



● Human Centered Design Organization

人間中心設計

2025年度春季HCD研究発表会予稿集

開催：2025年5月31日（土） 8：55～17：00

開催場所：神戸親和大学・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)

2025 年度春季 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：2025 年 5 月 31 日（土）8:55～17:00

【セッション 教育と HCD】

座長：上林昭（グリサン／産業技術大学院大学） 9:00～10:40（411 教室）

- 「子どものキャリアプランニング能力を育成する地域活動の比較調査」 …… 1
○河野義広（東京情報大学） 後藤由翔（千葉県立船橋豊富高校）
原田恵理子（東京情報大学）
- 「AI 時代におけるコンピテンシーの再構築と教育カリキュラムデザイン」 …… 7
○村田和也（鹿児島女子短期大学） 根本大志（高知県立大学）
- 「XR 導入によるスキル獲得効率化に関する考察」 …… 13
○梅澤幸太郎（芝浦工業大学） 川島瑞貴（芝浦工業大学）
山本将也（筑波大学大学院） 吉武良治（芝浦工業大学）
- 「地方女子短大における情報デザイン教育の実践(3)」 …… 15
○近藤朗（鹿児島女子短期大学） 村田和也（鹿児島女子短期大学）
- 「パターン・ランゲージを用いた HCD 組織導入ノウハウの形式知化の試み
- 2024 年度活動報告 -」 …… 17
○森山明宏（HCD-Net 理事／ユーリカ株式会社）
有井誠（日本アイ・ビー・エム株式会社）
小野寺志帆（日本アイ・ビー・エム株式会社）
金山豊浩（株式会社メンバーズ ポップインサイトカンパニー）
小原佳（株式会社たきコーポレーション IDEAL）
小林鉄平（株式会社クレスコ） 近藤恭代（LINE ヤフー株式会社）
指田直毅（富士通） 酒井美彩都（TDC ソフト株式会社）
末藤和佳子（株式会社デジオン） 竹林淳（SCSK 株式会社）
土田哲平（楽天グループ株式会社） 寺村信介（ソニー株式会社）
林哲也（ソニー株式会社） 福山朋子（株式会社インテック）
和井田理科（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）

【セッション HCDによる開発】

座長：辛島光彦（東海大学） 9:00～10:40（412 教室）

- 「子どもの音・映像体験における楽しさの要素分析
—体験型プロトタイプ制作・展示と混合分析を通じて—」 …… 21
- 須藤美帆（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）
 - 森涼華（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）
 - 鈴木彩音（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）
 - 赤池龍成（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）
 - 張天弛（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）
- 「Mannavi ～観光公害とゼノフォビアを軽減する“学び合い”の UI デザイン～」 …… 27
- 本間理子（中央大学） 張嘉妮（中央大学） 佐藤美優（中央大学）
 - 飯尾淳（中央大学）
- 「楽天トラベルにおけるユーザー評価の分析」 …… 31
- 清岡成望（中央大学） 茂木英琉（中央大学） 辰野美澄（中央大学）
 - 貞方稔梨（中央大学） 飯尾淳（中央大学）
- 「視線とハンドジェスチャを用いた VR におけるダイレクトハンド操作の提案」 …… 33
- 松延拓生（和歌山大学） 飯村祐月（和歌山大学） 北村周仁（和歌山大学）
- 「タイポグリセミア現象の認知処理における難易度の比較」 …… 39
- 大垣瑠奏（KDDI 株式会社） 飯尾淳（中央大学）

【セッション 社会と HCD】

座長：近藤朗（鹿児島女子短期大学） 10:50～12:10（411 教室）

- 「市民参加型研究におけるエクストリームユーザー参加プロセス分析
—『みんなのミドリムシプロジェクト』の事例—」 …… 45
- 石川まるみ（福岡大学商学部シチズンサイエンス研究センター）
 - 澄本慎平（福岡大学商学部シチズンサイエンス研究センター）
 - 森田泰暢（福岡大学商学部／福岡大学商学部シチズンサイエンス研究センター）

「人間観によるサービスデザイン -オートポイエーシスにもとづくナラティブ重視の介護サービス-」	…… 51
○井原雅行（理化学研究所） 徳永弘子（理化学研究所） 中島知巳（理化学研究所／やまなみ介護生活） 後藤裕基（理化学研究所／明輝会） 梅崎優貴（理化学研究所／親仁会） 江川陽子（理化学研究所／大牟田市立病院） 久野真矢（理化学研究所／県立広島大学） 猿渡進平（理化学研究所／静光園白川病院） 港隆史（理化学研究所） 中村泰（理化学研究所） 本江正茂（理化学研究所／東北大学）	
「「非ダークパターン表示」がユーザーに与える印象と誤認リスクに関する調査」	…… 57
○長谷川敦士（コンセント／武蔵野美術大学）	
「人を対象とする研究」倫理審査における研究対象者に関する認識について」	…… 59
○辛島光彦（東海大学）	
【セッション 実践論文1（教育）】 座長：飯尾淳（中央大学） 10:50～12:10（412 教室）	
「デザイン思考の理解促進を目指した社内研修の実践と考察 —運営・参加者のフィードバックに基づく継続的改善の分析—」	…… 65
○森涼華（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン） 須藤美帆（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン） 鈴木彩音（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン） 瀧山紋子（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）	
「ユーザビリティ評価における問題記述の壁 ～気づきから問題表現へ」	…… 71
○和井田理科（株式会社 JVC ケンウッド・デザイン）	
「HCD コンピタンスを基盤としたデザイナーの能力開発に関する実践事例の報告」	…… 75
○本村章（株式会社ゆめみ）	
「HCD 実践事例:HCD 実践者向け『ワークショップで学ぶワークショップデザインセミナー』」	…… 81
○上林昭（グリサン／産業技術大学院大学） 高橋英里（日本電気株式会社） 山田正洋（株式会社 brushup）	

【ポスターセッション】 13:40～15:10（ラーニングcommons）

- No. 1 「インターネット投票における候補リストの順序効果について」 …… 85
 ○風間立毅（東海大学大学院） 辛島光彦（東海大学）
- No. 2 「VinoVoyage ～AIを活用した効果的なワイン知識習得のためのアプローチ～」 …… 91
 ○本間理子（中央大学） 飯尾淳（中央大学）
- No. 3 「コンテキスト連続性の実現：AMP（Artifact Migration Protocol）を基盤とした
 構造化思考法による生成 AI 実践教育」 …… 95
 ○小林拓也（HAL 大阪／大阪芸術大学） 才野皓平（HAL 大阪）
- No. 4 「エージェントによる思考の外在化がもたらす態度変容
 -テキストコミュニケーションでのデートに誘うシーンに着目して-」 …… 99
 ○引田浩輔（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）
- No. 5 「対人間と対 AI のインターフェース設計の交差点：AI 時代の HTML 再設計」 ……105
 ○橋本葵（中央大学） 飯尾淳（中央大学）
- No. 8 「文系学生と理系学生の連携（PBL）による
 ユーザー視点の情報システムの企画・開発」 ……111
 ○河野 泉（神戸親和大学） 喜田弘司（香川大学）
- No. 7 「高校生向けアート思考教育手法の研究」 ……117
 ○山下はるか（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）
- No. 8 「アクターネットワーク理論に基づいた日常の連関を気づかせるための動画の制作」 ……121
 ○小泉裕士（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）
- No. 9 「人工知能のサポートを活用した情報デザイン教育ワークショップの提案」 ……123
 ○ 矢野魁人（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）
- No. 10 「Effect of Words from Same Category on Serial Position」 ……127
 ○Yuan-Chun Liu (National Taipei University of Technology)
 Jui-Wen Peng (National Taipei University of Technology)

- No. 11 「Google を活用したキーワード検索の巧拙について」 ……133
○山田海都（東海大学大学院） 辛島光彦（東海大学）
- No. 12 「左利きにおける不便さの認知差と製品要素の関係分析」 ……137
○竹内悠晟（芝浦工業大学） 吉武良治（芝浦工業大学）
- No. 13 「AR イベントによる認知度とリピート率の向上」 ……139
○宮島あゆな（東京工科大学） 秦光希（東京工科大学）
濱口莉奈（東京工科大学） 細野繁（東京工科大学）
- No. 14 「UX デザインのコンセプトテストにおけるイメージ度と心像鮮明性」 ……141
○森優介（千葉工業大学大学院） 安藤昌也（千葉工業大学）
- No. 15 「マルチデバイス生体計測システム HuME の提案とパッケージ開封評価への適用」 ……147
○村田耕一（株式会社島津製作所） 北河茜（株式会社島津製作所）
古田雅史（株式会社島津製作所） 木村健士（株式会社島津製作所）
- 【セッション 実践論文 2（開発）】**
座長：和井田理科（（株）JVC ケンウッド・デザイン） 15:20～16:40（411 教室）
- 「シティセールスの普及課題と今後の展望」 ……151
○江尻綾美（福島大学）
- 「多様性ある対話と仮面ペルソナによる意見表出の可能性」 ……154
○辻岡啓司（京都大学） F.ジャパン（京都大学） 御門文（京都大学）
谷井由実子（京都大学） 山崎美里（京都大学） 末長英里子（京都大学大学院）
蓮行（京都大学大学院）
- 「生成 AI プロダクトを活用した UX リサーチの提案と課題」 ……158
○山本信幸（シナジーマーケティング株式会社）
- 「進化論関連の知見の製品・サービス分野への応用の模索」 ……162
○指澤竜也（TOPPAN エッジ株式会社）

子どものキャリアプランニング能力を育成する 地域活動の比較調査

○河野 義広^{*1} 後藤 由翔^{*2} 原田 恵理子^{*1}

A Comparative Study of Community Activities for Enhancing Children's Career Planning Skills

Yoshihiro Kawano^{*1}, Hanako Center^{*2}, and Jiro Design^{*1}

Abstract - Career education for children emphasizes the development of four key competencies: relationship-building and social skills, self-understanding and self-management skills, problem-solving skills, and career planning skills. This study developed a learning feedback system aimed at enhancing children's problem-solving and career planning skills by deepening their understanding of the significance and roles of work. The system was implemented in "Children's City", a community development experience activity planned and managed by children. A comparative experiment was conducted, with Yotsukaido City in Chiba Prefecture serving as the experimental group (where the system was introduced) and Sakura City in Chiba Prefecture serving as the control group (without the system).

Keywords: Problem-Solving Skills, Career Planning Skills, Community Activity, Learning Feedback System

1. はじめに

小学校期のキャリア教育では、「人間関係形成・社会形成能力」「自己理解・自己管理能力」「課題対応能力」「キャリアプランニング能力」の4点が求められる。子ども達が自分自身を見つめ、将来の可能性や自分の強みを発見し、自分らしい生き方を実現する態度の育成が重要である[1]。特にキャリアプランニング能力の育成には、学校教育に加えて地域と連携した学修活動が重要である。

一方、Society 5.0の到来により、子ども達の学びの場として、一人ひとりの特性や学習進度に応じた指導の個別化、興味・関心に応じた学習の個性化など、個別最適な学びの必要性が指摘されている[2]。課題解決型学習や地域活動を通じた他者との協働的な学びにより、探求的な学習や体験活動での子ども同士や多様な他者と協働が重要である。このように、急激に社会状況が変化する時代において、子ども達自身が社会課題を発見するための地域や情報社会に対する高い視座と多様な価値観を理解する姿勢に加え、答えのない課題に挑み続けるための資質・能力の育成が課題となる。

筆者らは、主体的な学びの促進に向けた子ども向け学修支援システムの開発を推進しており、主体的な学修に必要な能力要素を「計算論的思考」「ICTリテラシー」「社会的な見方や考え方」の3つと定義し、それぞれに対応する学修活動の実践に加え、子どもの発達段階と学修活動に連動した学修データ収集システム（以下、収集システム）を開発した[3]。本研究で対象とする地域活動「こ

どものまち」は、子ども達の自治のもとで子ども達のみが利用できる行政機関や商店などを企画・運営するまちづくり体験活動である。こどものまちでは、お仕事体験と地域通貨を用いた経済活動を通じて、社会の仕組みや多様な価値観を涵養し、視野を広げることでキャリアプランニング能力の育成を目指す。

そこで本研究では、こどものまちに適応したゲーミフィケーション活用による学修フィードバックシステム「LeaFeS (Learning Feedback System: リーフエス)」を開発する。具体的には、こどものまちにおけるお仕事の予約と給料の支払いを行う銀行機能、働いた回数と合計時間のランキング機能を提供することで、体験後の学修フィードバック（以下、FBと略記）を実現する。本研究では、ゲーミフィケーション要素[4]を参考に、「能動的な参加」「達成可能な目標設定」を活動の学習設計として、「称賛演出」「即時FB設計」「独自性歓迎」「成長可視化」をLeaFeSの基本機能として実現する。本研究で対象とする学修FBとは、学修活動後に個人の志向に適応したFBにより内省を促す仕組みである。本研究の問いは、こどものまちにおいて、子どもの特性に応じた即時かつ適切な学修FBが多様なお仕事と自身の強みの認知に寄与するかである。一人ひとりが自分と周囲の広い世界を認識し、その世界と自分との関係を体験すること、自分の成長を実感できる学びの場[5]を目指す。

2. 子ども向け地域活動

本章では、本研究で対象とする子ども向け地域活動として「こどものまち」の概要を示した上で、活動の学習設計と学修FBシステムについて説明する。

*1: 東京情報大学

*2: 千葉県立船橋豊富高校

*1: Tokyo University of Information Sciences

*2: Funabashi-Toyotomi High School

2.1 こどものまちの概要

こどものまちは、1979年にドイツで開催された「ミニミュンヘン」を発祥とし、日本では2002年の千葉県佐倉市で開催された「ミニさくら」をはじめ、全国各地で継続的に開催されている。千葉県内では、千葉市中央区・若葉区・稲毛区、市川市、浦安市、四街道市、佐倉市などで継続的に開催されている。こどものまちでは、参加する子ども達は市民登録後、お仕事の予約と体験、労働対価として「まち」内で使用可能な地域通貨の受領、地域通貨の消費による経済活動など、多様な職業体験の機会がある。加えて、まちを運営するための市長選挙や税金の導入、子ども達自身が新事業の企画・経営による雇用創出など、地域により様々な特色がある。



図1 こどものまちの様子

Figure 1 Picture of Children's City.

ほしゅうにんずう	おしごと	きゅうりょう
5にん	社会福祉課：非常食屋	500K
2にん	総務課：お菓子屋	500K
4にん	金融課：カジノ・くじ	300K
1にん	スポーツ課：スライム制作・ボール当て	400K
4にん	デジタル推進課：E-SPORT屋	300K
4にん	土木課：段ボール工作	400K
3にん	警察	400K
3にん	秘書課：関口さんのお手伝い	400K

図2 お仕事センターシステムの予約画面

Figure 2 Reservation Page of the Job Center System.

図1は、2024年11月に開催された四街道こどもまちづくりプロジェクト主催による「四街道こどものまち(以下、本活動)」の様子である。本活動は、コロナ禍の影響で3年間休止していたが、2022年度に感染対策を実施し

て開催し、今回で活動再開後3年目である。本活動では、大学生や市役所、地域企業・団体が企画したお店が約40店舗用意された。各店舗でのお仕事内容、報酬、募集人数を登録したお仕事センターシステムを開発し、お仕事予約と報酬支払いを実現した(図2)。出店者に対して、事前に受入可能な募集人数を設定してもらい、その人数まで予約を受け入れた後は、お仕事が完了するまで追加募集を実施しない設計とした。お仕事センターシステムの銀行機能でお仕事完了確認と支払いを実施する。

2.2 学習設計

本活動の学習設計の概要を以下に示す。

<学習設計の概要>

- ・ 到達目標：社会の多様な仕事の価値や自己の関心・強みを理解して多角的な視点を知ること
- ・ 学習目標：多様な仕事に価値があることを理解し、自己の関心・強みと合わせて考えられること
- ・ 学習方略
 - 活動を通じて子ども達の特性を知ること
 - 実際にお仕事を体験すること
 - 特性に応じた学修FBを実施すること

本活動では、キャリアプランニング能力の育成を目指した到達目標および学習目標を設定した。特に多様な仕事への価値観の涵養や将来への目標設定を重視する。学習方略としては、銀行機能を用いた活動実績に応じた学修FBを実現する。本活動を通じたお仕事の予約、体験、振り返り、支払い、学修&フィードバックの繰り返しにより、キャリアプランニング能力の育成を目指す。

2.3 ゲームフィケーション要素との紐付け

本活動における理論的基盤として、およびゲームフィケーション要素[4]を導入する。その概要と本活動およびLeaFeSとの紐付けを以下に示す。

<ゲームフィケーション要素の概要>

- ・ G1：能動的な参加：やりたいときにできる
- ・ G2：達成可能な目標設定：簡単な目標から始める
- ・ G3：称賛演出：目標をクリアしたら褒めてくれる
- ・ G4：即時FB設計：すぐに結果が分かる
- ・ G5：成長可視化：どれくらい成長したか分かる
- ・ G6：独自性歓迎：自分なりの楽しみ方や攻略法

<本活動におけるゲームフィケーション要素の紐付け>

- ・ 本活動：G1, G2
- ・ LeaFeS：G3, G4, G5, G6

ゲームフィケーション要素について、本活動の基本設計としてG1, G2, LeaFeSの基本機能としてG3~G6をそれぞれ導入した。本活動において、子ども達は自分の意思で本活動に参加し、やりたいお仕事を自由に選択できる(G1, G2)。

2.4 学修フィードバックシステム

図3より、こどものまちでは、お仕事体験と地域通貨を用いた経済活動を通じて、社会の仕組みや多様な価値観を涵養し、視野を広げることが目的である。こどものまち用 LeaFeS では、お仕事の予約と給料の支払いを行う銀行機能、働いた回数と合計時間のランキング機能を提供する (G3~G6)。

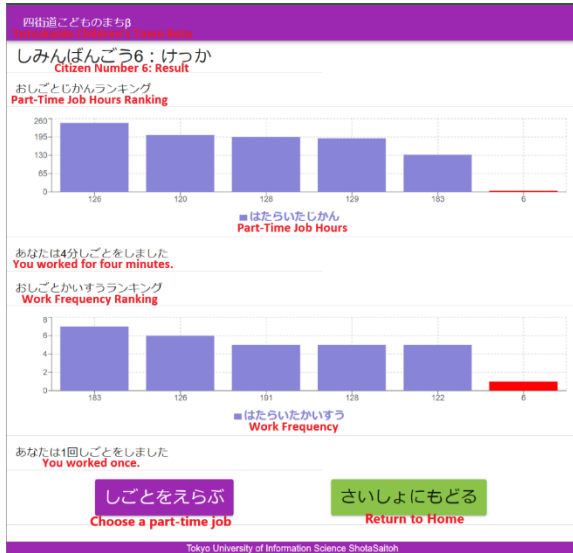


図3 LeaFeSにおけるランキング機能

Figure 3 Ranking Function of LeaFeS.

3. 比較調査

本章では、2地点での比較調査の目的と活動概要、調査結果と考察について説明する。2地点として、千葉県四街道市の「四街道こどものまち」と千葉県佐倉市の「ミニさくら」をそれぞれ実験群と統制群として調査を行う。調査項目は、基礎的・汎用的能力のうち、課題対応能力とキャリアプランニング能力を採用し、事前事後での能力向上について分析する。

3.1 実験の目的と活動概要

本研究の目的は、こどものまちにおいて、子どもの特性に応じた即時かつ適切な学修FBが多様なお仕事と自身の強みの認知に寄与するかを明らかにすることである。被験者実験の評価項目として、下記2点を調査する。

- 1) 課題対応能力の事前事後での変化
- 2) キャリアプランニング能力の事前事後での変化

上記1, 2)について、基礎的・汎用的能力とキャリア教育アンケートの対応関係[6]を参考に、「課題対応」「キャリアプランニング能力」に対応する7項目4件法のアンケートを作成した(表1)。このアンケートは、小学校1~3年生、4~6年生用に2種作成し、表1は小学校4~6年生用の表記である。本活動の受付時と終了時に、承認を得た参加者に対して、アンケート調査を実施した。本研究では、システムを導入した千葉県四街道市の活動「四街道こどものまち」を実験群、システムを導入しない千葉県佐倉市での活動「ミニさくら」を統制群として比較調査を行った。それぞれの活動概要を以下に示す。

<四街道こどものまちの活動概要>

- ・ 開催日程：2024年11月9日、10日の2日間
- ・ 開催場所：四街道市鷹の台公園
 - 事前回答時に番号札を渡し、事後回答の際にその番号札と謝礼のお菓子を交換
 - 課題対応能力3項目、キャリアプランニング能力4項目を調査
- ・ 準備作業：地域活動の運営団体、子ども達との会合
 - 運営団体との定例会：5月~11月に計5回
 - 子ども達との企画会：7, 8月に2回
 - リハーサル、直前準備：10,11月に各1回ずつ
- ・ お仕事数：約40店(大学生、市役所、団体、子ども)
- ・ 参加者数：2日間でのべ237名
- ・ 学修データ収集システムの回答数：310件
- ・ 事前事後アンケートの回答数：213件(事前事後で対応のあるデータ数は59件)

<ミニさくら2024の活動概要>

- ・ 開催日程：2024年3月23日、24日の2日間
- ・ 開催場所：佐倉市中志津中央商店街
- ・ 調査方法：四街道こどものまちと同じ
- ・ 事前事後アンケートの回答数：181件(事前事後で対応のあるデータ数は69件、対応がつかない回答、事前事後の回答時刻差が10分未満の回答は除外)

表1 基礎的・汎用的能力に関する事前事後アンケート

Table 1 Pre-post questionnaire on basic and generic skills.

基礎的・汎用的能力	内容
課題対応	1. 分からないことや知りたいことは、自分で調べたり、質問したりしますか？
	2. 問題が起きたとき、次はどうしたらよいか考えますか？
	3. やりたいことの計画を作ったり、工夫したりしますか？
キャリアプランニング	4. 学ぶことや働くことは、大切だと思いますか？
	5. やりたいことがあったら、めあてを作りますか？
	6. 今やっていることがしょう来役に立つと思いますか？
	7. 自分で決めためあてをちゃんとやっていますか？

3.2 調査結果と考察

調査結果を表2~12に示す。事前事後アンケートでの課題対応能力とキャリアプランニング能力について、四街道こどものまちとミニさくらでの比較調査を行った。各活動について、学年と活動時間に分けて分析する。

四街道こどものまちでの調査結果について、事前事後で59件の対応のあるデータを収集できた。表2,4より、項目1が有意に向上しており、2023年度の調査[7]では確認できなかったが、本活動は課題対応能力の育成に寄与する可能性がある。参加者全体について、項目1以外に有意に向上した項目はなかった。表3より、1年~3年生では、課題対応能力の項目1,2が有意に向上した。

表5より、活動時間が2時間未満の参加者の場合、項目1,3が有意に向上している一方、項目4が有意に低下した。彼らは限られた時間内で計画的に活動する一方、本活動の意義を理解することは難しかったものと考えられる。表6より、活動時間が2時間以上5時間未満の参加者の場合、項目1に向上傾向が見られ、項目6は有意に向上した。終日の活動を通じて、現在の活動と将来を結び付けて考えることができおり、キャリアプランニング能力の向上に寄与したと考えられる。表7より、活動時間が5時間以上の参加者の場合、全体的な傾向と同様に項目1が有意に向上、項目2に向上傾向が見られた。

以上より、本活動は、課題対応能力の向上に寄与することが示唆された。加えて、終日で活動した参加者については、キャリアプランニング能力の向上が見られており、参加時間に応じて異なる能力が開発される可能性が示唆された。

表2 四街道こどものまちの結果 (全学年, N:59)

Table 2 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (all grade students, N:59).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.797	0.979	3.203	0.846	0.0002**
2	3	0.928	3.119	0.745	0.133
3	2.847	0.925	2.915	0.915	0.255
4	3.644	0.58	3.559	0.623	0.0996†
5	2.915	1.039	2.915	0.988	0.5
6	3.237	0.837	3.203	0.961	0.383
7	3.203	0.924	3.085	0.772	0.113

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

表3 四街道こどものまちの結果 (1~3年生, N:29)

Table 3 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (1st to 3rd grade students, N:29).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.621	1.083	3.069	0.923	0.005**
2	2.793	0.94	3.069	0.842	0.044*
3	2.621	0.862	2.793	0.94	0.153
4	3.655	0.553	3.517	0.574	0.0805†
5	2.69	1.072	2.793	1.048	0.305
6	3.276	0.862	3.138	0.953	0.202
7	3.207	0.819	3.103	0.724	0.224

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

表4 四街道こどものまちの結果 (4~6年生, N:30)

Table 4 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (4th to 6th grade students, N:30).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.967	0.85	3.333	0.758	0.0095**
2	3.2	0.887	3.167	0.648	0.407
3	3.067	0.944	3.033	0.89	0.393
4	3.633	0.615	3.6	0.675	0.3561
5	3.133	0.973	3.033	0.928	0.335
6	3.2	0.925	3.267	0.98	0.339
7	3.2	1.031	3.067	0.828	0.177

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

表5 四街道こどものまちの結果 (2時間未満, N:22)

Table 5 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (less than 2 hours of working time, N:22).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.727	0.935	3.182	0.853	0.0073**
2	3	0.816	2.955	0.722	0.333
3	2.682	0.945	2.955	0.844	0.028*
4	3.727	0.456	3.591	0.59	0.0414*
5	2.773	1.02	2.727	1.12	0.417
6	3.318	0.78	3.182	1.053	0.272
7	3.318	0.78	3.136	0.71	0.052†

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

表6 四街道こどものまちの結果 (2~5時間, N:19)

Table 6 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (more 2 to 5 hours of working time, N:19).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	3	1.106	3.316	0.946	0.0814†
2	3.316	0.82	3.368	0.761	0.386
3	3	0.943	3.053	1.026	0.386
4	3.684	0.582	3.684	0.582	0.5
5	3.421	0.943	3.211	0.855	0.224
6	3.421	0.838	3.632	0.597	0.021*
7	3.158	0.765	3.211	0.787	0.402

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

表7 四街道こどものまちの結果 (5時間以上, N:18)

Table 7 The result of pre-post questionnaire in Yotsukaido Children's City (more than 5 hours of working time, N:18).

項目	事前		事後		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.667	0.907	3.111	0.758	0.0139*
2	2.667	1.085	3.056	0.725	0.075†
3	2.889	0.9	2.722	0.895	0.227
4	3.5	0.707	3.389	0.698	0.215
5	3	1.188	2.833	0.924	0.308
6	2.944	0.873	2.778	1.003	0.241
7	3.111	1.231	2.889	0.832	0.13

† p<.10, * p<.05, ** p<.01

ミニさくらでの調査結果について、表8、9より、3年生以下で項目1、3、5、7が有意に向上した。4年生以上ではいずれの項目でも有意差は見られなかった。3年生以下の児童の多くは活動時間が短く、その活動を通じて純粋に自己評価した結果、課題対応能力とキャリアプランニング能力が向上したものと考えられる。4年生以上は活動時間が長いことに加え、長期間に及ぶ学校生活の中で達成できなかったことを想起して、純粋な活動以外での評価となった可能性がある。

表10～12より、活動時間が1.5時間未満の場合、項目3が有意に向上し、項目6に低下傾向が見られた。活動時間が1.5時間以上3時間未満の場合、項目3、6、7が有意に向上した。活動時間が3時間以上で項目1、5が有意に向上し、項目6に向上傾向が見られた。活動時間が1.5時間未満と短い場合、限られた時間の中で計画的に行動した児童が多いと考えられる。活動時間が1.5時間以上3時間未満と中程度（午前または午後のみ）の場合、限られた時間の中でやりたいことを達成しようとするため、計画的な行動が見られ、それによりめあてを達成し、将来に向けた展望に好影響を与えたと考えられる。活動時間が3時間以上と長い場合、やりたいことがあって計画的に活動するよりもイベント自体を楽しもうとする傾向が強いと考えられる。その結果、分からないことがあれば聞く、やりたいことがあればめあてを作るといった点で向上が見られた。

表8 ミニさくらの結果（1～3年生、N：35）

Table 8 The result of pre-post questionnaire in Mini-Sakura (1st to 3rd grade students, N:35).

項目	事前		事後		ρ
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.771	0.877	3.114	0.993	0.013*
2	3.343	0.873	3.314	0.9	0.434
3	2.657	0.998	3.143	0.974	0.019*
4	3.6	0.847	3.686	0.631	0.187
5	2.771	1.087	2.971	1.071	0.045*
6	3.171	1.098	3.257	0.98	0.299
7	2.886	1.157	3.286	1.045	0.006**
† $\rho < .10$, * $\rho < .05$, ** $\rho < .01$					

表9 ミニさくらの結果（4～6年生、N：34）

Table 9 The result of pre-post questionnaire in Mini-Sakura (4th to 6th grade students, N:34).

項目	事前		事後		ρ
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	3.235	0.89	3.353	0.734	0.177
2	3.5	0.615	3.441	0.561	0.286
3	3.353	0.774	3.471	0.615	0.146
4	3.794	0.41	3.794	0.41	0.5
5	3.382	0.551	3.441	0.561	0.286
6	3.618	0.551	3.647	0.544	0.356
7	3.382	0.604	3.382	0.697	0.5
† $\rho < .10$, * $\rho < .05$, ** $\rho < .01$					

表10 ミニさくらの結果（1.5時間未満、N：20）

Table 10 The result of pre-post questionnaire in Mini-Sakura (less than 1.5 hours of working time, N:20).

項目	事前		事後		ρ
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.7	0.979	2.95	0.945	0.117
2	3.2	0.834	3.2	0.894	0.5
3	2.9	1.119	3.5	0.134	0.018*
4	3.7	0.801	3.65	0.671	0.289
5	3	0.973	3.05	0.945	0.333
6	3.1	1.071	2.8	0.951	0.081†
7	3.25	0.91	3.45	0.826	0.107
† $\rho < .10$, * $\rho < .05$, ** $\rho < .01$					

表11 ミニさくらの結果（1.5～3時間、N：20）

Table 11 The result of pre-post questionnaire in Mini-Sakura (more 1.5 to 3 hours of working time, N:20).

項目	事前		事後		ρ
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	2.9	1.021	3.2	1.005	0.104
2	3.6	0.754	3.65	0.587	0.386
3	2.8	1.005	3.3	0.084	0.007**
4	3.6	0.821	3.75	0.55	0.165
5	3.3	0.979	3.25	0.91	0.395
6	3.45	0.945	3.7	0.733	0.028*
7	3.2	1.005	3.55	0.759	0.035*
† $\rho < .10$, * $\rho < .05$, ** $\rho < .01$					

表12 ミニさくらの結果（3時間以上、N：29）

Table 12 The result of pre-post questionnaire in Mini-Sakura (more than 3 hours of working time, N:20).

項目	事前		事後		ρ
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	3.276	0.702	3.448	0.686	0.048*
2	3.448	0.686	3.31	0.712	0.19
3	3.207	0.774	3.172	0.656	0.431
4	3.759	0.435	3.793	0.412	0.331
5	2.966	0.823	3.276	0.841	0.002**
6	3.552	0.686	3.724	0.455	0.085†
7	3	0.964	3.103	0.976	0.25
† $\rho < .10$, * $\rho < .05$, ** $\rho < .01$					

4. まとめ

本研究では、子ども達が企画・運営するまちづくり体験活動「こどものまち」において、働くことの意義や役割の理解を通し、課題対応能力とキャリアプランニング能力の向上を促す学修FBシステム「LeaFeS」を開発し、2地点でのこどものまちで比較調査を実施した。LeaFeSでは、こどものまちにおけるお仕事の予約と給料の支払いを行う銀行機能、働いた回数と合計時間のランキング機能を提供することで、ゲーミフィケーション要素と紐付けた体験後の学修FBを実現した。

比較調査の結果、実験群では学修FBシステムを導入

した地域活動を通じて、課題対応能力の向上に寄与する可能性が示唆された。また、終日活動に参加した参加者では、キャリアプランニング能力が向上しており、参加時間によって異なる能力が育成される可能性が示唆された。今後も地域活動の実践を継続し、システム改修を進める予定である。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP 23K02638 の助成を受けたものです。また、本活動の実施に際して、四街道こどもまちづくりプロジェクト、NPO こどものまちの協力を受けました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 国立教育政策研究所：キャリア発達にかかわる諸能力の育成に関する調査研究報告書、第 5 章第 2 節「小学校における「基礎的・汎用的能力」の育成」；https://www.nier.go.jp/shido/centerhp/22career_shiryuu/pdf/5-02.pdf, (2011).
- [2] 中央教育審議会：「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)(中教審第 228 号)；令和 3 年 4 月 22 日, (2021)
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm, 参照日 2023/08/30.
- [3] Yoshihiro Kawano, Yuka Kawano: Development of Learning Systems for Children to Promote Self-Directed Choosing of Learning Tasks; *International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC)*, 12(3), pp.60-77, (2021).
<http://doi.org/10.4018/IJMCMC.20210701.oa1>
- [4] 岸本好弘, 三上浩司：ゲーミフィケーションを活用した大学教育の可能性について；日本デジタルゲーム学会 2012 年年次大会, (2013).
- [5] 文部科学省：学校教育の情報科に関する懇談会(第 7 回)資料 1 これまでの主な意見；
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1296728.htm, 参照日 2023/08/30.
- [6] 文部科学省：中学校キャリア教育の手引き, 第 2 章 中学校におけるキャリア教育推進のために, 第 2 節 全体計画の作成；(2011) 参照日 2023/11/05
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2011/06/16/1306832_03.pdf
- [7] 河野義広, 門倉諒太, 後藤由翔, 原田恵理子：子どもの職業体験機会を創出する地域活動の実践と学修フィードバックシステムの開発；人間中心設計推進機構・機構誌, 2024 年 20 巻 2 号, pp. 35-42, (2024). https://doi.org/10.34404/hcd.20.2_35

AI時代におけるコンピテンシーの再構築と 教育カリキュラムデザイン

○村田 和也*¹ 根本 大志*²

Reconstruction of Competency in the AI Era and Educational Curriculum Design

Kazuya Murata*¹, Taishi Nemoto*²

Abstract - This paper proposes a redefinition of essential learner competencies in the context of the AI (Artificial Intelligence) era, emphasizing a human-centered, interdisciplinary approach. Based on four core competencies—critical reading, logical thinking, data interpretation, and prompt engineering—the research develops a three-layered curriculum structure that incorporates standard foundational education, personalized and serendipitous learning, and AI-enhanced project-based learning (PBL). The curriculum is adapted for three institutional models: four-year universities, junior colleges, and online universities. It advocates for AI as a collaborative learning partner rather than a substitute for human thought. Drawing from learner-centered educational theories this study presents a model for implementing AI as a cognitive and creative scaffold, ensuring continuity from admission to graduation. It emphasizes the importance of learner autonomy, ethical design, and inclusion in educational settings increasingly influenced by AI technologies.

Keywords: Artificial Intelligence, Competency, Curriculum Design, Project Based Learning, Human-Centered Educational Design,

1. はじめに

近年、ChatGPTをはじめとする生成AIの登場により、知識の獲得や表現の方法が急速に変化している。かつて情報を取得するには時間や労力を要したが、現在では数秒で膨大な情報を手に入れることが可能となった。このような情報環境の変化は、教育の在り方にも大きな影響を与えており、「何を学ぶか」だけでなく「どのように学ぶか」も問い直されている。

教育においても、「情報を教える」視点から「情報とどう関わるかを設計する」視点へと転換が求められている。特に短期大学のように限られた期間で学生を社会に送り出す教育現場においては、即応性のあるスキルと同時に、長期的な学びの基盤を整える必要がある。短期大学の学生は、高度な研究よりも実践的な知識と技術を求められることが多く、AIの利用もまたその延長線上にあるべきである。

本研究では、AI時代に必要とされる人間中心のコンピテンシーを定義し、それに基づいた教育カリキュラムを構築することを目的とする。ここで述べる「人間中心」とは、技術主導ではなく、人の判断・創造・協働を起点としたAI活用のあり方を意味する。単にAIを操作できることではなく、AIの特性や限界を理解し、適切に活用するための思考力・倫理観・表現力が問われる。また、学びの設計においては「デザイン」という視点が不可欠であり、

教育のプロセスそのものを、学習者の体験に基づいて再構成する必要がある。

人間中心の教育デザインにおいて、AIは単なる補助ツールではなく、共創的な学習環境の一部として再位置づけられるべきである。教育における「デザイン」は、カリキュラムや教材の見た目だけでなく、学習者の体験価値全体を創り出す設計行為である。特にPBL型の学習においては、問題の発見、解決策の構想、発表に至るまでの一連のプロセスを、AIと人間が協働することで高次化することが可能である。AIは単なる「答えを出す道具」ではなく、「問いを生み出し、思考を支える協働者」として位置づけられる。

本論文では、このような人間中心・デザイン思考の視点を導入した短期大学向けカリキュラムの実装可能性を検討する。教育と技術が交差する現在、いかにして学習を再構成するかが問われており、その試みの一つとして本研究を提示する。

2. 背景

AI技術の急速な進展により、社会の多くの領域が変革を迫られている。特に教育分野においては、生成AIの登場が教育方法や学習観に大きな再編をもたらしている。これまで「教師が教え、学生が学ぶ」という一方向的な教育構造は、AIとの対話的学習や自己主導型学習へと移行しつつある。

一方で、AIの導入が教育現場にもたらす課題も無視できない。第一に、生成AIの出力は必ずしも正確でも中立でもなく、文脈や倫理の理解を欠いた情報が拡散される

*1: 鹿児島女子短期大学

*2: 高知県立大学

*1: Kagoshima Women's College.

*2: University of Kochi.

リスクがある。第二に、AIが「考えることの代替」として機能してしまえば、学習者の主体性や思考力をむしろ低下させてしまう可能性もある。このような背景から、AIを単なる自動化ツールとしてではなく、学習のパートナーとして位置づける「人間中心」の発想が重要となる。

また、AIの教育導入に関する研究は四年制大学や研究機関で進んでいる一方で、短期大学という実践重視の場では導入の遅れが目立つ。短期大学は地域社会とのつながりや、即戦力人材の育成を使命としており、そのニーズに即したAI活用型教育の再構築が求められている。短期大学における教育は、学習時間が限られている分、明確な成果と実効性が必要であり、単なる理論提示では不十分である。

加えて、PBL(Project Based Learning)のような探究・協働型学習が注目を集める中で、そのプロセスにAIをどう組み込むかは大きな論点である。PBLにAIを組み込むことで、課題設定やリサーチ、アウトプットの生成など、各段階において支援の質と量が高まり、学習体験の質的転換が可能となる。

このような社会的・技術的背景を踏まえ、本研究では短期大学におけるAI活用型教育の現実的な再設計と、そのために必要な人間中心のコンピテンシー構築に焦点を当てていく。

3. 目的

本研究の目的は、AI時代における人間中心の学びを再構築するために、短期大学教育に適した新たなコンピテンシーの定義と、それに基づくAI活用型カリキュラムの具体的な設計を行うことである。とりわけ、限られた学習時間の中で即応性と持続可能性の両立を実現するための、実践的で再現可能な教育モデルの提案を目指す。

AIはもはや単なるテクノロジーではなく、人間の意思決定や創造的活動に深く関与する社会的存在である。そのため、AIに関する教育は、知識の習得にとどまらず、AIといかに協働し、思考し、表現し、倫理的に行動するかという広範な能力を育成する必要がある。特に短期大学の教育現場においては、実践力を備えた人材の育成が重視されており、AIを活用した課題解決能力の涵養は喫緊の課題となっている。

この目的達成のために、本研究では以下の3点を重点課題とする：

読解力・論理的思考力・グラフ資料の読み取り・プロンプトエンジニアリング力という、AIと協働するうえで不可欠な四つのコンピテンシーの明確化と体系化。これらは単独で育成するのではなく、相互に関連しながら学習される必要がある。

それらの能力を段階的かつ統合的に育成するための、三層構造（標準教育・個性偶発性・PBL実践）カリキュラムの設計。特にPBLモジュールでは、現実社会の課題を起点にAIと人間が協働する設計思想を中心に据える。

教育のプロセス全体において、AIを「道具」ではなく「協働者」として組み込む人間中心・デザイン志向の教育実践モデルの提示。デザイン思考の原則に基づき、学

習者の体験を起点にした教育環境の構築を行う。

以上の取り組みを通じて、本研究は短期大学の教育現場におけるAI活用の指針を提示し、より深い学びと社会的接続を実現する教育デザインのあり方を探る。また、本提案は他の高等教育機関や社会教育への展開も視野に入れた普遍的応用可能性を有しており、教育とテクノロジーの新たな接点を切り拓く礎となることを期待する。

4. 先行研究と理論的枠組

本研究におけるコンピテンシーの枠組みを構築するにあたり、教育の歴史の変遷を踏まえることが不可欠である。特に古代ギリシャにおいて提唱された「自由七科(Septem Artes Liberales)」は、現代のリベラルアーツ教育やリテラシー概念の源流として重要な位置を占めている。自由七科は、「文法(Grammatica)」「修辞(Rhetorica)」「論理(Dialectica)」の三学(Trivium)と、「算術(Arithmetica)」「幾何(Geometria)」「音楽(Musica)」「天文学(Astronomia)」の四科(Quadrivium)から成り、知的市民としての基礎教養を育成する枠組みであった。

この自由七科は、中世から近代にかけての大学教育の基礎を形成し、産業革命以降の専門教育へと移行するなかで、次第に分野別の知識獲得へと再編されていった。しかしながら21世紀に入り、情報社会の進展とともに「知識の消費」から「知の構築・活用」へと教育の重心が移りつつある。特にデジタル技術の台頭により、知識へのアクセスは飛躍的に容易になった一方で、その信頼性や意味を吟味する能力の重要性が増している。

こうした背景のもと登場したのが「リテラシー」概念の多様化である。情報リテラシー、メディアリテラシー、データリテラシーなど、21世紀型スキルとして複数のリテラシーが教育の中心に据えられるようになった。そして現在、生成AIの登場によって、「プロンプトリテラシー」や「AIリテラシー」といった新たな能力が要請されている。

このように、古代の自由七科に始まる知的基盤は、情報技術の進展とともに大きく形を変えながらも、常に「人間が社会で生きていくために必要な知の形式」として再定義されてきた。本研究は、この歴史的流れを踏まえた上で、AI時代における新たなコンピテンシーとして、読解力・論理的思考力・グラフ読み取り力・プロンプトエンジニアリング力の四つを抽出し、それらを有機的に統合する教育モデルを設計するものである。

5. コンピテンシーの提案

本研究では、AIと協働する人材を育成するために、以下の4つのコンピテンシーを中核能力として定義する。

読解力(Critical Reading Literacy)：

単なる文字の読み取りではなく、生成AIによって提示される情報の信頼性、文脈、含意を多面的に評価する力。AIの出力は一見正確に見えても、バイアスや誤謬を含む可能性があるため、情報を鵜呑みにせず精査する能力が求められる。読解力は、他のすべてのコンピテンシーの

前提として機能し、思考と表現の基盤となる。

論理的思考力 (Logical Thinking Competency) :

情報を構造的に分析し、自分自身の立場や主張を筋道立てて形成する能力。AI が導出した結論に対して、その前提や推論過程を検証することで、機械依存ではない自立した判断が可能となる。また、複雑な問題に対して仮説を立て、検証し、再構成するプロセスを支える。

グラフ・資料読み取り能力 (Data & Visual Literacy) :

統計資料、グラフ、図解、インフォグラフィックスといった視覚情報を正確に読み取り、意味を解釈する力。AI が提示するデータや図表をもとに議論を構築するには、数値の背後にある意図や背景までを読み解くリテラシーが不可欠である。これは情報の受容にとどまらず、ビジュアルデータを「読む」力そのものである。

プロンプトエンジニアリング力 (Prompt Engineering Literacy) :

AI に対して適切な問いかけ (プロンプト) を設計し、意図した応答を得るための技術。単なる命令文ではなく、文脈・前提・形式・対象出力などを含んだ構造的なコミュニケーションを組み立てる力であり、AI を使いこなすための鍵である。この能力は、「情報を得る力」であると同時に、「思考を言語化する力」でもある。

これらのコンピテンシーは互いに補完関係にあり、AI 時代の学びにおいては個別に習得されるべきものではなく、学習活動の中で統合的に育成される必要がある。次章では、これらの能力をどのように教育実践へ組み込むか、三層構造のカリキュラム設計に基づいて提示する。

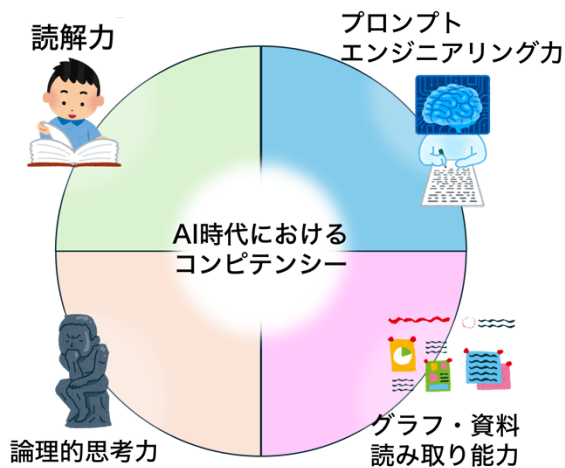


図1 AI時代における人間中心なコンピテンシー
Figure 1 Human-Centered Competencies in the AI Era

6. 教育カリキュラムと構造

本研究では、AI 時代に必要な4つのコンピテンシーを効果的に育成するために、三層構造の教育モジュールからなるカリキュラムを提案する。これらのモジュールは、学生が入学してから卒業するまでの教育プロセス全体を貫く形で設計され、段階的かつ統合的に学びを深める仕

掛けとして機能する。

第一層は「標準教育モジュール」である。ここでは、読解力、論理的思考力、グラフやデータの読み取りといった基本的な学習スキルを体系的に養う。AIはこの層において、学生の進捗や理解度に応じた課題の出題、解説の自動生成、知識確認テストの作成などを担う。学習履歴はリアルタイムに記録され、ダッシュボード上で視覚的に確認できるため、教員と学生が学習状況を共有し、適宜軌道修正が可能となる。学生が自らの学習スタイルや得意・不得意を認識し、自己調整的に学習を進める能力の育成もこの層の目的の一つである。

第二層は「個性・偶発性モジュール」であり、学生の内発的動機や偶然の出会いを学びに接続する役割を担う。生成AIは、学生の活動ログや興味関心の傾向を分析し、関連する学術資料、事例研究、探究テーマなどを提案する。この過程では、単なる好みの反映ではなく、「認知的挑戦」を伴う学習リソースの提示が意図されている。また、AIは学生の問いを構造化し、それに関連する複数視点を提示することで、深い探究と知識構築を誘発する。こうした仕掛けは、偶発的な学びを意図的に設計する「セレンディピティの教育化」とも言える。

第三層は「PBL実践モジュール」である。この層では、AIを共学パートナーとした本格的な課題解決活動を展開する。地域課題や社会問題、あるいは学生自身が発見した問いを出発点とし、チームで調査・分析・議論・表現を行う。AIは、情報収集の効率化や資料作成支援だけでなく、アイデア発散のためのブレインストーミング支援、仮説の検証、反論の提示、発表練習時の模擬質疑応答など、多段階での支援を提供する。さらに、学生の成果物やプロセスはeポートフォリオとして蓄積され、次年度以降の学びや社会との接続に活用される。

三層のモジュールは、それぞれ独立した学習単位ではなく、互いに連関しながら、学生の成長段階に応じて動的に構成される。たとえば、PBLの過程で生じた課題に戻って基礎知識を補強する場合には、標準教育モジュールへの接続が求められる。また、探究が深化する中で新たな興味が生じた場合には、偶発性モジュールにより対応リソースが提示される。こうした柔軟なモジュール連携によって、学習は固定化された履修モデルではなく、「知の探究の旅」として再構成される。

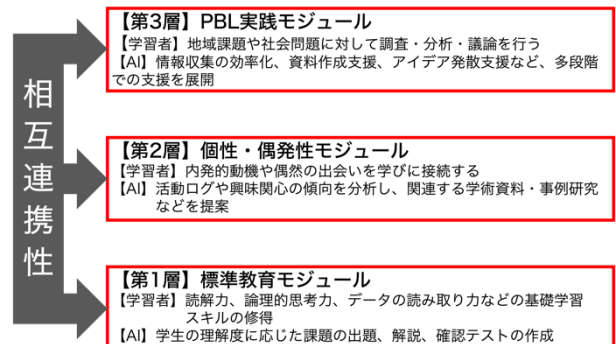


図2 三層の教育モジュールの概要
Figure 2 Overview of the Three-tier Educational Module

このようにして設計されたカリキュラムは、AIを単なる道具としてではなく、人間の学びを支える協働者として位置づけ、「学習者中心の教育」を高度に実現するものである。

7. 教育機関別ケーススタディ

本章では、先に提案した三層モジュールに基づき、四年制大学、短期大学、通信制大学という三つの異なる高等教育機関において、AI活用型カリキュラムをいかに実装し得るかを、入学から卒業までのプロセスに即して具体化する。

まず、四年制大学におけるモデルである。四年制大学では、学習時間や自由度が比較的高いため、三層すべてのモジュールを段階的かつ網羅的に実装可能である。1年次前期には、標準教育モジュールとしてAIによる読解・論理・データ理解の基礎演習を実施し、後期からは個性モジュールで各学生の関心に基づいたAIサポート探究を展開する。2年次以降は、副専攻との連動やゼミ活動との統合によってPBL実践を導入し、4年次には卒業研究と連動する形で地域課題や社会課題へのAI協働解決プロジェクトを行う。卒業時には、AIとの協働履歴が蓄積された学修ポートフォリオをもとに、就職・進学時に活用できる形式でアウトプットが整理される。

一方、短期大学では、2年間という限られた期間で即効性と実用性が重視される。そこで、入学初年度前期に標準教育モジュールを集中的に配置し、AIによるスクリーニングと弱点補強、初期能力可視化を行う。後期には個性・偶発性モジュールにより、自身の関心や将来像に基づく学修プロジェクトを開始。2年次ではPBLモジュールとして、地域企業や行政と連携した実践的課題に取り組む。AIは発想支援・プレゼン生成・フィードバックの提供に活用され、成果はポートフォリオ化され就職活動に直接活用される。さらに、資格取得支援やインターシップ連動型AIサポートツールも統合され、社会接続を明確に意識した設計が施される。

最後に、通信制大学では非同期・分散型・多様な年齢層という特性を考慮し、柔軟なカリキュラム展開が求められる。入学後はeラーニングによる標準教育モジュールから始まり、学習ログとAIによるリコメンドで個性モジュールに接続、各学生の生活状況や興味に応じた探究学習を実現する。PBLモジュールは完全オンライン対応型で設計され、AIによる仮想会議支援・文章化支援・評価支援により、働きながらの社会人学習者でも高い成果を上げることが可能である。さらに、SNS型の学習コミュニティやピアレビュー支援AIとの統合により、孤立を防ぎながら継続的な学びを促す環境も設計されている。

表1 機関別教育内容とモデルケース
Table 1 Institutional Education Contents and Model Cases

大学種別	四年制大学	短期大学	通信制大学	備考 (特徴の比較)
導入期 (入学～1年前期)	標準教育モジュール：AIによる読解・論理・データ基礎演習	標準教育モジュール：AIスクリーニングと集中型スキル訓練	標準教育モジュール：eラーニング+適応型AIチュータリング	四年制大学は基礎を丁寧に網羅。短期大学は即効性重視。通信制は自立学習支援型。
発展期 (1年後期～2年前期)	個性モジュール：関心テーマに応じたAI支援型探究活動	個性モジュール：キャリア志向プロジェクト+AI支援	個性モジュール：ライフスタイル対応型リコメンド学習	四年制大学は学術的探究に対応。短大は職業・資格志向。通信制は生活環境に柔軟対応。
実践期 (2年後期～卒業)	PBLモジュール：ゼミ・副専攻と連動した社会課題解決プロジェクト	PBLモジュール：地域企業や行政と連携した実務型課題解決学習	PBLモジュール：完全オンライン型AI伴走PBL+学習コミュニティ	四年制は研究指向・長期型、短大は地域実務連携型、通信制は遠隔協働・柔軟型。
成果・出口 (卒業・社会接続)	AI協働履歴含むeポートフォリオ→進学・就職に活用	プロジェクト成果物と発表資料→就職活動へ直結	AI活用ログ+成果集約eポートフォリオ→社会人継続学習と接続	四年制は汎用性と研究力、短大は即戦力と地元就職、通信制は継続学習と再教育に強み。

このように、教育機関の形態や学生特性に応じたモジュール展開により、AI時代に適した柔軟かつ再構成可能な教育モデルの実現が可能となる。三層モジュールはそれぞれの教育現場に応じてカスタマイズされ、教育資源や時間的制約を踏まえた設計が求められる。今後は、それぞれのモデルケースに対する実証研究や定量評価を通じて、さらなる改善と普及が期待される。

8. 議論と考察

AIが社会のあらゆる領域に浸透し始めた現在、教育においてもその導入と活用は急務である。しかしながら、技術の高度化が進むほどに、教育の本質が「人間の成長と自己理解」にあることを見失ってはならない。AI時代における教育の設計には、単なる知識共有や情報提供ではなく、学習者の主体性・感情・判断・創造性を重視する「人間中心の教育設計」が不可欠である。

人間中心教育とは、学習者を中心に据えた教育観であり、知識や技能の伝達ではなく、学習者の経験、興味、価値観に応じた学びを設計する姿勢である。これは近年の教育工学において「ラーナーセンタード・デザイン」としても注目されており、デザイン思考やサービスデザインなどの分野と融合しながら発展している。さらに、Rogers (1969) による「パーソンセンタード教育 (person-centered education)」、Dewey (1938) の経験学習理論、さらにはVygotsky (1978) の社会文化理論など、学習者の主体性と社会的文脈に根ざした教育理論が人間中心教育の根幹に位置づけられる。

AIを取り入れた教育が効果を発揮するためには、単なる自動化や省力化にとどまらず、学習者の意思決定を支援し、自ら問いを立て、対話し、思考し、表現する力を育てる必要がある。生成AIは、情報の生成や整理に優れているが、それを評価し、活用し、価値あるものとして再構成するのは人間である。したがって、AIと協働する教育環境は「人間の判断力と創造性を拡張する仕掛け」でなければならない。

また、人間中心教育の観点からは、「失敗を許容する環境設計」も重要である。AIは常に正解を出すわけではな

く、学生が誤りから学び、仮説を修正するプロセスそのものが学習として価値を持つ。このとき、AIは教師や学習者の補助者として、フィードバックを即時に与えたり、他の視点を提示したりすることで、学習の自己調整を支援する役割を果たす。

教育における人間中心性は、感情・倫理・社会性とも関係してくる。AIは感情を持たず、倫理的判断も苦手であるからこそ、人間の倫理観や共感性、コミュニケーション能力が今後ますます重要となる。人間中心教育は、こうした非認知的な能力、すなわち「人間らしさ」を引き出し、AIには代替できない価値の創出を支援する。この点は、Noddings (1984) のケア倫理の観点からも重要であり、教育における「思いやり」や「関係性」の重視が再評価されている。

このような人間中心のアプローチは、AI時代の教育における公平性の確保にもつながる。すべての学習者が同じ方法で学ぶのではなく、それぞれの背景・興味・能力に応じたパーソナライズが実現されることで、学習機会の格差を縮小し、包摂的な教育環境が形成される。たとえば、AIを活用して学習障害のある学生が自分に合った教材を使えたり、外国語話者が母語と対比しながら内容を理解できるようになったりするのは、人間中心設計の成果である。

最後に、AIと共存しながらも主導権を手放さない教育とは何か。それは、技術の進展を受け入れつつも、教育の根幹を「人間の可能性を最大限に引き出すこと」と定義し直すことも可能である。本研究で示した三層モジュールの設計や四年制・短大・通信制大学でのモデルカリキュラムはすべて、人間中心の思想を土台として構成されている。AI時代における教育デザインは、単なるデジタル化ではなく「人間化」を軸に据えるべきである。

9. 結論

本研究では、AI時代における新たな学習者の能力＝コンピテンシーを「読解力」「論理的思考力」「グラフ・資料読み取り能力」「プロンプトエンジニアリング力」の4領域に定義し、それらを育成するための三層構造カリキュラムを提案した。さらに、四年制大学・短期大学・通信制大学という三つの教育機関それぞれの特性に応じた導入モデルを具体化することで、AI活用の一般理論を個別実践へと橋渡しする教育設計を試みた。

とりわけ本研究では、AIを単なる道具としてではなく、学習のパートナー・対話者・共創者として位置付け、人間中心の教育デザインに再構成することの重要性を強調した。生成AIの登場は、教育の形態を大きく変える契機でありながら、同時に「学びの意味」「教育の倫理」「人間の創造性とは何か」といった本質的問いを改めて私たちに突きつけている。AIの能力に依存するのではなく、それを介して人間の内面に深く向き合う教育観が求められている。

今後の課題として、以下の点が挙げられる。第一に、提案したカリキュラムの実証的評価である。特に、PBLモジュールにおいてAIを活用した学生と、そうでない学生

との学修成果や自己効力感の違いを定量的に測定する比較研究が求められる。

第二に、教員のAIリテラシーと教育ファシリテーション能力の育成である。どれほど設計が優れていても、それを支える教員の実践知と倫理観が伴わなければ、形骸化のリスクは避けられない。

第三に、学生側のAI依存の可能性と、自律的思考を促す設計のバランスである。AIを使えば使うほど思考力が育たないという懸念もあるため、AIと「適切な距離感」で有効活用する学習態度と目的志向性を醸成する必要がある。

最後に、本研究は「AIとともに学ぶ教育」という新しいパラダイムの入口に立っていると考えている。今後、教育現場での継続的な実践と検証を通じて、学習者中心のAI活用モデルが社会に根付くことを期待したい。

参考文献

- [1] 田中 冴, 益川 弘如, 山内 裕平, “アカデミックライティング過程の構造的統合化を生成 AI で支援するシステムの開発と評価”, 日本教育工学会論文誌 advpub (0), 2025
- [2] 日高 翼, 仲矢 史雄, 市村 洸海, “中学校カリキュラムにおける人工知能(AI)の扱いに関する研究”, 大阪教育大学紀要. 総合教育学科, 73, 2025, p.287-297
- [3] 後藤 勝洋, 松浦 執, “生成 AI とクリティカルシンキングの相互作用 -教育現場における ChatGPT の応用と影響に関する研究-”, コンピュータ&エデュケーション, 2024, 56 (0), p.68-74
- [4] 浅井 宗海, 稲村 昌南, 古谷 次郎, 譚 奕飛, “AI・DX時代の情報教育のためのコンピテンシー: 高度 ICT活用能力”, 日本情報経営学会誌, 2024, 43(1・2), p.5-16
- [5] 八木 俊磨, 漆原 宏丞, 鈴木 達也, 島袋 舞子, 荒木 千秋, 兼宗 進, “生成系 AI を活用した対話型学習支援システムの開発”, 情報教育シンポジウム論文集 2024, p.225-230
- [6] 小谷 俊博, “問いを主体とする社会科教育の実践例”, 木更津工業高等専門学校年次報告 1(0), 2024, p.9-18
- [7] 澤崎 敏文, “生成 AI を活用した商品企画に関する PBL 授業実践とその考察”, 仁愛女子短期大学研究紀要, 2024, 56, p.9-13
- [8] Ramelli, I. L. E.: "Seven Liberal Arts"; The Encyclopedia of Ancient History, Wiley, pp.1-2 (2021)
- [9] Cornelius-White, J. D. "Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis"; Review of Educational Research, 77(1), 113-143 (2007)
- [10] John-Steiner, V. & Mahn, H.: "Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework"; Educational Psychologist, 31(3-4), 191-206 (1996)
- [11] Noddings, N.: "An ethic of caring and its implications for instructional arrangements"; American Journal of Education, 96(2), 215-230 (1988)
- [12] Noddings, N.: Caring: A Feminine Approach to Ethics and Moral Education; University of California Press, Berkeley (1984)
- [13] Aristotle: The Politics; translated by Carnes Lord, University of Chicago Press, Chicago (1984).
- [14] Kolb, D. A.: Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development; Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1984)
- [15] Vygotsky, L. S.: Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes; Harvard University Press, Cambridge, MA (1978)
- [16] Rogers, C. R.: Freedom to Learn: A View of What Education Might Become; Charles E. Merrill, Columbus (1969)
- [17] Dewey, J.: Experience and Education; Macmillan, New York (1938)

予稿原稿（口頭発表）

XR 導入によるスキル獲得効率化に関する考察

○梅澤 幸太郎*¹ 川島 瑞貴*¹ 山本 将也*² 吉武 良治*¹

Enhancing Skill Acquisition Efficiency through Extended Reality Implementation

Kotaro Umezawa*¹, Mizuki Kawashima*¹, Masaya Yamamoto*², and Ryoji Yoshitake*¹

Abstract – We expected that the use of XR would be effective in acquiring skills and aimed to explore the process and characteristics of XR use. In this study, we attempted to examine the process of skill acquisition through a case study on spatial awareness skills.

Keywords: XR(VR.AR.MR), Tacit Knowledge, Spatial Perception, Virtual Training, Skill Acquisition

1. はじめに

近年、XR (Extended Reality または Cross Reality) の技術発展が著しい。XR 活用の一例として、技術継承・企業研修・学習など様々な場面でスキル獲得の効率化に用いる事例が増加している。特にスポーツ[1]や医療[2]、製造現場[3]での研究が進んでおり、スキル獲得効果が報告されている。その一方で、事務作業や IT 系の職種などに代表されるホワイトワーカーでの活用例が比較的少ない。前者と比較してホワイトワーカーでの活用例が少ない理由として、身体的動作の比重の少なさ、スキル獲得機会の多さ、トレーニング失敗時のリスクの低さ、といった理由が考えられる。

しかし、熟達者の暗黙知が知識の属人化が生まれる構造はホワイトワーカーに必要なスキルにも発生するはずである。XR を活用したスキル獲得方法に属人化した知識伝達の優位性が明らかになれば、現在よりも広い分野でスキル獲得の効率化が期待される。

さらに、分野ごとのスキルの特徴と XR が持つスキル獲得プロセスの特徴を整理することで各スキルのスキル獲得効率の向上と XR 導入のハードルを下げるができること考えた。最終的には、XR のスキル獲得プロセスの構造を明らかにし、スキルごとに応じた適切な XR の利用指針を示したい。

本研究では、その足がかりとして身体的動作の比重が少ない空間認識能力に着目し、そのスキル獲得プロセスを既存手法と XR 導入手法を比較した。パフォーマンスとプロセス中の定性調査より身体的動作の比重が少ないスキルの XR 導入効果とスキル獲得プロセスを考察した。

2. スキルの対象

先行研究[3]は、技能者の有する属人的知識のうち運動性技能である手技に関する知識を形式化して未熟練者に伝承する方法として、MR を用いた教示が従来の方法と比較して作業品質が向上することを明らかにした。その中で著者は技能者の有する属人的知識を 4 つの領域に分類している。その区分を図 1 に示す。先行研究では、身体的動作を伴う生産技術者を対象としており、運動性

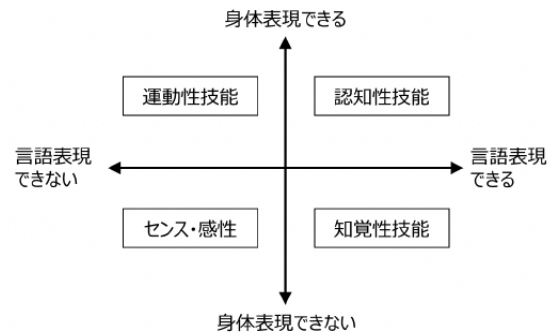


図 1 技能者の有する属人的知識の領域区分[3]
Figure 1 Domain classification of geriatric knowledge possessed by technicians[3]

技能に焦点を当て MR を用いた教示により属人的知識の伝達効果を明らかにした。

本研究では、XR のホワイトワーカーでの属人化知識の伝達効果を明らかにするためにこの分類を引用した。ホワイトワーカーのスキルは知覚性技能の比重が高いと仮定し、知覚性技能を対象として MR を用いた教示の対象を選定した。今回は知覚性技能として空間認識能力を選定した。スキル獲得の題材を立体図形を特定の平面で切断した際に生じる断面の形状を回答する立体図形の切断問題を対象として実験を行った。

3. MR を用いたプロトタイプ作成

事前に学習者へ切断問題の教材についてのアンケートを実施し、回答内容から MR を用いたプロトタイプを Unity にて作成した。実際の MR 空間で利用した様子を図 2 に示す。プロトタイプは、切断前の立体と切断後の立体の表示、立体のサイズ変更、立体の透明度の変更、立体の位置の変更の 4 つの機能を装着した。

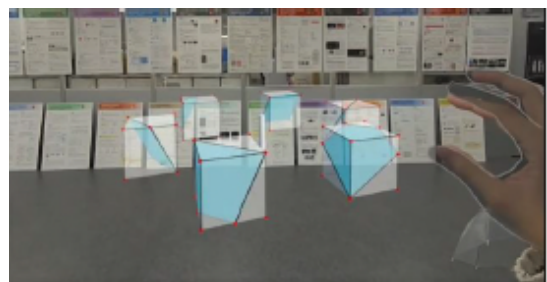


図 2 MR を用いた教材のプロトタイプ
Figure 2 Prototype of teaching materials using MR

*1: 芝浦工業大学

*2: 筑波大学大学院

*1: Shibaura Institute of Technology

*2: Graduate School of Business Science, University of Tsukuba

4. 実験

4.1 実験概要

MR 教材による空間図形の切断問題の回答効果を比較するために比較実験を行った。実験参加者は学習済みの中学3年生～高校3年生（14～18歳）98名とした。

実験条件は以下の4条件とし、教材使用前と使用後に1問1点、6点満点のペーパーテストを実施し、点数を比較した。すべての条件で使用前の問題を回答後に採点を行い、正解をフィードバックした上で使用後に使用前とは異なるペーパーテストを実施した。

- ① 教示なし
- ② タブレット教材を用いて教示
- ③ 実物の立体モデルを利用して教示
- ④ MR を用いた複合現実空間に立体モデルを教示

実験参加者はペーパーテスト実施の間、切断面の形状を何度も確認するよう促し、理解する機会を与えた。MR教材の利用群には、実験終了後 MR 教材について記述式のアンケートと空間的思考力のテスト[4]を実施した。

4.2 実験結果

各群の採点結果を図3に示す。①の教示なしは使用前後で平均正解数が約0.5点向上、②のタブレット教材利用は平均正解数が約1点向上、③の実物を使用した場合は、平均正解数が約0.5点向上し、④のMR教材を使用した場合には、平均正解数が約1.4点向上した。

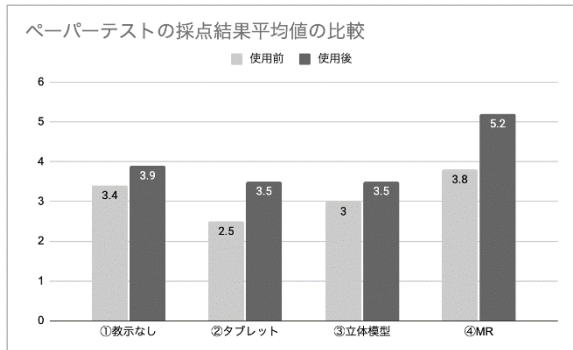


図3 ペーパーテストの採点結果の比較
Figure 3 Graph comparing paper test scoring results

次に、MR教材の利用者のアンケート結果と空間的思考力テストの結果を表1に示す。これらから、MR教材は、立体図形の切断問題において既存手法より学習効果が高いことがわかる。他の既存手法と比べ、立体感・現実感の強さ、空間上でのサイズ変更が可能なこと、立体が透過するなどの視覚的補助の特徴が要因として考えられる。

表1 学習者のレベルごとのわかりやすい機能の集計
Table 1 Aggregate easy-to-understand features for each level of learner

	物体のサイズ	小さい		大きい	
	物体の透過状態	不透明	半透明	不透明	半透明
空間認識能力のレベル	知覚	1	1	0	0
	分析	0	5	0	7
	インフォーマルな推論	0	13	2	7
	フォーマルな推論	0	3	0	0

またアンケート結果より、空間的思考力が高い学習者ほど、小さくて半透明の表示機能が理解を助けると回答し、空間的思考力が低い学習者ほど、大きくて半透明の表示機能がわかりやすいと回答する傾向が見られた。これらの結果から、学習者のレベルの違いによって教示資料の見る観点や理解のプロセスが異なる可能性がある。

5. 考察

実験結果より、空間認識能力においてXRを導入することで、既存手法に比べてスキル獲得の効率化効果が認められた。先行研究[3]で行った熟練者の教示は未実施だったが、効率化が認められた。これはXR技術の特性と獲得スキルの特性を考慮した教示方法が要因であると推察した。また、アンケート結果より空間認識能力の差がある者同士で教材を見る観点が異なっていることが明らかになった。これは空間認識能力の高い学習者と低い学習者の間に教材を見る観点到に暗黙知の存在があると考えられる。

よって空間認識能力においても先行研究[3]と同様に、能力が高い学習者の観点を、XR技術によって能力が低い学習者に与えることで、更にスキル獲得の効率化が図れる可能性がある。知覚性技能の比重が高いホワイトワーカーにもXR導入によるスキル獲得の効率向上の効果が期待でき、XR導入によるスキル獲得の汎用化を推進する意義が高いことを確認できた。

6. 今後の展望

本研究では、空間認識能力を対象とした比較実験を通してXR導入によるスキル獲得の効率化効果の示唆が得られた。今後は空間認識能力にも熟練者の視線の動きや動作を学習者に提供することで、さらにスキル獲得の効果が上がるか比較実験をする必要がある。また、他の知覚性技能における再現性の確認やスキル獲得方法による分類の精緻化などの検証を行いたい。検証を深めることで、XR導入におけるスキル獲得の効率化を体系的にモデル化し、利用指針の策定を試みたい。

参考文献

- [1] 三上弾,西條直樹,高橋康輔,五十川麻理子,戴下浩子,柏野牧夫,草地良規:VR技術を活用したスポーツトレーニングの試み:日本画像学会誌,第58巻,第3号,pp.316-323(2019)
- [2] 杉本真樹,谷口直嗣,新城健一:臨床XR(VR・AR・MR)における医用画像解析と人工知能(AI)・深層学習(DL)による臓器自動抽出:Medical Imaging Technology, 37巻,1号,pp.22-27(2019)
- [3] 赤城弘一:技能者の有する属人的知識の形式化に関する研究:管理技術とAR・AIの活用:立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科博士論文(2022)
- [4] 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:全国数学教育学会誌、数学教育学研究第8巻,pp.83-94(2002)

地方女子短大における情報デザイン教育の実践(3)

○近藤 朗*¹ 村田 和也*¹

Practice of Information Design Education at a Local Women's Junior College(3)

Akira Kondo*¹, Kazuya Murata*¹

Abstract - This presentation describes a case in which a women's junior college in a rural area, which does not specialize in design education, conducted a seminar exercise to create web content to disseminate local information, sharing the progress of the project with a university in Kobe.

Keywords: Information design, College education, Local area

1. はじめに

地方都市の高等教育機関は学校数が必ずしも多くなく、互いの学習内容を共有する機会、学生が研究発表大会に参加する機会が少ないと言える。なんらか地域情報を発信する際には、違う地域の人々の価値観から必要な情報を発見、適切な表現方法を見いだす必要があると考える。

本発表はデザイン教育を専門としない地方の女子短大において、地域情報を発信するウェブコンテンツを制作するゼミ演習において、神戸の大学とプロセスを共有しフィードバックをしながら進めた事例について紹介する。

2. プロジェクト演習について

著者が所属している鹿児島女子短期大学の教養学科では、情報デザインに関わるカリキュラムとして、デジタルデザイン、情報デザイン、ウェブデザイン、マルチメディア演習などの授業があり、それらの集大成として卒業前の2年次後期に「プロジェクト演習」[1]という授業で個々のテーマでコンテンツ制作を行っている。演習の概要を以下に述べる。

2.1 演習の目的

プロジェクト演習の当該ゼミの基本的な目的としては、短大の授業として学んだデジタルコンテンツの制作、対外的なビジネスマナーの実践である。今年度はさらに他大学からの評価、フィードバックをいただき別の角度から自分たちの活動を振り返ることも目的とした。

2.2 演習の進め方

具体的な活動としては、はじめにターゲットとなるペルソナを設定して、それぞれの学生が、ターゲットが楽しめる鹿児島探索プランをシナリオ設定、それに基づき取材を行った。取材においては、施設や店舗に対して取材および掲載許可を得ることとし、また取材で得られた情報は地元の情報を発信しているウェブメディア「カゴシマガジン」[2]の運営者からご協力いただき、デザインやウェブコンテンツ化の技術的な支援を、学生とプロの

実務者でコミュニケーションしながら進めた。

これらの活動を通して、コンテンツ制作の実務プロセスを学ぶと共に、今年度は途中経過と公開前のコンテンツに関して神戸親和大学の学生にプレゼンを行い、フィードバックをいただくことで、学外からの評価を踏まえたコンテンツ制作を学ぶ機会を得た。

基本的な演習の流れは昨年度の発表したものと動揺であるが、今年度のスケジュールを図1に示す。助スケジュール表の中で、青枠で囲まれている回が神戸親和大学との連携授業、情報交換の回である。

日付	回数	内容	
9/26	1	オリエンとグループごとの活動計画	
10/3	2	取材先検討とプレゼンについて	
10/9		神戸親和大学 河野研究室とのZoom顔合せ-名前、一言	12:25-12:55
10/10	3	特別講義「カゴシマガジンについて」	シナノメ 有馬さま
10/17	4	企画・ペルソナに沿ったシナリオ検討(1)	
10/24	5	企画・ペルソナに沿ったシナリオ検討(2)、アゴ取り検討	
10/31	6	各自取材(1)	
11/6 or 5		神戸親和大学 河野研究室とのZoom状況報告会	
11/7	7	各自取材(2)	
11/14	8	原稿作成、コンテンツ投入(1)	
11/21	9	原稿作成、コンテンツ投入(2)	
11/28	10	中間発表	12/5に変更
12/4 or 5		神戸親和大学 河野研究室とのZoom成果報告会	
12/5	11	最終仕上げ、確認(1)	
12/12	12	最終仕上げ、確認(2)	
12/19	13	成果発表	
1/9	14	最終確認(1)	
1/16	15	最終確認(2) 授業評価アンケート	

図1 ゼミスケジュール表
Figure 1 Seminar Schedule

3. ゼミ活動の成果

本ゼミの成果物として、昨年度と同様に簡易ペルソナ、シナリオからスタートし、神戸親和大学との情報交換のために中間の調査報告書、取材結果のプレゼン資料、そして最終のウェブコンテンツを制作した。

ここでは特に本年度神戸親和大学[3]との交流時に準備した成果物を紹介する。

3.1 中間の調査報告書

神戸親和大学との交流では、初回に自己紹介を短時間で実施し、その後一ヶ月程度の期間を空けてから、相互に取材するプランを紹介した。その際の資料サンプルを図2に示す。

*1: 鹿児島女子短期大学教養学科

*1: Kagoshima Women's College, Dept. of liberal arts

4. まとめと今後の課題

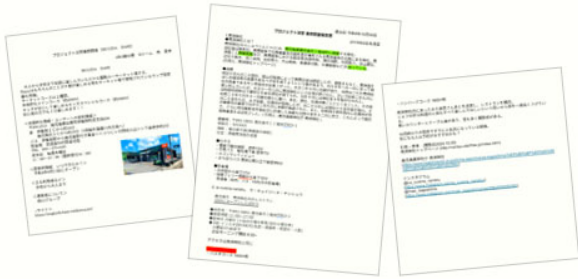


図2 中間の調査報告書例

Figure 2 Interim investigation reports

3.2 取材結果プレゼン

演習の後半では、実際に取材に行った内容をビジュアルも交えて神戸親和大学にプレゼンした。中間報告では、文字主体の概要説明であったが、今回は取材先のビジュアルを使用してプレゼンを行うことができたので、それぞれの紹介スポットに関して、より理解が進んだ交流会となったといえる。



図3 取材結果プレゼン事例

Figure 3 Presentation of interview results

3.3 最終のウェブコンテンツ

プロジェクト演習の最終成果物として、鹿児島県のインターネットサービスのプロバイダ事業を営んでいる「(株)シナプス」さまと連携し、同社が運営している地域情報発信の「カゴシマガジン」に「かじよかじよ」[4]というスペシャルセクションを設けていただき、学生が取材した内容を CMS 上で入力した後、プロのデザイナーの手に加工していただき、一般に向けて公開した。



図4 ウェブコンテンツ事例

Figure 4 Web content examples

2024年度のプロジェクト演習の活動に関して、学外との活動を通してスコープを広げる事ができと考えており、連携した神戸親和大学河野ゼミ、(株)シナプスとの振り返りを行った結果を以下に述べる。

4.1 神戸親和大学からの振り返り

神戸親和女子大との情報交換に関して、河野ゼミの学生からは「鹿児島女子短大と連携してやっていったことのない鹿児島のことや何も知らないで神戸に来たから神戸のことを知ることができて面白かったいろいろなところに興味をもて面白かった。」「この授業は難しくてもとっても面白かった授業でした。この授業で面白かったことは鹿児島にある色々な地域を知ることでした。鹿児島女子短大生が鹿児島にある場所を教えてあげて日本にいる間1回ぜひ行きたいようになりました。」など、本学学生との連携が参考になった点、プレゼンが良い経験になった点が好評価であった。

4.2 シナプスからの振り返り

シナプスさまとのプロジェクト演習連携は2年目となり、全体的にスケジュールを前倒しした点、CMS テンプレート編集の簡易化などを行ったことにより、プロジェクトをスムーズに進めることができたと確認できた。

4.3 今後の課題

2025年度も同様に活動を進める予定であるが、ゼミに参加する学生の人数、スキルやモチベーションが異なることが想定される。連携活動に関する課題としては、以下の点がある。

- ・大学間のリモート交流では、スムーズな情報交換が行えるような機器設定、スケジュール管理が必要
- ・制作したコンテンツ評価の方法
- ・プロのデザイナーとの連携および CMS 入力について学生の修得内容の再検討
- ・外部発信を行うことを鑑み、タイトルを含めターゲットユーザーに訴求する質について検討する

参考文献

- [1] 鹿児島女子短期大学: プロジェクト演習(2025/04 現在); <https://www.jkaiyo.ac.jp/project-practice-2024/>
- [2] シナプス:カゴシマガジン (2025/05 現在); <https://www.kagomaga.jp/>
- [3] 神戸親和大学: 文学部国際文化学科国際文化専門演習(河野ゼミ)(2025/04 現在); <https://www.kobe-shinwa.ac.jp/faculty/literature/lesson.html>
- [4] シナプス:カゴシマガジン「かじよかじよ」(2025/04 現在); https://www.kagomaga.jp/?page_id=12866

予稿原稿（口頭発表）

パターン・ランゲージを用いた HCD 組織導入ノウハウの形式知化の試み - 2024 年度活動報告 -

○森山 明宏^{*1}、有井 誠、小野寺 志帆^{*2}、金山 豊浩^{*3}、小原 佳^{*4}、小林 鉄平^{*5}、近藤 恭代^{*6}、指田 直毅^{*7}、酒井 美彩都^{*8}、末藤 和佳子^{*9}、竹林 淳^{*10}、土田 哲平^{*11}、寺村 信介、林 哲也^{*12}、福山 朋子^{*13}、和井田 理科^{*14}

Report on Activities in FY2024 on the Efforts to Turn Tacit Knowledge into Explicit Knowledge in Corporate HCD Implementation Activities Using the Pattern Language Method

Akihiro Moriyama^{*1}, Makoto Arie, Shiho Onodera^{*2}, Toyohiro Kanayama^{*3}, Kei Kohara^{*4}, Teppei Kobayashi^{*5}, Yasuyo Kondo^{*6}, Naoki Sashida^{*7}, Misato Sakai^{*8}, Wakako Suefuji^{*9}, Jun Takebayashi^{*10}, Teppei Tsuchida^{*11}, Shinsuke Teramura, Tetsuya Hayashi^{*12}, Tomoko Fukuyama^{*13}, Rika Waida^{*14}

Abstract - The HCD Introduction Pattern WG was reorganized into the HCD Introduction Patterns Committee in 2024, and moved to activities focusing on the dissemination and utilization promotion of HCD Introduction patterns. We reviewed the HCD Introduction Patterns that first published in 2023 from the viewpoint of contents for dissemination and utilization promotion, and proceeded to extract issues and create a revision proposal. We will introduce progress and ingenuity.

Keywords: HCD, human centered design, HCD promotion, pattern language, enterprise, learning organizations

1. 序論

1.1 背景と目的

近年、人間中心設計(Human Centered Design、以下 HCD とする)の概念に対する認知が拡がり、システムや

サービスの設計に対してユーザエクスペリエンス(User Experience、UX)およびその設計である UX デザイン(UX Design、UXD)や、HCD の考え方が重要視されるようになった。

各組織による HCD の組織導入の実践の過程で、各組織には様々なノウハウが蓄積されていったが、これらのノウハウが組織や個人の暗黙知として存在し、組織を超えて広く共有されていないことが課題として挙げられていた。

当該課題解決のため、特定非営利活動法人人間中心設計推進機構（以下、HCD-Net とする）は、HCD の組織導入に係るノウハウの形式知化を目的として、HCD 導入パターンワーキンググループを HCD-Net 内に設置した。

同ワーキンググループは 2024 年度に HCD 導入パターン委員会（以下、本委員会とする）として再編され、ノウハウの収集と作成したパターン・ランゲージの継続的改善、そして作成したパターン・ランゲージの普及に向けた活動を行っている。

1.2 採用する手法・アプローチ

1.2.1 パターン・ランゲージ

本委員会では暗黙知を形式知化する手法として「パターン・ランゲージ」[1]を採用している。

-
- *1: ユーリカ株式会社
 - *2: 日本アイ・ビー・エム株式会社
 - *3: 株式会社メンバーズ ポップインサイトカンパニー
 - *4: 株式会社たきコーポレーション IDEAL
 - *5: 株式会社クレスコ
 - *6: LINE ヤフー株式会社
 - *7: 富士通株式会社
 - *8: TDC ソフト株式会社
 - *9: 株式会社デジオン
 - *10: SCSK 株式会社
 - *11: 楽天グループ株式会社
 - *12: ソニー株式会社
 - *13: 株式会社インテック
 - *14: 株式会社 JVC ケンウッド・デザイン
 - *1: Graduate School of Engineering, HC University
 - *2: Central Research Laboratory, HC LTD.
 - *1: Ureka Inc.
 - *2: IBM Japan, Ltd.
 - *3: Members Co., Ltd.
 - *4: TAKI CORPORATION,
 - *5: CRESCO LTD.
 - *6: LY Corporation
 - *7: Fujitsu Limited
 - *8: TDC SOFT Inc.
 - *9: DigiOn, Inc.
 - *10: SCSK Corporation
 - *11: Rakuten Group, Inc.
 - *12: Sony Corporation
 - *13: INTEC Inc.
 - *14: JVCKENWOOD Design Corporation

パターン・ランゲージとは、暗黙知・実践知を表現するための手法であり、特定の状況下で起こりがちな問題、原因、解決方法などをパターンとして集めたものである。

もともと1970年代に建築家クリストファー・アレグザンダーが住民参加型の街づくりを行う中で、多くの人々が心地よいと感じる要素を集めて分析し、わかりやすい言葉で表現したものをパターン・ランゲージと名付けた[2]。

パターン・ランゲージの形で表現することにより、暗黙知・実践知を形式知化し、共有・活用することができる。既にいくつかの先行研究があり、「ラーニング・パターン」「プレゼンテーション・パターン」「コラボレーション・パターン」など、様々な領域における人間活動がパターン・ランゲージ化されている[3]。

1.2.2 パターン・ライティングシート

本委員会では、慶應義塾大学総合政策学部の井庭崇教授の考案した書式「パターン・ライティングシート[4]」を用いてパターン・ランゲージを作成する手法を採用している。

同書式は、個々人の持っている暗黙知としての「うまくいくコツ」を言語化するための書式である。

同書式は「うまくいくコツ」を Problem(問題)、Context(状況)、Forces(フォース)、Solution(解決)、Actions(アクション)、Consequences(結果)に分けて記述することとしており、暗黙知の言語化に不慣れな者であっても容易に言語化できるよう設計されている。

当該手法は日本語資料の入手が容易であり、同手法を採用した先行研究が多く、現時点での主流であると判断した。

1.3 先行研究との相違点

パターン・ランゲージ手法を活用した暗黙知の形式知化については、既にいくつかの先行研究がある。本委員会で作成しているパターン・ランゲージと先行研究との違いについて述べる。

1.3.1 HCD の組織導入にフォーカスしている

本委員会は「HCD の組織導入時に起こりがちな問題と、その解決方法」を対象としている。

先行研究の多くはパターン・ランゲージを「心得」レベルの抽象的な記述として表現しており、具体的な解決策については数件の例を挙げるにとどまっている。本委員会では、HCD の組織導入の実践者が施策として実際に活用できる具体的提案としてのパターン・ランゲージを目指している。

1.3.2 組織における学びの実践知を解き明かそうとしている

本委員会の対象とする HCD の組織導入時に起こりがちな問題とその解決方法の「解決方法」とは、単一の問題を解決する対策にとどまるものではない。組織への浸透

を目的とした、組織における学びの拡張と浸透のための実践知を解き明かそうとしている。

2022 年度には、HCD 組織導入の失敗ならびに成功の状況が実践者の観点から表現できるよう、先行研究[5]とは異なる独自の HCD 組織成熟度を作成した(表1)。先行研究は組織の状態の観点で成熟度段階を設定して実践者の活動の観点が組み込まれておらず、本委員会の取り組みに採用するには不十分であった。

表1 本WGで作成したHCD組織成熟度

Table 1 Organization Maturity Level of HCD	
レベル	凡例
Level6.	HCDが組織文化になっている
Level5.	HCDが全般的にオフィシャル化されている全般的オフィシャル化の壁.....
Level4.	複数の部署またはプロジェクトで実践されている越境活動の壁(部署・部門を超える).....
Level3.	一部の部署またはプロジェクトで実践されている実践の壁.....
Level2.	知識が浸透し始めているが実践されていない、または実践機会が少ない
Level1.	知識が浸透していない知識の壁.....
Level0.	HCDのことを知らない

1.3.3 失敗事例を元にした形式知化を試みている

先行研究の多くはパターン・ランゲージを成功事例や暗黙知としての「うまくいくコツ」を元に作成している。本委員会では、成功事例だけでなく失敗事例からもパターン・ランゲージを作成することを試みている。

失敗事例からパターン・ランゲージを作成することを試みた理由は、パターン・ランゲージ作成の準備として本委員会で事例収集を行った結果、失敗事例が成功事例を大きく上回ったことによる。

事例収集により、HCD の組織導入が途中で頓挫したりHCD の持続的な実践が阻まれたりといった問題が、多様な業種業務において多発していたことが確認できた。これらは今現在も起きている多くの組織に共通の課題である。

本委員会は多様な業種業務のバックグラウンドを持つ専門家の集まりであり、専門家が共同して事例を分析し解決案の仮説を立て検証することによって、失敗事例からもパターン・ランゲージを作成可能であろうと期待された。

1.3.4 人間中心設計に準拠した工程を経ている

前述のように本委員会では失敗事例を元にした形式知化を試みていることから、本委員会では必然的に「失敗事例の分析」「解決方法についての仮説提案」「仮説検証」の工程が発生する。

本委員会では、人間中心設計の考え方にに基づき、HCD-Net 会員をはじめとする HCD 実践者の協力による仮説検証を行いながら、パターン・ランゲージの継続的なブラッシュアップを目指している。

2. 活動

2.1 活動の推移

これまでの活動の推移を表 2 に示す。

表 2 活動実績

Table 2 Past activities of the working group

日程	作業項目
2019年04月～2019年05月	事例収集
2019年11月	HCD研究発表会ポスター発表
2019年06月～2020年01月	失敗事例の分析
2020年10月～2021年04月	失敗事例のパターン・ランゲージ化
2021年04月～2022年04月	成功事例のパターン・ランゲージ化
2021年06月	HCD研究発表会口頭発表
2022年04月	パターン草案の公開レビューイベントを開催
2022年04月～2023年09月	公開レビューで得た反響を元に第二案を作成
2023年06月	HCD研究発表会ポスター発表
2023年09月	「HCD導入パターン初版」公開
2023年12月	「HCD導入パターン初版」公開イベント開催
2024年06月	HCD導入パターン委員会改組
2024年07月	HCD導入パターン委員会活動説明会開催
2024年09月～2023年12月	活動方針と具体的な活動計画の作成
2024年01月～	コンテンツ改訂

3. 2024 年度の成果

3.1 委員会への改組と参加メンバーの増加

HCD 導入パターンワーキンググループは 2024 年度に HCD 導入パターン委員会として再編され、主たる活動方針を「HCD 導入パターン」の普及と利用促進とした。

委員会への改組に合わせ、HCD 導入パターン委員会活動説明会を開催し、改めて活動参加者を募集した。結果 8 人の新規メンバーを迎え委員会メンバーは 17 人となった。メンバーそれぞれの持つ多様な知識や経験を集めることで、多様な業種業務に応用できる、より有益で普遍的な HCD 導入パターンを制作する体制が整った。

3.2 課題抽出

改組による活動方針の変更を受け、旧ワーキンググループの成果物である「HCD 導入パターン初版」について、普及と利用促進の観点で課題の抽出を行なった。

特に重要な課題として、「HCD 実践者以外の読者にとっての読みづらさ」「全体像を把握したい読者にとっての読みづらさ」の 2 点が挙げられた。

3.2.1 HCD 実践者以外の読者にとっての読みづらさ

HCD 組織導入に際し、周囲の協力を得るためには HCD 実践者ではない周囲の同僚や上司に HCD 組織導入の概念や必要な取り組みをわかりやすく伝える必要がある。HCD 実践者以外の読者を想定したコンテンツ、たとえば文書量を大幅に減らした初学者向け資料が必要との意見が出た。

3.2.2 全体像を把握したい読者にとっての読みづらさ

HCD 導入パターン初版は、具体的問題に直面している読者を想定し、問題と各パターンとの対応関係を重視した構成である。しかし全体像を把握したい読者にとっては読みやすさが不十分だと懸念された。全体像の把握しやすい図解や文書構成が必要との意見が出た。なお、この課題については、HCD 組織導入によって組織の変化していく過程をペルソナ/シナリオ法に類似した手法で表現することを模索中である。

3.3 次年度活動計画の作成

上記の課題抽出結果をふまえ、2025 年度の本委員会の活動を「コンテンツの活用しやすさ改善・わかりやすさ改善」「利用促進のためのイベント開催」と定めた。またイベント開催以外の新たな形の周知活動を検討するとした。

4. 今後の展開

2024 年度は具体的な成果物はなく、活動方針の変更を受けて課題抽出と 2025 年度活動計画を決めるにとどまった。

「コンテンツの活用しやすさ改善・わかりやすさ改善」については、2025 年度前半の HCD 導入パターン第 2 版公開を目標に作業を進める。また「利用促進のためのイベント開催」については、2025 年度後半の実施を予定している。

5. 参考文献

- [1] 井庭崇: 創造的な対話のメディアとしてのパターン・ランゲージ - ラーニングパターンを事例として; Keio SFC Journal, 14.1, pp.82-106, (2013)"
- [2] クリストファー・アレグザンダー, 平田 翰那(訳): パターン・ランゲージ—環境設計の手引; 鹿島出版会, (1984)"
- [3] 井庭崇: パターン・ランゲージ 3.0 - 新しい対象×新しい使い方×新しい作り方; 情報処理, vol.52, No.9, pp.1151-1156, (2011)"

- [4] 井庭崇: Creative City Consortium パターン・ランゲージ オープンセミナー「事業創造のためのパターン・ランゲージ 3.0」2014年3月27日開催; <https://www.slideshare.net/takashiiba/creative-city-consortium> , pp.57-83, (2014)(最終閲覧日2021年5月4日)"
- [5] 一般社団法人人間生活工学研究センター: 平成11年度日本自転車振興会補助金事業 - 人間中心設計に係わる国際規格への対応に関する調査研究成果報告書(平成12年3月), (2000)"

子どもの音・映像体験における楽しさの要素分析

-体験型プロトタイプ制作・展示と混合分析を通じて-

○須藤 美帆^{*1} 森 涼華^{*1} 鈴木 彩音^{*1} 赤池 龍成^{*1} 張 天弛^{*1}

Analysis of Children's Enjoyment in Audio-Visual Experiences — Based on the Development and Exhibition of an Interactive Prototype and a Mixed-Method Analysis —

SUTO Miho^{*1} MORI Suzuka^{*1} SUZUKI Ayane^{*1} AKAIKE Ryusei^{*1} ZHANG Tianchi^{*1}

Abstract - At JVCKENWOOD Design Corporation, interactive installations are created and exhibited to convey the enjoyment of sound and visual experiences to children. This study analyzes questionnaires collected from participants during the exhibition using a mixed-methods approach to identify the elements that contribute to children's enjoyment. The results suggest that in audio-visual experiences, a key factor leading to children's enjoyment is the presence of a system that allows participants to alternate between being the "expressive subject" and the "reactive recipient."

This research is significant for its use of an exploratory sequential design within a mixed-methods framework, enabling the verification of hypotheses from the first survey through a second survey conducted across multiple exhibitions. As a result, the structure of the elements contributing to enjoyment became clearer.

