

A5. TopicMaps

A5.1 トピックマップの歴史、背景[1]

トピックマップの起源は、1991 年の Davenport グループでの作業だとされている。Steven R Newcomb によれば、Steven R Newcomb, Michel Biezunski, および, Fred Dalrymple の 3 人で、複数のドキュメント、本、システムマニュアル等にまたがるマスターインデックス作りに取り組んだのがその始まりとのことである。

1994 年 7 月にカナダのバンクーバーで IHC'94 (First International Conference on the Application of HyTime) が開催された。そのカンファレンスにおいて、Michel Biezunski が講演の中で、トピックマップの原型となる概念を公表した。HyTime(Hypermedia/Time-based Structuring Language: ハイパメディアおよび時間依存情報の構造化言語) のアプリケーションとして考案され、構文として HyTime が用いられていた。また、"Topic Maps" ではなく、"Topic Navigation Map" と呼ばれていた。

トピックマップの国際標準化は、当初、ISO/IEC JTC1/SC18/WG8 で、そして、現在では、ISO/IEC JTC1 SC34/WG3 で検討されている。以下に、国際標準化の過程を示す。

- ・1996 年 5 月に開催された ISO/IEC JTC1/SC18/WG8 のミュンヘン会議において、"Topic Navigation Map" の新作業課題提案 (New Work Item Proposal: NP) が提出され、同 10 月にプロジェクトとして成立した。

- ・1998 年 10 月に、FCD (Final Committee Draft) が配布された。JTC1 の組織再編にともない、"Topic Navigation Map" の担当組織は変遷するが、1998 年 11 月には、ISO/IEC JTC1 SC34/WG3 の担当になった。

- ・1999 年 4 月の SC34 のグラナダ会議での検討を反映して、最終 DIS (Final Draft International Standard : FDIS) が作成された。この段階で、"Topic Navigation Map" が "Topic Maps" へと改められた。

- ・FDIS は、投票の結果承認され、1999 年 11 月のフィラデルフィア会議で FDIS へのコメントの対処が行われた。2000 年 1 月に、トピックマップの国際規格が ISO/IEC 13250:2000 として発行された。その後、技術訂正が行われ、2003 年 5 月に、トピックマップの国際規格の第 2 版 ISO/IEC 13250:2003 が発行された。

- ・2002 年 12 月の SC34 のホルチモア会議で、トピックマップの国際規格の再構成の必要性が議論され、国際規格の制定作業が現在も続けられている。

トピックマップは、Library science (図書館学) から多くを学んでいる。トピックマップは、本の索引に例えられる。本を読むときに本の先頭ページから順番に読んでいく方法もあるが、索引を利用すれば、自分の読みたい主題について記述してある箇所を一瞬に見つけ出すことができる。多

くの場合、本の索引は索引語の単なる羅列に過ぎないが、実際は索引語間にはいろいろな概念的な関係が存在している。よくできた索引は、文字列の一致をもとに索引語と該当箇所を関連付けるだけでなく、意味に基づいても索引語と該当箇所を関連付けている。トピックマップは、コンピュータネットワーク上の情報空間に対する索引の一種に例えることができる。

A5.2 適用事例

ここでは、まず、適用分野を列挙し、その後に、具体的な国内事例、海外事例を紹介する。さらに、トピックマップの適用手順を例を用いて説明する。

A5.2.1 適用分野

トピックマップは、既に非常に多くの分野へ適用されている。海外では Ontopia の Success stories の Web ページ[6]や fuzzy.com[7]、国内では AToMS 2007[8]や Topic Maps Japan 2010[9]などの Web サイトで、実際の多くの事例を見ることができる。

またその利用方法も多様である。以下にその一部を列挙する。

またその利用方法も多様である。以下にその一部を列挙する。

- 共通語彙の提供
- 意味検索
- 情報/知識の構造化、体系化
- 情報/知識管理
- コンテンツ管理
- 情報抽出
- Web ポータル
- 製造管理
- 情報公開
- 学習支援

A5.2.2 国内事例

1) Everyday Physics on Web Topic Map: EPW (初歩の物理学学習サイト)

<http://tm.u-gakugei.ac.jp:8080/epw/>

東京学芸大学の基礎自然科学講座理科教育分野の松浦研究室による学習のためのサイトである。以下にサイトの説明を引用する。

引用: "このサイトは、初歩の物理を「わかるための背骨」として、サイエンスや科学史の様々な分野を探索することを目標にしています。分野を乗り越えた学びのための入り口、または茶店になることを目指しています。"

