

研究種目：若手研究（A）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18680018
 研究課題名（和文） 任意のユーザーを対象とする統計的声質変換・制御法に関する研究
 研究課題名（英文） Research of Statistical Approaches to Voice Conversion and Voice Quality Control for Arbitrary Speakers
 研究代表者
 戸田 智基（TODA TOMOKI）
 奈良先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・助教
 研究者番号：90403328

研究成果の概要：声質変換は、話している内容を保存したまま、話者性などの非言語的な情報を変換する技術である。従来技術では特定の話者ペアを対象としていたが、より容易に誰もが声質変換を使用できるように、任意の話者を対象とした声質変換技術の研究開発を行った。任意の話者から特定話者への変換（多対一声質変換）、特定話者から任意の話者への変換及び変換音声の声質手動制御（一对多声質変換・制御）、さらに、任意の話者から任意の話者への変換（多対多声質変換）を実現する技術を構築し、その高い有効性を明らかにした。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	10,700,000	3,210,000	13,910,000
2007年度	6,900,000	2,070,000	8,970,000
2008年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
年度			
年度			
総計	22,600,000	6,780,000	29,380,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理

キーワード：音声情報処理, 音声信号処理, 音声合成, 声質変換, 声質制御, 音韻性, 話者性

1. 研究開始当初の背景

音声は言語的な情報のみでなく、話者性などの非言語的な情報も同時に伝達できるコミュニケーション媒体である。携帯電話等に代表される音声アプリケーションの普及により、音声コミュニケーションはさらに便利なものとなり、我々の日常生活において、その重要性は増すばかりである。

我々は言語情報及び一部の非言語情報を意図的に制御できるが、声質などで表される他の非言語情報を自在に操ることは物理的

に困難である。物理的制約を超えて、声質を意図的に制御できるようになれば、より情報量に富んだ音声コミュニケーションが実現できる。例えば、自動音声翻訳の外国語出力音声をユーザー自身の声質で生成したり、携帯電話音声の品質を改善したり、さらには、発声障害者の失われた音声を復元したりといった事も夢ではない。音声コミュニケーションが抱える数多くの本質的な問題が解決され、よりユニバーサルな音声コミュニケーションがもたらされると期待される。

入力音声の言語情報を保ったまま、話者性

などの非言語情報を変換する技術として、統計的手法に基づく声質変換技術が古くから研究されている。長年の研究成果により、近年その性能は目覚しく改善された。しかしながら、従来技術では、変換規則を学習するために様々な制約を必要とするため、任意の話者間で声質変換を実現するのは困難であった。声質変換技術を実用化する上で、誰もが容易に使用可能な声質変換技術の構築は極めて重要であり、その実現が望まれている。

2. 研究の目的

従来の枠組みにおいては、変換規則を学習するために、入力話者及び出力話者が発声した同一内容の音声データ（例えば約50文対、時間にして約3分）が必要であった。この制約は、声質変換アプリケーションの実用化を目指す上で大きな壁であり、さらには、話者間で言語が異なる場合には、そもそも変換規則の学習自体が不可能であった。

本研究では、従来の学習処理に見られる様々な制約を緩和することで、任意のユーザーを対象とした統計的手法に基づく声質変換技術の構築に取り組んだ。具体的には、任意の話者に対する変換規則を容易に学習することができ、さらに出力音声の声を柔軟かつ直感的に手動で制御できる声質変換法の構築を目指した。

3. 研究の方法

音声信号から得られる音声特徴量には、音韻性と話者性が混在しているため、声質変換を行うためには、話者性のみに影響を与える所望の音声特徴量変換規則を求める必要がある。本研究では、未知の話者に対する変換規則を求めするために、予め収録された大多数の話者の中から、類似した声質を持つ話者を選択し、その話者の情報を活用する技術の構築を試みた。この技術を発展させ、変換音声の声を手動制御を実現する技術の構築も試みた。また、統計的声質変換技術を用いた様々なアプリケーションの構築を試みた。具体的には、以下の4つの技術開発を行った。

