

空間コンテンツの検索と プレゼンテーション

田中克己
京都大学情報学研究科
社会情報学専攻
ktanaka@i.kyoto-u.ac.jp
<http://www.dl.kuis.kyoto-u.ac.jp>

空間データの関連技術動向

XML
Web3D
地理情報標準(UML, XML)
空間データの知的財産権
米国のデジタルライブラリ研究

XML(eXtensible Markup Language)

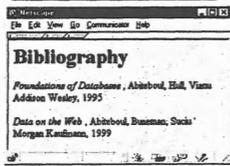
- ◆ W3C(World Wide web Consortium)で採択されたWeb上で構造化文書をやりとりするためのデータフォーマット
- ◆ 構造化文書定義言語 SGMLを源流
- ◆ XMLの特徴
 - 新しいタグを定義することが可能
 - 構造は任意の形でネスト(nest)することができる
 - XML文書は独自の文法の記述ができる
 - *"HTML describes presentation. XML describes content."*
- ◆ XMLはデータ記述言語であり表示能力は持っていない。表示方法には2種類スタイルシートが提案されている
 - *CSS(Cascading Style Sheets), XSL*
- ◆ XMLデータの格納
 - Tamino, イグドラシル, Objectstore, Oracle,
- ◆ XMLのGISへの適用
 - GML, G-XML, ...

XMLがもたらすもの

- ◆ 機械可読な、データの意味表現
 - XML = データ
 - 応用によって生成されるXML
 - 応用によって消費(活用)されるXML
 - プラットフォームや組織を越えた容易なアクセス
- ◆ Webのパラダイムシフト
 - 文書(HTML)からデータ(XML)へ
 - 情報検索からデータ管理へ
- ◆ データベースのパラダイムシフト
 - 関係モデルから半構造データモデルへ
 - データ処理からデータ/質問変換へ
 - 記憶から転送(transport)へ

HTMLとXML

```
<h1> Bibliography </h1>
<p> <i> Foundations of
Databases </i>
Abiteboul, Hull, Vianu
<br> Addison Wesley, 1995
<p> <i> Data on the Web </i>
Abiteoul, Buneman, Suciu
<br> Morgan Kaufmann,
1999
```



```
<bibliography>
<book>
<title> Foundations...</title>
<author> Abiteboul </author>
<author> Hull </author>
<author> Vianu </author>
<publisher>
Addison Wesley
</publisher>
<year> 1995 </year>
</book>
...
</bibliography>
```

空間情報のXML化

GML (Geography Markup Language)

<http://www.opengis.net/gml/01-029/GML2.html>

- ◆ OpenGIS GML (OGC)
 - OGC simple features (空間属性, 非空間属性を規定, 2D geometry)をXMLでcodingしたもの.
 - XMLによる地理情報の流通・蓄積が目的

```
<Feature typeName="River">
<name>
Cam
</name>
<description>
The river that runs through Cambridge.
</description>
<geometricProperty
typeName="centerLineOf">
<LineString srsName="EPSG:4326">
<coordinates>
0,0,50.0 100,0,50.0
</coordinates>
</LineString>
</geometricProperty>
</Feature>
```

Web3D:空間的ハイパーメディア

- Terrapresent-Terrapast (ART+COM)
- Situated Documentaries (コロンビア大学)
- Virtual New York, Virtual Helsinki
- 京都デジタルシティ (石田・京大/NTT)



Berlinの3D CG化 + 過去のビデオ映像 キャンパス空間データ(実映像)に過去のビデオ映像をリンク



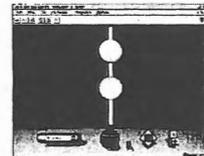
現実都市空間の仮想空間表現 (VRML)

Photo realistic
3次元空間
+ WWW 情報
(3DML)

We3D: VRML

(Virtual Reality Modeling Language)

```
#VRML V1/0 ascii
Separator {
Separator {
Material {diffuseColor 1 1 0}
Sphere {radius 1}
}
Separator {
Material {diffuseColor 1 1 0}
Transform {translation 0 3 0}
Sphere {radius 1}
}
Separator {
Transform {translation 0 1 0}
Cylinder { radius 0.2 height 8}
}
}
```



