

デジタル伝統工芸システムのプレゼンテーション方法の検討

杉田 薫[†]、宮川 明大^{†‡}、柴田 義孝[†]

[†]岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

[‡]石川県田鶴浜町 教育委員会

近年、産業構造の近代化の影で伝統工芸は自動化による効率化が必ずしも発達しておらず、地域産業としての伝統工芸を活性化するために積極的な啓蒙活動や継承者の育成とともに生産の効率化が必要とされている。本稿では、伝統工芸や地域産業の活性化を目指し、利用者が高速ネットワークを利用して、感性に基づいた建具データベースの検索が行え、建具が本来兼ね備えた機能美を損なうことなく利用者に伝えることができ、建築物の室内空間の設計を可能とする3次元プレゼンテーションシステムを提案する。インターネット上に分散格納される多数の3次元建具データを用いて利用者の感性を反映した3次元プレゼンテーション空間の構築を実現するために、プレゼンテーション空間のオブジェクトモデル化と感性を表現するための知識のモデル化について検討した。

Basic Consideration of Digital Traditional Japanese Crafting System

Kaoru Sugita[†], Akihiro Miyakawa^{†‡}, and Yoshitaka Shibata[†]

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University[†]

Section of Social Education, Tatsuruhaman Town[‡]

Recently, traditional Japanese crafting industries are not necessary developing their productivity. So, it is necessary to activate traditional Japanese crafting industries, introduce enlightenment activity for young generation, train successors. In order to realize improvement of traditional Japanese crafting and local industries, we propose a three-dimensional CG presentation system using Kansei information processing and Virtual Reality technologies. Using our proposed system, user can design the exterior and interior of houses, buildings, walk-through the presentation space without losing functional beauty of the fitting and retrieve fittings from database based on each user's Kansei over internet. In this paper, we discuss the presentation method and influence of Kansei by presentation space and object for constructing the three dimensional presentation space based on each user's Kansei.

1. はじめに

古来より日本各地には日本の文化や生活に密接に関わって建具、着物、漆器等のような伝統工芸が発達して来た。しかしながら、近年では伝統工芸は日本人の生活様式の欧米化により若者の興味から外れつつある。さらには少子化や地方の過疎化に伴って各地で伝統工芸の継承者が減少しつつある。このような背景から日本独自の文化を担ってきた伝統工芸を後世に継承するために積極的な啓蒙活動や継承者の育成とともに生産の効率化が必要とされている。一方において一部の伝統工芸

や地場産業では生産支援のためのCADシステムの導入や、膨大な工芸品データの管理のため、データベース化を行い、これらのデータをWorld Wide Web(WWW)で公開することが可能となった。例えば日本の住宅において欠かせない障子、襖等の建具のデザインや生産のためにCADの導入、過去に生産された膨大な数の3次元建具データのデータベース化やWorld Wide Web環境の整備が進んでいる。[1]このような場合、伝統工芸品が本来兼ね備えた機能美を損なう事なく利用者に伝えるためには建具の持つ機能性のみなら

ずデザイン質感による印象の違いを損なうことなく表現できる必要がある。しかしながら、このような伝統工芸品の持つ印象の違いは動画像・静止画像・テキスト等によって構成される2次元のハイパーメディアによる表現では必ずしも十分とは言えない。また、利用者が望む伝統工芸品データをデータベースから検索するための一般的な方法としては、キーワード検索が考えられるが、この方法では必ずしも利用者が意図した伝統工芸品データを得られない場合が多い。なぜなら、データベースに登録された伝統工芸品データに対するキーワードは専門的な用語によるキーワードである場合が多いとともに特定の人物の主観に基づいたキーワードが割り付けられている場合が多いためである。また、登録された伝統工芸品データが膨大な件数の場合、その中から利用者が真に意図した伝統工芸品データを絞り込んで検索することが困難であるという問題点もある。これに対し、筆者らは人間の持つ感性とデザイン画の持つ色彩や形状パターンとの関連性を分析し、形容詞による感性語により画像の検索が可能な感性検索法を導入した繊維画像データベースシステムを構築し、その有効性を示してきた[2]。本検索法により利用者が「シック」や「クール」といった感性語を用いてデザイン画像を検索することが可能となった。そこで本稿では伝統工芸品として建具を例にとり、各地で電子化、データベース化された建具データを用いて消費者や生産者の感性に基づいて建築物の室内空間の設計を可能とし、建具の持つ機能美を損なうことなく表現できるデジタル伝統工芸システムを提案し、そのシステム上に建具データと建築物を表現する空間オブジェクトのモデル化と感性を反映したプレゼンテーション空間を構築するための知識のモデル化について検討を行った。

