

平成 23 年度 卒業論文

**複数人が共有する場のための BGM 選曲手法
に関する研究**

指導教員 北原鉄朗専任講師

日本大学文理学部情報システム解析学科

松本大希、滝口恭平、小高大典

2012 年 2 月 提出

概 要

近年、携帯音楽プレイヤーの普及によりお気に入りのプレイリストを作成するといった機会が増えつつある。そのため、音楽情報処理の研究分野においても、プレイリストを自動で生成したり、各々のユーザに適切な楽曲との出会いを提供するための研究が数多くされている。しかし、これらの研究はユーザが1人でプレイリストを利用する場面を想定しているのがほとんどであった。そのため、複数人が同じ場所において共通のBGMを聴く状況には適用できなかった。複数人がプレイリストを共有する上で重要なことは、その場にいる複数人ユーザが楽しめるプレイリストを生成することであるが、既存の選曲手法の多くはその実現には至っているとは言えない。

そこで本研究では、複数人が共有する場のためのBGM選曲手法を提案する。本手法の基本的なアイディアは、その場にいる各ユーザのお気に入り楽曲情報を取得し、過半数の人がお気に入りに指定した楽曲を選曲することである。しかし、単に共通の楽曲のみを抽出すると十分な曲数を確保できない可能性がある。そこで、アーティストレベルでの共通曲を抽出する機能を導入する。YouTubeのお気に入り機能を利用して、本手法を実装し、評価実験を行った結果、提案手法によって十分な曲数を確保しながら、ユーザが気に入った曲を抽出できることが明らかになった。

目 次

目 次	iii
図 目 次	v
表 目 次	vii
第 1 章 序 論	1
1.1 本研究の背景	1
1.2 本研究の目的	2
1.3 本論文の構成	2
第 2 章 関連研究	5
2.1 協調フィルタリング	5
2.2 内容に基づくフィルタリング	6
2.3 ハイブリッド型フィルタリング	6
2.4 プレイリストの自動生成	7
第 3 章 実現上の課題と方針	9
第 4 章 提案する選曲手法	11
4.1 システムの概要	12
4.2 お気に入りリスト取得部	12
4.3 プレイリスト生成部	12

4.4	再生部	14
第 5 章	システムの実装と使用例	15
5.1	システムの実装	15
5.2	システムの使用例	16
第 6 章	評価実験	23
6.1	実験の方針	23
6.2	実 験 1	23
6.2.1	実験方法	24
6.2.2	プレイリスト生成結果	24
6.2.3	アンケート結果	25
6.3	実 験 2	26
6.3.1	実験方法	26
6.3.2	実験結果	27
第 7 章	結 論	35
	参考文献	37

目 次

4.1	選曲システムの構成図	11
5.1	実行画面	17
5.2	提案した手法の例	19
5.3	単純に順番に選曲する例	20
5.4	共通の楽曲のみを選曲する例	21
6.1	生成されたプレイリスト	29
6.2	生成されたプレイリスト	30
6.3	各質問ごとの回答の平均	31
6.4	各質問ごとの回答の平均	32

表 目 次

5.1	公式チャンネル	18
6.1	Q7Q~Q10 の回答	33

第1章 序 論

本章では、研究の背景、目的、従来研究との違いなどを、過去の論文を引用しながら述べる。最後に、本論文の構成を述べる。

1.1 本研究の背景

現在、iPod やスマートフォンなどの普及により楽曲に触れる機会が多くなってきている。それに伴い自分なりにプレイリストを生成することが安易になってきている。しかしニューリリースや週間ランキングを参考にして人気が高い楽曲を聴くだけでは好みの楽曲を発見できる範囲は限定される。こうした状況から各々のユーザに適切な楽曲との出会いを提供するため音楽推薦システムの重要性は増している [1]。例として楽曲推薦システム Last.FM[2], iTunes の Genius 機能 [3] などがある。楽曲推薦システム Last.FM では再生履歴などからリスナーの嗜好に合わせて自動的に選曲し、他のユーザの嗜好と付き合わせて曲をピックアップしている。そのため、楽曲を再生する場面でユーザ以外の聴取者がいたとしても、Last.FM にログインしているユーザのみの嗜好に基づいて、楽曲が選曲されてしまう。また他の機能として、「A という楽曲を聴いた時にその楽曲のアーティストと似たようなアーティストを検索する」といったような楽曲推薦システムが Last.FM にはある。次に iTunes の Genius ではユーザのプレイリストで「現在流れている曲調がいい」と思ったら Genius ボタンを押す。するとユーザのプレイリストの中で自動的に同じような曲調の楽曲を探しプレイリストが生成される。もしそのプレイリストが気に入ったのであれば保存することもできるというシステムである。また、

オンライン楽曲推薦システム [4] では、楽曲の類似度、ユーザー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、視聴時のユーザーの状況にあわせたより精度の高いプレイリストを生成する仕組みを提案している。しかしこのような従来の楽曲推薦などの研究では、ユーザが1人で鑑賞する場面を想定していることがほとんどであった。

1.2 本研究の目的

複数の人が同じ場所において、同じBGMを聴く状況というのは、たとえば、数人の友人同士が集まってゲームや食事などをする場面から、何百人もの人がレストランなどの公共の場で同じBGMを聴くような場面まで、様々な場面が存在する。このような場において、適切なBGMを選択できれば、場を盛り上げることができるだけでなく、コミュニケーションの話題の提供にもなると考えられる。この状況で従来の1人用の楽曲推薦システムを使用すると、他にも人がいるにも関わらず、そのユーザのみの嗜好に合わせた楽曲推薦が行われてしまうため、そのユーザ以外がBGMを楽しめなくなってしまうと予想される。そのため、このような複数の人が同じBGMを聴くという状況を仮定したときに適切なBGMを選択する方法を検討することは、音楽推薦研究において重要な課題の1つであると言える。そこで本研究では、特に数人の友人同士が同じ場所にいるという状況を想定し、その友人同士が楽しめる共通のBGMを選出する手法について検討する。

1.3 本論文の構成

本論文は次の構成からなる。第2章では、従来の音楽推薦システムを紹介し、従来のシステムの課題および本研究のアプローチについて述べる。第3章では、本研究の実現上の課題を述べその課題の解決策について述べる。第4章では、提案

