

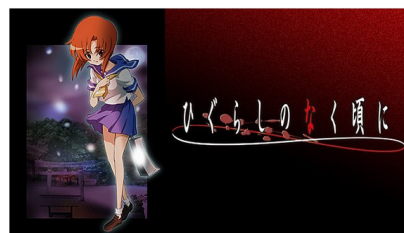
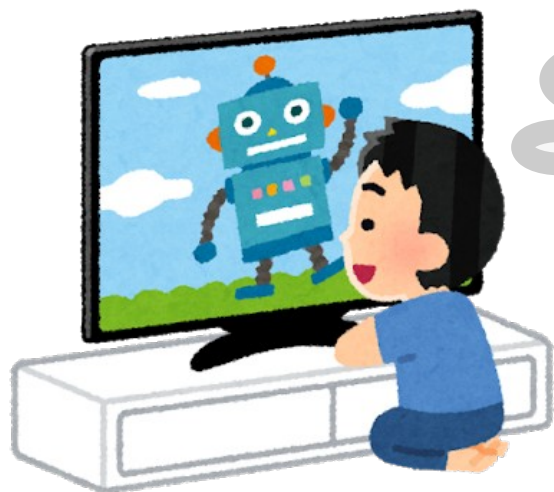


# アニメ主題歌による類似アニメ検索の検討

本間直人（日本大学）

# 研究背景

アニメの雰囲気と  
主題歌の雰囲気って似てるな..

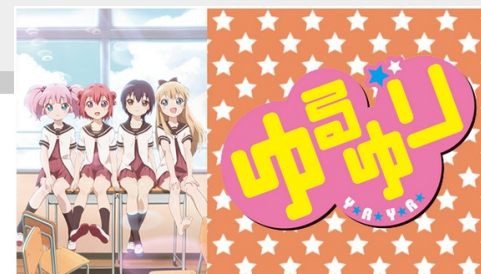


例えば..

バトルアニメ ⇒ 激しい

ホラーアニメ ⇒ 暗い

日常アニメ ⇒ かわいい



# 研究概要

Point

似ている楽曲を探せば、  
似ているアニメも探せそうじゃないですか??



本研究では ①**主題歌** ②**歌詞** ③**あらすじ**  
それぞれを用いて類似アニメを検索しました!!

# データの準備 (1)

- 動画配信サイト d アニメストア
- 11 種の各ジャンルの再生数上位 20 件を選択
- 合計 129 作品のアニメを抽出 \*重複があるため  $11 \times 20 = 220$  作品ではない

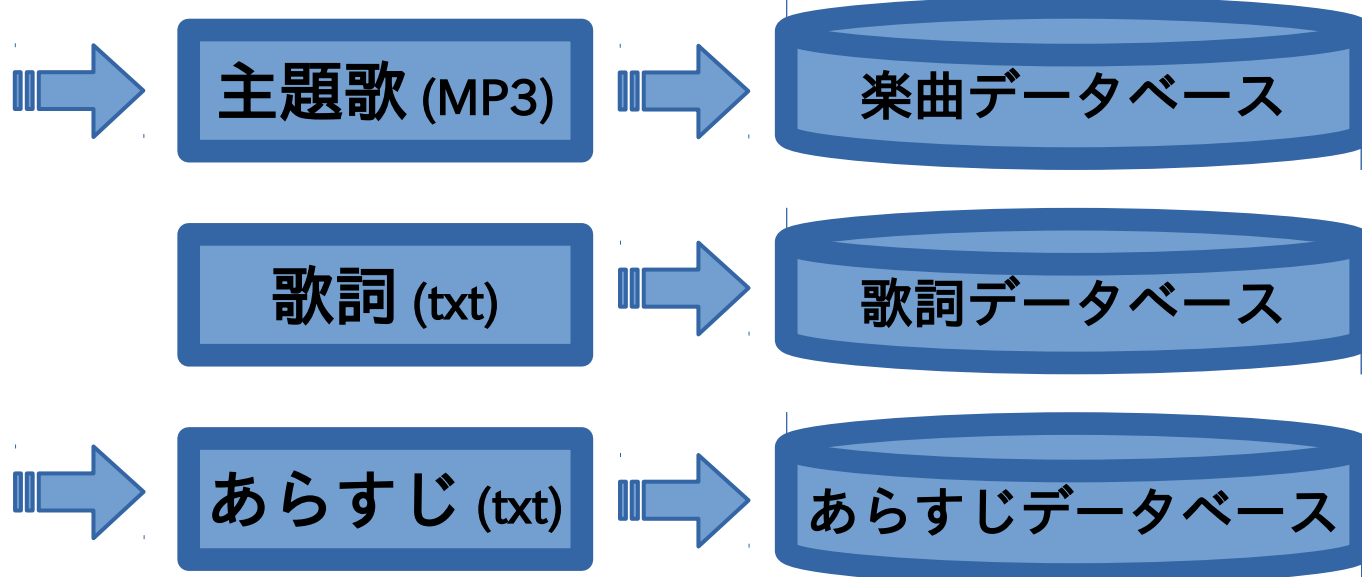
SF/ファンタジー	アクション/バトル	ロボット/メカ	コメディ/ギャグ
恋愛/ラブコメ	日常/ほのぼの	スポーツ/競技	ホラー/サスペンス /推理
歴史/戦記	戦争/ミリタリー	ドラマ/青春	

