

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 14 日現在

機関番号：13401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24600005

研究課題名(和文) 発達障害児のための表情認知・同調スキル獲得支援システムの開発

研究課題名(英文) A Facial Recognition and Response system employed in the therapeutic support of developmental disorders

研究代表者

小越 康宏 (OGOSHI, YASUHIRO)

福井大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：80299809

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：LD(学習障害)やHFPDD(高機能広汎性発達障害)などといった社会性の発達において未熟のある発達障害児者に対する支援は非常に重要である。以降に我々の研究成果を報告する。  
発達障害児者の実社会での状態像や特徴について学校内と家庭内の日々の行動履歴から分析し個別ニーズを把握する。コンピュータによる表情認識により発達障害児者が対面する表情の認知を支援し、表情認知のトレーニングを行うシステムを開発する。定型発達児者と発達障害児者の表情の同調に関する顔面筋の活動の分析を行い、その差異を埋めるためのバイオフィードバックを与え、発達障害児者がより自然な表情の同調のトレーニングを行うシステムを開発する。

研究成果の概要(英文)：We developed a database system to support students with special needs that facilitates coordination between stakeholders. Data-mining identified candidates for facial recognition training. We also developed a computer system to assess in real time emotion portrayed in a person's facial expression being observed by another person with developmental disorders. The system then communicates the assessment to the observer highlighting the elements of expression used to determine the emotional state presented. The observer with developmental disorders learned to independently identify emotional state portrayed in subsequent facial expressions. Electromyographic analysis of the myogenic potential of mimetic muscles was employed to determine differences in neurotypical and developmental disorder impacted reactions to facial expressions. A system was then developed that provided biofeedback to train a person with developmental disorders to react with an appropriate facial expression.

研究分野：人間医工学

キーワード：発達障害者支援 刺激表情 表情の認識 表情の同調 表情筋の活動

### 1. 研究開始当初の背景

発達障害者の抱える社会性の問題として、他者理解の基本である感情や表情の理解等の社会的認知機能の弱さがあり、この能力の弱さこそが発達障害児者の本質的な問題と考えられる。

表情から感情を理解することは認知面、情動面から多くの研究が行われており、特に、他者の表情の認知や、表情の同調については、対人関係において共感し円滑なコミュニケーションを行う上で欠かせない要素と考えられている。

また、発達障害は状態像をつかみにくい面が多いため鑑別の困難さがあり、個別ニーズに応じた支援が必要とされているが、現状では個々の特徴に応じた支援が不十分である。特に、表情を介したコミュニケーションを円滑に行えるように支援するためには、以下のような解決すべき問題があると考えられる。

- ・近年の脳科学の進歩により状況や表情認識における認知機能の弱さは解明されつつあるが、実際の支援にまで結び付いたものは、まだまだ少ない。
- ・実際のコミュニケーションにおいては、表情認知の問題だけではなく表情同調に関しても問題があるため、認知だけではなく表情の同調も行えるようになることでコミュニケーションは円滑に行われると考えられる。しかし、認知から同調まで一貫してトレーニングを行うことが可能な支援システムが存在しない。

### 2. 研究の目的

前出の背景を受け、これらの問題を解決するために、我々は次のようなシステムの開発を行うことにした。

- ・発達障害児の実社会での本質的な特徴を学校内と家庭内の日々の行動履歴から分析し、個別ニーズを把握する。
  - ・表情認知アプリケーションの開発により、発達障害児者が対面する表情に対してコンピュータを用いた表情認識を行うことで、発達障害児者の表情認識を支援する。
  - ・定型発達児者と発達障害児者の表情の同調に関する顔面筋の活動の分析を行い、その差異を埋める学習を行うためのバイオフィードバックシステムを開発し、発達障害児者がより自然な表情の同調を行えるようにする。
- 以上のように我々の研究は、発達障害児者の本質的な特徴を学校内と家庭内の日々の行動履歴から分析し、表情認識アプリケーションによる表情認知サポートを行い、さらに円滑なコミュニケーション支援のための表情の同調トレーニングまで行う、対人関係改善に直結した独創的な研究と考えられる。

### 3. 研究の方法

(1) 発達障害児者における日々の行動の特徴分析、社会性への問題抽出

図1に示すように「保護者と学校と専門家

をつなぐICTを用いた発達障害児の行動把握システム」のチェック項目を国際的な指標、国際分類 (ICF-CY) を用いて標準化、コード化し、観測値を数値的なパラメータに置き直し、データマイニングにより発達障害児者の行動パターンを分析し、社会性への問題を計量化する。

