

D2RQ Mapperを用いた RDFデータの生成

山本泰智

@yayamamo

ライフサイエンス統合データベースセンター

2018.11.1 @ JST

第3回 RDF 講習会

SPARQLの基礎

山本 泰智

@yayamamo

ライフサイエンス統合データベースセンター

2018.11.1 @ JST



1 / 65     

Cite

Download (1.02 MB)

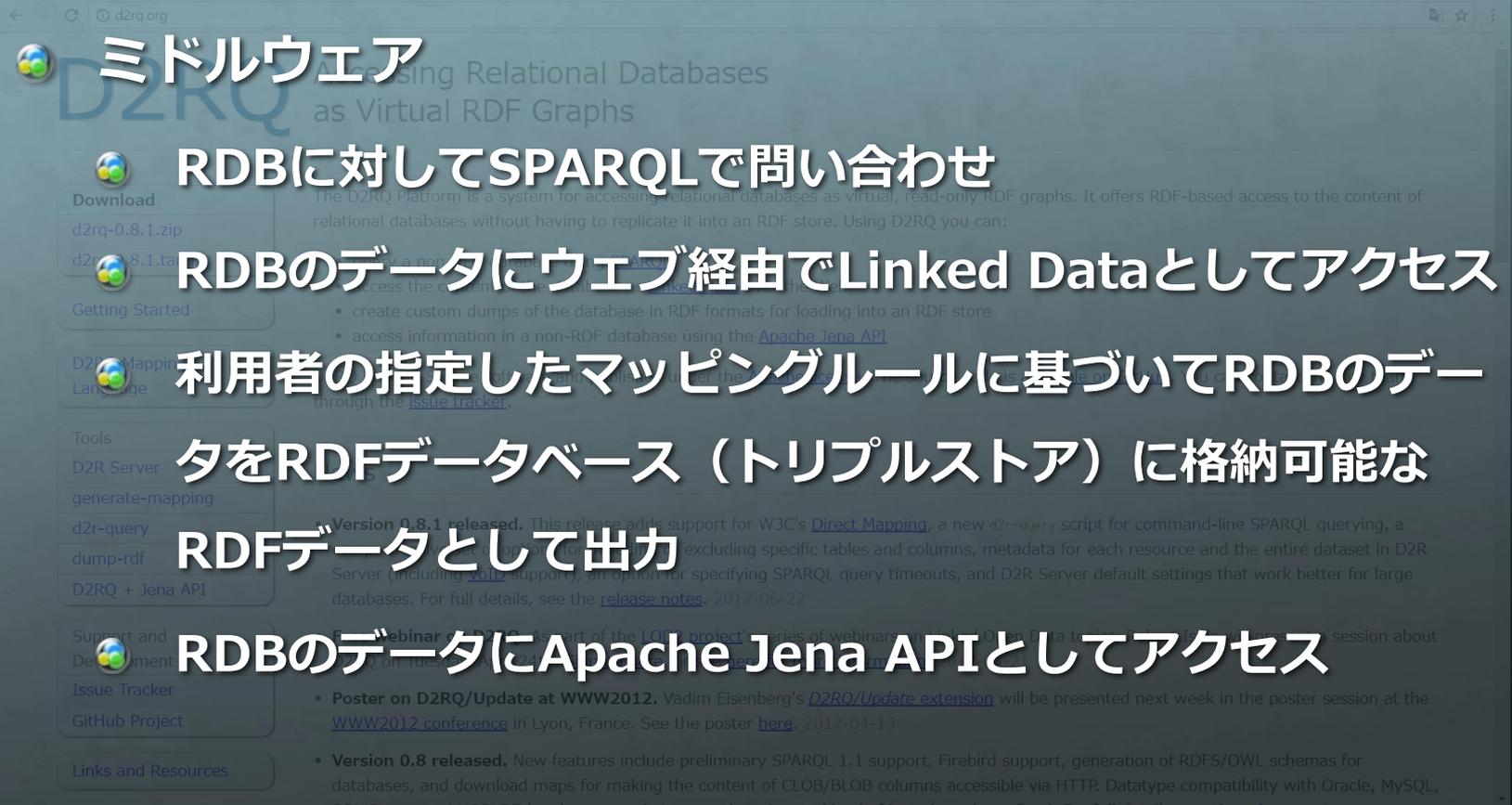
Share

Embed

+ Collect (you need to log in first)

