

## 平成 20 年度助成研究 研究概要書

**研究名：**高速道路維持管理のための CAD-GIS データモデルの設計とナレッジ（知）共有支援システムの開発

**研究代表者：**池見洋明（九州大学）

### 1. はじめに

高速道路の安全性向上や効果的な維持管理，とりわけ今日求められている安全・安心を達成するためには，GIS を中心とした革新的技術開発が求められている．そのためには高速道路建設における調査，設計，施工等の段階で広く利用されている CAD データを共有・流通させ，高速道路の維持管理と GIS 技術を連携させて，従来，実行が困難と認識されていた業務を GIS 技術により実現していくことが必要である．また，これまでに CAD データを GIS データに変換するツールはいくつか製品化されているが，CAD データを利活用し，GIS による新たな意思決定支援といったアプリケーションを開発するためには，実務従事者と GIS 技術者間での知の融合を支援するシステム構築が不可欠である．

そこで本研究では，高速道路の効果的な維持管理に向けた GIS の高度利活用を目指し，CAD と GIS 技術を連携させる CAD-GIS データモデルの設計を行うとともに，実務従事者と GIS 技術者とのナレッジ（知）の共有を支援するシステムの構築を行う．さらに，維持管理において重要視されている高速道路沿い斜面の安定性評価を事例にして，貴協議会の平成 19 年度研究助成により開発を行った GIS 三次元斜面安定解析技術（研究代表 江崎哲郎）とナレッジ共有支援システムを連携させ，すべての高速道路斜面から，崩壊の可能性のある斜面の位置と規模さらには降雨を考慮した発生時期のリアルタイムな予測を行う高速道路斜面の維持管理支援システムの検討を行う．

なお，本報告書では，平成 20 年度において研究が完了した CAD-GIS データモデルの設計の詳細について報告する．またナレッジ共有支援システムおよび高速道路斜面の維持管理支援システムについては，平成 21 年度において研究を継続するため，貴研究助成事業へ応募している．

### 2. 内容

#### 2.1 高速道路における情報管理の現状

高速道路の情報は，主に CAD 図面を中心に整備，管理されている．CAD 平面図上には，構造物の形状および，その旗上げ情報が示されている（Fig. 1 (a)）．CAD 平面図は紙で出力した図面として用いることを想定して作成されており，道路全体における構造物位置とその旗上げ情報を同時に把握するのに適している．また，旗上げ情報に記載されていない詳細データは，帳票として存在している．

しかしながら，平面図では情報表示の役割が主であり，詳細データも帳票として別に存在するため，記載されている情報を利活用し，様々な問題に対応するためには技術者が必要となる情報をひとつずつ確認して取り出す必要があり，これらの情報を利用して，解析等の高度利用を行うには非常に手間がかかる．そのため，CAD 平面図や帳票の状態では，情報の高度利用が困難で，存在する情報を有効に活用できていないという状態にある．

#### 2.2 GIS による情報の統合

GIS では，構造物位置を位置空間上に，旗上げ情報，帳票データは属性情報として格納する．この格納した情報を利用して，解析等を行うことができ，情報の高度利用においては GIS をベースとした情報管理は非常に有効となる．CAD と GIS の比較図を Fig. 1 に示す．CAD では一枚の図面上に多くの情報が記載されており，GIS では，それらの情報がテーブル内に格納され，空間データと非空間データが効率良く管理されており，情報の利活用が容易となる．

Table 1. A data model of management for the road infrastructure

| カテゴリー | データ内容      | データ形式      | 属性情報                        | CADレイヤ         |          |
|-------|------------|------------|-----------------------------|----------------|----------|
| 道路    | 道路中心線      | line       | STA 始点・終点,<br>縦断面リンク        | D_ALGN         |          |
|       | STA ポイント   | STA(100 m) | point                       | STA 番号, 横断面リンク | D_STA    |
|       |            | STA(20 m)  | line                        | STA 番号, 横断面リンク |          |
|       | 道路縁        | 3Dpolygon  | 標高値                         | D_OFST         |          |
| 法面    | 切土         | 3Dpolygon  | 切土基本情報,<br>Excel 資料リンク, 標高値 | D_CUT          |          |
|       | 盛土         | 3Dpolygon  | 盛土基本情報,<br>Excel 資料リンク, 標高値 | D_FILL         |          |
| 施設    | 横断構造<br>施設 | コンクリートボックス | line                        | 種類, 規格, 長さ     | D_CRST   |
|       |            | オーバーブリッジ   | line                        | 種類, 規格, 長さ     |          |
|       | 用排水<br>施設  | 集水ます       | line                        | 種類, タテ, 横, 深さ  | D_DRNG   |
|       |            | 側溝         | line                        | 種類, 巾, 深さ, 長さ  |          |
|       |            | タテ側溝       | line                        | 種類, 巾, 深さ, 長さ  |          |
|       |            | 方向線        | line                        |                |          |
|       |            | 遠心鉄筋コンクリート | line                        | 種類, 巾, 深さ, 長さ  |          |
|       | 交通安全<br>施設 | 水抜き        | line                        | 種類, 長さ         | D_SFTY   |
|       |            | 路体保護工      | line                        | 規格(幅, 長さ)      |          |
|       |            | 安全施設       | line                        | 旗上げ            |          |
|       |            | 立入防止柵      | line                        | 種類, 長さ         |          |
|       |            | 擁壁         | line                        | 種類, 規格, 長さ     |          |
|       |            | 橋梁         | line                        | STA 始点・終点, 長さ  |          |
| 背景    | 用地境界       | 境界線        | line                        | -              | D_ROW    |
|       |            | 境界杭        | point                       | -              |          |
|       | 地形         | 等高線        | line                        | 標高値            | D_VECTOR |
|       |            | 標高点        | point                       | 標高値            |          |

