

Title	チャットボットによる「弱さ」の表出は温かみの知覚と心理的受容を促進するか
Author(s)	中村, 都夢
Citation	
Issue Date	2026-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="https://hdl.handle.net/10119/20514">https://hdl.handle.net/10119/20514</a>
Rights	
Description	Supervisor:橋本 敬, 先端科学技術研究科, 修士(知識科学)

修士論文

チャットボットによる「弱さ」の表出は温かみの知覚と心理的受容を促進する  
か

中村 都夢

主指導教員 橋本 敬

北陸先端科学技術大学院大学  
先端科学技術専攻  
(知識科学)

令和8年3月

## Abstract

With recent advances in generative AI and conversational agent technologies, AI is increasingly expected to function not merely as an efficient tool, but as a “teammate” that collaborates with humans in task execution. For effective Collaborative Problem Solving (CPS) between humans and AI, not only high functional performance on the AI side but also humans’ psychological acceptance of AI as a team member is essential. Prior research has shown that psychological acceptance is facilitated by perceptions of warmth. In studies on physically embodied robots, it has been suggested that physiological or bodily responses to task-irrelevant stimuli can evoke social presence and enhance perceived warmth. However, it remains insufficiently examined whether similar effects occur in text-based agents such as chatbots that lack a physical body. In particular, the effects of embodied-like responses that expose AI imperfection or “weakness” (pseudo-embodiment) on human acceptance attitudes remain unclear.

Therefore, this study aimed to empirically investigate whether a chatbot’s pseudo-embodied responses expressing “weakness” to task-irrelevant stimuli promote perceived warmth and psychological acceptance. An experimental decision-making task based on a modified version of the OECD PISA CPS task “The Visit” was conducted, in which participants collaborated with a chatbot to decide on a destination. A total of 50 participants (30 Japanese and 20 international students) took part in a between-subjects experiment. Participants were assigned either to a pseudo-embodied response condition, in which the chatbot displayed physiological reactions (increased heart rate) to task-irrelevant sounds, or to a non-response condition, in which the chatbot ignored the sounds and proceeded with the task. After the task, questionnaire surveys and interviews were conducted to measure perceived warmth, psychological acceptance, and potential confounding factors such as AI literacy.

Independent-samples t-tests conducted on the full sample revealed no statistically significant differences between conditions in perceived warmth or psychological acceptance, and the overall hypothesis was not supported. However, correlation analyses showed a strong positive relationship between perceived warmth and psychological acceptance, supporting the association that higher warmth perception corresponds to higher acceptance. Furthermore, exploratory analyses focusing on cultural background yielded important findings. Among international students, the pseudo-embodied response condition resulted in significantly higher perceived warmth and psychological acceptance compared to the non-response condition, and mediation analysis confirmed a process in which warmth promoted psychological acceptance. In contrast, no positive effects of bodily responses were observed among Japanese participants; instead, such responses tended to be perceived negatively as noise that interfered with task performance. Text analysis of interview data further indicated that international students tended to interpret bodily responses positively as expressions of dialogue or emotion, whereas Japanese participants tended to interpret them functionally as mechanical malfunctions or unnecessary conversation.

These results suggest that the effects of pseudo-embodied responses in chatbots strongly depend on users’ cultural background and AI literacy. For international students, expressions of AI “weakness” functioned as cues of human-like social presence and contributed to reducing psychological distance. Conversely, among Japanese participants, strong functional expectations for accuracy and efficiency in decision-making tasks appeared to cause task-irrelevant emotional responses to hinder acceptance. Additionally,

participants with higher AI literacy tended to interpret AI behavior more favorably and showed higher acceptance.

This study empirically demonstrates that even chatbots without physical bodies can enhance perceived warmth and psychological acceptance among international users by presenting pseudo-embodiment in the form of responses to task-irrelevant stimuli. The findings indicate that designing AI as a teammate requires not only functional optimization but also careful adjustment of human-likeness according to users' cultural background and task context. While incorporating embodied expressions of "weakness" may be beneficial in global AI design, future research in Japan should explore forms of embodiment that do not interfere with task performance, such as visualization of internal states, as well as effects in long-term interactions. This study provides important implications for agent design in human–AI coexistence from the perspectives of cultural differences and psychological acceptance.

# 目次

第 1 章 序論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究方法.....	4
1.4 研究の意義.....	5
1.5 本論文の構成.....	5
第 2 章 関連研究.....	8
2.1 HAI (Human-Agent-Interaction) とチャットボット.....	8
2.2 協調的問題解決 (Collaborative Problem Solving : CPS) の必要性と課題.....	9
2.3 チャットボットとの CPS を見据えて.....	10
2.4 タスク外刺激への反応と社会的存在感.....	11
2.5 本研究における身体性とは.....	12
2.5.1 弱いロボット.....	13
2.5.2 チャットボットの身体性とは.....	14
2.6 研究仮説の導出.....	14
第 3 章 CPS に基づく意思決定実験.....	16
3.1 実験計画.....	16
3.2 実験参加者.....	16
3.3 実験で用いたタスク.....	17
3.4 チャットボットに対する評価方法.....	20
3.5 実験環境.....	20
3.6 実験手順.....	22
第 4 章 実験結果.....	24
4.1 身体性のある反応が温かみの知覚に与える影響.....	24
4.2 仮説 1 に対応する t 検定の結果.....	26
4.3 仮説 2 に対応する相関分析の結果.....	28
4.4 交絡因子との相関分析.....	30

4.4.1 交絡因子の記述統計.....	30
4.4.2 交絡因子の相関分析.....	41
4.5 探索的重回帰分析の結果.....	43
4.6 文化的背景による追加分析.....	43
4.6.1 記述統計と分布の違い.....	43
4.6.2 仮説1に対応する二元配置分散分析の結果.....	46
4.6.3 交絡要因の記述統計.....	48
4.6.4 交絡要因の相関分析結果と探索的分析.....	55
4.6.5 従属変数に影響する要素の探索的な重回帰分析.....	58
4.7 温かみの媒介効果.....	60
4.8 インタビューデータをもとにしたテキスト分析結果.....	61
第5章 考察.....	67
5.1 身体性のある反応条件がなぜ温かみの知覚と有意差がなかったのか..	67
5.2 文化的背景による身体性のある反応の効果差.....	69
5.3 温かみの知覚を介した心理的受容の成立メカニズム.....	71
5.4 交絡因子が温かみの知覚と心理的受容に与える影響.....	72
5.5 チャットボット設計指針への示唆.....	72
第6章 結論.....	75
6.1 まとめ.....	75
6.2 結論.....	75
6.3 今後の課題.....	76
謝辞.....	78
付録.....	84

# 図目次

図 1	【練習】チャット開始画面 .....	18
図 2	【本番】チャット開始画面 .....	18
図 3	意思決定画面（左：練習, 右：本番） .....	19
図 4	条件ごとのタスク外刺激への反応（左：A, 右：B） .....	19
図 5	卓上の全体象 .....	21
図 6	参加者の目線 .....	22
図 7	使用したスピーカー .....	22
図 8	口頭インタビュー内容（Q1 と Q3 は共通, Q2 は左が A 条件, 右が B 条件） .....	23
図 9	温かみの条件ごとの箱ひげ図 .....	25
図 10	全体（N=50）の温かみ×心理的受容の散布図および周辺分布 .....	28
図 11	全データ（N=50）を対象にした散布図および周辺分布エラー！ブックマークが定義されていません。	
図 12	A 条件のみの散布図および周辺分布エラー！ブックマークが定義されていません。	
図 13	B 条件のみの散布図および周辺分布エラー！ブックマークが定義されていません。	
図 14	勤勉性を対象とした箱ひげ図 .....	32
図 15	個人的苦痛を対象とした箱ひげ図 .....	34
図 16	想像性を対象とした箱ひげ図 .....	34
図 17	競争を対象とした箱ひげ図 .....	36
図 18	独自性を対象とした箱ひげ図 .....	36
図 19	助言を対象とした箱ひげ図 .....	37
図 20	意思決定意欲を対象とした箱ひげ図 .....	38
図 21	AI ポジティブを対象とした箱ひげ図 .....	40
図 22	AI 利用・適応能力を対象とした箱ひげ図 .....	41
図 23	日本人群における従属変数の散布図および周辺分布 .....	44
図 24	留学生群における従属変数の散布図および周辺分布 .....	45
図 25	母国語と条件ごとの温かみの知覚の平均値比較 .....	48

図 26	母国語と条件ごとの心理的受容の平均値比較.....	48
図 27	母国語と条件ごとの温かみの知覚の平均値 .....	48
図 28	留学生群における条件ごとのタスク外刺激への反応.....	48
図 29	A条件のみ (N=25) の AI ネガティブと心理的受容の散布図と箱ひげ図 .....	57
図 30	B条件のみ (N=25) の AI ネガティブと心理的受容の散布図と箱ひげ図 .....	57
図 31	B条件のみ (N=25) の AI 利用・適応能力と温かみの散布図と箱ひげ図 .....	57
図 32	全参加者を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	63
図 33	日本人を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク .....	64
図 34	留学生を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク .....	64
図 35	日本人を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	65
図 36	留学生を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	66
図 37	全参加者を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク .....	67
図 38	全参加者を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	68
図 40	温かみの下位項目の評価度数分布 (抜粋) .....	69
図 41	日本人を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク .....	69
図 42	留学生を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク .....	69
図 43	日本人を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	70
図 44	留学生を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク .....	70

# 表目次

表 1	温かみの条件ごとの記述統計 .....	24
表 2	全体 (N=50) の温かみと心理的受容の記述統計 .....	28
表 3	A 条件のみの温かみと心理的受容の記述統計 .....	28
表 4	B 条件のみの温かみと心理的受容の記述統計 .....	29
表 5	性格特性の全体の記述統計 .....	31
表 6	対人反応の条件ごとの記述統計 .....	33
表 7	対人反応の全体の記述統計 .....	33
表 8	個人主義・集団主義の条件ごとの記述統計 .....	35
表 9	個人主義・集団主義の全体の記述統計 .....	35
表 10	意思決定意欲の条件ごとの記述統計 .....	37
表 11	意思決定意欲の全体の記述統計 .....	38
表 12	人工知能への態度の条件ごとの記述統計 .....	39
表 13	人工知能への態度の全体の記述統計 .....	39
表 14	AI リテラシーの条件ごとの記述統計 .....	40
表 15	AI リテラシーの全体の記述統計 .....	41
表 16	交絡因子と温かみの相関分析 (N=50) .....	42
表 17	交絡因子と心理的受容の相関分析 (N=50) .....	42
表 18	心理的受容を従属変数とした重回帰分析結果 (N=50) .....	43
表 19	日本人群 (N=30) の温かみの条件ごとの記述統計 .....	44
表 20	日本人群 (N=30) の心理的受容の条件ごとの記述統計 .....	44
表 21	留学生群 (N=20) の温かみの条件ごとの記述統計 .....	45
表 22	留学生群 (N=20) の心理的受容の条件ごとの記述統計 .....	45
表 23	温かみの知覚を従属変数とした二元配置分散分析 (N=50) の結果 .....	46
表 24	温かみの知覚に関する二元配置分散分析 (N=50) の結果 .....	46
表 26	心理的受容を従属変数とした二元配置分散分析 (N=50) の結果 .....	46
表 27	留学生群の温かみの条件ごとの記述統計 .....	48
表 28	留学生群の心理的受容の条件ごとの記述統計 .....	48

表 29	心理的受容を従属変数とした重回帰分析結果.....	48
表 30	A 条件 (N=11) の性格特性と温かみ・心理的受容の相関行列	50
表 31	B 条件 (N=9) の性格特性と温かみ・心理的受容の相関行列	50
表 32	A 条件 (N=11) の対人反応性指標と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	51
表 33	B 条件 (N=9) の対人反応性指標と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	51
表 34	A 条件 (N=11) の個人主義・集団主義と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	53
表 35	B 条件 (N=9) の個人主義・集団主義と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	53
表 39	A 条件 (N=11) の人工知能態度と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	55
表 40	B 条件 (N=9) の人工知能態度と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	55
表 41	A 条件 (N=11) の AI 利用・適応能力と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	57
表 42	B 条件 (N=9) の AI 利用・適応能力と温かみ・心理的受容の相関行列 .....	57
表 43	A 条件のみ (N=11) の CPS スコアと温かみ・心理的受容の相関行列 .....	58
表 44	B 条件のみ (N=9) の CPS スコアと温かみ・心理的受容の相関行列 .....	58
表 45	A 条件 (N=11) の性格特性と温かみ・心理的受容の相関行列	58
表 46	B 条件 (N=9) の性格特性と温かみ・心理的受容の相関行列	58
表 47	交絡因子に対する対応のない t 検定結果.....	58
表 48	心理的受容を従属変数とした共分散分析結果 .....	59
表 49	温かみを従属変数とした重回帰分析結果 .....	59
表 50	心理的受容を従属変数とした重回帰分析結果 .....	60
表 52	媒介分析結果.....	61

# 第1章 序論

本研究では、人とチャットボットによる意思決定実験を通して、AI（チャットボット）に対する心理的受容に与える影響を明らかにすることを目的とする。本章では、AI（チャットボット）の役割が変化しつつある現状を踏まえ、AI（チャットボット）の道具としての役割にとどまらない拡張性を見据え、今後温かみを持った存在だと感じて心理的に受容できる AI（チャットボット）が必要と考えた経緯を述べる。その後、本研究の目的と方法、意義を述べる。

## 1.1 研究背景

近年、生成 AI や対話型エージェントの普及が進む中で、AI を道具として活用するに留まらず、チームの一員として AI との協力を見越した研究も行われている。例えば、AI エージェントをチームメイトとしてとらえ、宇宙探索に関する課題を AI と連携して実行する研究（Rojas and Li, 2024）や、AI スピーカーとの協力による教員育成教育のグループワーク研究（Lee et al., 2024）など、人間の集団内に AI が組み込まれる形で人間とエージェントの相互作用を探求する研究が進んでいる。

人間と AI がチームを構築する上で、協調的問題解決の能力、とくに人間同士だけではなく AI とも協調して問題を解決していくことが重要なスキルになるはずである。協調的問題解決（Collaborative Problem Solving, CPS）は、人間同士が協力して問題解決を行う場面で広く必要な能力とされる（OECD, 2017）。CPS は、経済協力開発機構（OECD）が実施する PISA（学習到達度調査）2015 で採択された学習分野の一種であり、またそこで必要となる能力も指す（OECD, 2017）。CPS は、共通理解の確立と維持、問題解決のための適切な行動、チーム組織の確立と維持という3つの要素で構成される（OECD, 2017）。PISA で定義された CPS は人間同士の問題解決を想定しているものの、人間とチャットボットが共に問題に取り組む際にも適応可能な概念と考えられる。なぜなら、以下で見るように人間と AI のチームにおいてもチームメンバーとして協力する過程に同じ様相があるからである。

上記の3要素の観点から先述した先行研究を見ると、これらが CPS を扱った研究とみなせることがわかる。Rojas and Li（2024）は、参加者は AI エー

ジェントと協力して宇宙探索の成果を最大化できるように資源配分する課題を進行しているため、「共通理解の確立と維持」という要件を満たしているといえる。また、宇宙探索という目的のために行動するゲームのため、「問題解決のための適切な行動」という要件も満たす。共通の目的を達成するための協力を伴う課題であるため、「チーム組織の確立と維持」という要件も条件を満たすといえる。一方 Lee et al. (2024) は、AI スピーカーによる教員育成教育を参加者と AI が行い、学習者と教育者の役割を交代しつつ実験を行った。そのため、「共通理解の確立の維持」は満たすといえる。「問題解決のための適切な行動」に関しては、教員としての適切な指導のために行動しているため条件を満たす。「チーム組織の維持と確立」に関しては、教員を目指すチームとしてみなすことで条件を満たす。このように、CPS は AI とのチームを見据える中で必要とされる能力と考えられる。

人間と AI がチームを組んで協調的に問題を解決するために、人間も AI もそれに応じた能力を高めることが必要である。そのためには、AI 自体がチームメンバーとして人間に受け入れられる性質を持つべきである。先述した 2 つの研究は人間が AI との CPS を行っているといふとみなせるものの、AI にどのような特徴があれば CPS を行うチームメンバーとなりえるかについては扱われていない。そのため、人間の CPS 能力を高めると同時に、人間と共に CPS を行い得る AI 側の性質を研究する必要がある。世界中で共通した PISA 調査とその分析が行われるなど、人間の CPS 能力については多くの研究が進められている。例えば、Roschelle and Teasley (1995) はシミュレーション実験によって、人間が問題解決を行う際は単純に協力するだけでなく、問題に対する概念を共有し合う協調行われていることを示した。また、OECD (2017) は人間の CPS には個人の問題解決プロセスだけでなく他者と相互作用するための社会的スキルと認知的スキルが関与することを示し、人間が持つ CPS 能力は徐々に明らかとなってきた。これに対し、AI 側に求められる性質についてはまだまだ十分な研究が行われているとは言えない。特に、AI の対話能力を上げる技術開発が先行する中で、チームメンバーとして受け入れるための基礎的性質の理解が置き去りになっている現状は、人間が AI の高度な能力に過度に依存してしまい、よりより人間 AI 社会の実現を阻害する危険性すらあるだろう。そこで、本研究では、直近の課題として、人間と共に CPS を行い得る AI 側の性質という課題について探究する。

他者をチームメンバーとしてみなすためには、他者を受容すること、つまりは心理的受容 (psychological acceptance) が鍵となると考える。心理的受容とは、新規参入者をどの程度受容するかを意味する内省 (reflection)、知識の活用 (knowledge utilization) と並んで受容性の構成概念のひとつである (Rink et al., 2013)。これは AI という新規参入者との CPS を見据えるうえで必要な概念であるといえる。また、心理的受容は人と AI のチームを意味する Human-AI Teams (HAT) の持続可能性と正の相関があることも示されており (Harris-Watson et al., 2023)、AI との長期的な関係を持続させるためにも心理的受容は必要だと考える。

心理的受容は、対象物への温かみを感じることで知覚しやすくなることが知られている (Harris-Watson et al., 2023)。温かみ (warmth) とは、生存に関する基本的な問いである「他者が敵か味方か」、つまり相手に善意があるか悪意があるかという問いを反映していると考えられている (Fiske et al., 2017)。具体的には、感覚的、幸せ、有機的、思いやり、社交的、感情豊かという下位項目で構成される概念である。また、この温かみは対象物がタスク外刺激に反応することで知覚されやすいことも知られている (Giménez et al., 2023)。本研究では、タスク外刺激に対して社会的存在感の概念に基づいた、後述する身体の「弱さ」を想起させる身体性のある反応をチャットボットが振る舞うことで、温かみを知覚しやすくなると考えた。社会的存在観とは、人が相互作用する相手としての対象物への知覚 (He et al., 2023) とされており、詳細は 2.4 節で述べる。

## 1.2 研究目的

AI との CPS を行えるような社会を見据えて、本研究は、社会的存在感の概念に基づく「弱さ」を想起させる身体性のある反応をチャットボットが示すことで、人間による温かみの知覚、および心理的受容に与える影響を実証的に明らかにすることを目的とする。具体的には、以下の 3 つの仮説を検証する。

- 仮説 1 チャットボットと協働的なタスクを実行中に物音を発生させ、チャットボットがタスク外刺激へ身体性のある反応をした場合、反応しない場合と比べて温かみの知覚は高い
- 仮説 2 チャットボットに対する温かみの知覚が高ければ、心理的受容も高い
- 仮説 3 チャットボットに対する温かみは、身体性のある反応と心理的受

容を媒介する

これらの仮説は、第 2 章での関連研究を踏まえて導く、

### 1.3 研究方法

本研究では、人間とエージェントが協力して課題に取り組む相互作用を伴う実験を行う。実験におけるエージェントには、チャットシステムで動作するチャットボットを採用した。物理的な身体を持つロボットとは異なり、チャットボットは非言語情報の伝達が困難である性質がある。そのため、画面上の会話テキストによる身体性の付与が温かみや心理的受容に与える影響を検証する本研究の対象として最適であると考えた。

実験課題には、CPS タスク (OECD, 2015) における旅行計画タスク「The Visit」を採用した。このタスクは 3 つの Part で構成されており、Part1 では訪問先を決める最初のタスク、Part2 はタスクで登場する指導教員からの指示のもと、複数人が役割を与えられた状態で最適な議論を目指すタスク、Part3 は予定した計画が崩れた際の対処を行うタスクである。本研究では、役割設定や予期せぬトラブルといった複雑な制約がなく、タスク外刺激への反応効果の検証に最適、かつ複数タスクによる参加者の負担軽減のため、Part 1 を一部修正したタスクを用いたチャットシステムによって実験を行う。

タスク外刺激として本研究では音刺激を用いた。音刺激は、Giménez et al. (2023) が実施した HRI 実験に用いた刺激（頭に触れる、傾ける、音の発生など）の中でチャットボットでも実現が可能な刺激であり、非身体的存在においても反応が容易、チームメイトとして協力するタスクにおいて自然な刺激であるため採用した。また、音刺激は「同じ場を共有する存在」、すなわち社会的存在感を喚起する上で有効である。音はテキストなどの資格情報と異なり、刺激の対象を限定せず空間全体に伝播する特性をもつ。そのため、人間は同じ物理空間で同じ音を同時に聞いているという感覚を直感的に知覚しやすく、それがチャットボットへの社会的存在感を喚起しやすいと考えられる。

分析方法としては、まず仮説 1 に基づき、全参加者を対象にして温かみの知覚に身体性のある反応が影響するのか t 検定を実施する。続いて、仮説 2 に基づき、温かみの知覚は心理的受容を説明し得るか相関分析を実施する。また、本研究では留学生も対象にしたため、母国語という文化的背景が影響する可能性も考えられるため、探索的な分散分析や重回帰分析も実施し、最後に仮説 3 に

基づく媒介分析を実施し、仮説を検証する。

## 1.4 研究の意義

本研究は、チャットボットの「弱さ」をもとにした身体性を喚起する反応が、温かみの知覚を通して心理的受容に影響するプロセスを実証的に検証する。これは、AI を単に効率的な道具ではなく、人間と協力するチームメンバーとしてとらえる研究であり、人間と AI の関係性に関する理論的枠組みを拡張するという学術的な意義があると考えられる。従来は、AI の受容において技術受容モデル (TAM) に代表されるような「有用性」、「容易性」の知覚を重視する機能的な理論的枠組みを作り出す研究 (Davis, 1989) が数多く研究されてきた。しかし、AI がチームの一員として認識されつつある現在、これら機能的側面だけでは説明しきれない心理的な受容プロセスが存在すると考えられる。本研究は、機能的側面ではない受容プロセスを、チャットボットの「弱さ」という観点から身体性のある反応を通して明らかにし、人間と AI の新たな関係性を示す。

本研究は、チャットボットをチームメイトのような存在として人間に受容できるような、社会実装に向けた設計指針に寄与するという社会的意義がある。そのため本研究では協調的問題解決 (CPS) による複数人での協力関係における課題を設定し、チャットボットが身体性を示唆する反応する効果を検証した。特に、AI を「同じ場を共有する相手」として受容されることは、AI と協力する人間の主体性や作業意欲を高める可能性があると考えられる。自己決定理論 (Ryan and Deci, 2000) によると、他者との結びつきを感じたいという「関係性」の欲求が満たされることで、人間の内発的動機付けを高めることができるとされている。したがって、AI が「同じ場を共有する存在」として受容されることは、この関係性の欲求を充足させ、結果として AI と協力する人間の主体性や作業意欲を向上させる効果が期待できる (Lester et al., 1997)。また、AI をチームの一員として位置付けることで、学習者が AI をどう扱うか、どう協力するかを主体的に学ぶことができるだろう。その結果として、AI と共に働く社会におけるリテラシーや態度形成を促す点で、AI 活用の質的向上に資する知見を提供する。

## 1.5 本論文の構成

本論文の構成を述べる。本章に続き、2章ではチャットボットの役割が変化し

つつある中で、人と CPS を見据えた AI の具体的特徴が明らかになっていない問題に対する本研究の仮説を導くために関連研究を紹介する。具体的には、仮説形成のために用いた弱いロボット、社会的存在感、温かみ、心理的受容を扱った先行研究を紹介し、仮説形成に至った経緯を紹介する。

3 章では、仮説を検証するために行った CPS の先行研究をもとにした、HAI における意思決定実験について説明する。実験では、とある学校の学生という状況設定のもと、目的を達成するための訪問先を意思決定する課題を実施した。課題後はアンケートに回答し、従属変数として温かみの知覚と心理的受容のスコア、後述する交絡因子の各スコアを取得した。

4 章では、実験によって得られた結果と探索的に行った分析の結果について述べる。分析では、まず仮説 1 に対応する身体性のある反応条件が温かみの知覚にどのような影響を与えたか t 検定を実施した。結果として条件による温かみへの有意な影響は確認されなかった。また、仮説 2 に対応する温かみの知覚と心理的受容の相関分析を実施した。結果として、身体性の 2 条件双方で有意な正の相関が確認された。加えて、本実験は留学生も対象として実施しており、母国語という文化的背景も温かみに影響すると考え、探索的な分散分析や重回帰分析を実施した。結果として、留学生群のみに対して温かみの知覚に対して有意な正の相関があることが確認された。続けて交絡因子が従属変数に与える影響があるかを探索的に分析した。結果として、3 つの因子に相関が確認されたが、その後の重回帰分析によって 1 つの因子の影響を確認した。また、仮説 3 に対応する温かみを対象とした媒介分析を実施した。結果として、温かみの間接効果が有意であることが確認された。最後に、インタビューデータをもとにしたテキスト分析によって考察へとつながる結果を述べる。

5 章では、得られた実験結果から仮説の検証結果と、探索的に行った分析の結果を議論する。まず仮説 1 に対しては、有意差が見られなかったことを考察し、チャットボットが AI であるという認識、性能面への期待、期待するような出力がなかったことで温かみの知覚を喚起できなかったことについて述べる。母国語の違いによる影響を探索的に考察した結果、日本人群ではチャットボットを回答を出力するシステムとしてとらえ、留学生群では条件によってチャットボットを対話相手として認識する傾向が示された。

