

104 GIS を適用した土砂災害危険箇所の抽出手法に関する考察

和歌山県土木部砂防課 堀内 成郎・松本 司・岸岡 正哲
和歌山県西牟婁振興局建設部 大橋 和也
日本工営株式会社 石橋 晃睦・○石井 秀樹

1. はじめに

一般に、急傾斜地崩壊危険箇所をはじめとする土砂災害危険箇所の調査では、1/2,500~1/25,000 の地形図等の判読による調査対象箇所の絞り込みが現地調査に先立って実施される。その場合、斜面の抽出は等高線密度および形状の目視判読や簡易計測の結果に基づいて行われるため、調査担当者の経験や技量の違いによる調査水準のばらつきが生じ易いという問題を抱えている。したがって、数値地形データの処理等による客観的かつ合理的なスクリーニング調査手法が確立されれば、調査の均一化による調査精度の向上と調査根拠の明確化が図られものと期待される。

和歌山県は、平成 10 年度より県内全域の砂防事業管内を対象とした砂防GISの整備を進めており、土砂災害危険箇所管理のシステム化と併せて、GISの活用による砂防事業の合理化と高度化を推進している。本稿では、急傾斜地崩壊危険箇所調査を事例に、事前スクリーニング支援を目的に実施した数値地形データ処理手法を紹介するとともに、最終的な点検結果との比較による抽出精度の検証と今後の調査に向けた課題等を報告する。

2. 使用データ

解析に先立ち、2500 デジタルマッピング (DM) による等高線データからメッシュ間隔 8.4m で数値標高モデル (DEM) を作成した。このDMデータは、人家に近接する斜面の法尻を中心に概ね幅 500m の範囲内の等高線および建物形状を取得したものであり、オルソ画像または既成地形図のラスター画像の背景データとともに整備されている。また、個々の建物の人家・非人家・公共施設等の別を既存資料から調査し、建物属性として入力を行った。

3. 斜面抽出手法

「急傾斜地崩壊危険箇所等点検要領」で定義されている調査対象斜面の要件を整理し (図 1)、DEMを用いた斜面スクリーニングのための簡易モデルを図 2 の通り設定した。さらに、このモデルをもとに DEM の処理アルゴリズムを構築し、以下により斜面の抽出を実施した。図 3 に抽出処理の流れを示す。

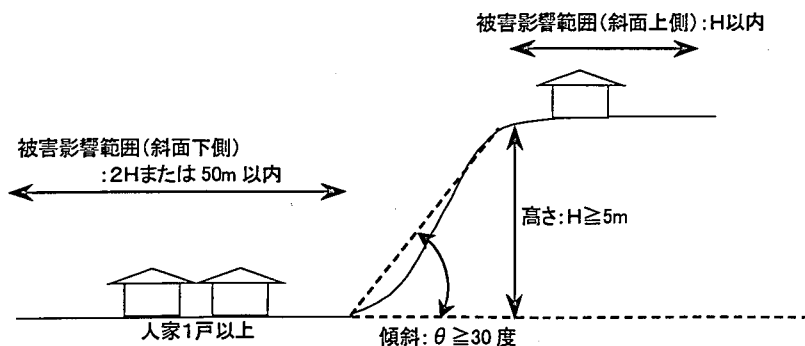


図 1 調査対象斜面の要件 (例・危険箇所II)

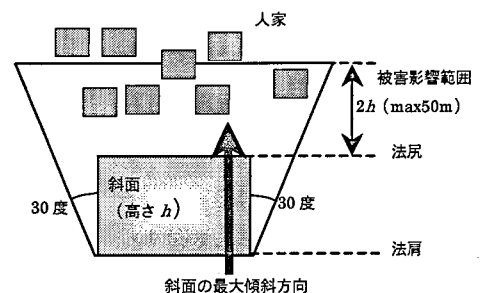


図 2 斜面スクリーニングのための簡易モデル

まず、DEM から作成した傾斜度データを用いて、傾斜 30 度以上のメッシュの抽出を行う。さらに、これらのメッシュをもとに流水方向の計算を行い、集水範囲を基準に斜面を小ブロックに分割する。次に、各々の小ブロック毎に斜面の比高（最高標高－最低標高）を斜面の高さとし、建物棟数を探索するための被害影響範囲を設定する。最後に、各ブロック毎に被害影響範囲内の建物棟数を建物データとのオーバーレイにより求め、調査対象斜面の絞り込みを行った（図4）。

