

## ユーザの意図強度に適応した音楽プレイヤーシステム

米田 達矢<sup>†</sup> 水口 充<sup>‡</sup> 倉本 到<sup>†</sup> 渋谷 雄<sup>†</sup> 辻野 嘉宏<sup>†</sup>

<sup>†</sup>京都工芸繊維大学 <sup>‡</sup>情報通信研究機構

近年、コンピュータの情報処理能力の向上等により、大量の音楽をハードディスクに蓄積し、小型のプレイヤー等を用いて場所や状況に関わらず、音楽を楽しむことができる。一方、音楽を聴いている時のユーザの気分や興味は一定ではなく、また目的意識の強さに関してもその都度様々な状態が存在する。そこで本研究では、この目的意識の強さを意図強度と呼び、意図強度に応じて様々な状態となるユーザとシステムとのインタラクションをシームレスにつなぐインタフェースと、ユーザの気分を推測して選曲を行う近傍度による自動選曲法を提案し、様々に変化するユーザの欲求に包括的に対応することを考えた。提案手法を用いて試作システムを実装し、評価実験によりユーザの行動分析を行ったところ、提案インタフェースは幅広いユーザの意図強度で利用可能であり、意図強度の様々な変化に対応できることがわかった。近傍度による自動選曲法でその時の気分にあった曲を聴けているユーザがいたことがわかった。

### A Music Player System Adjusting to the Strength of User's Intention

Tatsuya Yoneda<sup>†</sup>, Mitsuru Minakuchi<sup>‡</sup>, Itaru Kuramoto<sup>†</sup>, Yu Shibuya<sup>†</sup>, and Yoshihiro Tsujino<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Kyoto Institute of Technology <sup>‡</sup>National Institute of Information and Communications Technology

In these years, the information-handling ability is advancing, so we are able to store lots of music into hard disk music players and enjoy listening to them at anytime and anywhere. On the other hand, user's mood and interest are not constant while listening to music, and their levels of sense of purpose are varied. In this paper, we call this level "the strength of user's intention", and propose an interface that connects various interactions which changes depending on "the strength of user's intention". In addition, to select suitable music for user's mood and interest, we propose automatic music selection method with the similarity among music. We implemented a prototype and analyzed users' action patterns experimentally. As a result, we found that the proposed interface was usable for various strength of user's intention and adaptable for the change of the intention.

#### 1. ユーザの意図強度とインタラクション

近年のマルチメディア技術の発達、記憶媒体の大容量化、コンピュータの処理能力の向上などにより、様々なメディア（テキスト（書籍）、写真、音楽、動画、etc.）のコンテンツを大量に蓄積して利用することが可能になってきている。

音楽プレイヤーを例にとると、既存の製品では数千もの曲を収納することが可能であり、聴きたい曲を選ぶにはアルバム名やアーティスト名、自らで評価したレーティングを用いて選曲したり、予め自分の聴きたい曲だけを集めてプレイリストを作ることができる。しかし、ユーザの気分や興味はいつも同じではないので、最初に選んだ曲がいつまでもその時の気分合っているとは限らないし、作成当時の好みが反映されるプレイリストにも同様のことがいえる。

ユーザが音楽プレイヤーを用いて音楽を聴くとき、「このアーティストが聴きたい」のように目的が明確な状態もあれば、「特にこれといって聴きたい曲はない」というように具体的な目的が無い状態もあり、このようにユーザの目的意識はその都度様々に変化する。本研究では、このようなユーザのその

時々での目的意識の強さを意図強度と呼ぶ。意図強度が強い状態とは先の例でいうと前者のように目的が明確な状態にあたり、意図強度が弱いとは後者のように明確な目的が無い状態をいう。ユーザは意図強度に応じて、聴きたい曲を探して聴いたり、ランダムでの再生を行って音楽を楽しむ。

しかし、意図強度はふとしたことからすぐに変化してしまうものであると考えられる。例えば、それまではある特定のアーティストの曲ばかり聴いていたのに、それに飽きてしまって何か他の曲を聴きたくなったり、ランダムでの再生を楽しんでいる最中にある曲がきっかけで特定のアーティストの曲を聴きたくなったりすることがある。

このような状況において、意図強度が変化すればユーザとシステムとのインタラクションの手段がそれに伴って変化すると考えられる。すなわち、意図強度が強ければユーザはシステムとの積極的なインタラクションにより目的の曲を探そうとするであろうし、また意図強度が弱い場合にはユーザに明確な目的が無い場合、システムとのインタラクションは消極的なものとなり、何も操作を行わない状態になると考えられる。このようにユーザとシステムとのインタラクションは意図強度を反映して、密

