

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18日現在

機関番号：34504

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700131

研究課題名（和文） 身体拡張型メディア場の引き込み効果に基づくプレゼンテーション
ルームの開発研究課題名（英文） Development of a Presentation Room Based on the Entrainment Effect
via Enhanced Embodied Media

研究代表者

山本 倫也（YAMAMOTO MICHIIYA）

関西学院大学・理工学部・准教授

研究者番号：60347606

研究成果の概要（和文）：

近年、大型スクリーンなどが普及しており、今後は空間全体を利用したサーフェスプレゼンテーションを行う機会が増えると考えられる。本研究では、発表者の強調・指示動作の拡張、参加者キャラクタの配置、視線インタラクションの導入を行い、発表者と参加者が相互に引き込み合う手法を確立し、一体感、共有感が実感できるプレゼンテーションルームを開発した。

研究成果の概要（英文）：

Recently, large screens have become popular, and the chance of surface presentation which utilizes the whole room will be surely increase. In this study, we develop a presentation room where users can enhance the emphasis and indication for a presenter, they can enjoy the togetherness with participant characters, and the gaze interaction can be integrated. Thus, the presenter and the participants were possible to feel a sense of unity and sharing.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学、メディア情報学・データベース

キーワード：身体的コミュニケーション、身体的インタラクション、プレゼンテーション支援

1. 研究開始当初の背景

近年、大型スクリーンなどが普及しており、今後は空間全体を利用したサーフェスプレゼンテーションを行う機会が増えると考えられる。本研究では、PowerPoint とレーザーポインタを使ったプレゼンに代わり、ミーティングルーム全体を身体拡張型メディア場と

して統合したプレゼンテーションルームを提案する。これは、発表者の身振りを強調して大きく表示したり、参加者を熱心に聞き入る映像として表示したりする、思いが伝わるプレゼンの実現である。

2. 研究の目的

本研究では、身振り手振りなど身体性を拡張した映像表現により、発表者と参加者が相互に引き込み合う手法を確立し、一体感、共有感が実感できるプレゼンテーションルームを開発する。具体的には、以下の実現を目的とする。

- (1) 発表者の強調・指示動作の拡張
- (2) 参加者キャラクターの配置
- (3) 視線インタラクションの導入

3. 研究の方法

- (1) 発表者の強調・指示動作の拡張

携帯型タッチスクリーンデバイスを用いることで、発表者の強調・指示動作を飛躍的に拡張させる身体的プレゼンテーションシステム PPTouch を開発した。

- (2) 参加者キャラクターの配置

ミーティングルームの壁面(幅 7m、2面)に対して CG 映像を 3 スクリーン上に投影できる、プレゼンテーションルームを開発した。また参加者キャラクターを配置したシステムのプロトタイプを開発した。

- (3) 視線インタラクションの導入

プレゼンテーションルームにおける視線計測を目標に、約 90 度の範囲で視線を計測できる、デュアルディスプレイ型視線計測装置を開発した。

4. 研究成果

- (1) 発表者の強調・指示動作の拡張

PPTouch は、携帯型タッチスクリーンデバイスを操作することで、前方のスクリーン上の指型カーソルを移動させ、身体性(身体のはたらし)が拡張されたようにプレゼンテーションを行うことができるシステムである(図1)。本システムでは、デバイス上にカーソルを表示してスクリーン上のカーソルを同期して操作できるカーソルモード、デバイスに表示されたスライドをタッチすることでスクリーンの同じ位置にカーソルを表示するタッチモード、PC のタッチパッドのようにドラッグした移動距離に応じてカ



図1 PPTouch

ーソルを操作するパッドモードの3種類の身体拡張モードを開発した。これらのモードを、発表者の好みに応じて使い分けられるのが本システムの最大の特徴で、従来の指示棒やレーザーポインタと比較して、特に大型スクリーンの使用時に有効であることを明らかにした。

