

## 単語のベクトル表現に基づき楽曲要素の足し引きを行う音楽推薦

水野 智公 <sup>†</sup> 亀谷 由隆 <sup>††</sup><sup>†</sup>名城大学大学院理工学研究科情報工学専攻 <sup>††</sup>名城大学理工学部情報工学科

## 1 はじめに

近年、音楽はオンライン経由で聞かれるようになり、膨大な数の楽曲からユーザの求める楽曲を推薦する技術が重要なになってきている。レビュー文に基づく楽曲の推薦を考えた時、レビュー文の意味を捉えた上で楽曲を推薦できれば、ユーザの直感に合った楽曲が見つかると考えられる。先行研究 [1] では word2vec を使用して得られた単語ベクトルの平均値から楽曲ベクトルを求め、そこから単語ベクトルを加減算して得られたベクトルとコサイン類似度の高いベクトルの楽曲を推薦していた。本研究では、推薦精度を向上させるために楽曲ベクトル導出時に IDF 重みを加えた手法と SCDV [2] を導入した手法を取り入れる。単語ベクトルの加減算によって推薦することで新規性があり、意外性があり、セレンディピティ [3] がある楽曲が推薦ができると考えている。その推薦の効果を CDJournal<sup>1</sup> のレビュー文を用いた小規模な実験により確認を行った。

## 2 提案手法

本研究では、音楽推薦を (1) コーパスを準備、(2) コーパスより word2vec で単語ベクトルの生成、(3) 単語ベクトルより楽曲ベクトルを導出、(4) 楽曲ベクトルに対し任意の単語ベクトルの加減算を行う、(5) の結果と全ての楽曲ベクトルとのコサイン類似度を導出、(6) コサイン類似度の高い楽曲を推薦といった手順で行う。以下に先行研究の手法(以降はシンプルな手法と言う)と、提案手法である IDF 重みを加えた手法と、SCDV を加えた手法を説明する。

## 2.1 シンプルな手法

まず、手順 (1) のコーパスは CDJournal のレビュー文のみを抜き出したものを使用する。次に手順 (2) の word2vec<sup>2</sup> のパラメータを表 1 に示す。そして手順 (3) の楽曲ベクトル生成は、まずベクトル化したい楽曲のレビュー文に登場する「名詞」、「動詞」、「形容詞」、「副詞」の単語を抜き出す。次に抜き出した単語の単語ベクトルの平均値をとる。その平均値を楽曲ベクトルとする。ただし、word2vec では、出現回数が少ない単語の意味を捉えられないことがあるため、本研究では 30 回以上登場している単語のみを使用している。手順 (4) の単語ベクトルの加減算について、楽曲  $A$  から単語  $W$  を減算する場合を例に示す。

$$\text{楽曲 } A \text{ のベクトル} - s \times \text{単語 } W \text{ のベクトル}$$

$$1 + s$$

Music Recommendation by Adding or Subtracting Musical and Lyrical Elements based on Word Vectors

<sup>†</sup> Mizuno Tomohiro<sup>††</sup> Kameya Yoshitaka

Division of Information Engineering, Graduate School of Science and Technology, Meijo University (<sup>†</sup>)

Department of Information Engineering, Faculty of Science and Technology, Meijo University (<sup>††</sup>)

<sup>1</sup> <https://www.cdjournal.com/Company/prouse/dataservice.php><sup>2</sup> python の gensim により提供されているものを使用。文中に登場しないパラメータはデフォルトのものを使用。

式中の  $s$  はユーザ指定の重みで本研究では 0.1 として実験を行う。この演算結果と全楽曲のベクトルとそれぞれコサイン類似度を導出し類似度の高かった楽曲を数曲推薦する。

