

# 卒業研究発表会

## 人間とエージェント間におけるフィルターの有効性の検証

2014年 2月17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

C10-017 岡崎 光太郎

# 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  
エージェントには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)

# 対話エージェントと人間の発話の違いについて

対話エージェントは、完璧に流暢な発話を行うものが多い



人間同士の対話では、発話が途切れたりして沈黙が発生すると、場をつなぐために発せられる言いよどみや身体動作が行われる [3]

## ▶ フィラー

### ◆ 音声フィラー

発話に際し、音声として発せられるよどみ [4]

### ◆ 行動フィラー

発話に際し、出現する動作的なよどみ [4]

「えーっと」、「うーんっと」、「そのー」と言って言いよどむフィラーをエージェントに実装することで、エージェントとの人間らしいインタラクションが可能になるのではないかと考える。

[3]佐々木寛紀, 武川直樹, 寺井仁, 木村敦: 対話における沈黙が発話交替に及ぼす影響—沈黙時のフィラーが持つ役割とは?—, HCGシンポジウム2010,HCG2010-A4-2,pp.69-74,2010

[4]佐々木寛紀 武川直樹 木村敦 徳永弘子 非円滑な発話交替時における沈黙の気まずさとフィラーの関係電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理 111(60), 97-102, 2011-05-16

# フィラーの印象についての関連研究

- ▶ 非円滑な発話交替時における沈黙の気まずさとフィラーの関係
  - ◆ 実験：「フィラーなし」、「音声フィラー」、「音声フィラー+行動フィラー」の3条件で、人間同士が対話しているビデオを20秒程度見てもらい印象評価
  - ◆ 分析方法：気まずさの要素である「緊張感」、「意識の統合性」、「積極性」に対する印象尺度（7段階のSD法）に回答し、結果を分析
  - ◆ 結果：「積極性」においてフィラーなしと音声フィラーありを比較した結果、音声フィラーありの方が積極的であるという有意差が出た [4]

音声フィラーがあることにより、気まずさがやわらぐことが示唆された

# 沈黙の印象についての関連研究

- ▶ 会話場面で生じる沈黙の社会的拒絶としての機能
  - ◆ 実験：沈黙あり・なしの2条件で、人間同士が3分程度対話しているビデオを見てもらい印象評価
  - ◆ 分析方法：「受容-拒絶」に関する話者に対する印象尺度（7段階のSD法）に回答し、結果を分析
  - ◆ 結果：「拒絶的印象得点」において沈黙なしと沈黙ありを比較した結果、沈黙ありの方が有意に高かった[5]

沈黙があることにより、拒絶的な印象を受けた

# 実験の目的と仮説

## ▶ 目的

エージェントとの対話における無音区間に音声・行動  
フィルターをいれることによる、インタラクション上での  
気まずさを軽減、及び拒絶的な印象を低下させる効果を  
検証する

## ▶ 仮説

無音区間にフィルターをいれた方が被験者のエージェント  
に対する…

- ①気まずさが軽減される
- ②拒絶的な印象が低下される

# 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

- ◆ PC : Inspiron 580 Quad
  - OS : Windows7 Home Premium 64bit
  - CPU : Intel®Core™i5 750 2.67GHz
  - メモリ : 4.00GB

# 対話エージェント

## 実験で用いる3条件のエージェント

無音区間にフィラーを行わない対話エージェント

無音区間に音声フィラーを行う対話エージェント

無音区間に音声・行動フィラーを行う対話エージェント

## 実装した音声フィラー

「えーっと」、「うーんっと」、「そのー」の3種類

## 実装した行動フィラー



上を向く    口に手を当てる    横を向く

行動フィラー以  
外の動作

「髪を触る」

「顔を触る」

「お辞儀する」



# 実験概要

## ▶ 実験参加者

大学生30名（男性21名，女性9名）

## ▶ 実験方法

- ◆ エージェントからの質問に対する選択形式の対話  
3分程度の日常対話
- ◆ 対話制御はWizard of Oz法を用いた  
実験者がシナリオに沿って，エージェントの対話内容を適宜操作することで対話を進めていく
- ◆ 被験者間実験  
フィラーなし・音声フィラーあり・音声・行動フィラーありの3条件（1条件に10名ずつ）

## ▶ 実験手順

- ① エージェントとの対話を行う
- ② 印象評価アンケートに回答する

# 対話エージェントの評価方法

## ▶ ①主観評価アンケート(計19項目) (7段階評定)

拒絶的  
印象

◆ エージェントの受容性 (2項目)

◆ エージェントの拒絶性 (2項目)

