

GIS による都市地盤情報システムの構築に関する研究

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

地震時の被害予測を行うためには、都市地盤に関する情報システムの構築が有効である。本研究では、既存の地盤図に基づくボーリング柱状図を電子化することにより GIS データベースを構築し、これに衛星画像を加え都市地盤と土地被覆との関係について考察を行った。

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 を合成した画像を図 1 に示す。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化し、それらを衛星画像データや土地被覆分類画像とレイヤー構造化する。これを用いて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 2 に示す。土地被覆分類に関しては市街地、住宅地、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地域として判読される。さらに、一般の GIS による土地利用情報との統合システムを構想することができる。

4. 都市地盤情報データベースの概要

本研究では、広島市中心部を対象として、「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。ここでは、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 値およびそれらに対応した深度などを中心に構築し



図 1 LANDSAT-7 / ETM+ と ENVISAT-1/

ASAR データによる合成画像

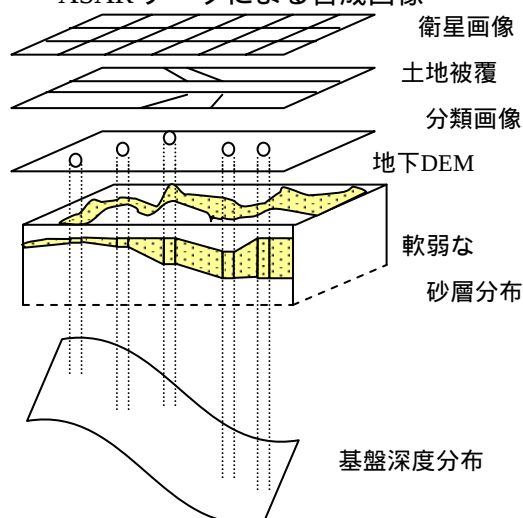


図2 都市地盤情報システムの概念図

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

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

ている．土質名に関しては，土質記号表に対応した入力コード体系を考案し，このコード表に従って入力を行った．土質コードを表 1 に示す．

5．地下 DEM

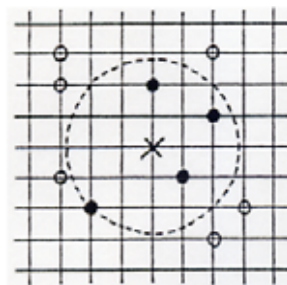
点情報である地盤特性情報を空間的に補間することにより面情報に変換し，深度を与えてラスター形式の地下 DEM として作成した．地下 DEM の情報としては，軟弱地盤の地表から基盤(N 値 >50)までの厚さ，および地盤の振動特性を主な情報として用いる．補間は，補間したい点に近い実測点を近い順に 4 点選び，距離の 2 乗の逆数に関する重みつき平均をもって補間する方法によっている．模式図を図 3，地下 DEM を図 4 に示す．

6．軟弱な地盤の層厚分布

広島市中心部における軟弱地盤の層厚と土地被覆の関係調べるために，2003 年 4 月 10 日の LANDSAT-7/ETM+画像を用いて，土地被覆分類画像を作成した．分類において市街地，住宅地，造成地は，一括して都市域として抽出した(図 5)．次に，地下 DEM と都市域画像を重ね合わせた画像を生成し，広島市中心部における軟弱な地盤の層厚分布図を作成した(図 6)．色調が赤くなるほど，立地する都市域の地下の軟弱地盤が厚いことを示している．表層地盤の層厚が与えられると，その平均 N 値からせん断波速度 V_s を近似することができる．表層地盤を単層とし基盤との二層モデルを仮定した場合，四分の一波長則から V_s を用いて表層地盤の固有周期を推定することが可能である．