このサイトは、トピックマップを利用して、物理、化学、生物学、地学、天文学、環境、持続性、産業、歴史、人工物、日常生活などの様々な分野の学習主題を有機的に連携させ、ナビゲートできるようになっている。そして、学習者の興味のままに学習できるようになっている。

学習資料(テキスト)、シミュレーション、実験資料、選択肢型ドリル、記述ドリル、計算ドリル、自由形ドリル、プレゼンテーション、データベース、画像、動画、外部 Web サイトへのリンク、YouTube のビデオなどの豊富な学習コンテンツを保有、または、リンクし、学習トピックをナビゲートしながら、アクセス、学習することが可能になっている。

The screenshot shows the homepage of 'Everyday Physics on Web Topic Map'. The header includes the site name and a 'Sign in' field. Below the header is a navigation bar with tabs for 'Top', 'News & EBS', 'Tour & Data View', 'Study Room', and 'About'. The main content area is a 2x2 grid of topic cards:

- ニュース (News):** Rss feeds of valuable news sources. Natural, environmental comprehensive news sources. RSS link. Significant news resources of science in the internet.
- 講座 (Courseware):** Courseware. This portal's materials constitute the lecture. e-Learning courses on various subjects based on the learning resources linked in this topic map site "Everyday Physics on Web".
- 学習資料 (Learning texts on web):** Learning texts on web. Learning materials. Web pages that provide text preferable for learning.
- シミュレーション (Interactive simulations):** Interactive simulations. Web pages open to the most interesting dialogue type simulation collection. Simulations which respond to the user's actions.

On the left sidebar, there is a 'List of Topics' with categories like Physics, Chemistry, Biology, Earth Science, Astronomy, Environment, Sustainability, Industry, History, Policy, Artifacts, and Daily Life. A search bar is also present. On the right, there is a registration box titled 'ID登録 Register ID' with instructions for registration.

◆ 図 5. Everyday Physics on Web Topic Map サイトのトップページ

2) 基本件名標目表 (BSH: Basic Subject Headings) トピックマップ

<http://infos.net.cias.kyoto-u.ac.jp:8083/bsh1/>

H-GIS (Humanities-GIS) 研究会 から公開されている、日本図書館協会 (JLA) の基本件名標目表 (BSH: Basic Subject Headings) に基づくトピックマップ (Topic Maps) Web アプリケーションである。

基本件名標目表は、シソーラスの一種である。この件名標目表の構造、すなわち、件名標目 (Subject Heading) と、件名標目間の関係 (Broader Term - Narrower Term 関係、Related Term 関係など) トピックマップに変換し、件名標目間を関係にそってナビゲートし、件名標目に関するコンテンツにアクセス可能になっている。現時点では、外部コンテンツへのリンクは、Wikipedia の項目だけであるが、今後、件名標目に関するコンテンツを増えることが期待できる。

トピックマップの構造をグラフィックに表示することも可能である。件名標目がノード、件名標目間の関係がエッジ(アーク)として表現される。グラフ上の件名標目をナビゲートしながら、関係するコンテンツにアクセスすることも可能になっている。

基本件名標目表 (BSH: Basic Subject Headings) トピックマップ
As a bridge between Information processing and Knowledge processing

全レコード種別一覧 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
件名標目一覧 アイウエオカキクケコサシスセソタチツテトナニネノ
参照語一覧 ハヒフヘホマミムメモモヨラリルレロ
説明つき参照一覧 カキクケコサシスセソタチツテトバビブベホパピフペホ
細目一覧

階層表示

基本件名標目表 (BSH: Basic Subject Headings) トピックマップ

本サイトは、[日本図書館協会 \(JLA\)](#) の基本件名標目表 (BSH: Basic Subject Headings) に基づく トピックマップ (Topic Maps) Web アプリケーションです。
[JLA 件名標目委員会](#) に了解をいただいで公開しています。

本トピックマップは、JLA 頒布のコンピュータファイル (BSH4) から生成したものです。

本アプリケーションは、[H-GIS \(Humanities-GIS\) 研究会](#) から公開されています。現在テスト運用中です。不具合、コメント等ございましたら、[内藤 求](#) までご一報ください。

各件名標目のページのメニューバーから "Vizigate" を選択することにより、以下のようなグラフ図を表示させることができます。

パンチカード 資料管理
索引法 ファイリング
資料分類法 主題索引法

◆ 図 6. 基本件名標目表トピックマップ Web アプリケーションのトップページ

3) Topic Map for Topic Maps case examples (トピックマップ適用事例トピックマップ)

