

# 高速道路維持管理のためのGISを用いたデータベースの構築

応用地質(株)○西川 清治、鶴原 敬久  
 (株)ネクスコエンジニアリング東北 澤野 幸輝、安田 賢哉  
 東日本高速道路(株) 多田 誠

## 1. はじめに

高速道路の維持管理は管理延長が長いことに特徴がある。そのため、地盤変動などが発生した場合は、その位置情報が重要となる。また、地盤変状は、変状が発生した周辺の面的な地形地質要因、環境要因が影響するため、これらの面的な情報を用いた要因分析が重要となる。さらに、それらのデータや分析結果は、位置情報と共にデータベースとして蓄積していくことがその後の維持管理では重要となる。

このようなデータベースの構築にはGISシステムが有効である。本論文では、GISシステムを用いた地図データの現況を整理し、それら一般的に入手可能な地理情報でどのような分析が可能かを示す。また、高速道路を対象として各種地理情報の表示、処理例を示してGISによるデータベースが高速道路の維持管理にどの程度利用可能かについて検討した。

## 2. 一般に公開されている地図情報の実態調査結果

数多くの機関により国土の数値情報が提供されている。国土の数値情報を維持管理という観点から分類整理した結果を表-1に示す。この結果から分かるように、広域の情報に関しては、様々な分野でのデジタル化が進んでおり、データの入手も比較的容易な環境が整ってきている。表層地質に関しては、表-1に示したように50mメッシュ地質図、1/50,000～1/200,000表層地質図、土壌分類図、土壌分類図などのデータを入手することができる。既往のボーリング調査結果は、柱状図として「Kunijiban」などのデータベースとして公開されており、地質情報の共有化が進められている。

表-1 国土の数値情報の実態調査結果

種別	細別	コンテンツ素材	内容	
空間情報	標高データ	標高	50mメッシュ標高 10mメッシュ標高	
		標高基準点	基準点区分および標高値 労働基準監督署	
	公共施設データ			警察署 消防署 病院
				官公署及び自治体施設
		住所	住所データ	町丁目ポイントデータ
		地形図	旧版地形図	1/50,000 1/25,000
	地形区分図		基盤地図情報(ベクトル)	1/25,000
				250mメッシュ地形区分図
			土地条件図	1/25,000
			土地分類調査	地形分類図(1/200,000)
	空中写真		オルソ空中写真	
地盤リスク情報	柱状図データ		Kunijiban K-NET,Kik-net観測点の柱状図	
	地下水	地盤沈下情報	地下水観測データ 地盤沈下観測データ	
		水基本調査	地下水調査(井戸データ)	
	地質分布	地質図	50mメッシュ地質図	
	表層地質	表層地質図	表層地質図ラスタ(1/50,000) 表層地質図ベクタ(1/50,000)	
		土壌	土地分類調査	土壌図(1/200,000)
	自然災害リスク情報	地震災害リスク	災害履歴	地震カタログ 被害津波カタログ 災害履歴図(土地保全基本調査)(1/200,000) 東海地震予測震度および液状化危険度 東海+東南海地震予測震度および液状化危険度 東海+東南海+南海地震予測震度および液状化危険度 250mメッシュ地震確率分布図平均Ver. 250mメッシュ地震確率分布図最大Ver. 250mメッシュ平均S波速度
リスク情報			日本の活火山データ	
火山災害リスク		リスク情報		
斜面災害リスク		地すべり地形分布図		
水害リスク		浸水実績図	浸水範囲、浸水深データ	
気象災害リスク		リスク情報	アメダスデータ 防災保全等関係法令指定区域図(土地保全基本調査)(1/200,000)	
		災害履歴	台風災害記録 強風・竜巻災害記録	
環境リスク情報		土壌汚染リスク	リスク情報	土壌汚染対策法指定区域
		大気汚染リスク	土地履歴情報	土地利用総分メッシュ(100mメッシュ)
		水質汚染リスク	大気環境 水質環境	大気環境データ(月間値、年間値) 公共用水域水質データ(年間値)
分野別基礎情報	河川	河川データ	主要水系調査(一級河川)利水現況図 水文水質データベース	
		河川	河川水位・流量	
	湖沼	湖沼データ	範囲、湖沼名、最大水深等	
	道路	道路データ	道路種別、道路名(市道は除く)	
		橋梁データ	名称、延長	
	トンネルデータ	名称、延長		
	渡門データ	名称、延長		

したがって、広域の変状に対しては概略の要因分析、事前の要因分析が比較的容易に行える環境が整ってきたと言える。しかし、個別の変状の原因分析に必要な精度の地形図や地盤リスク情報、気象情報は整備されていない状況にあり、表-1のデータを利用した上で、維持管理の中で行う詳細な地形データやボーリング調査などを個別に追加していく必要がある。

