

卒業研究発表会

身体操作を実装した対話エージェントとの 共同タスク遂行時のインタラクション評価

2013年 2月14日

大阪工業大学情報科学部情報メディア学科

ヒューマンインタフェース研究室

C09-082 森 裕子

はじめに

○ 擬人化エージェントと人とのコミュニケーション

- バーバルコミュニケーション能力とノンバーバルコミュニケーション能力が必要とされる[1]
- バーバルコミュニケーション[2]
- 発言の意味, 内容…
- ノンバーバルコミュニケーション[2]
- 身体動作(ジェスチャ, 表情…), 対人距離, …

[1]山田誠二, 人とロボットの<間>をデザインする, 東京電機大学出版局(2007)

[2]黒川隆夫, ノンバーバルインタフェース, pp.1-68, オーム社(1994)

身体動作の分類

- Ekmanの分類によれば… [1]
 - 表象, 例示子, 情感表示, 調整子, 適応子
 - 適応子: 状況に適応するための動作
 - 身体操作 : 自分の身体に加える動作
 - オールター調整子 : 対人関係を調整するための動作
 - オブジェクト適応子 : 道具や機械を操作する動作

身体操作について

○ 身体操作^[1]

- 身体のある部分を使って他の部分に何かをするという動作
 - ・ 例「鼻をほじる」「頭をかく」等
- 一般に、身体操作は**不快や不安のサイン**と解釈され、人前ではタブーとされる動作も多い
- 同時に、**非常にくつろいでいる**時にも、よく行われる
- メッセージ性が低く、対話内容との関連性が低い^[2]

癖としても生じ、人同士の親しい間柄での会話において、頻繁に行われている



身体操作の実装

エージェントの見かけの人間らしさ、親密性の向上

[1]John Blacking,ed., THE ANTHROPOLOGY OF THE BODY, Academic Press, London(1977)

エージェントの身体操作(1)

● 情緒不安定な身体操作を実装した仮想エージェントとの インタラクション評価^[1]

- 身体操作: 「顎を掻く」「首を掻く」「顔を掻く」等

- 不安感とともに, 敏速に生じる身体操作

- エージェントとのインタラクション:

エージェントからの一方的な発話



- 情緒不安定な身体操作を実装していないよりも, 実装した方がより, エージェントの見かけの精神安定度が低い

[1]Neff, M., Toothman, N., Bowmani, R., Fox Tree, J.E., Walker, M., Don't Scratch! Self-adaptors Reflect Emotional Stability. In: Vilhjalmsson, H. H. et al. (Eds.): IVA 2011.

エージェントの身体操作(2)

- くつろいだ対話での身体操作を実装した対話エージェントとのインタラクション評価
 - 身体操作:「髪を触る」「顔を触る」「鼻を触る」
 - ・ 友人同士の対話で頻繁に行われていた身体操作
 - エージェントとのインタラクション: 日常会話を行う選択式の対話
 - 継続対話において, 身体操作を実装した仮想エージェントでは, 人のエージェントに対する親近性の低下を防いだ[1]
 - 社会的スキルの低い人に比べ, 社会的スキルの高い人は身体操作を実装した対話エージェントにより親近感を抱いた[2]

[1]東野寛志・神田智子, 身体操作を実装した仮想エージェントとの持続的インタラクション評価, HAI シンポジウム2010 (2010)

実験目的と仮説

○ 目的

- 砂漠遭難課題を通して、ユーザのエージェントに対する印象評価を行うことで、より深いインタラクション上での身体操作の効果を検証する.
- 砂漠遭難課題: ユーザとエージェントが同じ立場で共同して問題解決を行う
- 持続的なインタラクション評価: 一過性ではないインタラクション評価

○ 仮説

神経質な身体操作を実装したエージェントよりも、くつろぎの身体操作を実装したエージェントの方がより…

- エージェントに対する印象評価が高い.
- 持続的なインタラクションにおいて、親近性が向上する.

