

複数観点に基づく探索的効果音検索システム： SERVA の開発とユーザ観察

岡本香帆里[†] 山西 良典^{††} 松下 光範^{†††}

[†] 関西大学大学院総合情報学研究科 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2 丁目 1-1

^{††} 立命館大学情報理工学部 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1

^{†††} 関西大学総合情報学部 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2 丁目 1-1

E-mail: †k317680@kansai-u.ac.jp, ††ryama@media.ritsumeit.ac.jp, †††mat@res.kutvc.kansai-u.ac.jp

あらまし 映像作品において、効果音は場面ごとの印象に大きな影響を与えるため、映像制作者は各々の場面に適切な効果音を大量のデータベース内から慎重に検索・付与しなければならない。そのため、効果音の確認に多大な聴取時間を要することが問題となる。本研究では、効果音を「文脈」「音響」「オノマトペの表象」という 3 つの観点から探索し、それらの類似性を可視化するシステムを実現することで、この問題の解決を目指す。本稿では、提案したシステムの提供するインタラクションについて述べると共に、そのシステムを使用したユーザの探索過程の観察によって得られた知見について述べる。

キーワード 効果音検索, 探索的検索, 音響情報処理, オノマトペ

1. はじめに

映像やゲームの制作において、効果音の選定は重要な作業であり、大規模な検索音データベースの中から適切な効果音を選定することが必要になる。こうした効果音の検索の際には、制作者は自らが思い描く効果音を言語で表現し、それを効果音に付与されているタイトルや説明文と照らしつつ検索することが一般的である。しかし、データベース内には同一タイトルの効果音が複数存在していたり、類似した効果音に全く異なるタイトルや説明文が付与されていたりする場合も少なくない。更に、タイトルや説明文などのテキストから想像した効果音の印象と実際の聴取印象とが異なる場合もある。そのため、制作者が意図した効果音にたどり着くことは容易ではない。また、こうした検索の場面で利用される効果音のタイトルや説明文が効果音に対して先入観を与えてしまい、実際には制作者の思い描く効果音であるにも関わらず聴取前に検索候補から除外してしまうといった事例もしばしば見受けられる。

これらの理由により、効果音の検索の際には、候補となり得る数多くの効果音にアクセスして、それらをひとつずつ聴取しながら取捨選択することが制作者に求められる。これは多大な聴取時間を要し、甚大な負担を強いる作業である。特に、検索対象の効果音が明確に定まっておらず最も適切な効果音を試行錯誤しつつ探す場合は、より多くの効果音に探索的にアクセスを繰り返すことが必要となる。

これらの問題を解決するために、本研究では、オノマトペによって効果音の音象徴を可視化すると共に、3 種類の異なる観点から効果音同士の類似性を視覚的に提示することで、探索的な効果音検索の容易化を図る。提案システムは、類似した効果音を視覚的に探索できるため、ひとつずつ効果音を聴取しなければならない既存の検索に比べて、短時間で効率的な検索の実

現期待される。また、異なる観点の類似性を用いることで、探索過程での新たな効果音の発見や連想といった創発体験を制作者に与えることも期待される。

こうした背景の下、本稿では、先行研究 [1] での議論を基としてシステムを開発すると共に、そのシステムが提供するインタラクション及びそのシステムを使用したユーザ観察によって得られた知見について述べる。

