

平成 18 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	薦 田 和 也
卒業研究題目	高次統計量を用いた音源数の推定	

背景と目的

複数の信号源 $s(t)$ からの信号をいくつかの地点で観測すると、観測地点の数だけ混合信号が観測される。観測した混合信号 $x(t)$ を、事前知識を用いずに元の信号に分離する技術を BSS (Blind Source Separation) と呼ぶ。BSS で行う処理は、混合行列 A の逆フィルタである分離行列 W を推定する事である。ここで、分離行列 W を推定するためには信号数の情報が必要である。しかし、BSS を実用的に使用する時には、信号源の数は不明である。よって、混合信号 $x(t)$ から、信号源の数を推定することが必要となる。本論文では BSS の代表的な適用例である音声について、信号源の数 (音源数) の推定手法を提案する。

音源数の推定手法

ここでは、観測した音声を短時間フーリエ変換し、周波数領域での瞬時混合として扱う。観測した音声の空間相関行列の固有値は、雑音が互いに無相関で、分散が一定である条件下では、音源と等しい数だけ支配的な値を取り、その他が一定となる。よって従来手法では、支配的な値をとる固有値を数えることで音源数を推定する。支配的な値の数がいくつであるかは AIC (Akaike's Information Criterion) などの情報量基準を用いて判定する事ができる。しかし、この方法では残響や大きな雑音が存在する場合に、推定精度が大きく低下するという問題がある。一方、ガウス性の信号に対する高次キュムラントを計算すると 0 となる性質がある。この性質を利用することで、ガウス性雑音の影響を低減することができると考えられる。本論文では、空間相関行列の代わりに 4 次のクロスキュムラント行列を用いることで、雑音に対してロバストな推定手法を提案している。

実験と結果

各観測音声ごとに振幅の異なるガウス雑音を付加した例について、音声の混合を遅延と減衰を考慮して、シミュレーション実験を行った。8kHz でサンプリングした音声に対して、従来手法と提案手法を実行した。従来手法では実験した全ての音源数 (1 音源 ~ 4 音源) において正しく音源数の推定が行えなかった。一方、提案手法では特に音源が少ない場合については良い結果が得られた。今後の課題として、音源数の増加に伴うパワーの低下の解消が挙げられる。図に 2 音源の場合の固有値の分布を示し、表に音源数推定結果を示す。

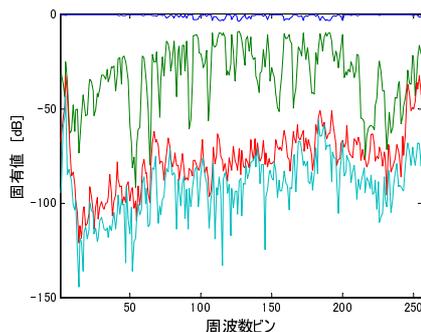


図:4 次キュムラントの固有値分布

表:推定結果

音源数	推定ビン数
1	62
2	172
3	21
4	4