

感情モデルと交渉戦略に基づく モンスターペアレントエージェントの発話生成機構の提案

A Proposal of an Utterance Generation Mechanism for a Monster Parent Agent Based on an Emotion Model and Negotiation Strategies

鶴巻恒介¹ 黄宏軒^{1*}

Kosuke Tsurumaki¹ Hung-Hsuan Huang¹

¹ 福知山公立大学情報学部

¹Faculty of Informatics, The University of Fukuchiyama

Abstract: 今日、「モンスターペアレント」と称される保護者への対応が教員の大きな負担となっているが、実践的な訓練の機会を十分に確保することは困難である。本研究ではこの課題に対し、教育現場における過剰な要求を行う保護者への対応訓練を目的として、感情モデルと交渉戦略に基づく保護者発話の生成機構を提案する。実際の教員経験に基づく事例調査から保護者の行動理念を類型化し、それをエージェントの目標構造および内部状態に反映した。提案手法では、発話内容から状況を認識し、目標達成度と感情状態を更新した上で、行動戦略を確率的に選択することで、人間らしい感情変化と交渉行動を生成する。これにより、リアリティの高い緊張感のある対話展開を実現し、教員が実践的に対応を学ぶための基盤を提供する。

1 はじめに

文部科学省の発表によると、精神疾患により休職している教員の数は、平成4年度から平成21年度にかけて17年連続して増加し続け、平成22年度において若干減少したものの、依然として高水準にある[1]。理由として、モンスターペアレントと呼ばれる保護者の存在が挙げられる。教師に理不尽な要求をしたり、過激なクレームをつけたりする保護者のことである。近年、モンスターペアレントの存在は社会問題となっている。齋藤[2]が行った調査によると、「保護者の利己的な言動の増加は、教師としての仕事に支障を与えることがありますか」という質問に対して、「はい」と答えた割合が約97%であったことが示されている。さらに、具体的に支障が出る事柄として、「精神的にまいってしまい気が晴れない」が大きい割合を占めていることも示されている。また、教師の対人ストレスについて、特に若い女性教師において保護者を対象とするストレスは深刻であることが示されている[3]。

クレーム対応訓練にはマニュアルによって行う知識学習やロールプレイなどがある。マニュアルを使う知識学習は手軽にできるが、リアルなクレーム対応を実際に

経験できるわけではない。マニュアルでどれだけクレーム対応の方法を学んだとしても、持っている知識が実際の対応でどれだけ役に立つかはわからない。実際の現場では、クレーマーからのプレッシャーを受けながら、柔軟に適切に対応することが求められる。知識学習では、実際の緊迫した環境を体験し、その状況下で耐える精神力を習得することはできない。その点、ロールプレイでは、実際にクレーマーと対峙する環境を経験することができる。しかし、知識学習のように手軽に実施することは難しい。シミュレーションによるトレーニングの事例として、ソーシャルロボット Furhat Robot¹がある。高度な会話システム、最先端の音声認識だけでなく、肌の色、眉毛の配置、化粧の量、男性または女性の特徴、目や唇のサイズを変更でき、より人間らしさを高める。しかし、ソーシャルロボット Furhat Robot などのロボットでの訓練も、ロボットを所有していなければできないため、手軽にシミュレーションすることは難しい。

そこで、モンスターペアレントのシミュレーションシステムの構築を目指す。モンスターペアレントのキャラクタを画面上に映してシミュレーションを行うことで、どこでも手軽に実際の状況に近い環境を経験できるようにするシステムである。手軽にシミュレーションで練習することができれば、教育現場や大学での活用も考え

*連絡先：福知山公立大学情報学部情報学科
〒620-0886 京都府福知山市字堀 3370
E-mail: hhhuang@acm.org

¹<https://furhatrobotics.com/about-us/>

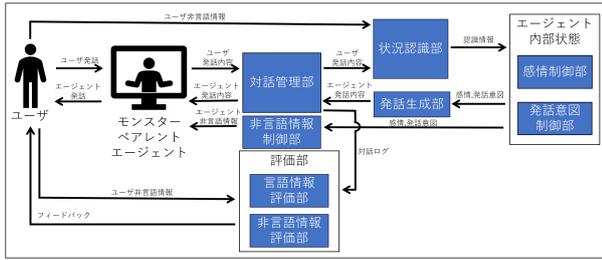


図 1: モンスターペアレントのシミュレーションシステム全体構成図



図 2: プロトタイプを用いたシミュレーションの様子

られる。モンスターペアレントのシミュレーションシステム全体構成図(図1)を示す。モンスターペアレントの発話内容や非言語情報(表情, 声色など)が教師の対応に応じて自動で制御されるマルチモーダル会話制御システムを目指す。また, ただシミュレーションを行うだけでは慣れることはできても対応の改善が難しいため, システムの一部として, 対応の評価の自動化も目指す。プロトタイプを用いたシミュレーションの様子(図2)を示す。これまでに, プロトタイプを用いてシステムの有効性と実用性を検証した[4]。また, モンスターペアレント対応練習システムの構築に向けて, 教育現場で実際に観察される過剰要求事例をもとに, 保護者の要求内容や行動特性を反映したシナリオ設計に関する検討を行ってきた[5]。同研究では, 教師経験者への調査結果をもとに, モンスターペアレントの類型や要求の傾向を整理し, 対話シナリオとして体系化する枠組みを示している。本稿では, モンスターペアレントのシミュレーションシステムの構築を目的として, 感情モデルと交渉戦略に基づくモンスターペアレントの発話生成機構を提案する。発話生成機構とは, 対話管理部, 状況認識部, エージェント内部状態, 発話生成部におけるユーザの発話内容, つまり言語情報のみを扱う部分である。要求事例から得られた知見を前提とし, 新たに感情モデルおよび交渉戦略を導入することで, 保護者の発話がどのように生成・変化するかに焦点を当て, 発話生成機構を設計・実装した。

