

Title	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
Author(s)	于, 婧依; 西, 康太郎; 横山, 裕基; 西本, 一志
Citation	電子情報通信学会技術研究報告, 113(462): 51-56
Issue Date	2014-03-04
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12240
Rights	Copyright (C)2014 IEICE. 于 婧依, 西 康太郎, 横山 裕基, 西本 一志, 電子情報通信学会技術研究報告, 113(462), 2014, 51-56. http://www.ieice.org/jpn/trans_online/
Description	

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

于 靖依[†] 西 康太郎[†] 横山 裕基[†] 西本 一志[‡]

[†] 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

[‡] 北陸先端科学技術大学院大学 ライフスタイルデザイン研究センター

E-mail: [†] jingyi.yu@gmail.com, s1350029@jaist.ac.jp, y_yoko@jaist.ac.jp [‡] knishi@jaist.ac.jp

あらまし 近年のネット経由での音楽コンテンツ配信や携帯プレイヤーの普及により、いつでもどこでも好きなだけ音楽コンテンツを楽しむことが可能になった反面、過剰に音楽コンテンツを消費してしまう「もったいない」状況が生じている。音楽コンテンツという無形資産が過剰に浪費されている現状を憂い、音楽コンテンツの浪費を防止する新規なミュージックプレイヤーを提案し、ユーザスタディによってその有用性を検討する。

キーワード もったいない、音楽、無形資産、過剰消費、ミュージックプレイヤー

A Music Player for Preventing Over-consumption of Music as Intangible Products

Jingyi YU[†] Koutaro NISHI[†] Yuki YOKOYAMA[†] Kazushi NISHIMOTO[‡]

[†] School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

[‡] Research Center for Innovative Lifestyle Design, Japan Advanced Institute of Science and Technology

E-mail: [†] jingyi.yu@gmail.com, s1350029@jaist.ac.jp, y_yoko@jaist.ac.jp [‡] knishi@jaist.ac.jp

Abstract In recent years, owing to the development of music distribution services over the Internet and portable music players, it has become possible to readily enjoy music anywhere at any time, whereas very “Mottainai” situations where musical contents are excessively consumed have arose: we concern such regrettable situations. This paper proposes a novel music player which prevents wasteful consumption of musical contents. We conduct user studies to investigate its usefulness and report some findings obtained from the user studies.

Keyword Mottainai, Music, Intangible Products, Over-consumption, Music Player

1. はじめに

2004年のノーベル平和賞受賞者であるMaathai Wangari氏が推進した運動のひとつに、MOTTAINAIキャンペーン[1]がある。「もったいない」という言葉は、一般的に「物の価値を十分に生かしきれておらず無駄になっている」状態や、そのような状態にしてしまう行為を戒める意味で使用される言葉である。もったいないという言葉の起源とするこの運動をはじめ、資産が持つ価値に今一度目を向け、非浪費的に活用することの重要性を訴える取り組みは世界的に広がりつつある。

資産は、有形資産(tangible resource)と無形資産(intangible resource)に分類される[2]。現状において、非浪費的な活用の対象として注目されている資産は、実体を持った有形資産であり、知的生産物をはじめとする無形資産の非浪費的活用については取り組み例が

少ない。

国際財務報告基準(International Financial Reporting Standards: IFRS)では、無形資産を「マーケティング」「顧客」「芸術」「契約」「技術」という5つのカテゴリーに分類している[3]。本研究で着目する音楽コンテンツは、芸術関連の無形資産の中に含まれる。

日本は世界において上位のデジタル音楽配信国である。国際レコード業界連盟(International Federation of Phonographic Industry)が公表している世界のレコードマーケット統計(図1)からも、日本では毎年大量の音楽コンテンツが高速に消費されていることが分かる。また、近年における音楽コンテンツは、インターネット経由で配信される形態をとるものが多く、デジタル音楽配信のおよそ9割が携帯機種に向けた配信となっている(図2)。このように、現代はスマートフォンや携帯型の音楽プレイヤーなどを用いて好みに合う音楽コンテンツを容易に入手できるようになり、音楽その

