

平成 30 年 6 月 6 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00222

研究課題名(和文) 穏やかさと喜びの心情に基づくQOL認識マルチイメージングシステムの開発

研究課題名(英文) Development of QOL-multi-imaging system based on calm and amusement feeling

研究代表者

西田 眞 (Nishida, Makoto)

秋田大学・名誉教授・名誉教授

研究者番号：70091816

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、上半身の動き、表情、顔面温度、口唇の動きから、「穏やか」と「喜び」の情動を検出・定量化するシステムの要素技術開発を行った。その結果、(1)頬・鼻領域の近赤外情報は「穏やか」や「喜び」の検出に有用であること、(2) KinectV2で得た顔面特徴点および上半身骨格の3次元座標に着目することで、「平常」状態と「喜び」状態を判別可能であること、(3)口唇縦方向の動きの「山・谷」情報はコマンド識別率の向上に有用であること、(4)口唇横方向の変動量は体調不調を検出する上で有用な特徴量であること、(5)顔面温度は「喜び」の情動検出、および故意表情の判別に有用であることなどを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In this study, we developed the elemental technologies for QOL-multi-imaging system based on calm and amusement feeling. We focused on the relations between target emotions and behavioral human body and face (i. e., body movement, facial expression, temperature of the face, and lip motion). The following conclusions could be derived: (1) near infrared information of cheeks and nasal region are useful for detecting calm and amusement feeling, (2) focus on the variation of 3-dimensional coordinate of the upper half of the body and feature points of a face can serve as efficient indices for detecting the occurrence of amusement feelings, (3) command identification accuracy was improved by hybrid method using extreme values of vertical lip motion feature and DTW matching, (4) fluctuation of lateral-lip movement can be suitable for judging the not-so-good condition, (5) temperature changes in cheeks and noses are useful for detecting arousing emotions and judging a forced laugh.

研究分野：人間情報工学

キーワード：人間計測 心理変化 体調検出 近赤外情報 熱赤外情報 3次元情報 マルチイメージングシステム
画像処理

1. 研究開始当初の背景

申請者の居住する秋田県は高齢化が急速に進行し、産学官が連携し対策強化に乗り出しているのが現状である。高齢化進行に伴う諸課題への対策の一つとして、クオリティ・オブ・ライフ(QOL)の重要性とその維持の必要性が認識されている。すなわち、高齢者を含む各個人のQOLの維持・向上は、社会の活性化や安定、ひいては介護や医療費等の社会的コストの削減にも寄与できると考えられる。しかしながら、QOLは個人固有の生活環境、習慣、嗜好などに依存するため、QOLを高める要因も多種多様である。QOLを向上させ得る因子については、アンケートや観察的手法による調査が主流であり、自動的かつ定量的な評価が実施されているとは言い難い。特に、個人のQOLを向上させる因子およびその強度を自動かつ定量的に評価可能なシステムは見当たらないのが現状である。日常良く笑う人の方が健康感や日常の精神機能・健康度が高くなること、さらにアニマルセラピーなどがQOLの改善に寄与していることも知られている。これは、「喜び」や「穏やか」な感情を享受可能な環境がQOLの維持・向上に寄与することを示唆している。

一方、人間の顔表情は意思疎通において非常に重要な要素である。このため、可視画像を用いた表情パターン認識の研究事例は数多い(例えば、赤松、信学論、1997)。しかしながら、可視画像のみでは、自然に表出した表情と故意に表出した表情の識別は困難である。また、「穏やか」な感情を定義し観測した例も見当たらない。さらに、感情の生起と自律神経の活動には関連があり、血流に伴う顔面皮膚温度変化と感情に関する研究(宮坂他、電学論C、1997)やストレス評価を行った研究(隈元、山陽論業、2009)も報告されているが、時間的分解能の高いデータに着目した例や、可視と赤外画像さらには姿勢変化を考慮し統合化した例は見当たらない。

