

リモートセンシングによる斜面崩壊地の予測について

日本基礎技術㈱ 正員 〇安部 景太 鳥取大学工学部 正員 藤村 尚
鳥取大学工学部 正員 池添 保雄 鳥取大学工学部 正員 木山 英郎

1. はじめに

本報告では、地盤災害に広域性、反復性、経済性などに優れた衛星リモートセンシングデータを用いて、容易に危険地予測を行うために、パーソナルコンピュータを用いたプログラムの開発を試みた。今回、地盤災害として地すべりと急傾斜地崩壊を選び衛星リモートセンシングデータと地下水、地形・地質情報等による崩壊地の予測を試みた。

2. 解析対象地と使用データ

解析対象地は鳥取県東部地区の山岳地帯をモデル地区とした。モデル地区における溪流図と危険箇所図¹⁾を図-1に示す。衛星データは、1984年5月8日にランドサット5号が撮影した鳥取県東部地域（バス111, ロウ35）のTMデータを使用した。なお解析対象地は、約15.4km×12.0kmの範囲である。

3. 解析方法

ここでは、対象地域の衛星リモートセンシングTMデータを用いて、崩壊履歴が有る箇所を教師面とし、その教師の分光反射特性と同様の特性を持つ箇所は危険地であると考えた。本解析のフローチャートを図-2、図-3に示す。

急傾斜地崩壊予測

教師面の抽出：急傾斜地崩壊については、現地調査により高さ7m、幅5m以上の保護工のされていない、6箇所の崩壊を教師面とする。

基準統計量²⁾の算出・いき値の決定：教師面の分光反射特性を調べるために、リモートセンシングデータにおける教師面の平均値および標準偏差を求めて、基準統計量を[平均値±しきい値×標準偏差]として求める。いき値は、しきい値を変化させて算出するが、ここでは、しきい値を1.0としている。

2値化表示：各画素データが基準統計量の平均値と標準偏差により規定されたいき値の範囲に含まれているか否かを2色で表示する。今回、リモートセンシングTMデータのバンド6を除く、バンド1～7の全てのバンドにおいて、いき値に含まれた画素の2値化分類を行う。

スムージング：2値化表示された画面に、8画素×8画素のメッシュを重ね、2値化表示された部分の画素数が50%(32画素)以下のメッシュを除去し、孤立点の除去を図る。

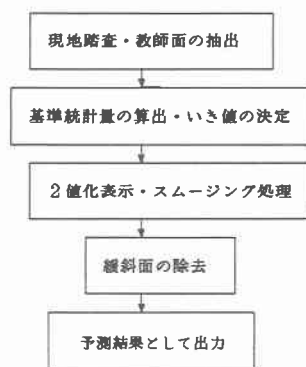


図-2 急傾斜地崩壊予測のフローチャート

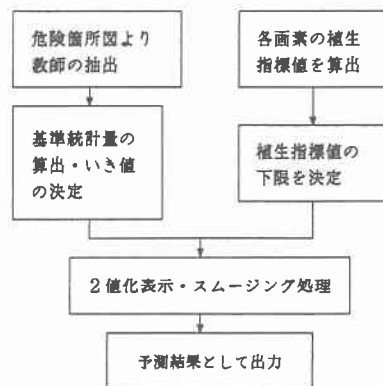


図-3 地すべり地予測のフローチャート

緩斜面の除去： スムージング終了後の画面から1メッシュ内に約30°以上の斜面が存在しないメッシュは、急傾斜地崩壊の判定対象外として除去する。

地すべり地予測

教師面の抽出： 地すべり地の教師面については、図-1に示す7箇所の地すべり危険箇所を選定する。

基準統計量の算出・いき値の決定： 前述と同様にして、いき値を決定する。

植生指標値³⁾の設定： 植生指標値 V.Iは、高くなればなるほど植物の活性が高く、水分の供給の有無すなわち地下水の存否を調査するために利用できる。ここでは、次式によってV.I値を算出し、V.I値が0.32以上では、十分な地下水の存在があると仮定した。

$$V.I \text{ (植生指標)} = \frac{\text{TMバンド4} - \text{TMバンド3}}{\text{TMバンド4} + \text{TMバンド3}}$$

2値化表示： 前述と同様であるが、地すべり地予測に関しては、教師面と植生指標値の両者を用いて2値化表示する。

スムージング： 前述と同様にして、スムージング処理を行った。

4. 解析結果および考察

図-4,5に急傾斜崩壊地および、地すべり地予測結果を示す。図-4のB-2, B-3, C-3の位置に急傾斜崩壊地判定が集中している。これらの地点と地形図から、いずれの地点も等高線の間隔が狭く、入り組んでいる箇所であることが知れる。一方、地すべりに関しては、地質条件や地下水分布が要因となって発生するが、図-5と解析対象地の地質図から、地質の境界に地すべり判定地が多く分布していることがわかる。

5. おわりに

今回、リモートセンシングTMデータに教師法を用いた、急傾斜崩壊地ならびに地すべり地の危険地予測に対して、簡単な手法を示したが、教師の採り方、位置、画素数、個数等に結果が左右されるため、教師面の選択および位置評定について検討する必要がある。なお、ここで用いた手法による被覆分類結果は地形図とよく一致していた。

参考文献 1) 鳥取県 鳥取土木事務所管内土砂災害危険箇所図, 平成2~5年調査

2) 後藤・瀬戸島・岡崎：リモートセンシングによる斜面崩壊発生地点の予測手法, 土質工学会論文報告集, vol.25, 1985年

3) 後藤・古本：リモートセンシングによる地下水探査法, 土木学会誌, vol.71-6, 1986年

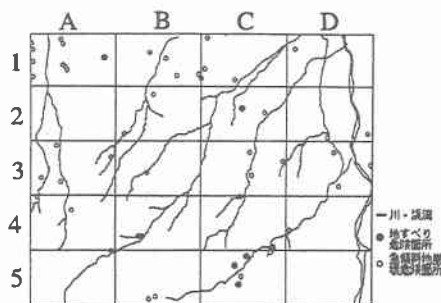


図-1 危険箇所図

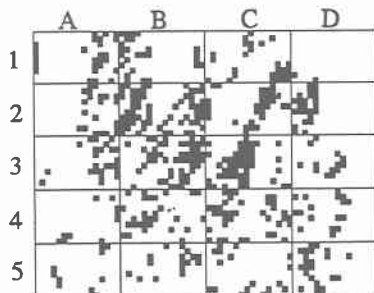


図-4 急傾斜地崩壊予測結果

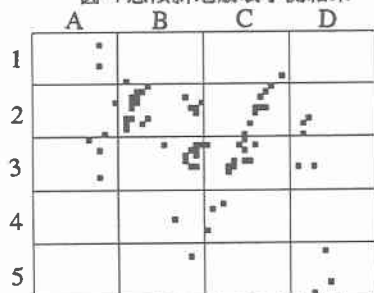


図-5 地すべり地予測結果