

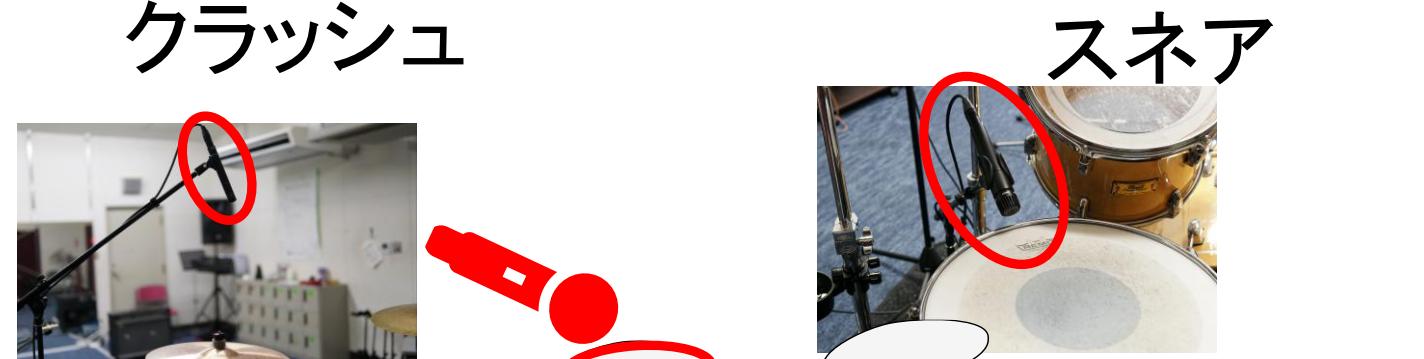
マイクロホンアレイを用いたドラムセット音源分離のデータセット収録・公開

☆森末 結, 北村 大地(香川高専)

