

## ヒューマンインタラクションの解明に基づく人間支援システムの脱領域定研究

プロジェクト代表者：氏名 山崎敬一（教養学部・教授）

### 1 概要と組織

このプロジェクトは、主に様々な場面での人間のインタラクションを研究する人文社会科学系の研究者と、人間支援システムを開発研究する工学系の研究者との共同研究プロジェクトであり、人文社会科学系は、教養学部の山崎が、工学系は理工学研究科の久野義徳が総括した。

また、研究は、次の4つの分野に分かれて研究を行った(○はサブリーダー)。

- ①ヒューマンインタラクションの解明・総合的研究 ○山崎敬一・久野義徳・綿貫啓一・伊藤博明
- ②高齢者・障害者支援 ○久野義徳・山崎敬一・福岡安則・高木英至・長谷川孝明
- ③インストラクション（ものづくりと科学技術教育） ○綿貫啓一・野村泰朗・田中基八郎・加地大介・山本充・坂井貴文
- ④アート空間とヒューマンインタラクション ○伊藤博明・久野義徳・山崎敬一・外山紀久子・井口壽乃・牧陽一・細川(鈴木)江利子・後藤和子

この研究プロジェクト全体は、人間のさまざまな活動の場を社会的に研究すると同時に、人間とコミュニケーション可能なロボットシステムを開発し、様々なワークプレイス(人間が働く場所)でのロボットの適用可能性を探ることを目的としている。まず、この3年間に行った②高齢者施設の社会的フィールドワークに基づいた支援システムの研究②インストラクションの研究③ミュージアムの鑑賞場面の社会的フィールドワークに基づいた支援システムの研究の3つをとりあげる。最後に2008年度に行った研究を取り上げる。

### 2 高齢者介護施設におけるコミュニケーションチャンネル確立過程の分析

このプロジェクトでは、複数の人々が共在して活動する空間（共生空間）の社会的研究を行っている。またそうした社会的研究に基づいて、複数の人々が共在して活動する共生空間で人間の活動を支援するシステムの研究を行っている。その対象のひとつとなっているのは、高齢者介護施設のような、少数のケアワーカーによって多数の高齢者をケアしなければならないようなワークプレイスとその支援の問題である。

高齢者介護施設のように、複数人が共在する環境下で、介護者と高齢者の1対1のコミュニケーションを成立させ、何らかのサービスができるようなシステムを開発するためには、そのような環境下で人間同士の1対1のコミュニケーションや相互行為がいかんして成立しているかを知る必要がある。この研究では、高齢者介護施設において、エスノメソジ的フィールド調査を行い、ケアワーカーと高齢者の1対1のコミュニケーションがいかんして最初に始まるか、すなわちいかんしてコミュニケーションチャンネルが確立するかという過程を見ていった。

ここでは介護者と高齢者のコミュニケーションチャンネルの確立過程を、複数のビデオカメラを用いて



図1



図2

記録し、それをエスノメソドロジーの知見を用いて分析した。その結果、介護者は、高齢者によって呼びかけられることを可能にする振る舞いを示していることが明らかになった(対応可能性)。たとえば、介護者は自身の身体を高齢者の方向に向け、首を左右に振り周りを見回すといった行為をとる(図1)。

ここではこうした対応可能性を示している介護者に対して、高齢者が呼びかけを行うタイミングに注目した。高齢者の介護者に対する呼びかけは、対応可能性を示している介護者の視線が自分自身に向けられたタイミングでなされていた(図2)。こうしたことが可能になるのは、介護者の振る舞いを高齢者が観察し、呼びかけるタイミングを見計らっているからである。

さらに、介護者が高齢者の呼びかけに対して、「高齢者が自分のことを呼んでいるということを理解した振る舞い」、すなわち「理解の表示」を示すことで、コミュニケーションチャンネルは確立する。以上の相互行為的手続きを経て、コミュニケーションは開始される。