2. デジタル伝統工芸システム

本稿で提案するデジタル伝統工芸システムとは図1に示すようにインテリアや建具等の生産者、旅館・ホテル・住宅等の建築を予定している消費

者らが伝統工芸を反映した建築物の室内外の設計や臨場感あふれる3次元プレゼンテーションを受けられることができるシステムである。

本システムは各地の各種の建具等の3次元データを格納した複数のデータベースサーバ、利用者端末としての複数のWSやPCを高速ネットワークに相互接続された環境を想定しており、利用者端末を通して次の機能を提供する。

- ・ 3次元プレゼンテーション
- ・ 利用者の感性を反映したデザイン支援機能
- ・ 消費者と生産者の設計対象に対する感性の違いを考慮した協調デザイン支援機能

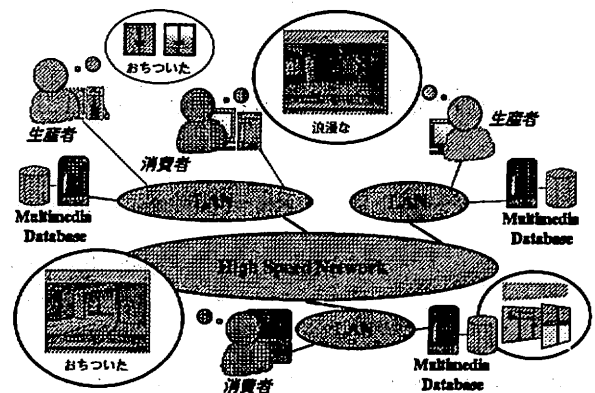


図 1: デジタル伝統工芸システム

伝統工芸では機能美や感性といった繊細な表現が重要視されることから利用者にとって「おちついた」や「浪漫な」等の感性を反映して障子・襖・格子戸・床の間等の多様な建具を含んだ複数の3次元オブジェクトによってプレゼンテーション空間が構成される。利用者はプレゼンテーション空間の自由なウォークスルーが可能であり、様々な視点から空間に配置された障子や襖等の建具を眺めたり、開閉操作をすることができる。さらには視点や照明による建具の印象の違いの表現も可能である。これにより建具の持つ機能美を損なうことなくインタラクティブにプレゼンテーションを利用者に提供することが可能となる。

3. システムアーキテクチャ

本システムで提供する機能を実現するためにシ

システムアーキテクチャは図 2に示すように Client Station (CS)、Knowledge Agent (KA)、Multimedia Database (MDB) により構成される。

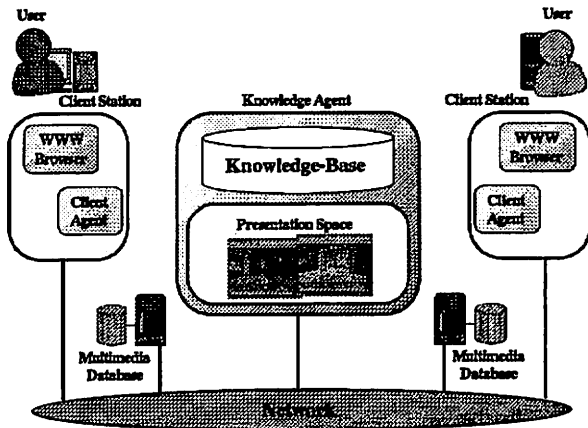


図 2: システムアーキテクチャ

Client Station はユーザの利用するコンピュータであり、ここではユーザインターフェースを提供する WWW Browser と利用者の感性を反映した空間構築要求を発行する Client Agent (CA) により構成される。