な状態から疎な状態まで連続的で多様な状態が存在する。

そこで本論文では、ユーザの意図強度に応じてインタラクションが密な状態から疎な状態までを区切ることなくつなぎ、その時々ユーザの気分にあった曲を自動で選曲することでユーザの欲求を包括的に支援できるのではないかと考えた。そのため手段として、ユーザの意図強度に応じて様々に変化するシステムとのインタラクションをシームレスにつなぐインタフェースと、ユーザのその時の気分を推測して自動選曲する手法を提案する。実際にこれらの機能を持った試作システムの実装し、評価実験により試作システムを使ったときのユーザの主観評価・行動分析より提案手法の有用性を検証する。

## 2. 提案手法

上記したようにユーザとシステムとのインタラクションは連続的で多様なものであり、本研究ではこれを大きく4段階に分けて考えた。システムが自動的に選曲してユーザはそれを聴くのみという状態をレベル1、再生された曲をユーザが気に入らなければスキップするという状態をレベル2、再生中の曲と関連のある曲をユーザが選曲するという状態をレベル3、ユーザが聴きたい曲を積極的に選曲するという状態をレベル4とする。レベル1やレベル2のような状態は意図強度が弱い状態であり、ユーザとシステムとのインタラクションは疎な状態といえる。また、レベル3やレベル4のような状態は意図強度が強い状態であり、ユーザとシステムとのインタラクションは密な状態といえる。試作したシステムでは、意図強度に適応してレベル1からレベル4までをシームレスにつなぐインタフェースを利用し、各状態でユーザの気分にあった曲を選曲するため近傍度による自動選曲法を適用する。

### 2.1 近傍度による自動選曲法

#### 2.1.1 自動選曲

ユーザのその時の気分完全にあった曲を自動で選曲するのは困難である。それはユーザの気分はいつも一定ではないし、ユーザの気分を推測するために外界から観測し得る情報には限りがあるからである。そこで、できるだけユーザの気分に沿った曲を選曲するため、以下の方法を提案する。

大量に蓄積された曲の中から、システムにより選曲された曲を最後まで聴いた場合、少なくともその曲は現在のユーザの気分とは一致していた、と仮定

する。また、システムにより選曲された曲を再生されてすぐにスキップした場合は、その曲は現在のユーザの気分からは外れていたと仮定する。

これらの仮定から、システムにより選曲された曲に対するユーザの操作をもとに、ユーザがどの要素を重視しているかを動的に計算することで、その時のユーザの気分を推測することができるのではないかと考えた。ここで言う要素とは、音楽の持つ属性であり、そのタイトル・アーティスト・アルバム・ジャンルなどを指す。各要素には重み付けがされており、この重みはユーザの操作に応じて調節される。これにより、現在ユーザがどの要素を重視しているかを計算することが出来る。

以上のことから、本研究で提案する自動選曲法はユーザの重視する要素をもとに最後まで聴いた曲でその再生時刻が現在に最も近い曲（以下、最終再生曲と呼ぶ）の近傍となる曲を次に自動で選択し、ユーザに提示するものである。

#### 2.1.2 近傍度

最終再生曲の近傍となる曲を決定するため、最終再生曲との近傍の度合いを近傍度として次の式により定義する。

$$D = \sum W_i R_i \quad (2.1)$$

$i$  : 要素

$D$  : 近傍度

$W_i$  : 要素  $i$  に対する重み

$R_i$  : 要素  $i$  の関連度

関連度とは、ある2曲間でそれぞれの要素同士がどれだけ類似しているかの度合いを0~1の数値で表したものである。

ユーザにより最終再生曲の近傍となる曲であると判断される曲を選ぶために、最終再生曲に対するその他の曲の近傍度を計算し、近傍度が最大となる曲を選曲する。

重みはユーザの操作により調節されるので、ある曲の他の曲に対する近傍度は常に一定ではなく、その時のユーザの気分によって異なる値となる。

次に本論文で取り上げた要素とその関連度の計算方法を表1に示す。表1に挙げた要素を採用したのは、これらの要素が近傍度を計算する上で重要であると考えたからである。なお、各曲の要素データはCDDB<sup>[1]</sup>を用いて取得した。