申請者らはこれまで、口唇の動き特徴を個人識別やコマンド識別(佐藤他、電学論、2009)に利用できることを明らかにした。また、口唇の動き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(景山他、電学論、2011)を明らかにし、頬の温度変動に着目した「喜び」の検出(高橋他、電学論C、2014)にも検討を加えている。さらに、表情データの学習による個人固有の感情特徴空間の生成手法(M.Ishii et al., J. of Multimedia, 2008)と感情の定量化が可能であること(M.Ishii et al., Int. J. Soc. Mater. Eng. Resour., 2014)なども明らかにしている。

上記知見を踏まえ、本申請課題では、人間のQOLに寄与する因子である「穏やか」と「喜び」の感情に着目し、これらの表情の表出を自動かつ定量的に観測可能な「QOL認識マルチイメージングシステム」の構築を目指す。具体的には、受動的な刺激を用いて情動を喚

起したときの姿勢変化や顔表情、口唇の動きを可視・近赤外・熱画像ならびに3次元情報として取得し、姿勢や頭部の動き、顔表情、顔表面の温度変化、口唇の動き変化と心情変化との関連を明らかにする。

2. 研究の目的

本申請課題は、姿勢や頭部の動き・顔表情・顔表面温度・口唇の動き変化と心情変化との関連を解析する。次に、どのような場面・事象が「穏やか」あるいは「喜び」の心情をもたらすか判定し、個人固有のクオリティ・オブ・ライフ(QOL)を高める因子を認識可能なマルチイメージングシステムの開発を目指す。具体的には、「喜び」や「穏やか」の表出に伴う姿勢変化、表情の推移、口唇の動き特徴を可視・近赤外・熱赤外画像並びに3次元情報として取得し、「穏やか」と「喜び」との関連を明らかにする。さらに、これらの特徴の統合化に関して検討を加える。

3. 研究の方法

QOLを高める因子を認識可能なシステムの基礎技術の開発するため、下記(1)~(6)に示す検討を行った。

(1) 「喜び」、「穏やか」に関する検討

対象感情の定義

受動的な刺激を用いて喚起可能な「喜び」ならびに「穏やか」を心理学分野の知見に基づいて定義した。

情動喚起刺激の選定

受動的な情動喚起には短時間の映像(以後、情動喚起映像と記述する)を用いるものとし、その素材の選定を行った。

情動変化に関する調査

情動喚起映像提示前後の心理状態推移の調査にはRussell氏らのAffectGrid(図1参照)を用いた。AffectGridは9×9の格子図であり、横が「快-不快」、縦が「覚醒-眠気」の評価軸となっている。被験者には、現在の心理的位置を直感的にチェックさせた。なお、心理状態に特段変化の無い場合は中心マスをチェックするように指示した。また、風邪など体調の変化がAffectGridの評価に影響を及ぼす可能性を考慮し、実験当日の生活状況や体調に関するアンケート調査も実施した。

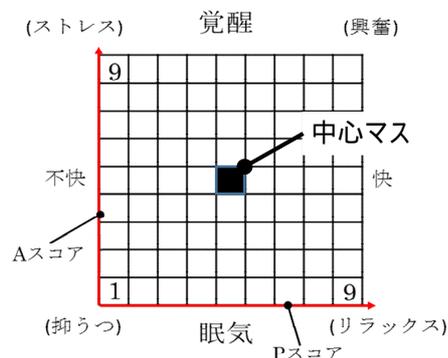


図1 AffectGrid

(2)近赤外画像を用いた心情検出手法の検討
近赤外カメラを用い、被験者 9 名(20 代男女)を対象に「平常」状態、並びに「喜び」・「穏やか」の状態の顔画像を取得した。次に、撮影した動画画像を静止画に分割し、情動が喚起されたと考えられる区間を抽出した。「喜び」は画像から容易に認識できるため、表出した区間の前半部 20 フレームを抽出し用いた。一方、「穏やか」は情動の発露を認識することが困難であるため、被験者への聴取に基づき、視聴開始から 2 分 30 秒後の 20 フレームを抽出し用いた。抽出された各使用データから、目や鼻尖部を基準に 3 つの矩形領域(頬部、鼻部)を抽出し、その輝度ヒストグラム、およびその尖度・歪度を算出し、「平常」状態のデータと「喜び」・「穏やか」の情動喚起時のデータを比較した。

