

# Semantic Webエンジンの概要

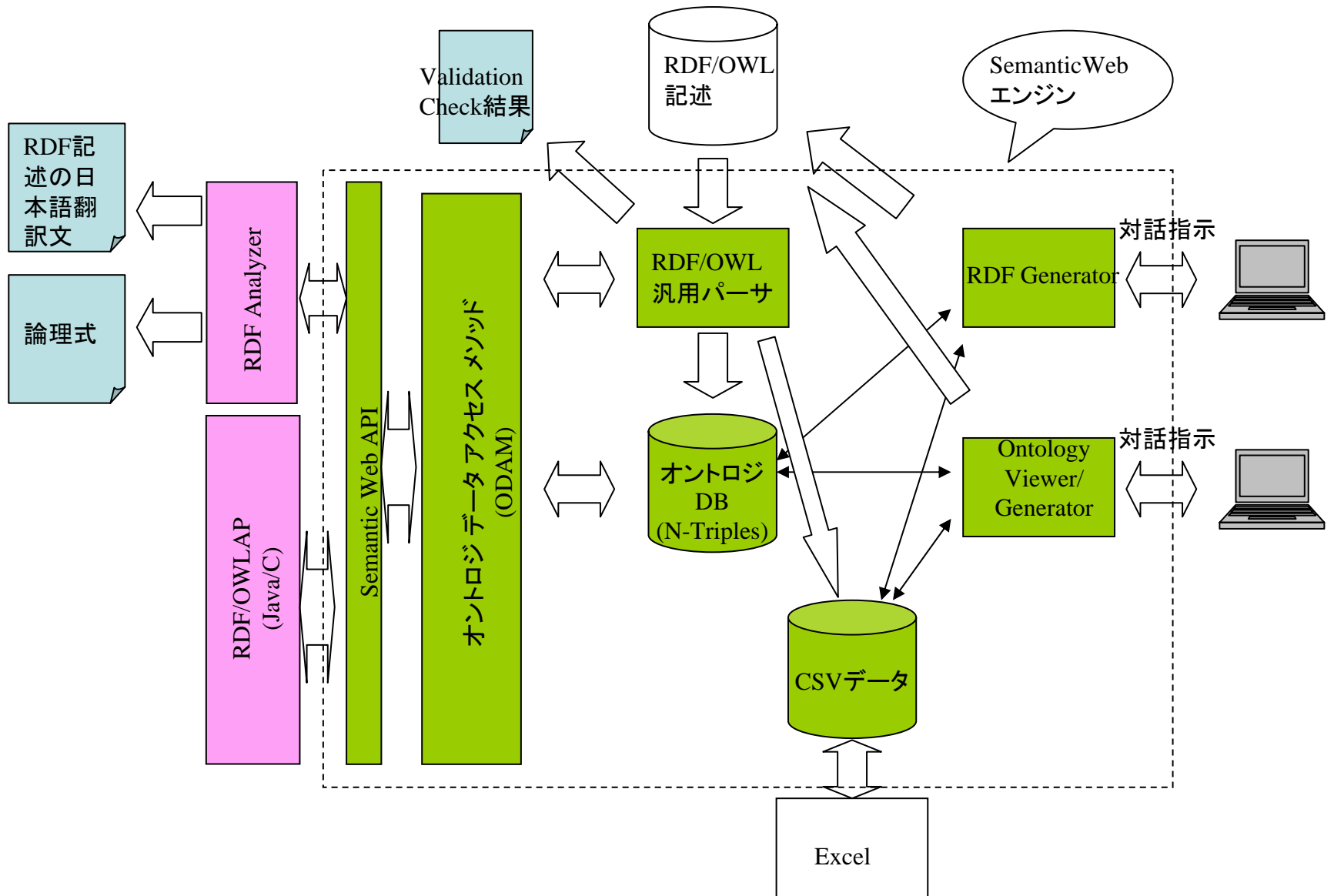
(セマンティックWeb基盤パッケージ)

