

GIS を用いた道路トンネル維持管理データベースの構築に関する研究

長崎大学工学部 正会員 棚橋由彦 蔭 宇静

長崎県 土木部 道路維持課 小山田清人

長崎大学工学部 学生員 竹下揚子○藤井崇博

1. はじめに

近年、トンネル内コンクリートの剥落事故が発生しており、トンネルの維持管理のあり方が議論されている。本来ならば設計者が寄与したトンネルの性能を理解してその保持にあたる必要があるが、設計段階での不確定な要因から、補修・補強は経験に基づいて行われており、どの部分をいつ補修すれば的確で合理的な維持管理となるかは、明確にされていないのが現状である。

本研究では長崎県内を対象に収集したトンネル維持管理に関する資料をもとに、GIS（地理情報システム）を用い、維持管理に関する検索と情報提供を簡便にするシステムを開発し、トンネル維持管理における現状把握と将来予測のためのデータベースの作成を目的とする。

2. データベースの前提条件

本論の道路トンネル維持管理データベースには、国土地理院が発行している「数値地図 25000（空間データ基盤）長崎」を用いている。この数値地図は、GIS の基盤として作成されたものであり、縮尺 2 万 5 千分 1 地形図に表示されている道路中心線、鉄道中心線、河川中心線、水涯線、海岸線、行政界、基準点、地名、公共施設、メッシュ標高が CD-ROM に XML ファイルにて格納されている。これらのデータはすべてベクターデータである。

3. トンネル維持管理データベースの作成方法の説明

図-1 にトンネル維持管理データベースの概要を示す。本論ではデータベースの基盤として数値地図 25000（空間データ基盤）を用いる。この数値地図に現在長崎県庁が管轄している 97 トンネルのうち、平成 13 年までに供用が開始された 83 トンネルを対象とした。この 83 トンネルに関してはトンネル名、路線名、所在地等の基本情報を個別属性として入力している。そのうち点検、補修を行った 16 トンネルについては、変状、スパン番号等の詳細情報を入力し、点検・補修に関する資料をリンクさせた。資料については、JPEG 形式で保存し、GIS 上のトンネルにリンクさせている。

本データベースでは、トンネル維持管理の現状を把握するとともに、データの蓄積を目的としている。そのため、様々な角度からのトンネル検索が可能であり、検索されたトンネルに関してデータの編集及び追加作業が容易なシステムとなっている。

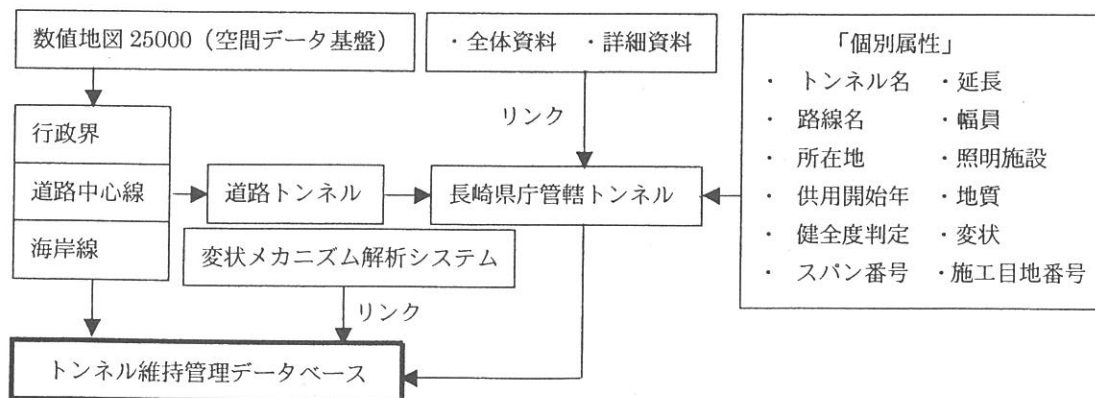


図-1 データベース概要

4. トンネル維持管理データベースの基本機能

(1) トンネル検索

検索項目として、トンネル名・所在地・延長等を設定した。図-2は長崎県の対馬中南部にある美津島町付近を表示しており、「事務所別」=「対馬支庁」で検索すると対馬支庁事務所が管轄しているトンネルが地図上に太い線で示される。

