

2007年能登半島地震で被災した3箇所の盛土の性質

東京電機大学理工学部 フェロー会員 安田 進
東京電機大学大学院 学生会員 井上貴文・白鳥翔太郎

1. はじめに

2007年3月25日に発生した能登半島地震(M=6.9)では、家屋の被害に加えて道路盛土の被害が多く発生した。また、穴水の谷埋め盛土の造成地も被災した。このような盛土の被害は地震のたびに発生し、さらに、近年宅地開発が多く行われてきたことに伴い被害数も増加している。ところが、盛土の地震時の挙動から始まり、被災のメカニズム、安定性や変形量の評価方法、有効な耐震対策方法と、まだまだ明らかにされていないのが現状であろう。盛土の上部は不飽和状態であるが、下部は飽和状態と飽和条件が異なるため、地震時の挙動が異なるはずである。また、盛土材も多種多様であり、さらに締固め度、地下水位も盛土によってまちまちである。このような種々の条件下での盛土の動的挙動に関して、筆者達は室内実験をいくつか行ってきている^{1), 2)}が、まだまだ十分でない。

一方、昭和30年代から多く開発されてきた造成宅地では、盛土されている箇所が見た目では分からない。このような既設造成盛土に対して、昨年改訂された宅地造成等規制法によると、危険な大規模谷埋めの造成宅地盛土を抽出し対策を施す必要が出てきた。そのためには新・旧地形図や航空写真から既設盛土を抽出しなければならない。このような2つの観点から、能登半島地震で被災した盛土の土の物性をとり急ぎ求め、さらに、被災した造成地が新・旧地形図から抽出できるものであったか検討をしてみた。

2. 被災した盛土の土質特性

筆者達は地震発生の1週間後に現地にはいり、被災した盛土の土を採取した。採取した土は能登有料道路の2箇所と穴水の老人ホーム1箇所である。穴水の崩壊状況を写真1に示す。ここは狭い谷に盛土をした箇所である。崩壊状況の平面図と断面図の概略を描いてみると図1となる。ただし、正式に測量した訳ではないので、寸法は概略の値であることをお断りしたい。これらの写真や図に示すように、ここでは小さな谷に埋めた盛土が、幅約36mで長さ約40mほどすべっていた。すべった先端は盛り上がっていた。また、下端付近では水がしみ出していた。この箇所から採取した盛土は図2の粒径加積曲線に示すように細粒分を50%程度含んでおり含水比は32%と高かった。

能登有料道路の盛土崩壊箇所から採取した土の粒径加積曲線も図2に示すように同様な粒度配合となっていた。含水比も30%、41%と高かった。このような粒度配合は筆者達が小千谷や厚木の道路盛土から採取した土²⁾とほぼ同じであった。

3. 被災した箇所の新・旧地形図の比較

穴水で盛土が崩壊した位置を平成8年と昭和30年に国土地理院から発行している1/50,000の地形図上に示すと図3となる。この図は1km×1kmの範囲を示している。崩壊幅の36mは1/50,000の地形図では0.7mmしかない。図3は拡大して載せているが、それでも地形図上ではほ

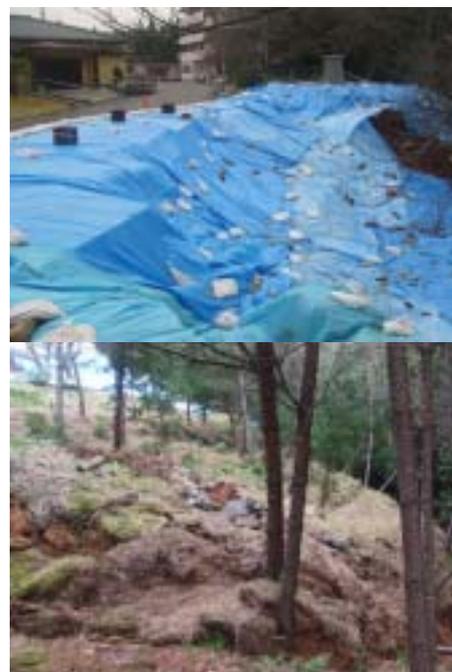


写真1 穴水の盛土の崩壊状況

キーワード：盛土、地震、被災調査

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL.049-296-2911, FAX.049-296-6501

