

# BandNavi: バンドメンバーの変遷情報を辿るアーティスト発見システム

## BandNavi: Artists Discovery System using Member Change Information

吉谷 幹人    宇佐美 敦志    浜中 雅俊\*

**Summary.** 同じバンドに実際に関わったミュージシャンを次々と辿りながら新しい楽曲やバンドの探索が可能なシステム BandNavi について述べる。従来の類似度を利用した楽曲検索のシステムでは、似ている楽曲を探すことはできても、自分の好きなミュージシャンと実際に関係がある楽曲を探すことはできなかった。これに対して BandNavi では、Web マイニングにより自動的に収集したバンドのメンバーチェンジの情報を利用することで、ミュージシャンがこれまで演奏に参加してきた様々なバンドを見つけることを可能とする。さらに、バンドに参加したミュージシャンの重要度を Web ページ中の名前への出現頻度により求めることで、バンドに参加したミュージシャン一人一人の関係性の強さを考慮しつつ新しいバンドを探すことが可能となった。

### 1 はじめに

近年、大容量の携帯型音楽プレイヤーと携帯電話が一体となったスマートフォンが登場し、常に膨大な楽曲を持ち運び、好きな時に音楽を聴くことが一層容易になった。しかしながら、ユーザが多くの時間、携帯型プレイヤーで音楽に触れているにも関わらず、新しい音楽と出会う機会は CD ショップやオンラインストアに意識的に訪れたときのみであり、音楽を「聴く」ということと「探す」ということは別のものになっていた。

そこで、既に持っている音楽の視聴と、新しい音楽を探すことが同時に可能な音楽プレイヤー BandNavi を提案する。BandNavi は以下の機能を実現する。

1. ナビゲーション機能  
音楽プレイヤー内の楽曲の視聴中にその楽曲と関係のあるバンドや楽曲を知ることができる。
2. メディアアクセス機能  
新しく知った楽曲をすぐに聴いたり購入することができる。

BandNavi では、バンドとミュージシャンの人間関係を利用してバンドの提示をおこなう。バンドではメンバーチェンジが複数回おこなわれることや、他のバンドのミュージシャンがライブにゲストとして参加することがある。このようなバンドとミュージシャンの関係は図 1 のようなネットワークで表すことが可能であり、BandNavi はこのネットワーク上のミュージシャンを辿ることで、再生中の楽曲のバンドと実際に関係があるバンドを提示する。

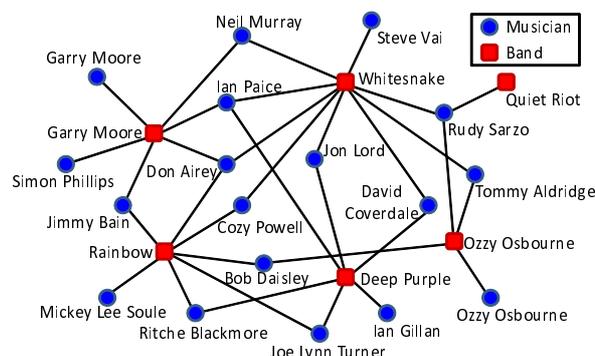


図 1. バンドとミュージシャンの関係を表すネットワーク

本研究では、提案した音楽プレイヤー BandNavi を iPhone 上に実装した。BandNavi は Web マイニングにより得たバンドメンバーの情報を利用することで、バンドとミュージシャンの関係を辿ることが可能である。通常、バンドに参加したミュージシャンの関係を詳細に表示しようとすると、多くのミュージシャンが参加したようなバンドでは表示が非常に煩雑になるという問題がある<sup>1</sup>。また、Web マイニングにより収集したデータには、誤ったミュージシャン名が含まれることも問題である。これらの問題に対し BandNavi では、Web マイニング時に計算したバンド中でのミュージシャンの重要度を利用することで、重要な情報や正確な情報を強調してユーザに提示することを可能とした。レコード会社のホームページ掲載されている 354 バンドを対象として BandNavi の実装をおこなったところ、ユーザは次々と新しいバンドを発見できることを確認した。

Copyright is held by the author(s).

