

# エージェントの性差と視線行動の 文化差が対話相手に与える影響分析

---

2018年2月13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

発表者: C14-049 竹田 有輝

# コミュニケーションにおける視線の役割

## 視線の機能[1]

会話の開始合図

意思表示

発話権の移譲・要求

感情表現 etc.

擬人化エージェントにも、人同様の振舞いを行わせることが重要とされている[2]

[1]黒川隆夫:ノンバーバルインタフェース.オーム社(1994)

[2]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)

# 関連研究

---

- 人同士の対面コミュニケーションにおける視線行動を分析・モデル化し, エージェントに実装[3]
  - 親近感, 生命感が向上した
  
- 擬人化エージェントの音声チャットシステムにおいて, エージェントに視線交差や視線はずしを適切な割合で実装[4]
  - ユーザの発話促進につながる

[3]Lee, J., Marsella, S., Traum, D., Gratch, J., and Lance, B. The rickel gaze model: A window on the mind of a virtual human. In IVA2007, Springer, pp. 296-303, (2007).

[4]石井亮, 宮島俊光, 藤田欣也. "アバタ音声チャットシステムにおける会話促進のための注視制御." ヒューマンインタフェース学会論文誌 10(1), pp.87-94, (2008).

# 先行研究(2016年度卒業研究)

---

## ➤ 視線行動の文化差が対話相手の印象に及ぼす影響分析[5,6]

- ✓ シャイな人は、見慣れない視線モデルが実装されていた場合、エージェントに対する印象が低下した
- ✓ シャイでない人は、人間的な視線モデルが実装されていた場合、エージェントに対する印象が上昇した

- 実験では男性エージェントのみを使っており、実験参加者も18名中15名が男性  
→ 性差を考慮できていない

[5] Tomoko Koda, Taku Hirano, Takuto Ishioh. Development and Perception Evaluation of Culture-Specific Gaze Behaviors of Virtual Agents.in IVA2017(2017)

[6] 平野拓, 石王拓斗, 神田智子. 視線行動の文化差の対話エージェントへの実装と印象評価, 人工知能学会全国大会2017, 2017/05.

# 視線行動における対話者間の性差

---

- 人同士の協力課題において女性同士の方が男性同士より多くのアイコンタクトを示した[7]
- 対話において男性同士より女性同士の方が凝視の時間や回数が多い[8]

[7] 福原 省三. 社会的相互作用過程における視線行動の実験的研究-対人距離と親和性がEYE-CONTACTに与える効果-. 実験社会心理学研究 Vol.17.No.1.pp.30-38.(1977)

[8] Michael Argyle and Roger Ingham. Gaze, Mutual Gaze, and Proximity, Semiotica, Vol.6, No.1. (1972).

# 研究の目的

---

先行研究での文化差を考慮した視線行動 (日本人, 欧米人, フル凝視)に加え

- ・男女のエージェントに視線行動を実装する
- ・男女比を同じにした参加者による評価実験を行う



先行研究にエージェントと実験参加者の性差を条件に加え  
視線行動の文化差が対話相手に与える影響を分析する

# 研究の目的

- 対話において女性同士のほうが男性同士より凝視の時間が多い[8]
- 社会的スキル: 対人関係を円滑にはこぶために役立つスキル(技能)[9]
- 社会的スキルの高い人は, 対話相手の非言語行動を敏感に読み取ることが出来る, と考えられる
- 男性より女性の方が社会的スキルが高い[9]

→ 女性は凝視量の多いエージェントを好むと考えられるが, 社会的スキルが高いため, 人間的でない視線行動のフル凝視モデルの印象は低くなると考えた

## 仮説1

女性参加者は日本人モデル, フル凝視モデルを実装したエージェントより欧米人モデルを実装したエージェントの印象が高くなる

凝視量: 日本 < 欧米 < フル

# 研究の目的

---

➤ 男性の方が女性より社会的スキルが低い[9]

→ 男性参加者は、見慣れない視線モデルが実装されたエージェントの印象が低くなると考えた

## 仮説2

男性参加者は欧米人モデルが実装されたエージェントより日本人モデルが実装されたエージェントの方が印象が高くなる

凝視量: 日本 < 欧米 < フル



# 対話エージェント

## ➤ 開発環境

Unity5.0.2f1

AITalk 声の職人,

AITalk SDK(たいち, まき)

