

平成 22 年 5 月 26 日現在

研究種目：基盤研究 (B)
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19300281
 研究課題名 (和文) 知的障害者、自閉症者のコミュニケーションを促進するユニバーサル支援機器の開発
 研究課題名 (英文) A STUDY ON THE UNIVERSAL ASSISTIVE TECHNOLOGY DEVICES TO DEVELOP COMMUNICABILITY OF THE PEOPLE WITH MENTAL RETARDATION, AUTISTIC DISORDER AND OTHER DISABILITIES
 研究代表者
 中林 稔堯 (NAKABAYASHI TOSHITAKA)
 神戸大学・大学院人間発達環境学研究科・教授
 研究者番号：50164265

研究成果の概要 (和文)：知的障害者及び自閉症者を対象として、これまで開発してきたコミュニケーション機器である“ピクチャーエイド”の利用可能性を検討し、臨床例を収集した。一方、構音障害者の音声認識が可能な環境制御装置の実現に向けて、構音障害者の音響モデルの構築を行った。アテトーゼ型の構音障害者の場合、筋肉の緊張のため発話が不安定になりやすく、発話時に頭部に不随意的な運動が生じるため、音声特徴としてセグメント特徴量を用い、発話時の頭部の動きに対しては Active Appearance Model を用いるマルチモーダル音声認識の検討をした結果、認識率に改善が得られた。

研究成果の概要 (英文)：We investigated the effectiveness of the communication device “Picture aid” developed for the people with mental retardation and autistic disorder. On the other hand, we built an acoustic model for a person with articulation disorder and evaluated speech recognition in the task of operation for home information appliances by ECU. Further we investigated the multimodal speech recognition of them resulting from athetoid cerebral palsy. The articulation of speech tends to become unstable due to strain on speech-related muscles, and that causes degradation of speech recognition. Therefore, we use multiple acoustic frames as an acoustic feature to solve this problem. In addition to acoustic features, visual features are used to increase noise robustness in a real environment. However, there are recognition problems resulting from the tendency of those suffering from cerebral palsy to move their head erratically. So, we investigated a pose-robust audio-visual speech recognition method using an Active Appearance Model to solve this problem.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,300,000円	2,190,000円	9,490,000円
2008年度	4,600,000円	1,380,000円	5,980,000円
2009年度	3,700,000円	1,110,000円	4,810,000円
年度			
年度			
総計	15,600,000円	4,680,000円	20,280,000円

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：ヒューマン・インターフェイス、コミュニケーション、知的障害、自閉症、構音障害

1. 研究開始当初の背景

支援技術機器とは、支援技術 (Assistive Technology) の研究から生まれてきた機器を総称するもので、障害のある人々の機能を増大、維持、または改善するために使われるあらゆる道具、装置、システムを指す。特にコンピュータなど電子技術や情報技術 (IT) を駆使した支援技術機器が近年、開発されてきた。その過程で視覚障害、聴覚障害、肢体不自由、病弱・虚弱等の身体障害者については、これらの機器の有効性が臨床的にも実証され、彼ら/彼女らが社会的活動に参加し、貢献する機会を増大させている。しかし、コミュニケーションや言語、認知、記憶の発達などに障害のある知的障害及び自閉症の人々、また脳機能障害を起因とした構音障害のある人々のコミュニケーションを促進する支援機器の開発は着手されたばかりである。私たちは平成16年度から平成18年度までの3年間、科学研究費補助金 (基盤研究A (2) : 課題番号16200048) を受け、PDA (携帯情報端末) を活用した“ピクチャーエイド”を完成させた。しかし、知的障害及び自閉症のある人々は一人一人その障害特性が多様であるため、個別のニーズに対応した“ピクチャーエイド”の利用可能性を検討し、臨床例を具体的に示すことが求められる。一方、構音障害のある人々の音声認識ソフト開発については、すでに特定話者の音響モデルを作成することによって、実験的段階における発話困難者の音声認識技術利用の可能性を示すことに成功しているが、さらに音声認識精度を高めるための研究が必要である。

