

## 日本音響学会 2018 年秋季研究 発表会に参加して

齊 藤 由 依  
Yui SAITO

情報メディア学専攻修士課程 1年

### 1. はじめに

私は、2018年9月12日から14日に大分大学で開催された日本音響学会2018年秋季研究発表会に参加し、「複数マイクロホンアレイを用いた音源の位置関係に基づくエリア收音」という題目で発表を行った。

### 2. 研究背景と目的

一般的な音源強調手法の1つとして、マイクロホンアレイによるビームフォーマが知られている。ビームフォーマには、DS (Delay-and-Sum) 法とMVDR (Minimum Variance Distortionless Response) 法などがある。また、特定の領域内に存在する目的音源のみを強調する手法として、2組のマイクロホンアレイによるDS法に音源の位置情報を用いてWienerフィルタの設計を行い、ポストフィルタ処理として用いる手法が提案されている。本研究では、音源の位置情報から選択したアレイを用いた従来手法に、2組のマイクロホンアレイを用いたMVDR法を組み合わせた手法を提案する。

### 3. 複数マイクロホンを用いたエリア收音

ビームフォーマは、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可能性がある。この場合、ビームフォーマ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、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。

#### 3.1 音源位置情報に基づくエリア收音

エリア收音を実現する手法として、音源の位置情報を用いたエリア收音手法がある。この手法は、各音源の位置推定に基づいて目的音源の音響モデルを推定し、Wienerフィルタを設計する。このWienerフィルタを加算したビームフォーマのポストフィルタとして適用することで目的音を強調する手法である。

#### 3.2 MV ビームフォーマを用いたエリア收音

MVDR法は、目的方向の全域通過特性を保証しながらビームフォーマの出力パワーを最小化することで、雑音のパワーのみを最小化する技術である。MVDR法を用いたエリア收音手法として、複数マイクロホンアレイを1つのアレイとしてフィルタを計算し、目的音を強調する。

### 4. 提案手法

本研究では、音源位置に基づいて使用するマイクロホンアレイを選択し、選択したマイクロホンアレイを用いた従来手法での出力と、2組のマイクロホンアレイでのMVDR法の出力を組み合わせる手法を提案する。3.1. 節で述べた手法は、2組のマイクロホンアレイによって得られるビームフォーマ出力の算術平均を使用するため、どちらかのマイクロホンアレイに対して目的音源の存在する方向と同一方向に雑音が存在した場合、性能が低下する問題がある。そこで、各アレイに対して目的音源と雑音源が同一方向に存在した場合、推定した目的音と雑音の位置関係からArray RとArray Lのどちらかを選択することで、雑音抑圧性能が向上することが期待できる。また、3.1 節と3.2 節で述べた手法の出力は、残留雑音の特性は異なることが考えられる。したがって、それぞれの出力信号の目的音成分の相関は高く、残留雑音成分の相関は低いことが考えられるため、それぞれの出力を組み合わせることで雑音抑

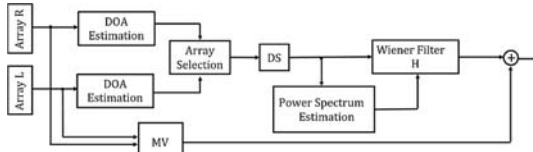


図1 提案手法のフロー

量が向上すると考えられる. 図1に提案手法のフローを示す.

## 5. 評価実験

提案手法の性能を評価するため, 実環境における評価実験を行った. 評価は以下の4つの手法を比較する.

- (a) 2組のアレイ全体で1つのフィルタを設計したMVDR法
- (b) 従来手法
- (c) 音源位置によるアレイ選択をした従来手法
- (d) 提案手法

### 5.1 実験条件

実験は一般的な会議室で行い, 各マイクロホンアレイは素子数を8個, 素子間隔を0.04mとした. 図2にエリアの配置を示す. 目的音源(男女各2名)は図のCの位置に, 雑音源(office雑音)はL, BL, BC, BR, Rのうち1箇所配置した. office雑音は一般的なオフィスで発生する騒音である. 目的音と雑音のSNは原点(0, 0)の位置で0dBとした. 評価は, 目的音のみを高品質に強調できているかを確認するため, 雑音抑圧量を表すSNR改善量を用いて行う.

### 5.2 実験結果

図3に雑音位置ごとのSNR改善量の結果を示す. SNR改善量は, 値が高いほど雑音抑圧量が

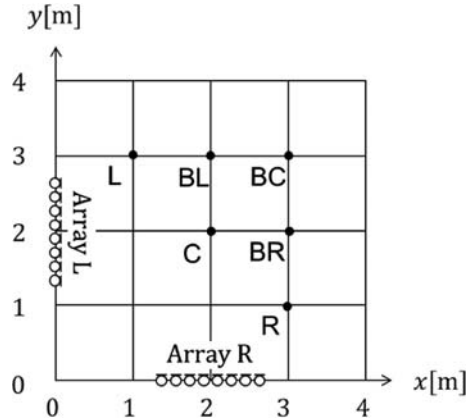


図2 スピーカ配置と入力信号

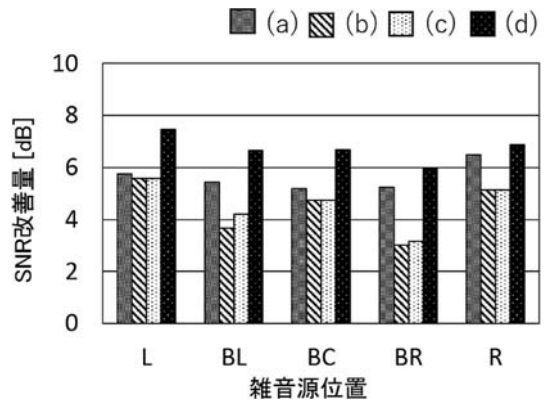


図3 雑音源位置ごとの結果

いことを表す. 図3から, 手法(d)はどの位置においても雑音抑圧性能が高くなっていることがわかる. また, BL, BRにおける手法(b)と(c)の結果から, アレイを選択することで目的音源と雑音源が同一方向にある場合において雑音抑圧量が向上することを確認した.

## 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.