表1 要素と関連度の計算方法

要素名	関連度の計算方法
曲名	最終再生曲と同じ場合は1, 異なる場合は0
アーティスト名	最終再生曲と同じ場合は1, 異なる場合は0
アルバム名	最終再生曲と同じ場合は1, 異なる場合は0
ジャンル	最終再生曲と同じ場合は1, 異なる場合は0
再生時間	$1 - \frac{2\text{曲間の再生時間の差}}{\text{最終再生曲の再生時間}}$
アルバム内の曲順	最終再生曲とアルバム名が同じで、アルバム内での曲順が最終再生曲の次の曲の場合は1, それ以外の場合は0
発売年	$1 - \frac{2\text{曲間の発売年の差}}{\text{現在と最終再生曲の発売年の差}}$

### 2.1.3 要素の重み付けと調節方法

自動選曲を行う上で重要なのが、ユーザは現在どの要素を重視して曲を聴いているのかということである。そこで、表1の各要素の重みを調節する方法を考えた。これによりユーザがどの要素を重視しているかを動的に計算することができる。

本研究では、現在再生されている曲に対して、ユーザはその曲を「最後まで聴いた」「スキップした」「途中でスキップした」という3つの操作を行うことを前提とする。ここでそれぞれの操作と重み付けの方法について述べる。以下、曲Aを現在再生されている曲、曲Bを最終再生曲とする。

#### ・ 曲Aを「最後まで聴いた」場合

再生中の曲をスキップすることなく最後まで聴いた場合に「最後まで聴いた」とする。現在の状況下では曲Aも曲Bもユーザが聴きたい曲であったと考え、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素は重視すべきであると仮定する。従って重みの調節は、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素に対する重みを上げる。

#### ・ 曲Aを「スキップした」場合

再生中の曲に対して再生開始から10秒までの間にスキップした場合に「スキップした」とする。現在の状況下では曲Aはユーザにとって聴きたくない曲であったと考え、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素は重要ではないと仮定する。従って曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素に対する重みを下げる。

#### ・ 曲Aを「途中でスキップした」場合

曲全体の長さの半分を境界として、それよりも短く聴いてスキップした場合に「前半でスキップした」、長く聴いてスキップした場合に「後半でスキップした」とする。「途中でスキップした」場合、曲Aを聴いた時間に応じて以下(i)～(iii)に示すように、重みを調節する。

##### (i) 曲Aを前半でスキップした場合

現在の状況下では曲Aは比較的ユーザにとって聴きたくない曲であったと考え、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素はあまり重要でないと仮定する。聴いた時間が短いほど聴きたくない度合いが高かったと考えられるので、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素に対する重みを曲Aを聴いた時間の長さに応じて下げる。

##### (ii) 曲Aをちょうど半分聴いてスキップした場合

現在の状況下では曲Aをユーザは聴きたいとも聴きたくないとも判断し兼ねる曲であったと考え、重みの調節は行わない。

##### (iii) 曲Aを後半でスキップした場合

現在の状況下では曲Aは比較的ユーザにとって聴きたい曲であったと考え、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素は比較的重要であると仮定する。聴いた時間が長いほど聴きたい度合いが高かったと考えられるので、曲Aと曲Bの間で関連度の高い要素に対する重みを曲Aを聴いた時間の長さに応じて上げる。

次に実際の重みの調節方法について述べる。初期重みは全て100、各要素の重みの上げ幅・下げ幅の最大値は表2の通りである。ただし、初期重みについては試作システムでは、前回起動時の最終的な重みを次回の起動時の最初に持ち越すことが可能となっている。これにより前回起動時の傾聴傾向のまままで再び聴き続けることができる。

ユーザの操作に対するそれぞれの場合について重みの調節は次のように行う。

#### ・ 曲Aを「最後まで聴いた」場合

最終再生曲との間で関連度の高い要素について、その要素の重みを表2の上げ幅に応じて上げる。

表2 要素ごとの重みの上げ幅・下げ幅

要素名	上げ幅	下げ幅
曲名	5	5
アーティスト名	20	30
アルバム名	10	20
ジャンル	5	5
再生時間	5	5
アルバム内の曲順	5	5
発売年	20	30

