

論文紹介 楽曲LOD生成・分析基盤の構築

B6EB1072 河野瑞樹

論文について

- 題名：音楽情報処理のための楽曲LOD生成・分析基盤の構築
- 著者：上原有里（電気通信大学 大学院情報システム学研究科）
- 提出年月日：平成29年1月26日
- 研究業績
 - 合同エージェントワークショップ&シンポジウム(JAWS)2016
 - 優秀発表賞 など

目次

1. はじめに
2. 既存研究
3. 楽曲LODの設計
4. 楽曲LOD自動構築システムの構築
5. 分析基盤の活用事例
6. 今後の課題

1. はじめに



音楽 情報学

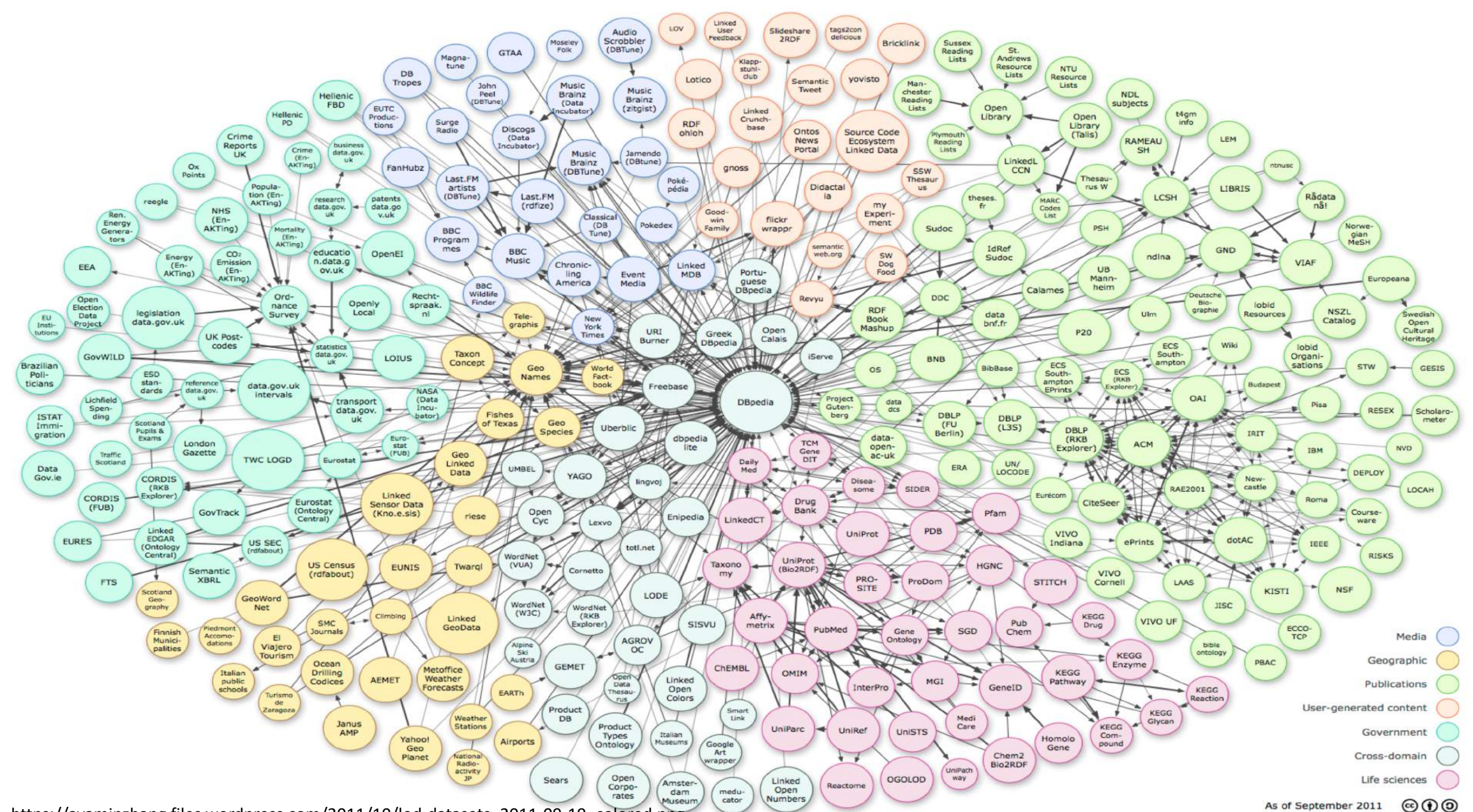
- 音楽学
- 信号処理
- 情報検索
- Web技術
- 機械学習

1. はじめに

LOD (Linked Open Data)