# データの準備 (2)

- アニメ作品から主題歌 (オープニング), 歌詞, あらすじを抽出



コードギアス  
CODE GEASS  
Lelouch of the Rebellion  
反逆のルルーシュ



\*予めd アニメストアで設けられていた 200 ~ 300 字程度のあらすじを使用

超大国ブリタニア帝国に占領された日本=エリア 11。そこに生きる二人の少年、ルルーシュとスザク。「ギアス」の力を手に入れ、世界を壊そうとするルルーシュ。ナイトメアフレーム「ランスロット」を操り、世界に理想と真実を求めるスザク。二人の対照的な生き方は、やがて帝国を揺るがす大きなうねりとなっていく。

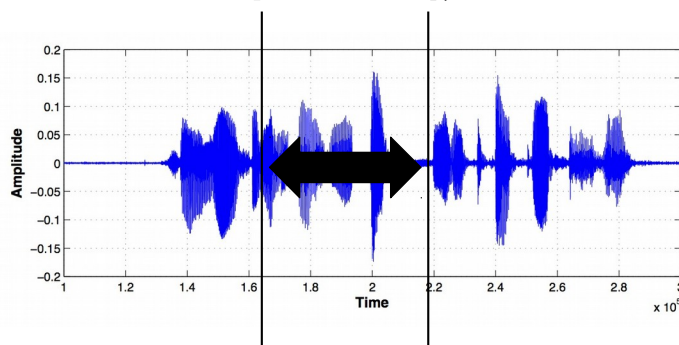
# 主題歌による類似アニメ検索①

- MP3 からメル周波数ケプストラム係数 (MFCC) を抽出
- MFCC : 声道特性を表す特徴量。音色と考える良い。

MP3 ファイル



中心 60 秒



MFCC ベクトル

20 次元  
6000 フレーム

k-means



$$(\mu_{p1}, \Sigma_{p1}, w_{p1})$$

⋮

$$(\mu_{p16}, \Sigma_{p16}, w_{p16})$$

16 クラス  
 $\mu$ : 平均ベクトル  
 $\Sigma$ : 分散共分散行列  
 $w$ : 重み



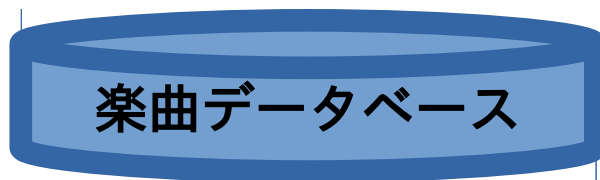
シグネチャ



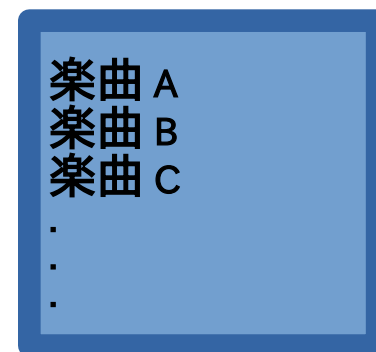
# 主題歌による類似アニメ検索②

- シグネチャ間の距離を距離尺度 Earth Mover's Distance(EMD) で計算
- EMD が小さい順に n 曲出力 ( 現在の実装では 5 曲 )

シグネチャ



EMD の計算



# 主題歌による類似アニメ検索結果

入力楽曲:COLORS

アーティスト名:FLOW

作品名:コードギアス反逆のルルーシュ

ジャンル:[SF ファンタジー][ロボット / メカ][ドラマ / 青春]

ランク	曲名	アーティスト	ジャンル	作品名	正誤
1	紅蓮の弓矢	Linked Horizon	SF/ ファンタジー アクション/バトル ドラマ / 青春	進撃の巨人	正
2	トライアングラー	坂本真綾	SF/ ファンタジー アクション/バトル ドラマ / 青春	マクロスF	正
3	疾走れ!ミライ	GLAY	スポーツ / 競技 ドラマ / 青春 コメディ / ギャグ	ダイヤのA	正
4	GLORY_DAYS	D☆DATE	歴史 / 戦記 ドラマ / 青春	キングダム	正
5	DAYS	FLOW	SF/ ファンタジー アクション/バトル ロボット / メカ	交響詩篇エウレカセブ ン	正



# 主題歌による類似アニメ検索結果

入力楽曲：COLORS

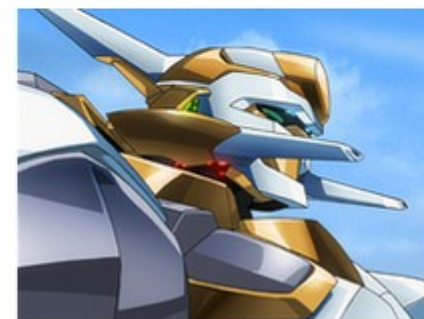
アーティスト名：FLOW

作品名：コードギアス 反逆のルルーシュ

ジャンル：[SF ファンタジー][ロボット / メカ][ドラマ / 青春]



コードギアス  
CODE GEASS  
Lelouch of  
the Rebellion  
反逆のルルーシュ



# 主題歌による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 1: 紅蓮の弓矢

アーティスト名: Linked Horizon

作品名: 進撃の巨人

ジャンル: [SF/ファンタジー][アクション/バトル][ドラマ/青春]



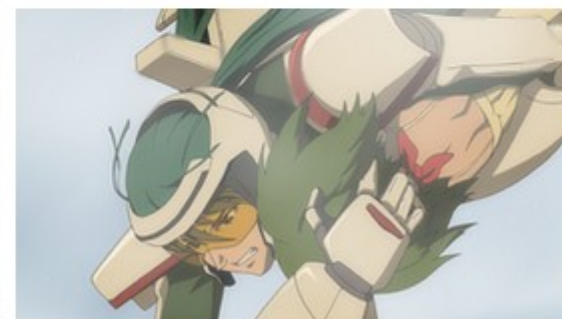
# 主題歌による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 2: トライアングラー

