

## GIS による都市地盤情報システムの構築に関する考察

広島工業大学 正会員 幾志 新吉  
 広島工業大学 学生員 服部 英安  
 広島工業大学 正会員 菅 雄三

## 1. はじめに

特に地震災害に関して、広島市域が立地する都市地盤情報を地理情報システムに組み込むことにより、衛星データから得られる土地被覆情報と地盤特性を重ね合わせ、平時の環境監視に資するとともに、予想される南海地震等地震時の被害予測を統一的行う手法を開発することを目標に、本研究では、そのために必要な都市地盤情報システムの構築に関する考察を行った。

## 2. 対象地域および使用衛星データ

広島工業大学では、LANDSAT-7/ ETM+およびENVISAT-1/ ASAR 衛星データの直接受信処理を行っている。本研究では、土地被覆状況の把握を目的として2003年4月10日のLANDSAT-7および2005年2月1日のENVISAT-1の画像データを融合した画像を使用する。ASAR, ETM+バンド5, バンド1を重ね合わせた画像を図1に示す。

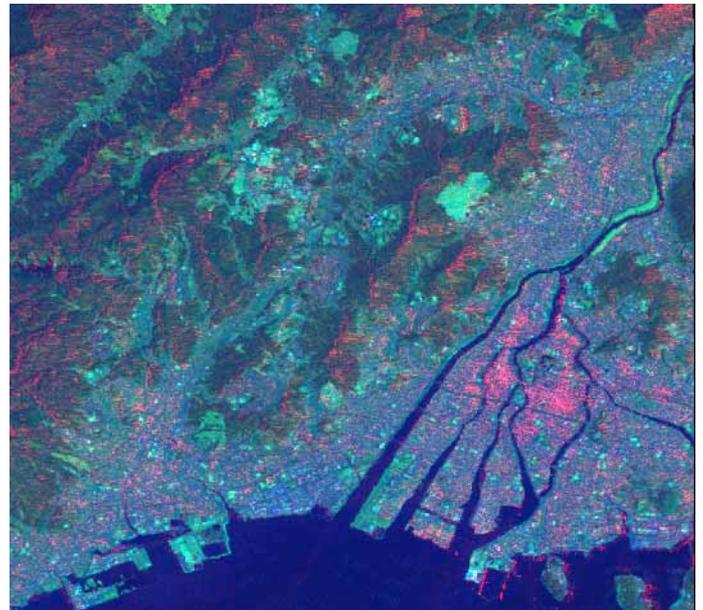


図1 LANDSAT と ENVISAT データによる合成画像（広島市）

対象地域は、広島県広島市および廿日市市とした。この地域は、上面深度が数m~40m程度の風化花崗岩を基盤とする沖積低地である。

緯度：34°20'00" ~ 34°30'00"

経度：132°19'00" ~ 132°34'00"

## 3. 都市地盤情報データベースの概要

ボーリング柱状図の電子化は従来より各方面で行われており、現時点では関西地盤情報活用協議会による関西地盤情報データベースが先端的と思われるが、本研究では地球観測情報生成の立場から、より広域で地域的な地盤特性の面的分布の把握を目的として、「広島県西部地盤図'87」に収録されているボーリング柱状図の電子化を進めている。データベースには、主として構造物建設に伴う基礎調査で作成された土質柱状図から、土質名、N値などを中心に収録している。

電子化の方法は、まずボーリング地点の緯度・

キーワード GIS, 都市地盤情報, 衛星画像データセット, 震害予測

連絡先 〒731-5193 広島県広島市佐伯区三宅2丁目1番1号 広島工業大学 幾志 新吉研究室 TEL082-921-9426

表1 土質コード表

土質記号	土質名	土質コード	土質記号	土質名	土質コード
□	表土	s	□	シルトまじり砂	td
	埋土			粘土まじり砂	cd
□	レキ	g	□	砂まじりシルト	dt
□	砂レキ	dg	□	粘土まじりシルト	ct
□	砂	d	□	砂まじり粘土	dc
□	シルト	t	□	シルトまじり粘土	tc
□	粘土	c	□	貝がらまじり砂	qd
△△△	浮石	v	□	腐植土まじりシルト	yt
▽▽▽	火山灰	y	□	風化花崗岩	wr
○	腐植土	y	□	泥岩	mn
○	泥炭	y	□	花崗岩	r
○	玉石まじり	b			
○	貝がらまじり	q			
□	基盤岩	n			
□	レキまじり砂	gd			

経度を秒の単位で入力する。次に、予め土質記号表に対応したニーモニック（mnemonic）な入力コード体系を考案し、このコード表に従って地層深度ごとに土質名を入力する。この体系の特長の一つは、複合土質を基本土質のコードを連記することで表現できることである。最後に標準貫入試験 N 値を測定深度ごとに入力することにより柱状図を電子化する。土質コードを表 1 に、データベースの一部を表 2 に示す。

#### 4．軟弱な砂層地点の検索

地盤情報データベースを用いて軟弱な砂層が存在する地点の検索を行った。検索の条件として、地表 20m 以内の任意の深度における層厚 3m 以上の全ての砂層を対象とし、その砂層内の N 値が一つでも  $N < 15$  であることとした。図 2 は検索結果の一部である。