Webの仕組みを用いて相互にリンク付けされた公開データ

LODを用いることでデータを公開しやすくなる他、複雑なグラフ検索が容易になるというメリットがある



1. はじめに

目的

楽曲特徴量や楽曲情報のデータを含むLODの作成や
それを用いた分析基盤の構築

楽曲特徴量を扱う研究やアプリケーション開発などへの応用

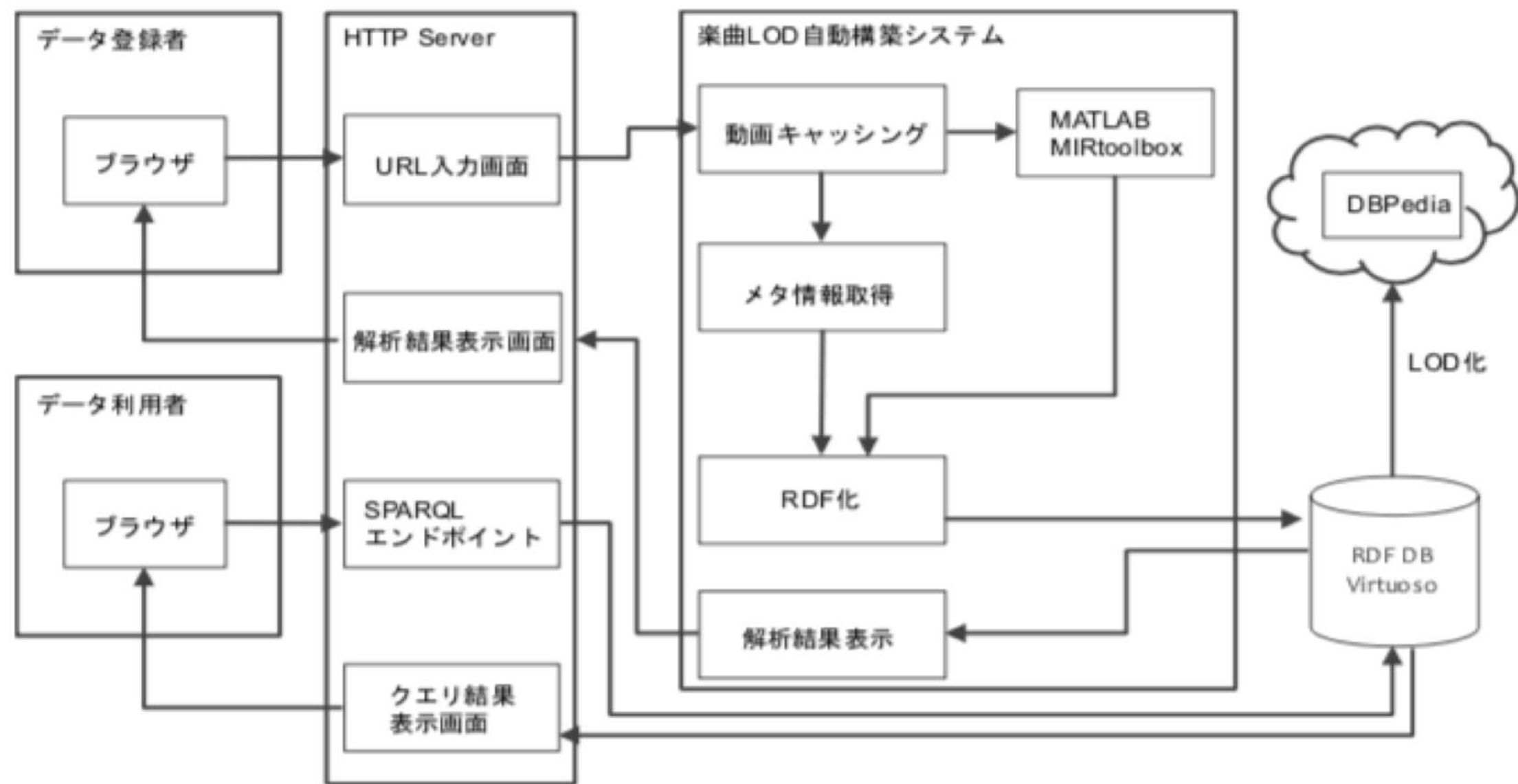


図 1.1 楽曲 LOD 生成・分析基盤の構成

2. 既存研究

“Automatic chord recognition for music classification and retrieval.”

