

視覚情報に基づく人間とロボットの 対面および

ネットワークコミュニケーション

051303007

研究代表者	久野義徳	埼玉大学	工学
研究分担者	山崎敬一	埼玉大学	社会学
	小林貴訓	埼玉大学	工学
	葛岡英明	筑波大学	工学
	山崎晶子	東京工科大学	社会学

コミュニケーションには視覚が重要

相手の行動や状況を見ているから話がわかる
自分も適切な非言語行動を示している

これをロボットにも

1. 「見る」技術

2. 「見せる」技術

対面だけでなく、ネットワークを通じても

しかし, ロボットに視覚は難しい

コミュニケーション(ことば)で視覚を助けてもらう

3. 対話物体認識

3項目を2つのロボット応用で検討

ミュージアムガイドロボット

介護ロボット

研究法:

社会学と共同: 3段階アプローチ

本物のピカソ



ピカソの複製



人間同士の相互
行為の分析



ロボット
開発



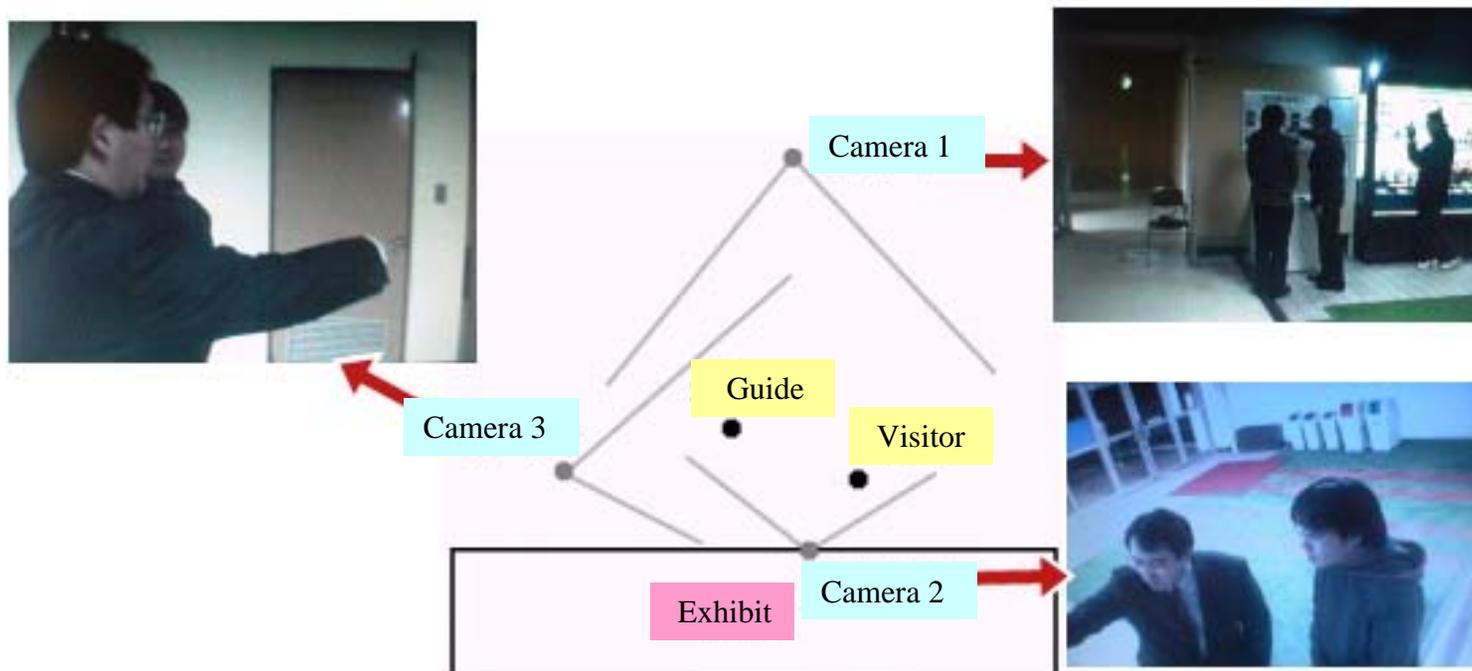
人間とロボットの
相互行為の分析

社会学: エスノメソドロジー, 会話分析

- 「見せる」技術
 - 聞き手を引き込む説明を行うための非言語行動
- （「見る」技術）
 - 聞き手の反応を見て適切に説明
- ネットワークコミュニケーションへの拡張
 - 視覚情報の伝達, 提示法