## ➤ 対話方法

Wizard of Oz法



実験に用いる男性対話エージェントの外見  
UnityAsset名: Taichi Character Pack[10]



実験に用いる女性対話エージェントの外見  
UnityAsset名: HonokaFutabaBasicSet[11]

[10] Taichi Character Pack <https://www.assetstore.unity3d.com/jp#!/content/15667>

[11] HonokaFutabaBasicSet <https://www.assetstore.unity3d.com/jp#!/content/11573>

# エージェントに実装した視線行動

## 凝視

実験参加者と視線  
交差する視線行動



## あいまい注視

5度視線を下げることで、  
凝視による威圧感を低減  
する視線行動[4]



## 視線はずし

発話内容を考えるた  
め、0.5秒間凝視を中  
断する視線行動



## 視線そらし

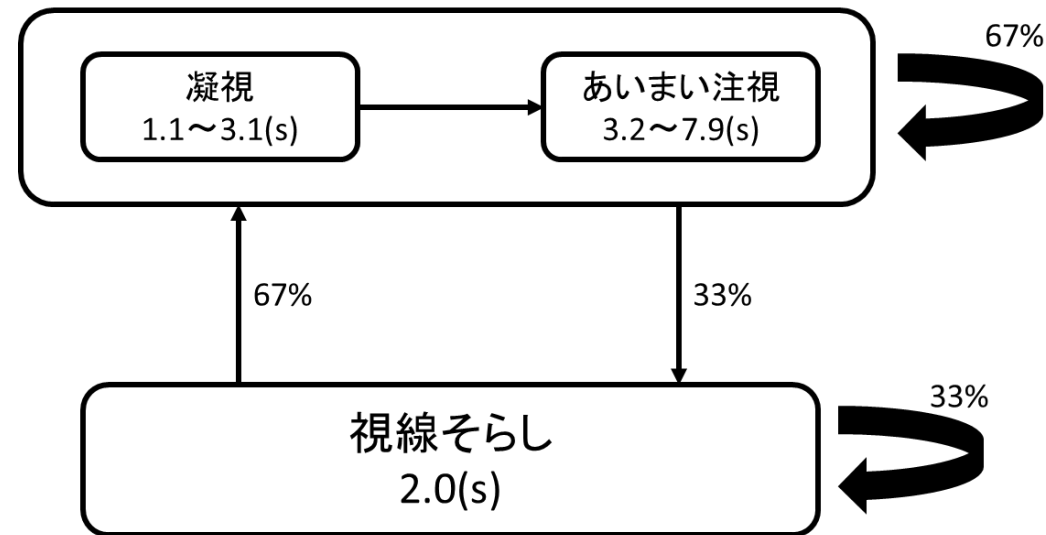
実験参加者を見ること  
を2秒間避ける視線行動



➤ 視線行動は視線モデルに基づき自律で動く

# 日本人モデル

- 石井らの研究[4]で用いられた、日本人同士の対話に基づき実装したものを日本人モデルとした



日本人の視線モデルの状態遷移図

# 日本人モデル

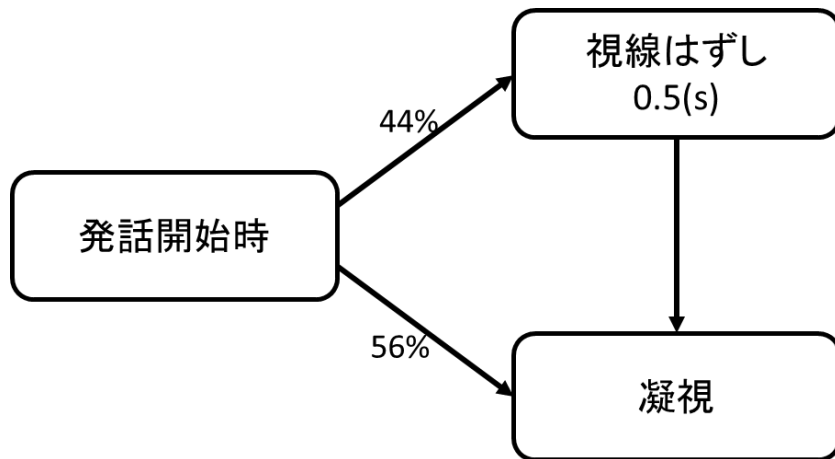


男性エージェント

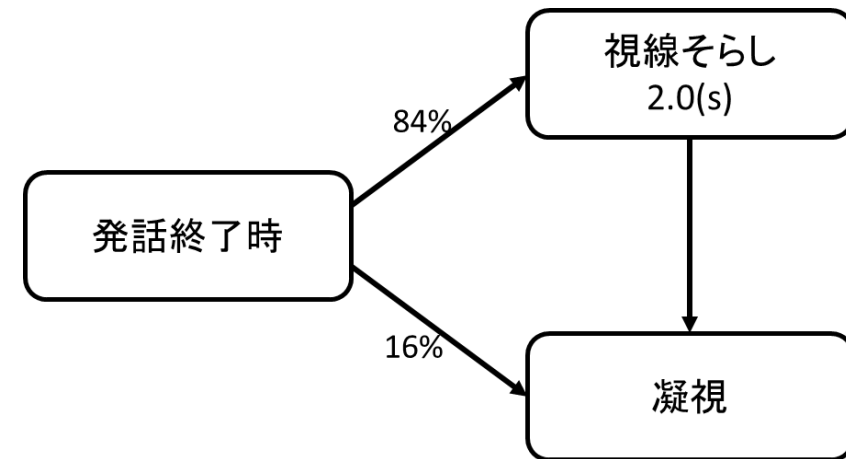
女性エージェント

# 欧米人モデル

- Cassellらの研究[12]で示された、欧米人が発話開始時と発話終了時に視線を動かす確率を基に、欧米人モデルを作成した



欧米人の発話開始時の視線モデルの状態遷移図



欧米人の発話終了時の視線モデルの状態遷移図

