

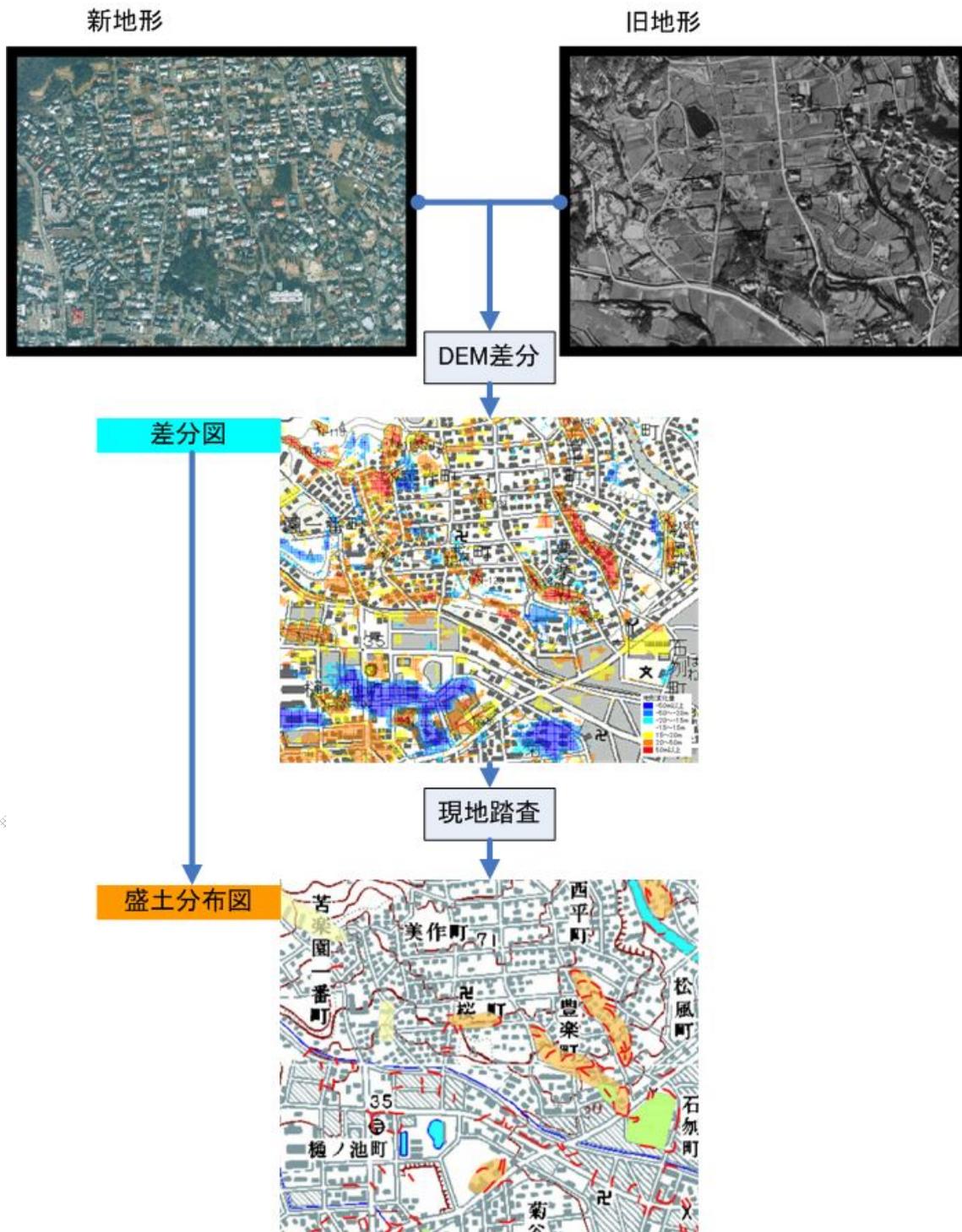
大規模盛土造成地変動予測調査における
現地踏査の手引き（案）

平成 23 年 1 月

有限会社太田ジオリサーチ

DEM 作成から地表踏査までの流れ

「現地踏査は、新旧 DEM 差分図を、盛土分布図に仕上げる作業」



1. 踏査の目的と着目点

地震時に谷埋め盛土・沢埋め盛土が滑動崩落することが知られるようになってきた。

盛土部と切土部（非盛土部）とは極端に挙動が異なる（下の写真参照）ため、第一次スクリーニング時に新旧DEMの差分で推定された盛土分布を現地で確認・修正することが特に重要である。

しかし、造成済の現地地形を踏査して盛土分布域を推定するためには、規模に応じた造成工事の特徴、造成後の地形の特徴、盛土部と非盛土部の挙動の違いに起因した構造物のクラックなどを理解したうえで現地調査をすることが重要である。

