

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500140

研究課題名(和文) 心情・体調変化を考慮した口唇の動き特徴によるコマンド識別法とインタフェースの開発

研究課題名(英文) Development of the command input interface using lip motion features in consideration of mental and physical conditions

研究代表者

西田 眞 (NISHIDA, MAKOTO)

秋田大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：70091816

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、口唇の動き特徴を利用した汎用性の高いヒューマンマシンインタフェースの構築を目的とし、口唇情報の解析およびシステム構築のための要素技術の開発を行った。その結果、(1)口唇の局所形状情報を用いて口唇形状のグルーピング、ならびに対象者の絞り込みが可能であること、(2)口唇の動き特徴のばらつきに着目することで喜びの情動の有無を検出可能であること、(3)発声が口唇の動き特徴に影響を及ぼし、発声状態を考慮することでコマンドの認識率を向上可能であることなどを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This study analyzed the lip information (i.e., lip motion features, physical features of lip), and developed elemental technologies for human machine interface with high versatility. The following conclusions could be derived: (i) lip shape features of local region are useful information to classify lip shapes as similar categories, and the proposed method is useful to narrow down identification targets, (ii) focus on the variation of lip motion features can serve as efficient indices for determining the occurrence of amusement feelings, and (iii) lip motions can be significantly affected by vocalization, and high recognition rates are obtained when the same voicing state data is used for input data and registered data.

研究分野：総合領域

キーワード：ヒューマンインターフェース 口唇 心理変化 動き特徴 色彩情報 画像処理 無声発話 有声発話

1. 研究開始当初の背景

近年、指紋・静脈などの身体的特徴を用いた個人認証が実用化されている。これらの方法は、高いセキュリティ機能を有するものの、認証後の各種操作においてキーボードやマウスなどの従来技術を用いることが必要である。すなわち、個人認証に引き続く各種操作(コマンド入力等)を一体的に行うことが可能なインタフェース機能は有していないのが現状である。

個人認証から入力インタフェースまで応用可能な技術として、音声認識を用いた方法が挙げられる。しかしながら、音声認識は雑音の多い環境下では認識精度が低下すること、発声が困難な場合には利用不可能になることが知られている。一方、発話には音声のみならず「発話に伴う口唇の時系列的な動き」という視覚的な情報が包含される。これを口唇の動きの特徴として捉えることで、個人認証などに応用可能である。口唇形状の時系列変化の特徴を利用したシステムは、発声の有無に係らず特徴量を取得可能であるため、発話内容を特定される危険性が少なく、雑音の多い環境下や、静寂が求められる環境下においても利用可能である。さらに、入力装置に非接触であるため、指紋認証などと比較して衛生的であるなどの利点を有する。

申請者はこれまでに、口唇の動き特徴には個人固有の特徴および発話内容固有の特徴が包含され、個人識別やコマンド識別に利用できることを明らかにした。さらに、データ取得時における被験者の心情や体調の変化に伴い、口唇の動き特徴も変化することを明らかにした。また、これまでの検討において、口唇の動き特徴をコマンド入力に利用する場合、被験者の心情変化や発話に対する慣れなどに起因し発話内容(特に“ん”を含む場合)によっては口唇の動きが変化する事例や、発話スピードが変動する事例を認めた。このことが特徴量の取得失敗の要因となっている。したがって、(1)発話者の心情状況や発話内容(コマンド)の特徴、並びに発話スピードを考慮可能な手法、(2)ユーザ数およびコマンド数が増加しても精度良くコマンドを認識する手法の開発が必要不可欠である。このように、多数のユーザによるシステムの実用を想定し、心情および体調変化や発話内容の特徴を考慮して、口唇の動きをコマンド入力インタフェースに応用した例、特に多数のユーザによる使用を想定し、データの取得条件にロバストなインタフェースは申請者らの調べた範囲では存在しない。また、申請者が居住する秋田県は高齢化および過疎化が著しく進んでおり、高齢者から「現状の情報機器の操作や利用が負担である・活用し難い」などの意見を寄せられることが多い。これに対し、口唇の動き特徴を活用した汎用性の高い非接触型コマンド入力インタフェースの開発は、上述した情報格差の低減に寄与できることが期待できる。