<http://www.garshol.priv.no/tmcase1/>

株式会社ナレッジ・シナジーが公開しているトピックマップの適用事例についてのトピックマップ Web アプリケーションである。

トピックマップカンファレンス等で発表されたトピックマップの適用事例について、発表、活動、イベント、セッション、発表者、国、活動実体、組織、目的、領域等の視点からナビゲートを開始できるようにになっている。コンテンツとして、発表スライドを保有している。

本アプリケーションでは、トピックマップ Web サービスを利用している。発表者を主題識別子 (Subject Identifier) で識別して、他のトピックマップ Web サービスから写真の提供をうけ、本アプリケーションの情報とともに、画面表示している。

Topic Maps
As a bridge between Information processing and Knowledge processing

Query

Presentation Search

Activity

Event

Session

Person

Country

Activity Entity

Organization

Purpose

Domain

Target Information

Service

User

This application is for Topic Maps case example.

67 presentations are included in this topic map at the moment. Those were presented at Topic Maps 2007 in Oslo, TMRA 2007 in Leipzig and ATOMS 2007 in Kyoto. More presentations and case example will be added.

Technical attraction of this topic map application is using [The get-illustration web service](#) provided by Lars Marius Garshol's [Photo topic map](#) to get photos for person pages. This topic map is using person's PSI managed by [Ontopedia's PSI Sever](#) to identify persons.

This topic map application is hosted by Lars Marius Garshol's web server.

The following figure shows the ontology of Topic Maps case example topic map.

```

graph TD
    Event --- Session
    Session --- Presentation
    Presentation --- Person
    Person --- Organization
    Organization --- Country
    Person --- Activity
    Activity --- Activity_entity[Activity entity]
    Activity --- Domain
    Activity --- Product
    Purpose --- Activity
  
```

◆ 図 7. トピックマップ適用事例トピックマップ Web アプリケーションのトップページ

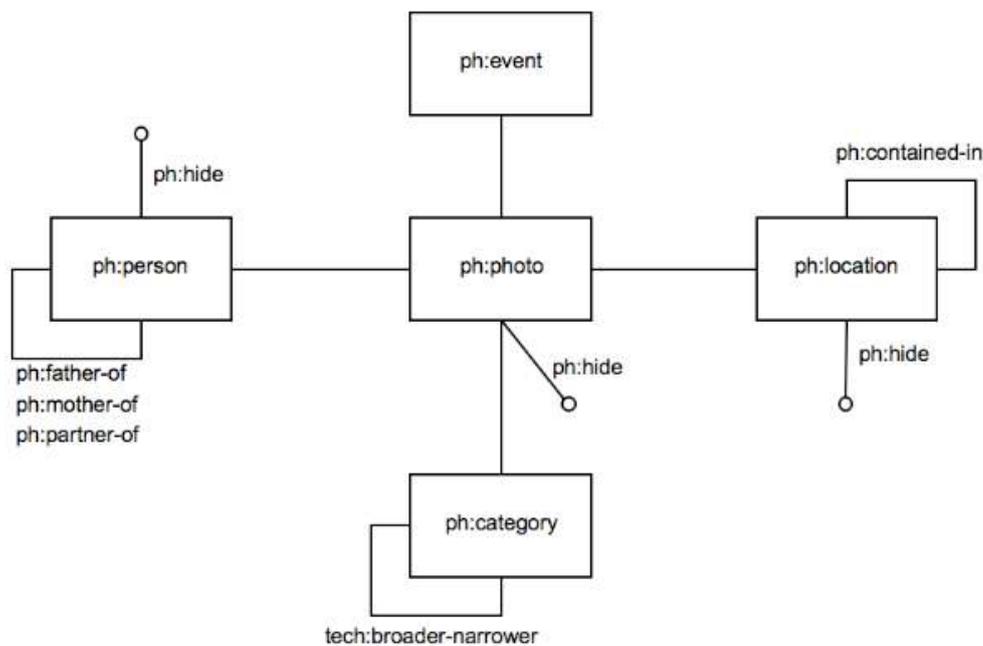
A5.2.3 海外事例

1) Lars Marius's photos (写真集トピックマップ)

<http://www.garshol.priv.no/tmphoto/>

Lars Marius Garshol 氏が、作成、公開している写真集のトピックマップである。2011 年 2 月 25

日現在で、16,202 枚の写真を管理している。人、イベント、場所、カテゴリに関するタグを付け(メタデータを付与し)、それを利用してトピックマップを生成している。さらに、そのトピックマップに基づいて Web アプリケーションが作成、公開されている。写真集トピックマップのトピックマップオントロジを図 8 に示す。



