

平成 27 年 9 月 15 日公開

土砂災害被害調査報告

<調査対象>

斜面崩壊（宮城県仙台市太白区羽黒台）

<調査実施日時>

平成 27 年 9 月 13 日（日）

<調査メンバー>

森口周二（東北大学災害科学国際研究所）

金鍾官（東北大学大学院工学研究科土木工学専攻）

山田知寛（日本工営株式会社） ※調査同行者

杉森健作（日本工営株式会社） ※調査同行者

<合同調査体制>

東北大学災害科学国際研究所

地盤工学会東北支部

土木学会東北支部

文責：森口周二（東北大学災害科学国際研究所）

1. 位置情報

調査対象箇所は、宮城県仙台市太白区羽黒台の住宅地の斜面であり、市道沿いに存在する。図1は広域の地図の中で対象箇所を示したものであり、図2は対象箇所の近辺の航空写真（崩壊前）である。



図1 崩壊部分の位置（Google Map 一部加筆）

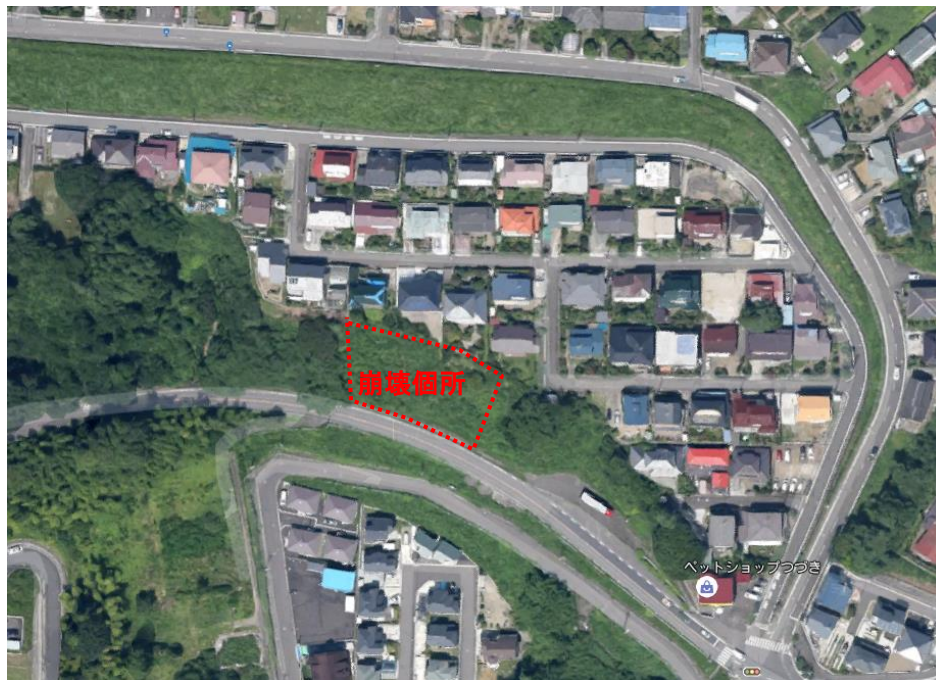


図2 崩壊部分の位置（航空写真，Google Map に一部加筆）

2. 崩壊前の様子

図3～5は、対象箇所の崩壊前の様子である。図5に示すように、崩壊個所の太陽光発電パネルは2014年11月に設置工事を開始し、2015年2月に完了しており、この工事のために一度植生を除去していることがわかる。