開発環境

○ 使用ソフトウェア

- Microsoft Visual Studio 2008 (C++で開発)
- AITalk® 声の職人, AITalk® SDK
- Poser7

○ 動作環境

- OS: Windows7 Home Premium 64bit
- CPU: Intel® Core™ i3 540 3.07GHz
- メモリ: 4.00GB

対話エージェント

- くつろぎの身体操作を行う対話エージェント
- 身体操作を行わない対話エージェント
- 神経質な身体操作を行う対話エージェント
 - 実装した身体操作

くつろぎの
身体操作



神経質な
身体操作



- 身体操作以外の動作

ジェスチャ

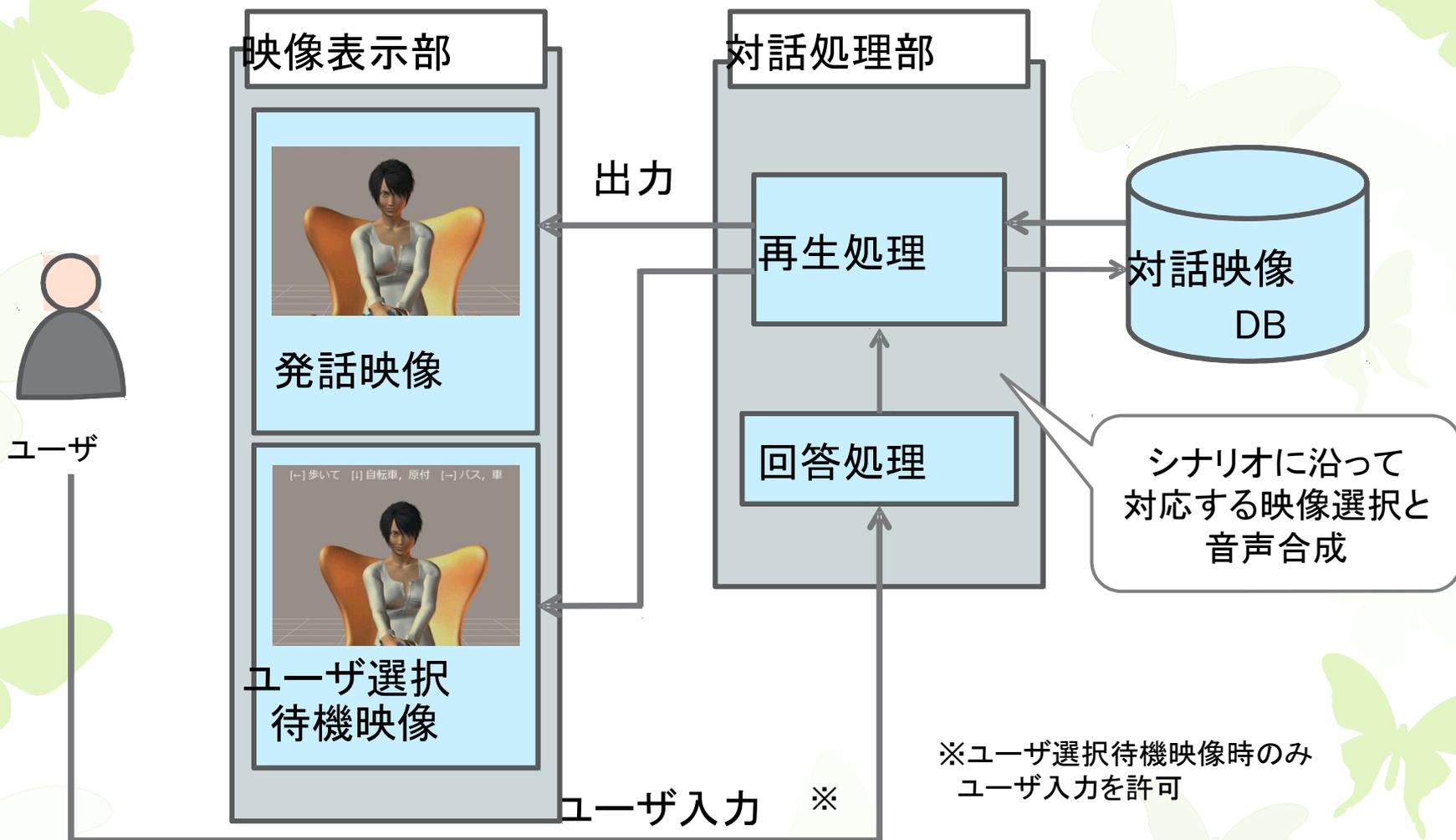
「首をかしげる」

「胸に手をあてる」

「お辞儀する」

身体操作

実験環境と対話システム



対話システムは、東野寛志・神田智子による「身体操作を実装した対話エージェントとの持続的インタラクション評価」研究の

評価実験

○ 実験条件と実験参加者

● 実験参加者：大学生20名

	計
くつろぎの身体操作を行う 対話エージェント条件	13名
身体操作を行わない 対話エージェント条件	13名
神経質な身体操作を行う 対話エージェント条件	12名

○ 対話内容

- 1, 2回目 : 社会的関係構築フェーズ
 - 3~5回目 : 共同タスクフェーズ