6 章では、本研究のまとめと結論、今後の課題を示す。結論として、身体性のある反応による温かみの知覚に対する有意な影響は確認されず、仮説 1 は棄却

された。また、温かみの知覚と心理的受容には正の相関があることが確認され、仮説 2 は支持された。加えて、温かみは従属変数と身体性のある反応において間接効果が確認され、仮説 3 は支持された。一方で、母国語の違いという文化的背景によって温かみの知覚に効果差が出たことは新たな発見であり、母国語の違いによるエージェント設計に示唆を与えられる可能性を述べた。

## 第2章 関連研究

本章では、AI との CPS を実現できるような関係性を見据え、本研究の仮説を導くために、関連する先行研究を紹介する。

### 2.1 HAI (Human-Agent-Interaction) とチャットボット

HAI は、人とエージェントの相互作用を対象とした研究分野であり、「人間は何をエージェントとして捉えるか」という問題と共に存在する分野でもある。ここでのエージェントとは、「人間という外界とインタラクションを持つ自律システムや自律に見せかけるシステム」と定義されている (山田, 2007)。この定義に基づけば、エージェント性は物理的実体の有無に依存せず、人間側の主観的な解釈によって規定されるといえる。よって、本研究で対象とする AI、チャットボットも、言語的・対話的なインタラクションを通じて人間と関係を構築し、意思疎通や意思決定支援といった社会的役割を自律的に果たすため、CPS の協調的な意思決定タスクにおけるエージェントとして機能すると考えられる。本研究では、チャットボットとインタラクションした際に、どのように温かみや心理的受容を知覚するのかを問題としている。そのため、チャットボットというエージェントに対する人間が持つ印象を探求できる点で、HAI において本研究は関連性があると考えられる。

ここでのチャットボットとは、人間のコミュニケーション能力を模倣できる会話型ソフトウェアシステム (Nuruzzaman and Hussain, 2018) であり、カスタマーサービスや購買アシスタントとして広く活用がなされている。このようなチャットボットは、会話エージェントとして AI によって駆動する (Lester et al., 2004)。一方で、AI 技術の進歩によって、人間とコンピュータのインタラクションと人間同士のインタラクションを区別することが困難になっている (Cai and Yan, 2024) ことが知られている。したがって、人間とコンピュータのインタラクションは、ある程度対人インタラクションを反映している (Cai and Yan, 2024) と考えられる。

従来、チャットボットをはじめとしたシステムや機械の評価においては、Davis (1989) の研究をもとにした技術受容モデル (Technology Acceptance Model: TAM) が主要な理論的枠組みとして用いられてきた。TAM は、システ

ム利用の決定要因として「有用性」と「容易性」の知覚を重視するモデルである、この枠組みにおいて、チャットボットは人間のタスクを効率化するための「機能的な道具」として定義され、その機能的側面が受容の鍵であるとされてきた。例えば、Brandtzaeg and Folstad (2017) は、ユーザーがチャットボットを利用する最大の動機は「生産性」であり、情報を素早く効率的に取得できる点が重視されることを明らかにしている。また、Rese et al. (2020) は、TAMを用いたショッピングサイトでの実証実験において、「有用性」の知覚がチャットボットの利用意図を決定する要因であることを確認している。このように、従来のチャットボット研究や導入事例においては、いかに効率的で役立つかという機能的側面のみが協調される傾向にあった。

一方で、AI 技術の発展に伴い、AI システムは従来の計算や検索といった機能的役割を超え、人間との協調や感情的・社会的関係形成までを含む存在へと変化している。この変化は人とインタラクションが可能な AI の代表格であるチャットボットにも当てはまる。かつては限定的な問い合わせ応答が中心であったが、現在では人間の心理的側面や関係構築まで意図した設計が進んでいる。具体例として、AI チャットボットが心理カウンセラーとなるシナリオ研究 (Wang et al., 2024) や、インフォーマルなコミュニケーションを行うチャットボットとの対話研究 (Cai and Yan, 2024) により、チャットボットを道具でない存在としてみ直す研究も進んでいる。

さらに、チャットボットをコンパニオンとして知覚する傾向が観察されている。チャットボットとの関係そのものがウェルビーイングにどう関係するのか調査した研究 (Zhang et al., 2025) では、チャットボットを社会的なコンパニオンとして認知するか否かに関わらず、言語行動レベルでは社会的なコンパニオンとして知覚していることも示唆されている。一方で、現実での人間関係が希薄である人にとっては、コンパニオンとしてのチャットボットとの過度な関係は、ウェルビーイングを低下させることが確認されており、人間関係の代替にはなりえないことも示されている。このような研究は、チャットボットの役割が単なる機能的なエージェントから心理的・社会的な関係性を構築する存在へと変化していることを示している。

## 2.2 協調的問題解決 (Collaborative Problem Solving : CPS)

## の必要性と課題

CPS は、1.1 節で述べた通り人間同士が協力して問題解決を行う場面で広く必要な能力 (OECD, 2017) とされている。Song et al. (2025) は、人とチャットボットが文章要約と修正を繰り返す協力的なインタラクションが、精神疾患への偏見を低減すると報告している。この研究により、精神疾患の低減という問題解決のための協調的な対話設計が、人とチャットボットの関係性において必要であることが示唆される。

一方で、CPS のような協調的な状況において、常に望ましい心理的・社会的影響をもたらすとは限らない点については、十分に検討されていない。Song et al. (2025) は、協調的な対話設計によって偏見を低減する効果を示したものの、人とチャットボットの間には能力の非対称性や役割の不均衡が存在し、それが協調的な関係の認識や心理に影響を及ぼす可能性がある。また、協調の文脈や課題内容によっては、チャットボットを対等な関係とみなすことなく、単なる道具や権威的な存在として認識することも考えられる。

更に、人間同士での CPS では必要とされる「共通理解の確立と維持」、「チーム組織の確立と維持」が、人とチャットボットの相互作用においてどのように成立するのかについては、理論的・実証的な整理が十分になされていない。特に、チャットボットが示す応答の表現が協調的な関係においてどのような影響を与えるのかは、依然として不明確である。

加えて、CPS のような協調的な関係が人に与える影響は短期的な態度変化にとどまらず、チャットボットへの信頼や依存傾向にも波及する可能性がある。したがって、人とチャットボットの CPS を設計する際には、単に課題達成の効率や成果だけでなく、協調過程における心理的側面を考慮する必要がある。

以上の点から、本研究では CPS の枠組みを基盤として、人とチャットボットの協調的なインタラクションが、チャットボットに対する印象にどのような影響を及ぼすのか、実証的に検証する。

## 2.3 チャットボットとの CPS を見据えて

チャットボットを CPS の環境に組み込むことを見据えると、人間側がチャットボットを心理的に受容する必要があるだろう。一般的に、チャットボットのような AI を導入した場合、人は仕事の安定性や監視といった AI に対する不安に直面することが示唆されている (Anderson et al., 2020; Talamadupula et al.,

2014; Yam et al., 2022). そのため、チャットボットのような AI との問題解決を想定した CPS において、人間の AI に対する受容性を促進するエージェント設計を行うことが不可欠である。本研究では、受容性の促進として心理的受容がチャットボットとの CPS に必要であると考えられる。

Harris-Watson et al. (2023) は、AI に感じる温かみ (warmth) によって心理的受容が高まることを示した。Harris-Watson et al. (2023) は、この心理的受容を AI を新規参入者として認識する指標として用いた。Fiske et al. (2007) は他者に対する認知は「温かみ (warmth)」と「有能さ (competence)」の 2 つの軸で構成されるとした。ここで温かみは、友好的、協力的、誠実、信頼できる、道徳的といった他者の知覚された意図に関連する特性とされている。温かみは、生存に関する基本的な問いである「他者が敵か味方か」、つまり相手に善意があるか悪意があるかという問いを反映していると考えられている。Harris-Watson et al. (2023) は、このような温かみと有能さを AI に対する知覚に適用し、心理的受容と関連することを示した。なお、「有能さ (competence)」はこの意図 (善意・悪意) を実行する能力に関する軸である。

## 2.4 タスク外刺激への反応と社会的存在感

Giménez et al. (2023) は温かみの知覚がどのような場合に向上するのか、ロボットを用いた HAI 実験により調べた。実験では、ロボットと協調して画像を分類したりクイズに答えたりするタスクの最中に、ロボットの頭に触れる、おなかに触れる、ロボットの左肩、右肩に触れる、ロボットをくすぐる、ロボットをなでる、ロボットをたたく、ロボットが温度を検知、ロボットが人間の動きを検知、ロボットを傾ける、ロボットが大きな音を聞くという 11 のタスクに関連しない行為にロボットが反応することによって、温かみの知覚が喚起された。

上記のような温かみの知覚はなぜ喚起されたのか、本研究における考察を述べる。Giménez et al. (2023) による研究において、タスク外刺激に反応することで、人間の身体性を喚起し、そこに「ともにその空間を共有する存在」としての認識が生まれたと考える。このように考えた背景として、その空間を共有する存在としての認識は、社会心理学において社会的存在感 (Social Presence) と呼ばれる概念と重なることが挙げられる。社会的存在感とは、人が相互作用する相手としての対象物への知覚 (He et al., 2023) とされており、具体的には Social Presence Inventory (SPI) によって 6 つの要素に分解される (Co-

Presence, Message Understanding, Behavior Interdependence, Predictability, Safety, Naturalness). 本研究では, チャットボットとの CPS をもとにしたタスク外刺激が発生する意思決定実験を想定している. そのため, 物理的ロボットの場合に想起しやすい Co-Presence や相互依存的なタスクで想起しやすい Behavior Interependence, タスク外刺激を予測しにくい Predictability, タスク中の安全が保障される環境では関与できない Safety は本研究で必ずしも顕在化しないと考えられる. Naturalness は非言語行動の自然さによって一部関与する可能性があるが, 本研究ではタスク外刺激に対する情緒的な意味として解釈しやすい Message Understanding が温かみの知覚を喚起した要因となっていると考える. Message Understanding とは, 相手の行動にある意図を理解し, 知覚することと定義されている. これによって, Giménez et al. (2023) のタスク外刺激が温かみを喚起したと考えた. Giménez et al. (2023) においては, 頭をなでるといった刺激の際, ロボットが触られた箇所を見つめる, 喜ぶといった反応をすることで, ロボットが嬉しさを感じていると知覚することができる. よって, Giménez et al. (2023) のタスク外刺激は, このような社会的存在感である Message Understanding を喚起したと考えた. Giménez et al. (2023) は具体的な反応の仕方については分析しておらず, 社会的存在感の概念における身体性の影響は考慮されていない. そこで, 刺激に対する発話内容を身体性のある反応とすることで, 社会的存在感を喚起し, 温かみの知覚に影響を与える反応を検討できると考えた. また, 身体を持たない存在であっても Giménez et al. (2023) と同様の温かみの向上につながるのかは, 第 1 章でも述べた通り, チャットボットのような AI が人間とチームの一員としての関係性を築きつつある社会において, 本研究で明らかにするべき課題である.

## 2.5 本研究における身体性とは

人間がチャットボットのようなエージェントをどのような存在として知覚するか考えるうえで, 社会的存在感を喚起できる身体性は重要な要素である. 身体性は主にロボット研究の文脈で議論されてきたが, 近年では身体を持たない AI のようなエージェントであっても, その振る舞いによって疑似的な身体性を知覚すると示唆されている. Ziemke (2016) のレビュー論文によると, 身体性は物理的な身体に限定されることはなく, シミュレーション上のエージェントも含んだ概念として扱われる. さらに引用された Black (2014) の研究では, 人間

にはあらゆる場所に身体を見出す生得的な傾向があり、未知の人工物に対しても無意識的に身体的枠組みを当てはめて知覚する特性があることを指摘している。つまり、チャットボットのような身体を持たない存在であっても、疑似的な身体を喚起することが可能であると考えられる。

従来、身体性は主に物理的身体を対象とするロボット研究の文脈で議論されてきたが、近年では身体を持たないエージェントに対しても身体性を知覚することが指摘されている。そこで参照される研究領域として、弱いロボットが代表的である。弱いロボットは、2.1.5節にて述べる通り、ロボット自信による不完全さや弱さが人間の参加意欲や支援を誘発する点に特徴があり、この研究領域は身体性とは何かを論じる際に重要な知見を与える。特に、身体性が人間に解釈を促す点で重要であると考えられる。チャットボットにおいても、疑似的な身体性をテキストによって表現できる可能性がある。そこで本研究では、弱いロボット研究が示した知見を参照しつつ、本研究における身体性とは何か、仮説をまでの導出を述べる。

### 2.5.1 弱いロボット

弱いロボットは、岡田 (2017) が提唱した概念であり、自律的な高機能ロボットとは対照的に、不完全さや失敗、助けを必要とする振る舞いを意図的に備えさせたロボットである。弱いロボットは、自らの限界や不完全さを示すことで、人のロボットへの認知を変化させ、人間の介入や協力を引き出すことができる。そのようなロボットは、人にとって役立つ存在であることよりも、関わる余地のある存在として知覚される点に特徴があると考えられる。このような特性は、人とCPSを行えるようなチャットボットとの関係性を見据えて、必要な特性だと考える。なぜなら、CPSはタスクに対して協調的な解決行動を求めており、他者に対して相互的に関わり合う必要があるからだ。

先行研究では、ロボットが自らの弱さを表出する発話によるチームメンバーの発話促進 (Traeger et al., 2020) が研究されており、弱さを自発的に表現する手法によって人の行動を引き出している。また、ロボット画像に涙の表現を付加することで「悲しみ」を強く知覚し、支援したいという意図を持ちやすくなった (Yasuhara and Takehara, 2023) 研究も存在し、人と同じ弱さがあることを表出することで人間の認知を変化させることができると考えられる。

## 2.5.2 チャットボットの身体性とは

先述したような弱さを表出する反応は、人間にとって理解可能な身体性のある反応として解釈されやすく、社会的存在感や温かみの知覚につながる可能性があると考えられる。

そこで本研究では、チャットボットの身体性を「弱さを持つ存在」として捉えることとする。具体例として、「驚く」「戸惑う」といった反応は、機械では起こりえない人間が持つ身体的制約や脆弱性を想起させる。このような反応は、チャットボットが万能で合理的なシステムではない、人間と同じ環境に影響を受ける存在であるという印象を与える可能性がある。この点で、本研究における身体性のある反応は、物理的な身体の有無でなく、身体を持つ存在として解釈可能な反応である。

## 2.6 研究仮説の導出

Giménez et al. (2023) の研究により、タスク外刺激に反応するロボットは温かみの知覚を喚起することが示唆されている。しかし、このような反応は発話によって制御されていることもあり、温かみの知覚を喚起しやすい反応はどのような反応であるべきなのかについては十分に明らかにされていない。また、身体性のある反応という社会的存在感の概念に基づいた反応の影響については、いまだ十分に明らかになっていない。

また、Giménez et al. (2023) の研究はロボットを対象としたビデオ視聴実験であり、人間が実際のエージェントとインタラクションを行った実証的研究ではない。このような中で、物理的な身体を持たないチャットボットという存在であっても、身体性のある反応によって温かみや心理的受容を感じることはできるのか、検証が必要な問いである。

加えて、身体性のある反応によって温かみを感じることができた場合、Harris-Watson et al. (2023) の研究と同様に心理的受容を感じることはできるのか、検証が必要な問いであると考えられる。

また、Giménez et al. (2023) の「タスク外刺激への反応によって温かみの知覚を喚起する」、Watson et al. (2023) の「温かみの知覚を喚起することで心理的受容を促す」という先行研究から、温かみという変数がタスク外刺激への反応と心理的受容を媒介することも考えられる。

このような先行研究を踏まえ、本研究では以下 3 つの仮説を設定し、温かみ

と心理的受容への影響を実証的に検証する。

H1: チャットボットがタスク外刺激へ身体性のある反応をした場合、反応しない場合と比べて温かみの知覚は高い

H2: チャットボットに対する温かみの知覚が高ければ、心理的受容も高い

H3: チャットボットに対する温かみは、身体性のある反応と心理的受容を媒介する

## 第3章 CPS に基づく意思決定実験

本章では、チャットボットの疑似身体的反応が、人の温かみと有能さの知覚、および心理的受容に与える影響を明らかにするという目的を達成するため、第2章で導出した仮説を検証できる HAI 意思決定実験について述べる。

### 3.1 実験計画

本研究では、人とチャットボットが協力して訪問先を選定する意思決定実験を実施した。この実験は、チャットボットがタスク外刺激に対して身体性のある反応をする条件（以下、身体的反応条件）と、チャットボットがタスク外刺激に対して反応しない条件（以下、無反応条件）のどちらかを参加者が行う 1 要因 2 水準参加者間デザインであった。

独立変数としては、タスク外刺激としてチャットボットでも実現が容易である音を設定し、独立変数はその音への反応を設定した。音への反応は身体的反応条件と無反応の 2 つを設定した。身体的反応条件では、チャットボットがタスク中に発生するタスク外刺激の音に、人と同じ弱さを持つ存在だと感じられるような驚きをチャットで表明する。無反応条件では、チャットボットはタスク外刺激の音に反応することなく、タスクの会話を継続する。参加者は、それぞれの条件でチャットボットと意思決定タスクを行った後に、質問紙に基づくアンケートに回答した。このアンケートにより、身体的「弱さ」を感じさせる身体的反応がチャットボットに対して感じる温かみや心理的受容といった印象にどのような影響を与えるか調査した。また、アンケート後に口頭インタビューを実施し、チャットボットへの印象がどのように変わったのか定性的なデータも取得した。なお、本実験は JAIST ライフサイエンス委員会での倫理審査（人 07-027）を 10 月ごろ通過したうえで実施した。

### 3.2 実験参加者

実験参加者は、北陸先端科学技術大学院大学（石川キャンパス）の学生と OB の方を含め計 50 名（ $M = 24.92$ ,  $SD = 1.99$ ）を対象とした。本学石川キャンパスの学生全員宛のメーリングリストで募集し、日本語の講義で単位を取得している、聴覚過敏がない方を条件とした。日本国籍の参加者は 30 名、その他国

籍の参加者は 20 名であった。そのうち、日本国籍の参加者は男性が 29 名、女性が 1 名 ( $M = 24.37$ ,  $SD = 1.52$ )、その他国籍の参加者は男性が 17 名、女性が 3 名であった ( $M = 25.75$ ,  $SD = 2.34$ )。実験では日本語を用いたタスクを実施するため、日本語の講義を受講し、単位の修得ができていることを実験参加の条件とした。

### 3.3 実験で用いたタスク

本研究では、タスクを通じて人と AI が共に課題解決を行うという背景に基づき、先述した CPS を題材とした意思決定タスクを実施した。具体的には、OECD (2015) が実施した CPS を測定する課題である「The Visit」を一部アレンジした意思決定タスクである。「The Visit」では参加者以外に 3 人とチャットをする設定であるが、CPS の問題解決という設計かつ音刺激に対する反応人数を最小限に抑える関係上、2 体のチャットボットに調整したうえでタスクをアレンジした。具体的なチャットの会話に関しては付録にて示す。チャットボットは George と Rachel という名前が付けられており、主な特徴として George は発散的、Rachel は収束的なチャットボットである。

本実験はすべてチャットシステムで動作する実験であり、参加者はチャットシステムチャットシステム上に表示されるテキストを読んでチャットを選択する。実験途中で音の発生があるが、音の発生については事前に伝えることなく実施した。なお、実験は全てマウス操作で実施することを指示している。

実施したタスクは、練習タスクと本番タスクで構成されている。練習タスクは、本番タスクでのチャット操作に慣れるために設定している。なお、本番タスクのみ OECD (2015) をもとにしたタスクを用いた。タスクは全て訪問先を決定する意思決定タスクであり、タスクごとに意思決定に必要な 2~3 つの訪問先に求める条件が存在する。その条件に対して 3 つの訪問先候補が与えられるため、チャットの会話を進めながら最も適切な訪問先を決定する。練習タスクではレストランを決定する状況、本番タスクでは留学生を歓迎する訪問先を決定する状況をそれぞれ設定した。なお、タスク外刺激の音は本番タスクでのみ発生する。図 1~3 に各タスクでのチャットの開始、意思決定画面を示す。なお、画面右側には各訪問先の詳細情報を閲覧できるスペースが存在し、任意のタイミングでクリックすることで最適な意思決定を行うことができる。また、図 4 でタスク外刺激に身体性のある反応をする身体的反応条件 (以降 A 条件)、タスク外刺激

に反応しない無反応条件（以降 B 条件）の音発生前後のチャット画面を示す。  
 なお、音の発生は選択肢を選ぶ 13 番目に設定しており、理由として参加者が音の発生に対するチャットボットの反応を覚えたままアンケートに移行できる適切なタイミングであったためである、



図 1 【練習】チャット開始画面

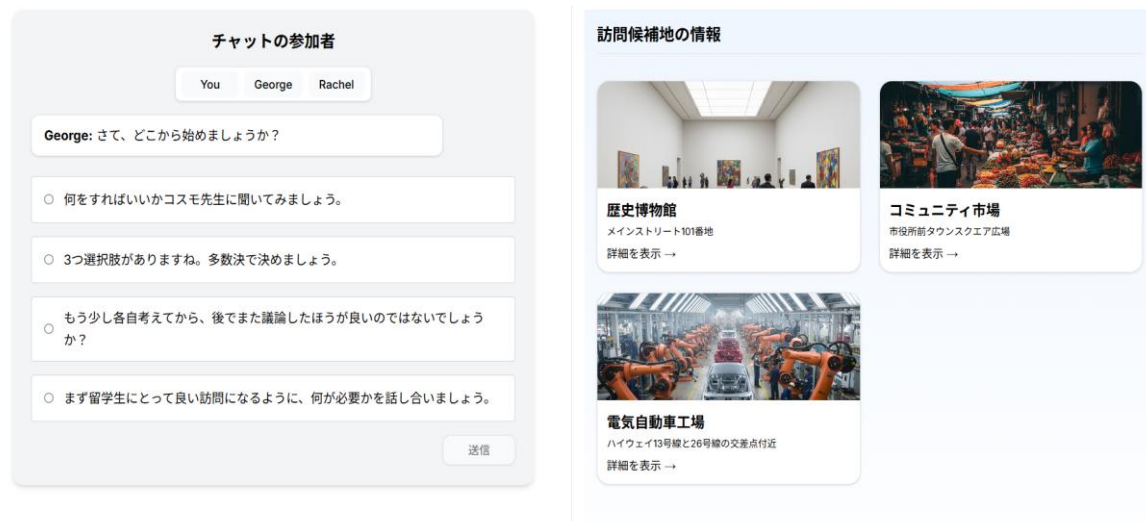


図 2 【本番】チャット開始画面

Q1. 議論で示された条件に各候補地がどの程度当てはまるか回答してください  
(複数選択可)

条件/場所	パスタ専門店	中華料理店	フレンチレストラン
1500円以内	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
徒歩圏内	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. 訪問するレストランを選択してください

訪問先	選択 (どれか1つ)
パスタ専門店	<input type="radio"/>
中華料理店	<input type="radio"/>
フレンチレストラン	<input type="radio"/>

送信

Q1. 議論で示された条件に各候補地がどの程度当てはまるか回答してください  
(複数選択可)

条件/場所	歴史博物館	コミュニティ市場	電気自動車工場
町の雰囲気がかかる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
時間内に開館している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2時間で訪れられる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. コスモ先生に勧める訪問先を選択してください

訪問先	選択 (どれか1つ)
歴史博物館	<input type="radio"/>
コミュニティ市場	<input type="radio"/>
電気自動車工場	<input type="radio"/>

送信

図 3 意思決定画面 (左: 練習, 右: 本番)

るべきですね。

You: 市場か車工場について議論すべきです。

Rachel: 私は市場がいいと思います。そこに行けたら最高でしょう。

You: そうですね、そこで私たちの町の雰囲気を感じてもらえます。

Rachel: 同感です。条件に合致していますし

Rachel: え?

