

## 宅地造成地を DEM に基づく地表面標高と傾斜角度から抽出する試み

岐阜大学 非会員 谷田俊也  
 岐阜大学 正会員 沢田和秀  
 岐阜大学 正会員 八嶋厚  
 岐阜大学 非会員 草谷恭行

### 1. 研究背景

2007 年の宅地造成等規制法施行令の改正に伴い、国土交通省は、宅地耐震化推進事業<sup>1)</sup>を創設した。この事業では、大規模盛土の変動予測調査ガイドライン<sup>2)</sup>が策定されている。しかし、日本には多数の盛土造成地が存在し、それらの位置や規模を把握するのは非常に困難である。造成地の位置と規模を効率的に把握することは、盛土災害の早期対策に有効であると考えられる。そこで、本研究では、前述のガイドラインに基づき、空間データを用いて、効率的に盛土造成地を抽出する手法を提案し、検討を行った。

### 2. 研究内容

図 1 に、ガイドラインに定められた第一次スクリーニングの流れを示す。第一次スクリーニング中の項目である、造成地の位置と規模の把握を、岐阜県旧関市に点在する造成地を対象として行う。

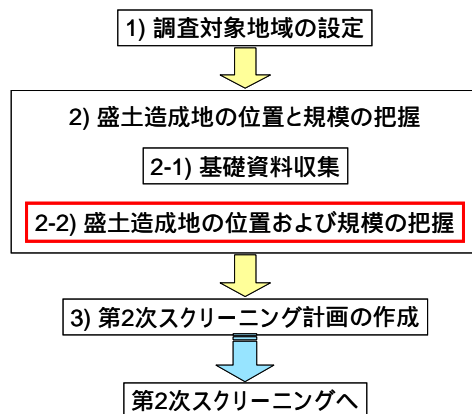


図 1 第一次スクリーニングの流れ

本研究では、兵庫県南部地震以降に発生した地震で被害が多かった谷埋め盛土造成地と腹付け盛土造成地を抽出対象とした。このような造成地では、一般に、斜面に対して盛土の施工が行われているため、周辺より標高が高くなっていることが特徴として考えられる。また、斜面を平坦にするための施工であるため、平坦地であることが地形的な特徴であると考えた。これらの特徴を、(財)岐阜県建設研究センターが所有する格子間隔 2m の数値標高モデル(以下、

DEM とする)を基に、視覚的に表現する。平坦地であることは、地表面の傾斜角度を算出することで表現することが可能であると考えた。標高と傾斜角度の 2 種類のコンター図を作成し、両図を重ね合わせることで、造成地の地形的特徴を表現できると考えた。地表面の傾斜角度は、Arc GIS を用いて算出した。また、平坦地と傾斜地を明確に判別するため、傾斜角度にしきい値を設け、コンター図を 2 色に分けた。しきい値を変化させ、コンター図の変化を確認し、平坦地とみなすことができる傾斜角度を決定した。しきい値を定めた傾斜角度のコンター図と標高のコンター図を重ね合わせることで、山の中腹にある平坦地を表現する。さらに、2 次元で抽出を行った造成地を、3 次元で表示することで視覚的に造成地を捉える手法について検討を行った。

### 3. 平坦地の表現と検討

DEM を基に、Arc GIS を用いて、地表面の傾斜角度を求めた。図 2 に、Arc GIS で作成した、地表面の傾斜角度のコンター図を示す。

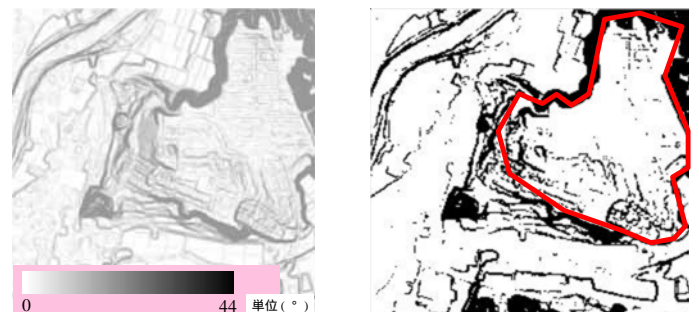


図 2(左) 地表面の傾斜角度コンター図

図 3(右) しきい値 8°で設定した傾斜角度コンター図

図 2 で、白色で示された箇所が傾斜角度の緩い土地で、色が濃くなるにつれて急勾配となることを示している。ここで、傾斜角度が何度以下の土地を平坦地とみなすか決定する必要がある。そこで、傾斜角度にしきい値を設け、傾斜角度のコンター図を 2 色に分けた。しきい値を 5°から 10°まで 1°ずつ変化させ、コンター図の変化を確認した。傾斜角度のしきい値を 8°で設定した場合に、赤枠内の大部分を白色で表現できたため、傾斜角度が 8°以下の土地を平坦地と定めた。