# 欧米人モデル



男性エージェント

女性エージェント

# フル凝視モデル

---

- 統制条件として、凝視のみを行うフル凝視モデルを実装した
  
- 凝視量は日本人モデル<欧米人モデル<フル凝視モデルとなる

# 実験の概要

---

## ➤ 実験参加者数

日本人大学生40名(男女各20名)うち女性1名は分析対象外

## ➤ 実験内容

- 音声対話エージェントの評価実験と教示
- 視線モデルを実装したエージェントと1分半程度対話してもらい、その都度印象評価を行う
- 対話内容は3つ(お寿司, 日本とポルトガル, 東京オリンピック)
- 実験でのエージェントと対話内容の提示はランダムにした
- 視線モデルの条件は3条件(日本人モデル, 欧米人モデル, フル凝視モデル)
- エージェントの条件は2条件(男性エージェント, 女性エージェント)
- 視線行動条件, エージェント条件, 参加者条件の混合計画である



# アンケート内容

---

## ➤ 視線条件が直結すると考えられる印象

- 「シャイネス」「視線による威圧感」「自信」「社会的スキル(能動的)」「社会的スキル(受動的)」「外向性(2項目)」「礼儀正しさ」

## ➤ 視線条件毎に印象が変わると考えられる印象

- 「エージェントからの親近感」「エージェントへの親近感」「協調性(2項目)」「対話のストレス(3項目)」

## ➤ 実装したエージェントの妥当性を測る印象

- 「勤勉性(2項目)」「神経症傾向(2項目)」「開放性(2項目)」「振舞の自然さ」「対話の自然さ」「Intelligence」「Trust」「意図性」「人間らしさ」「日本人らしさ」「女性らしさ(3項目)」

## ➤ の計32項目22分類, 7段階(7:当てはまる-1:当てはまらない)

# 分析方法

---

## ➤ 3要因分散分析

- 参加者(性別)要因(男性, 女性) 2水準
- エージェント(性別)要因(男性, 女性) 2水準
- 視線要因(日本人モデル, 欧米人モデル, 凝視モデル) 3水準

