

人工衛星 SPOT-4 データによる地盤液状化の危険度評価に関する研究

広島工業大学 正 会 員 島 重章
山口大学大学院 学生会員 ○楠木覚士
山口大学工学部 正 会 員 山本哲朗

1. はじめに

広島平野は典型的なデルタ地帯であり、軟弱な地盤特性をもつため、近年地震等によって地盤災害が多発している。特に平野部で懸念されるのが地盤の液状化である。

本研究では広島平野部の広域における液状化予測を実施することを目的にして、人工衛星 SPOT-4 から送信された HRVIR データから、液状化に影響を及ぼす地盤の諸特性ごとに画像を作成し、数量化による危険度評価を行い、ハザードマップを作成する。また現地ボーリングデータをもとに作成された F_L 値判定法による危険度評価図と比較し、双方の整合性を検討する。

2. 解析地域

解析地域は図-1 に示す広島市西部である。この地域において、2001 年 3 月 24 日に発生した芸予地震は安芸灘を震央とし、深さ 5.1km、マグニチュード 6.7 であった。前述したように広島平野の地盤は非常に軟弱であり、至る所で液状化被害等の地盤災害が見られ、廿日市市木材港、西区三菱グラウンドなどで填砂・填泥現象が確認された。

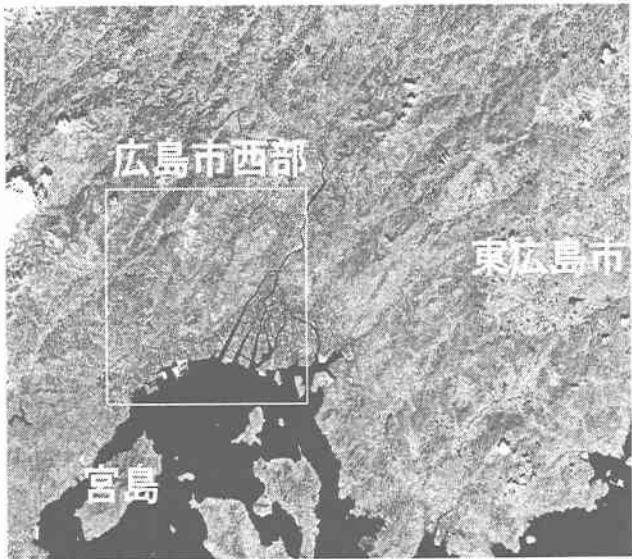


図-1 解析地域

3. 解析方法

人工衛星データは SPOT-4 HRVIR データを使用する。HRVIR データのマルチスペクトル画像は 1 メッシュが 20m×20m であり、地球観測衛星の中では高い分解能をもつ。この人工衛星データと現地データとしての土地分類基本調査図および柱状図データをもとに解析を行う。図-2 に本解析の流れを示す。

4. 回帰処理画像の作成

比演算処理で作成した 12 枚の画像（RATIO）と、土地分類基本調査図、柱状図データをもとに重回帰処理画像（風化度・傾斜・表層地質・土地利用・地形・飽和度・水系・沖積層厚・砂質層厚・地下水位・ N 値区分）を作成する。

地図データ（現地データ）と画像データ間の高い相関を示す関係を得るために、重回帰分析を用いて得られる最良回帰式により重回帰モデルを表示し、各地盤主題図を作成する。例として表層地質区分の画像を図-3 に示す。

5. 地盤分類図適用

画像化されたデータを GIS データとして表示できるならば、土地被覆状況を分類して把握すること

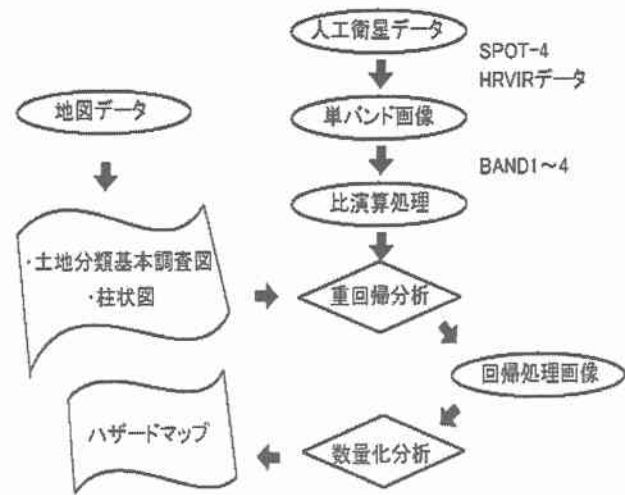
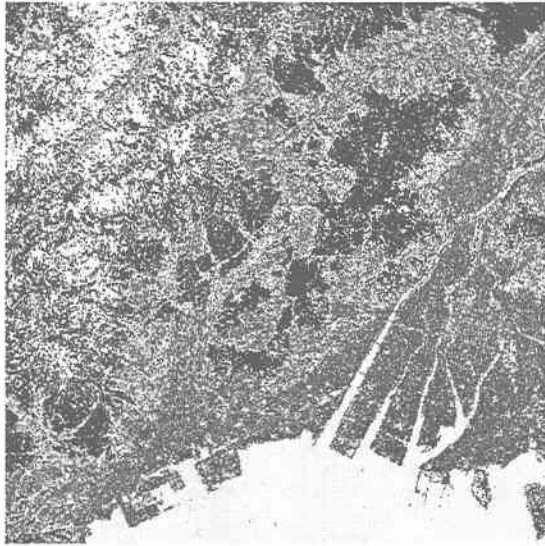


