

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

      2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(A)      4. 研究期間 平成23年度～平成26年度
5. 課題番号 

2	3	2	4	0	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 高次統計量追跡による自律カスタムメイド音コミュニケーション拡張システムの研究

7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名		職名
3	0	3	2	4	9	7	4	サルワタリ 猿渡	ヒロシ 洋	情報科学研究科		准教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号								研究分担者名		所属研究機関名・部局名		職名
9	0	4	0	3	3	2	8	トダ 戸田	トモキ 智基	情報科学研究科		准教授
0	0	2	6	3	4	2	6	シカノ 鹿野	キヨヒロ 清宏	情報科学研究科		教授
8	0	3	3	5	4	8	9	カワナミ 川波	ヒロミチ 弘道	情報科学研究科		助教
8	0	3	3	4	2	5	9	オノ 小野	ノブタカ 順貴	国立情報学研究所・情報学プリンシプル研究系		准教授
5	0	5	9	8	7	4	5	ミヤベ 宮部	シゲキ 滋樹	筑波大学・システム情報工学研究科		助教

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究では、新しい統計モデリングおよび高次統計量追跡による能動的声質制御技術の確立、およびその自律カスタムメイド音声コミュニケーション拡張システムへの応用に関して研究を行うことを目的とする。具体的な実証システムとして、高次統計量追跡による高品質ブラインド音源分離に基づく両耳補聴システムや、統計量追跡による声質制御可能な発声補助システムを開発し、その有効性を実証する。

本年度は、以下の4項目に関して研究を遂行した。

(1) 実環境における聴覚障害者の音響環境を模擬するため、両耳補聴器に関する基礎データベースの収録を行った。具体的には、音声信号や自然音（各種雑音もむ）から構成される音響イベントを、バイノーラル録音等で使用されている頭部模擬装置を用いて収録し、データベース化した。

(2) 両耳補聴器の基礎アルゴリズムを確立するため、一般化ガンマ分布による統計モデリングに基づく独立成分分析アルゴリズムを導出し、実環境模擬データに対する分離評価を行った。また、予定以上の成果として、市販のKinectセンサ上に本アルゴリズムをリアルタイム実装し、実環境でのリアルタイム動作の確認を行った。

(3) 高精度処理に向け、補助関数型ICAやカーネルICAの数理を統計量追跡の観点から理論整備し、実環境模擬データに対する分離評価を行った。

(4) 音情報拡張の基礎を確立するため、声質表現語をパラメータとする声質変換処理を導出し、その実データに関する評価を行った。また、音声認識による情報変換の検討も行った。

上記の項目を実施することにより、本研究課題の基盤データ整備および基礎アルゴリズムの検討が完了した。

10. キーワード

- |            |             |     |     |
|------------|-------------|-----|-----|
| (1) 音声情報処理 | (2) 統計的学習理論 | (3) | (4) |
| (5)        | (6)         | (7) | (8) |

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。  
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ①当初の計画以上に進展している。
(理由) 予定では来年度以降に検討することになっていた「独立成分分析アルゴリズムのリアルタイム実装」を23年度中に開始し、評価実験を行った。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

音源分離関連の研究においては、既に計画を先取りしてリアルタイム化に成功していることより、このテストベッドを有効に活用してアルゴリズム開発を推進する。補聴器応用としては、実際の人間頭部伝達関数の測定を行い、それをを用いて個人性に関する実験評価を実施する。また、情報変換の例として、音声認識による評価も実施する。声質変換に関しては、現在までに確立した統計的声質変換モデルの精度向上を目指す。
---

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計(3)件    うち査読付論文 計(2)件

著者名	論文標題						
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Theoretical analysis of amounts of musical noise and speech distortion in structure-generalized parametric spatial subtraction array						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences	有	Vol.95-A	2	0	1	2	586-590
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
無し							

著者名	論文標題						
Ryo Wakisaka, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Speech prior estimation for generalized minimum mean-square error short-time spectral amplitude estimator						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences	有	Vol.95-A	2	0	1	2	591-595
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
無し							