アーティスト名: 坂本真綾

作品名: マクロスF

ジャンル: **[SF/ ファンタジー]** **[アクション/ バトル]** **[ドラマ/ 青春]**



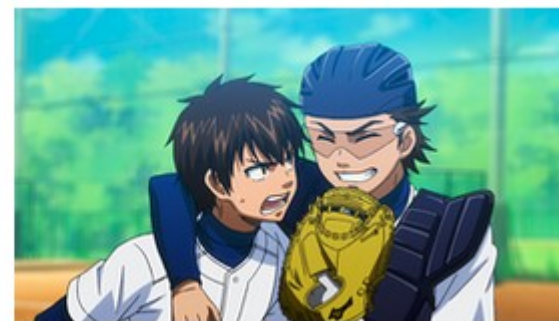
# 主題歌による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 3: 疾走れ!ミライ

アーティスト名: GLAY

作品名: ダイヤのA

ジャンル: [スポーツ / 競技] [コメディ / ギャグ] [ドラマ / 青春]



# 主題歌による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 4: GLORY DAYS

アーティスト名: D★DATE

作品名: キングダム

ジャンル: [歴史 / 戦記] [ドラマ / 青春]



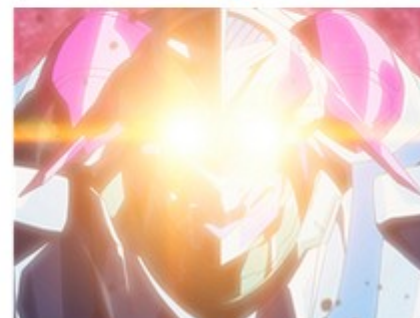
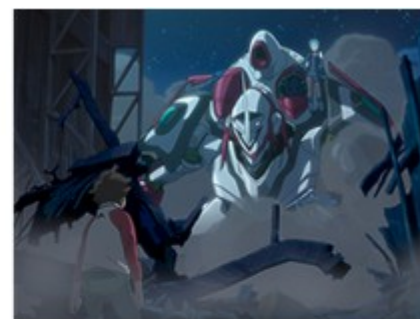
# 主題歌による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 5: DAYS

アーティスト名: FLOW

作品名: 交響詩篇エウレカセブン

ジャンル: [SF/ファンタジー][アクション/バトル][ロボット/メカ]



# 歌詞, あらすじによる類似アニメ検索①

- word2vec を用いて歌詞, あらすじの単語をベクトル化
- 歌詞, あらすじの単語ベクトルの平均値を 1 つの歌詞ベクトル, あらすじベクトルとする

歌詞, あらすじ



word2vec



単語間の平均値の計算

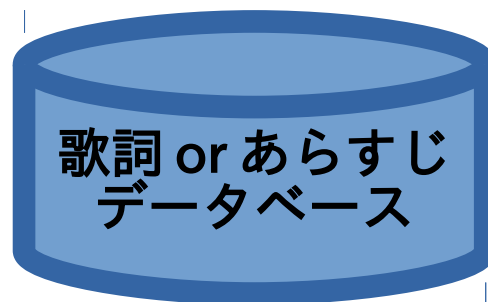


歌詞ベクトル  
あらすじベクトル

## 歌詞, あらすじによる類似アニメ検索②

- 文章間の類似度を cos 類似度で計算
- cos 類似度が高い順に n 作品出力

歌詞ベクトル  
あらすじベクトル



cos 類似度の計算



歌詞 or あらすじ A  
歌詞 or あらすじ B  
歌詞 or あらすじ C  
.  
.  
.



# 歌詞による類似アニメ検索結果

入力楽曲:COLORS

アーティスト名:FLOW

作品名:コードギアス反逆のルルーシュ

ジャンル:[SF ファンタジー][ロボット / メカ][ドラマ / 青春]

ランク	曲名	アーティスト	ジャンル	作品名	正誤
1	薔薇が咲く薔薇が散る	愛内里菜	歴史 / 戦記 アクション / バトル	蒼天の拳	誤
2	Crossing Field	Lisa	SF / ファンタジー アクション / バトル ドラマ / 青春	ソードアート・オンライン	正
3	優しさの理由	ChouCho	ホラー / サスペンス / 推理 ドラマ / 青春	氷菓	正
4	Redo	鈴木このみ	SF / ファンタジー ドラマ / 青春	Re_ゼロから始める異世界生活	正
5	HEKIREKI	LAST ALLIANCE	スポーツ / 競技 ドラマ / 青春	はじめの一步 _NewChallenger	正

# 歌詞による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 1: 薔薇が咲く薔薇が散る

アーティスト名: 愛内里菜

作品名: 蒼天の拳

ジャンル: [歴史 / 戦記] [アクション / バトル]



# 歌詞による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 2: Crossing Field

アーティスト名: Lisa

作品名: ソードアート・オンライン

ジャンル: [SF/ファンタジー][アクション/バトル][ドラマ/青春]



# 歌詞による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 3: 優しさの理由

アーティスト名: Choucho

作品名: 氷菓

ジャンル: [ホラー / サスペンス / 推理] [ドラマ / 青春]



# 歌詞による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 4: Redo

アーティスト名: 鈴木このみ

作品名: Re ゼロから始める異世界生活

ジャンル: [SF/ ファンタジー] [ドラマ / 青春]



