

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月10日現在

機関番号：16101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2009～2011

課題番号：21650225

研究課題名（和文） ネットワークロボットを用いた教育・学習支援環境に関する研究

研究課題名（英文） Research on Educational and Learning Environments Using Networked Robots

研究代表者 緒方 広明 (OGATA HIROAKI)

徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス研究部・准教授

研究者番号：30274260

研究成果の概要（和文）：

我々は、実世界アバタ(遠隔操作可能な自作ロボット)を教室に用いて、遠隔講義を支援するシステムを開発した。これによって、遠隔で講義を受講中の学習者の行動（例えば、挙手やうなずきなど）を、教師が把握することができる。また、複数の学習者が1つの実世界アバタを共有するシステムや、身振り手振りといった身体運動を用いて、アバタを操作するシステムなどを開発した。最後に評価実験を行い、システムの有用性を確かめた。

研究成果の概要（英文）：

We have developed a networked robot (called a real-world avatar robot that can be controlled remotely) to support distance learning. This allows the teacher to grasp the learner's behaviors (for example, raising-hands or nodding) during the course lectures at the remote using through the avatar robot. In addition, we have developed a system that enables to manipulate the avatar using body gesture movements, and also multiple learners can share a single real-world avatar. Experiments were conducted to be confirmed the usefulness of the system.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	0	1,200,000
2010年度	900,000	0	900,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	270,000	3,270,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：ユビキタス学習環境、モバイル学習環境、ウェアラブル、ネットワークロボット、実世界アバタ、インタラクション

1. 研究開始当初の背景

近年、ロボティクス技術の進歩と共に、日常生活の中で人間のパートナーとして活動するロボットの実現が期待されている。そこで問題となるのが、人間とロボットとの関わり方（相互作用）であり、ヒューマン・ロボット・インタラクションの研究が盛んに行われている。従来の人間とコンピュータとの

インタラクションとは異なり、体全体を活用して、人間同士が行うのと同様の身体的コミュニケーションの実現が試みられている。

一方、近年、大学等の教育機関や企業の多くで eラーニングや遠隔教育などの導入が進んでいる。それに伴い、講義映像のコンテンツ化や、蓄積型のストリーミング配信環境の

普及も進んできている。しかし、単に教材を配信するだけでは、教師や他の学習者とのコミュニケーションの不足やドロップアウトなど、様々な問題点が指摘されている。そこで、コミュニケーションを促進し、学習者のモチベーション（やる気）を高め、維持する仕組みが求められている。

2. 研究の目的

本研究ではネットワークロボットを教育や学習に用いた、ネットワークロボット型学習支援システムを開発し、コミュニケーションや学習者のモチベーションの向上などの効果について研究を行う。

3. 研究の方法

本研究では、図1に示すように、講義室に実世界アバタを配置し、アバタを仲介して遠隔学習者が講義に参加する。対話や質問の時は遠隔学習者の代わりにアバタが挙手、や領きを行い、講師に対して遠隔学習者は意思の伝達を図る。そうすることで、遠隔学習者と講師のインタラクティブ性を高める。

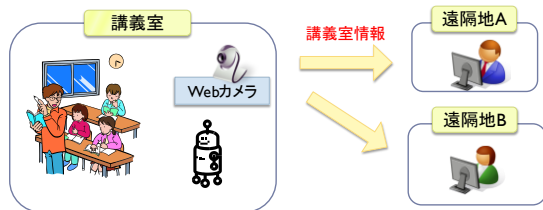


図1：システム概要図

本研究で開発したロボットアバタを図2に示す。これは講義室に配置するものである。アバタは、以下の装置からなる。

- (1) Webカメラ：遠隔学習者の視線用
- (2) スピーカ：遠隔学習者の声などを講義室に伝える。
- (3) マイク：講義室の音を集音して、遠隔学習者に伝える。
- (4) プロジェクタ表示部：遠隔学習者の表情を映し出す
- (5) モーター駆動部とバッテリー：アバタを動かすためのモーターや、サーバPC、プロジェクタに必要な電源を送る
- (6) サーバPC: クライアントと通信を行うプログラムと Skype を起動しておく

これを用いた遠隔講義の特徴を以下に示す。
講義室内

- (1) アバタの顔部分をスクリーンに変更し、そこに表情を投影することができる。
- (2) アバタの行動時は行動を行った遠隔学習者の顔を表示する。

- (3) アバタが行動していない時は遠隔学習者の顔を一定時間ごとに表示する。
- (4) 複数の遠隔学習者が挙手を行った場合は早い順で、次の人を隣のほうに小さい窓で表示する。
- (5) 講義室カメラを用意し、遠隔地からアバタを確認できるようにする。

遠隔地

- (1) 自身の顔を撮る為に固定カメラを用いる。
- (2) 自身の表情を教室のアバタに表示する。
- (3) 他の遠隔学習者に自身の表情を表示する。
- (4) Kinect を用いて直感的な入力する。