・ 曲 A を「スキップした」場合

最終再生曲との間で関連度の高い要素について、その要素の重みを次の計算式により算出された調節幅だけ下げる。調節幅が連続スキップ回数に比例して大きくなるのは、再生される曲を連続で「スキップした」ということは、その時ユーザの気分は劇的に変化していると考えられるからである。

$$k \times (\text{下げ幅}) \quad k: \text{連続スキップ回数} \quad (2.2)$$

・ 曲 A を「途中でスキップした」場合

曲 A を聴いた長さを T 秒、曲 A 全体の長さの半分以上を T<sub>m</sub> 秒とすると、最終再生曲との間で関連度の高い要素について、表 2 の下げ幅を用いて次の計算式で計算された値だけ重みを変える。

$$\left( \frac{T}{T_m} - 1 \right) \times (\text{下げ幅}) \quad (2.3)$$

表 2 において、それぞれの値はユーザの操作の意図ができるだけ自動選曲に反映されるように、予備実験の結果から経験的に設定した。

近傍度による自動選曲法による動作順序フローチャートを図 1 に示す。システム起動直後というのは最終再生曲が決まっていないので、最終再生曲が決まるまではランダムでの再生が続く。ただし、前回起動時の傾聴傾向を引き継いでいる場合は最終再生曲も引き継がれるのでランダムでの再生は行わない。

2.2 意図強度に適応したインターフェース

ユーザが近傍度による自動選曲法やランダム再生などシステムが選曲した曲を聴いているときに、ふとしたことから意図強度が変化し、再生中の曲とは全く異なる曲を聴きたくなったり、または同じアーティストやアルバムの曲が聴きたくなったりすることがある。その際、意図強度の変化に応じてシステムとのインタラクションも変化すると考えら

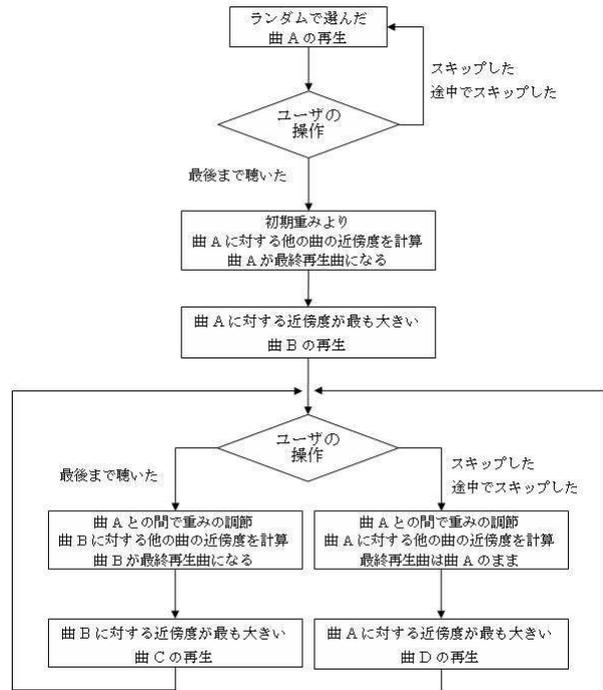


図 1 近傍度を用いた自動選曲法フローチャート

れる。そこで、そのような意図強度に応じて様々に変化するシステムとのインタラクションをシームレスにつなぐためのインターフェースを提案する。

具体的な機能は、システムによって再生される曲を再生中の曲と関連のある曲に限定する機能と、ユーザが聴きたいアーティストやジャンルを直接指定することで再生する曲を限定する機能である。ユーザが出来るだけ簡単にこの 2 つの機能を利用できるように、チェックボックスによる指定方法とコンボボックスによる指定方法を実装したインターフェースを試作し、その操作画面を図 2 に示す。

①の曲名/アーティスト名表示欄には現在再生されている曲の曲名とアーティスト名が表示される。②の各操作ボタンについて説明する。システムを起動した後、[PLAY] ボタンを押すことで曲の再生が始まる。このボタンは押すたびに [PLAY] ボタンと [PAUSE] ボタンに交互に切り替わり、[PAUSE] ボタンを押すと再生中の曲が一時停止し、[PLAY] ボタンを押すと再生を再開することができる。[NEXT] ボタンを押すと近傍度による自動選曲が行われ、前節で述べた通り最終再生曲の近傍となる曲が再生される。ただし、最終再生曲が決まっていない場合にはランダムでの選曲となる。