Re:ゼロ  
Re: Life in a different world from zero  
から始める異世界生活



# 歌詞による類似アニメ検索結果

出力楽曲ランク 5: HEKIREKI

アーティスト名: LAST ALLIANCE

作品名: はじめの一步 NewChallenger

ジャンル: [スポーツ / 競技] [ドラマ / 青春]



# あらすじによる類似アニメ検索結果

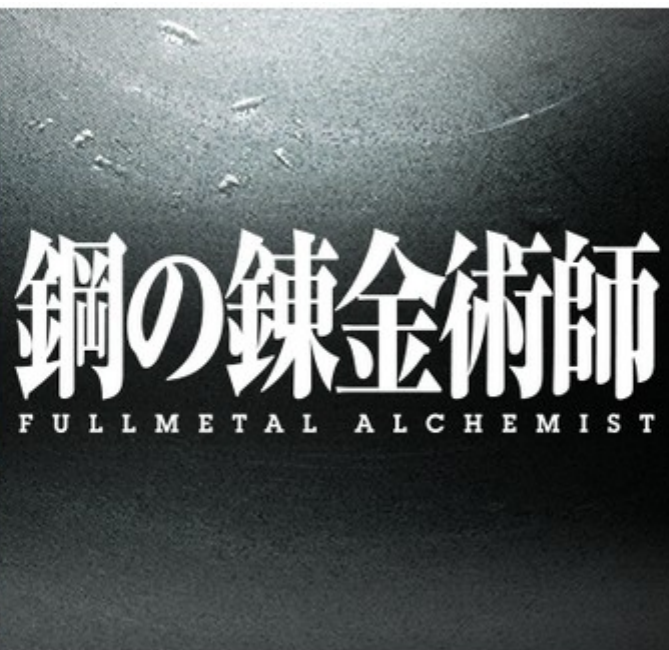
入力作品：コードギアス反逆のルルーシュ

ジャンル：[SF/ファンタジー] [ロボット/メカ] [ドラマ/青春]

ランク	作品名	ジャンル	正誤
1	鋼の錬金術師 FULLMETAL_ALCHEMIST	SF/ファンタジー アクション/バトル ドラマ/青春	正
2	D_Gray-man	SF/ファンタジー アクション/バトル	正
3	ベルセルク	SF/ファンタジー アクション/バトル 戦争/ミリタリー	正
4	銀河英雄伝説_本伝第1期	SF/ファンタジー 歴史/戦記 戦争/ミリタリー	正
5	クロスアンジュ_天使と竜の輪舞	SF/ファンタジー ロボット/メカ ドラマ/青春	正

# あらすじによる類似アニメ検索結果

- 出力作品 1: 鋼の錬金術師 FULLMETAL ALCHEMIST  
ジャンル:[SF/ファンタジー][アクション/バトル][ドラマ/青春]





# あらすじによる類似アニメ検索結果

- 出力作品 2: D.Gray-man

ジャンル:[SF/ファンタジー][アクション/バトル]



# あらすじによる類似アニメ検索結果

- 出力作品 3: ベルセルク

ジャンル:[SF/ファンタジー][アクション/バトル][戦争/ミリタリー]



# あらすじによる類似アニメ検索結果

- 出力作品 4: 銀河英雄伝説 本伝記 1 期

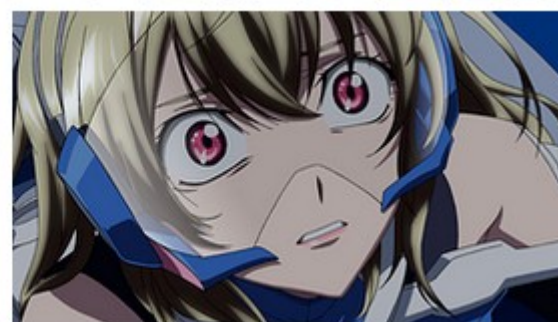
ジャンル:[SF/ファンタジー][歴史/戦記][戦争/ミリタリー]



# あらすじによる類似アニメ検索結果

- 出力作品 5: クロスアンジュ 天使と竜の輪舞

ジャンル:[SF/ファンタジー][ロボット/メカ][ドラマ/青春]