2 関連研究

村上ら[6]は, 仮想訓練システムのためのエージェントモデルの構築のために, ユーザ固有のモデルの獲得とモデルの一貫性の保障という2点を課題に取り組んだ。システムでは, ユーザーは空港のグランドスタッフとして, 客のクレームに対応するシナリオを使用している。王ら[7]は, 接遇場面においてスタッフによる顧客の状態認識による意思決定の訓練を可能にするための訓練VRシステムを提案した。クレーム場面での訓練効果のユーザースタディを行い, 従来訓練手法と比較して本システムの効果を評価した。高橋ら[8]は, 複数顧客に対する接客訓練において, 状態遷移モデルとLLM(Large Language Model)を組み合わせたモデルを提案した。

船水[9]は, 保護者からのクレームの内容や対応策について, 校種, 性別, 経験年数の違いを中心に分析を行った。因子分析によりクレーム内容として九つの因子が抽出された。尾木[10]は, モンスターペアレントの実態を探るべく, 教師・親・教育関係者の立場である計1247名のアンケート調査を行った結果を示した。結果をもとに, モンスターペアレント像をリアルに把握するために, 5つに類型化した理念型のモンスターペアレントを示している。

3 提案手法

3.1 全体構成と処理の流れ

本研究で提案する発話生成機構は, モンスターペアレントを「感情を伴いながら目的達成を目指す交渉エージェント」としてモデル化し, 教師の発話に応じて内部状態を逐次更新しながら応答を生成する枠組みである。本節では, 後続の各要素を統合した全体構成と, 1ターンにおける処理の流れを概観する。

本機構は, 図3に示すように, ① 言語理解, ② 交渉状態更新, ③ 感情状態更新, ④ 行動戦略選択, ⑤ 発話生成の5つの機能要素から構成される。これらは独立した概念的要素であるが, 実際の対話では1つの処理ループとして逐次実行される。

各ターンでは, 教師発話 u_t を入力として, まず言語理解により教師の対応内容と意図が解析される。次に, 解析結果をもとに, モンスターペアレントエージェントの交渉状態(目標達成度, 現在効用, 目標効用, 不満度)と感情状態が更新される。その後, 現在の内部状態に基づいて行動戦略が確率的に選択され, 最終的に, 戦略・感情・目標状態・対話履歴を条件としてモンスターペアレント発話 a_t が生成される。

このように, 本研究では, 教師発話 → 内部状態更新 → 戦略決定 → 発話生成という一貫した処理単位を1

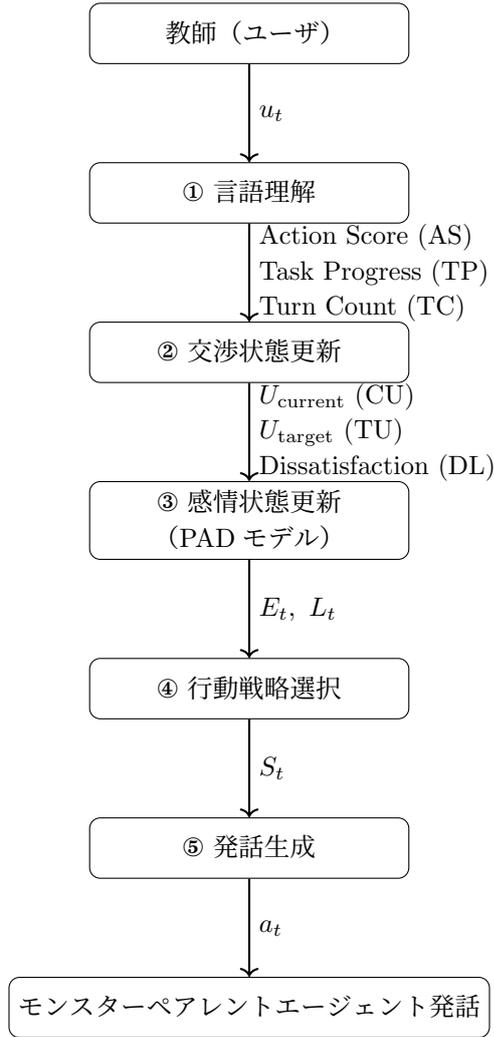


図 3: 感情モデルと交渉戦略に基づく発話生成機構の 1 ターン処理フロー

ターンとして定義し、この繰り返しによって、感情変化と交渉行動を伴う対話展開を実現する。

経過ターン数 (Turn Count, TC)

本研究では、ユーザとモンスターペアレントの発話の 1 往復を 1 ターンと定義し、ターン t を対話開始からの経過回数 (Turn Count, TC) として扱う。TC は教師発話から推定・抽出される情報ではなく、対話ループの進行に伴ってシステム側で自動的に更新される外生変数である。後続の感情状態更新では、最大ターン数 T_{\max} により正規化した相対時間 $RT(t) = t/T_{\max}$ (Relative Time, RT) として用い、交渉の長期化に伴う焦燥・圧力行動の増加を表現する。以下では、各機能要素について理論的枠組みを順に述べる。

3.2 言語理解部：言語理解に基づく教師発話の解析

言語理解部は、教師の発話 u_t を入力として解析を行い、内部状態更新に必要な複数の指標を抽出する役割を担う。本研究では、特に以下の情報を言語理解の結果として扱う。

- 教師対応の機能的意味 (教師対応カテゴリ)
- 交渉における目標達成度 (Task Progress, TP)

これらは後続の感情更新部および交渉状態更新部への入力として用いられる。

感情起因要素 (Action Score, AS)

ユーザの発話がモンスターペアレントの感情に与える影響を、機能的意味に基づいてスカラー値として表す。本研究では、教師発話の機能的意味を分類するため、以下の教師対応カテゴリ集合を定義する。