1. 研究背景

・ドラムセット収録時のマイキング

- バスドラムやスネア等にマイクを近接させる
→ マルチトラック録音と呼ぶ



クラッシュ

スネア

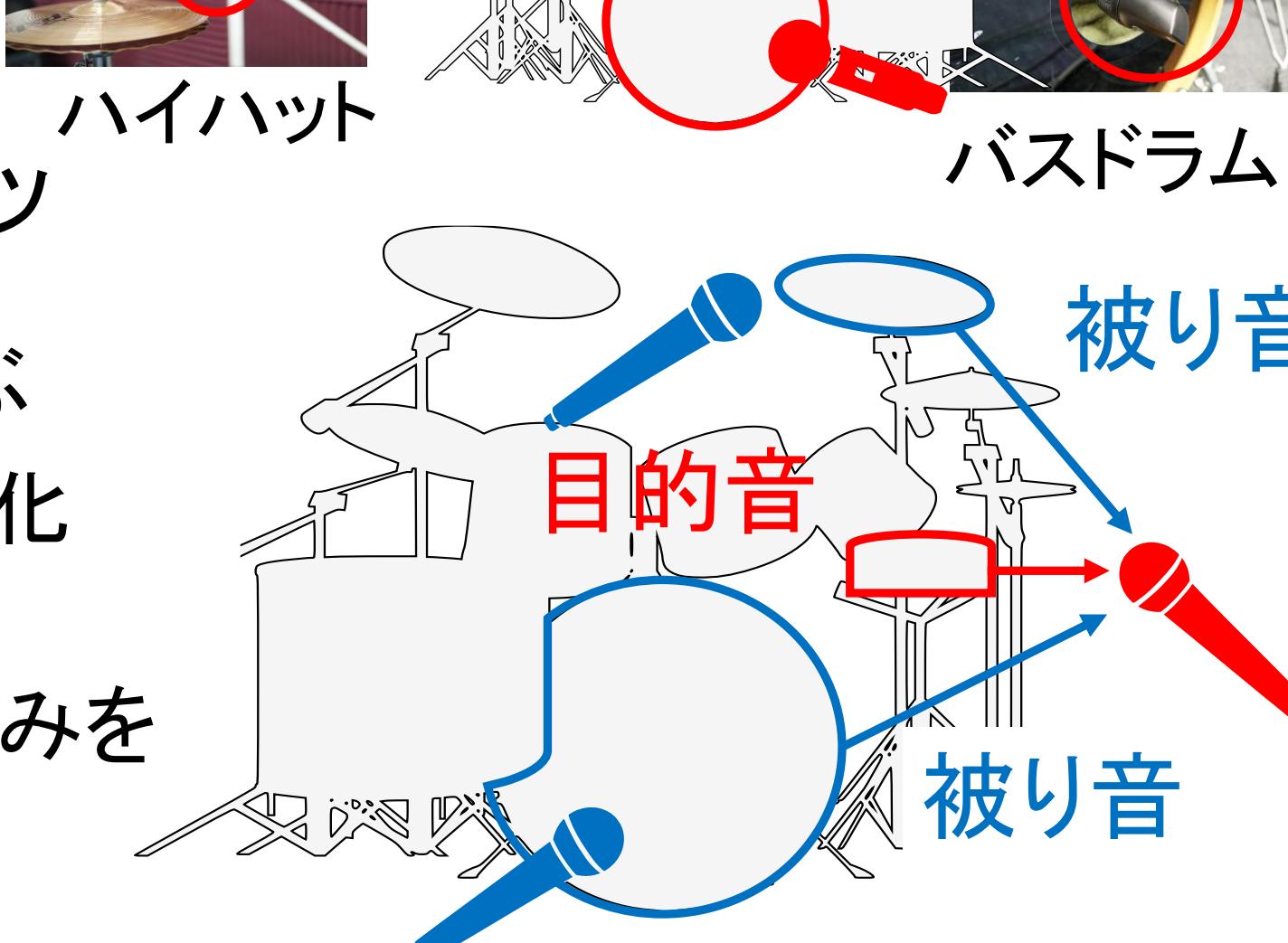
- 近接させたドラムパートの音(目的音)のみを録音するため

・被り音問題

- マイクを近接させても他のパートの音が混入
→ この混入音を被り音と呼ぶ

- 被り音はミキシングの音質を劣化

- 目的音はそのままに、被り音のみを抑圧することが重要



・被り音抑圧 ≈ 音源分離問題

- マルチトラック録音はマイクの間隔が広い
→ ブラインド音源分離(BSS)が困難

- マイクアレイを使えばBSSで被り音を抑圧できるかはあまり調査されていない

研究目的

