

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H01116

研究課題名（和文）スモールデータ機械学習理論に基づく音響拡張現実感及び音コミュニケーション能力拡張

研究課題名（英文）Acoustic Augmented Reality and Auditory Communication Ability Expansion Based on Small-Data Machine Learning Theory

研究代表者

猿渡 洋 (Saruwatari, Hiroshi)

東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授

研究者番号：30324974

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,500,000 円

研究成果の概要（和文）：本基盤研究では「スモールデータを重視した音情報処理及びその応用」の提案を目的とした。これは、事前ビッグデータに依存しない教師無し学習理論の深化や、効率的な確率モデル・制御を駆使した音響VR・AR応用展開である。特に、柔軟な確率モデルに基づく教師無し・半教師有り音源分離、生成系ネットワークであるGANや位相スペクトル推定DNNを用いた効率的な声質変換、等の提案があり、音響VR・ARへ応用できる技術の開発が促進された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本基盤研究で提案されたアルゴリズムにおいては、数理工学的に世界初の発見が複数存在している（例えば多変量におけるMajorization-Equalizationアルゴリズムや劣ガウス生成モデルに関する音源分離アルゴリズムの導出、方向統計分布に基づく位相推定DNN、音場のカーネルリッジ回帰、等）。よって、当該学術分野に大きな貢献が出来たと考えられる。また、本貢献が認められ、多くの学術賞や奨励賞を受賞するに至った。

研究成果の概要（英文）：In this research, we address small-data-aware sound information processing and its application. Our goal is to expand the unsupervised machine learning theory without a priori big data, and to apply the new theory to sound VR/AR system with efficient statistical modeling and control. In particular, we can develop our technologies for the sound VR/AR system, including flexible statistical model-based unsupervised/semi-supervised sound separation, and efficient voice conversion utilizing the generative DNN model, GAN, and DNN-based phase spectrum estimation.

研究分野：音響情報処理、音声情報処理、バーチャルリアリティー

キーワード：スモールデータ 機械学習 音響拡張現実感

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

近年、ビッグデータ科学や IoT に代表される「多数センサ・多次元データから有用な情報を引き出す」情報処理が盛んに研究されており、超多数の安価なセンサ群を駆使する「トリリオン（一兆個）センシング」という概念も提唱されている [TSensors Summit2014, USA]。音声・音響メディア情報処理においてこれを当てはめるならば、音波動センサであるマイクロホンは携帯電話・家電・ノート PC などいたるところで利用されている（例えば携帯電話契約数は世界人口とほぼ同一）ことより、人間一人につき 1 個以上のセンサが既に稼働していることとなる。つまり、トリリオンには及ばないものの、マイクロホンはすでに「ビリオン（10 億個）センサ」である。

しかし、このような不特定多数の音波動センサ情報を陽に意識した信号処理・情報処理の研究は多くなく、全く未開の領域であった。この理由として、音波動は直進性に乏しくすぐに拡散してしまう、また波として重なりあうので個々の情報源を特定するのが困難であることが挙げられる。これは、隠ぺい等を利用できる画像メディアとは対照的である。また画像等のメディアでは、1 センサで同期して取得できる情報量が多く、またそのような情報をビッグデータとして事前に活用することも出来る。一方で、音波動においては、個々のセンサ間における位相関係が重要になるものの、それを任意配置の複数センサ間で活用することは困難であった。例えば、人間にとって非常に有用な周波数である 1 kHz の波動を考えるとその波長は 34 cm であり、これが空間的な粒度となる。しかし、全世界の空間をこのサイズに区切ってビッグデータを構成することはほぼ不可能である。よって、既存のビッグデータに依存せず、多数・多次元の音波動センサ情報を取り扱うことの出来る数理的なパラダイムシフト及びそれに貢献する基礎理論の提案が望まれていた。また、それを活用したライフイノベーションに資するアプリケーションの創出も急務であった。

2. 研究の目的

上記の問いに鑑み、本基盤研究では「スモールデータを重視した情報処理及びその応用」の提案を目的とした。これは、事前ビッグデータに依存しない教師無し学習理論の深化や、以下に述べる効率的な確率モデル・制御を駆使した音響 VR・AR 応用展開である。

音波動は隠ぺい性を有しないため、画像 VR のように前後関係を利用して CG 等をヴァーチャル空間へ配置出来ない。上記問題を解決するにあたり、研究代表者は近年、統計的に独立な「音情景」を単位として複雑な音入力情報を取り扱うという着想を得た。つまり、どのような音入力情報も、独立な各音源に起因する別個の音情景として分解され、それぞれの音情景は個別に保存・加工され得る (図 1 参照)。また、それら音情景群は、直接、マルチチャネル音場再現技術等により空間的品質を失うことなくユーザの聴覚へ伝

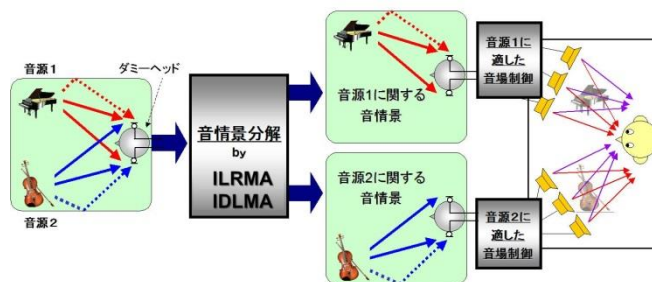


図 1. 音情景分解・合成システム概観

達される。これは、「ブラインド音情景分解」と「音情景拡張・合成」の 2 要素からなる統一的音メディア VR・AR システムである。具体的な研究方針は次節にて説明する。