する選曲システムについて説明し、お気に入りリスト取得部、プレイリスト生成部、再生部それぞれの役割について述べる。第5章では、システムの実装および3つのシステムの使用例と比較を述べる。第6章では、本研究の選曲手法を評価するための評価実験について述べる。第7章では、本論文で述べてきた研究成果についてまとめ、本研究の今後について考察する。

第2章 関連研究

音楽推薦の一般的な目的は、あるユーザの過去の行動の履歴 (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、他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」、それら両者を考慮するものを「ハイブリッド型フィルタリング」と呼ぶ。

2.1 協調フィルタリング

協調フィルタリングは、ほとんどの音楽配信サービスで採用されている最も身近な音楽推薦技術である。基本的には、あるユーザに対し、好みの似た他のユーザが好む楽曲を推薦する。例として、Amazon.co.jp[5]の「この商品を買った人はこんな商品を買っています」などが挙げられる。協調フィルタリングはユーザの行動履歴さえあれば映画でも本でもアイテムの種類を問わずに適用できるため、非常に多くの研究がなされてきた。このアプローチはユーザの好みに合う楽曲を精度よく推薦できるものの、ある知名度の高いアーティストの楽曲を好むユーザに対しては、同じアーティストの楽曲ばかり推薦されることが多いので、有益であるとは必ずしも言えない。

2.2 内容に基づくフィルタリング

あるユーザに対して、そのユーザが好む楽曲と音楽内容が類似した楽曲を推薦する方式を内容に基づくフィルタリングは採用している。しかし、ユーザの音楽的嗜好を形成する要因である文化的背景や市場の人気度などを反映できないという問題が指摘されている。利用する楽曲内容は、音楽音響信号に基づくものとメタデータに基づくものとに大別できる。前者は、音楽音響信号を自動解析して、各楽曲の内容を計算機が扱える形式のデータ(特徴量と呼ぶ)で表現したものである。後者は、楽曲の音楽要素に対するアノテーションや、不特定多数のユーザが自由に付与したソーシャルタグ(ジャンル名や印象語などが多い)などである。音楽配信サービス Pandora[6]では、専門家が数百種類もの属性をアノテーションしたデータを扱っている。内容に基づくフィルタリングでは、ある尺度に基づいて全楽曲間の特徴量の類似度を計算することが基本となる。音楽音響信号の解析は、短時間フレームを始端から終端まで少しずつシフトさせながら行い、各楽曲につき特徴量ベクトルをフレーム数個得るのが一般的である。その後、全フレームにわたる平均と分散を求めれば(ガウス分布で近似する)、楽曲を1つの特徴量ベクトルで表現できる。類似度の尺度としては、コサイン距離やピアソンの相関係数がよく利用される。

2.3 ハイブリッド型フィルタリング

Yoshii らは、Probabilistic Latent Semantic Indexing(pLSI)に基づくハイブリッド型推薦手法を提案している [7]。pLSI は元々自然言語処理分野で、文書のトピックを潜在変数として表現し、文書の生成過程を確率的にモデル化するために考案された。具体的には、ある文書における複数のトピックの混合比と、文書中の各単語がどのトピックから生成されたのかを確定する。音楽推薦の場合は、文書をユーザ、単語を楽曲とみなすことで、トピックを介したユーザと楽曲の関連の強

さを推定でき、さらに特徴量との関連を考慮できるように拡張できる。ほかにも、Tiemann らが、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 [8]。

2.4 プレイリストの自動生成

音楽はアルバムという形態が存在することから分かるように、楽曲だけではなくその順序が大きな意味を持つ。しかし、通常の音楽推薦システムはおすすめ順に楽曲をランキングするだけなので必ずしも適切なプレイリストが得られるとは限らない。プレイリストの自動生成手法の多くは類似楽曲検索に基づくものである。一般的なシステム利用法として、ユーザーはまず「種」となる楽曲 (seed song) を指定する。次にシステムはデータベース中から種となる楽曲と音楽内容が類似した楽曲をいくつか選択し、全体として曲調が揃ったプレイリストを生成する。一方、楽曲の順序を明示的に考慮した手法も提案されている。Aucouturier らは、プレイリスト作成問題をユーザーが指定した条件を満たす制約充足問題として定式化している [9]。ユーザが指定する条件には、1つの楽曲に対するもの (例：これらの曲は連続してほしい) プレイリスト全体に関するもの (例：テンポが徐々に早くなってほしい) などがある。このような複雑な条件のもとで最適なプレイリストを求める問題は NP 困難であるが、ローカルサーチを用いると効率的に局所最適解が求められる。Flexer らは、プレイリストの開始曲と、終端曲を設定すると、開始から終端まで曲調がスムーズに遷移するように途中の楽曲を自動選択する手法を提案している [10]。Baccigalupo らは既存のプレイリストの中から種となる楽曲と関連性が高いプレイリストを選択し、それらを結合することで最終的なプレイリストを生成する手法を提案している [11]。単純にユーザが好む楽曲というより、ユーザを取り巻く状況によく合致する楽曲を提示する音楽推薦システムも存在する (context-aware recommendation)。小田川らは、ユーザが聴きたい楽曲の

印象語 (明るい、悲しいなど) を入力することでそのときの気分に合った楽曲を推薦する技術を提案している [12]。また、音楽の心理的效果を利用してユーザの目標とする活動を支援するための音楽推薦システムも提案されている (purpose-aware recommendation)。Oliver らはユーザのエクササイズをサポートする音楽推薦システムを携帯端末上に実装した [13]。

第3章 実現上の課題と方針

本研究の目的は、複数人が同じ場所にいるという状況(喫茶店、居酒屋、ボーリング場など)で、BGMとして適した楽曲を選曲することである。こうした状況での1つの選曲方法として考えられるのは、ただ単に週間オリコンチャート(CDの売上ランキング)をひたすら再生する。そうすることである程度、認知度が高く共有できる。しかしこの選曲方法だとオリコンチャートはほとんどの曲が新しいので昔の曲などは再生されない。また複数人が同じ場所にいるという状況なので1人1人好みがある。よってその場にいる人がBGMとして楽しめているかわからない。考えられる別の方法は、その場にいる全員、あるいは、できるだけ多くの人が気に入った楽曲を選ぶことである。そうすれば、たまたま1人だけが気に入った楽曲が再生され、他の人が楽しめないという事態を避けることができる。この方法を実現するには、次の2つの課題を解決する必要がある。

1. その場にいる各人が気に入っている楽曲の情報をどのように取得するか
2. その場にいる全員または過半数の人がお気に入り指定した楽曲のみを選曲対象とした場合、共通してお気に入り指定されている楽曲が少なく、BGMとして十分な曲数を確保できない可能性がある。このような事態をどのように防ぐか