Heng-Tze Cheng and others , 2008

“Automatic generation of social tags for music recommendation.”

Douglas Eck and others , 2008

“a life log based music recommendation system and portable music player.”

Ai Uno and Takayuki Itoh , 2014

“An adaptive personalization system for location-aware social music recommendation.”

Zhiyong Cheng and Jialie Shen , 2014

3. 楽曲LODの設計

楽曲特徴量
選定

プロパティ
定義

スキーマ
設計

表 3.1 利用されていた楽曲特徴量とその回数

楽曲特徴量	利用された回数
Tempo	18
Pitch	10
MFCC	9
Beat	8
Loudness	7
Chord	5
Chroma, Key, Zero crossing rate, Roll off	3
Roughness, Timbre, Low energy, RMS energy, Brightness, Mode, Duration	2
Harmony, Volume, Articulation, Energy ratio, Swing ratio, Spectral irregularity, Inharmonicity, Vibrate, Rhythm, Dynamics	1

3. 楽曲LODの設計（楽曲特徴量の決定）

1. 似ている楽曲特徴量について楽曲特徴量の統合を行いまとめる
2. 使用回数が1回以下の楽曲特徴量は削除する
3. 1曲を通した特徴量を抽出することができないものを削除する
4. 楽曲特徴量が数値として抽出できないものを削除する

表 3.2 選定された楽曲特徴量

楽曲特徴量	使用された 回数	特徴量の説明
Tempo	28	速さ
Key	3	調号
Zero crossing rate	3	波形を描いたとき，波が中央より上（正）から中央より下（負）に，またはその逆に変化する頻度
Roll off	3	全体の 85 % を占める低音域の割合
Low energy	2	弱音の割合
RMS energy	2	音量の平均値（二乗平均平方根）
Brightness	2	高音域（1500Hz 以上）の割合
Mode	2	長和音と短和音の音量差

表 3.3 楽曲特徴量のクラスとプロパティ

クラス	プロパティ	楽曲特徴量
Tempo	bpm	Tempo
Key	key	Key, Mode
Timbre	zerocross	Zero crossing rate
	rolloff	Roll off
	brightness	Brightness
Dynamics	rmsenergy	RMS energy
	lowenergy	Low energy

rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
 rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
 mus-voc: <http://www.ohsuga.is.uec.ac.jp/music/vocabulary#>
 mo: <http://purl.org/ontology/mo/>