[BACK] ボタンを押すとこれまでに再生した曲が順番に 1 曲ずつ戻って再生される。



番号	名称
①	曲名／アーティスト名表示欄
②	操作ボタン (PLAY／NEXT／BACK)
③	ウィンドウ切り替えボタン
④	ランダム再生チェックボックス
⑤	チェックボックス
⑥	コンボボックス
⑦	要素情報表示欄
⑧	アルバム操作ボタン (前曲／次曲)

図 2 操作画面

また、図 2 の操作画面は③のウィンドウ切り替えボタンにより、点線より下の画面の表示／非表示を切り替えることができる。点線より下の画面ではチェックボックスによる選曲指定とコンボボックスによる選曲指定を行うことができる。

#### チェックボックスによる指定方法

⑦の要素情報表示欄には現在再生されている曲の要素ごとの情報が表示される。ユーザはその情報を基に⑤の各要素のチェックボックスにチェックを入れることで、選曲対象となる曲をチェックを入れた要素データで絞り込むことが出来る。例えば、現在再生中の曲のジャンルが Pop である場合、ジャンルのチェックボックスにチェックを入れると、選曲対象は Pop の曲だけになり、次の曲はその中から近傍度による自動選曲が行われる。

#### コンボボックスによる指定方法

⑥の各要素のコンボボックスでは、現在再生中の曲に関わらず、ユーザが聴きたいアーティストやジャンル等を自由に選ぶことが出来る。つまり、再生中の曲が Pop のときに、Rock が聴きたくなった場合には、ジャンルのコンボボックスで Rock を選択すれば、選曲対象は Rock の曲だけになり、次の曲はその中から近傍度による自動選曲が行われる。尚、一つの要素にチェックボックスでの指定とコンボボックスでの指定両方を行っている場合には、コン

ボボックスでの指定が優先される。

⑧のアルバム操作ボタンはチェックボックスかコンボボックスでアルバムの要素が指定されている時に使用可能となり、[次曲] ボタンでそのアルバム内の順番で次の曲が再生され、[前曲] ボタンで前の曲が再生される。また、④のランダム再生チェックボックスにチェックを入れると、近傍度による自動選曲法は利用せずに全くのランダムでの再生を行うことができる。

これらチェックボックスとコンボボックスによる選曲指定は複数の要素での指定が可能である。

### 3. 関連研究

既存の音楽プレイヤーとそのインタフェースでは自分の聴きたい音楽のデータを探したり、貯めるに連れて膨大な量になっていく音楽リストの管理を自ら行ったりと、操作効率の悪さなどが問題点として挙げられる。そこで、MeltingSound<sup>[2]</sup>ではユーザが「気軽に音楽を楽しむ」ことができるなめらかなオーディオブラウジングを提案している。ユーザはサウンドオブジェクトと呼ばれる 1 曲を 1 つの円で表したものが、多数配置されている空間をカーソルで移動し、カーソルをサウンドオブジェクトに近づけたり遠ざけたりすることで、そのサウンドオブジェクトに割り当てられている曲の音量が変化する。このサウンドオブジェクトの配置はユーザが自由に行うことができ、ボタン操作やリスト管理といった複雑な操作は必要なく、カーソルを移動させて自分の聴きたい曲を手軽に探すことが出来る。しかし、ユーザの気分が変化したときにはやはり自らの操作で曲を探さなければならない。これに対し、本研究では近傍度による自動選曲法により、ユーザの動的な気分を推測して自動選曲を行う手法をとった。

Adam Field らは Personal DJ<sup>[3]</sup>という、ユーザの短期的な好みと長期的な好みをを用いてネットワークを介した音楽データベースから曲を選んでユーザに聴かせるシステムを提案している。ユーザの好みを反映した選曲ができることから、その時の気分に応じた選曲は可能であると考えられるが、Personal DJ ではユーザはシステムにより選曲された曲を聴くことしかできないので、聴きたい曲が明確になっているときにシステムがその曲を選んでくれるとは限らない。つまり、意図強度の変化には柔軟な対応はできないものと思われる。本研究では、意図強度に適応したインタフェースにより、様々なシステムとのインタラクションをシームレスにつなぐこ

とができる。

## 4. 評価実験

2章で提案した手法を用いて試作システムを実装し、評価実験を行った。

### 4.1 実験の目的

この実験の目的は、実際のユーザが試作システムを使って音楽を聴くとき、意図強度の変化に伴って実装した機能をどのように使い、どのような聴き方をしているのかを分析し、提案手法の有用性を調べることである。