- **Deny** : 要求や主張を明確に否定する発話
- **Empathy** : 保護者や子どもの感情への共感を示す発話
- **General Explanation** : 一般論や制度的説明による対応
- **Concrete Proposal** : 具体的な対応策や代替案を提示する発話
- **Apology** : 謝罪や謝意を示す発言
- **Praise** : 子どもの努力や能力を肯定的に評価する発話
- **Excuse** : 言い訳や責任回避の発言
- **Interruption** : 発話を遮る、議論を打ち切ろうとする発話

教師対応カテゴリ集合を

$$\mathcal{C} = \{\text{Deny, Empathy, General, Concrete, Apology, Praise, Excuse, Interrupt}\} \quad (1)$$

とし、各カテゴリ $c \in \mathcal{C}$ に対して二値判定 $x_c(u_t) \in \{0, 1\}$ を与える。各カテゴリに重み w_c を割り当て、Action Score (AS) を

$$AS_t = \sum_{c \in \mathcal{C}} w_c x_c(u_t) \quad (2)$$

で定義する。 w_c の符号は感情への方向性 (例：共感 は正、否定は負) を表す。 $x_c(\cdot)$ の具体的な判定方法や w_c の具体値は第 5 章で述べる。

目標達成度 (TP)

モンスターペアレントエージェントは、主目標 g_0 と複数の副目標 $\{g_k\}_{k=1}^K$ を持つ。主目標とは、シナリオにおいてモンスターペアレントが不満を持つきっかけとなった事象を解決する、エージェントにおいて最も重要な目標である。副目標とは、不満のきっかけの直接的な解決とはならないが、子どもに利益をもたらす付随的な目標である。各目標 g_k の達成は二値 $y_k(u_{1:t}) \in \{0, 1\}$ とし、重み λ_k を用いて現在の目標達成度 (現在効用) を

$$U_{\text{current}}(t) = \frac{\sum_{k=0}^K \lambda_k y_k(u_{1:t})}{\sum_{k=0}^K \lambda_k} \quad (3)$$

で定義する。ここで $u_{1:t}$ はターン t までの教師発話系列である。

不満足 (Dissatisfaction Level, DL)

モンスターペアレントの理想と現在達成度との差を、不満足 (Dissatisfaction Level, DL) として定義する。

$$DL(t) = U_{\text{target}}(t) - U_{\text{current}}(t) \quad (4)$$

で与えられる。 $DL(t)$ が正で大きいほど、「要求が満たされていない」と認識される状態である。ここで $U_{\text{target}}(t)$ は式 (7) として定義され、当該時点でモンスターペアレントが要求する理想水準を表す。

3.3 交渉状態の定義と更新

提案手法の中核は、保護者が「わが子の利益最大化」という目的を持ちつつ、感情により妥協の程度が歪む点をモデル化することである。本研究では、目標効用 $U_{\text{target}}(t)$ を、時間経過に伴う合理的減衰 (妥協) と、感情に起因する頑固さによる固執を混合したモデルとして定式化する。

合理的減衰 (Rational Decay)

実際の交渉では、時間が経過するにつれて、当初は非現実的であった要求であっても、「完全には無理でも、ここまでなら仕方ない」と感じる心理的变化が生じる。本研究では、相対時間 $Time(t) \in [0, 1]$ に対して、合理的減衰 $R(t)$ として明示的にモデル化する。 $R(t)$ は、交渉が時間的に進行した場合に、保護者が「これ以上強硬な要求を続けなくてもよい」と心理的に受け入れ可能となる要求水準を表す。これは、保護者が本来持つ強い初期要求とは別に、時間経過に伴って現実的な制約や疲労を認識し、段階的に妥協可能となる水準を表現するための基準曲線である。代表例として、制御点 P_0, P_1, P_2

を用いた 2 次ベジェ曲線により

$$R(t) = (1 - Time(t))^2 P_0 + 2(1 - Time(t))Time(t)P_1 + Time(t)^2 P_2 \quad (5)$$

とする。式 (5) における P_0, P_1, P_2 は、時間 $Time(t) \in [0, 1]$ に対する要求水準 $R(t) \in [0, 1]$ を定める制御点であり、それぞれ $(0, P_0), (0.5, P_1), (1, P_2)$ に対応する。 P_0 は交渉開始時において、感情的要因を考慮しない場合に理論上許容しうる最大要求水準を表す。 P_1 は交渉中盤における中間的な妥協水準、 P_2 は交渉終盤において、最低限受け入れ可能となる要求水準を表す。最終的な目標効用 $U_{\text{target}}(t)$ は、この合理的妥協水準 $R(t)$ と、感情に起因する頑固さ $S(t)$ を混合することで定義される。

頑固係数 (Stubbornness)

式 (6) で定義される頑固係数 $S(t)$ は、保護者がどの程度「初期要求に固執し、妥協しにくい状態にあるか」を表す内部指標であり、 $S(t) \in (0, 1)$ の連続値を取る。本研究では、頑固さは感情状態に強く依存すると仮定し、特に支配性 (Dominance) と覚醒度 (Arousal) が高く、快感情 (Pleasure) が低い状態ほど、要求の譲歩が起これにくくなるとモデル化する。この仮定に基づき、PAD 各次元の線形結合に基底項を加えた値をシグモイド関数 $\sigma(\cdot)$ に入力することで、頑固係数を以下のように定義する。

$$S(t) = \sigma(S_{\text{base}} + w_d D_t + w_a A_t - w_p P_t) \quad (6)$$

とする。ここで、 S_{base} は感情に依存しない保護者の基本的な頑固傾向を表す定数である。また、 w_d, w_a, w_p は各感情次元の寄与度を表す重みであり、 D_t (支配性) と A_t (覚醒度) は頑固さを増加させ、 P_t (快感情) は頑固さを減少させる方向に作用する。シグモイド関数を用いることで、感情状態が極端であっても $S(t)$ が 0 や 1 に固定されることを防ぎ、「完全には妥協しないが、わずかな譲歩の可能性は残る」人間らしい交渉特性を表現している。すなわち、激怒して支配的な状態では $S(t)$ は 1 に近づき、保護者は初期要求 U_{init} に強く固執する一方、落ち着いた満足度が高い状態では $S(t)$ が低下し、時間経過に応じた合理的妥協 $R(t)$ が反映されやすくなる。