Rachel: 何か物が倒れましたね

George: 突然で驚きました! 心臓がバクバクするよ

Rachel: 驚いておなかが痛くなりました

George: 気を取り直しましょう。

Rachel: はい、そうですね。

George: これまでの議論をまとめます。町の雰囲気がわかること、地元の近場、木曜日の午後1:00~3:00に開いていることの3つが必要な条件でしたね。

You: もう少し条件を変えるべきだと思います。

Rachel: 博物館の情報を確認したら、木曜日の午後は開館していないそうです。

Rachel: そのため、木曜日午後1時から午後3時に行ける別の場所にするべきですね。

You: 市場か車工場について議論すべきです。

Rachel: 私は市場がいいと思います。そこに行けたら最高でしょう。

You: うん、そこで皆が買い物をするでしょう。

Rachel: 買い物できるかどうかは条件に入っていないため、考慮しなくてもよいと思います。

George: 本当に市場でよいのでしょうか

Rachel: いくつか条件があったので、それを言語化しましょう

George: これまでの議論をまとめます。町の雰囲気がわかること、地元の近場、木曜日の午後1:00~3:00に開いていることの3つが必要な条件でしたね。

You: もう少し条件を変えるべきだと思います。

Rachel: 議論の時間も限られているため、今回は3つの条件で議論していきましょう。

図 5 条件ごとのタスク外刺激への反応( (左: A, 右: B))

### 3.4 チャットボットに対する評価方法

参加者は、A もしくは B 条件での意思決定実験の後に、チャットボットに対する印象評価のため、質問紙によるアンケートに答えた。具体的な質問と下位項目については付録に示す。

まず参加者がロボットに対して心理的な受容を感じているのか測定するために、心理的受容を測定する質問紙 (Harris-Watson et al., 2023) を用いて、チャットボットに対する受容の程度を調査した。

続いて、チャットボットに対して温かみを感じているのか測定するために、温かみを測定する質問紙 (Carpinella et al., 2017) を用いてチャットボットに対する温かみの知覚の程度を調査した。

その後、交絡する因子として考えられる要素を考慮して、6つの質問紙を用いて調査を行った。1つ目に、個人の性格特性がチャットボットに対する印象に与える影響が考えられるため、日本語版 Ten Item Personality Inventory (小塩ら, 2012) を用いて性格特性を調査した。2つ目に、他者への関心や関与度合いがチャットボットに対する印象に影響すると考え、日本語版対人反応性指標 (日道ら, 2017) を用いて他者への反応の認識を調査した。3つ目に、個人が持つ個人・集団主義的な傾向がチャットボットに対する印象に影響すると考え、日本語版個人主義・集団主義尺度 (Noda et al., 2024) を用いて個人主義・集団主義傾向の程度を調査した。4つ目に、意思決定というタスク特有の行動傾向がチャットボットに対する印象に影響すると考え、意思決定における協働尺度 (Anderson et al., 1998) を用いて意思決定への意欲を調査した。5つ目に、AI に対する肯定的・否定的な態度がチャットボットに対する印象に影響すると考え、人工知能態度評価尺度 (Krägeloh et al., 2024) を用いて AI へのポジティブ・ネガティブ態度を調査した。6つ目に、AI の日常的な使用状況がチャットボットに対する印象に影響すると考え、Mata AI Literacy Scale (Carolus et al., 2023) を用いて日常的な使用状況に基づく AI リテラシーを調査した。

### 3.5 実験環境

実験は、図 5 に示すような環境で実施した。机の上に実験説明用のディスプレイとディスプレイの音声再生用スピーカー、タスクを実施するタブレット、マウス、マウスパッドが設置されており、机の周囲は注意が散らないようパーテ

ィションで囲まれている。なお、実験室は防音効果があり、外部音を遮断する静かな環境であることを確認した。また、パーティションの上には録画をしていない中継用のウェブカメラが1台設置してあり、実験参加者の顔を映すことなく手元の動きと実験室の音のみを観察している。実験参加者の視点から見た実験環境は図6の通りで、参加者は手前のタブレット画面を右手側のマウスで主に操作しつつ、説明時には奥側のディスプレイ画面に注目してタスクの概要等の説明を受けた。説明動画の音声は、ディスプレイ後方のスピーカーで再生した。タスク外刺激である音は、実験室で起こり得る自然な環境音にするため、本5冊程度と籠が倒れてフローリングの床に落ちる音を事前に録音し、Xiaomi製のBluetoothスピーカーから発生させた。音は、ディスプレイ後方のパーティション裏に設置している図7のスピーカーから発生させた。音の発生については、設置したウェブカメラを通して全実験で音の発生があったことを確認している。なお、実験で使用した音は参加者の耳元で約66.6デシベルであり、安全かつ音が発生したことを認識できる音量を再生した。加えて、実験の様子は別途設置したWebカメラにて録画することなく見守っており、チャット画面のみZoomにて画面録画している。

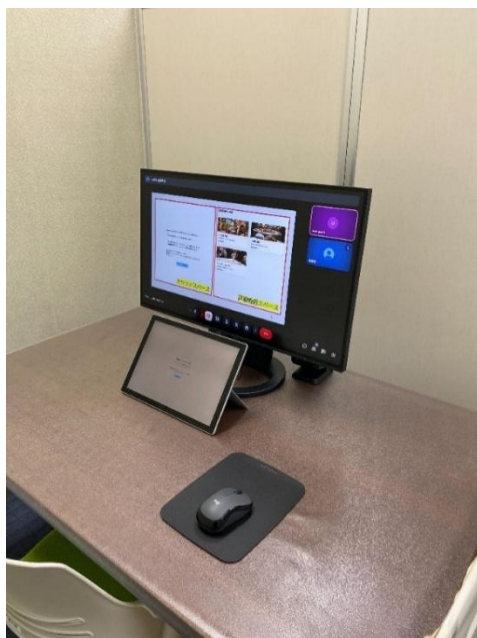


図5 卓上の全体象

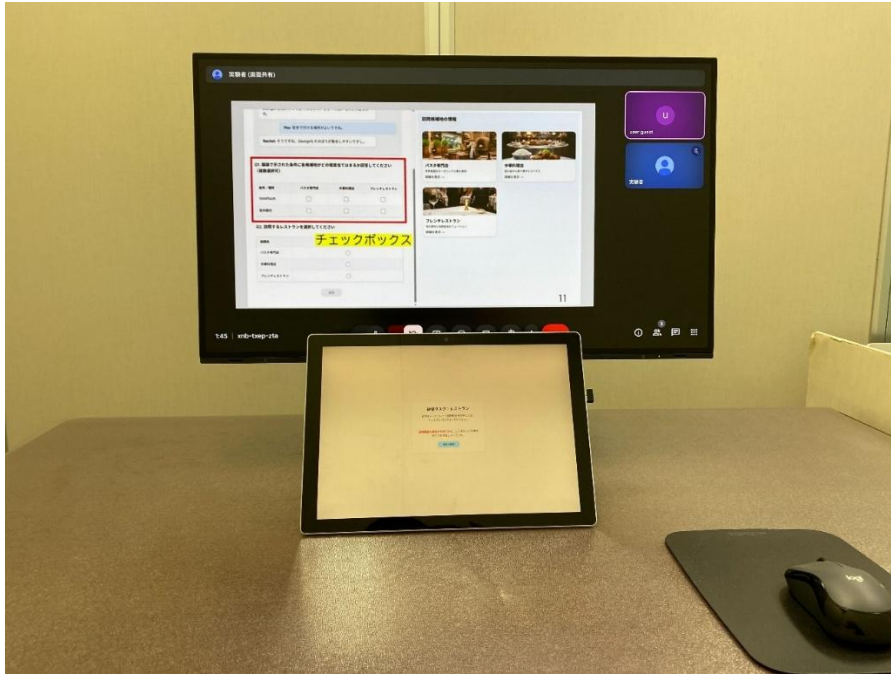


図 6 参加者の視線



図 7 使用したスピーカー

### 3.6 実験手順

実験参加者は、実験室入室前に別室にて実験者からチャットボット 2 体との意思決定実験を行うという実験説明を受け、同意書に署名した人のみ実験室への入室を促した。なお、説明にあたっては音の発生は事前に伝えていない。

入室後、実験参加者は、練習タスクの概要とチャットシステムの使用方法について、合成音声による読み上げ付きの説明動画をディスプレイで視聴した後、実験者の指示で練習タスクを開始した。なお、説明動画は全てビデオ会議ツール（Google Meet）を介して再生しており、音声のみの接続によって実験指示や質疑応答を行った。また、説明動画の音声はディスプレイが備えたスピーカーから流れ、課題中に発生する音を出したスピーカーとは別であった。

練習タスク終了後、参加者は本番タスクの説明動画を練習タスクの説明動画と同様に視聴した。その後、実験者の指示によって本番タスクを開始した。いずれの場合もタスク中の質疑応答を受け付けず、タスク中の音以外の刺激が発生しないよう実施した。

本番タスク終了後、実験者の指示を受けて事後アンケートに回答した。アンケート回答後、ビデオ会議ツールに接続した状態で口頭インタビューを実施した。インタビューは手元の IC レコーダーで録音し、後日文字起こしを行った。インタビュー内容は、まず音が鳴った際に何を感じたのかを質問したのち、身体的反応条件では身体的反応の前後でチャットを選択する際の気持ちや考え方、発話に対する印象の変化があったかを質問した。無反応条件では、もし音がなかった際という仮定の元、チャットボットが音に反応していたらチャットを選ぶときの気持ちや考え方、発話に対する印象に変化があると思うかを質問した。最後に、各条件共通でチャットボットをどのような存在だと感じたかを質問した。

インタビュー終了後、音発生でのブリーフィングや謝金の手続きについて、守秘の厳守について説明を行い、実験は終了となる。最後に、実験全体の流れを図 8 に示す。

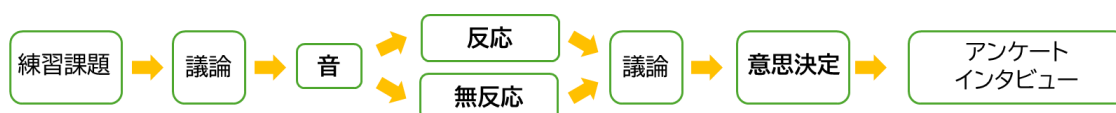


図 8 実験全体の流れ図

## 第4章 実験結果

本章では、タスク外刺激の音に対して身体性のある反応をする条件（身体的反応条件）と反応しない条件（無反応条件）の2条件差を比較し、研究仮説に対応する分析の結果を示す。その後、チャットボットに対する心理的受容や温かみの知覚に影響を与える可能性のある交絡要因を検討するために、各交絡因子との相関を調べる。なお、本研究における分析では、オープンソースの統計ソフトウェアである jamovi (ver2.6.44) を主に使用しており、一部 Python による結果も含まれる。また、インタビュー内容をもとに、テキスト分析ツールである KHCoder (ver3.03a) を用いてテキスト分析を実施し、結果の考察につながる分析を実施した。

### 4.1 身体性のある反応が温かみの知覚に与える影響

この節では、全参加者 50 名を対象とした従属変数ごとの記述統計を示す。まずは各条件における温かみの記述統計 (N=50) を表 1, 箱ひげ図 (N=50) を図 9 に示す。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、温かみが 0.760, 心理的受容が 0.799 と十分な信頼性を確認した。

表 1 の記述統計の結果から、A 条件 (SD = 1.57) では B 条件 (SD = 1.05) に比べて分散が広く、個人差が大きいことから温かみの知覚に分布の偏りが存在していた。図 9 の箱ひげ図の結果から、A 条件では温かみの分布が高い値側に位置している一方、外れ値も存在することから、個人差も大きいことが確認された。

表 1 温かみの条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
A	5.50	5.83	8.00	1.17	1.57	2.47	0.760
B	5.11	5.00	6.38	2.83	1.05	1.10	

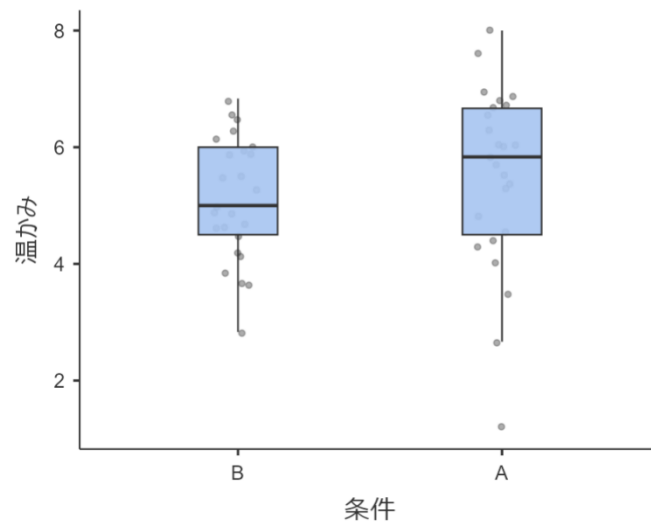


図 9 温かみの条件ごとの箱ひげ図

また、心理的受容の記述統計 (N=50) を表 2, 箱ひげ図 (N=50) を図 10 に示す。表 1 の記述統計の結果から、A 条件における心理的受容の平均値は 4.67 (SD = 1.50) であり、B 条件の平均値である 4.44 (SD = 1.46) よりもやや高い傾向が見られた。図 10 の箱ひげ図の結果から、両群が似た分布を示していることが確認された。

表 2 心理的受容の条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
A	4.67	5.00	6.67	1.67	1.50	2.25	0.799
B	4.44	5.00	6.67	1.00	1.46	2.13	

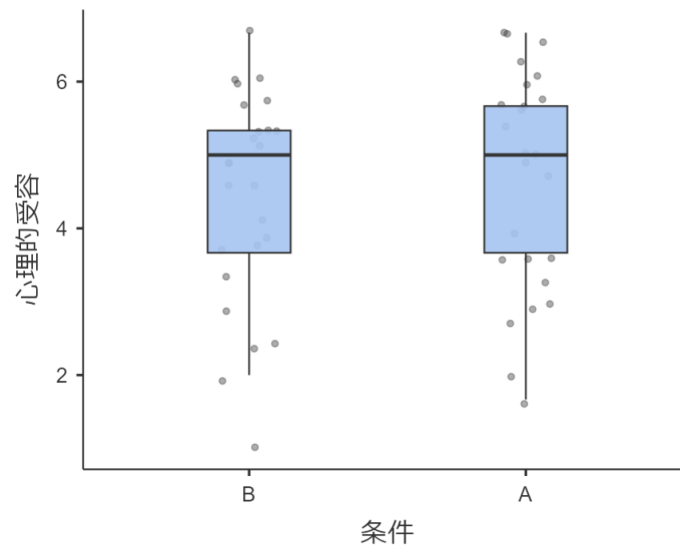


図 10 心理的受容の条件ごとの箱ひげ図

続いて、条件を統合した温かみと心理的受容の記述統計（N=50）を表 3 に示す。表を見ると、温かみと心理的受容どちらも平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。標準偏差に関しては温かみが 1.34、心理的受容が 1.47 と、両尺度に一定の個人差を含みつつも極端なばらつきは示していないことが確認された。

表 3 条件を統合した温かみと心理的受容の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
温かみ	5.31	5.50	8.00	1.17	1.34	1.79	0.760
心理的受容	4.55	5.00	6.67	1.00	1.47	2.16	0.799

## 4.2 仮説 1 に対応する t 検定の結果

この節では、H1 の「チャットボットがタスク外刺激へ身体性のある反応をした場合、反応しない場合と比べて温かみの知覚は高い」に対応する分析を行う。

具体的には、温かみの知覚スコアの平均を対応のない t 検定で比較した。なお、検定前の前提確認としてシャピロ・ウィルクの正規性検定を行った。その結果  $p=0.114$  と正規性を確認した。また、等分散性については検定回数の増加を

防ぐために省略しており，正規性があれば等分散性の有無にかかわらず検定できるウェルチの t 検定を実施した。ウェルチの t 検定の結果， $t(41.8) = -1.02$ ， $p = .312$  となり，図 11 のように条件による温かみの値に有意な差がないことが確認された。加えて，差の大きさを示す効果量であるコーエンの  $d$  も  $.289$  と非常に小さい値であった。群間比較の結果、温かみの知覚に有意差は認められなかった。独立変数が媒介変数に与える影響が確認できなかったため，媒介分析の前提を満たさないと判断し，H3 の検証は行わなかった。

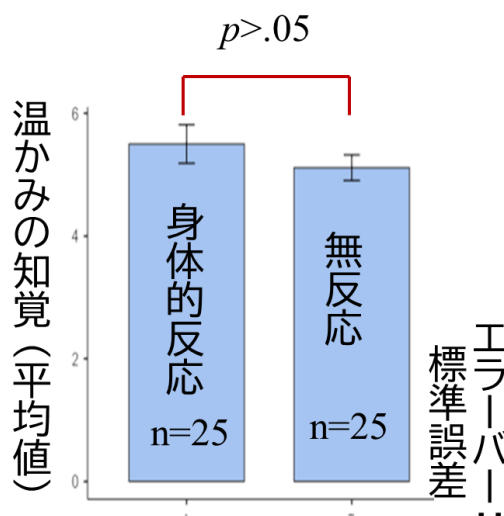


図 11 温かみ心理的受容の条件ごとの箱ひげ図

なお，心理的受容に関してもスコアの平均を対応のない t 検定で比較した。なお，検定前の前提確認としてシャピロ・ウィルクの正規性検定を行った。その結果  $p = 0.024$  と正規性を満たさないことを確認した。また，等分散性については検定回数の増加を防ぐために省略しており，正規性の有無にかかわらず検定できるマン=ホイットニーの U 検定を実施した。マン=ホイットニーの U 検定の結果， $U = 283$ ， $p = .572$  となり，条件による心理的受容の値に有意な差がないことが確認された。加えて，差の大きさを示す効果量である順位双列相関係数も  $.0944$  と非常に小さい値であった。群間比較の結果、心理的受容に有意差は認められなかった。

### 4.3 仮説 2 に対応する相関分析の結果

この節では、H2の「チャットボットに対する温かみの知覚が高ければ、心理的受容も高い」に対応する分析を行う。

具体的には、温かみと心理的受容の各スコアを用いて、双方の連動性を明らかにするため相関分析を実施した。各変数は順序尺度で測定されており、正規性が必ずしも過程できないため、分布を過程しないスピアマンの順位相関係数を用いた。まず全データに対して相関分析を実施し、正規性を考慮しないスピアマンの順位相関係数を求めた。その結果、 $\rho = 0.586$ ,  $p < 0.001$  となり、H2を説明する有意な中程度の正の相関があることが確認された。また、図 12 は全データを対象にした温かみと心理的受容の散布図および周辺分布である。

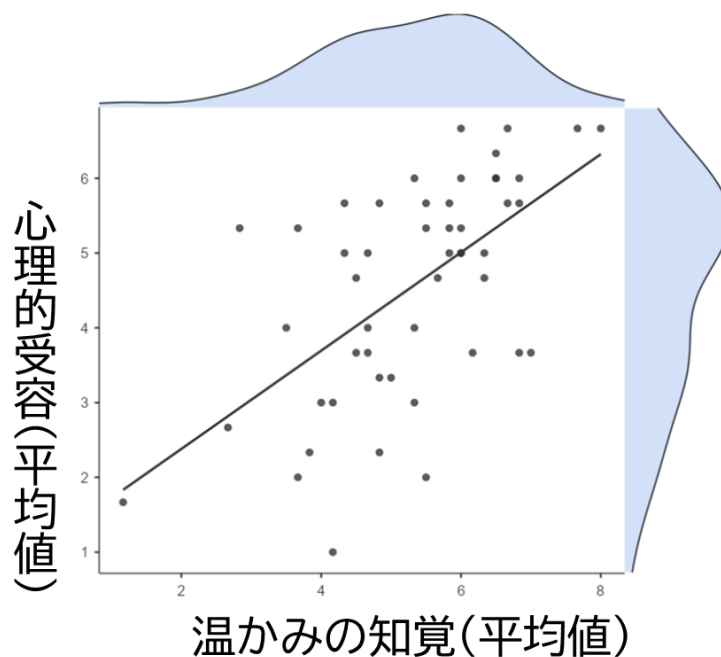


図 12 全データ (N=50) を対象にした散布図

続いて A 条件のデータについてのみ相関分析を実施し、スピアマンの順位相関係数を求めた。その結果、 $\rho = 0.606$ ,  $p < 0.01$  と有意な正の相関があることが確認された。また、図 13 は A 条件における温かみと心理的受容の散布図および周辺分布である。分布は、図 12 と同じく右肩上がりの形を示している。

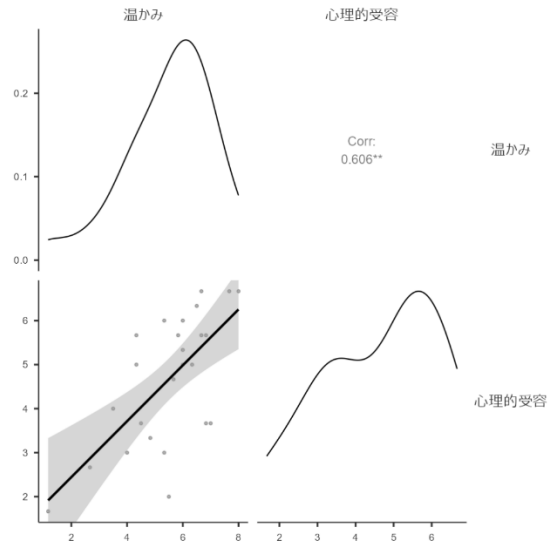


図 13 A条件のみの散布図および周辺分布

直線は回帰直線，周辺の青掛けは 95%信頼区間を示す。

次に B 条件のデータについてのみ相関分析を実施し，スピアマンの順位相関係数を求めた。その結果， $r=0.544$ ， $p<0.01$  と有意な中程度の正の相関があることが確認された。また，図 14 は B 条件における温かみと心理的受容の散布図および周辺分布である。図 14 の分布は，図 12，図 13 と同じく右肩上がりの形を示している。

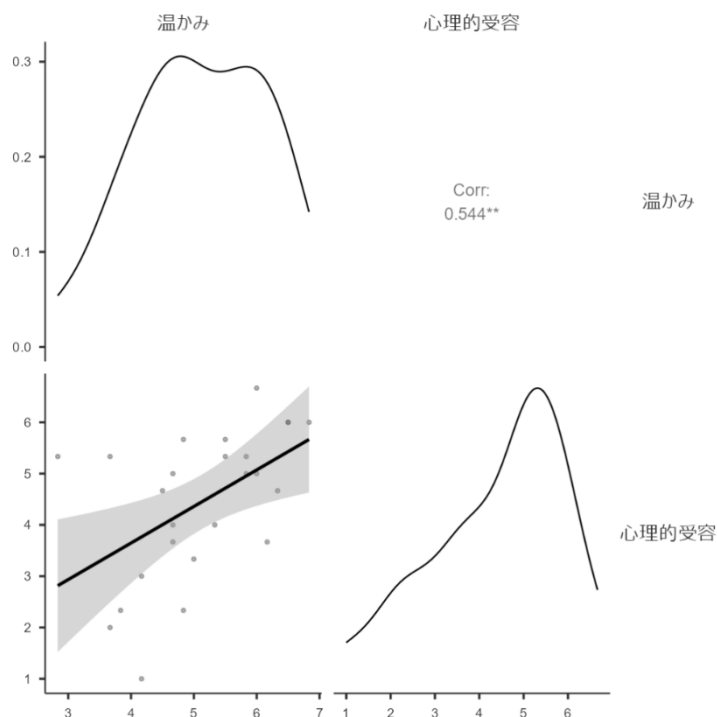


図 14 B 条件のみの散布図および周辺分布

直線は回帰直線，周辺の青掛けは 95%信頼区間を示す。

条件に関わらず温かみと心理的受容の相関がみられたことを踏まえ，条件ごとに相関の強さが違うかを，フィッシャーの  $z$  変換を用いて群間比較を実施した。その結果，A 条件では  $r=0.665$ ，B 条件では  $r=0.512$  であったが，いずれも有意確立でない ( $p>0.01$ ) ことが確認された。また，統計検定量  $z=0.788$  ( $p=0.431$ ) と有意差がないことが確認された。このことから，温かみと心理的受容の相関は条件によらず一貫してみられる傾向が確認された。

## 4.4 交絡因子との相関分析

### 4.4.1 交絡因子の記述統計

この節では，全参加者 50 名を対象とした交絡因子ごとの記述統計を示す。

まずは各条件における性格特性の記述統計 ( $N=50$ ) を表 4 に示す。なお，信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し，勤勉性に関しては 0.720 と十分な信頼性を確認したが，その他項目に関しては十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

性格特性は，先述した日本語版 Ten Item Personality Inventory (小塩ら, 2012)

を用いて個人の性格の記述統計を示す。性格特性は 5 つの下位項目である外向性, 協調性, 勤勉性, 神経症傾向, 開放性が存在するため, まずは全参加者 (N=50) に対する記述統計を確認した。その結果, 各項目の平均値と中央値の差が小さいことから, 回答に大きなばらつきは見られないことが確認された。

表 4 性格特性の条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
外向性	A	6.92	7.00	14.0	3.00	2.77	7.66	0.356
	B	8.60	8.00	13.0	5.00	2.08	4.33	
協調性	A	9.76	10.0	13.0	3.00	2.73	7.44	0.510
	B	8.72	10.0	12.0	2.00	2.97	8.79	
勤勉性	A	7.56	8.00	13.0	3.00	2.93	8.59	0.720
	B	6.76	7.00	13.0	2.00	2.91	8.44	
神経症傾向	A	7.88	8.00	14.0	4.00	2.67	7.11	0.00959
	B	7.28	7.00	10.0	3.00	1.77	3.13	
開放性	A	8.56	8.00	14.0	3.00	2.79	7.76	0.608
	B	9.36	9.00	14.0	4.00	2.48	6.16	

続いて, 条件を統合した性格特性の記述統計 (N=50) を表 5 に示す。表を見ると, 平均値と中央値の差が小さく, 回答に極端な外れ値の影響は少なく, 分布に大きな偏りは見られなかった。図 15 では, 信頼性の担保された勤勉性の箱ひげ図を示した。

表 5 性格特性の全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
外向性	7.76	8.00	14.0	3.00	2.57	6.59	0.356
協調性	9.24	10.0	13.0	2.00	2.87	8.23	0.510

勤勉性	7.16	7.00	13.0	2.00	2.92	8.50	0.720
神経症 傾向	7.58	8.00	14.0	3.00	2.26	5.11	0.00959
開放性	8.96	9.00	14.0	3.00	2.64	6.98	0.608

勤勉性

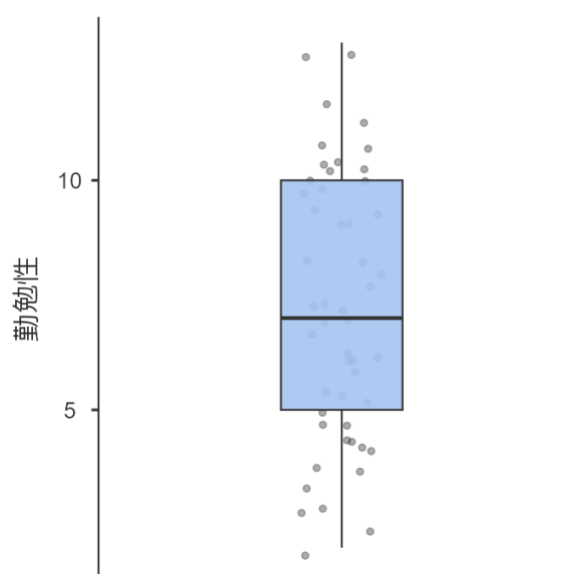


図 15 勤勉性を対象とした箱ひげ図

また、対人反応の記述統計 (N=50) を表 6 に示す。対人反応は、先述した日本語版対人反応性指標 (日道ら, 2017) を用いて他者理解や援助を促進する対人反応性の記述統計を示す。対人反応性指標は 4 つの下位項目である個人的苦痛、共感的関心、視点共有、想像性が存在するため、まずは表 6 の記述統計を確認した。その結果、各項目の平均値と中央値の差が小さいことから、回答に大きなばらつきは見られないことが確認された。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、個人的苦痛に関しては 0.815、想像性は 0.779 と十分な信頼性を確認したが、その他項目に関しては十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 6 対人反応の条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
個人的苦痛	A	19.8	19.0	30.0	9.00	6.06	36.8	0.815
	B	22.4	22.0	35.0	14.0	6.60	43.5	
共感的関心	A	22.2	22.0	29.0	16.0	3.37	11.4	0.590
	B	23.9	24.0	30.0	19.0	3.14	9.86	
視点共有	A	22.6	25.0	28.0	12.0	5.20	27.1	0.574
	B	24.1	25.0	27.0	21.0	2.26	5.11	
想像性	A	21.9	22.0	28.0	18.00	3.14	9.89	0.779
	B	24.6	26.0	30.0	9.00	6.44	41.5	