著者名	論文標題						
鎌土記良, 大沼侑司, 猿渡洋, 鹿野 清宏, 高橋祐	Kinect のマイクロホン・アレーによる音声信号処理						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
INTERFACE	無	1月号	2	0	1	2	112-116
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
無し							

【学会発表】計 (48) 件    うち招待講演 計 (1) 件

発表者名	発表標 題	
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Ryo Wakisaka, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Theoretical analysis of parametric blind spatial subtraction array and its application to speech recognition performance prediction	
学会等名	発表年月日	発表場所
Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays 2011	2011年5月30日	Edinburgh University (Edinburgh, UK)

発表者名	発表標 題	
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Theoretical analysis of musical noise and speech distortion in structure-generalized parametric blind spatial subtraction array	
学会等名	発表年月日	発表場所
INTERSPEECH2011	2011年8月29日	Conference Center (Florence, Italy)

発表者名	発表標 題	
Ryo Wakisaka, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Blind speech prior estimation for generalized minimum mean-square error short-time spectral amplitude estimator	
学会等名	発表年月日	発表場所
INTERSPEECH2011	2011年8月29日	Conference Center (Florence, Italy)

発表者名	発表標 題	
Hiroshi Saruwatari	Recent advances on noise reduction and source separation technology for robot audition	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2011) (招待講演)	2011年9月26日	Hilton San Francisco Union Square (San Francisco, USA)

発表者名	発表標 題	
Keigo Kubo, Hiromichi Kawanami, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Unconstrained Many-to-Many Alignment for Automatic Pronunciation Annotation	
学会等名	発表年月日	発表場所
APSIPA Annual Summit and Conference 2011	2011年10月20日	Grand New World Hotel Xian (Xian, China)

発表者名	発表標 題	
Kazuma Nishimura, Hiromichi Kawanami, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Investigation of Statistical Machine Translation Applied to Answer Generation for a Speech-Oriented Guidance System	
学会等名	発表年月日	発表場所
APSIPA Annual Summit and Conference 2011	2011年10月20日	Grand New World Hotel Xian (Xian, China)

発表者名	発表標 題	
Rafael Torres, Hiromichi Kawanami, Tomoko Matsui, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Topic Classification of Spoken Inquiries Based on Stacked Generalization	
学会等名	発表年月日	発表場所
APSIPA Annual Summit and Conference 2011	2011年10月20日	Grand New World Hotel Xian (Xian, China)

発表者名	発表標題	
Hiromichi Kawanami, Shota Takeuchi, Rafael Torres, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano	Development and Operation of Speech-Oriented Information Guidance Systems, Kita-chan and Kita-robot	
学会等名	発表年月日	発表場所
APSIPA Annual Summit and Conference 2011	2011年10月20日	Grand New World Hotel Xian (Xian, China)

発表者名	発表標題	
Hiroshi Saruwatari, Nobuhisa Hirata, Toshiyuki Hatta, Ryo Wakisaka, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Semi-Blind Speech Extraction for Robot Using Visual Information and Noise Statistics	
学会等名	発表年月日	発表場所
11th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology	2011年12月15日	University of Deusto (Bilbao, Spain)

発表者名	発表標題	
Shunta Ishii, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura	Blind noise suppression for non-audible murmur recognition with stereo signal processing	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE 2011 Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop (ASRU2011)	2011年12月15日	Hilton Waikoloa (Hawaii, USA)

発表者名	発表標題	
Kosuke Yagi, Yu Takahashi, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Kazunobu Kondo	Music Signal Separation by Orthogonality and Maximum-Distance Constrained Nonnegative Matrix Factorization with Target Signal Information	
学会等名	発表年月日	発表場所
Audio Engineering Society 45th International Conference	2012年3月2日	Dipoli Conference Center (Helsinki, Finland)

