

伝統工芸記述言語 DCML におけるデータ抽象化に関する考察

宮川明大*1*2 石田智行*2 杉田薫*3 柴田義孝*2

*1 石川県七尾市企画政策部情報政策課

*2 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

*3 福岡工業大学情報工学部情報通信工学科

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コンテンツから多様な種類のデータをWWW上で扱うようになり、肥大化する Web 上のデータから効率よく検索する技術が求められている。なかでも工業製品として分類が難しい趣味性の高い工芸の分野においてもデータの肥大化は例外ではない。筆者らは工芸品の持つ属性を抽象化し感性検索が行うことが出来る伝統工芸記述言語 DCML (Digital Crafting Markup Language) を提案した。本稿では DCML で扱うデータの抽象化の手法について述べる。

About data abstraction in traditional craft description language DCML

Akihiro Miyakawa*1*2, Tomoyuki Ishida*2, Kaoru Sugita*3, and Yoshitaka Shibata*2

*1 Tatsuruhamata town office, Ishikawa Prefecture, Planning Section

*2 Information and Communication Engineering, Fukuoka Institute of Technology.

*3 Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Various contents come to be developed by a high-speed network on WWW, it becomes a way from contents that center on a past text to treat various kinds of data on WWW, and the technology that efficiently retrieves it from data on expanding Web is requested in recent years. The expansion of data is not an exception in the field of a hobby with difficult classification and high craft as the industrial commodity. Authors with a difficult treatment by relational database because of having various attributes abstracted the attribute of the craft goods and proposed traditional craft description language DCML (Digital Crafting Markup Language) to which the sensibility retrieval was able to be done to the craft goods.

1. はじめに

近年の情報通信白書の見られるように日本国内おいてのブロードバンド化は著しいものがあり、現在では社会生活の基盤の重要な役割を果たしている。ナローバンドが大部分を占める年代においては限られた分野等において情報の供給者と利用者は明確に分類されていたが現在では多種多様な分野において多方向の情報の流れが見られ、扱われる情報と利用されるメディアは多種多様となり、それらに対応した情報技術の発達はネットワーク上ビジネスを初めさまざまな活動を可能にしている。しかし、一方では利用者の目的に合致した情報を検索し利用するには、現代の検索技術で

は解決することが非常に難しい問題も発生しており、利用者の多様な目的を考慮した検索技術の確立が必要となっている。特に情報の発信源が国内外を問わず行われる今日において、利用者が希望する情報を膨大な量のデータより正確に素早く発見し運用を行うには、高度な情報処理技術が必要とされる。必要とされる技術は、知識エージェント技術を介した情報検索機能、ナビゲーション機能、自動化されたインターフェースによる情報検索支援技術、情報の統合技術として体系化技術が挙げられる。これら技術では、知識を扱う上で対象となる領域、必要な知識の獲得等の課題があり、知識ベース構築する上で非常に重要な課題となる。

2. 従来の知識処理

従来の研究における知識ベースの構築はエキスパートシステムの研究開発が中心となり行われ、エキスパートシステムでは、専門家の知識を知識ベース化し、専門家と同等の問題解決能力を持つ人工知能システムの構築が目的であった。しかし、エキスパートシステムでは専門家からの知識抽出における問題点や、システムとして利用可能な知識の表現の難しさなどから広く知識を共有し、再利用することが非常に困難でもあった。これらは、システムによる問題解決がシステムを中心とした情報処理を中心に検討を行われた結果と考えられる。しかし、今日においては扱う情報の複雑化より人間とシステムのシームレスな関係、つまり人間中心の問題解決手法が求められてきている。そこで、人間とシステムとのインターフェースの役割を果たす知識処理システムへの期待が大きくなっている。

近年、知識の共有化に必要とされる、抽象化・概念化の研究としてオントロジー及びデータマイニングに関する研究が行われている。

3. 工芸品情報の抽象化における課題

3.1 WWW 上における情報検索の課題

筆者らが提案する DCML(Digital Crafting Markup Language)は[2]、筆者らが目標としている伝統工芸デザインシステム(図1)の根幹となる要素技術の一つである。従来の研究[2]で提唱している伝統工芸デザインシステムにおいて、一定のデータベーススキーマを基準とした伝統工芸品に対する感性検索法について提案した。

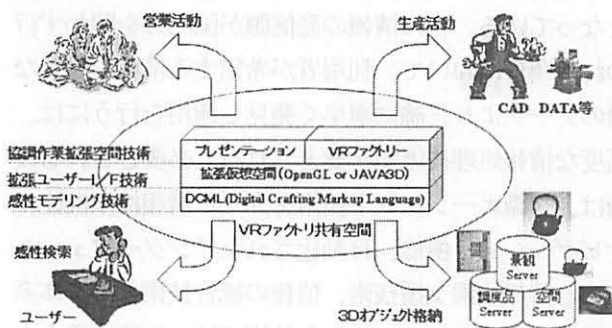


図1: 伝統工芸デザインシステム概念

しかし、複数の要素から構成される室内空間は、様々

な調度品等から構成され、一般ユーザーが漠然としたイメージでそれぞれの品物を全国各地に分散したWWW(データベース)より検索し、気に入った品物を選択することは非常に困難であった。一方生産者から見た場合、一般消費者に対するプレゼンテーションから納品までの一連の流れで、意見の相違が生じることもあった。このような現象は、日頃製品に接する機会が多い営業・職人と予備知識の少ない一般消費者との感性の異なりと認識しており、過去に行ったアンケート調査[2]においても証明されている。さらに、伝統工芸品の職人と一次問屋においても同様なことが発生している。以上から、図1に示すVRファクトリー共有空間の構築が求められており、「一般消費者」⇔「生産者」⇔「営業の」三者において共通のプラットフォームを提供することが必要と考える。

3.2 伝統工芸品情報の抽象化における課題

前項で述べた伝統工芸品検索等における問題の解決の為に、対象とする伝統工芸品の分類上の特徴を行った。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いる。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に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(図2)。これは、工芸品全般に存在する課題であると解釈することが出来る。

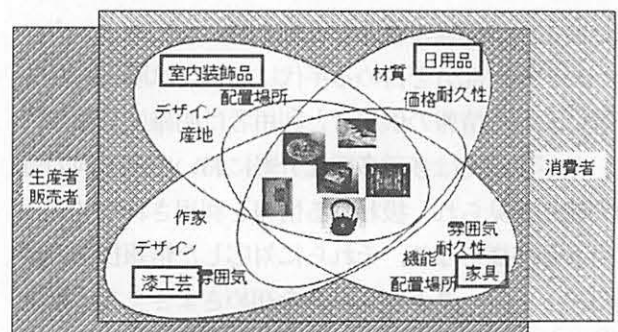


図2: 空間内における多様な視点

一方では特定分野における概念の体系化は進んでおり、利用目的に合わせた分類体系が存在している。ここで幾つかの例を示す。初めに(財)流通システム開発センターの JICFS 分類体系では主に消費者からの視点に重点を置き、対称となる商品の効用や用途による分類を基本としている。一方、総務省統計局による日本標準商品分類は主として統計調査で用いることを前提とし、工業統計等に利用されている。これらの分類体系は分類の使用目的や属性により異なる概念化が行われた結果と考えられる。

4. 抽象化へのアプローチ

伝統工芸品情報の抽象化にあたり、伝統工芸品が意味する範囲が非常に多岐に渡ることを考慮しアウトラインを検討することとした。理由として、伝統工芸品と定義される対象物は長い年月を経て一般的な解釈から専門的な解釈まで様々なスタイルで分類されており、それらを効率よく活用出来るよう検討した。

次に、伝統工芸品情報が幅広い利用者を対象とする必要性から商品広告や生産活動にも使えることが重要と考えさらに、日本各地に展開する伝統工芸品情報なども考慮する仕様とする。構造とし、伝統工芸品の基本情報を示すヘッダ部分及び詳細な情報を保持する body 部分に分離し、さらにボディ部は工芸品に関する詳細情報と知的検索(感性検索)を行なうための情報を保持する仕様とする。詳細情報は、伝統工芸品データベーススキーマの標準化の中心となるモジュールである、本稿では一般消費者及び生産者が異なる視点から検索を行なうための区分について考慮した。

4.1. DCML スキーマに関して

DCML を構築する際に、筆者らは DCML を「分散環境下における知識の共有」とであると定義し、スキーマの検討を行なった。スキーマの定義方法は大きく分類すると、Java 言語等で構築されたオブジェクト指向型とメタ記述を中心とするオントロジー型に大きく分類することが出来る。

4.2. DCML 言語アーキテクチャ

伝統工芸記述言語 DCML についての要求について考

察を行なった。

4.2.1. 伝統工芸品のデータモデル

工芸品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に対して柔軟な対応が可能となり、一方 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構造を持つ必要があり、現実的には不可能なことである。これらのことから、DCML では、半構造型体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。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、各々の建具においても様々な属性情報が必要となる。

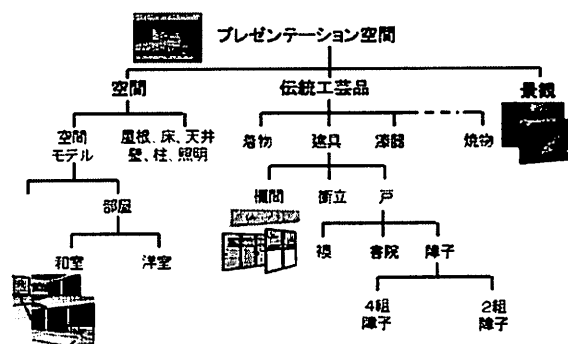


図3:プレゼンテーション空間の階層

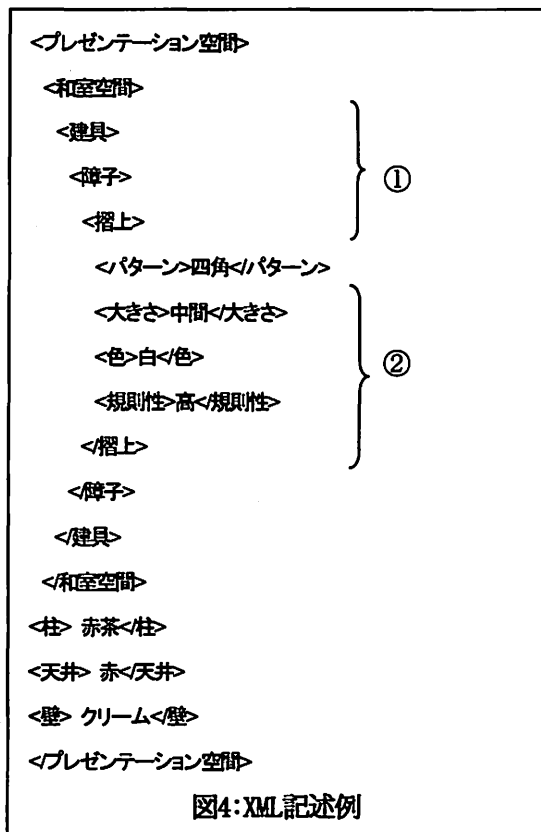
図4に示すように、要素名がXMLにおける記述ではタグとなる。空間内に配置する建具は、デザインパターン形状、色彩及び空間のデザインにより受ける感

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。

そこで、筆者らは共通検索テーブルを構築し(表1)、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。

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)
.....



4.2.2. データの抽象化手法及び分類

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。この木構造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性があり、工芸品の生産者及び販売者等(データ登録者)はこれら属性を正確に表現する必要性が生ずる(図5)。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。

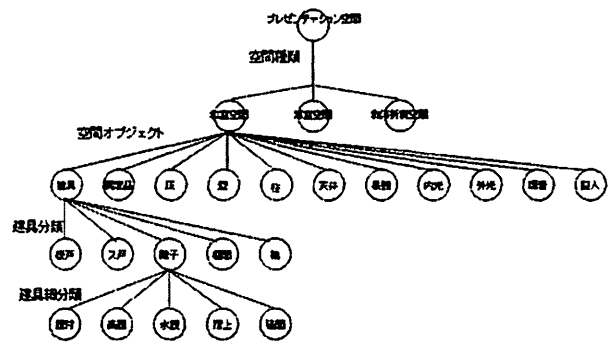


図5: プレゼンテーション空間木構造

「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)[3]による物理的な形状特性の自動登録」及び、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等
 - ・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。

5. DCML 論理設計

筆者らは前章で述べた DCML の構造を満たすために言語モデルを設計した。

DCML の言語モデルの特徴は

- a) 芸品に対して共通検索キーの提供
- b) 感性検索 (知的検索) の提供
- c) 工芸品の自動登録
- d) ユーザーの視点の動的に変化する検索ポイントである。

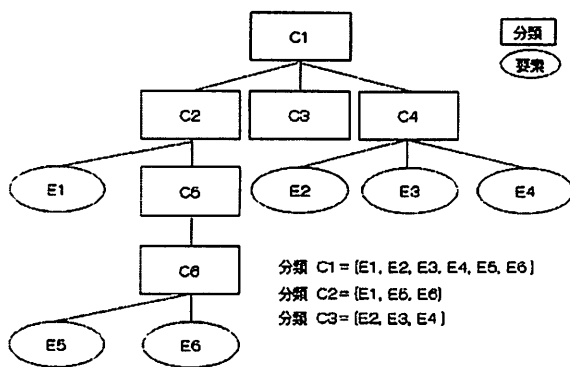


図 6: DCML スキーマ

スキーマ構築では図 6 に示すように工芸品を構成する分類(classify)及び要素(element)が存在する。例えば C1 を任意の視点から見た空間と定義すると空間に存在する要素は式(1,2)のように表現される

全体標記

$$C1 = \{E1, E2, E3, E4, E5, E6\} \dots \dots \dots (1)$$

分類標記

$$C6 = \{E5, E6\} \dots \dots \dots (2)$$

DCML のスキーマ拡張では、知的な検索を容易にする為の 2 次拡張及び工芸品に対する属性拡張に対応する設計とした。宣言された上位に分類に対して新たに追加する要素では、情報の冗長化を防ぐ意味から差分を新たに定義することとした。これらはオブジェクト指向の多重継承である。つまり、式(2)に要素 E7 を追加したと仮定した場合式(3)として表現できる。

$$C6 = \{E5, E6\} + \{E7\} \dots \dots \dots (3)$$

しかし、多重継承を行った場合には名前衝突の問題が発生することが懸念される。つまり、式 (1) で用いた C1 の要素{E1,E2,E3,E4,E5,E6}に対して、C2 の異なる視点から見た空間要素に C1 と同じ要素名が用いられる可能性を否定することは出来ない。

このとき C1 と C2 との間で発生した要素名の衝突の際に、互いの要素名の意味的な互換性の保障が出来ないと懸念される。この場合プログラミング言語であれば優先順位の制御等を行い名前衝突の問題を解決する手法もあるが、DCML 言語モデルでは多重継承の失敗として処理を行う。

7. DCML の実装

本稿の実装では、KA モジュールに対して、新たに DCML プロセスを追加しプロトタイプを検討を行った(図 7)。

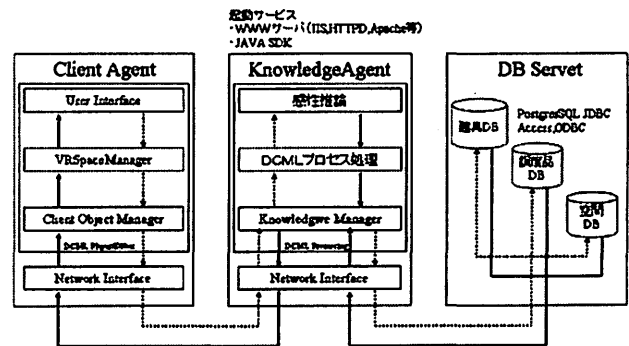


図 7 : DCML 版工芸品検索システム

プロトタイプ実装では、XML プロセス処理にオープンソースである BayServer[4]とインタープリタ言語である Xi[4]を用いて実装を行なった。

プロトタイプシステムでは、各地に点在したデータベースに対してデータを図 8 に示すようなシステムを用いて工芸品データの登録を行なった。

各地に展開するローカルデータベースシステムには、横浜 BayKit[4]により提供されている WWW サーバプログラム(BXS)を使用する。

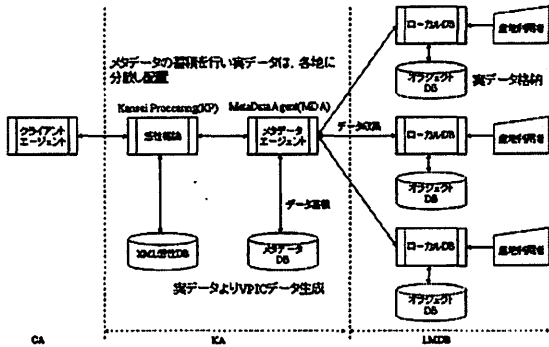


図 8 : DB 配置関係図

9. 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、データ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、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、独立行政法人 情報通信研究機構 岩手 IT 研究開発支援センター職員の方々に対し深く感謝の意を表す。

10. 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] 宮川, 杉田, 柴田, "デジタル伝統工芸プレゼンテーションシステムの為の感性情報処理法", 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.2, ,pp.526-539, Feb.2004.
- [3] Dapang Chen and Alan C. Bovik : "Visual Pattern Image Coding" : IEEE Transactions on

[4] 横浜ベイキットホームページ (2004/05/03)

<http://www.baykit.org/>

[5] 高田, 田村, 大沢, "XML による Web 上の論文検索システムの構築", 電子情報通信学会論文誌, DI, Vol.84-D-1, No.6, pp.650-657, 6-2001.

[6] 吉川, 志村, 植村, "オブジェクト関係データベースを用いた XML 文書の格納と検索" 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.SGI6, pp115-131 Aug.1999

[7] 加治屋, 手塚, 大島 "道路情報分野における XML 技術の活用について—道路用 Web 記述言語 RWML—" 情報処理, 41 巻 6 号, pp666-670.

[8] 溝口, "オントロジー研究の基礎と応用", 人工知能学会誌, 14, pp.977-988, 1999

[9] 來村, 笠井, 吉川, 高橋, 古崎, 溝口 "機能オントロジーに基づく機能的知識の体系的記述とその機能構造設計における利用" 人工知能学会論文誌, 17(1), pp.73-84, 2002.