

3次元数値地形モデルを活用した急傾斜地の適正な把握

国際航業株式会社 ○吉川 卓郎、林 栄明、西村 智博、島田 徹

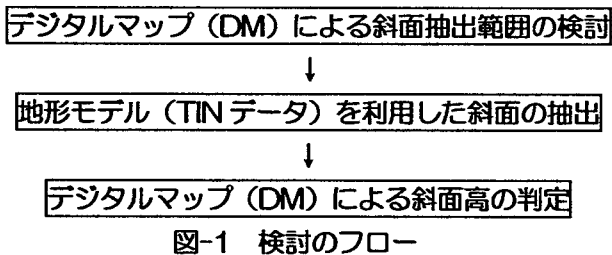
1. 背景（急傾斜地崩壊危険箇所の調査）

急傾斜地崩壊危険箇所は、全国で113,557箇所（平成15年国土交通省調査）存在し、平成9年調査時の86,651箇所から約27,000箇所の増加となっている。これは住宅等の新規立地、調査基準の見直しおよび調査に使用する地形図の精度向上による増加とされている。

急傾斜地崩壊危険箇所は傾斜度30°かつ斜面高5m以上の急傾斜地（人工斜面を含むすべての急傾斜地）で被害想定区域内に人家等あるいは開発可能な土地があるものが該当する。これまでの危険箇所点検調査は、既存の1/25,000地形図、都市計画図等の地形図を用いて、技術者が等高線間隔をもとに斜面の傾斜度や高さを算出することにより対象箇所を決定していた。このため斜面の抽出において調査者の主観による誤差や見落としを避けることは出来なかった。

一方、砂防事業においては、3次元数値地形モデルをもつデジタルマップとして、1/2,500精度の砂防基盤図が全国的に整備されつつある。これはデジタルデータのため、地形情報を様々なかたちで表現することが可能である。

本研究では、砂防基盤図のデジタルデータとしての特性を活用し、効率的かつ正確に急傾斜地崩壊危険箇所の条件を満たす斜面を評価、抽出する手法について検討した。検討のフローを以下に示す。



2. DMによる斜面抽出範囲の検討

砂防基盤図を用いて傾斜度30°以上の斜面を抽出すると、山間部等明らかに被害想定区域内に人家等もしくは開発可能な土地がない斜面まで抽出してしまう。急傾斜地崩壊危険箇所の被害想定区域は斜面高の2倍もしくは50mの範囲のため、ここでは抽出作業の効

率化のため、砂防基盤図から人家等もしくは開発可能な土地を抽出し、それらから50mの範囲にある斜面を対象とすることとした。砂防基盤図DMに図化されている建物は必ずしも人家等居住の可能な人家等ではない。ここでは、20m²(6畳程度)以上の面積の建物が人が暮らすことの出来る最小のスペースのある人家等と設定し、検討を行った。また、開発可能な土地は傾斜度8°未満の土地とした。

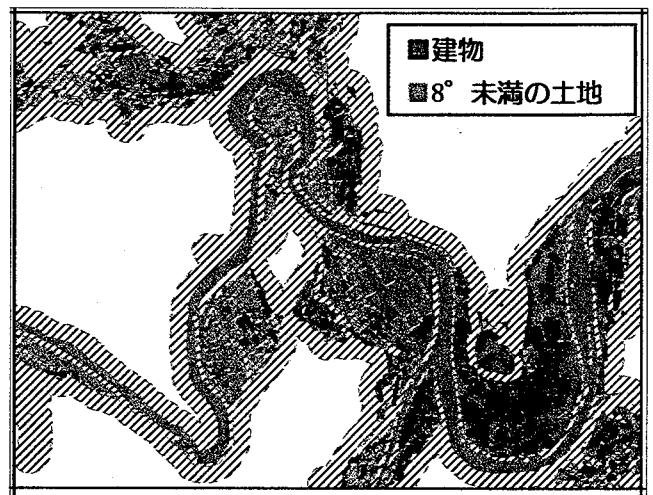


図-2 抽出範囲の検討結果

3. 傾斜度30°以上の斜面の抽出

30°以上の斜面を抽出するために、砂防基盤図の3次元TINデータを使用し、GISソフトを用いて傾斜区分図を作成した。傾斜区分図は8°未満、8°~30°、30°以上の3段階に色区分して作成した。



