

# 平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

戸田 研究室	氏 名	山田 智也
卒業研究題目	歌声の性質を考慮した 楽曲の低ランク音源分離に基づく歌声抽出法	

音楽情報処理技術の一つである歌声抽出は、楽曲を歌声と伴奏に分離する技術である。膨大な楽曲データが溢れる現代社会において、高精度な歌声抽出処理が実現できれば、歌声の定量化、自動採譜、歌詞の自動テキスト化など、音楽情報検索の高機能化の手助けとなる。また、歌声や伴奏音源の加工処理による楽曲のカスタマイズや、カラオケなどのエンターテインメント分野での利用など、幅広い応用が期待される。そのため、特に楽譜や歌詞情報を一切必要としない教師なし歌声抽出技術の実現が広く研究されている。

歌声抽出に関連する従来研究として、楽曲の音響信号が持つ低ランク構造を手掛かりとする技術が盛んに研究されており、代表的なものとして、非負値行列因子分解 (Nonnegative Matrix Factorization: NMF) による教師あり歌声抽出法や、ロバスト主成分分析 (Robust Principle Component Analysis: RPCA) と音高推定を組み合わせた教師なし歌声抽出法が提案されている。前者は、高い分離精度が得られる反面、歌声及び伴奏の音響信号に関する教師データを必要とする。一方で、後者は、歌声の統計的性質として、伴奏と比較すると低ランク性が下がる点や、基本周波数に応じた調波構造を持つ点を利用することで、教師データを必要としない抽出処理を実現できるが、得られる分離精度は限定的なものとなる。

本研究では、高精度な教師なし歌声抽出処理の実現に向けて、RPCA と音高推定に基づく手法を事前処理として活用した NMF による教師なし歌声抽出法を提案する。本手法ではまず、RPCA と音高推定に基づく手法により、楽曲を歌声と伴奏に分離する。そして、得られた歌声と伴奏を仮想的な教師データとみなして、NMF による歌声抽出を行う。その際に、事前処理で得られる歌声と伴奏には多くの分離誤差が含まれるため、NMF における推定パラメータに対して制約を課すことで、その影響を緩和することができる。

提案手法の有効性を確かめるために、教師無し歌声抽出実験による評価を実施した。これまでに最も高い抽出精度が確認されている RPCA と音高推定に基づく手法を比較対象として、提案法の性能を評価した。その結果、提案手法は、従来手法と比較し、分離後の歌声に対して、伴奏の残留成分の増加を最小限に抑えつつ、分離処理による歪みを大幅に低減できることが分かった。この実験結果から、本研究で提案した NMF による教師なし歌声抽出法は、楽曲から歌声を抽出するという観点においてその精度を更に向上させることができるということが判明した。

