

日本音響学会 2018 年春季研究 発表会に参加して

齊 藤 由 依
Yui SAITO

情報メディア学科 2017 年度卒業

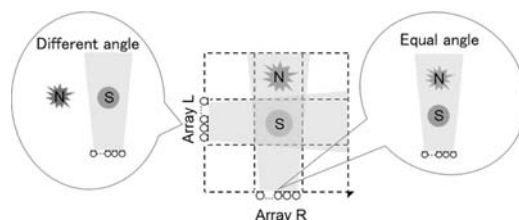


図1 複数マイクロホンを用いたエリア收音の概要

1. はじめに

私は、2018年3月13日から15日に日本工業大学で開催された日本音響学会2018年春季研究発表会に参加し、「音源位置に基づくエリア收音における位置推定誤差に関する検討」という題目で発表を行った。

2. 研究背景と目的

所望の音声を高品質に收音する技術として、マイクロホンアレイによるビームフォーミングが知られている。また、2組のマイクロホンアレイと Wiener フィルタを用いて特定の領域内の音のみを強調する手法が提案されている。この手法は音場情報を基に Wiener フィルタを設計するため、音源の位置推定が必要となる。しかし、推定位置のずれによって雑音抑圧性能が低下することが考えられる。本研究では、音源位置を誤って推定した場合にその誤差が性能に与える影響について検討を行った。

3. 複数マイクロホンを用いたエリア收音

ビームフォーミングは、目的音源方向とは異なる方向から到来する音を抑圧することが可能である。しかし、実環境では、目的音源と雑音源がほぼ同じ方向に存在するということもある。この場合、ビームフォーミングは目的方向から到来する音を目的音と雑音に分離することはできない。そこで、図1のように異なる位置にマイクロホンアレイを2組配置することにより、特定の領域内に存在する目的音源を強調する技術が提案されている。このように、特定の領域内に存在する目的音源を強調する手法をエリア收音と呼ぶ。

4. 位置推定誤差に関する検討

本研究では、目的音源の位置を既知、雑音源の位置は2組のマイクロホンアレイによって推定する。しかし、実際には目的音源が想定している位置からずれたり、雑音の方向推定に誤差が生じやすいといった問題がある。そこで、これらの音源の位置推定誤差が性能に与える影響を調べるため、目的音源の位置がずれた場合と雑音源の位置推定を誤った場合を想定した実験を行い評価した。実験は残響時間が約140 msecの防音室で行い、性能は雑音抑圧量を表す SNR 改善量を用いた。

4.1 実験条件

マイクロホンアレイは素子数を8個、素子間隔を0.04 mとした。図2にエリアの定義を示す。目的音源はCに、雑音源はL, BL, BC, BR, Rのいずれか1箇所配置して行った。雑音源は一般的なオフィスで発生する騒音である Office 雑音を用いた。マイクロホンは JTS CX-500、スピーカは Genelec 6010 A を使用し、目的音と雑音の SNR は原点(0,0)の位置で0 dBとした。

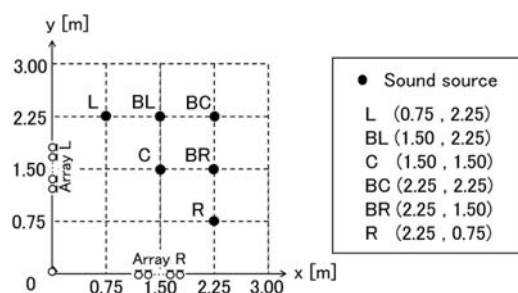


図2 スピーカ配置と入力信号

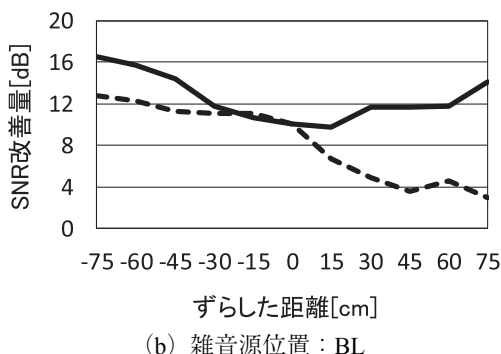
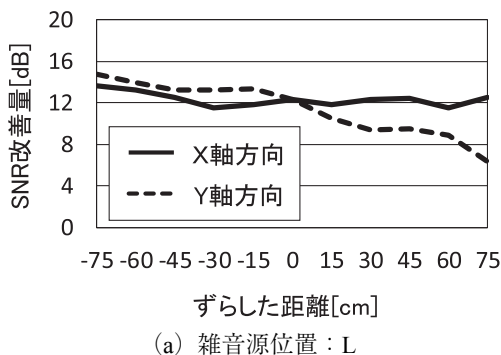


図3 目的音源位置をずらした場合における雑音源位置ごとのSNR改善量の結果

4.2 目的音源がずれた場合

目的音源が決められた位置からずれていた場合を想定するため、目的音源をCの位置からx軸方向とy軸方向にそれぞれ15cm刻みでずらし、性能の変化を調べた。SNR改善量の結果を図3に示す。図3より、目的音源が雑音源に近づいた場合は性能低下が大きく、どちらか一方のマイクロホンアレイに近づいた場合は性能に大きな変化が見られないことや、一部向上が確認できる。雑音源位置がBCの場合は、マイナス方向にずれるほど性能が向上し、BR、Rの場合は、結果はそれぞれBL、Lと対称となった。

5. 雑音源位置推定を誤った場合

雑音の位置推定を誤った場合を想定するため、雑

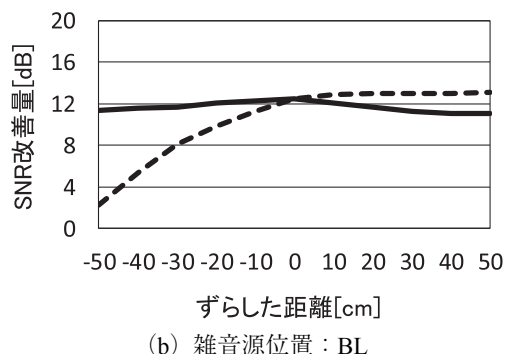
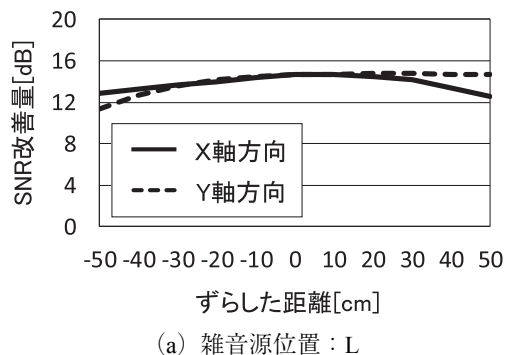


図4 雑音方向のビームをずらした場合における雑音源位置ごとのSNR改善量の結果

音源位置は動かさずにビームの向けるターゲットの位置をそれぞれの雑音源位置からx軸方向とy軸方向にそれぞれ10cm刻みでずらして性能の変化を調べた。SNR改善量の結果を図4に示す。図4より、目的音源から遠ざかる方向に推定を誤った場合は性能にあまり変化がないが、目的音源方向に推定を誤った場合は性能低下が大きいことが確認できる。雑音源位置がBCの場合は、性能にあまり変化が見られず、BR、Rの場合は、結果はそれぞれBL、Lと対称となった。

6. おわりに

発表に参加し、多くの方々から意見を頂き、大変参考になりました。研究や発表に対して多大なご指導を頂いた片岡章俊教授に深く感謝いたします。