

サブスクリプションサービスにおける音楽体験価値を向上させる アンビエント型インタフェース

大貫 紫温[†] 迫坪 知広^{††} 牛尼 剛聡^{††}

[†]九州大学大学院 芸術工学府 〒815-8540 福岡市南区塩原 4-9-1

^{††}九州大学大学院 芸術工学研究院 〒815-8540 福岡市南区塩原 4-9-1

E-mail: [†]tonuki.shion.633@s.kyushu-u.ac.jp, ^{††}{sako,ushiana}@design.kyushu-u.ac.jp

あらまし 本研究では、音楽サブスクリプションサービスにおける音楽鑑賞において、ユーザが特定の楽曲に対して感じる価値を向上するインタフェースを提案する。音楽サブスクリプションサービスを利用した音楽鑑賞の課題点として、同一の楽曲の繰り返し聴取回数が減少したことによる体験価値の低下が考えられる。そこで、本論文では、ユーザと楽曲のインタラクションに着目し、楽曲に主体性を持たせ、ユーザと楽曲の関係を構築する中で、楽曲の繰り返し聴取を促すアンビエント型インタフェースを提案する。提案するインタフェースの有効性を評価するために、プロトタイプシステムを利用した被験者の主観評価による実験を行った。

キーワード 音楽聴取体験, 音楽サブスクリプションサービス, UI/UX, インタラクション

1 はじめに

近年、デジタルコンテンツのストリーミング技術の発展と携帯デバイスの普及により、デジタルコンテンツのサブスクリプションサービスの利用が一般化した。デジタルコンテンツのサブスクリプションサービスとしては、動画、コミック等様々なものが存在する。そのなかでも、音楽サブスクリプションサービス (AppleMusic [1], Spotify [2], LineMusic [3] 等) の利用者は増加し続けている。近年では、音楽業界全体の売上のうち、サブスクリプションサービスによる売上が占める割合が世界では約 66 % になり、サブスクリプションサービスの普及が遅れていると言われている日本でも約 18.9 % となっている。ICT 総研 [4] によると、2018 年の日本における音楽サブスクリプションサービスの利用者は、有料・無料合わせて 1980 万人、2020 年では利用者が 2390 万となり、2 年で約 410 万人の利用者が増加している。今後も、毎年約 10 % の割合で利用者が増加することが予想されている。

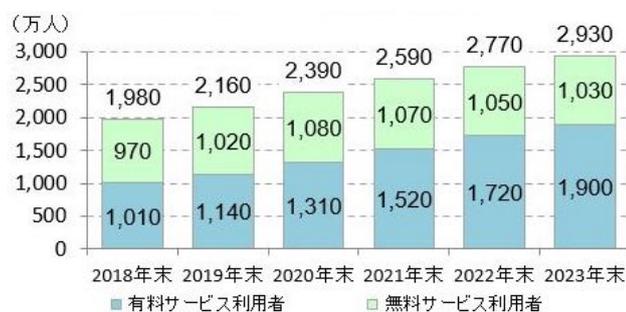


図 1 定額制音楽配信サービス利用者数 需要予測 [4]

音楽サブスクリプションを利用することで、人々は手軽に大量の楽曲の中から好きな楽曲を好きな時に聴くことができるよ

うになった。しかし、その一方で、従来型の楽曲聴取によって得られていた体験価値が損なわれた可能性がある。榊原ら [5] は、楽曲を繰り返し聴取することで、ユーザの楽曲に対する快感度が向上していく側面を示している。従来はアルバムやアーティスト単位での楽曲聴取が一般的であったのに対し、音楽サブスクリプションでは、曲単位での楽曲聴取が行われている。また、聴取可能な楽曲数に物理的な制約が存在していた従来の音楽鑑賞では、同一の楽曲を繰り返し聴取せざるを得なかった。一方、音楽サブスクリプションサービスでは、聴取可能な楽曲数が膨大であることや、楽曲推薦機能により自分の趣味嗜好にあった曲との出会いが豊富であるために、同じ楽曲を繰り返し聴取することが従来より減少する可能性が高い。すなわち、従来の繰り返し聴取で得られていた快感が、音楽サブスクリプションサービスでは損なわれる可能性がある。この体験価値の損失は、音楽サブスクリプションサービスによる音楽鑑賞の課題点の一つだと考えられる。