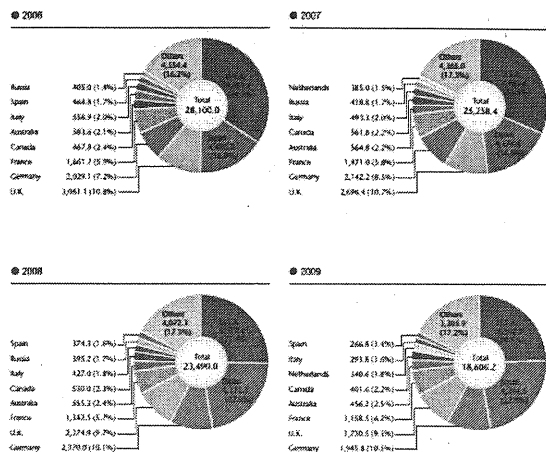


図 1. IFPI 世界レコードマーケット統計[3]

Composition of Digital Music Delivery by Format — Value Basis

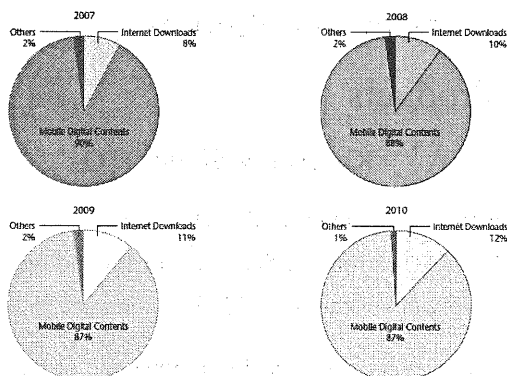


図 2. デジタル音楽データの配信形態[3]

ものの携帯性が大きく向上したことが分かる。

このような音楽コンテンツの流通形態の変化は、それまでの「アルバム単位」での楽曲購入から「1 曲単位」での楽曲購入へと、消費者の音楽コンテンツの購入形態にも変化をもたらした。この結果、楽曲の聴取形態も変化し、アルバム単位で音楽を聴取するスタイルから、1990 年代に FM ラジオ放送で始まった、特定の（音楽コンテンツ供給側がヒットさせたい）楽曲のみを短時間に高頻度で繰り返し流す「ヘビー・ローテーション」という再生形態と同様の聴取スタイルが、個人においても一般的になったのである。

以上のような要因から、日常生活において音楽を聴取する頻度が高まるとともに、特定の好きな楽曲に偏って高頻度で聴取することが多くなり、その結果わずかな期間で飽きを催して聴かなくなってしまう、すぐに別の楽曲を好むようになるという行動が見受けられるようになった。飽きられてしまった楽曲が再度聴取される可能性は、ユーザが保有する楽曲の数が多くなればなるほど低くなってしまふ。つまり、音楽コンテ

ツの消費速度が大きく加速されたのである。これは、音楽という芸術的無形資産を過剰に浪費している、非常に「もったいない」状況であると考える。

本研究では、特定の音楽コンテンツをできるだけユーザに飽きさせずに、長期間にわたって聴取できるようにする手法を検討している。本稿では、その手法を提案し、その有効性に関する実験の内容と結果を提示する。

2. 関連研究

従来のミュージックプレイヤーに関する研究の多くは、ユーザの嗜好や興味、状況を考慮して新たな楽曲を推薦するシステムに関するものであった。これら多くの従来研究は、新しい楽曲と出会うことを支援している点で、音楽コンテンツの消費を促す方向性であると言える。本研究のように、音楽コンテンツの過剰消費を抑制しようとする試みは、筆者らの知る限り見当たらない。しかしながら、後述するように本研究で提案するシステムにおいても楽曲推薦の技術を必要とするので、本章では、従来の研究の中から代表的な 3 種類の音楽推薦システムを概観する。

