



● Human Centered Design Organization

人間中心設計

2024年度冬季HCD研究発表会予稿集

開催：2024年11月30日（土） 9：35～16：00
12月 1日（日） 10：00～16：40

開催場所：芝浦工業大学 豊洲キャンパス・オンライン

主催：特定非営利活動法人 人間中心設計推進機構
(NPO法人 HCD-Net)

2024 年度冬季 HCD 研究発表会 予稿集 目次

主催：特定非営利活動法人 人間中心設計推進機構

日時：2024 年 11 月 30 日（土）9:35～16:00

【セッション 企業・組織とデザイン】

座長：飯尾淳（中央大学） 9:40～10:40（2402 教室）

「ドラゴンボール関心度とグリットに着目したゼミ運営手法の検討
～ドラゴンボールはゼミ活性化に有効か？～」 …… 1
○河野義広（東京情報大学）

「混合研究法によるデザイン実務家の学習行動モデルの提案」 …… 5
○西村歩（株式会社 MIMIGURI／東京大学大学院） 塚常健太（岡山理科大学）

「訪問看護ステーションの安定した経営について」 …… 11
○照井レナ（小樽商科大学大学院） 平沢尚毅（小樽商科大学）

【セッション AI 活用】

座長：河野義広（東京情報大学） 11:00～12:00（2402 教室）

「AI と人間のデザイン活動における境界領域の検討」 …… 15
○小林ゆに（芝浦工業大学） 井上陽斗（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）

「共感を考慮したフレイル予防を目指すプロンプト構築：
大規模言語モデル(LLM)を活用した分析」 …… 17
○樋口暁世（慶應義塾大学大学院）
村上英治（アズビル金門(株)／慶應義塾大学大学院）
高橋大志（慶應義塾大学大学院）

【セッション 実践報告 (1)】

座長：山崎和彦（X デザイン研究所／武蔵野美術大学ソーシャルクリエイティブ研究所）

13:00～14:20 (2402 教室)

- 「ファンエンゲージメントを深化させるサービスデザイン型化の試み」 …… 20
○西山裕二（ソニーグループ株式会社） 坂部出（ソニーグループ株式会社）
- 「コミュニケーションツール用ヒューリスティック評価の改善と運用」 …… 24
○指澤竜也（TOPPAN エッジ株式会社） 清水直宏（TOPPAN エッジ株式会社）
- 「人間中心設計の援用による多種共生的まなざしの社会実装
－鶏中心主義的プロセスによる鶏舎設計の事例から」 …… 28
○前田碧（bak21g） 渋谷崇史（北海道大学大学院）

【セッション 文化と社会】

座長：西村歩（株式会社 MIMIGURI／東京大学大学院） 14:40～16:00 (2402 教室)

- 「ビジョンを社会実装するための組織文化（カルチャー）のデザインアプローチと事例」 …… 34
○山崎和彦（X デザイン研究所／武蔵野美術大学ソーシャルクリエイティブ研究所）
- 「行政職員のための対立する主体を考慮した HCD 研修プログラムの提案」 …… 39
○山田菊子（(株)ソーシャル・デザイナーズ・ベース）
相沢直人（ユーイズム（株）） 宮川愛由（京都大学経営管理大学院）
中村雄貴（国土交通省北海道開発局） 西前駿太郎（国土交通省北海道開発局）
飛田大輔（国土交通省北海道開発局） 坪井百花（国土交通省北海道開発局）
- 「HCD-Net 賛助会員様ヒアリング調査結果 2024」 …… 45
○水本徹（人間中心設計推進機構）
- 「在留支援のためのやさしい日本語における
大規模言語モデルのプロンプトデザインの検証」 …… 47
○八木真理奈（慶應義塾大学大学院） 禹世俊（慶應義塾大学大学院）
張迎（慶應義塾大学大学院） 高橋大志（慶應義塾大学大学院）

日時：2024 年 12 月 1 日（日）10:00～16:40

【セッション デザイン手法・他】

座長：山田菊子（(株) ソーシャル・デザイナーズ・ベース） 10:00～11:20（2402 教室）

「コンセプトテストにおける利用状況の想定と価格反応の関係」 51

○安藤昌也（千葉工業大学） 齋藤亨（トヨタ自動車株式会社）
吉田森彦（トヨタ自動車株式会社） 小林英樹（トヨタ自動車株式会社）

「社内 IT システムの職場 UX 評価に関する研究」 57

○安藤昌也（千葉工業大学） 松永圭吾（富士通株式会社）
板野一郎（富士通株式会社） 輪島繭理（富士通株式会社）
別府拓也（元千葉工業大学 附属研究所）

「ダークパターンのユーザーへのインパクト ～ユーザー特性による違い～」 63

○伊藤綾音（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）

「検索拡張生成による定量的ペルソナストーリーの漸進的改善」 65

○菊地剛正（三菱 UFJ 信託銀行株式会社） 高橋大志（慶應義塾大学大学院）

【ポスターセッション】 13:00～15:00（2403 教室）

No. 2 「シャボり場」-都市防災における「弱いつながり」の重要性- 69

○吉川珠生（武蔵野美術大学） 長谷川凜（武蔵野美術大学）
小川黎（武蔵野美術大学） 縄田汐音（武蔵野美術大学）
長谷川敦士（武蔵野美術大学） 小山田那由他（株式会社コンセント）

No. 3 「wake wake project」 73

○尾崎彩絵香（武蔵野美術大学） 竹腰麻由（武蔵野美術大学）
田村汐音（武蔵野美術大学） 東條里咲（武蔵野美術大学）
松下正樹（武蔵野美術大学） 長谷川敦士（武蔵野美術大学）
小山田那由他（株式会社コンセント）

No. 5 「調理家電の音声インタフェースに関する実験と考察」 77

○高倉由圭（同志社女子大学） 和氣早苗（同志社女子大学）

No. 6 「アパレル産業の労働者問題における消費者特性ごとの倫理的消費の促進」	…… 81
○秋山華穂（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）	
No. 7 「技術受容モデルに基づく UX 主観評価手法の位置付け」	…… 87
○久保田丈治（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）	
No. 8 「EC サイトにおけるスキンケア商品ページの 価値伝達に及ぼすユーザー関心度の影響分析」	…… 93
○崔理智（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）	
No. 9 「UX デザインのコンセプトテストにおける発話傾向と個人特性」	…… 99
○森優介（千葉工業大学） 興津友也（株式会社カカコム） 安藤昌也（千葉工業大学）	
No. 10 「人型ピクトグラムを用いた音楽教育法に関する提案と評価」	……105
○大関桃奈（青山学院大学） 石井幹大（青山学院大学） 伊藤一成（青山学院大学）	
No. 11 「アニメーションピクトグラムと効果音の融合による理解度改善の提案と評価」	……111
○宮沢風沙（青山学院大学） 石井幹大（青山学院大学） 伊藤一成（青山学院大学）	
No. 12 「生成 AI を用いたピクトグラム評価に関する一考察」	……115
○鬼頭愛子（青山学院大学） 石井幹大（青山学院大学） 伊藤一成（青山学院大学）	
No. 13 「医療分野における AR の活用検討 ～検査・診察のコミュニケーション円滑化へ向けて～」	……119
○西山周爾（芝浦工業大学） 木南俊樹（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 14 「人間工学的評価による負担の少ないフロアモップデザインの提案」	……121
○佐近碧海（芝浦工業大学） 平尾章成（芝浦工業大学）	
No. 15 「ティーチングへの応用を考慮した ゴルフスイングの生体力学的解析によるスキル差の解明」	……123
○國澤怜能（芝浦工業大学） 平尾章成（芝浦工業大学）	

No. 16 「MR 空間での身体を利用したインターフェースの検討」	……125
○星野竜輝（芝浦工業大学） 梅澤幸太郎（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 17 「効果的な MR 教材の検討ー立体図形の切断問題を題材にー」	……127
○川島瑞貴（芝浦工業大学） 曾根麻舟（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 18 「アニメシー知覚の特徴と応用可能性」	……129
○荒井蓮（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 19 「スマホと人の良好な関係構築の検討」	……131
○石川智寛（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 20 「歩きスマホから歩き MR へ」	……133
○曾根麻舟（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 21 「空間コンピューティングにおける AI アシスタント表現の最適化」	……135
○佐々木志門（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 22 「ピクトグラムの動的表現による認知度向上」	……137
○山田恵輔（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 23 「ゲームシステムへ学習を埋め込む方法の検討」	……139
○石牧一豊（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 24 「茨城県境町における交通安全性の評価と改善検討 ～ドライビングシミュレーターによる評価～」	……141
○大坪信輝（芝浦工業大学） 菊池爽也（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）	
No. 25 「広告画像における『好ましさ』と『ごちゃごちゃ感』の関係性 ー 画像の印象評価システムを用いた調査に基づく分析 ー」	……143
○田代達彦（中央大学） 橋本怜奈（中央大学） 山口大輔（中央大学） 飯尾淳（中央大学）	

No. 26 「和柄画像評価における『和の感じ』と『寒暖色』の関係性」	……147
○園部航（中央大学） 和田愛加里（中央大学） 笠島千鶴（中央大学）	
飯尾淳（中央大学）	

【セッション 実践報告（2）】

座長：安藤昌也（千葉工業大学） 15:00～16:20（2402 教室）

「BtoB SaaS における SUS の導入と実践」	……150
○山本信幸（シナジーマーケティング株式会社）	
「人に依存する HCD からの脱却 ～AI 技術の進展を見据えて～」	……153
○仲谷尚郁（三菱重工業株式会社）	
「地域の森林資源を活用した玩具デザインプロジェクト」	……155
○林秀紀（桜美林大学）	

ドラゴンボール関心度とグリットに着目したゼミ運営手法の検討 ～ドラゴンボールはゼミ活性化に有効か？～

○河野 義広^{*1}

Investigation of Seminar Management Strategies Focusing on Dragon Ball Interest and Grit

Yoshihiro Kawano^{*1}

Abstract - To enhance research activities in universities, it is essential to foster non-cognitive skills among seminar students, such as autonomy, sense of belonging, perseverance, grit, and collaboration. This study investigates the impact of introducing the manga Dragon Ball in a university seminar room, examining changes in students' interest in Dragon Ball and their grit over a three-month period. The results will be analyzed to explore effective seminar management strategies.

Keywords: Dragon Ball, Grit, Non-cognitive skills, Seminar management

1. はじめに

大学での研究活動活性化には、ゼミ所属学生の主体性や帰属意識、根気、粘り強さ、協調性などの非認知能力が不可欠である。非認知能力は、言語、思考、判断などの認知能力と比較して数値化による評価が難しいものの、問題解決や自己管理、目標達成などに及ぼす影響が強い。非認知能力を育成するには、集団生活や成功体験、親からの愛情など、特に幼少期に遊びながら育むことが重要とされているが、成人後でも能力向上は可能である。

一方、日本はアニメ、漫画、ゲーム、小説、映画など、世界有数のエンタメ発信国である。それら創作物の中には、作者からのメッセージ（家族や仲間の大切さ、最後まで諦めない根性、自然環境を守ること、戦争の理不尽さなど）が込められているものが多い（読者が自由に解釈することもある）。少年期にどの作品に接していたか、そこから何を感じ取ったかによって、その後の人格形成や価値観の涵養に多少なりとも影響があることは、皆さんの実体験の中でも思い当たるものと推察する。それら創作物の中でも漫画は、「一人の人間の才能の絞り方が尋常ではない」「漫画家は週に7日働いて1日16時間、何年も描き続ける」「世界中のエンターテインメントを見ても、一人の人間の才能をこれだけ絞る取るようなメディアは漫画以外に全くない」と評論家の岡田斗司夫は述べている[1]。漫画とは、作者の人生すべてが込められた魂のメッセージであり、それ故多くの読者の心に刻み込まれる不思議な魅力を持つ。漫画「鬼滅の刃」[2]を取り上げ、主要人物が発した「魔法の言葉」に着目し、学生の自己肯定感向上のための支援方法を考察した研究が報告されている[3]。また、漫画を題材にした小学生向けのメディア・リテラシー教材を作成し、漫画のレポートや本の帯、ポップを作成する学習活動を実施した研究もある[4]。この

ように漫画を読むことで、語彙や読解力を養うだけでなく、根気強さや忍耐力などの非認知能力の育成にも好影響を与えることが示唆されている。

本研究では、鳥山明が描いた世界的人気漫画「ドラゴンボール（以下、本漫画）」[5]に着目し、大学での研究活動に対する活用可能性を検証する。そこで大学のゼミ室に本漫画を設置し、ドラゴンボール関心度およびグリットの変化を調査し、効果的なゼミ運営手法を検討する。グリットとは、Duckworthらにより提唱された12項目からなる「やり抜く力」を評価する指標であり、下位尺度の「Perseverance of Effort（根気：根気強い努力）」と「Consistency of Interest（一貫性：関心の一貫性）」の平均値で算出される[6]。本研究では、グリット尺度の12項目を8項目に短縮した日本語版 Short Grit を採用する[7]。

2. リサーチクエスション

2.1 ドラゴンボールに着目した理由

ドラゴンボールとは、7個集めればどんな願いでも一つだけ叶えられるというドラゴンボールを集める冒険活劇であり、主人公である孫悟空と仲間達との切磋琢磨、強大な敵に挑む様子を描いたバトル漫画である。本研究の実施に際し、取り上げる漫画の選定として、1. ポジティブな内容であること、2. 完結した作品であること、3. 巻数がそれほど多くないことの3点を条件とした。ゼミの活性化を目的とするため、非認知能力の向上に寄与するようなポジティブな内容であることを前提とし、既に完結した作品の中から、読書の負荷がそれほど高くないことから、本漫画を選定しゼミ室に設置した（図1）。

また、対象となる学生達は、本漫画自体は知っているが読んだことがない者、親が本漫画を読んだ世代で自身も少年期から読み慣れた者、漫画は読んだことはないがアニメやゲームなどで作品に接してきた者など、多様な条件下の被験者が自然に存在する。また、作者の鳥山明はインタビューで「ワクワクドキドキ」を最も大切にし

^{*1}：東京情報大学

^{*1}：Tokyo University of Information Sciences

ていると回答しており、そこからどのようなメッセージを受け取るかは読者に委ねられている。以上より、本漫画に接した時期、受け取ったメッセージが多様であることから、どの要素がゼミ活性化に好影響を与えるのか検証可能である点も本漫画を選定した理由の一つである。



図1 ゼミ室に設置したドラゴンボール完全版全34巻
Figure 1 All 34 volumes of the complete Dragon Ball edition in the seminar room.

2.2 リサーチクエスションの設定

本研究では、本漫画がゼミでの研究活動活性化に寄与するかを検証する。そこで、「ドラゴンボールを読む経験がグリットに好影響を与えるか」をリサーチクエスションとし、RQ1～RQ3を以下のように設定する。

- ・ RQ1：少年期からドラゴンボールを読んでいる人はグリットが高いか？
- ・ RQ2：大人になってからドラゴンボールを読んでもグリットはポジティブに向上するか？
- ・ RQ3：ドラゴンボールを読んで、グリットに関係するメッセージを受け取った人はグリットが高いか？

3. 調査方法

3.1 調査対象者と各種条件

本研究の目的は、ドラゴンボールを読む経験がグリットに好影響を与えるかである。調査対象者と環境整備のための各種条件を以下に示す。

《本研究の調査概要》

- ・ 対象学生：ゼミ所属の学部生（3年生：16名、4年生：13名）、大学院生：6名の計36名
- ・ 調査期間：2024年6月24日～10月7日 ※以下は調査日
 - 1回目：6月24日
 - 2回目：7月22日
 - 3回目：10月7日
- ・ 本漫画の設置条件
 - 場所：ゼミの学生研究室の書架
 - 漫画：1～17巻は2組、18～34巻は1組
- ・ 運用ルール：下記6点を学生に提示し調査実施
 - コミックスはゼミ室から持ち出し禁止
 - 仲良く譲り合って読む→ケンカしない

- 読むことは強制しない→読んでも読まなくてもよい
- まだ読んでいない人もいるので、ネタバレはほどほどに
- ゼミ生以外も自由に読んでよい→研究に協力してくれたら嬉しい
- 読み終わったら元に戻す

上記の調査概要について、調査日は夏季休暇を挟んで約3ヶ月間に3回設定した。調査開始1ヶ月後の2回目は夏季休業直前のゼミであり、3回目は夏休み後の卒業研究の中間発表会の日とした。調査期間中に授業期間中と長期休業、ゼミでの研究成果を要求されるイベントを用意することで、実際の大学生活での学生達の自由な時間の使い方を想定し、ゼミ活動や就職活動、アルバイトや趣味など、個人の自由時間の多寡も含めて、多様な条件下で調査を行った。なお、本漫画の前半部分は、読書のタイミングが重なった際の学生達の待ち時間短縮に配慮して2組用意した。運用ルールとして、読書は強制せずに自由に読んでよいこと、ゼミの評価とは関係ないことを学生達に伝えた。

3.2 調査項目

上記の実験条件を踏まえて下記3点を調査する。

- 1) ドラゴンボール関心度調査
- 2) グリット調査
- 3) ゼミ室滞在およびドラゴンボール読書状況

上記1～3)の質問項目を図2～4、表1、および図5に示す。1)では、本漫画の認知状況、読書／視聴歴、好きなシーンやキャラクター、心に響いたワクワクやドキドキ、本漫画から受け取ったメッセージについて回答する。2)では、計3回（6/24、7/22、10/07）のグリット調査をもとに、どの要素がグリットに好影響を与えるか分析する。3)では、調査2、3回目において、調査期間中のゼミ室滞在頻度、本漫画の読書量を調査し、それらとグリットの結果を比較分析する。

3. ドラゴンボールについてどの程度知っていますか？ * ☐

☐ 1. ほとんど知らない（主人公を知っているくらい）

☐ 2. 主要なキャラクター数人は知っているが、ストーリーはほとんど知らない

☒ 3. 趣味方とある程度（10人くらい）のキャラクターを知っており、大まかなストーリーも知っているが、よく知らない話がある

☐ 4. 一度は漫画通読、またはアニメ視聴しており、基本的にはほとんど知っている

☐ 5. 何度も繰り返し読むか視聴しており、よく知っている

4. ドラゴンボールの漫画やアニメを初めて読んだ／見たのはいつですか？ * ☐

☐ 1. 小学校3年生以下

☐ 2. 小学校4～6年生頃

☒ 3. 中学生の頃

☐ 4. 高校生の頃

☐ 5. 大学に入ってから

☐ 6. まだ読んでいない／まだ見ていない

図2 ドラゴンボール関心度調査（1）
Figure 2 Dragon Ball Interest Survey (1)

ドラゴンボールに対する興味関心について
ドラゴンボールを読んだことがあると回答した人に聞きます。

5. ドラゴンボールで好きなキャラクターは？（自由記述、書くのは3人まで） * [Q]

回答を入力してください

6. 好きなシーンやストーリーは？（自由記述） * [Q]

回答を入力してください

図3 ドラゴンボール関心度調査 (2)
Figure 3 Dragon Ball Interest Survey (2)

7. あなたの心に響いたワクワクやドキドキはどれですか？（3つまで選んでください） * [Q]

☐ 悟空がどんどん強くなっていくこと

☐ 仲間が増えていくこと

☐ メカニクデザインのカッコよさ

☐ 夢のあるアイテム（龍斗雲、ホイホイカプセル、ドラゴンボール、仙豆、宇宙船、スカウター、メディカルマシン、タイムマシンなど）

☐ 世界観（神龍、精神と時の部屋、超サイヤ人、あの世、宇宙、界王様や破壊神が住む世界など）

☐ 宿敵の強さ（ピッコロ大魔王、ベジータ、フリーザなど）

☐ 必殺技のカッコよさ（カメはめ流や元気玉、魔貫光殺砲など）

☐ バトルシーンの臨場感や構図

☐ ギャグやちょっとエッチなシーン

☐ 面白い擬音（BAKOON、BOMBなど）

☐ 悟空の性格（明るく元気、単純明快、前向きでま、いいや）と強がりとはいかにしない

☐ 仲間との絆

☐ 家族愛

☐ その他

8. あなたがドラゴンボールから感じたメッセージの中で、学生生活や社会人生で活かせることは？ * [Q]

回答を入力してください

図4 ドラゴンボール関心度調査 (3)
Figure 4 Dragon Ball Interest Survey (3)

表1 日本語版 Short Grit の調査項目
Table 1 Questionnaire items for the Short Grit

下位尺度	調査項目
根気尺度	2. 頑張りやである
	1. 始めたことは何であれやり遂げる
	4. 私は困難にめげない
	7. 勤勉である
一貫性尺度	8. 新しいアイデアや計画を思いつくと、以前の計画から関心がそれる
	3. 終わるまでに何カ月もかかる計画にずっと興味を持ち続けるのは難しい
	6. いったん目標を決めてから、後になって別の目標に変えることがよくある
	5. 物事に対して夢中になっても、しばらくするとすぐに飽きてしまう

4. 1回目の調査（6/24）からどの程度の頻度でゼミ室にきていますか？ *

☐ 1. 週3日以上は来ており、毎回数時間以上は滞在している

☐ 2. 週3日以上は来ていますが、滞在時間は平均で1時間に満たない

☐ 3. 週1〜2日くらいは来ており、毎回数時間以上は滞在している

☐ 4. 週1〜2日くらいは来ていますが、滞在時間は平均で1時間に満たない

☐ 5. 週1回来るが来ない日が多い、来たときは数時間以上は滞在した

☐ 6. 週1日来るが来ない日が多い、来て滞滞在時間は1時間に満たない

☐ 7. この1ヶ月で1、2回来た程度

☐ 8. この1ヶ月でゼミ室には一度も来ていない

5. 1回目の調査（6/24）以降にドラゴンボールを読みましたか？ *

☐ 1. 一週り全巻（34巻）読んだ

☐ 2. 半分程度は読んだ

☐ 3. 序盤まで（〜10巻程度まで）は読んだ

☐ 4. 気になった箇所を少し読んだくらい

☐ 5. 手に取ってはみたものの、読んではいない

☐ 6. 手に取っていない

6. 1回目の調査（6/24）以降、ドラゴンボールの興味関心に変化はありましたか？ *

☐ 1. 変化があったので、改めて回答する（前回未回答を含む）

☐ 2. 特に変化はなかったので、回答の必要はない

図5 ゼミ室滞在およびドラゴンボール読書状況
Figure 5 Seminar room stays and Dragon Ball viewing

4. 被験者実験

4.1 実験結果と考察

調査対象者 36 名に任意で調査協力を依頼したところ、25 名（大学院生：3 名、学部 4 年生：12 名、学部 3 年生：10 名）から回答を得られた。実験結果を図 6〜10 に示す。図 6 より、1 回目調査時に本漫画のキャラクターや大まかストーリーを知っている、一度は通読経験がある者に関心高群、それ以外に関心低群とし、小中学生の頃に初めて読書経験がある者を読書歴高群、高校生以降のそれを読書歴低群とした。その結果、根気尺度は関心低群のほうが高く、一貫性尺度は読書歴高群のほうが高い傾向が見られたが、調査期間を通じたスコア向上は見られなかった。図 7 にて、本漫画から受け取ったメッセージの自由回答の集計より、無回答：11 名、優しさ：2 名、油断大敵：2 名、努力：3 名、挑戦・勇気：4 名、諦めない：3 名の結果であった。このうち、努力、挑戦・勇気、諦めないを向上心とし、メッセージの有無および向上心とそれ以外で分析した。その結果、根気尺度はメッセージ無し、一貫性尺度はメッセージ有りの者が高いものの、調査期間を通じたスコア向上は見られなかった。一方、向上心に関するメッセージを回答した者は、根気尺度と一貫性尺度がともに高く、調査期間を通じて根気

尺度の向上が見られた。以上より、本漫画の関心度や読書経験による差よりも、受け取ったメッセージの内容によって、根気尺度に好影響を与えることが示唆された。

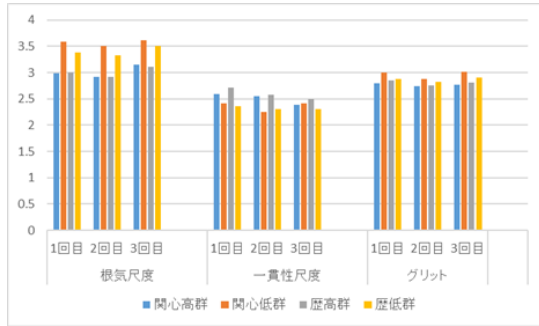


図6 関心および読書歴によるグリットスコア結果

Figure 6 Grit score results by interest and reading history

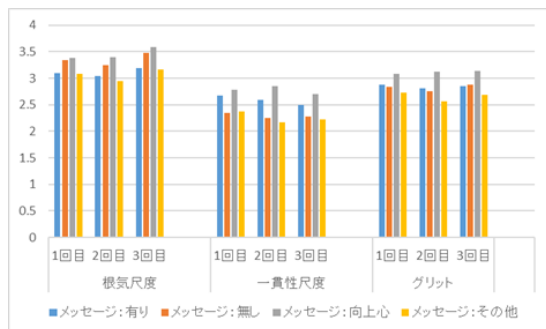


図7 受け取ったメッセージによるグリットスコア結果

Figure 7 Grit score results by messages

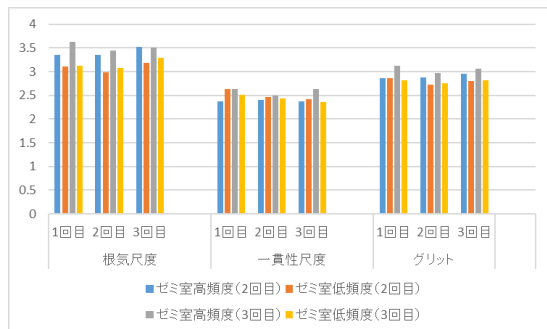


図8 ゼミ室滞在頻度によるグリットスコア結果

Figure 8 Grit score results by seminar room frequency

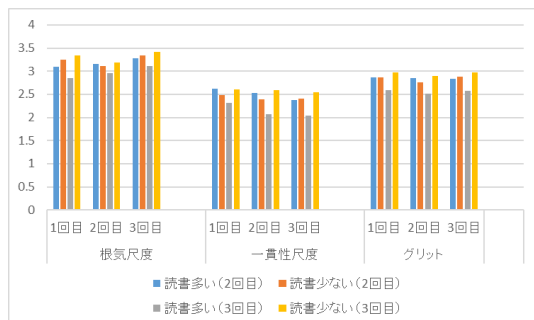


図9 読書量によるグリットスコア結果

Figure 9 Grit score results by reading quantity

図8より、2回目調査時の回答において、ゼミ室の滞在頻度が高い者のほうが根気尺度は高く、調査期間を通

じて若干の向上も見られた。3回目調査時は、夏季休業中のゼミ室滞在頻度が高い者ほど根気尺度が高く、調査期間を通じて一貫性尺度の低下がなかった。図9より、本漫画の読書量が少ないほど根気尺度、一貫性尺度ともに高いものの、調査期間を通じての変化は見られなかった。

2.2節で示したRQ1について、一貫性尺度のみ少年期からの読書が有効であり一部支持された。RQ2について、調査期間中の読書はグリットスコアに好影響を与えないことから棄却された。RQ3について、本漫画から努力、挑戦・勇気、諦めないなどの向上心に関するメッセージを受け取った者は、グリットスコアが高く、調査期間を通じて根気尺度の向上が見られたことから支持された。ただし、今後の課題として統計的な分析が不可欠である。

4.2 ゼミ運営手法の検討

以上を踏まえ、ゼミ運営手法を検討する。本漫画から向上心に関するメッセージを受け取った者、授業期間中のゼミ室滞在頻度が高い者は根気尺度の向上が見られた。そこで、以下の計画で向上心を喚起する漫画をゼミ室に設置し、授業期間中にゼミ室に来る仕掛けを考案する。

1. ゼミの学生に対して、向上心を喚起する漫画のアンケート調査を実施し、多くの支持を集めた漫画を予算内で設置する。
2. ビブリオバトルのようなイベントを企画し、ゼミ室にきっかけを作る。

5. まとめ

本研究では、ドラゴンボールに着目し、大学での研究活動に対する活用可能性を検証した。具体的には、大学のゼミ室に本漫画を設置し、ドラゴンボール関心度およびグリットの変化を調査した。その結果、本漫画から向上心に関するメッセージを受け取った者は、グリットスコアが高く、加えて根気尺度の向上も見られた。今後は、効果なゼミ運営のための環境整備やイベント企画を行う。

参考文献

- [1] 岡田斗司夫：【感謝】命を賭けて才能を絞り出す漫画家の凄さ。"当たり前"だと思てはいけない漫画を読める幸せ。；
<https://www.youtube.com/watch?v=9719GCA5tqw>, accessed 2024-11-13.
- [2] 吾峠呼世晴：鬼滅の刃（全23巻）；集英社、(2016).
- [3] 佐々木創：漫画から得られるエンパワメント—自己肯定感向上につながる魔法の言葉—；東北女子大学紀要、巻59, p. 197-204, (2021).
- [4] 大久保紀一郎、佐藤和紀、中橋雄、浅井和行、堀田龍也：マンガを題材にしたメディア・リテラシーを育成する学習プログラムの開発と評価；教育メディア研究、2016年23巻1号 p. 33-46, (2016).
- [5] 鳥山明：ドラゴンボール（全34巻）；集英社、(1984).
- [6] Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. : Grit: Perseverance and passion for long-term goals; *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, pp.1087-1101, (2007).
- [7] 西川一二、奥上紫緒里、雨宮俊彦：日本語版 Short Grit (Grit-S) 尺度の作成、日本パーソナリティ心理学会、第24巻、第2号、pp.167-169, (2015).

混合研究法によるデザイン実務家の学習行動モデルの提案

○西村 歩^{*1} 塚常 健太^{*2}

Proposal of a Learning Behavior Model for Design Practitioners Using Mixed Methods Research (MMR)

Ayumu Nishimura^{*1}, Kenta Tsukatsune^{*2}

Abstract - Nishimura and Tsukatsune (2024) conducted a quantitative survey to analyze how design practitioners working in companies engage in learning. This study serves as a follow-up and examines the selection criteria that design practitioners prioritize when choosing knowledge, skills, and competencies to focus on in their learning. Utilizing a mixed-methods research (MMR) approach, this study integrates (1) quantitative data from a survey of 138 design practitioners and (2) insights from interviews with practitioners across different occupational levels. The findings reveal that the selection criteria for learning content differ according to occupational hierarchy. Based on these insights, this study proposes a learning behavior model for design practitioners.

Keywords: Designer, Learning, Mixed-Methods Research, Knowledge, Skills

1. はじめに

本研究は西村・塚常[1]の続報に当たる。西村・塚常[1]は、企業で活動するデザイン実務家がどのような学習行動をとっているかについて明らかにすることを趣旨とした研究であった。結果は、次の三点に要約される。

(1)デザイン実務家の学習行動は、「学習内容の日常性の程度」と「学習内容の受動性の程度」という二軸で分類できる可能性が示唆された。

(2)入職後の経過年数は、デザイン実務家の学習行動の変化に影響を与えていない。

(3)組織内における役職の違いにより、学習行動にいくつかの有意差が見られた。

以上の通り、前稿ではデザイン実務家の学習行動は組織内での役職（メンバー、ロワーマネージャー、ミドルマネージャー、トップマネージャー、フリーランス）によって異なることが示唆されたものの、具体的にどのような知識・技能・スキルを学習しようとするかという動機的側面については十分に解明されていない。

そこで本研究では、138名のデザイン実務家を対象とした量的調査（アンケート調査）と、職務階層別のデザイン実務家に対するインタビューを用いた質的調査の結果を統合する混合研究法（Mixed Methods Research; MMR）を用い、デザイン実務家が学習時に重視する知識・技能・スキルの選定基準について分析を行った。なお本研究では、上記の知見を基にして、デザイン実務家の学習行動モデルを最後に提案する。

2. 量的調査

2.1 方法

前述の通り、本研究では混合研究法（MMR）[2][3]を行う。混合研究法と呼ばれる研究プロセスにも様々なパターンが存在するが、本研究では同じ調査対象者から量と質の両方のデータを得る方法をとる。すなわち、アンケート調査を実施するとともに、その回答者のうち一部の方に同意を得てインタビュー調査を行う。この組み合わせにより、数量的な分析で全体の傾向を把握しつつ、その中の特定のサンプル（回答者）から質的な回答も得て、量的データと質的データを直接紐づけながら全体の解釈を行えるようになる。

最初に、デザイン関連業務に従事する人々（被雇用者およびフリーランス）を対象としたアンケート調査を実施した。対象者の選定はインターネット調査会社に委託する方法ではなく、第一著者（西村）自身がSNS等を用いて回答者を募集し、Google Formsを用いて作成した調査画面に回答する方法を採用した。この方法を採用した理由は、デザイン関連業務に従事する実務家のみを、インターネット調査サービスを利用して抽出することが困難であると判断したため、またデザイン実務家はSNSを用いたコミュニティ形成を行っている点から、SNSを用いた調査依頼が容易であると判断したためである。アンケート調査は2024年7月15日に調査依頼を開始し、計138名から回答を得た。十分なデータが獲得できたと判断されたため同年9月23日に調査を終了した。

アンケートではまず、基本的な属性として、氏名、所属企業、社会人歴、主要な肩書、企業組織におけるキャリア（職務階層）を問うた。今回のアンケート参加者は記名式のアンケートに同意を得ているが、本稿では個人や企業を特定できない形での結果を報告する。基礎属性項目の集計結果の詳細については、同一調査を扱った前稿[1]を参照されたいが、調査対象の社会人歴は新卒から21年以上の経験者まで幅広く分布している。職務階層はメンバー層が46.4%、ロワーマネージャーが15%、ミドルマ

*1：株式会社MIMIGURI, 東京大学大学院情報学環

*2：岡山理科大学経営学部

*1: MIMIGURI, Inc./ Interfaculty Initiative in Information Studies University of Tokyo.

*2: Faculty of Management, Okayama University of Science.

表1 学習動機項目の選択割合

Table 1: Learning Motivation of Design Practitioners

選択項目	略称	選択人数(%)
自分の仕事にすぐ活かすことができる	短期的な実用性	55 (39.9%)
これらの自分の職業人生で活用していると思う	中長期的な実用性	57 (41.3%)
現在の業界のトレンドとなっている	現在トレンド	18 (13.0%)
今後業界のトレンドになりうるだろうと予測している	未来トレンド予測	22 (15.9%)
自分が所属する組織で必修(コア)の知見となっている	組織内の必修	16 (11.6%)
習得することで、所属組織から賞賛を獲得できる	組織内の賞賛期待	0 (0.0%)
身につけることにより、「社内」で自己を差別化することができる	組織内の差別化	15 (10.9%)
獲得することで、社内から報酬が得られる制度がある	報酬獲得への期待	3 (2.2%)
まずは自分が学び、組織内や同僚にもシェアしていきたい	ナレッジシェア	22 (15.9%)
身につけていることを、資格などで証明できる	資格での証明	1 (0.7%)
身につけることにより、「業界」で自己を差別化できる	市場内での差別化	26 (18.8%)
極めることで、自分は「第一人者」として見られたい	第一人者性	6 (4.3%)
学習することで、率直に年収(所得)が向上すると思われる	所得の向上期待	14 (10.1%)
習得することが、自らの昇進に好影響である	昇進への影響	4 (2.9%)
この先転職しようとしている業界で求められる	転職への影響	3 (2.2%)
科学的に正確であることが証明されている	科学的な正確性	2 (1.4%)
その知見は理論的に体系化されている	体系的な知見	11 (8.0%)
学術的にも最先端の知見である	学術的な先端性	7 (5.1%)
知見の発信者は、自分にとって「憧れ」である	発信者への憧れ	10 (7.2%)
その知見を学ぶ重要性を、著名な経営者が提唱している	著名な経営者の推奨	0 (0.0%)
その知見を学ぶ重要性は、国家や省庁も推進している	政府からの推奨	0 (0.0%)
自分が注目している企業・組織が推進している	注目企業の推奨	2 (1.4%)
自分の知的好奇心を刺激してくれる	知的好奇心	96 (69.6%)
自分にとっての「美しさ」といった理想に近づく上で重要	自己理想の追求	30 (21.7%)
デザイナーとしての自己の生き方を考えることに役立ちそう	自己職業観の醸成	45 (32.6%)
身につけることで、より顧客(ユーザー)満足に繋がる	顧客満足への寄与	36 (26.1%)
自分が携わる事業の成長に不可欠である	事業成長への寄与	23 (16.7%)
身につければ、社会にインパクトを生み出すことができる	社会的インパクト	25 (18.1%)
獲得すれば、成長できている感覚が得られると思う	成長感覚の獲得	19 (13.8%)
学ぶことで、まだ見ぬ自分になれる気がする	自己変容への意欲	27 (19.6%)
習得していないことで、失敗した過去があった	過去課題の克服	5 (3.6%)
学習した者同士での、意見交換が楽しい	意見交換の可能性	12 (8.6%)
学習することで、まだ見ぬ人との出会いも得られるだろう	交友関係の拡大	16 (11.6%)
テキストや教材が充実していて学びやすい	教材の豊富さ	1 (0.7%)
習得することは、自分にとって難しいはない	学習難易度の低さ	0 (0.0%)
その知見の習得は自分にとって「超えたい壁」である	自己の目標意識	19 (13.8%)
自分の直風の先輩が習得している	直風の先輩の影響	0 (0.0%)
自分の同僚が習得している	同僚の影響	1 (0.7%)
社外の憧れの人が習得している	社外のロールモデル	3 (2.2%)

ネージャーが23.9%、トップマネージャーが5.1%、そしてフリーランスが9.4%であった。

続く主要な質問項目として、問1では「あなたが普段より『デザイン』に関する『学習』だと位置づけて実施しているものを、以下からすべてチェックしてください」という質問を行った。問2では「学習する際に、重要視する『知識・技能・スキル等』の選定基準」を、問3では「現在学習したい知見」を問うた。このうち、本稿では、デザイン実務家の学習する知識の選定基準に関する問2の集計・分析結果を報告する。

問2の選択肢は、より幅広い選択項目を用意するため

に、あらかじめ「実用性」「トレンド」「組織性」「市場価値」「実益」「信頼性」「発信者推奨」「自己感性」「インパクト」「自己成長」「共同体形成」「学習容易性」「関係性」という13個の大カテゴリーを用意し、それに対応する計40個の選択項目を用意した（自由記述を行う「その他」の選択肢も含む）。回答者にはそれらの中から、自分が学習する「知識・技能・スキル等」を選択する際に特に重要視するものを最大5つまで選択することを求めた。その単純集計の結果を表1に示す。

2.2 単純集計

問2を集計した結果（表1。「その他」を除く）、「知的的好奇心」を96名（69.6%）が選択していた。続いて「短期的な実用性」が55名（39.9%）、「中長期的な実用性」（41.3%）といった実用性に関する内容の選択肢が続いた。他方で、「著名な経営者の推奨」「政府からの推奨」といった権威性を持つ他者による推奨系の項目は選択した回答者がおらず（0.0%）、学習の動機には直結しづらいことが窺えた。

続いて、選択した人が一人もいなかった5項目と、「その他」を除外して、残り34項目の職務階層別の選択割合を集計した（図1）。なお、組織内職務階層間の比較を行うため、フリーランスは省略している（ただし、後述する潜在クラス分析には含めている）。「資格での証明」と「同僚の影響」はフリーランスでの選択者はいるが、組織内職務階層では選択されていない。

階層別のグラフより窺える特徴として、「組織内での必修」においてローマネージャーの選択割合が他階層と比べ高い（28.6%）。これは、プロジェクトマネジメントを担うようになると新規で学習すべき課題が表出するためと考えられる。また「ナレッジシェア」でミドルマネージャーの割合が突出して高い（24.2%）のも、ピープルマネジメントを担う職位では部下に知識共有が要求されるためであると窺える。「自己変容の意欲」も突出している（30.3%）。これも、現場プレイヤーからマネージャーという人材育成を担う職位への移行ではアイデンティティ

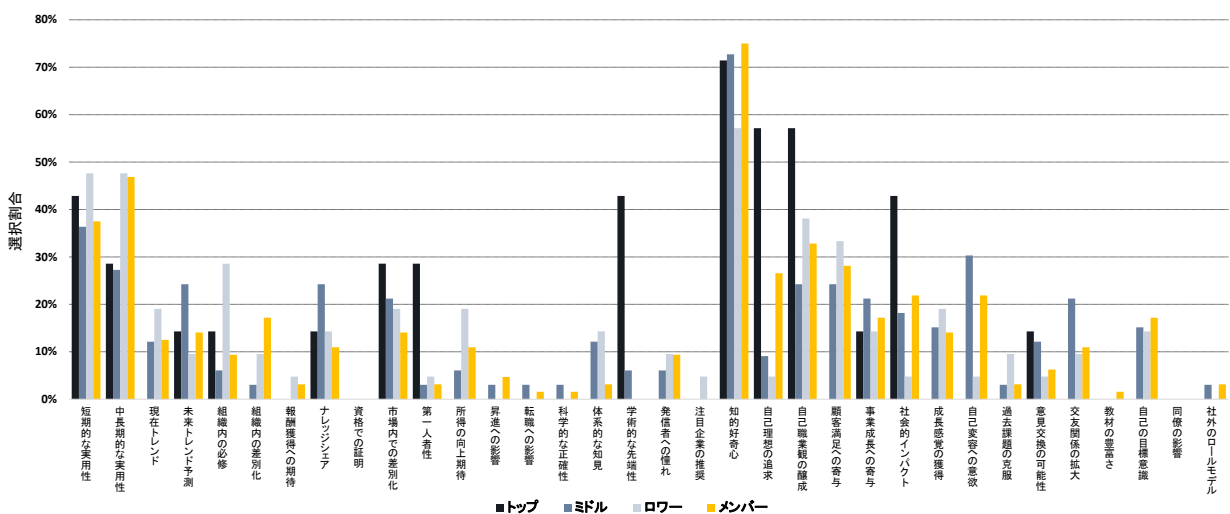


図1 職務階層別に見た学習動機項目の選択割合

Figure 1: Learning Motivation of Design Practitioners by Job Level

の変容が要求されうるためといえる。

他方、トップマネージャーは「学術的な先端性」「社会的インパクト」「自己理想の追求」「自己職業観の醸成」といった項目の選択割合が他の階層よりも高い。その理由としては、トップマネージャーは企業全体的な視点から、常に社会的便益を創造するリーダーとしての責任を背負う必要があるからだと考えられる。

2.3 潜在クラス分析

続いて、問2の項目の選択パターンを分類し、学習動機の大まかな傾向を把握するために、潜在クラス分析（Latent Class Analysis）を実施した。潜在クラス分析とは、複数のカテゴリカルな観測変数に対する異なるパターンの反応を、比較的少数の潜在クラスとして抽出し、回答パターンの把握や分類することを目的とした分析法である[4][5]。本稿では問2の回答結果の選択に関するデータを基に、138名の回答を数個の回答パターンに分類し、学習で重視する事項の傾向を把握することとした。今回は回答者が5名以上いる項目計25項目を採用し、それぞれ2値変数として扱い、潜在クラス分析を適用した（これらの項目以外の共変量は投入していない）。分析にはMplus ver.7を使用した。推定にはロバスト最尤法を使用し、ブートストラップ回数を1000回とした。

潜在クラス分析ではクラス数を増やしながら複数のモデルを推定し、モデル間の比較を行う。今回は1～6クラスモデルを析出し比較したところ、情報量規準のうち

BICでは何も分けない1クラスで最も適合的な値となった一方、AICでは2～4クラス、aBIC（adjusted BIC）では3～5クラスが採用しうる基準となった。また、Entropyはいずれのモデルも採用しうる水準となった。さらに、ブートストラップ尤度比検定（BLRT）の結果では、1クラスモデルと比較して2クラスモデルに5%水準で有意な改善が見られ、3クラスモデル以降は改善が見られなかった。以上のように採用しうるモデルが複数あるが、今回はモデルの解釈のしやすさを考慮し、2クラスモデルを採用し、回答パターンの傾向を比較することとした。所属確率（各サンプルがそれぞれのクラスに所属する確率）を基にすると、138名のうち30名（21.7%）がクラス1、108名（78.3%）がクラス2に所属する。

続いて、クラスごとに条件付き応答確率（以下、応答確率）のパターン（「該当」となる確率）を確認する（表2）。少数派のクラス1では「知的好奇心」の応答確率が高い（.766）ほか、「自己変容への意欲」（.641）も高くなっている。よって、クラス1を「自己変容」クラスと命名した。一方、多数派のクラス2の方でも「知的好奇心」（.677）が高いが、それ以外の顕著な特徴として、「短期的な実用性」（.507）、「中長期的な実用性」（.438）などが高くなっている。これらを踏まえ、クラス2を「実用性」クラスと命名した。

以上の2クラスの結果を基に検討を進めるが、留意点もある。まず、応答確率が「0」または「1」という教値が多数見られる結果となった場合、モデルへの過剰適応が生じている可能性がある[5]。今回の結果の場合1はないが、複数の項目が0となっている点でこの可能性は払拭できない。そこで、今回の量的データの分析結果単独で決定的な主張をせず、また境界値になっていない項目を踏まえた慎重な解釈を行うこととする。また、個々の回答者の両クラスへの所属確率については、一方に100%、他方に0%という明確な傾向を持つ回答者だけでなく、低いクラス（非所属クラス）でも30%ほどの確率を持つ、やや中間的な回答者もいることに留意すべきである。例えば「自己変容への意欲」を選択していないが、その他の項目の選択パターンが共通するために「自己変容」クラスの所属となっている回答者もいる。なお、職務階層ごとの所属クラスの割合を確認すると、ローワーだけは約9割の19名（90.5%）が「実用性」クラス所属という、やや高めの割合となっており、それ以外は高い順にフリーランス11名（84.6%）、ミドル25名（75.8%）、メンバー48名（75.0%）、トップ5名（75.8%）となっていた。

2.4 考察

本項では潜在クラス分析による分類が行われた背景の考察を行う。まず、「自己変容」クラスについてのみ、条件付き応答確率が高めに出る項目のパターンを見ると、「自己変容への意欲」や「自己職業観の醸成」「成長感覚の獲得」「第一人者性」などが挙げられる。これらの項目からは、単に面白そうだから学習するというだけでなく、デザイン実務家としてあらかじめ持っている理想（職業観・自己変革・成長）と一緒に好奇心が突き動かされるとい、内発的動機の具体的な特徴が窺える。この結果は、

表2 潜在クラス分析の結果
Table 2: Result of Latent Class Analysis

項目	自己変容 クラス 30名 (21.7%)	実用性 クラス 108名 (78.3%)
短期的な実用性	.000	.507 ***
中長期的な実用性	.322 *	.438 ***
現在トレンド	.022	.160 ***
未来トレンド予測	.174	.155 **
組織内の必修	.000	.148 ***
組織内の差別化	.190 *	.087 **
ナレッジシェア	.190	.151 **
市場内での差別化	.117	.208 ***
第一人者性	.203 *	.000
所得の向上期待	.158 *	.086 **
体系的な知見	.127	.067 *
学術的な先端性	.133 *	.028 †
発信者への憧れ	.163 *	.048 *
知的好奇心	.766 ***	.677 ***
自己理想の追求	.217	.217 ***
自己職業観の醸成	.396 **	.307 ***
顧客満足への寄与	.000	.332 ***
事業成長への寄与	.073	.192 ***
社会的インパクト	.000	.230 ***
成長感覚の獲得	.224 *	.114 ***
自己変容への意欲	.641 ***	.074 *
過去課題の克服	.000	.046 *
意見交換の可能性	.072	.091 **
交友関係の拡大	.320 **	.060 *
自己の目標意識	.138	.138 ***

***: p < .001, **: p < .01, *: p < .05, †: p < .10

デザイン実務家が自己の成長や社会への貢献を意識しながら学び続けることで、職業を通じた自己実現を目指す姿勢を反映しているといえるだろう。

続いて、「実用性」クラスのパターンについて確認する。最も高い応答確率を示した項目は「自己変容」クラスと同様の「知的好奇心」であるが、その後は「短期的な実用性」「中長期的な実用性」「顧客満足への寄与」などが続く。これらに共通するのは、デザイン実務家が市場や組織の中で、個としての価値を維持・強化するために役立つ学習が重視されている点である。好奇心ももちろんデザイン分野の専門家として強く抱いているが、それだけでなく自分が所属する組織、あるいは顧客や業界、さらに社会全体との関係の中での具体的な場面で役に立つ知識体系の獲得を重視する。好奇心の高さは「自己変容」クラスと共通しているが、その展開の方向性は必ずしもデザイン実務家としての内面的な理想の達成とは限らず、外的に求められる役割や成果に重きを置くクラスであることが窺える。

全体の傾向として、デザイン実務家は職位が上昇したとしても、知的好奇心が重視される職種であることが窺えた。一方、ローマネージャーが「自己変容」クラスへ所属する割合の低さについても考察の必要がある。ローマネージャーはマネージャーの役職のスタート地点にあり、組織内での責任や権限ともに、新たに要求される現場での知識・技能が急速に拡大する。この状況では自己のあり方を振り返るよりも、まずは持てる時間の大部分を組織や社会からの期待に応えるための学習に充てる傾向にあると推測される。他方で今回の調査では職務階層以外に社会人歴も把握したが、デザイン実務家の中には、社会人歴を重ねてもメンバークラスに留まる人も一部見られた。その背景には、職務上の責任や価値が増すことで「自己変容の意欲」や「第一人者性」を満たすための学習が阻害される可能性があり、あえてローマネージャーに進まず、メンバーの職位のままを選ぶ場合があると考えられる。

以上の通り、潜在クラス分析の結果から、デザイン実務家の学習動機の実態を概観することができた。しかしながら、これだけでは職位が学習動機を規定するのか、あるいは学習動機の傾向がデザイン実務家個人に職位向上をもたらすのかについて因果関係に迫ることは難しい。また、職務階層により学習が動機づけられる要因があるとするならば、どのようなものが想定されるかを踏み込んで検討する必要がある。そこで本研究では、デザイン実務家自身の固作文脈における学習動機に接近するための質的調査を合わせて行うことで、量的調査では迫りきれなかった研究課題に具体的な回答を与えることとする。

3. 質的調査

3.1 調査手法

職業階層別における学習を動機づけられる要因についてより深く分籍するために、前述のアンケート回答者の中から8名を対象にインタビュー調査を実施した。対象者は、メンバー、ローマネージャー、ミドルマネージャー、トップマネージャーの各職位からそれぞれ2名ずつ

の計8名を選出した。選出に際し、デザイン実務家が所属する企業の差異が回答に影響をもたらすことを想定し、アンケート調査の企業情報記入欄を参照して、「事業会社（自社事業への貢献が主）」と「受託会社（顧客企業の依頼に応える制作物の納品が主）」から1名ずつ抽出した。

そしてインタビュー協力者に関しては回答の匿名性を高めるためにメンバー(Me)、ローマネージャー(L)、ミドルマネージャー(Mi)、トップマネージャー(T)の表記に1ないしは2の番号を振り分けた。すなわち Me1、L2、Mi1、T3 のような表記を用いることで匿名性を担保しつつも、どの職務階層による回答であるかを峻別することが可能になる。本稿においても以下その表記を取り入れることとする。

インタビューはオンライン会議システムである Zoom を使用して実施し、参加者がキャリアにおいて直面してきた学習課題について何うものであった。ここでいう学習課題とは、各キャリアステージにおいて新たに学ぶ必要が生じた事項を指し、デザイン実務家としての技術的事項に限らず、組織や経営に関する内容や精神的な側面まで幅広く含めた。具体的には、メンバー時代、ローマネージャー時代、ミドルマネージャー時代、トップマネージャー時代の四つのキャリアステージに分けて質問を行い、各職位に応じた現在および過去(回顧)についての回答を求めた。例えば、ローマネージャーにはメンバーおよびローマネージャー時代について、トップマネージャーには、これまで経験した四つ全てのステージについての回答を求めた。

ただし、この方式を採ると、メンバー時代については参加者8名全員が回答する状態となるのに対し、トップマネージャーは2名しか回答できず、他カテゴリーと比べると回答に偏りが生まれる可能性もある。そこで参考回答者としてトップマネージャーを1名追加し(T3)、その追加参加者に関しては後述の Google Forms を使用した事前アンケート、および SNS 上でのテキスト上で追加的な確認質問を行ったものをデータとして併用した。

インタビューでの回答を容易にするため、対象者には事前に Google Forms を使用した事前アンケートへの回答を依頼した。この事前アンケートでは、各キャリアステージで直面した学習課題について記入してもらうものであり、インタビューではその内容を基に記入意図を問う形式で進めた。インタビューの所要時間は各参加者につき45分から60分程度であり、終了後には速やかに録音データの文字起こしを行っている。

次にデータ分析の方法を示す。質的研究におけるデータ処理の方法は多岐に渡るが、本稿においては9名のインタビュー等から特に各キャリアステージにおける学習を動機づける課題や指針について語られた箇所を要約し、それらをより一般化された表現に要素の抽出を行った上で、キャリア別の学習課題として構造化を行った(図2)。この構造化の過程については、西條の構造構成主義的質的研究法[6][7]を一部参照し、最終的に生成される学習課題が他の実務家に当てはめて考える材料とできるよう「アナロジー(類推)による一般化」を担保することを心

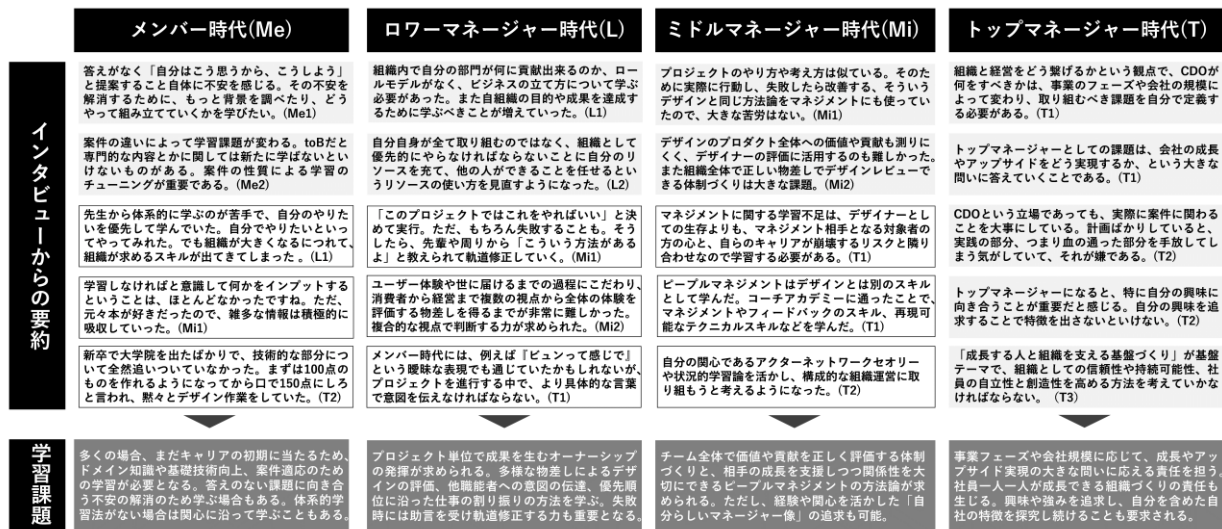


図2 デザイン実務家への職務階層別学習課題に関するヒアリング結果の構造化

Figure 2: Structuring the Results of Interviews with Design Practitioners Regarding Learning Issues by Job Level

掛けた。図2はインタビュー要約と学習課題の2層で構成され、インタビュー要約部の灰色ブロックは現役でその階層である者の記述であり、白色ブロックは上の階層の者が回顧的に過去を語った記述として区別した。

3.2 調査結果

デザイン実務家がメンバー時代に直面する課題は、技術的な未成熟さや職務に結びついた知識の不足に起因する(T2)。この段階では、各プロジェクトの要件に応じたドメイン知識の習得やデザインの基礎的な技術の向上が求められ、多岐に渡る課題に柔軟に対応することが期待される(Me2)。また、デザイン領域には体系化された学習法が存在しないこともあり、自らの興味や関心に基づいて学習することも見られる(L1)。しかし、会社の規模が大きくなるにつれ、職務に求められるスキルや知識が具体化し、それらに応じた習得が必要となる。

メンバー時代のデザイン実務家は、ビジネスにおける答えのない問題に対し、自ら解決策を提示する場面に直面することが少なくない。このような不確実性に対する不安感が強く、自身の提案に対する自信の欠如として現れることがある(Me1)。そのため、この不安を払拭するために積極的に知識を習得しようとする姿勢が見られる。

デザイン実務家がローマネージャーとしての役割を担う時期には、従来の個人としてのデザインスキルの発揮にとどまらず、プロジェクトや組織に対する責任意識とオーナーシップの発揮が求められる(L1)。すなわち自らが所属する組織の目標や成果にどのように貢献できるかを意識した行動が期待される。そしてより広い視野からデザイン活動にアプローチする姿勢が求められる。

この段階におけるデザイン実務家は、ユーザー体験や経営の視点からデザインを評価すべく、複数の物差しでデザイン成果を客観的に分析し、優先順位を判断するスキルが必要となる(Mi2)。また、チームメンバーや他職能のメンバーにデザイン意図を伝え、協働を円滑に進めるプロジェクトマネジメント能力が不可欠である(T1)。こ

れは、特に他者にタスクを委任する際に重要である(L2)。

ローマネージャー時代は、自分の意思に基づいて施策を進める責任を負うが、実行段階での失敗も避けられない。意思決定の結果として失敗が生じた際には、先輩や同僚からのフィードバックを受け入れ、柔軟に軌道修正を行うことが求められる(Mi1)。このようなプロセスを通じ、個々のプロジェクトに対する責任感が醸成され、成長の機会として捉えられる。

デザイン実務家がミドルマネージャーの役割を担う時期には、チーム全体の成果と個々の成長を促進するための視点とピープルマネジメントスキルが重要となる。この段階におけるデザイン実務家の大きな課題は、デザインの価値や貢献度をどのように評価し、かつその評価をチーム全体で共有できる体制を整えることである(Mi2)。

ミドルマネージャーにとって、ピープルマネジメントは特に重要な役割であり、単に指示を与えるだけでなく、他者の成長を支援する必要がある。この段階でのピープルマネジメントは相手の心理的な安全や信頼関係を築くことに重きを置くべきであり、不適切な関係性を築くと、相手の心身に悪影響を及ぼすリスクがある。そのため、コストやリソースを投じてでも、丁寧に学習し、マネジメントスキルを磨くことが求められる(T1)。ミドルマネジメントの実践では、これまでのデザイン実務家としての経験やプロジェクトマネジメントの経験知が反映させた「自分らしさ」を発揮できる余地がある(T2)。

トップマネージャーとしてのデザイン実務家が組織内で果たすべき役割は、単なる計画や戦略立案に留まらず、経営と現場を直接結びつける役割を担い、会社の成長とアップサイドを実現するための大きな問いに応えることが求められる(T1)。加えて、トップマネージャーには、社員一人一人が成長できる環境を全体的に整えていくと同時に、組織としての自立性や創造性を発揮できる基盤の形成が求められるといえる(T3)。

ただしトップマネージャーとしては、計画を立案する

学習課題	メンバー時代		ロワーマネージャー時代		ミドルマネージャー時代		トップマネージャー時代	
	デザイン実務家としての職能確立に向けた技術的学習		プロジェクトを通じた組織へのオーナーシップ発揮のための学習		チーム全体で価値発揮するための育成や仕組みづくりに関する学習		会社をアップサイドに導くための経営リーダーとしての学習	
	ドメイン知識や基礎技術の向上、案件への適応のための学習等が求められる時期であるが、自己のデザイナー像確立に向けた職業観や理想の追求なども重要。		プロジェクトオーナーシップの発揮が期待され、多様な物差しでデザインの評価、他職能者への意図の伝達、優先順位に沿った仕事の割り振りの方法を学ぶ必要がある。		チーム全体で価値を評価する体制づくりと、関係性を重視しつつ相手の成長を支援するピープルマネジメントが求められる、デザインの職能から外れた学習が要請される。		事業フェーズや規模に応じた、事業成長に向けたリーダーシップが求められ、社員が成長できる組織づくり、自社の在り方を探究し続けることが重要。	
クラス	自己変容	実用性	自己変容	実用性	自己変容	実用性	自己変容	実用性
	25.0%	75.0%	9.5%	90.5%	24.2%	75.8%	28.6%	71.4%
学習方法	Webサイトや写真共有サービス、展示会、日常観察、ライトニングトークといった、比較的日常的に紐づけられた手段での学習が多い。		メンバー時代と比べると、日々の業務内容での内省や他者からのフィードバックを通じた経験学習が重要になってくる。		デザインの技術だけでなくピープルマネジメントなどに関する、専門的学習を求める。スクーリングや「学び直し」の手段を取る者も。		「自分はこの会社をどのように成長できるのか」という答えのない問いに向き合う。専門知の習得よりも自己の関心探究や、内省などの深耕的学習が中心。	

図3 デザイン実務家の学習行動モデル
Figure 3: Learning Behavior Model for Design Practitioners

だけでなく、業務の最前線に積極的に関与し、実践の「手触り」を保つことも重要である。この「手触り」とは、現場での実務経験や知見に基づいた実感を意味し、現場感覚を失わずに会社の方向性を指し示すための基盤となる。トップマネージャー時代は、個人の関心を追求し、独自の視点で組織に価値を提供することで、経営層と現場の両方に対して存在感を示すことが期待される（T2）。

4. デザイン実務家の学習行動モデルの提案

最後に、これまでの調査の総括としてデザイン実務家の学習行動モデルを提案する。本稿および前稿[1]でこれまで明らかにしてきたのは、デザイン実務家がなぜ学習するのか、どのような手法で学習するのかである。その結果として学習の手法や動機はメンバー、ロワーマネージャー、ミドルマネージャー、トップマネージャーなどの職務階層の差異による影響が大きいことも窺えた。

各階層別の学習行動は次のようにまとめられる。メンバー時代は「デザイン実務家としての職能確立に向けた技術的学習」であり、まだデザイン実務家として職能が十分に成熟していないために技術的な学習が要求される。他方で自らのデザイナーとしての理想や自分の在り方を探究するための好奇心に基づく学習を行う場合もある。学習方法としてはWebサイトや写真共有サービス、日常観察などの日常に紐づけられた学習が主体となる。

ロワーマネージャー時代は「プロジェクトを通じた組織へのオーナーシップ発揮のための学習」である。ロワーマネージャーになるとプロジェクトを介した組織や事業上の成果創出が期待される立場となる。その組織期待に応え続け、組織や業界での実用的な知識・技能を獲得することが学習の動機付けとして働き、自己変容クラスよりも実用性クラスの割合が高まっていると考えられる。学習手法はメンバー時代に比べると上司からのフィードバックを受けた改善などの深耕的学習の色が強くなる。

ミドルマネージャー時代は「チーム全体で価値発揮するための育成や仕組みづくりに関する学習」である。管理職として「チーム」を率いる必要性が高まる中、人材育成や組織マネジメントに対する関心が高まる時期である。但しこれらはデザインとは異なる職能が必要となるため、

体系的かつ専門的知識を新規で学習することなどを目的として、社会人大学院やスクールなどでの「学び直し」の投資を講じる者も見られるようになってくる。

トップマネージャー時代は「会社をアップサイドに導くための経営リーダーとしての学習」といえる。トップマネージャーは、経営リーダーとして企業全体のリーダーシップを発揮し、より社会的インパクトや事業成長を生みだしていく責任を背負うが、そのために自分自身や自らの組織の在り方などの答えがない問いに向き合うこととなる。従ってトップマネージャーはミドルマネージャーで見られたような、外的な専門的知識を体系的に学習するよりも、自らの大事にする理想を追求したり、自らの関心をより探究したり、内省を深めるといった深耕的な学習が中心となると考えられる。

謝辞

アンケートの設計に、株式会社ジャパン・マーケティング・エージェンシーの牛堂雅文氏より助言を頂いた。

参考文献

[1] 西村歩, 塚常健太: 現代デザイン実務家の学習行動数量化 III 類による分類とキャリアとの関連の基礎的考察; ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 26, No. 8, pp.9-16 (2024).

[2] 川口俊明: 教育学における混合研究法の可能性; 教育学研究, Vol. 78, No. 4, pp.386-397 (2011).

[3] 樋口倫代: 現場からの発信手段としての混合研究法量的アプローチと質的アプローチの併用; 国際保健医療, Vol. 26, No. 2, pp.107-117(2011).

[4] 藤原翔, 伊藤理史, 谷岡謙: 潜在クラス分析を用いた計量社会的アプローチ 地位の非一貫性, 格差意識, 権威主義的伝統主義を例に; 年報人間科学, Vol. 33, pp.43-68(2012).

[5] 稲垣佑典: 潜在クラス分析の概要とポイント; 社会と調査, Vol. 24, pp.84-91(2020).

[6] 西條剛央: 構造構成主義による人間科学の基礎づけ 科学哲学の難問解明を通して; Vol. 40, No. 2, pp.93-114(2013).

[7] 西條剛央: 構造構成主義とは何か 次世代人間科学の原理; 北大路書房(2005).

訪問看護ステーションの安定した経営について

○照井 レナ^{*1} 平沢 尚毅^{*2}

Stable management of Home-Visit Nursing Agencies

Rena Terui^{*1}, Naotake Hirasawa^{*2}

Abstract - The purpose of this study was to determine what home-visit nursing agency proprietors have learned from their experiences during the first three years of their Home-Visit Nursing Agencies' existence. After analyzing data from two subjects, 20 experience-based behaviors were found.

Keywords: home-visit nursing agency, agency closure, management, experimental learning, home health nursing

1. はじめに

わが国の 65 歳以上の高齢化率は、1950 年以降一貫して増加しており、2024 年には総人口の 29.3%と過去最高を更新している [1]。現在、47 都道府県のうち、東京や神奈川、埼玉、千葉、愛知、大阪の 6 都府県に全人口の 4 割が集中しており、大都市では、今後その傾向はさらに高まり、伴って激増する高齢者に対して、医療や介護など社会保障サービスをどのように提供していくかが、非常に大きな課題となる。

これらの課題に対応すべく、国は 2025 年までに地域や在宅での医療・介護・住まい・予防・生活支援を一体的に提供する仕組み、地域包括ケアシステムの構築を図っている。本システムの中心的役割を担う訪問看護の需要は大きく伸び続け、利用者数は、2025 年以降に後期高齢者が 7 割以上、2040 年以降に多くの二次医療圏（198 の医療圏）においてピークを迎えることが見込まれている [2]。

訪問看護ステーション（以下、訪問看護 ST）数は、一般社団法人全国訪問看護事業協会の調査によると、増加傾向にあり、2024 年 4 月 1 日時点では 17,329 カ所と前年より 1,632 カ所増加している [3]。しかし一方で、訪問看護ステーションの廃止・休止の訪問看護 ST が 992 カ所あり [3]、訪問看護人材の量的・質的不足や経営悪化は、その原因として看過できない状況にある。

2. 研究の背景

2.1 訪問看護の概要

訪問看護とは、「疾病又は負傷により居宅において継続して療養を受ける状態にある者に対し、その者の居宅において看護師等が行う療養上の世話又は必要な診療の補助」をいう [4]。サービス提供は、病院・診療所と訪問看護 ST の両者が行う。

利用者は年齢や疾患、状態によって医療保険又は介護保険の適応となるが、介護保険給付は医療保険給付に優先され、要介護被保険者などについては、末期の悪性腫

瘍、難病患者、急性増悪等による主治医の指示があった場合などに限り、医療保険の給付により訪問看護が行われる。

2012 年以降、医療の場を「病院から在宅へ移行する」という構想が加速し、訪問看護は、医療福祉事業の中で収益性、社会貢献性、将来性のある事業分野となった。近年では、異業種から参入する企業経営者や独立起業する看護師が増えており、営利法人が開設する訪問看護 ST が約 6 割である [5]。

訪問看護の開設は、「管理者が看護職」で「常勤換算看護職数 2.5 人以上」であれば、自由に開業できるメリットがある。また介護保険の指定訪問看護事業所としての指定を受けると医療保険上においても指定を受けたとみなされ、いずれの訪問看護 ST も大きな差異がない規格水準を満たしたサービスと言える。一方、小規模な訪問看護 ST になりやすく経営基盤が弱い場合もあり、休止・廃止に追い込まれやすいことや、地域によっては、「看護職 2.5 人以上」の要件自体がハードルとなり開設できないこともある [6]。

日本訪問看護財団が示す訪問看護 ST の経営モデルでは、看護師 5 人、理学療法士等 2 人の常勤換算数 7 人と設定されており、1 人当たり 1 月に 70～80 回訪問し、1 訪問看護 ST あたりの 1 ヶ月の平均収入を 450～500 万円程度と試算している。訪問看護 ST の収入の 99%は介護報酬と診療報酬であり、利用者数と利用回数に左右される事業である。費用の約 80%が人件費として支出される労働集約型産業であるため、本モデルにおける 1 ヶ月の利益は 20 万円にとどまっている [7]。

Kashiwagi の研究によると、閉鎖した訪問看護 ST は、開設年数が「①3 年未満」、「②3 年以上から 15 年未満」、「③15 年以上」の 3 群のうち、①が最も多く、次いで②、③という順であった。「①3 年未満」群の閉鎖に有意に関連していた要因は、「高齢化率が低い」、「人口 10 万人当たりの訪問看護 ST 数が少ない」、「診療所数が多い」地域への所在、「40 歳未満の利用者の割合が高い」であり、訪問看護 ST 同士ではなく診療所との市場競争、利用者の継続的確保の見通しなど、参入時の市場調査が不十分であったことが示唆されている [8]。

*1：小樽商科大学大学院商学研究科現代商学専攻

*2：小樽商科大学

*1：Graduate School of Commercial Science, Otaru University of Commerce

*2：Otaru University of Commerce

以上を踏まえ、今後の訪問看護の需要の増大に応えるためには、量的拡大はもとより質的拡大を意図した自治体単位での訪問看護の需給の検討、経営安定化や事業継続への支援などが必要であると言える。

2.2 札幌市に所在する訪問看護 ST の事業継続性

札幌市に所在する訪問看護 ST の①現状分析と、②事業継続性や経営の安定性の指標である「事業継続年数」および「看護職の離職」に影響を与える要因を明らかにすることを目的とした。

2.2.1 研究方法①：特徴

札幌市に所在する訪問看護 ST は、北海道厚生局が公開している 2022 年 4 月 1 日時点の「コード内容別訪問看護事業所一覧表」を参照した[9]。現存する訪問看護 ST 各々について、厚生労働省が提供した情報を元に独立行政法人福祉医療機構が管理運営を行っている情報サイト（以下、WAM NET）の介護事業所検索を利用し、経営及び運営状態を表す 291 項目を調査した。表 1 に WAM NET のデータ構造を示す。WAMNET データにおいて、「記載日が 2019 年以前で古い」、「記載不備が多い」、「開設後 1 年未満で掲載なし」を除いた訪問看護 ST は、309 件中 193 件であった。

表 1 WAM NET のデータ構造

Table 1 Data Structure of WAM NET		
大項目	中項目	小項目
事業所の概要		
事業所の特色		
事業所の詳細	法人情報	介護サービスの種類
	所在地等	開始年月日
	従業者	職員数
	サービス内容	介護報酬の加算状況
		特別な医療処置等の実施状況
		利用者数（月）
利用料等		
運営状況	利用者の権利擁護	
	サービスの質の確保への取り組み	
	相談・苦情等への対応	
	外部機関等との連携	
	事業運営・管理	
	安全・衛生管理	
	従業者の研修等	
その他		

2.2.2 研究方法②：事業継続性

WAMNET から得られた事業所のデータや先行研究から、事業継続年数に影響を与えると考えられる要因を投入し、事業継続年数 10 年を境として探索的に判別分析を行い、高い判別の中率となった組みあわせを抽出した。

同様に、看護職離職率に影響を与える要因を投入し、訪問看護 ST は小規模のため一般的な離職率 13% より高い 20% を境として探索的に判別分析を行い、高い判別の中率となった組みあわせを抽出した。

2.3 札幌市の訪問看護 ST の現状

訪問看護 ST の規模では、理学療法士などを含めた全

職員数は、10 人以下、15 人以下の訪問看護 ST が中心だった。そのうち看護職は常勤換算 5 人以下が大半を占め、小規模での経営、創業 10 年以内であった。

2.3.1 札幌市に所在する訪問看護 ST の特徴

従業者の研修等の実施率の平均は 80% だった。実施率が最大の項目は、「マニュアル等は、いつでも従業員に閲覧できる場所に備え付けている」の 99% であり、ほぼ全ての訪問看護 ST が実施していた。最小の項目は、「利用者の意向、満足度等を、経営改善に反映する仕組みがある」の 59% だった。また、現任の従事者への研修は、ほとんどの事業所で実施していた。しかしながら、新人に対しては必ずしも全ての訪問看護 ST で実施していなかった。また、マニュアルのみ、または演習的な内容も含まれるかなど、研修の方法の実態は分らなかった。

2.3.2 札幌市に所在する訪問看護 ST の事業継続性

事業継続性を検討するために、10 年前後で急激に事業所数が減少することから、10 年以上の事業所の特徴を把握することを検討した。事業継続年数と他の要因との相関係数を全て調べ、相関が高いものの抽出を試みた。その結果、最も高いものでも 0.2 程度であり、個々の要因と強い相関があるものはなかった。

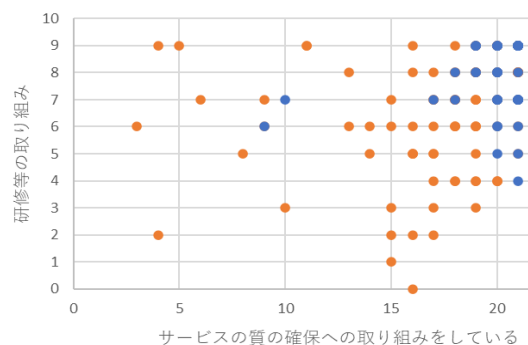


図 1 判別分析：事業継続 10 年以上
Figure 1 Discriminant function analysis:
Business continuity (over 10 years)

10 年以上事業継続は、「研修等の取り組み」と「サービスの質の確保への取り組み」の組み合わせによって判別できた（図 1）。

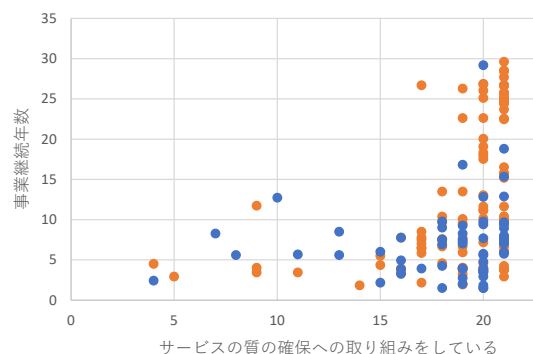


図 2 判別分析：離職率 20% 以上
Figure 2 Discriminant function analysis:
Turnover rate (over 20%)

離職率の判別的中率は「事業継続年数」と「サービスの質の確保への取り組みをしている」の組みあわせが高かった（図2）。

2.4 訪問看護 ST 経営への示唆

訪問看護 ST 黎明期において、職員の能力を養うための研修に力を入れることや自組織の体制を整えることができないうちに、公益性のためのサービスの質向上に注力してしまうと、職員がその負担に耐えられなくなり、離職率が高まってしまう可能性が示唆された。黎明期の訪問看護 ST という小規模の組織では、たちまち人員不足に起因した管理・運営上の諸問題が発生し、廃止または休止に追い込まれ、結果的に事業継続年数が短くなるのではないかと考えられた。

3. 研究方法

3.1 研究目的

開設黎明期の訪問看護 ST 経営者は、事業を安定的に運営するために何を経験し、どのように継続してきたかについて明らかにすることを目的とする。

3.2 研究対象

次の要件に当てはまる訪問看護 ST の経営者とした。

- ①営利法人
- ②開設3年程度（2年6か月～3年11か月）
- ③施設系のサービスを持たない

3.3 データ収集方法・内容

1人につき、60分程度の半構造化インタビューを行った。組織特性は基本的にはWAM NET掲載の情報とした。個人属性は構成質問紙によって聞き取った。

インタビューガイド：

- ①開業してから現在までのヒストリー
- ②経験内容と学び
- ③現在まで継続できた要因

個人属性：年齢、性別、役職、経験年数、保有資格、最終学歴、主観的健康感、1ヶ月の訪問件数、経営に関する学習・経験、直近1年の研修の受講（自主・組織）

3.4 分析方法

マイクロシナリオ手法[10]を参考に次の手続きで実施した。

- ①インタビューデータの逐語録作成
- ②基本情報（基本属性・ライフヒストリーなど）の記述
- ③問題・課題となる経験のマイクロシナリオの記述
- ④問題・課題経験のコーディング
- ⑤類似コードのソートとタグの記述（『質的統合法(KJ法)』[11]を援用）
- ⑥問題・課題に対する解決策のマイクロシナリオの記述

4. 結果とまとめ

4.1 対象者の特性

対象要件に該当した13か所のうち、他の連絡先になっているなどで3件は連絡が取れなかった。研究の協力が得られたのは10か所であった。開設主体は、株式会社が8か所、合同会社が2か所であった。

経営者の保有資格は、6名が看護職、3名が療法士、技

師などのコメディカル、1名がノンメディカルであった。看護職の6名は訪問看護管理者を兼務していた。主観的健康感、全員が「健康である」または「まあまあ健康である」と回答した。

表2 対象者の属性
Table2 Subject Attributes

No.	年代	資格	他役割	経営学習経験
1	50	Ns.	管理者	OJT
2	30	Ns.	管理者	OJT
3	30	non-m	-	他社社長
4	50	Ns.	管理者	訪看管理者
5	60	Ns.	管理者	OJT
6	50	Ns.	管理者	病院管理者、OFF-JT
7	30	co-m	スタッフ	大学院
8	40	co-m	スタッフ	大学
9	30	Ns.	管理者	OJT
10	60	co-m	-	病院管理者

Ns.：看護師 co-m：Ns.以外の医療職 non-m：医療職以外

以下、10名中2名について分析した結果を述べる。

4.2 記述された属性情報

各々について次のような記述をした。1例を挙げる。

経営者 A
年齢：30代
家族構成：配偶者、子ども
主観的健康感：まあまあ健康
学歴：大学
保有資格：看護師
2024年1月度訪問看護件数：0件
看護職経験：12年11か月
訪問看護経験：6年11か月
管理者経験：3年11か月
代表取締役経験：3年3か月
経営に関する学習経験：OJT
直近1年の研修：自主0回、組織1回

4.3 記述された起業のヒストリー

各々について次のような記述をした。1例を挙げる。

Bは経営学士である。卒後、専門学校で学び資格取得。大都市の脳外科で病棟、訪問看護を経験。地域のためになりたいと考えたが、不安症なので3年ほど温めて起業。地域のなかの1ピースでいられればいい。だから競合しそうな訪問看護STへも挨拶回りしネットワークをつくった。公的な助成金を獲得するために無料のコンサルも積極的に活用した。現在は税理士・社労士に相談している。家庭の事情を汲み訪問1時間の価値が最大限になるような待遇をスタッフに用意した。本人たちにも時間を大切にするように言っている。それをワークライフミックスと呼んでいる。
--

4.4 訪問看護開設黎明期の経験：問題に基づく行動

開設黎明期の経験にある問題・課題とそれに対する解

決策を表3に示す。

表3 経営者の経験：経験に基づく行動

Table3 Proprietors' Experience :

Actions based on experienced

問題を踏まえた解決策
自分なりに「経営」を捉え学び始める
自身の理念を言語化する
理念の賛同者は誰か吟味する
開設資金を確実に集める
どこに開設したいかその地域に拘る
開設地域の情報を自ら集め決断する
これまでの枠組みトランスフォーメーションする
「どうにかなる」と思って対応策を工夫する
「健康」追求を行動指針にする
スタッフが働きやすい職場をつくる
頑張ったスタッフに対価が入る仕組みをつくる
楽しく緊張の解ける職場にする
スタッフの勧めた人を採用する
経営・管理業務でもスタッフから奪わない
常に求人し続ける
経営資源とは全て「人」と捉える
偶然の出会いもチャンスにする
自分を助けてもらえる環境を整える
看護師・ケアマネの困りごとの解決を商機とする
制度の狭間にある困りごとを集めてサービス化する

訪問看護 ST は、ほとんどが介護保険の指定要件を満たして開設するため、一定水準以上で差のないところから開始すると言える。しかし、営利法人かつ単独で開設後、おおよそ3年間で安定した経営にするためには、黎明期のこの時期に経験から学び、対応策を工夫したり、多様な能力を獲得しなければ達成できないであろうと考える。

本稿では、2名の経験からの実践を類似性により統合したに過ぎないが、今後、10名の結果を統合し、黎明期の3年間で安定した経営にするための解決のシナリオ作成に取り組む。

謝辞

本研究は、公益財団法人在宅医療助成勇美記念財団の助成を受けて実施した。また、データに入力に際し、小樽商科大学平沢研究室の学生から協力を得た。ここに謝意を表する。

参考文献

- [1] 総務省：統計トピックス No.142 統計からみた我が国の高齢者－「敬老の日」にちなんで－；
<https://www.stat.go.jp/data/topics/pdf/topics142.pdf>, 参照 2024-11-05.
- [2] 厚生労働省：新たな地域医療構想について；
<https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/001309842.pdf>, 参照 2024-11-05.

- [3] 一般社団法人全国訪問看護事業協会：令和6年度訪問看護ステーション数調査結果；
<https://www.zenhokan.or.jp/wp-content/uploads/r6-research.pdf>, 参照 2024-11-05.
- [4] 厚生労働省：訪問看護 参考資料；
<https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/001103292.pdf>, 参照 2024-11-05.
- [5] 厚生労働省：令和4年介護サービス施設・事業所調査の概況；
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/service22/dl/gaikyo.pdf>, 参照 2024-11-05.
- [6] 川添高志：在宅看護のサステナビリティ；在宅看護学会誌, Vol. 11, No. 2, pp. 11-14 (2023).
- [7] 公益財団法人日本訪問看護財団：日本の訪問看護のしくみ；
https://www.jvnf.or.jp/global/Structure_of_the_Visiting_Nursing_system_in_Japan_JP.pdf, 参照 2024-11-05.
- [8] Kashiwagi M., Morioka N: *Characteristics of Home-Visit Nursing Agencies That Closed after the 2012 Fee Revision for Home-Visit Nursing Services: A Nationwide Panel Data Analysis in Int. J. Environ. Res. Public Health*, No.18, Vol.18, (2021) 9820; <https://doi.org/10.3390/ijerph18189820>
- [9] 北海道厚生局：コード内容別訪問看護事業所一覧表（2022/4/1 時点）；
https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/hokkaido/iryo_shido/ns_iryoku.html, 参照 2022-04-05.
- [10] 黒須正明：マイクロシナリオ手法；NINE 研究報告, Vol.17, (2006).
- [11] 山浦晴夫：質的統合法入門：考え方と手順；医学書院, (2012).

AI と人間のデザイン活動における境界領域の検討

○小林 ゆに^{*1} 井上 陽斗^{*1} 吉武 良治^{*1}

Examination of boundary areas between AI and human in HCD

Yuni Kobayashi^{*1}, Haruto Inoue^{*1}, and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - While generative AI is expected to improve the efficiency of the design process, there are concerns about its impact on the work and roles of designers. 13 competencies of AI and designers were plotted in four quadrants, each consisting of two axes (AI's ability to practice design and the degree of motivation of designers). The roles and relationships between AI and designers are discussed, focusing on the boundary areas of the four quadrants.

Keywords: HCD, AI, Design, Competence

1. 背景と目的

ChatGPTをはじめとする生成 AI がデザインプロセスの一部を代替し、効率化する可能性が注目を浴びている。一方で、このような技術によりデザイナーの仕事や役割に影響を及ぼすのではないかと懸念されている。本研究では、こうした不安や懸念の原因について、AI とデザイナーのデザイン活動における境界が不明瞭であることが関与していると考察する。そこで、AI とデザイナーのデザイン活動における境界領域について、人間中心設計推進機構(HCD-Net)の専門家についてのコンピタンスから検討を行う。HCD-Net では、コンピタンスを「人間中心設計(HCD)のプロセスを実践するために必要となる能力・技能・知識のこと」[1]と定義している。

本研究では AI は人と共同する相手であると位置付け、AI とデザイナーのより良い関係を「相補的かつ持続的な関係」と定義した。AI とデザイナーのデザイン活動における境界領域について明らかにし、これからのデザイン活動に AI がどのように関わっていくか検討することを目的とする。

2. AI のデザイン実施能力に関する調査

2.1 調査概要

HCD 専門資格コンピタンスを参考に、AI の備えるデザイン実施能力を調査した。調査対象は、2024 年 3 月に著者が他のメンバーと共に起業した家庭教師マッチングサービス「ベストティーチ」である。5 人のメンバーのうち、著者は体験設計や UI のデザインを担当し、アプリ版の開発を進行中である。β 版の公開以来、211 件の授業依頼が成立し、54 人の教師が在籍している。調査は著者自身で実施し、調査方法は以下の手順で行った。

- 1) HCD プロセスに則り、AI を用いずにデザイン
- 2) 各プロセスを HCD コンピタンスに沿って分類

3) AI を用いて、(1)と同様にデザイン

4) HCD 専門資格コンピタンスにおける各項目の解説を参考に、AI が備えているコンピタンスの割合を考察

2.2 調査結果・考察

調査の結果を図 1 に示す。項目ごとに AI の備えるコンピタンスには高い項目と低い項目が存在した。いずれの項目も AI による代替が可能だが、HCD 専門家による意思決定の必要性があると考えられる。



図 1 AI が備えるコンピタンス

Figure 1 Competence in AI

3. 専門家へのインタビュー調査

2 の調査結果の妥当性確認と今後の方針検討のために HCD 専門家／人間工学専門家 4 名にインタビューを実施した。AI の役割についてペルソナ設計やプロトタイプングへの活用を期待する一方、ユーザーの評価等、AI の知識にない発見を得たい際は人間の方が適していること、また、AI 活用への懸念として自分ごと化が低減するリスクや、AI によるデータは人間のモノと比較して相対価値が低いことが挙げられた。インタビュー結果から、主観を含む意思決定が人間に求められると考えた。

4. AI と人間の実践能力の検討

初めに、AI と人間のデザイン実践能力をそれぞれ検討したが、人間のデザイン実施能力において、AI に置き換わるか、置き換わらないかを検討するには人間が本質的にやりたいことを軸とすべきと考えた。よって図 2 の境界領域を検討する流れのように、AI のデザイン実践能力（Y 軸）と、デザイナーのやりたさ度合い（X 軸）

*1: 芝浦工業大学

*1: Shibaura Institute of Technology

の2軸で構成される四象限において、13項目のHCDコンピタンスをプロットし、互いのデザイン活動の「境界領域」を検討した。境界領域とは、各軸の正負を判断する境目である。判断には多くの要素が影響するため、境界付近において明確な基準を設定できないと考え、領域とした。境界領域はデザイナーの価値観が影響するため、AIが進歩しても判断基準は変わらない領域と考える。AIは現在発展途上であり、能力の向上は著しい。そのため、本研究では「デザイン実践能力」について、現時点におけるAIが備える能力ではなく、該当のコンピタンスにおけるAIが役に立つか、役に立たないかを、人間が主観的に判断するものとする。そして、デザイン活動がAIに置き換わるまたは置き換わらないかどうかを議論するためには、人間が本質的にやりたいことを考察する必要があると考え、Y軸だけではなくX軸を加えた2軸で検討する。

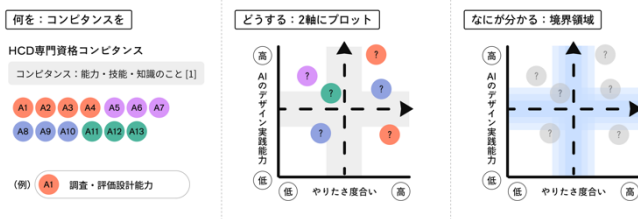


図2 境界領域を検討する流れ
Figure 2 Flow of examining the boundary area

5. やりたさ度合いに関する調査

5.1 調査概要

デザイナーにとっての各コンピタンスのやりたさ度合いについて捉えることを目的に調査を実施した。調査方法を以下に示す。

- 1) 各コンピタンスをやりたい順番に並べる
- 2) 「やりたい」「どちらかというとやりたい」「どちらかというとやりたくない」「やりたくない」の4つにグループ分け

- 3) やりたさ度合いに関する半構造化インタビュー

個人差を考慮し、個人の判断基準による並び替えを実施した後に順序変数を割り当てた。対象はHCDの知識がある学生10人とする。

5.2 並び替えによる調査結果

やりたさ度合いから、コンピタンスを3つのグループに分けた。コンピタンスのA5, A2, A4, A7がやりたさ度合いが高いグループ、A10, A8, A12, A9が低いグループに分類された(やりたさ度合い順)。全体的に、プロセスにおける「調査・分析」や「コンセプトデザイン」のやりたさ度合いが高く「プロトタイプ」「評価」が低かった。

5.3 インタビュー結果

デザイナーがやりたいことの要素を整理すると、「楽しさ」「納得感・責任感」「やりがい」「必要性」「知識を活かす・得意」が抽出された。やりたくない要素としては、「経験不足による不安」「裏切られるリスク」「納得感の低さ・懸念」「自由度の低さ」「モチベーション・やりがい

の低さ」が抽出された。

5.4 考察

全体の傾向に基づく、参加者が特に調査・分析とコンセプトデザインのプロセスに重きを置いていることが示唆された。しかし、それぞれがデザイン活動に対して抱く「やりたい」という気持ちには、いくつかの異なる理由が見受けられた。それは、自己満足感またはデザインプロセスにおける重要性に大別できることが分かった。2つの側面はどちらも重要な要素であると考えられるため、「やりたい度合い=自己満足感+デザインプロセスにおける重要性」だと考察した。

6. まとめと今後の展望

AIのデザイン実践能力と、デザイナーのやりたさ度合いの2軸で構成される四象限において、AIとデザイナーの13項目のコンピタンスをプロットしたものが図3である。

AIとデザイナーのより良い関係性について、各コンピタンスを四象限から考察する。まず第二象限において、AIのデザイン実施能力が高く、人間のやりたさ度合いが低いのでAIが適しているとわかる。同様に、第四象限は人間が適しているとわかる。これらの象限においてはAIとデザイナーに利害関係が一致しているため、相補関係が成立する。一方で、第一象限、第三象限に位置するコンピタンスについては、AIのデザイン実践能力であるY軸の判断基準は変わらないものの、AIの進歩により軸自体は変動する可能性がある。そのため、やりたさ度合いの判断理由の細分化を行い、AIとデザイナーのより良い関係性について検討する必要がある。

今後は、AIとデザイナーのより良い関係を明らかにするために、調査を継続していく。第一、三象限における細分化や、境界領域の検討に取り組む。

また、アウトプットの方向性としては、AI時代のコンピタンスリストを作成することである。AIとデザイナーの関係性と境界領域の認知を促すために用いられることを目的とする。更に、デザイナーと仕事をする人に向けた、AI時代のデザイナーを理解するガイドも作成したい。

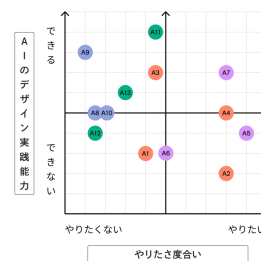


図3 HCDコンピタンスの四象限マトリクス
Figure 3 Four quadrant matrix of HCD competence

参考文献

- [1] 人間中心設計推進機構, HCD 専門資格コンピタンスマップ(2022年度), (参照 2024 年 7 月 5 日)。

共感を考慮したフレイル予防を目指すプロンプト構築： 大規模言語モデル(LLM)を活用した分析

○樋口 暁世^{*1} 村上 英治^{*12} 高橋 大志^{*1}

Empathy-driven prompt design for frailty prevention: Using large-scale language model (LLM)

Akiyo Higuchi^{*1}, Eiji Murakami^{*12}, and Hiroshi Takahashi^{*1}

Abstract - This study analyzed the use of LLM and prompt design for the social realization of AI. In 2060, one out of every 2.5 people in Japan will be elderly (aged 65 or older) in the latter half of their lives. Accordingly, social and economic sustainability has become an issue. In this study, we confirmed the accuracy of empathy-driven prompts through A/B testing using multiple large-scale language models. The results clearly that LLM covers general frail information and that there is variation in empathy output across models. This indicates the social feasibility and challenges of AI in frail prevention.

