

研究課題別評価

1 研究課題名: 人とロボットの共生と学習に関する研究

2 研究者氏名: 柴田崇徳

3 研究の狙い:

人と共存・共生するロボットは、作業を目的としない場合には、楽しみや安らぎなど精神的な効果を期待され、その価値を主に人の主観によって評価される。これまでに筆者は、心理実験の結果から人との身体的な触れ合いを重視し、人への精神的な効果を目的とする動物型のメンタルコミットロボットを研究開発した。これは、メカ的ロボットより高い主観評価を得、また、小児病棟や高齢者施設における約2ヶ月のロボット・セラピーを目的とする共生実験により、ロボットから人への心理的、生理的、社会的効果を確認した。

長期間の人とロボットの相互作用においては、ロボットには学習機能などによって行動の生成に変化がある。しかし、人の慣れや飽きなど、人の主観を考慮した学習方法は確立されてない。つまり、これらの要素が、人のロボットに対する主観評価に及ぼす影響が明らかではないため、ロボットの学習や成長の有効な手法が明らかではない。

本研究では、短期的な相互作用における主観評価実験や、長期間の相互作用の実験等により人の慣れと飽きについて研究し、さらにロボットの視覚、聴覚、触覚情報を統合して、飼い主(人)との関係に関する学習を行い、人に依存した価値に基づく学習を行うことにより、人がロボットに対して愛着を醸成し、長期間に渡り相互作用を継続させるための人とロボットの共生型学習法の研究開発を行う。そして、相互作用を通して、人にロボットに対する主観的価値を創造させる手法を確立する。

4 研究成果:

4.1. 人とロボットの短期的相互作用

4.1.1. 国内外における展示でのロボットに対する評価

人とロボットの相互作用において、短期間の場合に人がロボットに対して、どのように評価を行うのかについて研究を行った。

これまでに、日本国内において、パロを展示し、ロボットの機能やセラピーへの応用などの目的について説明した後、実際にパロにふれあっていただいた被験者に、アンケート形式で、パロに対する評価と被験者に関する情報を回答してもらった。

同様のアンケート内容を、海外では、現地の言語に訳し、一般の人々に回答しやすい形式とした。また、パロの説明に当たっては、現地の言語で説明員が行った。

02年には、英国・ロンドンの科学博物館、03年には、スウェーデン・ストックホルムの国立科学技術博物館、イタリア・ローマの日本文化会館、韓国・慶州市のロボット展示会、04年には、ブルネイ・国際交易見本市において、それぞれパロの展示、説明、アンケート調査を実施した。

それぞれの実験で、アンケート用紙に対象となる質問項目のすべてに回答があったものを有効とした。日本では641件、英国では320件、スウェーデンでは111件、イタリアでは76件、韓国では120件、ブルネイでは83件の有効な回答があった。



