

令和 3 年 6 月 10 日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K11414

研究課題名（和文）コミュニケーションにおける視覚的ノンバーバル情報の効果とそのモデル化

研究課題名（英文）Effect of the visual non-verbal information in the communication

研究代表者

大久保 雅史（Okubo, Masashi）

同志社大学・理工学部・教授

研究者番号：10233074

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、視覚的ノンバーバル情報の制御を行うため、付加する電圧によって透過度が増減する調光ガラスを用いた実験装置を開発している。また、この装置を用いて対話実験とコミュニケーション解析のための指標の提案と評価を行っている。対話実験の結果、視覚的なノンバーバル情報の送受信が十分に行われる条件では、伝達感（円滑にコミュニケーションが行われたと感じる程度）が高くなる一方、伝達度（コミュニケーションの内容が正確に伝わった程度）が、視覚的なノンバーバル情報が抑制される条件と比較して低くなる傾向がみられた。これは、情報の受信者がノンバーバル情報よりもバーバル情報に注意を向けるためであることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来コミュニケーションは、対話者のアンケートなど主観的な指標で評価されていた。本研究で提案している情報の送受信の正確性（伝達度）の計測方法は、コミュニケーション研究に新たな指標を与えるものである。また、新型コロナウイルスの影響により対面でのコミュニケーションが限定的になっている社会的状況において、ビデオコミュニケーションなどを利用した遠隔での授業・会議・会話の質の向上に注目が集まっている。このような条件下でのコミュニケーションの評価にも提案する手法を適用できると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this research, communication experimental equipment with the device using the light control glass that transmittance changes to aim to control the visual non-verbal information. Using this proposed system, communication experiments were performed, and we proposed the communication evaluation indices. As the results of experiment, under the quantity of visual non-verbal information, the feeling of transmission that indicates the talker's feeling for communication, showed high evaluation. On the other hand, the degree of transmission that indicates the degree of accurate information between the transmitted and received information by the communication, showed lower evaluation than it under the limited of visual non-verbal information. It is supposed that this is because the addressees of the information direct their attentions to verbal information than non-verbal information.

研究分野：ヒューマンインタフェース

キーワード：ヒューマンコミュニケーション ノンバーバル情報 身体性 うなずき 身体的コミュニケーション
伝達度 伝達感

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

ヒューマンコミュニケーションやその支援システムの研究において、円滑なコミュニケーションの指標は伝達感である。伝達感は、対話者との一体感や話しやすさ、聞きやすさなどで定義されている。一方、合意形成においては、伝達感だけではコミュニケーションを評価することが難しいことが明らかになってきた。そこで、コミュニケーションを評価する指標に正しく伝達できた情報の量である伝達度を加え、2次元化することで、人と人のコミュニケーションをより理解し、新たなコミュニケーションツールの基盤を構築することが必要である。さらに、工学の分野における人のコミュニケーション動作に関する研究でも、これまで対面対話を理想とした遠隔コミュニケーションシステムの開発が目的で、そこでの評価は伝達感であり、伝達度については評価されることが少なかった。これは、自然対話において伝達度を測ることが困難であるためである。人と人がコミュニケーションする目的は相互理解にあることは明らかである。様々なコミュニケーションにおいて相互理解される情報も無限にあるが、論理的な情報と感情的な情報の融合情報であり、共有されるべき情報によって、支援すべきコミュニケーション形態も変化することが望ましい。とくに対面よりも遠隔コミュニケーションの機会が増えつつある現代においては、コミュニケーションモードが対話者が選択するだけでなく、一つのコミュニケーションツールで段階的に対応できることが求められる。

2. 研究の目的

一対一の対面コミュニケーションにおいては、言葉だけでなく、身振り・手振り、視線やうなずきなどノンバーバルな情報のやりとりが円滑なコミュニケーションに重要な役割を果たしている。このような身体を介したコミュニケーションは身体的コミュニケーションと呼ばれ、これまでに一対一のコミュニケーションにおいて様々な解析が行われ、その重要性が明らかにされてきた。申請者らも、うなずきを中心としたコミュニケーション動作に注目し、これらノンバーバル情報がコミュニケーションを円滑にすることを明らかにしてきた。例えば、対面コミュニケーションにおいてうなずきは話者の発話が終了する直前に開始され、話者の音声とうなずきのタイミングに高い相関性があることを明らかにしてきた。さらに、このうなずきのモデルをコミュニケーションロボットやCGキャラクタに導入し、円滑なコミュニケーションを支援する技術を開発してきた。