# 全体の精度

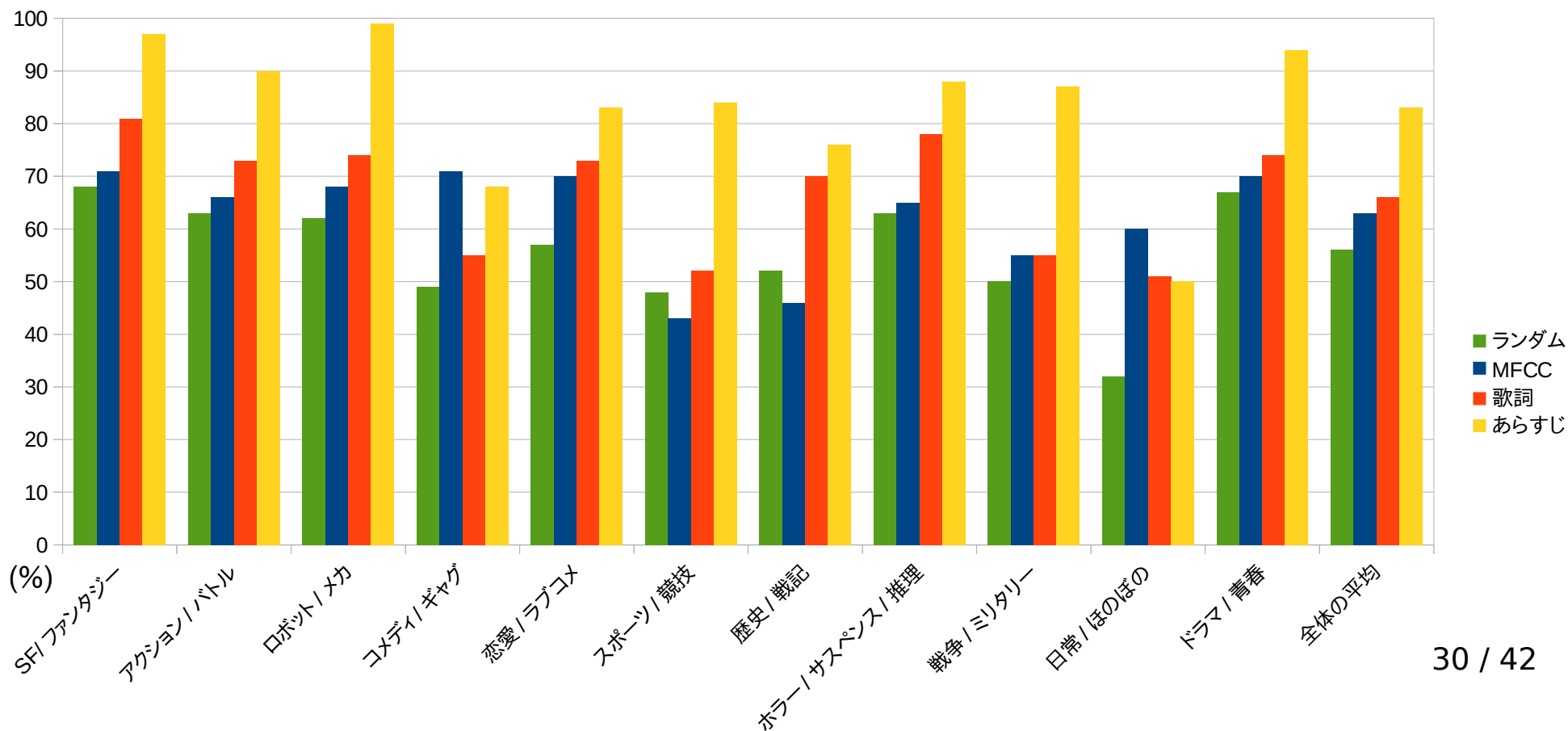
- 全てランダムに出力する手法も行った (30 回行いその平均値を計算)
- 各手法,129 作品の正誤の平均を計算  $(3/5+5/5+\dots+2/5)/129$