- …(日常会話目)
 - …砂漠遭難課題

- 実験条件
- ・対話エージェントの身体操作
- (くつろぎ, なし, 神経質)

- ・実験回数
- …(日常会話目)
- …砂漠遭難課題

実験方法

○ 実験手順

- (社会的関係構築フェーズ: 1~2回目)
- 対話エージェントとの対話を行う
- 対話終了後に対話エージェントの印象評価アンケートに回答

- (共同タスクフェーズ: 3~5回目)
- 砂漠遭難課題にとりくむ
- 対話エージェントとの対話を行う
- 対話終了後に再度, 砂漠遭難課題にとりくむ
- 対話エージェントの印象評価アンケートに回答



実験風景

対話エージェントの評価方法

①主観評価アンケート(計21項目)

(7段階評定)

- エージェントに対する親しみ (7項目)
- エージェントとの共感度 (2項目)
- エージェントの意思, 人間らしさ (2項目)
- ~~エージェントのシャイさ (2項目)~~
- エージェントとの対話のスムーズさ(2項目)
- エージェントとの対話の好感度 (3項目)
- ~~エージェントとの対話のストレス (3項目)~~

● エージェントに対する印象

● エージェントとの対話そのものに対する印象

②Ten Item Personality Inventoryの日本語版[1]

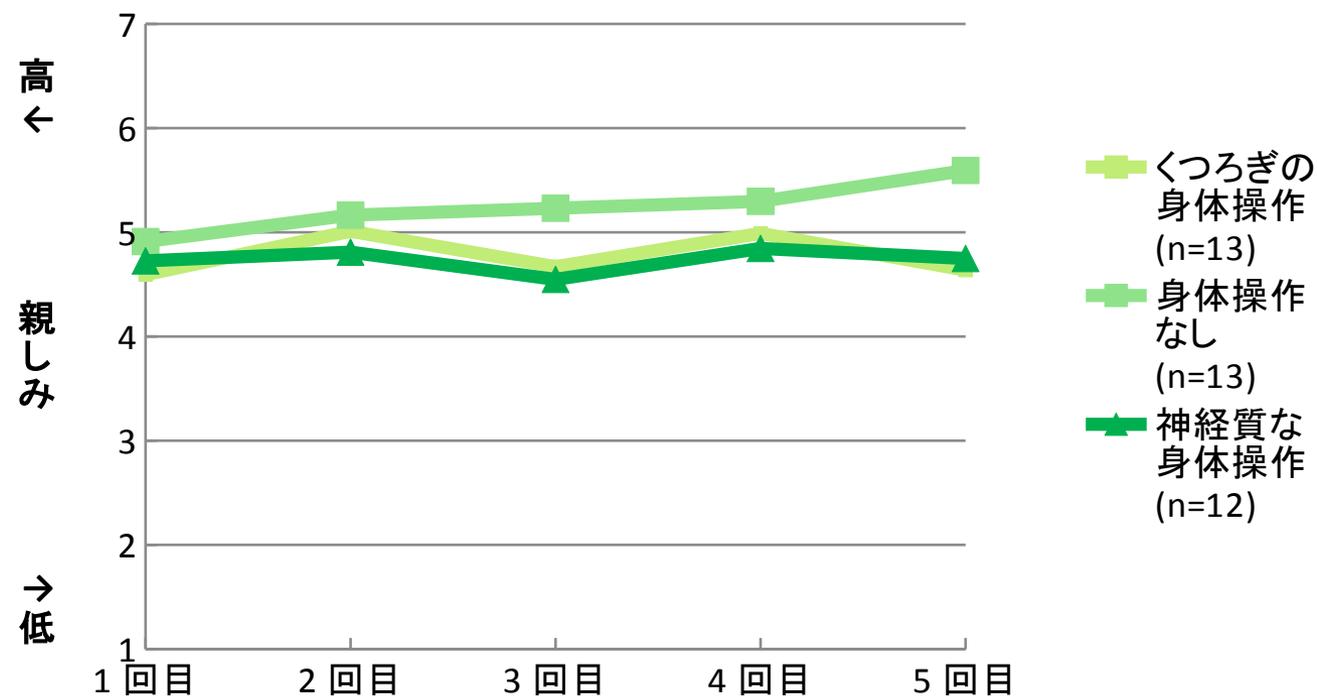
(7段階評定)