(1) 多対一声質変換法の構築

任意の話者から特定話者への声質変換技術（多対一声質変換）の構築に取り組んだ。予め事前収録された大多数の入力話者に対して、特定話者への変換規則を学習しておき、任意の入力話者に対しては、声質の似た事前収録入力話者の変換規則を選択・統合することで、適切な変換規則を構築する枠組みの実現を試みた。具体的な手法として、不特定入

力話者モデルに基づく変換法、話者選択に基づく変換法、固有声変換法を提案した。さらに、未知ユーザーから提供される適応データ量に応じた多対一声質変換法についても検討し、最大事後確率推定に基づく固有声変換法を提案した。

(2) 一対多声質変換・制御法の構築

特定話者から任意の話者への声質変換技術（多対一声質変換）の構築に取り組んだ。多数の事前収録出力話者の情報を活用することで、任意の目標話者に対する変換規則を効率的に構築する手法として、固有声変換法に基づく一対多声質変換法を提案した。さらに、「男性的-女性的」や「若い-老けた」等の声質表現語に対応する“つまみ”操作による変換音声の声を手動制御を実現するために、固有声変換法を拡張して、重回帰モデルに基づく声質制御法を提案した。

(3) 多対多声質変換法の構築

任意の話者から任意の話者への声質変換技術（多対多声質変換）の構築に取り組んだ。多対一声質変換及び一対多声質変換といった両枠組みを、固有声変換法を用いて数理的に統合することで、多対多声質変換を提案した。

(4) 声質変換アプリケーションの構築

声質変換技術を複数アプリケーションへと適用し、その汎用性・有効性の評価を試みた。各種声質変換アプリケーションを構築するために、プロナレータおよび大学院生により発声された通常音声、肉伝導音声、キャラクター音声などを収録し、音声データベースを構築した。任意のユーザーの声を特定話者の声へと変換するボイスチェンジャー、特定ユーザーに対する声質手動制御機能付きボイスチェンジャー、異なる言語間における声質変換、調音運動制御に基づく音声変換、音声からの調音運動逆推定、肉伝導音声変換、携帯電話における帯域拡張、発声障害者補助などに対して、声質変換技術を適用し、評価を行った。また、各種アプリケーションの性能を改善するために、声質変換技術の基本性能改善を試みた。

4. 研究成果

予め収録された大多数の話者と一人の特定話者が同一内容を発声した音声データを用いることで、音韻性と話者性を分離して取り扱うことができる変換規則の学習が可能であることが明らかになった。具体的には、以下に示す4つの成果が得られた。

(1) 多対一声質変換法の確立

各種一対多声質変換法を実験的に評価して、提案法の有効性を示した。また、固有声変換法における教師無しモデル適応処理や、話者適応学習処理の効果も明らかにした。さらに、最大事後確率推定を導入することで、適応データ量に対する頑健性を大きく改善できることを明らかにした。以上の結果から、未知の入力話者が発声した極少量(約0.3秒)かつ任意の音声データを用いれば、その話者に対する変換規則を十分な精度で構築できることを示した。

(2) 一対多声質変換・制御法の確立

固有声変換法を実験的に評価することで、一対多声質変換の高い有効性を示した。また、重回帰モデルに基づく声質変換・制御法を評価した結果、声質表現語に基づく変換音声の声質手動制御の有効性を示した。以上の結果から、未知の出力話者が発声した任意の音声データ(数秒程度)を用いれば、その話者への声質変換が可能であり、さらには、声質表現語に対応した“つまみ”操作により、変換音声の声質を直感的に制御可能であることを示した。

(3) 多対多声質変換法の確立

固有声変換に基づく多対多声質変換法を実験的に評価することで、その高い有効性を示した。この結果から、未知の入力話者及び出力話者が発声した少量かつ任意の音声データを用いれば、その話者間の変換規則を十分な精度で構築できることを示した。

