

DCMLを用いた伝統工芸品検索についての考察

宮川明大 § †, 杉田薫 †, 柴田義孝 †

§ 石川県田鶴浜町役場 † 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

近年、高速ネットワークによりWWW上では様々なコンテンツが展開されるようになり、従来のテキストを中心とした検索から多様な種類のデータをWWW上で扱うようになった反面、膨大なデータから効率よく検索する技術が求められている。こうした背景から、従来ではあまり扱われなかった伝統工芸品に関しても、アーカイブ化が進む中で効率よく検索する技術が求められている。しかし、工芸品に関するデータは、様々な属性を有することからリレーショナルデータベースのような構造で扱うことが難しい特性を持つ。筆者らは、半構造データモデルを用いた伝統工芸記述言語 DCML (Digital Crafting Markup Language) を提案した。

Akihiro Miyakawa § †, Kaoru Sugita †, and Yoshitaka Shibata †

§ Board of Education, Tatsuruhama, Ishikawa Prefecture

† Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

In late years various contents are developed on WWW by high-speed Net, technology to retrieve the efficiency well is demanded by the other side that came to treat data of various kinds on WWW from a search mainly on a conventional text, enormous data. Technology to retrieve the efficiency well in the inside that Archive progresses is demanded from such a background on the tradition industrial art object which was not treated very much conventionally. However, data with regard to an industrial art object have the characteristic that it is difficult to treat by structure such as for example RDB from a thing having various attributes. The writers proposed tradition industrial arts description language DCML with the use of half structure data model (Digital Crafting Markup Language).

1. 初めに

パーソナルコンピュータ (PC) がビジネス利用等に普及し始めた 1980 年代以降一般的な利用目的は表計算ソフト・データベース・ワードプロセッサがビジネスにおける主な利用方法として普及し、PC の性能が高性能化するにつれ機械制御、デバイス制御等でも利用するようになり、さらに国内でのインターネットの商用利用が開始された 1995 年以降これら環境は劇的に変化し、その変化は現在も進行中である。ブロードバンドの普及により、従来のテキストを中心した活用から、情報収集・ネットショッピング・オークション等の消費生活における利用が平成 12~14 年度情報通信白書から約 20%~約 40%増大していることが読取れる。このような背景から、インターネットを利用するユーザーの大きな目的の一つに消費活動に関連性の強い項目における情報検索があると考

えられ、ユーザーは、文字情報はもとより様々な形式のデータを検索している。このような背景から、ユーザーが www より得られる情報量は飛躍的に伸びたが、従来の検索で用いられていた構造化されたデータベースの検索では対応することが難しいデータ検索つまり、データベースのスキームの定義が非常にあいまいな構造を持つ対象物が増加してきた。そこで、筆者らは全国各地に存在する伝統工芸品の検索においてデータの抽象化を行い、感性語等をキーワードとして知的に検索を行う伝統工芸記述言語 DCML (Digital Crafting Markup Language) を提案し[1]、本稿では、半構造データモデルと伝統工芸品の関係について考察を行った。

2 背景

2.1 分散情報の統合

全国各地に伝統工芸の産地が点在し、WWW等

を用いて情報発信を行っている。このように情報資源が分散している現状での最大の課題として挙げられることは、伝統工芸品が持つ性質の多様性と考えられる。全国各地で発信されている情報は、様々なデータモデル及びインターフェースで構築・管理され、分散し蓄積されている情報資産は膨大な量となっている。このために、異なる性質を有する伝統工芸品を、ユーザーが短時間に効率よく求める情報を検索する技術の確立が求められている。これらについて、筆者らは感性語をキーワードとした検索システムの実装を行った。

しかし、各地に点在する伝統工芸品を統一的に管理するデータモデルが存在していない為に横断的な検索が出来ないという課題もあった。このために筆者らは伝統工芸品のデータモデルに着目した。

2.2 従来の研究

筆者らは平成 8 年度～12 年度において通商産業省資源エネルギー庁（現：経済産業省資源エネルギー庁）の補助を受け「建具デザインシュミレーション導入事業」「人間の感性を用いた建具検索」についての研究を実施し、インターネット技術、VR 技術、感性情報処理技術等を用いて石川県田鶴浜町の地場産業である建具産業におけるプレゼンテーションに関する研究を行った[2][3][4]。