本研究では、ユーザに同一の楽曲の繰り返し聴取を促すアプローチとして、楽曲とユーザのインタラクションに着目する。楽曲を単なる受動的なコンテンツとして捉えるのではなく、主体性をもった「モノ」として実空間上に存在させることで、ユーザと楽曲のインタラクションを生み出すことを試みる。

具体的には、ユーザに楽曲の繰り返し聴取を促し、サブスクリプションサービスにおける体験価値を向上させることを目的とするアンビエント型インタフェースを提案し、その有効性を評価する。

本論文の構成は以下の通りである。2 章では、音楽鑑賞における体験価値向上に関する関連研究を述べる。3 章では、音楽サブスクリプションサービスによる音楽鑑賞の分析と課題点を述べる。4 章では、提案するアンビエント型インタフェースについて述べる。5 章では、評価実験について述べ、6 章では、研究のまとめを述べる。

2 関連研究

本章では、音楽鑑賞における体験価値の向上に關係する関連研究を述べ、本研究との關係について述べる。

Yuら [6] は、無形商品である音楽の過剰消費を防止するミュージックプレイヤーとして、「MottainaiTrend」を提案している。Yuらは、インターネット上で様々な音楽コンテンツが配信されるようになり、アルバム単位での購入から曲単位での購入へと変化したことにより、日常生活における音楽の聴取頻度が増加し、特定の好きな曲を聴く頻度も増加したと考えた。日常生活における音楽の聴取頻度が増加すると、特定の好きな音楽を高い頻度で聴くようになり、その結果、短期間で飽きて聴かなくなり、すぐに他の音楽を好むようになる傾向があると考えた。そこで、特定の音楽コンテンツをできるだけ飽きずに長期間聴くことができるアプローチを提案している。この研究では、1. ユーザーが現在好んでいる音楽に短期間で飽きることを抑制する。2. 過去に好きだったが今はほとんど聴いていない「すでに消費された楽曲」を再び聴くように誘導することで、音楽資源の再利用を促進する。手法として、ある曲が繰り返し（ここでは5回以上）再生されると中断し、過去に5回以上繰り返し再生された曲の中から最後に聴いてからの経過時間が長い順に曲を再生するというものである。この手法を用いると、繰り返された曲の聴取回数が、用いなかった場合と比べて増加することがわかった。また、ユーザーは中断された楽曲に再び興味を示すようになったとされている。

Yuらの研究は、特定の楽曲が高い頻度で繰り返し再生される状況を想定しているのに対し、本研究は特定の楽曲が頻繁に聴かれない状況を想定している点で我々の研究とは異なっている。また、「曲を飽きさせない」という観点から提案されているのに対し、本研究では、一つの曲を繰り返し聴くことを促すことでユーザー体験の価値を向上させるというアプローチをとっている点も異なる。

香取ら [7] は、重要な音声データの価値を増大させる録音再生デバイスとして Speakler を提案している。この研究では、デジタル化された音声は「雑に扱われがち」であると考え、身近にある丁寧に干渉されるものとして線香花火に着目し、線香花火の要素を音声再生デバイスに付加することで、音声データの価値を向上させようとしている。提案されたデバイスは、丁寧に鑑賞されていないと検出した場合に、再生されていた音声データを削除する。この研究では、ユーザーに対して、丁寧に鑑賞することを促すことで音声データの価値を向上させようとしている。

坂本ら [8] は、音楽に対する愛着を促すためのアプリ「Music Feelings Log」を提案している。音楽ストリーミングサービスが普及し手軽に音楽を聴くことができる一方で、愛着を持って同じ音楽を繰り返し楽しむことが減っている。それに対し、アンケート調査の結果から、音楽を聞いた時の気持ちを振り返ることで、音楽に対する愛着が生まれるのではないかと考え、音楽を聞いた時のユーザーの気分をスタンプ形式で記録することが

できるアプリケーションを提案している。

渡辺ら [9]、リスナーに特定の鑑賞形態を提示することで大量消費的な鑑賞を避けることを目的に自然現象を入力とした音楽出力プラットフォーム「Modulin M」を提案している。渡辺らは、音楽ストリーミングサービスでの音楽鑑賞が一般的となり、CD等ではアルバムのジャケットやリーフレット、曲順などで提示されていた鑑賞方法が画一的となり、表現の多様性が損なわれていると考えた。そして、アーティストが意図した鑑賞方法を提示するための一例として、風を感知すると音楽が変容するデバイスを提案している。