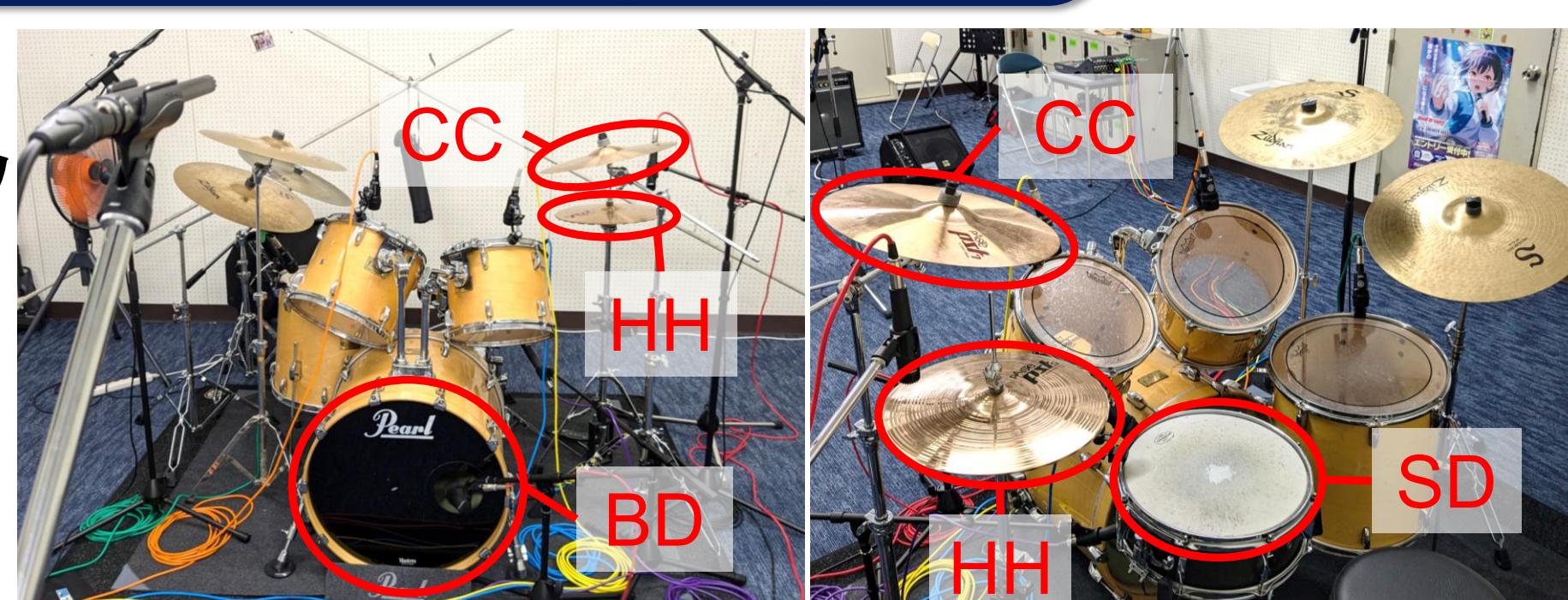
- ・マイクアレイを用いてドラムセットの演奏を収録・公開
- ・BSSでドラムセットの被り音抑圧がどの程度可能か調査

2. データセットの収録・公開

・収録の条件

- 使用したドラムパート

- バスドラム(BD)
- スネア(SD)
- ハイハット(HH)
- クラッシュ(CC)



- 使用したマイク(計16ch同期録音)

- 4chマイクアレイ(演奏者の右肩上付近)
- 8chマイクアレイ(ドラムセット正面1m付近)
- BD・SD・HH・CCの各々の近接マイク

- 同時に演奏するドラムパート

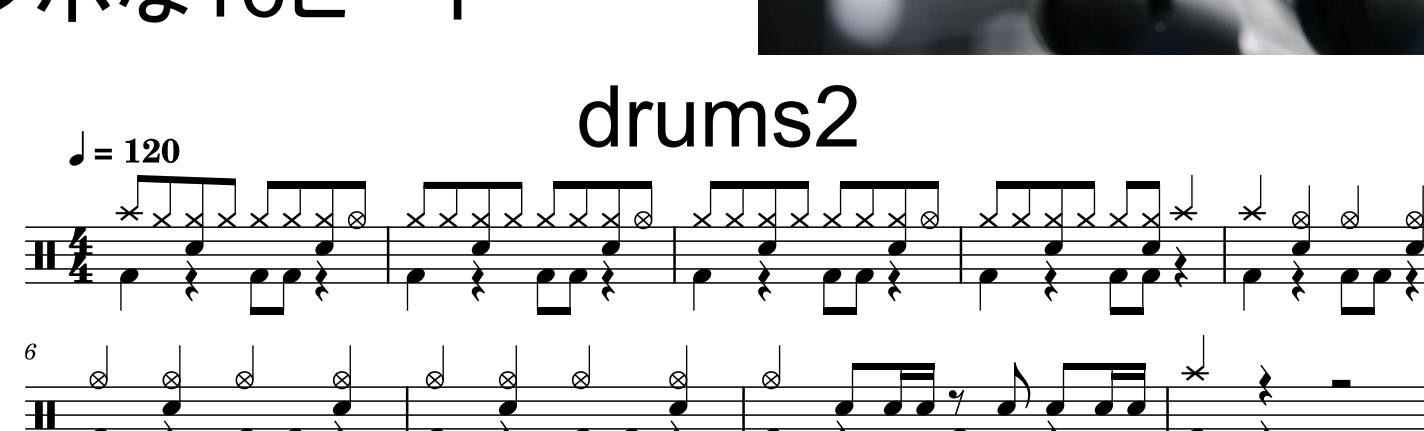
- BD・SD・HH・CCの全て(同時演奏)