Keywords: Children's Enjoyment, Free-Text Survey Analysis, Factor Analysis, Mixed Methods, Audio-Visual Experience

1. 研究背景

1.1 目的

著者ら所属の株式会社JVCケンウッド・デザインでは、音や映像の体験を通じた楽しさをデザイン活用により子供たちに伝える取り組みを行っている。テーマに対して新たな体験型プロトタイプを制作し、イベントに出展することでフィードバックを得るという活動を継続的に行ってきたが、得たフィードバックが知見として蓄積されていないという課題がある。

そこで、音と映像に関する体験において「子供たちの楽しさにつながる要素」を明らかにすることを目的に、体験型プロトタイプの制作と、2回のイベント展示にて体験者に実施した自由記述による定性調査および量的アンケートによる定量調査の分析を行った。

1.2 関連研究

本研究に関連する分野として、子どもの体験や印象の可視化、ならびにプロトタイピングを通じた体験価値の評価が挙げられる。

子どもの体験を定量的に評価した研究では、「気持ち温度計」によってワークショップ中の感情の変化を可視化した事例[1]や、SD法により体験前後の印象変化を測定した事例[2]がある。これらは、子どもの感情や印象の変化を量的に捉える点で、本研究の第2調査と共通する。

混合研究法の応用例としては、「リアル天体観測」における体験評価[3]や、医学生の体験的な困難の分析[4]など

があり、因子分析とSCATによる質的分析を組み合わせることで参加者の体験を構造化している。さらに、「展示物への印象を因子分析により構造的に捉えた研究[5]では、「楽しさ」といった曖昧な印象の構造的把握に取り組んでいる点は、本研究の枠組みにも示唆を与える。

1.3 本研究の位置づけ

本研究は、音と映像に関する体験に対して子どもが感じる楽しさにつながる要素を明らかにすることを目的とし、混合研究法の探索型順次デザイン(exploratory sequential design)[6]を採用している。まず、イベント展示時の自由記述アンケートから定性分析を行い、得られた特徴を基に評価項目を設計し、別のイベントで量的アンケートと因子分析を実施した。

従来は質的・量的いずれかに偏った研究が多く、自由記述から構造的な理解へとつなげるアプローチは限定的である。また、音や映像といった体験内容を対象に楽しさの要因を分析した研究も少ない。

本研究は、以下の点で意義を持つ：

- ・ 子ども自身の主観的評価から楽しさの要素を抽出・構造化したこと
- ・ 混合研究法の探索型順次デザインを採用し、質的・量的データを接続したこと
- ・ 因子構造の提示により、今後の体験設計や教育、HCI領域への応用が期待できること

以上より、本研究は、音と映像に関する子ども向けのインタラクティブな体験における楽しさの評価に新たな枠組みを提示するものである。

*1：株式会社JVCケンウッド・デザイン

*1：JVCKENWOOD Design Corporation

2. 制作物

体験型プロトタイプ制作に向けて、音・映像を活用した体験において子供たちの楽しさにつながる要素として、以下3点を仮説とした。

1. 視覚情報を基にして音を対応付けること：体験者が描画した図形形状を基に音を対応付けること
 2. 身体を使った自由度の高い演奏方法
 3. 他の体験者の絵にどのような音が対応づけられているか確認できること：結果の多様性が確認できること
- 仮説を実現する手段として、体験型の入力図形に基づいた音色発生装置「らくガッキ」[7]を開発・実装した。図1に「らくガッキ」の一連の体験、図2に体験者の様子を示す。

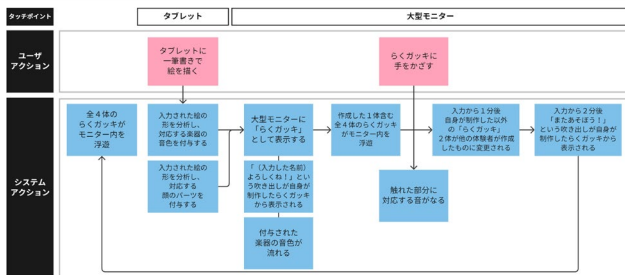


図1 らくガッキのエクスペリエンスマップ
Figure1 Rakugakki Experience Map



図2 (左図) ペンタブレットにタッチペンを用いて、一筆書きで絵を描くことで入力を行う
(右図) 入力された図形に音と顔パーツを付与したものが大型モニターに出現し、ハンドトラッキングで操作することで音を出す

Figure2 (Left) The user inputs a drawing using a stylus on a pen tablet in a single stroke.
(Right) The drawn shape appears on a large monitor with sound and facial components attached. The user generates sounds by interacting with it using hand tracking.

3. 研究方法

3.1 混合研究法

1.3で述べたように、本研究では、子どもが楽しさを感じる要素を明らかにするために、混合研究法の探索型順次デザインを採用した。この研究方法を用いた意義は、初めに定性調査を行うことで、既存の理論や尺度にとらわれずに、子どもを中心とした体験者自身が感じたことから楽しさの要素を抽出できる点にある。その後、定量調査を通じて、抽出した要素の一般性や影響度を検証する

ことで、より信頼性の高い知見を得ることができると考えた。つまり、新たな楽しさの要素を発見するとともに、それらの妥当性を実証的に確かめることが可能となると考えた。

3.2 研究の全体像

この考えを踏まえ、本研究は図3のように設計した。体験型プロトタイプ制作後、第1調査として定性調査を行い、その後、第2調査として定量調査を行った。それぞれの調査では、2度のイベント展示の際に体験者に対してアンケートを実施し、その回答データを基に分析を行った。以降の第4章にて第1調査について、第5章にて第2調査について述べる。

4. 第1調査 (定性調査)

4.1 調査方法

第1調査では、「子供に向けた平易な演奏体験を提供するインタラクティブな音・映像インスタレーションの制作」(須藤ら、2025) [8]に記載があるように、MakerFaireTokyo2024[9] (以下、MFT24) で実施した「らくガッキ」体験者のアンケートを分析し、音と映像に関する体験における楽しさにつながる要素を探った。

4.1.1 アンケート設計

ブース展示時に図4のようなアンケートボードを用いて実施した。「どこが楽しかったですか」という質問を、体験のステップを5つに分けた図を自由に確認しながら付箋紙に自由記述をする形式で回答を得た。提示した体験のステップは「絵をかくところ」「かいた絵に顔がつくところ」「かいた絵にあわせて音がつくところ」「らくガッキが動いているところ」「体を動かして音を鳴らすところ」といった5つである。記入後、該当箇所に付箋を貼る回答形式とした。本研究では、得られた自由記述の内容を基に、体験者の感じたことから楽しさにつながる要素の仮説を得ることを目的とする。



図4 アンケートボード：第1調査では下部に配置したQ2の回答を使用する

Figure4 Questionnaire Board: Q2 Responses (Bottom Section) Used in the First Survey

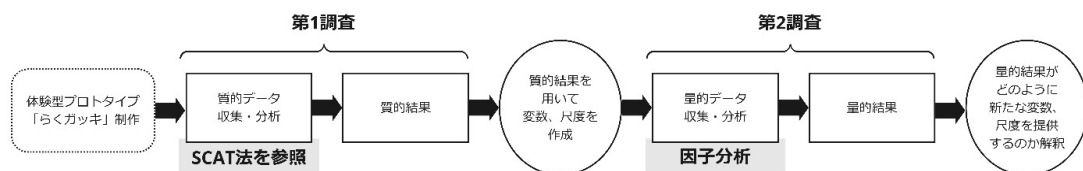


図3 本研究の全体像
Figure3 Overview of the Research Process

4.1.2 実施状況

本調査は2024年9月21日(土)、9月22日(日)開催のMFT24に出展した際に実施した。図5に出展の様子を示す。



図5 MFT24 展示ブースの概観：大型モニター2枚、ペンタブレット1台からなる体験装置を2セット設置
Figure5 Overview of the MFT2024 Exhibition Booth: Two Sets of Interactive Installations with Dual Large Monitors and a Pen Tablet Each

4.2 結果

本研究で使用したデータは、先行研究(須藤ら、2025)[8]にて収集されたものであり、本稿ではそれに対する新たな分析を行った。

回答数は188件(うち記述なし1件)であった。回答内容のうち一部を体験の流れごとに分け、以下に記す。

【絵をかかところ】65件

「自分でかいたものが楽器になるところがおもしろいと思った。」「I like it because it can train us to bw more creative...」「自分でいろんな形をつくって楽しかった。」

【かいた絵に顔がつくところ】19件

「身体動かせるのが面白かったです!」「書いた絵をベースにカワイイ顔がついたのが意外でオドロイタ!」「かいたえがいきものみたいになるところ」

【かいた絵にあわせて音がつくところ】29件

「他の人のも演奏できてハッピー♪」「形によって音が違うので、色々ためたくなる」「形によって、それぞれの音がつくのが面白い」「絵に合わせて音になるというアイデアがおもしろかった!」

【らくガッキが動いているところ】12件

「自分の書いた絵が画面で動いて音がつく所が良かった!!」「自分の書く絵が実際に画面に出て遊ぶことができる」「自分が使った絵が動くのがすごい!!楽しかった!」

【体を動かして音を鳴らすところ】50件

「動きに合わせて音楽が鳴るところ♪」「自分の動きに合わせて音が鳴るところ」「じぶんのらくガッキがおした手にはんのうしてくれてたのしかかった!」「おとがいっぱいあって楽しかった」

【その他】(欄外貼付)13件

「絵を描くとか身体を動かすとかかんたんに音楽を楽しめるのが良かった!」「いろんなかたちがあったのしかかった」

4.3 分析

4.3.1 分析方法

須藤らは先行研究にて、アンケートデータから第2章で述べた仮説3点が認められると示唆しているが、本研究では、アンケートデータの分析によって体験者の感じたこ

とから楽しさにつながる要素の仮説を得ることをねらう。分析には、質的データの分析手法である Steps for Coding and Theorization (SCAT) を参考に行った[10]。しかしアンケートデータが質問に対して1~2文程度の簡潔な記述、同じ文脈の内容が複数見られる傾向があったため、個々のデータからテーマや構成概念を導き出すことが困難であった。そこで、福士ら(2011)が箇条書きなどの短文テキストデータに対し、SCATを一部改変して行った事例[11]も参考に分析を行った。具体的な手順を以下に、分析の様子を図6に示す。

- (1) データの切片化:1つの自由記述の回答内に含まれる複数の情報を、意味単位ごとに切り分ける。
- (2) データのグループ化:(1)で得た結果を類似した意味に基づいてグループ化する。
- (3) グループ名を付ける:グループの特徴やテーマを表すタイトルを付け、各グループの持つ意味を明確にする。
- (4) グループ名の抽象化:(3)で得た結果を類似する特徴で統合し、上位の概念を表すタイトルを設定する。グループ名を抽象化し、適用範囲を広げた。
- (5) 構造化:得られた抽象的なタイトルの間に因果関係や相互作用を見つけ出し、それを図示する。
- (6) モデル化:楽しさに直接関連する要素を考察するため、構造に含まれる要素を著者らの解釈に基づき、「魅力的品質」と「当たり前品質」[12]に分類する。

本研究では、「ないと不満が生じるもの」を当たり前品質、「なくても不満にはならないが、あると楽しさが増すもの」を魅力的品質と定義し、「当たり前品質」に分類した要素を「楽しさを支える要素」、「魅力的品質」に分類した要素を「楽しさに直結する要素」とする。それに基づいてレイヤー構造を追加し、モデル化する。また、後者については、どのような体験者の思考や感情が紐づいていたのかを分かりやすくするため、アンケートデータの回答を新たなレイヤーとして追加する。

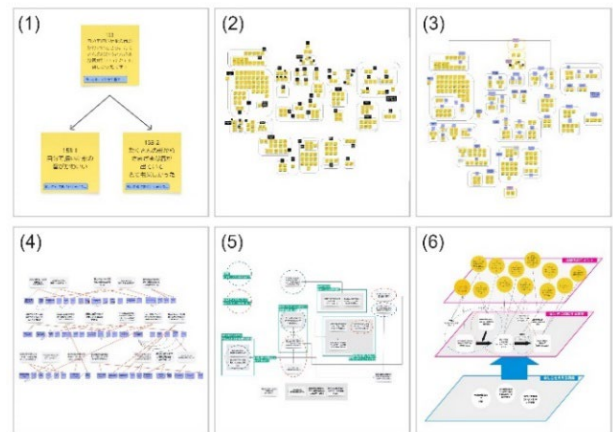


図6 分析作業の進行の様子
Figure6 Scenes from the Analysis Process

4.3.2 分析結果

4.3.1の分析によって得た、音と映像に関する体験において子どもを中心とした体験者の楽しさにつながる要素、また、その関係性を表すモデルを図7に示す。

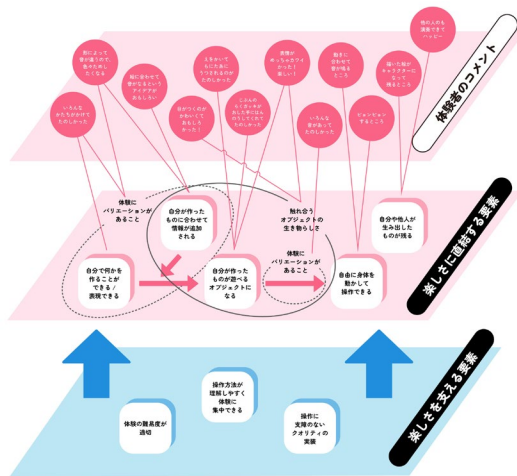


図7 音・映像に関する体験において子供を中心とした体験者の楽しさにつながる要素のモデル

Figure7 A Model of Factors Contributing to Enjoyment in Audio-Visual Experiences, Centered on Children's Perspectives

4.4 考察

モデル図(図7)内で「楽しさを支える要素」に分類した「体験の難易度が適切」「操作方法が理解しやすく体験に集中できる」「操作に支障がないクオリティの実装」の3つは、不足すると興味の喪失や体験からの離脱につながると考えられる。これは、どのような体験においても必要な要素であることが示唆される。

本調査では、「楽しさに直結する要素」に分類したものに着目し、その特性について検討した。まず、「自分で自由に何かを作ることができる/表現できる」という要素について、体験者は入力時に自分起点で自由な表現ができることに楽しさを感じていると考えられる。イベント当日は、何を描くか迷いながらも、絵を描くことを楽しむ様子が観察された。次に、「自分が作ったものに合わせて情報が追加される」「自分が作ったものが遊べるオブジェクトになる」という要素では、体験者の入力情報に応じて変化が起り、さらにインタラクティブ性を持つものになることで、特別感を伴う楽しさにつながると考えられる。イベント当日は、作成した「らくガッキ」が登場する瞬間に、多くの体験者が笑顔を見せる様子が観察された。また、「自由に身体を動かして操作できる」という要素では、身体を動かすこと自体の楽しさや、それに対するフィードバックが得られることが楽しさにつながると考えられる。「自分や他人が生み出した

ものが残る」という要素では、自身が作ったものが場に残る喜びや、他者が作ったものに触れることで、それぞれの音や形の違いを体感できることが楽しさにつながると考えられる。「らくガッキ」は、描いた絵に顔パーツが付加され、触れると動く・表情が変化する特徴を持つ。これにより「らくガッキ」に生き物のような印象が加わり、キャラクターとしての可愛らしさや親しみやすさが生まれると示唆される。また、バリエーションがあることが楽しさにつながると考えられ、①自身が自由に描いたものに合わせて情報が付加されるため、遊べるオブジェクトのバリエーション豊かであること②演奏時のフィードバックとして様々な音が鳴ることの二点が挙げられる。前者について、この結果として出来上がるもののバリエーションの豊かさが再体験への意欲を高める要因になることが、「形によって音がちがうので、色々ためたくなる」という自由記述データから示唆される。

5. 第2 調査 (定量調査)

5.1 調査方法

第1 調査において抽出された、音や映像を用いた体験に関する「子供を中心とした体験者が楽しいと感じる要素」について、その妥当性や構造を定量的に検証するとともに、対象を子供に限定した際に特に重視される要素の傾向を明らかにすることを目的として、第2 調査を実施した。

5.1.1 アンケート設計

4.1 に示した第1 調査の自由記述アンケートの際に提示したらくガッキの5つの体験要素と、4.3.1の(4)(5)にて示した第1 調査にて抽出した楽しさの要素8つや(3)にて導出されたデータのグループ名などを対応させながら設問項目を設定した。設問項目は、体験者の主観的な評価を測定するために、態度尺度法の一つであるリッカート形式を用いて設計した。体験者がその楽しさをどれほど感じたかを「そう思う」「少しそう思う」「どちらでもない」「あまり思わない」の4段階で回答するよう構成し、因子分析に適したデータ収集を目指した。質問項目は、図8のように対応させて作成した。図9のような質問用紙を用い、該当する回答の箇所に○を付けてもらう形式で回答を得た。

5.1.2 実施状況

本調査は2025年1月25日(土)、1月26日(日)開催の「YOXO Festival2025」[13]に出展した際に実施した。図10に出展の様子を示す。



図8 第1 調査にて抽出した楽しさの要素とアンケート項目の対応

Figure8 Correspondence Between Enjoyment Factors and Questionnaire Items (First Survey)



図9 (左図) 第2調査にて用いたアンケート用紙
Figure9(Left) Questionnaire Used in the Second Study
図10 (右図) YOXO Festival2025 展示ブースの様子：
MFT24と同様に体験装置を設置
Figure10(Right) Exhibition Booth at YOXO Festival
2025: Interactive Installation Set Up as in MFT2024

5.2 結果

アンケートの回答数は199件であった。本調査では得られた回答のうち、年齢が小学生未満～小学5・6年生と回答された全190件のデータを扱い、中高生、大人と回答されたものと未回答のデータは除外する。なお、回収したデータの、各項目に対する平均値(M)、標準偏差(SD)といった統計量については、5.3の表1に示す。

5.3 分析

5.2で得られたデータに基づき、因子分析を実施した。第1調査にて抽出した楽しさの8つの要素の関係を明らかにするため、主因子法を用いて固有値が1以上の因子を抽出し、プロマックス回転を行った。得られた2つの因子は、包含する要素の共通する特徴をもとに命名することを試みた。結果として得られた子どもの音・映像体験における楽しさの8要素に関する因子分析結果を、表1、図11に示す。

プロマックス回転を用いた因子分析の結果、2つの因子が抽出された。因子負荷量が0.50以上の項目を基に、各因子に含まれる項目群の特徴を以下のように解釈した。

因子1には「手やうごきで音を出すことが楽しかった」「みんなのらくガッキであそべたことが楽しかった」「自分の絵に顔がついてうごいたことが楽しかった」など、自身の操作と対象の反応、操作可能な対象のバリエーション

表1 子どもの音・映像体験における楽しさの8要素に関する因子分析結果：プロマックス回転後の因子負荷量 (n=190)

Table1 Factor Analysis Results for Eight Enjoyment Factors in Children's Audio-Visual Experiences: Factor Loadings after Promax Rotation (n = 190)

【表注】因子負荷量が.50以上の値は太字で示した。
†は共通性が.30未満の項目である。

項目名	M	SD	因子1	因子2	共通性
手やうごきで音を出すことが楽しかった	3.80	0.48	.81	-.21	.70
みんなのらくガッキであそべたことが楽しかった	3.86	0.42	.55	.04	.30
自分の絵に顔がついてうごいたことが楽しかった	3.77	0.51	.57	.08	.33
色々なしゅるいの音があつて楽しかった	3.81	0.46	.25	.20	.11
えんそうするとらくガッキの顔がかわったり音がなることが楽しかった	3.71	0.56	.11	.43	.20
自分の絵に音がついたことが楽しかった	3.82	0.45	.13	.52	.29†
自分の絵があそべるものになったことが楽しかった	3.88	0.35	-.09	.60	.37
自分で自由に絵をかけることが楽しかった	3.87	0.42	-.11	.62	.40

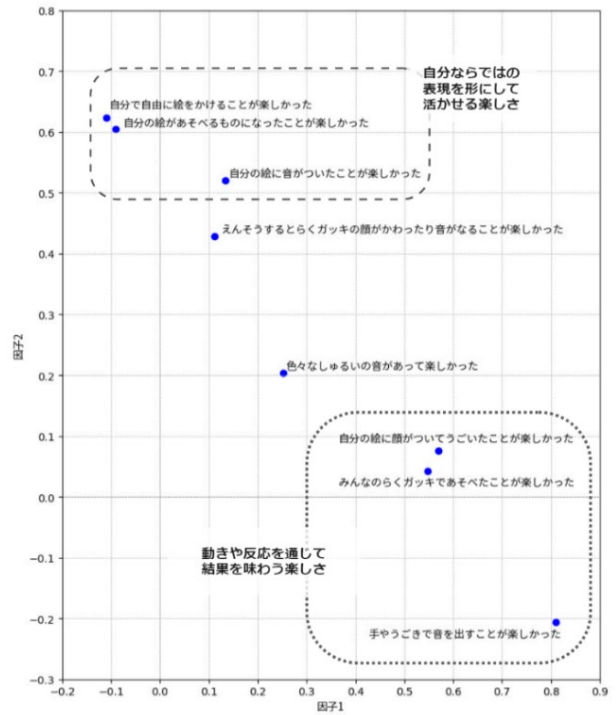


図11 子どもの音・映像体験における楽しさの8要素の構造：プロマックス回転後の因子負荷量プロット
Figure11 Structure of Eight Enjoyment Factors in Children's Audio-Visual Experiences: Factor Loading Plot after Promax Rotation

に関連する項目が高い負荷を示した。これらの項目は、操作によって生じる反応や動き、その結果として体験できる多様な変化を楽しむ様子を捉えていると解釈し、因子1を「動きや反応を通じて結果を味わう楽しさ」と命名した。一方、因子2には「自分の絵に音がついたことが楽しかった」「自分の絵があそべるものになったことが楽しかった」「自分で自由に絵をかけることが楽しかった」など、自分ならではの絵、つまりは表現が形となり、その後の体験内で活かされる楽しさに関連する項目が高い負荷を示した。このような特徴から、因子2を「自分ならではの表現を形にして活かせる楽しさ」と命名した。

5.4 考察

5.3から得られた因子グループを基に、音や映像を用いた体験に関する「子供を中心とした体験者が楽しいと感じる要素」について考察する。第2調査で得た2つの因子に含まれる項目および因子自体の関係性を表したモデルを図12に示す。

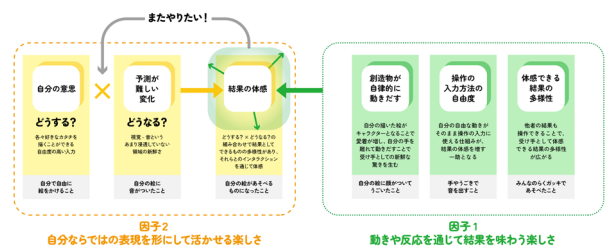


図12 音・映像に関する体験において子供の楽しさにつながる因子の構造モデル

Figure12 A Structural Model of Factors Contributing to Children's Enjoyment in Audio-Visual Experiences

本研究で得られた因子1「動きや反応を通じて結果を味わう楽しさ」と因子2「自分ならではの表現を形にして活かせる楽しさ」は、それぞれ異なる視点から楽しさの基盤となる要素を示しているが、いずれも体験の中に変化や相互作用が含まれている点において、インタラクティブな要素が重要であることがうかがえる。

まず因子2では、体験の起点が自分自身の表現であり、それがどのような変化を生むかを確かめていくプロセスが、子どもにとっての楽しさにつながっていると考えられる。たとえば、「自分で自由に絵をかける楽しさ」は、自分の意思【どうする?】を反映できる自由度の高い入力として機能している。「自分の絵に音がついたこと」は、視覚と音という普段は結びつけて考えない感覚同士がリンクすることで、自分の表現に予測が難しい変化が起きる新鮮さ【どうなる?】に対する驚きを体験できる。そして「自分の絵があそべるものになったこと」では、この【どうする?】×【どうなる?】の組み合わせによって生まれる多様な結果を、実際に体を使って操作・体感できることが楽しさを支えている。つまり因子2の構造は、【どうする?】×【どうなる?】→「結果の体感」という一連のプロセスそのものが楽しく、その流れが「またやってみよう」という動機を引き出していると考えられる。

一方、因子1では、因子2で生まれた結果をより楽しむための仕組みが見えてくる。たとえば、「自分の絵に顔がついて動いたこと」は、描いた絵が遊べるオブジェクト「【どうする?】×【どうなる?】の組み合わせの結果である」と体感しやすいビジュアルに変化し、自律的に動き出すことと捉えられる。これにより、自分が生み出したことに由来する愛着を保ちつつ、受け手としてそのふりまを楽しむことができる。また、自分の意思から切り離された存在として目の前で自律的に動く様子に反応することは、予測できない反応の面白さや驚きを純粋に味わう体験へとつながることが示唆される。自分の意思から切り離された存在として目の前で自律的に動く様子に反応することは、予測できない反応の面白さや驚きを純粋に味わう体験へとつながることが示唆される。そして、第1調査のモデル図(図7)内で言及される「触れ合うオブジェクトの生き物らしさ」との関連として、単純に自分が生み出したことに加え、パーツが付与されることでより生き物らしくなる点も愛着を増し、楽しさに寄与する要素だと考えられる。「手やうごきで音をだすこと」は、自由な身体の動きが操作の入力方法となる機能そのものが楽しさにつながり、結果をより体感しやすくする一助となることがうかがえる。「みんなのらくガッキーであそべたこと」は、他の人の結果がその場に残って共有されることで受け手として体感できる結果の多様性が広がることで、楽しさを増す要素となっていると考えられる。

因子2が、内発的な動機づけによって「自分の表現がどのように変化し、どんな結果が得られるか」を楽しむ視点であるのに対し、因子1は、そうして生まれた結果をより豊かに体感するための仕組みを示していると考えられる。両者は視点としては異なるものの、結果の体感を軸に補完的に機能しており、子どもたちが多面的に楽しさを感じられる体験構造を形づくっているといえる。

4.3.2の図7に示した第1調査のモデルと比較すると、因子2に含まれる要素群は、図7内の「自分で何かを作ることができる/表現できる」「自分が作ったものに合わせて

情報が追加される」「自分が作ったものが遊べるオブジェクトになる」といった要素の流れをおおむね踏襲している。一方で、因子1の関わり方、つまり図7内の「自由に体を動かして操作できる」「自分や他人が生み出したものが残る」が基となる要素は、結果の体感を豊かにする機能としてより明確に位置づけられたといえる。

これらの結果から、音と映像を用いた体験においては、体験者が「表現する主体」と「反応を味わう受け手」の両方を行き来できる仕組みの存在が、子どもの楽しさにつながる重要な要素であることが示唆された。

6. 実践的評価と課題

本研究では、音と映像に関する子ども向けの体験において、楽しさの要因を明らかにするため、探索型順次デザインの混合研究方法を用いた点に意義がある。

複数回の展示を通じ、第1調査の仮説を第2調査で検証できたことで、楽しさにつながる要素の構造がより明確になった。一方、各調査のサンプル数が少なかったことや、第1調査と第2調査の内容対応に課題が残った。特に、自由記述から得た内容をどう量的項目に落とし込むかについては、今後さらに工夫が必要である。また、混合研究方法を活用する際には、各調査の設計や準備において、対象や環境に応じた慎重な検討が求められる。

参考文献

- [1] 谷口由佳, 赤井愛, 若林尚樹, 政倉祐子: 子どもを対象としたセルフワークショップにおける印象評価の試み—主観的評価手法「気持ち温度計」の実践を通して—; デザイン学研究, 日本デザイン学会, Vol. 62, pp. 64 (2015).
- [2] 政倉祐子, 若林尚樹: 子どもの印象評定による体験学習の評価: SD法を用いた試み(<特集>子どものためのデザイン 02); デザイン学研究特集号, 21 巻, 1 号, pp. 14-19 (2014).
- [3] 渡辺謙仁: 混合研究方法による「リアル天体観測」の評価: 因子分析とSCATによる質的分析を用いて; 2014年北海道地区天文教育研究集会(天文教育普及研究会北海道支部), 2014年10月25日, 北海道大学情報教育館4階, 札幌.
<http://hdl.handle.net/2115/57163>.(参照 2025-04-25)
- [4] 稲田朋晃, 品川なぎさ, 吉田素文: 医学部留学生在が臨床実習時に感じたコミュニケーション上の困難点; 医学教育, 53 巻, 1 号, pp. 65-69(2022).
- [5] 畑中清博, 大辻永: 子どもにおける「科学の楽しさ」とは何か: 子ども科学博物館における展示物への評価から; 日本科学教育学会年会論文集, 26 巻, pp. 177-178 (2002).
- [6] J. W. クレスウェル, 抱井尚子. 早わかり混合研究法. ナカニシヤ出版, 2017.
- [7] 描いた絵が“楽器”になり、指の動きで音を出すことができる「らくガッキー」,
<https://design.jvckenwood.com/news/mft-2024/>.(参照 2025-04-25)
- [8] 須藤美帆, et al: 子供に向けた平易な演奏体験を提供するインタラクティブな音・映像インスタレーションの制作; 情報処理, インタラクシオン 2025 論文集, pp.666-671 (2025).
- [9] Maker Faire Tokyo 2024 | Make: Japan”.
<https://makezine.jp/event/mft2024/>, (参照 2025-04-25).
- [10] 大谷尚: 4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案; 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要, 教育科学巻 54, 号 2, pp.27-44.(2008)
- [11] 福土元春, 名郷直樹: 指導医は医師臨床研修制度と帰属意識のない研修医を受け入れられていない; 医学教育, 42 巻, 2 号, pp.65-73 (2011).
- [12] 狩野紀昭, et al: 魅力的品質と当り前品質; 品質, 14 巻, 2 号, pp.147-156 (1984).
- [13] “YOXO FESTIVAL2025”.
<https://yoxo-o.jp/yoxofestival/>,(参照 2025-04-25)

Mannavi

~観光公害とゼノフォビアを軽減する“学び合い”のUIデザイン~

○本間 理子*¹ 張 嘉妮*¹ 佐藤 美優*¹ 飯尾 淳*¹

Mannavi ~UX design for “learning together” to reduce tourism pollution and xenophobia~

Riko Homma*¹, Cho Jani*¹, Sato Miyu*¹, and Jun Iio*¹

Abstract -This study proposes Mannavi, an educational application designed to reduce overtourism and xenophobia by promoting mutual cultural understanding between Japanese locals and inbound tourists. By combining gamification with intuitive multilingual teaching materials such as illustrations and quizzes, foreign tourists can learn Japanese manners in a fun and effective way. Through a survey of Japanese residents and foreign tourists, issues and needs for improving cultural literacy were identified. The application aims to create a learning environment where both tourists and residents can learn communication skills to mitigate cultural friction and build mutual respect.

Keywords: overtourism, xenophobia, cultural understanding, gamification

1. はじめに

近年、訪日外国人観光客の増加に伴い、地域社会には観光公害やゼノフォビアといった課題が生じている。本章ではこれらの背景と本研究の目的について概説する。

1.1 研究の背景

近年、日本におけるインバウンド観光が急増し、経済的恩恵をもたらしている一方、観光公害とゼノフォビア（外国人嫌悪）という社会問題が浮上している。本稿では、観光公害とゼノフォビアについて概説する。

観光公害は観光客の集中による地域住民の生活環境や文化的景観の損失を指す。京都や鎌倉などでは混雑による交通渋滞、ゴミ問題、騒音などが顕著になり、住民の生活に支障をきたしている。観光客の増加により、騒音や混雑を避けるために住民が外出を控えるケースも見られる。また、文化的規範の維持が難しくなり、神社でのマナー違反も問題視されている。

これらの問題の根本的な原因は、訪日外国人観光客の日本文化やマナーに対する理解不足にある。公共の場での大声での会話、ゴミのポイ捨て、寺社での不適切な行為が摩擦を生んでいる。これらの問題を解決するには、観光客が日本のマナーを学ぶ仕組みを整備し、文化的リテラシーを高める必要がある。

ゼノフォビアとは、外国人に対する不信感や恐怖、嫌悪、排斥感情を指し、時には外国人差別やヘイトクライムにつながる[1]。日本では観光客によるマナー違反が住民にストレスを与える一方で、「外国人だから迷惑だ」という先入観が広がり、冷たい態度や敵意が見られる。ゼノフォビアの背景には文化的違いや言語の壁、メディア

の影響がある。

1.2 本研究の目的

本研究では、訪日外国人観光客が日本のマナーを楽しく効果的に学べるアプリを開発し、観光公害の緩和に寄与することを目的とする。さらに、このアプリは外国人観光客だけでなく、日本人も対象とし、異なる文化や価値観を相互に理解する機会を提供する。

具体的には、外国人観光客が日本文化やマナーを自然に身につけられるだけでなく、日本人側も外国人の価値観やマナー違反を適切かつ寛容に指摘する方法を学べる内容とすることで、文化的摩擦の軽減を目指す。こうした取り組みによって、観光客と地元住民の相互理解を促進し、偏見や誤解の緩和、観光公害の発生抑制につなげることを期待する。

2. 先行研究

本章では、訪日外国人と日本人向けマナー教育アプリの開発に関連する先行研究を紹介し、その内容と本研究との関係性を整理する。

2.1 観光公害の影響に関する研究事例

この研究は日本の観光政策の成功と課題を指摘し、観光公害への総合的な対策の必要性を論じている。特に、観光客の集中が住民の生活環境の悪化、観光客の満足度低下、観光地の価値毀損を引き起こす点を指摘しており、観光公害の現状を理解する上で有用である[2]。

またこの研究は観光公害の影響を分析しているが、観光客の行動変容を促す具体的な方法には踏み込んでいない。本研究では、訪日外国人向けのマナー教育アプリを開発し、観光客自身が適切な行動を学ぶ仕組みを提供することで、観光公害の緩和に貢献することを目指す。政策対応だけでなく、個人レベルでの意識改革を促す点に

*1：中央大学

*1：Chuo University

本研究の新規性がある。

2.2 ゲームを活用した学習に関する研究事例

ゲームを活用した学習は、30年以上研究され、その有効性が多くの研究で示されてきた。特にデジタルゲームは、知識習得やスキル向上に効果的であり、学習者のモチベーションを高める要素としても注目されている。デジタル化・オンライン化の進展により、学習環境の柔軟性が向上し、物理的な制約を超えて学習できる機会が広がった。従来の画一的な学習環境に依存せず、学習者が自主的に学べる環境の整備が進んでいる。

しかし、ゲームを教育に活用する際の課題も指摘されている。例えば、ゲームの学習効果を定量的に測定することの難しさ、適切な教材の選定や開発にかかるコスト、教育者がゲームを効果的に活用するための知識やスキルの不足などが挙げられる。特に、教育現場への導入においては、ゲームの選定や教材研究に必要な時間や情報の不足が障壁となることが、過去の調査で明らかになっている。そのため、ゲームを活用した教育を普及させるためには、研究成果の発信や教育者への継続的な支援が不可欠である[3]。

以上のように、ゲームを用いた学習は、知識習得やスキル向上、モチベーションの維持・向上において有効な手法であることが示されており、今後の教育現場でのさらなる活用が期待される。

3. アプリ開発の設計と計画

本研究では、日本のマナーを学び合うことを目的としたアプリ「Mannavi (マナビ)」を提案する。この名称は、「Manner (マナー)」と「Navi (ナビ)」を組み合わせた造語であり、日本のマナーを外国人だけでなく、日本人も共に学び、特にマナーの指摘の仕方を学ぶことができるよう支援するナビゲーション的な役割を担うことを意図している。また、「マナビ」は日本語の「学び」とも発音が似ており、学習アプリとしての特徴を象徴する名称となっている。本アプリは言語教育プラットフォーム Duolingo に類似した学習システムを採用する。実際の学習は、2、3分程度で完了するミニレッスンで構成され、選択問題などのクイズ形式を使用した学習機能が展開される。また、進捗状況を可視化し、学習者が自分の成長を意識しながら学べるように、レベルアップの機能も搭載する。

ゲーミフィケーション要素としては、XP (経験値) を採用しており、連続学習を続けることでボーナスが獲得できる。また特定の学習目標達成によりバッジが付与されることで、学習意欲の向上が図られる。

4. アプリ開発プロセス

本アプリの開発は、いくつかの工程を経て進められる。

4.1 マナー問題に関するアンケート調査

日本人および訪日・訪日前の外国人を対象に、訪日外国人観光客のマナー意識と対策についてアンケートを実施した。

4.1.1 日本人向けアンケートの概要

本調査は Google フォームを用いて実施し、SNS を通じて周知を行った。対象者は大学生とし、実施期間は2025年3月下旬である。有効回答数は4件と少数であったが、今後の調査設計の参考として重要な示唆が得られた。アンケートは全12問で構成され、基本情報として居住地域や観光地での勤務経験、観光地との関与の度合いについて尋ねた。また、訪日外国人観光客の増加に伴う迷惑行為の実感、経験した迷惑行為の種類、外国人観光客に対してマナーを指摘した経験、外国人観光客にマナーを伝える際の効果的な手段、さらに文化の違いによる誤解を減らすためのトレーニングやアプリへの関心などについて調査を行った。回答内容の分析は単純集計を中心に行い、得られた結果を基に考察を実施した。

4.1.2 日本人向けアンケートの結果と考察

訪日外国人の増加による迷惑行為については、「増えた」と感じている回答者が2名、「変わらない」と感じている回答者が2名であった。図1に経験した迷惑行為の種類の結果を示す。大声での会話、ポイ捨てやゴミの放置をはじめとした、禁止エリアでの写真撮影、公共交通機関でのマナー違反、飲食店での食べ残しや支払い方法の問題、道を塞ぐ行為、トイレの使い方の問題などが挙げられた。

外国人観光客に対してマナーを指摘した経験は全員「ない」と回答したが、効果的な対応策としては、空港や観光地での啓発活動、わかりやすい看板、館内放送、スタッフの語学力向上などが提案された。マナーを伝える手段としては、シンプルな英語、ジェスチャー、イラストやピクトグラム、動画、アプリ、笑顔での対応が効果的と考えられている。加えて、罰金制度や観光税の導入といった制度的対応の必要性を指摘する意見もあった。

文化の違いによる誤解を減らすためのトレーニングやアプリへの関心については、回答が分かれた。関心があると回答した人は、個人でのマナー指摘がトラブルにつながるリスクを懸念し、企業や施設からの発信が有効と考えていた。一方で、アプリについては目的や内容が不明瞭なため効果に疑問を感じるという意見も見られた。

以上の結果から、訪日外国人に対するマナー教育においては、単一の方法ではなく、看板、動画、アプリ、直接の声かけ、制度的対応などを組み合わせた包括的なアプローチが求められることが示唆された。また、現場スタッフや市民の語学力向上、誤解を避けるための表現方法の工夫も重要であると考えられる。

4. どのような迷惑行為を経験したことがありますか？ (複数選択可)
4件の回答

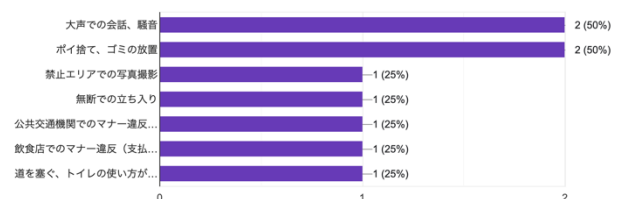


図1 経験した迷惑行為
Figure1 Nuisances Experienced

4.1.3 外国人訪日者・訪日予定者向けアンケートの概要

本調査は、日本を訪れたことがある、あるいは今後訪問を予定している外国人を対象に、訪日前後における日本のマナーに関する意識や行動を明らかにすることを目的とし、Google フォームを用いて実施した。調査は2025年3月下旬にSNSを通じて周知し、対象は大学生および高校生とした。現時点で6名から回答を得た。質問内容は、訪日時目的、訪日前のマナーに関する情報収集状況、知りたいマナー内容、情報取得のために有用だと思う手段、実際のマナー違反経験やその際の対応、マナー学習アプリに対する興味・期待など多岐にわたった。

4.1.4 外国人訪日者・予定者向けアンケートの結果と考察

図2はマナーの学習手段についての回答結果を示す。回答者の多くは、訪日前にSNSや動画、旅行ガイド、知人からの情報を通じて日本のマナーを調べていた。

図3は外国人が興味のある日本のマナーを項目別に示した。関心の高いテーマとしては、公共交通機関でのマナー、ゴミの分別・廃棄方法、飲食店でのルール、寺社仏閣での作法、街中での写真撮影マナー、ジェスチャーや言語を通じた日本人とのコミュニケーションが挙げられた。また、情報取得の手段としては、InstagramやTikTokなどのSNS、YouTubeなどの動画コンテンツ、イラスト・ピクトグラムを用いた視覚的資料が有効と考えられた。

マナー違反や誤解に関する具体的経験としては、ゴミの分別・廃棄に関する困惑、言語の使い方に関する指摘が挙げられた。指摘を受けた際の感情については、全体として好意的・感謝の意が示され、日本人からの助言が学習の機会となっていることが伺えた。

以上の結果から、日本のマナー啓発においては、視覚的・非言語的手段の活用や、簡易な多言語対応、SNSを用いた情報発信の重要性が示唆される。特に、短尺動画、イラスト、クイズ形式などを用いた学習アプリは、外国人が興味を持ちやすく、実践的なマナー習得のツールとして有望であると考えられる。今後は、アンケート結果で得られたニーズや課題を反映し、ユーザーが自発的に学べる、直感的かつ多言語対応のアプリの設計・開発が求められる。

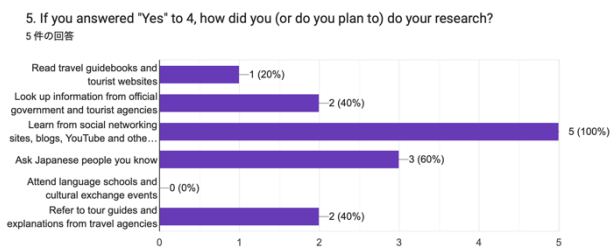


図2 マナーの調査方法
Figure 2 Means of researching Japanese manners

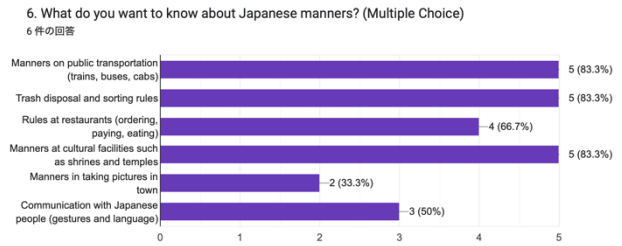


図3 関心のあるマナーの項目
Figure 3 Japanese manners items that foreigners want to know

4.2 学習コンテンツの設計

これらの結果を踏まえると、これらの結果を踏まえると、アプリの学習コンテンツには、訪日外国人が遭遇する具体的な場面に応じたマナーを体系的にまとめ、必要な情報に迅速にアクセスできる構造が求められる。たとえば、公共交通機関、飲食店、寺社仏閣、街中での写真撮影、ゴミの分別といった場面ごとに整理し、状況に合わせて学べるようにすることが重要である。

さらに、視覚的で直感的に理解できる素材の活用が不可欠である。イラストやピクトグラム、短尺動画、クイズ形式を用いることで、言語や文化の壁を越え、楽しく学べる体験が提供できる。特に短尺動画は「わかりやすい」「覚えやすい」と評価され、普段の情報収集とも親和性が高い点で有効性が期待される。

また、実際の場面を想定した疑似体験を提供し、「どの行動が適切か」を選択肢から選ぶクイズ形式を導入することで、実践的な学びが可能となる。

さらに、進捗記録や間違いに対するフィードバック機能を備えることで、継続的な学習を促す。学習状況を可視化する仕組みは、学習意欲の向上にもつながる。

以上の要素を統合することで、訪日外国人が楽しく実用的に日本のマナーを学べるアプリの設計が可能となる。特に「視覚的で直感的な情報提供」や「SNS的な情報接触スタイル」に対応するコンテンツを重視することが、本アプリの独自性と実用性の鍵となる。

4.3 UI デザイン

Figma のデザインツールを用いてワイヤーフレームやプロトタイプを作成し、アプリの構造を視覚的に整理する。この段階では、ユーザーインターフェースの直感性や操作性を重視する。図4に、本アプリの初期デザイン案として作成したモックアップを示す。イラストを多用し、視覚的な理解を促進するインターフェース設計を試みている。

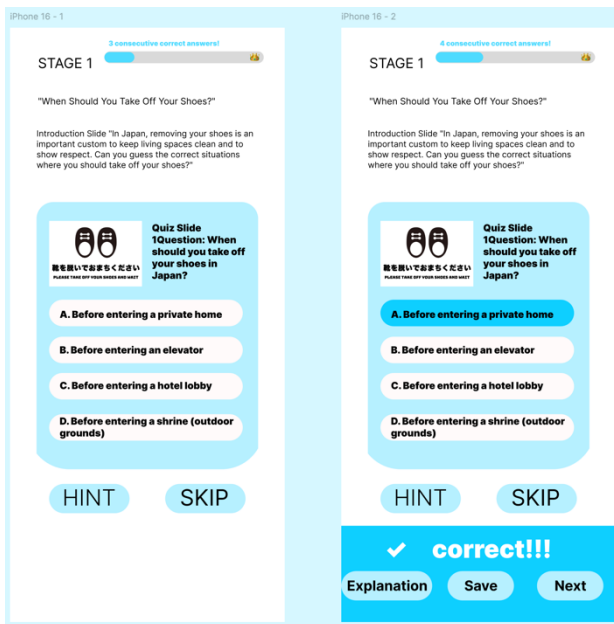


図4 Figmaでのデザイン設計
Figure4 Design in Figma

4.4 開発フェーズ

開発フェーズでは、フロントエンドとバックエンドの実装を進める。コンテンツ管理機能を開発し、ユーザが効率的に学習できるようデータを適切に配信する仕組みを整える。これにより学習内容をカテゴリにより分類されるため、ユーザが場面に応じたマナーを探しやすくなる。

その後、アプリの動作テストを実施し、バグの修正やUIの改善を行う。特に、異なるデバイスでの動作確認を徹底し、学習コンテンツの表示崩れ等が発生しないかを検証する。

5. 実証実験の計画

本章では訪日外国人及び日本人を対象に、開発するアプリの有効性を検証する実証実験の計画を示す。

5.1 仮説

本研究では、以下の2つの仮説を設定し、実証実験を通じてその妥当性を検証する。第一の仮説は、「本アプリの利用を通じて、訪日外国人の日本におけるマナーに対する意識が向上する」というものである。訪日前あるいは訪日中にアプリを活用することで、公共の場や観光地などにおけるマナー理解が深まり、実際の行動においても適切な振る舞いが促されることを期待する。

第二の仮説は、「本アプリの利用を通じて、日本人ユーザーが外国人の価値観や文化的背景を理解し、マナー違反に対して適切かつ寛容に指摘する方法を学習できる」というものである。日本人にとっても、異文化コミュニケーションの知識を深め、トラブルを避けながら建設的に対応する力を養うためのツールとして、本アプリが有用である可能性を検証する。

5.2 実証実験の設計

第一の仮説に対する実証実験の対象は、日本に訪れる予定のある外国人観光客を想定する。参加者は、アプリ

の利用経験がない初心者と、何らかの方法で日本のマナーを学習したことがある経験者に分け、それぞれの学習効果を比較する。

実験方法として、まずアプリの使用前にアンケートを実施し、参加者の日本のマナーに関する知識や意識を測定する。その後、一定期間アプリを利用してもらい、期間終了後に再度アンケートを実施して変化を測る。加えて、アプリの操作性や有用性に関するフィードバックも収集する。第二の仮説に対する実証実験も、日本人に対して同様の手段で行う。

5.3 データ収集と分析

アプリ使用前後で、ユーザーのマナー意識がどの程度向上したかを比較する。具体的には、アンケートの結果を統計的に分析し、公共の場での振る舞いといった特定のマナーに関する理解度や意識の変化を評価する。

また、アプリの使いやすさ、学習効果、継続意欲などを測定するため、ユーザーからの評価を収集する。具体的には、リッカート尺度の5段階評価を用いたアンケートを実施し、満足度や改善点を分析する。さらに、アプリのUIに関する定性的なフィードバックも収集し、どの要素が学習を促進し、どの部分に改善の余地があるのかを明確にする。特に、外国人ユーザーが直感的に理解しやすいデザインや、学習を続けたいくなる工夫についての意見を分析する。

5.4 データ収集と分析

収集したデータをもとに、アプリが訪日外国人のマナー意識向上にどの程度貢献したかを考察する。マナー意識の向上が顕著に見られた場合、本アプリの有効性が実証されたと考えられる。一方で、学習の定着や継続率に課題がある場合は、その要因を分析し、改善策を検討する。アプリの満足度についても、ユーザーのフィードバックを踏まえ、今後の開発に活かす方向性を示す。

6. 今後の展望

現在、使用する言語やライブラリは未定のため、今後は用途に応じた最適な言語やライブラリを調査する必要がある。現在はイラストを多用したデザインを中心に設計を進めているが、アンケートで要望が多かったショート動画を取り入れる方向で進めていきたい。

また、アプリの満足度向上のため、引き続きグローバルな回答者を対象にアンケートを実施し、フィードバックを収集しながら、ユーザーの要望や時代の変化に応じたコンテンツを制作していきたい。

参考文献

- [1] IDEAS FOR GOOD:「ゼノフォビア (Xenophobia) とは・意味」;
<https://ideasforgood.jp/glossary/xenophobia/>, 参照 2025-05-06.
- [2] 高坂晶子, 求められる観光公害 (オーバーツーリズム) への対応 —持続可能な観光立国に向けて— JRI レビュー, Vol.12/No.63, 2018.
- [3] 藤本徹, ゲーム学習研究の動向と今後の課題, コンピュータ&エデュケーション 56(0), 12-17, 2024

楽天トラベルにおけるユーザー評価の分析

○清岡 成望^{*1} 茂木 英琉^{*1} 辰野 美澄^{*1} 貞方 稔梨^{*1} 飯尾 淳^{*1}

Analysis of Users' Reviews on Rakuten Travel Website

Narumi Kiyooka^{*1}, Eiru Motegi^{*1}, Misumi Tatsuno^{*1}, Minori Sadakata^{*1}, and Jun Iio^{*1}

Abstract - Travel has long been a favorite pastime for many people. However, the factors that are important to people when they travel differ from person to person. Various factors, such as the comfort of accommodations, the convenience of transportation, and cost, influence decision-making. The purpose of this study is to identify the factors that travelers consider important when choosing a trip and analyze the trends in these factors to gain knowledge that will be used to develop marketing strategies for the travel industry.

Keywords: Rakuten travel, users' review, evaluation factors

1. はじめに

旅行は非日常を体験したり心身を休めたりする手段として昔から多くの人々に親しまれてきた。しかし一方で、限られた時間と予算の中で旅行先やサービスを選ぶ際、何を基準に置くかは人によって異なる。宿泊施設の快適さ、交通の利便性、安全性や費用対効果など、旅行者が重視する点は多岐にわたる。そこで本研究では人々が旅行をする際に重要視する項目を明らかにした上でその傾向を分析することにより、旅行業界のマーケティング戦略に役立つ知見を得ることを目的とする。

2. ユーザー評価の分析

本章で、楽天トラベルにおけるレビューデータを分析した結果について報告する。

2.1 データの概要

国立情報学研究所情報学研究データリポジトリ (IDR) が提供する各種のデータのうち、本研究では、2019年に楽天トラベルへ向けて顧客が記述したホテルレビュー本文のデータ[1]を分析に使用した。このデータは「投稿日時」「プラン名」「同伴者人数」の他に、「立地」「部屋」「食事」「お風呂」「サービス」の5項目において6段階の評価を設けている。

本研究では約52万件のデータから分析に利用可能なデータを抽出し調査を行った。分析は、プラン名のテキスト分析、レビューの総合評価に対する各5項目の影響度を調査する重回帰分析、そしてポジティブネガティブ分析を行った。

2.2 テキスト分析

分析にあたり、総合評価が4.0~5.0のプラン名の名詞から無作為に1万件抽出した。高評価であるプラン名から共通点を見出すことで顧客の需要を分析することを目的とした。

図1は高評価を得たプラン名に頻出する名詞の出現回

数上位17個を棒グラフで示したものである。「限定」「朝食」「バイキング」などの名詞が頻出し、また「無料」「得」「ポイント」など金銭面に触れる単語も上位に食い込んでいるのが読み取れた。

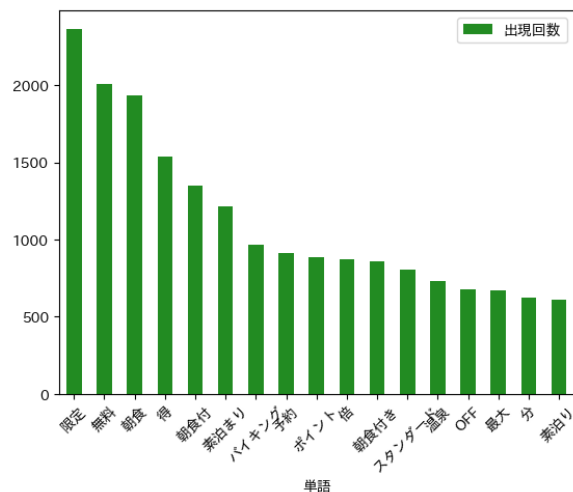


図1 高評価プラン名頻出単語

Figure 1 The words frequently appear in the reviews

2.3 重回帰分析

次に、重回帰分析を実施した。この分析では先述したように、0.0~5.0の総合評価に対する「立地」「部屋」「食事」「風呂」「サービス」の各5項目の影響度を重回帰分析によって調査した。なお、欠損値があると重回帰分析にかけられないため、分析の前処理として欠損値があるデータを削除してから重回帰分析を実施した。

今回の調査ではそれぞれの説明変数である「各6項目の評価」が、目的変数である「総合評価」に与える影響の大きさを示すt値に着目した。値が大きいほど影響度も比例して高いことになる。

約35万件のデータを分析したところ「サービス」の値は230.354、「部屋」の値は207.354と他項目と比較してt値が大きかったため、総合評価への影響度が高いことが判明した(図2)。

*1: 中央大学

*1: Chuo University

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	TOTAL	R-squared:	0.711			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.711			
Method:	Least Squares	F-statistic:	1.409e+05			
Date:	Tue, 26 Nov 2024	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	16:26:19	Log-Likelihood:	-2.354e+05			
No. Observations:	343784	AIC:	4.709e+05			
Df Residuals:	343777	BIC:	4.710e+05			
Df Model:	6					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	0.0957	0.005	19.052	0.000	0.086	0.106
PLACE	0.1067	0.001	93.837	0.000	0.105	0.109
ROOM	0.2448	0.001	207.354	0.000	0.242	0.247
FOOD	0.1941	0.001	184.547	0.000	0.192	0.196
SPA	0.0882	0.001	83.132	0.000	0.086	0.090
SERV	0.2997	0.001	230.435	0.000	0.297	0.302
FACIL	0.0742	0.001	57.145	0.000	0.072	0.077
Omnibus:	37644.010	Durbin-Watson:	1.887			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	126756.387			
Skew:	-0.552	Prob(JB):	0.00			
Kurtosis:	5.762	Cond. No.	62.8			

図2 重回帰分析の結果

Figure 2 The results of the multi regression analysis

さらにここから顧客の旅行目的を「レジャー」と「ビジネス」に分類し、総合評価における各項目の影響度の大きさを調査した。

結果、レジャー目的の顧客は「サービス」の値 202.67、「部屋」の値 168.195 であるのに加えて、「食事」の値も 166.772 と先 2 項目に並ぶほどであったため、「食事」の評価も総合評価に影響を与えている割合が大きくなることが判明した。一方でビジネス目的の顧客に関しては「部屋」の t 値が 110.494 と大きい値になった。

2.4 ポジティブネガティブ分析

次の分析ではレビューに含まれる自然言語コメントから無作為に 1 万件を抽出し、前述の 5 項目に「設備」を加えた計 6 項目を対象に、それぞれに対してポジティブまたはネガティブな感情を抱いているかを可視化した。

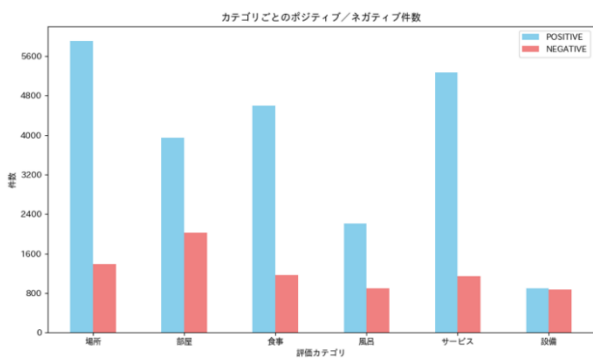


図3 カテゴリーごとのポジティブ／ネガティブ件数

Figure 3 The numbers of positive and negative comments for each category

「設備」を項目として追加した理由は、「設備(冷蔵庫、トイレ、Wi-Fi など)」がホテル側にとって比較的改善が容易であるのに対し、「部屋(広さ、防音、外見など)」は構造的、そして物理的に変更が困難であるため分析上区別する意義があると判断したためである。

分析手法としては、東北大学が公開している日本語BERT 対応のトークナイザ[2]を活用してテキストを分割し、BERT モデルを用いて分析を行った。さらに Zero-

shot 分類とキーワード辞書を併用し、事前学習されていないラベルでも推定できるようにカテゴリー分けをおこなった。

ユーザー投稿文書自体をポジティブテキストとネガティブテキストに区別したのは、その比率やコメント総数の多さによって顧客の注目している箇所をより割り出せると推察したためである。

3. 実践の効果と展望

これまでの分析結果から顧客は価格に対する意識を抱きつつもバイキングなどそのホテルでしか味わえないような体験やサービスも重要視していることが明らかとされる。また、全体として「部屋」や「サービス」は重要視されていて、レジャー目的の顧客はこれに加えて「食事」の良さを重視し、ビジネス目的の顧客は特に「部屋」に対する関心が高い傾向にあることが読み取れた。このことから主に観光客向けのホテルではサービスと食事を、出張などビジネス用途重視のホテルでは部屋の良さを向上させつつ宣伝に用いることでホテル側にとっても顧客側にとっても良い効果があると考察できる。

レビューにおける感情分析では、着目してきた「食事」や「サービス」以外にも「場所」に触れるコメントが多かったことから、「駅から徒歩〇分」「主要観光地の隣駅」などホテルの立地を活かした宣伝文句を強調してプラン名に付けることで顧客の注意を惹きつけられると考えられる。

「設備」に関してはネガティブコメントの割合が極端に多く見受けられたが、設備の改善は直接的にかつ低コストで顧客の不満削減に貢献できると言えよう。「部屋」はポジティブコメントが多かったが、旅行の際には最も滞在時間が長い場所でもあるため、不満はその分ネガティブコメントにも繋がりやすい。かといって部屋の改善には改築などコストがかかる点が多分に含まれるため、大掛かりな手段で解決に向けて動くことも難しい。そのため、スタッフの教育や逐一のダブルチェックなどによって清潔で綺麗な状態を保ち続ける等の最小限のコストによって改善を図ることが重要であると推察する。

これからも季節や曜日毎の料金の違いによる評価の変化について、日付などのデータを活用して研究を深めていきたい。

謝辞

本研究は、国立情報学研究所情報学研究データリポジトリが提供する楽天トラベルのデータを利用した。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 楽天株式会社：楽天トラベルデータ. 国立情報学研究所. 情報学研究データリポジトリ (楽天トラベルデータセット) info:doi/10.32130/idr2.2. (2019)
- [2] 鈴木正敏: BERT base Japanese (IPA dictionary, whole word masking enabled); *Hugging Face*, <https://huggingface.co/tohoku-nlp/bert-base-japanese-whole-word-masking>, (2020)

視線とハンドジェスチャを用いた VRにおけるダイレクトハンド操作の提案

○松延 拓生^{*1} 飯村 祐月^{*1} 北村 周仁^{*1}

Proposal of Direct Hand Operation in VR Using Gaze and Hand Gestures

Takuo Matsunobe^{*1}, Yuzuki Iimura^{*1}, and Shuji Kitamura^{*1}

Abstract - This study introduces "GazeGrip," a VR interaction method combining eye-tracking and hand gestures to enhance direct hand operations. GazeGrip allows users to grasp objects by looking at them and performing a hand gesture within a specific range. Experiments show that GazeGrip improves accuracy and efficiency compared to existing methods, even when the hand is slightly distant from the object. User surveys also indicate high satisfaction with the system's usability. This research aims to improve VR user experience by addressing the challenge of hand-object distance discrepancies.

Keywords: Eye Tracking, Hand Tracking, Gaze, VR, HMD

1. はじめに

近年、VR デバイスの進化やビジネスでの活用により VR 市場は拡大している。VR はデジタルツインや医療トレーニングへの活用も広がりつつあり、VR 体験に使用される VR システムにはより正確かつ自然な操作の提供が求められている。コントローラ操作に加え、ハンドトラッキングの機能が搭載されているものも多い。これらの機能を用いた VR のインタラクションに、ユーザーが VR 上のオブジェクトを直接触れて掴むダイレクトハンド操作がある。コントローラ操作やコマンド操作に比べ、ユーザーが直接手で操作する感覚に近い操作が可能であり、没入感が向上し、ストレスが軽減されることが示されている。またヘッドマウントディスプレイ(HMD)には描画負荷軽減を目的とした中心窩レンダリングや、アバターの表情再現用にアイトラッカも搭載されている。

しかし、ダイレクトハンド操作には、VR 上のオブジェクトの見えの大きさや奥行き感の違和感により、オブジェクトとの距離を正確に把握しづらい課題がある[1][2]。これにより、手とオブジェクトの距離のずれが生じ、「掴んだつもりが掴めていない」という問題が発生する。この問題は、VR を用いたサービスやコンテンツの UX やユーザービリティを評価する研究[3]においても、興味や意思決定過程の調査において、ダイレクトハンド操作の操作性が評価に影響することが危惧されている。

そこで、ダイレクトハンド操作の操作性の課題に対し、視線を用いることで手とオブジェクトの距離のずれを補正できるのではないかと考えた。視線を用いた操作方法は、ユーザーの視覚的注意を活用することで、操作の精度と効率を向上させる可能性がある。なお本稿では、空

間で認識された対象を「オブジェクト」、実際に把持対象となる現実の対象を「物体」と呼ぶ。

2. 関連研究

本研究は、VR 空間におけるダイレクトハンド操作の自然さと精度を向上させることを目的としており、これに関連する先行研究として、VR 環境における視覚的知覚特性と、視線を活用した操作手法、さらにダイレクトハンド操作の拡張に関する研究が挙げられる。

VR における物体サイズや距離感の知覚の問題について、坂口[1]は仮想手を用いた把持動作において、VR 内のオブジェクトが現実より平均約 5%小さく知覚されることを示し、この知覚のズレが物体の種類や短期的な操作経験によっても改善されないことを明らかにした。また、Loomis と Knapp[2]は、現実空間と VR 空間における自己中心的距離知覚の比較を行い、VR では対象までの距離を約 71%に過小評価する傾向があると報告している。これらの知見は、手とオブジェクトの距離が重要となるダイレクトハンド操作において、操作精度や身体感覚に影響を与える要因となる。

視線を操作入力として活用する研究も進んでいる。Pfeuffer ら[4]は視線でポインティングし、ピンチ操作で選択を行う「Gaze+Pinch」を提案し、高い操作精度と低負荷の実現を示した。Luro ら[5]は、3次元空間における視線操作がコントローラ操作より高速で対象選択が可能であることを示し、柿沼ら[6]は視線とコントローラの切り替え操作により、眼と腕の負担を抑えつつ自然なポインティングを可能とする手法を提案している。

ダイレクトハンド操作の拡張に関しては、伴ら[7]が、ユーザーの身体的制約を補うために視線で仮想手の位置を切り替える「手のヒッチハイク」を提案し、遠方のオブジェクト操作における効率性向上を示した。ただし、こ

*1：和歌山大学システム工学部

*1：Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

これは遠隔操作のための手法であり、オブジェクトの掴み方そのものは従来のダイレクトハンド操作と同様である。

このように、既存研究の多くは遠隔操作やポインティング精度の改善に焦点を当てており、オブジェクトに直接触れる操作における手と対象物の距離知覚のずれに着目した研究は限られている。そこで本研究では、掴み方そのものを再設計することで、ダイレクトハンド操作の自然さとユーザー体験の向上を図る。

3. 提案手法

本研究では、VR 上の手とオブジェクトの距離のずれを視線により補正する、視線とハンドジェスチャを用いたダイレクトハンド操作「GazeGrip」を開発した。本研究の目的は、VR のダイレクトハンド操作の補正による操作性向上、また、それに伴うユーザー体験の向上である。そして、開発したシステムと既存するシステムそれぞれにおけるダイレクトハンド操作とコントローラ操作の操作性を比較し評価する。

3.1 提案手法の概要

GazeGrip は、アイトラッキングにより取得した視線先のオブジェクトを、手とそのオブジェクトの距離が一定の範囲内で「掴む」ハンドジェスチャをすることで掴むことができるシステムである (図 1)。これにより、VR のダイレクトハンド操作の補正による操作性向上、また、それに伴うユーザー体験の向上を目的とする。



図 1 GazeGrip の動作プロセス

Figure 1 GazeGrip Operational Process

3.2 既存システムとの比較

既存のダイレクトハンド操作は、手とオブジェクトが接触した状態で掴み動作をするとオブジェクトが掴めるシステムである (図 2)。GazeGrip は、オブジェクトを見ながら手とオブジェクトの距離が一定の範囲内で「掴む」ハンドジェスチャをすると、オブジェクトが掴めるシステムである (図 3)。「Gaze+Pinch」[4]は視線でポインティングし、ピンチ操作で選択を行うシステムであり、操作精度と負荷の違いがある。

3.3 視線選択手法の設計上の留意点

本研究において、視線と手の位置関係を用いたオブジェクト選択は、直感的操作と誤選択のバランスを考慮して設計した。視線は意図的に対象を選ぶだけでなく、無意識の注視も含むため、安定性を担保する必要がある。そのため、対象物の選択条件として手が対象に一定距離 (30cm 未満) に近づいていることとした。これにより、意図しない選択を防ぎつつ、ユーザーの自然な操作を妨

げない設計を実現した。

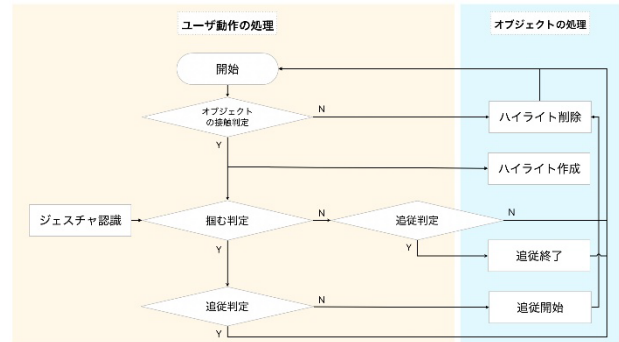


図 2 既存のダイレクトハンド操作のシステム図解
Figure 2 System Diagram of Existing Direct Hand Operation

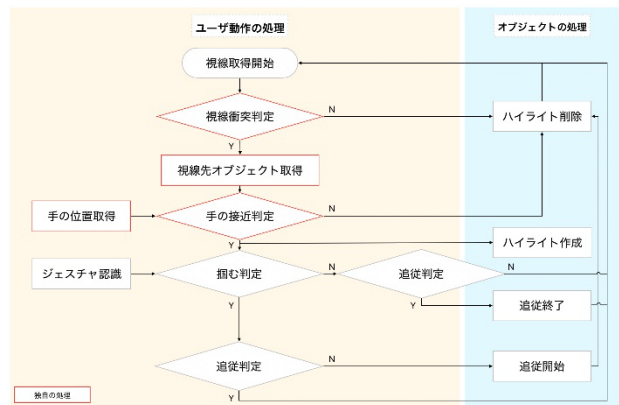


図 3 GazeGrip のシステム図解
Figure 3 System Diagram of GazeGrip

4. 実験方法

本章では、GazeGrip の実装を行い補正の効果と操作性の評価について述べる。

4.1 実験概要

本実験の目的は、GazeGrip の操作性を評価することである。そのため、VR のダイレクトハンド操作ができる既存の SteamVR の Player と GazeGrip の補正の効果と操作性を比較する実験を行った。ユーザーによる評価の比較を行うため、アンケートとインタビューを行った。VR の操作の現状では、ほとんどのコンテンツでコントローラが用いられているため、比較対象としてコントローラ操作も追加した。なお、Player も GazeGrip も同じシステムでハンド操作とコントローラ操作が可能である。

4.2 実装方法

「GazeGrip」の実装には、視線と手の動作を計測するため、HTC VIVE Focus 3 を使用し、開発には Unity(C#) を使い、VIVE Business Streaming を介して PC と VR デバイスを接続し、SteamVR 上で動作させた。視線方向の検出には Physics.Raycast を使用し、手の位置は SteamVR の Skeleton API から取得した。既存の SteamVR Player では掴み動作を GrabGrip に割り当て、GazeGrip では視線と手の位置が条件を満たす場合にのみハイライト表示と追従動作を行うようにした。視線上にオブジェクトが

検出されなかった場合は、検出範囲を半径 0.01m から 0.05m まで 0.01m ずつ増加させた。

4.3 実験協力者

実験協力者は学生 1~4 年生の 16 名である。実験協力者は全員右利きであった。VR 経験による操作慣れを考慮するため、実験前に VR 経験について質問をした。本実験では、HMD でコントローラを用いて複数回操作したことがある方を VR 経験あり、それ以外の方を VR 経験なしとした。また、アイトラッカの計測精度を考慮し、裸眼またはコンタクト（ソフトレンズ）を利用する視力補正に問題がない方を選定した。実験前に視力を回答してもらい、両眼 0.7 以上であることを確認した。

なお実験協力者には、事前に実験説明書を用いて実験概要についての説明を行い、実験同意書へのサインをもって同意を得た。本実験への同意は実験協力者の意思でいつでも撤回できるように配慮した。また、コンテンツ体験時のタスクと注意事項についても説明した。

4.4 実験環境

実験協力者には椅子に座ったまま一連の作業をしてもらった。コンテンツはユーザーが座る位置の前方に机を設置したものであったため、実験協力者が前方に手を伸ばして届く範囲の障害物を除去した（図 4）。



図 4 コンテンツ体験時の様子

Figure 4 Scene During Content Experience

4.5 実験の詳細手順

実験手順とスケジュールを図 5 に示す。実施時間は約 40 分である。キャリブレーション、タスク説明、コンテンツ体験、アンケートの実施の各手順は、4 つのコンテンツにおいて共通である。視線を正確に計測するため、コンテンツ体験毎にキャリブレーションを行った。

概要説明 実験指示	確認用 コンテンツ体験	キャリブ レーション	タスク 説明	コンテンツ 体験	アンケート	全体のアンケート・ インタビュー
5分	3分	1分	1分	2分	2分	5分

同じ手順で4つのコンテンツ体験を実施

図 5 実験の手順とスケジュール

Figure 5 Experimental Procedure and Schedule

4.6 タスク

本実験では、実験協力者には操作方法が異なる 4 つの

コンテンツで共通のタスクを行ってもらった。タスクは、VR 上の机に置かれた 0~3 の数字が書かれたキューブを順番に掴んで青いエリアから赤いエリアに運ぶというものである（図 6）。実験協力者が座る位置はあらかじめ指定し、実験協力者間で机との距離に差がないようにした。本実験はオブジェクトどうしの間隔が十分に離れているという条件下で行った。

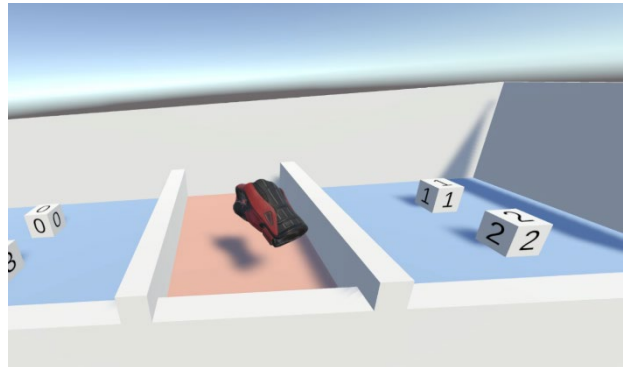


図 6 ユーザーから見たタスク実行時の様子

Figure 6 User's View During Task Execution

4.7 実験に使用したコンテンツ

横 1.8m, 奥行き 0.6m, 高さ 0.7m の机をユーザー位置から約 0.2m 離れたところに配置した。机の大きさは座ったまま手を伸ばして届く範囲に設定した。机の中央から左右に 0.2m の範囲はキューブを運んでくる赤いエリア、それ以外の左右のエリアはキューブを初期配置した青いエリアとし、青いエリアをさらに 4 つのエリアに分けた。

4.8 計測データの出力

VR コンテンツ体験時と同時に、アイトラッキングとハンドトラッキングによって取得された視線と手の動作情報を計測し、システムに必要な情報を算出した。計測されたデータは csv ファイルに出力し、視線先のオブジェクト名、手とオブジェクトの距離、ハンドジェスチャの状態（掴む/掴まない）などを含む。また、視線先以外のオブジェクトの位置も計測し、データの補完に用いた。

4.9 主観的評価

アンケート: コンテンツ体験毎に、全体的に掴みたいオブジェクトが思った通りに掴めたか、左奥/左手前/右奥/右手前それぞれのエリアにおいて掴みたいオブジェクトが思った通りに掴めたか、オブジェクトの選択が思った通りにできたか、オブジェクトを掴んだ感覚があったか、計 7 項目について 11 段階（0 点：まったくそう思わない、10 点：とてもそう思う）で評価させた。

インタビュー: インタビューはすべての体験が終了したのち行った。最初に、1~4 回目のコンテンツにおいて操作しやすかった順番を尋ねた。次に、操作方法の違いを認識していたか確認するため、「4 つのコンテンツのうち 2 つはオブジェクトを見ながら手を近づけるとオブジェクトが黄色く光っていましたが、どの 2 つが分かりましたか。」と質問した。最後に、4 つのコンテンツ

において、しやすかった操作としづらかった操作、その他思ったことについて尋ねた。

5. 実験結果

本章では、評価実験の結果と分析について述べる。

5.1 手とオブジェクトの距離のずれ

VR 上の手とオブジェクトの距離の補正ができていないか検証するため、Player と GazeGrip における手とオブジェクトの距離を比較した。ここでは、ハンドジェスチャとして認識された全「掴む」動作のうち、青いエリアから赤いエリアに移した動作を「成功」、その他の動作を「失敗」とし、それぞれを分けて分析した (図 7、図 8)。

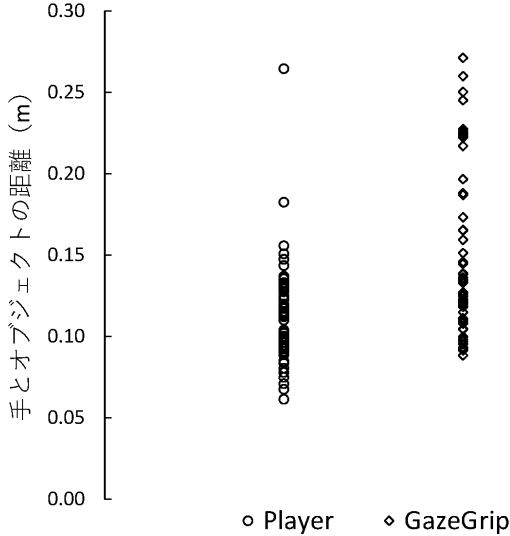


図 7 手とオブジェクトの距離の分布
-ハンド操作 (全協力者)

Figure 7 Distribution of Hand-Object Distance
- Hand Operation (All Participants)

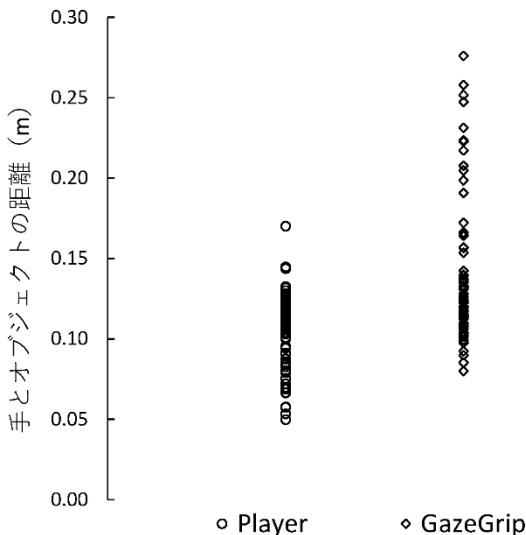


図 8: 手とオブジェクトの距離の分布
-コントローラ操作 (全協力者)

Figure 8 Distribution of Hand-Object Distance
- Controller Operation (All Participants)

5.2 操作性

操作性を検証するため、オブジェクト追従の成功率を、

キューブ数に対するユーザーが掴もうとした回数の割合として算出した (図 9、図 10)。図 9 と図 10 に示すようにハンド操作において GazeGrip は既存のハンド操作より成功率が高かった ($p < .001$)。コントローラ操作においても GazeGrip の成功率が高かったが、差は小さかった ($p < .05$)。

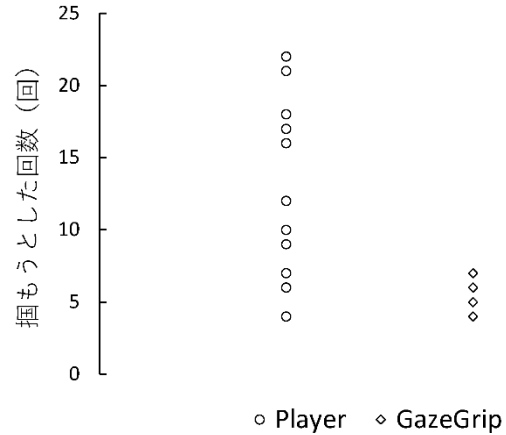


図 9 ユーザーが掴もうとした回数の分布
-ハンド操作 (全協力者)

Figure 9 Distribution of Attempts to Grasp Objects
- Hand Operation (All Participants)

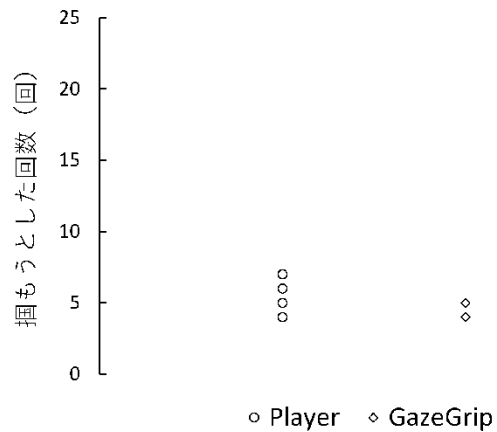


図 10 ユーザーが掴もうとした回数の分布
-コントローラ操作 (全協力者)

Figure 10 Distribution of Attempts to Grasp Objects
- Controller Operation (All Participants)

タスク遂行時間 (ミリ秒) は、タスク開始の合図として 3 秒間手を握った直後から最後のキューブである Cube3 を離れた直後までのタイムスタンプの差から実験協力者ごとに算出した。図 11 と図 12 に示すように、ハンド操作において GazeGrip は既存のハンド操作よりタスク遂行時間が短かった ($p < .01$)。コントローラ操作においては差がなかった。

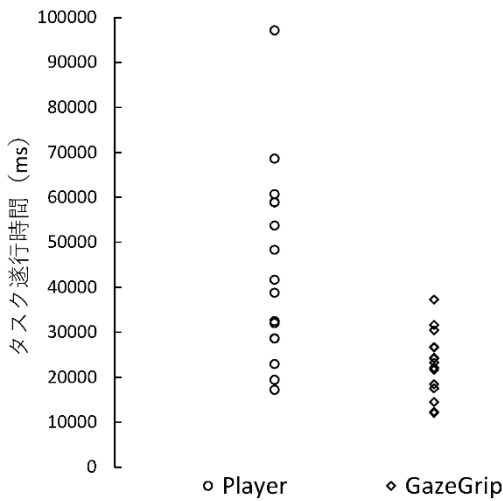


図 11 タスク遂行時間の分布
-ハンド操作 (全協力者)

Figure 11 Distribution of Task Execution Time
- Hand Operation (All Participants)

オブジェクトの配置位置が掴みやすさに与える影響を評価した。操作方法要因には有意な差があったが、位置要因および交互作用には有意な差はなかった。

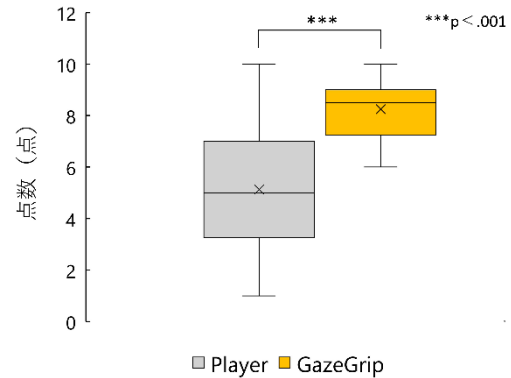


図 13 操作性の総合評価 -ハンド操作 (全協力者)
Figure 13 Overall Evaluation of Usability
- Hand Operation (All Participants)

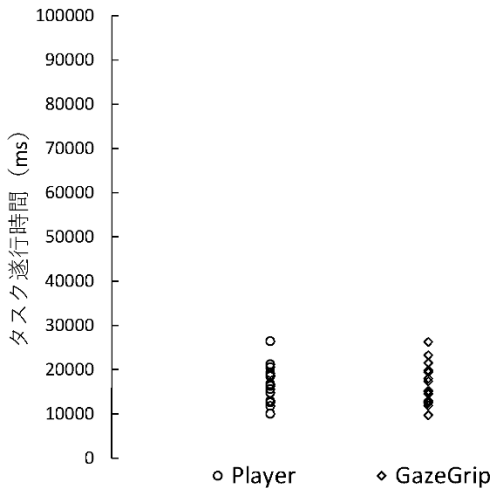


図 12 タスク遂行時間の分布
-コントローラ操作 (全協力者)

Figure 12 Distribution of Task Execution Time
- Controller Operation (All Participants)

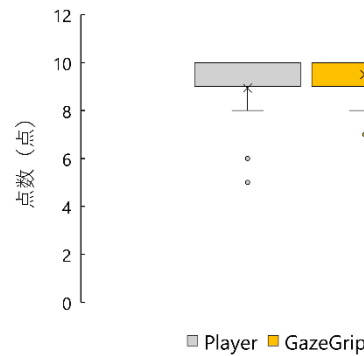


図 14 操作性の総合評価
-コントローラ操作 (全協力者)
Figure 14 Overall Evaluation of Usability
- Controller Operation (All Participants)

5.3 アンケート結果と分析

アンケートでは、操作性の総合評価として、全体的に掴みたいオブジェクトが思った通りに掴めたかを評価した。図 13 と図 14 に示すように、ハンド操作において GazeGrip は既存のハンド操作より高い評価を得た ($p < .001$)。コントローラ操作においては、両者に有意な差はなかった。

掴みたいオブジェクトの選択が思った通りにできたかを評価した。ハンド操作において GazeGrip は既存のハンド操作より高い評価を得た ($p < .001$)。コントローラ操作においては、両者に有意な差はなかった。

掴みたいオブジェクトを掴んだ感覚があったかを評価した。ハンド操作とコントローラ操作の両方において、GazeGrip と既存の操作方法に有意な差はなかった。

5.4 インタビュー結果と分析

操作しやすかったコンテンツの順序の回答結果を分析した。アンケートとインタビューを比較した結果、アンケートの総合評価の点数の順序とインタビューの操作しやすかった順序で、同点を除き、順序が反しているものがなかった。

6. 考察

本章では、分析に基づく考察について述べる。

6.1 手とオブジェクトの距離のずれ

手とオブジェクトの距離のずれによる課題として、VR 経験なしグループにおいて「掴んだつもりが掴めていなかった」ことが多かった。GazeGrip は VR 経験の有無に関わらず、手とオブジェクトの距離のずれを補正する効果があることが示された。

6.2 操作性

GazeGripの操作性については、オブジェクト間の距離が十分に確保されている場合、既存のハンド操作よりも高い精度で操作が可能であることが示された。特に、手とオブジェクトの距離のずれを補正する効果があり、ユーザーが意図した通りにオブジェクトを掴むことができる。これにより、操作の正確性と効率が向上し、ユーザー体験が改善される。

6.3 誤操作の可能性

オブジェクト間の距離が十分に確保されている場合、GazeGripは既存のハンド操作より誤操作が少ないことが示された。しかし、オブジェクトが隣接して配置されている場合、視線の影響によりGazeGripでも誤操作が発生する可能性がある。このため、オブジェクトの配置や視線の検出範囲の調整が必要である。

6.4 自然で直感的な操作の保持

GazeGripの補正はオブジェクトを掴む感覚に影響を与えず、自然で直感的な操作を保持していることが示された。さらに、VRを始めて操作する人には操作方法の違いに気づきにくいことが分かった。これは、ダイレクトハンド操作の良さである自然で直感的な操作を残しつつ、手とオブジェクトの距離のずれの補正ができていえる。しかし、「掴む」ハンドジェスチャをしてからオブジェクトが追従するまでに時間のラグを感じる人もいることが分かった。これは、GazeGripの処理の軽減や追従判定をする距離の範囲の調整により改善されると考えられる。

6.5 オブジェクトの位置による掴みやすさの違い

オブジェクトの位置は掴みやすさに影響が少ないことが示された。しかし、ハンド操作において、ユーザーから見て左手前にあるオブジェクトを右手で掴む際、掌がユーザー側に向きやすく「掴む」ハンドジェスチャを認識できないことが他のエリアに比べ多かった。これは、どちらのハンド操作にも共通する課題であり、実際のVRコンテンツに応用するときは、この課題を考慮しオブジェクトの位置を決める必要があると考えられる。

6.6 ハンド操作とコントローラ操作の比較

録画で確認できたユーザーが掴もうとした回数の総数が408回であったことに対し、ハンドジェスチャとして認識された全「掴む」動作の総数は371回であった。このうち、コントローラ操作では録画で確認できたユーザーが掴もうとした回数とハンドジェスチャとして認識された全「掴む」動作の回数に相違はなかった。これにより、ユーザーの掴み動作がハンドジェスチャの「掴む」として認識しないことがあると考えられる。一方で、コントローラ操作ではユーザーの掴み動作が確実に反映されていると考えられる。さらに、実験協力者の体験談からもコントローラ操作の扱いやすさが裏付けられた。これらの結果により、現状ではVRの操作方法としてコントローラ操作が普及している要因の一つとしてコントローラ操作の扱いやすさが考えられる。また、ハンド操作とコントローラ操作両方において、手とオブジェクトの距離のずれの補正が可能であることが分かったが、操作性

の向上についてはハンド操作と比べ変化が少なかった。この要因としても、コントローラ操作の扱いやすさが影響していると考えられる。

6.7 まとめ

GazeGripの手とオブジェクトの距離のずれの補正効果と操作性を評価した結果、以下の点が明らかとなった。GazeGripはVR経験の有無に関わらず、手とオブジェクトの距離のずれを補正する効果があることが示された。操作性の向上についても、GazeGripはハンド操作において既存手法よりオブジェクト追従の成功率が高く、タスク遂行時間が短縮され、正確性と効率性の向上が示された。

7. 今後の課題

GazeGripによる操作をさらに良くするために、今後の課題として、GazeGripの処理の軽減や追従判定の距離の調整などを行いより自然な操作を実現すること、視線以外の眼球運動情報を活用することで視線の影響による誤操作を防ぎ正確性を向上させることなどが挙げられる。

参考文献

- [1] Yoshihiro Itaguchi: Size perception bias and reach-to-grasp kinematics: An exploratory study on the virtual hand with a consumer immersive virtual-reality device; *Frontiers In Virtual Reality*, Vol.2, DOI: 10.3389/frvir.2021.712378(2021).
- [2] Loomis JM, Knapp JM: Visual perception of egocentric distance in real and virtual environments; *In L. J. Hettlinger LJ; Haas MW (eds.) Virtual and Adaptive Environments*, pp21-46(2003).
- [3] 橋本果奈・嶋原百香・松延拓生: アイトラッカを用いたVRにおける注視3DCGオブジェクトに基づく興味の推定; 特定非営利活動法人人間中心設計推進機構2022年度冬季HCD研究発表予稿集, pp.50-51(2022).
- [4] K. Pfeuffer, B. Mayer, D. Mardanbegi, H. Gellersen: Gaze + Pinch interaction in virtual reality; *Proceedings of the 5th Symposium on Spatial User Interaction(SUI'17)*, pp99-108(2017).
- [5] Luro, F.L., Sundstedt, V.: A comparative study of eye tracking and hand controller for aiming tasks in virtual reality; *Proceedings of the 11th ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications(ETRA'19)*, pp1-9(2019).
- [6] 柿沼育, 小宮山撰: VR空間における視線ポインティングにコントローラを併用する効果; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.23, No.1(2021).
- [7] 伴玲吾, 松本啓吾, 鳴海拓志: 手のヒッチハイク: VRにおける視線を用いた複数バーチャルハンドの切り替え; 第28回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2D2-03(2023).

タイポグリセミア現象の認知処理における難易度の比較

○大垣 瑠奏^{*1} 飯尾 淳^{*2}

Comparison of the Difficulty of Cognitive Processing in Typoglycemic Phenomenon

Ruka Ogaki^{*1} and Jun Iio^{*2}

Abstract - If all the characters at the head and tail of words are fixed, humans can read weird sentences in which some characters exchange their positions. The phenomenon is called *typoglycemia*. However, the relationship between the complicacy level of typoglycemia and the ability of the reader to recognize it is unclear. To disclose the relationship, we have defined the *typoglycemia-level* and developed the experimental platform *ReadabilityTest*. This study reports the intention and overview of our challenge, and the result of the experiment reveals the tendencies of the recognition process time in reading such typoglycemified sentences.

Keywords: typoglycemia, reading process, cognitive experiment

1. はじめに

人間の言語処理能力には、驚くほどの柔軟性がある。たとえば、「こんちには。みさなん、おげきんですか。」というように、単語内部の文字順序が一部入れ替わっている文章であっても、多くの人が文章全体の意味を正確に読み取ることができる。この現象は「タイポグリセミア (Typoglycemia)」と呼ばれ、単語の最初と最後の文字が正しい位置にある場合、単語全体の形状や文脈から意味を推測することで、読解可能になるといわれている。

タイポグリセミア現象は、文字単位の逐次的な処理ではなく、全体的な視覚的パターンや文脈を用いた認知処理が関与する点で、言語理解における脳の仕組みを示す興味深い現象である。本研究はこのタイポグリセミア現象に焦点を当て、その認知処理における難易度の違いを探求する研究である。

1.1 研究の背景

近年、デジタルデバイスの普及に伴い、文字入力の手がかりが急速に増加している。スマートフォンやパソコンでの文字入力において、打ち間違いや誤入力は日常的に発生する現象となっているが、タイポグリセミア現象により、多くの場合これらの誤入力も正確に理解されている。

タイポグリセミア現象が広く知られるようになったのは、2003年にインターネット上で話題になった以下のような英語の文章[1]によるものである。

Aoccdrnig to a rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mtttaer in waht oredr the ltteers in a wrod are, the olny iprmoetnt tihng is taht the frist and lsat ltteer be at the rghit pclae. The rset can be a toatl mses and you can sitll raed it wouthit

*1: KDDI 株式会社

*2: 中央大学国際情報学部

*1: KDDI Corporation

*2: Faculty of Global Informatics, Chuo University

porbelm. Tihs is bcuseae the huamn mnid deos not raed ervey lteter by istlef, but the wrod as a wlohe.

