

令和2年度 知能システム学専攻修士論文要旨

工藤 研究室	氏 名	松 井 俊 暁
修士論文題目	異弦同音を考慮したエレキギターの畳み込みニューラルネットワークに基づく自動採譜支援	
<p>楽器演奏から自動的に楽譜を出力する自動採譜支援技術は古くから研究されている。本来採譜は、人間が演奏を聴き取りそれを楽譜に起こしていくという、経験が必要かつ非常に手間のかかる作業である。自動採譜技術は、楽譜による演奏者の支援という用途にとどまらず、音楽教育、作曲などの音楽創作、楽曲検索等の幅広い応用分野への活用が期待される技術である。</p> <p>西洋音楽では記譜法として五線譜が広く用いられているが、ギターの演奏では特にタブ譜が用いられる。タブ譜は音高だけでなく、発音弦や奏法の指定がされている楽譜である。ギター演奏においてタブ譜が好まれる理由として異弦同音の存在が挙げられる。異弦同音とは同一音高が複数の弦で発音可能な現象のことで、演奏者は音色や運指を考えこれを使い分けている。このため、タブ譜の作成には発音弦の情報は必要不可欠であり、これは従来の研究で多く取り組まれてきた音高のみの自動採譜支援技術では考慮されていない。本研究では、エレキギターにおけるタブ譜の採譜を支援することを目的とし、音響信号とテンポ情報を入力として楽譜情報を出力するシステムを提案する。提案システムは発音時刻推定、押弦ポジション推定、音価計算によって構成され、得られた情報を元に多くの楽譜作成アプリケーションで利用されている MusicXML 形式での楽譜データを出力する。</p> <p>発音時刻推定には SpectralFlux を用い、押弦ポジションの推定には CQT スペクトログラムを入力特徴量とした畳み込みニューラルネットワークを用いる。出力はエレキギターの指板に相当する 156 次元ベクトル (24 フレットと開放弦、無音を含む 26 クラス × 6 弦) である。システムの利用者は、訓練データとして、あらかじめ各弦における全てのフレットに関する単音演奏のみを録音しておく。和音の組み合わせは膨大であり、利用者が事前に収録をすることは現実的ではない。本システムでは和音の訓練データを単音データを利用した合成によって作成し、単音データと合わせてネットワークの学習を行う。</p> <p>実際のギター演奏を利用して実験を行った。単音演奏については、音高推定と発音弦推定を組み合わせた単音のみ推定可能なベースライン手法との比較実験を行った。発音時刻推定精度は、アノテーションの前後約 10msec 以内の検出割合が、単音演奏で 98.8%、和音演奏で 72.6% となった。単音演奏の音高推定の F 値は比較手法で 1.000、提案手法が 0.988 となり、押弦ポジション推定の F 値は比較手法が 0.795、提案手法が 0.844 となった。提案手法は単音の押弦ポジション推定において、ベースライン手法より高い F 値となった。また、提案手法の和音演奏における音高推定の F 値は 0.939、押弦ポジション推定の F 値は 0.780 となり、和音演奏訓練データの収録無しに比較的高い F 値を実現することができた。</p> <p>評価実験の考察から、一部の推定誤りについては容易に改善が見込まれるが、一方で異弦同音がほとんどを占める押弦フォームの区別は十分にできているとはいえない。今後、異弦同音のスペクトル構造の相違に関する検討結果をシステムに組み込むことで、さらなる性能向上を図ることが課題となる。</p>		