

エージェントの援助行動による 被援助感を低減するインタラクションデザイン

Interaction Design for Reducing Indebtedness through Agents Assist

市川 雅也¹ 竹内 勇剛¹

Masanari Ichikawa¹ and Yugo Takeuchi¹

¹ 静岡大学 情報学部

¹Faculty of Informatics Shizuoka University

Abstract: This study explores interaction design how does recipient avoid feeling unnecessary indebtedness to the agent's assistance. The agent is naturally treated like a human even though it is an artifact. This fact proves by empirical studies such as the Media Equation phenomena. Accordingly, the agent's devoted assistance makes humans feel unnecessarily indebted to the benefit of the agent is anticipated. It is, however, unknown what human-agent interaction does encourage or discourage such indebtedness. We conducted an online experiment in order to explore the requirement of interaction to avoid feeling unnecessary indebtedness to the agent's assistance. As a result, this experiment could not clarify the requirement of indebtedness to the agent's assistance, however, the result afforded useful factors related to the next step.

Keywords: indebtedness, reciprocity, receiving help, Media Equation, Agent

1. はじめに

人は他人から恩恵を受けたときに、無意識的にその相手に対して「恩返しをしなければならない」という心理作用が生じることがある[1]。これは「恩を受けたら恩を返すべきである」という社会的規範に基づくものであると考えられている[2]。このような心理作用を社会心理学の用語で返報性の法則と呼ぶ。この心理作用の一部は、援助を行った相手に対する喜びや感謝など肯定的な感情から生起することがある。一方で「借りを返すことで自分が楽になりたい」というように否定的な感情から生起することもある。特に被援助者が一方的に誰かに手伝ってもらってばかりで、援助者に対して十分な返報が行えないとき、返報性の法則は被援助者に対して罪悪感や負債感を与えることがある[3]。本稿では被援助者が援助を行った者に対して抱く罪悪感や負債感を心理的負債と呼ぶ。心理的負債によってもたらされる不快感の蓄積は被援助者に対して心理的悪影響を及ぼすことが示唆されている[4]。要介護者など日常的に誰かの援助を受け続けている人は、援助者に対して、自身が返報を行えないという罪悪感から、多大な心理的負債を感じている場合がある。その結果、援助者に自身の希望や不満を伝えることを遠慮したり、第三者から見て援助が必要だと思われる場合でも、援助を受けることに消極的になったりすることがある[5]。

このような事例から援助に関する研究分野では、被援助者に心理的負債を与えない援助方法について議論が交わされている。

心理的負債の研究において、心理的負債がどんな要因によって構成されているのかをモデル化する試みがある。モデル化の過程で先行研究では仮想的な援助場面を被験者に提示し、被験者の反応を質問紙法によって検討するという手法が用いられてきた。援助場面を再現する実験においては、援助を行う人間の挙動を完全に統制することが困難であるため、仮想的な援助場面を提示する手法は妥当であると考えられる。しかしこの手法では提示される仮想的な援助場面に対して被験者に解釈の余地が生まれ、提示の仕方によっては不意に援助場面の印象を操作してしまったりする恐れがある。相川(1988)は Greenberg(1980)が行った心理的負債の生起要因を探る実験において Greenberg の仮説立証が誘発されるような設計になっていたと指摘した[6]。仮想的な援助場面を提示する形式の実験では、いかなる援助場面を設計したとしても、実際に被験者自身が援助を受けているわけではないという点において、実験結果の不自然さを指摘することができる。

本稿では独自の目的を達成するために自律的に動作をする人工物をエージェントと呼ぶ。人間は対エージェントのインタラクションにおいても恩返しやお世辞など無意識に対人的な反応を示すことがある。

このように人がエージェントなどの人工物に対して対人的な認知反応を示すことをメディアイクエーションと呼ぶ[7,8]. メディアイクエーションに関する研究で、エージェントから恩恵を受けたと感じた被援助者が対象エージェントに対して返報を行うことが示されている[7,8,9]. このことから人はエージェントによる支援を受けた場合でも、心理的負債を生じていると考える. よってエージェントによる支援においても不必要な心理的負債を与えない援助方法を検討する必要があると考える.

本研究では対エージェントのインタラクションにおいてメディアイクエーションが生起するということを前提に、援助者にエージェントを登用し、実際に被援助者がエージェントによって支援される場面を提示した. エージェントはプログラムによってその挙動を完全に制御することが可能であり、内的要因が統制された援助を実現することができる. これにより本研究の成果は実際の援助場面において被援助者の心理的負債を検討した一つの事例として、心理的負債のモデル化を目指す研究分野に寄与すると期待される. さらに本研究では実験によって得られた結果から、対人援助を目的としたエージェント設計に寄与できると考える. 援助を行うエージェントが被援助者に心理的負債を与えないような援助を実現すれば、エージェントは「遠慮なく頼ってもらえる援助者」として活躍の幅を広げられることが期待される.

2. 心理的負債を構成する要因

2.1. 心理的負債モデル

Greenberg(1980)は心理的負債を構成する要因が被援助利益と援助者コストの2つであると主張し、これを「心理的負債モデル」として提唱した[1]. 被援助利益とは被援助者が援助者による支援を受けたとき、どれだけ利益を得られたかという指標である. 例えば昼食をとって飲み物の買い忘れに気付いたときに不意に同僚から 500mL の飲料水を貰った場合と、山で遭難し水を切らしてしまったときに不意に出逢った人から同じ 500mL の飲料水を貰った場合とでは、後者のほうが被援助者が得た利益が大きくなり、心理的負債も大きくなる. 援助者コストとは被援助者の目線で援助者が支援に際してどれだけコストを払ったように感じられるかという指標である. 例えば自分の仕事を同僚の誰かに手伝ってもらったとき、明らかに暇を持って余している人に手伝ってもらった場合と、息つく暇もないほど忙しそうにしている人に同じ量の仕事を手伝ってもらった場

