

認知バイアスを活用した情報提示による介入受容性の評価 Evaluation of susceptibility by information utilizing cognitive bias

多屋 優人¹⁾ 徐文臻¹⁾ 栗木 優一¹⁾ 南川 敦宣¹⁾ 小野 智弘¹⁾
Masato Taya Wenzhen Xu Yuichi Kuriki Atsunori Minamikawa Chihiro Ono

1 はじめに

行動変容とは、行動理論の原理を人間への働きかけ(説得)に適用する試みである。このときに行う「説得」という行為は、他の人の気持ちや行動を変えようとして行われるコミュニケーションである。

行動変容研究はヘルスケアの分野を中心に発展し、環境問題、都市渋滞などさまざまな分野で事例研究が報告されている [1, 2, 3]。また、行動変容を実現させるためのフレームワークが Fogg[4], Campbell[5], Oinas-Kukkonen[6, 7] によって提案されている。これまでに多くの事例研究が実施されるとともにフレームワークが提案されているが、行動変容研究で実施される説得・介入は複雑であり、介入設計や環境構築などの実験の再現性が困難なケースが多く、事例を異なるフィールドやドメインへ適用することが困難になっているという課題がある。本課題に取り組むべく、Michie らは介入時に利用する行動変容テクニックの標準化を目指している [8]。また、Alslaity は E コマースと映画を対象に異なる 2 種のドメインにおける推薦システムを想定し、6 種の認知バイアスを利用して介入効果の一貫性の検証を実施したが、介入効果が適用先ドメインのコンテキストに依存してしまい、一貫性のある結果は得られていない [9]。

本研究では、汎用的な行動変容を目指した取り組みの一環として、街の中での移動に関連する 2 つのシナリオを対象とし、認知バイアスを活用して作成された介入情報をアンケートによって介入受容性を評価するとともに、認知バイアスとシナリオの関係について検証する。

2 理論的背景

2.1 説得的コミュニケーション

説得に関する初期の研究アプローチである Hovland らが提唱したメッセージ学習理論 [10] では、説得メッセージに受け手が注意を払うことをきっかけに、内容を理解、記憶、納得することで態度が形成され、説得につながるかとされており、説得の要因として、送り手、内容、媒体、受け手の 4 種類があるとされている。送り手とは情報発信をする人の魅力や信頼度、内容とは伝えられる情報の内容や表現、媒体とは説得内容に適した情報の提示手段(テキスト、動画など)、受け手とは説得を受ける対象者の個人特性である。

近年の研究では、人間の情報処理過程は 2 系統に分かれているとする仮定をおく研究が多い。1 つは、単純な手がかりを元に、高速かつ簡便に実施される直感的な意思決定がされる処理であり、もう一方は、複数の情報を見極め、低速かつ慎重に熟慮的な意思決定が実施される。Stanovich[11] は前者をシステム 1、後者をシステム 2、Petty ら [12] は中心ルート、周辺ルート、Chaiken ら [13] はヒューリスティック処理、システムティック処理、Fazio[14] は熟慮モード、自動的モードと呼ぶという

ように研究によって名称が異なるが、総称して二重過程理論と呼ばれる。

Petty らによって提案されている精緻化見込みモデル [12] では、「動機付け」、「能力」の観点からモデル化がされており、情報処理を実施する動機付けの有無と情報処理を実施する能力の有無によって、対象者の取る行動が異なるとされている。このとき、対象者に動機付けがされていて能力がある場合には、説得メッセージに対して、熟慮的な処理を実施する中心ルートによって情報処理がされることになるが、それ以外の場合は、直感的な処理を実施する周辺ルートによって情報処理がされることになる。

Fazio によって提案された MODE モデル [14] は構成要素の 1 つに「機会」を取り込んだモデルであり、行動は意図に起因し、その意図を意識的に想起させるためには「動機付け」と「機会」が必要であるとした。また、アメリカの刑法から着想している COM-B システム [15] では、「能力」、「機会」、「動機付け」を統合的に判断し、意図や行動につながるとしている。

2.2 認知バイアス

説得的コミュニケーションを行うにあたり、説得のための介入手段に活用可能な認知バイアスは、Oinas-Kukkonen が提唱した PSD モデル [6] では 28 種類が提案されており、主タスク支援、対話支援、信頼支援、社会的影響の 4 つのカテゴリに分類されている。