### 4.2 実験方法

被験者は20代の学生8人を対象とした。実際に普段の作業の中で音楽プレイヤーシステムを使う状況を想定し、被験者には特にタスク等を与えることなく、約1週間から2週間試作システムを自由に使用してもらった。実験で使用した曲数は約730曲であり、被験者の年齢層を考慮して比較的受け入れられやすい曲を筆者が選択したものをを用いた。

実験終了後には、アンケート調査による主観評価を行った。また、実験期間中に試作システムを使った時の被験者の全ての操作を記録し、どの機能をどの程度使ったのか、あるいは使わなかったのか等のユーザの行動分析を行った。

表3 主観評価結果

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
A	3	4	3	4	3	3	4
B	2	1	3	2	3	6	3
C	2	1	5	5	2	2	4
D	2	5	3	5	3	7	4
E	2	6	2	6	5	5	6
F	2	3	5	6	5	4	5
G	4	6	4	6	4	3	5
H	3	4	5	5	6	6	5
平均	2.5	3.8	3.8	4.9	3.9	4.5	4.5
分散	0.5	3.4	1.2	1.6	1.6	2.8	0.75

※濃い網掛けは評価値5以上、薄い網掛けは評価値3以下

- Q1. チェックボックスでの指定方法をどの程度使いましたか？
- Q2. チェックボックスでの指定方法は役に立ちましたか？
- Q3. コンボボックスでの指定方法をどの程度使いましたか？
- Q4. コンボボックスでの指定方法は役に立ちましたか？
- Q5. システムによって自動選曲された曲は聴きたい曲が多かったですか？（ランダム再生時は除く）
- Q6. システムの操作方法は分かりやすかったですか？
- Q7. 今後もこのシステムを使い続けたいですか？

## 4.3 実験結果および考察

### 4.3.1 主観評価

主観評価の結果を表3に示す。表3では縦軸は被験者、横軸は質問項目を示す。それぞれの項目において1~7の7段階で評価を行った。各項目における評価値は、4を「どちらでもない」として、1になるほど質問を否定し、7になるほど質問を肯定するものとした。アンケートの結果について詳細に述べる。

Q1とQ2のチェックボックスに関するアンケートの結果について説明する。表3より、Q1の「チェックボックスでの指定方法をどの程度使いましたか？」という使用頻度に関する質問に対しては、全体的に低い評価が目立った。しかし、Q2の「チェックボックスでの指定方法は役に立ちましたか？」という有用性に関する質問に対しては、高く評価した被験者と低く評価した被験者に分かれた。

Q3とQ4のコンボボックスに関するアンケートの結果を説明する。表3よりQ3の「コンボボックスでの指定方法をどの程度使いましたか？」という質問に対しては、高く評価した被験者と低く評価をした被験者に分かれる結果となった。しかし、Q4の「コンボボックスでの指定方法は役に立ちましたか？」という質問に対しては、ほとんどの被験者の評価値が5以上の高評価となった。

AとBの被験者に注目すると、Q1からQ4まで全ての質問に対して低い評価をしているのがわかる。この2名にインタビューをしたところ、普段から主にランダムでの再生を使って音楽を聴いているということがわかった。普段ランダム再生を使っているということは、その間意図強度は弱いままで、ほとんど変化していないと考えることができる。このことから、この2名がチェックボックスやコンボボックスでの指定を使わなかったのは、実験期間中に試作システムを使って音楽を聴いているときにも意図強度が変化することがほとんど無く、聴きたいアーティストやジャンルが明確であることが少なかったからであると考えられる。試作したシステムではランダムでの再生も可能であるので、普段からランダム再生を使って音楽を聴いているようなユーザにも対応することができる。

### 4.3.2 ユーザの行動分析

A,Bの被験者を除く6名の被験者は、表3より、Q1~Q4のいずれかの質問に対して高い評価をしていることから提案手法を有効に感じているということがわかる。次にこの6名が実際にどのように提案手法を使っていたのかを検証する。

まず最初に、実験期間中にユーザがシステムを使って音楽を聴いていた時間のうち、チェックボックスのみ、またはコンボボックスのみでの指定を行った状態で音楽を聴いていた時間を占拠時間、その割合を占拠率と定義する。各被験者のチェックボックスとコンボボックスの占拠率を図3に示す。図3より、チェックボックスとコンボボックスの使用頻度に関して、主観評価の結果とほとんど一致していることがわかる。