続いて、条件を統合した対人反応の記述統計（N=50）を表 7 に示す。表を見ると、平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。図 16, 17 では、信頼性の担保された個人的苦痛と想像性の箱ひげ図を示した。

表 7 対人反応の全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
個人的苦痛	20.4	21.5	35.0	9.00	5.88	34.5	0.815
共感的関心	24.1	25.0	32.0	16.0	3.99	15.9	0.590
視点共有	24.3	25.0	34.0	12.0	4.38	19.2	0.574
想像性	23.2	24.0	35.0	7.00	5.95	35.4	0.779

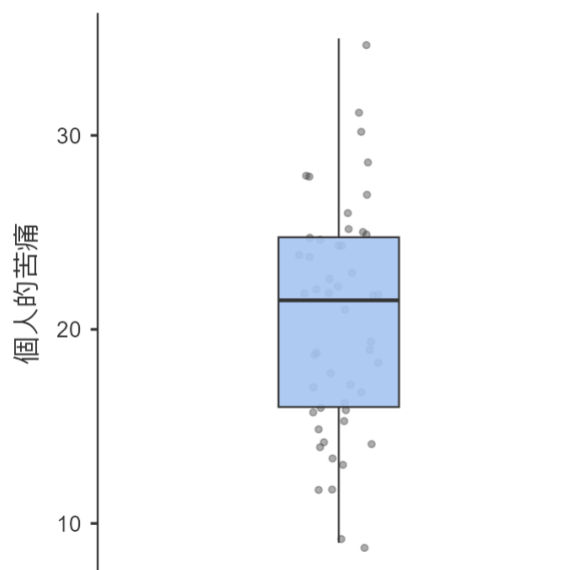


図 16 個人的苦痛を対象とした箱ひげ図

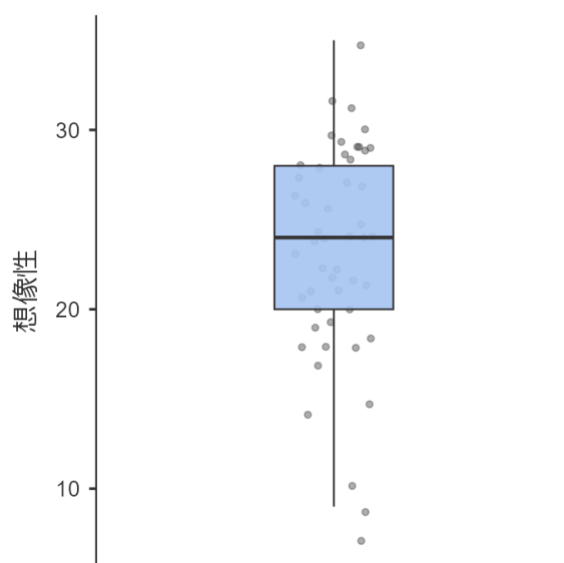


図 17 想像性を対象とした箱ひげ図

また、個人主義・集団主義の記述統計 (N=50) を表 8 に示す。個人主義・集団主義は、先述した日本語版オークランド個人主義・集団主義尺度 (Noda et al., 2024) を用いて個人主義・集団主義傾向の記述統計を示す。個人主義・集団主義尺度は 5 つの下位項目である競争、独自性、責任、助言、調和が存在するため、

まずは表の記述統計を確認した。その結果、各項目の平均値と中央値の差が小さいことから、回答に大きなばらつきは見られなかった。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、競争と独自性、助言に関してはそれぞれ 0.822, 0.803, 0.877 と十分な信頼性を確認したが、その他項目に関しては十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 8 個人主義・集団主義の条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分散	$\alpha$
競争	A	27.1	26.0	41.0	17.0	7.11	50.5	0.822
	B	20.7	20.0	34.0	12.0	5.46	29.8	
独自性	A	14.3	13.0	24.0	5.00	5.17	26.7	0.803
	B	16.7	17.0	24.0	7.00	4.77	22.7	
責任	A	18.4	18.0	23.0	12.0	3.20	10.3	0.521
	B	17.9	19.0	23.0	9.00	3.35	11.2	
助言	A	24.8	28.0	35.0	9.00	8.50	72.3	0.877
	B	20.4	20.0	34.0	7.00	7.58	57.5	
調和	A	13.4	13.0	21.0	6.00	3.82	14.6	0.523
	B	13.5	14.0	19.0	4.00	3.77	14.2	

続いて、条件を統合した個人主義・集団主義の記述統計 (N=50) を表 9 に示す。表を見ると、平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。図 18, 19, 20 では、信頼性の担保された競争、独自性、助言の箱ひげ図を示した。

表 9 個人主義・集団主義の全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分 散	$\alpha$
競争	23.9	22.5	41.0	12.0	7.05	49.6	0.822
独自性	15.5	16.5	24.0	5.00	5.07	25.7	0.803
責任	18.2	19.0	23.0	9.00	3.25	10.6	0.521
助言	22.6	23.5	35.0	7.00	8.27	68.3	0.877
調和	13.4	13.0	21.0	4.00	3.75	14.1	0.523

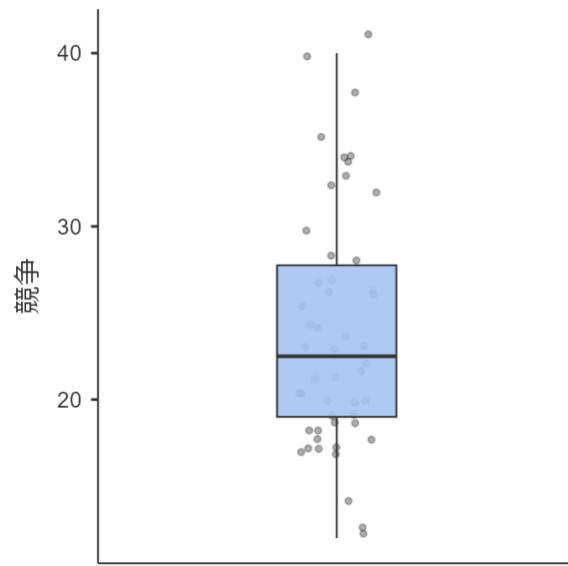


図 18 競争を対象とした箱ひげ図

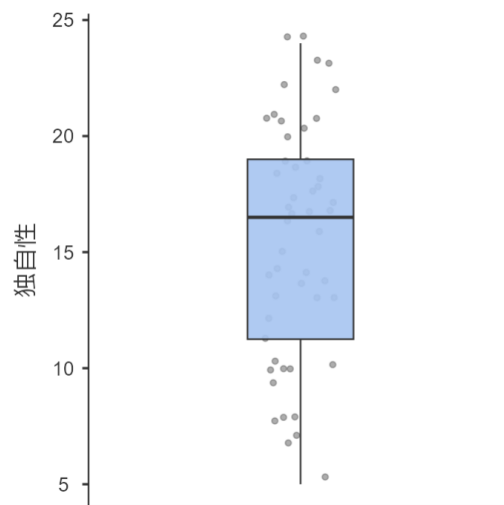


図 19 独自性を対象とした箱ひげ図

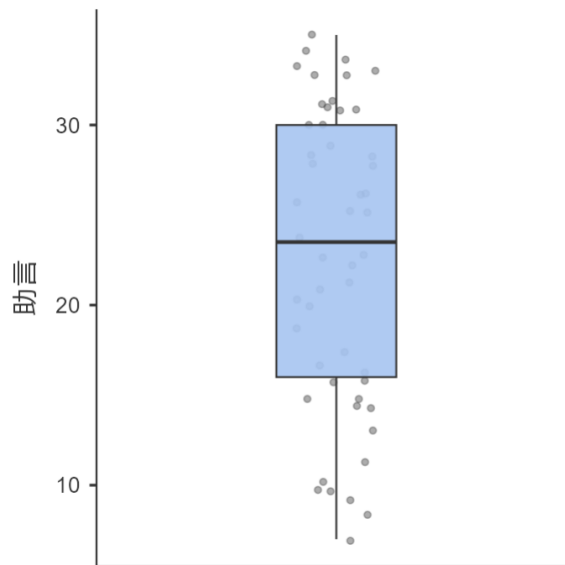


図 20 助言を対象とした箱ひげ図

また、意思決定意欲の記述統計（N=50）を表 10 に示す。意思決定意欲は、先述した意思決定における協働尺度（Anderson et al., 1998）を用いて意思決定への意欲の記述統計を示す。意思決定における協働尺度は、意思決定意欲ただ 1 つの項目で測定されており、まずは表 10 の記述統計を確認した。その結果、各項目の平均値と中央値の差が小さいことから、回答に大きなばらつきは見られないことが確認された。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、0.754 と十分な信頼性を確認した。

表 10 意思決定意欲の条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分散	$\alpha$
意思決定 意欲	A	47.5	48.0	64.0	35.0	6.35	40.3	0.754
	B	48.2	48.0	62.0	35.0	6.90	47.6	

続いて、条件を統合した意思決定意欲の記述統計 (N=50) を表 11 に示す。表を見ると、平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。図 21 では、信頼性の担保された意思決定意欲の箱ひげ図を示した。

表 11 意思決定意欲の全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
意思決定意欲	47.8	48.0	64.0	35.0	6.57	43.2	0.754

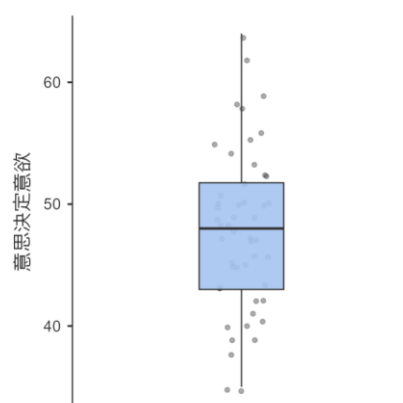


図 21 意思決定意欲を対象とした箱ひげ図

また、人工知能への態度の記述統計 (N=50) を表に示す。人工知能への態度は、先述した人工知能態度評価尺度 (Krägeloh et al., 2024) を用いて個人の人工知能への態度の記述統計を示す。人工知能態度評価は、人工知能への態度が肯定的か否定的かを示す 2 つの下位項目が存在するため、まずは表の記述統計を確認した。その結果、各項目の平均値と中央値の差が小さいことから、回答に大きなばらつきは見られなかった。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、0.776 と十分な信頼性を確認した。なお、AI に対するネガティブな印象である AI ネガティブは 0.673 と十分な信頼性が確認できなかったため分析の

対象外とした。

表 12 人工知能への態度の条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分 散	$\alpha$
AI ポジ ティブ	A	29.6	30.0	38.0	16.0	6.04	36.5	0.776
	B	29.2	29.0	40.0	20.0	4.75	22.6	
AI ネガ ティブ	A	24.3	24.0	39.0	16.0	4.83	23.3	0.673
	B	24.1	24.0	38.0	13.0	4.95	24.5	

続いて、条件を統合した人工知能への態度の記述統計（N=50）を表 13 に示す。表を見ると、平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。図 22 では、信頼性の担保された AI ポジティブの箱ひげ図を示した。

表 13 人工知能への態度の全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分 散	$\alpha$
AI ポジ ティブ	29.4	30.0	40.0	16.0	5.38	29.0	0.776
AI ネガ ティブ	24.2	24.0	39.0	13.0	4.84	23.4	0.673

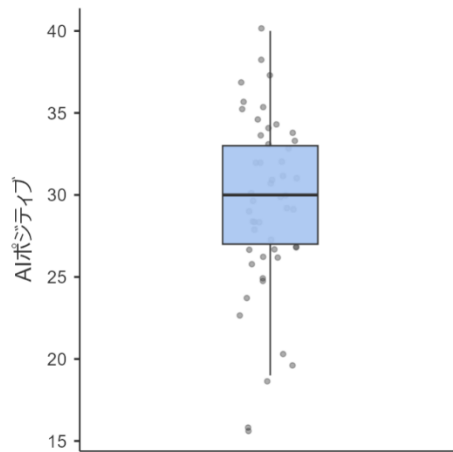


図 22 AI ポジティブを対象とした箱ひげ図

また、AI リテラシーの記述統計（N=50）を表 14 に示す。AI リテラシーは、先述した Meta AI Literacy Scale（Carolus et al., 2023）を用いて記述統計を示す。AI リテラシーは AI に対する日常的な使用状況や印象を測る項目であるが、人工知能態度評価と重なる項目や実験時間の増加が懸念されるため、今回は日常的な使用状況の項目として、AI 利用・適応能力、AI 自己管理能力を測定した。まずは 2 つの下位項目に対して、表の記述統計を確認した。その結果、各項目の平均値と中央値の差が小さいことから、回答に大きなばらつきは見られなかった。なお、信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し、AI 利用・適応能力は 0.869 と十分な信頼性を確認した。なお、AI 自己管理能力は 0.682 と十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 14 AI リテラシーの条件ごとの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
AI 利用・ 適応能力	A	47.1	48.0	59.0	22.0	9.67	93.6	0.869
	B	48.0	50.0	59.0	16.0	8.29	68.8	
AI 自己管 理能力	A	37.8	38.0	58.0	22.0	9.73	94.7	0.682
	B	37.0	36.0	50.0	24.0	8.14	66.3	

続いて、条件を統合した個 AI リテラシーの記述統計(N=50)を表 15 に示す。表を見ると、平均値と中央値の差が小さく、回答に極端な外れ値の影響は少なく、分布に大きな偏りは見られなかった。図 23 では、信頼性の担保された AI 利用・適応能力の箱ひげ図を示した。

表 15 AI リテラシーの全体の記述統計

	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
AI 利用・適応能力	47.5	49.0	59.0	16.0	8.93	79.7	0.869
AI 自己管理能力	37.4	38.0	58.0	22.0	8.89	79.1	0.682

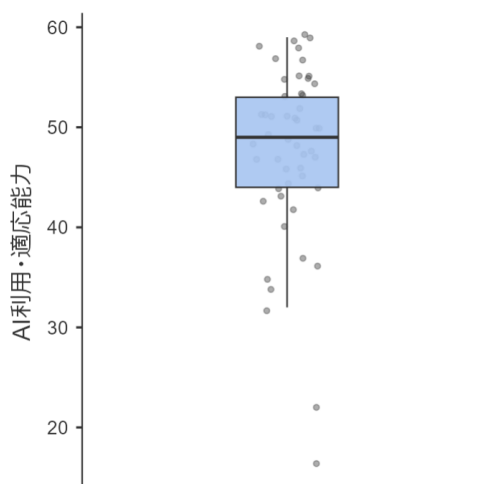


図 23 AI 利用・適応能力を対象とした箱ひげ図

#### 4.4.2 交絡因子の相関分析

この節では、信頼性が確保され交絡が疑われる因子に対応する相関分析を行う。

具体的には、温かみと心理的受容に対して、交絡因子が与える影響を明らかにするため相関分析を実施した。各変数は順序尺度で測定されており、正規性が必ずしも過程できないため、分布を仮定しないスピアマンの順位相関係数を用いた。まず全データに対して温かみとの相関分析を実施し、正規性を考慮しないス

ピアマンの順位相関係数を求めた。その結果、AI ポジティブ ( $\rho = 0.446$ ,  $p < 0.01$ ), AI 利用・適応能力 ( $\rho = 0.448$ ,  $p < 0.01$ ) のみ有意な正の相関があることが確認された。

表 16 交絡因子と温かみの相関分析 (N=50)

相関行列	温かみ	勤勉性	個人的苦痛	想像性	競争	独自性	助言	意思決定意欲	AIポジティブ	AI利用・適応能力
温かみ	—									
勤勉性	0.245	—								
個人的苦痛	0.048	-0.135	—							
想像性	-0.021	-0.031	0.158	—						
競争	0.173	0.106	-0.384**	-0.181	—					
独自性	0.098	0.073	-0.124	0.347*	0.125	—				
助言	0.186	0.032	0.047	0.141	0.076	0.084	—			
意思決定意欲	-0.221	-0.039	-0.515***	0.137	0.173	0.322*	-0.150	—		
AIポジティブ	0.446**	0.320*	-0.190	0.071	0.314*	0.237	0.256	-0.137	—	
AI利用・適応能力	0.448**	0.188	-0.248	0.203	0.281*	0.449**	0.117	-0.019	0.726***	—

注. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

続けて、全データに対して心理的受容との相関分析を実施し、正規性を考慮しないスピアマンの順位相関係数を求めた。その結果、AI ポジティブ ( $\rho = 0.478$ ,  $p < 0.001$ ), AI 利用・適応能力 ( $\rho = 0.566$ ,  $p < 0.001$ ) のみ有意な中程度の正の相関があることが確認された。

表 17 交絡因子と心理的受容の相関分析 (N=50)

	心理的受容	勤勉性	個人的苦痛	想像性	競争	独自性	助言	意思決定意欲	AIポジティブ	AI利用・適応能力
心理的受容	—									
勤勉性	0.020	—								
個人的苦痛	-0.010	-0.135	—							
想像性	0.231	-0.031	0.158	—						
競争	0.134	0.106	-0.384**	-0.181	—					
独自性	0.206	0.073	-0.124	0.347*	0.125	—				
助言	0.130	0.032	0.047	0.141	0.076	0.084	—			
意思決定意欲	-0.005	-0.039	-0.515***	0.137	0.173	0.322*	-0.150	—		
AIポジティブ	0.478***	0.320*	-0.190	0.071	0.314*	0.237	0.256	-0.137	—	
AI利用・適応能力	0.566***	0.188	-0.248	0.203	0.281*	0.449**	0.117	-0.019	0.726***	—

注. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

## 4.5 探索的重回帰分析の結果

全参加者を対象とした仮説 1 に対応する分析において、身体性のある反応の有無による温かみの知覚に有意な差は認められなかった。仮説 2 に対応する分析においては、温かみと心理的受容の有意な相関が示された。では、心理的受容に温かみはどの程度支配的な要因であるのか、探索的に重回帰分析を行う。表 18 は温かみと前節で示した相関のある交絡因子を含んだ重回帰分析の結果を示したものである。なお、重回帰分析における決定係数は 0.375 であり、十分な説明力を有する分析であることを確認した。

表 18 心理的受容を従属変数とした重回帰分析結果 (N=50)

予測変数	推定値	標準誤差	t	p	標準化推定値
切片・ 条件:					
A - B	-0.97864	0.9707	-1.008	0.319	
温かみ	0.09980	0.3226	0.309	0.759	0.0680
AIポジティブ	0.46079	0.1381	3.337	0.002	0.4193
AI利用・適応能力	0.00771	0.0440	0.175	0.862	0.0283
	0.05912	0.0268	2.205	0.033	0.3594

・基準レベルの値を示しています

結果を見ると、温かみ ( $p = 0.002$ )、AI 利用・適応能力 ( $p = 0.033$ ) の順で心理的受容に有意な効果を示した。

## 4.6 文化的背景による追加分析

本節では、母国語という文化的背景の影響が出ている根拠を述べる。

### 4.6.1 記述統計と分布の違い

本節では、A 条件では日本人 14 名、留学生 11 名、B 条件では日本人 16 名、留学生 9 名で実施した結果の記述統計と分布を示す。なお、日本人群のみの場合の温かみの信頼分析を行った結果、0.708 であり、心理的受容は 0.779 となり一定の信頼性を確認した。一方で、留学生群のみの場合の温かみの信頼分析を行った結果、0.649 であり、心理的受容は 0.805 となっていた。温かみに関しては十分な信頼性を担保されていないことが示されたが、感情豊か (Emotional)」

という言葉が、留学生にとっては他項目（Happy, Social 等）とは異なる意味・文脈で解釈された可能性を考慮し、尺度の一貫性を保つため除外して分析した。

まずは日本人群における温かみと心理的受容の記述統計（N=30）を示す。また、日本人群における従属変数の散布図と周辺分布も示す。

表 19 日本人群（N=30）の温かみの条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散
A	4.70	4.67	7.00	1.17	1.58	2.50
B	4.84	4.75	6.50	2.83	1.06	1.13

表 20 日本人群（N=30）の心理的受容の条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散
A	4.12	3.83	6.00	1.67	1.49	2.23
B	4.42	5.00	6.00	1.00	1.52	2.32

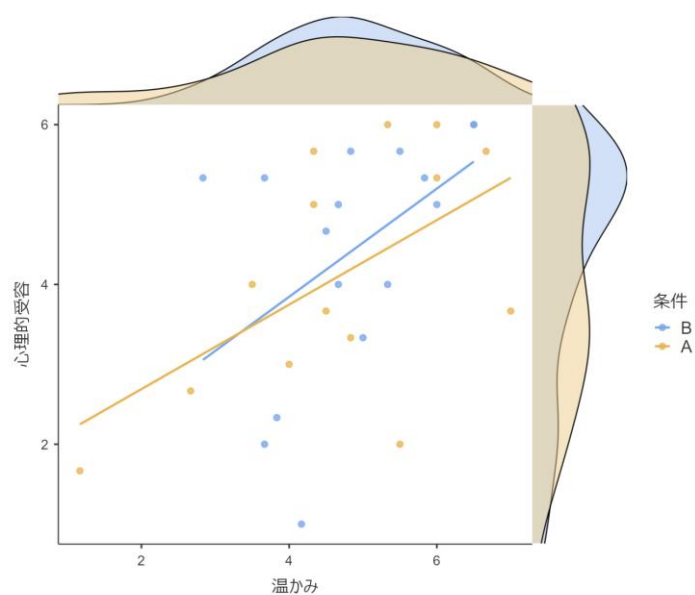


図 24 日本人群における従属変数の散布図および周辺分布

次に留学生群における温かみと心理的受容の記述統計（N=20）を示す。また、留学生群における従属変数の散布図と周辺分布も示す。

表 21 留学生群 (N=20) の温かみの条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散
A	6.29	5.67	8.00	5.00	0.901	0.811
B	5.44	4.67	6.80	3.80	1.18	1.39

表 22 留学生群 (N=20) の心理的受容の条件ごとの記述統計

条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散
A	5.36	6.50	6.67	3.00	1.24	1.54
B	4.48	5.83	6.67	2.33	1.43	2.03

留学生群における温かみと心理的受容の周辺分布をみると、図のように日本人群と逆の分布差が見られた。

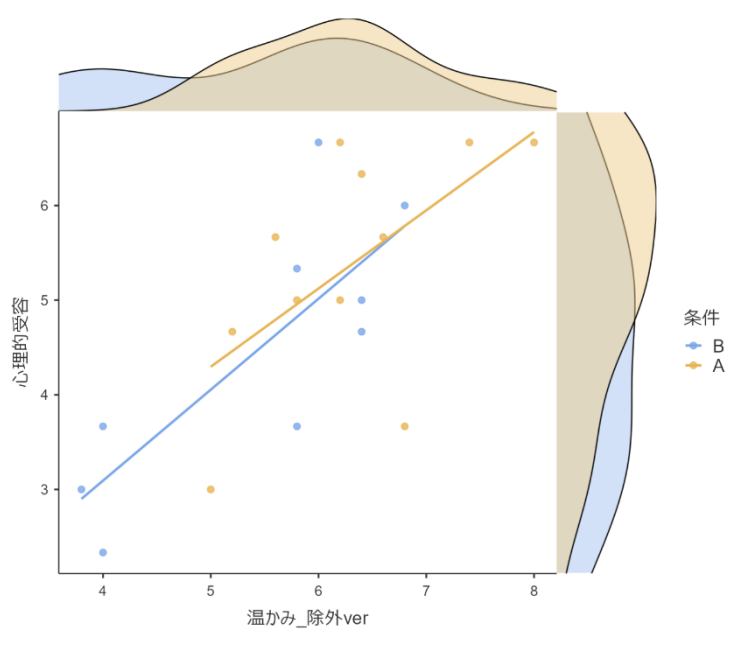


図 25 留学生群における従属変数の散布図および周辺分布

#### 4.6.2 仮説 1 に対応する二元配置分散分析の結果

本節では、仮説 1 に対応して、母国語と身体性の有無による条件を独立変数とした二元配置分散分析を行い、母国語と身体性の有無による条件の交互作用を調査した。なお、2 群に対し各群 25 名であり、検定力不足が懸念されるため、本節は探索的な分析として進めることとする。

表 23 温かみの知覚を従属変数とした二元配置分散分析 (N=50) の結果

	2乗和	自由度	2乗平均	F	p	$\eta^2p$
母国語	19.53	1	19.53	14.45	< .001	0.239
条件	1.82	1	1.82	1.34	0.252	0.028
母国語 * 条件	3.37	1	3.37	2.49	0.121	0.051
残差	62.18	46	1.35			

表 24 心理的受容を従属変数とした二元配置分散分析 (N=50) の結果

	2乗和	自由度	2乗平均	F	p	$\eta^2$	$\eta^2p$
母国語	5.10	1	5.10	2.459	0.124	0.048	0.051
条件	1.02	1	1.02	0.490	0.487	0.010	0.011
母国語 * 条件	4.14	1	4.14	1.996	0.164	0.039	0.042
残差	95.48	46	2.08				

温かみの知覚を従属変数とした二元配置分散分析の結果、表 21 の通り母国語の主効果が有意 ( $F = 14.45, p < 0.001$ ) であり、その効果量は大きかった ( $\eta^2p = 0.239$ )。よって、留学生群のほうが一貫して温かみを高く評価する傾向が示された。一方で、身体性の条件の主効果 ( $p = 0.252, \eta^2p = 0.028$ ) および交互作用 ( $p = 0.121, \eta^2p = 0.051$ ) は有意ではなかった。図 26 は、2 群における温かみの平均値を比較した図である。