人間のガイド場面の観察

- 展示品：朝鮮半島の瓦の歴史
- ガイド：瓦の歴史の研究者
- 訪問者：埼玉大学の学生
- 15分程度の個人への説明、4回；30分程度のペアへの説明 2回



3つのコミュニケーションモード

A: 自律モード

ロボットとその場の人間

B: 対話モード

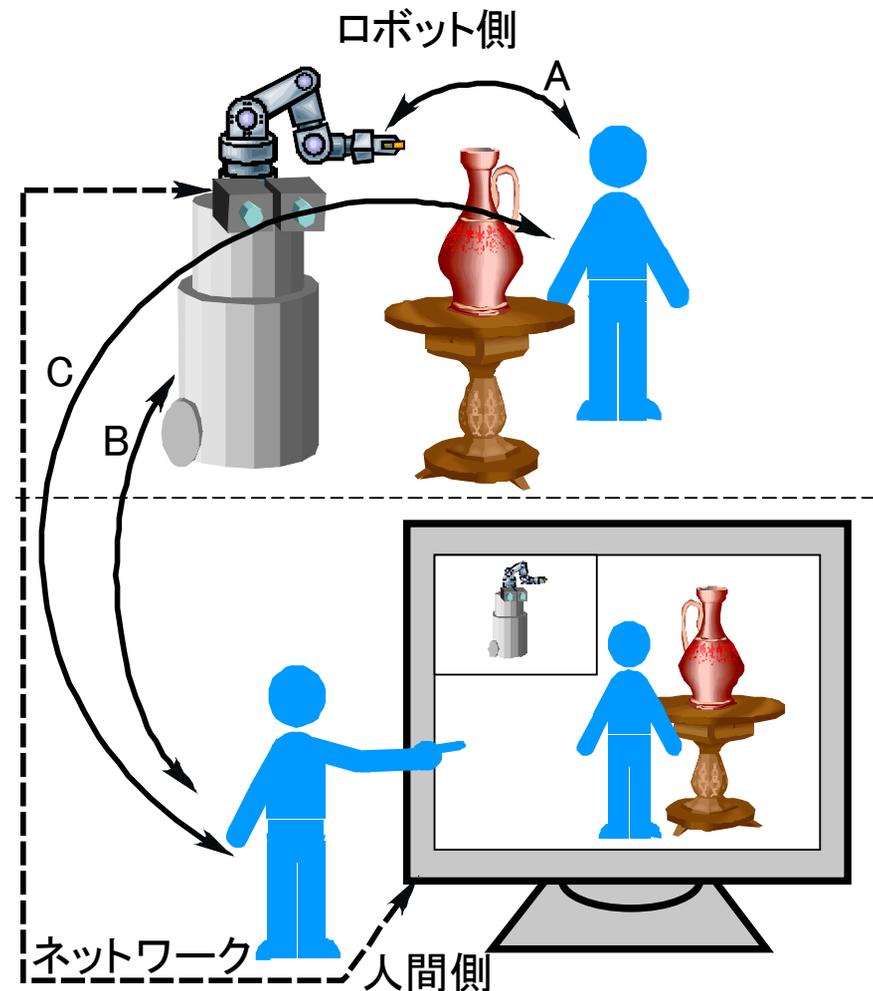
ロボットと遠隔地の人間

C: 遠隔モード

ロボットを通じた2つの地点の人間

A,B: ロボットは自律的動作

C: ロボットは遠隔操作



ロボットシステム



ロボット側

広視野を見るカメラ ○

後方を見るカメラ ○

人間側

ロボットからの映像表示

ロボットのCG表示

顔・動きを見るカメラ

指差し検知(タッチパネル)

大原美術館での実験

- 発話の適切な時点で頭部を動かす(人間の分析より)
- ロボットの頭部動作に応じて人間が反応する

ビデオ



介護ロボットの実現に向けて

- 依頼の開始部分にしぼる
- 頼みやすいロボットの実現
 - 依頼が始めやすいように人に「見せる」
 - 人を「見る」
- 社会学の研究者との共同研究

高齢者介護施設での高齢者と 介護者のコミュニケーションの調査

- 奈良県 養護老人ホーム
- デイサービスの様子を撮影
- 複数台のビデオカメラにより多方向から同時撮影
- 介護者や高齢者の近くにワイヤレスマイクを設置
- 収集したビデオデータを社会学的手法により分析
- 高齢者が介護者に依頼を開始する場面に注目





