

Cooperating with life-like interface agents

S.Parise, S.Kiesler, L.Sproull, K.Waters

1. Introduction

- オブジェクトやオブジェクトのグループが組織的に動くとき、人々は信念や願望をもったキャラクターであると認識する (Bloom,1996;Heider&Simmel,1944)
- インターフェースキャラクターはたかが装飾である。
- 一方で組織行動を始めたり、ユーザーに直接働きかけることによって、社会的能力・パーソナリティ・知性を感じるようになる (Ball et al.,1994;Hayes-Roth,Sincoff, Brownston, Huard & Lent, 1995)
- 技術の発達は、人間とコンピュータとのインタラクションを明るく豊かにする (Friedman,1997)
- Nass や同僚は、話すといった人間の属性のもつコンピュータに対応する研究をしている
- 一方で、インターフェースエージェントの研究はしていない
- 我々は、協調ということに興味を持っている
 - ボランティア行動であり、他人を積極的に評価し、信頼によって長い間、関係付けられ発達するものであるから
- 前研究では、インターフェースエージェントがぎくしゃく動き、凝視したり白黒であった
- 本研究では、インターフェースエージェントを改良し、前研究の再生と拡張を行った

1.1. Human likeness of interface agent

先行研究より Human-like インターフェースエージェント (Human-like エージェント) をより自然によりリアルにした

- 口や顔の表情間においてのアルゴリズムを改良し、瞬きをいれた
- モニターをカラーにした。

1.2. Appeal and likability of interface agent

犬の顔を使ったインターフェースエージェント (dog-like エージェント) を作った

1.3. Measures of cooperation

我々は先行研究と同じ先行タスクを使い、協調行動に関して2つのことを仮定した

- H1: 人々は、**Human-like interface** エージェントがより自然でリアルのときのほうがより協力する。
- H2a: もし人間に似ていることが協力的なエージェントにおいて重要だったら、**Human-like** エージェントよりも **dog-like** エージェントよりも協力的になるだろう
- H2b: 魅力・好感がより重要だったら、**dog-like** エージェントのほうがより協力するだろう

2. Method

4(相手 player) × 6(ディスカッション内容 discussion script) の混合要因実験計画

2.1. Participants

ボストン大学 96 名 (男性 61 名・女性 35 名)

- **Information system** クラス中にサインをしてもらい参加
- 新しい情報技術を使う機会においての意思決定の研究であると説明
- この実験で、お金を得ることもできるとも説明

2.2. Procedure

実験者による自己紹介と、案内。

「意思決定に関する実験です。あなたはパートナーと意思決定ゲームを行ってもらいます。あなたとパートナーの選択しただいではお金を得ることができます。しばらくしたら、部屋を移動します。」

2.2.1. Experimental task

二人のプレイヤーは **Give** と **Keep** の選択をすることによってお金を得ることが可能

- 二人のプレイヤーの選択の組み合わせによって得るお金が決まる (Fig.1.)
 - 二人共 **Give** の場合: 二人に 6 ドル
 - 一人が **Give** ・もう一人が **Keep** の場合: **Give** を選択した方が 0 ドル・**Keep** を選択した方が 9 ドル。
 - 二人共 **Keep** の場合: 二人に 3 ドル

- 実験者は被験者に得点表を見せ、被験者にこのゲームで得られたとおりのお金が支払われると説明した
- 被験者に何度かこの問題を練習してもらい、その後被験者が本当にこの課題を理解しているかテストをした
- インストラクション後、被験者はコンピュータモニターのプレイヤーのいる部屋に案内された
- 被験者とのインタラクションの間、サクラやコンピュータはスクリプトに従った

2.2.2. Player variable

図 2

この研究では、すべてのインタラクションはコンピュータモニターと 2 次元ディスプレイが使われた (Fig.2.)

- サクラ条件
 - 22 歳男性名前はジョーシュア
 - 被験者はコンピュータモニターの前に座り被験者はリアルタイムのビデオシステムを通してさくらとインタラクションをとった
- コンピュータ条件
 - Human-like エージェント条件
 - 犬エージェント条件
 - 漫画犬エージェント条件
- 全てカラーモニターを使っている
- すべて条件とも同じ声、同じピッチで話した

2.2.3. Discussion variable

被験者にモニターの前に座ってもらい、ゲームが始まる前にプレイヤーとチャットをやってもらった

- サクラ条件・コンピュータ条件プレイヤーともに、オーディオスピーカーを通して、被験者に言葉を伝え、プレイヤーの方から始まる
- サクラ条件では、被験者はマイクロフォンを通してサクラ条件のプレイヤーに伝えた
- コンピュータ条件では、被験者はタイピングすることで他のプレイヤーへ伝えた