その際、事例検討会において、保護者、専門家とともに特徴分析結果の評価を行う。

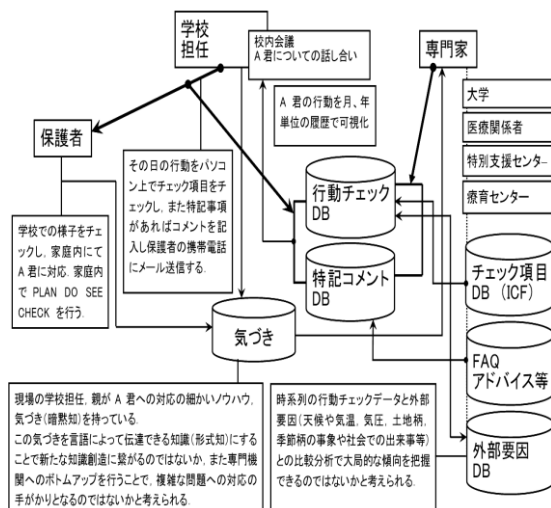


図1. 保護者と学校と専門家をつなぐICTシステム

### (2) 表情認識アプリケーションの開発

コミュニケーションの認知面でつまづいている児童生徒に対して、どのような表情の認知が難しいのかを明らかにし、苦手とする部分の表情認知をトレーニングする表情認識アプリケーションを開発する。また、我々が従前より行ってきた、コンピュータによる高速処理が可能な (Ekman の基本6感情に基づく) 6表情の表情認識アルゴリズムを用いて、コミュニケーション時に相手の表情をリアルタイムに分析し、その情報を発達障害者に教示することで表情の認知をサポートするといったアプリケーションを開発する。

これらのアプリケーションをコンピュータや携帯端末に実装し、発達障害児者に利用してもらいながら評価や改良を進め、システムの完成度を高め支援に役立てる。

### (3) コミュニケーション時の表情の同調を目指した表情筋トレーニングシステム開発

人間は、コミュニケーション時に相手の表情を認知しながら自然で適切な表情の同調を行うことで、円滑なコミュニケーションを実現している。我々は図2に示すように定型発達児者に対し筋電図を用い表情の同調に関する傾向を分析してきた。この分析結果に基づき、発達障害児者が定型発達児者の表情同調に近い表情同調が行えるように、バイオフィードバック技術を用いた表情同調のトレーニングシステムを開発する。

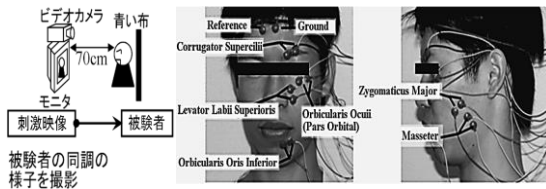


図 2. 表情の同調に関する分析  
(左: 刺激提示、右: 表情筋の筋電図計測)

具体的には、定型発達児が表出する表情筋と発達障害児が表出する表情筋に差がある部分に関して、①発達障害児が表情の同調トレーニングを行う際に、顔面筋を計測しながら、定型発達児が動かす表情筋の部分と差異がある部分を、顔面上に貼り付けた振動モータにより振動を与えることでバイオフィードバックを行い、どこかの表情筋をどのようなタイミングで動かせばよいかといった表情同調を教示するシステムと、②画面上に自分の表情を写しながら、顔面筋を自分で動かして、目標表情に合わせるように表情を作るよう促すシステムの開発を行う。

上記のように開発したシステムを発達障害児に利用してもらい、被験者・保護者・専門家・支援者と事例検討会で検討し、発達障害児の認知・生理機能の特徴に基づく支援として、発達障害児の苦手な部分を強化するための効果があるかを評価し、改良を進めていく。

#### 4. 研究成果

(1) 発達障害児者における日々の行動の特徴分析、社会性への問題抽出

「保護者と学校と専門家をつなぐ ICT を用いた発達障害児の行動把握システム」で蓄積された日々の行動履歴データベースのチェック項目を国際的な指標、国際分類 (ICF-CY) を用いて標準化、コード化し、観測値を数値的なパラメータに置き直し、データマイニングにより発達障害児の行動パターンを分析し、社会性への問題を計量化した。その際事例検討会において、保護者、専門家とともに特徴分析結果の評価を行った(雑誌論文⑤, 学会発表(国内)①, ③~⑤, ⑦, ⑬~⑲)。

