

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：14701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25280063

研究課題名(和文)聴覚音声支援のための聴知覚特性の解明と信号処理開発

研究課題名(英文) Exploration of auditory perception and development of signal processing methods for auditory and speech supports

研究代表者

入野 俊夫 (IRINO, Toshio)

和歌山大学・システム工学部・教授

研究者番号：20346331

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：高度高齢化社会において不可欠となる聴覚音声支援の基盤整備を行った。健聴者および難聴者の聴覚フィルタの形状特性と圧縮特性を同時に精度良く短時間で測定する方法を開発し、従来法よりも良いことを示した。音声からの寸法知覚、ピッチ知覚、時間特性についても実験を行い理論化が進んだ。難聴者の聞こえを体験できる模擬難聴システムのGUI版を開発し、言語聴覚士養成課程における演習に導入したところ、難聴理解促進に役立つという評価を受けた。さらに、明瞭な音声とは何かを探るため、養成課程において音声データ収集し分析を開始した。

研究成果の概要(英文)：We developed a new measurement procedure to estimate the auditory filter shape and the peripheral compression simultaneously with reasonable accuracy and short measurement time and demonstrated an advantage over the conventional method. We performed several psychoacoustical experiments on size perception from speech sounds, pitch perception, and temporal characteristics to construct computational theories. We developed a new GUI version of the hearing impairment simulator which presents NH listeners with the experience of a HI listener and introduced it into a training course for speech-language-hearing therapists successfully. We started collecting data of speech sounds in the course to analyze important features of clear speech.

研究分野：聴覚音声情報処理

キーワード：聴覚音声知覚 信号処理 実験心理 言語聴覚士 補聴器 模擬難聴

1. 研究開始当初の背景

日本は世界に先駆けて高度高齢化社会に突入しており、老人性難聴者数も増加すると予測される。補聴器利用が自然な発想として出るが、現実には背景音がうるさく聞き取りにくくなって使用をやめる等、必ずしも良い解決法となっていない。設計者や調整者が「目の前の難聴者」の聞こえと補聴器の有無による違いを体験できれば、どのような音信号処理や音環境整備をすれば良いか対策を立てることができるはずである。しかし、このような「模擬難聴」は世界的にも実現されていない。これは、聴覚系の特性を正確に測定することと、従来に無い信号処理法を開発することの2つの高いハードルがあるためである。本研究では、2つの最先端の only-one 手法「ガンマチャープ聴覚フィルタを含めた寸法・形状の聴覚計算理論/実験」と「高品質音声分析変換合成法 STRAIGHT」を基盤として、この困難を克服することを目標とする。医療と ICT を繋ぐライフイノベーション成果を、後から高齢化社会を迎える世界に先駆けて発信することにより、日本のプレゼンス向上に貢献する。

2. 研究の目的

高度高齢化社会で不可欠となる効果的な聴覚音声支援の基盤整備を目標として、次の4課題に取り組む。1) **健聴者/難聴者の聴覚特性の解明**: 聴覚末梢系から音声知覚に至る処理過程の特性を健聴者と難聴者の対比を行いつつ解明する。2) **末梢系模擬難聴の実現**: 末梢系の機能低下に対応する模擬難聴の実現を目指すとともに、試用版を言語聴覚士養成課程で評価する。3) **知覚的音声処理の高度化と応用**: 知覚的音声処理の高度化のために計算高速化を行なうとともに、工学応用での精度向上を目指す。4) **聴覚音声支援**: 聞きやすい音声を知覚するために、言語聴覚士養成課程において面接等の音声データ収集を行い、分析合成系や客観評価指標を開発する。

3. 研究の方法

1) 健聴者/難聴者の聴覚特性の解明

1a) 聴覚末梢系の機能低下には、内毛細胞損傷に起因する線形的なレベルの減少と外毛細胞損傷に起因する非線形圧縮特性劣化の2つの要因が挙げられる。しかし、従来の聴力検査法のオーディオグラムではこれらを峻別できない。また、圧縮特性を推定する方法は未成熟で、代表的な順向性マスキングの時間曲線(TMC)法は、被験者にとってタスクが難しく、結果のばらつきが大きい難点があった。そこで、非対称レベルマスキング同時マスキング法を用いた聴覚フィルタ形状・圧縮特性同時推定法を提案した。この研究課題では、音声帯域をカバーする周波数範囲で実験し、有効性を実証する。また、難聴者での実験を可能とするため、長い測定時間を短

