

## 既存盛土抽出手法の特徴と留意点

株式会社復建技術コンサルタント ○山口 秀平, 村上 智昭, 山下 桂一, 浅井 功

### 1. はじめに

令和3年7月に静岡県熱海市において発生した土石流災害等を踏まえ、盛土等に伴う災害の防止を目的として、危険な盛土等を規制する「宅地造成及び特定盛土等規制法」(通称「盛土規制法」)が令和5年5月に施行された。同法では、都道府県等が定期的に基礎調査(以下、「既存盛土等調査」という.)を実施することが規定されている。図-1には既存盛土等調査の手順を示した。

本稿では、既存盛土等調査の第一段階として行われる「既存盛土等分布調査」における既存盛土抽出手法について、複数地域で実施した結果を踏まえ、特徴や留意点を報告する。

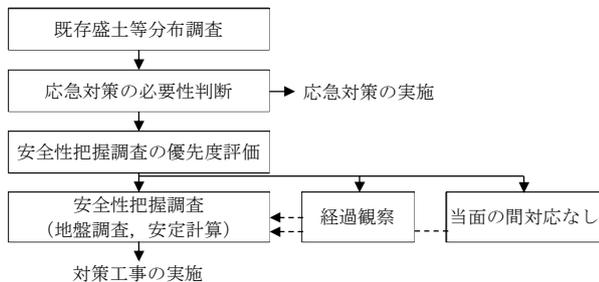


図-1 既存盛土等調査の手順<sup>1)</sup>

### 2. 既存盛土抽出手法の概要

広範な範囲を対象として、既存盛土を抽出する手法には、(1)DEM(数値標高モデル)の変化で抽出する手法(以下、「DEM 差分解析」という.)、(2)光学衛星画像から得られるNDVI(正規化植生指数)の変化で抽出する手法(以下、「NDVI 差分解析」という.)、(3)SAR衛星画像から得られる散乱強度の変化で抽出する方法(以下、「散乱強度差分解析」という.)がある。以下に各手法の概要を示す。

#### (1) DEM 差分解析

盛土の造成前後における地表面の高さの変化に着目し、盛土により地表面の標高が高く変化することを踏まえ、2時期(造成前後)のDEMの差分計算を行い、標高が高く変化した箇所を盛土の可能性のある箇所として抽出するものである。

#### (2) NDVI 差分解析

盛土の造成前後におけるNDVIの変化に着目し、植生域では盛土により植生が除去され、NDVIが小さく変化することを踏まえ、2時期(造成前後)のNDVIの差分計算を行い、NDVIが減少した箇所、すなわち、植生が除去された可能性のある箇所を盛土可能性箇所として抽出するものである。

#### (3) 散乱強度差分解析

盛土の造成前後における散乱強度の変化に着目し、盛

土により地形や地物の状態が変化することを踏まえ、2時期(造成前後)の散乱強度の差分計算を行い、散乱強度が変化した箇所を地形や地物が変化した箇所、すなわち、盛土の可能性のある箇所として抽出するものである。

### 3. 既存盛土抽出手法の特徴と留意点

#### (1) DEM 差分解析

##### ○特徴

- ・航空レーザ測量データ等の精度の良いDEMを用いることができれば、精度よく盛土箇所を抽出可能である。
- ・盛土造成前後のDEMから、概ねの盛土の面積や断面形状を把握することが可能である。
- ・古い年代のDEMが整備されているケースは少ない。
- また、整備されていても精度が低い場合が多いため、古い年代に造成された盛土は精度よく抽出できないことが多い。

##### ○留意点

- ・精度や解像度が低いDEM(例えば、国土地理院数値標高モデル10mメッシュ等)を用いる場合は特に傾斜地において誤検出(盛土ではない箇所の検出)が生じやすい。
- ・自治体が整備する都市計画基本図(DM)データは、地物のみ更新がなされ、地形は更新されていない場合があるため、適用する際には、地形データの年代に留意する必要がある。また、地形データの数値に誤りがあり、それ起因する誤検出が生じることもある。

#### (2) NDVI 差分解析

##### ○特徴

- ・有償の光学衛星画像(spot6/7)を用いた場合は、分解能1.5m程度であり、盛土規制法の規制対象規模(面積500㎡以上)の植生変化領域を抽出可能である。
- ・植生除去箇所が検出されるため、盛土ではない箇所も検出される。
- ・標高の情報ではないため、盛土の規模や形状は把握できない。

##### ○留意点

- ・被雲箇所は観測不可領域となるため、解析することができない。また、NDVIの変化を検出することから、植生活性度がより高い時期(6~8月頃)の画像を適用することが望ましいが、同時期は雲が多いため、被雲や植生の活性度の状況を勘案して、適切な画像を選定する必要がある。
- ・比較する2時期の期間が長期間の場合は、植生が再度活性化することにより、検出されないことがある。