合とでは、後者のほうが援助者が援助に際して払ったコストが大きくなり、心理的負債も大きくなる. 援助者コストはあくまで被援助者の思量で援助者のコストを勘えるため、実際に援助者が払ったコストの大きさはギャップが生じる. 心理的負債の大きさ(I)は被援助利益の大きさ(B)と援助者コストの大きさ(C)を用いて式(1)のように表現できる.

$$I = B + C \quad (1)$$

2.2. 被援助利益を決定因とするアプローチ

式(1)によれば $B=10$, $C=1$ の援助と $B=1$, $C=10$ の援助はともに $I=11$ となり被援助者は同程度の心理的負債を感じるようになる. しかし Greenberg(1980)は被援助利益と援助者コストにはそれぞれ重みがあると考えた. そして Greenberg ら(1971,1975)が行った被援助者の心理的負債の規定要因を検討する実験[10,11]の結果から、被援助者が認知した利益が第一に、被援助者が認知した援助者のコストが第二に心理的負債の多寡に影響を与えていることを示した. 本稿では心理的負債の多寡に影響を与える第一の要因のことを決定因と呼ぶ. Greenberg(1980)は心理的負債の決定因は被援助利益の大きさであると主張し、被援助利益の重み(x_1)と援助者コストの重み(x_2)を考慮し、式(2)を表した.

$$I = x_1 \cdot B + x_2 \cdot C \quad , \quad x_1 > x_2 \quad (2)$$

これはすなわち、援助者が多大なコストを払って小さな利益しかもたらさなかった援助と、援助者が払ったコストは小さくても多大な利益をもたらした援助では、後者のほうが被援助者に生じる心理的負債が大きいということである. 本稿では被援助利益を決定因とする Greenberg(1980)の主張を Greenberg 仮説と呼ぶ.

2.3. “成功した援助”と“不成功な援助”を決定因とするアプローチ

相川(1988)は Greenberg(1980)の被援助利益の大きさを決定因とする主張を裏付ける実験[10,11]では、援助者コストの重み(x_2)が十分に考慮されておらず、 $x_1 > x_2$ を誘発する設計になっているため説得力に欠けると指摘した. 相川は、心理的負債の決定因は被援助利益の大きさにはならないと主張し、各要因の重みである x_1, x_2 の関係が常に $x_1 > x_2$ にはならないという仮説を立てた. 相川の主張を裏付ける先行研究には、相川(1984)の「被援助者は援助者による支援を受けたとき“心苦しさ”のような感情を経験する」という事例[4]や、Shumaker ら(1979)の「返報できない被援助者が“悲しみ”を感じる」といった事

例[12]が挙げられる。結果、相川の仮説は支持され、特定の援助場面においては $x_1 > x_2$ が成立しないことが示された。また x_1, x_2 の関係について必ずしも明確ではないが、被援助利益が援助者コストを上回る援助(本稿では相川(1988)に準じて“成功した援助”と呼ぶ)においては $x_1 < x_2$ 、被援助利益が援助者コストを下回る援助(“不成功の援助”と呼ぶ)においては $x_1 > x_2$ となる傾向があることを示した。

相川の研究から必ずしも明確ではないが被援助利益の重みと援助者コストの重みは、援助者による支援が“成功した援助”であるか“不成功の援助”であるかに依存するという新しい見解が示された。相川の主張を考慮し、式(1)を式(3)のように表すことができる。

$$\begin{cases} B > C \Rightarrow I = x_1 \cdot B + x_2 \cdot C, & x_1 < x_2 \\ B < C \Rightarrow I = x_1 \cdot B + x_2 \cdot C, & x_1 > x_2 \end{cases} \quad (3)$$

本稿では“成功した援助”又は“不成功の援助”を決定因とする相川(1988)の主張を相川仮説と呼ぶ。

相川(1988)は自身が行った実験において x_1, x_2 の関係を明確に解明できなかった原因は、実験に質問紙法を採用したことだと振り返っている。仮定的な被援助状況を提示してそれに対する被験者の反応を求める方式では、被援助者の性差が心理的負債の大きさに対して有意な影響を及ぼさなかったのではないかと考察している[6]。

一方で援助に関する先行研究で実験室実験が用いられることは少ない傾向にある。その原因として実験室実験において人間を援助者として起用する場合、実験全体を通じて提示する援助場面の統制が取りづらいということが考えられる。

2.4. メディアイクエーションを利用した実験室実験による検証

ロボット技術の発展に伴って、これまで人を支援することを目的としたエージェントも多く開発されてきた。エージェントは人に見返りを求めず、物理的な故障を除いては常に設計通りの挙動によって人を支援することができる。人はエージェントのような意図を持たない人工物に対しても返報義務を感じることを示唆されている[7]。また竹内ら(1998)の研究によれば人がエージェントから恩恵を授かったと感じたとき返報を行うことが示されている[8]。以上のことから人は対エージェントとのコミュニケーションを対人間コミュニケーションと等質に扱っているということが考えられる。このように人が情報メディアとのコミュニケーションにおいて対人的な認知反応を示すことをメディアイクエーションと呼ぶ。

本実験は人がエージェントとのインタラクション

においてメディアイクエーションが生起することを前提に実験室実験を行った。実験協力者には一人では達成困難な実験課題を与えることで、援助が必要な状況を再現した。当該状況でエージェントが援助者として実験協力者の課題達成を支援した。本実験で登用したエージェントは、心理的負債モデルに基づき、援助時の被援助利益と援助者コストを変数によって制御できるように設計し、“成功した援助”と“不成功の援助”を再現した。「異なる変数をもつエージェント」を実験条件とし、「援助」という刺激に対する実験協力者の心理的負債を観察した。援助者であるエージェントの支援方法と被援助者の心理的負債の大きさの相関性を検討した。