しかしながら、一方で、杉谷は情報の伝わりやすさを話し手の伝える情報が聞き手に正確に受け止められた「伝達度」と話し手と聞き手がお互いに情報を共有できたと感じる「伝達感」の二つの観点から実験を行い、対面、音声、文字チャットによって「伝達度」と「伝達感」が異なる結果を得ている。同様に、申請者らは、対面コミュニケーションにおいて視覚的なノンバーバル情報を制御し、視覚的なノンバーバル情報が「伝達度」と「伝達感」に及ぼす影響が異なることを明らかにしている。申請者らのこの対面対話実験において、視覚的なノンバーバルの制御が聞き手に影響を及ぼすだけでなく、話し手が発信する音声やノンバーバル情報にも影響を及ぼすことが散見された。そこで、視覚を制御できる実験装置を開発し、この実験装置を用いて、コミュニケーションにおける視覚的なノンバーバル情報の役割と影響を明確にすることを本研究の目的としている。

3. 研究の方法

(1) 対話実験装置

視覚的ノンバーバル情報の制御方法として、調光ガラスを用いている。用いた調光ガラスは、負荷する電圧を調整し、ガラスの透過率を制御することが可能である。実験では、透過率 4%を低視認性条件、透過率 14%を中視認性条件、透過率 63%を高視認性条件とする。実験条件は、この3つの視認性条件とビデオチャット条件としている。また、発話音声を取得するための単一指向性マイクと身体動作の取得にはモーションキャプチャ Perception Neuron 2.0 を用いて専用の PC でデータを保存している。身体動作の評価ではうなずきの同調数と各動作範囲の基準化された合計変化量に着目している。各動作範囲は、頭ノードを含む頭部動作範囲と、4つの脊椎、頭、首ノードを含む中心軸動作範囲と、左肩、左腕、左手首、左手ノードを含む左腕動作範囲としている。また、事前処理では、スプライン補間によりデータ間隔を 1/30 秒ごとに統一している。

(2) 伝達感・伝達度の評価方法

伝達感の評価には、関連研究と同様に、アンケートにより得られる伝達感に関する質問項目の回答を指標とする。

伝達度の評価では、各対話者が対話内容のキーワードだと考える単語同士の一貫性に着目している。一貫度判定には単語ベクトル同士が成す角度の近さを表すコサイン類似判定を使用している。そのため、各対話者がキーワードだと考える単語間の一貫度が 1 に近いほど、伝達度が高いと定義している。なお、単語ベクトルデータには、Doc2Vec の学習済みモデルを用いている。

