

GIS を用いた高速道路の維持管理のためのデータベース構築

九州大学工学部 学生員 ○中川 学 九州大学大学院 学生員 大倉 侑子
九州大学大学院 正会員 三谷 泰浩 九州大学大学院 正会員 池見 洋明
西日本高速道路エンジニアリング九州(株) 非会員 江口 智裕

1. はじめに

高速道路の施設に関する情報には、図面情報、資産情報、点検情報、補修情報がある。図面情報は構造物の形状が図化され、さらに旗揚げ情報としてその属性が描かれている。具体的には、管理用平面図や構造一般図がこれに相当する。資産情報には構造物の基本的な情報が示されており、資産基本データ、仕様書、調書がある。点検情報は点検時の記録であり、点検結果、損傷展開図、点検写真、補修情報は補修時の記録であり、補修結果や工事記録がある。

これらの情報は建設時から供用時まで状況に応じて整備、管理されているが、資産情報、点検結果、補修結果は帳票として、それぞれ別個のシステムで管理されている。また、図面情報は CAD によって管理され、紙に印刷されて利用される場合が多い。このように、これらの情報は異なるデータ形式で単独に管理されている。そのため、データ整理や複数の資料を同時に参照するには手間を要し、維持管理のサイクルにおいてこれらの情報が有効に利活用されていないのが現状である¹⁾。

そこで本研究では、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) を用いて図面情報、資産情報、点検情報を統合できるデータベースを設計、構築し、高速道路施設の維持管理支援が可能となる仕組みを提案する。

2. データベースの設計

図面情報、資産情報、点検情報を統合するにあたり、高速道路上での位置情報に着目する。位置情報はいずれにも含まれており、また各構造物がユニークな情報を持つ。よって、ここでは位置情報を用いて統合するデータベースを設計する。

位置情報を用いて統合するために、GIS を使用する。GIS は、空間情報である点 (ポイント)、線 (ライン)、面 (ポリゴン) のデータモデルに、非空間情報 (属性情報) を格納して管理できるシステムである。そのた

め、空間情報である図面情報と、非空間情報である帳票との統合に適している。

位置情報を用いて統合するために、次のようにデータベースを設計する (図 1)。

(1) 図面情報

図面情報の中から、平面的な広がりを持ち、位置情報として機能する管理用平面図を基盤情報として用いる。しかし、一般に設計図の作成等で利用される CAD による管理用平面図は、そのままでは相対的な座標しか持たず、また属性情報の格納ができない。

そこで、まず管理用平面図を GIS で扱うことのできるデータへ変換し、位置情報を与える。そして、GIS データに変換された管理用平面図を基に、各構造物に応じたデータモデルを作成し、属性情報の格納を可能にする。各構造物のデータモデルは、点検での管理単位毎に作成する。

(2) 資産情報

資産情報の中から、構造物の基本的な属性について書かれている資産基本データを用いる。資産基本データに含まれる項目の中から、(a) 構造物の高速道路上での位置情報と、(b) 位置以外の属性情報を抽出する。位置情報は、各構造物が高速道路上の位置に関するユニークな情報となるように抽出する。

資産基本データから抽出した位置情報を、GIS のデータモデルに格納する。つまり、データモデルと資産基本データには、共通の位置情報が含まれることになる。この位置情報を介して、資産基本データの位置以外の属性情報も GIS 上で参照することができる。

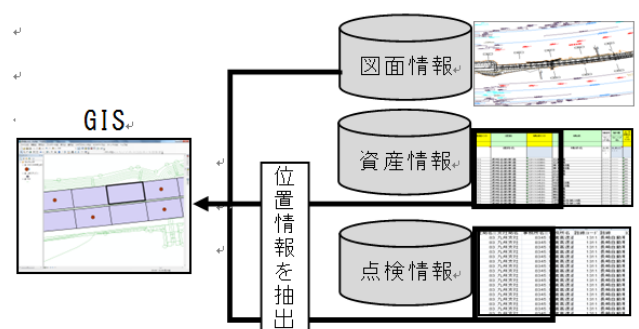


図 1 図面情報、資産情報、点検情報の統合

(3) 点検情報

点検情報の中から、点検について最も詳細に記述されている点検結果を用いる。点検結果から、(a) 構造物の高速道路上での位置情報と、(b) 位置以外の属性情報を抽出する。