こうした高齢者介護施設での上記調査結果を元に、人間とのコミュニケーションチャンネルの確立を可能にするようなロボットが設計された。それは、Robovie-R ver.2(図3のロボットと同じもの)をベースに、介護者の見回し行為等の、高齢者施設でのフィールドワークの結果を反映させた振る舞いをするようにデザインされたものである。このようにデザインされたロボットを用いて、複数人のなかで特定の個人とコミュニケーションチャンネルを確立する実験を行った結果、こうしたロボットの振る舞いが親近感や安心感を人に与えることが明らかになった。

なお、この研究は、コンピュータを用いた協同作業のもっとも権威ある国際学会の一つ(採択率20パーセント以下)であるECSCW2007にも、査読付き論文として採択されるなど、国際的にも高い評価を得た。

### 3 インストラクション(ものづくりと科学技術教育)

本プロジェクトでは、高度な技術、高品質、短納期などが要求される製品の製造工程における技能伝承を効果的に行うため、その際に必要となる設計・製造知識および力触覚等の情報を連携して設計・製造知識の技能伝承・教育支援を行うための図3に示すような新たなシステムを提案し、ものづくり企業向けシステムを開発することを目的として研究を行った。さらに、高付加価値製品の製造知識を創出するバーチャルリアリティ空間内での対話、視覚情報、力覚情報、触覚情報を融合した没入型仮想共有環境システムの実用化に向けた開発・実証検証を行った。これらの研究開発は独創性に富み、高付加価値製品を設計・製作する際の「匠の技」や「場の共有」を仮想体験できるため、工業的な有用性があった。これらの対話支援システムおよび没入型仮想共有環境システムにおける力触覚提示装置の開発・実証検証を行い、本システムの実用化を目指すための実証検証を行った。

まず、力覚提示装置を設計・開発し、鋳造作業における鋳型の重量感、鋳型表面の砂の触感などを得ることができた。鋳造企業などの中小製造業において、本力触覚提示装置は技能伝承で活用でき、その有用性を確認した。

また、3次元立体視のための形状データと力覚提示装置の位置情報から仮想物体の接触判定を行い、アクチュエータに反力として伝達した。このための接触判定ソフトウェアおよび反力算定ソフトウェアの開発を行い、3次元立体視装置と力覚提示装

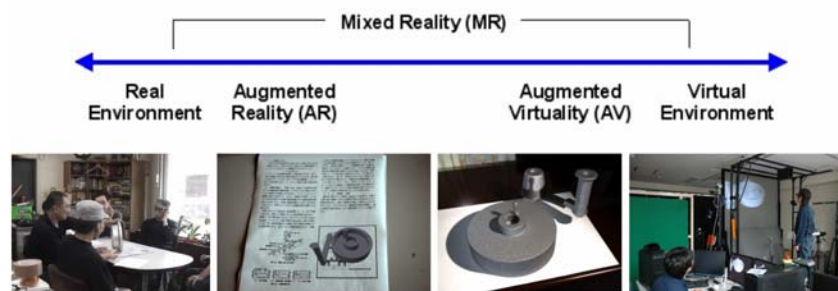


図3 バーチャルトレーニングシステム

置とのインターフェース部を開発した。

さらに、技能伝承用データベースを没入型仮想共有環境システムに実装するとともに、没入型仮想共有環境で設計や製造知識を自在にアノテーション表示できるシステムを開発した。さらに、そのアノテーションシステムを活用し、付加価値の高い製品のアイデアを出しあえるようなものづくり企業向け技能伝承用バーチャルトレーニングシステムの開発研究を行った。

以上の研究成果をまとめるとともに、実際の設計・製造現場での実用化に向けた実証検証を行った。また、学会誌および学会発表等を通じてその研究成果を広く公表した。その研究成果の一部である「バーチャルトレーニングシステム」については、2009年1月25日および2009年3月29日放映のBSジャパン「世の中進歩堂」の中で特集として大きく取り上げられた。

#### 4 ミュージアムにおける鑑賞行動の研究と鑑賞支援ロボットの開発

ミュージアムの研究においては、ミュージアムにおける人間同士の解説活動や観賞行動を社会学的方法(会話分析的と相互行為分析)で分析している。この研究の社会的な目的は、鑑賞や評価という個人の主観的な行為として考えられていたものが、相互行為の産物としていかにして達成されているかを明らかにすることである。また工学的な目的は、解説活動や観賞行動の社会学的分析に基づいて、ミュージアムガイドロボット等の人々に対して説明を行うロボットを開発することである。

