

相互行為の組織化と意図推定

Organizing the Interaction and Intention Reading

竹内勇剛

Yugo Takeuchi

静岡大学大学院情報学研究科

Graduate School Informatics, Shizuoka University

Agency identification and intention reading have been one of fundamental issue of Human-Agent Interaction studies. We carried out an experiments to examine what sort of behavior does make human identify the agency and inference of intention. The result of experiment showed that people can percept humanlikeness toward other's behaviors when their actions were synchronized with other's actions such as rhythmical pattern and relation of spacial pattern. This result suggests that human agency identification and intention reading are induced by interaction between the target entity and his/herself.

1. はじめに

人間が人工物の振る舞いに基づいて意図推定を行なおうとした場合、情報システムが人間の振る舞いに基づく意図推定を工学的方法によって行なう場合と比較して、次の点において大きく異なる。人間の振る舞いはそれが合目的であれば、その背後に意図が存在するのは経験上十分に蓋然性が高いと判断できる。しかし人工物の振る舞いに対する意図の存在の蓋然性は乏しく、一般には設計論的にあらかじめ決められた条件に応じた振る舞いしているに過ぎないと人間は捉えるため、人工物がたとえ自律的に振る舞ったとしても無条件にそれに意図を帰属させるわけではない。すなわち人間が人工物の振る舞いに基づいて意図推定を行なおうとする際には、まずその人工物が人間と同等あるいは類似した内的(心的)状態を有し、それに基づいて得られた目標の達成を志向した振る舞いをしている、という信念を生じさせる必要が生じる。言い方を換えると、たとえ人工物の振る舞いが設計論的に規程されたものに基づいていたとしても(たとえその設計において人工物に志向的な内的状態が存在しないとしても)、人間が総合的な判断の結果、人工物に志向的な内的状態が存在していると想定されれば、人工物の振る舞いは意図的であると判断される可能性があるのである[竹内 13]。

それでは、どのような人間の認知過程によって人工物に対して志向的な内的状態が存在していると判断されるのだろうか。人工物であれ人間であれ、その内的状態は外部からは直接観察することはできなく、それゆえ“内部”状態と呼ばれている。したがって一般に対象の内部状態を外部から知ろうとする際には、観察可能な対象の振る舞いを情報源とする。対象の振る舞いとは、対象が外界に対して働きかける動作(行為)や発話などである。

本研究では、人間が人工物によって表出された単純な振る舞いに対して相互的に働きかけること(相互行為)を通して、人工物が志向的な内部状態をもつ存在として認知される過程を解明することを目的とする。そのために次章で説明する、相互作用を観察するための環境での相互行為の時系列的な分析をすることで、どのような相互行為の内容が人工物が志向的な内的状態をもっていると判断されるのかを報告する。

2. ミニマムな相互行為のための環境

2.1 コンピュータとの相互行為

本研究では、コンピュータを相互行為の相手として位置づけ、コンピュータとの身体的表現を伴わない相互行為を通してコンピュータの振る舞いが志向的な内的状態を認知させる場合における相互行為の特徴を分析する。

コンピュータの振る舞いに対する志向的な内的状態の認知は、身体的な表現や外観を要素としない。またチューリングテストのように知的さを評価するための相互行為を観察するのではないため、言語やシンボリックなコミュニケーションの可能性は排除する。そこで本研究では、図1に示すように、タッチセンサー付きディスプレイ上に26マス、縦20マスのグリッドを表示し(図2)、各グリッドを直接指でタッチすると、白い状態の場合は黒く、黒い状態の場合は白く色が反転する環境を用意した。

この相互行為を観察するための環境は、異なる空間に配置された2名の人間それぞれに割り当てられ、互いの行為が相手の環境と共有される。すなわち2名の人間は相互に任意の白いグリッドを黒く、黒いグリッドを白く反転させることができる。そのため、白黒のグリッドを組み合わせることで2値画像を単独あるいは共同で描画したり、相手の出力(グリッド色の反転)を再反転させたりするなどの相互行為を環境内に成り立たせることができる。



図1: 相互行為の観察のための環境。

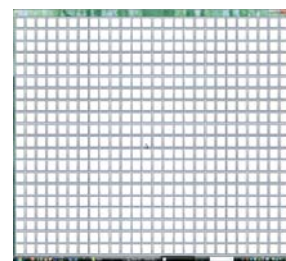


図2: タッチディスプレイ上に表示されたグリッド。

2.2 行為の目的と相互行為の組織化

2.1節で述べた本研究で用いる環境では、白あるいは黒からなるグリッドの色を反転させることで環境に変化を与えることができる。そして自分ではない行為主による行為によるグリッ

連絡先: 〒 432-8011 静岡県浜松市中区城北 3-5-1

Tel/Fax 053-478-1455, takeuchi@inf.shizuoka.ac.jp

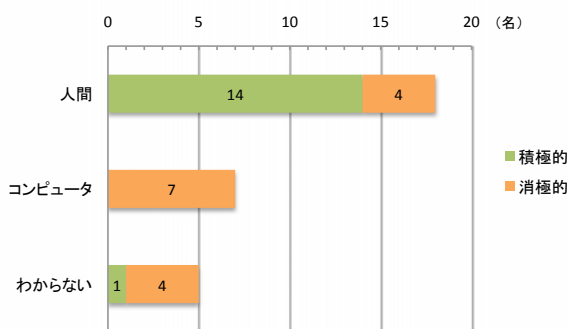


図 3: 相互行為を通じた相手に対する判別と人数.