(4) 声質変換アプリケーションの評価

構築したデータベースを用いることで、各種アプリケーションに対して声質変換技術を適用し、実験的に評価を行い、その高い有効性を確認した。さらに、実環境における各種アプリケーションの使用を想定し、実用性の改善に取り組んだ。人対人のコミュニケーションにおける使用では、リアルタイム変換処理や、限られたリソースでも動作するための演算量削減が重要となるため、リアルタイムかつ低演算量で動作する高品質な声質変換処理を提案した。さらに、肉伝導音声変換においては、肉伝導マイクの圧着位置の違いなどの収録環境変化によりもたらされる音響特性変動を補正するために、教師なし音響特性補正法を提案した。実験的評価により、これら提案法の有効性を確認した。また、各応用例において、声質変換法の基礎アルゴリズム改善の効果を確認した。

これらの研究成果は高く評価され、2008年にはエリクソン・ヤング・サイエンティスト・アワードを、2009年には日本音響学会独

創研究奨励賞板倉記念を受賞した。また、2008年6月にパリで開催された国際会議 Acoustics' 08 Paris (the 2nd ASA-EAA joint conference)や、2009年1月に奈良で開催された音声研究会では、招待講演を行った。国際会議及び国内の学会にて数多くの対外発表を行い、研究成果を大いにアピールした結果、国内外を問わず大きな反響を得られた。

今後は、声質変換技術の実用化に向けて、さらなる性能改善及び利便性の改善を行うと共に、実環境でリアルタイム動作する声質変換ソフトウェアの開発などが重要となる。これらの研究開発により、現状の音声コミュニケーションにおける様々な壁がなくなり、よりユニバーサルな次世代音声コミュニケーションがもたらされると期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- (1) 戸田智基, 音声合成/音声変換がもたらす新たなコミュニケーション — 「伝達の円滑化」を生み出す声をつくる, *Mobile Society Review 未来心理*, Vol. 15, pp. 6-15, Mar. 2009. 査読無
- (2) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, STRAIGHT 混合励振源を用いた混合正規分布モデルに基づく最尤声質変換法, *電子情報通信学会論文誌*, Vol. J91-D, No. 4, pp. 1082-1091, Apr. 2008. 査読有
- (3) Tomoki Toda, Alan W Black, Keiichi Tokuda, Statistical mapping between articulatory movements and acoustic spectrum using a Gaussian mixture model, *Speech Communication*, Vol. 50, No. 3, pp. 215-227, Mar. 2008. 査読有
- (4) Tomoki Toda, Alan W Black, Keiichi Tokuda, Voice conversion based on maximum likelihood estimation of spectral parameter trajectory, *IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing*, Vol. 15, No. 8, pp. 2222-2235, Nov. 2007. 査読有
- (5) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 肉伝導人工音声の変換に基づく喉頭全摘出者のための音声コミュニケーション支援システム, *電子情報通信学会論文誌*, Vol. J90-D, No. 3, pp. 780-787, Mar. 2007. 査読有

[学会発表] (計53件)

- (1) 村松敬司, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 共分散行列の対角化に基づく混合正規分布モデルを用いた声

