

他者を引き込んでいく戦略的インタラクションのモデル化

Modeling of Strategic Behavior that Win Other into Interaction

岩崎安希子[†], 下斗米貴之[†], 阿部香澄[‡], 長井隆行[‡], 大森隆司[†]
Akiko Iwasaki, Takayuki Shimotomai, Kasumi Abe, Takayuki Nagai, Takashi Omori

[†]玉川大学大学院工学研究科, [‡]電気通信大学大学院情報理工学研究科

[†]Graduate School of Engineering, Tamagawa University

[‡]Graduate School of Information and Engineering, The University of Electro-Communication
omori@lab.tamagawa.ac.jp, tnagai@ee.ucc.ac.jp

Abstract

This paper describes a process of strategic behavior modeling in nursery nurse to attract child's attention and involve the child into interaction. In the study, we asked a nursery nurse to play with a child by operating a robot, and we recorded and analyzed the action decision of the nurse. We focused on a situation dependent choice of the play by the nurse. Through the analysis, we found the stress of the child over the robot was the main key for the play choice and the nurses were taking a play strategy to decrease the stress of the child.

Keywords Interaction, Action strategy, Robot, Pressure, Nursery nurse

1. はじめに

コミュニケーションは我々の日常的な活動であるが、ときに失敗することもある。成功の鍵はやり取りの中に相手を機嫌よい状態で引き込むことであることは、我々の経験からも明らかである。その意味で、相手の興味の引き込みは成功するコミュニケーションの前提条件である。このことは人対人のコミュニケーションに限られない。ロボットに代表される人工物においても、ユーザーをやり取りに適切に引き込むことは、円滑なインタラクションによる質の良いサービスに不可欠の要素である。

しかし時としてそれが難しい相手がいる。人工物に無関心、緊張、警戒、といったスタンスをとる相手は決して少なくない。そのような相手に対しては、現在のロボットのように事前にプログラムされた定型的なインタラクションだけでは難しい。

一方で人対人の場面では、上手な人は相手に応じた働きかけにより、相手の緊張を緩め、警戒を解き、関心を引き出して、目的とするインタラクションを実現できる。これはどういう技能なのだろうか。そのインタラクション戦略の理解とモデル化は認知科学の対象として、さらには今後の工学的技術開発の基盤として有益であろう。

そこで本研究では、子どもとロボットの遊びを題材に、保育士が操縦するロボットが緊張した子どもを次第に遊びに引き込んでいく過程を観察し、子どもの性格や好みまでも考慮した、保育士の戦略的インタラクションのモデル化を試みる。保育士の専門技能としては当然の子どもの状態の誘導であるが、そこには難しい他者の認知的構えを望ましい方向に誘導していくより一般的なインタラクション戦略のひな形がある、ということを示す。

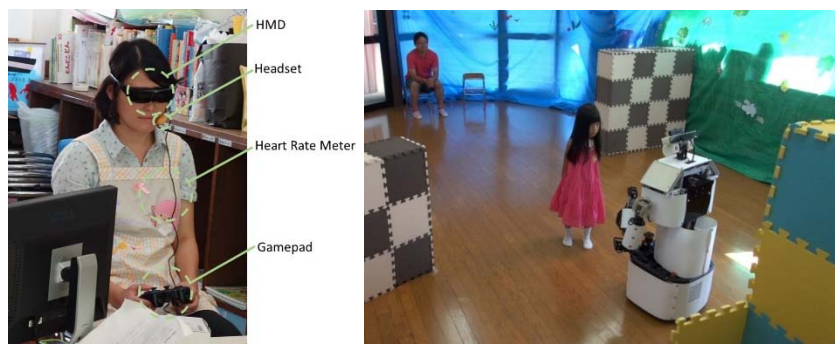


図1 子どもとロボットの遊び場面と操作する保育士

2. 遠隔操縦ロボットとの遊び実験 および各種計測・評価

幼稚園で、その園に通う年長児 39 名(男児 25 名, 女児 14 名, 平均年齢 5.26 歳)を対象に、保育士が操作するロボットとの遊び実験を行った。子供と保護者はまず待機室で説明を聞き、保護者は事前アンケートを記入した。その後、遊び部屋で子どもはロボットと遊び、保護者は部屋の隅から見ていた(図1)。ロボットは一定の経験のある幼稚園教諭が別室から遠隔操作した。幼稚園教諭は 4 人おり、事前に 5 時間程度の操作練習をした。