ドの色の変化に対する反応に応じて次の 2 通りの状態に分類される.

相互行為を組織化する行為 自分ではない行為主によるグリッドの色の変化に対して随伴的に任意のグリッドの色を反転させている場合.

相互行為を組織化しない行為 自分ではない行為主によるグリッドの色の変化とは無関係な反応を示す場合.

これらから導けることは、相互行為が組織化しているときは、2 名の行為主となる人間が意図的な行為を行なっている状態だということである。つまり相互に相手の行為が志向的であり、その意図が推測可能な状態であるということが出来る。

3. 相互行為の観察と分析

無作為に組み合わせた 2 名 1 組のペア 15 組に対して、10 分間の相互行為の過程を観察した。ただし実験協力者は互いに相手の存在は知らない。したがって相互行為の相手はコンピュータであると実験協力者は理解している。その上で 10 分間の相互行為を行なさせた後に、自分の相手となった行為主が「人間」であったのか、「コンピュータ」であったのか、あるいは「わからない」かを調査票に回答させた。

その結果、次のような回答結果が得られた (図 3)。

相手の振る舞いへの関与に積極的だった実験協力者 この場合、15 名中 14 名が自分の相手となった行為主がコンピュータであるという教示を受けているにもかかわらず、「人間」であると回答した。

相手の振る舞いへの関与に消極的だった実験協力者 この場合、選択された回答はまちまちであり、最も多い回答が「コンピュータ」であった。

上述の相手の振る舞いへの関与に積極的だった実験協力者間の最初の 5 分間の振る舞いのログの典型例が図 4 である。このようなケースの実験協力者ペアでは次の特徴を示した。

- 相互行為が成立するまでの時間が短い (20 秒以内)。
- 組織化された相互行為は観察期間の終了時まで継続する (100%)。
- 絵や文字といった複雑な図形を協調的に作成する。

一方、相手の振る舞いへの関与に消極的だった実験協力者間の最初の 5 分間の振る舞いのログの典型例が図 5 である。このようなケースの実験協力者ペアでは次の特徴を示した。

- 相互行為が成立するまでの時間が長い (90 秒以上)。
- 観察期間中、しばしば相互行為が中断する。

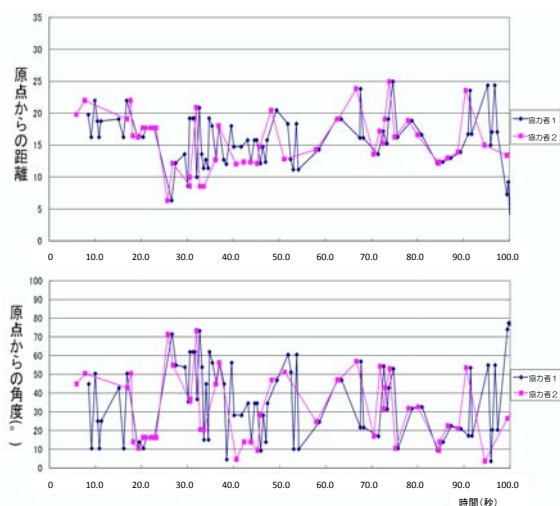


図 4: 相手への関与が積極的だった場合のログの典型例.

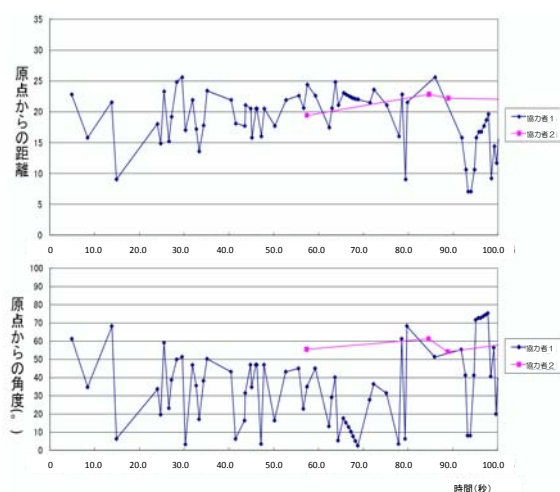


図 5: 相手への関与が消極的だった場合のログの典型例.

- 全てのグリッドを塗りつぶしたり、チェッカー模様を作成するといった単純な作業を交互に行なうことが多い。

なお、相手への関与が積極的だった場合において、2 者間の相互行為におけるそれぞれの行為間の相互相関係数を求めると (時間遅れはないと仮定 $t = 0$)、相対時間の相互相関係数は $C_t(0) = 0.196$ 、相対距離の相互相関係数は $C_d(0) = 0.645$ となった。このことから、相手が志向的な内的状態をもった人間であると判定する手がかりとして、相互行為における時間的性質よりも、空間的な行為に関する相互性が相互行為の組織化に強く寄与していることが明かになった。

4. まとめ

相互的に共有された環境に対して働きかける過程を通して、そこで表出された相互的な行為が組織化される、すなわち有意義な行為として 2 者間で共有された状態になったとき、人間は相手を自分と同様な志向的な内的状態をもった「人間」として認知する可能性が示された。

参考文献

- [竹内 13] 竹内勇剛, 中田達郎: エージェンシー認知を誘発するコンピュータとのインタラクションと人らしさの帰属, 人工知能学会論文誌, Vol.28, No.2, pp.131-140 (2013).