

Title	アート鑑賞の民主化：個人の嗜好に基づくアート推薦システムの設計
Sub Title	Democratization of art appreciation : designing an art recommendation system based on individual preferences
Author	南, 恵介(Minami, Keisuke) Waldman, Matthew
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2024
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2024年度メディアデザイン学 第1120号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002024-1120

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2024 年度

アート鑑賞の民主化
- 個人の嗜好に基づく
アート推薦システムの設計 -



慶應義塾大学
大学院メディアデザイン研究科

南 恵介

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に
修士(メディアデザイン学)授与の要件として提出した修士論文である。

南 恵介

研究指導コミッティ：

マッシュ ウォルドマン 教授 (主指導教員)

岸 博幸 教授 (副指導教員)

論文審査委員会：

マッシュ ウォルドマン 教授 (主査)

岸 博幸 教授 (副査)

大川 恵子 教授 (副査)

修士論文 2024 年度

アート鑑賞の民主化
- 個人の嗜好に基づく
アート推薦システムの設計 -

カテゴリ：デザイン

論文要旨

アート鑑賞がウェルビーイングに及ぼす効果は広く認められているが、日本では鑑賞行動が消極的である。その一因として、個々の価値観に適合するアートを見つけることの困難さが指摘される。従来のアート探索では、ジャンルや作風などの属性情報に基づく検索・推薦が主流であり、多様な評価軸が絡み合うアート嗜好を正確に捉えることが難しく、好みのアートを探す手段として不十分である。本研究では、この課題を解決するために、嗜好類似性に基づくアート推薦システム「ARCO」を開発し、ユーザーが明示的な検索条件を設定せずとも、自身の嗜好に適したアートを発見できる環境の構築を目指した。

本システムでは、協調フィルタリングを活用し、ユーザーの嗜好パターンを抽出して推薦するアルゴリズムを実装した。検証実験では、実際のユーザーとアーティストが参加し、推薦精度および探索行動への影響を評価した。ARCO の推薦アルゴリズムの妥当性を確認し、既存サービスと比較して優位性を示すことができたものの、ユーザーの嗜好と完全には一致しない課題も確認された。一方で、推薦精度の向上や推薦の幅の拡大により、ARCO が新たなアートとの出会いを促進する手段として意義が大きいことも判明した。本研究では、嗜好類似性に基づく個々の嗜好を正確に反映したアート発見の手段となる可能性を示し、アートによるウェルビーイングの実現と社会全体の幸福感向上への貢献が期待される。

キーワード：

アート, ウェルビーイング, 嗜好類似性, パーソナライズド推薦

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科

南 恵介

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2024

Democratization of Art Appreciation
-Designing an Art Recommendation System
Based on Individual Preferences-

Category: Design

Summary

The positive impact of art appreciation on well-being is widely recognized; however, engagement in art appreciation remains limited in Japan. One contributing factor is the difficulty individuals face in discovering artworks that align with their personal values. Traditional methods of art exploration primarily rely on searches and recommendations based on categorical attributes such as genre and artistic style. However, these approaches fail to adequately capture the complexity of art preferences, which involve multiple interrelated evaluation criteria, making them insufficient for identifying personally appealing artworks. To address this issue, this study develops the art recommendation system "ARCO", which is based on preference similarity. By leveraging this approach, ARCO enables users to discover artworks suited to their tastes without the need for explicit search criteria, thereby facilitating a more intuitive and personalized art discovery experience.

The system implements a recommendation algorithm based on collaborative filtering, extracting user preference patterns for more personalized recommendations. A validation experiment involving actual users and artists was conducted to assess recommendation accuracy and its impact on exploratory behavior. The results demonstrated the validity of ARCO's recommendation algorithm, indicating that ARCO provided more accurate recommendations compared to existing

services. However, challenges remained, as the recommended artworks did not always perfectly align with user preferences. Nonetheless, improvements in recommendation accuracy and an expanded range of recommendations confirmed ARCO ' s potential in facilitating encounters with new artworks.

This study highlights the potential of preference-based recommendations as a means to accurately reflect individual artistic tastes, contributing to the realization of well-being through art and the enhancement of overall societal happiness.

Keywords:

art, well-being, preference similarity, personalized recommendation

Keio University Graduate School of Media Design

Keisuke Minami

目 次

第 1 章 序論	1
1.1. 研究動機	1
1.2. アーティストと鑑賞者のマッチングの課題	2
1.3. 既存のアートマッチングサービスの課題	3
1.4. 研究のアプローチと本研究の意義	3
1.4.1 提案手法の評価	4
1.4.2 本研究の意義	4
1.4.3 研究目的	4
1.5. 論文の構成	5
第 2 章 関連研究	6
2.1. アート鑑賞によるウェルビーイングと社会的価値	6
2.1.1 ウェルビーイング	6
2.1.2 社会におけるアートの役割と影響	7
2.2. 既存の関連サービス	9
2.2.1 アート展示情報サイト	9
2.2.2 アート推薦サービス	10
2.3. 属性情報に頼らない推薦アルゴリズム	11
2.3.1 協調フィルタリング	11
2.4. 本研究の位置付け	13
第 3 章 デザインプロセス	15
3.1. コンセプトデザイン	15
3.1.1 システム概要	15

3.1.2	事前アンケート	17
3.1.3	属性ベースのアプローチとその限界	19
3.1.4	アート推薦における協調フィルタリングの有効性	20
3.1.5	ARCO への応用方法	21
3.1.6	アート嗜好判別テストの設計	24
3.2.	予備実験：画像の選定プロセス	25
3.2.1	300 枚の画像の収集手順	26
3.2.2	100 枚への選定プロセス	26
3.2.3	研究におけるアート画像使用とフェアユースの適用について	27
3.3.	実験 1：アート嗜好理解ワークショップ	28
3.3.1	実験目的	28
3.3.2	実験手法	28
3.3.3	結果と考察	29
3.4.	実験 2：嗜好類似度と作品評価の相関分析	31
3.4.1	実験目的	31
3.4.2	実験手法	31
3.4.3	結果と考察	32
3.5.	実験 3：既存サービスとの比較実験	34
3.5.1	実験目的	34
3.5.2	実験手法	34
3.5.3	結果と考察	35
3.6.	最終デザイン	37
3.6.1	ユーザーフロー	37
第 4 章	検証実験	42
4.1.	ユーザーテスト	42
4.1.1	実験目的	42
4.1.2	実験手法	42
4.1.3	検証に用いる 4 つの指標	43
4.1.4	効率性と有効性	43

4.1.5	総括	45
4.1.6	関心度と適合性	45
4.1.7	総括	47
4.1.8	継続利用の意向	48
4.1.9	総括	49
4.1.10	ユーザビリティとデザイン	49
4.1.11	総括	49
4.2.	研究の限界	50
4.3.	今後の展望	51
第5章 結論		53
謝辞		54
参考文献		56
付録		61
A.	一般人向けアンケート質問票	61
B.	アートカテゴリーリスト	66
C.	ユーザーテスト質問票	71
C.1	1. 趣向判別テスト	71
C.2	2. 推薦機能	71

目 次

2.1	コクヨ株式会社オフィス	8
2.2	株式会社 ZOZO 新社屋	9
3.1	ARCO システム概要	16
3.2	アンケート「あなたはアートにどの程度関心がありますか？」	17
3.3	アンケート「自分好みのアートを見つけることは難しいと感じますか？」	18
3.4	アンケート「あなたにとって良いアートと感ずるために最も大事な魅力はなんですか？」	18
3.5	協調フィルタリングと比較した ARCO の推薦方法	23
3.6	嗜好類似度の測定方法	25
3.7	User1 の散布図	33
3.8	相関係数の分布	33
3.9	他サービス比較：推薦評価が最も高かった人数の比較	36
3.10	他サービス比較：推薦結果とその評価	36
3.11	ユーザーフロー（共通）	38
3.12	プロフィール作成フロー	40

第 1 章 序

論

1.1. 研究動機

アートは、私たちの日常を豊かにし、心に深い感動をもたらす力を持つ。しかし、現代のアートシーンにおいて、自分の嗜好に合った作品を見つけることは驚くほど難しい。膨大な数のアート作品がさまざまな分野で氾濫している一方で、その中から自分の価値観や感性に響くものを見つける道筋は不明瞭だ。

私自身、幼少期から絵を描いたり工作を楽しむなど、ものづくりに没頭してきた。しかし、アート制作に喜びを感じる一方で、アート鑑賞となると、期待外れに終わることが少なくなかった。美術館やギャラリーで展示される、歴史的に高名な絵画や奇抜な現代アートに触れても、「つまらない」「よくわからない」という感想ばかりが残ることが多かった。特に、アートの専門家である人々が価値を認め厳選した作品を展示していて、その数も多いのに、「なぜ自分の心を動かす作品に出会えないのだろうか？」という疑問が、私の中に深く根付いていった。

その時、美術館を訪れた帰り道にふと立ち寄ったストリートファッションを扱う店の壁に飾られていた一枚の絵が私の心に深く響いた。その作品は、中国出身のアーティスト、レオン・シューによるもので、絵具とエアブラシを用いた幻想的な作風に私は一瞬で魅了された。この経験は、私にとって衝撃的だった。それまでアートとの出会いの場は美術館やギャラリーといった限られたチャンネルに存在するものだと思っていたが、「もしかすると、美術館以外の場所に自分好みのアートが眠っているのではないか？」という新しい可能性を示してくれるものだった。

では、どのようにしてそのような「自分の嗜好に合ったアート」を見つけることができるのか？どのような仕組みを作れば、こうした発見をより多くの人々に

提供できるのか？本研究では、これらの疑問を起点にし、「アート鑑賞の民主化」という目標を掲げ、誰もが自分好みのアートを発見できる仕組みを提案していく。

1.2. アーティストと鑑賞者のマッチングの課題

日本のアート市場は 2021 年時点で 0.2 兆円と世界全体の 4%に過ぎず、政府の文化芸術予算も 1166 億円（2020 年）と、英米仏独韓の中で最も低い水準にとどまる [1,2]。この市場の小ささは、アートの普及や鑑賞機会の創出に制約をもたらしている。

また、文化庁の調査によれば、1 年間で文化芸術イベントを鑑賞した人は 45.3%にとどまり、美術鑑賞率は 13.9%、現代美術はわずか 2.9%と極めて低い [3]。その要因として、「関心がない」（23.6%）が最多である。美術館の訪問率も低く、「全く訪れない」との回答が 33.6%を占めており [4]、アートへの消極性が浮き彫りとなった。このような状況の一因として、美術業界と一般鑑賞者の評価軸のギャップが挙げられる。

アート全体の範囲は広いが、その中で、鑑賞者がアクセスできるアートというのは非常に限定的である。一般的に美術館やギャラリーはアート鑑賞の場として広く認知されているが、それらの場所に展示されている作品が全ての鑑賞者のニーズを満たしているとはいえない。

現代アートの評価は、主にキュレーターやアート評論家など、限られた専門家の評価軸に基づいており、その価値観に共感できない鑑賞者が少なくない。村上 [5] は、現代アートにおいて最も重要視されるのは「コンセプト（概念）」であると述べているのに対し、3.1.2 章で紹介する独自に実施したアンケート調査では、大衆のアート評価軸は「作品の見た目の魅力」が最も重視されていることが明らかになった。このように、美術業界と大衆の価値観の間には明確なギャップが存在しており、このギャップがアート供給のミスマッチを生じさせている可能性がある。

実際に、上述のアンケート調査では、アートに興味を持つ回答者の 55.9%が「好きなアートを見つけるのは難しい」と答えており、この困難性が多くの人々に共通する課題であることが浮き彫りになった。

アートは本来、個々人の感性に寄り添い、多様なニーズに応える力を持っている。しかし、その価値を享受するための仕組みが整備されておらず、多くの鑑賞者が「好きなアート」を見つけることができない状況にある。この構造的な問題を解決するためには、鑑賞者とアートとの間のマッチングの仕組みを見直し、より多様な作品との出会いを促進する新たな方法が求められる。

1.3. 既存のアートマッチングサービスの課題

現在、アート鑑賞者が利用できるサービスには、アート展示情報サイトやアート推薦サービスといったプラットフォームが存在する。しかし、これらのサービスは鑑賞者が「自分の嗜好に合ったアート」を見つけるという点で十分な支援を提供しているとは言い難い。

展示情報サイトは、膨大な数のアートイベントや展示情報を網羅しているが、情報過多により鑑賞者が自分に合った情報を見つけ出すのは難しい。また、地域や開催期間といった基本的な属性での検索機能は備えているものの、ユーザーの嗜好に応じた推薦機能はほとんど存在しない。

アート推薦機能をもつサービスは、ユーザーの嗜好に基づいてパーソナライズされた推薦を行おうとしているが、その設問が抽象的であり、アート特有の複雑な嗜好を捉えきれているとは言い難い。また、推薦結果の精度が粗く、鑑賞者の多様な好みに十分応えられていない点が課題として挙げられる。

以上を踏まえ、既存のアートマッチングサービスは、ユーザーの嗜好に基づいたパーソナライズされた推薦を行っていない、もしくは、不完全であると言える。その結果、「自分の嗜好に合ったアート」を見つけることが難しい状況が続いており、新しい仕組みが求められている。

1.4. 研究のアプローチと本研究の意義

本研究では、「アート鑑賞の民主化」を実現するため、鑑賞者とアーティストの嗜好に基づくマッチングシステム「ARCO」を提案する。このマッチングシステ

ムでは、アート作品の嗜好を視覚的なデータから分析し、言語化が難しい複雑な嗜好を正確に捉えることを目指している。

従来の多くのアート関連サービスは抽象的な質問に基づくグループ分けによる推薦を行ってきた。それに対し、本研究では、アート嗜好を類似性に基づいて解析するアプローチを採用する。この手法により、鑑賞者とアート作品の間で最も適切なマッチングを可能にし、従来の粗い分類による推薦を超える精度を実現する。

1.4.1 提案手法の評価

本研究では、活動中のアーティスト 10 人の実際の作品（4 点/アーティスト）を使い、小規模ではあるが、実際の運用状況を再現する実証実験を行った。提案手法の有効性を検証するために、ユーザーテストを実施し、「効率性と有効性」、「関心度と適合性」、「継続利用の意向」、「ユーザビリティとデザイン」という 4 つの指標を用いて評価する。