この研究では、まず、人間の解説者がどのような場面で、視線を鑑賞物から観客に移すかを分析した。最初に行った大学の展示における解説者の行動の分析によって、解説者が展示物から観客に視線を移すのは、キーワード、指示語、および文の切れ目のような発話権が他の人に移行することが適切になる場(TRP)であることがわかった。また、その成果に基づいて、言語的な振る舞いと視線の移動を適切に織り交ぜることができるロボットを開発した。また実験によって、そうしたロボットに対して人間があたかも他の人間に対するように適切に振る舞うことを示した。

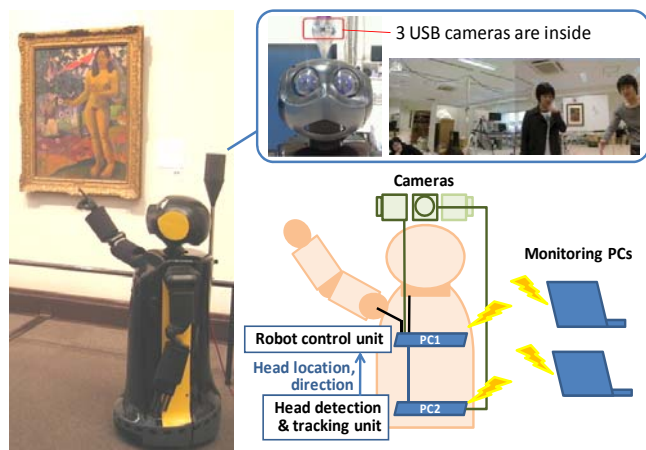


図4. Overview of our guide robot system.

さらにこの研究では、実際の美術館において、絵を解説するロボットを開発するために、倉敷の大原美術館で、実際の専門の解説者がどのようにして絵を解説するかを分析した。その結果解説者は、絵に関する質問を用い、また質問の際に、視線を絵から観客に移動していることを示した。

こうした結果を得て、われわれは、ロボットが観客に対して絵を見てわかる質問をし、また質問の最後の時に、視線を絵から観客に移すようにした。また、視線の移動の際につねに同じ観客の方を振り向くようにした(図3)。その結果、そうしたロボットに対して、観客はより積極的に相互行為を行い、人間の解説者にすると同様に、ロボットの話に対する理解を示す行動をとったり、自分の考えを示したりする行動を言語的に身体的にとることがわかった。

こうしたミュージアムロボットの研究は、国際的にも高い評価をえることができ、コンピュータヒューマンインタラクションのもっとも権威ある国際学会CHIにおいて、CHI2007ではショート論文で採択され(この年日本の論文では唯一の査読付き採択論文であった)、2008年4月にフィレンツェで開催された

CHI2008 では、全投稿論文の 5 パーセント以下に与えられる、ベストペーパー賞優秀論文 (Best of CHI2008,Honorable mention paper) に選ばれた。

## 5 2008 年度の主な研究

前年度からの分析を経て、2008 年度は、実際のミュージアムの現場 (大原美術館) で、ガイドロボットを用いてゴッダンの名画の解説を行うという実験を行った (図5)。その成果として、2009 年 4 月にボストンで開催された CHI2009 でもフルペーパーが 3 年連続で採択された。その結果、世界屈指のヒュー



図5大原美術館でのガイドロボット実験

また高齢者・障害者支援の研究としては、ロボット車いすの研究を行った。

介護車いすに乗っている人と車いすを押している介護者が、一緒にデパートやスーパーで買い物を

する場面を分析の結果、ほかの買い物場面ではあまり見られない現象が観察した。デパートやスーパーの店員は、車いすに乗っている人が、「ここからお金を取ってください」と、お財布を差し出したあと、車いすに乗っている人ではなく、車いすを押している介護者に向かって、「とっちゃっていいですか」と聞く。そこで私たちは、どうすれば周りの人に、車いすに乗っている人が、自立したひととして (介護者の管理の下におかれている人ではなく) 見えるのかを研究した。その一つの成果として、介護者が車いすに手を触れずに、介護者の動きに自然に追従して動き回る自立車いすの研究を行った。