—Matt Davis, *MRC Cognition and Brain Sciences, "Reading jumbled texts"*[1]

この文章は、文字順序が乱れているにもかかわらず、ほとんどの人が問題なく意味を理解できることを示している。この現象の背後には、脳が文字を逐一処理するのではなく、単語全体の形状や文脈をもとに意味を予測する能力が関連していると考えられている。また、タイポグリセミア現象は、視覚的パターン認識や過去の言語経験に基づく予測能力とも深い関係がある。

とくに日本語においては、漢字・ひらがな・カタカナという3種類の文字体系が存在することから、タイポグリセミア現象はより複雑な様相を呈する。しかしながら、文字順序の乱れが認知負荷や読解速度に与える具体的な影響については、十分な研究が行われていない。とくに日本語のような非アルファベット言語においては、タイポグリセミア現象がどのように機能するのかについての知見は限られている。日本語の文章構造や文字の特性が、この現象の発生条件や読解の難易度にどのような影響を与えるのかを解明することは、認知科学や視覚情報処理の理解を深める上で重要である。

1.2 研究の目的

前述の研究背景を踏まえ、本研究では日本語のひらがな文¹におけるタイポグリセミア現象は読解過程にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とする。

具体的にはタイポグリセミア度（文字の入れ替えの程度）を操作した5種類の日本語文章を被験者に提示し、それらを読解する際の所要時間を計測する。このデータをもとにタイポグリセミア度の違いが読解難易度や認知処理の負荷にどのような影響を与えるのかを分析する。

第一に、ひらがな文における文字の入れ替えが読解に

¹ 今回の実験においては、若干のカタカナ語も混じっている。

与える影響を検討する。日本語の文字体系の中でも、とくにひらがなは音節文字としての特徴を持ち、視覚的な認知処理において独特の性質を示す可能性がある。本研究では、異なるタイポグリセミア度のひらがな文を用いて、その読解への影響を実験的に検証することで、ひらがなの認知処理メカニズムの特徴を明らかにする。

第二に、タイポグリセミア度の違いによる読解速度の影響を分析する。5種類の異なる文字入れ替えパターンを用いることで、文字の入れ替え度が読解速度や正確性にどの程度影響を与えるのかを詳細に検証する。これにより、ひらがな文におけるタイポグリセミア現象の特徴と文字位置が認知処理に果たす役割を解明することを目指す。

本研究を通じて、日本語におけるタイポグリセミア現象の特性を解明し、視覚的および認知的な処理メカニズムの理解を深めることを目指す。また、これにより読解支援技術や教育分野での応用可能性についても示唆を提供することを期待する。

1.3 タイポグリセミア

タイポグリセミア (Typoglycemia) 現象とは、「誤植 (Typo)」と「低血糖 (Hypoglycemia)」という単語から作られた造語である。人間は単語を一字ごとに理解するのではないため、単語内の文字が完全に整列されていなくとも、単語の最初と最後の文字が正しい位置にあり、なおかつ単語の全体的な形状が維持されている場合、読者がその単語を理解できることを示している。

タイポグリセミア現象が成立する背景には、以下のような認知的要因が関与するとされている。

- 単語全体の形状認識：多くの読者は、個々の文字を逐一読むのではなく、単語全体の形状やパターンを基に意味を推測する。この形状認識能力により、文字順序が乱れていても単語の認識が可能となる。
- 文脈依存性：単語や文章の意味は、それが置かれている文脈によって大きく支えられている。タイポグリセミア文と読者の前提が一致しており、文脈が十分に提供されている場合、読者は不完全な情報からでも、文意を構築することができる。
- 経験によるスキーマ：被験者の言語経験が豊富であるほど、タイポグリセミア現象が起りやすい。これは、過去に蓄積された単語認識スキーマや予測能力が、正確な情報処理を補完する役割を果たしているためである。

以上の要因は、タイポグリセミアが単なる偶発的な現状ではなく、人間の認知機能に基づくものであることを示唆している。この現象に関する研究は、単語の認識や読解能力のメカニズムを解明するための有力な手がかりを提供する可能性がある。また、視覚的な文章処理や教育、さらにはデジタル環境における情報伝達の効率化といった応用分野にも影響を及ぼし得る。

2. 関連研究

タイポグリセミア現象に関する先行研究は、その視覚的処理特性や応用可能性を探求する形で多方面に展開さ

れている。海川[2]では、タイポグリセミアが視線挙動および読解速度に与える影響についてアイトラッカーを用いて詳細に分析が行われた。この研究では、被験者がタイポグリセミアを含む文章を読む際の視線移動をヒートマップやゲイズマップを通じて可視化し、読解速度や視線分布における特徴を明らかにしている。一方で、タイポグリセミア現象の難易度を具体的な数値として操作し、それが読解時間や認知負荷にどのような影響を与えるかについては検討がなされていない。

また、応用分野に焦点を当てた研究として、久保田・藤川・鈴木[3]が挙げられる。この研究では、タイポグリセミアの特性を利用して、人間と機械を識別する新しいCAPTCHA (完全自動チューリングテスト) 設計を提案した。この研究は、タイポグリセミア現象の視覚的な読解特性を応用し、ユーザーがタイポグリセミアを含む文字列を認識・入力する際の認知的優位性を活用するものである。ただし、この研究でもタイポグリセミア度やその読解難易度に関する詳細な定量分析は行われておらず、認知負荷に焦点を当てた議論は限定的である。

さらに、タイポグリセミア現象の言語的特性に着目した研究も存在する。例えば、Rawlinson[4]は、単語内の文字順序をランダム化しても読解可能性が高いことが示されたが、これは主に英語を対象としたもので、日本語のような表記体系の異なる言語では適用性が限定される。また、小宮[5]は、日本語のタイポグリセミアにおける認識率を単語長との関係で調査し、短い単語ほど認識が容易であることを明らかにしたが、この研究も文脈や認知負荷の観点での検討はとくにない。さらに、本村ら[6]の研究は本研究によく似た研究例だが、彼らもタイポグリセミアの複雑さに関しては言及していない。

本研究では、タイポグリセミア現象の影響を純粋に測定するために、文章全体の文脈の影響を統制した。具体的には、文脈による読解の影響を最小限に抑えるよう、簡素で被験者のスキーマが深く関与しないよう簡素で均一な構造を持つ文章を実験で使用し、被験者が文脈に依存せず文書を理解するよう設計している。この方法により、タイポグリセミア現象が読解に及ぼす負荷のみを観察することが可能となった。また、本研究ではタイポグリセミアの程度を0.2~1.0までの数値で表し、この数値を操作変数として使用することで、タイポグリセミア現象が認知負荷に与える影響を定量的に測定した。読解時間を指標として採用し、タイポグリセミア度の上昇に伴い認知処理の負荷が増加するかを検証した。

この手法の意義は、タイポグリセミア現象による認知負荷の変化を数値的なパラメータを用いて明確にする点にある。従来の研究では、タイポグリセミア現象の影響が読解速度や視線挙動に与える傾向が報告されていたものの、認知負荷の変化を直接的に測定する手法は限られていた。本研究は読解時間の計測機能や文脈を統制したうえでタイポグリセミア現象の影響を測定することで、認知負荷に関する純粋なデータを取得し、負荷の変化を時間データとして可視化する点で新規性がある。

さらに本研究で得られた成果は、タイポグリセミア現

象の認知負荷を数値的に評価する新たな手法を採用しており、認知科学や言語処理モデルの研究における基盤的知見を提供する可能性がある。この知見は、教育分野や情報デザインの実践においても有用であると考えられる。具体的には教育現場における教材設計や、読解が困難な被験者への支援技術の開発に活用できる可能性がある。また、障がい者支援の分野では、文章の認知負荷を定量的に評価する技術として応用することが期待される。以上の点で、本研究は従来のタイポグリセミアを「視覚的・認知的特性」として分析した海川や、実用的応用を目的とした久保田・藤川・鈴木、また言語的特性に焦点を当てた Rawlinson や小宮を補完しつつ、新たな視点からタイポグリセミア現象を解明するものであり、学術的および実用的な意義を有する。

3. 実験の概要

本章では、タイポグリセミア度の違いが文章読解に与える影響を評価するために行った実験について説明する。本研究では、文章中の単語の一部文字を意図的に入れ替えることで生じるタイポグリセミア現象を検討対象とし、被験者がそれらの文章を読解する際の認知的な負担や処理の難易度を分析した。これにより、人間の認知処理における特性や限界、特定条件下での読解のメカニズムを明らかにすることを目的としている。

本実験は、タイポグリセミア現象がどのように発生し、それが読解時間や正確性にどの程度影響を与えるかをそくしていくことを主な目標として設計された。被験者には、タイポグリセミア度が異なる文章を提示し、読解に要する時間を測定するとともに、読解内容の理解度を評価した。また、特定の条件下でタイポグリセミアがより顕著になる要因を特定するため、異なる文脈や単語構成を含む文章を用意した。

実験は2024年12月中旬に22名の被験者を対象に行った。被験者には実験者のPCを使用してもらうことで統一された環境での実験が進められた。これにより、被験者の個別の環境差を最小限に抑え、データの一貫性を確保した。

これらの取り組みを通じて、タイポグリセミア現象に関する定量的な知見を得るとともに、人間が日常的に行っている情報処理や読解のメカニズムについての理解を深めることを目指した。本章では、実験の具体的な仮説、設計、手順について順を追って述べる。

3.1 仮説

本研究は、文章中の単語に含まれる文字の一部を入れ替えた文章を読解する際における認知処理の難易度を評価することを目的としている。とくに、タイポグリセミア度が認知処理時間に与える影響を検証するため、以下の仮説を立てた。

タイポグリセミア度は文章読解の難易度に対して、重要な影響を及ぼすと予想される。タイポグリセミア度が低い場合、文字の入れ替えが被験者の読解に与える影響は限定的であり、比較的均一であると予想される。一方、タイポグリセミア度が高まるにつれて、文章読解に要す

る時間に個人差が表れやすくなり、読解過程は個人の認知能力や方法等に依存すると考えられる。とくにタイポグリセミア度が高い文章の読解の際には、被験者が文章の意味を再構成する過程において、複数の仮説を検討し、それに基づいた試行錯誤のための時間を要するため、読解時間が著しく伸びると考えられる。これらの仮説を検証することで、タイポグリセミア度と読解難易度の関係を明らかにし、人間の認知処理能力に関する深い理解を得られる可能性が示唆される。

3.2 本実験の概要

実験ではタイポグリセミア度を指定した文章を被験者に提示し、読解時間を測定した。実験手順を以下に示す。

1. インフォームドコンセントの取得

実験の実施前に、被験者に実験の目的や内容を説明し、被験者の参加意思確認をした。実験で得たデータの取り扱い等に同意を得られた場合は被験者自身にチェックボックスにチェックを付けてもらった。

2. 実験概要の説明

タイポグリセミア現象の概要等の内容や実験を進める際の注意点、実験に使用するプラットフォームの操作方法を被験者に説明した。また、被験者の質問を受け、被験者の実験への理解を深める機会を設けた。

3. 実験の実施

被験者は5種類の文章が提示され、それらを文意が通るように音読する。これらの文章は、タイポグリセミア度が違う値を持つように設定されている。被験者が正しく文意を理解し、音読できた際には、実験者より次の問題に進むよう促すことで実験を進めていく。これらの文章を読解するために要した時間を記録し、タイポグリセミア度と読解時間の関係性を分析するためのデータを収集した。実験に用いたプラットフォームに関しては次章の「システム概要」に詳述する。

4. システム概要

本研究では、タイポグリセミア現象の認知負荷についての検討を行うにあたり、飯尾[7]によるシステムを使用した。飯尾[7]では、「タイポグリセミア度」という指標の提案と、それを活用した文章生成アルゴリズム、さらに読解時間を測定するテストプラットフォームの構築を行っている。本章では、この研究に基づく「タイポグリセミア度の定義と生成」、「テストプラットフォーム」の2つのシステムについてその概要を述べる。

4.1 タイポグリセミア文作成スクリプト

タイポグリセミア現象の特徴を定量的に把握するため、「タイポグリセミア度」という指標が提案されている。この指標は、文章中の単語に含まれる文字の混濁度を数値化するものであり、0.0（全く文字が入れ替えられていない状態）から1.0（可能な限り多くの文字が入れ替えられた状態）までの範囲で表現される。

タイポグリセミア度 (Typoglycemia Level, $TL(t)$) は、元の文章における入れ替え可能な文字数と、実際に入れ替えられた文字数の比率として計算され、以下の式で定義される：

$$TL(t) = \frac{N_d(t)}{N_c(t)}$$

ここで、対象とする文章 t に対して、 $N_c(t)$ は元文章内で入れ替え可能な文字数、 $N_d(t)$ は実際に入れ替えられた文字数を表す。例えば、英語の例文「The quick brown fox jumps over the lazy dog」において、入れ替え可能な文字数が 13 文字であり、そのうち 9 文字が入れ替えられた場合、タイポグリセミア度は $TL(t)=9/13 \approx 0.692$ となる。このような定義により、文章の混濁度を定量的に評価することが可能となり、異なる文章間の比較や読解負荷の分析に活用できる。

さらに、飯尾[7]では、このタイポグリセミア度を基に、任意の混濁度を持つ文章を生成するアルゴリズムが提案されている。このアルゴリズムの大きな特徴は、単語の先頭と末尾の文字を固定するという条件を守りつつ、入れ替え可能な文字の範囲をランダムに操作することで、軽度から重度まで幅広いレベルのタイポグリセミア文を生成できる点である²。具体的なプロセスは以下の通りである。

まず、元の文章内の各単語について、入れ替え可能な文字の位置をリスト化する。このリストを基に、指定されたタイポグリセミア度に達するまで文字の入れ替えをランダムに実行する。文字の入れ替えを行うたびにランダムに入れ替えることで、各単語の混濁度が均等になるように調整され、文章全体のバランスが保たれる。

このタイポグリセミア度の定義と生成手法は、混濁度の異なる文章を体系的に作成する基盤を提供しており、読解負荷や認知的処理の難易度を比較するための重要なツールとなる。

アルゴリズムの詳細は飯尾[7]を参照されたい。

4.2 実験プラットフォーム ReadabilityTest

また、同研究ではタイポグリセミア度による文章の読解負荷を測定するための実験プラットフォームとして、「ReadabilityTest」が開発されている。このプラットフォームは、生成されたタイポグリセミア文に対する読解時間を記録し、混濁度と認知的付加の関係を明らかにすることを目的としている。このプラットフォームはノベルゲーム作成フレームワークである Twine を基盤に構築されており、シンプルな操作性とデータ記録機能を兼ね備えている。

ReadabilityTest は、以下の手順で実験を進める設計となっている。まず、被験者に対しての実験の概要と目的をインフォームドコンセントページが表示される(図1)。

被験者が同意した後、ランダムな順序で異なるタイポグリセミア度を持つ文章が提示される(図2)。表1に示す文章が、実験に用いたタイポグリセミア度 0.0 の原文である。これらの文章は、OpenAI の ChatGPT を用いて生成した。なお、その際に利用条件として「固有名詞を含めない」「200 字程度の文章」というプロンプトを与えてこれらの文章を作成した。

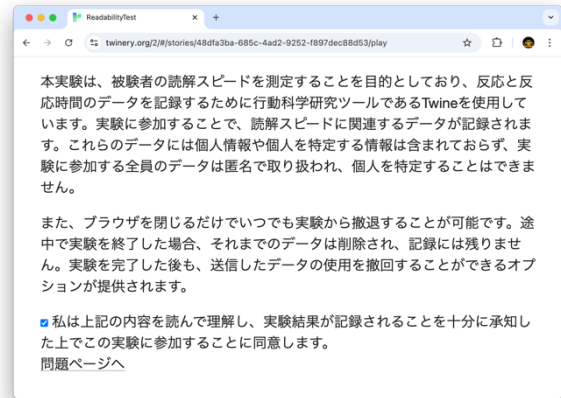


図1 インフォームドコンセントページ
Figure 1 The informed consent page

表1 実験に用いた文章群

Table 1 The sentences used in the experiment.

かわぞいの みちを あるいてると、 かぜが かわもを なで おとや、 みずどりが すいめんを すべるようすが おだ やかな ふんいきを うみだしている。 きせつのはなが か わぎしに さきみだれ、 いろとりどりの ふうけいが めを たのしませてくれる。こかげに はいると ひんやりとした く うきにつつまれ、 しぜんの いやしを かんじる。 じかん を わすれて、 かわの せせらぎに ころを ゆだねると、 にちじょうの いそがしさが とおくに かんじられる。
そうちょうの しずかな うみべに たつと、 なみが すなは まに よせてあ ひいていく おとが こちよく ひびく。 そらが すこしずつ あかるくなり、すいへいせんの むこうか ら たいようが かおを だす しゅんかんは、 とくべつな うつくしさを かんじる。 あしもとに ひろがる すなの つ めたさが あさの しんせんな くうきを つたえ、 しぜんの ちからづよさを あらためて かんじる ひとときだ。 しゅう いに ひとかげもなく、 うみと じぶんだけの しずかな じかんを ゆっくりと あじわう。
はるの さんどうを あるくと、 きぎの めぶきが いちめん に ひろがり、 あたらしい いのちが いきづいているのを かんじる。 とりたちの さえずりが ひびき、 てを のばせ ば やわらかな ひざしが さしこむ。 しぜんの なかで リ フレッシュしながら、 おだやかな ひとときを すぐす しあ わせが ころに ひろがる。
あめあがりの もりは、 きぎが うるおい、 じめんの こけ も いきいきと かがやいている。 こもれびが はの あいだ を とおりぬけ、 じめんに やわらかな ひかりの もようを えがきだす。 くうきが すんでいて、 しんこきゅうすると もりの かおりが ころの おくまで しみわたるようだ。 ちいさな あしあとや したたる みずおとが しぜんの い となみを かんじさせ、 ころが おちつく しずかな じか んを たのしむ。
ゆきが つもった ふゆの こうえんを あるくと、 しろいせ かいが ひろがり、 いつもとは ちがう けしきが ひろがっ ている。 さむさで くうきが すみわたり、 いっぽ ふみだ すたびに ゆきが キュッとなるおとが こちよ。 えだに つもった ゆきが ひのひかりで きらきらと かがやき、 げ んそうてきな ふうけいに みりようされる。 つめたいくうき を すいこみながら、 せいじゃくに つつまれた ひとときを たのしむことで ころが あらわれるような きがする。

文章を読み終えた被験者は、次の文章に進むためにスペースキーを押すと読解にかかった時間が記録される。この過程が5回繰り返され、最終的に被験者の読解結果が一覧で表示される(図3)。

² 飯尾[7]が提案するアルゴリズムでは拗音や促音なども分解さ

れてしまう点が課題として残されており、改善が必要である。

このプラットフォームの大きな特徴は、タイポグリセミア文の提示順序や読解時間の記録が完全に自動化されている点である。さらに、被験者の負担を最小限に抑える設計が採用されており、インターフェースは直感的で簡潔な操作が可能となっている。実験に必要なデータはすべてタイムスタンプとともに保存され、後続の分析に利用される。

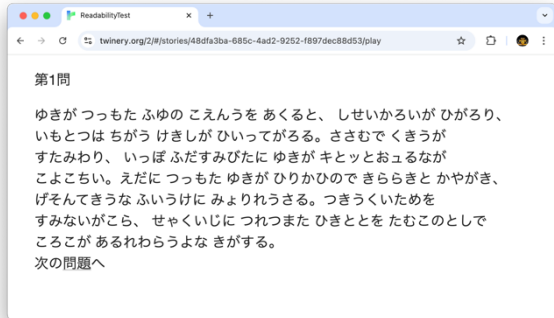


図2 問題画面

Figure 2 The question page



図3 結果画面

Figure 3 The result page

4.3 本研究への示唆

飯尾[7]は、タイポグリセミア現象の混濁度を定量的に評価する手法と、その読解負担を測定するための基盤を提供している。本研究では、このシステムを使用し、新たな文章や条件下でタイポグリセミア現象が被験者の認知処理に与える影響を分析することを目的とした。

5. 実験結果

本章では、タイポグリセミア現象が文章読解および認知処置に与える影響を明らかにするために行った実験の結果を詳述する。実験で得た被験者の読解所要時間のデータを解析し、タイポグリセミア度の違いによる被験者の反応を評価した。

22名の被験者の反応から得られたデータを分析し、箱ひげ図で示したグラフを図4に示す。

タイポグリセミア度が0.2や0.6では、被験者の認知処理時間は比較的短く、文章の意味を速やかに理解することが可能であった。このタイポグリセミア度の範囲では、文字の入れ替えが少なく、意味を損なわない程度であるため、認知過程への負担が最小限に抑えられていると考えられる。被験者間の認知処理時間の分散も小さく、

解読の難易度が均一であることを示唆している。

一方で、タイポグリセミア度が0.8以上に達すると、認知処理時間が顕著に増加し始めた。タイポグリセミア度が0.8や1.0の範囲では、文字の入れ替えが文章や単語の処理を困難にするため、被験者の認知処理時間に大きな個人差が見られるようになった。具体的には、一部の被験者は0.6以下のタイポグリセミア度と同等の時間で処理できたにもかかわらず、他の被験者は認知処理に非常に長い時間を要した。この結果は、文章や単語の処理をする際に、被験者の認知能力や認知方法が大きく影響していることを示している。

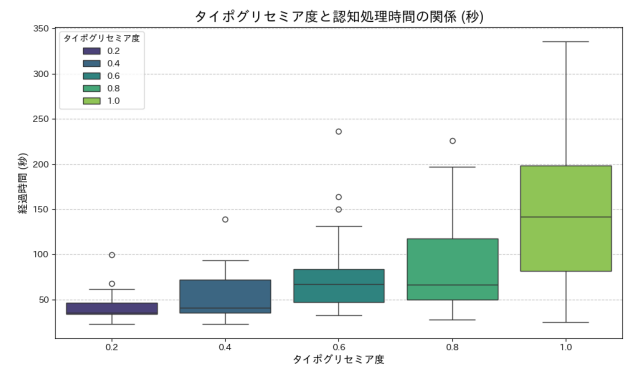


図4 タイポグリセミア度と認知処理時間の関係(秒)

Figure 4 The relation between typoglycemia level and recognition processing time (sec)

また、タイポグリセミア度が1.0に達した場合、認知処理の難易度が最も高まり、平均認知処理時間は大幅に増加し、分散も最大となった。このことから、タイポグリセミア度が高まるにつれて、解読に必要な認知リソースが指数的に増加し、被験者ごとの対応能力に依存する割合が大きくなることが明らかとなった。

6. 考察

これらの結果から、タイポグリセミア度は文章読解の難易度に対して非常に重要な影響を与えることが明らかになった。タイポグリセミア度が低い場合には、被験者全体が比較的スムーズに読解でき、文中のタイポグリセミアによる影響は最小限に抑えられることが確認された。タイポグリセミア度が高まるにつれて、文章読解に必要な認知処理が大きく変化し、被験者個々の認知能力や読解方法の違いが結果に顕著に表れるようになった。このような影響は、とくに文章読解に要する時間の増加や読解成功率の低下として観察された。このことからタイポグリセミア度は単に読解の「困難さ」を定量化する指標として機能するだけでなく、人間の認知処理の柔軟性や限界を評価する一つの手段ともなり得ると示唆される。

さらに、タイポグリセミア度が高い文章を読解する際には、被験者が文章の意味を再構成するために、複数の仮説を立て、仮説に基づいた試行錯誤を行うプロセスが生じている可能性がある。具体的には、文脈やスキーマを活用して、正確な単語や文章の意味を推測する「トップダウン型」の認知処理が強く働いていると考えられる。このプロセスはタイポグリセミア度が高まるほど重要性

を増し、認知処理時間に要する時間が長引く原因の一つとなる。また、このような仮説検討の過程は、認知負荷の増大を引き起こし、被験者間での認知処理能力の違いが一層顕在化する結果をもたらしたと推察される。

また、比較的流ちょうに読解を進める被験者と困難を伴う被験者との間には、認知方法の違いやタイポグリセミアに対する適応力の有無が影響を及ぼしている可能性があることが示唆される。流ちょうに読解を行う被験者は文脈情報を素早く利用し、タイポグリセミアの影響を最小化する方法を採用していると考えられる。この方法には、認知負荷を軽減するための自動化された認知処理が含まれている可能性が高い。一方で、読解に困難を伴う被験者は、単語ごとに慎重に確認し、全体の文脈を構成する過程において、試行錯誤が多く発生していると推測される。このような認知プロセスの違いが、読解時間や成功率における被験者の個人差を生み出した一因であると考えられる。

さらに、タイポグリセミア現象を通じて、人間の認知能力の柔軟性がどのように発揮されるかを考察できる。タイポグリセミア度が低い場合、読解過程ではおもに文字レベルのミスと補完する機能が働き、全体的な文脈や意味を迅速に把握する能力が発揮される。一方、タイポグリセミア度が高い場合には、補完機能が限界を迎え、文章全体の意味を再構成するためのより高度な認知処理が必要となる。このような状況では、読解過程におけるトップダウン型とボトムアップ型の処理の相互作用が鍵となり、認知的な柔軟性が試されることとなる。

7. おわりに

本研究では、タイポグリセミア文の混濁の度合いとしてタイポグリセミア度を定義し、さらにはそれを利用して認知テストを実施する ReadabilityTest アプリを使用して、タイポグリセミア度と読解難易度の関係を明らかにすることを試みた。

本研究の意義を総括すると、タイポグリセミア度と読解難易度の関係を解明することで、人間の認知処理における強みと弱みが明確化されるだけでなく、デザインや自然言語処理の改善等、幅広く応用可能な知見が得られると考えられる。また、タイポグリセミア現象を応用することで、文章設計における新たな基準を生み出し、より効果的なコミュニケーション手段の開発に寄与することが期待される。

今後の研究では、読解時間の正規化処理を加えられなかった点が反省点の一つとして残されている。すなわち、現バージョンの ReadabilityTest プラットフォームでは、タイポグリセミア度と読解時間の記録のみ行われ、どの文章が提示されたかについては記録していない。今回提示した文章は表1に示したとおりいずれも200字程度でほぼ同じような長さとなっているため読解時間の調整を入れなかったが、厳密に比較するのであれば、文章の長さ(文字数)で正規化して比較すべきであろう。また、今回は考慮しなかったが、促音・拗音・撥音・長音の扱いも本来は特別な配慮が必要である。

さらに、より大規模なデータを収集し、多くの被験者を対象とした認知実験を実施することで、仮設の正確性や信頼性をさらに高めることが可能になると考えている。このためには、実験設計を精緻化し、多様な参加者を含むデータを得ることで、結果の普遍性を確保する必要がある。また、認知におけるデータ収集および分析手法をさらに高度化することが求められる。具体的には、処理時間の計測にとどまらず、被験者の認知プロセスそのものを捉えるための方法論を構築し、認知負荷や注意の分散といった要素も定量的に測定することのできる仕組みの考案が望ましい。

これにより、単なる処理速度の比較にとどまらず、被験者が情報をどのように理解し、正確に処理しているかを総合的に評価することが可能になると期待される。このようなアプローチは、タイポグリセミア現象における認知的な特性をより詳細に明らかにし、その背後にあるメカニズムを探る手がかりを提供するだろうと考えている。さら、得られた知見を応用することで、読みやすさや情報伝達の効率化に資する新たな指針を示すことができる可能性がある。

これらの取り組みを通じて、タイポグリセミア現象に基づく認知研究の基盤を確立し、この分野の学術的価値を高めるとともに、実社会への応用可能性をさらに広げることが目指す。このような研究の発展により、広告やUIデザイン等の幅広い分野において、より効果的な情報提示の方法を提案することが期待される。

謝辞

本研究にご協力いただきました被験者の皆様にも厚く御礼申し上げます。ここに心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Matt. D.: Aoccdrnig to a rscheearch at Cmabrigde Uinervtisy, it deosn't mttaer in waht oredr the ltteers in a wrod are, the olny iprmoetnt tihg is taht the frist and lsat ltteer be at the rghit pclae.; *MRC: Cognition and Brain Sciences Unit*. Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge University (2012)
- [2] 海川太一: タイポグリセミアの読文への影響と視線認識; 横浜市立大学令和5年度卒業論文 (2023)
- [3] 久保田萌々, 藤川真樹, 鈴木真樹史: タイポグリセミアを用いた Multi-model CAPTCHA の提案と評価; 産業応用工学会論文誌 11(1), 54-64 (2023)
- [4] Rawlinson, G.: The Significance of Letter Position in Word Recognition; *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 22(1), 26-27 (2007)
- [5] 小宮大耀: タイポグリセミア現象の発生する範囲の考察; 東京工業大学情報理工学院 (2024)
- [6] 本村信一, 桃野浩樹, 堀来瑠美: タイポグリセミア現象に対する研究アプローチ; 社会情報学会大会研究発表論文集 2024 巻, pp. 136-139 (2024)
- [7] 飯尾淳: 人はどこまで混濁した文章を理解できるのか? -タイポグリセミア度と文章理解に関する認知テストプラットフォームの提案-; 電子情報通信学会, 第58回サイバーワールド研究会, CW2024-4, 沖縄 久米島 (2024)

市民参加型研究におけるエクストリームユーザー 参加プロセス分析

— 『みんなのミドリムシプロジェクト』の事例 —

石川 まるみ^{*1} 澄本 慎平^{*1} ○森田 泰暢^{*1,2}

Extreme user participation process analysis in Participatory Science - Case study of "Euglena for All" -

Marumi Ishikawa^{*1}, Shinpei Sumimoto^{*2}, and Yasunobu Morita^{*1,2}

Abstract - This study examines three “extreme users” deeply engaged in a Japanese citizen science project, “Euglena for All”, through upper-lower relationship analysis and journey mapping. Two key motivations were identified: a desire to be involved in research and to provide opportunities to others. The users' actions varied widely, but their participation followed a common process: discovering the project, inviting others, sampling and reviewing results, and exploring future projects. Based on this structure, UX features were proposed to support each phase. These findings inform the design of platforms that facilitate both continued engagement of extreme users and broader public participation.

Keywords: participatory science, citizen science, extreme user, participation process analysis, UX

1. はじめに

近年、科学技術と市民社会との新たな関係性を模索する動きの中で、シチズンサイエンスへの関心が高まっている。日本学術会議若手アカデミーによる提言[1]によれば、シチズンサイエンスは「職業科学者ではない一般の市民によって行われる科学的活動」を指し、しばしば職業科学者との協調により、もしくはその指導の下で行われる。

日本国内において科学への市民参加は昔から行われていたが、近年はインターネットやスマートフォンの活用により「花まるマルハナバチ国勢調査」、「ナメクジ捜査網」[#関東雪結晶]、「みんなで翻刻」、「雷雲プロジェクト」など、市民がデータの収集や分析に参加をするプロジェクトが広がりを見せている[2]。ユーザーインタフェース分野でもシチズンサイエンスによる優れた UI 事例の収集が実施されてきた[3]。これら市民と研究者との協働による多様な取り組みと並行して、2021年の第6期科学技術・イノベーション計画[4]においてもシチズンサイエンスの推進が明記されるなど、多様な主体による研究活動への参画を可能とする環境整備が社会的に求められている。

欧米諸国では、Zooniverse[5] や SciStarter[6] のように、様々なシチズンサイエンスのプロジェクトを一覧可能で、市民が多様なプロジェクトに参画するためのオン

ラインプラットフォームが整備され、研究へのアクセシビリティやエンゲージメントの持続性を高める工夫がなされている。一方、日本では、市民参加型研究の実践が徐々に広まりつつあるものの、それを支える構造的な仕組みの整備は十分ではなく[1]、とりわけプラットフォーム設計の必要性が指摘されている[7]。市民の多様な関与のあり方を理解し、それに応じた接点や参加動線やインタラクションをする仕組みの設計は、今後のシチズンサイエンスの発展において喫緊の課題である。

シチズンサイエンスへの参加動機は多岐にわたるが、多くのプロジェクトで共通して見られるのは、「科学への個人的な興味や関心」と「研究への貢献意欲」であり、その他にも地域社会への貢献、学習意欲、仲間との交流、自己成長、社会的な意義への共感などが重要な動機となる[8]~[12]。しかし、これらの調査ではプロジェクトを支える高関与な参加者の特有の動機や行動が十分に捉えられていない可能性がある。エクストリームユーザーが持つ動機や行動パターンは、設計者が見落としがちな重要な改善点や新機能の可能性を示唆することが多い。彼らの多様な背景や関与パターンを理解することで、より包括的で魅力的なプラットフォームの設計が可能となり、結果として異なる関心や能力レベルを持つ幅広い参加者層の獲得と継続的な参加促進につながると考えられる。こうした「エクストリームユーザー」の動機を解明することは、持続可能なプラットフォーム設計における鍵となるだろう。

本研究は、株式会社ユーグレナと国立研究開発法人理化学研究所の共同チームによって実施された市民参加型研究プロジェクト『みんなのミドリムシプロジェクト』

*1: 福岡大学商学部シチズンサイエンス研究センター

*2: 福岡大学商学部

*1: Citizen Science Research Center, Faculty of Commerce, Fukuoka University

*2: Faculty of Commerce, Fukuoka University

表1 調査対象者の詳細

Table1 Details of the survey subjects

対象者	みんなミドPJ参加当時の状況	回答時の状況	年齢
A	高校で探究学習を指導する 教育実践者	学校 教員	50代
B	地方在住ながら複数の研究支援 活動に継続的に関与する大学生	フリー 研究者	20代
C	保護者（勤務先企業で 科学教室を展開）	教育系 企業	40代

（以下、みんなミドPJ）[13]を対象に、プロジェクト参加者の中で特異な関与を示したエクストリームユーザーに着目し、その参加プロセスおよび動機を明らかにすることを目的とした。みんなミドPJは、市民が自分の生活圏内でミドリムシ（学名：ユウグレナ）が存在しそうな淡水を採取し、その後研究者が全国各地から送られてきたサンプルを収集・解析することで、様々な特徴を持つミドリムシ野生株を探索することを目的とした市民参加型研究プロジェクトである。2019年から2021年の期間で、中高の部活動（24校）および家族や個人（128組）が合計1045サンプルを採取し、新しい野生株の発見を含む研究成果が得られている。本研究では、このプロジェクトで継続的かつ自発的な活動を展開した3名のエクストリームユーザーを調査対象とした。

みんなミドPJへの参加プロセスと動機を解明するため、エクストリームユーザー3名へのインタビュー調査から得られた語りを上位下位関係法とジャーニーマップで分析し、参加体験とユーザーの欲求を構造化した。これにより、参加型研究プラットフォームの設計に向けた具体的示唆の導出を試みた。

2. 方法

本研究では、市民参加型研究として実施されたみんなミドPJを事例に取り上げる。調査対象者は表1の3名であった。

これら3名の参加者は、生物をテーマとした探究学習の展開、複数の科学コミュニティへの積極的参加、科学教育関連企業での勤務など、一般的な参加者よりも科学的活動への関与度が高い。同時にシチズンサイエンスプロジェクトにおいても積極的なサンプル収集や未調査地域での調査への強い動機付けを示すなど、高い主体性と継続的関与を持つことから、エクストリームユーザーと位置付けられた。

調査は、3名のエクストリームユーザーを対象に、半構造化インタビューの形式で実施した。インタビューガイドは、参加動機、参加過程、プロジェクト終了後の変化、他者との関係性、継続的関与の理由などを含み、「予期的UX」「一時的UX」「エピソード的UX」「累積的UX」[14]

の枠組みに基づいて時系列的な体験を把握できるよう設計した。インタビューは2025年3月から4月の期間においてオンラインミーティングツールであるZoomを利用し、90分実施をした。調査協力依頼時には、調査協力者に本インタビューの意図、個人情報の守秘、答えたくない質問への回答拒否等について伝達をし、インタビュー参加への同意を得た。すべてのインタビューは録音・逐語化を経てテキストデータとして分析に供した。

分析では、語りの中から意味のまとまり（単位文）を抽出し、オープンコーディングとクラスタ化をすることで概念的な構造を導き出した。抽出された要素は、上位下位関係分析法に則り、行為の目標と本質的な欲求に分類された。これら分析プロセスは3名の研究者で協働に行い、三者の合意のもとで進められた。

その後、特徴的な本質的な欲求に関連するユーザーの行動等を分析より導き出された参加プロセスで整理した簡易的なジャーニーマップを作成した。これらの分析を通じて、シチズンサイエンス・プラットフォームへの参加を促進する接点や仕組みを構造的に把握することを試みた。

3. 結果

3.1 上位下位関係法による分析

本研究では、3名の調査対象者に対する半構造化インタビューの逐語録を分析対象とし、発話の中から意味的にまとまりのある単位文を抽出、それぞれに対して「その発話により何を達成しようとしていたか」という観点から行動の目標をラベリングした。次に、これらの目標が内包するより上位の本質的な欲求を導出し、類似する目標を統合する形で4つの欲求カテゴリへと構造化した。

その結果、抽出された目標は発話内容や文脈に応じて分類され、それらを統合するかたちで「研究に関わりたい」「自分が好きなように楽しみたい」「周囲の人に良い機会を提供したい」「孤独を解消したい」という4つの欲求が見出された（表2）。このうち、「研究に関わりたい」「自分が好きなように楽しみたい」「周囲の人に良い機会を提供したい」の3つは、調査対象者3名すべてに共通して見られた。一方、「孤独を解消したい」は、シチズンサイエンスプロジェクトへの参加経験が特に豊富であった調査対象者Bのみに見られた。各欲求の詳細を下記にまとめた。

3.1.1 研究に関わりたい

この欲求は、「データ・情報・資金を提供して貢献する」「プロジェクトを正しく実施する」「研究成果の確認」といった目標の集合から抽出された。語りの中には、職業的な研究者ではない立場からも研究に参加する一員として関わりたいという意志が複数回示されており、実際に自身の行動を通じて研究の正確さや成果への貢献を意識していたことがうかがえた。これらの目標は、科学的営みに対する主体的な参加意識を反映していると解釈した。

3.1.2 自分が好きなように楽しみたい

「ミドリムシが見つかる場所を選ぶ」「自分がやりやすい形で参加する」「他のプロジェクトと比較する」といっ

表2 上位下位関係法による調査対象者のインタビュー内容の分類

Table2 Classification of interview contents of surveyed subjects using the upper and lower relations method

欲求	目標	対象者		
		A	B	C
研究に関わりたい	データ・情報・資金を提供して貢献する		○	
	プロジェクトを正しく実施	○		○
	可能であれば次回もプロジェクトに参加する		○	
	研究成果の確認	○		○
	自身のやっている事業や研究の説明・評価	○		
	好きなもの（研究分野）に貢献する		○	
自分が好きなように楽しみたい	ミドリムシが見つかる場所を選ぶ	○	○	○
	出来る形でプロジェクトに協力する	○	○	
	同じ場所で毎回ミドリムシが見つかるか確認する	○		
	気軽に研究に参加する		○	
	研究成果の共有方法の好みを示す		○	
	自分のやりやすい形で参加する	○	○	
	自分の研究と関連させてプロジェクトに参加する	○		
	研究の範囲を広げる	○		
周囲の人（子供、生徒、友人）に良い機会を提供したい	他のプロジェクトと比較する		○	
	シチズンサイエンスプロジェクトに対する提案			○
	参加できる人を増やす	○		
	周囲の人（子供、生徒、友人）への紹介	○	○	
	子どもと一緒にプロジェクトに参加する			○
	子どもと一緒に参加できるプロジェクトか判断する	○		○
	子どもにサンプリング方法を教える、指示する	○		
	子どもにフィールドに出る機会を与える	○		○
	子どもの反応について話す	○		○
	子どもをプロジェクトに誘う			○
	情報収集	○		○
	研究成果の共有	○		
	自身がシチズンサイエンスプロジェクトを主催する			○
	自身のやっている事業や研究の説明・評価	○		○
	身の回りで市民参加型研究を根付かせる		○	
地方の子に科学に触れる機会を提供する			○	
孤独を解消したい	シチズンサイエンスプロジェクトを自分の分野に取り入れる	○		
	コミュニティを広げる		○	
	仲間を増やす		○	
	仲間探し		○	
	より多くのプロジェクトに参加する		○	
他のプロジェクト参加者と交流する		○		

た目標がこのカテゴリに分類された。発言には、子どもや生徒の体験よりも自身の関心や判断を優先して関与する姿勢が見られ、自発的にプロジェクトを進めたいという意図が強く表れていた。こうした目標群は、プロジェクトに自分らしいやり方で関与したい、楽しみたいという個人的な志向に基づいていると判断した。

3.1.3 周囲の人に良い機会を提供したい

この欲求は、「子どもと一緒に参加できるプロジェクトか判断する」「子どもにフィールドに出る機会を与える」「周囲の人（子供、生徒、友人）への紹介」などの目標から抽出された。これらの行動には、子どもや生徒、知人などに対して、プロジェクトを通じた学びや体験の機会を提供しようとする意図が読み取れる。発言の中には、他者にプロジェクトの存在を知らせ、より多くの人に参加を促す姿勢が表れており、一般的な参加者ではあまり見られない波及的な関与の特性が確認された。

3.1.4 孤独を解消したい

「仲間を増やす」「他のプロジェクト参加者と交流する」「コミュニティを広げる」といった目標がこの欲求と対応しており、このカテゴリは調査対象者Bの語りにもみられた。調査対象者Bは、他のシチズンサイエンスプロジェクトにも多数参加しており、共通の関心を持つ人々とつながりたい、仲間を増やしたいという動機を複数の発言で表明していた。これらの目標は、参加そのものよりも社会的なつながりの形成に重きを置いた動機であると整理した。

3.2 エクストリームユーザーの行動分析

3名のエクストリームユーザーの参加プロセスを「プロジェクトの探索」「周囲の人の勧誘」「サンプリングと結果の確認」「次のプロジェクトの検討」に分け、それぞれがどのような行動をとったのかを整理した。特に、3名はそれぞれ周囲の人の勧誘や参加後の次プロジェクトの検討の仕方が異なっており、多様なアプローチが確認された。そのため、こうした多様性を明確にするために、各参加者のプロセスごとの行動を整理した（表3）。

3.2.1 対象者Aの行動分析

対象者Aは、インターネット検索を通じてプロジェクトを発見し、教育現場において生徒へ参加を促した。授業中にプロジェクトのホームページや「みんなどマップ」を用いた視覚的な紹介を行うことで、周囲の人への勧誘を実践した点が特徴的である。サンプリング後は、マップ上での結果確認を通じて、活動の成果を可視化し、参加後も継続的に関与を続け、教育活動の一環として本プロジェクトを位置づけていた。

3.2.2 対象者Bの行動分析

対象者Bは、学術系クラウドファンディングサービスのような研究支援サービスを通じてプロジェクト情報にアクセスし、自らの所属するコミュニティへSNSを通じて情報を発信・共有した。結果の確認についても「みんなどマップ」を活用し、プロジェクト成果を視覚的に把握した。さらに、参加後も他のシチズンサイエンスプロジェクトに積極的に参加し、他者への参加促進活動にも取り組むなど、波及的な関与が見られた。

3.2.3 対象者Cの行動分析

対象者Cは、社内での情報収集を起点としてプロジェクトを認知し、自身の子どもを中心に直接的な勧誘を行った。活動結果は「みんなどマップ」で確認していたが、メールマガジンや動画などの定期的なフィードバックや、参加認定証の発行などを通じたモチベーションの維持の提案をしていた。最終的には、プロジェクトから得た経験をもとに、自ら関連プロジェクトを企画・実施するなど、自律的な展開へと至った。

3.3 参加ジャーニーマップによる分析

以上の分析結果をもとに、3名のエクストリームユーザーの参加プロセスを時系列に沿って俯瞰できるように、参加ジャーニーマップとして統合した（表4）。このジャーニーマップでは、各プロセスに対して、それぞれのユーザーが接触した情報源（タッチポイント）、取った行動（アクション）、内在する欲求、そして今後のプラットフォームで必要とされるUXや機能（今後の対応）を整理している。

表3 各エクストリームユーザーの参加プロセスでの行動

Table3 Actions in the participation process for each extreme user

参加プロセス	プロジェクト		周囲の人の勧誘		サンプリングと結果	次のプロジェクト
	の探索	周囲の人	方法		の確認	の検討
対象者A	インターネット 検索	生徒	授業中にプロジェクト HP、みんなどマップの表示		みんなどマップでの 結果確認	継続参加する
対象者B	クラウドファンデ ィングサービスで 検索	自分の コミュニティ	SNSで周知		みんなどマップでの 結果確認	他のプロジェクト にもっと参加する 他の人を誘う
対象者C	社内での 情報収集	子ども	直接誘う		みんなどマップでの 結果確認	自分で関連プロジ ェクトを実施する

表4 エクストリームユーザーの参加ジャーニーマップ

Table4 Extreme User Join Journey Map

参加プロセス	プロジェクトの探索	周囲の人の勧誘	サンプリングと結果の確認	次のプロジェクトの検討
タッチポイント	インターネット、クラウドファンディングサービス、イベント	授業、SNS、直接	みんなどマップ	インターネット、クラウドファンディングサービスやSNS、所属会社
アクション	検索やイベントに参加	生徒、自分のコミュニティの人、子どもを誘う	みんなどマップでの結果確認	継続参加、他のPJに多数参加・他の人も参加させる、自分で関連PJを実施
欲求	研究に関わりたい	周囲の人に良い機会を提供したい	研究に関わりたい	研究に関わりたい、周囲の人に良い機会を提供したい
今後の対応	<ul style="list-style-type: none"> Web ページや新聞、メルマガでの告知 プロジェクト紹介イベントの開催 	<ul style="list-style-type: none"> 授業等で紹介しやすいプロジェクト内容の紹介動画やプレゼン資料等の設置 SNS シェアボタンの設置 	<ul style="list-style-type: none"> メルマガや動画での定期報告 参加認定証の発行 	<ul style="list-style-type: none"> 参加プロジェクトに関連するプロジェクトの配置 シチズンサイエンスプロジェクト立ち上げ相談窓口の設置や新規PJの募集

とくに注目されるのは、すべてのユーザーが「研究に関わりたい」という強い欲求を持ちつつも、きっかけや参加後のアクションが異なっていた点である。例えば、参加のきっかけとしては「インターネット検索」「クラウドファンディングサービス」「イベント」など複数の入口があり、プロジェクトの認知経路が多様であることが示された。このことから、プラットフォームにはWeb ページ、新聞、メールマガジンなど多様なチャネルを用いた告知機能が必要であることが考えられた。

また、周囲の人への勧誘行動は、教育現場での紹介、SNS での共有、直接的な声かけなど様々であったことから、授業等で使いやすい紹介資料や動画、SNS での拡散を促すシェアボタンなどをプラットフォーム上に設けることが考えられる。

さらに、活動後の「成果の可視化」は研究に関わった感覚の獲得につながる重要な要素であった。みんなどPJ では、自身のサンプル採取場所とそのサンプルの分析結果（ミドリムシの有無など）が地図上にプロットされる「みんなどマップ」内に結果表示をしており、ユーザーはその表示内容の変化を心待ちにしていた。こういった位置情報を活かした結果表示や、メールマガジンや動画での成果の定期報告、参加認定証の発行といった仕組みをプラットフォームとして提供することが、有効であることが示唆された。

最後に、複数の参加者が新たなプロジェクトの立ち上げや他人の参加を促すアクションに移行していた点は、参加を通じてユーザーが「主体的な担い手」に変化して

いくことを示している。これに応える形で、プラットフォームには関連プロジェクトの推薦機能や、立ち上げ支援の相談窓口、プロジェクト立案者の募集機能といった「次のアクション」を促進する機能が求められる。

4. 考察

本研究では、みんなどプロジェクトに深く関与したエクストリームユーザー3名の語りをもとに、参加プロセスの構造を上位下位関係法とジャーニーマップにより分析した。その結果、共通して見られた本質的欲求として「研究に関わりたい」「自分が好きなように楽しみたい」「周囲の人に良い機会を提供したい」の3つが抽出され、加えて1名に「孤独を解消したい」という動機が確認された。

先述した通り、シチズンサイエンスプロジェクトへの参加動機は、科学への関心や貢献意欲を始めとして、学習意欲、社会的意義への共感、自己成長、仲間との交流、地域社会とのつながりなどが中心である。一方、本研究におけるエクストリームユーザーは、プロジェクトのビジョンや社会的意義よりも「面白いかどうか」「自分のやり方で関わられるかどうか」といった、より個人的で内発的な動機が顕著に見られた点が特徴的であった。さらに注目すべきは「面白さを他者と共有したい」という欲求から、自ら積極的に他者を巻き込む行動をとっていた点である。学校教育やSNS、家庭内ネットワークなど、自身が影響力を持つ場を活用し、プロジェクトを紹介・展開していた。これは、エクストリームユーザーが単なる

熱心な参加者に留まらず、プロジェクトの拡散装置や参加の触媒としても機能しうることを示している。このような参加者の存在は、より有機的な「参加の連鎖」を生み出す可能性を示唆しており、プラットフォーム設計においても重要な視点となりうる。

このようなエクストリームユーザーの行動特性に基づく、「他者への機会提供」を支援する UX や機構の設計は、シチズンサイエンスが直面している広報・参加者拡大の課題[1]に対して有効な解決策となる可能性がある。たとえば、表4の「今後の対応」に示したような授業等で紹介しやすいプロジェクト紹介用の動画やスライド、関連プロジェクトの一覧表示、SNS等で共有しやすいシェアボタンの設置、プロジェクト立ち上げを支援する相談窓口や募集のような事項が、エクストリームユーザーの参加行動を促進するのではないかと考えられた。これらの UX や機能を備えたプラットフォームは、エクストリームユーザーを単なる一参加者から「関与の触媒」としての役割を果たす存在として位置づけ、彼らの活動を後押しするものとなる。

また、今回作成したジャーニーマップに描かれた「プロジェクトの探索 → 周囲の人の勧誘 → サンプリングと結果の確認 → 次のプロジェクトの検討」という流れは、関与の深まりとともにエクストリーム化していく動的なプロセスを示しており、UX 設計においてもその段階性に応じた支援設計が必要となる。シチズンサイエンスは、さまざまな立場や関心を持つ人々が参加し、自らの欲求を満たす可能性を持った活動である。特に、エクストリームユーザーは一般参加者では見落としがちな行動や実践、たとえば他者の巻き込みやプロジェクトの発展的展開といったことを自発的に行っており、そのような行動を支える設計要素が今後のプラットフォームにとって鍵となる。エクストリーム化していくプロセスに沿った UX 設計と、エクストリームユーザーのような参加者が動きやすくなる仕組みを設けることで、一般の参加者もシチズンサイエンスプロジェクトにより参加し、より深く関わるような効果が見込まれる。今後は、こうした構成要素を取り入れたプロトタイプ的なプラットフォームを実装・運用し、実際にエクストリームユーザーの参加や他者巻き込み行動が促進されるかどうかを検証していく必要がある。

謝辞

本研究の実施にあたり、貴重なご意見と体験を提供く

ださったエクストリームユーザーの皆様にご心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 日本学術会議 (2020) 「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」 (<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t297-2-abstract.html>)、2025年5月2日確認。
- [2] 一方井祐子. (2020). 日本におけるオンライン・シチズンサイエンスの現状と課題. 科学技術社会論研究, 18, 33-45.
- [3] 福森聡, 廣瀬健司, 北村尊義, & 青柳西蔵. (2022). シチズンサイエンスによる優れた UI 事例の収集と共有: 大学の講義での試行. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 24(1), 25-36.
- [4] 第6期科学技術・イノベーション計画 (<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html>)、2025年5月3日確認
- [5] Zooniverse (<https://www.zooniverse.org/>)、2025年5月2日確認
- [6] SciStarter (<https://scistarter.org/>)、2025年5月2日確認
- [7] 牧野奏佳香, 赤石大輔, & 徳地直子. (2023). シチズンサイエンスの勧め. 水環境学会誌, 46(9), 308-312.
- [8] 高田陽, & 倉本宣. (2021). 伊豆諸島で行われた主催者と交流する機会のある市民科学プロジェクトに参加した一般市民の参加動機. 保全生態学研究, 26(1), 1915.
- [9] 矢守克也, 飯尾能久, & 城下英行. (2021). 地震学のオープンサイエンス—地震観測所のサイエンスミュージアム・プロジェクトをめぐる一—. 実験社会心理学研究, 60(2), 82-99.
- [10] 文台. (2023). 国立天文台市民天文学プロジェクト「GALAXY CRUISE」の特徴と参加者の属性変化. 情報の科学と技術, 73(11), 480-485.
- [11] 一方井祐子. (2023). シチズンサイエンスにおける科学者と参加者の関係. 情報の科学と技術, 73(11), 486-492.
- [12] 馬場健司, & 小澤はる奈. (2023). シチズンサイエンスの担い手としての環境 NGO の可能性. 土木学会論文集, 79(26), 23-26011.
- [13] 石川まるみ, 持田恵一, 鈴木健吾. (2022). 「みんなのミドリムシプロジェクト」で歩む藻類バイオ未来: 市民と共に解決する地球課題. 遺伝: 生物の科学, 76(6), 457-462.
- [14] User Experience. 2011. <http://www.allaboutux.org/uxwhitepaper> (訳) UX 白書 2011、2025年5月2日確認

人間観によるサービスデザイン

—オートポイエーシスにもとづくナラティブ重視の介護サービス—

○井原 雅行*¹ 徳永 弘子*¹ 中島 知巳*^{1,2} 後藤 裕基*^{1,3} 梅崎 優貴*^{1,4}

江川 陽子*^{1,5} 久野 真矢*^{1,6} 猿渡 進平*^{1,7} 港 隆史*⁸ 中村 泰*⁸ 本江 正茂*^{1,9}

Service Design Grounded in a View of Humanity

—Emphasizing Autopoiesis and Narrative in Health Care Design—

Masayuki Ihara *¹, Hiroko Tokunaga *¹, Tomomi Nakashima *^{1,2}, Hiroki Goto *^{1,3}, Yuuki Umezaki *^{1,4},
Yoko Egawa *^{1,5}, Shinya Hisano *^{1,6}, Shinpei Saruwatari *^{1,7}, Takashi Minato *⁸, Yutaka Nakamura *⁸,
and Masashige Motoe *^{1,9}

Abstract - In the field of healthcare, it is essential to consider individuals' life backgrounds, as well as their physical and mental conditions. As such, the persona method, which designs services for the general public based on a typical user profile, is not always effective in these contexts. To gain a deeper understanding of users for the purpose of care service design, we distinguish between the human mind and observable behavior, focusing on individuals' receptivity and empathy, along with fragments of personal narratives (life stories) and self-disclosure. This paper discusses a service design model grounded in a view of humanity, based on a case study analyzing conversations between a person with dementia and their caregiver.

Keywords: service design, autopoiesis, narrative, view of humanity, nursing care

1. はじめに

サービスデザインにおいてターゲット利用者の人物像を描く手法としてペルソナ[1]がある。ペルソナは、同じ嗜好、価値観を持つ人に同じ仕様で使ってもらう製品、サービスを開発するのに有効であるが、一方で、医療福祉分野のサービスでは、個人の心身状態や生活背景等に

配慮する必要がある、典型的人物像をもとに大勢に提供するサービスを設計するペルソナの手法は必ずしも有効ではない。筆者らは、ペルソナとは異なり、個に着目する「人間観」にもとづくサービスデザインの可能性を探るため、介護者等による介入に対する受容と共感、および、ナラティブ(人生物語)の断片や自己の開示に着目した。本稿では、認知症当事者と介護者の対話におけるナラティブ開示分析事例をもとに、人間観にもとづいたサービスデザインのモデルについて議論する。

2. 課題認識

2.1 ペルソナによるサービスデザイン

ペルソナは、利用者の目的、態度、意識、行動、等の典型的なパターンを導き出し、利用者を代表するモデルとしての「仮想の個人」を作る利用者モデリングの手法である。しかし、ペルソナ定義のための調査の段階では、インタビュー等を通じて生身の人間と向き合うものの、調査で収集した情報をもとに仮想の個人を定義した時点で一人一人の人間が持つ固有の情報は検討対象外となる。すなわち、設計において、人間を見るというよりは、人の属性のパターンを見ているとも言える。デザインの工程において、仮想の個人に対する共感をもとに提供価値を定義することになるが、この「利用者」、「消費者」のための共感、個人の気持ちに対する共感とは異なる。

*1: 理化学研究所 生命医科学研究センター 予測医学特別プロジェクト データサイエンスデザイン特別チーム
*2: やまなみ介護生活株式会社
*3: 医療法人明輝会
*4: 社会医療法人親仁会
*5: 大牟田市立病院
*6: 県立広島大学大学院 総合学術研究科
*7: 医療法人 静光園 白川病院
*8: 理化学研究所 情報統合本部 ガーディアンロボットプロジェクト
*9: 東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻
*1: Data Science and Design Special Team, Predictive Medicine Special Project, RIKEN Center for Integrative Medical Sciences
*2: Yamanami Kaiteki Seikatsu, Co. LTD.
*3: Medical Corporation Meikikai
*4: Shinjinkai Medical Association
*5: Omuta City Hospital
*6: Graduate School of Comprehensive Scientific Research, Prefectural University of Hiroshima
*7: Shirakawa Hospital
*8: Guardian Robot Project, RIKEN Information R&D and Strategy Headquarters
*9: Graduate School of Engineering, Tohoku University

2.2 医療福祉分野のサービスデザイン

医療福祉分野のサービスでは、一人一人の人間と向き合うことが求められる。大勢で共有して使う医療器具等のデザインではペルソナが有効である一方で、医療機関や介護施設では、医師、看護師、介護職員が患者や被介護者一人一人の気持ちに共感することでサービスとして成立する。すなわち、個別化サービスとしてサービスが設計されることが重要となる。しかし、現場では、働く人の属人的なスキルや判断によって、提供される医療や介護の質が決まってしまうという実態がある。多忙な業務やスキル不足によって個対応が疎かになるという問題を解決するため、現場でチームとして個対応を可能とする新たなサービスが求められる。また、介護現場では、認知症をケア失敗の理由にする等の「認知症ありきの介護」が行われることがある。認知症という属性を持つペルソナを前提にサービスを提供するのではなく、一人一人異なる生活背景や価値観を重視した介護サービスを設計、提供する必要がある。

3. 人間観によるサービスデザイン

3.1 パーソンセンタードデザイン

個を大切に考える方に関しては、古くは心理療法の分野にクライアントセンタードセラピーがあり[2]、ケアやデザイン等の多様な分野に影響を与えている。Kitwoodが提唱したパーソンセンタードケア[3]では、たとえ認知症があっても、その人を一人の人として尊重し、その人の立場に立って考え、ケアを行うことが重要と言われる。Brookerは、この考え方を発展させ、VIPSというフレームワークを提案し[4]、V (Value: 価値を認めること)、I (Individual: 個人の独自性)、P (Personal: 当事者視点)、S (Social: 社会的環境) という四要素の重要性を指摘している。これは後に、「自分らしさ」、「結びつき」、「たずさわること」、「共にあること」、「くつろぎ」という当事者の心理的ニーズに関する「パーソンセンタードケアの5つの花びら」を生み出すことにつながる。個に着目したサービスデザインに関しては、参加型デザインで主観的な体験や感情にもとづく共創を行う態度の重要性が指摘されているが[5]、これはデザインプロセス参加者としての個を意味し、実現するサービスの個対応ではない。

3.2 オートポイエーシス

個対応を可能とするサービスの実現に向け、筆者らは、人間の本質を問う主観的な価値観である「人間観」に着目している。特に、理論生物学に端を発するオートポイエーシス理論[6]は、自己を自律的に生成するシステムとして捉えるため、介護職員が被介護者一人一人を自律的な存在と理解するための人間観を獲得するために有効なアプローチになる可能性がある。オートポイエーシスとは、ギリシャ語のオート（自己）とポイエーシス（制作）を組み合わせた造語で、自己の構成要素を自己が生産し、その結果として自己の存在を維持・再生産するシステムと解釈される。西垣は、この理論を用いた心の解釈について言及している[7]。すなわち、人間の身体システムは環境からの刺激に対して自律的に反応し、脳神経系等の

構造が自律的に変化して生命的な情報（西垣はこれを「原基的情報」と呼んでいる）を作り出す。心的システムは、この原基的情報に刺激され、言語などのシンボルを用いて自律的に表現を行う。この表現によって会話等の社会的コミュニケーションが自律的に行われていく。

3.3 人間観重視の介護サービスデザイン

オートポイエーシスには、個性、自己規定性、自律性、入出力不在という4つの特徴がある。五十嵐は、この特徴にもとづくデザインの必要性について述べている[8]。これらの特徴の一般的解釈と介護サービス設計上の要件との対応を表1に示す。なお、これらの要件は、介護保険法で言われている尊厳や自立生活の重要性、および、パーソンセンタードケアの内容をもとに筆者らが言語化したものである。表1からわかるように、被介護者は一人一人異なる個性を持ち、状態は日々変化するということを前提にサービスが設計されることが大切で、オートポイエーシスにもとづいた人間観は、介護サービス設計上、重視されるべき価値観と言える。

表1 オートポイエーシスと介護サービス要件

Table 1 Autopoiesis and care service requirements

	一般的解釈	対応する介護サービス設計要件
個性	人間は自己組織されたシステムとしての個である	高齢や病気になるっても、一人一人異なる残存能力を活かして自分の意思にもとづいた自立生活ができるよう支援する
自己規定性	自身と外界の境界は自身が規定する	認知症になろうと本人が見ている世界があり、周囲が行動や判断を決めつけ、制限すべきでない
自律性	人間はシステムとしての自身によって自律的に変化する	高齢や病気になるっても自分の意思があって、それは常に変化するものと理解し、その時によって気分、体調、考え等が異なる前提で接する
入出力の不在	自身のシステムが変化するだけで、入力、出力は知覚できない	周囲からの介入によって何かを強制するのではなく、人はあくまで自身の動機によって行動する存在と捉える（ただし、外部からの刺激が外発的動機づけとなる場合もある）

3.4 共感から自己開示を促す介護サービス

オートポイエーシスの考え方によれば、心は直接つながることはできないが、言葉や身振り等の表現を通じてコミュニケーションが可能である。介護サービスに例えれば、介護者が言葉等を通じて表現する共感、被介護者への刺激が外発的動機として機能し、感覚的触発を起こす可能性がある。また、被介護者は外部からの刺激の有無に関係なく自律的に内発的動機を得て自発的回想を行う可能性もある。これらの触発や回想をもとに、さまざまな自己に関連づけられたナラティブの断片が表現として介護者に開示される。これらの仕組みを図1に示す。なお、オートポイエーシス理論によれば、本来、入出力は不在であるが、図1では、わかりやすさのため、第3者の視点から介護者と被介護者の相互作用を描いてある。

図1によれば、介護者が共感から自己開示を促す介入を行うスピリチュアルケア（＝生命の意味や目的、価値、希望等、人生の根源的な問いに寄り添い、その人らしく生きることを支えるケア）が重要であるが、そのためには、多様な話題の引き出しにもとづく情報力と、それを伝える表現力が求められる。また、被介護者が表現する内容に対する興味、内容を受け止めるための感性、さらには、介助拒否等で被介護者との相互作用がうまくいかない場合にも諦めない忍耐力も必要である。これらを身につけるための背景としては、社会人基礎力や業務の実践スキルに加えて、介護サービス従事者としての仕事観、介護観、人の人生や人となりなどをどう捉えるかという人生観、人間観が提供するサービスの質に影響を与える。

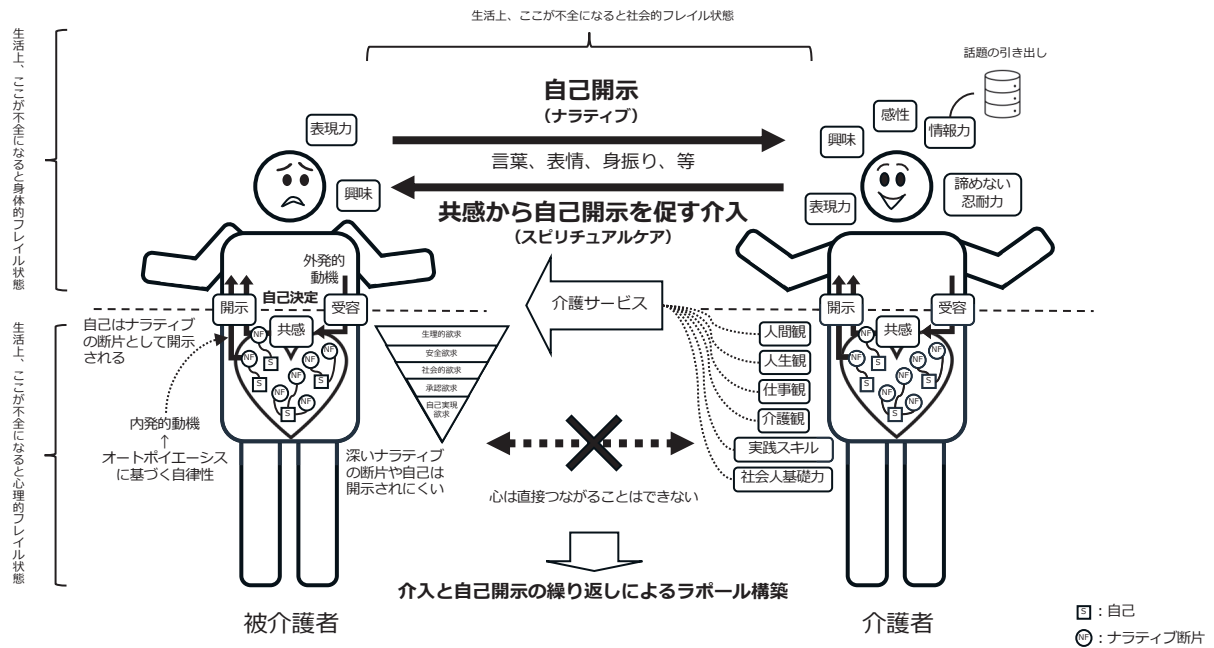


図 1 共感から自己開示を促す介入の仕組み

Figure 1 Interventions to encourage self-disclosure through empathy

一方、被介護者側は、外部からの刺激に対して興味を持って、外発的動機として受容、共感できるか否か、十分な動機によってナラティブ断片を通じて自己を開示できるか否か、開示しようとする内容を伝わるよう表現できるかが鍵となる。特に、マズローの欲求段階説[9]の頂点に位置する深い自己（自己実現欲求）は簡単には開示されない。そのため、介入と自己開示の繰り返しによって介護者と被介護者の間にラポール（信頼関係）が構築されることが重要となる（注：図1では説明の便宜上、欲求段階を開示の深さに対応させて下向きに描いている）。

4. 事例：認知症当事者からのナラティブ収集実験

4.1 ナラティブ活用エコシステム

筆者らは、図2に示す介護サービスのデザインに取り

組んでいる。このサービスでは、認知症のある被介護者からナラティブ断片を収集し、生成AIを活用して介護職員にケアの助言を提示する。その際、蓄積されたナラティブ断片をもとに被介護者一人一人の生活背景や価値観を考慮の上、パーソンセンタードケアの考え方にもとづいたケア助言をAIが生成する。この助言が得られるツールを活用してスキル不足の介護職員がケアを提供することで、現場でのケアの質のばらつきを低減し、チームとして質の高いケアを提供する。質の高いケアは、被介護者とのラポール構築につながり、更なるナラティブ断片の開示も期待されることから、図1に示すサイクルは、ナラティブ活用のエコシステムとして機能する。

4.2 実験概要

図2のサービスでは、認知や記憶想起が困難になった

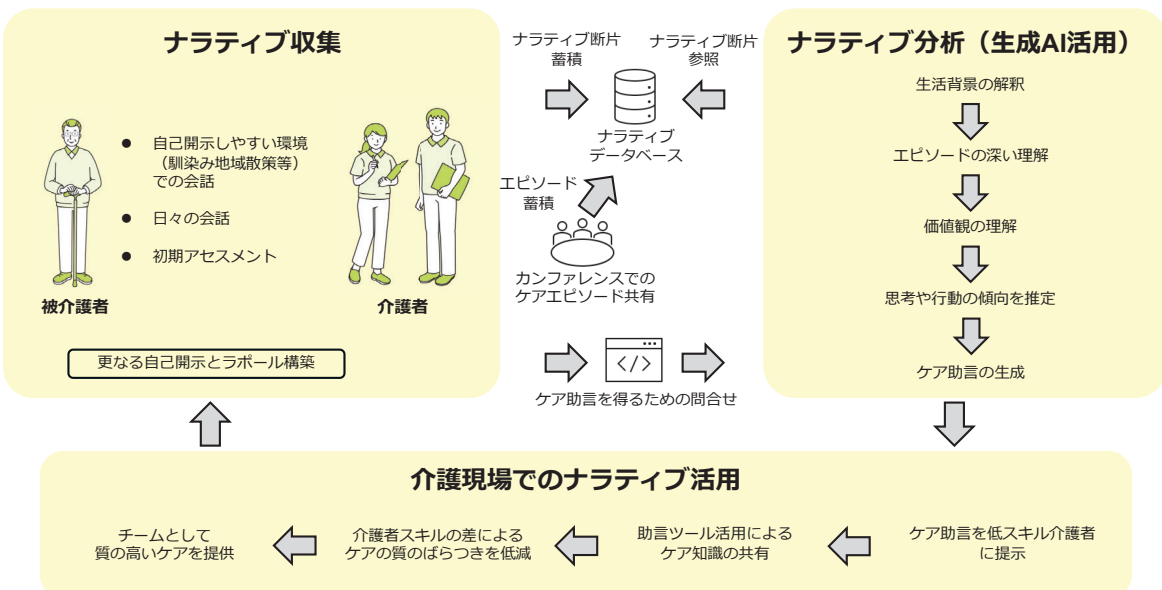


図 2 ナラティブ活用エコシステム

Figure 2 Narrative utilization ecosystem

被介護者からナラティブ断片を十分に収集できるかどうかは鍵となる。そのため、介護サービス利用開始時の初期アセスメントや日々のケアでの会話に加えて、昔住んでいた馴染みの地域を散策する等の自己開示しやすい環境でナラティブを収集することを想定している。その可能性を調べるため、実際に認知症当事者と介護職員が外出して、当事者が昔住んでいた街を散策し、その時の会話を記録する実験を実施した。実験に参加した当事者は、86歳の男性1名（以降、A氏）で、アルツハイマー型認知症の診断と要介護2の認定を受けている。実験は福岡県大牟田市で行われ、実験者があらかじめGoogleストリートビューや現地視察によりリスクチェックをした散策ルート（約1.7キロ）を設定し、日頃、ケアを担当している介護職員1名が同行する形で散策を行った。A氏と介護職員は、動画撮影が可能なウェアラブルカメラを身につけ、散策中の会話と風景を動画ファイルに記録した。なお、本実験は、理化学研究所にて倫理審査を実施し、承認（許可番号 Wako2024-04）を得た上で実施している。実験の詳細については、文献[10]を参照されたい。

4.3 実験結果

実験における散策時間は、途中の車移動時間を含めて約1時間であり、A氏と介護職員の発話総時間は、それぞれ10分と15分であった。実験で記録した会話は、アノテーションソフト「ELAN」を用いて手作業で発言の書き起こしを行った。その際、国立国語研究所の日本語話し言葉コーパス（Corpus of Spontaneous Japanese: CSJ）において採用されている転記単位である間休止単位（IPU: Inter-Pausal Unit）を参考に、200ms以上の休止を基準として発話を断片に区切った。その結果、1,293個（うち、A氏の発話は637個）の発話断片が得られた。

4.4 分析

A氏の637個の発話のうち、ナラティブの開示と判断される発話断片（＝自身や昔の環境、エピソードに関連する発言）は78個であった。そのうち、介護職員の問いかけに反応する形の聴覚的感覚的触発（次章にて説明）による発話断片は52個、目の前の風景等、視覚的感覚的触発による発話断片は10個であった。また、本人が自ら過去の記憶を思い出して語る自発的回想による発話断片は16個であった。欲求の開示については、安全欲求に関する発話断片が35個、生理的欲求に関する発話断片が3個、社会的欲求に関する発話断片が2個であった。

5. 考察

今回の実験では、聴覚的感覚的触発から52個、視覚的感覚的触発から10個のナラティブ断片が得られた。馴染みの場所での職員の問いかけで一定の開示が行われることも確認できた。また、自発的回想による開示も16個得られ、たとえ認知症があっても本人は自律的な存在としてナラティブを開示できる可能性があることもわかった。

具体的に考察するため、実験で収集された会話の例を表2に示す。この例は、A氏が以前住んでいた街で、現在空き家が多く残っている地域を散策しながら行われた会話である。この実験でのA氏の発言の多くは、職員の

表2 実験で収集された会話の例
Table 2 Example of collected utterances

発話者	発話内容	介入とナラティブ開示	開示されたナラティブ断片の内容
A氏	きっちりきっちりした あれがありますねー やっぱり きっちりした旧家	感覚的触発（視覚）	このきっちりとした作りの家は昔からあった
職員	Aさんってこの辺に住んでなかった？		
職員	うん		
A氏	普通の家とはちょっと やっぱり ちょっと	自発的回想	その石垣の家は庶民の家とは作りが違う
職員	違うねー		
A氏	うん		
職員	この辺はもう全部空き家だね		
A氏	あー もう		
職員	うーん もう 人が住んでなさそうやね		
職員	この辺の噂とか見おほえない？		
A氏	はい？		
職員	Aさんのおうちにこうゆう家はなかった？	介入	
A氏	いや ない このあたりはもうちょっと	感覚的触発（聴覚）	自分の家にそんな家はなく、ここは特別な地域
職員	この辺りは違う？		
A氏	三井のいいところが入ってたんじゃあないかな？	自発的回想	この家は三井の裕福な人が住んでいた家
職員	いいところが入ってた？		
A氏	な ああ		
職員	Aさんのとこもいいところやったじゃろ？		
A氏	はい？		
職員	Aさんのとこもいいところやったじゃろ？	介入	
A氏	いや そんなことー	感覚的触発（聴覚）	人柄表出（謙遜）
A氏	それは ないですよ	感覚的触発（聴覚）	人柄表出（謙遜）

問いかけに対する短い返答や、聞き取れなかった際の聞き返しだが、表2が示すように当時の街や生活の様子に関連するナラティブ断片がいくつか開示されている。

5.1 感覚的触発によるナラティブ断片の開示

表2によれば、A氏は冒頭で、目の前に見えるきっちりとした作りの塀（石垣）の家が昔からあったことを語っている。これは環境からの視覚刺激がきっかけの感覚的触発によって行われたナラティブ断片の開示である。その他にも、職員の問いかけ（介入）に対し、自分の家にはそんな家はなく、そこは特別な地域であったことを語っているが、これは聴覚的感覚的触発によって開示されたナラティブ断片である。また、職員は、A氏の自宅も三井の家と同じような良いところだったのでは？と問いかけているが、それに対する返答からは「そんな家に住んではいなかった」というナラティブ断片の開示と同時に、謙遜するA氏の人柄（人となり）も表出されている。

5.2 自発的回想によるナラティブ断片の開示

表2の例では、自発的回想によるナラティブ断片の開示が2回ある。一つ目は「目の前に見えている石垣の家は庶民の家とは作りが違う」という発言であり、二つ目は「その家は三井の裕福な人が住んでいた家である」という発言であった。職員は家の作りの立派さや三井の話は一切提供していなかったため、これらの発言は職員の質問に対する返答ではなく、A氏が自ら過去を回想した結果である。これらの結果から推察できることは、A氏の発言として明示的に表現はされなかったものの、当時の階級社会に関する考えやエピソード、また、それらに起因する感情等がA氏の心の中にある可能性である。

5.3 マズローの欲求段階説にもとづくナラティブ解釈

ナラティブ断片の開示には本人の欲求が影響する可能性がある。今回の実験におけるA氏の発言の中には、A氏の欲求が表出したと思われる発話がいくつか含まれていた。例えば、道に迷った際に「どっか人はおらんかな」と発言し、道を尋ねる人を探そうとしていた。認知能力や記憶が低下していることもあり、迷わずに歩くということに関する安全欲求の発話が35個と多かった。また、気温が高めの日に実験を実施したため、生理的欲求とし

て暑さに関する発話が3回あった。他には、A氏が同行する職員の疲労を気遣って「まだ歩けるか?」を確認するなど、職員との関係を維持しようとする社会的欲求にもとづく発話も2回あった。

マズローの欲求段階説によれば、生理的欲求、安全欲求、社会的欲求は、下位側の階層の欲求であり、比較的表出しやすい。一方、自己実現欲求のような上位の欲求は今回の実験では表出しておらず、心の深い部分にあるナラティブ断片は開示されにくいことを示唆している。しかし、当事者の尊厳の確保や自分らしさを活かした自立生活を支援することが介護の本質であるとすれば、自己実現欲求に応えることは重要な課題である。心の深い部分にあるナラティブ断片を開示しやすくする介入や、複数の開示断片を統合して解釈することで心の深い部分に共感することは、この課題を解決するためのアプローチとなり得る。

6. サービスデザインモデルとしての意義

本章では、前記の事例紹介を踏まえ、人間観によるサービスデザインについて議論する。

6.1 現場職員が提供するサービスのデザイン

本研究が対象としている医療福祉分野のサービスデザインでは、活用されるツールの設計に加えて、現場でサービス提供者として働く職員の行動や現場でのサービス運用の設計も重要である。図3に示すように、職員行動、ツール、運用の三つのHCD (Human Centered Design) プロセスが存在し、それらは、サービス設計のプロセスに影響を与える。ツール(職員が使用するツール)や運用の設計は職員の要求に応えるようHCDサイクルを回すことになるが、ここで注目すべきことは、職員行動に関しては利用者(被介護者)の要求に応えられるように職員の行動を設計することである。そして、サービス設計のHCDプロセスでは、職員と利用者の両方の要求を満

足することが求められる。すなわち、職員行動、ツール、運用の各解決策が、提供サービスの構成要素として整合して機能することが必要である。それらが矛盾し利用者と職員の両方の要求を同時に満足しないようであれば、職員行動、ツール、運用の各HCDプロセスに戻って見直しが要求される(例:設計したツールが設計した現場運用案で使えない場合)。

6.2 運用設計からみた事例考察

図3では、各HCDプロセスの工程の横に、筆者らのプロジェクトの実施内容を書き添えてある。例えば、運用設計のHCDプロセスでは、現場職員へのヒアリングからナラティブ活用が不足している実態を確認し、AIやロボットを使ってナラティブを考慮したケア助言をしてくれる仕組みの必要性を確認した。これらの実態や必要性を踏まえて図2のナラティブ活用エコシステムを設計した。このエコシステムが期待した効果を生む形で現場運用可能かどうかを調べるには各種検証が必要であるが、まず利用者からナラティブが収集できないことにはエコシステムとしてのサイクルが回らない。そのため、第4章で紹介したナラティブ収集実験を実施し、実際に馴染みの地域を散策するという方法により認知症当事者からでもナラティブ断片を収集可能であることを確認した。さらに、収集したナラティブの分析を通じて、ナラティブ重視の人間観の重要性を確認した。

6.3 職員行動設計からみた事例考察

現場でのケアの実態については、職員へのヒアリングによれば、入浴介助等のケアを拒否する利用者が存在し、必ずしも利用者が職員の提供するケアに満足していないことがわかった。また、介護施設管理者にヒアリングした結果、職員の自己防衛心理等に起因する問題ケア行動が各種あることも確認できた[11]。本来であれば、利用者へのヒアリングを実施したいところであるが、認知症の診断を受けている施設利用者も多いことから、認知症

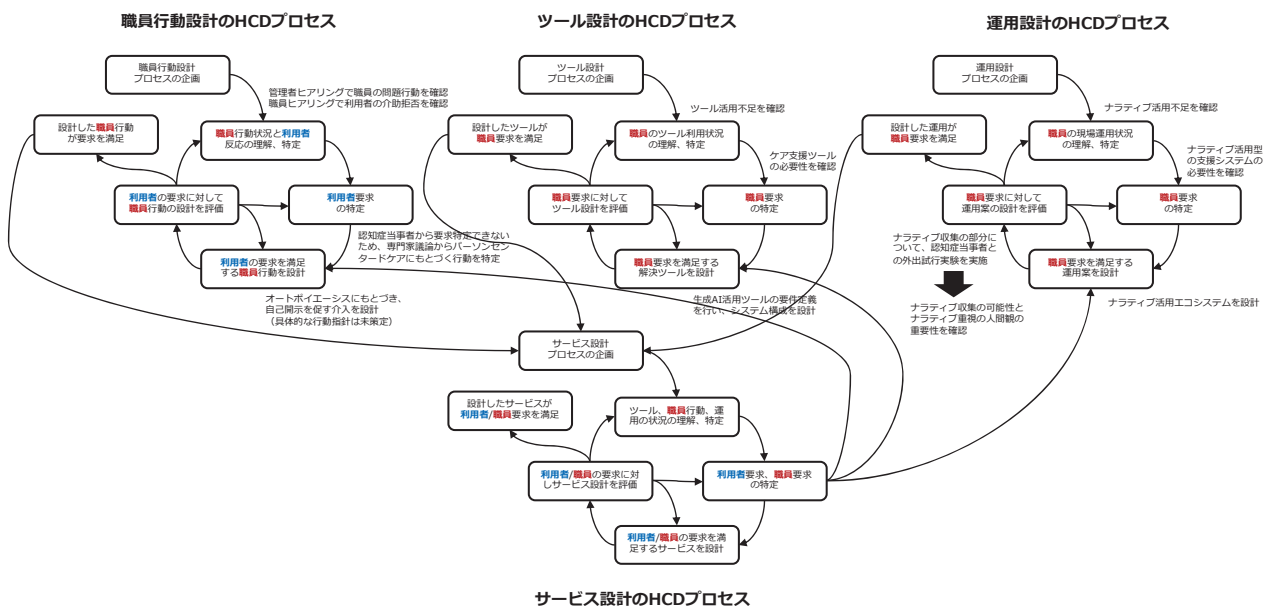


図3 現場職員が提供するサービスのHCDプロセス
Figure 3 HCD processes for services provided by field staff

ケアの専門家とパーソンセンタードケアにもとづくケア行動のあり方を議論した結果にて代替することとした。その結果として得られたのが図1に示す「共感から自己開示を促す介入」の仕組みである。図1では、パーソンセンタードケアの観点で共感やラポール構築に重要と思われる概念が介護者と被介護者の相互作用の文脈でマッピングされている。専門家と適切な職員行動を議論する中で、行動の元となる「被介護者をどう捉えるか」という人間観への着目の重要性が指摘された。職員が「自分のケア行動が利用者にとって良いケアになっているのか？」を自問することが大切で、利用者を「サービスを受ける人」と捉えるのではなく、「個性を持ち、可能性のある一人の人間」として捉えることが重要である。単なるルーティンとして効率重視で作業をこなす介護サービスには、ケアに必要な人間観が欠如していると言わざるを得ない。

6.4 ツール設計からみた事例分析

ツール設計については、職員へのヒアリングによれば、提供されるケアの質が職員の属人的なスキルに依存しており、ケア支援ツールを導入することでスキル不足の職員のケアの質の底上げを行う必要性がわかった。そこで、生成AIによるケア助言を行うツールの設計に関し、専門家議論を通じて要件定義を行い、システムアーキテクチャの設計を行っているが、ここでは紙面都合上、省略する。

6.5 デザインにおける人間観の考慮

2.2節で述べたように、医療福祉サービスは、患者や被介護者一人一人と向き合って共感する個別化サービスとして設計されることが重要である。ベルソナにもとづく代表的人物像を前提に一定の効率化を達成する部分と、個別化対応を行う部分がサービス設計に共存しなくてはならない。特に後者については、サービス設計上、人間観の視点が重要な役割を果たすと考えている。職員行動の設計では、個に共感する行動指針の策定に加えて、研修等の機会を通じた職員のマインドセットも必要であろう。ツール設計では、個を大切に作る人間観を前提とした要件定義作業が必要である。実際、筆者らが開発予定のAIツールの要件定義では、「認知症を問題の原因としないこと」、「常識的判断より当事者特有の行動を受容すること」といった個の尊重の要件が含まれている。運用の設計については、職員が業務の中でナラティブの収集や活用に関わる機会を増やす運用設計とすることで、ナラティブを通じたケアの成功体験を増やし、実務体験をもって人間観を醸成することが期待される。

7. おわりに

本稿では、医療福祉分野における「人間観によるサービスデザイン」の重要性について述べた。オートポイエーシス理論にもとづき、共感から被介護者の自己開示を促進する介入のモデルを示し、ナラティブ活用エコシステムの基本設計を紹介した。特に、ナラティブ収集については、認知症当事者と介護職員の対話分析事例を紹介した。現場職員が利用者へ提供するサービスのHCDプロセスを、職員行動、ツール、運用の設計に分解した上

で、人間観を重視するHCDプロセスについて議論した。本稿で紹介した内容の限界は、いずれのHCDプロセスも評価の工程が未実施または不十分であること、利用者や職員の受容に関する検討が不足していること、職員行動の設計がモデルにとどまり具体的な行動指針になっていないこと、等が挙げられる。

今後は、未実施のHCDの工程を実践して知見を得るとともに、AIによるケア助言ツールを活用可能なナラティブ活用エコシステムの実用化に取り組みたい。

謝辞

ナラティブ収集実験に協力いただいた介護施設リビングアエルの職員の皆さまに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] Cooper, A.: *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*; Sams - Pearson Education, ISBN 0-672-32614-0, 978-0-672-32614-1 (1998 and 2004).
- [2] Rogers, C. R.: *Client-centered therapy; its current practice, implications, and theory*, Houghton Mifflin (1951).
- [3] Kitwood, T., Bredin, K.: *Towards a theory of dementia care: Personhood and well-being*; *Ageing and Society*, 12(3), pp.269-287 (1992).
- [4] Brooker, D.: *Person-Centred Dementia Care: Making Services Better*; London: Jessica Kingsley Publishers (2007).
- [5] Kettley, S., Kettley, R., Bates, C. M.: *An introduction to the person-centred approach as an attitude for participatory design*; *Proc. of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2015)*, ACM (2015). <https://doi.org/10.1145/2800835.2807945>
- [6] Maturana, H. R., Varela, F. J.: *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*, D. Reidel Publishing Company (1980).
- [7] 西垣通: 基礎情報学からみた新たな“心”; *学術の動向*, 9(2), pp.16-19 (2004).
- [8] 五十嵐浩也, 植村朋弘, 大坪牧人: 人間・人工物間のデザインへのオートポイエーシスの適応; *日本デザイン学会研究発表大会概要集*, 54巻, セッションID A02 (2007).
- [9] Maslow, A. H.: *A Theory of Human Motivation*; *Psychological Review*, 50(4), pp.370-396 (1943).
- [10] 徳永弘子, 井原雅行, 中島知巳, 後藤裕基, 梅崎優貴, 港隆史, 中村泰, 猿渡進平, 江川陽子, 久野真矢: 会話能力が低下した認知症当事者の発話断片にもとづく人生物語分析; *電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2024, A-4-4* (2024).
- [11] Ihara, M., Tokunaga, H., Nakashima, T., Saruwatari, S., Goto, H., Umezaki, Y., Motoe, M.: *Facilitating Empathy for Care Recipients: Analyzing Care Behaviors Towards Person-Centered Care; Design, User Experience, and Usability. HCII 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14034. Springer, Cham (2023). https://doi.org/10.1007/978-3-031-35705-3_26

「非ダークパターン表示」がユーザーに与える印象と

誤認リスクに関する調査

○長谷川 敦士^{*1 *2}

Understanding User Perception and Misinterpretation Risks of Non-Dark Pattern Indicators

Atsushi Hasegawa^{*1 *2}

Abstract - This study examines how users interpret “non-dark pattern” indicators shown on websites, and whether such displays lead to misunderstandings. A web-based survey of 700 Japanese users aged 18–69 was conducted to analyze perceived scope, trust, and expectations related to these indicators. The results show that many users—especially older ones—tend to generalize the meaning of the indicator to the entire company or group, rather than a specific website. Age differences were also observed in trust conditions: younger users tended to trust smaller companies, while older users were more cautious. These findings suggest that even ethical design signals may cause unintended interpretations, emphasizing the need for clearer scope communication in interface design.

Keywords: dark patterns, user trust, ethical design, perception bias

1. はじめに

ダークパターンとは、ユーザーを騙し、人の判断を誤らせるインターフェイスであり、2010年にUXデザイナーのHarry Brignull氏によって命名された（現在氏のサイト名はDeceptive Patterns）。

Mathurらによると、世界中のECサイトのうち約10%でダークパターンが見られている[1]。また、このダークパターンは、必ずしもユーザーを騙すために悪意を持って生み出されるだけでなく、例えばユーザーのメールアドレスの収集を行う、といった企業の「正しい」目標設定（KPI設定）を「効率的に」行っていくことによって半ば自動的に生み出されてしまう、というメカニズムが指摘されている[2]。

日本国内でもダークパターン認知は広まっている。ECサイト利用者の約70%がダークパターンを見たことがあり、40%以上がダークパターンにひっかかったことがあるという[3]。また、特にインターネットリテラシーが低い高齢者の被害が心配されている。

2. 非ダークパターン表示の問題

こういったなか、ダークパターンを防止するための活動が生まれてきている。2024年にはダークパターン対策協会、2025年にはダークパターン適正化推進協会が発足し、非ダークパターンの認証制度を検討している。また、HCD-Netでも倫理規定検討ワーキンググループ配下にダークパターン研究会（SIGDP）が設置され、ダークパターン規制のありかたや自己評価方法の検討などが進められている。

ダークパターン抑止の方法論はまだ議論の途中であるが、「ダークパターンではない」「ダークパターンを用いていない」ことを外部に表明するためには、なんらかのサインやシグナル（信号）を表示する方法が想定される。しかしながら、この「非ダークパターン表明」が誤解を生むような表現であれば、それこそダークパターンとなってしまう。HCDの観点からは「正当な」非ダークパターン表示であっても、ユーザーに誤解を与えてしまうことは避けるべきである。「ダークパターンを使っていない」という表示それ自体が利用者に誤解を与えるリスクについては、これまで十分な検証が行われていない。このため本研究では、企業ウェブサイトなどで非ダークパターン表示がなされたとき、ユーザーがどの範囲を示しているか、それをどう判断するのかを調査し、非ダークパターン適切な表示について検討を行う

3. 調査の方法

モニターパネル（約1,200万人）に対して図1の設問内容のアンケートを行った。対象者はダークパターンを認知している18～69歳の男女で、年代別・性別に均等割付された700名とした。

- 調査方法：インターネットパネル調査（全国調査）
- 実査日：2024年12月21日～23日
- 調査対象条件：日本国内在住の18～69歳の男女
- 有効サンプル数：700名
 - 18歳～25歳：学生200名（28.5%）
 - 26歳～29歳：男女同数50名ずつ（14.2%）
 - 以降10歳ごとに男女同数50名ずつ（14.2%）
- スクリーニング条件：ダークパターンという言葉
を以下のように回答した者。
 - 「言葉の意味まで知っている」
 - 「名前だけは聞いたことがある」

*1：株式会社コンセント

*2：武蔵野美術大学大学院造形構想研究科

*1：Concent, Inc.

*2：Institute of Innovation, Musashino Art University

図 1 設問内容

Q1. あなたは、グループ展開している企業の本社や持ち株会社のサイトで「ダークパターンを使っていない」という表示を見たとき、どの範囲が該当すると思いますか:グループの活動全体/グループのウェブサイト全体/その会社の活動全体/その会社のウェブサイト
Q2. 企業の事業サイト(商品サイトやサービスのサイト)で「ダークパターンを使っていない」という表示を見たとき、どの範囲が該当すると思いますか:その企業の活動すべて/その企業の事業全体/表示がある事業の事業全体/表示がある事業のウェブサイト
Q3. インターネット経由で商品・サービスの購入/申し込みをする際やサブスクリプション(定期的に購入・視聴・購読しているサービス)の利用をする際に、「ダークパターンを使っていない」という表示がされた場合、あなたは、その表示を信じられますか:どのような企業でも信じられる/企業規模に依存する[大企業/中小企業/ブランドによる]/信じられない
Q4. インターネット経由で商品・サービスの購入/申し込みをする際やサブスクリプション(定期的に購入・視聴・購読しているサービス)の利用をする際に、「ダークパターンを使っていない」という表示がされた場合、あなたは、その企業が、これからもずっとダークパターンを使わないと感じますか:どのような企業でも信じられる/企業規模に依存する[大企業/中小企業/ブランドによる]/信じられない。

Q1とQ2は、非ダークパターン表示を見た際に、ユーザーがその表示の適用範囲をどこまでと捉えるかを尋ねた設問である。企業や企業グループが複数のサイトを運営し、一部にのみ表示がある状況を想定している。理解を補助するため、設問には範囲を視覚化したダイアグラムを添えた。

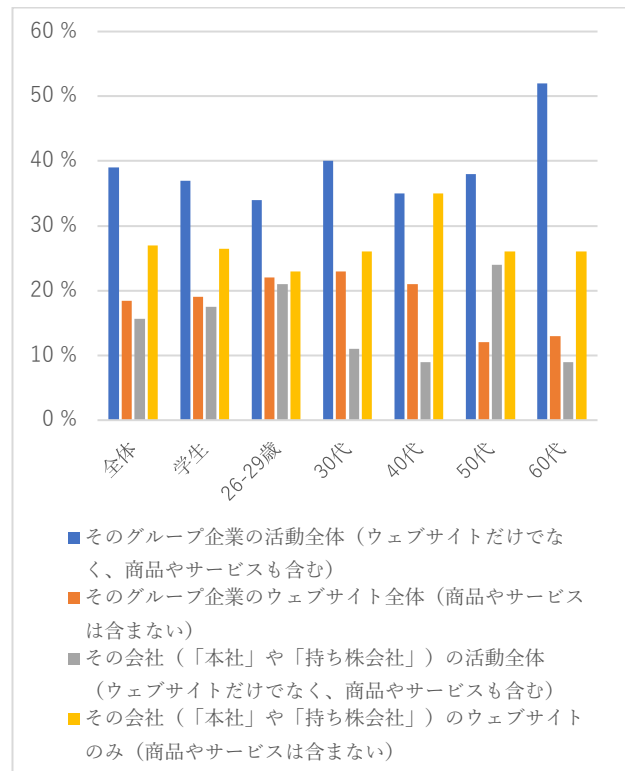
4. 調査結果

分析の結果、Q1では図2で示すように非ダークパターン表示を目にするとそのグループ企業の活動全体(ウェブサイトに限らず、商品やサービスを含む)を非ダークパターンと捉える傾向が見られた(全体で39.0%、加えて「その会社の活動」も含めると54.6%)。この傾向は特に60代で顕著であった(52.0%、同61.0%)。Q2でも同様の傾向が確認され、60代の48.0%が「企業活動すべて」と回答し、事業全体まで含めると71.0%となった。両設問ともに、年代による有意な差が確認されており(共に $p<.05$)、年齢が上がるにつれて表示の適用範囲を広く捉える傾向がある。これは、たとえば企業のECサイトにおいて非ダークパターン表示があったとしても、約30%弱の人しか「そのECサイトのみが対象」とは認識していない、ということを示している。

現在「ダークパターン」はウェブサイトやアプリに限定すると定義されているが、本調査の結果は、特に高齢層において企業活動全体へと表示の意味が拡大解釈される可能性を示唆している。

Q3・Q4からは、非ダークパターン表示があるだけでは必ずしも信頼されるわけではなく、ユーザーが信頼する属性(企業規模やブランドなど)に依存して信頼が形

図 2 ダークパターン表示の受け取り方(Q1×世代)



成されることが示された。これは、表示そのものではなく、それを誰が発信しているか(企業の性質や認知)によって信頼の有無が決まることを意味している。中小企業への信頼は世代差見られた一方で、ブランドに対しては年齢による差はほとんど確認されなかった。

5. まとめ

本研究により、非ダークパターン表示はユーザーに広く拡大解釈されやすく、特に高齢層では企業全体への信頼に結びつく可能性があることが示唆された。表示の効果は必ずしも意図通りには受け取られず、「どこまでが対象か」を明示する情報設計が重要である。また、信頼や期待は表示そのものよりも、それを発信する企業の性質に左右される傾向も確認された。

今後は、表示内容の文言、補助説明の方法、スコープの明示によって、ユーザーの誤解をどこまで抑止できるかについてさらに検討を深めていく必要がある。

参考文献

- [1] Arunesh Mathur, Gunes Acar, Michael J. Friedman, Eli Lucherini, Jonathan Mayer, Marshini Chetty, Arvind Narayanan: *Dark Patterns at Scale: Findings from a Crawl of 11K Shopping Websites*; Proceedings of the ACM on HCD, Vol. 3, issue CSCW, No. 81, pp. 1-31 (2019)
- [2] Arvind Narayanan, Arunesh Mathur, Marshini Chetty, Mihir Kshirsagar: *Dark Patterns: Past, Present, and Future*; ACM Queue, Volume 18, Issue 2, Pages 67-92 (2020)
- [3] コンセント: *ダークパターンレポート 2023*; <https://www.concentinc.jp/news-event/news/2023/11/darkpattern-report2023/>, 参照 2025-04-30

「人を対象とする研究」倫理審査における 研究対象者に関する認識について

○辛島 光彦*1

Researcher's Perception of Research Subjects in Human Subjects Research Ethics Reviews. Mitsuhiko Karashima*1

Abstract - This paper focused on researcher's perception of the research subjects in human subjects research ethics reviews. This paper reported the results of the survey on the perceptions of researchers who have undergone "Human Subjects Research Ethics Reviews" to the research using research subjects. The survey covered the attributes of the respondents, the necessity of applying for ethical review by their affiliated institution, the attributes of research subjects in the latest reviewed research, researcher's perceptions regarding using students as research subjects, and the ethical review standards by the affiliated institution regarding using students as research subjects.