\* Mikito Yoshiya, Atsushi Usami, and Masatoshi Hamanaka, 筑波大学大学院 システム情報工学研究科

<sup>1</sup> 例えば歴代 40 人を超えるミュージシャンが参加したバンドの場合、図 1 のような表示ではノードが入り組んでしまう。

## 2 関連研究

従来、楽曲を検索、推薦する手法には楽曲の音響信号から計算した特徴量を利用するものがあった。Musicream[1]では、似ている楽曲同士がくっつくという機能により、直観的な選曲を可能とした。また文献[5]では、携帯型音楽プレイヤーを対象として、類似した楽曲が近い位置になるように二次元平面へのマッピングをおこなった。しかしながら、音響の特徴量を利用することは、膨大な曲の中から何を聴いていいかわからないといった場合に有効であるが、楽曲の視聴中に類似楽曲を提示しても、ユーザは興味を持ちにくいという問題があった。

また、協調フィルタリングを用いる手法[3]では、ユーザの楽曲の評価や購入履歴から同嗜好のユーザ群を推測し、その同嗜好のユーザ群で人気がある楽曲を推薦することが可能であった。しかし、楽曲の評価や購入履歴の情報は、バンドや楽曲の知名度が高いほど集まりやすいため、知名度が低いものは推薦されにくいという問題があった。我々は、例えば人気や知名度がない楽曲でも、ユーザが本当に良いと感じる楽曲を探す手法の実現を目指す。

本研究ではバンドとミュージシャンの関係を利用してバンドを提示するが、これまでも SPYSEE[4]など人物の関係のネットワークを知ることができるシステムはあった。しかし、我々が目指している関係のネットワークは単純に Web ページ上での名前の共起から得られるものではなく、明確にミュージシャン同士がアルバムのレコーディングやライブで共演したという事実が必要である。この事実に基づき、ユーザが好きなミュージシャンが参加したバンドを提示することで、そのバンドのアルバムや楽曲、ライブの映像を視聴してみたいと強く興味を持ってもらうことが可能となる。

## 3 BandNavi の概要

BandNavi ではユーザが保持している楽曲を再生しながら、バンドとミュージシャンのネットワークをつぎつぎと辿ることで新しいバンドや楽曲に出会うことができる。また、ユーザが気になるバンドを発見した場合、そのバンドと関係がある YouTube の動画を観覧することや楽曲配信サイト (iTunes Music Store など) での楽曲の視聴や購入が可能である。

BandNavi 全体のシステムは、iPhone のクライアントサイドとデータベースを保持するサーバーサイドから構築される (図 2)。iPhone のクライアントサイドでは、デバイス内の楽曲を再生すると自動的にバンドの情報がサーバーから取得される。またサーバーサイドのバンドメンバー名のデータベースは、Google の検索 API とパターンマッチングを用いることで Web 上から自動的に情報を収集し構築する。

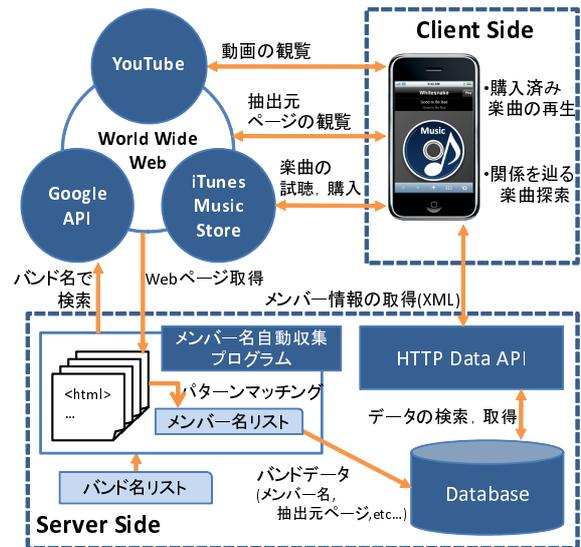


図 2. BandNavi の全体像

### 3.1 実現上の問題点

BandNavi を実現するためにはいくつかの課題や問題点が考えられる。

#### 問題点 1: ミュージシャンの関係の辿り方

ミュージシャンとバンド間のネットワークを辿るインターフェースが問題となる。メンバーチェンジが繰り返されたことにより、40 人を超えるミュージシャンが一つのバンドに参加した経験を持つ場合もある。そのため、単純にバンドやメンバーの関係をネットワーク状に表示すると非常に煩雑になってしまう。このとき、ゲストミュージシャン等は参加したバンドとの関係が比較的弱いと定義することはできるが、そのような情報こそユーザが重要視することも考えられるため、単純に弱い関係性を除外することはできない。