4. 研究成果

本研究では、視認性が異なる環境やビデオチャット環境などのコミュニケーション環境が、対話者の伝達感・伝達度および発話・身体動作に及ぼす影響を検証した。

視認性条件間の比較では、視覚的ノンバーバル情報の抑制により、伝達感や頭と体の動作の減少および、伝達度や腕の動作の増加に繋がる可能性が示された。一方、中視認性条件は、他の条件よりも伝達感と発話率が低下し、伝達度が増加することが示された。また、発話率の結果から、視覚的ノンバーバル情報の抑制の程度により、視線のメタコミュニケーション機能の会話への影響が変化する可能性が示された。さらに、環境に応じて、円滑な会話のために必要とするノンバーバル情報を、意識的・無意識的に選んで用いている可能性がある。また、対面・ビデオチャット間の比較では、ビデオチャット環境は、画角によって、身体動作などの視覚的情報が一部抑制される環境であり、この環境が伝達度と腕の動作の促進や、発話率や頭や体の動作の抑制に繋がることを示された。このことから、ビデオチャット条件は中視認性条件と同様の結果が得られていることが考えられる。なお、頭や体の動作の抑制の原因は、会話環境や首の可動域など様々な要因が考えられ、今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Masashi Okubo, Shun Tamura	4. 巻 LNCS(11570)
2. 論文標題 A Proposal of Video Evaluation Method Using Facial Expression for Video Recommendation System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 254-268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-22649-7_21	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Akihiro Tatsumi, Kazuyuki Seki, Masashi Okubo	4. 巻 AISC(952)
2. 論文標題 Influence of visual non-verbal information on information transmission to audience	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics	6. 最初と最後の頁 86-94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-20441-9_10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Akihiro Tatsumi, Masashi Okubo	4. 巻 LNCS(11566)
2. 論文標題 Influence of Presence of Operator of Humanoid Robot on Personal Space	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 340-357
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-22646-6_25	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Seki Kazuyuki, Okubo Masashi	4. 巻 2
2. 論文標題 Influences of visual non-verbal information on feeling and degree of transmission in presentations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of the Digital Human	6. 最初と最後の頁 70~83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJDH.2018.096290	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okubo Masashi、Komatsu Shinya	4. 巻 2
2. 論文標題 Remote collaborative learning support system using avatars with facial expressions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of the Digital Human	6. 最初と最後の頁 84 ~ 96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJDH.2018.096289	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 OKUBO Masashi、MIZUNO Yukari	4. 巻 12
2. 論文標題 Influence of interactive learning support system using augmented reality on 3D object drawing	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/jamdsm.2018jamdsm0110	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 辰己 晶洋、大久保 雅史	4. 巻 20
2. 論文標題 ヒューマノイドロボットの着衣の色が対人距離に及ぼす影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 281 ~ 288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.20.2_281	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okubo Masashi、Terada Akeo	4. 巻 10904
2. 論文標題 Effectiveness of Visual Non-verbal Information on Feeling and Degree of Transmission in Face-to-Face Communication	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 LNCS Springer	6. 最初と最後の頁 279 ~ 290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92043-6_24	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 系川 萌、大久保 雅史	4. 巻 21
2. 論文標題 テキストチャットでの匿名性が知人同士の合意形成に及ぼす影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 13~20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.21.1_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計23件(うち招待講演 1件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 小川直哉,大久保雅史
2. 発表標題 遠隔カードゲームにおける視覚的戦術がプレイヤーの感情に及ぼす 影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩井明日香,大久保雅史
2. 発表標題 対面対話における視覚情報の制御とノンバーバルコミュニケーション解析システムの構築
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辰巳晶洋,高木龍平,大久保雅史
2. 発表標題 オノマトペとそれに伴う身体動作が情報の伝達に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横見栄聡, 大久保雅史, 磯山直也, 酒田信親, 清川清
2. 発表標題 バーチャル空間における解像度制御を用いた視線誘導手法の提案
3. 学会等名 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辰巳晶洋, 平島健大, 大久保雅史
2. 発表標題 表情アバタを用いた遠隔感情共有システムにおける対人関係が笑いの表出に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村遼太郎, 岩井明日香, 早川和希, 山本哲也, 濱田莉亜, 大久保雅史
2. 発表標題 映画への没入感を高める照明システムの提案
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辰巳晶洋, 青木なつみ, 今西康仁, 升元颯人, 中川皓登, 大久保雅史
2. 発表標題 不便益を指向した絵手紙システムの提案と開発
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木優司,小川直哉,青木佳裕,安田真優圭,岡澤直輝,大久保雅史
2. 発表標題 照明色が知人同士のパーソナルスペースに及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口里子,加納大地,岡崎希弥栄,中田駿矢,佐々木幹太,大久保雅史
2. 発表標題 VDT作業中の背景と割り込み通知の色相が認知時間とタスク集中度に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辰巳 晶洋, 松島 大志, 大久保 雅史
2. 発表標題 人型ロボットの振る舞いがパーソナルスペースに及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会第154回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本哲也, 大久保雅史
2. 発表標題 背景色による感情伝達チャットシステムの開発
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会第154回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平島 健大, 大久保 雅史
2. 発表標題 動画視聴時における自己の表情アバタの提示が笑いの表出に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高木 龍平, 大久保 雅史
2. 発表標題 オノマトベがコミュニケーションにおける情報の伝達性に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩井 明日香, 辰己 晶洋, 関 和幸, 大久保 雅史
2. 発表標題 プレゼンテーション映像における視覚的ノンバーバル情報が情報伝達に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小川 直哉, 田村 俊, 糸川 萌, 大久保 雅史
2. 発表標題 動画推薦システムのための表情を用いた動画評価手法の提案
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加納 大地, 大久保 雅史
2. 発表標題 タッチタイピング学習支援システムのための運指検出手法の提案
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大久保雅史
2. 発表標題 ウェルビーイングを目指すシステム設計
3. 学会等名 日本機械学会2018年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akihiro Tatsumi, Taishi Matsushima and Masashi Okubo
2. 発表標題 Influence of Humanoid Robot 's Behavior on Personal Space
3. 学会等名 2018 Asian Conference on Design and Digital Engineering (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辰己 晶洋, 松島 大志, 大久保 雅史
2. 発表標題 人型ロボットの振る舞いが人の対ロボット距離に及ぼす影響
3. 学会等名 日本機械学会 第 28 回設計工学・システム部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田村一樹, 大久保雅史
2. 発表標題 エージェント2体との三者間コミュニケーションが印象形成に及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会第160回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辰己 晶洋, 大久保 雅史
2. 発表標題 ヒューマノイドロボットの操作者の有無がパーソナルスペースに及ぼす影響
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会第160回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 糸川萌, 大久保雅史
2. 発表標題 テキストチャットを用いた合意形成における匿名性の効果
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会第160回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹永 勇真, 大久保雅史
2. 発表標題 HMDプレイヤーとNon-HMDプレイヤーが体験を共有できるVRゲームシステムの開発
3. 学会等名 情報処理学会 インタラクション2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------