2. 研究の目的

研究目的は、下記の2つに大別できる。

(1) “ピクチャーエイド”の利用可能性

話し言葉による会話が困難な知的障害者、自閉症者のコミュニケーションツールとして開発した“ピクチャーエイド”の有効性を明らかにする。知的障害・自閉症の人たちの障害の程度や発達レベル、個々の興味・関心、動機、パーソナリティ等、いわゆる障害特性は一人一人が多様である。そのために個々のニーズに応じてカスタマイズし、実際の臨床事例を考察する。

(2) 構音障害者の音声認識技術の開発

研究目的・内容は以下の①～④である。

①構音障害者の音声認識による情報家電操作の検討：音声認識を用いた環境制御装置では、健常者の音声を用いて音声モデルを作成している。構音障害者の場合には、発話ス

タイルが健常者と大きく異なるため、認識が困難である。そこで、構音障害者の音響モデルを作成し環境制御装置の操作性を検討した。②構音障害者の連続音声認識の検討：構音障害者の音響モデルの改善を行ってきたが、これまで単語発話を対象としてきたため、本研究ではさらなる試みとして文発話を対象とした構音障害者の音響モデルの構築を行う。③構音障害者の音声認識における動的特徴量の考察：従来の音声認識では対数スペクトルに対し離散コサイン変換を適用したMFCC (Mel Frequency Cepstral Coefficient) を特徴量として用いるが、私どもは離散コサイン変換ではなく2回目以降のより安定したデータを利用した、PCA (Principal Component Analysis) による発話変動にロバストな手法を提案してきた。本研究では、動的特徴量を用いた音声認識において、構音障害者の認識精度が健常者に比べて大きく低下したが、これは構音障害者において、動的特徴量は時間特徴が十分に表現されていないといえる。これに対し、デルタケプストラム係数のセグメント特徴量を用いることで構音障害者の音声認識精度の改善を試み、その有効性を検討する。

④マルチモーダル音声認識の検討：構音障害者の場合は、発話時に頭が動いてしまう場合があり、認識精度に影響を及ぼす可能性がある。そこで、AAM (Active Appearance Model) を用いることで顔方位にロバストなマルチモーダル音声認識を検討する。AAMは顔方位の変化のある画像からモデルを構築するため、顔方位が変化しても顔特徴点が追跡可能である。また、AAMを使用することで、顔の方位を正面に戻すことが可能である。構音障害者の画像及びクリーン音声、雑音重畳音声を用いて単語認識実験を行い、有効性を考察する。

3. 研究の方法

(1) “ピクチャーエイド”の利用可能性

“ピクチャーエイド”をインストールするPDAは、HP iPAQrx3000 (I型)、HP iPAQrx1950 (II型)、HP iPAQ112 (III型) を使用した。I型～III型まで機能に差異はあるが、共通して音楽データ・写真画像・動画画像などはSDカードを使用することでデータをインプットできる。話し言葉による会話が困難な知的障害児、自閉症児を対象に学校生活や家庭生活場面で使用事例を検討した。

(2) 構音障害者の音声認識技術の開発

①構音障害者の音声認識による情報家電

操作の検討：構音障害者の音響モデルを事前に作成し、音声認識に用いた。特徴量抽出、および音声認識には julian を用いた。認識実験では7つのシーン（機器選択、テレビ操作、CD操作、照明操作、チャンネル操作、番組表操作、メニュー操作）、41個のコマンドからなるタスクに対して、459発話（各コマンド8～15回）を構音障害者1名から収録した。認識実験は、各シーン毎に行った。機器選択シーンの「戻る」とTV操作シーンの「戻る」のように、各シーンで共通のコマンドに関しては、一つの発話を重複して使用した。