- 質変換処理の高速化, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 1-6-10, pp. 309-310, 東京, Mar. 2009. 査読無
- (2) 宮本大輔, 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 肉伝導音声変換のための最尤基準による音響特性補正, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 1-R-23, pp. 435-436, 東京, Mar. 2009. 査読無
- (3) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 統計的手法に基づく電気式人工喉頭音声変換における出力音声の検討, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 2-P-8, pp. 463-464, 東京, Mar. 2009. 査読無
- (4) 宮本大輔, 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 音響特性補正の導入による肉伝導音声変換の収録環境適応, 音声言語情報処理研究会, 情報処理研報, 2008-SLP-75, pp. 7-12, 新潟, Feb. 2009. 査読無
- (5) 村松敬司, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 混合正規分布モデルに基づく声質変換の高速化を目的とした共分散行列の対角化, 音声言語情報処理研究会, 情報処理研報, 2008-SLP-75, pp. 33-38, 新潟, Feb. 2009. 査読無
- (6) 宮本大輔, 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 肉伝導音声変換のための音響特性補正法, 音声研究会, 信学技報, SP2008-132, pp. 37-42, 奈良, Jan. 2009. 査読無
- (7) 戸田智基, 任意の話者を対象とする統計的声質変換・制御法, 音声研究会, 信学技報, SP2008-138, pp. 73-78, 奈良, Jan. 2009. 査読無 (招待講演)
- (8) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 参照話者を用いた多対多固有声変換法, 音声研究会, 信学技報, SP2008-140, pp. 85-90, 奈良, Jan. 2009. 査読無
- (9) 村松敬司, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, スペクトル系列の最尤推定に基づく短遅延声質変換法, 音声研究会, 信学技報, SP2008-141, 奈良, pp. 91-96, Jan. 2009. 査読無
- (10) Takashi Muramatsu, Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Low-delay voice conversion based on maximum likelihood estimation of spectral parameter trajectory, Proc. INTERSPEECH, pp. 1076-1079, Brisbane, Australia, Sep. 2008. 査読有
- (11) Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, An improved one-to-many eigenvoice conversion system, Proc. INTERSPEECH, pp. 1080-1083, Brisbane, Australia, Sep. 2008. 査読有
- (12) Daisuke Tani, Tomoki Toda, Yamato Ohtani, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Maximum a posteriori adaptation for many-to-one eigenvoice conversion, Proc. INTERSPEECH, pp. 1461-1464, Brisbane, Australia, Sep. 2008. 査読有
- (13) Keigo Nakamura, Tomoki Toda, Yoshitaka Nakajima, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Evaluation of speaking-aid system with voice conversion for laryngectomees toward its use in practical environments, Proc. INTERSPEECH, pp. 2209-2212, Brisbane, Australia, Sep. 2008. 査読有
- (14) 宮本大輔, 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 肉伝導音声変換における制約付き最尤線形回帰に基づく音響特性補正, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 3-4-8, pp. 297-298, 福岡, Sep. 2008. 査読無
- (15) 村松敬司, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 最尤スペクトル系列変換に対する短遅延処理アルゴリズムの適用, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 3-4-9, pp. 299-300, 福岡, Sep. 2008. 査読無
- (16) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 固有声変換のための話者正規化学習における初期モデルの検討, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 2-P-23, pp. 409-410, 福岡, Sep. 2008. 査読無
- (17) Tomoki Toda, Statistical conversion of speech parameter trajectory for mapping between features of different modalities, Acoustics'08 Paris (the 2nd ASA-EAA joint conference), Paris, France, July 2008. 査読無 (招待講演)
- (18) Wataru Fujitsuru, Hidehiko Sekimoto, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Bandwidth extension of cellular phone speech based on maximum likelihood estimation with GMM, Proc. NCSP, pp. 283-286, Gold Coast, Australia, Mar. 2008. 査読有
- (19) 太田久美, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 一対多固有声変換に基づく声質制御法の拡張, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 2-11-5, pp. 345-346, 千葉, Mar. 2008. 査読無
- (20) 谷大輔, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 適応データ量に頑健な多対一固有声変換法, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 3-Q-11, pp. 397-398,