2. 研究の目的

本研究は、発話に伴う時系列的な口唇の動きの特徴と形状特徴に着目し、口唇の動き特徴と発話内容(コマンド)の関連について解析を行う。次に、口唇の動き特徴を活用し、入力された発話内容を高精度に識別する手法およびインタフェースを構築する。具体的には、同一発話者が同一内容を発話しても心情や体調の変化に伴い、口唇の動き特徴が変化することがある。このため、高速度カメラにより取得したデータを対象として、心情および体調変化の検出を予め行い、これを考慮できる発話内容(コマンド)識別法を開発を行う。さらに、データ取得条件(照明・発話者とカメラ間の距離・フレームレート)などにロバストなコマンド入力インタフェースを開発する。

3. 研究の方法

(1) 口唇の形状特徴の解析とグループ化

使用データの取得

3CCD ビデオカメラ(SONY DCR-VX2100)を用い、約 60cm の距離から閉口状態の被験者(106 名、モンゴロイド)を約 5 秒間撮影し、解像度 320×240 画素の顔動画像を取得した。データ取得環境は、日常一般的と考えられる蛍光灯下であり、補助的な照明は無い。また、口紅などは塗布せず、発話動作も行わない。取得した動画像を 30fps の時系列顔画像に変換し、口唇画像を取得した。

口唇領域の特徴解析

(i) 口唇領域分割・形状特徴取得: 口唇の厚さ、口裂形状、口唇領域の縦横比を形状特徴として取得するため、口唇領域を「口裂領域」、「上唇領域」、「下唇領域」の 3 つの局所領域に分割した。次に、口唇画像の明暗情報に基づいて口唇輪郭ならびに口裂を取得し、形状情報 diX , diY , diY_b , diY_c , diY_{ae} , diY_{ac} を取得した(図 1 参照)。

(ii) 着目形状特徴の統計解析: 106 名×5 枚分の画像データを用い、上唇・下唇の厚さ特徴量 “ $R_{by}-R_{cy}$ ”、口裂の凹凸形状特徴量 “ $R_{ae}-R_{ac}$ ”、口唇のアスペクト比 R_{xy} を以下の 3 式で算出し、その統計量を取得した。

$$R_{by} - R_{cy} = (diY_b - diY_c) / diY \quad (1)$$

$$R_{ae} - R_{ac} = (diY_{ae} - diY_{ac}) / diY \quad (2)$$

$$R_{xy} = diY / diX \quad (3)$$

さらに解析結果に基づき、口唇形状カテゴリを構築した。

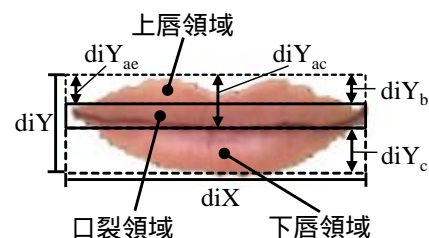


図 1 口唇領域の分割

局所形状分類手法の開発および分類実験
ファジィ推論を用いた対象領域の形状分類手法、ならびに口唇画像の形状カテゴリを類似度合に応じて第4候補まで選定する手法の開発を行った。さらに、52名×1枚の実験用データセットを5セット、合計260枚の画像を用いて上唇・下唇の厚さ特徴、口裂の凹凸形状、口唇のアスペクト比それぞれの形状の分類・カテゴリ選定実験を行った。

(2) 心情・体調変化の影響に関する検討

使用データの取得

日常一般的な蛍光灯照明下において、CCDビデオカメラ(Point Grey Research社製Grasshopper)を用い、11名の被験者a~k(20代男性;モンゴロイド)が本人の氏名を6回ずつ発話する動画を60fpsで取得した。データ取得では情動喚起を行わない発話動画データ(定常データ)を8日分、情動喚起の前後の発話動画データ(情動喚起データ)を3日分取得した。さらに、情動喚起データの取得後に映像視聴中の喜びの感情の強さについて被験者自身が3(強)、2(中)、1(弱)、0(無)の4段階で評価した。

