

第2フェーズを迎えた Semantic Web

by 福重貴雄(W3C 訪問研究員 / 松下電器産業株式会社)

Table of contents

- ・ [第2フェーズを迎えた Semantic Web](#)
- ・ [1. Semantic Webとは](#)
- ・ [Semantic Webとは](#)
- ・ [これまでのWeb](#)
- ・ [Semantic Web による解決策](#)
- ・ [RDF \(Resource Description Framework\)](#)
- ・ [OWL \(Web Ontology Language\)](#)
- ・ [記述例](#)
- ・ [統合結果](#)
- ・ [2. W3C でのSemantic Web 活動の現状と今後](#)
- ・ [W3C 勧告](#)
- ・ [現在活動中のワーキンググループ](#)
- ・ [RDF Data Access Working Group](#)
- ・ [これまでの成果](#)
- ・ [SPARQL \(Simple Protocol And RDF Query Language\)](#)
- ・ [SPARQLの主な特徴](#)
- ・ [今後の予定](#)
- ・ [Semantic Web Best Practice and Deployment Working Group](#)
- ・ [7つのタスクフォース](#)
- ・ [これまでの成果](#)
- ・ [Semantic Web Interest Group](#)
- ・ [次のステップ](#)
- ・ [Rules, Logic, Proof, Trust...](#)
- ・ [The Semantic Web Wave](#)
- ・ [開発・実用化促進に向けた努力](#)
- ・ [3. W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences 報告](#)
- ・ [W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences](#)
- ・ [目的](#)
- ・ [セッション](#)
- ・ [Life Science 分野の課題](#)
- ・ [本日のまとめ](#)
- ・ [活動に参加するには](#)

第2フェーズを迎えた Semantic Web

要旨

- ・ W3CのSemantic Web活動は、RDF, OWLの仕様の勧告化を終了
- ・ 2つのWorking Groupと1つのInterest Group
- ・ 開発・実用化促進の段階へ

報告の構成

1. Semantic Webとは
2. W3CにおけるSemantic Web活動の現状と今後
3. W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences報告

本報告のスライド

<http://www.w3.org/2004/Talks/1126-orf-sw>

1. Semantic Webとは



Semantic Webとは

Semantic Web

"The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation."

(Semantic Webは、現在のWebの拡張である。 Semantic Webにおいては、情報に対してしっかり定義された意味が与えられ、コンピュータと人が今よりもっと協調して働くことができる。)

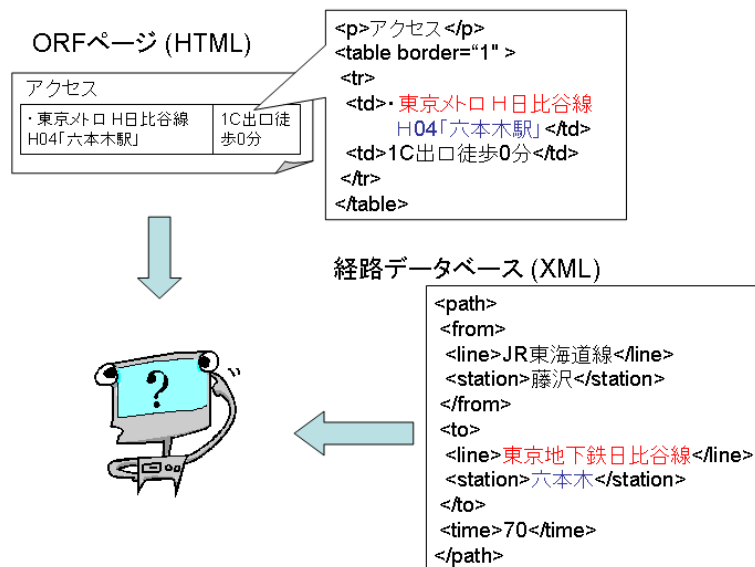
-- Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, *The Semantic Web*, Scientific American, May 2001

敢えて一言で言うと…

異種統合利用を目的とした、
共通の語彙に基づく、
データの**関係付け**

これまでのWeb

例：JR藤沢駅からORF会場への所要時間は？



Hyper Text Markup Language

=人が読むためのもの

機械にはタグやリンクがどういう意図でつけられているかわからない!

XML=情報交換のための入れ物.

構造やラベルは個別的 ⇒統合利用できない!

Semantic Web による解決策

一意に識別可能な語彙

URI (Uniform Resource Identifier)

リソース(Resource): もの・ことのすべて

```

http://geo.example.org/FujisawaJR
http://xmlns.com/foaf/0.1/name

```

2.

