

# 友人同士で好みの楽曲を聴かせ合うスマートフォン用ミュージックプレイヤー：楽曲推薦手法の一改善

鈴木 潤一<sup>†</sup>北原 鉄朗<sup>‡</sup><sup>†</sup> 日本大学大学院総合基礎科学研究科<sup>‡</sup> 日本大学文理学部

## 1. はじめに

ドライブやパーティーのような複数人が同じ場所に集まり、持ち寄った楽曲を再生して楽しむシチュエーションは多く存在する。しかしそのようなシチュエーションにおいてユーザーは、複数人が嗜好するであろう楽曲の選択に手間が掛かり容易ではない。そのため複数人に対する楽曲推薦やプレイリストの自動生成について、いくつかの研究が成されてきた<sup>1)2)3)</sup>。我々も、複数人への楽曲の推薦を試みた<sup>4)</sup>が、全員が推薦した楽曲を気に入る結果には至らなかった。

本稿のシステムでは、各ユーザーが予め再生したい楽曲を幾つか選択し全員の嗜好を基に楽曲を再生するか決定する。この手法を使用することでランダムな楽曲リストや、特定のユーザーが選んだ楽曲リストよりも嗜好に合う楽曲を多く含むことを期待する。

## 2. システムの処理方法

本システムの概要を図1に示す。本システムでは各ユーザーが再生したい楽曲を  $N$  曲選択する。各ユーザーの選択した楽曲に対して楽曲選択者以外のユーザーが気に入る度合いを点数化（嗜好スコアと称す）し、嗜好スコアが高い順に楽曲を再生する。複数の端末の情報を集約する端末を親機とし、全ての端末の楽曲の再生権限を持つ。その他の端末を子機とする。これらの一連の処理の詳細を以下で述べる。

### 2.1 処理の流れ

まず、各ユーザーは各自の端末で再生したい楽曲を  $N$  選択し、これを選択楽曲リストと呼ぶ。また各端末内の楽曲の再生回数を参照し、再生回数上位  $K$  アーティストを各端末の嗜好アーティストとする。各端末は所持楽曲と嗜好アーティスト、選択楽曲の情報を Bluetooth で親機に送信する。次に、親機は収集した情報を元に全選択楽曲に嗜好スコアを付与する。具体的な嗜好スコアの付与方法は2.2節で述べる。その上で、親機は生成した全ての選択楽曲を嗜好スコア順に並び替え、嗜好スコアが高い順に再生する。再生は楽曲を所有する端末に親機が命令を送ることで行う。再生命令を受け取ると、再生する端末は Bluetooth スピーカーに自動で接続する。再生が終了した端末は Bluetooth スピーカーとの切断を行い親機に通知する。この作業を自動的に繰り返すことで推薦楽曲リストの楽曲が同一スピーカーから次々と再生される。

### 2.2 嗜好スコアの付与方法

ユーザー  $n$  人が所持する端末を  $D_{all} = \{D_0, D_1, \dots, D_{n-1}\}$

と称し  $D_0$  を親機とする。  $D_i$  に格納されている所持楽曲リストを  $M_i$  とし、  $D_i$  の選択楽曲を  $C(D_i)$  とする。また  $D_i$  の嗜好アーティストを  $F(D_i) = \{A_{i,1}, \dots, A_{i,K}\}$  とする。

#### 2.2.1 類似アーティストの取得

$D_0$  は Last.fm の WebAPI<sup>5)</sup> を用いて、  $A_{i,k}$  の類似アーティストを1アーティストにつき100件取得する。類似アーティストの検索結果には、指定したアーティストに似ている度合い、すなわち類似度が0.0以上1.0以下の値で与えられている。アーティスト  $A_{i,k}$  の類似アーティストの集合を  $S_{i,k}$ 、  $S_{i,k}$  の各要素  $s$  の  $A_{i,k}$  への類似度を  $S(s, A_{i,k})$  とする。