#### 問題点 2: メンバー情報の入手の難しさ

多くのバンドに関して、現在のメンバーだけでなく、過去に在籍したメンバーや、ゲストミュージシャン、プロデューサー、作曲者など、バンドに関わった全ての人物の情報を集約しているデータが存在しない。Wikipedia や MusicBrainz[2] 等の Web サイトやサービスでは、有名なバンドに関しては詳しいメンバーの情報が書き込まれているが、バンドによってはメンバーの情報が存在しないことがある。また、このようなサイトから得られる情報は、正式に参加したメンバーのみの場合が大多数で、本研究で目的とするゲストミュージシャンを含む、様々な人物の関係による楽曲探索を実現する上では不十分である。

### 3.2 問題点に対する解決法

本研究では、上記の問題点を Web マイニングを用いることで解決する。

#### ① Web マイニングによるメンバーの重要度の計算

Google の検索 API を利用し集めたバンドの Web ページにおいて、ミュージシャン名の出現頻度をその人物のバンド中での重要度と捉え、その重要度に基づきメンバー名やバンド名をリストの形式で提示する。例えば、バンドに長期間所属し、Web ページ上で何度も言及される人物はリストの上位に表示され、ゲスト等で一度のみ共演し、少数のページのみで言及される人物はリストの下位に表示されるようにする。これにより、多くのミュージシャンが参加したバンドでも、各々のミュージシャンとバンドとの関係性の強さを考慮しつつネットワークを辿ることが可能になる。

#### ② メンバー名の自動収集と修正システム

バンドに関して収集した Web ページ中から、パターンマッチングを用いることにより自動的にバンドに参加したミュージシャン名を抽出する。また、Web マイニングで間違っただけ抽出してしまった情報はユーザが修正できるようにし、同姓同名や表記のゆれ等、自動では解

決が困難な問題を各々のバンドに詳しいユーザやファンの手に委ねる。この際、どの Web ページのどの部分から名前を抽出したかを提示する等により、ユーザの情報修正の支援をおこなう。また、特定のバンドの曲を繰り返し試聴しているユーザは、そのバンドのファンと認識して、システム側から情報の入力や修正を依頼する。

## 4 実装とインターフェース

バンドのメンバー情報を Web から自動収集することでデータベースを構築し、iPhone 上に BandNavi を実装した。メンバー情報の収集対象のバンドはレコード会社のホームページに掲載されヘヴィメタルのジャンルに分類される 354 バンドとし、3508 人のミュージシャン名を収集した。BandNavi には、①ナビゲーション機能(3.1 節)②メディアアクセス機能(3.2 節)に加え、③抽出情報確認機能(3.3 節)の 3 つの機能がある(図 3)。

### 4.1 ナビゲーション機能

バンドメンバーのリストと、ミュージシャンが参加したバンドのリストを交互に表示することでミュージシャンとバンドの関係を次々と辿ることができる。



図 3. BandNavi の操作画面

まず、ユーザが BandNavi で楽曲を再生すると、その楽曲のバンド名がサーバーに自動的に送信され、バンドのメンバーリストが表示される (図 3.a)。次に、図 3.a で、ミュージシャン名をタップすると、その人物が他に参加したバンドのリストが表示される (図 3.b)。さらに、図 3.b でバンド名をタップすると、再度サーバーとの通信がおこなわれ、そのバンドのメンバーリストが表示される (図 3.d)。

#### 重要度による並び換え

バンドメンバーのリスト (図 3.a, d) は、バンドごとに集めた Web ページ中での出現頻度が大きい順にソートされ、メンバーである可能性が高いミュージシャン名ほどリストの上位に表示される。また、参加バンドのリスト (図 3.b) も、ミュージシャン名がどのバンドの Web ページ中に多く出現するかによりソートされ、そのミュージシャンが参加した可能性の高いバンドが上位に表示される。

#### 担当楽器の表示

ミュージシャン名の下部にその人物と共に Web ページに出現する楽器名が表示され、さらに最も多く担当していると思われる楽器がアイコンとして名前の左側に表示される。

#### iPhone 内の楽曲検索支援

参加バンドのリスト画面 (図 3.b) で、表示されたバンドの楽曲が iPhone 内に存在する場合、バンド名の右側に再生マークのボタン (図 3.A) が表示される。このボタンをタップすると、そのバンドの iPhone 内の楽曲の一覧が表示される (図 3.c)。これによりユーザは、iPhone 内の楽曲を次々と再生しながら新しいバンドを探索することができる。