◆ エージェントの意識の統合性 (1項目)

◆ エージェントの緊張感 (2項目)

◆ エージェントの積極性 (2項目)

◆ エージェントの親しみ (2項目)

エージェントに対する印象

気まずさ

◆ エージェントとの対話のスムーズさ (2項目)

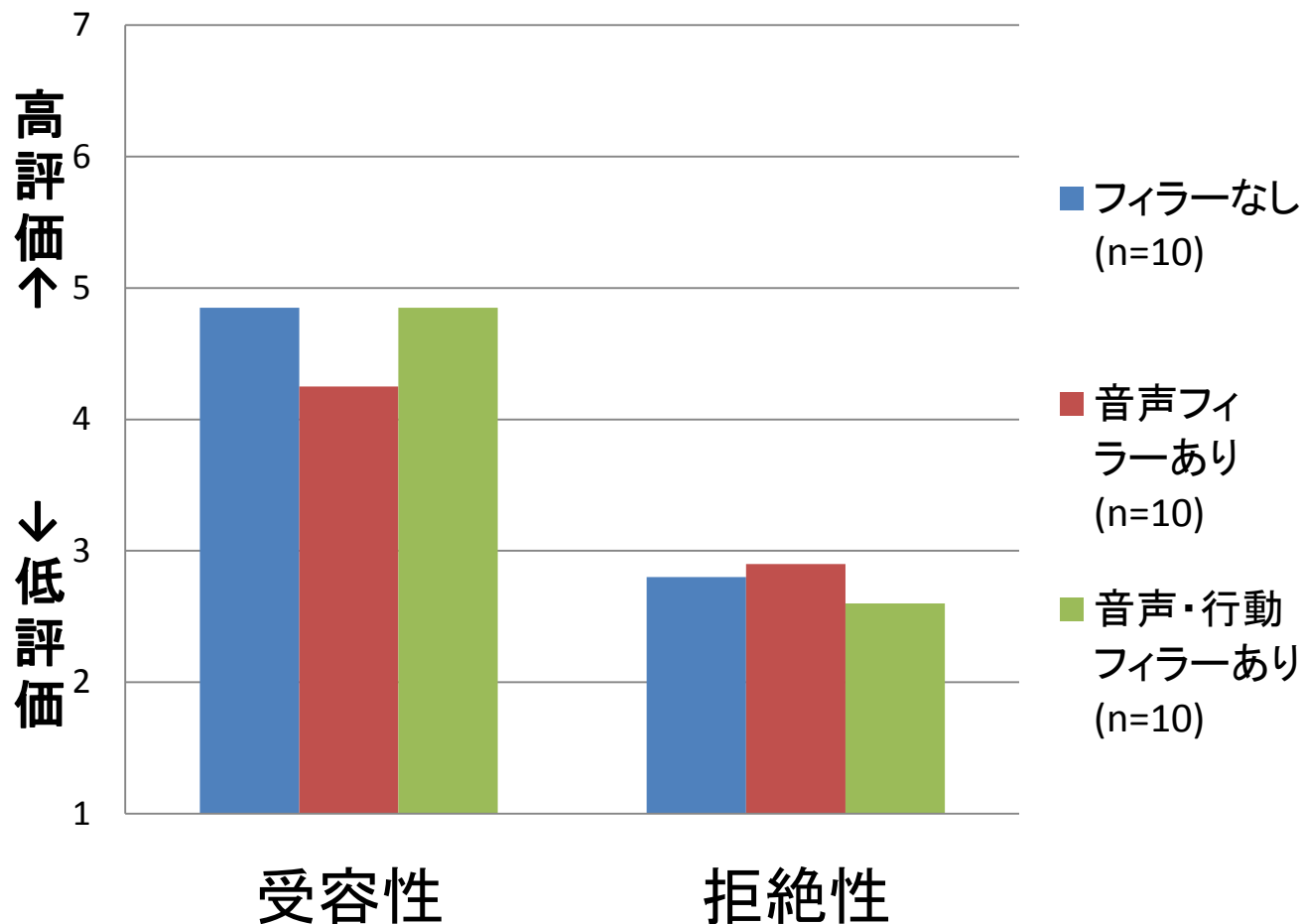
◆ エージェントとの対話に対する好感度(3項目)

◆ エージェントとの対話に対するストレス(3項目)