Web3D: VRML97

<http://www.web3d.org/technicalinfo/specifications/eai/index.html>

- ◆ 3D CGのテキスト表現
 - 3次元物体(オブジェクトの座標・形状・色やテクスチャ・振る舞い等)の情報を文字列で表現。実際の画像表現は、クライアント端末側でこれを解釈して生成。画像データを送るのではないため、転送の負荷が軽減できる。
- ◆ ハイパーリンクの設定
 - 3次元オブジェクト毎に、ハイパーリンクを設定することができる。
- ◆ ウォークスルー(walkthrough)
- ◆ センサー機能
 - 仮想空間内にセンサーをソフトウェア的に埋め込める。ユーザの振る舞いをモニターし、それに応じたアクションを起こすことができる。
- ◆ 詳細度制御
 - あるオブジェクトに対してあらかじめ詳細度の異なる複数のCGデータを用意しておき、このオブジェクトと利用者の距離に応じて、オブジェクトの詳細度を自動的に変更できる。
- ◆ アニメーション機能
 - 仮想空間内にアニメーションキャラクタなどを配置し、このキャラクタを動かせる。

Web3D: X3D (eXtensible 3D)

- ◆ 3次元グラフィックコンテンツの表現のためのXMLベースの記述言語。
 - <http://web3d.org/x3d.html>
- ◆ ISO標準VRML97の後継
 - より高度なレンダリング、キーボードセンサー、Nurbs
 - XML符号化、コンポーネント化
- ◆ XVL
 - XMLベースの3次元CGデータ記述。曲面近似でデータ量を圧縮。X3D仕様には未対応。
http://www.xvl3d.com/ja/demo/assembly_line/index.xml



空間データ基盤と地理情報システム

- ◆ 地理情報
 - 地球上の位置と関係を持つ情報。[空間データ]
地球に関連した地点と暗示的又は明示的に関係のある現象に関する情報。(暗示的とは住所地名などによる参照の意)
- ◆ 地物(Feature)
 - 地理情報の最小単位。(河、山、植物、橋、鉄道、道路、建物、街路灯、行政界など)
- ◆ 地理情報標準
 - 空間データ交換標準(SDTS) (米国連邦標準,1992)
 - DIGEST (NATOによる軍事的利用が目的)
 - デジタルマッピング標準フォーマット (日本1980年代)
 - 写真測量による数値地図フォーマット
 - 国際標準化機構(ISO)地理情報に関する専門委員会(TC211)作成中の地理情報標準
 - オブジェクト指向モデリングとXMLの採用
 - 将来、ISO 19100シリーズと呼ばれる予定。
 - これに基づきJIS策定予定。別途、G-XML (Geographic XML)JIS化予定。米国GMLと日本G-XMLの融合予定。

ISO TC211の地理情報標準の概要(1)

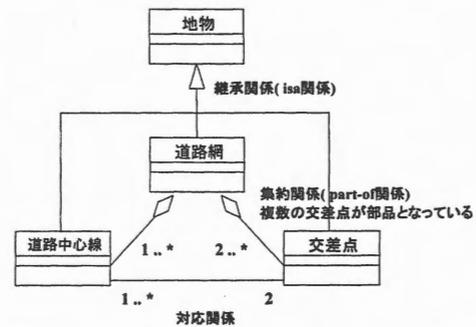
国土地理院編集、(財)日本測量調査技術協会発行、「地理情報標準の入門」、2001年12月。

- ◆ 骨格と参照モデル
 - 地理情報の参照モデル
 - 概念スキーマ言語(地理情報標準の内容の表記言語)
 - 統一モデリング言語UMLの採用
 - 画像およびグリッドデータなど
- ◆ 地理空間モデルと演算子
 - 空間スキーマ(ものの形や隣接関係のモデルを記述したもの)
 - 時間スキーマ(イベント発生時刻、存在期間、これらの前後関係のモデルの記述)
 - 地物は[主題属性]、[空間属性]、[時間属性]を持つ。
- ◆ 地理空間データ管理
 - 座標による空間参照
 - 地理識別子(住所、地名、施設名など)による空間参照
 - メタデータ(表題、作成者、公表期日、概要、入手方法、表現形式等)
 - クリアリングハウス(インターネットにより、メタデータを索引として地物データの検索/評価を行う)