また、Cialdini[16] は二重過程理論の周辺ルートに該当する処理で有効な返報性、希少性、権威、コミットメントと一貫性、好意、社会的証明という 6 種類の行動原理を提案している。返報性とは「受けた恩は返したくなる」、希少性とは「限られたものほど欲しくなる」、権威とは「肩書きや経験などの権威を持つものに対して人は信頼を置く」、コミットメントと一貫性とは「自分が表明した約束を守ろうとする」、好意とは「好きな人や類似の特徴を持つ人に同意したくなる」、社会的証明とは「周囲の動きに同調したくなる」という人間の心理である。本稿ではこれらの人間心理特性を認知バイアスの 1 つとして扱う。

2.3 本研究における仮説および研究課題

本研究で評価対象とする認知バイアスは、二重過程理論における周辺ルートに対応する「感情アプローチ」と中心ルートに対応する「論理アプローチ」に加え、Alslaity の先行研究 [9] で活用している Cialdini[16] の行動原理の一部である「社会的証明」、「権威」、「好意」、「希少性」とする。なお、「返報性」と「コミットメントと一貫性」は本研究で実施する調査において他の介入情報と同等の強度・負荷となる刺激(介入情報)を作成することが困難であったため検討対象から除外した。本研究で対象とする認知バイアスの説明を表 1 に示す。

介入時のコンテキストの影響を小さくすることが可能な汎用的な行動変容を目指し、本研究では、介入受容性

1) 株式会社 KDDI 総合研究所

表 1 認知バイアスの説明

認知バイアス	説明
感情アプローチ	認知的なコストをかけることなく、少ない情報で素早く判断する
論理アプローチ	多くの情報を収集・精査し、説得のテーマに直接関連する情報に基づいて判断を行う
社会的証明	他者が同じように行動して／思っているという考えに影響を受ける
権威	情報の送り手が説得テーマへの専門的知識・技能を持っていることで、送り手に期待をする
好意	説得の受け手からみて、類似性が多く、送り手が魅力的であること
希少性	資源の量や獲得できる期間が限定的であることでより価値を感じる

とシナリオの関係性を明らかにするために、Web アンケート調査を利用し、認知バイアスをもとに生成したテキスト提示を行い、介入受容性について評価を行う。以下に示す 2 点の仮説を設定した。

仮説 1

介入受容性がシナリオに依存しない認知バイアスが存在する

仮説 2

介入受容性がシナリオに依存しない認知バイアスはユーザ属性によって異なる

3 Web アンケート調査

2020 年 3 月 24 日から 3 月 25 日の期間に、株式会社マクロミルの登録ユーザを対象に Web 上でアンケート調査を実施した。Web アンケート調査は、スクリーニング調査と本調査に分かれる。

3.1 スクリーニング調査

本調査の回答対象者を選定するために、実施前にスクリーニング調査を実施する。抽出条件は、日本国内に在住する 20 歳以上の男女の中でスマートフォンを利用している人であり、性年代の人口分布に従うように本調査の回答対象者を選定した。

3.2 本調査

2.3 節に示した仮説を検証するために、認知バイアスを含むようにテキストで作成された介入情報をアンケート画面に提示し、街の中での移動に関するシーンを提示・想起させた上で、回答者はアンケートに回答を行う。

3.2.1 想定シーン

本研究では、シナリオと認知バイアスを組み合わせて、介入情報として活用する「シーン」を作成する。このとき、シナリオ $S = \{S_1, S_2\}$ および認知バイアス $B = \{B_1, B_2, \dots, B_7\}$ を組み合わせて 14 パターンのシーン $Scene$ を作成した。シナリオ S_i および認知バイアス B_j を組合わせたシーンは $Scene_{ij}$ と記すこととする。

本研究では街の中での移動に関するシーンに特化することとし、具体的なシナリオとして、 S_1 は「公共交通機関利用」、 S_2 は「渋滞迂回」とした。また、認知バイアスとして、 B_1 は「感情（子供訴求）」、 B_2 は「感情（個人訴求）」、 B_3 は「論理」、 B_4 は「社会的証明」、 B_5 は「権威」、 B_6 は「好意」、 B_7 は「希少性」とした。アンケート上でシーンを説明するために介入情報として提示したテキストを表 2 に示す。例えば、 $Scene_{14}$ の介入情報は、

S_1 と B_4 を結合させて「あなたが住んでいる街では慢性的な交通渋滞が発生していて、外出時には自家用車ではなく、バス利用が推奨されており、バスに関する情報が提供されています。この情報を見た人は、3 人に 1 人がバスを利用しています。」となる。

3.2.2 質問構成

本調査では、シーン $Scene_{ij}$ に対する介入情報の受容性に関する質問に加えて、回答者はデモグラフィック属性、サイコグラフィック属性および日常の移動に関する選択式の質問に回答する。また、不正回答者を除外するために、「この項目では一番下を選択してください」という質問 2 問を含むように設計した。なお、この設問の選択肢は 5 件法である。

