

心拍数を使った音楽検索システム Music Search System Using the Ventricular System

荻野 正[†] 野地 保^{*} 中村 智史[‡]
Tadashi Ogino Tamotsu Noji Tomohito Nakamura

1. はじめに

現在インターネットには、多くの音楽配信サイトが存在するが、音楽検索システムでは曲名での検索が主体であり、ユーザの好み度を用いる検索システムはあまり見当たらない。我々は心拍と音楽との間になんらかの相関関係が存在することを考えた。心拍が音楽検索という分野で効果的であるか、音楽と心拍の関係がどの程度のものであるかという点に注目し、心拍値とリズムの速さと個人個人に合わせた検索性データを開発すること、嗜好する曲の速さとテンポの条件が一致する音楽を聴いたときに、心拍とが一致することによる有効性を把握することが第一の研究の目的である。心拍が音楽に与える影響度と心拍の値がどのように音楽の嗜好に影響を与えるかという点を導き出すことが第二の研究の目的である。個人個人の心拍を検査することにより、その人の心拍に合わせた音楽を提供することができる心拍による検索システムの試作モデルを構築し、本システムの有効性を探るのが第三の研究目的である。

本稿では 2. は音楽と心拍両方の関連性について、3. は試作モデルについて、4. では評価と考察、5. でまとめについて述べる。

2. 研究と手法

(1) 音楽検索方式

現在インターネットには、多くの音楽配信サイトが存在する。このようなサイトでは、曲名などを知らずにユーザが自分の好みにあった音楽を探すことは難しい。サイトによっては、ユーザに音楽を推薦するシステムが存在する。このような推薦システムの多くはユーザの探索履歴や彼らの購入したミュージックライブラリから、音楽を推薦するシステムである。もっとも有名なシステムの一つにアップル社の iTunes の Genius がある[1]。これらの検索システムの多くは、「B という音楽が好みのひとは B´ という音楽も好みです」という統計的なデータから音楽を提案する方式が大部分である。このような検索方式では結果が必ずしも自分の好みである楽曲とならない可能性がある。検索対象のデータが多数のユーザの統計的な傾向に従っているだけで、個人の好みなどが考慮されていないのが一つの要因である。

(2) 心拍と音楽

音楽は心理面に様々な影響を与えている。暗い曲を聴けば非常に疲れ、明るい曲を聴けば気分が晴れやかになる[2][3]。人の心臓の鼓動や呼吸をする際、歩く速度の速さに聴いている音楽のテンポが合致すると安心や快樂の効果

を得ることができることが分かっている[4][5]。我々は心拍と音楽の嗜好に関連性があるとの仮定のもとに、音楽検索システムのプロトタイプを行い、そのシステムの有効性を確認した。

3. 評価システム構成

3.1 心拍音楽検索法

我々は心拍を用いた音楽検索を、以下の 4 つの手法で提供する。

(1) 平均値検索法

心拍の平均値で日々の生活に合った音楽を検索する。

(2) リアルタイム法

現在の心拍で音楽を検索することで自分の今の環境に合った音楽を検索する。

(3) 特性重視検索法

ジャンルの選択、女性アーティスト、男性アーティストの選択、邦楽や洋楽といった地域性を加味して検索する。

(4) BPM 検索法

音楽検索サイトでは、他のユーザが聴いている曲が重なったときに曲を紹介するような仕組みが取られているが、この検索では、人が聴いている曲が同じような BPM であれば、音楽の嗜好が類似であるとの仮定のもとで、近い BPM の曲を検索する。