Keywords: artificial intelligence (AI), Large Language Models (LLMs), empathy-driven, frailty

1. はじめに

現在は第三次 AI ブームと言われ、人工知能 (AI) 技術の急速な発展と応用が進んでいる。AI はデータ分析、分類、予測、自然言語処理といった手法を通じて、教育・医療をはじめとする領域における情報の提供や意思決定支援を可能とする。一方で従来は感情をはじめとした、人間が持つ言葉の意図や微妙なニュアンスを理解することに限界があると言われていた[2]。今後、AI が持つポテンシャルを活かした社会実装を実現するために、共感 (empathy) の概念を組み込む必要がある。

実際に我が国は医療技術の発展や高齢化の影響から国民医療費が 45 兆円と増加しており、政府歳出を圧迫していることは周知の事実である。一方で医療介護費を削減する社会的インパクト試算が存在し、内訳は薬剤費を含めた医療費が約 0.3 兆円、介護費が約 1.2 兆円と、医療費よりも介護費の削減に大きな効果が見込まれる[8]。

本研究では、AI のポテンシャルを最大限活用し人間の予防行動を支えるために、共感と AI の可能性に焦点をあてプロンプト構築を行った。またモデルの出力を踏まえ LLM がどのように共感を表現し得るのか評価した。

2. 関連研究

2.1 フレイルの定義

Fried らは frailty について、unintentional weight loss : 10 lbs in past year (意図しない体重減少)・self-reported exhaustion (主観的疲労)・weakness: grip strength (握力の低下)・slow walking speed (歩行速度の低下)・low

physical activity (身体活動の低下) のうち、3 項目以上該当した場合であり、1 つまたは 2 つ該当する場合を Pre-Frail と定義している[3]。また荒井は、フレイルとは加齢に伴う機能変化や生理的予備力の低下によって健康障害に対する脆弱性が増加した状態だと述べている[6]。

2.2 フレイル予防に取り組む意義

高齢者を対象とした前向きコホート研究によると、ベースラインの身体的虚弱が、介護リスクの上昇と有意に関連しており、頑健である場合と比較して要支援・要介護になるリスクが高いことを示している。調査期間中の多変量調整ハザード比 (HR) は 2.00 (95%信頼区間) である[1]。また Deficits の蓄積を表す年齢の代理指標として、死亡率及び健康状態悪化のメカニズムを定量化した結果、フレイルを含むパラメータから死亡率との関係を確率過程としてモデル化できることを明らかにした[5]。

$$P_{nk} = \frac{(a_1 + b_1 n)^k}{k!} e^{-(a_1 + b_1 n)} (1 - e^{a^2 + b^2 n}) \quad (1)$$

2.3 予防分野における AI 実装の可能性

フレイルを予防するのに有効な介入を示す研究もある。個別介入の結果、(1) 身体活動プログラムまたは栄養介入またはその両方の組み合わせを実施すること、(2) 個別化されたケアおよび／または医学的評価に基づく介入を推奨すること、(3) 認知トレーニングに基づく介入 (単独または運動と栄養補給との併用) をすること、これらが有効と示された[4]。実際に、樋口らが LLM を用いた研究を行ない、人と AI に相互作用を持たせる可能性を指摘している[7]。

本分析では、これら先行研究を背景に複数の LLM を用い、共感に焦点を当てた分析および評価を行った。

*1: 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

*2: アズビル金門株式会社

*1: Graduate School of Business Administration, Keio University

*2: Azbil Kimmon Corporation

3. 分析データ

本分析では、OpenAI 社の GPT-4o、Anthropic 社の Claude-3.5 Sonnet、Google 社の Gemini-1.5 Flash、3 種類の LLM を用いてプロンプト構築を行った。まず、すべての LLM における条件を統一し Zero-shot、ペルソナ付与、役割指示、繰り返し指示と複数のプロンプトを試行した。インタラクティブな出力が継続した場合、プロンプト構築を終了した。加えて、上記内容の A/B テストを 3 種類のペルソナで実行し得られた 51339Byte の情報量から統計的評価を行った。

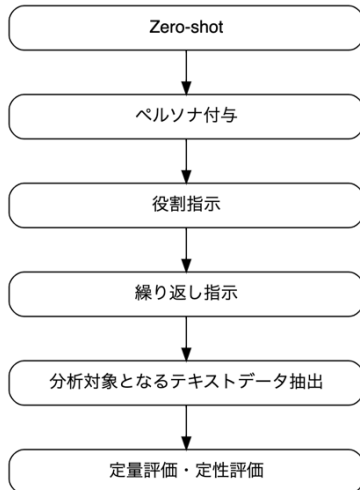


図 1 分析手順

Figure 1 Analysis Process

4. 分析結果

4.1 フレイル予防に向けた実現可能性

まずフレイルの身体面・社会面・精神面の 3 点を網羅する出力が実行されているのかを確認した。出力では、家族や食事のような日常的な要素は全モデルで一定の確率を示していた。加えて、モデルによって重視されている単語が異なることが明らかとなった。例えば、「趣味」は Anthropic では低い確率 (0.1154) だが、OpenAI では (0.269)、Gemini ではさらに高い確率 (0.615) が得られた。

表 1 フレイルに関連する単語

Table 1 Words related to frailty

フレイルに関連する単語の確率			
	OpenAI	Anthropic	Gemini
活動	0.2917	0.1667	0.5417
趣味	0.2692	0.1154	0.6154
興味	0.7143	0.0000	0.2857
リフレッシュ	0.5000	0.0000	0.5000
体力	0.2500	0.2000	0.5500
友人	0.1667	0.1667	0.6667
家族	0.1017	0.1695	0.7288
食事	0.1884	0.3478	0.4638
風呂	0.3636	0.1818	0.4545
仕事	0.3200	0.2800	0.4000

4.2 共感を示す単語の出現頻度

次に、以下の通り共感を示すテキストを確認した。例えば「心配」は Anthropic (0.428)、Gemini (0.500) で高い確率を持っているが、OpenAI では出現確率が低い (0.071)。モデルのアルゴリズムが異なることはもちろん、モデル制作側の意図や目的用途が異なっているものと考えられる。またクエスチョンマーク「?」の確率は、すべてのモデルで 0.100 以上を示している。しかし実際に OpenAI 社 GPT-4o ではプロンプト入力しなければインタラクティブな出力を確認できず、また一度繰り返しと共感表現が消失、再度プロンプト指示をしなければならぬという揺らぎが生じていた。一方で、Google 社 Gemini-1.5 Flash ではクエスチョンマークを過剰に出力するケースが確認された。

表 2 共感を示す単語

Table 2 Words related to empathy

共感を示す単語の確率

	OpenAI	Anthropic	Gemini
なるほど	0.000	1.000	0.000
心配	0.071	0.429	0.500
ですね	0.200	0.400	0.400
お疲れ様	0.667	0.000	0.333
いつでも	0.000	0.333	0.667
聞いて	0.000	0.000	1.000
質問	0.000	0.214	0.786
?	0.106	0.279	0.615

4.3 平均出力 Byte 及び LLMs との関係性

加えて、モデルによる特徴を考慮するために Byte を確認した。プロンプトプロセスと Byte 推移を図 2 に示し、出力 Byte のモデル全体平均を比較したものを図 3 に示す。結果として Google 社の Gemini-1.5 Flash が最も高い情報量を持つことを確認した。検索エンジンを担う Google が最も多くの情報を出力していることが示されると同時に、単語頻度の確率分布においては考慮すべき要素が存在することも明らかになった。

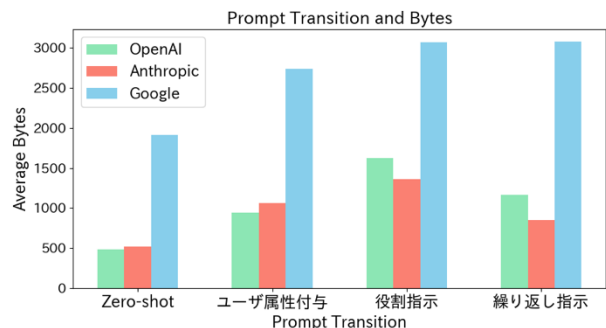


図 2 プロンプト構築プロセスと Byte 推移

Figure 2 Prompt Terms and Byte Transition

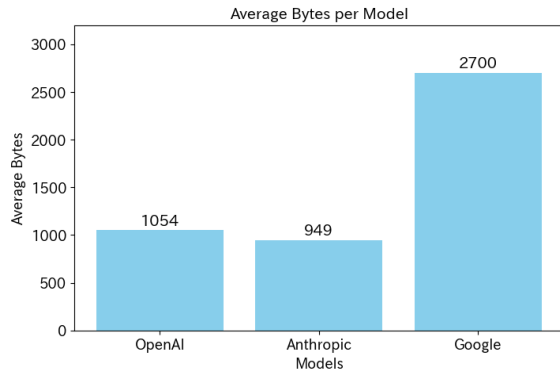


図3 情報量によるモデル比較

Figure 3 Model Comparison by Volume of Information

5. まとめ

本研究では、共感とAIの可能性に焦点を置きプロンプト構築と分析評価を行った。結果としていずれのLLMでも共感を示す出力が可能であるもののばらつきが見られること、またモデルによる重みづけが影響していると想定され、一部のモデルでは出力の揺らぎが生じることも確認された。また、ユーザビリティの観点から情報量評価を追加しA/Bテストを行った結果、必ずしも情報量の多いモデルがユーザにとって適しているとは言えないことがわかった。今後よりユーザビリティを考慮したモデルを実装することで、人間とAIの可能性を高めることができると思う。

参考文献

- [1] Chen, S., Honda, T., Narazaki, K., Chen, T., Kishimoto, S., Kumagai, S.: Physical Frailty and Risk of Needing Long-Term Care in Community-Dwelling Older Adults: A 6-Year Prospective Study in Japan.; J Nutr Health Aging, Vol. 23, pp. 856-861 (2019)
- [2] Cortiñas-Lorenzo, K., Lacey, G.: Toward Explainable Affective Computing: A Review.; in IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, vol. 35, No. 10, pp. 13101-13121, (2024)
- [3] Fried, LP., Tangen CM., Walston, J., Newman, AB., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, WJ., Burke, G., McBurnie, MA., Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group.: Frailty in older adults: evidence for a phenotype.; J Gerontol A Biol Sci Med Sci, Vol. 56, No 3, pp.146-156, (2001)
- [4] Marcucci, M., Damanti, S., Germini, F., Apostolo, J., Bobrowicz-Campos, E., Gwyther, H., Holland, C., Kurpas, D., Bujnowska-Fedak, M., Szwamel, K., Santana, S., Nobili, A., D'Avanzo, B., Cano, A.: Interventions to prevent, delay or reverse frailty in older people a journey towards clinical guidelines.; BMC Medicine, Vol. 17, No. 1, (2019)
- [5] Mitnitski, A., Bao, L., Rockwood, K.: Going from bad to worse: a stochastic model of transitions in deficit accumulation, in relation to mortality.; Mech Ageing and Development, Vol. 127, No. 5, pp. 490-493, (2006)
- [6] 荒井秀典.: フレイルの意義; 日老医誌, Vol. 51, pp.

497-501, (2014)

- [7] 樋口暁世, 村上英治, 高橋大志.: 大規模言語モデル(LLM)を活用したフレイル予防に関するプロンプトの検討.; 人工知能学会 第25回 ビジネス・インフォマティクス研究会, (2024)
- [8] 三菱総合研究所.: 2030年の予防医療のインパクト.; (2021),
<https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/202110.html>

ファンエンゲージメントを深化させるサービスデザイン型化の試み

○西山 裕二^{*1} ○坂部 出^{*1}

Attempts to create the service design methods to deepen fan engagement

Yuji Nishiyama^{*1}, Izuru Sakabe^{*1}

Abstract - In the provision of content and services, the most important value is becoming to provide fans with long-term and deep enjoyment. We will share how to design to deepen fan engagement and how to create service design methods.

Keywords: Service design, Fan engagement, methods

1. はじめに

コンテンツやサービスの提供において、ユーザーへのプロモーション活動は必要不可欠である。しかし目の前の売り上げや露出だけを向上させるような“継続性が考慮されていない”施策では、ユーザーにすぐに忘れ去られ飽きられてしまうことにつながりやすい。

提供側としては、より良い体験と楽しさを提供し、そのコンテンツのファンになってもらうことが大切である。そしてファンからのフィードバックを基にしながら、さらにより良い体験を考え提供していくべきである。そのためにコンテンツ及びその提供者とファンのエンゲージメントを深めていくことが重要である。

一方で、コンテンツ提供者の意識としてファンエンゲージメントを深めることは大切だと認識されているが、その手法は確立されておらず、エンゲージメント向上施策は経験に基づく立案がされていることが多く、提供者のスキルに依存している。

そこで、ファンエンゲージメントの施策検討手法を広く啓蒙するため、型化を試みることにした。

本実践論文では、まず世の中のファンエンゲージメントについてリサーチと共通認識化のための定義をしてから、型化を試みるアプローチを行った。

2. ファンエンゲージメントの定義付け

2.1 現状と考察

エンターテインメント業界において、ファン体験の向上を目的とした施策のアイデア出しを行う際、どうしても短期的なマーケティング施策に偏りがちな現状が見受けられる。

本来、コンテンツは長期的な視点で育成し、ファンとの深い関係性を築くことが重要である。しかし、実際にはファンがコンテンツを一過性に消費するだけに留まり、持続的なエンゲージメントの醸成が十分に図られていな

いケースが多く見られる。

その結果、長期的なエンゲージメントの不足を補うために短期的な施策が繰り返され、根本的なファンとの関係構築が置き去りにされるリスクが生じている。

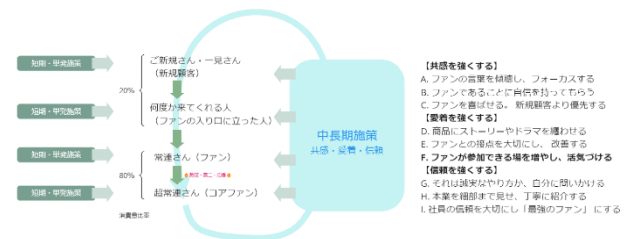


図1 ファンベースの概念[1]

Figure 1 Concept of Fan-base

ファンとコンテンツとの関わり方には、いくつかの段階的なレベルが存在すると考えられる（図1）。ファンの参加度や関与の深さは様々であり、単なる閲覧から積極的な応援、さらにコミュニティ活動への貢献まで、幅広い段階がある。

一方で、コンテンツ提供者側にもファンに期待する行動や望ましい関わり方があり、ファンの反応に応じて具体的な指標を定めることが多い。

だが、提供者側の期待とファンの実際の関わり方にギャップがある場合や、ファン層の一部の関与のみを評価している場合、長期的なファンエンゲージメントの醸成には至らない可能性がある。

このギャップを解消するには、まずはファンエンゲージメントの段階や期待する行動を再定義し、関係者間で共通理解を持つことが求められ、これが持続的なファンエンゲージメント施策立案の鍵となると考えた。

2.2 ワークショップの実施

関係者全員の「ファンエンゲージメント」に対する共通理解と定義統一のためのワークショップを下記のように実施した。

2.2.1 自身のファン体験を語り合うワーク

まず、ファンエンゲージメントについて考える初めの

^{*1}: ソニーグループ株式会社

^{*1}: Sony Group Corporation

ステップとしてプロジェクトメンバーがそれぞれ自身のファン体験を一人ずつ全員に向けて紹介し合い（図2）、その際、他のメンバーは疑問や共感があればその場でリアクションを行った。

これにより、ファン体験における行動や感情が抽出されると同時に、ジャンルを超えて共通する要素や共感が得られた点が浮き彫りになった。

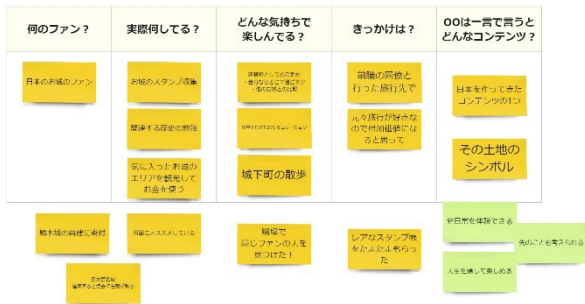


図2 ファン体験共有シート（お城巡りの例）
Figure 2 Fan experience sheet (ex. Castle fan)

2.2.2 行動と感情のマッピング

前述のワークで抽出された行動と感情を、ファンエンゲージメントの短期・中期・長期の時間軸に沿ってマッピングした。対象となるコンテンツやIPは異なるものの、それぞれの行動の裏に共通する感情が多く見受けられた（図3）。

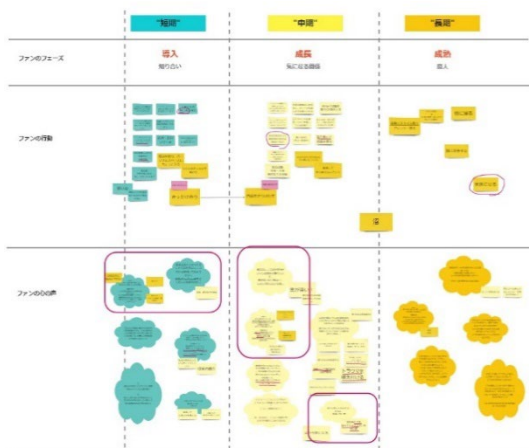


図3 ファン体験の行動と感情のマッピング
Figure 3 Mapping Fan Experience Behavior and Emotion

このマッピングを通じて、以下のような具体的な気づきが得られた。

- 短期と中期では、行動が受動的か能動的かという違いがあり、特に中期以降では自らコンテンツの情報を調べるといった能動的な行動が増える。
- 短期におけるファン体験は、いわゆるコンテンツ消費（楽曲を聞く、作品を見るなど）に集中しており、気軽にコンテンツに触れる段階にある。

- 中期ではファンがコンテンツ消費以外にも様々な楽しみ方を試し、自身に合った関わり方を模索する傾向が見られる。
- 長期においては、ファン自身のスタイルに合った楽しみ方が確立され、安定したエンゲージメントが生まれている。

2.2.3 ファンエンゲージの定義づけと明文化

マッピングから見てきた短期-中期-長期それぞれの段階でファンが求めている価値から、「ファンエンゲージメント」のレベル感とそこに属するファンの状態を定義した。

ファンエンゲージのレベル感

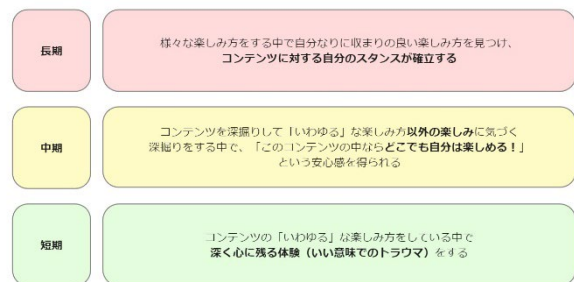


図4 ファンエンゲージメントの明文化
Figure 4 Clarification of Fan Engagement

長期…様々な楽しみ方をする中で自分なりに収まりの良い楽しみ方を見つけ、コンテンツに対する自分のスタンスが確立する

中期…コンテンツを深掘りして「いわゆる」な楽しみ方以外の楽しみ方へ気づく。また、深掘りをする中で、「このコンテンツの中ならどこでも自分は楽しめる！」という安心感を得られる

短期…コンテンツの「いわゆる」な楽しみ方をしている中で、深く心に残る体験（いい意味でのトラウマ）をする

3. 型の検討

3.1 明文化した定義の検証

ファンエンゲージメント施策を検討する際の指標として用いるため、定義したレベル感が既存のコンテンツやIPに当てはまるかを検証した。

リサーチ対象には、長年愛され多くのファンを持つコンテンツを選定した。公式サイトに記載された直近の施策に焦点を当て、前述した定義に基づきマッピングした(図5)。



図5 キャラクターIP のリサーチ
Figure 5 Character IP Research

リサーチの結果、長年多くのファンに支持されているコンテンツでは、短期から長期にわたりバランスよく施策が展開されていることが確認できた。

3.2 コンテンツ提供者の想いと掛け合わせ

ファンのレベル感を軸にしたマッピングで妥当性は検証できたが、ファンエンゲージメント施策を考える際には、コンテンツ提供者の目標や想いも重要な要素となる（2.1 参照）。

ここでは、コンテンツ提供者の目的は企業やコンテンツごとのマーケティング戦略によって異なるものの、一定の一般性を持たせ、「ファンを見つける → 育む → 行動してもらう」という段階を設定し、ファンのレベル感と併せて二軸のマッピングを行った(図6)。



図6 キャラクターIP のマッピング例
Figure 6 Example of Character IP Mapping

この軸マッピングの結果、長年多くのファンに支持され続けているコンテンツ・IP は、短期から長期にわたりまんべんなく施策が行われており、マップ上では右肩上がりに分布していることが確認できた。また、各施策を一連のワークショップで抽出したファン行動における価値観で分類すると、こちらでも同様に右肩上がりに分布し、ファンがコンテンツとの関係性を深めていく様子が可視化された(図7)。

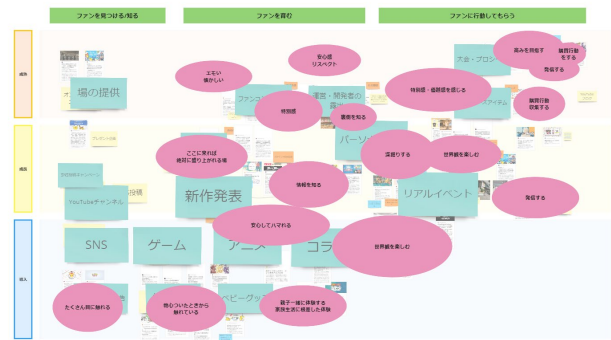


図7 ファンの求めている価値観のマッピング
Figure 7 Mapping the values that fans are looking for

この結果は、ファンがコンテンツと関わる中でファンエンゲージメントが高まっていく一方で、コンテンツ提供者側がファンに期待する行動も段階的に促進され、両者の目的がマッチングしている状態(=ファンエンゲージを醸成できている状態)であると言える。

4. 提案

4.1 型の提案

以上の検討を踏まえ、ファンエンゲージメント施策を検討するためのフレームワークとして、以下のような型を提案する。

・ 縦軸：ファンの状態

2.2.3 で明文化した短期・中期・長期のファンエンゲージメントの各段階と、その目標を軸として設定。

・ 横軸：コンテンツ提供側の目的

「ファンを見つける → 育む → 行動してもらう」という一般的なコンテンツ提供側の目的を軸に配置。ただし、この目的は各企業やコンテンツのマーケティング戦略に応じて変更可能であり、この型を使用する際には目的に合わせた調整が望ましい。

さらに、施策検討のトリガーとして、ファン体験における価値観を事前にプロットしている。

この価値観プロットは、先のワークショップで抽出したファンの行動や価値観を元にしており、ファンが各段階で抱く典型的な感情を視覚化したものである。この価値観プロットに基づき、既存施策を該当するファンの価値観に沿って配置することで、どのような施策がファン体験のどの段階で特に効果的かがわかりやすくなる。また、新規施策を検討する際にも、この感情の変化に応じた施策のアイデアを出しやすくなるのが目的である(図8)。



図8 ファンエンゲージメント施策検討の型
Figure 8 Format of Fan Engagement Ideation

以下に具体的な使用例を示す。

具体例：音楽アーティスト既存施策の検証



図9 既存施策をプロットした例
Figure 9 Example of plotting existing actions

5. 考察

前章にて音楽アーティストのファンエンゲージメント施策マップを事例として挙げた。上手くいっているファンエンゲージメントはファンの各フェーズに合わせた施策がマップ上で左下から右上にかけて均一に用意されている。結果としてこのように分布しているということも考えられるが、これを事前に想定し、コンテンツ制作やプロモーション施策を考え始めるときから、あらかじめ「コンテンツ提供者の想い」「ファンの状態」「ファンの求める世界観」を掛け合わせて、俯瞰的な施策検討を行うことで、エンゲージメントを深めることにつながるのではと推測される。

本施策マップの活用場面として、既存の施策の俯瞰的な見直し時や、新規案件におけるロードマップ検討時での利用をまずは想定している。

6. 課題

ファンエンゲージメント施策検討の型化の試みをする過程において、それぞれの部署、役割、個人の属性によってファンエンゲージメントのゴールイメージが異なっていることがわかった。そのため、まずは現場のエンゲージメント共通認識の醸成と自分事化が必要である。

今後は、ファンエンゲージメントの定義化とエンゲ

ジメント施策検討の啓蒙の仕方を合わせて考え、社内を展開していきたい。

参考文献

- [1] 「ファンベース」佐藤尚之, 筑摩書房, 2018

コミュニケーションツール用 ヒューリスティック評価の改善と運用

○指澤 竜也^{*1} 清水 直宏^{*1}

Improving and implementing heuristic evaluation for communication tools

Tatsuya Sashizawa ^{*1}, and Naohiro Shimizu ^{*1}

Abstract - This paper describes TOPPAN EDGE has been providing heuristic evaluation services using checklists as UD diagnosis for nearly 10 years. Recently, we have thoroughly reorganized, analyzed, and revised the checklists. We will present the process and an example diagnosis as a case study.

Keywords: heuristic evaluation, Printed materials, Web sites, Usability, Universal design

1. はじめに

ヒューリスティック評価は、有効な評価方法として様々な対象に用いられている。リスト化したものとしては、ニールセンの10 ユーザビリティヒューリスティックスがある。それはソフトウェアや Web ページなどインタラクティブシステムのユーザビリティ評価のためのものである。

TOPPAN エッジ株式会社（以下、「TE」とする）は、2014 年ごろから企画やデザインの部署で、個々に独自のヒューリスティック評価を開始した。2017 年に当時のデザイン部署が印刷物、特に帳票を主な対象とした「UD 診断チェックリスト」を作成し、印刷物の診断に用いるようになり、「UD 診断」としてパッケージ化した。その後2024 年に至るまでに、UD 診断をベースに、媒体や対象者、商品・サービス別などに特化型項目を追加した。

筆者は2015 年からTE に在籍し、企画部署でリストなしでのヒューリスティック評価を行ってきた。2023 年4 月にデザイン部署に配属され、UD 診断を担当した。また同年10 月にはUD 診断をはじめとする診断メニューを統括することとなった。「UD 診断チェックリスト」を1 年利用し、改善点を把握できたために、2024 年4 月に項目の見直しに着手し、9 月に一旦終了した。

本稿では、UD 診断の見直しのプロセスと結果をケーススタディとして紹介する。また、見直しの過程で整理できた思想と方法論、UD 診断の事例も紹介する。

2. 改善の発端

2.1 UD 診断と診断ラインナップ

TE の「UD 診断」は2017 年に作成された。先述の通

り印刷物、特に伝票や申込書などの帳票や、カタログ、チラシなど、実用的な情報の伝達を主な目的とした印刷物を対象としていた。文学作品や観賞用印刷物、広告用のイメージ・ビジュアル的要素の強い印刷物などは目的が異なり対象外としている。

UD 診断は、印刷物用として開発されたが、Web やソフトウェア、スマートフォン用のアプリケーションなど、平面上のコミュニケーションツールに広く使えるものであった。一方で評価対象は様々なものがあり、媒体や目的、コミュニケーションツールの対象者向けの追加診断項目が開発されていった。

媒体別としては、コミュニケーションのデジタル化により、Web 用の「Web 診断」、印刷物で利用されていた内容を Web ページにする場合の注意事項など指摘する「Web シフト診断」が開発された。

ツールの目的別としては、カタログやダイレクトメールなど、販促物を目的としたセールスプロモーション（SP）ツールに向けた診断を強化する必要から、商品・サービスの特徴が明確に伝達されているかなどの診断項目を追加した「SP 診断」が開発された。また、2021 年に金融庁から、金融業界に対し「顧客本位の業務運営に関する原則（フィデューシャリー・デューティー、以下「FD」とする）」の対応が要請され、7 原則が示された。これは手数料目当てに顧客のためにならない売買をしないように、従業員に過剰なノルマを課さないようになど定めたものである。その中には金融商品のリスクを顧客にきちんと説明することも含まれている。そこで顧客向けのコミュニケーションツールに FD 上の問題がないか、フィナンシャルプランナーが参加して診断する「FD フィット診断」が開発された。

対象者別としては、高齢者向けの認知や視覚に関する項目追加と高齢者の視覚シミュレーションを行う「シニアフィット診断」が開発された。さらに、多様性社会に対応して、インクルーシブデザインスタジオの CULUMU と共同して行う「インクルーシブデザイン診断」が開発

*1: TOPPAN エッジ株式会社

*1: TOPPAN Edge Inc.

され、合計7つのラインナップとなっている。(図1)



図1 診断の種類
Figure 1 Types of evaluation

2.2 UD 診断の項目の見直しのきっかけ

2017年に作成されたUD診断チェックリストは、64項目あったが、統括者として使用することで、改善すべきと感じ、問題点を6つに整理した。

- 1. 項目には結果と原因が混在
- 2. 項目を複数選べる場合がある
- 3. 該当する項目がない指摘がある
- 4. 項目の解釈が人により異なる
- 5. 指摘の補足コメントが多い
- 6. 指摘後のレポート化の作業が大きい

改善前の64項目や改善後の140項目はノウハウとなるので、すべてを記載することはできないが、上記の問題点1の例として「9-1.文意が伝わりづらい」と「9-4.言葉（専門用語など）がわかりづらい」を挙げる。「9-1.文意が伝わりづらい」は結果で、「9-4.言葉（専門用語など）がわかりづらい」は原因の1つである(図2)。3.1で述べる文献やネットから参考にしたチェックリストでも1~4の問題が生じるものがしばしば見られた。

理解性 (伝わりやすさ)	文章表現	9-1	文意が伝わりづらい
		9-2	文章が簡潔でない
		9-3	一文が長すぎる
		9-4	言葉(専門用語など)がわかりづらい
		9-5	文法が不適切
		9-6	ユーザーを意識した表現になっていない
		9-7	文法が統一されていない

図2 改善前の項目
Figure 2 Checklist before improvements

評価者が結果重視の場合には「9-1.文意が伝わりづらい」、原因重視の場合には「9-4.言葉（専門用語など）がわかりづらい」を選ぶ傾向があった。「9-1.文意が伝わりづらい」を選択した場合には、指摘内容として「●●という言葉が一般と異なる意味で使用されている」などのような補足説明を入れていた。また、両方選ぶ評価者もいるなど、項目の選択にばらつきが生じた。

問題がありながら長年改善されていなかったのは、クライアントは、分類する項目への注目度があまり高くなく、具体的な指摘内容に注目していたため、不満が出なかったためである。しかし評価する際に、項目の未整理、不足などで評価者が困惑し、作業の効率が低下していた。

2.3 改善の対象と目標

UD診断はコミュニケーションツール共通で基盤ともいえるもので、診断における件数の割合は70%以上であった。次いでWeb診断が20%程度であったため、2024年上期は、UD診断とWeb診断を改善する対象とした。

改善の発端は項目の不備であったため、整理と補完を目標とした。それ以外にスコア化、診断とレポートニングのオペレーションの容易化を目標とした。

項目を整理、補完することで、該当する項目はどれかとの迷いなくなり、作業効率の向上が期待された。

スコアは他社のヒューリスティック評価によくみられるが、当社のUD診断にはなかった。その点が見劣りするとして、当社の営業からの要望が多かったものである。対象物に対し複数の評価分類に得点を付与し、平均を算出する方法をとった。

オペレーションに関しては、2017年のUD診断開発当初は、出社して帳票などを見て指摘を書き出していたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大も相まって、省力化を目的にオンライン上で作業できるよう方法を改善した。会社または自宅からオンライン上でMicrosoft® PowerPoint®（以下、「PowerPoint」とする）にコメントなどを記載した。その後、内容を精査して、表に整理した。診断後に定型レポート（3.2参照）形式に体裁を整える部分でも省力化が可能であると判断していたので、評価ツールをPowerPointからMicrosoft® Excel®（以下、「Excel」とする）に変更することとした。

その他の目標としては、詳細なヒューリスティック評価と、項目改善のノウハウを形式知化することがあった。筆者の定年が近いことや、定年以前に不慮の事故などで暗黙知が失われることを防止するためである。

さらに、企業グループの再編で、親会社であるTOPPANでヒューリスティック評価を行っていた人員が、当社に移動となり、ヒューリスティック評価の統合が計画されている。その統合にあたって問題点をあらかじめ解消しておくこととした。

3. 改善の実施

3.1 項目の追加・整理

評価の主担当として実案件で業務を行い、参考材料としながら、項目の補完を行った。また、文献やネットから様々なチェックリストを参考とし、筆者単独でラダーリングを行い、階層構造を整理し、項目を追加した一覧表を作成した。その後、2週間の期限を設け、部署内で評価に関与するメンバー8人に項目の追加、要望出しの作業を依頼した。この段階で出てきた項目は、いくつか原因と結果が混在していたために、再度ラダーリングを行い、階層構造を整理した。基本的に項目は原因とし、結果は上の階層とした。項目には、ナッジ、インクルーシブデザイン、ダークパターン配慮なども追加した。内容がわかりづらい項目もあったため、具体例を追加した。原因レベルまで項目を具体化できたのは、情報コミュニケーション

ョンでも、媒体や用途など限定したためである。汎用性を見逃したことで実現できた。例として、人体の機能向上として改善項目を挙げる際に、「スポーツマン用」では大まかな項目になり、「そのスポーツに適した筋肉であるべき」などのように抽象的になるが、「マラソン選手用」と限定されれば、「体脂肪率は男性 5~8%、女性は 8~10%」「有酸素運動に適した筋肉」など具体的な項目となることと同じである。

3.2 項目以外の改善

問題点の 6 で挙げた「指摘後のレポート化の作業が大きい」について、具体的には、改善前はサーバー上の PowerPoint に、対象物の画像を載せて、問題の項目番号と指摘内容、改善案をコメント機能で入力していた。レポート作成時には、項目番号から、具体的な指標と具体的な指摘項目を探して表に貼り付けていた。項目番号が 9-4 であれば、指標は「理解性」、項目は「言葉（専門用語など）がわかりづらい」となる。そして、指摘内容も貼り付けて表を作成する工程が生じていた（図 3）。また、その際には指摘内容に記載された改善案は削除していた。



図 3 改善前のレポート
Figure 3 Report page before improvements

改善版では、最小限の入力で自動的にレポート用の表が作成されるようにした。Excel 上に画像を置いて、問題個所に①などの番号を置いて、右の表の該当する番号の列の黄色の部分に入力を行う（図 4）。



図 4 評価用のエクセル
Figure 4 Excel file for evaluation

左から 2 列目の黄色いセルに項目番号を、プルダウンまたは直接入力すると、その右の白いセルに指標と診断項目が vlookup 関数で表示される。その右の 2 列の黄色

いセルに必要なに応じて、補足説明や改善案を入力する。最後に右端のセルにレポート化の際に不明点など問合せできるように、指摘ごとに自分の名前を入力する。項目を詳細にしたために、補足の説明の入力も以前に比べ削減できるようにした。改善版では、Excel で入力用の列に改善案を入力するが、レポートでは削除されるようにした（図 5）。



図 5 改善後のレポート
Figure 5 Report page after improvements

改善案をクライアント向けのレポートでは削除するのは理由がある。一つは実際にデザインの改善業務が発注されないのに、レポートの改善案が利用される場合があったことである。

もう一つは、デザインの改善業務が発注された場合である。改善案はいくつも考えられる改善方法の一つである。例として、重要な部分が目立たない場合に、色彩で強調する、囲みを入れる、「重要」と書かれた吹き出しを入れる、イラストを追加するなどがある。どの方法を採用するかは、全体のデザインの整合性を勘案する必要がある。しかし、評価レポートに改善案の例として載せても、それがデザイン改善で採用されるものと思ひ込んだり、あの案がよいと固執したりする場合がある。例として改善案を出していたにも関わらず、デザインの改善案で、整合性や様々な理由でその案を採用しない場合がある。その場合にクライアントが納得させる必要が生じたり、納得させることができずに、デザインのやり直しが生じたりしたためなどである。

3.3 試験運用

2024 年の 7 月に、64 項目から 122 項目に増強された最初のバージョンが完成し、試験的に実務で利用を開始した。その後実務で帳票を評価することで、さらに項目変更・追加、具体例など追加をおこない、2024 年 11 月 8 日時点で 140 項目となった。

また、改善前でも時折生じていたが、項目で指摘しても、具体的な欠点の原因や全体像、重篤度が分からない場合が生じた。そのような場合には、その都度適した形式での追加レポートを作成した。具体例としては、ある通知を受け取った人が手続きを完了するまでのパターンを網羅したチャート図に、KPI となる部分、顕在的不満

として把握できる部分、把握できない潜在的不満になる部分など示したものなどがある（図6）。

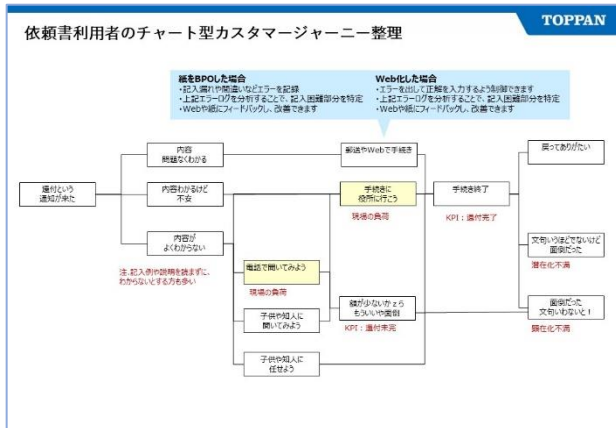


図6 追加分析例

Figure 6 Additional analysis page

3.4 Web 診断の改善

UD 診断の最初の改善版が完成した 7 月に、Web 診断の改善に着手した。

紙と Web は媒体が異なるが、同じく平面上のコミュニケーションとして改善後の UD 診断の項目のほとんどが利用可能であった。そこで利用頻度が高く、利用に従い項目を記憶していき、使い慣れていく UD 診断を実施したあとに、Web 固有の指摘を行う方式とした。

Web の場合には、印刷物と異なる点として、html で作成され、音声や動画などのコンテンツがある。また、インタラクティブなシステムである点などがあつた。技術革新が早く、新技術による新たな表現なども出現する。流行によるトーン・アンド・マナーへの影響も大きい。そのため Web 診断においては、基本的には具体的な原因レベルの項目ではなく、ヘッダー、グローバルナビなど部分や、リンクボタンなどの部分を特定できるものとした。

4. 運用状況と今後の改善

4.1 UD 診断の運用状況

2023 年 7 月から 10 月までに、8 件の実案件で改善後の UD 診断を実施した。評価は複数人で行っているが、改善前は評価者のそれぞれの専門分野に関する項目が多く指摘されていたが、項目を参照することで評価者により出てくる指摘の偏りが少なくなった。

また、改善前は 1 人目、2 人目と、それぞれの専門分野を中心とした指摘が出てきていたが、改善後は項目を参照して 1 人目でその人の専門分野以外の指摘も多く出るようになり、1 人での網羅性が向上した。

以前の 64 項目では、指摘が終わった後の重複や適正化のチェックで、同じことを別の項目で指摘したり、重複したりしていて、修正・削除なものが指摘の中で 15%程度あったが、5%未満になった。

指摘後のレポート形式への変換も指摘箇所の図と、指摘の番号と内容の表ができていたので、作業が少なくなった。

4.2 UD 診断の改善

2024 年 11 月 8 日時点で項目は 140 に増えた。改善の主担当であった筆者は内容をほぼ把握しているが、それ以外の評価者には項目が多すぎ、問題を発見してもどの番号が確定するのに時間がかかっている。今後は項目の検索効向上のために、キーワード検索などの機能が必要である。業務を行いながら利便性の高い方法を模索している。

また、詳細化で、「情報が詰込みすぎ」「情報がまばら」と分けてみたが、指摘で出るのはほとんど「詰込みすぎ」なので「情報密度が不適切」に統合するなどして、項目の削減も必要と感じている。

4.3 他の診断の改善と TOPPAN の評価との統合

2024 年 10 月から 2025 年 3 月までの下半期で、残りの診断の見直し並びに、TOPPAN の評価との体系化を行う予定である。それぞれの長所を活かした診断を開発する予定である。

人間中心設計の援用による多種共生的まなざしの社会実装

— 鶏中心主義のプロセスによる鶏舎設計の事例から

○前田 碧^{*1} 渋谷 崇史^{*2}

Applying Human-Centered Design to Foster a Multi-Species Perspective in Society: Examples from Chicken-Centered Coop Design

Aoi Maeda^{*1} and Takafumi Shibuya^{*2}

Abstract - As humanity's impact on the global environment intensifies, critiques of anthropocentrism gain relevance. This study examines how Human-Centered Design (HCD) can be adapted to support a multi-species perspective in society. Using Chicken-Centered coop designs as a case study, we explore HCD's potential to balance human and non-human needs, promoting sustainable coexistence. It aims to clarify the effects and issues of applying the HCD process to the realization of a society in which multiple species can live in symbiosis.

Keywords: human-centered design, humanity-centered design, user experience, multi-species, Anthropocene

1. 序論

1.1 背景

現在は、人類という単一種の活動が地球環境に地質学的な尺度で影響を与えていることをして「人新世 (Anthropocene)」とも評される[1]。人類の活動に起因する汚染物質の拡散や気候変動、6 度目の大絶滅と言われる生物多様性の喪失が現実になっており、宇宙船地球号の機能停止まで待たないで済むことはプラネタリー・バウンダリーなど様々な指標で示されている[2]。

多種との共有物である地球において人類の影響力が過大になったことに対する警鐘への一つの反応として、「人類中心主義 (anthropocentrism)」あるいは「人間例外主義 (human exceptionalism)」への批判がある。例えば、人間の利便に適合するように未来を志向してきた人間中心設計は、人間例外主義の上に成り立ち、ユーザの要求という一元化された評価基準により環境資源への影響や持続可能性についての評価を不可視のものとするという[3]。

ここで指摘したいのは、「人類中心主義」あるいは「人間例外主義」的であることと、設計プロセスとしての「人間中心設計 (以降、HCD と表記)」は同義ではないということである。HCD は、専門性のある一部のユーザーしか使えないインタフェースであったコンピュータの一般世帯への普及を契機に、シーズ志向からニーズ志向への転換の必要に伴って提起・検討されてきた設計プロセスであり[4]、今や UX やデザイン思考など広く社会に浸透した開発手法の土台としても位置付けられる[5]。そこには

連関する主体への深い共感のまなざしが常にあった。また、数十年に渡って進化の早い事業領域で実業からのフィードバックを受け続けてきた HCD の手法は一定程度整理・体系化され、具体的な事業開発に実践的に用いられている設計手法である。

そこで、D. ノーマンが人間中心デザイン¹の原則を追加・修正して人間だけでなく生態系全体に焦点を当てた「人間性中心デザイン (humanity-centered design)」への転換を述べている[6]ように、HCD のプロセスを多種に対して拡張的に援用することで、多種共生的なまなざしを人間起点で社会実装する端緒を拓くことができるのではないかと考えた。

1.2 先行研究との比較

D. メトカルフェは非人間を対象としたデザイン過程で用いるツールキットとして、「デザインの客体として動物を定義し、そのニーズを特定する」「科学的知見に学ぶ」「多種を対象としたエスノグラフィ」「複雑さを受け入れる」など 20 項目を提案している[7]。これはデザイン過程でのマインドセットと非人間への感度を高める目的で提示されており、その目的において有用であるが、HCD の視点では、解決策の作成による社会実装や出力に対する評価プロセスが想定されていないなどの不足がある。

HCD の視点を取り入れることで、多種共生的な設計のライフサイクル全体を体系的にとらえてみたい。具体的には、以下の仮説をもつ。(1) HCD プロセスの対象となるユーザーを、人間から、人間のみに限定しない「多種・他主体」に拡張することで、HCD の目指す「うれしいデザイン」を、多種にとって、あるいは地球にとってうれしいデザインへと発展させられるのではないかと。(2)

*1 : bak21g

*2 : marushibu architects /北海道大学大学院工学院

*1 : bak21g

*2 : marushibu architects /Graduate School of Engineering, Hokkaido

¹ 人間中心設計と人間中心デザインはともに「human-centric design」の訳語であり同義とされる。ここでは D. ノーマンの邦

訳書[6]に倣い人間中心デザインと表記した。

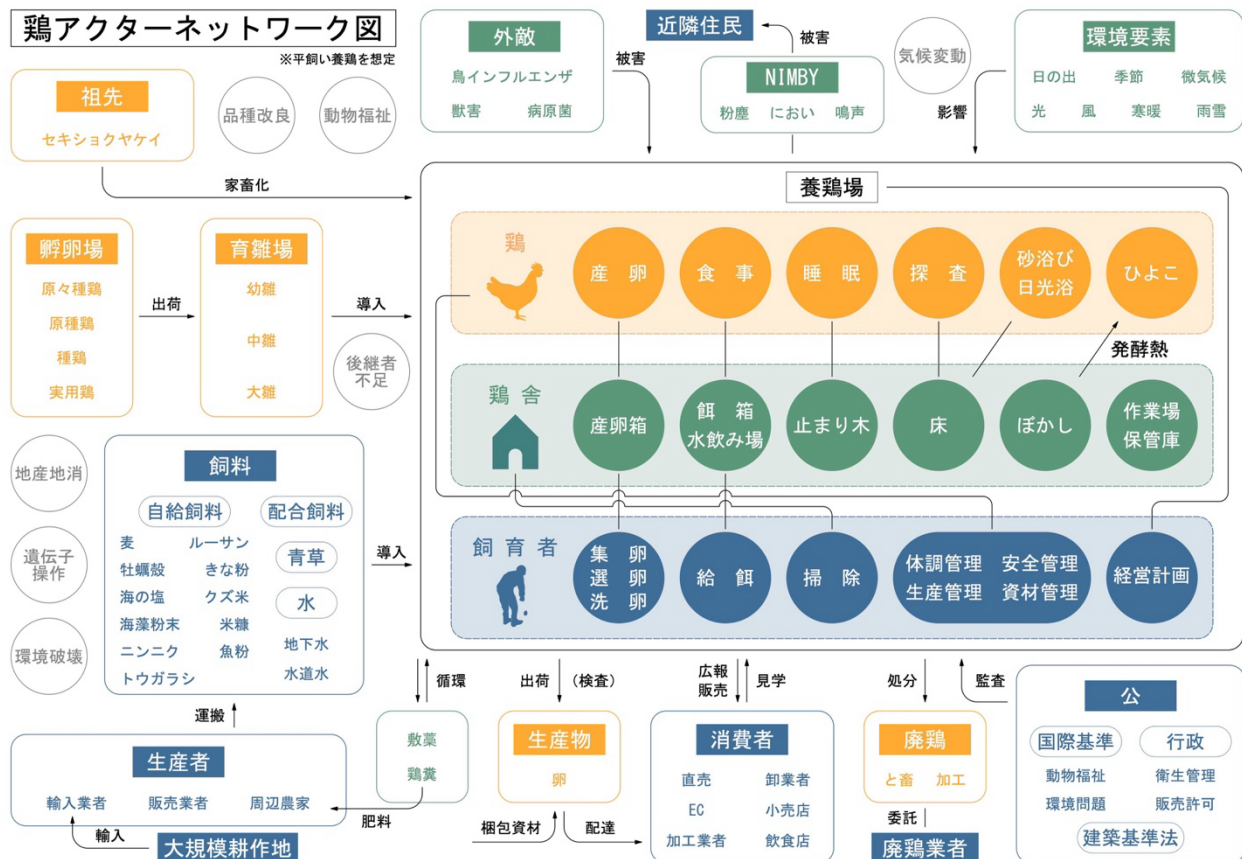


図1 鶏と多種・多主体間の関係性を示すアクターネットワーク図

Figure 1 Actor-Network Diagram showing the relationships between chickens, other species and entities

多種・他主体にとってのうれしいデザインを指向する過程において、HCDの手法は有用なのではないか。

HCDの手法を援用し、多種・他主体間の関係性を記述した一つの試み例を図1に示す。

1.3 目的

本稿では、多種共生的まなざしを社会実装するときに、HCDプロセスはどのように援用可能かを、具体的事例を題材に検討する。その上で、アプローチに対する論点、課題、効果を実践例から明らかにすることを目的とする。

1.4 事例設定

人間中心設計専門家の前田と一級建築士の渋谷を中心に、「鶏中心設計²」と題して、HCDの手法を援用しながら、鶏目線を取り入れた鶏の住まいの設計を試みている。以下、本プロジェクトを事例として紹介する。

1.4.1 なぜ「鶏」の「住まい」か

多種共生的まなざしの実装と言えど、我々が人間であることから逃れられない以上、手法の初期検討段階である現在においては、人間起点での理解しやすさや関わりやすさは無視できない要件である。鶏は鶏卵や鶏肉などを通じて日常に身近であり、陸上生物かつ個体サイズも適当で危険性も低く、人間による観察に適する。飼育羽数も多い³ため代表動物として扱う妥当性があると考え

た。また、住まいを、生物が「存するところ」ととらえれば、広く他種にも検討内容を援用しやすいと考えた。

2. HCDの手法をいかに多種共生的に援用するか

2.1 HCDの定義とプロジェクトへの援用

2010年に改訂されたISO9241-210においては、HCDは「システムの使い方に焦点を当て、人間工学やユーザビリティの知識と技術を適用することにより、インタラクティブシステムをより使いやすくすることを目的とするシステムの設計と開発へのアプローチ」と定義される。実務上はHCDの考え方は、インタラクティブシステムに限らず、建築物も含むあらゆる人工物に適用できる[5]。前身となるISO13407と比較しても、UXの概念が採用され、狭義のユーザビリティにとどまらず、ユーザーの心理的側面等とも関連しながら多面的・長期的なUXとして捉えられるべきものである[8]とされ、HCDの拡張的な方向性を示唆している。

本プロジェクトでは、HCDのこうした定義を踏まえて、鶏の住まいという人工物における多面的・長期的な体験の向上を検討する。

2.2 HCDサイクルのプロジェクトへの援用

本プロジェクトにHCDの概念を援用すると、そのサ

² 筆者らは「HCDの手法を援用しながら多種共生的まなざしをもって鶏の住まいを設計するプロジェクト」を端的に「鶏中心設計」と呼称している。しかし、手法としてのHCDと混同す

るため、本稿では以降用いない。

³ 2024/2/1時点で国内の採卵鶏の成鶏めす（6か月齢以上）の飼養羽数は約1億3千万羽、ブロイラー約1億4千万羽[9]。

表1 本プロジェクトへのHCDサイクルの援用案
Table 1 Idea for applying Human Centered Design cycle to chicken coop design

HCDサイクルの各フェーズ	計画	実際に実施したもの	出力
利用状況の把握と明示	・文献調査 ・鶏行動観察（平飼い） ・ 鶏行動観察（慣行） × ・専門家インタビュー	・文献調査 ・鶏行動観察（平飼い） ・専門家インタビュー ・ アクターネットワーク図の作成 ○	鶏基礎調査票 アクターネットワーク
ユーザの要求事項の明確化	・鶏シナリオの作成	・鶏シナリオの作成 ・ 専門家インタビュー ○	鶏シナリオ
ユーザーの要求事項を満足させる設計による解決策の作成	・プロトタイプ作成	・ プロトタイプ作成（数100羽想定） ○ ・ プロトタイプ作成（1羽想定） ○ ・ 専門家インタビュー ○	プロトタイプ （鶏舎スケッチ/模型）
要求事項に対する設計の評価	・ レビュー会の実施 ×	・レビュー機会の創出 ・ 専門家インタビュー ○	（未）

イクルは（1）利用主体（人間のみに限定しない）の特性や利用実態を的確に把握し、（2）開発及び設計・運用関係者が共有できる要求事項の下、（3）開発及び設計・デザイン・中長期的なオペレーション構築と（4）利用主体の実態評価の連動により、より有効で使いやすい、満足度と幸福度の高い鶏舎⁴を提供するための一連の活動プロセスであるとした。

【論点1：利用主体の範囲】実体を持たない概念や、物体などの非生物を含む非人間全てを利用主体として想定するか、非人間のうち生物とするか、あるいは動物・植物・菌類などにさらに限定するか。利用主体の属性によって、適する評価手法や調査方法は変わるため論点となる。本プロジェクトでは、中心的な利用主体として想定する範囲を動物までとした。社会実装を視野に入れて、動物の運動性を実態評価の足掛かりとすることを考えたためである。今後、利用主体の範囲を段階的に拡張していくことは考えられる。

【論点2：評価手法】利用主体を人間のみに限定しないとき、人間を対象とした評価手法をそのまま用いることはできない。本プロジェクトでは、プロセスを進めながら有効な評価手法を探ることを期したが、現時点では効果的な解を提示するには至らなかった。

【論点3：目的】利用主体を人間のみに限定しないとき、HCDを援用する目的として、有効性や効率性、満足度を指向するのみでは不十分である可能性がある。そこで、利用生物の幸福度も目的に含めて考えることとした。ただし、幸福度という文言は抽象度が高く多義的なため、批判的検討が待たれる。本プロジェクトでは、鶏に対しては「鶏が鶏らしく在れること」とし、より具体的には、イギリスの家畜福祉委員会（FAWC: Farm Animal Welfare Committee）が提示した動物福祉上の基本原則⁵が担保されている状態であるかを参照することとした。

3. 実践の概要

3.1 HCDサイクルの計画

はじめに、どのような形でプロジェクトにHCDプロ

セスを導入するかの検討を行った。

3.1.1 プロジェクトのゴール設定

本プロジェクトでは、2024年度中に、HCDを援用し鶏中心に定義した（1）鶏（ユーザー）シナリオ、（2）鶏舎の要件定義、（3）鶏舎の設計プランの作成を目指すこととした。また、初期の段階で、プロジェクトにあえてHCDサイクルを導入することにどのような意義を見出すかについて意見交換を行った。網羅的に利用状況を明示することで、従来の生産過程においてブラックボックス化している側面を可視化する、多種のまなざしをユーザーとして取り入れることで、種間の対等な関係性や相互の幸福を探索する、結果、搾取的でない持続可能なシステム構築に資する可能性がある、などの認識を共有した。

【効果】プロジェクトの持つ社会的意義まで言語化したことは、メンバー内での合意形成としてだけでなく、多分野の多主体に協力を依頼する際に役立った。

3.1.2 ユーザーの定義

直接ユーザーとして、鶏舎に住まう鶏と、鶏舎を管理する人間を設定した。

動物は人間との関係性から、野生動物、産業動物、伴侶動物、使役動物、展示動物、実験動物に分類できる⁶。例えばペットとして飼われる鶏は伴侶動物である。ここでは、一定以上の規模で飼育されていることから、産業動物としての鶏を扱い、かつ検討対象を観察できる期間の長さから、採卵鶏にさらに絞ることとした。

【課題】その後のリサーチにより、採卵鶏の中でも、鶏舎での管理羽数や飼育目的によって、ユーザーの利用状況や要求事項に設計上看過できない差分があることが分かった。ユーザーをさらに細かくセグメントして整理・理解する必要がある。

3.1.3 導入手法の選定

HCDサイクルの各活動段階における施策について、計画と実際に実施したもの、及び出力を示す（表1）。計画段階と比較して削減となった施策に×印と赤いハイライト、追加となった施策に○印と青いハイライトをつけた。

⁴ 本プロジェクトで目指す鶏の住まいは必ずしも鶏「舎」とならない可能性があるが、本稿では鶏の住まうところを便宜的に鶏舎と記述する。

⁵ ①空腹と渇きからの自由（良好な栄養）②不快からの自由（良好な環境）③痛み・損傷・疾病からの自由（良好な健康）

④恐怖と苦悩からの自由（正の精神的経験）⑤正常行動発現の自由（適切な行動）の5つが基本原則とされる。

⁶ 動物の分類については文献によって諸説あるが、本稿では詳細に踏み込まない。[10]を参考に、ユーザーとしての鶏をセグメントしやすい分類を採用した。

3.2 HCD サイクルの実施

3.2.1 文献調査

生物は個々に異なる知覚世界を持つ[11]という前提に立ち、生物種としての鶏がどのように外界を認知し行動するかの基本理解を得る目的で文献調査を行った。確認した項目を示す(表2)。文献は、鶏の基本的生態を記述したもの(絵本⁷を含む)、養鶏の方法論を述べた農学的・実学的なもの⁸、鶏について動物学的に記述したもの⁹等、複数の資料に散逸した。

【課題】執筆年が古く最新の情報が定かでなかったり、文献ごとに記載が異なったりした。その場合、正誤の判断に専門性が要求される。

表2 鶏基礎調査票
Table 2 Base research of Chicken

【属性】 鶏の属性によってどのような特徴があるか？	品種	・品種ごとの特徴
	飼育方法	・孵卵から成鶏まで ・鶏舎環境・外環境の影響
	年代	・妥当な年代区分 ・生育年数ごとの特徴と変遷
	雌雄	・雌雄の差分
【認知】 鶏はどのように外環境を認知するか？	視覚	・認識できる解像度、色、視野
	聴覚	・認識できる周波数帯域、音量
	嗅覚	・認識できる匂い
	触覚	・認識できる触覚
	味覚	・認識できる味 ・咀嚼・吸収できるもの・できないもの
	時間感覚	・日の出・日の入り、季節の認識
	その他の感覚	・その他認識できる感覚
【行動】 鶏の基本的な行動態様はどのようなものか？	睡眠～起床	・睡眠・起床のタイミング ・落ち着く環境 ・睡眠・起床時の動作 ・季節や時間、体調、個体によって差はあるか
	食事	・何をどのくらい食べるか ・どのようなタイミングで食べるか ・食べるときの動作 ・落ち着く環境 ・季節や時間、体調、個体によって差はあるか
	運動	・1日の運動量・運動強度 ・季節や時間、体調、個体によって差はあるか
	排泄	・1日の排泄量・種類 ・排泄時の動作 ・季節や時間、体調、個体によって差はあるか
	鳴く	・どのように・どのような声を出すか
	交尾	・どのように交尾をするか ・落ち着く環境
	産卵	・どのように卵を産むか ・好まれる環境 ・卵を産む条件
	孵卵・子育て	・孵卵・子育ての態様
	死ぬ	・どのような場合に・どのように死ぬか ・鶏にとっての危険因子・天敵
	鶏間関係 (コミュニケーション)	・コミュニケーションの方法・内容 ・仲の良い鶏間関係、仲が悪い鶏間関係はあるか
	その他の行動態様	・その他の頻出する・または重要な行動態様
【身体】 鶏はどのような身体構造をしており、認知や行動にどのような影響を与えるか？	身体構造	・どのような感覚器官を持っているか ・どのような骨格・筋肉・関節を持っているか ・どのような内部器官を持っているか
	【心理】 鶏はどのような内面性をもつか？	・喜ぶこと、喜ばないこと ・好み、ストレス要因
	個性	・どのような個性があるか

3.2.2 鶏行動観察

2024/7/11 夕方～翌7/12 朝、2024/9/6 朝～夜の2回に分けて、北海道の平飼養鶏場にて、養鶏場経営者と農業研修生の協力のもと、鶏の行動観察を行った。2回目の観察では、鶏の主要な行動態様の撮影をカメラマンに依頼した。特に夜間は過度な明かりや騒音が生じないよう留意し、鶏に極力負担をかけないこと、養鶏場での作業を優先し、邪魔にならない範囲での観察とするという制約のもとで実施した。

【効果】鶏の一般的な行動態様を観察し記録できた。

【課題】ケージ飼育の環境下にある鶏について、行動観察への協力先を見つけれなかった。また、深いインサイトを得るには、日常的に鶏と接しており、鶏についての解像度が高い専門家とともに観察したり、定量的に行動観察¹⁰を行うなど、更に工夫が必要である。

3.2.3 専門家インタビュー

養鶏業の実務者3名(1名は数千羽規模、1名は数十羽規模、1名は農業研修生)、研究機関所属の実務者2名、民間の鶏飼育経験者2名(1名は国内、1名は海外にて)、研究者2名(動物福祉学、動物考古学)へ自然的手法での探索的インタビューを行った。また、鶏の飼育経験者1名がアドバイザーの立場でプロジェクトに参画している。

【効果】言語での意思疎通ができない鶏の視点を代弁し得るものとして非常に有用だった。鶏と養鶏作業を観察しながらのインタビューで、鶏基礎調査票の記載を大部分補完・確認できた。

【課題】HCD サイクルの全ての段階で、インタビューからの知見を結果的に引用することとなった。HCD サイクルの計画段階から組み込んでおくべきだった。また、動物生態学の専門家も含めるなど対象者の選定と、段階によって半構造化インタビューや質問紙調査を組み合わせるなど、インタビューの設計精度は高める必要がある。

3.2.4 アクターネットワーク図

アクターネットワーク図(図1)の作成を行った。文献調査、鶏観察、及び実務・研究両領域における専門家へのインタビューに基づき制作し、数回のレビューを経て暫定的完成とした。

【効果】多種を扱う時、種間関係も重要である。また、ユーザーの多様性が増すことにより、考慮すべき外的要素も増える。全体の関係性を俯瞰するのに有用であった。

3.2.5 プロトタイプ作成

外敵に脅かされない、生存に適切な外環境が保たれる、清潔である、圧死するリスクが低い、仕切られた暗い空間で産卵できる、止まり木に上ることができる、などのユーザー要求を反映させて、150～200羽での利用を想定したコンセプトモデル(図2)と、1羽を想定したコンセプトモデル(図3)を制作した。

3.2.6 レビュー機会の設定

2024/9/11～9/15、札幌文化芸術交流センターにて検討内容とプロトタイプを出展し、来訪者からフィードバックを得る機会とした。

4. HCD サイクルの評価と考察

4.1 利用状況の把握と明示段階

人間でない生物種をユーザーと定義した時、当該種の認知特性や身体構造を理解し共鳴するプロセスが、その利用状況やニーズを検討する基盤となった。産業的、教

⁷ 例えば、山上義久; そだててあそぼう ニワトリの絵本, 農村漁村文化協会(1999)。

⁸ 例えば、笹村出; 発酵利用の自然養鶏, 農村漁村文化協会(2019)。

⁹ 例えば、岡本新; ニワトリの動物学[第2版], 東京大学出版会

(2019)。

¹⁰ 動物を対象とした行動観察は、(1)対象動物の個体数・特定性、(2)対象となる行動の種類と数、(3)観察期間、によって手法が分類されている。装着型センサーを用いた定量化の手法なども研究が進んでいる。

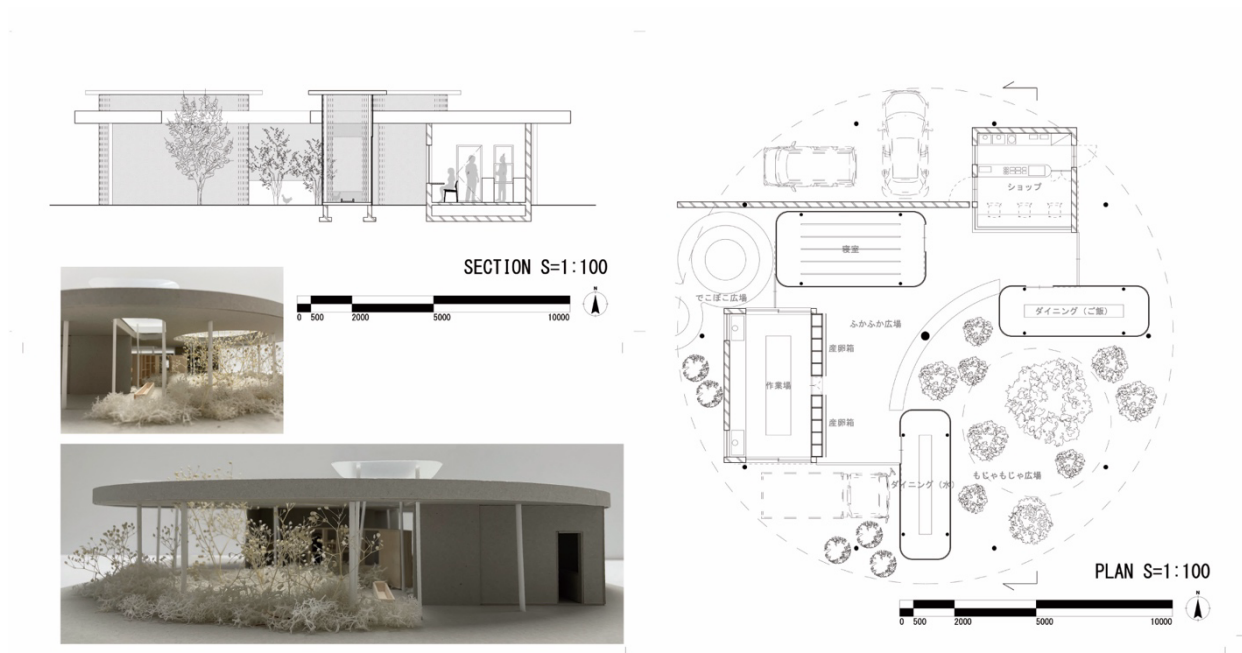


図2 150～200羽を対象とした鶏舎のコンセプトモデル
Figure 2 Concept Model for 150 – 200 chickens

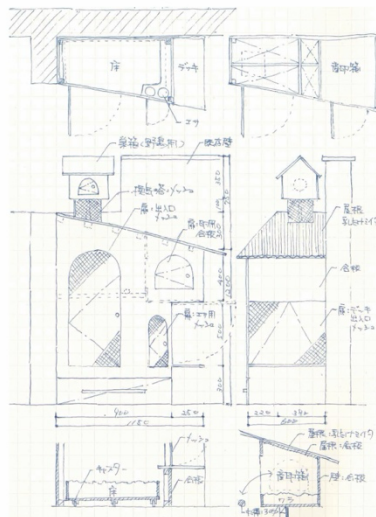


図3 1羽を対象とした鶏舎のコンセプトモデル
Figure 3 Concept Model for a chicken

育的、あるいは動物愛護的観点など、人間側の文脈に応じて切り出された参考文献はあるが、鶏を対等なユーザーとして理解するのに必要十分な単独での基礎資料は現在のところ見つけられていない。多種共生的なまなざしを継続的かつ効率的に社会実装していくために、主要な生物種について、認知特性・行動態様・身体的特徴などをまとめた基礎資料を、動物生態学や動物行動学などの専門家や実務家とともにあらかじめ作成しておくことが考えられる。基本的な行動態様を洗い出すには、動物行動学で用いられるエソグラム¹¹が参考になる。今回作成した鶏基礎調査票(表2)は項目立てを精査、更新していきたい。

鶏だけでなく、鶏舎管理を担う人間もユーザーに設定していたにもかかわらず、調査が鶏に偏重してしまったことは反省点である。家禽として人間と共存してきた鶏は、外敵からの保全など生存戦略上の重要なパートナーとして、人間を既に部分的に組み込んでいるとも言える。他種から見た人間や、多種間関係についても検討を深める必要がある。

4.2 要求事項の明確化段階

鶏舎への要件化が拙速に過ぎたきらいがある。

例えば、J.K.フラウレイとL.E.ダイソンは、鶏のペルソナ作成の事例を2種紹介している[12]。安易な擬人化は

¹¹ 対象動物の全行動を洗い出した行動目録のこと。

むしろ人間的な固定概念や誤謬を助長するリスクもあるということに自覚的になった上で、科学的知見を参照しながら注意深く利用することで、ペルソナ法を通じて他種の新しい側面を可視化できる可能性がある[7]。他にもロールプレイングや、VR技術を用いて自分と異なる知覚世界を内面化しながら検討する手法[13]、他種の視点から世界を体験できるシミュレーション装置を作る「ウムヴェルト装置」というコンセプトを通じて高い共感性を發揮しようとした事例[14]も存在している。

4.3 解決策の作成段階

建築を専門としないユーザーと発想を広げることも考えられる。例えば子どもとのワークショップ等から得られるアイデアもありそうである。

4.4 設計の評価段階

本プロジェクトでは、十分な評価手法の提案まで到達していない。適切な評価計画を立案するには、上述のように、まずユーザーの明示段階に立ち返り、セグメントを細分化して分類定義し直す必要がある。例えばユーザーとなる鶏が数千羽単位で暮らすか1羽で暮らすか、あるいは飼育者が経済合理性を重視する専業の養鶏家が副業の養鶏家等によって、設計に対する評価は大きく異なることが予測されるからである。

さらに、人間以外の主体を対象とした時の評価方法についても確立できていない。専門家を当該種の代弁者として回答させる方法[7]、選好性試験や生理学的評価指標、体重や外貌の評価に依る方法など、動物行動学で用いられる評価手法[15]を採用できる可能性があるが、HCDサイクル上は研究設備や対象への侵襲性などの課題がある。言語コミュニケーションが成立しない種の場合、当該種の主観評価ができないので、いかに客観的指標から妥当な類推を行うかがポイントとなる。将来的には、アニマルコンピュータインタラクション領域の研究成果[16]を用いた設計評価手法確立の可能性にも注目していきたい。

5. 総括

本プロジェクトにおいては、HCDサイクルを鶏中心主義的に援用し、小さくひと回しした。

多種共生的アプローチにHCDサイクルを援用しようとするとき、対象ユーザーは人間に限らなくなる。鶏、牛や馬、鮭、カマキリ、キノコ、地球、あるいは土、建築物や循環それ自体といった非生命体をユーザーとして設定することもあるかもしれない。HCDサイクルの各段階で、人間としての固定化したフレームをいかに外して、他種らしさやそのニーズを発見・発想、評価できるかが肝要である。そこにおいては、人間工学や認知工学、感性工学だけでなく、動物生態学、動物行動工学、動物福祉学、動物考古学など、対象とするユーザーに応じた広範な専門性と、現場での観察や対話からの横断的な知見を開発プロセスに統合的に反映させる必要がある。その点で、多様な専門家間の連携を前提にサイクルを進行していくHCDは、援用する手法として相性が良いと感じた。

対象となる主体の多様性が増えるということは、それだけ想定すべき変数が増えるということでもある。本プ

ロジェクトに必要な手法を検討するのに参照した研究領域は十分とは言えないが、それでも多岐に渡った。学術的に結論が出ていないこともあった。こうした多種多様な知見を、HCDプロセスに準じて整理・更新していくことで、一定の体系化が期待できる。

5.1 今後

「自分たちで鶏を飼えばいいのでは？」と何度指摘されただろう。住環境上、筆者らは現在のところ、残念ながら鶏との共同生活は叶いそうもない。しかしながら、他主体を理解するために、実地からの学びが大きいのは明らかである。今後、本稿でのレビューを元にコンセプトモデルの精度と確度を高めるとともに、可能ならば現実的に鶏中心主義的な鶏舎を設計する意向を持つ鶏舎オーナー候補と出会いたいと考えている。HCDの有益な援用を模索しながらその力を借り、アジャイルに実践的探求を深め、多種共生的まなごしの社会実装に繋げていきたい。

参考文献

- [1] Paul J. Crutzen, Eugene F. Stoermer: *"The Anthropocene": The Future of Nature*, pp.483-485(2000)
- [2] Stockholm Resilience Centre: Planetary boundaries; <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>, 参照 2024-11-06.
- [3] 川地真史: マルチスピーシーズとの協働デザインとケア, 思想, 1182, pp.159-175(2022)
- [4] 黒須正明: UX 言論, 近代科学社(2020)
- [5] 黒須正明: 人間中心設計の基礎 1, 近代科学社(2013)
- [6] ドン・ノーマン: より良い世界のためのデザイン 意味、持続可能性、人間性中心, 新曜社(2023)
- [7] Daniel J. Metcalfe: *MULTISPECIES DESIGN*(2015)
- [8] 安藤昌也: 人間中心設計の国際規格 ISO9241-210: 2010 のポイント, 人間工学, 49, pp.20-21(2013)
- [9] 農林水産省: 畜産統計 (令和 6 年 2 月 1 日現在); https://www.maff.go.jp/j/tokei/kekka_gaiyou/tiku_toukei/r6/, 参照 2024-11-06.
- [10] 岩崎翼, 荒木祐二, 山崎 淳: 「動物に関する教育」のフレームワーク構築をめざした動物の社会的役割の類型化, 埼玉大学紀要 教育学部, 70(1), pp.143-150(2021)
- [11] ユクスキュル; 生物から見た世界, 岩波文庫(2017)
- [12] Jessica Katherine Frawley, Laurel Evelyn Dyson: *Animal Personas: Acknowledging non-human stakeholders in designing for sustainable food systems. the Future of Design*, pp.21-30(2014)
- [13] Marshmallow Laser Feast; *In the Eyes of the Animal*; <http://intheeyesoftheanimal.com/>, 参照 2024-11-06.
- [14] Daniel J. Metcalfe: *Empathic multispecies design - Using empathy to design with animal perspectives in mind*, 13th Design Thinking Research Symposium(2022)
- [15] 新村毅: 動物福祉学, 昭和堂(2022)
- [16] Clara Mancini: *Animal-Computer Interaction: Changing Perspective on HCI, participation and sustainability*(2013)

予稿原稿（口頭発表）

ビジョンを社会実装するための組織文化（カルチャー）の デザインアプローチと事例

○山崎和彦^{*1}

Design Approach for Organizational Culture to Enable Social Implementation of Vision

Kazuhiko Yamazaki^{*1}

Abstract - This paper describes the approach to vision and social implementation, breaking down each of its core components: vision, social implementation, social experimentation, experiential prototyping, organizational design, and culture. Additionally, we examine an exemplary case of this approach to vision and culture as demonstrated by the initiatives at Money Forward Inc.

Keywords: vision, culture, social implementation, organizational design

1. はじめに

現在、社会環境の変化、経済の変化、生活者の変化などにより、これまでの組織の存在意義、あるべき姿、ビジョンやパーパスの再構築が必要とされる時代となっている。そのような背景によりビジョンやパーパスの設定や再設定が必要であり、デザインという視点からビジョンづくりに貢献することも期待されている。

また、日本では技術革新は進んだが社会の変革は進まなかったと言われている。たとえば、企業、行政、働き方、医療、教育、人権、人口、都市や地方、農業や林業などさまざまな分野で社会の変革が進まなかったことは明白である。また国際社会と比較して日本の競争力が落ちていることも指摘されている。日本の課題は、イノベーションや技術よりも、それを社会に実装し、社会の変革に結びつけることが進んでいないことである。これから、イノベーションや技術を社会の変革や社会の実装に結びつけることで、日本の生活をよくし、日本の競争力を回復する可能性がある。そしてデザイン活動がそのような活動に貢献できる可能性がある。

MRI ではマンスリーレビューの「イノベーションは社会実装で完結する」という特集で、「イノベーションから社会実装は一連のプロセスであり、天才的な発明発見や先端技術だけで実現するものではない。既存の（実証された）技術をうまく組み合わせ、技術以外の要素（社会システムなども）も織り込み、長いときは数十年の年月を経ることで、大きな果実＝社会変革が実現する。」と記載されている[1]。

また素晴らしいビジョンがあったとしても組織に浸透することができなければ意味がない。近年では、組織へビジョンを浸透させるために組織文化やカルチャーを定義して浸透するための活動を進めている場合もある。

このような背景より、ここではビジョンと社会実装のアプローチとそれぞれの要素である、ビジョン、社会実装、社会実験、体験プロトタイプ、組織デザインとカルチャーについて解説する。また、ビジョンとカルチャーへのアプローチの事例としてマネフォワード社での活動について解説する。

2. ビジョンを社会実装するためのデザイン

ビジョンを社会実装するためのデザイン活動には、社会実験と体験プロトタイプが重要である[2]。また、このデザイン活動を推進する上で個人の妄想と熱い想いと「組織デザインとカルチャー」が必要となる。

ここでは、ビジョンデザインを「よりよい社会を作るために、未来のありたい姿を提案すること」と定義する。そのためのビジョンデザインには未来のあるべき姿を提案するために、こんな社会あってほしいという「個人の妄想と熱い想い」が原動力になる。また、未来のありたい姿は、ある状況を設定したアイデアを実践するために「体験的プロトタイプ」と実践するための「組織デザイン」により、実践を繰り返すことで「ありたい未来の姿」が見えてくる。

ビジョンを社会実装するためには、社会実験と体験プロトタイプが必要となる。「社会実装」とは社会を変えようとする営みである。また、「社会実験」とは社会実装のための小さな実験である。そして「体験プロトタイプ」は、社会実験に必要な体験することができるプロトタイプ

^{*1} : (株) X デザイン研究所、武蔵野美術大学ソーシャルクリエイティブ研究所

^{*1} : X Design Lab., Musashino Art University Research Center for Social Creativity

ブのことである。そしてこの活動を推進するにはビジョンにふさわしい「組織デザイン」と「カルチャー」が必要となる。この二つの要素を無視してビジョンの社会実装を推進しようとしても困難となる場合が多い。

ここでは、ここではビジョン、社会実装、社会実験、体験プロトタイプ、組織デザインとカルチャーの要素を包括的にまとめた「ビジョンと社会実装のアプローチの全体像」というフレームワークを図1に示す[3]。

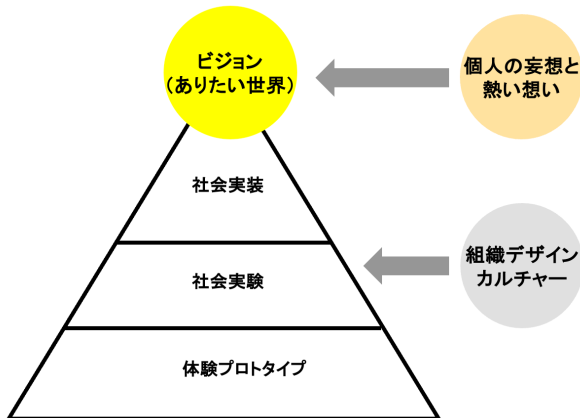


図1 ビジョンと社会実装のアプローチの全体像

Figure 1 Vision and Approach to Social Implementation

社会実装に向けてのプロセスという視点では、トップダウン型のアプローチとボトムアップ型のアプローチがある。どのような社会実装をめざしたいかとうビジョンから考えて、それに必要な社会実験を検討して、社会実験に必要な体験プロトタイプを準備するというトップダウン型のアプローチがある。また、最初から社会実装するビジョンを明確にせずに、まずは自分達ができる範囲で体験プロトタイプと小さな社会実験をくりかえしながら、社会実装としてのビジョンを考えていくボトムアップ型のアプローチがある。

また、このフレームワークの要素を解説するために図2にビジョンと社会実装の要素の概要を示す。

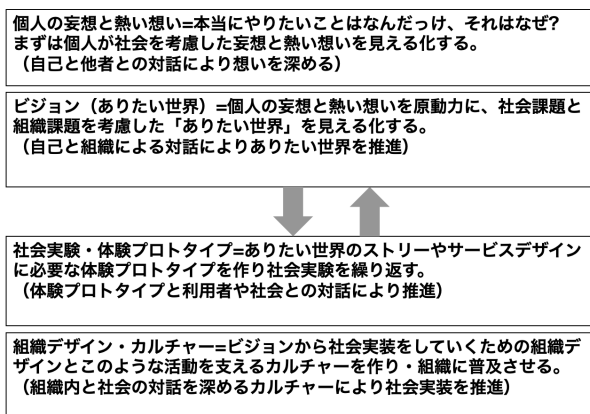


図2 ビジョンと社会実装のアプローチの全体像

Figure 2 Vision and Approach to Social Implementation

3. ビジョンを社会実装するための要素

3.1 ビジョン

ビジョンに多様な定義があるが、ここではビジョンとは「よりよい社会を作るための未来のありたい世界」と定義する。ビジョンデザインはよりよい社会を作るために、未来のありたい姿を提案すること」と定義する。ビジョンは北斗七星のようにたどりつかなくても、向かう方向性を示すものである。例えば、地図がなくてもコンパスがあれば前進できる。このコンパスがビジョンであり、目先の目標が地図である。

ビジョンやミッションはその企業しか乗ることのできない「小さな船」であり、パーパスは提唱者である企業とそれに共感する多くのステークホルダーが共同でつくる「大きな船」という視点もある[4]。ここでのビジョンは、社会という視点も考慮した視点であるのでパーパスと同様であることとする。

ビジョンを提案するためには「個人の妄想と熱い想い」が出発点となり、個人が社会を考慮した妄想と熱い想いを見える化する。そのためには、自己と他者との対話により想いを深めることも必要である。次のステップとして、ビジョン（ありたい世界）は個人の妄想と熱い想いを原動力に、社会課題と組織課題を考慮した「ありたい世界」を見える化する。そのためには、自己と組織による対話によりありたい世界を推進する。

3.2 社会実装

ここでは、社会実装は「社会実装とは社会を変えようとする営み」と定義するが、三つの視点でとらえることができる[5]。研究という視点、新規事業という視点と文化という視点である。研究という視点では、科学技術など研究成果や知見を社会で活用できるようにすることである。この場合は社会実装という言葉を使っている場合があるが、研究成果や科学技術を社会での活用と呼んだ方がふさわしい例が多い。

ビジネスという視点では、新規ビジネスにより社会の行動を変えようとする営みである。ビジネスとは必ずしも企業のビジネスだけではなく、行政のサービスなどもこのビジネスに含める。

文化という視点では、アートやメディアなどによって、社会に新しい意味や価値が普及することにより、社会の文化を変えようとする営みである。このような営みは専門家からではなく非専門家から生まれることも多い。

社会実装のアプローチには2種類がある。一つは、世の中の社会変革が実現するアプローチと、世の中のマインドの変革が実現するアプローチである。前者は、社会実

装のビジネスという視点と親和性がある。そのビジネスの実現化の中で研究という視点を生かす場合もある。また、後者の世の中のマインドの変革が実現するアプローチは意味のイノベーションであり、文化という視点と親和性がある。また、両者のアプローチが同時に進行する場合もある。

3.3 社会実験

社会実験とは、住民参加、市民参加によるまちづくりに向けて、欧米を中心に広く実施されている Experimental Scheme (実験的仕組み) や Social Experiment (社会実験) のことを指している[6]。

また、山崎は「社会実験とは事業や施策の本格実施に先立ち、期間と地域を限定して、住民や企業・行政など関係主体が協力・参画し、既存の枠にとらわれない新しい考え方や新制度・新技術を試み、評価を行うこと。」と定義している[7]。

日本では社会実験は「新たな制度や技術などの施策を導入する際、場所と期間を限定して試行することで、有効性を検証したり、問題を把握し、時にはその施策の本格導入を見送るかを判断する材料とするもの。地域住民との意見交換ならびに周知と合意形成も兼ねている。」と定義している場合もある[7]。

ここでは社会実験とは「社会実装のための小さな実験」と定義して、社会と関わる下記のような実験も含める。

- ・社会の状況を調査する実験
- ・社会の誰かに聞いてみる実験
- ・社会の現場を観察してみる実験
- ・社会でプロトタイプを提示してみる実験
- ・社会でプロトタイプを少し使ってもらう実験

3.4 体験プロトタイプ

体験プロトタイプとは「社会実験に必要な体験することができるプロトタイプのことである」と定義する。プロトタイプには、機能的なプロトタイプ、造形的なプロトタイプ、コンテクスチュアルプロトタイプなど、目的に応じて多様なプロトタイプがある。体験プロトタイプはその中でも、ユーザーや市民が体験することを目的としたプロトタイプである。例えば、オズの魔法使いのプロトタイプのように、裏側では人間がコンピューターのように操作しているが、ユーザーからはあたかもコンピューターが動いている体験をえることができるプロトタイプである。

サービスデザインに向けての体験プロトタイプは、イベントのような方法で、限られた期間でサービスを計画することが体験プロトタイプに繋がる。

3.5 組織デザイン

「組織」とは。広辞苑では「ある目的を達成するために、

分化した役割を持つ個人や下位集団から構成される集団」と定義している[8]。「組織デザイン」とは、組織が目的を達成するために必要とすることやモノをデザインすることである。具体的には、ビジョン/パーパス/ミッションのデザイン、カルチャーのデザイン、組織構造、職務設計、評価のしくみ、コミュニケーションのしくみなどをデザインという視点でアプローチする。

組織デザインのプロセスは、現状の把握とビジョンの策定、戦略の整合性を考慮して発想して組織デザインのプロトタイプを作成する。プロトタイプを組織で実験と評価を繰り返して洗練させる。新しい組織デザインを導入のための変革の管理やフィードバックを通して組織デザインを浸透させるためのデザインをする。

3.6 カルチャー

シャインは「文化は共有された暗黙の仮定のパターンである。暗黙の仮定とは、外部に適応したり、内部を調整したりといった問題を解決する際に組織が学習した方法である。それらは組織によって承認され、新しいメンバーが組織に加わった際には、問題に気づき、考え、感じるための正しい方法として彼らに伝えられる。」と定義している[9]。カルチャーは、一般的には社員の「やるべきこと」と考えている暗黙知であることが多い。

「カルチャー」のデザインとは、組織の目標に向けて、従業員の行動や意識を導くための重要な要素である。意図的に文化を形成し、それを維持・発展させることができる、組織全体の生産性や創造性が向上し、より良い成果を生み出すことができる。

このカルチャーをデザインする時に重要なことは、自分たちの組織がどのような価値観を大事するかということをはっきりとすることである。従来は暗黙知化されていたカルチャーを形式知として見える化して共有することからはじまる。例えば、カルチャーブックや行動規範として共有することである。そのためにも、トップダウンだけでなくボトムアップと共創して見える化することで共感が深まる。また、このカルチャーを、コミュニケーション戦略に反映させたり、人事戦略として、採用、評価、育成などにも反映させることも効果的である。

また儀式をデザインして活用することもカルチャーを浸透させる一つの方法である。オゼンチは「儀式とは、個人または集団が、毎回同じような形式や台本にしたがって、くりかえしおこなう行為であり、象徴的意味や意図が混まれている。」と定義している[10]。

4. ビジョンとカルチャーの事例

ビジョンとカルチャーの事例として(株) マネーフォワ

ード社の事例について解説する。(株) マネーフォワードは、金融系のウェブサービスを提供している会社である。

(株) マネーフォワードは、2023 年 7 月に Culture に対するメンバーの想いや解釈を掲載した Culture Deck (カルチャーデッキ) を公開しました。同時に、マネーフォワードの共通の価値観として大切にしているミッション・ビジョン・バリューズ・カルチャー (以下、MVVC) のアップデートをした。この活動をビジョンと社会実装のアプローチの全体像のフレームワークで図 2 に示す。また、マネーフォワードにてミッション・ビジョン・バリューズ・カルチャーを図式化したものを図 3 に示す [12]。

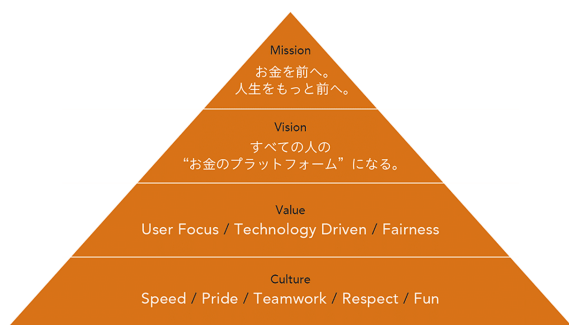


図 3 マネーフォワードのミッション・ビジョン・バリューズ・カルチャー

Figure 3 Mission, Vision, Values and Culture for Money Forward

(株) マネーフォワードにおける、ビジョンとカルチャーの事例を調査するために、金井恵子氏に半構造化インタビューを実施した。金井恵子氏はデザイン制作会社にて、WEB デザイナー、アートディレクターを経験したのち、2014 年に入社。デザイン組織立ち上げやミッション・ビジョン・バリューズ・カルチャー策定などを経て、2020 年よりマネーフォワード People Forward 本部 VP of Culture を担当している。

インタビュー結果より社会実装のアプローチとそれぞれの要素である、ビジョン、社会実装、社会実験、体験プロトタイプ、組織デザインとカルチャーについて抽出した (図 4)。

「個人の妄想と熱い想い」については、金井は組織が急激に拡大して会社の意思決定基準が分からなくなっていると感じていた。自分の好きな会社 の MVCC を明確にすることで、働きやすくなるという熱い想いがあった。2015 年-2016 年に、MVCC を作るのに関わった。その時に創業時に作った行動指針があったが、違和感があった。

「ビジョン (ありたい世界)」では MVCC 策定プロジェクトで、「お金を前へ、人生をもっと前へ」というミッションを元に、「すべての人のお金のプラットフォームになる」というビジョン、「Speed, Professional, Teamwork, Respect, Evolution, Fun」というカルチャー を策定した。

「社会実験・体験プロトタイプ」については、組織のプロトタイプとして、デザイン部門に所属しながら MVCC 策定の活動に参加すること実施した。また、MVCC のプロトタイプとして、最初はメンバーをつのってボトムアップ的にプロトタイプを作り、次に経営者とも対話しながら最終的な MVCC を作成した。

「組織デザイン・カルチャー」では、組織デザインとしてカルチャーを浸透させるために人事×カルチャーの新組織「People Forward」を立ち上げた。また、カルチャーを浸透させるために Culture Deck を作成して社内外に公開した。また、カルチャーを社員総会、人事、採用、評価などにも反映するようにした。

この (株) マネーフォワードの事例を通して、ビジョンと社会実装のアプローチの全体像のフレームワークの活用の可能性をえることができた。具体的には、このフレームワークを活用して事例の分析をすることや、このフレームワークを活用してビジョンと社会実装を検討することである。

個人の妄想と熱い想い=組織が急激に拡大して会社の意思決定基準が分からなくなっている。自分の好きな会社 の MVCC (ミッション・ビジョン・バリューズ・カルチャー) を明確にすることで、働きやすくなる。

ビジョン (ありたい世界) = 「お金を前へ、人生をもっと前へ」というミッションを元に、「すべての人のお金のプラットフォームになる」というビジョン、「Speed, Professional, Teamwork, Respect, Evolution, Fun」というカルチャー を策定。

社会実験・体験プロトタイプ=組織のプロトタイプとして、デザイン部門に所属しながら MVCC 策定の活動に参加。MVCC のプロトタイプとして、最初はメンバーをつのってボトムアップ的にプロトタイプを作り、経営者とも対話しながら最終的なものを作成。

組織デザイン・カルチャー=組織デザインとしてカルチャーを浸透させるために人事×カルチャーの新組織「People Forward」を立ち上げる。カルチャーを浸透させるために Culture Deck を作成して社内外に公開。また、社員総会、採用や評価などにも反映。

図 4 マネーフォワードのビジョンと社会実装のアプローチの全体像

Figure 4 Vision and Approach to Social Implementation For Money Forward

5. まとめ

ここではビジョンと社会実装のアプローチとそれぞれの要素である、ビジョン、社会実装、社会実験、体験プロトタイプ、組織デザインとカルチャーについて解説した。また、ビジョンとカルチャーのアプローチの事例として (株) マネーフォワードの事例について解説した。この事例を通して、ビジョンと社会実装のアプローチの全体像のフレームワークの活用可能性をえることができた。今後、実践的に本研究を探究していく予定である。

この研究推進に協力いただいた、金井恵子氏に感謝いたします。

6. 参考文献

- [1] イノベーションは社会実装で完結する:
<https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/202012.html>
- [2] 山崎和彦:社会実装に向けてのアプローチ:日本人間工学会アーゴデザイン部会コンセプト事例発表会(2021)
- [3] 山崎和彦: ビジョンとカルチャーへのデザインアプローチ、日本人間工学会アーゴデザイン部会コンセプト事例発表会 (2024)
- [4] 岩寄博論, 佐々木康裕: パーパス 「意義化」する経済とその先 (2021)
- [5] 山崎和彦:社会実装と社会実験:HCD研究発表会(2022)
- [6] 山崎和彦: ソーシャルな体験を考慮したデザインアプローチ; 日本デザイン学会第 63 回研究発表大会論文誌 (2016)
- [7] 山崎 一真:社会実験ー市民協働のまちづくり手法 (1999)
- [8] 広辞苑 (第6版)、岩波書店、2008
- [9] E.H.シャイン:文化企業文化 改訂版: ダイバーシティと文化の仕組み (2016)
- [10] クルシャット・オゼンチ:「儀式」で職場が変わるー働き方をデザインするちょっとヘンな 50 のアイデア (2024)
- [11] (株) マネーフォワード、プレスリリース:
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000001080.000008962.html>
- [12] 共感から生まれる、ミッション・ビジョン・バリュー・カルチャーの浸透スパイラル:
<https://note.com/keikokanai/n/nfe0ff1d973c1>

行政職員のための対立する主体を考慮した

HCD 研修プログラムの提案

○山田 菊子^{*1} 相沢 直人^{*2} 宮川 愛由^{*3} 中村 雄貴^{*4} 西前 駿太郎^{*4}

飛田 大輔^{*4} 坪井 百花^{*4}

An HCD Program for Government Personnel that Considers Conflicting Stakeholders

Kiko Yamada-Kawai^{*1}, Naoto Aizawa^{*2}, Ayu Miyakawa^{*3}, Yuki Nakamura^{*4},
Shuntaro Nishimae^{*4}, Daisuke Tobita^{*4}, and Momoka Tsuboi^{*4}

Abstract - Design thinking or the Human-centered Design approaches are least implemented in infrastructure projects in Japan. Part of the reason is the need for an HCD process suitable for infrastructure with multiple users and stakeholders. The authors proposed an HCD process that considered two stakeholders and structured an in-person training course for government personnel. The 2024 course aiming to propose tourism projects in Rumoi, with 40 participants in six groups, revealed that all the groups successfully considered tourists and residents and proposed an information platform, enhancing the existing tourist hub, utilizing the discontinued railway station, and others. Through the record of the wrap-up session among participants, the authors understood some needs for modifying operations in the training course.