縮させる手段を検討する。具体的には測定点の削減や、時間のかかる変形上下法の置換を検討する。負担軽減が確認できた時点で、老人性難聴者を対象とした測定を開始する。

1b) 音声・鳴声・楽器音から音源の寸法を知覚することができる。しかしながら、単一周波数の正弦波では無理である。このような音源寸法知覚の特性を解明する実験を、高品質音声分析変換合成系 STRAIGHT による合成音を用いて、健聴者を対象として実施する。同一話者が話しても、通常発話の有声音とささやき声との間で、知覚される寸法が異なる印象がある。まずは、発声方法によっても変化するスペクトル傾斜の影響について実験を進める。また、この結果を説明/予測できる計算理論を構築する。

1c) 健聴者と難聴者の対比に関して複数のアプローチを取る。まず、絶対音感保有者のピッチ知覚が加齢とともにシフトする現象が知られている。この結果と心理指標(オーディオグラム、聴覚フィルタ帯域幅等)や生理指標(周波数追従脳幹誘発電位等)との関係を探り、ピッチ知覚のモデル化と加齢の影響を検討する。また、脳磁界(MEG)計測を用いて聴覚特性を測定する手法に関しても検討する。また、上記の音声寸法形状知覚は、トップダウンの要素が排除できない音声言語処理よりも前の段階で行われていると示唆されている。そこで、老人性難聴の機能低下の新たな指標として使える可能性があると考えている。1b)での知見が十分蓄積した段階で老人性難聴者実験を検討する。

2) 末梢系模擬難聴の実現

2a) 動的圧縮型ガンマチャープ聴覚フィルタバンク(GCFB)により、仮想的な難聴者に対応した末梢系模擬難聴が実現できることを示した。しかし、計算時間が長く、インタラクティブに利用できなかった。さらに、圧縮特性の劣化要因を入れたものの、周波数選択性の劣化特性等は未導入だった。問題を解決するため、いままで多く使われてきた信号処理手法とは異なる新規手法を考案し、定式化を行う。また、末梢系ばかりではなく、中枢系の時間特性の劣化の導入を検討する。

2b) 難聴者のオーディオグラムを入力すると可能性のある複数の模擬難聴を再現できる**模擬難聴システム GUI 版**を開発し、下記4a)の言語聴覚士養成課程での演習に利用する。ここでは、1a)で挙げた2つの劣化要因を様々な組み合わせで作った模擬難聴音声を再生できるようにする。この演習を通して問題点を洗い出し、さらなる向上をめざす。1a)の測定結果、2a)の近似度向上、3a)の計算高速化を常に導入することを通して、性能とともにユーザビリティ向上を目指す。

3) 知覚的音声処理の高度化と応用

3a) 動的圧縮型ガンマチャープ聴覚フィルタバンク(GCFB)は、末梢系の特性を的確に

導入した聴覚フィルタモデルとして、国内外で広く利用されている。しかし、綿密な計算を行なうアルゴリズムや MATLAB 実装のため、計算速度が遅かった（実時間の 50~100 倍）。この応用の妨げを取り除くため、アルゴリズムの本質的な転換や、並列化・C 言語化等の手段を用いて、最終的に実時間の 2~3 倍以内に短縮することを目指す。

3b) GCFB は、音声から話者の声道長を自動的に推定する問題において有効な手法であることを示してきた。聴覚表現における音声の時間変調成分の抽出や最適化を行い、大人子供自動判別の精度向上や高精度の声道長推定等の工学的課題における有効性を示す。

4) 聴覚音声支援

4a) 模擬難聴システム GUI 版の試用版が出来た時点で、言語聴覚士養成課程の演習に導入する。ここでの結果を受けて、技術的な改良を継続的に行う。難聴の種類による聞こえのの違いの体験や、利用者アンケートによる教育の観点からの評価を行い、有効性を示す。

4b) 模擬難聴システムを、言語聴覚士養成課程側からの要望を入れて改善をする。たとえば、音声録音機能を追加し、自らの発声が相手にどの程度聞こえているかを体験できるようにする。さらに、この機能を用いてシステム利用前後の発声法の違いを探る実験を計画する。