3.2 試作モデルの実装

心拍音楽検索法を使った、提案する音楽検索システムの流れを Fig.1 に示す。

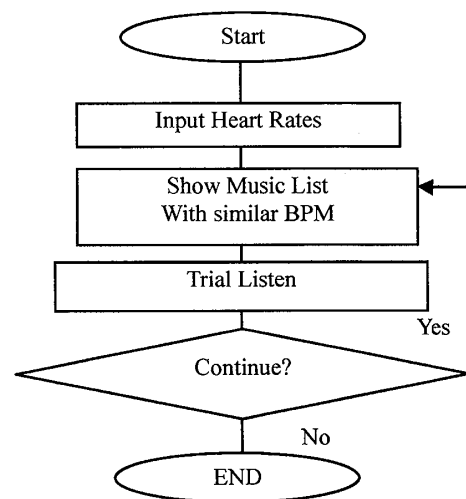


Fig.1 Basic flow of the proposed system

[†] 三菱電機インフォメーションテクノロジー(株) Mitsubishi Electric Information Technology

[‡] 東海大学 Tokai University

3.3 データベース機能

評価システムのデータベース機能のフローチャートを Fig.2 に示す。

心拍検索の精度を上げるために常に BPM と心拍のデータを更新し、再入荷した音楽をジャンル分けにし、検索データベースにまとめあげる。

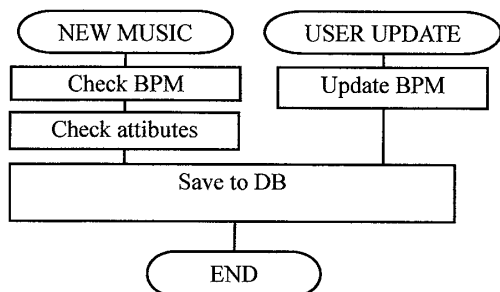


Fig.2 Flow of BPM DB function

3.4 心拍音楽検索

Fig.3 に音楽検索のトップ画面を示す。ユーザは現在の心拍値、あるいは平均値にあった音楽を検索する。その後洋楽邦楽、男性と女性アーティストの追加情報により選択を行い、音楽検索を実行する。

Fig.4 に音楽検索の結果の表示画面を示す。

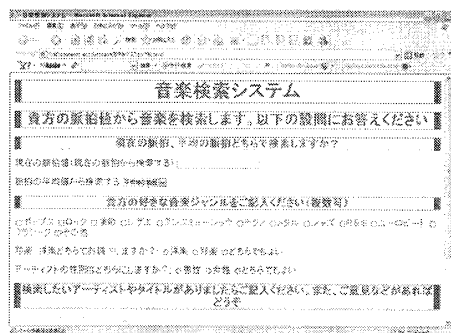


Fig.3 Music Search Screen

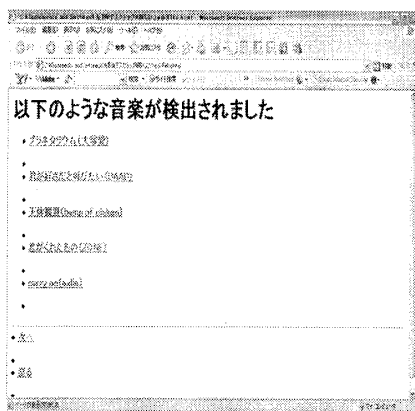


Fig.4 Search Result

3.5 視聴機能

検索結果の曲の一覧の中から、選択して視聴できる機能である。

これにより、より簡単に自分の心拍から自分が好むような音楽を検索できる。このリンクを張ったところをクリックした画面を fig.5 に示す。

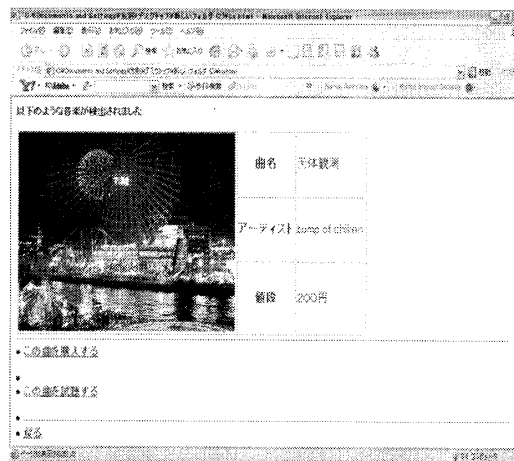


Fig.5 Trial Listen Screen

3.6 他の楽曲を勧める機能

楽曲リストからユーザが選択した後、このシステムにより BPM に近い音楽を検索する(Fig.6).