上記の関連研究では、楽曲を不変のコンテンツとして捉え、楽曲を聴取する環境に対してのアプローチであるのに対して、本研究では楽曲を主体性のもったものとして表現し、ユーザーとのインタラクションを生み出すというアプローチである点で異なる。

3 音楽サブスクリプションサービスによる音楽鑑賞の課題の分析

3.1 繰り返し聴取の効果

楽曲を繰り返し聴くことによって、その楽曲への印象がどのように変化するかについて、これまでに多くの研究が行われている [10] [5] [11]。一般的に、刺激の繰り返し提示が快感情に及ぼす影響を説明する際、最も重要な刺激特性として、刺激の不確実性が挙げられる [12]。また、不確実性と快感度には、刺激が与えられた際に、快感度が最大となる不確実性の度合いが存在し、それよりも高い、または低い不確実性になるにつれ快感度が低くなるという関係がある。つまり、刺激の不確実性に対して、快感度の値は逆U字型の関数で表される。図4.1に刺激の不確実性と快感度の関係を示す。次に、刺激の繰り返し提示によって、不確実性が減少していくとされている。つまり、初期状態で、快感度が最適となる不確実性より高い場合は、繰り返しによって不確実性が最適基準に近づいていくために快感度が上昇していく。一方、快感度が最適となる不確実性より低い場合は、繰り返しによって不確実性が最適基準から遠ざかるために、快感度が減少する。

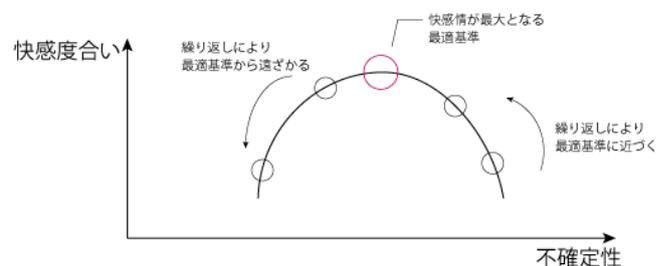


図2 刺激の不確実性と快感度の関係

以上で説明した刺激の繰り返し提示による快感度の変化には、音楽にも適応可能であることがわかっている。榎原 [5] は前述した不確実性を、冗長性（音楽の拍子感を一定に保ち、リズムパターンの変化による不確実性を変化）と典型性（音楽の様式

上の構造的ルールから逸脱する度合い)に区別し、それぞれに関する繰り返し効果を検証している。冗長性に関しては、前述したものと同様に、冗長性に対して、快感情の値は逆U字型の関数で得られ、繰り返し効果についても同様な傾向が示された。図 4.2 に冗長性(複雑さ)の異なる楽曲を繰り返し聞いた時の快感度の変化を示す。冗長性が高い楽曲は繰り返し聴取により快感度が向上しているのに対して、冗長性の低い楽曲は、快感度が減少している。一方、典型性に対して、快感情の値は逆U字型の関数が得られたものの、繰り返しによる効果については、比較的長く初期状態の快感情が保たれる結果になった。また、榊原ら [13] は、和音により冗長性を変化させた場合にも、繰り返し聴取により同様の結果が得られることを示した。

これらをまとめると、繰り返し聴取によりユーザにとって楽曲の価値が向上するといえる。

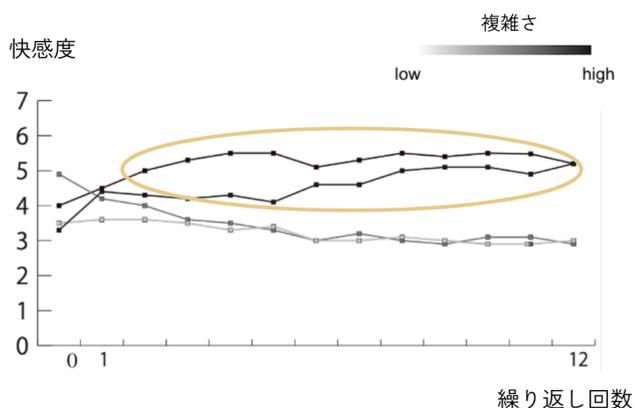


図 3 楽曲の複雑さと繰り返し聴取による快感度の変化 [5]