(2) 表情認知トレーニングシステムの開発

社会性の特に表情認知の部分に問題がある児童生徒に対し、表情認知トレーニングアプリケーションを用いて苦手な表情認知の部分を探り(雑誌論文②)、表情の認知トレーニングを行うシステムを開発した(雑誌論文②)。また、コンピュータによる高速処理が可能な (Ekman の基本 6 感情に基づく) 6 表情の表情認識アルゴリズムを用いて、コミュニケーションの時に相手の表情 (被験者の相手となる者は、療育の専門家や従事者が担当するなど配慮している) をリアルタイムに分析し、その情報に基づいて訓練者の表情の認知をサポートするアプリケーションを開発した。

(3) コミュニケーション時の表情の同調を目指した表情筋トレーニングシステム開発

発達障害児者と定型発達児者の表情同調の実験分析結果(査読有国際会議②)より、発達障害児者の同調の弱さを解明し、発達障害児者が同調すべき表情を意図的に作るためのトレーニングを中心に行う。

具体的には、定型発達児者が表出する表情筋と発達障害児者が表出する表情筋に差がある部分に関し、以下の①、②方法により重点的にトレーニングを行うシステムの開発を行った。

①表情の表出トレーニング:

画面上に自分の表情を写しながら、顔面筋を自分で動かして、目標表情に合わせるように表情をつくるよう促すシステムの開発を行った(査読有国際会議③)。

②表情の同調トレーニング:

訓練者の顔面には電極および小型振動モータを貼付しコンピュータのモニター(およびカメラ)と対面させ、モニターには訓練対象の教師の表情と訓練者の表情を並べて表示する。訓練者にはコンピュータの指示に従い表情を模倣させる。そのときの表情筋の活動状態を画像処理や筋電図から分析し(図書①, 査読有国際会議⑦, 学会発表(国内)⑨, ⑬)、訓練者に表情表出の結果について画面上にフィードバックするとともに、うまく活動していない表情筋に対して直接、小型振動モータにより振動を与えてバイオフィードバックを与え、どこの筋肉をどのようなタイミングで動かすかといった情報を教示する。

上記の訓練の履歴を記録できるシステムを開発した(査読有国際会議③, 学会発表(国内)⑫⑮)。

また、上記のシステムを発達障害児者に実際に利用してもらうことで評価を進めた。被験者・保護者・専門家・支援者と事例検討会においても、発達障害児の認知・生理機能の特徴に基づく支援として、発達障害児の苦手な部分を強化するための効果があるかを検討し、今後必要となる要素技術について検討を行った。

(4) その他、関連研究の成果

コミュニケーションを円滑に行うためには、適切な表情をつくること以外にも発話の明瞭さが重要視される。そこで、発声に欠かせない呼吸トレーニングシステムの開発も並行して進めてきた。(特許第 5360815, 雑誌論文④)。また、発話の明瞭度を高めるトレーニングシステムを開発した。日本語 5 母音の発話時の明瞭度を音声処理によりフォルマントフラフで示し、同時に、(表情トレーニングシステムで培った技術を応用し) 表情筋活動を画像処理や筋電図計測により解析し、明瞭な発話となるように正しい口形を教示するシステムを開発した(学会発表(国内)⑥))。表情トレーニング時における表情筋活動の様子についても、サーモグラフィーを用

いた分析を行った。今後も経過観察を行い訓練効果等について分析を進めていく予定である。

表情は模倣により獲得するスキルと考えられる。また、他者の手の動きなどを観察したり、模倣したりするとき、脳内のミラーニューロンシステムが活性化し、その時に脳波の $\mu$ 波帯のパワーが減衰することが知られている。我々は、基礎研究として模倣時の脳波特性に関する研究を並行して進めてきた(雑誌論文③, ④, ⑦, 査読有国際会議①, ⑤, ⑥, 学会発表(国内)⑩, ⑭)。

また、人間の笑顔は社会的報酬価があることが知られているが、魅力的な笑顔が記憶課題への及ぼす効果について、課題成績、脳波特性の観点から研究を進めてきた(査読有国際会議④, 学会発表(国内)⑩, ⑯, ⑰)。今後、これらの知見に基づくBMI技術とICTを応用して発達障害者の学習支援システムの開発を推進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 8件)