慶應義塾大学SFC研究所  
(株)サイバーエッチ

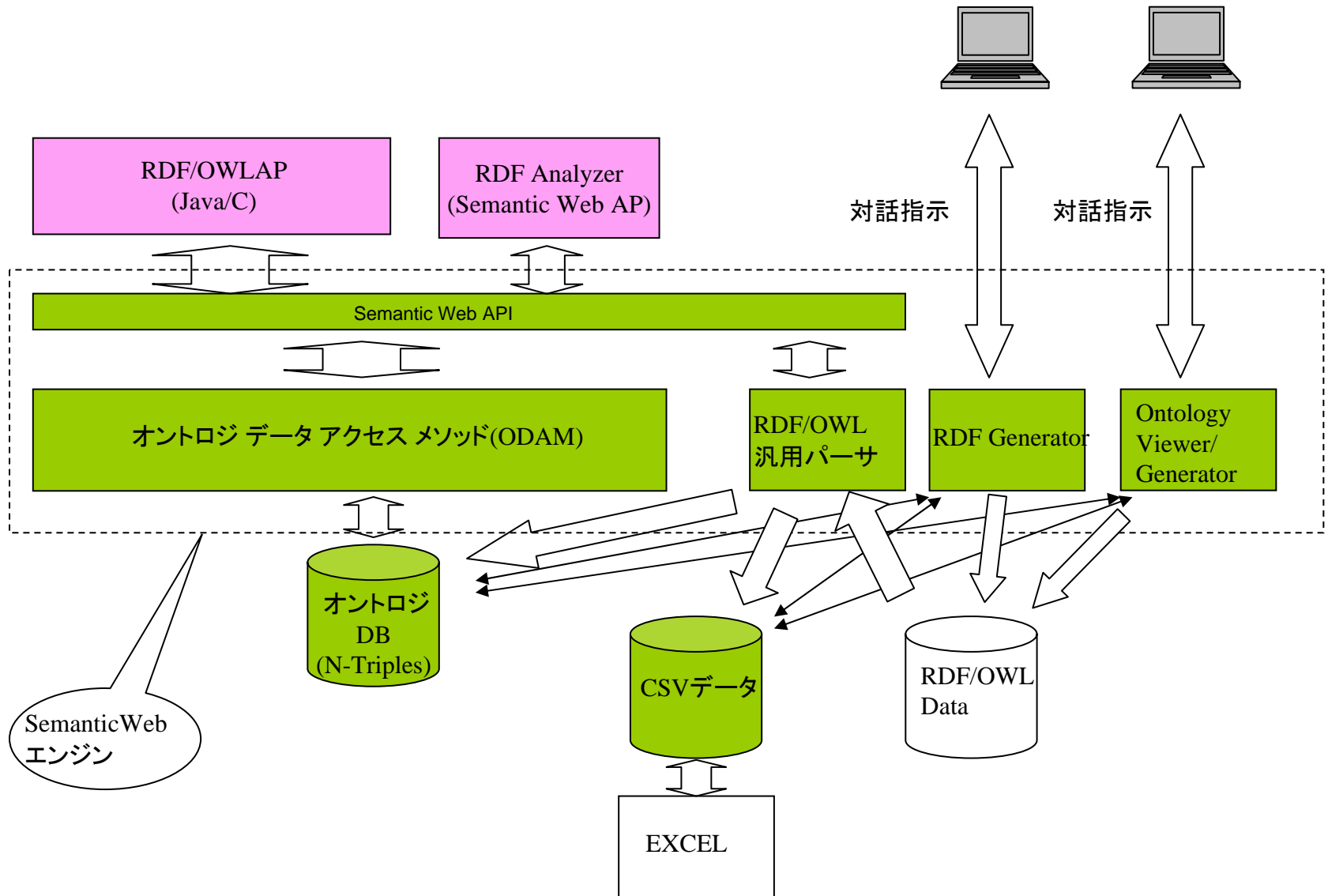
# Semantic Webエンジンの目的

1. 日本人達にとって使い易く、且つ、日本語処理可能なセマンティックWeb基盤を提供
2. 誰でも比較的簡単にセマンティックWebアプリケーションを作る事が可能
3. セマンティックWebに対するAPI(Application Interface)を提供
4. RDF/OWLの構文の詳細知識なしでも、必要情報を入力するだけでメタデータ(RDF)やセマンティックデータ(RDF/OWL)を作る事が可能
5. 性能が良くコンパクトな汎用RDF/OWLパーサを提供
6. 美しく、分かり易いN-Triples出力
7. RDF/OWLデータの意味を分かり易く提示

# Semantic Webエンジンの全体図



# Semantic Webエンジンの階層図



# RDF Analyzerの画面

終了指示 環境設定 実行指示 ソフトウェア情報 ヘルプ

Tree View of Target Folder

- demo
- ontologyviewer
- RDFGenerator
- SemanticDataGenerator
  - ClassSPOData.txt
  - DublinCore\_Property.csv.txt
  - icon.ico
  - LabelClass.csv.txt
  - LabelProperty.csv.txt
  - MyResources\_en\_US.properties
  - MyResources\_ja\_JP.properties
  - NTdata.0.nt.txt
  - PropertySPOData.txt
  - RatingData.txt
  - RatingItem.csv.txt
  - RclassDefdata.csv.txt
  - RDFdata.0.rdf.txt
  - RDFparserjni.dll
  - RSS\_Class.csv.txt
  - RSS\_Property.csv.txt
  - RstDefdata.csv.txt
  - SemanticDataGenerator.jar
  - swt-win32-2135.dll
  - swt.jar
  - TypeDefdata.csv.txt
- SemanticWeb Engineの説明資料.ppt
- セマンティックWebの概要.ppt
- セマンティックWebを用いた検索機能.ppt
- セマンティックWeb技術活用スペシャリスト養成講座.ppt
- セマンティックWebを活用したアプリケーション.ppt
- 電気工事業の申請書類のセマンティック記述.ppt
- Javaプログラムの構造.ppt
- Java開発におけるあれこれ.doc
- Ontology Generatorの設計.ppt

Analyzed Results

Time	Line	Source Text
9h38m 6s	1	<?xml version="1.0" ?>
9h38m 6s	2	<!DOCTYPE rdf:RDF [
