人工エージェントにおける 人間とシステムとの認識の相違点の抽出

Consideration on difference points between human and artificial agent

家永　奈瑠穂[1]　松原　仁[1]

Naruho IENAGA[1], Hitoshi MATSUBARA[1]

[1]公立はこだて未来大学
[1]FUTURE UNIVERSITY HAKODATE

Abstract: This research investigated the difference between systems and human by Turing test. At result, people have distinguished human and systems using Knowledge groups, Experience groups and Individuality groups. Because, people have the purpose for talking, and that propose can be expressed by these three groups. So, people think that these groups are important unconsciously. And, people recognize the personal space between them and partners, and variety of conversation using those three group.

1 背景

現代社会において電子機器類は通信技術の向上などによりさまざまなメディアで活躍している．特に近年ではロボットやエージェントなどの人工エージェントを駆使したサービスが展開されつつある[1].

例えばロボットでは 2008 年に HONDA の ASIMO が人との協調作業を可能とした物品の運搬などのサービス提供をしている[2]．複数の機体をネットワークで結ぶことにより，各々の作業状態を常に共有し，最も効率の良い割合でそれぞれの作業を分担することができている．また，エージェントにおいても NTT ドコモがスマートフォン向けの新サービス「しゃべってコンシェル」と呼ばれるサービスを提供している[3]．スマートフォンに向かって音声を入力することで，エージェントが Wikipedia や乗り換え案内情報などの情報を提供するサービスとなっている．

このことから今後はより人工エージェントとの関わる機会が増える社会になることが想定できる．これを踏まえ，近年では人工エージェントに人間と同様の振る舞いを行なわせることで双方のより円滑な関係の構築を目指す研究が増加している．

しかしこれらの問題点として相互理解の不備による適応ギャップ[4]や不気味の谷現象[5]などの問題が存在することである．適応ギャップとは対話時に認識していた機能を大きく下回る人工エージェントに対して生じる現象であり，インタラクションする価値はないと判断され，最初からインタラクションを開始しない，またはインタラクションを途中で打ち切る結果となる．次に不気味の谷現象だが，不気味の谷現象とはロボットがその外観や動作において，より人間らしく作られるようになるにつれ，より好感的，共感的になっていくが，ある時点で突然強い嫌悪感に変わる現象を指す．これは対象がある程度人間に近くなってくると，非人間的特徴の方が目立ってしまい，観察者に奇妙な感覚を抱かせるためであると考えられている．

上記の問題を解決するには，人をそのシステムの使用方法に順応させる方法と，システムをより人に類似させる方法の 2 種類が存在するが，そのどちらに対しても初めに人とシステムの認識の違いを明らかにする必要がある．そこで本稿では人が感じる人とシステムとの違いを明確にすることで今後の人工エージェントの開発に大きく貢献させることを目的としている．

2 実験

2.1 実験概要

本研究の実験の目的は人が何を持って人とシステムとを分類するのかを見極めることによるシステムの不十分箇所の発見や人とシステムとのコミュニケーション時の重要箇所の見極めを行う点にある．

そこで本研究では実験を行うにあたり，チューリングテストを基に検証を行った[6]．チューリングテストとは，対話者にコンピュータの画面越しに会話を行ってもらい，その相手が人間か機械かを判断し

てもらうことでそのシステムに知能があるかを調べる手法となっている．今回そのチューリングテストを使用する理由として以下の点があげられる．1 つはチューリングテストが人の持つ人間らしさを基準に直接人とシステムとの比較や選別を行える点である. そのため，どの点でシステムと判断したか，どの点に人間味を感じたかを明確に判断することができることとなる．2 つめとして毎年 Loebner prize と呼ばれる公式のチューリングテストの大会が開催されているため，大会優勝ボットの特徴との比較も行える利点が存在する．以上の点から本稿ではチューリングテストを基に実験を行うこととした.