しかし、被験者Eに注目するとQ3.での評価値が2と低いにも関わらず、コンボボックスの占拠率が90%以上になっている。被験者Eの操作記録を分析すると、システムを起動してすぐにコンボボックスでジャンルの指定をした後はチェックボックス、コンボボックス共に使用することが無かった。インタビューでも「普段 Pop しか聴かない」という回答を得ることができた。このことから、最初から意図強度が強い状態が続き、稀にしか変化しないようなユーザは最初に聴きたい要素をコンボボックスで指定するということが考えられる。よって、このようなユーザに対しても意図強度に適応したインターフェースは十分対応することができるとわかった。

次に被験者 C,F,H に注目すると、Q1.と Q2.での評価値は中程度以下であるが、Q3.と Q4.では5以上の高評価となっている。図3より、この3名のコンボボックスの占拠率は確かに他の被験者より高くなっているが、最も高い被験者でも50%程度である。これより、被験者Eのような使い方ではなく、意図強度が強い状態へと変化した時にコンボボックスでの指定を使っていると考えられる。また、インタビューからもこれと同様の回答を得ることができた。このことから、意図強度が急激に強い状態へと変化するようなユーザには意図強度に適応したインターフェースは対応することがわかった。また、被験者 D,G に注目すると、Q1.と Q3.に対する評価は中程度以下であったが、Q2.と Q4.では5以上の高い評価となっている。図3より、チェックボックスの占拠率は共に0%であり、コンボボックスの占拠率も比較的低い数値となっている。チェックボックスの占拠率が0%にも関わらず、Q2.に対する評価値が高い理由を調べるため、インタビューを行ったところ、「近傍度による自動選曲法によりチェックボックスを使用しなくても関連のある曲が連続して再生されるので使用頻度は少なかったが、チェックを入れれば再生中の曲と関連のある曲を聴き続けることができるので利用価値はある」という解答を得ることができた。これより、意図強度

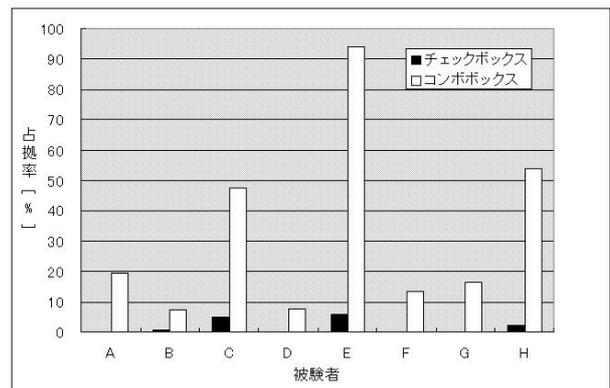


図3 占拠率

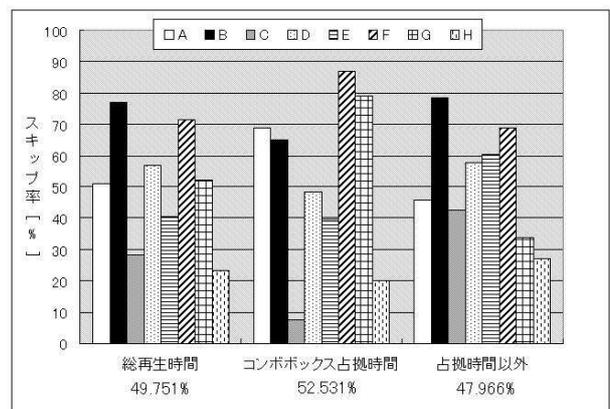


図4 スキップ率

が徐々に強い状態へと変化するような場合には、その変化に従ってチェックボックスからコンボボックスの順で利用していくのではないかと考えられる。このことから、意図強度が滑らかに強い状態へと変化するようなユーザに対して、意図強度に適応したインターフェースは対応できるのではないかと考えられる。

逆に意図強度が強い状態から弱い状態へ変化する場合には、ほとんどの被験者がチェックボックスやコンボボックスでの指定を解除することで対応しているのが操作記録から確認できた。また、意図的にランダム再生を選択することでも対応することができる。

図3を見ると、チェックボックスに比べてコンボボックスでの占拠率が高いのは明らかであるが、占拠率が高いからといって実際にコンボボックスによる指定が選曲する上で有効であったかどうかは分からない。そこで総再生時間でのスキップ率、コンボボックスの占拠時間でのスキップ率、そしてコンボボックスとチェックボックスの占拠時間以外でのスキップ率を算出した。ここでスキップ率とは、