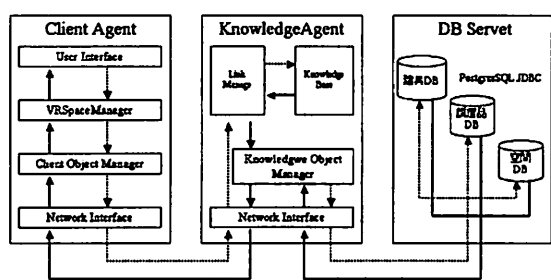


図 1: システムアーキテクチャ

図 1 に示すように過去に行った研究[3][5]におけるシステムアーキテクチャは ClientAgent(CA), KnowledgeAgent(KA), DBServer(DB)の 3 階層アーキテクチャで構成されている。CA はユーザーに 3DCG インターフェースを提供する

UserInterface, ユーザからの感性検索などの要求の受け付け、各オブジェクトの配置など 3DVR 空間の制御、3DVR 空間上でユーザの起こすイベントの処理をする VRSpaceManager, KA への感性語によるクエリの発行、KA からの検索結果の収集を行う ClientObjectManager で構成される。KA は CA からの検索要求、ログイン要求など各要求の受け付け、DBServer に対して検索要求を発行し DBServer からの検索結果の収集をする KnowledgeObject Manager、知識ベースを利用して感性語によるクエリをオブジェクトの特徴量によるクエリに変換する LinkManager, 感性語と建具の関連性が登録された KnowledgeBase により構成される。DBServer は空間オブジェクト、建具オブジェクト、景観オブジェクト、オーディオオブジェクトのデータを格納しており KA からの検索に対し相当する結果を返す。

3. 伝統工芸品の特徴

室内空間に配置する工芸品は、様々な特徴を有している。室内空間に配置する調度品は、名称を初め様々な属性を有しており、本稿では室内空間に構成する建具について論ずることとした。建具について考えた場合、ユーザーの持つ視点から様々な情報が含まれる。一般的に建具は大分類として障子・襖・板戸・ガラス戸・欄間と大きく 5 つに分類され[5]、さらに、配置場所・機能等により属性が異なる建具として細分化されている。

この建具をデータベース化するにあたり、細分化された属性情報の種類及び有無が選択する上での重要な情報となると考えた。建具の場合における細分化された属性情報とは、建具デザインを構成する、棧・框・材質・形状を指す(図 2)。中でも、形状については、筆者ら行った過去の研究からユーザーに与える心理的な要因を決定付ける属性を含むことが判明している。

従来の研究において明らかになった事象として、各々のユーザーが持つ個人差が強く影響しており、建具を選択する際にユーザーごとに属性に対する重要度が異なるという特性を持っている。

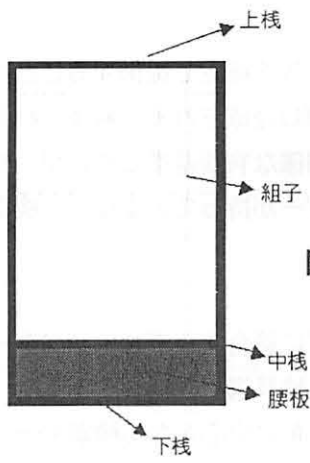


図2:建具詳細図

3.1 伝統工芸品のデータモデル

建具をデータベース化するには、データベースのモデルとして表現する必要がある。データモデルとしては、一般的に RDB 型を初めとし、オブジェクト指向データベース、半構造型データベース等が挙げられる。RDB 型・オブジェクト指向型データベース等の関係データモデルでは、データベースのテーブル構造を最初に定義する必要があり、定義した内容を変更することは困難である。

一方、半構造型データベースでは、データ内部に構造を記述することから柔軟にデータモデルの変更に対応することが可能となっている特徴を有していることから数多くの属性をもつ伝統工芸品のデータを蓄積することが出来柔軟に対応することが出来さらに、半構造型モデルは様々な属性を持つ工芸品について柔軟に対応することが可能であるが、RDB 型では属性を全て網羅するためには非常に大きなテーブルを構築する必要がある。

