

ライフサイクルを考えた橋梁オブジェクト指向データベースシステム

名古屋大学工学部 学生員 ○新徳 洋二

名古屋大学工学部 正 員 伊藤 義人

名古屋大学工学部 正 員 ハンマード アミン

1. はじめに

橋梁管理の情報環境のために、点検時の補修履歴情報、地理情報などを同一システムで扱うことに対して、以前提案を行った²⁾。しかし、画像情報の作成・管理や多目的データベースの作成、関係型データベースの限界など、橋梁のライフサイクル管理には、まだ数多くの問題点が残っている。そこでこれらを解決するために、ライフサイクルを考えた橋梁オブジェクト指向データベースを試作した。試作システムの概要と現状での問題点などについて報告する。

2. システムの構成

本システムの目的は、(1) ある地域の橋梁に対する管理の統合化、(2) 橋梁のライフサイクル管理の統合化、(3) 橋梁構造を実用的に表現する、(4) 橋梁の各種情報の視覚化、といった多岐にわたったものである。

本システムはワークステーションで開発したもので、図-1に示すように、中心に地理情報システム (GIS) をおき、その他に画像処理モジュール、オブジェクト指向データベースモジュールから成る構成となっている。各モジュールは独立した動作も可能である。また、インタラクティブな操作が可能なグラフィカルユーザインタフェース (GUI) の上で動作するため、初心者にも容易に扱えるものになっている。

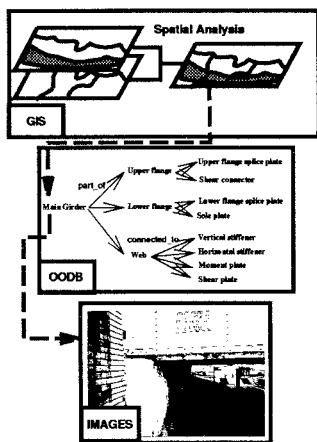


図-1 本システムの構成

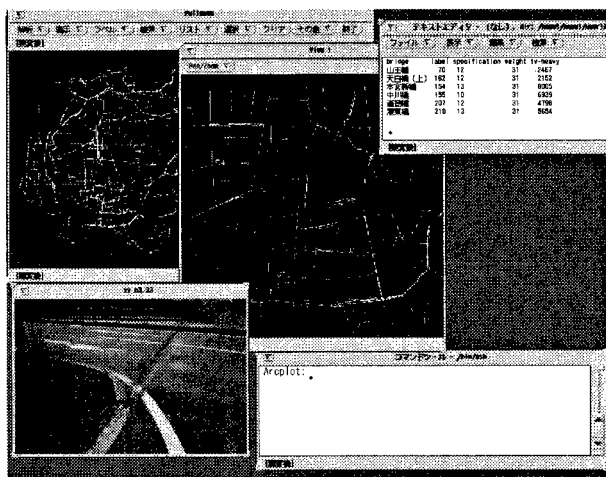


図-2 本システムにおける空間解析例

3. 情報の収集及び整理

このシステムではケーススタディとして、名古屋市が管理する 15m 以上の橋梁全 287 橋に関係する種々の情報を入力した。主な情報は、(1) 橋梁の基本情報、(2) 橋梁の画像情報、(3) 道路、河川、行政区域境界線などの位置的な情報、(4) 地盤データベースの土質情報などである。これらは橋梁のライフサイクルの管理を考えた場合、計画や設計などの各段階で必要とされる情報である。以下に、各種の情報の内容について説明する。

(1) 橋梁の基本情報 : 実際の橋梁構造を再現可能なオブジェクト指向データベースモジュールを作成した。部材レベルでオブジェクトを作成しているため、新しい形式の橋梁構造に対しても、既存オブジェクトを利用して新しくオブジェクトを作成することができ、データフォーマット作成時の労力は従来のデータベースと比較して低減している。データベースでは、名古屋市が所有しているデータを、フォーマットを変更した上で使用している。このデータベースには橋梁台帳のデータの他に、建設省が平成 3、4 年度に行った震災点検、橋梁点検⁴⁾の結果が含まれる。これらは橋梁の維持