情動に関する専門家への聴取

喜びの感情(笑い)が身体に及ぼす影響について、精神医学の専門家に意見を聴取した。

喜びの情動の評価指標設定・情動判別実験

(i)前処理：取得した各動画データを60fpsの時系列静止画像に分割し、口唇形状の抽出処理を施して時系列口唇画像を取得した。次に、口唇横幅並びに縦幅の時系列変化を抽出し、平滑化および初期フレームに対する伸縮度合への変換処理を施した。最後に、各発話データの発話フレーム数を統一(正規化)する処理を施した。

(ii)特徴量の算出：同日に取得した6回の発話データにおいて、フレーム毎の分散値を算出し、その平均値を発話のばらつきを表す指標 V_{ax} (口唇横幅)、 V_{ay} (口唇縦幅)とした。

(iii)喜びの情動評価指標：被験者ごとに定常データから V_{ax} および V_{ay} を算出し、その中央値を“定常状態のばらつき” V_{cx} および V_{cy} とした。次に、情動喚起映像提示前後の V_{ax} の増減率 α_x 、 α_y を以下の2式で算出し、喜びの情動の評価指標とした。

$$\alpha_x = (V_{ax_2} - V_{ax_1}) / V_{cx} \times 100 \quad (4)$$

$$\alpha_y = (V_{ay_2} - V_{ay_1}) / V_{cy} \times 100 \quad (5)$$

ここで V_{ax_1} 、 V_{ay_1} は映像提示前の値であり、 V_{ax_2} 、 V_{ay_2} は映像提示後の値である。

(iv)喜びの情動判別：検討用データを用い、情動喚起前後の $|\alpha_x|$ および $|\alpha_y|$ の変化を分析し、分析結果に基づいて情動判別の閾値を設定した。次に、実験データを用いて喜びの情動の判別実験を行った。

(3) 発声の有無の影響に関する検討

使用データの取得

前述の検討(2)と同様の環境を設定し、被験者7名(20代男女;モンゴロイド)が6種類の

言葉(コマンド)を発声無し・有りの2通りの条件で発話する動画を3日分取得した(合計1512場面、予備検討・コマンド識別実験に使用)。また、経時変化に関する検討のため、被験者6名(20代男女;モンゴロイド、上記被験者が4名含まれる)のデータを同一条件で10日分取得した(合計4320場面、動作特徴解析・経時変化の解析に使用)。なお、本研究において、発声のない発話とは音を全く発しない発話であり、発声有りは通常の発話を指す。以後はそれぞれ“無声発話”、“有声発話”と記述する。

特徴量算出

(i)前処理：上記(2)と同様の前処理を実施し、口唇横幅および口唇縦幅の時系列の伸縮度合を取得した。また、口唇横幅と口唇縦幅の積、および比率を算出した。さらに、各発話データの総フレーム数を取得した。

(ii)累計差分値の算出：口唇の動作量を表す指標として、各発話データにおいて上記4つの伸縮度合のフレーム間差分の累計値(横幅: V_{raX} 、縦幅: V_{raY} 、縦横の積: V_{raS} 、アスペクト比: V_{ra})を算出した。

発声の有無による違いおよび経時変化に関する検討

算出した累計差分値を特徴量として無声発話と有声発話の違いを分析した。また、10日分の発話データを前半部と後半部に分割し、その各特徴量についてマンホイットニーのU検定による有意差検定を行い、発話慣れに起因する変動について検討を加えた。