(2) トンネルの全体情報の表示

図-3にトンネル全体情報の表示例を示す。図中右側の線がトンネルを示しており、本データベースでは一本のトンネルを二本に分割させ表示させている。左側には本線基本情報(トンネル名、延長、路線名等)を、右側には詳細情報(スパンNo、変状、地質等)を入力し、詳細資料をリンクさせている。この線上(左側)をクリックすることで図中左側のような断面図などの全体資料(断面図、健全度判定図等)を閲覧することができる。

(3) トンネルの詳細情報の表示

図-4にトンネル詳細情報の表示例を示す。トンネルのどのスパン(施工目地間)でどのような変状が起こっているか、という詳細資料(変状、漏水など)を、線上(右側)をクリックすることで図中左側に示すような変状写真として閲覧することができる。(図中の矢印部分で示すスパンの「浮き」の状況を示した写真である)

(4) 詳細情報からの検索

図-5に詳細情報からの検索の一例を示す。詳細情報を入力しているトンネル(図中右側の線)はスパンごとに分割しており、各スパンに変状、地質、健全度などの維持管理に関するデータを入力した。例えば、「最大空洞 700mm 以上・総合判定 2A」といった項目からの検索が可能となる。図-5で太く強調されている部分が上記の条件で検索したスパンである。これを用いることで、変状の傾向、及び地質と変状の関係を把握することができる。

5. まとめ

本データベースの構築により、トンネル検索及び資料閲覧は可能になり、長崎県庁が管轄しているトンネルの資料の保管・閲覧が容易にできるようになった。また、これらの情報からトンネル維持管理の現状を把握することができる。

今回は、過去起こった変状等の入力をほぼ完了した。今後はGIS上にてトンネル変状予測可能な機能を追加すること、さらにインターネット上にて検索及び情報提供を目標に置く。

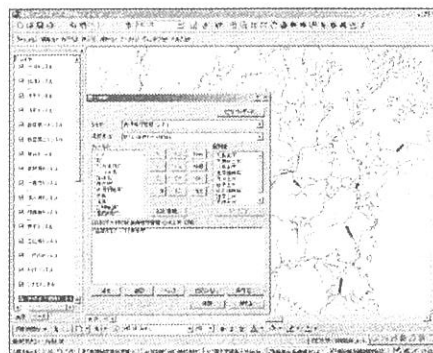


図-2 トンネル検索システム

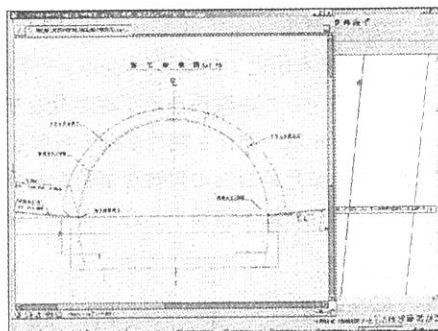


図-3 トンネル全体資料のリンク

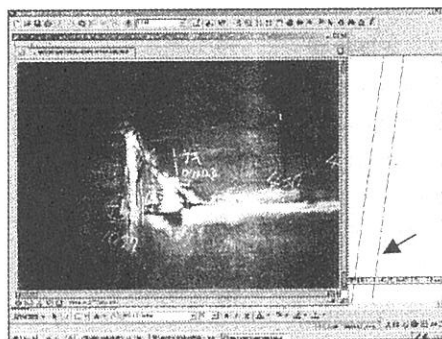


図-4 トンネル詳細資料のリンク

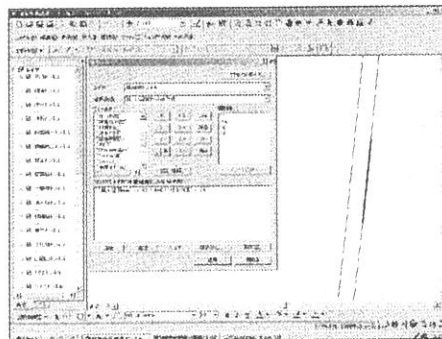


図-5 詳細資料からの検索