●外向性・協調性・勤勉性・神経症傾向・開放性の5つの次元から
エージェントの見かけの性格を評価する。

エージェントの印象評価の分析結果と考察(1)

○「親しみ」について

身体操作要因×実験回数要因の2要因分散分析の結果



・身体操作要因
の主効果

・実験回数要因
の主効果

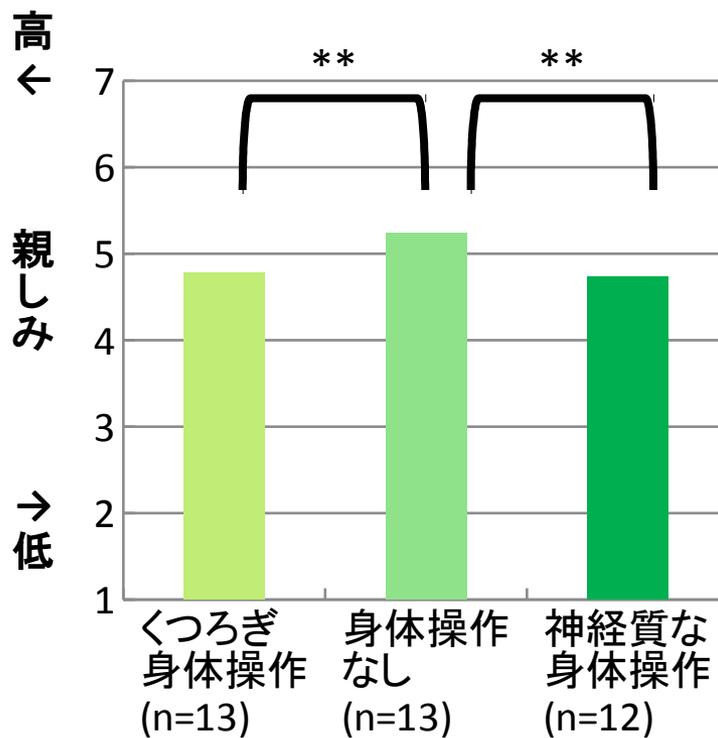
・交互作用

がみられた

エージェントの印象評価の分析結果と考察(2)