3.2 音楽鑑賞の流れの変化

従来の CD 等を利用した音楽鑑賞と、サブスクによる音楽鑑賞の流れを比較する。ここでは、ユーザは購入した CD、または再生プレイヤーに入れた CD に含まれる楽曲の中で曲を選択するしかなく、聴取可能な楽曲が限定されていた。また、新しい楽曲を聴取するためには CD ショップに行かなければならなかったり、CD を購入するために費用が必要である等、様々なコストが必要だった。また、新しい楽曲を聴取するためにコストが必要であった分、「元を取ろうとする心理」が働き、同じ楽曲を何度も聴取する場合も多い環境であった。このような環境ではユーザは意図せずに、楽曲の価値を向上させることができていたと考えられる。

一方、音楽サブスクリプションサービスを利用した音楽鑑賞では、一般に、図 4.3 に示す流れで楽曲を聴取する。サブスクリプションサービスでは、聴取可能な楽曲数が膨大である。また、自分の趣味嗜好に合致した新しい楽曲との出会いが豊富にある。したがって、従来ほど同一の楽曲を繰り返し聴取することが少なくなったと考えられる。そこで、本研究では音楽サブスクリプションサービスを利用しているユーザが、同じ楽曲を繰り返し聴取することを促す環境を提供することで、ユーザの音楽体験の価値を向上させる手法を開発することを目的とする。

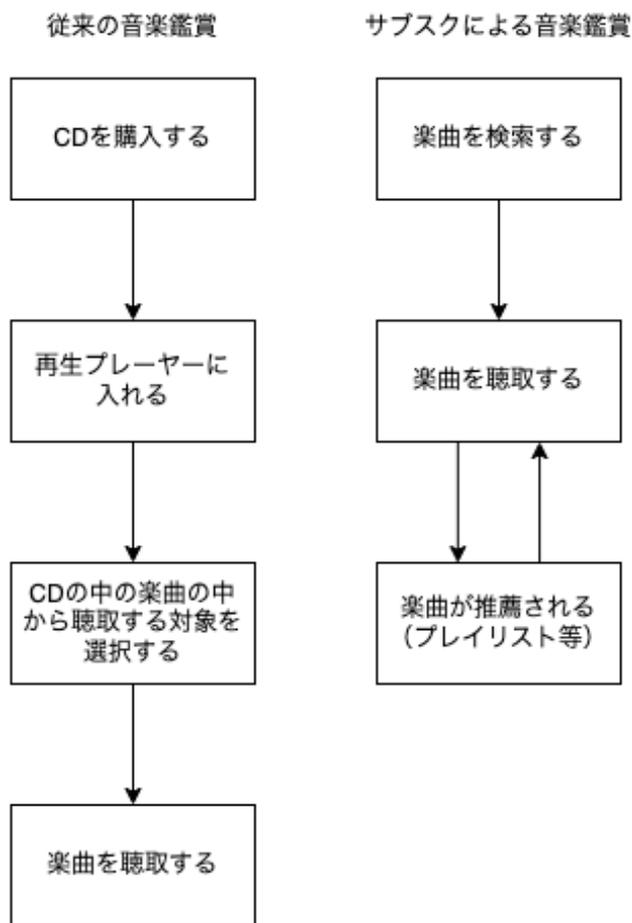


図 4 音楽鑑賞のフローチャート

本研究では、ユーザにある特定の楽曲の繰り返し聴取を促すために、「音楽とユーザのインタラクション」に着目する。本研究では、各楽曲に主体性を持たせ、その楽曲がユーザに対して働きかけをすることで、ユーザがその楽曲を意識したり、関係性を生み出すことでユーザの楽曲聴取を促すことを目指す。

4 提案インタフェース

本研究では、ユーザにある特定の楽曲の繰り返し視聴を促すために、「音楽とユーザのインタラクション」に着目した。各楽曲に主体性を持たせ、その楽曲がユーザに対して働きかけをすることで、ユーザがその楽曲を意識したり、関係性を生み出すことでユーザの楽曲聴取を促す。著者らが過去に行った研究 [14] から、SNS のメッセージのような一時的なものではなく、ユーザの聴取回数に影響を与えるためには、日常的に目にすることができるアンビエント型のインタフェースが効果的でないかと考えられる。