◆ 図 8. 写真集トピックマップのトピックマップオントロジ図

人、イベント、場所、カテゴリの視点から写真にアクセスすることができ、それらの組合せにより、対象を絞り込むこともできる。場所については、Google マップを利用して、地図上に、撮影場所を表示している。すべての人に鑑賞可能な写真と、特定な人のみ鑑賞可能な写真とをアクセスコントロールしている。また、鑑賞者による評価が投票できるようになっている。

Lars Marius's photos

[Home](#) | [People](#) | [Events](#) | [Places](#) | [Categories](#) | [Search](#) | [Log in](#)

Created by: [Lars Marius Garshol](#)

This is my collection of photos gathered since 2000. The photos show both private and professional events, as well as events of general interest, such as holiday trips abroad, etc. The collection is open to anyone, so feel free to look around at any photos you like.

Note that photos showing many people and places are hidden for privacy reasons. To see these you need to [log in](#). To get a password you need to email me.

You can read more about the application [on my blog](#).

You can access the photos through lists of:

People	328
Places	460
Events	283
Categories	121
The best photos	-



Alkhomet
Svalbard
Svalbard 2009
2009-07-11
14:50:07

There are 16202 photos in the system altogether.

You can follow new photos through two RSS streams:

- [The events feed](#), which lists new events.
- [The eventless photos feed](#), which lists new photos which are not taken during a specific events.

Note that you can [use photos from this site](#) on your own site, if you wish.

◆ 図 9. 写真集トピックマップのトップページ

2) 美術コレクション

<http://collection.fng.fi/wandora/w?lang=en&action=gen>

Finnish National Gallery (フィンランド国立美術館) が公開して美術品についてのトピックマップである。2011年2月25日現在で、35,000以上の美術品、6,000人以上の芸術家が扱われている。

芸術家、作品、コレクション、鑑賞用の経路、カテゴリ、キーワード等から美術館をナビゲートできるようになっている。

◆ 図 10. 美術コレクションサイトのトップページ

3) BrainBank Learning (学習支援環境)

<http://brainbank.no/brainbank/app/>

BrainBank Learning は、ノルウェーの Cerpus 社が提供している有料の学習支援 Web アプリケーションである。

学習者が、自分が学んだことと、その概念と過去に学んだ概念との関係を入力することにより、学習者自身の概念マップや知識索引を作成するのを支援する。学習コンテンツも格納することができる。日々の学習結果が、概念マップ、知識索引に反映、更新される。学習者の学習意欲を高め、知識リポジトリを豊かにする。先生は、BrainBank に蓄積される生徒の学習結果を共有することができる、それについて生徒と議論することができる。

◆ 図 11. BrainBank Learning のトップページ

4) NRK/Skole (公共放送局による学習コンテンツの提供)