○「親しみ」について、各要因の多重比較を行った結果

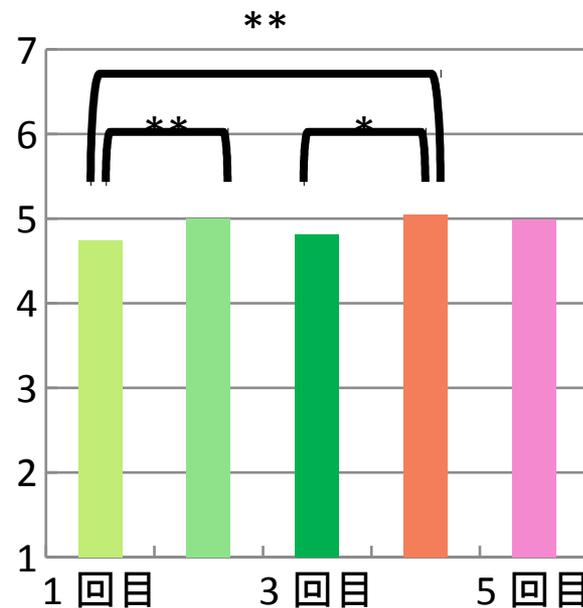
●身体操作要因



●身体操作なしは
身体操作ありの
両エージェントより
有意に親しみが
高評価

●1回目より
4回目の方が
有意に高評価

●実験回数要因

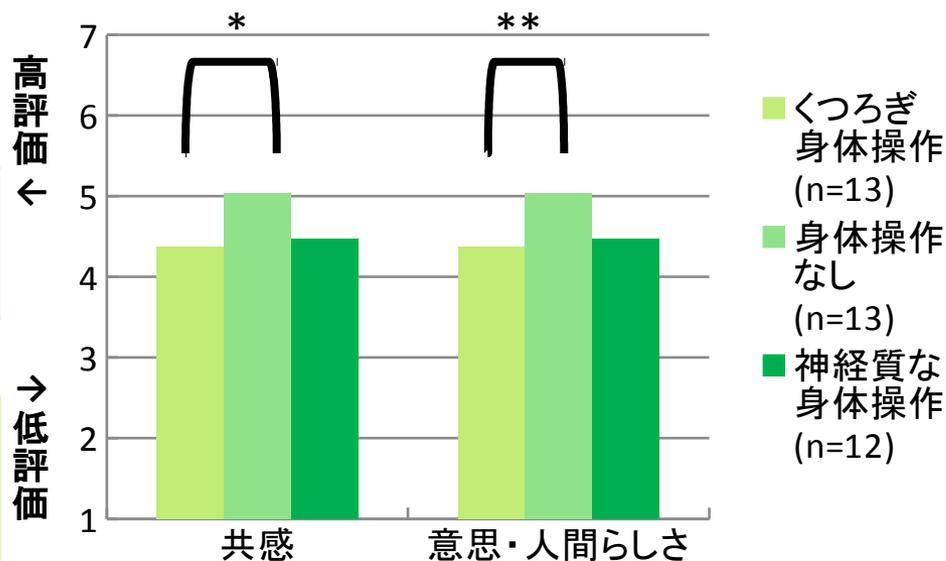


** : $p \leq 0.01$ * : $p \leq 0.05$

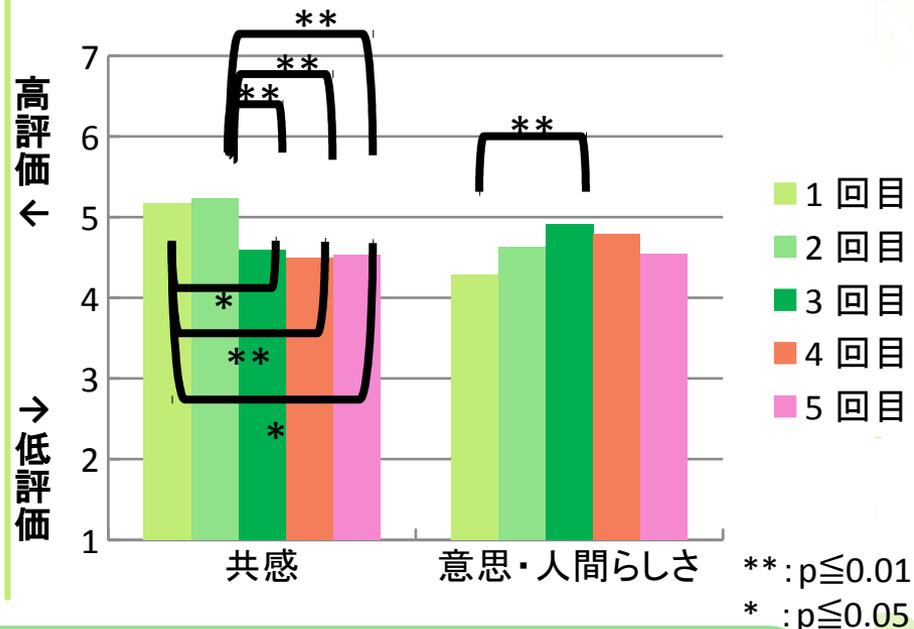
エージェントの印象評価の分析結果と考察(3)