- ① Y. Ogoshi, S. Ogoshi, K. Yamazaki, T. Takezawa, A. Nakai, K. Tsuji, Y. Mitsuhashi, "Expiration Training System for Treatment of People with Speech problems", *Sensors and Materials*, 査読有, 2014年9月, Vol. 26, No. 7, pp. 519-528
- ② S. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Ogoshi, H. T. Yanaka, Y. Mitsuhashi, "An Overview of Social Cognitive Ability from the Perspective of Facial Expressions and Context ~Estimating Emotion Based on Context Essays and Facial Expressions", *Sensors and Materials*, 査読有, 2014年9月, Vol. 26, No. 7, pp. 505-518
- ③ S. Ogoshi, Y. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mituhashi, "An examination of gender differences in mu rhythm of the mirror-neuron system during the imagination of observed action", *Brain and Health Informatics, International Conference BHI 2013*, Springer International Publishing Switzerland 2013, Springer, 査読有, 2013年11月, pp. 489-495
- ④ S. Ogoshi, Y. Ogoshi, S. Momose, T. Takezawa, Y. Mituhashi, "Mu rhythm suppression during the imagination of observed action", *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE, IEEE CONFERENCE PUBLICATIONS*, 査読有, 2013年7月, pp. 4310-4313

- ⑤ 小越 咲子, 小越 康宏, 武澤 友広, 中井 昭夫, 山崎 京子, 三橋 美典, 「児童期から就労までつなぐ継続的協働型教育支援データベースシステムの提案~ICFを用いた発達障害児者支援システムの開発~」, *日本設備管理学会論文誌*, 25 巻 2号, 査読有, 2013年7月, pp. 34-38
- ⑥ 小越 康宏: 「特集『発達障害者が輝いて働けるための場所づくり・ものづくり・ひとづくり』によせて」, *日本設備管理学会論文誌*, 査読有, 2013年7月, 25巻2号, pp. 1
- ⑦ 小越 康宏, 武澤 友広, 小越 咲子, 三橋 美典: 「イメージによる運動模倣時の脳波特性」, *電子情報通信学会論文誌*, 査読有, 2013年1月, J96-D 巻1号, pp. 154-157
- ⑧ T. Takezawa, S. Ogoshi, Y. Ogoshi, Y. Mituhashi, M. Hiratani, "Computer Based Training Program to Learn the Relation between Facial-based or Situation-based Emotions and Prosocial Behaviors", *Industrial Engineering & Management Systems*, 査読有, 11(2), 2012年6月, pp. 142-147

[学会発表] (査読有国際会議) (計 7件)

- ① S. Momose, S. Ogoshi, Y. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mitsuhashi, "Electroencephalogram activity during imagined imitative learning", *The 15th Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014)*, (Oct. 14), Jeju, Korea
- ② A. Takahara, Y. Ogoshi, S. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mitsuhashi, "Facial electromyogram (FEMG) analysis of perception and rendering of facial expression", *The 15th Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014)*, (Oct. 14), Jeju, Korea
- ③ Y. Amagata, Y. Ogoshi, S. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mitsuhashi, "Development of the support system for facial expression training", *The 15th Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2014)*, (Oct. 14), Jeju, Korea
- ④ S. Morita, S. Ogoshi, Y. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mitsuhashi, C. Araki, "Impact of on social reward appeal upon electroencephalographic activities and task performance", *Proc. of the 14th Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2013)*, (December 5, 2013), Cebu, Philippines
- ⑤ S. Ogoshi, Y. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mituhashi, "An examination of gender differences in mu rhythm of the

- mirror-neuron system during the imagination of observed action”, 2013 International Conferences on Active Media Technology (AMT 2013) & Brain and Health Informatics (BHI 2013), (Oct. 29-31, 2013), Maebashi, Gunma, Japan
- ⑥ S. Ogoshi, Y. Ogoshi, S. Momose, T. Takezawa, Y. Mituhashi, “Mu Rhythm Suppression During the Imagination of Observed Action”, 35th Annual International IEEE EMBS Conference, (Jul. 5, 2013), Osaka, Japan
- ⑦ H. Saito, Y. Ogoshi, S. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Mitsuhashi, A. Nakai, C. Araki: “Recognition of Facial Expressions Using EMG Signals”, Proc. of the 12th Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2011) (Oct. 16, 2011), Beijing, China

[学会発表] (国内) (計25件)