なお、本手法による抽出結果は「急傾斜地崩壊危険箇所等点検要領（平成 11 年 11 月）」に基づく点検調査の参考資料として位置づけられるものであり、最終的な危険箇所の判定は当該点検要領の基準に従って実施されている。

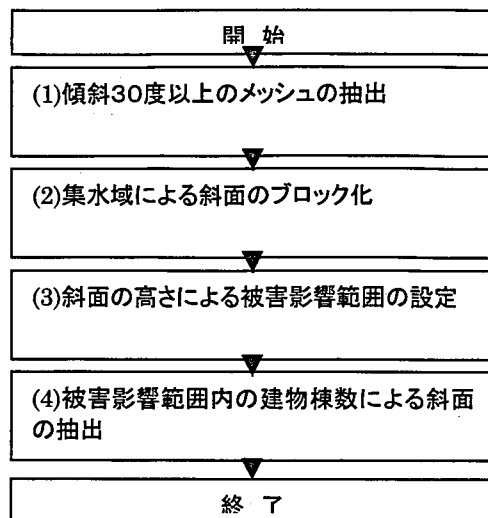


図3 抽出フロー

4. 点検結果との比較

前章による抽出結果と、平成 12 年度の点検調査により危険箇所として判定された箇所との比較を表1に示す。比較にあたり、個々の危険箇所（調査結果）の形状をポリゴンデータとして取得し、前述のDEMによる抽出結果（抽出計算の結果）に対するオーバーラップ状況を把握した。なお、今回は 1/25,000 地形図「田辺」の範囲を対象に検証を試みた。



図4 斜面抽出結果例

表1によると、人家戸数基準を5棟以上として抽出した斜面全 252 箇所のうち、点検の結果 55%が急傾斜地 I と判定されている。また、急傾斜地 II と判定された箇所も含めると、抽出箇所（5棟以上）の 85%が急傾斜地 I または II の何れかに該当することが明らかとなった。人家 1～4 棟の抽出結果でやや正解率が低くなるものの、全抽出箇所数 671 箇所の 58%がいずれかの危険箇所に該当しており、スクリーニング段階において極めて有効な抽出手法として活用できることが明らかとなった。また、危険

表1 抽出結果と点検結果との比較

抽出結果	箇所数	重複箇所数		
		急傾斜地-I	急傾斜地-II	合計
GIS抽出箇所(5棟以上)	252	139 (55%)	75 (30%)	214 (85%)
GIS抽出箇所(1～4)	419	36 (9%)	136 (32%)	172 (41%)
GIS抽出箇所(1棟以上)	671	175 (26%)	211 (31%)	386 (58%)

箇所調査結果に占めるGIS抽出箇所の割合を調査した結果、危険箇所 I・II・IIIのうち、92%が数値地形モデルによる勾配 30 度以上の斜面に位置している一方、GIS抽出箇所以外の斜面に設定された危険箇所は全体の 26%程度にとどまることが判った。これらのことから、スクリーニング段階において本手法を適用すれば、危険箇所調査の精度向上が図られるとともに、危険箇所調査結果の客観的な裏付け資料として活用し得ることが判る。

5. おわりに

砂防事業における高精細な数値地形データの活用手法が提案され、急傾斜地崩壊危険箇所の効果的な調査資料が作成可能であることが示された。また、土石流危険渓流のスクリーニング段階においても、渓流位置の判定に活用可能であることが別途実証されている。したがって、一層の効率性と客観性が求められる今日の砂防事業に対し、本手法は効果的な調査ツールとして活用可能であると言える。