統合しやすいデータ構造 (分散した部分的な記述)

グラフ構造 (⇔ 木構造)

3.

語彙間の関係づけ

オントロジ(概念間関係の定義)の記述と利用

例: 上位下位関係, 部分全体関係, 定義域, 値域など

⇒ 二つの言語

- ・ RDF (Resource Description Framework) リソースとリソースの関係の記述
- ・ OWL (Web Ontology Language) オントロジの記述

RDF (Resource Description Framework)

- リソースとリソースの関係を
Subject Predicate Object
の三つ組みで記述する。

```
@prefix ex:      <http://example.com/>.
@prefix foaf:   <http://xmlns.com/foaf/0.1/>.
ex:ORF foaf:name "SFC Open Research Forum 2004".
```

- グラフ表現



- RDF/XMLでの記述

```
<rdf:Description rdf:about="http://example.com/ORF">
  <foaf:name>SFC Open Research Forum 2004</foaf:name>
</rdf:Description>
```

OWL (Web Ontology Language)

オントロジ記述のための言語

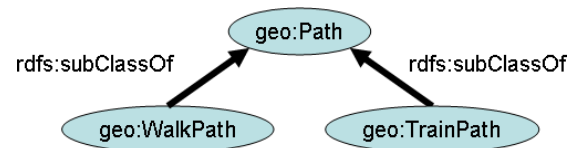
オントロジ

概念間の関係の定義

リソースのクラスの性質, クラス間の関係

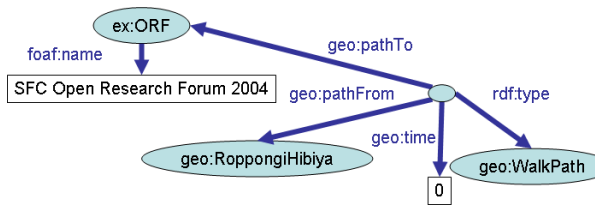
```
<owl:Class rdf:ID="WalkPath">
  <rdfs:subClassOf
    rdf:resource="Path"/>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:ID="TrainPath">
  <rdfs:subClassOf
    rdf:resource="Path"/>
</owl:Class>
```



記述例

ORFサイトでの記述



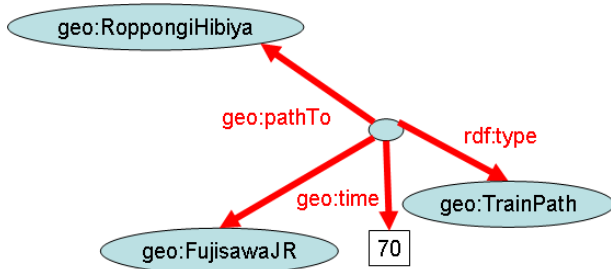
```

<rdf:Description rdf:about="http://example.com/ORF">
  <foaf:name>SFC Open Research Forum 2004</foaf:name>
</rdf:Description>
  
```

```

<geo:WalkPath>
  <geo:pathFrom rdf:resource="http://geo.example.org/elements/RoppongiHibiya"/>
  <geo:pathTo rdf:resource="http://example.com/ORF"/>
  <geo:time>10</geo:time>
</geo:Path>
  
```

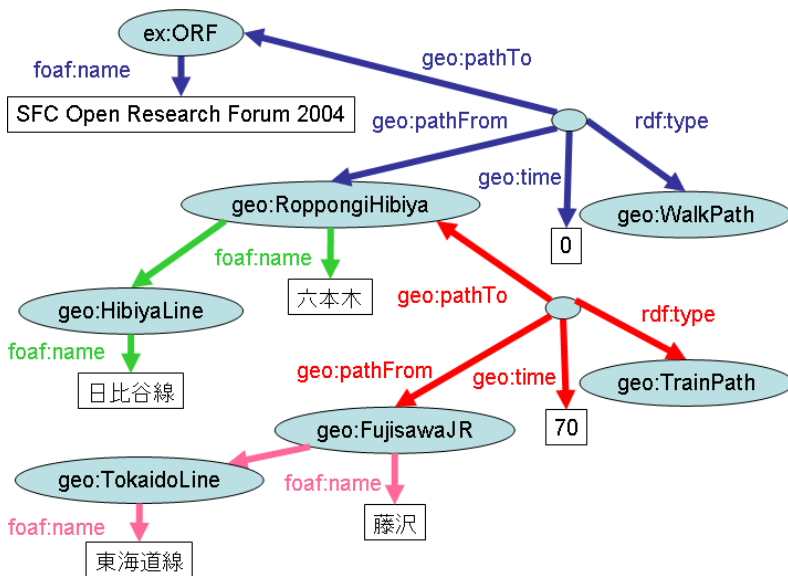
経路データベースでの記述



```

<geo:TrainPath>
  <geo:pathFrom rdf:resource="http://geo.example.org/elements/FujisawaJR"/>
  <geo:pathTo rdf:resource="http://geo.example.org/elements/RoppongiHibiya"/>
  <geo:time>70</geo:time>
</geo:Path>
  