エージェントとの  
対話そのものに対する印象

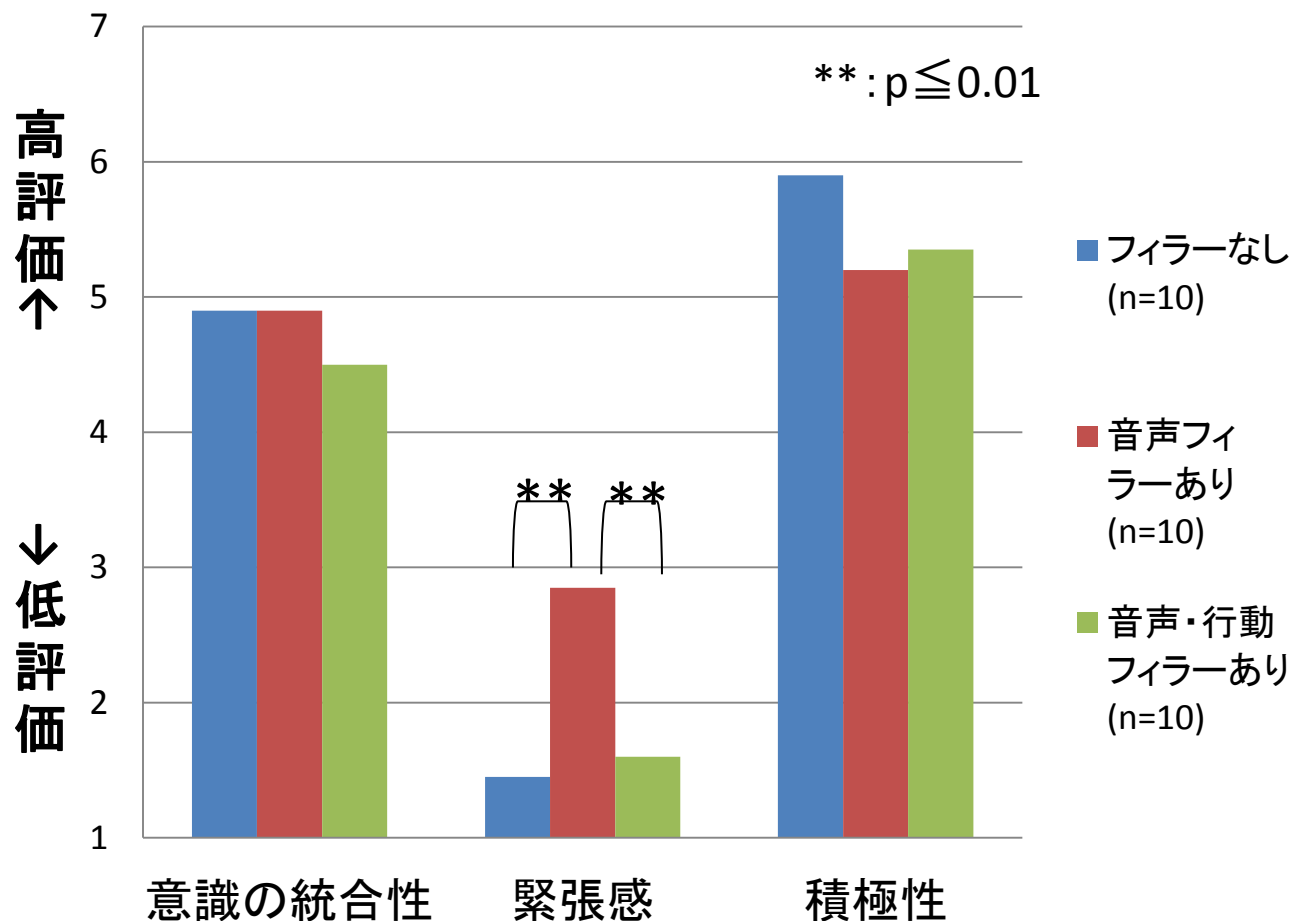
- ▶ フィラーなし・音声フィラーあり・音声・行動フィラーありの3水準で一元配置分散分析を行う

# エージェントの拒絶的印象の分析



「受容性」「拒絶性」の印象における3条件間の有意差は見られなかった  
↓  
実験参加者はエージェントの沈黙に拒絶的印象を受けなかった

# エージェントの気まずさの分析



## ● 「意識の統合性」

「積極性」の印象における3条件間の有意差は見られなかった

● 「緊張感」においてフィラーなし条件、音声・行動フィラー条件が音声フィラー条件よりも緊張感を感じにくいという有意差が出た

# エージェントの無音区間についての考察

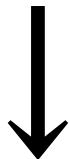
フィルターなしのエージェントと比較して、2種類のフィルターを実装したエージェントの拒絶的印象及び気まずい印象においての軽減効果はみられなかった