ロボットは家庭用サービスロボット

LiPRO を用いた。LiPRO にはアーム二本と上下左右に動く首、左右に回る腰があり、下半身は全方位台車で任意の方向に移動できる。LiPRO の頭部にはカメラと Kinect を装備し、操作者への映像伝送と記録に使用した。台車にはマイクがあり、ロボットの周囲の音声を操作者に伝えた。ロボットの発話は、非言語情報の伝達を避けるため、操作者の音声を一度認識して再度合成音声にしてロボットから発話した。遊びはじゃんけん・歌・手つなぎなど 9 種類のプログラムを用意し、さらに移動と発話で「かくれんぼ」と「かけっこ」を実施した。遊びの終了後、保護者には遊び中および普段の子どもの様子に

についてのアンケートを実施し、5 段階での解答を得た。

操作者と子どもは胸部に心拍計を取り付け、遊びの間の心拍、体表温度、3 軸の加速度を計測した。

心拍からはストレス指標 LF/HF 値を抽出し

た。子供の性格については、TS 式性格診断検査を保護者に回答してもらった。この検査は、未就学児の性格を客観的に把握するもので、顕示性・神経質・情緒不安・自制力・依存性・退行性・攻撃性・社会性・家庭適応・学校適応・体質傾向の 11 項目、さらにこのうちの顕示性・神経質・情緒不安・自制力・依存性・退行性・攻撃性を総合した個人傾向、社会性・家庭適応・学校適応を総合した社会傾向の 2 項目がある。各項目は 1~99 点の範囲で、値が低いほど精神的に不安定となる。

3. 分析

後日、遊び場面のビデオ映像(約 30 分)を教育学部の大学生に見てもらい、遊び種類のタグ付けと各遊びの前後での子どもの緊張度と満足度の変化、さらに最後の遊びの終わりの場面で、子どもが最終的にロボットをどの程度気に入ったかを評価した。

アンケート、生体指標、性格検査、子どもの行動、さらに操作者の遊び選択の間の相関をとり、より客観的に子供の心的状態や保育士の遊び戦略を推測できる指標を検討した。また、保育士の選んだ遊びの遷移確率を図 2 に示す。確率が水準 0.05 で有意なものを実

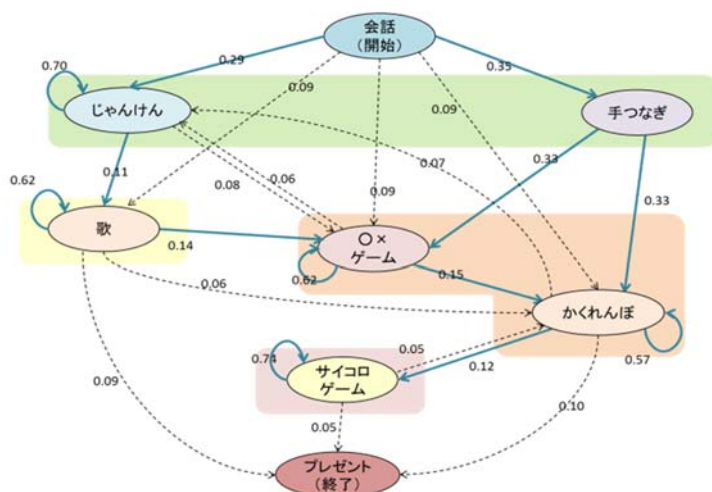


図2 遊びの状態遷移とその確率分布に基づくカテゴリー

線矢印で、さらに有意傾向であるものを点線で示した。

4. 考察

4-1. ストレス生理指標の示すもの

ストレス指標の最大値は保護者アンケートの項目「できるだけロボットに近づきたくないと思っていた」「ロボットに興味を持っていた」と相関があった。また、ストレス指標の最小値は「興味を持った者には自分から近づく」「元々ロボットというものに興味を持っていた」など普段の子供の性格を示す項目が関係していた。これより、ストレス指標の最大値と最小値はそれぞれ異なる性質の情報を示していると考えられる。さらに項目「温和・理性的／攻撃・衝動的」とストレス指標の最小値にも有意な傾向があった。これらより、外部からは推定が困難な子供の性格や興味についても、生理指標から求まるストレス指標により推定できる可能性がある。

4-2. 緊張と遊びの種類の関係

実験で用いた11種類の遊びのうち、それらの間の遷移確率が有意であった5種類について遷移回数をクラスター分析したところ、

①じゃんけんと手つなぎ、②歌、③〇×ゲームとかくれんぼ、④サイコロゲーム、の4つに分けられた。遊びは大まかに、緊張度の高いクラスター①から緊張度が低く満足度の高いクラスター④へと順に移行した。また、遊びの遷移を緊張度・満足度・性格検査・年齢・性別などを説明変数に回帰分析したところ、操作者は子どもの緊張度や満足度、性格を考慮し