# 実験条件の妥当性の検証

➤「女性らしさ」においてエージェント要因で主効果が見られた( $F=77.478, p<0.01$ )

→女性エージェント(評定値4.5)は参加者から女性であると認識され, 男性エージェント(評定値2.8)と区別された

➤「シャイネス」(日本4.6, 欧米3.8, フル2.7), 「自信」(日本3.8, 欧米4.7, フル5.2)において

視線行動要因で主効果が見られた(シャイネス: $F=26.709, p<0.01$ , 自信: $F=22.605, p<0.01$ )

→凝視量が多いとシャイではなく[13]自信があるように見える[14]という関連研究と一致する

本研究で実装したエージェントの凝視量の違いを参加者は知覚していた

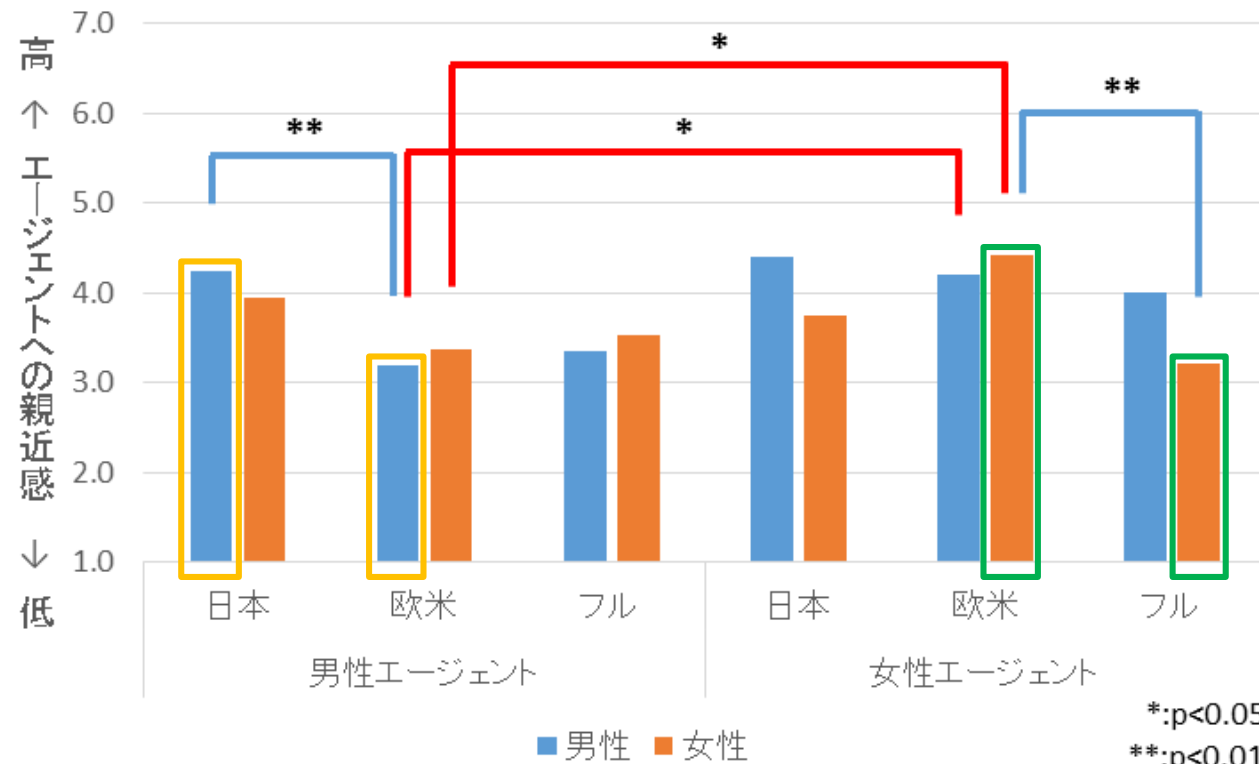
➤「対話の自然さ」「振舞の自然さ」においてどの要因においても主効果は見られず, 評定値は4程度で各条件で同程度であった

→対話内容や実験方法, 振舞いは自然で実験条件は妥当であった

[13]飯塚雄一: 視線とシャイネスとの関連性について. 心理学研究 66.4(1995-1996): 277-282.