音楽推薦の一般的な目的は、あるユーザの過去の行動履歴（楽曲の 5 段階評価や再生回数など）に基づいて、そのユーザの好みに合う楽曲をおすすめ順にいくつか提示することである。推薦時に利用するデータとして、ほかのユーザの行動履歴を利用するものを「協調フィルタリング」、楽曲の音楽内容を考慮するものを「内容に基づくフィルタリング」、それら両者を融合したものを「ハイブリッド型フィルタリング」と呼ぶ[4]。

協調フィルタリングを応用した事例として、梶ら[5]は、楽曲の類似度、ユーザ嗜好の類似度を判別するために、歌詞とアノテーションを利用し、視聴時のユーザの状況にあわせたプレイリストを生成する仕組みを提案した。また、プレイリスト中の気に入った楽曲などをフィードバックすることにより、インタラクティブに好みのプレイリストを作成することができるオンライン楽曲推薦システムを提案した。また白井らは、ユーザがどのような状況で聴きたいか、ユーザが聴いた楽曲がどのような情景を歌っているか、という情報を得て、その情報の類似度が高い他のユーザのプレイリストからユーザが好まない楽曲を除去し、今まで聴いたことのない楽曲を含ませたプレイリストを作成し提示する手法を提案した[6]。

内容に基づくフィルタリングの事例として、竹川ら[7]は、音楽の探索インタフェースと、音楽推薦のためのユーザプロファイルの編集インタフェースとを持つ、MIDI データを対象とした音楽探索・推薦システムを提案した。このシステムにおいては、可視化されたユー

ザプロファイルと可視化された音楽特徴空間とを相互補完的に利用することにより、受動的な推薦のためのユーザプロファイルの編集作業に役立つ情報（音楽属性に関する情報）をユーザに提供し、またユーザの普段の好みとは異なった音楽を探索するための手がかりを提供する。MIDI データを対象に音楽のテンポやリズム等の特徴量とユーザの嗜好を組み合わせ、音楽探索の手掛かりを提供することを可能にした。MIDI データを扱うことで楽曲の特徴量が得やすくなり、ユーザの嗜好と組み合わせやすくなる[8].

近年はハイブリッド型フィルタリングに注目が集まっている。Yoshii ら[9]は、自然言語処理分野において、文書群とそれらが含む用語群から、それらに関連する概念を導き出す技術である Probabilistic Latent Semantic Indexing (pLSI) を応用したハイブリッド型推薦手法を提案している。また、Tiemann ら[10]は、協調フィルタリングの結果と内容に基づくフィルタリングの結果とをアンサンブル学習法を用いて統合する手法を提案している[4].

3. 提案手法

本稿は、音楽コンテンツの過剰消費を抑制して非浪費的に活用することを可能とするミュージックプレイヤーの実現を目的としている。この目的の達成のために、以下の2つのアプローチをとる：

1. 現在好んで聴取されている楽曲に短期間で飽きてしまうことを抑制する。
2. 過去に好んで聴取していたが、現在はほとんど聴取されていないような「すでに消費されてしまった楽曲」を再度聴取するように仕向けることにより、音楽資源の再利用を促進する。

上記2つのアプローチを実現するために、ユーザが特定の楽曲をリピート再生している際に、あるタイミングにおいて、ユーザが過去に好んで聴取していた他の楽曲を強制的に割り込み再生するミュージックプレイヤー MottainaiTrend を考案した。

図3に提案手法の概要を示す。あるユーザが1つの楽曲を10回以上連続して繰り返し聴取した場合に飽きを催すとする。この場合、連続聴取回数が限度回数10に達する前に他の楽曲を割り込ませる。このとき、当該ユーザの過去の楽曲聴取履歴をもとに、かつて好まれていた楽曲を割り込み楽曲として選定する。これにより、現在繰り返し聴取している楽曲に飽きることを抑制して、1つの楽曲の総聴取回数を増加させるとともに、過去に好んでいた楽曲への興味を回復させることができるのではないかというのが、本研究の基本的な発想である。