7．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，テストエリアとしての広島市域のボーリング柱状図を電子化した．平成 18 年 4 月現在約 1000 本のボーリングデータを集積している．また，このデータベースから地下 DEM を作成し，地盤特性を面的な情報として構築し，衛星データから得られる土地被覆情報との関係調べる事ができた．これにより地盤の振動特性，液状化に関する軟弱な砂層の分布など，地盤震害の予測を行うことが可能となる．



- × : 被補間点
- : 補間に用いられる実測点
- : 補間に用いられない実測点

図 3 平面補間法の模式図

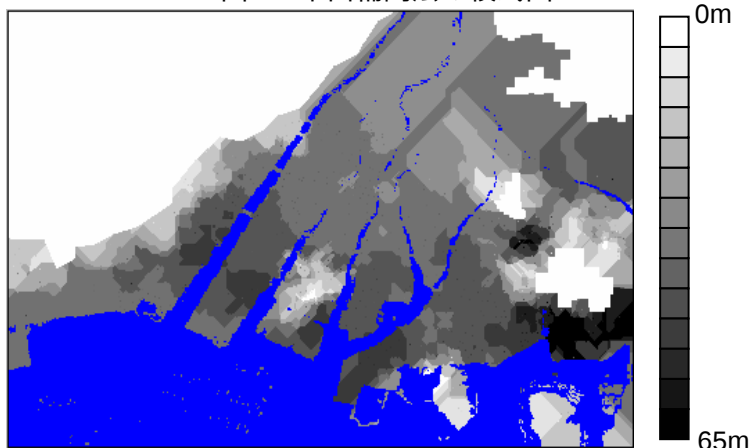


図 4 地下 DEM (基盤深度)

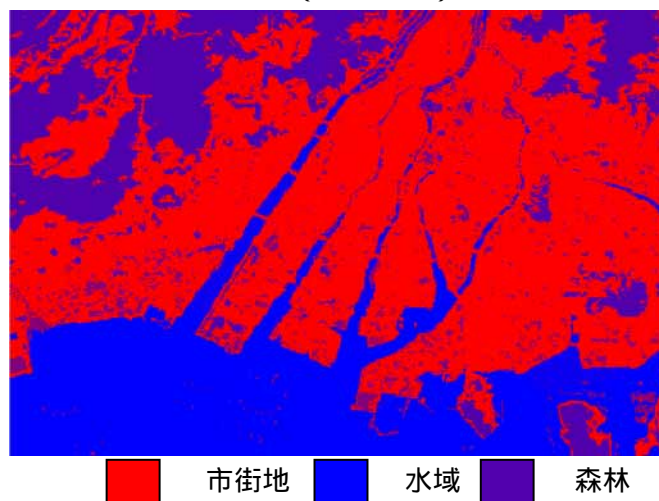


図 5 土地被覆分類画像 (都市域)

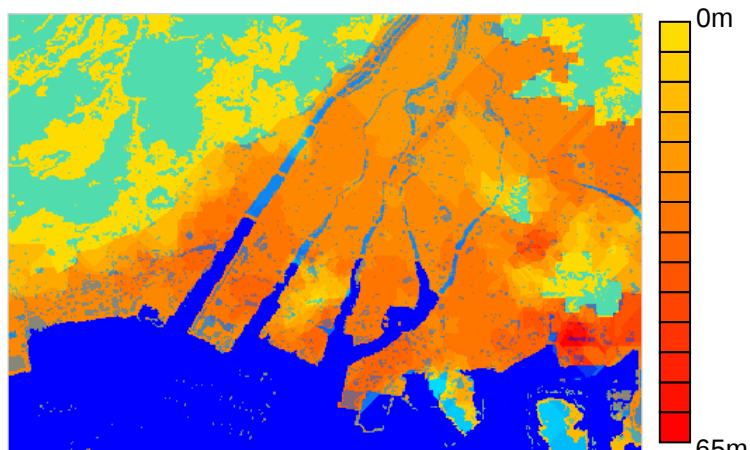


図 6 軟弱な地盤の層厚分布図