コマンド識別への影響に関する検討

口唇の動き特徴を用いたコマンド識別処理において、発声の有無がコマンド識別精度に与える影響について検討を加えた。具体的には、登録データと入力データの発声状態が同一である場合と異なる場合について、コマンド識別精度の比較を行った。実験で用いた登録データは1~2日目に取得したデータから作成した標準的な口唇の動作パターンであり、識別用の入力データは3日目に取得したデータである。また、マッチング処理のアルゴリズムにはDTWマッチングを用いた。なお、本研究で使用した全データは「秋田大学手形地区におけるヒトを対象とした研究に関する倫理規定第6条第2項」に基づいて倫理審査の申請を行い、承認を得た研究計画の下に、被験者本人の了承を得て取得し、これを解析および実験に使用した。

4. 研究成果

(1) 口唇形状に着目したグルーピング手法

口唇形状の特徴解析結果

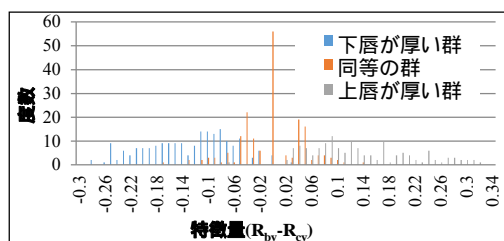
口唇の厚さ特徴量、口裂の凹凸形状特徴量、口唇のアスペクト比に関連する特徴量の頻度分布を図2に示す。口唇の厚さ特徴は上唇と下唇の厚さが等しいデータが非常に多く、その次に低値側と高値側にデータ数の集中する領域が存在し、3つの形状群を形成している。次に、口裂形状の特徴量は口唇の厚さ

形状の分布と類似した傾向を呈し、直線状の口裂形状を有するデータ群、凹形状データ群、凸形状データ群の3つの群を形成している。アスペクト比の分布では全体的には一峰性であるが、全データの中間値を有する被験者群を基準とすると、横長形状群と縦長形状群に分かれ、全3群を形成する結果が得られた。以上のように、各形状において3つの形状群に大別可能であった。この解析結果に基づき、各局所形状群の全ての組み合わせで構成される口唇形状カテゴリ C1~C27 を定義した。

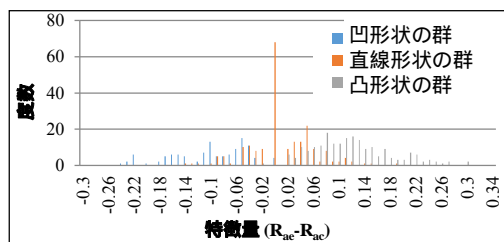
局所形状分類手法の開発および分類実験

提案手法および k-means 法による分類結果を表1に示す。提案手法では第4候補まで範囲を広げた場合、平均 84.2%の一致率が得られた。もっとも良好な組み合わせの場合、88.5%の一致率が得られ、データベースに登録された全52名のユーザの中から入力データの口唇形状を有する候補者を11.4名に絞り込み可能であった。一方、k-means 法で得られた一致率は平均 69.7%であり、最も良好ケースでは 73.1%の一致率が得られ、候補者を18.4名に絞り込み可能であった。このように、提案手法では k-means 法と比較し全体的な一致率が平均で約 15%高く、第2候補、第3候補の一致率も高いという結果が得られた。

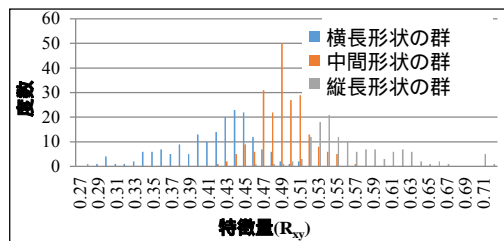
以上の結果は、多数のユーザがシステムを利用する場合において、提案する形状カテゴリと口唇形状分類手法の使用は、対象ユーザの絞り込みを可能にすることを示唆している。



(a) 口唇の厚さ特徴量



(b) 口裂形状特徴量



(c) アスペクト比

図2 口唇局所領域の特徴量分布

表1 登録データとの一致率(平均)

	提案手法	k-means 法
登録カテゴリと一致	43.8%	40.8%
第2候補と一致	20.8%	16.2%
第3候補と一致	14.6%	7.7%
第4候補と一致	5.0%	5.0%
Total	84.2%	69.7%