図-3 傾斜区分図

2で設定した抽出範囲内にある傾斜度30°以上の斜面の範囲を読み取り図示した。斜面の左右端は、以下の条件によって定めた。

- ① 社会条件（被害想定区域内に人家等もしくは開発可能な土地がある）を満たす範囲
- ② 地形条件（傾斜度30°かつ斜面高5m以上）を満たす範囲

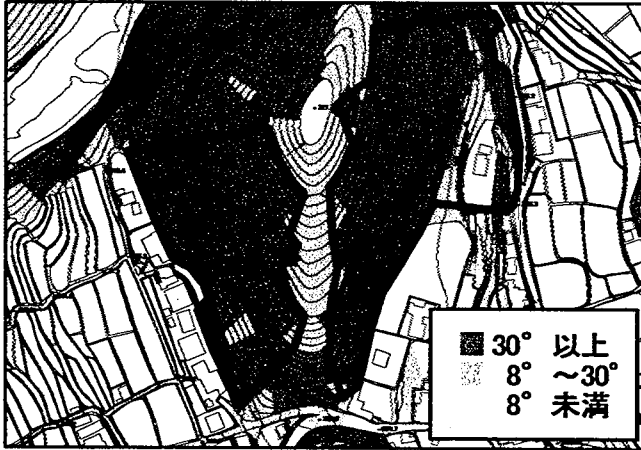


図-4 斜面抽出結果

4. 斜面高の判定

砂防基盤図の2次元DMは2m等高線で作成されているため、図-5に示す②~⑥のパターンでは、斜面高の判定に注意が必要となる。地形モデルから斜面高を読み取り、判定を行った。

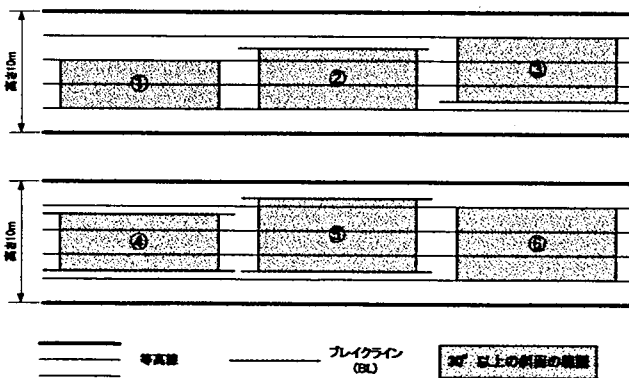


図-5 斜面高の判定パターン

5. 被害想定区域の設定

3で決定した斜面の下方に4で判定した斜面高にあわせて被害想定区域を作成した。対象斜面に20m間隔と、地形の平面的な形状等を考慮した横断測線を配置し、それぞれの測線位置で斜面高の2倍、もしくは50mの範囲を被害想定区域として設定した。

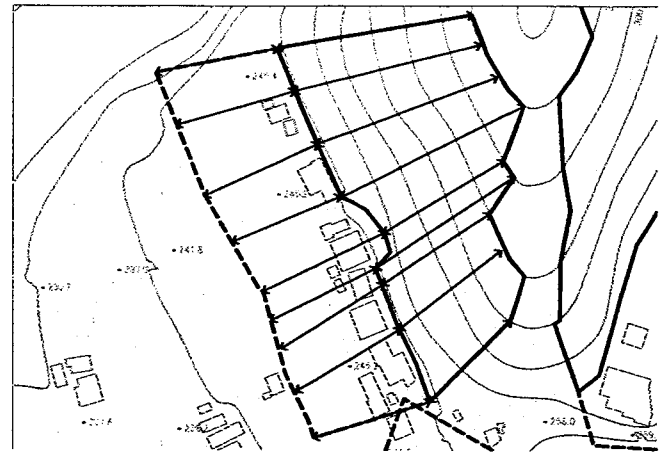


図-6 設定した被害想定区域

6. 結果および課題

砂防基盤図を活用することにより、斜面を対象とするか否かの判断を効率的に行うことが可能で、さらに作業に使用したデータを根拠とすることにより、正確に斜面抽出を実施することが可能であることがわかった。

地形の判断をする上で、以下の点を課題として、作業の自動化等とあわせて今後も検討を継続したい。

(1) 斜面高の判定

本検討では斜面高の判定は、地形モデルより高さ情報を確認し、計算しながら判定している。これについては効率化のため、GIS等での簡易な計測手法の検討が必要である。

(2) 緩斜面の判定

TINによる傾斜区分は30°以上の斜面が連続する場合に有効であるが、例えば60°以上の斜面と25°程度の緩斜面が混在する場合に、どこまでを30°以上の斜面とするのか判断に迷う場合がある。

(3) 人家等の判定

本検討では砂防基盤図から属性コードを用いて建物を抽出し、面積を指標として人家等か否かの判定を行ったが、他のGISデータを組み合わせることにより精度の向上が可能と考えられる。

<参考文献>

- 1) 急傾斜地崩壊危険箇所点検要領（平成11年11月）
建設省河川局砂防部傾斜地保全課
- 2) 土砂災害防止法に使用する数値地図作成ガイドライン（案）第7版（平成14年8月）
財団法人砂防フロンティア整備推進機構