アンケートでは図 1 に示すようにデモグラフィック属性、移動に関する設問に関する質問を実施したのち、シーン $Scene_{ij}$ に関する質問を実施し、最後に、サイコグラフィック属性に関する質問をする流れとした。

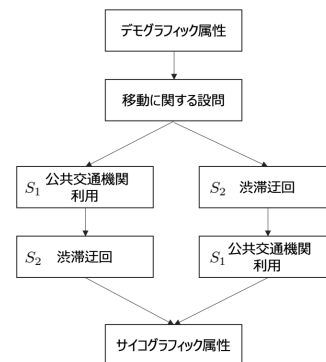


図 1 アンケートの流れ

デモグラフィック属性として、年齢、性別、居住地、子供有無を聴取し、移動に関する質問では、日常の移動手段、利用頻度に関する質問を含む。

シーン $Scene_{ij}$ に対する介入情報の受容性に関する質問は、 $Scene_{1j}$ では「バスを利用したいと思うか」、 $Scene_{2j}$ では「迂回経路に従いたいと思うか」という問いに対して、5 件法 ((a) そう思う、(b) ややそう思う、(c) どちらともいえない、(d) あまりそう思わない、(e) そう思わない) にて聴取した。なお、回答者の半数は S_1 、 S_2 の順に回答し、残りは S_2 、 S_1 の順になるように制御した。このとき、 S_1 に関する 7 問の $Scene_{1j}$ について認知バイアスに関連する質問の提示順はランダムにした。 S_2 に関する $Scene_{2j}$ の質問も同様である。

最後に、サイコグラフィック属性としてパーソナリティを聴取した。パーソナリティに関する質問は Big5 という指標を利用した。Big5 はパーソナリティに関する特性論 [17, 18] であり、人間の性格は 5 つの要素の組合せで構成されるとしている。5 つの要素とは「経験への開放性 (O: Openness)」、誠実性 (C: Conscientiousness)、「外向性 (E: Extraversion)」、調和性 (A: Agreeableness)、「情緒不安定性 (N: Neuroticism)」であり、各要素のスコアによって行動が異なることが実験により確認されている [19]。これまでに複数の Big5 の質問紙が提案されており、本研究では 29 項目の質問紙からなる日本語版の質問紙 [20] を利用した。

表2 アンケートで提示した介入情報

	S ₁ : 公共交通機関利用	S ₂ : 渋滞迂回
シナリオ	あなたが住んでいる街では慢性的な交通渋滞が発生していて、外出時には自家用車ではなく、バス利用が推奨されており、バスに関する情報が提供されています	レジャー(自動車を利用)で外出予定の休日に、大規模な交通渋滞が予測されていて、目的地までの迂回経路が提供されています
認知バイアス		
B ₁ : 感情(家族訴求)	この情報には、自家用車で渋滞に巻き込まれて、同乗している子供が悲しい顔をしている写真が載っています	この迂回情報には、渋滞に巻き込まれて、同乗している子供が悲しい顔をしている写真が載っています
B ₂ : 感情(個人訴求)	この情報には、自家用車で渋滞に巻き込まれて、ドライバーが疲れ果てている写真が載っています	この迂回情報には、自家用車で渋滞に巻き込まれて、ドライバーが疲れ果てている写真が載っています
B ₃ : 論理	この情報には、バスを利用しないと到着時刻が予想できないが、利用した場合は予定通りに到着するということが載っています	この迂回情報には、この先の道は混雑しているが、迂回した先の道は空いているということが載っています
B ₄ : 社会的証明	この情報を見た人は、3人に1人がバスを利用しています	この迂回情報を見たドライバーは、3人に1人が迂回しています
B ₅ : 権威	この情報は、渋滞予測の専門家によって提供された情報です	この迂回情報は、渋滞予測の専門家によって提供された情報です
B ₆ : 好意	この情報は、あなたと似た移動経路の人によって提供された情報です	この迂回情報は、あなたと似た移動経路の人によって提供された情報です
B ₇ : 希少性	このあなた限定の情報は、あなたの行動範囲にあわせて提供されています	このあなた限定の迂回情報は、走行予定ルートにあわせて提供されています

4 結果

スクリーニング調査の抽出条件を満たし、本調査に回答をした2,492名の中で、1問でも不正回答をした回答者を除外したところ、有効回答者数は2,091名であった。本論文では、有効回答者を対象とした分析を実施する。