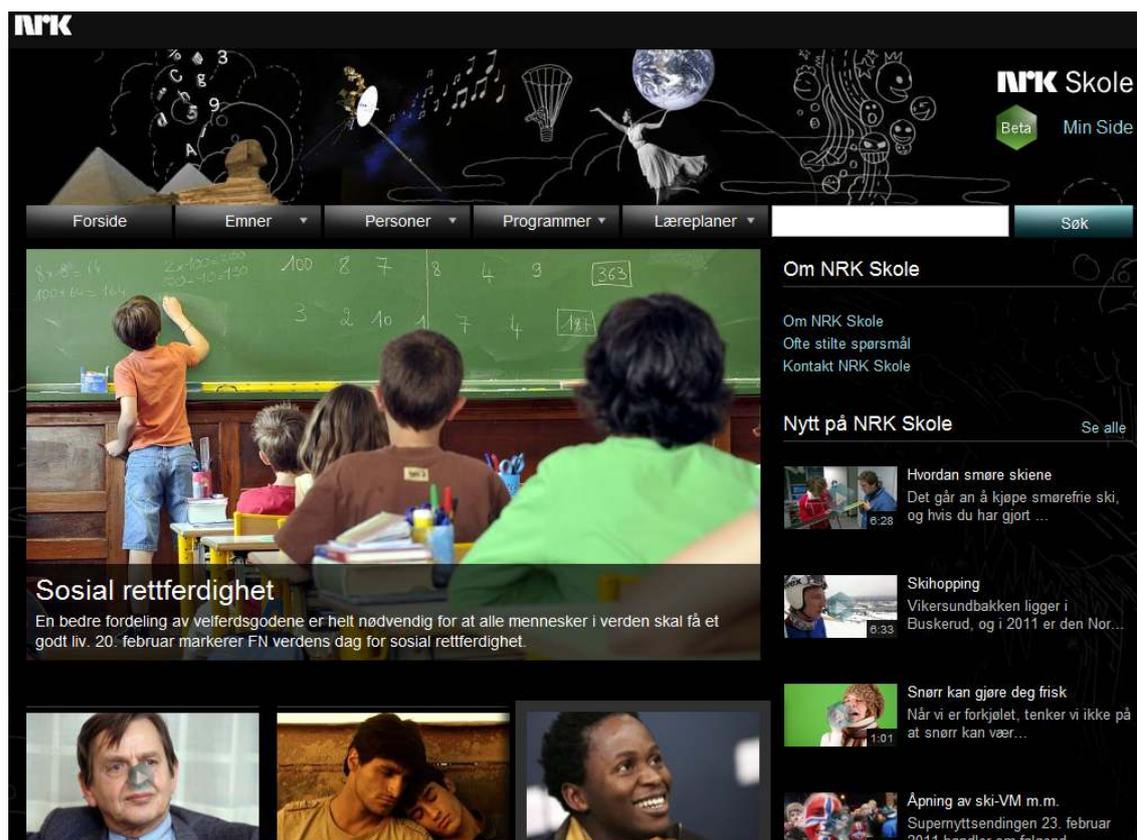
<http://www.nrk.no/skole/>

NRK (Norwegian national broadcasting company) が公開している学校の生徒向けの学習サイトで、NRK のアーカイブスから音声やビデオクリップを提供している。NRK はノルウェーにおいて、イギリスにおけるBBC: The British Broadcasting Corporation(英国放送協会)と同等の位置付けにある。

コンテンツは、歴史的人物に対するインタビューから、毎日のニュースのクリップ、ドキュメンタリ、

そしてコメディギャグまで多様である。人、主題、プログラムの視点からコンテンツをアクセスでき、学習レベルも選択することができる。

クリップは、ノルウェーの教育省(Ministry of Education)によってトピックマップとして公開されている国の教育カリキュラムの達成目標とも結び付けられている。先生は、カリキュラムをナビゲートしながら、目標達成のために有効なクリップを見つけることができる。



◆ 図 12. NRK/Skole のトップページ

3) City of Bergen's citizen portal (行政サービスポータル)

<https://www.bergen.kommune.no/>

ノルウェーのベルゲン市が運営している行政サービスのポータルサイトである。行政情報の提供窓口であり、市が住民に提供するサービスの入口になっている。

サイト全体は、トピックマップで構造化されていて複数の入口からナビゲートできるようになっている。ノルウェー政府により公開されている地方行政のためのタクソノミ (Los) が入口の一つになっている。市行政の組織構造が他の入口になっている。さらに、サイトの編集者によって提供され