1.4.2 本研究の意義

本研究は、嗜好類似性に基づく推薦システムを構築することで、鑑賞者一人ひとりの多様な嗜好に応じたきめ細やかなマッチングを実現することを目指している。この仕組みにより、鑑賞者が自分の好みに合ったアート作品と出会う機会を増やし、より深い鑑賞体験を提供することが可能となる。

1.4.3 研究目的

本研究の目的は、嗜好類似性に基づくアート推薦システムを設計・検証し、鑑賞者が「自分好みのアート」と出会う機会を増やすことである。アート鑑賞は人間のウェルビーイングを向上させる手段として認識されており、本研究の提案手法を実社会に実装することで、アートとの新たな関係性を築き、社会全体の幸福感の向上に貢献することが期待される。特に、本研究では「嗜好類似性に基づくアート推薦システムは、個々人の好みにあったアートを発見する手段となりうる

か？」という問いを中心に議論を展開し、本システムの有効性を明らかにすることを目指す。

1.5. 論文の構成

本論文は以下の構成で展開される。2章では、関連研究を整理し、アートのもたらすウェルビーイング・社会的価値、アート推薦システムの現状と課題、さらに嗜好類似性の理論的背景について概観する。3章では、提案手法の基盤となるコンセプトデザインを示す。具体的には、アート嗜好判別テストの設計、嗜好類似性に基づく推薦アルゴリズムの開発、およびマッチングシステム「ARCO」の全体構想を詳細に説明する。4章では、提案手法の効果検証を目的とした実験結果を報告する。既存の推薦サービスとの比較実験を通して提案手法の有効性を論じる。5章では、本研究の成果を総括し、提案手法の意義と限界を考察する。また、アート鑑賞の民主化に向けた今後の展望について述べる。

第 2 章

関 連 研 究

本章では、2.1 章でアート鑑賞が人々のウェルビーイングへの貢献と、その社会的価値に関して述べ、2.2 章で既存のアート展示情報サイトやアート推薦システムの機能の概要を説明する。2.3 章では、3 章で説明するユーザーのアート嗜好の類似性に基づくマッチングを実現するための基本技術である協調フィルタリングの技術を解説する。

2.1. アート鑑賞によるウェルビーイングと社会的価値

2.1.1 ウェルビーイング

アート鑑賞が人間にポジティブな影響を与えることは、多くの研究から明らかになっている。Mastandrea, Fagioli, および Biasi [6] の研究では、美的経験、すなわちアート鑑賞が心理的および身体的健康（ウェルビーイング）に与える影響について探究している。美的経験が引き起こす感情的な快感には、ストレスを軽減し、気分を改善する効果があることが示されており、特に神経美学の視点から、その効果が脳内でどのように処理されるかが明らかにされている。さらに、個人の嗜好や価値観に一致するアートを鑑賞する場合、その感情的な反応（喜びや感動）が一層強化され、幸福感やリラクゼーション効果が最大化されるという点が強調されている。これにより、アートは単なる鑑賞行為を超えて心身の健康を支える「セラピー的役割」を果たす可能性が示されている。

Lomas [7] の研究は、「ポジティブアート」という新しい概念を提唱し、アート鑑賞が幸福感（ウェルビーイング）や自己成長（フローリッシング）を促進する

可能性について論じている。アートは感情的な満足感を提供するだけでなく、自己表現や社会的つながりを生み出す手段として、鑑賞者の人生に深い意義を与えると強調している。また、個人の嗜好に一致したアート鑑賞はその効果をさらに強化することが明らかにされており、嗜好に合ったアートが提供する美的体験は、鑑賞者の心の安定感や幸福感を高めると指摘している。さらに、そのようなアートは、鑑賞者が作品のテーマや背景を深く理解し、新しい視点を得るための助けとなることも示されている。

アート鑑賞はウェルビーイングを実現させる手段であり、特に個人の嗜好に合うことでその効果が一層高まる。嗜好に一致するアートは、感情的満足感やストレス軽減を促し、新たな視点の発見や自己成長を支援するため、心身の健康を支える重要な要素となる。

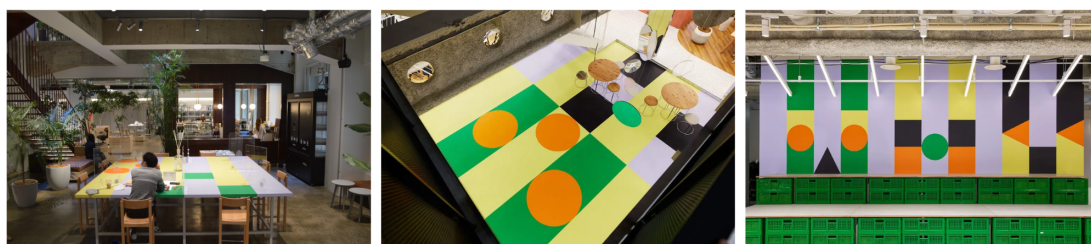
2.1.2 社会におけるアートの役割と影響

アートは、個人にポジティブな影響を与えるだけでなく、社会的な文脈においてもその価値を発揮する。公共空間、教育機関、医療施設、さらには職場環境など、多様な場面でアートは空間の魅力を高め、心理的・社会的な効能をもたらしている。これにより、個人の幸福感や心理的安定だけでなく、コミュニティ全体のつながりや社会的な関係性の強化にも寄与することが明らかになっている。本節では、アートが社会的な文脈で果たす役割について、既存の研究や実践例を基に詳述する。

Cavanagh ら [8] の研究では、芸術的要素を組み合わせ設計されたマルチセンサリー環境では、ストレスを低減し、ポジティブな感情を高める効果があることが示された。特に病院やオフィスといった公共空間にアート作品を取り入れることで、利用者の心理的安定やパフォーマンス向上が実現することが示唆されている。さらに、Fang et al. [9] は、台湾の病院に設置されたアートギャラリーは、患者や訪問者の平穏な気持ちやストレス軽減を促し、心理的満足度を向上させることを確認している。一方で、教育現場においてもアートはその効能を発揮しており、Myllyntaus [10] の研究では、小学校におけるアート展示は、子どもたちの自尊心と学習意欲を高めるとともに、視覚環境への感性や美的評価を育む効果が示され

ている。また、Alpak and Düzenli [11] の研究は、公共空間におけるアート展示が空間の魅力や美的価値を高め、人々を引き付けるだけでなく、社会的関係を強化し、コミュニティのつながりを促進する効果があることを明らかにしている。これらの知見は、アートが心理的・社会的な効能を発揮する多様な場面で、その価値が広く活用されていることを示している。

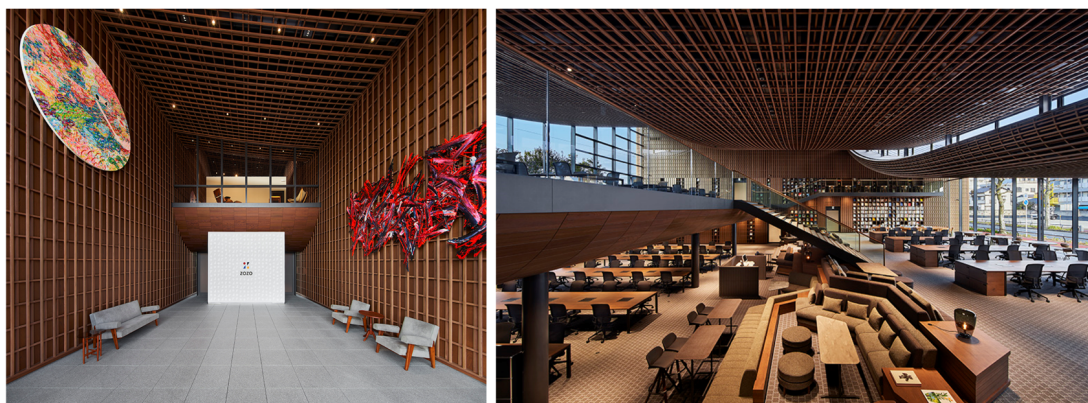
国内事例として、コクヨ株式会社が東京・品川の本社オフィス「THE CAMPUS」[12] においてアート作品を積極的に導入し、社員の創造性やコミュニケーションの活性化を図った成功例が挙げられる（図 2.1 参照）。また、株式会社 ZOZO [13] では、新社屋に国内外の若手アーティストによるアート作品を多数展示し、社員のインスピレーションを刺激する環境を整備している（図 2.2 参照）。こうした実践例は多くの企業で取り入れられており、アートが社会的・心理的価値を多方面にわたって発揮する可能性を示している。



（引用：Art News Japan [12]）

図 2.1 コクヨ株式会社オフィス

さらに、現代における AI の進化に伴い、アートはますます社会的・文化的な役割を担うようになっている。科学的な知識や技術が高度に発展する一方で、ゼロから新しいアイデアを生み出す創造性が重要視される現代社会において、アートはその創造性を養うための有効な手段として土中 [14] は重要性を示している。特に、アート鑑賞を通じた脳の活性化や非言語的な領域の刺激は、想像力や論理的思考、計画力、他者理解力の向上につながることを示されている。また、秋元 [15] は、アートの創造活動がゼロから価値を生み出す「アントレプレナーシップ」と共通する要素を持つことを指摘しており、アートが単なる表現活動にとどまらず、社会的な創造力や新たな価値創造に寄与する可能性を示している。



(引用：株式会社 ZOZO [13])

図 2.2 株式会社 ZOZO 新社屋

これらの研究と事例は、アート鑑賞が人々の幸福感や精神的安定を向上させるだけでなく、社会的な創造性や価値創造にも寄与することを示している。また、アートの影響は個々人の嗜好に大きく依存するため、パーソナライズされたアート体験が特に重要であることが明らかになった。

2.2. 既存の関連サービス

本節では、アート展示情報サイトとアート診断サービスをそれぞれ取り上げる。

2.2.1 アート展示情報サイト

これらの展示情報サイトでは、日本全国の美術館やギャラリーで開催される展覧会の情報を検索・閲覧できる。地域や開催期間、ジャンル、フリーワードによる検索機能を備えており、サイトごとに特集記事やおすすめ展覧会の紹介などを提供している。

Artscape

1995 年から運営されている老舗のアート情報サイトであり、全国約 2,000 の美術

館やギャラリー情報を掲載し、毎月約 1,000 件の展覧会情報を更新している。地域、開催期間、フリーワード、カテゴリー別で全国の展覧会情報を検索可能。[16]

ART AGENDA

日本全国の 312 の美術館・博物館と、554 の開催中および開催予定の展覧会情報を紹介しているサイトである。地域、開催期間、カテゴリー、フリーワードで日本全国の美術館・博物館の展覧会を検索可能。[17]

Tokyo Art Beat

国内外のアートイベント情報やニュース、レビューを提供するアートメディアである。特におすすめの展覧会やインタビュー記事が豊富。地域、開催期間、ジャンル、フリーワードで検索でき、編集部おすすめの展覧会情報も閲覧可能。[18]

美術展ナビ

日本各地の大型企画展や地域の美術展を紹介する情報サイトである。公立・私立の美術館・博物館の情報を広くカバーしており、地域、開催期間、カテゴリー、フリーワードで幅広い美術展情報を探せる。[19]

2.2.2 アート推薦サービス

個々人の嗜好に合わせた作品を推薦するアート推薦を導入するサービスが存在する。その中でも「ギャラリーエドム [20]」と「Casie [21]」は代表的な事例として挙げられる。両者はその目的や提供するサービス内容が異なるが、いずれもアート診断を活用して鑑賞者に作品を推薦する仕組みを提供している。

ギャラリーエドム

ギャラリーエドム [20] は、オンライン上でアート作品を販売するプラットフォームである。このサービスでは、利用者が自身の嗜好に合ったアートを発見できるよう、簡易的なアート診断テストを提供している。診断は 10 問の質問で構成され、その質問内容は「コーラとコーヒーどちらが好きですか？」といった抽象的なライフスタイルに関する嗜好に関するものである。

Casie

Casie [21] は、家にアート作品を届けるサブスクリプションサービスである。月額制でさまざまなアート作品を楽しむことができ、利用者が継続的に新しいアートに触れられる仕組みを提供している。サービスの開始時には、15問のアート診断が行われる。診断内容は「食べることは好き？」など、生活スタイルや日常的な嗜好に焦点を当てた質問が中心である。この診断結果を基に、利用者の嗜好にマッチするアート作品が選定される。

2.3. 属性情報に頼らない推薦アルゴリズム

評価基準が多面的で主観性の高い領域では、明確に定義された属性に基づく分類や検索では十分に対応できず、適切な情報提供が困難になる場合が多い。この問題に対処するため、属性情報に依存せず、利用者の行動データを活用する協調フィルタリング (Collaborative Filtering) などの手法が広く用いられている。

2.3.1 協調フィルタリング

協調フィルタリング (Collaborative Filtering) とは、ユーザー間またはアイテム間の類似性を分析し、過去の行動データや評価データに基づいて、個々のユーザーに適したアイテムを推薦するアルゴリズムである。この手法は、データの構造や相互関係を活用することで、明示的な属性情報を使用せずに高精度の推薦を可能にする点が特徴である [22]。

協調フィルタリングの優位点

従来の属性ベースの分類が明示的な情報 (カテゴリ、メタデータ、タグなど) に依存しているのに対し、協調フィルタリングは以下のような強みを持つ：

- 属性情報に依存しない柔軟性

アイテムやユーザーの特性を事前に定義する必要がなく、行動データや評価

パターンのみに基づいて推薦が行われる。このため、属性の多様性や主観性による影響を受けにくい。

- 潜在的な嗜好の発見

ユーザーが明示的に示していない嗜好や、まだ知らないアイテムとの新しい関係性を発見することが可能であり、ユーザーに予想外のアイテムを提示し、新たな体験を提供する可能性が広がる。

- 高いパーソナライズ性

行動データを基にユーザー間の類似性を計算するため、個々のユーザーの嗜好に合ったきめ細やかな推薦が可能となる。

実用例

協調フィルタリングは、さまざまな分野で活用されている。以下は代表的な例である：

- E コマース

Amazon [23] などのオンラインショッピングプラットフォームでは、購入履歴や閲覧履歴に基づいて「この商品を買った人は他にこんな商品も買っている」といった推薦が行われる。

- 動画ストリーミングサービス

Netflix [24] や YouTube [25] では、視聴履歴や評価データを基に、ユーザーが次に視聴する可能性が高いコンテンツを提案する。

- 音楽ストリーミングサービス

Spotify [26] では、再生履歴やプレイリストのデータを分析し、「あなたにおすすめの曲」や「似た曲」のリストを生成する。

これらの実例は、協調フィルタリングが個別の嗜好に適応し、ユーザー体験を向上させる能力を持つことを示している。

限界と課題 一方で、協調フィルタリングには以下のような限界も存在する：

- **コールドスタート問題**

新規ユーザーや新規アイテムに関するデータが不足している場合、類似性を計算できず、精度の高い推薦が困難となる。[27]