Keywords: human subjects research, ethics review, researcher's perception, survey

1. はじめに

近年、多くの「人を対象とする研究」に関連する学会はそれぞれ「人を対象とする研究」の倫理指針を設けている[1][2][3]。また大学を含む多くの（学術）研究機関ではそれぞれの倫理指針並びに倫理審査委員会が設けられ、所属する研究者が成果を対外的に発表する可能性がある研究を実施する場合は、研究実施前に倫理審査を受審することが義務づけられるようになりつつある。なお学会の倫理指針と研究機関の倫理指針は、いずれも国の示した「人を対象とする(生命科学・)医学系研究に関する倫理指針」[4][5]に沿って策定されているので、学会が自前で倫理審査を実施することは少ない。多くの場合、研究者が「人を対象とする研究」に該当する研究の論文投稿を行いたい場合には、研究を実施する前に、研究者の所属機関に倫理審査委員会がある場合はそれを受審することが義務づけられていたり、推奨されている。また所属機関に委員会が無い場合は学会により対応は異なり、所属機関以外の審査機関の受審[6]、学会が定めるチェックリストの提出[7]、倫理的配慮の詳述[8]などで担保することが求められている。

前述のように多くの学会では、研究者が「人を対象とする研究」に該当する研究の論文投稿を行いたい場合には、研究を実施する前に、研究者の所属機関の倫理審査を受審することが義務づけられていたり、推奨されているが、各研究機関の倫理審査指針は概ね同様であるものの、具体的な審査基準は必ずしも同様ではない。例えば被験者に代表される研究対象者の採用属性については、条件付きながら研究代表者の所属研究室の学生も認められる研究機関がある一方[9]、研究室はおろか研究機関に

属する学生も原則認めない研究機関も存在する[10]。この基準の相違は、国が示した倫理指針に研究対象者の属性に関する詳細な記述は見られないが、日本学術振興会の示した研究倫理に関する教材に「大学などの教育機関に所属する科学者は、安易に自分の影響下にある学生を被験者とするようなことはせず、まずそのような人たち以外に被験者を求め、それが不可能な場合には、本人の自由意思であることを確実な方法で確かめた上で、学生にアプローチする必要があります。」との記載があり[11]、この被験者の属性についての考え方に対する解釈の相違によるものであると推察される。倫理審査を受審する研究の立場としては、このような研究機関による倫理審査基準の相違が存在することは研究実施可能性の平等性という観点からはあまり望ましいことではなく、可能な限りの審査基準の標準化を望むところであるが、このような研究機関による倫理審査基準のバラツキについてはほとんど関心が持たれていないのが現状である。

そこで本稿では研究機関の倫理審査における学生という研究対象者の属性に焦点を当て、倫理審査における研究対象者に関する研究者自身の認識および所属機関の研究対象者に関する倫理審査基準に関する研究者の認識についてアンケート調査を実施した結果を報告する。

2. 調査方法

セルフ型アンケートツール Freeasy

(<https://freeasy24.research-plus.net/>)を用いて、「所属機関の「人を対象とする研究」の倫理審査を必要とする研究の研究代表者あるいは研究実施者となったことがある」人 4000 名を先着順に登録モニターからスクリーニングし（2024年10月22日）、学生の研究対象者に関する倫理審査基準に関する研究者自身の認識および学生の研究対象者に関する倫理審査基準に関する所属機関の認識

*1：東海大学情報理工学部

*1：School of Information Science and Technology, Tokai University

についての研究者の認識についてアンケート調査をスクリーニング対象者 4000 名中の先着 300 名に実施した (2024 年 10 月 24 日)。

アンケート調査項目については、属性情報として回答者の所属機関の種別を問う設問、および「人を対象とする研究」倫理審査の受審経験に関する設問を 2 問 (立場 (代表者・実施者)・研究対象者の有無) を用意した。そのうえで所属機関における「人を対象とする研究」倫理審査を受審しなければならない条件についての認識を問う設問 (16 条件)、受審した最新研究における研究対象者の属性に関する設問 (1 問)、学生の研究対象者についての研究倫理の観点からの研究者自身の認識に関する設問 (絶対に避ける必要がある、特別な事由がある場合を除き避ける必要がある、無理に避ける必要はない、全く避ける必要はない、の 4 段階尺度) (20 問)、学生の研究対象者についての所属機関の倫理審査基準についての研究者の認識に関する設問 (認められない、特別な事由がある場合は認められることもある、避けることが望ましいが認められる、認められる、わからない (知らない)、の 5 段階尺度) (20 問) を用意した。加えて自由記述の形で、所属機関外での研究対象者の確保についての提案を求めた。加えてアンケートツールが予め設定している回答者の属性情報として年齢、性別、所在都道府県、既婚・未婚、業種、世帯収入、住居形態、子供の有無が取得可能であった。

3. 調査結果

3.1 回答者分布

300 名の回答者 (男性 245 名、女性 55 名、 46.68 ± 10.54 歳) の所属機関の割合は図 1 のように約半数が大学・大学院およびその他の教育機関の教員であった。また所属機関別の倫理審査を受審した研究のうちで研究対象者を取り扱った研究が有る回答者の割合は大学・大学院の教員と研究所の研究者以外は半数未満であった。本稿では倫理審査を受審した研究のうちで研究対象者を取り扱った研究が有ると回答した回答者を対象に分析を進めることとした。

まず所属機関別の倫理審査を受審した研究のうちで研究対象者を取り扱った研究が有る回答者は図 2 のように研究代表者、研究実施者、その両方の経験者がそれぞれ一定割合の割合存在した。研究代表者と研究実施者では、倫理審査の申請書類を準備し直接的に受審を経験したか否かという立場の違いが存在することから、両者を分けて分析することとし、両方を経験している回答者は研究代表者として扱うこととした。なお本稿では以後研究代表者についてのみ分析するとともに、研究代表者として複数の回答者が存在しなかった研究所の研究者、その他については以後の分析から省くこととした。

3.2 所属機関倫理審査要受審条件についての認識

所属機関別の倫理審査要受審条件 (16 条件) のそれぞれに対して受審が必要と所属機関が考えたと認識している研究代表者の割合を図 3 に示す。国公立、私立を問わず研究代表者としての倫理審査受審経験のある大学教員で

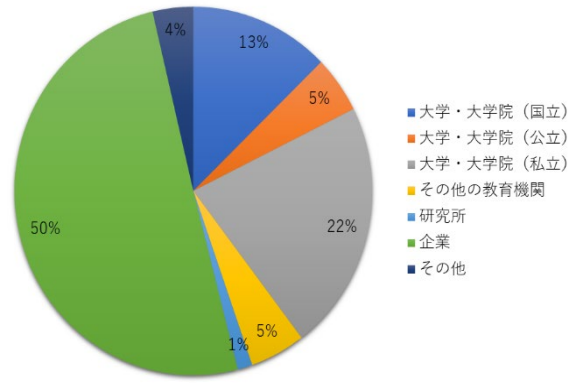


図 1 所属機関種別の回答者割合

Figure 1 Proportions of Respondents by Affiliation Type.

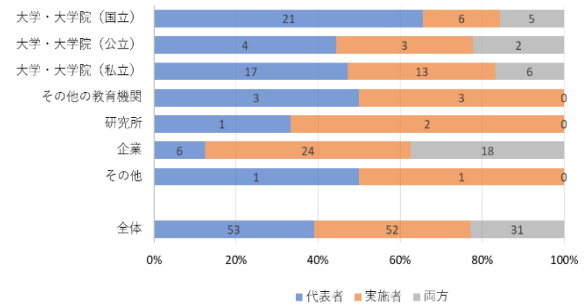


図 2 受審経験中の研究対象者取扱い研究有りの所属機関別、立場別の回答者割合

Figure 2 Proportions of Respondents by Affiliation Type and Position, Research Representative and Research Conductor, among Those Who Have Undergone Review to Research Using Research Subjects.

は、条件によらず全般的に所属機関が倫理審査の要受審条件として認識している割合が低く、特に「研究成果を学会発表、論文など所属機関外で公表する場合」(国立 50%、公立 33%、私立 39%)、「学会等、所属機関外で公表の可能性がある博士論文研究の場合」(国立 7%、公立 17%、私立 22%)、「無記名アンケートで社会的な影響がある場合」(国立 12%、公立 17%、私立 17%) などの倫理審査の受審が求められる可能性が高いと思われる条件でも大半の教員が所属機関の要受審条件とは認識していないことが示唆された。一方企業の研究者においては研究成果の所属機関外での公表については半数以上の回答者 (54%) が要受審条件と認識していたが、その他の条件については大半の研究者が要受審条件とは認識していないことが示唆された。これらのことから所属機関により実際の要受審条件は異なるものの、教育機関、企業を問わず研究代表者は多くの条件について要受審とは認識していない割合が高いことが示唆された。

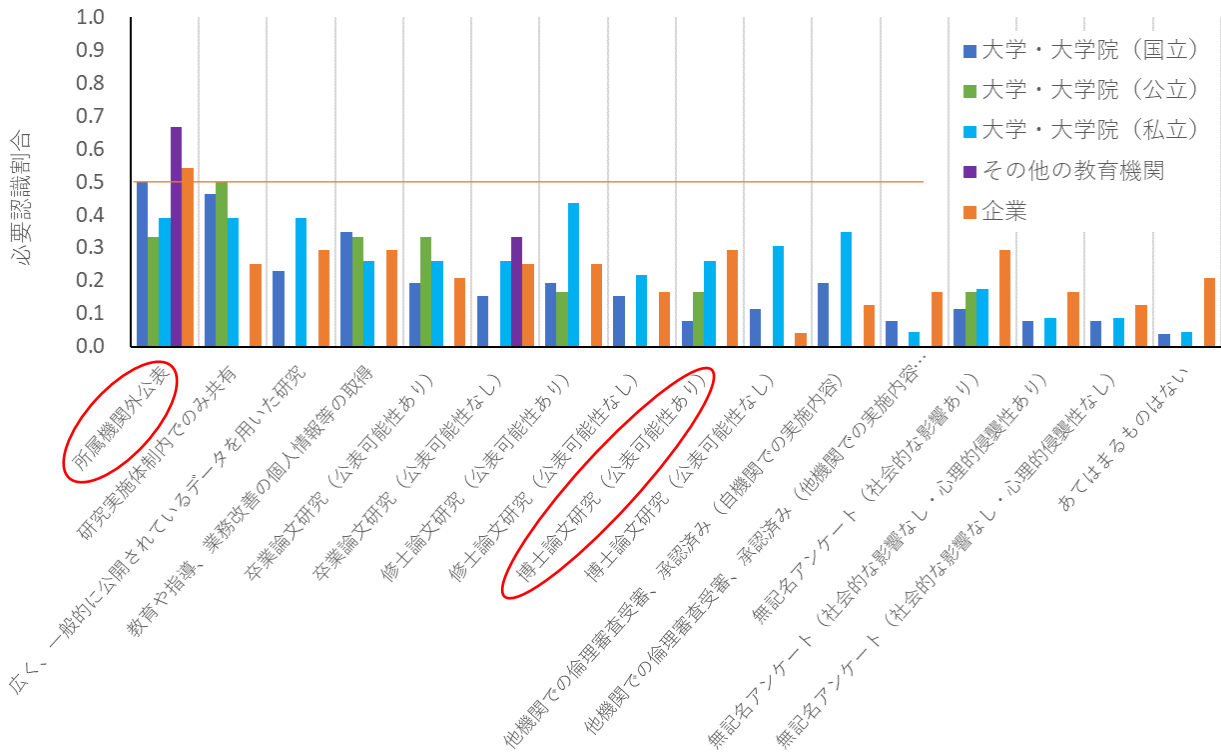


図3 所属機関別要受審条件の認識状況 (研究代表者)

Figure 3 Understanding of the Necessity to Apply for Ethical Review by the Affiliated Institution (principal researcher).

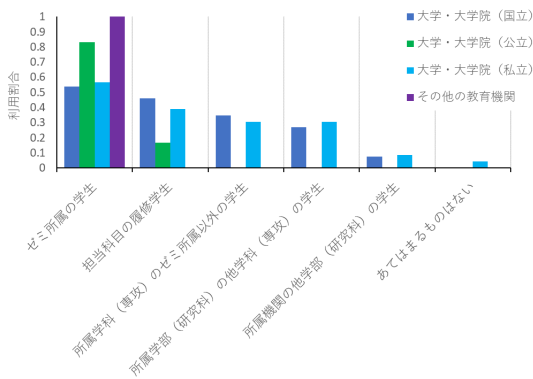


図4 研究対象者の属性(教育機関)

Figure 4 Attribute of Research Subjects (educational institution)

3.3 最新受審研究における研究対象者の属性について

研究対象者を用いた倫理審査の最新受審研究における研究対象者の属性について確認したところ、図4に示すように教育機関では半数以上の研究者がゼミ所属学生を研究対象者に利用し(国立54%、公立83%、私立56%)、国立および私立大学の教員では4割程度の研究者が担当科目の履修学生を研究対象者に利用していた(国立46%、私立39%)。このことから「大学などの教育機関に所属する科学者は、安易に自分の影響下にある学生を被験者とするようなことはせずに、・・・」という日本学術振興会の示すところの研究者の影響下にあるとみなせるゼミ所

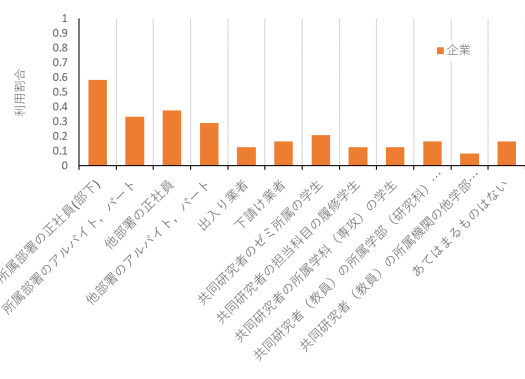


図5 研究対象者の属性(企業)

Figure 5 Attribute of Research Subjects (enterprise)

属学生や科目履修学生といった学生を多くの研究者が研究対象者として利用している現状が示唆された。また図5に示すように企業では半数以上の研究者が所属部署の職位が下の正社員を研究利用者に利用し(58%)、1/3程度の研究者が所属部署のアルバイトやパートを研究対象者に利用していた(33%)。このことから企業においても研究者の影響下にあるとみなせる同一部署の部下の正社員やパート、アルバイトを多くの研究者が研究対象者として利用している現状が示唆された。これらのことから教育機関、企業を問わず多くの研究代表者が自身の影響下にあるとみなせ得る人物を研究対象者として利用してい

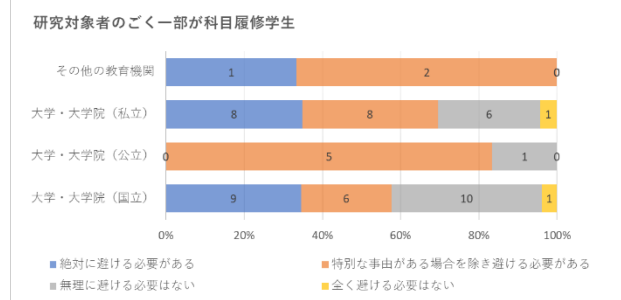
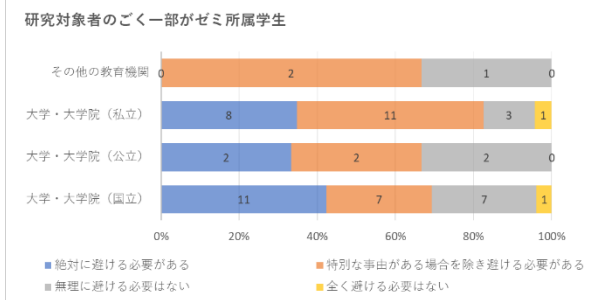
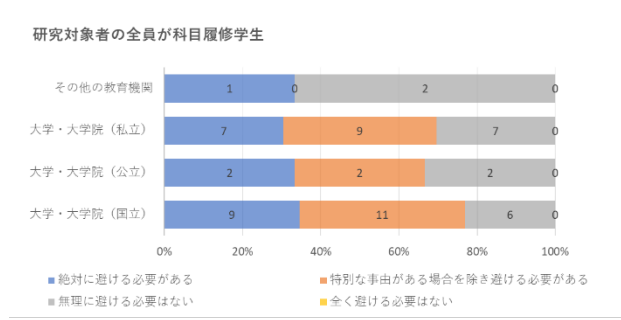
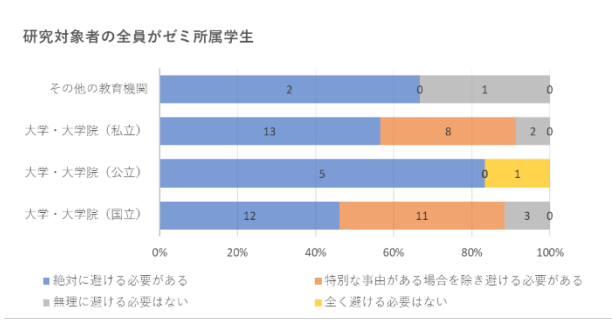


図6 研究対象者にゼミ配属学生を利用することに対する研究者の認識(教育機関)

図7 研究対象者に科目履修学生を利用することに対する研究者の認識(教育機関)

Figure 7 Perceptions Regarding the Use of Seminar Students as Research Subjects (educational institution)

Figure 8 Perceptions Regarding the Use of Course Students as Research Subjects (educational institution)

る現状が示唆された。

3.4 学生研究対象者についての研究倫理の観点からの研究者自身の認識

学生を研究対象者に全員、過半数、過半数未満、ごく一部用いる際の研究倫理の観点からの研究者自身の認識について確認したところ、教育機関では、前述のように半数以上の研究者がゼミ所属学生を研究対象者に利用しているにもかかわらず、図6に示すように、ゼミ所属の学生を研究対象者に利用することについては、全員の場合はもちろん(国立88%、公立83%、私立91%)、ごく一部の利用の場合でも(国立69%、公立67%、私立82%)、大半の研究者が避ける必要があると認識していることが示唆された。また国立、私立大学の4割程度の研究者が科目履修学生を研究対象者に利用しているにもかかわらず、図7に示すように、担当科目履修学生を研究対象者に利用することについては、全員の場合でも(国立77%、公立67%、私立69%)、ごく一部の利用の場合でも(国立58%、公立83%、私立70%)、多くの研究者が避ける必要があると認識していることが示唆された。担当科目履修学生全員の場合を除き国立大学と比較し私立大学の研究者の方が避ける必要があると認識している割合が高い傾向が示唆された。また企業では、共同研究者のゼミ所属の学生を研究対象者に利用することについては、全員の場合はもちろん(75%)、ごく一部の利用の場合でも(67%)、多くの研究者が避ける必要があると認識していることが示唆され、実際に共同研究者のゼミ所属学生を研究対象者に利用している割合は21%と低かった。共同研究者の科目履修学生を研究対象者に利用することについても、全員の場合はもちろん(71%)、ごく一部の利用

の場合でも(67%)、多くの研究者が避ける必要があると認識していることが示唆され、実際に共同研究者のゼミ所属学生を研究対象者に利用している割合は13%と低かった。これらのことから教育機関、企業を問わず多くの研究代表者本人あるいは共同研究者の影響下にある学生とみなせ得る人物(ゼミ所属学生、科目履修学生)を研究対象者として利用することを避ける必要があると認識している現状が示唆された。

3.5 学生研究対象者についての所属機関の倫理審査基準についての研究者の認識

学生を研究対象者に全員、過半数、過半数未満、ごく一部用いる際の所属機関の倫理審査基準についての研究者の認識について確認したところ、教育機関では、図8に示すように、ゼミ所属の学生を研究対象者に利用することについては、全員の場合(国立58%、公立50%、私立74%)は、半数以上の所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識しており、ごく一部の利用の場合でも(国立42%、公立50%、私立61%)4割以上の所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆された。また図9に示すように、担当科目履修学生を研究対象者に利用することについては全員の場合(国立42%、公立66%、私立57%)、ごく一部の利用の場合とも(国立46%、公立66%、私立61%)、4割以上の所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆された。いずれの場合も国立大学と比較し私立大学の方が認められないと認識している割合が高い傾向が示唆された。また企業では、共同研究者のゼミ所属の学生を研究対象者に利用することについては、全

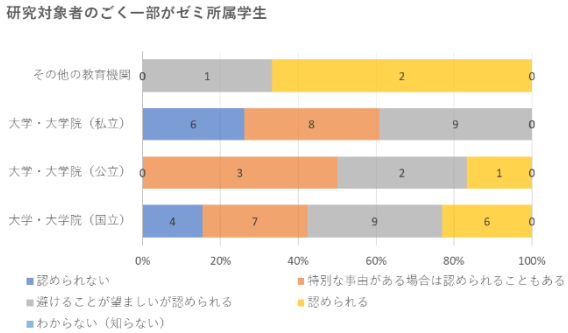
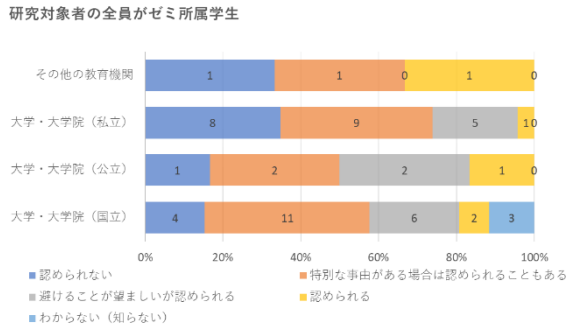


図8 研究対象者にゼミ配属学生を利用することに対する所属機関の倫理審査基準(教育機関)

Figure 8 Ethical Review Standards by the Affiliated Institution Regarding the Use of Seminar Students as Research Subjects (educational institution)

員の場合 (62.5%) は多くの所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆され、ごく一部の利用の場合 (41.6%) でも、4割以上の所属機関では特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆された。また担当科目履修学生を研究対象者に利用することについては全員の場合 (50%) は半数の所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆され、ごく一部の利用の場合 (62.5%) でも、多くの所属機関では認められないか特別な事由がない限り認められないと認識していることが示唆された。これらのことから教育機関、企業を問わず所属機関が研究代表者本人あるいは共同研究者の影響下にある学生とみなせ得る人物 (ゼミ所属学生、科目履修学生) を研究対象者として利用することを認めていないと多くの研究者が認識していることが示唆された。

4. 考察

本調査の結果、所属機関により実際の要受審条件は異なるものの、教育機関、企業を問わず研究代表者は多くの条件について要受審とは認識していない傾向が示唆された。また教育機関、企業を問わず多くの研究代表者が最新の受審研究において自身の影響下にあるとみなせ得る人物 (ゼミ所属学生、科目履修学生) を研究対象者として利用している現状が示唆された。一方で教育機関、企業を問わず多くの研究代表者本人あるいは共同研究者の

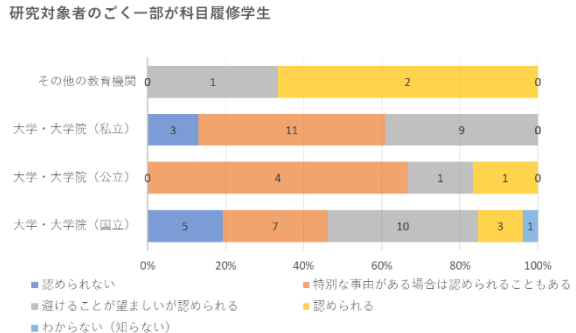
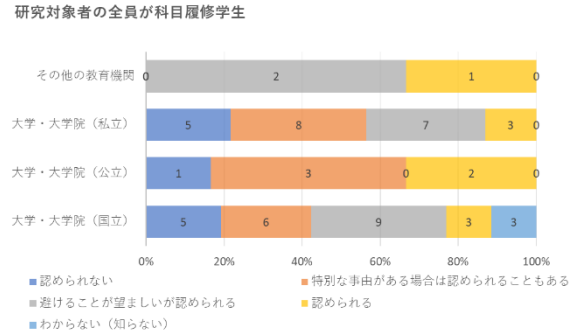


図9 研究対象者に科目履修学生を利用することに対する所属機関の倫理審査基準(教育機関)

Figure 9 Ethical Review Standards by the Affiliated Institution Regarding the Use of Course Students as Research Subjects (educational institution)

影響下にある学生とみなせ得る人物を研究対象者として利用することを避ける必要があると認識しているとともに、教育機関、企業を問わず所属機関が研究代表者本人あるいは共同研究者の影響下にある学生とみなせ得る人物を研究対象者として利用することを認めていないと多くの研究者が認識していることも示唆された。以上のことから前述のように研究機関により研究者の影響下にあるとみなせ得る学生の解釈が異なるものの、研究機関を問わず自身の影響下にあるとみなせ得る人物 (ゼミ所属学生及び科目履修学生) について研究者は自身は研究対象者としての利用を避ける必要があり、所属機関も利用を認めていないと認識していることが示唆された。

ここでは研究代表者本人の影響下にあるとは必ずしも言い難い人物 (学科学生、学部学生、他学部学生) までに研究対象者を広げた際の研究者自身の認識についても検討する。ゼミ所属学生、科目履修学生、学科学生、学部学生、他学部学生を研究対象者に、全員、過半数、過半数未満、ごく一部用いる際の研究者自身の認識の4段階尺度 (絶対に避ける必要がある、特別な事由がある場合を除き避ける必要がある、無理に避ける必要はない、全く避ける必要はない) をそれぞれ1, 2, 3, 4として、平均的な認識を求めたところ、図10に示すようにゼミ所属学生、科目履修学生、学科学生、学部学生、他学部学生という研究代表者本人の影響下にある程度の相違および全員、過半数、過半数未満、ごく一部という研究対象者全体に占める割合は平均的な認識に影響を与えず、2付近 (特

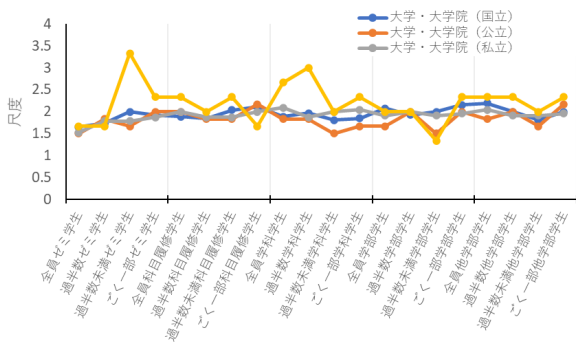


図 10 研究対象者に学生を利用することに対する研究者の認識(教育機関)

Figure 10 Perceptions Regarding the Use of Students as Research Subjects (educational institution)

別な事由がある場合を除き避ける必要がある)の平均的な認識をとることが示唆された, このことから研究代表者本人の影響下にあるとは必ずしも言い難い人物(学科学生, 学部学生, 他学部学生)を研究対象者に利用することについて, 研究者は学生の属性によらず, その利用人数の割合を問わず, 研究者本人の影響下にある人物(ゼミ所属学生, 科目履修学生)と同程度に避ける必要があると考えている可能性が示唆された。

以上のことから研究倫理の観点から研究者は所属機関の学生を研究対象者に利用することについて, 学生の属性によらず, その利用人数の割合を問わず同程度に避ける必要があると考えていることが示唆され, 倫理審査基準の標準化を検討するにあたっては, 研究者が所属機関の学生を研究対象者に利用することに制約を定めても一定の理解が得られると考えられる。

一方で前述のように多くの研究者が自身の影響下にあるとみなせ得るゼミ所属学生, 科目履修学生ですら研究対象者として利用している現状があり, 所属機関の学生の研究対象者としての利用についての認識と現状にギャップが示唆されている。これは研究者が所属機関外から研究対象者を確保しようと試みる場合, 公募サイト(例えば https://theshare.info/examinee/itm_78)

や私設の募集サイト

(例えば <https://mitsuk40.wixsite.com/index/blank>)を活用して, 所属機関が定める報酬上限以内で研究対象者を募集するが, 研究に必要とする研究対象者数を確保することは実情としてかなり困難であるためであると推察される。今後倫理審査基準の標準化として所属機関の学生を研究対象者として利用することに対する制約を定めていくためには, 研究者にとってはより厳しくなると想定される研究対象者の確保を支援するための新たな仕組みが必要であると思われる。

5. まとめ

本稿では研究機関の倫理審査における学生という研究対象者の属性に焦点を当て, 倫理審査における研究対象者に関する研究者自身の認識および所属機関の研究対象

者に関する倫理審査基準に関する研究者の認識についてアンケート調査を実施した。アンケート調査の結果多くの研究者が最新の受審研究において自身の影響下にあるとみなせ得る人物(ゼミ所属学生, 科目履修学生)を研究対象者として利用している現状が示唆された。一方で自身の影響下にあるとみなせ得る人物について研究者は自身は研究対象者としての利用を避ける必要があり, 所属機関も利用を認めていないと認識していることが示唆された。併せて研究代表者本人の影響下にあるとは必ずしも言い難い人物(学科学生, 学部学生, 他学部学生)を研究対象者に利用することについて, 研究者は学生の属性によらず, その利用人数の割合を問わず, 研究者本人の影響下にある人物と同程度に避ける必要があると考えている可能性が示唆された。

参考文献

- [1] 日本人間工学会:人を対象とする人間工学研究の倫理指針(2020), https://www.ergonomics.jp/official/wp-content/uploads/2020/06/ethical_guidelines_20200613_.pdf,参照 2025-04-16
- [2] ヒューマンインタフェース学会:ヒューマンインタフェース研究開発のための倫理指針(2021), <https://jp.his.gr.jp/guide/rules/ethics-policy/>, 参照 2025-04-16
- [3] 自動車技術会:自動車技術会「人を対象とする研究倫理ガイドライン」(2024), https://www.jsae.or.jp/files_publish/page/61/kenkyu-rinri_2024.pdf, 参照 2025-04-16
- [4] 文部科学省・厚生労働省:人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(2014), <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000153339.pdf>, 参照 2025-04-16
- [5] 文部科学省・厚生労働省・経済産業省:人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針(2021), <https://www.mhlw.go.jp/content/000757566.pdf>, 参照 2025-04-16
- [6] バイオメカニズム学会:学会誌寄稿について(2019), http://sobim.jp/downloads/magazine/index/kikou_201905_20.pdf, 参照 2025-04-16
- [7] 日本官能評価学会:投稿規程(2024), <https://www.jsse.net/journal/regulation/>, 参照 2025-04-16
- [8] 人間工学会:執筆要領—原著論文(2024), https://www.ergonomics.jp/official/wp-content/uploads/2024/03/jes_o_20240401.pdf, 参照 2025-04-16
- [9] 早稲田大学:人を対象とする研究に関する倫理審査申請の手引き(2024), <https://waseda.app.box.com/s/bxszvf3mex6fc8pkce9d4qmax3nvyra>, 参照 2025-04-17
- [10] 東海大学:東海大学における人を対象とする研究についての倫理審査の考え方(2022)
- [11] 日本学術振興会:【テキスト版】科学の健全な発展のために—誠実な科学者の心得—, p.39(2015), <https://www.jsps.go.jp/file/storage/general/j-kousei/data/rinri.pdf>, 参照 2025-04-17

デザイン思考の理解促進を目指した社内研修の実践と考察

—運営・参加者のフィードバックに基づく継続的改善の分析—

○森 涼華*¹ 須藤 美帆*¹ 瀧山 紋子*¹ 鈴木 彩音*¹

Refining Design Thinking Understanding through In-House Training: An Analysis of Continuous Improvement Informed by Facilitator and Participant Feedback

Suzuka Mori*¹, Miho Suto*¹, Ayako Takiyama*¹, and Ayane Suzuki*¹

Abstract - JVCKENWOOD Corporation conducts in-house training programs designed to promote understanding of design thinking. These sessions follow a cycle of practice, reflection, and continuous improvement. This study examines the operational process of the training and based on feedback from both facilitators and participants, explores the factors that contribute to a deeper understanding of design thinking.

Keywords: Design Thinking, Customer-Centric Approach, Insight, In-House Training, Continuous Improvement

1. 背景と目的

近年、テクノロジーや市場環境の急速な変化により、企業は過去の経験則だけでは対応しきれない、不確実かつ不安定な社会状況に直面している。こうした環境下において、顧客への共感を出発点とし、新たな価値を創出するアプローチとして「デザイン思考」が注目されている[1]。また、経済産業省・特許庁（2018）は、デザインを経営資源として活用する「デザイン経営」を提唱しており、ブランド価値の向上やイノベーション創出の鍵として、デザイン思考を中核に据える企業や自治体が増えている[2]。

実際、著者らが所属する株式会社 JVC ケンウッド・デザイン（以下 JVC ケンウッド・デザイン）のグループ会社である株式会社 JVC ケンウッド（以下 JVC ケンウッド）においても、持続的な経済価値・社会価値・顧客価値創出を目指し、デザイン経営の推進を行っている。

JVC ケンウッドでは、デザイン思考を「顧客に共感することで、本当に求めていた潜在ニーズに気づき、それを実現する手法を見出す考え方」と定義し、その考え方を取り入れた経営手法を「顧客起点のデザイン経営」としている。デザイン思考の実践によるデザイン経営の推進によって、顧客起点の考え方を醸成し、イノベーションを実現する人材の育成と組織力の強化につなげることを目指している。

施策の一つとして、社員を対象に、デザイン経営と、その基礎であるデザイン思考の浸透に向けた研修（以下デザイン経営研修）を実施している。この研修では、デザイン思考の基本的な考え方を理解してもらい、実務での活

用イメージを持ってもらうことを目的としている。本研修を出発点として、「顧客起点のデザイン経営」の全社的な理解と浸透を図る。

デザイン経営研修は、2023年11月から実施しており、参加者は2023年度101名、2024年度217名の計318名に達する。

本研究では、デザイン経営の基礎であるデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解促進につながる研修内の要素を明らかにすることを目的とする。

本研究を行うにあたり、著者らはデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解が深まっていると判断できる受講者の思考・行動の状態を、受講者が体感ワークを通して「ターゲットとなる顧客を常に意識しながら、デザイン思考のプロセス：インサイト把握・アイデア創造・検証改善を行える」と定義した。デザイン思考のプロセスにおいて、インサイト把握では、顧客の潜在的なニーズや課題を探ることで、問題解決に向かう適切な課題を定義する。適切な課題定義は、アイデアを創造する際により良質な解決策を生み出すとされている[3]。このように、把握したターゲット（顧客）のインサイトを起点に、アイデア創造や検証改善といったプロセスを行うことは、デザイン思考、特に「顧客起点」の考え方において重要な要素であると考えられる。

研究方法としては、研修の改善プロセスと、研修当日のファシリテーションなどを通じた研修実施メンバー視点での気づき、および受講者による研修後のアンケートから、デザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解促進につながる要素を考察する。

2. 関連研究

デザイン思考の導入をねらうワークショップに関する先行研究としては、アブダクティブな統合思考を促すワ

*1：株式会社 JVC ケンウッド・デザイン

*1：JVCKENWOOD Design Corporation

ワークショップの実施調査（安松, 2019）[4]や、顧客起点の発想を支援するためのストーリーラインによるアイデア発想実践調査（石田・前野ら, 2021）[5]があり、いずれも受講者アンケートにより効果検証を行っている。また、ワークショップ実践者に焦点を当て、ファシリテーションの困難さを明らかにした研究（安齋・青木, 2018）[6]も報告されている。しかしこれらはいずれも、受講者もしくは実践者いずれか一方に着目し、単一の視点からワークショップを評価するものであった。これに対して本研究は、研修設計、ファシリテーション実践、受講者の受け止めといった複数の側面を横断的に分析し、理解度向上につながる要素を抽出することを試みた。これにより、実践現場に根ざした新たな知見を提供できる可能性があると考えられる。

また、ワークショップの改善プロセスに関する研究として宮西（2022）の企業内大規模ワークショップのプロセス分析による実践場導入及び考察[7]があるが、10年で1回の改善という長期スパンでの比較に焦点を当てているのに対し、本研究では1年間に6回の改善を重ねた実践に基づく分析を行った。このため、現場で再現可能な改善知としての価値も持つと考えられる。

3. 研修の概要

3.1 研修の運営体制

本研修は、JVC ケンウッドの人事部によって企画・推進され、著者ら JVC ケンウッド・デザインのメンバーはプログラムの設計・実施を担う。受講者は JVC ケンウッドの社員である。

3.2 研修の概要

研修は全2日で構成され、研修の1日目と2日目は1週間ほど空けて実施される。

1日目の「概要レクチャー」は、Teams のオンライン会議にて「デザイン経営」や「デザイン思考」、「デザイン」といった基本的な用語やその意味について解説する（表1）。

表1 概要レクチャーのトピック
Table 1 Overview Lecture Topics

主題	トピック
デザイン経営とは何か	デザイン経営の概要/デザイン経営に取り組む意味/デザイン経営とデザイン思考の関係性
デザイン思考とは何か	デザイン思考に取り組む意味/デザインとは何か
デザイン思考のプロセスとポイント	デザイン思考のプロセス/インサイト/ユーザー調査/共感力/アイデア創造/チーム脳/発散・収束/検証改善/素早い失敗/プロトタイプ

2日目の「体感ワーク」では、受講者は設定された会場に集まり、デザイン思考のプロセスを対面のワークショップ形式で実践を行う。本研修のデザイン思考のプロセスは「インサイト把握」「アイデア創造」「検証改善」の3つのステップで行われる。具体的なワークとしては、とある人物の日常行動の様子を動画で観察することを通じてインサイトを把握し、そのインサイトを叶えるためのアイデアを創造した後、そのアイデアにダメ出しをもらい、ブラッシュアップさせるという内容である（表2）。

「体感ワーク」では、4名～6名で構成されるチームで

表2 体感ワークの内容
Table 2 Contents of the Experiential Workshop

デザイン思考のプロセス	名称	ワーク内容
インサイト把握	アイスブレイク	逆の視点で問題に対するアイデアを出す。
	観察	動画をを用いてとある人物の日常の様子を観察を行う。
	インサイト発掘	観察で得た気づきから、インサイトを想像する。
アイデア創造	アイデア発散①	発掘したインサイトを叶えるヒントをフレームワークを使って複数出す。
	アイデア発散②	出たインサイトを叶えるヒントを話題にディスカッションを行い、アイデアのヒントを深める。
	アイデア創造	インサイトを叶えるアイデアを1人1つ以上作成し、その後チームで1つにする。
検証改善	アイデアの見直し	チームで作成したアイデアに、他チームからダメ出しをもらう。
	アイデア再創造	ダメ出しを基にアイデアをブラッシュアップする。
	発表	最終的に完成したアイデアと、どのようにインサイトにアプローチしたかを発表する。
	振り返り	研修で学んだことと活かしたいことを記載する。

実施される。チーム分けは JVC ケンウッドの人事部によって行われ、様々な部署や役職のメンバーで編成される。1回あたりの研修受講者は30名前後で、チーム数は4～6つ程度で実施した。ツールとしては、ワークシート、ポストイット、ペンをチームごとに用意し、ワーク中に使用してもらった。

運営メンバーは、メインファシリテーター1名、テーブルファシリテーター3名で構成される。テーブルファシリテーターは1名につき、1～2つのチームを担当し、受講者からの質問に対応したり、ワークの目的から逸れた議論を軌道修正したりする役割を担った。

3.3 体感ワークの改善プロセス

本研修は継続的に実施されており、体感ワークの「実施」「振り返り」「改善」を繰り返すことで、プログラムのブラッシュアップを行った。具体的には、実施メンバーが体感ワークの中で得た気づきを、後日行う振り返りにて共有する。振り返りは、KPT法を用いており、「Keep（良かった点）」「Problem（課題）」「Try（改善点）」に加えて、「Moyamoya（課題ほどではないが気になる点）」の4項目で気づきを出し合った。そこで出た課題を基に、改善方法をディスカッションし、次回ワークショップまでに改善方法の実践準備を行った。この一連の流れを繰り返し実行した（図1）。

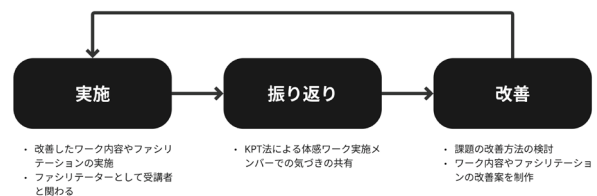


図1 体感ワークの改善プロセス
Figure 1 Improvement Process of the Experiential Workshop

4. 研究方法

本研究では、デザイン経営の基盤となるデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解を促進する要素を明らかにすることを目的とし、継続的に改善を行った体感ワ

表3 プログラム改善一覧
Table 3 List of Program Improvements

	第1回 (2024/4/10)		第2回 (2024/4/20)		第3回 (2024/4/26)		第4回 (2024/5/2)		修習タイム	第5回 (2025/4/1)		第6回 (2025/4/20)	
	改善点	課題/良かった点	改善点	課題/良かった点	改善点	課題/良かった点	改善点	課題/良かった点		改善点	課題/良かった点	改善点	課題/良かった点
アイスブレイク													
観察													
インサイト把握													
アイデア創出①													
アイデア創出②													
アイデア創出③													
アイデアの選別													
アイデア創出④													
発表													
振り返り													
全体													

ークを対象に調査を実施した。

調査対象は、2024年度に行ったデザイン経営研修のうち、新入社員・知財部門を対象に実施したものを除いた計6回の研修とする。該当受講者数は150名である。

研究方法としては、体感ワークの実施メンバーの視点から、理解促進に有効であると考えられるプログラムやファシリテーションの改善点を抽出し、それらと受講者アンケートから得られた意見を比較することで考察を行った。

5. 実施メンバーによるプログラム改善の整理

体感ワークの実施メンバーが、「デザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解に影響を与えた改善について、振り返りの記録および実施メンバー1名へのインタビュー結果をもとに、事例を抽出した。なお、インタビューの対象者は本研究の著者とは別のメンバーから選定した。

改善事例を抽出するにあたり、デザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解が深まっていると判断できる受講者の思考・行動の状態については、第1章と同様、受講者が体感ワークを通して「ターゲットとなる顧客を常に意識しながら、デザイン思考のプロセス：インサイト把握・アイデア創出・検証改善を行える」とことと定義した。

5.1 振り返りでの記述からの抽出

まず、研修各回における改善点および、振り返り時に記録された実施当日の気づきを一覧表にした(表3)。そのうち、改善のねらいに沿った受講者の思考や行動の変化が確認でき、かつ、著者らが「顧客起点の考え方」の理解が促進されたと判断できる事例を抽出し、分析対象とした。該当部分は表3の背景緑色部分とする。

5.2 実施メンバーへのインタビューからの抽出

体感ワークでテーブルファシリテーターを務めた実施メンバーに対して、半構造化インタビューを行った。インタビュー対象者はAさんとし、振り返りの記録だけでは把握できない、具体的な改善のねらいや実感した効果、また個人的に工夫したファシリテーションの実践について明らかにすることを目的とした。

インタビューは、以下の観点から質問を行った。

- 体感ワークを実施するにあたって Aさんが大切にしたい点
- Aさんが研修受講者の変化を感じた瞬間

- 受講者のデザイン思考、特に「顧客起点」の考え方の理解向上(ターゲットとなる顧客を常に意識しながら、インサイト把握・アイデア創出・検証改善といった一連のプロセスを行うこと)のために Aさんが意識した点

インタビューの発話内容は逐語録として記録し、テーマ分析を実施した。対象者の発言から意味のまとまりを抽出し、関連性に基づいてグルーピングを行った(図2)。さらに、代表的なテーマとその内容を整理した(図3)。

Aさんへのインタビューの結果として主に以下の内容が得られた。

【Aさんが研修の運営で大切にしていること】

Aさんがこの研修で大事にしていることは、デザイン思考の基本である、顧客起点でのものづくり考え方、多様な人と一緒に考えること、検証改善していくことの大切さが受講者に伝わることである。この研修の体感ワークは、それらの効果を実感できる場として存在することが良さであると考えている。

【Aさんが効果的だと感じた改善】

Aさんは、受講者に「顧客起点のものづくり」の考え方を理解してもらうことが特に重要であると考えており、その考え方を一貫して持つことができるようなプログラム改善を重視している。具体的なプログラムの改善点としては、ターゲット設定の明確化や、ターゲット情報の常時表示、段階を踏んだインサイト探索、インサイトをアイデアにつなげる工夫などが挙げられた。各ワークのつながりが明確になることで、参加者の研修全体に対する理解も深まると感じている。また、ファシリテーションでは、インサイトの発掘を行うワークの際に、ターゲットの気持ちを想像してもらうための声かけを丁寧に行っていた。

【プログラムの改善によって変化を感じた受講者の意識】

Aさんは、プログラム改善を重ねたことで、受講者が研修の目的を理解しやすくなり、デザイン思考の効果を体感しやすくなったことが、デザイン思考の実践意識の向上につながったと捉えている。また、プログラムの継続的な改善と、ファシリテーションを事前に想定して準備することが、受講者のデザイン思考に対する理解度の向上に寄与すると考えている。

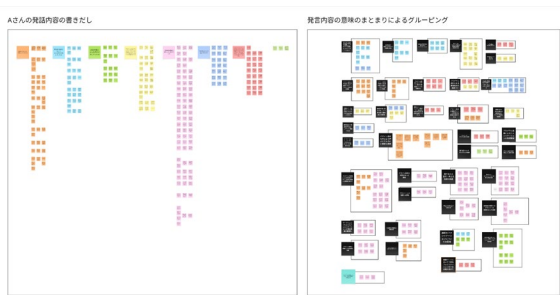


図2 発言内容のグルーピングの様子
Figure 2 Grouping of spoken content

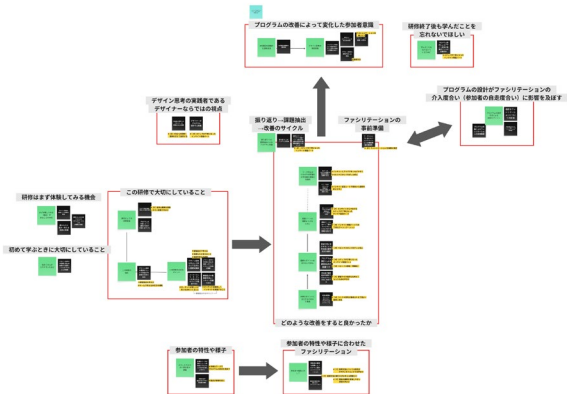


図3 インタビュー内容の分析結果
Figure 3 Analysis Results of Interview

5.3 実施メンバー視点での効果的な改善事例

5.1の調査で得た事例と5.2の調査でインタビュー結果の中から、受講者のデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解向上に影響を及ぼしたと考えられる事例を合わせ、実施メンバーが感じる効果的な改善事例として表4に記載する。表4記載の項目は以下の通りである。

- 改善の実践回
- 改善の対象（プログラム or ファシリテーション）
- 改善や工夫の内容
- 改善や工夫の狙い
- 改善実施で得た受講者への効果
- 出展：5.1の調査（振り返り）と5.2の調査（インタビュー）のどちらから得られたものか

表4 実施メンバー視点での効果的な改善事例
Table 4 Effective Improvement Cases from Facilitators' Perspectives

回	プログラム/ファシリ	デザイン思考のプロセス	工夫・変更点	目的（狙い）	実施メンバーの気づき・効果	出典（振り返りインタビュー）
第1回	プログラム	インサイト発掘	インサイト発掘のステップ化	ターゲットの心の声を深掘すること	最初にターゲット視点のものが増えた印象	振り返り
第3回	プログラム	アイデアの見直し	創造したアイデアにダメ出しをするチームに事前にインサイトとアイデアの内容を伝える	ターゲット視点でダメ出しをすること	最初にターゲット視点のものが増えた印象	振り返りインタビュー
第5回	プログラム	観察	観察の状況設定（ターゲットの属性や行動場面）を事前にスライドで伝える	ターゲットの心の声や、どのような心算かを想像しやすくすること	ターゲットの深掘しやすくなった印象	振り返りインタビュー
第6回	プログラム	観察→アイデア発掘	ターゲットの状況設定を各チームのテーブルに常時掲示すること	ターゲットのことを忘れずにワークしていくこと	ターゲットに向けている視点が促している印象	振り返りインタビュー
第6回	プログラム	アイデア創造	アイデア創造のワークシートに、インサイトとアイデアの関連性を可視化できる欄（ポストイット形式）を設ける	ワークシートを考慮しながらアイデアを創造してもらうこと	ワーク同士のつながりを持って考えやすくなった印象	インタビュー
	ファシリテーション	インサイト発掘	インサイト発掘ワークで丁寧なファシリテーションを行う			インタビュー
	ファシリテーション	観察→アイデア発掘	ターゲットの存在やその気持ちを意識させるための声かけをする	ターゲットの気持ちや考えを伝えることの重要性を伝えること		インタビュー

第1回では、「インサイト発掘」を行うワークを、ステップを踏んで進める設計に変更した。ターゲットの心の声をより深く掘り下げることにねらいとしており、インタビュー回答者の実施メンバーからは、受講者のターゲット理解が深まったという気づきが得られている。

第3回では、「アイデアの見直し」を行うワークにおいて、事前にインサイトとアイデアの内容をチームに共有したうえで、創造したアイデアにダメ出しをする過程を導入した。これにより、各チームが定義したインサイトを持ったターゲット視点での批評を促進することを目指した。実施メンバーの振り返りでは、受講者のターゲット視点での意見が増えたという気づきの記述が確認されている。

第5回では、「観察」を行うワークにおいて、観察対象の状況設定（ターゲットの属性や行動場面）をスライドで提示する工夫を行った。これにより、ターゲットの心の声や喜ぶポイントをイメージしやすくすることを狙った。実施メンバーによる振り返りとインタビューから、受講者がターゲットの深堀がしやすくなったとの印象が得られている。

第6回では、観察開始～体感ワーク終了時まで、ターゲットの状況設定を各チームのテーブルに常時掲示する仕組みを導入した。これにより、ターゲットへの意識を維持したままワークを進められることを目指した。実施メンバーでの振り返りにて、受講者のターゲットへの視点が一貫して保たれていたとの記述が確認されている。

また、「アイデア創造」を行うワークにおいて、ワークシート上にインサイトとアイデアの関係性を可視化できる欄（ポストイット形式）を設置した。これにより、インサイトを踏まえたアイデア創出を促進することを狙った。実施メンバーへのインタビューでは、受講者がワーク同士のつながりを持ちながら考えやすくなったという声を得られている。

さらに、実施メンバーのインタビューでは、ファシリテーション面では、ターゲットに寄り添う姿勢の重要性を受講者に伝えるため、インサイト把握ワーク時に丁寧なガイドを行う工夫や、ターゲットの存在や気持ちを意識させるための声かけを行ったとの回答があった。

6. 受講者アンケートの内容分析

各回の研修終了後、受講者に対して研修内容に関するアンケートへの協力を依頼した。設問は以下の5項目で構成されている：①理解度（5段階評価）とその理由、②満足度（5段階評価）とその理由、③印象に残ったこと、④今後活かしたいこと、⑤運営への要望。人事部よりオンラインアンケート形式で配布し、回答を得た。

6.1 分析方法

本研究では、研修受講者のデザイン思考に対する理解に影響を与えた要因を明らかにすることを目的に、受講後アンケートの自由記述の分析を行った。対象とした設問は、①理解度（5段階評価）の理由、②満足度（5段階評価）の理由、③印象に残ったことの3つであり、いずれも受講者自身の研修理解に関連する記述が得られると判断したためである。各回の回答実績および、理解度・満足度の5段階評価の集計結果については、表5に示す。

表5 アンケートの回答実績および理解度・満足度の5段階評価の集計結果

Table 5 Survey Response Rates and 5-Point Ratings of Understanding and Satisfaction

日程	対象者数	実数	回答率	理解度	満足度											
					1	2	3	4	5							
第1回	7/11, 7/18	31人	15人	12	80%	4.2	1	2	10	2	4.3	2	4	6		
第2回	8/20, 8/26	31人	29人	27	93%	4.5	1	14	12	4.4	1	15	11			
第3回	9/17, 9/25	27人	27人	27	100%	4.4	1	14	12	4.3	1	1	16	9		
第4回	10/17, 10/24	24人	30人	30	100%	4.3	1	19	10	4.6	1	11	18			
第5回	1/16, 1/21	23人	28人	27	96%	4.4	1	17	10	4.3	2	16	9			
第6回	2/13, 2/20	21人	21人	18	86%	4.2	1	15	3	4.2	4	7	7			
合計		157人	150人	141	94%	4.3	0	1	289	49	4.4	1	0	11	69	60

自由記述の分析手順としては、まず各回の回答を読み込み、意味内容の類似性に基づいてグルーピングを行い、カテゴリ化を行った。次に、各カテゴリに含まれる回答件数を集計し、言及数の多かった上位5件のカテゴリを抽出した(図4)。なお、1つの回答内に複数の内容が含まれる場合は、該当するすべてのカテゴリにカウントした。また、同数のカテゴリがあった場合は同順位とし、最大で6件のカテゴリが抽出された。

さらに、抽出したカテゴリを解釈しやすくするため、「学んだ・理解した対象」「理解のしやすさにつながった要素」「その他」に分類した(図5)。

回	設問①~③への回答数	コメント要素上位5件
1	31件	創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(6件) チームで考える効果を実感した(5件) 実践形式で学ぶことで理解しやすかった(4件) チームでワークを行うことで理解しやすかった(3件) アイデア発散①の手法が参考になった(3件) デザイン思考の考え方が理解できた(3件)
2	75件	創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(11件) チームで考える効果を実感した(10件) 実践形式で学ぶことで理解しやすかった(7件) ファシリテーターの説明が分かりやすかった(5件) 通常の業務で活用できると感じた(5件)
3	74件	チームで考える効果を実感した(16件) 創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(12件) 実践形式で学ぶことで理解しやすかった(10件) チームでワークを行うことで理解しやすかった(6件) 顧客起点で考えることの重要性を感じた(5件)
4	84件	創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(15件) 実践形式で学ぶことで理解しやすかった(11件) チームで考える効果を実感した(9件) ファシリテーターのサポートによって理解しやすかった(6件) アイデア発散①の手法が印象に残った(5件)
5	71件	実践形式で学ぶことで理解しやすかった(11件) 創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(9件) チームで考える効果を実感した(8件) インサイトを把握する重要性を理解した(4件) 研修内容が良く、楽しみながら受講できた(4件)
6	49件	創造したアイデアを見直すプロセスが印象的だった(6件) インサイトを把握する重要性を理解した(6件) チームでワークを行うことで理解しやすかった(6件) 実践形式で学ぶことで理解しやすかった(5件) アイデア発散①の手法が参考になった(4件)

図4 アンケート各回の回答件数上位の内容
Figure 4 Most Frequent Responses by Questionnaire Session



図5 受講者アンケート各回の回答件数上位の内容
Figure 5 Categorization of the Most Frequent Response

6.2 分析結果

受講者アンケートの分析結果として、主に以下の内容が得られた。

【学んだ・理解した対象】

受講者の自由記述では、「創造したアイデアを見直すプロセス」に言及する回答が全6回にわたり多く見られた。このプロセスは、印象に残ったこととして頻出しており、受講者の多くが内容として認識していたことがうかがえる。回答には、普段の業務ではあまり行わない考え方であることや、アイデアがより良くなることを実感したことなどが内容として含まれていた。

また、「チームで考えることの効果」に関する記述も多く見られた。第3章で記載の通り、本研修は部署や役職の異なるメンバーで編成されたチームでワークを行っており、回答としては多様な意見に触れる機会の新鮮さや、考えの幅が広がったことなどが挙げられていた。これらの内容は、6回を通じて継続的に確認された。

さらに、第5回・第6回では、「インサイトを把握することの重要性」に言及するコメントが見られるようになった。この内容は初期回に見られなかったものであり、後半の回での記述として特徴的であった。

【デザイン思考の理解につながる要素】

多くの受講者は、実践形式で学ぶことによって、デザイン思考のプロセスやその効果について理解が深まったと感じていた。

「概要レクチャー」と「体感ワーク」という研修の構成については、事前に講義で概要を把握したうえで、実践に臨むことで、実践内容の理解や効果の体感がしやすかったとの意見が複数見られた。

また、チームでのワークが理解の促進に寄与したと考えられる回答も多く見られたが、具体的にどのような要因が理解につながったかについて明確に言及している記述は少なかった。

加えて、ファシリテーターによるサポートが理解の促進に役立ったという意見も複数確認された。具体的には、ファシリテーターに質問することで疑問をその場で解消できたこと、また、各ワークの目的を明確に伝えられたことが要因として挙げられていた。

7. 考察

第5章で得た実施メンバーの意見と、第6章で得た受講者の意見から、デザイン経営の基礎であるデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解促進につながる研修内の要素を考察する。「顧客起点の考え方」の理解が深まっていると判断できる受講者の思考・行動の状態を、受講者が体感ワークを通して「ターゲットとなる顧客を常に意識しながら、デザイン思考のプロセス：インサイト把握・アイデア創造・検証改善を行える」と定義する。

調査により、定義したデザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解度向上に直接的につながる要素と、「顧客起点の考え方」に限らず、あらゆるテーマの研修においても理解促進に有効とされる汎用的な要素があると考え

られた。後者を本考察では、「研修内容の理解促進に寄与する要素」として扱う。

【研修の内容理解に効果がある要素】

受講者アンケートの内容分析から、「実践形式で学ぶこと」や「チームでワークを行うこと」が、研修内容の理解度を高める要因であると考えられた。

まず、「実践形式で学ぶこと」について、多くの受講者が、実践を通じてデザイン思考のプロセスやその効果について理解できたと記述している。これは、体感ワークのねらいである「実際に体感することでデザイン思考を活用してもらうための基盤をつくる」ということが、一定の効果を示したと捉えられる。さらに、本研修の構成である「概要レクチャー」と「体感ワーク」の組み合わせにより、概要を把握したうえで、実践形式のワークを行ったことが、理解の深まりに寄与したことが考えられる。

次に、「チームでワークを行うこと」については、具体的にどのような点が理解度向上に寄与したかまでは明確に読み取れなかったが、多様な立場のメンバーと共に考えることで、考えの幅が広がったという記述が多く見られた。このことから、体感ワーク内の他者との意見交換や共創的なプロセスが研修内容の理解促進に貢献していたと示唆される。

また、ファシリテーターの貢献に関する記述が多く見られた回では、満足度が比較的高い傾向が見られた。そのため、ファシリテーターのサポートは受講者の理解促進に寄与していると考えられる。具体的には、「説明がわかりやすかった」「いつでも質問できる体制があった」という意味合いの内容が多く見られた。このことから、受講者の疑問が出ないようにする、疑問ができたとしても解消することができる運営体制が、理解度の向上につながったと考えられる。

【デザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解に効果がある要素】

受講者アンケートの内容分析の結果、第5回および第6回の回では、「理解した・学んだ対象」に変化が見られた。特に、「インサイトを把握することの重要性を理解した」という内容の記述が多く確認された点が特徴的である。第1章で述べた通り、把握したターゲット（顧客）のインサイトを起点に、アイデア創造や検証・改善といったプロセスを行うことは、デザイン思考、特に「顧客起点」の考え方において重要な要素であると考えられる。このため、第5回および第6回で行ったプログラムの改善点に着目した。

第5回および第6回における受講者の理解の変化は、以下のようなプログラム上の改善によって促進されたと考えられる。すなわち、①観察する動画に登場する人物の状況設定（ターゲットの属性や行動の文脈）をスライドで明示したこと、②ターゲットの状況設定を各チームのテーブルに常時掲示したこと、③アイデア創出のワークシート上に、インサイトとアイデアの関連を可視化できる欄（ポストイット形式）を設けたことである。

①②の改善によって、ターゲットに関する情報が常に目に入る状態が保たれ、受講者がターゲットの存在を忘

れずにワークを進められるようになったことが示唆される。また、③の改善では、インサイトの把握とアイデア創出のプロセスのつながりを考える段階をワークシートに取り入れ、視覚的・構造的につながりがわかりやすくなったことで、「得られたインサイトに基づいてアイデアを考える」という意識づけにつながったと考えられる。

さらに、実施メンバーへのインタビュー結果からは、ファシリテーションの工夫として、「ターゲットの存在やその気持ちを意識させるための声かけ」を行っており、ターゲット情報が常時掲示されていたことで、それを参照しながら声かけがしやすくなり、受講者への働きかけが強化されたという意見が得られている。これらのことから、ファシリテーターによる「ターゲットへの意識を促す声かけ」も、理解度向上の一因であったと考えられる。

8. 結論

本研究では、株式会社 JVC ケンウッドにおけるデザイン経営研修を対象として、デザイン思考、特に「顧客起点の考え方」の理解促進につながる要素を明らかにした。

継続的なプログラムの改善を通じて、受講者アンケートの回答内容に変化が見られ、効果的と示唆される研修内の要素を抽出することができた。また、研修実施メンバーの意図と受講者の感想の双方を分析することで、より信頼性の高い考察が可能となった。一方で、実施メンバーによる質的な観察から得られる気づきと、受講者アンケートにおける記述内容の粒度には差異があり、より精度の高い考察を行うためには、インタビューや記述式質問の設計など、データ収集方法に工夫の余地があると考えられる。

本研究で得られた知見は、今後のデザイン経営研修の質的向上への活用だけでなく、他の研修プログラムにおいても応用可能な示唆を含んでいると考えられる。

参考文献

- [1] 経済産業省：高度デザイン人材ガイドライン 詳細版 https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/kodo_design/pdf/20190329_02.pdf（参照 2025 年 5 月 6 日）
- [2] 経済産業省：デザイン経営宣言 <https://www.jpo.go.jp/resources/shingikai/kenkyukai/kyousoudesign/document/index/01houkokusho.pdf>（参照 2025 年 5 月 6 日）
- [3] スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所（柏野尊徳・中村珠希 訳）：スタンフォード・デザイン・ガイド デザイン思考 5 つのステップ（2012）
- [4] 安松 健：創造的ワークショップのための手法と成功要因の研究；日本創造学会論文誌，22 巻，p. 53-67(2019)
- [5] 石田 泰博，前野 隆司，井原 くみ子，北村 勇氣：感動ストーリーの発掘・共有ワークショップによる組織開発の有効性検証；日本創造学会論文誌，24 巻，p. 15-38(2021)
- [6] 安斎 勇樹，青木 翔子：ワークショップ実践者のファシリテーションにおける困難さの認識；日本教育工学会論文誌，42 巻，3 号，p. 231-242(2018)
- [7] 宮西 克也：370 名 全社員による創造技法の実践場導入と考察；日本創造学会論文誌，25 巻，p. 181-207(2022)

ユーザビリティ評価における問題記述の壁

～気づきから問題表現へ～

○和井田 理科^{*1}

Problem Description Obstacles in Usability Evaluation

Rika Waida^{*1},

Abstract - Beginners in usability evaluation can discover “findings” as problems. However, they are not good at organizing and analyzing the “findings” they discover in order to communicate them to stakeholders.

This article reports on an attempt to overcome these obstacles.

Keywords: usability, workshop, evaluation, usability inspection, 3point task analysis

1. 実践の背景

当社グループ会社（以下、当社）ではお客様に満足いただける使いやすい商品を提供するための一手段として人間中心設計（HCD）活動を進めてきた。その中で、特に開発者自身が仕様を見直す手段としてユーザビリティ・インスペクションの導入を図ってきた^[1]。ユーザビリティに関する認識は高まってきたが、まだレビューの場でユーザビリティ・インスペクションの手法を活用できているとはいえない状態である。

ユーザビリティ・インスペクションの研修を繰り返す中で、初心者が突き当たる壁がいくつか見えてきたので報告する。

2. ユーザビリティ・インスペクションの研修の概要

2.1 3ポイントタスク分析とその効用

当社ではユーザビリティ・インスペクションの実施方法として、3ポイントタスク分析^[2]の考え方を基本に、独自の問題切り分けチャート（図5）を作成し、運用している^[3]。発見した気づきを「情報の入手」「理解・判断」「操作」の3ポイントに分けると解決の方針が立てやすくなる。（図1）

図2に示すように、「表示がわかりにくい」という気づきが挙げられた時、「見づらい」という情報の入手でつまづいている場合は、表示を大きくしたりコントラストをはっきりさせたりといった対応が必要になる。「見えているが意味がわからない」など理解・判断でつまづいている場合は、文字を大きくしても解決せず、用語を変える・意味の伝わるアイコン表現にするなどが必要である。「見えていて、ここを操作するとわかっているが、操作するときの反応がよくなってわかりにくい」という物理操作のつまづきの場合は、表示の表現を変えても解決せず、

フィードバックの方法を再検討する必要がある。

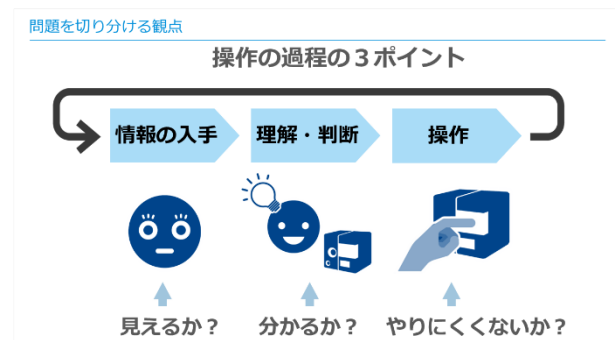


図1 問題を切り分ける観点

Figure 1 3 point of view in usability problems

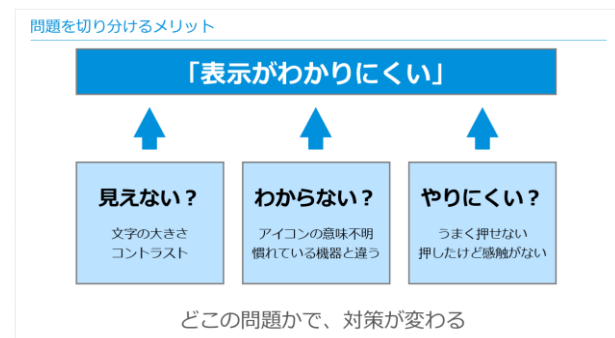


図2 問題を切り分けるメリット

Figure 2 The benefits of isolating the problem

このように、気づきを3ポイントに分けて問題記述することで、解決の方針が見えてくる。

2.2 研修の構成

3ポイントタスク分析の研修を行う場合、おおむね次のような構成をとっていた。

1. ユーザビリティの必要性と定義の解説
2. 3ポイントタスク分析の考え方と着眼点の解説
3. ワークショップ

- ① 評価対象のターゲットユーザーと評価タスクの設定

*1：株式会社 JVC ケンウッド・デザイン

*1：JVCKENWOOD Design Corporation

- ② 問題点の抽出
- ③ 問題点を操作の流れに沿って整理
- ④ 問題点を3ポイントに分類
- ⑤ 問題点の重要度づけ
- ⑥ 解決の方針の提案

3. つまづきの傾向

3.1 過去の傾向と対策

従来から、問題を切り分ける時に初心者は「情報の入手」と「理解・判断」を間違えるということはよく起きていた。“Visibility”（可視性）の概念が呑み込めず「わからない=情報の入手ができない」と考えてしまいがちであった。そのため、問題切り分けシートの表現を改訂するなどしてきた。

3.2 つまづきの詳細の把握

近年、オンラインツールを使って研修のワークショップを行うようになり、参加者の「書いたもの」の分析がやりやすくなった。2024年に実施した3ポイントタスク分析に関するオンライン研修での問題記述の内容を分類したところ次の4パターンになった。

- A) 問題表現になっていない
 - 改善案となっている
 - 意図・行為などの記述のみ(例:「～したい」「～した」等)
- B) 問題の特定が不十分
 - 問題が分解されていない(例:「表示がわかりにくい」といったままの記述)
 - 他人が解釈できない記述のまま
- C) 分類が違う
- D) 適切

それぞれの割合を図3に示す。

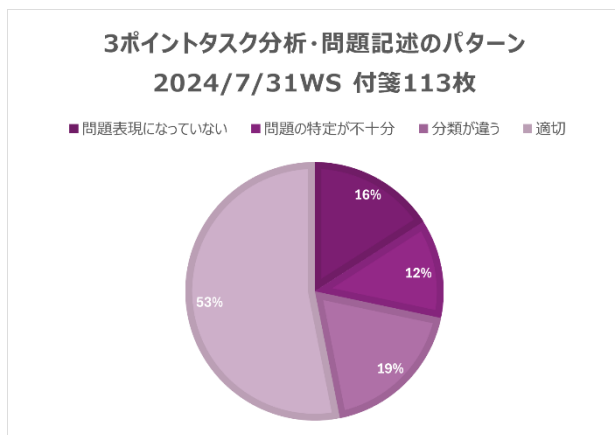


図3 問題記述のパターン

Figure 3 Problem description patterns

本オンラインワークショップの概要は次の通り
 研修参加者：12名（初心者11名、経験者1名）
 研修時間：90分
 評価対象：当社のウェブサイト

4. つまづきに関する考察

4.1 初心者と熟練者の違い

そもそも上記パターンのA)やB)の記述の場合、3ポイントに分けて考えることが困難である。

そこで、熟練者はどのように問題の切り分けを行っているか確認するため、同じワークをHCD専門家である著者自身が実施してみた。すると、熟練者は問題個所に気づくと頭の中で自動的に3ポイントにあてはめ、問題を記述・分類していることがわかった。初心者はこの「自動的に」という頭の働きの発動しない。気づきを問題表現に変換するところに壁があると考えた。

一方、問題点としてとりあげる箇所は研修参加者12名と熟練者の間で大きな相違はなかった。すなわち、初心者でもある程度人数がいれば問題個所の発見に関しては大きな問題はないといえそうだ。

4.2 研修の手順の修正

ユーザビリティ評価のワークショップの中で、気づきを問題表現に変換していくステップを細かく刻むことにした。

手順1：気づいたことをメモする

手順2：メモを問題表現に変換する

手順3：問題表現を3ポイントに分類する

この手順変更を、ユーザビリティテストの観察のフォローアップ研修にて実施した。これに先立って行われたユーザビリティテストの観察のオンライン研修は、観察によって抽出した問題点を3ポイントの視点で分類して分析するという内容であった。こちらもユーザビリティ・インスペクションの研修と同様、問題の分類のところに課題があった。そこで対面のフォローアップの研修を行うことにした。参加者はオンラインワークショップ実施時に3ポイントタスク分析初心者であった4名である。評価対象は当社のウェブサイトとした。

するとワークの過程で、手順2の段階に大きな壁があることがわかった。

4.3 気づきメモから「問題表現」への変換

ユーザビリティテストの観察で「気づき」をメモする段階では、研修企画者である熟練者が「気づいてほしい」と考えている点について、メモが作成されていた。

その気づきを「問題表現」にする時に時間がかかっていた。ワークショップのファシリテーションの中で、時間がかかる要因を2つ見つけた。

一つ目は、「ウェブページ内の検索機能が使われない」など、サービス提供者視点の記述になってしまっているものである。サービス提供者側にとっては貴重な気づきとなるが、ユーザーの目標は「検索機能を使うこと」ではない。ユーザビリティの問題点はユーザーのシステム利用目的に沿って、ユーザーの視点に立って記述することが望ましい。

二つ目は、この段階で、まだ3ポイントに分解できないということだ。例えば「ページをいったりきたりする（スクロール）」という気づきに対して「商品の一覧を見たいのに見つけられない」という問題記述であると、「見

つけられないのは、3ポイントのどこでつまづいているから」というのがわからない。

そこで、手順2をさらに2つにわけた。

- ユーザーにとってのトラブルは何かを記述する
- 問題表現を3ポイントの視点で記述する

複数人で評価を実施した場合、手順3で異なる分類になることがある。異なる分類になるのは、問題の分解が不十分な記述であることによる。分類が異なった場合は、なぜその分類にしたのかを話し合い、分類を統一するか、問題を分けるべきかを決めている。

以上のことを踏まえて、手順を4段階にわけることにし、ガイドを付加した

手順1：気づいたことをメモする

- 提供側の想定と異なる操作
- 指先、視線の移動、姿勢の変化など迷う動作
- 思わず出る声「え…」 「ん？」

手順2：メモをユーザー視点の問題表現に変換する

- ユーザーが困ることは何なのか
- ユーザーが困る原因は何なのか
- ユーザーにとっての問題ではないものとはとりあげない（自分と切り離してユーザー視点で考える）

手順3：問題を3ポイントの視点で記述する

手順4：異なる分類がついた記述は再検討する

- 複数の問題が含まれていた場合は分割する
- あいまいな記述は3ポイントのどの分類になるかわかるような記述に変更する

手順と記述例を図4に示す。

5. まとめ

ユーザビリティの問題点は、開発の早期に発見し、関係者と共通認識をもって改善していくことが望ましい。そのためには、ユーザビリティの知見など根拠をもって説明できることが期待される。3ポイントタスク分析はユーザビリティ・インスペクション法の一つであり、的確に実践できれば「気づき」をユーザビリティの問題として説明可能になり、関係者の理解を促すことができる。

3ポイントタスク分析の考え方で実施するユーザビリティ評価において、初心者には2つの壁があることがわかった。

- ① 気づきをユーザーにとってのトラブルに変換する
- ② ユーザーにとってのトラブルを、3ポイントの視点での問題表現に変換する

この壁を乗り越えるため、図4に示した作業ステップと各ステップでのガイドを作成した。

このやりかたは、2025年度の社内研修で実践する予定である。壁を低くして、実践できる人を増やし、レビューの早い段階で改善が進むようにしていきたい。

参考文献

- [1] 和井田：商品開発プロセスへのインスペクション法の導入；ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.4 No.5 (2002)
- [2] 山岡：デザイン人間工学；共立出版 (2014)。
- [3] 和井田, 笈川：ユーザビリティレビューのための問題切り分けチャートの試み；HIS2015 論文集 p.119-122 (2015)。

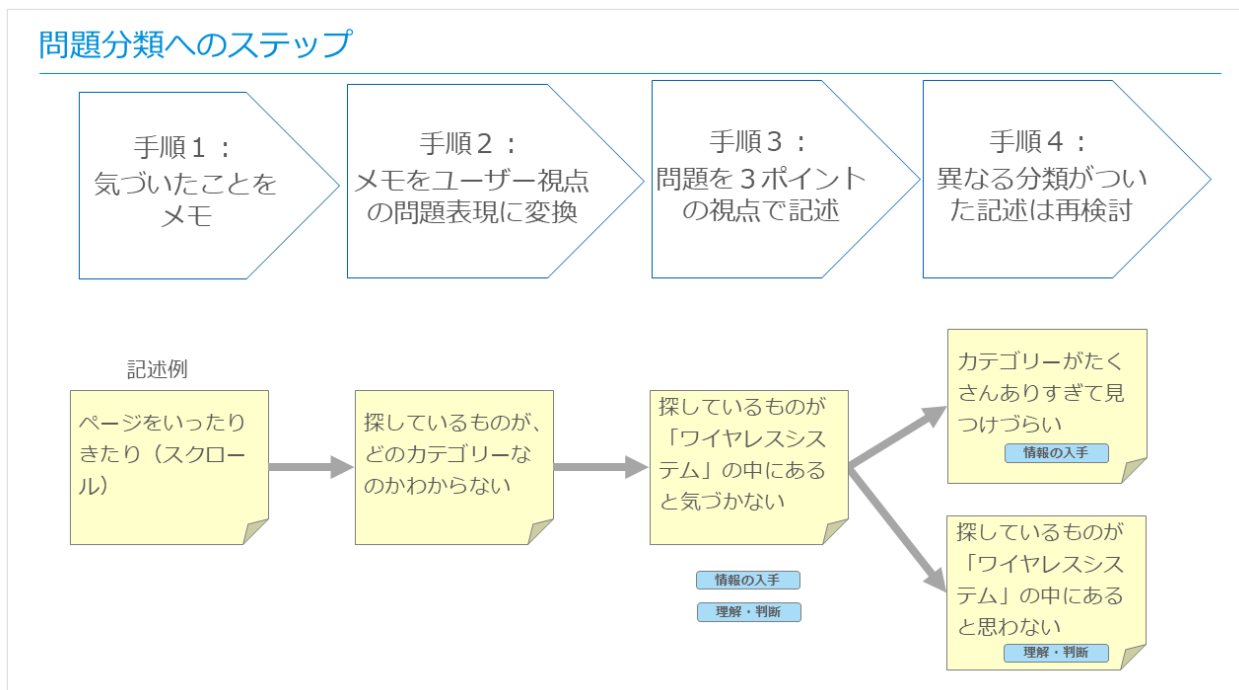


図4 問題分類へのステップ
Figure 4 Steps to isolating problem

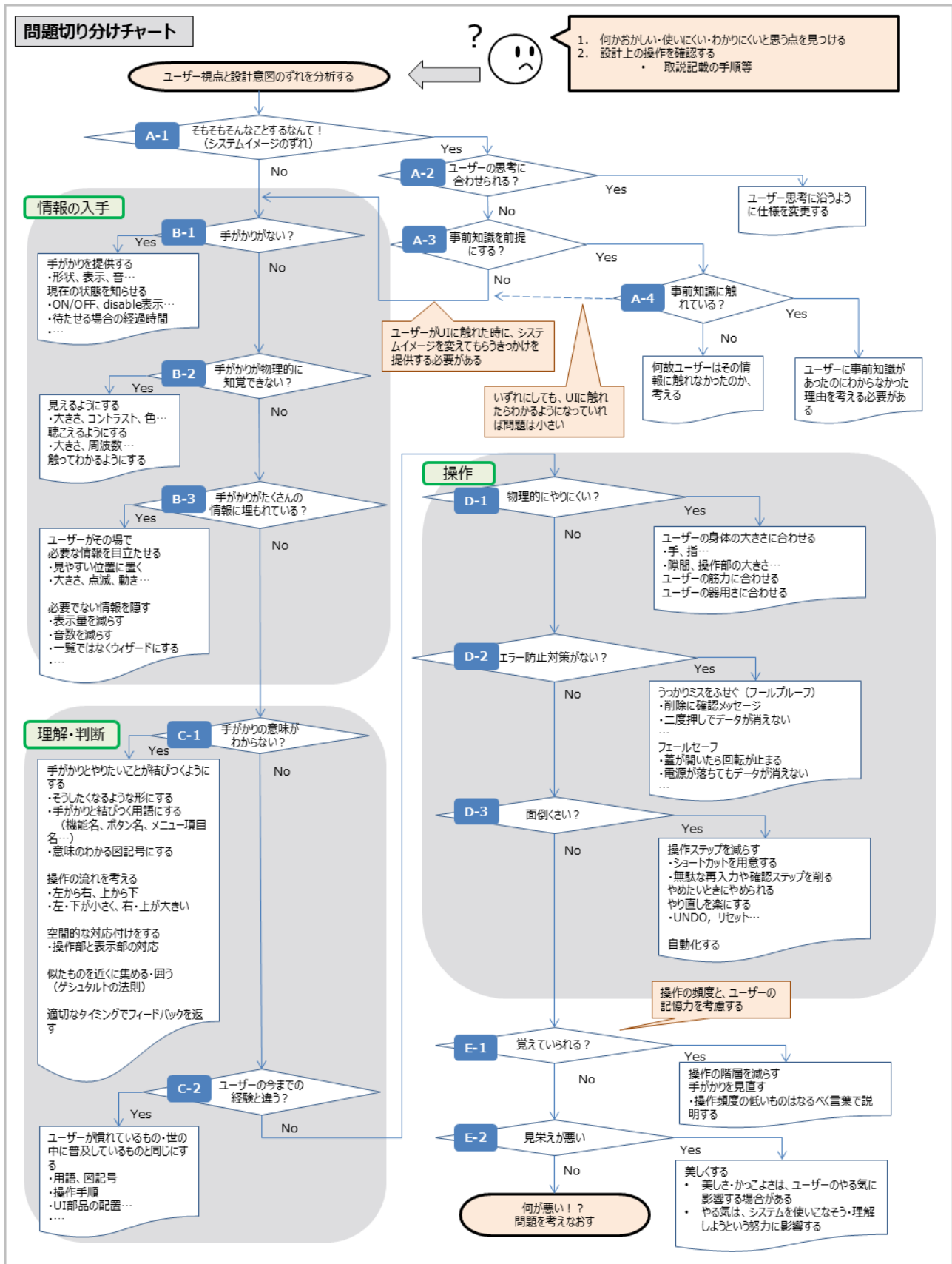


図 5 問題切り分けチャート
 Figure 5 Problem isolating chart

HCD コンピタンスを基盤とした デザイナーの能力開発に関する実践事例の報告

○本村章^{*1}

Report on Designer Competency Development Based on HCD Competencies

Akira Motomura^{*1}

Leveraging HCD competences and the HCD-Net body of knowledge, this study investigates how formalized knowledge frameworks accelerate capability building in a design agency. We conducted semi-structured interviews with three 2023 graduate designers at YUMEMI Inc. and thematically analyzed 185 minutes of transcripts. Five themes emerged—shared formal vocabulary, iterative skill rehearsal, acquisition of holistic project architecture, structured self-reflection, and a culture that promotes risk-taking—forming a stepwise learning ladder sustained by psychological safety. The findings visualize SECI knowledge conversion in practice and offer a transferable framework for organizations adopting an agency model of human-centered design.

Keywords: HCD competences, design management, skill development, explicit knowledge, SECI model

1. 背景と目的

特定非営利活動法人 人間中心設計推進機構（HCD-Net）が運営する「人間中心設計（HCD）専門家制度」が公表しているデータによれば、2016年から2023年にかけて当該資格の応募者数は約3倍に増加しており、そのニーズが年々高まっていることがうかがえる[1]。同様に、独立行政法人情報処理推進機構と経済産業省が推進する「デジタルスキル標準」においては、DXを推進する人材の一つとして「デザイナー」および「デザイン」の重要性が認知され、これまでデザイナーと呼ばれてこなかった人材に対しても、これらの知識・スキル・経験を獲得する社会的重要性が述べられている[2]。

1.1 HCD コンピタンスと認定制度の成り立ち

この分野における基盤的な研究として、佐藤（2005）によるユーザビリティ専門家のコンピタンスに関する網羅的・実証的な研究が挙げられる[3]。この研究は、単なる理念や規範的な定義に留まらず、実際の専門家へのインタビューや広範な調査に基づき、ユーザビリティ活動に必要なコンピタンスをボトムアップで収集・構造化し、7分類60項目（最終的には第4版で7分類53項目+付録6項目）からなる詳細なコンピタンスリストを提示した[3]。

本研究は、HCD コンピタンスの形成に影響を与えていることが言及されている[4]。また、伊藤は2009年の「内閣府電子政府ユーザビリティガイドライン」の制定において、HCD-Netが関与したことから実務としてのユーザ

ビリティ専門家を認定することと、実践プロジェクトにおける必要能力を判断することを目的として、人間中心設計の認定制度が2009年に立ち上がったと説明する[5]。

1.2 HCD 専門家認定制度の概要

この制度は、HCD 専門家およびHCD スペシャリストに求められるコンピタンス基準を定め、申請者が提出する実務経験（プロジェクト事例）をその基準に照らして評価・認定するものである[6]。当該認定制度で求められるスキルセットは、「HCD コンピタンス」と呼ばれ、次の3つの領域に分類される[7]。

表1 HCD コンピタンスの分類
Table 1 Categories of HCD competences

名称	
A	基本コンピタンス
B	プロジェクトマネジメントコンピタンス
C	導入推進コンピタンス

当該認定制度では、専門家とスペシャリストの2つの異なる実践レベルの認定を提供しており、スペシャリストとして認定を受けるためには、実務経験2年以上に加え、13の異なる基本コンピタンスのうち6つ以上発揮できていると評価を受ける必要がある。専門家は、5年以上の実務経験に加え、3つのプロジェクトマネジメントコンピタンスまたは4つの導入推進コンピタンスのうち、各項目1つ以上かつ全体で3つ以上の評価を獲得する必要がある[6]。

HCD 専門家認定制度は、申請者が過去に実施したプロジェクトに関する定型フォーマット（プロジェクト概要・役割・アウトプットなど）を提出し、その中で発揮された

*1：株式会社ゆめみ

*1：YUMEMI, Inc.

