

PD-1-3 インタラクションのシナリオに基づくパターン認識理解 — エージェントメディアにおけるパターン認識・理解技術の役割 —

Interaction-Senario Based Pattern Recognition and Understanding for Agents Interaction —Role of Pattern Recognition and Understanding for Agent Media—

間瀬 健二
Kenji Mase

ATR 知能映像通信研究所
ATR Media Integration & Communications Research Laboratories

1 はじめに

“エージェント”についてはいろいろな立場で研究が盛んであり、定義が曖昧になっている。ここでは、文献[1]で分類されている応用レベルでの用法である Interface Agent や Believable Agent を対象として議論を進める。インタフェース・エージェントと従来からのヒューマンインタフェースとの違いをはっきりさせることは難しいが、エージェントには自律性があり何らかの形でコミュニケーションを積極的に形成することに重きをおいていると考えて議論をはじめることとする。

本文では、ATRにおけるインタフェース・エージェント研究の立場からパターン認識理解（以下PRUと略す）技術の果たす役割を考察し、今後の方向や期待について議論する。

2 インタフェース・エージェントの機能

現時点でインタフェース・エージェントに期待されている機能をおおざっぱに整理すると以下のようなものがある。

1. 擬人性により振る舞いを予測、作業を可視化できる（認知性）
2. 処理コマンドや速度の変換をしてくれる（操作性、身体性）
3. 知性をそなえ時機、状況に合わせた対応をしてくれる（社会性、適応性）
4. 親密なツール（キャラクタ）と一緒に仕事できる（親密性）

言葉をかえると上記の認知性・操作性・身体性・社会性・適応性・親密性などが、エージェントと人間がコミュニケーションをするときのコミュニケーションメディアとして考えることができる。

広義には、PRU技術はそれぞれの側面で活躍の場がある。例えばエージェントの作業を可視化するとき、時間的あるいは空間的制約からすべての作業を見せるわけにはいかない。膨大な統計データを解析して単純化したグラフで結果を見せるように、システムは作業内容のパターンを概略化して人間に提示することが要求される。この仕事はこれまでプログラマの設計に任されていたが、認知の良否について自ら評価し、データに対してどのようなアルゴリズムを選択すべきか自律的に判断されなければならない。

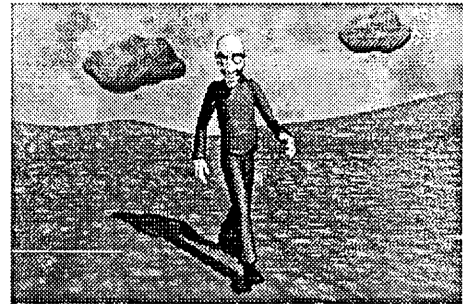


図 1: 視線で足下に注意を促すように見えるキャラクタ (Believable Agent)

一方、狭義には、PRU技術はエージェントが働く空間や環境にいる人間の明示的な動作などから発せられる命令や操作を入力信号として用いるための操作的側面と、暗黙的な動作や状況を察知して、それに合わせた対応をするための動作認識理解を必要とする社会的側面とに用いられる。また、エージェントが状況やユーザ（人間エージェント）に適応的に行動するためには学習能力が必要となる。

例えば、仮想と現実が重畳されたメタ空間に展開する博物館[2]にあらわれるガイドエージェントには、ユーザの興味、スケジュール、位置、館内の状況などを総合的に勘案して、次の展示への移動スケジュールをたて、さらに動作を使って来館者をせき立てたり、鑑賞するのをじっと待つ、あるいはユーザの足下への注意を促す、といった行動を期待する(図1)。また、人間同士のコミュニケーションに介入して会話を支援するエージェントは対話のマルチモーダルな状況把握するために話題をグルーピングすることが要請される[3]。

3 シナリオベースの認識理解

上記分類でのメディアの操作性と社会性において、一つの相違点は明示的動作と暗黙的動作の違いによるものである。明示的なコマンドを動作であらわすときには、メタファの利用や目的動作を習熟させることにより、ある程度動作を規制することができる。ところが、社会性を実現するには、多様な動作パターンを認識あるいは識別しなければならない。予測していない動作に対していかにロバストに対処し、あるいは新しい解釈を行うかは非常に難しい研究課題である。

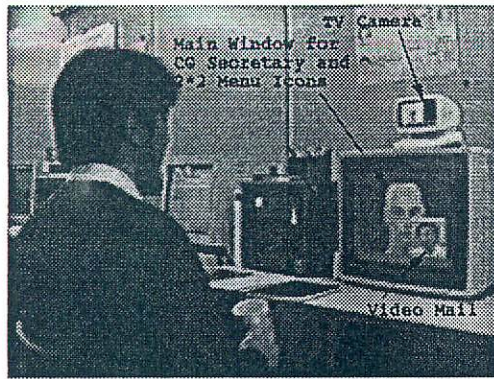


図 2: シナリオに基づいて画像センサの出力をチェックする秘書エージェントと暗黙のシナリオに沿って演ずるユーザ [8]

