

論文審査の結果の要旨

氏名 モラ エムディ カデムル イスラム

本論文は「Blind Separation of Audio Sources from Single and Stereo Mixtures with a Special Consideration on Underdetermined Condition」と題し、マイクロフォンの数が音源の数より少ない劣条件下で、混合された音響信号の分離を行って原信号を得る手法について研究したものであって、全6章からなり、英文で書かれている。マイクロフォンが1つの場合と2つの場合について論じている。

第1章は「Introduction」であって、劣条件下における混合信号からの音源分離の重要性を、その具体的な応用範囲とともに指摘し、本研究の背景となる、過去の研究例を紹介している。最後に、論文の各章の概略を発表論文とともに示している。

第2章は「Time-frequency representation」と題し、信号の時間領域の波形から、時間-周波数表示のスペクトルを求める手法について考察している。一般的な短時間フーリエ変換について、スペクトルの広がりの問題を指摘し、それが、スペクトルでの音源の独立性に着目した信号分離手法で問題となることを示している。その上で、Empirical mode decompositionとHilbert変換により求めたHilbertスペクトルにより、このような問題が低減されることを示している。

第3章は「Audio source separation by subspace decomposition」と題し、単一の混合信号から音源分離を行う手法を提案している。これは、スペクトルの時間方向、周波数方向に着目して、主要成分に分け、それを独立なcomponentベクトルで表現した上で、各音源に配分するものである。配分されたcomponentベクトルから分離された音源信号を得る。短時間フーリエスペクトルを用いた場合と、Hilbertスペクトルを用いた場合を比較し、後者の優位性を示している。

第4章は「Localization based separation」と題し、2混合信号(2マイクロフォン)からの音源分離手法を提案している。マイクロフォン間の位相差と強度差をもとに、音源方向を同定する。Empirical mode decompositionで適応的に帯域に分けた後に音源方向の同定を行うことにより、性能が向上することを示している。

第5章は「Moving source separation」と題し、前章で音源が移動する場合について検討している。音源が移動する場合、各時点での音源間の対応を取る必要があるが、Empirical mode decompositionにより帯域を分けることにより、良好な追従性を達成している。実際に遮音室で収録した音響信号について実験を行い、提案手法の効果を示している。

第6章は「Conclusion and future works」であって、本研究で得られた成果を要約するとともに、将来の研究の発展と、音声認識等への成果の利用について展望している。

以上を要するに、本論文は、劣条件下での混合信号からの原信号の分離について、原信号の事前知識を必要としないBlind条件下での幾つかの新しい手法を提案し、その有用性を実証したものであって、信号処理分野の発展に大きく寄与したものであり、基盤情報学に貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(科学)の学位請求論文として合格と認められる。