Fは介護士、Gは高齢者

F[gaze] : 周りを見回している ,,GXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 F[action] : Gに走って近づく

G[gaze] : F-----XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 G[action] : Fに左手を上げる

- 周囲をきょろきょろ見まわし、コミュニケーションを開始すること(サービス提供)が可能であることを示す
- 特定の高齢者と目線を合わせ、信号(依頼)受付可能であることを示す

依頼開始前の相互行為

標準的には以下の3段階

1. Display of Availability
2. Display of Reciprocity
3. Display of Acknowledgement

ロボット： 行動と

行動をするための相手の認識が必要

K. Yamazaki et al., Prior-to-request and request behaviors within elderly day care: Implications for developing service robots for use in multiparty settings, ECSCW'07

見守っていることを示す方法

- 頭部動作
単純な左右回転では不十分
- 人間の方向, 特に顔の方向で
ゆっくり, 止める
- ある人の方を見たとき, その人がロボットの方を向いたら動きをとめる

実験で確認

比較実験

3方式を比較

A: 提案法

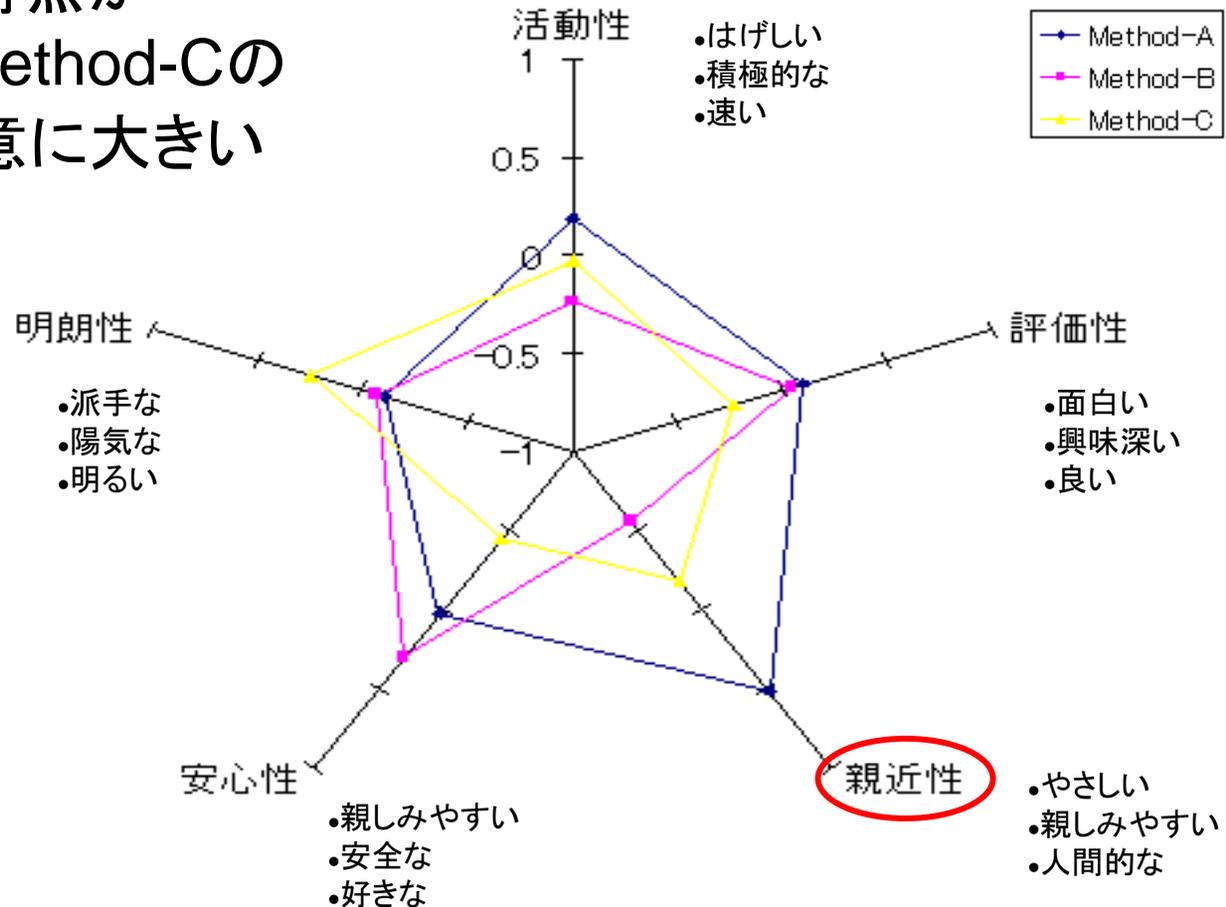
B: 止まらず
等速に回転

C: 人を見つ
けたらそち
らに向く



SD法アンケート結果の因子分析

- 親近性得点に有意性
- Method-Aの得点がMethod-BとMethod-Cの得点よりも有意に大きい



- コミュニケーションにより視覚を助ける
- 介護ロボットの視覚
 - 頼んだものを取ってきてくれるロボット
 - 頼まれた物体の認識
- 自動認識
 - 万能な方法は困難
 - 複数の方法用意 認識課題や対象物体に応じて選択
- 自動認識が失敗したときに対話で情報を得て認識