#### 4.2 メディアアクセス機能

新しく知ったバンドの動画の視聴や、楽曲の購入ができる。参加バンドのリストの画面 (図 3.b) で、バンド名の右横にあるボタン (図 3.A) をタップすると「Search In YouTube」, 「Search In iTunes Store」というオプションが表示される (図 3.e)。ここから、バンドと関連がある YouTube の動画を BandNavi 内で視聴することができる (図 3.g)。また、動画の視聴等により実際にバンドの楽曲が欲しいと思った場合は、iTunes Music Store にて、楽曲の試聴や購入をおこなうことができる (図 3.f)。

#### 4.3 抽出情報確認機能

メンバー名の自動収集の際にミュージシャン名を抽出した Web ページを閲覧することで、ミュージシャンとバンドの関係が正しいかどうかを確認することができる。バンドメンバーのリスト画面 (図 3.a, d) でミュージシャン名の右横にあるボタン (図 3.C)

から、そのミュージシャンをバンドメンバーとして抽出した URL と、抽出した部分の前後 300 文字程度の一覧を閲覧することができる (図 3.j)。さらに、表示されたリストの URL をタップすると、その Web ページを閲覧することができる (図 3.i)。現時点の機能としては情報の確認のみだが、今後情報の修正機能の実現も目指している。

### 5 メンバー名の自動収集手法

BandNavi で使用するメンバーの情報は Google の検索 API とパターンマッチングにより Web 上から自動的に収集する。メンバー名の収集処理は図 4 に示すように①Web ページ収集部 (4.1 節)、②ミュージシャン名抽出部 (4.2 節)、③メンバー名フィルタリング部 (4.3 節) の三つの部位から成る。

#### 5.1 Web ページ収集部

まず、Google の検索 API を用いてバンドと関係が深い Web ページを収集する。B というバンド名のメンバーを抽出するとき「B” + band + members」というクエリで検索し、検索結果の上位 50 件を取得する。さらにテキストを解析する前処理として、取得した Web ページの HTML タグを全て取り除く。

#### 5.2 ミュージシャン名抽出部

取得した Web ページから、楽器名とのパターンマッチングをおこなうことでミュージシャン名を抽出する。ミュージシャンは「Tommy Aldridge (Drums)」といったように、その人物が担当するパートや楽器名と特定のパターンで記述されることが多い。そこで、次の三種類のパターンにマッチする文字列をミュージシャン名と判定し抽出する。

- A) Role Musician
- B) Musician (\*Instrument\*)
- C) Musician - \*Instrument\*

この時、\*は改行を含まない任意の 20 以内の文字で、Instrument には Guitar や Drums などの主にロックバンドで演奏される楽器名に加え、Saxophone や Trombone などのビッグバンドで演奏される楽器名、Turntable などのミクスチャーバンドで使用される機材名が入る。また Role には Guitarist や Drummer, Producer, Composer などの役名が入る。さらに、Musician は先頭文字が大文字の 2 から 4 単語で、アルファベット、ピリオド ( . ), シングルクォーテート ( ' ), ダブルクォーテート ( " ), ハイフン ( - ) で構成される文字列である。