ここでは介護者と車椅子利用者が並んで移動できることがコミュニケーションの観点から重要であると考え、介護者とスムーズに併進できる自律移動車椅子を提案した。車椅子が介護者と協調的に移動するためには、介護者の行動を高精度に計測できることが重要となる。特に、車椅子が介護者と併進する状況では、介護者の車椅子側への進路変更を円滑に行うために、介護者の進みたい方向をすみやかに察知して車椅子を制御する必要がある。そこでカメラとレーザ測域センサを相補的に組合せた複合センサを用いて介護者の行動を計測する手法を提案した。そして、介護者の身体の向きを車椅子の制御に応用することで、介護者と併進できる自律移動車椅子を開発した。実際に自律移動車椅子のプロトタイプを開発し、頑健に動作することを確認した。現在、この自立車いすが周りの人と相互行為をもたらすかを分析中である。

## 論文・著書リスト

### 文献

#### (学術論文)

1. A. Yamazaki, K. Yamazaki, M. Burdelski, Y. Kuno and M. Fukushima, Coordination of verbal and non-verbal actions in human-robot interaction at museums and exhibitions. *Journal of Pragmatics*, special issue Computer-Human Interaction, in press.(査読あり)
2. Daisuke Kachi, Bourne on Future Contingents and Three-valued Logic, *Logic and Logical Philosophy* vol.18-1, pp. 33-43, 2009. (査読あり)
3. Daisuke Kachi, Four Kinds of Boundary: From an Ontological Point of View, *Interdisciplinary Ontology*, vol.2, pp. 87-90, 2009. (招待論文)
4. K. Yamazaki, A. Yamazaki, M. Okada, Y. Kuno, Y. Kobayashi, Y. Hoshi, K. Pitsch, P. Luff, D. Lehn, and C. Heath, Revealing Gauguin: engaging visitors in robot guide's explanation in an art museum, *Proc. CHI2009*, pp.1437-1446.(査読あり)
5. 秋谷直矩, 川島理恵, 山崎敬一「ケア場面における参与役割の配分—話し手になることと受け手になること」 *認知科学*, Vol. 16(1), pp. 78-90, 2009. (査読あり)
6. 秋谷直矩, 丹羽仁史, 岡田真依, 小林貴訓, 山崎敬一, 久野義徳, 山崎晶子「高齢者介護施設におけるコミュニケーションチャンネル確立過程の分析と支援システムの提案」 *情報処理学会論文誌*, Vol. 50, No. 1, pp. 302-313, 2009. (査読あり)
7. Toshino Iguchi, “Avant-garde Design Beyond Borders: The Slovenia Constructivist Avgust Černigoj”, *Proceeding of International Design Congress – IASDR 2009*, Seoul, October 18-22, 2009.(CD-ROM) (査読有)
8. A. Mansur, K. Sakata, D. Das, and Y. Kuno, Recognition of plain objects using local region matching, *IEICE Trans. Information and Systems*, Vol.E91-D, No.7, pp.1906-1913, 2008.
9. A. Mansur and Y. Kuno, Specific and class object recognition for service robots through autonomous and interactive methods, *IEICE Trans. Information and Systems*, Vol.E91-D, No.6, pp.1793-1803, 2008.
10. A. Yamazaki, K. Yamazaki, Y. Kuno, M. Burdelski, M. Kawashima and H. Kuzuoka, Precision timing in human-robot interaction: coordination of head movement and utterance, *Proc. CHI2008*, pp.131-140, 2008. (査読あり)
11. 加地大介「現代的実体主義の諸相——実体の独立性をめぐる」, 『哲学の探求 35』, 37-49 頁, 2008. (招待論文)
12. Toshino Iguchi, “Czechoslovak Avant-garde Design as Construction: The Czechoslovak Pavilion at the International Exhibition of Art and Technology in Modern Life, Paris, 1937”, *Proceeding of International Committee of Design History and Studies ICDHS. 6th Conference*,

Osaka, October 24-26, 2008.