本研究では、1. に対しては、YouTubeのお気に入り機能を利用する。その場にいる各人がYouTubeのアカウントを持っており、各自の好きな楽曲をお気に入り機能に登録しているという前提に立ち、その情報をWebから取得する。2. に対しては、タイトルレベルで一致した楽曲の他に、アーティストレベルで一致した楽曲

も選曲対象とする。これは、特定の楽曲をお気に入りに登録していなくても、同じアーティストの別の楽曲を登録していれば、その楽曲も気に入る可能性が高い、という考えによるものである。

第4章 提案する選曲手法

本章では、前章の方針に従った選曲について述べる。

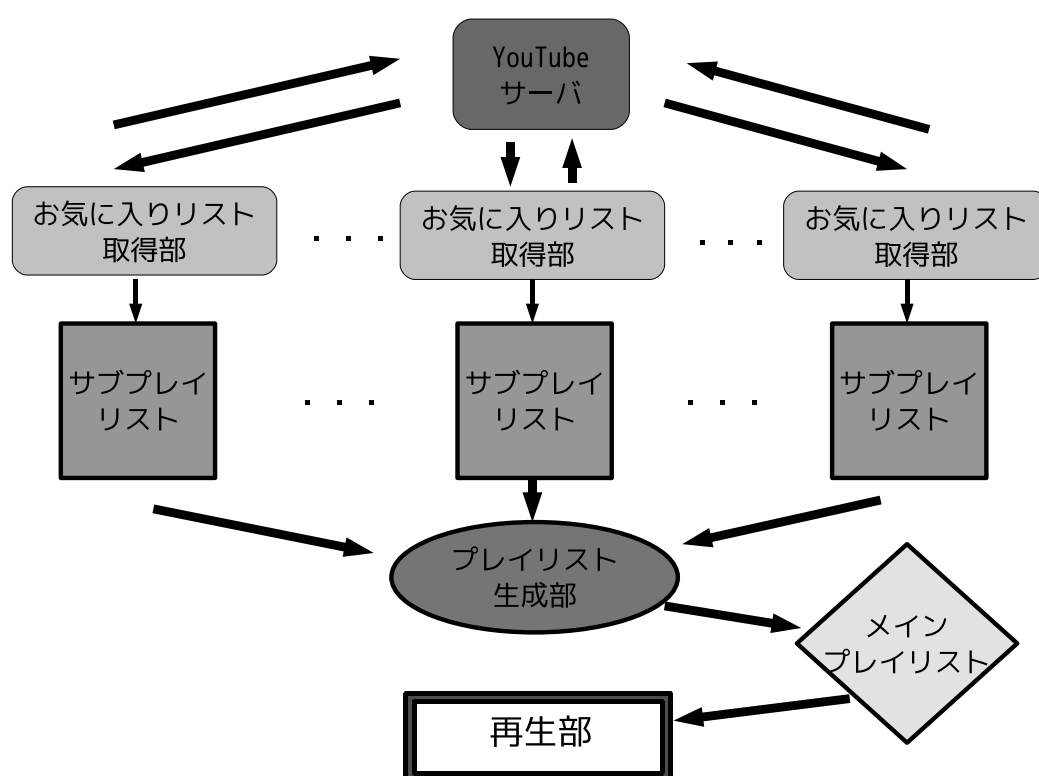


図 4.1: 選曲システムの構成図

4.1 システムの概要

システムの概要を図4.1に示す。まずお気に入りリスト取得部にてユーザがYouTubeでのアカウントを入力し送信ボタンをクリックする。すると、お気に入りリスト取得部において、YouTubeのサーバーにアクセスしてお気に入り登録した楽曲を取得し、サブプレイリストに表示される。その後ユーザが抽出ボタンをクリックする。するとプレイリスト生成部にて本研究の選曲手法に基づいて楽曲を選出しメインプレイリストに表示される。再生部にてメインプレイリストに表示された楽曲をクリックすると連続的に楽曲が再生される。

4.2 お気に入りリスト取得部

各ユーザのお気に入りの楽曲の情報を取得する部分である。お気に入り情報の取得には、YouTubeのお気に入り機能を利用する。YouTubeには各種データを取得できるAPIが公開されているので、これを利用することで、各ユーザが入力したアカウントに登録されているお気に入り楽曲の情報を取得することができる。ただし、YouTubeには違法にアップロードされたコンテンツが多数存在する。このようなコンテンツは再生されないようにすることが望ましい。そこで公式チャンネルのみの登録曲を取得するようにした。公式チャンネルとはレコード会社がYouTube上にアップロードしたものである。しかしレコード会社側が制限をかけている事もあり利用できないものもある。本研究ではavexnetwork,VictorMusicChannelなど57個の公式チャンネルを利用している。

4.3 プレイリスト生成部

各ユーザのサブプレイリストから、共通した楽曲などを抽出し、メインプレイリストに追加する。ただし、十分な楽曲数を確保するため、アーティストレベル

での楽曲追加も行う。以下、ユーザが N 人いるものとする。

1. N 人全員がお気に入り指定されている楽曲をすべてプレイリストに登録する
2. $N - 1$ 人がお気に入り指定されている楽曲をすべて抽出し、
 - (a) その楽曲をプレイリストに登録する
 - (b) 同じアーティストの別の楽曲を、残りの 1 人がお気に入り指定している場合は、それらのうち最大 k 曲 (現在の実装では $k = 1$) をプレイリストに登録する
3. $N - 2$ 人がお気に入り指定されている楽曲をすべて抽出し、
 - (a) その楽曲をプレイリストに登録する
 - (b) 同じアーティストで別の楽曲を、残りの 2 人の両方がお気に入り指定している場合 (ただし、「残りの 2 人」の登録曲が同じ楽曲でなくともよい) は、それらのうち最大 k 曲をプレイリストに登録する
4. 同じ処理を $N - i$ が $N/2$ 以下になる直前まで繰り返す
5. N 人全員が同じアーティストの楽曲をお気に入り指定している場合、それらの楽曲をすべてプレイリストに登録する

以上において、「最大 k 曲」という制限を設けているのは、同じアーティストの楽曲が不必要に連続し、マンネリ化するのを防ぐためである。

4.4 再生部

メインプレイリストの楽曲のタイトルをクリックすると、その曲の再生を始める。BGMとして楽曲が連続して流れることは必要不可欠であるので楽曲が途切れないように、YouTube サーバに随時アクセスし再生していた曲が終わると次の楽曲に連続して再生される。

