複数人状況における人間とロボットのコミュニケーションチャンネルの確立

プロジェクト代表者　理工学研究科　久野義徳

複数人環境におけるコミュニケーションチャンネルの確立

介護ロボット
- 誰の依頼を受ければ良いか？
- 誰の支援をすれば良いのか？

ミュージアムガイドロボット
- 誰に展示作品の説明をすれば良いか？
- 誰を案内すれば良いか？

社会学との共同研究：3段階アプローチ

人間同士の相互行為の分析 → ロボットの開発 → 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

介護ロボット

依頼の開始場面に注目

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

Fは介護士、Gは高齢者

F[gaze]：　周りを見回している　,,,GXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
F[action]：　Gに歩って近づく

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

依頼開始前の相互行為

1. Display of Availability
2. Display of Recipiency
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

ロボットでの実験

Availability とRecipiencyの提示法

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

比較実験

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を向く

38名の大学生・大学院生の被験者
1グループにつき4～6人とし，
各動作方法のうち2or3手法を観察

SD法を用いたアンケート評価

各観察後にSD法による印象評価のアンケート紙に回答
（右表：使用した7段階28対の形容詞対）
各形容詞対についての評定をポジティブな形容詞側が高くなるように1～7まで数値化して集計

形容詞対
やさしい－こわい
愉快な－不愉快な
ほがしい－おだやかな
感じのよい－感じのわるい
賢い－愚かな
親しみやすい－親しみにくい
敏感な－鈍感な
安全な－危険な
暖かい－冷たい
派手な－地味な
うちとけた－緊張した
わかりやすい－わかりづらい
積極的な－消極的な
陽気な－陰気な
近づきやすい－近づきがたい
思いやりのある－わがままな
かわいらしい－にくらしい
人間的な－機械的な
充実した－空虚な
すばやい－のろい
面白い－つまらない
好きな－嫌いな
興味深い－退屈な
良い－悪い
複雑な－単純な
明るい－暗い
速い－遅い
強気な－弱気な

アンケート結果の因子分析

親近性得点に有意性
Aの得点がBとCの得点よりも有意に大きい

ミュージアムガイドロボット

会話分析：TRP（発話の切れ目）に注目

提案の方法（TRPで動かす）vs. 特に意味のないところで動かす

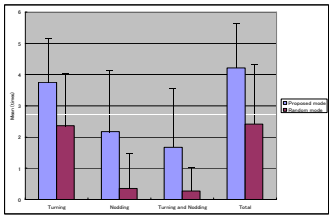
01 **R**: Buyou no keiko shisutemu ni tsuite setsumei shimasu.
02 Dance training system about explain will
03 'I will explain a training system for dancing.'
04 **R**:XXXXXXXXXXXXXXXXX…PPPPPPPPPPPPPPPPP…XX
05 **P**: XXXXXXXXXXXXXXXXXXX…RRRRRRRRNNRR…XX

- **R**: Robot, **P**: Participant
- Gaze direction and gesture:
  X= gaze toward the poster
  P=gaze toward the participant
  R=gaze toward the robot
  N=nodding

実験の結果

提案法：
同期している（ほぼ同時）
予期していると思われる場合も

ランダム法：
反応する場合も遅れ
ロボットの動きに気づいて何かと思って振り返る



ロボットの方を向く，うなずく，共に有意差 ($p<0.01$)

大原美術館での実験

発話の適切な時点で頭部を動かすロボット
（人間の分析より）

実際の美術館の来場者においても，ロボットの頭部動作に応じて人間が反応することを確認

複数人対応の必要性

実際には，多くの人物が観衆としてロボットの説明を聞く場合が多い → 複数人状況でのインタラクションの検討が急務

TRP(発話の切れ目)　会話の順番取りシステムの中で話し手が、他者に発話の順番を移すことを可能とする点 (Sacks et al. 1974)　例えば文の終結点など。