特定楽曲が10回聴かれた場合、飽きてしまって聴きたくなくなる



ほかの曲を割り込ませることにより飽きるまでの聴く回数が増える

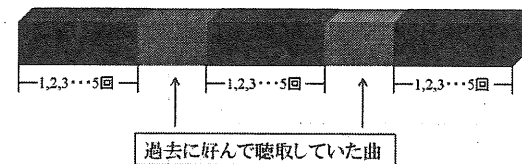


図3. 提案手法の概要

4. 予備実験

3章で述べた提案手法の有効性を予備的に調査するための実験を実施した。この実験では、主として3章で述べた第1のアプローチである「現在好んで聴取されている楽曲に短期間で飽きてしまうことを防止する」点に注目した評価を行うと共に、提案システムに対するユーザの使用感を調べ、次章で述べる本実験に向けたシステムの改良点を探ることを主たる目的とする。

4.1. 実験内容と手順

被験者は4人であり、全員が20代の学生である。使用する楽曲は再生時間が5分程度のものに限定し、各被験者自身に好みの楽曲を10曲用意してもらった。

予備実験は、2つの段階に分けて実施された。第1段階では単純なリピート機能のみを持つミュージックプレイヤーを使用し、任意の楽曲を連続聴取した場合の最大リピート回数ならびに平均リピート回数を調査した。これにより、第2段階で楽曲を割り込ませる際に必要となる、各楽曲に対する好ましきの順位（リピート数が多い楽曲ほど好ましきの順位が高いとみなす）を得た。第2段階では、3章で述べた実験用システム MottainaiTrend を使用する。ここでは、ある対象楽曲を一定回数以上リピート再生した時、好ましきの順位が高い別の楽曲を割り込ませること（図4）によって、その対象楽曲に飽きるまでの総聴取回数が増加するかどうかを調査した。

第1段階の実験を2013年8月26日～8月29日に実施し、1週間の間をおいた後、第2段階の実験を2013年9月2日～9月5日の間に行った。

4.2. 実験結果

第1段階における各被験者の最大リピート回数と平均リピート回数を表1に示す。インタビューにて、リピート回数の多かった被験者は、「好き勝手に聞けるのは気楽だった」と回答している。また、「短時間繰り返し聞いた程度では、好きな曲に飽きてしまうことはな

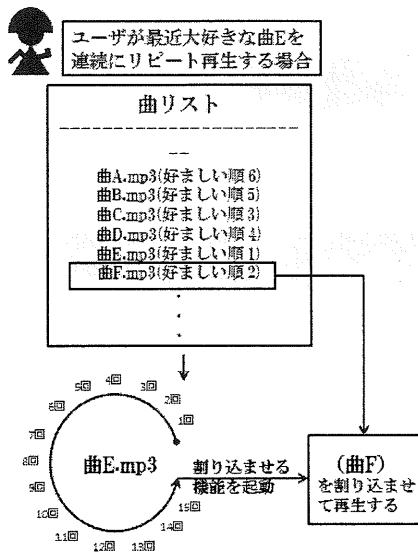


図 4. 予備実験における実験システムの動作

表 1. 予備実験の第 1 段階における各被験者のリピート回数

被験者	最大リピート回数	平均リピート回数
A	2	2
B	15	8
C	5	4
D	8	6

表 2. 予備実験の第 2 段階における各被験者のリピート回数

被験者	最大リピート回数	平均リピート回数
A	2	2
B	10	6
C	5	3
D	5	4

と思う」。ほかには、「選んだ曲数が少ないので、飽きて別の曲を聴くことが無かった」という意見もあった。

第 2 段階における各被験者の最大リピート回数と平均リピート回数を表 2 に示す。当初の期待に反し、第 2 段階では最大・平均とも全体的に楽曲のリピート回数が減少した。被験者へのインタビューにて、「他の曲の割り込みによって飽きにくくなると思うが、自分の意思とは無関係に曲を聴かされている感じがした」、「途中で割り込んできた曲を再生して、元の曲に戻るとを繰り返していると、曲を聴くことを強制されている感覚に陥った」などの意見が得られた。

4.3. 考察

予備実験では、曲数の少なさや実験期間の短さなど

のために、提案手法の有効性を十分に裏付ける定量的データを得ることはできなかった。また、別の楽曲を割り込ませることによって割り込まれる楽曲の総聴取回数を増加させるという狙いについては、むしろ逆の結果となった。