第5章 システムの実装と使用例

本章では前章で提案した選曲手法を用いたシステムの実装と、そのシステムに基づいて、システムの使用および性能を確認するために、3つのシステムの使用例と比較を述べる。

5.1 システムの実装

各ユーザの YouTube アカウントを入力すると、YouTube に登録されたお気に入り楽曲リストを取得し、前章で提案した手法に基づいて BGM プレイリストを生成するプロトタイプ・システム¹を実装した。図 5.1 に実行画面を示す。現状の実装では、ユーザ数は 3 人に固定されている。3 人のユーザは、ウィンドウ上部のテキストボックスに自分の YouTube アカウント名を入力し、「送信」ボタンをクリックする。すると、すぐ下のリストに各自のお気に入り楽曲のリストが表示される。ただし、違法にアップロードされたコンテンツが選択されるのを防ぐため、各レコードレーベルの公式チャンネルのコンテンツしか表示されないようになっている。現在の実装では、表 5.1 の公式チャンネルが利用可能となっている。3 人のお気に入りリストが表示されたら、「抽出」ボタンをクリックする。すると、前章で述べた手法に基づいてプレイリストが生成され、すぐ下のリストに表示される。リスト中の楽曲タイトルをクリックすると、YouTube のサーバからコンテンツを取得して再生を開始する。1 曲の再生が終わったら自動的に次の曲の再生が開始される。

¹<http://www.kthrlab.jp/>

5.2 システムの使用例

本研究の選曲手法はA,B,Cをユーザで示し、図5.2で示す。それぞれA,B,Cのサブプレイリストを比較し、この3人のユーザの場合、Aの3曲目、Bの1曲目、Cの1曲目がいずれも「ジャンピン」(KARA)なので、この曲がプレイリストに追加される。その次に、Aの1曲目とCの2曲目が「会いたかった」(AKB48)で一致するので、この曲がプレイリストに追加される。次にBの3曲目が同じ(AKB48)なので3番目にメインプレイリストに表示される。最後に、Aの2曲目「if」、Bの2曲目「たとえどんなに」、Cの3曲目「君って」がアーティストレベル(西野カナ)で一致するので、これらの楽曲がプレイリストに追加される。

以下、比較のため、同じ登録曲リストに対し、2つの方法で選曲した場合のプレイリストも生成した。

- 3人のお気に入り楽曲を単純に順番に選曲
- 3人の共通の楽曲のみを選曲

1つ目の選曲手法による結果を、図5.3に示す。それぞれA,B,Cのサブプレイリストを比較し、この3人のユーザの場合、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ の順番に選曲されている。Aの3曲目、Bの1曲目、Cの1曲目の「ジャンピン」(KARA)が3回とも選曲されてしまうので極端に曲数が多くなってしまったり、3人の間で飽きが生じてしまう。2つ目の選曲手法による結果を図5.4に示す。それぞれA,B,Cのサブプレイリストを比較し、この3人のユーザの場合、Aの1曲目とCの2曲目が「会いたかった」(AKB48)で一致し、Aの3曲目、Bの1曲目、Cの1曲目がいずれも「ジャンピン」(KARA)で一致しているので、この2曲を選曲対象としているが、極端に曲数が少ないためBGMとして適した楽曲手法とは言えない。以上より、本論文の提案手法ではユーザの一致している楽曲が重複して選曲されるのを防ぎ、アーティストレベルでの検索機能により、十分な楽曲を確保できていることがわかる。