13. 井口壽乃「仮設的電光建築にみるチェコ・アヴァンギャルドのデザイン——ペシャーンネクのライト・キネティック広告からクレイツァルの1937パリ万博パヴィリオンまで」デザイン史学研究会『デザイン史学』第6号、87-105頁、2008年（査読有）
14. 小木学, 深堀清隆, 窪田陽一「植栽形態と仮想的テリトリーを考慮した街路の空間密度評価」, 景観・デザイン研究論文集, No. 5, pp. 97-108, 2008
15. 今井浩司, 深堀清隆, 窪田陽一「街路空間構成からみたランドマークポテンシャルの評価」, 景観・デザイン研究論文集, No. 4, pp. 67-74, 2008.
16. Y. Kuno, K. Sadazuka, M. Kawashima, S. Tsuruta, K. Yamazaki and A. Yamazaki, Effective head gestures for museum guide robot in interaction with humans, Proc. RO-MAN2007, pp.151-156, 2007.
17. Y. Kuno, K. Sadazuka, M. Kawashima, K. Yamazaki, A. Yamazaki, and H. Kuzuoka, Museum guide robot based on sociological interaction analysis, Proc. CHI2007, pp.1191-1194, 2007. (査読あり)
18. K. Yamazaki, M. Kawashima, Y. Kuno, N. Akiya, M. Burdelski, A. Yamazaki and H. Kuzuoka, Request and prior-to-request behaviors within elderly daycare: implications for developing service robots for use in multiparty settings, Proc. ECSCW2007, pp.61-78, 2007. (査読あり)
19. 板原達也, 葛岡英明, 山下淳, 山崎敬一, 中村裕一, 尾関基行「対話型作業支援システムにおけるロボットの補助効果に関する研究」情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 2, pp. 945-957, 2007. (査読あり)
20. 加地大介, 「現代のカテゴリー論の諸相」, 『Ratio04』, 334-357頁, 2007.
21. 加地大介, 「フォーマル・オントロジーの諸相」, 『現象学年報23』, 31-39頁, 日本現象学会, 2007. (招待論文)
22. 加地大介「種の様相の論理と形而上学」, 『埼玉大学紀要(教養学部)42-2』, 1-14頁, 2007.
23. 加地大介「外延的真理様相の論理としての部分論理」, 『科学基礎論研究34-2』, 13-22頁, 2007. (査読あり)
24. Daisuke Kachi, Do Time Travelers Suffer from Paradoxes?, *The Annals of the Japan Association for Philosophy of Science*, 15-2, pp.43-46, 2007. (査読あり)
25. 井口壽乃「デザインのアーカイブとミュージアム その機能と使命」『デザイン学研究特集号 デザインとミュージアム—新たな知の文化理論をもとめて—』日本デザイン学会、第14巻、3号、2007年、13-18頁。(査読無し)
26. 井口壽乃「チェコスロヴァキアのモダニズムとアメリカへの越境：ラディ斯拉フ・ストナーのグラフィックデザイン」『グラフィックデザイン1930：版画、写真、タイポグラフィ、アイソタイプ』富士ゼロックス株式会社、35-47頁、2007年10月（査読無し）