しかしながら、特に第 2 段階における「他の曲の割り込みによって飽きにくくなると思う」という被験者のコメントから、連続再生中に他楽曲を割り込ませることによって飽きを防げる可能性が示唆された。おそらく、今回の実験では、割り込ませる楽曲の選定方法と、その割り込ませ方に問題があり、期待に反するネガティブな効果が生じたものと思われる。これは、やはり被験者のコメントである「自分の意思とは無関係に曲を聴かされている感じ」や「曲を聴くことを強制されている感覚」などからも推察される。

次章では、予備実験で得られた結果をもとに、実験システムおよび実験デザインを修正し、定量的に提案手法の有効性を示すことを試みる。

5. 評価実験

本章では、予備実験の結果を踏まえて機能に修正を加えたシステムを用いて、提案手法の有効性を定量的に評価する。具体的には、修正システムを使用して、ある楽曲を連続して繰り返し聴取している際に別の楽曲を後述する手段で割り込ませることで、割り込み無しの場合よりも飽きるまでの総聴取回数が多くなるかどうか（アプローチ 1 の検証）、ならびに割り込ませた楽曲の聴き方がどのようなものになるか（アプローチ 2 の検証）を調査する。

5.1. 実験システムの修正

予備実験の結果に基づき、実験システムの割り込み楽曲の選定手法と、リピート再生時のシステムの動作に変更を加えた。

割り込み楽曲の選定は、以下のように変更した。予備実験では、割り込む楽曲は好ましさの順位が高い楽曲とし、割り込み楽曲の再生が終わると、もともと聴取していた楽曲へ強制的に復帰する仕様となっていた。これに対し、今回の実験では、過去に 5 回以上リピート再生したことがある楽曲のうち、最後に聴取してからの経過時間が長いものから順に割り込み楽曲として選定するようにした。

リピート再生時の動作は、以下のように変更した（図 5）。連続リピート再生している楽曲を一定回数以上（今回の実験では 5 回以上とした）再生したら、割り込み機能が起動され、上記の手法で選定した楽曲の割り込み再生を開始する。割り込み楽曲が 5 回再生されたら、プレイヤーに登録されている楽曲リスト上で後続する楽曲、あるいはユーザーが任意に選んだ楽曲を