```

統合結果



geo:RoppongiHibiyaを共有してグラフが結合.

geo:Fujisawa から ex:ORFまでの geo:Path (geo:TrainPathと geo:WalkPath) をたどって所要時間を計算できる.

2. W3CでのSemantic Web活動の現状と今後

W3C勧告

RDF 関連 (2004/02) 6本

- . RDF Primer
- . Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax
- . RDF Semantics
- . RDF/XML Syntax Specification (Revised)
- . RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema
- . RDF Test Cases

OWL 関連 (2004/02) 6本

- . OWL Web Ontology Language Overview
- . OWL Web Ontology Language Guide
- . OWL Web Ontology Language Reference
- . OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax
- . Web Ontology Language (OWL) Use Cases and Requirements
- . OWL Web Ontology Language Test Cases

現在活動中のワーキンググループ

RDF Data Access Working Group

RDF データベースへの問い合わせのための, クエリ言語とプロトコルの標準化
(2004/02~2006/01)

Semantic Web Best Practice and Deployment Working Group

Semantic Webのアプリケーション開発者に役立つ"best practices"を集める.
(2004/03~2006/01)

※ ワーキンググループ

勧告化に向けた文書やテスト集などの成果物を出すことを前提としたグループ(⇔ Interest Group).

- W3C会員組織からの代表
- Invited Expert
- W3Cチームからの代表から構成される。

RDF Data Access Working Group

目的

RDF データベースへの問い合わせのための, クエリ言語とプロトコルの標準化.

参加組織

17組織(HP, Agfa, Tucana, NTT, 松下電器産業, Bristol大, Maryland大,...)

日本からはNTTと松下電器産業が参加

Chair

Dan Connolly (W3C)

Webページ

<http://www.w3.org/2001/sw/DataAccess/>

これまでの成果

2本のWorking Draft

RDF Data Access Use Cases and Requirements

(2004/ 6/2, 8/2, 10/12)

RDFクエリ言語とプロトコルに対する, 想定使用例と要求仕様

.

SPARQL Query Language for RDF

(2004/10/12)

RDFクエリ言語の仕様

.

.

SPARQL (Simple Protocol And RDF Query Language)

例

```
PREFIX ex: <http://example.com/>
PREFIX geo: <http://geo.example.org/elements/>
SELECT ?station ?walkTime ?trainTime
WHERE ( ?walkPath geo:pathTo ex:ORF)
       (?walkPath geo:pathFrom ?station)
       (?walkPath geo:time ?walkTime)
       (?trainPath geo:pathFrom geo:FujisawaJR)
       (?trainPath geo:pathTo ?station)
       (?trainPath geo:time ?trainTime)
```

* Based on the Working Draft <http://www.w3.org/TR/2004/WD-rdf-sparql-query-20041012/>

SPARQLの主な特徴

- ・ SQLに似た構文
- ・ 結果は, URI, 部分グラフ, 型つきリテラル
- ・ 変数の値に対する制約
- ・ Optionalマッチ指定
- ・ **FROM** 文による, 検索先のグラフ指定
- ・ **SOURCE** 文による, 情報ソースの指定・検索
- ・ **CONSTRUCT** 文による, 任意のグラフの構成
- ・ **DESCRIBE** 文による, リソースに関する情報の取得
- ・ **ASK** 文による, Yes/No 質問

今後の予定

- ・ 2004年12月: 次のWorking Draft
- ・ 2005年第1四半期: Last Call Working Draft

Semantic Web Best Practice and Deployment Working Group

目的

Semantic Webのアプリケーション開発者に役立つ"best practices"を集める。

参加組織

31組織(IBM, HP, Agfa, Boeing, Tucana, Univ of Bristol, Free Univ, Univ of Maryland,...)