4c) 聞きやすい音声の分析合成系開発の基礎資料を得るため、音声/映像/頭部運動等のデータ収集を行なう。データベースとして利用できるように検討を進める。

4d) 音声明瞭性の客観評価尺度開発を進める。そのために、雑音重畳音声からの音声強調処理による音声明瞭度向上の評価を対象とする。強調処理前後の音声の明瞭性を、聴取実験によって主観評価する。さらに、GCFB を基盤とした聴覚モデルによって、主観評価値を予測できる計算手法を確立する。

4. 研究成果

研究成果について、主な発表論文 [著者イニシャル+年]を引用し記述する。今回の成果の概観は招待講演でも行なった [IMTH16]。

1) 健聴者/難聴者の聴覚特性の解明

1a) 非対称レベルマスカーク同時マスキング法を用いた聴覚フィルタ形状・圧縮特性同時推定法 [IFSNKP13] についての心理実験を、7 名の健聴者で実施した。音声帯域をカバーする 500Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz について、各 52 点の閾値測定を行った。各被験者各周波数ごとの測定時間が約 8 時間の大規模な実験となった。この結果を、圧縮型ガンマチャープ聴覚フィルタに適合させパラメータを推定し、入力音圧に依存する聴覚フィルタ形状や帯域幅特性、さらに入出力特性における圧縮特性を算出した。ここで、聴覚末梢系の従来知見を制約条件として入れることにより、より良く推定できることがわかった。こ

の結果、従来の時間曲線 (TMC) 法と同程度の圧縮特性が、同程度の測定時間で推定できることがわかった [NIMKP16]。TMC 法では圧縮特性だけしか求まらず、聴覚フィルタ形状推定にはさらなる実験が必要であるが、本方式は 1 実験の中で完結し、革新的な成果である。

測定点削減が、測定時間短縮に直結する。各周波数 52 測定点から、数種類の方法で削減し、残った測定点で聴覚フィルタパラメータを推定した。この結果、11 測定点まで削減しても誤差をそれほど増加させず、ほぼ同様なフィルタ特性を推定できることもわかった [NIMKP16]。これは、従来法の測定時間約 8 時間を約 1 時間半に大幅に短縮できる画期的な成果である。

上記の健聴者の実験経緯をふまえ、老人性難聴者を対象とした実験を開始した。推定の精度を保つため、21 測定点について 6 名の被験者の測定を行なった。圧縮特性劣化の簡便な指標として臨床現場で用いられている SISI 検査も同時に実施した。少なくとも 1 名の被験者の圧縮特性の劣化が、提案手法と SISI で明確に示すことができた。

他にも測定時間短縮に関して、感度解析や QUEST 法に関して検討したが、上記方法を超えるものは見つからなかった。さらなる時間短縮手法の探索は、今後の課題となった。

1b) 音声からの話者寸法知覚 [PI14] に関して、スペクトル傾斜の影響がどの程度あるか調べる実験と、知覚現象の計算理論の定式化を進めた。まずは、高域強調されたささやき声 (聞こえる無声音) と高域強調されていない無声音を、STRAIGHT により合成した。この音声ペアを被験者が聞き、どちらの音声の方が小さい話者が発声したと聞こえたかを、2 区間 2 肢強制選択法でデータ収集した。この結果、被験者すべてで従来の研究で得られた JND (丁度弁別閾) と同等の精度 (約 5%) で寸法知覚ができること、スペクトル傾斜の影響 (心理物理曲線のシフト) を受ける被験者と受けない被験者がいることがわかった [YINKP15]。これは、被験者により用いることができる知覚手がかりが異なることを意味する。

この結果を受けて、動的圧縮型ガンマチャープ聴覚フィルタバンク (GCFB)を用いた寸法弁別の聴覚モデルを構築した [YINKP15]。このモデルは、被験者実験で用いた音声から特徴量を計算し寸法を自動的に判断し、被験者と全く同様に結果を出力できる。まず、従来から使われるスペクトル重心等の簡易な統計量を様々試し、結果を予測出来ないことを示した。その上で、2 区間の母音ごとに聴覚的スペクトル (E_p) の対比を行なう方法を開発した。また、周波数方向に微分してスペクトル傾斜の補正を行なった聴覚的スペクトル E_p も求めた。すべての被験者の心理物理曲線は、この E_p と E_p の重みつき和として表現することができることがわかった [YINKP15]。計算理論としてスペクトル傾斜