図3 崩壊前の様子（Google Map ストリートビューに一部加筆）（2011年9月）



図4 崩壊前の様子（Google Earth 航空写真に一部加筆）（2014年3月）

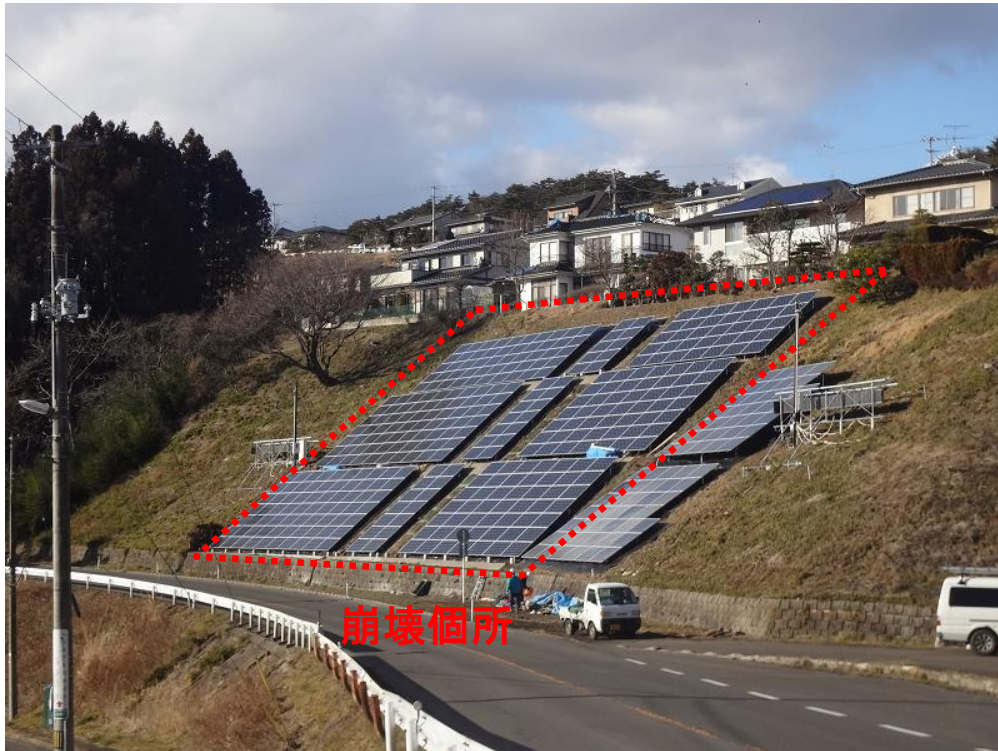


図 5 太陽光発電パネル設置直後の様子（2015年2月）

<http://blogs.yahoo.co.jp/blackmoon729/65198920.html> より画像転載

3. 崩壊後の様子

9月11日の午後4時頃に通報があったことから、崩壊の発生時刻はそれよりも少し前と考えられる。図6と図7は崩壊後の様子を示しており、図8は崩壊部分のイメージ図である。図6に示すように、流出した土砂は道路を完全に遮断した。先端部の土砂が堆積した厚さは3m程度であり、土砂の先端は斜面反対側のガードレールにまで達している。滑落崖付近のすべり面の角度と、斜面下に存在したと思われる排水用の側溝の一部が対策土砂の先端に存在することから、円弧型のすべり面を形成していると思われる。斜面角度は約40度程度であり、すべり面の深さは深いところで約10m程度である。図8のイメージ図に示すように、斜面に向かって左側に土砂の流出が偏っている。道路に達した土砂が押さえ盛土の役割を担い、なんとか安定している状態と考えられる。崩壊部分側面の土（図9）を観察したところ、シルト交じりの砂質土の所々に大きな石が含まれていた。また、滑落崖のすぐ後ろには民家があり、滑落崖から民家までの距離は約6m程度（図10）である。滑落崖後方の民家の敷地内にクラックなどは確認されなかったが、崩壊が進む可能性もあるため、崩壊部分に近い民家の住民は避難していた。

図7の写真からわかるように、斜面表面にはコンクリートのり砕工に植生土のうおよびり石を入れた対策工が存在したと思われる。これにより、対策工の自重による斜面全体の安定性の向上、透水性の確保、および植生回復の効果を狙ったものと思われる。ま

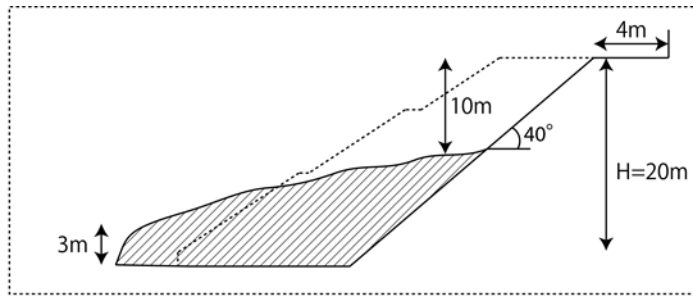
た，コンクリートの小段の形跡もあった．図 4 より，最下段を含めて小段は 3 段であったことがわかる．聞き取り調査によれば，小段に沿った横方向と斜面上下の縦方向に排水工が設置されていたと思われる．