日本からは(財)インターネット協会が参加

Chairs

Guus Schreiber (Free University Amsterdam)

David Wood (Tucana Technologies)

Webページ

<http://www.w3c.org/2001/sw/BestPractices/>

7つのタスクフォース

Ontology Engineering and Patterns

オントロジの普遍的なパターンやオントロジ構築に関するベストプラクティス

2.

Porting Thesaurii to RDF and OWL

シソーラスのRDF/OWL化に関するベストプラクティス

3.

WordNET

WordNetなどの辞書のRDF/OWL化に関するベストプラクティス

4.

Vocabulary Management

語彙の発行・管理に関するベストプラクティス

5.

XML Schema Datatypes

(1)ユーザ定義のXML Schema データ型の表現法 (2) XML Schema 組み込みデータ型の値空間の間の関係

6.

Embedding RDF in HTML

XHTMLへのRDFデータの埋め込み方法

7.

Applications and Demos

アプリケーションやデモに関する情報収集

これまでの成果

3本のWorking Drafts

Defining N-ary Relations on the Semantic Web: Use With Individuals

N項関係の表現方法

・ *Representing Classes As Property Values on the Semantic Web*

クラスをPropertyの値として表現するためのいくつかの方法

・ *Representing Specified Values in OWL: "value partitions" and "value sets"*

属性の値の集合を構成する各値の間の関係づけの方法

リンク集

Tutorialのリンク集

Semantic Web Interest Group

目的

広く Semantic Web に関連するトピックに関して議論する。

活動

公開メーリングリスト (semantic-web@w3.org 他)での議論中心

W3Cのメンバでなくても参加可能

Chair

Dan Brickley (W3C)