- ① 小越 康宏、「ICFを用いた人間の状態記述~行動把握・学習支援システムへの工学的応用~」、日本設備管理学会 第4回 就労支援技術研究会 講演、(2014年9月13日)、金沢大学 (金沢市)
- ② 森 幹男、西島 浩二、浅井 竜哉、小越 康宏、白井 治彦、谷口 秀次、荒木 陸大、「分娩監視装置からの心音データを用いた胎児の心拍RR時間のリアルタイム計測システムの試作」、電子情報通信学会技術研究報告、SP2014-50 WIT2014-5、2014年6月、pp. 23-26
- ③ 南保 英孝、武澤 友広、小越 康宏、小越 咲子、木村春彦、「不登校問診項目のICFコードへの自動マッピングの試み」、日本設備管理学会春季研究発表大会 B-2 <オガナイズト・セッション 教育と改善>、B2. 1、(2014年5月29日)、早稲田大学 (東京都)
- ④ 小越 康宏、武澤 友広、小越 咲子、南保 英孝、「福祉と教育分野におけるユニバーサルデザインを推進するためのICFの活用技術の検討」、日本設備管理学会春季研究発表大会 B-1 <オガナイズト・セッション 教育と改善>、B1. 3、(2014年5月29日)、早稲田大学 (東京都)
- ⑤ 小越 咲子、小越 康宏、南保 英孝、武澤 友広、「個別ニーズに応じた支援技術の開発を促す共通言語・評価値の検討」、日本設備管理学会春季研究発表大会 B-1 <オガナイズト・セッション 教育と改善>、B1. 2、(2014年5月29日)、早稲田大学 (東京都)
- ⑥ 尼形 侑祐、小越 康宏、小越 咲子、武澤 友広、「言語聴覚トレーニングシステム~発声の明瞭さと口形に関する考察」、日本設備管理学会 北信越支部 研究発表大会、A3、(2014年5月21日)、金沢大学サテ
- ライトプラザ (金沢市) <敢闘賞受賞>
- ⑦ 小越 康宏、「教育や就労を支援するためのICFを用いたICT技術開発の提案」、日本設備管理学会 第2回 就労支援技術研究会 講演、(2013年12月21日)、TKP 東京駅前カンファレンスセンター (東京都)
- ⑧ 池上 智之、荒木 陸大、小越 康宏、谷口 秀次、「胎児心拍数と母親の情動に関する考察」、日本情動学会第3回大会、一般発表(4)、(2013年12月7日)、京都大学 (京都市)
- ⑨ 高原 彬、小越 康宏、小越 咲子、武澤 友広、三橋 美典、荒木 陸大、「顔面筋電図を用いた表情の知覚と表出に関する研究」、日本設備管理学会 北信越支部 研究発表大会、B1、(2013年5月31日)、金沢星稷大学 (金沢市)
- ⑩ 森田 哲史、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、武澤 友広、荒木 陸大、「顔画像の魅力度が記憶課題成績とERP成分に及ぼす効果の研究」、日本設備管理学会 北信越支部 研究発表大会、A4、(2013年5月31日)、金沢星稷大学 (金沢市)
- ⑪ 百瀬 周、小越 咲子、小越 康宏、武澤 友広、三橋 美典、荒木 陸大、「模倣学習時の脳波特性に関する研究」、日本設備管理学会 北信越支部 研究発表大会、A3、(2013年5月31日)、金沢星稷大学 (金沢市) <敢闘賞受賞>
- ⑫ 尼形 侑祐、小越 康宏、小越 咲子、三橋 美典、武澤 友広、荒木 陸大、「表情表出同調トレーニングシステムの開発研究」、日本設備管理学会 北信越支部 研究発表大会、A2、(2013年5月31日)、金沢星稷大学 (金沢市)
- ⑬ 高原 彬、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、「顔面筋電図を用いた表情の知覚と表出に関する基礎的研究」、第31回 日本生理心理学会大会、P2-53、(2013年5月18日)、福井大学 (福井市)
- ⑭ 百瀬 周、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、「イメージによる模倣学習時の脳波特性に関する基礎的研究」、第31回 日本生理心理学会大会、P2-51、(2013年5月18日)、福井大学 (福井市)
- ⑮ 尼形 侑祐、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、「表情表出・表情同調トレーニング支援システムの開発」、第31回 日本生理心理学会大会、P2-46、(2013年5月18日)、福井大学 (福井市)
- ⑯ 森田 哲史、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、「顔画像の魅力度が記憶課題成績およびERP成分に及ぼす効果」、第31回 日本生理心理学会大会、P1-19、(2013年5月18日)、福井大学 (福井市)
- ⑰ 内海 太一、森田 哲史、小越 咲子、武澤 友広、小越 康宏、三橋 美典、「社会的報酬価がERPを指標とした認知機能に及ぼす影響」、日本生体医工学会北陸支部大会、S3-1、(2012年12月1日)、福井市地域