[14]深山篤, 大野健彦, 武川直樹, 澤木美奈子, 萩田紀博. 情報処理学会論文誌 Vol.43 No.12(2002): 3596-3606.

# エージェントへの親近感



エージェント要因 × 視線行動要因  
 において交互作用が見られた  
 ( $F=3.379, p < 0.05$ )

エージェント要因間で単純・単純主  
 効果が見られた

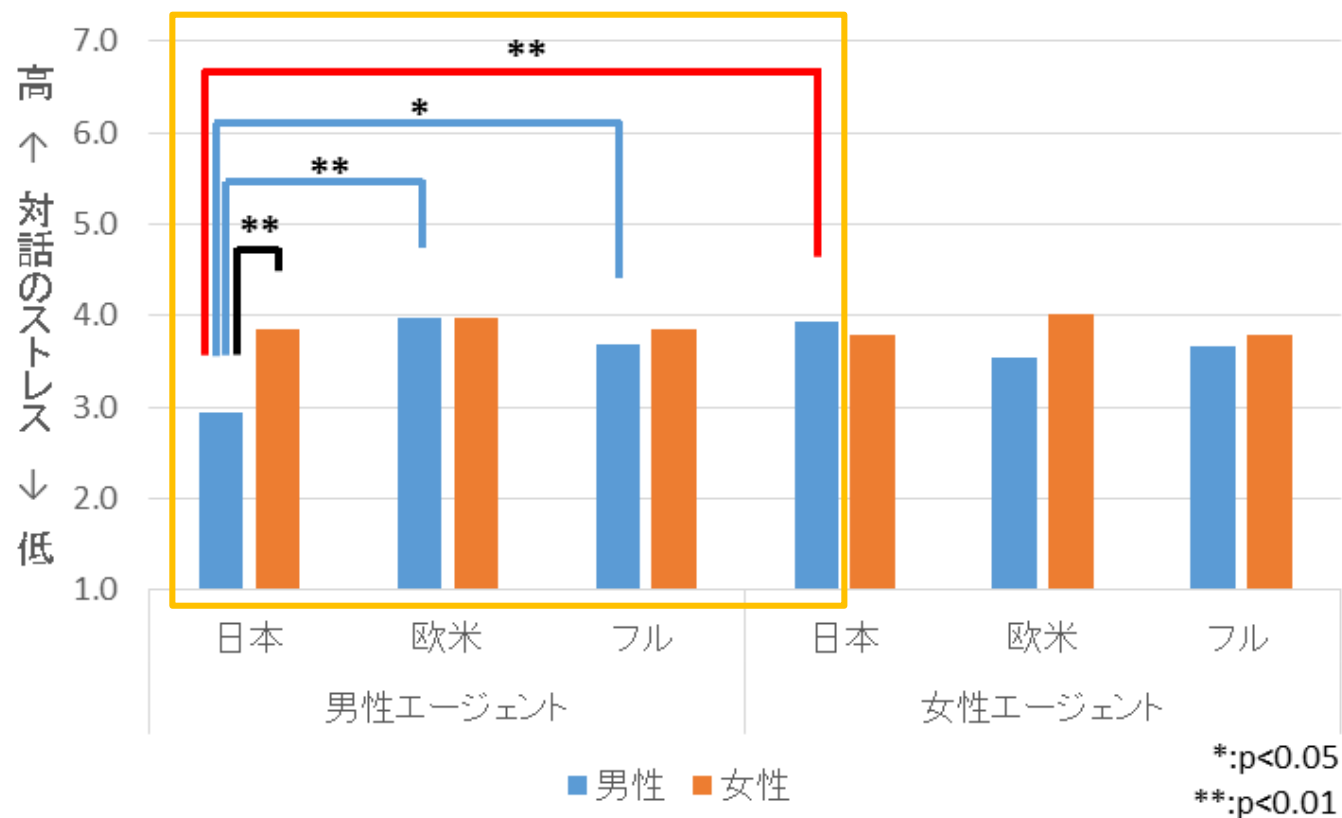
(男性:  $F=5.11$ , 女性:  $F=5.37$ )