4.1 有効回答者属性

有効回答者の平均年齢は46.8(標準偏差±13.5)歳であり、性別、年代、居住地域、子供有無の内訳を表3に示す。

表3 有効回答者の内訳

属性	人数	割合
性別	男性	969名 46.3%
	女性	1,122名 53.7%
年代	20~29歳	288名 13.8%
	30~39歳	397名 19.0%
	40~49歳	494名 23.6%
	50~59歳	405名 19.4%
	60歳~	507名 24.2%
居住地域	北海道	128名 6.1%
	東北	114名 5.5%
	関東	833名 39.8%
	中部	334名 16.0%
	近畿	400名 19.0%
	中国	100名 4.8%
	四国	37名 1.8%
	九州	145名 6.9%
子供有無	なし	1,004名 48.0%
	あり	1,087名 52.0%

次に、Big5に関して“O”、“C”、“E”、“A”、“N”の各指標のスコアを算出し、平均0、標準偏差1となるように標準化(Score)した。

Score > 1となる群を「高群(High)」、 $-1 \leq \text{Score} \leq 1$ となる群を「中群(Middle)」、Score < -1となる群を「低群(Low)」と分類する。“O”の高群はO_H、中群はO_M、低群はO_Lと記すこととし、他の4つの指標についても同様とする。各群の人数は表4の通りである。

表4 Big5の回答者分布

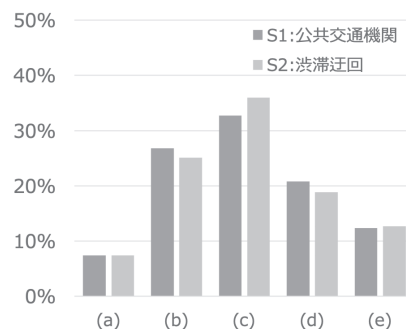
群	O	C	E	A	N
High	330	324	300	326	346
Middle	1,498	1,460	1,463	1,512	1,453
Low	263	307	328	253	292

4.2 認知バイアスの効果

4.2.1 シナリオの評価

シーンに対する受容性の違いに関して、シナリオS₁、S₂の比較を行う。

一例として、認知バイアスB₂を利用した2つのシーンScene₁₂を対象とし、比較を実施する。図2はScene₁₂とScene₂₂において介入受容性に関する回答分布である。「(a) 思う」を選択した回答者割合はS₁(Scene₁₂)では5.8%、S₂(Scene₂₂)では6.2%であった。カイ二乗検定を実施したところ、有意水準1%で差があり、残差分析を実施するとS₂はS₁に比べ、有意水準1%で(a)、(b)の選択肢が選ばれやすい一方で(d)、(e)は選ばれにくいことがわかった。

図2 B₂における介入受容性の分布

他の認知バイアスについても同様に実施したところ、B₂と同様に、全ての認知バイアスでS₂はS₁に比べ、(a)、(b)の選択肢が選ばれやすい一方で(d)、(e)は選ばれにくかった。つまり、S₂はS₁よりも介入受容性の高いシナリオであったといえる。

4.2.2 認知バイアスの評価

ここでは、2.3 節に記した仮説 1 について検証する。スピアマンの順位相関係数を用いて、同じ認知バイアスを用いた際のシナリオ間での介入受容性の相関を確認した。心理学の分野では 0.3~0.5 であれば中程度の相関、0.5 以上であれば強い相関があるといえる。図 3 は各認知バイアスの相関である。本研究で対象とした全ての認知バイアスについて、シナリオ S₁, S₂ 間で有意水準 1% で有意な中程度以上の相関を確認できた。その中でも、感情アプローチを用いた B₁ および B₂ では強い相関が認められ、Scene₁₁ では相関係数は 0.597, Scene₁₂ では 0.513 となった。その他の認知バイアス B₃, B₄, B₅, B₆, B₇ については、それぞれ 0.363, 0.453, 0.489, 0.456, 0.405 となり中程度の相関を確認した。このことは同じ認知バイアスであれば、本研究でのシナリオにおいて介入受容性が類似することを示している。

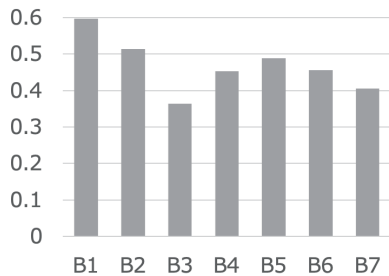


図 3 相関係数の比較

4.3 属性別の介入受容性

クロス分析により属性別の介入受容性の影響を評価し、2.3 節に記した仮説 2 を検証する。このとき、カイ二乗検定を行い有意差が認められた場合には、残差分析を行う。残差分析では、調整済み残差の絶対値が 1.96 以上であれば 5% 水準で有意であるといえ、本稿ではそれを満たす条件に着目することとする。