- **人気アイテムへの偏り**

人気のあるアイテムが過度に推薦される傾向があり、ロングテールに位置するニッチなアイテムが埋もれやすい。[28]

- **計算コストの増加**

ユーザー数やアイテム数が増加するにつれ、膨大なデータの類似性計算が必要となり、計算負荷が高まる。[29]

- **データスパース問題**

ユーザーやアイテムの数が多い場合に、評価データの大部分が欠損する問題が発生し、推薦精度が低下する。[30]

これらの限界に対しては、他の手法との併用やアルゴリズムの改良などを通じて解決が試みられている。

協調フィルタリングは、属性ベースの分類が持つ制約を克服し、行動データに基づいた柔軟かつパーソナライズされた推薦を可能にする。本研究では3章で述べるように、協調フィルタリングの手法をアート嗜好の類似性に適用し、きめ細かな推薦の実現を目指す。また上記の協調フィルタリングの課題に対する適切な工夫や補完手法も検討する。

2.4. 本研究の位置付け

本研究では、鑑賞者が自身の嗜好に合ったアートと容易に出会える仕組みを構築し、より多くの人々がアートの恩恵を受けられる環境を提供することを目的とする。既存のアート展示情報サイトや推薦サービスは属性ベースの検索・推薦を主に採用しているが、これらの手法には限界がある。検索においては、ユーザーが自

身の興味や好みを明確に認識していることが前提となるため、まだ知らないアートや新しい嗜好を発見する手段としては不十分である。また、推薦においても、アートの評価軸は多面的であり、単純な属性による分類では個人の嗜好を十分に反映できない。その結果、鑑賞者が自らの好みに適したアートを効率的に見つけることが難しい状況が生じている。

こうした課題を克服するために、本研究では、属性情報に依存しない協調フィルタリングを活用した推薦システムを導入する。協調フィルタリングは、ユーザーの行動データを基に、類似した嗜好を持つ他のユーザーの選好を活用して推薦を行う手法であり、個々の鑑賞者が言語化しにくい嗜好を反映できるだけでなく、未知のアートとの出会いを促進し、興味の幅を広げることができる。さらに、従来の分類基準に当てはまらない新進アーティストの作品や革新的な表現も推薦対象に含めることが可能となり、多様なアートの享受機会を生み出す。

本研究を通じて、鑑賞者が自らの嗜好に適したアートと出会う機会を増やし、新たなアート鑑賞のあり方を提示する。これにより、アートの持つ価値を最大限に引き出し、より多くの人々がその恩恵を享受できる環境の実現を目指す。

第 3 章

デザインプロセス

本章では、鑑賞者とアーティストを嗜好類似性をもとに推薦するマッチングシステム「ARCO」のデザインプロセスと、システムの概要を示す。第 2 章で指摘したように、従来の属性ベースのアート推薦システムには、鑑賞者の個別の嗜好を十分に捉えられないという課題がある。その課題を解決するため、協調フィルタリングの技術を拡張し、嗜好類似性に基づくパーソナライズされたアート推薦システムを提案し、鑑賞者の「好きなアート」との出会いを容易にすることを目指す。

3.1. コンセプトデザイン

3.1.1 システム概要

ARCO は、協調フィルタリングの概念を応用し、一般ユーザー（鑑賞者）とアーティストの嗜好に基づいて推薦を行うシステムである。名前の由来は、「好きなアートを探すためのコンパスとなる」という思いから、「ART」と「COMPASS」を組み合わせたものである。本節では、ARCO の仕組みと設計思想を概観する。

図 3.1 に ARCO のシステム構成を示す。ARCO は、ユーザーのアート嗜好を収集し、適切な推薦結果を提供する Web インターフェースと、ユーザーおよびアーティストの嗜好データを格納・管理するデータベースから構成される。

一般ユーザーおよびアーティストは、ARCO の Web プラットフォーム上で「アート嗜好判別テスト」という診断テストを受け、その回答結果がデータベースに格納される。推薦アルゴリズムは、蓄積された嗜好データを基にユーザーとアーティ

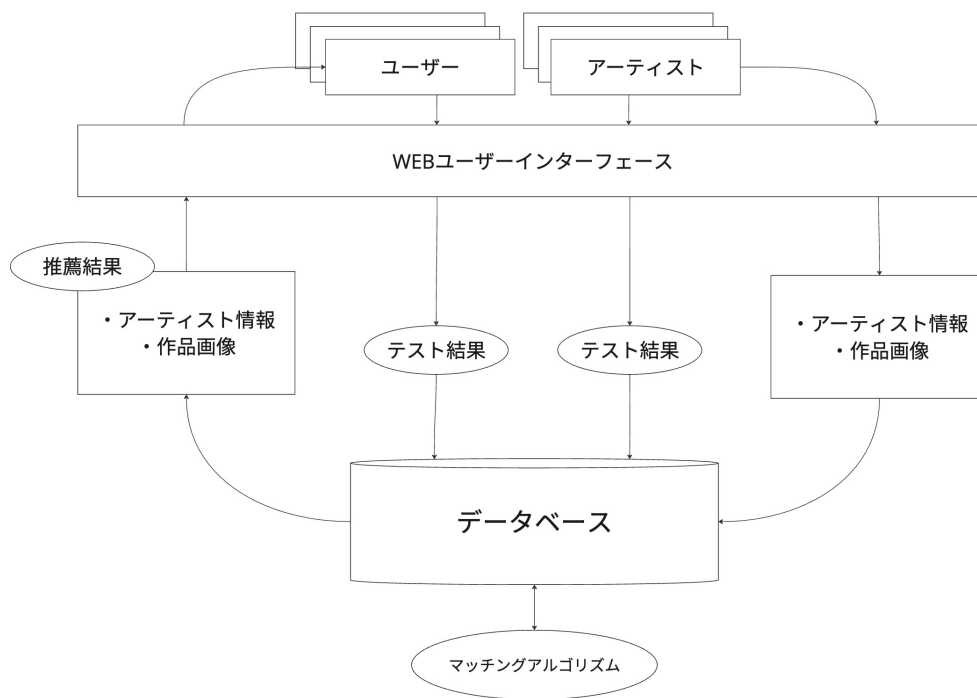


図 3.1 ARCO システム概要

ストの類似度を計算し、最適なアーティストを推薦する。推薦結果は、Web インターフェースを通じてユーザーに提示される。

アーティストに関しては、推薦の対象となるために自身のプロフィールおよび作品情報を登録することが可能である。登録された情報は嗜好判別テストの結果とともにデータベースに保管され、その後の推薦プロセスに反映される。

3.1.2 事前アンケート

本調査では、個々人がどのような評価軸でアートに魅力を感じ、好みのアートを見つけるのかを明らかにすることを目的とした。調査対象は、20代が88%以上を占め、内訳は男性36名、女性31名、未回答1名である。ここでは、以下の設問に対しての回答結果を取り上げる。

回答者の多くは、アートに強い関心を持つ回答者層であった一方で、自分好みのアートを発見することに難しさを感じている人が半分以上いた。これは、好みのアートを発見する手段や経路が限られていることが示唆される。さらに、アートで最も重視される評価軸は「見た目の魅力」と、50%の人が回答しており、美術業界で重視される評価軸とのギャップを確認することができた。

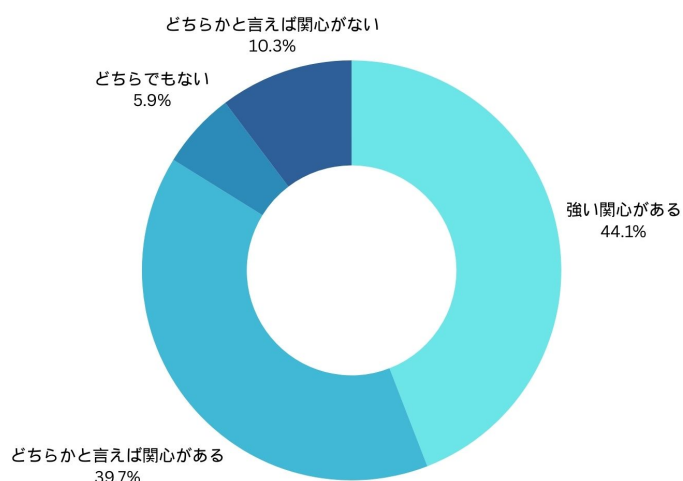


図 3.2 アンケート「あなたはアートにどの程度関心がありますか？」

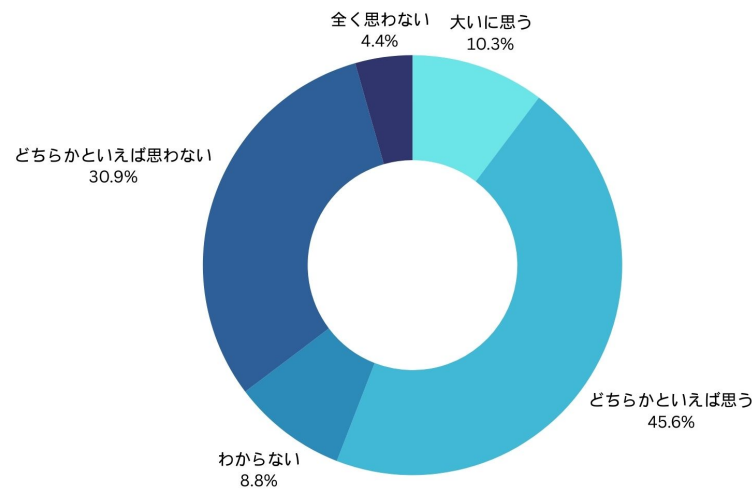


図 3.3 アンケート「自分好みのアートを見つけることは難しいと感じますか？」

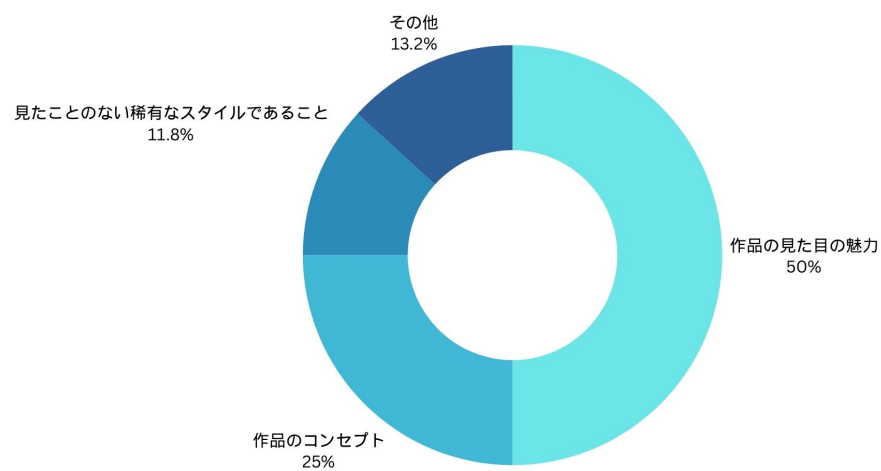


図 3.4 アンケート「あなたにとって良いアートと感ずるために最も大事な魅力はなんですか？」

3.1.3 属性ベースのアプローチとその限界

2.2.1 章の既存のアート展示情報サイトや2.2.2 章のアート推薦サービスは、属性ベースの検索ツールや推薦システムに依存している。これらのシステムでは、地域、開催期間、ジャンル、あるいはフリーワード検索といった明確に定義された属性を基にアート展示情報を整理し、ユーザーが関心のあるアートイベントや作品を探索できるようになっている。しかし、これらの検索機能は、ユーザーがすでに認知している好みのアートや展示を探すのには役立つものの、新たな嗜好や未知のアートを発見するツールとしては十分に機能していない。既存推薦サービスでは、簡易的な質問に基づいてユーザーのライフスタイルや一般的な嗜好を分類し、それに合致するアート作品を提示する仕組みが採用されている。しかし、これらのアプローチは、アートに対して言語化することの難しい嗜好や鑑賞者の複雑な価値観を十分に捉えるには限界がある。具体的には以下のような課題がある。

- 属性の多様性と主観性

アート作品の価値や魅力は、鑑賞者によって大きく異なる。例えば、同一作品に対し「色彩」を理由に魅力を感じる鑑賞者もいれば、「作品のコンセプト」が理由で魅力を感じる鑑賞者もいる。このように、アートの評価軸は多面的であり、明確に属性を定義して分類すること自体が困難である。

- メタデータの煩雑さ

属性情報を網羅的に登録するには膨大な労力が必要である。例えば、絵画、彫刻、写真といった形式の違いだけでなく、抽象画や具象画、さらにはストリートアートやコンセプチュアルアートといった細分化されたジャンルを正確に定義し、分類することは現実的ではない。また、アート作品の魅力は視覚的・感覚的な要素に強く依存するため、これらを言語化すること自体が難しい。アート作品の評価軸が多様化する中で、新たなジャンルや価値観を属性として追加していくことは、実務的にも非効率である。

- 属性ベースの推薦の非柔軟性

属性に依存した推薦では、既存の分類に収まらない作品や新しい嗜好への対応は困難である。アートという世界は、常に未知への探求を続け、既存の

ジャンルや枠組みにとらわれない表現が生み出されている。その結果、従来の分類基準では把握しきれない無名のアーティストや既存ジャンルに当てはまらない革新的な作品が、推薦の対象から除外される可能性がある。

- **情報過多と選択負荷の増大**

属性ベースの検索では、膨大な情報の中からユーザーが自分の嗜好に合った作品を見つけるための条件設定を含む探索的な絞り込みの作業に多くの時間と労力を要する。

これらの課題から、属性ベースの推薦手法では、鑑賞者の複雑で主観的なアート嗜好を正確に捉えることが難しいと結論づけられる。

3.1.4 アート推薦における協調フィルタリングの有効性

アート推薦システムの設計にあたり、本研究では協調フィルタリングに着目した。3.1.3 章で示した課題を解決する手法として、協調フィルタリングがアートの推薦において特に有効な手法である理由を以下の4つの観点から整理する。

