

地すべり発生危険度評価へのGISの応用

九州大学大学院工学研究院 正会員 三谷泰浩, 江崎哲郎, 周 国云

1. はじめに

地理情報システム(GIS)は、21世紀の高度情報通信社会の重要なツールとして位置づけられており、その整備が積極的に進められている。平成8年には「国土空間データ基盤の整備及びGISの普及促進に関する長期計画」が策定され、その成果として平成11年3月には「国土空間データ基盤標準及び整備計画」がとりまとめられ、各省庁がGISに関連した取組に係る実施計画を策定している。

GISは様々なデータ(図形, 画像, 数値などの地図上の情報)を統合して管理, 加工, 分析を行うツールであるが, 現状は, 一部の応用的な研究を除いてまだデータベース機能を重視し, GISの有する基本的な分析機能を利用するレベルのものがほとんどである。しかしながら, GISはその基本的なデータ管理だけではなく, 各種解析ツールとの結合や各種属性データの高度な重ね合わせによる解析など創造的な解析ツールとして威力を発揮するものであり, 個人の思考, 能力では対応できない部分の支援(意思決定支援)というGIS本来の機能を有効に活用すべきである。そのため, GISの普及, 有効な活用のためには, 具体的なアプリケーションに応じた「使えるデータ」をいかに構築するかが重要なポイントとなる。

以上のことから, 本稿では, 地すべりによる斜面崩壊のハザードマップ作成の事例をもとにGISの各種空間情報の統合能力と解析機能を示し, 防災GISの1つとしてハザードマップ作成のために必要なデータの取り扱い方について検討する。

2. GISによる地すべり発生危険度の評価

広範囲な地すべり発生危険度の評価にあたっては, 空間的に分布する様々な要素の定量的な把握にGISを用いることは有効であると考えられる。そのため, まず, Fig.1に示すように地すべり発生危険度の評価方法について検討し, 必要となる主題図(レイヤ)を設定する。必要なレイヤとしては地形(地表の傾斜角, 傾斜方向), 地下水位, 地盤の物性(地質), 表層厚さが考えられ, これらのレイヤのうち, 地下水位, 地盤の物性(地質)については, 入手可能なデータをそのまま使用するが, 地形データと表層厚さについては以下に示すような詳細な検討を行い, 適切なデータを選択し評価する。

(1) 地形データ

地形を把握するためにデジタル標高モデル(DEM)を作成する。作成にあたっては2種類の精度の異なるデータを比較した。1つは国土地理院発行の50mメッシュ数値地図, もう1つは1/500の航空写真を基に独自に作成した数値データである。これらはいずれも標高のポイントデータであることからこれらをGISの空間補間機能を用いてDEMを作成する。そしてこのDEMより地表の傾斜角のレイヤを作成するが, その際, ラスターデータとして扱うセルサイズ, 地形図の精度による影響が無視できない。使用した地図の縮尺によって使用できるセルサイズの大きさは制限を受け, セルサイズが大きくなると斜面の傾斜角は一般に小さくなり, 場合によっては大きな誤差を生じることとなる。縮尺の違いによる傾斜角分布をFig.2に示すが, 図に示すように縮尺の小さなデータを用いると最大の傾斜角, 平均傾斜角ともに過小評価され斜面の微地形, いわゆる局所的な急傾斜を表現することができず, 誤った安定性評価につながる。そのた

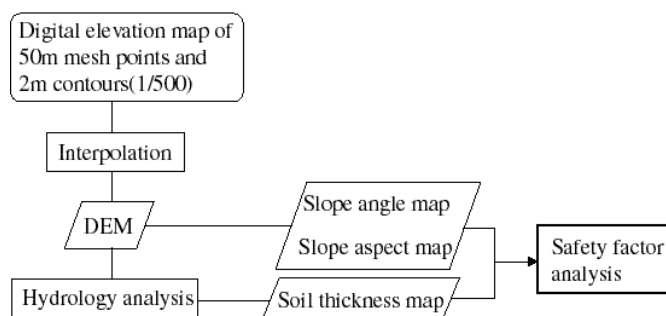


Fig.1 Flowchart of landslide assessment.