②構音障害者の連続音声認識の検討：実験用データとして構音障害者1名のデータを収録した。発話内容は次の通りである。

・読み上げ文：ATR音素バランス文(503文)から429文を無作為に選択したもの

・自然発話文：対象者が行った講演内容(1,011文)

読み上げ文データは、1文を1データとして収録した。自然発話文データは、1文の長さが非常に長いものも含むため、収録者の主観に従って意味上妥当と思われる箇所、及び対象者が一度に発話し易い箇所を区切り、それを1データとして収録した。自然発話文データの発話内容は、対象者のプロフィールや体験話が主である。

③構音障害者の音声認識における動的特徴量の考察：実験条件は、データとして構音障害者(話者A)、健常者それぞれ1名のデータを収録した。発話内容としてATR音素バランス単語(216単語)から210単語を無作為に選択した。収録は各単語を5回連続発声しその後、各発話を手動で切り出した。構音障害者の場合、子音など高域のパワーが弱く、明瞭度が劣化している。さらに、セグメント特徴量の有効性を確認するために、別の構音障害者(話者B)音声を用いて認識実験を行った。

④マルチモーダル音声認識の検討：AAMはshape(特徴点の座標値)とtexture(輝度値)をそれぞれPCAによって次元削減することにより、少ないパラメータで顔の形状の変化とテクスチャの変化を表現できるようにしたモデルである。変形を伴う物体を高速かつ安定して追跡することが可能であり、顔特徴点抽出や発話認識において広く用いられている。また、AAMは顔画像の平均形状から学習により得られるパラメータにより、学習サンプルに十分近い画像を生成することもでき、入力された顔が横顔であっても正面の画像に補正することが可能である。音声特徴量、画像特徴量をそれぞれ用いて、音声HMM、画像HMMを構築する。そして、この両HMMを統合することで、音響的な雑音にロバストな認識が可能であるだけでなく、雑音がない環境下においても、構音障害者の音声認識率が低下するという問題に対する精度の改善が期待できる。実験用データとして構音障害者1名のデータを収録した。発話内容としてATR音素バランス単語1065発話(216単語×5回)とATR音声データベース5240発話(2620単語×2回)を使用し、各発話を手動で切り出した。構音障害者の場合、子音な

ど高域のパワーが弱く、明瞭度が劣化している。音響モデルの学習には5240発話のクリーン音声データを使用し、1065発話のクリーン音声データ及び雑音を重畳したデータを評価データとして使用した。初期モデルの作成、学習、認識にはHTKを用いた。

4. 研究成果

(1) “ピクチャーエイド”の利用可能性

知的障害者・自閉症者を対象とした“ピクチャーエイド”の利用可能性として、下記のこと明らかとなった。

①待つためのツールとして：日常生活において「待つ」という場面は多い。しかし、自閉症を含む知的障害児者は待つことが苦手であり、支援者(特に保護者)には最大の課題である。実際にPDAを使用した場面は以下のとおりである。

・学校内：遊びに行く前の引率教師が準備をしている間、給食の配膳準備の間、朝の会や終わりの会が始まるまでの間(漠然とした時間帯)、早く給食を食べ終わり、他の児童生徒が食べ終わるのを待つ間など。

・学校外：外食の際に注文したものが来るまでの時間、家族で買い物に行った時にレジで精算を済ませるまでの時間、病院での順番を待つ時、公共交通機関を待つ時など。

使用方法・内容は次のとおりである。

音楽を聴きながら待つ場合→「Windows Media」を使用する。音楽と写真を見ながら待つ場合→「Windows Media」と「Photo smart Mobile」を同時に使用する。動画を見ながら待つ場合→「Windows Media」を使用する。内蔵ソフトを使用しながら待つ場合→「ことばスロット」や「パズル」を使用する(認知レベルが高い場合)。

②ことばの指導ツールとして：話し言葉のない児童生徒や発語の初期段階の児童生徒に対して、写真やイラストと音声を組み合わせることで、反復して言葉を学習するためのソフトが「音声絵カード」である。