管理を目的として作成されたものであるが、前述したように橋梁台帳の情報も中に含まれており、橋梁のライフサイクル全般に使用できるものとなっている。

(2) 地盤データ :土質工学会から入手した新名古屋地盤データベース³⁾のデータを変換して使用している。名古屋市の各地点を代表する 4190 本のボーリングデータなどが入力されている。このデータは橋脚の位置選定時に使用できる。

(3) 道路、河川などの位置情報 :縮尺 1/25,000 の地図を用いてデジタルによって独自に作成したものである。境界線、国道、県道、高速道路、幹線市道および橋梁データに関係した河川の外形、河川の中心線を入力した。各道路にはその等級、幅員など、河川には計画高水位、高水位流量などを属性として入力した。これらの地図要素は地理情報システム (GIS) の概念に基づいて、独立に保存し、種々の空間解析の際には重ね合わせて使用できるようにしてある¹⁾。

表 - 1 画像情報のフォーマット

解像度	150dpi
色数	256 色
圧縮形式	TIFF Ver.5.0
サイズ (pixel)	320×240
サイズ (ファイル)	約 300KBytes/1 枚
使用機材	EPSON GT-8000
記憶媒体	ハードディスク

(4) 画像情報 :名古屋市の橋梁は写真の状態で約 5000 枚が保存されていたため、スキャナでデジタル化した。これらの画像と、各橋梁の設計図書を、ハードディスクの容量、画像出力時の視認性などの問題を考慮して表-1のようなフォーマットに従って変換した。また、点検や補修の手順を再現するための連続した動画像を作成した。

4. システムを用いた空間解析

本システムが従来のシステムと比較して有効であることを示すための例として、ある地域に密集して存在する橋梁に対する補修の優先度を決定する。本システムの利点は、これら全ての条件を利用して論理的な検索が行うことができ、その結果を画面表示・印刷可能などである。この例では検索条件として、(1) 設計時の道路橋示方書が古い、(2) 大型車の交通量が 2000 台/12h 以上、(3) 点検時の問題箇所のあるもの、という条件を考慮した結果、図-2のように 6 橋が候補として選択された。この図では、名古屋市全域の地理情報を表示し、密集した橋梁を別のウィンドウで拡大表示しているが、ここでは設計データや維持管理データも同時に参照し、さらに、橋梁の問題箇所の画像データを参照している。橋梁のライフサイクルや、地理情報を考慮したシステムによってこれらのデータを関連させて表すことで、従来のシステムでは困難であった空間解析が簡便に扱えることを示している。

5. おわりに

今回の研究によって、橋梁のライフサイクルの管理に関する情報統合の必要性が明らかになった。以下は本システムの試作によって得られた結論である。

- (1) ライフサイクルを考えた橋梁オブジェクト指向データベースと GIS を使うことによって、従来では関連性の少なかった各ライフサイクルデータの有効利用が可能になる。
- (2) 従来の関係型データベースでは記述が困難であった橋梁構造を、オブジェクト指向データベースアプローチを用いて表現することによって、橋梁に関係する各種情報の入力、変更が容易に、効率的になり、また、データベースの内容がより理解しやすくなることを示した。
- (3) 画像情報の追加によるマルチメディア化が、橋梁の管理に対して有効であることを示した。

本システムはプロトタイプであるため、今回解決できなかった問題も残っている。とくに、現在、画像処理モジュールは、設計図書に記述されている情報をそのまま表示する機能しか持たない。画像情報に意味を持たせ、設計時に使用することや、システムの対象を土木構造物一般に拡張し、全構造物のライフサイクルを考えたシステムとすることも考えるべきであろう。

最後に、橋梁の各種データを提供していただいた名古屋市の関係各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) ARC/INFO 入門 : (株) パスコシステム技術事業部, 1991.
- 2) ハンマード・アミン, 新徳洋二, 伊藤義人 : 新しい橋梁管理データベースに関する提案と問題点, 土木情報システム論文集, Vol.3, pp.55-62, 1994.
- 3) 最新名古屋地盤図総論, 土質工学会, 1988.
- 4) 橋梁点検要領 (案) : 土木研究所資料第 2651 号, 建設省土木研究所, 1988.