- BDのみ
- SDのみ
- HHのみ
- CCのみ

音源分離における
正解の信号を取得
するため

- 演奏パターン(drums1/2/3/4の4種)

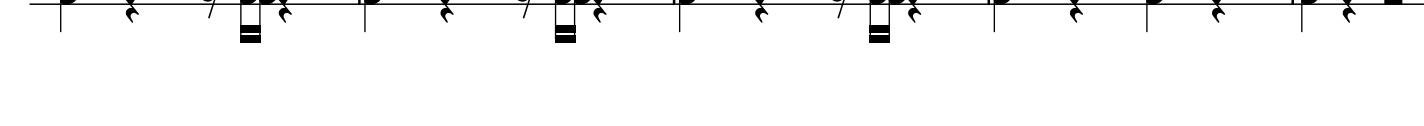
- drums1 : BD・SD・クローズHHの3種のみの8ビート
- drums2 : drums1にオープンHHとCCを加えたもの
- drums3 : BPM80のスローテンポな8ビート
- drums4 : BPM150のアップテンポな16ビート



drums3



drums4



- データセットの概要

- フォルダ構成

drumsBss

dataset

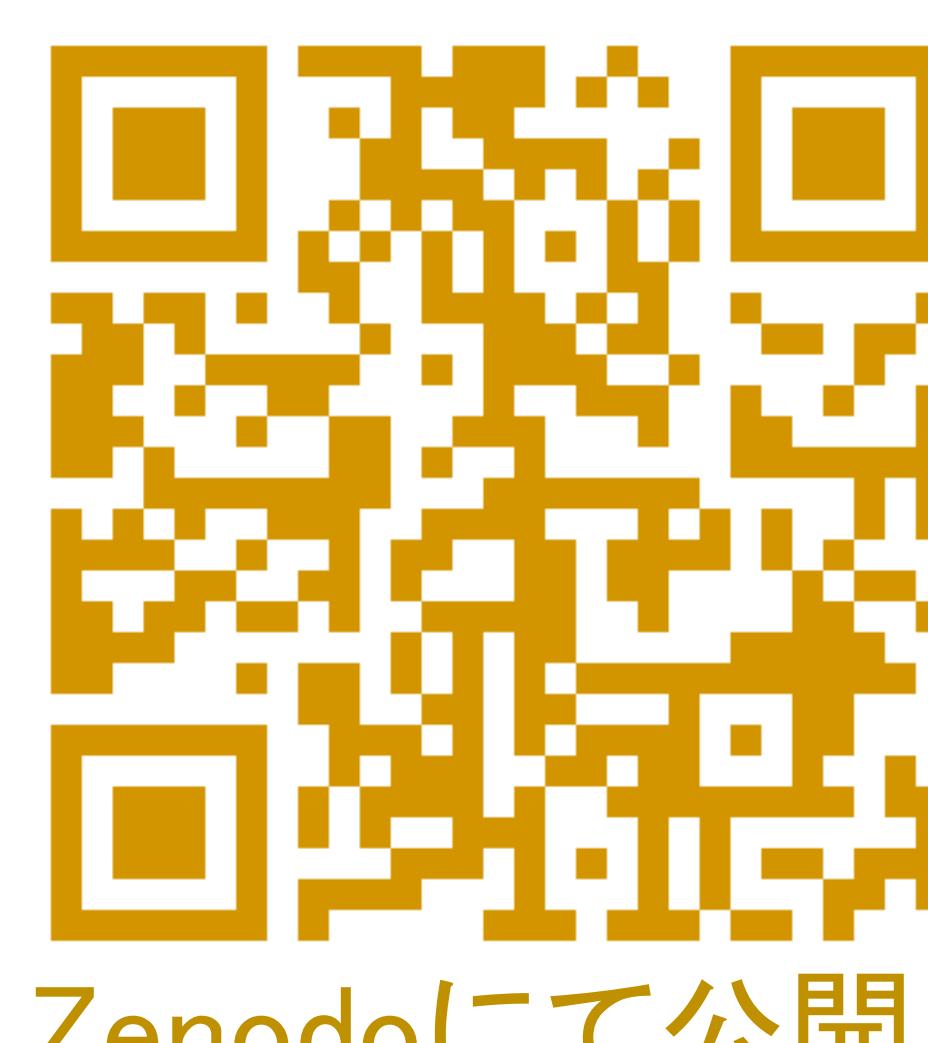
drums1

drums2~4

score (4 files)

fig (10 files)

README.md



Zenodoにて公開！

・ファイル名

➢ real_scoreType_takeNum_sorceType_micNum.wav

| | | |
|-----------|------------|---|
| scoreType | 演奏パターン | drums1/drums2/drums3/drums4 |
| takeNum | 演奏のテイク数 | take1/take2/take3 |
| sorceType | 演奏するドラムパート | src0 : 全ドラムパート src1 : BDのみ src2 : SDのみ src3 : HHのみ src4 : CCのみ |
| micNum | マイクのチャネル | mic1~mic4 : 4chマイクアレイ mic5~mic12 : 8chマイクアレイ mic13 : BD近接マイク mic14 : SD近接マイク mic15 : HH近接マイク mic16 : CC近接マイク |