#### 2.2.2 既知楽曲の排除

一定以上のユーザーが所持している楽曲を省くため  $C(D_i)$  の各楽曲を過半数のユーザーが所持していた場合、その楽曲を既知楽曲とし  $C(D_i)$  の楽曲集合から取り除く。つまり、  $C(D_i)$  の各要素  $m$  に対して  $m \in M_i$  を満たす  $i$  の個数が  $0.5n$  を越えるとき、  $m$  を  $C(D_i)$  から取り除く。

#### 2.2.3 選択楽曲に対する類似スコアの付与

選択楽曲  $C(D_i)$  の各要素  $c$  に対して嗜好スコア  $L(c)$  を計算する。  $c$  のアーティストを  $A(c)$  とすると、ユーザー  $j$  が  $c$  を嗜好する可能性を次のように計算する。

$j \neq i$  のとき

$$L_j(c) = \begin{cases} 1.0 & (A(c) \in F(D_i)) \\ \sum_{k=0}^K S(A(c), A_{j,k}) & (A(c) \notin F(D_i) \text{ かつ} \\ & A(c) \in S_{j,k}) \\ 0.0 & (\text{その他}) \end{cases}$$

$j = i$  のとき

$$L_j(c) = 0$$

これらを用いて、選択楽曲  $c$  に対する嗜好スコア  $L(c)$  は、次のように定義する。

$$L(c) = \sum_{i=0}^n L_i(c)$$

## 3. 評価実験

本システムを用いて評価実験を行う。被験者は男3名、女3名から成る6名1グループである。Android 端末は我々が用意したものを使用する（つまり、  $n=6$ ）。  $N, K$  はそれぞれ10, 5とする。実験に使用する楽曲は、事前に各被験者が購入したいCDをそれぞれ10個回答してもらい、合計60個のCDを用意した。今回の実験では被験者の楽曲に再生回数が付与されていなく、嗜好アーティストの決定が出来ない。そのため各被験者用に購入したCDを好きな順に回答しても

A Music Player for Smartphones that Enables Multiple Users to Introduce Their Favorite Songs to Each Other: Improvement of Music Recommendation Method  
by Junichi Suzuki and Tetsuro Kitahara (Nihon University)

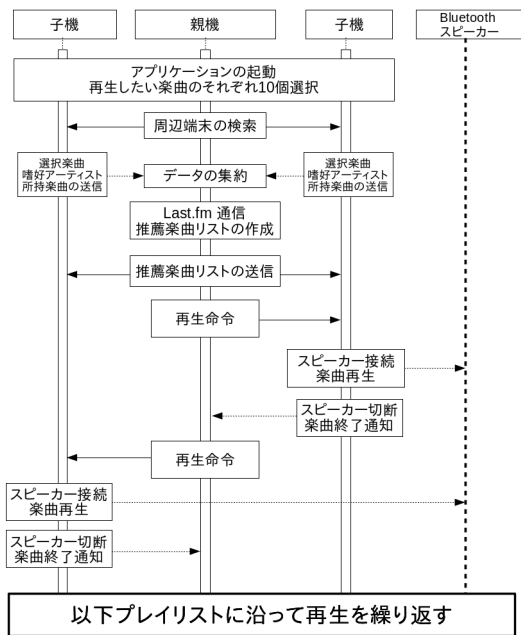


図1 本システムの流れ

らうアンケートを行った。実験では各被験者の嗜好アーティストをアンケートで回答してもらった上位5アーティストを嗜好アーティストとして使用する。

3.1 実験手法

以下の3つの手法に対して比較実験を行う。

(1) 提案手法

被験者6人の聴きたい楽曲を各10曲選択してもらい、合計60曲内で類似スコアの付与を行う。類似スコアが高い順に10曲再生する。

(2) ランダム再生

各被験者が選んだ60曲からランダムに楽曲を10曲再生する。

(3) 特定ユーザー楽曲再生

被験者同士でじゃんけんを行ってもらい、勝利した被験者の選んだ10曲を再生する。

今回の実験では被験者Aが選んだ10曲が特定ユーザー楽曲再生することになった。

3.2 楽曲評価方法

被験者は3つの楽曲リストを1曲再生される毎に次の設問に1~5の5段階評価で回答する。

Q1 再生された楽曲は聴いたことがあるか (聴取経験)