ISO TC211の地理情報標準の概要(2)

- ◆ 地理空間サービス
 - 測位サービス
 - 位置情報 (GPSや測量機器で獲得)のネットワーク伝送手順
 - 符号化
 - 拡張マークアップ言語 (XML)を推奨
 - サービス
 - 地理情報用インタフェース作成のガイドライン (CORBA, SQL等)
- ◆ プロファイルと既存標準
 - プロファイル (各国, 各地域毎の個別標準)

道路網を表すUMLクラス図



空間データの著作権

- 著作物とは: 思想又は感情を創作的に表現したもの
 - 事実, データ, 情報は著作物でない。
 - 高度の創作性は要求されない (若干の創作性)
 - 表現物でなければならない, アイデアは保護しないが表現物は保護する。
- 住宅地図は著作物ではない
 - 1アイデアに1表現の法理 (1つのアイデアに1つしか表現がない場合, 表現も保護しない。), Sweat of brow (額に汗) の法理, 労働によって集めたデータの集積も単なるデータなので保護しない。
- 地図は図形著作物
 - 情報の選択又は体系的な構成によって創作性を有するものは「データベース著作物」として保護する。「データベース」とは, 論文, 数値, 図形その他の情報の集合体で, 検索できるように体系的に構築したもの, 検索機能のある電子地図は, データベース著作物とされる。
- 「送信可能化権」
 - 改正著作権法は, 著作者に公衆送信権を与え, この中で, 自動公衆送信が行われる場合には, 送信可能化権を含むとした (同法23条1項)。「送信可能化権」とは, たとえば, WWW上のサーバーにアップロードして, パソコンの端末からアクセスできる状態にすることができる権利 (同法2条1項9の5号)。したがって, 著作者の許諾を得ないでアップロードした場合は, 現実のアクセスがない場合でも, 著作者の「送信可能化権」の侵害となる。

空間データと特許権

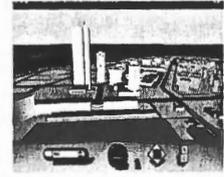
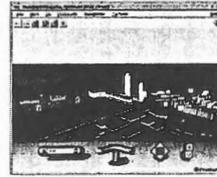
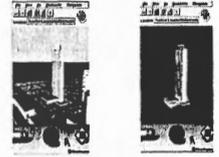
- 特許法が保護するもの
 - 特許法第1条「この法律は, 発明の保護及び利用を図ることにより, 発明を奨励し, もって産業の発達に寄与することを目的とする。」発明とは「自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のもの」(特許法第2条)
- 新規性と進歩性 (要件)
 - 新規性
 - 特許庁に出願する前に一般に知られてしまった発明は特許にはならない (特許法第29条第1項: 新規性の要件)。
 - たとえば他社で既に製品化されている場合, 他人 (または自分) の発明として特許公報に掲載された技術, 自分で発明品を展示会で見せてしまったり, 新聞発表してしまったりしたものは, 一般に知られてしまった発明。
 - 進歩性
 - 今まで知られていない発明であっても, その技術に精通した人間ならば誰でも容易に考えられるような発明 (たとえば今までにある技術を単に寄せ集めたようなもの) は特許にはならない (特許法第29条第2項: 進歩性の要件)。
- ビジネスモデル特許
 - 情報システムを使って実現したビジネスの仕組みについて与えられる特許
 - 広告情報の供給方法およびその登録方法 (凸版印刷 (株) 特許2756483号 (1998年3月13日)) 広告依頼者に, 広告情報を入力させ, 依頼者の店を地図上で特定させる。広告を見るユーザは, 地図上に表示された広告依頼者の店を選択することで, その店の広告情報を読める。