- 交流プラザ (福井市)
- ⑱ 武澤 友広、榎本 容子、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、「発達障害のある生徒を対象とした自己理解支援システムの開発に関する研究」、日本設備管理学会秋季研究発表大会 A-3 <オガナイズド・セッション 福祉と教育>、A3. 4、(2012年11月17日)、名城大学 (愛知県)
- ⑲ 森田 哲史、小越 咲子、小越 康宏、三橋 美典、武澤 友広、「認知症を予防するための電子日記帳システム」、日本設備管理学会秋季研究発表大会 A-3 <オガナイズド・セッション 福祉と教育>、A3. 3、(2012年11月17日)、名城大学 (愛知県)
- ⑳ 小越 咲子、小越 康宏、中井 昭夫、三橋 美典、武澤 友広、「ICFを用いた福祉教育支援システムの提案～ICFを用いた発達障害児者支援システムの開発～」、日本設備管理学会秋季研究発表大会 A-3 <オガナイズド・セッション 福祉と教育>、A3. 2、(2012年11月17日)、名城大学 (愛知県)
- ㉑ 小越 康宏、小越 咲子、中井 昭夫、三橋 美典、武澤 友広、「人間の状態把握のためのICF記述とその活用方法～福祉設備管理の観点から～」、日本設備管理学会秋季研究発表大会 A-3 <オガナイズド・セッション 福祉と教育>、A3. 1、(2012年11月17日)、名城大学 (愛知県)
- ㉒ 小越 咲子、武澤友広、小越 康宏、中井 昭夫、山崎 京子、三橋 美典、「発達障害支援者のためのICTを用いた協働型支援システムの開発～親の学びを中心とした継続的な協働支援体制の構築～」、日本LD学会、P-22、(2012年10月6日)、仙台国際センター (宮城県)
- ㉓ 小越 康宏、「発達障害者が輝いて働けるための場所づくり・ものづくり・ひとづくり (大会長挨拶・大会趣旨説明・特別講演会司会)」、日本設備管理学会北信越支部シンポジウム (2012年9月16日)、福井大学 (福井県)
- ㉔ 神谷 勇輝、荒木 睦大、小越 康宏、「胎児と母親の感情に関する相互関係」、電気関係学会北陸支部連合大会、F-85 (2012年9月1日)、富山県立大学 (富山県)
- ㉕ 野澤 啓泰、荒木 睦大、小越 康宏、「読み情報と1重単語マルコフ連鎖確率モデルを用いたかな漢字変換候補絞り込みに関する基礎的研究」、電気関係学会北陸支部連合大会、F-84 (2012年9月1日)、富山県立大学 (富山県)

〔図書〕 (計 1件)

- ① Y. Ogoshi, T. Takezawa, Y. Yoshinori, S. Ogoshi, H. Saito, C. Araki, "Chap. VII: Analysis of Facial Expressions for Mimetic Muscles by using Electromyogram - Electromyogram analysis of facial muscle during tuning of expression -", pp.123-136, In H. Takada (Ed.), Electromyography: New Developments, Procedures and Applications, Nova Science Publishers, Inc., USA, (Sep. 2012)

〔産業財産権〕

- 出願状況 (計 1件)  
 名称：心拍状態解析装置  
 発明者：荒木 睦大、森 幹男、谷口 秀次、小越 康宏、西島 浩二、白井 治彦  
 権利者：国立大学法人福井大学  
 種類：特許  
 番号：特願 2014-117111  
 出願年月日：平成 26 年 6 月 5 日  
 国内外の別：国内

〔その他〕

- アウトリーチ活動  
 平成 25 年度ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI、感情の脳科学～人は表情をどのように理解し、表情でどのように感情を伝えているのか？  
 整理番号：HT25109  
 代表者：小越 康宏  
 場所：福井大学文京キャンパス  
 開催日と対象者：  
 平成 25 年 8 月 3 日 (土) 小学生  
 平成 25 年 8 月 4 日 (日) 中学生
- 学会開催  
 日本設備管理学会北信越シンポジウム  
 「発達障害者が輝いて働けるための場所づくり・モノづくり・ひとづくり」  
 大会長：小越 康宏  
 場所：福井大学アカデミーホール  
 開催日：平成 24 年 9 月 16 日

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

小越 康宏 (OGOSHI Yasuhiro)  
 福井大学・大学院工学研究科・准教授  
 研究者番号：80299809