PDA“ピクチャーエイド”を使用できる場面は以下のとおりである。

・日常生活でよく用いる物の写真に支援者の声を入れて、それを見るたびに発音させる。

・「事務室に行ってチョークをもらって来てね」等お手伝いを頼み、チョークの写真が写っている画像に音声を入れて、そのPDAを渡す。事務室に行く途中に何度もパネルをタッチして「チョーク」という教師の声を耳にする(VOCAの代用)。

使用方法・内容は次のとおりである。

・写真はデジカメや携帯電話のカメラで撮影したものや市販の絵カードなどの活用が可能である。1型はデジタルカメラとして使用することができ、その場で写真を撮り、保存することができる。2型は赤外線機能があり、携帯電話の画像を瞬時に取り込むことができる。

・各画像には最大5.2秒間の音声が入力でき、パネルをタッチすると音声再生される。

・利用者の発達段階に応じて、各画像に文字を入れることもできる。文字の大きさ、字体、色、挿入場所(画像の上、下、画像の中)などを調整することができる。

③余暇支援として

認知レベルの高い知的障害児(者)・自閉症児(者)の場合には、PDAを自分で操作して余暇のひとつとして楽しむことができる。PDAにはゲームソフトも内蔵されているが、特に「ことばスロット」と「パズル」が楽しめるようである。

「ことばスロット」の使用方法・内容は以下のとおりである。これは、元々スロットゲームでことばを学習するために開発されたソフトである。

- ・3枚の絵柄が揃うとその絵柄が拡大されて音声も出る。
- ・絵柄は子どもの好きなものを挿入できる。
- ・パソコンで簡単にフォルダを作ることができる。
- ・難易度(スロットの速さ)の調整も可能で、子どもの発達段階に応じた遊び方が可能である。
- ・児童生徒が楽しめるためのフォルダ作成時のポイントとして、本人の好きな画像(アニメキャラクター、歌手)を選ぶこと、スロットの枚数を少なくする(回転時に画像の違いが分かりやすい)、背景色を鮮明にする(できれば、全ての画像の背景色を変えて明確にする)等があげられる。

「パズル」の使用方法・内容は以下のとおりである。

- ・分割された絵柄を移動させ、ひとつの絵柄を完成させる(ヒントとして、完成した絵柄が表示されており、その上に重ね合わせていく)。
- ・絵柄は子どもの好きなものを挿入できる。
- ・パソコンで簡単にフォルダを作ることができる。
- ・難易度(絵柄の分割の仕方)の調整も可能で、子どもの発達段階に応じた遊び方が可能である。

その他、④タイマーとして、⑤手順支援として、⑥択の手段、⑦動のイメージを持たせる手段、⑧苦しい活動や嫌いな活動の励ましグッズとして等の使用方法を検討した。同時に、重度の児童生徒に対してPDAを使用する際に留意すべき点も明らかとなったが、学校及び家庭生活の様々な場面で有効であることが明らかとなった。今後、“ピクチャーエイド”が支援を必要とする人々に対して有効利用されるためには、さらに具体的な臨床的検討が求められる。

(2) 構音障害者の音声認識技術の開発

研究結果・成果は以下の①～④である。

①構音障害者の音声認識による情報家電操作の検討：初めに、健常者の音声を用いて作成した不特定話者モデルでの認識実験を行った。認識実験にはJulian記述文法音声認識キットv3.1に含まれている音響モデル(43音素16混合)を使用した。その結果、平均認識率は28.8%と低く、従来の環境制御装置の操作は困難であることがわかった。健常者の音声を用いた音響モデルでは、認識が困難なため、構音障害者の音響モデル(54音素6混合)の作成を行った。モデル作成には事前に収録した1050単語の音声データを用いた。その結果、構音障害者の音声を用いた音響モデルを用いることで、平均認識率が

