

デザインブレインマッピング と知識検索

○古川 慈之
産業技術総合研究所

2016年3月4日

第27回知識・技術・技能の伝承支援研究会発表資料

1

背景

- デザインブレインマッピング (DBM) ツールの開発
 - 企業の製品企画・開発力の強化につながる議論の可視化と共有を支援したい
 - グラフ構造で知識とその関係性を記述するソフトウェア (=DBMツール) を開発中 (後述)
 - 2014.11～ SIP / 革新的設計生産技術「チーム双方向連成を加速する超上流設計マネジメント / 環境構築の研究開発」 <http://www.monozukuri.org/dmct/>

2016年3月4日

第27回知識・技術・技能の伝承支援研究会発表資料 本資料の著作権は著者に帰属します 2

DBMツールの概要

- 設計意思決定過程において理由や根拠とした知識等を因子のネットワーク(グラフ構造:ノードとエッジで構成される)として形式化・明示化して記述するツール[1]



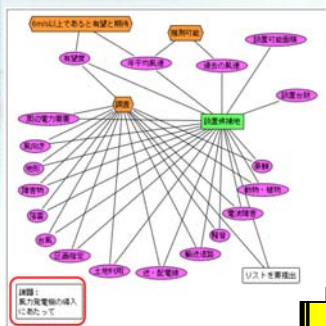
会議のイメージ

DBMツールを用いた会議

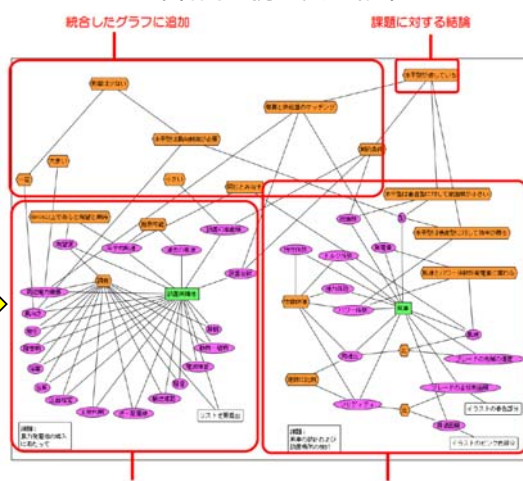
DBMツールの使用例

- 金属管加工の工程設計知識の形式知化[2][3]
 - チューブフォーミングの工程設計について、熟練設計者にインタビューして記述
- 風力発電機導入の企画から設計開発までの会議支援(下図参照)

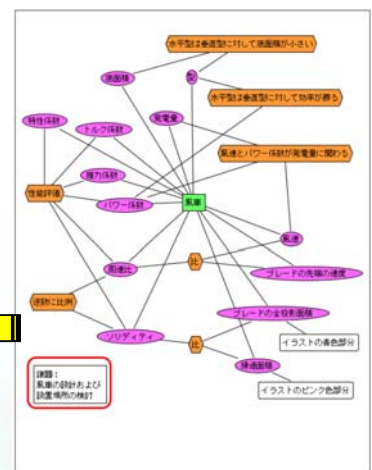
導入のための企画会議の結果



部署間連携会議の結果



風車の設計開発会議の結果



- インターネット上に公開されているデータ・情報・知識を検索してDBMツールから利用する
 - 議論の起点と過程を支援する機能の一つとして
 - アプローチ: DBMツールでは知識の関係性が記述できる
→セマンティックWeb技術に基づく知識検索を対象とする
=SPARQLの利用
 - 検索結果のグラフ構造を起点とした議論

- LODとは
 - セマンティックウェブ分野における情報の構造化手法を既存の大規模データに適用したもの: 識別子はURI、情報は主にRDF形式で提供される
- SPARQLとは: RDFクエリ言語 <https://ja.wikipedia.org/wiki/SPARQL>
- LODとSPARQLによる開発事例の公開が進んでいる
 - LODチャレンジ <http://lod.sfc.keio.ac.jp/challenge2014/>
 - LODハッカソン関西 <http://wp.lodosaka.jp/tool/searchdata/>

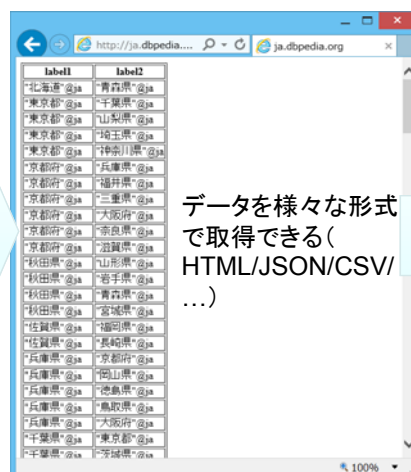
- 本研究の契機: 人工知能学会第36回セマンティックウェブとオントロジー研究会「DBpediaシンポジウム」のチュートリアルに参加 <http://www.sigsw.org/papers/36program>
 - DBpedia Japanese、JST Global Knowledgeの公開
 - **利用可能なSPARQLエンドポイントの提供**
 - DBpedia: Wikipediaから情報を抽出して構造化(RDF化)し、LODとして公開するコミュニティプロジェクト、Linked Open Data Cloudにおいて他のLODのハブとして広く利用されている <http://lod-cloud.net/>
 - DBpedia Japanese: 日本語LODのハブ <http://ja.dbpedia.org/>
 - JST J-GLOBAL knowledge: 科学技術情報の検索サービス <https://stirdf.jglobal.jst.go.jp/>
- SPARQLでインターネット上に公開された構造化知識を実際に検索できる環境が整いつつある