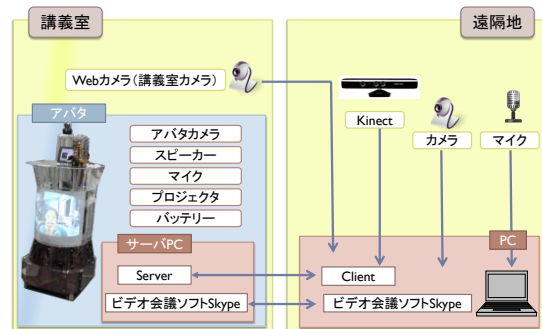


図2：アバタロボットの構成図

4. 研究成果

本研究では、2日間のイベントにおいて、ロボットアバタを利用して実験を行った。対象は小学生100名である。アバタがいる部屋といない部屋の2つに分かれて、コミュニケーションをしてもらった。内容はジャンケンやあっち向いてホイなどのミニゲームを行

ってもらい勝ったら前に進んでいくすごろくゲームを行った。その様子を図3に示す。



図3：評価実験の様子

評価実験では、

- (1) 普段のコミュニケーションと比べてどのように感じたか
- (2) アバタとのコミュニケーションは楽しかったか

の2項目について質問を行った。

その結果を図4, 5に示す。実験結果より80%以上の方がコミュニケーションが取りにくいと思わず、95%以上の方がコミュニケーションが楽しかったと答えた。このことからロボットアバタはコミュニケーション能力に於いては問題なかったと考えられる。

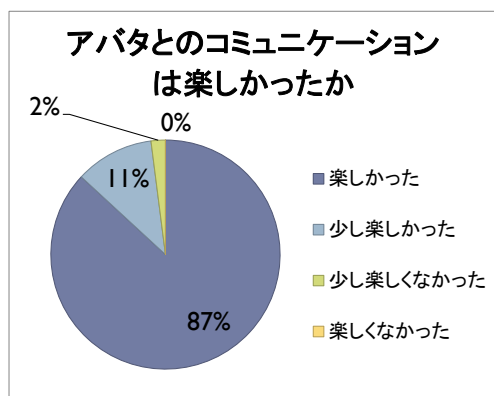


図4：アバタとのコミュニケーションの楽しさに関するアンケート結果

普段のコミュニケーションと比べてどのように感じたか

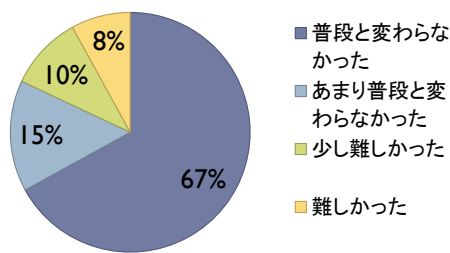


図5：アバタを通じたコミュニケーションに関するアンケート結果

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17件)

- (1) Hiroaki Ogata, Noriko Uosaki, A new trend of mobile and ubiquitous learning research: towards enhancing ubiquitous learning experiences, International Journal of Mobile and Learning Organization, 査読有, 2012.(印刷中)
- (2) Hiroaki Ogata, Bin Hou, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Learning by Logging: How can We Use Life-log Photos for Learning, Proc. of Mobile Learning 2012, pp.256-260, 査読有, 2012.
- (3) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki, Personalization in Context-aware Ubiquitous Learning-Log System, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.41-48, 査読有, 2012. (**Best Student Paper Award**)
- (4) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Personalization and Context-awareness Supporting Ubiquitous Learning Log System, Proc. of ICCE 2011, pp.391-395, 査読有, 2011.
- (5) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Context-Aware Support for Language Learning Using Ubiquitous Learning Logs, Proc. of TE 2011, pp.31-36, 査読有, 2011.
- (6) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano, SCROLL: Supporting to Share and Reuse Ubiquitous Learning Log in the Context of Language Learning, International Journal of Research and Practice on Technology Enhanced Learning (RPTTEL), Vol.6., No.2, pp.69-82, 査読有,