3. 研究の方法

(1) ブラインド音情景分解： 研究代表者らが長年研究してきた独立成分分析 (ICA) における知見及びその最新拡張理論である「独立低ランク行列分析 (ILRMA)」 [Kitamura+, IEEE Trans. ASLP 2016] を活用し、位置不定センサ群で観測された多次元信号の中から統計的に独立な音源を教師無しで抽出する (図 2 (a) 参照)。ILRMA とは、各音源の音色に対応する時間周波数構造を非負値低ランク行列とみなして低ランクかつ統計的に独立な音源を逆推定する数理アルゴリズムであり、センサ配置・空間特性・音源等の事前情報やビッグデータによる事前学習を一切必要としないブラインド処理であるため究極のsmallデータ機械学習理論であると言える。ここでは、様々な音源に対応できるようにするため、パラメトリックな音源生成確率モデルに基づく ILRMA (例えばスチューデント t 分布や一般化ガウス分布 [Kitamura+, EURSIP JASP2018]) へ拡張し、そのスパース性を高次統計量によって記述することにより、全信号処理系を統一的にモデリングする。また、一部既知音源への対応として、ILRMA の音源モデル部を事前学習された Deep Neural Net (DNN: 深層学習) によって推論する「独立深層学習行列分析 (IDLMA)」理論 [Mogami+, EUSIPCO2018] (図 2 (b) 参照) の整備及び少数データベースへの対応 (教師無しで推定された情報に基づく再帰的音響データ拡張・半教師有り化等) も議論する。

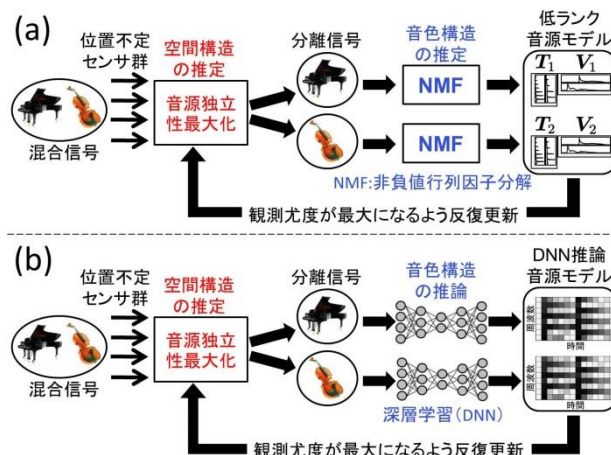


図 2. (a) ILRMA、及び (b) IDLMA の概要

教師無しで推定された情報に基づく再帰的音響データ拡張・半教師有り化等) も議論する。

(2) 音情景変換・拡張・合成に基づく VR・AR： 上記により音情景そのものの分解が可能となれば、その加工・再現も容易である。音メディア情報の拡張理論として、我々が有する統計的 DNN 音声変換技術が活用できるが、これをより少ない事前データによって実現するため生成系ネットワーク (Generative Adversarial Net (GAN) による「正則化」効果を活用したり [Saito+, IEEE Trans. ASLP 2018]、より効率的な学習が可能である HighwayNet との融合 [Saito-Takamichi-Saruwatari, IEICE Trans. 2018] 及びその理論拡張が想定される。また、音データ特有の複素 2 要素分解表現 (周波数領域における振幅特性と位相特性) に鑑みれば、位相データはほぼ零コストでデータベースを構築できる (音を無作為に録音してそれをフーリエ変換すれば、振幅特性ラベルのついた位相特性データが自動生成できるため) ことに着目し、位相生成 DNN モデリングとの融合により事前準備データ削減及びsmallデータ化を目指すことも可能となる。

音場再現としては、研究代表者らが有するスパース音場再現技術が活用できる [Koyama+, IEEE Trans. SP 2018 & J. Acoust. Soc. America 2018]。その際には各音情景を独立に制御できるため、現実音を別の情景にマッピングしてあたかも別の音響空間を複数ユーザ間で共有したり、瞬時に仮想音へ変換してユーザへさまざまな情報を提供するような「音のレタッチ処理」が可能となる。

(3) 音コミュニケーション能力拡張への応用： 最終的に上記の音響 VR・AR システムをライフノベーション領域へ展開する例として、補聴器をはじめとする音コミュニケーション能力拡張への応用も検討する (図 3 参照)。その際、分離の高精度化及び空間特性の保持を両立するアルゴリズムを考案する。

本研究の独自性についてまとめる。数理工学的な側面から眺めた場合、従来ではその空間的な情報の縮退により取り扱うことが困難であった不特定多数の音波動センサ情報や学習・予測が困難であった確率モデルを、「スモールデータ機械学習」という枠組みで取り扱う新しい情報処理の提案であると言える。ライフイノベーション技術の側面から眺めた場合、視力に関しては眼鏡という補助機器が普及しているのに対し、聴覚に関してはその支援技術の開発は大変遅れているという現実がある。本研究で提唱するシステムは、従来の専門家を介したハイコストなオーダーメイド装置（従来補聴器等）を大きく改善する技術であると言える。本研究では、新しい形態「不特定多数の音波動センサが一致団結してユーザの受聴能力拡張へ貢献する自律カスタムメイドかつ協創型システム」を最新の数理工学及びIoT情報処理を駆使して実現する点に大きな独自性がある。