3. 音源分離実験

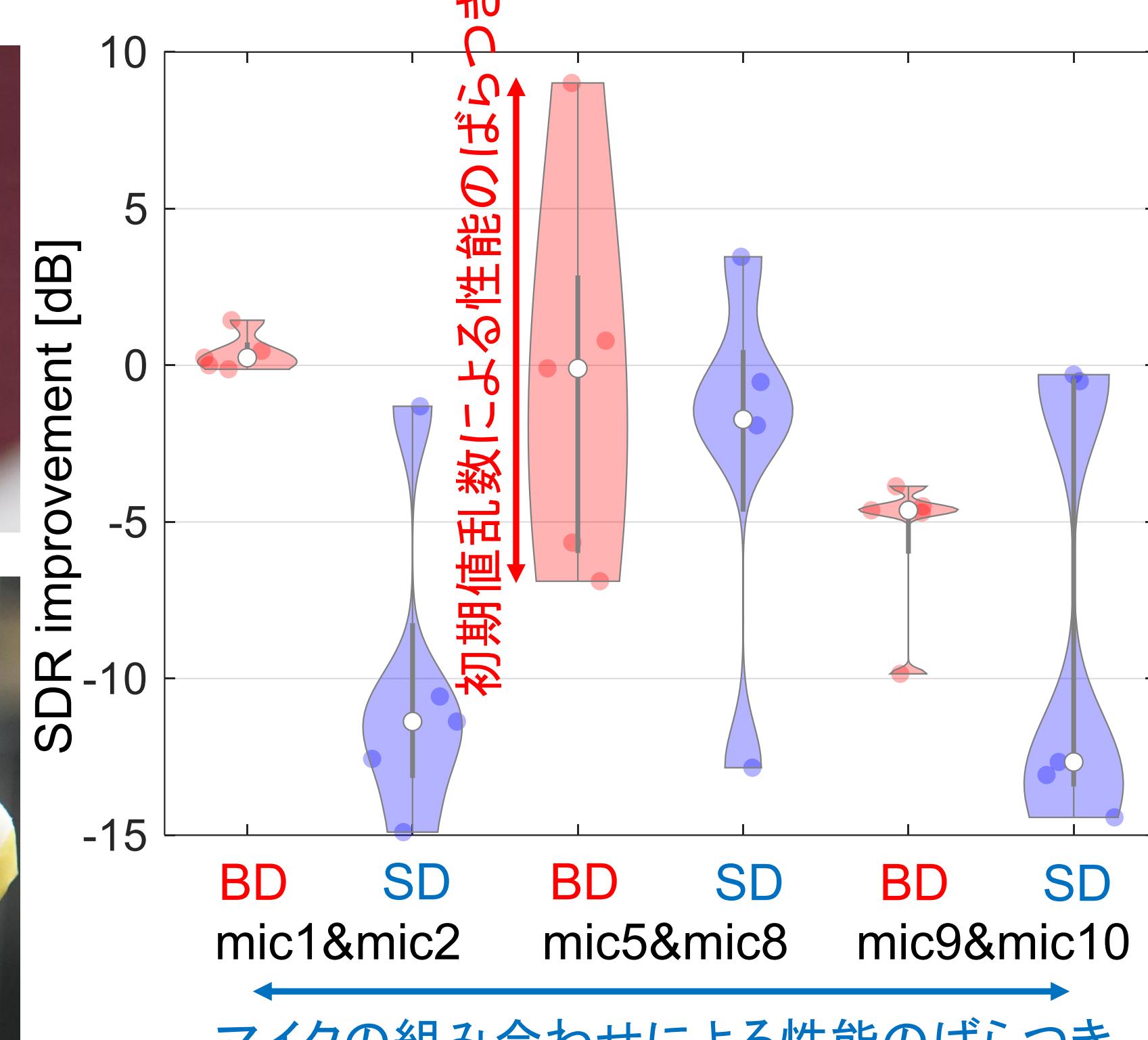