目標効用の更新

初期要求水準 (強硬な理想) を U_{init} とし、合理的減衰 $R(t)$ と頑固係数 $S(t)$ の混合により、目標効用を

$$U_{\text{target}}(t) = S(t)U_{\text{init}} + (1 - S(t))R(t) \quad (7)$$

と定義する。 $S(t)$ が高い (激怒・高支配) 場合、 $U_{\text{target}}(t)$ は U_{init} に近づき妥協しない。一方、 $S(t)$ が低い (落ち

着いている) 場合, $U_{\text{target}}(t)$ は $R(t)$ に近づき, 時間経過に応じて妥協する. この $U_{\text{target}}(t)$ と式 (3) により, 不満度 $DL(t)$ (式 (4)) が決定され, 次ターン以降の感情更新と戦略選択に影響する.

3.4 感情状態の更新: PAD モデル

感情更新部では, 感情モデルに従い, 感情状態を更新する. 感情モデルは, モンスターペアレントエージェントの心理状態を連続的な内部状態として表現する. 本研究では, Mehrabian らの PAD 感情モデル [11][12] を採用する. $P_t, A_t, D_t \in [-1, 1]$ はそれぞれ Pleasure (快-不快), Arousal (覚醒-沈静・落ち着き), Dominance (支配-服従) である. 感情状態 E_t は, Pleasure, Arousal, Dominance の 3 次元からなるベクトル

$$E_t = (P_t, A_t, D_t) \quad (8)$$

として表現する.

更新の基本形 (慣性)

対話における感情は, 単一の発話によって急激に反転することは少なく, 直前の感情状態をある程度引き継ぎながら変化すると考えられる. そこで, 本研究では感情更新に慣性 (inertia) を導入する. 一般に,

$$E_{t+1} = (1 - \alpha)E_t + \alpha\hat{E}_{t+1} \quad (9)$$

とし, \hat{E}_{t+1} を当該ターンの入力から得られる即時評価 (appraisal) とする. ここで $\alpha \in (0, 1)$ は慣性係数であり, 感情がどの程度の速さで変化するかを制御するパラメータである. α が小さいほど感情は安定的に推移し, α が大きいほど現在の状況に強く反応して感情が変化する. 式 (9) は, 各感情次元に対して同様に適用され,

$$P_{t+1} = (1 - \alpha)P_t + \alpha\hat{P}_{t+1} \quad (10)$$

$$A_{t+1} = (1 - \alpha)A_t + \alpha\hat{A}_{t+1} \quad (11)$$

$$D_{t+1} = (1 - \alpha)D_t + \alpha\hat{D}_{t+1} \quad (12)$$

として計算される. 以下では, 各次元の $\hat{P}_{t+1}, \hat{A}_{t+1}, \hat{D}_{t+1}$ を定義する.

Pleasure の更新

Pleasure は, 教師の態度 (AS) と不満度の影響を受けると仮定する. 教師の共感・謝罪・具体策提示は P を上昇させ, 目標未達は P を低下させる. よって,

$$\hat{P}_{t+1} = f_P(AS_t - \beta DL(t)) \quad (13)$$

とし, $f_P(\cdot)$ は $[-1, 1]$ に収める単調関数とする. 式 (9) と合わせて P_{t+1} を得る.

Arousal の更新

Arousal は, 未達成状態の大きさと交渉の長期化により上昇すると仮定する. よって,

$$\hat{A}_{t+1} = f_A(k_a|DL(t)| + m_a \text{Time}(t)) \quad (14)$$

とする. ここで $\text{Time}(t)$ は, 交渉の進行度合いを表すため, 最大ターン数 T_{max} に対する相対的な経過時間として

$$\text{Time}(t) = \frac{t}{T_{\text{max}}} \quad (15)$$

と定義する. 本研究では, 教師と保護者の発話の 1 往復を 1 ターンと定義する. すなわち, ターン t とは, 教師発話 u_t が入力され, それに対する保護者発話 a_t が生成されるまでの一連の処理単位を指す. $\text{Time}(t)$ は対話開始からどの程度時間 (ターン) が経過したかを表す正規化指標であり, 対話開始直後では $\text{Time}(t) \approx 0$, 最大ターン数に近づくにつれて $\text{Time}(t) \approx 1$ となる.

Dominance の更新

Dominance は, 単独で外生的に変動するのではなく, 怒りのような「不快かつ高覚醒」状態で支配的になるという仮定に基づき, P と A の相互作用として定義する.

$$\hat{D}_{t+1} = f_D(A_{t+1} \cdot (1 - P_{t+1}) + \text{Bias}_t) \quad (16)$$

ここで Bias_t は個人差・文脈差 (例: 教師への先入観) を表すバイアス項である. 式 (9) により D_{t+1} を得る.

離散感情状態ラベル

連続状態 E_t は意思決定に直接用いる一方, 説明可能性と発話生成の条件付けのため, 離散ラベル L_t に写像する.

$$L_t = g(E_t) \quad (17)$$

$g(\cdot)$ は PAD 空間を複数領域に分割する写像であり, 例えば「激怒」「侮蔑」「苛立ち」「不安」「満足」「平常」等の領域を定義する. 領域境界の具体値は第 5 章で述べる.