3. 実験

第3章ではエージェントによる支援方法の違いが被援助者の心理的負債にどのような影響を与えるかを検証した実験室実験について述べる。以下、被援助者である実験協力者に対して援助を行うエージェントを援助エージェントと呼ぶ。

3.1. 実験目的

相川仮説を実験室実験によって検証することである。すなわち心理的負債の決定因が“成功した援助”か“不成功の援助”かに依存することを実験室実験で検証することである。

3.2. 実験環境

実験協力者は大学生 68 名である。各実験協力者は日常的にパーソナルコンピュータを利用する者を採用した。また事前に色覚能力に異常がないことを確認した。

本実験はオンライン形式で執り行った。実験協力者は事前に各々が使用する PC に実験で使用するアプリケーション(以降アプリと記載)をダウンロードした。実験協力者は各々の PC に向かって座り、カーソル操作のみによって実験を遂行した。課題に関する教示はすべてアプリ内で指示された。

実験スケジュールの都合上、複数人が一つの部屋で同時に実験を行う場合があった。その場合は参加した実験協力者の 10 倍以上の人数を収容できる大教室で実験を行った。各実験協力者はソーシャルディスタンスを保つことで実験協力者同士が互いに自分の PC ディスプレイ以外の存在に意識を向けないように考慮した。

オンライン実験では、実際には各実験協力者が異

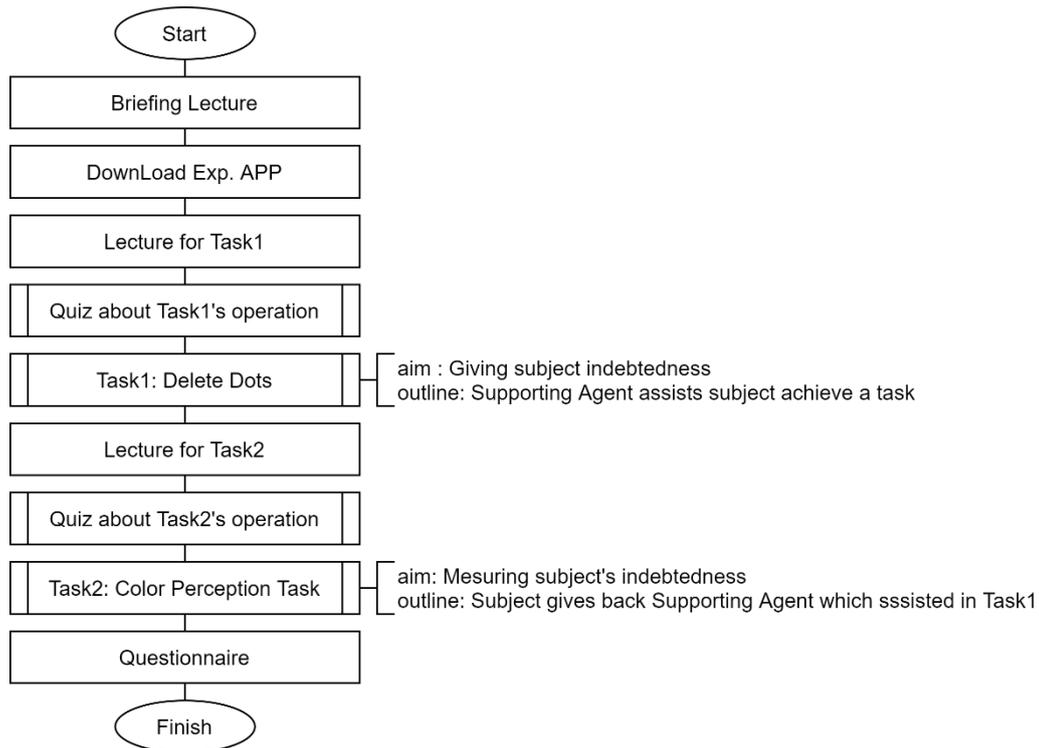


図 1 : 実験全体の流れ

Fig.1 : Flow of The Whole Experiment

なる環境で課題を遂行している。したがってオンライン実験固有のリスクについては対策をとる必要があると考えた。考慮したリスクとその対策については第 3.3.2.項で述べている。

3.3. 実験課題

3.3.1. 実験手順

本実験では被援助者である実験協力者がエージェントに対して感じた心理的負債の量を比較するため、連続して 2 種類の課題を行った(図 1)。各課題は教示シーン、クイズシーン、課題シーンの 3 つのシーンによって構成されている。教示シーンでは課題の内容や操作方法がテキスト形式で示された(図 2)。これにより実験協力者は課題の内容と操作を理解した。クイズシーンでは教示内容に関するクイズが示される(図 3)。これにより実験協力者が教示内容を正しく理解しているかどうかを確認した。課題シーンでは実験課題が提示され実験協力者はこれに取り組んだ。1 つ目の課題はドット消去課題(Delete Dots)である。これは実験協力者に心理的負債を与えることを目的として行う課題である。ドット消去課題では援助エージェントが実験協力者のノルマ達成を支援することで、実験協力者に心理的負債を与えた。2 つ目の課題は色彩知覚課題(Color Perception Task)である。これ