再生曲数のうちスキップした曲数の割合である。図4にスキップ率の結果を示す。横軸の時間帯名称の下の数字は、各時間帯でのスキップ率の平均である。

図4より、被験者B,C,D,E,Hではコンボボックスの占拠時間でのスキップ率が総再生時間でのスキップ率よりも低くなっている。これより、この5名の被験者はコンボボックスでの指定により聴きたい曲を聴けていることがわかった。しかし、被験者A,F,Gに関しては、コンボボックスの占拠時間でのスキップ率のほうが高くなってしまった。その原因として、実験で用いた曲は筆者により用意されたものであることから、コンボボックスでの指定を試みたものの、聴きたい曲が存在しなかったり、自分の思っていた曲とは違っていたということが考えられる。仮に、用意した曲を被験者が全て把握していたり、または被験者本人の音楽リストを用いて実験を行ってれば、このような実験環境の影響は少なかったのではないかと考えられる。

次に近傍度による自動選曲法の有効性について検証する。図4より、被験者E,Hに関しては総再生時間でのスキップ率が平均以下であり、Q5.に対する主観評価も高いことがわかる。これより、この2名に関しては近傍度による自動選曲法は有効であるといえる。しかし、Cの被験者に関してはQ5.の評価値が低いにも関わらず、総再生時間でのスキップ率も低い結果となっている。この原因を調べるためインタビューを行ったところ、被験者Cは意図強度が急激に変化する時以外には他の作業等に夢中で曲を流しっ放しにして聴いている、いわゆる「流し聴き」をしていたということがわかった。また、BとFの被験者では、総再生時間でのスキップ率の平均を大きく上回っているのがわかる。その理由を考察すると、被験者Bに関しては、前述したように普段からランダム再生を好んで使っているということから、この手法は必要ではなかったということが考えられる。しかし、被験者Fに関してはQ5.に対する評価値が5と高いにも関わらず、スキップ率が平均を大きく上回ったことの明確な理由はわからなかった。

#### 4.3.3 考察のまとめ

評価実験の結果、被験者A,Bは意図強度が弱い状態のまま変化することが少なく、チェックボックスやコンボボックスでの指定を使うことはほとんどなかった。被験者Eは意図強度が強い状態のまま変化することが少なく、最初にコンボボックスでの指定をした後はチェックボックスやコンボボックスによる指定を使うことはほとんど無かった。ま

た被験者C,F,Hは意図強度が急激に強い状態へと変化したときにコンボボックスによる指定を使い、被験者D,Gは意図強度が滑らかに強い状態へと変化するに従って、チェックボックスとコンボボックスでの指定を使っていることがわかった。以上のことから、意図強度に適応したインタフェースは様々なユーザに対応できることがわかった。

## 5. まとめ

音楽を聴いているときのユーザのその時の気分や意図強度は様々に変化し、それに応じてユーザとシステムとのインタラクションも多様に変化するということに注目し、インタラクションが密な状態から疎な状態までを区切ることなくつなぎ、その時々ユーザの気分に合った曲を自動選曲することでユーザの欲求を包括的に支援できるのではないかと考え、本研究ではユーザの意図強度に適応したインタフェースと近傍度による自動選曲法を提案した。

この2つの提案手法を実現するため試作システムを実装し、評価実験によりユーザの行動分析を行い、提案手法の有用性を検証した。実験の結果、ユーザの意図強度に適応したインタフェースは様々な意図強度とその変化に対応できることがわかった。また、近傍度による自動選曲法で、その時の気分に合った曲を聴くことができたユーザがいたことがわかった。

今回利用した要素はCDDDBで取得できるものであったが、新たな要素としてリズムパターンなどを追加することによって精度の向上が期待できるものと思われる。また、この手法は音楽に限らず冒頭で述べたような様々なメディアコンテンツを探すときにも応用することができる。

## 参考文献

- [1] [http://www.gracenote.com/gn\\_japan/cddb.html](http://www.gracenote.com/gn_japan/cddb.html)
- [2] 神原 啓介, 安村通晃: 「MeltingSound: なめらかなオーディオブラウジング」, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2003 論文集, pp.817-820, Sept. 2003
- [3] Adam Field, Pieter Hartel, Wim Mooij: Personal DJ, an Architecture for Personalised Content Delivery; Proceedings of the tenth international conference on World Wide Web, pp1-7(2001).