3.5 行動戦略の確率的選択

戦略選択部は, 内部状態 (感情と交渉状況) に基づき, 次取るべき交渉行動の種別を確率的に決定する. 戦略集合を

$$S = \{\text{Persuasion, Demand, Time Tactics, Positive Social, Reject, Concession, Offer, Silence, Negative Social, Threat}\} \quad (18)$$

とする。各戦略 $s_i \in \mathcal{S}$ に対して基礎重み $b_i > 0$ を与え、内部状態に応じた調整関数 $\phi_i(\cdot)$ により重みを更新する。

$$W_i(t) = b_i \cdot \phi_i(P_t, A_t, D_t, DL(t)) \quad (19)$$

ここで $\phi_i(\cdot)$ は、例えば「支配性が高いほど Threat を強める」、「Pleasure が高いほど Concession を強める」、「覚醒度が高いほど Reject を強める」など、感情状態と不満度が戦略傾向に与える影響を表す。

確率は正規化により

$$Prob(s_i | E_t, DL(t)) = \frac{W_i(t)}{\sum_j W_j(t)} \quad (20)$$

で与え、この分布から戦略 S_t をサンプリングする。決定論的規則ではなく確率的選択とすることで、同一入力に対しても反応が完全には固定化されず、人間らしい揺らぎを持つ対話を再現する。

3.6 発話生成

発話生成部は、選択された戦略 S_t と感情状態 E_t (および離散ラベル L_t)、交渉状態 ($U_{\text{current}}(t), U_{\text{target}}(t), DL(t)$)、会話履歴 \mathcal{H}_t を統合し、モンスターペアレントエージェント発話 a_t を生成する。提案手法としては、生成モデルに対して以下の条件付け情報を与える枠組みを定義する。

$$a_t = \text{NLG}(\mathcal{H}_t, S_t, E_t, L_t, U_{\text{current}}(t), DL(t), \Pi) \quad (21)$$

ここで Π はペルソナ定義 (わが子中心の価値観、過敏な解釈傾向、目的は子どもの利益最大化) である。本枠組みにより、「怒った口調」への変換に留まらず、「脅迫」「要求強化」「譲歩」等の戦略的意図を含み、かつ価値観が一貫した発話生成が可能となる。

条件付けに用いる情報

本研究では、発話生成時にモデルへ与える入力を、ペルソナ定義、交渉シナリオ情報、交渉目標と達成状況、交渉状態指標 ($U_{\text{current}}(t), U_{\text{target}}(t), DL(t)$)、感情状態 (E_t と L_t)、対話文脈 (直前発話と要約履歴) から構成する。これにより、発話は未達成目標に焦点を当てつつ、状況に応じた要求強度と語調を持つよう制御できる。

発話スタイル制御

離散感情ラベル L_t に応じて、語調・圧力・言い回しを変化させる。例えば「激怒」では強い詰問や攻撃的表現、「不安」では保証要求、「満足」では譲歩や協調表現を優先する。これにより、単なる口調変化ではなく、感情状態に整合した行動様式を反映できる。

出力制約

訓練用途を想定し、発話は簡潔性を重視し、1~3文程度に収める。また、発話の主語・目的は一貫して「娘のため」であることを保持し、達成済み目標は前提とし、未達成目標への言及を優先する。

生成モデルの選定、プロンプトテンプレート、温度等の実装パラメータは第5章で述べる。

3.7 対話終了条件と終了発話分岐

対話は最大ターン数 T_{max} を設定し、 $t = T_{\text{max}}$ に達した場合、または $U_{\text{current}}(t)$ が閾値 θ_{agree} を超えた場合に終了する。合意終了は「要求が十分満たされた」とみなす条件であり、 θ_{agree} は運用により調整可能な合意判定パラメータである。

最大ターン到達で終了する場合は、その時点の目標達成度に応じて終了発話を切り替える。すなわち、 $U_{\text{current}}(t)$ が低い場合は「話にならない」「誠意がない」といった一方的打ち切り発話を生成し、一定以上であれば「時間的制約」を理由に不本意ながら退席する発話を生成する。これにより、交渉結果が対話の終わり方にも反映され、訓練者 (教師) が「どの程度要求に応じたか」を終結様式としてフィードバックできる。

4 実装

本章では、発話生成機構 (言語理解、交渉状態更新、PAD感情更新、戦略選択、発話生成) の理論枠組みを、対話実装枠組みである CALM (Conversational Agent as a Language Model) [13] に基づいて実装した方法を述べる。提案手法では数式と処理の概念を中心に記述したのに対し、本章では、システムのモジュール分割、スロット設計、LLMによる判定プロンプトの具体化、係数・初期値・閾値などの具体設定、対話終了条件と終了発話分岐、を中心に記述する。

本章では、第4章における処理の流れについて、CALM上の1つの対話ループとして実装した方法を述べる。具体的には、言語理解 (AS と TP に対応する目標達成スロットの判定) は LLM 判定アクションとして実装し、交渉状態更新 ($U_{\text{current}}, U_{\text{target}}, DL$) と PAD 更新は内部状態更新アクションで一括して計算し、戦略選択と発話生成は、更新された内部状態を入力として確率サンプリングおよびプロンプト条件付けにより実現する。

4.1 実装全体構成

本実装は、CALM の対話ループに対し、内部状態を更新するカスタムアクション群を組み込むことで、教師 (ユーザ) の発話に応じてモンスターペアレントエー

ジェントの心理状態と交渉状態が逐次更新される構造を実現した。システムは大きく、初期化フェーズ、対話フェーズ、終了フェーズから構成される。初期化フェーズでは、シナリオ固有の目標群と重みを設定し、内部状態（PAD、効用値）を初期化する。対話フェーズでは、各ターンで LLM による意図解析を行い、TP の更新、目標効用（目標水準）の更新、PAD の更新、戦略選択を経て、LLM により応答発話を生成する。終了フェーズでは、最大ターン数到達あるいは合意（目標達成）により終了し、終了条件に応じた打ち切り発話または不本意な退席発話を生成する。