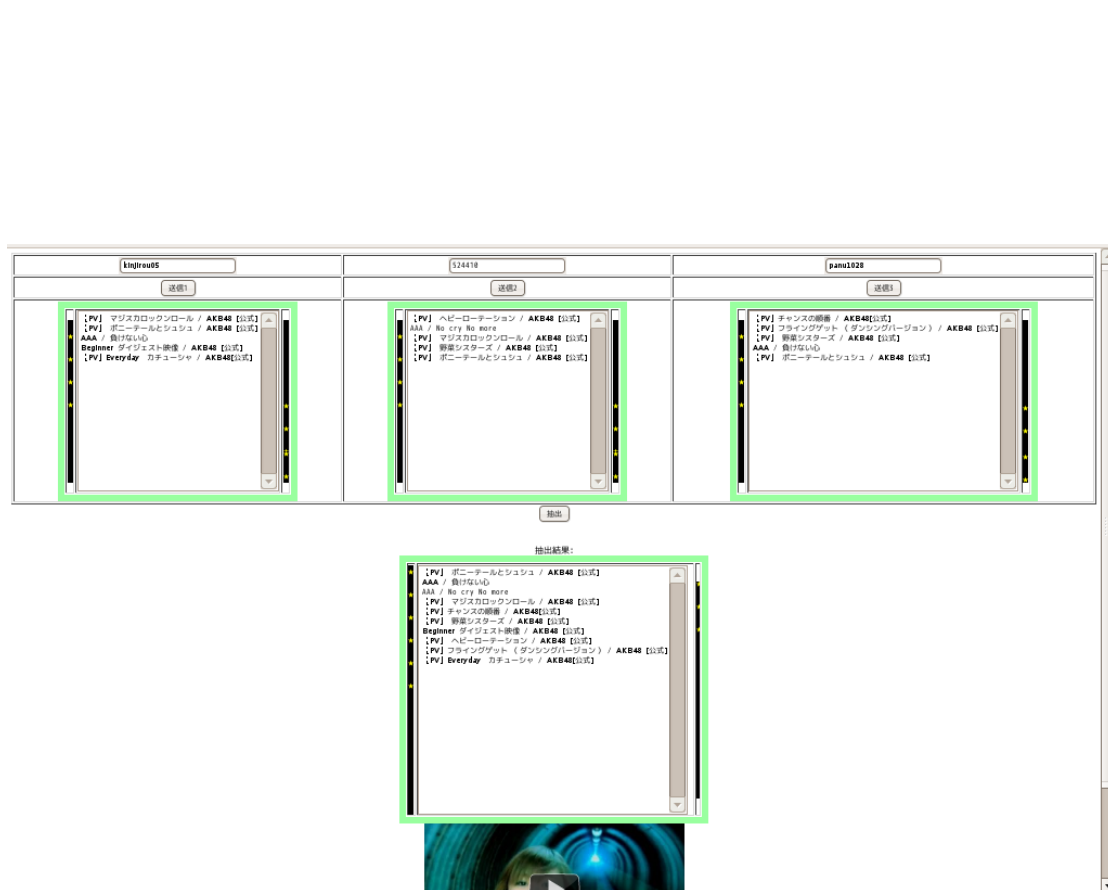


図 5.1: 実行画面

表 5.1: 公式チャンネル

avexnetwork	VictorMusicChannel	AKB48
GLAY	hikki	spitzclips
officeaugusta	Jamiroquaivideo	BonJoviVEVO
linkinparktv	LadyGagaVEVO	TOYSFACTORYJP
mflo10yrs	eltv	DragonAshCH
joshgroban	ayu	RickyMartin
shakira	KUSUO	berryzchannel
JulietChannel	HIMUROT	naotochannel
kreva	vamprosechannel	TMGEChannel
SURFACEChannel	myv382tokyo	radwimpsstaff
beyonce	HY	upfrontchannel
OfficialOrianthi	DaisyMusic	kylieemijapan
taylorswift	KiyokibaCh	channelgnd
KODAKUMINET	kingrecords	ColumbiaMusicJp
miyukiofficial	lovepsychedelicoCH	dreamusic
forlifemusic	crownrecord	SKE48
TOKUMAJAPAN	universalmusicjapan	MegadethTV
ARASHIch	tsujiayanoch	maruchanchannel
kisnationTV	NMB48official	BUMPOFCHICKENch

A	B	C
会いたかった(AKB48)	ジャンピン(KARA)	ジャンピン(KARA)
if(西野カナ)	たとえどんなに(西野カナ)	会いたかった(AKB48)
ジャンピン(KARA)	言い訳maybe(AKB48)	君って(西野カナ)

メインプレイリスト

ジャンピン(KARA)→会いたかった(AKB48)→言い訳Maybe(AKB48)→
if(西野カナ)→たとえどんなに(西野カナ)→君って(西野カナ)

図 5.2: 提案した手法の例

A	B	C
会いたかった(AKB48)	ジャンピン(KARA)	ジャンピン(KARA)
if(西野カナ)	たとえどんなに(西野カナ)	会いたかった(AKB48)
ジャンピン(KARA)	言い訳maybe(AKB48)	君って(西野カナ)

メインプレイリスト

会いたかった(AKB48)→ジャンピン(KARA)→ジャンピン(KARA)→
if(西野カナ)→たとえどんなに(西野カナ)→会いたかった(AKB48)→
ジャンピン(KARA)→言い訳Maybe(AKB48)→君って(西野カナ)

図 5.3: 単純に順番に選曲する例

A	B	C
会いたかった(AKB48)	ジャンピン(KARA)	ジャンピン(KARA)
if(西野カナ)	たとえどんなに(西野カナ)	会いたかった(AKB48)
ジャンピン(KARA)	言い訳maybe(AKB48)	君って(西野カナ)

メインプレイリスト
会いたかった(AKB48)→ジャンピン(KARA)

図 5.4: 共通の楽曲のみを選曲する例

第6章 評価実験

本章では、評価実験について述べる。

6.1 実験の方針

本システムの有効性を示すため、被験者を用いた評価実験を行った。評価実験の方法としては、本来であれば、本システムと選曲方法などを変えた比較用システムの両方を被験者に使ってもらって有効性に違いを検討すべきだが、どちらのシステムを先に使うかといった要因や被験者の疲労などによって結果が大きく変化すると予想されるため、適切な実験を行うのは難しい。そこで、選曲方法の有効性を調査する実験とシステム全体の有効性を調査する実験とに分けて行った。前者の実験では、被験者は本システムおよび比較用システムによって生成されたプレイリストを確認し、実際の楽曲は聴取せずにアンケートに回答する。後者の実験では、被験者は実際に選曲された楽曲を聴いた上でアンケートに回答する。ただし、後者については本システムのみ用い、他のシステムとの比較は省略した。以下、前者の実験を「実験1」、後者の実験を「実験2」と呼ぶこととする。

6.2 実験 1

選曲手法の妥当性を調査するために行った実験について述べる。

6.2.1 実験方法

実験は3人1組で行った。まず、各自に実験用のアカウントを渡し、お気に入り楽曲の登録をしてもらった。お気に入り楽曲は被験者が選曲しやすくするため、2011年年間オリコンチャート1～100位の公式チャンネルから20曲選んでもらうようにした。その後、次の3種類の手法により、プレイリストを生成し、被験者に提示した。

手法1：3人のお気に入りの楽曲を単純に順番に選曲

手法2：3人の共通の楽曲のみを選曲

手法3：本研究で提案した手法で選曲

そして、プレイリストの内容を確認しながら、次に提示するアンケートに回答してもらった。プレイリストの長さは2時間を想定している。以下のQ1～Q6に対して、7:大変そう思う、6:そう思う、5:少しそう思う、4:どちらでもない、3:あまりそう思わない、2:そう思わない、1 全くそう思わない、の7段階で回答してもらった。

Q1. プレイリストに知らないアーティストの曲が含まれていない。

Q2. 自分が登録した以外の曲で好きな曲が含まれている。

Q3. 好きなアーティストの曲が含まれている。

Q4. プレイリストの曲数は想定される時間（2時間）にちょうどよい。

Q5. プレイリストに興味のない曲が含まれていない。

Q6. プレイリストにみんなで聞くにはそぐわない曲が含まれていない。

本実験は2グループに対して行い、被験者は6人であった。

6.2.2 プレイリスト生成結果

実験によって生成されたプレイリストを図6.1、6.2に示す。提案手法によって、グループ1では25曲、グループ2では25曲のプレイリストが生成され、2時間と

いう想定時間には十分な曲数を得ることができた。手法2の場合、グループ1では19曲、グループ2では23曲だったことから、アーティストレベルでの共通曲を追加する機能により、それぞれ6曲、2曲を増やすことができた。今回、被験者に楽曲を選びやすくしてもらうために、お気に入り候補曲をあらかじめ100曲に絞ったため、タイトルレベルでも十分な楽曲数が得られたが、このような条件を設けない場合にアーティストレベルでの検出がどの程度効果があるか明らかにすることは、今後の課題である。また、提案手法では、アーティストレベルでの検出を、タイトルレベルでの曲検出の後に、そのアーティストに関して検出を行うため、同じアーティストの曲が適度に連続し、プレイリストとして曲調にまとまりをもたせることができた。

