

## 論文の内容の要旨

論文題目 空間画像ネットワークに基づく WWW 上の擬似 3 次元空間  
(Pseudo-3D Space based on Networked Spatial Images)

氏 名 田中 浩也

本論文は、WWW(World Wide Web)上に配信されるデジタル写真画像群を位置的に連携して擬似 3 次元空間を構成し、実風景型の空間データベースとして運用する方法について論じるものである。

近年の GIS(Geographic Information System)では、データ収集技術の高度化により、従来よりも多彩なデータを扱うことが可能となってきた。GPS や PHS あるいはジャイロや加速度計等を用いてデータ収集段階から位置属性を付属させる方法、チケット予約データや自動改札データ、コンビニエンスストアの POS データ等を解析して事後的に位置を特定する処理技術の研究も進んでいる。そのような自然・社会・人間・経済などの特性を示すデータは、GIS の基盤となる幾何データに対して属性データと呼ばれている。

そのような状況において、WWW 上にもまた現実世界の位置と対応付け可能な大量のデータが分散的に蓄積されている。WWW 上のデータは、専門家によって収集されたデータだけでなく、一般市民が能動的に配信したものが多く含まれる点がひとつの特徴である。すなわち、日常かつ主観的な空間データが WWW 上には潜在的に多数存在している。なかでも本論文ではデジタル写真画像に注目する。近年、国内ではデジタルカメラの急速な普及に伴い、一般市民によってデジタル写真画像が WWW 上に大量に配信される状況が起こっている。従来 GIS においては、リモートセンシング技術や航空測量によって取得した空中写真が多く扱われてきているが、一般市民が日常的な視点から撮影した風景写真もまた、空間データとしての利用価値を持つものである。風景写真は日常的な視界から捉えた現実世界の忠実な記録であると同時に、一般市民が印象的と判断した場所・瞬間を捉えたものでもあり、関心や興味のある地点を示すデータ、すなわち POI( Point of Interest)あるいは AOI(Area of Interest)の一形態であるとも解釈できる。

現在 WWW 上のデジタル写真画像は、特殊な機器で撮影したものを除いて、ほとんどのものは位置属性を備えていない。そこで、なんらかの事後的な編集によって、デジタル写真画像を位置的に組織化する方策の検討が必要となる。

そこで本論文では、WWW 上に分散しているデジタル画像群の相対的な位置関係を手動で決定していくアプローチをとる。まずデータ連携要素として、「空間ハイパーリンク」(Spatial-Hyperlink)を提案する。空間ハイパーリンクは、2 枚の写真画像の位置的な対応関係を、WWW 上のリンク情報として記述するためのものである。この提案は、通常の HTML

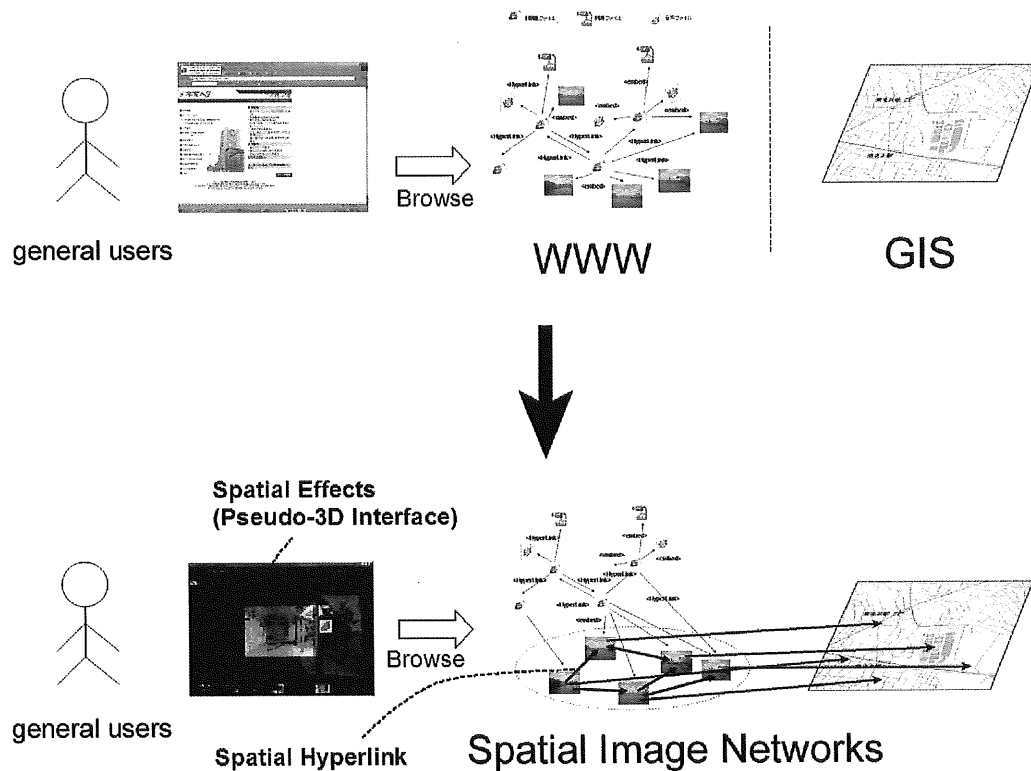
文書で用いられる「ハイパーリンク」を、画像データに対してより高度に適用できるように拡張する意味を持つ。空間ハイパーリンクの導入により、WWW の写真画像群を連携しネットワークを構成することができる。このネットワークを本論文では「空間画像ネットワーク」(*Spatial Image Networks*)と呼ぶ。次に、空間画像ネットワークを画面上で擬似3次元的に半合成表示するための「空間エフェクト」(*Spatial-Effects*)という手法を提案する。これにより、空間画像ネットワークを連続的に繋いで閲覧できる状態となる。以上により、WWW 上のデジタル写真画像群を連携して、簡易な VR(Virtual Reality)を構成することができる。