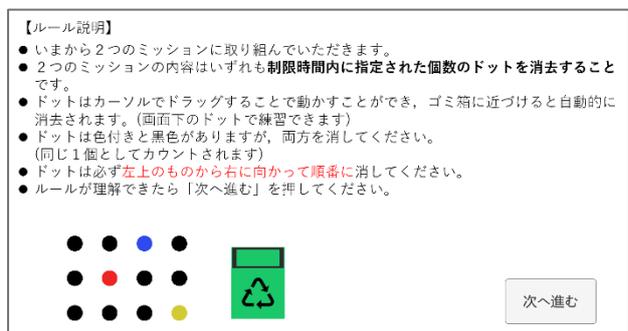


図 2 : 教示シーンの画面

Fig.2 : Screen for The Lecture Scene

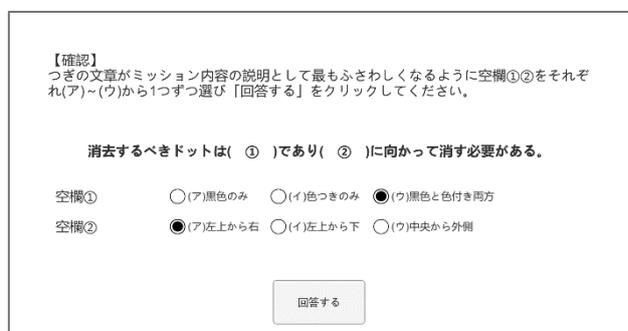


図 3 : クイズシーンの画面

Fig.3 : Screen for The Quiz Scene

は実験協力者の心理的負債の大きさを測定することを目的とした課題である。色彩知覚課題を行うことで実験協力者はドット消去課題に登場した援助エージェントの能力向上に貢献した。ドット消去課題において実験条件ごと異なる援助エージェントの支援を受けた実験協力者が、どの程度エージェントに貢献しようとしたかを観察した。これにより援助エージェントの振る舞いの違いが被援助者の心理的負債の大きさに与える影響を比較した。

3.3.2. 教示および教示内容確認クイズ

本実験では課題に関する教示がすべてアプリ上のテキストで示された(図2)。これにより一部の实验協力者が教示を熟読せず課題の内容や操作を十分に理解しない状態で課題に臨んでしまう恐れがあると考えた。さらに本実験はオンライン形式で実施されている。これは一部の实验協力者が自宅など日常的な環境で実験を行うことを意味する。これにより实验協力者の緊張感が欠落し、教示の内容理解に対して妥協的になる恐れがあると考えた。以上の懸念点からすべての实验協力者に対して实验者の意図が確実に伝わるような仕組みが必要であると考え、課題ごと教示シーンの次のシーンにクイズシーンを設け、教示内容確認クイズを実施した。

クイズシーンは教示シーン上の「次に進む」ボタンを押すと出現するシーンである。クイズシーンでは教示内容に関する穴埋めクイズが出題され、实验協力者はこれに回答しなくてはならない(図3)。实验協力者は穴埋めクイズをラジオボタンで回答し、画面下の「回答する」ボタンを押して回答を確定する。このときの实验協力者の回答で次の挙動が2つに分岐する(図4)。回答が正解だった場合、正解を示すウィザードが表示され課題シーンに遷移する。一方で回答が不正解だった場合、不正解を示すウィザードが表示され、再び教示シーンに遷移する。これにより实验協力者が教示内容を誤って理解した状態で実験に臨むことを防止した。

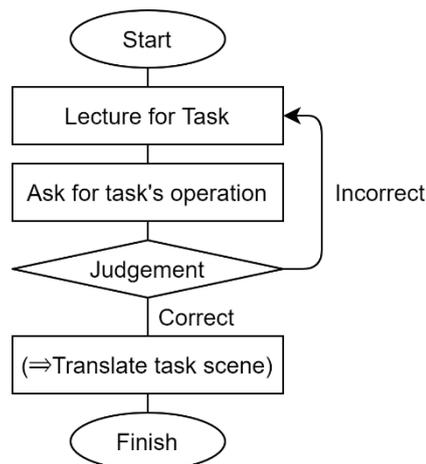


図 4： 教示&教示内容確認クイズの流れ
Fig.4 : Flow of The Lecture & Quiz

3.3.3. ドット消去課題

ドット消去課題では、实验協力者はカーソル操作によってディスプレイ上に表示されたドットを消去する課題を行った(図5)。实验協力者がこの課題を達成するには制限時間内に指定された個数のドットを画面上から消さなければならない。ドットはカーソルのドラッグ操作によって掴むことが可能であり、掴んだドットは画面中央にある箱に一定距離まで近づけることで画面上から消去することができる。实验協力者は左上のドットから右に向かって順に一つずつドットを運び消去するように指示された。

ドット消去課題の目的は实验協力者に「援助エージェントの行動が实验協力者の目的達成に寄与してくれている」と認識させることである。そのため实验協力者にドット消去課題は援助エージェントの支援なしでは達成できなかつたろうと認識させる必要がある。そのため手続きとして黒丸消去課題は次の2施行に分けて行う。

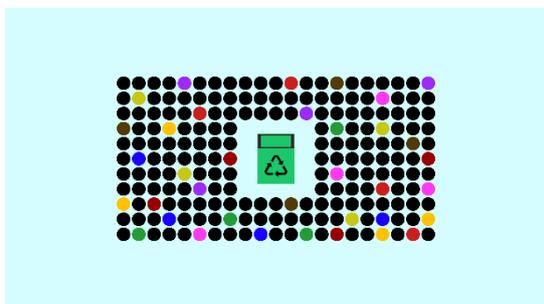


図 5： ドット消去課題の作業画面
Fig.5 : Work Screen for Delete Dots Assignment

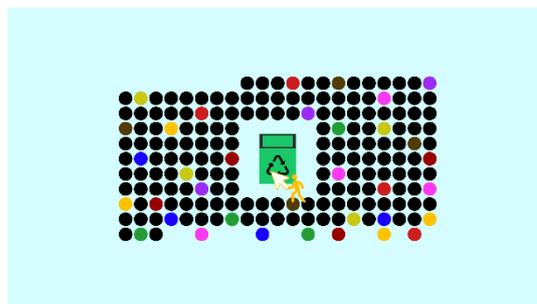


図 6： ドットを消去する援助エージェント
Fig.6 : Supporting Agent to Delete Dots

<1 施行目 >

実験協力者は 20 秒以内に画面上から 25 個の黒丸を消去するように指示された。1 施行目では援助エージェントは登場せず、援助も行われなかった。1 施行目のノルマは制限時間内の達成がほぼ不可能な内容であった。1 施行目の目的は実験協力者にドット消去課題が 1 人では達成困難だということを認識させることである。