2. デザイン指針

先行研究 [1] で行った効果音検索についてのユーザ観察から、効果音の検索インタフェースへの要求事項を以下のように整理した。

- (a) 曖昧な表現に基づいて検索可能であること
- (b) 試聴時間を削減可能であること
- (c) 探索的かつ発見的に効果音を検索可能であること

以下、これらの要求事項を満たすべく設定したデザイン指針を詳細に示す。

2.1 オノマトペを用いた効果音検索

同一のタイトルを携えている効果音であっても、程度の違いにより印象が異なる。例えば、「風」という音の発生源で効果音を検索した場合、「そよ風」であるか「台風」であるかによって聴取印象が大きく異なる。また、「そよ風」の音同士でも程度に差が存在する。そのため、効果音内容を微妙なニュアンスで表現可能であることが望ましい。本研究では、そのような曖昧さを詳細に表現する言葉としてオノマトペに着目した。オノマトペとは、擬音語や擬態語の総称であり、感覚的で繊細かつ微妙な描写を可能にする言葉のことである [8]。オノマトペは感覚的な言葉であるため、感覚的な効果音要求も表現可能であると考えられる。既存研究 [5] では、人はオノマトペを用いて効果音を表現することが明らかにされている。また、オノマトペの特徴、

表 1 効果音の表現に用いる観点の活用目的

観点	効果音検索での活用目的
音響	細かなニュアンスを捉える．効果音のニュアンスを微調整するような検索に用いる．
文脈	音の発生源に関する因果を捉える．効果音の大まかな絞り込みに用いる．
オノマトベの表象	効果音を視覚的に捉える．効果音の大まかな絞り込みや効果音同士の類似性を瞬時に把握するために用いる．

音響特徴、音によって生じる聴取印象の 3 者に対応関係があることが示されている [9] ため、オノマトベは音に起因する印象や音響特徴を表現する際に有効な手段となり得る。これらのことより、オノマトベを用いることで、聴取前に効果音のイメージを把握したり、検索目的の効果音を詳細にシステムに伝えたりすることが可能になり、前述の要求事項 (a) を満たす検索が可能になる。

2.2 異なる視点からの効果音の類似性の可視化

検索目的の効果音が明確でない検索者 (以下、ユーザ) は、自身の効果音要求の曖昧さや効果音のもつ恣意性から、検索の際に効果音をひとつずつ探索的に聴取しなければならない。その作業による多大な聴取時間は、ユーザの負担に繋がる。その問題を解決するために、効果音の類似性を可視化し聴取前に効果音を把握可能にし、聴取前に検索対象の効果音かどうか判断可能にすることで、聴取時間の削減を目指す。

効果音はオノマトベで表現することで、効果音の波形特徴である「音響」、タイトルや説明文などの「文脈」に加えて、オノマトベの字面特徴である「オノマトベの表象」の 3 種類の情報で表現可能となる。本研究では、この 3 種類の観点で効果音を可視化し、類似性を提示する。それらの活用目的を表 1 に示す。このように、3 種類の観点で効果音を可視化することで、類似性から効果音内容を判断可能にする。聴取前から効果音を把握可能にすることで前述の要求事項 (b) に対応し、効果音の選定段階における聴取時間の短縮を狙う。

2.3 効果音に対するユーザの気付きを促す探索的検索インタフェース

ユーザが効果音を検索するとき、自身の曖昧な効果音への要求を明確にする必要がある。曖昧な効果音への要求は、効果音探索の過程で様々な効果音を聴取することで、徐々に明らかにされていくと考えられる。システムは、ユーザが様々な効果音を探索しやすい環境を提供する必要がある。

本稿では、表 1 のように 3 種類の観点を使い分け、類似した効果音のみではなく類似しつつも多様な効果音を提示する。多様な効果音に出会う機会を増やし、それぞれの観点での類似を確認しながら検索可能であるため、(1)「P 音はこのクエリを入力すれば検索できる」という検索方法の学習、(2)「この場面に P 音が使用できるなら、P 音に類似した Q 音も使えるかもしれない」という連想、(3)「R 音という音もあるのか」という新たな効果音の発見、といった二次的な経験の提供が期待される。また、提案システムは、検索対象の効果音が変化したとし

