

人工衛星 SPOT-2 を用いた広島豪雨災害の危険度評価に関する研究

広島工業大学
広島工業大学
広島工業大学大学院
稗田設備工業

正会員
正会員
学生会員○
賛助会員

島 重章
吉国 洋
石原 慎一郎
稗田 一臣

1. はじめに

近年、集中豪雨による土砂災害が多く発生し、その対策として自然斜面の崩壊を事前に予測することは、自然斜面の管理および防災上、重要な課題である。しかしながら、近年の災害は広域に多発しており、その対策は十分であるとはいえず、後手に回る傾向にある。

そこで本研究では、平成 11 年 6 月 29 日に発生した広島豪雨災害を調査するために、地球観測人工衛星 SPOT-2 号から送信されてくるデータをもとに、広域調査を対象としたリモートセンシング解析を行った。その解析結果をもとに、災害の多発した広島市安佐北区の広域地盤分類図を作成し、地盤工学的なデータとしてとらえた同地域の地盤データベース化を試みた。

さらにそれらのデータを用いて数量化理論第Ⅱ類による解析を行い、広島豪雨災害によって発生した自然斜面の崩壊についてランク別の危険度評価を行い、集中豪雨による自然斜面の崩壊の発生を予測することを試みたものである。

2. 解析地域と使用データ

解析地域は図-1に示す広島市安佐北区亀山地区および久地地区を調査地とした。なお本研究では、1999 年 6 月 21 日の SPOT-2 号のデータを使用した。表-1に使用データの概要を示す。

表-1 使用データ

	マルチバンド(Mu)	パシフィックバンド(Pa)
観測バンド (μm)	Mu1:0.50~0.59 Mu2:0.61~0.68 Mu3:0.79~0.89	Pa:0.51~0.73
空間解像度	約 20m×20m	約 10m×10m
撮影日	1999 年 6 月 21 日	1999 年 1 月 31 日

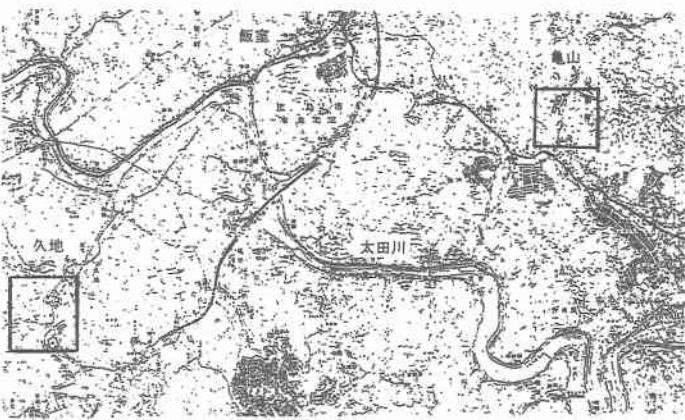


図-1 解析地域

3. 解析方法

求めた地盤分類図とその画像処理方法は、図-2に示すように、各地盤区分図の比演算処理画像をもとに重回帰分析を行った結果、得られた最良回帰式から回帰処理画像を作成した。

さらに図-3に示すように、得られた回帰処理画像から数量化理論第Ⅱ類を用いて危険度評価を行った。使用したアイテムは回帰処理画像を使用し、相関比をもとに外的基準を設定し、スコア値による判別を行った。