KA は利用者の要求に基づいて、分散する MDB への適切なクエリの発行と、検索された 3次元オブジェクトから利用者の要求に相応しいプレゼンテーション空間の構築を行う。プレゼンテーション空間は複数の利用者によって協調して利用されることも可能である。このため、KA 内に Presentation Space (PS)が準備されている。PS には利用者の要求に従って KA によりプレゼンテーション空間の構築が行われる。複数の利用者により協調作業が行われる場合はトークン方式の排他制御が行われ、トークン保有の利用者のみ書込み操作 (Write Operation) が可能となり、それ以外の利用者へはプレゼンテーション空間の提供 (Read Operation) のみが行われる。

KA は感性を反映したオブジェクトの検索とプレゼンテーション空間の構築を実行し、感性の違いを吸収するために協調する。利用者が「おちついた」空間を要求した場合には Client Agent により「おちついた」に相当する空間オブジェクトの構築要求が KA に発行される。KA はプレゼンテ

ーション空間の構築要求を受信すると感性を反映したプレゼンテーション空間を構築するための知識、感性とオブジェクトとの関連性の知識を用いて MDB を検索するためのクエリに変換し、分散する MDB からプレゼンテーション空間を構成するオブジェクトを検索する。さらに知識エージェントは検索したオブジェクトを用いて PS にプレゼンテーション空間を実体化する。PS に実体化されたプレゼンテーション空間は、CA、WWW Browser を通じて提供される。利用者は CA を通じて他のユーザが実体化したプレゼンテーション空間内のウォークスルーやプレゼンテーション空間を構成するオブジェクトの入れ替えをすることも可能である。

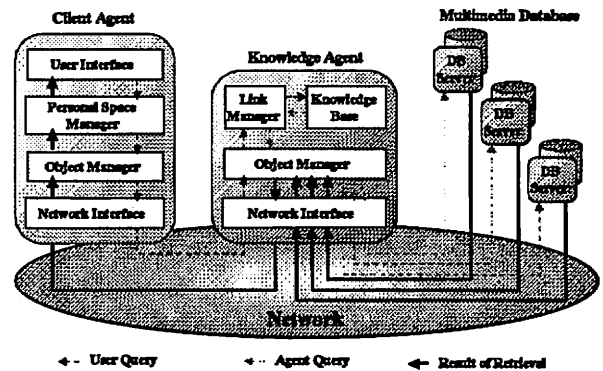


図 3: CA と KA のモジュール構成

CA と KA のモジュール構成を図 3に示す。CA は、利用者からの検索要求の受付や仮想空間の提供を行う User Interface、仮想空間の生成とその制御を行う Personal Space Manager (PSM)、個々の利用者の感性を反映した検索要求であるユーザクエリを生成し、KA に対するユーザクエリの発行と CA における検索結果の管理を行う Object Manager (OM) により構成される。KA は、CA からの感性語によるユーザクエリを建具の特徴を示すエージェントクエリへ変換し、管理下にある DBS へ検索要求を発行することにより建具の 3次元データを取得する。利用者の感性に相応しい建具の 3次元データを取得するために、KA は、感性語及び建具の特徴との関連性を知識として格

納した知識ベースと知識ベースに基づいてユーザークエリからエージェントクエリへ変換を行う Link Manager(LM)とネットワーク上に分散する複数の DBS へ検索要求を発行し、CA から利用可能とするために各 DBS から得られた検索結果を統合して実体化する Object Manager(OM) により構成される。

4. プレゼンテーション空間

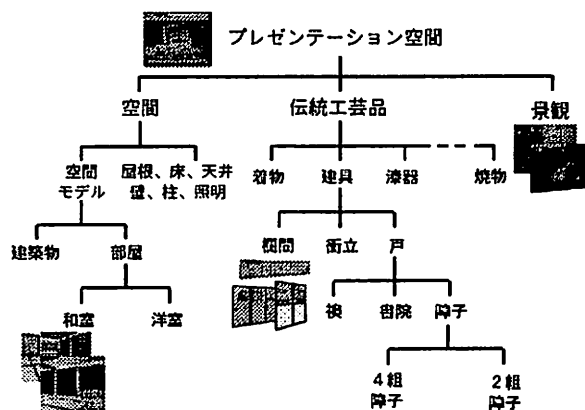


図 4: プレゼンテーション空間モデル

一般的にプレゼンテーション空間を構成するオブジェクトはその特徴や機能によりモデル化できる。本システムにより提供されるプレゼンテーション空間は図 4に示すように空間オブジェクト、伝統工芸品オブジェクト、景観オブジェクトにより構成される。空間オブジェクトとは、建築物や部屋を構成する部品であり、壁や床、廊下、柱等のオブジェクトと3次元空間上でこれらを表現する空間モデルにより構成される。さらにこの空間モデルは建築物と部屋のモデルによって構成され、空間レイアウトに従って建築物のモデルに部屋のモデルが配置される。景観オブジェクトとは、室内空間の外の景観を表現する部品であり、3D 空間上で景観として利用される静止画又は動画像の表示と変更を行う機能を有する。伝統工芸品オブジェクトとは室内空間に配置される建具、家具、漆器等の伝統工芸品を表現するためのオブジェクトである。室内外を表現するプレゼンテーション空間には建具が必要不可欠なものであることから、特に我々は建具オブジェクトについて詳細に検討

した。建具オブジェクトは、室内空間内に配置される異なる開閉機能を持った建具の集合であり、建具のデザインや材質等の特徴とその開閉機能によって分類される。このようにしてモデル化されたプレゼンテーション空間は K Aによって PS 上に実体化され、WWW Browser、CA を通じて利用者へ提供される。

5. プレゼンテーション空間とオブジェクトの感性への影響

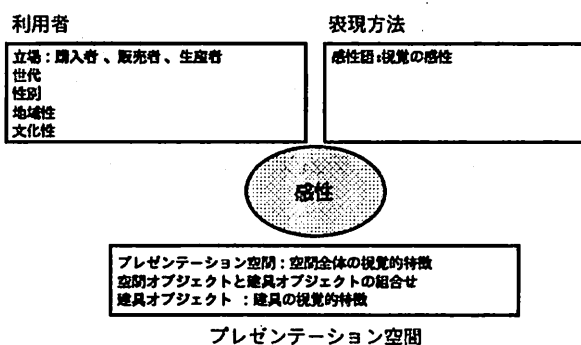


図 5: 感性に影響する要素

感性に基づいてプレゼンテーション空間を構築するためには、人間の持つ感性とプレゼンテーション空間やオブジェクトとの関連性を明確にする必要がある。そのため、本システムにおいて感性に影響すると考えられる要素について検討した。

図 5に示すように本システムにおいて感性に影響する要素は表現方法、利用者、プレゼンテーション空間の3つに大きく分類できる。感性に影響する表現方法の要素としては視覚の感性を表現するための感性語が挙げられる。我々はデザイン対象に応じて適切な感性語を選択する必要があると考え、本システムでは特に建具の特徴を表現するための感性語に絞り込むことにした。また、感性に影響する利用者の要素としては購入者、販売者、生産者の立場の違いが挙げられ、さらには世代、性別、地域性、文化性による違いが挙げられる。そして、感性に影響するプレゼンテーション空間の要素としてはプレゼンテーション空間、空間オブジェクトと建具オブジェクトの組合せ、建具オブジェクトが挙げられる。特に空間オブジェクト、

建具オブジェクトの感性への影響としては色彩、パターン、形状、材質等の視覚的特徴の違いによる印象の違いが考えられる。一方、空間オブジェクトと建具オブジェクトの組合せによる感性への影響としてはプレゼンテーション空間内に配置する建具オブジェクトの違いにより生じるプレゼンテーション空間への印象の違いが考えられる。このような感性に影響を与える要素についての関連性を KA 内に知識として格納することで個人の感性を反映した建具オブジェクトの検索やプレゼンテーション空間の構築の実現が可能となる。

6. 感性を反映したプレゼンテーション空間の構築

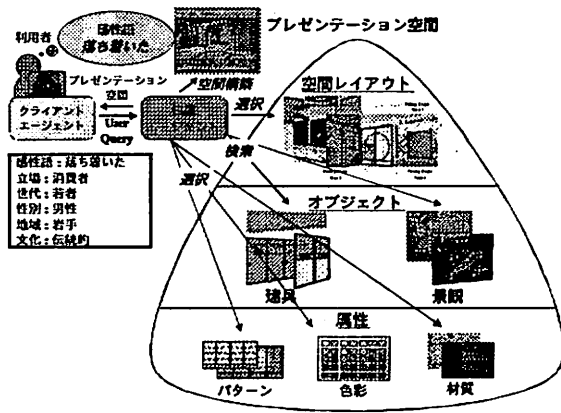


図 6:感性を反映したプレゼンテーション空間の構築

利用者の感性を反映してプレゼンテーション空間を構築する例を図 6 に示す。利用者が感性語“おちついた”プレゼンテーション空間を要求した場合には感性語“おちついた”とともに立場、世代、性別、地域性、文化性を示すその利用者の情報が User Query として CA から KA に送信される。KA では利用者の情報により感性を反映したプレゼンテーション空間を構築するための知識が選択される。この選択された知識から感性語“おちついた”とプレゼンテーション空間の関連性を用いて空間オブジェクトと空間レイアウトの選択が行われる。さらに選択されたレイアウトに基づいて建具オブジェクトと景観オブジェクトの検索が行われる。

これらのオブジェクトの検索には感性語“おちついた”と色彩、パターン、材質との関連性の知識を用いて感性検索法[2]により検索が行われる。検索された結果は KA に集められ、KA により空間オブジェクトに建具オブジェクトと景観オブジェクトが配置され、その利用者にとって”“おちついた”プレゼンテーション空間が構築される。このようにしてプレゼンテーション空間が構築された後に利用者は CA を通してプレゼンテーション空間内を自由にウォークスルーすることが可能となる。

7. 感性検索法

- 視覚的特徴：人間が認識可能な特徴
- 物理的特徴量：電子的に処理可能な客観的な特徴量

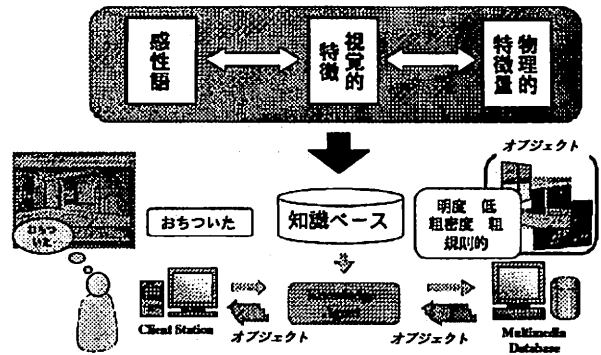


図 7:感性検索法

感性検索法を実現するために本システムでは図 7 に示すように KA は感性とプレゼンテーション空間やこれを構成するオブジェクトとの関連性を格納した知識ベースを利用する。知識ベースには感性語とパターン形状、密度、材質等の視覚的特徴との関連性と視覚的特徴とコンピュータによる処理を可能とする客観量である物理的特徴量との関連性が格納される。さらに障子のようにオブジェクトそのものが感性に影響する場合に対応するために感性を表現するための知識ベースには感性語とオブジェクトとの関連性も格納される。利用者が「おちついた」空間を要求した場合には知識ベースを利用して「おちついた」から「おちついた」に相当する物理的特徴量に変換され、MDB から空間を構成するオブジェクトが検索される。検索されたオブジェクトは空間レイアウトに従っ