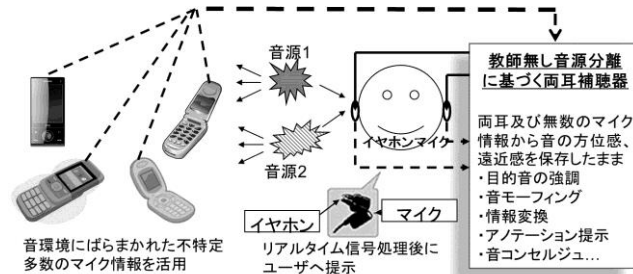


図3. 音コミュニケーション能力拡張システム

4. 研究成果

(1) センシング・解析レイヤー (ブラインド音情景分解)

①パラメトリック生成確率モデルに基づく ILRMA: ILRMA を含む一般的なブラインド音源分離アルゴリズムでは、その音源生成確率モデルとして時変複素ガウス分布を仮定している。これをより一般化するため、時変複素スチューデント t 分布や時変複素一般化ガウス分布へ拡張し、その有効性を定量化した。音声を含む一般の音響信号においては軽い優ガウス分布が有効であり、音楽信号等では劣ガウス分布が有効であった。特に劣ガウス分布や複素ポアソン分布への拡張理論は過去においてもその最適化アルゴリズムが知られておらず、数理工学的にも意義のある理論提案となった [Mogami+, IEICE-Trans. 2019 & IEEE-Trans. ASLP2019]。

②半教師有り学習 IDLMA の実現: ILRMA は事前の教師情報を必要としない強力なスモールデータ処理系であるが、音源に関する既存の部分的データベースが一部に存在する場合、音源モデリングを DNN に任せ空間モデリングを ILRMA と同様ブラインドに推定する IDLMA は非常に有望なアルゴリズムであると言える。本基盤研究ではこれを深化させ、時変複素スチューデント t 分布・一般化ガウス分布音源生成確率モデルを基礎とする拡張 IDLMA を導出し、それらを定量的に評価した [Makishima+, IEEE-Trans. ASLP2019]。また分離行列の列方向更新則など、新しい安定なパラメータ更新アルゴリズムの提案を行い、従来技術からの優位性を証明した [Makishima+, Signal Processing2021]。

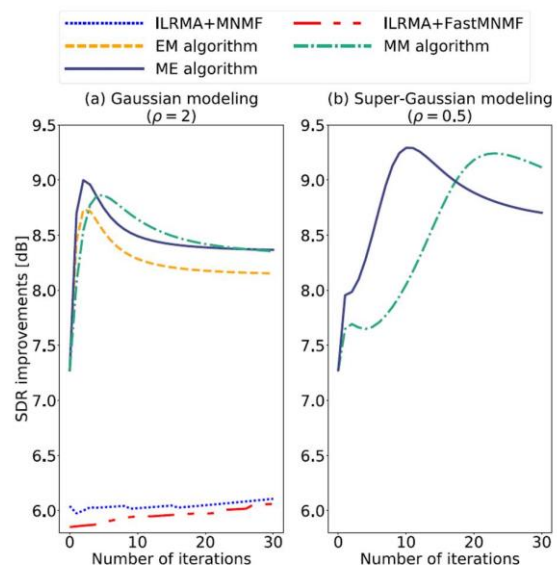


図4. 空間情報の復元を含む音源分離手法の比較 (MMとME algorithm が提案法)

(2) 時空間情報再構成レイヤー (空間情報の復元)

フルランク空間相関モデルの高速推定及び劣決定問題への拡張を行った。前レイヤーのブラインド/半教師有り信号分解は、基本的にランク 1 空間モデル (1 音源につき 1 到来方位が対応す

るモデル) と呼ばれるものである。しかし、後段レイヤーへの応用を考えると、無数の拡散性音源・雑音が存在する場合を考慮する必要があり、これはフルランク空間モデル推定問題と呼ばれる。これを実現するため、申請者らは、ILRMA で求められた雑音ランク 1 空間モデルを Majorization-Minimization (MM) アルゴリズムによる尤度最大化によってフルランクへ拡張する理論を提案した。これを更に発展させ、更に高速な Majorization-Equalization (ME) アルゴリズムを提案し、従来技術よりも高速かつ高精度である事を立証した [Kubo+, IEEE-Trans. ASLP2020] (図 4 参照 ; ME アルゴリズムによるものが最も分離精度 SDR 値が高く高速に収束している事が分かる)。特にここでは多変量に関する ME アルゴリズムが導出されているが [Kondo+, EURASIP JASP2022]、これは過去においてその存在が知られていなかったものであり、数理工学的な意味でその貢献も大きいと言える。

(3) ユーザインターフェイスレイヤー (音 VR・AR システムの構築)

①統計的声質変換による音声拡張現実感: 補聴器等の音コミュニケーション能力拡張を想定する場合、ユーザがより聞き取りやすい音声を柔軟に生成するため、直感的な声質・イントネーション制御機能を備えた DNN 音声変換技術を構築した。ここでは、従来の DNN が要求するような教師有り学習用ビッグデータをどこまでスモールなものに出来るかを検証するため、フーリエドメイン

GAN [Saito, Computer Speech and Language2019] による学習正則化の導入及び方向統計分布に基づく位相生成 DNN [Takamichi+, Signal Processing2020] による学習データ削減等 (図 5 参照 ; 振幅スペクトルの情報のみからそれと類似した位相分布のパラメータが推論できている事が分かる) を行い、それらの有効性を定量化した。

