なんでもインフォ 2011.11

発 行　株式会社 昭和土木設計
岩手県矢巾町流通センター南４丁目１−23　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389

谷埋め盛土の地すべりについて

はじめに

東日本大震災では、津波や原発事故で広域的かつ甚大な被害が発生しています。これらの被害報道に隠れてはおりますが、住宅地における「谷埋め盛土」の地すべりも深刻な被害を招いています。

丘陵地を宅地造成する場合、一般的に元の谷地形部は、切土による発生土で埋められて平坦な土地となります。ところが、締固めが不十分であったり、盛土材が劣化したりすると、盛土の強度は低下します。

「谷埋め盛土」の地すべりは、こうした盛土部が大きな地震の際に滑動する現象です。

被害の発生状況

今回の震災では、1965 年頃以降のいわゆる高度成長期に丘陵地を大規模に造成した、仙台市近郊などの造成宅地で顕著な被害が発生しています。

宅地の変状は、地すべりブロック頭部や側部の引張亀裂、ブロック末端部の隆起等による圧縮変形、宅地全体の傾動の他、切盛り境界付近の盛土側での地盤沈下等で顕在化し、家屋の損壊も発生しております。

また、余震や降雨の影響で地すべり変動が継続しているブロックもあり、甚大な被害が生じている宅地は、仙台市で 2000 以上とされています。



地すべりブロック頭部の引張亀裂
京都大学防災研究所　斜面災害研究センターHP より

また、幾つかの被害箇所は、1978 年の宮城沖地震の際にも地すべりが生じています。このことは、地すべりは同じ場所で再び発生しやすいことを示しています。

発生原因

それでは、「谷埋め盛土」の地すべりは、どのような場所で発生しやすいのでしょうか。

仙台市で被害が発生した造成地のある丘陵地は、新第三紀中新世～鮮新世の、比較的固結が弱く風化しやすい軟岩が分布しています。造成に使用した盛土材はこの地質の掘削土でしょうから、造成後の経年変化による盛土の強度低下が原因として思い付きます。

しかし、被害状況を詳しく調べた結果からは、意外にも盛土の品質と地すべりの発生にはあまり相関が無く、地すべりの発生に強く影響している要因は、谷埋め盛土の「形状」であることが判明してきました。

つまり、地すべりが発生しやすい「谷埋め盛土」は、次のような形状の盛土であるとされています。

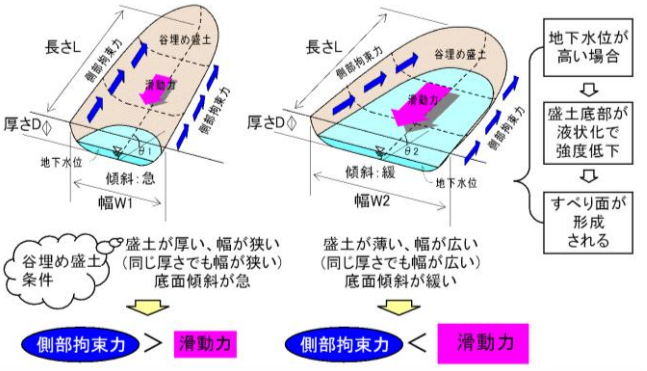
①厚さが薄い　②幅が広い（同じ厚さでも幅が広い）
③底面傾斜が緩い

また、地下水位が高い場合も「谷埋め盛土」の地すべりは発生しやすく、これは、地下水位以下の盛土底部で地震時に液状化現象が生じて、すべり面が形成されるためであると考えられています。

メカニズム

以上から、「谷埋め盛土」地すべりのメカニズムは、側方拘束力と地下水位から下図のように考えられます。

すなわち、同じ厚さで幅が広いと滑動力が側部拘束力を相対的に優ること、底面傾斜が緩いと液状化によるすべり面が形成されやすいことがイメージできます。



「谷埋め盛土」の地すべり　発生メカニズム概念図

発生予測の試み

有限会社太田ジオリサーチさんでは、地震時の「谷埋め盛土」安定性検討ソフトをＨＰで公開しています。

このソフトを使用した試算結果を下表に示します。

試算の条件下では、幅が広い場合、厚さが薄い場合に安定性が低下し、傾斜が緩い場合、地下水位が低い場合には安定性が高まる結果を得ました。

谷埋め盛土の地震時安定性試算結果（安定解析ソフト「taniume」を使用）

谷埋め盛土の条件	試算用想定値	盛土条件想定値の変更			
盛　土　面　積　A	2000㎡	4000㎡			4000㎡
盛　土　幅　W	20m	40m			40m
盛　土　長　さ　L	100m				
盛　土　深　さ　D	5.0m		2.5m		
地　山　勾　配　θ	5.0度			2.5度	
地下水位 WL （GL-m）	1.0m				2.0m
安全率（地盤脆弱指数）≧1.0が安定の目安	1.655	0.977	1.159	1.916	1.127

おわりに

1978 年の宮城沖地震の地すべり箇所では、鋼管杭と集水井による地すべり対策が実施されており、今回の被害が比較的抑制され、対策工に一定の効果が確認されました。また、安全性の試算結果からも、地下水位低下が対策に有効であることが分ります。

造成地の「谷埋め盛土」は、都市近郊に無数に存在すると考えられ、新たな都市型土砂災害の形態として対応施策の整備が必要であると考えられます。以上

参考文献
■2011 年東北地方太平洋沖地震によって発生した造成地盤の地すべり（第 2 報）；釜井俊孝（斜面災害研究センター）
■地震による都市域の斜面災害, 2006. 4：釜井俊孝（同上）

株式会社 昭和土木設計の紹介
弊社は，道路・河川・橋梁等の計画・設計，GIS，IT ソリューション等の業務を行っております．
”なんでもインフォ“のバックナンバーについては http://www.showacd.co.jp をご覧ください．

配布者
作成者：コンサルタント事業部