コンピタンス（実務遂行能力）を、複数名の現役実務家（審査員）が第三者的視点で検証・評価する仕組みである[6]。

西村らは、HCDを「取り入れている」と判断するために、①設計者自身の概念認識、②意思表示、③体系的学習・理解の認証、④第三者によるプロセス適合性評価、という四要素を示し、これらの組み合わせで三つの解釈枠組みを提案している[8]。学習者説は①～④すべてを満たす事例を取り上げ、科学的整理レビューに向くが認証機会に限られる。設計者主観説は①②の自己申告を要件とし、レビュー範囲は絞られるが恣意的な分類を防ぐ。一方、選択者客観説は④のみを要件とし、第三者の後付け評価で多様な事例をラベル付けできる反面、レビュアー間の基準ブレや恣意性リスクを伴う[8]。HCD-Net 認定制度は、提出されたプロジェクトが HCD プロセスを備えているかを審査員が客観的に検証する仕組みであり、まさに④選択者客観説的アプローチといえる。

1.3 HCD 基礎知識体系の確立

より幅広い層に展開するため、HCD-Net は 2020 年 11 月に「HCD の考え方と基礎知識体系」を報告書として公表し、HCD の理念・基本的考え方・マインドセットを「利用者視点・共創」「問題設定（発見）・解決策探索（創造）・反復」「メソッド（プロセス+手法）とマインドセット」に再定義した[9]。同年には BOK を基礎とする HCD 基礎検定を制定し、理念理解や共通言語定着を問う検定を開始した[10]。これにより、実践スキルを中心に据えた認定制度と、理論・理念的側面を補完する基礎検定が併存し、多様な分野での HCD 導入・実践基盤が一層強化されることが期待される。

1.4 本研究の目的

佐藤の研究および HCD 認定制度によって HCD 実践者のスキルが、さらに HCD 基礎検定によって HCD の知識・理念体系が形式知として整備され、専門家像や学習目標が明確化されたという現状がある。

しかしながら、こうして定義された形式知が、試験や認定制度外のデザイナーの実践知・暗黙知に効果的に適用され、その能力開発・育成に資しているかについては、具体的な方法論や事例が未だ十分に示されていない。

本稿はこの課題を受け、形式知を基盤とした実践適用事例を紹介し、別組織への転用可能性も踏まえた知見を整理することを目的とする。

2. 形式知を基盤としてデザイン事業と組織運営

筆者が所属する株式会社ゆめみでは、HCD コンピタンスを軸に、デザイナー自身が自らの能力・キャリア形成の支援を行う「職位ガイドライン」、HCD サイクルに沿った提案活動及びプロジェクト運営を行う「YUMEMI Design Service Canvas」、そして、自らの年収を自己申告し決定する「給与自己決定制度」の 3 つの枠組みを提供する。以降、それぞれの概要を整理する。

2.1 職位ガイドライン

職位ガイドラインとは、株式会社ゆめみにおいて職能ごとに提供されるいわゆる等級制度のようなドキュメントを指す。2025 年 4 月 28 日現在、デザイナー向けには「デザイナー職位ガイドライン (Ver.2.0)」が提供され、7 職位の中に、13 の異なるランクが定義されている[11]。

本ガイドラインは、職能スキルとランク要件の 2 つの要素から構成されている。職能スキルは、基本的には HCD コンピタンスにおける基本コンピタンス (A 群) をベースとして記述されるが、同時に同社の事業特性を考慮した独自の項目を設定するものもある。また、それぞれの職能スキルには、5 段階の異なる習熟度合いを設定し、職位度ごとに達成すべき基準を明記している[11]。

一方で、ランク要件は、HCD コンピタンスにおけるプロジェクトマネジメントコンピタンス (B 群) と組織導入コンピタンス (C) 群をベースとして、ランクごとに達成すべき基準として考え方・マインドセット、関係性づくり、プロジェクトマネジメント、組織化・内製化とより詳細に細分化した内容を定義している。図 1 は、職位ガイドラインにおけるランク階層を表現した。基本的には、アソシエイトからシニアという方向性に向かうにつれて、個人から組織へと役割範囲を拡張していくことが期待される [11]。

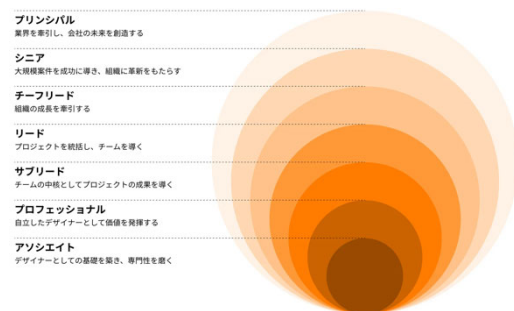


図 1 職位ガイドライン
Figure 1 Career guidelines

2.2 YUMEMI Design Service Canvas

「YUMEMI Design Service Canvas」には、ユーザーニーズ検証支援や UX/UI 具体化支援など 10 種類以上のサービスが整理され、モジュール化されたサービス群を組み合わせることで、HCD サイクルに対応することが可能な構成になっている[12]。表 2 に、HCD サイクルと各サービスの対応を示す。

表 2 各サービスと HCD サイクルの対応
Table 2 Comparison between each service and HCD cycle

HCD サイクル	各サービス
利用文脈の把握	ユーザーニーズ検証支援
要求事項の明示	UX/UI 具体化支援
設計	UX/UI 具体化支援

これらのサービス群は、当初から現在のような構成を意図していたわけではなく、クライアントワークという事業運営を行う中で、顧客ニーズを抽出し、対応するサービスとして整理する中で現在の構成に至っている[13]。また、職位ガイドラインと提供サービスの構成が強く連携することで、所属するデザイナー個人の能力開発への影響を拡大している。

2.3 給与自己決定制度

株式会社ゆめみは、一般的な企業における半期ごとの人事評価による昇給や昇格の代わりに、所属するメンバーが自らのプロジェクトにおける実績や職位ガイドラインをベースとした自己評価を元に、給与を自ら決定していくという制度を運用している[14]。

申請は任意のタイミングで、チャットツール（Slack）上で行われる。給与の申請を出すことは、他者に自分の給与を公開することを意味する。職位ガイドラインをベースにした独自のフォーマットを利用し、プロジェクト実績、キャリアプラン、職位ガイドラインのチェックリスト等を記述し、提出する。提出後、プロジェクト関係者やチームメンバーなどの3名以上からフィードバックをもらうことで、最終的な給与の申請額を決定する[14]。申請された内容は最終的に代表取締役によって行われるが、代表によれば93%以上は申請内容のまま承認される[15]。加えて、デザイン組織においては、申請時に外部のキャリアデザイナーとの面談を独自に行うことで、市場性を意識した申請を行うことを推奨している[16]。

2.4 各枠組みの相互作用

職位ガイドライン、YUMEMI Design Service Canvas、給与自己決定制度関係性をまとめた（図2）。職位ガイドラインとYUMEMI Design Service Canvasは、HCD サイクルやコンピタンスをはじめとする形式知を共通の基盤とし、事業としてのプロジェクトを可能にする。これらの活動や経験を実績として取りまとめ、振り返りを行うとともに評価を行うのが給与自己決定制度である。

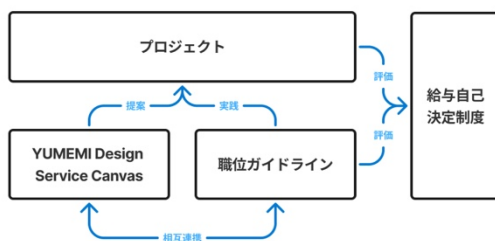


図2 枠組み同士の関係図

Figure 2 A relationship model of each framework

以降、これらの枠組み及びそれに伴うOJTやメンタリングなどがデザイナーの能力開発において、どのように影響しているか調査を行う。

3. 調査

3.1 手法

本稿の調査では、半構造化インタビューとテーマティック分析を採用した。半構造化インタビューは、インタビュー調査の類型の一つであり、インタビューのシナリオの有無や構造化の度合いを整理した時にちょうど中間に位置するアプローチである。前もって大まかな設問やシナリオは整理しながらも、調査者の裁量によって柔軟な調整が可能になる[17]。筆者が提示したHCDに関する形式知を基盤としたデザイナーの能力開発の枠組みが、事例としてどのような効果を持つのか多面的で探索的なデータを得るための手段として半構造化インタビューは適切であると判断した。

テーマティック分析は、データの中からリサーチクエストンに関する重要なテーマ（主題）を特定、分析、報告する比較的自由度の高い基本的な質的データの分析手法であり、データへの親しみ、初期コードの生成、コードのテーマへの統合、テーマのレビュー、テーマの定義と命名、そして、レポートの作成を通じたプロセスを行う[18]。豊かな意味を持った言語データを分析し、そこから他の文脈への転用可能性をもつ事例分析を行うための探索的なアプローチとして最も適していると判断した。

3.2 概要

本調査におけるインタビュー対象者としては、筆者が提示したHCDコンピタンス等をはじめとする形式知を応用したデザイナーの能力開発の枠組みの影響を最も受けたかつ効果があったと考えられる次の特徴を持つ株式会社ゆめみに所属する3名のメンバーに限定して行った（以降文中でそれぞれの発話を特定する際にはA、B、Cの表記で表現する）：

1. 2023年の新卒入社
2. 給与申請を1回以上行っている
3. 2025年4月時点でHCD基礎検定を受講して、合格している
4. 2025年4月時点でHCDスペシャリストを受験して、合格している。

上記のようなインタビュー対象者を限定した理由はいくつかある。1つは、前述した職位ガイドライン及びYUMEMI Design Service Canvasは、2023年4月から運用を開始しており、それと同じタイミングで入社した対象者を分析することで、その影響を最も正確に把握することが可能と考えたこと。2つ目に、HCD基礎検定や認定制度は、主として初学者～実務経験5年程度をその射程に据えており、その中間に位置する3年目を迎える彼女らに対してインタビューを行うことが、その観点からも多くの示唆をもたらすと考えたためである。

インタビューは、60分のインタビューをオンラインで2025年4月21～23日の期間に行った。インタビューは、

対象者の了承を得て録画を行い、録画データは株式会社はてなが提供する「toitta」にアップロードし、文字起こし及びテキストの切片化を行い、オンラインホワイトボードツール「FigJam」で、初期コードの生成、コードのテーマへの統合、テーマのレビュー、テーマの定義と命名を行った。

3.3 結果

半構造化インタビュー逐語録(総 185 分)を Braun & Clarke (2006) の六段階手順で解析したところ、38 個の初期コードが生成され、レビューと統合を経て 5 つの主要テーマ が抽出された (表 3)。

表 3 抽出された 5 つのテーマ
Table 3 5 themes emerged from the research

テーマの名称	
T1	形式知の共通言語化
T2	成功体験を再現する鍛錬
T3	俯瞰的視点の獲得
T4	自己内省
T5	挑戦が後押しされる文化

3.3.1 各テーマの定義

形式知の共通言語化 (T1)

HCD コンピタンスや職位ガイドラインなどの明文化された知識体系の認知から始まり、実務経験を通じた解釈を経て、個人・チームのコミュニケーション基盤に翻訳する過程を指す。代表的な語り：

「13 個のコンピタンスではなく、13 個のもう 1 個上に 4 つある (A)」

「みんなが共通言語として使っていることが大事だと感じた (C)」

成功体験を再現する鍛錬 (T2)

モジュール化されたサービスを短期間サイクルで経験することで、基本的な型を再現可能な形で学習することを指す。代表的な語り：

「UX・UI レビューを何度も回して型が身についた(A)」

「理解したかどうかは別として、なんとなく真似したから見積もりができた (A)」

俯瞰的視点の獲得 (T3)

早期の多領域を跨ぐ案件への関与を通じ、前後工程・ステークホルダー連鎖を見渡すメタ認知的視座を形成する過程を示す。代表的な語り：

「成果物が後でどう調理されるか知らないと気が遣えない (A)」

「一緒に仕事している人が取り切れない仕事も予測がつくので、それを拾ってあげることができる (B)」

自己内省 (T4)

給与申請・認定制度受験による経験の棚卸しと第三者からのフィードバックの往還により、自身の得意／不得意・興味関心を言語化し、学習課題を設定する内省プロセス。代表的な語り：

「チェックを塗ったら濃淡が見えて絶望したが次が決まった (C)」

「広くやりつつも深めたいところを見つけられたのはラッキーだった (B)」

挑戦が後押しされる文化 (T5)

メンバーの自発的な行動を尊重し、シニアやリードのメンバーがそれを失敗する可能性も許容して支援する関係性や姿勢を指す。代表的な語り：

「いろいろ動く分で怒られることはなかった (B)」

「僕らの年次だと他社では提案や見積もりをすることは無いと言われた (A)」

3.3.2 各テーマ出現の時系列的推移

インタビューの構成として、入社後からの 2 年間で時系列で追う形で実施した。その語りを整理すると、入社直後は、UX や UI といった関連概念や HCD コンピタンスのようなものが存在する「らしい」と耳に入る程度であった (T1 形式知の共通言語化)。同時に挑戦を後押しする文化 (T5) が薄いながらも感じ取られていた。

その後 3~6 ヶ月の間で、モジュール化されたサービス案件を連続で経験するタイミングで 型を回して上達するという T2 (成功体験を再現する鍛錬) が出現する。さらに 6 ヶ月以降の早いタイミングで、HCD サイクル全体を含むプロジェクトを主体的に設計し推進を担うことで、アウトプット連鎖を俯瞰しながら前工程・後工程を橋渡しする T3 (俯瞰視点の獲得) が顕在化した。

就業開始から約 12 ヶ月前後のタイミングにおいて給与申請の準備が始まると T4 (自己内省) が制度的に発生し、T1~T4 が互いを引用し合う状態へ遷移する。一連のプロセスを通じて T5 (挑戦を後押しする文化) は全期間で安定的に語られた。

すなわちテーマは T1→T2→T3→T4 と段階的に立ち上がり、その背後で T5 が一貫して支える階段型の出現パターンが確認された。

4. 考察

本研究の目的は、形式知 (HCD サイクルやコンピタンスなど) が実務にどのように落とし込まれ、デザイナーの能力開発に活用されているかを事例として示し、他組織への展開可能性を探ることである。本章では目的ごとに結果を考察する。

4.1 形式知の実践活用

調査においてインタビューを行った対象者は全て、大学の学部や研究室の段階においてすでに、HCD やそれと類似する言葉について見聞きした状態にあった。

「UX みたいところが強い研究室にいたので、その辺はわかっているつもりだった (C)」

これは、西村らが整理する HCD を「取り入れている」という基準の①設計者自身の概念認識に相当する[8]。また、入社時に提出されたポートフォリオ等の記述内容からも、②意思表明の存在も認められる[8]。一方で、彼(女)らの初期の認識は、概念の存在を認めるのみにとどまり、

③体系的学習・理解の認証に至っていたとは言い難い[8]。

入社直後の導入期において、それぞれは直接支援を受けた先輩デザイナーから HCD コンピタンスの存在やそれがどのように職位ガイドラインや提供サービスに反映されているかを知ること、改めてそれらの概念認識の機会を得ることにつながった。

「ゆめみで仕事をする上では HCD コンピタンスを考えながらやるとプロジェクトで何が学べるか整理しやすいと教えてくれた (B)」

ここから反復的なプロジェクトの経験を経ることで、次第に萌芽的だった概念認識が、それぞれが自らの言葉で意味を翻訳可能な状態へ変化したと考えられる。

「HCD サイクルのように 4 つくらいあるとキャッチー (A)」

これはまさに野中らが提唱した「SECI モデル」における対話、形式知の結合、そして、行動による学習を通じた内面化のプロセスをなぞらえた形となる[19]。

組織外で形式知化された知識であっても、対象の文脈に沿って、今回の事例で言えば職位ガイドラインや提供サービスとして、再度形式知として取りまとめられることで、その枠組みの中にあるメンバーの体系的な学習と理解に対して高い効果があった可能性がある。

「モジュール化されたサービスを使えば、なんでも対応できるということに感動した (C)」

また、提供サービスがモジュール化されていることは、HCD サイクルの各工程を分解し、そのプロセスを標準的なものにすることで新しいメンバーでも成功体験を積むことが可能な仕組みになっていることがインタビュー発話から示唆された。これは、メンバーの学習を部分から始めることになってしまうが、各工程を短期間で繰り返すことで、結果として早期に HCD サイクル全体を構成するプロジェクトに参画することにつながっている。

形式知の共通言語化 (T1) はメンバーの概念探索をスタートさせ、成功体験を再現する鍛錬 (T2) によって素早く実務経験を積み、そして、それらを再統合し一段異なるレベルに到達させる俯瞰的視点の獲得 (T3) は、形式的な知識を基盤とした事業運営や能力開発に対する効果の根幹と言える。

4.2 形式知以外の要素の影響

T1~T3 の流れは、あくまで HCD サイクルやコンピタンスといった形式的な知識を仕組みとして落とし込むことで顕在化する相互作用について言及している。一方で今回の調査からは、それをより効果的に動作させるためのアプローチとして、自己内省 (T4) と挑戦が後押しされる文化 (T5) が提示された。前者は、株式会社ゆめみにおいては「給与自己決定制度」として仕組みとしての運用がなされている[14]が、この自らの行動を振り返り、より好ましい行動を導いていくという点においてシヨーンの省察的实践[20]の促進につながっていると考えられる。また、この振り返りの作業は給与申請のプロセスと強く紐づくため、他者からの客観的なフィ

ードバックを得る機会にも繋がり、より多角的な自己内省を可能にしている。

「給与プロリクを出したのは 12 月で、それまでに何回も (職位ガイドライン) をチェックしていた (A)」

「弱点とか、もっと周りに見せた方がいいみたいなのが書いてあって、それがめっちゃ刺さった (B)」

客観的フィードバックの観点では、給与申請を出す前後で HCD 基礎検定や HCD スペシャリストの資格を取得しているケースが多く、ガイドラインに基づいた自己評価に加え、認定という外部からの評価があることも比較的時間的・心理的に労力がかかる自己申告の促進に寄与している。

後者の T5 については、今回インタビューを行ったメンバーとよくコミュニケーションを行った先輩メンバー (シニアやリード職位) の人柄による可能性もあり、正確な寄与度を判別することは難しい。一方で、そのメンバー同士の関係性が引き出す対話の内容や失敗が許容されるという心理的安全性の確保につながる姿勢は、個々のメンバーのモチベーションや学習に大きな影響があることは想像に容易い。ゲオルグらが指摘する SECI モデルを駆動させるための重要な要素として挙げるコミュニティ内の信頼関係の醸成は、まさにこのような現象を説明できる[21]。

「○○さんは、なんて優しい人なんだろうと思った(B)」

4.3 他組織への展開可能性

本研究が提示する事例は、HCD コンピタンスをはじめとする形式知の実践的活用が、デザイナーの能力開発において効果があることを示した。具体的には、外部の形式的な知識を組織の文脈に応じて再編集し、共通言語化する裁量、反復しやすい単位での価値提供、部分的に留まらないデザイナーの活動領域、制度的な内省機会の提供などが必要な要素として挙げることができる。

本事例が提示する仕組みは、上記の条件が揃った上で、事業会社・支援会社を問わず、HCD サイクルがもたらす価値提供を「エージェンシーモデル」を通じて提供するパターンにおいて、その効果を発揮すると考えられる。理由としては、エージェンシーモデルにおいては、デザイン文化を育みやすく、一貫性が促進しやすいとされているためである[22]。つまり、デザイン組織が提供する支援内容が組織内外のステークホルダーに対して、わかりやすい「サービス」のような形態で提供されることにより、HCD サイクル全体を包括したプロジェクト環境の確立が可能になるとともに、所属するデザイナー全体のコンピタンスについても標準化や客観的な相互評価の必要性が促進される。逆にデザイナー個人が、特定のプロダクトやサービスを開発する組織に対して配置されるような組織形態においては、デザイナーの活動は対象となるプロダクト・サービスの開発ニーズに左右され偏ったものとなることが想定される[22]。

5. 結論

本稿では、HCD コンピタンスや基礎知識体系といった形式知が、実務現場においてどのように展開され、デザイナーの能力開発に資するのかを、筆者が所属する組織を事例として検討した。半構造化インタビューの逐語録（計 185 分）をテーマティック分析の手順で分析した結果、形式知の共通言語化（T1）、成功体験を反復する鍛錬（T2）、俯瞰的視点の獲得（T3）、自己内省（T4）、そして挑戦が後押しされる文化（T5）という 5 つの主要テーマが明らかとなった。T1 から T4 は、導入期→型化期→俯瞰期→内省期という時間的階段を形成し、その全段階を通して T5 が心理的安全性と支援を提供する土台として機能している。

この段階的な学習プロセスは、SECI モデルの社会化・表出・連結・内面化を時間軸上に可視化した好例と考えられる。また、給与自己決定制度や外部資格取得といった仕組みが T4 を制度的に裏打ちし、ショーの「省察的实践」が組織内で持続的に生じる構造を示唆した。実務的には、モジュール化されたサービスと職位ガイドラインを組み合わせて、短いサイクルで成功体験を提供することで新人の学習曲線を急峻にできること、さらに制度化された内省機会と挑戦を支援する文化の両輪が、形式知活用の効果を飛躍的に高めることが示された。エージェンシーモデルを採るデザイン組織においては、本事例と同様の成果が期待できるが、プロダクト配置型の組織では再現条件が限定される可能性もある。

もっとも、本研究は単一企業・少数サンプルの質的事例研究であり、研究者が当事者であることによるバイアスのリスクも否定できない。成功体験の定量的裏づけや新卒以外のデザイナーへの調査も必要であり、今後は複数組織の比較検証や量的指標を用いた追試が望ましい。

以上の知見は、形式知と組織文化の相互作用を「階段×土台」という枠組みで捉え、HCD を核としたデザイナー育成施策の設計に新たな視点を提供するものである。

参考文献

- [1] 人間中心設計推進機構：「認定者数推移」「応募者数」「合格者数」「合格率」について；<https://www.hcdnet.org/certified/apply/hcd-1918.html>, 参照 2025-05-05.
- [2] 情報処理推進機構：デジタルスキル標準 ver.1.2；情報処理推進機構, (2024), <https://www.ipa.go.jp/jinzai/skill-standard/dss/ps6vr700000083ki-att/000106872.pdf>, 参照 2025-05-05.
- [3] 佐藤大輔：ユーザビリティ専門家に必要とされるコンピタンスに関する研究；総合研究大学院大学（博士論文），（2006）人間中心設計におけるマネジメント
- [4] 篠原，稔和：人間中心設計におけるマネジメント（HCD ライブラリー）；近代科学社，（2022）
- [5] 伊藤，潤：人間中心設計（HCD）専門家の特徴と人間工学専門家への期待；*人間工学*, Vol. 52, Supplement, pp. 68-69 (2016).
- [6] 人間中心設計推進機構：人間中心設計専門家とは；人間中心設計推進機構
人間中心設計推進機構
構, (2024), <https://www.hcdnet.org/certified/about/>, 参照 2025-05-06.
- [7] 人間中心設計推進機構：HCD 専門資格コンピタンスマップ (2024 年度)；人間中心設計推進機構, (2024), https://drive.google.com/file/d/1kaRejW_KJhkt8S3Dn5F6wh-sYohvQgCr/view, 参照 2025-05-06.
- [8] 西村，歩，新井田，統：人間中心設計を“取り入れている”の解釈に関する考察—系統的レビューの確立に向けて—；*人間中心設計*, Vol. 17, No. 1, pp. 30-35 (2021).
- [9] 人間中心設計推進機構：HCD (Human Centered Design) の考え方と基礎知識体系 報告書；人間中心設計推進機構, (2020).
- [10] 一般社団法人人間中心社会共創機構：HCD 基礎検定；<https://hcs-cc.org/hcd/>, 参照 2025-05-06.
- [11] 株式会社ゆめみ：デザイナー職位ガイドライン (Ver. 2.0)；<https://yumemi.notion.site/Ver-2-0-176be33ee8ef80ecb121d2c544dfa8c1>, 参照 2025-04-28.
- [12] 株式会社ゆめみ：YUMEMI Design Service Canvas；<https://designservicecanvas.yumemi.co.jp/>, 参照 2025-05-06.
- [13] 株式会社ゆめみ：企業や組織のデザイン・イネーブルメントを支援する「YUMEMI Design Service Canvas」を公開；(2023), https://www.yumemi.co.jp/ysdc_20230313, 参照 2025-05-06.
- [14] 株式会社ゆめみ：給与自己決定制度；<https://yumemi.notion.site/815649ec12304cd7a58ecd5eae15789>, 参照 2025-05-06.
- [15] 片岡，俊行：ゆめみ、生成 AI 時代のプロダクトクリエイター組織を目指して；<https://note.com/raykataoka/n/ned7ca6575b12>, 参照 2025-05-06.
- [16] 佐々木，まゆ：市場で評価される力を社内で育む。ゆめみ×ReDesigner「外部キャリア相談制度」が目指すもの；*ReDesigner Magazine*, <https://magazine.redesigner.jp/post/careeroutsorcing-yumemi>, 参照 2025-05-06.
- [17] 伊藤，勇：質的インタビュー調査の再概念化；福井大学教育地域科学部紀要, Vol. 64, pp. 1-31 (2008).
- [18] Braun, V., Clarke, V.: Using thematic analysis in psychology; *Qualitative Research in Psychology*, Vol. 3, No. 2, pp. 77-101 (2006).
- [19] 野中，郁次郎，竹内，弘高，梅本，勝博：知識創造企業；東洋経済新報社，（1996）。
- [20] Schön, Donald A.: *The Reflective Practitioner—How Professionals Think in Action*; Basic Books, (1983).
- [21] ゲオルグ，フォン・クローグ., 一條，和生., 野中，郁次郎：ナレッジ・イネープリング—知識創造企業への五つの実践；東洋経済新報社，（2001）。
- [22] メルホルツ，ピーター., スキナー，クリスティン.: デザイン組織のつくりかた—デザイン思考を駆動させるインハウスチームの構築&運用ガイド；ビー・エヌ・エヌ新社，（2017）。

HCD 実践事例：HCD 実践者向け

『ワークショップで学ぶワークショップデザインセミナー』

○上林 昭*¹ 高橋 英里*² 山田 正洋*³

The Practice Report of Workshop Design Seminar based on Workshop Learning for HCD Practitioners

Akira Kambayashi*¹, Eri Takahashi*², and Masahiro Yamada*³

Abstract - This paper reports a practical case of designing and implementing a workshop design seminar for Human-Centered Design (HCD) practitioners held on March 1, 2025. The seminar aimed to provide participants with opportunities to learn the essence of workshop design experientially, starting from their own "pleasant" and "unpleasant" workshop experiences. The planning, design, prototyping (online rehearsal), and improvement process based on feedback were conducted following the HCD process. As a result, the seminar achieved high participant satisfaction (average 4.76 on a 5-point scale) and received positive feedback on the experiential learning and facilitator's guidance. This report discusses the effectiveness of applying HCD principles to educational program development and suggests future challenges, such as ensuring equal participation opportunities and optimizing time allocation.

Keywords: Workshop Design, Human-Centered Design (HCD), Practice Report, Experiential Learning, Facilitation

1. はじめに

人間中心設計（HCD）の考え方が広く浸透し、多様な分野でその実践が進む中で、ユーザー理解やアイデア創出、合意形成などを目的としたワークショップ（WS）の重要性が増している。しかし、効果的な WS をデザインし、ファシリテートするスキルは一朝一夕に身につくものではなく、多くの HCD を実践する者自身が、WS デザインのスキルを体系的に、かつ実践的に学んでおらず、見様見真似で実施しているという課題認識があった。

その課題認識を確認する目的も含め、HCD 実践者が、より質の高い WS を企画・実施できるようになるためには、どのような学びの場を提供すべきか。この問いに対し、我々は 2025 年 3 月 1 日に HCD 実践者を主な対象とした「ワークショップで学ぶワークショップデザインセミナー」（以下、本セミナー）を企画・開催した。本セミナーは、参加者自身の WS における実体験（「うれしい体験」「にがい体験」[1]）を共有・分析することを出発点とし、WS デザインの要諦を座学と体験を通じて深く理解することを目的とした。

本稿は、このセミナーの企画背景から、HCD プロセスに基づいた設計・改善プロセス、実施結果、そして参加者からの評価までを HCD 実践事例として報告するもので

ある。本報告を通じて、HCD 実践者向けのスキルアップ WS プログラム開発における HCD 原則適用の有効性と、その具体的なプロセス、そして今後の課題について考察する。本稿が、同様の WS プログラム開発や WS 実践に取り組む方々への一助となれば幸いである。

2. セミナー概要

- 名称: HCD 実践者向け「ワークショップで学ぶワークショップデザイン」セミナー
- 開催日時: 2025 年 3 月 1 日（土） 13:00~17:00
- 開催場所: 株式会社インフォバーン 東京オフィス
- 対象者: HCD 実践者、およびワークショップデザインに関心のある者
- 参加者数: 20 名（アンケート回答者数: 17 名）
- 講師陣:
 - メインファシリテーター: 上林 昭（認定ワークショップデザイナー）*¹
 - グラフィックレコーダー: 高橋 英里*²
 - サブファシリテーター: 山田 正洋*³
- セミナー構成:
 1. オープニング・自己紹介: 参加者間の心理的安全性の確保
 2. メインワーク①: WS の「うれしい体験」「にがい体験」共有・分析
 3. ミニレクチャー: WS デザインのポイント解説
 4. メインワーク②: 「ワークショップの心得五箇条」作成
 5. リフレクションワーク: 「やってみたい WS」構想
 6. 全体リフレクション・意図びらき: 設計意図の

*1: グリサン／東京都立産業技術大学院大学

*2: 日本電気株式会社

*3: 株式会社 brushup

*1: Gurisan / Advanced Institute of Industrial Technology

*2: NEC Corporation

*3: Brushup Inc.

共有とメタ的な学び

7. グラフィックレコーディング: 議論の可視化と共有

3. HCD プロセスに基づいたセミナー設計・改善

本セミナーの企画・設計・改善は、HCD の原則に則り、以下のプロセスで進められた。

3.1 課題認識とコンセプト定義 (Understand and Specify the Context of Use, Specify the User Requirements)

HCD 実践者向けの WS デザインに関する体系的な学習が不足しているという課題認識から出発した。ターゲットユーザーを「HCD の知識・経験はあるが、WS デザインに課題を感じている、またはスキルアップを目指す実践者」と定義。彼らが自身の経験に基づき、実践的な WS デザインの知見・スキルを体感的に習得できる場を提供することを価値と定め、「WS で WS デザインを学ぶ」というコンセプトを策定した。座学だけでなく、WS 体験を通じて理論と実践を結びつけることを重視した。

3.2 実施形態の検討 (Produce Design Solutions)

オンライン形式と対面形式のメリット・デメリットを比較検討した結果、以下の理由から対面形式を選択した。

表 1 実施形態比較表

Table 1 Comparison table of embodiments

比較軸/重視した点	対面形式	オンライン形式
コミュニティ形成 [2]	仲間意識・一体感を醸成しやすい。	一体感の醸成が難しい可能性。偶発的な雑談が生まれにくい。
身体性の重視 [2]	付箋・模造紙等の身体活動で学びと共感を促進。場の空気感・熱量・非言語情報を共有しやすい。	ツールで代替可能だが、物理的な感覚・身体活動による思考活性化・非言語コミュニケーションは限定的。場の空気感・熱量の共有は難しい。
偶発性の促進	偶発的な対話・相互作用 (休憩中など) から、予期せぬ気づき・アイデアが生まれやすい。	工夫は可能だが、対面に比べ偶発的な出会いや対話の機会は減る可能性。
その他	集中しやすい環境、一体感による議論活性化。	場所・移動コスト不要、遠隔参加可能。通信環境依存、画面疲労、集中維持の難しさ。
結論	本セミナー目的 (体験を通じた深い学び、繋がり形成) のため、 身体性・偶発性・一体感 に優れる対面を選択。	利便性は高いが、目的達成には対面に劣る。(リハーサルで活用)

- コミュニティ形成: WS の「あるある」体験を共有する仲間としての繋がりを醸成するため。
- 身体性の重視: 付箋に書き出す、模造紙に貼る、動かすといった身体活動を通じて、深い学びと共感を促すため。
- 偶発性の促進: 参加者同士の偶発的な対話や相互作用から生まれる気づきを重視するため。

3.3 内容設計とプロトタイプング (Produce Design Solutions, Evaluate the Design)

12 回のミーティングを経て内容を設計した。特に「HCD 実践者向け」という点を意識し、参加者が HCD 実践の中で経験した WS の「うれしい体験」「にがい体験」を共有・分析するワークを設計の中心に据えた。これは、参加者の実体験を起点とすることが最も学びが大きいと考えたためである。

設計したプログラムの有効性を検証するため、2025 年 2 月 4 日にオンライン形式でのリハーサル (プロトタイプング) を実施した。WS デザイナー陣と協力者が参加し、プログラムの流れ、時間配分、指示の明確さなどを、オンラインツールの Miro 上に対面で使う模造紙や付箋紙などのツールを再現して確認した。また、グラフィックレコーディングのリハーサルも同時に実施した。

3.4 リハーサルのフィードバックと改善 (Evaluate the Design)

リハーサル参加者から、リハ用ボード (図 1) や口頭でフィードバックを収集した。主な指摘事項は、「ワークの目的・現在地の提示不足」「HCD 要素と WSD 要素の関連性の不明確さ (『HCD 実践者向け』感が薄い)」、「アイスブレイク不足による対話の停滞」などであった。

これらのフィードバックに基づき、以下の改善を行った。

- 各ワーク冒頭での目的と全体フローにおける位置づけの明示。
- HCD プロセスとの関連付け強化: 各ワークが HCD プロセスのどの段階 (共感、問題定義など) と関連するかを説明に追加 (意図ばらき)。セミナーの最後に、本セミナーのデザイン自体が HCD プロセスに則って行われたことを説明し、HCD プロセスで WS デザインが可能であることを示す。
- 自己紹介やアイスブレイクの時間を充実。



図 1 リハ用ボード (miro)
Figure 1 Rehearsal board (miro)

3.5 「意図びらき」の設計

WS デザインにおいて、設計意図(仕掛け)を参加者と共有することが、学びを深め、再現性を高める上で重要と考え、「意図びらき」の時間を設けた。セミナーの最後に、講師から各ワークや全体の構成に込めた設計意図を開示し、参加者がメタ的な視点(WS デザインの視点)でセミナー全体を振り返る機会を提供した。この「意図びらき」を前提に設計を見直す過程で、WS デザイン理論に基づいた「仕掛け」の不足や言語化されていなかった意図が明確になり、設計の精緻化にも繋がった。

4. 実施結果と評価

4.1 参加者の様子

セミナー当日は、自己紹介から和やかな雰囲気始まり、参加者は積極的にワークに取り組んでいた。「うれしい体験」「にがい体験」の共有ワークでは、自身の経験に基づいた活発な議論が各グループで行われた。特に模造紙を使ったグループワークでは、参加者が自発的に立ち上がり、集中して議論・作業する様子が見られた。



図 2 グループワークの様子
Figure 2 Group work

4.2 アンケート結果

セミナー後に実施したアンケート(回答者 17 名)では、全体満足度は 5 段階評価で平均 4.76 と非常に高く、回答

者の 94%が「満足」または「大変満足」と回答した(図 2)。

評価の高かった点としては、「講義と演習のバランス」「講師のファシリテーション(具体例、足場かけ)」「体験を通じた学び・気づきの多さ」「他の参加者との交流」「グラフィックレコーディングによる理解促進」などが挙げられた。

今回のセミナーについて全体的な評価をお聞かせください
17 件の回答

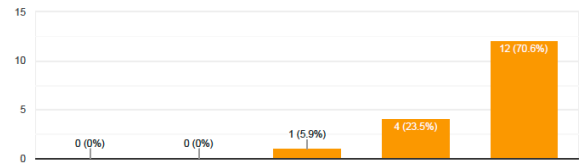


図 3 アンケート結果
セミナー全体満足度(5段階評価)の分布
Figure 3 Survey results
Distribution of overall satisfaction with the seminar (5-point scale)

一方、改善要望・課題としては、「グループワークでの発言機会の偏り」「より深い議論のための時間不足」「特定のテーマ(例:「足場かけ」)に関する更なる深掘りの要望」などが指摘された。

4.3 グラフィックレコーディングの効果

グラフィックレコーディング(グラレコ)は、①セミナー内容のリアルタイムな理解促進、②複数テーブルでの議論内容の記録・可視化、を目的として実施した。①、②は性質の違うものであることから、ワークショップデザインのフローに組み込むために事前記載とリアルタイム記録を組み合わせたハイブリッド形式で行った。参加していない人が議事録として利用できることを記載粒度の目安とし、ステレオタイプを回避する、視覚的に理解しやすくすることを軸として作画を行った。

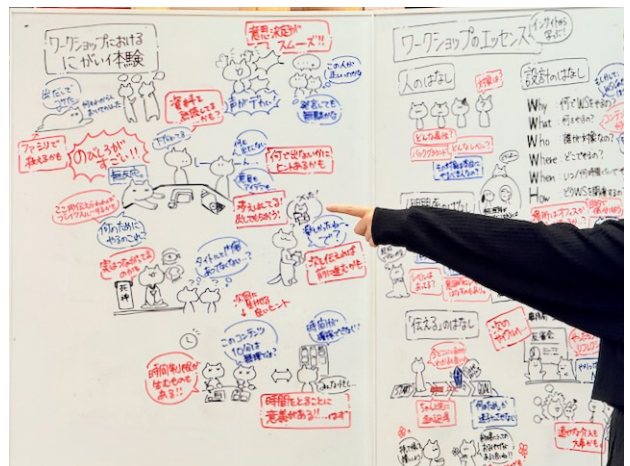


図 4 グラレコを活用したコミュニケーションの様子
Figure 4 Communication using graphic recording

アンケートでも「わかりやすかった」「全体像が把握できた」等の肯定的なコメントが多く寄せられ、参加者の内容理解を助け、議論を活性化させる効果があったと考

えられる。また、複雑な議論を構造化し、俯瞰的な理解を促進するとともに、セミナー後の振り返り資料としても価値を提供できた。

5. 考察

5.1 HCD 実践としての有効性

本セミナーの企画・設計・改善プロセスは、HCD の原則を意識的に適用したものであった。

- ユーザー（参加者）中心のアプローチ：参加者の経験を起点とした共感プロセスが、内容への当事者意識と深い学びを促進した。
- 反復的な改善プロセス：プロトタイピング（リハーサル）とフィードバックに基づく改善サイクルが、プログラムの質向上に寄与した。特に、リハーサルでの指摘を受け HCD プロセスとの関連付けを強化したことが、HCD 実践者である参加者の理解と納得感を高める上で重要であった。
- 設計意図の透明化：「意図びらき」により、設計思想を共有することで、単なる体験に留まらないメタ的な学びを提供できた。

これらの HCD プロセスへの取り組みが、高い参加者満足度と学習効果に繋がったと考えられる。

5.2 ワークショップデザインにおける学び

参加者自身の「うれしい体験」「にがい体験」の共有・分析は、効果的な WS に必要な要素（心理的安全性、目的明確化、参加促進、足場かけ等）を具体的に理解する上で有効であった。また、座学と体験の組み合わせ、そして「意図びらき」によるメタ的な視点の提供は、WS デザインの理論と実践を結びつけ、参加者の実践知へと昇華させる効果があった。

5.3 グラフィックレコーディングの役割

グラレコは、HCD プロセスにおける「可視化」の重要性を再確認させた。ワークショップデザインにおいては、複数グループが同時に議論を行う場において、他のグループの議論内容をキャッチアップする手段として有用であると考えられる。他の場においても、特に、多様な意見が飛び交う共創的な活動において、議論を構造化し、共通理解を形成する上で有効なツールであることが示唆された。

5.4 実践論文としての意義

本事例は、HCD の原則を研修プログラム開発に応用した実践報告であり、HCD 専門家・実践者コミュニティに対して、具体的な研修設計・改善プロセスとその効果を示すものである。特に、HCD 実践者特有のニーズ（自身の経験との接続、HCD プロセスとの関連理解）に応えるための工夫（経験の共有、意図びらき、HCD プロセスとの明示的な紐付け）は、他の HCD 関連研修を設計する

上での参考となり得る。

5.5 今後の課題

アンケート結果等から、以下の点が今後の課題として挙げられる。

- 参加機会の均等化：グループワークにおいて、より多様な声を引き出し、全員が貢献感を得られるようなファシリテーション手法やルール設計（例：チェックイン・アウト導入、役割分担）。
- 時間配分の最適化：限られた時間内でより深い議論や特定テーマの探求を可能にするためのプログラム構成の見直し（例：事前課題活用、議論テーマ絞り込み）。

多様なニーズへの対応：参加者の経験レベルに応じたコンテンツ調整やグループ分けの可能性検討。

6. おわりに

本セミナーは、HCD プロセスを応用した企画・設計・改善サイクルにより、HCD 実践者向けの WS デザイン学習において高い効果と満足度を達成した。参加者の経験を起点とした体験的な学び、HCD プロセスとの関連付けの明確化、そして「意図びらき」によるメタ的な視点の提供が成功の鍵であった。

今回得られた知見と課題を活かし、HCD 実践者のスキルアップに貢献する研修プログラムを継続的に開発・提供していく所存である。

謝辞

本セミナーの開催にあたり、ご参加いただいた皆様、貴重なフィードバックをくださったリハーサル協力者の皆様、会場を提供いただいた株式会社インフォバーン様、そして企画・運営にご尽力いただいた HCD-Net 教育事業部の皆様に心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 山崎 和彦, 松原 幸行, 竹内 公啓, 黒須 正明, 八木 大彦, 人間中心設計入門(HCD ライブラリー第0巻): 近代科学社(2016)
- [2] 中野民夫, ワークショップ; 岩波新書(新赤版) 710, (2001)

インターネット投票における候補者リストの順序効果について

○風間 立毅^{*1} 辛島 光彦^{*2}

The Order Effect of Candidate Lists in Internet Voting

Ritsuki Kazama^{*1}, Mitsuhiro Karashima^{*2}

Abstract - This paper investigates the order effect in Internet voting, where the listing order of candidates influences voting outcomes. Two kinds of mock online voting were conducted: “name-only voting,” where participants were required to choose a local idol by name, and “information-inclusive voting,” where participants were required to select the leader of a community event by the attributes of fictional candidates such as gender, age, and occupation. The results revealed that two kinds of order effects, primacy and recency effects, were observed clearly in the latter. This means that the order effect occurs more easily in rich information conditions than in poor conditions, and that the order effects should be avoided by randomizing the listing order of candidates in rich information conditions.

Keywords: ordering effect, internet voting, election,

1. はじめに

情報化社会となった今では、インターネット上でのアンケートやキャラクター投票、選挙などを含めた様々なインターネット投票が注目されている。そんな中、投票を行う上で、記載される順番で回答に対する得票率が変わってしまう「順序効果」が存在する。この「順序効果」の中には、先に記載された回答が選ばれやすくなってしまふことを意味する「初頭効果」と後に記載された回答が選ばれやすくなる「新近性効果」が発生するとされている[1][2]。初頭効果は視覚的提示、新近性効果には聴覚的提示により起きやすいとされており、近年注目されるインターネット投票には「初頭効果」が当てはまる。キャラクター投票や選挙など重要な情報収集機会での公平な投票環境構築のため、本研究では、選挙に近い場にて候補者の順番や人数を入れ替え、初頭効果の有無と、発生した際の効果範囲の特定、発生条件について吟味する。

2. 背景・目的

近年、インターネットや SNS の普及、ペーパーレス化、オンライン会議、AI の進歩などにより、インターネット端末を利用することが当たり前となっている。この状況とともに紙上で行われていたアンケートや選挙もインターネット上で行う動きが加速している。

選挙としてはエストニアが、インターネット投票を採用しており、米国の州によっては、国政選挙で一部の有権者を対象としたインターネット投票を実施している[3]。また、カナダの地方政府によっては、市政選挙で全

ての有権者を対象としたインターネット投票を実施している[4]。身近な環境に着目すると、2020年度の社会情報学会での評議員選挙及び役員候補者選挙決めでは、オンラインで開催がされている[5]。

ここで課題となるのが視覚的提示に対して先に記載された回答が選ばれやすくなってしまふことを意味する「初頭効果」である。初頭効果の条件として、「視覚的提示」であり、質問に対して「強固な信念」がないこととされているが、インターネット上での投票も例に漏れず「視覚的提示」であり、強固な信念を持たずに投票に参加する者がいる可能性も考えられる。この「強固な信念」とは回答者の判断が各選択肢を検討するまでもなく既に形成済みである場合には選択肢の順序効果は生じないとする研究である。研究内容を述べると、Sudmanら(1996)の2つの研究によって回答がなされたものである。1つ目は口頭で石油について2つの意見の順番を変えて読み聞かせて自分の意見を選ばせる実験、2つ目は口頭でドイツ再統合問題に対するアデナウアー首相の貢献について自分の意見に近いものを選ばせる実験であった。1つ目はただ聞いた際には新近性効果が発生していたが質問前に考えを深堀りさせる質問を更に用意した際には新近性効果がなくなった研究である。2つ目の政治的な考えに直結しているものに対しては、アデナウアーの考えに近い者らを対象にした際は順序に惑わされない結果となったが、そうで無い人らでは新近性効果が発生していた研究である[2][6]。

この課題を解決することができれば、従来の伝統的な調査方法ではランダム化はおろか、数種類の調査票を用意するだけでも多くの労力や費用を要した物に対して、低コストかつ短時間でより公平なアンケートや選挙を実施することが可能となる。

そのため、本研究では2つの模擬投票データからインターネット上での投票を行う際の初頭効果の条件と範囲を吟味し、実際のインターネット投票作成時の初頭効果の低減に役立てる環境づくりの提案を目的とする。

*1：東海大学大学院情報通信学研究所

*2：東海大学情報理工学部

*1：Graduate School of Information and Telecommunication Engineering, Tokai University

*2：School of Information Science and Technology, Tokai University.

3. 研究方法

インターネット投票における投票結果に候補者リストの記載順序が影響を与えるという初頭効果の存在について述べるとともに、その検証のために行うインターネット投票調査について説明する。

3.1 仮説

先行研究では、アンケートの表示順で先に記載されるものが選ばれやすいとする初頭効果に関する研究は見られるが、インターネット投票を対象に、かつ候補者リストの初頭効果に着目する研究は見られなかった。そのため、インターネット投票にて選挙を行った事例から仮説を立てる。2章でも述べたが、2020年度の社会情報学会では評議員選挙及び役員候補者選挙決りをオンラインで実施している。この選挙では参加者の318名が五十音順に記載され、1人10票投票可能な評議員選挙と1人3票投票可能な理事選挙、1人1票の監事選挙にて実施された。その際の、評議員選挙と理事選挙の獲得票を対象に多重比較を行った結果、前半の得票数の方が後半の得票数よりも有意に多いことが観測されている[5]。

このことから「強固な信念」が適応される可能性がある選挙に対しても初頭効果は存在すると考える。これと同時に、インターネット投票を用いた選挙においての初頭効果の範囲としては、前半半分であると考えられる。

3.2 インターネット投票調査

この「強固な信念」の適応範囲がどの程度の情報から起こりうるものなのかについては過去の研究のみでは明確に判断することができない。そのため、これらを踏まえ、回答者に人の名前からの情報から行う強固な信念が適応されないと考えられるインターネット投票と、回答者に候補者のプロフィール情報(性別・職業・年齢・仕事)を示して行う強固な信念が適応されると考えられるインターネット投票の2つからデータを収集し、比較検討を行う。

候補者の人数としては社会的影響力の高い衆議院選挙・参議院議員選挙の環境と同様である、5~15人から1人を選ぶ環境を対象とする。

候補者の名前のみから選択させる投票としては、愛知県豊田市のご当地アイドル「Star☆T」から作成した5名、10名、15名の、名前だけの候補者リストをブルダウン式にて各3パターン、計9パターンを各50人ずつ、計450名にて行なった。候補者リストを「Star☆T」に決定した理由はメンバー個人が持つ属性に左右されないために愛知県以外の認知度とアンケートに必要なメンバー数を満たしているためであり、表示方法としては人の名前からの簡易的な表示のためブルダウン式を採用した。

候補者の性別・職業・年齢・仕事などの情報から選択させる投票としては、さまざまな特性を持つ架空の人物から作成した5名、10名、15名の候補者リストを各3パターン計9パターンにて、5人の際には50人ずつ計150人、10人の際には75人ずつ計225人、15人の際には113人、112人、113人ととり計338人、合計で713人のデータから集計を行った。候補者の情報から回答させる投票に

は架空の人物を用いているため、5人、10人、15人の集計時にすべてにおいて1度も投票に参加したことがない人物のみへの配信設定を行なった。なお情報から投票を行う都合上、年齢による思考ばらつきを抑えるために10代~60歳以上の人数がそれぞれ均等になるように回答者を募った。

なお回答者のスクリーニングとして、候補者の名前のみから選択させる投票では記載順以外の影響を小さくするために「愛知県豊田市ご当地アイドル「Star☆T」あるいはそのメンバーを知っていますか?」という質問を設け「Star☆T」を知らない人のみを本調査の回答者対象とした。しかし報酬型アンケートサイトである「Freeasy」の特性上、知っているのに知らないと回答する可能性があり、なるべく本当のことを回答してもらえようという他のご当地アイドルあるいはそのメンバーは知っていますか?という設問を4つ作成した。知らないと答える人が多く集まるように回答者の属性からアイドルグループの活動場所となっている都道府県の愛知県、山口県、青森県、富山県、沖縄県を除外して集計を行った。



図1 名前のみから選択させる投票の質問内容と候補者
Figure 1 Example of Questions and Candidates in Name-only Voting

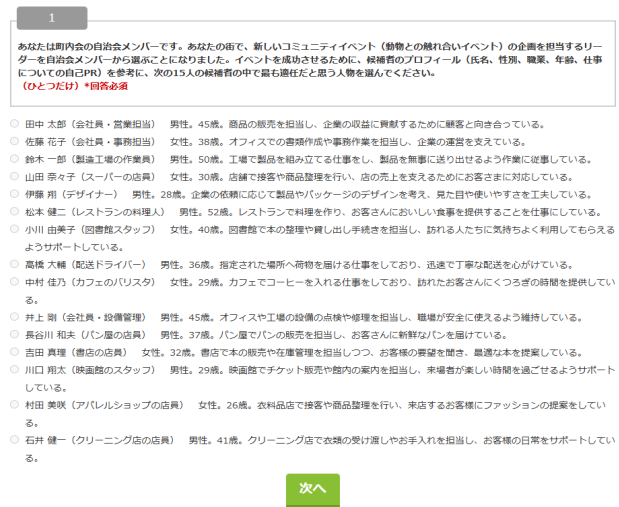


図2 情報から選択させる投票の質問内容と候補者
Figure 2 Example of Questions and Candidates in Information Inclusive Voting

表 1 名前のみから選択させる投票候補者リスト (5 人)
Table 1 Three Kinds of List of Candidates (Name-only, 5 persons)

パターン1(5人)	パターン2(5人)	パターン3(5人)
伊勢美恩 (いせみおん)	和希 (かずき)	Sara (さら)
ルーシー (るーしー)	しおり	斉藤暉 (さいとうひかる)
和久田朱里 (わくだあかり)	松崎夢七 (まつざきゆな)	りこ。
みゆ	西田ゆい (にしだゆい)	和希 (かずき)
正司園優奈 (しょうじのゆうな)	ルーシー (るーしー)	いっこ

表 2 名前のみから選択させる投票候補者リスト (10 人)
Table 2 Three Kinds of List of candidates (Name-only, 10 persons)

パターン1(10人)	パターン2(10人)	パターン3(10人)
松崎夢七 (まつざきゆな)	正司園優奈 (しょうじのゆうな)	小松奈々 (こまつなな)
西田ゆい (にしだゆい)	斉藤暉 (さいとうひかる)	近藤美希 (こんどうみき)
近藤美希 (こんどうみき)	小松奈々 (こまつなな)	松崎夢七 (まつざきゆな)
ルーシー (るーしー)	Sara (さら)	有理 (ゆり)
荒武彩音 (あらたけあやね)	伊勢美恩 (いせみおん)	荒武彩音 (あらたけあやね)
めいさ	和久田朱里 (わくだあかり)	めいさ
みゆ	優愛 (ゆあ)	優愛 (ゆあ)
伊勢美恩 (いせみおん)	いっこ	いっこ
有理 (ゆり)	和希 (かずき)	佐藤曜那 (さとうるな)
優愛 (ゆあ)	めいさ	りこ。

表 3 名前のみから選択させる投票候補者リスト (15 人)
Table 3 Three Kinds of List of Candidates (Name-only, 15 persons)

パターン1(15人)	パターン2(15人)	パターン3(15人)
りこ。	伊勢美恩 (いせみおん)	正司園優奈 (しょうじのゆうな)
みゆ	りこ。	優愛 (ゆあ)
伊勢美恩 (いせみおん)	荒武彩音 (あらたけあやね)	佐藤曜那 (さとうるな)
和久田朱里 (わくだあかり)	有理 (ゆり)	しおり
めいさ	松崎夢七 (まつざきゆな)	いっこ
小松奈々 (こまつなな)	優愛 (ゆあ)	松崎夢七 (まつざきゆな)
正司園優奈 (しょうじのゆうな)	いっこ	有理 (ゆり)
佐藤曜那 (さとうるな)	佐藤曜那 (さとうるな)	荒武彩音 (あらたけあやね)
和希 (かずき)	近藤美希 (こんどうみき)	りこ。
西田ゆい (にしだゆい)	西田ゆい (にしだゆい)	西田ゆい (にしだゆい)
荒武彩音 (あらたけあやね)	和久田朱里 (わくだあかり)	近藤美希 (こんどうみき)
優愛 (ゆあ)	めいさ	伊勢美恩 (いせみおん)
斉藤暉 (さいとうひかる)	ルーシー (るーしー)	斉藤暉 (さいとうひかる)
近藤美希 (こんどうみき)	斉藤暉 (さいとうひかる)	和希 (かずき)
松崎夢七 (まつざきゆな)	みゆ	ルーシー (るーしー)

表 4 情報から選択させる投票候補者リスト (5 人)
Table 4 Three Kinds of List of Fictitious Candidates (Information Inclusive, 5 persons)

小川上 (5人)	石井上 (5人)	田中上 (5人)
小川 由美子	石井 健一	田中 太郎
田中 太郎	高橋 大輔	中村 佳乃
中村 佳乃	小川 由美子	小川 由美子
石井 健一	中村 佳乃	高橋 大輔
高橋 大輔	田中 太郎	石井 健一

表 5 情報から選択させる投票候補者リスト (10 人)
Table 5 Three kinds of List of fictitious candidates (Information Inclusive, 10 persons)

小川上 (10人)	石井上 (10人)	田中上 (10人)
小川 由美子	石井 健一	田中 太郎
松本 健二	川口 翔太	山田 奈々子
伊藤 翔	吉田 真理	伊藤 翔
山田 奈々子	中村 佳乃	松本 健二
田中 太郎	高橋 大輔	小川 由美子
石井 健一	小川 由美子	高橋 大輔
川口 翔太	松本 健二	中村 佳乃
吉田 真理	伊藤 翔	吉田 真理
中村 佳乃	山田 奈々子	川口 翔太
高橋 大輔	田中 太郎	石井 健一

表 6 情報から選択させる投票候補者リスト (15 人)
Table 6 Three Kinds of List of Fictitious Candidates (Information Inclusive, 15 persons)

小川上 (15人)	石井上 (15人)	田中上 (15人)
小川 由美子	石井 健一	田中 太郎
松本 健二	村田 美咲	佐藤 花子
伊藤 翔	川口 翔太	鈴木 一郎
山田 奈々子	吉田 真理	山田 奈々子
鈴木 一郎	長谷川 和夫	伊藤 翔
佐藤 花子	井上 剛	松本 健二
田中 太郎	中村 佳乃	小川 由美子
石井 健一	高橋 大輔	高橋 大輔
村田 美咲	小川 由美子	中村 佳乃
川口 翔太	松本 健二	井上 剛
吉田 真理	伊藤 翔	長谷川 和夫
長谷川 和夫	山田 奈々子	吉田 真理
井上 剛	鈴木 一郎	川口 翔太
中村 佳乃	佐藤 花子	村田 美咲
高橋 大輔	田中 太郎	石井 健一

表 7 名前のみから選択させる投票のカイ二乗分析結果
Table 7 Results of Chi-square Analysis of Name-only Voting

名前のみ	x ²	df	p値
5人	4.33		4 ns
10人	55.33		9 p<.01
15人	51.00		14 p<.01

4. 結果

5 人、10 人、15 人と人数ごとに選ばれやすい場所 (初頭効果の有無) について全てが一律に票を集めると帰無仮説を立て、各人数の 3 パターンの合計を求め、その結果に対してカイ二乗検定を行なったところ、名前のみから選択させる投票に関しては表 7 に示すように 10 人、15 人のデータに有意な差が示唆され、情報から選択させる投票に関しては表 8 に示すように 5 人、10 人、15 人すべてに対して有意な差があることを示した。

表 8 情報から選択させる投票のカイ二乗分析結果
Table 8 Results of Chi-square Analysis of Information Inclusive Voting

情報含み	χ^2	df	p値
5人	19.20	4	p<.01
10人	57.18	9	p<.01
15人	204.31	14	p<.01

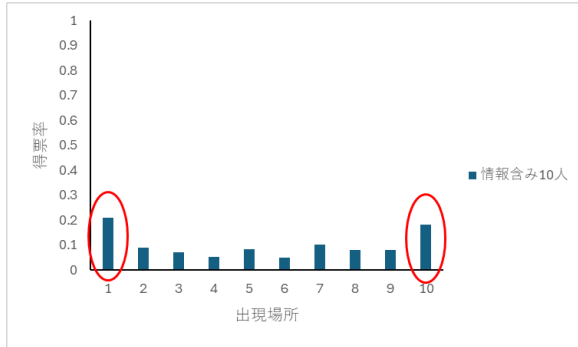


図 3 得票率に有意差のある例 (情報から選択させる投票 10 人)

Figure 3 Examples of significant differences in vote percentages (Information inclusive, 10 persons)

この結果から、名前のみを聞き 5 人の中から 1 人を選ぶ投票以外の環境に対して、全てが均等に票を集めるのではなく、配置される場所によって得票率が変化していることが示唆された。

次に、この得票率の変化が順序として何番目の候補者に発生しているのかについて吟味するためにライアンの名義水準を用いた多重比較を行なった。結果としては、名前のみから選択させる投票の 10 人の際には 1 番目に表示される人物が高い得票率であること、15 人の際には 2 番目に表示される人物が高い得票率となっていることが分かった。情報から選択させる投票に関しては 5 人の際には 1 番目と 3 番目が高い得票率であること、10 人の際には 1 番目と 10 番目が高い得票率であること、15 人の際には 1 番目、7 番目、15 番目が高い得票率であることが分かった。

上記の結果では、名前のみから選択させる投票 (5 人) には出現順ごとの票数に対する有意な差は認められなかった。しかしながら上記の検定に欠けている値は名前のみから選択させる投票 5 人のパターン 1、パターン 2、パターン 3 の全てのデータが含まれているものであるため、実際には順序効果が発生しているにもかかわらず見つけられていない可能性が考えられる。そのため、名前のみから投票を行っているものに対してパターンごとにカイ二乗検定とライアンの名義水準を用いた多重比較を行い順序の効果を求めた。結果としてはパターン 2 とパターン 3 に有意な差が示唆された。ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果では、パターン 2 には有意な差は見られなかったが、表 9 に示すようにパターン 3 において 1 番目に表記される人物が選ばれやすいことが示唆され

表 9 名前のみから選択させる投票 (5 人) パターン 3 ライアンの名義水準を用いた多重比較
Table 9 Multiple Comparisons (Pattern 3 of name-only voting, 5 people)

==ライアンの名義水準を用いた多重比較== (有意水準 alpha = 0.05 とします)			
セル比較	臨界比	検定	名義水準
2 < 1	2.90689 *	p=0.00365	0.005
2 = 5	1.6641 n.s.	p=0.09609	0.00667
3 = 1	1.1547 n.s.	p=0.24821	0.00667
2 = 4	1.6641 n.s.	p=0.09609	0.01
3 = 5	-0.22361 n.s.	p=1.00000	0.01
4 = 1	1.1547 n.s.	p=0.24821	0.01
2 = 3	1.6641 n.s.	p=0.09609	0.02
3 = 4	-0.22361 n.s.	p=1.00000	0.02
4 = 5	-0.22361 n.s.	p=1.00000	0.02
5 = 1	1.1547 n.s.	p=0.24821	0.02

表 10 情報から選択させる投票 (5 人) 石井上のパターン 3 ライアンの名義水準を用いた多重比較
Table 10 Multiple comparisons (Information inclusive, 5 people, Pattern 2 (the top of the lists is Ishii))

==ライアンの名義水準を用いた多重比較== (有意水準 alpha = 0.05 とします)			
セル比較	臨界比	検定	名義水準
2 < 5	3.53553 *	p=0.00041	0.005
2 < 3	3.09839 *	p=0.00195	0.00667
1 = 5	1.6 n.s.	p=0.10960	0.00667
2 = 4	2.41209 n.s.	p=0.01586	0.01
1 = 3	1.066 n.s.	p=0.28642	0.01
4 = 5	1.1547 n.s.	p=0.24821	0.01
2 = 1	2 n.s.	p=0.04550	0.02
1 = 4	0.2357 n.s.	p=0.81366	0.02
4 = 3	0.61237 n.s.	p=0.54029	0.02
3 = 5	0.35921 n.s.	p=0.71944	0.02

た。

一方、情報から選択させる投票の 5 人、15 人に関しては初頭効果とも新近性効果にも当てはまらず 3 番目、7 番目にも有意に票を集めている結果がわかる。これはどのような環境で起きているのかを調べるべく情報から選択させる投票の 5 人、15 人に対してもカイ二乗分析とライアンの名義水準を用いた多重比較を行った。その結果、表 10 に示すように情報から選択させる投票 (5 人) に対しては石井上のパターンの際に 5 番目と 3 番目が優位に多く票を集めていること、3 番目に表示されている人物が他の配置でも票を集めている小川さんということが示され、情報から選択させる投票 (15 人) に対しては特に有意に多く票は存在しないが、田中さんや小川さんといった他でも得票率の高い人物が表示される順番だったことが示唆された。

5. 考察

5.1 全体考察

本研究では、インターネット投票における候補者リストの表示順序が投票結果に与える影響、すなわち順序効果の発生条件およびその範囲について検討を行った。人

数ごとに合計を求め、その結果に対してカイ二乗検定およびライアンの名義水準を用いた多重比較の結果から、候補者の表示順によって有意に得票率が変化する傾向が名前のみから選択させる投票と情報から選択させる投票のどちらにも見られ、情報から選択させる投票に関しては特に顕著に確認された。

これは、情報の多寡によって回答者の認知的負荷が変化し、すべての候補者情報を精査することが困難になるにつれて、視線や選択が序盤または終盤の候補者に偏るという可能性が考えられる。実際、情報から選択させる投票の5人、10人、15人の条件において、表示順の1番目または最終番目(例:10番目、15番目)に配置された候補者が有意に多く票を獲得しており、候補者人数が増えると同時により顕著になっていた。これは、情報の読解が煩雑になることで、途中でリスト読むことをやめたり、印象に残る位置に注意が集中したりする心理的傾向が作用した結果と考えられる。

一方、名前のみから選択させる投票に対しても、5人では有意差が見られなかったが個別のデータを見ると1番目と2番目が優位に多く得票しているデータが示されたり、10人では1番目、15人では2番目が多く選択されていることが確認できることから、情報が少ないデータに関しても一定の「上位に表記される者が選ばれやすくなる効果」を確認することができ、複雑ではない投票に関しても初頭効果の影響は受けると考察できる。

また、情報から選択させる投票(5人)からは3番目の人が、情報から選択させる投票(15人)では7番目の人が有意に多く選ばれたことも示唆したが、個別データに対するカイ二乗分析とライアンの名義水準を用いた多重比較から、3番目の人には他でも得票率の高い小川さんの影響がある点や、7番目に関しては個別データに有意差がなかったが7番目には田中さんや小川さんといった他でも得票率の高い人物が表示される順番だった点から、選ばれやすい名前や社会的印象などの人による影響が入り混じり有意差が示唆された可能性も考えられた。しかし本稿では「選ばれやすい人」ではなく「公平性を保つ順序」の検討であるため言及は行わない。

5.2 対策と展望

これらの結果は、インターネット投票において、単純なリスト提示が公平性を損なう可能性を示すものである。名前のみから選択させる投票と情報から選択させる投票、どちらも順序の固定表示は避けるべきだが、特に情報を伴う場合や候補者数が多い場合には、表示順が選択結果に強く影響するため、より一層固定表示は避けるべきであり、ランダム表示やグループ化など、公平性を担保するUI設計の必要性があると考えられる。

リストの上位は、読み込み直後に画面内に完全に表示されており、一目で目に付く点や、スクロールせずに認識可能であるため、ユーザの注意が集中しやすい。特にスマートフォンなどの狭い画面ではこの傾向が強くなると考えられ、投票環境(PC, スマートフォン、文字サイズ、フォント)を指定する必要があると考えられる。

ユーザは表示される情報が多いほどすべての候補を比

較検討することを避け、候補者リストの最初と最後に票が偏る傾向があることが示唆されたため、多くの情報を含む投票に関しては、ただのシャッフルではなく、最上位と最下位への表示の均等化が有効なのではないかとも考えられる。今後の対策は、投票画面上での情報啓示を少なくする工夫と、本研究だと最上位と最下位といった単なるランダム化にとどまらない人間の注意特性・意思決定プロセスを考慮した設計によって、順序がもたらす不公平を根本から抑制する方向に進むべきであると考えられる。

6. 終わりに

本研究では、ご当地アイドルを用いた名前だけの候補者リストと、性別・年齢・職業など複数の属性情報を含む架空の人物リストを用い、合計18パターン(各9パターンずつ)に及ぶ候補者リストを作成し、インターネット投票における順序効果の有無、影響範囲、および発生条件について検証を行った。

5人、10人、15人それぞれ合計からなる各リストに対し、カイ二乗分析を用いた結果、名前だけの5人リストを除くすべての条件で有意差が確認され、さらにその除外条件においても一部パターン(パターン2、パターン3)で有意な差が見られた。このことから、候補者数や情報量の多寡にかかわらず、リストの表示順が投票行動に一定の影響を及ぼすことが示唆された。

また、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果からは、初頭効果および新近性効果と思われる傾向が多数検出され、特に候補者の情報が複雑化する条件下でその傾向が強く現れることが確認された。

これらの結果を踏まえ、インターネット投票の設計においては、投票内の情報を複雑化させないこと、情報を含む投票に対しては初頭効果と新近性効果が顕著に現れる最初と最後の順番が公平に入れ替わるローテーション、情報の薄い候補者に対する投票に関しては有意差が出ている上位2人の順番が公平に入れ替わるローテーションを採用することなどが大切であるだろう。

一方で本研究には課題も残る。まず初めに、分析対象とした候補者数は5人、10人、15人に限定されており、より大人数を対象とした場合の順序効果の広がりや強度の変化については検証が十分でない。次に、今回使用した候補者情報では、「強固な信念」に基づく選択が見られなかったことから、投票者が特定の候補に強く傾倒するような条件下(実在人物、政党付き候補など)における順序効果との関係は今後の研究課題である。

以上より、候補者リストを用いたインターネット投票においても、現実の投票同様に順序効果は明確に存在していることが示され、情報量に対して順序効果の強度が変化することを検討することができた。本研究の知見と提案する対策は、今後ますます普及するインターネット投票の設計において、公平性と中立性を担保する一助となることが期待される。

参考文献

- [1] Krosnick, J. A., & Alwin, D. F.: *An evaluation of a cognitive theory of response order effects in survey measurement*, *Public Opinion Quarterly*, 51, pp. 201-219(1987)
- [2] 山口洋: 社会調査における回答選択肢の順序効果について; 佛教大学社会学部論集,39, pp.151-159 (2004)
- [3] 湯淺壘道: エストニアの電子投票; 社会文化研究所紀要, 65, pp.39-71 (2009)
- [4] 自治体国際化協会: 北米におけるインターネット投票について; CLAIR REPORT, No.539 (2023)
- [5] 後藤晶ら: 学会選挙のオンライン化に関する研究: コロナ禍における社会情報学会選挙から; 社会情報学会,Vol.10, No.3, pp.31-47 (2022)
- [6] Sudman, S., Bradburn, N., and Schwarz, N.: *Thinking about answers.*, *Jossey -Bass*(1996)

VinoVoyage

～AI を活用した効果的なワイン知識習得のためのアプローチ～

○本間 理子*¹ 飯尾 淳*¹

VinoVoyage ~ AI-based approach to effective wine knowledge acquisition ~

Riko Homma *¹ and Jun Iio *¹

Abstract - This study presents *VinoVoyage*, an AI-powered application designed to help users efficiently acquire wine-related knowledge. The app addresses challenges such as limited learning time and high costs associated with traditional wine education. By offering personalized quizzes, tasting note analysis, and progress visualization, *VinoVoyage* enables enthusiasts and professionals to deepen their understanding of wine flexibly and engagingly. Furthermore, the app promotes international communication by enhancing users' wine vocabulary and cultural knowledge. This paper details the development approach, system design, and expected impact of *VinoVoyage*.

Keywords: AI-powered application, personalized quizzes, wine education

1. はじめに

ワイン文化は世界中で嗜まれている文化である。その専門家であるソムリエになるためには資格が必要とされ、ワインに関する知識を学ぼうとする人も多い。本研究は、そのような人々の学習を支援するアプリケーションを提案するものである。

1.1. 研究の背景

ワインは、何世紀にもわたって世界中で親しまれている飲み物であり、その種類や風味の多様性は非常に豊かである。しかし、ワインに関する専門的な知識を習得することは容易ではない。特に、仕事に忙しく、スクーリングや講座を受ける時間が取れない人々にとっては、学習の機会が限られている。

ソムリエ協会（2025）によると、ソムリエ資格の受験者数は近年減少傾向にある。一方で、主に一般消費者を対象とした「ワインエキスパート」資格の受験者数は増加傾向にあり、ワインに関する知識を深めたいというニーズが高まっていることが示唆される（ソムリエ協会, 2025）。図1に、ソムリエおよびワインエキスパートの受験者数の動向を示す。この図から、ワインエキスパートの受験者数は安定している一方で、ソムリエ資格の受験者数は減少していることがわかる。

また、スクーリングや受験料など、ワインの専門知識を取得するためには高いコストがかかるという問題も存在する。学習に必要な時間や費用が大きな負担となるため、気軽に学べる学習方法の需要が高まっている。このような背景から、AIを活用した効率的で柔軟な学習方法を提供することが、現代のワイン学習において重要な課題となっている。

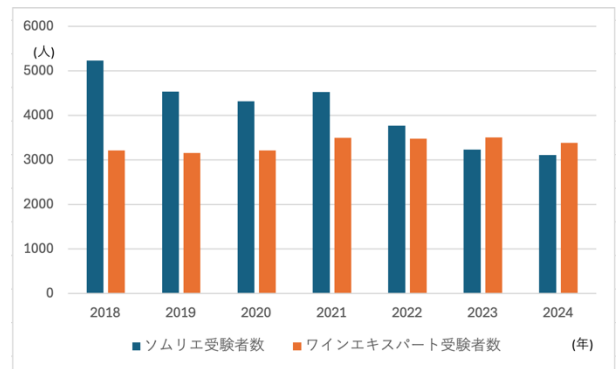


図1 ソムリエ及びワインエキスパート受験者数の変移（ソムリエ協会(2025)をもとに筆者作成）

Figure 1 Transition in the number of sommelier and wine expert examinees
(Prepared by the author based on Sommelier Association (2025))

1.2. ワインの知識取得の重要性

ワインの知識は、単にその味わいや特徴を理解するだけでなく、食事とのペアリングや文化的背景、製造過程など幅広い情報をカバーする。特に、レストランやソムリエの仕事においては、ワインに関する専門知識が求められる。また、ワイン愛好者や一般消費者にとっても、自分の好みに合ったワインを見つけるための知識は非常に価値がある。さらに、ワインの知識は社交の場でも重要な役割を果たす。ワインについての会話は、共通の興味を持つ人々とのコミュニケーションのきっかけとなり、時には新たな友人を作るきっかけにもなる。また、国際的な場では、ワインに関する知識が異文化交流を促進するツールとなり、特に海外の人々と関わる際には、ワインを通じて親密な関係を築くトリガーになることもある。これにより、単に楽しむだけでなく、社交的な場でもワインが重要な役割を果たすことが理解される。

*1: 中央大学

*1: Chuo University

1.3. 研究目的とアプローチ

本研究では、人工知能（AI）技術を活用して、ユーザーが効率的にワイン知識を習得できるアプリケーション「VinoVoyage」の開発を提案する。本アプリは、AIを駆使して一人ひとりに最適化された学習体験を提供し、ユーザーが楽しみながら知識を深められることを目指している。特に、ワインに関する専門知識に加えて、実生活で役立つ実用的な知識の習得を促す点に特徴がある。

AIは、ユーザーの興味や理解度、学習履歴に応じて適切な問題や情報を提示するだけでなく、テイスティングメモの記録支援や個々の好みに基づくワインの推薦も行う。これにより、時間や場所を問わず、柔軟かつ継続的な学習が可能となる。従来の学習方法と比べて、自律的に学びやすく、効率的に知識を定着させられる環境を実現する。

1.4. 本論文の構成

本論文は、以下の構成で進める。まず、第二章では、現在のワイン知識習得における状況と課題を明らかにする。学習のハードルや既存の教育手法の限界について触れながら、本研究の動機と背景を整理する。

続く第三章では、AI技術の基礎と、そのワイン学習への応用可能性について論じる。第四章では、提案するアプリ「VinoVoyage」の全体像とその特徴を具体的に紹介し、第五章ではアプリの設計思想や技術的構成、開発プロセスについて詳述する。

最後に、ユーザビリティや学習効果を評価するための方針と将来的なテスト設計について述べたうえで、今後の展望や本研究の課題を整理し、結論として本研究の意義を再確認する。

2. ワイン知識取得の現状と課題

ワイン知識を学ぶための伝統的な方法としてスクーリングや専門的な書籍、テイスティングセッションが挙げられ、多くの学習者にとって有効であった。しかし、これらの方法には時間的・経済的な制約が伴い、特に忙しい生活を送る人々にとっては学習機会を得ることが困難である。さらに、学習のペースや進度が一律なため、個々のニーズに対応しきれないという問題もある。このような背景から、伝統的な学習方法には改善の余地が多い。

近年、ワインに対する関心が高まっており、特にワインエキスパートやソムリエ資格を取得したいと考える一般の人々が増加している。このようなニーズの高まりに対し、学習方法も変化してきている。従来のスクーリングや講座に代わり、オンライン学習やアプリを活用した柔軟な学習方法が求められるようになった。また、学習コストや時間の負担を軽減するための方法として、AIを活用した個別対応型の学習が注目されており、効率的かつ手軽に学べる手段としてAI技術の導入が期待されている。

3. AI技術とワイン学習の可能性

アプリの詳細について触れるまえに、AIの基礎と利点、限界について指摘する。

3.1. AI技術の基礎

AIは、機械学習やデータ分析を駆使して、人間のよう学習・判断を行う技術である。AIの主な技術には、自然言語処理（NLP）、画像認識、音声認識、レコメンデーションシステムなどがあり、これらは学習者がより効果的に知識を習得するために活用される。これにより、従来の一律な学習方法から、学習者一人一人に最適化された学習体験へと進化させることが可能になる。

3.2. AIのメリットと限界

AI技術を活用することで、ワイン学習の効率は大幅に向上するが、その導入にはメリットがある一方で限界もある。

まず、AIを活用することのメリットとして、学習者それぞれに最適化された個別の学習プランを提供できる点が挙げられる。AIは学習者の進捗や好みに応じて学習内容を調整し、効率的で効果的な学習を実現する。また、ユーザーの行動や入力に対して即座に反応し、学習内容の調整や改善点を提案することができ、この即時性が学習効果を高める。さらに、AIは大量のデータを解析し、ユーザーにとって最適な情報を提供することができる。例えば、テイスティングの記録を基に、ユーザーが好むワインの特徴を分析し、次回の選択肢を提案する。

次に、AIには以下のような限界がある。AIは入力されたデータに基づいて学習を行うため、そのデータに偏りがある場合、AIの判断や分析結果にも偏りが生じる可能性がある。ワインに関するデータが不完全な場合や主観的な要素が強い場合、AIが提供するアドバイスや提案に限界が生じる。また、ワインのテイスティングや香りの感じ方には個人差が大きく、これらの感覚的な要素をAIが完全に再現することは難しい。AIによるデータ分析はあくまで補助的な役割を果たすものであり、人間の感覚が重要であることは変わらない。さらに、AIに過度に依存してしまうと、ユーザーが自分自身の感覚や経験を生かした学びをおろそかにする可能性がある。AIはあくまで補助的なツールとして、学習者の自発的な学びをサポートする形で活用されるべきである。

4. VinoVoyageの概要と特徴

本章で、提案するアプリの概要、対象ユーザーや主たる機能など、その特徴について説明する。

4.1. アプリの目的とターゲットユーザー

本研究で提案する「VinoVoyage」は、AI技術を活用してワインに関する知識を効率的かつ柔軟に学習できるアプリケーションである。本アプリは、従来のテキスト学習やスクーリングに代わる選択肢として設計されており、特に多忙な社会人や、学習機会の限られた初心者層に向けて開発された。VinoVoyageは、資格取得を目指す者のみならず、趣味や教養としてワインに関心を持つ一般ユーザーをも対象としており、日常生活の中で自然に知識を深めていけるよう設計されている。

また、海外との交流や社交の場でワインの知識がきっかけとなることも多く、語彙や知識を通じて国際的なコミュニケーションを促す点も、本アプリが果たす重要な

役割の一つである。VinoVoyage は、こうした背景のもと、誰もが気軽にワイン知識を習得し、日常に活かせるような体験を提供することを目指している。

4.2. アプリの主要機能

VinoVoyage には、ワイン知識の習得を多面的に支援するための実践的な機能が複数実装されている。まず AI によって出題されるクイズ形式の学習機能である。このクイズは、品種や産地、製造方法、ワイン用語など多岐にわたる内容から構成されており、ユーザーの習熟度や学習履歴に応じて出題難易度が調整される。これにより、暗記に偏らない理解重視の学習が可能となり、資格試験対策としても有効な訓練手段となる。

次に、テイスティングノートの記録および AI による添削機能が挙げられる。ユーザーが実際に試飲したワインについて、香りや味わい、外観などを文章で記録すると、AI がその表現内容を分析し、語彙の適切さや記述の論理性を評価・添削する。この機能は、特にソムリエやワインエキスパートなどの資格試験におけるテイスティングコメントの記述力を高めるうえで有用であり、実践的な表現力の向上を支援する。

また、学習の進捗を可視化するダッシュボード機能がある。これにより、ユーザーは自身の学習状況や達成度を一目で把握でき、目標に向けた計画的な学習管理が可能となる。進捗はカテゴリ別や時間軸で表示され、どの分野に強みがあり、どこに補強が必要かといった自己分析の材料として活用できる。

これらの機能は、相互に連携することで、単なる知識の獲得にとどまらず、実践力と応用力の育成を可能にしており、ユーザーの多様なニーズに応じた柔軟な学習体験を提供する。

5. アプリの設計と開発

この章では、VinoVoyage アプリケーションの開発における技術的な計画と設計について説明する。現在のところ、具体的な開発はまだ始まっていないが、以下の方針に基づきアプリケーションの設計と開発を進める予定である。

5.1. システムアーキテクチャ

VinoVoyage は、Web アプリケーションとして、クラウドベースのアーキテクチャを採用する予定である。これにより、ユーザーはインターネットを通じてどこでも学習を進めることができる環境を提供する。モバイルとデスクトップ両方で利用できるように、レスポンシブデザインを用いて、画面サイズに合わせた快適な操作を実現する。

バックエンドは、ユーザーの学習データや進捗情報、AI モデルによるフィードバック結果を管理するために、クラウドサービスを使用する予定である。これにより、スケーラブルで信頼性の高いインフラが提供されると同時に、リソースを柔軟に追加できるようになる。

5.2. データ収集とトレーニング

アプリケーションの AI 機能を実現するためには、ワインデータベースとユーザーデータをもとに学習を行う必

要がある。ワインデータベースには、品種や産地、味わいなどの詳細な情報を含むデータを集める予定であり、これらの情報は外部の API を通じて収集する計画である。これにより、ユーザーが学習する際にリアルタイムで豊富なワイン情報を提供できる。

ユーザーが入力するテイスティングノートや学習データも、AI モデルを学習させるための貴重なデータ源となる。AI はこれらの情報を分析し、ユーザーにフィードバックを提供することで、より効果的な学習を支援する。AI モデルのトレーニングには、自然言語処理 (NLP) 技術を利用し、ユーザーが入力したテイスティングノートを文法や表現面で評価できるようにする予定である。

5.3. アプリ開発の技術スタック

アプリの開発には、モバイルおよびデスクトップ対応の Web アプリケーションとして、React.js を使用する予定である。これにより、インタラクティブで動的なユーザーインターフェースを提供し、開発を効率化できる。また、デザインや UI/UX を簡単にレスポンス対応できるため、ユーザーのデバイスに合わせた最適な体験を提供する。

また、現在は図 2 のように UI のプロトタイプ設計にあたっては Figma を使用している。画面遷移やレイアウトのプロトタイプを視覚的に確認しながら設計を進めている。



図 2 figma でのデザイン設計

Figure 2 Design in Figma

6. 今後の研究計画と展望

最後に、本研究における今後の計画および展望について述べる。

6.1. 試作アプリの評価計画

本研究で提案したアプリ「VinoVoyage」は、ワイン学習の新たなアプローチとして、AI 技術を活用した実践的な学習支援を目的としている。その有効性や使いやすさを今後定量的かつ定性的に評価するため、段階的なユーザーテストの実施を計画している。

想定される評価手法としては、まずワイン学習に関心を持つ一般ユーザーや受験志望者を対象に試用を依頼し、使用感や学習への効果をアンケートやインタビューを通じて収集する。また、アプリ内の操作ログを分析することで、各機能の利用頻度や滞在時間、学習の継続性など

の客観的指標を得ることも想定している。

特に注目すべきは、AIによるフィードバック機能の有効性であり、ユーザーがどのように記述力を高めていくか、またモチベーション維持にどのような影響を与えるかといった点に重点を置いて評価を行う予定である。

このような評価を通じて、今後アプリの機能改善や学習設計の最適化を図るとともに、より多様なユーザー層への対応や実際の資格試験への有用性についても検討を進めたいと考えている。

6.2. 今後の展望

本研究で提案した「VinoVoyage」は、AI技術を活用し、ワイン学習をより手軽かつ効果的に行うことを目指したアプリケーションである。今後は、以下の観点からさらなる発展と改善を見据えている。

まず、ユーザーの多様な学習スタイルやレベルに対応するために、コンテンツの充実を図る必要がある。具体的には、出題されるクイズの難易度調整機能や、学習履歴に基づいた復習機能の強化など、パーソナライズ学習の精度を高める設計が課題である。また、試験本番に近

い形式での「模擬試験モード」や、実際の出題傾向に対応した対策機能も、今後の実装候補として有力である。

さらに、ワインの学習だけでなく、他の酒類や飲料に関する資格にも展開可能であると考えられる。共通する学習構造やAI技術の応用性を活かすことで、飲料に関する専門的知識の取得を幅広く支援できる汎用的なプラットフォームとしての発展が期待される。

以上のように、VinoVoyageは単なる学習支援ツールにとどまらず、AI技術を活用した継続的かつ効果的な知識習得のモデルケースとなり得る。今後の発展に向けては、ユーザーフィードバックをもとに、実践性と応用範囲のさらなる向上を目指す。

参考文献

- [1] ソムリエ協会:資格保有者一覧表;
<https://www.sommelier.jp/exam/pdf/qualifiedholders.pdf>, 参照 2025-04-17.

コンテキスト連続性の実現： AMP を基盤とした構造化思考法による生成 AI 実践教育

○ 小林 拓也*¹ 才野 皓平*²

Context Continuity Realization: Practical Generative AI Education through AMP-based Structured Thinking

Takuya Kobayashi *¹ and Kohei Saino *²

Abstract - This paper proposes AMP (Artifact Migration Protocol) to overcome token limitations in generative AI educational settings. By combining information hierarchical organization through JSON structures and LINC (Logic-Intent Notation with Context) notation with dialogue continuity maintenance, it promotes structured thinking in educational practices. In entry sheet creation support system implementation, an innovative phenomenon was observed where individually optimized questions were emergently generated from minimal information structures. The protocol offers high token efficiency and ease of implementation, opening new possibilities for generative AI education.

Keywords: generative AI, token depletion, body schema extends, structured thinking, context continuity

1. はじめに

生成 AI の教育利用が急速に広がる中、コンテキストウィンドウ制限が長期的な学習プロジェクトや複雑な対話の維持を困難にしている。本研究では、この課題に対応するための AMP (Artifact Migration Protocol) を提案する。AMP は、JSON ベースの構造と LINC (Logic-Intent Notation with Context:文脈駆動論理記法) による補強を特徴とし、生成 AI との対話における新たなユーザーエクスペリエンスの視点として LLM-UX (Large Language Model's User eXperience:大規模言語モデルのエージェントを主体と想定した体験設計思想) を実現する。

この設計思想の根底には、「人間 - 機械」という二元対立を超えた「共創的システム」としての哲学的思想があり、従来の人間中心設計の枠組みを再考する視点を提供する。本研究の特徴は、理論的考察だけでなく、実際の教育現場での応用実績を通じて、その有効性を検証している点にある。特に、エントリーシート作成支援システムにおける実践では、最小の情報構造から創発的に個人化された成果物が生成されるという革新的な発見を得た。

2. 背景と課題

生成 AI の教育利用において、コンテキストウィンドウにおけるトークン数制約は、長期的な学習プロジェクトや複雑な対話維持を阻害する根本的課題である。現在の主要なアプローチである RAG (検索拡張生成) システムは、ベクトルデータベースの構築と維持に技術的障壁が

あり、教育現場での導入には高度な専門知識が要求される。また、検索と生成プロセスの分離は、対話の自然な流れを分断し、コンテキストの断片化を引き起こす。

従来の人間中心設計 (HCD) パラダイムでは、ユーザーである主体を「人間」に置いてシステムを設計する。しかし、人間同様にコンテキストウィンドウに制限のある生成 AI との対話環境においては、この図式自体の再考が必要であった。本研究では、対話の「中心」は人間でも機械でもなく、両者が共有する「コンテキストウィンドウ」の連続性へ移行するという新たな視座を提示する。

3. AMP の設計と実装

3.1 AMP の設計理念

AMP は、以下の設計理念に基づいて開発された：

(1) **軽量性と簡易実装**：最小限のクライアントサイド実装（数十行以内の JavaScript）

(2) **情報の構造化による圧縮**：全体でのコンテキスト維持と個別における意味欠損を許容する理念から、JSON の階層構造による論理的整理と複数の圧縮レベルを定義

(3) **意図とコンテキストの明示化**：LINC ブロックによる暗黙的前提を明示化しその他で LLM の創発的生成による自発的思考を促進

(4) **さらに単語レベルでの圧縮**：LLM は一般的な三文字略語を適切に認識できるため、TLA(Three Letter Abbreviation)採用によりさらに圧縮

(5) **LLM 別トークン限界値**：トークン限界値を明確に考慮するため、主要 LLM 毎に実測推定されたトークン限界値を内包

3.2 AMP の技術仕様

AMP の核となる技術構造は、LLM にとって最もリダブルな JSON ベースであり、AMP マーカーによるセッ

*1：HAL 大阪、大阪芸術大学

*2：HAL 大阪

*1：HAL Osaka, Osaka University of Art

*2：HAL Osaka

ションをまたいだコンテキスト継続指示、推定トークン限界値による分割やチェックサム機構を統合している。全体のコンテキストは維持するものの、部分的な意味消失を含む圧縮・解凍プロセスを含み、コンテンツにもよるがトークン効率 は 150~400%まで向上が可能であった。

3.3 LINC によるコンテキスト補強

LINC (文脈駆動論理記法) は、LLM (大規模言語モデル) との通信および処理のために設計された記述形式である。現在研究段階にあり、LLM のイネーブラー (能力発現の触媒) としての役割を果たすことを目指している。

3.3.1 LINC の研究の主眼

- ・冗長性を排除した簡潔な表現
- ・LLM の自発的思考を促進する適切な余白の確保
- ・コンテキストの効果的な明示による能力最大化
- ・論理記述は LLM への誘導程度に留める

3.3.2 LINC の基本コンセプト

- ・ **Logic (論理)** : 処理の方向性を示唆
- ・ **Intent (意図)** : 最終目標を明確化
- ・ **Context (文脈)** : 処理環境と前提条件を設定

これらの要素がバランス良く組み合わせることで、LLM に対して効果的な指示と適切な自由度を同時に提供する。

3.3.3 LINC の記述例

...

<LINC>

CONTEXT: 最小限の文脈情報

INTENT: 明確な目標

LOGIC: 大まかな方向性

</LINC>

...

この構文は、JSON での表現が複雑になりすぎる場合 (例えば、相反する条件や可変閾値等が存在するコンテキストの場合) に特に有効である。LINC の本質は、人間から LLM への指示において、目標や意図を論理的かつ明示的に記述しつつ、実行方法については LLM の創発的能力に委ねる点にある。

この設計により、LLM の反応に一定の多様性を許容しながらも、目的志向の結果を得ることができ、結果として擬似的な自発性や創発性が観察されている。AMP という LINC と JSON の組み合わせは、単なる情報の圧縮・展開以上の効果をもたらす、LLM との対話に新たな質的变化をもたらす。

3.3.4 LINC と JSON の配置構造にみる近接の法則

我々の実験では、L(JJ)式 (ひとつの LINC に複数の JSON) や JLJL 式 (JSON 先行) などのパターンと比較した結果、LJLJ 構造 (LINC 記述の後に対応する JSON 記述が続く配置) が特に明示することなく効果的に機能することが確認された。この近接構造自体が LLM-UX の最適化例として捉えられる。LLM のシーケンシャルな処理特性に合わせ、概念的指針 (LINC) と論理的詳細 (JSON) の近接した配置が、LLM にとってコンテキスト維持や処理が人間の意図に合致した流れを生み出しやすいのでは

ないかと考えられる。

教育的観点から特に重要なのは、この構造が単なる効率化ツールを超え、人間と LLM 間の創発的関係を促進する点である。学生が LJLJ 構造を実践する過程で、彼らは「明示すべき情報」と「創発に委ねる部分」の境界を意識的に設計するようになる。この経験は、LLM を道具として使うのではなく、共創パートナーとして関わる思考様式への転換を促す。結果として、コンテキスト連続性の維持という技術的課題の解決にとどまらず、人間と AI の新たな協働モデルの構築へと発展していくと考えられる。

なお、LJ のチャンクがどれくらいの規模の場合まで機能するかはまだわかっていない。

4. RAG および YAML との比較評価

AMP の有効性を評価するため、現在主流の二つのアプローチである「RAG (Retrieval-Augmented Generation)」と「YAML 構造化プロンプト」との比較分析を行った。

4.1 RAG との実装コスト比較

AMP と RAG の実装コストを定量的に比較すると、実際のコード量 (約 100 行 vs 数百~数千行)、インフラ要件 (標準的なウェブ環境のみ vs 専用データベース)、専門知識要件 (基本的な JavaScript 知識 vs 複数の専門技術) において、AMP は圧倒的な簡易性を示している。コスト効率面では、前述のようにトークン効率は 150~400%まで向上が可能であり、最小限のクライアントサイド処理のみで動作する。これは、教育現場での導入障壁を大幅に低減する。

RAG システムが持つ「情報検索の精度」という強みに対し、AMP は「対話の自然な連続性」を維持するという異なる価値を提供している。特に学習プロセスのような継続的対話が重要な文脈では、AMP のアプローチが教育的効果において優位性を示す。

4.2 YAML 構造化プロンプトとの比較

近年、構造化プロンプトとして YAML が普及しつつある中、LINC-JSON 形式の AMP と YAML を比較検討した結果を以下に示す。

4.2.1 構文の簡潔性と可読性

YAML はインデントベースの構文で人間にとっての可読性が高いという利点がある。一方、LINC-JSON アプローチは、以下の点で差異化されている：

YAML は単一形式内で構成が完結するのに対し、LINC-JSON アプローチは意図的に分離した二層構造を採用している。これにより、LLM に対する「意図・文脈」と「具体的データ」という二つの異なる情報種別を明示的に区別している点が特徴である。

4.2.2 LLM 処理効率の比較

YAML 形式と LINC-JSON 形式のトークン効率については、理論的な特性から以下の点が考察できる：

- (1) **トークン数** : YAML 形式は構文的冗長性が少ないため、純粋なトークン数では一定の優位性を持つ可能性がある
- (2) **解釈処理** : LLM の JSON パース能力は高度に最適

化されている傾向があり、複雑な構造の解釈においては LINC-JSON 形式が優位性を示す可能性がある。

(3)創発性：YAML の統合構造と比較し、LINC-JSON の二層構造は「誘導と自由度」のバランスによって、LLM の創発的処理を促進する理論的基盤を持つ。

4.2.3 実装の互換性

YAML の課題としては、標準パーサーでの厳密な処理と LLM の柔軟な理解との間に齟齬が生じる点がある。一方 LINC-JSON アプローチにも従来の JSON パーサーとの互換性という課題がある。

これを解決するために JSON コメント構文やメタデータプロパティによる代替表現が検討されている。

4.3 教育現場での適合性比較

和教育現場における実用性という観点からの考察では、以下の点で各アプローチに特徴が見られる。(表1)

表1 LLM 活用アプローチの比較

Table 1 Comparison of LLM Utilization Approaches

RAG	知識ベース構築に初期投資が必要だが、情報精度では優位
YAML	シンプルな構文で学習コストは低いが、発展的な活用には限界がある可能性
AMP (LINC-JSON)	初期学習にやや負荷がかかるものの、段階的な発展性と創発性の促進において教育効果が期待できる

特に教育実践においては、「コードとしての厳密さ」と「自然言語としての柔軟性」のバランスは貴重であり、この点で AMP は意図的な二層構造によって両者の共存を目指している。

4.4 トークン枯渇時における AMP の潜在的可能性

従来、AMP の主要な利点はセッション間の情報連続性確保に焦点が当てられてきたが、単一セッション内でのトークン枯渇（コンテキストウィンドウの限界超過）時にも効果を発揮する可能性があるという視点が浮上している。

AMP の二層構造、特に LINC 部分による意図・文脈・論理の明示化は、LLM が利用可能なコンテキスト内で情報を処理する際の優先度判断に影響を与える可能性がある。コンテキストウィンドウが限界に達した際、何らかの情報取捨選択が行われると考えられるが、LINC 部分のような明示的に構造化された情報が処理においてどのように扱われるかは興味深い研究課題である。

5. 教育応用と導入モデル

5.1 教育カリキュラムとの統合

AMP は、HAL 大阪 R&D グループの生成 AI 教育カリキュラム案における B-2 領域（RAG/API コーディングベース）の実装例として位置づけられ、IT 系学科での実践的 API 連携学習への活用を模索中である。

5.2 エントリーシート作成支援事例

本研究の実践的活用として、就職活動中の学生がエン

トリーシートを作成の支援を行うシステムを開発した。このシステムは以下わずか約 600 トークンの基本プロンプトという最小情報構造から各学生に合致したガクチカ（学生生活で力を入れたこと）等の生成という創発的プロセスを、約 60 名の学生によって実施検証された。

...

あなたはエントリーシート作成支援アドバイザーです。以下の手順で私の ES 作成を手伝ってください。

<LINC>

CONTEXT: ES 作成における効率的情報収集と継続可能なプロセス設計

INTENT: 限定質問数内での最適 ES 素材獲得と構造化

LOGIC:

- 質問最適化（理想 7~9 問・最大 15 問の制約内で絶対に終了する）

- 継続性メカニズム（プロファイル出力によるセッション中断・次セッションでの再開フレームワーク）

</LINC>

<AMP-L4>

ROL: 親切なキャリアアドバイザーのおねえさん

TGT: 就活生

MSN: 質問→回答→要約→ES 作成支援→個人プロフィールをマークダウン形式で出力

QST: {

"基本": ["学校/専攻", "学習内容", "志望職種"],

"技術": ["スキル", "経験", "制作物"],

"実績": ["代表作品", "役割", "課題解決"],

"志望": ["業界志望理由", "会社志望理由", "キャリア目標"],

"自己": ["強み", "成長した経験", "チームでの役割"]

}

APP: {

"質問法": "1 問ずつ→深掘り",

"具体化": "「具体例は？」「詳細は？」",

"強化": "強みは特に掘り下げる",

"補完": "不足点は追加質問"

}

OUT: {

"要約": "収集情報の整理",

"分類": "ES 項目別に整理",

"強調": "アピールポイント指摘",

"提案": "効果的な表現アドバイス"

}

</AMP-L4>

これから就活のエントリーシート作成のために必要な情報を質問します。

途中で回答を中断できますし、その場合は後で再開することができます。

気軽に回答してください。

まずは基本情報から始めましょう。

...

この最小構造から、LLM は各学生の状況に応じて7～9問の具体的な質問を生成した。同じ基本構造でも、学生の専攻や志望分野により、深掘りするカテゴリーや質問表現が自然に変化し、各学生に最適化された対話が展開された。

当初懸念された、同じ入力プロンプトによる結果の同質性は観察されず、むしろ LLM による設問生成のゆらぎ、学生の個人的経験に基づく返答、複数 LLM の解釈差異（実験では奨励 LLM が複数提示された）という3層の変動要因を経て、各学生固有の成果物が生成された。この現象は、設計当初の AMP にあった「コンテキストの減損を含む圧縮・解凍」モデルを超越し、「種子情報からの生態的育成」モデルを示唆している。

現在、学生からのフィードバック収集を継続中であり、発表時には最新の検証結果を提示予定である。

6. LLM-UX 理論的考察

G. Ryle (1900-1976) の『心の概念 (The Concept of Mind[3], 1949)』では、それ以前に西洋で広く信じられていた「心と身体」の二元論を「カテゴリー錯誤」として批判した。これは、生成 AI との対話環境における「人間 - 機械」二元論の再考に重要な示唆を与える。AMP が実現する LLM-UX は、対話の中心が人間という思想から、人間と機械の両者が共有するコンテキストウインドウの連続性へと移行させる。この転換は、対話を個別の実体間のやり取りではなく、統合的システムの連続的な実践として理解する新たなパラダイムを示唆している。

実践事例で観察された創発的プロセスは、AMP が単なる効率化ツールではなく、個性性を尊重しながら指針を提供する「共創的支援システム」として機能することを実証している。この理解に立脚すれば、生成 AI との対話は「道具の使用」から「共創的な意味拡張の実践」へと再定位される。

7. 結論と今後の展望

本研究では、生成 AI の教育利用におけるコンテキストウインドウ制限という課題に対し、AMP (Artifact Migration Protocol) という軽量のソリューションを提案した。JSON ベースの構造と LINC によるコンテキスト補強を特徴とするこのプロトコルは、実装コスト、導入容易性、ユーザビリティ、コスト効率の面で優位性を持つことが実証された。

特に重要なのは、エントリーシート作成支援での実践を通じて明らかになった「最小情報から創発する個別化」という現象である。この発見は、AMP が単なる技術的効率化にとどまらず、「人間 - 生成 AI」間での共創を生み出す実証となる。

今後は、AMP の教育現場での効果検証、さらなる最適

化、および Claude MCP など先進 AI システムとの統合による、より包括的な学習支援環境の実現を目指す。このアプローチが、生成 AI 時代における人間と AI の共創的關係についての新たな理解と実践に寄与することを期待する。

謝辞

HAL 名古屋、HAL 東京の R&D グループメンバーには、手探りの AI 研究において情報交換でずいぶん助けていただき感謝しております。また日本教育財団、HAL 教務部には今回このような研究の機会をいただき大変感謝しております。最後にご多忙な中で試作版の評価を快く引き受けていただいた HAL 大阪、大阪芸術大学の学生に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Nelson F. Liu, Kevin Lin, John Hewitt, Ashwin Paranjape, Michele Bevilacqua, Fabio Petroni, Percy Liang, Lost in the Middle: How Language Models Use Long Contexts, Transactions of the Association for Computational Linguistics, 157p-173p, 2024,
- [2] Anthropic, Prompt engineering for Claude's long context window, <https://www.anthropic.com/news/prompting-long-context>, accessed 2025-05-06.
- [3] Anthropic, Context windows, <https://docs.anthropic.com/en/docs/build-with-claude/context-windows>, accessed 2025-05-06.
- [4] Ryle, Gilbert. The Concept of Mind. (1949).
- [5] TQY Kobayashi, Lost in the Middle: Comparing Token Utilization in ChatGPT, Claude, and Other Leading LLMs (複数 AI モデル間のトークン枯渇特性比較), <https://github.com/tQy2015/amp-protocol/blob/main/docs/research/token-exhaustion-comparison.md>, accessed 2025-05-06.

エージェントによる思考の外在化がもたらす態度変容 - テキストコミュニケーションでのデートに誘うシーンに着目して -

○引田 浩輔^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Attitude Change through Thought Externalization via AI-Agents: Focusing on the Text-Based Communication in the Scene of Asking Someone on a Date Kosuke Hikita^{*1} and Masaya Ando^{*2}

Abstract - Previous studies on romantic relationships have mainly focused on outcomes or states of love. However, recent discussions emphasize the need for a process-oriented perspective that views romantic relationships as constructed through communication between two people. In this process, situations where one person takes the lead in communication often play a significant role in shaping the relationship. This study focuses on young people who struggle with romance, specifically examining text-based communication platforms such as LINE, and analyzes situations where one needs to take the lead—such as asking someone on a date. Through interviews, we explored current issues and challenges faced in these scenarios. Based on the findings, we developed an AI tool designed to support users by externalizing their thoughts when they hesitate to ask someone on a date. This tool was built using ChatGPT's GPTs. An experimental study with four participants showed that using the tool led to increased self-efficacy, deeper self-awareness, and reduced perception of anxiety and risk.