図1 アザラシ型ロボット・パロ



図2 ロンドン・科学博物館



図3 スウェーデン・国立科学技術博物館



図4 イタリア・ローマ



図5 韓国・慶州



図6 ブルネイ

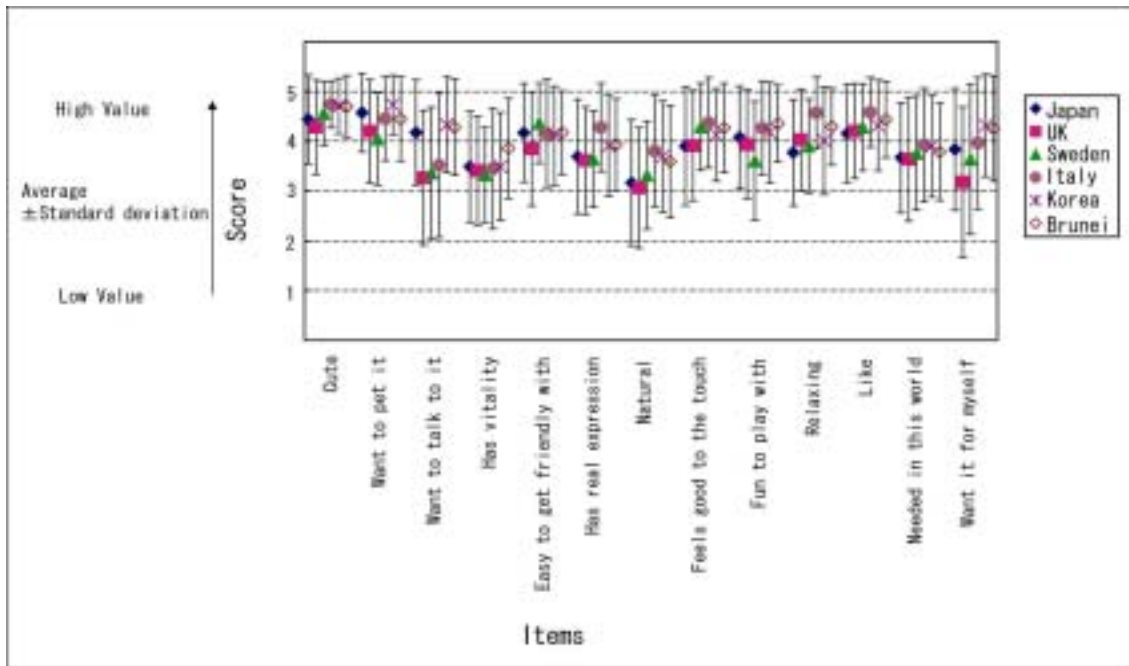


図7 6カ国でのパロに対する主観評価の結果とその比較

4.1.2. 評価結果の比較と分析

各国での結果をそれぞれ統計解析により分析した結果については、外部発表リストの論文等を参照していただきたい。

ここでは、6カ国における主観評価の比較とその分析結果について述べる。それぞれの国では、国籍、人種、文化、宗教が異なっている。しかし、パロに対する13個の質問の結果では、「話しかけたい」という項目以外は、概ね同じような回答が得られており、違いがほとんどない。これらにより、短期的な相互作用においては、パロはどの国においても、高い評価で受け入れられる可能性があることを示した。

ところで、「話しかけたい」の質問に対する評価結果の違いについて検討する。日本で実験を行ったときには、パロは日本語の音声認識機能があった。英国で行ったときには、日本語だけ認識できたため、英語の認識ができないことを説明した後、人々はパロと触れ合い、その後、主観評価を行った。同様に、スウェーデン、イタリア、韓国では、パロが日本語と英語の音声認識機能を有していたものの、それぞれの国の言語を認識できていなかった。韓国では、話しかけたい、の評価結果は高かったものの、スウェーデン、イタリアでは、低めの評価となった。

一方、ブルネイは、99%の国民が英語を話している。そのため、英語の音声認識機能があったことから、話しかけたい、の評価は高くなった。

これらの結果から、音声認識機能があると、パロとの相互作用の中で、話しかける、というコミュニケーションをとりたくなる、ということがいえる。そこで、例えば、スウェーデンでパロによる長期的相互作用を実施するには、スウェーデン語の音声認識機能をパロに実装することが、効果的であると考えられる。

4.2. 人とロボットの中長期的相互作用

4.2.1. デイサービスセンターにおける中期的相互作用

パロと高齢者の中期的相互作用について、デイサービスセンターにおいて6週間の相互作用を実施した結果を用いて解析した。被験者は、73歳から93歳までの26名の女性であった。6週間のうち、パロは最初の5週間ふれあってもらった。1週間あたりでの参加日数は人により異

なり、週に1日から3日の参加であった。1回のふれあいは、パロ1台に対して最大8名までで、20分間ふれあった。ふれあいの前後で、気分を評価するための POMS (Profile of Mood States, ポムス: 緊張・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱の6つの因子を同時に測定するアンケート形式の評価方法) による主観評価を行った。6週間を通してデータを得られた人は、11名であった。また、ビデオでふれあいの様子を記録し、人とパロとの相互作用の時間的な変化について分析を行った。