②スパース表現超解像に基づく立体音響拡張現実感: 本研究における最終形態としては、両耳補聴器だけではなく、ユーザを取り巻く音環境全体を制御する「立体音響拡張現実感」も考えられる。ここではユーザ提示をごく限られた数の観測とスピーカにて行うため、音場の予測をカーネルリッジ回帰にて行う理論提案を行った [Ribeiro+, IEEE-Trans. ASLP22]。

以上、本基盤研究の成果は国際的にトップランクの論文誌に多数掲載され高く評価されるとともに、多数の学術賞や奨励賞を受賞するに至った。特に、世界初の数理工学的発見としては、劣ガウス分布モデルによる音源分離アルゴリズム・多変量 ME アルゴリズム・方向統計分布 DNN による位相推定等があり、当初予見できなかったものが含まれていた。

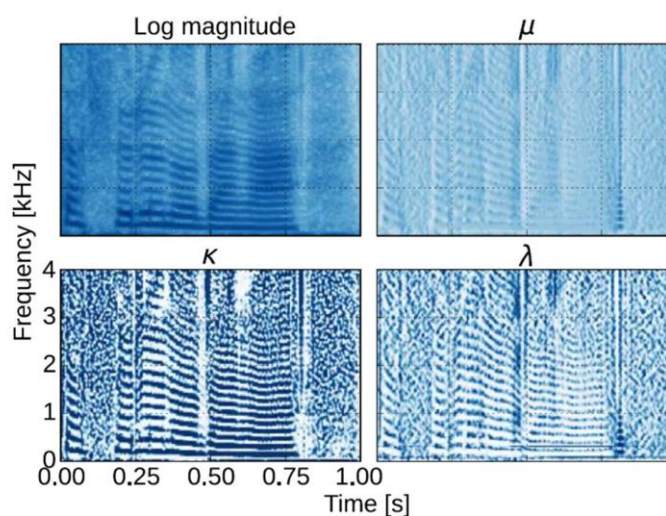


図 5. 対数振幅スペクトルから位相分布 (sine-skewed von Mises 分布) のパラメータ μ 、 κ 、 λ を求めた図

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Yuto Kondo, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, and Hiroshi Saruwatari	4. 巻 88(2022)
2. 論文標題 Deficient-basis-complementary rank-constrained spatial covariance matrix estimation based on multivariate generalized Gaussian distribution for blind speech extraction	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	6. 最初と最後の頁 24pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-022-00905-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Juliano G. C. Ribeiro, Natsuki Ueno, Shoichi Koyama, Hiroshi Saruwatari	4. 巻 vol. 30
2. 論文標題 Region-to-Region Kernel Interpolation of Acoustic Transfer Functions Constrained by Physical Properties	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 2944-2954
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2022.3201368	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yutaro Matsui, Shoji Makino, Nobutaka Ono, Takeshi Yamada	4. 巻 vol. 27
2. 論文標題 Noise suppression using beamformer and transfer-function-gain nonnegative matrix factorization with distributed stereo microphones	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Signal Processing	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2299/jsp.27.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Satoshi Mizoguchi, Yuki Saito, Shinnosuke Takamichi, Hiroshi Saruwatari	4. 巻 VOL.E104-D, NO.11
2. 論文標題 DNN-based low-musical-noise single-channel speech enhancement based on higher-order-moments matching	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 1971-1980
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2021EDP7041	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Keigo Kamo, Yoshiki Mitsui, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, Kazunobu Kondo	4. 巻 Volume 188
2. 論文標題 Joint-diagonalizability-constrained multichannel nonnegative matrix factorization based on time-variant multivariate complex sub-Gaussian distribution	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Signal Processing	6. 最初と最後の頁 10pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sigpro.2021.108183	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomohiko Nakamura, Shihori Kozuka, Hiroshi Saruwatari	4. 巻 vol. 29
2. 論文標題 Time-Domain Audio Source Separation with Neural Networks Based on Multiresolution Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 1687-1701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2021.3072496	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kouei Yamaoka, Nobutaka Ono, Shoji Makino	4. 巻 vol. 29
2. 論文標題 Time-frequency-bin-wise linear combination of beamformers for distortionless signal enhancement	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 3461-3475
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2021.3126950	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Saito Yuki, Takamichi Shinnosuke, Saruwatari Hiroshi	4. 巻 29
2. 論文標題 Perceptual-Similarity-Aware Deep Speaker Representation Learning for Multi-Speaker Generative Modeling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 1033 ~ 1048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2021.3059114	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 AIBA Akihito, YOSHIDA Minoru, KITAMURA Daichi, TAKAMICHI Shinnosuke, SARUWATARI Hiroshi	4. 巻 E104.D
2. 論文標題 Noise Robust Acoustic Anomaly Detection System with Nonnegative Matrix Factorization Based on Generalized Gaussian Distribution	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 441 ~ 449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDK0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tamaru Hiroki, Takamichi Shinnosuke, Saruwatari Hiroshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Perception analysis of inter-singer similarity in Japanese song	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acoustical Science and Technology	6. 最初と最後の頁 804 ~ 807
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1250/ast.41.804	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 KOGUCHI Junya, TAKAMICHI Shinnosuke, MORISE Masanori, SARUWATARI Hiroshi, SAGAYAMA Shigeki	4. 巻 E103.D
2. 論文標題 DNN-Based Full-Band Speech Synthesis Using GMM Approximation of Spectral Envelope	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 2673 ~ 2681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7075	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kubo Yuki, Takamune Norihiro, Kitamura Daichi, Saruwatari Hiroshi	4. 巻 28
2. 論文標題 Blind Speech Extraction Based on Rank-Constrained Spatial Covariance Matrix Estimation With Multivariate Generalized Gaussian Distribution	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 1948 ~ 1963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2020.3003165	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kitamura Daichi, Yatabe Kohei	4. 巻 2020
2. 論文標題 Consistent independent low-rank matrix analysis for determined blind source separation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	6. 最初と最後の頁 1~35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-020-00704-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mitsufuji Yuki, Takamune Norihiro, Koyama Shoichi, Saruwatari Hiroshi	4. 巻 29
2. 論文標題 Multichannel Blind Source Separation Based on Evanescent-Region-Aware Non-Negative Tensor Factorization in Spherical Harmonic Domain	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 607~617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2020.3045528	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Makishima, Shinichi Mogami, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hayato Sumino, Shinnosuke Takamichi, Hiroshi Saruwatari, and Nobutaka Ono	4. 巻 27
2. 論文標題 Independent Deeply Learned Matrix Analysis for Determined Audio Source Separation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing	6. 最初と最後の頁 1601-1615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2019.2925450	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yuki Mitsufuji, Stefan Uhlich, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Shoichi Koyama, Hiroshi Saruwatari	4. 巻 28
2. 論文標題 Multichannel non-negative matrix factorization using banded spatial covariance matrices in wavenumber domain	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing	6. 最初と最後の頁 49-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2019.2948770	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shinichi Mogami, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, Kazunobu Kondo, Nobutaka Ono	4. 巻 28
2. 論文標題 Independent low-rank matrix analysis based on time-variant sub-Gaussian source model for determined blind source separation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing	6. 最初と最後の頁 503-518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2019.2959257	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計86件(うち招待講演 4件/うち国際学会 31件)