27. 井口壽乃「マチス・テウチ・ヤーノシュと中欧のアヴァンギャルド：ブラッシャー、ブダペスト、ベルリン、ブカレスト」国府寺司ほか18名『インターフェイスの人文学：モダニズムと中東欧の藝術・文化』大阪大学COEプログラム、2007年、27-45頁。
28. 井口壽乃「戦後日本における「国際性」とアート&テクノロジーの拡大」『戦後の日本における芸術とテクノロジー』（平成16～18年度科学研究費補助金基盤B）成果報告書、課題番号16320025）9-15頁、2007年
29. 久野義徳「サービスロボットのための視覚と対話の相互利用」、情報処理学会論文誌：コンピュータビジョンとイメージメディア, Vol.47, No. SIG15 (CVIM16), pp.22-34, 2006.
30. Kuno, H. Sekiguchi, T. Tsubota, S. Moriyama, K. Yamazaki, A. Yamazaki., Museum guide robot with communicative head motion, RO-MAN 06: The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, pp. 33-38, 2006. (査読あり)
31. 山崎敬一, 川島理恵, 葛岡英明「エスノメソドロジー的研究をいかに行うか」ヒューマンインタフェース学会誌, pp. 7-12, 2006.
32. 秋谷直矩, 丹羽仁史, 坪田寿夫, 鶴田幸恵, 葛岡英明, 久野義徳, 山崎敬一「介護ロボット開発に向けた高齢者介護施設における相互行為の社会的分析」電子情報通信学会誌, Vol. J90-D, No. 3, pp. 798-807, 2007. (査読あり)
33. P. Luff, C. Heath, H. Kuzuoka, K. Yamazaki, and J. Yamashita, Handling documents and discriminating objects in hybrid spaces, Proc. CHI2006, pp.561-570, 2006. (査読あり)
34. M.A. Hossain, R. Kurnia, A. Nakamura, and Y. Kuno, Interactive object recognition through hypothesis generation and confirmation, IEICE Trans. Information and Systems, Vol.E89-D, No.7, pp.2197-2206, 2006.
35. R. Kurnia, M. A. Hossain, A. Nakamura, and Y. Kuno, Generation of efficient and user-friendly queries for helper robots to detect target objects, Advanced Robotics, Vo.20, No.5, pp.499-517, 2006.
36. Toshino Iguchi, "Cultural Friction in Koza: Okinawa under American Occupation in the Cold War", *Proceeding of International Committee of Design History and Studies ICDHS. 5th Conference, Helsink, August 23, 2006.*
37. 綿貫啓一, 小島一恭「領域横断的知識および技術修得のためのメカトロニクス教育の試み」, 工学教育, Vol.54, No.2, (2006), pp.30-36.
38. 綿貫啓一, 小島一恭「没入型VRシステムによる鋳造方案の教育支援」, 日本機械学会論文集(C編), 73巻, 725号, (2007), pp.44-52.
39. 綿貫啓一, 小島一恭, 西村啓典「可搬型VRシステムと力覚呈示装置との連携による鋳型の造型作業時におけるクレーン操作の技能伝承」, 日本機械学会論文集(C編), 73巻, 725号, (2007), pp.53-58.

40. Keiichi Watanuki, Kazuyuki Kojima: Knowledge Acquisition and Job Training for Advanced Technical Skills Using Immersive Virtual Environment, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, Vol.1, No.1, (2007), pp.48-57.
41. 綿貫啓一「場の共有による製造知識の獲得と人材育成」, オフィス・オートメーション学会誌, Vol.27, No.4, (2007), pp.32-40.
42. 綿貫啓一「VR技術を用いたものづくり基盤技術・技能における暗黙知および身体知の獲得」, 人工知能学会誌, Vol.22, No.4, (2007), pp.480-490.
43. Keiichi Watanuki: Virtual Reality-Based Job Training and Human Resource Development for Foundry Skilled Workers, *International Journal of Cast Metals Research*, Vol.21, No.1-4, (2008), pp.275-280.
44. 大谷成子, 綿貫啓一, 小島俊雄「XMLで記述した溶接加工事例による溶接設計支援の研究」, 設計工学, Vol.43, No.10, (2008), pp.569-574.
45. 綿貫啓一「バーチャルリアリティ技術による匠の技の伝承と人材育成」, 精密工学会誌, Vol.72, No.1, (2006), pp.46-51.
46. 綿貫啓一「鋳造における技術・技能伝承」, 塑性と加工, Vol.47, No.550, (2006), pp.1027-1032.
47. 綿貫啓一「モノづくりにおける場の共有によるコミュニケーションと身体知の共有」, 機械の研究, Vol.59, No.1, (2007), pp.179-190.
48. 綿貫啓一「組立/分解性を考慮したスナップフィット設計およびバーチャルリアリティ環境における製品評価」, 日本接着学会誌, Vol.43, No.4, (2007), pp.149-157.
49. 綿貫啓一, 小島一恭「領域横断的知識および技術修得のための学部・大学院を連携したメカトロニクス教」育, 設計工学, Vol.43, No.5, (2008), pp.262-271.
50. 綿貫啓一「バーチャルトレーニングとOJTを融合した技能伝承および人材育成」, 設計工学, Vol.44, No.2, (2009), pp.77-92.
51. 王敏偉, 綿貫啓一「インターネットベース顧客志向受注システムのための製品仕様レコメンドシステムの構築」, 設計工学, Vol.41, No.2, (2006), pp.94-101.
52. J. Zhou and K. Watanuki: Data Sharing of Mechanical Design Formulas Using Semantic Web Technology, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, Vol.1, No.4, pp.530-540, (2007).
53. 楓和憲, 綿貫啓一「受動関節をもつ3足歩行ロボットの方向転換」, 設計工学, Vol.44, No.6, (2009), pp.355-360.
54. 小島一恭, 綿貫啓一「ハードウェア進化による制御器の設計支援」(第1報, 空調システムへの適用の枠組みと進化シミュレーション), 設計工学, Vol.41, No.11, (2006), pp.589-598.
55. 小島一恭, 綿貫啓一「快適性の過渡変化を考慮した室内空調制御器の進化学習」, ヒ