これらのことから、本稿では、半構造型のデータモデルの記述を用いて実装することを提案する。

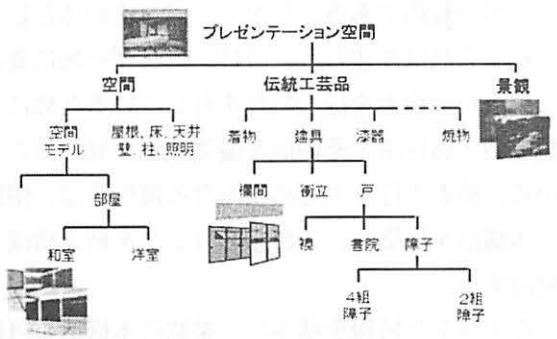


図3:プレゼンテーション空間の階層

室内空間内での工芸品を扱うために図3のように空間を構成するオブジェクトを、「空間」「伝統

工芸品」「景観」情報の3つの階層に分類を行った。「建具」は更に「欄間」「衝立」「戸」の階層とし、更に「戸」は「襖」「書院」「障子」の階層、そして「障子」は「4組障子」「2組障子」から構成され、各々の建具についても様々な情報が必要となっている。

```

<プレゼンテーション空間>
  <和室空間>
    <建具>
      <障子>
        <摺上>
          <パターン>四角</パターン>
          <大きさ>中間</大きさ>
          <色>白</色>
          <規則性>高</規則性>
        </摺上>
      </障子>
    </建具>
  </和室空間>
  <柱> 赤茶</柱>
  <天井> 赤</天井>
  <壁> クリーム</壁>
</プレゼンテーション空間>
  
```

図4:XML記述例

図4に示すように、要素名がXMLにおける記述ではタグとなる。空間内に配置する建具は、デザインパターン形状、色彩及び空間のデザインにより受ける感性が異なることが過去の研究で明らかになっており、データを一律に扱うことが難しいと考えられる。

表1:共通検索テーブル

項目	内容
共通キーワード	製品名称等
属性データ	属性データ (XMLデータ)
.....

そこで、筆者らは共通検索テーブルを構築し、XMLで記述した属性データの関係を示す。図4中①部では、建具の基本的な情報を記述し、

図4注②)には、各建具における感性検索に必要な属性が記述されている。

3.2 異なる視点での検索

従来のリレーショナルデータベース (RDB) では、データ登録者の主観により製品を初めとした属性データが登録されていた。登録された属性データは、登録者間の共通認識がある場合では有効な検索キーワードとして作用すると考えられるが、検索者の視点が異なる場合においては、対象物を検索することが非常に困難になると考えられる。

特に、伝統的工芸品を例に考えた場合はその傾向が一段と強くなることが懸念される。

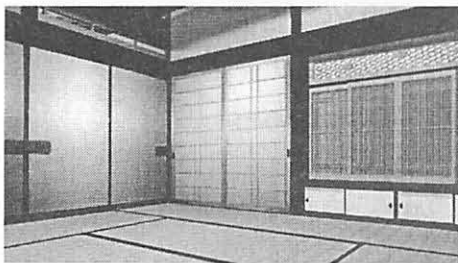


図5:純和風空間

図5に示す日本間において、建具を交換する場合を例に検討した場合。室内空間に配置する建具には、様々な視点から検索が行われているという特徴を有している。

一般的な工業製品を考えた場合、何らかの製品名・型番等があり、それらが検索キーワードとなり検索を行うことが一般的であり、データモデルもそれらの要求に応じたモデルを採用しているが、室内に配置する建具の場合においては、非常に漠然としたイメージで検索が行われることがある。

利用者は建具について「〇〇のようなものが欲しい」といった曖昧ではあるが希望するもののイメージを持っている。一方制作者も「△△のような作品」を作りたいと願う。例えば、Aさんが自宅の建具の購入を考える際に、部屋をできるだけ「豪華」に見せたいという希望があったとする。この場合Aさんの希望する「豪華」という感性を分析し、どのようなデザインの建具を配置すると豪華に見えるかを推測し、それを実現するため制

作者は建具のデザイン等を確定し提供することが出来ればAさんの希望は達成されると考えられる。

このような場合、明確な判断基準は無いが、漠然とした定義をユーザーが持っている場合、検索に必要な要素は

- ・ 建具の大分類
- ・ 個人のイメージに適合するデザインパターンから得られた建具選択候補

と考えられ、ユーザー毎に中心となる検索キーワードが異なると考えられる。

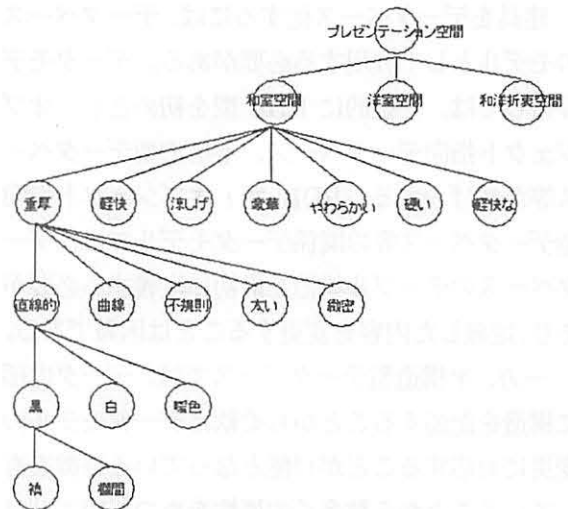


図6:感性語による木構造

図6では、空間の構成要素が感性語に重きを置き木構造に表現されているが、利用者の持つ視点により、必要とする階層が異なる場合もある。

従来 RDB の検索では、順次その対象の絞込みを行う、つまり上から下への階層で絞込みを行うことが一般的である。しかし、建具を初めとした伝統工芸品は前述したように、ユーザー毎に異なる視点から検索を行う特性を有しているために、製品名・感性語・その他と優先順位が異なることから、検索を行う上で必要となる属性等は、個別に木構造を構築し、これらのリンクを結ぶ構成を検討する。

このリンク情報を基本に、柔軟に木構造を再構築することで、ユーザーに対する要求を満たすことが可能と考えられる(図7)。

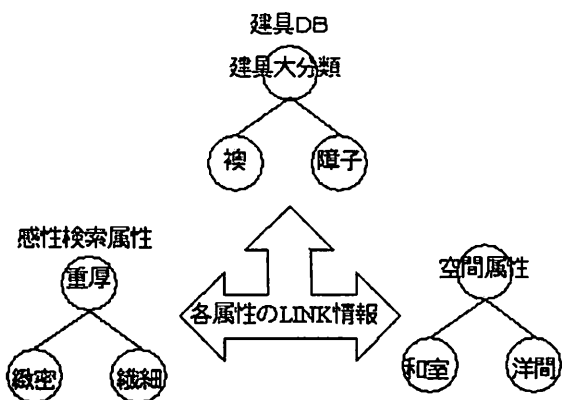


図7:属性データのLINK情報

3.3 データの抽象化手法

半構造モデルの検索ルールの決定を行う上では、対象となる属性を階層化する必要がある。この検索ルールの生成が検索効率の成否を決める重要な要素となる。つまり無駄の無い検索ルールを構築する上では幾つかの前提条件が必要となると考えた。この前提条件とは、扱う伝統工芸品が持つ、様々な属性データについて、最も効率のよい階層（木構造）を構築し、木構造に従いデータを記述することで実現できると考える。しかし、横断的な検索を行うには、日本各地に点在する多種多様の伝統工芸品全てに、正確な属性を与え最適な木構造を構築する必要があり、工芸品の生産者はこれら属性を性格に表現する必要が発生する。

しかし、一般的に生産者・消費者に対して前述した属性に対する正確な木構造の構築を求めることは非常に難しいと思われることから、木構造構築に必要とする属性データについて以下のアプローチを用いることとした。

「属性データの木構造構築において、専門的な知識を有せず行う為、視覚的な形状データ及びVPIC(Visual Pattern Image Coding)[6]による物理的な形状特性の自動登録」

また、一般的な見識で分類もしくは識別出来る属性として

- ・ 工芸品として分類（陶器・漆器等・着物）
- ・ 空間における標準的な配置場所
- ・ 稼動部分の有無

- ・ 基本的なデザインパターン
- ・ 色彩
- ・ その他必要な属性

を属性データとして用いることとした。

得られた属性データを木構造にて表現し、各属性を一つの集団(グルーピング)として扱いそれぞれの相関関係をリンク情報として格納する。提案する DCML では、検索対象となる工芸品に対して、「検索に最適な抽象化を定義する」ことであるが、抽象化の定義つまり最適化された木構造の自動生成は非常に困難が予想される。このようなことから、筆者らは「感性」をキーワードに木構造の生成を試みた。