図 6 崩壊後の土砂流出の様子（2015 年 9 月 13 日撮影）



図 7 崩壊土砂の先端の様子（2015 年 9 月 13 日撮影）



太白区羽黒台
2015.9.13 14:00

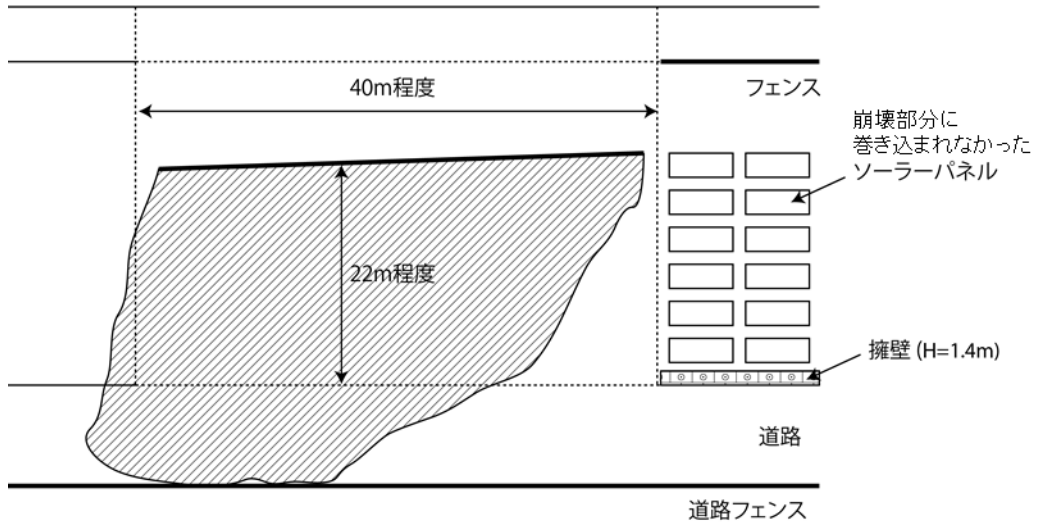


図 8 崩壊部分のイメージ図



図 9 崩壊部分側面の土の様子



図 10 崩壊部分上部の民家の庭（滑落崖から民家までの距離が 6m 程度）

4. 被害概要と崩壊部分に関する分析

崩壊の主たる要因は、9月10日から11日にかけての豪雨による斜面内水位の上昇による不安定化であり、太陽光発電パネルの設置によって斜面の安定性が低下した可能性はある。ただし、この崩壊箇所については、その他にも崩壊の要因となる素因が存在する。図11に示すように、この斜面は急傾斜地崩壊危険箇所（地形による評価を中心としたスクリーニングにより抽出された被害の可能性がある箇所であり、法律によって対策が義務付けられたり行為等が規制されたりする警戒区域等とは性質が異なる。）に含まれており、過去の造成履歴の情報から盛土部であることがわかる。また、切盛境界の形状から、谷埋め盛土である可能性があり、聞き取り調査でもそれを裏付ける証言があった。完全な谷地形ではないものの、もとの地形は、水を集めやすい地形であったと考えられる。その部分に盛土をしているため、地下に浸透した周辺の雨水を集め、盛土内部へ入り込みやすい状況であったことが推察される。図13は崩壊斜面位置に近い観測所で計測された雨量の時刻歴データであるが、このデータより、この地域には9/10の深夜から9/11の早朝にかけて非常に強い雨が降っており、この雨の強い時間帯と崩壊時刻（9/11の午後4時頃）にはタイムラグがある。これは、雨水の地盤内部へ浸透し、もとの地形に沿って水が集まり、盛土部の地下水を上昇させるまでに時間を要したのではないかと予想される。

このように、今回の崩壊箇所は、もともと崩壊の素因を有しており、必ずしも太陽光発電パネルを設置したことが崩壊につながる直接的な要因とは言えない。つまり、太陽光発電パネルがなくても崩壊した可能性も十分に考えられる。ただし、今回のケースに限らず、今後の斜面防災を考える上では、斜面上への構造物の設置に関してよく考える必要がある。