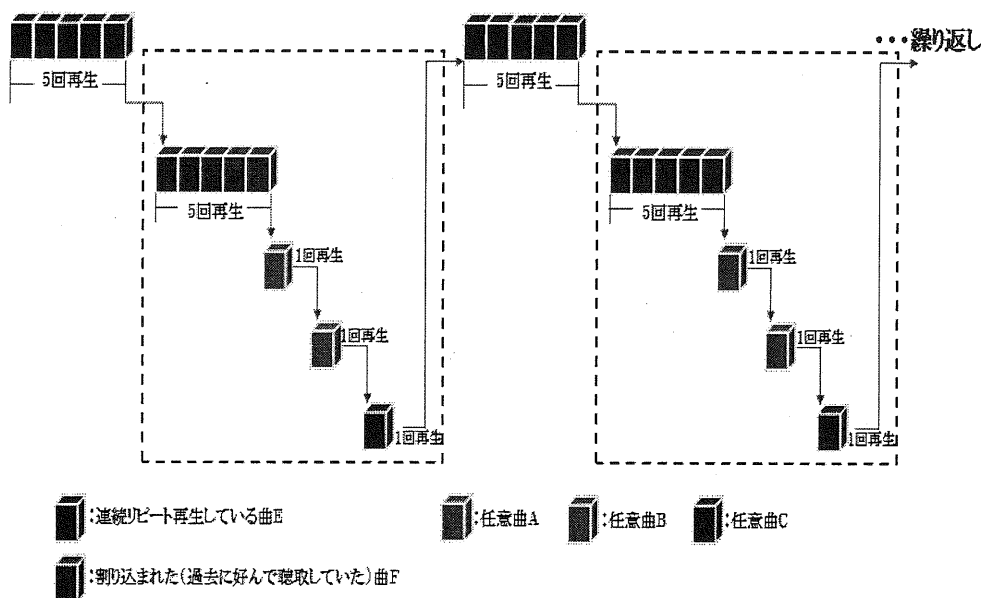


図 5. 改良した実験システムにおけるリピート再生時の動作概要

3 曲再生する。これらの 3 曲が再生された後に、もともと聴取していた楽曲に復帰し、以後リピート再生が停止されるまで同様の動作を繰り返す仕様とした。

5.2. 実験内容と手順

被験者は、普段楽曲をリピート再生して聴取する習慣を持つ 9 人（男 5，女 4）であり、全員が 20 代の学生である。実験で使用する楽曲は、再生時間が 5 分程度のものに限定し、各被験者自身に楽曲を用意してもらった。予備実験において、「選んだ曲数が少ないため、飽きて別の曲を聴くことが無かった」という被験者の意見があったため、今回の実験では曲数を限定せず、任意の数の楽曲を選んでもらった。

実験期間は、全部で 5 週間とし、3 つの段階に分けて実験を実施した。第 1 段階の実験は 2013 年 11 月 25 日～12 月 2 日に、第 2 段階は 2013 年 12 月 3 日～12 月 25 日に、第 3 段階の実験は 2013 年 12 月 26 日～2014 年 1 月 2 日の間に、それぞれ実施した。

第 1 段階では、通常のミュージックプレイヤーを使用し、楽曲を連続聴取した場合の最大リピート回数ならびに平均リピート回数を調査した。第 2 段階では、先に述べた修正版の実験用システムを使用した。ある対象楽曲を一定回数以上リピート再生した時、先に示した手法によって選定された割り込み楽曲を割り込ませることによって、その対象楽曲に対する総聴取回数が増加するかどうかを調査した。第 3 段階では、再度通常のミュージックプレイヤーを使用し、第 1 段階同様に楽曲を連続聴取した場合のリピート回数を調査した。これは、第 2 段階で使用した提案システムの影響

が後に残っているかどうかを調査することを目的としている。

5.3. 実験結果

実験データを収集した結果、9 人の被験者のうち、3 人のデータがデータ不足や実験条件を満たさないなどの理由で使用できなかった。以下では、必要な条件を満たした 6 人の被験者のデータのみに基づいて論を進める。ただし、利用可能な範囲のインタビュー結果については、データを取得できなかった 3 名のものも含めるものとする。実験で被験者が使用した曲数と各段階における最大リピート再生回数を表 3 に、また各段階におけるリピート再生回数の平均と t 検定の結果を表 4 示す。

表 4 の結果から、

- 第 1 段階より、第 2 段階でリピート再生していた楽曲を聴く回数が増える傾向があること、
- 第 2 段階で提案システムを使用しても、第 3 段階ではリピート再生していた楽曲を聴く回数が再び減少すること

が示された。

5.4. 考察

第 2 段階でのリピート回数が第 1 段階よりも多い傾向があり、かつ第 2 段階でのリピート回数が第 3 段階よりも有意に多いという結果から、第 2 段階で提案手法を用いたことにより、リピート再生している楽曲を聴取する回数が増加することが明らかになった。この結果は、提案手法によって第 1 のアプローチである「現在好んで聴取されている楽曲に短期間で飽きてしまう

表 3. 各被験者が使用した曲数と、各実験段階における最大リピート回数

被験者	使用曲数	第 1 段階	第 2 段階	第 3 段階
A	12	11	28	9
B	19	5	8	4
C	15	8	10	3
D	26	5	9	3
E	29	4	5	3
F	15	7	14	5

表 4. 各段階におけるリピート回数の平均値と t 検定の結果

	平均リピート回数	標準偏差	t 値
第 1 段階	6.67	2.58	2.34 +
第 2 段階	12.33	8.21	
第 3 段階	4.50	2.35	3.21 *