ランダム	MFCC	歌詞	あらすじ
56%	63%	66%	83%

# 全体の精度

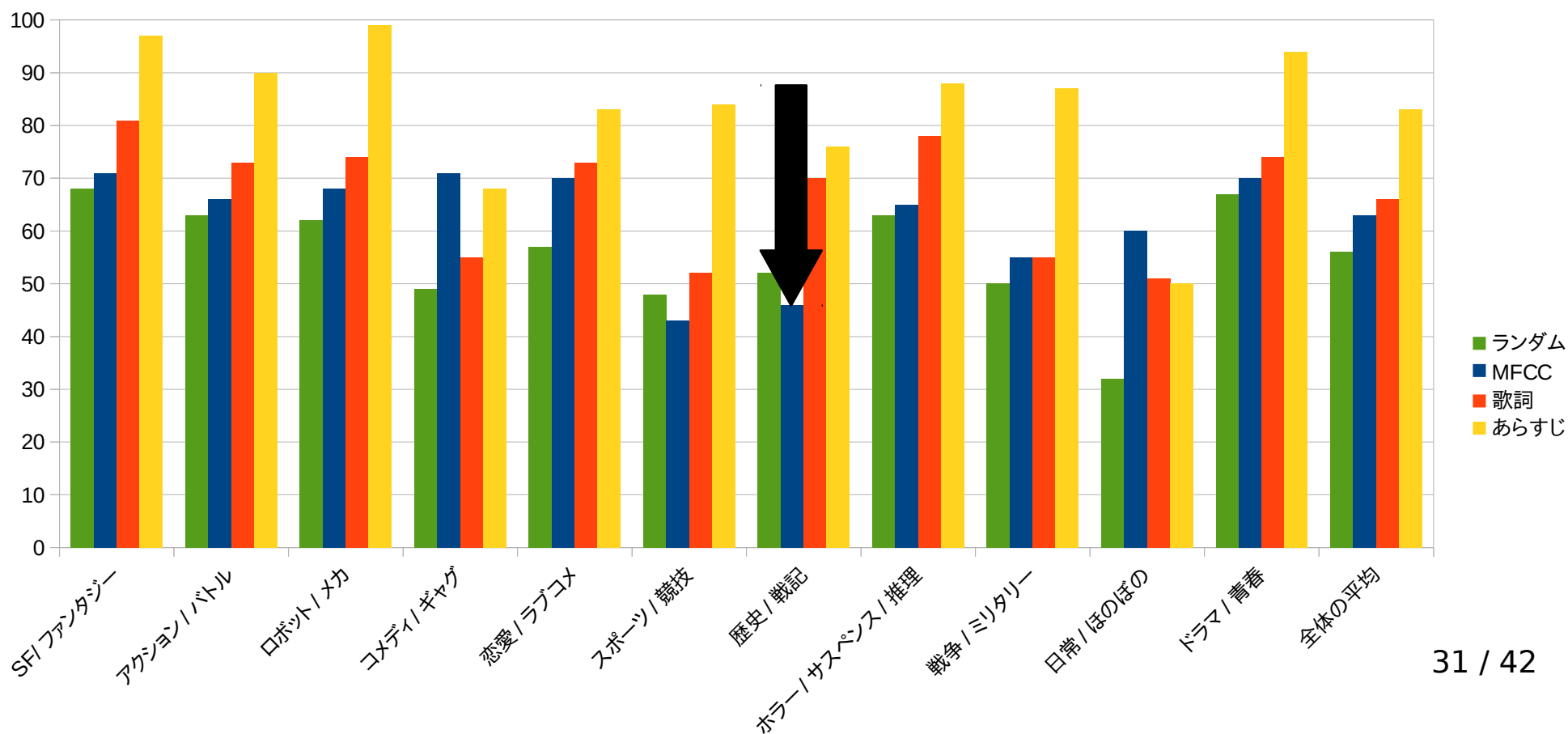
- 各手法ジャンルごとの検索精度（正解率）

■ ランダム ■ MFCC ■ 歌詞 ■ あらすじ



# 考察 (1)

- MFCC の精度について
- [ 歴史 / 戦記 ] の精度が低い原因を考察する



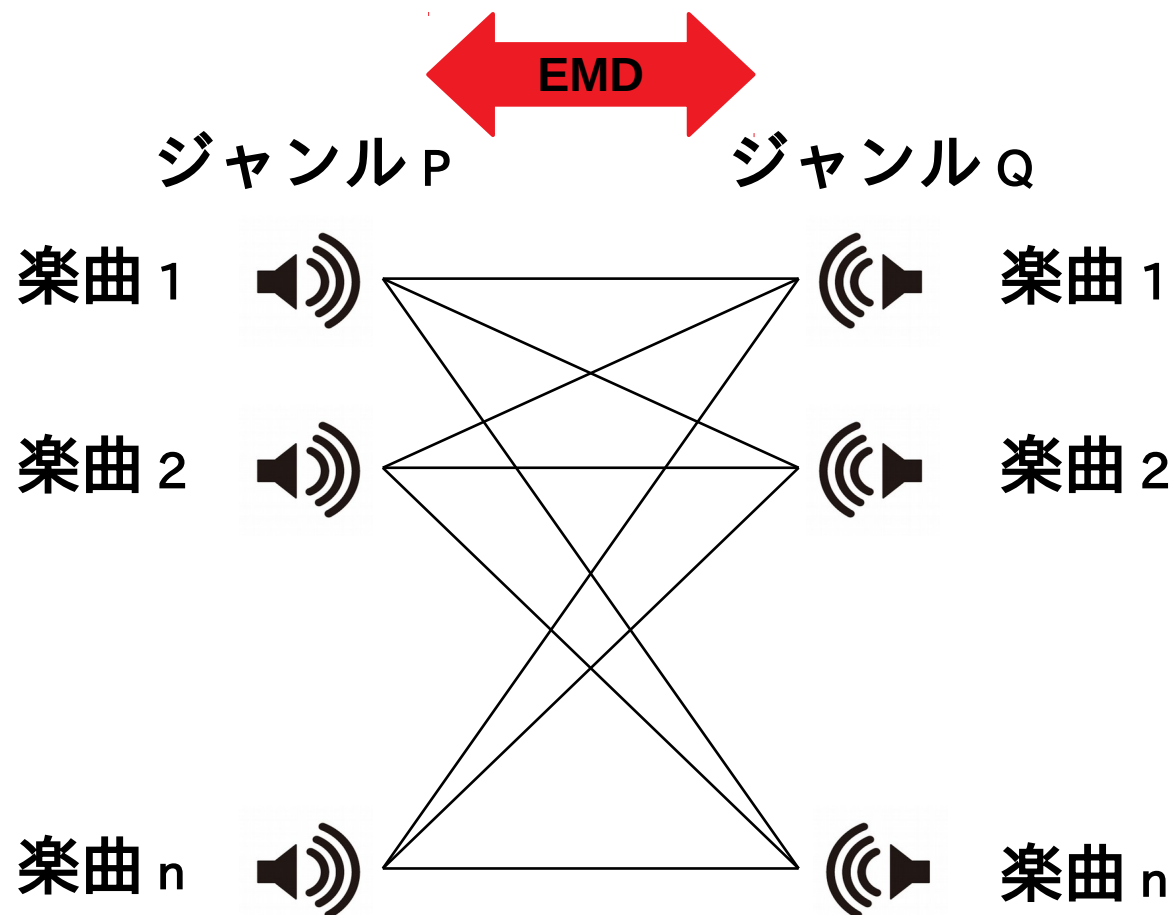
# 考察 (1)

- [歴史 / 戦記] がよく間違えたジャンルを列挙  
→ [日常 / ほのぼの], [コメディ / ギャグ]
- [歴史 / 戦記] と楽曲が似てしまっている？
- ジャンルごとの全楽曲間の  
距離 (EMD) はどうなっているのか？