ところが、実はわれわれがヒューマンインタフェースにおいて画像処理やPRU技術を使って実現をしているシステムは多かれ少なかれシナリオがあり、そのシナリオに沿ったインタラクションが行われているにすぎない [4, 5] (図2)。インタフェース研究としての評価が、そのシナリオの展開が高い蓋然性のなかで必然的に動作が起こされたと思わせたかどうにかかっている、という奇妙な状況も起こりかねない。また同じように、エージェントとのインタラクションにおいて、いかに知性を装おうことができたかが問題となる。一見、シナリオのない現実においてコンピュータと対話を自由展開できるように見せながら、ユーザには選択肢でわかれていくシナリオを教え込んでいるのである。そして、それが研究者の良心を苦しめる。

そこで、考え方を180度変えて、シナリオを明示することにより、シナリオの中でいかにユーザが役割を演じ得るかを考えることは興味深い [6]。車の運転でシフトレバーを動かす前にクラッチを切らないとギアを壊してしまうように、あるコンピュータシステムを使うときにシナリオを仮定して、それに従って演技を習熟することは理にかなっている。例えば、コンピュータ俳優であるエージェントと劇を演ずるコンピュータ劇を考える。そこではシナリオにそった演技のリハーサルのなかで俳優（人間とエージェント）たちはタイミングや演技の詳細を決めていくことになる。シナリオのなかで与えられる蓋然性の中で認識理解すべきパターンを絞ることができる。想定していないパターンのときにエージェントがいかに自律的に反応（あるいは無視）するかが従来の頑健性の議論に通じよう。

ここで、人間とエージェント間のインタフェースにおいて3つの要素、すなわち、マルチモダリティ (M)、親密で賢いインタラクティブリティ (I) およびクリエイティブリティ (C)、を強調したMICインタフェース [4] における、シナリオベース PRU を議論してみたい。シナリオのリハーサルが、人間とエージェント間のMICインタフェースにもたらずものは、インタフェースにおける接合性、整合性の向上である (図3、文献 [7] を参考に作成) と考えられる。

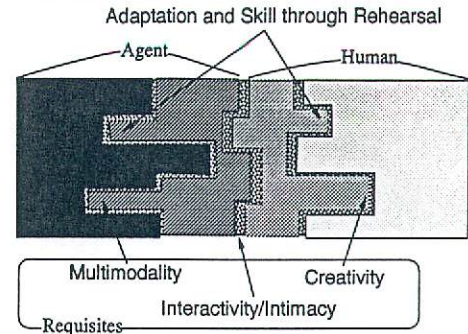


図 3: MIC インタフェース

4 おわりに

あらかじめ与えられたシナリオの中では装われた知性をもつことのできるエージェントといかにコミュニケーションするか、その時にパターン認識理解技術が社会性や適応性の側面をいかに支えるか、を考えながら、未整理な議論を含めていくつか課題を提示した。

単にマウスやキーボードやデータグローブでも入力できたことを画像センサを用いて検出するのではなく、積極的にユーザに働きかけたり、優しい環境でユーザを包みユーザが発するあらゆるメッセージを理解しようと努めるインタフェースを手に入れることは夢である [8]。有能な執事のように普段は前面に現れず、いざというときに援助の手を差し伸べてくれるインタフェースシステム [5] もその優しさがポイントと思う。

これらの夢をインタフェース・エージェントに託して研究を進めている。なによりも、タスクを忘れたインタフェースだけでは良いものはいできない。本来のタスクを自覚しつつそのタスクにとって最適なインタフェースを提供するシステムを設計すれば、“インタフェース・エージェント”を、“エージェント”として捉える大きな意義がでてくるに違いない。

参考文献

- [1] 石田 享, “エージェントを考える”, 人工知能学会誌, 10, 5, pp. 663-667, Sept. 1995.
- [2] Kenji Mase, Rieko Kadobayashi, and Ryohei Nakatsu, “Meta-museum: A supportive augmented reality environment for knowledge sharing”, *Int'l Conf on Virtual Systems and Multimedia'96*, Sept. 1996.
- [3] 西本 一志, 角 康之, 間瀬 健二, “新たな話題を提供し対話を活性化するエージェント”, 96年度信学会ソサイエティ大会, Sep. 1996.
- [4] 間瀬 健二, “マルチモーダル・インタフェースのための画像処理”, 第2回画像センシングシンポジウム講演集, pp. 123-128, June 1996.
- [5] Alex P. Pentland, “Smart rooms”, *Scientific American*, pp. 54-62, April 1996.
- [6] Claudio S. Pinhanez and Aaron F. Bobick, “Computer theater: Stage for action understanding”, *AAAI'96 workshop*, Aug. 1996.
- [7] 鳥脇 純一郎, “ヒューマンインタフェースと画像処理”, コロナ社, 1995.
- [8] 間瀬 健二, “動画画像処理を用いた新しいマンマシンインタフェースの研究”, PhD thesis, 名古屋大学学位論文, Mar. 1992.