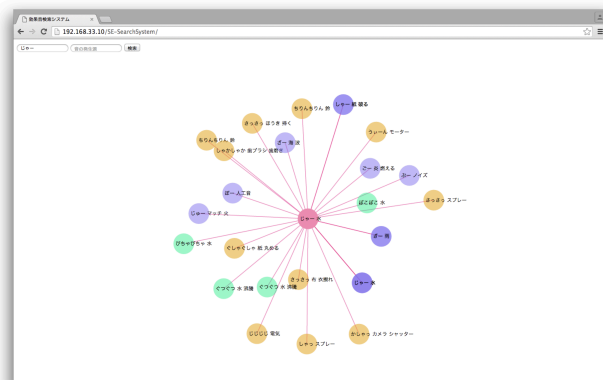


図 1 SERVA のインタフェースデザイン

ても類似した効果音を辿ることができるため、クエリを再生成することなく円滑な検索が行えると考える。このように、類似した効果音や類似しつつも多様な効果音集合を、3 種類の観点を使い分けながら検索可能にすることで前述の要求事項 (c) に対応し、効果音を探索的かつ発見的に検索可能にする。

3. 探索的効果音検索システム：SERVA

2. 節で定めたデザイン指針を基に、複数観点に基づく探索的な効果音検索が可能なシステムである SERVA (Sound-effects Exploratory Retrieval system based on Various Aspects) を開発した。SERVA は、「音響」「文脈」「オノマトベの表象」の 3 種類の類似性によって効果音を可視化する。図 1 に、SERVA のインタフェースデザインを示す。検索は、オノマトベまたは音の発生源を入力することで行える。クエリ入力後、検索ボタンをクリックすると、クエリに一致した効果音がピンク色のノードとして中央に配置される (以下、中央音)。中央音には、3 種類の類似性によってそれぞれ導き出された効果音が連結される。オレンジ色のノードは音響の類似、緑色のノードは文脈の類似、青色のノードはオノマトベの表象の類似から提示されていることを示している。文字の重なりを防ぐために、リンクの長さはランダムで変更されるようにした。

SERVA は、HTML、CSS、JavaScript、jQuery^(注1)を用いた Web アプリケーションとして実装を行い、可視化部分の実装には、D3.js [2] の Force レイアウトを用いた。効果音データは、JSON 形式で管理している。システムで使用する効果音は、先行研究 [1] でオノマトベを対応付けた 100 音とした。この 100 音はタイトルとして、音の発生源やその効果音を詳細に記す説明文にまつわるオブジェクトを最大 2 つ、オノマトベを 1 つ携えている。以下では、「音響」「文脈」「オノマトベの表象」それぞれの観点での類似性の可視化方法を述べる。

3.1 音響が類似した効果音の提示部

2.1 節で述べたように、音響特徴とオノマトベには対応関係がある [9] ため、「音響」と「オノマトベの表象」には一定の相関が期待される。一定の相関を持ちつつも本質的には異なる指標である「音響」と「オノマトベの表象」のどちらの特徴量も

(注 1): <http://jquery.com/>

表 2 抽出した音響特徴

番号 <i>i</i>	特徴名	説明
1	RMS energy	音量
2	Low energy	弱音の割合
3	Tempo	テンポ
4	Zero cross	波形が 0 値をとる回数
5	Roll off	85%を占める低音域の割合
6	Brightness	1500Hz 以上の音域の割合
7	Inharmonicity	ルート音に従っていない音の量
8	Mode	major と minor の音量の差

扱うことで、類似しながらも多様な効果音を提示することでアクセシビリティの向上をねらう。

音響が類似した効果音の提示部は、先行研究 [1] での分析結果に基づいて開発を行った。音楽情報処理ツールである MIR-toolbox^(注2) [6] を用いて、各効果音から表 2 に示した 8 項目の音響特徴を抽出した。これらの特徴量は値域が異なるため正規化を行った後、Ward 法 [3] で効果音を階層的にクラスタリングした。出力されたデンドログラムを「単一の効果音のみで構成されるクラスタが存在しない」という条件で分割すると、100 の効果音は 9 つのグループに分類された。この分類では、類似した効果音が同一グループ内に 50% の割合で存在することが確認された。SERVA では、この分類結果に基づき、中央音と同一グループに属する効果音を音響が類似した効果音として、中央音に連結してオレンジ色のノードで画面上に提示する。

