

空間データベースのための 4 次元ブラウジング

- 時間と空間を自由に閲覧可能なユーザインタフェースの実現 -

吉村 俊哉，星野 真一，中西 康貴，木村 典嗣，堀越 力，井上 潮

株式会社 NTT データ

1. はじめに

大量のデータの中から所望のデータを効率よく検索するために，ユーザとのインタラクションが重要な役目を果たしている．近年の画像，音声，動画などのマルチメディアデータの検索において画像等にキーワードを付加したものや，大規模な情報を一度に表示し，視認性をよくして直感的に検索させることでデータを効率よく探し出す方法などインタラクティブ性を重視する傾向にある．我々は，これまでマルチメディアデータではあるが，特に空間データと呼ばれるデータを対象とし，ユーザが目的のデータを探索できるようなインタラクティブな検索システム EARTHFOLDER の開発を進めてきた[1]．本稿では，空間データの特徴である位置(xyz)，時間(t)の 4 次元の情報を生かした効率的な検索インタフェースについて述べる．

2. 空間データの特徴

空間データとは，衛星画像，地図，レストラン情報などの位置，時間に関連付けることのできるさまざまな属性を持ったデータのことである．そして，空間データは，地球全体から航空写真レベルといった空間的解像度の違いや，空間データの取得間隔による時間的解像度の違いや，画像，線ベクトル，点といったデータタイプの違いといった多様性が特徴である．これら空間データは，一般の画像，動画と違い，単体では興味深い存在とはいえないが，複数組み合わせることで，環境問題，教育教材，観光案内など様々な分野に利用可能なデータとなり得る．近年，インターネットの発展に伴い，空間データを有効に利用する試みとして，空間データベースの開発が行われている[2]．空間データにおいて多様な条件の検索と結果の表示方法に関して，生駒ら[3]が手がけたシステムは，研究者，技術者にとって有効な表示方法であるが，

我々のシステムは，一般的なユーザにとって興味を惹くようなインタフェースの実現を目指している．

3. 空間データ検索のための UI の実現

空間データは現実世界に関する情報そのものであるため，検索という行為と実世界での行為とを対応づけられることができれば直感的な検索が可能となる．つまり，

- (1) 位置に関する検索：空間的な情報を見るときは，そのデータの存在する場所の情報を見ることであり，フライスルーという行為でユーザの興味のある地域を閲覧することに対応させることができる．
- (2) 時間に関する検索：時間情報を見るときは，ユーザの興味のある地域の過去から現在までの様子を見ることであるから，タイムマシンに乗って，現在から過去までの様子を見ることに対応させることができる
- (3) 属性に関する検索：属性には，レストラン，駅，道路といった意味的な属性，赤外画像などの観測センサに基づく属性など，いろいろ考えられるが，これらは，特定属性に関するめがねを通して世界を見るということに相当すると考えられる．

一般的なユーザが把握しやすくするためには，検索と閲覧を通して，上述の 3 つの検索行為のどれからでも同一のデータにたどり着くことができることが重要である．我々のシステムでは，検索と閲覧の両者のインタラクションを重視することで，「見て楽しむ」というコンセプトをもとにユーザが空間データを興味深く検索できる方法が必要だと考える．そこで，「地球儀」のインタフェースを採用し，ユーザにわかりやすく空間データの検索閲覧を行うシステムを構築した．

3.1. システム構成

本システムはクライアントサーバ型システムであり，異なる機能を持つ 3 つのサーバから構成されている．背景となるデータを提供するベースマ

アップサーバ、空間データのメタデータを管理するカタログサーバ、空間データを蓄積するジオデータサーバである。クライアントは、検索キー入力用のサブウィンドウと「地球儀」が表示されるブラウジングウィンドウから構成される(図 1)。

