

プログラム名：タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名：田所 諭

プロジェクト名：ロボットインテリジェンス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 9 年 度

研究開発課題名：

柔軟ロボット音響センシングにおけるシミュレータ構築及び音源分離処理

の高精度化

研究開発機関名：

国立大学法人筑波大学

研究開発責任者

牧野 昭二

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

(1) 研究開発課題の名称

柔軟ロボット音響センシングにおけるシミュレータ構築及び音源分離処理の高精度化

(2) 研究開発の目的および内容

本研究開発では、変形ロボット上における極限環境下音声抽出システムの開発、およびその高次統計量追跡によるシステム最適化技術の確立を目的とする。ここで、高次統計量追跡とは、信号処理における高次統計量の変形を追跡することにより、対象音の統計モデル推定や解析を可能とするものである。これにより、人間が感覚で調整していた音質の自動制御が可能となる。本研究ではこれを災害用変形ロボットへ応用し、自律的な極限音響コミュニケーションシステムを実現する。

(3) 当該年度の研究実施内容

1. 極限状況テレコミュニケーション・遠隔オペレーションブロックの開発（平成 28 年 11 月～平成 29 年 11 月）

発話区間検出・空間情報復元処理の実装（平成 28 年 11 月～平成 29 年 5 月）：東大 G の統括のもと、東大・筑波大・NII が分担し、発話区間検出、音声・非音声識別、空間情報復元処理の実装を行う。

最終評価（平成 29 年 5 月～平成 29 年 11 月）：評価作業は、東大、筑波大、NII が担当する。評価実験条件は、統計的音声強調ブロックの評価に用いた条件と同様にする。強調音声に関して自動発話区間検出を行い、その検出成功性能を F 値にて評価する。また、音源定位・空間知覚品質についても同様に評価を行う。

(4) 当該年度の達成目標

1. 極限状況テレコミュニケーション・遠隔オペレーションブロックの開発（平成 28 年 11 月～平成 29 年 11 月）

発話区間検出・空間情報復元処理の実装（平成 28 年 11 月～平成 29 年 5 月）：発話区間検出、音声・非音声識別、空間情報復元処理の実装を行う。その結果、発話区間検出、音声・非音声識別、空間情報復元の精度 60%を目標にする。

最終評価（平成 29 年 5 月～平成 29 年 11 月）：システム全体の評価を 29 年度の 11 月までに完了する。評価実験条件は、統計的音声強調ブロックの評価に用いた条件と同様にする。強調音声に関して自動発話区間検出を行い、その検出成功性能を F 値にて評価する。音源定位・空間知覚品質についても同様に評価を行う。目標値は 70%とする。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

1. 極限状況テレコミュニケーション・遠隔オペレーションブロックの開発（平成 28 年 11 月～平成 29 年 11 月）

発話区間検出・空間情報復元処理の実装（平成 28 年 11 月～平成 29 年 5 月）：発話区間検出、音声・非音声識別、空間情報復元処理を実装し、それらの性能を評価した。

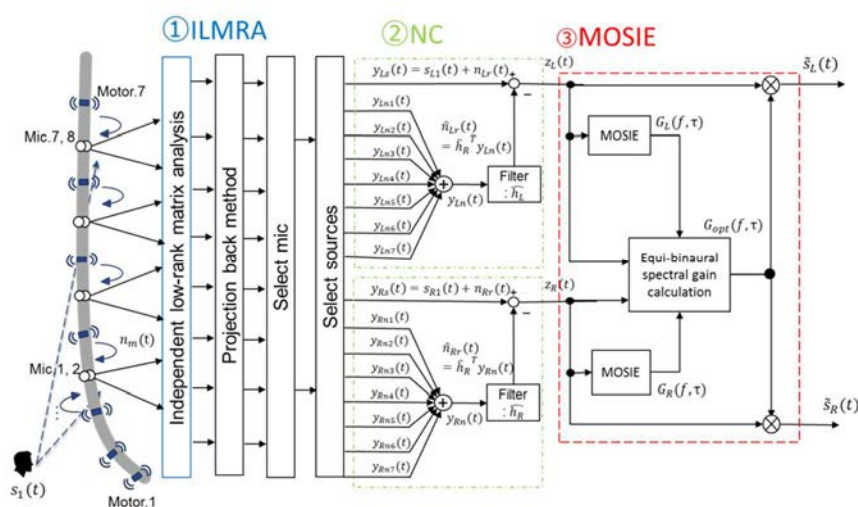
最終評価（平成 29 年 5 月～平成 29 年 11 月）：システム全体の評価を 29 年度の 11 月に完了した。強調音声に関して自動発話区間検出を行い、音源定位・空間知覚品質に関しても性能を評価した。

以上の成果について、研究成果 3 件を、査読付き国際会議で発表した。

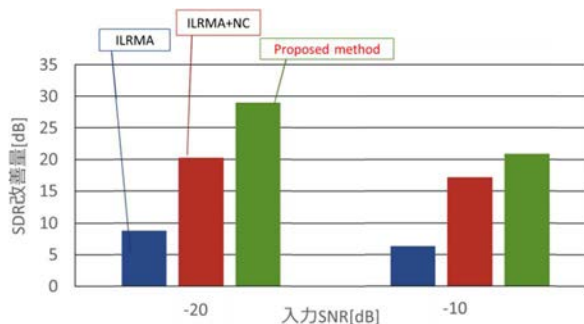
2-2 成果

1) 柔軟索状ロボットにおける独立低ランク行列分析，ノイズキャンセラと定位保持型ポストフィルタによるエゴノイズ除去と音源定位

柔軟索状ロボットによる音声収録においては、ロボット自身の駆動音(エゴノイズ)の混入というロボット特有の問題が存在する。エゴノイズがロボットによる収録音に混入することで、その収録音から被災者の音声を検出したり、聞き分けたりすることが困難になる。そこで、音源分離アルゴリズムとして独立ベクトル分析による



空間フィルタに非負値行列因子分解(NMF)による音源の周波数特性を取り入れた独立低ランク行列分析(independent low-rank matrix analysis: ILRMA) を用い、ポストフィルタとしてノイズキャンセラ(NC)を用い、さらに定位保持型 MOSIE を用いるエゴノイズ除去手法と音源定位法を提案した。災害現場を模擬した実験フィールドで実測したインパルス応答を用いたシミュレーション実験を行い、独立ベクトル分析とノイズキャンセラに比べて約 8dB の SDR 改善を確認した。さらに、主観評価実験において被災者の音声の定位が保持されていることを確認した。



2-3 新たな課題など

なし

3. アウトリーチ活動報告

研究成果 3 件を、査読付き国際会議で発表した。