28.8%から76.5%まで改善した。評価データと学習データの収録には時期差があり、かつ構音障害者の場合には、日々の体調や環境によって発話スタイルの変動が大きいと考えられる。次にMLLR法とMAP法を用いて音響モデルをテストデータに適応させた。適応データ数は2, 5, 10発話と変化させて実験を行った。10発話を用いて適応を行う事により84.5%まで認識率が改善された。今回は、音声のみの評価であったが、音声インターフェイスにおける非コマンド発話への対応も必要である。非コマンド発話への対処方法に関しては、タスクベリフィケーションを行い、コマンドと非コマンドの区別を行うことが考えられる。今後は、そのような課題への取り組みなども必要である。

②構音障害者の連続音声認識の検討：初めに、汎用モデルでの認識実験を行った。評価用データは、健常者データ429個、読み上げ文データ429個、自然発話文データ1,463個を用い、単語正解精度を比較した。健常者データと読み上げ文データは同じ発話内容である。結果、健常者では73.7%の単語正解精度が得られたが、構音障害者(読み上げ)では15.1%しか認識できず、健常者と発話スタイルが異なるため、汎用モデルでの認識は困難であることがわかった。そのため、構音障害者の音響モデルを作成し認識実験を行った。音響モデルの初期モデルの作成、学習にはHTKを用いた。言語モデルには、発話内容のみで学習した言語モデルを使用した。その結果、音響モデルに特定話者モデルを用い言語モデルを発話内容のみで学習することで、構音障害者において読み上げ文では64.4%、自然発話文では45.6%の精度が得られたが、自然発話音声の単語正解精度が読み上げ音声に比べて悪いことがわかった。これは、実際の自然発話内容はいわゆる書き言葉である読み上げ発話内容とは異なり、口語表現や言い直しがあるためと考えられる。また、読み上げ音声に比べて自然発話音声には、構音障害者特有の言いよどみ(吃音)が多く見られた。この言いよどみに相当する音素は音響モデル・言語モデルにおいて定義されていないため、認識誤りとなる原因と考えられる。今後は、構音障害者特有の問題に対する改善や構音障害者特有の特徴量の検討に取り組んでいく。また、単語発話と文発話の発話スタイルが異なることにより生じる問題について検討する。

③構音障害者の音声認識における動的特徴量：特定話者モデルでの認識実験では、特徴量として12次MFCC、 Δ MFCC、MFCC+ Δ MFCCを用いて特定話者モデルを作成し孤立単語認識実験を行った。1回目の発話の認識を行う場合は2～5回目の発話を用いて音響モデルを作成した。これを各発話に対して行う。初期モデルの作成、学習、認識にはHTKを用いた。認識結果は5回発話の認識率の平均値により求める。その結果、構音障害者において Δ MFCCにおける認識率が49.2%と健常者に比べて著しく低下していた。これは発話という意図的動作時で筋肉の緊張によってアテトーゼが生じて調音が困難になり、明瞭度が劣化したため、 Δ MFCCでは時間特徴が十