アンビエントインタフェースとは、広義では、センシングネットワークと自立分散制御に基づくコンテキストウェアな総合インタフェース環境である。[15]。すなわち、周囲の環境やユーザの状態を認識し、自律的に最適解に向かって動くインタフェース環境のことである。具体的には、気温やユーザの体温を検出し、自動的に快適な室内温度に適応させるようなインタ

フェースが挙げられる。アンビエント型インタフェースの例として、Jafarinaimi ら [16] は、座位姿勢の腰への影響を可視化することにより、ユーザがリフレッシュするよう促す効果があることを示した。このように、ユーザの状態を可視化することにより、行動を促すことが期待できる。そこで、「ユーザの楽曲に対する価値を可視化する」という要件の下、インタフェースを提案する。また、主体性を感じられ、人との関わり合いの中で成長していくという点が、本研究のアプローチに適しているため、植物をモチーフとする。

4.1 提案インタフェースの概要

楽曲を植物に置き換え、植物が成長する過程でユーザとのインタラクションを生み出し、楽曲の繰り返し聴取を促すことを狙いとする。ユーザの楽曲の聴取履歴を取得し、楽曲の聴取回数から、ユーザの楽曲に対する快感度を算出する。インタフェースは、算出された快感度に応じて、成長・衰退を繰り返す。図5と図6に提案するインタフェースの全体像を示す。



図5 インタフェースの全体像1

4.2 インタフェースのワークフロー

提案するインタフェースのワークフローを図7と以下に示す。

(1) 音楽サブスクリプションサービスの推薦機能を用いて、聞いたことのない曲かつ自分の趣味嗜好にあった曲を選ぶ。



図6 インタフェースの全体像2

- (2) 選んだ楽曲をインタフェースに登録する
- (3) ユーザの楽曲に対する快感度の変化により、インタフェースが成長（または衰退）する
- (4) 楽曲に対する快感度が最大になったら、元の形に戻る
- (5) 以後、1~4を繰り返す。



図7 インタフェースのワークフロー

4.3 インタフェースの振る舞い

3章で述べたように、楽曲を繰り返し聴取することで、ユーザの楽曲に対する快感度が向上する。この快感度に連動して、植物の葉が開いていく振る舞いを行う。

快感度は、初期状態（つまり聴取回数1回）の時の快感度を0とし、10回聴取することで快感度が最大（ここでは1）となるような二次曲線に従うものとした。図8は今回の評価実験で用いた二次曲線である。

初期状態では、葉っぱは全て閉じており、聴取回数を重ね快感度の向上とともに徐々に開く振る舞いを行う。また、長期間楽曲聴取をしなかった場合快感度が減少するものとし、最後の楽曲聴取から24時間経過ごとに、1回聴取回数が減ったものと