の補正が行なわれていると言うことができる。このアルゴリズムとして、上記の局所的演算で計算できる E_p と、全周波数帯域の傾斜を線形回帰で求めて補正する方法のどちらも同等に結果を説明できることを示した。

さらに、有声音に関しても、高域強調の有無による寸法知覚への影響を調べる実験も実施した。この結果、無声音とほとんど同じ結果が得られた。このことは、寸法知覚において、有声音における基本周波数成分の影響を受けないことを示す。すなわち、聴覚系において、基本周波数成分の影響を排除した後に音声知覚を行なっていると考えられる。今後、この知見も反映させた聴覚モデルを構築する。音声知覚の内部情報処理解明に切り込めることを示した新たな成果である。

1c) 絶対音感保有者のピッチ知覚が加齢とともにシフトする現象とそのモデル化の研究を進めた。絶対音感シフト量と、聴覚末梢系の周波数特性等の心理指標や生理指標との間には有意な相関が見いだせなかった。また、従来のピッチモデルでは予測できない高さのピッチが知覚される現象も見出した [THMIMT15]。さらに、脳波の周波数追従反応を用いることにより、楽器練習における末梢系特性劣化が、内側上オリブ核反射反応による末梢系の保護の個人差とも関連する可能性が示唆された [OTSTF16]。これらは、従来型のオーディオメトリーでは検出できない「隠れた聴力損失」に関連すると考えられる。モデルの検討が今後の課題となった。

脳磁界 (MEG) 計測を用いて、客観的な聴覚特性計測手法の開発や、音の聞き取り易さの評価にも取り組んだ。特に、聴覚定常性反応 (ASSR) の出現特性と搬送波周波数やラウドネスの関係を明らかにし、他覚的聴力指標として利用する際の補正方法を明らかにした [OYKHN16]。また、一般に盲導鈴として利用される鳥の鳴き声を例にとり、誘発反応の大きさや刺激音との相関から、その聞き取りやすさの評価を試みた。得られた知見は、難聴者にも聴取しやすいサイン音の開発に応用可能である [SN15]。

寸法知覚は言語知覚以前の段階でできるため、言語の影響を受けずに「隠れた聴力損失」に迫る新しい手法として利用できる可能性が示された。老人性難聴者の実験の検討を行なったが、1b) の健聴者実験や 1a) の聴覚末梢系測定を優先したため、実施は今後の課題となった。

2) 末梢系模擬難聴の実現

2a) 研究開始当初の模擬難聴の完成度を向上させる検討を進めた。まず、計算時間に関しては、近似時変フィルタ [NNIK13] の考え方を導入し、実時間の 2~3 倍の時間で圧縮特性の劣化まで模擬できるようにした [NINKP14]。さらに、末梢系の圧縮特性ばかりではなく、周波数選択性をも導入できる定式化を行い特許出願した。時間特性劣化の知

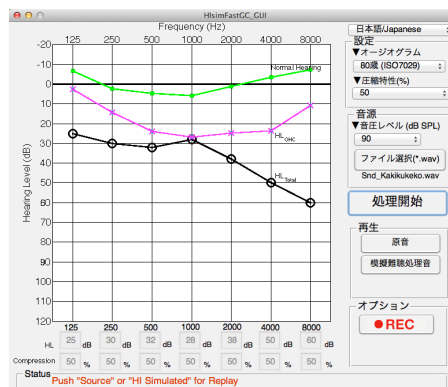


図 1. 模擬難聴システム GUI, 2015 版.