分に表現されていないと考えられる。セグメント特徴量による認識実験は、 Δ MFCC の代わりに、デルタケプストラム係数 12 次元に対しセグメント特徴量を求め、これを音響特徴量として用いた結果、セグメント特徴量単体ではフレーム数 $f=11$ のとき 62.9%まで認識率が改善された。また、MFCC とセグメント特徴量を組み合わせたものと MFCC+ Δ MFCC を比較すると、フレーム数 $f=13$ のとき 90.3%まで認識率が改善された。 Δ MFCC と同次元に圧縮した場合でもフレーム数の値によらず Δ MFCC、MFCC+ Δ MFCC よりも高い認識率が得られた。これらの結果より、セグメント特徴量は Δ MFCC に比べ、認識率の改善に貢献していることがわかる。次に、セグメント特徴量を PCA により次元圧縮する次元数を変化させて実験を行った。その結果、セグメント特徴量の次元数が 36 のとき 70% となり、 Δ MFCC より高い認識率が得られた。しかし、MFCC と組み合わせた結果から、次元数を増やしていくと認識率が低下していくことがわかった。これは、特徴ベクトルの次元数に差ができ、確率推定の際に MFCC の情報が反映されにくくなることが考えられる。話者 B での認識実験では、ATR 音素バランス単語 216 単語と ATR 音声データベース 2620 単語を用い、評価データは 1080 発話 (216 単語 \times 5 回発話)、学習データは 5240 発話 (2620 単語 \times 2 回発話) を使用した。その結果、話者 B においても Δ MFCC の代わりにセグメント特徴量を用いることにより、セグメント特徴量単体ではフレーム数 $f=3$ のとき 8.9% まで大きく認識率が改善された。また、MFCC とセグメント特徴量を組み合わせたものと MFCC+ Δ MFCC を比較すると、フレーム数 $f=3$ のとき 68.8% まで認識率が改善された。次に、セグメント特徴量を PCA により次元圧縮する次元数を変化させて実験を行った。その結果、セグメント特徴量の次元数が 36 のとき 65.7% となり、 Δ MFCC より高い認識率が得られた。また、MFCC とセグメント特徴量を組み合わせたものと MFCC+ Δ MFCC を比較すると、次元数が 36 のとき 72.0% まで認識率が改善された。これらの結果より、セグメント特徴量は動的特徴量として Δ MFCC よりも認識に貢献していることがわかった。

④マルチモーダル音声認識の検討：健常者音声で学習した音響モデルでの認識は、健常者と発話スタイルが異なるため困難であることから、まず構音障害者の音響モデルを作成し認識実験を行った。特徴量として 12 次 MFCC、 Δ MFCC、MFCC+ Δ MFCC を用い、音響モデルは monophone (54 音素, 6 混合) を用いた。その結果、 Δ MFCC における認識率が 0.93% と他の特徴量に比べて著しく低下していることがわかった。これは発話という意図的動作時で筋肉の緊張によってアテトーゼが生じて調音が困難になり、明瞭度が劣化したため、 Δ MFCC では時間特徴が十分に表現されていないと考えられる。次に、セグメント特徴量による認識実験 Δ MFCC の代わりに、デルタケプストラム係数 12 次元に対しセグメント特徴量を求め、これを音響特徴量として用いた結果、セグメント特徴量単体では 58.9% まで認識率が改善された。また、MFCC とセグ

メント特徴量を組み合わせたものと MFCC+ Δ MFCC を比較した場合はわずかであるが認識率が改善された。これらの結果より、セグメント特徴量は Δ MFCC に比べ、認識率の改善に貢献していることがわかった。次に、単語認識時の 5Best 単語に対して、音声 HMM と画像 HMM の統合を行った結果、画像情報との統合によって、SNR 比が 5 dB のとき 58.9% まで認識率が改善された。また、全ての雑音条件に対して音声のみを用いた時よりも認識率が改善されたが、同時に、音声情報に画像情報を統合することで音声情報のみの認識率を下回る場合もあり、最適な重みを選択して統合することが必要であることがわかった。画像情報を用いることで、雑音の影響を受けず、発話変動を考慮することができ、認識率の改善が得られたと考えられる。今後は、構音障害者特有の特徴量の検討や、音質改善の試み認識率の改善に取り組んでいく。また更に対象者を増やし有効性を確認していく予定である。

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 1 件)

- (1) 李義昭, 特定話者用音声認識ソフト開発とアルキメデスプロジェクトの連携に関する研究、追手門経済論集、査読無、44 巻、2009、pp. 12-40

[学会発表] (計 14 件)