図8は、POMS の結果から、パロとのふれあいの前後での11名の「活気」の平均値を示している。結果として、毎回「活気」が向上し、それが5週間持続した。

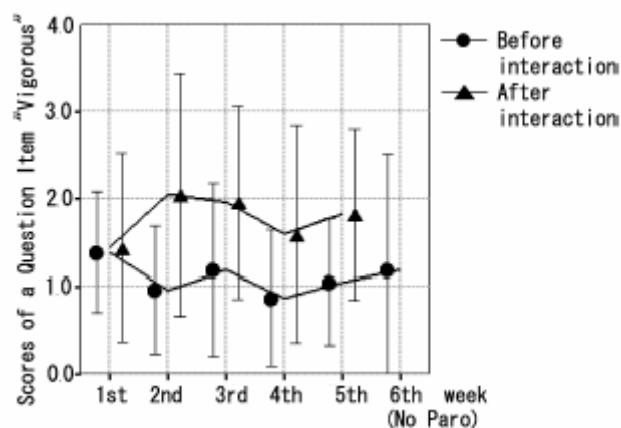


図8 POMS による「活気」に関する評価結果: 4が最大、0が最小

次に、ビデオで記録した人とパロとのふれあいの分析結果について述べる。人がパロに対して3秒間以上話しかけた場合、それを1回とカウントした。接触についても同様に、1回当たり3秒間以上、パロを触っている場合を1回とカウントした。

結果として、話し掛け回数、接触回数については、話し掛け回数が増える(減る)人は接触回数も増える(減る)傾向にあった。

分析結果について、接触時間/回数については、一人を除き増加した。そして一回あたりの接触時間が増えた。ただし、時間が減少した人の接触回数は増えた。これらの事から、比較的回数多く触れ合う人と、回数は少ないが一回あたりの触れ合い時間が長くなる人、という様に触れ合いの仕方に違い(個性)が見られた。

次に、主観評価の結果として得られた「活気」に関して、被験者の属性、話しかけ回数、接触回数などのデータとの関係に関して、重回帰分析 [複数の説明変数(独立変数)とある目的変数(従属変数)の間に式をあてはめ、目的変数の変動が説明変数の変動によってどの程度影響されるかを分析する手法] を行った。

まず、変数「接触時間/回数」について、「活気」の向上に関わる要素として、2週目に変数として採用されているが、5週目には採用されていない。しかし、実際の時間は増えていることから、最初、接触が新鮮な刺激で意識的なものであったが、時間と共に無意識のうちにになされるようになったと考えられる。

変数「ペット飼育経験」について、パロとのふれあいによる活気の向上には、ペット飼育経験のある人に、より効果的であった。時間と共にパロを通して飼育していたペットを思い出し、その思い出や話題などで活気が出たと考えられる。

変数「年齢」について、この実験では、たまたま、個性として活発で面白い人の年齢が高かったためと考えられる。逆に、比較的若い人の方がおとなしい性格であったり、症状が重かったり

した。

変数「話かけ」については、5週目に、たくさん話し掛けていた人の活気が、触れ合い後、減少したため、他の被験者では活気が増加しているにもかかわらず、ネガティブな傾向の結果となった(触れ合い前:4点、触れ合い後:2点)。この被験者は、話し掛け回数が、他の被験者の平均の約5倍と突出して多いため、解析結果が、この被験者によって引っ張られた。話し掛けすぎて疲れたとも考えられる。

これらの結果から、相互作用の仕方やその質について、時間の流れと共に変化が生じることを明らかにした。

表1 「活気」に関する重回帰分析結果

| Explaining variable | Standard partial regression coefficient | Significance |
|--|---|--------------|
| 2nd week | | |
| Age | 0.795 | ** |
| Time of touch divided by number of touch to Paro | 0.42 | * |
| R ² adjusted for degree of freedom | 0.739 | ** |
| 5th week | | |
| Age | 0.594 | ** |
| Experience of breeding pets | 0.454 | ** |
| Number of speech to Paro | -0.621 | ** |
| R ² adjusted for degree of freedom | 0.859 | ** |

* p value < 0.05

** p value < 0.01

4.2.2. 介護老人保健施設における長期的相互作用

平成15年8月から1年間以上のパロとの長期的な相互作用の実験を介護老人保健施設「豊浦」にて実施している。

施設には約100名の高齢者がいるが、実験への参加について本人もしくは家族の同意を得た14名の女性を対象として、実験を実施した。実験開始時では、被験者は77歳から98歳であった。

この実験においては、介護老人保健施設の通常の活動の中に、パロとふれあう時間帯をとってもらったため、週に2回(水曜日と土曜日)に午後2時から3時までの1時間に実験を行った(図9)。また、介護者が1名または2名が、パロとのふれあいの中で、世話をを行った。