視線行動要因間で単純・単純主  
 効果が見られた

女性参加者は女性エージェントに  
 において欧米 > フル ( $F=7.667, p < 0.01$ )

男性参加者は男性エージェントに  
 において日本 > 欧米 ( $F=8.031, p < 0.01$ )

# 対話のストレス



各要因で主効果なし

参加者要因 × エージェント要因 × 視線行動要因に2次の交互作用が見られた  
( $F=4.655, p=0.01$ )

男性参加者 × 男性エージェント × 日本人モデルの場合だけ、対話のストレスが低くなる

男性参加者は男性エージェントにおいて欧米 ≒ フル > 日本

# 仮説1の検証と考察

仮説1: 女性参加者は日本人モデル, フル凝視モデルを実装したエージェントより欧米人モデルを実装したエージェントの印象が高くなる

「エージェントへの親近感」  
女性参加者は女性エージェントにおいて, 欧米 > フル

- よって仮説1は女性エージェントにおいて支持された
- ✓ 女性同士の対話において, 男性同士, 異性の組み合わせより凝視量が多い[8]  
→ 女性参加者は同性である女性エージェントに対してのみ, 日本人モデルより凝視量の多い欧米人モデルが実装されたエージェントの方が印象が高くなったと考えられる.
- ✓ フル凝視モデルは人間的な視線モデルではないため評価が低くなったと考えられる.

# 仮説2の検証と考察①

仮説2: 男性参加者は欧米人モデルが実装されたエージェントより日本人モデルが実装されたエージェントの方が印象が高くなる

「エージェントへの親近感」

男性参加者は男性エージェントにおいて  
日本 > 欧米

「対話のストレス」

男性参加者は男性エージェントにおいて  
欧米≒フル > 日本

✓ 対話において男性同士は女性同士に比べ凝視量が少ない[8]

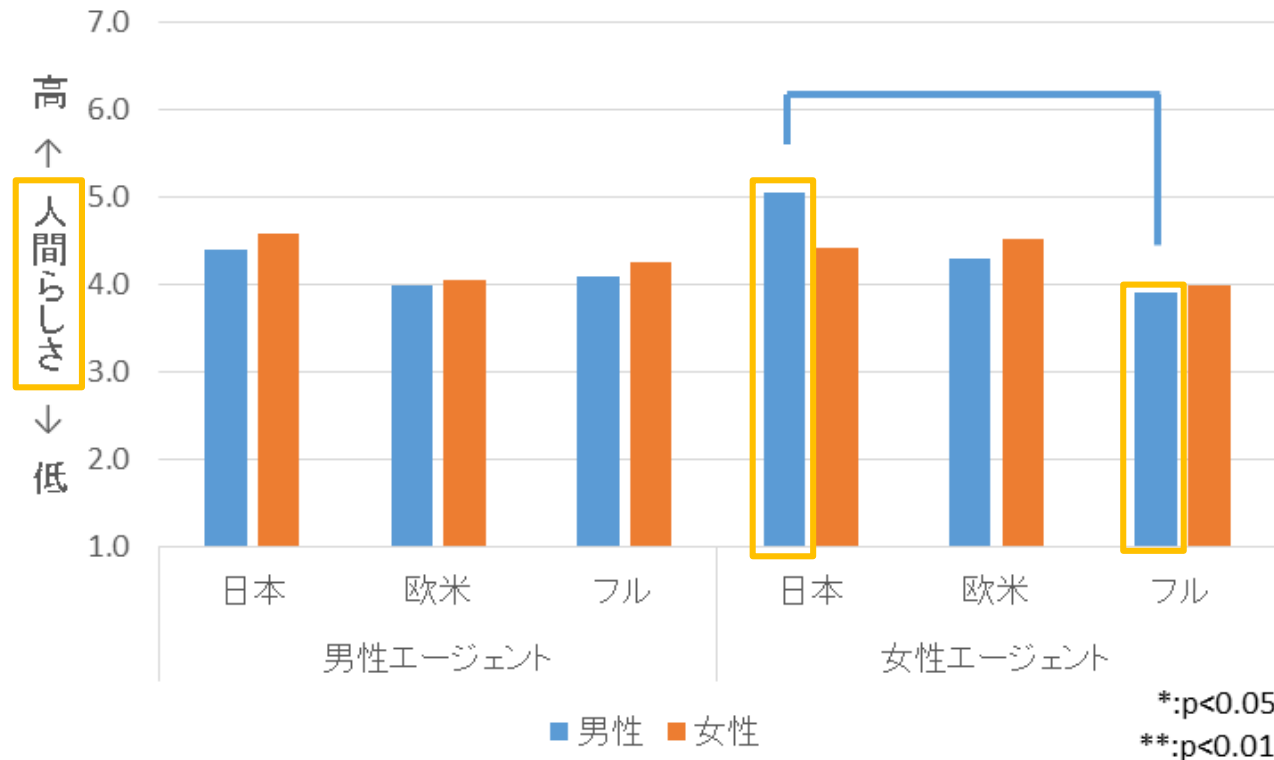
→ 男性参加者は男性エージェントに対して、欧米人モデルより視線量が少ない日本人モデルの評価が高くなったと考えられる