表2 実験データの判別結果

	場面数/総数	割合
判別成功	18 / 21	85.7%
誤判別	2 / 21	9.5%
誤判別	1 / 21	4.8%

(2) 心情・体調変化の影響に関する検討結果
専門家への意見聴取結果

笑いには、“興奮”した笑いと“穏やか”な笑いが存在し、身体に与える影響がそれぞれ異なるという知見を得た。そこで、興奮する笑いは、口唇の動き特徴のばらつきが大きくなり、リラックスする穏やかな笑いは、口唇の動き特徴のばらつきが小さくなる可能性があるとして仮定し、口唇の動き特徴におけるばらつきの増減率の絶対値を喜びの情動の生起を検出する指標とした。

検討用データの分析結果

検討用データにおいて喜びが喚起されなかったと評価される場面は、全21場面(被験者7名×3場面)中4場面であった。この4場面の内、3場面における α_x および α_y の絶対値は、いずれかが10未満であった。そこで、喜びの生起を判別する閾値について検討を加え、 $|\alpha_y| < 10$ の場合“喜びの感情なし”、これ以外の場合に“喜びの感情あり”と設定した。

喜びの情動の判別実験結果

実験用データを対象として判別実験を行った結果を表2に示す。実験用データ21場面(被験者7名×3場面)中18場面(85.7%)において判別に成功した。なお、誤判別は、感情の評価値が大きく、“喜びの感情あり”と評価される場面であるにもかかわらず、“喜びの感情なし”と判別された場合を示し、誤判別は感情の評価値が小さく、“喜びの感情なし”と評価される場面であるにもかかわらず、“喜びの感情あり”と判別された場合を示す。また、喜びの感情が喚起されたにもかかわらず、ばらつきの増減率の絶対値が小さくなるデータについて検討したところ、体調・心理状態に関する調査において、“風邪をひいている”と被験者が回答した場面が2場面存在した。すなわち、喜びの感情以外の要因に起因してばらつきの増減率の絶対値が小さくなった可能性がある。そこで、これら2場面を除く19場面における判別成功率を求めると、94.7%(19場面中18場面)が得られた。以上の結果は、体調の良好な被験者を対象とした喜びの情動判別に、口唇の動き特徴のばらつき

が有用であることを示唆している。

(3)発声の有無の影響に関する検討結果

発声の影響ならびに経時変化の検討結果

着目した各特徴量の平均値、およびその差異を有声データに対する無声データの増加率で表した結果を表3に示す。被験者全体として、いずれの特徴量においても無声発話の値が大きくなる傾向が認められた。この結果は、無声発話は有声発話と比較して口唇を大きく明確に動かす傾向があることを示唆している。次に経時変化の調査結果として、被験者1の口唇縦方向の動作特徴量の10日間(10回分)の推移を図3に示す。発話慣れに伴い、特徴量が減少する傾向が認められる。また、U検定を用いて被験者ごとに1日目~4日目のデータ群と7日目~10日目のデータ群の有意差を検定した結果、7名中5名の被験者において、いずれかの特徴量に有意差が認められた。なお、有声発話データのみにも有意差が認められた被験者は3名、無声・有声両データに有意差が認められた被験者は2名であった。これらの結果は、発話慣れの影響は有声発話に比較的大きく表れることを示唆している。その理由としては、無声発話時には口唇動作をイメージし、動作の明確さに注力していること、一方の有声発話では発した音声注力していることなどの要因が複合し、口唇動作に影響を与えたことが挙げられる。

コマンド識別精度の比較結果

被験者6名の3日分のデータを用いたコマンド識別実験結果を表4に示す。グループ1は被験者7名の氏名を識別した実験であり、グループ2は5つの異なるコマンドを識別した実験である。登録データと入力データの発声状態が同一の場合に良好な識別精度が得られた。また、無声データは有声データと比較し、コマンド識別精度が高い傾向を認めた。以上の結果は、無声・有声それぞれのデータを用いて識別することで、様々な環境下においても高い識別精度を有するシステムが構築可能であることを示唆している。