発表者名	発表標題	
Ryo Wakisaka, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Generalized MMSE STSA Estimator with ICA-Based Noise Estimation and Speech Prior Estimation for Binaural Hearing Aids	
学会等名	発表年月日	発表場所
Audio Engineering Society 45th International Conference	2012年3月2日	Dipoli Conference Center (Helsinki, Finland)

発表者名	発表標題	
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Takayuki Inoue, Kiyohiro Shikano, Kazunobu Kondo	Musical-noise-free speech enhancement: Theory and evaluation	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2012 (ICASSP2012)	2012年3月29日	Kyoto International Conference Center (Kyoto)

発表者名	発表標題	
Ryo Wakisaka, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Tomoya Takatani	Speech kurtosis estimation from observed noisy signal based on generalized Gaussian distribution prior and additivity of cumulants	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2012 (ICASSP2012)	2012年3月28日	Kyoto International Conference Center (Kyoto)

発表者名	発表標題	
Nobutaka Ono	Stable and fast update rules for independent vector analysis based on auxiliary function technique	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics	2011年10月18日	Mohonk Mountain House (New York, USA)

発表者名	発表標題	
八木浩介, 猿渡洋, 鹿野清宏, 近藤多伸, 高橋祐	教師あり非負値行列因子分解による目的楽器音信号の抽出	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会応用音響研究会	2011年7月15日	キャンパスポート大阪 (大阪)

発表者名	発表標題	
西村一馬, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	統計的機械翻訳の手法を用いた音声情報案内システムのための応答文生成手法の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
音声言語情報処理研究会	2011年7月22日	定山溪グランドホテル瑞苑 (北海道)

発表者名	発表標題	
石井隼太, 戸田智基, 猿渡洋, Sakriani Sakti, 中村哲	非可聴つぶやき認識のためのステレオ信号を用いたブラインド雑音抑圧法	
学会等名	発表年月日	発表場所
音声言語情報処理研究会	2011年10月28日	国立オリンピック記念青少年総合センター (東京)

発表者名	発表標題	
脇坂龍, 猿渡洋, 鹿野清宏, 高谷智哉	一般化ガウス分布仮説とキュムラントの加法性を利用した雑音中からの音声カートシス逆推定	
学会等名	発表年月日	発表場所
第26回信号処理シンポジウム	2011年11月16日	札幌コンベンションセンター (北海道)

発表者名	発表標題	
宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏, 近藤多伸	ユージカルノイズフリー雑音抑圧の一般化理論とその信号抽出への応用	
学会等名	発表年月日	発表場所
第26回信号処理シンポジウム	2011年11月16日	札幌コンベンションセンター (北海道)

発表者名	発表標題	
大沼侑司, 鎌土記良, 宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏	Kinectにおけるリアルタイム・ブラインド空間サブトラクションアレーの実装と評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
第34回人工知能学会AIチャレンジ研究会	2011年12月15日	慶應義塾大学日吉キャンパス (神奈川)

発表者名	発表標題	
岡本広大, 宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏	ポスタ会議発表音声アーカイブ構築を目的としたブラインド音声抽出の評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会応用音響研究会	2012年1月26日	関西大学 (大阪)

発表者名	発表標 題	
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Kazunobu Kondo	Evaluation of musical-noise-free noise reduction under real acoustic environments	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会応用音響研究会	2012年1月26日	関西大学 (大阪)

発表者名	発表標 題	
石井 隼太, 戸田 智基, 猿渡 洋, Sakriani Sakti, 中村 哲	ユーザ動作を許容する非可聴つぶやき認識のためのブラインド雑音抑圧法の改良	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会応用音声研究会	2012年2月10日	東北大学 (宮城)

発表者名	発表標 題	
Ryoichi Miyazaki, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Kazunobu Kondo	Iterative blind spatial subtraction array for musical-noise-free speech enhancement in diffuse noise	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会応用音響研究会	2012年3月16日	日立製作所中央研究所 (東京)

