

2T-07 物理系インタラクティブ・アートの感性工学からの考察

前田 篤彦^{†‡} 杉山 公造[†] 間瀬 健二[†]

[†]ATR 知能映像通信研究所

[‡]北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

1 はじめに

現在、多くの研究者がインタラクティブ・アート（以下 IA）やダイナミック・デザインに関心を示している。IA とのインタラクションの多くは、楽しさや面白さを伴っているために、なじみにくい知識や概念を身体的にわかりやすく伝えたり、また、そのきっかけを与えることができる。よって、その楽しさが工学的知識として抽出できれば、知識工学やコミュニケーション科学の分野に大きく貢献できると考えられる。

我々の目標は、かつて、音楽をとおしてコードやスケールの理論が、あるいは、絵画をとおして色彩論や遠近法が生まれたように、IA から、楽しさを伴うインタラクションを実現するための知識を抽出することである。本稿では、我々が「物理系 IA」と呼んでいる作品が、どのようにしてユーザを惹きつけているのかをある仮定のもとに、プロトコル分析を行い、考察した結果を報告する。

2 仮説

体験者にとって IA とのインタラクションは、簡単な操作方法（作品のリアクティブな機能）が解説されているだけの、新奇な対象物に対する振る舞いとなることが多い。そのようなケースにおいて、IA とのインタラクションは、好奇心による体験者の自発的な探索活動として始まると考えられる。我々は、体験者の活動について、次のような仮説を立てた。

仮説 体験者の操作パターンの時系列は、類似性を持つ操作パターンの連続的な繰り返しごとにクラスタリングでき、それらのクラスタを遷移していくような特徴を持つ。

上記を仮定すると、体験者の状態遷移は図 1 のようになる。

A Consideration of "Physical" Interactive Arts in Terms of Kansei Engineering
Atsuhiko Maeda, Kozo Sugiyama, Kenji Mase
ATR Media Integration & Communications Research Labs.
2-2 Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto 619-0288, Japan
E-mail:{a_maeda, sugi}@jaist.ac.jp, mase@mic.atr.co.jp

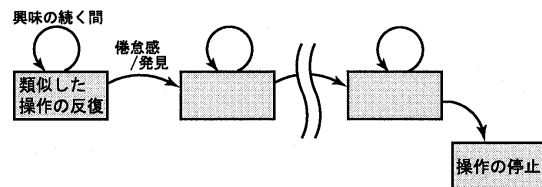


図 1: 状態遷移のモデル

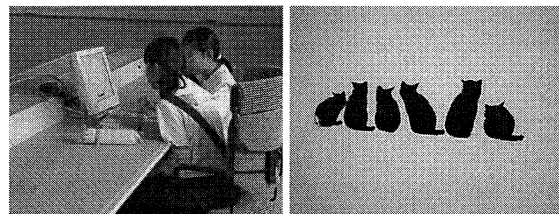


図 2: 実験風景

3 操作パターンの可視化

我々は、実験において、文献[4]で「環境 B」として紹介されたシステムを被験者らがどのように操作するようになるか調査した。被験者は、12-13歳の男子9人・女子13人で、プロトコル分析を実施するために、友人同士2・3人（10組）で組になってもらい、交替で操作してもらうような手続きをとった（図2）。

仮想オブジェクトとしてのシステム内の対象にかかっている力の有無と、そのときに入力デバイスに対して行われた入力との組み合わせによって操作パターンを分類し、操作履歴の時系列において、同一操作パターンの連続反復としてクラスタリングできる部分を同一色で表すことにより、図3のような結果が得られた。その特徴として、以下の二つがあげられる。

- 類似した操作パターンの連続的な反復としてのクラスタがいくつも観測され、それらのクラスタ自体が時系列上で遷移していく。
- 同じ種類の操作パターンによるクラスタが時系列上で、2回以上再出現することがある。