Keywords: HCD training, government personnel, conflicting stakeholders, interview, persona

1. はじめに

日本においても人間中心設計（Human-centered Design, HCD）への関心は ISO9241-210:2019 に定義された、製品、システム、サービスの範疇を超えて広がりつつある。しかしながら、土木構造物やそれに関わる周辺を対象とする社会基盤整備の分野では、実践は進んでいない。実践が進まない理由には、(a)社会基盤整備では製品、システム、サービスに比べて規模が大きく、ライフサイクルも長期にわたるという対象物の特性、(b)対象物の狭義、広義のユーザーが多様であること、(c)行政が主体である事業プロセスがあること、(d)この分野の技術者の専門領域である土木工学では HCD の教育を行っていないことなどが指摘されている。

このような状況下において著者らは 2020 年度より、国土交通省北海道開発局の若手職員を対象としたデザイン思考をテーマとした研修を実施してきた。研修の成果としてまちづくりの施策など、ソフトな分野での可能性を把握してきた（例えば[1][2]など）。5 回目となる 2024 年度の研修では、行政の事業の特徴の一つである(b)に着目し、対立するステークホルダーを前提とした施策検討プ

ロセスを立案した上で、7 日間の研修プログラムを計画し、実施した。

本稿ではこの一連の取り組みの中で立案した HCD に基づく施策立案プロセスを提示するとともに、これを取り込んだ研修の結果から、プロセスの妥当性の評価を試みると同時に、行政職員を対象とした研修の改善の方向性を議論するものである。

まず、研究の背景と目的を本章に述べた。第 2 章では、行政の実施する事業の特徴のうちステークホルダーの多様性と対立について定義し、第 3 章においてこの考え方を反映させる施策立案のプロセスを示す。第 4 章はことを目指して策定した研修プログラムの概要、結果と、その評価である。そして第 5 章において研修を通じて得た結果を、第 6 章は本研究の結論である。

2. 社会基盤整備における対立する主体

ハード、ソフトに関わらず、行政の実施する社会基盤整備事業では、製品やシステムに比べて多くのステークホルダーが関与することは、かねてから指摘されており、これらのステークホルダーの間での合意形成はしばしば取り上げられるトピックである（例えば土木学会誌の特集[3]）。規模が大きな社会基盤施設であれば合意形成の対象者の種類も人数も多くなり、また、事業によっては対立の構造が生じることもある。全ての人が一様に満足することを実現することは困難となる。これまでの研修で対象としてきた地域活性化策でも同様である。一方で行政機関に勤務する職員には「全体の奉仕者」であることが求められる。このため、特定のユーザーを対象と想

*1：(株) ソーシャル・デザイナーズ・ベース

*2：ユーイズム (株)

*3：京都大学経営管理大学院

*4：国土交通省北海道開発局

*1：Social Designers Base, Inc.

*2：Uism K.K.

*3：Graduate School of Management, Kyoto University

*4：Hokkaido Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

定する HCD の前提が違和感を持っているとみられることもある。

HCD においても複数のターゲットユーザーのペルソナを設定することもしばしばあるが、ペルソナ間で優先順位を付ける場合が一般的である。最も優先すべきペルソナを第 1 ペルソナ、次に優先するペルソナを第 2 ペルソナとする。ここでいう優先とは、二つのペルソナのユーザー要求が一致しない場合には、第 1 ペルソナの要求を優先するというものである。

行政が行う社会基盤整備事業の場合、特定のユーザーのみを優先するという考え方は、事業者である行政職員には受け入れづらい。第 1 章に述べたように、このことは行政における事業において HCD が受け入れられない理由の一つであると、著者らは考えている。

3. 観光施策の立案における手順

3.1 対立する主体

行政が行う社会基盤整備事業では、事業の計画、実施に際し関与する主体が多い上に、これらの主体の利害が一致しない場合も多い。そこで著者らは、研修の場での取り組みを前提として、行政が行う施策立案において「対立する主体」を考慮する方法を提案することとした。

想定したのは、行政が実施する観光施策の立案である。観光施策は地域への入り込み観光客数や消費額の増加により地域を活性化することを目指して実施される。施策の検討に当たっては、適切な観光客のユーザー像を設定することが重要となると考えられる。しかし、観光施策に限らず、種々の地域における施策は、その種類を問わず、納税者でもある住民にも影響を与える。特に観光施策については、地域のキャパシティを超えて観光客が訪問することにより発生するオーバーツーリズムや、治安の悪化への懸念などの問題が発生していることは、広く知られている。これらの状況が問題として認識されるのは、観光客を受け入れる地域の住民の快適な生活や、既存の観光客やビジネス客の訪問が行われにくくなっているためである。

行政としては観光客の誘致によって、住民の満足度を下げることは本意ではない。しかし、施策により観光客の誘致が実現できなければ、施策を実施する意味はない。対立する主体が観光客と住民だとした場合に、どちらかをより優先するとは判断できない状況にある。

3.2 手順

そこで、これらの対立する主体の双方を考慮するために、複数のペルソナを考慮する手順を定めた（図 1）。具体的には、(1)観光客、住民の二人のペルソナを設定し、(2)まず観光客のペルソナを対象とする施策案を作成し、(3)作成した観光客のための施策案を、住民のペルソナが使用する場合の問題点を確認し、必要な場合には施策案を修正するというものである。

観光客のペルソナでアイデア出しをするのは、施策の直接のユーザーであり、観光客が利用しなければ、施策そのものが成立しないためである。また、住民のペルソナで施策を見直すことにより、施策案の実施により住民

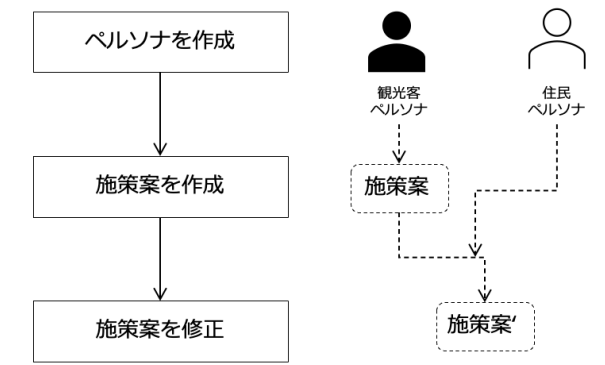


図 1 施策立案において対立する主体を考慮する手順
Figure 1 Procedures to Consider Multiple Stakeholders that Hold Conflicts.

表 1 2024 年度の研修の概要
Table 1 Specifications of the Training Course.

項目	概要
名称	開発行政スキルアップ研修 愛称：北海道「つながる」プロジェクト
目的	組織外の様々な研修員も参加するグループワークを通して、チャレンジ精神や共創力を養い、既成概念にとられない政策立案を担い得る人材の育成を図る。
研修のテーマ	留萌市周辺観光施策 アイデアだしプロジェクト
期間（日数）	2024 年 9 月 30 日～10 月 4 日（5） 2024 年 10 月 16 日～17 日（2）
研修員構成（人数）	40 名（男性 25、女性 15） 北海道開発局(26)、北海道(9)、留萌市(4)、東日本高速道路（株）(1)
班	所属が多様となるよう定めた 6 班
事務局	国土交通省北海道開発局開発管理部 開発調整課

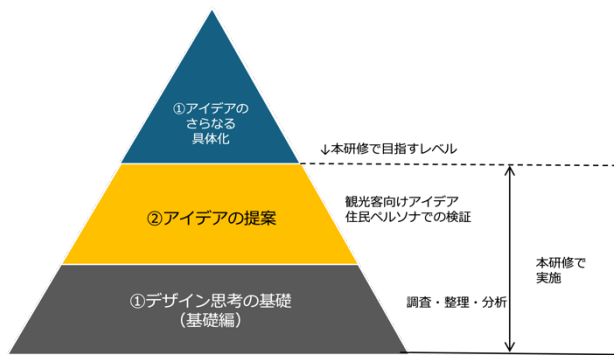
に生じる悪影響を排除することに加え、住民も利用可能な施策となることが期待される。

4. 研修プログラム

4.1 研修の概要

本研修は 2018 年度より北海道開発局が実施する若手職員に向けた研修であり、当初より地域振興策の立案を題材としている。2020 年度より第 1 著者が講師として参加し、デザイン思考を用いる研修を実施してきた。北海道開発局、対象とするフィールドの自治体及び高速道路会社のいずれも若手職員が研修員として参加する。デザイン思考により地域の課題とその解決策を定めることテーマとしている。これまでに対象としたフィールドは余市町・東神楽町、当別町、石狩市、室蘭市（2 回）である。

2024 年度に実施した研修プログラム(表 1)において、第 3 章に提案した手順を組み込むことを試みた。また、北海道の北部に位置する留萌市をフィールドとした。留萌市は道北に位置する人口 1.8 万人（2024 年 10 月末現



北海道開発局[6]より抜粋し、一部表記を簡略化した。

図2 研修の到達目標

Figure 2 Attainment Targets of the Program.

表2 評価の視点
Table 2 Aspects in Evaluation.

視点	解説
A 課題の発掘	インタビューや観察によってユーザーの心の声、価値観、課題を発掘できたか。 (統計調査や文献調査のみで導かれた課題を設定していないか)
B プロセス	アイデア、解決策の絞り込みのプロセスにおいても、ユーザー中心に検討したか。
C 施策	提案された解決策は調査で導き出したユーザーの価値観に訴えかけるものとなったか。 (提案されたサービスはユーザーに寄り添うものになっているか)

注：北海道開発局 [6]より抜粋し、一部表記を簡略化した。

在) [4]の自治体である。昭和40年代をピークに人口が半減しており、2023年3月末日にはJR留萌本線が廃線となったが、高規格幹線道路が全線開通したことにより道路アクセスが向上し、観光目的の訪問客の増加が期待されている。2022年10月には、アウトドア用品のメーカーの(株)モンベルとの包括連携協定が締結され、本格的なアウトドア観光にシフトすることを定めた「モンベルアウトドアヴィレッジ構想」[5]が策定された。そこで今年度は、留萌市において、同構想を踏まえて、観光施策や観光誘客施設のアイデアを提案することを研修のテーマと定めた。

研修では既存概念にとらわれない「突き抜けた」提案を期待し、デザイン思考の実践を受けた上でアイデアの提案を行うことを到達目標(図2)とした。また、ユーザー中心での検討が行われたかどうかを評価の視点(表2)とすることとし、到達目標とともに、研修開始時に研修員に説明した[6]。

4.2 研修の構成

研修は三部構成とした(表3)。

「プロジェクト演習」では、北海道開発行政のあるべき姿や、アウトドア観光と地方創生の関係という二つの

表3 研修の構成
Table 3 Framework of the Program.

項目	会場 期間	概要	講師の 関与 ^{1,2)}
1 プロジェクト演習	札幌市 3日間	地域づくりに関する事例の講義 デザイン思考の講義と実践	— ◎
2 フィールドワーク	留萌市 2日間	フィールドワーク	○
3 最終報告	札幌市 2日間	アイデアの修正、発表準備 最終報告	◎

注： 1) 第1～3著者を指す。

2) ◎は企画、実施を担当。○は企画の一部を担当。

テーマについて、外部の講師を招いた講義の後、著者らによるデザイン思考の講義と実践により、観光客のペルソナを策定して観光施策のアイデアを作成した。「フィールドワーク」では、プロジェクト演習で学んだ調査、分析を留萌市で実践し、住民のペルソナを作成した。「最終報告」では、住民のペルソナで観光施策のアイデアを検証、修正した上で、最終報告会に向けたプレゼンテーションを作成し、実施した。

4.3 研修における手順

研修では、3.2で定めた対立する主体を対象とした検討手順を実現することを目指して研修の流れを組み立てた(図3)。なお、活動はすべて班ごとに行う。

「1 プロジェクト演習」では、観光客のペルソナのためのアイデア作成を題材とし座学と実践を行う。座学ではHCD概論、インタビュー調査、KA法、ペルソナ、シナリオ、ジャーニーマップ、アイデアの発想とコンセプトの作成、プレゼンテーション技法等を取り上げる。これらの手法を用いて、観光客をターゲットユーザーとした観光施策、観光誘客施設のアイデアのコンセプトを作成した。「観光客での検討」では、普段の観光行動を尋ねるインタビューを研修員同士で2回実施し、その後、KA法を用いて心の声、価値観に変換する。ペルソナの基本情報は与件として支給し、価値観を前提として観光客のペルソナと現在の観光行動を記述させる。そして、2段階で施策のアイデア発想をおこなったのち、安藤[7]の提案するコンセプトシートを用いてアイデアを施策案として具体化する。アイデア出しの際には、各班に「地域メディア」「農業協働組合」「商工会」のいずれかを割り当て、その立場であることを想定するよう指示した。過年度の研修での知見より、「行政」を主体とすると既存の施策が参照されることが懸念されたためである。

「2 フィールドワーク」では、留萌市においてインタビュー調査を行い、住民のペルソナとそのジャーニーマップを描く。調査に際しては、倫理上の注意事項は示すが、実施の詳細については研修員に判断させる。またペルソナも研修員が設定する。なお、実施に当たって、講師

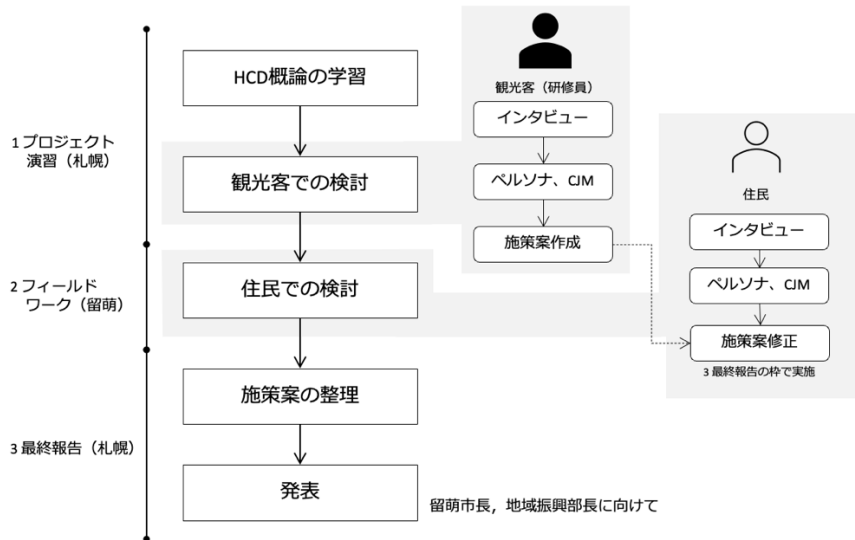


図3 研修の流れ

Figure 3 Actual Flow of the Program.

は直接関与しない(表3)。

「3 最終報告」では、施策案の修正を行った上で、最終報告を準備し実施する。プロジェクト演習で作成した観光客のペルソナのためのアイデアを住民のペルソナが利用することを想定し、評価し改善する。途中、リハーサルを行い、作業の進捗を確認した。なお、最終報告は留萌市長と留萌市地域振興部長に対してアイデアを説明するものとした。また、講師は「調査の質」「分析の質」「可視化の質」「アイデアの質」「問題解決力」の5つの項目で各班の内容を評価した。

4.4 各班のアイデア

6班からの提案の概要を示す(表4)。発表資料に示さなかった班を除く各班は6～12名に対するインタビューを実施し、住民ペルソナを作成して検討を行った。提案の対象は、ウェブプラットフォーム(1, 4班)、施設の設置(3, 6班)、既存施設の強化(2班)、プログラム開発と広報強化(5班)であり、特定の媒体には偏っていない。いずれも、住民のペルソナの価値やニーズが考慮されている(表4の下線部)。反映した結果として提案されたのは、「市民が参加できるイベント、施設」(1, 2, 5, 6班)、「市民を特定したサービス」(3, 4班)がある。「冬の留萌の価値の活用」(2班)、「留萌の良いところを知ってもらおう」(4班)など、市民が認識する留萌の価値も反映されている。

全ての班で対立するペルソナを考慮する意義を理解しているように見られた。しかし、インタビュー結果の分析の際に「心の声」を変換した「価値」をニーズに置き換えてしまった班(4班)もあり、この班ではペルソナを離れてアイデアの検討が行われたようにもみられる。また、5班は施策の検討の前提として「市民と観光客のるもい愛を育む」という方針を打ち出した。対立するステークホルダーを対象とした施策の要件を、二つのペルソナから導き出したものと見られる。

4.5 各班の振り返り

研修の最後の時間帯において、「研修の振り返り、意見交換」を実施した。各班に3項目(表5)の各項目について

表4 各班のアイデアの概要
Table 4 Proposed Ideas by the Participants.

班	タイトル	概要 ()はインタビューした人数 下線部は市民ペルソナへの考慮
1	まるごと留萌～イベント情報集約型PF～	留萌市の公式LINEを使用した、イベント情報の発信するプラットフォーム。予約、アンケート、レコメンドを行える。観光客、市民が参加するペットイベントを想定して検証。(9)
2	道の駅るもいの機能強化	既設の道の駅における、通年で楽しめるイベントスペースの設置、道の駅を基地とするEVミニカーのレンタル事業、 <u>住民の抱く冬の留萌の価値を活用し、子どもの遊び場を増やす</u> 。(10)
3	かずのこランドるもい	留萌駅跡地において駅施設を活用する、総合複合施設。観光機能(レストラン、数の子加工体験、宿泊、サウナ)、 <u>行政機能(避難所、防災機能、市役所の支所(情報発信担当))</u> を備える。(6)
4	留萌のことはすべておまかせ!!! RUMOPP	留萌での観光情報、体験情報を集約し、地図とリンクさせるプラットフォーム。投稿された体験談の表彰などで利用を喚起。 <u>観光客と市民の投稿を分ける。「留萌の良いところを知ってほしい」などの市民のニーズに呼応</u> 。(7)
5	モンベルイベント広報強化	留萌市とモンベルが共同で実施する複数のイベントプログラム(るもい学、フットパス、誕生日イベント、地産地消・食育プログラム、植樹体験など)、広報・情報発信の充実。 <u>「市民と観光客のるもい愛を育む観光施策へ」をキャッチコピーに</u> 。(N.A.)
6	海に飛び込め! 水上サウナ	道の駅近くの水上サウナ施設。隣接する地上部分にはお風呂カフェ施設を設置。キャブ婦りの利用も想定。 <u>市民には割引料金を設定。「インドアでも楽しめる」「あまり遠くまで出かけたくない」「リラックスできる環境」などの市民の価値観も満たす</u> 。(12)

て意見を取りまとめるように指示し、とりまとめた意見をスライドにまとめた上で報告させた。振り返りの観点は、デザイン思考の実践の評価、デザイン思考を行政の現場で適用することの評価、研修の改善提案の3点である。全部で92件の意見が寄せられ、これらから要望や提案を集約し分類した結果を示す(表6)。時間数、特に最終報告の準備の時間が不足したことや、チームビルディングの機会を用意することの必要性が指摘された。

また、行政でのデザイン思考の活用については、行政が根拠をもって施策を提案することができること、特にソフトな分野での有効性が期待されたが、人材、時間、予

算の確保が必要と指摘された。また、居住者、来訪者のペルソナを作成する業務が行われているという情報の共有もあった(表7)。

5. 考察

第4章に示した実践の結果をもとに、対立するステークホルダーを考慮した施策立案のプロセス、研修の運営の二つの視点での考察を試みる。

5.1 対立する主体のための施策立案

本研究では、観光客と住民という対立する、あるいは利害の全てが一致するとは限らない主体の存在を前提とした、施策立案のためのプロセスを提案した。全ての班において双方のペルソナが考慮されていることが確認されたことから、プロセスは有効であったと言える。しかし、これを研修で実施する際には、二つのペルソナを作成するための調査、分析に労力と時間がかかる。例えば観光客のペルソナを運営側から支給するなどの工夫が必要である。

5.2 明確な指示への要望

研修員からは、研修の冒頭にゴールを示すことの要望が寄せられた。「ゴールありきで仕事することに慣れている」という研修員にとっては、試行錯誤の多い手順を受け入れることは難しかった可能性がある。本研修では「既成概念に囚われないチャレンジ精神の獲得」も狙いの一つとして挙げている。この狙いを強調するとともに、普段の業務とは異なる活動を行うことを目指していることを伝える必要がある。合わせて、一手順ごとに時間を区切り指示をするように定めたことも、全体像を理解しにくくした可能性がある。

一方で、正しく伝達できなかったり、手順が明確にできていなかった事柄もある。例えば、観光客のペルソナを作成する際に行ったインタビューでは、運営側は「普段の観光行動」をテーマとすることを想定していた。既存の留萌への観光客ではなく、まだ留萌を訪問していない観光客が新たに訪問するような施策を立案すべきと考えたためである。しかし、ほとんどの班において「留萌に

表5 振り返りの項目

Table 5 Subjects for the Wrap-up Session.

(1)デザイン思考実践における経験値蓄積 うまくいった部分／失敗した部分
(2)デザイン思考のインフラ行政での活用に向けて 有効性／課題
(3)次年度以降の開発行政スキルアップ研修について

表6 各班の振り返りから得た要望や提案
Table 6 Wrap-up Comments by the Participants.

分類	主な意見
日程	実施時期 観光に適していない時期に観光についてのインタビューをするのは適切か？
	日程 連続した日程とすべき。 留萌でのインタビューを週末にすれば多様な世代の意見を聞ける。
時間割	時間数 発表までの準備の時間が短い。 アイスブレイクの時間が必要。
	コマ割 フィールドワークの日数を増やす。 現地の視察時間を設ける。
講義	留萌市の情報 デザイン思考以外の研修とのつながりが不明瞭。 留萌市に関する情報の講義が必要。
	デザイン思考 自由な発想の程度がわからない。 業務とのつながりが理解できなかった。 個人の主観が大きくなってしまう。
演習	進め方 初日に流れ、ゴールを示して欲しい。 まとめ方の方針を変えない。 モンベルとのつながりが不明。 アイスブレイクの時間が必要。 過去や他班の資料を確認したい。
	ペルソナアイデア 市民のペルソナの方がよくできた。 観光客ペルソナと施策のつながり不明瞭。 前半の施策立案の主体の設定は必要か。 次工程が不明でラベル付けができない。 PC作業を増やす。
その他	環境 共有PCのスペックを高く。 インタビュー調査時に不信感を与えない工夫(ゼッケン、ビブス、看板等)
	全般 事前学習は容易な教材に。 自治体職員も参加する意味は何か。 民間企業の参加者を増やす。 運営側の対応に一貫性を持たせる。 インタビュー調査は楽しかった。
	感想 デザイン思考を学べるのは良い機会。 同じメンバーでの研修をもう一度。

注：1) 本研修の冒頭に実施された四つの講義、開講式、北海道開発局長による講話、民間企業経営者2名による講演から成る。講演の一つは(株)モンベルの常務取締役広報本部長による。

表7 研修員の考える行政における
デザイン思考の有効性と課題

Table 7 Efficiency and Challenges in Implementing
Design Thinking in MLIT by the Participants.

有効性	行政の独りよがりではなく地域の要望を拾い上げられる。 机上の空論にならず、市民に寄り添った施策立案ができる。 農業、地域づくり、ソフトな施策にマッチする。 ターゲットの具体的なイメージを持つことができ、本当に必要なものが作成できる。 インフラでは複数のペルソナを作成することができる。 計画段階では有効。
	課題 理解する人材が必要。 業務委託の際に設計しづらい。 実施するための人的、経済的、時間的余裕がない。 公共性と、ペルソナのための施策は相反する。 客観性の確保が必要。

おける観光行動」を対象としていたことが確認された。このために、留萌市職員が含まれない、あるいは、留萌市を訪問したメンバーがいない班から、当惑の声が寄せられた。また、研修の後半に観光客のペルソナを利用することを研修員に伝えていなかった上、運営側でも共有できていなかった。また、研修員に写真の記録を残すようにという指示もしていなかった。このため、実際に必要になった段階で、自分たちがつくった観光ペルソナの情報が全くない班が複数生じた。会場に持ち込んだ備品の箱の中にあることがわかり、利用することができたものの、事前の情報共有と手順の明確化により回避することが可能である。

5.3 研修の規模と必要な配慮

今年度は研修員が40名、6班と、過去最大の規模となった上、複数のペルソナを作成する手順を増やした。このために、過去に実施していたアイスブレイクのセッションや、その役割を代替する施設や見学会などを行わなかった。研修員同士の実質的なアイスブレイクや全体としての自己紹介は研修の後半に開催された交流会まで持ち越された。班の数が6と多かったために1日の終わりの結果の共有のセッションも実施しなかったことから、講師と研修員の間のやりとりも限定的であった。

このような規模で実施する際には、意図的にアイスブレイクのセッションを設けるなどの運営の工夫が不可欠であることが明らかになった。研修員の数、研修の日数の兼ね合いで必要な対応を取る必要がある。同時に適切な規模についての検討を行うべきである。

6. 結論

本研究では、まず、行政が日々直面する対立する主体対象としたデザイン思考による施策立案のプロセスを提案した。観光客のペルソナのために立案した施策を、市民のペルソナにより検証し改善するものである。このプロセスを、国土交通省北海道開発局による「令和6年度開発行政スキルアップ研修」でのデザイン思考の研修において実施した。研修中の観察、研修員の振り返りなどから、40名が参加した研修では、全ての班が両方のペル

ソナを考慮してアイデアを立案したことを確認した。よって、提案した手順が有効であることが示唆された。一方、研修での指示のありかた、研修の規模と必要な配慮などの対処が必要な事項も明らかになった。

本研修は、第1～3 著者が関与して5回目となる行政機関の職員を対象としたデザイン思考の研修である。対立する主体を考慮する手順を組み込んだことで一定の水準に達したと考えることから、今年度の知見を踏まえてさらに手順を整理した上で、広くさまざまな機関で利用いただけるよう、知見を整理したい。

謝辞

本稿で取り上げた研修に参加した研修員の皆さん、フィールドを提供くださった留萌市に感謝を申し上げる。

参考文献

- [1] 山田菊子, 本間中, 宮川愛由, 伊藤学, 富塚剣介: 国の地方機関におけるデザイン思考を用いた施策立案研修プログラムの効果と課題, 人間中心設計, Vol. 17, No. 1, pp. 17-25 (2021), https://doi.org/10.34404/hcd.17.1_17
- [2] 山田菊子, 宮川愛由, 飯尾直人, 奈良遼太, 伊藤学: 北海道開発局におけるデザイン思考を用いた長期研修プログラムの効果と課題, 人間中心設計, Vol. 19, No. 1, pp. 1-11 (2023), https://doi.org/10.34404/hcd.19.1_1
- [3] 藤井聡, 飯田克弘他編): 合意形成論—総論賛成・各論反対のジレンマ, 土木学会誌, Vol. 87, No. 6, pp. 5-48 (2002)
- [4] 留萌市: 人の動き; 市の概要, 留萌市ホームページ (2024), https://www.e-rumoi.jp/shisei/rum_00007.html, 参照 2024-11-11.
- [5] 留萌市: モンベルアウトドアヴィレッジるもい構想; 留萌市 (2022), https://www.e-rumoi.jp/seisaku/page15_00333.html, 参照 2024-11-11.
- [6] 北海道開発局: グループ討議テーマ; R6年度 開発行政スキルアップ研修配布資料 (2024)
- [7] 安藤昌也: UXD コンセプトシート, UX デザインの教科書, 4.6.1, pp.231-234, 丸善 (2016)

HCD-Net 賛助会員様ヒアリング調査結果 2024

○水本 徹^{*1}

HCD-Net Supporting Member Interview Survey Results 2024

Toru Mizumoto^{*1}

Abstract - There is a possibility that HCD-Net's services for supporting members may not be fully satisfying compared to those of other academic societies. Therefore, we plan to conduct interviews with our supporting members to gather their opinions and requests, and based on the results, we will consider improvements to the services provided for supporting members.

Keywords: HCD-Net, Supporting Members, Interview

1. はじめに

人間中心設計推進機構（HCD-Net）は、HCD に関する学際的な知識を集め、産学を超えた人間尊重の英知を束ね、HCD 導入に関するさまざまな知識や方法を適切に提供することで、多くの人々が便利に快適に暮らせる社会づくりに貢献することを目的に 2005 年に設立された。

最近は顧客の経験や体験（ユーザエクスペリエンス、UX）が重要だと言われており、HCD-Net は、より良い UX を実現すると共に、経済の発展への寄与と豊かでストレスのない、実りある社会の実現をめざして活動している。その活動は、一般会員のみならず、58 社（2024.7.1 現在）にも及ぶ賛助会員のみならずによって支えられている。

HCD-Net の Web ページでは、賛助会員のメリットについて次のように説明している。「当機構の趣旨に賛同される企業、団体および個人としてご入会いただくものです。HCD-Net の各事業部の行うイベント・活動に所属メンバー2名を正会員の資格で参加させることができます。入会金不要、年会費 80,000 円（活動年度：4 月～翌年 3 月まで）～[1]」。その他のメリットとしては、人間中心設計推進機構 機構紙の配布や Web ページ[2]・機構紙の賛助会員一覧ページへの社名やリンクの掲載がある。後者は企業の認知度の向上、業界内での信用の獲得、ネットワークの機会の拡大、マーケティングと広報効果、学術的な貢献のアピール、採用活動のサポートにつながるといった効果が考えられる。

2. 他学会の賛助会員向けサービス

他学会の賛助会員向けサービスはどのようなものだろうか。各学会の Web ページより、それぞれの賛助会員向けサービスを調べ、表 1 にまとめた。

表 1 主な賛助会員向けサービス

Table 1 Services for Supporting Members

学会名	主な賛助会員向けサービス
日本人間工学会[3]	・賛助会員一覧への掲載とリンク ・学会誌の配布 ・イベント参加費が会員価格 ・大会参加費・発表費不要（口数 x3 名） ・相談に対し学会員の専門家を紹介 ・広告掲載料の割引
情報処理学会[4]	・賛助会員一覧への掲載とリンク ・学会誌の配布 ・イベント参加費が会員価格 ・口数分の研究会登録費が無料 ・学会発行図書が会員価格 ・広告掲載料の割引 ・賛助会員の交流会開催
ヒューマンインタフェース学会[5]	・賛助会員一覧への掲載とリンク ・学会誌の配布 ・イベント参加費が会員価格 ・論文を収録した CD-ROM 配布
日本心理学会[6]	・賛助会員一覧への掲載とリンク ・学会誌の配布 ・イベント参加費が会員価格 ・大会参加費不要 ・広告掲載料の割引

3. HCD-Net 賛助会員様ヒアリングの目的

HCD-Net の賛助会員様向けサービスを他学会と比較した際、十分に満足いただけていない可能性がある。そこで、賛助会員様からのご意見やご要望を伺うため、ヒアリングを実施し、その結果を踏まえて賛助会員様向けサービスの改善を検討する。

*1：人間中心設計推進機構

*1：Human Centered Design Organization

4. ヒアリング内容

HCD-Net 事務局より賛助会員様にヒアリング協力をお願いをしたところ、情報システム・ソフトウェア開発、コンサルティング、精密機器・製造業、ヘルスケア・医療ソリューションといった多様な業種の 9 社からご快諾をいただくことができた。この場をお借りして、お礼申し上げます。なお、ヒアリング内容は下表のとおりである。

表 2 ヒアリング内容
Table 2 Contents of Interview Survey

大項目	小項目
基本情報	・ HCD 導入状況 ・ HCD 推進部門や担当者の役割・人数 ・ HCD 導入のゴール・KPI
賛助会員について	・ 賛助会員になったきっかけ ・ HCD-Net のイベントに参加しているか？ ・ HCD-Net の委員をやっているか ・ どのようなサポートやきっかけ（催し）があれば、賛助会員として HCD-Net の活動にもっと積極的に関わることができるか？関わりたいと思ってもらえるか？ ・ HCD-Net は期待に応えられたか ・ 賛助会員に向けてやって欲しいこと ・ HCD-Net に期待すること

5. ヒアリング結果

本報告の作成時点で 5 社のヒアリングが完了した。ニーズ一覧を下表に示す。今後、これらを基に対策を考えていきたい。なお、ヒアリング結果については、特定の企業や個人が識別されないよう具体的な記述は避けている。

表 3 ヒアリング結果
Table 3 Results of Interview Survey

賛助会員向けサービス	・ 賛助会員同士が交流できる場づくりやイベント開催をしてほしい。 ・ 賛助会員だけの飲み会をやりたい。 ・ 具体的なテーマでのディスカッションや意見交換ができる場を設けてほしい。 ・ 各社の成功事例や失敗事例を共有できる場がほしい。 ・ 互いに製品やサービスを評価し合う場を持ちたい。 ・ 賛助会員向けの無料イベントを開催してほしい。 ・ 賛助会員は、専門家更新について優遇してほしい。 ・ 賛助会員に対する割引や特典が少ない。参加人数の上限を増やすか、特典内容を充実させてほしい。 ・ 賛助会員の会費を払っている場合、個人会員の会費は不要にしてほしい。 ・ 賛助会員の活動を広く発信し、関心を持ってもらえるようにしてほしい。 ・ 賛助会員の連絡先や何をやっているかを掲載してほしい。それをきっかけに問い合わせにつながる可能性がある。
------------	---

	ある。 ・ お客様がウェブサイトを見て、当社が賛助会員だと気付けるようにしてほしい。社名とともにロゴも載せてほしい。 ・ 賛助会員のメリットが一覧できるものを作ってほしい。
委員会活動の透明性	・ 委員を募集しているのかどうかよくわからない。 ・ 委員会活動にかかる工数や必要時間を明示し、参加しやすくしてほしい。 ・ 委員をやることで、お客様側や行政とつながれる、競合他社と意見交換ができるなど、人脈形成できるのであればメリットがある。委員会の構成メンバーや活動内容をもっと分かりやすく示して、参加を検討しやすくしてほしい。
その他	・ 名刺などに使用できる専門家のロゴを用意してほしい。 ・ アワードは、お客様の許可が必要なので応募や発表が難しい。情報が HCD-Net の関係者内で閉じられた HCD 認証のようなものがあれば嬉しい。 ・ 年間のセミナー計画やイベントスケジュールを事前に知らせてほしい。少なくとも翌月の予定は示してほしい。 ・ 専門家の更新回数で認定証の色を変えるなどテンションを上げてほしい。 ・ 過去のセミナーの内容と講師陣の一覧がほしい。相談しやすくなる。 ・ 会社を引退したあとに HCD に関われる仕事があると嬉しい。

参考文献

[1] 人間中心設計推進機構: 入会案内;
<https://www.hcdnet.org/organization/apply/>, 参照 2024-10-19.

[2] 人間中心設計推進機構: 賛助会員一覧;
<https://www.hcdnet.org/practice/introduction/>, 参照 2024-10-19.

[3] 日本人間工学会: 賛助会員;
https://www.ergonomics.jp/organization/supporting_member.html/, 参照 2024-10-19.

[4] 情報処理学会: 賛助会員サービス;
<https://www.ipsj.or.jp/member/service-sanjo.html/>, 参照 2024-10-19.

[5] ヒューマンインタフェース学会: 賛助会員;
<https://jp.his.gr.jp/guide/supporting-members/>, 参照 2024-10-19.

[6] 日本心理学会: 入会案内;
<https://psych.or.jp/invitation/#invitation02/>, 参照 2024-10-19.

在留支援のためのやさしい日本語における 大規模言語モデルのプロンプトデザインの検証

○八木 真理奈^{*1} 禹 世俊^{*1} 張 迎^{*1} 高橋 大志^{*1}

Evaluation of Prompt Design for Large Language Models in Easy Japanese for Immigrant Support

Marina Yagi^{*1}, Woo Sejun^{*1}, Ying Zhang^{*1}, and Hiroshi Takahashi^{*1}

Abstract - With the increasing number of foreign residents in Japan, the importance of effective communication toward realizing a multicultural society is growing. At the same time, challenges such as the difficulties of communication due to the characteristics of the Japanese language and the lack of available resources have been pointed out. This study evaluates the effectiveness of "Easy Japanese" generated by the Large Language Model (LLM) through prompt design in the context of foreign resident support. The evaluation will be conducted using both quantitative and qualitative methods, aiming to examine the potential applicability of "Easy Japanese" in Japan's increasingly multicultural society.

Keywords: Sustainable Workforce, Multicultural Society, Large Language Model, ChatGPT, Simplification

1. はじめに

少子高齢化が進む日本の産業において、外国人労働者の存在感は年々増しており、企業運営における重要な労働力として注目されている。その一方で、外国人労働者における労働災害の発生件数は年間 2,000 件を超えており、特に特定技能外国人や技能実習生の労働災害発生率は全体の労働者と比較して高い傾向にある[1]。この背景には、労働現場におけるコミュニケーションの困難さが指摘されており、外国人が日本で安全かつ安心して働くためには、言語の壁を低くする対策が急務である。

このような状況を受け、日本で暮らす外国人への情報伝達において「やさしい日本語」の活用が注目されている。やさしい日本語とは、難解な表現を平易な言葉に置き換えるなど、相手に配慮したわかりやすい日本語のことを指し[2]、外国人労働者に対する情報発信言語の調査では、やさしい日本語を希望する割合が英語を上回り、全体の 76%に達したことが報告されている[3]。この結果は、多国籍化が進む社会において、やさしい日本語が多文化共生を促進し、誰もが働きやすく暮らしやすい社会の実現に重要な役割を果たすことを示唆している。さらに、やさしい日本語は日本語を母語とする話者によって作成、更新が可能であり、現場での持続的な運用が容易である点も企業にとって大きな利点として挙げられる。

これらの背景を踏まえ、本研究では、在留外国人の活躍支援および労働災害の減少を目指し、大規模言語モデル(LLM)を活用した「やさしい日本語」のプロンプトデザインの有効性を評価する。これにより、外国人に対する情報伝達の質の向上を図り、日本社会における多文化

共生の実現に寄与することを目指す。

2. 関連研究

テキストの平易化(Text Simplification)とは、文章をより理解しやすい形に変換するタスクを指し、主に非母語話者[4]や言語障害を持つ人々[5]の読解支援を目的としている。この分野における日本語の研究では、特に「やさしい日本語」への変換を対象とし、コーパスの作成[6]や条件に応じた平易化手法[7]に関する研究が進められている。また、近年では、プロンプト入力に対して適切な出力結果を得るために LLM を訓練する指示チューニング(Instruction Tuning)[8]や、出力を最適化するためのプロンプトエンジニアリングの研究[9]も進展している。

LLM を用いたテキスト平易化の研究において、英語では人間が作成した文章と同等の品質を持つ文章を生成できることが報告されている[10]。また、日本語に関する研究では、ChatGPT が人間による評価で既存の教師ありモデルを上回る結果を示したことが確認されている。[9][11]。テキスト平易化における手動評価基準としては、出力文の品質を評価する際に「平易性」「同義性」「文法性」の 3 つの基準が提案されている[12]。また、日本語では、機械翻訳の人手評価に用いられる「文意解釈性」および「文意正確性」の評価基準[13]に「平易性」の観点を加えた 3 つの指標を基にした評価が提案されている[6]。しかし、これまでの研究では、特定のドメインに焦点を当てた分析は十分に行われていない。従来の研究が一般的なテキスト平易化のアプローチに留まる一方で、本研究は特定の労働現場というドメインに焦点を当て、ドメイン特化型の「やさしい日本語」の効果を検証することに新規性が見出される。さらに、LLM を活用することで、企業や行政機関は迅速かつ持続的な言語サポートの提供

^{*1}：慶應義塾大学大学院経営管理研究科

^{*1}：Graduate School of Business Administration, Keio University

が可能となり、特に労働安全面での課題解決に資することが期待される。したがって、本研究では、LLM を活用した「やさしい日本語」のプロンプトデザインの有効性を評価し、特定ドメインでの応用可能性を検証することを目指す。

3. 分析方法

本研究では、テキスト平易化モデルの性能を自動評価および手動評価の双方から評価・比較することで、「やさしい日本語」におけるプロンプトデザインの有効性を検証する。図 1 テキスト平易化の手順に本研究の手順を示す。

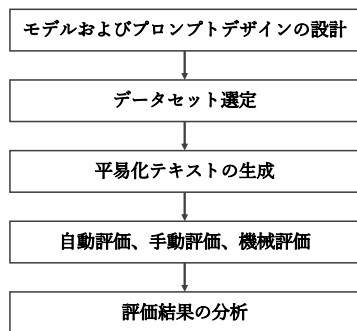


図 1 テキスト平易化の手順
Figure 1 Flow for Text Simplification

使用する ChatGPT モデルとして、GPT-4o¹と、GPT Store²で公開されているやさしい日本語変換 GPT³の2種類を用いた。ChatGPT へのプロンプト入力方式には、タスクの説明のみを提示する Zero-shot および入出力例を提示する One-shot の2種類を採用した。具体的なプロンプトを図 2 Zero-shot プロンプト、図 3 One-shot プロンプトに示す。

3.1 データセット

評価に使用するデータセットは、安全衛生に関するリ

以下の文章を日本語で平易化してください。
対象文：
平易文：

図 2 Zero-shot プロンプト
Figure 2 Zero-shot Prompt

以下の文章例と平易例を参考に、対象文を日本語で平易化してください。
文章例：仕事には十分気を配りなさい。
平易例：仕事には十分気をつけなさい。
対象文：
平易文：

図 3 One-shot プロンプト
Figure 3 One-shot Prompt

ーフレットとして公開されている、厚生労働省の製造業向け未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル[14]、および、農林水産省・厚生労働省の農作業安全に関するマニュアル[15]から 100 件ランダムに抽出して使用した。

3.2 評価方法

本研究では、自動評価と手動評価、ChatGPT における機械評価の3つの観点から、ChatGPT によるテキスト平易化の性能を評価した。自動評価指標としては、出力文と参照文を比較する BLEU[16]および SARI[17]が一般的であるが、実務においてはドメインに特化した参照文の生成コストが高いため、本研究では参照文を必要としない手法を採用した。まず、パープレキシティ (Perplexity)[18][19]を用いて生成文の流暢さおよび文法的な自然さを評価し、BERT[20]ベースの意味的類似度 (Semantic Similarity)[21]により、平易化した文と原文の

文意解釈性 (5 点満点)

- (1) 何を伝達しようとしているかが理解できない箇所がある (言葉遣いとして内容伝達に失敗している場合を指し、専門用語の意味が分からない等は除く)
- (2) 表記や文法の誤り、表現の問題でしっかり読まないと伝達内容が理解できない
- (3) 表記や文法の誤りがあるが、伝達内容の理解は容易
- (4) 文法的に正しいが、不自然な表現がある
- (5) 文法的に正しく、言葉遣いも自然である

文意正確性 (7 点満点)

- (1) 文意が理解できず、正確性評価に値しない
- (2) 無関係な内容が伝達されている
- (3) 矛盾する内容が伝達されている
- (4) 矛盾とまではいかないが重要な情報の誤りや過不足があり文意の重大な誤解が起こり得る
- (5) 若干の齟齬はあるが、大きな誤解を招くほどではない
- (6) 僅かな違いがあるが、ほぼ誤解の心配はない
- (7) 同一と考えて差し支えない

平易性 (5 点満点)

- (1) 原文と無関係な内容であり、平易性評価に値しない
- (2) 原文よりも理解しにくい
- (3) 原文と理解しやすさに変わりが無い
- (4) 原文よりも僅かに理解しやすい
- (5) 原文よりも理解しやすい

図 4 手動評価指標
Figure 4 Manual Evaluation Metrics

¹ <https://platform.openai.com/docs/models/gpt-4o>

² <https://openai.com/index/introducing-the-gpt-store/>

³ <https://chatgpt.com/g/g-WmjPZrY5u-yasasiiri-ben-yu-bian-huan-gpt>

表1 テキスト平易化の実験結果
Figure 1 Experimental Results of Text Simplification

	自動評価			手動評価			機械評価(ChatGPT)		
	Perplexity Difference	Semantic Similarity	Length Difference	文意解釈性	文意正確性	平易性	文意解釈性	文意正確性	平易性
ChatGPT:gpt-4o (Zero-shot)	43.93	0.96	-0.63	4.83	6.32	4.33	4.98	6.68	4.78
ChatGPT:gpt-4o (One-shot)	29.17	0.96	-0.07	4.84	6.60	4.24	4.98	6.72	4.70
やさしい日本語変換GPT (Zero-shot)	35.39	0.95	-1.09	4.79	6.42	4.42	4.98	6.66	4.76
やさしい日本語変換GPT (One-shot)	26.63	0.96	-0.09	4.85	6.49	4.40	5.00	6.67	4.79

意味的一致度を測定した。これにより、重要な情報が欠落せず意味が保持されているかを確認できる。また、文の長さの変化を分析し、文章の簡潔さや短さを評価した。参照文を用いない評価手法としては SIERA[22]も提案されているが、本研究では実務適用を見据え、即時算出可能な点を重視している。これらの指標を組み合わせることで、流暢さや意味保持、構造的簡潔さを多面的に評価し、迅速かつ低コストでの適用可能性を実現した。手動評価では、図4 手動評価指標に示す通り、文意解釈性、文意正確性、平易性の3つの観点から、生成文を評価した。評価尺度としては、文意解釈性と平易性は5点満点、文意正確性は7点満点とし、評価者は日本語母語話者、および日本語能力試験(JLPT)において最上位のN1を取得している中国語母語話者、韓国語母語話者の計3名で実施した。また、ChatGPTによる評価も実施し、自ら生成した文章に対しどのように評価するのか評価を行った。

4. 分析結果および考察

本研究における ChatGPT およびやさしい日本語変換GPTのZero-shotとOne-shot設定におけるテキスト平易化の自動評価、手動評価、および機械評価(ChatGPT:gpt-4oによる評価)の結果を表1 テキスト平易化の実験結果に示す。

本条件では、「やさしい日本語」を生成するプロンプトデザインにおいて、Zero-shot形式と比較してOne-shot形式が効果的に機能する傾向が見られた。特に、やさしい日本語に特化したモデルである、やさしい日本語変換GPT(One-shot)では最も低いPerplexityスコアを記録し、自然で流暢な日本語を生成できていることが確認された。また、意味的類似度の観点から、全てのモデルが元の意味を保持していることが示された。この結果は、テキスト平易化が単なる言い換えや簡略化に留まらず、情報の忠実な保持を伴っていることを示唆している。しかし、Zero-shot設定では、テキストの長さが短くなる傾向があり、重要な情報が省略される可能性があるため、業務や場面に応じた出力の長さ調整が課題と考えられる。

手動評価においては、文意解釈性および文意正確性のスコアが高く、生成されたテキストが概ね理解しやすく、意図した意味を正確に伝達できていることが確認された。ただし、平易性の観点では最もばらつきが大きく、「ぐらつき」を「ぐらぐら」と変換するなどのオノマトペの使用がかえって理解を難化させるケースや、「安全帯」や「開

き止め」といった専門用語を省略することで指示が曖昧になるケースも見受けられ、オノマトペの使用の制限や専門用語の扱いのさらなる検討が必要と考えられる。また、全体の傾向として、長文の場合は係り受け構造の解析が困難となり、変換の精度に影響を与えることが観察された。さらに、漢字を日常的に使用しない国の話者にとっては、「やさしい日本語」の理解容易性が異なる可能性があることが示された。

機械評価では、すべての評価指標において手動評価よりも高いスコアとなっており、適切に平易化文を生成していると判定していることが分かる。また、生成された評価文から、特に日常的、親しみやすさといった観点で平易化された文章を評価していることが分かった。

5. まとめおよび今後の展望

本研究は、外国人労働者の増加と労働災害の多発という現状を踏まえ、コミュニケーション改善を目的とした「やさしい日本語」の導入に着目したものである。「やさしい日本語」を活用した情報伝達は、外国人労働者が安全かつ安心して業務に従事できる環境整備に寄与し、多文化共生を促進することが期待される。今回の実験結果において、例示を含むプロンプトがモデル精度の向上に有効である一方、オノマトペや専門用語の使用が課題として明らかとなり、ChatGPT等のLLMを用いたプロンプトデザインによって、「やさしい日本語」の効率的な生成と評価が可能となることが示唆された。

本研究は、労働現場における言語的障壁の低減を目的とした「やさしい日本語」の導入が、労働災害の予防および労働環境の安全性向上に寄与し得る点で、社会的意義を有するものである。今後、LLMの業務適用により、迅速かつ低コストで業務マニュアルを「やさしい日本語」に変換することが可能になり、人的リソースを最小限に抑えながら効率的なコミュニケーションを実現することが期待される。LLMの活用により、外国人労働者の理解度および安全意識の向上に貢献し、誰もが安心して働き、暮らすことのできる社会の実現を目指す。

参考文献

- [1] 厚生労働省労働基準局: 令和5年 外国人労働者の労働災害発生状況; 厚生労働省 (2023).
- [2] 出入国在留管理庁, 文化庁: 在留支援のためのやさしい日本語ガイドライン; 出入国在留管理庁

- (2020).
- [3] 東京都国際交流委員会: 東京都在住外国人向け情報伝達に関するヒアリング調査報告書; 東京都 (2018).
- [4] Paetzold, G. H., Specia, L. : Unsupervised Lexical Simplification for Non-native Speakers ; *Proceedings of the 30th AAAI Conference on Artificial Intelligence*, pp. 3761–3767 (2016).
- [5] Carroll, J., Minnen, G., Canning, Y., Devlin, S., Tait, J. : Practical Simplification of English Newspaper Text to Assist Aphasic Readers ; *Proceedings of the AAAI-98 Workshop on Integrating Artificial Intelligence and Assistive Technology*, pp. 7–10 (1998).
- [6] Xu, W., Callison-Burch, C., Napoles, C. : Problems in Current Text Simplification Research: New Data Can Help ; *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, Vol. 3, pp. 283–297 (2015).
- [7] Martin, L., de la Clergerie, É., Sagot, B., Bordes, A. : Controllable Sentence Simplification ; *Proceedings of the Twelfth Language Resources and Evaluation Conference*, pp. 4689–4698, Marseille, France, European Language Resources Association (2020).
- [8] Wei, J., Bosma, M., Zhao, V. Y., Guu, K., Yu, A. W., Lester, B., Du, N., Dai, A. M., Le, Q. V. : Finetuned Language Models Are Zero-Shot Learners ; *Proceedings of the 10th International Conference on Learning Representations* (2022).
- [9] Feng, Y., Qiang, J., Li, Y., Yuan, Y., Zhu, Y. : Sentence Simplification via Large Language Models ; *arXiv preprint*, arXiv:2302.11957 [cs.CL] (2023).
- [10] Tarumoto, S., Hatagaki, K., Miyata, R., Kajiwar, T., Ninomiya, T. : Evaluating ChatGPT's Ability to Generate Japanese ; *Journal of Natural Language Processing*, Vol. 31, No. 2, pp. 349–373 (2024).
- [11] 寺内祐希, 加藤恒夫, 田村晃裕, 池田和史 : ChatGPT を用いた日本語対話応答の多面的自動評価 ; *言語処理学会第 30 回年次大会発表論文集*, ROMBUNNO.B11-2, (2024).
- [12] Alva-Manchego, F., Scarton, C., Specia, L. : Data-Driven Sentence Simplification: Survey and Benchmark ; *Computational Linguistics*, Vol. 46, No. 1, pp. 135–187 (2020).
- [13] Sudoh, K., Takahashi, K., Nakamura, S. : Is This Translation Error Critical?: Classification-Based Human and Automatic Machine Translation Evaluation Focusing on Critical Errors ; *Proceedings of the Workshop on Human Evaluation of NLP Systems (HumEval)*, pp. 46–55, Online, Association for Computational Linguistics (2021).
- [14] 厚生労働省 : 未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル ; 資料 1 製造業で働くみなさんへ 安全・健康で働くために, pp. 67–77 (2017).
- [15] 農林水産省, 厚生労働省 : 農作業安全を学びましょう (労働者向け) ; 労働安全対策パンフレット (2024).
- [16] Papineni, K., Roukos, S., Ward, T., Zhu, W.-J. : Bleu: a Method for Automatic Evaluation of Machine Translation ; *Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 311–318, Philadelphia, Pennsylvania, USA, Association for Computational Linguistics (2002).
- [17] Xu, W., Napoles, C., Pavlick, E., Chen, Q., Callison-Burch, C. : Optimizing Statistical Machine Translation for Text Simplification ; *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, Vol. 4, pp. 401–415 (2016).
- [18] Chen, S. F., Goodman, J. : An Empirical Study of Smoothing Techniques for Language Modeling ; *Computer Speech & Language*, Vol. 13, No. 4, pp. 359–394 (1999).
- [19] Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., Sutskever, I. : Language Models are Unsupervised Multitask Learners ; *Proceedings of the 2019 Conference on Unsupervised Learning* (2019).
- [20] Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., Toutanova, K. : BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding ; *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, Vol. 1 (Long and Short Papers), pp. 4171–4186, Minneapolis, Minnesota, Association for Computational Linguistics (2019).
- [21] Reimers, N., Gurevych, I. : Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks ; *arXiv preprint*, arXiv:1908.10084 (2019).
- [22] 山中光, 徳永健伸 : 編集操作によるデータ拡張を用いたテキスト平易化の自動評価 ; *言語処理学会第 29 回年次大会 (NLP2023) 発表論文集*, pp. 1272–1276 (A6-2) (2023).

コンセプトテストにおける利用状況の想定と価格反応の関係

○安藤 昌也^{*1} 齋藤 亨^{*2} 吉田 森彦^{*2} 小林 英樹^{*2}

The Relationship between Assumed Context of Use and Price Response in Concept Testing

Masaya ANDO^{*1}, Akira SAITO^{*2}, Morihiko YOSHIDA^{*2}
and Hideki KOBAYASHI^{*2}

Abstract - In product development processes, evaluating the acceptability of product concepts, purchase intentions, and price acceptability is conducted to assess market potential. In user experience design (UXD), concept testing to evaluate experience concepts is often accompanied by price acceptance surveys to gauge reactions to presented prices. This study examines how assumptions about pricing for service concepts differ among individuals. Two prominent methods for price assumption are PSM (Price Sensitivity Measurement) and CVM (Contingent Valuation Method). In this research, we first measured price sensitivity using PSM, then captured purchase decisions when presenting a reference price using CVM. The results suggest that the respondents' assumed usage scenarios for the presented concept may explain differences in price acceptability.

Keywords: user experience design, concept testing, price acceptability, assumed context of use

1. はじめに

商品開発のプロセスでは、その市場性を検討するために、商品コンセプトの受容性、購入意向および価格の受容性を評価することが行われる。ユーザー体験を考慮したサービス開発 (UXD: user experience design) においても、体験のコンセプトを評価するコンセプトテストに加え、価格を提示してその反応を把握する価格受容性評価を行うことがある。

コンセプトテストと価格受容性評価は、ともに商品コンセプトを提示しその反応を想定ユーザー層から取得する点で共通している。一般にコンセプトテストでは想定価格を提示せずに、あくまで想定される利用シーンでの体験を評価する^[1]。そのため、UX デザインの検証として体験の良し悪しを把握することが主眼となる。一方、価格受容性評価は、協力者が提示したコンセプトを正しく理解した上で、実際に購入すると想定した際の価格に対して、その許容度を把握するものである。価格への反応は、商品企画に対する市場性を判断する根拠とすることがある。

どちらにおいても「提案コンセプトのサービスを使いたいと思うか」、「実際に購入したいと思うか」といった購入意向や購入判断を尋ねるのが基本であり、その比率がマーケティング検討において重要な指標となる。しかし、コンセプトテスト段階での購入意向と価格提示後の購入意向が真逆になることは、経験的によく起こることである。このことについて、著者らはこれまでの研究で、

UX デザインのサービスコンセプトを評価する段階において、価格を提示することにより協力者がどのように受け止める傾向があるのか、その構造を実際のコンセプトテストでの発言を分析することにより検討した^[2]。

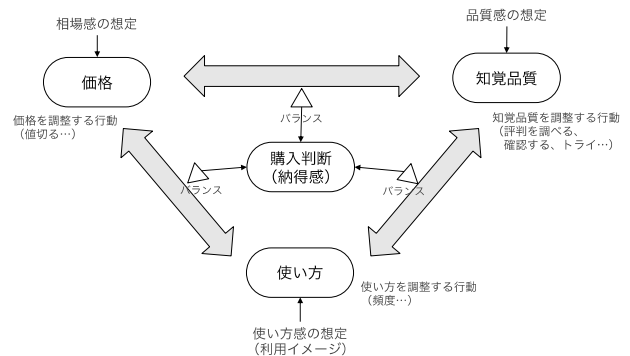


図1 価格提示による回答者の購入判断に関する要素^[3]

Figure 1 Factors Influencing Respondents' Purchase Decisions based on Price Offers

コンセプトテストの協力者は、提示されたサービスアイデアを想定される利用状況において、どのように使うかにのみ着目して評価する。しかし価格（想定価格）を提示すると、価格の妥当性を判断するためそのサービスの知覚品質の手がかりを推測する必要がでてくる。つまり、提示価格への反応やその価格を前提とした購入判断は、想定した使い方の受容度だけでなく推測した知覚品質に応じて行っていることが考えられる^[2]。

しかし、このモデルでは想定価格を提示した場合における評価視点の移り変わりを表現したにすぎず、提示したコンセプトに対して価格そのものをどのように想定し、評価する傾向があるかについては検討できていない。

そこで本研究では、提示したコンセプトを理解した後、価格の想定や想定価格提示後の購入意向などについて、

^{*1}: 千葉工業大学 先進工学部

^{*2}: トヨタ自動車株式会社 先進モビリティシステム開発部 AD-2

^{*1}: Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

^{*2}: Advanced Mobility System Development Division AD-2, TOYOTA MOTOR CORPORATION

定量的な手法により評価の傾向を分析することとする。

2. 実験計画

2.1 実験の概要

UX デザインのコンセプトに対して、一般消費者の価格に対する反応を把握するため、Web アンケートによるコンセプトテストを実施する。Web アンケートは調査会社の登録パネルに対して回答を呼びかけ、その回答者の中から先着順に、以下の割付に従って3,500件を回収した。回答条件は20～69歳までの男女で「運転免許を持っている人」を対象とした。

なお、本論文における実験はトヨタ自動車の倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号：2023TMC69)

表1 回答者の割付

Table 1 Respondent Allocation						
	20代	30代	40代	50代	60代	計
男性	350	350	350	350	350	1750
女性	350	350	350	350	350	1750
合計	3,500					

2.2 潜在的プロファイリング

昨今の Web アンケートでは、明らかな論理的矛盾のある回答以外にも信頼性の低さが疑われる回答が多くなっており、これらに対応するため潜在的プロファイリング手法が提案^[3]されている。本調査でもこの方法を応用し、「回答確認のためこの項目では全員の方が『まったくそう思わない』を選択してください」などの項目を、全体で3箇所配置し、信頼性の低い回答を除外することとした。

3,500件のうち、潜在的プロファイリング項目3問中1問でも不適切な回答をした件数は、1,665件(47.6%)だった。そこで、残りの1,835件(52.4%)を有効回答として、以降の分析で用いることとする。

2.3 調査票の構成

調査票は、大きく4つのパートで構成する。第1パートは、個人特性を把握する尺度群、第2パートは、コンセプトテスト部分、第3パートは価格反応および知覚品質手がかりに対する反応部分である。第4パートとして、提示したコンセプトを購入するとした場合に想起される類似サービスについて把握する部分である。

提示コンセプトは2つあるため、パート2～4をコンセプト分繰り返し尋ねた。

2.4 個人特性

個人特性として把握した項目は、表2の通り7種類ある。それぞれの尺度は独自のものである。なお、本稿は紙幅の関係から主たる報告の目的を価格反応に焦点を当てており、個人特性についての詳細は割愛する。

2.5 購入意向・購入判断・総合購入判断

購入に関する評価を調査項目の順に沿って、以下の通り設定した。

第2パートのコンセプトテスト段階では、購入意向として「このサービスが実際に購入できるなら買いたい」とし、5段階評定で把握した(5:とても思う～1:ま

ったくそう思わない)。

次に第3パートで、CVM(2.8で詳述)で基準となる想定価格を提示した際の反応を購入判断として、以下の6つの選択肢を設定した。この選択肢はイノベーター理論^[4]を参考に採用スピード(採用タイミング)を表現して項目を作成している。

1. この価格なら出たらすぐ購入(依頼)を検討したい
2. 先に利用した人の評価や実際の品質を確認したいが、問題なければ購入(依頼)を検討したい
3. 周りで購入(依頼)する人がいれば、この価格で購入(依頼)を検討したい
4. 普及が進んで、このサービスが一般的になったら、この価格で購入(依頼)を検討したい
5. このサービスは欲しい(依頼したい)が、この価格では購入(依頼)しない
6. そもそもこのサービスは自分には必要ない

なお、第3パートでは、品質手がかりに関する情報を提示して、サービス品質の印象や提示した想定価格に対する納得感などを把握する(本稿では省略)。その後、総合的な購入判断を尋ねているが、ここでも同様の項目を用いた。

表2 調査票の構成と調査項目の概要

Table 2 Overview of Questionnaire Items		
カテゴリ	調査項目	把握方法
【第1パート】 個人特性把握	①車の未来への関心度尺度[5]	双極4件法
	②運転を楽しむ尺度[6]	5件法
	③価格起点の調整能力	5件法
	④購買の慎重さ	5件法
	⑤商品選択の自己決定	双極5件法
	⑥商品を学ぶ積極態度	双極5件法
	⑦主観的イノベーター理論	択一
【第2パート】 コンセプトテスト	・既存サービスとの比較メリット	5件法
	・実現方法への期待	5件法
	・使用への期待感	5件法
	・実現方法への理解度	5件法
	・購入意向	5件法
	・利用状況の有無	択一
【第3パート】 価格反応・知覚品質手がかりに対する反応	・PSM(簡略版)による価格想定	択一
	・CVM(想定価格)での購入判断	択一
	・品質手がかりに対する反応1	6件法
	・品質手がかりに対する反応2	6件法
	・CVM(調整価格)での購入判断	択一
	・総合購入判断	択一
【第4パート】 比較対象サービス	・購入するとした場合に想起する類似サービス	複数選択

2.6 利用状況の有無の想定

コンセプトテストでは、利用意向や魅力度、期待度、購入意向を尋ねることはあっても、提示されているシナリオに合うような利用状況を回答者が想定できるかどうかは、これまであまり関心が向けられてこなかった。一般消費財のように、機能性や性能がコンセプトの中核をな

す場合は問題ないが、UX デザインが対象とするサービスなどの場合は、そもそも回答者自身がサービスの利用者として当てはまる状況が想定されなければ、受容性を判定することはできない。

そこで、コンセプトテストの提示物を理解した後で、以下の4項目により利用状況の有無を把握する。

- 1: 現在の生活の中に、このサービスの利用者としてあてはまる状況がある
- 2: 現在は当てはまらないが、近い将来に利用者としてあてはまる状況になると予想する
- 3: 過去には、このサービスの利用者としてあてはまる状況があったが、現在もこの先も該当しないと思う
- 4: 現在、このサービスの利用者としてあてはまる状況はない

2.7 評価対象コンセプト

評価対象のコンセプトは、自動車関連サービスとして以下の2つを対象とした。コンセプトの提示例を図2に示す。コンセプトテストは、二段階コンセプトテスト法^[1]に準じて、一段階目の体験価値レベルの表現を見た後で、二段階目の体験シナリオレベルを提示し、そのあとでコンセプトの受容性及び購入意向に関項目を尋ねた。

- P 案：シート張り替えサービス
- Q 案：走行時の周辺情報を用いた教育ゲームサービス

なお P 案はすでに市場にて提供しているサービスを題材としたものであるが、知名度が普及していないことから、提供価格の妥当性が検証されたものとして採用したものである。

2.8 価格反応の把握方法

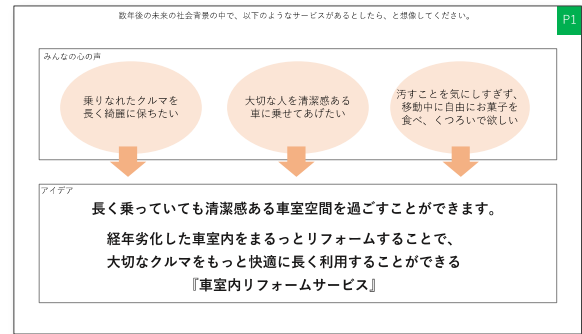
本研究では、価格の反応を2通りの方法で取得する。一つは、PSM 分析 (Price Sensitivity Measurement) である。PSM 分析は、経験則に基づく手法であり、統計学的な根拠には乏しいという指摘もあるが、新商品などの受容価格帯を把握するために有効だとされる^[7]。

PSM 分析では、①高いと感じる価格、②高すぎて買わない価格、③安いと感じる価格、④安すぎて買わない価格の4つを尋ね、その累積比率を集計する。4本の累積度数割合のグラフの交点から、最高(上限)価格、妥協価格、最適価格、最低(下限)価格を導出するという手法である。

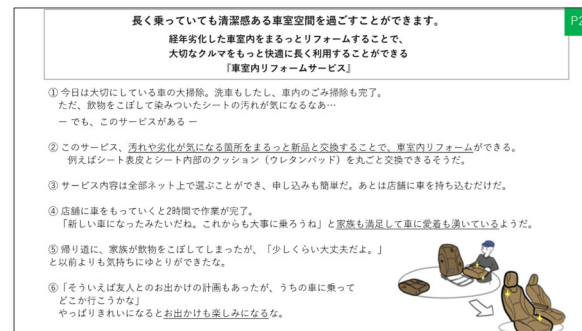
本研究では、図2の「サービス概要情報」を提示したのちに、①高いと感じ始める価格、②高すぎて買えないと感じる価格、③安いと感じ始める価格の3つについて、代表的な価格の選択肢を15～17項目設定しプルダウンで選択させることとした。(たとえば、①の場合、30,000円～150,000円までは1万円刻みとし、それ以降を18,000円、20,000円、25,000円、30,000円、301,000円以上、とした)

なお、④の設問を省略したのは、サービス品質を十分に想定できる情報がなく、安すぎる不安を感じるだけの判断は困難だと考えたからである。①～③の設問で求められる階段状の累積比率曲線同士の交点からは、妥協価格(高いと安いに評価が分かれる価格)、最高価格(これ以上高くなると、消費者に購入されなくなると見られる

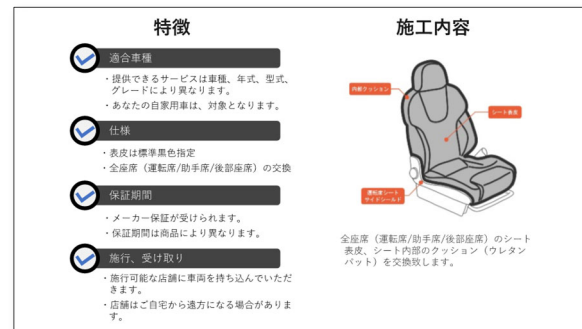
<一段階目：体験価値レベルの表現>



<二段階目：体験シナリオレベルの表現>



<サービス概要情報>



価格)の2つを求めることができる。

PSMの項目を尋ねた後に、次に、現実的な価格帯を検討し複数の価格案を作成した上で、CVM (Contingent Valuation Method) により、購入意向を尋ねることとした。具体的には、まずは基準価格を提示しその価格で購入すると判断した場合は、基準より高い価格を提示して判断してもらう。逆に、基準価格を提示してその価格では購入しないと判断した場合は、基準より低い価格を提示して判断してもらう。

コンセプトの特性ごとに、表3に示す価格を設定した。なお、P案の基準価格は実サービスの提供価格である。

表3 設定した価格(円)
Table 3 Price setting by CVM (JPY)

高価格提示	基準価格	低価格提示
-------	------	-------

P 案(購入)	108,000	88,000	68,000
Q 案(月額)	1,980	980	300

3. 結果

3.1 コンセプトテスト結果

以降、紙幅の関係から P 案の結果についてのみ報告する。

二段階コンセプトテスト法に基づいて図 2 に示す提示物を段階的に提示し、二段階目の内容を読んだ後に行った評価結果を図 3 に示す。

「期待感」については、とても・ややを足すと 32.8% だが、「購入意向」では 20.7% だった。

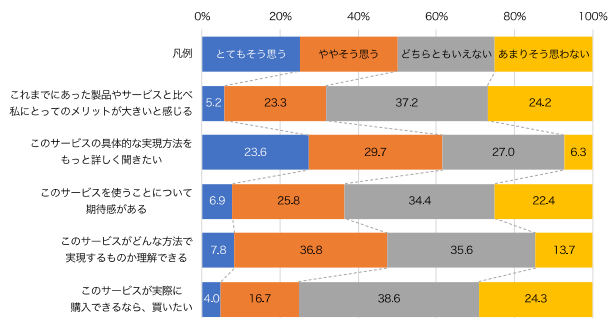


図 3 コンセプトテストの結果 (N=1,837)

Figure 3 Results of the Concept Testing

3.2 全体での PSM 分析による価格の推定

PSM 分析の手順により、それぞれの価格の累積比率を求め、それぞれのグラフの交点を計算することで最高価格（これ以上高くなると、消費者に購入されなくなると見られる価格）と妥協価格（高いと安いに評価が分かれる価格）を求めた。まず、全体 (N=1,835) で算出した。その結果最高価格は 40,163 円、妥協価格は 29,774 円だった。実際に提供している価格は 88,000 円であることから半額でも高いとみられる結果となった。なお、価格の選択肢を実数とみなした場合の、「高い」の平均値は 63,129 円、「高すぎる」の平均値は 101,339 円、「安い」の平均値は 26,022 円だった。

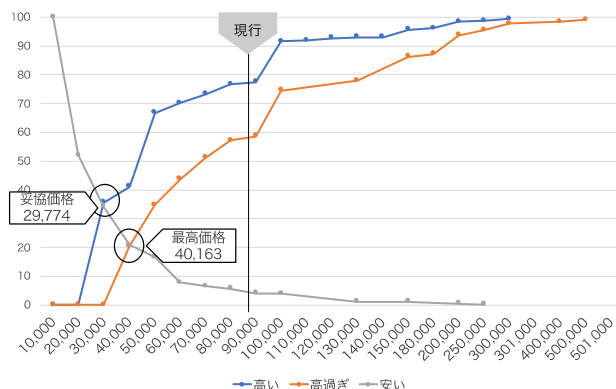


図 4 全体での PSM 分析結果 (N=1,835)

Figure 4 Results of PSM Analysis for all Samples

3.3 CVM による価格反応

次に CVM による基準価格に対する反応を示す。採用

タイミングを考慮した選択肢となっているため、購入を検討する可能性があるのは①～④までとなる。この範囲で 20.5% となった (図 5)。

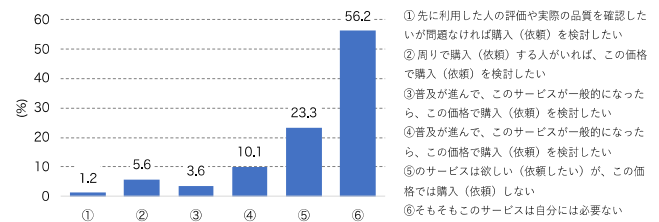


図 4 で縦軸の累積割合 20% を見ると、最高価格とほぼ図 5 CVM (88,000 円) での購入判断 (N=1,837)

Figure 5 Results of Purchase Decisions using CVM

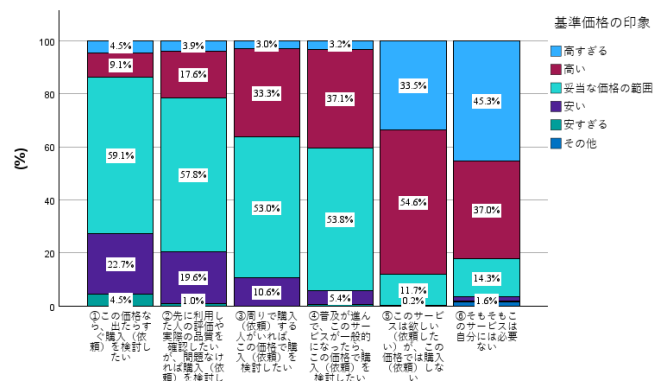


図 6 基準価格に対する購入判断と価格の印象 (N=1,837)

Figure 6 Breakdown of Purchase Decisions and Price Impressions

同様の価格帯となり、PSM と CVM ではかなり結果が異なることがわかる。そこで、CVM での判断ごとに基準価格に対する印象の内訳を図 6 に示す。

①～④へと採用タイミングが遅くなるにつれ、価格の印象は徐々に悪くなっている。④の「安すぎる」から「妥当な価格の範囲」までを足すと 59.7% となる。つまり購入して良いとポジティブに判断した人は、基準価格を 6 割近くの人を受容していることがわかる。

3.4 PSM 分析の問題点

分析対象データ全体を対象に PSM 分析と CVM を集計してみると、かなり食い違う結果となった。

PSM 分析で価格が低く見積もられた理由は、図 6 からわかるように購入にネガティブな人が、「高い」や「高すぎる」といった PSM 項目で安い金額を回答した可能性がある (例: 「たとえ 2,000 円でも高いわ」)。回答者の 80% 近くは、このコンセプトへの受容性が低い。つまり、こうした回答を含んでいるため、低くなると考えられる。

これらの問題を避けるため、PSM 分析を多層的に行う。つまりクロス集計と同様に、グループ分けをするキー変数を指定し、その回答グループごとに PSM 分析を行う。そこで計算された最高価格及び妥協価格を 1 つのグラフで表現することで、キー変数の回答群ごとの推定価格の推移を反応傾向として見る事ができる。

次章ではこの方法を用いて推定価格を算出し、キー変数ごとの傾向を考察する。

4. 多層的 PSM 分析

4.1 コンセプトテストでの購入意向ごとの分析

コンセプトテストの5段階評価ごとにPSMの推定価格の推移を計算した。図7に示す縦軸は、交点の累積比率である。つまり最高価格は「高すぎる」と思う人と「安い」と思う人がほぼ同じになる比率である。妥協価格は「高い」と思う人と「安い」と思う人がほぼ同じになる比率である。

その結果、コンセプトを受容する群ほど、最高価格・妥協価格とも相対的に高い金額を示した。ただし、現実の価格（基準価格）と比べてそれでも安い金額である。

また、コンセプトを受容する群ほど、最高価格と妥協価格のギャップが大きい傾向がある。つまり、コンセプトに対する期待度が主に最高価格を押し上げているものと考えられる。

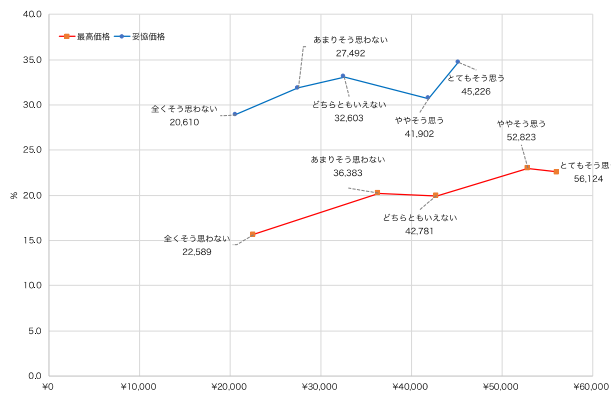


図7 コンセプトテストでの購入意向ごとの推定価格

Figure 7 Results of Estimated Price by Purchase Intention in Concept Testing

4.2 CVMでの購入判断ごとの分析

次に、CVMで基準価格を提示した後での購入判断をキー変数としてPSMの推定価格の推移を計算した(図8)。

その結果「1. 出たらすぐ購入」は88,000円と基準価格通りの金額だった。やはり採用タイミングが早い回答(ポジティブな反応)ほど、最高価格と妥協価格のギャップが大きい傾向がある。

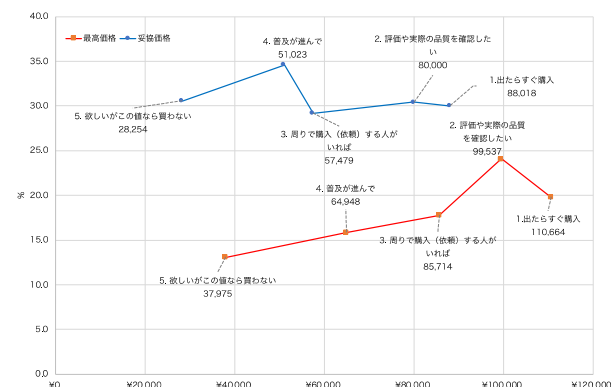
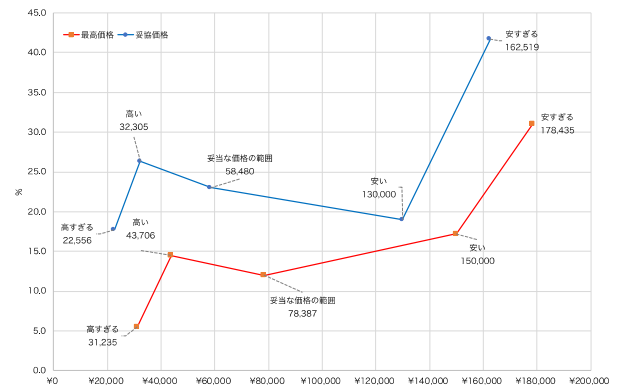


図8 CVMでの購入判断ごとの推定価格

Figure8 Results of Estimated Price

続いて、基準価格に対する価格の印象(値頃感)の回答ごとにPSMの推定価格を計算した(図9)。

「安すぎる」群は約16万で基準価格の約倍。「妥当な価格の範囲」群を見ると、最高価格は約78000円、妥協価格は約58000円だった。このことを考えると、88,000



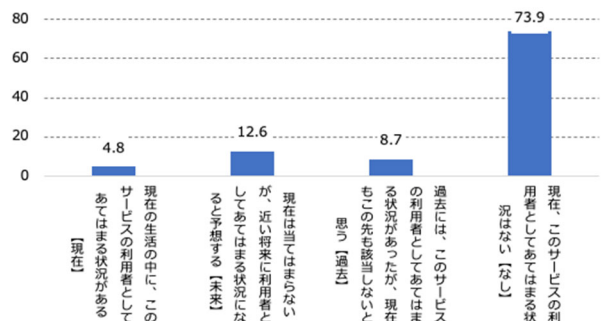
円を妥当だと考えていた人たちは、PSM分析でも概ね1~3万円の範囲であったことがわかり、分析の妥当性がある程度認められるものと考えられる。

図9 基準価格に対する印象ごとの推定価格

Figure 8 Results of Estimated Price by Price Impressions

4.3 利用状況の想定ごとの分析

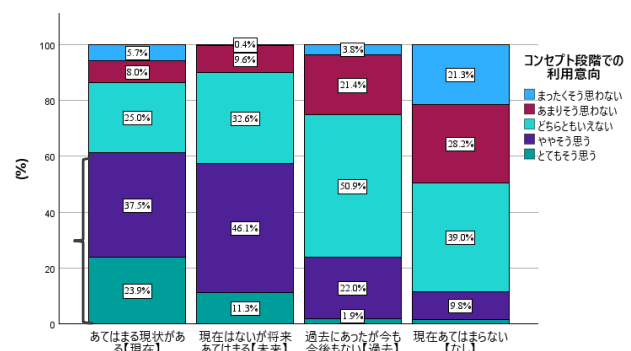
2.6で述べたように、コンセプトの提示物を理解した後で、回答者自身に利用者としてあてはまる利用状況があるかを尋ねた。



利用状況の想定結果を図10に示す。またそれぞれの想定結果ごとに、コンセプトテストでの利用意向の評価値の内訳比率を図11に示す。

図10 利用状況の想定（その他除く N=1,824）

Figure 10 Context of Use Assumptions



in Service Concept

図 11 利用状況の想定別の購入意向の内訳
Figure11 Breakdown of Purchase Intentions
by Assumed Usage Context

【現在】にあてはまる利用状況があると回答したのはわずかに 4.8%しかない。一方で、【未来】にあると想定したのは 12.6%だった。コンセプトテストでの購入意向の内訳を見ると、【現在】の受容性が高く、次いで【未来】である。つまりコンセプトの提示物を理解した後で、想定される利用状況があると判断できる人は、コンセプトをポジティブに評価していると言える。

次に、この回答ごとに PSM の推定価格の推移を算出した (図 12)。

その結果、【現在】よりも【未来】にあてはまる状況があると想定した群の方が、最高価格・妥協価格ともに高い傾向が見られた。最高価格と妥当価格のギャップも、【未来】の利用状況を想定した群の方が大きい。つまり、現在利用状況があてはまる人よりも、未来に利用状況があると想定する人の方が期待値が高い分想定価格も高い傾向があることがわかる。

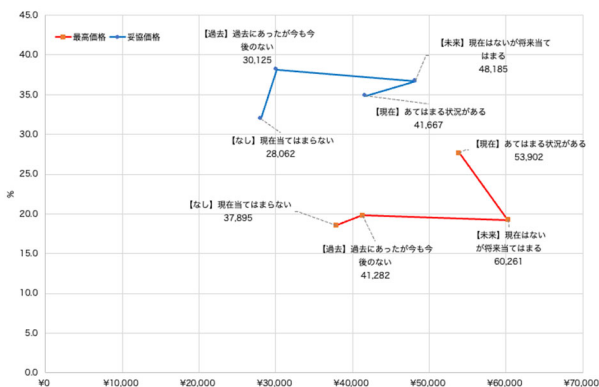


図 12 利用状況の想定ごとの推定価格

Figure12 Results of Estimated Price by Context of Use Assumptions in Service Concept

5. 考察

ここでは多層的 PSM 分析の結果から考察する。

まず、回答データ全体での PSM 分析の結果と異なり、多層的に PSM 分析を行い回答ごとの違いを視覚化してみると、CVM の基準価格での反応や価格の印象から見ても、妥当な価格が推定されていると考えられる。

その上で、コンセプトテストでの購入意向との関連では、購入意向が高い群ほど最高価格・妥協価格ともに相対的に高い金額となる傾向があった。また、購入意向が高いほど両者の価格のギャップが大きい特徴もあった。これは、コンセプトに対する期待度が主に最高価格を押し上げているものと考えられる。

また、コンセプトにあてはまる利用状況の想定では、現在があると回答した場合よりも、未来にある可能性があると回答した場合の方が、より金額を高く想定する傾向

があった。これは未来でのサービス利用の価値の見積もりや期待度が想定金額を押し上げているものと考えられる。現在そうした状況がある、と回答した場合は、むしろ現実の制約や経済的な優先度などが想像されるため、むしろ堅実かやや低めの価格を想定するのではないかと考えられる。

これらのことから、コンセプトテスト後に価格を想定する際の回答者の判断の過程を辿ると、利用状況が相当するか → コンセプトは受容できるか → 想定金額をイメージ、といった段階が想定される。このように考えると、コンセプトテストにおいて、利用状況があてはまると思うかを尋ねることは、かなり重要度の高い設問であるといえよう。

6. まとめと今後の課題

本研究では、コンセプトテストにおける価格反応について PSM 分析と CVM を組み合わせることで、多層的 PSM 分析の推定価格の妥当性を示した。その上で、コンセプトに対して、自身にあてはまる利用状況があるかどうかを尋ねる設問への回答ごとの価格反応は、解釈可能な傾向を示していることを示した。

設問項目は多様に把握しており、今後さらに分析を行い、UX デザインのコンセプトに対する価格反応を妥当に把握する方法について検討を深める必要がある。

参考文献

- [1] 登尾和矢・安藤昌也: UX デザインにおけるコンセプト評価の表現方法と効果の検討, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 19 (1), pp87-96, (2017)
- [2] 安藤昌也・齋藤亨ほか: UX デザインのコンセプトと価格の評価ーコンセプトテストにおける価格評価の構造と課題, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2023, pp650-655, (2023)
- [3] Brühlmann, et al., :The quality of data collected online: An investigation of careless responding in a crowdsourced sample, Methods in Psychology, (2) 100022, pp1-13, (2020)
- [4] ロジャーズ・E. R., 三藤利雄 (訳): イノベーションの普及, 翔泳社, (2007)
- [5] 安藤昌也・齋藤亨ほか: コンセプトテストにおける解釈レベル特性を考慮した調査協力者の選定法に関する研究, 日本経営工学会 2021 年秋季大会予稿集, pp.167-168 (2021)
- [6] 安藤昌也・齋藤亨ほか: コンセプトテストにおける心理的距離尺度を考慮した調査協力者の選定法に関する研究, 自動車技術会論文集, 54 (2), pp.382-389 (2023)
- [7] 総務省統計局: 最適な価格設定; online at: https://www.stat.go.jp/naruhodo/15_episode/toukueigaku/kakaku.html (last access: 2024/11/08)

社内 IT システムの職場 UX 評価に関する研究

○安藤 昌也^{*1} 松永 圭吾^{*2} 板野 一郎^{*2} 輪島 繭理^{*2} 別府 拓也^{*3}

A Study on Workplace UX Evaluation of Internal IT Systems

Masaya ANDO^{*1}, Keigo MATSUNAGA^{*2}, Ichiro ITANO^{*2},

Mayuri WAJIMA^{*2} and Takuya BEPPU^{*3}

Abstract - While various studies have explored user experience (UX), numerous studies specifically focus on UX in workplace systems (internal IT systems). However, there has been insufficient conceptual research on workplace UX, and no standardized evaluation framework exists for it. This study examines the concept of workplace UX in a company that operates under remote work conditions through interviews. The interview results were modeled using the KA method, a qualitative analysis approach. Based on the concepts derived, a web survey was conducted to develop a measurement scale. As a result, three factors were identified: "trust in the system environment," "effectiveness in promoting communication," and "smoothness of task execution." This study considers the possibility and significance of evaluating the "experience of working with internal IT systems" rather than simply assessing the systems themselves.