ているナビゲーションメニューと項目も入口になっている。

◆ 図 13. City of Bergen's citizen portal のトップページ

A5.2.4 トピックマップの適用手順

この章では、「研究会」への適用を例に、少し詳しくトピックマップについて説明する。
一般的にトピックマップは、以下の手順で作成する。

- 1) 適用する問題領域と範囲の決定
- 2) オントロジの作成
- 3) トピックマップの作成
- 4) トピックマップアプリケーションの作成

A5.2.4.1 適用する問題領域と範囲の決定

適用する問題領域としては、地域研究についての研究会に関係する主題と情報/知識とする。
範囲としては、直近の 3 年間の活動とする。

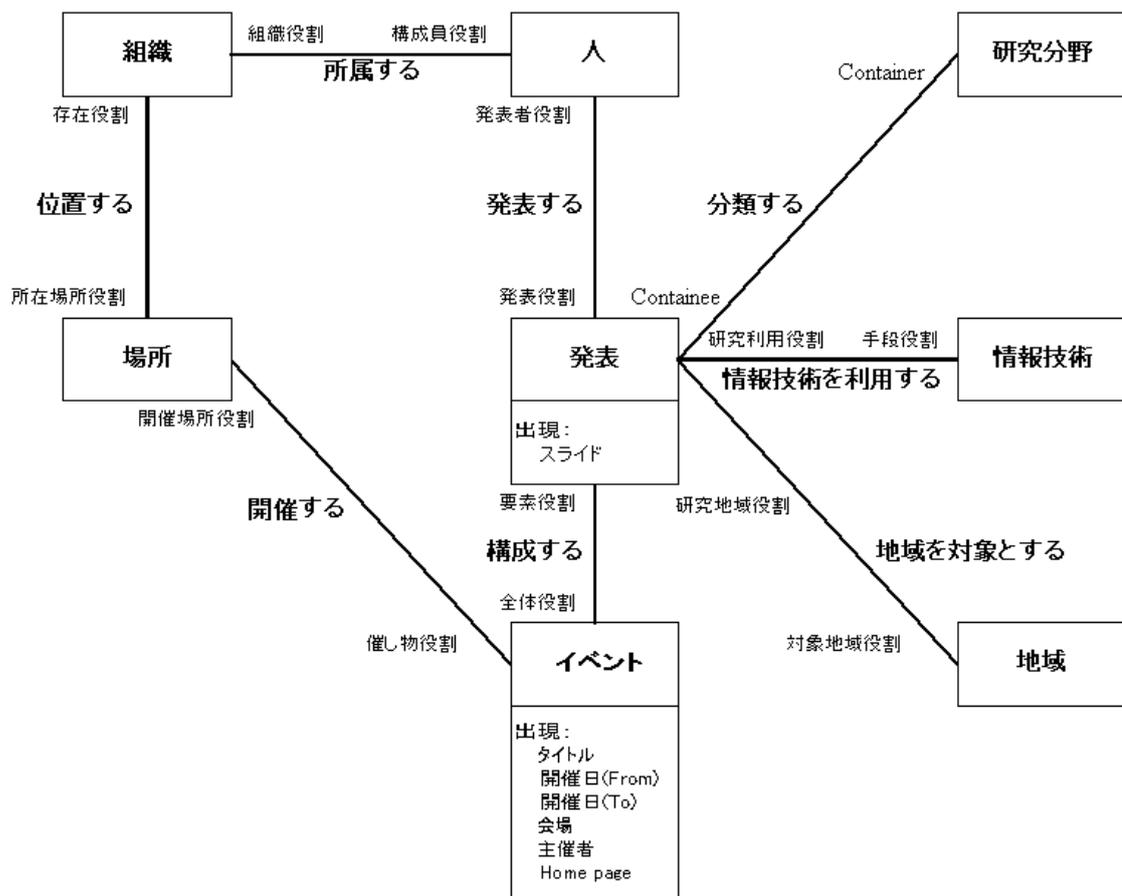
A5.2.4.2 オントロジの作成

トピックマップでのオントロジは、問題領域に存在している語(主題/概念)及びその間の関係を列挙し、それらをカテゴリイズ、クラス化して作成する。本稿では、例として、図 14 に示すオントロジに基づいて話を進める。このオントロジ図には以下のトピック型と関連型が描かれている。

トピック型: 「組織」、「場所」、「人」、「発表」、「イベント」、「研究分野」、「情報技術」、「地域」の 7 種類。

関連型: 「位置する」、「所属する」、「開催する」、「発表する」、「構成する」、「分類する」、「情報技術を利用する」、「地域を対象とする」の 8 種類である。

現時点では記述していないが、「地域」や「研究分野」などについては、包含関係を記述することができる。「人」についても、師弟関係、親子関係、共同研究者関係などを定義することができる。



◆ 図 14 研究会トピックマップのオントロジ図

A5.2.4.3 トピックマップの作成

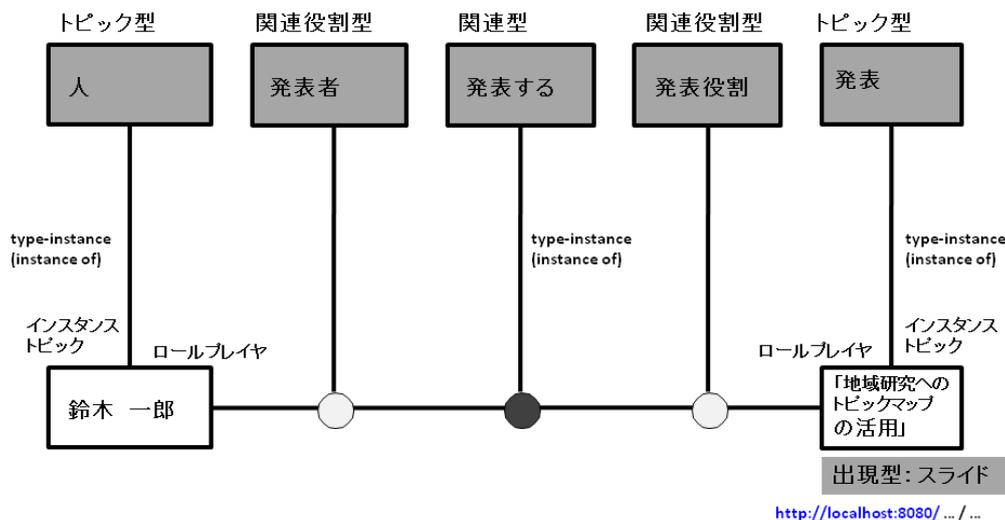
オントロジを作成したら、それに基づいてトピックマップを作成する。例として、
 「鈴木一郎」が「地域研究へのトピックマップの活用」について「発表する」。