また、男子と女子で操作パターンの嗜好に違いがあ

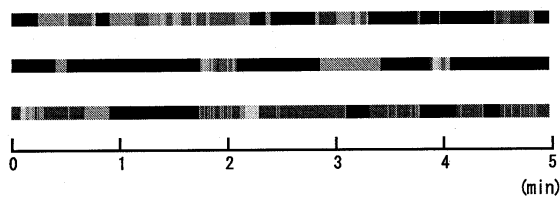


図 3: 操作パターンの可視化

することも確認できた。

4 考察

4.1 クラスタ形成と遷移の理由

被験者らが、どのような意図に基づいて、クラスタを形成するような活動を行うのか判別することは困難である。実験時に収録されたプロトコル・データを基にして我々の解釈を表 1 に示すが、意図が想定しにくい活動も多くあり、それらは、Piaget[2, 3] が幼児の生後 16ヶ月ごろまでの発達過程において見出した、新奇な対象物に対する「機能行使の遊び」や「ルーディック活動」として観察した現象と関連があると思われる¹。また、Hutt[1] は、新奇な対象物に対する探索活動が、遊び活動へ一方的に遷移することを主張したが、本研究では、一連の活動が自発的に行われる限り、それらの区別は重要ではない。

いずれにしても、1) インタラクションが自発的に行われており、2) 操作の傾向を容易に変化させることができるにもかかわらず、類似した操作パターンを続けることから、そのクラスタは「興味の傾向」と考えてよいと思われる。

探索性	意図の達成	プロトコル・データ
○	×	A:「空中でつかむ」→B:「無理ですね」→A:「ほっ」→B:「あははは」→A:「難しい」→
×	×	A:「ほっ」→A&B:「はー!」→A:「つかめたー!」(この後も再度挑戦し続ける)
○	○	C:「イチー、サン、イチー、サン、イチー、サン」→C:「あ、わかった、イチ、サン、イチ、サン、イチ、サン、イチ、サン」(操作ボタンを 131313 の順に押している)

表 1: クラスタを形成する意図として考えられるもの

¹我々は、あくまでピアジェが行った観察の結果だけを関連付けているだけであり、ピアジェの理論やモデルを支持しているわけではない。

「興味の傾向」を仮定すると、クラスタ遷移の理由は、直前のクラスタに対する満足感や倦怠感、あるいは、直後のクラスタを形成する操作パターンを偶然見出したり思いついたりすることによるものであって、それらのどちらかが、先に起きることによって、切り替わるのではないかと考えられる。実験結果からは、以前現れたクラスタが、再出現することが確認されたが、直前のクラスタに飽き、次なる興味の傾向を発見できない場合は、このような行動をとるとも考えられよう。

4.2 他作品への適用

我々は、このようなクラスタが出現する IA を暫定的に「物理系 IA」と呼んでおり、本稿で記述していないものを含めて 4 つのシステムを用いて確かめた。「物理系 IA」が構造上持つ最低限の条件は、人間が行える正確さの範囲内での同一な操作が、連続的に反復できるような構造を持っていることである。

5 まとめ

本研究では、我々が「物理系 IA」と呼んでいる作品が、どのようにユーザを惹きつけているのか調査した。実験において、インタラクション時の操作パターンを可視化することにより、時系列上に類似した操作パターンの繰り返しとしてのクラスタを形成し、それらを遷移していくような特徴があることを確かめた。また、その理由についても考察した。今後は、クラスタの延べ出現数とインタラクションの持続時間との関係を調査していく予定である。

参考文献

- [1] Hutt, C.: Exploration and play in children, *Symposium of the Royal Zoological Society*, 18, pp.61-68(1966).
- [2] J. ピアジェ著: 知能の誕生, ミネルヴァ書房 (1983).
- [3] J. ピアジェ著: 幼児心理学〈2〉/遊びの心理学, 黎明書房 (1988).
- [4] 前田篤彦, 杉山公造: <遊び>を創発させる GUI 環境, 電子情報通信学会技術研究報告 HIP99-32, pp.39-46(1999).