○ 各要因の多重比較を行った結果

● 身体操作要因の主効果



● 実験回数要因の主効果



** : $p \leq 0.01$

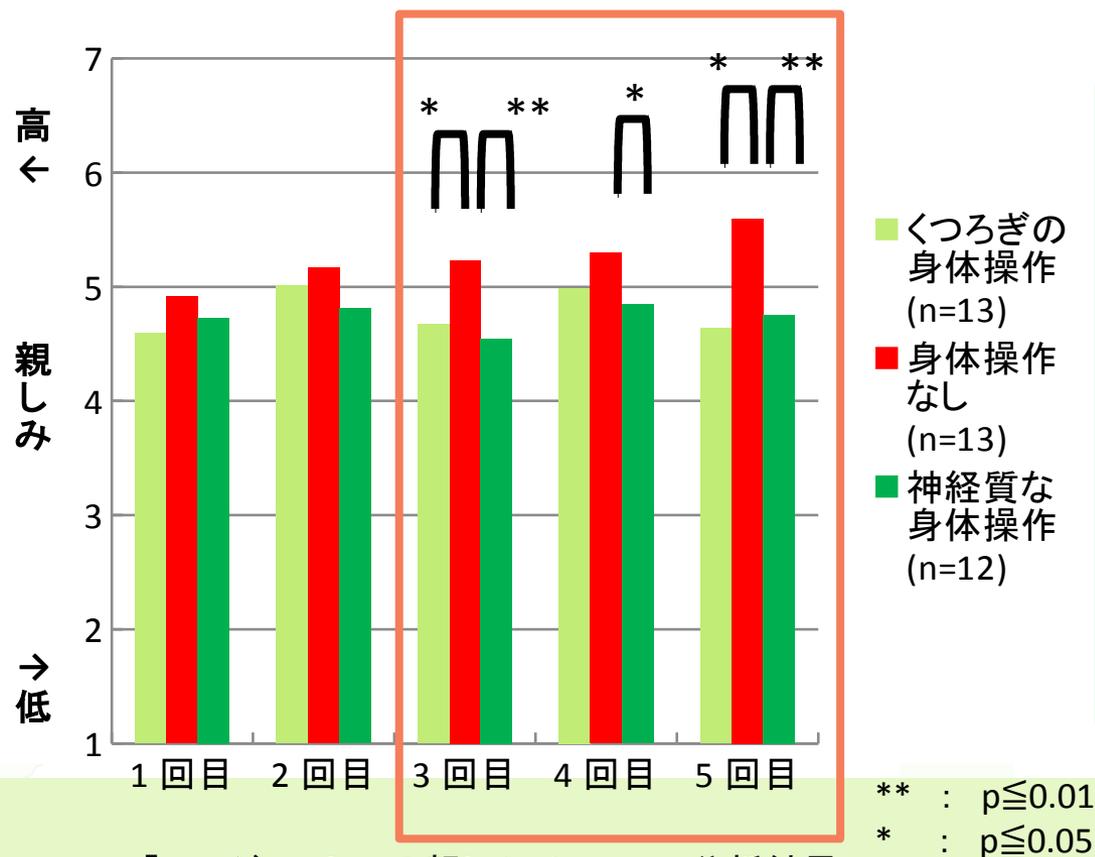
* : $p \leq 0.05$

- 身体操作を行わない方が共感し、人間らしいと感じる
- 共同タスクフェーズでは、エージェントはユーザと反対意見を述べるためエージェントへの共感が低評価、見かけの意思の強さが向上した

エージェントの印象評価の分析結果と考察(4)