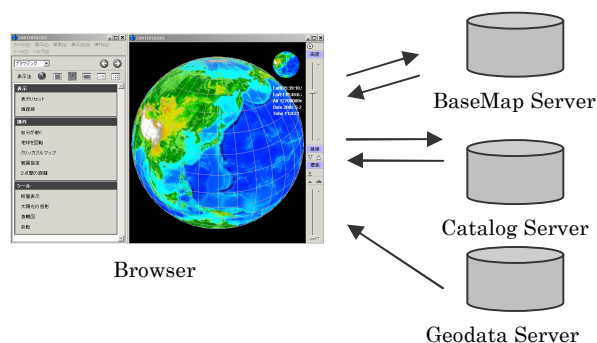


図 1 システム構成とブラウザの初期画面

3.2. 検索手順

本システムは、空間、時間、データ属性に基づいて検索を行うことができる。図 2 に示すように検索結果の確認と検索キー入力を繰り返し実行できるようにすることで、どの検索キーから開始しても同一のデータにたどり着くことができる。

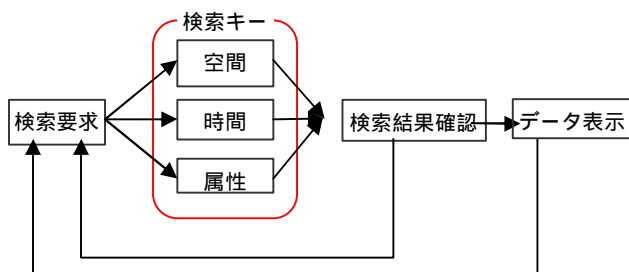


図 2 空間、時間、種類に基づいた検索手順

検索結果からユーザは任意の空間データを選択し、緯度経度情報を元にブラウザ上の地球儀に貼り付けることができる。図 3 に示すようにカメラ視点を任意に変えることで、フライスルー感覚で空間データを閲覧することができる。つまり、ある地域に近づいていくことで、その地区のより詳細な情報を見ることができるため、フライスルーという行為が検索を代行しているともいえる。また、時間情報を有する空間データは、クライアントに定義された時間軸を動かすことで年代別の土地の移り変わり等の空間データを時系列的に閲覧することもできる。また、レイヤー構造で管理す

ることで、空間データの順序入れ替えや表示非表示選択を行うことができる。

このように位置、時間、データ属性による多様な検索方法と、その検索結果と空間データの表示をシームレスに繰り返すことができる機能、及び空間データをさまざまな方法で閲覧できる機能を組み合わせることで、ユーザが「検索」という行為ではなく「探索」という行為により空間データを楽しみ見ることができる。現在、衛星画像、航空写真、数値地図、地球環境データ、レストラン情報などの約 30 種類の空間データを DB 化し、効率的な検索ができることを確認した。

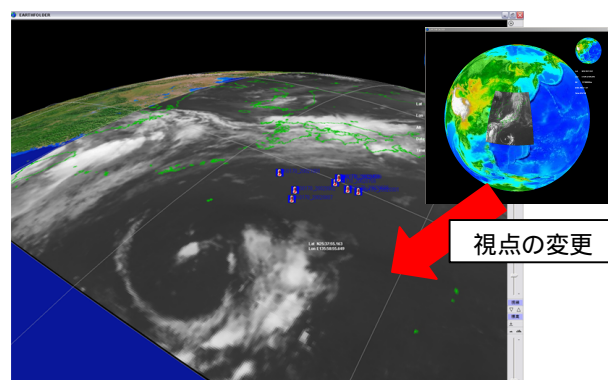


図 3 表示例 - 日本付近の雲画像と海水温度分布 -

4. おわりに

空間データを位置、時間、データ属性の条件を用いて検索し、検索結果のデータをさまざまな方法で閲覧するシステムについて構築した。現状では、データの種別が増加するにつれ空間データの背景知識が必要になるため、目的のデータにたどり着けない可能性がある。今後の予定として、背景知識に乏しいユーザに対して検索を支援する条件提示方法を検討したいと考えている。

参考文献

- [1] 吉村 俊哉, 木村 典嗣, 堀越 力, 井上 潮, “統合型空間データベースプロトタイプシステム, 画像電子学会年次大会 2002 画像電子ミュージアム pp.49-52
- [2] Al Gore, "The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century", <http://www.digitalearth.gov/speech.html>, 1998.
- [3] 生駒 栄司, 沖 大輔, 喜連川 優, “内容・空間・時間に基づいた地球環境データ検索インターフェースシステムの構築”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.100 No.31, pp.121-128, 2000.