

GIS を活用した崩壊発生危険場所予測とハザードマッピング

段 烽軍・千木良雅弘

1. はじめに

斜面崩壊危険域の抽出には、従来フィールド調査と空中写真判読にベースにした地形図計測および実験に基づいた力学的モデルによる予測計算が主な手法であった。前者には多大な労力と経験に基づくマニュアル解析技術が必要になり、後者には多様な自然条件に対応する数値パラメータの特定が困難である。広域に渡って客観的な基準による汎用的な手法を検討するため、本稿では GIS を活用した数値地形解析に基づく斜面崩壊危険域の抽出、およびハザードマップ作成について報告する。

2. データと解析手法

本研究で用いた数値地形データは、航空機に搭載されるレーザースキャナー計測により作成された 1 m メッシュの DEM (Digital Elevation Model) データである。データは、市販の汎用 GIS ソフト (ESRI 社の ArcGIS) に導入され、図 1 に示される手順に従って解析される。

まず、数値地形特徴として、各グリッドの傾斜度、傾斜方向、横断曲率、縦断曲率、全曲率などは計算される。そして、あるイベントに発生した崩壊地形 (空中写真判読により) の特徴に基づいて解析域にある全ての崩壊地を抽出し、統計解析により地域崩壊インデックスを算出する。

次に、解析域の崩壊メカニズムにより閾値を設定し、数値地形特徴解析から崩壊危険斜面を自動的に抽出し、マッピングする。

最後に、予測される崩壊の影響範囲を二つの方法で推定する。すなわち、崩壊斜面の直下について等価摩擦係数で推定し、崩壊する谷の下流側に関して、推測した崩壊物の堆積域を推定する。

3. 解析例

図 2 は 1972 年崩壊を基準にした愛知県小原村の中粒花崗岩域における全崩壊と崩壊危険域解析例である。図 3 には小原村で算出した特徴値を用い、同じ地質条件の豊田北西部における既存崩壊、崩壊危険域、および予測崩壊影響範囲が示されている。



図1 DEM データ解析手順 (緑色は GIS 上の作業で、黄色は基準設定作業であり、赤い文字は出力である。)

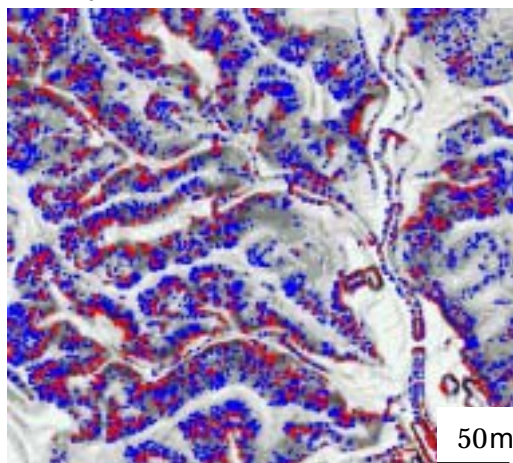


図2 小原村斜面崩壊と崩壊危険域分布
赤：崩壊；青：崩壊危険域

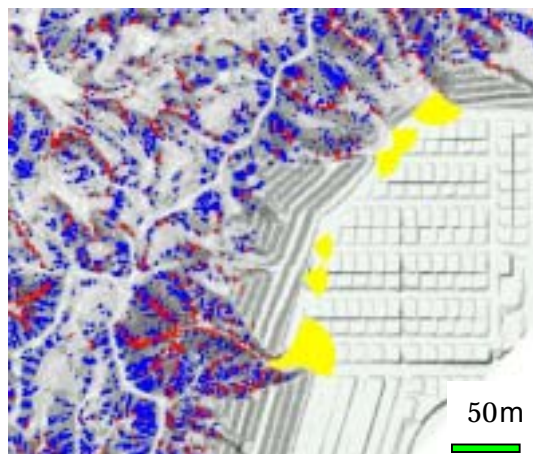


図3 豊田斜面崩壊と崩壊危険域および予測崩壊影響範囲分布
赤：崩壊；青：崩壊危険域；黄：崩壊影響域