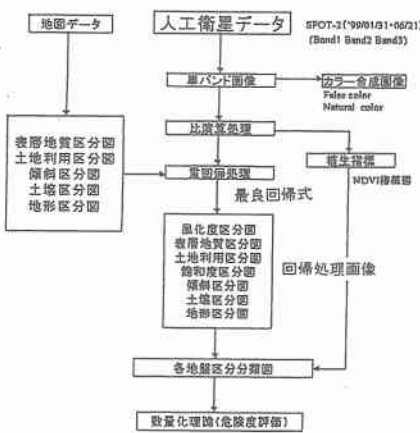


図-2 地盤データベース作成の流れ

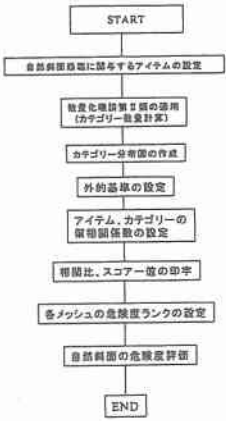


図-3 数量化理論第Ⅱ類の流れ

4. 解析結果と考察

重回帰解析結果より、各地盤分類図における回帰処理画像の相関係数・最良回帰式を表-2に示す。

表-2 重回帰分析結果および最良回帰式

	重相関係数(R)	説明変量 (X)	最良回帰式 (Y)
風化度	0.999	R-12、R-23、R-32	$0.027X_1 - 0.109X_2 - 0.135X_3 + 29.243$
表層地質	0.874	R-21、R-31	$0.179X_1 + 0.093X_2 - 19.820$
土地利用	0.982	R-12、R-21、R-23、R-32	$1.525X_1 + 1.701X_2 - 0.409X_3 - 0.447X_4 - 262.028$
飽和度	0.995	R-12、R-21、R-23、R-32	$-0.557X_1 - 0.627X_2 + 0.250X_3 + 0.210X_4 + 90.285$
傾斜	0.900	R-23	$-0.060X_1 + 11.885$
土壌	0.964	R-12、R-21	$2.417X_1 + 2.995X_2 - 588.773$
地形	0.987	R-13、R-21、R-23	$0.935X_1 + 0.354X_2 - 1.070X_3 - 6.583$

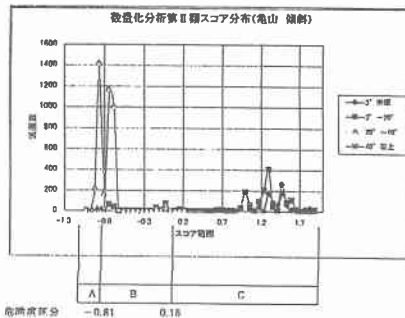


図-4 スコア分布 (亀山)

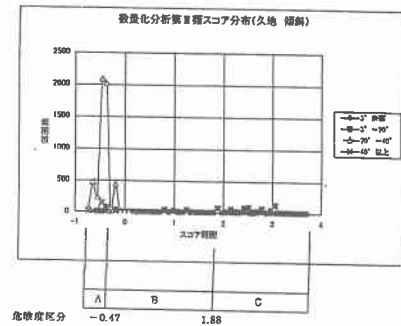


図-5 スコア分布 (久地)

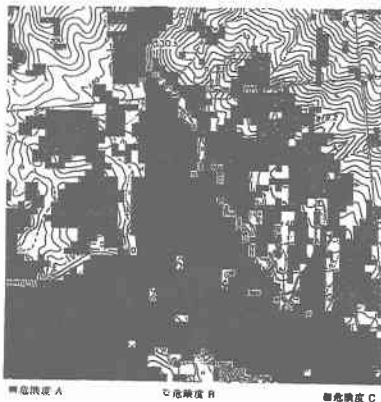


図-6 危険度評価図 (亀山)

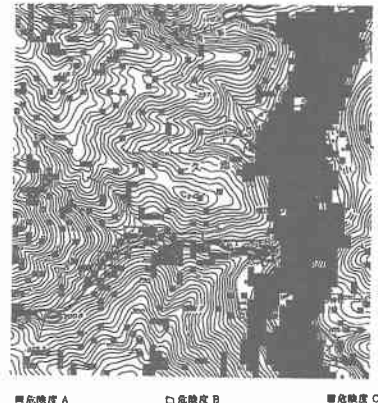


図-7 危険度評価図 (久地)

崩壊の影響があると考えられるアイテムから外的基準を傾斜として解析した結果、図-4、5のスコア分布をもとに図-6、7の危険度評価図を作成した。亀山地区の土砂崩れが発生した地点はほぼ危険度ランクAと重複し、崩壊的中率は68.3%であった。久地地区の土砂崩れが発生した地点は危険度ランクAおよびBであり、崩壊的中率は25.8%であった。この2つの地域で崩壊地以外の地域が危険度ランクAで示されている場所は地形形状や風化状況などを考慮し、今後の注意が必要であると考えられる。

5. まとめ

地球観測衛星を用いて地盤データベースを作成し、数量化理論解析を用いて斜面崩壊の調査を行うことは今後の災害発生地の予測や対策を考える上で有意である。さらに信頼性を高めるために地図データ情報のみならず、現地調査を行っていく必要がある。今後、計画されている地球観測衛星の高解像度の画素特性を持つ衛星データにより、精度の高い危険度予測図が作成していけると考えられる。