

大西 研究室	氏 名	片 山 雄 介
論 文 題 目	音源分離における指向性マイクロホンの近接配置の効果	

背景・目的

音声を対象とした実環境ブラインド信号分離における分離フィルタは、信号の伝達遅延を考慮するために推定すべきパラメータ数が多く、分離処理に多大な時間を要する。そこで、本研究では指向性マイクロホンを近接配置することで、十分な分離性能を保証しながら分離フィルタのタップ数を低減する手法を提案する。タップ数の低減によって、分離フィルタで推定すべきパラメータ数が減少し、分離処理に必要な時間を短縮することができる。

指向性マイクロホンの近接配置

2つの音源を2本のマイクロホンで観測する場合を考え、図1(a)のように2本の指向性マイクロホンの受音部を同一の場所に配置する。これによって、ある音源から各マイクロホンまでの伝達経路が同一となり、2つの伝達関数に差が生じない。また、マイクロホンを互いに角度をつけて置くため、2つの観測信号には入射角の違いによるマイクロホンの周波数特性の違いが含まれる。近接配置での、マイクロホンの周波数特性を含めた2つの伝達過程の差は、マイクロホンのみのそれであるので、マイクロホンを互いに離して配置した場合に比べ、分離フィルタで考慮すべきタップ数を低減することができる。

分離実験

提案手法の有効性を確認するために、残響時間0.55秒の部屋で混合信号を観測し、タップ数を変化させて分離実験を行った。音源とマイクロホンは図1(a)(b)のように配置した。ここで、図1(b)は比較のためのマイクロホンを離して置いた場合で、マイクロホン間隔 $Z=0.2m, 0.5m, 1.0m$ とした。音源は男女各2名の組み合わせ(12通り)とし、分離性能は12通りのSNR値の平均値で表した。タップ数による分離信号のSNR値の推移を図2(音源1)と図3(音源2)に示す。図より、提案手法が分離フィルタで必要なタップ数を効果的に低減することが示された。分離性能についても、マイクロホンを離しておいた場合と同等かそれ以上の性能が得られた。

同様の実験を無響室でも行い、本手法のタップ数低減効果が反響にほとんど影響されないことを確認した。また、マイクロホンや音源を変えた実験も行い、タップ数の低減効果と分離性能は使用するマイクロホンの周波数特性に依存すること、音源の幅のタップ数低減効果への影響は少ないことを示した。

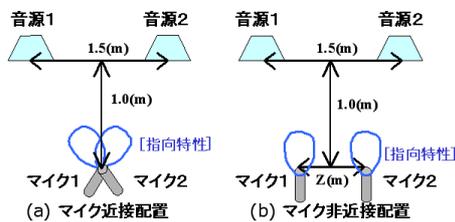


図1: マイク・スピーカ配置

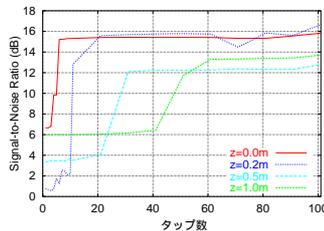


図2: SNR 値の推移 (音源 1)

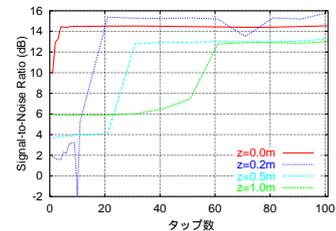


図3: SNR 値の推移 (音源 2)

発表・受賞実績

- Yusuke Katayama, Masanori Ito, Yoshinori Takeuchi, Tetsuya Matsumoto, Hiroaki Kudo, Noboru Ohnishi, and Toshiharu Mukai, "Reduction of source separation time by placing microphones close together," IEEE ISSPIT2002, 2002.12
- 片山雄介, 竹内義則, 松本哲也, 工藤博章, 大西昇, 向井利春, "マイクの近接配置による分離処理時間の短縮," 平成14年度電気系学会東海支部連合大会, 2002.9, 奨励賞受賞
- 他 国内発表4件