### 3. 維持管理で収集整理される主な調査データ

地盤変動などに起因した変状の調査では、変状箇所周辺の地質分布、地質断面図、地下水分布などの調査が行われ、地盤変動の監視を行って安全を確保する場合もある。これらの情報は、データベースとして蓄積しておき、新たな変状が発生した場合は、その変状発生箇所およびその周辺で過去に行われた全ての調査結果を収集分析することが、効率的に対策を検討する上で重要となると考えられる。

このようなことから、これまでに実施されてきた調査データは、地図情報とリンクさせてデータベースとして蓄積していくことが望ましい。

### 4. 高速道路を対象としたシステムの構築

以下では、高速道路の維持管理を目的として、地理情報システム（GIS）の構築を検討した。ここでは、高速道路周辺で収集可能な既往の地理データを調べ、個別の調査結果などを追加して、どのような評価が可能かを調べた。なお、GISエンジンとして応用地質株式会社製の「MAGIS」を使用した。

GISは地理情報を効率的に取り扱うツールであるが、どのようなデータを収集整理し、活用するかはそれぞれの目的

に応じて詳細に設計する必要がある。高速道路の維持管理を念頭において、検討すべき事項と着目すべき点を図-1に示した。図-1に示したように、検討は①使用するべきデータ、②検索・閲覧方法、③出力方法の3項目について行う必要がある。使用するべきデータは、地形地質に関するものや高速道路などの施設の位置関係に関するものがある。詳細は表-1に示したとおりであるが、維持管理段階ではより詳細な情報が必要となる。したがって、既往の調査結果や新たな調査データを適宜追加できることが重要となる。検索・閲覧は、担当技術者が要因分析で使用できるようにわかりやすい操作性が求められる。

データの検索結果は、速やかに対策検討の資料に供する形で出力されることが求められる。

以上の観点でシステムを構築した事例を図-2から図-5に示した。

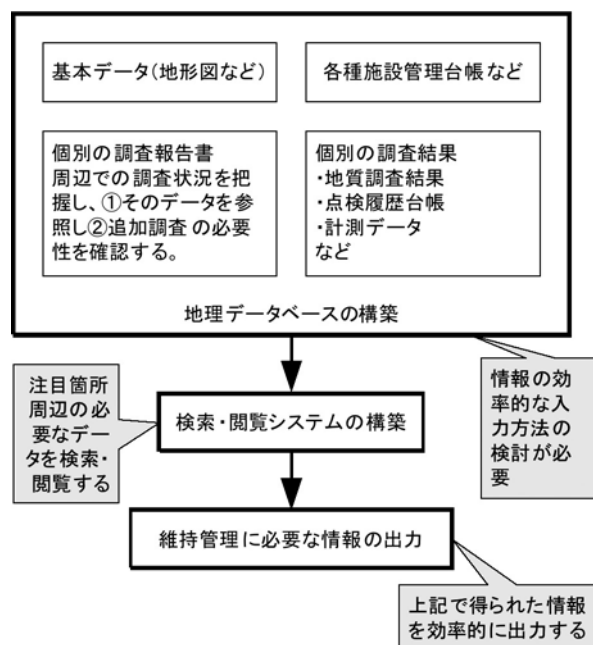


図-1 GISのシステム構築時

### 5. あとがき

ここで示した事例では、既往の調査データを容易にデータベース化し、簡単な操作で、知りたい箇所の調査結果に簡単にアクセスするシステムを構築することができた。今後は、変状原因の分析を効率的に行う手法を検討していくことが課題である。



図 - 2 速道路周辺の GIS データ (地形図)

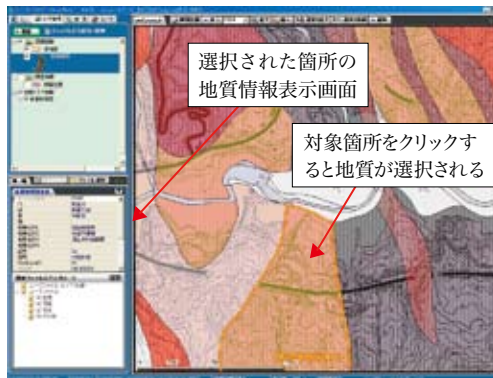


図 - 3 表層地質図データの導入例



図 - 4 データベース機能の表示例 (検索結果)

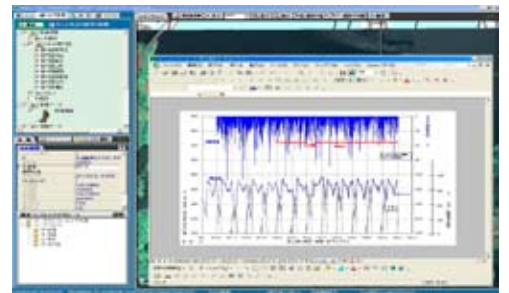


図 - 5 データベース機能の表示例 (地下水位)