○「親しみ」について

実験回数における身体操作要因の多重比較を行った結果



「エージェントへの親しみ」について分析結果

共同タスクフェーズにおいては、

身体操作ありよりも
身体操作なしの方が
親しみが高評価



対話内容によっては
身体操作を行うと
印象低下に作用する

** : $p \leq 0.01$

* : $p \leq 0.05$

エージェントの印象評価の分析結果と考察(5)

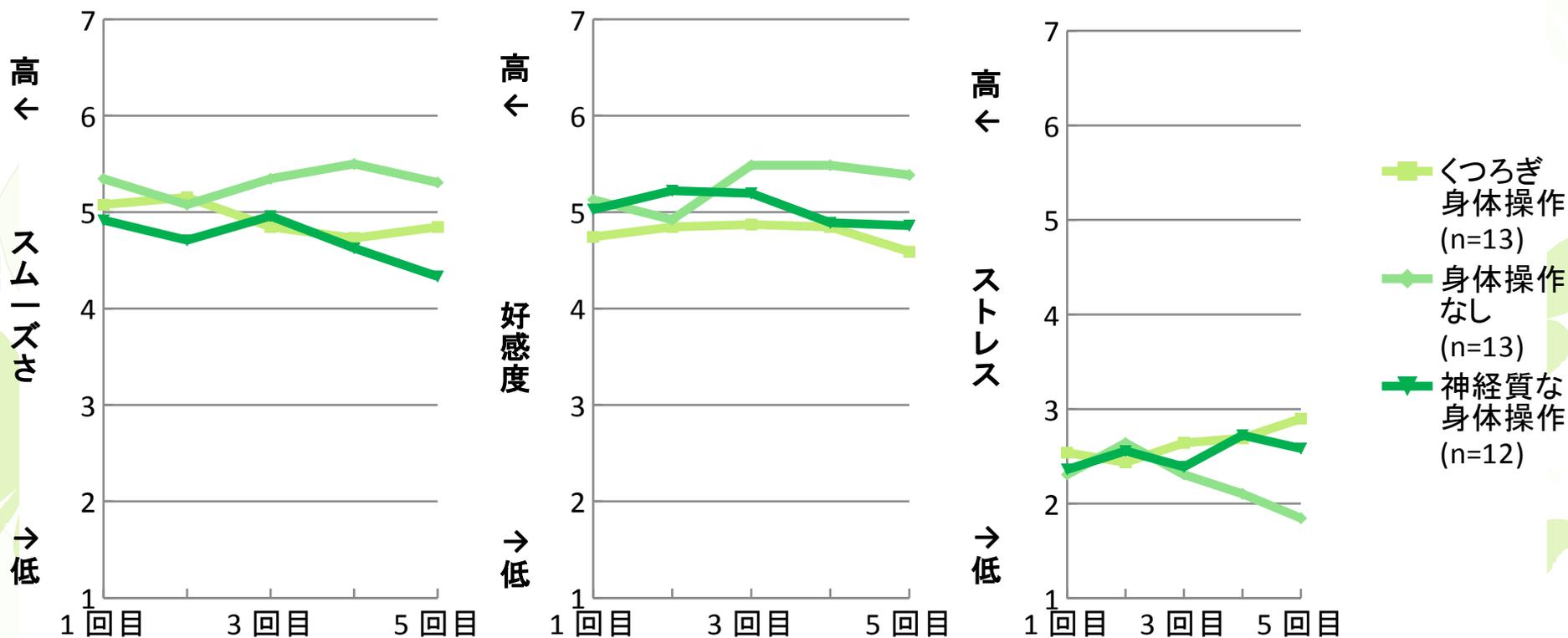
- 身体操作要因×実験回数要因の2要因分散分析の結果
 - 身体操作要因と実験回数要因の交互作用
 - 共同タスクフェーズにおいては、身体操作を実装していないエージェントは、身体操作を実装した2種類の両エージェントに比べて
 - エージェントへの親しみ, 共感, 意思・人間らしさ が有意に高評価

共同タスク遂行時においては、身体操作をすることで

エージェントとの親しみ, 共感, 見かけの意思の強さを低下させる

対話そのものの印象評価の分析結果と考察(1)

◎ 身体操作要因×実験回数要因の2要因分散分析の結果



対話そのものの印象評価の分析結果と考察(2)