Keywords: use experience, work context UX, workplace UX, internal IT system, KA method

1. はじめに

企業活動を支える社内 IT システム（以下、社内システム）は、企業活動のグローバル化やデジタル化によって、変容を迫られている。こうした動きは、デジタルトランスフォーメーション（DX）と呼ばれ、近年重要な経営課題との認識が高まりつつある^[1]。

一方、我が国では働き方改革関連法が 2019 年 4 月より施行された。政府の働き方改革実現会議が示した「働き方改革実行計画」は、処遇の改革、制約の克服（時間や場所）、キャリア構築（家庭、生活の変化に応じた柔軟なキャリア）の 3 つを軸で構成されている^[2]。こうした行政による取組みに加え、2019 年 12 月に発生し 2020 年初頭から世界中に爆発的に拡大した COVID-19 による働き方への影響は大きなものがあった。企業におけるリモートワークの拡大・定着は、実質的な働き方改革につながった^[3]。これら変化への対応は、IT システムを前提としたものであり、業務効率化のためだけでなくワークライフバランスをサポートする手段として、社内システムは不可欠なものとなったと言える^[3]。

しかし、現実の社内システムの実態は、本当に働く人にとって理想的な環境になっているだろうか。著者らの所属する組織を例にすれば、実に多種多様な目的の社内システムがある。第 2 著者らの所属する企業では、その総数は 2500 件を超えている。働く人は、すべて異なる操作性のそれらを場面ごとに使い分け、システムを渡り歩きながら業務を行っているのが現実である。それぞれの

システムの使い勝手はまちまちで、システムによってはマニュアルに頼らなければ正しい入力が行えないものもある。

個別システムの観点で見ると、ユーザー体験（UX）が考慮された使いやすいものもある。しかし、“複数の社内システムを使って働く”という体験の視点は欠落しており、「働き方の質」に対して社内システムが貢献できているかを把握する手段がないのが現状である。

ÇAĞLAR ら(2022)は、職場文脈での UX の研究は多くの論文をレビューした上で、職場 UX は概念的には十分研究されていないことを指摘している^[4]。その上で、職場 UX の多くの論文の概念的次元を分析すると「つながり（Connectedness）」「やる気（Enthusiasm）」「遂行（Performance）」の 3 つに分類できることを示した^[4]。これによると、社内システムが実現する UX は、関係者とのつながりの中で、やる気を高め、業務遂行を円滑にすることと考えられる。しかし、業務そのものが複数のシステムによって行われることを前提に考えると、システムの運用やサポート体制なども働く体験に影響するものとして考えられる。だが、社内システムを使って働く体験をより包括的にとらえようとする研究はないため、どこまでを考慮する対象と考えるべきか不明である。

そこで本研究では、複数の社内システムを使って働く体験に着目し、その実態を把握するとともに、社内システムの利用体験（UX）の度合いを評価する方法について検討することを目的とする。なお、組織内では多様な人が働いており、平均値的な評価ではその実態を把握したことにならない。そこでユーザーの個人的要因についても考慮した評価が行えるようにすることを目指す。

*1：千葉工業大学 先進工学部

*2：富士通株式会社デジタルシステムプラットフォーム本部

*3：元千葉工業大学 附属研究所

*1：Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

*2：Digital Systems Platform Unit, FUJITSU LIMITED

*3：(Former) Liaison Center, Chiba Institute of Technology

2. 社内システム利用に関するインタビューと概念モデル

2.1 目的

企業で働く人で、複数のシステムを使って業務を行っている人は、どのように社内システムを使っているかを把握する。その際、以下の3つの観点を把握できるようにする。

- ① 実用的側面：システムの主観的な使いやすさなど、業務遂行の効果と効率への直接的な影響について
- ② 感性的側面：システムの利用から受ける満足度に加え、業務への熱意や愛着、会社や他の社員との結びつきなどへの影響について
- ③ 働き方ビジョンの側面：ハイブリッドワークの実現、社員の自律性とウェルビーイングの向上などワークライフバランスに寄与する影響について

2.2 調査対象者

リモートワークが定着しているF社の社員12名に対して半構造化インタビューを実施する。

なお、対象者はシステムへの慣れを考慮するため、勤続10年以上、転職1年未満、新入社員の3群に分けた。さらに、業務内容によっては社内システムに対する関わり方が異なることが想定されるため、事業部門と間接業務部門をそれぞれ対象とすることとした。調査対象者の概要を表1に示す。

表1 調査協力者
Table 1 Composition of the Subjects

	事業部	間接部門
勤続10年以上	2名	2名
転職1年以内	2名	2名
新入社員	4名	

2.3 インタビュー概要

インタビューでは、現在使用している業務システムについて幅広く話を聞けるよう、協力者にあらかじめ業務で使用している社内システムの書き出しを依頼した。なお、インタビューはオンラインで行い、所要時間は90分程度だった。主なインタビュー項目を表2に示す。

表2 インタビュー項目
Table 2 Interview Items

1	入社から現在に至るまでの業務内容の変遷
2	現在の労働環境（出社頻度、テレワーク環境など）
3	業務で使用するシステムの特定とそれぞれの使われ方
4	使用中のシステムの中から以下を抜粋して利用状況を深掘り 4-1：全社員が利用しているシステムについての利用実態 4-2：全社員に最近導入したシステムについての利用実態 4-3：自身の業務に特有のシステムについての利用実態
5	システム利用にまつわるポジティブ／ネガティブな体験エピソード
6	業務と関係なく利用しているシステムにまつわるポジティブ／ネガティブな体験エピソード
7	ウェルビーイングの捉え方

2.4 主なインタビュー結果

インタビューでは、多くの人に共通して以下のような状況および対処についての発話があった。

「【状況1】UIや画面設計が操作フローや業務の流れと合っていない。操作フローや業務フローがわかりに。そのため、【対処1】ヘルプ等を活用しようとする。しかし、【状況2】ヘルプ等が操作フローを説明できていない。そのため、【対処2】結果的にわかる人や詳しい人に尋ねるしかなく、そのような職人的な人に頼ってシステムを使う。あるいは部署や係ごとにローカルの詳しいマニュアルが作成され対処している。」

【状況1】では、システムの問題ではなく、業務手順自体が問題である場合もあるし、システムと業務が両方とも問題の場合もある。以下は、典型的な発話である。システムの運用やUIがユーザーの既存の知識や想起する情報イメージと乖離していることを述べている。

でこの派遣者情報を入れる時も、派遣者のIDが無いと分からないんですよ。派遣者のIDって何っていうと従業員番号なんです。じゃあ従業員番号とか書いとぎゃいいじゃんかと思うんですけど。(ID:09)

【対処2】では、組織的知識が共有されていないために、知っている人が職人的にカバーしていることを述べている。

これは営業系のシステムで、営業さんが自分達で発注する時だとか、あとは我々なんかだと派遣さんの発注をするときに使ってます(略)。私の使いかたは主には派遣のところになってまして。ここから派遣の伝票っていうのを作っていくんですけど。今は慣れたんで分かりやすいもう分かるんですけど、どうやったらいいかっていうのが、初めての人がこれを使うってなったら、めちゃめちゃ大変なんですよ。うん。そもそも何が書いてあるのか分からないっていう所から始まって、どこを選べば何が入ってくるのか全く感覚的に捉えられない。で、マニュアルも整備されてない。あるんですけど、何か書いてあるかわからない。って毎回毎回になるんで、私が勝手にマニュアル作って。購買に了解をとって公開しました。分かりづらいなと思いながら。(ID:09)

2.5 定性的分析法による発話分析

2.5.1 M-GTAによる分析

発話データの書き起こしを作成したのち、定性的分析法である修正版グラウンデッドセオリーアプローチ(M-GTA)を用いて発話の分析を試みた。M-GTAは、発話を細かく切片化せず一定の文脈を含んだまま概念化することができる。しかし、10名分を分析した段階50近い概念候補が導き出されたが、概念を収束(理論的飽和)することができなかった。

M-GTAで概念が収束しなかった理由として、次のようなことが考えられた。現状のF社の社内システムの体験は、問題に対して対処的に行動することが優先されて

いる。そのため、現状の行為がどのような心理的背景で行われているかを分析する M-GTA では、対処的な行動とその心理しか明らかにできないからだと考えられる。

社内システムを使って働く UX のあり方を導出し、評価尺度を開発しようとする目的としては、対処的な行動が明らかになったとしても、ポジティブな意味での体験を測定できないものになってしまう可能性がある。そこで、M-GTA ではなく、KA 法による分析を試みる。

2.5.2 KA 法による分析

KA 法^[5,6]は、行為を中心とした発話データの切片から、「ユーザーの心の声」による解釈を行なったのちに、「～する価値」の形式で価値を導出する。これにより行為の背後にある価値を解釈できる。否定的な出来事の場合は、“未充足の価値”として意味を転換して扱うことができるため、ネガティブな発話の多い本研究のデータでも扱いやすい特徴がある。

発話の中から特徴的な発話を導出し、KA 法で価値を導出した。結果、197 のカードが生成された。表 3 に一例を示す。

表 3 KA 法による分析例

Table 3 Examples of Analysis Result using KA method		
ID:11	11_07	必要な通知がされてることで自分で気にして確認しなくても済む価値（未充足）
	11_08	社内システムで植野人がしたのひとをうまく管理できていると感じる価値
ID:12	12_08	繰り返しでも答えてもらえる価値
	12_09	困ったら社内の人に聞ける価値

2.5.3 ウェルビーイングに関する発話分析

表 2 の 7 で尋ねたウェルビーイングについては、社内システムの利用とは異なる内容であるため、別途分析を行うこととした。発話の内容をよく読み 12 名の協力者に共通する着眼点を整理し比較できるようにした。

- その結果、大きく次の 5 つの方向性が確認できた。
- ・ワークライフ（（プライベートと仕事の））バランス
 - ・自身の成長
 - ・自由に選択できる／個人に応じた働く自由度・裁量
 - ・社内の心理的な安全・公平な雰囲気
 - ・ストレスなく・心地よく・悠々自適に

2.6 定性的分析に基づく社内システム UX の考察

KA 法による価値をもとに構造化を行なった。その結果、社内システム UX の概念的なモデルを整理することができた。

社内システムの利用には大きく 3 つのレイヤーがある。1 つは「勤務のレイヤー」である。勤務のレイヤーは対社内向けの活動であり、“勤務する”という基盤を支えるシステムに対する概念である。後述する業務遂行のレイヤーと概念的には強く関連するが、その違いは具体的な外存在はそれほど意識されず、日常のマネジメントなど、会社を回すために必要な事柄に関する社内システムを信頼することが期待される。

企業としての勤務・法令遵守・リスク削減のための支

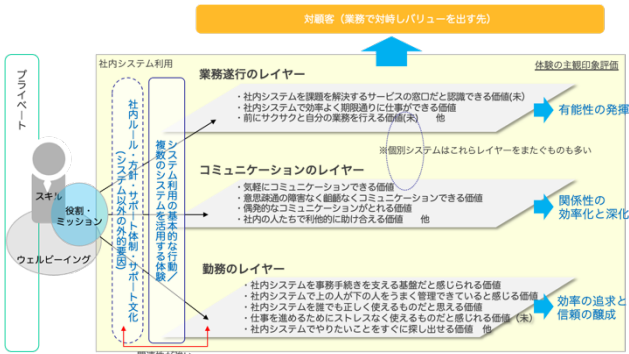


図 1 社内システム UX の仮説的な概念モデル
Figure 1 Hypothetical Conceptual Model of UX for Internal IT Systems

援システムなどが対象となる。企業として社員を守り、社会のルールを守るためのものでルールとも関連している。このレイヤーでの活動を評価するとしたら、効率、視覚化による判断向上、信頼感の向上などが該当する。

2 つ目は「コミュニケーションのレイヤー」である。業務はコミュニケーションによって成り立っている。オンライン会議ツールや部内連絡ツールだけでなく、人事関連のツールなど業務を支えるコミュニケーションを支援するシステムが対象となる。多様なコミュニケーションニーズがありシステム形態も多様である。

これらは、人との関係性をより深められる可能性があることに期待がある。そのため、このレイヤーの活動を評価するとしたら、効率化・円滑化といった側面のほか、心理的安全性や働きやすさ、風通しといった印象の側面もある。

3 つ目は「業務遂行のレイヤー」である。対顧客（事業部の場合）、対社員（間接部門の場合）など業務を遂行する先に人がおり、その要求に応えるために社内システムを活用する状況をとらえている。外部に存在の期待に応えるために効率よく期限通りに行うことが期待される。

このレイヤーの活動を評価するとしたら、顧客への価値提供の視点で測られる。主観的には有能感を感じられたかがポイントとなる。

これら 3 つのレイヤーは、システムの役割に起因する体験価値である。また、社内ルールや方針、システムサポートの体制やサポートの文化などは、システム利用の外的要因ではあるが、システムの利用体験に強く関連している。システムが使いにくい原因が、社内ルールや方針にある場合もある。そのため、社内システムの UX 評価を検討する段階では、これらの要因についても考慮する必要がある。

一方、個人的な側面として、複数の社内システムを利用して働くことに対する基本的な態度があり、人によっては情報をローカルに記録しておくなどの工夫も見られた。こうした態度や意識は個人的な要因として差が生じるものと考えられる。

得られた結果は、F 社に限定される部分もあると考えられるが一般化できるものと仮定し、定量調査によって評価尺度の開発を試みる。

3. 社内システムの UX 評価尺度の開発

3.1 目的

2 章で明らかにした社内システム UX の仮説的な概念モデルを元に、社内システムの UX を把握・評価可能にする尺度を開発することが目的である。

2.6 でも述べたように、社内システムの利用に関する部分と、複数のシステムを利用する際の個人的な態度とは分けて尺度化し、それらの関係性を分析する。

3.2 調査概要

企業等に勤める会社員・会社役員を対象に、Web アンケートにより社内システムに対する評価を行い、尺度原案を作成する。

社内システムの問題が生ずるのはある程度の規模が前提となると考え、本調査では従業員 100 名以上の企業等に勤める方を対象とする。また、Word・Excel などのオフィスソフトやオンライン会議ツール等多くの人が共通して使っているツールを除き、業務用のシステムなどの社内システムを日常的に利用する人を対象とする。なお、スマートフォン、PC など利用端末の形態にはこだわらないこととする。

3.3 サンプル数

2 章のインタビューでは、勤務経験の長さによる違い及び部門による違いにより、システムに対する態度が異なる傾向が見られた。このことから、本調査では以下の 3 種類の部門にわけ、かつ勤務経験年数を 1～2 年と、3 年以上にわけ、合計 6 セルで 300 サンプルずつ割付けるとし、1,800 サンプルの回答を得る。なお、勤務経験年数は転職後であってもよく、現在の勤務先での経験年数とした。

表 4 回答者の割付

Table 4 Respondent Allocation

現在勤務先経験	バックオフィス系 【経理・総務など】	フロント部門系 【営業】	開発系 【事業・研究・開発】
1～2年	300	300	300
3年以上	300	300	300

3.4 潜在的プロファイリング

昨今の Web アンケートでは、明らかな論理的矛盾のある回答以外にも信頼性の低さが疑われる回答が多くなっており、これらに対応するため潜在的プロファイリング手法が提案^[7]されている。本調査でもこの方法を応用し、「回答確認のためこの項目では全員の方が『まったくそう思わない』を選択してください」などの項目を、全体で 2 箇所配置し、信頼性の低い回答を除外することとした。

1,800 件のうち、潜在的プロファイリング項目 2 問中 1 問でも不適切な回答をした件数は、778 件 (43.2%) だった。そこで、残りの 1,022 件 (56.8%) を有効回答として、以降の分析で用いることとする。

3.5 調査項目

3.5.1 社内システム UX 評価項目

図 1 の社内システム UX の仮説的な概念モデルに基づいて、3 つのレイヤー及び社内ルール、方針、サポート体

制、サポート文化など外的要因について、KA 法の分析結果を参考に項目を検討した。全体で 42 項目を作出した。

なお、把握方法は 5 件法による評定とした (5: とてもそう思う～3: どちらともいえない～1: まったくそう思わない)。項目案の一部は分析結果の表 5 に示す。

3.5.2 利用態度尺度項目

個人的な側面についても、概念モデルに基づいて項目を検討した。全体で 18 項目を作出した。なお、項目作成の着眼点は、KA 法の分析結果に基づいて次のような観点で行った。以下は一部。自分視点での効率意識、組織視点での効率意識、システム改善の余地の認識、複数システムの使い分け、システム理解度・活用度、システムに対するピア (同僚) 感、使うマインド (予期・憂鬱など) など。

なお、把握方法は 5 件法による評定とした (5: とてもそう思う～3: どちらともいえない～1: まったくそう思わない)。項目案の一部は分析結果の表 6 に示す。

3.5.3 総括的満足度

社内システムを使って働く体験についての主観的な満足度を評価するため、以下の 3 点を尋ねることとした。

- ・現在の勤務先で社内システムを使って行う業務全体についての満足度 (0～10 点の 11 段階)
- ・システムの使いやすさに限定した際の満足度 (0～10 点の 11 段階)
- ・システムの利用をサポートする体制や、社員同士の教え合いなどの充実度 (以下の択一)
 1. サポートは充実していると思う
 2. サポートはある程度充実していると思う
 3. どちらとも言えない
 4. サポートはあまり充実していないと思う
 5. サポートはまったく充実していないと思う

3.5.4 理想の働き方への社内システムの貢献度

自身が考える理想の働き方に、社内システムが役立っているか、以下の 7 件法によって把握することとした。

1. まったく私の働き方実現のためになっていない
2. 私の働き方実現のためになっていない
3. あまり私の働き方実現のためになっていない
4. どちらともいえない
5. やや私の働き方の実現のために、役立っている
6. 私の働き方の実現のために、役立っている
7. とても私の働き方の実現のために、役立っている

3.6 社内システム UX 評価尺度の検討

3.6.1 尺度構成

3.5.1 で検討した 42 項目に対して因子分析 (最尤法・プロマックス回転) を行った。共通性や因子負荷量に基づく識別力の判断から、項目の削除を行いながら都合 3 回の因子分析を行った。最終的に得られた因子負荷量を表 5 に示す。3 因子での累積寄与率は 58.3% だった ($\chi^2=201.7$, $df=64$, $p<.00$)。

負荷量の大きな項目の意味から第一因子は、「システム利用環境への信頼」とした。第二因子は「コミュニケーション促進効果」、第三因子は「業務遂行の円滑化」と命名した。

図 1 の概念モデルの 3 つのレイヤーと導出された 3 因

子を対比させると、第1因子は勤務ということに限定しないが、システム利用全体に対する社内環境についてのことと理解される。第2因子はコミュニケーションについてであり、対応している。第3因子は、業務遂行レイヤーと対応すると考えられるが、必ずしも対外のこと限定しない項目になっており、効率に着目した項目が集まったと考えられる。

表5 因子分析結果：社内システム UX 評価尺度
Table 5 Factor Analysis Results:
Internal IT System UX Evaluation Scale

	システム利用環境への信頼 ($\alpha=0.82$)	コミュニケーション促進効果 ($\alpha=0.83$)	業務遂行の円滑性 ($\alpha=0.79$)
意思集中率 58.4% (尺度全体 $\alpha=0.90$)			
困ったことがあっても、社内の誰かに助けてもらえる	0.77		
社内の事務手続きの基盤として、システムを信頼している	0.68		
項目3	0.60		
項目4	0.59		
項目5	0.57		
項目6	0.49		
業務に直結しない会話も、システムのおかげで気軽にできる		0.76	
システムのおかげで、知らなかった人とながることができる		0.73	
項目3		0.70	
項目4		0.61	
項目5		0.50	
システムを使った仕事は、ストレスなく行える			0.75
システムの使用方で困った時に、自分で解決方法を見つけるのはそれほど大変ではない			0.68
項目3			0.64
項目4			0.56

3.6.2 UX 評価尺度の勤務経験・部門別の傾向

表 4 で示した勤務経験及び部門別に、因子得点の平均値を計算した (図 2)。

バックオフィス系ほど社内システムの UX を評価する傾向がわかる。特に「業務遂行の円滑化」は高い値になっている。一方、1～2年の開発系（事業部を含む）が最も評価が低い。この違いは、バックオフィス系が社内システムそのものを舞台に行う仕事である一方、開発系は社内システムを活用して成果を出すのが仕事である、という違いが現れているものと考えられる。

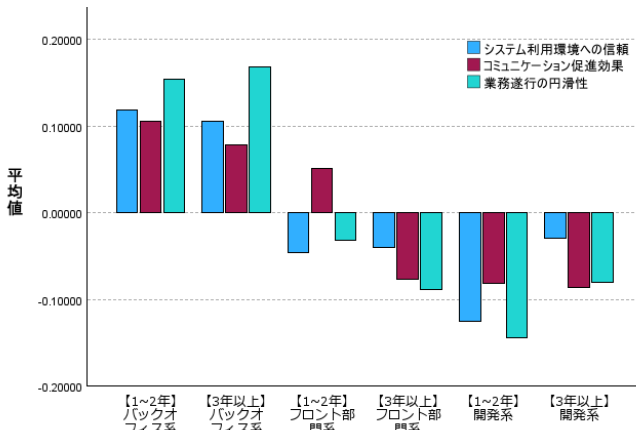


図2 社内システムUX評価尺度因子得点のカテゴリ別平均値
Figure 2 Breakdown of the Average score
for the Internal IT System UX Evaluation Scale

3.7 利用態度尺度の検討

3.7.1 尺度構成

3.5.2 で検討した 18 項目から、項目の天井効果が認められた 3 項目と共通性が低い 4 項目を除き、11 項目に対して因子分析（最尤法・プロマックス回転）を行った。最

最終的に得られた因子負荷量を表 6 に示す。3 因子での累積寄与率は 59.3%だった ($\chi^2=116.7$, $df=25$, $p<.00$)。

負荷量の大きな項目の意味から第一因子は、「社内システムの使いこなし」とした。第二因子は「面倒さ」、第三因子は「被援助感」と命名した。

表 6 因子分析結果：利用態度尺度
Table 6 Factor Analysis Results:
Attitude Scale for Internal IT System Use

	社内システムの 使いこなし ($\alpha=0.75$)	面倒さ ($\alpha=0.72$)	被援助感 ($\alpha=0.72$)
社内で提供されているシステムを、他の人よりはうまく使いこなせている	0.78		
社内システムの改善点を、具体的に指摘できる	0.68		
項目3	0.65		
項目4	0.51		
項目5	0.40		
社内手続きのためにシステムを使うとき、必要事項を入力する が面倒に感じる		0.82	
複数の社内システムを使い分けるのを面倒だ		0.71	
項目3		0.50	
項目4		0.41	
仕事で使うシステムのおかげで、自分の役割やミッションを果たせている			0.79
項目2			0.77

3.7.2 利用態度尺度の勤務経験・部門別の傾向

利用態度尺度でも、割付のカテゴリ一別に因子得点の平均値を計算した (図 3)。

バックオフィス系は勤務年数によらず「面倒さ」は他の職種よりも低い。また２年未満よりも多年勤務者の方が「使いこなし」が高いが、逆に「被援助感」は２年未満の方が高い。

フロント系では「使いこなし」と「面倒さ」が多年勤務の方が高くなるが「被援助感」はやや低下する。

開発系は他と比べて傾向が異なり「使いこなし」が多年勤務で高まっている。「面倒さ」は他のどの職種に比べて高いのが特徴。

ある程度部門別の特徴を反映した傾向を読み取ることができる。

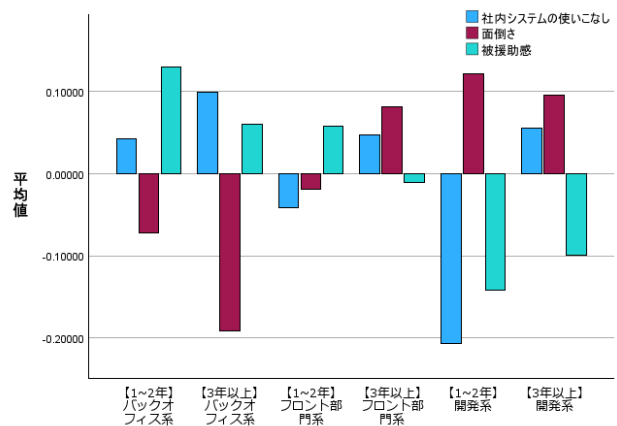


Figure 3 Breakdown of the Average score for the Attitude Scale for Internal IT System Use

3.8 利用態度尺度と社内システムとの相関

開発した2つの尺度の因子得点を用いて、相関係数を算出した(表7)。

社内システム UX 評価尺度の 3 つの因子と最も関連が

あるのは、「被援助感」である。いずれも 0.4 以上でかなり相関関係があると考えられる。被援助感は、社内システムに助けられているという実感であるため、社内システム UX の総括的な指標であると見ることができる。

「社内システムの使いこなし」と「面倒さ」は、「業務遂行の円滑性」とかなりの相関関係がある。やはり社内システムは業務を円滑に遂行できることが第一であり、それらに関わる態度であると言える。。

表 7 相関係数
Table 7 correlation coefficient

	システム利用環境への信頼	コミュニケーション促進効果	業務遂行の円滑性
社内システムの使いこなし	.39**	.35**	.49**
面倒さ	-.35**	-.26**	-.47**
被援助感	.58**	.40**	.50**

(** $p < .01$)

3.9 考察

社内システム UX 評価尺度は、個別のシステムの使いやすさに限定せず、複数社内システムを前提として働く体験を評価する尺度を構成できたと言える。「システム利用環境への信頼」は特徴的で、困ったときに助けてもらえる経験やシステムが自身の業務を支援してくれると感じられるかなどを尋ねた概念である。組織としてこの尺度値が高いほど、より良い社内システムの環境が実現できているものと考えられる。

本研究により開発された 2 つの尺度を用いることで、現在の社内システムを使って働く体験について、人側の心の状態と、体験の評価の両面を同時に計測できる。これはいわば、社内システムによる“職場の健康度”を表すことになるのではないだろうか。

4. まとめと今後の課題

本研究では、複数の社内システムを使って働く体験を職場 UX と捉え、その概念を検討するためにインタビュー調査及び KA 法による分析に基づき、仮説的な概念モデルを構築した。また、この概念モデルを定量的に測定可能にするために、Web アンケートによる調査を実施し、社内システム UX 評価尺度及び利用態度尺度の 2 つの尺度を構成した。

社内システム UX 評価尺度は 3 つの因子で構成されたが、解説的な概念モデルで示された 3 つのレイヤーと概ね対応した構造になったと考えている。しかし、完全には概念が一致していない部分もあり、尺度で得られる結果を考察する際には注意する必要がある。

しかし、社内システムの UX を単にシステムの使いやすさにとらわれることなく働く体験として概念定義できたことは、社内システムのあり方を考える際に新たな視

点を提起することができたと言えるのではないだろうか。

なお本研究は、さらに多くの分析を行っており、それらの知見を示すには紙面が十分ではなかった。今後は、利用態度尺度を用いた簡易なユーザー分類を行い、そのユーザー分類ごとに UX 評価尺度得点を比較することで、職場ごとの働く体験の UX の特徴を分析・把握できるようにする予定である。

参考文献

- [1] 安藤昌也, 野口友幸: 顧客体験の観点から考える DX のあり方; 特集 デジタルトランスフォーメーション, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol. 23, No. 4, pp. 4-7 (2021).
- [2] 厚生労働省: 働き方改革実現会議:『働き方改革実行計画 (概要)』 (2016); online at: https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Roudouseisakutantum/0000173130.pdf (last access: 2024/11/8)
- [3] 草野千秋: 働き方改革における労働力, 労働生産性への取り組み, 経営論集, 33.1, pp83-94, (2023) .
- [4] Simsek ÇAĞLAR, P., Roto, V., & Vainio, T.: User experience research in the work context: Maps, gaps and agenda. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 6(CSCW1), pp1-28, (2022).
- [5] 浅田和実:『図解でわかる商品開発マーケティング: 小ヒット&ロングセラー商品を生み出すマーケティング・ノウハウ』, 日本能率協会マネジメントセンター, (2006).
- [6] 安藤昌也:『UX デザインの教科書』, 丸善出版, (2016).
- [7] Brühlmann, et al., :The quality of data collected online: An investigation of careless responding in a crowdsourced sample, Methods in Psychology, (2) 100022, pp1-13, (2020)

ダークパターンのユーザーへのインパクト ～ユーザー特性による違い～

○伊藤 綾音^{*1} 吉武 良治^{*1}

Impact of Dark Patterns on Users ~ Differences by user characteristics ~

Ayane Ito^{*1} and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - This study focused on the differences in user preferences and discomfort in the same Darkpattern, and examined the difference in the degree of impact and perception of Darkpattern depending on user characteristics and context of use. The objective is to provide guidelines to encourage and support designers in their understanding of ethical design.

Keywords: interface design, dark pattern, deceptive design

1. はじめに

近年、Web サイトやアプリケーションなどで人間の認知特性を悪用し、ユーザーにネガティブな印象を与えるユーザーインターフェイス（以下、UI）が多く見られるようになった。これらの UI は Deceptive Design /Pattern 又はダークパターン(以下、DP)と呼ばれ、「ユーザーの意思決定や行動選択を意図的に操る、ソフトウェアの操作的または欺瞞的なトリック」と Brignull によって定義されている[1]。DP は日本でまん延しており、日高らの調査によると国内主要アプリ 200 個のうち 9 割で使用されていることが明らかになった[2]。ユーザーに不利益や不快感を与える DP はあってはならないものであるが、その種類やユーザーへのインパクトは多様であり、ユーザーによってその捉え方が異なることがある。あるユーザーにとっては親切に感じる UI が別のユーザーにとって煩わしく感じることもある。本研究では、同じ UI でもユーザーの好感度や不快感が異なることに着目し、ユーザー特性や利用状況によって、DP のインパクトの度合いや捉え方の違いの検討を目的とした。デザイナーが DP の影響をより深く理解し、倫理的な設計を行うための指針の提供を目指している。

2. 調査

2.1 調査目的

本調査の目的は、DP に対するユーザーの捉え方が、特性や状況によってどの程度異なるか、またその意見の違いがどのように発生するのかを探ることであった。ユーザーごとの認知の違いが、DP に対するネガティブな印象の強さにどのように影響するかを探るため、ワークショップ（以下、WS）形式を用いて調査を実施した。

2.2 調査の流れ

21 歳～22 歳の大学生 4 名を対象に 21 の DP 事例につ

いて議論してもらい、ネガティブだと感じる度合いを 10 段階で評価してもらった。議論や評価の際に設定した条件は以下の通りである。

- ペルソナ条件：インターネットに疎い 60 代の男性、インターネット通販をよく利用する 20 代の女性
 - 時間条件：時間制限あり、時間制限なし
 - 行動条件：無駄遣いしたくない、安全に買い物したい
- 異なるユーザー特性や状況が DP の捉え方にどう影響するかを議論し、意見が分かれた事例についてはより深くその理由をインタビューし、抽出した。

2.3 調査結果

調査の結果、参加者間でいくつかの DP に対する捉え方に明らかに違いが認められた。21 の事例の中で、特に「強制的な継続性」や「需要が高いメッセージ」に対する意見が分かれた。一部の参加者はこれらを大きな問題と感じたが、他の参加者はそれほど問題視しなかった。このような違いは、ペルソナ条件や時間条件、行動条件の違いが影響しており、各参加者が置かれた状況や目的によって、DP に対する印象が大きく異なることが示唆された。また、フォローアップインタビューの結果、デザイナーが意図せず作成したデザインがユーザーによって DP とみなされることがあると分かった。

これらの結果から、ユーザーによって DP の捉え方が異なることを理解し、デザインを始める前段階で多様な視点を考慮する重要性があると考えた。

3. 「判断が難しい DP 事例集」の作成

3.1 事例集作成の目的

調査結果を踏まえ、経験の浅いデザイナーに向けた DP 事例集の作成を試みた。そもそもユーザーがプレッシャーを感じたり、不快を感じる UI はすべて DP と判断するという意見もあるが、それがどのような要因で生じるかの理解を深めることで、無自覚な DP の減少に貢献すると考える。判断が難しい DP は、様々な要因が考えられるが、本事例集は異なるユーザー特性を持つ人がそれぞれの状況でどのような反応をするのか、またそれらの

*1：芝浦工業大学 デザイン工学部

*1：College of Design Engineering, Shibaura Institute of Technology

反応に応じてどのように DP を回避できるかについて示すものとした。同じ UI がユーザーの特徴や利用状況によって感じ方が異なることの理解を促進し、より良い体験を提供するためのインターフェイス設計のサポートを目的とした。

3.2 DP の種類

事例集の作成にあたり、EC サイトで見られる 10 の DP 事例を取り上げた。対象とした DP は以下の通りである。

- ・無料体験の自動更新
- ・アカウント登録の強制
- ・手数料や送料の非表示
- ・自動的なメールマガジン登録
- ・購入意欲を煽る「在庫僅少」表示
- ・カウントダウンタイマー
- ・在庫なし商品の表示
- ・おすすめ商品の強調
- ・デフォルト選択
- ・返品・キャンセルポリシーの不明瞭な表示

3.3 ユーザーの特性や状況

今回は、ユーザー特性や状況を「インターネットリテラシー」「行動様式」「価値観、好み・嗜好」「コンテキスト」の 4 つに大別し、それらを細分化して計 10 のユーザー特性や状況に分けた。これらにより、特定のユーザー特性や状況が DP の受け取り方にどのような影響を与えるかを明確にすることを目指した。4 つの要素の定義を(1)から(4)に示す。

(1) インターネットリテラシー

ユーザーのデジタル環境における知識や経験は、オンラインショッピングの理解度や判断力に大きな影響を与える。

- ・**インターネットリテラシーが高いユーザー**：インターネットやデジタルツールを駆使し、予測しにくいインターフェイスにも対応できる。
- ・**インターネットリテラシーが低いユーザー**：デジタル環境に不慣れであり、情報整理や正確な判断に時間がかかる。
- ・**頻繁に利用するユーザー**：オンラインショッピングやサービスを日常的に活用しているユーザーでインターフェイスやシステムに慣れており、プロセスに精通し情報をすばやく理解する。
- ・**あまり利用しないユーザー**：オンラインショッピングやデジタルサービスの利用頻度が低く、プロセスに慣れておらず、操作や情報の理解に時間を要する傾向がある。

(2) 行動様式（購買行動）

ユーザーの購買行動のスタイルは、ユーザーがオンライン上で購入や意思決定を行う際のパターンや傾向を指す。

- ・**慎重で計画的なユーザー**：複数の選択肢を慎重に比較し、リスクを回避する傾向が強い。
- ・**衝動的なユーザー**：迅速な意思決定を行い、詳細な情報を確認せずに購入に進むことが多い。

(3) 価値観・好み嗜好

ユーザーの価値観や優先する基準に応じて、事例集のリデザイン提案の内容を適応させる必要がある。

- ・**透明性・信頼性を重視するユーザー**：不透明な情報や隠されたコストに敏感であり、誠実な取引を求める。
- ・**価格や利便性を優先するユーザー**：利便性やコストに重きを置き、一部の不明確な情報に対しても寛容な傾向がある。

(4) コンテキスト（利用シーン・心理状態）

ユーザーが行動を取る際の状況や心理状態も影響を与える。

- ・**購入を急いでいるユーザー**：時間的な制約があるため、迅速に購入プロセスを進める。そのため、詳細な情報確認が疎かになりやすい。
- ・**購入をゆっくり検討しているユーザー**：十分な情報収集と比較を行い、リスク回避のために慎重な決定を下す。
- ・**高額な商品の購入を検討しているユーザー**：品質、保証、アフターサービスなど、価格以外の要素も重視し、慎重に判断を行う。
- ・**日用品などの安価な商品の購入を考えるユーザー**：手軽さやコストパフォーマンスを重視し、頻繁な購入を行う。

4. 考察と今後の展望

ユーザー特性やコンテキストの違いを意識して、すべてのリデザインを行った。その結果、異なるユーザー特性に対しても多くの共通点が見られた。これは特定のユーザー特性や状況に関わらず、基本的なニーズや期待が同様であるためと考えられ、リデザイン提案における基本的な要素は、多様なユーザー特性に対してもいくつかの有効なパターンに収束できる可能性が高いと考えられる。

今後は、対象ユーザーに対して、事例集の有効性や問題点抽出の調査を行い、ブラッシュアップしていくとともに、インパクトが大きくなるパターンなどを特定して提供することを目指す。

参考文献

- [1] Human Centered Design Organization: *Guideline of Writing Manuscript for the Human Centered Design* Harry Brignull, Dark Patterns(online), available from <<https://www.deceptive.design/>>, (参照日 2024 年 6 月 20 日)
- [2] Shun Hidaka, Sota Kobuki, Mizuki Watanabe, Katie Seaborn: Linguistic Dead-Ends and Alphabet Soup: Finding Dark Patterns in Japanese Apps, Proceedings of the 2023 CHI Conference, Article No.:3, pp.1-13 (2023)
- [3] Arunesh Mathur, Mihir Kshirsagar, Jonathan Mayer: What Makes a Dark Pattern... Dark?, Proceedings of the 2021 CHI Conference, Article No.:360, pp.1-18 (2021)

検索拡張生成による定量的ペルソナの漸進的改善

○菊地 剛正*¹ 高橋 大志*²Incremental Improvement of Quantitative Persona Stories
through Retrieval-Augmented GenerationTakamasa Kikuchi*¹, and Hiroshi Takahashi*²

Abstract - This paper describes a constructive architecture for using large language model (LLM) in generating virtual personas with respect to the authors' proposed simulation-based quantitative persona creation method. We then propose a framework for incrementally modifying and calibrating customer stories, and conduct specific initial trials. We found that it is possible to revise persona stories in a realistic manner by adding external information to them through retrieval-augmented generation (RAG) method.

Keywords: Quantitative Persona Creation, Social Simulation, Large Language Model, Retrieval-Augmented Generation, Reasoning and Acting

1. はじめに

著者らは、ライフプランニング領域において、シミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法を提案している[1] [2]。当該手法は、医療や教育、資産形成分野など、顧客の便益享受が遠い将来になりうるような「便益遅延サービス」[3] [4]の特性を勘案したペルソナ作成・評価の枠組みである。大規模アンケートに基づく社会シミュレーション(Social Simulation)により顧客の将来属性を生成し、仮想空間上のシナリオ分析を通じて施策効果を把握するものである。その上で、作成された仮想のペルソナ・スケルトンを基に、大規模言語モデル(Large Language Model, “LLM”)を用い、顧客ストーリーのセットを機械的・半自動的に生成する方法論を提案している[5]。そこでは、一定のスキームや記述の共通性を持った上で、スケルトン毎にシミュレーション結果と論理的に矛盾のないストーリーを生成しうることを確認している。

一方で、LLMを用いて自然言語によるストーリーを生成するだけでは、ペルソナとして必要な内容を確保することは難しい。シミュレーションの結果から複数の仮想ペルソナを生成する場合など、ペルソナ間の記述を揃えるには何らかの枠組みが必要となる。また、生成したストーリーを実在の人物であるかのようにリアリティを持たせる形でブラッシュアップしていくことに課題がある。

そこで本稿では、著者らが提案しているシミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法に関し、仮想のペルソナを生成する際に、LLMを用いるための構成論的なアーキテクチャを提案する。その上で、顧客ストーリーを漸進的に修正・校正するための枠組みを提案し、具体的な初期的試行を実施する。

2. 関連研究

2.1 大規模言語モデルを用いた仮想ケースの生成・運用フレームワーク

Kunigami ら[6]は、社会シミュレーションから仮想のビジネスケースを生成する際に、LLMを用いるための構成論的なアーキテクチャ(生成・運用のフレームワーク)を提案している(図1)。ここで、ビジネスケースとは、企業経営の実例を要約したドキュメントであり[7]、経営の教育におけるケースメソッドの素材として広く利用されている[8]。一般のビジネスケースは、過去の実例に基づいて造られているが、企業活動についての社会シミュレーションを用いると、シミュレーションの結果をもとに、仮想のケースを書き下すことも可能である[9] [10]。

仮想ビジネスケースの構造化	構造化ライフサイクル	
	生成	運用&メンテナンス
プレゼンテーション層(仮想ケース) ・リアルで貫いた全体と細部の描写 ・ゴールや課題と企業活動・組織文化と関係した意思決定の手がかり ・ファンリレーションのための問い ・描写・記述の完成度、読みやすさ	仮想ケースの完成 ・活動の全体像生成* ・細部の記述部品生成* ・細部の個別・連結の整合* ・手がかりと問いの生成* ・強調・要約*	・教員(学生・ファシリテーター)からのフィードバック ・ケースライティングの専門家からのフィードバック
ナラティブ層(スケッチ) ・ゴールや課題、意思決定過程をつなぐ物語 ・企業の高いゴール、深刻な課題 ・意思決定に係る資源と制約、環境要因	スケッチセット(ナラティブ)生成(LLM) ・ゴール・目標、課題設定 ・リソース、制約、環境設定 ・意思決定プロセス設定	・経済学・経営学からのフィードバック
ファンダメンタルズ層(スケルトン) ・特徴的なイベントと状況の推移 ・シミュレーションによる将来の類型 ・サーベイによる基本課題の設定	スケルトンセット生成 ・特徴抽出・類型化 ・シミュレーション ・事例サーベイ	・環境条件の変化 ・サーベイ更新 ・シミュレーション更新

図1 大規模言語モデルを用いた仮想ケースの生成・運用フレームワーク [6]

Figure 1 A Layered Architecture to Apply LLM for Simulation-based Virtual Business Case Generation [6]

このアーキテクチャは、仮想ビジネスケースの階層化された構造と LLM の役割を定めた「構造のフレーム」(図1 左側)と、ケースの生成と運用、メンテナンス段階での LLM の活用を定めた「運用のフレーム」(図1 右

*1: 三菱 UFJ 信託銀行株式会社

*2: 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

*1: Mitsubishi UFJ Trust and Banking Corporation

*2: Graduate School of Business Administration, Keio University

側) からなる。これらのフレームにより、シミュレーションの出力から、ビジネスケースの完成形まで、生成の段階別に LLM の役割と目標が具体化される。また、生成後の運用まで含めたライフサイクルの中で、フィードバックによるクオリティの向上や環境変化に合わせたメンテナンスのプロセスを具体化することができる。さらに、専門家からフィードバックされた知識や、エスノグラフィックな“Thick Data”[11]など、シミュレーション外の定性的な情報を付加的に注入することも可能である。

2.2 ペルソナのストーリー記述に関する評価基準

現実で魅力あるペルソナを仕上げるには、物語的要素が不可欠であるとされている[12]。ストーリーの記述に関する評価基準のひとつとして、フォレストサーチ社の「スコアカード」がある[13]。ペルソナ・ストーリーをより実在の人物であるかのようにリアリティを持たせるために、顔や名前を持たせた上で、生活全体が描写されていること、属性を伝える出来事や行動が日常の風景として描かれていることなどが列挙されている。

また、著者らは定性的ペルソナ手法の実務有識者に対し、シミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法に係る改善点をインタビューしている[14]。そこでは、「より手触り感がある記述」が求められる旨の意見が挙がっている。特に、資産形成にかかる顧客ターゲットの場合、将来に見込まれる収支や趣味・娯楽に資金を費やすことができる金額感など、将来の生活レベルに関する情報をストーリーに織り込むことが推奨されている。

2.3 プロンプトエンジニアリング手法

プロンプトエンジニアリング手法のうち、検索拡張生成技法(Retrieval-Augmented Generation, “RAG”)とは、LLM によるテキスト生成に、外部情報の検索を組み合わせることで、回答精度を向上させる技術をいう[15]。汎用の言語モデルは、学習したデータ以外の最新情報を持たないため、誤った回答を行う「幻覚」の問題があったが、本手法により LLM の機能を補うことが示されている。但し、外部から取得した情報が不十分な場合や雑多な情報が多すぎる場合、精度が低下することも知られている。そのため、言語モデル自身が“LLM エージェント”として、観察した情報から推論し、その結果を経て行動することを可能とする機構(Reasoning and Acting in Language Models, “ReAct”)も提案されている[16]。

3. 方法論

3.1 概要

本章では、著者らが提案しているシミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法[1] [2] [5]に関し、仮想のペルソナを生成する際に、LLM を用いるための構成論的なアーキテクチャを提案する。その上で、顧客ストーリーを漸進的に修正・校正するための枠組みを提案する。

3.2 大規模言語モデルを用いた仮想ペルソナの生成・運用フレームワーク

2.1 節で述べた Kunigami ら[6]のアーキテクチャを参照し、LLM を用いた仮想ペルソナの生成・運用フレームワークを提案する(図2)。これは、仮想ペルソナの生成

を構造的に行うための階層化された構造(図2左側)と、運用段階における活用現場からのフィードバックや環境変化からの修正や知見を生成済みのペルソナに反映させる運用・保守メンテナンスの概念(図2右側)からなる。

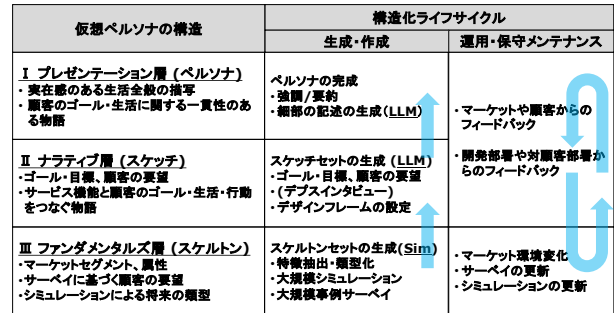


図2 大規模言語モデルを用いた仮想ペルソナの生成・運用フレームワーク

Figure 2 A Layered Architecture to Apply LLM for Simulation-based Virtual Persona Generation

なお、仮想ペルソナの構造に係る議論のうち、「III ファンダメンタルズ層」については先行研究[1] [2]にて、また、「II ナラティブ層」については先行研究[5]にて、それぞれ考察している。そこで本稿では、「I プレゼンテーション層」にかかる検討および初期的試行を行う。

3.3 外部情報・知識の注入による顧客ストーリーの漸進的修正方法

前節で述べた仮想ペルソナの生成・運用フレームワークのうち、「I プレゼンテーション層」に対する運用改善を志向し、顧客ストーリーの漸進的修正方法を提案する。これは、プロンプトエンジニアリング手法を用い、外部情報(公開情報や非公開情報)を自律的に取得することで、社会シミュレーションの出力結果(ログ)ベースの顧客ストーリーに対して、外部の情報ソース等から知識を注入することを企図したものである(図3)。

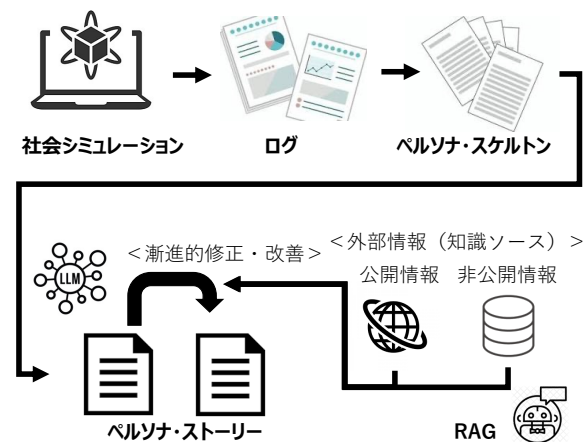


図3 知識注入による顧客ストーリーの漸進的修正方法

Figure 3 Incremental Improvement of Quantitative Persona Stories with Knowledge Injection via RAG etc.

4. デモンストレーション

4.1 概要

3.3 節で示した方法論につき、具体的なデモンストレーションを行う。本稿では、外部情報・知識を注入することによりペルソナ・ストーリーを漸進的に修正・改善するプロセスに注目する。図 4 の上段、社会シミュレーションを実行し、結果のログを分析し、ペルソナ・スケルトンを作成するプロセスは、紙面の関係上省略する（詳しくは、著者らの先行研究[1] [2] [5]を参照のこと）。

4.2 各種設定

漸進的修正を行う前の顧客ストーリーを提示する（図 4）。これは、シミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法で生成した顧客ストーリーであり、著者らの先行研究[5]にて例示したものである。ライフプランニング領域を対象とし、大規模アンケートを基にした将来の資産持続可能性のシミュレーションを実施した。当該シミュレーションの結果を類型化し、ありうる顧客クラスターを同定した。当該クラスターごとに大規模言語モデルを用いて顧客ストーリーを生成したものである。

公開情報による知識注入の一例として、検索エンジンを利用し、ペルソナの設定年齢に応じたペルソナの名前を自動的に検索・取得し、従来の名前を置き換えることを試行する（4.3 節）。また、非公開情報による一例として、著者らが行った有識者インタビューから得られた知識に応じて、顧客ストーリーを追記・修正することを試行する（4.4 節）。それぞれ実行は 2024 年 11 月である。

佐久間一雄さんは 57 歳の男性で、現在保有している金融資産残高は 2,500 万円です。具体的には、そのうち外国株式の投資信託として 15%を保有しています。将来的には約 2,000 万円の資産を相続する予定です。

佐久間さんは、資産が枯渇してしまうことを非常に懐疑的に感じています。そのため、将来のライフプランに対して積極的に取り組んでいます。退職後の生活設計や老後の資金計画、などライフイベントに備えることを重要視しています。

私たちはライフプランシミュレーションを実施し、その結果を佐久間さんに提供しました。90 歳時点そして 100 歳時点での資産枯渇の可能性は極めて低いことが示されました。この結果により、佐久間さんは将来の資産枯渇への懸念を和らげ、より具体的に信頼性の高いライフプランを描くことが可能となるでしょう。

図 4 顧客ストーリーの例・修正前（[5]から一部抜粋）

Figure 4 Sample Customer Story, Before (Excerpt from [5])

4.3 実験(1): 外部情報の注入（公開情報の取得）

まず、図 4 のペルソナの設定年齢・性別を参照し、生まれ年を算出した上で、当該生まれ年に多かった子供の名前について Web 検索を通じて取得する、という一連の

プロセスを LLM エージェントにより実行する。本実験のシステムは、文献[17]を参照し、Python ベースで実装した。大規模言語モデルの機能拡張ライブラリとして知られる LangChain を用いるとともに、外部検索エンジンとの連携には、SerpApi を利用した（実行環境は表 1）。

表 1 本実験に用いたシステムの実行環境等

Table 1 Execute Environment of This System

言語・ライブラリ・その他設定	バージョン・値
Python	3.11
langchain	0.0.261
openai	0.28
google-search-results	2.4.2
model, temperature	gpt-4, 0.0
agentType	STRUCTURED_CHAT_ZERO_SHOT_REACT_DESCRIP

結果として、LLM エージェントは、自立的に外部の統計調査（明治安田生命によるもの [18]）を参照した。本実験の場合、現在 57 歳（1967 年生まれ）の男性に多かった「誠」や「健一」、「哲也」などの名前を取得することができた。以降は、仮想ペルソナの名前として、同年における命名数第三位の「哲也」を採用することとした。

4.4 実験(2): 外部情報の注入（非公開情報の取得および顧客ストーリーの修正）

次に、2.2 節で述べた有識者インタビュー[14]で得られた知識に応じて顧客ストーリーを追記・修正する。「将来の生活レベルに関する情報をストーリーに織り込む」旨をプロンプトに盛り込み、GPT-4o により顧客ストーリーを再生成した（図 5）。なお、回答のランダム性を表すパラメータ“temperature”は 1.0 とした。前節の内容と合わせ、下線部および編みかけ部分が修正前後の差異である。

5. まとめと今後の課題

本稿では、著者らが提案しているシミュレーションベースの定量的ペルソナ作成手法[1] [2] [5]に関し、Kunigami らの先行研究[6]を参照し、仮想のペルソナを生成する際に LLM を用いるための構成論的なアーキテクチャを提案した。その上で、顧客ストーリーを漸進的に修正・校正するための枠組みを提案し、初期的試行を実施した。漸進的な修正・校正に際しては、プロンプトエンジニアリング技法を用いた。顧客ストーリーに対して、リアリティを持たせるような修正・校正をかけるため、シミュレーション結果に対して、外部情報・知識を注入した。具体的には、公開情報による知識注入の一例として、検索エンジンを参照し、統計データからペルソナの設定年齢に応じたペルソナの名前を選定しうることがわかった。また、非公開情報による一例として、著者らが行った有識者インタビュー[14]から得られた知識に応じて顧客ストーリーを追記・修正しうることがわかった。

本稿は、プロンプトエンジニアリング手法を用いた顧客ストーリーの修正に関する初期的試行であり、今後は提案手法の改善を図りたい。

佐久間哲也さんは 57 歳の男性で、現在保有している金融資産残高は 2,500 万円です。具体的には、そのうち外国株式の投資信託として 15%を保有しています。将来的には約 2,000 万円の資産を相続する予定があります。合計で 4,500 万円程度の資産を有する見込みで、これは彼の生活レベルを大きく支える要因となります。

哲也さんは、資産が枯渇してしまうことを非常に懐疑的に感じています。そのため、将来のライフプランに対して積極的に取り組んでいます。彼は、退職後も自身の生活レベルを維持し、場合によっては向上させることを志向しています。例えば、新しい趣味に挑戦したり、定期的な旅行を楽しむライフスタイルを夢見ています。また、老後の医療や介護などの必要に備えつつ、家族や友人とのつながりを深め、豊かな生活を維持し続けたいと考えています。

私たちはライフプランシミュレーションを実施し、その結果を哲也さんに提供しました。90 歳時点そして 100 歳時点での資産枯渇の可能性は極めて低いことが示されました。この結果により、哲也さんは将来の生活レベルへの懸念を和らげ、より具体的で信頼性の高いライフプランを描くことが可能となるでしょう。このプランには、想定される医療費や娯楽費、また万が一の出費に対する備えも含まれており、彼の目指す豊かなシニアライフの実現に向けた堅実な基盤となっています。

図 5 顧客ストーリーの例・漸進的修正後

Figure 5 Sample Customer Story, After

参考文献

- [1] Kikuchi T., Takahashi H.: A Persona Design Method Based on Data Augmentation by Social Simulation; The IEEE/ACIS 21st International Fall Conference on Computer and Information Science (ICIS 2021-Fall), In proc., pp.136-143 (2021)
- [2] 菊地剛正, 高橋大志: ライフプランニング検討に向けたシミュレーションベースの定量的ペルソナデザイン; 経営情報学会誌, Vol. 31, No. 4, pp. 169-188 (2023) https://doi.org/10.11497/jjasmin.31.4_169
- [3] 藤村和宏: 医療サービスの「便益遅延性」を考慮した顧客満足に関する研究; サービスロジー, Vol. 2, No.2, pp. 24-31 (2015)
- [4] Kunigami, M., Kikuchi, T., Terano, T.: An Experience Mapping Method for Delayed Understanding in STEM Education; In N. Callaos, L. Robertson, B. Sánchez, T. Tran (Eds.), Proceedings of the 14th International Conference on Society and Information Technologies: ICSIT 2023, International Institute of Informatics and Cybernetics, pp. 44-50 (2023)
- [5] 菊地剛正, 高橋大志: 大規模言語モデルおよび定量的ペルソナ作成手法による顧客ストーリーの生成; 人間中心設計, Vol. 20, No.2, pp. 25-34 (2024)
- [6] Kunigami, M., Kikuchi, T., Terano, T.: A Layered Architecture to Apply Large-Scale Language Model for Simulation-Based Virtual Business Case Generation; In N. Callaos, J. Horne, B. Sánchez, M. Savoie (Eds.), Proceedings of the 18th International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics: IMSCI 2024, pp. 62-67 (2024)
- [7] Gill, G., T.: Informing with the Case Method: A Guide to Case Method Research, Writing & Facilitation; Informing Science Press, Santa Rosa CA (2011)
- [8] Harvard Business School, About Case Method Teaching, <https://www.hbs.edu/case-method-project/about/Pages/case-method-teaching.aspx> (2024/11/3 閲覧)
- [9] Kobayashi, T., Takahashi, S., Kunigami, M., Yoshikawa, A., Terano, T.: Analyzing organizational innovation and deviation phenomena by agent based simulation and case design; In: Proceedings of the 9th international conference on innovation & management. Wuhan University of Technology Press, Wuhan, China, pp.778-791 (2012)
- [10] Kikuchi T., Tanaka Y., Kunigami M., Takahashi H., Terano T.: Can a Large Language Model Generate Plausible Business Cases from Agent-Based Simulation Results?; Studies in Computational Intelligence Series, Springer, Vol. 1153, pp. 147-162 (2024) https://doi.org/10.1007/978-3-031-56388-1_11
- [11] Wang, T.: Why Big Data Needs Thick Data; Ethnography Matters (2016) <https://medium.com/ethnography-matters/why-big-data-needs-thick-data-b4b3e75e3d7>
- [12] Pruitt, J., Adlin, T.: The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind throughout Product Design (Interactive Technologies); Morgan Kaufmann (2006)
- [13] 高井伸二(編): 実践ペルソナ・マーケティング; 日本経済新聞社 (2014)
- [14] Kikuchi, T., Takahashi, H.: Opportunities for a Simulation-Based Quantitative Persona Creation Method: Implications from Practitioner Interviews; In N. Callaos, J. Horne, B. Sánchez, M. Savoie (Eds.), Proceedings of the 18th International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics: IMSCI 2024, pp. 80-85 (2024) <https://doi.org/10.54808/IMSCI2024.01.80>
- [15] Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., Kiela, D.: Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks; In Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS '20), Article 793 (2020)
- [16] Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., Cao, Y.: React: Synergizing reasoning and acting in language models; arXiv preprint arXiv:2210.03629 (2022)
- [17] 田村悠: LangChain 完全入門, インプレス (2023)
- [18] 明治安田生命: 生まれ年別名前ベスト 10 https://www.meijiyasuda.co.jp/enjoy/ranking/year_men/index.html (2024/11/3 閲覧)

シャボリ場

-都市防災における「弱いつながり」の重要性-

○吉川 珠生^{*1} 長谷川 凜^{*1} 小川 黎^{*1} 縄田 汐音^{*1}

長谷川 敦士^{*2} 小山田 那由他^{*3}

”Syaboriba”

- The Importance of “Weak Connections” in Urban Disaster Prevention -

Tamaki Yoshikawa^{*1}, Rin Hasegawa^{*1}, Ren Ogawa^{*1}, Shion Nawata^{*1},

Atsushi Hasegawa^{*2}, and Nayuta Oyamada^{*3}

In 2024, a demonstration experiment was conducted in Nihonbashi Hamacho to test the weak connections in urban disaster prevention by installing an object in the city. Through this experiment, it was discovered that an object in the city have the potential to act as a catalyst for communication.

Keywords: tactical urbanism, community design, urban disaster prevention

1. はじめに

1.1 浜町プロジェクト概要について

2024 年度日本橋浜町タクティカルアーバンイズムプロジェクトは、武蔵野美術大学が日本橋エリアマネジメントの協力のもと取り組んでいるプロジェクトである。

今回のプロジェクトの背景として、防災というテーマがあり、そしてその防災への小さなアプローチとして、浜町の人々の「弱いつながり」をつくることが課題として私たち学生に与えられた。それらの浜町プロジェクトと防災との関わりを具体的に説明するために、浜町のプロジェクト概要と防災プロジェクトの2点に分けて説明する。

日本橋浜町は東京都の中央区にあり、昔ながらの手仕事や街並みと現代的なオフィスが共存している。人口は約11400人と日本橋地域内で一番多く、シニア世代が住みたい町ランキング第一位をとるなど、住民の街への意識の高さや治安の良さも魅力的な街でもある[1],[3]。また、浜町公園や明治座には地域住民をはじめ多くの人が訪れ、活気を見せている。

1.2 日本橋浜町エリアマネジメントについて

日本橋浜町エリアマネジメント(以下「エリマネ」とする)は、日本橋浜町境界をより魅力的なまちにしようと2020年4月に設立された。地元町会・商店街・企業・住民の方と連携しながら、まちの価値向上・活気あふれる地域活動を推進及び支援することを目的としている[2]。主な活動内容としては、まちの交流促進、プロモーション、環境整備があげられる。エリマネの行う地域交流のイベントとしては、ラジオ体操イベントや浜町マルシェ、「BRIDGE」という地域情報冊子の制作などがある。

1.3 防災プロジェクト概要について

日本橋浜町ではエリマネが防災対策を積極的に行っている。具体的には、災害リスクマップの作成や地域情報冊子での防災特集、公式ラインでの防災サービスの配信などの活動が挙げられる。このように、エリマネは専門的な観点からストレートな防災対策を行っている。

この浜町プロジェクトが防災へのアプローチとして「弱い繋がり」を生み出すことに注視した背景には2020年度の浜町プロジェクトを行った本学科の大学院生の存在がいる。彼らは自分たちがどのように「防災」についてアプローチしていくべきかを考えたときに、エリマネのような専門的かつ直接的なアプローチではなく、浜町に住む人と人同士の弱い繋がりを生み出すことが有効であるのではないかという考えに至った。「親しさ」を含む強い繋がりというのは集中しやすく、狭く深いものになりやすいため緊急時のポップアップにおいては絶対的に必要ではなく、「顔見知り」程度の認識があれば有効であるという考え方にエリ

*1: 武蔵野美術大学造形構想学部クリエイティブイノベーション学科

*2: 武蔵野美術大学/株式会社コンセント

*3: 株式会社コンセント

*1: Department of Creative Innovation, College of Creative Thinking for Social Innovation, Musashino Art University

*2: Musashino Art University / Concent,Inc.

*3: Concent,Inc.

マネが共感し、今回はその前提をもとにプロジェクトを進めた。

その弱い繋がりを起こすための手段として、タクティカルアーバニズムを用いた。タクティカルアーバニズムとは小規模に、かつ創造的に街に介入していくまちづくりの提案手法である。フィールドワークをもとに、「人々の行動のきっかけ」を構想し、「小さな介入」によって街に新たな人の流れや変化を促すことを主としている。

2. 実践の背景

2.1 リサーチ

日本橋浜町タクティカルアーバニズムプロジェクトの最初の2週間は、浜町という街を知るためにフィールドリサーチや日本橋浜町エリアマネジメント会員の事業者へのインタビューを行った。主に行った事としては、カフェや公園などの住民が多く集まる場所を訪れたり、近隣の町との比較のために人形町まで範囲を広げて歩いてみたり、当初使用予定だった空き地を視察した。浜町という街がどんな環境で、どんな人が暮らしているのか観察した。

2.2 仮説

フィールドリサーチを通して、浜町には大きく二つの特徴があることを発見した。

一つ目は、浜町では共通の趣味を持った人同士の集いやイベントがたくさん行われていることである。浜町で働く事業者の方へのインタビューを通して、浜町では「浜町きれいプロジェクト」や「浜町いきつけ探し」など、浜町ならではの住民参加型のイベントが多く開催されていることである。また、私たちが街を歩く中で、書道教室の作品展やツーリングの集まりなど、同じ趣味を持った人達の集まりが行われている様子を実際に目撃した。一方で、そうした一人一人の意識の高さや同じ属性同士のコミュニティの多さから「秩序が整いすぎている」という印象を受けたことが二つ目の特徴として挙げられる。

そこで、私たちC班は、同じ属性同士だけでなく様々な属性の人同士でソーシャルミックスを起こし、浜町にもっと遊び心が生まれるような空間を作り出すことを目標とした。

3. 実践の概要

3.1 目標・コンセプト

上記の目標を掲げ、アイデア出しやプロトタイプングを重ねていく中で、私たちは「シャボン玉」という媒体に着目した。インタビューの中で、元々浜町の空き地の一角に喫煙所があったという話を伺い、「タバコを吸う代わりにシャボン玉を吹けるような空間があれば属性を問わない人々の集いの場になるのではないか」という案が生まれたからである。そこから浜町や大学前にてシャボン玉を吹い

てみる実験を行ったところ、通りかかる人々がシャボン玉に興味を示し、立ち止まったり歩く速度を落としたりする様子が見られた。それらの結果から、シャボン玉には年齢や属性を問わず人々を惹きつけ、人々の心や街にゆとりをもたらす効果があるのではないかと考え、「シャボリ場」を制作することを決定した。

シャボリ場とは、「しゃべる、サボる、シャボる」をコンセプトとして掲げ、シャボン玉という媒体を介して人々がしゃべったり、サボったり、自由な時間を共有できる空間である。空に漂うシャボン玉が浜町にゆとりを与え、シャボリ場が多種多様な人が集う場となることをゴールとして制作を進めていった。

3.2 手段

私たちが実装を許可された場所は3つあり、その中の空き地での実装を当初は想定していたが、区切りのない開けた空間で、シャボン玉によって人々が和気藹々とした雰囲気になれるような場を作る方が目標を達成できるのではないかと考えた。そこで、実装場所を空き地から人通りの多い場所に変更し、最初に紹介した「シャボリ場」の初期案が出された。浜町への搬入を想定したプロトタイプの再現可能性や、浜町で実装するにあたって生じるいくつかの制約を考慮しながら制作を進め、最終的なシャボリ場はこのような形で完成した。



図1 シャボリ場

Figure1 Syaboriba

シャボリ場のサイズは、縦、横、高さそれぞれ約2メートルとなっている。中心にシャボン玉が出てくる塔を据えて、周囲を長方形の椅子で囲むことで、座りながら浜町とシャボン玉を一つの風景として楽しめる構造にした。

3.3 結果

シャボリ場は日本橋浜町にて10月7日月曜日、10月12日土曜日の計2回実装を行った。どちらも9時から16時まで、トルナーレ日本橋浜町というオフィスや飲

食店などが集まる複合施設の前にシャボリ場を設置し、浜町にいる人々の反応を観察した。

1回目である10月7日の実装では、多くの人がシャボリ場に興味を示していた。特に印象に残った点としては、トルナーレのオフィスで働くビジネスマンがシャボリ場の前に立ち止まって看板に興味を示したこと、老若男女問わずシャボン玉で遊んでいたこと、初対面の同士で会話が生まれたことが挙げられる。



図2 ビジネスマンがシャボリ場の前で立ち止まり看板を読んでいる姿

Figure2 Businessmen stop and read a sign in front of Syaboriba.



図3 見ず知らずのお年寄りと子どもが話している様子

Figure3 An elderly stranger and a child are talking.



図4 子ども連れの親子にチームメンバーが話しかけられている様子

Figure4 A team member talking to a parent and child.

1回目の実装で見えた問題点と改善点について説明する。まず、設置した看板が作品感を強めてしまったということがある。展示用の看板を使用したことでオブジェにアート作品のような印象を与えてしまい、人々が気軽に近づけない雰囲気が生まれてしまっていたように思う。次に、見てくれた人が多かったのに対して、思ったより座ってもらえなかったということがあげられる。これは先に説明したように、看板が作品感を強めてしまったことが原因となり、「座ってもいいのかな」と言った声が聞こえ、シャボリ場に触れていいのかわからない様子をしている人々が散見された。そのため、必要に応じて私たちが実際に座るなど「座ってもいい雰囲気作り」をする必要があると考えた。

最後に、シャボリ場で子供たちが走り回ったり揺らしたりするなどの行為が見受けられた。そのため、2回目の実装までに、怪我をしないようにシャボリ場の角を滑らかにしたり土台の強度を上げたりなど耐久性や安全性の向上に努めた。

1回目の結果を踏まえて改良を行い、10月12日に2回目の実装を行った。2回目は休日だったこともあり、一回目を大幅に上回る盛り上がりを見せた。

2回目の実装では、子供からお年寄りまで幅広い年齢層の方が参加していて、新しい交流も生まれた。また、前回の改善点を踏まえて看板を撤去し、「ご自由にお座りください」と表記したポスターをなるべく近づいて読んでもらえるように塔に直接貼るというやり方に変更した。それによって、1回目と比較して、より多くの人々が自然と座っていた。そして実験中に、子供達からの「今日で終わっちゃうの?」といった声もあった。これはシャボリ場のこれからを期待されたといえるだろう。



図5 2日目の実装で多くの人が集まる様子

Figure5 A large crowd gathers on the second day of implementation.



図6 メンバーの1人が子供に話しかけられている様子
Figure6 A member is being spoken to by children.

2回目実装の問題と改善点について、まず、子供の空間になり過ぎたことが挙げられる。2回目の実験では、多くの人々が来たが、人が集まりすぎたために、シャボリ場が子供達でいっぱいになってしまった。その結果、シャボリ場で子供達が遊んでいて、その周りを大人たちが見守るという構図を何度か目撃した。私たちは子供から老人までシャボリ場を活用してほしいと考えているため、大人や年配の方がもっと使いやすいデザインやサイズに改良する必要がある。そして、2回目の実装は土曜日だったこともあり、ビジネスマンがほとんどいなかった。そのため、1回目の実装同様に、ビジネスマンにあまりシャボリ場を使ってもらえなかったことが2つ目の問題点として挙げられる。

4. 実践の効果と新たな課題

4.1 効果

見ず知らずの年配の方や大人や子どもの間で会話が生まれたり、シャボリ場で久しぶりに再会した人がいたりなど、シャボリ場をきっかけに年齢や属性を超えた人と人との繋がりを生み出すことができた。

4.2 新たな課題

合計2回のシャボリ場の実装を経て、ビジネスマンがシャボリ場をあまり使わないという課題が浮かび上がった。これはお昼の時間帯は忙しく外で休む時間を割けなかったり、オフィスの目の前に設置したことで周りの目

を気にして座るのを躊躇ってしまったりしたことが原因だと推察する。今回の実験は「ソーシャルミックス」を目標としていたため対象を絞らなかったが、今後はビジネスマンをターゲットとしたシャボリ場の提案も検討したい。

5. 謝辞

本プロジェクトの進行にご協力・サポートをいただいた株式会社建設技術研究所、一般社団法人日本橋浜町エリアマネジメントの皆様に感謝の意を表する。

6. 参考文献

- [1] 中央区:中央区の人口・世帯数.
<https://www.city.chuo.lg.jp/a0012/kusei/gaiyou/toukeidate/jinkou/tyuuoukunoizinkousetaisuu.html>
(2024-11-1)
- [2] 一般社団法人 日本橋浜町エリアマネジメント
<https://areamanagement.hamacho.jp> (参照 2024-11-7)
- [3] ARUHI マガジン 本当に住みたい街大賞 2023
<https://magazine.sbiaruhi.co.jp/0000-5711/>

wake wake project

○尾崎 彩絵香^{*1} 竹腰 麻由^{*1} 田村 汐音^{*1} 東條 里咲^{*1} 松下 正樹^{*1}

長谷川 敦士^{*2} 小山田 那由他^{*3}

wake wake project

Saeka Osaki^{*1}, Mayu Takekoshi^{*1}, Shion Tamura^{*1}, Lisa Tojo^{*1}, Masaki Matsushita^{*1},

Atsushi Hasegawa^{*2} and Nayuta Oyamada^{*3}

We hypothesized that the experience of sharing a larger entity could bring people closer together and create connections in the city, fostering "loose connections" among urban residents. Based on this concept, we envision a community in Hamacho where people share plants and later reunite the shared plants to form a collective "city garden." This act of shared gardening could contribute to building a collaborative community, dedicated to making the town a better place.

Keywords: Tactical Urbanism, Plants, Urban Planning, Community Design, Disaster Prevention

1. はじめに

平成28年に熊本地震、平成30年には西日本豪雨、近年では令和6年1月に能登半島大地震という地震や風水害が全国各地で起きている。さらに、国の中央防災会議では、南海トラフ地震を想定する地震の被害を想定したものを示し、人々に防災の心づもりや準備を呼びかけている^[1]。また、防災教育を通して、防災について大切なことは、「自助、共助、公助」をすることは必要といわれている^[2]。これらの情報をもとに、人々がまちに出て、災害時に「自助、共助、公助」をどのように実践することができるだろうか。近年、災害に強いまちづくり（ハード面）は進んでいる。しかし、災害時における人づくり（ソフト面）については、自治体や自主防災組織を中心に活動を行なっているが、組織の活動にとどまっているのが現状である。

私たちが所属する武蔵野美術大学は、2021年度から産学プロジェクト実践演習（以下「産学」という。）を通し、地域における課題を、地域・学生・企業が協働して、その地域が抱える問題を解決する授業を開講している。産学を実践する地域は、2024年の授業では、北海道から大分県までの数エリアがあり、私たちは継続的に地域の課題として防災をテーマにしている東京都中央区日本橋浜町を選定した。本稿で選定した東京都中央区に位置する日本橋浜町は、日本橋地域内で一番の人口を抱え^[3]、さらに歴史と文化の象徴である明治座や浜町公園

が存在している。近年は大型の商業施設が建設され、新旧の建物が調和したまちづくりとなっている。よって、日本橋浜町は、地元周辺で暮らす人々、就業者、さらに観光客が入り混ざった人々が存在するまちである。都心の中央に位置し、多種多様な人々が存在する地域防災の行動のあり方を考えることは急務となっている。

本稿では、災害時に必要となる「自助、共助、公助」にある共助の部分に着目し、多種多様な人の往来があることから、人と人の弱いつながりやをテーマに地域防災の行動に貢献する方法論を提案する。この人と人の弱いつながりとは、赤の他人から一歩先の関係、お互いの信頼感が薄いと定義し、これらは災害時に役に立つと示唆された。^[4]

日本橋浜町における人の往来空間を活かし、弱いつながりやを形成できるプロダクトを提案する。

2. 実践の背景

はじめに、日本橋浜町の産学メンバーである日本橋浜町エリアマネジメント（以下「エリマネ」という。）から、日本橋浜町の地域特性や歴史やその他の情報を共有し、地域を理解した。

2.1 リサーチ

これらの情報をもとに、日本橋浜町に存在する人流分析を実施した。方法として、時間帯ごとの人の往来と種別を把握することにした。

リサーチを通して、暮らしている人、働いている人が主に共存しており、時間帯によっては明治座を訪れる観光客もいることが分かった。特に、暮らす人、働く人同士の関わりが少なく感じた。そこで、暮らす人、働く人同士の弱いつながりを作る方法を模索した。

2.2 仮説

以上のリサーチから、私たちは、炊き出しや大玉転がしのように、みんなで何か一つのことに関与し、それを

*1：武蔵野美術大学造形構想学部クリエイティブイノベーション学科

*2：武蔵野美術大学 / 株式会社コンセント

*3：株式会社コンセント

*1：Department of Creative Innovation, College of Creative Thinking for Social Innovation, Musashino Art University

*2：Musashino Art University / Concent, Inc.

*3：Concent, Inc.

みんなで分け合うことで、人と人の弱いつながりを形成することが出来るのではないかという仮説を立て、この仮説をもとにアイデアを出し合った。日本橋浜町のまちづくりのコンセプトが「手しごと」と「緑」の見えるまち^[5]ということもあり、植物に着目した。

植物から生まれたアイデアが、「植物で街をハックする wake wake project」だ。日本橋浜町に存在する暮らす人、働く人が浜町という地に植物を植え、街を植物でハックするというものだ。

このプロジェクトは、以下の3つ価値を生むことで、人と人の弱いつながりを形成出来るのではないかと考えている。

1つ目の価値は、プロジェクトに参加しているみんなで作っているという意識が芽生えた後の「wake wake コミュニティの形成」。

2つ目の価値は、人とまちとの関与意識が芽生える「人とまちの繋がり」。

3つ目の価値は、植物を植えていく場所を増やしていくことで、暮らす人や働く人が関与できる場所となり、自由に使える場所になっていく「街全体への広がり」。

これら3つの価値を生むために、以下の方法で実践した。

3. 実践の概要

3.1 目標としている未来

wake wake project は、暮らしている人と働いている人が植物で街をハックするために、3つのワード「わける」「そだてる」「あつまる」を1つの循環として、これら「わける」「そだてる」「あつまる」を何回も循環することで、植物を街に増殖させることを目標としている。(図1 参照) これによって、植物を介して、人と人のつながりが出来ると考えられる。



図1 わける、そだてる、あつまるの循環

Figure 1 The cycle of sharing, growing, and gathering

3.2 コンセプトとステートメント

コンセプトは、「share, grow, connect」。

ステートメントは、「今、街で市民が自由に使える場所はどれだけあるだろうか？そこで私たちは、柔らかなデモ活動を企てた。“植物で街をハックする”増えた植物は、市民が管理する庭となる。暮らす人も働く人も、一つの庭から街をハックする。浜町をみんなで“わけ合った”時、そこには緩やかなつながりが生まれるのではないだろうか？」。

3.3 具体的な方法

「わける」「そだてる」「あつまる」を何回も循環することが目標であるが、その第一歩として、現在(2024年11月4日)、「わける」「そだてる」「あつまる」の一巡を行なっている最中である。

3.3.1 植木鉢のデザイン

暮らす人自身、働く人自身に植物を植えてもらうということが絶対条件のため、まず、植物に興味を持ってもらえるよう植木鉢のデザインを考えた。パズルのように合わさる形にし、木材を使用した。(図2、および図3参照)



図2 単体の鉢の様子

Figure 2 Appearance of a single pot



図3 複数の鉢の様子

Figure 3 Appearance of several pots

その理由として、それぞれの鉢は、一つ一つ異なる形をしているが、複数の鉢が合わさることで「つながり」を意味する。これは、鉢を人に置き換えた時にもつながりを意味することを表した。また、当日、参加者に鉢を分ける「わけわけ感」例えば、鉢を貰ってくれる人が「鉢を貰った」という感覚になるのではなく、「わけわけしている」という感覚になるように心掛けた。

3.3.2 「わける」「そだてる」「あつまる」について

「わける」の段階では、植物に興味を持ってもらえるように、私たちは、植木鉢を配ることにした。暮らす人と働く人を繋げるために、2024年10月7日(平日)と2024年10月14日(祝日)の2日間、実施した。両日とも、台に鉢を乗せ、wake wake projectの説明が書かれているチラシを作成し、植木鉢とチラシと一緒に配布した。(図4、および図5参照)

「そだてる」の段階では、配った鉢を使って、それぞれの自宅で好きな植物を育てもらう。

「あつまる」の段階では、植物が育った植木鉢を持ち、日本橋浜町に再集合し、浜町に植え替えてもらう。育てる期間を考慮し、現在(2024年11月4日)では、まだ行っていないが、2024年12月上旬に行う予定だ。「あつまる」の日付等の情報発信は、Instagram(アカウント名:wakewake_prj)での告知や日本橋浜町内にあ

る掲示板にポスター提示を行う。

これら3つの段階、「わける」「そだてる」「あつまる」の循環を何回も繰り返すことで、暮らす人と働く人が植物で浜町をハックし、弱いつながりが出来るのではないかと考えた。



図4 台に鉢が乗っている様子
Figure 4 Pots on a stand



図5 チラシを使って説明している様子
Figure 5 Explaining using a flyer

3.4 結果

現在（2024年11月4日）では、「わける」のみが実施完了しているので、「わける」の結果（表1参照）について記述する。

	実施時間	来客数(人)	設置個数(個)	配布個数(個)
1日目 (2024年10月7日月曜日)	11:00-13:00	25	19	12
2日目 (2024年10月14日祝日)	13:00-15:00	31	22	22

表1 「わける」の結果
Table 1 Results for "sharing"

1日目（2024年10月7日）は、11時から13時の2時間、場所はトルナーレ前で実施した。来客数が25人、準備した植木鉢は19個で、配布した植木鉢は12個だった。一番初めに、植木鉢を手にした人は、地域の人であった。（図6参照）次に植木鉢を手にした人は、3人組の会社員で、情報発信を行っていたInstagramを見て、参加してくれた。（図7参照）この日は、働いてい

る人に向けて平日に行ったが、最終的に働いている人よりも暮らしている人の方が受け取り数は多かった。



図6 地域の人
Figure 6 Local people



図7 会社員3人組
Figure 7 Three company employees

植木鉢を配布し、気づいたことがいくつかあった。1つ目は、情報発信を行っていたInstagramを見て来てくれた人がいたこと、2つ目は、お年寄りの方が声をかけてくれることが多かったこと、そして、3つ目は、最初は挨拶をしながら植木鉢を配布していたが、途中から無人販売に変更することで、明らかに来客数が増えた。最後に4つ目は、遠くから見たwake wake projectが何を行っているか分かりにくかったことだ。3つ目と4つ目の気づきを改善するために、2日目（2024年10月14日）では、実際に植物を入れている植木鉢を設置し（図8参照）、さらに無人販売に対応できるようにテイクアウトフリーの看板を新たに作成した。（図9参照）



図8 植物が入っている植木鉢の様子
Figure 8 A pot containing a plant

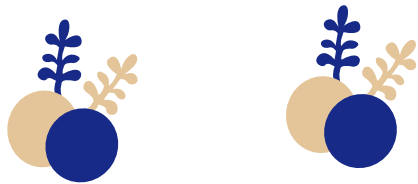
planter
take free植木鉢
テイクフリーです

図9 テイクフリーの看板
Figure 9 Take-free sign

2日目(2024年10月14日)は、13時から15時の2時間、場所は1日目(2024年10月7日)と同じトルナーレ前で実施した。この日は、浜町マルシェという複数の地元商店街が集まる場でもあった。

来客数が31人、配布した植木鉢は22個だった。この日は、親子連れが多く特に、子供が興味を持ってくれたことが多く、子供たちは、植木鉢をパズルのように組み合わせながら遊ぶ姿が見受けられた。

2日目(2024年10月14日)の気づきについては、子供たちがパズルとして植木鉢に興味を持ち遊んでくれたこと、イベントが行われていたため、今後、「あつまる」の情報発信を行う予定のInstagramの紹介が全員に出来なかったことが挙げられる。

4. 実践の効果と新たな課題

4.1 効果

本研究の活動における「わける」を通して、いくつかの効果があつた。

まず1つ目の効果は、Instagramを通した情報発信が当日のイベント参加を促進したことである。Instagramで発信した情報を見た参加者が、実際に「わける」のイベントに足を運んでくれたことは、情報発信の効果があつたといえる。SNSを活用した広報活動の有効性を示唆している。

2つ目の効果は、鉢を受け取った人がInstagramの投稿に感想を残してくれたことだ。(図10参照)このようなコメントは、コミュニティ内での情報共有を促進することにつながる。

yuki.happymermaid 先日植木鉢をいただいたものです♡
あの後すぐに観葉植物を買いに行って、家に飾りました！
これまでうちにグリーンがなかったので、とてもいいきっかけになり、家族も気に入ってくれて、みんなで癒されてます🥰
素敵な企画をありがとうございます！！

図10 Instagramのコメント
Figure 10 Instagram comments

3つ目の効果は、当日の「わけわけ感」が見受けられたことだ。参加者が鉢を貰う時に、隣で重なる部分の鉢を持って帰っている様子が見受けられた。そのような行動は、つながりを意識してもらうことが示唆されたのではないかと感じている。

4.2 新たな課題

一方で、いくつかの新たな課題も浮かび上がった。

1つ目の課題は、植木鉢を「わける」際にターゲットを暮らす人と働く人としていたが、働く人は植木鉢を持ち帰るという行動に高い壁があるように見受けられた。

2つ目の課題は、「わける」「そだてる」「あつまる」の循環を考えているが、「わける」の際に「あつまる」の情報発信が出来なかったため、情報発信が不足なことだ。植木鉢の受け渡しに留まらず、その後の参加者同士の交流や情報の共有がよりスムーズに行われるような仕組みが求められる。

3つ目の課題は、植木鉢のリサイクルについてだ。鉢を毎回配布することは、長期的には持続可能性に欠ける可能性がある。リサイクルの仕組みを取り入れることが求められる。

4つ目の課題は、「育てる」過程に関して、その後の経過が見えづらいことだ。参加者に対するフォローアップや進捗報告の仕組みが不十分であった。この点も今後の改善が求められる。

5. おわりに

本研究では、「わける」を通じて、いくつかの効果と新たな課題を明らかにすることができた。浮き彫りになった課題を改善し、より多くの人々に参加を促し、地域社会での弱いつながりを深めていきたいと考えている。

謝辞

本プロジェクトの進行にご協力いただいた株式会社建設技術研究所、一般社団法人日本橋浜町エリアマネジメントの皆様に感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 国土交通省気象庁: 南海トラフ地震で想定される震度や津波の高さ;
<https://www.data.jma.go.jp/egev/data/nteq/assumption.html>(2024年11月4日閲覧)
- [2] 三井 康壽: 「自助・共助・公助論」; 都市住宅学72号, pp. 38-42 (2011).
- [3] 中央区: 中央区の人口・世帯数(令和6年10月1日現在);
<https://www.city.chuo.lg.jp/a0012/kusei/gaiyou/toukeidate/jinkou/tyuuoukunozinkousetaisuu.html>(2024年11月4日閲覧)
- [4] コク カイ, ヨウ シン, チョウ シウン, 嶋田 綾, ヨウ ケイネイ: 「Soft Network Project in Hamacho」; 武蔵野美術大学大学院造形構想研究科産学プロジェクト実践研究報告書(未出版)(2020).
- [5] 安田不動産株式会社: 日本橋浜町;
<https://www.yasuda-re.co.jp/yasuda/area/map03.html>(2024年11月4日閲覧)

調理家電の音声インタフェースに関する実験と考察

○高倉 由圭^{*1} 和氣 早苗^{*1}

Experiments and Considerations on Voice Interface for Home Appliances

Yuka Takakura^{*1}, Sanae H. Wake^{*1}

Abstract - In this study, we assumed that an AI-based voice interactive UI would be used on a device, employing the Wizard of OZ method to collect voice interactions with the device and to analyze and examine these interactions. This approach was chosen because we believed it could serve as a UI that "consults with the user, decides what actions to take, and (if necessary) guides the user on how to proceed. As a result, we found that interactions with a voice interactive UI consist of four types of ASKs (consultation, request, question, and request) and the responses to them, with the type of ASK determining the initiative of the interaction. We decided to name this UI ASK-UI. Additionally, we discovered that voice interactive UI has the potential to be an intuitive search tool, improve satisfaction in achieving goals, and motivate users to take on challenges. In the future, we aim to analyze more varied cases of interaction in UI to deepen our understanding. Through this analysis, we hope to uncover new benefits that voice interactive UI can bring and its potential to enhance UX, while also establishing methods for interaction design.