キーワード: 地理情報システム(GIS), 斜面安定, 地すべり, ハザードマップ

連絡先 福岡市東区箱崎 6-10-1 TEL 092-642-3846 FAX 092-642-3848

め、適切な精度を有する地形図のデータを選定しなければならない。

(2) 表層厚さデータ

検討区域では、傾斜した基盤面（第三紀層）上に堆積した崩積土の崩壊すなわち二次すべりが発生していると考えられるため、この地すべり面の標高を評価し、地表面からの厚さを推定する必要がある。しかし、このようなデータは現存しないため、何らかの工学的な判断から推定する必要がある。現地調査の結果、基盤面上に堆積している崩積層は水による浸食が著しく、流路において基盤層が確認されている。そこで GIS の水理解析機能を用いて基盤が露出している流路を特定し、その標高値から基盤層のレイヤを作成し、表層厚さの分布を推定する。また、この結果の検証のために検討区域で実施された 8 本のボーリングデータとの比較を行った結果、誤差は 10% 程度であった。

このように既存のデータだけでなく、工学的な見地から新たなデータ、レイヤを作成することは GIS 上重要な手法となる。

(3) ハザードマップの作成

以上のレイヤを用いて各セル毎に斜面崩壊安全率を算出し得られた安全率分布のレイヤと建物分布のレイヤと重ね合わせることでハザードマップを作成した結果を Fig.3 に示す。図中には急傾斜地崩壊危険区域と地すべり危険区域も示す。この結果は、1997 年に斜面崩壊が発生した場所とよく整合しており、信頼性の高いハザードマップを構築できたと考えられる。また、縮尺の大きな地図を用いることで、区域内の建物一戸毎にその危険度を表示することができる。さらに、このようなハザードマップを作成することで斜面崩壊の危険区域内においても危険度に差異があり、区域内のどの場所から対策を施すべきかという意思決定の手段に有効な結果を得ることができる。

3. おわりに

高度情報通信社会が進展する中で、GIS は、今後、各種行政計画の策定をはじめとする社会経済活動の広範な分野において諸活動の効率化、迅速化、確実化、機能の充実、コストの削減、意思決定の手段など多様な効果が得られるものとして、極めて大きな役割を果たすものと期待されている。そのためにも単なるデータベースではなく、社会条件の変化を十分見極めつつ、これに柔軟に対応し、有効に活用できる GIS の普及・整備に今後とも積極的に取り組んでいくことが求められる。また、その整備に必要となるデータについても重要な社会基盤の 1 つとして位置づけ、官学民が一体となってその整備と相互利用の環境づくりを行う必要がある。その際には、データの種類、特性、品質、入手方法の他にその適用方法を常に念頭において検討していかなければならない。

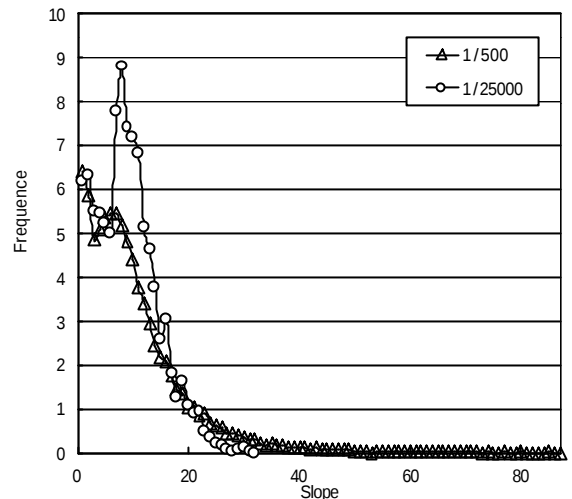


Fig.2 Distribution of slope angle.

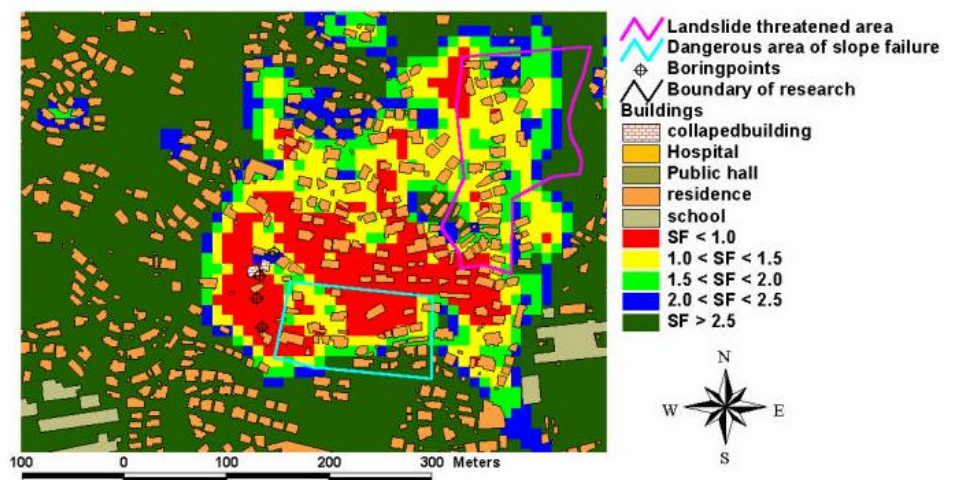


Fig.3 Hazard map for landslide.