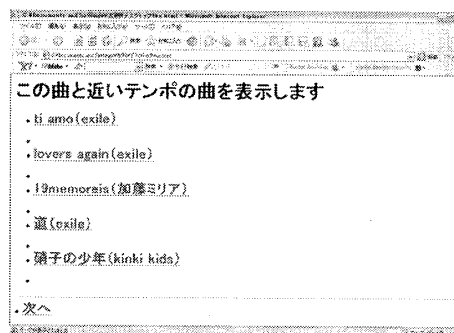


Fig.6 Recommendation Screen

4. システムの評価と考察

4.1 心拍と音楽嗜好の実験

我々の提供するシステムを評価する前に、我々は心拍と好む音楽との間になんらかの関連性があることを確認するためにデータを集めることを行った。

様々な人に音楽を聴いてもらい、心拍ごとに好みの音楽のリズムがどのように変化していくかということと、今回のアンケートによって得た数値からそのデータの有効性を探っていく。

今回の実験では、8つの項目に分けてテストをした。心拍と楽曲の関連性を明らかにするために10代から50代の男女10名にアンケート答えてもらった。

このアンケート結果で目安となるテンポの好みの範囲を割り出す。さらに好きなテンポの中の最低と最高のラインで心拍ごとに、大体の目安となる範囲を割り出すことを今回の目的とする。

(1) 心拍数

脈拍計を用い彼らの心拍を計測した。なお、血圧のデータは今回使用していない。

(2) 音楽のBPM

今回の実験では、日本の15曲を用意しフリーソフトのiBPMカウンター[6]を使い曲のテンポを測定することとする。Fig.7にBMP例を示す。

bpm	Title	アーティスト	ID
65	Believe	Ai	1
71	三日月/Mikazuki	綾香/Ayaka	2
74	ありがとう/Arigatou	川嶋あい/Ai Kawashima	3
81	愛しすぎて/Aishisugite	Chemistry	4
85	桜/Sakura	コブクロ/Kobukuro	5
91	もらい泣き/Morainaki	一青窈/Hitotoyo	6
95	Because of You	浜崎あゆみ/Ayumi Hamazaki	7
100	プラネタリアム/Planetarium	大塚愛/Ai Otsuka	8
105	PIECE OF A DREAM	Chemistry	9
110	Sweet Impact	BoA	10
115	Million Films	コブクロ/Kobukuro	11
120	少年ハート/Shonen Heart	HOME MADE 家族	12
124	宝島/Takara jima	コブクロ/Kobukuro	13
130	DAN DAN 心惹かれてく	FIELD OF VIEW	14
135	ヒトリノ夜/Hitori No Yoru	ポルノグラフィティ	15

Fig.7 Music Title and BPM

(3) 音楽の嗜好

今回の実験では心拍の異なる人のもと、嗜好調査アンケートを実施した。この被験者に先ほど提示した曲を聴いてもらう。アンケート結果の一部をFig.8に示す。

Examinee		J	I	H	C	E
Heart Rates		73	75	76	87	89
bpm	Title	ID				
65	Believe	1				
71	Mikazuki	2				
74	Arigatou	3	✓			
81	Aishisugite	4	✓			
85	Sakura	5	✓	✓	✓	
91	Morainaki	6	✓	✓	✓	✓
95	Because of you	7	✓	✓	✓	✓
100	Planetarium	8	✓	✓	✓	✓
105	PIECE OF A DREAM	9	✓	✓	✓	✓
110	Sweet Impact	10		✓	✓	✓
115	Million Films	11		✓	✓	✓
120	Shonen Heart	12				✓
124	Takara jima	13				✓
130	DAN DAN Kokoro Hikareteku	14				
135	Hitori No Yoru	15				