#### 4. 2次元による造成地の表現

造成地を平面的に抽出するために、標高のコンター図と傾斜角度のコンター図の重ね合わせを行った。図4に、標高のコンター図を、図5に、図3と図4の重ね合わせを行ったコンター図を示す。

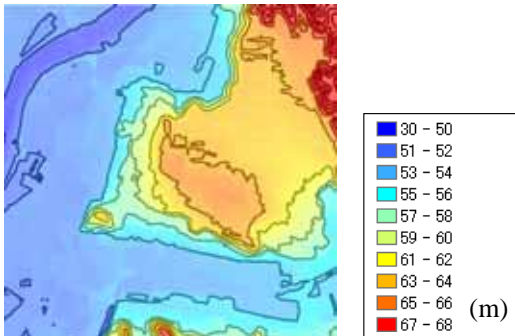


図4 標高コンター図

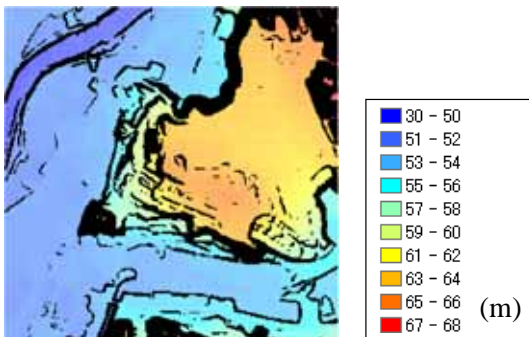


図5 重ね合わせコンター図

図4と図5を比較して、コンター色の变化していない部分が平坦地であり、黒に変化した部分が傾斜地である。また、図4の中央部分には、暖色で表現された土地が広がっている。一方、図5では、色の变化がみられない。このことから、中央の暖色部分は、周辺より少し標高の高い平坦地ということが判断でき、造成地である可能性が高い。この地域の他に、数箇所の地域で同様の評価を行い、標高と傾斜角度の重ね合わせで造成地の特徴を表現することができた。図6に示す同地域の航空写真では、住宅地が存在することは視認できるが、平坦であることや住宅地が周辺より高くなっていることを判別することは困難であるといえる。



図6 同地域の航空写真<sup>3)</sup>

#### 5. 3次元による造成地の表現

本研究では、造成地の位置と規模を効率的に把握することを目的とするため、3次元で造成地が容易に確認できる必要がある。そこで、抽出を行った造成地を3次元で表示することで、造成地の詳細地形を視覚的に確認できると考えた。地形の起伏が明確に現れるように、標高値の倍率を変化させた。標高値の倍率を5倍としたとき、地形の起伏が明確で、詳細な地形が把握できた。図7に、標高値を5倍としたときの造成地の3次元画像を示す。

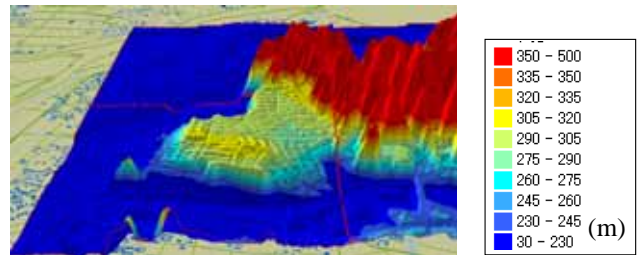


図7 造成地の3次元画像

図7より、造成地が周辺地域と比較してどのような地形に位置するかがわかる。3次元で表示することで、造成地が周囲に比べ標高の高いところに位置し、ある程度の広さの平坦地であることが、容易に確認できる。

#### 6. まとめ

DEMを基に、造成地の地形的特徴を表現し、視覚的に造成地を抽出する手法について検討を行った。地表面の傾斜角度と標高値のコンター図を作成し、重ね合わせを行うことで、造成地を表現することができ、本手法で造成地の抽出が可能であることを確認した。また、抽出を行った地域を3次元で表示することで、造成地の詳細な地形を把握でき、視覚的に造成地を抽出できることを示した。

#### 謝辞

本研究は、科学研究補助金基盤研究(B)により遂行しました。ここに記して謝意を表します。

#### <参考文献>

- 1)国土交通省 宅地耐震化推進事業ホームページ 2009/12/18  
URL: <http://www.mlit.go.jp/crd/web/jigyo/jigyo.htm>
- 2)大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドライン: 国土交通省 都市・地域整備局都市計画課 開発企画調査室、2006
- 3)県域統合型 GIS: 財団法人建設研究センター