また，本稿ではシステムの人間らしさを検証するのではなく，人が何を持ってシステムと判断するのかを検証するのが目的のため，今回は従来のチューリングテストでの被験者によるシステムと人間とのチャットは行わず，被験者と 2 人の実験協力者（以下，対話相手と表記）とのチャットを行うこととする．その理由として 1 つは機械に人間らしさを強要せずに済む点になる．本稿では人間らしさの基礎概念の調査としているにかかわらず，実験において人間らしさを表現したシステムを駆使するのは本末転倒になるからである．2 つ目は被験者の持つ機械らしさ，人間らしさのイメージを深く追求するためである．人とシステムの境界を限りなく不明確にすることでどのような返答を意識して質問を行うか，相手の返答に対してどう判断するかなどの被験者の抱く認識を詳細かつ多種類の情報を提供することが可能となるためである.

2.2 実験環境

実験環境は下記の.（図 2.1）.

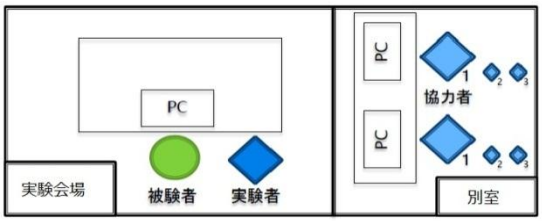

図 2.1　実験環境

被験者は未来大学大学生 17 名で行った．また実験場所は被験者にチャットを行ってもらう実験部屋と実験協力者にチャットを行ってもらう部屋の 2 種類を用意して行った．実験には 3 台の PC を使用し，中にはあらかじめ自作したチャットソフトがインストールされている.まず実験部屋の中央に PC の置いた机と椅子を配置し,被験者にはそこに座ってもらう.その少し離れた場所に実験者が居り，トラブルが生じた際のサポート役とチャット終了後のインタビューア役として役割を行う形となる．次に別室ではあらかじめ用意した実験協力者 6 名を 2 台の PC に順々に使用してもらう形となる.なお協力者には協力者間同士の対話の禁止と被験者のコメントに対して必ず 1 文返答することを制約して自由に会話を行ってもらった.

2.3 チャットソフト

今回の実験では無駄な機能を省くため Java で開発したチャットシステムを使用した（図 2.2）．基本システムとして名前の設定，部屋の作成，発言者の表示，会話内容の表示，コメント記入欄から構成している．被験者にはあらかじめ立ち上げておいたチャットシステムの簡単な説明をしたのち，名前の変更，部屋の入室，実験開始（2 名の方と会話）の流れでシステムに触れていただいた.

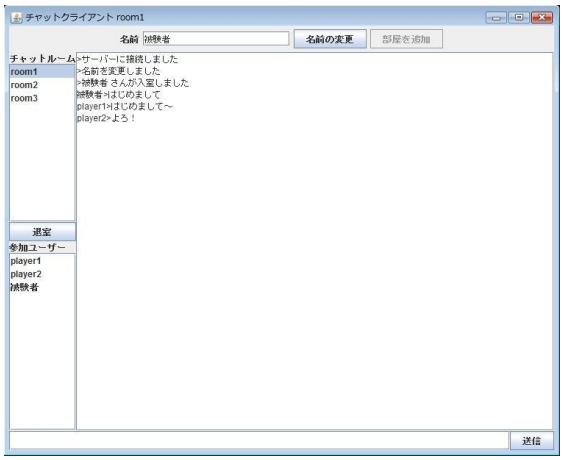

図 2.2　チャットシステム画面

2.4 実験方法

実験の方法として以下の流れで進む．まず被験者には対話相手の一方がシステムであると伝え，そのシステムを当てるごとに商品が出ると伝える．ただし正解の発表は最後であることも伝える．その後システム名前の入力後，あらかじめ用意していた 3 つのチャットルームのうちの 1 つに入室してもらい, 5 分間その部屋でチャットを行ってもらう．5 分終了したら 1 度チャットルームを退出していただき先ほどの会話内容に対して 1 文ずつ質問の意図とその返答への判断を聞いていく．それが終了したら別のチャットルームに行き再び 5 分間チャットを行う．これを計 3 回繰り返す．それが終わり次第，本研究の目的説明と報酬の支払いを行って実験は終了となる.