1. 発表者名 佐藤 匡紀, 高道 慎之介, 猿渡 洋
2. 発表標題 日本語音声合成におけるアクセント句韻律特徴量の表現と予測
3. 学会等名 第9回 音声・音響・信号処理ワークショップ (SPEASIP)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三澤 颯大, 高宗 典玄, 矢田部 浩平, 北村 大地, 猿渡 洋
2. 発表標題 多チャンネル音源分離のための独立低ランク行列分析に対するスペクトログラム無矛盾性に基づく正規化項の設計
3. 学会等名 第9回 音声・音響・信号処理ワークショップ (SPEASIP)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Juliano G. C. Ribeiro, Shoichi Koyama, Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 REGION-TO-REGION KERNEL INTERPOLATION OF ACOUSTIC TRANSFER FUNCTION WITH DIRECTIONAL WEIGHTING
3. 学会等名 The 47th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuyuki Arikawa, Shoichi Koyama, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 SPATIAL ACTIVE NOISE CONTROL BASED ON INDIVIDUAL KERNEL INTERPOLATION OF PRIMARY AND SECONDARY SOUND FIELDS
3. 学会等名 The 47th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshifumi Nakano, Takaaki Saeki, Shinnosuke Takamichi, Katsuhito Sudoh, Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 vTTS: visual-text to speech
3. 学会等名 the 2022 IEEE Spoken Language Technology Workshop (IEEE SLT 2022) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Futa Nakashima, Tomohiko Nakamura, Norihiro Takamune, Satoru Fukayama, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Hyperbolic Timbre Embedding for Musical Instrument Sound Synthesis Based on Variational Autoencoders
3. 学会等名 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2022 (APSIPA ASC 2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kana Goto, Tetsuya Ueda, Li Li, Takeshi Yamada, Shoji Makino
2. 発表標題 Accelerating online algorithm using geometrically constrained independent vector analysis with iterative source steering
3. 学会等名 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2022 (APSIPA ASC 2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 溝淵悠朔, 北村大地, 中村友彦, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 時間チャネル非負値行列因子分解を用いた被り音抑圧における初期値頑健性の比較
3. 学会等名 日本音響学会第148回(2022年秋季)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中島 風太, 中村 友彦, 高宗 典玄, 深山 覚, 猿渡 洋
2. 発表標題 楽音合成のための Gauss 混合変分自己符号化器への定曲率非 Euclid 空間の導入と実験的比較
3. 学会等名 日本音響学会第148回(2022年秋季)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西田 光輝, 高宗 典玄, 北村 大地, 猿渡 洋, 池下 林太郎, 中谷 智広
2. 発表標題 拡散性雑音をモデル化した独立低ランク行列分析における一般化固有値問題の解法に基づく高速化
3. 学会等名 日本音響学会第148回(2022年秋季)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinnosuke Takamichi, Wataru Nakata, Naoko Tanji, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 J-MAC: Japanese multi-speaker audiobook corpus for speech synthesis
3. 学会等名 INTERSPEECH 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西田 光輝, 高宗 典玄, 北村 大地, 猿渡 洋
2. 発表標題 ブラインド音声抽出のためのランク制約付き空間共分散行列推定法における雑音欠落ランク空間基底選択に関する一考察
3. 学会等名 音学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中島 風太, 中村 友彦, 高宗 典玄, 深山 覚, 猿渡 洋
2. 発表標題 双曲空間への音色埋め込みを用いたガウス混合変分自己符号化器による楽音合成の検討
3. 学会等名 第134回音楽情報科学・第142回音声言語情報処理合同研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kana Goto, Tetsuya Ueda, Li Li, Takeshi Yamada, Shoji Makino
2. 発表標題 Geometrically constrained independent vector analysis with auxiliary function approach and iterative source steering
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤加奈, 上田哲也, 李莉, 山田武志, 牧野昭二
2. 発表標題 幾何学的制約付き独立ベクトル分析を用いたオンライン指向性音声強調のIterative Source Steeringによる高速化
3. 学会等名 日本音響学会第148回(2022年秋季)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 細谷泰稚, 北村大地, 矢田部浩平
2. 発表標題 解像度の異なる複数の時間周波数表現を用いた独立低ランク行列分析
3. 学会等名 日本音響学会 2022年春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡辺瑠伊, 北村大地, 中村友彦, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 深層学習に基づく周波数帯域予測による高速音源分離法の実験的評価
3. 学会等名 第24回 日本音響学会関西支部 若手研究者交流研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Detai Xin, Shinnosuke Takamichi, Takuma Okamoto, Hisashi Kawai, Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Speaking Rate Control by HiFi-GAN using Feature Interpolation
3. 学会等名 音声言語情報処理研究会 (IPSJ-SLP)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野嘉文, 佐伯高明, 高道慎之介, 須藤克仁, 猿渡洋
2. 発表標題 画像文字からの音声合成
3. 学会等名 言語処理学会2022年年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡辺 瑠伊, 北村 大地, 中村 友彦, 猿渡 洋, 高橋 祐, 近藤 多伸
2. 発表標題 深層学習に基づく間引きインジケータ付き周波数帯域補間手法による音源分離処理の高速化
3. 学会等名 日本音響学会 2021年秋期研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sotaro Nakaoka, Li Li, Shota Inoue, Shoji Makino
2. 発表標題 Teacher-student learning for low-latency online speech enhancement using wave-U-net
3. 学会等名 The 46th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Naoki Narisawa, Rintaro Ikeshita, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Tomohiko Nakamura, Hiroshi Saruwatari, Tomohiro Nakatani