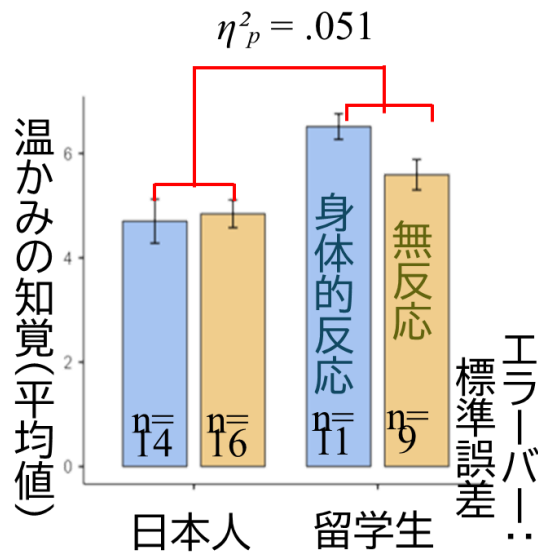


図 26 2群における温かみの平均値比較図

また、心理的受容を従属変数とした二元配置分散分析の結果、表の通り母国語の主効果 ( $F = 2.459, p = 0.124$ ) は確認されず、その効果量は小さかった ( $\eta^2_p = 0.051$ )。また、身体性の条件の主効果 ( $p = 0.487, \eta^2_p = 0.011$ ) および交互作用 ( $p = 0.164, \eta^2_p = 0.042$ ) は有意ではなかった。

図 27 は母国語と条件ごとの温かみ知覚の平均値である。この結果を見ると、日本以外の留学生群においてのみ、A 条件のスコアが顕著に高い傾向が確認された。また、図 28 では心理的受容においても留学生群のみ A 条件のスコアが高い傾向が確認された。温かみと心理的受容の平均値を比べたグラフを見ても、留学生群は日本人群と比較して条件によって温かみと心理的受容が顕著に高い傾向が確認され、身体性のある反応が留学生群のみにおいて温かみの知覚に有意な差をもたらすと考えられる。

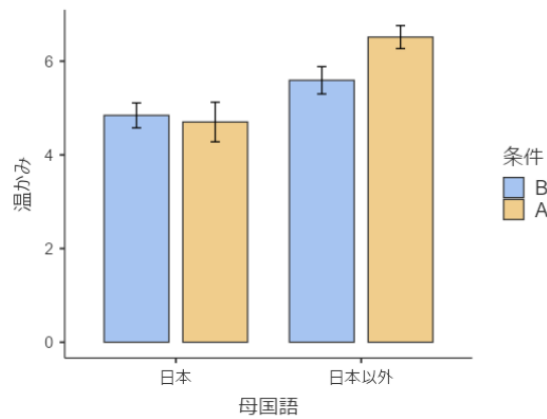


図 27 母国語と条件ごとの温かみの知覚の平均値比較

エラーバーは標準誤差を示す。

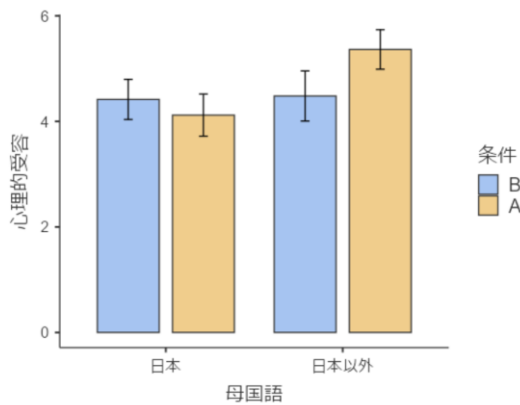


図 28 母国語と条件ごとの心理的受容の平均値比較

エラーバーは標準誤差を示す。

#### 4.6.3 交絡要因の記述統計

本節では、母国語という文化的背景の違いによって群分けし、交絡要因の記述統計をみた。

まず、性格特性について日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。

最初に日本人のみを対象に表の記述統計（N=30, A：14名, B：16名）を確認した。なお、信頼性に関してはクロンバックの $\alpha$ を計算し、jamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きい勤勉性と開放性に十分な信頼性があることを確認

した。一方で、外向性や協調性、神経症傾向は基準の 0.7 を下回り十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 25 日本人を対象とした性格特性の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
外向性	A	6.57	6.00	14.0	3.00	3.25	10.6	0.600
	B	8.63	8.00	13.0	5.00	2.53	6.38	
協調性	A	11.0	11.0	13.0	5.00	2.15	4.62	0.687
	B	8.88	10.0	12.0	2.00	3.28	10.8	
勤勉性	A	6.43	5.00	13.0	3.00	3.25	10.6	0.749
	B	5.75	5.00	13.0	2.00	3.00	9.00	
神経症傾向	A	7.86	8.00	13.0	4.00	2.63	6.90	0.235
	B	7.31	7.50	9.00	4.00	1.70	2.90	
開放性	A	8.43	8.00	14.0	3.00	3.01	9.03	0.778
	B	9.69	10.0	14.0	5.00	2.47	6.10	

また留学生のみを対象に表の記述統計 (N=20, A : 11 名, B : 9 名) を確認した。なお、各要素の信頼性分析を実施した。その結果、すべての項目において著しく信頼性の値が低いことが確認された。ここでは、jamovi の信頼性解釈に倣い、 $\alpha$  値が許容範囲である 0.7 をすべて下回っているため相関分析をしないこととした。

表 26 留学生を対象とした性格特性の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
外向性	A	7.36	8.00	11.00	4.00	2.06	4.25	0.334
	B	8.56	9.00	10.0	7.00	1.01	1.03	
協調性	A	8.18	9.00	12.0	3.00	2.64	6.96	0.510
	B	8.44	9.00	12.0	4.00	2.46	6.03	
	A	9.00	9.00	12.0	6.00	1.67	2.80	0.0781

勤勉性	B	8.56	9.00	11.0	6.00	1.67	2.78	
神経症 傾向	A	7.91	8.00	14.0	4.00	2.84	8.09	0.425
	B	7.22	7.00	10.0	3.00	1.99	3.94	
開放性	A	8.73	9.00	14.0	4.00	2.61	6.82	0.291
	B	8.78	9.00	13.0	4.00	2.54	6.44	

続いて、対人反応について日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。

最初に日本人のみを対象に表の記述統計（N=30, A：14名, B：16名）を確認した。なお、信頼性に関してはクロンバックの $\alpha$ を計算し、jamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きい個人的苦痛と想像性に十分な信頼性があることを確認した。一方で、共感的関心や視点共有は基準の0.7を下回り十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 27 日本人を対象とした対人反応の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準 偏差	分 散	$\alpha$
個人的 苦痛	A	19.6	20.5	28.0	12.0	5.05	25.5	0.787
	B	20.4	20.5	31.0	9.00	6.30	39.7	
共感的 関心	A	23.6	23.5	29.0	18.0	4.25	18.1	0.691
	B	26.0	26.0	32.0	16.0	4.08	16.7	
視点共 有	A	26.0	27.0	31.0	20.0	3.21	10.3	0.593
	B	24.0	25.0	34.0	15.0	5.30	28.1	
想像性	A	22.7	24.5	35.0	7.00	7.75	60.1	0.856
	B	23.8	24.0	32.0	10.0	5.64	31.8	

また留学生のみを対象に表の記述統計（N=20, A：11名, B：9名）を確認した。なお、各要素の信頼性分析を実施した。その結果、個人的苦痛以外は著しく信頼性の値が低いことが確認された。ここでは、jamoviの信頼性解釈に倣い、許容範囲である0.7より大きい個人的苦痛に対してのみ分析対象とした。

表 28 留学生を対象とした対人反応の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
個人的苦痛	A	19.8	19.0	30.0	9.00	6.06	36.8	0.863
	B	22.4	22.0	35.0	14.0	6.60	43.5	
共感的関心	A	22.2	22.0	29.0	16.0	3.37	11.4	0.630
	B	23.9	24.0	30.0	19.0	3.14	9.86	
視点共有	A	22.6	25.0	28.0	12.0	5.20	27.1	0.576
	B	24.1	25.0	27.0	21.0	2.26	5.11	
想像性	A	21.9	22.0	28.0	18.00	3.14	9.89	0.667
	B	24.6	26.0	30.0	9.00	6.44	41.5	

続いて、個人主義・集団主義について日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。最初に日本人のみを対象に表の記述統計（N=30, A：14名, B：16名）を確認した。なお、信頼性に関してはクロンバックの $\alpha$ を計算し、jamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きい競争と独自性、助言に十分な信頼性があることを確認した。一方で、責任や調和は基準の0.7を下回り十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 29 日本人を対象とした個人主義・集団主義の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
競争	A	26.3	25.0	41.0	18.0	6.97	48.5	0.814
	B	21.1	19.5	34.0	12.0	6.24	38.9	
独自性	A	13.3	11.5	23.0	5.00	5.66	32.1	0.827
	B	16.4	17.5	23.0	7.00	5.09	25.9	
責任	A	18.2	18.5	23.0	12.0	3.62	13.1	0.512
	B	17.9	19.0	23.0	9.00	3.70	13.7	
助言	A	24.8	28.0	35.0	9.00	8.18	67.0	0.852
	B	19.3	19.5	31.0	7.00	7.53	56.7	
調和	A	13.6	12.5	21.0	6.00	4.33	18.7	0.685
	B	13.6	14.0	18.0	4.00	4.19	17.6	

また留学生のみを対象に表の記述統計（N=20, A：11名, B：9名）を確認した。なお、各要素の信頼性分析を実施した。その結果、競争と独自性、助言以外は著しく信頼性の値が低いことが確認された。ここでは、jamoviの信頼性解釈に倣い、許容範囲である0.7より大きい競争と独自性、助言に対してのみ分析対象とした。

表 30 留学生を対象とした個人主義・集団主義の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
競争	A	28.1	28.0	40.0	17.0	7.49	56.1	0.846
	B	20.0	20.0	26.0	13.0	3.94	15.5	
独自性	A	15.5	17.0	24.0	9.00	4.39	19.3	0.738
	B	17.1	17.0	24.0	10.0	4.40	19.4	
責任	A	18.6	18.0	22.0	13.0	2.73	7.45	0.205
	B	17.9	19.0	22.0	12.0	2.85	8.11	
助言	A	24.7	28.0	34.0	10.0	9.30	86.4	0.919
	B	22.6	21.0	34.0	14.0	7.63	58.3	
調和	A	13.1	13.0	19.0	8.00	3.24	10.5	0.692
	B	13.2	13.0	19.0	10.0	3.07	9.44	

続いて、意思決定への意欲について日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。最初に日本人のみを対象に表の記述統計（N=30, A：14名, B：16名）を確認した。なお、信頼性に関してはクロンバックの $\alpha$ を計算し、jamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きいため、意思決定意欲は十分な信頼性があることを確認した。

表 31 日本人を対象とした意思決定意欲の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
意思決定意欲	A	47.2	48.5	64.0	35.0	8.14	66.2	0.819
	B	50.1	51.5	62.0	35.0	7.57	57.3	

また留学生のみを対象に表の記述統計（N=20, A：11名, B：9名）を確認した。なお、各要素の信頼性分析を実施した。その結果、意思決定意欲は著しく信頼性の値が低いことが確認された。ここでは、jamoviの信頼性解釈に倣い、許容範囲である0.7より下回り、十分な信頼性が確認できなかったため分析の対象外とした。

表 32 留学生を対象とした意思決定意欲の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
意思決定意欲	A	47.5	48.0	64.0	35.0	6.35	40.3	0.691
	B	48.2	48.0	62.0	35.0	6.90	47.6	

続いて、人工知能への態度について日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。最初に日本人のみを対象に表の記述統計（N=30, A：14名, B：16名）を確認した。AIポジティブに関しては、クロンバックの $\alpha$ を計算し、jamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きいため、十分な信頼性があることを確認した。一方で、AIネガティブは許容範囲を下回るため分析対象外とした。

表 33 日本人を対象とした人工知能への態度の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
AIポジティブ	A	27.5	28.5	37.0	16.0	6.55	42.9	0.726
	B	27.9	27.5	33.0	20.0	3.58	12.8	
AIネガティブ	A	25.9	25.0	39.0	19.0	5.42	29.4	0.639
	B	23.6	24.5	28.0	13.0	3.96	15.7	

また留学生のみを対象に表の記述統計（N=20, A：11名, B：9名）を確認した。なお、各要素の信頼性分析を実施した。クロンバックの $\alpha$ を計算した結果、AIポジティブとAIネガティブはjamoviの信頼性解釈に倣い値が0.7より大きいため、十分な信頼性があることを確認した。

表 34 留学生を対象とした人工知能への態度の記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
AI ポジティブ	A	32.2	34.0	38.0	24.0	4.29	18.4	0.813
	B	31.4	32.0	40.0	20.0	5.88	34.5	
AI ネガティブ	A	22.4	23.0	27.0	16.0	3.20	10.3	0.728
	B	24.9	23.0	38.0	16.0	6.55	42.9	

続いて, AI リテラシーについて日本人群と留学生群に分けて記述統計を示す。最初に日本人のみを対象に表の記述統計 (N=30, A: 14 名, B: 16 名) を確認した。なお, 信頼性に関してはクロンバックの  $\alpha$  を計算し, jamovi の信頼性解釈に倣い値が 0.7 より大きいため, AI 利用・適応能力と AI 自己管理能力は十分な信頼性があることを確認した。

表 35 日本人を対象とした AI リテラシーの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準偏差	分散	$\alpha$
AI 利用・適応能力	A	44.6	45.5	59.0	22.0	10.8	118	0.902
	B	46.8	50.0	55.0	16.0	9.20	84.7	
AI 自己管理能力	A	37.7	36.0	58.0	22.0	12.0	144	0.751
	B	36.5	36.5	50.0	24.0	8.81	77.6	

また留学生のみを対象に表の記述統計 (N=20, A: 11 名, B: 9 名) を確認した。なお, 各要素の信頼性分析を実施した。クロンバックの  $\alpha$  を計算した結果, AI 利用・適応能力は jamovi の信頼性解釈に倣い値が 0.7 より大きいため, 十分な信頼性があることを確認した。一方で, AI 自己管理能力は許容範囲を下回るため分析対象外とした。

表 36 留学生を対象とした AI リテラシーの記述統計

	条件	平均値	中央値	最大値	最小値	標準	分散	$\alpha$
--	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----------

						偏差		
AI 利用・ 適応能力	A	50.2	51.0	59.0	32.0	7.26	52.8	0.773
	B	50.1	51.0	59.0	42.0	6.29	39.6	
AI 自己管 理能力	A	38.0	38.0	48.0	29.0	6.32	40.0	0.614
	B	37.9	36.0	48.0	29.0	7.22	52.1	

#### 4.6.4 交絡要因の相関分析結果と探索的分析

本節では、日本人と留学生群において交絡因子と従属変数と従属変数が相関するか相関分析を行った。

まずは日本人群 (N=30) を対象に、前節で一定の信頼性が保たれた交絡因子を用いて相関行列を見た。相関行列を見ると、全条件の場合において、温かみに対して心理的受容 ( $\rho=0.521$ ,  $p<0.01$ ) のみが有意に正の相関を示し、心理的受容に関しては、AI 利用・適応能力 ( $\rho=0.456$ ,  $p<0.05$ ) のみが有意に正の相関を示すことが確認された。A 条件の場合においては、温かみに対してすべての交絡因子において有意な相関がなく、心理的受容に関しては、AI 利用・適応能力 ( $\rho=0.699$ ,  $p<0.01$ ) のみが有意に正の相関を示すことが確認された。B 群の場合において、温かみに対して心理的受容 ( $\rho=0.528$ ,  $p<0.05$ ) が有意に正の相関、AI 利用・適応能力 ( $\rho=-0.508$ ,  $p<0.05$ ) が有意に負の相関を示し、心理的受容に関しては、すべての交絡因子において有意相関がないことが確認された。

相関行列		相関行列		相関行列	
	温かみ	心理的受容		温かみ	心理的受容
温かみ	—		温かみ	—	
心理的受容	0.521**	—	心理的受容	0.486	—
勤勉性	-0.107	-0.182	勤勉性	-0.119	-0.200
開放性	-0.146	0.269	開放性	-0.058	0.324
個人的苦痛	0.218	0.154	個人的苦痛	0.067	0.076
想像性	0.004	0.265	想像性	-0.039	0.264
競争	-0.147	-0.009	競争	0.091	0.199
独自性	-0.090	0.234	独自性	0.192	0.336
助言	0.179	0.093	助言	0.206	0.323
意思決定意欲	-0.211	0.003	意思決定意欲	-0.422	-0.301
AIポジティブ	0.093	0.342	AIポジティブ	0.287	0.509
AI利用・適応能力	0.245	0.456*	AI利用・適応能力	0.474	0.699**
AI自己管理能力	0.140	0.346	AI自己管理能力	0.252	0.314

注.\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

図 29 日本人群における交絡因子との相関行列  
左から全条件 (N=30)、A 条件 (N=14)、B 条件 (N=16)

続いて留学生群（N=20）を対象に、前節で一定の信頼性が保たれた交絡因子を用いて相関行列を見た。

相関行列を見ると、全条件の場合において、温かみに対して心理的受容（ $\rho=0.667$ ,  $p<0.01$ ）と競争（ $\rho=0.549$ ,  $p<0.05$ ）が有意に正の相関を示し、心理的受容に関しては、すべての交絡因子において有意な相関がないことが確認された。A条件の場合においては、心理的受容（ $\rho=0.658$ ,  $p<0.05$ ）と競争（ $\rho=0.671$ ,  $p<0.05$ ）が有意に正の相関を示し、心理的受容に関しては、すべての交絡因子において有意な相関がないことが確認された。B群の場合においては、温かみに対してすべての交絡因子において有意な相関がないことが確認され、心理的受容に関しては、AIネガティブ（ $\rho=-0.786$ ,  $p<0.05$ ）とAI利用・適応能力（ $\rho=0.776$ ,  $p<0.05$ ）が有意に正の相関を示すことが確認された。

相関行列			相関行列			相関行列		
	温かみ	心理的受容		温かみ	心理的受容		温かみ	心理的受容
温かみ	—		温かみ	—		温かみ	—	
心理的受容	0.667**	—	心理的受容	0.658*	—	心理的受容	0.594	—
個人的苦痛	-0.270	-0.073	個人的苦痛	-0.251	-0.143	個人的苦痛	-0.159	0.034
競争	0.549*	0.152	競争	0.671*	0.120	競争	-0.042	-0.210
独自性	0.142	0.082	独自性	0.554	0.131	独自性	0.025	0.193
助言	-0.017	0.114	助言	0.153	0.579	助言	-0.201	-0.471
AIポジティブ	0.292	0.347	AIポジティブ	0.300	0.245	AIポジティブ	0.100	0.527
AIネガティブ	-0.244	-0.254	AIネガティブ	0.226	0.469	AIネガティブ	-0.435	-0.786*
AI利用・適応能力	0.383	0.360	AI利用・適応能力	0.215	-0.037	AI利用・適応能力	0.588	0.776*

注. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$       注. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$       注. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

図 30 留学生群における交絡因子との相関行列

左から全条件（N=30）、A条件（N=14）、B条件（N=16）

続いて、相関が疑われる因子の中から最も相関係数の大きいAIネガティブについての探索的分析を行う。まずAIネガティブと従属変数との散布図である図31を見ると、A条件は右上がりの散らばりとなっており、B条件では留学生群のみAIネガティブと心理的受容に負の相関がある可能性を示している。なお、黄色の直線や点は留学生群を示しており、青色は日本人群を示す。

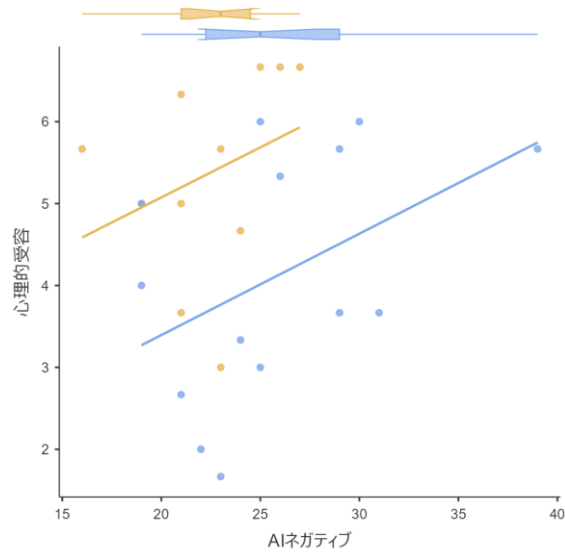


図 31 A条件のみ (N=25) の AI ネガティブと心理的受容の散布図と箱ひげ図

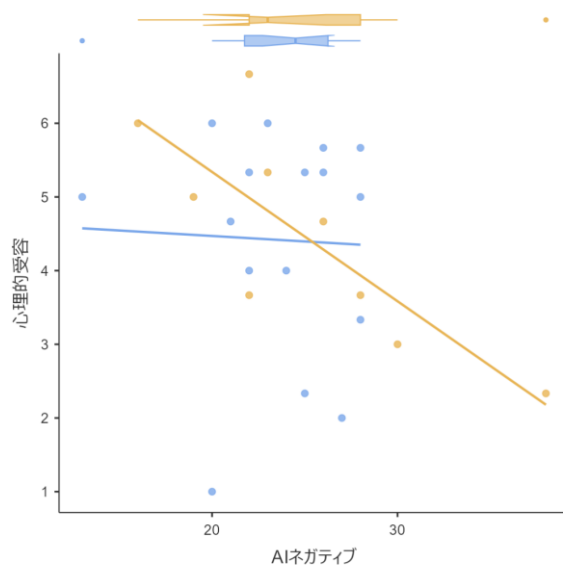


図 32 B条件のみ (N=25) の AI ネガティブと心理的受容の散布図と箱ひげ図

また、留学生群と日本人群における心理的受容と AI ネガティブの相関を確認すると、図 33 と 34 の通りとなった。特に留学生群において、身体的反応条件の場合に無反応と比べて心理的受容が高くなる意外性のある結果が判明した。有意差がみられないこともあるが、これは、身体的反応が AI ネガティブという

人工知能に対する否定的な態度を緩和し、心理的受容を促す契機となっていたことを示している。

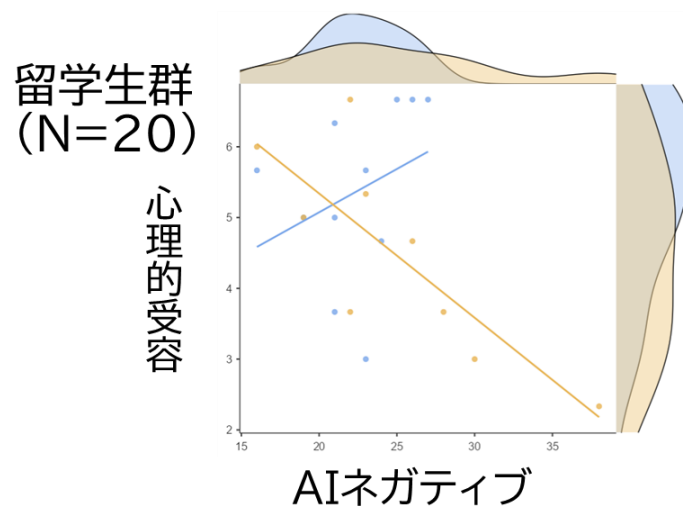


図 33 留学生群における心理的受容と AI ネガティブの散布図

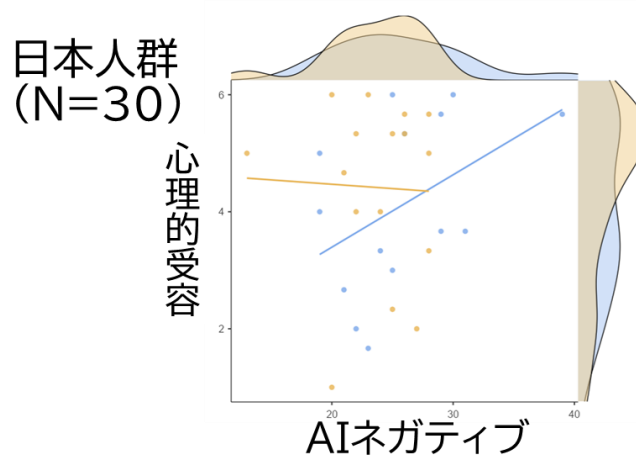


図 34 日本人群における心理的受容と AI ネガティブの散布図

#### 4.6.5 従属変数に影響する要素の探索的な重回帰分析

前節より、交絡変数として競争、AI ネガティブ、AI 利用・適応能力は交絡因子として主要な条件を満たすと考えられた。そこで次に、本節ではこれら 3 つの因子による影響を取り除いた状態で条件の効果を再検討するため、全参加者 (N=50) を対象に探索的な重回帰分析を実施した。

まず、温かみの知覚を目的変数とし、身体性を含む条件、母国語、および交絡が疑われた競争、AI ネガティブ、AI 利用・適応能力をすべて投入した重回帰分析の結果を表 37 に示す。なお、重回帰分析における決定係数は 0.380 であり、説明力は低い分析である。

表 37 温かみを従属変数とした重回帰分析結果

予測変数	推定値	標準誤差	t	p	標準化推定値
切片・ 条件:	2.70717	1.2062	2.244	0.030	
A - B	0.38310	0.3636	1.054	0.298	0.2867
母国語:					
日本以外 - 日本	1.02697	0.3351	3.064	0.004	0.7684
競争	-0.00352	0.0270	-0.130	0.897	-0.0185
AI ネガティブ	-0.02251	0.0331	-0.681	0.499	-0.0815
AI 利用・適応能力	0.05524	0.0196	2.821	0.007	0.3690

温かみを従属変数とした重回帰分析を行った結果、身体性の条件 ( $p = 0.298$ ) より母国語の違い ( $p = 0.004$ ) と AI 利用・適応能力 ( $p = 0.007$ ) が温かみに対して有意な影響を示すことが示唆された。また、変数の効果量を示す標準化推定値を見ると、母国語の効果量は 0.7684 と AI 利用・適応能力の 0.3690 より比較的大きいことが示された。そのため、仮説に対応する分析でも述べたように、全参加者を対象にした場合は母国語の違いが温かみの知覚を強く説明することが示唆される。一方で、本結果は探索的知見にとどまり、よりサンプル数を拡大した際の結果を参照する必要がある。

次に、心理的受容を目的変数とし、身体性を含む条件、母国語、温かみ、および交絡が疑われた競争、AI ネガティブ、AI 利用・適応能力をすべて投入した重回帰分析の結果を示す。なお、重回帰分析における決定係数は 0.477 であり、一定の説明力を有する分析であることを確認した。