- 千葉, Mar. 2008. 査読無
- (21) 中村圭吾, 戸田智基, 中島淑貴, 猿渡洋, 鹿野清宏, 微弱振動子とNAMマイクを用いた発話障害者補助, 情報処理学会, 講演論文集, 茨城, Mar. 2008. 査読無
- (22) 谷大輔, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 事前収録話者データを用いた多対一声質変換法, 音声研究会, 信学技報, SP2007-81, 長崎, pp. 61-66, Oct. 2007. 査読無
- (23) 太田久美, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 一対多固有声変換に基づく声質制御法の評価, 音声研究会, 信学技報, SP2007-82, 長崎, pp. 67-72, Oct. 2007. 査読無
- (24) 太田久美, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 一対多固有声変換に基づく声質制御法に関する予備的検討, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-4-13, pp. 317-318, 山梨, Sep. 2007. 査読無
- (25) 谷大輔, 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 話者選択及び固有声に基づく多対一声質変換法とその評価, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-4-14, pp. 319-320, 山梨, Sep. 2007. 査読無
- (26) 中村圭吾, 戸田智基, 中島淑貴, 猿渡洋, 鹿野清宏, 微弱音源を用いた喉頭摘出者音声から健常者ささやき声への声質変換の評価, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-4-15, pp. 321-322, 山梨, Sep. 2007. 査読無
- (27) 藤敦渉, 関本英彦, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 広帯域符号化方式との比較による最尤変換法に基づく帯域拡張の評価, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-P-22, pp. 451-452, 山梨, Sep. 2007. 査読無
- (28) Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Speaker adaptive training for one-to-many eigenvoice conversion based on Gaussian mixture model, Proc. INTERSPEECH, pp. 1981-1984, Antwerp, Belgium, Aug. 2007. 査読有
- (29) Keigo Nakamura, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Impact of various small sound source signals on voice conversion accuracy in speech communication aid for laryngectomees, Proc. INTERSPEECH, pp. 2517-2520, Antwerp, Belgium, Aug. 2007. 査読有
- (30) Kumi Ohta, Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Regression approaches to voice quality control based on one-to-many eigenvoice conversion, Proc. 6th ISCA Speech Synthesis Workshop (SSW6), pp. 101-106, Bonn, Germany, Aug. 2007. 査読有
- (31) Daisuke Tani, Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, An evaluation of many-to-one voice conversion algorithms with pre-stored speaker data sets, Proc. 6th ISCA Speech Synthesis Workshop (SSW6), pp. 107-112, Bonn, Germany, Aug. 2007. 査読有
- (32) 中村圭吾, 戸田智基, 中島淑貴, 猿渡洋, 鹿野清宏, 喉頭摘出者データを用いた人工音声変換システムの評価, 福祉情報工学研究会, WIT2007-21, pp. 31-36, 東京, Aug. 2007. 査読無
- (33) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 喉頭摘出者の会話支援システムにおける微弱な音源信号に関する検討, 音声研究会, 信学技報, SP2007-39, pp. 91-96, 富山, July 2007. 査読無
- (34) 藤敦渉, 関本英彦, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, GMMに基づく最尤変換法による携帯電話音声の帯域拡張, 音声言語情報処理研究会, 情報処理研報, 2007-SLP-67, pp. 63-68, 宮城, July 2007. 査読無
- (35) Tomoki Toda, Yamato Ohtani, Kiyohiro Shikano, One-to-many and many-to-one voice conversion based on eigenvoices, Proc. ICASSP, pp. 1249-1252, Hawaii, USA, Apr. 2007. 査読有
- (36) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 音源特徴量および発話内変動を考慮した固有声に基づく声質変換, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 1-8-12, pp. 215-216, 東京, Mar. 2007. 査読無
- (37) 藤敦渉, 関本英彦, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 最尤変換法による携帯電話音声の帯域拡張, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 1-8-13, pp. 217-218, 東京, Mar. 2007. 査読無
- (38) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 喉頭摘出者の会話支援における微弱な外部音源信号が声質変換精度に与える影響, 日本音響学会春季研究発表会, 音講論, 2-8-2, pp. 331-332, 東京, Mar. 2007. 査読無
- (39) Hidehiko Sekimoto, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Improving quality of small body transmitted ordinary speech with statistical voice conversion, 4th Joint Meeting of the ASA and the ASJ,