✓ means favorite

Fig.8 Part of the result

4.2 システム評価

提案したシステムを評価するために我々は以下の実験を実行した。

被験者は先ほどの人と同じである。我々は20曲の日本のポピュラー音楽を用意した。

(1) 被験者のBPMの音楽の好みに応じていくつかの音楽を勧める。

(2) ランダムにいくつかの音楽を勧める。

(1)(2)のケースで、推薦された曲の嗜好を確認した。Fig.9はこの実験の結果を示している。我々の提案したシステムを使用したとき、60%の被験者は勧めた曲が好きと答えた。これは(2)ランダムに勧めた場合の約2倍であった。

一方、推薦された曲を好まなかった割合は、我々の提案したシステムでは10%であるが、ランダムの場合には29%であった。

この結果により、我々の提案したシステムが有効であることが示された。

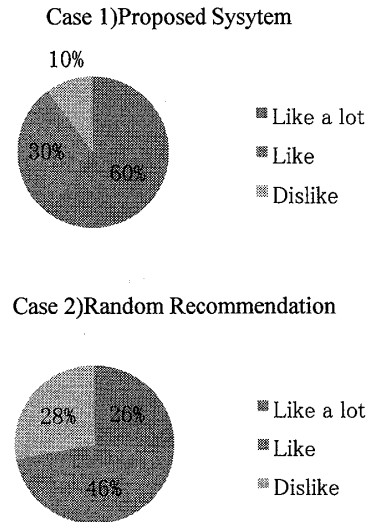


Fig.9 Evaluation Result

4.3 考察

本実験により心拍ごとに存在するテンポの好みがあることが判明し、類似のテンポの曲を推薦する方式の有効性が示された。これにより、音楽テンポと心拍との関連性から嗜好音楽検索方法に新しい切り口がひらけたと我々は考える。

また次の点が明らかになった。

- ①提案したシステムの有効性は人によって異なる。
- ②気に入ったBPMの範囲でも心地よいと感じない時がある。その理由としては、以下のコメントがあった。
 - ・声が好みでない
 - ・雰囲気嫌だ
 - ・イントロの音楽が好みではなく不快

5. 結論

音楽検索サイトでは、心拍を使った音楽検索で自分の好みのアーティストや、知名度が高くない曲でも販売促進効果を付加することができるかと予想される。

本実験では以下のような結果が得られた。

ユーザの心拍数と、好みの曲のテンポには関連性があり、心拍数から好みの曲を推薦する事ができる。

但し、心拍を使った音楽検索では、心拍音楽検索機能が非常に有効な人と、そうではない人が存在する。

また、特定の好きなアーティストの曲しか聴かないような人には今回の心拍音楽検索システムは不向きである。音楽を好む要因として国や地域差によって音楽の好みは大きく変わることがあるので、リズムと心拍だけで判断する本論文の音楽検索は100%信頼性があるものではない。このような側面を含めた音楽検索システムをつくることによって、より嗜好の音楽を検索できるシステムの研究を進めていきたい。

謝辞

アンケート実験検証にあたり、ご協力頂いた東海大学情報通信学部野地研究室の皆さん、特に貴重なご意見を頂いた豊野友則君には、感謝の意を表します。

参考文献

- [1] Christopher Mims, "How iTunes Genius Really Works", <http://www.technologyreview.com/blog/guest/25267/>
- [2] ウィリアム・ベンゾン, "音楽する脳", 角川書店(2005)
- [3] 藤原圭年, "モーツァルト療法—音の最先端セラピー", マガジンハウス(1998)
- [4] 藤原 義章, "リズムはゆらぐ—自然リズムの演奏法", 白水社(1990)
- [5] 村井 靖児, "音楽療法の基礎", 音楽之友社(1995)
- [6] iBPM Counter for iPod, <http://www.cdj-s.com/bpm/bpmcounter.html>