○ 身体操作要因×実験回数要因の2要因分散分析の結果

- 身体操作要因と実験回数要因の交互作用
- 身体操作なしは社会的関係構築フェーズよりも共同タスクフェーズの方が
- 対話のストレスが低く、好感度が有意に高評価
- 対話のスムーズさ
- 対話の好感度
- 対話のストレス

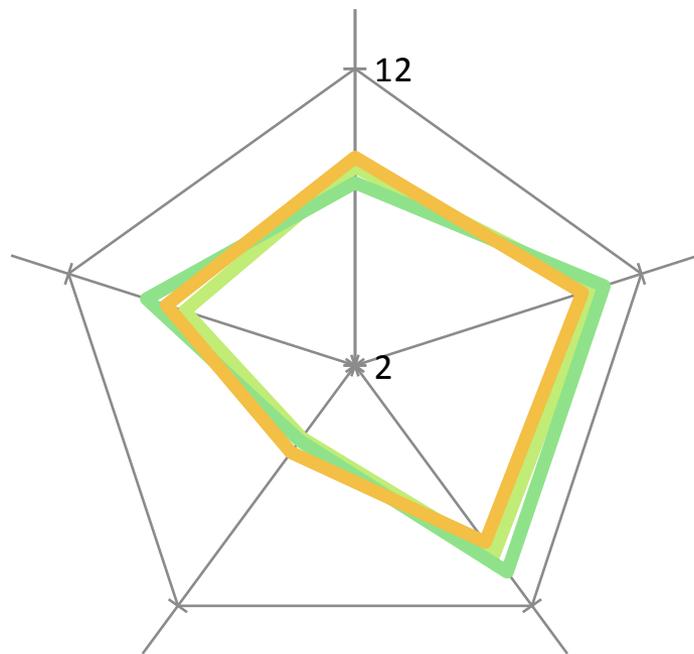
いずれも
身体操作要因
実験回数要因の主効果なし

エージェントとの対話内容が、日常会話でも、砂漠遭難課題のような共同タスクでも
身体操作を行っても、対話そのものの印象は変わらない

見かけの性格評価(TIPI)の分析結果と考察

○ 身体操作要因×実験回数要因の2要因分散分析の結果

- いずれも身体操作要因の主効果なし
外向性



くつろぎの
身体操作
(n=13)

身体操作
なし
(n=13)

神経質な
身体操作
(n=12)

- エージェントの性格を
感じられるほど
インタラクション時間や
対話内容が深くなかった
- そもそもエージェントに
性格があるとみなされ
ていない

「エージェントは友人というより、
砂漠遭難課題のサポート役
のように感じた」

身体操作要因におけるTIPIの分析結果

おわりに

○ エージェントや対話の印象に対する主観評価

- くつろぎの身体操作と神経質な身体操作では差がみられなかった
- 共同タスク遂行時においては、身体操作を行うことで、エージェントへの親しみや、エージェントの人間らしさを低下させる可能性を示唆
- (先行研究)日常会話においては身体操作を行うことで、
- 親近性の低下を防ぐことが示された。

○ 仮説

- 『神経質な身体操作を実装したエージェントよりも、くつろぎの身体操作を実装したエージェントの方がよりエージェントに対する印象評価が高く、持続的なインタラクションにおいて、親近性が向上する。』は支持されなかった

ユーザは無意識に、対話エージェントに

『話題』『コミュニケーション場面』に適したふるまいを求めている

今後の展望

○ 対話エージェントのノンバーバル行動

- 先行研究より…対話する相手(ユーザ)の社会的スキルに適応する必要
- 本研究結果より…対話内容に
↓
適応する必要

● 対話内容, 使用場面を考慮したノンバーバル行動を実装する
⇒ より親密性の向上・維持のできる対話エージェントの開発

- カウンセリングエージェント(長期にわたる深いインタラクションが必要)の
ノンバーバル行動の自動制御に適用

関連発表

森裕子, 神田智子:
身体操作を実装した対話エージェントとのコンセンサスゲーム,
HAIシンポジウム2012体験セッション, 2012/12