3.2 文脈が類似した効果音の提示部

文脈が類似した効果音の提示部では、効果音のタイトルや説明文の関連語を使用する。関連語の取得には、word2vec^(注3) を用いた。word2vec の学習コーパスには、青空文庫とアメーバログの記事^(注4) を用いた。それらを形態素解析器 MeCab^(注5) を用いて分かち書きし、各単語の基本形を学習データとして用いた。SERVA では、事前に各効果音タイトル中のオブジェクト 1 つにつき、word2vec を用いて各コーパスから関連語を 5 つずつ取得し、最大 20 個の関連語をタグとして効果音に付与した。このとき、オノマトベ、同義語 (e.g., 「鐘」というタイトルに対して「鐘の音」)、ひらがなと漢字の表記違い、タイトルとの重複、形容詞については追加するタグから除外した。SERVA は、中央音のタグを参照し、そのタグと一致したオブジェクトをタイトル中に持つ効果音を文脈が類似した効果音として、中央音に連結して緑色のノードで提示する。

3.3 オノマトベの表象が類似した効果音の提示部

オノマトベの表象が類似した効果音の提示部では、オノマトベ同士の文字列の距離を計測して類似性を可視化する。文字列の距離の計測には、レーベンシュタイン距離 [7] を用いた。計測にあたって、効果音に付与されているオノマトベを、表 3 の

表 3 オノマトベをローマ字に変換する際の統制ルール

対象の文字	統制ルール
ち	ちゃ行と区別するために TI
ふ	ふぁ行と区別するために HU
ん	な行と区別するために NN
じ	じゃ行と区別するために ZI
末尾の促音	XTU

統制ルールに従ってローマ字に変換した。SERVA では、中央音に付与されているオノマトベと、データベース内の他の効果音に付与されているオノマトベとを比較し、レーベンシュタイン距離が 2 以下の効果音を、オノマトベの表象が類似した効果音として青色のノードで提示する。

3.4 検索方法

ユーザは、「オノマトベ」または「音の発生源」を検索クエリ入力する (図 2 参照)。クエリ入力ボックスには、入力に応じてデータベース内に存在する効果音を提示するクエリサジェスト機能を実装した。これにより、「どんなクエリを入力すればいいかわからない」といったユーザのクエリ入力を補助したり、検索ボタンをクリックする前にデータベース内に検索対象の効果音が存在するかどうかを確認したりすることができる。

検索ボタンをクリックすると、クエリに一致した効果音 (i.e., 中央音) を中心に、放射線状に 3 種類の観点でそれぞれ類似した効果音が提示される (図 3 参照)。効果音は、再生したい効果音のノードにマウスオーバーすることで再生され、マウスアウトすることで停止される。これは、円滑な効果音の再生・停止の操作性を提供するだけでなく、検索当初には試聴対象でなかった音の偶発的な再生を増やし、二次的な経験を得る機会の増加をねらっている。

ノードをクリックすると、クリックされたノードが中央に移動し、その音に各観点でそれぞれ類似した効果音が周囲に連結して提示される (図 4 参照)。ユーザは、この一連の探索行為を繰り返すことで、類似した効果音を探索できる。

4. ユーザ観察

SERVA が提供するインタラクティブな探索過程を用いながら、どのような探索過程をたどって検索対象の効果音が獲得されるのか調査するために、ユーザ観察を行った。ユーザ観察では、20 代の男女 4 名 (男性: 2 名, 女性: 2 名) と 50 代の女性 1 名の計 5 名を対象に、どのような探索過程を辿りながら検索対象の効果音を獲得するのか観察した。

4.1 手続き

画像に効果音を付与する場面を想定し、3 枚の画像 (「水が流れ出ている蛇口」「スイッチ」「風鈴」) を用意した。「風鈴」については、データベース内に同タイトルを持つ効果音は存在せず、代替可能であると考えられる効果音や、一般的に風鈴の音を表現するのに使用される「ちりんちりん」というオノマトベが付与されている効果音のみ存在した。協力者 (以下、ユーザ) に画像を呈示し、それぞれの画像に付与する効果音を SERVA を用いて検索させた。ユーザには、その都度、思考した内容を