- ューマンインタフェース学会論文誌, Vol.8, No.4, (2006), pp.497-507.
56. K.Kojima, K.Watanuki: A Support for Air-conditioning Controller Design Using Evolutionary Hardware, *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, Vol.11, No.7, (2007), pp.817-824.
  57. K.Kojima, K.Watanuki: Supporting Air-Conditioning Controller Design Using Evolutionary Computation, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, Vol.2, No.1, (2008), pp.108-118.
  58. K.Kojima, K.Watanuki: A Support for Air-conditioning Controller Design Using Evolutionary Hardware, *Proceedings of Joint 3rd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 7th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2006)*, CD-ROM SU-C2-6, (2006), pp.2220-2225.
  59. K.Watanuki, K.Kojima: Virtual Reality Based Knowledge Acquisition and Job Training for Advanced Casting Skills, *Proceedings of the 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT2006)*, pp.666-671.
  60. K.Watanuki, K.Kojima: Virtual Reality Based Job Training for Advanced Manufacturing Skills, *Proceedings of the 3rd International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT2006)*, pp.134-139.
  61. K.Watanuki: Virtual Reality-Based Design Review and Job Training for Advanced Manufacturing Technologies, *2007 ASIAGRAPH Proceedings*, Vo.1, No.1, (2007), pp.61-66.
  62. K.Kojima, K.Watanuki: Neural Network Model of Task Ambient Conditioning System, *Proceedings of the 2nd JSME-KSME Joint International Conference on Manufacturing, Machine Design and Tribology*, (2007).
  63. S. Ohtani, T.kojima, K. Watanuki: A Database of Arc Welding Cases to Assist Troubleshooting by Q&A Style, *Proceedings of the 2nd JSME-KSME Joint International Conference on Manufacturing, Machine Design and Tribology*, (2007).
  64. K.Watanuki: Virtual Reality-Based Evaluation System for Universal Design, *2007 ASIAGRAPH in Tokyo Proceedings*, Vo.1, No.2, (2007), pp.41-46.
  65. K.Watanuki: Virtual Reality-Based Casting Skill Transfer and Human Resource Development, *Proceedings of Proceedings of the 17th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT2007)*, (2007), pp.316-317.
  66. K.Watanuki: Virtual Reality-Based Job Training and Human Resource Development for Foundry Skilled Workers, *Proceedings of the 10th Asian Foundry Congress (AFC-10)*, (2008), pp.\*\*\*-\*\*\*.
  67. K.Watanuki, L. Hou: Tangible Mixed Reality-Based Design Review System for Casting, *2008 ASIAGRAPH in Shanghai Proceedings*, Vo.2, No.1, (2008),

pp.109-114.