Q2 再生された楽曲は好みの曲であるか (嗜好評価)

5に近づくほど聴取経験、嗜好評価が高くなる。

3.3 実験結果・考察

表1は3手法の楽曲リストのそれぞれについて全体に対する嗜好評価平均と未知楽曲 (聴取経験が2以下だったもの) に対する嗜好評価平均を求めたものである。提案手法の楽曲推薦リストが全体、未知楽曲の両方において、3.5と最も高い値を得た。特定ユーザー楽曲再生については、被験者Aの嗜好評価が飛び抜けて高かった。これはじゃんけんの結果、こ

の被験者が選んだ10曲が再生されたからである。一方、嗜好評価が2.5以下の被験者が2名いた。このことから特定のユーザーが楽曲を選ぶと、他のユーザーが好きではない楽曲を聴かないといけなくなるのが裏付けされた。

表2は各手法に対する聴取経験平均と未知楽曲数である。推薦リストの被験者Aの未知楽曲数が1.0曲と他の被験者より少ない。これは、推薦楽曲リストの10曲中5曲が被験者Aの選択した楽曲であったため他の被験者と比べて未知楽曲数が少なくなってしまったからと考えられる。

表1 各被験者の提案手法、ランダム再生、特定ユーザー楽曲再生に対する楽曲全体と未知楽曲に対する嗜好評価

被験者	提案手法		ランダム		特定ユーザー	
	全体	未知楽曲	全体	未知楽曲	全体	未知楽曲
A	4.8	5.0	2.9	2.4	5.0	-
B	3.9	3.7	2.7	2.5	3.6	2.3
C	2.8	2.6	3.1	2.3	2.5	2.3
D	3.4	3.4	3.9	3.2	3.1	3.3
E	2.6	2.3	3.6	3.0	2.1	2.1
F	3.6	3.8	2.4	2.2	3.1	3.2
平均	3.5	3.5	3.1	2.6	3.2	2.6

表2 各被験者の提案手法、ランダム再生、特定ユーザー楽曲再生に対する聴取経験平均、および未知楽曲数

被験者	推薦		ランダム		特定ユーザー	
	聴取経験	未知楽曲数	聴取経験	未知楽曲数	聴取経験	未知楽曲数
A	3.8	1.0	1.6	8.0	4.5	0.0
B	2.3	6.0	1.4	8.0	2.5	6.0
C	2.2	7.0	2.4	7.0	1.7	9.0
D	2.5	5.0	2.9	5.0	1.9	7.0
E	1.7	7.0	2.6	6.0	1.3	9.0
F	2.6	6.0	2.5	6.0	2.4	6.0
平均	2.5	5.3	2.2	6.7	2.3	6.2

4. おわりに

本研究では、複数人が同時にいる環境で同じ音楽を楽しむシステムの実現のため、各自が選んだ楽曲から全員の嗜好を考慮して選曲する手法を検討した。今後の展望は、選曲においてどのユーザーが選んだかが均等になる仕組みを導入し、より全員が楽しめる楽曲の推薦を実現していきたい。

謝辞本研究は、科研費26240025の助成を受けて行われた。また、実験にご協力いただいた皆様に感謝する。

参考文献

- 1) Sihem Amer-Yahia et al., "Group recommendation: semantics and efficiency", In *Proc. VLDB Endow.* 2, 1, 754-765, 2009.
- 2) Andrew Crossen et al., "Flytrap: intelligent group music recommendation", In *Proc IUI '02.*, 184-185, 2002.
- 3) George Popescu and Pearl Pu. "What's the best music you have?: designing music recommendation for group enjoyment in groupfun", In *Proc CHI '12 Extended Abstracts*, 1673-1678, 2012.
- 4) Junichi Suzuki et al., "A music recommender for a group of people" In *ISMIR2015, Late Breaking/ Demo*, LBD.28, 2015
- 5) Last.fm (accessed 2015.1), <http://www.last.fm/ja/api>