という宣言を取り上げる。(この宣言は、上記の研究会の発表とは関係のない架空のものである。)「鈴木一郎」は、「人」型トピックのインスタストピック、「地域研究へのトピックマップの活用」は、「発表」型トピックのインスタンス、そして、この宣言は、「発表する」関連型のインスタンスである。

トピックマップでは、トピック、関連ともに型を定義することにより、有用性が格段に向上する。関連において関係付けられるトピックは、関連役割(ロール)を持ち、関連役割もまた型を持つことができる。各々のトピックはそのロールプレイヤーになる。図 15 に、インスタストピック、トピック型、関連型、関連役割型、ロールプレイヤーの関係を示す。トピック、関連、関連役割の他にも、出現、トピック名が型を持つことができ、型もまたトピックである。「鈴木一郎」が「地域研究へのトピックマップの活用」について「発表する」。

という宣言を取り上げる。(この宣言は、上記の研究会の発表とは関係のない架空のものである。)「鈴木一郎」は、「人」型トピックのインスタストピック、「地域研究へのトピックマップの活用」は、「発表」型トピックのインスタンス、そして、この宣言は、「発表する」関連型のインスタンスである。

トピックマップでは、トピック、関連ともに型を定義することにより、有用性が格段に向上する。関連において関係付けられるトピックは、関連役割(ロール)を持ち、関連役割もまた型を持つことができる。各々のトピックはそのロールプレイヤーになる。図 4 に、インスタストピック、トピック型、関連型、関連役割型、ロールプレイヤーの関係を示す。トピック、関連、関連役割の他にも、出現、トピック名が型を持つことができ、型もまたトピックである。



◆ 図 15 トピック、関連、関連役割、ロールプレイヤーの関係

上記宣言をトピックマップで記述するためには、これらの型およびインスタンスをトピックマップ構文で記述する必要がある。本稿では、平易で記述量が少なく済む LTM(The Linear Topic Map Notation) 構文[10]を用いて記述例を示す。記述構文としては、LTM の他に、XTM (XML Topic Maps)、CTM(Compact Topic Maps)等がある。XTM は既に ISO 標準になっており、CTM は間もなく ISO 標準になる予定である。

(1) トピック型およびインスタンストピックの記述

まず、トピック型"人" の記述例を以下に示す。トピック型もトピックとして記述する。

```
[[person = "人" / ja
  @"http://www.knowledge-synergy/psi/person"]
```

"person"はトピック ID、"人"はトピック名、"ja"はスコープ、@の後の URI は、"人"型トピックの Subject Identifier(主題識別子)を表している。

次に、"人"型トピックのインスタンスである"鈴木一郎"トピックの記述例を示す。

```
[ichiro_suzuki : person = "Ichiro Suzuki" / en
  = "鈴木 一郎" / ja
  @"http://www.knowledge-synergy/psi/ichiro_suzuki"]
```

"ichiro_suzuki"はトピック ID、"person"はトピック型、"Ichiro Suzuki"は en スコープのトピック名、"鈴木 一郎"は ja スコープのトピック名、@以下の URI は"鈴木 一郎"トピックの Subject Identifier を表している。

続いて、トピック型"発表"の記述例を以下に示す。

```
[presentation = "発表" / ja
  @"http://www.knowledge-synergy/psi/presentation"]
```

また、トピック型"発表"のインスタンスとして発表"地域研究へのトピックマップの活用"の記述例を以下に示す。

```
[h-hjt-20090606-01 : presentation = "地域研究へのトピックマップの活用" / ja
  @"http://www.knowledge-synergy/psi/h-hjt-20090606-01"]
```

```
{h-hjt-20090606-01, slide,
"http://localhost:8080/omnigator/documents/TopicMaps_Introduction.ppt "}
  {h-hjt-20090606-01, slide,
"http://localhost:8080/omnigator/documents/TM-making-process.ppt"}
```

このインスタントピックでは、slide 型の 2 種類の出現を記述している。{ } で囲まれた部分が出現の記述部分であり、"h-hjt-20090606-1" はトピック ID、"slide" は出現型、それに続く URI は外部の情報リソース(出現) を記述している。