名前を抽出する際、メンバー名フィルタリング部で利用する目的で、抽出されたミュージシャンの名前、抽出元ページの URL、ページ中の位置 (文字

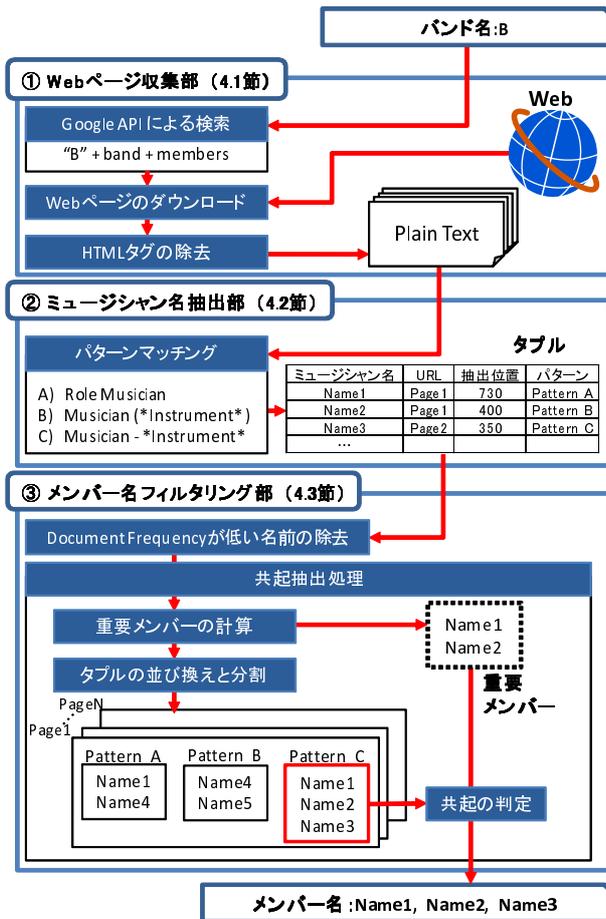


図 4. メンバー名収集処理の流れ

数), 抽出パターンの種類 (A, B, C), の四つの情報の組み合わせをタプルとして全て保存する。

### 5.3 メンバー名フィルタリング部

誤ってパターンにマッチした文字列や, 文章中に話題に出てきたが実際にはバンドメンバーでないミュージシャン名を除去する。ここでは, メンバーである可能性が十分に低いと考えられる名前を除去後, 同じバンドのメンバー名は Web ページ中の近い位置に同じ形式で記述されることを利用した共起抽出処理によりメンバー名を判定する。

まず, 抽出した各々のミュージシャン名が, 収集した Web ページ中の何ページで出現するかを表す Document Frequency (DF) を計算する。次に, 全ての DF の値が 0 から 1 の値を取るように正規化し, 十分に低い値に設定した閾値 (th) 以下の DF を持つミュージシャン名を除去する。

次に最もメンバーらしいミュージシャン名との共起の判定をおこなうことで, 最終的なバンドメンバーを決定する。まず, DF の値が最も高い上位二人を, バンドメンバーである可能性が高いとみなし重要メンバーとする。次に抽出したタプルを同じ URL を持

つものごとに, 名前の抽出位置の文字数でソート後, 抽出パターンが同じもののグループに分割する。その後, 重要メンバーとした二人の名前と同じグループに所属する名前をバンドのメンバー名として判定する。例えば図 4.③で, 重要メンバーを Name1 と Name2 とした場合, 新たにメンバーとして抽出されるものは, Name1 と Name2 と同じグループに所属している Name3 で, Name4, Name5 は除去される。

## 6 メンバー名表示方法の評価実験

メンバー名の自動収集手法では Web 上のデータを利用するため, 時には間違ったメンバー名も収集してしまう。この問題に対処するために BandNavi では, Web ページ中での出現頻度が高い名前ほどメンバーらしいと判断してリストの上位に表示する。リストの上位の名前は最初に表示され目に留まりやすいため, 上位に正しいメンバー名が表示されることで, そのバンドに詳しくないユーザでも正しいバンドとミュージシャンのつながりを迎えることができると考えられる。

そこで, メンバー名の出現頻度を考慮することで, より正確なメンバー名を上位に表示できるかを評価した。評価の対象としてデータベースの構築に利用した 354 バンド中からランダムに 50 バンドを選んだ。また正解データとして, 選んだ 50 バンドに対し, メンバー名や参加したゲストミュージシャン名をバンドの公式ホームページや, 様々な音楽の Web ページから手作業で収集し, 最後にヘヴィメタルの専門家が確認した。評価の基準には再現率, 適合率を用い, ①自動収集した全ての人物で考えた場合, ②出現頻度が高い表示上位 10 人で考えた場合, ③表示上位 5 人で考えた場合を比較した。

実験の結果, 出現頻度を利用することで正しいメンバー名をリストのより上位に表示できることが分かった。実験の結果を表 1 に示す。まず, 自動収集全体の場合, 再現率が 0.703, 適合率が 0.744 となり, 実際に参加したミュージシャンの約 70% が収集でき, メンバーであると判定した名前の約 74% が実際にバンドに参加したミュージシャンであることがわかった。このとき, 出現頻度が高い表示上位 10 人を考えると適合率が 0.810 と上昇し, 出現頻度が高い表示上位 5 人で考えると適合率が 0.860 とさらに上昇することがわかった。