4.2 初期化：目標群・重み・内部状態の設定

初期化アクション

シミュレーション開始時に Action Initialize Goals を実行し、(i) シナリオ選択、(ii) 目標スロットの初期化、(iii) 効用値・PAD の初期設定を行う。本研究では、実態調査で多く観察された「面談開始時点ですでに不満を抱き、やや興奮しつつも強気な態度で要求を行う保護者」を再現するため、初期 PAD を

$$E_0 = (P_0, A_0, D_0) = (-0.3, 0.3, 0.5) \quad (22)$$

に設定した。また、現在効用を $U_{\text{current}}(0) = 0.0$ 、初期要求水準（提案手法の U_{init} ）を

$$U_{\text{init}} = 0.95 \quad (23)$$

に設定した。 U_{init} は「ほぼ満額回答を求める」強硬な初期要求水準を表す。

シナリオ別目標設計の方針

本研究では、実態調査でみられた要求内容をもとに、「成績」「劇」「旅行」の3種類の交渉シナリオを設計した。「成績」のシナリオは、保護者が子どもの成績に不満があり、教師に対して成績を上げるなどの要求を行う。「劇」のシナリオは、保護者がクラスで行う劇での子どもの配役に不満があり、配役を変更するなどの要求を行う。「旅行」のシナリオは、保護者が共働きで子どもを旅行に連れて行く暇がないことを理由として、教師に子どもを旅行に連れて行くように要求を行う。全てのシナリオについて、保護者と教師の2者面談の状況としている。各シナリオにおいて、モンスターペアレントが保持する要求はすべて「わが子の利益を最大化する」という共通理念に基づくが、要求の性質や達成可能性はシナリオごとに大きく異なる。

本論文では成績シナリオについてのみ、全ての主目標・副目標を詳細に記載し、劇シナリオおよび旅行シナリオについては、設計上の存在と最重要目標のみを示す。なお、両シナリオについても成績シナリオと同様の

枠組みに基づき、複数の副目標を含む詳細な目標設計を行っている。

成績シナリオの目標設計

成績シナリオでは、「家庭では十分に努力しているにもかかわらず成績が向上しない」という保護者の認識を起点とし、**成績向上を明示的に約束させること**を最重要目標として設定した。加えて、テスト結果、補習対応、評価方法、授業内フォロー、努力や能力の承認など、要求の段階性を反映した副目標を複数設定し、それぞれに重要度（重み係数 λ ）を付与している。これにより、全面的な要求達成が得られない場合であっても、部分的な譲歩が保護者の満足度や感情状態にどのような影響を与えるかを定量的に評価できる構造としている。

● 最重要目標（Main Goal）

- **成績を上げることが約束させる** ($\lambda = 1.0$)
本シナリオにおける中核的な目標であり、保護者が最も強く求める要求である。次回以降の成績向上を明確に約束させる発言が教師から得られた場合にのみ達成と判定される。実態調査においても、この要求が満たされない場合、保護者の不満や攻撃性が著しく増大する傾向が確認されている。

● 高重要度目標（High Priority Goals）

- **次のテストで点数向上を約束させる** ($\lambda = 0.15$)
成績向上をより具体的な短期成果として求める要求であり、「次のテスト」という期限付きの約束が示された場合に達成とする。
- **補習・個別対応の機会を得る** ($\lambda = 0.15$)
通常授業外での支援を引き出すことを目的とする。補習や個別対応への言及は、保護者にとって「特別に配慮された」という認知を生みやすく、高い満足度につながる。

● 中重要度目標（Medium Priority Goals）

- **評価方法の見直しを提案させる** ($\lambda = 0.12$)
現在の評価が娘に不利であるという保護者の認識を反映した目標であり、評価基準や方法の再検討に言及した場合に達成とする。
- **学習方法・指導法の調整を約束させる** ($\lambda = 0.10$)
授業内外での教え方の工夫や学習アプローチの変更を示唆する発言を対象とする。
- **授業中のフォロー強化を約束させる** ($\lambda = 0.10$)
授業中の声かけや確認の増加など、日常的な支援の強化を明言した場合に達成とする。

- 娘の能力・可能性を認めさせる ($\lambda = 0.10$)
成績そのものではなく、能力や将来性を肯定的に評価する発言を引き出すことを目的とする。保護者の自尊感情を満たす効果が高い。

- 低重要度目標 (Low Priority Goals)

- 定期的な進捗共有を約束させる ($\lambda = 0.08$)
面談後も継続的に情報共有が行われるという安心感を与える目標である。
- 娘の努力を認めさせる ($\lambda = 0.08$) 家庭学習など、既に行っている努力を肯定的に評価する発言を対象とする。
- 成績が低い理由の説明を得る ($\lambda = 0.06$) 理由説明は保護者の納得感を一定程度高めるが、実態調査ではそれ単独では満足度向上に寄与しにくいいため、低い重みとした。
- 家庭学習に関する具体的助言を得る ($\lambda = 0.06$) 家庭での学習方法に関する助言を引き出す目標であり、補助的な位置づけとする。

劇シナリオの目標設計

劇シナリオでは、学芸会における配役を巡る不満を題材とし、以下の最重要目標を設定した。

- 最重要目標 (Main Goal)

- 主役を約束させる ($\lambda = 1.0$)

本目標は、教育現場において実現可能性が極めて低い要求である一方、保護者が強く固執しやすい象徴的要求である。そのため、本研究では、この目標を中心に、譲歩や代替提案がどのように交渉の進展や感情状態に影響するかを分析可能なシナリオとして設計している。

旅行シナリオの目標設計

旅行シナリオでは、共働き家庭などの事情により家庭での体験機会が限られているという背景を想定し、以下の最重要目標を設定した。

- 最重要目標 (Main Goal)

- 学校が娘を旅行に連れていくことを約束させる ($\lambda = 1.0$)

本目標もまた、制度的・安全面から実現が困難な要求であり、保護者の感情的訴求と学校側の制約が強く衝突する状況を再現することを意図している。成績シナリオと同様に、本シナリオについても複数の副目標を含む設計を行っているが、本論文では最重要目標のみを示すに留める。