覚実験結果 [MINK14] を参考に、模擬難聴音を合成したが、妥当性の検証は今後の課題となった。

さらに、この模擬難聴を用いて、個別の難聴要因の影響を分離して、健聴者で知覚実験する新しい手法を提案した。音韻知覚の実験も行い、圧縮特性の影響を明確にした [MINKP16]。難聴の要因は様々なため、被験者の聴覚特性の統制は非常に困難である。しかし、この模擬難聴を用いると調べたい劣化要因だけを選択的かつ程度も自由に劣化させられる。さらに、高齢被験者の場合、高次認知の影響が出る可能性があるが、若年健聴者では問題を生じない。この新手法は、今後の知覚研究の進展に役立つものと考えている。

2b) 模擬難聴システム GUI 版を制作した (図 1)。まず、難聴者のオーディオグラムを、代表的な数種類から例題として選択できる。圧縮特性の健全度、処理対象音声の選択、音圧設定を行ない、処理開始を押すと模擬難聴音が計算され再生される。このオーディオグラムや圧縮特性劣化の特性線は、周波数ごとに GUI 画面上でドラッグして自由に移動できるようになっている。すなわち、自分の希望する特性を自由に組み合わせて入力し、それに対応する模擬難聴音を聞くことができるようになっている。図 1 は最新版で、下記 4a) の演習で用いられ、問題点の洗い出しから改良されたもので、使い勝手も良く、今後も広く使えるものとなったと考えている。

3) 知覚的音声処理の高度化と応用

3a) 動的圧縮型ガンマチャープ聴覚フィルタバンク (GCFB) に関する高速化をアルゴリズム改良の観点から行い、実時間の 10 倍程度の速度になった。それ以上の成果として、上記の模擬難聴システム GUI 版にも応用できる、音質を保ったまま高速 (実時間の 2~3 倍) で計算できる近似計算手法を確立できた。このことにより、GCFB のサンプル点ごとに時変係数を計算する負荷の高い従来手法を、マシン依存でチューニングして高速化する必要がなくなった。今後工学的応用で活用できる。

3b) 音声から話者の声道長を自動的に推定する問題における GCFB の有効性を国際会議で発表するとともに [IONK13]、聴覚表現における

音声の時間変調成分の抽出や最適化を行った。これを利用すると、大人子供自動判別の精度を向上させられることを示した。

4) 聴覚音声支援

4a) 2014年11月に、模擬難聴システム GUI版の初期版を、言語聴覚士養成課程の演習に導入した。ここでは、難聴処理前後の純音、単音節、音楽の聞こえの変化について、演習を行なうとともにデータ収集を行なった。好評ではあったが、ユーザビリティ評価は低い結果となった。これを受けて技術的な改良を行い、図1の最新版を開発し、翌年2015年11月の演習を行なった [MIMHHK16]。昨年の反省に基づきデータ収集を効果的にを行い、圧縮特性の有無が音楽の聞こえの良さに関連することがわかった。アンケート結果でも模擬難聴を体験できたことに対し正の評価だけで、教育的な効果があったものと考えられる。ユーザビリティ評価値は、一般的なGUIシステムの平均値と並ぶようになり、使用に問題ないレベルとなった。今後、言語聴覚士養成課程で広く使えるようになる足がかりができたものとする。

4b) 簡易模擬難聴 GUI版にさらに音声録音機能を追加し、自らの発声が相手にどの程度聞こえているかを体験できるようにした。これを用いて、システム利用前後での無意味文の発話を10名に収録してもらった。その音声の明瞭性等の項目について、第三者10名に評定してもらった。システム利用前後で、有意差こそ出なかったが、違う傾向はあることがわかった。今後、実験条件をさらに統制して、再度実験することにした。また、この時得られた音声データと評定値から、GCFBによる定量的な分析を行い、どのような特徴量が明瞭性に関与するかを調べ始めた。

4c) 言語聴覚士養成課程の演習で行なう、患者の情報や症状を定型内容で聞くインタビュー(初回)の模擬面接を対象として収録した。3者面談の様子の収録で、音声/映像に加えて、3人分の頭部運動データ収集を新規センサ系で行い、今後の収録に利用できるようにした。

4d) 音声明瞭性の客観評価尺度開発を進めた [YIAKN15]。雑音重畳音声から音声強調処理する最新のウィナーフィルタ手法と従来法のスペクトル差分法に関して、親密度付単語データベース FW03 の音声を用いて、聴取実験によって主観評価を行なった。さらに、この音声を、GCFB と音声包絡の時間変調フィルタバンクで分析し、主観評価値が予測できるかを調べた。この結果、従来の客観評価手法よりも良い結果が得られることを示した。この指標が開発できると、音声合成系の性能向上や、発話法の改善に資するものとなる。

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。連番後の [] は本文からの参照用。)
〔雑誌論文〕(計 22 件)

(原著論文(査読付) 21 件、解説 1 件)