表 1: word2vec のパラメータ

モデル	Skip-gram
window サイズ	50
ベクトル次元数	500

## 2.2 IDF 重みを加えた手法

シンプルな手法の手順 (3) では楽曲ベクトルを生成する際、抜き出した単語のベクトルの平均値をとるだけだったが、ここでは抜き出した単語ベクトルに IDF 重みをかけて楽曲ベクトルを導出する。単語ベクトルに IDF 重みをかけたものを単語の IDF ベクトルと呼ぶ。

$$\text{楽曲ベクトル} = \frac{\text{抜き出した単語の IDF ベクトルの和}}{\text{抜き出した単語の IDF 重みの和}}$$

この手法によりレビュー文に登場する単語の中で頻出する単語の影響を減らして、楽曲の特徴を際立たせることができる。

## 2.3 SCDV を加えた手法

SCDV とは word2vec のベクトル空間を確率的クラスタリングして各単語がどのクラスタに属しているかを考慮したベクトル空間に拡張し、そのベクトルから文書ベクトルを導出する手法である。本研究では、シンプルな手法の手順 (3) における楽曲ベクトルの導出を SCDV で置き換える。この時のクラスタリングのクラスタ数は 20 で行う。また、シンプルな手法の手順 (4) におけるベクトルの加減算を行う際、提案手法では SCDV の導出過程で得られる単語の属するクラスタと IDF 重みを考慮した単語ベクトルを使用して加減算を行う。

## 3 実験

シンプルな手法、IDF 重みを加えた手法と SCDV を加えた手法による楽曲推薦を実際に行い、その推薦結果を比較する。「Ki・mi・ni・mu・chu(EXILE)」 - 「ポップ」 + 「ロック」の推薦を行う。その結果コサイン類似度が高いものから順に 20 曲推薦し、その一部を結果として示す。まず、推薦に用いる「Ki・mi・ni・mu・chu(EXILE)」のレビュー文を紹介する。

自身たちが出演したサントリー「ザ・モルツ」CM ソングでも話題となった、80's ポップ風のパーティ・チューン。サビで繰り返す“Ki mi ni mu chu～”のキャッチーなコーラスは、つい口ずさみたくなる。楽しそうな様子が窺えるアットロも微笑ましい。

次にシンプルな手法による推薦結果を表 2 に示す。最も類似度の高かった「バリバリ BUDDY!(V6)」のレビュー文は次のような内容だった。

表 2: シンプルな手法の推薦結果

1. バリバリ BUDDY!(V6)	0.855
2. KISS KISS BANG BANG(いきものがかり)	0.841
3. じょいふる(いきものがかり)	0.833
4. Ki・mi・ni・mu・chu(EXILE)	0.820
5. 婆裸夢遊～不可解を可能にする男～(PE'Z)	0.805
6. TO YHE LIMIT(KAT-TUN)	0.802
:	:

2012年第1弾となった39thシングル。ハイテンションでラストまで突き抜けるアッパーかつダンサブルなポップ・チューンだ。吹っ切れた感じのノリの良さが絶妙。カミセン3人の出演でおなじみのエバラ「黄金の味」CMソング。

推薦を使った元の楽曲と比較すると、どちらもノリの良いアップテンポな楽曲であることがわかる。同様に上位4曲の楽曲は元の楽曲に近い内容のレビューが書かれた楽曲であった。次に5曲目の「婆裸夢遊～不可解を可能にする男～(PE'Z)」のレビュー文を次に示す。

ドラマの1シーンをイメージした30秒以上にも及ぶ“小芝居”ではじまるアッパー・チューン。ロック・ギターのようなディストーション・サウンドのシンセや数字を唱えるユーモラスなMCなど、PE'Zらしい遊び心が満載。「SPIRIT」に引き続き、グンゼ・ストッキング“サブリナサマー”的CMソングとなった。

「ユーモラス」や「遊び心」といった元の楽曲に登場する「楽しそう」に類似する単語が登場している上に、減算した「ポップ」という単語が無くなり、加算した「ロック」という単語が登場している。20曲中4曲に「ポップ」ではなく「ロック」という単語が登場した。

表 3: IDF 重みを加えた手法の推薦結果

1. バリバリ BUDDY!(V6)	0.854
2. TO YHE LIMIT(KAT-TUN)	0.821
3. じょいふる(いきものがかり)	0.812
4. 婆裸夢遊～不可解を可能にする男～(PE'Z)	0.802
5. ファッションモンスター(きゃりーぱみゅぱみゅ)	0.801
6. KISS KISS BANG BANG(いきものがかり)	0.798
:	:

次にIDF重みを加えた手法の推薦結果を表3示す。最も類似度の高い楽曲はシンプルな手法と相違無いが、2位の楽曲はシンプルな手法で6位に推薦されていた楽曲である。その「TO YHE LIMIT(KAT-TUN)」のレビュー文が次のような内容である。

メンバー出演のスズキ「ソリオ バンディット」CMソング起用の2012年第1弾となる18thシングル。強い意志を持って夢や未来を掴み取れというメッセージを掲げた重厚なラップ・ロック・チューンで、前へ進む勇ましさがそれぞれのヴォーカルから伝わってくる。

「楽しそう」を連想させる単語は出てこないが、前向きなアップテンポな楽曲で「ポップ」ではなく「ロック」な楽曲であることがわかる。また、シンプルな手法で紹介した「婆裸夢遊～不可解を可能にする男～(ex.015)(PE'Z)」の推薦順位が向上し

ている。20曲中7曲に「ポップ」ではなく「ロック」という単語が登場した。

表 4: SCDV 重みを加えた手法の推薦結果

1. Red Hot(ELLEGARDEN)	0.593
2. ソイソースの Theme(オレンジレンジ)	0.578
3. she loves the CREAM(m-flo)	0.576
4. R★O★C★K★S (SINGLES AND FAMOUS TUNE PICKS) (ハウンド・ドッグ)	0.572
5. WHITE PRAYER(アリス九號.)	0.543
6. 鏽びたロック(高橋みなみ)	0.543
:	:

そしてSCDVを加えた手法の推薦結果を表4に示す。最も類似度の高い「Red Hot(ELLEGARDEN)」のレビュー文を次に示す。

コテコテのロックンロールなギター・リフとエンジン全開のドラムがせめぎあう、ロック好きには痛快極まりないナンバー。さほどロックにのめり込んでいない人たちも、耳を傾けさえすれば、ロック好きの言い分も解かるようなこのサウンドの波動を、存分に楽しめるはず。

「楽しそう」を連想させる単語も登場し、「ポップ」ではなく「ロック」な楽曲であるとわかる。また、推薦結果20曲中全ての楽曲に「ポップ」ではなく「ロック」という単語が登場した。SCDVのクラスタ数は10, 20, 50と変化させて実行したが、クラスタ数10より20の推薦結果のほうが元の楽曲の減算された単語以外の単語を含む楽曲が多く含まれていることが多かった。一方でクラスタ数50の場合は加算した単語に強く影響を受け、元楽曲の単語が比較的出現しなくなることが多かった。

#### 4 おわりに

実験結果より、シンプルな手法よりも提案手法のほうが推薦の適切さが向上していると考えられる。ただし、シンプルな手法とIDF重みを加えた手法は加減算による影響が比較的小さく見えた。一方で、SCDVを加えた手法は加減算による影響が必要以上に強く出ることがあった。

また、word2vecは文章中の単語の並びから単語ベクトルを生成するため対義語に弱く、対義語同士のベクトルが近いものになってしまふ。本研究で作成したword2vecのモデルにおいても、例えば「春」と「秋」と「冬」は類似語であると判断されてしまった。そのため、春を歌った楽曲から「春」を引いて「秋」を引いても狙った通りの推薦結果は得られないと考えられる。このような対義語の扱いは今後の課題である。

#### 参考文献

- [1] 水野智公, 龜谷由隆: 単語のベクトル表現に基づき楽曲要素の追加と削除を行う音楽推薦に向けて, 第16回情報学ワークショップ(2018)
- [2] D. Mekala, V. Gupta, B. Paranjape, H. Karnick: SCDV: Sparse Composite Document Vectors using soft clustering over distributional representations, Proc. of EMNLP(2017)
- [3] 奥健太: セレンディピティ指向情報推薦の研究動向, 知能と情報 Vol. 25, No. 1, pp.2-10 (2013)