4.3.1 デモグラフィック属性

一例として、Scene₂₄ における子供有無別の介入受容性の結果を表 5 に示す。子供あり群となし群では介入受容性に関する (a) から (e) の分布に偏り ($\chi^2(4) = 50.01$, $p < 0.01$) があり、残差分析の結果、子供あり群では (a), (b) が選択されやすく、(d), (e) が選択されにくいこと、

表 5 Scene₂₄ における残差分析結果

	度数	割合	調整済み残差	$\chi^2(4)$	有意確率
子供なし				50.01	0.000
(a)	86	7.9%	-3.03		
(b)	309	28.4%	-4.53		
(c)	445	40.9%	1.91		
(d)	163	15.0%	3.54		
(e)	84	7.7%	3.96		
子供あり					
(a)	119	11.9%	3.03		
(b)	379	37.7%	4.53		
(c)	370	36.9%	-1.91		
(d)	90	9.9%	-3.54		
(e)	37	3.7%	-3.96		

また、子供なし群ではその逆であることがわかる。つまり、子供あり群は Scene₂₄ の介入受容性が高いことがわかる。この状態は表 6 の受容性の項目に「↑」として記す。

その他のシーンやデモグラフィック属性について同様の分析を実施した結果を表 6 に示す。ここで、カイ二乗分析の結果に関して「**」は有意水準 1%、「*」は 5% で有意な偏りを確認したことを意味する。残差分析の結果は、受容性の項目に「↑」および「↓」という記載がある場合は、5% で有意な関係が確認されたことを意味する。矢印の向きは、順序尺度の対象属性に対応する値の大小関係と、介入情報に対する受容性の増減を示す。例えば、「↑」であれば、年代が上がると介入受容性が高まることを意味する。

性別は、全シーンで介入受容性に有意な違いは確認できなかった。年代は、多くのシーンにて 50 歳以上で受容性が高まったのに対し、39 歳以下の年代では受容性が低下した。2 つのシナリオ S₁, S₂ で共通して受容性の増減を確認できた認知バイアスは B₁, B₂, B₄ である。居住地域は、S₂ の B₁ を用いた介入では関東地方に居住する人の受容性が低下する一方で、北海道、東北、中国地方で受容性が上昇した。最後に子供有無は、年代と同様に多くのシーンで受容性の違いを確認できた。S₂ では、全ての認知バイアスで子供ありの人は受容性が高い結果となり、また、認知バイアスは B₁, B₂, B₄ は 2 つのシナリオで同じ効果を確認できた。

表 6 デモグラフィック属性に関する残差分析結果

シーン	性別		年代			居住地域		子供有無	
	$\chi^2(4)$	受容性	$\chi^2(16)$	受容性	$\chi^2(28)$	受容性	$\chi^2(2)$	受容性	
Scene ₁₁	2.31	—	52.93	** ↑	30.16	—	34.85	** ↑	
Scene ₁₂	1.57	—	51.59	** ↑	35.53	—	23.77	** ↑	
Scene ₁₃	5.16	—	20.61	—	24.01	—	1.76	—	
Scene ₁₄	3.65	—	38.78	** ↑	30.24	—	11.79	* ↑	
Scene ₁₅	8.53	—	23.97	—	18.75	—	3.07	—	
Scene ₁₆	5.39	—	20.59	—	19.69	—	7.38	—	
Scene ₁₇	1.26	—	18.66	—	28.18	—	3.11	—	
Scene ₂₁	3.04	—	61.56	** ↑	64.13	** ※ ¹	65.53	** ↑	
Scene ₂₂	0.43	—	45.30	** ↑	39.35	—	25.96	** ↑	
Scene ₂₃	1.62	—	20.38	—	27.56	—	15.83	** ↑	
Scene ₂₄	3.68	—	99.89	** ↑	25.71	—	50.01	** ↑	
Scene ₂₅	8.28	—	22.07	—	16.96	—	12.64	** ↑	
Scene ₂₆	4.69	—	47.30	** ↑	27.80	—	25.46	** ↑	
Scene ₂₇	1.87	—	24.68	—	21.19	—	15.18	** ↑	