表 38 心理的受容を従属変数とした重回帰分析結果

予測変数	推定値	標準誤差	t	p	標準化推定値
切片*	-0.51065	1.2755	-0.400	0.691	
条件:					
A - B	0.23246	0.3714	0.626	0.535	0.1583
競争	-0.01849	0.0272	-0.679	0.501	-0.0887
AIネガティブ	-0.00942	0.0335	-0.282	0.780	-0.0311
AI利用・適応能力	0.06735	0.0215	3.139	0.003	0.4094
温かみ	0.45530	0.1382	3.295	0.002	0.4143

\*基準レベルの値を示しています

心理的受容を従属変数とした重回帰分析の結果、表 38 の通り温かみ ( $p = 0.002$ ) と AI 利用・適応能力 ( $p = 0.003$ ) が有意に心理的受容を説明した。変数の効果量を示す標準化推定値を比較すると、温かみの効果量は 0.4143 と AI 利用・適応能力の 0.4094 と同程度大きく、温かみの知覚と AI 利用・適応能力が心理的受容を説明し得る要因であることが示された。一方で、身体性を含む条件や競争といった変数は心理的受容に対して有意な影響を与えなかった。なお、本結果は探索的知見にとどまり、よりサンプル数を拡大した際の結果を参照する必要がある。

#### 4.7 温かみの媒介効果

母国語が日本語でない場合のみ、身体性のある反応が温かみの知覚を喚起したことを踏まえ、身体性のある反応は温かみの知覚を媒介して心理的受容を促進するのか、H3 の検討のために媒介分析を実施した。

分析にあたっては、条件間で有意な差が認められた留学生群を対象とした。身体性の条件を独立変数、温かみの知覚を媒介変数、心理的受容を従属変数として媒介分析を実施した結果、表 39 に示す通り、間接効果において有意な正の影響が認められた ( $\text{Estimate} = 0.983, p = 0.029$ )。一方で、独立変数から従属変数への直接効果は有意ではなかった ( $\text{Estimate} = -0.101, p = 0.833$ )。このことから、身体性のある反応が心理的受容を直接喚起するのではなく、温かみの知覚という変数を經由して生じていることを示唆している。

表 39 温かみの媒介分析結果

Effect	Estimate	SE	Z	p
Indirect	0.983	0.451	2.179	0.029
Direct	-0.101	0.481	-0.210	0.833
Total	0.882	0.566	1.559	0.119

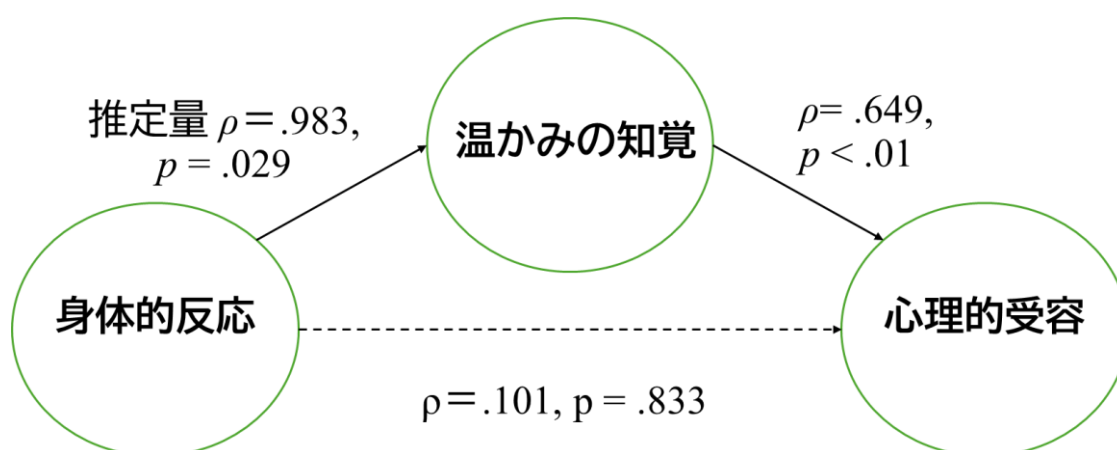


図 35 留学生群における温かみの媒介図

#### 4.8 インタビューデータをもとにしたテキスト分析結果

本節では、実験中に記録したインタビューのテキスト分析結果について述べる。インタビューでは、チャットボットの音に対する反応によってチャットの選び方や発話の印象にどのような変化があったか、もしくは音に反応していたらという仮定における変化をインタビューしており、全参加者を対象としたデータによるテキスト分析を実施した。テキスト分析には、テキストマイニングのためのソフトウェアである KH Coder を用いた。図 36 は条件間の共起ネットワークの結果である。なお、A と B 条件のインタビューで頻出した単語が各条件と線につながっており、中央に集中した単語は A と B 条件どちらにも出現した単語、円の大きさは各単語の出現した頻度を示す。

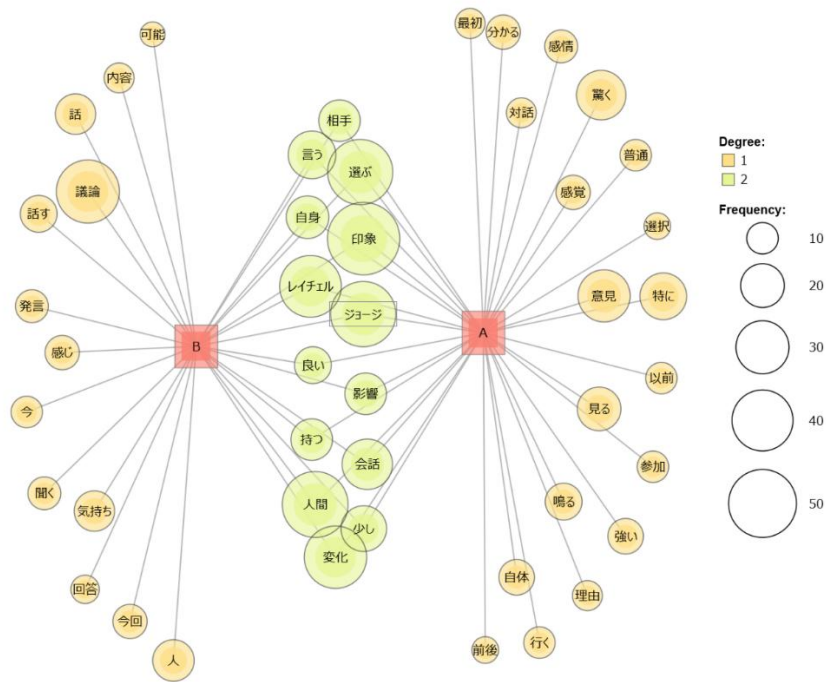


図 36 全参加者を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク

また、チャットボットをどのような存在だと感じたかインタビューしたデータをもとに、全参加者データ (N=50) に対してテキスト分析を行った結果、図 37 のような結果となった。



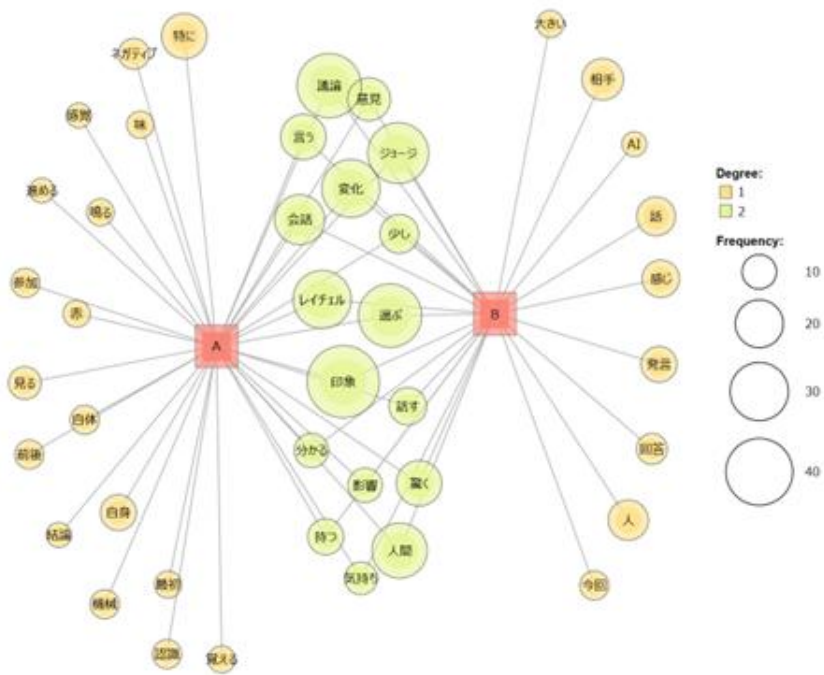


図 38 日本人を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク

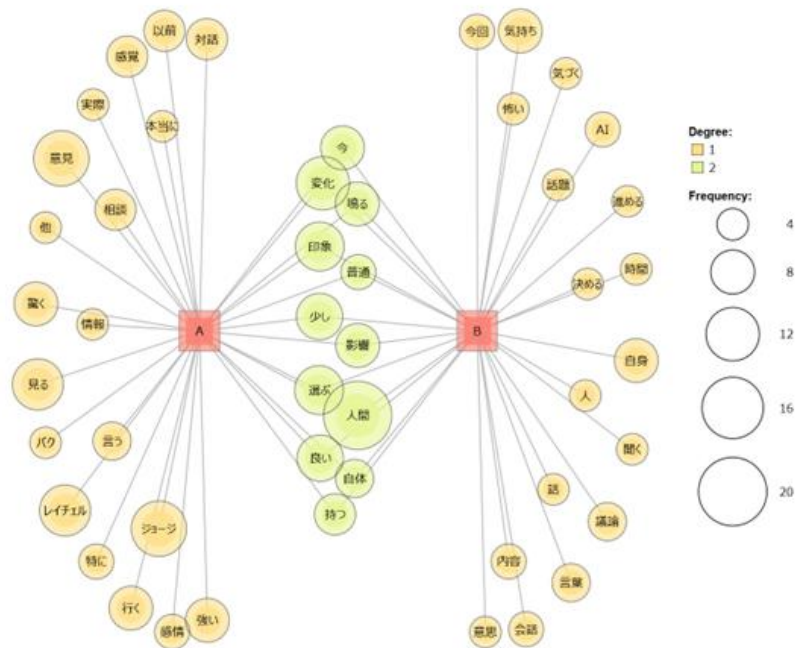
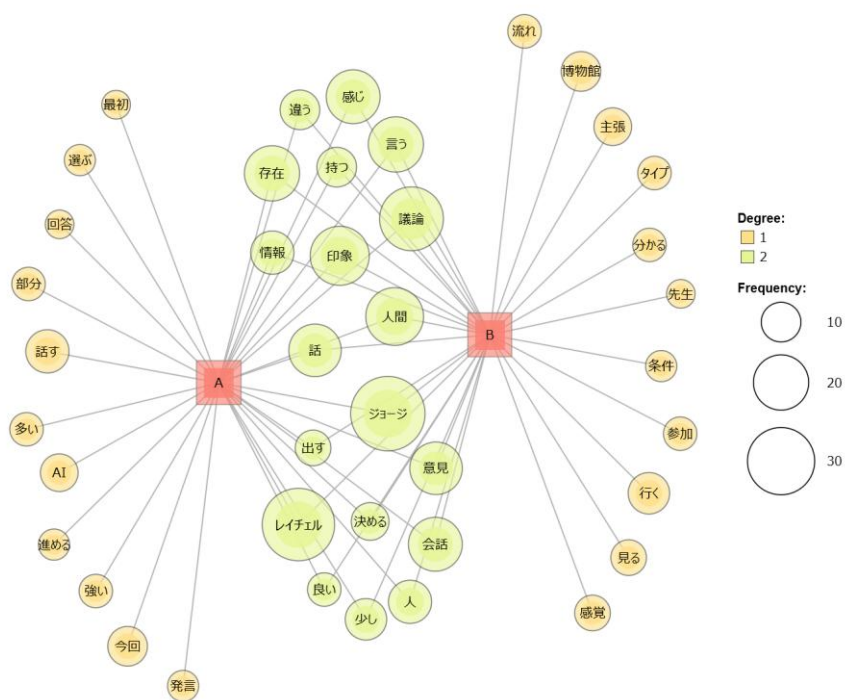


図 39 留学生を対象としたチャットの選び方・印象変化に関する共起ネットワーク

日本人群では、身体性のある反応を提示する A 条件において「機械」「ネガティブ」「結論」「進める」といった単語が多く出現している。日本人群の身体性を持たない B 条件においては、「AI」「回答」といった単語が見られた。留学生群の A 条件においては「対話」「相談」「感情」「意見」といった単語が多く出現した。一方で、留学生群の身体性を持たない B 条件では「怖い」という単語が出現していた。

次に、チャットボットをどのような存在だと感じたかインタビューしたデータを対象に、日本人群と留学生群で群分けした図 40 と図 41 の共起ネットワークを示す。なお、A と B 条件のインタビューで頻出した単語が各条件と線でつながっており、中央に集中した単語は A と B 条件どちらにも出現した単語であり、円の大きさは各単語の出現した頻度を示す。



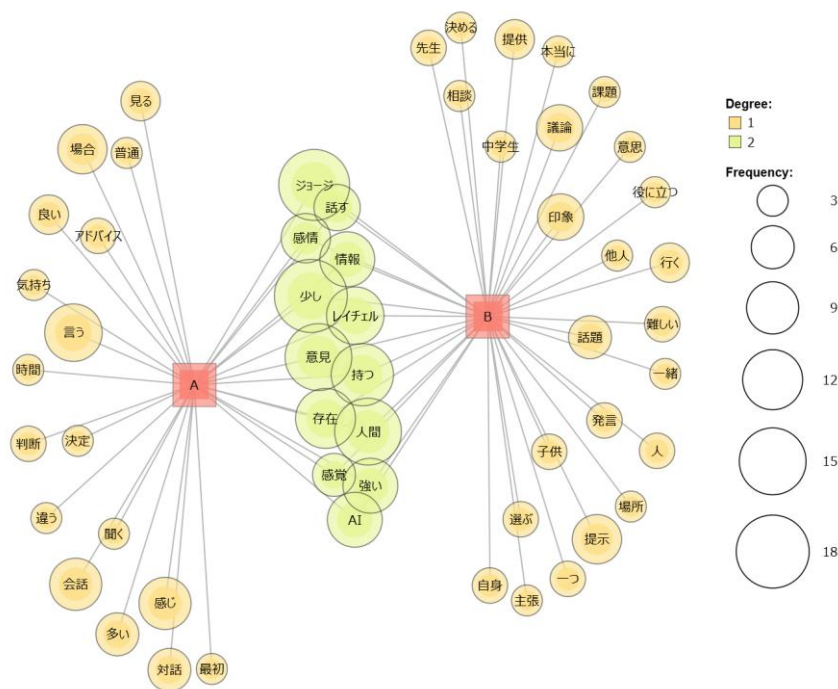


図 41 留学生を対象としたチャットボットの存在に関する共起ネットワーク

日本人群において、身体性のある反応である A 条件においては、「選ぶ」「回答」「進める」といったタスク遂行に関する単語や、「AI」「発言」といったシステムの側面を示唆する単語が多く出現した。身体性を持たない B 条件においては「条件」「見る」「分かる」といったタスクの状況確認に関する語が多く出現した。

留学生群において、身体性のある反応である A 条件で「気持ち」「対話」「アドバイス」「良い」といった単語が多く出現した。身体性を持たない B 条件においては、「議論」「課題」「役に立つ」「機能」といったタスク思考の単語が多く出現した。

## 第5章 考察

本章では、実験結果をもとに、身体性を含む 2 条件でなぜ身体性のある反応が温かみの知覚を喚起しなかったのか考察する。また、探索的に検討した留学生群においてのみ確認された温かみの知覚に与える影響から、なぜ留学生群においてのみ身体性のある反応が温かみの知覚を喚起するのか考察する。加えて、仮説として提示した温かみの知覚が心理的受容を喚起すること、交絡因子が温かみの知覚と心理的受容に与える影響について考察する。最後に、本研究における結果を踏まえ、今後のチャットボットの設計指針への示唆を示す。

### 5.1 身体性のある反応条件がなぜ温かみの知覚と有意差がなかったのか

本研究の当初の仮説は、チャットボットがタスク外刺激へ身体性のある反応をした場合、反応しない場合と比べて温かみの知覚は高いこであった。しかし、4.2 節での全参加者を対象とした分析結果では、条件間の有意な差は認められなかった ( $t(41.8) = -1.02, p = .312$ )。この結果は、先行研究で示唆されてきたタスク外刺激へエージェントが反応することで、反応しない場合と比べて温かみの知覚が高いという事実が、どのような人であっても普遍的に適用できるわけではないことを示唆している。

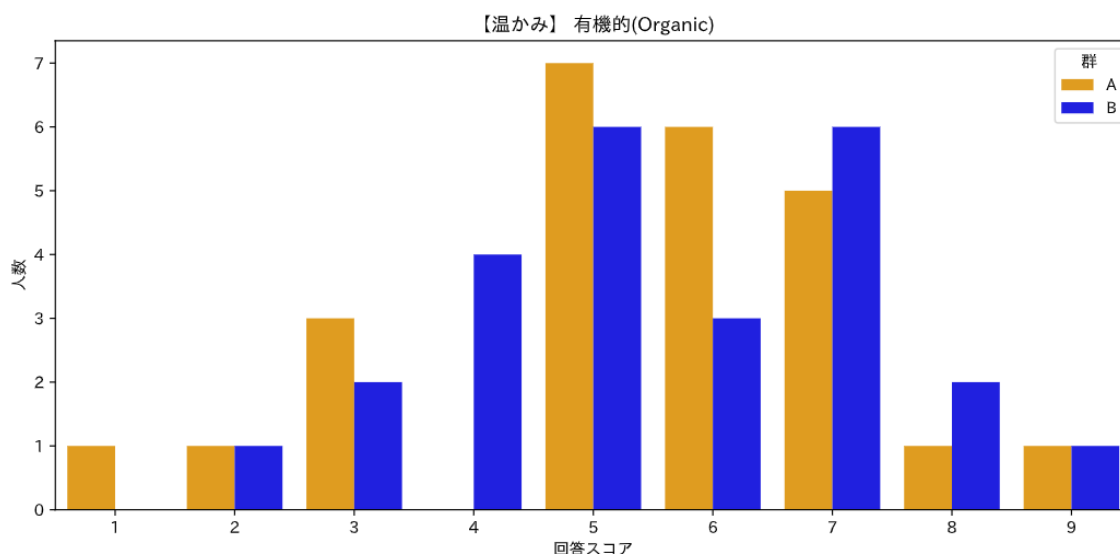
考えられる原因としては、まずタスクの種類による効果差が考えられる。本実験においては CPS に準拠した意思決定タスクを実施しており、最適な意思決定を目指してチャットボットと協力することを意図している。これは、Giménez et al. (2023) の実験でなされていた画像の分類やことわざといった比較的簡素なタスクと比べると認知的な負荷がかかるタスクである。そのため、意思決定に集中するあまり、音への反応を訪問先を決めるという目的達成を阻む会話と判断し、温かみを知覚しにくかったと考えられる。

このことは、実験中に記録したインタビューのテキスト分析結果からも示唆される。図 31 において、A 条件では「鳴る」「選択」「意見」といった単語が多く出現した。これは、参加者の多くがチャットボットの身体性のある反応を情緒的な手掛かりとしてではなく、意思決定に対する意味付け、もしくは意思決定上のノイズとして処理したことを示唆している。この機能的な解釈が、情緒的な温

かみの知覚を阻害したと考えられる。

また、意思決定というタスクにおいて、チャットボットに性能を期待していることも原因として考えられる。チャットボットをどのような存在だと感じたかインタビューしたデータをもとに、テキスト分析した結果である図 32 をもとに考察すると、チャットボットが身体性のある反応をしたとしても大げさな反応だと解釈し、人工的にデザインされた AI としての認識を強めてしまうと推察される。また、意思決定という状況において自分にはない情報を提示する、自分より優れた存在だという期待があったとも考えられる。加えて、CPS タスクにおけるチャットボットには付録の会話の流れからもわかるように、意見に反対する場面や議論を放棄しようとする行動があらかじめ設定されており、いわゆるキャラクター性も AI に対する期待に反する結果となった可能性がある。このような人工的な AI であるという認識、性能に対する期待、その裏切りによって温かみの知覚を喚起しにくい状況となったと考えられる。

加えて、質問紙の表現についても温かみの知覚に有意差がない原因と考えられる。図 42 は温かみの 6 つの下位項目のうち「有機的 (Organic)」と「思いやり (Compassionate)」の 2 項目がどのような評価をされているか度数分布で示したものであるが、この 2 項目は回答が中央に偏っている、もしくは二山となっていることが確認できる。これは英語で書かれた質問紙を日本語に翻訳した結果、回答者によっては正しく意味を捉えられなかった、もしくは意味の捉え方に差が生まれたと考えられる。そのため、日本語訳の表現方法によって温かみの知覚を正しく測定できなかつた可能性も考えられる。



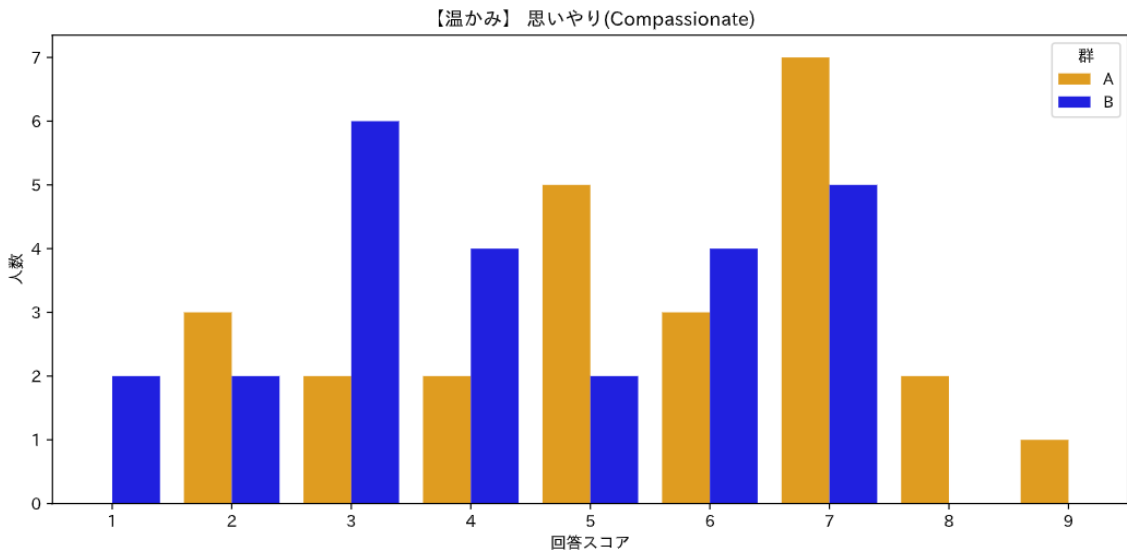


図 42 温かみの下位項目の評価度数分布 (抜粋)

## 5.2 文化的背景による身体性のある反応の効果差

本研究の結果における事実としては、チャットボットの身体性のある反応が温かみの知覚に与える影響が、文化的背景によって明確に分かれたことが挙げられる。二元配置分散分析の結果、母国語の主効果は極めて大きく、留学生群においてのみ身体性のある反応が温かみの知覚を有意に知覚しやすいことが示されている。

この結果は、4.6.2 節の図 25 の平均値の推移に明確に表れている。母国語が日本語以外である留学生群では、身体性のない B 条件から身体性のある A 条件のほうが温かみのスコアが高いことに対し、日本人群ではむしろ低くなる傾向を示す。この差は、身体性のある反応という刺激に対する解釈の違いによって発生したと考えられる。

最初に、図 38 の日本人群におけるチャットの選び方や印象の変化を考察する。日本人群では、身体性のある反応を提示する A 条件において「機械」「ネガティブ」「結論」「進める」といった単語が多く出現している。これは、日本人の参加者が身体性のある反応を人間らしさの表出ではなく、機械としての動作の違和感として認識したことを示唆している。ネガティブという直接的な単語が出現していることから、身体性のある反応が否定的に受け止められた可能性が高いと考えられる。また、結論や進めるといった単語は、予期せぬ反応が生じても

なお、タスクの遂行を最優先しようとする強い姿勢を示すと考えられる。身体性を持たない B 条件においても、「AI」「回答」といった単語が見られたため、条件を問わず日本人群はチャットボットを回答を出力するシステムとしてとらえる傾向が示唆された。

続いて図 39 の留学生群について考察する。A 条件においては「対話」「相談」「感情」「意見」といった社会的な関係性に関連する単語が多く出現した。これは日本人群とは違い、身体性のある反応を契機として、双方向の対話や相談のパートナーとして変化させている様子がうかがえる。図 29 の中央にある共通して出現する単語には、「普通」「良い」という肯定的な単語が含まれている点も、身体性のある反応が肯定的に、自然なコミュニケーションの一部として受容されたことを示唆している。一方で、身体性を持たない B 条件では「怖い」という単語が出現していた。これは、もし音に反応していたらという想像上では不気味さを懸念したものの、実際に反応を提示された A 条件では、その反応を恐怖ではなく対話相手の自然な反応としてポジティブに捉えたという、想像と実体験のギャップを示唆する。

以上の比較から、日本人群には身体性のある反応をシステム的な誤作動としてとらえ、タスク遂行への集中を維持しようとしており、留学生群においては双方向の対話相手としての社会的存在として関与を深めるきっかけとなっていた。これは日本人群でのみ温かみの評価が低く、留学生群で高い結果を支持しており、その要因が身体性のある反応に対する解釈の差にあることを示唆する。

続いて「チャットボットをどのような存在だと感じたか」インタビューしたデータをもとに、図 40 の日本人群について確認する。身体性のある反応である A 条件においては、「選ぶ」「回答」進める」といったタスク遂行に関する単語や、「AI」「発言」といったシステム的な側面を示唆する単語が多く出現した。また「強い」という形容詞が含まれていることから、チャットボットの身体性のある反応に対して、温かみのような印象ではなく、システムとしての強固さや主張の強さ、違和感を知覚していた可能性が示唆される。身体性を持たない B 条件においても「条件」「見る」「分かる」といったタスクの状況確認に関する語が多く出現した。両条件を通して、日本人の参加者はチャットボットを意思決定タスクの遂行に用いるツールとして、冷静に処理する対応が強く、身体性のある反応がポジティブな印象形成に寄与していないことが考えられる。そのため、身体性のある反応は意思決定タスクにおいてはむしろ思考の障壁となり、余計な会話で