以上のように、本研究では複数の交渉シナリオを共通の交渉戦略・感情モデルの枠組みで設計することで、要求内容の違いによらず、一貫した評価と比較が可能な訓練用エージェントを構築している。

これらのスロットは、教師発話からの明示的な合意・約束・提案の有無に基づいて更新され、 $y_k(u_{1:t}) \in \{0, 1\}$ として目標達成度計算 (式 (3)) に入力される。

4.3 言語理解部の実装：LLM によるスロット判定

二系統の判定スロット

言語理解は、教師発話 u_t を (i) 感情起因要素 (AS 用) と、(ii) 目標達成 (TP 用) に分解して判定する。これに対応して、LLM 判定用アクションを 2 種類用意した。

- Action Set Core Loop Slots From LLM：否定、共感、一般論、具体策提示、心理的謝罪、子どもを褒める、遮り (割り込み)、言い訳等を判定し、AS の入力とする。
- Action Set Goal Slots From LLM：シナリオ別の目標達成スロットを判定し、TP の入力とする。

判定プロンプトの設計方針

誤検知を避けるため、LLM には「推論を禁止し、明示的に述べられた内容のみを拾う」方針を採用した。具体的には、各スロットに判定条件 (定義) を文章で明示し、出力形式を JSON 配列 (該当スロット名のみ) に限定し、「推測しない」「曖昧なら空配列」と明記した。これにより、「言外のニュアンス」や「善意の解釈」によるスロット立ち上げを抑制し、TP が過大評価されることを防いだ。

Action Score 算出の具体値

式 (2) の重み w_c を以下のように設定した。

- 正の寄与 (鎮静化要因)：提案 +0.5, 謝罪 +0.4, 共感 +0.3, 称賛 +0.2
- 負の寄与 (逆撫で要因)：否定 -0.5, 言い訳 -0.3, 遮り -0.2

単なる謝罪よりも具体的代案提示 (提案) を高く評価する設定とし、「形だけの謝罪」では鎮静化が不十分になる実態調査の傾向を反映した。

4.4 交渉状態更新の実装：効用・不満度・目標水準の計算

交渉状態 ($U_{\text{current}}(t), U_{\text{target}}(t), DL(t)$) の定義と理論的役割は第 4 章で述べた通りである。本章では、実装

における計算式的具体化とパラメータ設定を示す。

U_{current} の更新 (実装)

目標達成度は第 4 章の式 (3) により算出する。さらに本実装では、「要求が完全には満たされない場合でも、教師の態度が良好であればわずかに満足が増える」効果を導入するため、ターンごとの効用増分を

$$\Delta U(t) = c_p \cdot \text{TP}(t) + c_a \cdot \text{AS}_t \quad (24)$$

と定義し、 $U_{\text{current}}(t+1) = \text{clip}(U_{\text{current}}(t) + \Delta U(t), 0, 1)$ と更新した。係数は $c_p = 0.4, c_a = 0.15$ とした。

U_{target} と DL の算出 (実装)

不満度は第 4 章の式 (4) に従い、

$$DL(t) = U_{\text{target}}(t) - U_{\text{current}}(t) \quad (25)$$

で算出する。 $U_{\text{target}}(t)$ は第 4 章の式 (7) に基づくが、本実装では計算簡略化のため、頑固係数を

$$S(t) = \text{clip}(0.5 + (0.4D_t + 0.3A_t - 0.3P_t), 0, 1) \quad (26)$$

として実装した。また、相対時間 $\text{Time}(t) = t/T_{\text{max}}$ を用いて合理的減衰 $R(t)$ を計算し、

$$U_{\text{target}}(t) = S(t) \cdot U_{\text{init}} + (1 - S(t)) \cdot R(t) \quad (27)$$

で更新した。

4.5 感情状態更新の実装：PAD 更新とラベル判定

PAD の理論枠組み (慣性を含む更新式と各次元の設計意図) は第 4 章で述べた通りである。本章では、CALM の 1 ターン処理の中で PAD を更新する実装と、使用した係数・閾値を示す。

内部状態更新の中核として `ActionCalculateNextState` を実装した。本アクションは、(i) Action Score (AS) 計算、(ii) U_{current} 更新、(iii) U_{target} 更新と DL 算出、(iv) PAD 更新、(v) 感情ラベル判定、を単一ターン内で実行する。

慣性係数

第 4 章の式 (9) に対応し、慣性係数を $\alpha = 0.5$ とした。すなわち、前ターンの感情を半分程度引き継ぐことで、急激な反転を抑制する。

Pleasure の更新

提案手法の式 (13) を、実装では線形近似として

$$P_{t+1} = (1 - \alpha)P_t + \alpha(\text{AS}_t - k_p \cdot DL(t)) \quad (28)$$

とした。係数は $k_p = 1.0$ とし、不満度が大きい場合に不快が強く増幅されるようにした。

Arousal の更新

提案手法の式 (14) に基づき、

$$A_{t+1} = (1 - \alpha)A_t + \alpha(k_a |DL(t)| + m_a \cdot \text{Time}(t)) \quad (29)$$

とした。係数は $k_a = 0.8, m_a = 0.5$ とした。交渉が長引くほど切迫感が増大し、戦略行動が強硬化しやすくなる。

Dominance の更新

Dominance は「興奮しており、かつ不快」なときに上昇する相互作用を重視し、

$$\text{Interaction}_t = 0.5 \cdot A_{t+1} \cdot (1 - P_{t+1}) \quad (30)$$

$$D_{t+1} = (1 - \alpha)D_t + \alpha(\text{Interaction}_t + \text{Bias}) \quad (31)$$

とした。 Bias は支配傾向の基底項として 0.1 を加えた。これにより、高覚醒・不快の領域で D が急上昇し、脅迫・要求強化が選ばれやすい内部状態が形成される。