観察実験

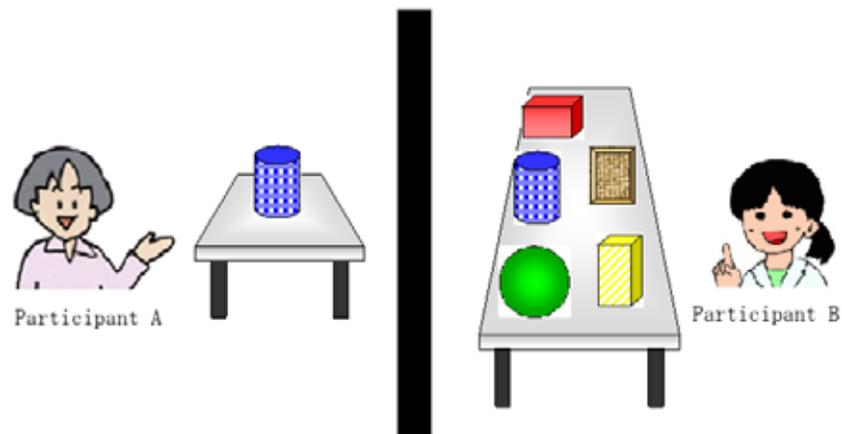
人間は相手がわからないときに、物体をどう表現するか



物体例

10組の参加者

227の表現を収集



実験環境

実験結果

色について表現することが多い
複数の色が使われていても1色で表現

地(背景)の色

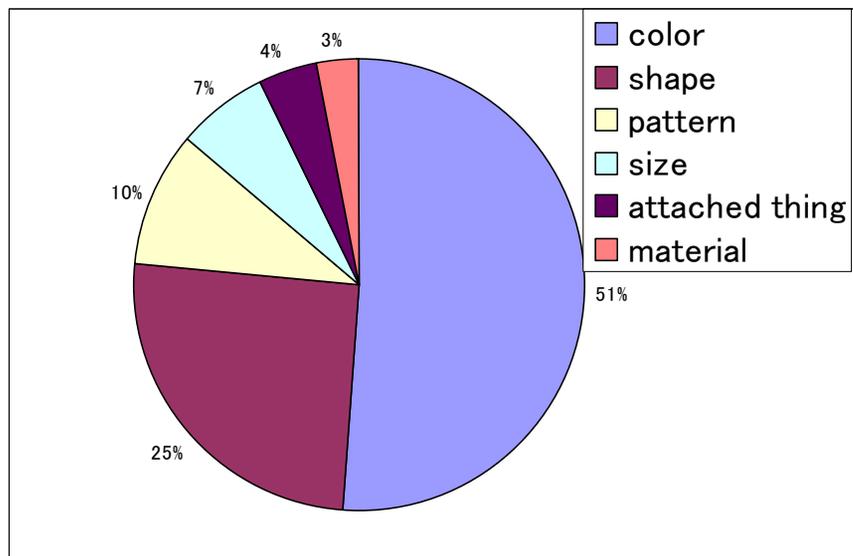
最大面積部分の色



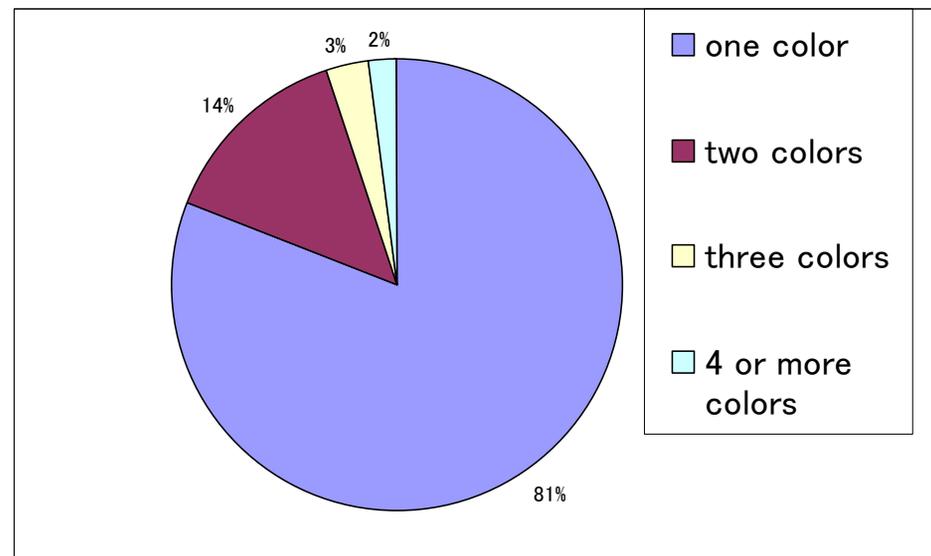
黄色



赤色



表現された特徴

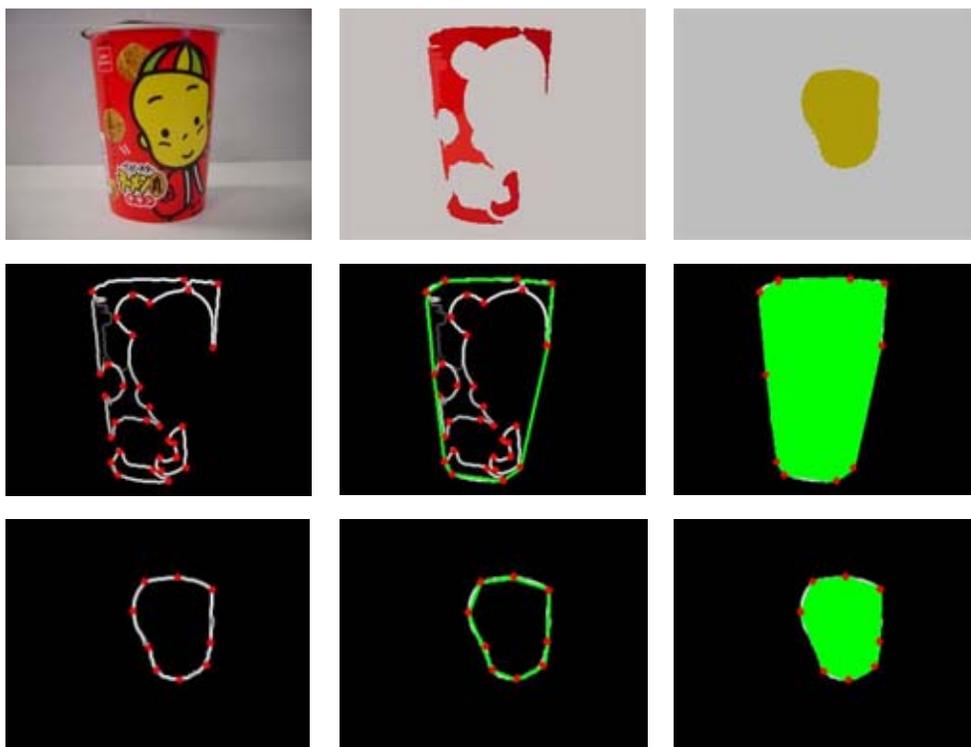


言及される色の数

人間の表現に応じた物体の検出

地の色の検出法の開発

対話システムの開発



- ヒューマンロボットインタラクションに関しては一流の会議に
 - ミュージアムガイドロボット
 - CHI2007 note 採択率15% 日本からは1件
 - CHI2008 paper 採択率22% 日本からは3件
Honorable Mention Paper に選定
 - 介護ロボット
 - ECSCW2007 採択率19% 日本からは2件
- 物体認識は論文誌に 学会誌論文6件

Vision for Communication

1. 見る技術

2. 見せる技術

ミュージアムガイドロボット

Communication for Vision

3. 対話物体認識

介護ロボット

今後の課題

重要性と解決の方向指摘

→ 一般的な場合への対応