✓ 人は同じ文化に属する人の非言語行動を読み取ることが出来る(内集団優位性)とされている[15]

→ 男性参加者は日本人モデルの男性エージェントに対し、内集団優位性が見られたと考えられる

女性エージェントに対する他の印象評価項目を比較

# 男性参加者における日本人モデルの女性エージェントの印象について



男性参加者→女性エージェント

・「女性らしさ」

日本>フル凝視(F=23.53,p<0.01)

・「人間らしさ」

日本>フル凝視(F=5.717,p=0.06)

男性参加者は女性エージェントにおいて

日本人モデル>フル凝視モデル  
であるといえる



# 仮説2の検証と考察②

仮説2: 男性参加者は欧米人モデルが実装されたエージェントより日本人モデルが実装されたエージェントの方が印象が高くなる

| 男性参加者           |                  |
|-----------------|------------------|
| 男性エージェント        | 女性エージェント         |
| 日本人モデル > 欧米人モデル | 日本人モデル > フル凝視モデル |

- 男性参加者は、日本人モデルの場合、男女エージェント共に印象が高くなった
- 仮説2は日本人モデルの印象が高くなるという点で支持された
- ✓ 対話相手が異性の場合、女性は男性に対し凝視量が少なくなることから[8]、男性参加者は凝視量の少ない日本人モデルの女性エージェントの印象が高くなったと考えられる

# 先行研究との比較

## 本研究

実験参加者は男女各20名ずつ  
女性の印象評価の結果が  
反映されたと考えられる

- 男性参加者
  - 男性エージェントに対して  
日本 > 欧米
  - 女性エージェントに対して  
日本 > フル
- 女性参加者
  - 女性エージェントに対して  
欧米 > 日本, 欧米 > フル

## 先行研究

実験参加者は18名中15名が男性, 3名が女性  
更にシャイネスで分類したため女性の印象評価の  
結果が反映されていなかったと考えられる

- 男性参加者(シャイな人)
  - 男性エージェントに対して  
日本 > 欧米

# まとめ

---

- 女性参加者は、同性かつ視線量の多い欧米人モデルのエージェントに対する印象が高くなった
- 男性参加者は、日本人モデルのエージェントに対する印象が高くなったが、同性の場合顕著であった
  - 男性参加者において日本人モデルの男性エージェントに対し内集団優位性が見られた
- これらより、男性、女性で好む視線条件が変わり、エージェントに対しても男性か女性かで好む視線条件が変わった
  - ユーザの性別に合わせてエージェントの性別、視線行動を適応する必要がある

# 今後の展望

---

- 本実験で視線条件による印象の差が、視線条件の文化差によるものか、凝視量の差によるものか判別できていない
  - 欧米などの実験参加者を集め、文化間での印象比較を行う必要がある
  
- 先行研究では参加者のシャイネス尺度によって分析していたが、本研究では行っていない
  - 参加者をシャイネス尺度で分類し、視線と性差との関連性について分析を行う必要がある
  
- 実験参加者の視線をアイトラッカーで測定
  - 対話相手の性差によってユーザの視線行動が異なるのかを検証する