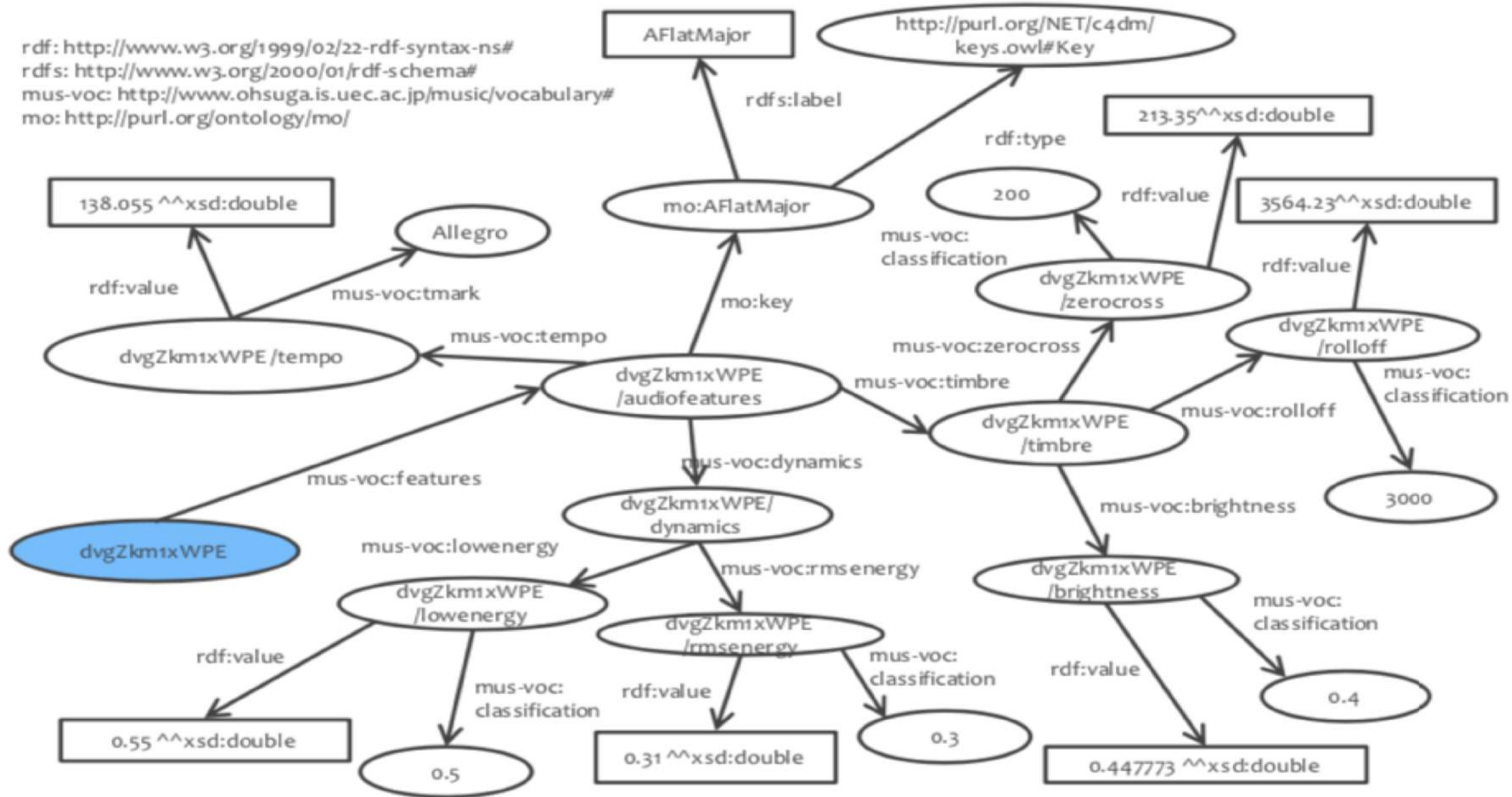


図 3.1 楽曲 LOD の楽曲特徴量部分



図 3.2 楽曲 LOD のメタ情報部分

4. 楽曲LOD自動構築システムの構築

システムの構成

1. ブラウザに入力された動画URLをもとに動画キャッシングServletを起動
2. Servlet1が動画をキャッシング、音声ファイルに変換、動画情報を取得
3. Servlet1がMATLABプログラムを起動し、楽曲特徴量を解析
4. MATLABからRDF化Servletを起動
5. Dbpediaから情報を取得
6. Last.fm APIを使用してメタ情報を取得
7. 取得した情報をRDF化、作成したRDFをRDF DBに追加