2. 発表標題 Independent Deeply Learned Tensor Analysis for Determined Audio Source Separation
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takuya Hasumi, Tomohiko Nakamura, Norihiro Takamune, Hiroshi Saruwatari, Daichi Kitamura, Yu Takahashi, Kazunobu Kondo
2. 発表標題 Empirical Bayesian Independent Deeply Learned Matrix Analysis For Multichannel Audio Source Separation
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Yusaku Mizobuchi, Daichi Kitamura, Tomohiko Nakamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, Kazunobu Kondo
2. 発表標題	Prior distribution design for music bleeding-sound reduction based on nonnegative matrix factorization
3. 学会等名	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2021 (APSIPA ASC 2021) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Sota Misawa, Norihiro Takamune, Tomohiko Nakamura, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Masakazu Une, and Shoji Makino
2. 発表標題	Speech enhancement by noise self-supervised rank-constrained spatial covariance matrix estimation via independent deeply learned matrix analysis
3. 学会等名	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2021 (APSIPA ASC 2021) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Takuya Hasumi, Tomohiko Nakamura, Norihiro Takamune, Hiroshi Saruwatari, Daichi Kitamura, Yu Takahashi, Kazunobu Kondo
2. 発表標題	Multichannel Audio Source Separation with Independent Deeply Learned Matrix Analysis Using Product of Source Models
3. 学会等名	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2021 (APSIPA ASC 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Keisuke Kimura, Shoichi Koyama, Natsuki Ueno, Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題	Mean-Square-Error-Based Secondary Source Placement in Sound Field Synthesis With Prior Information on Desired Field
3. 学会等名	IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics(WASPAA)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 近藤 祐斗, 久保優騎, 高宗 典玄, 北村 大地, 猿渡 洋
2. 発表標題 多変量一般化Gauss分布に基づくランク制約付き空間共分散行列推定法における雑音欠落ランク空間基底推定
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蓮実拓也, 中村友彦, 高宗典玄, 猿渡洋, 北村大地, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 Product of Priors型確率分布を導入した音源モデルに基づく独立深層学習行列分析による多チャンネル音源分離
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成澤 直輝, 池下 林太郎, 高宗 典玄, 北村 大地, 中村 友彦, 猿渡 洋, 中谷 智広
2. 発表標題 ヘビーテイル生成モデルに基づく独立深層学習テンソル分析
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三澤 颯大, 中村 友彦, 高宗 典玄, 北村 大地, 猿渡 洋
2. 発表標題 独立深層学習行列分析を用いたランク制約付き空間共分散行列推定による音声強調
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 辛 徳泰, 齋藤 佑樹, 高道 慎之介, 郡山 知樹, 猿渡 洋
2. 発表標題 ドメイン適応と話者一致損失を用いた話者適応によるクロスリンガル音声合成
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中岡想太郎, 李莉, 牧野昭二, 山田武志
2. 発表標題 Low-overlap window を用いたオンラインWave-U-Net のアルゴリズム遅延の削減
3. 学会等名 日本音響学会2021秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蓮実拓也, 中村友彦, 高宗典玄, 猿渡洋, 北村大地, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 非負値行列因子分解を導入したproduct of experts型音源モデルに基づく独立深層学習行列分析による多チャンネル音源分離
3. 学会等名 第131回音楽情報科学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 友彦, 猿渡 洋
2. 発表標題 多重解像度深層分析を用いた楽音分離の実験的評価
3. 学会等名 音学シンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 溝淵 悠朔, 北村 大地, 中村 友彦, 猿渡 洋, 高橋 祐, 近藤 多伸
2. 発表標題 非負値行列因子分解を用いた被り音の抑圧
3. 学会等名 第132回音楽情報科学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加茂佳吾, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 多変量複素Sub-Gauss分布に基づく同時対角化制約付き多チャネル非負値行列因子分解におけるmajorization-equalizationアルゴリズムを用いた更新則
3. 学会等名 日本音響学会 2021年春季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤祐斗, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋
2. 発表標題 ランク制約付き空間共分散行列推定法における補助関数法に基づく雑音欠落ランク空間基底に対する新しい更新則
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤樹, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 池下林太郎, 中谷智広
2. 発表標題 スタガードモデル化三重対角型共分散行列を用いた独立半正定値テンソル分析によるブラインド音源分離
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蓮実拓也, 中村友彦, 高宗典玄, 猿渡洋, 北村大地, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 経験ベイズ独立深層学習行列分析による多チャンネル音源分離
3. 学会等名 日本音響学会2021春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成澤直輝, 池下林太郎, 高宗典玄, 北村大地, 中村友彦, 猿渡洋, 中谷智広
2. 発表標題 独立深層学習テンソル分析に基づく多チャンネル音源分離
3. 学会等名 日本音響学会2021春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木村圭佑, 小山翔一, 植野夏樹, 猿渡洋
2. 発表標題 音場合成のための所望音場の事前情報を用いた二乗誤差期待値最小化規準スピーカ配置最適化法
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北村大地, 矢田部浩平
2. 発表標題 スペクトログラム無矛盾性を用いた独立低ランク行列分析の実験的評価
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡辺瑠伊, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 深層学習に基づく周波数帯域補間手法による音源分離処理の高速化
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Keigo Kamo, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi and Kazunobu Kondo