- 入力モードがお互い異なることを被験者に説明した
- 全ての条件で最初に簡単な自己紹介が行われた。
- すべての条件で実験者は、ゲームに関して説明をした
「あなたはパートナーと意思決定ゲームを行ってまいります。あなたは、パートナーとディスカッションする時間が与えられ、あなたは3ドルを give するか keep するかを選択してまいります。」
- 被験者は選択する前までなら、好きなだけ考える時間が与えられるし、約束を変えても良い
- スクリプトは被験者の行動を積極的にまたは消極的にするような内容であった
 - 6回中2回は、プレイヤーが被験者に選択を提案するように頼んだ(What do you think we should do? …)
 - 6回中2回は、プレイヤー協調を提案し、被験者に従うように頼んだ(I'll give you \$3 if you give me \$3. OK? …)
 - 6回中2回は、プレイヤー協調を提案するだけでなく、もし被験者が協調しなかったら、次回のトライアルのときに競争を選ぶ(If you keep this time and I give , then I would keep next time …)
- 3回は、被験者が何を言おうが“OK”と反応し、協調を続けた。
- 3回は、提案を確かめるように頼んだ。
- 約束の段階
 - サクラ条件では、被験者は声を出して反応した。
 - コンピュータ条件では2つのボタンを押すことで反応した。
 - 被験者が“Keep”を選んだら、コンピュータプレイヤーは“OK”と言い、次のターンで競争を選ぶ。
 - 被験者が“Give”を選んだら、コンピュータプレイヤーは“OK”と言い、次のターンで協調を選ぶ。
- ディスカッション後、被験者に紙に“Keep” または“Give” 選択してもらい、それを実験者に提出する。
- プレイヤーは同時に選択する。

- どの条件でも、合計金額が分かるようになっている

2.3. Measures

- 意見内容に関するコーディングし、協力的な意見かそうでないかを判断した
7点尺度に基づく質問用紙
- パートナーの外見
 - 人間に似ている・魅力的・社会的評価・賢さ
- パートナーシップに関する質問
 - 共通性・信用性
- ゲームに関する質問
 - 難しい・楽しい

3. Results

3.1. Preliminary analyses

- 年齢・母国語・性別・コンピュータ経験・テレビゲームの使用において影響なし

3.2. Checks on the manipulation of other player's appearance

結果； Table2

人間に似ているかについて

- サクラ条件とコンピュータ人間条件では有意差なし ($t(91)=1.09$ n,s)
- コンピュータ人間条件と犬条件では有意差あり ($t(91)=4.248, p<0.001$)
- 外見に関しての操作はうまくいった。

魅力性

- 犬条件のほうがより魅力的であった
 - サクラ条件とコンピュータ人間条件では有意差なし ($t(91)=-0.437$ n,s)
 - コンピュータ人間条件と犬条件では有意差あり ($t(91)=-3.607, p<0.001$)

社会的評価

- サクラ条件とコンピュータ人間条件では有意差あり ($t(91)=-3.807$ p<0.001)
- コンピュータ人間条件と犬条件では有意差なし

賢さ

- 条件間に有意差なし

3.3. Differences associated with discussion variables

- ディスカッションスクリプトに関する影響はほとんどなかった

3.4. Cooperative promises and behaviors

- 試行が 1 回目～ 5 回目では、90%以上の被験者が協調を約束する
- 6 回目は 80 %まで下がる。有意差あり ($F(5,90)=2.3, p<0.05$)
- 協調を約束した被験者は約束を守る傾向にある
- 協調を約束した総数のほうが、約束を守った総数よりも有意に多い ($F(1,75)=11.0, p<0.01$)
- 被験者は最後の試行よりも最初の方が試行のほうが有意に約束を守る ($F(5,375)=3.1, p<0.01$)
- 最初の 3 回は、80 %の人が協調の約束を守る。
- 4・5 回目は、75 %の人が協調の約束を守る。
- 最後は、51 %まで下がる。

3.5. Effects of the player

H1 は支持された

先行研究

- サクラ条件 1 試行目の協調の平均は 80 %
- Human-like エージェントでは 32 %

本研究

- サクラ条件協調の平均は 83 %
- Human-like エージェントでは 92 %

全試行 (Fig.3. : 協調の約束を守った被験者の割合)

- 協調の約束を守る割合は有意差がある ($F(1,149)=12.8, p<0.001$)
- 協調する有意 ($F(1,174)=43.4, p<0.001$)