なお、現在の盛土（すなわち大地震を受けていない時点）に、著しい変状が発生している場合には、盛土耐震化以前に現状で危ない可能性が高い。このため、地震時変動予測事業とは別に早急な何らかの手当てが必要である。



谷埋め盛土末端部



谷埋め盛土頭部

地山と盛土の境界は滑動崩落が発生するとかなり明瞭に挙動が異なる。

造成後の現地踏査で得られる情報は、ある程度限られたものにならざるを得ない。しかし、盛土形状が地震時の盛土滑動崩落の危険性を評価するための最も基礎的な情報になるためできる限り精度を向上させるようにする。

具体的には、新旧DEMの差分により盛土地の推定図を携えて現地に行き、下記の項目をチェックするようにする。特に(1)～(3)が重要である。

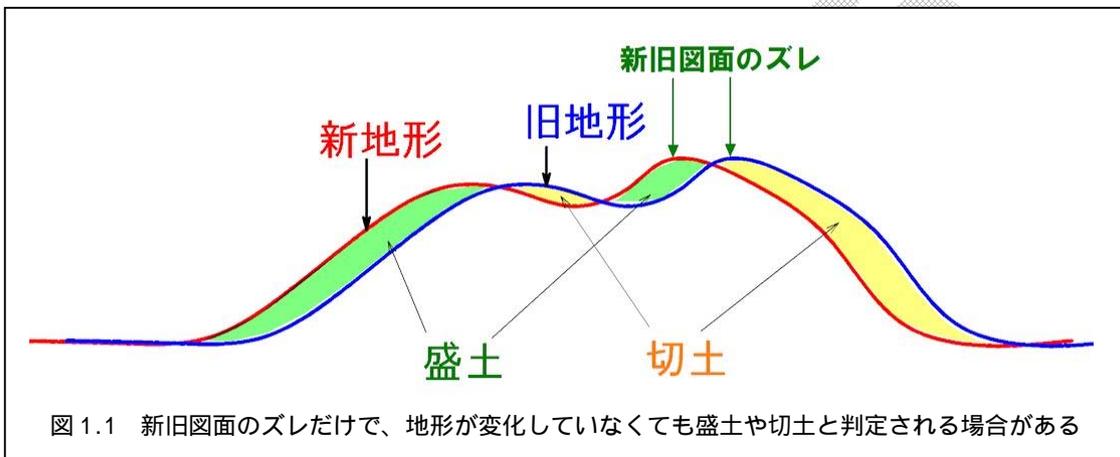
- (1) 本当に盛土が存在するかどうか
- (2) 切盛境界・盛土範囲が適切かどうか
- (3) 地山の傾斜方向が正しいかどうか
- (4) 現時点で深刻な盛土変状が発生しているかどうか
- (5) 盛土の地震時滑動崩落に対して影響のある情報が確認できるかどうか
- (6) その他、保全対象、避難地などの情報