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7283918.v1>

D2RQ: RDB → RDF



ミドルウェア

RDBに対してSPARQLで問い合わせ

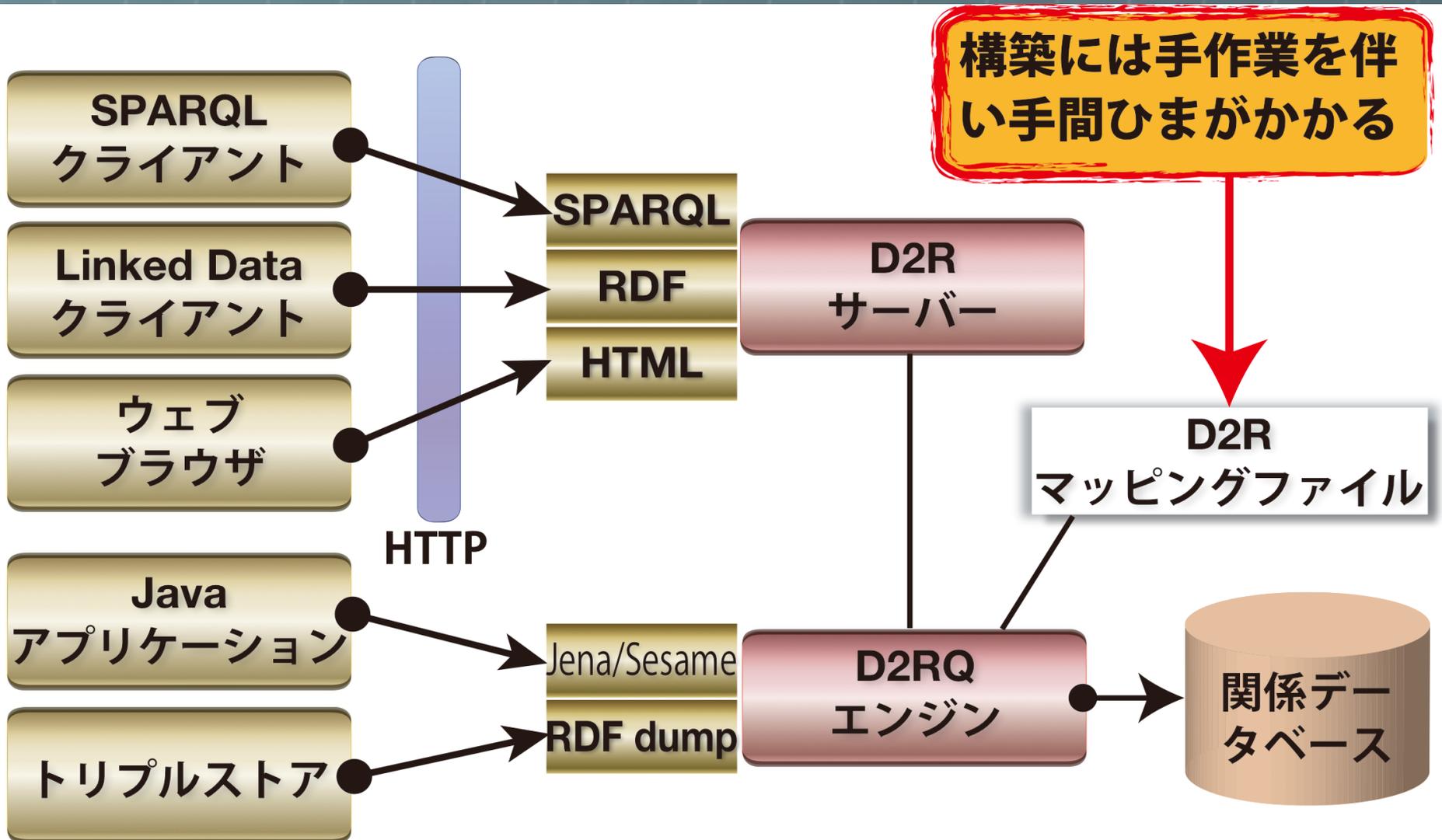
RDBのデータにウェブ経由でLinked Dataとしてアクセス

利用者の指定したマッピングルールに基づいてRDBのデータをRDFデータベース（トリプルストア）に格納可能なRDFデータとして出力

RDBのデータにApache Jena APIとしてアクセス

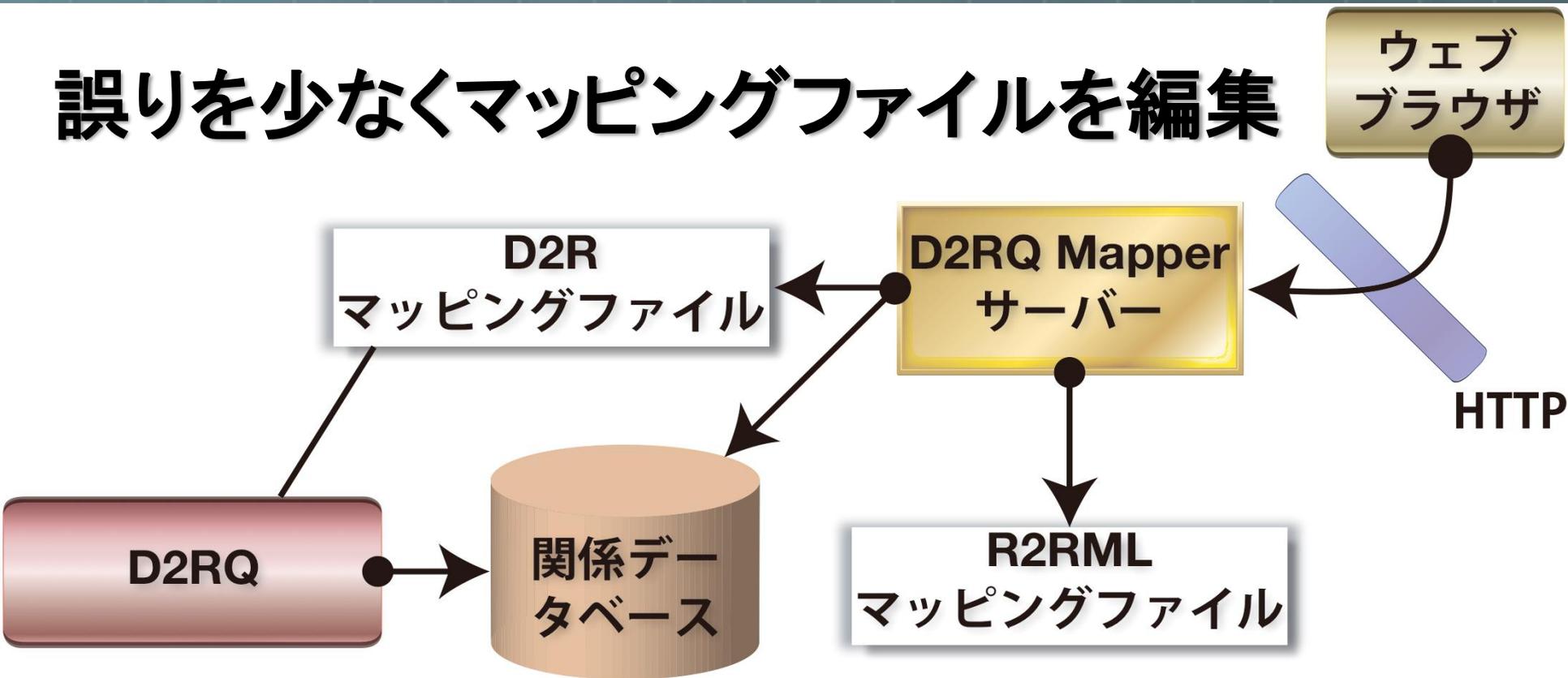
The screenshot shows the D2RQ website with a sidebar on the left containing navigation links: Download, Getting Started, D2RQ Mapping Language, Tools (D2R Server, generate-mapping, d2r-query, dump-rdf, D2RQ + Jena API), Support and Documentation, Issue Tracker, GitHub Project, and Links and Resources. The main content area features a title 'D2RQ: Accessing Relational Databases as Virtual RDF Graphs' and a description of the platform. A 'Version 0.8.1 released' section is visible, detailing new features like SPARQL 1.1 support and Firebird support.

D2RQ利用の課題



D2RQ Mapper

誤りを少なくマッピングファイルを編集



<http://d2rq-dev.dbcls.jp/>

効率的な編集環境の提供

Edit mapping

Tables

Configure mapping

Namespaces

< Menu Next >

Subject

Predicate

Object

Configure mapping

Selected table: ParseTree

Example records

S	P	idParseTree	SentenceID
1			0
2			0
3			0
4			0
5			0

text2lod: ParseTree

<http://localhost:2020/ParseTree/@@ParseTree.idParseTree>

subject

Format * URI pattern URI class

URI *

rdf:type *

rdfs:label *

Get graph database

Download

D2RQ Mapping

R2RML Mapping

RDF / SPARQL

RDF (Turtle)