空間コンテンツの検索と プレゼンテーション

都市空間情報の統合: アクセス管理と詳細度
 InfoLOD: 属性データの詳細度の制御
 都市空間のランドマーク発見
 都市空間への音の貼付
 Webのローカル度発見

VRMLによる都市空間情報の統合

- ◆ 都市空間データの所有
 - ばらばらな所有権, フォーマット
- ◆ 統合がもたらす利益と危険性
 - 空間データの多目的利用
 - 詳細度制御によるアクセス権管理の重要性



InfoLOD: 属性情報の詳細度制御

LOW

HIGH

LOD

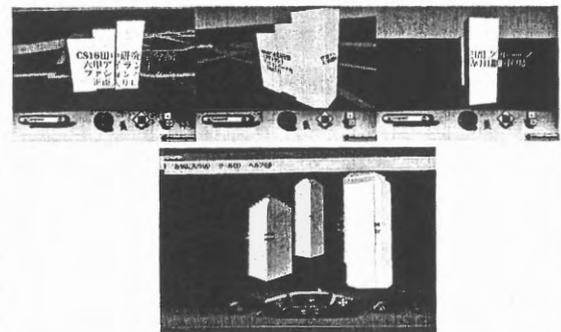
Photo (FlashPix) 3DCG (VRML) 属性データ (XML)

```

<restaurant id="XYZ">
  <type>Chinese
  </type>
  <rank>three stars</rank>
</restaurant>

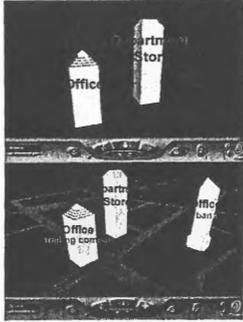
<restaurant id="XYZ">
  <chef>Chinese</chef>
  <type>Chinese
  <entrée>Canton</entrée>
  </type>
  <rank>three stars</rank>
</restaurant>
    
```

InfoLOD: 距離/方向による制御

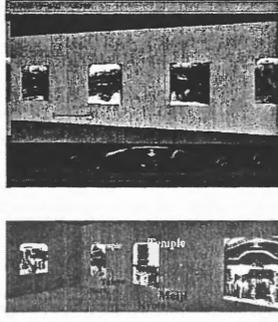


InfoLOD: 視野内での差異情報表示

Virtual 3D City

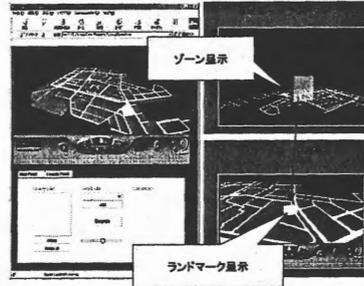


Virtual museum

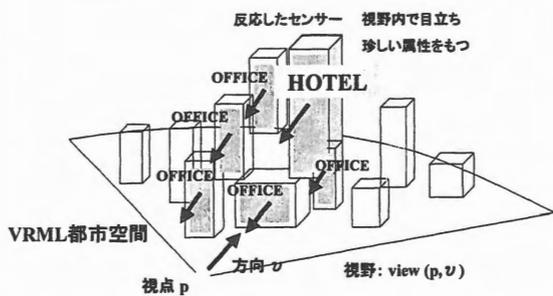


都市空間のランドマークの発見

- ◆ 属性情報による地域内のランドマークの発見



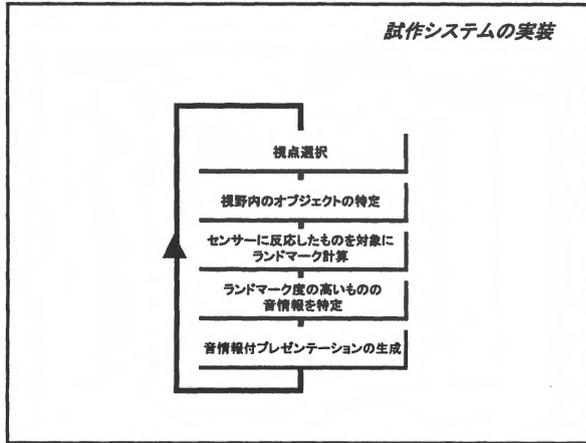
ランドマーク計算



都市空間への音の対応付け



- ◆ インターネット上の仮想都市空間
 - 神戸市大甲アイランド
 - VRML(Virtual Reality Modeling Language)のセンサー機能を用いた音の貼付