(3)顔面特徴点および体動に着目した「喜び」の情動判別に関する基礎検討

二分類モデルを用いた判別に関する検討

マイクロソフト社の KinectV2 センサを用い、被験者 7 名(20 代)を対象に「平常」状態および「喜び」喚起時の顔および上半身の 3 次元座標データ(顔特徴点、上半身骨格座標)を取得した。次に、情動喚起映像視聴時に「喜び」が発露した区間を情動喚起データ、その直前にある平常状態の区間から情動喚起データと同数のフレームを平常状態データとして抽出した。最後に、抽出データにおける 3 次元座標の変位に着目し、平常状態および喜びが喚起された状態の判別について検討を加えた。顔面特徴点データ 40,538 フレーム、体動(骨格)データ 41,998 フレームを使用した。顔面データとして、表情を客観的に記述する手法である Facial Action Coding System(FACS)を参考に、KinectV2 で得られる全 1347 点から 35 点の顔面特徴点を選定した。また骨格データは、頭、首、両肩、両肩中央の 5 点を検討に用いた。全データの 70%を学習用として無作為に抽出し、残りの 30%を検証用として二分類モデルの評価を行った。

Deep Learning を用いた判別に関する検討

KinectV2 を用いて被験者 3 名の顔面特徴点データを取得し、Deep Belief Network(DBN)を用いて喜びの情動判別を行った。DBN の入力データ算出に用いた顔面特徴点は、上記の検討で用いた 35 点から、両頬、両目中心の上下端、上唇・下唇それぞれの中心、左右の口角の 10 点を選定した。情動喚起区間も同様の方法で抽出し、合計 5,790 フレームのデータを用いた。学習データセットと検証データセットの分割割合も同様の 70%対 30%として DBN に入力した。

(4)発話に伴う口唇の動きにおける特徴点を考慮したコマンド識別法の検討

被験者 10 名を対象に、16 種類のコマンドを発話した動画データを取得した。発話に伴う口唇縦幅の時系列データには各コマンド固有の極地特性(「山」および「谷」)が生じる。この特徴点に着目したファジィ推論処

理と Dynamic Time Warping(DTW)マッチング処理を組み合わせたコマンド識別手法の開発を行った。

(5)発話に伴う口唇の動き特徴と体調変化の判別に関する検討

3 名の被験者を対象に 40 日間(第 1 期)、4 名の被験者を対象に 10 日間(第 2 期)の発話データを取得した。データは、体調が良好な場合と日常生活に支障のない程度の体調不調(軽い風邪、筋肉痛、疲労など)の場合を対象として取得した。自宅内の照明の ON-OFF 時に日常的にデータを取得することを仮定し、「風呂」、「トイレ」、「廊下」、「浴室」の 4 種類を発話内容とした。なお、データ取得においては、各コマンドを 6 回ずつ発話するものとし、これを 1 つの発話データセットとした。各発話データセットにおける 6 回分の発話データの口唇横幅・縦幅のフレーム毎の分散値から V_{ax} 、 V_{ay} 、 V_{vx} 、 V_{vy} を算出し、発話データセットの平均発話データからフレーム毎の累積差分値 D_{ax} および D_{ay} の 2 種類を算出し特徴量とした(表 1 参照)。

第 1 期のデータにウェルチの t 検定を適用し、体調良好・不調における各特徴量の有意差を調査した。最後に、有意差の認められた特徴量に着目し、統計的手法を用いた体調不調データの検出手法について検討を加えた。

(6)情動喚起時の顔面皮膚温度の解析

赤外線サーモグラフィによる顔面皮膚温度を非接触計測し、「喜び」の情動と皮膚温度変化の関連を調査した。

被験者 5 名を対象とし、日本アビオニクス製 H2630 を用いて「喜び」の情動喚起時の顔面皮膚温度データを取得した。また、被験者 4 名を対象として故意に表情を表出させ、顔面皮膚温度データを取得した。故意表情の取得では、「無表情」と「弱笑い(微笑み)」、または「無表情」と「強笑い」の表情を一定時間ずつ繰り返し表出させた。