図9 パロを撫でたり、話しかけたり、抱っこしたり、キスをするなどのふれあい
介護老人保健施設「豊浦」にて

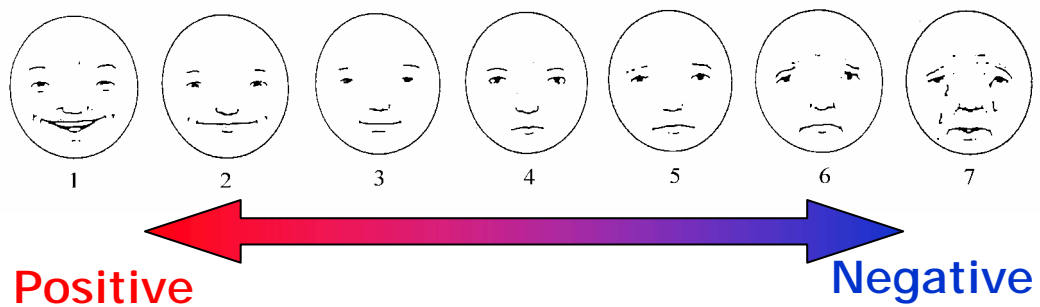


図10 7段階のフェイススケール

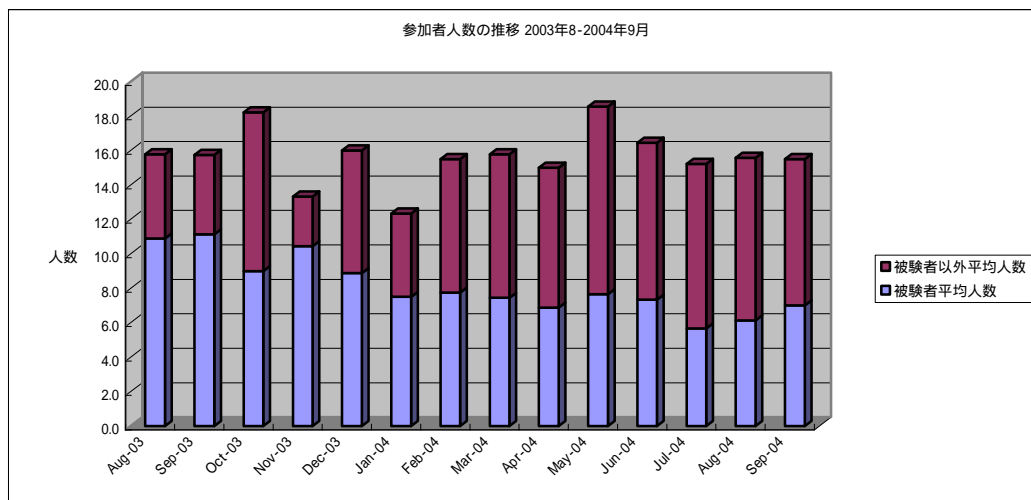
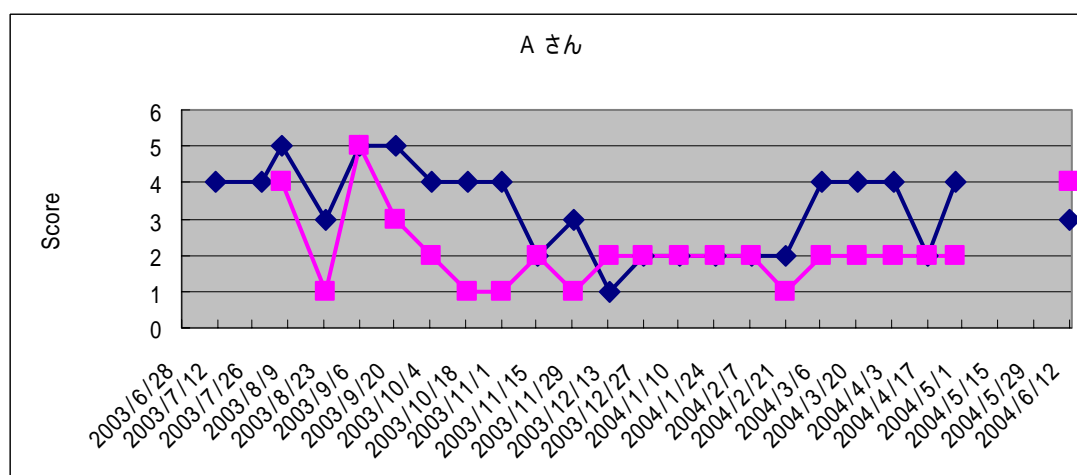
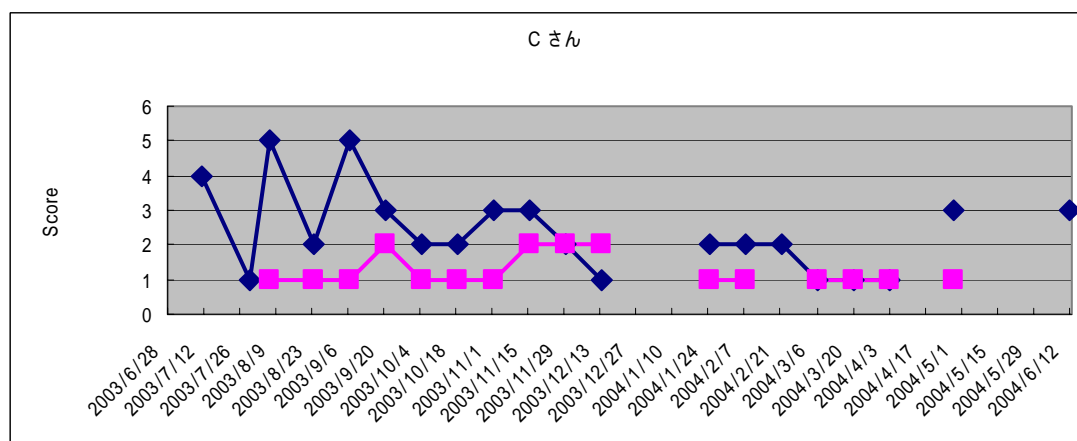