現在 PPTouch は、Apple 社の App Store に申請中で、無料のアプリケーションとして公開予定である。

- (2) 参加者キャラクターの配置

予備実験の結果、指示動作を行う際に指示棒を用いることで、身体動作や発話音声が大きくなることが明らかになった。そこで、この結果に基づき、図2に示すプレゼンテーションルームを開発した。ここでは、一般的なプレゼンテーションが行われる場として会議室を想定し、正面にはプレゼンテーション用スライドと CG キャラクタ、側面には参加者キャラクターを 5 体表示させた。このキャラクターには発表者の音声によってうなずき動作を自動生成する iRT を搭載し、一体感を演出した。また、距離画像センサを用いて身体動作を計測し、それに対応して重さを感じさせることで発話音量を大きくする CG エフェクト“Weight Box”を開発した。このエフェクトを強調箇所を用いることによって、めりはりのあるプレゼンテーションの実現が期待できる。



図2 プレゼンテーションルーム

- (3) 視線インタラクションの導入

研究室で開発を進めてきた光軸中心回転体モデルを用いた高精度視線計測技術をベースに、デュアルディスプレイ型の視線計測システムを開発した。具体的には、視野角約 90 度の範囲で頭部の移動に対応させるために、低解像度広角レンズを用いて瞳孔位置を求める手法と、その位置からプルキニエ像の位置を求める手法を開発した。プロトタイプシステムを用いて評価実験を行った結果、平均誤差 2.74° で計測できた。これは、壁面のアイコン選択が十分に可能な計測精度で、視線と身体動作を統合したインタラクションに向けたシステムとして有効性が確認できたと考え



図3 デュアルディスプレイ型
視線計測装置の使用風景

られる。今後も継続して、このシステムをプレゼンルームに配置し、視線インタラクション可能な環境を整備したい。

また、以上の(1)～(3)に加えて、身体的サーフェスプレゼンテーションで重要となる、制限なく自由な状態での指示動作の解析のための、関節モデルを導入した指示動作の解析や、指示動作も計測可能な、視線計測装置と液晶ペンタブレットを組み合わせたEye-Tracking 液晶ペンタブレットの開発なども行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① 佐藤広志、吉田圭介、山本倫也、長松隆、渡辺富夫、身体的インタラクション解析のためのEye-Tracking液晶ペンタブレットの開発、情報処理学会論文誌、査読有、Vol. 52、No. 12、pp. 3647-3658、(2011)。

〔会議発表〕(計40件)

(国際会議発表 計12件)

- ① Takashi Nagamatsu, Michiya Yamamoto, Ryuichi Sugano, and Junzo Kamahara: Mathematical Model for Wide Range Gaze Tracking System Based on Corneal Reflections and Pupil Using Stereo Cameras Proceedings of ETRA 2012: ACM Symposium on Eye-Tracking Research & Applications, 2012. 3. 28, Santa Barbara, California, U.S.A.
- ② Michiya Yamamoto, Taku Murabayashi, Tomio Watanabe: Presentation Support System by Expanding Embodiment with Mobile Touchscreen Device ACHI2012 The Fifth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, 2012. 1. 30, Valencia, Spain.
- ③ Yusuke Shigeno, Michiya Yamamoto,

Tomio Watanabe: Analysis of Pointing Motions by Introducing a Joint Model for Supporting Embodied Large-Surface Presentation ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces 2011, 2011. 11. 14, Kobe, Japan 神戸国際会館.

- ④ Masaru Yamane, Michiya Yamamoto, Tomio Watanabe: Development of a Real-Space Sharing Edutainment System based on Communication Support with Make-Believe Play Proceedings of SICE Annual Conference 2011, 2011. 9. 16, Tokyo, Japan, 早稲田大学.
- ⑤ Yuya Takao, Michiya Yamamoto, Tomio Watanabe: Development of Embodied Visual Effects which Expend Presentation Motion of Emphasis and Indication HCII 2011, 2011. 7. 14, Orlando, Florida, USA.
- ⑥ Kentaro Okamoto, Michiya Yamamoto, Tomio Watanabe: Configuration Method of Visual Media by using Characters of Audiences for Embodied Sports Cheering HCII 2011, 2011. 7. 14, Orlando, Florida, USA.
- ⑦ Michiya Yamamoto, Hiroshi Sato, Keisuke Yoshida, Takashi Nagamatsu, Tomio Watanabe: Development of Eye-Tracking Pen Display for the Analysis of Embodied Human Interaction HCII2011, 2011. 7. 13, Orlando, Florida, USA.
- ⑧ Takashi Nagamatsu, Ryuichi Sugano, Junzo Kamahara and Michiya Yamamoto: Method for Increasing Area over which User's Gaze can be Estimated Based on Gaze Cones Proceedings of the 1st Conference on Novel Gaze-Controlled Applications NGCA '11, 2011. 5. 27, Karlskrona, Sweden.
- ⑨ Michiya Yamamoto, Munehiro Komeda, Takashi Nagamatsu, Tomio Watanabe: Hyakunin-Eyesshu: a Tabletop Hyakunin-Isshu Game with Computer Opponent by the Action Prediction Based on Gaze Detection Proceedings of the 1st Conference on Novel Gaze-Controlled Applications NGCA '11, 2011. 5. 26, Karlskrona, Sweden.
- ⑩ Michiya Yamamoto, Munehiro Komeda, Takashi Nagamatsu, Tomio Watanabe: Development of Eye-Tracking Tabletop Interface for Media Art Works Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops

and Surfaces 2010, 2010.11.8
Saarbrücken, Germany.

- ⑪ Michiya Yamamoto, Kouzi Osaki, Shotaro Matsune, Tomio Watanabe: An Embodied Entrainment Character Cell Phone by Speech and Head Motion Inputs 19th IEEE International Symposium in Robot and Human Interactive Communication Symposium Proceedings, 2010.9.14, Viareggio, Italy.
- ⑫ Takashi Nagamatsu, Michiya Yamamoto, Hiroshi Sato: MobiGaze: development of a gaze interface for handheld mobile devices Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems, 2010.4.13, Atlanta, GA, U.S.A.

(国内会議発表 計28件、受賞5件)

- ① 佐藤 広志, 吉田 圭介, 山本 倫也, 長松 隆: 視線計測機能を搭載したタブレット型モバイルPCの開発 情報処理学会 第74回全国大会, 2012.3.7, 名古屋工業大学御器所キャンパス.
<情報処理学会推奨 修士論文内定>
- ② 米田 宗弘, 山本 倫也, 長松 隆, 渡辺 富夫: テーブルトップ対戦型百人一首ゲームにおける視線を用いた Gaze-and-Touch アルゴリズムの開発 情報処理学会 第74回全国大会, 2012.3.7, 名古屋工業大学御器所キャンパス.
<学生奨励賞>
- ③ 森田 祐衣, 米田 宗弘, 山本 倫也, 長松 隆, 渡辺 富夫: 百人一首ゲーム: 視線に基づく行動予測でレベル制御するテーブルトップ対戦型百人一首ゲームの開発, 情報処理学会第73回全国大会講演会, 2011.3.4, 東京工業大学大岡山キャンパス.
<情報処理学会推奨 卒業論文認定>
- ④ 松根 祥太郎, 小林 亜由美, 渡辺 富夫, 山本 倫也: なりきりケータイ: 頭部動作・音声駆動型身体引き込みキャラクターケータイ 第12回IEEE広島支部学生シンポジウム, 2010.11.7, 島根大学.
<優秀プレゼンテーション賞>
- ⑤ 大谷 尚弘, 安保 翔太, 山本 倫也, 渡辺 富夫: 携帯型タッチスクリーンデバイスを用いた身体拡張型プレゼンテーション支援システム ヒューマンインタフェースシンポジウム2010, 2010.9.10, 立命館大学.
<優秀プレゼンテーション賞>

[産業財産権]

○出願状況 (計2件)

名称: 視線計測装置および方法
発明者: 長松 隆, 山本 倫也
権利者: 国立大学法人神戸大学、
学校法人関西学院
種類: 特許
番号: 特願 2011-116372
出願年月日: 平成23年5月24日
国内外の別: 国内

名称: 視線計測装置、方法及びプログラム
発明者: 長松 隆, 鎌原 淳三, 山本 倫也
権利者: 国立大学法人神戸大学、
学校法人関西学院
種類: 特許
番号: 特願 2010-41039、特開 2011-172853
出願年月日: 平成22年2月25日
国内外の別: 国内

○取得状況 (計1件)

名称: アバター表示機能付き通話端末
発明者: 渡辺 富夫、山本倫也、大崎浩司
権利者: 公立大学法人岡山県立大学
種類: 特許
番号: 特許第4709598号
取得年月日: 平成23年6月22日
国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ

<http://hsi.ksc.kwansei.ac.jp/~yamamoto/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山本 倫也 (YAMAMOTO MICHIIYA)
関西学院大学・理工学部・准教授
研究者番号: 60347606