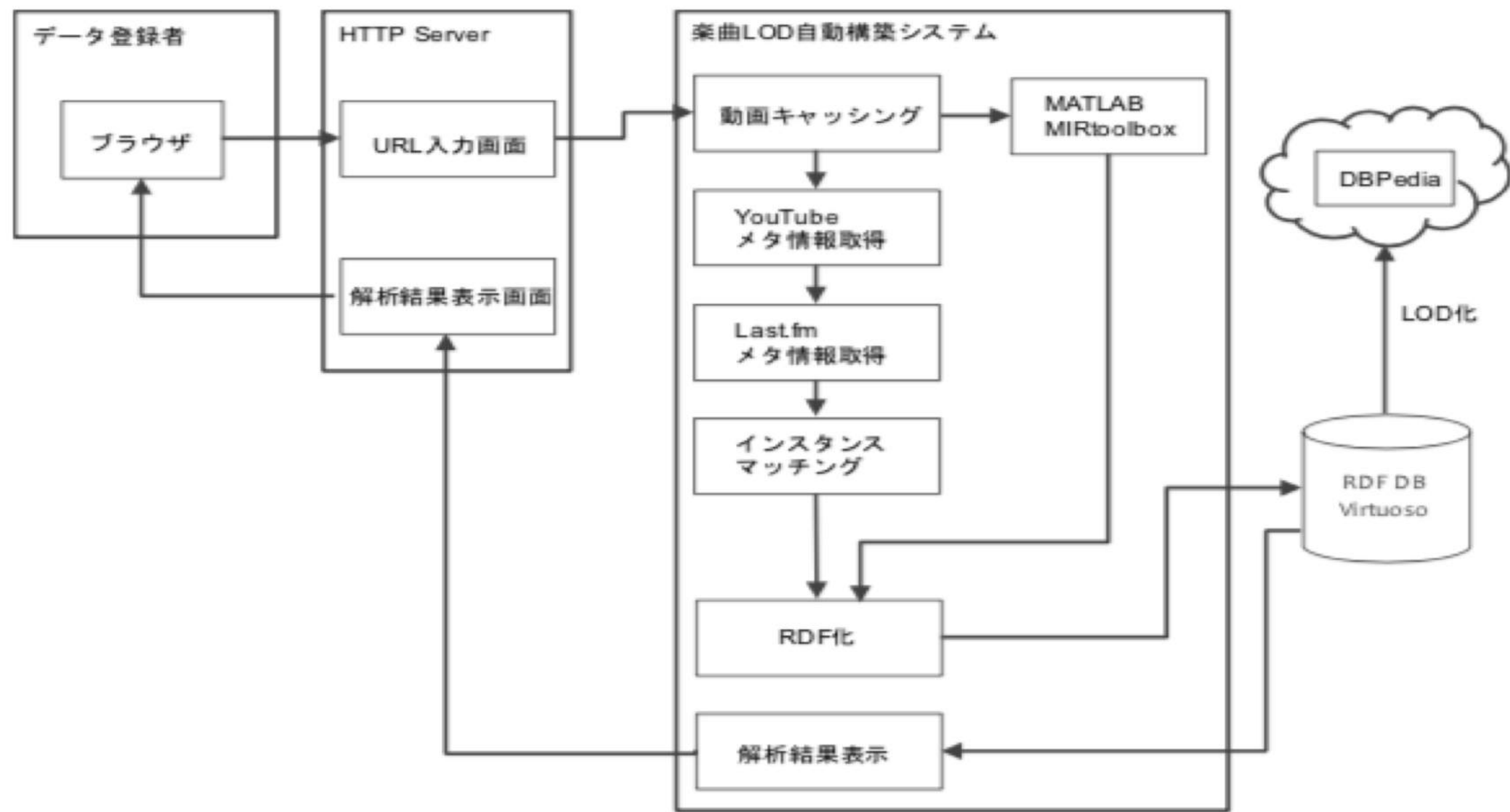


図 4.2 楽曲 LOD 自動構築システムの構成

Default Data Set Name (Graph IRI)

Query Text

```
PREFIX rdf:<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs:<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX mus-voc:<http://www.ohsuga.is.uec.ac.jp/music/vocabulary#>
PREFIX mo:<http://purl.org/ontology/mo/>
PREFIX foaf:<http://xmlns.com/foaf/0.1/>

SELECT ?artist
WHERE {
  ?MusicArtist rdfs:label ?artist .
  ?MusicArtist rdf:type foaf:Agent .
  ?metadata mo:MusicArtist ?MusicArtist .
  ?resource mus-voc:meta ?metadata .
}
```

(Security restrictions of this server do not allow you to retrieve remote RDF data, see [details](#).)

Results Format:



Execution timeout:

milliseconds (values less than 1000 are ignored)

Options:

☒ Strict checking of void variables

(The result can only be sent back to browser, not saved on the server, see [details](#).)

表 5.1 楽曲特徴量 Tempo が 120 以上の楽曲 15 件

artist
Coldplay
Radiogead
Coldplay
Coldplay
Coldplay
Whitney Houst
Lady Gaga
The Beatles
Whitney Houst
Billy Joel
Coldplay
Coldplay
Sam Smith
The Beatles
Lady Gaga

表 5.2 楽曲特徴量 Brightness の値が類似している楽曲 15 件

artist_x	title_x	brightness_x
The Beatles	Can't Buy Me Love	0.553889
Whitney Houston	Never Give Up	0.559786
Coldplay	Princess Of China Ft. Rihanna	0.560039
Lady Gaga	Judas	0.550279
The Beatles	Penny Lane	0.550221
Coldplay	Charlie Brown	0.549855
The Rolling Stones	No Spare Parts	0.547205
Stevie Wonder & Andra Day	Someday at Christmas	0.564512
Billy Joel	Only the Good Die Young	0.570144
Coldplay	The Hardest Part	0.537607
Whitney Houston	When You Believe	0.573517
Taylor Swift	Bad Blood ft. Kendrick Lamar	0.532261
Radiohead	Lotus Flower	0.531923
Mark Ronson	Uptown Funk ft. Bruno Mars	0.580474
Billy Joel	The Stranger	0.529194