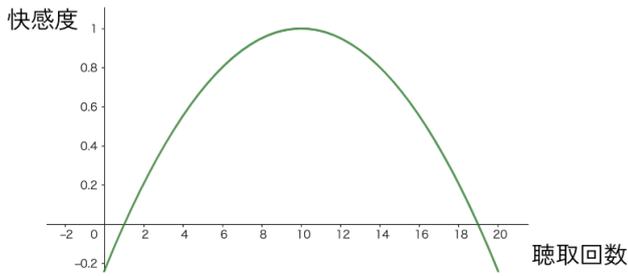


図 8 快感度と聴取回数の関係

した。

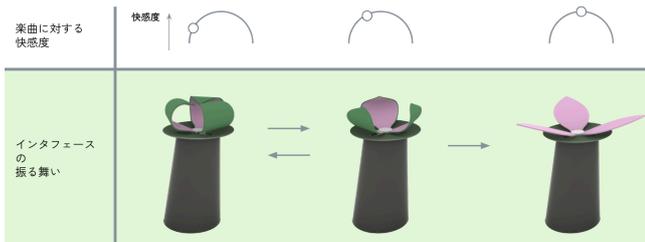


図 9 インタフェースの揺る舞い

5 評価実験

提案するインタフェースの有効性を検証するために行った評価実験について述べる。

5.1 実験内容と手順

提案するインタフェースを用いた場合に、聴取回数が増えるかを確認することを目的とした。被験者には、音楽サブスクリプションサービス内で提供されている楽曲推薦機能を用いて、聞いたことの無い曲かつ好きな曲（好きになりそう、自分の趣味嗜好にあっている）曲を自由に4曲選定してもらった。次に選定した楽曲の中からランダムに1曲を選び、インタフェースに登録する。インタフェースに登録する楽曲をNO.1に、それ以外の3曲をNO.2~NO.4にラベル付けを行った。その後、1週間インタフェースを利用してもらい、実験終了後の各楽曲の聴取回数の比較を行った。また、実験開始前と実験開始後に楽曲に対する快感度を7段階の主観評価を行ってもらい、実験前後の快感度の変化を比較した。被験者は、普段から音楽サブスクリプションサービスを利用する22の女性、大学院生1名であった。

5.2 結果

図 7.1 に各楽曲の聴取回数を図 7.2 に実験前後の各楽曲に対する快感度を示す。インタフェースに登録した楽曲 (NO.1) の聴取回数は18回であり、NO.2、NO.3、NO.4の楽曲の聴取回数はそれぞれ2回、6回、7回であった。

5.3 考察

NO.1の楽曲の聴取回数が18回であり、他の3曲と比較しても倍以上の回数聴取されていたことから、繰り返し聴取に対

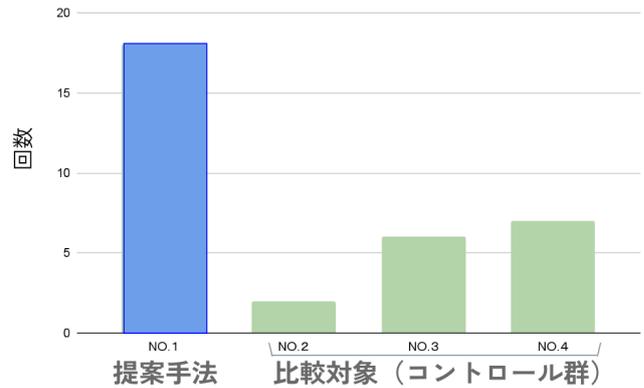


図 10 各楽曲の聴取回数

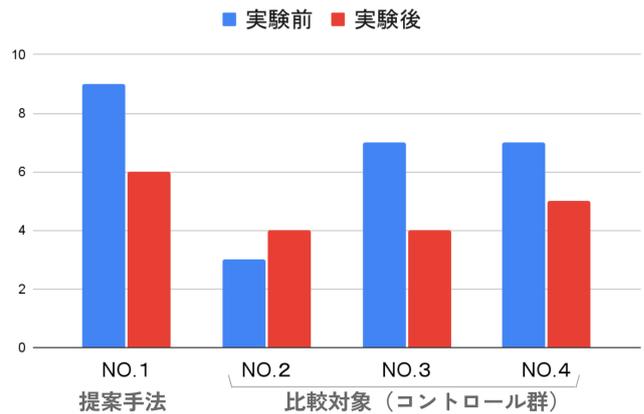


図 11 実験前後の各楽曲に対する快感度の変化

しての有効性は示されたと言える。また、実験開始後、1日~3日までの各楽曲の聴取回数には大きな違いが出なかったが、5日~7日の間はNO.1の楽曲と他の3曲の聴取回数に比べ4回以上多かったため、時間経過と共に一般的には聴取回数は減少するが、インタフェースを利用することで継続した聴取に対して有効だと分かった。(図 7.3)

しかし、実験前後の各楽曲に対する快感度は、NO.1、NO.3、

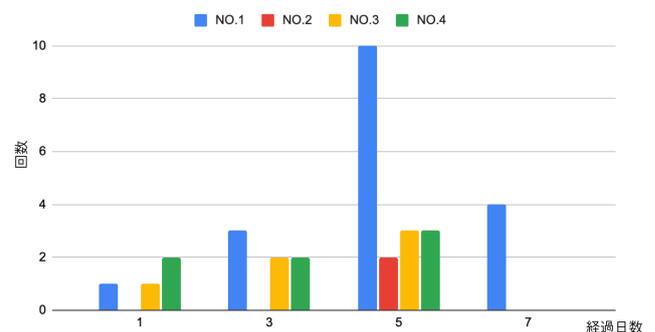


図 12 経過日数と聴取回数

NO.4の楽曲は低下し、NO.2の楽曲は向上した。NO.1、NO.3、NO.4の楽曲は1日に1回以上楽曲を聴取していたため、飽きていた可能性が考えられる。また、初めて楽曲を聞いた時の第一印象が強く、繰り返し聴取により慣れが生まれてきたことも要因の一つとして考えられる。