SPARQL

< Menu

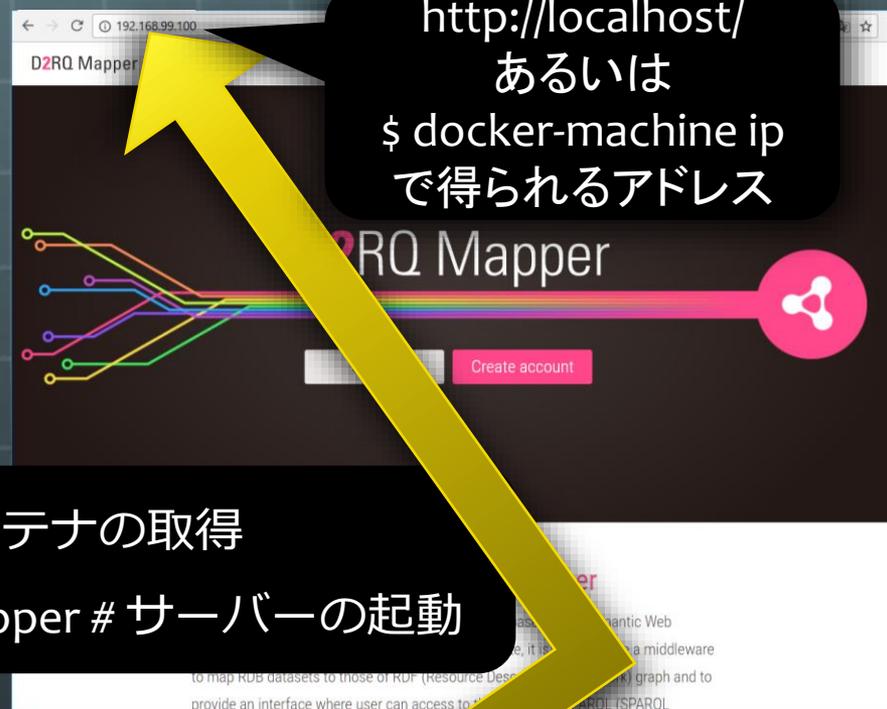
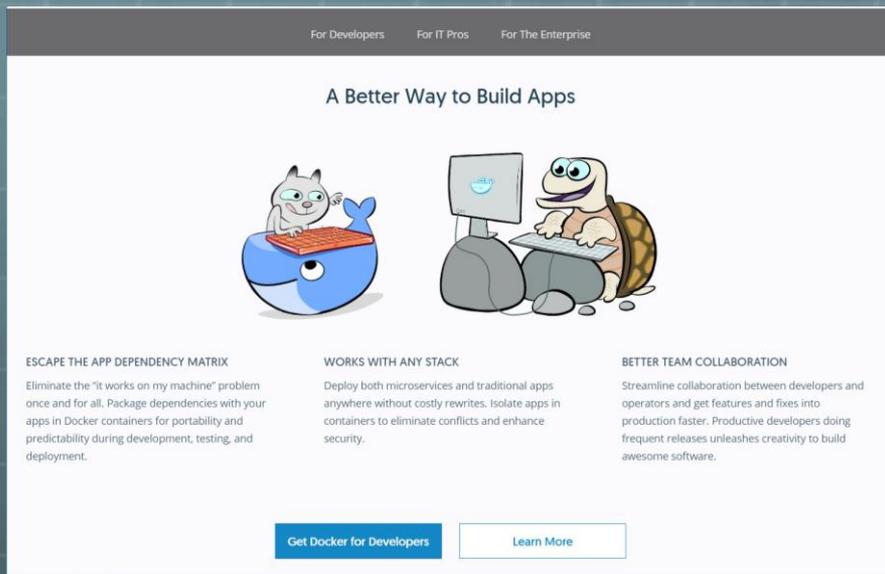
D2RQ Mapping

Download

```
1 @prefix d2rq: <http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/bizer/D2RQ/0.1#> .
2 @prefix map: <#> .
3 @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
4 @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
5 @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
6
7 map:Annotations.Aspects a d2rq:PropertyBridge;
8   d2rq:belongsToClassMap map:Annotations;
9   d2rq:column "Annotations.Aspects";
10  d2rq:property <Annotations#Aspects> .
11
12 map:Annotations.SentenceID a d2rq:PropertyBridge;
13   d2rq:belongsToClassMap map:Annotations;
14   d2rq:column "Annotations.SentenceID";
15   d2rq:property <Annotations#SentenceID> .
16
17 map:Annotations.WordID a d2rq:PropertyBridge;
18   d2rq:belongsToClassMap map:Annotations;
19   d2rq:column "Annotations.WordID";
20   d2rq:property <Annotations#WordID> .
21
22 map:Annotations.idAnnotations a d2rq:PropertyBridge;
23   d2rq:belongsToClassMap map:Annotations;
24   d2rq:column "Annotations.idAnnotations";
25   d2rq:property <Annotations#idAnnotations> .
26
27 map:ParseTree.Length a d2rq:PropertyBridge;
28   d2rq:belongsToClassMap map:ParseTree;
29   d2rq:column "ParseTree.Length";
30   d2rq:property <ParseTree#Length> .
31
32 map:ParseTree.Node a d2rq:PropertyBridge;
33   d2rq:belongsToClassMap map:ParseTree;
34   d2rq:column "ParseTree.Node";
35   d2rq:property <ParseTree#Node> .
```

Dockerイメージ配布

オンプレミスで利用可能
(イントラネット内など)



http://localhost/
あるいは
\$ docker-machine ip
で得られるアドレス

```
$ docker pull d2rqmapper/d2rq-mapper # コンテナの取得
```

```
$ docker run -d -p 80:80 d2rqmapper/d2rq-mapper # サーバーの起動
```

サーバー起動後、サーバーのアドレス
をブラウザに入力することで利用可能

Docker上での使い方

SQLiteのデータベースファイルを、ユーザーtoyasのホーム直下に置いている場合の起動方法。

ホストマシンのファイルにアクセスするために `-v` オプションを利用し、`¥Users¥toyas` を `/home/d2rq/db` にマウント。
実際の実行環境に応じてホストOS側のパスを変更する。

```
$ docker run -v /Users/toyas:/home/d2rq/db -d -p 80:80  
d2rqmapper/d2rq-mapper
```

サンプルデータ

The screenshot shows the LinkData website interface. At the top, there is a search bar, a login button, and a language selector. The main header features the LinkData logo and the tagline "オープンデータを加工して共有しよう テーブルデータの変換と公開をサポートするサイト". Below this is a navigation menu with options like HOME, チュートリアル, テーブルデータ作成, データのアップロード, and データセット一覧. The main content area is titled "データセットの情報" and includes tags for ISAC2013, crops, personal cosmos, and 穀物. A featured dataset is titled "主要穀物の生産高トップ15カ国 (2010年)" by Sayoko Shimoyama and Tetsuro Toyoda. A description below the title states: "2010年の主要穀物（米、小麦、大麦、オーツ麦、ライ麦、ジャガイモ、サツマイモ、トウモロコシ、ピーナッツ、大豆）の国別生産量をまとめました。ISO 3166-1 alpha-2の国名コードに対応させています。". At the bottom, there is a "いいね!" button with a count of 0 and a "6 評価指数" badge. A navigation bar at the very bottom contains links for "データセットの情報", "テーブルデータの内容", "アプリ (4)", and "関連記事 (0)".