図11 実験参加者(被験者と被験者以外)の推移



(a) Aさん



(b) Cさん

図12 気分の推移:フェイススケール・スコア

紺はパロと触れ合う前、ピンクはパロと触れ合った後

評価の方法として、気分を表現するため、笑顔を1、泣き顔を7とした、図10の7段階のフェイススケールを用いた。また、「うつ」の状態を評価するため、15個の質問項目からなり、はい、または、いいえで回答する GDS(Geriatric Depression Scale)を用いた。これは、通常、高齢者が施設などに入居している場合、加齢や身体の動作の不自由などからうつに陥り易いと問題があることから、その評価を行った。GDS の得点が6点以上、15点以下は、「うつ」の状態にある。

パロとのふれあいにおいては、被験者以外の人で希望する人は、パロの時間に参加を認めた。これは、施設での自然なシーンの中でパロがどのように受け入れられていくかを評価するため、実験への参加を認めている被験者以外でも、パロとふれあってもらった。毎回の参加者数の推移を図11に示す。

被験者は、平成15年8月の実験開始時点では14名であったが、平成15年10月末までに1名が、パロに対する評価は高かったものの、他の被験者との人間関係が合わず、実験から離脱した。さらに、平成16年6月末の時点では、1名が死亡し、1名が施設を退所したため、実験から離脱し、結果として11名の被験者が実験に残っていた。

図11の結果では、毎回、15名ほどの参加者があるが、平成15年11月は他の行事(歌手の訪問など)と日程が重なったり、平成16年1月は風邪が流行したりしたため、参加者数は減少した。被験者については、平均としては、減少したものの、1年間を通して、飽きられずにパロとの

ふれあいが持続した。

図12に、フェイススケールの推移の結果について示す。個人差はあるものの、パロとのふれあいの前後で、気分が向上し、それが実験期間を通して持続している。途中で、データが無いのは、体調不良や入院などによって、パロとのふれあいを欠席したためである。

図13に、Cさんの場合のGDSの結果を示す。パロを導入する前は、「うつ」状態が続いていたが、パロとのふれあいによって、「うつ」の状態が改善された。また、その効果も持続した。