感情ラベル判定

発話生成で利用するため、PAD 値から離散ラベル L_t を判定した。本実装では、例として以下のような閾値ルールを採用した (実験用に調整可能である)。

- Hot Fury (激怒) : $P_t < -0.4$ かつ $A_t > 0.5$ かつ $D_t > 0.4$
- Cold Contempt (侮蔑) : $P_t < -0.4$ かつ $A_t \leq 0.5$ かつ $D_t > 0.3$
- Frustration (苛立ち) : $P_t < -0.2$ かつ $A_t > 0.3$
- Anxious (不安) : $P_t < -0.2$ かつ $A_t \leq 0.3$ かつ $D_t < 0.0$
- Satisfaction (満足) : $P_t > 0.3$ かつ $A_t < 0.5$
- Neutral (平常) : 上記以外

このラベルは、プロンプトにおける感情記述 (語調・圧力・言い回し) を制御するために用いる。

4.6 戦略選択部の実装：重み付けと確率選択

戦略集合 S を定義し、各戦略に基礎重み b_i を与える。本実装では、決定論的 if-then を避け、確率的に戦略を決める方式を採用した。すなわち、式 (19) に相当する調整後重み $W_i(t)$ を計算し、式 (20) で正規化した確率分布からサンプリングする。これにより、同一条件下でも応答が完全に固定化されず、実際の保護者のような揺らぎが再現される。

主要な重み補正ルール

提案手法では $\phi_i(\cdot)$ を抽象化したが, 本実装では以下のような倍率補正を用いた.

- 支配的 ($D_t > 0.3$): Threat を $\times 2.0$, Demand を $\times 1.5$, Offer を $\times 0.5$
- 弱気 ($D_t < -0.3$): Silence を $\times 2.0$, Threat を $\times 0.1$
- 機嫌が良い ($P_t > 0.3$): Positive Social を $\times 3.0$, Offer を $\times 2.0$
- 焦っている ($A_t > 0.4$): Reject を $\times 1.5$, Persuasion を $\times 0.5$

これらは「怒り・支配性が高いと脅迫が増える」「落ち着くと歩み寄りが増える」「焦燥で説得が減り拒絶が増える」という観察に整合するよう設計した.

5 おわりに

実際の教育現場で見られる過剰要求を行う保護者への対応訓練を目的として, 感情モデルと交渉戦略に基づくモンスターペアレントの発話生成機構を提案・実装した. 現実的な対話展開を目的として, 実態調査に基づく保護者類型と要求目標を反映し, 言語理解, 内部状態更新, 行動戦略選択, 発話生成を段階的に行うシステムを構築した.

今後の課題として, 評価実験の充実が挙げられる. 具体的には, 感情モデルと交渉戦略の両方を備えたエージェント, 交渉戦略のみを備えたエージェント, いずれのモデルも持たない単なる大規模言語モデルによるエージェントを比較し, 対話のリアリティ, 緊張感, 訓練効果の違いを定量・定性的に評価する必要がある. また, 本研究ではテキストベースの対話に限定しているが, 感情状態に応じた音声の抑揚や表情変化を伴うマルチモーダル表現を導入することで, 学習者に与える心理的影響や没入感がどのように変化するかについても検証が求められる.

さらに, 感情モデルおよび交渉戦略における各種パラメータ (効用更新係数, 感情遷移の重み, 戦略選択の閾値など) について, 今後, 体系的な実験を通じて適切なパラメータを決定し, モデルの妥当性と再現性を高めることが重要である.

参考文献

- [1] 文部科学省, “教職員のメンタルヘルス対策に関する主な意見等の整理,” 2012年7月.

- [2] 齋藤浩, “「モンスターペアレント」の実態と対応策に関する課題,” 日本生涯教育学会, vol.30, pp.83, 2009.
- [3] 赤岡玲子, 谷口明子, “教師の対人ストレスに関する基礎的研究,” 山梨大学教育人間科学部紀要, Vol.10, No.17, 2008年3月.
- [4] 鶴巻恒介, 黄宏軒, “モンスターペアレントのアドバイザーによるシミュレーションの効果検証,” HAI シンポジウム, pp.1-25, 2025年2月.
- [5] 鶴巻恒介, 黄宏軒, “会話エージェントを用いたモンスターペアレント対応練習システムのシナリオ作成に向けて,” HCS, HCS2025-39, pp.22-26, 2025年8月.
- [6] 村上陽平, 杉本悠樹, 石田亨, “仮想訓練システムのためのエージェントのモデル構築,” 人工知能会論文誌, Vol.21, No.3, pp.243-250, 2006年5月.
- [7] 王東皓, 藤田智, 星野准一, “対話型アクターによるクレーム対応 VR 訓練システム,” 研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア, 2019-CVIM-219, No.13, pp.1-6, 2019年11月.
- [8] 高橋空大, 花一傑, 長谷川遼, 宇津呂武仁, 星野准一, 西崎博光, “状態遷移モデルおよび大規模言語モデルを用いた複数顧客接客訓練対話のモデル化,” 人工知能学会全国大会論文集, 2D1-GS-9-03, 2025年7月.
- [9] 船水泰秀, “保護者からのクレームに関する研究-小学校・中学校・県立学校におけるクレーム内容の比較を通して-,” 青森県総合学校教育センター研究紀要, F9-01, 2009年3月.
- [10] 尾木直樹, “アンケート調査報告「モンスターペアレント」の実相,” 法政大学キャリアデザイン学部紀要, Vol.5, pp.99-113, 2008年3月.
- [11] Mehrabian, A., Russell, J. A., “An Approach to Environmental Psychology,” MIT Press, Cambridge, April 1974.
- [12] Mehrabian, A., “Pleasure-Arousal-Dominance: A General Framework for Describing and Measuring Individual Differences in Temperament,” Current Psychology, Vol.14, No.4, pp.261-292, December 1996.
- [13] J.Xu, C.Xiong, Y.Liu, et al., “CALM: Conversational Agent as a Language Model,” arXiv preprint arXiv:2402.12234, February 2024.