Keywords: Voice User Interface, Voice Interactive UI, Home appliances, User Experience, Sound UI

1. はじめに

機器の高機能化・多機能化に伴い、メニュー選択型のUIは限界にきていると考えられる。そのような中、スマートスピーカーのように音声で指示ができるVUI (Voice User Interface) が登場した。VUIは、メニューの選択を繰り返すUIとは異なり、音声で目的の機能に直接アクセス可能であるが、これはある意味音声を用いたコマンドUIに近いと言える。さらに、近年 ChatGPTをはじめとする対話型AIが急速に発展している。これにより、今後VUIは、音声コマンドを超えて自然対話が可能な音声対話UIとなるだろう。

本研究では、生活製品や公共機器などのUIに音声対話UIを用いることの可能性を探ることを目的とする。高機能調理家電（オープンレンジ）を用いてユーザ実験を行い、ユーザの発話の様子やインタビューから、音声対話UIの効果と可能性を考察する。

2. 現状の音声UIの調査と音声対話UIの可能性

2.1 現状の音声UIの調査

現在市販されている機器で音声操作が可能な調理家電（高機能オープンレンジ）を用いて、まず現状搭載されているVUIの利用について調査をすることにした。

20代から60代の男女7名の実験協力者に、音声操作で3種類の調理タスク（お惣菜を500W1分であたためる、さつまいもの甘辛煮を作る、ししゃもを焼く）を実施してもらったのちに、インタビューを行った。

その結果、7名中1名のみが全3タスクを達成でき、3名が1つのタスクを達成した。また、対話の観察からは、以下の様子が見られた。

- ・自身の発話が認識されなかった際や、自身の意図と反する認識をされた際に困惑する。
- ・どのような言葉を発話すれば良いかわからなくなり、ディスプレイに表示されている言葉を覚える。
- ・ディスプレイに表示されている言葉以外を認識できず、さらにディスプレイに表示されている言葉であっても認識できないこともあり、困惑する。

現状の音声コマンド型のVUIでは、選択肢として準備されたワードをユーザは発話する必要があり、また機器からの発話文章も限られることから、実験ではタスクが達成できない状況に陥ることが多かった。

2.2 音声対話UIのシミュレーション

生成AIによる音声対話UIをツールとしての機器に適用するとき、どのような対話が起り得るのか、予備実験として人間同士で簡易なシミュレーションを行った。ユーザ役の人間と調理家電役の人間で、調理を行うための対話を実施した。

その結果、現状の機器を使うときのようにユーザに「何をしたいか」が決まっている場合（例：ししゃもを焼きたい）、多少言葉は違ってもそれを一言目に発話すれば、ほとんどの場合それで機器に対する指示が終わる、という事がわかった。それについての細かな設定（例：焼き具合の設定）などがある場合は、機器側から質問あるいは焼き具合の提案をすることもできるが、この場合も1~2度のやりとりで終了する。

安藤はその著書の中で、VUIが従来の複雑な操作を簡素化する可能性を持つとし、それを「No UI」と表現している[1]。また同様の指摘はカーナビのルート設定の音声UI研究でも指摘されている[2]。

一方でユーザは、相手が有能で自然な対話ができるとわかると、「今日は何を作るのがいいかな」「鮭の料理を教えて」などと作る料理を相談や料理の提案を機器に求めることや、「次は何をすればいい？」などと食材の準備や下ごしらえの方法などユーザが行うことを尋ねること

*1：同志社女子大学 学芸学部 メディア創造学科

*1：Doshisha Women's College of Liberal Arts Faculty of Liberal Arts Department of Media

があった。この傾向についても、カーナビの音声対話 UI で行先をどこにするか相談することや、メンテナンスの方法（カーマニュアルの説明）などユーザーが行うことについて尋ねるといった例[3]と類似している。

AI に基づく音声対話 UI はコマンド型 UI (CUI や従来の VUI) やメニュー選択型 UI (GUI) とは異なる目的をもつ可能性が高い。「(やることはユーザーが決めたうえで) 機器を操作する」という UI から、「何をするかを相談して決め、(求めに応じて) ユーザーが行う作業を教えてもらう」ための UI へと変化することが予想される。※※※※

3. 音声対話 UI についての実験

3.1 目的

本実験では、AI に基づく音声対話 UI が一般の機器に利用された場合のユーザーと機器の関係性や効果について考察することを目的とする。実験には先と同じ調理家電（高機能オープンレンジ）を用いた。この調理家電の UI が自然な会話で操作することができる音声対話型 AI であるようにみせるために、Wizard of OZ 方式を用いて実験を行うこととした。

3.2 シチュエーション別タスク

調理家電における音声対話 UI では「どの料理を作るかを相談して決め、求めに応じてユーザー側の作業について教えてもらう」ということが行われるという想定のもと、実験タスクの検討を行った。

作る料理を決めるにあたっては、あらかじめユーザーの意思がどの程度決まっているか、材料があるかななどで、条件が異なってくると考え、今回は以下の 3 つの状態から、調理家電に加熱等の調理を任せるまでの対話を行う事をタスクとして行ってもらったこととした。

- ・ 状況 A：作る料理をまったく思いついていない
- ・ 状況 B：使う食材だけ決まっている
- ・ 状況 C：作る料理が決まっている

それぞれのシチュエーションを参加者に説明するために図 1 に示す説明資料を用いた。短い文章に加えて漫画や写真を用いて説明したのは、ユーザーの置かれたシチュエーションをリアルにイメージしてもらうためである。また、文章を多く使って詳しく説明をすると、説明文の中にある単語や文章を読み上げてしまうなど発話実験に影響を与えることが懸念されるが、それをできるだけ防ぐためでもある。



図 1 シチュエーションの説明資料

Figure 1 Explanation Material for Situations

3.3 方法

実験環境を図 2 に示す。協力者は調理家電の前に立ち、実験者は協力者から見えない位置にいる。調理家電側の発話には、実験者が PC(mac)から入力したテキストを合成音声ソフトウェア「VOICEVOX」で読み上げさせ、調理家電の上に置いた Bluetooth スピーカーより再生した。読み上げの声色は、実験に利用する調理家電でもともと使われている声色に近いものを選択した。

機器からの発話内容及び文言については、参考文献[1]で述べられている会話デザインの仕方、台本の書き方に関するノウハウや Chat GPT との対話を参考に、実験者が実験実施中に作成した。このテキストの入力と読み上げにかかる時間により、ユーザーの発話からシステムの応答までには 30 秒から 1 分ほどの遅延が生じ、人間同士のようなテンポの対話は再現できていない。実験の様子を図 3 に示す。

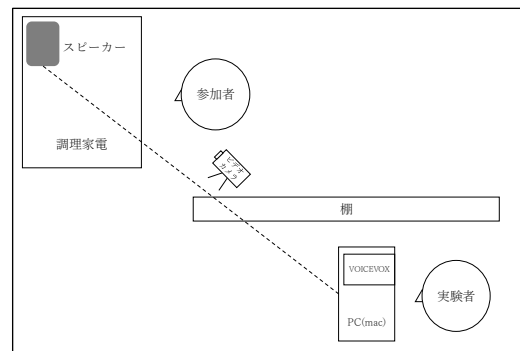


図 2 実験環境

Figure 2 Experimental environment



図 3 実験の様子

Figure 3 Experiment scene

実験協力者は 20 代から 60 代までの男女 6 名であり、実験手順は以下の通りである。

1. 実験に関する説明：実験の目的とタスクの説明を行う。また機器との自然な音声対話がイメージしにくい参加者もいると考えたため、ウェアラブルデバイスを自然な音声対話で利用している様子のデモ映像（約 2 分）を視聴してもらった。
2. タスク実施：状況 A、B、C の順で調理タスクを実施してもらう。対話はかならずユーザーから始めてもらう。
3. インタビュー：操作中に感じたことをヒアリングし、実験者の質問も受ける。

実験の様子はすべて撮影を行った。この点を含め、協力者から実験に関する同意を得たうえで実験を実施した。

4. 結果と考察

4.1 ユーザとシステムの発話スタイル

図4～6に実験で見られた対話の例を示す。発話内容に着目すると、一方が尋ねそれに対して他方が答えるという対話によって成り立っている。ここで、尋ねるとは具体的に、ユーザからの相談あるいは依頼、機器側からの質問あるいは提案（勧誘）、であるということがわかる。これらは、いずれも ask という英単語で説明できることから、機器の音声対話 UI は ASK 型 UI と呼ぶことができると考える。

以下にそれぞれの発話スタイル説明をするとともに、図4～6の対応する発話に点線の○をつけて分類を行う。

【ユーザの発話】

- ・ **相談**：提案やアドバイスを求める。意思決定（料理決定）の度合いが低い場合に発話され、機器からの質問や提案のトリガとなる（例：図4,6の※4）
- ・ **依頼**：何かを直接してもらいようをお願いする。（答えがあることを）教えてもらい、やってもらう等。（例：図4,5,6の※3）

【システムの発話】

- ・ **質問**：目的（料理決定）に向かって候補を絞り込むために問われる。相談に対して提案を行うために質問がなされることが多い。（例：図4,6の※2）
- ・ **提案（勧誘）**：何かを行動すること、決定することあるいは選択することを（具体的な事を示して）促す/誘う。（例：図4,5の※1）

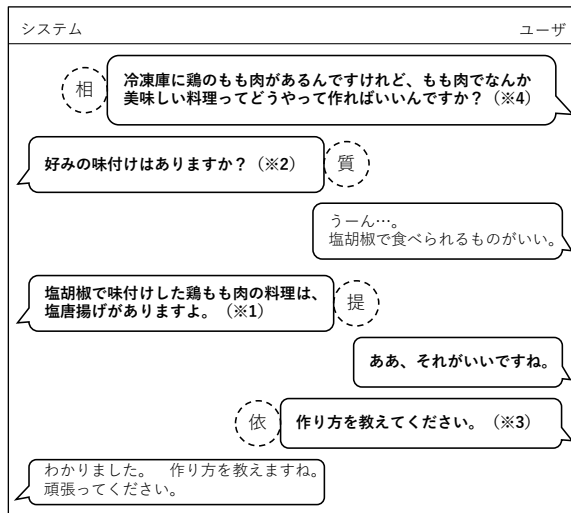


図4 60代男性状況Bの対話

Figure 4 Interaction of a man in his 60s, Situation B

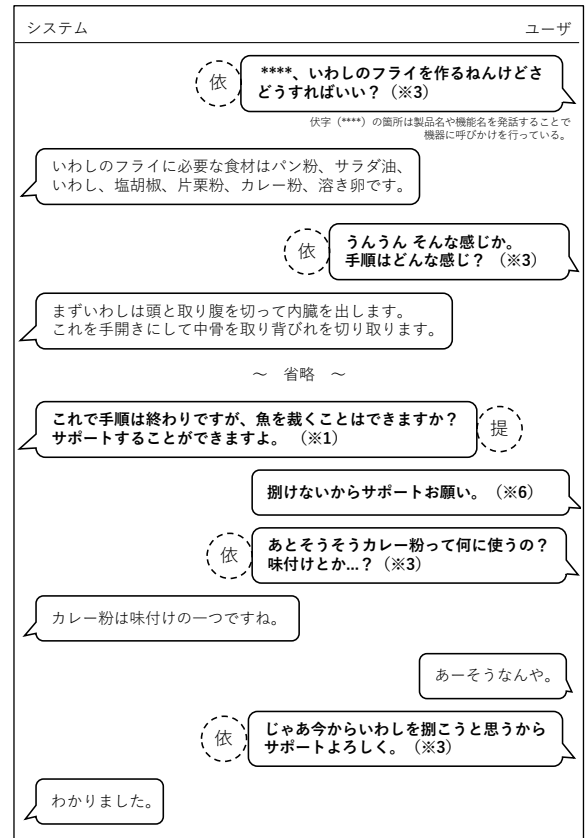


図5 20代男性状況Cの対話の一部

Figure 5 Part of the interaction of a man in his 20s in situation C

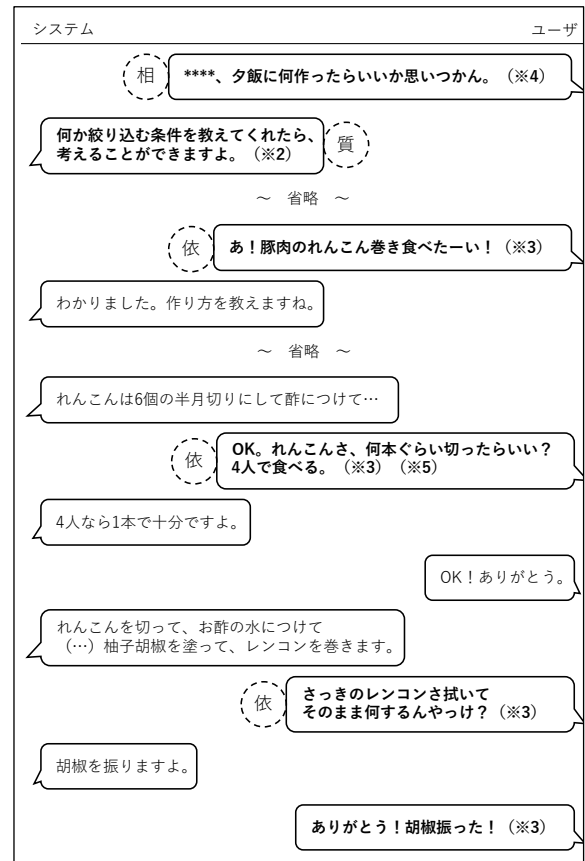


図6 30代女性状況Aの対話の一部

Figure 6 Part of the interaction of a woman in her 30s in situation A

示唆される。

4.2 対話の主導権

対話の流れがどう決まていくか、言い換えると対話を利用者とシステムのどちらが主導するかについて考察を行う。先にも述べたように、対話は一方が尋ね(askし)それに対して他方が答えるという形で進んでいく。

前述の発話スタイルをもとに対話の主導権について整理すると、システムからの提案と質問は「システム主導」であり、ユーザーからの依頼は「ユーザー主導」である。一方で、ユーザーの相談はシステムからの提案と質問を誘発するためその後は「システム主導」の対話となる。

一連の対話は、主にシステム主導で進む場合、主にユーザー主導で進む場合、また両方が混在する場合があった。今回調査したのべ18タスクの対話のうち、「システム主導」は1つ、「ユーザー主導」は8つ、「システム主導とユーザー主導の混在」は9つであった。

音声対話型UIにおける対話は、人間同士の対話のように、主導権を利用者とシステムのどちらが持つかが流動的であると考えられ、UI設計という観点では、システム側の発話デザインによってこの主導権をどう制御していくかがポイントになると考えられる。

4.3 音声対話UIの効果

対話の内容とインタビューの結果より、音声対話UIを利用することの効果について考察した結果、以下の3点をあげることができた。

(1) 使いやすい検索ツールとしての効果：

「気軽に調べ物ができる」というツールの側面の効果があると考えられる。これは図5の対話全体(下ごしらえの手順や方法を教えてもらう(=調べる))および図6に示す対話(※5)から確認できる。

(2) 目的(料理)を決定の満足感を高める効果：

料理を決める段階に対話があることで、「決めた」という実感が得られ、決断する楽しさや満足が得られる可能性がある。以下に記すインタビュー回答よりそれが示唆される。

“ (音声操作で決めた方が) 画面で決めるよりも「決めた」って感じがする (…) 記憶が残ると思う。ネットで調べても忘れるし「何かを決められた」っていう決断できた嬉しさがない。『そうしようか』って言われて「そうしよう！」って話したけど、携帯ではそれがない。作って (家族が) 「美味しい」って言って食べている姿があればいいけど、それもなかったらここで喋っているのが楽しいかな。『・・・もあるよ』『そうしよう！』ってするのが楽しんだと思う。(50代女性のインタビュー回答) ”

(3) ユーザーの挑戦する意欲を高める効果：

これまで作ったことのない料理や調理方法に挑戦する意欲を高める可能性がある。これは図5の※6に見られる「捌けないからサポートお願い」という発話や、以下に示すインタビュー回答より

“ (それまでの対話で「簡単なやり方で」と指示することが多かった。(…) が、いわしを捌こうとしたのは) 美味しそうやったから、一回やってみようかなって思った。(…) スマホなら (…) 自分の中で完結する。だけど話し相手がいると『やってみるか』と思えるかな。(…) わからなくなったら聞けばいいやろ、と思ったかな。(20代女性のインタビュー回答) ”

5. まとめと今後

本研究では、AIによる音声対話UIを機器に利用した場合、「何をするかを相談して決め、(必要に応じて)ユーザーが行う作業を教えてもらう」ためのUIとなる可能性があるという仮説を立てたうえで、Wizard of OZ方式を用いて機器との音声対話を収集し、対話を分析・考察した。

結果、音声対話UIとの対話は4種のASK(相談、依頼、質問、提案)とそれへの応答によって成り立ち、尋ねの種類でその対話の主導権が決まることが分かった。また、音声対話UIの効果として、使いやすい検索ツール、目的達成の満足感の向上、挑戦する意欲を高める、といった可能性があることが見出された。

今後、より多様なケースのUIでの音声対話を分析し知見を見出すことで、音声対話UIがもたらす新たな効果やUXの向上の可能性を明らかにしたい。また、それに向けた対話設計の手法および活用方法等を探究することも目指す。

参考文献

- [1] 安藤幸央：音声UX～ことばをデザインするための111法則；株式会社技術評論社(2021)
- [2] 竹内誉羽, 中野幹生：ルート設定のための音声UIシステム；第84回言語・音声理解と対話処理研究会(人工知能学会), pp.129-134(2018)
- [3] 柄澤光一郎, 李晃伸, 神沼充伸：複数のLLMに基づく車室内音声対話のためのコーパス収集システム；ヒューマンインタフェースシンポジウム2024

アパレル産業の労働者問題における 消費者特性ごとの倫理的消費の促進

○秋山 華穂^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Promoting Ethical Consumption by Consumer Characteristics in Apparel Industry Worker Issues

Kaho Akiyama^{*1}, Masaya Ando^{*2}

Abstract - The solution to worker-related issues requires consumers to adopt considerate purchasing behaviors. In this study, we investigated differences in how consumers perceive apparel product information related to worker issues, based on consumer characteristics, through interviews. We also examined web design elements that could encourage each consumer type to make ethical purchasing decisions. To understand consumer characteristics, we asked questions regarding their awareness of worker issues in apparel products and their level of interest in fashion. Subsequently, we presented respondents with three hypothetical product introduction pages containing varying levels of information concerning worker issues and assessed their perceptions of each page through interviews.

Keywords: apparel products, labor issues, ethical consumption

1. はじめに

1.1 背景

近年、アパレル業界における労働環境や低賃金労働などが社会問題となっている。2013年にはバングラデシュの縫製工場が入居するビル「ラナプラザ」が崩落し、1,000人以上の死者が出たことを受け世界中の関心が集まった^[1]。また、2021年には新疆ウイグル自治区にて強制労働の実態が表面化し、日本企業を含む多くの国際的ブランドが関わっていると指摘され、大きな打撃を受けた^[2]。現在、アパレル企業には労働者の人権を考慮した対応を求められている^[3]。

またこのような問題の背景には、流行りのデザインを安価に販売するファストファッションの流行が強く関与している^[4]。ファストファッションは、主に人件費の安い開発途上国で生産されており、安価に素早く店頭に並ぶことの皺寄せとして、生産者の労働環境や低賃金労働などの問題を生んでいる。

このように、消費者の選択・購買が企業のビジネス体制に影響を与えることから、消費者は商品が作られる背景を配慮した上での消費行動である「倫理的消費（エシカル消費）」の必要性が謳われている。しかし、調査によると日本において行動に起こしている人は、わずか4%に満たないとされる^[5]。

これまでの倫理的消費に関する研究では、倫理的消費行動を促す要因として「SHIFT フレームワーク」というものが提案されている^[6]。SHIFT フレームワークとは、「社会的影響（Social influence）」「習慣形成（Habit

formation）」「個人的自己（Individual Self）」「感情と認知（Feelings and cognition）」「有形性（Tangibility）」の5つの頭文字からなる言葉であり、それぞれが倫理的消費行動を促す要因であるとされている^[7]。しかし、消費者個人がどの程度こうした社会問題に関心があるかといった消費者特性が、倫理的消費行動にどのように影響するかについては言及されていない。

本研究では、オンラインでのアパレル商品の購入状況を想定し、消費者のもつ特性に焦点を当てつつアパレル産業の労働者問題における倫理的消費を促進する要因についてインタビューにより予備的な検討を行うこととする。

具体的には既存のアパレル WEB サイト上のアパレル商品紹介ページにおいて、労働者問題に関する情報を掲載し、消費者ごとの受けとめ方の違いを調査・分析することを目的とする。また、結果から消費者特性ごとにどのような情報提供の仕方が労働者問題に配慮されたアパレル製品の消費を促進するかについて考察する。

2. 方法

2.1 実験概要

大学生、大学院生の男女6名（男性：5名、女性：1名）に対しオンラインにて実施した。

実験は以下の構成でインタビューを行い、発話を記録した。インタビュー時間は各40分程度とした。

（1）個人傾向の把握：アパレル製品における労働者問題に関する意識と、ファッションへの関心について

（2）実験提示物に対する印象の把握：労働者に関する情報量の異なる3種類の仮想の商品紹介ページ（WEBページ）を回答者に提示し、掲載情報の印象や商品への興味など、各々の受けとめ方を把握

*1：千葉工業大学大学院先進工学研究科知能メディア工学専攻

*2：千葉工業大学先進工学部知能メディア工学科

*1：Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology

*2：Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

(3) 労働者問題の意義を最も感じる提示物の選択

2.2 提示する商品紹介ページの作成

提示する商品紹介ページは、労働者問題に配慮したアパレル製品を扱うファッションブランドの既存の WEB ページを参考にした。中でも、労働者問題に配慮した消費を促そうという工夫が見られたピープルツリー社の商品紹介ページ^[8]を主たる参考とした。

既存ページを分析した結果、商品紹介ページには労働者問題を想起させる情報を含め、以下の内容を掲載することとした。

- ① 生産者の写真・団体名
- ② サステナブルラベル
- ③ 労働者問題に関する企業の取り組み
- ④ 労働者問題と商品とのつながり

なお、サステナブルラベルとは、持続可能な原材料調達や環境・社会的配慮に関する基準を満たしていることを示すものである^[9]。有名なものとして、労働者の生活に関わる基準が設けられた国際フェアトレード認証ラベル^[10]や、持続可能な森林管理についての基準が設けられた FSC 認証^[11]などが挙げられる。

これらの情報量に差を持たせ 3 種類の商品紹介ページを作成する(表 1)。提示する商品紹介ページは、表 1 に示すように 3 種類とする。P は、商品写真や値段、サイズ展開などの商品情報のみを掲載した。Q は、生産者の情報やサステナブルラベル、企業の取り組みといった、既存の商品紹介ページで記載のある要素を掲載した。R は Q の情報に加え、労働者問題と商品にどのようなつながりがあるかについての説明を、写真を用いて記載した。

また、Q と R においては、企業の取り組みに関する情報の掲載場所を変化させ、Q にはページの最下部に、R にはページの最上部にそれぞれ掲載した。最上部は優先的に見られる位置であり、よりこれらの情報を重視していることが伝わるのではないかと考え、位置の違いを設定した。

表 1 商品紹介ページの掲載内容

Table 1 Contents of product page

	P	Q	R
商品情報	○	○	○
① 生産者の情報	×	○	○
② サステナブルラベル	×	○	○
③ 企業の取り組み	×	○(下)	○(上)
④ 商品とのつながり	×	×	○

記載あり：○ 記載なし：×

2.3 商品紹介ページの表現

表 1 の構成に基づいて商品紹介ページを作成した。各ページはサイト上での遷移を想定せず 1 ページ内に情報を掲載した。例として R を図 1 に示す。



図 1 商品紹介ページの例 (R)
Figure 1 Example of product page (R)

2.4 インタビュー項目

回答者の消費者特性を把握した後、労働者問題に関する情報量の異なる 3 つの商品紹介ページを提示し、それぞれの受けとめ方をインタビューにて把握する。

2.4.1 回答者の消費者特性に関する項目

回答者の消費者特性に関する調査項目は、「アパレル製品における労働者問題への意識について」「ファッションへの関心について」の 2 点を把握するため、以下の項目を設定した。また、各項目についてなぜそう回答したのかインタビューし、更に詳しく聞き取りをした。

- ・衣服が作られる背景に労働者問題がある可能性を知っているか
- ・労働者問題を考慮し衣服を購入したことがあるか
- ・ファッションに興味・関心はあるか
- ・衣服の購入は計画的・衝動的どちらか

2.4.2 商品紹介ページの受けとめ方に関する項目

労働者問題に関する情報量の異なる 3 つの商品紹介ページを見せ、それぞれについて回答者がどのように受けとめたかを把握するため、以下の調査項目を設定した。また、各項目についてなぜそう感じたのか、インタビューによりさらに詳しく聞き取りをした。

- ・写真や文章をどう感じたか
- ・提示情報の内容や意味は理解できたか
- ・ページは好き嫌いどちらか
- ・企業の取り組みを応援したいか
- ・商品についてより詳しく知りたいか
- ・商品を手に入れてみたいか
- ・労働者問題に配慮した消費の意義を感じたか
- ・労働者問題が自分事を感じたか

3. 結果・分析

3.1 回答者の消費者特性と消費行動傾向

回答者の消費者特性に関する調査により、「アパレル製品における労働者問題への意識」「ファッションへの関心」の強さによって、消費行動に傾向が見られることがわかった（表2）。図2に回答者の消費者特性分布を示す。

表2 労働者問題への意識とファッションへの関心の強さと消費行動傾向

Table 2 "Awareness of labor issues" and "interest in fashion" as factors influencing consumer behavior trends.

	労働者問題への意識	ファッションへの関心
低	そもそも問題についてよくわからない	衣服は必要最低限持っていれば良い
中	問題のありそうな商品は購入しない	服のデザインなどを見て気に入った物を買う
高	問題解決のため積極的に貢献したい	ブランド物や年代物に魅力を感じる

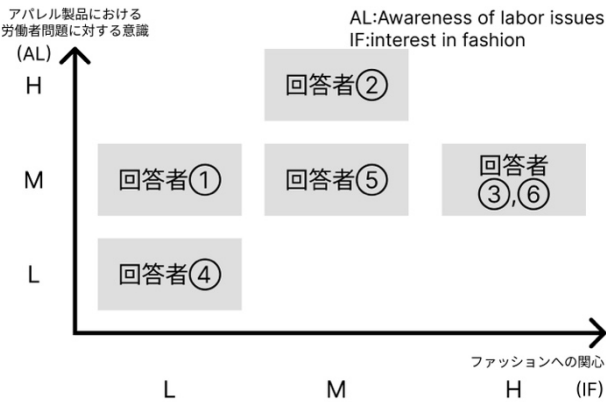


図2 回答者の消費者特性分布
Figure 2 Distribution of Consumer Characteristics

3.2 商品紹介ページの受けとめ方

労働者問題に関する情報量の異なる3つの商品紹介ページを掲示して、得られた発話情報をKJ法により分析した。KJ法による分析はP、Q、Rそれぞれのページから得られた発話情報ごとに行なった。KJ法では、発話内容を切片化し、その発話の趣旨を解釈した上で、類似の発話をグルーピングし、そのグループの内容を示すラベルを作成することで抽象化し、全体像を把握できるようにした。例としてRのマップを図3に示す。

P（商品情報のみ）では、値段が高いことへの納得感が得られないことから購入は検討しないという意見が目立った。また、ページ内に労働者問題に言及する内容がないため、労働者問題に配慮した消費をすることへの意義は感じないという意見もあがった。

Qでは、生産者の顔写真があることで、この人になることのイメージができる、企業による労働者の生活改善へのこだわりを感じるという意見があがった。しかし、どのように労働者にとって良いことがあるかや、商品と問題とのつながりについては、あまりよくわから

ないという印象を持たれた。また、企業の取り組みがページの一番下に記載されていることで、本当に力を入れて活動しているのか、とりあえず掲載しているのではといった不信感をもたれた。また、商品の値段が高い意味を感じないことから、もっと安く買える同じデザインのものを買おうと感じた人がほとんどであったが、回答者①（AL:M/IF:L）は、「社会的意義を感じないことが重たなくて逆に買いやすい」と回答した。また、回答者②（AL:H/IF:M）は、「自分が好きなデザインであることと社会的意義のある商品であることから、購入を検討したい」と回答した。

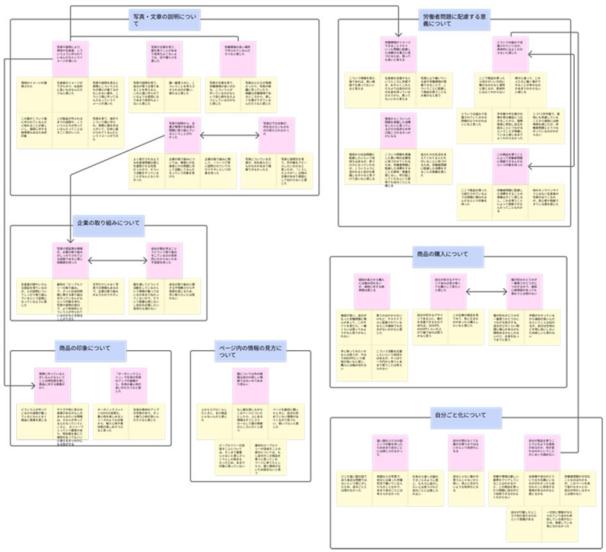


図3 得られた発話情報のKJ法による分析（R）
Figure 3 KJ method analysis of the information (R)

Rでは、回答者ごとの受けとめ方の違いが最も顕著に現れた。特に多くあがったのは、労働者問題と商品とのつながりについて説明した写真や文章により、現地や生産者のイメージが生まれ、労働者問題に配慮した消費をすることの意義を感じたという意見である。また、それらの情報が、企業がしっかり取り組んでいる証拠でもありと感じられ、信頼感をもたれた。特に回答者②（AL:H/IF:M）は、「普段からこういった問題を意識した消費をしたいと思っているが行動に移せておらず、その気持ちを呼び起こされるきっかけになる」と話した。回答者③（AL:M/IF:H）からも、「値段の高さから購入には踏み切れないが、値段に対する納得感は感じる」という意見があがった。

一方で、これらの説明が何を伝えたいものなのか捉えられないという意見もあり、「自分が商品を買うことでどのような意味があるのかよく伝わらない」という意見もあがった。また、それにより企業の取り組みについて具体的にわからないことから不信感をもたれた。特に回答者⑥（AL:M/IF:H）は、「説明はよくわからなかったが、労働者に配慮した商品には興味を持ったため、信頼感をもてたら購入してみたい」と話した。その他に、回答者①（AL:M/IF:L）は、「労働者問題と商品のつながりについて

説明した写真や文章に目を通して、服を買うためだけに圧や重たさを感じて、気分よく購入できない」と回答した。

3.3 消費者特性と受けとめ方の考察

図2で示した回答者の消費者特性を考慮して、回答者の商品紹介ページにおける労働者問題に関する情報の受けとめ方の傾向を考察する。

まず、回答者の労働者問題やファッションに対する背景を理解することによって、受けとめ方の解釈を容易に行えた。その結果、アパレル製品における労働者問題への意識が強い人ほど購入意欲が生まれやすく、ファッションへの関心が高いほど労働者に配慮された衣服に興味を持ちやすいことがわかった。それぞれの消費者特性における受けとめ方の傾向を表3に示す。

表3 回答者の受けとめ方の傾向
Table 3 Respondents' Perceptions of Information

	傾向
AL:M/IF:L (回答者①)	服を買うために、労働者問題のような重たい話題と向き合いたくない
AL:H/IF:M (回答者②)	労働者問題に関する情報量が比較的に少なくても購入意義を感じる
AL:M/IF:H (回答者③,⑥)	気に入ったデザインのもので労働者問題に配慮されていれば購入したい
AL:L/IF:L (回答者④)	労働者問題に配慮された商品を購入する意義を感じても購入はしない
AL:M/IF:M (回答者⑤)	値段の高さから購入を踏み切れないため他人任せにしたい気持ちになる

3.4 消費者が労働者問題に関して得たい情報

インタビュー調査の結果から、労働者問題に配慮されたアパレル製品の購入を検討する際に、消費者が理解したい情報について3つの要素が考えられた。

- 労働者が現状どのような環境にいるのか
- 自分が商品を購入することでどのように関わることができるのか
- 企業が労働者問題に対してどのような取り組みをしているのか

3つの要素のうち、労働者の現状や自分の関わりについては、商品を購入することの意義を感じるために理解を必要としている。また企業の取り組みについては、商品を購入する前に、その企業のことを信用していいのかを判断するために知りたいということがわかった。

4. 追加調査

4.1 目的

先行研究で示されたSHIFTフレームワーク^[6]を参考に行うと、これまでの調査では社会的影響の観点での情報が少ない。そのため追加調査により、社会的要因による倫理的消費の促進の可能性について調査する。

4.2 方法

4.2.1 実験方法

2章で示した実験の回答者と同じ大学生、大学院生の男女6名（男性：5名、女性：1名）に対しオンラインにて実施した。倫理的消費が社会的な状況などから受ける影響について、インタビューにより把握した。

4.2.2 調査項目

倫理的消費が受ける社会的影響に関してインタビューにより調査するため、以下のような項目を設定した。

- エシカル商品を購入する際、オンラインショップと店舗のどちらのほうが買いやすいか
- エシカル商品の背景や購入意義が分かりやすく示されていたら、購入したいと感じるか
- 店舗でエシカル商品の背景を分かりやすく教えてくれる店員がいたら、購入したいと感じるか
- より共感できる問題への取り組みに還元されるなら、その商品を購入してみたいか
- 自分の周りの人がエシカル商品を購入していたら興味を持つか
- 自分の周りの人がエシカル商品を購入していたとき、どんな人なら影響を受けるか
- もしエシカル商品を購入したら、周りの人にどんな風に思われるか
- 次のエシカル商品のうち、どのような物であったら購入してみようと思えるか
(生活必需品、嗜好品、衣服やアクセサリ、家具や雑貨、旅先でのお土産、他人へのプレゼント)

4.3 結果・分析

インタビューで得られた情報より、倫理的消費が受ける社会的影響には「場」「商品」「人」の3つの状況が考えられた。また同時に社会的影響は、倫理的消費を促すことも妨げることもあるとわかった。ここでいう「場」とは、消費者が商品を購入するその時に、どのような状況的な要因があるかを意味する。

場による影響については、主に「人への貢献になる」「恩返し先がある」「興味のあることに関わっている」といった状況で倫理的消費を促進させることができる。しかし、買わなければいけない圧や商品に対する胡散臭さを感じる状況では、倫理的消費が妨げられることがわかった。

商品による影響は、新しいものに挑戦したいと思える場合やエシカルゆえの特別感を感じられる場合、好きなものに関係している場合に倫理的消費が促進される。反対に、長く使い続けなければいけない場合や、値段が高い場合、機能などこだわりがある場合には倫理的消費が妨げられる。

他人による影響については個人差が大きく、同じ状況でも人によって感じ方が変わる。倫理的消費をしていたら影響を受ける人については、仲のいい人や尊敬している人という意見もあれば、誰からも影響を受けないという意見もあった。また、胡散臭い人やスピリチュアルな人が倫理的消費をしていたら、倫理的商品に対しても胡散臭いと感じるという意見もあった。自分が倫理的消費

をして他人にどう思われるかについては、特に何も気にしないという意見と、意識が高い、余裕があるなどと思われそうで嫌だという意見に別れた。

5. 労働者問題に配慮された商品消費を促進する仮説

5.1 仮説の状況設定

これまでの調査より、消費者の特性ごとに情報の出し分けをすることで、労働者問題に配慮された商品の消費を促すことができるのではないかと考える。情報の出し分けは、SNS からの流入を想定した LP サイトを想定して行うことで、労働者問題に配慮された商品に興味がない消費者にもアプローチすることができると考えている。LP への流入経路については、『SNS でいいなと感じた洋服の写真があったのでリンク先に飛んだ』といった状況を想定している。

5.2 消費者特性ごとの情報の出し分け

消費者ごとの「労働者問題に対する意識」と「ファッションへの関心」の強さによって、以下のように出し分けをすることで消費の促進が可能と考えている。

- ① AL:H/IF:L : 商品が労働者問題に配慮されていることや、どのような企業が売っているのかについて端的に伝える
- ② AL:H/IF:MorH : 労働者問題については端的に、どのような企業が売っているのかや、商品を買うことで何につながるのかについては詳細に伝える
- ③ AL:LorM/IF:LorM : 労働者問題については詳細に、商品が労働者問題に配慮されていることや、どのような企業が売っているのかについては端的に伝える
- ④ AL:LorM/IF:H : 労働者問題についてや、どのような企業が売っているのか、商品を買うことで何につながるのかについて詳細に伝える

労働者問題についての意識が高くファッションへの関心が低い消費者①(AL:H/IF:L)は、事前期待として値段が手の出せる額か、販売元は信頼できるか、本当に欲しい服なのか、といった確認をしたいと考えていると想定される。また調査結果から、知りたい情報以外の情報に目を向けたくない傾向がある。そのため、商品が労働者問題に配慮されていることや、どのような企業が販売しているのかについて触れつつも端的に伝える必要がある。

労働者問題についての意識が高くファッションへの関心が中程度から高い消費者②(AL:H/IF:MorH)は、労働者問題について意識が高く、アテンションになる情報があれば購入意欲につながると考えられる。そのため、労働者問題の説明は端的に、どのような企業が売っているのかや、商品を買うことで何につながるのかといった、企業の信用や商品を購入する意義につながる情報については詳細に伝える。

労働者問題についての意識が中程度から低く、ファッションへの関心が中程度から低い消費者③(AL:LorM/IF:LorM)は、アパレル商品が生産される背景

にある労働者問題について、詳細に説明する必要があると考えられる。しかし、労働者問題についての意識が高くファッションへの関心が低い消費者①(AL:H/IF:L)と同じように、自分が知りたい情報以外の情報に目を向けたくない傾向があるため、商品と労働者問題とのつながりや企業による取り組みについてはあくまで端的に伝える必要がある。

労働者問題についての意識が高くファッションへの関心が低い消費者④(AL:LorM/IF:H)は、これまでの調査により、商品のもつ背景について深く知りたいと考えている傾向がある。そのため労働者問題についての情報や、どのような企業が売っているのか、商品を買うことで何につながるのかについて、丁寧に伝える。

5.3 Landing Page(LP)の構成

上記で検討した情報の出し分けより、LP の構成を検討した。構成は、アパレル商品を扱う既存の LP のデザインを参照し、以下の情報のブロックを作成する。

- ・ヘッダー（商品画像・キャッチコピー）
- ・コンセプト（労働者問題に配慮された商品と伝える）
- ・商品情報（値段やデザイン、商品の背景を伝える）
- ・購入経路
- ・フッター（企業についての情報を伝える）

それぞれのブロックごとに労働者問題に関する情報の伝え方を変化させ、4 パターンの組み合わせを作ることを出し分けを行う。消費者ごとの LP の情報の伝え方のパターンを図 4 に示す。

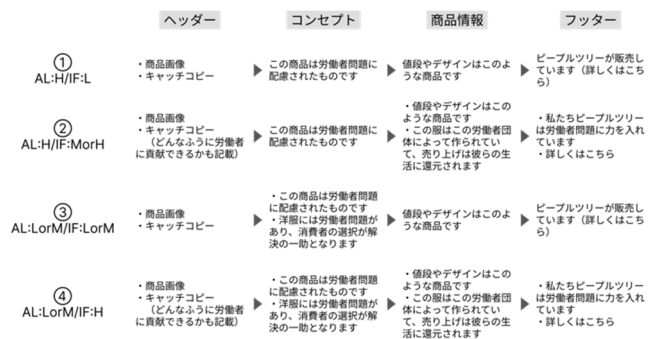


図 4 消費者ごとの LP の伝え方の構成
Figure 4 The Structure of LP for Each Consumer Types

6. まとめと今後の課題

本研究では、労働者問題に配慮されたアパレル商品の情報について、消費者ごとの受けとめ方の違いを調査し、それぞれに購買を促せる要因についてインタビュー調査により検討を行った。

その結果、アパレル製品における労働者問題への意識が強い人ほど購入意欲が生まれやすく、ファッションへの関心が高いほど労働者に配慮された衣服に興味を持ちやすいことがわかった。また、労働者問題に配慮されたアパレル製品の購入を検討する際に、消費者が理解したい情報について、「労働者の現状」「自分の関わり方」「企業の取り組み」の3つがあると考えられた。

追加実験では、倫理的消費が受ける社会的影響につい

てインタビュー調査を行なった。

その結果、社会的な影響には「場」「商品」「人」という3つの状況があり、倫理的消費を促進することも妨げることもあるとわかった。

特に「場」の影響における、WEBサイト上で労働者問題に配慮されたアパレル製品の消費促進を検討する際に注意すべき点として、消費者が圧や胡散臭さを感じてしまうような表現は避けることが求められる。また、消費者が共感しやすい物語として、商品に関わる労働者の情報を提供することも、倫理的消費の促進に効果的ではないかと考えられる。

これらの結果をもとに考えられた「消費者の特性ごとに情報の出し分けをすることで、労働者問題に配慮された商品の消費を促すことができるのではないか」という仮説を元に、さらに表現を整理し実験を重ねることで、より労働者問題に配慮されたアパレル製品の倫理的消費を促す情報提供について検討し、検証実験を行う予定である。

参考文献

- [1] 日本貿易振興機構(ジェトロ): 縫製工場での安全基準の今: 日系企業の取り組みと課題(バングラデシュ); <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2021/822f0e853ebe9799.html>, 参照 2024-2-19.
- [2] ヒューライツ大阪: 中国 新疆ウイグル自治区の人権問題; 国際人権ひろば, No. 163 (2022), <https://www.hurights.or.jp/archives/newsletter/section4/2022/05/post-201929.html>.
- [3] 国際連合広報センター: ビジネスと人権に関する指導原則: 国際連合「保護、尊重及び救済」枠組実施のために; https://www.unic.or.jp/texts_audiovisual/resolutions_reports/hr_council/garegular_session/3404/, 参照 2024-2-19.
- [4] 宮崎正浩: アパレル企業の持続可能なビジネスモデル; 跡見学園女子大学マネジメント学部紀要, Vol. 23, pp. 47-68 (2017).
- [5] 日本総研: 環境省 令和2年度 ファッションと環境に関する調査業務; https://www.env.go.jp/policy/pdf/st_fashion_and_environment_r2matome.pdf, 参照 2024-2-19.
- [6] White, Katherine, Rishad Habib, David J. Hardisty: *How to SHIFT consumer behaviors to be more sustainable: A literature review and guiding framework.*; *Journal of marketing*, Vol. 83, No. 3, pp. 22-49 (2019), <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/002242919825649>.
- [7] 増田明子: サステナブル消費を促進する要因研究の系譜と課題: SHIFT フレームワークを起点として; 専修商学論集, Vol. 118, pp. 129-159 (2024).
- [8] ピープルツリー: オーガニックコットンユニセックス裏毛スウェットトップ; <https://peopletree.co.jp/products/206216>, 参照 2024-6-10.
- [9] 一般社団法人日本サステナブル・ラベル協会: サステナブル・ラベル/認証ラベルの概要と課題; https://www.cao.go.jp/consumer/iinkai/2022/001/doc/220708_siryous.pdf, 参照 2024-11-8.
- [10] FAIRTRADE JAPAN: 認証ラベルについて; https://www.fairtrade-jp.org/about_fairtrade/intl_license.php, 参照 2024-11-8.
- [11] Forest Stewardship Council: FSC 認証について; https://jp.fsc.org/jp-ja/about_FSC_certificate, 参照 2024-11-8.

技術受容モデルに基づく UX 主観評価手法の位置付け

○久保田 丈治^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Positioning of UX Subjective Evaluation Method based on the Technology Acceptance Model

Johji Kubota^{*1}, Masaya Ando^{*2}

Abstract - In recent years, the importance of user experience (UX) has become increasingly understood in the development of products and services. On the other hand, although there have been many studies on methods to measure UX, there are still many aspects of UX that remain unexplored. In this study, we take up several existing UX subjective evaluation methods such as UEQ (user experience questionnaire) and SUS (system usability scale) as representative examples, and analyze them by focusing on the words included in the questions and evaluation items used in each method. By focusing on and analyzing the words contained in the questions and evaluation items used in these methods, we will understand the scope of each method in UX evaluation, and interpret how evaluation should be done at one stage of UX by applying it to an actual behavioral model.

Keywords: user experience evaluation, technology acceptance model (TAM), product reaction cards

1. はじめに

近年ではシステムや製品、サービスにおけるユーザー体験 (UX) の質は、市場での成功に不可欠な要素だと考えられている。ユーザー体験の質を測る方法としてシステムなどを利用したユーザーに対して、体験の印象をアンケート形式で尋ねる主観評価手法が用いられることが多い^[1]。

主観評価手法には 2 種類あり、開発の狙いによって独自に開発された項目や尺度によるものと、研究などにより標準化された尺度によるものである^[2]。標準化された尺度の代表的なものに、UEQ (user experience questionnaire)^[3]や AttrakDiff2^[4]が挙げられる。これらの尺度は SD 法に基づき形容詞対を並べた双極尺度によって、体験の印象を定量化することを狙いとしたものである。

確かに形容詞を用いることで、体験の主観的な印象を把握することは可能となる。だが、尺度が用意した形容詞が示す意味空間が、体験を把握するのに適切な範囲であるのかについては、不明な点がある。もちろん、尺度を開発する際の論文や尺度の妥当性を検証した論文が発行されている。だが、そもそもシステムなどの利用体験をどう捉えるかといった本質的な議論は十分になされていない。

そこで本研究では、主に形容詞を用いてシステムなどの利用体験を把握する手法を比較し、把握する意味空間を整理した上で、それぞれの評価手法の位置付けを分析する。また、システムなどの利用体験をいかにとらえるべきかについて考察する。

ところで、UX 評価は UX デザインプロセスの各段階

で求められる。大まかに分類すると、① 抽象的なコンセプト段階で行う評価、② プロトタイプ段階で行う評価、③ 実装レベルの段階で行う評価、④ 実利用段階での評価の 4 つである。このうち、①はコンセプトテストなどとも呼ばれるが、実際に体験することができない場合もある。②や③の段階では、ユーザビリティテストとして評価が行われることが多く、UX 評価が行われることは多くないと言われている^[2]。その理由は、プロトタイプなど一時的な使用だけで行う評価は、実験参加者の想像に依存する部分が多くなるためである^[2]。

しかし、プロトタイプのようなデザインプロセスの初期段階から適切に UX 評価が行えるようにすることは、より良いシステムや製品、サービスを作る上で不可欠であると考えられる。

そこで、本研究ではデザインプロセスの中でも、プロトタイプや実装レベルの制作物による UX 評価を念頭におき検討を行う。

2. 調査

2.1 目的

複数の既存の UX 主観評価手法で使われている言葉（主に形容詞）に着目し比較することで、それぞれの評価手法が想定する体験の範囲を把握し、その相違点について考察する。

2.2 比較対象の主観評価手法

標準化された UX 評価手法は、尺度開発の過程で差が生じにくい項目が削除されるなどされている。そのため、それぞれの尺度が想定する体験の範囲を分析するためには、より多くの言葉（形容詞）を持った手法を基盤として比較することが望ましい。

そこで、Benedeck & Miner (2002)によって考案された「プロダクトリアクションカード (product reaction cards)^[5]」を用いることとする。このプロダクトリアクションカ

*1: 千葉工業大学大学院先進工学研究科知能メディア工学専攻

*2: 千葉工業大学先進工学部知能メディア工学科

*1: Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology

*2: Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

ードは、ユーザビリティテストにおいて望ましさを評価する方法（desirability study）として開発されたものである。カードは形容詞を中心に 118 単語が書かれたカードによって構成され、ユーザビリティテストの参加者はシステムなどを利用した印象を表す言葉を 5 つ選んでその理由を説明する、というものである（表 1）。本研究では、118 語から類似語を縮減した 64 語^[6]を用いる。なお、分析には英単語を日本語に翻訳するとともに、人間中心設計専門家である第二著者が他の単語との違いを考慮して翻訳の適切性を担保した。

また、比較に使用する UX 主観評価手法には UEQ^[3]、AttrakDiff2^[4]、および SUS（system usability scale）^[7]を用いる。SUS はユーザビリティの評価尺度であり形容詞によるものではないが、ユーザビリティ評価の主観評価尺度としてよく用いられるものであり、採用した。

表 1 プロダクトリアクションカードの形容詞例
Table 1 Product reaction cards adjective examples

Advanced	Complex	Difficult
Fast	Helpful	Ineffective
Inspiring	Organized	Patronizing

2.3 比較対象方法

まず、プロダクトリアクションカードで用いられる 64 語の翻訳した言葉を、表 2 に示すようにその言葉の意味を解釈し意味づけを行った。

表 2 言葉の意味解釈（一部）
Table 2 Interpretation of word meanings (partial)

言葉	位置関係	見えた目	機能	操作	新規性	安全信頼
進歩的	0	1	1	0	1	0
邪魔	1	0	0	1	0	0

得られた解釈結果に対して、数量化Ⅲ類を行い得られたカテゴリースコアを用いて散布図を描くことで、プロダクトリアクションカードにより把握できる意味空間を表現することとした。

比較する尺度は、得られた意味空間と対応する項目の言葉（形容詞）と対応づけを行う。これにより尺度が把握できる範囲を示すことができる。

2.4 調査結果

数量化Ⅲ類を行ったところ、1 次元の寄与率は 37.7%、2 次元の寄与率は 33.7%で、2 次元までの累積寄与率は 71.4%と高かった。そこで 1 次元と 2 次元のカテゴリースコアを用いて描いた散布図を図 2 に示す。

形容詞の特徴から軸を解釈したところ、横軸は「実用的（pragmatic）」であるか「感性的（hedonic）」であるかを示し、縦軸は「表出した製品の性質」であるか「結果（魅力）」であるかを示すと読み取れた。

次に、作成したマップ上に選定した評価手法で使用されている言葉を当てはめプロットすると図 2～3 のようになった。ユーザビリティを測る SUS はグラフの左下に集中し、感性的な評価も含め測定する UEQ、AttrakDiff2 はグラフ全体にプロットされていることが読み取れ、評価手法に使用される言葉に着目することで、それぞれの手法の評価範囲を把握することができた。

一方で、UEQ の「良い-悪い」、「好きだ-嫌いだ」といった主観的な判断に関する言葉はマップ上に当てはまらなかった。また、SUS の「たびたび使ってみよう」といった利用意欲を表現するような言葉もマップ上にプロットできなかった。

2.5 考察

プロダクトリアクションカードは本来 118 語（あるいは 64 語）の形容詞から当てはまるものを選ばせた後にインタビューで定性評価を得る手法の一工程として使われるものであり、使われる形容詞は製品を評価するものが中心となっている。その結果、UX 評価法である 3 つの手法に含まれる製品そのものの評価を受けた後に得られるような結果的な評価や利用意欲に関する評価を表す言葉はプロットすることができなかったと考える。また、プロットすることができなかった言葉が製品評価と UX 評価の違いにおいて着目すべき点になるのではないかと考える。

3. TAM を用いた検討

3.1 目的

プロダクトリアクションカードを基に評価尺度項目を整理した際に、UEQ および SUS では完全に対応づけしきれない項目があることがわかった。これらの項目はユーザーの意図や判断に関するものだった。つまり、体験の印象以外の利用行動に関連する要素を把握しているものと考えられる。

そこで、技術受容モデル（TAM: technology acceptance model）^[8]を援用することで、UX 評価に必要な要素を検討する。

3.1.1 技術受容モデル

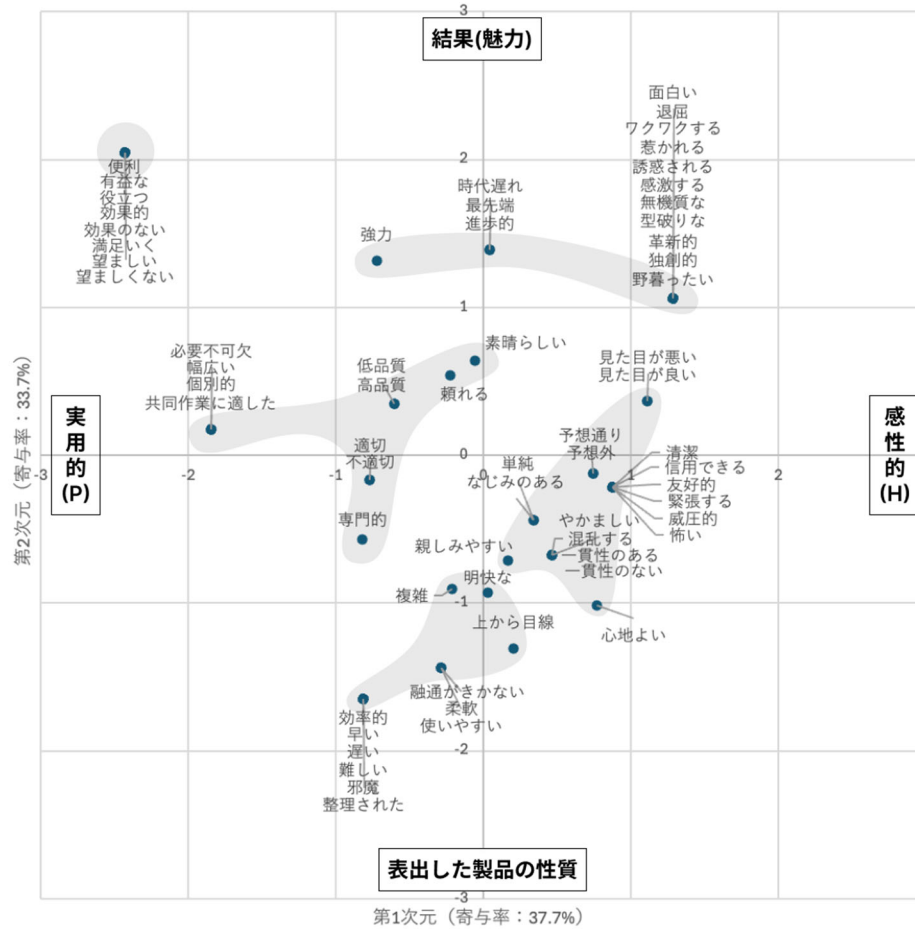
TAM は、Davis (1989)により提唱されたモデルである。TAM は、人がコンピュータシステムを導入した際にどのように受け止め、利用に至るかを説明した行動モデルである（図 5）。

本研究ではプロトタイプや実装レベルの制作物による UX 評価の段階を議題としている。TAM は主に製品の初期利用という点で着目する段階が同じであると言え、UX 評価の概念を捉える上で有用であると考えられる。

3.1.2 TAM の各段階

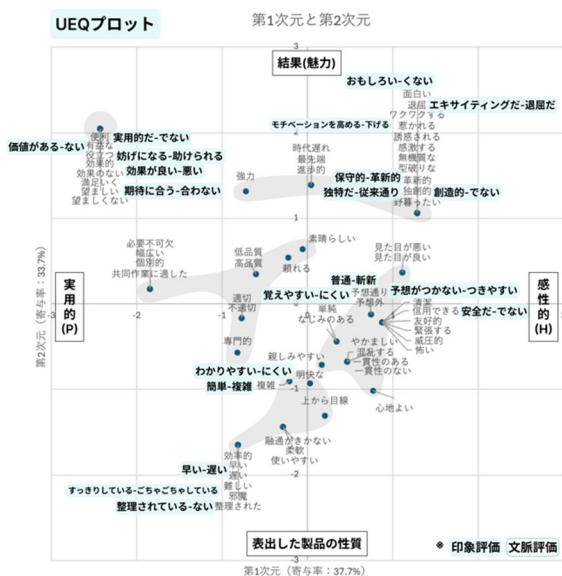
TAM では実際のシステム利用に至るまで 4 つの段階が考えられている。Davis や後続の研究により、これらの段階を聞き出すための質問項目が用意されている^{[9][10][11]}。本研究では各段階の質問項目から、その段階が表すものを読み取り、UX 評価手法がどのように当てはまるか検討する。

第1次元と第2次元



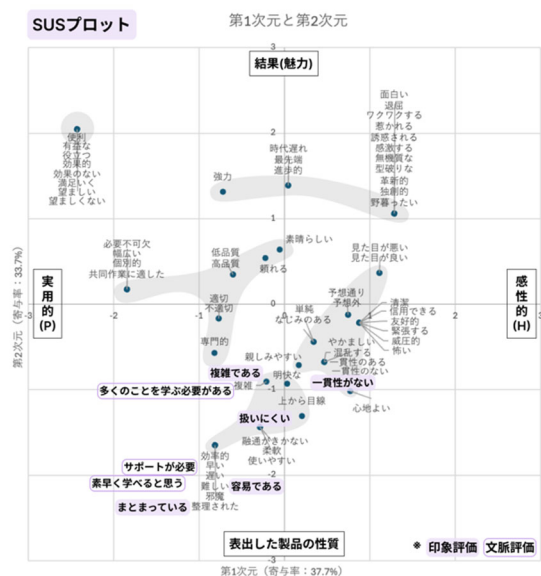
※単語間をつなぐ島図形はカテゴリースコアをクラスター分析した際の結果を示す

図1 プロダクリアクションカードの分類
Figure 1 Product reaction cards classification



未分類: 良い悪い 嫌いだ好きだ 感じがいい悪い 嫌しくない 楽しいくない

図2 UEQのプロット
Figure 2 Positioning of UEQ



未分類: たびたび使ってみたい 使うのに自信がある

図3 SUSのプロット
Figure 3 Positioning of SUS

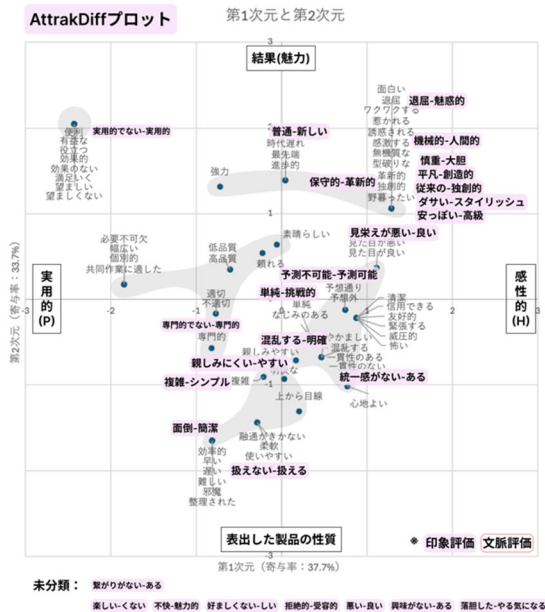


図4 AttrakDiff2のプロット
Figure 4 Positioning of AttrakDiff2

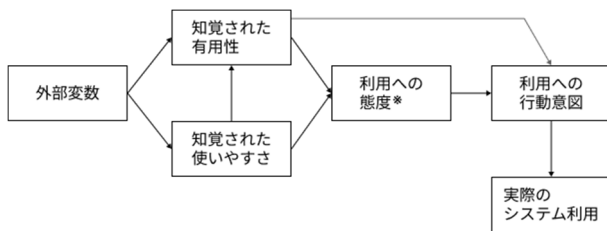


図5 TAM (technology acceptance model)
Figure 5 technology acceptance model

「知覚された有用性」は、システムがタスクをこなす上で効果的であり、生産性の向上や役に立つかを問う質問が用意されており、システムの実用的な魅力が問われているため、二次元グラフ上の左上に相当すると考えられる。「知覚された使いやすさ」は、システムの使いやすさや明確さ、事前学習の必要性を問う質問が用意されており、システムの実用的な製品の性質が問われているため、二次元グラフの左下に相当すると考えられる。「利用への態度」は、システムを導入することが良いか悪いか、気に入るか、楽しいかを問う質問が用意されており、システムの利用に対する肯定的、または否定的な評価的感情を表している。「利用への行動意図」は、システムを実際に使ってみたいか、使えそうかを問う質問が用意されており、システムへの利用意欲を表している。以上の認識を参考に UX 評価手法の評価範囲を当てはめていく。

Perceived Usefulness

Using CHART-MASTER in my job would enable me to accomplish tasks more quickly.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

Using CHART-MASTER would improve my job performance.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

Using CHART-MASTER in my job would increase my productivity.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

Using CHART-MASTER would enhance my effectiveness on the job.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

Using CHART-MASTER would make it easier to do my job.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

I would find CHART-MASTER useful in my job.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

Perceived Ease of Use

Learning to operate CHART-MASTER would be easy for me.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

I would find it easy to get CHART-MASTER to do what I want it to do.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

My interaction with CHART-MASTER would be clear and understandable.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

I would find CHART-MASTER to be flexible to interact with.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

It would be easy for me to become skillful at using CHART-MASTER.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

I would find CHART-MASTER easy to use.

likely | extremely | quite | slightly | neither | slightly | quite | extremely | unlikely

図6 質問項目知覚された有用性と
知覚された使いやすさの質問項目^[9]

Figure 6 Questionnaire of Perceived Usefulness and
Perceived Ease of Use

3.2 UX 主観評価尺度項目と TAM との対応づけ

図6で示した先行研究で用いられる TAM の「知覚された有用性」「知覚された使いやすさ」の各質問を2章と同様に対応づけを行った(図7)。

意味合いとしては対応づけできるものの、TAM の質問形式は回答者に自身の利用文脈でのシステム利用を想起させる設問になっているのが特徴であり、形容詞等を用いた印象評価とは異なる趣旨を尋ねていることがわかる。例えば、「効率的」「早い」などの形容詞に該当する設問に「やりたいことを実現するのは簡単」や「操作を学ぶのは簡単」など、より自身の利用の文脈を強調あるいは限定している。

また設問は有用性と使いやすさを尋ねていることから、図7の左側「実用的」に偏っており、右側の「感性的」の項目はなかった。

2.4で述べたように UEQ、SUS ではプロダクトリアクションカードの意味空間でカバーできない質問項目があった。これらは良し悪しや好き嫌いなど総合的な価値判断や利用意図に関するものだった。これを TAM で考えると、「利用への態度」と「利用への行動意図」と対応するものと考えられる。Davis の定義では「利用への態度」は、「そのシステムを利用することの望ましさの程度を評価したもので個人の肯定的、または否定的な評価的感情である」^[12]であるとされ、利用時の印象を踏まえた上での個人的な価値判断であると言って良い。

これらのことを総合し TAM を基に UX 主観評価の把握している範囲を図示すると図8のように示すことができる。

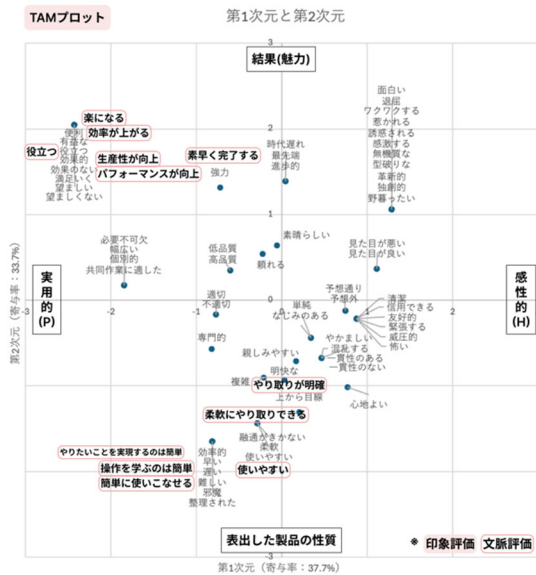


図7 TAMのプロット
Figure 7 Positioning of TAM

3.3 一時利用／初期利用と継続利用の違い

散布図の右側で示された感性的（ヘドニック）な評価は TAM では当てはまらなかった。これは TAM が業務におけるコンピューターシステム導入の行動モデルであり、有用性や使いやすさの評価に重点が置かれているからであると推察し、TAM を元に UX 評価を考察する際には、この相違点を考慮する必要がある。

TAM に基づく研究は多数あるが、システム導入直後とシステム導入から一定の時間経過後（例えば 14 週間後）の間に、一部のパスに有意差があることを指摘した研究^[12]もあり、初期利用と継続利用では異なると考える。

UX 評価の観点からも、プロトタイプの評価と実利用での評価は異なることが考えられる。例えば、継続利用中に使いにくさや期待と異なる部分を発見しても、システムが自身にもたらす意味の方が重く評価され、部分的な使いにくさが過小評価され継続利用意図が高く評価されるケースはよくある^[12]。

初期利用と継続利用の違いを安藤が示した体験価値の形成プロセスの図^[13]に基づいて検討する。まず、初期利用あるいはプロトタイプなどの試用では、システムなどに対する体験価値（累積的 UX・経験的知識・体験価値として表象されるもので、ここでは“ユーザーにとってのモノの意味”と考える）はまだ形成されていない。そのため、初期利用では知覚された印象評価部分に基づいて利用態度が形成されることになる（図 9）。

一方、継続利用の場合は、システムなどを利用した経験の積み重ね（累積的 UX）によりその製品の利用への体験価値が形成されている。そのため、利用エピソードによって知覚される印象評価よりも、体験価値に基づいて利用態度が評価される場合もあり得る（図 10）。

このように考えると、プロトタイプや実装レベルの制作物による UX 評価は、実利用における評価とは異なること、また初期利用あるいは一時的な利用によって知覚された印象評価に基づくものであると言える。今後、実利用での UX 評価との関連性を検討するためには、単に利用態度や行動意図を把握するにとどまらず、累積的 UX に相当する“モノの意味”を、どのようにとらえたかを定性的に把握するなど、定量と定性の両方を組み合わせる必要性を示唆している。

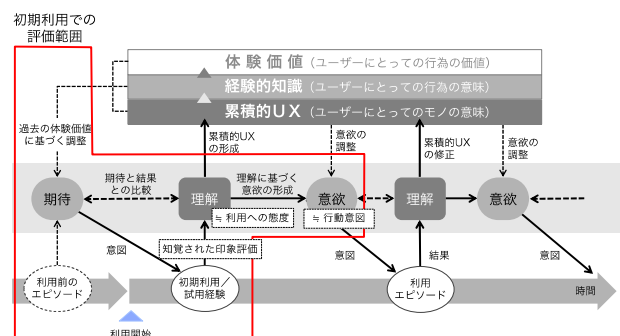
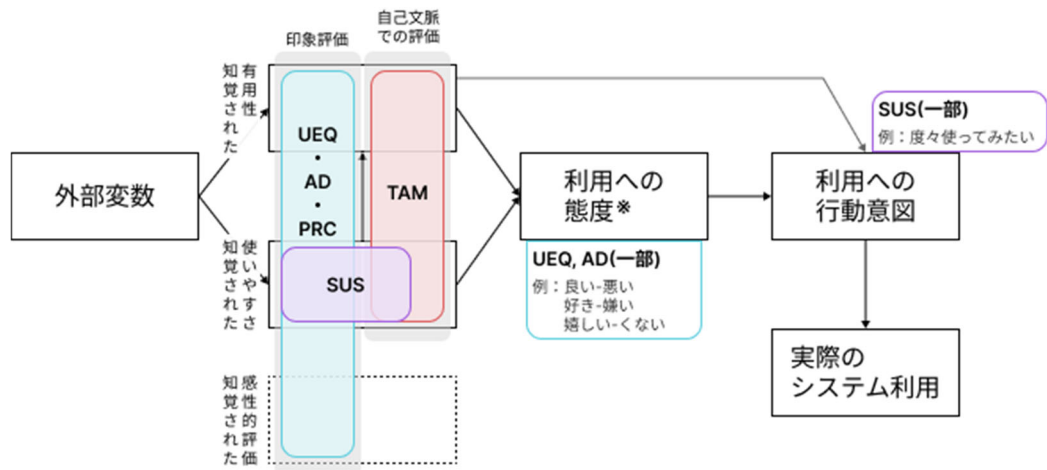


図9 初期利用での体験価値の創出
Figure 9 Creation of experience value in the initial use of the product



注: AD: AttrakDiff2, PRC: Product Reaction Cards

図8 TAMとUX評価手法の評価範囲の対応
Figure 8 Correspondence between TAM and the scope of evaluation of UX evaluation methods

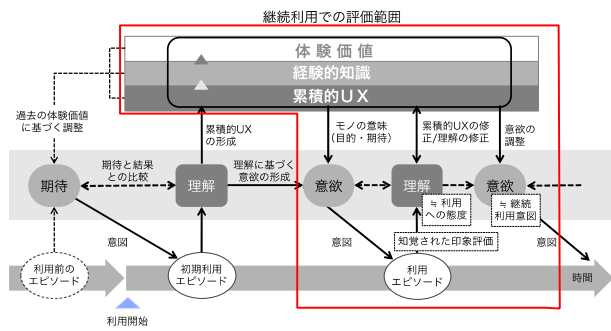


図 10 製品の継続利用での体験価値の創出
Figure 10 Creating experiential value in the continued use of the product

4. まとめと今後の課題

本研究では、プロダクトリアクションカードで使われる形容詞を数量化Ⅲ類によって導出した意味空間の散布図を元に、複数の UX 主観評価手法との比較を行うことで、それぞれの手法の評価範囲について検証し、さらに行動モデルである技術受容モデル (TAM) に当てはめることで、UX 主観評価手法の位置付けを総合的に検討した。行動モデルを導入としたことで、評価者の評価行動に対し UX 主観評価手法によって得られるものが何か、また不足している要素は何かを解釈できた。

今後はこれらの位置付けや構造を元に、プロトタイプや実装レベルの製品によるユーザー体験の評価をより妥当に行うための新しい評価手法を探索する予定である。また、継続利用を前提とした実利用での UX 評価との違いや関係性についても考察を深める計画である。

参考文献

- [1] Ehsan Mortazavi, Philippe Doyon-Poulin, Daniel Imbeau, Mitra Taraghi, Jean-Marc Robert: *Exploring the Landscape of UX Subjective Evaluation Tools and UX Dimensions: A Systematic Literature Review (2010–2021)*.; Interacting with Computers, Vol 36, Issue 4, pp. 255–278 (2024).
- [2] Pettersson, Ingrid, et al.: *A Bermuda triangle? A Review of method application and triangulation in user experience evaluation*.; Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems, pp. 1-16 (2018).
- [3] Schrepp, M.: *User Experience Questionnaire Handbook version 8*.; (2019).
- [4] Hassenzahl, M., Burmester, M., Koller, F.: attrakdiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. ; Mensch & Computer 2003, pp. 167-196 (2003).
- [5] Benedek, Joey, and Trish Miner: *Measuring Desirability: New methods for evaluating desirability in a usability lab setting*, Proceedings of Usability Professionals Association, 2003.8-12 (2002): 57.
- [6] Neil Turner: Capturing user feedback with Microsoft’s product reaction cards. ; UX for the Masses, <https://www.uxforthemasses.com/product-reaction-cards/>.

- [7] Brooke, J.: *SUS-A quick and dirty usability scale*; Usability Evaluation in Industry, pp. 189-194, (1996).
- [8] Davis, F.D., R.P. Bagozzi and P.R. Warshaw,; *User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models*; Management Science, Vol.35, No.8, pp.982-1003 (1989).
- [9] Davis, F.D.: *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*; MIS Quarterly, Vol.13, No.3, pp. 319-340 (1989),
<https://doi.org/10.2307/249008>
- [10] Weng, Fumei, et al.: *A TAM-based study of the attitude towards use intention of multimedia among school teachers*; Applied system innovation 1.3 (2018): 36.
- [11] Shroff, Ronnie H., Christopher C. Deneen, and Eugenia MW Ng: *Analysis of the technology acceptance model in examining students' behavioural intention to use an e-portfolio system*; Australasian Journal of Educational Technology 27.4 (2011).
- [12] Davis, F.D.: *User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts*; International Journal of Man-Machine Studies, Vol.38, Issue 3, pp. 475-487(1993).
- [13] 安藤昌也: 『UX デザインの教科書』丸善出版, p. 63(2016).

EC サイトにおけるスキンケア商品ページの価値伝達に及ぼす ユーザー関心度の影響分析

○崔 理智^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Analysis of the Influence of User Interest Level on Value Communication for E-Commerce Skin Care Product Page

Yiji CHOI^{*1}, Masaya ANDO^{*2}

Abstract - As user needs for skincare products diversify, the importance of providing information on product pages is increasing. However, users have varying levels of product understanding, interest, and ability to perceive skin conditions, yet there has been insufficient research on how to tailor information accordingly.

In this study, we investigate the current state of value communication based on users' levels of interest and explore effective ways to communicate information to users with different levels of interest. To achieve this, we combined a questionnaire survey with an experimental approach to analyze the relationship between user characteristics and information transfer through statistical analysis and interviews. As a result, we found that users with lower levels of interest tend to be more sensitive to information delivery methods and efficacy experiences, indicating the need for tailored value communication methods to address these characteristics.

Keywords: skincare product page, value communication, user-centered design, user experience in e-commerce

1. はじめに

近年、化粧品ブランドやドラッグストアでも EC 化が進み、店舗に足を運ばずとも EC サイトでスキンケア製品を購入できるようになった。経済産業省の電子商取引市場調査によると、2023 年の化粧品部門の市場規模は前年比 5.64% 成長し、毎年着実に拡大している^[1]。

これに伴い、ショッピングモール型 EC サイト、直営型 EC サイトも比例して拡大しており、消費者は購買決定を下す前にオンラインで積極的に情報を探索している。特に、オンライン情報探索が消費者行動の中心に位置づけられ、情報探索の方法がより多様化している^[2]。

スキンケア商品は多種多様なものが溢れており、それぞれの商品の特徴や成分、機能性、ブランドなど消費者が知覚する商品情報は多岐にわたる。そのため EC サイトに掲載される商品ページも実に多くの情報が掲載されている。消費者は 1 つの商品情報を閲覧するだけでなく、複数の商品を比較したりしながら購入の意思決定をする必要がある。中でも、売りとなる成分やその働きの説明は専門的になりがちであり、商品価値を適切に伝達するにはデザイン上の工夫が不可欠になる。

しかし、そもそも消費者はスキンケア EC サイトの商品ページの情報をどのように読み、情報探索を行っているのかは明らかになっていない。また、スキンケアは自身の肌状態の違いによりスキンケアの目的が違うものであり、また関心度の違いにより商品情報や成分情報な

どへの理解度も異なるものである。そのような違いは、商品ページの読み方にどのような影響を与えているのかについても、明確になっていない。

そこで、本研究ではユーザーの関心度の違いにより、スキンケア EC サイトの商品ページの読み方にどのような違いがあるかについて、実験により明らかにすることを目的とする。

2. 実験

2.1 目的

スキンケアに対する関心度の違いにより、EC サイトの商品ページにおける情報探索行動がどのように異なるかを明らかにする。具体的には、関心度の異なるユーザーが商品ページ内のどの情報の位置まで、またはどれだけの時間をかけて情報を探索するかを分析し、それぞれのグループの探索傾向を比較する。

2.2 参加者および関心度の測定

スキンケアに対する関心度は、事前アンケートを通じて測定する。アンケートでは、「週にどの程度スキンケア製品を探しますか」という質問に対し、「4: ほぼ毎日」「3: 1 週間に 4~5 回程度」「2: 1 週間に 2~3 回程度」「1: 1 週間に 1 回程度」「0: 全く見ていない」の 5 つの選択肢を設定した。

このうち、頻度が「3: 1 週間に 4~5 回程度」もしくは「4: ほぼ毎日」の回答者を関心度が高いグループ (A)、 「2: 1 週間に 2~3 回程度」を関心度が中程度のグループ (B)、 「0: 全く見ていない」もしくは「1: 1 週間に 1 回程度」を関心度が低いグループ (C) に分類した。

各グループは 3 名の参加者で構成され、実験は 20~23 歳の女性 9 名を対象に実施した。

*1: 千葉工業大学大学院 先進工学研究科

*2: 千葉工業大学 先進工学部 知能メディア工学科

*1: Graduate School of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

*2: Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology.

2.3 実験の環境

2.3.1 商品ページの構成

本研究では実際に EC サイトで販売されている商品を題材とすることとした。ショッピングモール型 EC サイトである「Q10」で販売されているブランド「Taga」の製品、「Cica Soothing Essence」を対象とする。

スキンケア商品はブランドイメージが重要な知覚品質手がかりとなる。そのため、ブランドイメージが実験結果に与える影響を排除するため、参加者にとって未知の新進ブランドの製品を選定した。

この商品の実際の商品ページを参加者に提示する。実験に使用した詳細ページの一部を図 1 に示す。

なお本実験に際して、事前に当該企業の許可を得ている。



図 1 実験に使用した詳細ページの一部

Figure 1 Some of the Detail Page Used in the Experiment

この商品ページは、ユーザーに対して異なる情報を効果的に伝えるために、合計 11 のブロックで構成されている。各ブロックは異なる内容や視覚的要素を含んでおり、ユーザーに伝達したいメッセージも異なる。例えば、製品の特徴を強調するブロック(Block)、使用方法を説明するブロック、環境への努力を表示するブロックなどがある。詳細については表 1 に示す。

表 1 詳細ページにおける各ブロックの構成

Table 1 Composition of Each Block in the Product Page

Block	構成	Block	構成
1	製品名・画像	7	副成分の説明
2	ポイントのまとめ	8	主要技術の説明
3	低刺激テスト 認証	9	SDGs・環境認証
4	Vegan・安全認証	10	環境配慮型容器
5	コンセプトイメージ	11	使用方法
6	主成分の説明		

2.4 使用デバイス及び実験環境

実験環境を統一するために、参加者には iPhone SE2 を提供した。iPhone SE2 の画面明るさと解像度は一定に設定され、インターネット接続は安定した Wi-Fi ネットワークを使用した。また、実験は静かな室内で行われた。

商品ページの各ブロック (Block) のピクセル(px)数は iPhone SE2 の表示環境に基づいて測定しており、その結果を表 2 に示す。

表 2 各 Block におけるピクセル値

Table 2 Pixel Value in each Block

Block	ピクセル値	Block	ピクセル値
1	1,308	7	2,957
2	1,506	8	2,168
3	828	9	1,193
4	1,416	10	1,710
5	719	11	1,386
6	3,137		

2.5 手続き

実験は次の手順で行われた。まず、実験者の「始めてください」という案内とともに、参加者にスキンケア製品の商品ページを自由に閲覧するよう依頼した。参加者は興味のある部分まで情報を探索し、探索の途中で自由に停止することができることとした。探索が完了したと判断した参加者は、「読み終わった」と言いながら探索を終了し、最後に読んだ部分 (Block) を指して情報探索範囲を正確に示すよう依頼した。探索スクロールピクセル値は、ブロック 1 から読み終わりのブロックまでのピクセル値の和とした。

なお、「始めてください」から「読み終わった」までの時間を情報探索時間とした。また、閲覧操作の様子を確認するため、画面と指の操作の様子がわかる画角で動画を撮影し記録した。

3. 結果と分析

3.1 探索スクロールピクセル値の分析

関心度別に、探索した商品ページのスクロールしたピクセル数の平均値を算出した。結果を表 3 に示す。また、分散分析結果を表 4 に示す。

表 3 商品ページのスクロールピクセル数の平均値

Table 3 Mean and SD of Scrolling Pixels on the Product Page

	A:関心度(高)	B:関心度(中)	C:関心度(低)
平均値 (px)	23,906.67 (6930.59)	20,531.00 (2,290.31)	18,916.33 (221.94)

(括弧内は SD)

表 4 スクロールピクセル数の分散分析

Table 4 Results of ANOVA of the Scrolling Pixels

	SS	df	MS	F	p
要因	38905700.67	2	19452850.33	0.73	n.s.
誤差	159983551.33	6	626663925.22		
合計	198889252.00	8			

スキンケア関心度に応じた探索スクロールピクセル数を分散分析により検定したが、有意な差はなかった。し

かし、効果量 f は、0.49 で大きいと言える。平均値のグラフを図 2 に示す。統計的な有意差はないものの、関心度が高い方がより下のブロックまで閲覧する傾向があることがわかる。

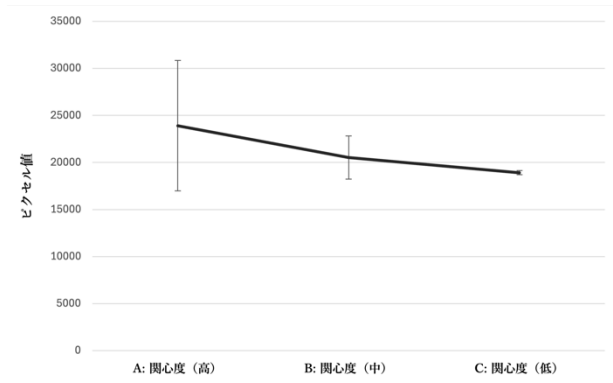


図 2 スキンケア関心度別の商品ページ探索ピクセル数の平均値

Figure 2 Mean of Pixels Explored on the Product Page by Skin Care Interest

3.2 滞在時間の分析

関心度のグループ別に、探索した商品ページの滞在時間の平均値を算出した。結果を表 5 に示す。また、分散分析結果を表 6 に示す。

表 5 商品ページの探索総時間の平均値

Table 5 Mean and SD of Total Search Time on the Product Page			
	A:関心度(高)	B:関心度(中)	C:関心度(低)
平均値	75.05	92.18	134.96
(秒)	(26.39)	(12.80)	(15.59)

(括弧内は SD)

表 6 探索時間の分散分析

Table 6 Results of ANOVA of the Total Search Time					
	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
要因	5711.58	2	2855.79	5.18	*
誤差	3310.2	6	551.67		
合計	9021.59	8			

(* $p < .05$)

関心度別の操作時間の平均値の差は、5%水準で有意だった。効果量 f は 1.31 と十分な値であった。Tukey の HSD による多重比較を行なったところ、関心度の高いグループ (A) と関心度が低いグループ (C) との間で、5%の有意差が認められた。その他の間は無意味ではなかった。

平均値のグラフを図 3 に示す。関心度が高いほど総操作時間は低く、関心度が高まるにつれ操作時間は長くなる傾向がある。平均値では、関心度が高いグループ (A) は 75 秒程度と 1 分程度であるのに対し、関心度が低いグループ (C) は 136.96 秒と 2 分以上を要している。

3.1 の結果と併せて考えると、関心度が高いグループ (A) ほど、短い時間でより多くのスクロールをしていることになる。

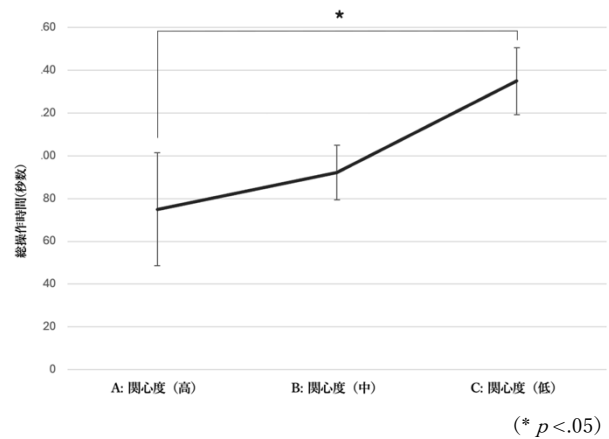


図 3 スキンケア関心度別の商品ページ探索時間の平均値のグラフ

Figure 3 Mean of Total Search Time on the Product Page by Skin Care Interest

3.3 関心度に応じたブロック別滞在時間

関心度のグループ別に、表 1 で示した 11 のブロックごとの滞在時間を算出し、その平均値を計算した (表 7)。ブロックごとの滞在時間は、記録された動画から算出したもので、例えば、ブロック 1 を 5 秒、ブロック 2 を 2 秒閲覧した後、再びブロック 1 に戻って 3 秒間閲覧した場合、ブロック 1 の滞在時間は 7 秒とするように計算した。ブロックごとの滞在時間の平均値を表 7 に示す。

また、ブロックと関心度を二要因とした分散分析を行なった。その結果を表 8 に示す。また、平均値のグラフを図 4 に示す。

表 7 商品ページブロック別の滞在時間

Table 7 Dwell Time of each Block on the Product Page			
	A:関心度 (高)	B:関心度 (中)	C:関心度 (低)
Block1	6.73	6.28	9.43
Block2	13.65	12.97	23.58
Block3	7.89	4.53	6.66
Block4	6.58	7.11	11.12
Block5	2.11	3.37	3.14
Block6	12.06	14.96	24.99
Block7	8.88	13.41	15.12
Block8	6.46	12.12	15.75
Block9	3.47	5.36	9.91
Block10	3.64	5.36	9.91
Block11	3.95	6.71	8.30

(単位は秒数)

二要因の分散分析の結果、関心度とブロックの交互作用は 1%水準で有意だった。そこで単純主効果の検定を行なったところ、関心度について全てのブロックにおいて有意な差があった (ブロック 5 のみ 5%水準で、それ以外は 1%水準で有意)。一方、ブロックについては 3 つ全ての関心度において 1%水準の有意差があった。なお、このあとの多重比較は煩雑なため省略する。

このことから関心度の違によって、また提示した情報内容によって閲覧時間には有意な違いが生じていることがわかる。基本的には関心度が低いグループ (C) が時間をかけて丁寧に閲覧しており、特にブロック 2 (製品の特徴のポイントまとめ)、6 (主成分の説明) では、関心度の低い C グループが長く滞在、情報取得 (読む) していることがわかる。この 2 つのブロックはいずれの関心度のグループも滞在時間は長い、特に関心度が低いグループの滞在時間の長さが特徴的である。

また、ブロック 7 (副成分の説明) やブロック 8 (主要技術の説明) は、相対的に関心度が中程度のグループ (B) と低いグループ (C) が、関心度の高いグループ (A) よりも長い傾向がある。

表 8 ブロックと関心度の二要因分散分析結果
Table 8 Results of Two-Way ANOVA for Blocks and User Interest Level

	SS	df	MS	F	p
関心度	570.36	2	285.18	285.18	**
誤差	0.515	6	0.08		
Block	1943.98	10	194.40	1140.70	**
交互作用	343.312	20	17.166	100.73	**
誤差	10.23	60	0.17		
合計	2868.34	98			

(** $p < .01$)

逆に関心度の高いグループ (A) に着目すると、ブロック 2 (製品の特徴のポイントのまとめ)、6 (主成分の説明)、7 (副成分の説明) は 10 秒前後閲覧した以外は、5 秒前後の短時間で他のブロックを見ていることがわかる。

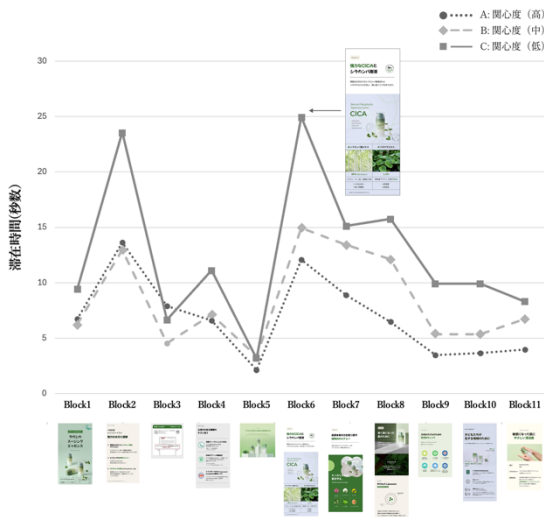


図 4 商品ページブロック別の滞在時間のグラフ
Figure 4 Dwell Time of each Block on the Product Page

4. 情報探索に対するユーザー認識の分析

4.1 デプスインタビュー

4.1.1 目的

スキンケア製品ページにおいて、ユーザーの関心度に

よって異なる情報探索行動や反応の傾向を分析し、それに基づきユーザーのスキンケア習慣や価値観を具体的に把握する。

4.1.2 調査方法

スキンケア製品の商品ページにおいて、各参加者が注目したポイントや探索の動機を明らかにするため、実験終了後にデプスインタビューを実施した。デプスインタビューでは、参加者の普段のスキンケア製品に対する価値観、製品情報の収集方法、スキンケア製品を購入する際に重視する要素などについて回答を得た。具体的な質問の例は表 9 に示した。参加者は 2.2 で示した 9 人で同じである。

表 9 デプスインタビューの質問内容の例
Table 9 Examples of Depth Interview Questions

質問の内容	
Q1	詳細ページを最後まで閲覧した理由は何ですか
Q2	詳細ページで印象に残った部分はありますか
Q3	普段のスキンケアルーチンを教えてください
Q4	スキンケア製品の情報はどこで手に入れますか

4.2 KA 法による分析

4.2.1 分析方法

デプスインタビューを通じて得られた発話は、書き起こしを作成し発話データとした。発話データをもとに KA 法を用いた。KA 法は質的分析手法であり、ユーザー行動の背景にある理由や動機を解釈し、ユーザーの行為の価値 (体験価値) を抽出することを目的としている^[4]。

KA 法の具体的な分析方法としては、図 5 に示すようなカードを使用する。このカードの上部には、デプスインタビューで得られた発話データをから、ユーザーの普段のスキンケア行動やその理由に関する発話を抽出する。これを「出来事」と呼ぶ。次に、出来事と発話の文脈を考慮し、出来事に述べられている内容を発話しているユーザーになりきって要約し、「(ユーザーの) 心の声」を一言で表現する。この「心の声」をもとに行為の価値 (体験価値) を抽出する。抽出された価値は「～できる価値」などのように動詞+価値の形式で記述され、これにより行為の価値の意味を明確にする。

最後に、各 KA カードの右下に記載された価値を手がかりにグループ化を行い、より抽象的な概念を導き出すことで、全体の構造を検討する。

「出来事」 ちくちくする化粧水もあるので、化粧水を買うときに肌にやさしい成分や刺激のないものを買う。 それでだいたい満足している。	
「心の声」 肌に刺激があるものを避けられたら、 大体満足だね	「価値」 自分の肌に刺激のある成分の商品を避けられる価値 (未充足)

図 5 KA カードの例
Figure 5 Example of KA Card

4.2.2 手続き

分析にあたっては、デプスインタビューの発話データからスキンケア製品ページにおける「情報探索の理由」と「情報探索から得られる効果」に焦点を当てて分析テーマを設定した。次に、データから出来事を抽出し、KAカードを用いて1つの出来事ごとに分析を進めた。

さらに、カードに記載された価値を基に、類似の価値を持つものをグループ化し、グループ間の関連性を検討することで、抽象的な価値の構造を導き出した。この手法により、ユーザーがスキンケア製品ページで情報を探索する際の行動の背景や動機を解明することを目指した。

4.3 結果

9人の会話データから合計54枚のKAカードが抽出された。そのうち、3つの発話データ（出来事）については複数の意味に解釈されたため、それぞれさらに1枚別の解釈のカードを作成した。そのため、都合3枚のKAカードが追加され、合計57個のKAカードを作成した。

次に、導き出された価値を基にグループ化を行った。その際、無理にグループ化しないようにしつつできるだけ複数のカードで構成されるグループを作るようにした。その結果、11枚のカードはグループに属さず単独だった（表10の21個別の価値）。

本分析では複数のカードによって構成されるグループの価値に着目することとした。その結果20の価値グループが導出された。最終的に得られた価値マップを図6に示す。

表10 導き出された価値グループとKAカードの枚数
Table 10 Derived value groups and number of KA cards

#	価値グループ名	枚数
1	かわいいパッケージを探す価値	2
2	無駄にならないように、商品情報を比較する価値	2
3	今、自分に必要な製品を調べる価値	3
4	にた肌のタイプの人の経験を調べる価値	2
5	商品の説明内容を誤解なくわかる価値	2
6	商品の説明内容の要点をわかる価値	2
7	自分の肌に合う製品を選択できる価値	2
8	自分の肌に効果があるかを確認できる価値	2
9	自分の肌に刺激がある成分から逃げられる価値	2
10	成分について納得してわかるようになる価値	2
11	流行っている成分の情報を把握する価値	3
12	スキンケアの新しい知識を得られる価値	2
13	製品の特徴をすぐに確認できる価値	2
14	商品のイメージから商品の効果を想像する価値	3
15	キレイなレイアウトから商品の説明がわかる価値	2
16	口コミから自分に与える良い効果を信じる価値	4
17	過去の良い経験から好印象を持つ価値	2
18	環境に配慮していることに好印象を持つ価値	3
19	可愛いパッケージに関心を持つ価値	2
20	他人の経験を信じる価値	2
21	個別の価値	11

価値マップにはユーザーが情報を探索する際に重視する主要な価値要素と、その下位に位置する具体的な価値が示されている。以下では、価値グループをさらに大きなグループにまとめたものを軸に、価値マップの概要を解釈する。

(1) パッケージと外観を見る

ユーザーはスキンケア製品のパッケージや外観に注目し、「かわいいパッケージを探す価値」や「可愛いパッケージに関心を持つ価値」を持つことが明らかになった。このような外観への関心は特に視覚的な魅力が購買意欲に影響を与える可能性があることを示唆している。

(2) 成分に心配しなくて済む

スキンケア製品の成分に関して、ユーザーは「成分について納得してわかるようになる価値」や「流行っている成分の情報を理解する価値」を重要視していることが分かった。特に、成分の安全性や効果に対する関心が高く、成分情報が消費者の安心感に寄与していることが示されている。

(3) 商品の特徴をわかる

「商品の特徴をすぐに確認できる価値」や「商品の説明内容の要点をわかる価値」を持つユーザーも多く、商品詳細ページにおける情報の明確さがユーザーの理解を助けていることが分かった。また、「レイアウトから商品の説明がわかる価値」というように、ページの構成や視覚的なレイアウトが情報の受け取りやすさに影響を与えていることが示唆される。

(4) 経験から参考する

過去の経験や口コミから「良い効果を得られる価値」を求めるユーザーもあり、「他人の経験を信じる価値」や「過去の良い経験から好印象を持つ価値」が抽出された。これにより、口コミやレビューが購入意思決定に重要な役割を果たしていることが確認できる。

(5) 感情的な繋がり

ユーザーは「商品のイメージから商品の効果を想像する価値」や「環境に配慮していることに好印象を持つ価値」に関心を持ち、製品のイメージやブランドが提供する価値観に共鳴する傾向があることがわかった。このような感情的な繋がり、ユーザーの製品に対する信頼感や好意的な態度を強化する要因となる。

5. 考察

本研究では、ユーザーの関心度によって情報探索行動と情報受容方法に違いがあることを確認した。実験の結果、スキンケアへの関心度が高いグループは、関連知識が豊富で、必要な情報を素早く探索し、情報をスキャンするようにざっと見た後、重要な部分だけを選択的にリーディングする傾向を示した。これは主に特定のブロックに集中し、不必要な情報を排除する効率的な探索方法であることが分かった。一方、関心度が低いグループは、スキンケアに関する事前知識が不足しているため、情報

をより慎重に探索し、全体的な理解のためにより多くの時間を費やした。ただし、実験という統制された環境で得られた結果であることを考慮すると、実際の情報探索状況では、関心度が低いグループの行動に変動の可能性が存在する（例えば読むのを離脱するなど）。

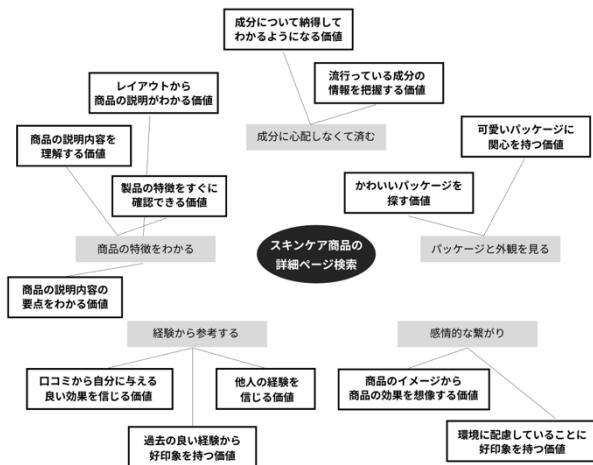


図6 スキンケア製品の詳細ページにおける 価値マップ
Figure 6 Value map on skin care product detail pages

また KA 法分析を通して、特に関心度が低いグループは、製品情報を探索する際、信頼と安心を重要視し、成分の安全性と効果を重点的に確認しようとする傾向が見られた。一方、関心度が高いグループは、情報探索の目的が明確で、特定の成分や効果などの詳細な情報を中心に探索し、購買決定に必要な核心情報を素早く得ることに注力した。このような分析は、ユーザーの関心度によって情報探索の過程で重要視される価値要素が異なることを示している。商品ページを設計する際、これらの知見に基づいて感情的なつながりや信頼要素を強化する方法が必要であるという実用的な示唆を得ることができた。

6. まとめと今後の課題

本研究では、各グループ3人、計9人の実験参加者を対象に行われたため、すべてのユーザー層と状況に一般化するには限界がある。特に、小規模なサンプルは、ユーザーの多様な関心と行動特性を十分に反映できなかった可能性があり、結果の統計的信頼性を高めることに限界があった。また、本研究は特定の年齢層と関心度を対象に限られた実験環境で行われたため、実際の多様なユーザー層の行動パターンとニーズを包括的に反映できなかった可能性がある。今後の研究では、より多様な年齢層とユーザー層を含め、参加者数を増やしてデータを収集することで、関心度と行動パターンの多様性を深く分析する必要がある。

参考文献

- [1] 日本経済産業省: 令和5年度電子商取引に関する市場調査 (2024).
https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/statistics/o

[utlook/ie_outlook.html](https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/statistics/o)

- [2] 高山純人: EC サイトでの購入に寄与するオンライン情報探索行動 - アクセスログデータを用いた検証, 日本感性工学会論文誌, Vol. 21, No. 1, pp. 155-160 (2022)
<https://10.5057/jjske.TJSKE-D-21-00025>
- [3] 安藤昌也: UX デザインにおける価値伝達, 情報処理学会研究報告, Vol. 2016-DC-103, No. 4, pp. 1-8 (2016)
https://doi.org/10.34404/hcd.19.2_11
- [4] 安藤昌也: UX デザインの教科書, 丸善出版, 東京, pp. 1-240 (2016)

UX デザインのコンセプトテストにおける発話傾向と個人特性

○森優介^{*1} 興津友也^{*2} 安藤昌也^{*1}

Speech Features and Individual Characteristics in UX Design Concept Testing

Yusuke Mori^{*1}, Yuya Okitsu^{*2}, and Masaya Ando^{*1}

Abstract - In recent years, UX design, which emphasizes the user experience in product development, has become increasingly important. Concept testing, a key component of UX design, is used to evaluate and validate ideas and concepts generated during the planning stage. This process assesses the value of the experience provided to users and identifies areas for improvement. This study investigates the relationship between participants' speech features in concept testing and their individual psychological traits, and explores the type of collaborator best suited to conduct concept testing effectively.