H2aは支持された

- 1 試行目において協調の約束を守った割合
 - サクラ条件と Human-like エージェント条件では有意差なし ($F(1,87)=-0.38$ n,s)
 - Human-like エージェントと犬エージェント条件で有意差あり
($F(1,87)=2.28, p<0.05$)
- 1 試行目において協調すると約束した割合
 - サクラ条件と Human-like エージェント条件では有意差なし ($F(1,80)=-0.41$ n,s)
 - Human-like エージェントと犬エージェント条件で有意差あり
($F(1,87)=2.38, p<0.05$)
- ほんのわずかのコンピュータキャラクターの外見の違いが社会的な影響を与えることが示された。
- 全試行においてもそのようなことが言える
 - サクラ条件・Human-like エージェントの方が、犬条件・犬カートン条件よりも協調する約束を守る割合が高い
 - サクラ条件と Human-like エージェント条件では有意差なし ($F(1,92)=-0.73$ n,s)
 - Human-like エージェントと犬エージェント条件で有意差あり
($F(1,80)=2.56, p<0.05$)

3.6. Attributions and evaluations of the other player

Human-like エージェントに対し、人がより協調をすることについての検討

- 魅力的であることや信用性があるということが協調行動や、協調の約束を守ることと関連しているわけではない
- 知性があることと協調に相関関係がある ($r=0.43, p<0.01$)
- 知性があることと約束を守るに相関関係がある ($r=0.43, p<0.01$)

協調の約束を守るときは、以下のような条件があるときである。

- 他のプレイヤーと状況について同じ理解をし、同じ目的を共有すること
(Yamagishi,1986 ; Yamagishi&Sato,1986)
- 他のプレイヤーの信頼性が、プレイヤーに親近感があるか、似ているかに基づいてい
る

犬を飼っているか、飼っていないかが、犬の信頼に影響をあるかについて検討した（結果;Table3）

- 性別・年齢による違いはない。
- 犬を飼っている人は、犬を飼っていない人に比べて犬が好きである。
 $F(1,95)=10.3, p<0.01$
- 犬を飼っている人は、犬を飼っていない人に動物の知識がある $F(1,95)=14.6, p>0.01$

2 × 2 の分散分析（人間or犬×犬を飼っているor犬を飼っていない）

1 回目の試行

- 被験者が協調の約束を守るかについて分析した結果交互作用あり
 $(F(3,80)=6.0, p<0.05)$
- 全試行において同じ傾向が見られた。

1 回目の試行

- 被験者が協調の約束を守るかについて犬条件のとき、犬を飼っている条件飼っていない条件間で有意差あり $F(1,39)=7.5, p<0.01$
- 被験者が協調の約束を守るかについて犬条件のとき、犬を飼っている条件飼っていない条件間で有意差あり $F(1,47)=5.0, p<0.05$

全試行

- 被験者が協調の約束を守るかについて犬条件のとき、犬を飼っている条件飼っていない条件間で有意差あり $F(1,47)=3.4, p=0.06$
- 協調するかどうかについて犬条件のとき、犬を飼っている条件飼っていない条件間で有意差あり $F(1,47)=3.0, p=0.08$

決定の難しさについて

交互作用あり $F(1,92)=4.8, p<0.03$

犬を飼っていないかつ犬のコンピュータとインタラクションをする被験者は決定をすることが難しい

- 犬の条件での決定の困難さは、協調することと約束を守ることと負の相関がある
($r=-0.41, p<0.01$)($r=-0.43, p<0.01$)
- 人間条件で、人間に精通している人は協調や約束を守るのが低い ($r=-0.18, p<0.01$;
 $r=-0.20, p<0.01$)
- 犬条件では、犬について知識がある人は、協調し、約束を守る傾向にある
($r=0.13, p<0.01$)($r=0.16, p<0.01$)
- 犬条件ではパートナーシップがある人が、協調し、約束を守る傾向にある
($r=0.37, p<0.01$) ($r=0.37, p<0.01$)

4. Discussion

- 技術の改良は、協調率を上げる
- 本研究では人に似たコンピュータキャラクターは、協調率を上げ、約束を守るようになる
- 魅力的や、好ましいからと言って、協調率を上げ、約束を守るわけではない。
- しかしながら、犬を飼っている人は犬のエージェントに対して協調し、約束を守る。

研究の限界

- 第一：インタフェースエージェントに対する被験者の応答がそれらの不慣れ
 - 被験者を使ったコンピュータ科学研究は、前からある (Sproull et al., 1994)Turkle(1984,1994)Nass&Steur(1993)
- 第二:直接、人々がコンピュータであると '本当に' 考えたであるものを測定することができませんでした。
 - 質問項目はあいまいである
 - オブジェクトの属性をもっと主観的に測ることに狙いを透けるべきであった
 - ある被験者は、実験中に“犬だからだましてもいいですよね？” と質問していた
- 以上の限界にも関わらず、本研究ではコンピュータキャラクターの一貫した社会的可能性と社会的インタラクションのフレームワークでの可能性を向上させた。

- バーチャルリアリティの世界技術を向上させること
- ビジネスでは、宣伝活動・売ることへの応用
- インターフェースのデザイナーは、インターフェースの使いやすさを測定する技術を発展させた。
- 我々は、今インターフェースの社会性を測定する技術を発展させる必要がある