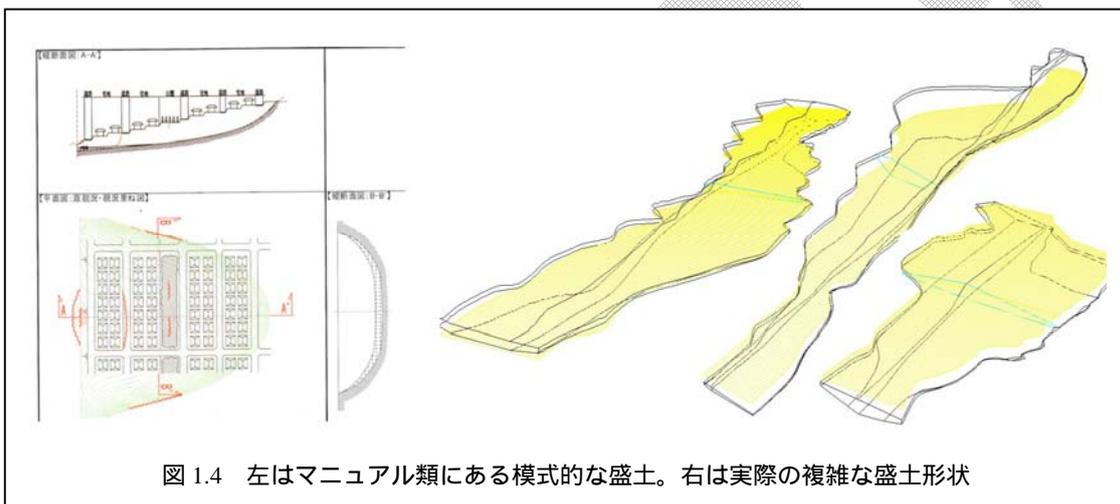
表 1.1 調査項目と着目点

項目	着目点等
(1) 本当に盛土が存在するかどうか	<p>市においては、旧地形を 1/5000 地形図、新地形を 1/2500 地形図で DEM 化している。表 1.2 に示されるように、1/3000 地形図による数値化は±0.8～1.4mであるため、1/5000 と 1/2500 の組み合わせであれば±1.5～3.0m程度の精度と考えられる。5m以下の盛土が多いので、DEM 差分から盛土と推定されても、実際には盛土とは言い難いものも含まれるはずである。傾斜が急勾配の場合には、旧地形図と新地形図の位置が少しずれているだけで、厚い盛土や切土が DEM 差分でできやすいので注意が必要である(図 1.1)。</p> <p>盛土の存在は、切盛境界が現地で判別できれば比較的容易にわかる。具体的には末端部は周辺部の尾根地形が残っているかどうかにより判別できる(図 1.2)。造成地内では、盛土部は微小な沈下が発生しやすく、構造物に小規模なクラックが発生するが多いので、それらの分布状況から盛土境界・盛土範囲を推定する(図 1.3)。</p> <p>なお、深く切れ込んだ谷を埋めた場合を除き、比較的浅い盛土では単純な形状は少なく、一般に複雑な形状となっていることが多い(図 1.4)が、滑動時にはその形状に沿って変動する(図 1.5)。</p>
(2) 切盛境界・盛土範囲が適切かどうか	
(3) 地山の傾斜方向が正しいかどうか	<p>谷埋め盛土造成地の地表面勾配は、盛土厚が比較的薄い場合(造成規模が比較的小さい)には旧地表勾配と整合的になる傾向がある。しかし、新地形 DEM の情報を地形図からつくる場合、住宅地内の標高の読み取りが難しく、傾斜方向を見誤る場合が多い。このため腹付け盛土を谷埋め盛土と判定したり、その逆になることもある。具体的には、現地地形勾配と明らかな非盛土部地形の分布により、地山の傾斜勾配を推定する。</p>
(4) 現時点で深刻な盛土変状が発生しているかどうか	<p>「滑動崩落の危険性」以前の問題であり、そのような変状のある盛土は、早急に手当てする必要がある。</p> <p>滑動崩落危険度調査は、現時点では変状していない盛土が地震時に変動する危険があるかどうか、という視点で行うものです。現時点(平常時)ですでに変状が著しいものは、現時点で何らかの対処をする必要があります。</p>
(5) 盛土の地震時滑動崩落に対して影響のある情報が確認できるかどうか	<p>滑動崩落現象は、盛土底部の緩んだ箇所にある飽和地下水が、強震動により上載土砂の重量によって過剰間隙水圧を発生させることで起きる。このため、地下水の豊富さと、盛土内排水施設の不良が直接的な危険要因となる。このため恒常的に湧水が確認されるような場所は要チェックである。しかし、盛土内の排水施設(暗渠)は一般に地下にあり、その状況を確認できることは多くない。排水設備が不十分であっても、地山の透水性が高い場合には、地下水が盛土内に溜まらず、かつ地震時の過剰間隙水圧も発生しにくいので要チェックである。(盛土材質は現地踏査ではわからない)</p>
(6) その他、保全対象、避難地などの情報	机上調査と合わせて正確性を向上させる。

表 1.2 DEM 取得手段によるデータ精度の違い

造成後地形 データ精度		造成前地形 データ精度		切盛データ精度
2,500 DM データ	±0.3m ~1.0m	最近の 2,500 地形図の数値化	±0.5m~1.0m	±0.6m~1.4m
		最近の空中写真 (1/10,000) による 直接取得	±0.3m~1.0m	±0.4m~1.4m
		1/3,000 地形図による数値化	±0.8m~1.4m	±0.9m~1.7m
		1/12,000 級米軍写真の直接取得	±0.6m~1.2m	±0.7m~1.6m
		旧版 1/25,000 地形図数値化	±3.0m~5.0m	±3.0m~5.1m
		旧版 1/20,000 迅速図数値化	±数m~10 数m	±数m~10 数m





2. データシート

第一次スクリーニングにおいては、新旧地形のDEMから差分図を作成し、現地踏査によってDEM精度の粗さ由来の誤差を修正することが主目的である。そして、大地震時に盛土底部に過剰間隙水圧が発生するか否かが、滑動崩落発生の有無に大きく関与するので、現地調査時に付近の地質（特に地山の透水性）や、恒常的湧水の有無、可能であれば盛土の暗渠排水設備の規模や機能維持状況が確認できると良い。

現段階で、第一次スクリーニング時のデータシートとして定まったフォーマットがないため、便宜的に地盤工学会関東支部「造成宅地の耐震調査・検討・対策の事例研究委員会」（平成21年11月）が作成したフォーマットを用いるものとする。