2.5 評価方法

評価方法は実験で得た口頭質問やチャットログを基に分類を行った．分類方法としては被験者の意図した質問や対話相手の返答への判断理由に対して人間と判断，システムと判断，その他（未定など）の 3 種類に区分し，その中から共通項目の抽出を行った．

3 実験結果

実験の結果，被験者 17 人分 3 セット計 51 回分の会話内容のデータを入手した．その中から被験者が人間らしいと判断した理由，システムと判断した理由について口頭質問を行ったところ，以下の項目に重点を置いていることが分かった．

知識項目：一般常識，道徳
経験項目：共感，体験談
個性項目：自己表現（自己願望，感情），感嘆詞

知識項目は主に一般的な社会常識を知っているかで判断を行っている項目であり，例えばある対話相手の名前に対して「そんな名前の人はいない」と被験者が判断を行い，システムであると推測するケースや，御大学の専門授業のことを伝えると「きちんとうちの大学を知っている」と判断を行い，人間であると推測するケースなどがあった．次に共感項目についてだが，対話相手と被験者自身との共通項目の抽出によって人間かシステムかの分類を行っている項目である．そのため，一般的な常識から逸脱しても「自分もよく行う」と判断し人間であると推測を行っている．逆に他者が人間と判断した内容であっても「自分はやらない」と判断を行い，システムであると推測するケースも見られた．次に個性項目だが，これは被験者の質問に対して自身の主張や特徴を含めた返答を行うと人間であると判断するケースが見られた．例えば北海道の寒さについて質問した際，「こちらの寒さのほうが好きですね」と対話者の意思表示を行うと被験者は「人間的に感じた」と判断し，対話相手は人間であると推測を行っている．逆に「そうですね」などの一般的な返答を送ると「形式的」，「ほかの文章に転用できる」などの見解が生じ，システムであると判断する傾向が見られた．ほかにも，主に対話時の感情表現や「ああ」，「えー」などの感嘆詞などで判断していた．特に語尾の「ー」がある文章だと被験者は人間的であると判断を行っていた．また，上記の 3 つの項目を基に構築された判別基準として対話者間距離と内容密度が大きく関係していた．例えば対話相手が「ちわー」と返答したところ，被験者は親しみやすいと判断し，人間であると判断を行っているケースや「今はいません」の返答に対し「「今は」の部分に人間性を感じた」と判断し，人間であると推測していた．

4 考察

4.1 対話目的との関連性

上記の項目が抽出された理由として以下の点が考えられる．まず 1 つ目として人がコミュニケーションを行う際に情報や知識の獲得，娯楽の享受，情報や知識の伝達，影響力の行使，対人関係の維持・発達・形成，課題解決の 6 種類の対話目的に沿って交流を行っている点である[7]．この 6 種類の項目から逸脱するとコミュニケーションを行う意思を感じられず，相手をシステムと判断する形となったと考えられる．つまり対照的に上記の 6 種類の会話目的に沿った対話内容を返答されると，被験者は対話相手の会話の意図や意思を推測できるため，対話相手を人間であると判断を行う傾向となった．その対話目的の抽出を行うために上記の 3 つの項目を用いて選別を行ったと導き出せる（表 4.1）．情報や知識の獲得する際は，返答されたコメントに対し「一般人は普通知りえない」などを理由とした知識項目，「自身が経験していないからうそである」などを理由とした経験項目などを活用して分類しており，娯楽の享受では「こちらのほうが冗談を理解していた」などの知識項目や「こちらの対話相手との会話が楽しかった」などの理由とした個性項目を活用して分類している．そのほかの対話目的においても上記の 3 つの項目が密接に絡んでいるため，人間性を把握するためには上記の３つの項目が必要不可欠であることが判断できる．

表 4.1　対話目的との関連表

	知識	経験	個性
情報や知識の獲得	○	○	△
娯楽の享受	○	△	○
情報や知識の伝達	○	○	△
影響力の行使	△	○	○
対人関係の維持，発達,形成	○	○	○
課題解決	○	○	△