温度解析の対象領域として両頬部と鼻部を選定し、時系列データから対象領域を自動的に抽出する手法の開発を行った。次に、抽出された各領域において、平常時と情動喚起時ならびに故意表情表出時の温度データの比較検討を行った。

なお、本研究は「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程第 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、被験者の同意を得てデータを取得し、用いた。

表 1 体調変化検出の特徴量

口唇横幅のフレーム毎の分散の平均値： V_{ax}
口唇縦幅のフレーム毎の分散の平均値： V_{ay}
口唇横幅のフレーム毎の分散の分散： V_{vx}
口唇縦幅のフレーム毎の分散の分散： V_{vy}
口唇横幅のフレーム毎の累積差分値： D_{ax}
口唇縦幅のフレーム毎の累積差分値： D_{ay}

4. 研究成果

(1) 「喜び」、「穏やか」に関する検討

対象感情の定義

「喜び」は外的因子により起因される「笑い」を「喜び」の感情と定義した。なお、専門家の知見に基づき、興奮した笑いと穏やかな笑いが含まれることを考慮した。

・「穏やか」：心理学分野の知見に基づき、受動的に喚起可能な感情を選定した。具体的には、多面的感情尺度項目および因子負荷量を参考に、非活動的快の心情「のんびり(ゆっくり)」、親和の心情「いとおしさ(愛らしさ)」の2種を本研究における「穏やか」とした。

情動喚起刺激の選定

「喜び」の情動喚起映像は TV で放映されたお笑い番組から 10 分程度のシーンを抽出したものであり、本研究チームの先行研究で実績のあるコンテンツを使用した。

「穏やか」の情動喚起映像選定では、20 代男女 19 名を対象に、自然景観・動物・幼児・赤ん坊など 18 種類の画像を提示し、「のんびり(ゆっくり)」、または「いとおしさ(愛らしさ)」が強く喚起された場合 2 点、強くはないが喚起された場合 1 点、喚起されなかった場合は 0 点を付けた。その結果、「ゆっくり(のんびり)」の喚起には自然景観(空、海、森)、「いとおしさ(愛らしさ)」の喚起には動物(犬、猫)が適することが分かった。なお、情動喚起データの取得実験においては被験者の嗜好を考慮して素材を選択した。

情動変化に関する調査結果

表 2 に AffectGrid を用いた「喜び」、「のんびり(ゆっくり)」、「いとおしさ(愛らしさ)」の情動喚起映像提示前後における心理変化の調査結果を示す。被験者数は 13 名、映像は各人の嗜好に合った素材を使用した。情動喚起前には AffectGrid の中心付近が示されている。お笑い番組を提示した場合は興奮の方向、自然景観・動物を提示した場合にはリラックスの方向に心理状態が推移した。この結果から、選定した情動喚起素材によって対象感情が喚起されたことがわかる。

次に、表 3 に口唇の動き特徴と体調不調との関連に関する検討において実施した調査結果を示す。体調不調時には体調良好時と比較し、心理状態が不快側に推移する一方、覚醒状態に変化は認められなかった。これは、

表 2 情動喚起前後の心理変化

	評価値(P-Score, A-Score)	
	視聴前	視聴後
お笑い番組	(5.1, 4.8)	(5.8, 5.8)
自然景観	(4.6, 4.5)	(5.8, 4.2)
犬、猫	(4.8, 4.3)	(5.9, 3.8)

表 3 体調不調と心理変化

	評価値(P-Score, A-Score)
体調良好	(5.3, 4.8)
体調不調	(4.6, 4.7)

表 4 特徴量の増減割合(近赤外データ)

	ROI	特徴量の増減割合	
		尖度	歪度
喜び	左頬	-51.5%	-30.3%
	右頬	-45.1%	-26.9%
	鼻	2.1%	2.4%
いとおしさ 愛らしさ	左頬	5.2%	0.4%
	右頬	6.4%	3.4%
	鼻	33.9%	13.1%
のんびり ゆっくり	左頬	3.7%	3.1%
	右頬	1.8%	1.9%
	鼻	9.1%	3.8%