- **言語化困難な嗜好の抽出**

アートの嗜好は個人の経験や価値観に強く依存し、言語化が困難な場合が多い。協調フィルタリングは、明示的な評価軸を必要とせず、ユーザーの選好データをもとに暗黙的な嗜好を抽出できる。これにより、利用者が自覚していない潜在的な好みを明らかにすることが可能となる。

- **未知のアートとの接続**

属性ベースの推薦手法では、既存のカテゴリに依存するため、新規性の高い作品や無名のアーティストの推薦が困難である。一方、協調フィルタリングは類似ユーザーの行動を活用するため、鑑賞者がこれまで認識していなかったアート作品とも接続しやすく、新たな発見を促進する。

- **個別化された推薦の実現**

アートは主観的な評価が重視される分野であり、個々の嗜好に応じた推薦が

求められる。協調フィルタリングは、他の類似ユーザーのデータを参照しながら、より精度の高いパーソナライズ推薦を可能にする。これにより、鑑賞者が自身の感性に適した作品と出会う機会が増加する。

- 情報過多の問題への対応

現代のアート市場は多様化し、膨大な作品が流通している。その中から適切な作品を選択することは鑑賞者にとって大きな負担となる。協調フィルタリングは、個人の興味関心に基づき関連性の高い作品を提示するため、情報の取捨選択を容易にし、効率的なアート発見を支援する。

以上の点から、協調フィルタリングは、属性情報に基づく従来のアプローチが抱える課題を克服し、アートのように評価軸が多様で主観的な分野において特に有効である。このアルゴリズムを用いることで、ユーザーはまだ自身が認識していない好みを発見することが可能になる。こうした特性により、協調フィルタリングはアート推薦における革新的な手法として機能する。

3.1.5 ARCO への応用方法

アート嗜好判別テストによるデータ収集

ARCO では、ユーザーの嗜好パターンを把握するために、一般ユーザーとアーティストに共通の「アート嗜好判別テスト」を回答してもらい、それぞれのアート嗜好データを収集する。図 3.5 に示すように、ARCO の推薦システムは従来の協調フィルタリングの構造とは異なり、評価履歴を分析するのではなく、診断テストの回答による比較を通して、ユーザーとアーティストのマッチングを行う点が特徴的である。

嗜好類似性に基づく推薦アルゴリズム

ARCO の推薦システムは、従来の協調フィルタリング手法を応用し、ユーザー同士の行動類似性の代わりに、アート嗜好の類似性に基づいた推薦方式を採用している。図 3.5 で示すように、一般的な協調フィルタリングでは、ユーザー間の評

価値履歴をもとに未評価のアイテムを推薦するが、ARCO ではこの手法を拡張し、行動が類似するアーティストの作品を推薦する仕組みを導入する。これにより、ユーザーは自身の嗜好に近いアーティスト作品の発見が容易となり、従来の属性ベースの推薦手法とは異なる、新たなアートとの出会いの機会が提供される。

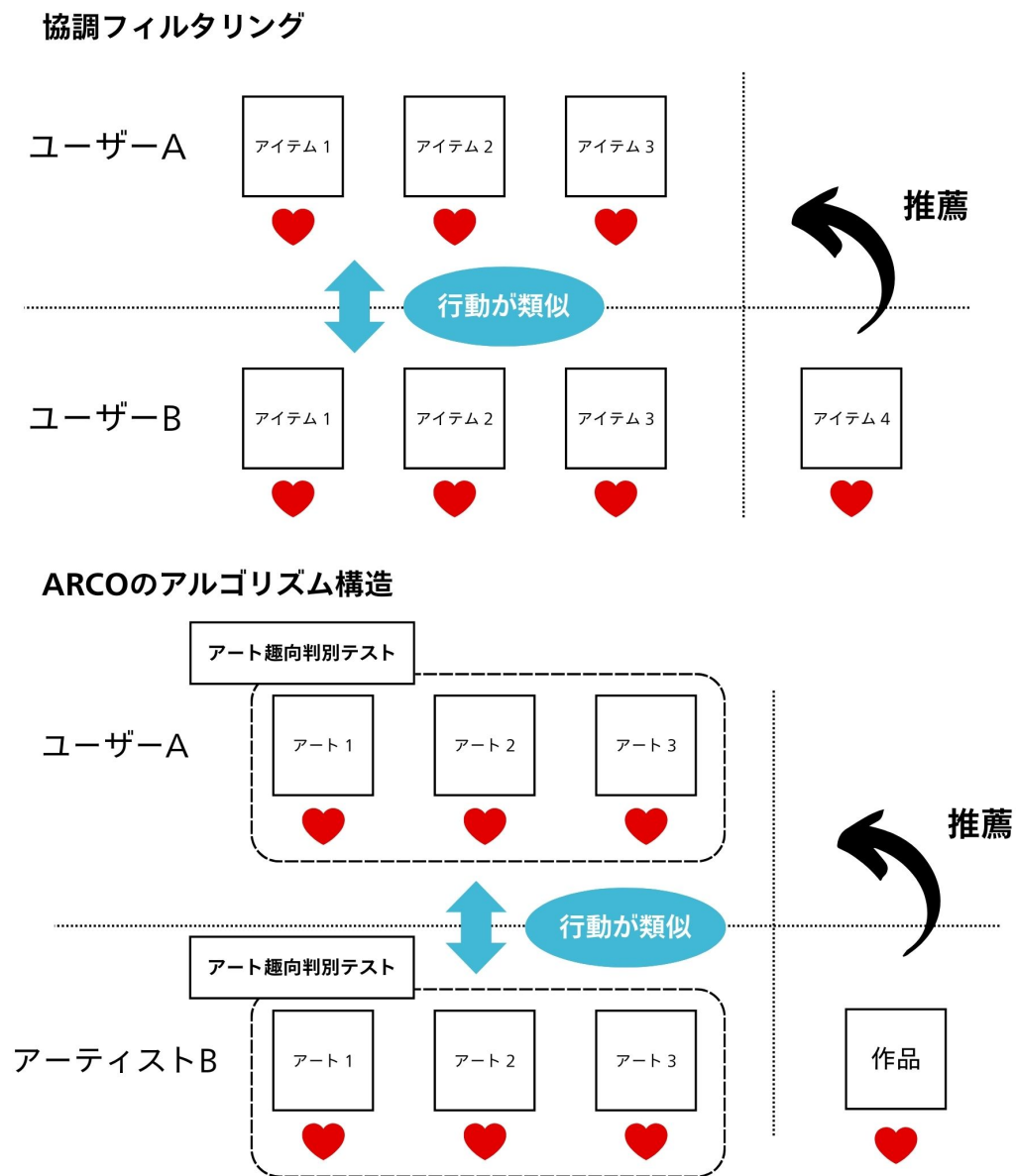


図 3.5 協調フィルタリングと比較した ARCO の推薦方法

3.1.6 アート嗜好判別テストの設計

ここでは、3.1.5 章で説明した「アート嗜好判別テスト」の具体的な設計プロセスについてまとめる。

テスト設計の留意点

本研究におけるアート嗜好判別テストの設計は、鑑賞者に最適な推薦を行うための重要なプロセスであり、以下の3点を考慮して作成した。

- 多様なアート嗜好を把握

アート嗜好は鑑賞者ごとに多様であり、その個別性を適切に反映するために、幅広いジャンル、スタイル、テーマ、色彩を網羅したアート作品を使用する。具体的には、異なるカテゴリーに属するアート作品をバランスよく選定し、多角的な評価軸を考慮することで、鑑賞者の嗜好を包括的に把握する設計を行った。

- 作品の見た目の魅力を評価軸にしたテスト

本研究の予備調査で、大衆の評価軸は「作品の見た目の魅力」を最も重視していることがわかった。その評価軸に対応して、言語による抽象度の高い質問ではなく、実際のアート画像を用いて、鑑賞者から視覚的要素による直感的な反応を引き出す質問を用いることにした。

- 嗜好類似度を測定しやすい回答形式

協調フィルタリングの強みを活かし、嗜好類似性を用いて推薦を行うので、ユーザー間の嗜好類似度を測定しやすい回答形式にした。

テストの外観

本研究におけるアート嗜好判別テストは、100枚の多種多様なアート画像を用いて、各画像に対して、「好き」または「好きではない（無関心・わからない、を含む）」の2択で回答してもらう形式を採用した。尚、100枚の画像選定に関して

は 3.2 章で詳しく説明する。一般ユーザーとアーティストに、同一のアート嗜好判別テストを回答してもらい、その回答の類似度を測定する。具体的な類似度測定方法に関しては、図 3.6 にあるように、アート嗜好判別テストの同じ画像に関する回答の一致数を元に測定することとした。ユーザーの回答と、データベースに登録されているアーティストの回答データが照合され、嗜好類似度が最も高いアーティストの作品が推薦されるという仕組みである。

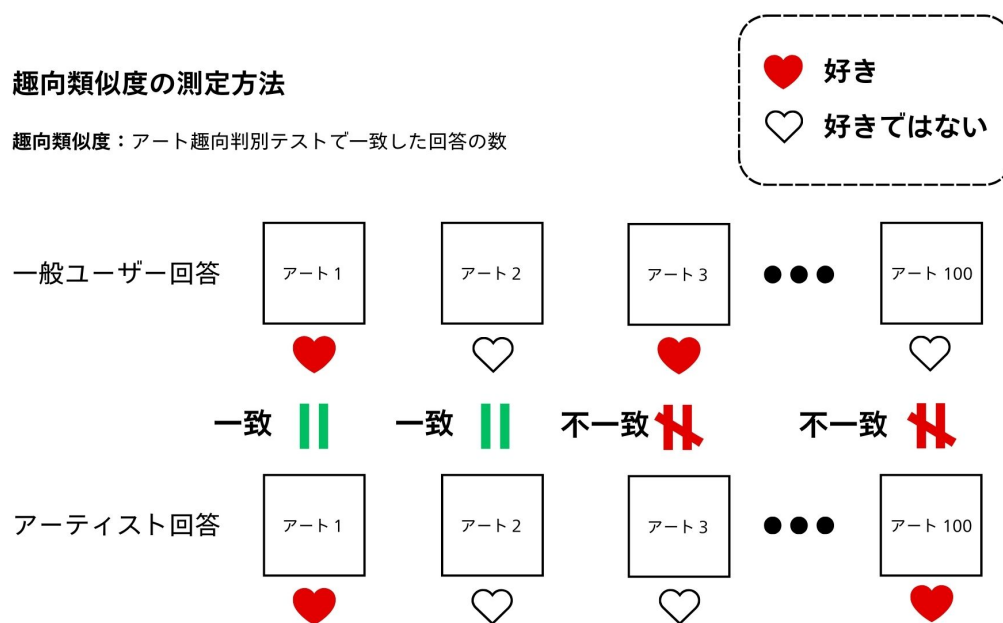


図 3.6 嗜好類似度の測定方法

3.2. 予備実験：画像の選定プロセス

本研究のアート嗜好判別テストは、鑑賞者の嗜好を多角的に測定しつつ、回答負担を最小限に抑えるため、100 枚のアート画像を用いる設計を採用した。設問数が少なすぎると嗜好の正確な把握が難しく、多すぎると回答負担が増すため、負担軽減と測定精度のバランスを考慮し、100 枚が最適と判断した。画像の選定には、異なるジャンルやスタイルを網羅した 300 枚のアート作品を用いた試験的テ

ストを実施し、回答データの統計的分析により、冗長性の高い画像を除外して情報量の多い100枚を抽出した。このプロセスにより、設問数を抑えつつも、鑑賞者の嗜好を高精度に測定できるテストを実現した。

3.2.1 300枚の画像の収集手順

アートのメディア、作風、色使い、文化的背景、時代やコンセプトが異なる作品を幅広く集めた。具体的には、アートのカテゴリーリストを作成し、合計75個のカテゴリーに分けた（作成したアートカテゴリーのリストは付録Bを参照）。それぞれのカテゴリーの画像を4枚選出し、合計300枚を今回のテストに使用した。これにより、鑑賞者の嗜好をより多角的に評価できると考えた。本研究では、アート嗜好判別テストを作成するためにGoogle画像検索から取得した画像を用いた。この画像使用は研究目的に限定され、商業的利用や再配布は一切行わない。さらに、著作権や研究倫理を遵守し、著作物の市場価値に与える影響を最小限に抑えるよう配慮しており、詳しくは3.2.3章に説明する。

3.2.2 100枚への選定プロセス

本研究では、アート嗜好判別テストの設計における画像選定プロセスの概要は以下の通りである。

- 対象者：一般57名
- 回答方法：Google Formを使用し、オンラインで実施
- 設問数：300枚のアート作品画像に対して回答
- 回答形式：「好き」または「好きではない（無関心・わからないを含む）」の2択

収集した回答データをもとに、アート嗜好判別テストの画像選定プロセスを構築した。R Studioを用いたクラスタリング分析を実施し、被験者57名の回答パ

ターンを基に6つのクラスタに分類した。次に、各画像の回答分布をもとに画像ごとのクラスタリングを行い、300枚の画像を100個のクラスタに分割した。各クラスタから1枚ずつランダムに画像を選出し、100枚の画像セットを作成した。

この選定プロセスを100回繰り返し、それぞれの100枚セットにおいて被験者のクラスタリングを再実施した。その結果、選定された100枚の画像セットで被験者をクラスタリングした場合に、300枚使用時と同じクラスタに属する被験者数を測定した。最終的に、57名中51名（約89.5%）が300枚のテスト時と同一のクラスタに属する画像セットを選定し、本研究におけるアート嗜好判別テストの正式な画像セットとして採用した。この手法により、嗜好の多様性に最大限対応しつつ、設問数を100問に抑えることで回答負担を軽減し、嗜好判別において情報冗長性の少ない適切な画像群を選定することが可能となった。

3.2.3 研究におけるアート画像使用とフェアユースの適用について

本研究では、アート嗜好判別テストの作成に際し、Google 画像検索を通じて取得したアート作品画像を使用した。使用目的は研究に限定されており、画像の商業利用や再配布は一切行わない。

画像使用にあたり、フェアユースの原則を考慮し、以下の点を遵守している。第一に、本研究は非営利かつ教育目的であり、画像は分析の補助として用いられ、論文での公開は行われない。第二に、日本の著作権法に基づく引用の要件を満たし、主従関係を保ちつつ、必要不可欠なデータとして利用する。また、可能な限り出典を記録し、改変を加えずに使用する。第三に、倫理的配慮として、画像の再配布を回避し、統計データや分析結果のみを公開する。

