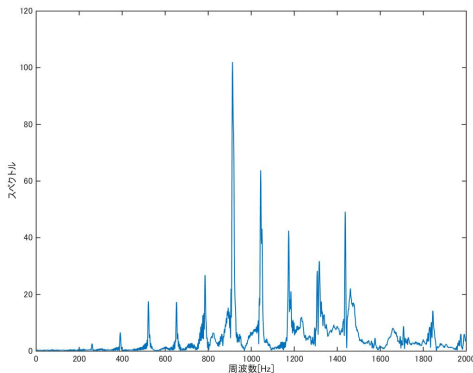


図1: 三味線の周波数スペクトル分布
一の糸で鳴らした基本周波数 130.81Hz の音

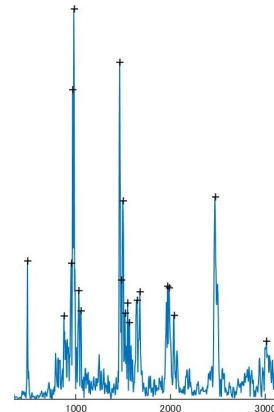


図2: ピーク周りのスペクトル分布
一の糸で鳴らした基本周波数 493.88Hz の音