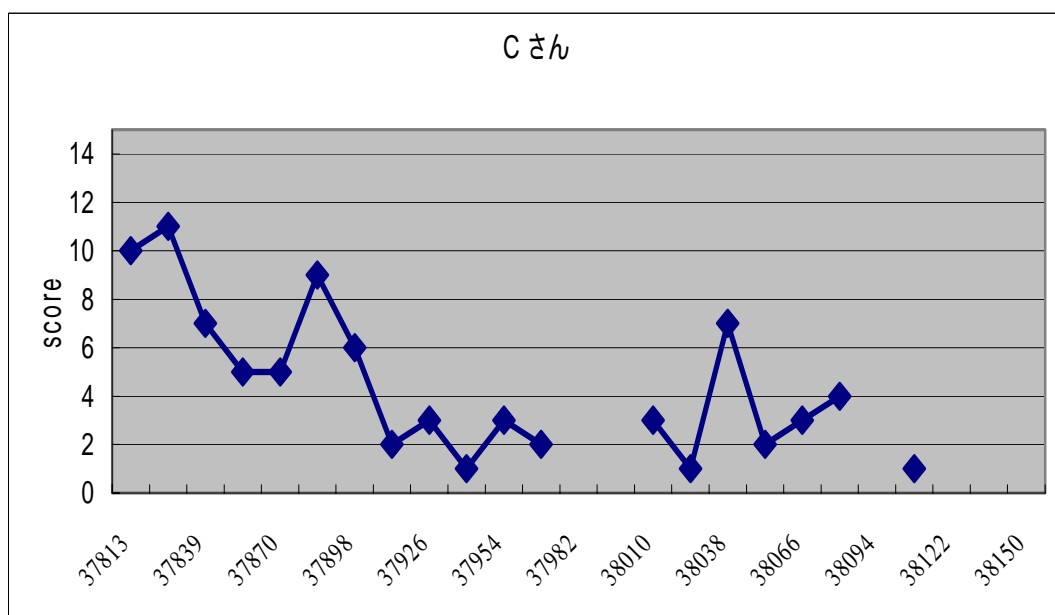


図13 Cさんの場合のGDSの結果: 6点以上は「うつ」状態

5 自己評価:

人との相互作用により、楽しみや安らぎを提供するメンタルコミットロボットの研究開発を行った。相互作用を数分から数時間の短期、2ヶ月程度の中期、2ヶ月以上の長期に分類し、人とロボットの間を時間的変化の観点から研究した。短期および中期の相互作用において、人のロボットに対する主観的な評価を高める要素を分析し、それらの機能を研究開発してロボットに実装した。これにより、短期的相互作用での主観評価を高め、また中長期間、相互作用を持続させた。3年間の研究成果としては、内容が濃い研究を実施できたと思う。

今後は、長期的な相互作用において、ロボットと相互作用する人に関する属性(例えば年齢、性別、好み、生活環境、病状、宗教など)と、ロボットから人に与える効果の目的に応じて、ロボットに与えるべき機能を明らかにする。また現状で実現されていない機能は、新たに研究開発し、ロボットへの実装を目指し、持続的相互作用が可能なロボットを研究開発し、特に国際的にロボット・セラピーで役立てたい。

6 研究総括の見解:

本研究では、短期的な相互作用における主観評価実験や、長期間の相互作用の実験等により人の慣れと飽きについて研究し、相互作用を継続させるための人とロボットの共生型学習法の研究開発を行う。犬や猫のようにあまり身近ではないため、かえって違和感なく人から受け入れられやすいアザラシ型のロボット「パロ」を研究開発した。このロボットを「ロボット・セラピー」に応用し、デイサービスセンター、介護老人保健施設、特別養護老人ホームなどの高齢者向け福祉施設や、病院の小児病棟などにおいて実験を行うことにより、ロボット・セラピーの効果を科学的データによ

って検証したことは大きな成果であり、高く評価できる。

今後は、長期的な相互作用において、ロボットと相互作用する人に関する属性(例えば年齢、性別、好み、生活環境、病状、宗教など)と、ロボットから人に与える効果の目的に応じて、ロボットに与えるべき機能を明らかにし、ロボットへの実装を目指すことにより、国際的にロボット・セラピーで役立てられることが期待できる。

7 主な論文等:

発表論文:

1. Takanori Shibata, Teruaki Mitsui, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Subjective Evaluation of Seal Robot: Paro Tabulation and Analysis of Questionnaire Results -, Journal of Robotics and Mechatronics Vol.14, No.1, pp.13-19, 2002.
2. Teruaki Mitsui, Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Psychophysiological Effects by Interaction with Mental Commit Robot, Journal of Robotics and Mechatronics Vol.14, No.1, pp.20-26, 2002.
3. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological and Social Effects of Robot-assisted Activity in the Elderly Robot-assisted at Health Service Facilities, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.7, No.2, pp.130-138, 2003.
4. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Effects of Robot Assisted Activity for Elderly People and Nurses at a Day Service Center, Proc. of the IEEE, Vol.92, No.11, pp.1780-1788, 2004.
5. T. Shibata, An Overview of Human Interactive Robot for Psychological Enrichment, Proc. of the IEEE, Vol.92, No.11, pp.1749-1758, 2004
6. P. Marti, T. Shibata, F. Fano, V. Palma, A. Pollini, a. Rullo, Agentivity in Social Interaction with Robots, the Journal of Interaction Studies: social behaviour and communication in biological and artificial systems, 2004 (submitted)

国際会議発表論文:

1. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Robot Assisted Activity for Elderly People and Nurses at a Day Service Center, Proc. of the 2002 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.1416-1421, 2002.
2. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological and Social Effects to Elderly People by Robot Assisted Activity at a Health Services Facility for the Aged, Proc. of Joint 1st International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 3rd International Symposium on Advanced Intelligent Systems, paper number 23Q1-3, in CD-ROM Proc., 2002.
3. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Analysis of Factors that Bring Mental Effects to Elderly People in Robot Assisted Activity, Proc. of the 2002 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.1152-1157, 2002.
4. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Tabulation and Analysis of Questionnaire Results of Subjective Evaluation of Seal Robot at Science Museum in London, Proc. of the 2002 IEEE Int. Workshop on Robot and Human Interactive Communication, pp.23-28, 2002.
5. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Relationship between Familiarity with Mental Commit Robot and Psychological Effects to Elderly People by Robot Assisted Activity, Proc. of 2003 IEEE Int. Symp. on Computational Intelligence in Robotics and Automation, pp.113-118, 2003.

6. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological, Physiological and Social Effects to Elderly People by Robot Assisted Activity at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of the 2003 IEEE/ASME Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics, pp.272-277, 2003.
7. Kazuyoshi Wada, Takanori, Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological and Social Effects to Elderly People who Stay at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of the 2003 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.3996-4001, 2003.
8. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Statistical Analysis and Comparison of Questionnaire Results of Subjective Evaluations of Seal Robot in Japan and U.K. Proc. of the 2003 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.3152-3157, 2003.
9. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Effects of Robot Assisted Activity to Elderly People who Stay at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of the 2003 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.2847-2852, 2003.
10. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Subjective Evaluation of Seal Robot at the National Museum of Science and Technology in Stockholm, Proc. of the 2003 IEEE Int. Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2003.
11. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Tabulation and Analysis of Questionnaire Results of Subjective Evaluation of Seal Robot in Japan, U.K., Sweden and Italy, Proc. of the 2004 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.1387-1392, 2004.
12. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Long-Term Experiment of Robot Assisted Activity to Elderly People who stay at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of Int. Workshop on Fuzzy Systems & Innovational Computing 2004, pp.259-264, 2004.
13. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Subjective Evaluation of Seal Robot in Brunei, Proc. of the 2004 IEEE Int. Workshop on Robot and Human Interactive Communication, paper number 135, 2004.
14. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological Effects and Change of Familiarity with Robots in Long-term Experiment of Robot Assisted Activity, Proc. of Joint 2nd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 5th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, paper number FP-4-1, 2004.
15. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Psychological and Social Effects in Long-Term Experiment of Robot Assisted Activity to Elderly People at a Health Service Facility of the Aged, Proc. of the 2003 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.3068-3073, 2004.
16. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, Kazuo Tanie, Wan Kyun Chung, and Youngil Youm, Subjective Evaluation of Seal Robot in Gyeongju, Korea, Proc. of the 30th Annual Conf. of the IEEE Industrial Electronics Society, #WC5-1, 2004.
17. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, Kayoko Sakamoto, and Kazuo Tanie, Long-term Robot Assisted Activity to Elderly People at a Health Service Facility for the Aged, AI Robotics and Control, The Proceedings of the 4th International Conference on Human and Artificial Intelligence Systems (the book title is tentative) (accepted)
18. Tomoko Saito, Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Examination of Change of Stress Reaction by Urinary Tests of Elderly before and after Introduction of Mental Commit Robot to an Elderly Institution, Proc. of the 7th Int. Symp. on Artificial Life and Robotics, pp.316-319, 2002.
19. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Robot Assisted Activity at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of the 8th Int. Symp. on Artificial Life and Robotics,