フィルターの先行研究では、お互い意見を出し合う

相互対話

本研究では、エージェントからの

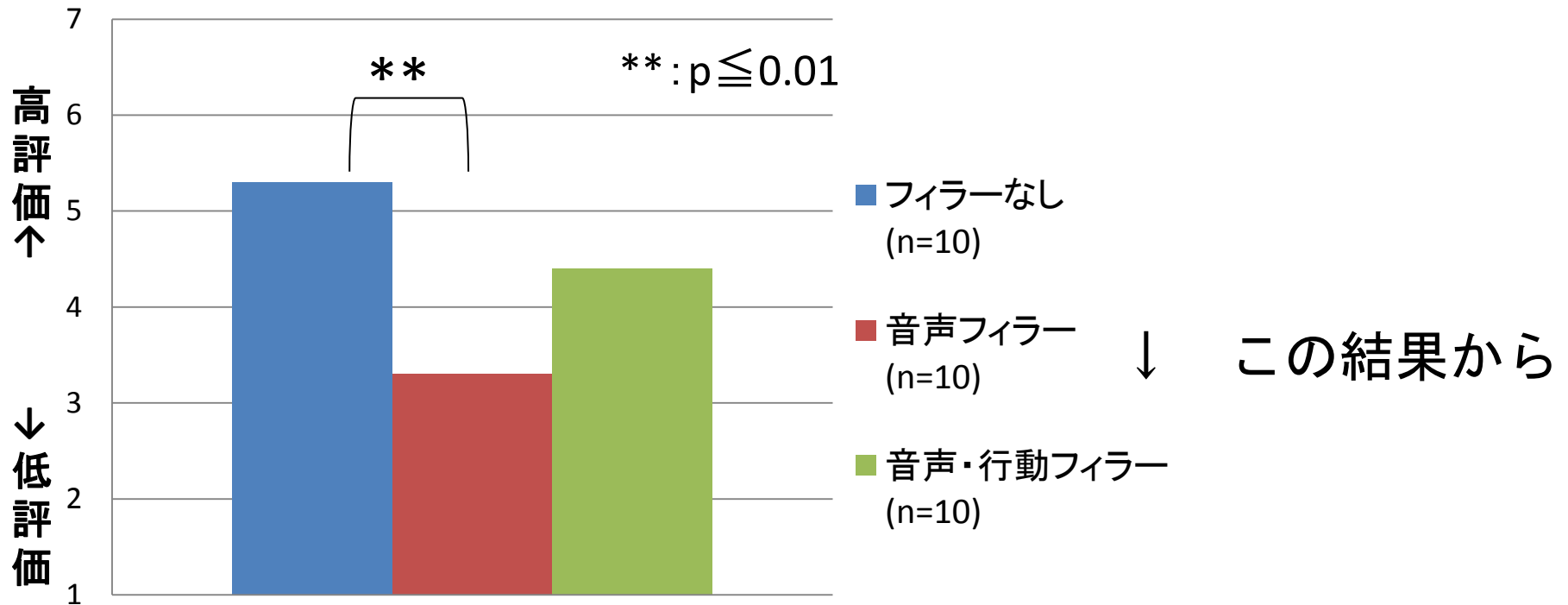
質問形式の対話



エージェントから質問する対話形式のため、実験参加者は無音区間を沈黙ではなくエージェントの思考時間と見なしたのではないかと考えられる

# 「緊張感」の印象についての考察

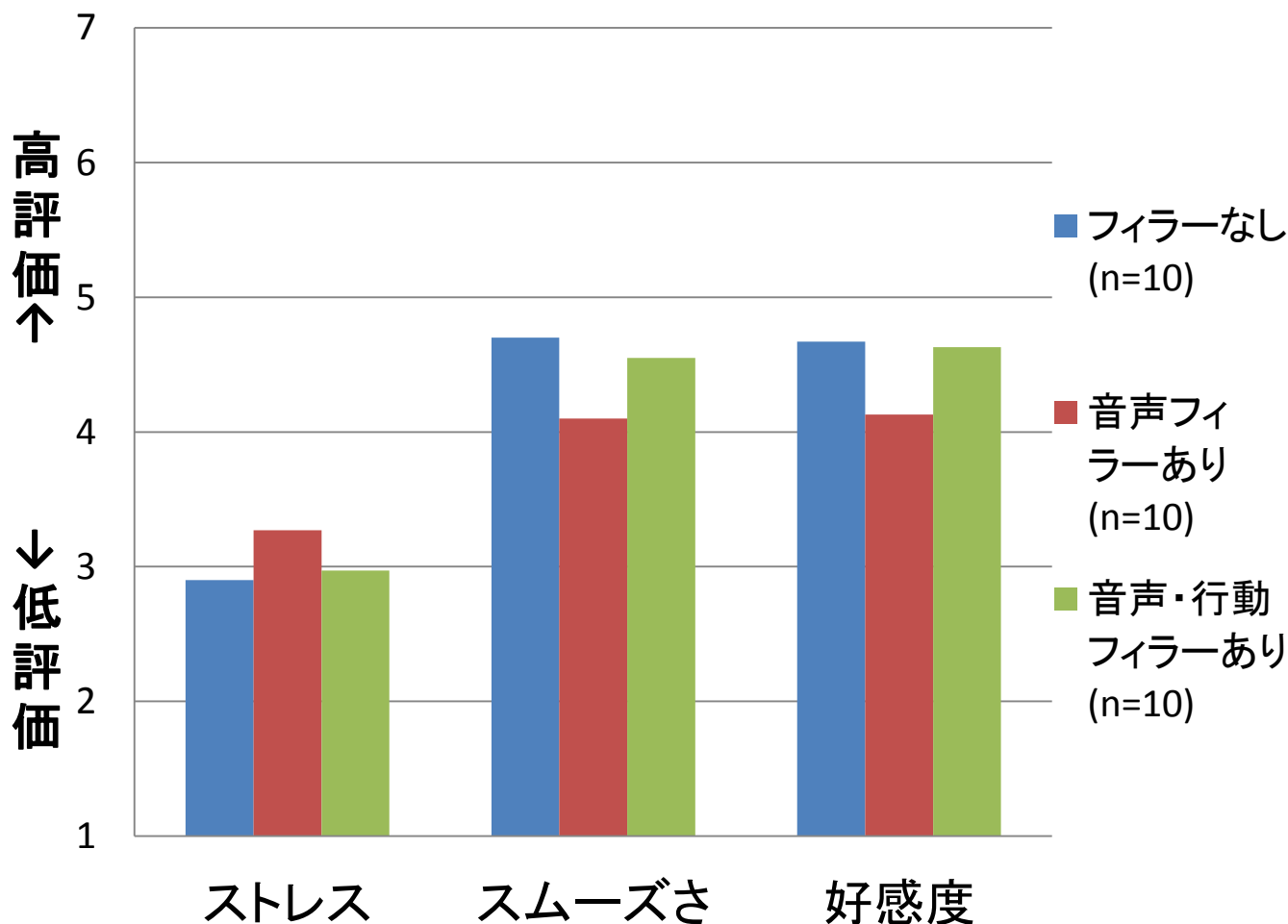
「緊張感」において、フィラーなし条件、音声・行動フィラー条件が、音声フィラー条件よりも緊張感を感じにくいという有意差が出た



エージェントとの会話は自然だと感じた

- ▶ 音声フィラーの不自然さがエージェントにぎこちなさを感じさせ、緊張感があるように感じたのではないかと考えられる
- ▶ 音声フィラーを行動フィラーと同時に発生させたことにより、音声フィラーの不自然さを軽減できたのではないかと考えられる

# エージェントとの対話に対する印象の分析



「対話に対するストレス」「対話のスムーズさ」「対話に対する好感度」の印象における3条件間の有意差は見られなかった



3条件間での対話そのものに対する印象の差はなかったと考えられる

# まとめ(1)

## ▶ エージェントに対する印象評価

### ◆ 先行研究

- 人同士の対話では、フィラーによる気まずさの軽減効果が見られた（相互対話）

### ◆ 本研究

- フィラーを行わないエージェントと比較して、フィラーを行う2種類のエージェントの拒絶的印象及び気まずさの軽減効果はみられなかった（エージェントからの質問形式による対話）



『無音区間にフィラーを実装していないエージェントよりも、無音区間にフィラー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気まずさ及び拒絶的印象が軽減される』という仮説は支持されなかった

フィラーによる軽減効果は、常にエージェントが発話権を持っているような対話ではなく、発話権を渡し合う相互対話で見られるのではないかと考えられる



# まとめ(2)

## 本研究結果から

- ▶ 合成音声で作成した音声フィラーが、エージェントに不自然な印象を与えている
- ▶ 音声フィラーだけでは不自然な印象を与えていたが、音声フィラーと行動フィラーを同時に発生させることにより、不自然さが軽減された

音声フィラーに実際の人間の声を用い、音声フィラーと行動フィラーを同時に発生させることで、より自然なフィラーを表現することができると考えられる

# 関連発表

岡崎光太郎, 神田智子:

人間とエージェント間におけるフィルターの有効性の検証,

情報処理学会 第76回全国大会, 2014/3