# 考察 (1)

- ジャンルごとの全楽曲間の EMD を計算



# 考察 (1)

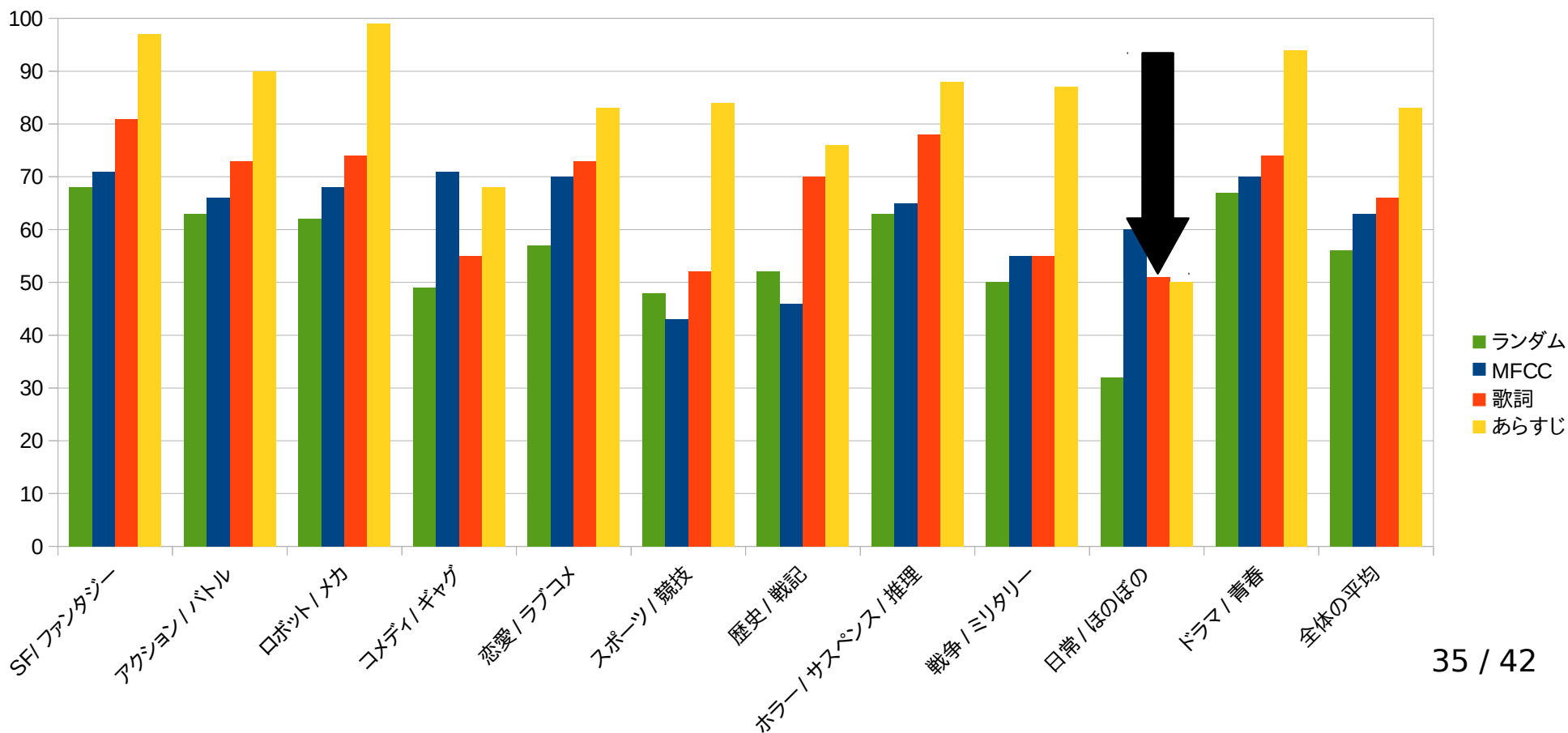
各ジャンルの全楽曲間の EMD の平均値を計算

[歴史 / 戦記]-[歴史 / 戦記]	89.61213
[歴史 / 戦記]-[日常 / ほのぼの]	74.14459
[歴史 / 戦記]-[コメディ / ギャグ]	74.32233



# 考察 (2)

- 歌詞の精度について
- [ 日常 / ほのぼの ] の精度が低い原因を考察する



## 考察 (2)

- [日常 / ほのぼの] がよく **間違えた** ジャンルを列挙  
→ [ **戦争 / ミリタリー** ], [ **スポーツ / 競技** ]
- [日常 / ほのぼの] が **間違えにくかった** ジャンルを列挙  
→ [ **歴史 / 戦記** ]
- **間違えた** ジャンルは楽曲の歌詞が似ている？
- **間違えにくかった** ジャンルは楽曲の歌詞が似ていない？

# 考察 (2)

各ジャンルの歌詞間の cos 類似度の計算

[日常 / ほのぼの]-[戦争 / ミリタリー]	0.21
[日常 / ほのぼの]-[スポーツ / 競技]	0.24
[日常 / ほのぼの]-[歴史 / 戦記]	-0.10

[日常 / ほのぼの]



類似度 : 21%

[戦争 / ミリタリー]

[日常 / ほのぼの]



類似度 : 24%

[スポーツ / 競技]

[日常 / ほのぼの]