表3 口唇動作の比較結果

特徴量	無声平均	有声平均	増加率
VraX	104.5	86.7	20.6%
VraY	260.6	214.8	21.3%
VraS	283.1	241.7	17.1%
VA	3.9	3.3	17.6%

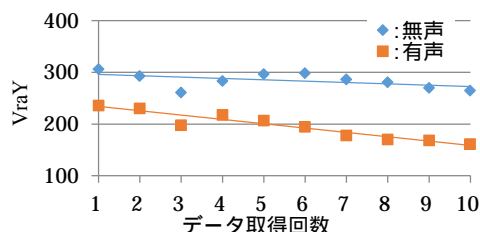


図3 特徴量の推移(10回分)

表4 実験データの判別結果

発声状態		識別成功率(成功数/入力数)	
登録	入力	グループ1 (氏名)	グループ2 (コマンド)
無声	無声	100%(42/42)	91.9%(193/210)
有声	有声	81.0%(34/42)	88.1%(185/210)
同一の発声状態		90.5%(76/84)	90.0%(378/420)
無声	有声	83.3%(35/42)	82.9%(174/210)
有声	無声	59.5%(25/42)	82.4%(173/210)
異なる発声状態		71.4%(60/84)	82.6%(347/420)

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3件)

T. Takahashi, Y. Kageyama, A. Momose, M. Ishii, M. Nishida and A. Saito: Basic Study of Lip Motion Fluctuation Due to Vocalization for Command Input Interfaces, IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems, 査読有, Vol.134, No.10, pp.1429-1435 (2014)

DOI: 10.1541/ieejieiss.134.1429

Y. Kageyama, A. Momose, T. Takahashi, M. Ishii, M. Nishida, A. Mohemmed and N. Kasabov: Analysis of Lip Motion Change Arising due to Amusement Feeling, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 査読有, Vol.8, No.5, pp.538-539 (2013)

DOI: 10.1002/tee.21892

高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 口唇局所領域の形状解析に基づいた顔画像のグループ化手法, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), 査読有, Vol.25, No.2, pp.676-689 (2013)

DOI: 10.3156/jsoft.25.676

〔学会発表〕(計21件)

福島洋, 齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: リアルタイム処理を考慮した口唇形状自動抽出法の改善に関する検討, 平成27年電気学会全国大会, 2015年3月25日, 東京都市大学世田谷キャンパス(東京都世田谷区)

佐藤翔平, 高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 口唇の動きにおける特徴点に着目したコマンド識別法の改善に関する基礎検討, 平成27年電気学会全国大会, 2015年3月25日, 東京都市大学世田谷キャンパス(東京都世田谷区)

石橋央基, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 口唇の動き特徴に着目した心理・体調変化の検出に関する基礎検討, 平成26年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会, 2015年3月17日, コラッセ福島(福島県福島市)

高橋毅, 齋藤歩, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 口唇の動き特徴を用いたコマンド入力における発話慣れの影響に関する検討, 2014年映像情報メディア学会冬季大会, 2014年12月18日, 東京理科大学森戸記念館(東京都新宿区)

齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 発話動画像における口唇形状自動抽出法の改善に関する検討, 2014年映像情報メディア学会冬季大会, 2014年12月18日, 東京理科大学森戸記念館(東京都新宿区)

景山陽一, 高橋毅, 百瀬篤史, 石井雅樹, 西田眞: 発話に伴う口唇の動き特徴と体調の関連についての解析, 第19回日本顔学会大会フォーラム顔学2014, 2014年10月25日, 昭和大学旗の台キャンパス(東京都品川区)

齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 口唇動作と音声によるコマンド識別システムへの適用を想定した発話の有無と口唇の動き変動の基礎解析, 平成26年度電気関係学会東北支部連合大会, 2014年8月21日, 山形大学工学部(山形県米沢市)

齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 口唇動作と音声によるバイモーダルシステムへの適用を想定した発話の有無と口唇の動き変動に関する基礎検討, 2014年電子情報通信学会総合大会, 2014年3月19日, 新潟大学五十嵐キャンパス(新潟県新潟市)