68. K. Watanuki, T. Iguchi, L. Hou, C. Charles: Virtual Sculpture 'Biocentric Space': Reconstruction of 'Light Space Modulator' by L. Moholy-Nagy, 2008 ASIAGRAPH in Shanghai Proceedings, Vo.2, No.1, (2008), CD-ROM.
69. K. Watanuki: VR Mediated Skill Transfer, ASME 2008 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2008), DETC2008-510153, (2008).
70. K.Kojima, K.Watanuki: Supporting VHDL Design for Air-Conditioning Controller Using Evolutionary Computation, Proceedings of the 17th IFAC World Congress (IFAC'08), (2008), pp.12318-12323.
71. K. Watanuki, J. F. Wilson: Mixed Reality-Based Casting Skill Transfer and Human Resource Development, Proceedings of the 4th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT2008), No.08-205, (2008), pp.66-78.

(著書)

1. D. Monekosso, P. Remagnino, and Y. Kuno (eds.), Intelligent Environments: Methods, Algorithms and Applications, Springer, 2008. (編著 全 211 ページ)
2. 山崎敬一, 山崎晶子, 葛岡英明, 久野義徳「みんなで一緒に鑑賞するには」木下直之編『芸術の生まれる場』東信堂, pp. 172-179, 2009. (全 238 ページ)
3. 井口壽乃「写真のポリティックス」ミランカ・トージッチ著、荒島浩雅訳『写真とプロバガンダ 1945-1958』三元社、2009年、169-178頁。
4. 菅靖子・井口壽乃著「デザイン・ミュージアムはどうやって鑑賞するの？」木下直之編『芸術の生まれる場』東信堂, 2009年 (全 238 頁) (共著)
5. Y. Kuno, M. Kawashima, K. Yamazaki and A. Yamazaki, Importance of vision in human-robot communication: Understanding speech using robot vision and demonstrating proper actions to human vision, pp.191-210, in D. Monekosso, P. Remagnino, and Y. Kuno (eds.), Intelligent Environments: Methods, Algorithms and Applications, Springer, 2008. (全 211 ページ)
6. 河野哲也・染谷昌義・齋藤暢人編著、三嶋博之・溝口理一郎・関博紀・倉田剛・加地大介・柏端達也著、『環境のオントロジー』, 全 282 頁中、157-179 頁 (第六章「現代のオントロジーとアリストテレス」) 担当, 春秋社, 2008.
7. 井口壽乃「ハンガリーのアーツ・アンド・クラフツ運動——ゲデレー工房」『近代工芸運動とデザイン史』思文閣出版、2008年、190-201頁 (共著)
8. 加地大介, 『穴と境界——存在論的探究』全 248 頁、春秋社 2008 年.
9. 江原由美子, 山崎敬一共編著『ジェンダーと社会理論』有斐閣, 2006年11月 (全 305 ページ)
10. 山崎敬一編著『モバイルコミュニケーション—携帯電話の会話分析』大修館, 2006年

4月。(全226ページ)

11. 綿貫啓一(分担): HCDハンドブックー人間中心設計, 丸善, (2006), pp.79-105.
12. 綿貫啓一(分担): DVD 人 生き活き 川口, 川口市, (2006).
13. 綿貫啓一(分担): 最新機械機器要素技術, NGT, (2008), pp.53-57.
14. 福田収一, 綿貫啓一(編著): 感覚・感情とロボット, 工業調査会, (2008).

[翻訳]

1. スーザン・A・クレイン編著『ミュージアムと記憶ー知識の集積 / 展示の構造学』あ  
りな書房、2009年(原著: Museums and Memory, edited by Susan A. Crane, Stanford University  
Press, 2000) 伊藤博明監訳、大久保譲、井口壽乃、外山紀久子、石井朗訳、全10章のうち、  
第5章を担当)
2. デイヴィッド・クラウリー著『ポーランドの建築・デザイン史ー』彩流社、2006年  
(原著: David Crowley, National Style and Nation-State: Design in Poland from the vernacular  
revival to the international style, 1992) 井口壽乃、菅靖子訳、全7章のうち、第5章、6章、  
7章、年表を担当)