て遊びを選んでいることが示唆された。

これより、子供の緊張が高い状態では、遊びはルールがよく知られていて説明が不要な参加するに心的負荷の少ないものが選ばれ、緊張度が低くなるにつれコミュニケーションや動きが多く、心的負荷は高いが満足度もまた高い遊びへと変化したと考えられる。例えば、保育士は子どもの緊張が高いときにはそれを察し、コミュニケーションが多いクラスター4からコミュニケーションが少ないクラスター1に遊びを戻していた。

5. インタラクション戦略のモデル化

以上の議論を踏まえ、インタラクションの認知過程のモデルは図3に示すようになる。我々の脳はコミュニケーションに伴う報酬を得るために情報処理を行う。しかしその報酬価は、例えば緊張や興味などの認知的構えによって大きく（たとえば負から正へと）変化する。よいインタラクションの実現には、この認知的構えを良い状態に維持することが必要である。

コミュニケーションが難しい相手とは、性格や好みによりこの認知的構えの初期値がよ

くない状態にある他者であり、我々はいろいろな働きかけにその状態をより良い構えの状態へと変えていく。認知的構えはこのように時間とともに変化するという意味でダイナミクスが存在する。工学には、これによく似た働きかけのモデルとして、制御理論がある。制御理論では物理法則が状態遷移のダイナミクスを支配する法則であるが、認知的構えのダイナミクスでは、働きかけによりいかに相手の機嫌をよくしていくかという、我々になじみの深い行為がその力となる。一見して複雑で記述が難しそうな我々の行為に対して、このような認知的理論にもとづく計算論が作れる可能性がある、というのが現状の認識である。

参考文献

[1] 阿部香澄, 岩崎安希子, 中村友昭, 長井隆行, 横山絢美, 下斗米貴之, 岡田浩之, 大森隆司: 子供と遊ぶロボット: 心的状態の推定に基づいた行動決定モデルの適用, 日本ロボット学会誌, Vol.31, No.3, pp. 263-274, 2013

[2] Akiko Iwasaki, Takayuki Shimotomai, Kasumi Abe, Tomoaki Nakamura, Takayuki Nagai, Takashi Omori: Using Robots to Estimate Children's Personalities, First International Symposium on Affective Engineering 2013, pp397-400

[3] 岩崎安希子, 下斗米貴之, 阿部香澄, 中村友昭, 長井隆行, 大森隆司: 遊びロボットによる子どもの性格傾向の推定に関する研究, 日本感性工学会論文誌, Vol.12, No.1, pp.219-228, 2013

[4] 高木俊一郎, 坂本龍生, 園山繁樹, 門田光司, 谷川弘治, 伊東真理: TS 式幼児・児童性格診断検査 手引き, 金子書房, 1997

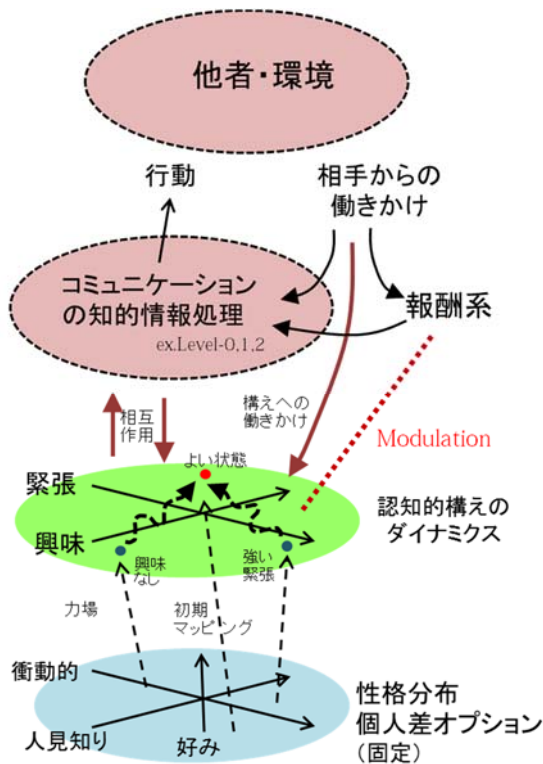


図3 インタラクション戦略のモデル