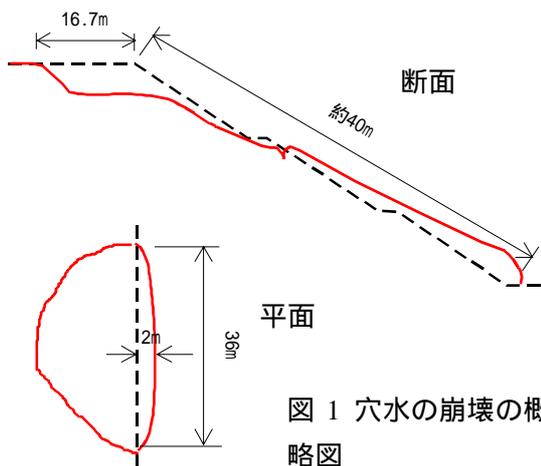


図1 穴水の崩壊の概略図

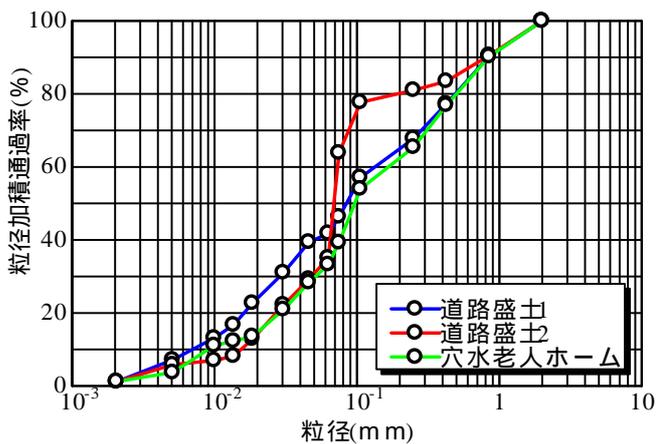


図2 採取した盛土の粒径加積曲線

んの狭い範囲にしかすぎない。したがって、この程度の盛土領域を 1/50,000 縮尺の新・旧地形図を比較して探し出すことはなかなか困難であると言えよう。

また、新・旧地形図を比較してみると造成していないと思われる所でも微妙等高線の形状が異なっている。ちなみに崩壊箇所を東南東 西北西に横断する断面をとり、コンターを元に地表面の高さを描いてみると図4のようになる。これを見ても造成したことは判断できないようである。したがって、新・旧の 1/50,000 地形図を比較しただけではもともと小規模造成盛土箇所の抽出は難しいと言えるかもしれない。このような比較をする時に用いるデータ精度と、得られる精度に関して例えば文献3で言及がなされているが、やはり、新・旧の航空写真から精密に測量を行わなければ、なかなか造成箇所と範囲などが分からないということであろう。



図3 穴水の崩壊地点の平成8年と昭和30年の1/50,000の地形図

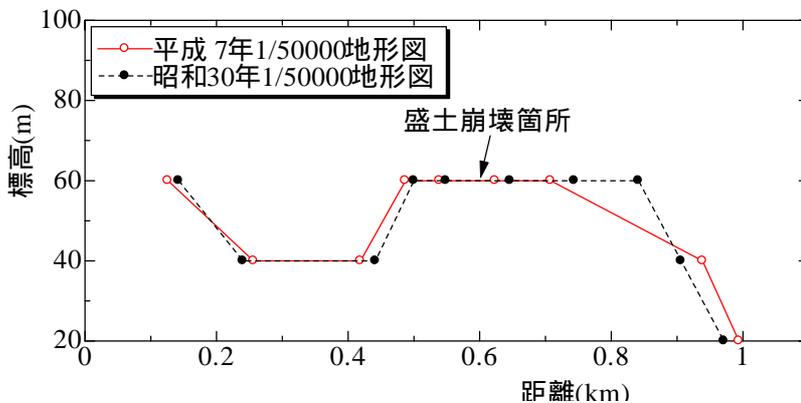


図4 崩壊箇所を通る断面における標高の比較

4. あとがき

2007年3月25日に発生した能登半島地震で崩壊した3箇所の盛土について考察してみた。ただし、地震が発生してまだ2週間しか経っていない調査・試験もまだ始めたばかりのため、発表時には今後の研究を含めたいと考えている。

参考文献 1)安田進・稲垣太浩・長尾和之・山田真一・石川敬祐：液状化を含む繰返し軟化時における種々の土の変形特性，第40回地盤工学研究発表会 pp.525-526,2005. 2)安田進・藤岡一頼・沼田大介・白鳥翔太郎：2つの地区における道路盛土材の動的強度特性の比較，第62回土木学会年次学術講演会、2007.(提出中) 3)地盤工学学会関東支部：造成宅地における耐震調査・検討・対策の手引き、2007.