[MINKP16] Toshie Matsui, Toshio Irino, Misaki Nagae, Hideki Kawahara, and Roy D. Patterson, "The effect of peripheral compression on syllable perception measured with a hearing impairment simulator," *Physiology, Psychoacoustics and Cognition in Normal and Impaired Hearing, Advances in Experimental Medicine and Biology*, 894, pp. 307-314, 2016. [doi: 10.1007/978-3-319-25474-6_32]

[OYKHN16] Asuka Otsuka, Masato Yumoto, Shinya Kuriki, Takuya Hotehama, Seiji Nakagawa, "Frequency characteristics of neuromagnetic auditory steady-state response to sinusoidally amplitude modulated chirp tones," *Clin. Neurophysiol.*, 127, 790-802, 2016. [doi:10.1016/j.clinph.2015.05.002]

[OTSTF16] Sho Otsuka, Minoru Tsuzaki, Junko Sonoda, Satomi Tanaka, Shigeto Furukawa, "A Role of Medial Olivocochlear Reflex as a Protection Mechanism from Noise-Induced Hearing Loss Revealed in Short-Practicing Violinists," *PLoS ONE*, 11 (1), e0146751, Jan. 2016 [doi: 10.1371/journal.pone.0146751]

[SN15] Yoshiharu Soeta and Seiji Nakagawa, "Prediction of optimal auditory signals using auditory evoked magnetic responses," *Building and Environment*, 94, 924-929, Dec. 2015 [doi:10.1016/j.buildenv.2015.06.012]

[MINK14] 森本隆司, 入野俊夫, 西村竜一, 河原英紀, "劣化音声認識における単語の音響的連続性とモーラ遷移情報の影響の評価," *日本音響学会誌*, Vol.70, No.11, pp.578-588, 2014.

[NNIK13] Taiki Nishi, Ryuichi Nisimura, Toshio Irino, and Hideki Kawahara, "Controlling linguistic information and filtered sound identity for a new cross-synthesis vocoder." *Acoust. Sci. & Tech.* (ed. by the Acoustical Society of Japan), Vol. 34, No. 4, pp.287-288, Jul., 2013. [doi:10.1250/ast.34.287]

[IFSNKP13] Toshio Irino, Tomofumi Fukawatase, Makoto Sakaguchi, Ryuichi Nisimura, Hideki Kawahara, and Roy D. Patterson, "Accurate estimation of compression in simultaneous masking enables the simulation of hearing impairment for normal hearing listeners," *Basic Aspects of Hearing, Advances in Experimental Medicine and Biology*, 787, pp 73-80, 2013. [doi:10.1007/978-1-4614-1590-9_9]

〔学会発表〕(計 200 件)

(招待講演 19 件, 依頼講演(シンポジウム)7 件, 国際会議(査読有) 32 件, 国際会議(査読無) 30 件, , 国内会議 2013 年度 36 件, 2014 年度 41 件, 2015 年度 35 件)

[IMTH16] 入野 俊夫, 松井 淑恵, 津崎 実, 吐師道子, "聴覚心理実験に基づいたモデルとその実践応用," *日本音響学会: 春季研究発表会講演論文集*, 3-6-2, pp. 1445-1446, 桐蔭横浜大, 横浜,

9--11 Mar 2016. (招待講演)

[NIMKP16] 西村 友里, 入野 俊夫, 松井 淑恵, 河原 英紀, Roy D. Patterson, "非対称レベルノッチ雑音マスキング法を用いた圧縮特性推定と測定点削減の検討," 日本音響学会: 春季研究発表会講演論文集, 3-6-8, pp. 1459-1462, 桐蔭横浜大, 横浜, 9--11 Mar 2016.

[MIMHHK16] 永江 美沙貴, 入野 俊夫, 松井 淑恵, 長谷川 純, 吐師 道子, 河原 英紀, "言語聴覚士養成課程における模擬難聴の教育利用に向けた試み," 日本音響学会: 春季研究発表会講演論文集, 3-6-12 pp. 1471-1472, 桐蔭横浜大, 横浜, 9-11 Mar 2016.