Keywords: user experience design, concept testing, individual characteristics, speech features, mental imagery

1. はじめに

1.1 背景

製品開発においてユーザー体験を考慮する UX デザインは、幅広い産業に浸透しつつある。UX デザインでは、ユーザーに提供する体験価値やサービスの流れなど、企画段階で創出したアイデアやコンセプトを評価・検証し、改善点を把握するためにコンセプトテストが行われる。一般にコンセプトテストは、想定顧客に相当する調査協力者（以下、協力者）に対してアイデアを説明する提示物（コンセプトボードや体験シナリオ、製品の仕様概要や初期のプロトタイプなど）を提示し、その受容性や改善点を協力者へのインタビューや評定評価などを把握するのが典型的な方法である。アンケート形式で定量的に把握する方法もあるが、ここでは前者で示したように協力者と対面で実施する方法を想定する。

コンセプトテストは、企画段階から開発段階へと進める意思決定の判断材料を提供する重要な調査であると言える。しかし、その実施方法については登尾・安藤の研究はある^[3]ものの、未だ決定的な方法にはなっておらず試行錯誤が行われているのが現状である。その理由は、コンセプトテストで得られた結果が妥当であるかを判断する根拠を、ユーザーの発話や評定結果だけに求めることが難しいからである。コンセプトテストは、具体化されていない製品アイデアに対して行われるため、協力者には製品の特性を理解し、利用シーンを想像した上で製品の印象や利用意欲を判断することが求められる。協力者は新しいコンセプトに対する使用経験がないため、類似サービスの知識や使用経験から利用シーンを想像しなければならない。そのため、どんな想像をしたかによって協力者の評定結果にばらつきが生じる結果となる。

このことに着目し、安藤・齋藤らは解釈レベル理論^[7]を応用し協力者の具体-抽象の捉え方の個人特性を把握する尺度を開発した^[16]。あらかじめ協力者の個人特性を把握することで、コンセプトテストでの発話や評価結果の理由を解釈しやすくできるようになり、解釈の妥当性を高められることを示した。

また興津は、登尾らが提案する二段階コンセプトテスト法（後述）^[3]における評価時の協力者の心理プロセスを、社会学の手法である修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチによって構造化し、コンセプトテストがどのような心理状態で行われるか、その過程を解明した^[2]。興津は、この心理プロセスの分析を通じて、協力者の発話の傾向として、大きく 4 つのタイプに分類できる可能性を示唆した。興津らが示した心理モデル（図 1）と回答者のタイプ（表 2）に示す。

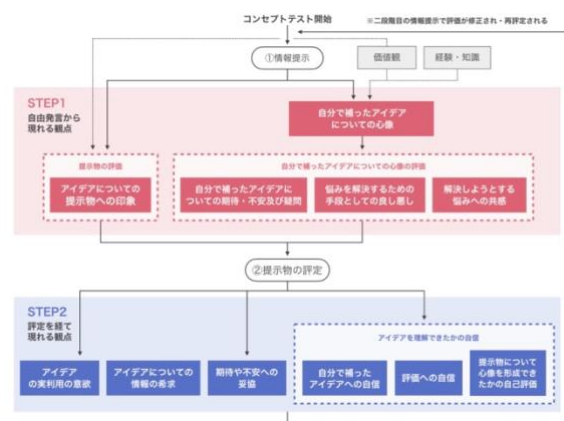


図 1: コンセプトテストにおける協力者の心理モデル^[2]

Figure 1: Psychological Model of Concept Testing

この 4 つのタイプはコンセプトテストの実務を経験する者にとってよく遭遇するパターンでもあり、非常に納得感のある分類と言える。加えて興津は、複数の関連する心理尺度を計測しており、この分類ごとの尺度得点の比較の検討を試みている。しかし協力者が 10 名と少な

*1: 千葉工業大学先進工学部知能メディア工学科

*2: 株式会社カカコム

*1: Department of Intelligent Media Engineering, Chiba Institute of Technology

*2: Kakaku.com, Inc.

く、統計的な差を検定するには十分な人数ではなかったため十分な確証を得られていなかった。

そこで本研究では興津の研究に追加的な実験を行い、二段階コンセプトテストにおける協力者の発話傾向に基づくタイプ分類を行い、興津の分類の妥当性を検証しつつ、同時に関連する心理尺度を計測し、タイプ別の尺度値の比較を試みることを目的とする。

表 1: 発話タイプの説明^[3]

Table 1: Description of Speech Types

発話タイプ	特徴
丁寧検討タイプ	自分の経験をもとに具体的な心像を形成し、その心像に基づいて製品を評価する。このタイプは、自分の利用シーンにアイデアを当てはめて共感や不安を感じる傾向があり、その評価は具体的です。
批判家タイプ	既存製品に関する知識を基に心像を形成し評価する。このタイプは、情報収集の頻度が高く、その知識を用いて具体的な期待や不安、疑問を抱きます。アイデアや使い方を具体的に評価し、客観的な視点で妥当性を判断する傾向が見られます。
面白がりタイプ	アイデアや提案を受け入れやすく、良い点に着目しやすい。このタイプは他者の心の声を当事者意識を持って受け入れ、自分が直面していない問題にも共感を示します。期待が不安を上回る傾向があり、多少の不安があってもポジティブに受け止める。
現状維持タイプ	役割代替への抵抗感が強く、現状の手段に問題や不満がなければ代替を好まない。このタイプは他者の悩みに対して当事者意識を持ちつつも、生活を便利にするアイデアへの期待が低く、実利用意欲が上がりにくい傾向がある。またアイデアに共感できない場合は自分に関係ないと認識し、心像形成が消極的になる。

1.2 用語の定義

興津によると、二段階コンセプトテストでは提示される提示物を手がかりとして、提案されるサービスに対して「自分で補ったアイデアについての心像」を形成し、その「自分で意義を持ったアイデアについての心像の評価」その心像に対する評価を行っている。また同時に、「アイデアについて提示物への印象」を形成しており、この両者に対して評定評価を行っていると考えられる（図 1）。

ここでいう“心像”と“印象”については、以下のように定義される^[2]。

心像：提示物を見聞きして、過去の経験や記憶をもとにアイデアの利用の場面や利用方法・得られる恩恵等を予想したイメージのこと^[2]

印象：「提示物を見聞きすることで形成される、アイデアについて認知する反応」とする。提示物を見聞きした時

に自分自身の生活で形成された価値観に基づき発生する提示物への反応であり、原則として自身の経験や知識を用いないものを指す^[2]

2. 実験

2.1 目的

興津の研究で作成された心理モデルに基づいて同様の方法で二段階コンセプトテストの実験を行い、発話データを収集する。発話データに対して、興津の手続きと同様の処理を行うことで分析し、発話傾向の分類を行う。この際、興津の分類に無理に当てはめようとせず、独自に分類を試みることで興津の分類の妥当性についても検証する。

また、同時に計測した協力者の個人特性を計測する尺度を測定し、発話傾向の分類ごとの傾向を分析する。

2.2 実験協力者

本研究では、興津の実験データ（協力者 1～10）に加え、大学生の男女 10 名を対象に実施した（協力者 11～20）。

表 2：協力者の概要

Table 2: Overview of the Subjects

興津による実験	No.	年齢	性別	No.	年齢	性別
	1	24	男性	11	21	女性
	2	24	男性	12	21	男性
	3	21	女性	13	21	男性
	4	23	男性	14	22	男性
	5	24	男性	15	21	男性
	6	23	男性	16	21	男性
	7	22	女性	17	22	男性
	8	22	女性	18	21	女性
	9	21	男性	19	22	男性
	10	22	女性	20	20	男性

2.3 実験手続き

実験では、登尾らの研究結果を応用し二段階コンセプトテスト法^[3]に基づいてコンセプトテストを行う。二段階コンセプトテスト法は、アイデアの実現によって得られる体験価値や意味といった抽象的な情報と、より複雑な体験の流れという具体的な情報を分離して評価結果を得ることが重要なポイントとなっている。このようにすることで、たとえ評価結果がよくなかったとしても、製品開発の目標である抽象的な体験価値レベルから評価されていなかったのか、または具体的な機能の内容や想定した体験が不十分だったのかを分けて把握することができ、改善すべき要因を明確にできる効果がある^[4]。

実験の流れを以下に示す。

- (1) 個人特性を測定する事前アンケート（オンライン）
- (2) コンセプトテスト（対面／オンライン）
 - 2-1. 対象サービスに関する普段の行動のインタビュー
 - 2-2. 一段階目の提示物（図 2）の説明
 - 2-3. 提示物に対するインタビュー
 - 2-4. 提示物に対する評定（表 4 および表 5）

- 2-5. 二段階目の提示物（図 3）の説明
2-6. 提示物に対するインタビュー
2-7. 提示物に対する評価（表 4 および表 5）
(3) 対象サービスの認知確認（Web サイトを提示）

2.4 個人特性を把握するための心理尺度

Ling らは、新規性の高いプロダクトに対するコンセプトテストの結果が、変化追求性などの個人特性が影響することを示している^[10]。Ling らの研究を参考にしつつ、表 3 に示す 5 つの尺度を用いて個人特性を把握することとした。なお 4. 製品関与尺度^[6]および 5. 行動認識尺度^[4]を除く尺度は日本語版が存在しない。そのため、興津の研究では独自に和訳しており、本研究でも同様のものを使用した。これらは事前にオンラインにて回答を求めた。

表3 把握した個人特性
Table 3: Individual Characteristics Identified

#	尺度名	評価方法
1	変化追求指数 ^[8]	7 項目 5 件法
2	評価欲求尺度 ^[9]	10 項目 5 件法
3	技術の省察 ^[5]	7 項目 7 件法
4	製品関与尺度 ^[6]	16 項目 7 件法
5	行動認識尺度 ^[4]	25 項目 2 件法

2.5 対象サービスおよび提示物

本研究ではコンセプトテストでの評価の発話傾向を分析するのが目的である。そのため、提示するアイデアが特殊なものや現実とかけ離れたものだと、評価の発話傾向がアイデアの特殊性の方に偏ってしまうことが考えられる。かといって、誰もが知っているサービスでは利用シーンを想像するといったコンセプトテスト特有の心的作業が不要となり、心像を形成する様子を観察することができない。そこで、新規性がある実在のサービスであり、かつ協力者に知られていないサービスを取り上げ、それをコンセプトに加工して提示することとする。なお、実験終了後に、当該サービスを認知しているかを尋ね、知っていた場合は協力者から除外することとする。なお、表2に示した協力者はいずれも認知していなかった。

興津が実施した協力者 1～10 では、指輪型決済デバイス「EVERING」^[16]を題材に実験を行っている。EVERING はハードを伴う機能性を軸としたサービスである。

本研究では、興津の研究の検証についても目的とすることから、異なる特性のサービスを対象とすることとした。そこで、ハードを伴わないサービス主体のものとし、機能性より体験を重視したサービスを選定する。

大学生を主な協力者とすることから、ファッションサブスクリプションの「UWear」^[13]を対象とする。

対象サービスの Web サイトのサービス説明などを手がかりに、企画段階でのコンセプトを推測し一段階目に提示する体験価値レベルでのコンセプトシート（図 2）、および二段階目に提示する典型的な利用シーンを含む体

験シナリオ（図3）を作成した。

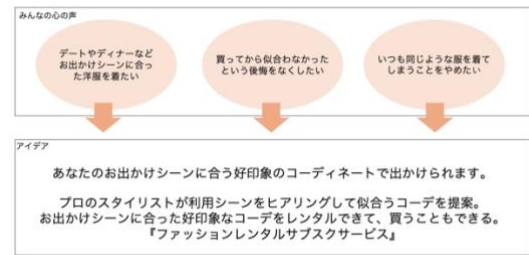


図 2：一段階目の提示物（体験価値と概要）
Figure 2: First Stage Presentation Materials

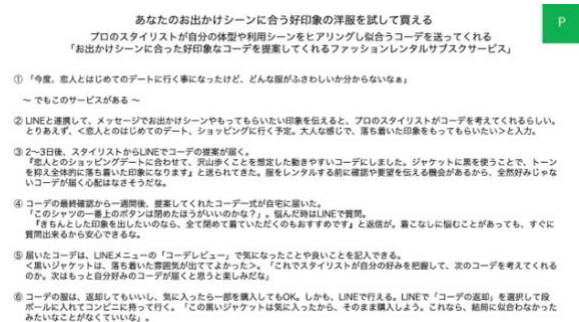


図 3: 二段階目の提示物（体験シナリオ）

Figure 3: Second Stage Presentation Materials

2.6 コンセプトテストの評定評価

二段階コンセプトテストでは、それぞれの段階で評定評価を行う。一段階目と二段階目では項目が異なり、表4に示す各項目に対して、5段階（とてもそう思う・ややそう思う・どちらともいえない・あまりそう思わない・全くそう思わない）の尺度を用いた。ただし、協力者の細かな思考を把握するため2.5や3.5など0.5刻みでの回答を可能にした。

表4 各段階での質問項目
Table 4: Question Items at Each Stage

一段階目の質問項目	
Q1	この機能・サービスが大体のどのようなものか想像できる
Q2	「みんなの心の声」に書かれた 3 つは自分も感じる/共感できる
Q3	この機能・サービスの具体的な実現方法を、もっと詳しく聞きたい
Q4	この機能・サービスは、一度試しに使ってみたい
Q5	この機能・サービスのアイデアが商品になったら契約したい
二段階目の質問項目	
Q1	この機能・サービスがどのような方法で実現するか理解できる
Q2	使う人の要望に応える実現方法だと思う
Q3	この機能・サービスの具体的な詳細や価格などを、もっと詳しく知りたい
Q4	この機能・サービスは、一度試しに使ってみたい
Q5	この機能・サービスのアイデアが商品になったら契約したい

また、興津の研究では、協力者がサービス利用の心像

をどの程度明瞭にイメージできたかを把握するため、表5に示す3つの項目を設定している^[2]。回答は「1 全くイメージできなかった」から「4 よくイメージできた」の4段階で尋ねた。

表5 想像できたかの質問

Table 5: Questions about Imagination

Q1	シート1（二段階目では2）に書かれた状況
Q2	自分自身がサービスを利用しているイメージ
Q3	サービスを応用して利用するイメージ

3. 発話傾向の分析と発話タイプ分類

本稿ではコンセプトテスト結果そのものは議論の対象とせず、コンセプトテストでの発話傾向と個人特性との関連に焦点を当てて論じる。そのため、コンセプトテスト結果等についての報告は、紙幅の関係もあり省略する。

3.1 発話分析の方法

ここでは、追加的に実施した協力者11～20の10人のデータの分析について述べる。

まず、コンセプトテストでの発話は書き起こしを作成しこれを発話データとした。発話データを細かく切片化し、これらを図1の心理モデルの構成概念の定義と照らし合わせ、各発言がどの概念カテゴリーであるかを分類した。この際、発話データを図1の構成概念に無理に当てはめないよう細心の注意を払い、該当しない場合は新たな概念を作成するようにした。分析の例を図4に示す。

最終的に新たな概念は作成されず、いずれの発話も図1に示す概念に分類された。

協力者の発話を全て分類できたところで、協力者一人ずつ概念カテゴリーごとに発話の出現傾向や発話内容の傾向を考察した。一例を図5に示す。

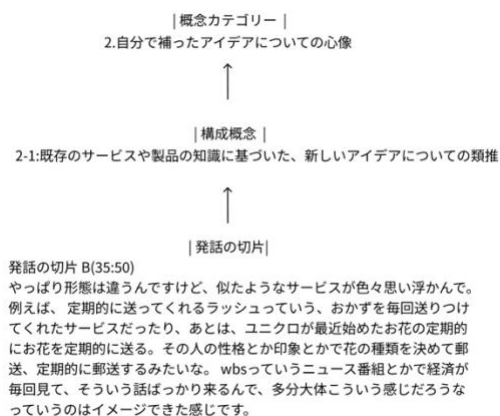


図4：発話分析の例

Figure 4: Examples of Speech Analysis

3.2 発話タイプの分類

興津の研究では、発話タイプの分類にアラン・クーバーが提唱するペルソナ作成法^[14]を参考にしていて。行動

の違いをもたらす行動変数を複数検討し、協力者を行動変数に対応づけ、複数の変数を通じて協力者が同様の集中を見せる顕著な行動パターンを探る。興津は行動変数を発話特徴変数と置き換え、相対的な違いをプロットする方法を用いた。発話特徴変数としては「印象の発言数（少ない：多い）」、「心像を元にした評価数（少ない：多い）」、「何をもとに心像を形成するか（経験ベース：知識ベース）」など9項目である。

本研究で得られた10件のデータについても同様の手順で分析を行った。この分析はあくまで相対的な差の認識に基づいてそれぞれの協力者を位置付ける。そのため、興津が記録したコンセプトテストの発話録と協力者の発話の特徴を確認し、相対的に比較しながら慎重に対応付けを行った。結果を図6に示す。また、それぞれの対応づけ結果から、4つの発話タイプに分類した結果を図7に示す。

その結果、本研究で実施した10名の協力者のうち9名が各タイプに分類され、1名は4つのタイプにも属さなかった。興津の研究結果と合わせたタイプわけ結果を表6に示す。なお、興津の研究でもその他の分類が1名ある。この2名の特徴は共通しており、批判家タイプに近いものの、心像をもとにした評価が少ない傾向があり別に分類したものである。今後さらに人数を増やすと、新たな発話タイプになる可能性はある。

協力者13	概念カテゴリー	概要	代表的発言
1.アイデアについての提示物への印象	印象語についての発話が多い	・ワクワクするというか、すごく楽しい面白そうっていう風に感じた	
2.自分で補ったアイデアについての心像	自分自身が使用する状況についても考えている。	・自分ではなかなか体験したことがないフォーマルな、ちょっとフォーマルな、話し合いの状況で話し使ってみてちょっとプロの意見を聞いてみるとか	
3.自分で補ったアイデアについての期待・不安及び疑問	自身の経験を元形成した心像についての期待や不安の発言がほとんど。不安についてが少し多め	・どれぐらい自分の状況みたいなところが相手に伝わるかとか、やっぱりただ自分の思っていることを相手に伝えられるかなって言うんですね、例えば文章。文章能力というか、そこが最初ちょっと苦勞しそうだとは思いますが。	
4.悩みを解決する手段としての良し悪し	妥当性についての評価が多い 主観的な観点から評価	・自分がプロがいいと思っているけど自分がそれを好きになれるかな	
5.解決しようとする悩みへの共感	自身の経験や状況から主観的に共感できる、出来ないを判断	・例えばデート、ディナーって言ったら、例えばこう、そういう恋人とかいうか、そういう、ちょっとそれいかなと思った人だと思えるんですけど、今のところ、そういう人と服装で困ったことは特にないので、あまりそれをちょっと共感しづらいなという。	

図5：発話特徴整理の例

Figure 5: Example of cooperatoer feature organization

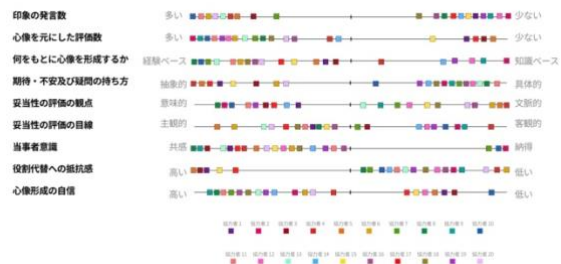


図6：発話特徴変数と協力者の対応づけ

Figure 6: Mapping of Speech Feature Variables to Subjects

4. 個人特性の分析

4.1 発話タイプ別の個人特性

表 6 に示すように、その他を除き 4 つの発話タイプに分類された。それぞれの発話タイプごとに表 3 に示した個人特性の尺度得点の平均値および SD を表 7 に示す。なお「面白がりタイプ」は 3 件であり平均値の解釈には注意が必要である。

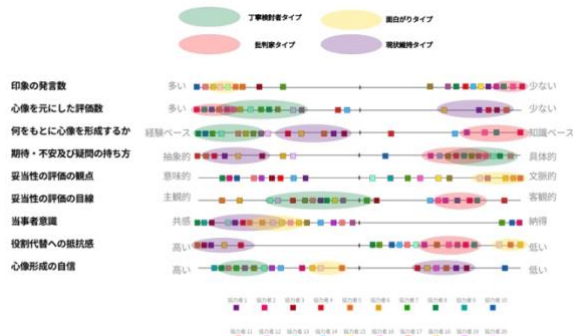


図 7：発話タイプのパターン
Figure 7: Pattern of Speech Types

表 6：協力者の分類結果
Table 6: Classification Results of Subjects

発話パターン	協力者
丁寧検討者	協力者 7, 8, 11, 13, 16, 18
批判家	協力者 2, 9, 12, 19
面白がり	協力者 4, 6, 20
現状維持	協力者 1, 3, 5, 15, 17
その他	協力者 10, 14

表 7：各タイプの個人特性の尺度得点平均値
Table 7: Mean and SD for Each Type of Psychological Scale

タイプ	件数	各個人特性の平均値	
		変化追求指数	評価欲求尺度
丁寧検討	6	3.91 (0.77)	3.11 (0.61)
批判家	4	4.04 (0.56)	3.40 (0.35)
面白がり	3	4.05 (1.05)	2.77 (0.51)
現状維持	5	2.94 (0.27)	2.98 (0.10)
		技術的省察 製品関与尺度	
丁寧検討	6	4.64 (0.75)	4.37 (1.36)
批判家	4	6.43 (0.27)	4.61 (0.97)
面白がり	3	4.23 (1.58)	3.60 (1.88)
現状維持	5	4.49 (0.49)	4.08 (1.23)
		行動認識尺度	
丁寧検討	6	13.17 (3.76)	
批判家	4	12.25 (4.92)	
面白がり	3	14.33 (3.79)	
現状維持	5	13.60 (4.08)	

表 7 に示した平均値を、分散分析によって検定を行う。しかし、面白がりタイプは件数が 3 と少数であり検定には適さないと判断し、残りの 3 つのタイプの間でのみ行うこととした。分散分析の結果を表 8 に示す。

変化追求指数で 5%水準で有意、技術的省察では 1%水準で有意差があった。評価欲求尺度、製品関与尺度、行動認識尺度では有意差は見られなかった。

次に有意差があった変化追求指数および技術的省察で多重比較を行った。 p 値の調節には Bonferroni を用いた。その結果、変化追求指数については各タイプ間で有意差はなかった。技術的省察では、批判家タイプとその他のタイプ間で有意差が確認された (表 9)。このことから批判家タイプの平均値が有意に高いことが示された (図 6)。

表 8：分散分析の結果
Table 8: Results of ANOVA

	SS	df	MS	F	p
変化追求指数	3.47	2	1.72	4.06	*
評価欲求尺度	0.40	2	0.20	0.87	n.s.
技術的省察	10.21	2	5.11	12.56	**
製品関与尺度	0.65	2	0.32	0.17	n.s.
行動認識尺度	4.15	2	2.08	0.09	n.s.

(* $p < .05$ ** $p < .01$)

表 9：技術的省察の多重比較結果
Table 9: Results of Multiple Comparisons of Technical Reflections

	判定
丁寧検討者：批判家	*
丁寧検討者：現状維持	n.s.
批判家：現状維持	*

(* $p < .05$)

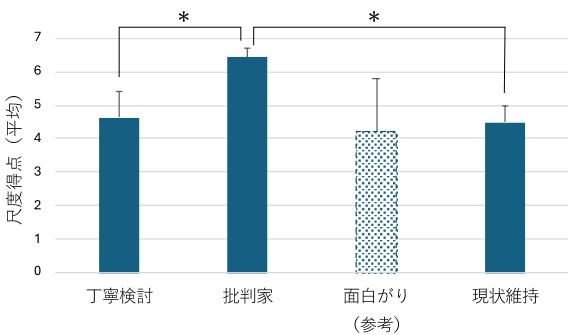


図 8：技術的省察のタイプ別平均値
Figure 8: Mean for Speech Types of Technical Reflections

5. 考察

3 章で述べたように、新たに 10 名の協力者により実験を行なった発話データに対し、興津の導出した心理モデルに基づいて分析を行った。その結果、新たに得られた発話データは、心理モデルの概念に全て当てはまった。また 4 つの発話タイプも同様に導出できた。このことから、興津の心理モデルおよび発話タイプの分類は、一定の妥当性があると言える。

また、5 つの個人特性を示す心理尺度との関係では、面白がりタイプを除いた 3 タイプについて検討を行った。

その結果、変化追求指数では 5%水準で有意差が確認されたが、多重比較ではいずれのタイプ間でも有意差はなかった。だが効果量 f は 0.82 と十分大きいことから、グループ間の平均値の差は大きいと考えられる。各グループの平均値を比較すると（分析対象外だが面白がりタイプが 4.05）、批判家タイプが 4.04 と高く、丁寧検討タイプが 3.91、現状維持タイプが 2.94 となっている。

変化追求指数は探索的行動傾向が高く、積極的に変化や刺激を求める性質を示す尺度である。興津の仮説によると、変化追求指数が高いことでコンセプトを目の前にした際にも興味を持ち、積極的に想像を膨らませることができる可能性があると考えられる。各タイプの平均値の差はこの仮説を一部支持する内容となっている。批判家タイプは既存の類似製品からサービスの機能や使い方についての心像を形成しやすく、情報収集の頻度が高い。また、心像を基にした評価も他の回答者より多い傾向がある。丁寧検討タイプも心像の種類は自身の経験を基にしたものであり、批判家タイプとは異なるが心像についての評価が多い。これらに対し現状維持タイプは心像についての評価が少なくコンセプトに対して「自分には関係がない」と認識することから心像形成に消極的になりがちであり、役割代替への抵抗感が強く新しいアイデアを受け入れにくい傾向がある。これらの点から、コンセプトに対して期待や興味を持ち、豊富に心像を形成できるかどうかは変化追求指数の得点と関係している可能性がある。

技術的省察では 1%水準の有意差が確認され、多重比較では批判家タイプと他のタイプ間で 5%水準の有意差が確認された。だが、丁寧検討タイプと現状維持タイプ間には有意差が確認されなかった。技術的省察はユーザーや社会に与える影響について考えることが得意な傾向を示す尺度であり、技術的省察が高い人は製品の個人的な必要性にとどまらず、自分自身や社会集団さらには社会全体に対する使用の結果を考察するとされる。批判家タイプはアイデアの妥当性を評価する際に客観的な視点を持って評価を行う傾向があり、この点が技術的省察の特徴と一致する。よって、技術的省察が高い協力者は、アイデアの妥当性について主観的な視点ではなく客観的に評価する傾向があると考えられる。

6. まとめと今後の課題

安藤・齋藤らの研究では、コンセプトテストに適した協力者の特性として識別力とイメージ力の明瞭さを取り上げ、分類のための尺度を開発している^{[1][15]}。イメージ力が明瞭であるほどコンセプトを妥当に評価できると考えられ、開発した尺度を用いることで従来の方法より精度よく協力者を分類できること述べている。本研究でも、変化追求指数における各グループの平均値の差から、心像を豊富に形成できるかどうかと関係している可能性が示唆された。このことから、抽象度の高い段階でのコンセプトテストにおいては、アイデアを見聞きした際にその機能や使い方、利用シーンについて豊富に想像できる人が適しているのではないかと考えられる。

また、技術的省察との関連では、批判家タイプで有意に得点が高かった。批判家タイプはコンセプトに対して、客観的な視点から評価する傾向がある。既存の知識で判断する傾向があるため、提示したコンセプトから得られる情報以外の情報に基づいた評価をする可能性もあり、条件によっては協力者としては避けた方が良い可能性もある。

他に丁寧検討者タイプは、自身の経験を基に自分がアイデアを利用するシーンを想定し評価を行う傾向がある。このように、協力者によってどのような視点でアイデアの機能や使い方に焦点を当てるか、あるいはサービスを使用する状況や環境に焦点を当てるかが、異なることがわかった。抽象度の高い段階のコンセプトテストにおいて、どのような視点でイメージを持つ人が適しているかについては、今後さらに議論する必要があると考える。

なお、本研究では面白がりタイプの人数が十分でなく全ての統計的検定が行えなかった。さらに調査を重ね検討を行う必要がある。

参考文献

- [1] 安藤昌也, 齋藤亨, 内堀和磨, 小林英樹: コンセプトテストにおける解釈レベル特性を考慮した調査協力者の選定法に関する研究; 日本経営工学 2021 年春季大会予稿集, pp.167-168 (2021).
- [2] 興津友也: UX デザインのコンセプトテストにおける心理モデルと個人差の研究; 2022 年度千葉工業大学大学院修士学位論文,(2023)
- [3] 登尾和矢, 安藤昌也: UX デザインのコンセプトテスト評価の表現方法と効果の検討; ヒューマンインターフェイス学会論文誌, 19 (1), p87-96(2017) https://doi.org/10.11184/his.19.1_87
- [4] Vallacher, R. R., & Wegner, D. M: Levels of Personal Agency Individual Variation in Action Identification; Journal of Personality and Social Psychology, 57 (4) , pp.660-671(1989)
- [5] Schweitzer, F., Rau, C., Gassmann, O., & van den Hende, E: Technologically reflective individuals as enablers of social innovation; Journal of Product Innovation Management 32.6 pp 847-860(2015)
- [6] 小嶋外弘, 杉本徹雄, 永野光郎: 製品関与と広告コミュニケーション効果; 広告科学, 11, pp34-44 (1980)
- [7] 外川拓: 解釈レベル理論の体系と消費者行動研究への応用; 千葉商大紀要, 55.2, pp123- 142 (2018) https://doi.org/10.11194/acs.20.2_65
- [8] Steenkamp, J. B. E., & Baumgartner, H: Development and cross- cultural validation of a short form of CSI as a measure of optimum stimulation level; International Journal of Research in Marketing 12.2, pp97-104,(1995)
- [9] Jarvis W. Blair G., Richard E. Petty: The need to evaluate; Journal of personality and social psychology 70.1 (1996)
- [10] Peng, L. & Finn, A: Whose Crystal Ball to Choose? Individual Difference in the Generalizability of Concept Testing; Journal of Product Innovation Management, 27 (5), pp. 690-704(2010)
- [11] Schweitzer, F. & Van den Hende, E. A: Drivers and Consequences of Narrative Transportation Understanding the Role of Stories and Domain-Specific Skills in Improving Radically New Products; Journal of Product Innovation Management, 34 (1), pp101-118 (2016)
- [12] Kim, Y. K: Age-related differences in construal level theory implications for product concept testing , Doctoral dissertation, University of Iowa, (2018)
- [13] UWear (<https://uwear.jp> 参照 2024-9-2)
- [14] Alan Cooper, Robert Reimann, Davie Cronin, Christopher Noessel : ABOUT FACE,株式会社マイナビ, pp63-96(2024)
- [15] 安藤昌也, 齋藤亨, 前川元貴, 小林英樹: コンセプトテストにおける心理的距離尺度を考慮した調査協力者の選定法に関する研究,自動車技術会論文集, 52 (2), p.382-389(2023) <https://doi.org/10.11351/jsaeronbun.54.382>
- [16] EVERING:EVERING; <https://evering.jp>, 参照 (2024-9-2)

人型ピクトグラムを用いた音楽教育法に関する提案と評価

○大関 桃奈^{*1} 石井 幹大^{*2} 伊藤 一成^{*1}

Proposal and Evaluation of Music Education Method Using Human Pictograms

Momona Ozeki^{*1}, Mikihiro Ishii^{*2}, and Kazunari Ito^{*1}

Abstract – We propose a rhythm learning method that expresses the human body movements that mark the rhythm through animation of human shaped pictograms with its own projection effects. Through the practice of converting sheet music into code descriptions of programming languages. We evaluated the necessary and correct understanding of rhythm. As a result, visualizing the movements through human shaped pictograms lead learners to understand the concept of rhythm more effectively. And incorporating the conversion of sheet music into numerical values noted in array of programming language improved participants' recognition and execution of rhythms lead to deeper understanding. This approach combines visual and auditory elements to enhance rhythm learning, and suggests the effectiveness of our multisensory method.

Keywords: human pictogram, rhythm, music education, programming, JavaScript

1. はじめに

リズムとは、音列のまとまりのことであり、音の長短や強弱の繰返しが体系化することにより、リズムを感じることができる。演奏を行う際には、楽譜を見てリズムを正確に把握し、再現することが重要である。リズムの把握や理解に関しては、小学校・中学校・高等学校の音楽科の学習指導要領でも一貫して述べられているが、多くの児童・生徒にとって楽譜を見てリズムを正確に把握することは容易ではない。

そこで、本稿では、人間の形状をしたピクトグラム（以降、人型ピクトグラムと呼称）の動作によってリズムを理解する手法を提案する。本稿は、5章で構成される。以下、2章でピクトグラムに着目した理由と、人型ピクトグラムを題材としたリズム理解の先行研究を概説する。3章で本研究の手法について説明し、4章で実践とその評価・考察を述べたのち、5章でまとめる。

2. ピクトグラム着目の理由

本章では、リズム学習にてピクトグラムに着目した理由を述べる。ピクトグラムとは、意味するものの形状を使ってその意味概念を理解させる視覚記号であり[1]、空港、駅、病院などを中心に世界で広く用いられている。ピクトグラムの代表例は、「非常口」や「御手洗い」である。

学習の過程においては、学習者にとって普段から慣れ親しんだテーマを採用することが重要である。例えば、コンピュータゲームに慣れ親しんでいる学生が多いことに着目した長瀧は、コンピュータゲームを題材とした情報科学の教育実践手法を提案し、情報科学に対する興味喚起に有用であったことを示している[2]。また、可愛ら

しいぬいぐるみロボットを用いてプログラミング教育を行った坂本らは、ぬいぐるみロボットによって学習者の学習意欲が向上し、理解促進に寄与したと報告している[3]。街中で目にする機会の多いピクトグラムも、人々にとって普段から慣れ親しんだテーマであると言え、リズム学習に対する興味関心の向上につながると考えられる。

以前より、我々の研究グループではピクトグラムを活用した学習に着目しており、プログラミング[4],[5]、ソートアルゴリズム[6]、セキュリティ[7],[8]、色彩[9]といった学習分野でピクトグラムを用いた学習が有用であることを示唆している。リズム理解についても、人型ピクトグラムが手を叩く動作を用いた授業によって、リズム理解が一定程度促進されることを示している[10]。しかし、先行研究[10]では、手を叩く音が鳴るタイミングと実際の譜面に微妙なズレが生じる、音階の機能が実装されておらず曲の再現度が低い、といった課題が残っていた。

そのため、本稿では、先行研究で一定の評価があった人型ピクトグラムの動作には引き続き着目する一方、人型ピクトグラムの動作をハンドベルの演奏と結びつけることで音の再現度を向上させ、先行研究の課題改善を図った。人型ピクトグラムが左腕を振る動作をハンドベルを鳴らす動作に見立て、各々の人型ピクトグラムが異なる音を鳴らすことで、曲の再現度向上が可能と考えた。

3. 研究手法

本研究では、人型ピクトグラムを用いたコンテンツ作成環境「ピクトグラミングシリーズ[11]」を利用して、リズム理解に繋げるアニメーションを作成する。ピクトグラミングシリーズの例を表1にまとめる。

PCのブラウザでJavaScriptにアクセスし、本研究で提案するアニメーションを実行した際のスクリーンショットを、図1に示す。画面右側の「プログラムコード入力領域」にプログラムを入力し、下部に配置されている「初めから再生」ボタンをクリックすることでプログラムが

*1：青山学院大学社会情報学部

*2：青山学院大学理工学部

*1：School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

*2：College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

実行され、実行結果が画面左側の「ピクトグラム表示領域」に表示される。この画面構成は、ピクトグラミングシリーズで共通化されている。

表1 ピクトグラミングシリーズの例
Table 1 Examples of Pictogramming Series

名称	命令記法
ピクトグラミング (Pictogramming) [4]	スペース区切りをベースにした独自の書式
ピクソン (Picthon) [5]	Python 言語
ジャバスクピクト (JavaScript)	JavaScript 言語
ピクトッチ (Pictoch)	ビジュアルブロック
ピクタグラミング (Pictagramming) [12]	HTML 記法, CSS 記法

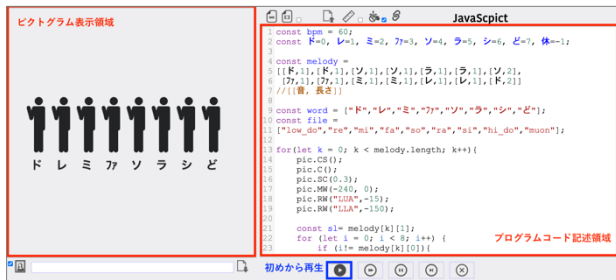


図1 JavaScriptのスクリーンショット
Figure 1 Screenshot of JavaScript

本研究では、人型ピクトグラムが左腕を振る動作をハンドベルを鳴らす動作に見立て、様々な曲を奏でるアニメーションを作成することで、リズム理解の促進を図る。例として、JavaScriptで「きらきら星」を奏でるプログラム例を図2に、「きらきら星」の楽譜を図3に、それぞれ示す。

図2のプログラムについて説明する。1行目では、奏でるメロディのテンポを指定している。4行目から6行目は、音とリズムを定義する二次元配列である。二次元配列では、7行目のコメントに示すように、1つ目の要素で音の定義、2つ目の要素で音の長さの定義を行っている。本研究の目的はリズム理解であり、取り扱う曲は難度の低いものを想定している。そのため、音については、ト音記号下第1線の「ド」を基準とした「ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、ド」および休符のみを使用することとし、各音を「ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、高ド」、休符を「休」と表す。また、拍子については4分の4拍子のみを考慮することとし、4分音符・4分休符の長さを「1」として、音符や休符の長さを表す。つまり、音の長さは、全音符・全休符を「4」、8分音符・8分休符を「0.5」のように表す。

9行目ではピクトグラム表示領域に表示する音階の文字列を定義し、10、11行目ではハンドベル各音の音源ファイルを定義している。音源ファイルの名前「low_do, re, mi, fa, so, ra, si, hi_do」は「ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、高ド」の各音を表している。また、休符を表現するために、無音の音源ファイル「muon」も定義している。なお、前段落で述べたように、本研究では難度の低い曲のみを取り扱う想定であるため、和音は考慮しない。そのため、ある音源ファイルの実行中に他の音源ファイルが実行された場合には、先に実行されていた音声ファイルの再生を停止する仕様とした。

```

1 const bpm = 60;
2 const ド=0, レ=1, ミ=2, ファ=3, ソ=4, ラ=5, シ=6, 高ド=7, 休=-1;
3
4 const melody =
5 [[ド,1],[ド,1],[ソ,1],[ソ,1],[ラ,1],[ラ,1],[ソ,2],
6 [ファ,1],[ファ,1],[ミ,1],[ミ,1],[レ,1],[レ,1],[ド,2]]
7 //[[音,長さ]]
8
9 const word = ["ド","レ","ミ","ファ","ソ","ラ","シ","ド"];
10 const file =
11 ["low_do","re","mi","fa","so","ra","si","hi_do","muon"];
12
13 for(let k = 0; k < melody.length; k++){
14   pic.CS();
15   pic.C();
16   pic.SC(0.3);
17   pic.MW(-240, 0);
18   pic.RW("LUA",-15);
19   pic.RW("LLA",-150);
20
21   const sl= melody[k][1];
22   for (let i = 0; i < 8; i++) {
23     if (i!= melody[k][0]){
24       pic.ST();
25     }
26     pic.T(word[i],-260+i*65,100,30)
27     pic.MW(65,0)
28   }
29   if (melody[k][0]>-1 && melody[k][0]<8){
30     pic.MW((melody[k][0]-8)*65,0);
31     pic.R("LLA", 30, (sl/2)*30 / bpm);
32     pic.MU("./handbell/" + file[melody[k][0]] + ".mp3");
33     pic.W(sl * 30 / bpm - (sl/2)*30 / bpm);
34     pic.RW("LLA",-30, (sl/2)*30 / bpm);
35   }else{
36     pic.MW(1000,0);
37     pic.MU("./handbell/" + file[melody[k][0]] + ".mp3");
38     pic.W(sl* 30 / bpm)
39   }
40 }

```

図2 「きらきら星」を奏でるプログラム
Figure 2 Program for Playing “Twinkle Twinkle Little Star”

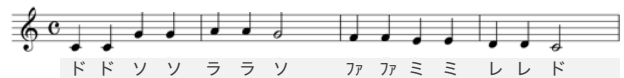


図3 「きらきら星」の楽譜
Figure 3 Sheet Music of “Twinkle Twinkle Little Star”

JavaScript では、人型ピクトグラムは pic というインスタンスに関連付けされている。14行目から19行目では、人型ピクトグラムの左上腕 (LeftUpperArm) および左前腕 (LeftLowerArm) の回転角度を指定するメソッド (RotateWait 命令) などと呼び出し、1体の人型ピクトグラムがハンドベルを構えるポーズを生成している。22行目から28行目では、14行目から19行目で定義した人型ピクトグラムを8体に複製して描画した (STamp 命令) のち、描画した人型ピクトグラムの直下に15行目で定義した音階の文字列を描いている (Text 命令)。これにより、どの人型ピクトグラムがどの音を鳴らすのかを視覚的に表現している。

29行目から34行目では、ハンドベルを鳴らす人型ピクトグラムの動作の定義、および指定の音源ファイルの再生 (Music 命令) を行う。35行目から39行目は、休符を奏でる、すなわち、どのハンドベルも鳴らさない際の動作であり、無音の音源ファイルの再生を行う。

4. 実践・評価

4.1 実践

4.1.1 課題曲の選定

実践にあたり、童謡「きらきら星」「どんぐりころころ」「さんば」の3曲を課題曲として選定した。これら3曲

を課題曲として選定した理由は3つある。1つ目は、3章で述べた“本研究で取り扱う想定”を満たす曲だからであり、2つ目は、誰もが1度は耳にしたことのある曲と考えられるからである。そして3つ目は、段階的な学習を期待したからである。「どんぐりころころ」と「さんぽ」の楽譜を図4に示す。初級レベルとして「きらきら星」、中級レベルとして「どんぐりころころ」、上級レベルとして「さんぽ」を選定することで、扱う音符・休符の種類が増えていき、段階的なリズム理解が期待される。

◎どんぐりころころ



◎さんぽ



図4 「どんぐりころころ」と「さんぽ」の楽譜
Figure 4 Sheet Music of “Donguri Korokoro” and “Sanpo”

4.1.2 実践概要

人型ピクトグラムの動作とハンドベルの演奏を結びつけたアニメーションを用い、音符の長さを数値として捉える手法によって、学習者が音符・休符の示す長さを理解できるようになるかを評価するため、3章で示したJavaSciptを用いて実践授業を行った。評価は、青山学院大学社会情報学部の2024年度秋学期科目「ウェブテクノロジー」の第4回（2024年10月11日）から第5回授業（2024年10月18日）を利用して実施した。両回での実践の流れを、以下(A),(B)に示す。実践は、第1筆者の指示や呼びかけに沿って行われた。また、授業教室は、一般的なPC実習室が割り当てられている。

(A) 第4回授業（出席者：82名）

ア) はじめに、音符・休符が表す長さに対する現状の理解度を測るため、表2に示す事前アンケートを行った。アンケートは無記名式で行い、提出を強制していない。74名がアンケートに回答した。

イ) 続いて、第5回授業に向けた事前課題として、次の①から④に示す4点を配布し、「きらきら星」と「どんぐりころころ」のプログラムを完成させるように指示を出した。プログラムの提出期限は第5回授業の開始時刻とした。また、第5回授業にてリズムに関する理解度確認を行う旨を伝えた。

- ① 「きらきら星」および「どんぐりころころ」のプログラム。ただし、二次元配列 melody における音の長さを示す要素には、全て「1」が格納されている。
- ② 「きらきら星」および「どんぐりころころ」の楽譜（PDF形式のファイル）

- ③ 「きらきら星」および「どんぐりころころ」の正解音源（MP3形式のファイル）
- ④ 事前課題遂行に関する指示書（PDF形式のファイル）

(B) 第5回授業（出席者：79名）

ア) はじめに、次の①から④に示す4点を配布し、「さんぽ」のプログラムを完成させるように指示を出した。履修者同士で話し合いながら実施することを推奨し、時間は15分間とした。

- ① 「さんぽ」のプログラム。ただし、二次元配列 melody における音の長さを示す要素には、全て「1」が格納されている。
- ② 「さんぽ」の楽譜（PDF形式のファイル）
- ③ 「さんぽ」の正解音源（MP3形式のファイル）
- ④ プログラム完成に向けた指示書（PDF形式のファイル）

イ) 続いて、音符・休符が表す長さに対する理解度や本実践授業についての感想などを尋ねるため、表2に示す事後アンケートを7分間で行った。アンケートは無記名式で行い、提出を強制していない。79名がアンケートに回答した。

表2 事前・事後アンケートの項目一覧

Table 2 List of items in prior/post-questionnaire

Q.	質問項目	前	後
1	全音符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
2	2分音符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
3	8分音符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
4	8分音符を4つ連結した音符の長さを数値で表すといくつになるか。 ※○○+○○+○○+○○という数値の形で答えてください。	●	●
5	付点4分音符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
6	付点8分音符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
7	付点8分音符と16分音符が連続したものの長さを数値で表すといくつになるか。 ※○○+○○という数値の形で答えてください。	●	●
8	全体符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
9	2分休符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
10	8分休符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
11	付点4分休符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
12	付点8分休符の長さを数値で表すといくつになるか。	●	●
13	リズム理解への興味が深まったと思う。	—	●
14	この授業により、楽譜を読んでリズムを理解することに対する抵抗が少なくなった。	—	●
15	リズム理解のために、今回のアプリケーションをもっと使いたいと思う。	—	●
16	課題を適切に完了させることができたと思う。	—	●
17	課題は難しいと感じた。	—	●
18	難しいと感じた部分を教えてください。難しいと感じた部分がない場合は「特になし」と記入してください。	—	●
19	簡単と感じた部分を教えてください。簡単と感じた部分がない場合は「特になし」と答えてください。	—	●
20	この授業の感想を自由に書いてください。	—	●

注1：事前アンケートの質問項目は、「前」列に「●」が付記された12問、事後アンケートの質問項目は、「後」列に「●」が付記された20問である。

注2：音符・休符の長さを考える前提として、4分音符・4分休符の長さを「1」とすること、および拍子は4分の4拍子とすることを明記した。また、4分音符・4分休符の画像も提示した。

注3：回答形式について、Q.1-Q.12およびQ.18-Q.20は自由記述形式、Q.13-Q.17は6段階の回答選択肢（6：とてもそうである、5：そうである、4：どちらかといえばそうである、3：どちらかといえばそうでない、2：そうでない、1：全くそうでない）からの単一選択形式である。

注4：Q.1-Q.12では、質問文と併せ、問うている音符・休符の画像も提示した。また、答えが分からない場合は「分からない」と回答するよう明記した。

4.2 結果・考察

はじめに、音符・休符が表す長さに対する理解度が実践前後でどのように変化したかについて述べる。事前アンケートの回答結果を図5に、事後アンケート(Q.1-Q.12)の回答結果を図6に、それぞれまとめる。また、アンケートで問うた音符・休符を「単純音符・単純休符単体」と「付点音符・休符、連結符」で分け、回答を集計した結果を表3にまとめる。「単純音符・単純休符単体」に該当する音符・休符は、図5,6に「【単】」を付記した。

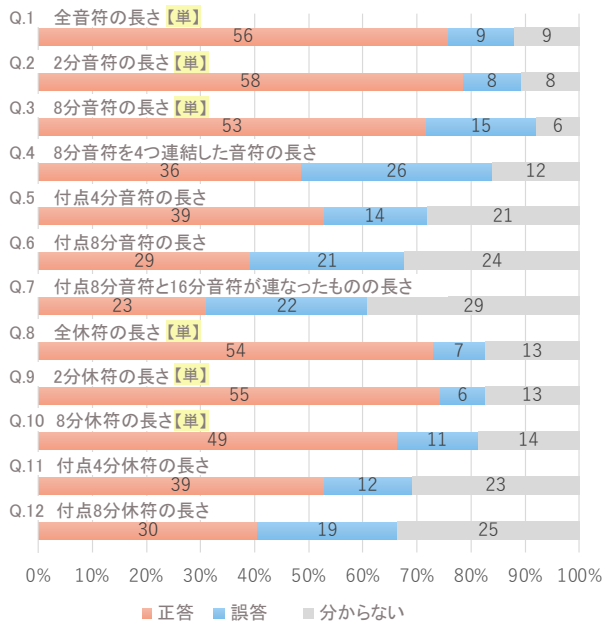


図5 事前アンケートの結果 [n=74]
Figure 5 Result of prior-questionnaire [n=74]

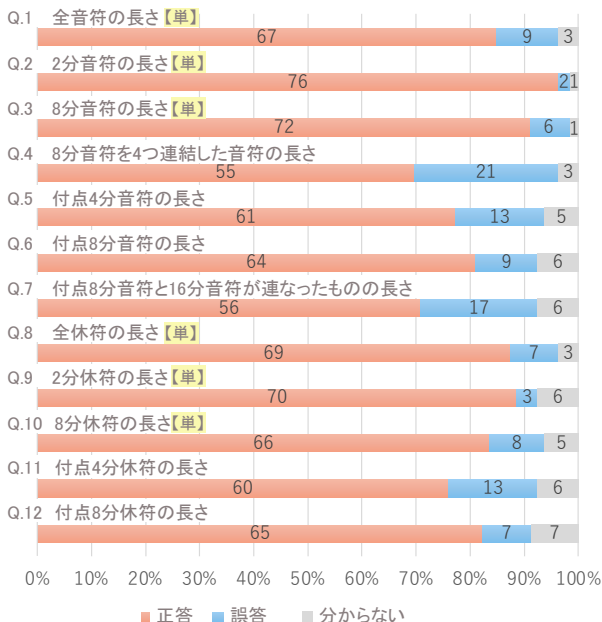


図6 事後アンケート (Q.1-Q.12) の結果 [n=79]
Figure 6 Result of post-questionnaire (Q.1-Q.12) [n=79]

図5および表3より、実践前であっても、単純音符・単純休符単体が表す長さに対する理解度が高いことが分かる。一方、付点音符・休符、連結符については正答率が低く、「分からない」と回答した履修者も多い。

表3 音符・休符の種類ごとの理解度

Table 3 Comprehension Levels by Types of Notes/Rests		正答	誤答	分からない
事前	単純音符・単純休符単体	73.20%	12.61%	14.19%
	付点音符・休符、連結符	44.14%	25.68%	30.18%
	全体	58.67%	19.14%	22.18%
事後	単純音符・単純休符単体	88.81%	7.38%	4.01%
	付点音符・休符、連結符	76.16%	16.88%	6.96%
	全体	82.38%	12.13%	5.49%

図5,6および表3より、音符・休符が表す長さに対する理解度は、実践を経て大幅に向上したことが分かる。全体の正答率が20%ポイント以上増加しただけでなく、「分からない」と回答した履修者の割合も15%ポイント減少していることが特徴である。特に、付点音符・休符、連結符が表す長さに対する理解度の向上が著しく、正答率は30%ポイント以上の増加、「分からない」と回答した履修者の割合は20%ポイント以上の減少となっている。

次に、音符・休符が表す長さに対する理解度が実践を経て大きく向上した理由を、事後アンケート(Q.13-Q.17)の結果も踏まえて考察する。図7に、事後アンケート(Q.13-Q.17)の結果を示す。

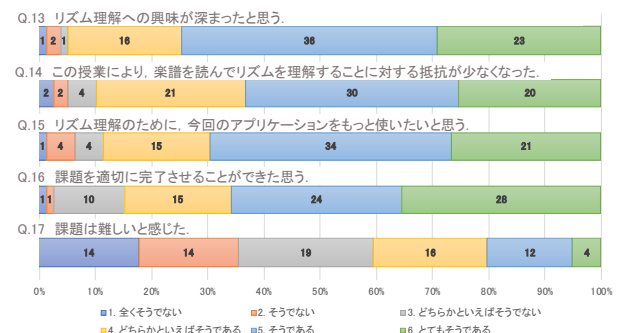


図7 事後アンケート (Q.13-Q.17) の結果 [n=79]
Figure 7 Result of post-questionnaire (Q.13-Q.17) [n=79]

まず、本授業の内容について述べる。課題の難易度を尋ねた Q.17 の回答は、「1」から「6」まで適度に分散しており、課題遂行に対する自己評価を尋ねた Q.16 では、「4」以上の回答が80%を超えている。さらにリズム理解に対する興味関心を尋ねた Q.13, 14, および本手法による継続的なリズム学習に対する意欲を尋ねた Q.15 でも、「4」以上の回答が80%を超えた。特に、Q.13では、「4」以上の割合が94.94%、「5」以上の割合が74.68%であり、大多数の履修者が楽しみながらリズム理解に取り組めたと言える。したがって、本授業によって、音符・休符が表す長さを無理なく理解できた履修者が多かったと考えられる。4.1.1項で述べたように、本授業の課題は、扱う音符・休符の種類を徐々に増やしていく構成とした。この構成により、履修者が段階的に音符・休符を理解することができ、自己評価の高さ (Q.16) や音符・休符が表す長さに対する理解度の高さ (Q.1-Q.12) に繋がったと推察される。前段落では付点音符・休符、連結符が表す長さに対する理解度の向上が著しいことを示した。事前アンケート時点で正答率が低かったこれらの音符・休符の理解度が著しく向上した理由は、第5回授業当日に行った「さ

んぼ」の課題で、履修者同士で話し合いながら実施することを推奨したことも一因であると考えられる。図3-5で示したように、「さんぼ」では他の2曲には登場しない付点音符・休符が登場し、履修者同士で付点音符・休符に関する話し合いが多く行われていた。そのため、付点音符・休符に対する正しい理解が定着し、事後アンケートでの正答率の高さに繋がったと考えられる。また、事前課題では2分音符の長さを誤って入力していた学生が、授業当日の課題では2分音符の長さを正しく入力していたという事例も確認され、履修者同士の話し合いが理解の一助となったことが示唆される。

続いて、本授業の評価を事後アンケートの自由記述(Q.18-Q.20)から考察する。事後アンケート Q.18 に対する回答を抜粋したものを図8に、Q.19に対する回答を抜粋したものを図9に、Q.20に対する回答を抜粋したものを図10に、それぞれ示す。

- (a) 音符を理解できていないとできないのでその点が難しかった。
- (b) 音楽から離れてしまっていたので、楽譜が読めず、難しかった。
- (c) 楽譜の前提知識がないと長さの感覚を掴むのが難しかったと感じた
- (d) 付点がついたり連結されたりすると少し複雑で難しかった。
- (e) 0.75 とかのところがよくわかっていなかった

図8 事後アンケート (Q.18) の回答抜粋

Figure 8 Excerpts from the answers in post-questionnaire (Q.18)

- (a) 音楽をやっているので音符の長さを計算するのは簡単であった
- (b) ピアノを習っていたので簡単だった。
- (c) 数字を変えるだけなのでたくさん試行することができた
- (d) 音が鳴るから楽譜が読めなくても音の長さによって調節できる
- (e) 音の長さを変えるだけの部分。また、音を聞きながら取り組める部分。
- (f) 馴染みのある曲の楽譜であった。
- (g) 規則を理解すれば、直感的に反復出力が容易にできるので学習にとっても良い。

図9 事後アンケート (Q.19) の回答抜粋

Figure 9 Excerpts from the answers in post-questionnaire (Q.19)

Q.18では難しいと感じた部分について尋ねた。Q.18の回答は大きく3つに分類することができる。1つ目が、音符に対する知識がなく、理解に時間を要したというパターンである。図8(a)-(c)をはじめ、3分の1を超える履修者(29人)から同様の記述があった。2つ目が、付点音符や連結符といった、難度の高い音符に苦労したというパターンである。図8(d),(e)をはじめ、6人の履修者から同様の記述があった。3つ目は、「特になし」という回答であり、約半数(49.37%)にあたる39人が記述した。簡単と感じた部分について尋ねた Q.19 では、10人の履修者が音楽経験を活かし容易に進めることができたという旨を記述(例:図9(a),(b))し、約3分の1の履修者(27人)が音符・休符の長さを調整するだけで再生ができ、正誤を確認しやすいという旨を記述(例:図9(c)-(e))しており、これらの履修者を中心に Q.18 で「難しいと感じた部分はなかった」という回答が集まった。また、Q.19では、課題曲が簡単さに寄与したという記述(例:図9(f))や、本授業によって音符・休符の規則を理解でき、容易に取り組めたという記述(例:図9(g))も見られたことか

ら、本授業の設定は適切だったと考えられる。したがって、本稿で提案する手法によるリズム理解は、楽譜に馴染みのない初心者にとっても有用であると推察される。

- (a) 最初は音符ごとの音の長さについて知らなかったが、課題を解いていくうちに理解が深まって、学習をしている感覚があつてとても良かった。音の長さについて理解するにはこのアプリケーションは良いものであると感じた。
- (b) 実際に音を出して確かめることができたので楽しかった。音楽の知識も多少あった方が簡単だと思うけど、計算ができればすらすら答えられる気がした。今は数字を当てはめることで音符が読めるようになった。
- (c) 音符の長さを数字で表現し、それをプログラムに落とし込むのはすごいと思った。パズルのようにするとよりわかりやすく直感的に操作できると感じた。
- (d) 完成した音を聴くことができるので、楽しく取り組むことができた。音の長さを数字で表しながら問題を解くので、理解しやすかった。
- (e) 3連符とかもっと難しいのもやってみたいと思いました。率直に楽しかったし、もっと早い時期にやりたかったです。
- (f) ピクトグラムがちゃんとハンドベルを鳴らす動作をして音を鳴らしてくれるのがかわいかった
- (g) 課題とは別に「パートオブユアワールド」をプログラミングできた。#やbなど音の幅が広がれば、好きな曲を簡単にまねできるので、とても楽しい課題でした。
- (h) 音楽が好きなので課題を楽しみながら取り組むことができました。時間があつたら自分の好きな曲でプログラムを組んでいきたいと感じました。シャープやフラットも使えるとさらに発展して曲が作れると考えました。

図10 事後アンケート (Q.20) の回答抜粋

Figure 10 Excerpts from the answers in post-questionnaire (Q.20)

Q.20では、授業全体についての感想を尋ねた。はじめに、本稿での提案手法によるリズム理解の有用性については、Q.19以前の結果からも推察されたが、Q.20でも図10(a)-(c)に示すような回答が得られ、有用性が重ねて示唆されたと言える。次に、Q.20では、3分の1を超える履修者(28人)が「楽しかった」や「楽しい」と記述した(例:図10(d),(e),(g))。Q.13,14の結果と併せ、本提案手法がリズム理解に対する興味関心の向上にも有用であることが示唆されたと言える。また、図10(f)のように、ピクトグラムの動作に着目した履修者もあり、人型ピクトグラムを用いることが興味関心の向上に寄与した可能性もある。さらに、自ら発展的な内容に取り組んだという記述(図10(g))や、今後の学習意欲に触れた記述(図10(h))も見られた。Q.15の結果と併せ、本手法によって、継続的なリズム学習の意欲が芽生えた履修者が一定数いたと捉えることができる。また、図10(g),(h)にあるように、再生可能な音の種類を増やすことで、継続的な学習意欲が更に向上する可能性もあるため、今後の検討事項とする。したがって、本稿で提案する手法は、リズム理解に対する興味関心や継続的な学習意欲の向上にも有用であることが示唆された。

5. まとめと今後の展望

本稿では、音符・休符の長さに対する理解度向上を目的として、「楽譜を見ながら音符・休符の長さを数値として記述し、人型ピクトグラムがハンドベルを奏でるアニ

メーションを作成する」手法を提案した。提案手法を用いた実践授業では、本手法によって、音符・休符の長さに対する理解度が向上することが示唆された。さらに、本手法は、リズム理解に対する興味関心や継続的な学習意欲の向上にも寄与することも示唆され、本手法での学習経験が、音楽活動の更なる探求に繋がる可能性も示された。

本稿では、大学生に対する実践授業のみで評価を行ったため、今後は実践対象を広げ、継続的に評価を行う予定である。本稿で述べた実践授業では JavaScript 言語でプログラミング可能な「JavaScript」を用いたが、今後の実践授業では、対象者の持つ知識や学習環境に合わせ、Python 言語版の「Picthon」やビジュアルブロック版の「Pictoch」といった、JavaScript 以外のピクトグラミングシリーズも活用する。例えば、プログラミングに馴染みのない小学生に対して授業を行う場合は「Pictoch」を用いたり、「情報Ⅰ」でプログラミングを学んでいる高校生に対して授業を行う場合は「情報Ⅰ」で扱うプログラミング言語を用いたりする方法が考えられる。また、本稿で述べた授業実践では、扱う音を「ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、ド」の単音 8 つのみとしたが、和音や黒鍵の音など、再生可能な音を増やすことが有用であるかについても、今後検証していく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K21729 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Y. Ota: PictogramDesign; Kashiwashobo (1987).
- [2] 長瀧寛之：コンピュータゲームを通して情報科学を概観する一般情報教育の授業手法の提案と評価；情報処理学会論文誌, Vol.54, No.1, pp.2-13 (2013).
- [3] 坂本一憲, 本田澄, 音森一輝, 山崎頌平, 服部真智子, 松浦由真, 高野孝一, 鷺崎弘宜, 深澤良彰：まねっこダンス：真似て覚えるプログラミング学習ツール；コンピュータ ソフトウェア, Vol.32, No.4, pp.4_74-4_92 (2015).
- [4] K. Ito: Pictogramming —programming learning environment using human pictograms; In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp.134-141 (2018).
- [5] K. Ito: Picthon —A Learning Environment of Python through Pictogram Content Creation—; IEEE FIE (Frontiers In Education) 2020, pp.1-6 (2020).
- [6] 渡辺大智, 石井幹大, 伊藤一成：アニメーションおよびソースコード表示を活用したソートアルゴリズム学習アプリケーションの開発；第 16 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム DEIM2024 (2024).
- [7] 前田祐杜, 伊藤一成：人型ピクトグラムに着目した教育向けネットワークシュミレータ「Pictocol Simulator」の試作；第 16 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム DEIM2024 (2024).
- [8] 山崎愛乃, 前田祐杜, 石井幹大, 伊藤一成：鍵暗号方式の理解を目的とした Web アプリケーション BOUCHO2 の開発；2024 年度情報処理学会関西支部

支部大会 (2024).

- [9] 小長谷なのは, 木下倭, 石井幹大, 伊藤一成：ピクトグラムコンテンツ作成を通じた色彩学習サイト piCOLORgram の提案；2024 年度情報処理学会関西支部支部大会 (2024).
- [10] 樫村茉美, 石井幹大, 伊藤一成：人型ピクトグラムに関するコンテンツ生成環境「ピクトグラミング」を用いたリズム理解手法の提案とその評価；第 12 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム DEIM2020 (2020).
- [11] 伊藤一成：複数のプログラミング言語で記述可能なピクトグラムコンテンツ作成環境の提案と実装；情報処理学会論文誌 TCE, Vol.7, No.3, pp.1-11 (2021).
- [12] Y. Kishita, M. Ishii, K. Ito: A proposal of Application for Learning about Document Structuring and Styling through Pictogram Contents Creation; The 13th International Workshop on Web Services and Social Media (WSSM-2024) (In conjunction with The 27th International Conference on NBIS-2024) (2024).

アニメーションピクトグラムと効果音の融合による 理解度改善の提案と評価

○宮沢 風沙^{*1} 石井 幹大^{*2} 伊藤 一成^{*1}

Proposal and Evaluation of Comprehension Improvement through the Integration of Animated Pictograms and Sound Effects

Nagisa Miyazawa^{*1}, Mikihiro Ishii^{*2}, and Kazunari Ito^{*1}

Abstract - Pictograms, one of the public signs, are standardized for various purposes such as guidance and safety facilities. However, in terms of comprehension, it is difficult to say that people can instantly grasp the meaning of static pictograms, except for those widely circulated. Therefore, aiming to improve the understanding of pictograms, an experiment comparing 'static human-shaped pictograms,' 'animated human-shaped pictograms,' and 'animated human-shaped pictograms with sound effects' was conducted. The results suggest that animation and sound effects moderately improve comprehension.

Keywords: pictograms, animation, sound effect, integration

1. 背景

ピクトグラムとは日本語で絵記号、図記号と呼ばれるグラフィックシンボルであり、意味するものの形状を使ってその意味概念を理解させる記号である[1]。通常、世の中に広く普及されているピクトグラムは制作ガイドラインに則りデザインされており、また伝達すべき内容が人の行為や状態に関するピクトグラムが多い。そのためISO3864-3には、人間の形状をしたピクトグラムに特化した作成ガイドラインが提示されている。以降本稿では、このピクトグラムを人型ピクトグラムと呼称する。

現在、空港、駅、病院などの施設を中心に多数のピクトグラムが掲示されている。しかし、ピクトグラムの理解度に関しては、“非常口”や“トイレ”など一般に広く流通しているものを除けば、ピクトグラム単体で一般の人々がピクトグラムの意味を瞬時に把握できているとは言い難く、併記される単語や文章によってピクトグラムの表現内容を理解していることが現状である。併記した文章を精読しなければピクトグラムの表現内容を理解できない現状は、ピクトグラムの本来の目的が達成されているとは言えず、望ましい状況であるとは言えない。そのため、ピクトグラム単体で、そのピクトグラムの表現内容が理解できるデザインを検討することが重要である。

本稿では、ピクトグラムの理解度改善を目的とし、「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」を比較し、ピクトグラムおよびアニメーション化されたピクトグラムと効果音の融合に関する表現形式の特性を、実験を通して

検証する。本稿の以降の構成は次のとおりである。2章では、ピクトグラムの理解度に関する関連研究、およびアニメーション化と効果音を組み合わせる意義を述べる。3章では、本研究で作成した「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」を提示し、実施した実験をまとめる。4章では、実験結果と考察を述べ、最後に5章でまとめる。

2. 関連研究

ピクトグラムの理解度についての研究としては、動画形式の視覚シンボルのわかりやすさに関する調査[2]やその視覚的典型性に関する調査[3]、動画シンボルの意味明瞭度に関する調査[4]、日常重要度に関する調査[5]、知的障害者に配慮したピクトグラムデザインに関する検討[6]などが行われている。我々も、アニメーション化された人型ピクトグラムの理解度や特性の検証[7]や、効果音を付加した人型ピクトグラムに関する理解度についての研究[8]を行っており、アニメーション化や効果音によって、ピクトグラムの理解度が向上することを示唆している。一方、アニメーションピクトグラムを対象として、効果音の付加に関する理解度にフォーカスした研究は、我々の知る限り存在しない。しかし、視覚情報と聴覚情報を組み合わせることで情報伝達の確実性[9]や速度[10]が向上することを示した研究があり、アニメーションピクトグラムと効果音の融合をテーマとし、理解度向上を図る意義は高いと考えられる。

3. 研究手法

本研究では、我々が作成した「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」の理解度を実験によって比較する。効果音は、アニメーションピクトグラムの動作に合わせ

*1：青山学院大学社会情報学部

*2：青山学院大学理工学部

*1：School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

*2：College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

た音や、ピクトグラムの目的に合わせた警報音である。

3.1 節にて本研究で評価するピクトグラムについて示し、3.2 節にて実施した実験について示す。

3.1 評価するピクトグラム

本研究では、「1) 走るな／駆け込み禁止」「2) 礼拝室」「3) 転落注意」「4) 広域避難場所」「5) ホームドア：乗り出さない」「6) 右にお立ちください」の6つの題材を評価対象とし、それぞれの「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」の理解度を比較する。評価対象の6つの題材について、静止画ピクトグラム、およびアニメーションピクトグラムを等間隔に9分割したスクリーンショットを図1に示す。また、表1に各題材の表現方法の特徴についてまとめる。

続いて、本研究で評価する6つの題材の作成方法について説明する。

はじめに、静止画ピクトグラムおよびアニメーションピクトグラムは、ピクトグラムコンテンツを容易に作成可能なWebアプリケーション「JavaScipt (ジャバスキプト)」¹⁾で作成した。JavaSciptでは、線分や楕円といった図形の定義や、ISO3864-3で定められている人型ピクトグラムの動作の定義を行うことのできる命令が用意されており、本研究の題材を容易に作成することが可能である。また、JavaSciptには、ISO3864-4で規定されている「禁止」「指示」「注意」の安全標識を作成する命令コマンドも標準で用意されている。JavaSciptの詳細は、文献[11]を参照されたい。さらに、JavaSciptでは、作成したピクトグラムコンテンツをPNG形式の画像やGIF形式のアニメーションで保存することができる。

次に、アニメーションピクトグラムに付加する効果音については、フリーサイト^{2,3,4,5,6,7}の音源ファイルを用い、次のように選定した。

- ・ 1) 走るな／駆け込み禁止
軍隊の行進の効果音を付加した。
- ・ 2) 礼拝室
イスラム教における礼拝への呼び掛けであるアザーンの音源を付加した。
- ・ 3) 転落注意
鉄に衝突した衝撃音を付加した。
- ・ 4) 広域避難場所
軍隊の行進の効果音およびRPGにおけるセーブポイント到達時の効果音を付加した。
- ・ 5) ホームドア：乗り出さない
クイズの不正解の音を付加した。
- ・ 6) 右にお立ちください
ゲーム終了の合図のようなホイッスル音を付加した。

JavaSciptで作成したGIF形式のアニメーションピクトグラムと、上記1)から6)で述べたMP3またはWAV形式の音声ファイルの結合には、グラフィックデザインツールのCanva⁷を使用した。結合の際、音声ファイルは、アニメーションの長さに合わせてトリミングを行った。各題材の「効果音付きアニメーションピクトグラム」に

おけるアニメーションと効果音の結合結果を図2に示す。



※ 右部のスクリーンショットの順序は、上段左から順に「1, 2, 3, 4, 5」, 続いて下段左から順に「6, 7, 8, 9」である。

図1 作成した6つの題材 (左部：静止画ピクトグラム / 右部：アニメーションピクトグラム [9分割])

Figure 1 Six Created topics (Left: Still Pictograms / Right: Animated Pictograms [9 Segments])

¹ JavaScipt: <https://www.pictogramming.org/editor/javascipt.html>

² 効果音ラボ: <https://soundeffect-lab.info/>

³ フリー効果音 On-Jin ~音人: <https://on-jin.com/>

⁴ Soundsnap | Premium and Free Sound Effects - SFX Downloads: <https://www.soundsnap.com/>

⁵ ポケットサウンド - フリー効果音素材・BGMダウンロード: <https://pocket-se.info/>

⁶ BGM・ジングル・効果音のフリー素材 | OtoLogic: <https://otologic.jp/>

⁷ スマホでゲームがつくれるアプリ Springin' (スプリングイン): <https://www.springin.org/>

⁸ Canva (キャンバ): 信じられないほど、素晴らしく: https://www.canva.com/ja_jp

表 1 各題材の表現方法の特徴

Table 1 Features for Expression Way of Each Topic

題材	大分類	小分類	表現方法の特徴		
			静止画	アニメーション	効果音
1) 走るな／駆け込み禁止	安全図記号「禁止」	遷移	動作内で代表的と考えられる体勢の切り取り、および、人型ピクトグラムの前傾角度（角度＝小）	人型ピクトグラムの手足の遷移および前傾角度	動作に合わせた地面を蹴る音
5) ホームドア：乗り出さない					
3) 転落注意					
2) 礼拝室	安全図記号「注意」	基本体制＝横向き	動作内で代表的と考えられる動作状態の最初の体勢の切り取り	人型ピクトグラムの縦方向への位置変化（変化速度＝基準値）、および、人型ピクトグラムの全身の遷移	クイズの不正解音
4) 広域避難場所					
6) 右にお立ちください	安全図記号「指示」	移動	動作内で代表的と考えられる体勢の切り取り、および、人型ピクトグラムの前傾角度（角度＝小）	人型ピクトグラムの斜め方向への位置変化（変化速度＝やや遅い）、および、人型ピクトグラムの前傾角度（角度＝小）	転落した際の衝撃音
			動作内で代表的と考えられる体勢の切り取り	人型ピクトグラムの全身の遷移	礼拝の音源
			動作内で代表的と考えられる体勢の切り取り、および、人型ピクトグラムの前傾角度（角度＝小）	人型ピクトグラムの横方向への位置変化（変化速度＝基準値）	動作に合わせた地面を蹴る音、および、RPGにおけるセーブポイント到達時の効果音
			動作内で代表的と考えられる体勢の切り取り	人型ピクトグラムの全身の遷移	指示を表す笛の音

題材	アニメーション/ 効果音	経過秒数							総 秒数
		0秒	1秒	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	
1) 走るな／駆け込み禁止	アニメーション	人型ピクトグラムが手足を左右に振る					-	-	5
	効果音	軍隊の行進音							
2) 礼拝室	アニメーション	人型ピクトグラムによるイスラム教の祈りのポーズ				-	-	-	4
	効果音	アザーンの音源				-	-	-	
3) 転落注意	アニメーション	人型ピクトグラムの転倒		-	-	-	-	-	3
	効果音	-	鉄の衝撃音		-	-	-	-	
4) 広域避難場所	アニメーション	人型ピクトグラムが手足を左右に振る				-	-	-	7
	効果音	軍隊の行進音				RPGでのセーブポイント到着時の音			
5) ホームドア：乗り出さない	アニメーション	人型ピクトグラムがホームドアに乗り出す		-	-	-	-	-	3
	効果音	-	クイズの不正解音		-	-	-	-	
6) 右にお立ちください	アニメーション	-	人型ピクトグラムが右に寄る			-	-	-	3
	効果音	ゲーム終了を知らせるホイッスル音					-	-	

図 2 時間軸におけるアニメーションと効果音の結合

Figure 2 Combination of Animations and Sound Effects on a Time Axis

3.2 実験手順

作成した「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」の理解度を検証するため、第一著者が実験者となり、評価実験を行った。被験者は青山学院大学社会情報学部 3 年生 8 名であり、被験者各自の PC を使用し、Google フォーム上で無記名式のアンケートに回答する形式で、2024 年 5 月 30 日（木）に行った。

- 実験者は、「評価対象のピクトグラムを前方のモニタに提示するため、前方のモニタを注視すること」および「実験者が指示を出すまで Google フォームには何も記入しないこと」と被験者に指示を出した。
- 実験者は、「1) 走るな／駆け込み禁止」の静止画ピクトグラムをモニタに 5 秒間提示したのち、「静止画ピクトグラムのわかりやすさを評価してください」に回答するよう、被験者に指示を出した。回答選択肢は 6 段階（6：とてもわかりやすい、5：わかりやすい、4：どちらかといえばわかりやすい、3：どちらかといえばわかりにくい、2：わかりにくい、1：とてもわかりにくい）とし、回答形式は単一回答形式とした。
- 実験者は、「1) 走るな／駆け込み禁止」のアニメーションピクトグラムをモニタ上で一度再生したのち、「静止画ピクトグラムを基準とし、アニメーションピクトグラムのわかりやすさを評価してください。」に回答するよう、被験者に指示を出した。回答

選択肢および回答形式は(2)と同一である。

- 実験者は、「1) 走るな／駆け込み禁止」の効果音付きアニメーションピクトグラムをモニタ上で一度再生したのち、「アニメーションピクトグラムを基準とし、効果音を付加したアニメーションピクトグラムのわかりやすさを評価してください。」に回答するよう、被験者に指示を出した。回答選択肢および回答形式は(2)と同一である。
- (2)から(4)の手順を他 5 つの題材全てに対しても実施した。題材の提示および回答は、「2) 礼拝室」「3) 転落注意」「4) 広域避難場所」「5) ホームドア：乗り出さない」「6) 右にお立ちください」の順である。
- 実験者は、「感想や意見など自由に記述をお願いします。」に回答するよう、被験者に指示を出した。回答形式は、自由記述形式である。

4. 実験結果・考察

静止画ピクトグラムの評価を表 2 に、静止画ピクトグラムを基準としたアニメーションピクトグラムの評価を表 3 に、アニメーションピクトグラムを基準とした効果音付きアニメーションピクトグラムの評価を表 4 に、それぞれ示す。

はじめに、静止画ピクトグラムにおいては「1) 走るな／駆け込み禁止」「3) 転落注意」「5) ホームドア：乗り出さない」でわかりやすさが高く評価された。一方で、「2) 礼拝室」「4) 広域避難場所」「6) 右側にお立ちください」

のわかりやすさは低く評価された。この結果から、静止画ピクトグラムのわかりやすさは、日常生活において頻繁に目にするか否かが評価に影響したと考えられる。

表2 静止画ピクトグラムの評価結果
Table 2 Result of Evaluation for Still Pictograms

題材	わかりやすさ						平均
	回答数 (人)						
	1	2	3	4	5	6	
1) 走るな／駆け込み禁止	0	1	0	3	3	1	4.38
2) 礼拝室	0	1	3	3	1	0	2.50
3) 転落注意	0	0	0	0	2	3	5.13
4) 広域避難場所	1	2	2	3	0	0	2.88
5) ホームドア：乗り出さない	0	0	0	0	6	2	4.25
6) 右側にお立ちください	0	1	2	2	3	0	3.88

表3 静止画ピクトグラムを基準とした
アニメーションピクトグラムの評価結果
Table 3 Result of Evaluation for Animated Pictograms
Based on Still Pictograms

題材	わかりやすさ						比率*
	回答数 (人)						
	1	2	3	4	5	6	
1) 走るな／駆け込み禁止	0	0	1	1	2	4	7/8
2) 礼拝室	0	0	1	5	2	0	7/8
3) 転落注意	0	0	0	0	2	6	8/8
4) 広域避難場所	0	1	1	3	3	0	6/8
5) ホームドア：乗り出さない	0	0	0	4	4	0	8/8
6) 右側にお立ちください	0	0	0	0	4	4	8/8

* 比率=被験者のうち、「4」以上の回答をした被験者の割合

表4 アニメーションピクトグラムを基準とした
効果音付きアニメーションピクトグラムの評価結果
Table 4 Result of Evaluation for Animated Pictograms with
Sound Effect Based on Animated Pictograms

題材	わかりやすさ						比率*
	回答数(人)						
	1	2	3	4	5	6	
1) 走るな／駆け込み禁止	0	0	1	1	1	5	7/8
2) 礼拝室	0	0	0	0	4	4	8/8
3) 転落注意	0	0	0	0	2	6	8/8
4) 広域避難場所	0	1	0	1	4	2	7/8
5) ホームドア：乗り出さない	0	0	0	1	3	4	8/8
6) 右側にお立ちください	0	0	0	1	4	3	8/8

* 比率=被験者のうち、「4」以上の回答をした被験者の割合

次に、静止画ピクトグラムを基準としたアニメーションピクトグラムの評価結果を述べる。全ての題材において7割以上の被験者が「4：どちらかといえばわかりやすい」以上の回答をした。特に、「3) 転落注意」「5) ホームドア：乗り出さない」「6) 右側にお立ちください」では全ての被験者が「4：どちらかといえばわかりやすい」以上の回答をした。これらの題材は、人型ピクトグラムの動きそのものを意味しているため、わかりやすいと評価されたと考えられる。一方、「4) 広域避難場所」では「3：どちらかといえばわかりにくい」以下の回答をした被験者の数が全題材の中で最も多く、「2) 礼拝室」では「5：わかりやすい」以上の回答をした被験者の数が全題材の中で最も少なかった。

次に、アニメーションピクトグラムを基準とした、効果音を付加したアニメーションピクトグラムの評価結果を述べる。全ての題材において8割以上の被験者が、「4：どちらかといえばわかりやすい」以上の回答をした。さ

らに、自由記述では、「静止画やアニメーションだけだと避難してる感や避難場所に到着した安心感がないので避難場所に到着した際の音の効果は大きいと感じた」「広域避難は最後の効果音が良かった」「禁止のぶっぶーがわかりやすかった」という回答があった。したがって、効果音を適切に付加することで、ピクトグラムのわかりやすさが向上する可能性が示された。

5. まとめと今後の展望

本稿では、「静止画ピクトグラム」「アニメーションピクトグラム」「効果音付きアニメーションピクトグラム」の3種類のわかりやすさについて評価した。評価の結果、アニメーション化や効果音によって理解度が一定程度向上することが示唆された。今後は、被験者を増やしたり、評価対象の題材を増やしたりすることで、より詳細な分析を進めていきたい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K21729 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Y. Ota: PictogramDesign; Kashiwashobo (1987).
- [2] 北神慎司: 動画シンボルのわかりやすさに関する質的検討; 公益財団法人山陽放送学術文化財団リポート/山陽放送学術文化財団編, Vol.50, pp.4-8 (2006).
- [3] 北神慎司: 動画形式の視覚シンボルの視覚的典型性に関する調査; 日本教育工学会論文誌, Vol.30 (Suppl.), pp.21-24 (2006).
- [4] 北神慎司, 清水寛之, 井上智義: 視覚シンボル: 日本版 PIC の語彙増加: 意味明瞭度および日常重要度に関する調査; 日本教育工学会大会講演論文集, Vol.17, pp.163-164 (2001).
- [5] 北神慎司, 室井みや: 動画シンボルの意味明瞭度および日常重要度に関する調査: 日本版 PIC における静止画シンボルとの比較; 日本教育工学会論文誌, Vol.29 (Suppl.), pp.209-212 (2006).
- [6] 石井幹大, 御家雄一, 伊藤一成: 人型ピクトグラムのアニメーション化とその理解度の分析と評価; 第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (2018).
- [7] 石井幹大, 伊藤一成: 人型ピクトグラムにおける効果線とその理解度の分析と評価; 第14回日本感性工学会春季大会 (2019).
- [8] 工藤真生, 山本早里: ユニバーサルに配慮したピクトグラムの諸条件に関する研究-知的障害に着目して; デザイン学研究, Vol.60, No.6, pp. 6_21-6_28 (2014).
- [9] 楊弦叡, 堀田明裕: 鉄道駅における視聴覚サインの機能特性: 首都圏の鉄道駅を中心に; デザイン学研究, Vol.51, No.4, pp.19-28 (2004).
- [10] 稲生克義, 秋田剛, 古賀蒼章: 視覚・聴覚情報が方向判断の反応時間に及ぼす影響-視覚・聴覚の相互作用に着目した環境情報認知に関する研究; 日本建築学会環境系論文集, Vol.73, No.627, pp.679-685 (2008).
- [11] 伊藤一成: 複数のプログラミング言語で記述可能なピクトグラムコンテンツ作成環境の提案と実装; 情報処理学会論文誌 TCE, Vol.7, No.3, pp.1-11 (2021).

生成 AI を用いたピクトグラム評価に関する一考察

○鬼頭 愛子^{*1} 石井 幹大^{*2} 伊藤 一成^{*1}

An Analysis of Pictogram Evaluation Using Generative AI

Aiko Kito^{*1}, Mikihiro Ishii^{*2}, and Kazunari Ito^{*1}

Abstract - This study discusses an evaluation of pictograms using generative AI. By employing multiple prompts to assess standard public information symbols, the results revealed that the improvement suggestions provided by the AI had room for enhancement in terms of accuracy. However, it is suggested that the evaluation outcomes could improve by providing the AI with contextual information, such as the location or situation where the pictogram is displayed. Additionally, it was found important to combine prompts that include semantic information with those that do not, in order to compare and analyze the results from both types of evaluations.