(注2): <http://www.jyu.fi/hum/laitokset/musiikki/en/research/coe/materials/mirtoolbox> (2015 年 1 月 11 日確認)。

(注3): <https://code.google.com/p/word2vec/>

(注4): 2015 年 12 月 15 日時点

(注5): <http://mecab.googlecode.com/svn/trunk/mecab/doc/index.html> (2015 年 12 月 25 日確認)



図 2 クエリを「かちゃ」と入力した場合

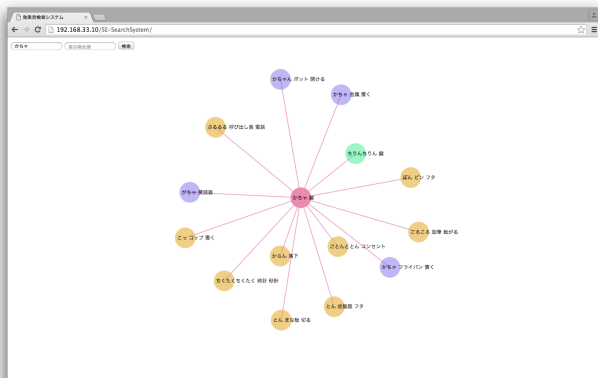


図 3 検索ボタン押下時

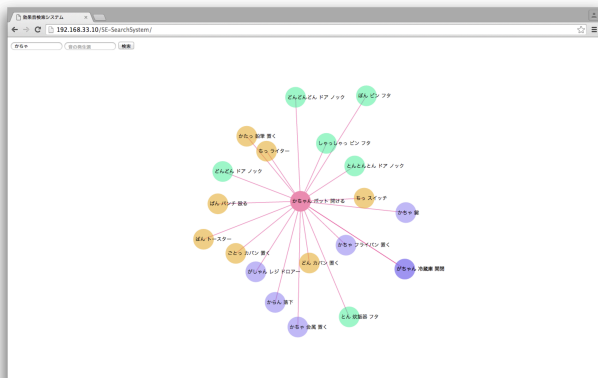


図 4 「かちゃん」というノードをクリックして遷移した場合

発話させながら検索を行わせた。その後、検索において「音響」「文脈」「オノマトベの表象」の 3 種類の観点を使い分けたかについてのインタビューを行った。検索過程は、開始から終了まで録画した。

4.2 結果

効果音検索の開始後、3 種類の画像に効果音を付与し終わるまでにかかった時間は、5 分～10 分程度であった。画像を確認したユーザは、全ユーザとも効果音を付与する対象を確定し、クエリ生成を行った。クエリ生成は、(a) 対象の言語化 (e.g., 風鈴), (b) 対象から発せられる音のオノマトベ化 (e.g., ちりんちりん), (c) 対象が発する音を聞くことができる場面 (e.g., 夏),

(d) そのクエリに代替可能なクエリ (e.g., 「ちりんちりん」から「からんからん」) の再生成の 4 パターンに集約された。(d) については、入力したクエリで検索対象の効果音が検索されない場合でのみ行われた。

クエリ入力後の探索は、全ユーザとも、(1) 提示された全効果音を聴取し、(2) いくつかの候補に絞り、(3) それらの候補を聴き比べて検索対象の効果音に適合した効果音を選択する、という過程を辿り、それを検索対象の効果音が決定されるまで繰り返していた。「音響」「文脈」「オノマトベの表象」の 3 種類の観点は、どの観点も使用されていた。全効果音を聴取する中で興味を持った効果音は、検索対象とは異なっていても積極的に聴取されていた。