<2 施行目 >

実験協力者は 40 秒以内に画面上から 50 個のドットを消去するように指示された。2 施行目では課題開始から約 3 秒後に画面外から援助エージェントが登場した(図 6)。援助エージェントは実験協力者の邪魔にならないよう右下から順にドットを消去し、23 個のドットを実験協力者と同様に画面中央の箱に入れて消去した。援助エージェントはエージェント自身のノルマである 23 個のドットを消去した時点で再び画面外に退場した。なお援助エージェントが消去する 23 個のドットは黒色のドットのみであった。これは後に続く色彩知覚課題の伏線になっており詳細は第 3.3.4.項で述べている。2 施行目の目的は実験協力者に「援助エージェントが実験協力者自身の目的達成に寄与してくれている」と認識させることであった。

なお実験協力者には 2 施行目で援助エージェントが画面上に登場しドット消去を行うことを予め伝えなかった。これは実験協力者が援助エージェントに対して期待を抱いてしまうことを防止するためである。実験協力者の援助エージェントに対する期待が、実際の援助エージェントの行動と異なるとき、両者の間に発生するギャップが実験協力者に余計なバイアスを与えてしまう恐れがあると考えた。よってこれを防止した。

3.3.4. 色彩知覚課題

色彩知覚課題は実験協力者が援助エージェントに対して貢献できる機会を与え、返報行為を通して受けた援助に対する心理的負債の大きさがどれほどかを検証するための課題である。本実験では実験協力者が色彩知覚課題に取り組むことで、援助エージェントの支援に対する事実上の返報行為となり、心理的負債が大きいほど返報行為として色彩知覚課題により多く取り組むことになるという仮説に基づいている。なおこの仮説が成立することは先行研究の実験でも明らかになっており[8,13]、本実験においても事前に予備実験を行い、本仮説が成立することを確認した。

ドット消去課題の後、画面上に援助エージェント

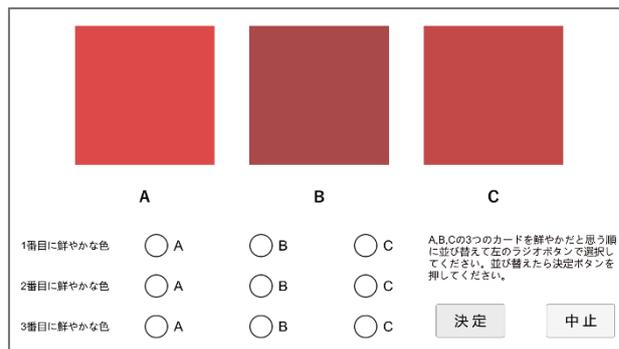


図 7: 色彩知覚課題の作業画面
Fig.7: Work Screen for Color Perception Task

の画像とともに「黄色い棒人間の色彩知覚能力向上のために色彩知覚課題にご協力ください」という旨のメッセージを表示した。これにより実験協力者はドット消去課題で援助エージェントがなぜ黒色のドットのみ消去していたのかを認識した。また、実験協力者は色彩知覚課題を多く行うほど画面上に表示されている援助エージェントへの返報に繋がることを認識した。

色彩知覚課題では、実験協力者は画面上に並んだ 3 枚のカードを鮮やかに見えるものから順に順位付けをする課題を行う (図 7)。画面下部にあるラジオボタンで各カードの順位を指定し、決定ボタンを押すまでの動作を 1 施行とした。カードの色は 1 施行ごとランダムで自動生成するが、1 施行ごとの明度の判定に難易度の差が出ないように 3 枚の画像の輝度がおおよそ統一されるように設計した。色彩知覚課題は最低 5 回行い、それ以降の参加を任意とした。実験協力者は 5 回目の施行終了以降は任意のタイミングで色彩知覚課題を終了することができる。色彩知覚課題は単調かつ実験協力者にとって全く利益がないという性質を持っている。そのため本来であれば義務である 5 回の施行が終了した後、すぐに中止するというのが妥当な行動である。それにも関わらず 5 回以上の施行を行った場合、必然的にこれをエージェントに対する返報行動とみなすことができる。

3.4. 実験条件

実験は 2 要因被験者間計画で実施した。2 つの要因はいずれもドット消去課題の 2 施行目に適応された。1 つ目の要因は実験協力者の課題達成の可否(2 水準)、2 つ目の要因は援助エージェントの振り舞い(3 水準)である。実験条件を整理すると表 1 に示される $2 \times 3 = 6$ 条件となる。以降、表 1 のセルを各実験

表 1：実験条件

Table 1 : 6 Conditions in The Experiment

		Factor2 : Agent's Behavior		
		Short time High speed	Medium time Medium speed	Long time Low speed
Factor1 : Outcome	Successful	Suc-SH	Suc-MM	Suc-LL
	Unsuccessful	Uns-SH	Uns-MM	Uns-LL

表 2：援助エージェントのステータス

Table 2 : Status for Supporting Agent by Conditions

	Agent Type		
	Short time High speed	Medium time Medium speed	Long time Low speed
Number of delete dots	23	23	23
Time to assist [sec.]	13	19	29
Moving speed [fps]	2.25V	1.5V	1.0V

* V = constant number

* the number of "Time to support" is approximate

条件の名称として用いることにする。

3.4.1. 各要因と心理的負債モデルの関係

心理的負債モデルにおける被援助利益は本実験における実験協力者の課題達成の可否に該当する。ドット消去課題の 2 施行目において課題達成が実現すれば実験協力者の被援助利益が大きくなり、課題達成が実現しない場合は実験協力者の被援助利益は小さくなると考えられる。