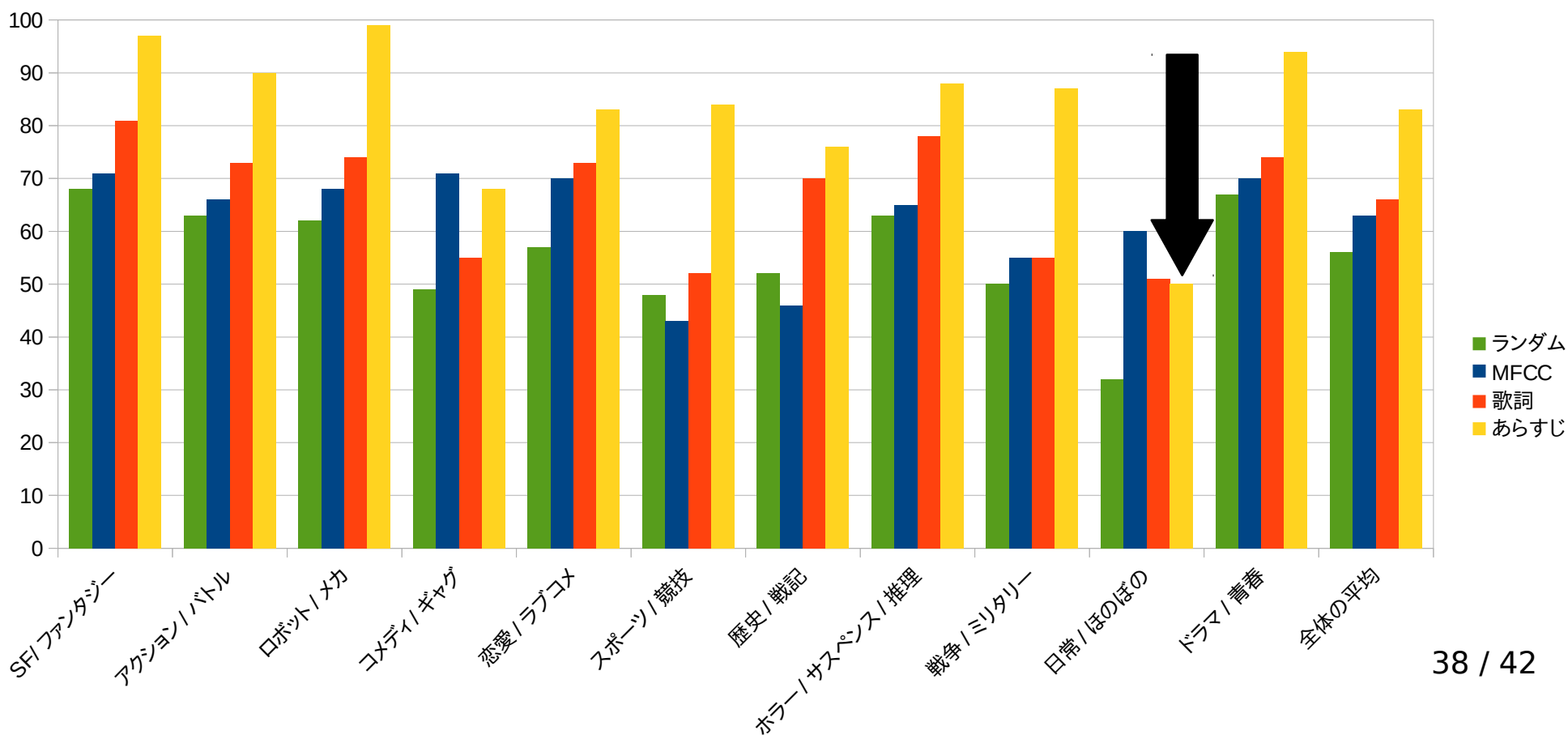


類似度 : -10%

[歴史 / 戦記]

# 考察 (3)

- あらすじの精度について
- [日常 / ほのぼの] の精度が低い原因を考察する



# 考察 (3)

- [日常 / ほのぼの] がよく **間違えた** ジャンルを列挙  
→ [スポーツ / 競技], [恋愛 / ラブコメ]
- [日常 / ほのぼの] が **間違えにくかった** ジャンルを列挙  
→ [ロボット / メカ]
- **間違えた** ジャンルはあらすじが似ている？
- **間違えにくかった** ジャンルはあらすじが似ていない？

# 考察 (3)

- 各ジャンルの特徴語に注目

[ 日常 / ほのぼの ][ スポーツ / 競技 ][ 恋愛 / ラブコメ ][ ロボット / メカ ] の特徴語上位 10 件

ランク	[日常/ほのぼの]	[スポーツ/競技]	[恋愛/ラブコメ]	[ロボット/メカ]
1	青葉	戦車道	IS	IS
2	料理	バスケット	クラス	オブジェクト
3	イーグル・ジャンプ	みほ	キャラ	ネウロイ
4	入社	南郷	ピアノ	ラプラス
5	新入社員	大洗女子学園	空白	箱
6	つむぐ	履修	秀丽	地球
7	クール	かるた	官吏	ロボット
8	ラビットハウス	花道	女性	G-セルフ
9	ちの	赤木	ネットゲ	OZMA
10	かわいい	麻雀	荘	鉄華団



# 考察 (3)

各ジャンルの特徴語における全組み合わせ間での cos 類似度の平均

[日常 / ほのぼの]-[スポーツ / 競技]	0.09
[日常 / ほのぼの]-[恋愛 / ラブコメ]	0.07
[日常 / ほのぼの]-[ロボット / メカ]	0.01

[日常 / ほのぼの]

[スポーツ / 競技]



類似度 : 9%

[日常 / ほのぼの]

[恋愛 / ラブコメ]



類似度 : 7%

[日常 / ほのぼの]

[ロボット / メカ]



類似度 : 1%

# まとめ

- 楽曲を用いた類似アニメ検索は 6 割程度の精度
- あらすじを用いた類似アニメ検索は 8 割程度  
→ 高い精度を得られたことから効果的であると考えられる
- 特定のジャンルは MFCC があらすじより良い精度を出すことができる  
→ [ 日常 / ほのぼの ], [ コメディ / ギャグ ]
- 今後, 他の音響特徴量も考慮した類似楽曲検索を行いたい