Keywords: AI-Agents, thought externalization, the psychology of romantic relationships, attitude, ChatGPT

1. はじめに

2021年の内閣府の調査によると、若者は恋愛に対して苦手意識が高く、20代男性の65.8%、女性では51.4%は配偶者・恋人がおらず、20代男性の39.3%、女性では25.2%がデート経験なしという調査結果が報告されており、我が国の社会問題の一つである^[1]。また、こども家庭庁の「結婚に関する現状と課題」に関する調査では、25～34歳の未婚者が独身でいる理由は、「適当な相手にめぐりあわない」が男女ともに最も多い(男性43.3%、女性48.1%)。加えて、2005年調査以降「異性とうまくつき合えないから」の選択率が次第に上昇している^[2]。これらは、恋愛としてだけでなく、友人としての異性との関係性を形成することにも苦手意識を感じている若者が増えていることを示唆しているのではないかと考えられる。

恋愛に関する研究は行われているものの、その多くは恋愛の結果や状態に着目したものである。そのため、恋愛感情や恋愛関係の生起・維持・終焉などの現象が発生する過程に着目した研究は少ない^[3]。恋愛プロセスに関する社会学的研究を行った友池によると、これまでは恋愛の過程を意識せずとも、見合いや職縁といった恋愛は誰にでもできると思える環境が整っていたため、恋愛の仕方が分からないと悩む人は多くなかったが、状況が変化した現代では、「(異性に)どのように声をかけたらよいか分からない」、「恋愛交際の進め方がわからない」といった恋愛関係構築のプロセスにまつわる悩みが生じている、とその原因を分析している^[3]。その上で、恋愛は付き合う二人のコミュニ

ケーションの結果構築されるものである認識のもと、プロセス視点での研究や取組みが必要である、と指摘している^[3]。

本研究では恋愛におけるコミュニケーションのあり方に着目し、プロセス視点での研究を行うことで、昨今の若者が恋愛に対して抱える苦手意識の実態を把握するとともに、情報デザイン的な問題解決のアプローチを試みる。こうしたデザイン的な解決アプローチが有効であるか実験によって検討することを目的とする。

2. インタビュー調査

2.1 恋愛コミュニケーション上の問題意識の把握

2.1.1 目的

Z世代の大学生において、恋愛に対する経験や恋愛対象者とのコミュニケーションについて、どのようなことを問題と認識しているか、その傾向を把握する。

2.1.2 方法

20代の男子大学生2名に、質問項目を定めない非構造化インタビューを行い、発話の概要を整理し、今後の研究として焦点を当てるシーンを検討する

2.1.3 結果

インタビューから、友人間と恋愛対象者とのコミュニケーションの違いや、現代の若者の恋愛におけるアプローチ、恋愛対象者とのやり取りの中で感じる不安、マッチングアプリを使った経験についての発話が見られた。

中でも、恋愛対象者とのやり取りでは、友人相手よりも特別な存在であるために、相手の感情が見えない文字だけのLINE等でのやり取りでは、自分の感情が不安定になりやすい状況となる場合があることがわかった。

*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 Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

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

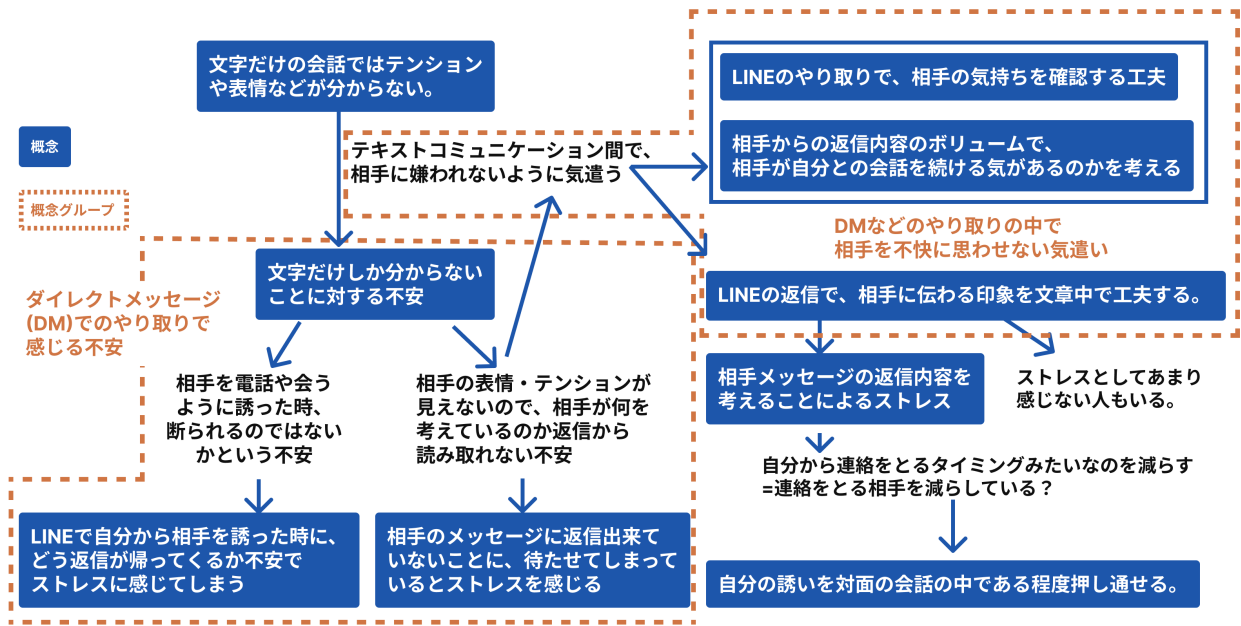


図1 概念構造図(一部抜粋)
Figure 1 Conceptual Diagram (Excerpts)

表1 非構造化インタビューの発話まとめ (一部抜粋)
Table 1 Unstructured Interview Utterance Summary

Hさん(21歳男性・大学生)	Sさん(25歳男性・大学生)
<ul style="list-style-type: none"> 友達との会話の違いは、相手に自分がどう思われているかを結構想像する。 相手の返信内容の変化(これまでは絵文字を使っていたのに、何も使わなくなってしまったなど)で、自分への興味がなくなることがわかったりする。 相手からの返信が遅い時、ネガティブ(自分に興味ない)とポジティブ(メッセージを検討)を同じ比率で考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 相手からのメッセージが遅くて感情的になり、追いLINEをした。 基本的に会話のやり取りは、マッチングアプリが主体で、メッセージが基本自分の送った内容と相手の返信の熱量が合っていないと感じてモヤモヤした。 友達は、いつ離れられてもいいよぐらいのスタンスで関わっていたけど、恋愛になると自分の中のしたいこととかを全て出すみたいな

2.1.4 考察

結果から、恋愛対象者とのやり取りの中で感じる不安は、恋愛に対する苦手意識に繋がる可能性がある。だが、不安になりやすい要因が分かっていないため、さらなる調査を行うこととした。

2.2 テキストコミュニケーションに着目した調査と分析

2.2.1 目的

若者が恋愛に対して抱える苦手意識の実態を把握するため、インタビューを行う。特に、LINE等のテキストコミュニケーションに着目して把握する。

2.2.2 方法

若者が恋愛に対して抱える苦手意識の実態を把握するため、21歳の大学生3名(男性1名・女性2名)、社会人1名(男性)に恋愛対象者との会話について半構造化インタビューを実施した。インタビュー対象者の4名のうち、1名は対面で行い、3名はGoogle Meetを用いてインタビューを行なった。その後、インタビューから得られたデータの分析を行い、事象の単位化、概念構造図の作成を行なった。

発話データの単位化では、まずテキストコミュニケーションに関する発話を意味のまとまり毎に切り取った。それから、単位化された発話の中で同じ概念と考えられる具体例を集め、一つの概念として作成した。最終的に、概念同士の繋がりを示した概念構造図を作成した。

2.2.3 結果

発話データの分析では、最終的に17つの概念と4つの概念グループが抽出された。図1の青い四角を概念、オレンジ色の破線で囲われた範囲を概念グループとした。また、青い矢印は、それぞれの概念の繋がりを示している。黒い文字は、それぞれの概念同士の繋がりを補足したものとなっている。補足情報は、実際の発話を参考に作成している。

4つの概念グループは、「ダイレクトメッセージ(DM)でのやり取りで感じる不安」・「DMなどのやり取りの中で、相手を不快に思わせない気遣い」・「DMなどのやり取りの話しやすさ」・「DMなどのやり取りが持つ自己決定権の高さ」である。

恋愛対象者との会話では、相手と仲良くなりたい気持ちから、一対一で会話でき、(まだ)仲良くなっていない相手にも話しかけやすいテキストコミュニケーションツールが用いられる。メッセージを送ることがきっかけとなり、やり取りを始める。だが、文字だけのやり取りは、相手の表情やメッセージのテンション感が読めず、自分が相手にどう思われているか不安に感じたり、自分の返信のスピードや返信に対する受け取り方によって相手が不快に感じてしまうのではないかと考えたりしてしまう。これらが、結果としてストレスを生み出している。こうした不安を感じながらも、相手になるべく不快に思わせないための気遣いが、やり取りの中で行われる。気遣いには、文章に気を使うことで相手に誤解を生ませない気遣い、相手に伝わる印象をなるべく柔らかくするために、例えば「なの〜?」と語尾を伸ばす様な表現に変える気遣い、そして相手が自分とのやり取りを続けたいかを、やり取りから読み取って判断するなどの気遣いが見られた。

2.2.4 考察

4つの概念グループのうち「DMでのやり取りで感じる不安」と「DMなどのやり取りの中で相手を不快に思わせない気遣い」は、現代の恋愛での典型的な不安だと言える。やり取りの中で、メッセージに対しての相手の反応がすぐに得られず、相手が不快に受け取っていると考えたり、相手からの返信を過剰に考えすぎてしまったりして不安が生まれる。そして、その不安が相手とのやり取りに対するストレスややりとり自体への拒否感、および回避行動への繋がりが見られた。また、文字のやり取りは不安を感じやすいだけでなく、相手に伝わる印象で誤解され不快に思われることもあると考えているため、相手を不快にさせないような気遣いが見られた。また、この気遣いから、やり取りにストレスを感じている人も見られた。これは、表情の見えないテキストコミュニケーションメディアの特性が心理的負担となっていることを示している。

DMのやり取りは、現代の恋人関係構築において不可欠なものになりつつある。だが、上記で述べたように、DMなどのテキストコミュニケーションメディアには心理的負担となる可能性を持つことが示され、そのような環境下で恋人関係形成に必要なアクションを起こすことにはためらいがあるのではないかと考えた。これらのことから、「アクションを起こす時に決心がつかず、ためらうような状態（以下「逡巡」と呼ぶ）」へのストレスが苦手意識の大きな要因ではないかとの仮説を立てた。

2.2.5 逡巡の定義

本研究における逡巡とは、恋愛対象者とのDMなどのやり取りでアクションを起こす時に決心がつかず、ためらうような状態と定義する。なお、若者が恋愛に対して抱える苦手意識には、逡巡によるストレスが関与しているのではないかという仮説のもと、本研究を進める。

2.3 思考の外在化による意思決定支援

2.3.1 外在化とは

恋愛コミュニケーションにおける逡巡状態において、存在している様々な思考を外在化することが恋愛に苦手意識を抱える人の支援につながるのではないかと考えた。

外在化とは、個人の内側にあるものを、何らかの形で外側に示すことである。心理療法では、個人の内側で生じる思考・感情・葛藤などを「外側」の媒体を介して表現することを「外在化」と呼び、外在化によって個人と問題の切り離しを行うことで、問題の解決に向けた対処を検討できるようになる^[4]と述べられている。

2.3.2 アイデアの検討

逡巡状態は、様々な視点の考えが拮抗し、行動のきっかけを失っている状態と言える。そこで、それぞれの思考を独立したエージェントに見立て、複数のエージェントの議論として外在化する。複数のエージェントが生成する文章を見て、その判断を本人が行うことで意思決定の支援になる、との仮説を立てた。なお外在化には生成AIを用いることとする。

3. 外在化ツール作成

3.1 対象の設定

恋愛対象者とDMなどのやり取りにおいて、不安や気遣いなどを抱えて逡巡してしまい、アプローチが取れない20代の若者を想定ユーザーとして設定する。

3.2 プロトタイプの作成方法

逡巡時の当事者の中に存在する様々な思考一つ一つをエージェントとして外在化し、逡巡状況を生成AIを用いてエージェント同士の議論の形式で表現する。

外在化にはChatGPTをカスタマイズできるMyGPT(GPTs)の機能を用いた。作成した際のプロンプトを表2に示す。

なお、「バイト先」という限定的なシーンにしている理由は、恋愛の逡巡時における思考をなるべく想起してもらう必要があること、対象となる20代の若者の出会いの場の一つであること、プロトタイプを設計するために、限定したシーンに着目する必要がある、との理由からである。そのため、ここで作成したMyGPTは「同じバイト先の人を恋愛対象として気になっており、DMを送るかどうかで迷っている」というシーンに限定して機能するプロトタイプとして制作した。

表2 MyGPT作成のためのプロンプト

Table 2 Prompts for Creating MyGPT

- 「同じバイト先の人にDMを送るかどうか迷っている」を用いて、その時に感じている思考を用いて議論してください。
- 最初に、こちらが思考の設定を行います。
- 議論が終わったら、こちらから新たなテーマや問題の深掘りを行い、その度に議論を行なってください。
- 一回目の議論はある程度収束するまで行ってください。
- 他の思考のキャラクターの意見から影響を受けたり、批判したりすることは許可します。
- 議論のやり取りは、それぞれ設定した思考をキャラクターとして実際の会話のようにやり取りさせてください。

3.3 外在化ツールの使用方法

作成したツールの利用手順を説明する。まず、MyGPTの入力欄に、エージェントとして外在化する思考を入力する。例えば、逡巡している当事者に「相手と仲良くなって付き合いたい」・「もう、送っちゃえ！（少し投げやり）」・「同じバイト先の仲間にバレたくないな」・「確信はないけれど、いけるのではないか」・「普段の自分とは接し方と誘う時には、ギャップがあるよな」といった思考がある時、心に生じる思考の全てを図2のようにMyGPTの入力フォームに入力する。

すると、図3のように、それぞれの思考が複数のエージェントによる議論として出力される。各エージェントは、表2のプロンプトにある「同じバイト先の人にDMを送るかどうかで迷っている」というテーマに沿い、各々の思考をベースにして意見を述べる（内容は全て生成AIが生成したものである）。

一通りの議論が表示された後、当事者はその議論を見て、新たに議論させたい話題を投げる。例えば、「とりあえず、誘ってみるよ。でも、デートの場所はどこがいいだろう？」など自分の中で行動することに納得した上で次に進むための話題や、「静かなところで話続かなあ」などのように、議論を見た上で新たに生じた逡巡する事項についてなど、当事者が議論させたい話題を自由に記述できるようにしている。

今回設定する思考は、「相手と仲良くなって、付き合いたい」・「もう、送っちゃえ！（少し投げやり）」・「同じバイト先の仲間にバレたくないな」・「確信はないけれど、いけるのではないか」・「普段の自分の接し方と誘う時には、ギャップがあるよな」です。

図2 外在化の思考入力例

Figure 2 Example of Thought Input for Externalization

議論開始

仲良くなりたい派: 「まず考えたいのは、どうやって自然に相手と距離を縮められるか。DMを送ること自体は悪くないけど、何て送るかが重要だね。適当に誘って軽いなと思われたくない。」

投げやり派: 「いやいや、考えすぎ！適当に『暇ならご飯行かない?』くらいでいいじゃん。深く考えるから送れないんだよ。勢いだっただけだよ。」

秘密主義派: 「でも、ちょっと待って。仮に送って、うまくいかなかったら？相手が誰かに話したら、バイト仲間に全部バレるかもしれない。それってかなり気まずくない?」

素直派: 「いやいや、そんなに気にする?相手が普通の人なら、そんな噂になんかしないよ。それに、これまでの関わり方的に、きっと悪い印象は持たれてないと思う。むしろ『良い感じ』なんじゃない?」

ギャップ気にし派: 「でも、そもそも自分、バイト中のキャラがちょっとクール系というか、あんまり軽い感じじゃないよね?ここで急に誘ったら、『え、どうしたの?』って思われるかも。そのギャップ、どう埋めるつもり?」

図3 入力例から作成された文章

Figure 3 Sentence Generated from the Example of Input

4. 実験概要

4.1 目的

生成 AI を用いて作成したプロトタイプを用いて、「バイト先の気になる人に DM を送る」というシーンを自分ごとに置き換えた上で、逡巡の思考をプロトタイプツールによって外在化させる。その結果、意思決定や態度にどのような変化があるかを把握する。

4.2 方法

実験協力者は 20 代の大学生(男性 4 名)である。以下に実験手順について述べる (図 4)。

- 「実験に関する説明」では、本実験の目的および手順を説明した。また質問に対して答えたくない質問があれば答えなくてよい旨を伝えた。
- 「アンケートの実施」では、表 3 に示す設問への回答を求めた。
- 「過去の逡巡に関するインタビュー」では、実験協力者のこれまでに本研究における逡巡した経験についてインタビューを行なった。理由は、本実験でその人に存在している逡巡時の思考をなるべく想起しやすくするため、実際の経験を思い出しながら語る場面を設けた。
- 「実験での想定シーンの提示」では、以下のシーンを実験協力者に提示した。

同じバイト先で気になっている人がいる。
デートに誘うかの DM を送るかどうかで迷っている。
ある程度 2 人で話しているが、2 人だけで話したことはない。

- 「思考の選択」では、図 5 に示す「逡巡思考カード」を複数選択させた。また不足する場合は自由に追加できることとした。なおカードの内容は、実験参加者ではない協力者 3 名および第一著者の 4 名でのディスカッションにより作成した。
- 「思考の外在化」では、実験協力者から得られた思考を、作成したプロトタイプツールを用いて外在化した。具体的には、AI に入力された実験協力者の思考から各々の個性を持つエージェントを生成し、その思考に沿った意見を出力することで逡巡の議論の場を生成 AI により生成した。
- 「アンケートの実施」では、表 3 に示す項目に加え、表 4 に示す問 6 を追加したアンケートを実施した。
- 「インタビューの実施」では、実験前後で実施したアンケート項目の評価値の変化、生成 AI によって外在化されたエージェントとの会話内容に関するインタビューを行った。

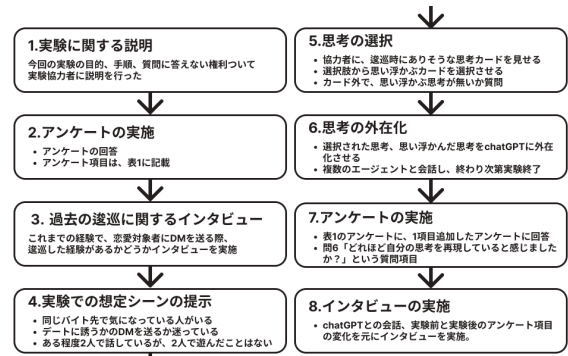


図4 実験手順

Figure 4 Experimental Procedure

逡巡思考カード(バイト先の人に、DM でデートの打診をする)

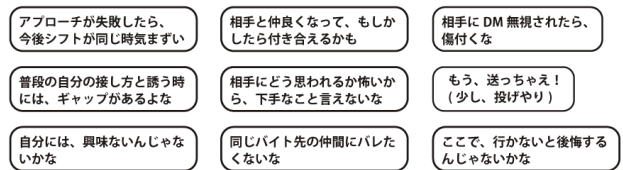


図5 「5.思考の選択」で用いた逡巡思考カード

Figure 5 Hesitation Thinking Cards Used

表3 アンケート項目

Table 3 Questionnaire Items

質問項目	評価尺度
問 1 あなたは、気になっている相手にどれほど自分から積極的にアプローチできますか?	1(自分からいけない)~ 5(自分からいける)
問 2 あなたの恋愛に対するの自信はどの程度ありますか?	1(自信はない)~ 5(自信はある)
問 3 相手にアプローチをする際、どれほど失敗した場合のリスクを感じますか?	1(感じる)~ 5(感じない)
問 4 気になる相手とのコミュニケーションに与える影響を考えますか?	1(すぐ考える)~ 5(あまり考えない)
問 5 あなたは、この相手に DM を送りますか?	1(絶対に送る)~ 5(絶対に送らない)

表4 実験後のアンケートにのみ追加した項目
Table4 Item Added to the Post-Experiment Questionnaire

質問項目	評価尺度
問 6 どれほど自分の思考を再現していると感じましたか?	1(再現できていなかった)~ 5(再現できていた)

4.3 結果

実験前と実験後で実施したアンケート項目の評価値を図 6~9 に示す。また、インタビューで見られた態度変容についての発話例を、表 5 に示す。

表 5 に示すように、インタビューによる発話から“前向きな思考からの感化による自己効力感の向上”、“自己認識の深化”、“不安やリスクの実感低下”の 3 つが実験後に見られた。

また、実験前と実験後の評価値の変化を見ると、問 1 で訊ねたアプローチの積極度では、4 名中 3 名が積極度の向上が見られた。一方、問 3 で訊ねた失敗に対するリスク認知では、4 名中 2 名の体感リスクが低下した。また、その他の項目の変化からも、実験参加者の全員が積極性の向上、恋愛に対する自信、もしくは体感リスクが低下したことがわかる。

表5 インタビューより得られた態度変容についての発言(一部記載)

Table 5 Utterances about Attitude Change Obtained from Interviews(Excerpts)

実験協力者に起きた変化	変化についての発言の要約
前向きな思考からの感化による自己効力感の向上	Bさん：仲良くなりたい型の「本当に仲良くなるなら」という文章から、アプローチくらいなら出来るんじゃないかなって。普通に友達になるような感じで。 Dさん：この投げやり楽観タイプに感化されて、ちょっとリスクを感じないようになった。感化されたのは、「急に遊びに誘う」くらいのフランクさが良くない?」ですかね。
自己認識の深化	Aさん：全員(外在化させた思考)そういう風に思うって人はあって、それぞれ程度の違いはあるけど、ポジティブな思考が割と強くあるのかなっていうのを感じました。 Bさん：投げやり型の、「ダメなら次行けばいいでしょ?」はちょっと遊び過ぎてるなと思われそうで怖い。自分の見られ方はだいぶ意識していると思った。
不安やリスクの実感低下	Cさん：気になる子に嫌われるかどうかしか考えてないなって気づいちゃって。結局、ポジティブな意見や普段の考えに近い人の意見に引っ張られてると気づきました。 Dさん：この興味ないかも不安タイプ、評価恐怖タイプは、多分自分から積極アプローチできない方々なかなって思うけど、自分はここまで悲観的な考えではないなって。

また、積極性が向上したにも関わらず、問5においてDMを送ることに対して消極的な態度を示した実験協力者が1名だけ見られた。この理由として、実験開始前からテキストコミュニケーションに好意的ではないこと、実験後に見られた“仲良くなる”が必ずしもDMを送ることではなくてもよい”という自身の気持ちの変化によってこのような結果になったと思われる。このことは、現代の恋愛関係形成において不可欠な物と考えていたDMだが、そのような認識を持っていない人もいることがわかった。

4.4 考察

積極性が高まった協力者の発言では、投げやりの意見や積極的なエージェントの意見など、自分の考えとは距離のある意見に感化され、自己効力感が高まっている様子が読み取れた。これは、MyGPTが生成する文章を一つの意見として自分に取り入れたためだと考えられる。また、1名の実験協力者の外在化した思考の一つである、「仲良くなりたい型」が生成した「相手と本当に仲良くなりたいって思うなら、こんなに悩む必要がある?気持ちを伝えるって大事なことだよ!」という文章に、共感している様子が見られた(表5、1行目のBさん)。感化された理由について、自身のエピソードを踏まえながら「仲良くなる”をすっ飛ばしていたかもしれない。」という、これまでの自身に対する新しい気づきを得たと解釈される発言があった。これは、外在化された思考のエージェントの発言により自己内省が行われ、自分の内側を探求していく中で得られた、本当の思いに対する気づきなのではないかと考えた。このことから、提案した外在化ツールによって自己内省を通じて自己理解が深まり、新しい気づきを得られ、結果として態度変容が起こったものと想定される。

次に体感リスクが低下した協力者の発言においても、上記と同様に協力者自身が自己内省による気づき、自己認識の深化が見られた。特徴的なものとして、ネガティブな思考を外在化したエージェントの意見と自身が抱えるネガティブな思考とを比較し、自身のネガティブな気持ちが思ったほど強くないのだとわかった、と言ったものがあつた。

これらを踏まえ、若者同志の恋人関係形成における逡巡時の思考の外在化が、自己認識の深化や新しい気づきを促す効果があることが示された。これらの効果は、カウンセリングの手法の一つで、外在化を活用するフォーカシングと同様のメカニズムによるものではないかと考えている。しかし、この態度変容について、他の外在化

手法との比較を行っていないため、今後さらに検討する必要がある。

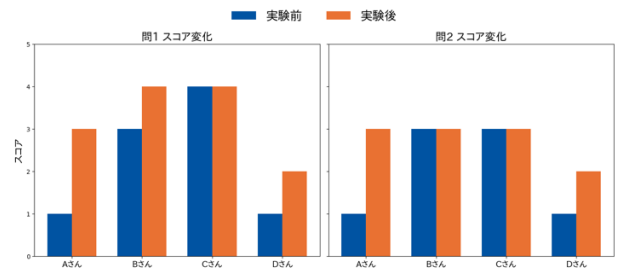


図6 問1と問2の実験前と実験後の変化
Figure 6 Pre- and Post-Experimental Changes in Q1 and Q2

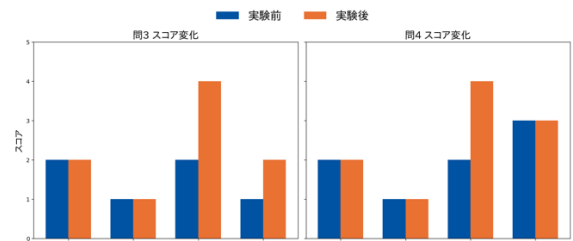


図7 問3と問4の実験前と実験後の変化
Figure 7 Pre- and Post-Experimental Changes in Q3 and Q4

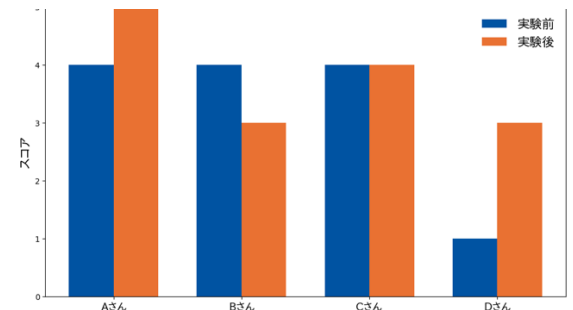


図8 問5の実験前と実験後の変化
Figure 8 Pre- and Post-Experimental Changes in Q5

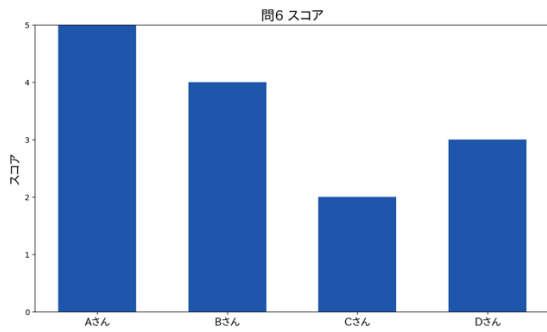


図9 問6のスコア
Figure 9 Score in Q6

5. まとめと今後の課題

本研究では恋人関係形成における DM でのコミュニケーションに着目し、苦手意識を解消する支援策を検討した。実験では、生成 AI による外在化ツールのプロトタイプを制作し、実験により一定の態度変容が生じることを確認できた。だが、以下に挙げる課題がある。

まず、現在のプロトタイプツールは、意図しないニュアンスを含んだ文章を生成する点である。議論の生成は、使用する生成 AI に依存している。そのため、このランダムな特性が、実験協力者に与える影響について把握することが出来ていない。生成する文章の一貫性を保てるようなプロンプトの改善、および思考カードのラベリングの改善による問題解決の検討が必要である。

二つ目に、提案する外在化ツールの外在化手法の効果の検証が出来ていない点である。提案した複数エージェントの議論による外在化という手法を用いることで、実験協力者に態度変容が見られた。だが、その他の外在化手法との比較が行えていないため、単純な外在化による効果であることが否定できない。よって、今後の研究でその他の外在化手法との比較を行い、提案手法の効果検証を行う必要がある。

三つ目に、若者の恋愛に対して抱える苦手意識の要因把握が不十分な点にある。今回、テキストコミュニケーションに着目し、20代4名にインタビューの実施から分析、概念図の作成を行なった。だが、当初よりテキストコミュニケーションに焦点を当てたインタビューを行ったため、対面での会話や他の媒体を介して会話、そもそも異性との会話において具体的な苦手意識を感じているかどうかの発話が取れていない。よって、今後の研究においてより範囲を広げた調査が必要となる。

四つ目に、この実験内容を一般化出来ていない点にある。今回、「バイト先」という具体的なシーンをを用いて実験を行った。このシーンにおいては態度変容が見られたが、他のシーンでの実験は行っていないため、恋人関係形成のアプローチに対して一般化された支援策とは言えない。よって、今後の研究で一般化できる様なアプローチの検討が求められる。

参考文献

- [1] 内閣府男女共同参画局:令和4年度男女共同参画白書 ;https://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r04/gaiyou/pdf/r04_gaiyou.pdf, 参照 2024-12-27
- [2] こども家庭庁.結婚に関する現状と課題について. https://www.cfa.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/f27802a2-0546-424d-ac61-ac0641d67d38/cf9b37be/20240719_councils_lifedes_ign-wg_f27802a2_02.pdf.参照.2024-12-30
- [3] 友池梨紗: 恋愛コミュニケーションプロセスに関する日本的研究-現代の日本人男女はどのようにして交際相手と出会い、「付き合う関係を構築するのか」-;2020年度西南学院大学博士学位論文,pp24-26
- [4] 佐藤セイ: 外在化とは?意味や例をわかりやすく解説【認知行動療法】 ;コグラボ.2024 <https://www.awarefy.com/coglabo/post/externalization> 参照 2024-12-27

対人間と対 AI のインターフェース設計の交差点： AI 時代の HTML 再設計

○橋本 葵^{*1} 飯尾 淳^{*1}

Crossroads of the Interface Design for Human and Artificial-Intelligence: Redesigning HTML for the Age of Artificial-Intelligence

Aoi Hashimoto^{*1} and Jun Iio^{*1}

Abstract - This paper proposes a new approach to HTML design that prioritizes human and AI accessibility. We advocate for integrating semantic HTML tags, enhancing accessibility through Accessible Rich Internet Applications attributes, improving dynamic content accessibility, and employing schema.org for structured data. These measures would allow AI systems to understand better the meaning of the information presented, enabling more efficient and reliable web-content interactions. This approach aims to establish a unified web interface that serves both human users and AI agents, marking a critical step toward the future of intelligent web systems.

Keywords: Artificial Intelligence, AI agents, Semantic Web, Structured Data, HTML

1. はじめに

World Wide Web は 1990 年代以降、急速に人間中心の情報流通基盤として発展してきた。HTML は、文書構造のマークアップに加えて、視覚的な装飾やインタラクションのための要素を多く取り入れることで、主に人間による閲覧・操作に最適化されてきた。しかし、Web がグローバルな知識基盤として成長を遂げる一方で、その情報の意味構造は軽視される傾向にあり、機械にとっての理解可能性には大きな制約が残されている。

現在、Web を利用する主体は人間に限らない。近年、OpenAI の ChatGPT¹ や Google の Gemini² をはじめとする大規模言語モデルの発展により、AI エージェントがユーザ代理として情報検索・意思決定・対話支援などのタスクを担うようになってきた。こうしたエージェントは Web 上の情報を自動的に取得し、処理・活用する必要があるが、HTML の意味的曖昧さや構造的不統一性が、機械処理の妨げとなるケースは少なくない。

たとえば、AI がユーザの代理でレストランを検索・予約するシナリオを考えた場合、対象の Web ページ上にある店舗名・営業時間・予約可否といった情報が、明確な構造である意味タグに従ってマークアップされていなければ、正確な情報抽出が困難となる。このため、現在の多くの AI エージェントは、カスタムパーサーやコンテンツスクレーパーといった脆弱でメンテナンスコストの高い手法に依存しており、Web 側の設計変更によって簡単に機能不全に陥る危険性を抱えている。

このような課題を解決すべく、Semantic Web や RDF、schema.org など、機械による理解を前提とした Web 情報構造の標準化が提案されてきた。特に、Google などの検索エンジンでは、構造化データを用いたリッチスニペット生成が一般化しつつある。しかし、こうした形式の導入には技術的なハードルや運用コストが伴い、実際の Web 開発現場では十分に普及しているとは言い難い。

一方、HTML の本来的な目的である意味に基づくマークアップに立ち返り、人間にも AI にも可読な、あるいは操作可能な Web 設計が求められているという視点が重要である。従来のアクセシビリティ設計においても、機械的理解を前提とした HTML 設計は重要視されてきたが、今後はより広範な AI との協働を見据えた設計原則の確立が求められる。

2. 関連研究

本研究は、人間と AI の双方が共に利用可能な Web インターフェースの設計を目的とする。これは、従来の人間中心設計を出発点としながら、AI エージェントという新たな利用主体を考慮した設計論に接続される。本節では、関連する技術・研究領域を以下の 4 つに分類して概観する。

2.1 セマンティック Web と構造化データ

HTML の機械可読性向上を目的として、Semantic Web の理念に基づく構造化データの記述が提案されてきた。代表的な仕様としては、RDF、OWL、および schema.org がある。これらは、Web 上の情報に明示的な意味づけを行うことで、機械処理を支援する。

たとえば、schema.org の構造化記述は、検索エンジンによるリッチスニペットの生成やナレッジグラフ構築に

*1：中央大学国際情報学部

*1：Faculty of Global Informatics, Chuo University

¹ <https://chatgpt.com/>

² <https://gemini.google.com/>

広く利用されている。ただし、これらの導入は Web 制作者にとって依然として技術的・運用的コストが高く、普及率には限界がある [1]。

2.2 HTML とアクセシビリティ設計 (ARIA)

WAI-ARIA (Web Accessibility Initiative Accessible Rich Internet Applications) は、視覚障害者向けに HTML コンテンツの意味を補完する仕様であるが、その多くは機械的な解釈支援を目的としており、AI エージェントによる Web 操作にも有用である。

特に、role 属性や aria-label などの属性を活用することで、視覚的表現と意味の橋渡しが可能となる [2]。本研究では ARIA の活用も視野に入れながら、より一般的な HTML 設計への応用可能性を検討する。

2.3 AI エージェントによる Web 操作と UI 理解

特に、Agent-E [3] は、LLM ベースのエージェントが Web ページを自律的にナビゲートするシステムであり、HTML の設計がエージェントの成功率や頑健性に大きな影響を与えることを実証している。Agent-E では、意味情報が欠如した HTML では目的達成率が大きく低下することを示し、機械中心の設計原則の必要性を提起した。

また、WebArena [4] や Mind2Web [5] などのベンチマークでは、HTML 上での自然言語インタフェースに基づくタスク遂行能力が評価されており、AI と HTML 構造の関係に関する知見が蓄積されつつある。

2.4 インターフェースの二重性と HCI 的議論

近年、HCI の分野では、人間と機械という異なる利用主体が同じ UI を共有することの困難さが議論されている。Binns et al. [6] は、人間ユーザーにとって最適な UI が AI には不向きである可能性を指摘し、インターフェースの二重性という概念を提起した。

また、AI が UI を「見る」「読む」「操作する」主体となることで、インタフェースそのものの再設計が求められるという議論も出てきている [7]。この視点は、アクセシビリティ設計や Web 標準の拡張とも接続可能であり、本研究の問題意識と強く呼応する。

3. 課題分析

現在の Web は、人間の視覚や操作感に最適化された HTML を前提として設計されている。しかし、その構造は必ずしも AI エージェントにとって理解・操作しやすいものではない。本節では、AI から見た HTML 構造の課題と、従来の人間中心設計とのトレードオフについて分析する。

3.1 AI エージェントにとって扱いづらい HTML 構造の例

現在広く用いられている HTML では、視覚的・レイアウト的な要請を満たすために、意味的な構造よりも見た目を重視したマークアップがなされる傾向がある。例えば、<div> や による多層ネスト、任意のクラス名の乱用は、AI がその要素の意味を推測するのを困難にする。また、ボタンやリンクが JavaScript によって動的に生成・制御されているケースでは、AI は DOM 構造のみでは目的のアクションを認識できない。

具体例として、Google フォームにおける択一質問の HTML 構造を挙げる。図 1 はユーザーが視認する UI を示し、質問と選択肢は直感的に理解できる。しかし、実際の HTML 構造である図 2 では、<div> タグとランダムなクラス名により選択肢やボタンが囲まれ、選択肢がクリック可能であることが明示的に示されていない。このような実装では、AI がその意図を正しく読み取ることが難しく、DOM のみを元にアクションを認識するのはほぼ不可能である。

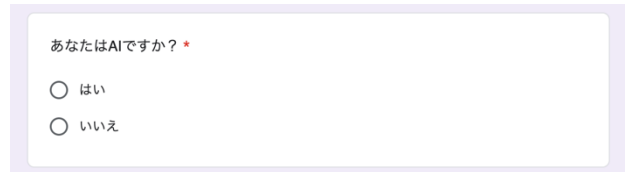


図 1 ユーザーが視認する UI
Figure 1 User-visible UI

```
<div class="0r70ae" role="listitem">
<div data-params="%@.1533811544,"あなたはAIですか?","null,2,[[1625986928,[[{"はiv",null,null,null,fals
<div class="ge55n" jsaction="EEvAhc:yfX9oc;" jscontroller="sWqJ4b" jsname="WsjYvc">
<div class="x12JJ">
<div class="M4DNQ">
<div aria-describedby="15" aria-level="3" class="HoXoMd D1wxf RjsPE" id="11" role="heading">
<span class="M7eMe">
あなたはAIですか?
</span>
<span aria-label="必須の質問" class="vnumg" id="15">
=I
</span>
</div>
<div class="gubaDc 0IC9c RjsPE" id="12">
</div>
</div>
<div class="oyXaXc" jsaction="rcu06b:v2c45;022p3e:zjh6rb;b2trFe:eVid0c;JIBu0c:RgMCxe(Y1CLK);sPvj
</div>
<div class="SL45z" id="13" jsname="Rfh2Tc" role="alert">
</div>
</div>
</div>
```

図 2 実際の HTML 構造(抜粋)
Figure 2 Actual HTML structure (excerpt)

このような実装が行われる理由として、Google フォームをはじめとする多くの Web フォームは、ユーザーインタフェースの視覚的な一貫性と柔軟性を高めるために、一般的に <div> タグを多用し、見た目の調整を CSS で行っている点が挙げられる。<div> タグは本来、意味的な意味付けを持たず、単にレイアウトのために使用されるため、要素間の関係やその意味を明確にすることができない。さらに、クラス名には視覚的デザインを反映させるための任意の文字列が使用されることが多く、AI エージェントがその役割や意味を推測することが困難になる。

このアプローチは、人間にとってはデザインの自由度や視覚的な整合性を確保するために有効であるが、AI エージェントにとっては、要素間の関連性を抽出するのが難しくなり、意味解析を行うための手がかりを欠いてしまう。

このような実装の根本的な理由は、Web デザインの多くが人間中心設計を基盤としており、主に視覚的・操作的な観点からのユーザビリティ向上が最優先されているためである。視覚的なレイアウトや柔軟なデザインを重視するため、AI エージェントが効率的に情報を解析しやすくするための意味的な構造が想定されていない。

3.2 スクレイピングやカスタムパーサーへの依存

こうした HTML 構造の曖昧さを補うために、現在の AI システムやボットは、スクレイピング技術やカスタムルールベースのパーサーに依存して情報を抽出している。しかしこれらの手法は、ページ構造の変更に非常に脆弱で、保守性・汎用性の観点から大きな制約がある。たとえば、E コマースサイトの製品情報や価格、観光案内サイトのスポット情報などを抽出する場合、レイアウト変更が起こるたびにルールの更新が必要になる。

3.3 人間中心設計とのトレードオフと共存の難しさ

Web 設計は長らく「人間中心設計」を原則としてきた。これはアクセシビリティやユーザビリティを高めるうえで不可欠であり、HTML 仕様も人間の直感的理解を前提に進化してきた。しかし、AI エージェントのような「非人間的利用者」の登場により、同じインターフェースを人間と AI の両方にとって最適化することの難しさが顕在化している。

AI に最適な HTML 構造は、人間にとって冗長であることや視覚的に煩雑になる可能性がある。逆に、人間にとって美しく直感的な UI が、AI にとってはノイズの多い不定形なデータに映る。これにより、人間と AI の「共存可能な Web 設計」の必要性が浮き彫りになっている。

4. 提案手法

本章では、AI エージェントが Web ページ上の情報をより正確かつ効率的に理解・操作するための提案手法を示す。具体的には、(1) 意味的 HTML タグの活用による構造の明確化、(2) ARIA による補足的情報の付与、(3) 動的コンテンツの可操作性向上、(4) Schema.org を活用した構造化データの導入という 4 つの観点から、Web ページのマークアップ改善を図る。

4.1 意味的 HTML タグと構造の強化

現状、多くの Web ページは視覚的なレイアウトを重視したマークアップになっており、AI エージェントにとって情報の構造が曖昧な場合がある。こうした課題に対応するため、本提案では HTML 文書に意味的 HTML タグを積極的に導入することを提案する。

HTML5 で導入された <article>、<section>、<nav>、<header>、<footer> などのタグは、文書構造を明確にし、ページ内の意味的区切りや内容の種類を AI が把握しやすくする効果がある。

たとえば、Web 記事にこれらのタグを用いて構造を与えることで、記事本文、タイトル、ナビゲーションといった役割を明確に分離できる。このように意味的な構造を明示することで、AI エージェントはコンテンツ同士の関係性や各要素の役割をよりの確に理解できるようになると期待される。

4.2 ARIA (アクセシビリティ支援技術) の活用

WAI-ARIA は、視覚的表現だけでは伝わりにくい要素の機能や意味を補足するための属性仕様であり、スクリーンリーダー利用者だけでなく、AI エージェントにも有

効な手段である。特に、role、aria-label、aria-labelledby などの属性を使用することで、ボタンやリンクなどの要素が果たす機能を明示できる。

上記のように、視覚的には単なるアイコンに見えるが、aria-label を付加することで、そのボタンの意図を AI が明確に理解できるようになる。これにより、UI の意味的な把握や、音声アシスタントによる操作補助が実現しやすくなる。

4.3 動的コンテンツの可操作性向上

JavaScript を用いて動的に生成されるモーダルウィンドウやポップアップメニュー、Ajax によるボタン生成などコンテンツは、DOM 構造が複雑になり、AI エージェントにとって操作対象が不明瞭になるケースが多い。これに対応するため、動的コンテンツにも明示的な意味付けを行う。

たとえば、以下のように data-* 属性を活用して、動作や機能のメタ情報を付与することで、AI によるインタラクションが可能になる。

このようなマークアップにより、AI は「このボタンは送信を意図している」「このリンクはモーダルを開く」という意図を把握し、ユーザー操作を模倣できるようになる。

4.4 Schema.org による構造化データの導入

意味的タグや ARIA では補いきれない詳細な意味情報の提供には、Schema.org による構造化データの活用が有効である。Schema.org は、Google、Microsoft、Yahoo!、Yandex などが共同で策定した語彙体系であり、HTML にマイクロデータや JSON-LD 形式で埋め込むことができる。

たとえば、製品情報を以下のようにマークアップすることで、検索エンジンや AI エージェントが「これは製品であり、名前、価格、説明を持つ」という構造を理解可能になる。

また、Schema.org の BuyAction や SearchAction などの Action 型を用いることで、Web 上の操作対象とその意味を機械的に記述することも可能である。これにより、AI は Web サイト上の行動（検索、購入、予約など）を正確に認識し、インタラクティブな支援を提供することが可能となる。

5. プロトタイプ設計

本研究では、AI エージェントによる Web インターフェースの理解および操作性の向上を目的として、Web 記述方式の違いが自動処理精度に与える影響を検証するためのプロトタイプを設計した。

5.1 検証システムの概要

本研究における検証システムは、AI エージェントによる Web ページの自動理解および操作を目的とした RPA 基盤上に構築された。主な構成要素として、Playwright MCP³を用いたブラウザ操作環境と、LangGraph⁴をベースとした自律思考型エージェントを構築した。AI エー

³ <https://github.com/microsoft/playwright-mcp>

⁴ <https://www.langchain.com/langgraph>

エージェントは、対象ページの DOM 構造を解析し、タスク関連情報を抽出・解釈したうえで、実際の操作を自律的に遂行する。

5.2 システムの構成

図 3 は、本研究で構築した検証システム全体のアーキテクチャを示している。本システムは、ユーザー、AI エージェント、LLM、Playwright などの外部ツール、および Web ブラウザで構成される。

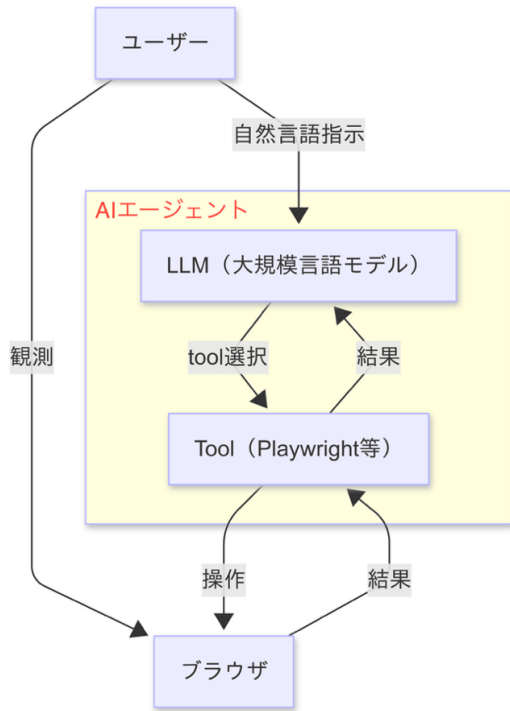


図 3 システムアーキテクチャ
Figure 3 System architecture

ユーザーは自然言語による操作指示を入力し、それを受けた AI エージェントがタスクを管理する。AI エージェントは、LLM を用いて指示内容を解釈し、必要に応じて外部ツールを呼び出す。呼び出された外部ツールは Web ブラウザ上で操作を実行し、その結果や取得した情報を AI エージェントに返却する。

このアーキテクチャにより、ユーザーによる高レベルな自然言語指示が、AI エージェントを介して具体的な Web 操作や情報抽出へと変換され、自動的に実行される仕組みが実現されている。

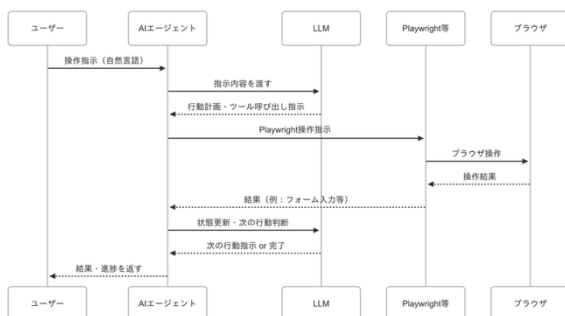


図 4 シーケンス図
Figure 4 Sequence diagram

図 4 は、システム内の主要コンポーネント間で行われるインタラクションの時系列的な流れを示している。

まず、ユーザーが AI エージェントに自然言語で指示を送信すると、AI エージェントはその内容を LLM に渡す。LLM は、指示に基づいて行動計画を立案し、外部ツールの呼び出しが必要かどうかを判断する。ツールの使用が必要と判断された場合、AI エージェントは Playwright などの外部ツールに具体的な操作指示を発行し、ツールは Web ブラウザ上で対応する操作を実行する。

Web ブラウザから返された操作結果はツールを経由して AI エージェントに戻り、さらに LLM へとフィードバックされる。LLM はその情報をもとに状態を更新し、追加の行動指示または完了応答を生成する。最終的に AI エージェントは、ユーザーに対して実行結果を返す。

この一連のプロセスにより、ユーザーの自然言語指示は段階的に解釈・実行され、複雑な Web 上のタスクであっても高い自動化が可能となっている。

5.3 LangGraph を用いたエージェントワークフロー

図 5 は、AI エージェントのタスク進行を制御するワークフローの構造を示している。

本システムでは、AI エージェントのタスク進行管理に LangGraph を採用している。LangGraph は、エージェントの状態遷移をグラフ構造として定義できるフレームワークであり、複雑なワークフローや分岐処理を柔軟に記述できる点が特徴である。

ワークフローは `__start__` ノードから始まり、まず agent ノード (AI エージェントによる意思決定) に遷移する。エージェントは、ユーザーからの指示や現在の状態に基づいて、タスクを終了するか (`__end__` ノードへ)、あるいは外部ツール (tools ノード) を呼び出して追加の処理を行うかを判断する。ツールノードでの処理が完了すると、再びエージェントノードに戻り、必要な限りこのループを繰り返す。最終的にタスクが完了すると、`__end__` ノードに遷移してワークフローが終了する。

このようなグラフベースの設計により、AI エージェントは複数のツールや判断プロセスを組み合わせた柔軟なタスク遂行が可能となっている。

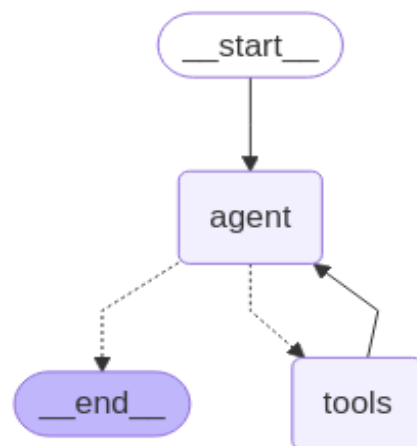


図 5 AI エージェントのグラフ構造
Figure 5 Graph Structure of AI Agents

6. 課題と展望

本研究では、AI エージェントと人間が共に利用可能な Web インターフェースの設計のあり方を再検討し、そのための HTML 構造の改善方針として、セマンティックタグ、ARIA 属性、構造化データの活用という3つのアプローチを提示した。これらの記述方式は、従来の視覚主導の Web デザインとは異なり、機械にとっての意味的な理解を前提とした HTML 設計であり、今後の Web 技術において重要な位置づけを持ちうると考えられる。

しかしながら、これらのアプローチの社会的普及および実用化にあたっては、以下のような課題が残されている。

6.1 既存 Web エコシステムとの整合性と導入コスト

現在広く用いられている Web ページの多くは、視覚的な整形や動的インタラクションを重視したマークアップを前提として設計されている。そのため、セマンティックな HTML 記述への移行には、既存コードの大幅な改修が必要となるケースが多く、開発者にとって高いコスト負担となる。特に、既存ページに後から ARIA 属性や JSON-LD による構造化データを加える作業は煩雑であり、導入のインセンティブが乏しいという問題がある。

また、これらの技術は一部の大手プラットフォームで既に利用されているものの、AI エージェントを活用した汎用的な Web 操作における設計指針や開発標準は未整備であり、Web 開発者にとっての設計基準が不明確である。このような標準の欠如は、提案手法の広範な普及における障壁となりうる。

6.2 AI と Web 設計者の責任分担の再考

AI エージェントの自然言語理解や構造推論能力は年々向上しており、HTML の曖昧な構造からでも一定の意味解釈が可能となりつつある。一方で、AI の解釈能力に依存しすぎることは誤解やバイアスを引き起こすリスクがあり、一定程度の意味の明示は依然として Web 側に求められる。

AI の能力進展と Web の機械可読性とのバランスは、今後の重要な設計課題となる。セマンティック Web の理念を踏まえつつ、どこまで構造を明示すべきか、あるいは AI がどこまで曖昧さを補完すべきなのかという基準の整備が必要である。また、Web 制作者が AI エージェント向けの記述を意識しすぎるあまり、視覚的・創造的なデザインの自由が制限される可能性もある。視覚美と機械可読性の両立を図るツールの開発が求められる。

6.3 ユーザー階層の分離とインターフェース多層化

本研究では、人間と AI が同一の HTML インターフェースを共有するという前提のもとに設計方針を検討してきた。しかし将来的には、この共通インターフェースという前提自体を問い直す必要があるかもしれない。

例えば、HTML を人間向けと AI 向けに二層構造化する設計、またはユーザーエージェントの属性に応じてリアルタイムに UI を適応・変換する仕組みなど、次世代の Web インターフェース設計における新たなパラダイムの検討が求められる。

6.4 実環境における実証的評価

提案した再設計アプローチが実際に AI エージェントの操作・理解に資するものであるかを検証するためには、理論的検討にとどまらず、実環境における実証的評価が不可欠である。特に、設計原則の有効性を測定するには、標準的な Web ベンチマークや具体的なユーザタスクに基づいたフィールドテストを通じて、AI エージェントのタスク遂行能力を定量的に評価することが重要である。

この際、評価指標としては、単なる成功率や処理時間だけでなく、ステップ数の最小化、誤操作の回避率、インターフェース理解の正確性など、より構造的・認知的な側面を捉える指標の導入が求められる（表1）。

表1 評価指標と測定方法
Table 1 Evaluation Indicators and Measurement Methods

評価指標	測定方法
タスク成功率	成功／失敗の割合（％）
ステップ数	ステップ数の平均・分布
平均処理時間	タスク単位の経過時間（秒）
誤操作率	総操作数に対する誤操作の割合（％）
構造の適応力	タスク成功率の変化（複数構造で比較）

さらに、評価の場面としても、単純な静的フォームの自動入力だけでなく、複雑な遷移や対話的要素を含むリアルな Web サービスを対象とすることで、提案手法の汎用性と限界を明らかにすることができる。こうしたフィールドでの検証を通じて、意味構造の付加が実際に AI の文脈理解・推論・行動計画にどのように寄与するのかを定量的かつ定性的に把握し、それを設計指針としてフィードバックする循環的プロセスが必要となる。

6.5 ユースケースの集積

さらに、ユースケースの集積も進めており、実際の Web 操作における多様なシナリオを網羅することを目指している。これには、商品購入、検索フォーム入力、動的コンテンツの操作、複雑な遷移を伴うページなどが含まれ、AI エージェントが直面する現実的なタスクを多角的に収集する。これにより、AI エージェントが苦手とするインターフェースパターンや、Web ページの設計における課題を明確化し、次世代の Web 設計における指針を得ることができると考えられる。

6.6 評価実験用プロトタイプを作成

提案した HTML 設計アプローチが実際に AI エージェントの情報抽出・操作能力に与える影響を評価するため、評価実験用のプロトタイプを作成する予定である。作成予定のシステムのイメージを表6に示す。

このプロトタイプは、セマンティックタグ、ARIA 属性、構造化データを適用した HTML ページを基に、AI エージェントが Web ページをどのように操作し、どのように情報を抽出するかを実験的に検証する環境となる。

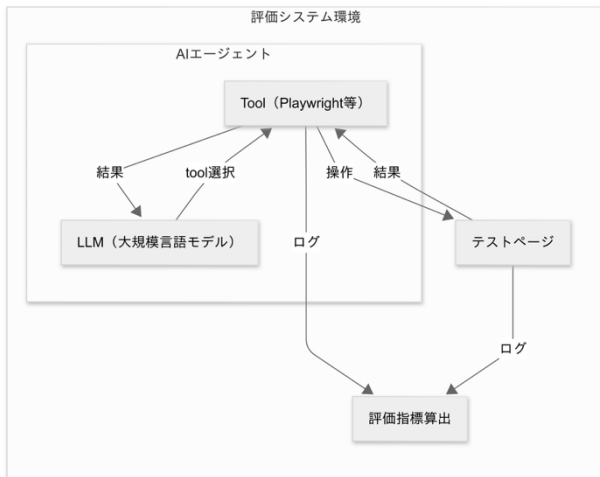


図 6 評価システムのイメージ
Figure 6 Image of the evaluation system

7. 結論

本研究では、AI エージェントの利用拡大に対応し、人間と AI の双方にとって利用可能な Web インターフェースの設計指針を検討した。セマンティック HTML の徹底や ARIA 属性の活用、schema.org の導入といった具体的な改善案を提示し、その有効性を検証するためのプロトタイプを作成した。

このプロトタイプは、実際に対話型 AI を通じてのアクセスや情報抽出テストを行うことにより、機械可読性と人間の可読性を両立する設計の可能性を示したものである。従来の人間中心設計に加えて、AI 中心の視点を取り入れることで、Web は「対人間」から「対人間・対 AI」へと進化するべきであることが明らかとなった。

今後は、Web 開発者、標準化団体、AI 研究者が連携し、意味的整合性と操作性を両立する新たな設計原則の確立が求められる。こうした取り組みは、知識共有基盤としての Web を、より普遍的かつ堅牢なものへと発展させる

重要な一歩となるだろう。

参考文献

- [1] Guha, R. V., Brickley, D., & Macbeth, S.: Schema.org: Evolution of Structured Data on the Web; Communications of the ACM, Vol. 59, No. 2, pp. 44–51 (2016).
- [2] W3C: WAI-ARIA 1.1 ; <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/>, 参照 2024-05-06
- [3] Abuelsaad, T., Akkil, D., Dey, P., Jagmohan, A., Vempaty, A., & Kokku, R.: Agent-E: From Autonomous Web Navigation to Foundational Design Principles in Agentic Systems ; arXiv, abs/2407.13032, (2024), <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.13032>, 参照 2025-05-06
- [4] Zhou, S., Xu, F. F., Zhu, H., Zhou, X., Lo, R., Sridhar, A., Cheng, X., Ou, T., Bisk, Y., Fried, D., Alon, U., & Neubig, G.: WebArena: A Realistic Web Environment for Building Autonomous Agents ; arXiv, abs/2307.13854, (2023), <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.13854>, 参照 2025-05-06
- [5] Deng, X., Gu, Y., Zheng, B., Chen, S., Stevens, S., Wang, B., Sun, H., & Su, Y.: Mind2Web: Towards a Generalist Agent for the Web ; arXiv, abs/2306.06070, (2023), <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.06070>, 参照 2025-05-06
- [6] Binns, R., & Veale, M.: Interfaces for Humans and for Machines: A Dual-Use Design Problem ; Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–11, (2023)
- [7] Yang, L., Zhang, X., & Liu, H.: LLM-Guided Web Agents: Survey and Challenges ; arXiv, abs/2312.10925, (2023), <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10925>, 参照 2025-05-06

予稿原稿（ポスター発表）

文系学生と理系学生の連携（PBL）による ユーザー視点の情報システムの企画・開発

○河野 泉^{*1}、喜田弘司^{*2}

User-oriented information system development through collaboration between art and science students

Izumi Kohno^{*1} Koji Kida^{*2}

Abstract - In system planning and development exercises at universities, there are few opportunities to practice process-oriented system development by teams with different expertise, which is common in companies. In this paper, we describe the planning and development of an application using image recognition AI, which was conducted in collaboration between students of the Faculty of Literature who study HCD at Kobe Shinwa University and students of the Faculty of Engineering who study information systems and security at Kagawa University. By experiencing 1) collaboration among members from different universities and fields of expertise, 2) implementation of a series of processes from planning to development, and 3) planning and development of an information system from the user's perspective, the students were able to notice the differences in expertise and learn the importance of the planning and development processes.

Keywords: HCD, Software development process, Collaboration, University education

1. はじめに

情報システムは、企画、要件定義、設計、開発、テストのプロセスを経て作られる。ユーザー視点にたったシステムを作るためには、上流工程における企画や要件定義において市場動向調査や顧客ヒアリングを経て、利用者が重視する価値を明らかにして、真のニーズを捉える必要がある[1]。またこれら一連のプロセスは、企画者、デザイナー、開発者など専門性の異なるメンバーでチームを構成して実施される。上流工程で明らかになったユーザーのニーズや価値をチームメンバーで共有し、設計や開発の際の選択や判断の材料にする必要がある。

このような「専門性の異なるチームによるプロセスに沿ったシステム開発」は企業では一般的であるものの、大学で実践する機会は少ない。文系学部の情報やデザインの授業では、企画やプロトタイプ開発までになり、実際に動作するものまで完成させることは少ない。一方で、理系学部の授業では、プログラミングの習得と開発が優先され、企画からの一連の流れを経験することは少ない。

本稿では神戸親和大学文学部生と香川大学工学部生とで連携した「専門性の異なるチームによるプロセスに沿ったシステム開発」のプロジェクトについて述べる。異なる大学・専門分野のメンバーが協同して、企画から開発までの一連の流れを経て、ユーザー視点の情報システムの企画・開発を実践することを目的としている。

2. プロジェクトの概要

2.1 チーム構成

本連携プロジェクトは、神戸親和大学では大学3年生のプロジェクトベースドラーニング演習Ⅱ（PBL）の授業として実施し、香川大学では大学4年生から修士2年生が所属する研究室活動として実施した。神戸親和大学は Human Centered Design（HCD）を学ぶ文学部の学生7名が、香川大学は情報システム・セキュリティを専攻する創造工学部の学生13名が参加した。チーム構成としては、神戸親和大学が企画チーム、香川大学が開発チームとなる。

2.2 テーマ

テーマは「画像認識 AI を使って食べ物を識別する新しいアプリケーションを作る」とした。テーマ設定で留意した点は以下である。

- 1) AI を代表とする最新技術を活用してシステム企画・開発を行う。
 - 2) 学生が期間内で開発できるようソフトウェアの部品ライブラリが揃っており、データも揃えられる。
 - 3) 学生がニーズ抽出のためのシーンを考えやすい。
- 留意点 1),2)から画像認識 AI をシーズとして選定し、留意点 3)から認識する対象物を食べ物に設定した。

*1：神戸親和大学 Kobe Shinwa University.

*2：香川大学 Kagawa University

2.3 進め方

2024年4月から7月までの15回の授業（1回90分）で実施した。図1にスケジュールを示す。神戸と香川という遠隔地での共同開発であるため、15回すべてオンラインによるWeb会議（Zoom）とホワイトボード（Miro）を活用し、授業時間外の情報共有（Slack）も行いながら、リモート環境でグループワークを実施した（図2）。

第1、2回は自己紹介やチームビルディングと、神戸親和大学と香川大学それぞれが学習していない内容（画像認識やHCD）を補完する解説を行った。

第3回から第10回は企画プロセスで、ユーザーの体験からニーズを抽出し、ペルソナやシナリオを作成するHCDを実践する。企画プロセスは、2つの大学で同じ作業をオンライン会議で実施した。

第11回から第14回は設計・開発プロセスで、2つの大学で作業を分担し、香川大学は設計と実装を担当し、神戸親和大学はAIの学習用画像データの収集と画面デザインを担当した。各回授業の最初に進捗共有の時間をもったが、開発プロセスに入ってからには週1回の授業時間以外にも密な連絡が必要になったため、コラボレーションツール（Slack）や共有フォルダを使った情報共有を行った。最後の第15回は、企画プロセスで作成したシナリオに沿ってデモストーリーを考え、完成したシステムを動作させながらデモ発表を行った。

- | | |
|------|---------------------------------|
| 企画 | 1. 自己紹介、Miro設定、練習 |
| | 2. 画像認識、HCDの基礎知識、チームビルディング |
| | 3. 食べ物に関する利用シーンをあげる |
| | 4. ニーズに変換する |
| | 5. ニーズでグルーピング |
| | 6. シーンを選ぶ |
| | 7. 基本機能を決める |
| | 8. ペルソナを作る |
| | 9. シナリオ作成 |
| | 10. シナリオの紹介、機能の整理 |
| 設計開発 | 11. 進捗共有、香川：設計、コーディング、親和：画像収集 |
| | 12. 進捗共有、香川：設計、コーディング、親和：画面デザイン |
| | 13. 進捗共有、香川：設計、コーディング、親和：画面デザイン |
| | 14. 進捗共有、香川：設計、コーディング、親和：画面デザイン |
| | 15. デモストーリー検討、デモ発表 |

図1. スケジュール
Fig.1 Schedule



図2. リモート環境でのグループワーク
Fig2. Remote group work

3. 企画プロセス

3.1 利用シーンの列挙とニーズの抽出

HCDプロセスの利用状況の把握と明示として、まず食べ物に関する利用シーンを列挙した。ユーザーの生活シーンの写真を撮影しその解説を作ることでユーザー視点の気づきを得る方法であるフォトダイアリー手法[2]を参考にし、学生が自分の生活の中で「食べ物」に接した場面を写真と共に思い返す。食べ物の写真、誰が、どんな場面で、何を考えたかを1セットのカードとしてMiro上に記載した。次に何を考えたかの部分を「食べ物に関してしたいこと」を書くようニーズに変換した。図3にカードのテンプレートと作成例を示す。カードは約70枚でき、それらのカードをニーズに近いものでグルーピングし、ラベルづけをした。

3.2 市場の大きさと実現性による方向性の決定

①市場の大きさと、②実現性という2つの観点から方向性を決定する（図4）。①市場の大きさは、ラベルづけしたシーンのグループから、利用者が多くニーズが強くまだ世の中にないと思うグループを投票で選択した。次に②実現性については、市場が大きさと上位のグループに対して、指定の技術である画像認識を使って期間内に



図3. 食べ物に関する利用シーンの列挙
Fig.3 Creating food-related usage scenario cards

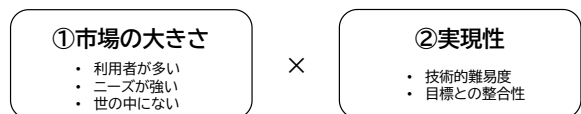


図4. 方向性決定の観点
Fig4. Perspectives for determining a concept

作れるかどうかを検討した。この段階では、具体的な機能ではなく「〇〇の画像データを使って××を判定することができそう」という可能性を挙げた。

本プロジェクトでは、①市場の観点「ちょうどおいしい食べ頃を知りたい、腐っていないか鮮度を知りたい」というニーズ（シーンのグループ）に対して、②実現性として「果物の画像データを使って、色や表面を見て、食べ頃を判定できそう」「野菜の画像を使って、野菜の種類を判定し、見極めるポイントを提示することができそう」などの可能性が挙げられた（図5）。他にも①「家やお店のあるべき場所に商品があるかどうかを知りたい」に対して、②「在庫の詳細がわかるのであれば、知りたい商品の画像と在庫を連携させることで事前に把握することはできそう」などの可能性や、①「節約したい、得をしたい」に対して②「スーパーやドラッグストアなどのチラシの画像を使って、欲しい食品を最も安く売る店を見つけることができそう」などの可能性が挙げられた。

①市場の大きさ②実現性という2つの観点から話し合い、本プロジェクトの方向性を、「ちょうど美味しい食べ頃や鮮度を知るために、野菜の画像を使って野菜の種類を判定し、見極めるポイントを提示する」と設定した。

3.3 ペルソナとシナリオの作成

決定した方向性に対して、どんな人が使うかを挙げてペルソナ作成の準備を行った。「経験が足りなくても野菜を見分けられるようになりたい」という下記のユーザーが挙げられた。

- ・お使いを頼まれた小学生

ばら売りの野菜を大きさで選び、鮮度や色などの状態を見てなくてお母さんに怒られる。できるだけいいものを見分けられるようになりたい。

- ・家族にお使いを頼まれた20代大学生

①市場の大きさ



②実現性

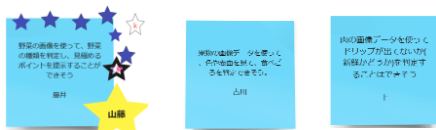


図5. 市場大きさと実現性で選択されたグループ
Fig.5 Scenes selected based on market size and feasibility

普段あまり買い物をしない、どれを選んでいいかわからないが、いいものを買って帰らないと文句を言われそうのため、なるべくおいしいものを選びたい

- ・就職を機に初めて一人暮らしを始める20代女性

一人で使いきるのは難しく、なるべく鮮度が良く長持ちするものを買いたいが、自炊経験もなくどれを選べばよいかわからない

- ・最近熟年離婚した60代男性

今まで妻に料理をしてもらっていたため料理や買い物をあまりしなかったので買い物をしたことすらもない。

各ユーザーに対してペルソナを作成し（図6）、ユーザーとサービスとの関わりをシナリオとして作成した（図7）。シナリオは、ユーザーがサービスを使う前、使っている時、使った後の流れに対して、行動や感情や利用シーン、使用する機器やアプリケーションのイメージ、機能を記載している。

完成した4つのシナリオに対して、システムの機能として何が必要かを洗い出し、作る機能を選択、整理した。

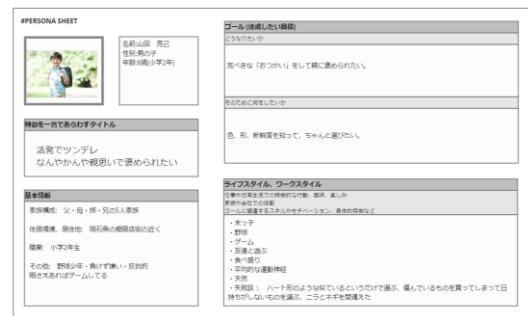


図6. 作成したペルソナ
Fig.6 Created persona



図7. 作成したシナリオ
Fig.7 Created Scenario

4. 設計・開発プロセス

4.1 システム設計

設計・開発プロセスからは作業を分担し、香川大学でシステム構成、基本機能を設計した。スマートフォンのカメラで写真撮影と操作を行い、サーバーで判定等を行う Web アプリケーションである。画像認識は、畳み込みニューラルネットワーク VGG16 をベースにチューニングしている[3]。基本機能は以下である。

- ① おつかいメモ (URL で共有)
- ② アプリ内カメラで写真を撮影
- ③ 食材を判定し、名前を表示
- ④ 判定した食材の見極めポイントを表示
- ⑤ 判定した食材のレシピを表示
- ⑥ 購入ボタンを押すと、冷蔵庫へストック (中身にあわせて献立表示)
- ⑦ 判定した食材のクイズを表示

4.2 画像データの収集

判別対象の野菜を普段よく使う 5 種類の野菜 (ジャガイモ、キャベツ、ニンジン、タマネギ、トマト) とし、学習用の画像データの収集を行った。画像データの収集は以下の手順で行い、2)のデータの確認・削除と、3)の単体写真の用意は神戸親和大学で作業した。

- 1) Web から対象物の画像データを自動収集する
- 2) 画像認識の精度を高めるために、1)のデータを目視確認

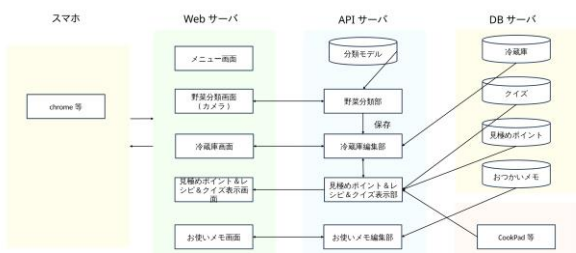
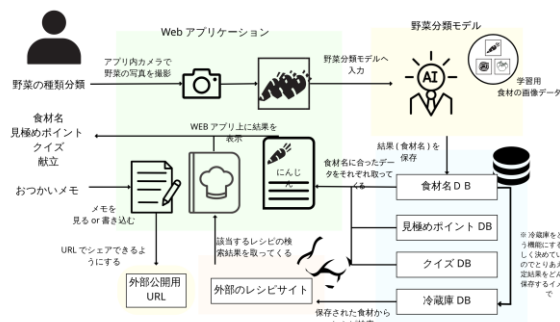


図 8. システム構成
Fig.8 System Configuration

認し、対象物ではなかったり、対象物以外のものが一緒に写っている画像データを削除する。

3))野菜の種類ごとに単体写真を撮影する。スーパーで売っているカット野菜の状態や、角度別に撮影した写真を用意する。

精製した 2)の画像データと 3)を合わせて、学習用データとし、トータルで 6790 枚のデータを用意した (ジャガイモ 2014 枚、キャベツ 1371 枚、ニンジン 1049 枚、タマネギ 1420 枚、トマト 904 枚)。画像サイズは VGG を使用しているため 224*224 にすべてリサイズした。

4.3 画面デザイン

画面デザインは、香川大学で画面遷移の設計を行い(図 9)、神戸親和大学で個別の画面のペーパープロトタイプを作成した(図 10)。配色は、カラーパレットツール Color Hunt (カラーハント) の food [4] で検索した候補から話し合って決めた。

4.4 企画チームと開発チームのやりとり

詳細な機能や画面デザインは、企画チーム (神戸親和大学) と開発チーム (香川大学) の両方で授業の各回や

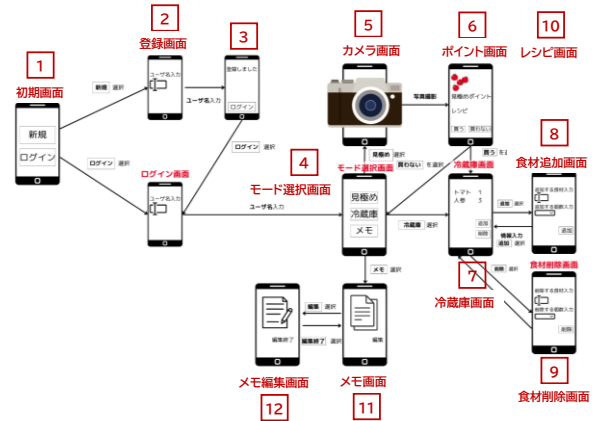


図 9. 画面遷移
Fig.9 Screen transition

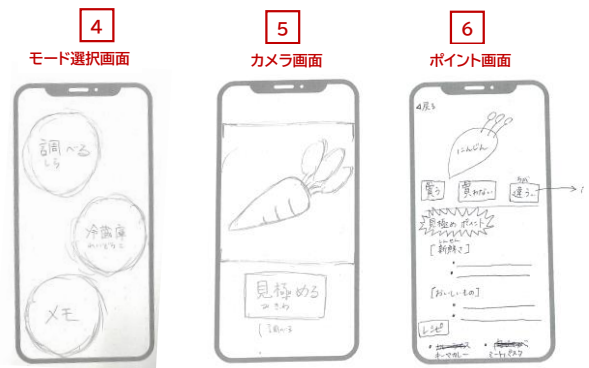


図 10. 個別の画面デザイン例
Fig.10 Example of screen design

Slack で話しあいながら決定していった。例えば図 10 のモード選択画面、カメラ画面、ポイント画面にひらがながふってあるのは、ペルソナの一人でもある子どもが使いやすいようにという企画チームの意図があった。開発チームは、いったんふりがなを付ける機能を検討したが、画面が煩雑になるため、代替案として文字全体を漢字かひらがなを切り替えるモード選択機能をつけることを提案し、メンバーで合意をとって機能を実装した。

5. システムの利用イメージ

AI を用いた野菜判定アプリケーションの名称を『ベジカメ』とした。図 11 にスマートフォンを使った『ベジカメ』の利用イメージを、図 12 に操作の流れを示す。

野菜売り場でスマートフォンをひらき『ベジカメ』をたちあげると、図 12 の a)モード選択画面（図 9,10 の 4 に相当）が表示される。「調べる」を選択して野菜の写真を取り、b)カメラ画面（図 9,10 の 5 に相当）で「見極める」ボタンを押すと、野菜の種類が画像認識 AI で判定される。c)ポイント画面（図 9,10 の 6 に相当）では、判定結果が「ニンジン」と表示され、ニンジンの新鮮さやおいしさを見極めるポイントが表示される。子どもや初め

て一人暮らしをする社会人など、普段買い物に慣れていない人が野菜を購入する際の参考にできる。また『ベジカメ』には、ニンジンを使った人気レシピも提示され、あまり料理をしない人でも購入した野菜を使った料理ができるようになる。何回か使って見極めるポイントが分かってきた人には、クイズ形式の問題に答えることで、楽しみながら見極めるポイントを身につけることができる。図 12 の d)ひらがな表示では、漢字かひらがなをモードで切り替えることができる。全ての画面の文字がひらがなで表示され、子どもでも使いやすい。

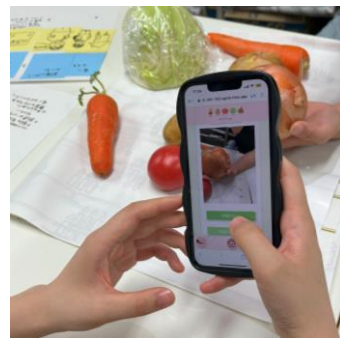


図 11. 『ベジカメ』の利用イメージ
Fig.11 Usage image of 'Vegi-came'

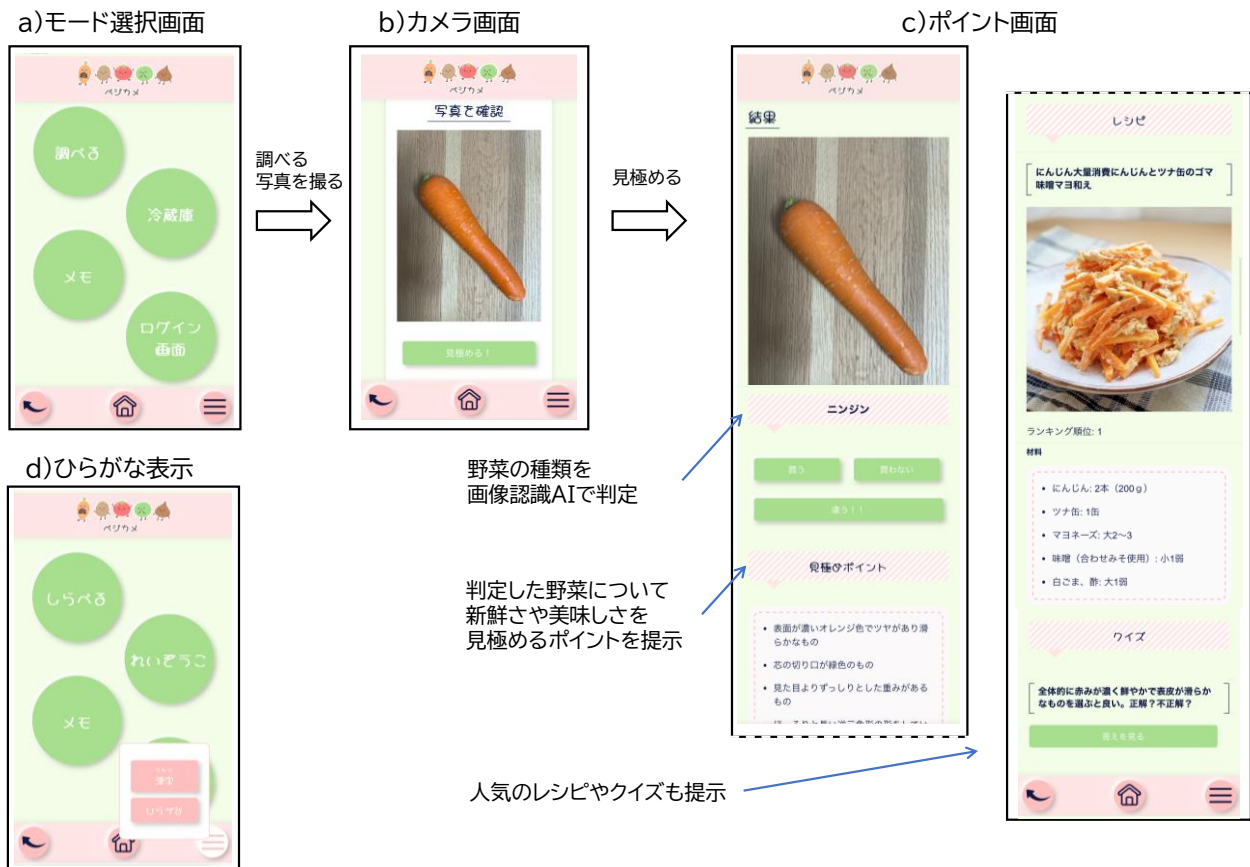


図 12. 『ベジカメ』の操作の流れ
Fig.12 Operation flow of 'Vegi-came'

6. メンバーの学び

2つの大学から集めたコメントを分析したところ、専門性の異なるチームでの作業は新鮮で、相手が理解できるように伝える重要性に気づいたという意見が共通していた。香川大学からはニーズから考えて開発する経験が初めてでき良かったという意見が多くあり、神戸親和大学からはシステムが完成する面白さ、難しさがわかったという意見があった。以下に、代表的なコメントを示す (S:神戸親和大学、K:香川大学)

(1)理系と文系の違いが新鮮で面白い (共通)

・それぞれ2組の大学が、得意としていることと苦手としていることなど補いながら初対面からリモートで繋ぎ授業をすることは初めてだったので面白いと思いました。理系と文系の考え方がだいぶ違ったので新たな発見がありました。(S)

・自分の周りには理系の学生が多く、議論をすることも、考え方の似通った人との話になることが多かったので、神戸親和大学の学生と話す機会は新鮮で、楽しく授業を受けることができました。(K)

(2)相手が理解できるように伝える重要性に気づいた (共通)

・どのような部分が製作するにあたって欠点があるかちゃんと把握し、言語化してくださったのでわかりやすかったです。(S)

・学んだことは、言語化の重要性です。相手の意見に対して意見を述べる際に、自分の意見を明確にして言語化がしっかりできないと、相手には伝わらず、ただ困惑させてしまうということを学びました。(S)

・内容を説明する際に通じていない場面があった。その為、説明する際には相手に理解しやすいようにどれくらいかみ砕くのか、どれくらい技術ワードを出さないで説明できるかを考える必要があり、勉強になった。(K)

・香川大学のメンバーには前提として通じることが親和大学のメンバーには通じなかったり、感覚の違いなどがあったりして、この分野について詳しくない人に齟齬なく伝えることの難しさを改めて実感した。また、無意識のうちにメインとなる技術の説明を省いていることにも気づけた。(K)

(3)ニーズから開発する経験が初めてでき良かった (K)

・香川大学の授業は下流工程の設計・開発が多く、要件定義のような上流工程を本格的に学ぶ機会に乏しかったため、文系の学生の方々を共に体験できる神戸親和大学PBLは非常によかったです。(K)

・今まで授業の課題などで作ってきたシステムは、自分が作りたいものを作っていた。そのため、この授業でのニーズや利用シーンについて議論するという経験はなかった。しかし、就職してからは自分が作りたいものを作

るのではなく、ニーズを重視したシステムの開発を行うことになる。今回の授業を通じて、ニーズを考え、そこから発展させて開発することの重要性を学ぶことができた。(K)

(4)システムが完成する面白さ、難しさがわかった、自分もできるようになりたい (S)

・最初の授業では、考えられないアプリが最終的に完成して面白いと感じました。授業で、あまりプライベートな話もせず、顔と名前をお互い一致していなかったのにも関わらずこれだけの協力体制でアプリを開発できたことはとても良い人たちに出会ったと思いました。(S)

・私たちの要望を最大限にまで詰め込んでくれたWEBアプリですごく嬉しかった。本当に秋ゼミも一緒にやりたいレベルで楽しかった。(S)

・お互いに意見やアイデアを共有しながら作り出すもののイメージをすり合わせるのは少し難しい。また、イメージを実際に動くモノとして創り出すのはもっと難しいと学んだ。こちらの意見を取り入れ、出来ることはできる難しいことは難しいと判断し意見してくれる香川大学さんはありがたい存在だった。(S)

・企画を考えるのも楽しかったが、企画を自分で考え、それが実現可能かも自分で考えたらもっと優秀な人材になるなど感じたので、自分がそうなれるように努力しようと思った。(S)

7. おわりに

AIを用いた野菜判定アプリケーション『ベジカメ』の企画・開発を通して、①異なる大学・専門分野のメンバーによる協同、②企画から開発までの一連のプロセスの実施、③ユーザー視点の情報システムの企画・開発を体験した。専門性の違いによる発見があり、相互理解の重要性、企画、開発プロセスの必要性を学ぶことができた。

プロジェクトメンバー

【神戸親和大学】神吉智美、工藤彩花、柴田遥、中路珠寿、平田佳穂、山藤愛有葉、吉村聖羅

【香川大学】榎本龍希、山田詩穂、上裕樹、古川透也、道信祐成、植田凜、岡本和波、窪田陽、田中りさ子、中山拓海、原田翔貴、藤井美月、御城滉平

参考文献

- [1] 谷川由紀子,大久保亮介,福住伸一:よりよいユーザー体験の実現に向けた開発者のための支援方式,NEC 技報 Vol.66 No.3 (2014)
- [2] 情報デザインフォーラム編,情報デザインの教室,pp.96-101,丸善出版
- [3] Karen Simonyan, Andrew Zisserman: Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition, International Conference on Learning Representations 2015, <https://arxiv.org/abs/1409.1556>
- [4] Color Hunt, <https://colorhunt.co/palettes/food>

高校生向けアート思考教育手法の研究

○山下 はるか^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Developing Art Thinking Education for High School Students: An Iterative Process of Appreciation and Creation

Haruka Yamashita^{*1} and Masaya Ando^{*2}

Abstract - In recent years, art thinking has garnered increasing attention in the business field. However, due to the lack of a systematic framework, it has yet to achieve widespread adoption in society. Moreover, art thinking is not limited to business—it is a mindset applicable across various domains. This study redefines art thinking and proposes an educational method for high school students that emphasizes output-based learning. Based on a literature review, art thinking is interpreted as an iterative process consisting of two core components: appreciation, which involves exploring questions and generating personal insights, and creation, which entails expressing those insights through tangible output. These two components interact through a cyclical relationship that deepens one's thinking. Drawing from this framework, we developed a four-step process—appreciate, compare, refine, and create—which students follow repeatedly to experience and internalize art thinking. As a final outcome, we propose an educational workshop that enables high school students to engage with this process: by viewing art that evokes a sense of discomfort, comparing impressions with peers, refining personal questions, and creating expressive works such as poetry. This workshop structure is designed to foster deeper thought through the iterative integration of appreciation and creation.

Keywords: art thinking, educational method, workshop design

1. 背景と目的

近年、ビジネス分野においてアート思考への注目が高まっている。ユーザーが抱える課題を発見し、解決策を見つけ出すプロセスであるデザイン思考に対し、アート思考はアーティストのように問いを立て、探究する考え方である^[1]。アート思考は研究者によって定義が異なっているが、共通するのは物事の捉え方を問うような問いを立てることである。そのような考え方が答えのない問題の解決に視座を与えるのではないかという期待から、研究や実践が進められているのが現状である。

また、問いを探究する過程では、自分なりのものの見方や考え方が育まれる。この結果として得られる新たな視点や思考は、ビジネスのみならず、日常生活や教育現場においても有用である。特に、自らの考えがまだ明確に定まっていない中学生や高校生にとって、アート思考は自己の価値観や世界観を深める貴重な機会を提供する可能性がある。

しかし現状では、アート思考はアーティストの「思考」スタイルを定式化した段階にとどまっており、デザイン思考のように具体的なプロセスとして体系化されていない。そのため、実践が難しく、社会への広範な浸透には至っていないのが現状である。

今後の課題として、アート思考をより実践しやすくす

るためのプロセス化や、教育プログラムの開発が求められる。これにより、アート思考が有する潜在的な可能性を最大限に引き出し、個人、組織、さらには社会全体の課題解決能力の向上に寄与することが期待される。

以上の背景を踏まえ、本研究では、アート思考の定義を検討するとともに、アウトプットを用いた高校生向けアート思考教育手法を提案することを目的とする。

2. 先行研究調査

アート思考教育の取り組みとしては、末永が主催している高校生を対象としたアート思考の授業^[2]や、アート思考教育のメソッド開発に関する研究^[3]が挙げられる。末永の授業では、受講した高校生から「当たり前にとらわれない柔軟な考え方が身についた」という感想が寄せられている。このことから、アート思考が個人の思考を拡張する効果を持つことが示唆される。この事例においては、多様な鑑賞アプローチが採用されている。これらの鑑賞体験は、アートの見方や柔軟な考え方を養う効果があることが示されている。また、鑑賞体験を通じて感性を刺激し、自身の考えを深め、アウトプットするという一連の流れは、アート思考のプロセスそのものであると考えられる。次に、アート思考教育のメソッド開発の研究^[3]では、一度アウトプットを行った後に時間を置き、再度取り組むことや他者との対話、アウトプット結果に対する内省を通じて自身の興味関心に気づくことを目的としていた。このメソッドにおいては、内省と比較のプロセスを繰り返すことで、自らも意識していなかった潜在的な興味・関心を浮かび上がらせる仕組み

*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 Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

*2：Faculty of Advanced Engineering Chiba Institute of Technology

が特徴的である。

これらの事例から「感性を刺激すること」と「比較による気づき」はアート思考のプロセスにおいて大変重要な事象であることが示唆される。したがって、このようなアプローチを提案手法に取り入れることで、アート思考が持つ可能性をさらに引き出せるのではないかと考える。

3. 定義の検討

3.1 定義検討のための調査

本研究における定義を設定するため、アート思考に関する書籍や論文から共通点を抽出し、3つに分類した(表1)。

表1 定義の種類
Table 1 Classification of Definitions

定義の種類	代表的な定義
問いの探究	アート思考は問題空間により多く留まり、顧客中心ではなく、跳躍(ブレークスルー)指向である ^[4]
アーティストの思考	アーティスト特有のマインドセットや認知的スキルを「アート思考」として定義する ^[5] 。
アート思考を創造する行為	アート思考とは何らかのものに対して自分が行いたいことを起点とし、これまで見たこともないような新しいものを生み出そうとする行為 ^[6]

3つの共通点は「問いの探究」である。また、問いの探究の果てにはアートのような創作物が生み出されると捉えた。この創作物は鑑賞者に対して新たな問いを投げかける役割を担っていると考えられる。

3.2 本研究におけるアート思考の定義

文献調査からアート思考は「問いの探求」であり、探求の末に生まれる成果物は問いを投げかける役割を持つものと位置づけられる。しかし、創作物は創作する側面だけでなく、鑑賞する側面も非常に重要である。この観点から、アート思考には「創造」と「鑑賞」の2つの側面を持つべきだと考えた。これに基づき、本研究のアート思考を以下のように定義する。

創造するアート思考：常識にとらわれず、現代の社会に対して「問い」を立て、探求し、得た自分なりの考えを表面化させること

鑑賞するアート思考：作品を鑑賞する際に受け取った問いから、自分ごととして問いの発散を続け、自分の考えを創出すること

それぞれのアート思考には、創作物を用いた活動が含まれる。それが「問いの拡散」と「問いの発散」である。

問いの拡散：創作物鑑賞者への問いの投げかけ

問いの発散：創作物の鑑賞により受け取った問いを自分なりに追求していくこと

創造するアート思考は、問いの発散の活動を通して、自分の考えを創出し、創作物を通して問いの拡散を行う行為だと言える。一方、鑑賞するアート思考は、創作物による拡散された問いを受け取り、自分の考えを創出しつつ問いの発散を行う行為だと言える。つまり両者は循環した過程であると定義づけることができる。

以上の定義を踏まえ、アート思考の概念図を図1に示す。

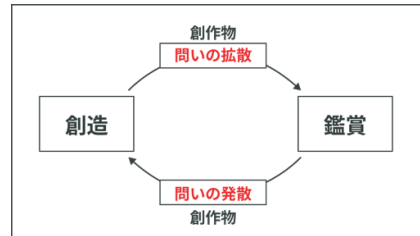


図1 アート思考の概念図

Figure 1 Conceptual Diagram of Art Thinking

4. アート思考のプロセス

本研究では、3章の定義に基づいたアート思考を実践するためのプロセスを、「鑑賞」「比較」「磨く」「創造」という4つの段階に整理した(図2)。本章では、それぞれの段階の意義とその意図について述べる。

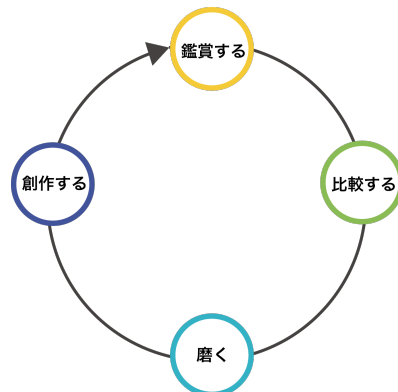


図2 アート思考のプロセス

Figure 2 Process of Art Thinking

4.1 鑑賞と創造の循環

3章で示したアート思考の概念図(図1)に基づき、鑑賞と創造の循環をプロセスの核とした。概念図においては、創造された表現物が鑑賞者に新たな問いを喚起し、その問いがさらに次の創造を促すという循環構造を示している。この考え方に則り、プロセスの第一段階としての「鑑賞」を位置付けた。鑑賞の段階では、対象を単に受け入れるのではなく、違和感や引っかかりを意図的に探し出すことを重視する。違和感を発見することが、問いを立てるための起点となる。続いて、「創造」へと進む。鑑賞を通して見出した問いや考えをもとに、思考を可視化・表現する行為を行う。創造された表現物は、新たな鑑賞対象となり、再び問いを生み出す契機となる。

このように、鑑賞と創造を循環させることにより、思考が深化し、アート思考のプロセスが発展していくことを目指した。

4.2 比較と問いの深化

さらに、鑑賞と創造の間に「比較」と「磨く」という2つの段階を設けることで、思考をより深める設計とした。比較の段階では、他者の視点や感想と自らの考えを照合し、相違点や独自性を意識する。他者と自分の考えを比較することで、無意識のうちに持っていた前提や思考パターンに気づくことができ、より自覚的に自らの問いを捉え直すことができる。続く「磨く」の段階では、比較によって得られた気づきをもとに、自らの問いをさらに洗練させる。問いを一度立ち止まって見直し、より磨く営みは、浅い興味関心を超えて、思考の奥行きを広げるための重要なプロセスである。

4.3 プロセスの流れと期待される効果

これまで述べた通り、本研究において提案するアート思考のプロセスは、以下の4つの段階から構成される。

第一に、自身が関心を抱いた対象を深く「鑑賞」し、その中から生まれる感情や違和感を丁寧に捉える。第二に、他者の意見と自らの考えを「比較」することにより、自身の独自の視点に気づく。第三に、その独自の視点に基づき生まれた問いをさらに「磨き」、思考の深度を高める。第四に、これまでに育んだ思考を目に見える形で表現し、「創造」する。

これら四つのプロセスは、単線的に進行するものではなく、互いに循環しながら思考を深化させる構造を持つ。3章で示したアート思考の概念図(図1)では、「鑑賞」と「創造」がループする様子を示したが、本プロセスでは、「鑑賞」「比較」「磨く」「創造」という4つのステップ全体が連続的に展開され、探究の深まりを促す設計となっている。このプロセスを繰り返すことで、違和感を問いへと変換する力や、問いを掘り下げて探求する力が育まれるだけでなく、違和感を見過ごさずに立ち止まり、考えようとする姿勢そのものが養われていくことが期待される。これにより単なる表現力の向上ではなく、自身の感覚や思考に対して誠実に向き合おうとする姿勢が身につくことを意図している。

5. コンセプトの検討

本章では、これらの検討を踏まえた上で、具体的な教育コンセプトとワークショップの提案を行う。提案内容は、先に検討したアート思考の定義およびプロセスを基礎とし、高校生に適した形で実践可能な設計を目指している。

5.1 想定ユーザーの検討

仮説的な想定ユーザーを「SNS上でのやりとりに疲れてしまった女子高校生」「やりたいことがなく、進路が決まらない男子高校生」の2名を設定した。

5.2 作り手の願い

本研究では、既に3章にて、アート思考が「創造」と「鑑賞」の2つの側面を持つことを定義した。この定義を踏まえ、教育手法を設計する上での「作り手の願い」を以下のように設定した。

- ・ 解決策を求めるだけでなく、課題から生まれる問いを追求する重要性に気づいて欲しい
- ・ 考えを表現することが、自分自身の答えを表面化させ

ることと同義であると気づいて欲しい

5.3 アイデアの方向性

ユーザーがアート思考を体験するためには前述した4つの体験を通してアートの見方を養うためのワークショップを設計する必要がある。また、このような哲学的な思考法を実践するため、ワークショップ内の課題は具体的かつ、ユーザー自身の思考の妨げにならないよう工夫する必要がある。この2点に注意しながらアイデアを検討した。(表2) 特にプロセスの最終段階である問いの拡散においては、「こどもの詩発表会」という方法を考案した。詩のイメージを図3に示す。

詩という形式は、絵画のように技術的な優劣が目立ちにくく、小さな子どもが表現した詩という形式を取ることで、表現に対する心理的ハードルが低くなる点で有効だと考えた。また、詩の制作を通して自身の幼い頃の視点に立ち返り、純粋な問いや感覚を言葉にすることができるため、思考の広がりや促す手段としても適している。

表2 提案するワークショップのアイデア

Table2: Ideas for Art Thinking Workshop

段階	アイデア
問いを見つめる	違和感から広げるアート鑑賞： アート作品の中で違和感を感じた部分を観察、分析し、自分の思いを言語化していく。 違和感から問いを生み出す。
独自の問いに昇華する	感想比較： ChatGPTで出力した感想をXのポスト風に並べ、感想を構造的に分析する。他者の感想と自分の感想を比較し、自分にしかない見方を見つけ出す。
問いを磨く	ピカピカ指令： 2つのワークで生み出された問いを磨き、自分の考えを深めていくための3つの指令を出す。
自分の問いを拡散する	こどもの詩発表会： 今までのワークを通して生まれた問いに対する自分の考えを詩に表現する。こどもになりきって素直な気持ちで書く。

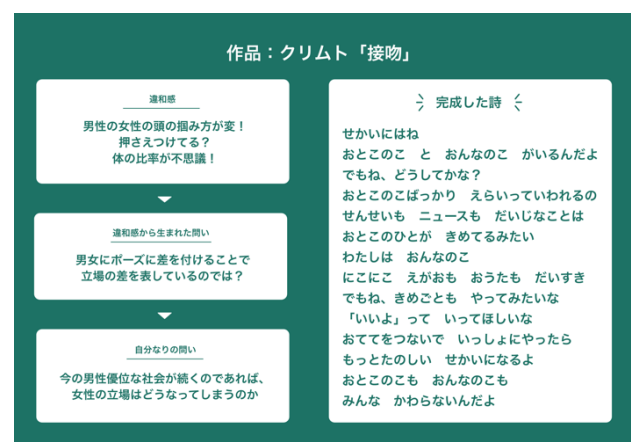


図3 「こどもの詩発表会」の例
(クリムト「接吻」の鑑賞による例)

Figure 3 Example of "The Children's Poetry Recital"
(Based on the appreciation of Klimt's The Kiss)

6. 最終成果物

アート思考の教育手法として、3つの授業内課題と1つのホームワークを組み合わせたワークショップを提案する。提案したワークショップは高等学校の授業内で行うことを想定し、企画・設計を行った。また、ワークショップは2回に分けて開催することとし、1回目「鑑賞するアート思考」、2回目「創造するアート思考」を体験してもらった設計とした。授業内で使用する教材としてスライド(図4)、配布資料(図5)、およびファシリテーター用台本を作成した。



図4 ワークショップ用スライド (一部)
Figure 4 Workshop Slides



図5 ワークショップ用配布資料 (一部)
Figure 5 Workshop Handouts

本ワークショップは、以下の4つの体験によって構成されている。

初めに参加者がアート作品を鑑賞し、「違和感」を発見する体験を行う。作品との出会いを通じて、漠然とした違和感や引っかかりを感じ取り、それを出発点として自ら問いを立てることを促す。次に、独自の問いへと昇華させる体験へ進む。ここでは、AIによって生成された複数の感想を、X(旧Twitter)のポスト形式で提示する。参加者はこれらと比較・分析する過程を通して、自身の視点の特異性や独自の問いを見出すことを目指す。

続く体験では、見つけた問いをさらに洗練させる。参加者は一度家に持ち帰り、時間をかけて熟考し、問いを磨く個別ワークに取り組む。最後に、追求してきた問いから生まれた思考を詩に昇華させる。詩作を通じて、個人の思考の結晶を外部に発信し、自らの考えを拡散することを意図している。

7. まとめと今後の課題

本研究では、アート思考のプロセス化に向けて、定義の検討とワークショップの提案を行った。定義は「創造」と「鑑賞」の2つの側面に分けることで、アート思考で行

うべきことが明瞭になったと考える。また、これらのステップを繰り返すことで思考が深化していく過程を表現できたと考える。ワークショップについては概念図に基づくループ構造を取り入れ、「創造」と「鑑賞」を循環させる体験設計を行った。これにより、アート思考に必要な「ものを見る力」と「創作する姿勢」を育成するものになっていると考える。

一方で、実際にワークショップを実践し、参加者からの評価については実施できていない。今後、高校生に対して実践し、ワークショップに対する改善のフィードバックを得るとともに、アート思考を日常的に使用するための視点や考え方を養えるかどうか、検証する必要がある。

参考文献

- [1] 末永幸歩: 「自分だけの答え」が見つかる13歳からのアート思考, ダイヤモンド社, pp 13, (2020).
- [2] 品川学藝高等学校: 高校生から始める「アート思考」 | 末永幸歩×品川学藝高等学校, (2023); https://note.com/shinagawa_g/n/ne2c098701d92, 参照 2024-12-20
- [3] 山本薫, 長谷川敦士: VUCA 社会に必要な「内発的動機」を開発するための、人間心理・行動に即したメソッド研究. Study of Method to develop “Intrinsic Motives” confirmed to human psychology and behavior, to live in the VUCA Society, 人間中心設計, Vol. 16, No. 1, pp. 37-40 (2020). https://doi.org/10.34404/hcd.16.Supplement1_37.
- [4] Peter Robbins: From Design Thinking to Art Thinking with an Open Innovation Perspective—A Case Study of How Art Thinking Rescued a Cultural Institution in Dublin, Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity, Vol.4, No.4, pp.1-18, (2018). <https://www.researchgate.net/publication/329381386>.
- [5] Jessica Jacobs: Intersections in Design Thinking and Art Thinking: Towards Interdisciplinary Innovation, Creativity. Theories – Research – Applications, Vol.5, No.1, pp.4-25, (2018). https://www.researchgate.net/publication/327887802_Intersections_in_Design_Thinking_and_Art_Thinking_Towards_Interdisciplinary_Innovation.
- [6] 朝山絵美: ビジネスで成功する人は芸術を学んでいる MFA 入門, プレジデント社, pp33-34, (2024).