#### (3) 散乱強度差分解析

##### ○特徴

- ・有償の SAR 衛星画像（ALOS-2）を用いた場合は、分解能 2.5m 程度であり、盛土規制法の規制対象規模（面積 500 m<sup>2</sup>以上）の地形・地物変化領域を抽出可能である。
- ・散乱強度は地形・地物の変化等複数の要因で変化するため、盛土ではない箇所も多数検出される。
- ・標高の情報ではないため、盛土の規模や形状は把握できない。

○留意点

- ・起伏のある地形で SAR 衛星から照射されるマイクロ波が斜面の陰になる箇所は、散乱強度が得られないため、解析不可領域となる。なお、南北両軌道の画像を用いて解析することにより、解析不可領域を低減可能である。
- ・都市部の市街地やその周辺については、地物の変化が多いことから、盛土ではない変化（建物の変化や伐採のみの変化等）が膨大に抽出される傾向にある。

#### 4. 盛土抽出の課題と対応策

##### (1) 盛土の可能性がより高い箇所の抽出

前述した各手法の特徴や留意点のとおり、机上での既存盛土抽出では、誤検出が多く生じることがある。机上で抽出された盛土の可能性のある箇所については、現地確認を行い、盛土か否かの判断を行うが、誤検出が膨大になると調査対象数も増大し、多大な費用や時間を要する。このため、より精度良く盛土箇所を抽出し、現地確認の効率化・省力化を図る必要がある。

より精度良く抽出する手法としては、複数の差分解析結果を総合的に判断して盛土の可能性がより高い箇所を抽出することが考えられる。例えば、山地部等の植生域の盛土を抽出する場合は、植生除去箇所を精度良く抽出可能である NDVI 差分解析を主体とし、DEM 差分解析、散乱強度差分解析を適宜組合せることにより、盛土の可能性がより高い箇所を抽出することが可能と考えられる。

##### (2) 抽出漏れの低減

山地部における大規模な盛土は、市街地部の盛土に比べ、現地で確認されにくいことから、山地部の大規模な盛土は、可能な限り机上調査で抽出する必要がある。

山地部における大規模な盛土の抽出漏れを低減する方法としては、最新の DEM を活用した人工地形の抽出が考えられる。具体的には、山地部において、最新の DEM をもとに傾斜区分図を作成し、傾斜区分図から山地部における平坦地箇所を人工改変地の可能性がある箇所として抽出するものである。

当該手法により、山地部の谷埋め盛土を抽出した事例を図-2および図-3に示す。図-2は傾斜区分図を用いて山地部における平坦地箇所を抽出した事例である。図-3は抽出箇所の拡大図（起伏陰影図）である。山地の谷部に法面が形成されており、人工地形であることが確認できる。

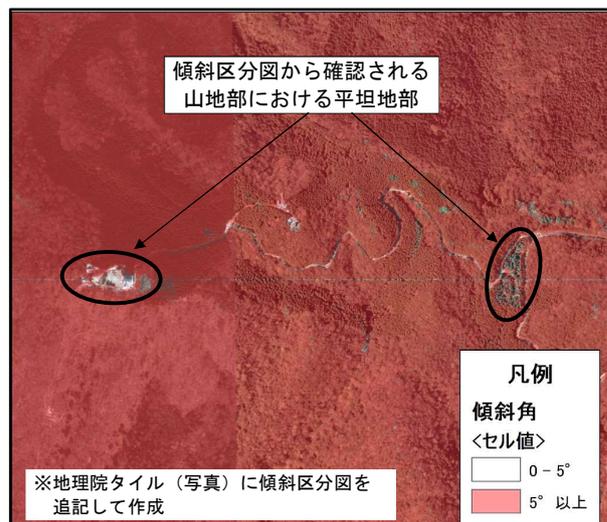


図-2 山地部における人工地形箇所の抽出の例  
(0.5mDEM から作成した傾斜区分図)



図-3 山地部における人工地形箇所の抽出の例  
(0.5mDEM から作成した起伏陰影図)

#### 5. まとめ

既存盛土抽出にあたっては、各抽出手法の特徴や留意点を踏まえ、調査対象地の地形や土地利用、基礎資料の整備状況等を勘案して適切な抽出手法を選定することで、より効果的に既存盛土を抽出可能であると考えられる。また、単独の差分解析では誤検出が膨大に生じる懸念がある場合は、複数の差分解析結果を総合的に判断することにより、盛土の可能性がより高い箇所を抽出可能と考える。なお、本稿で示した抽出手法を適用した場合においても、全ての盛土を抽出できるとは限らないため、抽出漏れに対応する方法として、地元住民や民間事業者（例：宅配業者等）と連携したパトロール等も活用して、危険な盛土の事前把握に努めることが重要である。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 国土交通省・農林水産省・林野庁(令和5年5月):盛土等の安全対策推進ガイドライン及び同解説, p. 1-23