以上の点から、本研究の画像使用はフェアユースの考え方に準じ、日本の著作権法および研究倫理を遵守しながら、著作権者や市場価値への影響を最小限に抑えている。

3.3. 実験1：アート嗜好理解ワークショップ

3.3.1 実験目的

本実験の目的は、アート嗜好の複雑性を再確認し、その分類の困難さを検証するとともに、アート嗜好の基準を明らかにすることである。さらに、ARCOが採用する推薦方式の妥当性を評価し、個々の鑑賞者の嗜好に適した推薦が可能であるかを検証する。

3.3.2 実験手法

対象者：ワークショップには、アート嗜好判別テストを回答済みの8名が参加した。幅広い意見を集めるために、アート嗜好判別テストの結果がばらついている参加者を募るよう意識した。対象者は、300問の回答データを基に、自らのアート嗜好を振り返り、分析することを目的とした。

実施の流れ：

1. 初期条件の洗い出し

ワークショップ冒頭で、各参加者に「好みのアートの条件」と「好みでないアートの条件」をそれぞれ可能な限り挙げてもらった。

- 回答者1人につき約4～8個の条件が抽出された。
- これにより、アート嗜好の初期基準を可視化した。

2. 回答結果の振り返り

アート嗜好判別テストで回答した300問を振り返りながら、初期基準で説明できない作品について、新たに発見した基準を参加者に言語化してもらった。

- 具体例や自身の体験を通して深掘りを行い、基準の発見をサポートした。
- 質問例として「なぜこの作品は好みではないのか?」「どの部分が特に気になったのか?」を使用した。

3. 詳細な聞き取り

各回答者との対話形式で1時間以上かけて念入りに進行した。

- 参加者自身も気づいていなかった基準を引き出すことを意識した。
- 自由回答を促しながら基準を網羅的に記録した。

3.3.3 結果と考察

視覚重視とコンセプト重視の評価タイプ

アートの評価者は、大きく視覚的要素を重視するタイプとコンセプトを重視するタイプに分かれることが確認された。視覚重視の評価者は、色や構図、描写された物体・人物などの外見的特徴に基づいて評価を行い、意味が直感的に理解しづらい作品に対して否定的な反応を示す傾向があった。具体的には、「よくわからない」「こわい」「不気味」「変」といった作品を低く評価するケースが多く見られた。一方、コンセプト重視の評価者は、作品の背景やテーマ、意図に焦点を当て、不可解な作品であっても新たな視点として肯定的に評価する傾向があった。さらに、コンセプト重視の評価者には、アートに関する教育を受けた経験を持つ者が多いことが分かり、彼らの評価軸はアーティストの評価軸に近いことがクラスターリングマップからも確認された。これらの結果から、視覚的要素を基準とする評価と、コンセプトを基準とする評価では大きく異なる傾向が見られ、アートの受容の仕方には個人の経験や教育背景が大きな影響を与えていることが示唆される。さらに、本テストは視覚的なアート画像を用いた診断でありながら、コンセプト重視の嗜好も判別可能である点において、その有用性が確認された。

アートの評価基準の多様性と主観性

アートの評価基準は極めて多様であり、作品ごとに異なるため、統一的な基準を確立することは困難である。特定の要素に対する好みや嫌悪の基準（例：「鉄製の作品は嫌い」「西洋文化の歴史を感じる作品が好き」）が存在する一方で、例外的に評価が変わるケースも少なくないことが確認された。また、評価は流動的で

あり、時間や状況によって変化することがある。ワークショップ参加者の多くが、時間が経つと回答を変えたい設問があると述べた点からも、評価の不確実性が示唆される。「驚きがある」「斬新なアイデア」といった要素を評価する場合も、時間が経過するとその基準自体が変化し得るため、恒常的な評価軸として機能しにくいことがわかった。さらに、育った環境や幼少期の経験、文化的背景がアートの嗜好に影響を与えていることも確認された。これらの結果から、アートの評価は個人の主観に強く依存し、統一的な基準を設定することは難しく、また評価の変動性が高いため、固定的な評価軸に基づいた分類や推薦の適用には慎重な検討が必要である。

ARCO の推薦方式の優位性と従来手法の限界

本実験の結果、アートの評価基準が極めて多様で流動的であることが改めて確認され、属性ベースの推薦手法が本質的な限界を抱えていることが示唆された。従来の推薦方式では、色彩やジャンルといった固定的な要素を基に分類・推薦が行われるが、評価の軸が鑑賞者ごとに異なるため、単一の属性による分類ではその多様性を十分に捉えることができない。

一方、ARCO の嗜好類似性に基づく推薦方式は、鑑賞者の選択パターンを分析し、属性に依存せずに作品を推薦するため、視覚的要素を重視する評価者とコンセプトを重視する評価者の双方に対し、より適切な推薦が可能となる。アートの評価が主観的かつ変動的であることを考慮すると、固定的な属性情報ではなく、実際の選択行動を反映した推薦モデルの方が有効であると考えられる。

これらの結果は、従来の属性ベースの推薦の限界を示すと同時に、ARCO の推薦手法がアートの複雑な評価基準に適応し得る有効なアプローチであることを示している。鑑賞者の嗜好が多次元的で変動する特性を踏まえると、個々の評価軸を動的に捉え、柔軟に対応する ARCO のようなシステムが、アート推薦において重要な役割を果たすと考えられる。

3.4. 実験 2：嗜好類似度と作品評価の相関分析

3.4.1 実験目的

本実験の目的は、ARCO の推薦アルゴリズムにおける嗜好類似度を用いた推薦の精度を検証することである。具体的には、鑑賞者とアーティストの嗜好類似度が高い場合、そのアーティストの作品が鑑賞者の好みに合致するかを分析し、推薦の妥当性を評価する。つまり、嗜好類似度を指標として、推薦作品の評価を予測することが可能かどうかを統計的に検証することを目的とする。本検証を通じて、ARCO の推薦アルゴリズムが適切な作品を提示するための根拠を明らかにし、その有効性を評価する。

3.4.2 実験手法

本実験では、嗜好類似度と作品評価の相関関係を分析するために、以下の手順でデータを収集・分析した。

- 対象者：一般参加者 44 名およびアーティスト 10 名。
- データ収集方法：Google Form を使用してオンライン回収。
- アーティストデータ：各アーティストに「アート嗜好判別テスト」を回答してもらい、嗜好データを取得。さらに、自身の作品画像 4 枚を提供してもらい、評価対象とした。
- 一般参加者データ：参加者には「アート嗜好判別テスト」を実施した後、アーティスト名やプロフィール情報を伏せた状態で、10 名のアーティストの作品（各 4 枚）をランダムに提示し、10 段階評価でスコア付けしてもらった。
- データ分析：収集したデータを基に、各一般参加者のアーティストとの嗜好類似度を算出し、アーティストとの嗜好類似度と作品評価をプロットした散布図を作成。統計解析には RStudio を使用し、Pearson 相関係数を算出して関係性を評価した。

3.4.3 結果と考察

本実験の結果、嗜好類似度と作品評価には正の相関関係を持つ参加者が多数を占めることが確認された。44 名の実験参加者に対し、嗜好類似度と作品評価スコアの散布図を作成し、相関係数を算出した。図 3.7 は、参加者の一例を示した散布図であり、図 3.8 は相関係数の分布をヒストグラムにまとめたものである。その分析の結果、44 名中 29 名（66%）が正の相関を示し、嗜好類似性が高いアーティストほど、その作品を高く評価する傾向が確認された。これは、嗜好類似性を用いた推薦システムが、多くの鑑賞者にとって有効である可能性を示唆している。

一方で、アーティストおよびユーザーの特性が、嗜好類似度と作品評価の関数に影響を与える可能性も確認された。具体的には、10 名のアーティストの中で、一貫して高評価を受けるアーティストとそうでないアーティストが存在し、作品評価の平均値は 3.7～6.5 の範囲に分布していた。そのため、作品評価の平均が低いアーティストと高い嗜好類似度を持つ参加者、あるいは作品評価の平均が高いアーティストと低い嗜好類似度を持つ参加者においては、データのばらつきが大きくなる傾向が見られた。また、鑑賞者ごとの評価傾向の違いも影響を与えており、一貫して低評価を付ける参加者や、高評価を付ける参加者のデータでは、相関関係が明確になりにくい場合があった。さらに、本実験ではアーティスト 10 名の作品のみを使用したため、推薦対象となるアーティスト数の制限が影響を及ぼした可能性がある。より多様なアーティストを対象とした場合、評価のばらつきがどのように変化するかを検討する必要がある。

しかしながら、多くの参加者において嗜好類似度と作品評価の間に正の相関が確認されたことは、嗜好類似度がアート作品の評価を予測する上で信頼できる指標となることを示している。つまり、ARCO の推薦アルゴリズムが「嗜好類似度の最も高いアーティストを推薦する」という手法は、一定の妥当性を持つと考えられる。本実験を通じて、ARCO の推薦方式の有効性が確認された。次章では、既存のアート推薦サービス（エドム、Casie）との比較を通じて、ARCO の推薦手法の優位性をさらに検討する。

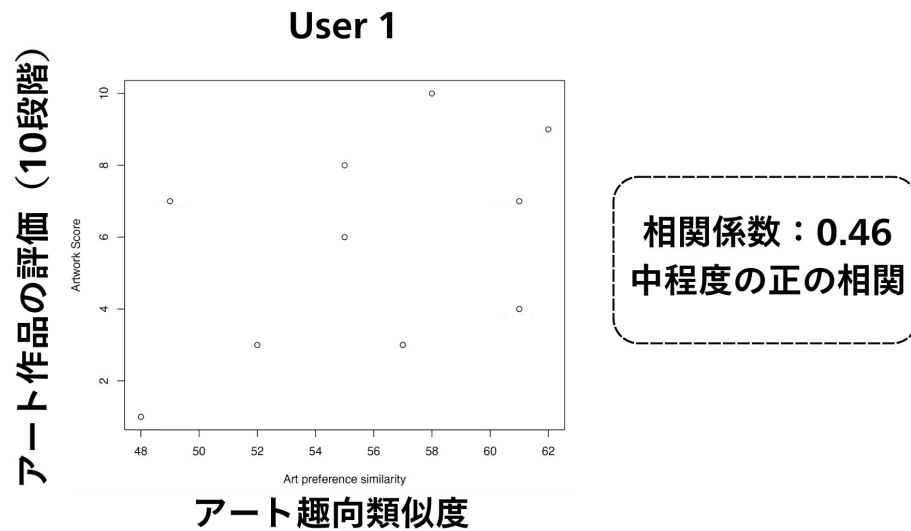


図 3.7 User1 の散布図

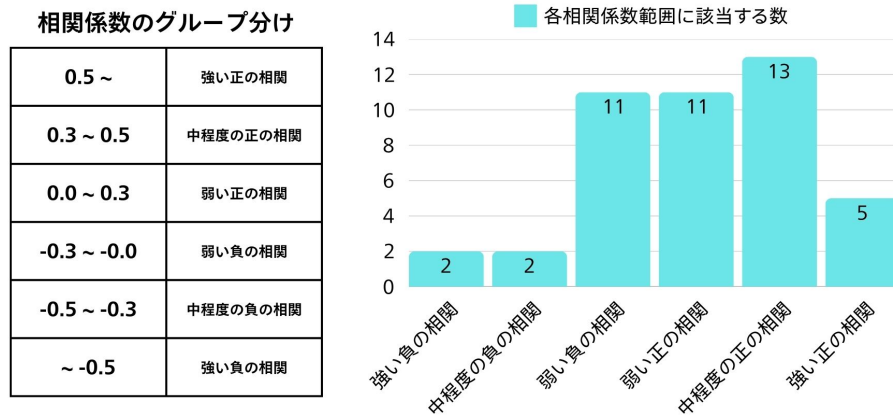


図 3.8 相関係数の分布

3.5. 実験3：既存サービスとの比較実験

3.5.1 実験目的

本実験の目的は、ARCO の推薦アルゴリズムの推薦結果が、既存のアート推薦サービス（エドム、Casie）と比較してどのように評価されるかを検証することである。ARCO、エドム、Casie の各サービスにおける推薦結果を比較し、推薦されたアート作品の評価を収集することで、それぞれの推薦方式の違いが推薦結果の評価にどのような影響を与えるかを分析する。

3.5.2 実験手法

本実験では、ARCO の推薦アルゴリズムが既存のアート推薦サービス（エドムギャラリー、Casie）と比較してどのように評価されるかを検証するため、各サービスの推薦結果を 10 段階評価で比較する実験を実施した。

- 対象者: 一般 12 名
- 比較対象サービス: ARCO、エドムギャラリー、Casie
- 評価方法: 各サービスの推薦結果に対して 10 段階評価を実施

本実験では、各参加者に対し、以下の 3 つのアート推薦サービスを順番に利用してもらい、それぞれの推薦結果を評価してもらった。

- **ARCO**: 診断テストの結果をもとに、嗜好類似度の最も高いアーティスト 1 名を推薦し、そのアーティストの作品 4 枚を提示。
- **エドムギャラリー**: 診断テストの結果をもとに、1 名のアーティストを推薦し、そのアーティストの作品 4 枚を提示。
- **Casie**: 診断テストの結果をもとに、アートカテゴリーを特定し、そのカテゴリーに該当する作品群を推薦。その中からトップ 4 枚を選定し提示。

各参加者は、各サービスの推薦結果について、推薦の適切さや満足度を基準に10段階評価を行った。収集したデータをもとに、ARCOの推薦結果が他のサービスと比較してどのように評価されたかを分析する。

3.5.3 結果と考察

本実験の結果、ARCOの嗜好類似度を用いた推薦アルゴリズムは、既存のアート推薦サービスと比較して最も高い評価を得た。図3.9に示すように、ARCOが最も高い推薦評価を受けた人数は6名で、エドムの4名、Casieの2名を上回った。また、図3.10に示す各サービスの推薦評価の平均値を比較すると、ARCOは6.5、エドムは6.16、Casieは4.67となり、ARCOが最も高いスコアを獲得した。これらの結果は、前章で示された「嗜好類似度と作品評価の正の相関関係」と整合しており、鑑賞者の嗜好に基づく推薦の妥当性を裏付けるものである。

一方で、エドムの推薦結果には大衆向けの作品が選ばれやすいというバイアスが確認された。例えば、12人中6人がスヌーピーのイラストを描く作家を推薦されており、広く受け入れられるモチーフが評価を押し上げた可能性がある。それに対し、ARCOは個々の嗜好に基づく推薦を行うため、一般的な嗜好の影響を受けにくい点が強みといえる。