発表者名	発表標 題	
石井隼太, 戸田智基, 猿渡洋, Sakriani Sakti, 中村哲	非可聴つぶやき認識におけるユーザ動作に伴う雑音に起因する性能低下の抑制	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
川波弘道, 久保慶伍, 木佐木雄介, トーレス ラファエル, 鹿野清宏	展示会場での運用のための音声情報案内システム「たけまるくん」のデータベース拡張	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
トーレス ラファエル, 川波弘道, 松井知子, 猿渡洋, 鹿野清宏	Evaluation of Topic Classification of Spoken Inquiries	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
平井良佑, 久保慶伍, 木佐木雄介, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	遷都1300年祭会場における音声情報案内システムの運用と発話データの分析	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
西村一馬, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	音声情報案内システムにおける統計的機械翻訳の手法を用いた応答文生成手法の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
宮崎亮一, 猿渡洋, 井上貴之, 鹿野清宏, 近藤多伸	ミュージカルノイズフリー雑音抑圧理論とその評価	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月20日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
岡本広大, 宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏	ポスタ会議発表の音声アーカイブ構築を目的としたブラインド音声抽出	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月21日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
八木浩介, 猿渡洋, 鹿野清宏, 近藤多伸, 高橋祐	拘束条件付き教師あり非負値行列因子分解による目的楽器音抽出とその評価	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月20日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
脇坂龍, 猿渡洋, 鹿野清宏, 高谷智哉	定位保持型MMSE-STSA 推定に基づく両耳補聴システムの評価	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月22日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
小野順貴	補助関数法に基づく独立ベクトル分析の高速学習則	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2011年秋季研究発表会	2011年9月21日	島根大学 (島根)

発表者名	発表標 題	
石井隼太, 戸田智基, 猿渡洋, Sakriani Sakti, 中村哲	非可聴つぶやき認識のためのブラインド雑音抑圧におけるステレオ信号統合法	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月13日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
西村一馬, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	音声認識結果を用いた統計的機械翻訳による音声情報案内システム応答分の分析	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
久保慶伍, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	発音付与のためのEMアルゴリズムを用いた多対多アライメントの評価	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
吉田雄太, 真嶋温佳, 平井良佑, 久保慶伍, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	Juliusにおける複数言語モデルの検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
トーレス ラファエル, 川波弘道, 松井知子, 猿渡洋, 鹿野清宏	Semi-Supervised Topic Detection with Transductive SVM	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
平井良佑, 竹内翔大, 川波弘道, 猿渡洋, 鹿野清宏	音声認識結果による類似スコアを用いた質問応答データベース拡張コストの削減	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
大沼侑司, 鎌土記良, 猿渡洋, 鹿野清宏	Kinectを用いた話者位置トラッキングの併用による雑音抑圧処理の高精度化	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月13日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
岡本広大, 宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏	ポスタ会議発表の音声アーカイブ構築を目的としたブラインド音声抽出と発話区間推定	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月13日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
脇坂龍, 猿渡洋, 鹿野清宏, Frederic Mustiere, Martin Bouchard	多チャンネルMMSE-STSA推定法を用いた定位保持型両耳補聴システムの評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
宮崎亮一, 猿渡洋, 鹿野清宏, 近藤多伸	ミュージカルノイズフリー雑音抑圧における音声歪み量の性能評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)

発表者名	発表標 題	
八木浩介, 猿渡洋, 鹿野清宏, 近藤多伸, 高橋祐	基底間距離最大化規範による拘束条件付き教師有り非負値行列因子分解を用いた目的楽器音抽出とその評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)



発表者名	発表標題		
三浦晋, 宮部滋樹, 山田武志, 牧野昭二, 中島弘史, 中臺一博	時間周波数領域におけるグリッド間の整合性に基づくクリッピングの除去		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月13日	神奈川大学 (神奈川)	

発表者名	発表標題		
杉本侑哉, 宮部滋樹, 山田武志, 牧野昭二	高次相関を用いた非線形MUSIC による高分解能方位推定		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本音響学会2012年春季研究発表会	2012年3月15日	神奈川大学 (神奈川)	

〔図書〕 計 (0) 件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--