- (1) 宮本千琴, 駒井祐人, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “AAMを用いた顔方位にロバストな唇領域特徴抽出と音声特徴による構音障害者の音声認識”, 第 11 回音声言語シンポジウム, SP2009-93, pp. 195-200, 2009. 12. 22., 東京
- (2) 宮本千琴, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “構音障害者の音声認識における動的特徴量の考察”, 電子情報通信学会技術研究報告, SP2009-55, pp. 37-42, 2009. 10. 29., 青森
- (3) 宮本千琴, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “局所特徴量を用いた構音障害者の音声認識の検討”, 日本音響学会 2009 年秋季研究発表会, 1-R-10, pp. 161-162, 2009. 09. 15., 福島
- (4) 宮本千琴, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “構音障害者の連続音声認識の検討”, 日本音響学会 2009 年春季研究発表会, 1-P-25, pp. 183-184, 2009. 03. 17. 東京
- (5) 松政宏典, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “メタモデルと音響モデルの統合による構音障害者の音声認識”, 電子情報通信学会技術研究報告, WIT2008-7, pp. 37-42, 2008. 05. 29., 神戸
- (6) Hironori Matsumasa, Tetsuya Takiguchi, Yasuo Ariki, Ichao Li, Toshitaka Nakabayashi: Integration of Metamodel and Acoustic Model for Speech Recognition Interspeech2008, pp.

- 2234-2237, Sept. 29.
2008., Brisbane, Australia
- (7) 松政宏典, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “話者正規化に基づく構音障害者の音声認識”, 日本音響学会 2008 年春季研究発表会, 1-Q-24, pp. 215-216, 2008. 03. 17., 千葉
- (8) 中林稔堯, 岸田大輔, 石原 洋: 子どもたちの話し言葉やコミュニケーションを育てる支援技術, 第 18 回障害児教育研究協議会, 2007. 11. 17., 神戸
- (9) 松政宏典, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “脳性麻痺構音障害者の音声認識による情報家電操作の検討”, 日本音響学会 2007 年秋季研究発表会, 3-Q-29, pp. 275-276, 2007. 09. 21., 山梨
- (10) Hironori Matsumasa, Tetsuya Takiguchi, Yasuo Ariki, Ichao LI and Toshitaka Nakabayashi PCA-Based Feature Extraction for Fluctuation in Speaking Style of Articulation Disorders Interspeech2007, pp. 1150-1153, August. 29. 2007., Belgium
- (11) 松政宏典, 田中克幸, 滝口哲也, 有木康雄, 李義昭, 中林稔堯: “情報家電操作における脳性麻痺構音障害者の音声認識評価”, 電子情報通信学会技術研究報告, WIT2007-7, pp33-38, 2007. 05. 24., 沖縄

他 3 件

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中林 稔堯 (NAKABAYASHI TOSHITAKA)
神戸大学・人間発達環境学研究科・教授
研究者番号: 50164265

(2) 研究分担者

稲垣 成哲 (SHIGENORI INAGAKI)
神戸大学・人間発達環境学研究科・教授
研究者番号: 70176387

滝口 哲也 (TKIGUCHI TETSUYA)
神戸大学・自然科学系先端融合研究環都市安全研究センター・准教授
研究者番号: 40397815

辰己 丈夫 (TATSUMI TAKEO)
東京農工大学・総合情報メディアセンター・准教授
研究者番号: 70257195

李 義昭 (LI YOSHIAKI)
追手門学院大学・経済学部・准教授
研究者番号: 60411485

(3) 連携研究者

有木 康雄 (ARIKI YASUO)
神戸大学・自然科学系先端融合研究環都市安全研究センター・教授
研究者番号: 10135519

(4) 研究協力者

岸田 大輔 (KISHIDA DAISUKE)
兵庫県立神戸特別支援学校・教諭

藤原 しをり (FUZIWARA SHIORI)
兵庫県立神戸特別支援学校・教諭

松政 宏典 (MATSUMASA HIRONORI)
神戸大学・工学研究科修士課程・院生

宮本 千琴 (MIYAMOTO CHIKOTO)
神戸大学・工学研究科修士課程・院生

駒井 祐人 (KOMAI YUUTO)
神戸大学・工学研究科修士課程・院生

田中 克幸 (TANAKA KATSUYUKI)
神戸大学・工学研究科修士課程・院生