効果音候補を選定する過程では、同一タイトルの効果音を何度も聴き比べ、それらの違いを確認している様子や、「これはの音に類似している」というように、聴取された効果音を自身の経験と照らし合わせる様子が見受けられた。また、何度も候補を比較する中で、しばしば候補以外の効果音も聴取されたり、検索対象の効果音を発見してからも探索を繰り返したりしていた。あるユーザは、探索過程で聴取した効果音を学習し、次回検索時に「この音をさっき聴いた」と想起しながら検索していた。最終的に決定された効果音は、検索開始時に生成したクエリと異なるタイトルを持つ効果音が 3 分の 2 を占めていた。一方で、検索条件に合致した音の発生源のタイトルを持つ効果音が発見されない場合、一切探索を行わずに検索条件に合致したオノマトベのタイトルを持つ効果音を選択し、自身がその効果音に納得していなくても探索をやめてしまう場面もあった。

インタビューでは、5 人中 4 人のユーザが「3 種類の観点的使い分けを意識せずにシステムを使用した」と回答した。3 種類の観点的を使い分けたユーザは、「音響」は発想を広げるために使い、「文脈」「オノマトベ」は目的が明確になっている場合に使用した」と回答した。

4.3 考察

ユーザは、提示された全効果音を聴取することでどのような効果音が存在しているのかを確認し、その中からいくつかの候補に絞ることを繰り返しながら検索していた。このような検索は、Exploratory Search (探索的検索) [4] という情報検索モデルの Exploratory Browsing (探索空間を拡大する検索) と Focused Searching (探索空間を絞る検索) に当たる行動である。このことから、SERVA は探索的検索のモデルに基づいた検索が可能な環境を提供できているといえる。また、検索開始時に生成したクエリと最終的に決定された効果音タイトルが異なっていることから、検索開始時にユーザが持っていた検索要求は、検索過程を通して変化、あるいは明確化していったと考えられる。検索過程で聴取した効果音を、異なる対象に付与する効果音の検索に役立てているユーザが見受けられたため、類似した効果音のみを提示するだけでなく共通点を持ちながらも多様な効果音を提示することは、2 回目以降の効果音検索にも寄与するといえる。

最終的な検索対象となる効果音を発見してからも探索を継続することから、自身が選択した効果音がデータベース内から自

身が獲得し得る効果音の中での最適解であるかの確認を行っていると考えられる。これは、効果音検索において、自身の選択は最適であったという満足感を得ることが必要である可能性を示唆している。

一方で、検索条件に合致した音の発生源のタイトルを持つ効果音が発見されない場合、一切探索を行わずに検索条件に合致したオノマトペのタイトルを持つ効果音を選択し、選択した効果音に納得していなくても検索をやめるユーザも存在した。これは、1. 節で述べたように、タイトルが効果音に対して概念を与えてしまっていることが原因であると考えられる。その効果音に対して一意に概念が与えられたユーザは、代替可能な効果音が存在する可能性を考慮せず、自身が検索対象とする効果音がデータベース内に存在しないと考え、効果音を探索しなかったと推測される。

4.4 議論

効果音の探索的な検索は、様々な効果音を選択・聴取しながら採択と却下を繰り返して行われる。しかし、現行の SERVA では、効果音を選択し、新たな効果音ノード群が形成されてしまうと、前段階のノードを表示していない。前段階の効果音を聴取するためには、再度、その効果音を検索することが求められる。効果音候補の聴取のために探索を行わなければならないため、効果音の比較については聴取・閲覧による比較が容易である多くの効果音候補が存在するノード群についてのみ行われた可能性を否定できない。より円滑な探索を行うためには、探索履歴または効果音候補を保持するリストを実装する必要があると考える。それにより、過去の探索を振り返りながら、検索対象の効果音を定めていくことが可能になると期待される。

SERVA は、検索時に音の発生源・説明文に関わる単語とオノマトペを提示した。しかし、効果音に付与されているタイトル情報によって、自身の検索対象である効果音が存在しているか判断し、無ければ聴取前に検索をやめてしまうユーザもあり、提示情報が効果音に対して概念を与えた可能性も考えられる。今後、ユーザの探索的な検索を促進するために提示する情報について検討していく。