4.DCMLの動作概念

DCMLは、全国各地に点在している伝統工芸品に対して一定の基準でデータベースのスキーマを与え、自由で知的な検索を行うスキームを提供することである。知的な検索において、筆者らが研究を行ってきた感性情報処理による工芸品検索技術のサービス提供も含まれる。

感性検索と DCML の具体的な動作概念を以下に示す。DCML のアーキテクチャはこれまでの研究で実装された「3層アーキテクチャによる感性検索」を拡張したアーキテクチャとなっている。

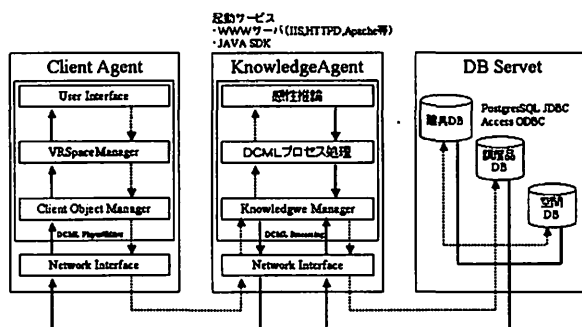


図8:DCML アーキテクチャ

3階層のモデルはクライアントエージェント、知識エージェント、データベース検索と階層分類されており、本稿で提案するDCMLは主として、クライアントエージェントと知識エージェントに実装を行う仕様である(図8)。

DCMLの運用では、一般利用者(検索)と生産

者（登録者）が、互いに DCML プロセスサーバ（知識ベース）にアクセスし、データの登録・閲覧を行う（図9）。

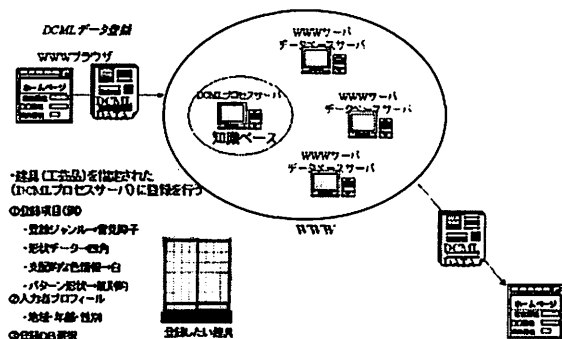


図9: DCML 運用イメージ

5.まとめと今後の課題

本稿で提案した、DCML は日本各地に点在する伝統工芸品のアーカイブ化に適したデータモデルの構築と、工芸品の検索について感性検索を取り入れた検索を行うデータモデルを提案した。今後の課題としては、第3章において述べた抽象化の手法についてさらに検討を行う必要があると考えた。なぜなら、抽象化の過程において得られる木構造についてその品質、つまり各々の工芸品が持つ固有の性質（属性）が抽象化により、平滑化する可能性があることである。平滑化されることにより、検索において必要な情報が失われユーザーが意図する検索品質を維持することが難しくなることが懸念されることである。

また、本稿で提案した DCML を用いた検索手法の有効性を定量的に評価することが必要であると考えられる。

謝辞

分散データベースの運用サポートを初めとし、様々な形でご協力を頂いた、TAO 岩手 IT 支援センター職員の方々に対し深く感謝の意を表す。

参考文献

[1] 宮川明大, 杉田薫, 柴田義孝: 伝統工芸プレゼンテーションシステムにおける DCML の提案: 情報処理学会研究報告書 2003-DPS-111, Vol.2003, No.18, pp71-76

[2] 経済産業省 資源エネルギー庁: 平成 12 年度電源地域産業育成支援事業: 「人間の感性を利用した、建具プレゼンテーション技術の確立」事業報告書: 石川県鹿島郡田鶴浜町: 平成 13 年 3 月

[3] Akihiro Miyakawa, Mikakako Hosokawa, Sugimoto, Yoshitaka Sibata, "Interactive Interactive Traditional Japanese Crafting System using Virtual Reality Technique over Highspeed Network", The 22nd IEEE International Conference on Distributed Computing Systems Workshop (MNS2002)

[4] 杉田, 宮川, 柴田: "JGN を利用した VR デジタル伝統工芸システム" 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.2, pp.633-646, Feb., 2002.

[5] 山方三郎: 建具の知識と意匠(株)学芸出版 1979

[6] Dapang Chen and Alan C. Bovik: "Visual Pattern Image Coding": IEEE Transactions on Communications Vo.38 No.12 pp2137-2145 December 1990