表 5 顔面特徴点に関する評価結果

	学習時間	AUC	Pseud R ²	F 値	精度
DT	44.3 秒	0.79	0.29	0.71	73.9%
XGB	10.3 秒	0.99	0.88	0.96	96.4%
RF	334.8 秒	0.99	0.94	0.98	98.3%
SVM	314.4 秒	0.93	0.57	0.84	84.9%
LR	87.6 秒	0.85	0.37	0.76	76.6%

日常生活に支障の無い程度の体調不調を対象としたためと考える。

(2) 近赤外画像を用いた心情検出手法の検討

情動喚起時の尖度・歪度の平常時に対する増減率を表 4 に示す。頬領域において「喜び」の情動が表出した場合には尖度・歪度が大きく変動した。一方、「穏やか」の場合の変動量は「喜び」と比較して小さかった。これは、「喜び」の表情表出では頬が大きく動くため、上記の傾向を示したものと考える。次に、鼻領域に着目すると、「穏やか」の情動が喚起されたときに尖度・歪度の変動量が大きくなる傾向を示した。鼻部領域は、表情の表出に伴う形状変化は小さいことから、表情の変化に起因するものではないと推測される。すなわち、「穏やか」な情動の検出に鼻領域の尖度・歪度が有用であることを示唆している。なお、可視画像では、近赤外データほど顕著に鼻領域の特徴量変動を検出できなかった。

以上の結果から、対象領域のヒストグラムの尖度・歪度は、頬領域において「喜び」、鼻領域において「穏やか」の情動検出に有用となることが示唆された。また、近赤外データは可視画像データと比較し、「穏やか」の検出に効果的であることが明らかになった。

(3) 顔面特徴点および体動に着目した「喜び」の情動判別に関する基礎検討

二分類モデルを用いた判別に関する検討

「喜び」の表出に伴い、各特徴点の 3 次元座標の変動量が増加することが認められた。そこで、顔面特徴点データおよび体動データそれぞれを入力値とし、決定木(DT)、XGBoost(XGB)、ランダムフォレスト(RF)、サポートベクターマシン(SVM)、ロジスティック回帰(LR)のパフォーマンスを評価した。表 5 に顔面特徴点を用いた場合の評価結果を示す。XGBoost およびランダムフォレストは F

値、精度ともに良好であった。特に、XGBoostは学習時間も短く、総合的に最も判別に適したモデルであることが示された。上半身骨格の座標を用いた場合も顔面特徴点と同様に、XGBoost およびランダムフォレストにおいてF値、精度ともに良好な評価値を得た。

以上の結果から、KinectV2を用いて、情動判別に有用な特徴量の取得が可能であることを明らかにした。さらに、XGBoost およびランダムフォレストモデルは、平常状態データと喜び状態データとを高精度で判別可能であることを明らかにした。

Deep Learningを用いた判別に関する検討表6に判別実験の結果を示す。判別実験は、左頬1点のみを用いた場合と10点すべてを用いた場合の2種類の条件で実施した。その結果、左頬中央の1点だけを用いた場合において77.3%以上、10点を用いた場合には90%以上の精度で2つの状態を判別可能であった。

以上の結果から、顔特徴点の相対位置は「喜び」状態を検出する上で有用な特徴量であること、ならびにDBNは上記特徴量を用いた「平常」および「喜び」状態の判別に有用であることを明らかにした。

(4)発話に伴う口唇の動きにおける特徴点を考慮したコマンド識別法の検討

16種類のコマンドを「家電の場所」を表すグループ(9コマンド、540データ)と「家電の名称」であるグループ(7コマンド、420データ)の2グループに分割し、場所の指示に引き続き家電の操作を行う事を想定した条件下で実験を行った。その結果、提案手法はDTWマッチングのみの手法と比較し、ほぼ全てのコマンドで識別率が向上した(平均で5.4%向上)。以上より、発話データの「山」と「谷」に着目したコマンド識別処理を組み合わせることは、コマンド識別の精度向上に有用であることを明らかにした。