Keywords: pictogram, generative AI, standard public information symbols

1. 目的と背景

ピクトグラムとは、意味するものの形状を使ってその意味概念を理解させるグラフィックシンボルである[1]。現在、空港、駅、市役所などの施設を中心に多数のピクトグラムが掲示されており、それらのピクトグラムの多くは制作ガイドラインに則りデザインされている。特に、「お手洗い」や「非常口」に代表される標準案内用図記号は、きわめて多くの施設で使用されており、2001年3月には、案内用図記号の標準を示すことを目的として「標準案内用図記号ガイドライン[2]」が策定された。その後も、東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催、新型コロナウイルスの感染拡大などの影響によりガイドラインの更新が続けられている[3]。しかし大野らは「ピクトグラムの必要性が高まるのに反し、そのデザイン指標を明らかにする研究は少なく、デザイナーは直感的にデザインを行っているのが現状である」と述べている[4]。

そこで我々は、ピクトグラムのデザイン評価に生成 AI を活用することで、効率的かつ正確に評価をすることができると考えた。本稿では、標準案内用図記号を生成 AI に評価させることで、標準案内用図記号が適切に理解できるデザインとなっているかを検証すると同時に、生成 AI は評価の面で活用することができるのかについても考察する。本稿の以降の構成は次のとおりである。2章では標準案内用図記号の改善に関する先行研究について触れ、生成 AI によって標準案内用図記号を評価する意義をまとめる。3章では、本研究で標準案内用図記号を生成 AI に評価させる手法について述べる。4章では、生成 AI による評価結果を提示して考察を述べ、5章でまとめる。

2. 研究の意義

標準案内用図記号の改善についての研究としては、聴

*1：青山学院大学社会情報学部

*2：青山学院大学理工学部

*1：School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

*2：College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

覚障害者学生と健聴者学生に対する調査結果をもとに図記号の修正案を検討し、評価を行った研究[5]や、高齢化視覚や年齢差による認識度の違いを調査し、図記号のリデザインを提案した研究[6]がある。標準案内用図記号を生成 AI に評価をさせる研究は我々の知る限り存在しないが、我々は、生成 AI が標準案内用図記号を評価する能力に長けていると考えている。なぜならば、様々な背景を持つ人々に理解される必要のある標準案内用図記号は、生成 AI を活用することで、評価者の経験や知識に依らない、普遍的な評価が得られると考えられるからである。そこで本稿では、生成 AI を用いて標準案内用図記号の評価や改善点の提示を行う意義について考察する。

本研究では、画像、テキスト、コードなど多様なデータを統合的に処理可能なマルチモーダル能力を持つ Gemini 1.5 pro を用いて標準案内用図記号の評価を行う。

3. 研究手法

本研究では、Gemini API を用いて評価システムを構築した。評価システムは、1 分間に 1 回、プロンプトと画像を Gemini 1.5 pro に自動で与え、評価させることができる。Gemini に与えたプロンプトを表 1 に、本研究で評価対象とした標準案内用図記号を図 1 に、それぞれ示す。評価対象とした標準案内用図記号は、(公財)交通エコロジー・モビリティ財団が「推奨度 A：多数のユーザーにとって重要なもの及び移動制約者へのサービスに関わるもの[7]」と定める記号の中から、我々が 6 つを選定した。

表 1 Gemini に与えたプロンプト

Table 1 Prompt Given to Gemini

No.	プロンプトの内容
1	このピクトグラムを 100 点満点で評価してください。ただしタイトルは●●※です。
2	このピクトグラムが何を表しているか一目で理解できますか？理解できない場合、どの部分が混乱を招いていますか？また、改善するための提案がありますか？ただしタイトルは●●※です。
3	このピクトグラムが何を表しているか一目で理解できますか？理解できない場合、どの部分が混乱を招いていますか？また、改善するための提案がありますか？

※ ●●には、ピクトグラムの意味内容を与える。

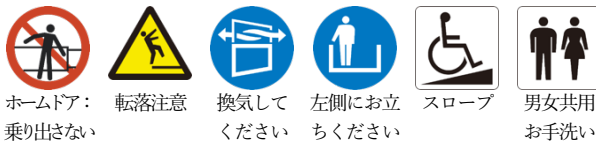


図1 本研究で評価するピクトグラム

Figure 1 Pictograms Evaluated in This Research

4. 評価結果・考察

本研究では、1つのピクトグラムに対して5回の評価を行い、それらの評価を比較することで、生成AIによってピクトグラムを評価することの考察について述べる。

4.1 プロンプト No.1 の評価結果・考察

プロンプト No.1 の評価結果を表2にまとめる。

表2 プロンプト No.1 による評価結果
Table 2 Result of Evaluation by Prompt No.1

題材	Gemini による出力	
	回目	点
ホームドア：乗り出さない	1	85
	2	60
	3	70
	4	50
	5	60
転落注意	1	—
	2	90
	3	90
	4	85
	5	85
換気してください	1	90
	2	60
	3	70
	4	70
	5	70
左側にお立ちください	1	75
	2	30
	3	30
	4	30
	5	30
スロープ	1	90
	2	60
	3	40
	4	0
	5	30
男女共用お手洗い	1	60
	2	40
	3	60
	4	60
	5	60

補足) 「転落注意」の1回目は評価結果が出力されなかったため、「出力された点数」を「—」とした。

「ホームドア：乗り出さない」では、最高点と最低点で35点の差がある。最も高い評価となった1回目ではコメント(a)が出力された。一方、最も低い評価となった4回目ではコメント(b)が出力され、評価にばらつきがあるこ

とが分かる。また、5回全てにおいて、コメント(c)に示すように「禁止」の安全標識を高く評価する出力がなされ、「ホームドアから身を乗り出す」という行為のみを評価した場合はより低い評価となると考えられる。

「転落注意」は全体的に高い評価となっている。コメントについても、(a)-(c)に示すように、統一感のある評価理由や改善点となっている。

「換気してください」に対しては、コメント(a),(b)に示すように「指示」の安全標識を高く評価するコメントが出力された。そのため、「ホームドア：乗り出さない」の項目でも述べたように、ピクトグラムが指し示す「換気」という行為のみを評価した場合は、より低い評価となると考えられる。

「左側にお立ちください」の評価は、最高点と最低点の差が非常に大きい結果となった。しかし、コメント(a)-(c)が示すように、最高点の評価となった回においても、最低点の評価となった回においても、何を伝えたいのかが明確ではないというコメントが出力された。つまり、評価点が45点も異なるにもかかわらず、ほぼ同様の評価内容が出力されたと言え、生成AIが確実性のある評価を行うことは難しいと考えられる。

「スロープ」の評価は、最高点と最低点の差が最大となった。点数差が最大となった理由の1つは、車椅子マークに対する評価の有無であると考えられる。出力されたコメント示すように、2回目から4回目の評価では車椅子マークに対して言及されている一方、評価が最も高い1回目では車椅子マークに対して言及されていない。なお、評価が最も低い4回目では、コメント(c)に示すように、スロープの角度に関するコメントが出力された。しかし、スロープの勾配の基準はバリアフリー法により決められているため、3回目の評価は適当とは言えない。そのため、車椅子マークやスロープに対する評価の扱いをプロンプトとして与えて評価を行うことで、統一感のある評価になる可能性がある。

「男女共用お手洗い」に対しては、コメント(a),(b)にあるように、視認性が高いという理由で高い評価がなされた。一方、コメント(c)-(e)にあるように、「従来の男女別お手洗いの表示と似ており、男女共用であることが明確でない」という趣旨のコメントも多く見られた。そのため、生成AIを評価に活用する際には、ピクトグラムが掲示されている場面や場所、背景を与えて評価を行うことが重要と考えられる。また、「男女共用であることを明確に示す」に対する改善策は、評価回によって差があったため、生成AIを評価に活用する際は、複数回評価を行い、評価結果を比較することも重要であると考えられる。

プロンプト No.1 に対しては、点数という定量的な評価が出力される一方、点数に大きな差がある際も同趣旨のコメントが出力されるといった事象も観察された。そのため、生成AIにピクトグラムを評価させることの妥当性については、検討の余地があると言える。

4.2 プロンプト No.2 の評価結果・考察

プロンプト No.2 の評価結果を表3にまとめる。

表3 プロンプト No.2 による評価結果
Table 3 Result of Evaluation by Prompt No.2

題材	Gemini による出力		
	回目	評価	コメント (抜粋)
ホームドア：乗りに出さない	1	△	(a) [1 回目] 人物がただ手をついているようにも見え、もたれかかっているのか、何か他の動作をしているのか判別しにくい
	2	×	(b) [2 回目] 人物の動作が「乗り越える」というよりは「寄りかかる」ように見える
	3	△	(c) [3 回目] 何を禁止しているのかが不明瞭
	4	△	(d) [4 回目] 人物の動作や状況が不明瞭
	5	△	(e) [5 回目] 人物がただ寄りかかっているだけなのか、それとも身を乗り出そうとしているのかが明確ではない
転落注意	1	×	(a) [1 回目] 人の転倒方向が不明瞭・地面との関係が不明瞭・状況が具体的にない
	2	×	(b) [2 回目] 人物の動きが不明瞭・危険の対象が不明瞭
	3	×	(c) [3 回目] 人の動きが不明瞭・状況が読み取れない
	4	△	(d) [5 回目] 転落の危険性を明確に示せていない・段差の表現が不十分
	5	×	(e) [4 回目] 一見して分かるが、いくつかの改善点がある
換気してください	1	×	(a) [2 回目] 空気の流れがイメージしづらい
	2	×	(b) [5 回目] 改善のための提案：シンプルな波線や矢印で風の流れを表現する
	3	×	
	4	×	
	5	×	
左側にお立ちください	1	×	(a) [1 回目] 人物が「押す」動作をしていることを明確にするために、手の形をよりリアルにしたり、矢印を追加したりする
	2	×	(b) [2 回目] 人が手を壁に添えているように見えるが、その行動の意味が不明瞭・白い線を太くして、影をつけることで床であることを分かりやすくする
	3	×	(c) [3 回目] 手すり？段差？何らかの装置？具体的な状況が読み取れない・人が手すりを握っている様子を明確に描く
	4	×	(d) [4 回目] 人が手すりにつかまって階段を上り下りしている様子を具体的に描く
	5	×	(e) [5 回目] ピクトグラムが使用される場所や状況を示すテキストや他の視覚的な手がかりを追加する
スロープ	1	△	(a) [1 回目] 車椅子の人がスロープを上っているのか、下っているのか、静止しているのかが明確ではない
	2	△	
	3	×	
	4	△	(b) [4 回目] 車椅子の人がどちらの方向に向かっているのかがはっきりとしない
	5	△	
男女共用お手洗い	1	×	(a) [1 回目] 一見男女別トイレを示唆しているように見える
	2	△	(b) [2 回目] 性別を問わず利用できることを明確に示している
	3	×	(c) [3 回目] このピクトグラムは男女別のトイレを示唆しており、男女共用トイレを明確に表現していない
	4	○	(d) [4 回目] 男女共用トイレを表していることが一目で理解できる
	5	△	(e) [5 回目] 男女共用トイレを表していると一目で理解できる

*○：「適切である」「非常に理解しやすい」など、高い評価が出力されたことを表す。

△：「評価が分かれる」「意味は通るが改善点がある」「混乱を招く」など、出力された評価に曖昧性があったことを表す。

×：「理解しづらい」「不十分」など、低い評価が出力されたことを表す。

「ホームドア：乗りに出さない」の評価は、コメント(a)-(e)が示すように、“人型のピクトグラムが表現する動作が分かりづらい”というコメントで一致している。そのため、一貫性のある評価になっていると言える。

「転落注意」の評価は、4 回目のみ“一目で分かる”というコメントが出力された。(a)から(d)が示すように、一目で分からないと出力した回は“どこから転落するか”の状況が分かりにくい”というコメントが出力された一方、4 回目では状況についてのコメントがなかった。つまり、4

回目はマイナスな評価となる周囲の状況を考慮していないため、唯一ポジティブな意見となったと考えられる。

「換気してください」に対する評価では、コメント(a),(b)にあるような“空気の流れの表現を改善すべき”という旨のコメントが全ての回において出力され、一貫性のある評価となった。

「左側にお立ちください」に対しては、全ての回で低い評価となったが、出力されたコメントは各回で異なっていた。プロンプト No.2 では、意味内容を伝えているが、1 回目の出力では意味を考慮した上での評価ではなく、「ボタンを押す」という意味だと自発的に推測し評価している（コメント(a)）。この評価は適切ではない。

「スロープ」に対する評価は、全ての回でほぼ同様となった。ただし、コメント(a),(b)に示すような改善案が適切かは検討の余地があると考えられる。なぜならば、スロープは車椅子やベビーカーなどの移動を助ける設備であり、移動方向は重要ではないからである。そのため、車椅子の移動方向を考慮せず、スロープという構造物のみを評価させた場合、高い評価になることが予想される。

「男女共用お手洗い」に対する評価では、コメント(a),(c)にあるように、「男女別お手洗い」と誤解することを示唆する出力があった。「男女共用お手洗い」と「男女別お手洗い」の違いは男女のピクトグラムの間に線があるかどうかのみであり、出力されたコメントは適切と言える。

4.3 プロンプト No.3 の評価結果・考察

プロンプト No.3 の評価結果を表 4 にまとめる。

「ホームドア：乗りに出さない」の評価について述べる。推測された意味やコメントが示すように、全ての回において“手すりに寄りかかったり、座ったり、登ったりしてはいけなことを示している”と評価された一方、“ホームドア”については言及されていない。そのため、「ホームドア：乗りに出さない」の意味明瞭度は高くはないと言える。しかし、「このピクトグラムはホームドアに掲示されています」のように掲示されている状況を与えて評価を行った場合は、異なった出力がなされる可能性もある。

「転落注意」に対する評価では、全ての回において“段差による転倒やつまづきを表している”という旨の評価が出力された。人型ピクトグラムの下部に描かれている黒い線が高低差の少ない段差と認識されてしまい、転落の意味が伝わらなかったと考えられる。よって、「転落注意」のデザインは改善の余地があると言える。

「換気してください」に対しては、“理解しにくい”、“不明瞭である”というコメントが目立ち、低い評価となった。コメント(c),(d)を参考に、デザインの改善を検討する必要があると考えられる。

「左側にお立ちください」に対しては、“人型のピクトグラムが立っている場所が不明”というコメントが多く、この標準案内用図記号の主旨である“左側に立つ”に関する評価は行われていなかった。そのため、「ホームドア：乗りに出さない」と同様に掲示場所や掲示状況を与えて評価を行うことで、異なった出力がなされる可能性もある。

「スロープ」に対しては、プロンプト No.2 の際と同様に、コメント(a),(b)のような出力があったが、4.2 節で述

べたように、車椅子の移動方向は重要ではない。また、「推測された意味」としては、「スロープ」や「坂」「斜面」という単語が出力された。いずれの単語も、車椅子利用の助けとなる構造物を指し示すものであり、「スロープ」は適切にデザインされた標準案内用図記号と言える。

表 4 プロンプト No.3 による評価結果
Table 4 Result of Evaluation by Prompt No.3

題材	Gemini による出力		
	回目	推測された意味	コメント (抜粋)
ホーム ドア： 乗り出 さない	1	手すりに寄りかかったり、座ったり、登ったりしてはいけない	(a) [1 回目] 手すりの表現が抽象的で、柵なのか手すりなのか、その他の構造物なのか判断しにくい
	2	手すりに寄りかかったり、体重をかけたりにしてはいけない	(b) [2 回目] 手すりが何のためにあるのか、なぜ寄りかかってはいけないのかかわからない
	3	人が手すりに寄りかかったり、何かに乗ったりすることを禁じているように見える	(c) [4 回目] 人物が手すりに寄りかかっているのか、それとも単に手を置いているだけなのか少し分かりにくい
	4	手すりにもたれかかることを禁止している	
	5	柵を越えてはならない	
転落注 意	1	人がつまづいて転ぶところを表している	(a) [1 回目] 人が踏み外しているように見える段差がつまづきよりも転倒や落下を連想させてしまう
	2	段差につまづいて転倒する危険性を警告している	(b) [2 回目] 段差が小さく、強調されていないため、見逃してしまう可能性がある
	3	つまづいたり転倒したりする危険性を示している	(c) [5 回目] 黒い線が何を表しているのかかわからない。段差なのか、穴なのか、障害物なのか不明瞭
	4	つまづいて転倒する危険性を表している	
	5	人がジャンプまたは転倒している	
換気し てくだ さい	1	換気?	(a) [1 回目] 形状が明確ではない
	2	換気の良い場所を使用するか、換気を提供するために開いたままにしておく必要がある	(b) [2 回目] ピクトグラムは非常に抽象的で、明確なメッセージを伝えるのに苦労している
	3	不明	(c) [3 回目] 波線と矢印だけでは、具体的に何を表しているのか不明瞭
	4	スライドドア?	(d) [4 回目] 何かが左右にスライドしているように見えるが、それが何であるか不明瞭
	5	空気の流れを表現している?	
左側 にお立 ちくだ さい	1	プラットフォームに立っている、または触れている	(a) [1 回目] 人物が立っているプラットフォームらしきものが見えない、奇妙な形をしているため、何であるかを理解するのが困難
	2	台に乗る・持ち上げようとしている	
	3	エレベーター?	(b) [2 回目] 人物のポーズが曖昧
	4	不明	
	5	手を伸ばしている、寄りかかっている、乗っている	
スロー プ	1	車いすを使用している人が坂を下っている	(a) [1 回目] このピクトグラムでは車いすが坂を下っているのか、上っているのかがわかりにくい
	2	車いすの人が坂道を下りている	
	3	車いすの方が斜面を降りていく様子	(b) [5 回目] 車椅子が坂を上っているのか、下っているのかがはっきりとしない
	4	車椅子の人がスロープを下りている	
	5	車椅子利用者が坂、またはスロープを上る様子	
男女共 用お手 洗い	1	お手洗い	(a) [1 回目] 男性と女性のシルエットは、世界中で広く認識されているトイレのサインである
	2	お手洗い	
	3	お手洗い	
	4	お手洗い	
	5	お手洗い	

「男女共用お手洗い」は、全ての評価回でお手洗いであることは認識されたが、「男女別」なのか「男女共用」な

のかについては言及されなかった。お手洗いの標準案内用図記号は、「誰が利用できるか」が明確に伝わるのが重要である。そのため、4.2 節でも述べたように、「男女共用お手洗い」のデザインは修正の余地があると言える。

プロンプト No.3 では、標準案内用図記号の指し示す意味内容を Gemini に与えずに評価を行った。そのため、Gemini によって推測された意味内容は、人間がその標準案内用図記号をどのように認識するのかの指標になると考えられる。また、表 3 と表 4 を比較すると、プロンプト No.2 で低い評価となった標準案内用図記号が、プロンプト No.3 でも低い評価になるとは限らなかった。よって、本研究のように、意味内容を提示するプロンプトと意味内容を提示しないプロンプトを組み合わせ、双方の評価結果を比較することが重要であると考えられる。

5. まとめと今後の展望

本稿では、生成 AI を用いたピクトグラム評価に関する考察を行った。標準案内用図記号を対象に複数のプロンプトを用いて生成 AI に評価させた結果、生成 AI による改善策の提示内容には、正確性の点から改善の余地があることが分かった。ただし、ピクトグラムの提示場面や場所といった情報を生成 AI に与えて評価させることで、評価結果が改善する可能性もあると考えられる。今後は、生成 AI に与えるプロンプトの検討や、評価対象のピクトグラムの数を増やすことで、生成 AI を用いたピクトグラム評価に関するさらなる考察を進めていく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K21729 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Y. Ota: PictogramDesign; Kashiwashobo (1987).
- [2] 一般案内用図記号検討委員会：標準案内用図記号ガイドライン 2001 年 3 月；https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/data/guideline_2001.pdf, 参照 2024-09-28.
- [3] 一般案内用図記号検討委員会：標準案内用図記号ガイドライン 2021 年 3 月；https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/data/guideline_2021.pdf, 参照 2024-09-28.
- [4] 大野森太郎, 原田利宣, 宗森純: "動詞" の情報量分析に基づくピクトグラムデザイン支援システム; デザイン学研究, Vol.58, No.2, pp. 55-64 (2011).
- [5] 井上征矢: デザイン系聴覚障害者学生による案内用図記号の再評価; 筑波技術大学テクノレポート, Vol.21, No.2, pp.45-49 (2014).
- [6] 三枝孝司: ピクトグラムの形態表現に関する研究: 高齢者対象や造形的要素をより考慮した標準案内用図記号案; 九州産業大学芸術学部研究報告, Vol.38, pp.239-253 (2007).
- [7] 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団 | バリアフリー推進事業 標準案内用図記号 標準案内用図記号使用上の注意; https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/picto_attention%202021.html, 参照 2024-09-28.

医療分野における AR の活用検討 ～検査・診察のコミュニケーション円滑化へ向けて～

○西山 周爾^{*1} 木南 俊樹^{*1} 吉武 良治^{*1}

**Consideration of AR Utilization in the Medical Field
– For good communication in doctor's examinations –**
Shuji Nishiyama^{*1}, Toshiki Kinami^{*1}, and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - In recent years, XR technology has seen remarkable growth and has also garnered attention in the medical field. In healthcare, communication between doctors and patients is crucial for understanding the patient's condition. However, the use of AR glasses or headsets may negatively impact communication with patients, potentially causing mismatches in eye contact. Therefore, this study investigates the impression from the patient's perspective when the position of displayed information on AR glasses is varied, simulating a medical consultation using AR glasses.

1.はじめに

近年 XR（クロスリアリティ）の発展が著しい。XR とは、現実世界と仮想世界を融合することで、現実にはないものを知覚できる技術の総称であり、VR（仮想現実）や AR（拡張現実）、MR（複合現実）といった技術は、いずれも XR に含まれる。世界のメタバース市場、そして日本のメタバース市場も、2030 年頃へ向けて大きく拡大すると予想されている。これは医療分野においても例外ではなく、シードプランニング社の調査^[1]によれば、医療における XR 活用市場展望は、2021 年の 153 億円から 2026 年には約 342 億円になると予想されている。

Google Glass を使用した診察事例やヘッドセットを使用した医療の事例があり、医療分野での XR 導入において、AR グラスやヘッドセットを使用することが推測される。しかし、これらは患者と医師のコミュニケーションに悪影響を与える可能性がある。AR グラスでは空間に装着者のみが見える映像が表示されるため、患者と視線が合わない状況が懸念される。コミュニケーションにおいて視線はとても重要であるが、患者からは見えない空間に表示されている情報を医師が参照することで不自然さや医師への信頼度低下を招く可能性がある。医師は患者とのコミュニケーションから主観的情報を引出し、最適な治療のための診断を下す必要があるが、視線の振る舞いが不適切な場合、共感の相互作用が不足し、患者は医師に自覚症状の全てを伝えないことが報告されている⁽²⁾。

本研究では、AR グラスが普及する未来を想定し、医師と患者が円滑なコミュニケーションを行うための基礎データの収集を目的とする。本稿では医師が AR グラスを装着し、空間に医療情報や検査情報が表示される場面を想定した仮想実験について報告する。

2.実験の目的と方法

医師が AR グラスを装着し、問診を行う際、空間に表示される情報を参照しつつ会話することを想定し、表示

位置の違いによって、患者からみた医師への印象の違いの検討を目的とした。

本実験のポイントは、会話している相手の視線方向の違いによる印象評価であったことから、ロールプレイによる方法を採用した。実験者が医師役を担当し、患者役の実験参加者は、大学生／大学院生 12 人（男 8、女 4）とした。実験は、健康診断の検査結果を患者に説明する場面を想定した。詳細な検査結果情報を表示物とし、4 つの表示位置条件を設定した。図 1 に医師からみた 4 つの表示位置条件を示す。条件 A と B は患者役の後ろにパネルを設置し、想定位置に検査結果情報を掲示した。条件 B は、医師役が首下から胸にかけて視線を向けて会話した。条件 D は現在の診察室条件に近い設定とし、机上のモニターを想定し、医師と患者ともに参照できる条件とした。

実験手順を以下に示す。説明と同意ののち、ロールプレイを実施することを伝え、状況説明と実験の進め方の説明を行った。その後、まずひとつめの条件にてロールプレイを実施し、終了後に、「不自然さ」「話しやすさ」「好感度」に関して 5 段階の評定尺度にて、強く感じた場合を 5、全く感じなかった場合を 1 として評価した。会話の内容は、「普段どの程度の頻度で喫煙をするか」、「普段どの程度の頻度で飲酒をするか」の 2 つに関して自由に回答をしてもらい、「質問はありますか」などの他の質問に関しては答える内容を統一して実施した。実施条件の順序はカウンターバランスをとった。

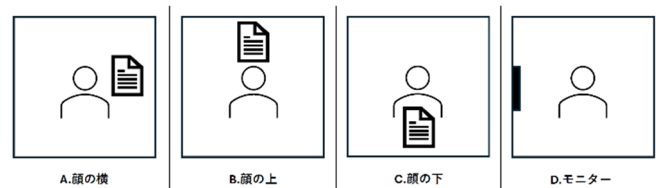


図 1 4 つの表示条件（医師目線）
Figure 1 4 display conditions (from doctor's view)

*1：芝浦工業大学大学院理工学研究科

*1：Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

3. 実験結果

図2に「不自然さ」「話しやすさ」「好感度」についての主観評価の平均と標準偏差を示す。それぞれ一元配置の分散分析の結果、主効果が有意となり、条件間で有意差が認められた。表1にTukeyの多重比較の結果を示す。不自然さでは、モニターと他の条件間で有意差が見られた。話しやすさでは、「モニター、上」「モニター、下」の条件間で有意差が見られた。好感度では、「モニター、上」「モニター、下」「横、下」の条件間で有意差が見られた。

不自然さに関しては、モニターの条件では全員が感じなかったと評価しており、上と下の条件に関しては、上が1人以外、下は2人以外が不自然さを感じたと評価した。話しやすさに関しては、モニター、横、上、下の順に話しやすいと評価されたが、モニターの条件では話しづらいと評価した人は1人もいなかった。好感度に関しては、モニターの条件では2以下の評価をした人は1人もいなかった。また、下の条件では4以上の評価をした人は1人もいなかった。

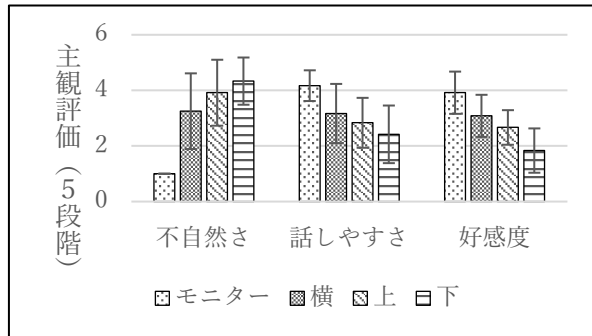


図2 主観評価の平均・標準偏差
Figure 2 Mean and S.D. of subjective evaluation

4. 考察

4.1 不自然さについて

モニターの条件に関しては全員が不自然でないと評価し、他の条件ではほとんどの人がなんらかの不自然さを感じていた。モニター条件は多くの人が経験したことがある状況であることから、予想通りの結果であった。特に上と下の条件で不自然と答える割合が多かったことから横と比べ、上下への視線の移動は不自然さを強く感じることが示唆された。

4.2 話しやすさについて

モニターが最も話しやすいと評価した人が多い理由は不自然さと同じく既に体験をしたことがある状況であっ

たことと、表示物を医師と一緒にしながら話ができたとことによるといえる。またモニターと上、下の条件間だけで有意差が認められ、横とは有意差がなかったことから、話しやすさも上下よりも横の方があきらかに有利であることがわかった。

4.3 好感度について

好感度の下の条件は全ての回答が3以下で、モニターと横の条件と有意差が見られ、評価の低さが顕著であった。他の条件と違い唯一自分の体の上に表示があり、身体への視線は著しく好感度が下がることが確認できた。

5. まとめと今後の展望

今回の実験から、ARグラスによる情報表示の位置は上下よりも横の方が自然で、好感度も高いことがわかった。また身体に重ねて表示する場合は、今回の首下から胸にかけての表示は身体を見られている感覚となり、不快感を覚える可能性があることから注意を要する。身体の特定の場所に一定時間以上表示することは避けるべきと考える。良好なコミュニケーションのためには、表示位置だけでなく、目がある回数や時間、タイミングなども重要な要因であることから、それらの要因も考慮して検討していきたい。現在はMeta Quest3のようなゴーグル型が主流であるが、グラス型も普及しはじめており、それらを想定した表示条件やUI検討は重要と考えている。ARデバイスの実機を使用した実験と今回のような仮想実験を組み合わせるUI関連の指針を検討していく予定である。

参考文献

- [1] シードプランニング: 医療におけるVR・AR・MRの活用事例と市場展望; <https://www.seedplanning.co.jp/archive/press/2017/2017073101.html>, 参照 2024-10-17.
- [2] 日本健康医学会雑誌: 医師の視線行動と模擬患者の発話量の関連; Vol. 31, No. 2, pp. 139-149 (2022), https://doi.org/10.20685/kenkouigaku.31.2_139
- [3] 中口 俊哉: 医療分野に应用されるXR技術の動向; 電子情報通信学会, Vol. 16, No. 3, pp. 167-175 (2023), https://doi.org/10.1587/essfr.16.3_167
- [4] 我如古生成: 対面コミュニケーションにおけるスマートグラスを用いた適度なウェアネスの評価; 情報処理学会, 分散協調とモバイルシンポジウム2018 論文集, pp. 1784-1789 (2018), <http://id.nii.ac.jp/1001/00193596/>

表1 多重比較による結果 (Tukey 法)

Table 1 Multiple comparison results (Tukey's range test)

不自然さ				話しやすさ				好感度			
	A.横	B.上	C.下		A.横	B.上	C.下		A.横	B.上	C.下
A.顔の横	-	-	-	A.顔の横	-	-	-	A.顔の横	-	-	-
B.顔の上	N.S.	-	-	B.顔の上	N.S.	-	-	B.顔の上	N.S.	-	-
C.顔の下	N.S.	N.S.	-	C.顔の下	N.S.	N.S.	-	C.顔の下	**	N.S.	-
D.モニター	**	**	**	D.モニター	N.S.	*	**	D.モニター	N.S.	**	**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, N.S.: 有意差なし

人間工学的評価による負担の少ないフロアモップデザインの提案

○佐近 碧海^{*1} 平尾章成^{*1}

Proposal for a low-load floor mop design based on ergonomic evaluation

Ami Sakon^{*1}, Akinari Hirao^{*1}

Abstract - In this study, we will identify a floor mop design that places less load on the body based on ergonomic evaluation. I conducted experiments to observe and analyze differences in cleaning postures that result from differences in mop specifications. Specifically, I prepared four different models of floor mops, varying their length and adding handles. As a result, the relationship between height and the appropriate size of a floor mop was clarified. Furthermore, analysis of the results of the sensory evaluation showed that "being able to clean in a comfortable posture" contributed most to the overall evaluation of the product.

Keywords: floor mop, ergonomic evaluation

1. はじめに

近年、身近な日用品について、使い勝手や身体への負担軽減などの、人間工学的な要素が、要求されるようになってきている。中でも掃除道具は、より楽に清掃を行うことを目指して、日々進化を遂げている。

一方で、フロアモップについては、数多くの製品が世の中に出ているにもかかわらず、人間工学的に、考慮がなされた製品はあまり見られない。また、世界的にも、フロアモップの清掃姿勢の評価や、製品の形状に関する研究は少ない。そこで、人間工学的評価により、負担の少ないデザインを明らかにすることで、より楽に掃除ができる製品の実現を目指す。

本研究では、観察調査や生体力学的評価を用いて、より負担の少ない動作や姿勢を明らかにした上で、製品の評価や、より良いデザインの提案につなげる。

2. 研究内容

2.1 フロアモップの清掃姿勢の観察および姿勢解析

被験者に、実際にフロアモップを使用させ、手の位置や身体の動かし方などの姿勢について観察を行う。複数名に対し、同様の課題を示し、姿勢を解析する。

清掃姿勢は、フロアモップの使用用途から、「床表面の塵や埃を拭く動作（図1）」と「頑固な汚れをこすって落とす動作（図2）」の2つに大きく分けられる。それぞれの動作を被験者に行わせ、姿勢の差異を明らかにする。

2.2 生体力学的評価による負担の少ない姿勢の明確化

モーションキャプチャを用いて、身体の動きのデータを取得し、筋骨格モデルで解析を行うことで、筋肉や関節にかかる負担を定量化する。

姿勢や条件を変えながら、被験者にフロアモップを使用させ、生体力学的に負担の少ない姿勢を明確にする。



図1 床表面を拭く動作



図2 こすって落とす動作

Figure 1 The action of wiping the floor

Figure 2 The action of rubbing dirt off

2.3 フロアモップの仕様による差異の分析

柄の長さや持ち手の太さ、形、角度などフロアモップの仕様の違いにより、姿勢や身体への負担への差異が、どのように現れるかを求める。

2.4 試作品、製品の評価と改善案の提案

前述の結果をもとに、試作品や製品の評価を行う。また、改善案についても検討する。

3. 実験

3.1 実験内容

モップの仕様の差異と、それにとまなう清掃姿勢の観察および解析を行うため、実験を実施した。20代被験者80名（男性43名、女性37名）に対して、様々な仕様のフロアモップについて清掃姿勢計測と官能評価を行った。

フロアモップの仕様は、ハンドルの有無と柄の長さを変えた、「既存品（ハンドルなし 130cm）」、「Sサイズ（ハンドルあり 110cm）」、「Mサイズ（ハンドルあり 120cm）」、「Lサイズ（ハンドルあり 130cm）」の全4種類を用意した。ハンドルは、柄の長さに関わらず、全て同様のを使用した。

各フロアモップを使用時の3種類の清掃姿勢を撮影し、図3に示した腰部の角度と、右手と左手の距離を画面上で計測した。清掃姿勢は、「床表面の埃を拭く姿勢」、「床の汚れをこすって落とす際に手前に引いたときの姿勢」、「奥に押したときの姿勢」の3種類である。床の汚れには口紅を使用した。

*1：芝浦工業大学

*1：Shibaura institute of technology



図3 計測した角度と長さ

Figure 3 Measured angle and length

また、それぞれの仕様のフロアモップを使用した際の、官能評価も同時に行った。項目は、「力が入れやすい」、「押し引きしやすい」、「握りやすい」、「楽な姿勢で掃除できる」、「総合評価」の5つで、それぞれ5段階で評価させた。最後に、4種類の仕様の中で「最も使いやすかったもの」と、「もっとも使いにくかったもの」を理由とともに調査した。

3.2 実験結果

3.2.1 身長とサイズの関係

全4種類の仕様について、最も使いやすいと評価した人数と最も使いにくいと評価した人数、それぞれの平均身長を表1に示す。サイズが大きくなるにつれて、最も良いと評価した実験参加者の平均身長は高くなっていった。S, M, Lサイズの長さは10cmずつ長くなっており、それぞれを使いやすいと評価した実験参加者の平均身長も、同様に約10cmずつ高くなっていった。このことから、身長に対して適切なフロアモップのサイズが存在しており、身長に対して適切な長さであるかが、使いやすいと感じるかに依存していることがわかった。

また、「最も使いやすい」・「最も使いにくい」と評価した人数を見てみると、Mサイズを使いやすいと答えた参加者が最も多く全体の半数以上おり、使いにくいと答えた参加者が最も少なく1人のみであった。このことから、Mサイズが身長によらず、高評価かつ悪評価が少ないといえることがわかった。

3.2.2 官能評価の分析

「総合評価」を除いた官能評価4項目で重回帰分析を行ったところ(表2)。

総合評価 = $0.32 \times \text{楽な姿勢} + 0.27 \times \text{押し引きのしやすさ} + 0.23 \times \text{力が入れやすさ} + 0.17 \times \text{握りやすさ}$
という結果が得られた(R=0.99)。

次に、最も使いやすい仕様における官能評価5項目の相関係数を求めた(表3)。すると、「総合評価」と最も相関があったのは、「楽な姿勢で掃除できる」ということであることがわかった。

表1 評価した人数と平均身長

Table 1 Number of people evaluated and their average height

仕様	既存品 (130cm)	Sサイズ (110cm)	Mサイズ (120cm)	Lサイズ (130cm)
最も使いやすいと評価した人数(人)	11	1	44	24
平均身長(cm)	169.3	155.0	162.5	172.1
最も使いにくいと評価した人数(人)	14	48	1	17
平均身長(cm)	163.9	168.1	171.0	162.7

表2 官能評価4項目の重回帰分析

Table 2 Multiple regression analysis of four sensory evaluation items

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
力が入れやすさ	0.23420688	0.02928127	7.98852103	2.4051E-14	0.17659599	0.29181777	0.17659599	0.29181777
押し引きしやすさ	0.27359776	0.02964283	9.22981273	4.0239E-18	0.21527551	0.33192001	0.21527551	0.33192001
握りやすさ	0.17234602	0.02100662	8.20452948	5.9177E-15	0.13101632	0.21367571	0.13101632	0.21367571
楽な姿勢か	0.3221922	0.02596517	12.4086313	4.51E-29	0.27110574	0.37327865	0.27110574	0.37327865

表3 最も使いやすい仕様における官能評価の相関係数

Table 3 Correlation coefficients for sensory evaluation in the most user-friendly specification

	力が入れやすい	押し引きしやすい	握りやすい	楽な姿勢で掃除できる	総合評価
力が入れやすい	1.000				
押し引きしやすい	0.319	1.000			
握りやすい	0.236	0.130	1.000		
楽な姿勢で掃除できる	0.397	0.327	0.190	1.000	
総合評価	0.558	0.482	0.486	0.598	1.000

表4 最も使いやすい仕様との腰部の平均角度の差

Table 4 Difference in average back angle between the most user-friendly and other specifications

比較した仕様	最も使いやすいと評価した仕様				
		既存品	Sサイズ	Mサイズ	Lサイズ
	既存品		3.00	-2.30	-0.458
	Sサイズ	7.73		0.886	2.75
	Mサイズ	4.09	0		0.0833
	Lサイズ	3.00	5.00	-1.32	

3.2.3 「楽な姿勢」と腰部の角度の関係

最も使いやすいと評価した仕様と、それ以外の仕様の腰部の角度の平均を出し、どのくらい差があるか比較を行った(表4)。なお、最も上半身が傾く「奥に押したときの姿勢」を対象とした。

比較の結果、最も差が見られたのは、既存品を最も使いやすいと評価した人がSサイズを使用する時の角度で、7.73度であった。これは、今回の測定方法を考慮して、誤差の範囲内であると考えられる。このことから、腰部の角度が小さいほど、楽な姿勢と評価されるわけではないことがわかった。

今回の実験から、体格に適したサイズ感であること、押し引きのしやすさや力が入れやすさのような身体への負担を総合的に判断して、使いやすいと感じるかどうかを決めていると考えられる。

4. おわりに

本研究では、人間工学的評価によって、負担の少ないフロアモップの形状について追究する。今回の実験により、使いやすいフロアモップの仕様が明らかになった。

今後は、「使いやすい」と「負担の少ない」の関係性に注目しつつ、モーションキャプチャや筋骨格モデルを使用した解析を通じて、身体への負担が減少しているかどうかを定量的に示していく。

ティーチングへの応用を考慮したゴルフスイングの生体力学的解析によるスキル差の解明

○國澤 怜能^{*1} 平尾 章成^{*1}

Biomechanical Analysis of the Golf Swing to Clarify Skill Differences with Application to Teaching

Tokitaka Kunisawa^{*1}, and Akinari Hirao^{*1}

Abstract - This study aims to classify golf skill levels by analyzing differences in weight transfer and biomechanics between beginners and advanced players. By comparing the movements, it seeks to identify key distinctions in swing techniques to inform more effective teaching methods. Focusing on weight transfer and body mechanics, the study aims to provide guidelines for achieving an efficient swing.

Keywords: Golf Swing, Biomechanics, Weight Shift, Body Pressure, Skill Classification

1. はじめに

近年、インドアゴルフスクールの需要が高まっている。広大なスペースを必要とする従来の練習場に対し、室内で行うことが出来るインドアゴルフは、天候や時間に左右されることなく、実際のコースと遜色ない環境で練習することが出来るようになってきている。

今後、インドアゴルフスクールの増加が予想される中で、ティーチングシステムの発展は必要不可欠である。現在主流になっているティーチングシステムでは、プレーヤーのスコアやスイングの映像を用いた説明、飛球方向、ボールの回転数、ヘッドスピードの計測等の、打球結果に基づいたティーチングが行われている。しかし、体の使い方、体重移動などに関しては、明確な数値がなく、口頭での説明が主となっている。

スイング中の重心移動に関する先行研究として、石川[1]はプロゴルファーとアマチュア、初心者のスイングについて、体重移動とスイング動作に、有意な差があることを報告しているが、どのような指導をすればプロのようなスイングになるのかに関しては言及されていない。

本研究では、体圧センサを用いて、スイング中の重心移動を計測し、モーションキャプチャを用いて筋骨格モデルと映像から、スイング中の体の使い方について計測、解析を行う。

ティーチングへの応用を考慮しながら、ゴルフスイングを運動学的、力学的、生体力学的観点から解析を行う。解析結果に基づいて、初心者、経験者問わず、プレーヤーの分類を行い、その中で、初心者と経験者におけるスキルの差異を明らかにしていく。

2. 研究内容

被験者のスイングを、モーションキャプチャカメラ（Microsoft Azure Kinect）で測定し、人体モデル（産総研 DhaibaWorks）にて解析、体圧分布センサ（住友理工 SR ソフトビジョン半身版）を使用して、重心移動の測定、解析を行う。分析したスイングを、スイング動作、体重移動、体圧変化などの生体力学的データを基準として、タイプ別に分類する。また、初心者と上級者の判別基準として有効な要素（飛距離、方向性、体圧変化、重心移動、スイング時のモーション等）を選定し、初心者と上級者のスキル差について明確にする。

3. 実験

3.1 先行研究

泉本らの研究[2]では、スイング中の両足の COP（足圧中心）の移動を計測し、スイング中の COP 移動パターンには二種類あると示唆されており[2]、二種類の COP 移動パターンの間には、ゴルフのレベルは関係ないという結論に至っていた。しかし、この論文では、同レベルの被験者で実験を行っているため、ゴルフスキルに差が出ることは少ないと考えられる。

そのため、ティーチングへの応用を考慮した今回の研究では、一般的に初心者から上級者と呼ばれる人達を対象とし、スイング中の体圧、重心移動、スイング動作を計測、解析、分類しスキル差を明確にする。

3.2 実験概要

今回の実験では、体圧分布センサと携帯電話（Apple iPhone）のカメラ機能を使用し、ゴルフ経験者 13 名、初心者 10 名の計 23 名（右打ち）に、7 番アイアンとドライバーを使って、SR ソフトビジョンの上でスイングを行ってもらい、計測、分類を行った。

*1：芝浦工業大学

*1：Shibaura Institute of Technology

3.3 熟練度判別方法・グループ分け

ゴルフスイングにおけるスキル差を考えるうえで、熟練度の判別、グループ分け、を行う必要がある。実験前の段階では、ゴルフ経験の有無、平均スコアを用いて熟練度の判別を行ったが、新たに熟練度の判別材料として、今回の予備実験では、生体力学的要素の中から体圧変化、重心移動の直進性に着目してグループ分けを行い、グループごとのスキル差から熟練度の判別を行う。

3.4 両足の体圧変化

スイング中の両足の体圧変化に着目して、インパクトの瞬間と、スイング後で、左足、右足のどちらに体圧が強いかかっているかを基準に分類を行った。図1~3のように、インパクトの瞬間の足圧が、両足ともついているグループは7名、左足の体圧が強いグループは11名、踵が浮いてつま先に強くかかるグループは5名となった。

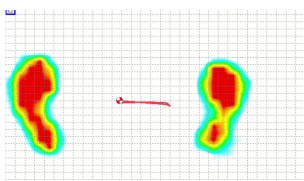


図1 両足
Figure 1 Both Feet

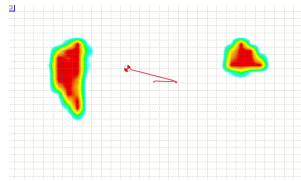


図2 左足
Figure 2 Left Foot



図3 つま先
Figure 3 Right Foot

3.5 重心の直進性

次に、図4~6のように、重心移動の直進性に着目してグループ分けを行った。

左右に動くグループは11名、インパクトの前後で重心が前後に移動するグループが8名、円弧または不動のグループが4名という結果になった。

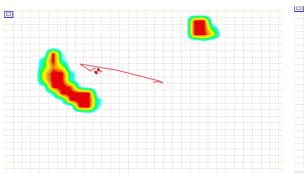


図4 左右
Figure 4 Left and Right

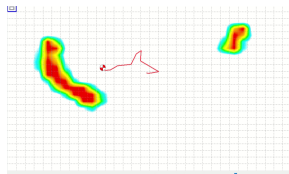


図5 前後
Figure 5 Front and Back

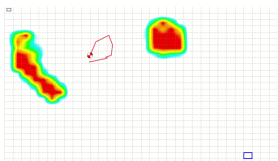


図6 円弧または不動
Figure 6 Arc or Immovable

これらの体圧変化と直進性に着目して、表1のようにマトリクス分類を行った。円弧または不動のグループに

表1 マトリクス分析
Table 1 Matrix Analysis

重心	インパクト時の体圧		
	両足	左足	つま先
左右	4	7	0
前後	0	4	4
円弧または不動	3	0	1

は初心者だけが含まれていた。また、インパクトの瞬間に、体圧がつま先側にかかり、重心が前後に動くグループには、経験者しか含まれておらず、スイングスピードの速い被験者が多く含まれていた。

4. おわりに

本研究の目的は、ゴルフスイングにおける生体力学的な観点から、ティーチングへの応用を考慮した、初心者と上級者のスキル差を明確にすることである。

今後の課題として、モーションキャプチャを用いた、計測環境の構築と計測手法の習得が必要である。

今回は、スキルを示す代表値となるスコアによる分類ではなく、両足の体圧変化と重心移動を中心に被験者の分類を行った。今後は、時系列を基準に、重心移動と体圧変化をさらに細分化していく。また、モーションキャプチャを用いた、運動学的観点からの分析による、スイング中の関節や筋肉の動きの解析、グループごとや熟練度によるスイング時の力の使い方や、配分の違いについての解析、分類を行っていく。また、今回行った計測や分析はドライバーとアイアンそれぞれ一回ずつのスイング結果を用いて行った為今後の予備実験、本実験では5~10回程度、スイングを繰り返してもらい、より正確なデータに基づいた分類を行っていく。

これらの予備実験を通して、本研究においてグループ分けや熟練度の判別を行う際に必要な、スイング中の生体力学的要素について検討する予定である。

謝辞

本研究の遂行にあたり、実験に協力を頂いた芝浦工業大学体育会ゴルフ部の皆様に深謝致します。

参考文献

- [1] 石川 岳: コンピュータ動作解析を用いたゴルフスイング動作解析; 昭和医学会誌, 第60巻, 第1号, 104-119, (2000).
- [2] 泉本 洋香, 栗原 俊之, 野澤 むつこ, 伊坂 忠夫: 熟練ゴルファーにおけるスイング中の足圧中心移動パターン; 日本機械学会[No.15-21]スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス (2015) 講演論文集, B-29, (2015).

MR 空間での身体を利用したインターフェースの検討

○星野 竜輝^{*1} 梅澤 幸太郎^{*1} 吉武 良治^{*1}

A study of interfaces using the body in MR space

Ryuki Hoshino^{*1}, Kotaro Umezawa^{*1}, and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract -Fingers are seen to poke through during hand gesture operations against a window in the air in mixed reality space (MR space). We predicted that this was due to the lack of haptic feedback. Therefore, in this study, we investigated methods of providing tactile feedback and examined the effect of feedback using the body.

Keywords: Mixed reality space, haptic feedback, hand gesture manipulation

1. はじめに

仮想現実（Virtual Reality; VR）を構成する技術要素の進化による低価格化と社会的なニーズの高まりを機に、多くの一般ユーザーが VR に興味を示している。また、2030 年頃になると VR 上で提供されるサービスの充実により、VR が人々の生活のツールとして普及し始め、現代におけるスマホのような感覚で、幅広い活動を VR 上で行うようになっていく。また、Meta Quest 3 などの複合現実（Mixed Reality; MR）が体験可能なデバイスの登場により、仮想物体と融合した空間を体験できる。この空間では、ハンドトラッキングも可能であり、特殊なコントローラーを使用せずハンドジェスチャのみで仮想物体の拡張や移動が可能となる。これらの社会的背景から MR 空間におけるユーザーインターフェイス（User Interface; UI）に着目した。MR 空間の UI は、空中にウィンドウを表示し、ハンドジェスチャによる操作が行え、効率的な情報提供により作業効率を向上させることが可能である。しかし、空中にウィンドウを表示するためハンドジェスチャ操作による触覚フィードバックが無い。グローブ型振動や音波などの手法で擬似的な触覚フィードバックを与える研究が多く見られるが、手はヒトの器官の中でも物体操作や触覚情報などの取得の主となる重要な器官であるため、日常生活で手を覆ってしまうことは日常動作を阻害してしまうことに繋がる[1]。触覚は仮想空間の操作で実在感をもたらすために重要な要素であるが、汎用性を重視した操作を考えるとこれらを付与することは難しい[2]。そこで本研究では、MR 空間において身体を利用した触覚フィードバックの提供を検討する。

2. 関連研究

先行研究[3]では、仮想空間上にテンキー型のキーボードを実装し、キー打鍵時に擬似的触覚フィードバックを与えることで操作を直感的に行わせるシステムを検討している。擬似的触覚フィードバックとして、聴覚はヘッ

ドフォンからの音、視覚はキー打鍵時の色の変化、触覚は指先に装着した小型モータによる振動を採用している。触覚刺激のアンケート結果にはばらつきがあり、ユーザビリティへの影響の可能性を示している。

3. MR 空間における触覚フィードバックの調査

3.1.1 調査概要

MR 空間において入力操作を行う際、触覚フィードバックが異なる条件での基礎的な実験を行った。フィードバックのない空中条件、面によるフィードバック条件、手の甲によるフィードバック条件の 3 条件を準備し、効果、効率、満足度の観点で比較した。本実験では、今後の課題を明らかにすることを主目的とした。Meta Quest 3 を使用し、図 1 に示す仮想の 9 つのボタンと仮想のストップウォッチを MR 空間に表示、準備した。

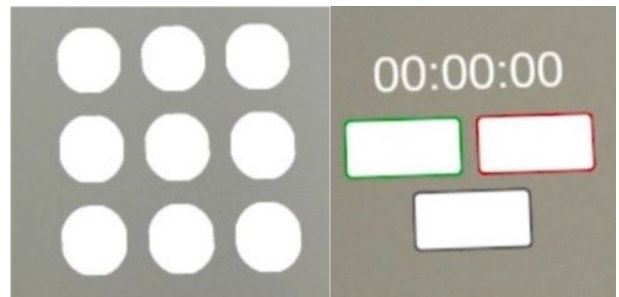


図 1 仮想の 9 つのボタンとストップウォッチ
Figure 1 9 virtual buttons and stopwatch

調査の手順を以下に示す。

1. 実験参加者に Meta quest 3 を装着
2. 目の前に表示されている仮想のストップウォッチでタイマーを開始
3. 指示書に従い仮想の 9 つのボタンを利き手の人差し指でタップ操作タスクを実行
4. 仮想のストップウォッチを停止し、リセット
5. 各条件終了後に効果、効率、満足度に関するアンケートを実施（10 項目 5 段階リッカート尺度）
6. 全 3 条件終了後、タスク内容に関するインタビューを実施

^{*1}： 芝浦工業大学大学院理工学研究科

^{*1}： Graduate School of Science and Engineering, Shibaura Institute of Technology

環境構築は、Unity 2022.3.26f1 を利用した。指示書は視界に入る位置に自由に配置させた。各条件でのタップ操作タスクは、4 パターン計 12 試行実施した。手の甲の条件は実験参加者の手の厚さに仮想ボタンの高さを合わせるために実験参加者ごとに机の高さを調節した。また、Meta Quest 3 を利用しタスク実施中の行動を録画した。実験参加者は 13 名とした。

3.1.2 結果

アンケートから得られた質問 1、3、9 の平均と、標準偏差を図 2 に示す。

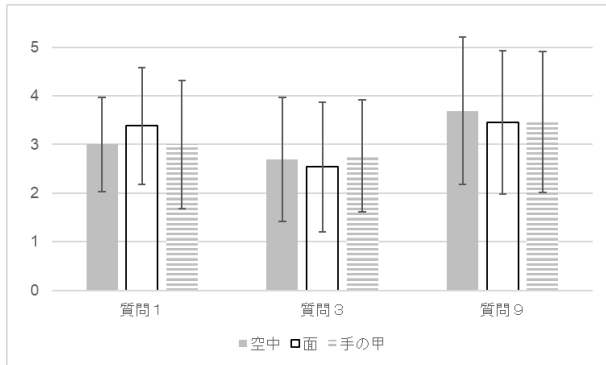


図 2 質問 1、3、9 の平均、標準偏差

Figure 2 Means and standard deviations for questions 1, 3, and 9

質問 1「正確にボタンに触れることができたと思う。」、質問 3「タスクを続けることにストレスや疲労を感じたと思う。」、質問 9「タスクを楽しく感じたと思う。」は、全て平均に有意差は認められなかった。標準偏差は、質問 9 が最も大きかった。アンケートによる平均に差が認められなかったため、インタビューの結果分析と録画映像を分析し、振る舞いやコメントの意図などから、各条件における効果、効率、満足度を推定した。表 1 にその結果を示す。

表 1 推定した 3 条件の効果・効率・満足度
Table 1 Effectiveness, efficiency, and satisfaction of the three conditions estimated

条件	効果	効率	満足度
空中	○	△	△
面 (机)	○	○	△
手の甲	○	×	×

インタビューでは次のような意見が得られた。「手の甲は触覚フィードバックが最も良い」、「面は、操作が一番しやすかった」という意見が目立った一方で、3 条件とも何らかの不満があり、十分な満足度は得られなかった。空中条件では、「距離感が掴みづらかった」、「距離感は掴みづらいが、狙った箇所を正確にタップすることができた」という意見があった。13 名の実験参加者の中で 1 名から「空中が最も心地よく、操作しやすい」という意見があった。その理由として、ハンドトラッキングによって

認識された仮想の手が自身の手であるという感覚を理解すれば違和感なく操作できるようであった。また、空中に表示されているボタンと認識するため「面、手の甲はタップの際に触れた感覚とボタンのテクスチャが異なるため違和感がある」という意見もあった。さらに、ボタンに触れるタップ動作で自身の肌に触れることに違和感をもった参加者もいた。

3.1.3 考察

本調査では、ハンドジェスチャ操作を行った面、手の甲の条件において、それぞれ微妙な表示位置の違いや反応時間の違いなどが生じており、それらが主観評価結果に影響したと考えられる。今回の調査では、面に対して並行に仮想のボタンを表示しタップする面のテクスチャを考慮していなかったため、テクスチャが満足度に影響したことも考えられる。よって今後は表示されているボタンに対してタップする面のテクスチャや硬さをパラメーターとした検討も行う必要がある。

質問 1「正確にボタンに触れることができたと思う。」に関して、有意ではないが、面によるフィードバック条件が他 2 つの条件に比べて高い傾向にあったことから、なんらかのフィードバックが必要と考えている。

手の甲での条件に関しては、仮想のボタンが面構成だったため、手の甲の凹凸に沿った状態で表示されていなかった。よってボタンの位置によって入力されるタイミングにずれが生じ違和感が生じたものと思われる。身体上にボタンを表示する場合には、身体の形状にあった表示でなければ今回のような違和感が生じる可能性が高い。面条件についても若干のずれを感じた参加者もいたため、今後はさらに実験環境を整えて臨む必要がある。

4. おわりに

本研究では、MR 空間における空中条件、面によるフィードバック条件、手の甲による触覚フィードバック条件において、入力操作実験を実施した。身体 (手の甲) に表示した条件が他の条件に比べて優位になると予測したが、実験環境の精度などの影響もあり、明確な効果は認められなかった。しかし、インタビューや録画映像の分析から、それぞれの条件で考慮すべき事項や次の実験に向けて指針を得ることができた。MR 空間においても触覚フィードバックの提供は役立つことが確認できたことから今後、さらに適切なフィードバック方法を検討していきたい。

参考文献

- [1] 玉城絵美: VR 環境における体性感覚刺激の提示方法; SOBIM Japan 誌, Vol. 43, No. 1, pp. 3-9 (2019)
- [2] 橋口哲志, 羽賀夢馬: テーブルトップ AR 環境における押込み型スタンプデバイスを用いたインタフェースに関する考察; VRSJ 誌, Vol. 28, No. 4, pp. 325-334 (2023)
- [3] 古部正志郎, 平川正人: 疑似触覚フィードバックを用いた非接触型仮想キーボードの評価; HISS 21st 論文集; コンピュータグラフィックス, pp. 169-172 (2019)

効果的な MR 教材の検討 —立体図形の切断問題を題材に—

○川島 瑞貴^{*1} 曾根 麻舟^{*1} 吉武 良治^{*1}

Consideration of Effective MR Teaching Materials - Focusing on Cross-Section Views of Solid Figures -

Mizuki Kawashima^{*1}, Matthew Sone^{*1} and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - Understanding solid figures is one of the mathematics units where individual differences are significant, making it particularly challenging for many learners. This study aims to identify what kind of MR (Mixed Reality) learning system can help learners better understand the state of sliced solids, depending on their spatial awareness. In the process, the study seeks to discover key characteristics of solution methods for cross-section views, devise features unique to MR, and propose teaching materials that are more comprehensible than physical models.

Keywords: Mixed Reality, Spatial Figures, Teaching Materials, junior high school mathematics, cross-section view

1. はじめに

MR（Mixed Reality／複合現実）技術等の普及により、バーチャル空間を利用した授業や、教材に教師や3Dモデルを表示することによる理解度向上を目指したMRを活用した研究が増加している。今後さらにMRを利用した教育が普及していくと考えられる。MRと相性のよい科目／シーンを検討し、そのひとつとして立体図形の問題を取り上げることとした。立体の位置や向きを自由に变化させることができることから、学習者の理解をより促進できると考えた。

空間図形の理解は、数学の単元の中でも個人差が大きく、理解が困難とされている単元の一つである。近藤ら（2019）は、小・中学生1357名を対象に調査を行い、切断問題を苦手とする学生が明らかに多かったと報告している[1]。その課題に対し、現在では視線移動の特徴や誤答原因の分析などの研究が行われているがタブレット教材やMRを用いた学習の効果に関する研究はあまりみられない。実サービスとしてはタブレット教材の「立体学習 Lite」では空間図形を学べる。しかし、本研究の調査により、タブレット内の3Dも平面に見えてしまうため理解できないという課題が明らかになった。また、影山ら（2002）は空間的思考のレベルを「フォーマルな推論」「インフォーマルな推論」「分析」「知覚」の4つのレベルに分けられるとしている。特に切断問題は「フォーマルな推論」に分類され、空間的思考の中でも難しいとされている。影山らの研究記載のテストでは、正解数によってレベルを分けることを可能にした[2]。今後、影山らが提唱する空間認識能力のレベルによって、どのような学習のアプローチが有効かを明らかにすることが必要と考える。

2. 研究の目的

本研究では、学習者の空間認識能力レベルごとにどのような MR 学習システムが立体の切断状態の理解促進に貢献するか検討することを目的とする。その過程で、切断問題の解答方法の特徴を見つけ、MR だからこそできる特徴を検討し、実物よりもわかりやすい教材を目指す。

3. 研究のアプローチとそれぞれの調査方法

3.1 苦手単元抽出インタビュー調査

中学数学の苦手単元抽出を目的としたインタビュー調査を実施した。中学～大学生14名を対象に行った。

3.2 タブレットを使った学習効果の測定

タブレットを使うことによる理解度を明らかにすることを目的に実験を実施した。実験参加者は、中学～大学生5名を対象とした。実験は以下の手順で行った。

- ① 空間図形切断問題の解答時間を計測
- ② 「立体学習 Lite」を用いて学習させる[3]
- ③ 別の空間図形切断問題の解答時間を計測
- ④ 時間と正答率で分析

3.3 実物を使った理解度の調査

実物(図1)を使った際の理解度を明らかにすることを目的に実験を実施した。実験参加者は、中学～大学生4名を対象にした。実験は以下の手順で行った。

- ① 空間図形切断問題を解かせる
- ② 実物に触れた後、インタビューを実施

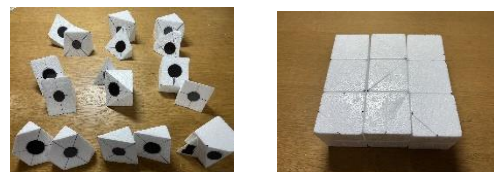


図1 9つの立方体(右)と切断された立方体(左)

Figure 1 "Nine cubes (right) and a cut cube (left)"

*1: 芝浦工業大学

*1: Shibaura Institute of Technology

3.4 空間的思考レベルと実物を使った理解度の分析

空間的思考レベルに合わせたMR教材を作成する際の留意点を明らかにする目的で実験を行った。まず実物を使った理解度の測定に参加してもらった、実験参加者にレベル分けのテストを実施し、その意見を各レベルに分類する。その後、各レベルによってMR教材にしたときに必要な要素を考察する。

3.5 切断問題の MR 教材の作成・評価

空間的思考レベルと実物を使った理解度の分析で明らかになった、レベル別のわかりにくさをもとに、MR教材作成に向けた注意点を考察した。その後、作成したMR教材のわかりやすさを評価する目的で、評価実験を実施した。実験参加者は、15歳から18歳の高校生18名とした。

4. 研究結果・考察

4.1 苦手単元抽出インタビュー調査

調査の結果、苦手科目は空間図形6名、関数5名、平面図形・確率・データ各1名となり、特に中学生が空間図形を苦手としている傾向が見られた。

4.2 タブレットを使った学習効果の測定

タブレットの使用前と使用後では、空間図形が得意な人ほど解答時間は一問あたり、1秒～8秒ほど速くなった。正答数についても増加する傾向であった。しかし、空間図形の問題が苦手な人は解答時間や正答率に変化はほとんどなかった。このことから、空間図形が苦手な人にとっては、タブレット教材の効果は薄いと考えられる。また、誤答者の解答用紙には補助線の引き方などに似た傾向が見られた。

4.3 実物を使った理解度の測定

「切断前と切断後の状態以外の解釈ができず、紙の問題になった時にわからなくなる」など実物に対してわかりにくいといった内容の意見があった。

4.4 空間的思考レベルと実物を使った理解度の分析

本研究では、「知覚」「インフォーマルな推論」「フォーマルな推論」に分けられたが、「分析」に分類される参加者がいなかったため、3つのレベルで分類を行い、わかりにくさを抽出した。それぞれのレベルのわかりにくい点の意見としては、知覚レベルの人は、自分の解答では正しくない理由がわからない。インフォーマルな推論レベルの人は、切れていない状態と切れた後の状態しかわからず、紙になった時にわからなくなる。フォーマルな推論レベルの人は、断面の形が見にくい。納得するだけで、インパクトがない。以上の意見が挙げられた。

4.5 切断問題の MR 教材の作成・評価

わかりにくい点からMRにしたときの注意点としては、知覚レベルの人は、なるべく現実に近いものとして、直感的に違和感を覚えるようにする。インフォーマルな推論レベルの人は、実物にはできない、透明度を変化させることで、断面を見やすくする。フォーマルな推論レベルの人は断面に色を付け、はっきりさせる。これらを参考に、作成したMR教材の一部を図2に示す。

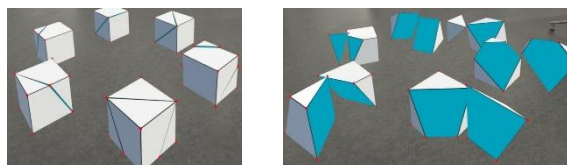


図2 作成したMR教材（右図が切断状態）

Figure 2 "Created MR teaching materials (the right figure shows the cut state)"

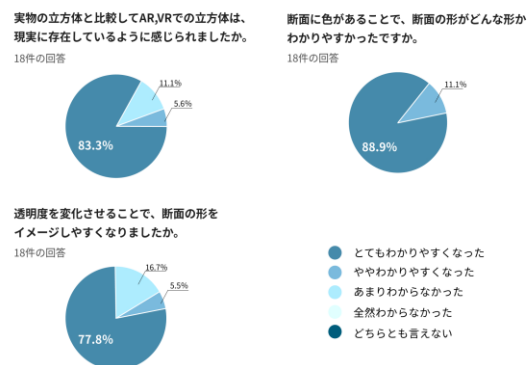


図3 MR教材の評価結果

Figure 3 "Evaluation results of MR teaching"

評価結果を図3に示す。MRにするときの注意点を考慮したことで、概ねその効果が見られた。一方で、効果が見られなかった人の原因としては、操作している際に、立方体を掴む場面にて苦労している様子が見られ、立方体の手放し方などMR操作の不慣れな点が原因と考えられる。

5. まとめと今後の展望

空間図形の問題を扱うにあたって、タブレットや実物では、3Dが平面に見えてしまう場面や、紙面になった際に理解が難しいといった問題点を抽出することができた。それらをもとに、空間的思考レベルに基づき、分類ごとの注意点を考察し、MR教材の作成・評価を行った。その結果、8割以上の学生に対してMR教材を使用することでわかりやすくなるという結果が得られた。

空間的思考レベルと実物を使ったわかりやすさの分析では、4つのレベルの中で「分析」に分類される参加者を抽出することができなかった。今後、参加者を増やして調査・分析を実施する。また、わかりにくい点の分類から注意点についてさらに検討し、空間的思考レベルごとにMR教材の在り方を考察し改善していきたい。

参考文献

- [1] 近藤裕、熊倉啓之、國宗進、藤田太郎：空間図形の理解に関する調査研究：小・中学生の見取図の理解に関して、奈良教育大学紀要-人文・社会科学, Vol.68, No.1, pp.147-156(2019)
- [2] 影山和也：数学教育における空間的思考の水準に関する研究—改善された質問紙を用いた思考水準調査について—, 全国数学教育学会誌、数学教育学研究、第8巻 pp83-94(2022)
- [3] 立体図形Lite：http://mathematical-playground.exp.jp/jp/?

アニメシー知覚の特徴と応用可能性

○荒井 蓮^{*1} 吉武 良治^{*1}

Characteristics and Potential Applications of Animacy Perception

Ren Arai^{*1} and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - In this research, I investigate the influence of animacy perception on the evolving relationship between humans and objects in the context of AI and IoT. I emphasize the critical role of visual, auditory, and haptic cues in fostering a sense of life and attachment. The experiments in this study showed that voluntary movement significantly enhances perceptions of animacy and emotional engagement, while involuntary movement mainly affects the perception of effort. These findings underscore the importance of designing objects that evoke animacy to enrich user experiences and foster deeper connections.

Keywords: Animacy Perception, Voluntary Movement, Involuntary Movement

1. 研究背景・目的

近年、AI や IoT の登場により、モノと人との関係性が変化している。より良い体験を提供するためには、美的性質や生命感、感性に響く動きが重要とされており、これをデザインする際には「アニメシー知覚」が重要との報告がある[1]。アニメシー知覚とは、物体に生命や意図を感じる現象であり、視覚、聴覚、触覚が主要因となる。

Heider(1944)らの研究では、図形の動きから観察者は生物性や意図、感情、社会的関係を認識することが示された[2]。また、澤田(2016)らは、人間が生物の音声特性を学習し、生物らしさを認識することを発見した[3]。Yohanan(2005)らの研究では、耳の動きやゴロゴロ音などで感情を表現する Hapticat デバイスが、参加者に強いポジティブな感情反応を引き起こすことが示された[4]。

そこで本研究では、アニメシー知覚に影響を与える要因や条件の分析を行い、さらなる応用の可能性を探索することを目的とする。

2. 調査

視覚、聴覚、触覚のそれぞれのアニメシー知覚が現状でどのように活用されているかを調査した。視覚によるアニメシー知覚が活用されているものとして、LOVOT と aibo、聴覚によるアニメシー知覚が活用されているものとして、音響式信号機と音声アシスタント、触覚によるアニメシー知覚が活用されているものとして、LOVOT と PS5 のコントローラなどの触覚フィードバックデバイスが例として挙げられた。ここで、人工物が動作する際の特徴量のパラメータにアニメシーを知覚するかどうかの閾値が存在するのではないかという仮説を立てた。

3. アニメシー知覚の特徴量の影響に関する実験

3.1 実験概要

実験にあたって設定した、最高速度、振幅、振動の3つの特徴量において、最もアニメシー知覚に影響を与える特徴量を明らかにするという目的で実験を行った。実験参加者は6名(男子大学生4名、女子大学生2名)である。実験参加者はノートパソコンで動画を視聴中、1,全く生命感を感じない~7,非常に生命感を感じるとした7段階のリッカート尺度で動画を評価した。ノートパソコンとの視距離は700mmに設定した。実験を行うにあたり3つの特徴量それぞれに3つのパラメータを用意し、Adobe After Effects を用いて27個の動画を作成した。その27個の動画をランダムな順番で繋げた実験刺激を4つ作成した。最高速度は、低速(400px/秒)、中速(800px/秒)、高速(1600px/秒)とした。振幅は小(15px)、中(30px)、大(60px)とした。振動はウィグラーという機能を用いて、作成した。強さは2.0で固定し、周波数を、なし、小(5.0/秒)、大(20.0/秒)とした。

3.2 実験結果

3つの特徴量を要因とする3元配置分散分析を行った結果として、速度 ($p<0.05$)、振幅 ($p<0.05$) とともに、有意差が見られた。また、振動およびその他の交互作用に有意差は見られなかった。

3.3 考察

本実験の結果、速度と振幅がアニメシー知覚に有意な影響を与えたことから、これらが知覚において重要な要因である可能性が示唆された。一方、振動は有意差が見られず、設定した周波数範囲が知覚に十分な影響を与えなかった可能性がある。今後の研究では、振動条件を拡張し、効果を再検証する必要がある。また、交互作用効果が確認されなかったため、特徴量が独立して影響している可能性が考えられるが、相互作用の有無を明確にするためにさらなる検証が求められる。

^{*1}： 芝浦工業大学

^{*1}： Shibaura Institute of Technology

4. 随意・不随意運動が印象に与える影響に関する実験

4.1 実験概要

随意運動の有無と不随意運動の速さによって、同一の物体の印象がどのように変化するかを明らかにするという目的で実験を行った。実験を行うにあたり、随意運動の有無と不随意運動の3つの速度のパラメータを用意し、p5.jsを用いて作成した図形(図1)を用いて6つの動画を作成した。

不随意運動の速度は低速(0.05)、中速(0.1)、高速(0.4)とした。実験参加者は20代の男女18名(男性12名、女性6名)である。実験参加者は生命度(対象が生き物であるかのように感じられましたか)、愛着度(対象を見ているとき、愛着が湧く、かわいいと感じられましたか)、感情度(対象を見ているとき、ポジティブな感情を抱きましたか)、懸命度(対象を見ているとき、一生懸命頑張って動いていると感じましたか) [1]を、1,全くあてはまらない～7,非常にあてはまるとした7段階のリッカート尺度で動画を評価した。

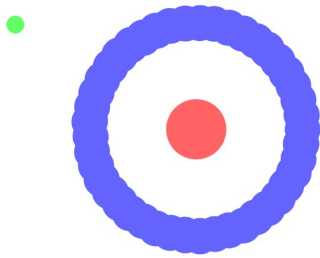


図1 随意運動・不随意運動を表す図形
Figure1 Figures representing voluntary and involuntary movements

4.2 実験結果

印象評価の各尺度別に随意運動の有無と不随意運動の速度(低速、中速、高速)の2要因分散分析を行った(有意水準5%)。結果を図2に示す。生命度、愛着度、感情度、懸命度のすべての印象評価尺度において、随意運動の主効果が有意であった。また、懸命度において、不随意運動の主効果が有意であった。

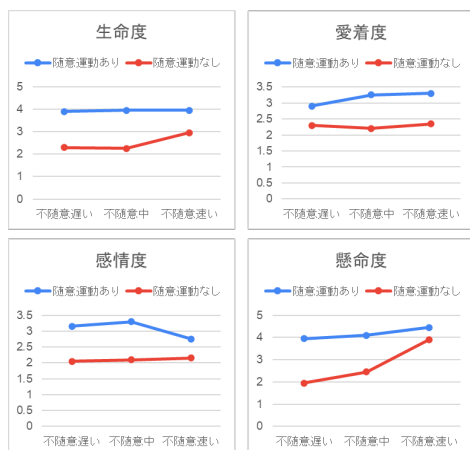


図2 随意運動・不随意運動の主効果と交互作用
Figure2 Main effects and interactions of voluntary and involuntary movements

4.3 考察

実験結果より、随意運動はすべての印象評価尺度(生命度、愛着度、感情度、懸命度)において重要な役割を果たしており、物体に随意的な動きがあることで、観察者はその物体を「生きている」「魅力的である」「感情的に関与しやすい」「努力している」と感じる可能性が高まることが示唆された。一方、不随意運動は懸命度へのみ有意な効果を示していることから、単に不規則な動きやリズムの変動だけでは、人々に生命感や愛着、ポジティブな感情を抱かせることは難しいことが示唆された。また、動きがやや乱雑で予測不能な場合には、それが懸命さを感じさせる要素となる可能性が示唆された。

5. 提案物のイメージ

提案物の方向性を決定するために、シミュクラ現象やパレイドリア現象を含む広義のアニメシー知覚が活用されていると思われる例を50個ほど収集し、マッピングを2回行った。1回目は2軸を抽象的-現実的、自律性が高い-自律性が低いとした。2回目は2軸を抽象的-現実的、愛着が湧く-愛着が湧かないとした。マッピングをした結果、抽象的-自律性が高い、抽象的-愛着が湧くという箇所には当てはまるものが少なかった。この2つの箇所には当てはまるものの例としてはSiriがある。ここから提案物のコンセプトは、「抽象的で自律性が高く、ユーザーに愛着を抱かせるもの」とした。ユーザーに愛着を抱かせることが出来れば、継続的な使用や楽しさ、親しみやすさの向上が期待される。

6. 今後の展望

本提案物の実現に向けて、今後は以下のステップにて進めることを計画している。まず、「抽象的で自律性が高く、ユーザーに愛着を抱かせるもの」というコンセプトを具体化し、詳細なデザインを明確にする。またその過程で関連する実験も実施していく。これに基づいてプロトタイプを作成しユーザーに試用してもらい、愛着度や親しみやすさに関するフィードバックを収集する。得られたフィードバックをもとにプロトタイプを改良し、よりユーザーに適したものを目指していく。

参考文献

- [1] 蔡豊盛, 人工物の動きに対する生物性認知の違いが印象評価に与える影響, デザイン学研究, 70巻3号, pp.49-58 (2024)
- [2] Heider, F. and Simmel, M., An experimental study of apparent behavior, American Journal of Psychology, 57(2), pp.1386-1411 (1944)
- [3] 澤田佳子, 田中章浩, 鳴き声に対するアニメシー知覚の生物種間比較, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-MUS-113 No.7 (2016)
- [4] Steve Yohanan, Mavis Chan, Jeremy Hopkins, Haibo Sun, and Karon MacLean: Hapticat: exploration of affective touch, In Proceedings of the 7th international conference on Multimodal interfaces, pp. 222-229 (2005)

スマホと人の良好な関係構築の検討

○石川 智寛^{*1} 吉武 良治^{*1}

Exploring the establishment of good relationships between smartphones and users

Tomohiro Ishikawa^{*1}, Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - This research focuses on improving the relationship between smartphones and users, particularly addressing the negative emotions and reduced quality of life caused by excessive use among university students. By conducting interviews using iPhone screen time data, I discovered that purposeless, unconscious smartphone use results in lower emotional and value scores. Based on these insights, I aim to create strategies that promote self-management and foster a healthier, sustainable balance with smartphone use.

Keywords: smart phone, youth, screen time, digital wellbeing

1. 背景

昨今、コロナ禍を経てインターネット利用時間が大幅に増加している。2019年から2023年の20代のインターネット平均利用時間を見ると、休日の平均利用時間は5時間を超過している[1]。コロナ禍の影響でインターネットを利用する機会が増えたことや、オンラインコンテンツが充実したことなどが原因と考えられており、コロナ禍が明けた現在もコロナ禍前の平均利用時間に戻ることなく利用時間が増加傾向にある[2]。

身近にインターネットを利用できる要因となった携帯電話の変遷をみると、1990年代では音声通話とテキストメッセージが主流であったが、1990年代後半から2000年代になるとカメラやインターネットサービスが登場し、写真や動画の送受信が可能となった。2010年代以降、スマートフォンが急速に普及し始め、あらゆる機能やサービスがスマートフォンに集約された。このように携帯電話が生活に欠かせないツールとして発展してきたことは、使用時間が増加している大きな要因であると考えられる。一方でスマートフォンの使いすぎによる睡眠障害や、精神的健康被害が引き起こされることが問題として挙げられており、令和元年に改正された厚生労働省の情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドライン(旧VDT作業ガイドライン)では、デスクトップパソコンに加え、タブレットやスマートフォンも対象になり、モバイル端末の適切な使い方が模索されている。

2. 研究目的

スマートフォンは現代生活において不可欠なツールである。そのため適切な使用を検討することは人との健全な関係を築き、生活の質や精神的な健康の向上において重要な意義があると考えられる。本研究では、スマートフォンの使用が人々の生活や健康にポジティブな影響を与え、過度な使用やストレスを生まないバランスの取れた状態

を良好な関係と定義した。その上で、スマートフォンの使用によるネガティブ感情を持つ若者を対象に、生活の質向上を目指し、持続可能なスマートフォンとの関係を検討する。

3. 使用制限に関する調査

スマートフォンの長時間使用対策の1つである自己管理の機能について調査を行った。iPhoneでは「スクリーンタイム」、Androidでは「Digital Wellbeing」という名称で搭載されている。使用時間の追跡・管理、休止時間の設定、アプリ利用時間の制限、コンテンツの制限、webコンテンツの制限を設定することができるが、自身で容易に解除することができるという現状がある。この「制限」という管理方法について、松本(2021)が行ったゲーム依存者を対象とした先行研究[3]によると、自身の選択や行動の自由を制限されることで、抵抗や反発感情を抱かせる現象である「心理的リアクタンス」が生じ、制限対象に費やす時間が増加することが示された。

4. 若者のスマートフォン使用状況の調査

若者のスマートフォン使用状況と使用制限の現状を明らかにするため、18~28歳の男女80名にGoogle Formsを用いたアンケート調査を実施した。使用時間や使用頻度について、主観による誤った回答を防ぐため、参加者にはあらかじめスクリーンタイムを見て回答するよう指示した。結果として、1日のスマートフォンの平均使用時間は6.8時間であり、3時間刻みで見ると7~9時間使用する人の割合が最も高く41.2%であった。「動画視聴」「SNS」「ニュース閲覧」「ゲーム」「電子書籍」「ショッピング」「その他」の7項目の中で、長時間利用傾向にあるコンテンツは、動画視聴が46%、SNSが45%であった。スマートフォンの依存度を測る設問では、90%の人が依存傾向にあるという結果が得られたことから、大半の若者が動画視聴やSNSといったコンテンツを長時間利用していることが推測された。また、使用制限など長時間使用の対策を実施した経験がある人の割合は48.8%で、平

^{*1}: 芝浦工業大学デザイン工学部

^{*1}: College of Design Engineering, Shibaura Institute of Technology

均使用時間が 6.9 時間であった。ない人の割合は 51.2% で、平均使用時間は 6.7 時間であった。使用制限の有無によって平均使用時間に大きな差が見られなかった。このことから、現状の使用時間の制限が長時間使用傾向のある若者に対して効果的ではないと考えられる。

5. スマホを使用するシーンごとの特徴の調査

5.1 調査概要

本調査は、一日の中でスマートフォンを使用する場面の特徴を把握することを目的とした。20 代の大学生男女 11 名を対象とし、回顧法によるスクリーンタイムを用いた半構造化インタビューを実施した。OS を統一するため参加者は iPhone ユーザーに限定し、スクリーンタイムについては、参加者の記憶が鮮明なインタビュー実施日の前日の記録を参照してもらった。質問項目として、スクリーンタイムのグラフを基に「使用状況」「その時の気持ち」「使用コンテンツ」「使用目的」「使用後の気持ち」の 5 項目を設定した。また、インタビューとともに、スマートフォン使用時の「感情 (ネガティブ～ポジティブ)」と「価値 (低い～高い)」をそれぞれ -5~5 点の 11 段階で評価してもらった。

5.2 分析・結果

得られたスコアの価値を縦軸、感情を横軸に設定し、参加者がスマートフォンを使用した場面について 4 象限で分類を行った。結果を図 1 に示す。各点は参加者ごとに色分けをしており、「使用状況」「使用コンテンツ」「目的」を点の下に記載した。点は合計 72 個存在し、軸に重なっている点は 19 個である。まず、相関分析の結果、価値と感情の相関係数は 0.60 であった。重複を避けるため軸に重なった点を除いて各象限ごとに点の分析行くと、第一象限では点が 24 個で全 45.3% を占めた。第二象限では点が 3 個で全体の 5.7%、第三象限は点が 19 個で全体の 35.8%、第四象限は点が 7 個で全体の 13.2% であった。

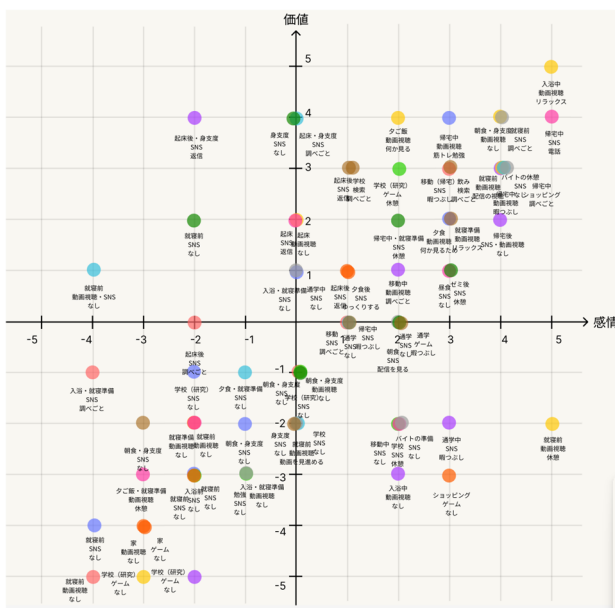


図 1 スマホ使用時における各要素の分類
Figure 1 Classification of elements during smartphone use

使用状況について、帰宅中や帰宅後の使用状況が第一象限に集中していた。使用コンテンツについて、SNS、動画配信サービス、ゲーム、ショッピング、検索ツールが挙げられ、SNS と動画配信サービスが全体の 87% であった。また、使用目的について、第一象限と第三象限で大きな差が見られた。第一象限ではスマートフォンの使用に目的のある点が 87.5% であった。一方で第三象限では目的なく使用している点が 89% であった。

使用状況ごとのインサイトを抽出するためインタビュー結果の分類も行った。結果を図 2 に示す。就寝前の使用では、自覚はあるものの長時間使用してしまう傾向にあり、その使用が習慣化されていた。帰宅中においては、目的の有無に関わらずネガティブ感情が生じにくい傾向にあった。学校にいるときや、勉強をしている状況では、目的のない SNS の短時間使用が続く結果となった。

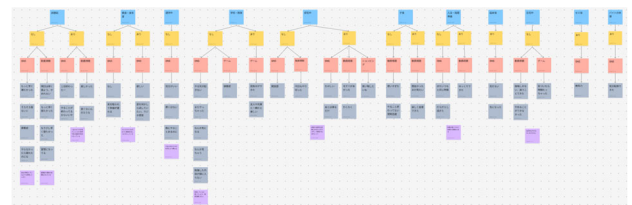


図 2 使用状況ごとの分類

Figure 2 Classification based on usage situations

5.3 考察

各使用状況の結果から、使用前後の予定や行動、一日のタスクの達成度によりスマートフォンの使用に対する感情や価値の評価が変動すると考えられる。また、無意識かつ目的のない使用について、感情と価値の評価が共に低いことから、良好な関係を築くためにスマートフォンの使用や行動を客観的に見る習慣を身に付ける必要があると考える。また、大野(2019)によれば、SNS の利用動機は「逃避」「優越感・評価の獲得」「日常の関係維持」「愚痴・相談」「共感の獲得」の 5 つの因子に分類される。なかでも「逃避」は SNS 依存傾向に大きく関連しており、大事な役割や作業をおろそかにするといった問題が長期的に継続する可能性が示唆されている[4]。インタビューの回答を見ると、やるべきことを認識しているがスマートフォンを無意識に使用してしまう傾向があることから、潜在的に逃避が目的になっていると考えられる。

参考文献

- [1] 総務省, 令和 5 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書, https://www.soumu.go.jp/main_content/000953019.pdf, (参照 2024-06-20)
- [2] 厚生労働省, 情報機器作業における労働衛生管理のためのガイドラインについて, <https://www.mhlw.go.jp/content/000539604.pdf>, (参照 2024-06-20)
- [3] 松本 陸, ゲームの制限による心理的リアクタンスの影響, 人文学部学生論文集, No20, pp138-146 (2021)
- [4] 大野 志郎, SNS 依存および諸問題と利用動機との関係, 日本情報教育学会誌, Vol.2, No.1, pp.10-17(2019)

歩きスマホから歩き MR へ

○曾根 麻舟^{*1} 吉武 良治^{*1}

From Walking with Smartphones to Walking with Mixed Reality

Matthew Sone^{*1}, Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - XR technology is rapidly evolving and is expected to become a part of our daily lives in the near future. This paper focuses on the use of MR glasses while walking and examines the effectiveness of an information presentation method that considers the consistency of the occlusion relationship in layer synthesis during MR experiences.

Keywords: mixed reality, walking, occlusion relationship

1. はじめに

近年、急速に進化を遂げている XR 技術は、私たちの生活に様々な変革をもたらしている。ゲームのみならず、家具の購入時や写真のフィルターなど、スマートフォンから日常生活の様々な場面で XR 技術に触れることができるようになった。高いユーザエクスペリエンスを提供するヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）の普及率も年々上昇傾向にあり、2022 年の HMD の国内出荷台数は 38 万台、2025 年には約 100 万台になることが予想されている[1]。アメリカの 13 歳から 20 歳までを対象とした調査では、回答者の 13%は VR デバイスを週に 1 回以上使用しており、33%は VR デバイスを所有しているということが示された[2]。Apple の Vision Pro や Meta の Meta Quest 3 などの HMD デバイスの登場により、VR に加えて MR（複合現実）での体験が手軽に出来るようになった。これらがさらに進化し、軽量、小型化した XR デバイスが人々の生活の一部になると、将来 HMD がスマートフォンの様なパーソナルデバイスになることが予想される。そのような未来では、歩きスマホやスマホ依存など、現存するスマートフォンに纏わる問題が解消される一方で、新たな課題が生じる可能性があるためそれらを先行検討する意義は大きい。

本研究では歩行中の HMD 操作、歩き MR に着目した。MR 技術を活用することによって、歩行時に周囲環境に合わせて変化する情報提示が可能となることから、歩きスマホと比べて安全性を高めることが可能となると仮定した。本研究は HMD を着用し、コンテンツを利用する際に、周りへの認識能力を一定以上に下げずに、快適に情報取得できるユーザーインターフェイス（UI）の作成条件を検討し、HMD ユーザーの体験価値向上を目的とする。

2. 歩き MR の現状調査

歩行中の HMD 使用の不安要素などを抽出するために

現状調査を行った。協力者 5 人に実際に HMD を着用してもらい、歩行しながら MR コンテンツを体験させた。歩行中に行った所作などについてインタビューを行い、感想／意見等を収集した。調査したコンテンツはネット記事のブラウジング、動画視聴、日本語の物語文読解の三種類を対象とした。インタビューから収集した歩き MR の要素として、“手元に MR コンテンツがあるより目線の高さにあったほうが安心する” “MR ウィンドウの裏側が見えないと、ぶつかるかもしれないという恐怖がある” などの意見が得られた。手元に MR コンテンツを設置することに対して不安を抱くのは、斎藤[3]の研究から、進行方向とそれに伴う足元の有効視野が通常時の七割以下になることから、歩き MR でも足元の注意力が下がることへの不安が無意識に発生したためと考えられる。また、歩き MR であっても、アウトプット作業を行うのは周囲への事故のリスクが高いため、本研究はインプット作業のみに焦点を当てることとした。MR ウィンドウの裏側が見えないと不安に感じるのは、MR におけるレイヤー合成の隠蔽関係の整合性に問題がある為と考えられる。外界の様子をとらえたカメラ映像のレイヤーに、MR コンテンツのレイヤーを単純に重ねて表示すると、それぞれのレイヤーの目からの距離に関係なく映像が合成されてしまい、実際の距離感を把握出来なくなる。歩き MR において、HMD の体験と現実の様子との乖離が、ユーザーにとって大きな不安因子になることが予想される。外界の様子の中で、壁やドア、人間などの物体の距離感を正確に測り、MR コンテンツとのレイヤーの重ね順に反映することが出来れば、ユーザーの不安を取り除くことにつながると考えられる。

3. 歩きスマホと歩き MR の比較実験

現状調査から、進行方向が見えないと不安に感じるという要素をピックアップし、視界の中央にコンテンツを表示しない UI の有用性を検証した。側面にコンテンツが表示される UI（以下実験 UI）を作成し、歩きスマホと実験 UI を用いて、現状調査と同様のタスク、環境で行い、時間を計測した。実験後にインタビューを実施した。実

*1：芝浦工業大学

*1：Shibaura Institute of Technology

験に用いたコンテンツは物語文の読解であり、グリム童話の「黄金の鳥」「命の水」の二作品の冒頭文である。協力者には実験後に内容確認テストを行うという旨を伝えておき、タスクに集中させた。

結果として歩行速度と内容理解度に傾向はみられなかった。実験後インタビューから、“注視するコンテンツが側面にあると目が疲れてくる”や、“歩きスマホと比べて内容が頭に残りにくい”などのフィードバックが得られたことから、実験 UI は歩きながらの閲覧には向いてないと考えられる。

4. 歩きスマホと MR の体験に関するアンケート調査

協力者に HMD を着用した状態で MR コンテンツに触れてもらい、MR 体験についてのアンケート調査と、歩きスマホの現状についてのアンケート調査を行った。回答者は 45 名（男性 19 名、女性 25 名、その他 1 名）であり、年齢は 15 歳から 46 歳であった。協力者に体験してもらった MR コンテンツの内容は、ハンドトラッキングを用いて空中に浮いている立体をつかんで移動させることが出来るコンテンツであり、使用した HMD は Meta の Meta Quest 3 である。体験はそれぞれ約 5 分行った。

体験者の 60%がこの調査にて初めて MR を体験すると回答した。視野についての質問は、リッカート尺度の 5 段階で評価してもらった。Meta Quest 3 の視野が肉眼の視野とは違い、上下 96°、左右 110°の正方形に近い視野であったが、全体の 18%が狭い、やや狭いと回答した。また、初体験と回答した人の 59%が広い、やや広いと回答し、6 回以上体験したことがある 3 名のうち 2 人は広い、やや広いと回答している。MR 体験をしている最中は見たいオブジェクトや情報が画面の中心にあるため、狭くなった視野よりも、中心に注意が向くためこのような結果になったと推測できる。歩きスマホに関するアンケートでは、20%が日常的に歩きスマホをすると回答し、約 67%が時々歩きスマホをすると回答した。歩きスマホをしながら使用するコンテンツで一番多かったのはマップアプリであり、次いで多かったのは SNS だった。

5. MR コンテンツの遠近感に関する計測

5.1 計測内容

歩き MR は歩きスマホと違い、手でスマホを持つことを必要としないため、任意の場所にコンテンツを表示させることが出来る。また、コンテンツの大きさも、スマートフォンサイズから映画館のスクリーンの大きさまで、ユーザーの望む大きさに自由に変えることが出来る。そこで、歩き MR において、コンテンツの大きさによって望ましいとユーザーが感じる距離感を計測した。参加者は 22~24 歳の男女 10 名であった。計測では、コンテンツウィンドウが静止状態で最も見やすい位置と、事前に歩行時に見やすいと思う予想位置、実際に歩行して望ましいと思った位置の 3 つの位置の、目からの距離を記録した。予想位置を計測する理由は、普段 MR を介した体験をしていないユーザーが、正常に MR コンテンツの距離感について判断できるかを確認するためである。コン

テンツウィンドウの大きさは、スマホ(6 インチ)、パソコンモニター(24 インチ)、大型テレビ(55 インチ)の三種類で計測し、合計 9 パターンのデータを収集した。静止状態の位置と予想位置の計測は、歩行実験を行った部屋とは別の部屋で計測した。HMD のパススルー機能を使用しているため、実験を行った 2 部屋を同じ明るさ(350~400lx)に設定した。

5.2 結果と考察

表 1 に静止状態の各ウィンドウの目からの平均距離を示す。歩行時に見やすいと思う予想位置と、実際に歩行をしながら決定した位置に関して、分散分析を行った結果、有意差が認められた。Tukey の多重比較の結果、6 インチのウィンドウと 24 インチのウィンドウでは有意差が認められず、55 インチのウィンドウは有意差($p<0.05$)が認められた。以上から、少なくとも 6 インチから 25 インチの大きさのウィンドウについては MR 上であっても正常に距離感の判断が出来ることが分かった。また、どの距離から判断が出来なくなるのかは今後、さらに調査する必要がある。

表 1 静止状態での各ウィンドウの目からの平均距離
Table 1 The average distance from the eyes to each window while stationary

	静止6インチ	静止25インチ	静止55インチ
平均距離(m)	0.327	0.606	1.662

6. おわりに

本研究では、今後、現実世界のオブジェクトと MR コンテンツの隠蔽関係を正確に表示する情報提示の有用性について言及していく。宗ら[4]の研究において、スマートグラスと歩きスマホでは、周囲の状況認識の障害の程度に差がないことが報告されている。スマートグラスの特性上、どの方向を見ても視野の大部分をコンテンツが覆ってしまうため、周辺の情報を認知することが難しくなる。今後は歩き MR のコンテンツの隠蔽関係を正確に表示するプロトタイプを作成し、コンテンツごとに適した情報提示の方法を比較したい。

参考文献

- [1] 株式会社矢野経済研究所:XR(VR/AR/MR)対応 HMD・スマートグラス市場に関する調査(2023 年); https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/3281/, 参照 2024-10-21
- [2] PIPER SANDLER: Taking Stock With Teens, Spring 2024 Survey; <https://www.pipersandler.com/teens>, 参照 2024-07-02
- [3] 斎藤大輔:歩きスマホによる有効視野の変化; バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol. 23, No. 1, pp. 63-68 (2021)
- [4] 宗健智, 九鬼慧太, HAUTASAARI Ari, 福嶋政期, 苗村健: 歩行中のスマートグラス使用が視覚的注意に及ぼす影響; 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, No. 24, pp. 2D-04(2019)

空間コンピューティングにおける AI アシスタント表現の最適化

○佐々木 志門^{*1} 吉武 良治^{*1}

Optimizing AI Assistant Expression in Spatial Computing

Simon Sasaki^{*1} and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - As the physical and digital worlds continue to merge through the evolution of spatial computing, the way AI assistants are displayed will impact immersion and UX. This study examines new interaction methods with display elements and generative AI from an HCI perspective.