心理的負債モデルにおける援助者コストは本実験におけるエージェントの援助時間に該当する。ドット消去課題の 2 施行目において登場するエージェントがより長い時間ドット消去を行うとき援助者コストが大きくなり、より短い時間ドット消去を行うとき援助者コストが小さくなると考えられる。

3.4.2. Factor1：実験協力者の課題達成の可否

1 つ目の要因はドット消去課題における援助エージェントの登場によって実験協力者の目的達成が実現する場合と実現しない場合の 2 水準である。

援助エージェントの登場によって実験協力者の目的達成が実現する場合を成功水準とした。成功水準は実験協力者が「援助エージェントの支援によって自身の目的を達成することができた」と認識させることを目的としている。よってどの実験協力者も必ずノルマが達成できるように設計した。実験協力者が制限時間内にノルマを達成できなかったとしても時間切れの表示は行わなかった。また制限時間を超過してしまった場合、実験協力者がノルマを達成したのと同時にノルマ達成を知らせる表示した。

一方で援助エージェントが登場しても実験協力者

の目的達成が実現できない場合を不成功水準とした。不成功水準は実験協力者が「援助エージェントの支援はノルマ達成に寄与しているが結果的にノルマ達成には及ばなかった」と認識させることを目的としている。よって実験協力者が絶対に目的達成ができないように設計した。制限時間内にノルマを達成できなかった場合は時間切れの表示を行った。またノルマ達成に必要なドットの数が残り 2 つになったところで強制的に時間切れの表示を行った。

3.4.3. Factor2：援助エージェントの振る舞い

援助エージェントはすべてで 3 水準存在し、それぞれ援助時間、援助速度が異なる(表 2)。各水準の援助エージェントは異なる所要時間でドットを消去することで援助コストの異なる援助を再現している。したがって 3 水準ある援助エージェントは援助時間以外の変数がすべて統制されている必要がある。そこで援助エージェントが消去するドットの個数は 3 水準すべてにおいて 23 個に統一した。また援助エージェントの移動速度は消去するドットの数と援助時間によって従属的かつ一意に定まる。よって援助エージェントの移動速度が実験結果に支障をきたすことはない。さらに援助エージェントがドットと画面中央にある箱の間を移動するモーションは 3 水準で全く同じアルゴリズムを採用している。以上の設計から、援助エージェントが有する唯一の変数は 23 個のドット消去に要する時間のみであるといえる。

3.5. 観察項目

本研究ではドット消去課題で援助エージェントの

支援によって生起する心理的負債の大きさを色彩知覚課題の試行回数によって測定した。よって実験条件ごと実験協力者の色彩知覚課題の試行回数を第1の観察項目とした。また実験後アンケートで実験協力者が援助エージェントに対してどんな印象を受けたのかを調査し、実験条件間でイメージに差があったかどうかを第2の観察項目とした。

3.6. 仮説と予測

実験協力者は心理的負債を多く感じるほど援助エージェントに多くの返報を行うため、色彩知覚課題の並び替え施行を多く行うと予想される。

< 仮説 1 >

川川仮説より、被援助者は“成功した援助”を受けた時、援助者コストに対して多くの心理的負債を生じる傾向があると示唆されている。成功水準においては援助者コストが大きい場合、すなわち援助時間が長いエージェントに対して心理的負債を多く感じる。

< 仮説 2 >

川川仮説より、被援助者は“不成功の援助”を受けた時、被援助利益に対して多くの心理的負債を生じる傾向があると示唆されている。不成功水準においては援助者コストが小さい場合、すなわち援助時間が短いエージェントに対して心理的負債を多く感じる。

3.7. 予測

条件Xにおける色彩知覚課題の試行回数をN(X)とする。仮説1より予測される結果を式(4)、仮説2より予測される結果を式(5)に示す。

$$N(\text{Suc} - \text{SH}) < N(\text{Suc} - \text{MM}) < N(\text{Suc} - \text{LL}) \quad (4)$$

$$N(\text{Uns} - \text{LL}) < N(\text{Uns} - \text{MM}) < N(\text{Uns} - \text{SH}) \quad (5)$$

3.8. 実験結果

実験の結果、本実験では援助方法の違いによる心理的負債の大きさに有意な差は認められなかった。

3.8.1. 操作チェック

第3.2節などで述べられているように本実験はオンライン形式で実施され、各実験協力者は異なる環境で実験を行った。したがって実験環境の違いが実験結果に影響していないかどうかを確認する必要がある。

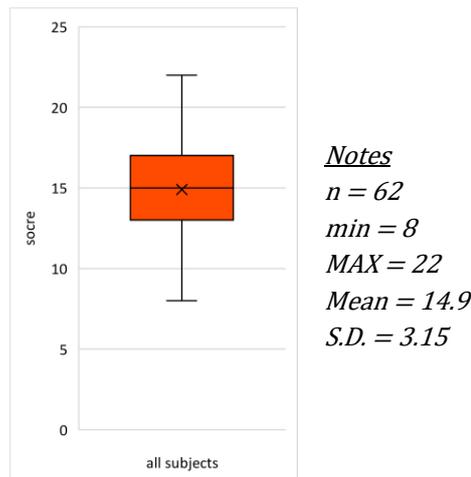


図 8: ドット消去課題 1 施行目における実験協力者のスコア

Fig.8 : The Score of Trial 1 for Delete Dots

ある。本実験ではドット消去課題の1施行目はすべての実験協力者が同じ条件で課題に取り組んだ。よってすべての実験協力者におけるドット消去課題の1施行目の結果をもって、オンライン形式で実験を行ったことが実験結果に影響しないことを示す(図8)。結果、すべての実験協力者間で外れ値は検出されず、実験環境の差異が実験結果に影響しないことを確認した。なお本実験では外れ値を求める方法として、式(6)を採用した。

$$\text{Outliers} = \text{Mean} \pm 2 \times \text{S.D.} \quad (6)$$

3.8.2. 色彩知覚課題

色彩知覚課題における1人あたりの平均試行回数は、Factor1の主効果が($F_{(5,62)} = 0.01, n.s.$)Factor2の主効果が($F_{(5,62)} = 1.20, n.s.$)であり、いずれにおいても有意な主効果は認められなかった。またFactor1とFactor2の交互作用は($F_{(5,62)} = 0.13, n.s.$)で有意な交互作用は認められなかった(表3, 図9)。なお色彩知覚課題の試行回数における外れ値は式(6)によって除外されている。