※ interest group

広く意見交換するためのグループ。勧告は作らない。誰でも参加可能。(≠ Working Group)。

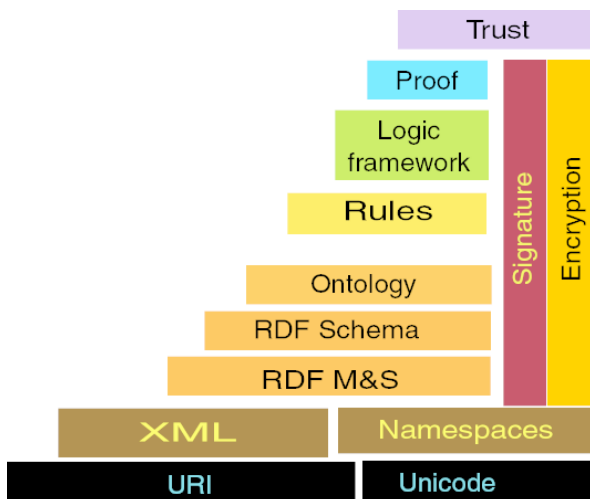
※ semantic-web@w3.org

Semantic Web Interest Group の新しいメーリングリスト。これまではwww-rdf-interest@w3.orgを使用。

次のステップ

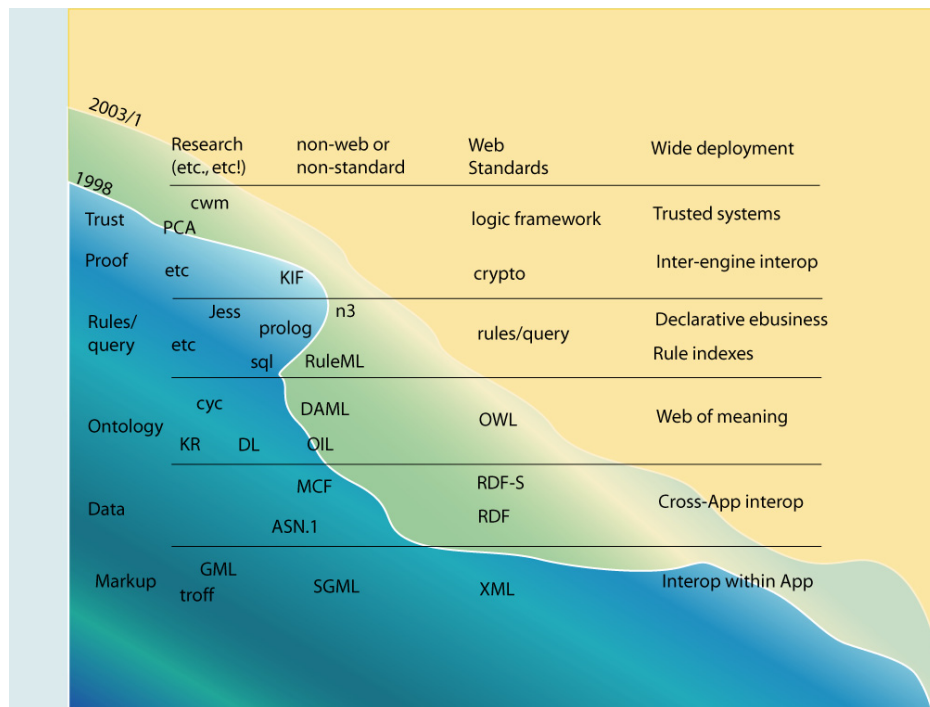


Rules, Logic, Proof, Trust...



The Semantic Web Wave

(Tim Berners-LeeのW3C Workshop on Semantic Web in Life Sciencesにおける講演, "The Semantic Web" 2004-09-27 より抜粋)



開発・実用化促進に向けた努力

- ・ Semantic Web Advanced Development
- ・ Semantic Web Advanced Development in Europe

- ・ チュートリアルの実施
- ・ 各種サポートツールの作成
Annotea, RDF validator, ...
- ・ オントロジの集積
Ontaria
- ・ 共同研究プロジェクトの推進
Oxygen, Smilie, ...
- ・ 特定分野への応用を通じた実証評価

3. W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences 報告



W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences

- ・ 2004年 10月 27-28日 @Cambridge, Massachusetts, USA
- ・ ポジションペーパー提出者によるclosedなワークショップ
- ・ 86組織から115名の参加者 (日本からは2名(福重合む))
- ・ 2つの基調講演と7つのパネルディスカッション
(+2回のランチプレゼンテーション, 1つのクロージングディスカッション)
- ・ 36の発表
- ・ <http://www.w3.org/2004/07/swls-ws.html>

目的

Life Sciencesのためのセマンティックウェブの応用についての議論.

- ・ Life Science分野の研究を支援するには, どんな追加仕様や協力が必要か?
- ・ RDF・OWLといったセマンティックウェブの技術と分野固有の標準とをどのように組み合わせればよいか?

セッション

基調講演

1. *Tim Berners-Lee* (W3C)
2. Ken Buetow (Director, National Cancer Institute Center for Bioinformatics)

パネルディスカッション

1. Industry Perspectives On Semantic Web For Life Sciences
2. Scientific Publishing and Semantic Web
3. Triples and Ontologies
4. Web Services and Semantic Web
5. Life Science Identifiers - Use Cases, Future Directions
6. Cheminformatics and the Semantic Web
7. Semantic Aggregation, Integration and Inference

Life Science分野の課題

データの統合利用

用語の統一, 形式の統一, データベースにまたがった検索

データのprovenance(由来, 出所), context

実験条件・前提条件の記述

膨大なデータ

計算量, 可視化, テキストマイニング

最適化, 決定支援

動的で複雑な領域にまたがる推論, 確率的性質の扱い

LSID (Life Science Identifier)かURLか?

LSID: *I3C(Interoperable Informatics Infrastructure Consortium)*と *OMG(Object Management Group) Life Sciences Research group*により提案されているURN(Uniform Resource Name)の一種. 構造化されている

`urn:lsid:ensembl.org:homosapiens_gene:ensg00000002016`

本日のまとめ

- ・ Semantic Webは,
 - 異種統合利用を目的とした,
 - 共通の語彙に基づく,
 - 関係付けを目指す.
- ・ W3CにおけるSemantic Web活動は, RDF, OWLの仕様の勧告化を終え, 開発・実用化促進の段階へ.
 - RDF Data Access Working Group
 - Semantic Web Best Practices and Deployment Working Group
 - Semantic Web Interest Group
- ・ 特定分野への応用を通じた実証評価

Life Sciences Workshop

活動に参加するには

ワーキンググループに参加する.

W3C会員組織への所属が原則

◆メリット◆

- 仕様作成に直接参加できる.
- 公表前の仕様案を閲覧できる.

公開メーリングリストでの議論に参加する.

W3C会員組織に所属していなくても参加可能

- . semantic-web@w3.org (www-rdf-interest@w3.org)
- . www-rdf-rules@w3.org
- . www-rdf-logic@w3.org
- . www-rdf-calendar@w3.org
- . public-semweb-lifesci@w3.org
- 他

ワークショップに参加する

e.g. *W3C Workshop on Semantic Web for Life Sciences*