アクターネットワーク理論に基づいた 日常の連関を気づかせるための動画の制作

○小泉 裕士^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Introducing Designers to Actor-Network Theory through a Video on Everyday Life

Yuji Koizumi¹, Masaya Ando^{*2}

Abstract - Systemic design, which has been attracting attention in recent years, targets social systems, but has the problem of vague methods and terminology. In this study, we produced a video based on actor-network theory, one of the theoretical foundations of systemic design, to help participants acquire a perspective of viewing the relationships between participants as connections.

Keywords: systemic design, actor-network theory, social systems

1. はじめに

1.1 研究の背景

デザインの問題解決能力に対する期待は、近年特に高まりを見せている。それに伴い、デザイン対象として取り組むべき課題も環境や政治、地域開発といった複雑に要素が絡む問題にまで拡大している^[1]。しかし、社会システムの変革のためのデザインとなると、現状のデザイナーの能力では対応が困難であると指摘されている。その理由は、問題に関与する組織や主体が多数存在し、なおかつそれらが社会的かつ大規模であるなど、問題を把握しその原因や理由を特定することさえも難易度が高いと考えられるからである^[2]。

こうした問題に対応するアプローチとして、システム思考の理論とデザイン思考の実践的手法を組み合わせたシステムミックデザインという新しいデザイン手法が提案されている^[2]。システムミックデザインでは複雑な社会問題を一つのシステムとして視覚化し、視覚化された問題に対して最も効果的な介入策をデザインする^[2]。

しかし、システムミックデザインの理論や方法論に対する研究が行われる一方、実践的な手法化や明確な実践ガイドラインは不足している。そのため、実践においてはデザイナー自身が試行錯誤を重ねながらデザインプロセスを設計し、実行しなければいけない。このことが、妥当性判断の難しさや、実施に要する時間の増加といった課題を生じさせる要因になっていると考えられる。

ところで、システムミックデザインの初期段階では「アクターズマップ」というツールを用いてワークショップを実施する。アクターズマップは、対象となるシステム（この場合はITシステムではなく、地域社会などをシステムとみなしたデザイン対象）の参加者（ステークホル

ダー等）を特定し、視覚化するためのツールである。このマップにより、システムの課題を見つけるためのインタビューや実地調査を行うべき対象を選定する際に役立つ^[2]。しかし、アクターズマップにおけるシステムの参加者は「組織、人間のエージェント（行為能力を持つもの）と人間以外のエージェント」^[2]と定義されており、その概念は非常に曖昧で理解が困難である。これにより、デザイナーが特定した参加者が適切かどうか判断することが困難になるという問題が生じてしまうと考えられる。

この課題を補完するものとして、人間の生活や関係によって発生する現象を様々なアクターが関わり合って構成される「連関」として捉え、その過程に注目する「アクターネットワーク理論（ANT: Actor-Network Theory）」^[3]に着目した。この理論は、アクターズマップのシステムの参加者の概念を理解する上で重要となる社会学の方法論である。おそらくシステムミックデザインの理論的背景にもなっていると考えられ、ANTに基づく視点をデザイナー自身が獲得することはシステムミックデザインを円滑に実施するために有益ではないかと考えられる。

1.2 目的

本稿では、システムミックデザインにより複雑な問題に取り組むデザイナーを対象に、ANTの「連関」の視点を身につけられるような動画の制作を目的とする。特に、アニメーションを活用して情報を視覚化し、デザイナーが効率的に情報を理解できる形を目指す。

2. アクターネットワーク理論

2.1 アクターネットワーク理論について

ANTは、1980年代にブルーノ・ラトゥール、ミシェル・カロン、ジョン・ローらによって科学技術社会論(STS)の文脈で提唱された理論的・方法論的枠組みである。この理論は、人間と非人間(物質、技術、制度など)の間に伝統的に引かれてきた区別を問い直し、両者を「アクター」として等しくネットワークの構成要素と捉える点に特徴がある。もともとは科学活動の分析を目的として生まれたが、近年ではデザイン、人類学、社会学などさまざま

*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 Advanced Engineering, Chiba Institute. of. Technology

*2: Faculty of Advanced Engineering, Chiba Institute. of. Technology

まな分野に応用され、日常生活における人・モノ・技術・制度の複雑な関係性の理解に用いられている^[4]。

2.2 アクターについて

ANTにおける「アクター」とは、社会的な現象を諸要素の連関として捉えたとき、その連関の中で他のアクターに影響を与え、行為の方向を変えるような力を持つ存在を指す。この「アクター」は、人間だけに限らず、モノや動物、技術、自然環境、制度、記号といった非人間的な存在も含まれる。アクターは単独で完結した主体ではなく、他のアクターとの関係性の中でその意味や機能を形成するため、ANTは、行為を個人の意志や目的だけで説明する従来の社会理論とは異なる視点を提供する。たとえば、スマートフォンは単なる道具ではなく、情報へのアクセス方法やコミュニケーションのあり方を変えることで、人々の行動や社会的関係を再構成する「アクター」として機能すると考えられる。

2.3 ANTとシステムミックデザインの共通する視点

ANTは、現象をあらかじめ定めた普遍的な概念によって説明するのではなく、それぞれの事象がいかに多様なアクター（人間・非人間を問わない）の行為や関係性によって形成されているかを、「連関」として丁寧に記述することに主眼を置いている^[4]。同様に、システムミックデザインも、複雑な社会的・構造的課題を、相互に作用し合う要素のネットワーク＝システムとして記述・視覚化することを重視する。このように両者は、いずれも個別要素の分析ではなく、関係性の網の目を捉える視点を共有している点で共通している。こうした共通点により、システムミックデザインにおいてしばしば課題とされる「システム」や「構成要素」の曖昧な定義に対して、アクターネットワーク理論の視座を導入することで、その構成の記述的明確化が可能になると考えられる。

3. 提案物

3.1 ワークショップ参加者への導入資料の必要性

システムミックデザインにおけるアクターズマップは、ワークショップ形式により関係性によって検討・制作される。そこで、ANTを踏まえてアクターを正しく捉える視点を理解するためには、詳細な説明資料が不可欠であると考えられる。

なお、アクターズマップにおけるアクターの定義は曖昧であるため、ANTに基づいて補足し、次のように定義した。「出来事を連関の結果、背景として捉え、主体の行為を変える力を持つ人間および人間以外の存在」。

3.2 提案物の方向性

本研究で探索してきたANTはシステムミックデザインを行うデザイナーだけでなく、プロダクトおよびサービスデザイナーにも有用だと考えられる。これは、「物事を連関として捉え、主体がアクターの作用によって行為を変える」という視点を持つことで、自身がデザインしたものがユーザーだけでなく、さまざまなアクターを通じて社会や環境にどのような影響を及ぼすかを考える力が養われるためである。そこで、デザイナーがこのANTの視点を身につけるための体験とアイデアを検討した。

3.3 対象ユーザ

対象ユーザは、「自身のデザインによって、環境や社会にどのような影響を与えるか考えられるか視点を得たいプロダクトデザイナー」と設定した。

3.4 提案物

本研究では、ANTの視点を身につけるための動画を制作することとした。動画では、日常生活を題材に諸要素の連関に気づきを促すことを目的として内容を検討した。取り上げる具体例として朝出かける一連のシーンを想定し、①朝食で用いる皿、②駐輪場の自転車スタンド、③皿洗いの3つを取り上げた。それぞれに関わるアクターを取り上げ、人とアクターがどのように相互に影響し合っているかを解説するものとした。動画の長さは約4分である。



図1 提案物のカット（一部抜粋）

Figure 1 Video cut of the proposal (partial excerpt)

4. まとめと今後の課題

本研究では、日常生活を題材としアクターによる連関を動画で表現、解説することによってANTへの理解を促し、環境や社会に存在しているアクターへの影響を考えられる視点を持つ提案ができたと考えている。

だが、提案物である動画を通して狙とした理解を促せるかについては検証できていない。今後、対象ユーザに相当するデザイナーの方を対象に動画を見てもらい、提案物の有効性を検証する必要がある。

参考文献

- [1] 延田リサ: 新しい社会環境のためのデザイン・フレームワーク;日本デザイン学会第65回春季研究発表大会, pp202-203, (2018)
- [2] 人間ピーター・ジョーズ; クリステル・ファンアール: システムミックデザインの実践 複雑な問題をみんなで解決するためのツールキット; 株式会社ビー・エヌ・エヌ, 371p, (2023)
- [3] 伊藤真一松野奈都子: NPO主導のクロスセクター・コラボレーションにおけるアクターの可視化と非協力的なアクターの巻き込み-アクター・ネットワーク理論における翻訳概念を用いて-; 組織科学, Vol. 57, No. 2, pp34-49, (2023)
- [4] 原一樹: アクターネットワーク理論を活用した観光に向けての準備的考察-概念的明瞭化と方法論の検討-; Ignis, Vol. 1, pp81-100, (2021)

人工知能のサポートを活用した 情報デザイン教育ワークショップ提案

○矢野 魁人^{*1} 安藤 昌也^{*2}

Design and Evaluation of an AI-Assisted Workshop for Information Design Education

Kaito Yano^{*1} and Masaya Ando^{*2}

Abstract - This study proposes a short-format workshop focused on "evaluation and improvement" within information design education, utilizing a web-based tool developed with generative AI. The workshop is designed for high school students attending a university open campus, offering them an opportunity to experientially learn the fundamentals of Human-Centered Design (HCD) in a limited time. As an introductory activity to the field of information design, participants are guided through designing a weather forecast app's top screen for a specific user. Based on a provided persona, they prioritize and adjust the layout of UI elements according to the importance and relevance of information. The tool, created using ChatGPT, allows real-time adjustments that reflect user evaluation, enabling participants to experience the iterative nature of design. Future work includes practical evaluation of the workshop with actual participants and the development of a system that allows learners to engage directly in AI-supported design activities.

Keywords: artificial intelligence, human-centered design, information design education, workshop

1. はじめに

AIの急速な発展を背景にデザイン教育においてどのように活用すべきかの検討はその緒についたばかりである。デザイン教育におけるAIの役割について検討したGe & Fan (2024) は、「ChatGPTが登場したことにより、AIを前提とした方法がデザイン教育におけるタスクの複雑さを軽減する可能性がある^[1]と指摘している。例えば、PDCAで言えば、作り込むDo（実行）をAIで支援することで、Check（評価）とAction（改善）の作業時間を十分に取ることができる、といったことが可能になると考えられる。実際、生成AIの発達によりユーザインタフェース（UI）生成やグラフィック生成などが誰にでも簡単にできるようになっており、デザイン教育のあり方はその教育目的によって大きく変化するものと考えられる。

人間中心設計（HCD）に基づく情報デザインの演習では、ユーザー調査の実施、新サービスの企画立案、UIのデザイン及び評価・改善と、一連のデザイン過程を経験するためには、非常に多くのタスクがある。そのため、どうしても評価・改善の機会は相対的に乏しくなりがちである。しかし、HCDは繰り返し設計とも言われるように適切な評価・改善を繰り返すことにより、よりユーザーの要求事項にマッチした提案を可能にする考え方である。HCDの教育という点だけに焦点を絞れば、評価・改善を繰り返すことでユーザーの要求事項に接近することに時間を割くのが望ましい。だが、現実には評価可能なプロトタイプ

を作ることやそれを改善するデザイン作業に多大な時間をようしてしまう。しかし、生成AIを適切に活用することで、これらの課題を解決できるものと考えられる。

そこで本研究では、AIを活用した情報デザイン教育の可能性を検討することを将来的な目標としつつ、HCDにおける評価・改善に焦点を当てたワークショップをAIを活用して実施する方法について探索することを目的とする。

なお、検討では大学の授業のような長時間のワークを想定することは難しい。そこで、より短時間にHCDの考え方を理解できるシーンとして、大学のオープンキャンパスで情報デザイン領域の学びを紹介する目的で実施されるミニワークショップ（想定では30分程度）を想定し、高校生の受験生を想定ユーザーとして検討を行うこととする。

2. 想定するワークショップと生成AIの活用範囲

2.1 想定状況

本研究では、著者らの所属する学科を対象に具体的な想定状況を設定する。

千葉工業大学先進工学部知能メディア工学科は、情報デザイン領域、知識工学領域、メディア工学領域の3つの領域で構成されている。大学のオープンキャンパスにおいて、このうち情報デザイン領域における学びの概要を伝えることを想定する。情報デザイン領域は、ただインタフェースデザインやグラフィックデザインの技法を学ぶだけでなく、HCDの考え方に基づいた工学的なプロセスに基づいた方法論として学ぶことを紹介している。

オープンキャンパスに訪れる受験生は、必修化された高校の「情報1」において情報デザインの概要は学んでいる。そのため、情報デザインではWebサイトやアプリを作ることは大まかに理解できている。

*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 Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

*2：Faculty of Advanced Engineering Chiba Institute of Technology

30分程度で、本学科における情報デザイン領域の紹介とHCDの基本的な考え方を理解できるUIデザインのワークショップを行う状況を想定する。

2.2 想定ペルソナ

想定状況に基づいて、過去に実施した本学のオープンキャンパスでのアンケート結果や受験生アンケートなどを参考に、仮説ペルソナを作成した。

ペルソナシート
デザイン活動に興味があるが希望する進路で良いのか不安な高校3年生

氏名: 石橋 悠人
年齢: 17歳(高校3年生)
性別: 男性
学校名: 府津南高等学校
現住所: 東京都江戸川区
家族構成: 両親と3人家族

Webアプリのデザインに興味がある高校3年生。
自分が作ったものが形になることに喜びを感じる。
授業ではしっかりノートを取るくらい真面目。

情報デザインの分野に興味があり、いろいろな大学と学科を詳しく調べた結果や志望している大学に行きかけた。ネットで調べた情報のみなので、実際に大学で学ぶ内容と、自分の学びたいと考えている内容にギャップがあるか不安を感じている。オープンキャンパスに参加して不安を解消したいと考えている。

希望する大学で得られる学びが自分の求めているものと一致しているかを確認して、自分に合った大学かどうかを適切に判断したい。

図1 仮説ペルソナ

Figure 1 Practical Persona

2.3 ワークショップの学びのポイントの設定

ワークショップ全体で30分程度であることを考えると、UI全体をデザインすることは難しい。しかし、意図を持って画面を設計しそれをユーザー視点で検証するHCDのプロセスを考慮すると、どうしても自身の考えに基づいてUIには至らなくても画面構成(ワイヤーフレーム)を設計する手順を設定する必要がある。また画面構成を検討するためには、高校生にもわかりやすい題材で、かつそのUIを使うユーザーのニーズによって変化がわかりやすいものの方が、評価・改善の効果を実感しやすい。

そこで、「天気予報アプリ」を題材にすることとした。天気予報アプリは使ったことのある人も多いことが想定され、またどのような情報が提供されているかも考えやすい。かつ、情報の要素がどのような単位(まとめ)で構成されているかについても、理解がある程度共通していると想定される。

また、天気予報の見方は生活スタイルや役割によってかなり違いがある。例えば、小学生の子供を持つ母親は下校時間ごろに雨が降らないかや、体温調節が自分ではまだうまくいかない子供に、どんな服装をさせたら良いかを考えたり、子供のためにより詳細な情報を優先的に確認したい。こうしたユーザーには、通常天気予報の見せ方よりも、情報の優先度を変更したり、画面での相対的な大きさを変更したりすることで、よりその人のニーズに合った専用の画面を作ることができる。

そこで、想定するワークショップでは天気予報のアプリを想定し、そのトップ画面の構成要素を変更するようなワークショップとする。トップ画面で得られる情報を、あらかじめ提示したペルソナ情報を読み取り、要求事項を考え、その要求に沿った情報提供となるように、必要な情報の優先度を考え、その配置を検討する。こうすることでUIデザインに相当する画面構成を検討する。

自身が意図した画面構成を、参加者間で評価し合うこと

で、さらなる改善の可能性を検討し、その場で優先度や配置を修正することで、実施に改善の効果をすぐに確かめられる。こうしたワークによって、情報の優先度づけやUIデザイン、HCDプロセスなどの概要を経験できるものと考えた。ワークショップ名を仮に「特定の人のための天気予報アプリの改善(トップ画面のみ)」とした。

こうしたワークショップを可能にするために、情報の優先度づけや画面への配置を可能にするツールが不可欠となる。そこで、生成AIを用いてこのツールを作成することとする。

3. プロトタイプ

3.1 ツールの作成方法

ワークショップで使用するツールを、ChatGPTのコード生成機能を利用し、HTML、CSS、JavaScriptを使用したツールの作成を行なった。ブラウザで利用できるツールにパッケージングすることで、再配布できる状態にし、ツールを利用することで得られる体験の量産・再生産を可能にした。

3.2 コード生成時の注意点

ChatGPTでコード生成を依頼するときは、以下のことについて注意しながら行った。

- 最初に作りたいものの完成形を詳細に伝える
- 使って欲しいプログラミング言語を指定する
- 修正や機能の追加を頼むときは1度に1つまで
- できるだけ同じチャット欄を使う
- 自分でコードを変更するのはChatGPTに頼むことがなくなってからの方が楽
- 途中でコードを変更した場合は変更箇所と変更内容をChatGPTに伝える

3.3 制作したツールの概要

繰り返し設計と情報に優先度・重要度付けを行うことができるワークショップとした。天気情報の要素とその詳細情報(子要素)それぞれに、想定ユーザーにとっての重要度を三段階で評価をつけ、その後要素をドラッグ操作で並び替えることで優先度をつける方法を考案した。重要度に合わせて要素と子要素の大きさが変化し、優先度に合わせてトップ画面に表示される位置が変化する。優先度=トップ画面での配置順、重要度=情報要素の大きさというシンプルな対応付けが、体験者に情報アーキテクチャと視覚的階層の本質を直感的に理解させる。

制作するツールでは、優先度・重要度の評価付けからアプリを使用するまでを行えるようにした。

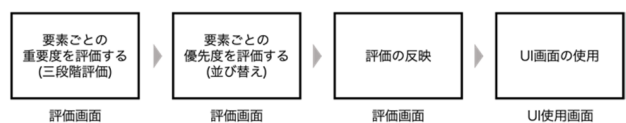


図2 ツール利用の流れ

Figure2 Flow of tool usage

図3は、生成AIによって生成されたWebツールの代表的な画面である。図3-Aは、優先度・重要度付けを行う評価画面である。画面は大きく2つのカラムで構成されており、左側のカラムは、要素の優先度付けをするカラムである。ここでの順番の並び替えをすることで、天気予報のトップ画面に表示される位置（順番）が変更される。右側のカラムには、天気情報の要素が羅列されており、タップすることで重要度の評価を行うためのポップアップが表示される（図3-B）。

ワークショップでは、先に右側のカラムで重要度付けを行う。重要度づけが行われると、同時に左側の優先度付けを行うカラムに要素名が表示される。次に優先度づけを検討し、順番を入れ替えたりすることができる。



(A: 優先度・重要度付けを行う評価画面) (B: 要素の重要度付け)



(C: 重要度・優先度の評価を反映したUI画面)

図3 制作ツールのUI画面:
Figure 3 Tool UI screen

これらの設定に従って天気予報のトップ画面が表示される（図3-C）。これは、優先度・重要度付けツール画面の設定を変更するとリアルタイムで表示のサイズ、位置が変更される。

3.4 ツール作成のプロンプト

ツールを作成する際のプロンプト例として、最終成果物製作時に最初に行った指示の一部を表1に掲載する。なお使用したモデルは、ChatGPT-4.5である。

表1 プロンプトの例

Table 1 Examples of Prompts

情報に優先度と重要度をつける練習をするためのツールを作成します。優先度付けと重要度付けをする画面と優先度を反映したUIを利用する画面の2つに分かれる。

[使用言語] HTML CSS JavaScript

[ツール利用の流れ]

1.[評価ボックス]をクリック

2.[評価ボックス]内の大要素と小要素に3段階で評価を行う

(中略)

[評価ボックス]

情報の重要度を決めるためのボックス

ボックスの大きさは全て同じ大きさである

大要素と小要素の優先度を3段階で決める

大要素の優先度は要素の大きさを決める

小要素の優先度は大要素の中にある小要素の大きさを決める

小要素は複数ある場合があり、それぞれ評価する

例 大要素: 気温

小要素: 平均気温、最高気温、最低気温

評価ボックスは大要素の数だけあり、2列で並ぶ

評価ボックスが表示される領域は画面の右3分の2

[優先付けゾーン]

(以下略)

3.5 ワークショップの計画とスライド等の制作

実際にワークショップとして実施できるように、全体の流れを計画した。その上で、説明に必要なスライドを制作し、合わせてふりかえりのためのフォームなども制作した。ワークショップの流れを図4に示す。

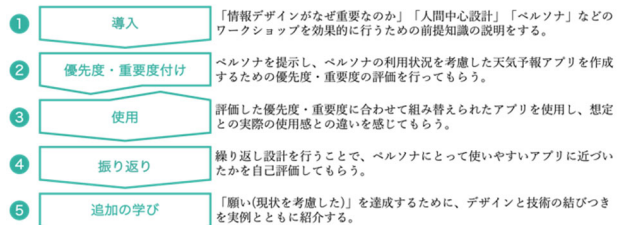


図4 ワークショップの流れ

Figure 4 Workshop Flow

3.6 提示するユーザー情報

ワークショップ参加者に考えてもらうユーザー（ペルソナ）として、5歳と7歳の子を持つ母親とした。ペルソナ情報を図5に示す。

このペルソナにした理由は第一に、この属性は子どもの登下校、洗濯、買い物等、天候の影響を強く受ける日常行動を多く有しており、天気予報アプリの利用場面が豊富であるため、UI 改善の検討課題を具体化しやすい。第二に、高校生参加者にとって母親世代は最も身近な成人像の一つであり、観察や聞き取りなど実体験に基づいた洞察を得やすいことから、共感的理解を促進できる。さらに、母親とデザイナーという二重の役割を担うことで時間的制約が顕在化し、瞬時に判断可能な情報設計への要件が明確になる。



図5 ワークショップ用ペルソナ
Figure 5 Persona for the Workshop

4. まとめと今後の課題

本研究では、大学のオープンキャンパスで短時間で HCD に基づく情報デザインのポイントを学ぶことができるワークショップを設計するとともに、そのために必要なツールを生成 AI を用いて制作した。このツールは Web ツールであり、ワークショップの中で HCD に基づく繰り返し設計や情報の優先度・重要度付けを体験できるものである。天気予報を題材としており、天気情報の要素の優先度・重要度を設定すると、設定に基づいて UI 画面が変化するツールとなっている。

今後の課題として、以下の 3 点を挙げる。

一つ目は、提案するワークショップについて想定ユーザーである受験生の高校生に大して実践と評価を行っていない点である。これについては、今後実際のオープンキャンパスの実施に合わせて計画していく予定である。

2 つ目は、ワークショップ参加者の学びの実感をより効果的なものにするために、Web ツールの改善を行うことである。例えば、評価によって使いやすさが変化したことを感じやすくするために、評価画面と優先度・重要度付けツールとを別々のデバイスで表示するなどの工夫が考えられる。デバイスを分離することで、優先度づけを変更するとリアルタイムにトップ画面のレイアウトが変化する様子を確認することができ、よりワークショップで得られる学びをより効果的に示すことができるのではないかと考えられる。

3 つ目は、より本質的なことではあるが、ワークショッ

ブ参加者自身にも AI を用いたデザインの体験をできるようにすることである。本研究で提案したワークショップでは、AI をツール作成に活用するだけにとどまり、ワークショップのシステムに組み込むに至らなかった。しかし今後は、AI を前提にした情報デザインのあり方を検討し、それを体験できるようにしていくことが求められる。このことは、AI を活用した情報デザイン教育のあり方の検討が不可欠であるが、必ずや求められることだといえよう。

参考文献

- [1] Peiyuan GE, Fei FAN : A SYSTEMATIC REVIEW OF THE ROLE OF AI ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DESIGN EDUCATION ; *DS 131 Proceedings of the International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE 2024)* , 103-108 (2024)

Effect of Words from Same Category on Serial Position

Yuan Chun Liu^{*1}, Jui wen Peng^{*1}

Abstract - In this era of information overload, we are constantly exposed to a vast amount of sequential visual input, such as signage and presentation slides. The brain uses categorization strategies to efficiently organize and retain information—for example, animals in a zoo are grouped by category. Influenced by our left-to-right reading habits, memory is also affected by visual layout and the serial position effect, where items at the beginning and end of a sequence are more easily remembered.

This study investigates how the semantic category and quantity of two-character Chinese words affect working memory across different positions in a sequence. It also examines how semantically related words influence memory performance within sequential tasks.

Keywords: Categorize strategy, Working memory, Serial-position effect, Reading habits

1. Introduction

1.1 Study background

In an age of rapid information flow, people constantly receive massive amounts of information, both actively and passively. Much of this information is quickly forgotten, falling into what is known as short-term memory, or working memory. When processing large volumes of input, the brain tends to better retain items at the beginning (primacy effect) and end (recency effect) of a sequence, while middle items are more likely to be forgotten—this phenomenon is known as the serial position effect.

During working memory tasks, various encoding strategies are employed to enhance retention [1].



Figure 1. Breakfast Menu Example

Common strategies include storytelling, method of loci, interactive imagery, and, most frequently, categorization. In daily life, categorization can be seen in breakfast menus, store catalogs, and dictionaries—where segmenting and grouping items helps us efficiently organize large volumes of information

and quickly locate specific targets. For instance, breakfast shop menus are often divided into omelets, toasts, and burgers; online clothing stores typically offer separate sections for tops, pants, skirts, and shoes; and when shopping, people tend to mentally group items such as oranges and vegetables into one category, and mops and laundry detergent into another.

1.2 Study purpose

Previous studies have shown that the serial position effect refers to the tendency for people to better remember items presented at the beginning and end of a sequence. Semantic categorization has also been found to enhance working memory performance.

Reading habits can influence both memory decisions and attention allocation. With increasing exposure to Western culture, the direction of horizontal text and visual scanning has shifted to left-to-right, leading to a phenomenon known as the left visual-field advantage (LVA) among left-to-right readers.

Traditional serial span tasks typically present one word per slide. In contrast, the Dual-stream Rapid Serial Visual Presentation (DRSVP) method presents two stimuli simultaneously on each slide, requiring participants to process and retain information from both sides.

Based on these foundations, this study aims to explore the following questions:

- (1) Do semantically related words affect the serial position effect?
- (2) Is memory performance better for stimuli presented on the left side compared to the right?

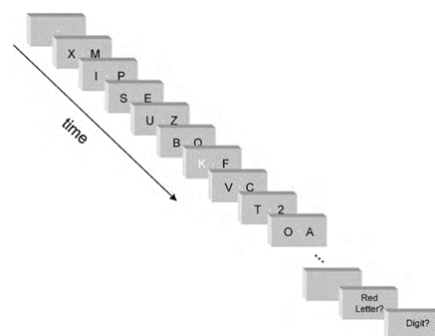


Figure 2. Dual-stream Rapid Serial Visual Presentation

*1 : Taiwan, National Taipei University of Technology, Department of Industrial Design / 臺灣 國立臺北科技大學 工業設計學系

2. Literature Review

This section aims to review relevant literature and further explore the relationships among semantically related words, reading habits, working memory, and serial position. Previous studies have shown that people from different countries tend to process written text or spoken language in varying directions—either from left to right or right to left—depending on local customs, culture, or writing systems [2]. Other factors, such as font size, color, and semantic similarity, have also been observed to influence attention and long-term memory. By reviewing existing literature on working memory, this study seeks to clarify the connection between short-term memory and semantically related words, thereby establishing the research focus and methodology of the current study.

2.1 Text Direction

Guo Long-Yi [3] noted that the development of Chinese writing has evolved from inscriptions on animal bones and turtle shells, to bamboo slips, and eventually to paper. Hsu Chin-Hsiung [4], in his *Concise Introduction to Chinese Philology*, pointed out that even during the Shang Dynasty, people had already begun using brushes for writing. The standardization of Chinese characters was established during the Qin Dynasty, and brush writing naturally resulted in varied line thickness due to the flexibility of the brush tip, which allowed writers to control stroke weight through applied pressure.

The emergence of bamboo slips significantly influenced the traditional vertical writing direction. Because of the narrow surface of bamboo, characters were written vertically from top to bottom. Most people wrote with their right hand while holding the slips with their left hand. After writing, the slips were habitually placed from right to left to allow the ink to dry. This practice gradually led to the formation of the traditional top-to-bottom, right-to-left writing orientation.

With increased interaction and exchange with Western countries, for the sake of communication and convenience, horizontal writing from left to right became more widely adopted [5].

In general, horizontal writing systems are standardized as left-to-right, while vertical writing is traditionally arranged from top to bottom and right to left. However, certain exceptions remain in Chinese culture—for example, plaques, stone inscriptions, and official titles (such as country names) are still written from right to left, as a way of preserving cultural heritage.

Although most Western countries adopt left-to-right reading and writing conventions, a few languages and regions still follow a right-to-left format. This includes languages such as Arabic and Hebrew, whose native speakers process text in the opposite direction [6].

2.2 The Relationship Between Reading Habits and Memory

Cultural factors shape reading habits, which in turn influence

how the brain processes information and encodes memory sequences [7]. Numerous studies have demonstrated the existence of the left visual-field advantage (LVA) [8]. For individuals who read from left to right, target information is more efficiently located in left-to-right horizontal layouts. Conversely, readers accustomed to right-to-left scripts also show faster target detection in right-to-left formats [9].

When visual stimuli appear on both the left and right sides simultaneously, the brain's limited processing capacity, combined with directional reading habits, determines the order in which the stimuli are processed and remembered. As shown in Figure 3, even when text orientation is reversed (e.g., rotated 180 degrees), LVA remains observable, though it may be weakened due to conflicting layout cues. This suggests that reading habits are deeply ingrained and not easily overridden by superficial presentation changes [10].

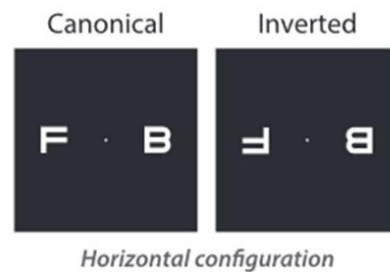


Figure 3. Letters are arranged horizontally and rotated 180° around the central letter.

Śmigasiewicz and colleagues (2017) conducted a Dual-stream Rapid Serial Visual Presentation (DRSVP) experiment involving participants from three countries with different native reading habits: Germans (left-to-right Latin script), Israelis (right-to-left Hebrew and left-to-right Latin), and Taiwanese (top-to-bottom Chinese and left-to-right Latin). The results revealed that all three groups exhibited LVA when reading Latin letters, regardless of their native language. However, when using their native language scripts, Israelis and Taiwanese showed stronger right visual-field advantages when stimuli were placed on the right, whereas Germans showed little change.

In a separate study, Śmigasiewicz et al. further examined whether handedness influences LVA. Their results confirmed that both left-handed and right-handed individuals exhibit LVA, although left-side processing remains consistently stronger overall [11].

2.3 Serial Position Curve

The Sequence Span Task is one of the most widely used measurement tools in contemporary psychology. In this task, participants are asked to remember a series of information or designated content arranged in a specific order.

The Serial Position Effect refers to how the position of an item within a sequence influences recall and recognition, and it is considered a classic paradigm in memory research. In this section, we explore how different serial positions affect working memory performance.

In a classic free recall experiment, Murdock [12] presented

participants with lists of words using a slide projector—a well-established method at the time. Each word was shown only once. The results revealed that participants most accurately recalled the first and last items in the sequence, while items in the middle were recalled with lower accuracy. This demonstrated the influence of item position within a sequence on memory retention.

The better recall of early items is referred to as the primacy effect, while enhanced recall of the final items is known as the recency effect. In contrast, the dip in recall accuracy for the middle items is called the asymptote. In serial position effect experiments, the order of presented items is typically plotted on the x-axis, and recall accuracy on the y-axis. When these results are graphed, they form a U-shaped curve, commonly referred to as the serial position curve, or informally, the “smile curve”, as shown in Figure 4.

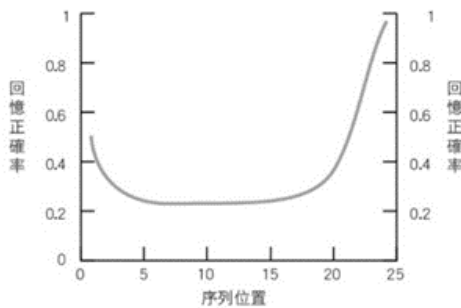


Figure 4. U-shaped Curve of the Serial Position Effect

2.4 Categorization Strategy

The categorization strategy is a method of organizing declarative knowledge by grouping information based on similarity or contrast. When presented with information that has clear categorical structures, people tend to automatically cluster items of the same category—even when the sequence is randomized. In a study by Bousfield [13], word lists consisting of four categories (animals, occupations, vegetables, and names) were presented in random order. Results showed that participants often recalled words from the same category together during free recall tasks. This suggests that individuals tend to encode and retrieve information through semantic grouping, which increases the likelihood of recalling associated word pairs (Tseng, 2022) [14].

This finding was further supported by Tulving and Patkau [15], who used ten lists containing 24 words each, all semantically related. Participants were asked to recall the words freely, and results indicated that related items were more likely to be recalled together. To retain processed information longer in memory or transfer it to long-term memory, elaborative rehearsal can be applied to strengthen encoding. Categorization has been shown to be an effective strategy for organizing knowledge and improving processing efficiency.

Based on these findings, it is evident that when people receive semantically related information, they naturally engage in clustering. Cohen [16] further investigated this phenomenon

and found that participants generally recalled about 4 to 6 chunks of information, regardless of performance accuracy. Consistent with Tulving and Patkau’s findings, words from the same semantic category were recalled together more frequently, and recall performance was higher for semantically related lists than for unrelated ones.

Bower and his colleagues (1969) [17] extended this work by showing that categorization also facilitates memory retrieval and reproduces the typical serial position curve. Interestingly, they used hierarchical tree diagrams to present the information (see Figure 2). For instance, “cheese” appeared at the top level, followed by branches for “bread,” “mouse,” and “yellow,” and so on. Participants who viewed this hierarchical layout were able to recall approximately 65% of the words.

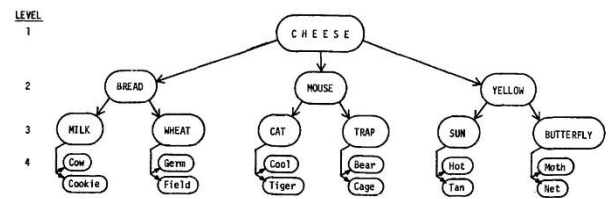


Figure 5. Associative Hierarchical Structure

3. Methodology

3.1 Research Design

Participants will view an 11-page slideshow of continuous Chinese two-character word pairs on a laptop screen and respond using the free recall method. The presentation consists of 22 Chinese two-character words, displayed at a rate of two words per page. The experiment manipulates two variables: the proportion of semantically related words and their positions within the sequence.

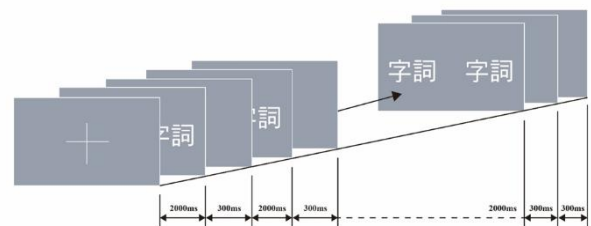


Figure 6. Serial Presentation Diagram

3.2 Materials

The two-character word pairs are divided into two categories: semantically related words and random words. The number of semantically related words is set at 22 or 11, and the number of random words is also set at 22 or 11. The 22-word semantically related condition will be compared against the 22-word random condition to examine its influence on the serial position effect.

In the 11-word condition, semantically related words are positioned either on the left or right side of each slide, in order to explore the effect of visual field position and its interaction with serial position.

Item number	Serial position	S22(Same-category)		R22(Fully Random)		S11L (Same-category on Left side)		S11R (Same-category on Right side)	
		Left side	Right side	Left side	Right side	Left side	Right side	Left side	Right side
Front	1	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	2	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	3	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	4	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
Middle	5	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	6	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	7	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
Back	8	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	9	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	10	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●
	11	●●	●●	XX	XX	●●	XX	XX	●●

●● Same-category two-character words XX Random two-character words

Figure 7. Stimulus Presentation Table

3.3 Stimuli Sampling

This experiment selected 20 semantic subcategories, each containing approximately 30 Chinese two-character nouns, resulting in a total of 544 semantically related word pairs (see Figure 3). The random word pairs were drawn from two official sources: the MOE Survey Report on Commonly Used Words from 2011 to 2015 and the MOE Report on Frequently Used Terms in News Media (2021). A total of 425 high-frequency two-character words were compiled for use as memory materials in the random conditions.

To prevent unintended semantic chaining caused by mixed parts of speech, only noun-based word pairs were selected for both semantically related and random word lists.



Figure 8. Example of Semantic Category Classification

3.4 Item Numbering Explanation

To facilitate clearer identification of different question types for subsequent analysis, specific item codes were assigned to each condition. The design of the item numbers is based on the number and position of the same-category words.

"Same-category words" are abbreviated as S (from Synonym), while "random words" are abbreviated as R (from Random).

The position of the same-category words is indicated using L (Left) for the left side and R (Right) for the right side.

S22: 11 pages containing 22 same-category words in total.

R22: 11 pages containing 22 random words in total.

S11L: 11 pages containing 11 same-category words, all placed on the left side.

S11R: 11 pages containing 11 same-category words, all placed on the right side.

3.5 Subjects

A total of 33 participants will be recruited for this experiment, including 16 males and 17 females. According to previous studies, working memory performance peaks around the age of 18 and begins to decline after the age of 35 [18]. To ensure stability in cognitive performance, participants will be limited to young adults aged between 20 and 35, with a mean age of 25.

All participants will have completed at least 12 years of education in the Republic of China (Taiwan) and will have normal or corrected-to-normal vision of at least 0.8. All participants will also be native Chinese speakers.

3.6 Experimental Setup and Environment

This experiment was conducted one-on-one in a controlled environment with fixed viewing distance and standardized electronic equipment to minimize variability. The stimuli were presented on a 16-inch laptop screen (35.6 x 25.1 cm) with a white background, and all text stimuli were displayed centered on the screen.

Participants were seated 60 cm away from the screen. To prevent interference from ambient lighting, a simple photography lightbox was placed around the laptop screen, as shown in Figure 3.5. Additionally, a camera was mounted in front of the laptop to record participants' recall responses during the experiment.

Keep a constant viewing distance

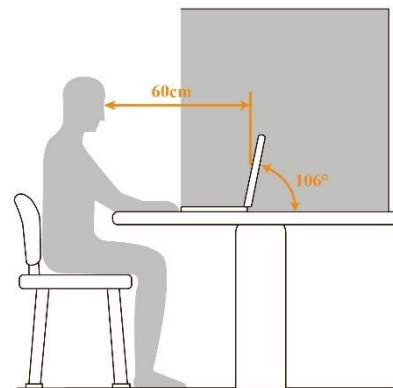


Figure 9. Diagram of the Experimental Setup and Procedure

3.7 Experiment Procedures

The experiment consists of five phases, with the main experimental process divided into the following four steps:

(1) Instructions and Consent for Recording:

Prior to the experiment, the researcher informs participants of important guidelines (e.g., turning off mobile phones) and explains their rights regarding video recording.

(2) Vision Screening:

Participants are required to undergo a brief vision check to ensure that their corrected visual acuity is 0.8 or higher before

proceeding.

(3) Experiment Briefing:

The researcher presents a computer-based slideshow to explain the purpose, procedure, and precautions of the experiment.

(4) Experimental Tasks:

The main task includes five trials, and each trial consists of the following four steps:

a. Memory Step:

Each trial presents 22 Chinese two-character words, displayed as two words per slide, with each slide shown for 2 seconds. Participants are instructed to memorize the words.

b. Recall Step:

Immediately after the word presentation, participants use free recall to write down as many remembered words as possible on the answer sheet.

c. Interference Step:

To prevent rehearsal or short-term retention, participants complete 10 simple arithmetic problems and play a one-minute mini game.

d. Repetition:

Steps a–c are repeated for a total of five trials.

(5) Post-Experiment Interview:

After completing all trials, participants are given a short interview to share their memory strategies and general thoughts about the task.

4. Results and Conclusions

Based on the experimental results of the present study, the following conclusions can be drawn:

(1) Do semantically related words affect the serial position effect?

The results showed that the average recall accuracy in the S22 (Same-category) condition was 33%, higher than the 30% in the R22 (Fully-Random) condition ($p = .133$), but this difference did not reach statistical significance ($p < .05$).

Further analysis by serial position revealed that in the early positions, S22 performed better than R22, but the difference was not significant ($t = .770$, $p = .447$). In the middle positions, S22 showed significantly better recall performance than R22 ($t = 2.316$, $p = .027$). In the late positions, R22 slightly outperformed S22, but the difference was again not significant ($t = -.447$, $p = .658$).

These findings suggest that when two-character words are semantically related, they may enhance memory performance in the middle segment of a sequence, where recall is typically weaker.

(2) Is memory performance better for stimuli presented on the left side compared to the right?

When comparing the overall recall accuracy of same-category and random words placed on the left or right side, the S11L sequence (same-category words on the left) showed an

overall accuracy of 28%, which was 3% lower than the S11R sequence (same-category words on the right). This difference did not reach statistical significance ($p = .076$). In the middle segment of the sequence, the S11R condition outperformed S11L by 9%. These results suggest that, under the same category and quantity conditions, placing same-category words on the right side leads to significantly better memory performance in the middle positions, indicating that positional effects may influence memory retrieval in specific segments.

When comparing only the recall accuracy of the 11 same-category words presented on either side, the average accuracy was 36% for the S11L (left-side) sequence and 38% for the S11R (right-side) sequence, a non-significant difference ($p = .600$).

Overall, the results indicate that placing same-category words at the beginning or end of the sequence does not significantly affect memory performance, regardless of their left or right placement. However, in the middle segment, right-side presentation appears to enhance recall accuracy more effectively.

Future research may further explore how more abstract types of words (e.g., emotions such as “anger” or “sadness”) affect memory performance. It may also be valuable to increase the number of sequence pages, as the current experiment presented 22 words over 11 pages. In addition, adjusting the number of stimuli and the duration of presentation could help clarify the influence of categorization and visual field advantage on working memory performance.

References

- [1] Baddeley, A.D. and G. Hitch, Working memory. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, p. 47–89. (1974. 8(C))
- [2] Han, S. and G. Northoff, Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach. *Nature Reviews Neuroscience*, p. 646–654. (2008. 9(8))
- [3] 郭隆毅, 中國書寫文化的演進. 臺北: 書林出版有限公司, pp. 12–24, 2007.
- [4] 許進雄, 簡明中國文字學. 臺北: 五南圖書出版公司, pp. 56–65, 2019.
- [5] 王大中, 中西文字書寫習慣的變遷與融合, *書法研究季刊*, pp. 33–41, 2020.
- [6] B. Chae and J. Hoegg, “The future looks ‘right’: Effects of the horizontal location of advertising images on product attitude,” *Journal of Consumer Research**, pp. 521–529, 2013; D. Deng, M. Li, and Y. Yang, “Cultural differences in directional reading habits and their influence on attention allocation,” *Cognitive Science Journal**, pp. 101–114, 2019; C. Kazandjian and S. Chokron, “Cultural influences on spatial cognition: Evidence from left-to-right and right-to-left readers,” *Perception**, pp. 409–415, 2008.
- [7] B. Chae and J. Hoegg, “The future looks ‘right’: Effects of the horizontal location of advertising

- images on product attitude,” *Journal of Consumer Research*, pp. 521–529, 2013; S. Han and G. Northoff, “Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach,” *Nature Reviews Neuroscience*, pp. 646–654, 2008.
- [8] S. Han and G. Northoff, “Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach,” *Nature Reviews Neuroscience*, pp. 646–654, 2008; A. O. Holcombe et al., “Left visual-field advantage in visual attention: Evidence from split-field RSVP,” *Psychological Science*, pp. 1423–1433, 2017; A. Śmigajewicz et al., “Reading habits shape visual attention: A cross-cultural study,” *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, pp. 1098–1110, 2017.
- [9] B. Chae and J. Hoegg, “The future looks ‘right’: Effects of the horizontal location of advertising images on product attitude,” *Journal of Consumer Research*, pp. 521–529, 2013.
- [10] A. O. Holcombe et al., “Left visual-field advantage in visual attention: Evidence from split-field RSVP,” *Psychological Science*, pp. 1423–1433, 2017.
- [11] A. Śmigajewicz et al., “The role of handedness in lateralized visual attention: A cross-experiment comparison,” *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, pp. 534–550, 2017.
- [12] B. B. Murdock, “The serial position effect of free recall,” *Journal of Experimental Psychology*, pp. 482–488, 1962.
- [13] W. A. Bousfield, “The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates,” *Journal of General Psychology*, pp. 229–240, 1953.
- [14] 曾胤蓉, 詞彙語意相關性對短期記憶表現的影響. 碩士論文, 臺灣, 國立臺北科技大學, 工業設計系, 2022.
- [15] E. Tulving and S. E. Patkau, “Category clustering and directed recall,” *Journal of Experimental Psychology*, pp. 558–564, 1962.
- [16] B. H. Cohen, “Some thoughts on chunking,” *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, pp. 139–143, 1963.
- [17] G. H. Bower, A. M. Clark, M. Lesgold, and D. Winzenz, “Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists,” *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, pp. 323–343, 1969.

Google を活用したキーワード検索の巧拙について

Google Search skills with keywords.

○山田 海都^{*1} 辛島 光彦^{*2}

Kaito Yamada^{*1} and Mitsuhiro Karashima^{*2}

Abstract - Previous research has focused on developing a system to improve Google search. However, little research has focused on improving Google search skills by selecting appropriate keywords. This paper aimed to discuss Google search skills with keywords. This research examined the differences in behavior between the participants with good search skills and without, through an experiment in which their Google search processes were recorded and analyzed. The results from the experiment revealed that the participants without good search skills had more difficulty selecting the initial keywords and altering keywords.

1. はじめに

インターネットの爆発的な普及とともに、現代社会における情報の重要性はますます高まっている。ビジネスや研究、日常生活のいずれにおいても、必要な情報をいかに素早く、正確に手に入れるかが重要な時代となった。このような社会において欠かせない存在となっているのが情報検索（Information Retrieval, IR）である。情報検索とは、膨大なデータの中から目的の情報を取り出すための技術および手法[1]であり、その中核を担うのが検索エンジンである。中でも Google をはじめとする検索エンジンは、人々の情報探索を支えるツールとして不可欠な存在であり、その利用はもはや日常の一部となっている。Google 等の検索エンジンは、検索者が選定したキーワードに基づいて、関連性の高い情報を瞬時に提示する[2]が、その性能を最大限に引き出すには適切なキーワードの選定が不可欠である。とりわけ Google は、その検索アルゴリズムの高度さと使いやすさ[3]により、検索エンジンの代表的な存在となっている。事実、「Google で調べる」という表現が日常語として定着していることから明らかなように、私たちは疑問が生じた瞬間、Google でキーワード検索を行っている。しかし、同じ検索エンジンを用いても、検索者によって得られる結果には大きな差が生じることがある。ある人は的確な情報に短時間でたどり着くのに対し、別の人は時間をかけても目的の情報に到達できない。これは検索の「巧拙」、すなわち上手い・下手の存在を示す現象である。特に注目すべき点は、検索の巧拙を分ける要因の多くが、「どのようなキーワードを使って検索したか」という点だと考えられる。従来の研究では、検索エンジンの精度を高める技術的改良[4]や、検索者の知識や情報リ

テラシーを向上させること[5]によって、検索結果の質や利便性を高める取り組みが主に行われてきた。これらの研究は、検索エンジンがどれだけ正確な情報を提示できるか、あるいは検索者が自ら効果的に情報へ到達できるかという視点に立っている。それに対して本研究では、検索時に検索者が選定する「キーワード」の選び方そのものに着目し、キーワードの質を高めることで検索能力の向上を図るという視点に立っている。つまり、検索エンジン側や検索者の一般的なスキル全体を対象とするのではなく、検索者が選定する具体的なキーワードをいかに工夫・改善できるかという、よりピンポイントかつ実践的な観点から検索行動を捉えている。このように、本研究では十分に扱われてこなかった検索におけるキーワード選定の違いに着目し、「検索巧者」と「検索拙者」の行動の差異を明らかにすることを目的とする。そして行動の差異が生じる背景にある検索スキル、すなわち効果的な初期キーワードの選び方、適切なキーワードの変更方法、検索単語数の変化等に着目し、検索巧拙が生じるメカニズムを解明する。

2. 研究方法

2.1 巧拙の定義

「巧拙」を、以下の三つの観点から定義する。

- ・問題に対する解答の正誤
- ・検索回数の少なさ
- ・検索時間

従来研究でも正確な情報に到達できたか[5]や検索に要した時間[4]が検索行動の評価に使用されている。まず前提として、正しい情報にたどり着けたかどうか、すなわち検索の「正誤」が最も基本的な評価基準である。いかに速く、いかに少ない回数で検索を行っていたとしても、間違った情報にたどり着いていれば、その検索は失敗とみなされる。その上で、正答にたどり着いた者同士を比較する際には、「検索回数の少なさ」を次の基準とする。検索回数が少ないということは、検索者が初期段階で有効なキーワードを思いつき、目的に沿った検索ができていたことを意味し、

*1：東海大学大学院情報通信学研究科

*2：東海大学情報理工学部

*1：Graduate School of Information and Telecommunication Engineering, Tokai University

*2：School of Information Science and Technology, Tokai University.

検索回数が多くなるにつれて、試行錯誤が多くなり、迷走していた可能性が高くなる。さらに、検索回数と同じ場合には、「検索にかかった時間」を評価基準とする。同じ回数でも、情報にたどり着くまでにかかった時間に差があるならば、より短時間で情報を得た者のほうが、思考の整理が速く、検索プロセスが効率的であったと考えられる。例えば、ある問いに対して A さんが検索 1 回・30 秒で正答にたどり着き、一方で B さんは検索 1 回・2 分で正答にたどり着いた場合、より短時間で答えに到達した A さんのほうが優れていると判断される。以上のように、「検索の巧拙」はまず正答であることを前提とし、次に検索回数の少なさ、そして同回数内での時間の短さという優先順位で定義される。本研究では、この定義に基づいて参加者の検索行動を記録・分析し、検索巧者と検索拙者の違いを明らかにしていく。

2.2 実験方法

本研究では、こうした Google 検索におけるキーワード選定の違いに着目し、「検索巧者」と「検索拙者」の行動の差異を明らかにすることを目的とする実験を行う。具体的には、あらかじめ用意した検索課題に対して被験者に Google 検索を行ってもらい、その検索履歴を記録する。記録したデータをもとに、各課題において被験者が選定したキーワードの特徴を詳細に分析する。このプロセスを通じて、検索巧者と検索拙者のキーワード選定の違いを比較・検討することで、検索者の選定キーワードの巧拙を左右する要因を明らかにする。

2.2.1 被験者

インターネットを日常的に使用して検索を行っている成人男女 12 名(男:5 名, 女:7 名, 20 歳~51 歳)を被験者とした。

2.2.2 検索課題

本研究では、Google 検索エンジンを使用した検索実験を行い、参加者に提示した問題を解答してもらおう形式でキーワード選定のスキルを調査する。課題は「かんたん」な難易度のものと「むずかしい」難易度のものに分類されており、それぞれ 5 問ずつ作成した。以下に例を示す。

Q. ヨーロッパに属するこの国旗の国名は？



A. オーストリア

図1 かんたんな検索課題例
Figure1 Example of a simple searching task

Q. この植物の名前は？



A. ホウセンカ

図2 むずかしい検索課題例
Figure2 Example of a difficult searching task

「かんたん」な課題では、画像と問題文に記載されたキーワードのみで正解に辿り着くことが可能であり、検索の難易度が低いと想定される課題である。一方で、「むずかしい」課題は、画像と問題文に記載されたキーワードのみでは正解に辿り着くのは困難であり、被験者が提示された画像をもとに独自のキーワードを考え出し、それらを組み合わせることで検索を行わなければ正解に到達できないと想定される課題である。なお、被験者間の公平性を保つために、解答に際していくつかのルールを設けた。解答時間は 10 分で、課題の解答時にはコピー＆ペーストを禁止とし、AI 検索の利用も認めない。さらに、被験者には課題が記載された順番に従って解答を進めてもらう。また、一度解答した課題に戻ることは認めない。なお、検索を行わずとも正答が分かる場合には、検索をせず直接解答してもらい、実験中にその旨を申告してもらうこととした。

2.2.3 データ収集と評価指標

検索行動のデータとして以下のデータを収集した。

- ・ 解答の正誤
- ・ 検索回数
- ・ 検索時間
- ・ 選定したキーワード

また、検索行動の評価は表 1 の例に示すように以下の基準に基づいて分類した。

- ・ 上手：正誤が正しくかつ検索回数が 1 回
なお、最初あるいは変更したキーワードで解答に到達可能だったが、探し方が下手で検索回数が増加してしまったケースは、選定したキーワードに問題はないので今回は検索が上手ということで分類を行った
- ・ 普通：正誤が正しくかつ検索回数が 2 回
- ・ 下手：検索回数が 3 回以上、誤答、または未解答

3. 結果

3.1 難易度の再定義

本研究では、被験者 12 名に対して検索課題を出題し、その検索行動を評価するために「上手」「普通」「下手」の判定を行った。その際、当初は課題を「かんたんな課題」

表1 ある問題に対する各被験者の記録例

Table1 Example of participants' results of one of the experiment tasks

被験者	正誤	検索回数	時間	キーワード				
被験者1	○	5	05:46	遺跡	国	砂	→	
被験者2	○	3	01:45	岩	城	文化遺産	→	
被験者3	○	7	04:38	ピラミッド	文化遺産	宮殿	茶色	→
被験者4	○	4	02:46	砂漠	ピラミッド以外の文化遺産		→	
被験者5	○	3	01:05	砂漠	文化遺産		→	
被験者6	○	1	01:08	砂漠	文化遺産	世界	遺跡	
被験者7	x	3	01:10	文化遺産	土でできた城		→	
被験者8	○	2	01:27	文化遺産	遺跡		→	
被験者9	○	2	01:50	文化遺産	遺跡		→	
被験者10	x	3	02:13	文化遺産	岩山に食い込んでる	建物	→	
被験者11	○	2	02:13	文化遺産	→			
被験者12	○	5	02:54	文化遺産	砂漠		→	

「むずかしい課題」として分類していたが、実際の被験者の正答状況から、難易度の再評価が必要となった。課題の難易度は、被験者の「下手」な行動の割合をもとに再設定した。具体的には、ある問題に対して下手な被験者の割合が50%以上であれば「むずかしい課題」、50%未満であれば「かんたんな課題」とみなした。この結果、「むずかしい課題」の数が4問、「かんたんな課題」の数が6問、と難易度別の課題数に少し変更があった。具体的には、当初はかんたんと想定されていた1課題が、むずかしい難易度に変更された。

3.2 被験者の検索巧拙の一覧

3.1 を踏まえて「かんたんな課題」と「むずかしい課題」に分けて検索行動を分析した。各課題に対して、検索の巧拙を以下の基準で判定した。

- ・検索巧者：下手な数が0で、解いた課題の数に対して上手な数の割合が80%よりも大きい
- ・検索拙者：上手な数が0で、解いた課題の数に対して下手な数の割合が70%よりも大きい

この80%および70%という基準値は、検索行動の巧拙を分類する上で、扱いやすい値として適度に厳しくかつ実用性を考慮して設定したものである。

「かんたんな課題」では、検索巧者と判定された被験者が多く、12名中4名（被験者2, 3, 6, 9,）が検索巧者と分類された。また、検索拙者と判定された者はおらず、多くの被験者が高い正答率と少ない検索回数で解答に至っていた。一方で「むずかしい課題」においては、検索が上手までには至らず、他の被験者と比較すると上手な数の割合が唯一過半数であった被験者は被験者6の1名のみであり、検索拙者に該当した被験者が「かんたんな課題」に比べ多く見られた。（被験者2, 5, 8, 12）。

4. 考察

本調査では、検索スキルの巧拙を「正誤」、「検索回数」、「時間」という客観的な指標に基づき分類し、さらにその検索過程を分析することで、検索行動の質的な違いを明ら

表2 各被験者のかんたんな課題に対する巧拙の判別数

Table2 The number of three levels of the results of simple searching tasks

かんたんな課題			
	下手な数	普通な数	上手な数
被験者1	1	1	4
被験者2	0	0	5
被験者3	0	0	6
被験者4	0	1	4
被験者5	1	0	5
被験者6	0	1	5
被験者7	0	1	4
被験者8	1	0	3
被験者9	0	1	5
被験者10	0	2	2
被験者11	0	2	4
被験者12	1	1	4

表3 各被験者のむずかしい課題に対する巧拙の判別数

Table3 The number of three levels of the results of difficult searching tasks

むずかしい課題			
	下手な数	普通な数	上手な数
被験者1	3	0	1
被験者2	4	0	0
被験者3	2	0	2
被験者4	3	0	1
被験者5	4	0	0
被験者6	1	0	3
被験者7	3	0	1
被験者8	3	1	0
被験者9	2	1	1
被験者10	2	0	2
被験者11	2	1	1
被験者12	4	0	0

表4 ある課題に対する検索巧者の最初の選定キーワード例

Table4 Example of initial keywords by a skillful searcher

被験者6		
ペリカンに似てる鳥	翼大きい	白

かにした。まず、表4のように検索巧者は、最初のキーワード選定の段階で対象を絞り込む力が高いことが確認できた。課題文に直接書かれていない特徴、たとえば色、形、大きさ、用途、質感といった周辺情報を拾い上げ、それをもとに推測を働かせたうえで具体的な単語（特定の生物名、建築物名など）を選定している。このようなアプローチにより、最初から検索範囲が適切に限定され、検索結果のノ

表5 ある課題に対する検索拙者の最初の選定キーワードとキーワードの変化例

Table5 Example of initial and alternative keywords by an unskillful searcher

被験者5				
アフリカに生息する鳥	→	アフリカ	鳥	図鑑

イズが少なくすんでいたと考えられ、正解に至るまでの検索回数も少なく済んでいた。特に難問において唯一「巧者」と判定された被験者6は、この特徴が顕著であり、単にキーワードを羅列するのではなく、「似ているもの」を起点に検索していることがわかった。

一方で、検索拙者は、表5のように検索キーワードの抽象度が高い傾向が強くみられた。たとえば、「建築物」「図鑑」「一覧」など、非常に広範囲な検索結果を引き起こす単語を安易に使ってしまい、迷走してしまうパターンが多かった。また、初回の検索結果を受けてキーワードを変更する際も、前回の検索意図と大差ない単語（たとえば「アフリカに生息する鳥」→「アフリカ」「鳥」「図鑑」など）を追加するだけに留まり、実質的な絞り込みができていない場合が目立った。このことは、検索行動における修正力の弱さを示していると考えられる。すなわち、一度得た情報に対して、何が足りなかったのか、どの方向に絞り直すべきかを考える力が十分でないため、無駄な検索を重ねる結果となっている。以上のように検索拙者に共通する問題点として、「具体的な情報ではなく情報の抽象的な表現」が挙げられる。すなわち、キーワードを選ぶ際に、対象を絞り込むためにはどの程度の具体性が必要かを考えず、漠然とした単語に変更してしまう傾向がある。その結果、検索回数だけがかさみ、時間切れや誤答に至るケースが見られた。

以上の考察から、検索拙者に対して、より具体的かつ効果的なキーワード選定を促すための支援方法を検討する。検索拙者は、検索課題に対して抽象的あるいは曖昧な語を用いる傾向が見られ、結果として求める情報にたどり着くまでに時間を要し、的外れな情報にアクセスしてしまう場合がある。このような課題に対処するためには、検索の初期段階において、検索課題と類似したモノを初期キーワードとして含めることで、検索語の具体性を高め、検索結果の精度向上が期待される。さらに、検索過程におけるキーワードの変更についても考慮が必要である。検索拙者は、検索結果が不十分である場合にも、前のキーワードとほとんど意味の変わらない表現に置き換える傾向があり、その結果として検索結果に大きな変化が生じず、情報の収集が難航する場合がある。したがって、キーワードを変更する際には、単なる言い換えや類義語の使用にとどまらず、検索対象とする情報の視点や切り口そのものを転換させるような、意味的に十分異なるキーワードの変更を促す必要がある。以上の2点に対してサポートすることが出来れば、検索拙者が柔軟かつ戦略的に検索語を選定できるように導くことが可能になると考えられる。

5. まとめ

本研究では、Google 検索におけるキーワード選定の違いに着目し、実験を通じて検索巧者と検索拙者の行動差を明らかにすることを目的とした。実験結果から検索巧拙には初期キーワードの選び方や、適切なキーワードの変更といったスキルの差が存在する可能性が示唆された。このことから検索拙者に対して、より具体的な初期キーワードの選定と適切なキーワードの変更を促すサポート方法が検討された。

今後の課題として、検討したサポート方法により検索拙者に検索課題に類似したモノを初期キーワードに含め、検索語の変更時に視点や切り口を十分に変える必要性を意識させることにより、検索能力の向上が図れることを検証する必要性があげられる。

参考文献

- [1]山名早人,WWW 情報検索の現状,14 巻,5 号, pp.67-74(1997)
- [2]福島俊一:検索エンジンの仕組みと技術の発展;情報の科学と技術,54 巻,2 号, pp.66-71(2004)
- [3]山名早人,近藤秀和,早稲田大学理工学部情報学科:サーチエンジン Google, Vol.42, No.8, (2001)
- [4]桑折章悟,加藤優,高間康史,首都大学東京大学院システムデザイン研究科:検索エンジンを用いた情報検索におけるユーザ行動の分析;人工知能学会第二種研究会資料,2013 巻,AM-04 号, pp.09-14(2013)
- [5]菅谷克行,狩野紀子:決定木を用いた情報検索能力の分析;コンピュータ&エデュケーション,Vol.18, pp.145-151(2005).
- [6]菅谷克行:情報検索能力の育成に向けて;人間中心設計, pp.1-10 (2007),
- [7]小池大地, 鄭立義,今田貴和,守谷一郎,井上祐輔,宇津呂武二,河田容英,神門典子,筑波大学大学院システム情報工学研究科,筑波大学理工学群工学システム学類,(株)ログワークス国立情報学研究所:ウェブ情報要求観念の集約;言語処理学会第 20 年次大会発表論文集, pp.328-331(2014).
- [8]河上慎太郎,都築泉,大阪工業大学大学院知的財産研究科:検索エンジンビジネスの動向~特許情報活用の視点から~,第3回情報プロフェッショナルシンポジウム予稿集, pp.51-54(2006)

左利きにおける不便さの認知差と製品要素の関係分析

○竹内 悠晟*¹ 吉武 良治*¹

Perceived Inconvenience Gap in Left-Handed Users and Product Factors

Yusei Takeuchi*¹ and Ryoji Yoshitake*¹

Abstract - This study investigates inconvenience for left-handed people using right-handed products, focusing on product factors and cognitive differences. Questionnaires, diary studies, and interviews revealed that inconvenience stems from both product structure (e.g., ticket gates, scissors) and significant individual differences in perception (e.g., pens). Users showed diverse "adaptive behaviors" like using the non-dominant hand or unique methods. Understanding left-handers' experiences necessitates considering user cognition and adaptation alongside product factors for improved design.

Keywords: Left-handedness, Perceived Inconvenience, Product Design Factors, Cognitive Characteristics

1. 背景と目的

日常生活で用いられる製品やサービスの多くは右利きを前提に設計されており、左利きの人々は文房具や調理器具などでさまざまな不便を経験している。先行研究[1][2]において、製品側の要素に着目した研究は多いが、同一製品に対する「不便さ」の感じ方に関連した個人の認知的差異を分析した例は少ない。

本研究では製品の構造的要素と左利きユーザーの認知特性との関係を明らかにし、不便さの要因を多角的に理解した上で、個人の認知特性に応じた製品設計へのガイドラインを作成することを目的とする。

2. 調査概要

今回は本研究の初期段階として、以下の3点を目的に調査を実施した：

- 左利きの人々が不便を感じる製品について網羅性を高めること
- 左利きの人々が日常的にどのような不便や工夫をしているかを把握すること
- 同一製品に対して、左利きの中でも認知や感じ方に差があるかを明らかにすること

これらの目的のもと、アンケート調査、生活記録調査、インタビュー調査の3つの調査を行った。

3. アンケート調査

日本左利き協会公式 X アカウントでアンケート協力を呼びかけ、有効回答 142 名中、左利きと判定された 95 名（女性 66.9%、男性 29.6%、無回答 3.5%、10 代～70 代）を分析対象とした。左利きの判定には日本語版フランダース利き手判定テスト [3] を用いた。スコアは -10 ~ +10 の範囲で算出され、本研究では -6 以下のスコアを示した者を「左利き」と定義した。アンケートでは、改札機、右利き用レードル、右利き用はさみ、ボールペンの 4 製

品について、不便さの程度を 4 段階評価で尋ね、理由を複数選択肢と自由記述で回答を求めた。

得られた定量的データを χ^2 検定および t 検定を用いて統計的に分析した。その結果得られた主な知見を表 1、表 2 に示す。

表 1 アンケートの結果要約
Table 1 Summary of Survey Results

製品名	わかったこと
改札機	・左手通過者と右手通過者の割合はほぼ1:1 ・左手で通過する方が不便 ・左手通過者は年代による不便差があった
右利き用レードル	・使用する手による不便の有意差はない ・左手使用者は年代による不便差があった
右利き用ハサミ	・左手で使用する方が不便 ・左手使用者は年代による不便の有意差はない
ボールペン	・年齢が上がるほど右手筆記者の割合が増える ・左手筆記者の中で男性よりも女性の方が不便 ・16%の左手筆記者が、何が不便なのかわからない

表 2 使用する手による不便度の違い
Table 2 Hand-based inconvenience disparity

	改札機	右利き用レードル	右利き用ハサミ	ボールペン
右手	2.41	3.53	1.77	1.68
左手	2.90	3.71	2.52	2.75

改札機や右利き用ハサミでは、構造的な要因から左手使用時の不便さが右手使用時よりも有意に高いことが確認された。特に改札機では約半数が右手で通過しており、設計への適応が見られた。また、改札機とレードルでは、左手で使用する際に 50 代以上の方が 40 代以下より有意に高い不便さが確認されており、身体能力の低下や経験による影響が示唆された。ボールペンについては、左手で使用する際に女性の方が男性より有意に高い不便さを感じていた。さらに、ボールペンを左手で使用する左利きの約 16% は不便を感じておらず、客観的な製品構造だ

*1: 芝浦工業大学

*1: Shibaura Institute of Technology

けでなく、不便さの「認知」そのものに個人差が存在することが強く示唆された。

4. 生活記録調査

アンケート回答者のうち8名を選出し、左利きの人々が不便を感じる製品の網羅性を高めるため、1週間の日常生活における製品使用記録を依頼した。記録フォーマットは「製品名」「使用した手」「気付き（任意）」の3項目とし、記録者の負担を軽減しつつ、自然な気付きを引き出すことを目的とした。

8名の協力者による1週間の記録（計126件）を分析した結果、深刻な支障を訴える事例は見られなかったものの、日常的な細かな不便さが随所に存在することが明らかとなった。特に、陸上競技用の腕時計や液体洗剤の蓋など、左利きにとっての不便さがあまり注目されていない製品においても、細かな不便さが報告された。

また、同一の製品であっても、使用時の工夫が個人によって異なる点も確認された。たとえば、ホワイトボードマーカーを使用した横書きの場面では、左手で筆記する場合、書いた文字を自らの手でこすって消してしまうという問題があるが、それに対処するため、個々に異なる筆記方法が確認された。

5. インタビュー調査

生活記録の回答者から4名を選定し、左利きの人々が日常的にどのような不便や工夫をしているかを把握するため、半構造化インタビューを実施した。約60分、2名は対面で実施し、2名はオンラインで実施した。

得られた語りデータを主題分析した結果、「適応行動」「情緒的反応・不便さ」「環境・購買障壁」「効率化」という4つの主要なテーマが抽出された。これらのテーマと具体的な語りの内容に基づき、左利きの人々が右利き用に最適化された製品に遭遇した際の認知と行動のプロセスを示すフローチャートを作成した。その過程とイメージを図1に示す。

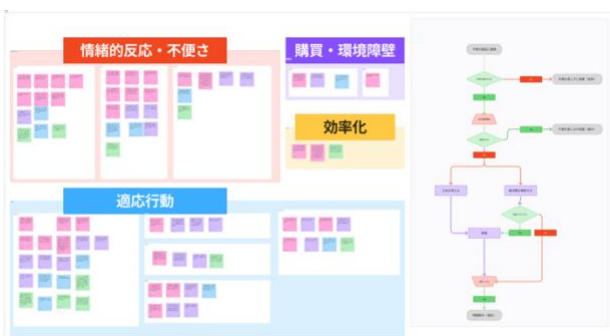


図1 主題分析とフローチャート
Figure 1 Thematic analysis and flow chart

結果から得られた知見として、協力者は右利きに最適化された製品に遭遇した際、不便さを感じるたびに解決策を考案または検索し、実行に移す傾向が見られた。しかし、そうした工夫によって不便が完全に解消されることは少なく、多くの場合は「不便を受け入れる」あるいは

「不便を軽減する工夫を継続する」といった対応が取られていた。また、使用環境によっては、不便さ自体を感じにくい場合があることも明らかとなった。

6. 考察

調査から、改札機や右利き用ハサミのように、右利きに最適化された構造が左利きにとって明確な不便さの要因となることが確認された。

しかし、本研究で特に重要な知見として得られたのは、このような構造的な制約がある状況においても、左利きユーザーが多様な「適応行動」をとっていること、そして同一製品に対する不便さの感じ方や認知に個人差が見られたことである。生活記録やインタビューからは、不便さを避けるために無意識的に利き手とは逆の手を使ったり、製品の持ち方や使い方を独自に工夫したりするといった多様な適応の実態が明らかになった。さらに、ボールペンにおいては、左手で使用しているにも関わらず、それを「不便な製品」として認識していないユーザー層が存在することも確認された。

これらの結果は、不便さの経験が単なる製品構造によって一義的に決まるのではなく、様々な認知的・行動的要因によって大きく左右されることを示唆している。したがって、左利きの不便さを理解し、より良い製品設計を目指すためには、製品の物理的な改善だけでなく、ユーザー側の多様な認知特性や、彼らがすでに日常的に行っている適応行動を深く理解し、それらを考慮に入れることが不可欠である。

7. おわりに

本研究では、アンケート、生活記録、インタビュー調査を通じて、左利きの人々が日常生活で経験する製品使用上の不便さについて多角的に調査を行った。その結果、同一製品でも不便さの感じ方には個人差が大きいことが明らかになった。さらに、左利きの人々が右利き用に最適化された環境に対し、多様な「適応行動」をとっている実態が確認された。これらの結果は、左利きの不便さを理解し解消するためには、単に製品の物理的な構造を改善するだけでなく、ユーザー側の認知特性や、すでに行われている適応行動を深く理解し、それらを設計に反映させる視点が不可欠であることを強く示唆している。

参考文献

- [1] Papadatou-Pastou, M., Ntolka, E., Schmitz, J., Martin, M., Munafo, M. R., Ocklenburg, S., Paracchini, S. : Human handedness: A meta-analysis ; *Psychological Bulletin*, 146, 6, pp.481–524 (2020).
- [2] 申美善, 芳賀信彦: 左利き者の右利き用道具使用における困難性; *人間工学*, 37, Supplement, pp.386-387 (2001) .
- [3] 大久保街亜, 鈴木宏昭: 日本語版フランダース利き手調査票の作成; *心理学研究*, 85, 1, pp.86-91 (2014) .

AR イベントによるユーザの認知度とリピート率の向上

○宮島 あゆな^{*1} ○秦 光希^{*1} ○濱口 莉奈^{*1} 細野 繁^{*1}

Enhancing User Awareness and Increasing Repeat Visit Rates through AR Events

Ayuna Miyajima¹, Mitsuki Hata¹, Marina Hamaguchi¹, and Shigeru Hosono¹

Abstract - In this paper, we explore the potential benefits of AR events for regional revitalization through a demonstration experiment. The experiment utilized a system designed to enhance regional awareness and increase repeat visit rates by linking regional events to smartphone applications that incorporate AR technology. The findings indicate that the innovative and dynamic nature of AR can captivate users' interest, leading to a significant boost in regional awareness and repeat visit rates.

Keywords: Augmented Reality (AR), Regional Revitalization, User Engagement, Awareness Enhancement, Repeat Visit Rates

1. はじめに

本研究では、AR (拡張現実) 技術と謎解き要素を組み合わせた体験型コンテンツが、地域に対する認知度の向上や観光客のリピート率の促進にどのように貢献するかを東京都稲城市に着目して検討する。

2. 地域の施設運営の課題

稲城市には、よみうりランドや稲城中央公園などの観光・公共施設が存在しているが、地域資源として十分に活用されていない状況にある。稲城市が実施した「デザインマンホールフォトラリー」におけるアンケート調査 (令和5年) [1]によると、「稲城市を代表する観光スポット・施設」について、最も多く挙げられたのは「よみうりランド」であり、市内回答者の約85%、市外回答者の50%であった。続く施設については、市外回答者は約30%と、よみうりランドと約20%の差がついている。その他の施設はすべて30%未満である。市内回答者についても、半数以上の施設が50%を下回っており観光資源の認知が十分とは言えないことが分かる。同調査の「今までに訪れたことがある稲城市の観光スポット・施設」でもよみうりランドや多摩川は一定数確認されるものの他の施設は低く、市外居住者における訪問率は著しく低い傾向が見られる。以上のデータから、稲城市の観光資源、特に公園については、あまり知られておらず、市外の住民は訪れた経験が少ないことが明らかになった。これは地域の魅力が十分に伝わっていないことによる「認知の低さ」と、「リピートの難しさ」という2つの問題に整理できる。

3. 先行研究

森の研究では、ARを用いたPRによるまちづくりに関する興味の上昇度を比較調査している。森の研究によると、ARを用いたPRは約6割のアンケート回答者の興味が向上しているとされ興味度上昇にARが有用であるこ

とが示されている。[2]本研究では、興味度が上昇することで認知度やリピート率の上昇が期待できると仮定する。

従来の謎解きゲームでは、地域の複数地点を巡りながら謎を解く形式が一般的である。問題文が各地に設置されており受動的に探して巡るといった体験となっている。

本研究では、AR技術を活用することで、従来型の謎解きゲームとの差別化を図った。ARカメラを通して問題を「探す」という能動的な行動が求められ、そこにアニメーションなどの視覚的演出が加わることで、参加者はより没入感のある体験を得られる。このように、「動き」と「発見」によって、参加者自身が主体的に地域を探索する仕掛けとなっている点が大きな違いである。こうした体験設計により、「地域を巡る楽しさ」と「テクノロジーの新規性」を融合させた地域活性化の試みとなっている。

4. 提案

本研究では、AR技術を活用した地域イベントを通じて、認知度向上・リピート率の改善を目指すシステムを提案する。下記図1にあるシステム構成図の通り、3Dモデリングソフト (Blender) で作成した3Dモデルを、AR表示ツール (ParanAR) を用いてスマートフォン上に表示し、現地での探索体験を演出する。

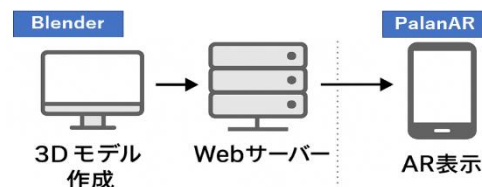


図1 システム構成図

Figure 1 system configuration diagram

ARと謎解きを掛け合わせることで、「能動的」「非日常体験」などの効果とともに現地のことを知るができるほか、ご当地のキャラクターを使うなどして認知度上昇に繋げる。従来の静的な案内板や情報看板とは異なった能動的な学習と記憶定着が促される。ARによる非日常体験は世代を問わず楽しめる体験であり、3Dモデルの表

*1: 東京工科大学コンピュータサイエンス学部

*1: Tokyo University of Technology, School of Computer Science

示や演出で、初回来訪者の満足度を高めることができる。3D モデルにはご当地キャラクターや特産物を使用することで認知度アップに大きく貢献することができる。AR で表示する場合は、アニメーションを付けることができるため、視覚的に強く印象に残すことができる。またイベントに応じて AR を変更できるため、利用者にとっては「次回来訪時にも新たな体験が得られる」という期待感を喚起する。内容の変更や多様な出題形式は再訪意欲を促進し、結果的にリピート率の向上に期待できる。

5. 実証

本研究では、AR を活用したイベントが地域施設に対する認知度・リピート意向に与える影響を検証するため、2 度の実証実験を行った。第 1 回のイベントは、稲城中央公園で行い「稲城市に住んでいるけれど知らないことが多く、知ることができて楽しかった」「初めて訪れた公園を散歩しながら稲城市について学べた」といった声が見られ、稲城市に関する知識を深める機会として機能していたことがうかがえる。加えて、「もっと難しい謎も欲しい」「また来たい」といったリピートを前提とするコメントも確認できた。さらに、本イベントでは参加ルート上に公園内のカフェを組み込む設計とし、実際に「途中カフェで休憩できた」とのコメントが見られた。参加者の動線を活かして地域店舗への来訪を促すという狙い通りの成果であり、周辺施設の利用促進を通じて地域経済への波及効果が得られた事例といえる。第 2 回のイベントは、東京工科大学オープンキャンパスで行い謎解きを通じて学内施設を巡る形式で実施された。「見渡しながら問題を探するのが楽しかった」「AR を実際に体験できて印象に残った」など、AR による回遊性と没入感の高さを評価するコメントが多かった。全体として「日頃ない体験だった」「またやってほしい」といった再参加を期待する声が多数確認された。

6. 考察

本章では、第 5 章における 2 度の実証イベントの結果をもとに、稲城市における公園等の認知度およびリピート率の向上に与える影響について考察する。

第 1 回の稲城中央公園におけるイベントでは下記図 2 のようなアンケート結果を得ることができた。

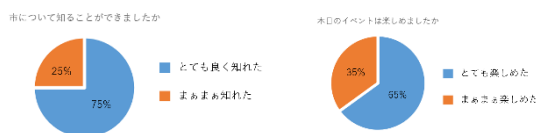


図 2 実証実験のアンケート結果

Figure 2 Survey results for the demonstration experiment

他にも、「稲城市に住んでいるけれど知らないことを知ることができて楽しかった」との記述に見られるように、日常的に公園を訪れている住民に対しても新たな視点で地域を認識させる機械を提供できた。

第 2 回のイベントでは、大学施設を初めて訪れる参加者がほとんどであった。そのため、大学施設を回遊する動機付けとして AR コンテンツが効果を発揮したと考え

られる。複数の参加者が「またやってほしい」と再参加を希望する記述を残しており、リピート意向への好影響も読み取れる。また、「日頃ない体験だった」といったコメントが見られたことから、体験価値が参加動機や満足度に直結していたと考えられる。これらの結果から、AR 技術を活用したイベントは、対象施設に対する「情報の接点」を参加者に提供し、楽しさと知識の獲得を両立させることで、再訪意欲の醸成に有効であることが示唆される。特に、自ら歩き回りながら探索するというインタラクティブな構造が、単なる情報提示とは異なり、参加者の主体的な関与を促していた点は重要である。

7. 今後の展望

本章では、これまでの実証を基に改善点を上げどのようにビジネス化していくか今後の展望を述べる

まず、改善点として AR 技術の向上とアプリ化が挙げられる。実証イベントの結果より AR を使った動きを取り入れたものは好印象であり、この技術を高めるほどユーザーの満足度向上を期待でき、地域の認知度やリピート率向上が期待できる。具体的には、キャラクターが生きているような滑らかな動きや、イベント全体を通してキャラクターを相棒に行動するストーリー性を持たせるといった謎解き RPG 演出、季節に着目した桜が満開になる演出など CG のような技術向上を目指していく。

そして、現在は WebAR を通じてイベントを実施しているが、この形式だと毎回の手間がかかってしまう。対して、アプリ化させることによりアプリ 1 つで完結させることができる。アプリ自体の認知度向上やイベントの景品となるクーポンなどをアプリを通して渡すメリットなどがある。アプリ化をすることでビジネス化を目指す際にも現在の形式よりも導入がしやすくなる。

これらの改善を行い、今後は認知度・リピート率だけでなく、地域や観光資源に対する興味度にも注目するとともに先行研究の興味度上昇率 60% を目標に認知度とリピート率の上昇にアプローチしていく。

8. おわりに

本研究では、AR 技術を活用した地域イベントを稲城市および大学施設で実施し、参加者の自由記述や体験後の反応を基に、認知度とリピート率向上の可能性を検討した。その結果、AR イベントは施設の認知を促進するだけでなく、体験の楽しさや発見を通じて再訪の動機づけを行える有効な手段であることが示唆された。

参考文献

- [1] 稲城市. "第二次稲城市観光基本計画(案), https://www.city.inagi.tokyo.jp/_res/projects/default_project/_page/001/008/784/daiyojinogyoukiho_nkeikaku.pdf (参照日 2025 年 5 月 7 日)
- [2] 森千鶴, 長田哲平, 大森宣暁, 森本章倫, 宇都宮市 LRT 導入計画の市民 PR における AR の効果に関する研究, 土木計画学研究論文集, 72 巻 5 号 p.261-268, 2016.

UX デザインのコンセプトテストにおけるイメージ度と 心像鮮明性

○森 優介^{*1} 安藤 昌也^{*2}

The Relationship Between Imagery Degree and Vividness of Mental Imagery in UX Design Concept Testing

Yusuke Mori^{*1} and Masaya Ando^{*2}

Abstract - In recent years, the importance of UX design, which emphasizes user experience in product development, has been increasingly recognized. Among its various components, concept testing in the early stages plays a critical role in evaluating how proposed product or service ideas are received by users and in identifying directions for improvement. Since concept testing requires users to imagine usage scenarios based on abstract ideas, the extent to which users can envision the concept is considered to influence their evaluations. This study investigates whether vividness of mental imagery, as an individual trait, affects users' ability to form usage images of a given concept. Participants were grouped based on their scores on a vividness of mental imagery scale, and their concept usage imagery scores were analyzed. The results revealed a significant trend across groups, suggesting that vividness of mental imagery may influence users' ability to mentally simulate conceptual use.