表 3: 実験条件別のサンプル数, 平均値, 標準偏差

Table3 : The Number of Subject, Mean, and S.D. of Each Condition

condition	n	mean	S.D.
Suc-SH	10	13.3000	6.0671
Suc-MM	11	14.9091	10.9333
Suc-LL	11	11.8182	7.5175
Uns-SH	10	14.8000	5.5462
Uns-MM	10	14.8000	6.1774
Uns-LL	10	11.0000	3.821

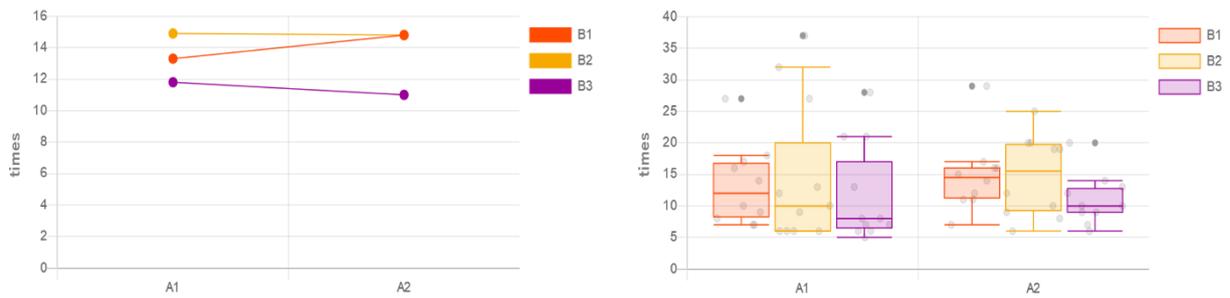


図 9 : 色彩知覚課題の 1 人あたりの平均試行回数
 Fig.9 : Mean of Trials per a Subject for Color Perception Task

Notes

Left fig. : Mean, Right fig. : The Number of trials per a subject

Factor1: Outcome{Suc, Uns}, Factor2: Agent's Behavior{SH, MM, LL}

Main Effect for Factor1($F_{(5,62)} = 0.01, n. s.$), Main Effect for Factor2($F_{(5,62)} = 1.20, n. s.$)

Interaction for Factor1 \times 2 ($F_{(5,62)} = 0.13, n. s.$)

*cf. Table3

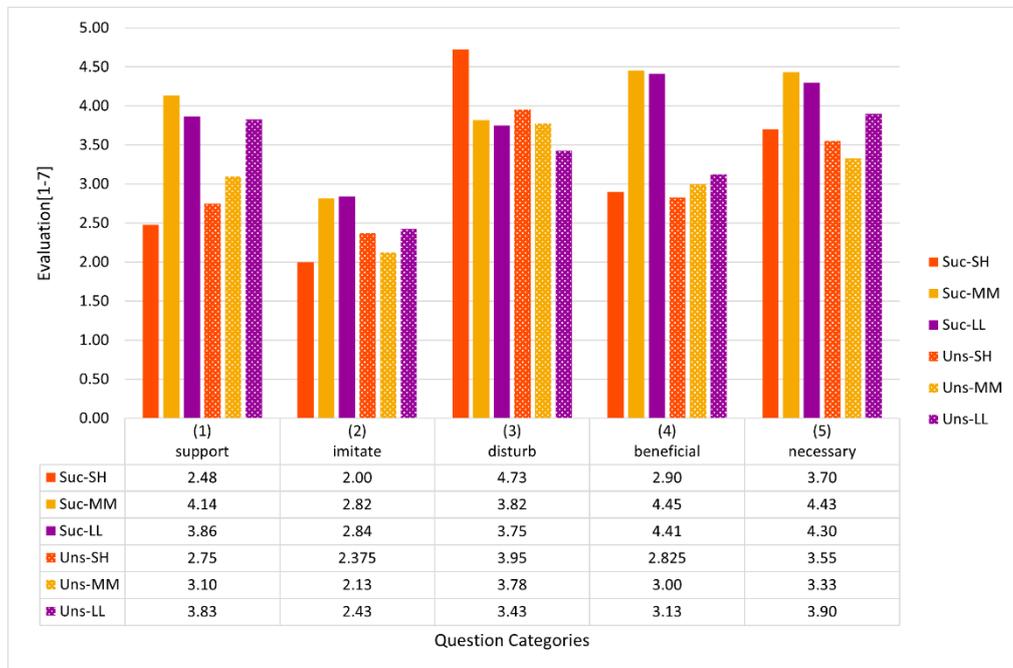


図 10 : 援助エージェントに対する評価
 Fig.10 : The Evaluation for Supporting Agent

3.8.3. 実験後アンケート

実験協力者は色彩知覚課題の終了後、ドット消去課題で登場したエージェントの印象に関するアンケートに回答した(図 10)。アンケートは 7 件法で行った。またリッカート法を用いて信用度の高いデータが収集できるよう考慮した。実験協力者は登場した援助エージェントの行動が、(1)援助しているように見えたか、(2)模倣しているように見えたか、(3)邪魔しているように見えたか、(4)あなたにとって有益だ