9h38m 6s	3	<ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" ;
9h38m 6s	4	<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax
9h38m 6s	5	xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
9h38m 6s	6	xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
9h38m 6s	7	xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
9h38m 6s	8	xmlns:label="http://example.org/label#">
9h38m 6s	9	<rdfs:Class rdf:about="Dell" />
9h38m 6s	10	<rdfs:Class rdf:about="デスクトップ">
9h38m 6s	11	<rdfs:subClassOf
9h38m 6s	12	<rdfs:Class rdf:about="Dell" />
9h38m 6s	13	</rdfs:subClassOf
9h38m 6s	14	</rdfs:Class>
9h38m 6s	15	<rdfs:Class rdf:about="OptiPlexTM デスクトップ">
9h38m 6s	16	<rdfs:subClassOf
9h38m 6s	17	<rdfs:Class rdf:about="デスクトップ" />
9h38m 6s	18	</rdfs:subClassOf
9h38m 6s	19	</rdfs:Class>
9h38m 6s	20	<rdfs:Class rdf:about="OptiPlex GX280ビジネススタンダード">
9h38m 6s	21	<rdfs:subClassOf
9h38m 6s	22	<rdfs:Class rdf:about="OptiPlexTM デスクトップ" />
9h38m 6s	23	</rdfs:subClassOf
9h38m 6s	24	</rdfs:Class>
9h38m 6s	25	<rdfs:Class rdf:about="インテル Pentium 4 プロセッサ 570 (3.80G
9h38m 6s	26	<rdfs:subClassOf
9h38m 6s	27	<rdfs:Class rdf:about="OptiPlex GX280ビジネススタンダード"
9h38m 6s	28	</rdfs:subClassOf
9h38m 6s	29	</rdfs:Class>
9h38m 6s	30	<rdfs:Class rdf:about="インテル Pentium 4 プロセッサ 560 (3.60G
9h38m 6s	31	<rdfs:subClassOf
9h38m 6s	32	<rdfs:Class rdf:about="OptiPlex GX280ビジネススタンダード"
9h38m 6s	33	</rdfs:subClassOf
9h38m 6s	34	</rdfs:Class>
9h38m 6s	35	</rdfs:Class>