Keywords: UX Design, Concept Testing, vividness of mental imagery, individual characteristics, speech features

1. はじめに

1.1 研究の背景

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で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して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^[1]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によって評定結果にばらつきが生じる結果となる。

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）^[2]における評価時の協力者の心理プロセスを、社会学的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。回答者の発話タイプを表1に示す。

また、二段階コンセプトテスト法^[1]における心理プロセスを分析し、コンセプトの評価が「提示物の評価」と「自身の知識や経験を元に補った評価」の2つに分かれることを示した。後者はコンセプト受容性をより正確に反映する一方、回答者のイメージ形成能力に依存する点が指摘されている^[2]。

著者らは、興津の研究を発展させる形で追加実験を実施し、Lingらの研究^[3]を参照して設定した5つの心理尺度を用いて、コンセプトテストにおける4つの発話タイプごとの傾向を分析した^[5]。その結果、一部の心理尺度（変化追及指数^[3]、技術的省察^[4]）において、発話タイプ間で尺度得点の平均値に有意な差が認められた。だがこの分析は発話タイプ毎の個人特性に着目したものであり、個人のイメ

*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 Advanced Engineering, Chiba Institute of Technology

*2：Faculty of Advanced Engineering Chiba Institute of Technology

ージ形成能力については検討の対象となっていない。

表 1: 発話タイプの説明^[2]
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。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。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高く、現状の手段に問題や不満がなければ代替を好まない。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 目的

本研究では、人の内的イメージの明瞭さや鮮明さを示す個人特性としての心像鮮明性^[6]が、コンセプトの利用イメージ度に与える影響について検討する。さらに、発話タイプと関係性が指摘されている個人特性と、心像鮮明性の関係についても併せて考察する。

1.3 用語の定義

興津らは回答者の発話が自身の経験や知識をもとに形成を行った反応かどうかを区別するために“印象”と“心像”という言葉を用いて定義している。^[2]本論文では興津の研究および Marks の研究^[7]を参考にし“心像”と“印象”、“心像鮮明性”について以下のように定義する。

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]

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]

心像鮮明性: 個人が心的イメージを生成した際に、そのイメージをどれほど明瞭かつ詳細に知覚できるかを示す個人特性である^[7]

2. 実験

2.1 目的

本研究では、興津によって構築された心理モデルに基づき、同様の手法を用いて二段階コンセプトテストの実験を実施した。本実験では、各コンセプトに対する評価およびコンセプトの利用イメージ度に関する評価を収集した。^[2]さらに、事前に測定した個人特性としての心像鮮明

性の尺度得点に基づき、参加者を心像鮮明性の高得点群および低得点群に分類し、二段階コンセプトテストにおける各段階の利用イメージ度の評定値について比較検討を行った。加えて、心像鮮明性による群分けに基づき、著者らの先行研究で発話タイプとの関連が指摘されている他の心理尺度得点についても群間比較を行う。

2.2 把握した個人特性

本研究においては、個人特性としての心像鮮明性を把握するために、視覚心像鮮明性尺度 (Vividness of Visual Imagery Questionnaire : VVIQ、日本語版は長谷川^[6]による)^[7]を用いた。VVIQ は、心中に想起される視覚的イメージの鮮明さおよび明瞭さを評価するための心理尺度である^{[6][7]}。本尺度では、4つの状況それぞれについて4つの想像対象が提示され、参加者は「1. 実際に経験しているのと全く同じくらい明瞭かつ鮮明に感じられる」から「5. その対象について考えているだけで、何のイメージも得られない」までの5段階で評価を行う。

加えて、著者らの先行研究においてコンセプトテストの発話タイプ間で尺度得点の平均値に有意差が認められた変化追求指数^[3]および技術的省察^[4]についても、併せて測定を行った。本研究で把握した尺度については表 2 に示す。

表 2 把握した個人特性
Table 2: Individual Characteristics Identified

#	尺度名	評価方法
1	視覚心像鮮明性尺度 ^{[6][7]}	16項目 5件法
2	変化追求指数 ^[3]	7項目 5件法
3	技術的省察 ^[4]	7項目 7件法

2.3 実験協力者

本研究は、大学生の男女 10 名を対象に実施した。(協力者 1~10)

表 3: 協力者の概要
Table 3: Overview of the Subjects

No	年齢	性別
1	21	女性
2	21	男性
3	21	男性
4	22	男性
5	21	男性
6	21	男性
7	22	男性
8	21	女性
9	22	男性
10	20	男性

2.4 実験の手続き

本研究では、個人特性としての心像鮮明性を把握するために、視覚心像鮮明性尺度 (Vividness of Visual Imagery Questionnaire : VVIQ)^[7]を用いた。VVIQの実施はコンセプトテスト実施の約1か月前に集団形式で行った。手続き

としては、主題および項目を読む（開眼）→心像を形成する（閉眼）→自己評定を記入する（開眼）という順序を繰り返す方法を採用した^[6]。

また、コンセプトテストにおける発話タイプとの関連が指摘されている変化追求指数および技術的省察については、Googleフォームを用いたアンケート形式により測定した。

コンセプトテストでは、登尾らの研究成果を応用し、二段階コンセプトテスト法^[1]に基づいて実施した。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情報と、より具体的な体験の流れに関する情報を分離して評価する点が重要な特徴である。この方法により、仮に評価結果が芳しくなかった場合でも、製品開発の目標である抽象的な体験価値レベルに問題があったのか、あるいは具体的な機能内容や想定体験に問題があったのかを区別して把握することが可能となり、改善すべき要因を明確化できる効果がある^[4]。

実験の流れを以下に示す。

(1) 個人特性の把握（対面／オンライン）

- 1-1. 視覚心像鮮明性尺度の把握
- 1-2. 変化追求指数、技術的省察を把握するアンケート

(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. 提示物に対する評定（表4および表5）
- (3) 対象サービスの認知確認（図1）

2.5 対象サービス

本研究の目的は、内的イメージの鮮明さや詳細さを示す個人特性としての心像鮮明性が、コンセプトテストにおける利用イメージ度に影響を与えるかどうかを検証することである。そこで、誰もが知っているサービスでは利用シーンを想起するというコンセプトテスト特有の心的作業が不要となり、心像形成過程の観察が困難となる。

本研究では、新規性を有する実在のサービスであり、かつ協力者にとって認知されていないサービスを取り上げ、その内容を加工したコンセプトを提示することとした。なお、実験終了後に当該サービスの認知有無を確認し、認知していた協力者については分析対象から除外することとした。

本研究では、主な協力者を大学生とするため、対象サービスとしてファッションサブスクリプションサービス「UWear」^[8]（図1）を選定した。

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1：U Wear の web ページ
Figure 1: U Wear Website Page

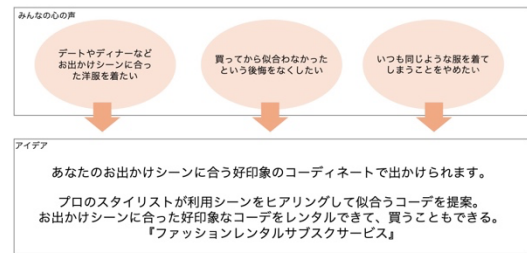


図2：一段階目の提示物（体験価値と概要）
Figure 2: First Stage Presentation Materials

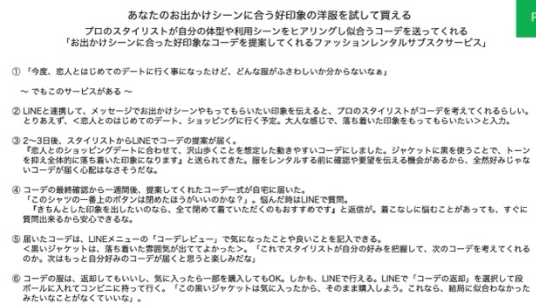


図3：二段階目の提示物（体験シナリオ）
Figure 3: Second Stage Presentation Materials

2.6 コンセプトテストの評定評価

コンセプトテストでの代表的な評価尺度には、分かりやすさ、ニーズの合致度、共感性、魅力度、新規性、経験意欲、購入意向などがある。

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。

コンセプトの利用イメージ度の把握には、興津の研究と同一の項目を用いた。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に、表5に示す3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、0.5刻みの中間値も選択可能とした。イメージについての質問項目を表5に示す。協力者の利用イメージ度の評定結果は表6に示す。

本稿では、コンセプトテストの結果自体の議論は行わず、サービス利用の心像の明瞭さと個人特性としての心

像鮮明性との関連に焦点を当てる。そのため、評価結果の詳細は割愛する。

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・サービスが大体どのようなものが想像できる
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、一度試しに試してみたい
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、一度試しに試してみたい
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

表5 利用イメージについての質問
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

表6: イメージについての評価結果
Table 6: Grading Results on the Image of the Collaborator

No	評価の段階	シートに書かれた状況	自分自身が使用するイメージ	サービスを応用するイメージ
1	一段階	3.5	4.0	2.5
	二段階	4.0	4.0	4.0
2	一段階	3.5	1.5	3.0
	二段階	4.0	3.0	3.0
3	一段階	3.0	3.0	1.0
	二段階	4.0	4.0	3.0
4	一段階	3.5	2.0	1.0
	二段階	4.0	3.0	1.5
5	一段階	3.5	2.0	2.0
	二段階	4.0	3.0	2.5
6	一段階	3.0	2.0	1.5
	二段階	4.0	3.0	2.5
7	一段階	3.0	2.0	1.0
	二段階	3.0	2.0	1.0
8	一段階	4.0	3.0	1.5
	二段階	4.0	3.0	1.5
9	一段階	3.0	2.5	1.0
	二段階	4.0	2.0	1.0
10	一段階	3.5	2.5	1.5
	二段階	4.0	4.0	3.5

3. 心像鮮明性とコンセプトのイメージ

3.1 目的

本章では、個人特性としての心像鮮明性が、コンセプトの利用イメージ度に与える影響を検討する。

3.2 協力者の群分け

VVIQの尺度値の中央値未満を低群、中央値以上を高群に群分けを行う。協力者全体の平均値が55.10(6.95)点、中央値が56点だった。VVIQを含む事前に把握した個人特性の尺度得点を表7に、VVIQによる群分けの結果は表8に示す。

表7: 個人特性の尺度得点平均値

No	視覚心像鮮明性尺度	変化追求指数	技術的省察
1	57	4.71	5.14
2	46	3.14	6.43
3	56	4.29	3.17
4	66	3.14	5.57
5	63	3.00	4.29
6	56	3.86	4.71
7	44	2.71	4.86
8	50	4.57	5.57
9	54	4.00	6.29
10	59	4.86	4.14
Mean	55.10 (6.95)	3.83 (0.74)	5.02 (0.95)

表8: 協力者の群分け結果

群分け	件数	群ごとの平均値括弧内 SD
低群	5	50.00 (5.09)
高群	5	3.20 (4.20)

3.3 心像鮮明性とコンセプトの利用イメージ度の分析

VVIQの得点とコンセプトに対する利用イメージ度との関係性について検討を行った。VVIQの尺度得点に基づき、協力者を高群および低群の2群に分類し、二段階コンセプトテストにおける評価の段階ごとの利用イメージ度得点の平均値を、二要因混合計画により検定を実施した。なお、利用イメージ度得点は、表6に示す3つの質問項目の単純総和により算出した。群別の利用イメージ度得点の平均値を表9に示す。

表9: 群別の利用イメージ度得点の平均値

群分け	件数	一段階目	二段階目
		(コンセプト)	(体験シナリオ)
低群	5	7.65 (1.38)	8.20 (1.50)
高群	5	8.85 (1.70)	10.50 (1.30)

表 10: 分散分析の結果
Table 10: Results of ANOVA

	SS	df	F	p
個人差	25.80	8		
要因 A : 心像鮮明性	10.51	1	3.26	n.s.
要因 B 評価の段階	19.01	1	25.35	**
A×B	0.39	1	4.82	+
残差	12.84	8		
合計	51.73	15		

(** $p < .01$, + $p < .10$)

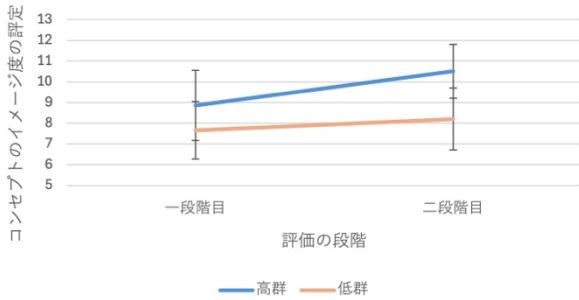


図 4 : 心像鮮明性の群ごとの利用イメージ度得点の変化
Figure 4: Variation of Image scores by Group for Mental image clarity

検定の結果 (表 10)、心像鮮明性と評価の段階の交互作用で 10%水準の有意傾向が確認された。また、評価の段階で 1%水準の有意差が確認された。つまり VVIQ の尺度値が高群は二段階目 (体験シナリオ) の提示時に尺度値が低群よりもイメージ度の得点が高くなる可能性が示された。(図 4)

4. コンセプトテストに関する他の尺度との関係

4.1 目的

3章では、個人特性としての心像鮮明性が、体験シナリオ提示時における利用イメージ度に影響を与える可能性が示された。これを踏まえ、先行研究においてコンセプトテストにおける発話タイプと関連する可能性が示された尺度得点との関係性についても検討を行う。

4.2 技術的省察および技術的省察の尺度得点の分析

VVIQの尺度得点に基づいた群ごとに発話タイプと関係している可能性がある変化追求指数および技術的省察の尺度値を t 検定で比較する。変化追求指数の検定結果は $t(7)=0.67, n.s.$ で有意差はなく、技術的省察では、 $t(7)=2.03, p < .10$ で 10%有意傾向があった。つまり、VVIQ の尺度値が低群は技術的省察の尺度値が高い可能性が示された。

表 8: 群別の変化追求指数の尺度平均

Table 8: Mean and SD of Change Pursuit Index by Group

群分け	件数	Mean (S.D)
低群	5	3.66 (0.66)
高群	5	4.00 (0.78)

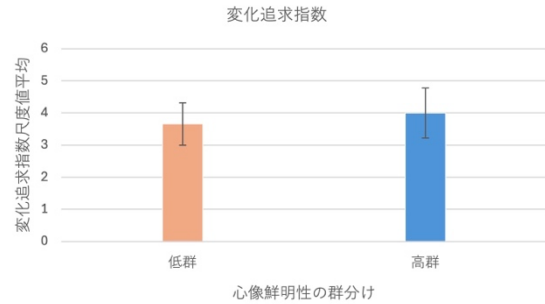


図 5 : 変化追求指数の群別平均値
Figure 5: Mean value of Change Pursuit Index by Group

表 8: 群別の技術的省察の尺度平均

Table 8: Mean and SD Technical Reflection by Group

群分け	件数	Mean (S.D)
低群	5	5.57 (0.71)
高群	5	4.57 (0.68)

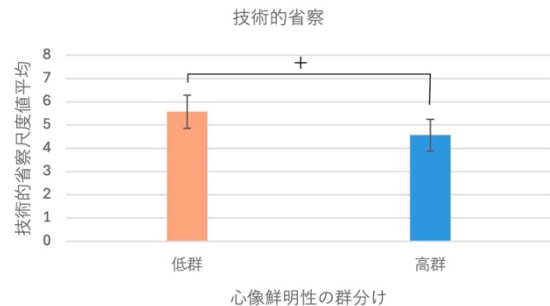


図 6 : 技術的省察の群別平均値
Figure 6: Mean value of Technical Reflections by group

変化追求指数では、群間で平均値に差は確認されず、技術的省察では 10%水準で有意傾向が確認された。これにより、VVIQの尺度値が低い群は技術的省察の尺度値が高い可能性が示された。

5. 考察

VVIQの高群・低群における評価段階別のコンセプトの利用イメージ度得点を比較した結果、心像鮮明性と評価段階との交互作用において、10%水準で有意な傾向が認められた。この結果については、提示物の抽象度が関係している可能性が考えられる。具体的には、提示物が具体化することによるイメージ度の上昇幅が、VVIQの高群の方が低群よりも大きい。第一段階では、抽象度の高い体験価値レベルの情報が提示されたため、心像鮮明性の高低による差は小さかったが、第二段階で体験シナリオが追加され、より具体的な利用シーンやサービス内容が想起しやすくなったことで、高群においてコンセプトのイメージの解像度が高まり、低群ではその変化が小さかったと推察する。

この結果は、個人特性としての心像鮮明性が単にコンセプトに対する利用イメージ度全体の高低に影響を与えるだけでなく、情報の具体性の変化に対してどのように反応

するかに影響を与える可能性がある。心像鮮明性の高い協力者は、抽象的な情報（体験価値やコンセプト）からでも比較的利用イメージを形成しやすいが、具体的な情報（体験シナリオ）が付加されることで、そのイメージをより鮮明になり、利用イメージ度をさらに高めることができる可能性が考えられる。

また、VVIQの高群と低群における技術的省察の平均値を比較した結果、VVIQの低群の方が高群よりも技術的省察の尺度得点が統計的有意水準に近い傾向で高いことが示された。

この結果は、心像鮮明性が低い協力者ほど、技術が個人や社会に与える影響についてより深く考察する傾向がある可能性を示している。

このような傾向が生じた背景には、認知スタイルの違いが関与しているのではないかと考える。心像鮮明性の高い協力者は、コンセプトや利用シーンを明瞭にイメージし、それに基づいた評価を行う可能性が高い。一方で、心像鮮明性の低い協力者は、明確な心像を形成すること、より抽象的なイメージや他者視点に立った分析を行う可能性がある。このことから、心像鮮明性の低い協力者は、明瞭なイメージ形成することよりも、技術や社会的全体に与える影響について優先して考える傾向にある可能性があると考えられる。

6. まとめと今後の課題

個人特性としての心像鮮明性がコンセプトを明瞭のイメージに与える影響について検討した結果、心像鮮明性の高い協力者は、体験シナリオ提示時においてコンセプトのイメージ度得点が高くなる傾向が確認された。この結果は、心像鮮明性がコンセプトに対するイメージ度の全体的な高さに影響を与えるだけでなく、情報の具体性の変化に対する反応にも影響を及ぼす可能性があると考えられる。

さらに、心像鮮明性とコンセプトテストの発話傾向と関係が指摘されている個人特性との関係性も検討した。その結果、心像鮮明性が低い群の方が高い群と比較し技術的省察の尺度値が高い可能性があることが確認された。これは、心像鮮明性が低い協力者はコンセプトの利用シーンやコンセプト自体に対して明瞭なイメージを形成する代わりに技術や社会に与える影響について分析をする傾向があるのではないかと考える。

なお、本研究では、個人特性としての心像鮮明性がコンセプトの利用イメージ度に与える影響について検討した。よって個人特性としての心像鮮明性がコンセプトテストの発話やコンセプト自体の評価に与えている影響については今後さらに議論する必要があると考えられる。

参考文献

- [1] 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)
- [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] 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)
https://doi.org/10.34404/hcd.19.2_11.
- [4] 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)
https://doi.org/10.34404/hcd.19.2_11.
- [5] 森優介, 興津友也, 安藤昌也: 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; 人間中心設計推進機構 HCD 研究会冬季大会予稿集 pp99-104 (2024)
- [6] 長谷川浩一: 心像鮮明性尺度の作成に関する研究, 株式会社風間書房, pp160-163(1993)
- [7] Marks, D. F: *Visual imagery differences in the recall of pictures*; British Journal of Psychology, 64(1), pp17-24. (1973)
- [8] UWear (<https://uwear.jp> 参照 2024-9-2)

マルチデバイス生体計測システム HuME の提案と パッケージ開封評価への適用

○村田 耕一^{*1} 北河 茜^{*2} 古田 雅史^{*2} 木村 健士^{*1}

A multi-device physiological measurement system “HuME” and its application to package opening evaluation

Koichi Murata^{*1}, Akane Kitagawa^{*2}, Masashi Furuta^{*2}, and Kenji Kimura^{*1}

Abstract - Physiological measurement techniques are used for an objective evaluation method of user interface and user experience. We have developed a multi-device physiological measurement system “HuME™” to realize simple and reliable physiological measurement experiments. In this paper, the configuration and features of the HuME are described, and an example applying to the experience opening the package is introduced. The HuME has three features: low burden of wearing due to wearable measurement devices, automagical synchronized analysis, and support for all steps of the experiment. We observed the correspondence between subjective evaluation and physiological measurement evaluation for packages that were difficult to open and packages that were easy to open.

Keywords: Physiological Measurement, Wearable Device, Multi-device System, User Experience Evaluation

1. はじめに

ユーザインターフェースやユーザ体験の客観評価手法として生体信号が活用されている[1, 2]。しかし、生体信号を計測するための生体計測実験は、専門知識や技術が必要とされ、センサ装着が被装着者の姿勢や行動を制約するなどの課題がある[3]。また、複数種類の生体信号を組み合わせて解析することで、人の心理状態をより効果的かつ高い信頼性で評価することが可能となる[4]が、複数の計測デバイスを用いた計測実験では各データ間の同期が必須となり大きな作業手間を要する。そこで我々は、被装着者の行動をできるだけ制限せずに、複数デバイスを用いた生体計測実験および計測データの同期をより簡単に実施できるように、ウェアラブル型生体計測デバイスを用いたマルチデバイス生体計測システム「HuME™」を研究開発してきた[5]。

本稿では、マルチデバイス生体計測システム「HuME」の特長と構成を述べるとともに、ユーザ体験評価として本システムをパッケージ開封評価に適用した事例[6]を紹介する。

2. マルチデバイス生体計測システム「HuME」

マルチデバイス生体計測システム「HuME」は、心拍や心電、筋電位、脳波、行動などの複数の生体信号と動画データを容易に統合し、人の状態や感性、感情の解釈を支援するためのシステムである。

2.1 HuME の特長

HuME の特長は下記の3点である。

- **計測機器がすべて個別のウェアラブルデバイスのため、装着負荷が少ない**

各計測デバイスは Personal Computer (PC) とワイヤレス接続されるため装着が容易で、被装着者の行動を制限せず、より自然な状態で計測が可能である。また、計測データはデバイス内に記録されるため、データ欠損がない完全なデータを取得することが可能である。

- **複数機器の同期計測と統合解析が Graphical User Interface (GUI) 操作で簡単**

GUI の操作のみで、各計測デバイスとカメラのデータを記録でき、記録後に解析ソフトで読み込むことで複数種類の計測信号と動画を同期して表示可能である。さらに、外部入力機能を持つ市販機器のデータも統合して解析することが可能である。

- **実験計画から計測、解析までをトータルサポート**

実験計画からデータ計測、データの集約、データ解析まで各ステップに対応したソフトウェアがあり、全て GUI 画面上の操作のみで済むため、プログラミングなどのスキルが必要なく、初心者でも簡単に使用でき、煩雑な作業を大幅に削減し作業ミスを減らすことができる。

2.2 HuME の構成

HuME の基本システムのハードウェアとソフトウェアの構成を図1に、各要素の説明を表1に示す。表情筋デバイスと脳波デバイス、および、心電デバイスを装着した際の写真を図2に示す。

*1：(株) 島津製作所 スタートアップインキュベーションセンター

*2：(株) 島津製作所 基盤技術研究所

*1：Shimadzu Corporation Startup Incubation Center

*2：Shimadzu Corporation Technology Research Center



図1 HuME のハードウェアとソフトウェアの構成
Figure 1 Hardware and Software Configuration of HuME

表1 HuME 構成要素の説明
Table 1 Description of HuME Components

計測デバイス	
表情筋デバイス	2chの表情筋筋電信号を計測
心電デバイス	1chの心電信号を計測
脳波デバイス	前額2chの脳波信号を計測
HuMEカメラW	行動などを動画として計測
ドングル	
Personal Computer(PC) に接続し、各計測デバイスを無線で制御	
ランチャー	
各ソフトウェアの立ち上げ	
試験プロトコル作成ソフト	
実験時のタスクの順序や提示画面を設計	
計測ソフト	
複数のデバイスを一括して制御しデータを記録	
データ統合ソフト	
記録したデータを各デバイスから一括して引き抜き、1つのフォルダに集約	
解析ソフト	
記録したデータを読み込み、各種センサデータと動画を同期させて表示	

キャリブレーション	安静1	ビスケット開封 (1種目)	安静2	ビスケット開封 (2種目)	安静3
	120秒	120秒	30秒	120秒	60秒

図3 実験プロトコルのブロック図
Table 3 Block Diagram of the Experimental Protocol

3. パッケージ開封評価実験への適用

身近なユーザ体験としてお菓子のパッケージ開封体験を取り上げて、開発した HuME を適用した事例を紹介する。

3.1 手法

身近な製品かつ準備しやすさの観点で個包装のビスケットを用意した。海外製のビスケット (ビスケット A) と日本製のビスケット (ビスケット B) の2種を5個ずつ開封して机上のお皿に置くタスク中の生体信号を計測する。実験協力者は5名 (男性3名, 女性2名) で、計測する生体信号は、快・不快との相関が報告されている大頰骨筋筋電信号と皺眉筋筋電信号[7]、自律神経系の活動が反映されるとされている心電信号[8]、身体的負荷を捉えるための前腕部の筋電信号とする。表情筋筋電信号の計測のために HuME の表情筋デバイスを、心電信号の計測のために HuME の心電デバイスを用いる。開封による把持時の前腕部の筋電信号を計測するために HuME の心電デバイスを転用し、利き手の深指屈筋の計測を狙った位置に心電デバイスを装着する。また、開封時のシーンと生体信号の変化を対応づけるため HuME カメラ W で俯瞰動画を撮影する。実験プロトコルのブロック図を図3に示す。キャリブレーション区間では、表情筋筋電信号の正規化に用いる安静時の最小値と随意操作時の最大値を取得する。ビスケット開封では計5個を順に開封してお皿に置き、2分以内に開封を終了した場合は安静に待機するよう指示する。ビスケット2種の順序は3名



図2 表情筋デバイスと脳波デバイス、心電デバイスを装着した様子

Figure 2 Photographs of Facial Electromyography Device and Electroencephalography Device Attached to a Head, and Electrocardiogram Device Attached to a Chest.

と2名で入れ替え、3名がビスケットAを最初に開封、2名がビスケットBを最初に開封する。また、質問紙による主観評価として、各ビスケットについてSD法を用いて「不快-快」「開けにくい-開けやすい」の項目を7段階で回答してもらう。計測した生体信号と動画は、HuMEの解析ソフトAnalyzerを用いて同期表示し、大頰骨筋筋電信号からPositive値(Pos.値)、皺眉筋筋電信号からNegative値(Neg.値)を算出する。Pos.値とNeg.値は表情筋筋電信号を見やすく表示するため、それぞれの筋電信号からRoot Mean Square (RMS)を算出し、正規化した指標である[5]。心電信号からはR波ピークを検出して心拍数を算出する。前腕部の筋電信号には20Hzのハイパスフィルタ、ベースライン除去、60Hzのノッチフィルタを適用する。

開封体験の一連の評価では、生体信号に変化のあったシーンを動画観察により抽出する。さらに、開封区間全体での生体信号の代表値の評価では、開封区間は動画より「1個目のビスケットを手にとる瞬間」から「5個の開封を終了して安静に入る瞬間」を目視で決定し、開封区間ごとに生体信号を切出して出力する。開封区間ごとの平均、分散の算出、グラフ作成には表計算ソフトExcelを用いる。

3.2 結果と考察

皺眉筋筋電信号について、図4に開封区間のNeg.値の分散と心拍数の平均を2群で比較した結果を示す。Neg.

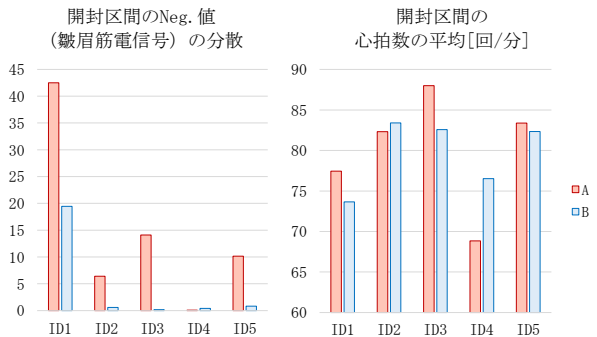


図4 開封区間のNeg.値(皺眉筋電信号)の分散と心拍数の平均のそれぞれの比較結果

Figure 4 Results of the Comparison of the Variance of the Neg. Values of Corrugator Supercilii EMG and the Mean of the Heart Rate in the Opening Interval, Respectively.

表2 開封区間においてNeg.値のピーク値上位3シーンを抽出した結果

Table 2 Results of Extracting the Top 3 Scenes of Peak Neg. Values in the Opening Interval

	ID1		ID2		ID3		ID4		ID5	
	シーン	Neg. 値	シーン	Neg. 値	シーン	Neg. 値	シーン	Neg. 値	シーン	Neg. 値
A(1) 1位	端だけ切れた箇所から開く	32	端だけ切れた箇所から開く	22	真ん中から開き取り出す	38	開けはじめ	4	開けはじめ	30
A(2) 2位	お皿に置く	23	端だけ切れた後	18	開けはじめ	32	開封時間終了時	2	端だけ切れた箇所から開く	30
A(3) 3位	端だけ切れた箇所から開く	23	ゴミを捨てる	16	端だけ切れた箇所から開く	31	開けはじめ	1	端だけ切れた箇所から開く	22
B(1) 1位	開けおわり	20	ゴミを捨てる	8	ゴミを捨てた後	3	開ける前	7	お皿におく	7
B(2) 2位	開けはじめ	19	開けはじめ	4	お皿に置く	3	開封時間開始時	2	開けはじめ	6
B(3) 3位	開けおわり	17	ゴミを捨てた後	2	お皿に置く	2	開封時間終了時	1	開けはじめ	6

値の分散について ID4 を除き、ビスケット A で高かった。さらに、表2に各開封区間においてNeg.値のピーク値上位3シーンを抽出した結果を示す。ID4を除きビスケットAでピーク値が高い傾向で、ビスケットAにおいて「端だけ切れた箇所から開く」シーンが多く抽出された(表2における黄色ハイライト)。心拍数については、全員に共通した傾向は見られなかった。図5に開封区間の腕の筋電信号の平均、開封時間を2群で比較した結果を示す。共に全員に共通してビスケットAで高く、開封時の腕の筋肉の活動量が多いこと、開封に時間がかかっていることが読み取れる。また、図6に主観評価の結果を示す。全員に共通してパッケージAの方が「不快」「開け

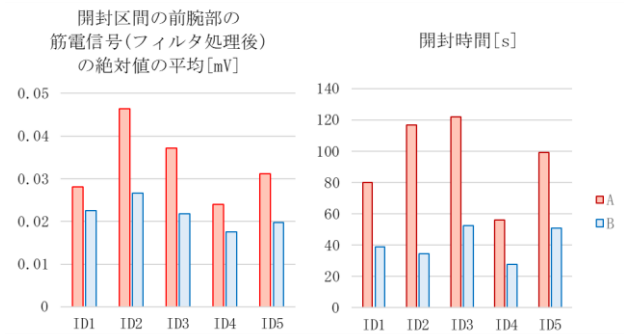


図5 開封区間の前腕部の筋電信号の平均と開封時間のそれぞれの比較結果

Figure 5 Results of the Comparison of the Mean of the Forearm EMG and the Time Opening the Package in the Opening Interval, Respectively.

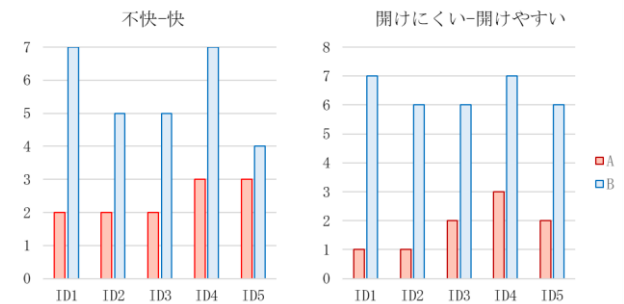


図6 主観評価の比較結果

Figure 6 Results of the Comparison of the Subjective Rating.

にくい」回答であった。

図4のNeg.値の分散の結果より、ビスケットA開封時には平均からのばらつきが大きく、不快と関連する皺眉筋筋電信号の変化がよく起こったと考えられる。また、皺眉筋筋電信号由来のNeg.値のピーク値上位3シーンを抽出した表1より、「端だけ切れた所から開く」および「端だけ切れた後」シーンがID4を除く協力者4名で多く抽出されたことから、パッケージの端だけ切れてしまうことが不快に繋がったと考えられる。さらに、端だけ切れてしまうことで、その箇所から力を入れて開く動作や力が必要となり、上腕部の筋電信号の活動量が多かったと推測される。このように生体信号に変化があったシーンの抽出と、開封区間全体での生体信号の代表値の両方を解析することで、全体の評価だけでなく具体的な改善点の抽出に役立つと考える。

4. まとめ

本稿では、被装着者の行動をできるだけ制限せずに、複数デバイスを用いた生体計測実験および計測データの同期をより簡単に実施できるように開発してきた、マルチデバイス生体計測システム「HuME」の特長とシステム構成を述べた。さらに、本システムをお菓子のパッケージ開封評価に適用し、表情筋筋電信号から算出したNeg.値の変化および前腕部の筋電信号が主観評価と同様の傾向が得られ、Neg.値のピークのタイミングを抽出により具体的な不快シーンの抽出につながるという事例を紹介した。

今後は、その他のユーザインターフェースやユーザ体験評価に適用し、適用タスクと生体信号の解釈の事例を増やしていきたい。

参考文献

- [1] T. Zaki, M. N. Islam: Neurological and physiological measures to evaluate the usability and user-experience (UX) of information systems: A systematic literature review; *Computer Science Review*, Vol. 40, No.2, 100375 (2021)
- [2] L. Yao, Y. Liu, W. Li, China Mobile Research Institute, Lei Zhou: Using Physiological Measures to Evaluate User Experience of Mobile Applications; 11th International Conference, EPCE 2014, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8532 (2014).
- [3] 大須賀美恵子: 役に立つ生理心理学をめざして; *人間工学*, Vol. 51, No. Supplement, pp.S56-S57 (2015).
- [4] G. Cosoli, A. Poli, L. Scalise, S. Spinsante: Measurement of multimodal physiological signals for stimulation detection by wearable devices; *Measurement*, Vol. 184, No.5, 109966 (2021)
- [5] A. Kitagawa, K. Murata, Y. Uraoka, M. Furuta and T. Munaka: Human Metrics Explorer System for Multi-Device Physiological Measurements in Emotion Estimation; *IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)* (2024).
- [6] 北河茜, 村田耕一, 古田雅史: マルチデバイス生体計測システムを用いたパッケージ開封評価の検討;

第20回日本感性工学会大会春季大会(2025).

- [7] W. Sato, K. Murata, Y. Uraoka, K. Shibata, S. Yoshikawa and M. Furuta: Emotional valence sensing using a wearable facial EMG device; *Scientific Reports*, Vol. 11, No. 5757, (2021).
- [8] 大須賀美恵子, 寺下裕美, 下野太海; 心臓血管系モデルを用いた自律神経指標の解釈; *BME*, Vol. 11, No. 1, pp. 75-85 (1997).

シティセールスの普及課題と今後の展望

○江尻 綾美*1

Challenges and Prospects of Promoting City Branding Awareness Among Citizens

Ayami EJIRI*1

Iwaki City is promoting city branding with the brand message "HULA CITY IWAKI". In this study, we conducted a web-based questionnaire survey to understand the current state of awareness of Iwaki City's branding initiatives. The survey results indicated that using the "HULA CITY IWAKI" logo to communicate information can be contributing to raising awareness of the logo among residents. However, it also showed that many residents were unaware of this initiative. To expand the city branding, it is considered that awareness activities will be important so that citizens can understand the background of the city branding initiative and feel local pride of their community.

Keywords: City branding, Local Pride, Awareness survey,

1. はじめに

地方自治体が抱える共通課題である少子高齢化や人口減少に伴う過疎化の問題解決に向けた地方創生の取り組みが本格的に開始された。^[1]

各地方自治体では、地域 PR や、交流人口の拡大等を目指した地域の特徴を生かした様々な取り組みを進めており、その1つに、シティセールスが挙げられる。

福島県いわき市では、いわき市が人々や企業から「選ばれるまち」になるために、いわき市ならではのシティセールスの取り組みと方針を示した「いわき市シティセールス基本方針」を2018年に策定した。^[2] 他にない差別化された資源として選定した「フラ」をメインコンテンツとし、「フラシティいわき」をブランドメッセージに掲げた、商品開発、ロゴマークを利用した情報発信、図柄入りナンバープレート導入等の取り組み^[3]を展開してきた。

これらの取り組みによって、いわき市のメインコンテンツが「フラ」であるという認知は市内外に徐々に広がりつつある。更なる普及拡大に向けた、今後の取り組みの方向性の1つとして、市民への「フラシティいわき」に対する理解の促進と、地域への郷土愛の醸成を図ることが示されている。^[3]

本研究では、シティセールスの普及課題の抽出にあたり、シティセールスの認知に対する現状把握を目的としたWEBアンケート調査を実施した。

2. 調査概要

本研究では、いわき市の印象、市内外における「フラシティいわき」の取り組み、「フラシティいわき」のロゴの認知状況と印象に対する現状把握を目的としたWEBアンケート調査を実施した。調査対象者は、過去・現在・将来のいわき市民を想定し、いわき市在住者、いわき市出

身者、いわき市移住関心者を対象とした。調査概要を表1に示す。

表1 WEB アンケート調査概要
Table 1 Survey Overview

調査期間	2024年12月～2025年1月
対象者	A:いわき市内在住者（20代～60代） B:いわき市出身者（20代～60代） C:いわき市への移住関心者（20代～60代）
調査方法	WEBアンケート調査
調査項目	・いわき市の印象 ・フラシティいわきの取り組みに関する認知状況と印象 ・フラシティいわきのロゴに関する認知状況と印象等
備考	A群：いわき市内に拠点を持つ企業・団体、いわき市役所に勤める就労者と家族を中心に調査を実施 B、C群：外部調査パネルを活用し、対象者をスクリーニングの上、調査を実施

3. 調査結果

WEBアンケート調査の結果、A:いわき市内在住者525名、B:いわき市出身者89名、C:いわき市移住関心者411名の計1,025名の回答を得た。

このうちA群については、いわき市内に拠点を持つ企業・団体の就労者を中心とした群（A1：396名）と、いわき市役所等の公務員を中心とした群（A2：129名）に分類し結果を分析した。

各項目の調査結果を以下に示す。

3.1 いわき市の印象

いわき市の印象に対する調査では、「いわき市と聞いて思い浮かべるもの」を複数選択回答するアンケートを実施した。

選択項目は、「いわきシティセールス基本方針」に記載されていた内容を参考に、海・海産物、農作物、自然・気候、歴史・文化、スポーツ、イベント、施設のカテゴリで想起される項目を抽出し調査項目に加えた。

*1：福島大学地域未来デザインセンター

*1：Community Future Design Center, Fukushima University

アンケートで用いた選択項目を表2に、各群における回答数上位7項目までの選択項目を表3に示す。

表2 いわき市の印象に対する調査の選択項目
Table 2 Things Related to Iwaki

分類	選択項目
海・海産物	いわき七浜、潮目（親潮と黒潮の潮目）、海水浴、海岸線の景観、海が近い、常磐もの、メヒカリ、カツオ、カジキマグロ
農作物	いわきライキ、トマト、イチゴ、梨
自然・気候	涼しい、雪が降らない、晴れている、緑が多い
歴史・文化	いわき湯本温泉、常磐炭鉱、国宝白水阿弥陀堂、いわきじゃんがら念仏踊り、獅子舞、フラ、アロハ、石炭化石館ほるる
スポーツ	いわきFC、マリンスポーツ、サイクリング、サーフィン
イベント	フラガールズ甲子園、サンシャインマラソン、小名浜花火大会、いわきおどり
施設	アクアマリンいわき、いわきアリオス、いわき市立美術館、スパリゾートハワイアンズ、ら・ら・ミュウ、小名浜イオン
その他	その他（自由記述）

表3 各群の回答数上位7項目

Table 3 Top 7 Survey Results - Things Related to Iwaki

属性	回答割合の大きい項目（回答者数、%）
A1：いわき市内在住者 （企業就労者中心） N=396	スパリゾートハワイアンズ（349名, 88.1%）
	メヒカリ（281名, 71.0%）
	アクアマリンいわき（239名, 60.4%）
	雪が降らない（238名, 60.1%）
	いわき湯本温泉（237名, 59.8%）
	フラ（205名, 51.8%）
	常磐もの（203名, 51.3%）
A2：いわき市内在住者 （公務員中心） N=129	スパリゾートハワイアンズ（108名, 83.7%）
	雪が降らない（92名, 71.3%）
	メヒカリ（78名, 60.5%）
	常磐もの（73名, 56.6%）
	フラ（69名, 53.5%）
	いわき湯本温泉（69名, 53.5%）
	いわきFC（65名, 50.4%）
B:いわき市出身者 N=89	スパリゾートハワイアンズ（78名, 87.6%）
	メヒカリ（70名, 78.7%）
	いわき湯本温泉（70名, 78.7%）
	いわきじゃんがら念仏踊り（65名, 73.0%）
	アクアマリンいわき（61名, 68.5%）
	ら・ら・ミュウ（54名, 60.7%）
	雪が降らない（53名, 59.6%）
C:いわき市移住関心者 N=411	スパリゾートハワイアンズ（160名, 38.9%）
	海が近い（140名, 34.1%）
	いわき湯本温泉（133名, 32.4%）
	フラ（116名, 28.2%）
	アロハ（112名, 27.3%）
	海水浴（94名, 22.9%）
	海岸線の景観（78名, 19.0%）

表3の結果より、いずれの群においても、「いわき市と聞いて思い浮かべるもの」のうち、最も回答率の高かった項目は「スパリゾートハワイアンズ」となり、いわき市在住者（A1、A2）、いわき市出身者（B）の8割以上が思い浮かべていたことが示された。また、これらの群では、上位項目の中に、「雪が降らない」といういわきの気候や、いわき市の魚である「メヒカリ」、「いわき湯本温泉」が含まれていた。

いわき市出身者（B）の特徴として、いわき市の郷土芸能にあたる「いわきじゃんがら念仏踊り」を思い浮かべ

る割合が7割を超えている特徴がみられた。

一方、いわき市移住関心者（C）の回答は、回答割合がいずれの項目も4割未満の回答結果となり、共通して思い浮かべる項目が少ない傾向が見られた。

3.2 「フラシティいわき」の取り組みの認知状況と印象

フラシティいわきの取り組みの認知状況の調査では、いわき市シティセールス基本方針の紹介内容をもとに、問いを設計し、問いに対して選択項目から単一回答を行う形式とした。（表4参照）

表4 「フラシティいわき」取り組み認知調査項目
Table 4 Awareness Survey of “HULA CITY IWAKI”

調査項目（問い）	いわき市では、「フラ」に着目し、「フラシティいわき」として、都市の魅力を内外に発信し、様々な資源を外から獲得し、まちづくりに繋げていくシティセールスの取り組みを進めています。あなたは、「フラシティいわき」の取り組みを知っていましたか。
回答（SA）	よく知っている、知っている、あまり知らない、知らなかった（今回の調査で初めて知った）

調査の結果、いわき市内の公務員を中心としたA2群以外の3つの群で取り組みを知っている割合が低い傾向が示された。

「フラシティいわき」の取り組みを（よく知っている）または、（知っている）と答えた回答者数は、A1群が106名（26.8%）、B群が17名（19.1%）、C群が94名（22.9%）に対し、A2群は109名（84.5%）であった。

フラシティいわきの取り組みに対する印象評価では、「「フラ」に着目したまちづくりの取り組みについてどのように思いますか。」の問いに対し、表5に示す5つの評価項目と、4つの選択回答項目による調査を実施した。

表5 「フラシティいわき」取り組みの印象評価項目
Table 5 Impression Survey of “HULA CITY IWAKI”

評価項目	1.好ましく思う 2.親しみを感じる 3.応援したいと思う 4.取り組みを知りたいと思う 5.取り組みに関わりたいと思う
回答（SA）	あてはまる、ややあてはまる、 ※各項目共通 あまりあてはまらない、あてはまらない

調査の結果、「フラ」に着目したまちづくりの取り組みについて、いずれの群も、（応援したいと思う）に（あてはまる）または（ややあてはまる）を選択した、ポジティブな回答を示した割合は8割以上であった。また、その他の項目でいずれの群も7割以上がポジティブな回答を示した項目として（好ましく思う）、（親しみを感じる）が挙げられた。

また、いわき市出身者（B）では（取り組みを知りたい）に8割以上がポジティブな回答を示した。

3.3 「フラシティいわき」のロゴの認知状況と印象

「フラシティいわき」のロゴの認知状況の調査と印象評価では、いわき市の使用許諾を得て、図1に示す、いわき市シティセールスロゴを用いて調査を実施した。



図1 いわき市シティセールスロゴ (Logo_A)
Figure 1 “HULA CITY IWAKI” Logo Design

「フラシティいわき」のロゴの認知度調査では、(よく目にする)、(目にしたことがある)、(目にしたことがない)、(覚えていない)の4つの選択項目を用いた。

回答者が(よく目にする)または(目にしたことがある)と回答した割合はいわき市在住者のうち、企業就労者中心のA1群で97.3%(385名)、公務員中心のA2群で100%(129名)と高い傾向が示されたのに対し、いわき市出身者(B)で51.7%(46名)、いわき市移住関心者(C)で28.0%(115名)と順に低い傾向が見られた。

「フラシティいわき」のロゴに対する印象調査では、表6に示す評価項目と選択回答を用いた。シティセールス基本方針策定時の資料を参考に、感性ワードを抽出し、評価項目を作成した。

表6 「フラシティいわき」ロゴの印象評価項目
Table 6 Impression Survey of Logo Design

評価項目	1.親しみを感じる 2.温かみを感じる 3.明るさを感じる 4.陽気さを感じる 5.ほっこりした気持ちを感じる 6.癒しを感じる
回答 (SA) ※各項目共通	あてはまる、ややあてはまる、 あまりあてはまらない、あてはまらない

調査の結果、「フラシティいわき」のロゴの印象に対する評価項目に対し、(あてはまる)または(ややあてはまる)を選択した回答割合が大きかった上位2項目は各群において(明るさを感じる)、(陽気さを感じる)であった。

4. 考察と今後の展望

本研究の調査結果より、いわき市在住者、いわき市出身者が、いわき市と聞いて思い浮かべた項目として最も

回答率の高かった項目は「スバリゾートハワイアンズ」であった。この結果より、いわき市の多くの市民は、「スバリゾートハワイアンズ」を、いわき市の地域資源として認識している可能性が示唆された。

「フラシティいわき」の取り組みの認知調査結果からは、いわき市在住者の公務員を中心とした群を除いて、「フラシティいわき」の取り組みの認知が高くはない状況が示されたが、「フラ」に着目した街づくりの取り組みについては、調査対象者のいずれの群においても、「応援したいと思う」、「好ましく思う」、「親しみを感じる」傾向が示された。

「フラシティいわき」のロゴの認知調査結果からは、いわき市在住者のほとんどの回答者がロゴを認知していたことから、いわき市におけるロゴマークを利用した情報発信が市民へのロゴの認知普及に貢献していることが示唆された。

一方、本研究の調査結果からは、「フラシティいわき」の取り組み自体を、多くの市民が知らない可能性が高いことが示唆された。

いわき市におけるシティセールスの普及拡大においては、市民が「フラシティいわき」の取り組みの背景や、地域との接点を認識し、地域への愛着や誇りをもつ機会につながる体験を得ることが重要になると考えられる。今後は、本研究で得られた結果を活用し、市民の地域アイデンティティ形成に貢献する啓発活動の検討と実証を進めていく予定である。

謝辞

本研究開発は、大学発新産業創出基金事業スタートアップ・エコシステム共創プログラム、JPMJSF2312の支援を受けたものです。本研究のWEBアンケート調査実施にあたり、いわき市役所ならびに、いわき市内に拠点を持つ企業・団体の担当者の協力を得ました。

ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 内閣官房・内閣府総合サイト：地方創生：まち・ひと・しごと創生「長期ビジョン」「総合戦略」「基本方針」;
https://www.chisou.go.jp/sousei/mahishi_index.html, 参照 2025-05-07.
- [2] いわき市：いわき市シティセールス基本方針：いわき市のシティセールス;
<https://www.city.iwaki.lg.jp/www/contents/1504156084462/index.html>, 参照 2025-05-07
- [3] いわき市：いわき市シティセールス基本方針：いわき市シティセールス基本方針について;
<https://www.city.iwaki.lg.jp/www/contents/1539762286401/index.html>, 参照 2025-05-07

予稿原稿 (実践論文)

多様性ある対話と仮面ペルソナによる意見表出の可能性

○辻岡 啓司*1 F.ジャパン*1 谷井 由実子*1 御門 文*1 山崎 美里*1
末長 英里子*2 蓮行*2

Possibility of activate discussion by diversity radical circle and KAMEN-Persona

Hiroshi Tsujioka*1, F. Japan*1, Yumiko Tanii*1, Aya Mikado*1, Misato Yamazaki*1,
Eriko Suenaga*2, and Rengyo*2

Abstract - This paper describes the case report of Social Communication Designer training course. We learned three Features, team with psychological safety, radical circle discussion, and role-play method effect.

Keywords: communication design, diversity, innovation of meaning, psychological safety, roleplay

1. はじめに

2010年代から人間中心設計 (HCD) の領域の拡大やソーシャル体験を考慮したデザインのアプローチが提言されている[1]。しかし、社会と協働するとき、HCDを知らない人たちと共に活動する場合もある。HCDプロセスの定型を守って適用するのではなく、型を離れた応用を考慮する必要があるのではないだろうか。

筆者たちはソーシャル・コミュニケーションデザイナー養成講座 (以下、SCD養成講座と表記) で学び、グループワーク実習を通じて、多様性ある対話による意見表出の効果を実感した。俳優、塾経営者、大学院生、水族館職員、HCD専門家など多様なメンバーによるラディカルサークル対話で「意味のイノベーション」に類似するプロセスを経て、仕組みをデザインした。発表では受益者役が主体的に設定する仮面ペルソナ (筆者の造語) を導入したロールプレイ効果を感じた。その学びと課題について実践報告する。(本稿では第1筆者/発表者を筆者と表記し、共同研究者に記載したSCD養成講座1期生をメンバー、指導教員を個人名で表記する)

2. SCD養成講座での実践

2.1.SCD養成講座の概要

SCD養成講座は京都大学経営管理大学院の履修証明プログラムである。〈ファシリテーションの基礎的能力を既に有する実践者〉を対象として、2024年5月から8月にかけて第1期が開講された。基本理念は「基本的人権の尊重」を建前にしないこと。講師代表の蓮行は「誰ひとり取り残さないこと」が、少なくとも建前としては、世界的に浸透するようになったいま、それを建前に終わらせず現実の社会において実現するには、何をすべきでしょうか」と問いかけ、ソーシャル・コミュニケーションデザイナー (SCD) を〈戦い、勝利し、富を蓄積するという世界観ではなく、共創し、尊重し合い、互い

に支え合う世界観を構想すること。それを実現するために、個人の属人的な能力だけでアプローチするのではなく、「仕組み」として成り立たせて、他者を巻き込んでいけること。そうしたスキルを備えた人材〉と定義している[2]。第1期にはDE&I推進者、アーティスト、教育関係者、ワークショップデザイナー、営業職、エンジニア、ほか、20名の多様な受講生がそれぞれ異なる目的で参加した。筆者は、HCD-Netを離れた場で、所属企業の肩書きを外して、多様な人々と対話し新たな気づきを得ることを期待して参加した。

SCD養成講座の概要と日程を表1に示す (筆者の振り返りを元に作成)。体系的な学びではなく、多彩な講師それぞれの取り組みを知り、体験する講座だった。60時間のうち演習・講義が39時間。グループが主体的に学ぶ実習が21時間だが、実習の初回はグループ編成、最終日は発表なので実質的には12時間。Slackツールのグループ専用チャンネルを提供され、課外でグループが自主的に活動することも自由であった。

2.2.実習：人が集まる仕組みのデザイン

2.2.1.ワールドカフェ形式のチームビルディング

6月8日の実習1回目最初にグループワーク課題〈これまでに学んだ内容を活かして、3人以上のグループで「何らかのアクティビティや、取り組み、サービスについて、それを持続的に続けるための仕組みを含めて、グループで考案」して「受益者」に対して発表すること〉が提示された。テーマを決めるため、ワールドカフェ形式で受講生が興味関心を発表し、取り組みテーマ4件を立案した。各テーマに3人から7人まで集まり、4グループ (最終的には5グループ) に分かれた。筆者たちのグループは「人が集まる仕組み」をテーマにした。多様な受講生が活発に議論できた要因は3つある。カフェで実施されるワールドカフェの語源通り、会場「happiness子ども食堂」の雰囲気フラットな議論に適していたこと。開講4日目であり、3日目までの演習で心理的安全性が構築できていたこと。講座の応募要件「基礎的なファシリテーションスキル」を有していたことである。

*1: 京都大学ソーシャル・コミュニケーションデザイナー養成講座1期生

*2: 京都大学経営管理大学院

*1: Kyoto University Social Communication Designer training course 1st graduates

*2: Graduate School of Management, Kyoto University

2.2.2.多様なメンバーによるグループワーク

実習2回目までに通常の講義を挟み、中間レポート「現時点の自分のアイデア」を作成して個人で考えを深めた。実習2回目から5回目まで時間の使い方や進め方は各グループ自主性に任せられた。Slackツールでの意見交換や講座日の時間外に相談することもあった。7月6日の実習2回目にメンバーで対話して、テーマの焦点を決定した。決めるまでに様々なアイデアが出た。過疎地域、古民家図書館、お寺の再活用、テーマパークまでスケール感やコミュニティ場の目的について意見が発散した。リアリティを持って取り組むため、当事者デザインの観点から「水族館に人が集まる企画」を対象と決定した。この時点で筆者は水族館やアートに関する知識不足を感じ、単独で7月15日に兵庫県的水族館と美術館を見学した。美術館の音声ガイドは発想のヒントになった。

7月20日午後の実習3回目は、フィールドワーク。京都市内にある水族館を訪問し、一般客の視点で体験すると共に、他の来館者の様子を行動観察した。水族館のカフェスペースで振り返りを行い、新企画を「受益者」＝上司すなわち水族館長にプレゼンする大枠を決めた。

7月27日は終日実習。メンバーの1人が自主的に企画プレゼン資料の叩き台を準備して持参した。別のメンバーはWebでアンケート「水族館に行く理由」を見つけて提示した。叩き台をもとに、ウォーキング、コワーキングスペース提供、公認ガイドの3案の企画を詰めた。

京都市では観光ボランティアが活動していることもあり、水族館を案内し、いきものを解説する公認ガイドは受け入れやすいと考えた。認定基準をどうするか議論し、演習で学んだ「ビブリオバトル」[3]を参考に「アクアバトル」を考案した。2分間で好きないきものを語り、相互投票で「最も会いたくなかったいきもの」を決める。最多得票した者が、公認ガイドに任命されるという仕組みである。午後からは発表形式を相談した。時間が足らず、プレゼン資料作成は宿題となった。

2.2.3.ロールプレイを導入した最終発表会

8月3日は最終発表。発表時間は10分+30分。10分間で「受益者」役の受講生に役割を説明し、30分が自由形式の発表。筆者たちのグループは3部構成で発表した。課題設定を水族館いきもの係と企画職の対話による演劇。パワーポイント資料による企画内容のプレゼン。

「受益者」参加によるアクアバトル実践。まず見本として筆者がオオサンショウウオ＝川辺の忍者説を語り、水族館長役がそれぞれ、ペンギン、アザラシ、クラゲへの愛を語った。発表後に「受益者」水族館長役から質問があり、検討不十分だった課題が指摘された。

全グループ発表終了後に進行が「リアルな設定であるため、実装においては売上見込みなどの数字が入れた方が良い」と講評した。他の受講生からは「全員が見せ場があるワークで楽しそうだった」などの感想があった。

表1 京都大学ソーシャル・コミュニケーションデザイナー養成講座
Table 1 Kyoto University Social Communication Designer training course

	日付	内容	学習形式
1	5月11日午前	アイスブレイク、フセンプレゼン	演劇ワークショップ
	5月11日午後	「LIFE IS MONEY」	演劇ワークショップ
2	5月18日午前	性の多様性、公平さ	講義
	5月18日午後	チェックイン、「地縁・志縁・気縁」解説	講義
3	6月1日午前	小劇場建設の苦労話	講義
	6月1日午後	即興詩人ワークショップ	ワークショップ
4	6月8日午前	happiness 子ども食堂の取り組み	講義
	6月8日午後	実習テーマ決め、グループ分け	ワールドカフェ形式
5	6月22日午前	ビブリオバトル	講義、演習
	6月22日午後	ビッグイシューの取り組み	講義
6	6月29日	Emotion Driven、アクティングアウト	ワークショップ
7	7月6日午前	実習 ラディカルサークル	実習
	7月6日午後	リフレクションと対話	ワークショップ
8	7月20日午前	「件の宣言」	演劇ワークショップ
	7月20日午後	実習 フィールドワーク（水族館）	実習
9	7月27日	実習 仕組みのデザイン	実習
10	8月3日	最終発表会	実習発表

3. 実習から学んだこと

3.1.多様性あるラディカルサークル

筆者たちの実習グループは、俳優、塾経営者、大学院生、水族館職員、HCD専門家（エンジニア）など属性がバラバラな多様なメンバーであった。多様性あるメンバーで対話することの長所と短所を実感した。長所は発散思考フェイズ。個人では思いつかない意外な発想や他人のアイデアに便乗して発展させるなど良い相互作用があり、様々なアイデアの可能性を考えることができた。短所は収束思考フェイズ。それぞれ目的や嗜好が異なり、合意形成が難しくなる。もう一つの短所は、共通言語がないこと。多様な受講生が集まったことにより、考え方、価値観、その背景が異なり、同じような言葉でも使う文脈が異なる。HCD専門用語もHCDプロセスも通じない。目的意識を合わせるため、水族館職員が参加している当事者性を考慮した。

また、世間の肩書きを外して参加する立場は対等であり、実習グループでは特定個人がリーダーとなるのではなく、状況に応じてそれぞれがリーダーシップを発揮した。図1に示すような「シェアード・リーダーシップ」に相当する[4]。図1は元の概念に多様性を追加した。

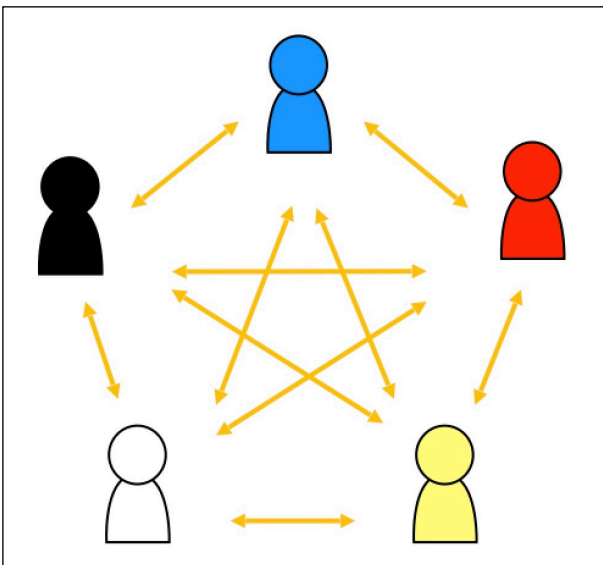


図1 シェアード・リーダーシップ
Figure 1 shared leadership
(入山[4] を参考に作成)

実習で提案した「アクアバトル」は「いきものを観察する場」に「好きないきものを語る場」という新たな価値を与えた、一種の「意味のイノベーション」と言えよう。ペアのスパーリングと実行フェーズが欠けているが、中間レポートが個人で深く考えるフェーズに相当する。グループでの対話は「ラディカルサークル」に相当し、個性バラバラながら、ビジョンを共有し、議論を重ねた。発表後に意見を言った受益者役、指導教員、他グループの受講生は「解釈者」に相当する。振り返ると、ベルガンティが語る「愛について考えるのだ」を実践していた[5]。いきもの愛を語る「アクアバトル」は水族館

だけでなく、他の推し活動コミュニケーション場でも応用可能と考える。

3.2.ロールプレイ活用の効果

課題説明で指示された「受益者」役は、当初は仮説ペルソナ（1例を図2に示す）を考えた。しかし、仮説ペルソナを作り込むには時間もリサーチも不足していた。

ペルソナシート	(仮説)	2024.7.17
名前	山南 清三	
年齢	60歳	
職業	商店街で個人商店を経営	
「水族館」への関わり ・建設前に京都市の事前調査に意見を出すなど関心が高かった。 ・地元と良好な協力関係を築けるか、見守っている（積極的には動かない）。		
「水族館」に関する目標 ・観光客が商店街も利用するなど、Win-Winの関係を築きたい。		
「水族館やそのイベント（人が集まる仕組み）」について思うこと ・地元ファーストを期待している。		

図2 仮説ペルソナの例

Figure 2 example of Hypothetical Persona

実際の発表では、水族館長という職業だけを指定して、受益者役の受講生が主体的に名前や価値観などをペルソナシート（図3）に記入した。キャラの違いを可視化でき、三者三様のロールプレイを誘発できた。本稿では、演技するキャラの仮面を被る意味から「仮面ペルソナ」と呼称する。

ペルソナシート	2024.8.03
名前	
年齢	
職業	「企画」提案に対する立場—肯定的-or否定的、穏健派-or過激派
大事にしている価値観（1個から3個まで選択してください） 顧客満足、Emotion、ロジカル、経済性、地域活性、多様性、芸術性、不親切、その他（ ）	
「企画」に期待する感情、セリフ（最大3個）	
自由記入設定	

図3 「仮面ペルソナ」記入シート

Figure 3 "KAMEN-Persona" sheet

準備時間10分間で何の打ち合わせもなく、それぞれ経済性、国際性・多様性、地域活性を価値観に設定し、受講者本人から離れたより年長である50代・60代の水族館長役を演じた。即興で水族館のいきものについて愛を語り、個性的な館長を演じ切った。自ら設定したキャラに基づき、売り上げ貢献はいくらか、何人来るのか、英語

解説がほしい、参加条件が厳しい等の質問があった。

これまでの講座期間で醸成された心理的安全性ある場の雰囲気、受益者役の力量に加えて、ペルソナシートを記入する主体的行動が相互作用を起こしたと言える。

3.3.ワークショップの限界

筆者たちの企画提案は、受益者役に指摘された通り、実装するためには検討不足の点多かった。課題説明で指示された「持続的に続けるための仕組み」も考慮できなかった。受益者役＝水族館長として取り組んだが、地域住民、水族館の利用者、アクアバトル参加者など他のステークホルダーに対して掘り下げできなかった。限られた時間でチームビルディングからアイデア発散・収束、発表準備まで行うために、注力できる部分が限られる。筆者たちは時間外活動を最小限にして取り組んだが、他グループには課外時間に綿密に会合したり、最終発表直前にオンラインでテストプレイを行ったグループもあった。時間制約とアイデア解像度不足はワークショップの共通課題と考える。筆者は過去にビジネスモデルキャンバスやアイデアソンなどのワークショップ参加経験がある。どれも実装可能なレベルまで詰め切ることが困難だった印象がある。

4. 仮面ペルソナの考察

HCDに演劇形式やロールプレイを導入する手法は「アクティグアウト」が知られている[6]。演劇ワークショップ「件の宣言」では、架空議題をテーマに過激・肯定派、過激・否定派、穏健・肯定派、穏健・否定派という4グループに分かれて一種のディベートを行う[7]。二者ともペルソナをあまり意識しておらず、参加者自身が色濃く反映されやすい。

運行はロールプレイにより期待される機能を3つ挙げている。1つ目は、日常のロールから離れることで、当人ではなく「与えられている役割で意見を述べているだけ」という共通認識を形成すること。2つ目は、日常の社会的役割を離れることで、異なる立場での発想や意見を言う可能性が高くなること。3つ目は「演じるという行為により、参加者の根源的な欲求を見だし、楽しさを感じさせる機能」である[7]。

実習発表で試行した仮面ペルソナは演技者が主体的にシートを記入する点が特長である。脚本を与えられる演劇の配役とも異なる。今回は水族館長にあり得る「価値観」を選択肢形式で提示した。受益者役は三者三様の水族館館長となり、普段の立場を離れて個性的な館長の役割で鋭い意見が出た。運行の指摘する3つの機能が効果的に発揮できたと言えよう。仮面ペルソナと類似した手法は「TRPG (Table talk Role Playing Game)」に見られる。例えば『忍術バトルRPG シノビガミ』では、プレイ開始前にプレイヤーが担当キャラクターを作成するときに信念や流儀などを選択してロールプレイ指針を設定し、プレイ終了後に振り返りを行う[8]。

本来のペルソナとは異なるが、一つの手法として「仮面ペルソナ」を他のワークショップでも活用可能と考え

られる。この実践事例をもとに、目的や役割に応じた記入シートを準備すればいいと思われる。

5. まとめ

SCD養成講座で学んだ心理的安全性ある場と多様なメンバーによる意見表出、ロールプレイ導入は他の場所や状況でも活用可能と考える。筆者はHCDを知らない者と共に学ぶことで、HCDを客観的に見直すことができた。手法にこだわることなく、人間（ユーザー、ステークホルダー）や社会にとって真に善いことをデザインする姿勢が大事であると感じた。これからHCD適用領域が拡大していくにあたり、他のHCD実践者も似たような状況に直面するときがあると思われる。この実践報告が1つの参考事例となれば幸いである。

謝辞

京都大学ソーシャル・コミュニケーションデザイナー養成講座の運営スタッフ、多彩な分野の講師の皆様、そして、共に学んだ1期生の仲間たちに感謝します。

参考文献

- [1] 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 三方よしのデザインのための手法の提案；日本デザイン学会 第63回研究発表大会 pp12-13 (2016).
- [2] 京都大学：京都大学SCD養成講座；<https://art-cd.gsm.kyoto-u.ac.jp/scd/>、参照 2025-05-02
- [3] 谷口忠大, 石川竜一郎：コミュニケーション場のメカニズムデザイン；慶應義塾大学出版会, pp19-54 (2021)
- [4] 入山章栄：世界標準の経営理論；ダイヤモンド社, pp320-338 (2019)
- [5] ロベルト・ベルガンティ：突破するデザイン あふれるビジョンから最高のヒットをつくる；日経BP, pp4,34-39, (2017)
- [6] 浅野 智：HCDのためのアクティグアウト 寸劇を通じてユーザのコンテキストを知る；デザイン学研究特集号 18巻2号, pp20-23 (2011)
- [7] 運行：演劇ワークショップ ―ロールプレイと意見表出；システム／制御／情報 63巻12号, pp519-524 (2019) .
- [8] 河嶋陶一朗, 冒険企画局：忍術バトルRPG シノビガミ 基本ルールブック改訂版；新紀元社, pp22-33,71 (2020)

生成 AI プロダクトを活用した UX リサーチの提案と課題

- 顧客理解支援ツール「DAYS GRAPHY」の実践から見えた利用障壁とその克服プロセス -

○山本 信幸*1

Proposals and challenges for UX research using generative AI products

- Barriers to use and the process of overcoming them revealed through the implementation of the customer understanding support tool "DAYS GRAPHY" -

Nobuyuki Yamamoto*1

Abstract - Traditional UX research faces time, cost, and skill challenges. We report on DAYS GRAPHY, an AI tool aiding product planners via automated persona generation and interviews from qualitative data. Initial adoption revealed key issues: trust in AI and users' limited research/analysis skills. We implemented AI knowledge learning, question recommendations, and CEP framework integration as countermeasures. Our findings highlight that providing an AI tool alone is insufficient for effective UX research support. Addressing user skills and objectives is critical. This paper details our process, insights, and future prospects for integrating AI into human-centered design workflows.

Keywords: Generative AI, Customer Understanding, Persona Generation, Qualitative Research, DAYS GRAPHY, HCD, Usage Barriers / Adoption Barriers

1. はじめに

市場競争が成熟化・激化する現代において、顧客の深層心理を捉え、本質的なニーズに応える・消費者自身も気づいていない新たなニーズを創り出すといった製品・サービスの開発は、企業が持続的に成長するための必須要件である。その根幹を担う顧客理解活動、すなわち UX リサーチは極めて重要であるが、従来のインタビューやアンケート調査は、実施に時間やコスト、そして専門的なスキルを要するという課題を依然として抱えている。特に、多忙かつ業務が多様化する製品企画担当者が、日常業務の中で迅速かつ効果的に深い顧客理解を得ることは、依然として高いハードルとなっている。

この状況に対し、急速な進化を遂げる生成 AI 技術は、UX リサーチのあり方を革新する可能性を提示している。我々は、この技術ポテンシャルに着目し、製品企画担当者の顧客理解プロセスをより手軽に、かつ深く支援することを目的としたツール「DAYS GRAPHY（デイズグラフィ）」を開発した（図 1 参照）。

DAYS GRAPHY は、製品やサービスに関する口コミ、アンケートの自由記述、インタビューログといったテキストデータをアップロードするだけで、AI が分析し、具体的な顧客像（ペルソナ）を自動生成する。さらに、生成された顧客像に対し、チャット形式で自由に対話（インタビュー）を行い、その背景にある価値観やインサイト

を探求できる「トーク」機能や、ユーザーの気づきを記録・整理できる「マーカー」機能、「ボード」機能を備えている。

しかし、DAYS GRAPHY は特定の業務プロセスを直接的に削減・効率化するタイプのツールではない。そのため、ユーザーが自身の業務の中でどのように活用し、価値を見出すかのイメージを持つことが難しいという側面もある。

本研究の目的は、DAYS GRAPHY を製品企画担当者に導入・活用してもらった実践を通じて、生成 AI を用いた UX リサーチ支援の有効性と、その導入・運用における実践的な課題、特にユーザー側の利用障壁とその克服プロセスを明らかにすることである。これにより、人間中心設計（HCD）の観点から、生成 AI を UX リサーチプロセスに効果的に組み込むための要諦を探る。

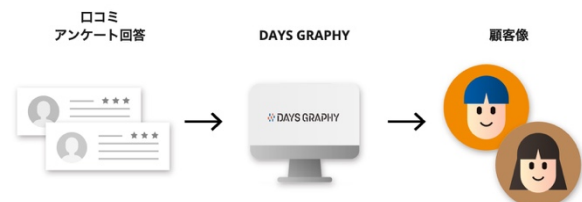


図 1 DAYS GRAPHY の概要
Figure 1 Overview of DAYS GRAPHY

2. DAYS GRAPHY の概要とターゲットユーザー

DAYS GRAPHY は、主に以下の 4 つのコア機能を提供

*1：シナジーマーケティング株式会社

*1：Synergy Marketing Inc

する。

1. 顧客像自動生成: アップロードされたテキストデータに基づき、AI が代表的な顧客像を複数生成する (図2 参照)
2. 顧客像との対話 (インタビュー): 生成された顧客像に対し、「トーク」機能を用いてチャット形式でインタビューできる (図3 参照)
3. 顧客像やトークで気になった箇所を「マーカー」機能を用いて記録できる
4. 顧客像やトークで気になった箇所を「ボード」機能を用いて整理できる

本ツールの主なターゲットユーザーは、企業のマーケティング部門や製品開発部門に所属し、新製品や既存サービスの改善企画を担当する人々である。彼らは、担当製品・サービスの顧客を深く理解し、インサイトに基づいた企画立案を行いたいという強い動機を持つが、多くの場合、UX リサーチに関する時間的・予算的・スキルの制約に直面している。DAYS GRAPHY は、こうした担当者が直面する障壁を低減し、顧客理解活動への第一歩を踏み出すことを支援する。



図2 DAYS GRAPHY が生成した顧客像

Figure 2 Customer profile generated by DAYS GRAPHY



図3 DAYS GRAPHY のトーク機能

Figure 3 DAYS GRAPHY talk function

3. 実践内容と初期反応

開発した DAYS GRAPHY を、複数の企業の製品企画

*1: シナジーマーケティング株式会社

*1: Synergy Marketing Inc.

担当者や販促担当者に紹介し、試用を促した。ツールコンセプト、特に定性データから自動で顧客像が生成され、その顧客像と対話できるという点に対する初期反応は、「ロコミだけなのにすごく納得感のある顧客像ができています」「トークも、今までインタビューでしか得られなかった内容がまさに出てきていて驚きです」といった好意的なものが多く、高い関心と試用意欲が示された。

4. 導入後の障壁と分析

しかしながら、初期の期待とは裏腹に、多くのユーザーが DAYS GRAPHY を継続的に活用し、顧客理解を深め、具体的な製品・サービスのアイディエーションに繋げるという理想状態に至るには、複数の大きな障壁が存在することが明らかになった。特に顕著だったのは、「生成 AI への信頼性」と「ユーザーにマーケティングリサーチのスキルが求められる」の二点である。

4.1 障壁 1: 生成 AI への信頼性

生成 AI に「完璧な回答」を求めるユーザーの多くは、生成された結果に対して懐疑的な態度を示した。「結果をどこまで信じていいかわからない」「生成された顧客像に違和感がある」「いまいち信用できない」「何を参照して生成しているのか?」といった声が代表的である。

具体例としては、

- ・ ユーザーが認識している主要購買層 (例: 50 代) と、生成された顧客像 (例: 30 代半ば) との間にギャップが生じ、結果全体への不信感に繋がる。
- ・ 生成された複数の顧客像の中に、ユーザーの実感からかけ離れた「妙にキラキラしている」「こんな人本当にいるのかなあ」と感じるものが混在すると、他の妥当に見える顧客像への信頼まで損なわれる。
- ・ AI の回答が、特定のテーマ (例: エコ、サステイナブル) に偏ったり、同じようなニュアンスを繰り返したりする場合にも、信頼感が低下する。
- ・ 製品に関する事実誤認 (例: 搭載されていないエスプレッソ機能を「できる」と回答する) が含まれる場合、ツールの信頼性が根本から揺らぐ。

これらは、生成プロセスの不透明性、ユーザーの既存知識との齟齬、そして AI のハルシネーション (もっともらしい嘘をつく現象) などに起因すると考えられる。

4.2 障壁 2: ユーザー側のマーケティングリサーチスキル不足

もう一つの、そしてより根深い障壁は、ユーザーが DAYS GRAPHY を「うまく活用できない」という問題であり、これは UX リサーチプロセス全体に関わるスキルと経験の不足に起因していた。この課題は、大きく 3 つの段階に分解できることがわかった。

- ・ **段階①：インタビュー設計の壁 - 「何を聞けばいいかわからない」**
 生成された顧客像を前にして、いざ「トーク」機能を使いインタビューしようとしても、何をどのような順序で質問すれば、自身の目的（例：製品の訴求ポイント発見、ターゲットの価値観理解）達成に繋がるのか分からない、という状態。
- ・ **段階②：定性分析の壁 - 「結果をどう分析・整理すればいいかわからない」**
 たとえインタビュー（トーク）を実施し、何らかの情報を得たとしても、その結果をどのように解釈し、整理し、意味のある洞察（インサイト）を抽出すればよいか分からない、という状態。
- ・ **段階③：アイディエーションの壁 - 「どうアイデアに繋げればいいかわからない」**
 顧客理解がある程度進んだとしても、そこから具体的な製品・サービスの改善案や新規企画のアイデアへと昇華させるプロセスが分からない、あるいは経験がない、という状態。多くの企画担当者は、ゼロベースでのアイデア創出や仮説構築よりも、既存製品のリニューアルや、顕在化した顧客の声への対応といった業務経験が中心である場合が多い。

これらの背景には、ターゲットユーザーの多くが、体系的な定性調査の設計、実施、分析、そしてそれに基づくアイデア創出のトレーニングや実践経験を十分に積んでいない、という実態があった。

5. 導入後の障壁と分析

これらの障壁に対し、我々は様々な機能改善や支援策を試行錯誤してきた。

5.1 対策（対 障壁 1：信頼性）：知識学習機能の実装

生成 AI の信頼性問題に対しては、対象となる製品・サービスに関する固有の「知識」を事前に AI に学習させる機能を実装した。これにより、文脈に即さない回答や、ユーザー認識との極端なギャップ、事実誤認はある程度抑制され、信頼性に関する課題は一定の改善を見た。しかし、完全に解消するには至っておらず、継続的な精度向上が求められる。

5.2 対策（対 障壁 2：マーケティングリサーチスキル不足）：機能と支援による段階的アプローチ

ユーザー側のマーケティングリサーチスキル不足に対しては、前述の 3 段階（インタビュー、分析、アイディエーション）それぞれに対応する施策を試みた。

- ・ **段階①（インタビュー設計）：**
 当初の試み：インタビューのポイントや良い/悪い例などをドキュメントで提供したが、効果は限定的だった。
 機能実装：状況に応じて次の質問候補を提案する

「質問リコメンド機能」を実装。これにより、「何を聞けばいいか全く分からない」状態からは脱却でき、フリートークレベルの対話は促進された。
 残存課題：しかし、ユーザーは「どこまでインタビューを重ねれば自身に新たな発見が訪れるのか」をイメージできていないため、ゴールを明確にしながらプロセスを体験できるという状態にしなければならないという課題が残った。

- ・ **段階②（定性分析）：**

機能実装（マーカー&ボード）：トーク内容や顧客像の記述で気になった箇所にマーカーを引き、それをボード上で整理・グルーピングできる機能を提供した。しかし、多くのユーザーは「マーカーを引く」という工程が、どのようなアウトプットのためのプロセスかを明確に認識できておらず、ボードを用いた本格的な分析（KJ 法、KA 法、カスタマージャーニーマップ作成など）には進めなかった。これらの手法は、未経験者には学習・実施コストが高いという障壁があった。

- ・ **フレームワーク導入（CEP）：**分析の構造化とインタビューの目的明確化を狙い、CEP（カテゴリーエントリーポイント）フレームワークの活用を試みた。特定の観点（いつ、どこで、誰と、など）で情報を整理しやすくし、それを埋めるためのインタビューを促す意図だった。しかし、ユーザーはフレームワークの項目を「埋めること」自体が目的となり、顧客の状況や感情を深く理解するという本質的な目的を見失いがちになる、という新たな問題が発生した。

- ・ **段階③（アイディエーション）：**

当初の期待：CEP フレームワークがアイディエーションにも繋がることを期待したが、前述の通り分析段階でつまずいた。

現状の取り組み：ツール機能だけの解決は困難と判断し、現在は当社内のプロダクトオーナーが、顧客伴走型の支援（ハイタッチサポート）の中で、具体的な事例を交えながらアイディエーションのポイントや思考法をレクチャーするアプローチを取っている。

これらの試行錯誤の結果、時間はかかっているものの、徐々に DAYS GRAPHY を用いて定性データの調査・分析を行い、アイディエーションに繋げようと試みる顧客は増えつつあり、今までは多額のコストを支払ってしかできなかったことが社内でも取り組めるようになることを重宝されている。

6. 考察

DAYS GRAPHY の実践は、生成 AI が UX リサーチの特定プロセス（特に定性データからの顧客像生成や対話による情報収集）を効率化・民主化する大きな可能性を持つことを示唆した。しかし同時に、その効果を最大限に引き出すためには、従来のシステムの考え方（ユーザ

一の適切な指示を実行して期待通りの結果を出力するという考え方)では不十分であった。生成 AI がユーザーの潜在的な意図を汲み取り、本人さえも気づかなかった新たな発見をもたらすためには、多面的なアプローチが必要であることが明らかになった。

第一に、生成 AI の信頼性は依然として重要な課題である。技術的改善(説明可能性向上、ハルシネーション抑制、知識学習の精度向上)と、ユーザーへの適切な期待値設定、AI の限界と特性に関するリテラシー教育の両輪が不可欠である。

第二に、ユーザーの UX リサーチに関するスキル・経験不足は、ツールの導入効果を大きく左右する。特に、(1)目的設定と調査設計能力、(2)定性データの分析・解釈能力、(3)洞察からアイデアへの飛躍力、の3点における支援が鍵となる。本実践では、質問リコメンドやフレームワーク導入といった機能的支援を試みたが、付け焼き刃なスキル補完に留まったり、かえって本質的な思考を阻害したりする可能性も示された。スキル習得には一定の学習コストと実践経験が必要であり、ツールはそれを完全に削減するものではなく、むしろユーザーの学習プロセスを効果的に支援・促進する触媒となるべきである。

第三に、DAYS GRAPHY のような探索的・発見的なプロセスを支援するツールは、明確な業務代替型のツールと異なり、ユーザー自身がその価値や活用方法を能動的に見出す必要がある。そのため、ツールの機能提供に加え、活用シナリオの提示、成功事例の共有、伴走支援といった、ユーザーの動機付けや活用イメージの具体化を助ける働きかけが重要となる。現在のハイタッチサポートはその一例である。

7. 今後の課題と展望

本実践から得られた知見に基づき、今後の課題と展望を以下のように考える。

- ・ **ユーザーの自律的な活用を促す学習・実践支援:**
ツール機能と支援コンテンツ(チュートリアル、テンプレート、分析手法ガイドなど)を組み合わせ、ユーザーが段階的に UX リサーチのスキル(特に分析・アイディエーション)を習得・実践できるような統合的体験を設計する。単なる機能提供ではなく、ユーザーの成長を促す仕組みづくりが求められる。
- ・ **信頼性と透明性の継続的向上:**
現実世界での生活により近い生成結果や回答内容の出力のための学習データの追加、人間に発見を促すためのサジェスト機能の導入など、技術的な改善を継続する。
- ・ **協働的な UX リサーチプロセスのデザイン:**
生成 AI と人間(ユーザー)が、それぞれの強みを生かして協働する、新しい UX リサーチのワークフローや方法論を確立・提案する。例えば、AI による網羅的な情報収集とパターン発見、人間によ

る深い共感と創造的なアイデア発想、といった役割分担と連携プロセスを具体化する。

- ・ **効果測定と価値の可視化:**

DAYS GRAPHY の活用が、顧客理解の深化や企画の質の向上にどの程度貢献しているかを測定・可視化する指標や手法を開発する。

生成 AI は UX リサーチに大きな変革をもたらす可能性を秘めているが、その真価を発揮させるためには、技術の進化だけでなく、それを使う人間のスキル、マインドセット、そして両者の最適な協働関係をデザインしていく視点が不可欠である。我々は今後も DAYS GRAPHY の実践を通じて、人間中心の思想に基づいた、より良い AI 活用型 UX リサーチのあり方を追求していく。

参考文献

- [1] カテゴリーエントリーポイント (CEP) とは? 基本概念と事例をご紹介
<https://jp.listeningmind.com/knowledge/category-entry-point-1/>
- [2] カテゴリーエントリーポイント (CEP) の活用方法と見つけ方
<https://jp.listeningmind.com/knowledge/category-entry-point2/>
- [3] 生成 AI の「ハルシネーション」とは? AI で誤情報を得るリスク
<https://www.yrll.com/column/ai-hallucination.html>
- [4] AI 専門家も慎重論、「ハルシネーション」解決と AGI 実現ははるか遠くに
<https://japan.cnet.com/article/35230971/>

進化論関連の知見の 製品・サービス分野への応用の模索

○指澤 竜也*1

Exploring the application of evolutionary theory to the product and service sector

Tatsuya Sashizawa*1

Abstract - Current product evolutionary theory assumes that evolution is about improving performance, but we explored how convergent evolution and directed evolution can be applied to products and services to assist in their development and evaluation.

Keywords: usability, user experience, convergent evolution, directed evolution, positioning

1. はじめに

進化論は 1859 年にダーウィンが「種の起源」[1]で提唱した。生物（動物・植物）は、自然選択の結果、有利な形態や性格・性質を持ったものが生き残っていくとするものである。それまで西欧ではキリスト教の教えから、生物は神が作ったとされていた。そのため神学的な論争が生じたが、現在は受容されている。

進化論を本来の生物以外の分野に応用したものはいくつかある。社会進化論は、原始共同体から王政を経て、現在の民主主義などへの推移を社会体制の進化としている。進化経済学は、交換経済から資本主義などへ企業や経済システムの推移を進化としている。進化心理学は人間心理が生存競争に有利になるように発達したとしている。

また人間中心設計に応用されている他の学問の説や方法論としては、文化人類学の KJ 法やエスノグラフィなどが挙げられる。

本稿は、製品・サービスに進化論の諸説・手法などの知見を応用し、製品・サービスの発展の経緯や、各部分の要素を分析する新たな視点を得て、ユーザビリティや UX の改善に資することを模索したものである。

2. 現状の製品進化論

2.1 製品への進化論の応用

製品進化論は、製品・サービスに進化論を応用したもので、論文がいくつか見られる。飯岡はタイプライターからワープロへの変遷を進化と位置付けている[2]。柴山は、製品の進化をハードウェアとソフトウェア、価格などから論じている[3]。二者ともに、改良や高機能化を進化としてとらえている。

2.2 進化と退化、適応

進化の対義語は、一般には退化と思われるが、これは進化、退化ともに狭義の場合である。狭義の進化は能力

や器官の高機能化で、狭義の退化は使わなくなった能力や器官の低機能化や無能化である。狭義の進化も退化も、広義では進化であり、適応である。退化は不要な能力や器官への資源の投入を抑制し、必要な能力や器官へ投入する最適化ともいえる。次章からは、適応のタイプなども含め、商品・サービスに適用できるか検討する。

3. 進化論の諸説と製品・サービスへの応用

3.1 収斂進化

収斂進化とは、適応における現象の一つである。同じような環境で生存する生物は類似した形状や色彩などに収斂するというものである。典型的な例としては、深くない海に生息する生物の一部で、高速で泳ぐものは、1.水の抵抗が少ない流線形 2.上から見て暗い海底にまぎれるように背側が黒 3.下から見て明るい海面にまぎれるように腹が白になる。具体的には、マグロなど魚類、イルカなど哺乳類、サメなど軟骨魚類、ペンギンなど鳥類で共通している（図 1）。生物が同じ環境で生存に対する、「効果」や「効率」を高めるためとも言える。

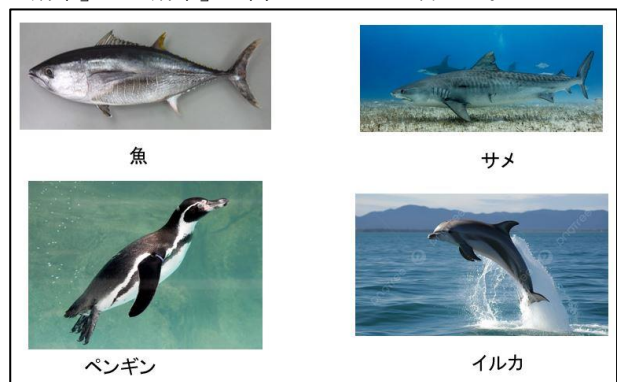


図 1 海の生物

Figure 1 Marine Creatures

製品・サービスでは、同じ環境や用途の道具は、西洋や東洋でも同じ形状のものが見られる。単純なものでは調理器具や農作業用の器具、筆記具などにその例が見られ

*1: TOPPAN エッジ株式会社

*1: TOPPAN EDGE CO., LTD.

る(図2)。これは人間工学に基づいた「効果」や「効率」が理由である。

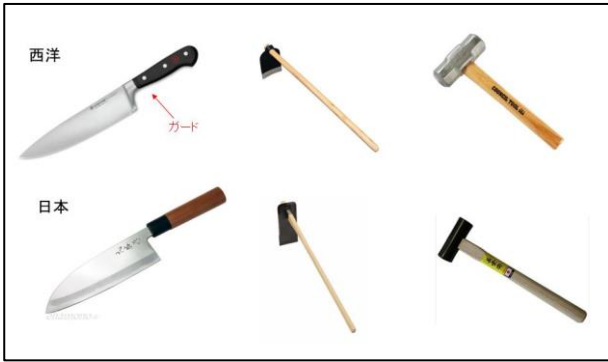


図2 異なる国の同じ形状の道具

Figure 2 Tools of the same shape from different countries

発展途上の製品では、過渡期には多様な形状が見られるが、発展の末同じような形状になる現象が多くみられる。多くの部品から構成される複雑な製品であるパーソナルコンピュータ(PC)の中でも、携帯用ノート PC を例に考えてみる。

過渡期の携帯用ノート PC は、液晶ディスプレイが高価であったこともあり B5 サイズの画面も多かった。それは本体サイズの制約になり、狭い面積に打鍵しづらい小さなキーボードをレイアウトしていた。一方で必要な部品を収納するために厚みが必要であった。

現在は液晶が以前ほど高価でなくなり、見やすさと携帯性、キーボードの操作性など様々な要因から A4 サイズが主流となっている。以前に 1 ジャンルとしてあった超小型 PC は、タブレット PC やスマートフォンといった新種が担うようになったこともある。携帯用ノート PC は、A4 サイズとなり、打鍵しやすいほぼフルサイズのキーボードを搭載できるようになった。また、高速な無線・有線 LAN という新しいデータの入力手段により、フロッピーや CD-ROM など使わなくなり、それらに必要な厚さが不要となり薄くなった。薄さによる強度低下への対応で、筐体がマグネシウムやカーボンなどになり、遠目で区別しづらい収斂したサイズ、形状となった(図3)。



図3 現在のノート PC

Figure 3 Current notebook personal computers

興味深いのは一眼カメラである。フィルム時代の機械式の一眼レフは、操作ダイヤルで機械的に操作していた。

そのためボディ前面にシャッターがあるものもあったが、最終的には主要な操作部は上面に配置され操作しやすくなった。デジタルカメラでは、電子的に操作するので、操作部は任意の場所に設定できるが、機械式一眼レフとほぼ同じ位置にレイアウトされている。機械式の一眼レフが技術的な困難を克服して、すでに「効果」「効率」に最適な場所に操作部の配置を収斂させていたと考えられる。

3.2 系統樹

系統樹は生物の種の分化を表したものである。先のノート PC についても、PC の始まりであるデスクトップ PC から系統樹を用い、整理することができる。そこでほぼ絶滅した超小型 PC なども位置づけができる(図4)。

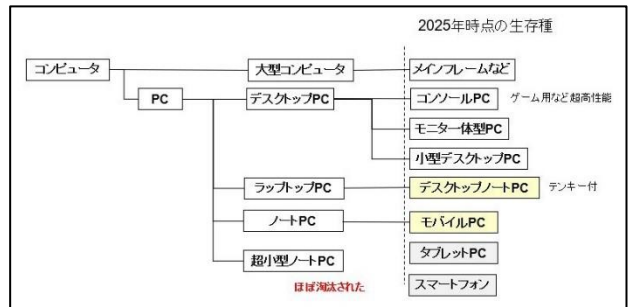


図4 系統樹

Figure 4 Phylogenetic tree

3.3 ニッチ

ニッチは、生物学では生態的地位を意味する。個体数が多数であれ、少数であれ自分の住む環境を確立することである。旧来種がそれぞれ住んでいる場合もあるが、外来種が新しい環境に定着した場合も指す。森に哺乳類から昆虫や細菌までが、さまざまなニッチを確立している。極端な例では、強酸性の火山湖に住む魚や、高温の水の湧く海底に住むチューブワームなどがある。

製品・サービスでは、新奇性・目新しきで受容された期間を過ぎても 1 ジャンルとして残っているものは、ニッチを確立したと言える。

またニッチは、元々はくぼみや隙間を意味する言葉であるため、マーケティングでいうニッチ商品は、大多数向けではない少数向けの商品を目指す。先の生物の極端な例に近い。その場合は、ユーザビリティの定義で「特定の利用状況において、特定のユーザによって」の、「特定」の範囲が狭いことと言える。マニア向け商品や、普通の人には使いこなせないような商品もニッチ商品である。また、他に高機能である製品があるにもかかわらず、低機能の製品がある場合はニッチ商品に該当する。かつて駅でよく目にしたティッシュの自販機は、駅のトイレにはトイレペーパーがなかったため、そのような利用状況では有効なものであった。現在はトイレペーパーがある環境に変化し、ほとんど目にしなくなった。しかし他人の使ったトイレペーパーを使いたくないとの要望で一部の鉄道会社では残っている。これは特定のユーザのニーズであると言える(図5)。

生態的地位と同じく自分の息する環境という意味でのニッチで言えば、3.1 で述べた収斂進化や、3.4 で述べ

る退化もニッチ確立のための進化と言える。

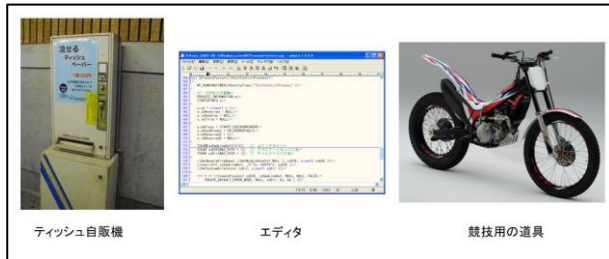


図5 ニッチ製品
Figure 5 Niche products

3.4 退化

退化は元々あった機能や能力が低下したり、なくなったりすることである。例として光のない洞窟に住む虫の目が機能しなくなったり、風の強い島に住む昆虫は翅があると海に飛ばされてしまうので、翅が小さくなったりしたケースがある。機能は低下したが、生存に有利になったので適応である。

製品・サービスでは、技術の進歩でそれまであった機能が不要になった場合も多い。ノート PC でデータの入出力に用いたフロッピーディスクドライブ、CD や DVD ドライブなどがなくなったが、これは退化と言える。退化した理由は、LAN や USB メモリという進化した方法でデータを入出力するようになったからである。

ユーザのニーズにより退化した製品としては、AV 機器のかんたんリモコンや初心者用コンパクトカメラなどがある。サービスでは、セルフ式のガソリンスタンド、髭剃りとシャンプーのない 10 分カットの店などは、サービスは退化しているが、市場を確立している。

3.5 低選択圧

低選択圧とは、そのことが生存の可能性に影響が少ないことを指す。影響が少ないので収斂せず多様となる。機能的に説明のつかない多様な形をしたツノゼミが例として挙げられる (図 6)。



図6 ツノゼミ
Figure 6 Treehopper

製品・サービスでは、一定の機能を満たしている製品における多様な色彩や形状などが該当する。生物と異なるのは、多様でもいいのではなく、商品開発の戦略で、差別化要因として他にない形状や色彩にする面があることである。品種が多い針式の腕時計やハンドバッグなどが該当する。

3.6 定向進化説

定向進化説は、「効果」「効率」の観点から説明できない、生存に邪魔になるほど大きなヘラジカの角などがある原因を説明できる説である。体格は栄養状態がよいことであり、力の強さや運動能力の高さは生存に有利なので、生物はアピールし、配偶者はそれを好む。その延長で、クジャクなどのように派手なオスは、敵から認識されやすいにも関わらず生き延びていることと、外見に欠損がないことを運動能力の高い証拠と誇示する。そのような外見のオスを好むメスは、子孫を残す確率が高くなるので、派手な外見のオスとそれを好むメスが増えていくことになる。派手な傾向が定まり、動くのにも不自由なほどの大きさや形状になるというものである (図 7)。

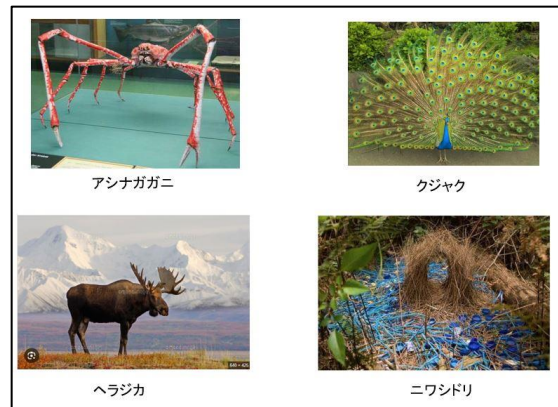


図7 エスカレートした生物
Figure 7 Escalated Creatures

製品・サービスでは、生物的原因だけでなく、文化的な影響で価値観が決定され、同じ価値観を持つ人が増えて行く場合がある。また増えていくと心理学でいう大多数の法則で、あまり好ましいと思わなくてもその価値観に合わせて行動する傾向も出てくる。UX の定義の注釈 2 にある「事前の経験」などによって左右される部分と言える。「効果」「効率」より優位な「満足度」の要素といえる (図 8)。



図8 エスカレートした製品
Figure 8 Escalated products

3.7 文化進化論

文化進化論は、有利な生物が繁殖するように、進化し

た文化が伝播するというものである。ズボン・スラックスという形態は動きやすさ・保温性、生地のお小ささなどで、日本の袴などより優れている。そのため多くの民族衣装に置き換わり、女性にも利用されているので、「効果」「効率」の面が大きく、収斂進化的面も大きい。一方でネクタイは「効果」「効率」は低く、むしろ手間でマイナス要因の可能性もあるが、格式や儀礼など文化的なものである。ネクタイをしている人は文明的であり、資産や地位が優れているとの象徴となると定向進化説の面が強くなる。文化進化論は、定向進化説との境界が曖昧な点は注意すべきである。

3.8 擬態

擬態は別の生物や環境と類似した形状となり、生存競争に有利になるものである。スズメバチに似た蛾や、木の葉に似た蝶などがある。

製品・サービスでは、外見を真似ただけのものになる。俗な表現ではイミテーションやパクリ商品である。しかし、真似ることなく同じような商品が開発される場合もあり、その場合は平行進化に該当する。擬態と平行進化のいずれであるか注意が必要である。

4. 効果・効率・満足度との関係応用

4.1 効果・効率・満足度との関係

「効果」「効率」の追求を行うと収斂進化に至る場合が見られ、「効果」「効率」で説明できない部分は、文化的な価値観の部分、行き過ぎている部分、選択圧が低く任意にできる・差別化を図る部分などで、「満足度」やUXに大きな影響を与える場合がある。

4.2 製品・サービスの分析

製品・サービスの発展の経緯は、系統樹を用いての整理で理解が容易となる場合もある。製品・サービスのポジションは、ニッチの本来の意味である生態的環境を考えることで可能となる。

製品・サービス全体として、収斂進化後か大きな進化の途中であるかで、成熟市場かなどと判断が可能である。さらに1つの製品・サービスの各部分を収斂進化後、大きな進化中か、その部分は定向進化要素か文化進化要素か、低淘汰圧であるかなど位置づけ、開発の指針を考えると、開発や市場拡大の方針を明確化できると考えられる。

4.3 製品・サービスの改善への応用

収斂進化している部分は、製品・サービスの場合は、製品や技術などの環境の変化に応じて「効果」「効率」を人間中心設計の手法で、科学的に改善していくことが可能である。「満足度」や「UX」の部分は、文化的な価値観、決定的要因がない部分などであるので、文化、流行などを調査・反映することでも改善が可能である。

本稿では、開発からの年数が長く、歴史がある製品・サービスを例として挙げてきた。年数の短いソフトウェアやWebなどのUIにも同様の現象がみられる。具体的には、収斂進化は大手のECサイトや電車の時刻検索サイトが似ていることなどである。一方で、企業のホームペ

ージなどは、様々な試みや意図、差別化などから多様性が高い。

製品・サービスや各種UIにおいて、従来の手法や無意識で行っていた分析に、本稿で示した進化論の知見を用いることができる。全体と各部分のポジショニングを明確にし、開発の方向性を明確にすることで、製品・サービス・各種UIを向上させることが、容易となる場合も期待される。また製品・サービスの利用者のペルソナやシナリオを、より明確にすることも可能と思える。

その結果、「機能などしかるべきところはしっかり押さえて、見栄えなどよく、遊び心のある製品・サービス」や「機能より、今の流行りをしっかり取り入れた製品」など戦略的に開発ができる可能性がある。

進化論の諸説・手法を製品・サービスに応用した場合に、マーケティングなどで使われる表現で端的に表すことが出来る(表1)。

表1 進化論の諸説とマーケティング表現
Table 1 Evolutionary theories and marketing rhetoric

諸説・手法	マーケティング的表現
適応	市場・ジャンル確立
収斂進化	練れている、必然
系統樹	流れ、系譜
ニッチ	ポジション、すきま商品、専用品
退化	省機能、絞り込み
低選択圧	嗜好性商品、好み
定向進化説	マニア向け、とがった
文化進化論	伝統、そういうもの、普通
擬態	模造品、イミテーション、パクリ

5. 今後の展開

進化論は遺伝子の解析や、心理学の応用などで、新たな説が提唱されることが多くなっている。新たな知見を製品・サービスに応用ができるか検討していきたい。

参考文献

- [1] チャールズ・ダーウィン：種の起源、岩波文庫(1990).
- [2] 飯岡正麻：製品の進化論、デザイン学研究 No.69 日本デザイン学会 (1988)
- [3] 柴山真一：製品進化論-ソフトイノベーションと製品進化プロセス-、慶應義塾大学学術情報リポジトリ (慶應義塾大学大学院修士論文) (1986)