6 おわりに

本研究では、音楽サブスクリプションサービスの分析を行い、繰り返し聴取回数が減ったことによる音楽体験価値の低下を課題点とした。この課題に対して、「楽曲とユーザのインタラクション」に着目し、繰り返し聴取を促すためのアンビエント型インタフェースを開発した。プロトタイプを利用した被験者の実験の結果から繰り返し聴取回数の向上に有効性があることがわかった。今後は被験者数を増やすことで、性別や年齢などの属性の違いによる効果を検証し結果の信頼性を高める必要があると考えている。また、今回の評価実験では1週間という期間での聴取回数、快感度の変化を検証したが、長期間（例えば1ヶ月）実験を継続することでの聴取回数、快感度の変化を確認することで、長期的な利用を想定したときの効果を確かめる必要があると考える。また、聴取回数と快感度の関係を一般化することが難しいといえる。そのため、今後は楽曲の音楽特徴やユーザの特性を取り入れて快感度を推定することで、より個々に適したインタフェースの振る舞いを行うことができると考える。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 19H04219 の助成を受けたものです。

文 献

- [1] Apple. Applemusic. <https://www.apple.com/jp/apple-music/>.
- [2] Spotify. Spotify. <https://www.spotify.com/jp/>.
- [3] 株式会社 LINE. Linemusic. <https://music.line.me/about/>.
- [4] ICT 総研. 2020 年 定額制音楽配信サービス利用動向に関する調査. <https://ictr.co.jp/report/20201113.html/>.
- [5] 榊原彩子. 音楽の繰り返し聴取が快感に及ぼす影響 リズムパターンの冗長性とハーモニーの典型性. 教育心理学研究, Vol. 44, No. 1, pp. 92-101, 1996.
- [6] 于セイ依, 西康太郎, 横山裕基, 西本一志. 無形プロダクトとしての音楽の過剰消費を防止するミュージックプレイヤー. 電子情報通信学会技術研究報告; 信学技報, Vol. 113, No. 462, pp. 51-56, 2014.
- [7] 香取稜, 吉澤駿暉, 朴厚, 田中桂太, 佐藤俊樹. Speaker: 重要な音声データの価値を増大させる録音再生デバイス. 情報処理学会インタラクション, pp. 777-778, 2018.
- [8] 坂本舞, 吉岡聖美. 音楽に愛着を持つためのアプリ. 日本デザイン学会研究発表大会概要集, p. 306. 一般社団法人 日本デザイン学会, 2021.
- [9] 渡辺, 串山. Modulim m : 自然現象を入力とした音楽出力プラットフォームの提案. 情報処理学会インタラクション, pp. 237-238, 2021.
- [10] 池田真紀, 岩永誠, 岩城達也. 音楽の反復聴取が音楽に対する印象と情動反応に及ぼす影響. 広島大学総合科学部紀要. IV, 理系編, Vol. 20, pp. 207-218, 1994.
- [11] 林原理恵, 尾田政臣. 和音進行の複雑さが快感に及ぼす影響 (視聴覚技術, ヒューマンインターフェース). 映像情報メディア学会技術報告 33.17, pp. 5-8. 一般社団法人 映像情報メディア学会, 2009.
- [12] Daniel E Berlyne. Aesthetics and psychobiology. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, Vol. 31, No. 4, 1973.
- [13] 林原理恵, 尾田政臣. 和音進行の複雑さが快感に及ぼす影響 (視聴覚技術, ヒューマンインターフェース). 映像情報メディア

学会技術報告 33.17, pp. 5-8. 一般社団法人 映像情報メディア学会, 2009.

- [14] 大貫紫温. サブスクリプションサービスにおける音楽体験価値を向上させるインタフェース. *DEIM2022*.
- [15] 竹村治雄. アンビエントインタフェース技術の動向 (i 特集; アンビエント情報基盤). 人工知能, Vol. 28, No. 2, pp. 186-193, 2013.
- [16] Nassim Jafarainaimi, Jodi Forlizzi, Amy Hurst, and John Zimmerman. Breakaway: an ambient display designed to change human behavior. In *CHI'05 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 1945-1948, 2005.