[THMIMT15] Minoru Tsuzaki, Sawa Hanada, Katsuhiko Maki, Toshio Irino, Toshie Matsui, and Chihiro Takeshima, "A perceptual continuum for pitch transition with no chromatic change: A challenge for a new model of pitch," Taiwan/Japan Joint Auditory Research Meeting, National Tsing Hua University, Taiwan, H-2015-105, pp.45-50, 23--24 Oct. 2015. (招待講演)

[YIAKN15] Katsuhiko Yamamoto, Toshio Irino, Shoko Araki, Keisuke Kinoshita, and Tomohiro Nakatani, "Study on predicting speech intelligibility of enhanced speech sounds using the dynamic compressive gammachirp auditory filterbank and modulation filterbank," Taiwan/Japan Joint Auditory Research Meeting, National Tsing Hua University, Taiwan, H-2015-100, Vol. 45, No.7, pp.569-574, 23-24 Oct. 2015.

[MIMHHK15] 永江 美沙貴, 入野 俊夫, 松井 淑恵, 長谷川 純, 吐師 道子, 河原 英紀, "言語聴覚士養成教育への模擬難聴の導入の試みについて," 日本音響学会: 秋季研究発表会講演論文集, 2-5-7, pp.1229-1230, 会津大, 16-18 Sept. 2015.

[YINKP15] Kodai Yamamoto, Toshio Irino, Ryuichi Nisimura, Hideki Kawahara, Roy D. Patterson, "How the slope of the speech spectrum affects the perception of speaker size," Proc. Interspeech 2015, pp.1556- 1560, Dresden Germany, 6 - 10 Sept., 2015.

[NINKP14] Misaki Nagae, Toshio Irino, Ryuichi Nisimura, Hideki Kawahara, and Roy D. Patterson, "Hearing Impairment Simulator Based on Compressive Gammachirp Filter," APSIPA ASC 2014, Siem Reap, Cambodia, 9-12 Dec, 2014

[IONK13] Toshio Irino, Erika Okamoto, Ryuichi Nisimura, and Hideki Kawahara, "Vocal tract length estimation for voiced and whispered speech using Gammachirp Filterbank," Asia-Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA) Annual Summit and Conference (APISPA ASC 2013), OS13-SLA.5-5, #138, Kaohsiung, Taiwan, 29 Oct. - 1 Nov. 2013.

〔図書〕(計1件)

[PI14] Roy D. Patterson and Toshio Irino, "Size Matters in Hearing: How the Auditory

System Normalizes the Sounds of Speech and Music for Source Size," in "Perspectives on Auditory Research," Springer Handbook of Auditory Research Vol. 50, A. N. Popper and R. R. Fay (Eds.), 667 p., pp.417-440, 2014.

〔産業財産権〕

出願状況(計 1 件)

名称: 模擬難聴および補聴信号処理方法とその装置

発明者: 入野俊夫, 河原英紀

権利者: 和歌山大学

種類: 特許

番号: 特願 2015-027305

出願年月日: 2015年2月16日

国内外の別: 国内

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ

<http://www.wakayama-u.ac.jp/~irino/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

入野 俊夫 (IRINO, Toshio)

和歌山大学・システム工学部 教授

研究者番号: 20346331

(2) 研究分担者

河原 英紀 (KAWAHARA, Hideki)

和歌山大学・学内共同利用施設等・名誉教授

研究者番号: 40294300

西村 竜一 (NISIMURA, Ryuichi)

和歌山大学・システム工学部 助教

研究者番号: 00379611

松井 淑恵 (MATUSI, Toshie)

和歌山大学・システム工学部 助教

研究者番号: 10510034

津崎 実 (TSUZAKI, Minoru)

京都市立芸術大学・音楽学部 教授

研究者番号: 60155356

吐師 道子 (HASHI, Michiko)

県立広島大学・保健福祉学部 教授

研究者番号: 40237779

中川 誠司 (NAKAGAWA, Seiji)

産業技術総合研究所・バイオメディカル研究部門 上級主任研究員

研究者番号: 70357614

籠宮 隆之 (KAGOMIYA, Takayuki)

国立国語研究・研究情報資料センター 助教

研究者番号: 10528269

(3) 連携研究者

今泉 敏 (IMAIZUMI, Satoshi)

県立広島大学・保健福祉学部 教授

研究者番号: 80122018

長谷川 純 (HASEGAWA, Jun)

県立広島大学・保健福祉学部 准教授

研究者番号: 20290554