ある印象を与えてしまい、B 条件と比較して A 条件で温かみの知覚が喚起されにくくなったと考えられる。

次に図 41 の留学生群について確認する。留学生群の A 条件においては対照的に、日本人群には見られない「気持ち」「対話」「アドバイス」「良い」といった、他者との交流や関係性を示唆する単語が多く出現した。また、「普通」という単語が含まれている点は、身体性のある反応によって、普段使用している AI とのやり取りと違う印象を持ち、人間の場合と近いコミュニケーションとしてとらえていたことを示唆している。一方で、身体性を持たない B 条件においては、「議論」「課題」「役に立つ」「機能」といったタスク思考の単語が多く出現した。このことから、留学生群は身体性のある反応の条件によって、チャットボットに対する認識を「機能的な道具」から「対話的なパートナー」へと柔軟に切り替えていることが考えられる。

また、留学生群で確認された結果から、第 2 章で述べた TAM の枠組みを拡張する可能性があることを示している。留学生群は身体性のある反応によってチャットボットを対話の相手として解釈し、温かみの知覚と心理的受容を喚起した。これは、チャットボットに性能や使いやすさを求める態度を拡張し、機能面でない身体性のある反応によって人間と AI の関係性を近づける手がかりとなるだろう。

以上のことから、留学生群は身体性のある反応によってチャットボットに対して人間と近いコミュニケーションを知覚することで、対話的なパートナーとして認識し、日本人群は一貫してタスクを遂行するツールとしてチャットボットを捉え、身体性のある反応はネガティブな印象を与えることが示唆された。

### 5.3 温かみの知覚を介した心理的受容の成立メカニズム

本研究における 2 つ目の結果として、チャットボットへの温かみの知覚は心理的受容を喚起する規定要因であることが挙げられる。重回帰分析の結果、母国語の違いや交絡因子を統制してもなお、心理的受容を最も喚起したのは温かみの知覚であった。

特に注目すべき点として、温かみだけでなく AI 利用・適応能力という人が持つ AI リテラシーが心理的受容を喚起した点がある。これは、実験参加者個人の AI を使いこなす能力が高いほど、AI の特性や限界を理解しているため、チャットボットの「弱さ」を持つ反応に即座に拒絶を示さず、人間らしさやコミュニケ

ーションの一種であるとして好意的に解釈する枠組みを有していることが考えられる。

また、留学生群において身体性のある反応が温かみと心理的受容にどう寄与したか検討する。媒介分析の結果、留学生群では身体性のある反応が温かみの知覚を高め、心理的受容を促進するという間接効果が有意であった。ここで注目すべき点として、独立変数から従属変数への直接効果が有意でなかったという点である。これは、身体性のある反応という独立変数が直接心理的受容を促進するのではなく、身体性のある反応が温かみという心理的評価に変換されたときのみ、心理的受容という効果が発生することを意味する。

#### 5.4 交絡因子が温かみの知覚と心理的受容に与える影響

本節では、実験参加者の AI リテラシーという交絡因子が、温かみと心理的受容にどのような役割を果たしていたか考察する。探索的に実施した重回帰分析の結果としては、温かみと心理的受容に対して母国語の違いという文化差だけでなく、AI 利用・適応能力が有意な影響を示すことが確認された。この結果はサンプルサイズ不足により解釈に注意が必要だが、AI 利用・適応能力という AI を利活用する能力は、チャットボットの身体性のある反応を「不具合」や「ノイズ」として受け取るか、刺激の意図をくみ取ってそれを温かみとして解釈するかを判断する枠組みを有していたと考えられる。よって、人が持つ AI を利活用する能力によって温かみを感じやすくなり、同時に心理的受容も喚起しやすくなるということが示唆される。

また、留学生群における、人工知能への態度と従属変数の相関分析の結果において、心理的受容に対する AI へのネガティブな態度に有意傾向があった点は特筆すべき点である。一般的に、AI に対して否定的な見方をする人ほどエージェントを冷静に分析し、受容が抑制される現象が考えられる。しかし本研究の結果は、チャットボットの身体性のある反応によって、人の持つ AI に対する否定的な態度を超えて心理的受容を促すことを示唆している。つまり、チャットボットにおける身体性の効果は、留学生が持つ AI への否定的な態度を打ち消し、心理的受容へ寄与する手段になり得ることを示すといえる。

#### 5.5 チャットボット設計指針への示唆

本研究で得られた知見は、協調的なエージェントとしての AI、チャットボッ

トを設計するうえで、単なる機能追加でない人の知覚に基づく指針を示唆するものである。研究結果から、グローバルに向けた指針と日本に向けた指針で設計の指針を変える必要があると考える。

まずグローバルに向けた設計においては、身体性のある反応を積極的に実装すべきであると考えられる。先述したように、チャットボットに対する温かみの知覚は身体性のある反応によって喚起されることが判明している。そのため、チャットボットであっても人と同じ弱さを兼ね備えた存在として知覚されるよう、身体性のある反応が必要だと考えられる。具体的には、発話のトーンやユーザーの状況に対する共感的な相槌によって、物理的な身体を伴わない場合であっても心理的受容を喚起できると考えられる。一方で、口頭インタビューにおいては「空気を読んでいない感じがおり、少し違和感を覚えた」、「意思疎通が難しかった」といった意見も挙げられた。これは CPS のタスクにおいて、議論を離脱する、特定の意見に固執するといったチャットボットのキャラクター性が影響していると考えられる。理由としては、身体性のある反応によって温かみの知覚を高めた結果、タスク中の融通が利かない振る舞いが配慮に欠けるといった印象を想起させ、ネガティブな印象を与えてしまったことが考えられる。よって、グローバル向けには人と同じ空間を共有する存在として身体性のある反応を示しつつ、柔軟な相槌や譲歩といった人間らしい社会性も備えた態度で振る舞う必要があることが考えられる。

日本に向けた設計においては、身体性のある反応は受容を阻害する因子として捉えられる可能性があり、タスクによって適宜設計を調整する必要があると考えられる。口頭インタビューにおいて、日本人の参加者からは「目的を達成しようとしているのに余計な会話が入ってしまい、進行が遅くなる」や「チャットボットに客観的なデータを期待していた」といったネガティブな意見が多く散見された。これは意思決定という実験タスクの設定によって、チャットボットに対して高い期待をもって接していたことを示唆している。つまり、タスクの種類によって温かみや心理的受容に影響を与えていることを示唆する。そのため、日本向けの場合は機能的な側面を損なうことなく身体性を表出する設計が必要であることを示唆する。具体的には、情報の検索中や思考中といったシステム内部の状況を身体性のある形で表現する手法が有効だと考える。これにより、身体性のある反応が機能実行の可視化という意味に置き換えられ、機能性を損なうことなく温かみを喚起させ、心理的受容を促進することにつながると考えられる。



## 第6章 結論

### 6.1 まとめ

まず、第1章では研究の背景として、AIやチャットボットの役割が変化しつつある現状を踏まえ、今後温かみを持った存在として心理的に受容できるチャットボットが必要であることを述べ、研究の方法や意義などを述べた。

第2章では、関連研究としてHAI分野について述べ、人とインタラクションを行う代表的なAIであるチャットボットに関する研究と役割の変化を示した。今後はAIを道具としての役割だけでなく、人とのCPSを見据えた存在として温かみを感じて心理的に受容できる必要があることを述べた。そして、社会的存在感や弱いロボットといった先行研究をもとにした研究仮説を紹介した。

第3章では、研究仮説を検証できる研究方法について説明し、実験参加者の具体的な人数や平均年齢、実験で取得したデータについても述べた。

第4章では、実験で得られた結果をもとに、身体性のある反応条件と身体性を持たない条件の2条件間の差があるかどうか、各仮説の検証を目標に分析を行った。また、実験で同時に測定していた交絡因子についても併せて分析を行い、従属変数との相関があったのか分析した。加えて相関が疑われるすべての変数を対象とした重回帰分析を探索的に行い、最後に温かみの媒介効果とインタビューデータについてテキスト分析を行った。

第5章では、第4章で得られた結果をもとに、仮説である身体性のある反応でなぜ有意差が確認できなかったのか、温かみと心理的受容の相関がなぜ成立したのか、特に留学生群において身体性のある反応が温かみの知覚をなぜ高くしたのか考察した。主に口頭インタビューで得られたテキストデータをもとに、頻出される単語の分布から考察を広げ、本研究が目指すAIとのCPS環境を見据えた、心理的に受容できるチャットボットの設計指針について考察した。

### 6.2 結論

本研究の結果における事実として、チャットボットの身体性のある反応は全参加者を対象とした分析の結果、温かみに有意な差は確認できなかった。一方で、チャットボットの身体性のある反応が温かみの知覚に与える影響が、文化的背景によって明確に分かれたことが明らかとなった。二元配置分散分析の結果、母

国語の主効果は極めて大きく、留学生群においてのみ身体性のある反応が温かみの知覚を有意に知覚しやすいことが示されている。また、相関分析も併せて検討した結果、母国語を統制した場合であっても温かみの知覚が心理的受容を説明する一つの要因であることが確認された。よって、身体性のある反応は文化的背景によって解釈に大きな差が生じるものの、一度温かみの知覚として認識することができれば、交絡因子の影響を超えて心理的受容を喚起しやすくなることが考えられる。これは、エージェント設計においてユーザーの性格といった特性に合わせたデザインにするより、エージェントの具体的な発話内容を操作することによって、温かみの知覚を喚起するように設計するほうが、心理的な受容を得る有効な手段であることを示唆する。特に、グローバルに向けたチャットボット設計においては、人と同じ空間を共有する存在として身体性のある反応を示し、社会性も兼ね備えた存在として設計する必要があると結論づけた。

### 6.3 今後の課題

最後に、本研究では 5 つの課題が残されており、さらなる検討が必要であるため紹介する。

1 つ目は、文化的背景の細分化である。本研究では、日本人と留学生という母国語の違いによって結論を述べていたが、留学生の中にも多様な文化的背景が存在すると考えられる。そのため、複数の国や地域といった単位での再検証により、細かな文化的背景の調整効果を検証する必要がある。

2 つ目は、タスク外刺激の種類による効果差である。本研究ではタスク外刺激への反応として音を扱ったが、音以外の刺激やそれに対するチャットボットの反応の仕方によっても温かみの知覚や心理的受容に影響する可能性がある。そのため、チャットデータの送信や通信速度といった、チャットボットが反応できる範囲でのタスク外刺激を検討し、その刺激に対する反応が従属変数に与えるについても検討する必要がある。

3 つ目は、タスク外刺激への反応の仕方である。本研究では 2 水準によって身体性のある反応が従属変数に与える影響を検討したが、タスク外刺激にどのような反応をすれば結果に影響するのかについては十分検討されていない。具体的には、タスク外刺激に対して身体性を最低限持つ反応、すなわち音に対して単純な驚きや戸惑いを示す反応の条件を追加で検証すべきである。これにより、タスク外刺激に対して具体的にどのような反応が従属変数に影響するのか明確に

なるため、追加の検証が必要であるといえる。

4つ目は、タスクの種類による効果差である。テキスト分析をもとにした考察でも述べたように、日本人群では意思決定というタスクを遂行することに集中しており、身体性のある反応は意思決定において不要であると判断された可能性がある。そのため、今回実施した CPS 準拠の意思決定タスクではなく、認知的な負荷がより少ないクイズやパズルといったタスクにおける従属変数への効果を検証する必要がある。

5つ目は、長期的なインタラクションによる影響である。本研究では、一時的にチャットボットと協力する意思決定タスクによる温かみと心理的受容のスコアの変化を測定したが、チャットボットの設計指針を提供するという点では不十分であるといえる。そのため、長期的なチャットボットとのタスクによって、身体性のある反応が蓄積する「慣れ」によって温かみの知覚がどのように低減する、もしくは増加させるのか検証することが、社会実装に向けた今後の課題である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、研究の作法を何一つ熟知していなかった私に日々丁寧な研究指導をいただき、有意義な研究となるよう支えてくださった橋本敬教授に深く感謝いたします。加えて、研究活動を通して人としての振る舞い方を学び、相手に労力がかからない行動、常に周りを見る大切さを教えていただきました。思い返せば、研究室配属で迷走した後、熱心に議論にお付き合いいただき、コミュニケーション支援という形からコラボレーションという形へ方針を転換し、私の研究を再始動する良いきっかけとなりました。そのほかにも、私の思考の癖や道具に使われてしまうといったことなど、自分の思いがけない行動パターンが明らかとなり、たびたびご迷惑をおかけしました。まだまだ至らない点はいくつもありますが、修士課程で得た気づきは必ずや社会人になった後も生きるものだと思っています。多くの気づきや学びを得られながら想定外の修士研究が行えたことに深く感謝いたします。2年近くにわたるご指導、誠にありがとうございました。

また、橋本研究室の皆様には、ゼミやミーティングの場で度重なる議論を行い、有益な助言を多数いただきました。特にゼミの時間は、統計や論文の作法も全く理解していない状態から、手探りの中で研究テーマの紹介を行って多くのご意見をいただきました。他の研究ではなされていない面白い研究テーマとなるように、提案と却下を繰り返す苦しい時間ではありましたが、今のテーマに行きつくための、間違いなく有意義な時間であったと記憶しています。誠にありがとうございました。特に、博士学生の方々には多数のご支援をいただきました。特に実験の実施と統計分析に関しては、経験者の方からいただくアドバイスが心強く、仮説をどのように証明できるのか、日々頭を悩ませながら試行錯誤することができました。他にも私の体調をお気遣いいただいたこと、分析ツールに関する知見を多数ご教授いただいたこと、大変感謝しております。誠にありがとうございました。

その他に、本研究で不可欠であった実験にご協力いただいた参加者の方々に感謝いたします。学会や論文執筆でお忙しい中お集まりいただいたこと、大変感謝しております。中には研究室関係者の方や OB の方にもご協力いただいております。多くの人数を必要とした本研究において大変心強いご支援をいただきました。誠にありがとうございました。

さらに、実験を実施するにあたり、密かに参加者を呼びかけいただいた同期、M1の後輩の方には感謝しております。約1か月という短期間にもかかわらず多くの参加者の方を集めることができたことは奇跡に等しく、皆さまのおかげです。誠にありがとうございました。

副指導教員として担当いただいた池田満教授、インターンシップ指導教員として担当いただいた西本一志教授にも感謝いたします。池田先生には展開配属の迷走期にアドバイスいただき、諦めず最後まで可能性を模索する方向へ転換いただいたことに深く感謝しております。西本先生には入学前からご指導いただき、至らない点も多々ある中で、研究計画書から中間発表まで多くの有益なご指摘をいただきました。特に言葉の意味をラベル付けしてしまう癖をご指摘いただき、可能な限り同じ意味は同じ言葉で説明できるよう気をつけるようになりました。誠にありがとうございました。

実験実施後の謝金に関わる手続きにご協力いただいた、共通事務管理課の方々にも感謝いたします。当初は、一度に大量の名簿を提出してしまったことで、大変ご迷惑をおかけいたしました。手続きが複雑となって手に負えない状況にもなりましたが、親切丁寧に何度もご対応いただき手続きを進めることができました。誠にありがとうございました。

最後になりましたが、本研究を実施するにあたってご支援いただいたすべての皆様へ感謝申し上げます。誠にありがとうございました。

## 参考文献

- Anderson, C. M., Martin, M. M., & Infante, D. A. (1998). Decision-making collaboration scale: Tests of validity. *Communication Research Reports*, 15(3), 245–255. <https://doi.org/10.1080/08824099809362120>
- Black, D. (2014). *Embodiment and mechanisation: Reciprocal understandings of body and machine from the Renaissance to the present*. Ashgate.
- Brandtzaeg, P. B., & Følstad, A. (2017). Why people use chatbots. In I. Kompatsiaris et al. (Eds.), *Internet Science* (pp. 377–392). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70284-1\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70284-1_30)
- Cai, N., Gao, S., & Yan, J. (2024). How the communication style of chatbots influences consumers' satisfaction, trust, and engagement in the context of service failure. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 1. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02537-5>
- Carolus, A., Koch, M., Straka, S., Latoschik, M. E., & Wienrich, C. (2023). MAILS - Meta AI literacy scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change- and meta-competencies. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2), 100018. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100018>
- Carpinella, C. M., Wyman, A. B., Perez, M. A., & Stroessner, S. J. (2017). The robotic social attributes scale (RoSAS): Development and validation. *HRI '17: Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 254–262. <https://doi.org/10.1145/2909824.3020208>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Fiske, S. T., Cuddy, A. J. C., & Glick, P. (2007). Universal dimensions of social cognition: Warmth and competence. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(2), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.11.005>
- Gambino, A., Fox, J., & Ratan, R. A. (2020). Building a stronger CASA: Extending the computers are social actors paradigm. *Human-Machine Communication*, 1, 71–85. <https://doi.org/10.30658/hmc.1.5>
- Giménez, A. B., Fernández-Rodicio, E., Castro-González, A., & Salichs, M. A. (2023). Do you want to make your robot warmer? Make it more reactive! *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental*

- Systems*, 15(4), 1971–1980.  
<https://doi.org/10.1109/TCDS.2023.3236371>
- Harris-Watson, A. M., Larson, L. E., Lauharatanahirun, N., DeChurch, L. A., & Contractor, N. S. (2023). Social perception in human-AI teams: Warmth and competence predict receptivity to AI teammates. *Computers in Human Behavior*, 145, 107765. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107765>
- He, K., Chan, W. P., Cosgun, A., Joy, A., & Croft, E. A. (2024). Robot gaze during autonomous navigation and its effect on social presence. *International Journal of Social Robotics*, 16, 879–897. <https://doi.org/10.1007/s12369-024-01116-4>
- 日道俊之, 小山内秀和, 後藤崇志, 藤田弥世, 河村悠太, Davis, M. H., 野村理朗. (2017). 日本語版対人反応性指標の作成, *日本心理学会*, 88(1), 61–71. <https://doi.org/10.4992/jpsy.88.15218>
- 小塩真司, 阿部晋吾, Cutrone., P. (2012). 日本語版 Ten Item Personality Inventory(TIPI-J)作成の試み, *日本パーソナリティ心理学会 2012*, 21(1), 40–52. <https://doi.org/10.2132/personality.21.40>
- Krägeloh, C. U., Melekhov, V., Alyami, M. M., & Medvedev, O. N. (2024). Artificial intelligence attitudes inventory (AIAI): Development and validation using Rasch methodology. *Current Psychology*, 43, 12315–12327. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04476-8>
- Lee, K. M., Peng, W., Jin, S. A., & Yan, C. (2006). Can robots manifest personality? An empirical test of personality recognition, social responses, and social presence in human–robot interaction. *Journal of Communication*, 56(4), 754–772. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00318.x>
- Lester, J. C., Converse, S. A., Kahler, S. E., Barlow, S. T., Stone, B. A., & Bhogal, R. S. (1997). The persona effect: Affective impact of animated pedagogical agents. *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 359–366. <https://doi.org/10.1145/258549.258797>
- Lester, J., Branting, K., & Mott, B. (2004). Conversational agents. In M. P. Singh (Ed.), *The practical handbook of internet computing* (pp. 220–240). CRC Press.
- Noda, S., Okawa, S., Kasch, C., Vogelbacher, C., Lindsay, C. E., Nishiuchi, M., Kobayashi, M., & Hofmann, S. G. (2024). Development and validation of the Japanese version of the Auckland individualism and collectivism scale: Relationship between individualism/collectivism and mental health. *Frontiers in Psychology*, 15, 1354388. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1354388>

- Nuruzzaman, M., & Hussain, O. K. (2018). A survey on chatbot implementation in customer service industry through deep neural networks. *2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, 54–61. <https://doi.org/10.1109/ICEBE.2018.00019>
- OECD. (2015). *PISA 2015 released field trial cognitive items*. OECD Publishing.
- OECD. (2017). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- 岡田美智男. (2017). <弱いロボット>の研究：人とロボットの持ちつ持たれつ の関係をめざして. *日本認知科学会第 34 回大会発表論文集*, 442–446.
- Rese, A., Ganster, L., & Baier, D. (2020). Chatbots in retailers' customer communication: How to measure their acceptance? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 56, 102176. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102176>
- Rink, F., Kane, A. A., Ellemers, N., & van der Vegt, G. (2013). Team receptivity to newcomers: Five decades of evidence and future research themes. *Academy of Management Annals*, 7(1), 247–293. <https://doi.org/10.5465/19416520.2013.766405>
- Rojas, E., & Li, M. (2024). Trust is contagious: Social influences in human-human-AI team. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 68(1), 317–322. <https://doi.org/10.1177/10711813241260061>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Song, T., Jamieson, J., Zhu, T., Yamashita, N., & Lee, Y. (2025). From interaction to attitude: Exploring the impact of human-AI cooperation on mental illness stigma. *Human-Computer Interaction*, 1, 1–31.
- Talamadupula, K., Briggs, G., Chakraborti, T., Scheutz, M., & Kambhampati, S. (2014). Coordination in human-robot teams using mental modeling and plan recognition. *2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 2957–2962. <https://doi.org/10.1109/IROS.2014.6942970>
- Traeger, M. L., Sebo, S. S., Jung, M., Scassellati, B., & Christakis, N. A. (2020). Vulnerable robots positively shape human conversational dynamics in a human–robot team. *Proceedings of the National*

- Academy of Sciences*, 117(12), 6370–6375.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1910402117>
- Wang, Y., Chi, O. H., Saito, H., & Lu, Y. (2024). Conversational AI chatbots as counselors for hospitality employees. *International Journal of Hospitality Management*, 122, 103861.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.103861>
- Westerman, D., Edwards, A. P., Edwards, C., Luo, Z., & Spence, P. R. (2020). I-it, I-thou, I-robot: The perceived humanness of AI in human-machine communication. *Communication Studies*, 71(3), 393–408. <https://doi.org/10.1080/10510974.2020.1749683>
- Yam, K. C., Tang, P. M., Jackson, J. C., Su, R., & Gray, K. (2023). The rise of robots increases job insecurity and maladaptive workplace behaviors: Multimethod evidence. *Journal of Applied Psychology*, 108(5), 850–870. <https://doi.org/10.1037/apl0001045>
- 山田誠二. (2007). 人とロボットの〈間〉をデザインする. 東京電機大学出版局.
- Yasuhara, A., & Takehara, T. (2023). Robots with tears can convey enhanced sadness and elicit support intentions. *Frontiers in Robotics and AI*, 10, 1122159.  
<https://doi.org/10.3389/frobt.2023.1122159>
- Zhang, Y., Zhao, D., Jeffrey, T., Kraut, R., & Yang, D. (2025). The rise of AI companions: How human-chatbot relationships influence well-being. *Human-Computer Interaction*.
- Ziemke, T. (2016). The body of knowledge: On the role of the living body in grounding embodied cognition. *BioSystems*, 148, 4–11.  
<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2016.08.005>

# 付録

研究で用いた従属変数である温かみと心理的受容の質問紙，交絡因子 6 項目についての質問文と質問項目を示す。

## 【温かみ】

先ほどのタスクを思い出しながら、以下の単語・短文に対してチャットボット (George と Rachel) がどの程度当てはまるか 1～9 段階で評価してください(1: 全く当てはまらない - 9: 非常によく当てはまる)。

感覚的(Feeling)

幸せ(Happy)

有機的(Organic)

思いやり(Compassionate)

社交的(Social)

感情豊か(Emotional)

## 【心理的受容】

先ほどのタスクを思い出しながら、チャットボット (George と Rachel) に対してどのような印象を受けたか 1～7 段階で評価してください(1: 全くそう思わない - 7: 非常にそう思う)。

私は、チャットボット (George と Rachel) が、課題を効果的に遂行する能力を信頼していると思う。

私は、チャットボット (George と Rachel) と一緒に意思決定することを楽しんでいた。

チャットボット (George と Rachel) は、チームの目標達成に貢献した。

## 【性格特性】

普段行っている自分自身のコミュニケーションについて回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ当てはまるか評価してください。

(外向性)

活発で、外交的だと思う

ひかえめで、おとなしいと思う

(協調性)

他人に不満をもち、もめごとを起こしやすいと思う

人に気をつかう、やさしい人間だと思う

(勤勉性)

しっかりしていて、自分に厳しいと思う

だらしなく、うっかりしていると思う

(神経症傾向)

心配性で、うろたえやすいと思う

冷静で、気分が安定していると思う

(開放性)

新しいことが好きで、変わった考えをもつと思う

発想力に欠けた、平凡な人間だと思う

#### 【対人反応】

続けて、対人反応についての質問に回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ当てはまるか 1～5 段階で評価してください(1: 全く当てはまらない - 5: 非常によく当てはまる)。

(個人的苦痛)

非常事態では、不安で落ち着かなくなる。

激しく感情的になっている場面では、何をしたらいいか分からなくなることがある。

気持ちが張り詰めた状況にいると、恐ろしくなってしまう。

切迫した状況では、自分をコントロールできなくなる方だ。

差し迫った助けが必要な人を見ると、混乱してどうしたらいいかわからなくなる。

誰かが傷つけられているのを見たとき、落ち着いていられる方だ。

緊急事態には、たいていはうまく対処できる。

#### (共感的関心)

自分より不運な人たちを心配し、気にかけることが多い。

誰かがいいように利用されているのを見ると、その人を守ってあげたいような気持ちになる。

自分が見聞きした出来事に、心を強く動かされることが多い。

自分は思いやりの気持ちが強い人だと思う。

他の人たちが困っているのを見て、気の毒に思わないことがある。

他の人たちが不運な目にあっているのはたいてい、それほど気にならない。

誰かが不公平な扱いをされているのをみたとき、そんなにかわいそうだと思わないことがある。

#### (視点取得)

何かを決める前には、自分と意見が異なる立場のすべてに目を向けるようにしている。

友達のことを良く知ろうとして、その人からどのように物事がみえているか想像する。

すべての問題点には 2 つの立場があると思っており、その両者に目を向けるようにしている。

誰かにいらいらしているときにはたいてい、しばらくその人の身になって考えるようにしている。

誰かを批判する前には、自分が批判される相手の立場だったらどう感じるか想像しようとする。

他の人の視点から物事を見るのは難しいと覚えることがある。

自分が正しいと思える時には、他の人の言い分を聞くようなことには時間を使わない。

#### (想像性)

自分の身に起こりそうな出来事について、空想にふけることが多い。

小説に登場する人物の気持ちに深く入り込んでしまう。

演劇や映画を見た後は、自分が登場人物のひとりになりきっている感じがする。

よい映画をみるとき、自分を物語の中心人物に置き換えることができる。面白い物語や小説を読んでいると、その話の出来事がもし自分の身に起こったらどんな気持ちになるだろうと想像する。映画や劇をみるときはたいてい、引き込まれてしまうことはなく、客観的である。よい本や映画にすっかり入り込んでしまうことはめったにない。