# RDF Generatorの画面

RDF Generator

DCテンプレート | RSS1.0テンプレート |

Dublin Core 準拠のRDFデータを生成するのに必要な値を指定して下さい。必要無いものは指定しなくても良いです。

DC定義

ネームスペース	rdf	の定義URLは	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#	です
ネームスペース	dc	の定義URLは	http://purl.org/dc/elements/1.1/	です
リソース		(URIで指定)	http://www.example.org/sample.html	に対するメタデータの定義を行ないます。
タイトル	は		ダブリンコアのサンプル	です
作者	は		清水章	です
主題	は		ダブリンコアのRDFのサンプル	です
説明	は		ダブリンコアのサンプルRDFデータ	です
発行者	は		清水章	です
貢献者	は		中須弘平	です
日付	は		2004/4/1	です
リソースタイプ	は		テキスト	です
形式	は		text/html	です
リソース識別子	は		http://purl.oclc.org/metadata/dublin_core/	です
原典(ソース)	は		http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/	です
言語	は		ja	です
関連	は		http://dublincore.org/documents/dcc-html/	です

入力完了

主語(Subject)	述語(Predicate)	目的語(Object)
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Title>	"ダブリンコアのサ...
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Creator>	"清水章"
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Subject>	"ダブリンコアのR...
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Description>	"ダブリンコアのサ...
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Publisher>	"清水章"
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Contributor>	"中須弘平"
<http://www.example.org/sample.html>	<dc.Date>	"2004/4/1"

入力取消

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF PUBLIC "-//DUBLIN CORE//DCMES DTD 2002/07/
" http://dublincore.org/documents/2002/07/31/dcmes-xml/dcmes-xml-dt
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/sample.html">
    <dc:title xml:lang="ja">ダブリンコアのサンプル</dc:title>
    <dc:creator xml:lang="ja">清水章</dc:creator>
```

# Ontology Viewerの画面(Galen Ontologyの場合)

The screenshot shows the Ontology Generator interface with the Galen Ontology loaded. The left pane displays a hierarchical tree of classes, including categories like 'gale:組織' (Tissue) and 'gale:物質' (Substance). A context menu is visible over the 'gale:組織' class, listing actions such as '子供の追加' (Add child), '挿入' (Insert), '変更' (Change), and '削除' (Delete).

The right pane, titled 'Ontologyの選択' (Select Ontology), shows 'Galen' selected. Below it, the 'セマンティックネットワーク定義' (Semantic Network Definition) table is displayed:

記述対象リソース	プロパティ	プロパティ値
手掌(Palm)	表層的な部分有する(hasSurfaceDi...	母指球隆起(The narl
手(Hand)	表層的な部分有する(hasSurfaceDi...	手掌(Palm)
胃(Stomach)	層有する(hasLayer)	粘膜(Mucosa)
骨(Bone)	層有する(hasLayer)	皮質(Cortex)

At the bottom, the '主語(Subject)' (Subject) and '目的語(Object)' (Object) lists are visible, showing OWL class and property restrictions. The right pane also displays the corresponding OWL XML code for the selected class:

```

</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="gale:細胞ブドウ糖摂取">
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Class>
      <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Restriction>
          <owl:onProperty rdf:resource="gale:に運ぶ"/>
          <owl:someValuesFrom>

```

# Ontology Viewerの画面(米国癌センタ<sub>[NCI]</sub>のOntologyの場合)

The screenshot shows the 'Ontology Generator' application window. The left pane displays a hierarchical tree of ontology classes under the 'NCI' template. The right pane shows a table of semantic network definitions for the selected 'NCI' ontology.

**Ontology Generator**  
 ファイル(F) 編集(E) 実行(R)  
 Ontologyテンプレート | 実行環境 |  
 クラス定義 | プロパティ定義 | タイプ定義 | ネームスペース定義

**Ontologyの選択**  
 NCI

**セマンティックネットワーク定義**

記述対象リソース	プロパティ	プロパティ値
#Mercaptopurine	Synonym	"Purimethol"
#Mercaptopurine	Synonym	"Purine-6-thiol (8CI)"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	code	"C196"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	id	"196"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	hasType	"primitive"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	Preferred_Name	"Benzo(a)pyrene-7
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	Semantic_Type	"Organic Chemical"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	Semantic_Type	"Hazardous or Poisonous"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	UMLS_CUI	"C0000641"
#Benzo_a_pyrene-7,8-diol_9,10-E...	Synonym	"BPDE"
#Dimethylbenzanthracene	code	"C197"
#Dimethylbenzanthracene	id	"197"
#Dimethylbenzanthracene	hasType	"primitive"
#Dimethylbenzanthracene	UMLS_CUI	"C0000677"
#Dimethylbenzanthracene	Preferred_Name	"Dimethylbenzanthracene"
#Dimethylbenzanthracene	Semantic_Type	"Hazardous or Poisonous"
#Dimethylbenzanthracene	Semantic_Type	"Organic Chemical"
#Dimethylbenzanthracene	Synonym	"Dimethylbenzanthracene"
#Dimethylbenzanthracene	Synonym	"DMBA"
#Acetaminophen	code	"C198"
#Acetaminophen	id	"198"
#Acetaminophen	hasType	"primitive"
#Acetaminophen	Semantic_Type	"Pharmacologic Substance"
#Acetaminophen	Semantic_Type	"Organic Chemical"
#Acetaminophen	Preferred_Name	"Acetaminophen"
#Acetaminophen	UMLS_CUI	"C0000970"
#Acetaminophen	Synonym	"Tylenol"
#Acetaminophen	Synonym	"APAP"



# Ontology表現の例(2/2)

## 概念の階層表現



## 概念間の関係表現

記述対象リソース	プロパティ	プロパティ値
手掌(Palm)	表層的な部分を有する(hasSurfaceDi...	母指球隆起(TheNarEminence)
手(Hand)	表層的な部分を有する(hasSurfaceDi...	手掌(Palm)
胃(Stomach)	層を有する(hasLayer)	粘膜(Mucosa)
骨(Bone)	層を有する(hasLayer)	皮質(Cortex)

# Ontology表現の例(1/2)(S記述)

## 複合概念の表現 1

乳頭(状)筋(肉)の急性梗塞 = (梗塞工程  $\cap$  ([に特に働く]  $\exists$  乳頭(状)筋(肉))  $\cap$  ([has慢性]  $\exists$  (慢性  $\cap$  ([状態]  $\exists$  急性))))



乳頭(状)筋(肉)の急性梗塞とは、梗塞工程で、且つ、乳頭(状)筋(肉)に特に働き、且つ、急性状態且つ慢性的な慢性状態のもの

## 複合概念の表現 2

細胞のブドウ糖摂取 = (輸送  $\cap$  ([に運ぶ]  $\exists$  組織細胞)  $\cap$  ([から受け取る]  $\exists$  血液)  $\cap$  ([に特に働く]  $\exists$  ブドウ糖))



細胞のブドウ糖摂取とは、輸送し、且つ、組織細胞に運び、且つ、血液から受け取り、且つ、ヨブドウ糖に特に働くもの

## OWLの語彙とSemantic Webエンジンの論理記号(S記述)

OWLの語彙	意味	論理記号
owl:unionOf	論理和	$\cup$
owl:intersectionOf	論理積	$\cap$
owl:complementOf	論理否定	$\neg$
owl:cardinality	数	$=$
owl:minCardinality	最小値	$\geq$
owl:maxCardinality	最大値	$\leq$
owl:allValuesFrom	すべての	$\forall$
owl:someValuesFrom	少なくとも1つ存在する	$\exists$
rdfs:subClassOf	属する	$\in$
owl:equivalentClass	同値	$\Leftrightarrow$ または $=$
owl:hasValues	値を有する	$\equiv$
owl:Restriction	プロパティ制約	[プロパティ名]論理記号 プロパティ値



# 複合概念表現の構成要素とOWL記述

乳頭(状)筋(肉)の急性梗塞 = (梗塞工程  $\cap$  ([に特に働く]  $\exists$  乳頭(状)筋(肉))  $\cap$  ([has慢性]  $\exists$  (慢性  $\cap$  ([状態]  $\exists$  急性))))