表 1. 実験結果

	再現率 (R)	適合率 (R)
①自動収集全体	0.703	0.744
②表示上位 10 人	0.524	0.810
③表示上位 5 人	0.313	0.860

## 7 まとめと展望

本研究では、楽曲の試聴と同時に、ミュージシャンの関係を利用したバンドの探索が可能な音楽プレイヤー BandNavi を iPhone 上に実装した。実装にあたり、メンバー名の自動収集手法を用いることで、レコード会社のホームページに掲載されている 354 バンドに参加したメンバーの情報を Web 上から収集した。さらに、バンドに参加したミュージシャンのリストと、ミュージシャンが参加したバンドのリストを交互に表示するインターフェースにより、関係を次々と辿ることを可能とした。

現在、BandNavi はロックやポップスのジャンルを含む約 3000 バンドの情報を利用できる状態で公開中である。今後は、ユーザのフィードバックを得るなどして、システムの有効性の検証をおこなってゆく予定である。また、間違ったメンバーの情報を多数のユーザの参加により修正するシステムの構築もおこなう。

現在のシステムでは、弱い関係性でも辿ることを可能にするためにリストによる詳細なつながりの表示をおこなっているが、このリストの表示と並行して、複数のバンドの大局的な関係をネットワーク状に表示することも考えている。

さらに、将来的に情報修正システムの運用により精度の高いメンバー情報の収集が実現すれば、バンドとミュージシャンの関係を表すネットワークを、ハブや中心性を分析するといった研究に利用していくことも考えていきたい。

## 参考文献

- [1] M. Goto and T. Goto. Musicream: New Music Playback Interface for Streaming, Sticking, Sorting, and Recalling Musical Pieces. In *Proceedings of the 6th International Conference on Music Information Retrieval*, pp. 404–411, 2005.
- [2] MusicBrainz. <http://musicbrainz.org>.
- [3] U. Shardanand and P. Maes. Social Information Filtering Algorithms for Automating “ Word of Mouth ”. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 210–217, 1995.
- [4] SPYSEE. <http://spysee.jp/>.
- [5] R. van Gulik, F. Vignoli, and H. van de Wetering. Mapping music in the palm of your hand, explore and discover your collection. In *Proceedings of 5th International Conference on Music Information Retrieval*, pp. 409–414, 2004.

### 未来ビジョン

自分が知らない名曲を聴きたいと思った時、音楽に詳しい人に相談することは一つの方法である。しかし、この BandNavi が本当に完成した時は、誰でも音楽の専門家のような知識を利用してバンドや楽曲を探ることができる。

BandNavi は究極的にはミュージシャンがバンドの演奏に参加した時の経緯や、裏話などのエピソードがわかるような機能の実現を目指している。例えば、日本のバンド B'z とアメリカのミュージシャン Billy Sheehan は実は関係があるが、このとき「ハードロックバンド Mr.Big の Billy Sheehan がサポートメンバーに加わり、アルバム Brotherhood では B'z の松本と Billy のソロバトルが楽しめる」といった内容を知ることができる。このような深い知識は、今まで音楽マニアのものであったが、Web マイニングやユーザの投稿により情報を集積することで、全ての人がある知識を手軽に利用することが可能になると考えている。

BandNavi は現在流行っている音楽や、今後活躍が期待される新人バンドを見つけることは出来ないが、自分が本当に良いと感じるバンドを探ることができる。様々なバンドやミュ

ジシャンに詳しい音楽マニアが新しい楽曲を探したり選んだりするときは、楽曲やバンドの人気ではなく、楽曲にどのミュージシャンが参加したかなどの関係性を利用して探すという方法がしばしばとられる。BandNavi は音楽マニアが本当に良い曲を探すときに使う方法に着目したシステムである。

本研究では背景情報の関係性に基づいてものを探するというものの新しい探し方を提案する。この探し方を Relational Background Search (RBS) と名付けることにした。その音楽への適用例が、バンドの背景情報である参加したミュージシャンの関係で楽曲を探す BandNavi である。

現代の大量消費社会で、人気や流行に従ってものを探しても本当に自分が良いと思うものは見つかりづらい。しかし、逆に自分が良いと思うものと深い関係があったら、それはユーザにとって有益である可能性が高い。この研究により提案した RBS の有効性を示し、小説の挿絵を書いている人が好きだからとか、いつも食べている野菜の生産者が信頼できるからといった理由で、ユーザ自身が納得するものを見つけることができる未来を切り開きたい。