- Hawaii, USA, Nov. 2006. 査読無
- (40) Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Evaluation of eigenvoice conversion based on Gaussian mixture model, 4th Joint Meeting of the ASA and the ASJ, Hawaii, USA, Nov. 2006. 査読無
- (41) Keigo Nakamura, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, A speech communication aid system for total laryngectomies using voice conversion of body transmitted artificial speech, 4th Joint Meeting of the ASA and the ASJ, Hawaii, USA, Nov. 2006. 査読無
- (42) Keigo Nakamura, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Speaking aid system for total laryngectomies using voice conversion of body transmitted artificial speech, Proc. INTERSPEECH, pp. 1395-1398, Pittsburgh, USA, Sep. 2006. 査読有
- (43) Yamato Ohtani, Tomoki Toda, Hiroshi Saruwatari, Kiyohiro Shikano, Maximum likelihood voice conversion based on GMM with STRAIGHT mixed excitation, Proc. INTERSPEECH, pp. 2266-2269, Pittsburgh, USA, Sep. 2006. 査読有
- (44) Mikihiro Nakagiri, Tomoki Toda, Hideki Kashioka, Kiyohiro Shikano, Improving body transmitted unvoiced speech with statistical voice conversion, Proc. INTERSPEECH, pp. 2270-2273, Pittsburgh, USA, Sep. 2006. 査読有
- (45) Tomoki Toda, Yamato Ohtani, Kiyohiro Shikano, Eigenvoice conversion based on Gaussian mixture model, Proc. INTERSPEECH, pp. 2446-2449, Pittsburgh, USA, Sep. 2006. 査読有
- (46) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 喉頭摘出者の音声コミュニケーション支援を目指した肉伝導人工音声の声質変換, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-6-9, pp. 171-172, 石川, Sep. 2006. 査読無
- (47) 戸田智基, 大谷大和, 鹿野清宏, 固有声に基づく声質変換・制御法, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-6-13, pp. 179-180, 石川, Sep. 2006. 査読無
- (48) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 固有声に基づく声質変換における話者正規化学習の導入, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-6-14, pp. 181-182, 石川, Sep. 2006. 査読無
- (49) 関本英彦, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 小聲発話様式における肉伝導音声

の音質改善, 日本音響学会秋季研究発表会, 音講論, 1-6-15, pp. 183-184, 石川, Sep. 2006. 査読無

- (50) 戸田智基, 大谷大和, 鹿野清宏, 固有声に基づく声質変換法, 音声研究会, 信学技報, SP2006-39, pp. 25-30, 北海道, Aug. 2006. 査読無
- (51) 大谷大和, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 固有声に基づく声質変換のための話者正規化学習法, 音声研究会, 信学技報, SP2006-40, pp. 31-36, 北海道, Aug. 2006. 査読無
- (52) 関本英彦, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 統計的声質変換による肉伝導小声の音質改善, 音声研究会, 信学技報, SP2006-41, pp. 37-42, 北海道, Aug. 2006. 査読無
- (53) 中村圭吾, 戸田智基, 猿渡洋, 鹿野清宏, 喉頭摘出者を想定して微弱な音源信号を用いて収録された肉伝導音声の声質変換, 福祉情報工学研究会, WIT2006-12, pp. 65-70, 茨城, May 2006. 査読無

〔図書〕 (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 1 件)

名称: 声質変換モデル生成装置及び
声質変換システム

発明者: 戸田智基, 大谷大和, 舛田剛志

権利者: 奈良先端科学技術大学院大学,
旭化成株式会社

種類: 特許

番号: 2006-236422 (特願)

出願年月日: 2006年8月31日

国内外の別: 国内

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

6. 研究組織

(1) 研究代表者

戸田 智基 (TODA TOMOKI)

奈良先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・助教

研究者番号: 90403328

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし