

# 検索システムとVRMLによる北陸先端科学技術大学院大学 ナビゲーションシステムの構築

並木規充 杉山公造

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

## 概要

今日のインターネットの劇的な進歩と普及に伴い、インターネット上のコンテンツに様々な表現方法が現れるようになった。本研究では、WWW上でインタラクティブな3D表現を可能にしたVRM技術に着目した。VRMLを用いることにより、遠隔地のユーザーに鮮明なイメージを与えることができる。また、キーワードによる本学研究室名の検索システムを導入し、研究テーマからの研究室名を直接検索するシステムを構築した。本研究では、北陸先端科学技術大学院大学をVRMLを用いてモデリングし、遠隔地からでもWWWを通して見学できる、北陸先端科学技術大学院大学ナビゲーションシステムを構築する。

## Retrieval and Navigation on Virtual JAIST

Norimitsu Namiki Kozo Sugiyama

School of knowledge science

Japan Advanced Institute of Science and Technology, Hokuriku

## abstract

In this paper, we propose and construct a guide system of JAIST on WWW which is called "Virtual JAIST" in terms of knowledge representation. For this purpose we develop 3D model of JAIST for navigating the user and Keyword Retrieval system for finding laboratories that the user is interested in. Then they are integrated as a guide system using VRML and Web technologies.

## 1 本研究の背景と目的

昨今のインターネットの普及により、企業や大学などでは広報の手段として積極的にHPを公開している。我々がある会社や大学に興味を持った場合、手軽にその情報を得る手段としてWebを利用する。その中で例えばキャンパスマップがあり、その大学の様子が表現されている。そこで、さまざまな情報を得るわけだが、実際にその企業や大学に行ってみると想像とは違っていたという経験をするところがある。この現象は、文字や画像などの情報だけでは、実際の状況を正確に伝達しきれていないということである。

現在、映像のコミュニケーションから仮想空間のコミュニケーションへ変貌をみせている。2次元か

ら3次元へと表現方法が変わり、3次元空間内を自由に動き回れるような、双方向性を持ったコミュニケーションへと変化している。このようなコミュニケーションにおいて、人間が得られる情報量は、2次元映像とは比べ物にならない。そこには、人間が積極的に認知しようとして得られる情報以上のものが伝わる。例えば、仮想空間内を動いたときに広がる景色の流れや、オブジェクトの直感的な位置関係などである。それを実現するための技術にVRMLがある。VRMLは3次元空間をモデリングし、クライアントは、3D空間を自由に動き回ることができる。バーチャル空間の中で自由に動き回ることができるということは、ユーザーは3D空間を体験することと同義である。こういった体験を通じて、遠

隔地にいるユーザーに対して距離感や時間の感覚、建物の鮮明なイメージといった文字や絵だけでは伝わらない「言葉や映像では言いつくせない情報」を送ることができる。

本研究では、「言葉や映像では言いつくせない情報」を「知識」と定義する。この意味からすると、VRMLの持つ能力は「情報の伝達」にとどまらず、「知識の伝達」を可能にする技術といえる。

本研究の目的は、VRMLを用い本学のモデリングを行い、実際のWeb上に公開し、遠隔地からWWWを通して誰でも仮想的な北陸先端科学技術大学院大学を見学することができるシステムを構築する。さらに、自分の興味ある研究内容をキーワード検索することによる研究室名の抽出を行うシステムを加え、情報検索とVRML技術を統合したシステムを構築する。

## 2 本システムの位置付け

見学に訪れた人が本学を受験する確率が高いというデータがある。本学を訪れる人の方が熱意が高いとも考えられるが、研究環境を実際に見て受験を決める人も多いと思われる。しかし本学の場合、大都会地から距離的に離れており、多くの人に見学にきてもらうという点では不利な状況にある。そこで、ホームページ上で展開するVRMLを用いた立体モデルにより、出来るだけ多くの人に仮想空間内で本学を体験してもらうことは、本学の宣伝活動をより一層強化する上で効果的であることが期待される。

さらに、大学を選ぶ際に、自分の関心のある研究がその大学で行われているのかどうか、という点は重要である。その点で、研究テーマによるキーワード検索を行うことによって、研究室名が直接検索できることは有用である。キーワード検索というとそのヒットしたホームページへの直接リンクが一般的であるが、研究室を探す時には、いささか不便である。そこで、直接研究室が抽出されるように、本システムを構築した。

## 3 システム概要

本システムでは、北陸先端科学技術大学院大学をWeb上に立体モデルとしてモデリングし、Webブラウザに表示されている場所をクリックすることにより、そこまでの道のりのナビゲーションを行う。また、研究テーマなどのキーワードによる検索によって、自分の興味に当てはまりそうな場所や研究室などを抽出していく。システムの構成としては、大きく分けて二つのパートに分けることができる。

- ナビゲーションパート VRMLによるナビゲーションを行う
- 検索パート キーワード検索から場所の抽出を行う

研究テーマによるキーワード検索によって具体的な研究室名を示し、その結果をナビゲーションに利用できることが、本システムの特徴である。なお、本システムは、3次元モデリングをVRMLを用い、Webブラウザとのインターフェース部分にJavaアプレットを、そして、検索システムには、既存のフリーソフトを利用し、研究室名の抽出にperlを用いた。本システムは、Webコンテンツとして設計されており、インターネットに接続されたクライアントならば、どこからでもアクセス可能な設計となっている。

## 4 ナビゲーションパート

ナビゲーションパートでは、

- 目的地への3Dナビゲーション
- VRMLオブジェクトから関連ホームページへのリンク
- 仮想空間内の自由な散歩

を行うことができる。

### 目的地への3Dナビゲーション

HTMLブラウザ上の目的地が記述された項目を選択することにより、そこまでの道のりがVRMLブラウザ上でナビゲートされる。(図??)

## VRML オブジェクトから関連ホームページへのリンク

VRML で記述されたオブジェクトには URL を記述したハイパーリンクを張ることができる。例えば、知識棟をクリックすると、知識科学研究科のホームページを開くようにすることができる。

### 仮想空間内の自由な散歩

VRML で記述された空間内は、VRML ブラウザを通して自由に動き回ることができる。また、オブジェクトをまわしたりすることもできる。普通では決して見ることができない角度から、Jaist を見ることができる。(図 2)

ナビゲーションパートは、以下の制作過程によって作成した。

1. CAD を利用し、設計図面から平面図をモデリングする。  
本学施設課より協力を得て、本学建築図面(図 3)を 200 枚程度提供してもらい、新たに必要な部分を CAD の図面に起こした。
2. 3D モデリングソフトを利用し、平面図から立

体モデルへとモデリングする。(図??)

3. 立体モデルを VRML データとして書き出し、VRML のソースデータの修正を行う。
4. Javaapplet と Java EAI を使い、HTML ブラウザと VRML ブラウザとのインターフェースを作成する。

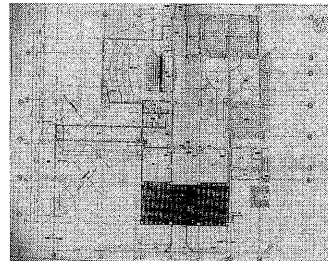


図 1: 建築図面

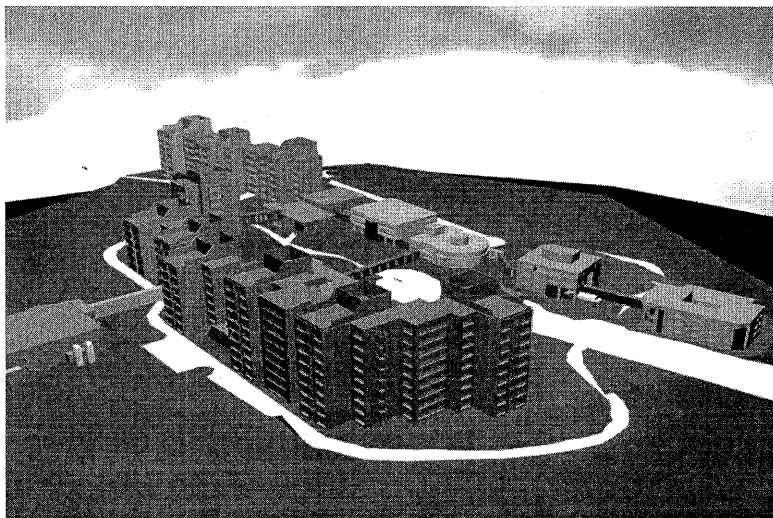


図 2: 鳥の視点からの北陸先端科学技術大学院大学

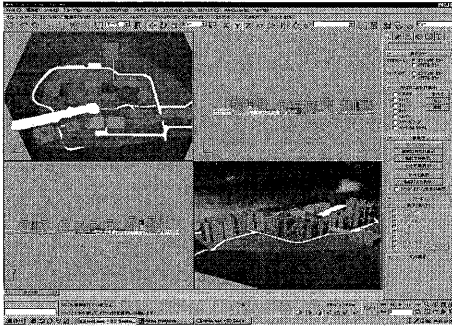


図 3: 立体モデリング

## 5 検索パート

検索パートでは

- 本学ホームページのキーワード検索
- キーワードによる研究室検索

の2つを行うことができる。

本学ホームページのキーワード検索

日本語全文検索システムである Namazu を用いて、本学ホームページのキーワード検索を行う。

キーワードによる研究室検索

上述の検索結果から、研究室名を抽出する。(図 4)

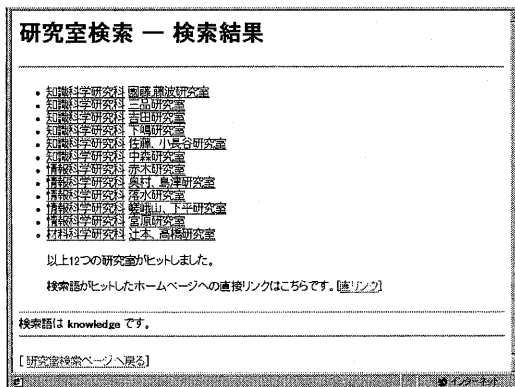


図 4: 抽出結果の表示

本システムでは、本学のホームページから集めたデータを元にキーワード検索を行い、そのキーワードにヒットした研究室の表示を行う。一般的に使われる検索システムでは、キーワードにヒットした Web サイトの URL が検索結果として表示されるが、本システムでは、さらに、キーワードに関する研究室名そのものを表示できるようにした。この検索結果から抽出された研究室までのナビゲーションを上述の 3D ナビゲーションシステムで行うことができる。

### 5.1 検索システム

検索システムの流れは、

1. CGI による検索フォームの表示
2. Namazu によるキーワード検索
3. 検索結果から該当する研究室を抽出
4. 抽出した研究室名の表示

である。

検索フォーム表示から検索結果の表示まで Perl を用いて記述し、CGI として Web 上に実装した。検索システムの中核部分には、フリーソフトの Namazu[5] を用いた。

### 5.2 検索結果からの研究室の抽出

Namazu から出力された検索結果を元に、研究室名の抽出を行う。Namazu で検索を行った場合、その検索結果の内容は、タイトル・HP の内容・URL が出力される。

各研究室のトップページ周辺 (リンクの深さが 1~3 以内) には、たいいてい研究内容の記述がある。そこで、各研究室のトップページ URL から研究室ごとにパターンマッチングを行って抽出を行った。例えば、知識科学研究科 杉山研究室の場合、トップページの URL は <http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/sugiyama> である。これを、Namazu の検索結果からパターンマッチングを行えば、この URL が検索結果にあった場合、杉山研究室ホームページがキーワード検索にヒットしたことになり、キーワードと杉山研究室がなんらかの関係がある事が分かるのである。

(図 5)

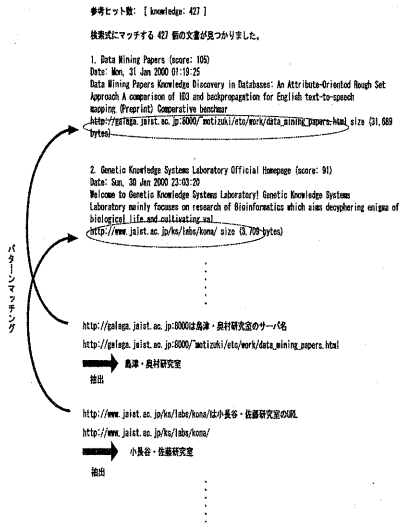


図 5: 研究室名の抽出

この抽出のアルゴリズムは、Namazu による検索結果のファイルを、研究室の URL ごとに逐一ファイルを検索する。したがって、研究室の数だけファイルの検索を行っている。検索結果の表示は、研究室の検索が行われた順番になる。

この抽出結果を CGI から、Web ブラウザに出力する。

## 6 検索システムを利用した VRML ナビゲーション

この検索結果から、自分の興味と関連のありそうな研究室名を引き出し、VRML ナビゲーションのリストからその研究室名を選択すると、そこまでの道のりのナビゲーションが起きる。これによって、例えば、研究室訪問をしたい場合、自分の研究テーマに沿った研究室が見つかり、さらに、そこまでの道のりを事前に知ることができる。(図 6) これは、本学を知らない人に本学の印象を与える有効な手段であるといえる。なぜならば、自分の興味あることを本学で学べるのかを調べることができ、それと

時に、本学キャンパスの雰囲気も伝えることが、文字や静止画より正確にできるからである。

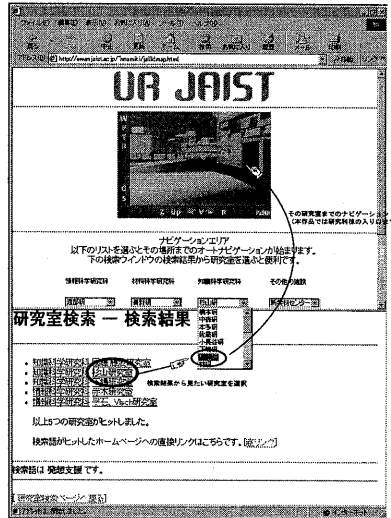


図 6: 検索結果を利用したナビゲーション

## 7 まとめ

本研究の評価は、本システムをアクセスして利用されることを通して、例えば、本学への入学希望者の増加などとしてあらわれる影響を計測することにより行うことができるが、限られた時間では事実上不可能である。そのため、現段階で本システムを適切に評価することは難しい。

ただし、一つだけ客観的な評価をあげるとすれば、今回、本学の図面を提供していただいた施設課の皆さんに本システムを見せたところ、非常にインパクトがあり分かりやすい。現在、建築分野では 3D 化が進んでおり、本学の 3D モデルは施設課にとっても大いに役に立ち、ぜひ利用したいという感想をいただいた。特に建築分野にいる人々にとって、2D のデータが 3D になって表現されることのインパクトは、特に大きいと考える。よって、本学立体モデルの影響は、本学の宣伝に大きなインパクトを与えると考えているのである。

本システムの利点と問題点を以下に挙げる。

本システムには、以下の利点がある。

- 文字や静止画よりもより正確な情報をユーザに伝えることが可能である。
- 仮想空間内では、自由に動き回ることが可能である。ゆえに、普段では見ることができない視点から、本学を眺めることができる。
- キーワード検索により、本学内のデータから目的の情報を容易に探し出すことができる。
- さらに、キーワード検索から、そのキーワードに何らかの関わりがある研究室を直接探し出すことができる。
- データソースはホームページであるため、更新された新しい情報を得ることができる。
- Java アプレットにより、分かりやすいユーザインターフェースを実現した。
- ブラウザを通して利用するシステムであるため、インターネットに接続した端末であれば、どこからでも事実上利用が可能である。

本システムの問題点を以下に挙げる。

- 時間の制約で本学の内部まで作れなかった。そのため、建物の中に入りたいという人間の欲求が満たされないために、ユーザに不満が残る。
- 検索のソースがホームページであるため、ホームページを作成していない研究室があるとその研究室は、検出されなくなってしまう。
- 研究室のトップページ URL からの抽出を行っているために、研究室の学生個人のページがヒットしても、研究室としては抽出されない。
- 研究室名抽出部分のアルゴリズムの制約によって、検出結果の順番に意味が無い。
- VRML ブラウザのプラグインが標準ではインストールされていないために、VRML プラグインをダウンロードしインストールしなくてはならない。
- VRML の描画スピードが、ユーザの使うマシン環境に依存するために、ロースペックのマシンでは実用に耐えられなくなってしまう。

## 8 将来の展望と応用

さらに、本システムはさまざまな分野で利用されることが考えられる。たとえば、図書館の検索システムに VRML によるナビゲーションが加われば、より正確に場所を指定でき、本を探すことがさらに容易になる。また、レンタルビデオなどの店では、自分の探しているビデオを検索し、場所も示してくれるととても便利である。本屋でも同様なことがいえる。また、仮想都市などで、仮想空間と情報検索技術を結びつけれることによって、より分かりやすく正確な情報を伝えることが可能になっていくだろう。これに、mpeg などのマルチメディア圧縮技術と組み合わせることによって、さまざまな応用も可能である。

## 参考文献

- [1] 野中郁次郎、竹内弘高、知識創造企業、東洋経済新報社、1996.
- [2] 廣瀬通孝、バーチャル・リアリティ、産業図書株式会社、1993.
- [3] 藤沢英昭、瀧本孝雄、中村裕、西川潔、ビジュアルコミュニケーション、ダヴィッド社、1975.
- [4] Robger Lea, 松田晃一、宮下健、Java+VRML, プレンティースホール出版、1997.
- [5] 馬場肇、日本語全文検索システムの構築と活用、ソフトバンク、1998.
- [6] Ted Boardman, Jeremy Hubbell, MAX Modeling & Materials, ソフトバンク、1998.
- [7] 石崎友久、須藤隆士、はじめて使う Auto-Cad2000, BNN、1999