佐藤翔平, 高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 口唇の動きにおける特徴点を用いたコマンド識別に関する基礎検討, 2014年電子情報通信学会総合大会, 2014年3月19日, 新潟大学五十嵐キャンパス(新潟県新潟市)

S. Sato, T. Takahashi, Y. Kageyama, A. Momose and M. Nishida: Identifying Commands Using Lip Motion Features of Utterance, The Seventh Inter. Conf. on Mater. Eng. for Resources (ICMR2013), 2013年11月22日, 秋田ビューホテル(秋田県秋田市)

齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 無声・有声発話における口唇の動き特徴量の経時変化に関する検討, 平成25年度電気関係学会東北支部連合大会, 2013年8月23日, 会津大学(福島県会津若松市)

佐藤翔平, 高橋毅, 景山陽一, 百瀬篤史, 西田眞: Generation of Space by Lip Motion Features for Identifying Commands, 平成25年度電気関係学会東北支部連合大会, 2013年8月23日, 会津大学(福島県会津若松市)

齋藤歩, 高橋毅, 景山陽一, 百瀬篤史, 石井雅樹, 西田眞: 発話に伴う口唇の動き特徴における区間分割およびコマンド識別に関する検討(), 日本素材物性学会平成25年度(第23回)年会, 2013年6月27日, 秋田ビューホテル(秋田県秋田市)

佐藤翔平, 高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 撥音の有無に起因する口唇の動き特徴に関する基礎検討, 平成24年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会, 2013年3月15日, 山形大学国際事業化研究センター(山形県米沢市)

高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 口裂領域に着目した口唇形状特徴抽出および形状分類への応用に関する検討, 情報処理学会第75回全国大会, 2013年3月7日, 東北大学川内キャンパス(宮城県仙台市)

百瀬篤史, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 発話に伴う口唇の動き特徴のばらつきを用いた喜びの感情検出に関する検討, 映像情報メディア学会2012年冬季大会, 2012年12月19日, 東京理科大学森戸記念館(東京都新宿区)

百瀬篤史, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 発話に伴う口唇の動き特徴を用いた喜びの感情検出, 平成24年度第1回情報処理学会東北支部研究会, 2012年12月4日, 秋田大学(秋田県秋田市)

T. Takahashi, Y. Kageyama, A. Momose, M. Ishii and M. Nishida: A Study of the Influence of Vocalization on Lip Motion for Command Input Interfaces, 2012 Inter. Conf. on Fuzzy Theory and Its Applications (iFuzzy2012), 2012年11月17日, 国立中興大学(台湾 台中市)

高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 口唇局所領域の形状特徴に着目した顔画像のグルーピング, 平成24年度電気学会基礎・材料・共通部門大会, 2012年9月21日, 秋田大学(秋田県秋田市)

百瀬篤史, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 口唇の動き特徴を用いた喜びの感情検出に関する検討, 平成24年度電気関係学会東北支部連合大会, 2012年8月31日, 秋田県立大学(秋田県由利本荘市)

②T. Takahashi, Y. Kageyama, B. Ariuntsengel, A. Momose, M. Ishii and M. Nishida: Analysis of Lip Motion Due to the Influence of Vocalization, SICE ANNUAL CONFERENCE 2012, 2012年8月21日, 秋田大学(秋田県秋田市)

〔図書〕(計1件)

西田眞, 景山陽一, 他51名: 高精度化する個人認証技術 身体的, 行動的認証からシステム開発, 事例, 国際標準化まで(第2編第4章第8節を執筆), 株式会社エヌ・ティー・エス, 2014年, 355(253-263)ページ

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://adeos6.ie.akita-u.ac.jp/index.shtml>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西田 眞 (NISHIDA, Makoto)

秋田大学・大学院工学資源学研究所・教授
研究者番号: 70091816

(2) 研究分担者

景山 陽一 (YOICHI Kageyama)

秋田大学・大学院工学資源学研究所・教授
研究者番号: 40292362