5. 関連研究

5.1 効果音検索システム

Wake らは、人が効果音を (1) 波形情報に関する説明、(2) 音の発生源、(3) 主観表現を伴う説明によって表現することを明らかにし [10]、(a) 擬音語、(b) 音の発生源、(c) 主観表現をクエリとした効果音検索システムを提案している [5]。Wake らのシステムでは、検索者は最低 1 種類のクエリを入力することで効果音を検索できる。擬音語に関しては、データベース内の効果音に付与されている情報と入力したクエリとの類似度が検索得点として算出される。そのため、入力したクエリが完全に一致した効果音以外にも、入力したクエリに類似した効果音も同時に提示される。検索結果は、検索得点の高い順にリスト形式で表示される。

青木らは、類義語と連想語を用いたシステムを提案している [12]。例えば、「爆発」と「爆発音」が類義語、「ダイナマイト」

と「爆発」が連想語の関係である。連想語を用いることで、入力したクエリに一致する効果音がデータベース内に存在していなくても、類義語や連想語の関係で効果音が提示される。検索結果は、順位付けを行わないリスト形式で表示される。

清水らは、音の発生源が同一の効果音が多数該当した場合を想定した検索インタフェースを提案している [11]。検索対象とする効果音を「水」に限定し、効果音から 33 個の音響特徴を抽出した上で、階層クラスタリングで分類している。また、それらに対して自動で擬音語ラベルを付与している。インタフェースは、ディレクトリ構造の表示に用いられるインタフェースと共通しており、検索時はクエリを入力することなく検索できる。

本研究は、一度の検索行動によって効果音の検索結果を出力するこれらのシステムとは異なり、複数回の検索過程の中で効果音を探索的に検索可能なしくみを有している。検索要求の明確化が困難な効果音検索において、探索的な検索はユーザが納得可能な検索結果を導出するうえで有用な検索手法であると考える。

5.2 探索的な検索が可能な楽曲検索サービス

濱崎らは、関係性を明記した矢印タグで 2 つの楽曲を繋ぐことで、楽曲同士の関係性を把握しながら新たなコンテンツを発見できるサービスを提案している [13]。矢印タグは、サービスを使用するユーザが自由に付与することができる。矢印タグによって、(1) コンテンツの位置づけを視聴前に把握可能なこと、(2) コンテンツ間の関係の発見、(3) 類似した関係を持つようなコンテンツ群への注目、(4) 支持が少ない矢印タグの淘汰、(5) 関係を意識した新たなコンテンツ創出の触発を企図している。ユーザは、矢印タグで繋がれたノードを辿ることで、楽曲同士の関係性を把握しながら、新たな楽曲を発見できる。

楽曲は、自身の嗜好の範囲内であれば受け入れられるため、最適解になり得るものが多い。そのため、多くの情報を与えられた方が多くの楽曲を得ることができ、ユーザはより満足することができると思う。それに対し、効果音は、場面の演出に最適であると思われる効果音を「1 つ」選択する必要がある。楽曲検索では、多様な情報を音楽に付与することで検索が容易となることが多いが、効果音検索では効果音に関する多様な情報は必ずしも有用に働くとは限らない。これは、1. 章で述べたように、効果音は付与されているタイトルや説明文以外の場面でも使用可能であるが、効果音に付与された情報によって一意に概念付けがされてしまうことで先入観に固執した検索に留まってしまうおそれもあるためである。効果音検索においては、出力された検索結果の音について、ユーザ自身が解釈する余地を与えることが必要とされると考える。

5.3 オノマトペによる類似性の可視化

戸本らは、オノマトペによってスイーツの類似性を可視化した検索システムを提案している [14]。戸本らのシステムでは、スイーツの食感に関するオノマトペと、対応するスイーツの画像を表示し、それらがマッピングされた位置関係から類似性を把握できる。このように、オノマトペは、オノマトペで表現される対象の印象を具体的に判断可能な言葉である。本研究では、オノマトペ以外にも、「音響」と「文脈」によって効果音の類似