2. 発表標題 Joint-Diagonalizability-Constrained Multichannel Nonnegative Matrix Factorization Based on Multivariate Complex Sub-Gaussian Distribution
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomoya Nishida, Natsuki Ueno, Shoichi Koyama and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Sensor Placement in Arbitrarily Restricted Region for Field Estimation Based on Gaussian Process
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Rui Watanabe, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, and Kazunobu Kondo
2. 発表標題 DNN-Based Frequency Component Prediction for Frequency-Domain Audio Source Separation
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Keigo Kamo, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi and Kazunobu Kondo
2. 発表標題	Joint-Diagonalizability-Constrained Multichannel Nonnegative Matrix Factorization Based on Multivariate Complex Student's t-distribution
3. 学会等名	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA 2020) (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Shuhei Yamaji and Daichi Kitamura
2. 発表標題	DNN-Based Permutation Solver for Frequency-Domain Independent Component Analysis in Two-Source Mixture Case
3. 学会等名	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA 2020) (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Kentarō Ariga, Tomoya Nishida, Shoichi Koyama, Natsuki Ueno, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題	Mutual-Information-Based Sensor Placement for Spatial Sound Field Recording
3. 学会等名	The 45th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2020) (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Tatsuki Kondo, Kanta Fukushige, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Rintaro Ikeshita, Tomohiro Nakatani
2. 発表標題	Convergence-Guaranteed Independent Positive Semidefinite Tensor Analysis Based on Student's T Distribution
3. 学会等名	The 45th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2020) (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 Keigo Kamo, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi and Kazunobu Kondo
2. 発表標題 Regularized Fast Multichannel Nonnegative Matrix Factorization with ILRMA-based Prior Distribution of Joint-Diagonalization Process
3. 学会等名 The 45th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Saito, Shinnosuke Takamichi, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 SMASH corpus: a spontaneous speech corpus recording third-person audio commentaries on gameplay
3. 学会等名 The International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomohiko Nakamura and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Time-domain Audio Source Separation based on Wave-U-Net Combined with Discrete Wavelet Transform
3. 学会等名 The 45th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shihori Kozuka, Tomohiko Nakamura and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Investigation on Wavelet Basis Function of DNN-based Time Domain Audio Source Separation Inspired by Multiresolution Analysis
3. 学会等名 The 49th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (INTERNOISE2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加茂佳吾, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 多変量複素Sub-Gauss分布に基づく同時対角化制約付き多チャネル非負値行列因子分解の様々な残響条件下における実験的評価
3. 学会等名 日本音響学会 2020年秋季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 成澤直輝, 高宗典玄, 北村大地, 中村友彦, 猿渡洋
2. 発表標題 音源分離のための周波数間相関を考慮した多変量複素Gauss分布に基づく深層学習による分散共分散行列推定の検討
3. 学会等名 日本音響学会2020年秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 近藤祐斗, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋
2. 発表標題 ブラインド音声抽出のためのランク制約付き空間共分散行列推定法における雑音欠落ランク空間基底推定
3. 学会等名 日本音響学会2020年秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大島風雅, 中野将生, 北村大地
2. 発表標題 ユーザーからの補助情報を用いる独立低ランク行列分析
3. 学会等名 日本音響学会2020年秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡辺瑠伊, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 深層学習に基づく音響帯域拡張による音源分離処理の高速化
3. 学会等名 日本音響学会2020秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山地修平, 北村大地
2. 発表標題 局所時間周波数構造に基づく深層パーミュテーション解決法の実験的評価
3. 学会等名 日本音響学会2020秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masakazu Une, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, and Shoji Makino
2. 発表標題 Multichannel Hearing-aid System Based on Basis-Shared Semi-Supervised Independent Low-Rank Matrix Analysis
3. 学会等名 Forum Acusticum 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 J. G. C. Ribeiro, N. Ueno, S. Koyama, and H. Saruwatari
2. 発表標題 Kernel Interpolation of Acoustic Transfer Function Between Regions Considering Reciprocity