て配置され、プレゼンテーション空間として実体化され、CAを通して利用者に提供される。

8. 感性の知識モデル

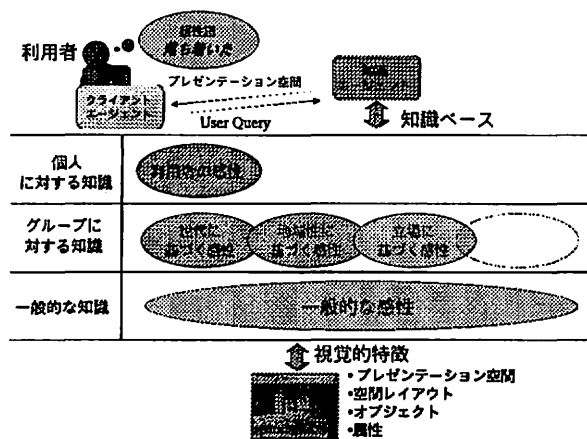


図 8：感性の知識モデル

本システムでは利用者の感性を反映した空間の構築の実現するために知識を階層的に扱うことにした。本システムで用いられる知識は図 8に示すように個人に対する知識、グループに対する知識、一般的な知識に階層的に構成される。利用者に対する知識とは利用者の感性を表現するための知識であり、感性ベクトル[2]のような利用者個人の感性を表現するためのパラメータによって構成される。グループに対する知識とは世代、地域性、立場といったグループに特化した感性を表現するための知識であり、感性語および利用者の感性を表現するためのパラメータと視覚的特徴との関連性によって構成される。このグループに対する知識は世代、地域性、立場といった利用者の情報に従って選択的に利用される。このグループに対する知識は利用頻度に従って動的に生成される。新たなグループに対する知識の生成時には一般的な感性の知識を継承して新たな知識が生成される。一般的な知識とは一般的な人物の感性を表現するための知識であり、感性語と視覚的特徴との関連性および感性語とオブジェクトとの関連性により構成される。この一般的な感性の知識の初期値は統計学的なパラメータによって設定される。

これらの知識は利用者の情報と感性に従って選

択し、組み合わせて利用され、学習される。このような階層化した知識による感性の学習、選択と組合せによる知識の利用により販売者と生産者のような立場、地域性や世代等の違いによる影響を受ける利用者個人の感性を表現することが可能となる。

9. まとめ及び今後の課題

本稿では、利用者が高速ネットワークを利用して、感性に基づいた建具データベースの検索が行え、建具が本来兼ね備えた機能美を損なうことなく利用者に伝えることができ、建築物の内外装の設計を可能とする3次元プレゼンテーションシステムを提案し、プレゼンテーション空間のモデル化と個人の感性を反映した空間構築を実現するための知識のモデル化について述べた。現在、感性に影響を与える要素に基づいて知識を構築するためにアンケートの実施中である。今後はアンケートの分析とこの結果に従った知識ベースを構築するとともにこの知識を活かした分散データベースの検索方法や消費者と生産者の感性の違いを考慮した協調作業の実現方法について検討していく予定である。

謝辞

本研究の一部は通商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補助事業の補助を受けて行った。

参考文献

- [1] 石川県田鶴浜町：田鶴浜建具デザインシミュレーション事業報告書，1997年3月
- [2] Y. Shibata, et al, "Hypermedia-based Design Image Database System Utilizing Perceptual Link Method", Journal of Management Information System, Vol.13, No.13, pp. 25-43, 1997
- [3] 高坂, 宮川, 橋本, 柴田：「感性を考慮したデジタル伝統工芸プレゼンテーションシステム」, 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, No.18, pp.49-54, Dec.1999