- pp.301-304, 2003.
20. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Questionnaire Results of Subjective Evaluation of Seal Robot at the National Museum of Science and Technology in Stockholm, Sweden, Proc. of the 4th Int. Symp. on Advanced Intelligent Systems, pp.16-19, 2003.
 21. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Subjective Evaluation of Seal Robot at the Japan Cultural Institute in Rome, Proc. of Int. Conf. on Control, Automation, and Systems, pp.651-656, 2003.
 22. Takanori Shibata, Kazuyoshi Wada, and Kazuo Tanie, Questionnaire Results of Subjective Evaluation of Seal Robot at the Japan Cultural Institute in Rome, Italy, Proc. of the 9th Int. Symp. on Artificial Life and Robotics, pp.103-106, 2004
 23. Takanori Shibata, Ubiquitous Surface Tactile Sensor, Proc. of the IEEE TExCRA 2004, 2004

国内会議発表論文:

1. 柴田崇徳, 和田一義, 谷江和雄, スウェーデンにおけるアザラシ型メンタルコミットロボットの主観評価, 第 19 回「ファジィ システム シンポジウム」講演論文集, pp.609-610, 2003.
2. 柴田崇徳, 和田一義, 谷江和雄, アザラシ型ロボット「パロ」に対する主観評価結果の国際比較, 第 4 回システムインテグレーション部門学術講演会講演論文集, pp.540-541, 2003.
3. Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie, Effects of Three Months Robot Assisted Activity to Depression of Elderly People who stay at a Health Service Facility for the Aged, Proc. of SICE Annual Conf. 2004, pp.2709-2714, 2004

著書:複数

総説、解説:

1. 柴田崇徳, 人とロボットの身体的相互作用による感情的行動の発現, 日本鉄鋼協会, ふいらむ, Vol.6, No.9, pp.40-49, 2001.
2. 柴田崇徳, 人道的対人地雷探知・除去ロボティクスの動向と展望, 日本ロボット学会誌, Vol. 19, No. 6, pp. 689-695, 2001
3. 柴田崇徳, メンタルコミットロボットによるセラピーと高齢者に対する介助活動, 病院設備, Vol.44, No.2, pp.146-148, 2002
4. 柴田崇徳, 人の心を豊かにするメンタルコミットロボットとロボット・セラピー, ロボット, No.147, pp.9-15, 2002
5. 柴田崇徳, 人はロボットに癒されるか - アザラシ型ロボット「パロ」の開発と評価, 人間生活工学, Vol.3, No.4, pp.16-20, 2002
6. 柴田崇徳, 癒しとコミュニケーションのためのロボット, リハビリテーション・エンジニアリング, Vol.17, No.4, pp.19-24, 2002
7. 柴田崇徳, ロボットと癒し, 映像情報メディア学会誌, Vol.57, No.1, pp.38-42, 2003
8. 柴田崇徳, 人の心を癒すメンタルコミットロボット・パロ, 病院設備, Vol.45, No.1, pp.51-56, 2003

特許など出願: 16 件

その他(受賞等):

1. Excellent Presentation Award, Joint 1st Int'l. Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and 3rd Intl. Symp. on Advanced Intelligent Systems, October 21-25, 2002
2. Exhibition Award, Joint 1st Int'l. Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and 3rd Intl. Symp. on Advanced Intelligent Systems, October 21-25, 2002

3. Good Design Award 2002, October 30, 2002
4. AROB Achievement Award, the 8th Int'l Symp. on Artificial Life and Robotics, January 24-26, 2003
5. Robot Exhibition Award、スウェーデン国立科学技術博物館
6. 人間力大賞、日本青年会議所主催、「人間力大賞」
7. TOYP会長特別賞、同上
8. 人間力大賞グランプリ、同上
9. 内閣総理大臣奨励賞、同上
10. Best of COMDEX Finalist、COMDEX
11. Interactive Robot、韓国 Intelligent Robot Contest
12. 感謝状、富山県・富山市から観光振興に対して
13. Best of Technical Exhibition, IEEE TExCRA 2004
14. The Outstanding Young Person of the World, 59th Junior Chamber International World Congress