```
<owl:Class rdf:about="http://example.org/factkb#急性梗塞Of乳頭(状)筋(肉)">
```

```
<owl:equivalentClass>
```

```
<owl:Class>
```

```
<owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
```

```
<owl:Class rdf:about="http://example.org/factkb#梗塞工程"/>
```

```
<owl:Restriction>
```

```
<owl:onProperty rdf:resource="http://example.org/factkb#に特に働く"/>
```

```
<owl:someValuesFrom>
```

```
<owl:Class rdf:about="http://example.org/factkb#乳頭(状)筋(肉)"/>
```

```
</owl:someValuesFrom>
```

```
</owl:Restriction>
```

```
<owl:Restriction>
```

```
.....
```

```
</owl:Restriction>
```

```
</owl:intersectionOf>
```

```
</owl:Class>
```

```
</owl:equivalentClass>
```

```
</owl:Class>
```

# RDF Analyzerの機能

★RDF/RDFS/OWLの記述内容を**N-Triples**変換し、そして、**CSV形式**や**論理式**に翻訳する。

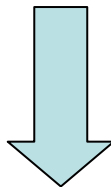
## RDF Analyzerの機能

1. RDF/RDFS/OWL記述の正当性チェック(吟味)をする。
2. RDF/RDFS/OWLデータを**N-Triples**に変換する。
3. RDF/RDFS/OWL記述の内容を**CSVデータ**に変換する。
4. OWL記述の内容を**論理式に翻訳**する。(可能な場合のみ)
5. **N-Triples**を**CSVデータ**に変換する。
6. **N-Triples**を**論理式に翻訳**する。(可能な場合のみ)

## RDF記述の日本語翻訳例

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/TR/PR-rdf-syntax#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.0/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.meti.go.jp">
    <dc>Title>経済産業省のホームページ</dc>Title>
    <dc:Creator>経済産業省</dc:Creator>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

RDF記述



CSVデータ

```
http://www.meti.go.jp, dc>Title, "経済産業省のホームページ" です。
http://www.meti.go.jp, dc:Creator, "経済産業省" です。
```

注.

RDF: Resource Description Framework

RDFS: Resource Description Framework Schema

OWL: Web Ontology Language

N-Triples: Notation3による主語・述語・目的語の3つ組記述

N-Triples

```
<http://www.meti.go.jp> dc>Title "経済産業省のホームページ" .
<http://www.meti.go.jp> dc:Creator "経済産業省" .
```



# RDF Analyzer

開発の狙い: RDF/RDFS/OWLの記述内容をCSV形式や論理式に翻訳  
 (RDF/RDFS/OWLデータ(→日本語翻訳) → N-Triplesに変換 → 日本語、論理式に翻訳)