Keywords: Spatial Computing, Mixed Reality, HMD, Meta Quest, large language models, LLM, Generative AI

1. はじめに

空間コンピューティング技術の進化により、物理世界とデジタル世界がシームレスに融合し、デジタル情報が現実空間に統合される機会が増加している。これに伴い、AIアシスタントがユーザーにとってどのように視覚化されるかが、UX（ユーザー体験）の質を大きく左右する要因として注目されている。特に、Apple Vision Pro や Meta Quest 3 のような最新 HMD（ヘッドマウントディスプレイ）デバイスと対話型 AI、LLM（大規模言語モデル）を組み合わせたインタラクションの可能性を検証することが重要である。本研究は、HCI（ヒューマン・コンピュータ・インタラクション）の視点から、生成 AI や音声インターフェイスを活用した新たな UX 手法を探索し、最適な AI アシスタントの表示方法を考察する。[1][2]。

2. 研究の目的と概要

2.1 目的

本研究は HMD を用いた対話型 AI とのインタラクション手法を検討し、主に音声を中心としたコミュニケーションに焦点を当てる。LLM（大規模言語モデル）を用いたプロトタイプ開発を通じて AI アシスタントの表現方法を検討する。

2.2 概要

主に Meta Quest 向けの HMD アプリ開発におけるフレームワーク選定、対話型 AI のアバター表現、空間デザイン、および音声認識技術の応用を通じ、ユーザーエンゲージメントと UX 向上の可能性を探索した。また、旅行後の思い出を振り返るアプリのユースケースを用いて、HMD 空間に写真やビデオを配置し、AI による写真分類によって没入感のある 3D 体験を実現した。対話型 AI のインターフェイスとしては、音声テキストに変換して AI アシスタントと自然な会話を可能とした。さらに、ユーザーのエンゲージメントを高めるため、AI アシスタン

トのアバターを複数の表現で試行した。今後の課題として、大量の写真配置時のメモリーパフォーマンス改善が必要であることが示唆され、ユーザー体験を最適化するための空間デザインの柔軟な調整の重要性も示された。

3. プロトタイプ開発

3.1 HMD 用アプリ開発フレームワーク選定

Meta Quest 向けアプリのプロトタイプ開発を通して、Meta 社が提供する最新の「Meta Spatial SDK」と従来の「Unreal Engine 5 を用いた Meta XR Interaction SDK」の比較を行った。この新しい Meta Spatial SDK は、Android ベースの最新フレームワークとして、従来の Unreal Engine での開発と異なり macOS 上での互換性やアプリ開発におけるパフォーマンス向上が見られた。新フレームワークではアプリのビルド処理がよりスムーズで、開発者が新たな環境に慣れるための学習曲線が低いことが認められる。この SDK の導入によって、特に空間コンピューティングに特化したアプリ開発の没入感が大きく改善される可能性があると考えられる。

Unreal Engine 5 の優位性について。従来から Meta Quest アプリ開発に用いられているが、新しい Meta XR Interaction SDK との組み合わせにより Meta Mixed Reality Template を採用することで空間コンピューティングのアプリ開発の生産性が向上している。また AI アシスタントのアバター表現として Unreal Engine では MetaHuman フレームワークを用いることで極めてリアルティの高い 3DCG アバターを空間コンピューティングにおいて生成することができた。課題点としては Meta Mixed Reality Template は Unreal Engine エディター自体を Meta GitHub リポジトリから直接フォークしてテンプレートのみならず Unreal Engine エディター全体を含めた再ビルドを行う必要がある。

3.2 LLM（大規模言語モデル）フレームワーク選定

対話型 AI とのインタラクションでは、従来の音声コマンドとは異なり、より自然な会話を通じたエンゲージメントが求められる。音声を通じての AI との対話が、単なる「命令-応答」から「会話」に移行することによって、ユーザーはアシスタントとの対話に対してより深い関与

^{*1}： 芝浦工業大学大学院 理工学研究科

^{*1}： Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

を感じ、UXの向上に寄与すると考えられる。これを実現するためのテクノロジーとしてLLMの採用を検討する。2024年時点での代表的なLLMはMicrosoft Azure OpenAI GPTシリーズ、Google Gemini、Anthropic ClaudeがプロプライエタリLLMの候補として挙げられ、オープンソースとしてはMeta Llamaシリーズがある[3]。本研究ではLlama 3.1 Model Size 70Bを用いた。Llama 3を用いた結果、ローカルサーバー上で実行環境を構築できるため、インターネット接続がないオフライン環境でもAIアシスタントを運用可能であるという優位性が確認された。また従来のクラウドAPIを使用する際の災害対策としてバックアップ機能を果たす可用性にも着目し、クラウド環境とローカル環境を補完的に活用できる柔軟なアーキテクチャの実現が可能であることが明らかになった。

3.3 Speech to Text 音声認識ライブラリー選定

LLM（大規模言語モデル）とのインターフェイスはテキスト形式である必要があるため、音声を変換するためのSpeech to Text 音声認識ライブラリーが不可欠である。本研究では、音声認識にMeta社が提供するwit.aiのSpeech to Textライブラリーを採用し、Meta Spatial SDKおよびUnreal Engineを利用した環境の両方で適用した。同ライブラリーの利用により、統一した音声認識基盤を実現したが、Meta Spatial SDKを使用する多くの開発者はAndroid Studioを用いるケースが多く、Google提供のAndroid Speech Recognizerライブラリーの導入を検討する可能性がある。Meta Horizon OSはAndroid OSをベースとしているものの、音声インタラクションについてはwit.aiが優先される点に注意が必要であることが示唆された。

3.4 対象としたユースケース

アプリ開発のユースケースとして、AIアシスタントが旅行コンシェルジュとして機能するアプリの可能性を検討した。当初は、旅行前に利用者が将来の旅行先について相談する場面を想定し、このシナリオでのAIアシスタントとの対話を試みた。しかし、実際の対話において、会話の盛り上がりやユーザーの関心の持続が期待よりも低かった。この結果を受けて、ユースケースを旅行後の思い出を整理する場面へと変更し、AIアシスタントが利用者の旅行体験を振り返り、記録としてまとめる役割にシフトした。

3.5 空間デザイン

空間コンピューティングにおいては、従来の2Dデバイスでのデザインとは異なり、ユーザーが実際に移動できる3D空間の活用が求められる。Meta Questでは、2m四方の物理的空間をインタラクションのためにデザインすることが可能であり[4]、例えば、AIアシスタントがユーザーの動きを認識し、空間内で自動的に表示位置を調整することで、ユーザーの視線や移動に合わせてインタラクションが自然に展開されるデザインが実現できる。

さらに、この2m四方の空間は、デジタルオブジェクトの配置や動き、さらには透明度やサイズの調整を通じて、ユーザーがインタラクションに集中しやすい環境を

提供するために柔軟にカスタマイズできる。このような新しい空間デザインは、ユーザーの動きや空間内での存在感を考慮した体験設計が求められる場面において大きな価値をもたらすといえる。

旅行体験を振り返るアプリのユースケースに基づき、旅行中に撮影した写真やビデオをHMD空間上に並べ、AIによる写真の分類を試みた。ユーザーは旅行中の写真が空間内に無数に配置される体験を得ることができ、従来の2D画面での体験とは異なる新たな没入感が実現された。加えて、視線よりも高い垂直位置に写真を並べ、ユーザーが見上げる動作を誘発する配置は、HMD利用時疲労の観点では推奨されない動作であるものの、HMDによる新鮮な視覚体験を提供する可能性を示した。しかし、本アプリにはメモリーパフォーマンスの最適化が課題として残っており、大量の写真を空間上に配置した場合にアプリが強制終了する現象が確認された。今後は、オブジェクト数の制御や動画のメモリ消費に対する慎重な調整が必要であることが示唆された。

3.6 対話型AI特有のエンゲージメントの重要性

LLMを活用したAIアシスタントのアバター表現の多様化がユーザーのエンゲージメントに与える影響を比較検討した。具体的には、リアルな人間のアバター、動物（例：犬や鳥など）、ファンタジーキャラクター、無機物（例：球体やロボット）など、異なるアバター表現を試行した。その結果、写真が並べられるユースケースにおいてはアバターの非表示が適切であり、Meta Humanによるリアルな人間表現は一部のユースケースで視覚的ノイズとして機能を損なう可能性があることが明らかとなった。映画やアニメーションにおいても、浮遊するアバター（ロボットやクラゲなど）が知性を感じさせる表現として効果的に用いられている点を踏まえ、本ユースケースにおいても知性と感情表現の両方を備えたフクロウのアバターが最適であると提案する。フクロウは視線や表情の表現力に優れており、無機物的な物体よりもユーザーに豊かな感情体験を提供できると考えられる。

4. おわりに

空間コンピューティングにおけるAIアシスタントの表示最適化に向けた実践から、単なるコマンドベースの操作を超え、自然な会話がUXに与える効果を改めて認識した。本研究は今後の空間コンピューティングとAIのさらなる融合に向けた課題を発見し、今後も継続的にユーザーの体験価値を高めるためのUX設計が求められると考えられる。

参考文献

- [1] Meta: Meta HorizonOS Developer, <https://developers.meta.com/horizon/develop>.
- [2] Apple: visionOS Apple Developer, <https://developers.apple.com/visionos/>.
- [3] Meta: Llama <https://www.llama.com/>.
- [4] Meta: Design immersive experiences | Meta Horizon OS <https://developers.meta.com/horizon/design/>.

ピクトグラムの動的表現による認知度向上

○山田 恵輔^{*1} 吉武 良治^{*1}

Enhancing Recognition through Dynamic Representation of Pictograms

Keisuke Yamada^{*1} and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - This study focused on pictograms in motion and investigated pictograms that improve comprehension through movement. The objective of this study was to develop guidelines for their creation and effective use. We selected pictograms that are relatively difficult to understand and conducted an experiment to create and evaluate pictograms that were given motion. As a result, it was found that pictograms representing “actions” or “behavior” could be expected to improve comprehension by making them animated.

Keywords: Pictogram, universal design, Guideline, Representation, Dynamic

1. 背景

コロナ禍という状況が一段落し、国内の行き来が概ね回復した。また、円安によるインバウンド需要の増加から、日本国内での移動が活発になってきている。その中で、デジタルサイネージの様な情報を伝える新しい手段やピクトグラムといった特別な学習を必要とせずに直感的に分かる伝達手段の活用が今後、期待される。本研究ではその情報伝達手段のひとつであるピクトグラムに注目した。ピクトグラムの歴史は古く、標準化されたものが普及しているが、デジタルサイネージや電子標識が普及していく中で、デジタルに対応した表現について考えていく必要がある。デジタルの最大の特徴は、動画表現が可能になる点である。短時間で正確な情報伝達のためには、シンプルで表示が変化しない表現が望ましいが、静止画では伝わりにくい情報もあるため、その場合、動的表現によって認知度の向上が期待できる。すでにピクトグラムを動画表現であらわす試みは存在するが、その適切なプロセスやガイドラインの標準化についてはこれからの課題と考える。

2. 目的

本研究では、過去に行われた研究などを元にピクトグラムの新しい表現方法として動きをつけたピクトグラムの表現方法について検討し、体系化することを目的とする。

3. ピクトグラムの位置付け

「絵で表す言葉の世界 -ピクトグラムは語る-」の中で「伝える手段による分類」として、様々なサインが分類されている。ここで示されているサインの分類を一部簡略化したものを図1に示す[1]。図1から既存のピクトグラムは「図記号・マーク(サイン→視覚→形→画像→図記

号・マーク)」の分類に当てはまると考えられる。また、ピクトグラムに動きをつけ表現することによって、動作と形を組み合わせたサインという新規性のある手段が生まれる。これは静止画よりも情報量を増やすことができるため、既存のピクトグラムより有用な状況があると考えられる。

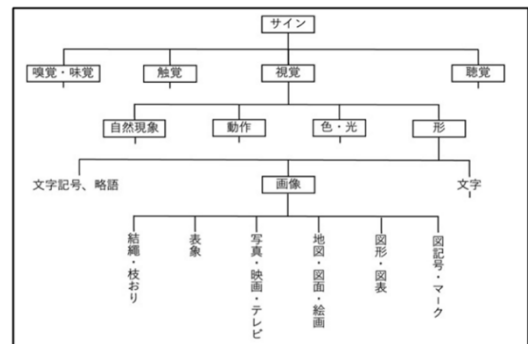


図1 伝える手段による分類[1]

Figure 1 Classification by Communication

4. 実験動画化したピクトグラムの評価

4.1 実験概要

動画は静止画より情報量が増えるため静止画では表現しきれなかったものについても一定の理解度を得られるという仮説をもとに、これを検証することを目的に実験を行なった。案内用図記号ガイドライン 2021 の中で推奨度 C に指定されているピクトグラム 12 個（応用 2 個を含む）のうち、表 1、図 2、3 に示す 5 つを動画化し、評価する実験を行った。実験内容としては 3 秒程度の動画を Adobe After Effects 2024 を使用して作成し、それを YouTube 上で投稿した。そしてそれらのピクトグラムについて動画を見ながら何を表しているか自由記述で回答してもらうものである。実験参加者は、21～24 歳の 12 名（男性 10 名、女性 2 名）であった。評価方法は公益社団法人交通エコロジー・モビリティ財団が平成 28 年度

^{*1}： 芝浦工業大学

^{*1}： Shibaura Institute of Technology

助成事業としておこなった方法を参考に自由記述の正答率で評価した。

4.2 実験結果

自由記述で集めた回答を「正しい、間違い、間違いかつ反対の意味、分からない、無回答」に分類し、「正しい」の百分率で数値を算出した。その結果を表1に示す。ISOでは66.7%以上であれば利用に適していると判断できるため、今回の結果からコンビニエンスストアを除く4つのピクトグラム(自動販売機、薬局、理容/美容、手荷物宅配)について動画化することで一定の理解度を得られることが分かった。

表1 ピクトグラムの正答率
Table 1 Accuracy Rate of Pictograms

ピクトグラム	百分率(%)
自動販売機	100
コンビニエンスストア	50.0
薬局	83.3
理容/美容	91.7
手荷物宅配	66.7

4.3 考察

今回の実験では動的表現を付与する際に、以下の条件でおこなった。

- ・ 静止画で使用された素材は全て使用する
- ・ 動画の最後に暗転をつける
- ・ 1080px×1080px, 8fps

この条件で統制した結果、表現方法の限界が数値に影響したのではないかと考える。特に図2に示すコンビニエンスストアの図の場合、サンドイッチと飲料、屋根の3つで構成されている。上で示した条件で動画を作成した際に、屋根の素材を使用しなければいけなかったことやサンドイッチと飲料でコンビニエンスストアを表さなければならなかったことによって、認知的手がかりとして加えた条件がノイズとなり、表現の幅を狭めた結果、正答率が低かったと考える。



図2 コンビニエンスストア[2]
Figure 2 Convenience Store

また、YouTube Studioで動画のアナリティクスを行った結果、コンビニエンスストアの平均再生率が211.2%と他の動画(平均再生100.1%~174.0%)よりも高くなっていることがわかった。実験参加者には分かるまで動画を何度繰り返しても良いと指示していたことから、平均再生率(動画を1度で最後まで見た場合を100%とするもの)が高いということが分かる。このことから理解しやすいピクトグラムであったことが推察される。



図3 実験に使用したピクトグラム[2]
Figure 3 Pictograms Used in the Experiment

このように、案内用図記号という静止画で既存のデザインがあるものの中では、動画化することによって理解度を高める可能性があるということが分かった。また、動きを表現できるピクトグラムでは行動を表現することができる。そのため、ユーザーに何をする場所なのか直感的に伝える能力が高いことが考えられる。特に図3の自動販売機について、公共施設等の案内用図記号等の検討事業成果報告書では、理解度試験で84.2というスコアだった[3]。実験参加者数の違いがあるため単純な比較については考慮が必要だが15.8の差がある。このことから「動作」や「行動」を表すピクトグラムは動画化することにより理解度が上がる可能性があると考えられる。

5. 今後の展望

今後は「案内用図記号ガイドライン 2021」に掲載されていない案内用図記号を対象を広げ、「行動」や「動作」を表すピクトグラムが静止画の場合と動画化した場合で理解度にどのような違いがあるか実験を計画し、調査する。また実際に静止画と動画のピクトグラムを併用し、目的を達成するまでの時間を測るといった実際の状況を想定した実験の実施も計画している。最終的には動画化のためのガイドライン作成を目指す。

参考文献

- [1] 村越 愛策:絵で表す言葉の世界-ピクトグラムは語る;交通新聞社,(2014).
- [2] 交通エコロジー・モビリティ財団:案内用図記号ガイドライン 2021; https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/data/guideline_202103.pdf, 参照 2024-07-20.交通エコロジー・モビリティ財団:案内用図記号ガイドライン 2021; https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/data/guideline_202103.pdf, 参照 2024-07-20.
- [3] 交通エコロジー・モビリティ財団: 公共施設等の案内用図記号等の検討事業成果報告書; <https://fields.canpan.info/report/download?id=14759>

ゲームシステムへ学習を埋め込む方法の検討

○石牧 一豊^{*1} 吉武 良治^{*1}

A Proposal of Methodology to Embed Learning into a Game System

Kazutoyo Ishimaki^{*1}, Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract – As an application of gamification to learning, we explored methods of embedding learning into existing games. The Structured IRF model is a game design model that categorizes the fun of a game and then links it to a goal structure. Using this model as a reference, we propose a new method to motivate learning using existing games.

Keywords: Gamification, Game Design, Learning, Education

1. はじめに

GIGA スクール構想により、全国の小中学校・高等学校生にパソコンもしくはタブレットが整備され、学習のデジタル化が進んでいる。特に一人一人の教育的ニーズや学習状況に応じた個別学習の推進を目標としている[1]。このような環境下において、個々人の学習の動機づけがひとつの課題となっている。

学習の動機づけの手法として、ゲーミフィケーションがある。ゲーミフィケーションとはゲームデザインの要素をゲーム以外の文脈に用いることである[2]。CiNiiにおける”教育・ゲーミフィケーション”及び”ゲームデザイン”の論文数の推移を観察すると、ゲームデザインの論文数は2014年頃から高まり、”教育・ゲーミフィケーション”の論文数は2011年から高まっている。これらからゲーミフィケーションはゲームデザインの研究と相まって発展していることがわかる。”教育・ゲーミフィケーション”の先行研究を分類すると、(1)実際にデジタルアプリの提案・開発を実施した研究、(2)教育現場でゲーミフィケーションを実践した研究、(3)ゲーミフィケーションの概念に関する研究、(4)プログレスバーやバッジといったゲーミフィケーションの要素の効果・分析に関する研究に分類できた。しかし、研究の中で検証されているゲームの要素はかなり限定的であり、社会で普及しているデジタルゲームで実現されているユーザーをのめり込ませる仕組みを活かしきれていないといえない。そこで、ゲームデザインの分析を通して、より密接に学習システムに取り入れることができれば、強い動機づけを効果的に与えることができるのではないかと考えた。

また、実サービスにおいて、学習とゲームの要素をあわせ持つサービスも数多く存在するが、それらは学習目標が設定されていないケースがほとんどである。ゲーミフィケーションを行っている学習ツールにおいては、プログレスバーやリーダーボードの活用にとどまり、デジタルゲームのノウハウを活かしきれていないものが多いと思われる。そこで本稿では、デジタルゲームのシステ

ムに学習を融合させる手法について検討する。まず、ゲームデザイン分析モデルである構造化 IRF モデルの活用を検討した。このモデルを用いてゲームがいかにプレイヤーを動機付けているかを考察する。次に実際のデジタルゲームをモデル化し、その動機づけの仕組みを考察する。

2. ゲームデザイン分析モデルの活用

本稿では、井戸氏が提案する構造化 IRF モデルを活用する。構造化 IRF モデルは、ゲームの面白さの要素を分類し、目標の構造と結びつけるモデルである[3]。

モデルに記載される1つの目標には、下部に取り組み、上部にその目的が記載される。目標の上位/下位関係は、下位の目標を繰り返すことで上位の目標を達成するという構造である。準備/本番の関係は、達成条件の明確でない準備を行うことで、本番目標を達成しやすくなるという関係性である。その関係性の表現を図1に示す。

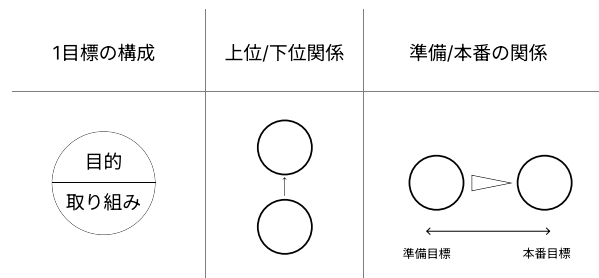


図1 目標の関係性の表現

Figure 1 Representation of Goal Relationships

面白さはI(インフルエンス)、R(リワード)、F(フィクションナリティ)に分類される。これらの概要を表1に示す。インフルエンスは自分の行動が、ゲームに強く影響を与えているように感じられる面白さである。リワードは、自分の影響によってもたらされる事態(目標)が魅力的に感じられる面白さである。フィクションナリティは、キャラクターの育成やストーリーによってもたらされる面白さである。

このモデルからゲームはなぜプレイヤーを動機づけるかを考察する。まず、IRFによって説明されるゲームプレイそのものの面白さがある。また、紐づけられた目標

*1: 芝浦工業大学

*1: Shibaura Institute of Technology

表 1. IRF の概要

Table 1 Overview of the IRF Elements

インフルエンス	リワード	フィクショナルリティ
- 決定ボタンを押すとキャラクターが攻撃する - プレイヤー間の心理戦 - 目標達成のために戦略を立てる	- ステージクリアによってコインがたまる - キャラクターが成長し、できることが増える	- ゲーム内のストーリー - キャラクターの育成

の存在によって達成するまで続けたいという動機づけを与えている。このモデルによる IRF が十分に紐づけられ、目標の構造が多層になっていれば動機づけが行える設計になっていると考えられる。

3. ゲームシステムに学習を埋め込む手法

本稿で提案する手法は、以下の手順で行う。

- ①対象のゲームをモデル化
- ②対象の学習をモデル化
- ③ゲームと学習のモデルを融合
- ④UI プロトタイプの作成

最初の試みとして、デジタルアプリゲーム：にゃんこ大戦争 TOEIC の学習を融合することを考えた。にゃんこ大戦争は、2012 年にリリースされ、爆発的な人気を博し、現在も人気が衰えていない。そのため学習の動機づけのためのゲームシステムとして有用であると考えた。また、システム自体はシンプルであり、個人制作のクリエイターでも再現することができるため、今後実装による検証を行うことも比較的容易であると考えた。TOEIC は、英語のコミュニケーション能力を測る試験である。TOEIC 対策の単語学習や文法学習は、解答解説が難解になりにくい、学習の動機づけ以前の問題や解答解説が理解できないという問題が発生しにくい。そのためゲーミフィケーションを行う学習対象として適切と考えた。

今回のゲームデザインモデルを図 2 に示す。まず、にゃんこ大戦争と TOEIC 学習を構造化 IRF モデルでモデル化する。この 2 つのモデルの形状を観察すると、にゃんこ大戦争の中に、TOEIC 学習のモデルを含めることが可能と思われた。今回は“ガチャを引く、キャラクターを購入する”という部分を“問題演習する”に置き換え、“キャラクターを生産する”を“問題を解く、解けない問題は早めに捨てる”に置き換えた。さらに、“ステージを攻略する”を“目標点(600 点)を取る”と融合し、“ステージを攻略する 600 点レベルならクリアできる”とした。

このモデルをもとに Figma を用いて UI プロトタイプを制作した。大学生 1 名にレビューしてもらったところ、好奇心で使ってみたいと思うが、学習の動機付けになるかは判断できないという回答であった。

4. 今後の展望

現在、制作したプロトタイプの有効性評価の方法を計画している。ゲームの出来映えの評価ではなく、コンセプトの評価が重要なため、そのための準備を進めている。ターゲットは、にゃんこ大戦争の利用経験があり、その面白さを理解している人に実施し、今回のモデルの有効性を検証する。

参考文献

- [1] 文部科学省：GIGA スクール構想の実現へ、https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf
- [2] Deterding, S. et al: From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. ACM, New York, NY, USA, pp.9-15. (2011).
- [3] 井戸里志：ゲームの面白さを解明するー構造化 IRF モデルと自動ゲームデザインの未来ー, <https://www.slideshare.net/slideshow/irf-56845767/56845767>

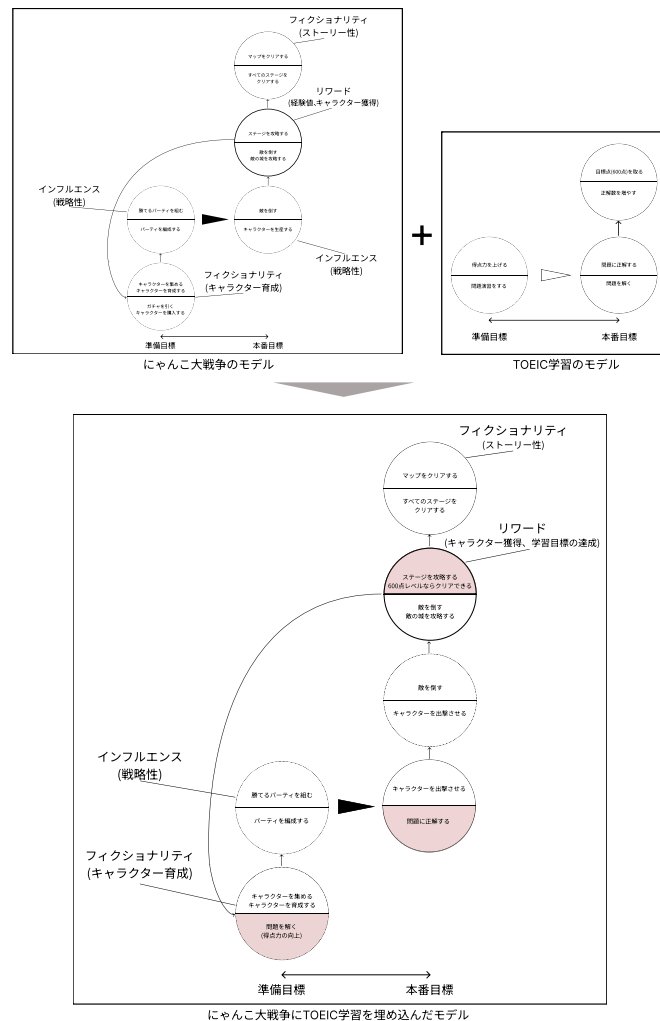


図 2 ゲームデザインモデルの融合
Figure 2 Integration of Game Design Models

茨城県境町における交通安全性の評価と改善検討 ～ドライビングシミュレーターによる評価～

○大坪 信輝^{*1} 菊池 爽也^{*1} 吉武 良治^{*1}

Evaluation and improvement of traffic safety in Sakaimachi, Ibaraki ～Evaluation using a driving simulator～

Nobuki Otsubo^{*1}, Soya Kikuchi^{*1}, and Ryoji Yoshitake^{*1}

Abstract - In this study, we conducted a safety evaluation of the routes that self-driving buses run in Sakaimachi, Ibaraki Prefecture, where self-driving buses are regularly operating, and aimed to propose improvements. Improvement plans will be evaluated using a driving simulator to confirm the effectiveness of improvements from the perspectives of pedestrians and drivers.

Keywords: self-driving bus, Sakaimachi, safety, driving simulator

1. はじめに

運転者による交通事故が自動車事故全体の96%を占めていることや、渋滞による経済活動への影響・沿道環境整備の遅れ、地方を中心に高齢者の移動手段が減少していることなどが社会課題として挙げられる。これらの課題に対して、自動運転社会の到来によって、ドライバーの操作ミスによる事故の低減、渋滞の緩和、高齢者の交通手段の確保などの効果が期待されている[1]。自動運転技術は急速に進化し生活が快適になる一方で、技術やインフラが成熟するまでの過渡期では予測不可能な状況や予期しない事態の発生が懸念される。特に細い道や見通しの悪い交差点、突然の飛び出しなどは、システムが完璧に対処できない場合があると考えられている。また、地域住民とのコミュニケーションが重要であり、自動運転バスの特性や限界を理解してもらうことで、歩行者や自転車利用者が適切な行動を取ることができ、リスクの軽減に繋がる。自動運転車が普及していく過程において、住民や地域と協力体制を築くことで、自動運転社会の健全な発展が期待でき、過渡期においても住民の生活の質を向上させることができる。本研究では、国内ではじめて自動運転バスの公道での定常運行を実現した茨城県境町を対象として研究を進めている[2]。

本研究は、茨城県境町における自動運転バスを事例に調査・検討に取り組み、自動運転社会の健全な発展に寄与することを目標としている。自動運転バスの良好事例を分析し、広めることで自動運転の普及が促進されると考える。本研究では茨城県境町を走行している自動運転バスの走行ルートの詳細に調査し、安全性に関する要因を調査した。具体的には、走行ルートの危険性度合いを調査し、要因を整理するとともに、より安全にするための方策を検討する。

2. 関連研究

茨城県境町を対象にした前島ら[3]の報告では、生活者は車や自転車を移動手段としている場合が多く、一車線道路が多いことや道幅が狭いといった課題が挙げられた。これらの課題に対して「自動運転バスによって発生するイベントをバス以外の交通参加者が正しく把握し理解できる」、「境町の生活者が自動運転バスと、サインの効果・ルールを理解できる」ことを目的とし、サイン計画を提案した。具体例のひとつを図1に示す。自動運転バスと生活者との接触事故等の回避につながると考察している。自動運転の走行ルートにおいて、地域住民の飛び出しが発生しやすい危険な箇所に設置することで、お互いに危険を促し事故を低減することを目的としたサインである。安全性を高めるための有効な案の1つであるが、標識を認知、認識する必要があるため、歩道やガードレールの設置に比較して、人の行動に頼ることになりよい根本的な改善案も望まれる。



図1 サインデザイン案[3]
Figure 1 Sign design proposal[3]

3. 現状把握のためのフィールドワーク

茨城県境町の現状把握と先行研究による課題確認のため、フィールドワークを実施した。この調査は、自動運転バスの乗車体験、追跡体験、及び走行ルートですべて歩いて調査を実施した。図2に調査した茨城県境町の自動運転バス走行ルートを示す。

^{*1}： 芝浦工業大学大学院理工学研究科

^{*1}： Graduate School of Science and Engineering, Shibaura Institute of Technology

境町の自動運転バスは、自動運転レベル 4 の機能を備えているが、オペレーターが乗車し、レベル 2 にて、最高速度約 20km で運行している。自動運転レベル 2 は、ステアリング操作、加減速を連携しながら運転をサポートするが、ドライバーが運転状況を監視し、常にハンドル（操作部）を握っている必要がある。

試乗体験から、現状の自動運転レベルの把握、高齢者や徒歩を移動手段にしている人にとって必要不可欠な存在であることを確認できた。また、走行ルートの徒歩調査を通じて、細い路地や、見通しの悪い交差点を直接確認することができた。全体として歩道のない片側一車線の道路が多いこと、そして狭い路地のようなルートもあることから、リスクの確認とより安全性を高める方策検討の必要はあると考える。

4. 自動運転バス走行ルート上の危険箇所調査

フィールドワークによって、複数の細い路地や、見通しの悪い交差点を発見、特定したが、主観的判断であったことから、リスク度合いを客観的に判断することを試みた。表 1 に示す 13 の評価項目を設定し、自動運転バスの走行ルート上の 158 地点において、点数づけを行った。評価は、フィールドワーク時のメモや写真をもとに、Google Map のストリートビュー機能を活用した。各項目に 1 点を付与し、合計 13 点となり、満点の 13 点に近ければ近いほど、その地点の安全性が高いと判断できる。これらの項目は、静的な画像から判断できることのみで構成されており、今回は交通量／交通参加者の数や利用状況には影響を受けない項目とした。

158 箇所の平均点は、6.2 となり、最高点は 10.5、最低点は 0.5 であった。第 1 四分位数である 5.0 以下の地点は、全体の下位 25%に当たるため、特にリスクが高いエリアを考えられる。したがって、今回はまず 5.0 以下の地点について要因や改善案の検討を実施することとした。

5. 安全性向上のための改善案の検討

5.0 以下の安全性が低い地点は 41 箇所であった。これ



図2 調査した自動運転バスの走行ルート

Figure 2 The route of the autonomous bus that was investigated

らの地点に対して改善案を検討しており、その具体的な改善案と評価の例を示す。

- 視界が開けていない場所や急な飛び出しを防ぐために標識や道路表示を設置する。設置するだけでなく、ドライバーが視認しやすい位置を見つけることで、どの位置が最も視認性が高く、実際に停止行動を促進できるのか検証する。
- 道路幅が狭くガードレールを設置しにくい場合、歩行者の歩行エリアを確保するために歩道に色を追加することで車道と歩道を視覚的に分ける。その際、どの色がドライバーにとって視認性がよく不快感を与えないか評価する。

6. おわりに

現在、41箇所においてそれぞれ具体的な改善案を検討中であり、関連研究も参考にして作成している。本稿では詳しく振れることができなかったが、フォーラムエイト社のドライビングシミュレーターにおいて、茨城県境町の実装を行っている。すでに半分ほどの走行ルートは完成しており、今後、改善案をドライビングシミュレーター上に再現して、その有効性を評価する予定である。

参考文献

- [1] 国土交通省,自動運転をめぐる動き, <https://www.mlit.go.jp/common/001155023.pdf>, 参照 2024-08-08.
- [2] BOLDLY 株式会社,ついに普及する自動運転サービス, <https://www.scj.go.jp/ja/event/pdf3/340-s-0916-s11.pdf>, 参照 2024-08-08.
- [3] 前島菜々他:自動運転社会における交通インフラの検討～茨城県境町を事例として～, 日本人間工学会第 51 回大会講演集, pp.92-93 (2021).

表1 13の評価項目

Table 1 13 evaluation criteria

項目	概要
ガードレール・ラバールボールの有無	道路の端にガードレールやラバールポールが設置されているかを確認する 1車線にあつたら0.5、両側にあれば1
路肩の幅	道路の両側に十分な路肩があるかを確認する 緊急時に車両が停められるスペースがあるか（少なくとも1.5メートル以上）を目安にする 1車線にあつたら0.5、両側にあれば1
歩道の有無	歩道があるかどうか、ある場合1、ない場合0
歩道の状態	歩道の状態（ひび割れや舗装の状態）を満たせば0.5、車両との間に障害（縁石やガードレール）を満たせば0.5、合計1
道路標識の有無	道路標識があるかどうか、1車線にあつたら0.5、両側にあれば1
信号の有無	道路標識があるかどうか、ある場合1、ない場合0
横断歩道や交差点の有無	横断歩道・交差点の位置と、その視認性を確認する ある場合1、ない場合0
横断歩道や交差点の視認性	横断歩道が塗装されているか見えやすいか、また交差点がしっかり見渡せるかをチェック ある場合1、ない場合0
路面の状態	路面に亀裂や穴がないか、舗装が均等かを確認する。路面の摩耗や段差、凹凸が多ければ、安全性に影響を与える可能性がある。 凹凸がなければ0.5、ひび割れがあれば0.5、合計1
バス停の位置	バス停が安全な位置に設置されているかを確認する。バスが停車しても交通の流れを妨げないか、また歩行者が安全に乗り降りできるスペースがあるかを確認。満たせば1
学校や公園の近接性	近くに学校や公園がある場合、注意標識や信号などの安全対策が十分かを確認する。 特に近くに学校や公園があれば0
視界の確保	道路沿いに立つ建物や樹木が視界を妨げていないかを確認する。視界を確保するために、特に交差点やカーブでの障害物の有無に注目する。条件を満たせば1
照明の有無	夜間の視認性が確保されるよう、街灯が適切な間隔で設置されているか、交差点や横断歩道を十分に照らせる位置にあるかをチェックする条件を満たせば1

広告画像における『好ましさ』と『ごちゃごちゃ感』の関係性

- 画像の印象評価システムを用いた調査に基づく分析 -

○田代 達彦^{*1} 橋本 怜奈^{*1} 山口 大輔^{*1} 飯尾 淳^{*1}

The Relationship Between Pleasantness and Clutter in Advertising Images: An Analysis Based on Image Impression Evaluation

Tatsuhiko Tashiro^{*1}, Reina Hashimoto^{*1}, Daisuke Yamaguchi^{*1}, and Jun Iio^{*1}

Abstract - This paper employed the GUIDES comprehensive evaluation system to analyze ten advertising images. Participants rated the images on a scale of -1 to 1 for two key perceptual qualities: "pleasantness" and "clutter" (visual complexity). This approach allowed for a nuanced assessment of the images' effectiveness.

Keywords: Human Perception, Visual Perception, Aesthetic Preference, Visual Clutter, Image Evaluation

1. はじめに

近年、Web 広告や SNS など、画像を介した情報伝達が活発化しており、画像の印象がユーザーの行動に大きな影響を与えることが指摘されている。しかし、画像の印象を定量的に評価することは容易ではなく、多くの場合、主観的な判断に頼らざるを得ない状況であった。

そこで本研究は、画像の印象評価システムである「GUIDES」[1, 2]を用いて、広告画像の「ごちゃごちゃ感」と「好ましさ」の相関関係を明らかにし、広告効果の高い広告画像の特徴を考察することを目的として行った。

また、本研究の成果は、広告画像のデザイン改善に役立つだけでなく、人間の感性と画像の関係性解明にも貢献することが期待される。

2. 調査の概要

本章では、本調査の概要について述べる。

2.1 調査の目的

本研究は、広告の「ごちゃごちゃ感」と「好ましさ」に着目し、その関係性の調査、分析を通して消費者が好ましく感じ、購買につながるような広告は何なのか考察することを目的とする。

近年、デジタルマーケティングの広がりに伴い、消費者は膨大な量の広告を日々目の当たりにしている。企業は広告の質向上に多大な投資を行っているが、必ずしも期待通りの効果を上げているわけではない。従来の広告は、多くの情報を詰め込み消費者の注意を引きつけようとするものが主流であったが、情報過多な現代においては、かえって消費者の関心を削ぎ、広告効果を低下させる可能性がある。一方で、近年注目されているシンプルで洗練されたデザインの広告は、ミニマルな表現でブラ

ンドイメージを明確に伝えることで、消費者の共感を呼び、購買意欲を高める効果が期待できる。しかし、「シンプルであればあるほど好ましい」という仮説は必ずしも真ではなく、製品やサービスによっては、ある程度の情報量が必要となる場合もある。

例えば、ある歯科医院の広告を考える。従来型の広告では、診療科目、医師の紹介、治療費、診療時間など、多くの情報を詰め込む傾向があった。しかし、近年、首都圏の高速道路沿いで見かけることの多い、ある歯科医院の広告は、白い背景に院長の顔写真と歯科医院名のみを大きく掲載した、非常にシンプルなデザインを採用している。これにより、ドライバーは瞬時に歯科医院の存在を認識し、院長の笑顔から「親しみやすさ」や「信頼感」といった印象を抱くことができる。もし、この広告に過剰な情報が含まれていれば、ドライバーは運転中に情報を読み取ることができず、広告の効果は低下していたと考えられる。

そこで本研究は、「ごちゃごちゃ感」と「好ましさ」という二つの感性尺度を用いて広告画像を評価する調査を行い、得られたデータに基づいて分析を行った。これにより、広告における最適な情報量、そして効果的な広告デザインの指針を得ることが期待される。

2.2 調査対象

調査対象は匿名の日本人男女である。10 枚の広告画像に対して、それぞれ 2 種類の感性評価（「ごちゃごちゃ」と「好ましさ」）を収集し、合計 1078 件の評価データを取得した。各評価は 2 つの感性で構成されているため、有効なデータ数は 539 件となる。回答者数については、データ収集方法の制約により正確な数値を把握することができなかった。一回の調査で 6 枚の広告画像に対して調査を行うため、のべ 90 名程度と推定される。

2.3 調査方法

本調査では、時間と場所の制約を受けずにデータ収集が可能な感性評価システム「GUIDES」を採用した。回答

*1：中央大学

*1：Chuo University

者の属性情報（性別、年齢など）は取得せずに、「好ましいか」「ごちゃごちゃしているか」の二つの感性を-1以上1以下の範囲で評価するよう設定した(図1)。主に18歳以上の大学生を対象としている。

得られたデータに対し、グラフを用いた可視化を行った。計10枚の広告画像に対してそれぞれ評価を行い、特徴的な3つの画像に対して考察を行った。10枚の広告画像は図1～5に示す。



図1 実験画面（画像1）
Figure 1 Experiment screen (image 1)



図2 画像2, 画像3, 画像4
Figure 2 Image 2, image 3, image 4



図3 画像5, 画像6
Figure 3 Image 5, image 6



図4 画像7, 画像8
Figure 4 Image 7, image 8



図5 画像9, 画像10
Figure 5 Image 9, image 10

2.4 調査期間

調査期間は2024年7月4日から2024年7月11日である。

3. 調査結果

本章で、調査結果を示す。

3.1 仮説

情報量が少なくシンプルな広告、すなわち「ごちゃごちゃ感」が少ない広告が好まれるのではないかと仮説を立てた。人々に愛されるブランドではシンプルで洗練されたデザインが思い浮かぶ。代表的なものとしてAppleが挙げられる。iPhoneは無地のボディに林檎のマークが描かれているシンプルなデザインである。また、ダイソーは近年「Standard Product」という高級路線のブランドを展開した。その売り場や商品は、従来のダイソーとは異なりごちゃごちゃしている感じがなく、モノトーンで統一感がある。このように、シンプルさは人々を惹きつける何かがあるのではないだろうか。

3.2 散布図とヒストグラム

散布図の横軸であるX軸には「好ましい」を割当て、Y軸には「ごちゃごちゃ」を割当てた。

3.2.1 画像3の散布図とヒストグラム

画像3に対して「好ましさ」と「ごちゃごちゃ感」の感性が評価された結果を散布図とヒストグラムで可視化した結果を図6に示す。

画像3

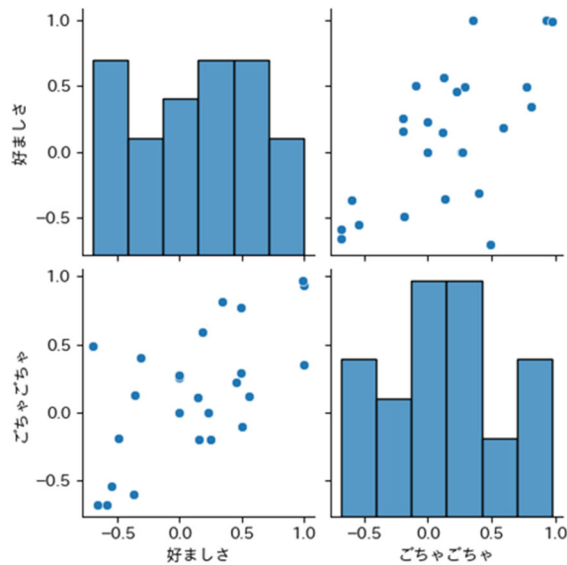


図6 画像3のグラフ

Figure 6 Graph of image 3

左上のヒストグラムでは一様な分布が確認できる、これは画像3に好ましく感じる人もいれば、好ましく感じない人もいることを意味する。右下のヒストグラムは中央の区間に集中している、これは画像3のごちゃごちゃ感を評価するのに迷った回答者が多く見られることを意味する。

散布図は「好きさ」と「ごちゃごちゃ感」の間の正の相関を表している。相関係数は0.635であった。

3.2.2 画像6の散布図とヒストグラム

画像6に対して「好きさ」と「ごちゃごちゃ感」の感性が評価された結果を散布図とヒストグラムで可視化した結果を図7に示す。

画像6

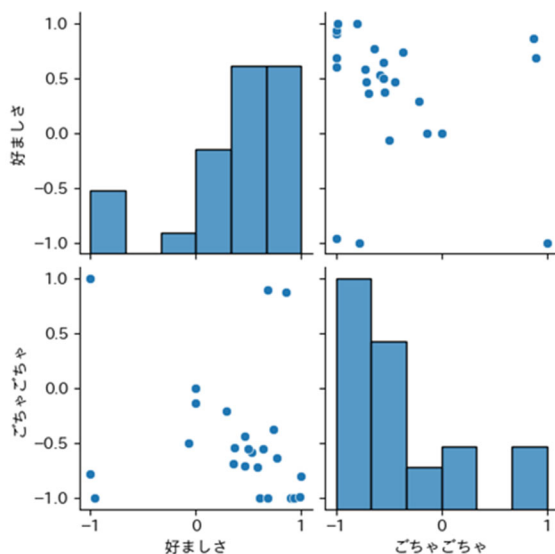


図7 画像6のグラフ

Figure 7 Graph of image 6

左上のヒストグラムは一番右の区間に集中している。

これは好ましく感じる人が多い。右下のヒストグラムは一番左の区間に集中している、これはごちゃごちゃ感を感じない人が多いことを表している。

そして、散布図からは「好きさ」「ごちゃごちゃ感」の間に強い負の相関を確認できる。

3.2.3 画像9の散布図とヒストグラム

画像9に対して「好きさ」と「ごちゃごちゃ感」の感性が評価された結果を散布図とヒストグラムで可視化した結果を図8に示す。

画像9

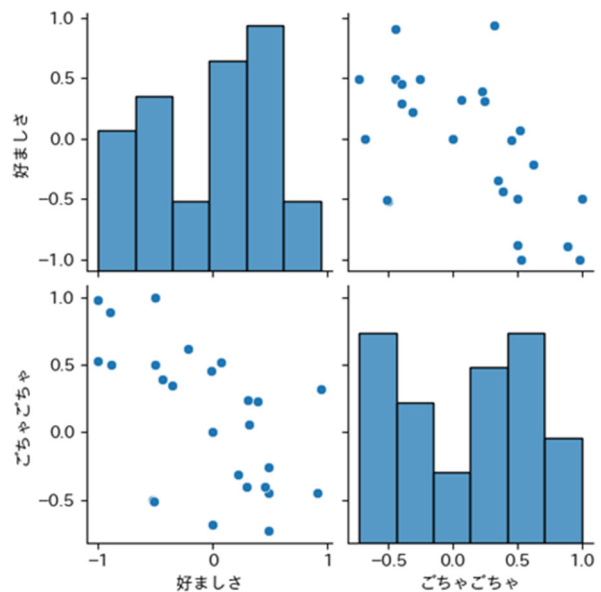


図8 画像9のグラフ

Figure 8 Graph of image 9

左上のヒストグラムは「好きさ」が正負両極に集中しており、これは画像を好ましいと感じる被験者と好ましくないと感じる被験者がそれぞれ存在することを意味する。右下のヒストグラムからも同様に「ごちゃごちゃ」という印象についてもそのような印象を感じる被験者と感じない被験者がそれぞれ存在することを意味する。

さらに、左下と右上の散布図は選好度と「ごちゃごちゃ」という印象間に負の相関があることを示している。すなわち、画像を「ごちゃごちゃしている」と感じる被験者はそれを好ましくないと評価する傾向があり、一方で「ごちゃごちゃしていない」と感じる被験者は好ましいと評価する傾向があることが読み取れる。

「好きさ」と「ごちゃごちゃ」の相関係数は-0.564となっており、府の相関があることが相関係数からも読み取れる。 p 値は0.003であった。

4. 考察

本章で、分析結果の考察を示す。

4.1 画像3の考察

この研究は、広告画像に対して、「ごちゃごちゃ」を感じる人が多いほど、それを好ましくないと感じる人が多いという仮説を立てている。

しかし、画像3の結果からは、この画像に対して正の

相関が見られた。具体的には、好ましさと「ごちゃごちゃ」の相関係数は0.635であった。つまり、「ごちゃごちゃ」を感じる人が多いと同時に、好ましく感じる人も多いという結果になった。これは、当初の研究の仮説とは異なる結果である。この結果の背景には、特殊な要因の影響が考えられる。画像3の広告は、人気キャラクターであるポケットモンスターのピカチュウを主題として用いている。日本におけるピカチュウの人気は非常に高く、この人気は広告全体の評価に大きな影響を与えたと考えられる。

すなわち、画像3は、視覚的に「ごちゃごちゃ」を感じられるにもかかわらず、ピカチュウの人気によって多くの被験者が好ましいと評価した特殊なケースであると推測できる。

したがって、この結果は研究の仮説とは異なる結果であることが確認された。また、このことから、単純な視覚的な情報だけでなく、広告の文化背景も考慮する必要があることが示唆された。

4.2 画像6の考察

散布図の分析から、以下の考察が得られた。

「好ましき」と「ごちゃごちゃ」の間には負の相関が見られる。これは、「好ましい」と感じるほど「ごちゃごちゃしていない」と感じやすい傾向があることを示唆している。このことから、情報量の少なさや簡潔さが、ある程度の好ましさを生み出す可能性が考えられる。

また、ヒストグラムからは、「好ましき」という評価は正の値に、「ごちゃごちゃ」という評価は負の値に偏っていることが読み取れる。さらに、画像6には文章が登場していない。これも、「ごちゃごちゃしていない」と感じられることに影響していると考えられる。

もとのデータの相関係数は-0.228であり、一見すると相関がないように見えた。しかし、左下の散布図の左下に位置するデータのように極端な値が見られる。これらの値を外れ値とみなすと、強い相関が示唆される。実際に、平均から標準偏差の2倍以上離れたデータを外れ値として削除すると、相関係数は-0.810となり、「好ましき」と「ごちゃごちゃ」の間には負の相関があることが明確に示される。

これらの結果から、画像6は「ごちゃごちゃ」という感性が低く、かつ「好ましい」と評価されていると結論付けられた。

ただし、外れ値の扱いについては、恣意的な判断が含まれる可能性がある。今後、より客観的な基準に基づいた分析を行う必要がある。

4.3 画像9の考察

この広告画像に対して「ごちゃごちゃ感」を感じる人は、「好ましい」と感じていなかった。一方で、「ごちゃごちゃ感」を感じない人は、「好ましい」と感じていた傾向があった。これは、当初の仮説通りの結果であると言える。

「ごちゃごちゃ感」を感じるかどうかに関して意見が分かれた理由としては、画像9は緑色で色が統一されているものの、文字数が多かったことが考えられる。色が

統一されているためシンプルだと感じる人もいれば、文字数が多いので「ごちゃごちゃ感」を感じる人もいたと考えられる。

「好ましき」と「ごちゃごちゃ」の相関係数は-0.564であり、負の相関があることが確認された。また、 p 値は0.003であり、この相関は統計的に有意である。

ただし、「ごちゃごちゃしている」と感じるか否かは個人の感性による部分が大きい。今後、どのような要素が「ごちゃごちゃ」という感覚に影響を与えるのかをより詳細に分析する必要がある。例えば、文字数だけでなく、フォントの種類やサイズ、配置、色のコントラスト、画像全体の構成なども、「ごちゃごちゃ」という感覚に影響を与える可能性がある。これらの要素を分析することで、「ごちゃごちゃ」という感覚のメカニズムをより深く理解できる可能性がある。

5. まとめ

本研究では、広告画像における「ごちゃごちゃ感」と「好ましき」の関係について検証を行った。当初の仮説は、「ごちゃごちゃ」を感じるほど好ましきさは低下するというものであった。しかし、分析の結果、画像によって「ごちゃごちゃ」感と好ましきさの関係は異なり、一概に仮説通りの結果とは言えなかった。

具体的には、画像3の人気キャラクターを用いた広告において、キャラクターの人気という特殊要因が「ごちゃごちゃ感」を打ち消し、「ごちゃごちゃ感」と「好ましき」に正の相関が見られるという考察が得られた。

一方、画像6では、情報量の少ないシンプルな広告において、仮説通り「ごちゃごちゃ」感と好ましきさに負の相関が見られた。また、画像9では、文字の多さから「ごちゃごちゃ」感を感じるか否かで評価が分かれ、全体としては「ごちゃごちゃ」感と好ましきさに負の相関が見られた。

これらの結果から、広告画像における「ごちゃごちゃ」感と好ましきさの関係は、画像の内容や文化的な背景、個人の感性など、様々な要因に影響を受けることが示唆された。

今後の研究では、年齢や性別、文化的背景などの属性による差異の検証、「ごちゃごちゃ感」に影響を与える具体的な要素の分析などが求められる。これらの分析を通じて、効果的な広告作成のための知見を得ることが期待される。

参考文献

- [1] Iio, J. (2024) What Are Your Impressions? Proposal for Emotional Assessment Platform, in Mitsuo Nagamachi and Shigekazu Ishihara (eds.), *Kansei Engineering*, AHFE 2024 International Conference, AHFE Open Access, vol. 145, pp., USA. [DOI: 10.54941/ahfe1005137]
- [2] Hanagaki, T. and Iio, J., (2023) Emotional Evaluation of Movie Posters, The 21st International Conference on e-Society (ES2023), pp. 428-431, Lisbon, Portugal.

和柄画像評価における『和の感じ』と『寒暖色』の関係性

○園部航^{*1} 和田愛加里^{*1} 笠島千鶴^{*1} 飯尾淳^{*1}

The Relationship Between “Japanese Feeling” and “Cold and Warm Colors” in Evaluating Japanese Pattern Images

Wataru Sonobe^{*1}, Akari Wada^{*1}, Chizuru Sokejima^{*1}, Jun Iio^{*1}

Abstract - This paper employed the GUIDES comprehensive evaluation system to analyze thirty Japanese pattern images. Participants rated the images on a scale of -1 to 1 for two key perceptual qualities: "Japanese feeling" and "cold and warm colors". This approach allowed for a nuanced assessment of the images' effectiveness.

Keywords: Human Perception, Visual Perception, Aesthetic Preference, Japanese Feeling, Image Evaluation

1. はじめに

中央大学の多摩キャンパスで開催される白門祭では、祭りの一体感を演出するために毎年デザインテーマが設定されている。1年を通してそのテーマに沿って印刷物やwebページ、SNS投稿などの制作が行われている。

2024年第58回白門祭のデザインテーマは「和柄」である。しかし、「和柄」というテーマの受け取り方は感覚的であり、20人以上いる制作陣の中でデザインの方向性を統一することは容易ではない。また、来場者の受け取り方もさまざまであるため、全体で統一感を持たせることが課題である。

そこで、当研究では、画像評価システム「GUIDES」[1, 2]を利用し、指定された和柄に対して「どれくらい和を感じるか」と「寒色、暖色どちらが合いそうか」、この二点の相関関係を見出して、和を感じる柄の特徴と、その中から寒色、暖色に判断される画像の傾向を考察した。

GUIDESでは、画像に対して「和の感じの程度」と「寒色、暖色どちらの相性がいいか」の2種類の感性を、-1から1の範囲でユーザーが指定することで、画像の印象を定量化することができる。-1は「和を感じない」「暖色のほうが合う」を、1は「和を感じる」「寒色のほうが合う」を表す。このシステムを利用することで、人の主観からなる感覚を数値化し、分析可能にする。

当研究では、中央大学の学生を対象に、30枚の和柄画像に対してGUIDESを用いた印象評価実験を実施した。具体的には、各画像に対して「どのくらい和を感じるか」と「暖色、寒色どちらが合うか」の2種類の感性を-1から1の範囲で評価してもらった。

本研究の成果は、画像認識技術の向上や人の視覚的情報と感性の関係を解き明かすことに寄与することが期待される。

2. 目的と問題

本章では、研究の目的と問題の背景について述べる。

2.1 目的

当研究は、和柄として扱われている画像に対して「どのくらい和を感じるか」と「暖色、寒色どちらが合うか」にフォーカスし、その関係性を分析することで、人がどのような特徴をもつ柄を和柄らしいと判断するか、色の傾向とそこにどういう共通点があるのかを考察する。

2.1.1 問題

当研究は柄が人に与える印象を分析することによって、人の柄に対する印象と色彩の関係を分析し、その柄をどういった場面で利用するのが好ましいかを考察する。

2.1.2 方法

当研究においての調査には、webアプリケーションである感性評価システム「GUIDES」を利用した。匿名の男女約20名に30枚の和柄の画像について、「どのくらい和を感じるか」と「暖色、寒色どちらが合うか」の二つの軸に基づいて、評価するよう依頼した。評価には、感性評価システム「GUIDES」を用い、回答者の属性情報は一切取得せず、完全に匿名性を確保した。

2.1.3 実験結果の概要

30枚の和柄の画像(全画像を付録に示す)に対して、それぞれ2種類の評価(「どのくらい和を感じるか」、「暖色寒色どちらが合うか」)を収集し合計1090件の評価データを取得した。平均にして1画像あたりおよそ36件の評価データが得られている。二つの感性のデータをとっているため、有効数は約18件である。袖手方法の制約で正確な回答者の数を調べる事はできなかったが、アクセスの記録などからおおよそ、20名程度だと推測できる。

*1：中央大学

*1：Chuo University

3. 仮説

規則性がある画像が和柄らしい画像と判断されやすく、四角など直線的な図形が並んでいる柄が寒色、丸みを帯びたような柄が暖色になるのではないかと考えた。

和柄と聞いて思いつくものには、近年大ヒットした作品「鬼滅の刃」の主人公・竈門炭治郎の着用している市松模様などが思い浮かぶのではないだろうか。この市松模様も正方形が規則的に並んだ柄であり、このような図形が規則的に並んでいる画像が和柄らしいと判断されるのではないかと考えられる。

また、寒暖色については四角や三角などの直線的な図形に、無機質さなどを感じ寒色が合うと思われやすいのではないかと。反対に、丸みを帯びたような図形には暖かさを感じ、暖色が似合うと判断されやすいのではないかと推測した。

4. 分析

30枚の和柄の画像、それぞれについて2種類の感性評価値を計算し、散布図を用いて分析した。

表1 各画像の評価の平均値
Table 1 Average value of the evaluation of each image

image_id	value_x	value_y			
			15	0.106000	0.200000
01	0.149091	-0.245455	16	-0.045000	0.025000
02	-0.040000	-0.028333	17	0.008333	-0.098333
03	0.341667	0.211667	18	0.203333	-0.036667
04	0.261667	-0.023333	19	-0.570000	0.101667
05	-0.318000	-0.726000	20	0.096667	-0.403333
06	0.190000	0.147500	21	-0.340000	-0.322000
07	-0.480000	-0.570000	22	0.035000	0.515000
08	0.000000	0.230000	23	0.122857	-0.244286
09	0.280000	-0.270000	24	0.208889	-0.180000
10	0.142000	0.432000	25	0.236667	0.953333
11	-0.280000	0.585000	27	-0.096667	0.190000
12	0.166667	-0.083333	28	-0.078571	0.235714
13	0.237500	0.460000	29	-0.170000	0.075000
14	-0.122500	-0.585000	30	0.185000	0.223333

4.1 散布図

取得したデータから、各画像への評価を平均しそれぞれ得られた二つデータフレームを結合させたもの(表1)を散布図へとおこした(図1)。

縦軸が「どれくらい和を感じるか」、横軸が「寒色暖色どちらが合いそうか」である。縦軸は1に近づくほど和を感じる画像であり、横軸は1に近づくほど寒色が似合うと判断されたものである。

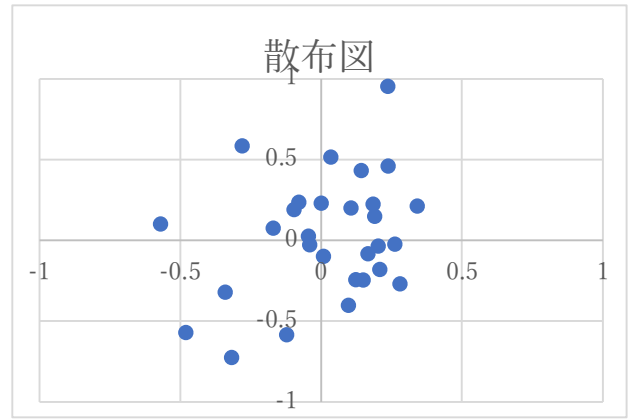


図1 「どれくらい和を感じるか」と「寒色暖色どちらが合いそうか」の関係

Figure 1 Relationship between “Japanese Feeling” and “Cold and Warm Colors”

5. 結果

5.1 結果

4章で述べた分析の結果、和を感じる画像、かつ、暖色が似合う画像を図2に示す。

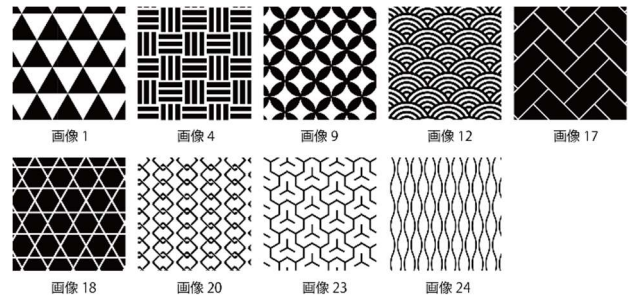


図2 画像1、4、9、12、17、18、20、23、24

Figure 2 Image1,4,9,12,17,18,20,23,24

和を感じるかつ寒色が似合う画像は図3のとおりである。

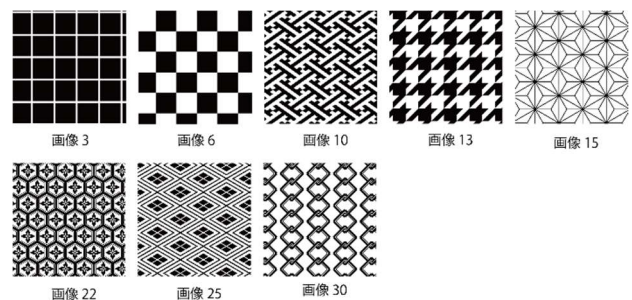


図3 画像3、6、10、13、15、22、25、30

Figure 3 Image3,6,10,13,15,22,25,30

和を感じない画像を図4に示す。

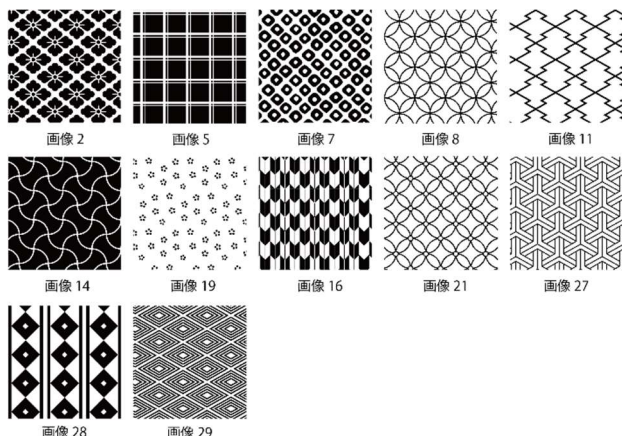


図4 画像2、7、8、11、14、16、19、21、27、28、29

Figure 4 Image2,5,7,8,11,16,19,21,27,28,29

上記これらの画像が特徴をもつものと分析できた。

6. 考察

6.1 和を感じる画像の特徴

寒色暖色を問わず和を感じると判断された画像の特徴として、規則性があるというのがあげられる。仮定としてあげていた、規則性のある画像が和を感じやすいものではないかという仮定が正しかったと言える結果となった。

6.2 和を感じるかつ暖色が似合う画像

その和を感じると評価された画像の中でも、暖色が似合うと判断された画像には、全てがそうではないが丸みを帯びているものがあるという特徴が一つある。

6.3 和を感じるかつ寒色が似合う画像

反対に寒色を感じる画像には、直線的な図形が並んだ柄が多かった。こちらも仮定で挙げていたように、角張った形に寒色を感じる人が多いのでは無いかというものを実証することになった。

6.4 和を感じない画像

和を感じない画像の特徴としては、規則性がわからりづらいものがあると考えられる。またそのほかにも、線が細いといったものや、密度が低いのも特徴の一つとしてあげられるのではないかと考えられる。

7. まとめ

今回の研究では、和柄の画像を用いて「どの程度和を感じるか」、「寒色暖色どちらが合うか」について調査した。仮説であげたように、和を感じやすい画像には規則性があるのではないかと、丸みを帯びている柄には暖色、直線的な図形が並んでいる柄には寒色が合うと判断されやすいのではないかと仮説は合致しているといえる結果になった。

しかし、一部の柄ではその特徴に当てはまっても仮説に反している柄もいくつかあり、それらの画像には規則性が分かり辛い、線が細い、密度が低いといった特徴があると分かった。

これらの結果から人が「和を感じる程度」と「暖色寒色

どちらが合うか」という2点の評価には柄を構築している図形が影響しているのではないかと考えられる。

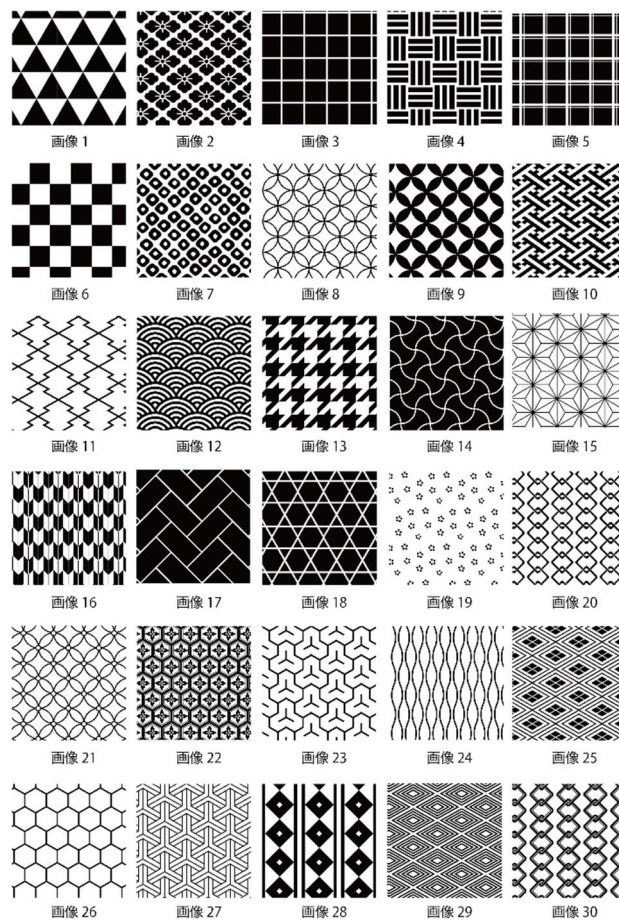
今後の研究では個人の文化的素養や性別、年代などにも着目して分析を行うことができれば、今回の2点の評価に影響するポイントをより深く探る事ができ、頒布物などのデザインに応用できる結果が得られると期待できる。

参考文献

- [1] Iio, J. (2024) What Are Your Impressions? Proposal for Emotional Assessment Platform, in Mitsuo Nagamachi and Shigekazu Ishihara (eds.), *Kansei Engineering*, AHFE 2024 International Conference, AHFE Open Access, vol. 145, pp., USA. [DOI: 10.54941/ahfe1005137]
- [2] Hanagaki, T. and Iio, J., (2023) Emotional Evaluation of Movie Posters, The 21st International Conference on e-Society (ES2023), pp. 428-431, Lisbon, Portugal.

付録

対象とした画像データ一覧(画像1～画像30)を示す。



BtoB SaaS における SUS の導入と実践

○山本 信幸^{*1}

Introduction and practice of SUS in BtoB SaaS

Nobuyuki Yamamoto^{*1}

Abstract - This document describes the results and effects of the SUS (System Usability Scale) implemented by Synergy Marketing.

Keywords: BtoB SaaS, System Usability Scale, Human Centered Design

1. はじめに

BtoB SaaS では評価手法として満足度評価や NPS (Net Promoter Score) がよく用いられるが、営業担当者やサポートスタッフの対応、管理者と操作者の評価基準の違いなどが自然に反映されやすく、プロダクト単体の品質を評価することが難しい。

一方でユーザビリティテストは、プロダクト利用開始から 1 時間程度の短期間の評価や課題の抽出を行うことには適しているが、中長期的な評価、すなわち使用開始から 1 か月後などの評価や課題抽出には限界がある。

そこで、SUS (System Usability Scale) を導入することにより、ユーザビリティを基準としたプロダクト単体の品質の評価が可能になると考えた。2022 年 8 月～2024 年 11 月の期間に渡り、当社のプロダクトの主要機能を対象に SUS を導入し、実践した結果と抽出された課題について発表する。

2. 当社におけるプロダクト評価の課題

当社は、自社開発のプロダクトを月額課金制で 19 年間、企業に提供している。提供しているプロダクトはデータベース機能、フォーム機能、メール機能の 3 つを主要機能とする汎用的なツール群で、顧客企業の規模や属性、部門は多岐に渡る。

今後も顧客の多様な利用用途やニーズに応え続け、業務システムを計画的に発展させていくためには、プロダクトの品質を適切に評価し、抽出された課題を管理することが求められた。

しかし、プロダクトの品質を適切に評価するためには、BtoB SaaS の 3 つの特性を考慮する必要があった。

2.1 営業担当者やサポートスタッフとの顧客接点

BtoB SaaS では購買プロセスに営業担当者、導入後にサポートスタッフなど多くの顧客接点が欠かせない。業務システムの満足度評価や NPS には、営業担当者やサポートスタッフの対応の品質が自然と反映されてしまう。

例えば、プロダクト単体に操作がわかりづらい、タス

クの達成が困難などの課題があったとしても、サポートスタッフの対応により、顧客は課題を乗り越えてしまう。

そのため、顧客接点の評価が含まれない評価手法を選定する必要があった。

2.2 管理者と操作者の評価基準の違い

BtoB SaaS は決裁者、業務管理者、実際の操作者が異なるケースが少なくない。

決裁者・管理者は費用・機能性・営業担当者の対応などを主に評価し、操作者はプロダクトのわかりやすさや使いやすさを主に評価する。同じ「満足」と評価しても、評価する基準は異なる。

そのため、プロダクトの品質として何が評価されたのかを判別できる評価方法を選定する必要があった。

2.3 顧客により利用するシステムのバージョンの違い

当社のプロダクトは 19 年に渡り開発・運用しているため、同じ主要機能でも新旧のバージョンが存在する。例えば同じフォーム機能でも新旧で機能差分があり、UI も大きく異なる。また「新旧を併用している」「旧から新に移行する途中」など、顧客の利用ステータスも様々である。そのため、利用ステータスを考慮した上で評価を実施する必要があった。

3. 評価手法の設計

3.1 評価手法の設計

評価手法はプロダクト単体のユーザビリティの受け止められ方を測定・指標化できる手法でもある SUS (System Usability Scale) を選定した。SUS は 10 の質問に対して 5 段階で評価し、最終的に 0-100 点でスコアリングする。

SUS score	Grade	Adjective Rating
> 80.3	A	Excellent
68 - 80.3	B	Good
68	C	Okay
51 - 68	D	Poor
< 51	E	Awful

図 1 SUS score と Grade
Figure 1 SUS score and Grade

^{*1}：シナジーマーケティング株式会社

^{*1}：Synergy Marketing, Inc.

その上で顧客の属性を判別するために「利用上の役割」「利用頻度」「利用歴」などを、プロダクトへの意見や要望等の詳細を把握するために「コメント」を設問項目として加えた。

3.2 評価対象と実施期間の設計

評価対象はプロダクト全体だと各機能がどのように評価されたかの判別が難しくなると考え、開発に注力している新データベース機能、新フォーム機能、新メール機能の3つを対象にした。

実施期間は同時に実施すると評価が相互に影響し合うと考え、期間を空けて個別に実施することにした。

4. 導入と実践

導入は効果検証も兼ねて、まずは発表者1人で2022年8月に新フォームを対象にSUSアンケートを実施した。

その結果、プロダクト単体の品質を評価できる可能性があるとして社内でも認められ、正式に体制（データベース、フォーム、メールごとに3名ずつ）を構築して、予算（回答者へのインセンティブ費用）を組んで実践していった。

4.1 SUS アンケートの実施

SUS アンケートは当社プロダクトの新フォーム機能を利用し作成した。SUS のフォーマットに則った10の質問に加え、利用上の役割、利用頻度、利用歴、コメント等を設問にしたアンケートフォームを顧客向けに公開し、一定期間または回答が100件に到達するまで実施した。

図2 SUSのアンケートフォーム
Figure 2 SUS survey form

4.2 SUS の回答結果の分析

SUS の計算方法に則って各 Grade の SUS score と割合を集計した。また利用頻度や利用歴などの回答項目と掛け合わせ、各回答項目で特徴や傾向がないかを考察した。

	フォーム機能					データベース機能					メール機能				
	A	B	D	E	総計	A	B	D	E	総計	A	B	D	E	総計
全体	82.50	71.88	61.11	32.08	51.39	85.00	73.08	59.77	39.09	51.50	91.25	73.13	60.43	41.81	56.38
利用頻度															
ほぼ毎日	82.50	70.00	61.50	35.83	54.33	85.00	75.00	61.92	38.24	53.14	91.25	73.50	61.82	40.36	62.67
週1〜3日程度	82.50	77.50	60.63	31.00	50.68	70.00	58.41	41.18	48.23	52.10	75.00	61.25	44.00	55.37	62.67
月に数回程度	1	1	4	5	11	72.50	57.92	38.65	52.96	52.96	72.00	58.89	41.17	53.62	52.96
ほとんど触らない	1	1	1	1	4	75.00	58.75	32.50	52.14	52.14	60.00	41.25	45.00	55.37	52.14
利用歴															
5年以上															
3年〜5年未満															
1年以上〜3年未満						85.00	73.50	60.67	38.84	51.68	90.00	73.13	60.49	41.83	56.76
6ヶ月〜1年未満						56.88	41.25	51.67							
6か月未満						71.67	53.75	40.00	50.21	50.21	92.50	61.67	40.63	55.00	55.00

図3 GradeとSUS scoreの集計
Figure 3 Aggregation of Grade and SUS score

コメントについては内容やキーワードに合わせて分類し、各分類で特徴や傾向がないかを考察した。また SUS

の10の各質問で各 Grade の SUS score を集計し、設問ごとに特徴や傾向がないかを考察した。

Grade	1. 機能に利用したいと思う	2. 必要以上に複雑だと思う	3. 学習は必要に感じないと思う	4. 利用する人は少ないと思う	5. 学習は必要に感じないと思う	6. 思ったより早く使えると思う	7. 大抵の人は使い方をすぐに理解できると思う	8. 必要に迫られるまで使わないと思う	9. 使いこなせる自信がある	10. 使い続けることがたやすいと思う
A	4.50	1.50	4.50	2.00	4.00	1.50	4.00	1.50	5.00	2.50
B	4.50	2.00	4.00	2.00	4.00	2.75	4.00	2.00	3.50	2.50
D	4.00	2.67	3.22	3.33	3.89	2.44	3.67	2.56	3.11	2.44
E	2.50	3.58	2.00	4.08	2.33	3.50	2.33	3.83	2.08	3.42
総計	3.44	2.89	2.89	3.37	3.22	2.89	3.15	2.96	2.85	2.89
発表者との回答	1.56	1.89	2.11	2.37	1.78	1.89	1.85	1.96	2.15	1.89
A・Eとの回答差	2.00	2.08	2.50	2.08	1.67	2.00	1.67	2.33	2.92	0.92

図4 10の各質問の Grade と SUS score
Figure 4 Grade and SUS score for each of the 10 questions

5. 実践の結果と効果

SUS を実践した結果、顧客接点の評価が含まれない形でプロダクト単体を評価することができた。各機能の SUS score は実践前に想定していた評価よりも低かった。SUS score が低い主要な要因として、特に Grade・E の SUS score の低さと割合の多さが挙げられる。またいずれの機能でも Grade AB20%：DE80%の割合で、各回答項目でも傾向は同じだった。

AB は新バージョンを主に利用している顧客の回答が多く、DE は旧バージョンを主に利用している顧客の回答が多かった。この結果から DE は「旧バージョンの利用比率が高く、新バージョンへの移行に対して不満を抱えている顧客の評価」と推測できる。そのため、新バージョンに不足している機能の強化や移行施策を推進する必要があると認識できた。

またコメントの内容から回答者はユーザビリティ以外にも、機能不足や新バージョンへの移行コストなどを基準に評価していることがわかった。一方で回答者は管理者・操作者を兼任しているケースも多く、誰が何を評価しているのかまでは判らなかった。

5.1 SUS の効果

Grade/SUS score とコメント分類や利用ステータスの背景を確認する設問などを掛け合わせることで、各機能で顧客が抱える課題や要望を定量的に把握することができた。

特に2024年5月に実施した新フォームのSUSでは、利用ステータス別にSUS scoreの特徴が顕著に現れた。

		2024年 フォーム機能				総計
		A	B	D	E	
利用ステータス	新フォームのみ	87.50	73.40	57.80	47.50	61.90
		2	8	10	7	27
	両方利用している	91.30	73.00	58.70	45.00	59.60
		2	5	13	8	28
旧フォームのみ			71.30	59.00	45.60	50.60
			2	13	30	45

図5 利用ステータス別の SUS score
Figure 5 SUS score by usage status

両方利用している・旧フォームのみを利用している顧客は、「新フォームへの移行が手間」「特定の機能がないことが不満」と回答した数が多く、SUS score も低かった。

この結果を踏まえてフォーム機能の開発チームでは、開発優先順位の見直しを行い、より多くの顧客が感じて

いる課題を優先して解消していく方針に切り替えた。

また新フォーム機能の 2022 年 8 月と 2024 年 5 月の SUS を比較すると、Grade/SUS score、10 の各質問の点数が向上しており、1 年間でプロダクトの品質が上がっていると評価できた。

6. まとめ

SUS を導入して実践したことでプロダクト単体の品質を定量的に評価することができた。またプロダクト単体の品質の評価だけでなく、顧客がプロダクトに対して感じている課題や要望を定量的に把握し、より顧客に寄り添った形で開発優先順位を見直すことができた。

7. 今後の展開

今後も SUS を継続的に計測し、SUS score が 68 点 (Grade C) 以上のプロダクト単体の品質を目指していきたい。必要に応じて計測対象を増やすことも検討したい。

また顧客満足度や NPS との相関を調査し、プロダクト単体の品質を向上させることが、当社の事業にどれくらい影響するのか、または影響しないのかを明らかにしていきたい。

8. 参考文献

- [1] UX 調査における評価尺度：リッカート尺度か SD 法か; <https://u-site.jp/alertbox/rating-scales>
- [2] Sam McLellan, Andrew Muddimer, S. Camille Peres
The Effect of Experience on System Usability Scale Ratings 2012-02-02
- [3] Beyond the NPS: Measuring Perceived Usability with the SUS, NASA-TLX, and the Single Ease Question After Tasks and Usability Tests 2018-02-11 <https://www.nngroup.com/articles/measuring-perceived-usability/>

人に依存する HCD からの脱却

～AI 技術の進展を見据えて～

○仲谷 尚郁^{*1}

Moving Beyond HCD Based on Human Capabilities ～ In View of The Advancement of AI Technology ～ Takafumi Nakatani^{*1}

Abstract - It is expected to shift the perspective from HCD, which assumes of dependence on human understanding and acceptability, to the consideration of AI systems required for HCD.

Keywords: AI, acceptability

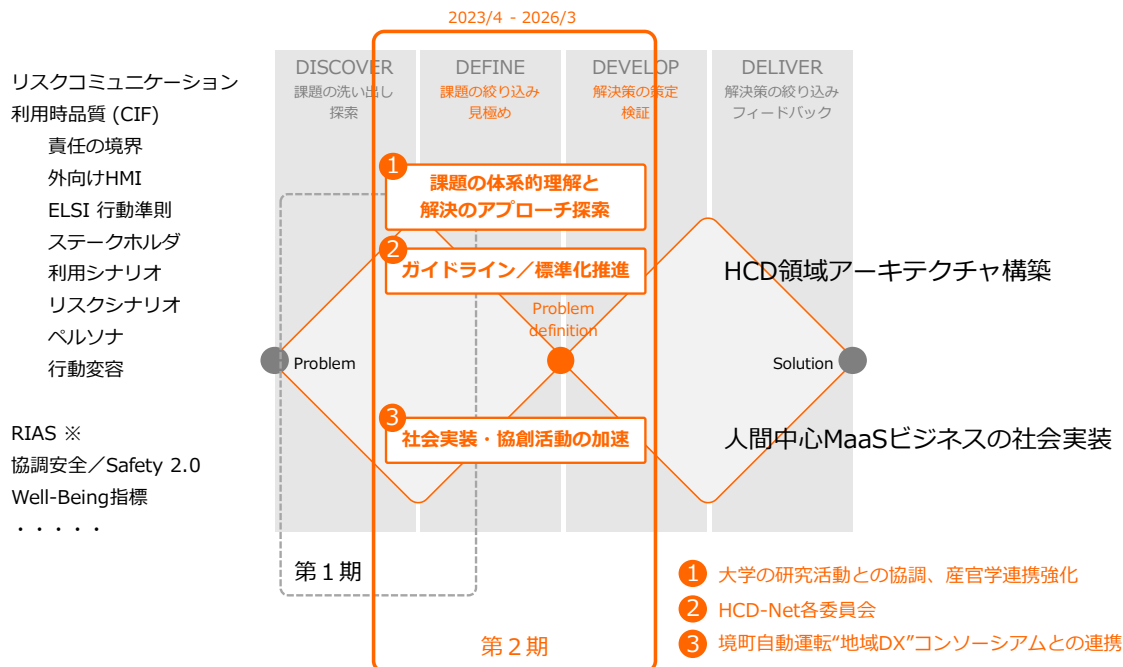
1. はじめに

HCD-Net ビジネス支援事業部の「自動運転社会における HAII 検討委員会」では、HCD 領域におけるアーキテクチャ構築（自動運転車周辺領域／自動運転社会領域）の実践として、課題の体系的理解と解決のアプローチ探索やガイドライン／標準化推進、また人間中心 MaaS ビジネスの社会実装における社会実装・協創活動の加速に寄与することを目標に活動を行ってきました。現在、第二期として図1のフェーズに取り組んでいます。

2. 自動運転車両の社会実装

2.1 現状の課題

近年、自動運転車両の社会実装に向けた取り組みが増えてきた中で事故に関する報道が目につけるようになってきました。国内では実証実験中の自動運転車両が接触事故を起こした例や、米国では GM 傘下の Cruise 社が人身事故や運行トラブルにより、自動運転タクシーの全面的な運行停止に至った例などがあります。これらの事故の背景にはブラックボックス化された自動化システムや



※ ISO/TR 9241-810:2020 Ergonomics of human-system interaction — Part 810: Robotic, intelligent and autonomous systems

図1 「自動運転社会における HAII 検討委員会」の取り組み
Activity of the HAII Study Committee for Automated Driving Society

*1：三菱重工業株式会社

*1：Mitsubishi heavy Industries, LTD.

運転手の不在による自動運転車と人とのコミュニケーションギャップの問題が指摘され、HMI（Human Machine Interface）の検討課題となっています。

2.2 これまでの取り組み

従来 HCD では、自動化システムの状態や意図をシステム側から人に対していかに適切に伝達し、理解、判断、行動を支援するのかがという観点からのアプローチが行われてきました。

内向け HMI では運転者に対してわかりやすく情報を表示することで、自動運転システムの状態を正確に伝えたり、適切なタイミングで情報を提供することで、運転者の介入をサポートしたりすること、外向け HMI では周囲の交通参加者とのコミュニケーションの課題として、自動運転車両の行動意図を伝えるために、アイコンやテキストを表示する仕組みを用意するなどです。

3. AI 技術の進展によるパラダイムシフト

3.1 今後の課題

しかし近年、自然言語処理技術の向上や画像認識技術の精度向上などによって AI 技術が飛躍的に進歩した結果、インフラも含めた自動化システムが運転者や周囲の交通参加者の状態や意図を観察し、理解、判断、行動する能力が人と同等あるいはそれ以上になる可能性もあります。そのような環境において自動化システムの自律性が高まるほど、人は自動化システムに対して人と同じようなふるまいをすることを期待するようになるでしょう。

人の運転する車両と自動運転車両の混在する環境の中で安全円滑な交通を実現し、レジリエントなシステムを実装していくためには、人が自動化システムのふるまいを理解し、使いこなすという従来の HCD 観点だけではなく、自動化システムが交通ルールや慣習などを含めた社会環境の中でいかにふるまうべきかを考え、実装するための HCD が必要であると考えます。

3.2 これからの取り組み

3.2.1 意思決定モデル

運転者だけでなく周囲の交通参加者と AI の双方向コミュニケーションを円滑に行い、状況に応じた適切な判断による自動運転を行うためには、周囲の状況を正確に認識できるセンシング技術だけでなく、相互の状況理解、意図、行動を同調させ、適切な情報を適切なタイミングで提供する仕組みが必要です。

その方法として人の「動的意思決定における状況認識モデル」に倣って、状況認識から判断、行動に至るプロセスを、運転者、自動運転システムに組み込まれる AI、周囲の交通参加者など多様なステークホルダーを同一のモデルを用いて記述することでコミュニケーションにおける HMI の課題となっていた意図伝達の適切さやタイミング、インタラクションによる双方向のフィードバック、相手の状況認識や意図の推定などシームレスに検討することができるのではないかと考えています。

3.2.2 コンピテンシー評価

また、昨今の自動運転車両のトラブル事案に見られるように自動運転車両に求められるものは、衝突回避など

のハードスキルだけではなく、社会のルールや慣習に準じた行動やリスク回避のためのレジリエントな行動などソフトスキルも含めた熟練運転者と同様の振る舞いです。このような能力は定量的に定義できるものではなく、社会実装を進めていく中で、経験とデータを蓄積することによって徐々に成熟していく過程も含めて定性的に定義し評価する仕組みが必要です。

その方法として、人事、教育などの分野に浸透しているコンピテンシー評価を適用できるのではないかと考えています。コンピテンシー評価は想定された試験環境における評価ではなく、実際の運用場面において発揮された能力のレベルを評価するものであることから、社会実装における受容性評価にもつながられる可能性があります。近年エアラインにおけるパイロットの能力評価システムとしても採用され膨大な評価データが蓄積されてきたことから、コンピテンシー評価の数量化などへの取り組みも始まっており、AI に求めるふるまいを定義するフレームワークとして利用できるのではないかと考えています。

参考文献

- [1] 仲谷尚郁: 人間中心 AI を人間工学の視点で考える -状況認識とコミュニケーションギャップの視点から-, 人間工学 60 巻 Supplement 号 p. 1B3-4 (2024).

地域の森林資源を活用した玩具デザインプロジェクト

○林 秀紀^{*1}

Toy Design Initiative Leveraging Regional Forest Resources for Sustainable Development

Hideki Hayashi ^{*1}

Abstract - This study details a collaboration between J. F. Oberlin University, Hinohara Village, and Tokyo Chainsaw Co. to promote wood education and enhance regional value by utilizing Hinohara's forest resources. Students from Hayashi Design Laboratory will create 13 wooden toy prototypes, with three set for commercialization. The project has gained media attention, including coverage by NHK, helping to promote Hinohara Village and its resources.

Keywords: Wooden Education, Design Prototyping, Good Toy, Sustainable Design, Zone Design

1. はじめに

東京都西多摩郡檜原村の面積は東京都で奥多摩町、八王子市に次いで3番目で、そのうち約93%が森林である。昭和20年代の拡大造林政策実施から、輸入木材との価格競争力低下の歴史があり、木材の利用拡大と産業の活性化が大きな課題となっている。檜原村トイ・ビレッジ構想[1]は歴史的経緯を経て検討が始まり、①木工、おもちゃ産業の推進、②檜原森のおもちゃ美術館の設立、③人材育成の推進が三大要素となっている。木工房によるおもちゃの製作は、地元地域企業の(株)東京チェーンソーズが請け負う。桜美林大学は檜原村役場、(株)東京チェーンソーズと2023年4月に産官学連携協定を締結し、「子どもの好木心発見、発掘プロジェクト」をスタートさせ、檜原村の木材、木育産業の支援を行っている。本稿はそのプロジェクトについて報告する。

2. プロジェクトの目的と方法

2.1 プロジェクトの目的

檜原村の木工産業を一層推進するために、木のおもちゃのデザイン研究開発は重要な施策の一つとなる。日本のおもちゃ市場は過去10年間増加の傾向にあるが、木のおもちゃを含む知育、教育系の玩具の比率は約2割程度でカードゲームとほぼ同等である[2]。ハイテク系玩具も人気を集める中で、アナログの木のおもちゃを新たに商品企画し事業成功させるのは容易ではない。そこで過去の伝統的な木のおもちゃの素朴な良さを残しつつ地域の特色を反映したおもちゃをデザインで商品化し、地域の価値を向上させることを目的とした。

2.2 プロジェクトの方法

檜原村の固有の特色を木のおもちゃに発現させるためには、地域でのフィールドワークを通して特徴的な要素を発見する必要がある。木という天然素材でつくられたおもちゃが子どもたちに与える効果についても把握する必要があった。そのため、「子どもの好木心発見、発掘プ

ロジェクト」を設立し、幼少期より木と触れ合う機会を創り、自然への関心や環境への配慮を育む木育活動と関連づけておもちゃの研究開発を行った。プロジェクトはHCDサイクルを基準に計画した。体制と役割、スケジュールを以下に示す。

2.3 体制と役割

行政：産業環境課（1名）、会議招集、メディア対応、
企業：企画（2名）、工房（1名）、広報（1名）、プロジェクト運営、調査支援、製作支援、メディア対応
大学：指導教員（1名、筆者）、ゼミ学生（13名）、コンセプト立案、デザイン、制作指導、プロトタイプ製作
スケジュール：2023年4月～12月

3. プロジェクトの実施概要

3.1 フィールド調査

図1の森林フィールド調査はFSC認証[3]を取得した檜原村私有林で実施し、様々な樹木や植物の植生状況を観察した。持続可能な森林の経営には年間100㎡までの森林伐採を許容される。普段の都市型生活なかでこうした情報はネットでしか得ることができないが実際に足を踏み入れることで、木と触れ合い、自然への関心や環境に対する審美眼を養うことができると思われる。

3.2 保育園調査（木工ワークショップ）

幼児に親しまれるおもちゃを創出するために、3歳児の幼児10名を対象に木工ワークショップを行い、コマとペンダントの木工作を通して子どもの興味、関心、発達と能力について調査した。普段の園生活でも定期的に遊具の手作りを行っている様子で、コマにマーカーで熱心に絵を描く様子がうかがえた。カラフルな色塗りに対する深い興味を感じられた。しかしサンドペーパーの研磨には興味を示さない子どもが多く見られた。根気のいる作業は3歳児には難しいことが示唆された。

3.3 デザインコンセプトとプロトタイプ作成

3つのグループに分かれデザイン検討した。各テーマはプロジェクトの開発目標である。

*1：桜美林大学

*1：J. F. Oberlin University



図1：森林フィールド調査
Figure1: Forest Field Survey



図2：幼稚園ワークショップ
Figure2: Kindergarten Workshop



図3：ペルソナ例
Figure3: Persona Example



図4：コンセプト例
Figure 4: Concept Example

- (1) 大きく広げて小さく片づく空間活用おもちゃ
- (2) 遊びながら木や森を学ぶ素材のおもちゃ
- (3) 子どもがひと手間加えて作る学びと遊びのおもちゃ

デザインテーマを前提条件に、調査結果で得た気づきを基に3歳児以上の幼児を想定ペルソナに設定して、コンセプトやシナリオをグループ内で共有し、そこから各アイデアを展開した(図3, 図4)。プロトタイピングはそのアイデアの中からペルソナに最適と思われる案を選択し、原寸サイズで製作した。素材は檜原村産のヒノキを使用した。

4. デザイン検証と評価

檜原村において13点のプロトタイプデザインを報告し、その中から企業と協議し、商品化の可能性がある案を3案選定した。選定理由はデザインテーマやコンセプトに適合しているか、想定ペルソナとの親和性があるか、檜原村の特色を活かした意匠となっているか、そして商品性があるかが主な理由である。さらに安全性や子どもの反応はどうか検証するため都内の保育園で3歳児以上の幼児を対象にユーザー評価を実施した。

プロトタイプ-A(図5)は、丸太を輪切りにしたキャンバスでクレパスを使って絵を描くことができる。布巾で自由に消したりまた書いたりできることが特徴である。イーゼルは枝を組んだ構造体で脚は稼働し自由に角度が変わる。子どもたちが独自の発想で年輪や丸太の背割りの視覚的特徴を活かして絵を描く様子を確認することができた。一方で改善点はイーゼルに乗せて描くときに設置面が滑って絵を描く際に支障がでる点が指摘された。

プロトタイプ-B(図6)はシーソー遊びのほか、横にしてテーブルやベンチになりおもちゃ箱としての機能も備える3WAYの使い方が想定される。この玩具に関しては



図5：プロトタイプ-A
Figure5: Prototype-A



図6：プロトタイプ-B
Figure6: Prototype-B



図7：プロトタイプ-C
Figure7: Prototype-C

1次プロトタイプでハンドルの操作性や安全性に関しての懸念があったため、企業の工房で改良した2次モデルで検証した。操作性の改善は確認されたが、おもちゃ箱のスライド蓋の開閉がスムーズでない点を確認できた。

プロトタイプ-C(図7)は、樹皮や節を自然な姿かたちで残したことが特徴で檜原村の動物を抽象化した積み木とセットになっている。市販品の積み木の殆どは幾何学形態でパズルのような機能を備えているが、この作品はすべて不揃いの部品で同じ形のものはない。檜原村の森の中から拾ってきたような自然さをイメージさせることに注力した。検証では子どもたちが枝と幹をつなぎ合わせて積み木の森をつくる様子が見られた。改善点は動物の種類とイラストであった。

5. 地域の価値創造にむけて

檜原村トイ・ビレッジ構想を背景に、子どもの好木心発見。発掘プロジェクトは、桜美林大学、檜原村、(株)東京チェーンソーの産学官連携によって成立した。目的は檜原村の豊富な森林資源を活かした木育とおもちゃの商品化により、地域の魅力を向上させることにあった。製作したプロトタイプ13点のうち、A、B、Cの3点は意匠登録済みで2024年8月に正式に発売された。

プロジェクトの経過は大小様々な新聞、Webメディアで取り上げられ、なかでも日本放送協会(NHK)は、地域の林業活性化に取り組むプロジェクトに関心を示し、2023年12月19日に「首都圏ネットワーク」で取り上げられた。その後、NHK首都圏ナビのWebレポート[4]で掲載され、本プロジェクトのPR効果は大きく、檜原村の注目度も大きく向上したと考えられる。2024年度も第2回のプロジェクトを実施しており、檜原村の森林資源を活用した地域の価値創造を支援する予定である。

参考文献

- [1] 檜原村:檜原村木育 木材産業推進 基本構想 2018
- [2] 東京玩具人形協同組合:月刊トイジャーナル. 2023
- [3] Forest Stewardship Council®(森林管理協議会):FSC 認証規準文書. https://jp.fsc.org/jp-ja/Normative_documents, 2024.11.12 閲覧
- [4] NHK:NHK 首都圏ナビ Web レポートおもちゃで林業活性化へ東京. 檜原村~大学生のアイデアを活用 <https://www.nhk.or.jp/shutoken/wr/20240221a.html> . 2024.11.12 閲覧