(5)発話に伴う口唇の動き特徴と体調変化の判別に関する検討

第1期のデータを対象として特徴量を算出し、ウェルチのt検定を実施した結果、特徴量Daxにのみに体調不調データと体調良好データとの有意差が認められた。また、発話内容「お風呂」は、横方向の変動量が比較的小さい母音構成であるため、有意差が認められなかった。そこで、体調判別実験は「お風呂」

表6 DBNを用いた判別精度

	被験者 a	被験者 b	被験者 c
1点のみ (左頬中央)	78.1%	87.5%	77.3%
10点	90.0%	98.6%	92.0%

表7 体調データの判別結果

判別成功率	体調不調の 正答率	体調良好の 正答率
73.3%	70.8%	74.0%

を除外した3種類の発話データで実施した。

第1期の各コマンドそれぞれにおいて体調良好データの累積確率を算出し、体調良好データの総数の80%が包含される値をしきい値として体調不調データの判別を試みた。第1期、第2期全てのデータを用いた判別結果を表7に示す。コマンド毎に差異(「トイレ」: 87.5%、「廊下」: 62.5%、「浴室」: 62.5%)はあるものの平均73.3%の精度で体調不調データと体調良好データの判別が可能であった。体調不調データおよび体調良好データを個別見た場合体調不調データは約71%、体調良好データは約74%の正答率が得られた。

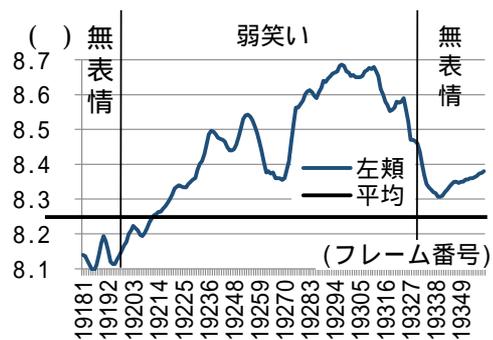
以上の結果は、本研究の条件下において、特徴量Daxは体調不調の検出に有用な特徴量であることを示唆している。しかしながら、口唇の動き特徴の個人差、ならびに2分類手法や機械学習の適用など、判別手法についてさらなる検討が必要である。

(6)情動喚起時の顔面皮膚温度の解析

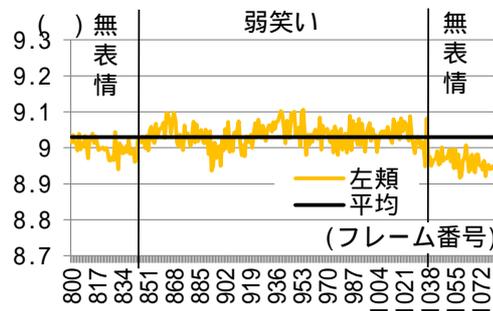
赤外線サーモグラフィによる顔面皮膚温度を非接触計測し、「喜び」の情動と皮膚温度変化の関連を調査した。

Haar-Like特徴を用いた物体検出手法を応用した、両頬および鼻領域の自動抽出手法を開発した。各被験者500枚の画像を用いた個人別検出器、被験者5名×500枚を学習させた共通検出器をそれぞれ生成し、実験画像500枚を用いた検出実験の結果、個人別検出器で平均98.4%、共通検出器では平均49.8%の精度で対象領域を検出可能であった。共通検出器は顔面温度の分布の個人差に強い影響を受けるため、高精度な抽出には個人別の検出器が必要であることが明らかになった。

図2に自然表情と故意表情における温度推



(a) 自然表情



(b) 故意表情

図2 顔温度データの例(同一被験者)

移データ(同一被験者)の一例を示す。なお、グラフ中の温度値は被験者の背景の平均温度との差分値である。情動喚起時(自然表情)および故意表情表出時の温度推移の検討結果から、自然表情は故意表情と比較し、温度の変動量が大きくなる傾向を認めた。また、自然表情は故意表情と比較し、分散が大きい傾向を示した。これは、情動の喚起に伴って表情筋の不随意運動が生じたこと、さらに呼吸の変動が鼻部の温度に影響したことに起因するもの考えられる。