4.2 対話者間距離と内容密度

4.2.1 対話者間距離

前節での対話目的と項目との関連性を踏まえたうえで人間とシステムの分類に大きく関係していた点として対話者間距離と内容密度が挙げられる．対話者間距離とは対話者同士の社会的地位との距離感を指しており，対話相手と同等の立場であると感じる

度合いの変化によって人間性の判断を行う傾向が見られた．例えば被験者が「こんにちは」と文章を送信した際，対話相手の文章が「ちわーす☆」と返答した所，被験者はその文章に対して「より人間らしい，親近感がある」とコメントをしている．そのほかにも同様のコメントがいくつか存在しており，共通して対象者と身近に感じる表現がされている点が見られた．1 つは文章の末尾に記号や顔文字を記入している点である．これにより被験者との友人間を形成しており，前節である人間関係の構築及び個性の把握につながっている．また，友人間を形成することでより多くの共感を引き出しており，「自分もよく使う」「気楽（な文章）」とコメントしている．ほかにも感嘆詞を使うことで親近感の表現を行うことや，冗談を交えることで場を和ませる姿勢で友人間を演出しており，それによって対話者間の距離を接近させることによって人間性を生み出していた．

4.2.2 内容密度

次に内容密度だが，これは返答されてきた文章に内包される情報量に比例して人間らしいと判断する傾向が見られたことを指している．例えばある質問に対しての返答が「ないです」と「今はないです」だと「「今は」の部分に人間らしさを感じた」とコメントしていた．これは「今は」の部分に多くの情報が含まれていると無意識に認識しているからであると考えられる．そのため，伝わる意図としても「いない」という事象だけでなく，過去に何があったか，今後はいることが確定しているのか，などの推測が行えることにより，知識の収集，個性の把握につながることになる．ただし，注意する点として情報の詳細化よりも情報の多種類化が重要である点である．なぜなら多くの場合，対話目的として情報収集を行うだけでなく人間関係の構築や影響力の行使にも，対話目的として含まれているからである．そのため，詳しい内容の羅列であると，伝えたい意図が 1 つだけになりがちであり，被験者は人間関係の構築するつもりはないので相手はシステムであると判断してしまう．ほかにも「知りすぎている」と一般人の常識の範囲を逸脱していると認識されてしまい，システムと判断されてしまうことにもつながった．対照的に情報の内容は深くはないが，多くの意図を含んだ内容であると人間性を感じる結果となった．例えば，対話相手が「冬は厳しい季節ですが，透き通った空気がとても好きですね」と返答した文章に対して「人間的である」とコメントしているが，これは「透き通った空気が好き」の文章と比べ，知識の提示だけでなく，自身の主張，意図の理由などの情報が加味されているため，人間関係の構築や個性の把握，共感につながっているため人間性を感じる結果になったと考えられる．

５まとめ

本稿ではチューリングテストの手法を基に人間とシステムとの認識の違いについて実験を行った．その結果，人間とシステムの判別に使用される項目とし知識項目，経験項目，個性項目の 3 つで構成されていることが導き出せた．加えてその 3 種類の項目を基に構築された判別基準として対話者間距離と内容密度を挙げた．今後は 3 種類の項目の立証実験やシステムへの転用による検証が必要であると考えられる．

参考文献

[1] Ishiguro, H.: Scientific issues concerning androids, International Journal of Robotics Research, Vol. 26, No. 1, pp. 105-117, 2007.

[2] Sakagami Y, The intelligent ASIMO: system overview and integration, Intelligent Robots and Systems,IEEE/RSJ International Conference on

[3] Yoshimura Takashi，QoS Control Architecture with RTP Monitoring Agent for Mobile Multimedia Streaming. 情報処理学会シンポジウム論文集　VOL.2001，NO.7, pp.711-716,2001

[4] 瀬名秀明ら，知能の謎-けいはんな社会的知能発生学研究会-，講談社, 2004.

[5] 森 政弘，不気味の谷. Energy, 7(4), 33-35.

[6] Turing, A.M, Computing machinery and intelligence. Mind, 59, 433-460, 1950.

[7] 深田博己，インターパーソナルコミュニケーション-対人コミュニケーションの心理学-，北大路書房, 1998.