6.2.3 アンケート結果

各質問ごとの回答の平均を3つの選曲手法別に図6.3に示す。提案手法による選曲システムの評価点の平均が、手法1、手法2に対してそれぞれ1.55、0.22上回り、提案した選曲手法が、有効であることが示された。Q2において手法3が手法2より高い評価を得ることができた。このことは、アーティストレベルで重複した曲を追加する機能が、有効に働いたことを示している。Q5においては手法3が最も高い評価を得ることができた。この結果は手法3ではユーザの興味のない曲を選ぶことなく、曲数を4曲増やすことができた結果といえる。しかし、Q2で手法1の方が手法3よりも高評価が得られた。このことは、手法3でプレイリストに追加されなかった楽曲にも、被験者が好きな曲が含まれていたことを示す。今回の手法では、楽曲を気に入るかどうかを、YouTubeのお気に入りに登録しているかどうかだけで判定している。そのため、お気に入りに登録していないが好きな楽曲に関しては対応できない。今後は、閲覧回数などの他の情報も併用するか、協調フィルタリングを用いて、お気に入りに登録していない楽曲の気に入る度合いを推定するなどして、解決していきたい。

6.3 実験 2

本システムを実際にユーザが使用した際の使い勝手などを調査するために行った実験について述べる。

6.3.1 実験方法

実験1で使用したアカウントを再利用して、本研究によって提案した手法3よりプレイリストを生成し、実際にBGMとして再生した。被験者には実際にBGMとして聴いてもらうため、トランプをしてもらいながら聴いてもらった。実験中被験者は自由に話すことができる。また、被験者の負担を考慮して1分半で次の曲に進めた。プレイリスト再生終了後、以下に提示するアンケートに回答してもらった。

アンケートの質問内容は、以下の6つである。

- Q1. 好きな曲が流れたので楽しい気分になった。
- Q2. 自分が登録した曲以外で気に入った曲が流れた。
- Q3. プレイリストは飽きのこない順番で再生された。
- Q4. 再生中の曲が話題にあがった。
- Q5. 友達のお気に入りから新たに自分の嗜好に合う曲を発見した。
- Q6. 個人的にこのシステムをまた利用してみたい。

回答方法は実験1と同様に7段階評価である。

さらに、自由回答用の設問として以下のものを用意した。

Q7. アーティストレベルで検索してプレイリストに追加する機能についてどう思うか？

Q8. 再生時間を2時間と決めた提で聞いた感想はどうだったか？

Q9. プレイリストはBGMとしてどうだったか？

Q10. このシステムについてトータルの意見、感想などがあればお願いします。

6.3.2 実験結果

図 6.4 に各質問ごとの回答の平均を示す。実験 2 の Q7~Q10 の回答を表 6.1 に示す。

Q1~Q6 では全体の平均が 5.7 と高い評価を得ることができ、その場にいるだけで多くの人が気に入る曲を選出して再生することを実現できた。Q7 では「自分の知らない曲が流れたときには好きになる可能性が高いと思うのでいいと思う」という意見が得られた。本研究では、アーティストレベルで重複した曲を追加する機能を導入したが、「あるアーティストの楽曲をお気に入りに登録していれば、そのアーティストの別の楽曲も気に入る可能性が高い」という仮定に基づくものである。この結果は、その仮定が正しいことを示唆している。Q8 では「2 時間聞いていても飽きない」、Q9 では「自分の選んだ曲が要所要所で流れてくるので面白かった。BGM 選曲手法としてとても面白い」という回答が得られた。これらは本選曲手法によって生成されたプレイリストが BGM として評価されたことを示す。Q10 では「全員のお気に入りの曲をみんなで聞くことはとても楽しかった。これをもっと発展すれば、新たな曲を発見する良い機会になると思う」「使用しやすいシステムだと思った。人数が多くなったときに厄介だと思うが、同じアーティストが好きな集まりだととても使えるものだと思う」のように、本研究の発展を期待する意見が得られた。

以上のことから本システムから生成したプレイリストを実際に BGM として使用した際、こちらが想定した複数人の嗜好にあった楽曲を飽きのこない曲順で連続的に再生することができることが示された。一方、Q10 の回答では、「公式チャンネルの曲を探すのが大変だった。」「色んな選曲の仕方があって、それを選べるようにしたほうがいい。将来的に居酒屋で実際に使用できるようにするならば

その居酒屋がどんな選曲方法を用いているのかを選択できればいいと思う」という意見も得られ、公式チャンネルの曲の検索や選曲方法のカスタマイズなどのためのインタフェース設計といった新たな課題が見えた。

曲名	A	B	C
チャンスの順番/AKB48	○	○	○
絶滅黒髪少女/NMB48	○	○	○
オーマイガー/NMB48	○	○	○
友達の日/BUMP OF CHIKEN	○	○	○
MR.TAXI/少女時代	○	○	○
Rising Sun/EXILE	○	○	○
If/フレンチキス	○		○
FIGTERS-ROUND1-/三代目 J Soul Brothers	○	○	
レーザービーム/Perfume		○	○
ヘビーローテーション/AKB48	○		○
ポニーテールとシュシュ/AKB48	○	○	
風は吹いている/AKB48	○	○	
オキドキ/SKE48		○	○
あなたへ/EXILE	○		○
Each Other's Day～旅の途中～/EXILE		○	○
Beginner/AKB48	○	○	
パレオはエメラルド/SKE48		○	○
月の裏側/DiVA	○	○	
バンザイVines/SKE48		○	○
[桜の木になろう/AKB48]		○	
[フライングゲット/AKB48]		○	
[Everyday,カチューシャ/AKB48]	○		
[DaDa/RADWIMPS]			○
[スパイス/Perfume]		○	
[狭心症/RADWIMPS]			○