<http://linkdata.org/work/rdf1s794i>

The screenshot shows the Qiita website interface. At the top, there is a search bar, a home button, a community button, a stock button, and a post button. The main content area is titled "国コード一覧CSV ISO 3166-1" by @tao_s, updated on 2013年03月09日. Below the title are tags for CSV, 国, international, and 国際化. A green button with a checkmark and the number 48 is visible. A yellow warning banner states: "⚠ この記事は最終更新日から5年以上が経過しています。". Below this is a section titled "仕事でちょっと作ったんで共有しときます。". At the bottom, there is a list of country codes and names in Japanese, such as "アイスランド", "アイルランド", "アゼルバイジャン", etc., corresponding to ISO 3166-1 alpha-2 codes.

https://qiita.com/tao_s/items/32b90a2751bfbdd585ea



Set relational databases

[+ New](#)[Existing mappings](#)[< Menu](#)[Next >](#)

Basic configuration

Name *



Comment



Base URI



Database connection

Adapter *



Host *



Port *



Database name *



User *



Password



License

Subject URI

Basic configuration

Name * RDF-seminar-2018



Comment



Base URI http://iri.example.org/



Database connection

Adapter * SQLite



Database * /data/rdf-seminar/Sample2018.db



Basic configuration

✔ **Success:** New mapping was successfully created.



Name *

RDF-seminar-2018



Other License (Please enter your own license below)

♥ Save

テーブル一覧

D2RQ Mapper

testuser 



Edit mapping

Tables

Configure mapping

Namespaces

< Menu

Next >

Tables

Join

Blank node

 /data/rdf-seminar/Sample2018.db

 **Barley**



 Configure

 **Corn**



 Configure

 **CountryCode**



 Configure

 **Oats**



 Configure

Barleyテーブル表示

初期設定ではRDBのプライマリーキーを主語、カラム名を述語、具体的なカラム値を目的語とするトリプルを生成する

S P topic	P gn:countryCode	P category	P value	P period	P geo:lat	P geo:long
barley_2010_No.1		barley	10412000	2010	52.518555	13.37462
barley_2010_No.2	FR	barley	10102000	2010	48.861751	2.3186617
barley_2010_No.3			8485000	2010	50.447675	30.533687
barley_2010_No.4	RU	barley	8350000	2010	55.752781	37.618408
barley_2010_No.5	ES	barley	8157000	2010	40.418534	-3.7128307

初期設定で生成される RDF

```
<http://iri.example.org/Barley/barley_2010_No.2>
  a      <http://iri.example.org/Barley> ;
  rdfs:label "barley_2010_No.2" ;
  <http://iri.example.org/Barley#category>
    "barley" ;
  <http://iri.example.org/Barley#geo:lat>
    "48.861751" ;
  <http://iri.example.org/Barley#geo:long>
    "2.3186617" ;
  <http://iri.example.org/Barley#gn:countryCode>
    "FR" ;
  <http://iri.example.org/Barley#period>
    "2010" ;
  <http://iri.example.org/Barley#topic>
    "barley_2010_No.2" ;
  <http://iri.example.org/Barley#value>
    "10102000" .
```

カラム毎の設定一覧

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

S subject

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

Format * URI pattern URI column ?

URI * ?

Class (rdf:type) * +

rdfs:label * Language

WHERE condition ?

topic P Barley#topic O Barley.topic + +

gn:countryCode P Barley#gn:countryCode O Barley.gn:countryCode + +

category P Barley#category O Barley.category + +

value P Barley#value O Barley.value + +

period P Barley#period O Barley.period + +

geo:lat P Barley#geo:lat O Barley.geo:lat + +

geo:long P Barley#geo:long O Barley.geo:long + +

生成トリプル 設定フォーム

▼ value P Barley#value O Barley.value  

P predicate 

URI * 

O object

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column 

URI / Literal * 

Language  Datatype 

WHERE condition

SQL where condition 

CountryCodeテーブル 表示

/data/rdf-seminar/Sample2018.db: 国・地域名 CountryCode

S P 国・地域名	P ISO 3166-1に於ける英語名	P 数	P 三字	P 二字	P 場所	P 各行政区分
アイスランド	Iceland	352	ISL	IS	北ヨーロッパ	ISO 3166-2:IS
アイルランド	Ireland	372	IRL	IE	西ヨーロッパ	ISO 3166-2:IE
アゼルバイジャン	Azerbaijan	31	AZE	AZ	東ヨーロッパ	ISO 3166-2:AZ
アフガニスタン	Afghanistan	4	AFG	AF	中東	ISO 3166-2:AF
アメリカ合衆国	United States	840	USA	US	北アメリカ	ISO 3166-2:US