SPARQLによる検索の例

- 例題: DBpedia Japaneseから日本の都道府県の隣接情報を取得してネットワーク図を描く
- DBpedia Japanese (エンドポイント) <http://ja.dbpedia.org/sparql>

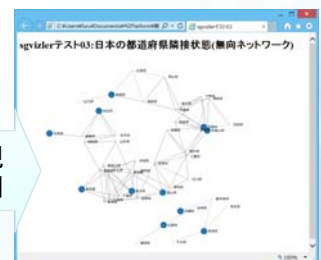


検索実行



データを様々な形式で取得できる (HTML/JSON/CSV/...)

可視化例



Sgvizler (JavaScriptライブラリ) 等を使用 (説明省略) <http://mgskjaeveland.github.io/sgvizler/>

DBMツールでの検索と結果の利用

- SPARQL検索で得られた情報をDBMのノード・エッジとして表示

The screenshot shows a SPARQL query tool interface. On the left, a text area contains a SPARQL query: `select distinct ?label1 ?label2 where { ?s rdf:type dbpedia-owl:Place; dcterms:subject category-ja 日本の都道府県; rdfs:label ?label1; prop-ja 隣接都道府県 ?o. ?o dcterms:subject category-ja 日本の都道府県; rdfs:label ?label2. }`. Below the query is a table with columns 'label1' and 'label2', listing prefectures like 北海道, 青森県, 東京都, etc. A button 'DBMに追加' is visible. On the right, a network graph shows nodes representing prefectures connected by edges, representing adjacency relationships. A callout box points to the graph with the text 'データの描画' (Data visualization). Another callout box points to the graph with the text '都道府県の隣接関係 (データ欠損有)' (Adjacency relationships of prefectures (data loss)). A third callout box points to the graph with the text '配置変更' (Configuration change).

2016年3月4日

第27回知識・技術・技能の伝承支援研究会発表資料

10

SPARQL検索と議論の支援に対する考察

• 利点

- エンドポイントが存在してクエリが書ければ実用可能
- 自分でもデータを公開する(エンドポイントを作成する)ツールが存在する 例:Virtuoso <http://virtuoso.openlinksw.com/>
→公開された知識だけでなく社内データを対象にした検索結果を議論の起点として実用可能

• 課題

- データの互換性:データ構造/データ内容が変わると過去のクエリで動作しなくなる
- データ構造の多様性:LODはさまざまな構造を持つため、それを利用するためにデータセットの中身を把握し、必要な部分を取り出す必要があり、クエリ作成が難しい[4]
→現時点ではクエリ作成の自動化や支援技術が必要
→議論の過程で動的に検索を活用することが困難

2016年3月4日

第27回知識・技術・技能の伝承支援研究会発表資料

11

- 参考文献

- [1]手塚明,「デザインブレインマッピング」ツールの開発と1DCAE, 日本機械学会年次大会講演論文集, 2012.
- [2]栗山, 近藤, 高本, 白寄, 吉田, 複合工程設計の表現手法としてのデザインブレインマッピングー工程設計者の知を形式知化する試み(第1報)ー, 平成27年度塑性加工春季講演会講演論文集, 157-158, 2015.
- [3]近藤, 高本, 栗山, 白寄, 吉田, トルクチューブ工程設計へのデザインブレインマッピングの適用ー工程設計者の知を形式知化する試み(第2報)ー, 平成27年度塑性加工春季講演会講演論文集, 159-160, 2015.
- [4]濱崎, 加藤, 日本語DBpediaにおけるSPARQLクエリログの分析, 人工知能学会研究会資料, SIG-SWO-036-08, 2015.

- 謝辞

- この成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果得られたものです。

- 例題のクエリ実行方法

- Webブラウザで下記にアクセス
<http://ja.dbpedia.org/sparql>
- 「Query Text」に下記を入力して
「Run Query」ボタンを押す

```

PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX prop-ja: <http://ja.dbpedia.org/property/>
PREFIX dbpedia-ja: <http://ja.dbpedia.org/resource/>

select distinct ?label1 ?label2 where {
?s rdf:type dbpedia-owl:Place;
dcterms:subject category-ja:日本の都道府県;
rdfs:label ?label1;
prop-ja:隣接都道府県 ?o.
?o dcterms:subject category-ja:日本の都道府県;
rdfs:label ?label2.
}

```