#### 5．都市地盤情報システムの構想

点情報である地盤特性情報を空間的に補間することにより面情報にし、それらを衛星画像データや土地被覆分類画像と重ね合わせ、軟弱地盤の層厚や液状化の可能性のある軟弱な砂層の分布、および地盤の振動特性を面的に把握し、その上に立地する都市域の震害予測を行う。概念図を図 3 に示す。土地被覆分類に関しては市街地、住宅地、公園、森林、水域の分類を基本とし、市街地を密集度により分割することを考えている。図 1 から ASAR の後方散乱が大きい部分がビル街に相当しているものと考えられる。

#### 6．まとめ

本研究では、都市地盤情報の電子化ならびに衛星データを統合した都市地盤情報システムの構築を行うため、都市地盤情報データベースに関する事例を調査するとともに、テストエリアとしての広島市域を中心とするボーリング柱状図を電子化した。平成 17 年 4 月現在約 900 本のボーリングデータを集積している。また、データベースを用い軟弱な砂層の存在等の基本的な地盤特性を数値地図上に点情報としてプロットする手法を開発した。GIS を基盤とし、衛星画像データと地盤情報データベースを統合することにより、広域的な地盤情報を面的に把握する都市地盤情報システムの構築に関する検討を行った。

表 2 データベースの一部

整理番号	原番号	緯度	経度	地層深度：m	土質名	測定深度	N値
1	Pg1	342223	1322029	2	dc		
				10	wr		
2	Pg2	342200	1322045	0.4	s	1	8
				1.4	cd	2.8	15
				2.6	dc	4.4	20
				7	cd	5.6	26
				10.2	wr	7.2	34
					8.8	45	
3	Pg3	342139	1322045	1	s	1.6	11
				3	d	2.8	4
				4.4	td	4.4	7
				5.8	td	5.8	13
				7.2	td	7.4	24
				8.6	td	9	26
					10	td	
4	Pg4(4)	342116	1322050	2.8	s	1	2

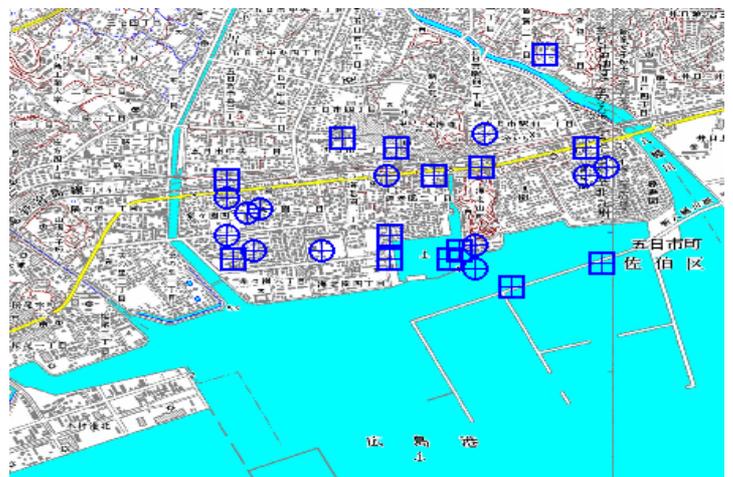


図 2 軟弱な砂層地点の検索結果（広島市佐伯区）

⊕：軟弱な砂層地点 ⊞：軟弱な砂層がない地点

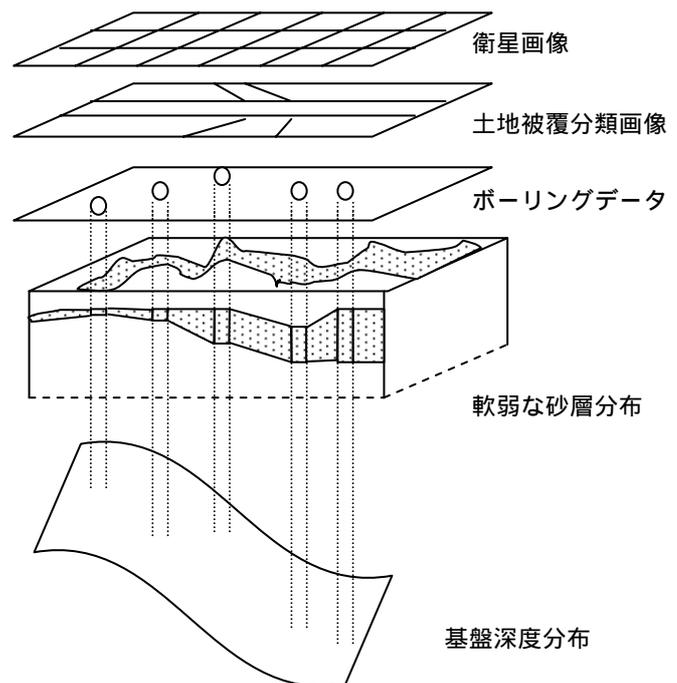


図 3 都市地盤情報システムの概念