* 有意水準 5% で有意差あり ** 有意水準 1% で有意差あり ¹ 関東地方の受容性が低い

表7 移動に関する残差分析結果

シーン	徒歩		電車		自動車(運転手)		自動車(非運転手)		バス	
	$\chi^2(20)$	受容性	$\chi^2(20)$	受容性	$\chi^2(20)$	受容性	$\chi^2(20)$	受容性	$\chi^2(20)$	受容性
Scene ₁₁	46.09	** ↑	50.04	** ↑	32.18	* ↑↓	27.60	—	104.76	** ↑
Scene ₁₂	48.62	** ↑	45.57	** ↑	32.71	*	32.70	* ↑	105.30	** ↑
Scene ₁₃	83.73	** ↑	94.79	** ↑	30.21	—	29.52	—	149.54	** ↑
Scene ₁₄	75.39	** ↑	71.25	** ↑	17.91	—	31.86	*	129.03	** ↑
Scene ₁₅	82.69	** ↑	98.64	** ↑	30.68	—	37.08	* ↑	111.14	** ↑
Scene ₁₆	82.37	** ↑	96.55	** ↑	22.78	—	29.53	—	123.04	** ↑
Scene ₁₇	85.75	** ↑	92.44	** ↑	41.56	** ↓	29.74	—	154.54	** ↑
Scene ₂₁	31.13	—	27.36	—	46.08	** ↑	21.72	—	42.46	** ↑
Scene ₂₂	42.48	** ↑↓	36.01	* ↑↓	56.31	** ↑	28.68	—	44.94	** ↑↓
Scene ₂₃	16.21	—	22.48	—	44.26	** ↑	50.61	** ↑↓	36.99	* ↑
Scene ₂₄	45.72	** ↑↓	43.90	** ↑↓	64.67	** ↑	17.28	—	35.66	* ↑↓
Scene ₂₅	37.18	* ↑↓	40.97	** ↑	22.51	—	40.36	** ↑	31.28	—
Scene ₂₆	35.11	* ↑↓	28.86	—	41.67	** ↑	14.58	—	31.32	—
Scene ₂₇	34.26	*	39.53	** ↑↓	40.94	** ↑	33.38	* ↑↓	42.87	** ↑

*有意水準5%で有意差あり **有意水準1%で有意差あり

表8 Big5に関する残差分析結果

シーン	O		C		E		A		N	
	$\chi^2(8)$	受容性	$\chi^2(8)$	受容性	$\chi^2(8)$	受容性	$\chi^2(8)$	受容性	$\chi^2(8)$	受容性
Scene ₁₁	78.67	** ↑	41.29	** ↑↓	67.52	** ↑	63.01	** ↑	47.02	** ↑↓
Scene ₁₂	64.15	** ↑	30.17	** ↑	81.87	** ↑	62.41	** ↑	50.70	** ↑↓
Scene ₁₃	69.74	** ↑	45.96	** ↑↓	56.21	** ↑	63.21	** ↑	66.09	** ↑↓
Scene ₁₄	77.10	** ↑	29.67	** ↑↓	77.88	** ↑	65.28	** ↑	33.10	** ↑↓
Scene ₁₅	69.16	** ↑	31.65	** ↑↓	61.05	** ↑	48.92	** ↑	44.73	** ↑↓
Scene ₁₆	76.50	** ↑	34.60	** ↑↓	86.19	** ↑	58.10	** ↑	47.72	** ↑↓
Scene ₁₇	86.97	** ↑	33.13	** ↑↓	65.37	** ↑	48.39	** ↑	43.99	** ↑↓
Scene ₂₁	83.13	** ↑	34.86	** ↑	55.66	** ↑	68.34	** ↑	40.01	** ↑↓
Scene ₂₂	56.36	** ↑	29.78	** ↑	74.70	** ↑	42.45	** ↑	35.58	** ↑↓
Scene ₂₃	37.80	** ↑	23.88	** ↑	33.46	** ↑	34.57	** ↑	34.94	** ↑↑
Scene ₂₄	47.61	** ↑	33.31	** ↑	45.32	** ↑	63.94	** ↑	27.23	** ↑↓
Scene ₂₅	66.28	** ↑	32.60	** ↑	66.98	** ↑	54.43	** ↑	36.56	** ↑↓
Scene ₂₆	80.81	** ↑	35.39	** ↑↓	59.75	** ↑	43.60	** ↑	42.90	** ↓
Scene ₂₇	74.39	** ↑	41.86	** ↑	58.49	** ↑	41.12	** ↑	39.07	** ↑↓

*有意水準5%で有意差あり **有意水準1%で有意差あり

4.3.2 日常の移動手段

表7に日常の移動手段および利用頻度による受容性の違いを示す。ここで、「↑↓」という表記は、条件により受容性が増減し、他属性情報等を組み合わせるなど、より細分化をせずに解釈不能であったことを示す。また、表記は空白の箇所は受容性に変化がなかったことを意味する。