2) 関連型および関連インスタンスの記述

まず、関連型"発表する"の記述例を以下に示す。関連型もトピックとして記述する。

```
[present = "発表する" / ja
  @"http://www.knowledge-synergy/psi/present"]
```

次に、関連型"発表する"のインスタンスである「"鈴木一郎"が"地域研究へのトピックマップの活用"について発表する。」という関連の記述例を以下に示す。

```
present( ichiro_suzuki : presenter-role, h-hjt-20090606-01 : presentation-role )
```

"present" は関連型、"ichiro_suzuki"は関連のメンバである"鈴木 一郎"トピックのトピック ID、"presenter-role" は発表者役割、"h-hjt-20090606-01" は"地域研究へのトピックマップの活用"発表のトピック ID、そして、"presentation-role"は発表役割を表している。

同様にして、オントロジ図に描かれているすべてのトピック型、関連型、関連役割型、出現型および名前型を記述する。関連役割型、出現型、名前型もトピック型、関連型と同じようにトピックとして記述する。さらに、それぞれのトピック型、関連型のすべてのインスタンスを記述してトピックマップが完成する。

この例では、テキストエディタを使用して、手を入力するトピックマップの作成方法を示しているが、実際の開発においては、トピックマップ作成用のツールを使用することが多い。3章で紹介した Ontopia の中にも、Ontopoly という名前のトピックマップエディタや、CSV ファイルや RDB のテーブルからトピックマップを生成するための DB2TM という名前のツールが含まれている。

A5.2.4.4 トピックマップアプリケーションの作成

完成したトピックマップに基づいてトピックマップアプリケーションを作成する。Ontopia に含まれ

ている Navigator Framework や Web Editor Framework を用いれば、トピック一覧、トピック詳細、トピックマップ問合せ、文字列検索、グラフィック表示などの機能を持つトピックマップアプリケーションを簡単に開発することができる。

トピックマップに基づいたアプリケーションでは、オントロジに基づいて、すなわち、各トピック型のトピックを起点として関連に沿って他のトピックへと自由に航行できるようになる。トピックマップに基づいているため構造がしっかりしており、リンクが発散することがない。関連に基づいてリンクが形成されているため、HTML のリンクと異なり、リンクも型を持つ。例えば、あるリンクが"発表する"という関係のリンクなのか、"所属する"という関係のリンクなのか区別することができる。また、関連は双方向なので、リンク先からリンク元に戻ることもできる。トピック間の関連をグラフィックに視覚化して表示することも、トピックマップ問合せ言語を用いて、例えば、ある地域(東アジア)のある分野(気候変動)の発表を問合せてその結果を得ることもできるようになる。そのときに、地域について、"アジア-東アジア-日本"のような階層構造を、分野について、"気候変動-雨量の変化"のような階層構造もトピックマップで表現しておけば、(日本)の(雨量の変化)についての発表も結果として得ることが可能になる。

参考文献:

[1] 内藤求, 加藤弘之, 桐山孝司, 小町祐史, 瀬戸川教彦, 中林啓司, 吉田光男:
『トピックマップ入門』, 東京電機大学出版局, 2006, ISBN-13: 978-4501542108

[2] Steve Pepper:

As We REALLY May Think : Memex, Topic Maps, and subject-centric computing,
AToMS2007, Kyoto, 2007.12.12,
<http://www.ontopedia.net/pepper/slides/AToMS2007.ppt>.

[3] W3C: SWBPD: RDF/Topic Maps Interoperability Task Force,
<http://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/RDFTM/>.

[4] W3C: A Survey of RDF/Topic Maps Interoperability Proposals,
<http://www.w3.org/TR/rdf2tm-survey/>.

[5] Ontopia: The RTM RDF to topic maps mapping,
<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/rdf2tm.html>.

[6] Ontopia: Ontopia's success stories,
<http://www.ontopia.net/success.jsp>.

[7] fuzzy.com: Topic Maps Portal or Online Application,
<http://www.fuzzy.com/tag/?id=2238>.

[8] AToMS/Japan: 2007 AToMS - Asian Topic Maps Summit 2007 - As We REALLY May Think,
2007,
<http://www.knowledge-synergy.com/news/atoms2007.html>.

[9] ジャパントピックマップグループ: TMJP - Topic Maps Japan 2010 - Identified Subjects
Networking, 2010,
<http://www.knowledge-synergy.com/events/tmjp2010.html>.

[10] Ontopia: The Linear Topic Map Notation,
<http://www.ontopia.net/download/ltn.html>.