また、本研究では最も嗜好類似度が高いアーティスト1名を推薦する方式を採用したが、推薦されたアーティストが必ずしも全ユーザーに最適とは限らないことも明らかになった。特に、アーティストの作風やユーザーの評価傾向によって、推薦結果の適合度がばらつくケースが見られた。この課題に対処するため、今後は複数のアーティストを提示する方式を導入することで、より柔軟で精度の高い推薦が可能になると考えられる。

以上の結果から、ARCOの推薦方式はエドムやCasieといった既存サービスと比較して、個々の嗜好に適合した推薦を提供できることが示された。一方で、推薦対象の拡張や、一貫性の向上といった課題も浮き彫りになった。次章では、ユーザーテストを通じて、これらの課題を含めたさらなる評価を行う。

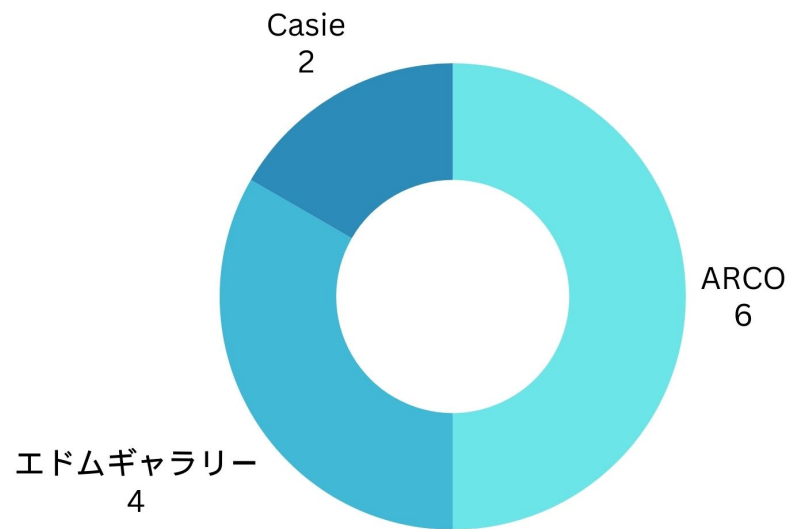


図 3.9 他サービス比較：推薦評価が最も高かった人数の比較

実験参加者	ARCO推薦評価	エドム推薦評価	Casie推薦評価
User1	2	7	9
User2	6	8	3
User3	9	5	7
User4	10	8	6
User5	9	8	4
User6	5	6	3
User7	5	7	1
User8	8	2	4
User9	6	5	2
User10	4	4	9
User11	4	6	3
User12	10	8	5
平均値	6.5	6.16	4.67

図 3.10 他サービス比較：推薦結果とその評価

3.6. 最終デザイン

本研究では、従来の属性ベースのアート推薦システムが持つ課題を克服し、より精度の高い推薦を実現するために、協調フィルタリングを応用した嗜好類似性に基づく推薦手法を採用した。その過程で、鑑賞者とアーティストの嗜好を正確に測定する「アート嗜好判別テスト」を設計し、これを基盤とする推薦アルゴリズムを開発した。さらに、ワークショップや実験を通じてアートの評価基準の多様性や主観性を分析し、従来の固定的な属性分類による推薦が限界を持つことを再確認した。こうした検証を経て、鑑賞者の潜在的な嗜好を引き出し、より個々人の嗜好に合ったアートとの出会いを提供するシステムとして「ARCO」が確立された。

- 診断テスト: 100 枚のアート画像を使うアート嗜好判別テスト
- 推薦形式: 最も高い嗜好類似度を持つアーティストを推薦し、そのアーティストの画像 4 枚を表示
- 推薦対象: 様々なジャンルのアーティスト 10 名

3.6.1 ユーザーフロー

ARCO のシステムは、一般ユーザーとアーティストユーザーの二種類の利用者を対象としており、それぞれのユーザーフローとその UI デザインを紹介する。図 3.11 は、一般とアーティストに共通するユーザーフローを示しており、図 3.12 はアーティストのみのプロフィール作成フローを示している。

共通のフロー（一般ユーザー・アーティストユーザー）



図 3.11 ユーザーフロー（共通）

1. ユーザー選択

ARCO にアクセスし、一般ユーザーまたはアーティストユーザーを選択する。

2. アート嗜好判別テストの説明

アート嗜好判別テストの概要と回答方法についての説明を受ける。

3. アート嗜好判別テストの回答

100 枚のアート作品が画面に表示され、「好き」または「好きではない」を選択する。これにより、個々の嗜好データが取得される。

4. 推薦結果

診断テストの回答をもとに、嗜好が最も類似するアーティストとその作品が推薦される。推薦画面には以下の情報が表示される。

- 推薦アーティストの名前
- 推薦アーティストの作品画像 4 点
- 推薦アーティストとの嗜好類似度

アーティストユーザーのみの追加プロセス



図 3.12 プロフィール作成フロー

1. アーティストプロフィール登録

アーティストユーザーは、自身の作品が推薦対象となるために、以下の情報を登録できる。

- アーティスト名
- 作品画像4点のアップロード

2. データの活用

登録された情報と診断テストの回答データはデータベースに格納され、一般ユーザーへの推薦に活用される。これにより、アーティストは自身の作品を適切な鑑賞者層へ届ける機会を得ることができる。

第 4 章

検証実験

4.1. ユーザーテスト

4.1.1 実験目的

本研究の問い「嗜好類似性に基づくアート推薦システムは、個々人の好みにあったアートを発見する手段となりうるか？」に対し、効率性と有効性、関心度と適合性、継続利用の意向、ユーザビリティとデザインの 4 つの指標を設定し、ユーザーテストを通じてその妥当性を検証する。また、質問票に関しては付録 C を参照。

4.1.2 実験手法

- 対象者: 一般参加者 4 名、アーティスト 4 名の計 8 名
- ユーザーテスト: ARCO を使用し、アート嗜好判別テストを受けた後、推薦を受ける。アーティストはその後、プロフィールの作成を選択可能。
- インタビュー: 自由回答形式のインタビューを実施。
- 分析: データの多様性と解釈の柔軟性を考慮し、非コード化テーマ分析 (Non-coding Thematic Analysis) を採用。

4.1.3 検証に用いる 4 つの指標

本研究では、以下の 4 つの指標を設定し、ユーザーテストを通じてシステムの妥当性を検証した。

1. 効率性と有効性

アート嗜好判別テストの設計に関する聞き取りを行い、効率よくアート嗜好を捉えるテストになっているかを検証した。

2. 関心度と適合性

ARCO の推薦に対する満足度やアート鑑賞への影響について調査し、ユーザーのニーズに応えることができているかを検証した。

3. 継続利用の意向

ARCO が追加すべき機能や情報について聞き取るとともに、継続利用されるために必要な条件を整理した。

4. ユーザビリティとデザイン

システムの使用プロセスのわかりやすさや操作性について評価し、使い勝手を検証した。

各テーマに対応する回答を精読し、それぞれのテーマに関する総合的な要約を作成した。以下に、効率性と有効性についての分析を示す。

4.1.4 効率性と有効性

直感性と判断基準の明確化

ARCO の嗜好判別テストに対して、多くのユーザーが「直感的に答えられた」と評価しており、特に二択のシンプルな設計が答えやすさに寄与していることが分かった。特に、「好き」か「嫌い」という極端な 2 択ではなく、「好き」か「好きではない（無関心・わからないを含む）」という、より答えやすい 2 択が設けられていたことで、直感的に回答しやすかったとの意見が示された。一方で、一部

のユーザーは「好きの基準が序盤は定まらず、途中で変化した」「部分的に好きな作品の扱いに迷った」など、回答の仕方に迷う場面もあった。また、評価基準が曖昧な作品や、どの観点で回答すべきか分かりにくい画像に対して、ガイドラインがあると答えやすくなるとの意見も見られた。例えば、建築作品の画像に関しては、建築そのものの造形やデザインを評価すべきなのか、あるいはその建築を撮影した写真の構図や表現を評価すべきなのかが不明確であり、被験者の間で混乱が生じる場面が見られた。さらに、「好きか好きでないかの2択は分かりやすいが、5段階や7段階の評価方式があれば、より正確な嗜好判別が可能になるのではないか」という提案も複数見られた。全体として、システムの設計は直感的な回答を促進しているものの、判断基準に関する指示を補足することで、より精度の高いテストが可能になると考えられる。

回答時間の適切性

本実験において、参加者の回答に要した時間の平均値は6分40秒であった。テストの所要時間に関する意見としては、一部の参加者から「設問が多い」「後半につれて回答速度を早めた」との指摘があったものの、大半の参加者は「気にならなかった」「ちょうどよい」と評価していた。また、「嗜好を適切に把握するためには、一定以上の設問数が必要であり、短すぎると信ぴょう性が損なわれる」との意見もみられた。これらの結果から、本テストの設問数は適切な範囲に収まっていると考えられる。

アート作品の選定

本テストで使用されたアート作品の種類について、多くの参加者は「ジャンルが幅広く、嗜好を判別するのに適している」「好きなものから全然興味ないものまであった」と評価した。具体的には、さまざまなジャンル、技術、メディア、時代の作品がバランスよく含まれていた点がポジティブに捉えられている。これは、アートの多様性を反映し、多様な鑑賞者の嗜好を測定する上で一定の有効性を持つことを示唆している。

一方で、いくつかの課題も指摘された。まず、「ドンピシャの好みの作品はなかった」「体験型や大型展示の嗜好を捉えきれていない可能性がある」といった意見が見られ、全ての参加者の好みを把握することができていない可能性も示唆された。ARCO のテストの形式的な制約により、鑑賞体験そのものが重視されるアートの嗜好を十分に測定できなかったことが課題として浮き彫りになった。

4.1.5 総括

効率性と有効性についての聞き取りの結果、ARCO の嗜好判別テストは直感的な回答を促し、多様なアート嗜好を測定する一定の有効性を持つことが確認された。特に、シンプルな二択形式が答えやすさを向上させた一方で、判断基準の明確化や多段階評価の導入が精度向上につながる可能性が示唆された。回答時間は平均 6 分 40 秒と適切な範囲に収まり、大半の参加者が負担を感じなかった。設問数も必要な情報を得るために妥当と評価された。また、アート作品の選定はジャンルのバランスが取れており、嗜好測定に有効である一方で、体験型アートの嗜好を捉えきれない点が課題として挙げられた。今後は、判断基準の補足、多様な嗜好測定の手法導入、対象範囲の拡張を図ることで、より精度の高いアート推薦を実現することが求められる。

4.1.6 関心度と適合性

推薦結果への興味

ARCO の推薦結果に関する 10 段階評価は、最低 5/10、最高 10/10 となり、中央値は 6~7/10 程度となった。推薦アーティストが嗜好と完全に合ったと答えたユーザーは 2 名にとどまり、多くのユーザーは推薦結果に対して、「概ね嗜好に合致しているが、完全に一致するわけではない」と感じていた。推薦結果に満足していたユーザーに関しては、「自分の好きな作風であり、嗜好にマッチした」「興味深い作品で、アーティストのことをより深く知りたくなった」と述べていた。

一方で、推薦に対する違和感を抱いたユーザーは、「作品の色味は好きだが、モチーフが嫌い」など、推薦された作品の一部の要素（色味や構成）には共感でき

るものの、作品全体として見た時には嗜好と合致しないと述べるケースもあった。しかし、推薦結果自体には満足しなかったユーザーであっても、「他の作品は見てみたい。他の作品なら好きになる可能性がある。」と述べ、アーティストに対する探究心は、推薦結果の満足度に関わらず全てのユーザーに関して見られた。

好みのアート発見への貢献度

多くのユーザーにとって推薦結果の評価が中程度であったので、「好きなアートを発見しやすくなったとはいえない」と評価された。しかし、推薦精度が向上すれば、ARCOというアート発見チャンネルには大きな意義があるを確認できた。「自分が知らなかったが、実は好みに合う作品と出会えた。」「SNSでは似たコミュニティ内の発見に限定されがちだが、未知の分野のアーティストを紹介してもらえるのは嬉しい。」と評価しており、新しいアートとの出会いを提供するツールとしての価値が認められた。

一方で、推薦結果の範囲が狭く、好みに完全に合致するアートを発見するには不十分と感じるユーザーもいた。「一人のアーティストに限定されると、はまらない可能性が高い」、「推薦されるアーティストの数を増やした方がよい」、「推薦された作品数が少ない」といった指摘もあり、候補の幅を広げることで、より適切なマッチングが可能になると考えられる。

推薦がもたらす鑑賞行動の変化

ARCOの推薦システムがユーザーのアート鑑賞行動に与える影響について、多くの参加者が「推薦されたアーティストについて調べた」と回答した。特に、SNS（Instagramなど）での検索やアーティストの他の作品を調べる行動が促進される傾向が見られた。特に、「推薦作家が自分の好みに完全に一致しなくても、提示されたことをきっかけに他の作品や作風を深掘りしたくなる」という意見があり、推薦結果の満足度に関係なく、その後の探索行動を活性化する役割を果たしていることが示唆された。また、「展示があれば行ってみようと思う」「ネットや本屋

で作品を探す」など、オンライン上に留まらず、具体的な行動へとつながることが確認できた。

アーティストの登録

ARCO のアーティスト向けプロフィール作成については、「自分の作品を見てもらえるきっかけを増やせる」と述べ、作品を広める手段としての可能性が評価され、多くのユーザーが積極的に登録していた。また、プロフィール作成の手間については、「簡単でわかりやすかった」「特に負担は感じなかった」とする意見が大半を占めた。シンプルな設計により登録の手間は少なく、基本的な情報入力に関しては問題視されていないことが確認できた。

一方で、プロフィールを作成しなかったユーザーの中には、「フィードバックがもらえるならやりたい」と述べる者もあり、単に作品を掲載するだけでなく、「どのようなユーザーが自分の作品に興味を持っているのか、嗜好類似度の高い鑑賞者がどのような傾向を持っているのか」といった情報提供があれば、登録意欲が高まると述べた。

4.1.7 総括

関心度と適合性に関する調査の結果、ARCO の推薦システムは、好みのアートを発見する手段としての貢献度は限定的であるものの、新たなアートとの出会いを提供する有効な手段であることが示唆された。推薦を通じて未知のアーティストを知る機会が生まれ、さらなる作品探索への関心が喚起される傾向が見られた。特に、SNS を活用した情報収集や展示訪問への関心の高まりなど、推薦の満足度にかかわらず、鑑賞行動の変化を促す効果が確認された。