結果RDFイメージ

```
@prefix geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
```

```
<http://iri.example.org/Barley/barley_2010_No.2>
  a <http://iri.example.org/Barley> ;
  rdfs:label "barley_2010_No.2" ;
  <http://iri.example.com/countryName>
    "フランス"@ja ;
  <http://iri.example.org/Barley#period>
    "2010"^^xsd:gYear ;
  <http://iri.example.org/Barley#value>
    10102000 ;
  <http://iri.example.org/Barley-bnode#topic>
    [ a geo:Point ;
      geo:lat 48.861751 ;
      geo:long 2.3186617
    ] .
```

...

テーブルのジョイン

データ型指定

ブランクノード

RDFに出力するテーブルを選ぶ

Tables

✔ **Success:** Settings of table 'CountryCode' are excluded from a resulting mapping file. ✕

Join

Blank node

 /data/rdf-seminar/Sample2018.db

 **Barley**



 Corn



 CountryCode



 Oats



ジョインする

/data/rdf-seminar/Sample.db: Barley

property	gn:countryCode	category	value	period	geo:lat	geo:long
barley_2010_No.1	DE	barley	10412000	2010	52.518555	13.37462
barley_2010_No.2	FR	barley	10102000	2010	48.861751	2.3186617
barley_2010_No.3	UA	barley	8485000	2010	50.447675	30.533687
barley_2010_No.4	RU	barley	8350000	2010	55.752781	37.618408
barley_2010_No.5	ES	barley	8157000	2010	40.418534	-3.7128307

/data/rdf-seminar/Sample2018.db: CountryCode

国・地域名	ISO 3166-1に於ける英語名	数	三字	二字	場所	各行政区分
アイスランド	Iceland	352	ISL	IS	北ヨーロッパ	ISO 3166-2:IS
アイルランド	Ireland	372	IRL	IE	西ヨーロッパ	ISO 3166-2:IE
アゼルバイジャン	Azerbaijan	31	AZE	AZ	東ヨーロッパ	ISO 3166-2:AZ
アフガニスタン	Afghanistan	4	AFG	AF	中東	ISO 3166-2:AF
アメリカ合衆国	United States	840	USA	US	北アメリカ	ISO 3166-2:US

ジョインテーブル生成

Join ×

ジョインするテーブルとキーとなるカラムを指定する



Subject

Intermediate table



Object

Table		
<input type="text" value="Barley"/>	<input type="text" value="Barley"/>	<input type="text" value="CountryCode"/>
Column		
<input type="text" value="gn:countryCode"/>	<input type="text" value="topic"/> <input type="text" value="topic"/>	<input type="text" value="二字"/>

ジョインテーブルが表示される

 /data/rdf-seminar/Sample2018.db

 **Barley**



 Configure

 Corn



 Configure

 **CountryCode**



 Configure

 Oats



 Configure

  **Joined table (1:n)**

Barley.gn:countryCode = CountryCode.二字



 Configure

テーブル設定変更

ジョインテーブルを利用するので、CountryCodeテーブルは利用しない

 /data/rdf-seminar/Sample2018.db

 Barley	  Configure
 Corn	  Configure
 CountryCode	  Configure
 Oats	  Configure
  Joined table (1:n) Barley.gn:countryCode = CountryCode.二字	   Configure

Barleyテーブル設定

RDFに出力するカラムを選択する

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

S subject

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

Format * URI pattern URI column ?

URI * <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@> ?

Class (rdf:type) * http://iri.example.org/Barley +

rdfs:label * @@Barley.topic@@ Language

WHERE condition ?

topic P Barley#topic O Barley.topic ✂ +

gn:countryCode P Barley#gn:countryCode O Barley.gn:countryCode ✂ +

category P Barley#category O Barley.category ✂ +

value P Barley#value O Barley.value + +

period P Barley#period O Barley.period + +

geo:lat P Barley#geo:lat O Barley.geo:lat ✂ +

geo:long P Barley#geo:long O Barley.geo:long ✂ +

述語と目的語の設定

valueカラムの設定

value Barley#value Barley.value

P predicate +

URI * ?

O bject

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column ?

URI / Literal * ?

Language ? Datatype ?

WHERE condition

SQL where condition ?

periodカラムの設定

period Barley#period Barley.period

P predicate +

URI * ?

O bject

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column ?

URI / Literal * ?

Language ? Datatype ?

WHERE condition

SQL where condition ?

ジョイントテーブル設定

Barleyテーブルのtopicカラムの値を主語、目的語を
CountryCodeテーブルの国・地域名カラムの値とする

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

S subject

S <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@>

Format * URI pattern URI column ?