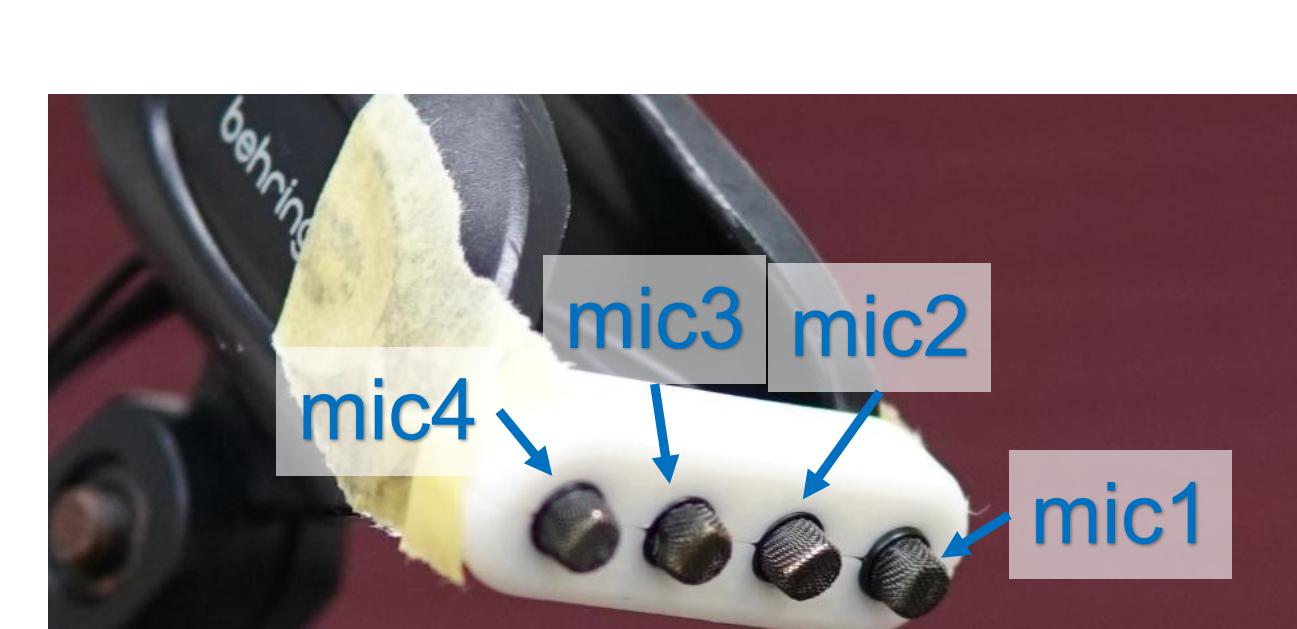
・収録したデータセットにBSSを適用