以上の結果から、本研究の成果としてサーモグラフィを用いた頬領域、鼻領域の温度計測は「喜び」の情動検出する上で有用であることを明らかにした。また、Haar-Like 特徴に着目した顔画像検出は温度データにも有用であること、温度データからの顔検出は個人ごとに検出器を生成することが有用であることを明らかにした。

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, M. Ishii, M. Nishida: Facial Expressions Due to Positive Feelings Observed Using Visible Spectrum and Near Infrared Images, ICIC Express Letters, Part B: Applications; An International Journal of Research and Surveys, 査読有, 2018(掲載決定)

H. Zhang, T. Takahashi, Y. Kageyama and M. Nishida: Emotion Discrimination of Amusement by Focusing on Three-Dimensional Data of Body Movements, International Journal of the Society of Materials Engineering for Resources, Vol.23, No.2, 査読有, 2018(掲載決定)

高橋毅, 齋藤歩, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 「発話に伴う口唇動作の経時変化解析」, 電気学会論文誌 C, 査読有, Vol.135, No.10, 2015, pp.1290-1291
DOI:10.1541/ieejieiss.135.1290

[学会発表](計23件)

中村悦郎, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 「心理・体調変化の解析を目的とした口唇の動き抽出法の提案」, 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 1C5-08, 2017.12.20, 仙台国際センター

張華偉, 高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 「顔面特徴点に着目した「喜び」の情動判別における二分類モデルの有用性に関する基礎検討」, 平成29年度情報処理学会東北支部研究会, 9, 2017.11.30, 秋田大学

T. Takahashi, H. Ishibashi, Y. Kageyama, M. Ishii and M. Nishida: Method for Detecting Slight Physical-Condition Disorders Based on Lip-Motion Changes while Speaking, The Eighth International Conference on Materials

Engineering for Resources (ICMR2017 AKITA), 査読有, BP-7, pp.376-380, USB-MEMORY, 2017.10.27, 秋田ビューホテル

H. Zhang, T. Takahashi, Y. Kageyama and M. Nishida: Emotion Discrimination of Amusement by Focusing on 3-Dimensional Data on Body Movements, The Eighth International Conference on Materials Engineering for Resources (ICMR2017 AKITA), 査読有, BP-3, pp.354-358, USB-MEMORY, 2017.10.27, 秋田ビューホテル
中村悦郎, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 「口唇の動きを用いた心理・体調変化の解析における特徴量抽出法の改善」, 平成29年度電気関係学会東北支部連合大会, 1H16, 2017.08.24, 弘前大学

張華偉, 高橋毅, 景山陽一, 西田眞: 「体動の3次元データに着目した「喜び」の情動判別に関する基礎検討」, 情報処理学会第79回全国大会, 2P-09, 2017.03.16, 名古屋大学

西方千陽, 高橋毅, 景山陽一, 石井雅樹, 西田眞: 「人物の熱動画像における情動喚起時の顔面皮膚温度解析」, 平成28年度日本知能情報ファジィ学会東北支部研究会, A2-3, 2017.03.07, 秋田大学

T. Takahashi, Y. Kageyama, M. Ishii, M. Nishida, A. Miyasawa and Y. L. Zhang: Basic Study of Facial Expression Due to Positive Feelings Using Visible and Near Infrared Images, The 5th IIEEEJ International Workshop on Image Electronic and Visual Computing (IEVC2017), 査読有, 1P-4, 2017.03.01, Da Nang, Vietnam
他、国際会議報告2件、国内学会13件

[その他]

ホームページ等

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

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西田 眞 (NISHIDA, Makoto)
秋田大学・名誉教授
研究者番号: 70091816

(2) 研究分担者

景山 陽一 (KAGEYAMA, Yoichi)
秋田大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号: 40292362

石沢 千佳子 (ISHIZAWA, Chikako)
秋田大学・大学院理工学研究科・講師
研究者番号: 00282161

(3) 連携研究者

(4) 研究協力者

高橋 毅 (TAKAHASHI, Tsuyoshi)
秋田大学・大学院理工学研究科・技術専門員