Webページのローカル度の抽出に基づく
ローカルな情報の発見

Webページのコンテンツがどの程度地域に依存しているか、
特定地域(組織)の人々がどの程度の興味持つか？

- ◆ コンテンツベースのローカル度
地域依存(密着) \longleftrightarrow Regional Content
- ◆ コミュニティベースのローカル度
特定の地域・組織
(physical community)
の人々のみ興味ある \longleftrightarrow Regional Interest

コンテンツベースローカル度

Webページpが特定地域・組織に依存(密着)している度合い
地理用語のWebページ内容のカーバー範囲に対する密度
地理用語(地理名詞・組織名)の割合・詳細
国 < 組織=府・道・県 < 地域一般

$$Local(p) = \frac{\sum \text{地名の重み} * \text{地名の出現頻度}}{p \text{ 中の全地名を囲む矩形の面積}}$$

予備実験
—コンテンツベースローカル度—

- ◆ 朝日新聞の地方版の400記事を評価

224
Local_{con(p)} > 10のページ

失敗例

12日午前10時10分ごろ、東京都千代田区有楽町2丁目の「有楽町マリオン」前の植え込みで、男性が洋包丁で自分の首を切った。男性は病院に運ばれたが、命に別条はないという。現場は小泉首相が参議院選公示のための演説中で、約3200人の聴衆が...

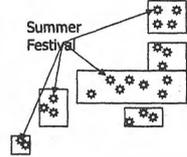
◆ 再現率: 0.624

コミュニティベースローカル度

Webページの特定地域・組織の人々のみに興味持たれる度合い

◆ 話題のUbiquitousness

何処でも、何時でもあり得る話題(時間・場所が異なるが、内容が同じ)
夏祭り, etc.



⇒ その地域(組織)の住民
しか興味持たれない可能性高い

地理用語・固有名詞を省いた内容類似度(VSM)の高いページが多いほど、ubiquitous 話題である可能性が高く、ローカル度が高い

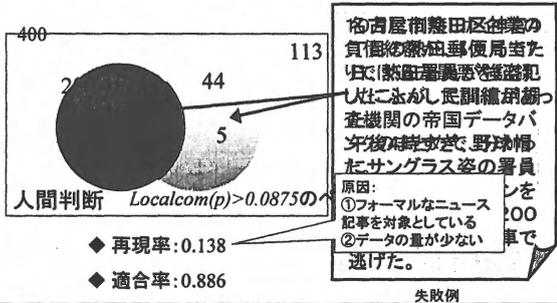
$$Local_{com}(p) = \frac{m}{N}$$

類似ページ数
比較ページ総数

予備実験

—コミュニティベースローカル度—

◆ 朝日新聞の地方版の400記事を評価



講演者略歴(田中克己)

- ◆ 1974京大・工・情報卒. 1976同大学院修士課程了. 1981工学博士.
- ◆ 1979神戸大学教養部助手, 1986同大学工学部助教授, 1994神戸大学工学部教授, 1995神戸大学大学院自然科学研究科専任教授(情報メディア科学専攻), 2001京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻(情報図書館学)教授, 現在に至る.
- ◆ 主にDBシステム・マルチメディア情報システムの研究に従事. 1995-1999情報処理学会DBS研究会主査, 2000-2002情報処理学会理事. 1996-1999通信・放送機構「次世代デジタル映像通信の研究開発」プロジェクトリーダー, 1997-2001日本学術振興会未来開拓推進事業「マルチメディア・コンテンツの高次処理」コアメンバー, 情報処理学会, 人工知能学会, IEEE Computer Society, ACM等各会員