また、アーティスト向けプロフィール作成に関しては、作品を広める手段としての有効性が評価され、登録のハードルも低いことが示された。一方で、単なる作品掲載にとどまらず、鑑賞者の関心や嗜好傾向に関するフィードバックが得られる仕組みがあれば、さらなる登録意欲の向上につながる可能性がある。今後は、

推薦の精度向上や、より多様なアーティストの紹介を可能にするシステムの改良を進めることで、アート発見ツールとしての価値を一層高めることが求められる。

4.1.8 継続利用の意向

追加機能に関する要望

ARCOの利用者からは、アーティストや作品に関する情報をより充実させてほしいという声が多く寄せられた。特に、「拠点や生い立ち、作品の背景、活動内容といった情報があると、より興味を持ちやすい」といった意見が複数見られた。また、推薦アーティストを更によく知りたいというユーザーが多かったので、アーティストのSNSやホームページへのリンクの追加を求める声も多かった。また、「推薦されたアーティストの展示があれば行って見たい」という思いから展示情報の提供も求められた。また、「好き・好きではないの二択ではなく、5段階評価にしてほしい」との提案もあり、2択の設問では嗜好データの信ぴょう性が低いという声も聞いた。

継続利用の意向

ARCOの継続利用については、ユーザー間で意見が分かれた。一部のユーザーは、「膨大なアーティストや情報の中から好みに合ったものを見つけやすい」と評価し、キュレーション機能への期待を示した。特に、「自分で調べるのではなく、受動的に質問に答えるだけで推薦されるのが嬉しい」「ピンポイントで一人のアーティストを紹介してもらえる感覚が新しい」といった、ARCO独自の発見体験を支持する声があった。

一方で、再診断の必要性や推薦の新鮮味に関しては懸念も示された。「自分の嗜好は変わらなさそうなので、再度診断を受けても同じ結果になりそう」「2回目をやる場合、同じアーティストが出ると新鮮味がなく、異なるアーティストが出ると信頼性が低く感じる」といった意見があり、継続的な利用を促す仕組みが不足していることが課題として浮かび上がった。また、「100問の診断テストを継続して受けるのは負担が大きい」との指摘もあり、診断の負担軽減が求められる。

さらに、「そもそも能動的にアートを探したいと思っていない」「アートを家に飾る目的がない限りは使わない」といった意見もあり、アート探索への関心が低いユーザーには利用の動機が生まれにくいことが明らかになった。

4.1.9 総括

ARCO の継続利用に関しては、ユーザーの評価が分かれた。キュレーション機能を評価する声がある一方で、再診断の必要性や推薦の新鮮味に課題があることが示された。診断の負担軽減や、新たなアーティストを定期的に紹介する仕組みが求められる。また、アーティストや作品に関する情報の充実、展示情報の提供、より細かい嗜好データの収集が求められており、今後の改善点として重要である。アート探索への関心が低いユーザーへのアプローチも課題となっており、利用動機を生み出すための仕組みが必要と考えられる。

4.1.10 ユーザビリティとデザイン

多くのユーザーが「シンプルで直感的」「分かりやすく、使いやすい」と評価しており、UI の設計がスムーズであることが確認された。特に 2 択による回答形式が直感的な回答へ貢献していることがわかった。一方で、一部のユーザーからは回答方式や画像の提示方法に関する改善点が指摘された。「100 枚の画像がスクロールで出てくるため、比較が難しい」「画像を一枚ずつ見せられた方が判断しやすい」「4 択で好きな画像を選ぶような形にすると、比較しやすくなる」といった意見があり、画像の提示方法については検討の余地がある。

4.1.11 総括

ARCO のユーザビリティとデザインは、多くのユーザーにとって直感的でシンプルな設計が評価されている一方で、画像提示の方法や選択肢の幅に関して改善の余地がある。

4.2. 研究の限界

本研究では、嗜好類似性に基づくアート推薦システム「ARCO」を開発し、ユーザーが自身の嗜好に適したアートを発見する手段としての有効性を検証した。しかし、ARCOの推薦するアート作品に対するユーザー評価は必ずしも高くはないという課題が明らかとなった。

第一に、アート嗜好の多様性とデータ収集の制約である。アートの嗜好は個人ごとに異なり、さらに一人の鑑賞者の中でも多層的な評価軸を持つため、100枚のアート作品画像をデジタル上の二次元平面で鑑賞する嗜好判別テストでは、すべての参加者の嗜好を正確に把握することが困難であった。この制約により、推薦精度の向上に限界が生じた可能性がある。

第二に、推薦対象となるアーティストとその作品の範囲が限定的であった点である。本研究では、推薦対象のアーティストが10名と少数であり、その多くが筆者の知人であった。そのため、推薦結果に偏りが生じ、ユーザーの多様な嗜好に十分対応できなかった可能性がある。さらに、各アーティストの作品も4点に限られていたため、ユーザーの好みに合致する可能性が低下し、推薦の満足度が伸び悩む要因となったと考えられる。

第三に、嗜好の変動性と短期評価の限界である。本研究では、ユーザーの嗜好を単一のテスト結果に基づいて分析したが、アートの嗜好は時間とともに変化する変動性を持つ。そのため、長期的な嗜好の変動に対応する推薦システムの有効性については十分に検証できていない。

第四に、推薦精度の評価とアルゴリズムの限界である。本研究で用いた嗜好類似度の測定方法は全体の回答の一致数という単純な指標であり、ユーザーが好む作品の組み合わせまでも反映した精緻な類似度指標にはなっていない。そのため、推薦アルゴリズムがユーザーの嗜好を部分的にしか捉えられなかった可能性がある。

これらの限界を踏まえ、今後の研究では、より多様なデータを活用した嗜好判別テストの設計、推薦対象の拡充、時間経過による嗜好変化を考慮した推薦手法の導入、より精緻な嗜好データの収集・分析手法の開発などを進めることで、より高精度で持続可能なアート推薦システムの構築を目指す必要がある。

4.3. 今後の展望

本研究の成果を踏まえ、今後の展望として、システムの改善とその活用によるさらなる発展の2つの視点から考察する。まず、システムの改善として、4.2章で議論した課題を解決し、より精度の高い推薦を実現する必要がある。

嗜好判別テストに関しては、設問数と精度のバランスを調整し、回答方法の明確化を図ることで、ユーザーの負担を軽減しながら一貫性のある迅速な嗜好分析を可能にする。推薦範囲の拡充では、データベースを拡大し、より多様なアーティストや作品を対象にすることで、幅広い嗜好に対応した推薦ができる環境を整える。加えて、情報過多を避けつつ、推薦作品数を増やし、複数のアーティストを提示する機能を導入することで、ユーザーがより適切な選択を行えるようにする。

さらに、ユーザーの嗜好変動に対応するため、履歴データを蓄積・更新し、時間軸を考慮した動的な推薦手法を導入する。また、新規アーティストの追加時に嗜好が類似するユーザーへ通知する機能を実装し、定期診断を簡略化することで、長期的なエンゲージメントの維持を図る。加えて、アーティストとユーザーが相互に情報を共有できる仕組みを構築し、フィードバック機能を導入することで、創作活動の支援と新たなアートの発見を促進する。ユーザー同士がつながることで、多様な嗜好コミュニティの形成が期待される。

最後に、推薦アルゴリズムの高度化により、推薦の精度向上を図る。現在の嗜好類似度測定方法は比較的単純であるため、コサイン距離やジャカード距離などの異なる手法を導入し、より正確な嗜好の把握を検討する必要がある。これらの改善を通じて、ARCOはユーザーとアーティスト双方にとって価値のあるプラットフォームとしての役割を強化し、アート鑑賞の新たな可能性を広げることが期待される。

一方で、ARCOの活用は日本のアート市場の活性化に寄与する可能性を示唆する。日本のアート市場は規模が小さく、特に若手アーティストの活動基盤が脆弱である。本システムは、嗜好に基づく推薦を通じて、知名度の低いアーティストや作品と鑑賞者を効果的に結びつけ、新たな鑑賞機会を創出することで、アーティストが自身の作品を適切な鑑賞者に届ける機会を拡大し、市場の活性化を促すことが期待される。

さらに、ARCO を展示情報サイトやアート関連サービスと連携させることで、推薦精度の向上とデータベースの拡充が可能となる。加えて、ユーザーが自身の嗜好に適した展示情報を効率的に取得できるようになり、実際のアート展示への訪問を促す役割も果たし得る。このように、オンライン上のアート推薦とリアルな展示体験を統合することで、アート市場全体の成長を後押しすることが期待される。

第 5 章

結

論

本研究は、アート鑑賞の民主化を目指し、鑑賞者の個別嗜好に基づくアート推薦システム「ARCO」を開発し、その有効性を検証した。既存のアート探索手法は属性情報に依存しており、嗜好把握に限界がある。本研究の特徴は、嗜好類似性を活用したアート推薦の有効性を実証的に評価し、従来のアート鑑賞体験に対する新たな視座を提示した点にある。具体的には、従来のアート推薦手法が持つ一律的な分類に依存するのではなく、鑑賞者の無意識的な嗜好を解析し、類似の感性を持つアーティストのデータを活用することで、より高精度かつ個別最適化された「個人の嗜好に合ったアート」の推薦を可能にすることを目指した。

ユーザーテストの結果、「ARCO」を通じた推薦は、新たなアート作品との出会いのチャンネルを創出し、鑑賞者の関心を高める効果があることが明らかになった。一方で、実証実験に参加したアーティストの数が限られていたため、提供できるアート作品の幅が十分でなく、推薦の精度にも課題が残った。この要因として、アートが持つ多様な評価軸や主観性の影響が考えられ、今後の研究では、より多様な作品を提示するためのアート嗜好調査の実施、推薦精度を向上させる精緻なアルゴリズムの開発、さらには鑑賞者の嗜好変化に適応可能な動的な推薦システムへの拡張が求められる。

本研究は、嗜好類似性に基づくアート推薦の有効性を実証し、アート鑑賞における個別最適化への道筋を示した点にある。推薦精度の向上や嗜好変化への適応など、今後の課題は残るものの、本研究の成果は、アート推薦の新たな枠組みを提供し、鑑賞体験の向上に寄与するものである。今後のさらなる研究と社会実装を通じて、アートと鑑賞者の関係をより深めることが期待される。

謝 辞

本研究の指導教員である慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科のマッシュ・ワールドマン教授に、心より感謝申し上げます。教授には、研究の方向性から具体的な構成、執筆の細部に至るまで、多くの貴重な指導をいただきました。また、研究の過程で壁にぶつかった際には、温かく励ましてくださり、その支えが私を前進させる原動力となりました。教授の広い視野と鋭い洞察は、私の研究を深める上で欠かせないものでした。

また、研究に協力してくれた友人たちには、どれほど感謝してもしきれません。特に、鳥居亜実、ナファン・コードリー、イヴァナ・チャロスカには、研究方針を見失い迷っていた際に的確なアドバイスをいただき、論文の方向性に悩み諦めかけていたときも、進むべき道を示していただきました。鳥居亜実は、研究を通して一貫した指導をしてくれ、研究発表から論文執筆に至るまで、惜しみなく助言をくれました。多忙な中でも、締切が迫ると週末や夜遅くまで時間を割いて指導してくださったことに、深く感謝しています。その献身的な支えがなければ、本研究を完成させることはできませんでした。ナファン・コードリーは、論文の構成に悩んでいた僕に新たな視点を示し、整理の方向性を見出す手助けをしてくれました。彼女の助言がなければ、論文の骨組みを固めることができなかったでしょう。イヴァナ・チャロスカは、検証部分において的確なアドバイスをくれ、論理的なまとめ方を指南してくれました。さらに、論文の書き方についても丁寧に指導してくれ、その支えがなければ、研究の成果を十分に示すことはできませんでした。

そして、何よりも家族には、計り知れない感謝の気持ちを伝えたいです。精神的にも支えてもらい、忙しい日々の中で励まし続けてくれたことに、心から感謝しています。日々の支えがなければ、研究に専念することも、この論文を完成さ

せることもできなかったでしょう。

さらに、アンケートやインタビュー調査に快く協力して下さった多くの方々にも、深く感謝申し上げます。みなさんが貴重な時間を割いて答えて下さったおかげで、この研究に具体的で生きたデータを反映することができました。

最後に、この研究に関わって下さったすべての方々に、改めて心より感謝申し上げます。

参 考 文 献

- [1] Art Basel & UBS. The art market 2021, 2021. URL: <https://www.ubs.com/global/en/our-firm/art/collecting/art-market-survey.html#artmarketreport2021>.
- [2] 文化庁. 令和 2 年度諸外国の政策等に関する比較調査研究, 2020. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/art_economic/pdf/001_05_00.pdf.
- [3] 文化庁. 令和 5 年度文化に関する世論調査の結果について, 2023. URL: https://www.bunka.go.jp/tokei_hakusho_shuppan/tokeichosa/index.html.
- [4] 国立アトリサーチセンター. 美術館に関する意識調査（関東エリア）2023 年度調査報告書 (Awareness Survey on Art Museums (Kanto Area): FY2023 Survey Report), 2023. URL: <https://ncar.artmuseums.go.jp>.
- [5] 村上隆. 芸術起業論. 幻冬舎, 東京, 2006.
- [6] Stefano Mastandrea, Sabrina Fagioli, and Valeria Biasi. Art and psychological well-being: Linking the brain to the aesthetic emotion. *Frontiers in Psychology*, Vol. 10, p. 739, 2019. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31019480/>.
- [7] Paul Lomas. Positive art: The impact of creative expression and appreciation on flourishing. *Journal of Positive Psychology*, Vol. 15, No. 5, pp. 615–628, 2020. URL: <https://consensus.app/papers/>

- positive-art-artistic-expression-and-appreciation-as-an-lomas/f7d42c8ff7035e0990609c35ef866f2f/.
- [8] Bliss Cavanagh, Kirsti Haracz, M. Lawry, Kylie Wales, and C. James. Changes in emotions and perceived stress following time spent in an artistically designed multisensory environment. *Medical Humanities*, Vol. 47, pp. e13–e13, 2021. URL: <https://mh.bmj.com/content/47/4/e13>.
- [9] Yi-Wei Fang, Chih-Hsiung Wu, Fei-Peng Lee, and Wei-Min Liu. Visitors’ experiences of the art gallery at a teaching hospital. *Experimental Clinical Medicine*, Vol. 4, No. 3, pp. 175–179, 2012. URL: <https://hub.tmu.edu.tw/en/publications/visitors-experiences-of-the-art-gallery-at-a-teaching-hospital>.
- [10] Oona Myllyntaus. Acquisition and placement of public art in helsinki elementary schools. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, Vol. 7, No. 4, pp. 714–719, 2013. URL: <https://www.europeanpublisher.com/pdf/article/10.15405/ejsbs.105>, doi:10.15405/ejsbs.105.
- [11] Elif Merve Alpak and Tuğba Düzenli. The impact of public art on urban open spaces. *Journal of Landscape Research*, Vol. 11, No. 3, pp. 45–56, 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/337720232_The_Impact_of_Public_Art_on_Urban_Open_Spaces.
- [12] 坂口さゆり. アートで創造性を高める、コクヨ自社オフィスでの実験的実践～the campus (ザ・キャンパス). *ARTnews JAPAN*, 2024. Accessed: 2024-12-17. URL: https://artnewsjapan.com/article/939?utm_source=chatgpt.com.
- [13] 株式会社 ZOZO. Zozo の新拠点、西千葉の zozo 本社屋が完成！コロナ終息後は、週2 出社・週3 リモートの「新しい働き方」へ, 2021. プレスリリース, 2021 年 3 月 9 日. URL: <https://corp.zozo.com/news/20210309-13301/>.