- 2011.
- (7) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki and Yoneo Yano, Learning by Logging: Supporting Ubiquitous Learning Using a Lifelogging Tool, Proc. of IEEE TESL 2011, pp.552-557, 査読有, 2011.
 - (8) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Effectiveness of Ubiquitous Learning Log System, Proc. of ICCE 2011, pp.412-416, 査読有, 2011.
 - (9) Moushir M. El-Bishouty, Hiroaki Ogata, Samia Rahman and Yoneo Yano, Social Knowledge Awareness Map for Computer Supported Ubiquitous Learning Environment, International Journal of Educational Technology and Society, Vol.13, No.4, pp.27-37, 査読有, 2010.
 - (10) Hiroaki Ogata, Yoshiki Matsuka, Moushir M. El-Bishouty and Yoneo Yano, LORAMS: Linking Physical Objects and Videos for Capturing and Sharing Learning Experiences towards Ubiquitous Learning, International Journal of Mobile Learning and Organisation, Vol. 3, No. 4, pp.337-350, 査読有, 2009.
 - (11) Moushir M. El-Bishouty, Hiroaki Ogata, Gerardo Ayala and Yoneo Yano, Context-Aware Support for Self-Directed Ubiquitous Learning, International Journal of Mobile Learning and Organisation, Vol. 4, No.3 pp. 317 – 331, 査読有, 2010.
 - (12) Hiroaki Ogata, Chengjiu Yin, Moushir M. El-Bishouty and Yoneo Yano, Computer Supported Ubiquitous Learning Environment for Vocabulary Learning, International Journal of Learning Technology, Vol.5, No.1, pp.5-24, 査読有, 2010.
 - (13) Hiroaki Ogata and Yoneo Yano, Supporting Awareness in Ubiquitous Learning, International Journal of Mobile and Blended Learning, Vol.1, No.4, pp.1-11, 査読有, 2010.
 - (14) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: SCROLL: Supporting to Share and Reuse Ubiquitous Learning Log in the Context of Language Learning, Proc. of mLearn 2010, pp.40-47, 査読有, 2010.
 - (15) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: Ubiquitous Learning Log: What if we can log our ubiquitous learning?, Proc. of ICCE 2010, pp. 360-367, 査読有, 2010. (**Best Technology Design Paper Award**)
 - (16) Hiroaki Ogata, Assisting Awareness in Ubiquitous Learning, Proc. of International Conference Mobile Learning 2009, pp.21-27, 査読有, 2009.
 - (17) Hiroaki Ogata, Roles of Life-logging in Ubiquitous Learning, Proc. of 9th International Educational Technology Conference 2009, pp.14-19, 査読有, 2009.
- [学会発表] (計 16 件)
- (1) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Context-Aware Support for Lanugage Learning Using Ubiquitous Learning Logs, TE 2011, Dallas, USA, Dec. 16, 2011.
 - (2) Hiroaki Ogata, Bin Hou, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Learning by Logging: How can We Use Life-log Photos for Learning, Mobile Learning 2012, Berlin Germany, March 13, 2012.
 - (3) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki and Yoneo Yano, Learning by Logging: Supporting Ubiquitous Learning Using a Lifelogging Tool, IEEE TESL 2011, Dalian, China, Oct 22, 2011.
 - (4) 緒方広明, 学びを増幅する情報環境, 北陸先端大学院大学セミナー, 2011年5月27日.
 - (5) Hiroaki Ogata, Role of ubiquitous learning log, Edutainment 2011, Taipei, Taiwan, September 8-10, 2011.
 - (6) Hiroaki Ogata, Research trends on mobile and ubiquitous learning, MSE 2011, Chengdu, China, October 1, 2011.
 - (7) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Effectiveness of Ubiquitous Learning Log System, ICCE 2011, Chiang Mai, Thailand, Dec. 1, 2011.
 - (8) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: SCROLL: Supporting to Share and Reuse Ubiquitous Learning Log in the Context of Language Learning, of mLearn 2010, Malta, Oct. 20, 2010.
 - (9) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: Ubiquitous Learning Log: What if we can log our ubiquitous learning?, ICCE 2010, Malaysia, Dec. 1, 2010.
 - (10) Hiroaki Ogata, Context-Aware Ubiquitous Learning Environments for Language Learning, UbiLearn 2010, Kaohsiung, Taiwan, April 12, 2010.
 - (11) Hiroaki Ogata, The Role of Technology in Enhancing Ubiquitous Learning Experiences, ICCE 2010, Malaysia, November 28, 2010.

- (12) Hiroaki Ogata, Bridging Learning inside and Outside Classroom Using Digital Ubiquitous Learning Logs, e-Learn 2010, Taipei, Taiwan, December 24, 2010.
- (13) Hiroaki Ogata, Task Recommendation for Ubiquitous Learning, IEEE CAR 2010, Wuhan, China, March 10, 2010. (Keynote)
- (14) Hiroaki Ogata, Roles of Lifelogging in Ubiquitous Learning, 9th International Educational Technology Conference 2009, Ankara, Turkey, May 6-9, 2009. (Keynote)
- (15) Hiroaki Ogata, Computational Approaches to Support Ubiquitous Language Learning, International Conference on Information Engineering, Taiyuan, China, July 10-11, 2009. (Keynote)
- (16) Hiroaki Ogata, Supporting Experiences with Social Media for Technology Enhanced Ubiquitous Learning, TeLearn 2009, Taipei, Taiwan, October 5, 2009. (Keynote)

[その他]

ホームページ等

<http://www-b4.is.tokushima-u.ac.jp/ogata/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

緒方 広明 (OGATA HIROAKI)

徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス
研究部・准教授

研究者番号：30274260

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：