ここで、点検結果の GIS での表示方法を考える。資産情報は 1 つの構造単位につき 1 データであるのに対し、点検結果は点検の度に記録、蓄積されるため、1 つの構造単位につき複数個存在する。そのため、GIS での表示は、複数個のデータが重なることを考慮し、シンボルの変更で視覚的な判断が可能なポイントデータとする。

そこで、抽出した位置情報と、データモデルに格納されている位置情報を介して、データモデルの重心座標を点検結果に付与する。座標が付与された点検結果は、GIS でその座標にポイントとして表示することができる。これにより、次に示す構造物毎の位置や領域に基づく検索、集計が可能となる。

3. データベースの構築

高速道路の橋梁、切土のり面、トンネルについて具体的にデータベースを構築する。

3. 1. 橋梁

橋梁のデータモデルは、上部工は1 スパン毎、下部工は1 橋脚（橋台）毎のポリゴンデータで作成する。橋梁上部工の資産基本データと点検情報を GIS で表示

すると図2となる。

3. 2. 切土のり面

切土のり面のデータモデルは、保護工毎にポリゴンデータで作成する。切土のり面の資産基本データは、保護工毎のユニークな位置情報を持たないので、各保護工に番号を振り分けることでユニークな位置情報を作り、データモデルへ格納する。

3. 3. トンネル

トンネルのデータモデルは、覆工部分は1センチル毎のポリゴンデータ、目地部分は1本毎のラインデータで作成する。トンネルの資産基本データはセンチル毎のデータではないため、データモデルに合わせてセンチル毎のデータに変更する。

4. おわりに

各構造物の位置情報を用いて図面情報、資産情報、点検情報を統合するデータベースを構築することで、従来は別個に利用されていたこれらの情報を、同時に参照することが可能となった。また、点検結果の集計、検索、履歴を参照することで補修計画の意思決定への支援ができ、高速道路の維持管理の効率向上に活かすことが期待できる。

＜参考文献＞

1)大島俊之, 実践建設系アセットマネジメント, 森北出版 (株), pp.6, 2009

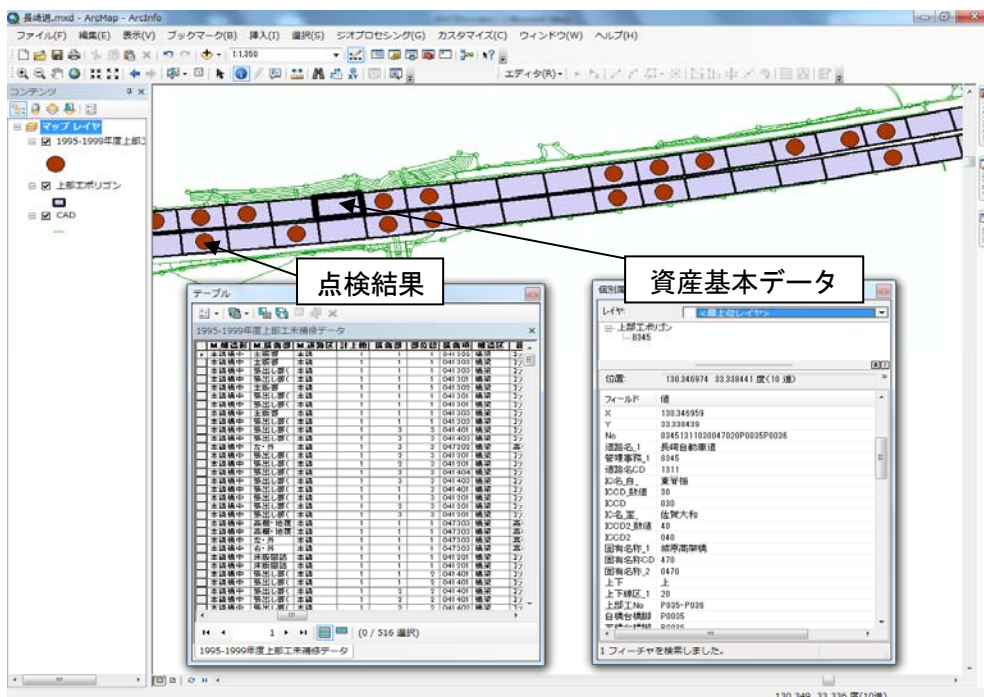


図2 GISデータの橋梁上部エポリゴンと資産基本データ、
および位置に基づく点検結果の検索表示例