性を把握可能にすることで、効果音を複数の観点から捉えた検索を可能にした。

6. おわりに

本稿では、「音響」「文脈」「オノマトベの表象」の3種類の類似性から効果音の関係性を可視化することで探索的検索を可能にするシステム SERVA を提案し、ユーザ観察を行った。その結果、システムを利用したユーザは、探索的に検索を行う中で、発想を広げたり学習をしたりしながら検索対象の効果音を検索可能であることが確認された。また、探索過程で得られた知識は2回目以降の検索で利用されており、システムの使用がユーザの効果音検索のスキル向上にも寄与することが示唆された。一方で、検索条件に合致したタイトルを持つ効果音が発見されない場合に探索を行わずに検索をやめるユーザも存在したため、今後は検索時に提供する情報を再検討し、より探索を促すための情報提示方法を明らかにする。

謝 辞

本研究の効果音データベースの作成にあたり、効果音サイト「フリー効果音^(注6)」の効果音を使用した。本研究は、一部、科研費萌芽研究#15K12151 及び基盤研究(B)#15H02780 の助成のもと行われた。記して謝意を表わす。

文 献

- [1] Okamoto, K. and Yamanishi, R. and Matsushita, M.: Exploratory Searches for sound effects: Verification of similarity based on the acoustic features of sound effects, *The Proc. of The Fourth Asian Conference on Information Systems*, MS1-3 (2015).
- [2] Bostock, M., Ogievetsky, V. and Heer, J., D3: Data-Driven Documents, *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, Vol. 17, No. 12, pp.2301-2309 (2011).
- [3] Ward, J. H.: Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 58, No. 301, pp.236-244 (1963).
- [4] White, R. W. and Roth, R. A.: Exploratory Search : Beyond the Query-Response Paradigm, Morgan and Claypool Publishers (2009).
- [5] Wake, S. and Asahi, T.: Sound Retrieval with Intuitive Verbal Expressions, *Proc. 1998 International Conference on Auditory Display*, Vol. 6, pp.1-5 (1998).
- [6] Lartillot, O., Toivainen, P. and Eerola, T.: A Matlab Toolbox for Music Information Retrieval, *Data Analysis, Machine Learning and Applications*, pp.261-268 (2008).
- [7] Levenshtein V.I., Binary Codes Capable of Correcting Deletions, Insertions, and Reversals, *SOVIET PHYSICS-DOKLADY*, Vol. 10, No. 8, pp.707-710 (1966).
- [8] 田守育啓: オノマトベ擬音・擬態語をたのしむ(もっと知りたい! 日本語), 岩波書店(2002).
- [9] 岩宮真一郎: 音色の感性学 —音色・音質の評価と創造, コロナ社(2010).
- [10] 和気早苗, 旭敏之, 井関治: 効果音検索システム ~ 「音」の表現方法に関する実験と考察~, 情報処理学会第 48 回全国大会, pp.261-262 (1994).
- [11] 清水敬太, 北原鉄朗, 駒谷和範, 尾形哲也, 奥乃博: OnomaTree: 擬音語と木構造を併用した環境音検索インターフェース, 情報処

理学会第 69 回全国大会, No. 2, pp.193-194 (2007).

- [12] 青木直史, 伊藤博之, 佐藤隆文, アレキサンダー・ブルガー: キーワードによる効果音データベース検索システムの開発, 2003 年電子情報通信学会総合大会, p.42 (2003).
- [13] 濱崎雅弘, 後藤真孝: Songrium: 多様な関係性に基づく音楽視聴支援サービス, 2012 年情報処理学会研究報告, Vol. 2012-MUS-96, No. 1, pp.1-8 (2012).
- [14] 戸本裕太郎, 中村剛士, 加納政芳, 小松孝徳: 音素特徴に基づくオノマトベの可視化, 日本感性工学会論文誌, Vol. 11, No. 4, pp.545-552 (2012).