さらに発展的な利用を促すために、「拡張空間ハイパーリンク」(*Extended Spatial-Hyperlink*)を導入する。これを用いて、デジタル写真画像と WWW 上の他のコンテンツ(文字情報・音声情報・ムービーなど)や地図サービスとの連携が図れるようになる。この結果、空間画像ネットワークは、単独の VR 空間としてだけでなく、さまざまな空間データを閲覧・管理するための基盤としても運用できるようになる。この場合、空間エフェクトによって実現される擬似3次元空間は、多様なデータ群を位置的に探索するための GUI(Graphic User Interface)としての位置づけとなる。

以上は、主に一般市民が自ら写真画像や空間データを編集・配信し、互いに利用することを想定した提案である。逆に専門家の立場を想定するならば、空間画像ネットワークを分析することで、一般市民の興味や関心を調査し、地域計画や意思決定などの参考資料として運用することができる。本論文では、その基礎的な分析手法についても触れる。

以上の提案手法をもとに、本論文ではプロトタイプシステム *STAMP(Spatio-Temporal Association with Multiple Photographs)*の開発を行い、その有効性を検証する。システムの応用はさまざまに考えられるが、本論文では、道案内・観光案内、地域情報のポータルサイト、建築・都市アーカイヴ、教育目的での運用の4点を上げ、その利用実績の分析を行う。

本論文の提案手法によると、抽象的な地図を基盤とした2次元 GIS とは異なり、具象的な写真画像を中心とした擬似3次元空間データベースを WWW 上に構築できることになる。本論文は空間データの製作者・利用者という両面において一般市民を主たるユーザと考え、デジタル写真画像の位置的・空間的な活用を促進することを第一の目的とするものである。したがって、複雑な編集作業を要する部分は極力回避し、より即効的な有用性を提案の主軸とする。GIS は専門家が利用するものとして機能が複雑化してきた経緯もあるが、本論文は、今後空間情報化社会が広く実現することを目指し、一般市民を想定した汎用的なコンピュータ環境についての一知見を与えるものである。



本論文が目指すコンピュータ環境

**現状の認識（図上段）：**

現在のところ、一般市民は通常の WEB ブラウザを用いて WWW 上の多様なコンテンツを閲覧している。

**本論文の提案（図下段）：**

本研究では、WWW 上のデジタル写真を位置的に連携する空間画像ネットワークを提案する。これにより、一般市民は擬似 3 次元的に WWW 上のデジタル写真群を閲覧することができるようになる。また WWW 上の他のコンテンツや、地図サービスとの連動も行えるようになり、空間情報の広汎な利用が促進される。空間画像ネットワークは最終的に GIS との連携を計ることも可能である。