- 独立低ランク行列分析(ILRMA) [Kitamura+, 2016]

- 信号対歪み比(SDR) [Vincent+, 2006] を用いて分離性能を評価

➢ SDRは「分離された目的音の品質」と「被り音の抑圧量」を加味した指標

- 2音源(BDとSD)2マイクでBSSを実行



| マイクの組み合わせ | 観測SDR (BD) [dB] | 観測SDR (SD) [dB] | 乱数シード | 推定SDR (BD) [dB] | 推定SDR (SD) [dB] | SDR改善量 (BD) [dB] | SDR改善量 (SD) [dB] |
|--------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| mic1 & mic2 | -11.1 | 11.0 | 1 | -10.7 | 0.4 | 0.5 | -10.6 |
| | | | 2 | -9.7 | 9.7 | 1.4 | -1.3 |
| | | | 3 | -11.3 | -3.9 | -0.1 | -14.9 |
| | | | 4 | -10.9 | -0.4 | 0.2 | -11.4 |
| | | | 5 | -11.1 | -1.6 | 0.0 | -12.6 |
| mic5 & mic8 | -5.4 | 6.2 | 1 | -11.1 | 4.5 | -5.7 | -1.7 |
| | | | 2 | 3.6 | 9.7 | 9.0 | 3.5 |
| | | | 3 | -12.3 | 4.3 | -6.9 | -1.9 |
| | | | 4 | -4.7 | 5.7 | 0.8 | -0.5 |
| | | | 5 | -5.5 | -6.6 | -0.1 | -12.8 |
| mic9 & mic10 | -5.4 | 10.1 | 1 | -15.3 | 9.8 | -9.8 | -0.3 |
| | | | 2 | -9.9 | -4.4 | -4.5 | -14.4 |
| | | | 3 | -10.1 | -2.6 | -4.7 | -12.7 |
| | | | 4 | -9.3 | 9.5 | -3.9 | -0.5 |
| | | | 5 | -10.1 | -3.0 | -4.6 | -13.1 |

- SDR改善量が負の場合が多い

- 条件による性能のばらつき

・理想的な分離性能を検討

- 各音源信号の(分離された)パワースペクトログラムを音源モデルに与えるILRMA(理想ILRMA)

| マイクの組み合わせ | 観測SDR (BD) [dB] | 観測SDR (SD) [dB] | 推定SDR (BD) [dB] | 推定SDR (SD) [dB] | SDR改善量 (BD) [dB] | SDR改善量 (SD) [dB] |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| mic1&mic2 | -11.1 | 11.0 | -1.2 | 11.9 | 9.9 | 0.9 |
| mic1&mic4 | -11.0 | 8.1 | -0.7 | 12.1 | 10.3 | 4.0 |
| mic5&mic6 | -5.4 | 6.2 | 3.7 | 9.7 | 9.1 | 3.5 |
| mic5&mic8 | -5.4 | 6.2 | 3.5 | 9.5 | 9.0 | 3.3 |
| mic9&mic10 | -5.4 | 10.1 | -1.9 | 9.3 | 3.5 | -0.8 |
| mic9&mic12 | -5.3 | 10.1 | -2.5 | 8.3 | 2.9 | -1.8 |

- 理想ILRMAでは分離性能が全体的に向上

➢ マイクの組み合わせによってはSDR改善量が負の場合もあり

様々な条件・方法によりマイクロホンアレイを用いた

ドラムセット音源分離を研究する余地がある！！

大きく性能が向上
性能があまり向上していない