* : 5%水準で有意, + : 10%水準で有意傾向

ことを抑制する」ことを達成できることを支持するものであると言える。

第 1 段階終了時のアンケートでは、「リピート再生を中断し別の曲に変えようと思ったのは何がきっかけでしたか」という問いに対して、5 人が「飽きを感じたから」と答えていた。また、「リピート再生していた曲に飽きてしまった原因は何ですか」という問いに対して、7 人が「好きな楽曲だが、聴きすぎたから」と答えていた。これらの回答は、連続してのリピート再生が楽曲への飽きを加速することを示唆している。

第 2 段階終了時のアンケートでは、同様に飽きを感じてリピート再生を中断したという回答が 5 人あったが、一方で、第 2 段階で割り込み再生された楽曲に対し、「好きだ、新鮮感があつた」「ちょうど聴き飽きるタイミングで割り込まれた曲に好感を持っていた」「聴き飽きるタイミングではなくても割り込まれた曲は好きな曲だったら好感を持っていた」といった回答が 4 人の被験者から得られた。これらの回答は、リピート再生される楽曲への飽きが、割り込み再生楽曲によって抑制されていること、ならびに過去に好んで聴取していた楽曲への興味を再喚起している可能性を示唆している。よって、本研究の第 2 のアプローチである「すでに消費されてしまった楽曲を再度聴取するように仕向けることにより、音楽資源の再利用を促進する」ことの達成可能性が示唆されたと言えよう。

6. まとめ

近年、スマートフォンや携帯型音楽プレイヤーなどの普及により、好みに合う音楽コンテンツのみに偏って高頻度で聴取する聴き方は広まってきた。その結果、好みの楽曲であってもわずかな期間で飽きて聴取しなくなり、すぐに別の楽曲を聴取するようになるという、音楽という芸術的無形資産の過剰消費が常態化してきている。これは、非常に「もったいない」状況であると考えられる。

本稿では、特定楽曲のリピート再生中に、聴取者が過去に好んで聴取していた別の楽曲を強制的に割り込ませることにより、特定楽曲の聴取頻度を抑制するとともに、すでに消費されてしまった楽曲の再利用を促すことにより、無形資産としての音楽コンテンツを長く楽しめるようにするミュージックプレイヤー MottainaiTrend を提案した。提案手法の有効性を評価するために、MottainaiTrend を通常のミュージックプレイヤーと比較する実験を行った。その結果、提案システムを用いることにより、音楽を聴き飽きるまでの聴取回数が増えることがわかり、また過去に好んでいた楽曲への興味を再喚起する可能性があることも示唆された。

文 献

- [1] <http://mottainai.info/about/>.
- [2] 岡崎文一：無形資産価値評価，研究ノート，三菱総合研究所所報，2011-202.231.206.20.
- [3] The Recording Industry in Japan 2011.
- [4] 吉井和佳，後藤真孝：音楽推薦システム 7，情報処理，Vol.50 No.8 Aug. 2009.
- [5] 梶克彦，平田圭二，長尾確：状況と嗜好に関するアプリケーションを利用したプレイリスト生成システム，情報処理学会第 67 回全国大会.
- [6] 白井智子，三末和男，田中二郎：楽曲嗜好データを用いた楽曲発見支援ツールの開発，情報処理学会研究報告. 2011.
- [7] 竹川 和毅，土方 嘉徳，西田 正吾：内容に基づく音楽探索・推薦方式の実装，DEWS2007(電子情報通信学会第 18 回データ工学ワークショップ)，pp.1-8, 2007.
- [8] 津谷篤，田中敦：巡回セールスマン問題解法を用いたプレイリスト作成とその効果，感性工学研究論文集，7(2)，355-363，2007.
- [9] Yoshii, K., Goto, M., Komatani, K., Ogata, T. and Okuno, H.G.: An Efficient Hybrid Music Recommender System Using an Incrementally Trainable Probabilistic Generative Model, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, Vol.16, No.2, pp.435-447(2008).
- [10] Tiemann, M., Pauws, S. and Vignoli, F.: Ensemble Learning for Hybrid Music Recommendation, Proc. of ISMIR, pp.179-180(2007).