URI * <http://iri.example.org/Barley/@@Barley.topic@@> ?

countryName CountryCode.国・地域名

P predicate +

URI * http://iri.example.org/countryName ?

O bject

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column ?

URI / Literal * 国・地域名

Language ja ? Datatype ?

WHERE condition

SQL where condition ?

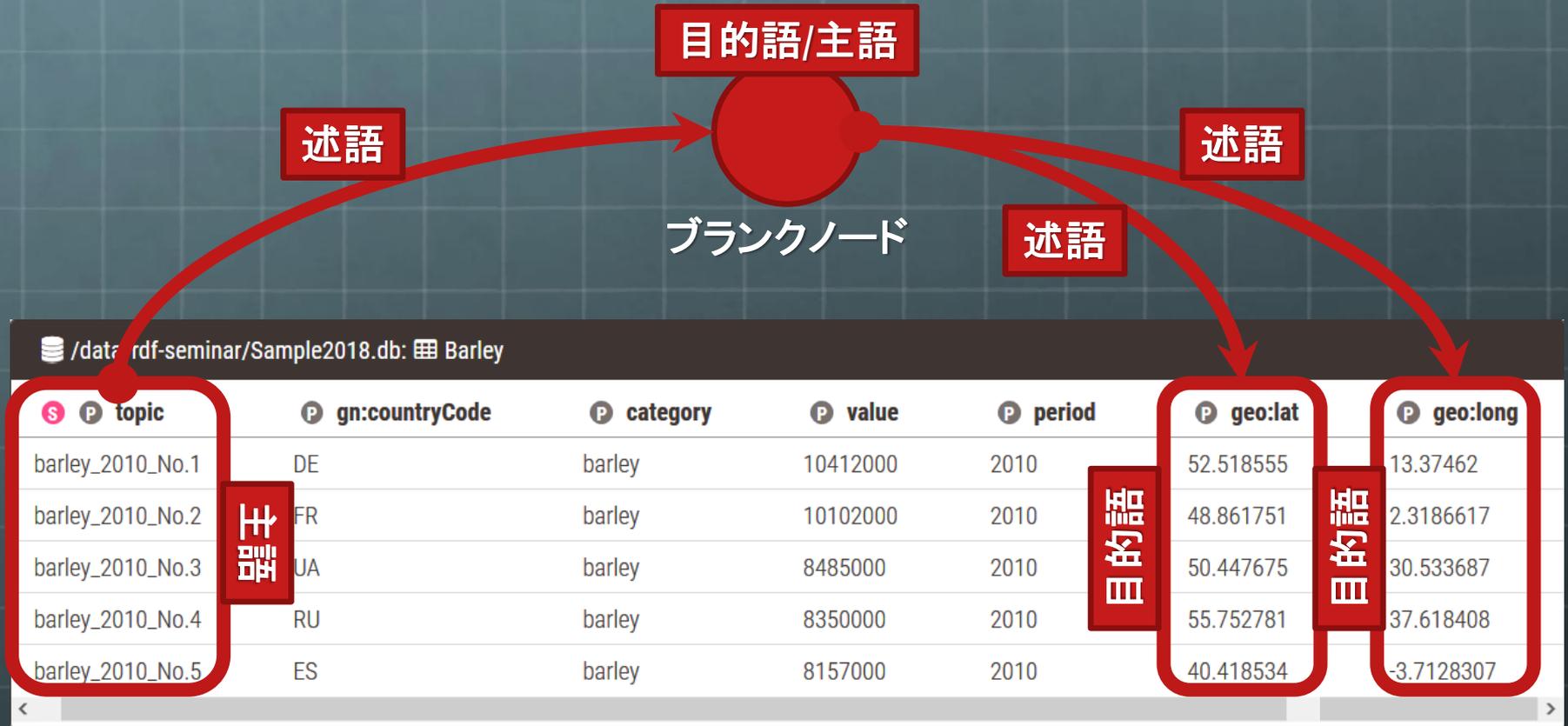
ここまでの設定で 生成されるRDF

```
<http://iri.example.org/Barley/barley_2010_No.2>  
  a      <http://iri.example.org/Barley> ;  
  rdfs:label "barley_2010_No.2" ;  
  <http://iri.example.com/countryName>  
    "フランス" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#period>  
    "2010"^^xsd:gYear ;  
  <http://iri.example.org/Barley#value>  
    10102000 .
```

初期設定で生成されるRDF →

```
<http://iri.example.org/Barley/barley_2010_No.2>  
  a      <http://iri.example.org/Barley> ;  
  rdfs:label "barley_2010_No.2" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#category>  
    "barley" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#geo:lat>  
    "48.861751" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#geo:long>  
    "2.3186617" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#gn:countryCode>  
    "FR" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#period>  
    "2010" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#topic>  
    "barley_2010_No.2" ;  
  <http://iri.example.org/Barley#value>  
    "10102000" .
```

緯度と経度をブランク ノードでまとめたい



ブランクノード生成

Blank node

ブランクノードの主語とするテーブルおよびカラムを指定する

×

Table:

Barley

▼

Column:

topic

▼

Close

Add blank node

ブランクノードが表示される

 /data/rdf-seminar/Sample2018.db

 **Barley**



 Configure

 Corn



 Configure

 **CountryCode**



 Configure

 Oats



 Configure

  **Joined table (1:n)**

Barley on:countryCode = CountryCode 二字



 Configure

Blank node: Barley.topic



 Configure

Barleyテーブルの設定にブランクノードが表示される ブランクノードを目的語とする 述語を決める

Configure mapping

Selected table

Barley

Example records

topic	gn:countryCode	category	value	period	geo:lat	geo:long
barley_2010_No.1	DE	barley	10412000	2010	52.518555	13.37462
barley_2010_No.2	FR	barley	10102000	2010	48.861751	2.3186617
barley_2010_No.3	UA	barley	8485000	2010	50.447675	30.533687
barley_2010_No.4	RU	barley	8350000	2010	55.752781	37.618408
barley_2010_No.5	ES	barley	8157000	2010	40.418534	-3.7128307

Show 5 lines

目的語/主語

述語

ブランクノード

述語

述語

目的語

目的語

主語

目的語

目的語

URI pattern URI column

Language

gn:countryCode

category

value

period

geo:lat

geo:long

Blank node: Barley.topic

ブランクノードが目的語 になるトリプルの設定

Blank node: Barley.topic locatedAt

predicate +

URI * ?

WHERE condition

SQL where condition ?

ブランクノードを主語とする述語と目的語を決める

Configure mapping

Selected table

Blank node: Barley.topic

Example records

/data/rdf-seminar/Sample2018.db: Barley

topic	gn:countryCode	category	value	period	geo:lat	geo:long
barley_2010_No.1	DE	barley	10412000	2010	52.518555	13.37462
barley_2010_No.2	FR	barley	10102000	2010	48.861751	2.3186617
barley_2010_No.3	UA	barley	8485000	2010	50.447675	30.533687
barley_2010_No.4	RU	barley	8350000	2010	55.752781	37.618408
barley_2010_No.5	ES	barley	8157000	2010	40.418534	-3.7128307

Show 5 lines



subject: Blank node

example.org/Barley

+ Add column independent predicate, object form

gn:countryCode	Barley#gn:countryCode	Barley.gn:countryCode
category	Barley#category	Barley.category
value	Barley#value	Barley.value
period	Barley#period	Barley.period
geo:lat	Barley#geo:lat	Barley.geo:lat
geo:long	Barley#geo:long	Barley.geo:long

ブランクノードが主語になるトリプルの設定

S **subject: Blank node**

Column *

Class (rdf:type) +

+ Add column independent predicate, object form

topic Barley#topic Barley.topic ✕ +

gn:countryCode Barley#gn:countryCode Barley.gn:countryCode ✕ +

category Barley#category Barley.category ✕ +

value Barley#value Barley.value ✕ +

period Barley#period Barley.period ✕ +

geo:lat geo:lat Barley.geo:lat ✕ +

P **predicate** +

URI * ?

O **object**

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column ?

URI / Literal *

Language ? Datatype ?

WHERE condition

SQL where condition ?

geo:long geo:long Barley.geo:long ✕ +

P **predicate** +

URI * ?

O **object**

Format * URI pattern URI column Literal pattern Literal column ?

URI / Literal *

Language ? Datatype ?

WHERE condition

SQL where condition ?

Namespaceの設定

省略表記のための設定

Namespaces

Registered namespaces

Prefix	URI	+ Add form
map	#	
d2rq	http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/bizer/D2RQ/0.1#	
rdf	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#	
rdfs	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#	
xsd	http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	
jdbc	http://d2rq.org/terms/jdbc/	
dc	http://purl.org/dc/elements/1.1/	
dcterms	http://purl.org/dc/terms/	
foaf	http://xmlns.com/foaf/0.1/	
skos	http://www.w3.org/2004/02/skos/core#	
geo	http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#	

geoをPrefixとする設定を追加する

Save

RDF生成



Get graph database

Download

D2RQ Mapping

R2RML Mapping

RDF / SPARQL

RDF (Turtle)

SPARQL

< Menu

RDF (Turtle)

 Info: The update of the turtle file has ended. 

 Download turtle

 Update turtle

```
1 @prefix geo:      <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> .
2 @prefix schema:  <http://schema.org/> .
3 @prefix rdf:     <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
4 @prefix owl:   <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
5 @prefix xsd:     <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
6 @prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .
7 @prefix rdfs:    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
8 @prefix map:     <http://iri.example.org/#> .
9
10 <http://iri.example.org/db/Sample2018>
11   a          schema:Dataset ;
12   dcterms:license <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/> .
13
14 <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>
15   a          dcterms:LicenseDocument .
16
17 <http://iri.example.org/Barley/barley_2010_No.1>
18   a          <http://iri.example.org/Barley> ;
19   rdfs:label "barley_2010_No.1" ;
20   <http://iri.example.com/countryName>
21     "ドイツ"@ja ;
22   <http://iri.example.org/Barley#period>
23     "2010"^^xsd:gYear ;
```

Q&A