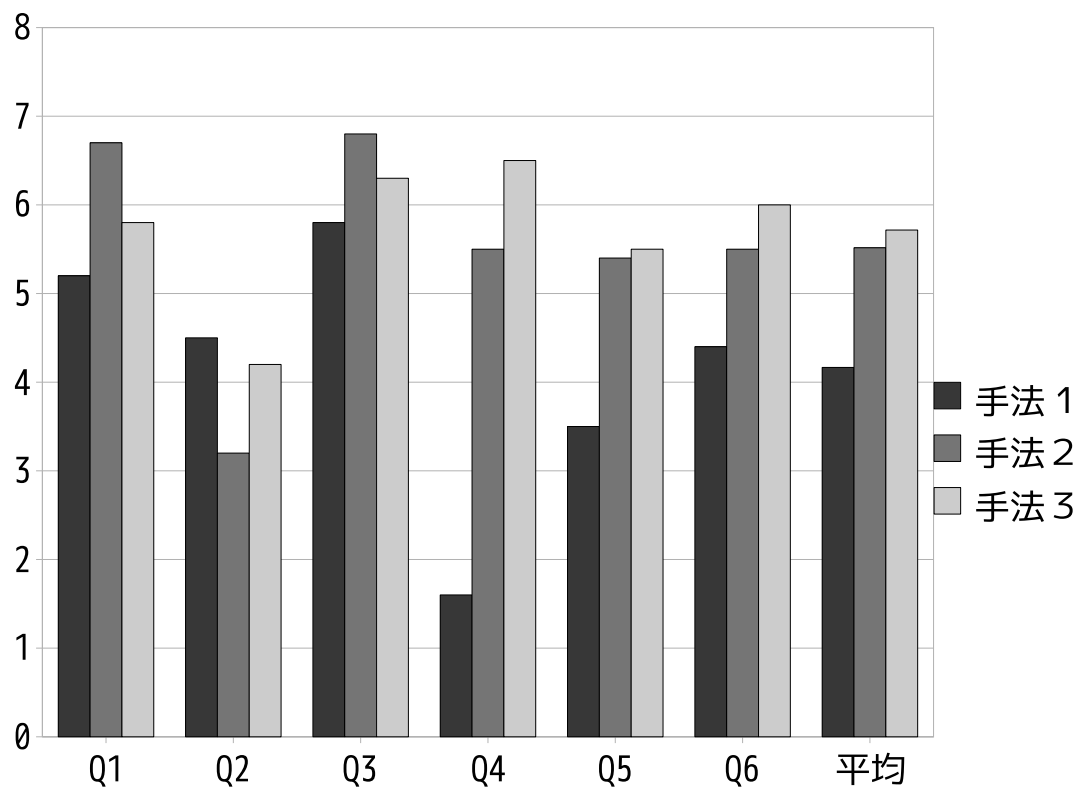
(○は当該ユーザが当該曲をお気に入り登録したことを表す。[]はアーティストレベルの楽曲検出がない場合に表示されない曲であることを表す。)したがって、
[]を除くと手法2で生成されたプレイリストになる。

図 6.1: 生成されたプレイリスト

曲名	A	B	C
レーザービーム/Perfume	○	○	○
Beginner/AKB48	○	○	○
スパイス/Perfume	○	○	○
桜の木になろう/AKB48	○	○	○
風は吹いている/AKB48	○	○	○
フライングゲット/AKB48	○	○	○
ヘビーローテーション/AKB48	○		○
上からマリコ/AKB48	○	○	
微かなカオリ/Perfume	○	○	
DADA/RADWIMPS	○		○
ペラペラペラオ/Not yet		○	○
〔波乗りかき氷/Not yet〕	○		
絶滅黒髪少女/MNB48	○		○
If/フレンチキス	○	○	
カッコ悪いI love you!/EXILE		○	○
あなたへ/EXILE		○	○
Rising Sun/EXILE	○		○
友達の唄/BUMP OF CHIKEN	○		○
Each Other's Day～旅の途中～/EXILE		○	○
パレオはエメラルド/SKE48	○		○
チャンスの順番/AKB48		○	○
狭心症/RADWIMPS	○		○
最初のメール/フレンチキス		○	○
Everyday, カチューシャAKB48		○	○
〔ポニーテールとシュシュ/AKB48〕		○	

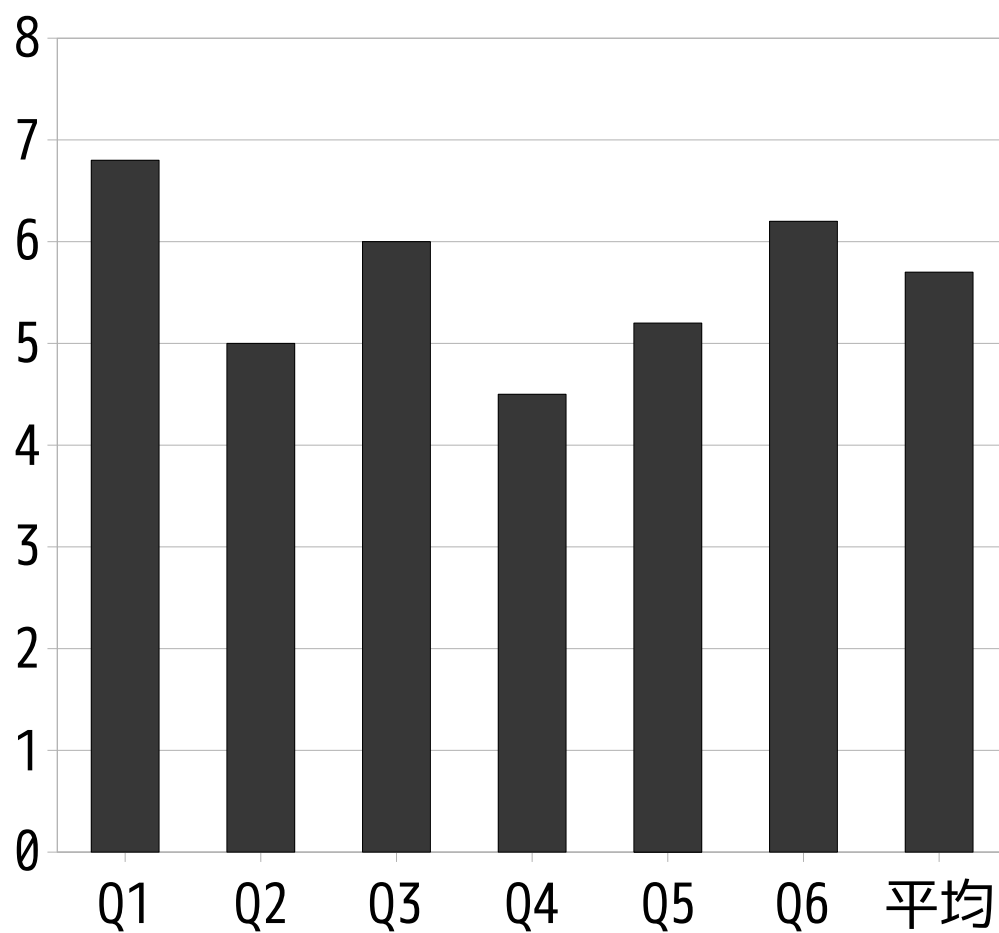
(○は当該ユーザが当該曲をお気に入りに登録したことを表す。〔〕はアーティストレベルの楽曲検出がない場合に表示されない曲であることを表す。) したがって、
〔〕を除くと手法2で生成されたプレイリストになる。