徒歩、電車、バスはシナリオ S_1 では利用頻度に応じて全ての認知バイアスの介入受容性が高まることを確認した。一方、シナリオ S_2 では、シナリオと直接的な関係のない徒歩、電車、バスの利用は多くの認知バイアスに関して特定の関係性を見い出せていない。

また、自動車は運転手、非運転手を問わず、上記と同様に、自動車と直接的な関係のない公共交通機関の利用というシナリオ S_1 では有意差を確認できない、もしくは特定の関係性が見られなかった。シナリオ S_2 では運転手では多くの認知バイアスに関して運転頻度に応じて受容性が高くなることを確認した。しかし、非運転手は回答者によって受容性が分かれる結果となった。

4.3.3 サイコグラフィック属性

表8にBig5を用いて回答者を分類したときの介入に対する受容性の違いを示す。

開放性に関する指標である“O”，外向性に関する指標である“E”，協調性に関する指標である“A”については検証した全てのシナリオ、認知バイアスにおいて、スコアが高い群ほど介入受容性が高まることを確認した。一

方で、情緒不安定性に関する指標である“N”は、2つのシナリオ共に“N”のスコアだけでは受容性の分類が難しいことがわかった。また、誠実性に関する指標である“C”は、 S_2 では B_6 を除く認知バイアスで“C”に関するスコアの増加とともに介入受容性が高まるが、 S_1 では“C”のスコアだけでは受容性との関係は確認できていない。

5 考察

ここまでは本研究で得られた結果を示し、2.3節に示した2つの仮説が正しいことを確認した。本節では、表7および表8でコンテキスト依存の結果となり、解釈が困難になった点を考察する。

まず、表7について、回答結果がコンテキスト依存となった条件は S_1 における自動車(運転手)と S_2 における徒歩、電車、自動車(非運転手)、バスであった。 S_1 は公共交通機関(バス)の利用を促すシナリオであり、自動車の運転手にとっては代替手段であるバス利用の「動機付け[12, 15]」が弱く、また、 S_2 は自動車移動中における迂回を促すシナリオであり、徒歩、電車等の自動車を運転しない人にとっては「能力[12, 14, 15]」が不足していることに起因する可能性がある。

次に、4.3.3に示したように表8では、Big5の指標の“C”は S_1 において、“N”は両シナリオにおいて、各スコアと受容性の関係を確認できていない。表8では対象としたシーン $Scene_{ij}$ に関してBig5のスコア(高群、中群、低群)と介入受容性(a)から(e)までの選択結果

が連続した関係が見られるか否かを判定していたが、本節では分割条件を追加する。第1の条件は、特定のユーザー群において介入受容性が矛盾した回答をしていること、例えば、 $Scene_{14}$ において C_H の介入受容性が(a)と(e)に偏っていることである。第1の条件となるユーザーセグメント別のシーン一覧を表9に示す。勤勉性が高い群(C_H)、情緒不安定性が高い群(N_H)、情緒不安定性が低い群(N_L)においてシーン内において介入受容性が高まる人と低くなる人に分かれている。第2の条件は、Big5のスコアが高い群と低い群が共存する選択肢があること、例えば、 $Scene_{16}$ で(a)を選択しているユーザーが C_H と C_L に偏っていることである。これらの条件では、パーソナリティ以外の意思決定プロセスが働いていると考えられる。認知バイアスの特徴や構成するシナリオの特徴の観点から追加検討が必要である。

表9 介入受容性に偏りが発生しているシーン一覧

群	シナリオ	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
C_H	S_1	○			○			○
N_H	S_2					○		
N_L	S_1			○		○	○	○
N_L	S_2	○			○	○		○

6 おわりに

本研究では、介入受容性とシナリオの関係性を明らかにするためにWebアンケート調査によって2つのシナリオと7種の認知バイアスからなる14パターンのシーンを回答者に提示し、介入受容性を聴取した。

クロス集計と残差分析を実施することで、本研究で対象にした7種の認知バイアスにはシナリオ間で中程度以上の相関(0.363~0.597)があり、シナリオに非依存な認知バイアスが存在するとした仮説1を確認した。このとき、7種の認知バイアスの中で感情アプローチに関連する B_1 、 B_2 の相関が特に高い結果となった。また、有効な認知バイアスのユーザー属性を分析する中で、年代や子供有無などのデモグラフィック属性、Big5における“O”、“E”、“A”といったサイコグラフィック属性において、ユーザー属性の違いにより介入受容性が異なるという仮説2を確認した。一方で、ユーザーのライフスタイルに関する日常の移動手段においては、「公共交通機関利用」と「渋滞迂回」という2つのシナリオ間で効果の見込める認知バイアスの特定には日常の移動手段を考慮するだけでは至っておらず、その他の属性情報との併用や新たな認知バイアスを検討する必要がある。