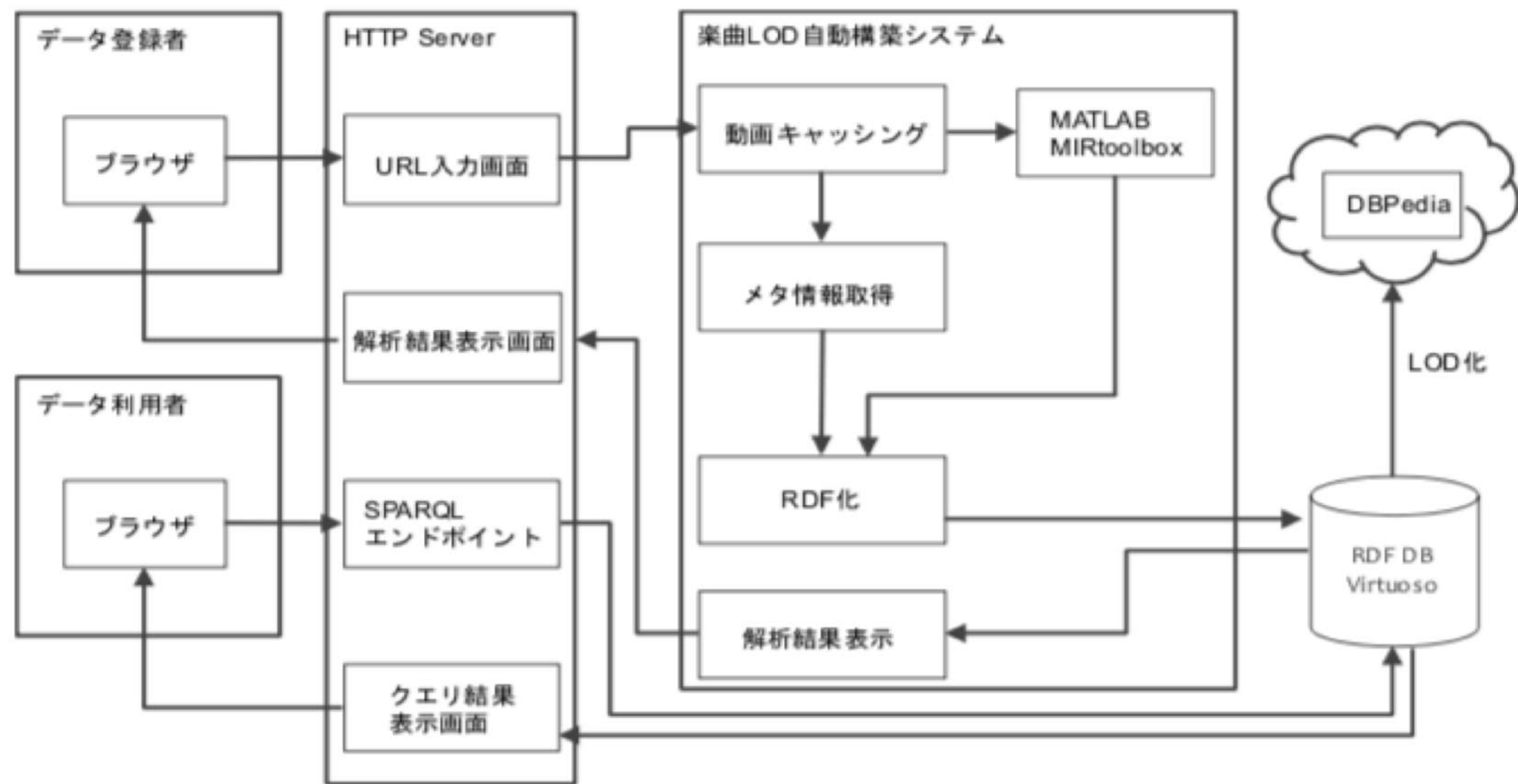


図 1.1 楽曲 LOD 生成・分析基盤の構成

6. 今後の課題

- データ数の増加
- 情報の可視化
- 楽曲特徴量の追加
- アプリケーションの開発