図 6.2: 生成されたプレイリスト



縦軸の数字は回答の平均値を表す

図 6.3: 各質問ごとの回答の平均



縦軸の数字は回答の平均値を表す

図 6.4: 各質問ごとの回答の平均

表 6.1: Q7Q~Q10 の回答

Q7	自分の知らない曲が流れたときには好きになる可能性が高いと思うのでいいと思う
	同じアーティストの曲が流れるのでプレイリストとして聞きやすい
	あまり飽きのこないプレイリストでいいと思った
	普段聞かない曲なので新鮮な感じがした
	いろんなアーティストの曲が聞きたいので無くてもいいと思う
Q8	2時間聴いていても飽きない
	話していると2時間はあっという間で好きな音楽も聞けてよかった
	2時間は長いと思っていたが実際に聞いてみるとあっという間だった
	ちょうどいい時間と選曲になっていた
	よくぐりになると思った
Q9	自分の選んだ曲が要所要所で流れてくるので、BGM 選曲手法としてとても面白かった
	よかった、好きなアーティストの曲が聞けみんなほぼ共通の曲なので心地よいのではない かと思う
	BGM として聞いてみて好きな曲が流れると嬉しくなった
	アイドル系の曲に偏ってしまうのはオリコンチャートから選んだのでしょうがないが嗜好 に合った曲が流れているので BGM としていいと思った
	普段も使ってみたい
	公式の曲がフルで一曲ないときがネックだと思った
Q10	色んな選曲の仕方があって、それを選べるようにしたらいい
	居酒屋で使えるようになるなら、その居酒屋がどんな選曲方法が選べるといいと思う
	公式チャンネルの曲を見つけるのが大変だったので、そこがもっと簡単になればいいと 思った
	協調フィルタリングをつけて曲を簡単にプレイリストに加えられるといいと思った
	全員のお気に入りの曲をみんなで聞くことはとても楽しかった。これがもっと発展すれ ば、新たな曲を発見する良い機会になると思う
	使用しやすいシステムだと思った。人数が多くなったときがやっかいだと思うが、同じ アーティストが好きな集まりだととても使えるものだと思った

第7章 結 論

本稿では複数人が共有する場で、BGMとして適した楽曲を選曲することの開発を目指し、それを実現するためにアーティストレベルでユーザのお気に入りの曲が重複した際のアーティスト検索機能を提案した。あらかじめYouTubeでアカウントを作成し、お気に入りの楽曲登録をする。本システムのウィンドウ上部のテキストボックスに自分のYouTubeアカウントを入力し、YouTubeに登録されたお気に入り楽曲リストを取得する。その各ユーザの楽曲リストの同じアーティストの別の楽曲をユーザ間で検索して自動的にプレイリストに追加する機能を導入したことにより、ユーザが共有する場で楽しめるプレイリスト生成を実現することができた。実験の結果、各ユーザの一致した曲を選曲することや、アーティストレベルでの検索機能により、必要な曲数を確保しながら複数人ユーザが共通して気に入った楽曲を抽出できることが提案手法によって、明らかになった。

今後の発展として実際に居酒屋などの公共の場で本システムを用いる際にユーザ名を入力とお気に入り情報をスムーズに送信するために、ICカードシステムの採用を考えている。これにより公共の場の入口で「かざすだけ」で個人の楽曲情報を読み取れるようにできれば、人の出入りに同期してBGMを自動的に変化させることも可能である。また、各ユーザの好みが偏った場合、「好みを合わせる」、「好みを合わせない」といった即時変更ボタンを作成すること、場面や状況によってボタン1つで実験で用いたシステム1、システム2に切り替えができるようにすることなどが挙げられる。また、YouTubeでの各ユーザの閲覧回数を考慮して選曲することや、ユーザによって公共の場で再生したくない曲などを1曲1曲「再生

する」,「再生しない」と選択できるようにすることなどが挙げられる。

参考文献

- [1] 吉井和佳, 後藤真孝, 「音楽推薦システム」, 情報処理 50(8), 751-755, 2009-08-15.
- [2] <http://www.lastfm.jp/about>
- [3] <http://www.apple.com/jp/support/>
- [4] 梶克彦, 平田圭二, 長尾確, 「状況と嗜好に関するアノテーションに基づくオンライン楽曲推薦システム」, 情報処理学会研究報告 2004(127), 33-38, 2004-12-12
- [5] <http://www.amazon.co.jp/>
- [6] <http://www.pandora.com/mgp.shtml>
- [7] Yoshii.K., Goto, M., Komatani, K., Ogata, T. and Okubo, 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).
- [8] Tiemann, M., pauws, S. and Viignoli, F.: Ensemble Learning for Hybrid Music Recommendation, Proc. of ISMIR , pp.179-180(2007).
- [9] Aucouturier, J.-J and Pachet, F.: Scaling Up Music Playlist Generation, proc.of ICME, pp.105-108(2002).

- [10] Flexer, A.Schnitzer, D., Gasser, M. and Widemer, G.: Playlist Generation Using Start and End Songs , Proc.of ISMIR, pp.173-178(2005).
- [11] Baccigalupo, C. and Plaza, E.: Case-Based Sequential Ordering of Songs for Playlist Recommendation, Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol.4106, pp.286-300(2006).
- [12] 小田川智, 児玉泰輝, 薪山真一, 鈴木康悟, 松下文雄, 塩田岳彦, 楽曲リコメンドシステム, 電子情報通信学会技術研究報告、応用音響、Vol.106, No.160, pp.49-53(2006).
- [13] Oliver, N. and Kreger-Stickles, L.: PAPA:Physiology and Purpose-Aware Automatic Playlist Grneration, Proc.of ISMIR, pp.250-253(2006).

謝 辞

本研究を進めるにあたり、北原鉄朗専任講師から、厳しくも丁寧かつ熱心な指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。また、評価実験の際に被験者を快く引き受けてくださり、そして多くのご指摘を下さいました北原研究室の同期、後輩の皆様には感謝いたします。