図-2 解析のフロー



表層地質区分 ¹⁾	DN値	画像の色
水域	0～59	白
火山性岩・深成岩	59～126	黒
固結堆積物	127～160	白
未固結堆積物	161～255	黒

図-3 表層地質区分の画像

が可能である。また土地利用や、土地条件の概査としての調査データなどに対応できると考えられる。作成した回帰処理画像を拡大し、広島地区、廿日市地区に分割し 1/50,000 地形図と重ね、地盤情報データとした。

6. 危険度評価と F_L 値判定法との比較

数量化分析第Ⅱ類は質的データによる判別機能を持ち、すでに優・良・可などに判別しているデータを外的基準として分析し、他のデータがどのようにして優・良・可などのグループに分かれているかという基準を見出すのがこの分析の目的である。液状化が発生する素因としての地盤の特性には相対密度、土の粒度、過圧密比、地下水位、飽和度等、様々なものがあるが、本研究では今回作成した地盤主題図の中から、地下水位区分図を外的基準として用い、それに数量化分析第Ⅱ類を適用し、ハザードマップを作成した。広島地区のハザードマップを図-4に示す。作成したハザードマップによると、液状化の危険性が特に高い地域は、廿日市市木材港周辺、西区商工センター周辺、南区出島周辺、同じく南区宇品海岸町から宇品東町にかけての一带であった。また同地区の F_L 値判定法によるハザードマップを図-5に示す。

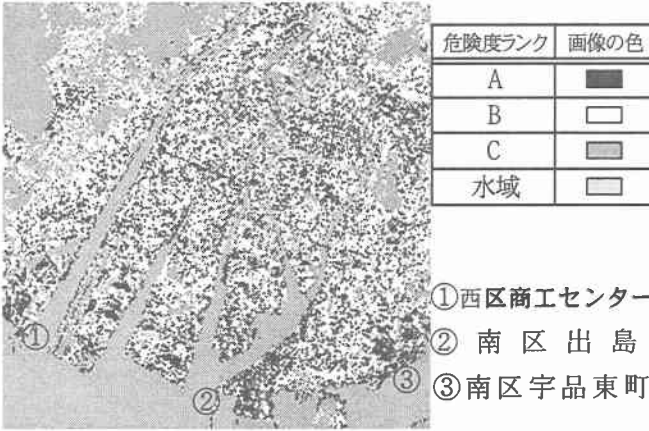


図-4 液状化ハザードマップ（人工衛星データ）

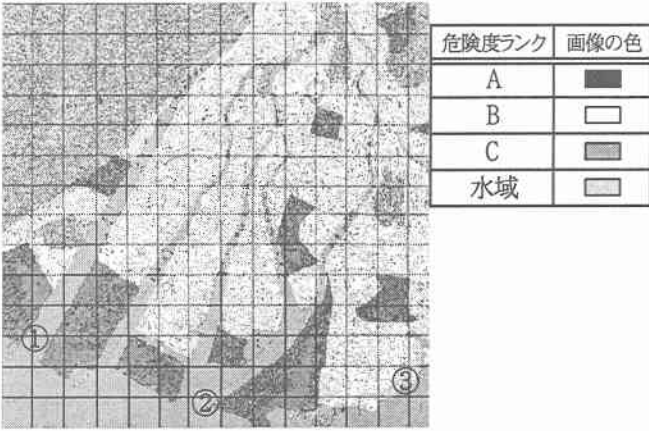


図-5 液状化ハザードマップ（ F_L 値判定法）²⁾

7. あとがき

本研究で作成したハザードマップと F_L 値判定法によるハザードマップを比較すると、危険度ランク占有率での一致点が見られた。しかし、本研究において作成したハザードマップには、 F_L 値判定法のように地震加速度や地盤深度の設定がなく、「今後の大規模な地震時における地盤液状化の危険度」という漠然としたものであり、 F_L 値判定法と異なり地震規模についての説明はできない。同じく F_L 値判定法によるハザードマップについても、1 メッシュ (500 m × 500 m) について、約 2 ～ 3 本のボーリングデータをもとに作成されており、本研究で作成したハザードマップに比べると、十分な地盤情報が得られているとは言えない。こういった双方のメリット、デメリットを解消して行くことが今後の課題である。

参考文献

- 1) 国土調査：土地分類基本調査図 広島 風化度区分図、1990
- 2) 宮崎祐助、田村友法：GIS による液状化ハザードマップの研究、（第 37 回地盤工学研究発表会にて発表予定）