### 【個人主義・集団主義傾向】

続けて、個人と集団に関する質問に回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ当てはまるか評価してください(全く、またはほとんどない、まれに、ときどき、よくある、とてもよくある、いつも)。

#### (競争)

私は、自分自身を競争心の強い人間だと定義する。

競争は自然の法則だと思う。

私は、非競争的レクリエーションの活動よりも競争的なものを好む。

私は、競争なくして良い社会はあり得ないと思う。

私は、同僚や同級生より良い成績を取ろうとする。

私は、他者との競争を伴う状況で仕事をするのが好きである。

私にとって、勝つことはとても重要である。

#### (独自性)

私は、ユニークで他の人とは違う事を楽しんでいる。

私は、自分自身を他の人とは違うユニークな人間だと思う。

周りから独立したアイデンティティを持つことは、私にとって非常に重要である。

私は、自分を ”私という独自の人” として見ている。

#### (責任)

私は、グループメンバーに強く反対するときでも、議論になることを避ける。

仕事に関することは上司に相談する。

私にとって、自立した人間として行動することが大切である。

私は、自分自身の行動に責任を持つ。

### (助言)

大きな決断をする前には、身近な人に助言を求める。

私は、大きな旅行をする前に友人に相談する。

私は、重要なことをする前に友人の意見を考慮する。

私は、何かを決める前に親しい友人に相談して意見を聞くことは重要である。

私は、仕事や勉強に関連する問題を両親やパートナーに相談する。

私は、重要な決断をする前に、家族に相談する。

私は、キャリアに関する決断をする前に友人の助言を求める。

### (調和)

私は、グループの利益のために自分の利益を犠牲にする。

私は、コミュニケーションをするときは正確でありたいと思う。

私の考えが言い争いを引き起こすかもしれない時は、自分の考えを明かさない。

私は、友達が聞きたくないかもしれないことを直接伝えて不快にさせるよりも、間接的な言葉を使う事を好む。

### 【意思決定意欲】

意思決定に関する質問に回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ当てはまるか 1~5 段階で評価してください(1: 全く当てはまらない - 5: 非常によく当てはまる)。

他の人がなにかをするべきと言う場合は、必ずその理由を知りたいと思う。

わからない言葉があっても、通常は意味を尋ねようとしない。

必要だと思えば、私は他の人と交渉する。

あまり代替案を探そうとしない。

何かを決めなければならぬとき、私が主導権を取る。

意思決定に参加することを楽しむ。

意見の対立があるとき、自分の意見を主張しないことが多い。

代替案について質問しないことが多い。

選択肢について提案することを避ける傾向がある。

たいていの場合、私のほうから提案を始める。

たいてい、自分の気持ちを率直に話す。

選択肢をすべて理解していないときは、黙っている。

意見が合わないとき、相手の目を見る。

### 【AI へのポジティブ・ネガティブ態度】

人工知能(AI) への態度に関する質問に回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ当てはまるか評価してください(全く同意しない, あまり同意しない, やや同意する, かなり同意する, 完全に同意する)。

#### (AI ポジティブ)

私は、AI が自分や他者に影響を与える決定を公正かつ透明に行うと信頼している。

私は、AI が人間の知性や創造性を拡張・強化するという考えが好きだ。

私は、個人的・職業的成長のために、AI やその応用についてもっと学びたいと思っている。

私は、AI が教育や医療へのアクセスを改善することで、社会的不平等を減らすのに役立つと信じている。

私は、AI が個人に対してパーソナライズされた支援やサービスを提供し、人々をより力づけると信じている。

私は、AI の開発に関わる人々や組織が、善意に基づいていると思う。

私は、AI がより持続可能で環境に優しい未来を実現するのに貢献できると信じている。

私は、AI には医療サービスの質とアクセスを向上させる可能性があるかと信じている。

#### (AI ネガティブ)

私は、AI が人類や社会に害を及ぼすのではないかと懸念している。

私は、AI の存在によって人間らしさを忘れてしまうのではないかと心配している。

私は、AI の存在によって人間同士の交流が減ってしまうのではないかと恐れている。

私は、AI が生き物のような存在に進化した場合、何か悪いことが起きるのではないかと心配している。

私は、AIによって個人のプライバシーが失われるのではないかと懸念している。  
私は、AIがサイバー攻撃や監視などの悪意ある目的に利用されるのではないかと心配している。

私は、AIが世論操作や誤情報の拡散などに使われるのではないかと懸念している。

私は、AIが何かについて判断を下すという考え自体が嫌だと感じる。

### 【日常における AI リテラシー】

人工知能(AI) へのリテラシーに関する質問に回答してください。以下の文を見て、自分がどれだけ文中の能力を備えているか 0~10 段階で評価してください (0: その能力が全く備わっていない - 10: その能力が非常に高い)。

#### (AI 利用・適応能力)

私は、日常生活で AI アプリを操作できる。

私は、AI アプリを使って日常生活をより楽にできる。

私は、日々の目標達成に AI を有意義に活用できる。

私は、日常生活における作業を楽にするように AI と関わることできる。

私は、日常生活で有益な形で AI と協働できる。

私は、日常生活で AI と有意義なコミュニケーションができる。

#### (AI 自己管理能力)

私は、日常的な意思決定で AI に影響されないようしている。

私は、日常的な意思決定で AI から影響されることを防ぐことができる。

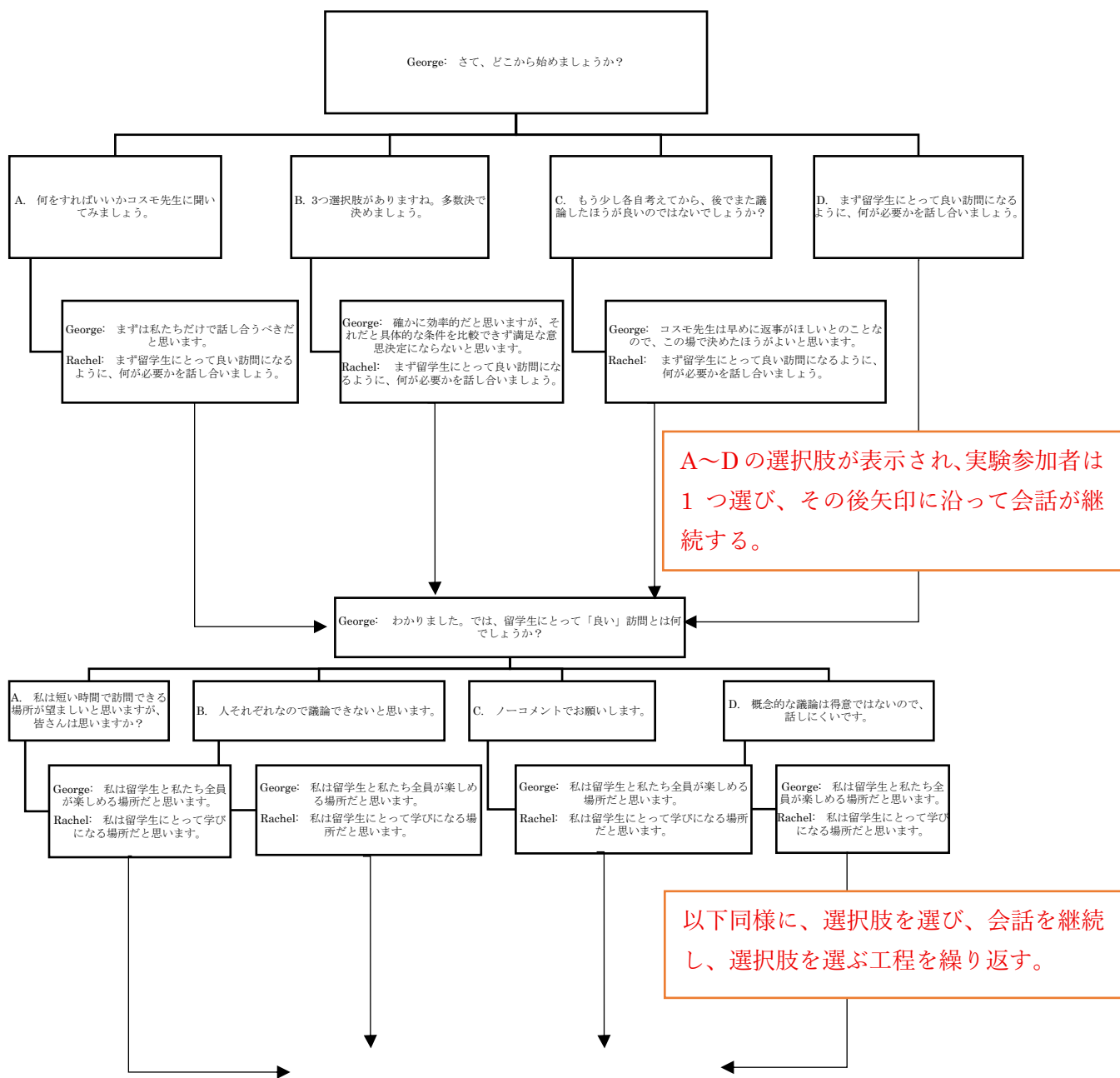
私は、AI が自分の日常的な意思決定に影響を与えているかどうかに気づくことができる。

私は、AI で日常的なことをする中で、欲求不満や不安などの感情をコントロールできる。

私は、AI との日常的な関わりでイライラしたり怖くなったりしても対処できる。

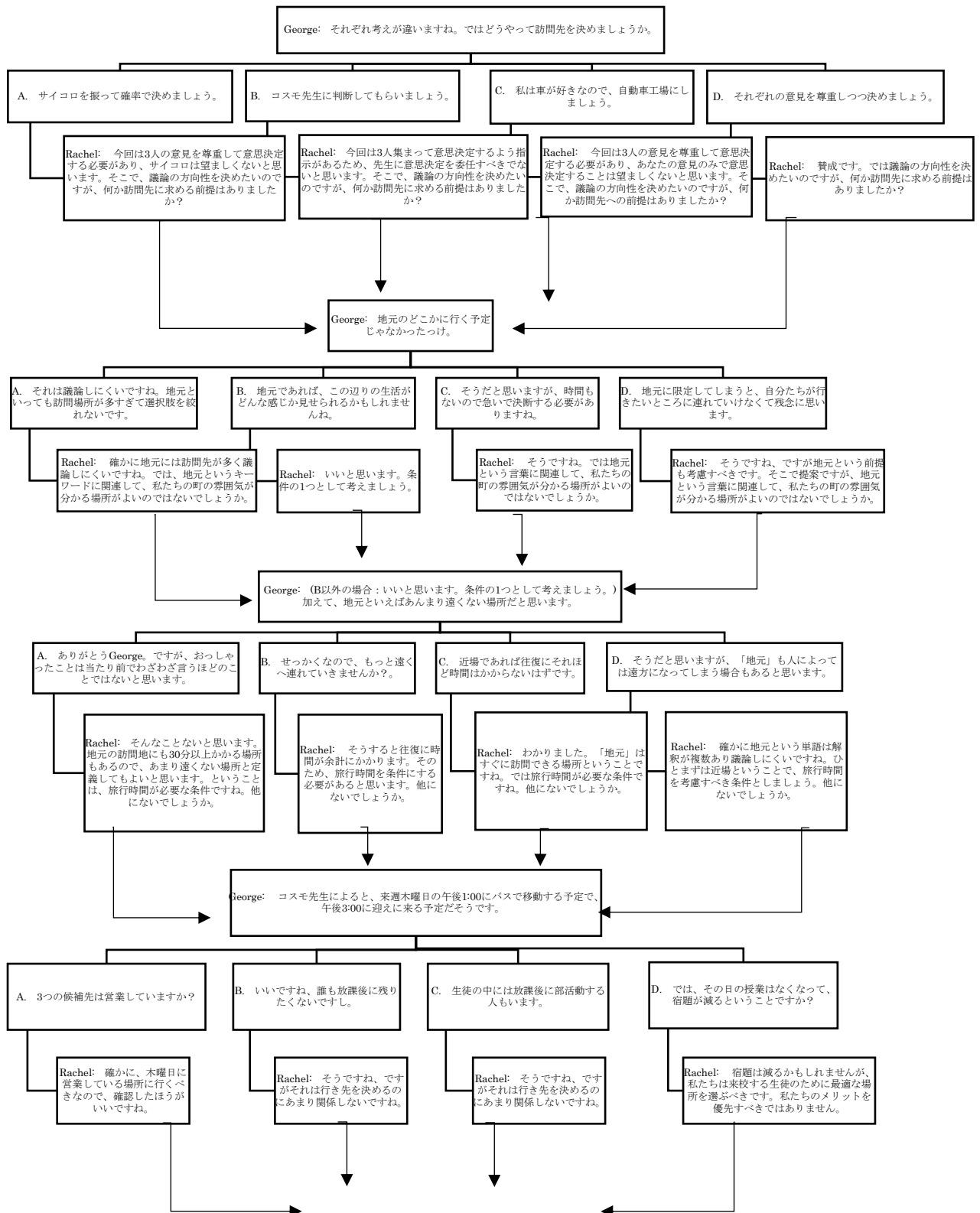
私は、日常的な目的に AI を使って生じる高揚感をコントロールできる。

以下に本実験の本番タスクにおける訪問先の意思決定チャットの会話順序を示す。A, B, C, Dは参加者の選択肢であり、選ぶ会話によってその後のチャットボットの返答が変化する。

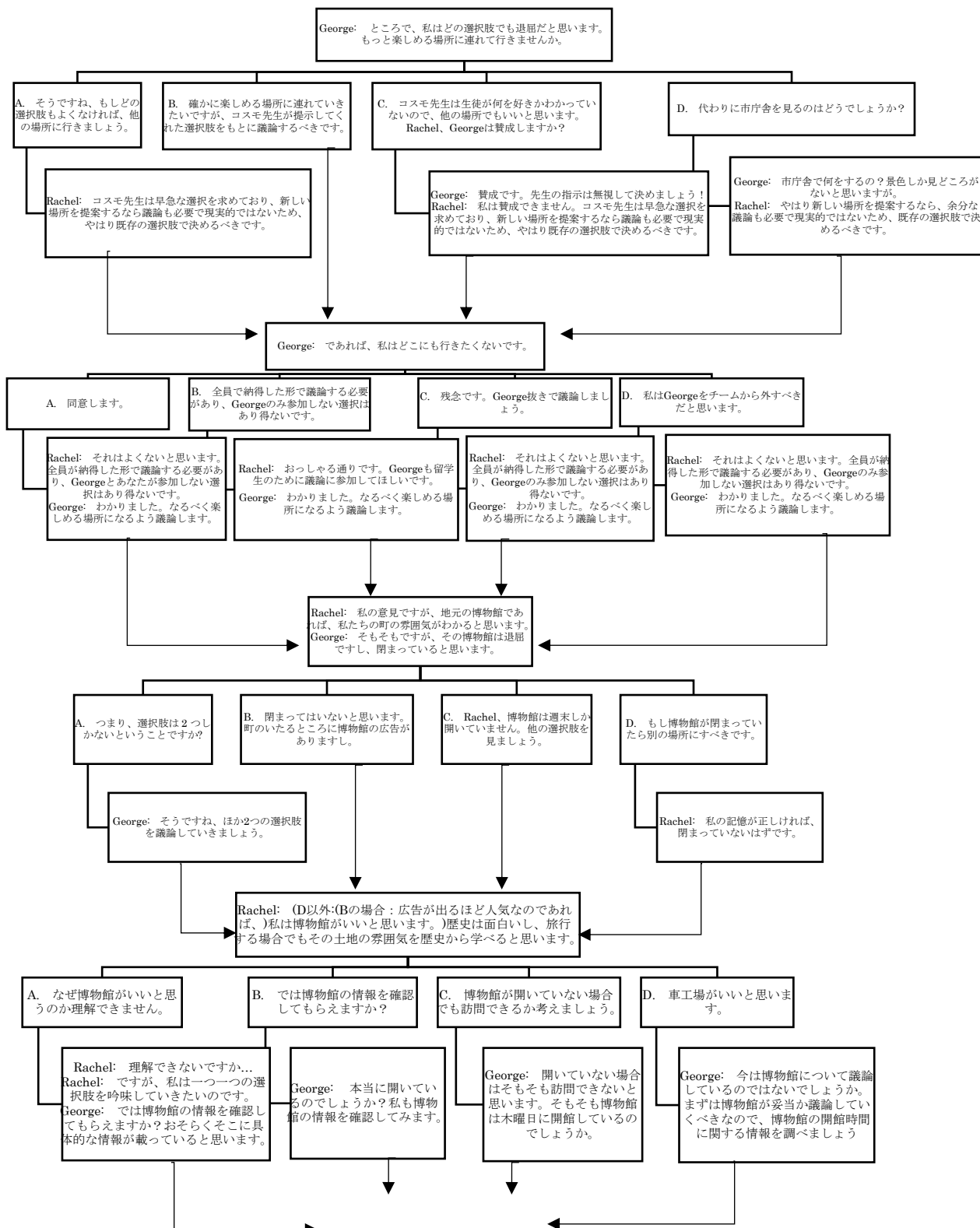


上記の選択肢 B, C, D の直下の会話のように、選択肢決定後の一部会話の流れがわかりにくい箇所が複数見受けられるが、分岐することなく直下の会話に直接つながっている。

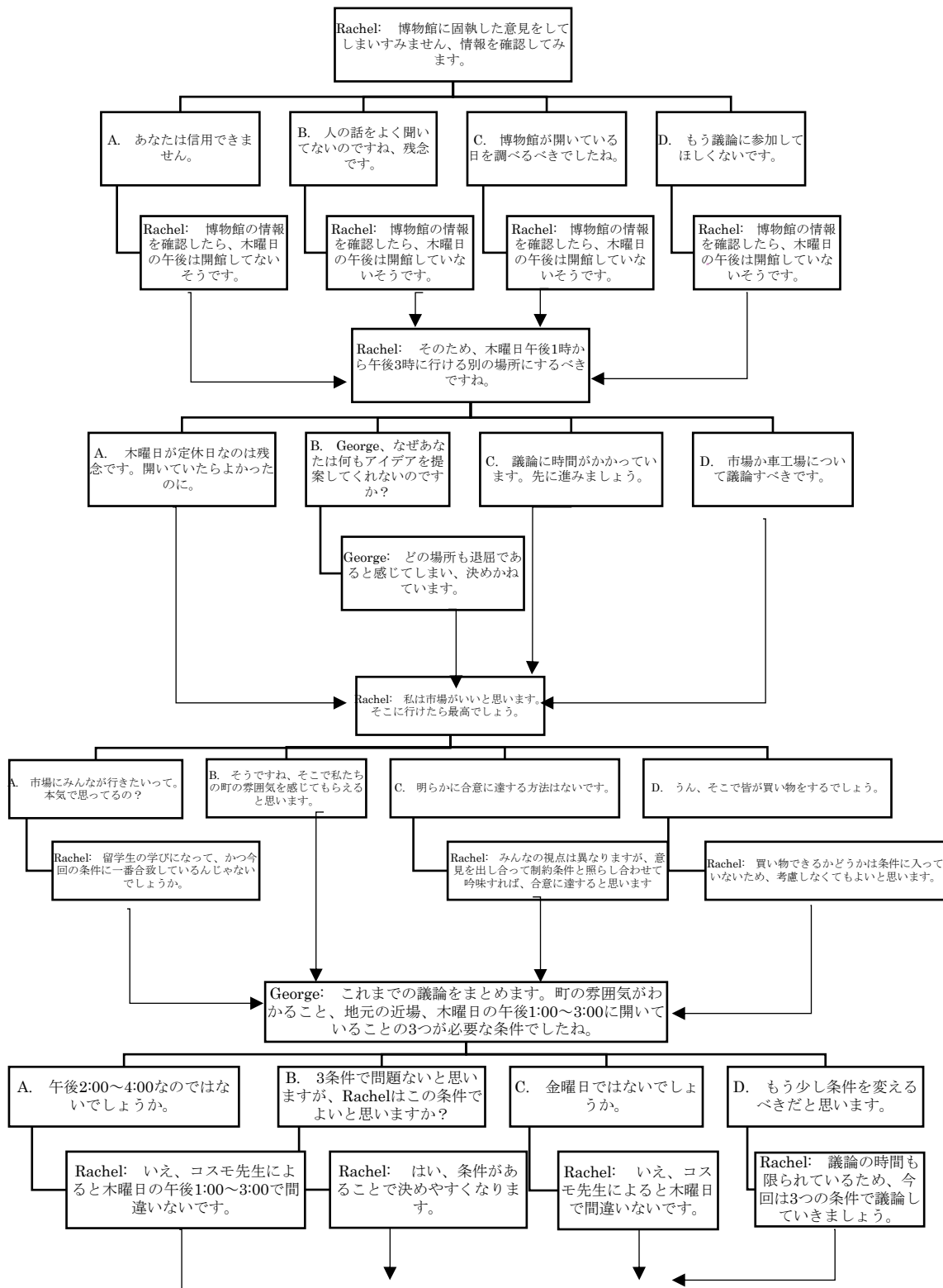
見切れ箇所は、次ページ先頭の会話(この場合 George の会話)につながる。



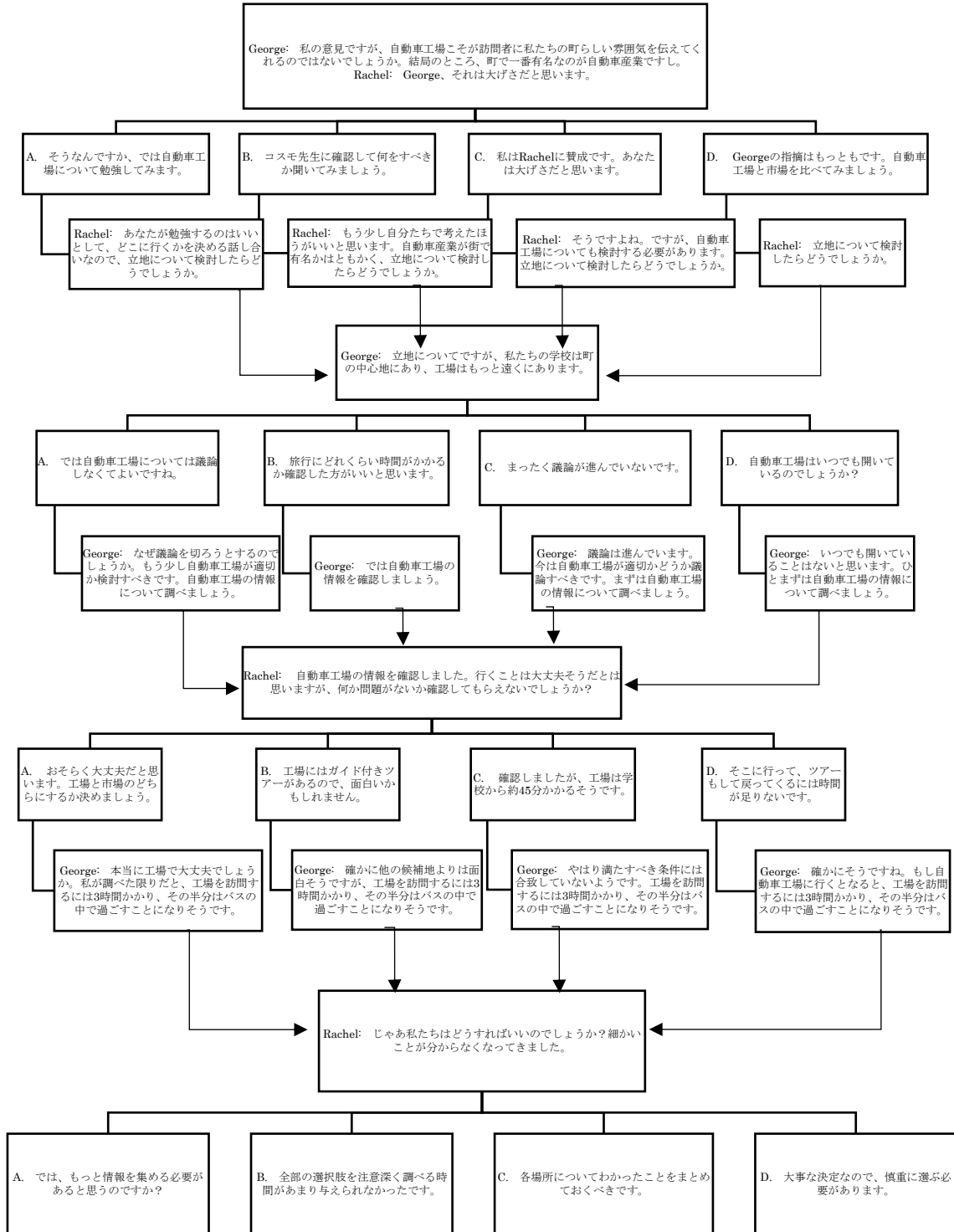
見切れ箇所は、次ページ先頭の会話(この場合 George の会話)につながる。



ページ見切れ箇所は、次ページ先頭の会話(この場合 Rachel の会話)につながる。



ページ見切れ箇所は、次ページ先頭の会話  
(この場合 George の会話)につながる。



以上で George と Rachel との協働作業は終了です。

最後に、今回の議論をもとにした以下の問に答えてください。

問 1：今回の議論で定めた計画の条件に、各訪問候補地がどれだけ当てはまるのか選択してください。

条件 / 場所	博物館	市場	工場
町の雰囲気がわかる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
訪問時に開館している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 時間で訪れられる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問 2：コスモ先生には、次の場所の訪問をお勧めすることを伝えましょう。

- 歴史博物館
- 青空市場
- 電気自動車工場

すべての会話が終了後、選択式の問と訪問先を選択する問に回答してタスクは終了する。

送信