- [14] 土中幸宏. 絵画鑑賞のイメージ喚起力に関する心理学的考察, 2021.
URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tokusimabunriu/102/0/102_67/_pdf/-char/ja.
- [15] 秋元雄史. アート思考. プレジデント社, 2019.
- [16] Artscape (アーツスケープ), 1995. 老舗のアート情報サイト。展覧会検索、美術館検索、アートワードの解説など多彩なコンテンツを提供。URL: <https://artscape.jp>.
- [17] アートアジェンダ (art agenda) . 日本全国の美術館・博物館の展覧会情報を網羅的に掲載し、地域やカテゴリー別検索が可能。URL: <https://www.artagenda.jp>.
- [18] Tokyo art beat. 日本国内外のアートイベント、ニュース、レビューを提供。特に東京周辺の展示情報に強みを持つ。URL: <https://www.tokyoartbeat.com>.
- [19] 美術展ナビ. 日本全国の美術展を紹介する情報サイト。初心者からアート愛好家まで幅広く利用可能。URL: <https://www.bijutsutecho.com>.
- [20] ギャラリーエドム. 多様なアーティストの作品を展示・販売するギャラリー。日本国内外のアートシーンで活動するアーティストのサポートに注力。オンラインでも作品の購入が可能。URL: <https://galleryedom.com>.
- [21] Casie (カシエ) . 日本初の絵画レンタルサービス。月額制でアート作品をレンタルでき、個人宅やオフィスにアートを気軽に導入可能。アートのサブスクリプションサービスを提供。URL: <https://casie.jp>.
- [22] H. Liu, Z. Hu, A. Mian, H. Tian, and X. Zhu. A new user similarity model to improve the accuracy of collaborative filtering. *Knowledge-Based Systems*, Vol. 56, pp. 156–166, 2014. URL: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2013.11.006>.

- [23] Greg Linden, Brent Smith, and Jeremy York. Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering. *IEEE Internet Computing*, Vol. 7, No. 1, pp. 76–80, 2003. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1167344>, doi:10.1109/MIC.2003.1167344.
- [24] Carlos A. Gomez-Uribe and Neil Hunt. The netflix recommender system: Algorithms, business value, and innovation. *ACM Transactions on Management Information Systems*, Vol. 6, No. 4, pp. 1–19, 2015. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2843948>, doi:10.1145/2843948.
- [25] Mert Can Cakmak, Obianuju Okeke, Ugochukwu Onyepunuka, Billy Spann, and Nitin Agarwal. Analyzing bias in recommender systems: A comprehensive evaluation of youtube’s recommendation algorithm. *ACM Digital Library*, 2023. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3625007.3627300>, doi:10.1145/3625007.3627300.
- [26] Javier Pérez-Marcos and Vivian F. López Batista. Recommender system based on collaborative filtering for spotify’s users. In *International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems*, pp. 214–220. Springer, 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/318511102_Recommender_System_Based_on_Collaborative_Filtering_for_Spotify%27s_Users, doi:10.1007/978-3-319-61578-3_22.
- [27] S. Gopal Krishna Patro, Brojo Kishore Mishra, Sanjaya Kumar Panda, Raghvendra Kumar, Hoang Viet Long, and David Taniar. Cold start aware hybrid recommender system approach for e-commerce users. *Soft Computing*, Vol. 26, No. 4, pp. 2071–2091, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s00500-022-07378-0>, doi:10.1007/s00500-022-07378-0.
- [28] Iason Chaimalas, Duncan Martin Walker, Edoardo Gruppi, Benjamin Richard Clark, and Laura Toni. Bootstrapped personalized popular-

- ity for cold start recommender systems. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Recommender Systems*, pp. 715–722, 2023. URL: <https://doi.org/10.1145/3604915.3608820>, doi:10.1145/3604915.3608820.
- [29] Kangkang Li, Xiuze Zhou, Fan Lin, Jianxin Li, and Jianming Yong. Deep probabilistic matrix factorization framework for online collaborative filtering. *IEEE Access*, Vol. 7, pp. 40410–40420, 2019. URL: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2900698>, doi:10.1109/ACCESS.2019.2900698.
- [30] Aditya Joshi, Chin Lin Wong, Diego Marinho de Oliveira, et al. Imbalanced data sparsity as a source of unfair bias in collaborative filtering. In *Proceedings of the 16th ACM Conference on Recommender Systems*, 2022. URL: <https://doi.org/10.1145/3523227.3547404>, doi:10.1145/3523227.3547404.

付 録

A. 一般人向けアンケート質問票

基本情報

- 年齢
 - － ～19
 - － 20～29
 - － 30～39
 - － 40～49
 - － 50～59
 - － 60～69
 - － 70～
- 性別
 - － 男性
 - － 女性
 - － 回答したくない
 - － 自由解答
- 職業
 - － 企業や団体の正社員・正職員（役員・経営者含む）

- － パートタイム、アルバイト、派遣社員、嘱託など
- － 自営業主（家族従業者含む）、フリーランス、自由業、農林漁業
- － 学生
- － 家事専業（主婦、主夫）
- － リタイア、無職
- － 自由解答

アートに関する関心

- あなたはアートにどの程度関心がありますか？（アートの定義：美術・デザインなどのビジュアルアート）
 - － 強い関心がある
 - － どちらかと言えば関心がある
 - － どちらでもない
 - － どちらかと言えば関心がない
 - － 全く関心がない
- あなたにとって良いアートと感ずるために 1 番目に大事な魅力はなんですか？
 - － 作品の見た目の魅力
 - － 作品のコンセプト
 - － アーティストの生い立ちや個性
 - － 創作が技術的に優れていること
 - － 見たことのない稀有なスタイルであること
 - － 時代や社会にとっての意味のある作品であること
 - － 古い作品であること
 - － なかなか見ることができない作品であること

- － 魅力的な人に紹介された作品であること
- － 魅力的な場所で鑑賞した作品であること
- － Other...
- あなたにとって良いアートと感ずるために 2 番目に大事な魅力はなんですか？(上記同様)
- あなたにとって良いアートと感ずるために 3 番目に大事な魅力はなんですか？(上記同様)

アートの発見について

- 自分好みのアートを見つけることは難しいと感ずますか？
 - － 大いに思ふ
 - － どちらかといえは思ふ
 - － わからな
 - － どちらかといえは思わな
 - － 全く思わな
- どういったきっかけで自分の好きなアートを発見することが多いと感ずますか？

アート鑑賞の頻度と場所

- 下記の場所でアート鑑賞をどの程度の頻度で行いますか？
 - － 週に 3 回以上
 - － 週に 1 ～ 2 回程度
 - － 月に 1 ～ 2 回程度

- － 2、3ヶ月に1回程度
- － 半年に1回程度
- － 年に1回
- － それ以下

- 鑑賞場所

- － ギャラリー・画廊
- － 美術館
- － 百貨店・デパート
- － SNS・インターネット
- － ポップアップ・展示イベント・アートイベント
- － アートフェア
- － オークション

アート鑑賞のイメージと魅力

- 美術館やギャラリー・画廊に対してどのようなイメージを持っていますか？
- 実際に足を運んでみたいと思うアート鑑賞場所に必要な魅力を3つ挙げてください。
 - － 自分の好きな作品があること
 - － 展示のコンセプトが魅力的であること
 - － 色んなアーティストの作品が見れること
 - － 大きいイベントであること
 - － 作品が買えること
 - － アーティストと交流できること

- － 体験型の作品であること
- － デジタル画像ではわからない実物の作品の魅力があること
- － 創作過程が見れること
- － お客さん同士の交流があること
- － 有名な人が携わっていること
- － Other...

過去のアート展示やイベント

- 今までに行ってよかったアート展示やイベントを教えてください。
- 上記で回答したアート展示やイベントがなぜよかったのか、その理由を教えてください。

B. アートカテゴリーリスト

1. Painting (絵画)

- Abstract (抽象画)
 - Abstract Expressionism (抽象表現主義)
 - Geometric Art (幾何学アート)
 - Color Field (カラーフィールド)
 - Minimalism (ミニマリズム)
- Figurative (具象画)
 - Realism (写実主義)
 - Hyperrealism (超写実主義)
 - Portrait Realism (肖像写実主義)
- Impressionism (印象主義)
 - Impressionism (印象派)
 - Neo-Impressionism (Pointillism) (新印象派 (点描画))
- Post-Impressionism (後期印象主義)
 - Divisionism (分割主義)
 - Les Nabis (ナビ派)
- Exoticism (異国趣味)
 - Orientalism (オリエンタリズム)
 - Primitivism (原始主義)
- Modernism (モダニズム)
 - Cubism (キュビズム)
 - Fauvism (フォービズム)
 - Futurism (未来派)
 - Surrealism (シュルレアリスム)

- Pop Art (ポップアート)
- Street Art (Graffiti) (ストリートアート (グラフィティ))

2. Illustration and Design (イラストレーションとデザイン)

- Commercial Illustration (商業イラスト)
 - Character Illustration (キャラクターイラスト)
 - Concept Art (コンセプトアート)
 - Fashion Illustration (ファッションイラスト)
- Science Fiction and Fantasy (SF とファンタジー)
- Horror and Gothic (ホラーとゴシック)
- Children ' s Book Illustration (児童書イラスト)
- Graphic Design (グラフィックデザイン)
 - Poster Art (ポスターアート)
 - Typography (タイポグラフィ)

3. Printmaking (版画)

- Woodcut (木版画)
- Engraving (エングレービング／彫版)
- Lithography (リトグラフ)
- Silkscreen Printing (シルクスクリーン印刷)
- Monotype Printing (モノタイプ印刷)

4. Photography (写真)

- Documentary Photography (ドキュメンタリー写真)
- Fine Art Photography (ファインアート写真)
- Fashion Photography (ファッション写真)

- Street Photography (ストリート写真)
- Portrait Photography (ポートレート写真)
- Nature and Landscape Photography (自然・風景写真)
- Experimental Photography (実験写真)
- HDR Photography (HDR 写真)

5. Sculpture and 3D Art (彫刻と 3D アート)

- Classical Sculpture (クラシック彫刻)
- Contemporary Sculpture (現代彫刻)
- Figurative Sculpture (具象彫刻)
- Abstract Sculpture (抽象彫刻)
- Land Art (ランドアート)
- Installation Art (インスタレーションアート)
- Sound Art (サウンドアート)

6. Craft (クラフト)

- Ceramics (陶芸)
- Glass Art (ガラスアート)
- Metalwork (金工)
- Textile Art (テキスタイルアート)
- Furniture Design (家具デザイン)

7. Architecture (建築)

- Classical Architecture (古典建築)
- Gothic Architecture (ゴシック建築)
- Baroque Architecture (バロック建築)

- Modernist Architecture (モダニスト建築)
- Postmodern Architecture (ポストモダン建築)
- Eco and Sustainable Architecture (エコ・サステイナブル建築)
- Futurist Architecture (未来派建築)

8. Digital Art (デジタルアート)

- 3D Rendering (3D レンダリング)
- Pixel Art (ピクセルアート)
- Procedural Art (プロシージャルアート)
- Algorithmic Art (アルゴリズムアート)
- NFT Art (NFT アート)
- Animation Art (アニメーションアート)
- VR Art (VR アート)

9. Religious and Ethnic Art (宗教・民族アート)

- Christian Art (キリスト教アート)
- Islamic Art (イスラムアート)
- Buddhist Art (仏教アート)
- Hindu Art (ヒンドゥー教アート)
- Indigenous Art (先住民アート)
- Oriental Art (Japanese, Korean, Chinese, etc.) (東洋美術 (日本、韓国、中国など))
- African Art (アフリカ美術)

10. Literary and Conceptual Art (文学・概念アート)

- Calligraphy (書道)

- Poetic Art (詩的アート)
- Conceptual Art (コンセプチュアルアート)
- Dadaism (ダダイズム)
- Visualized Modern Poetry (視覚化された現代詩)

C. ユーザーテスト質問票

C.1 1. 趣向判別テスト

- (テスト回答にかかった時間を計測)
- 趣向判別テストは直感的に答えられましたか？
- テストにかかった時間は適切でしたか？
- テスト内容（アート画像や二択回答）は、幅広い趣向を把握することに対応できていたと思いますか？

C.2 2. 推薦機能

- 推薦されたアーティストの作品は自分の趣向と合うと思いましたか？(10段階評価)
- 推薦されたアーティストや作品を見たとき、どの程度興味を持ちましたか？その理由とともに教えてください。

3. プロフィール作成（アーティストのみに聞き取り）

- プロフィールの作成はしましたか？その理由を教えてください。
- プロフィールの作成はどの程度大変でしたか？その理由を教えてください。

4. 全体的な使用体験

- 使用プロセスやUIについて、わかりやすさや使い勝手はどう感じましたか？良かった点、改善が必要な点を教えてください。
- ARCOによって好きなアートを発見しやすくなったと思いますか？

- ARCO がアート鑑賞にどのような影響を与えますか？(例：実際に調べたり、SNS をフォローしたり)
- ARCO に追加してほしい機能や情報は何かありますか？(アーティストの情報、展示情報、SNS アカウントなど)
- ARCO を今後も使いたいと思いますか？その理由も教えてください。
- それ以外に感想があれば教えてください。