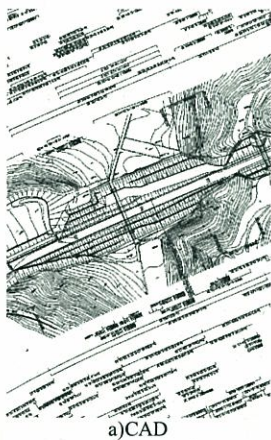
### 2.3 GIS データモデルの構築

GIS で情報を扱うとき, CAD 平面図を GIS で表示できるように変換しただけでは, ほぼすべての構造物はラインで表示され, 属性情報も CAD に即したもののしか整備されず, 情報の利用に適した形ではない. そこで, 構造物の情報の高度利活用を目的として, GIS 上でのデータ形式, 格納すべき属性情報を検討し, GIS データモデルを構築する. データモデルに基づき, GIS データを作成することで, CAD 上の情報と, 帳票の情報が適切な形で格納される.

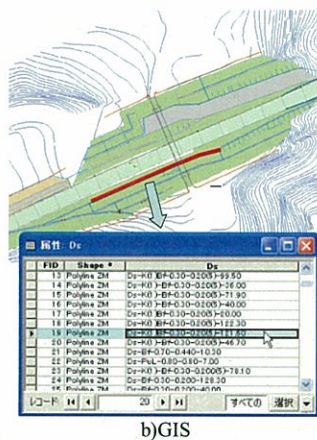
東九州自動車道西都 IC~高鍋 IC 間の約 3.4 km の区間を対象として具体的な GIS データモデルの構築を行う. 入手した CAD 平面図上の情報を道路, 法面, 施設, 背景のカテゴリーに分類し, そのカテゴリー毎に適切なデータ形式, 格納する属性情報を検討する. 検討の結果, 決定したデータモデルを Table 1 に示す.

### 3. まとめ

CAD 平面図, さらには帳票データを同時に統合することができる GIS データモデルを開発した. その結果, 旗上げ情報, 帳票の情報が構造物の属性情報として格納され, 検索, 利用, 更新が容易な環境が構築された. また, 情報の高度利用として, 標高値を格納した地形データから地形の三次元モデルを作成した結果, 視覚的な地形の把握と, 任意の位置での断面情報の取得が可能となり(Fig. 2), CAD データを GIS 上に格納することで, 既存の情報から, 新たに情報の抽出, 利用ができることを示した. また, これらの情報を法面の斜面安定評価等, 課題解決のための解析に活用できることを示唆した.



a)CAD



b)GIS

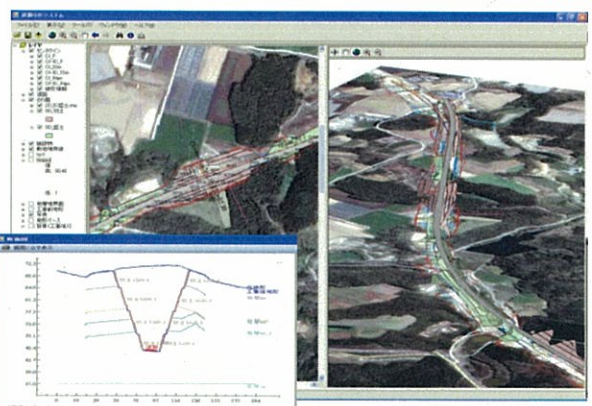


Fig. 2. A three dimensional model of the expressway infrastructure.

Fig. 1. CAD plan and GIS base map.