また、本研究では、シナリオ間で共通な認知バイアスを評価する際は、介入受容性の個人における一貫性を評価軸としたが、複数シナリオで有効な集団における認知バイアスの検討は今後の研究課題である。

参考文献

- [1] Chauhan, B. F., Jeyaraman, M., Mann, A. S., Lys, J., Skidmore, B., Sibley, K. M., Abou-Setta, A.M. and Zarychanski, R. “Behavior change interventions and policies influencing primary healthcare professionals’ practice—an overview of reviews”. *Implementation Science*, Vol.12, No.3, 2017.
- [2] Reddy, S. M. W., Montambault, J., Masuda, Y. J., Keenan, E., Bulter, W., Fisher, J. R. B., Asah, S. T., and Gneezy, A. “Advancing Conservation by Understanding and Influencing Human Behavior”. *Conversation Letters*, Vol.10, No.2, pp.248–256, 2017.
- [3] Xu, W., Kuriki, Y., Sato, T., Taya, M., and Ono, C. “Does Traffic Information Provided by Smartphones Increase Detour Behavior? An Examination of Emotional Persuasive Strategy by Longitudinal Online Surveys and Location Information”, *Proc. 15th international conference on Persuasive Technology(Persuasive 2020)*, pp.45–57, 2020.
- [4] Fogg, B. J. “Creating Persuasive Technologies: An eight step design process”, *Proc. 4th international conference on Persuasive Technology(Persuasive 2009)*, pp.26–29, 2009.
- [5] Campbell, M., Fitzpatrick, R., Haines, A., Kinmonth, A. L., Sandercock, P., Spiegelhalter, D., and Tyrer, P. “Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health”, *BMJ*, Vol. 321, pp.694–696, 2000.
- [6] Oinas-Kukkonen, H., and Harjumaa, H. M. “Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features”, *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 24, Article 28, pp.485-500, 2009.
- [7] Oinas-Kukkonen, H. “A foundation for the study of behavior change support system”, *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.17, pp.1223–1235, 2013.
- [8] Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J., Hardeman, W., Eccles, M. P., Cane, J., and Wood, C. E. “The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: building an international consensus for the reporting of behavior change interventions”, *Annals of Behavioral Medicine*, Vol. 46, pp.81–95, 2013.
- [9] Alslaity, A., and Tran, T. “On the impact of the application domain on users’ susceptibility to the six weapons of Influence”, *Proc 15th international conference on Persuasive Technology(Persuasive 2020)*, pp.3–15, 2020.
- [10] Hovland, C. L., Janis, I. L., and Kelley, H. H. *Communication and persuasion: Psychological studies of opinion change*, Yale University Press, 1953.
- [11] Stanovich, K. E. *Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning*, Mahwah: Erlbaum, 1999.
- [12] Petty, R. E., and Cacioppo, J. T. “The elaboration likelihood model of persuasion”, *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol.19, pp.123–205, 1986.
- [13] Chaiken, S., Liberman, A., and Eagly, A. H. “Heuristic and Systematic Information Processing within and beyond the Persuasion Context”, J. S. Uleman and J. A. Bargh (Eds.), *Unintended thought*. Guilford Press, pp.212–52, 1989.
- [14] Fazio, R. H. “Multiple processes by which attitudes guide behavior: the MODE model as an integrative framework”, *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol.23, pp.75–109, 1990.
- [15] Michie, S., van Stralen, M. M., and West, R. “The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions”, *Implementation Science*, Vol.6, 42, 2011.
- [16] Cialdini, R. B. *Influence: Science and Practice(3rd ed.)*. New York, NY, US: HarperCollins College Publishers, 1993.
- [17] Goldberg, L. R. “An alternative “description of personality” : the Big-Five factor structure”, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.59, No.6, pp.1216–1229, 1990.
- [18] Goldberg, L. R. “The development of markers for the Big-Five factor structure”, *Psychological Assessment*, Vol.4, No.1, pp.26–42, 1992.
- [19] Kobayashi, A., Ishikawa, Y., and Minamikawa, A. “A Study on Effect of Big Five Personality Traits on Ad Targeting and Creative Design”, *Proc. 14th international conference on Persuasive Technology(Persuasive 2019)*, pp.257–269, 2019.
- [20] 並川努, 谷伊織, 脇田貴文, 熊谷龍一, 中根愛, 野口裕之, “Big Five 尺度短縮版の開発と信頼性と妥当性の検討”, *心理学研究*, Vol.83, No.2, pp.91–99, 2012.