3. 学会等名 IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (SAM) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Efficient Full-Rank Spatial Covariance Estimation Using Independent Low-Rank Matrix Analysis for Blind Source Separation
3. 学会等名 European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoki Makishima, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, and Kazunobu Kondo
2. 発表標題 Column-wise update algorithm for independent deeply learned matrix analysis
3. 学会等名 International Congress on Acoustics (ICA 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masakazu Une, Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, and Shoji Makino
2. 発表標題 Evaluation of multichannel hearing aid system using rank-constrained spatial covariance matrix estimation
3. 学会等名 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoki Makishima, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, Hiroshi Saruwatari, Yu Takahashi, and Kazunobu Kondo
2. 発表標題 Robust Demixing Filter Update Algorithm Based on Microphone-wise Coordinate Descent for Independent Deeply Learned Matrix Analysis
3. 学会等名 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Kubo, Norihiro Takamune, Daichi Kitamura, and Hiroshi Saruwatari
2. 発表標題 Acceleration of rank-constrained spatial covariance matrix estimation for blind speech extraction
3. 学会等名 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宇根昌和, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 牧野昭二
2. 発表標題 ランク制約付き空間共分散モデル推定を用いた多チャンネル補聴器システムの評価
3. 学会等名 日本音響学会 2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 牧島直輝, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 独立深層学習行列分析におけるマイクロホン毎の座標降下法に基づく分離行列更新
3. 学会等名 日本音響学会 2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋
2. 発表標題 ランク制約付き空間共分散モデル推定法の逆行列展開による高速化
3. 学会等名 日本音響学会 2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤樹, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 池下林太郎, 中谷智広
2. 発表標題 多変量複素Student's t 分布に基づく独立半正定値テンソル分析によるブラインド音源分離
3. 学会等名 日本音響学会 2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村友彦, 猿渡洋
2. 発表標題 Haar 変換を導入した時間領域深層ニューラルネットに基づく音源分離
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋
2. 発表標題 ブラインド音声抽出のための多変量複素一般化Gauss 分布に基づくランク制約付き空間共分散行列推定法及びその高速化
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. G. C. Ribeiro, N. Ueno, S. Koyama, and H. Saruwatari
2. 発表標題 Region-to-region acoustic transfer function estimation with distributed sources and receivers based on kernel interpolation
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宇根昌和, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 牧野 昭二
2. 発表標題 基底共有型半教師あり独立低ランク行列分析に基づく多チャンネル補聴器システム
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 牧島直輝, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 独立深層学習行列分析におけるマイクロホン毎及び音源毎の座標降下法に基づく分離行列更新法の周波数別自動選択法
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋
2. 発表標題 ランク制約付き空間共分散行列推定法に基づく拡散性雑音存在下でのブラインド複数方向性音源分離
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小塚詩穂里, 中村友彦, 猿渡洋
2. 発表標題 リフティングスキームによる離散ウェーブレット変換を導入した深層ニューラルネットに基づく時間領域音源分離
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 近藤樹, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 池下林太郎, 中谷智広
2. 発表標題 三重対角型周波数共分散行列を用いた独立半正定値テンソル分析によるブラインド音源分離
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加茂佳吾, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 同時対角化行列の事前分布を用いた高速多チャンネル非負値行列因子分解によるブラインド音源分離
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齋藤 佑樹, 高道 慎之介, 猿渡 洋
2. 発表標題 SMASHコーパス：ゲーム動画の後付け実況解説音声収録に基づく自発発話音声コーパス
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小口 純矢, 高道 慎之介, 猿渡 洋, 嵯峨山 茂樹
2. 発表標題 広帯域 DNN 音声合成のためのスペクトル包絡の GMM 近似
3. 学会等名 日本音響学会 2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西田 智哉, 植野 夏樹, 小山 翔一, 猿渡 洋
2. 発表標題 ガウス過程に基づく場の計測のための推定・候補領域を独立に設定可能なセンサ配置法
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小塚詩穂里, 中村友彦, 猿渡洋
2. 発表標題 ニューラルネットワークとウェーブレット基底関数の同時学習に基づく多重解像度深層分析を用いた時間領域音源分離
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加茂佳吾, 久保優騎, 高宗典玄, 北村大地, 猿渡洋, 高橋祐, 近藤多伸
2. 発表標題 一般化Gauss 分布に基づく同時対角化制約付き多チャンネルNMFを用いたブラインド音源分離
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 音響解析装置、音響解析方法及び音響解析プログラム	発明者 猿渡洋、久保優騎、 高宗典玄、北村大地	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-220584	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	北村 大地 (Kitamura Daichi) (40804745)	香川高等専門学校・電気情報工学科・講師 (56203)	
研究分担者	中村 友彦 (Nakamura Tomohiko) (50866308)	東京大学・大学院情報理工学系研究科・特任助教 (12601)	
研究分担者	牧野 昭二 (Makino Shoji) (60396190)	早稲田大学・理工学術院（情報生産システム研究科・センター）・特任教授 (32689)	
研究分担者	小山 翔一 (Koyama Shoichi) (80734459)	東京大学・大学院情報理工学系研究科・講師 (12601)	
研究分担者	高道 慎之介 (Takamichi Shinnosuke) (90784330)	東京大学・大学院情報理工学系研究科・助教 (12601)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関