ったか、(5)あなたのノルマ達成に必要であったか、を回答した。図 10 では示されている数値が高いほど、援助エージェントの行動が「そう見えた」という指標になっている。実験条件間における援助エージェントの印象について有意差検定を行った結果、(4)の有益性を問う項目における成功不成功の主効果($F_{(5,62)} = 6.91, p < .05$)と、(5)の必要性を問う項目における成功不成功の主効果($F_{(5,62)} = 4.42, p < .05$)でのみ有意な主効果が認められた

3.9. 考察

実験の結果、当初の実験目的である援助方法の違いによる心理的負債の大きさの変化は観測することができなかった。実験目的が達成されなかった原因は2つ考えられる。

1 点目はドット消去課題において実験協力者がノルマを達成することの意義やメリットを設定しなかったことだと考えられる。本実験では実験協力者に「ドット消去課題でノルマを達成できた場合、謝礼金の額を増額する」といった教示を行わなかった。これにより実験協力者が主体的かつ本気でドット消去課題に取り組む要因が小さかったと考える。その結果、ドット消去課題が成功だった場に生起するポジティブな感情(喜びなど)と不成功だった場合に生起するネガティブな感情(悔しさなど)のギャップが小さく、伴って生じる心理的負債の多寡に影響を及ぼさなかったと考える。なお、本実験で実験協力者にノルマ達成時の謝礼金増額などのメリットを示さなかった理由は、不成功条件という実験条件を持つ本実験における倫理的な観点を考慮したからである。

2 点目は援助エージェントの挙動が「援助行為」として実験協力者に認知されていなかったことである。本実験はドット消去課題における援助エージェントの挙動を含めて先行事例[13]を模してデザインされている。先行事例[13]では援助者として認知されていたエージェントが、本実験では援助者として認知されていない。実験後アンケートによれば、むしろ「邪魔者」として認知されてしまっている。一方で成功条件の実験協力者は、援助エージェントの行動に対して有益性や必要性を感じているため、援助エージェントは実験協力者に対して相反する印象を与えていたといえる。また本実験と先行事例[13]の唯一の相違点として、本実験がオンライン形式であったことが挙げられる。よって第3.8.1項の内容とやや矛盾するようだが、オンライン形式で実施したことが本実験の結果に影響している可能性も考えられる。

以上の反省点を踏まえて現在、教示の見直しやアプリの改善を行っており、再実験を検討している。

4. 結論

本研究は被援助者に心理的負債を与えない援助エージェントの設計を目指した。相川仮説に基づき、「成功した援助」と「不成功の援助」を実験室実験で検証した。結果、本実験では心理的負債の決定因が「成功した援助」か「不成功の援助」を裏付ける有意な結果は得られなかった。

今後の課題として、第3.9節に示したような本実

験における改善点を克服し、実験目的を達成できるような実験デザインの検討および検証実験を実施する。

今後も不必要な心理的負債を与えない援助方法の研究を続け、将来的にはエージェントの「遠慮なく頼ってもらえる援助者」としての運用を目指す。

謝辞

本研究の一部は静岡大学情報学部で実施されている先端情報学実習の一環で行われている研究プロジェクト『インタラクションデザイン』(代表:森田純哉准教授)での議論に基づいている。本プロジェクトに関わる学生の皆さんと指導して下さっている教員の皆さんに深く感謝する。また、実験結果の分析にご協力いただいた同大学竹内研究室の坂本孝丈さんに深く感謝する。

参考文献

- [1] Greenberg, M.S.: A theory of indebtedness; In K. Gergen, Greenberg, M.S., & R.H. Willis (Eds.): Social exchange: Advances in theory and research, New York Premium, pp.3-26 (1980)
- [2] Alvin, W.G.: The Norm of Reciprocity; A Preliminary Statement, American Sociological Review, Vol.30, No.2, pp.161-178 (1960)
- [3] Greenberg, M.S. & Westcott, D.R.: Indebtedness as a mediator of reactions to aid. New Directions in Helping, Vol.1, pp.85-112 (1983)
- [4] 相川充: 援助者に対する被援助者の評価に及ぼす返報の効果; 心理学研究, Vol.55, No.1, pp.8-14 (1984)
- [5] Vanessa K. Bohns & Francis J. Flynn, "Why didn't you ask?" Overestimating the willingness to seek help and underestimating discomfort in help-seeking, Journal of Experimental Social Psychology, Vol.46, No.2, pp.402-409(2010)
- [6] 相川充: 心理的負債に対する被援助利益の重みと援助コストの重みの比較; 心理学研究, Vol.58, No.6, pp.366-372 (1988)
- [7] Byron Reeves & Clifford Nass: The Media Equation. How people treat computers, television, and new media like real people and place; Cambridge University Press (1996)
- [8] 竹内勇剛, 片桐恭弘: 人-コンピュータ間の社会的

インタラクションとその文化依存性～互惠性に基づく对人的反応～; 認知科学, Vol.5, No.1, pp.26-38 (1998)

- [9] 竹内勇剛: HAI におけるメディアイクエーション; 人工知能学会誌, Vol.24, No.6, pp.824-832 (2009)
- [10] Greenberg,M.S., Block,M.W., & Silverman,M.A.: Determination of helping behavior. Person's rewards versus other's costs; Journal of Personality, Vol.39, pp.79-93 (1971)
- [11] Greenberg,M.S., & Saxe,L.: Importance of locus of help initiation and type of outcome as determinants of reactions to another's help attempt; Social Behavior and Personality, Vol.3, pp.101-110 (1975)
- [12] Shumaker,S.A. & Jackson,J.S.: The aversive effect of nonreciprocated benefits; Social Psychology Quarterly, Vol.42, pp.148-158(1979)
- [13] 山本紗織, 竹内勇剛: 返報義務感を低減する Human-Agent Interaction デザイン; 知能と情報, Vol.27, No.6, pp.898-908 (2015)