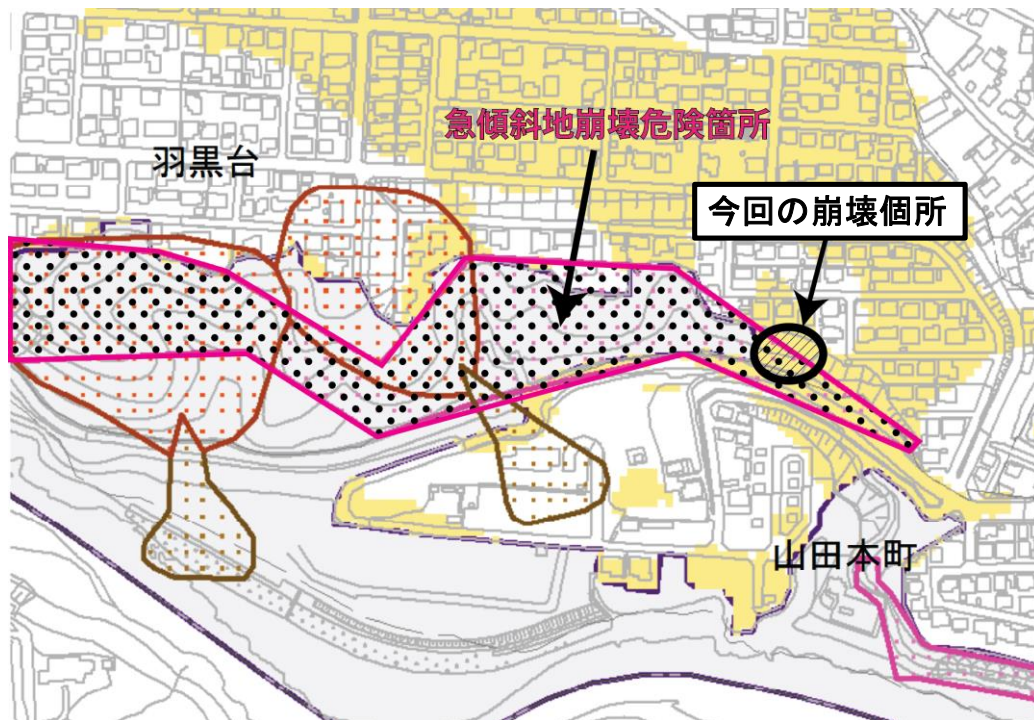


図 11 仙台市宅地造成履歴等情報マップ（土砂災害危険箇所図）に一部加筆
<http://www.city.sendai.jp/kurashi/bosai/shiryo/rirekimap.html>

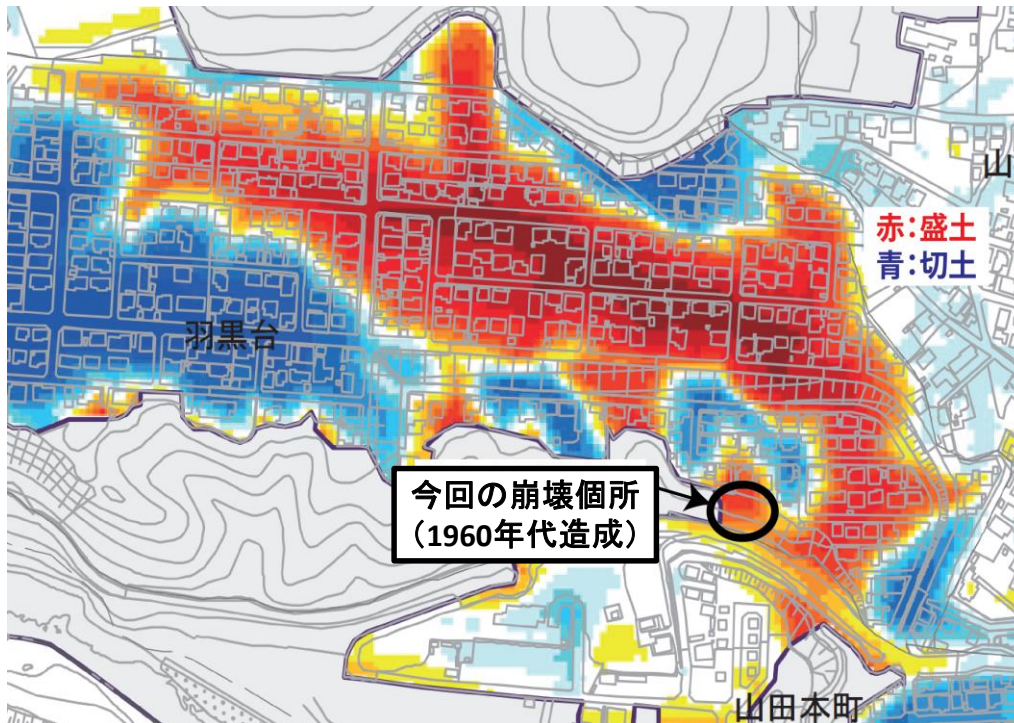


図 12 仙台市宅地造成履歴等情報マップ（切土・盛土図）に一部加筆
<http://www.city.sendai.jp/kurashi/bosai/shiryo/rirekimap.html>

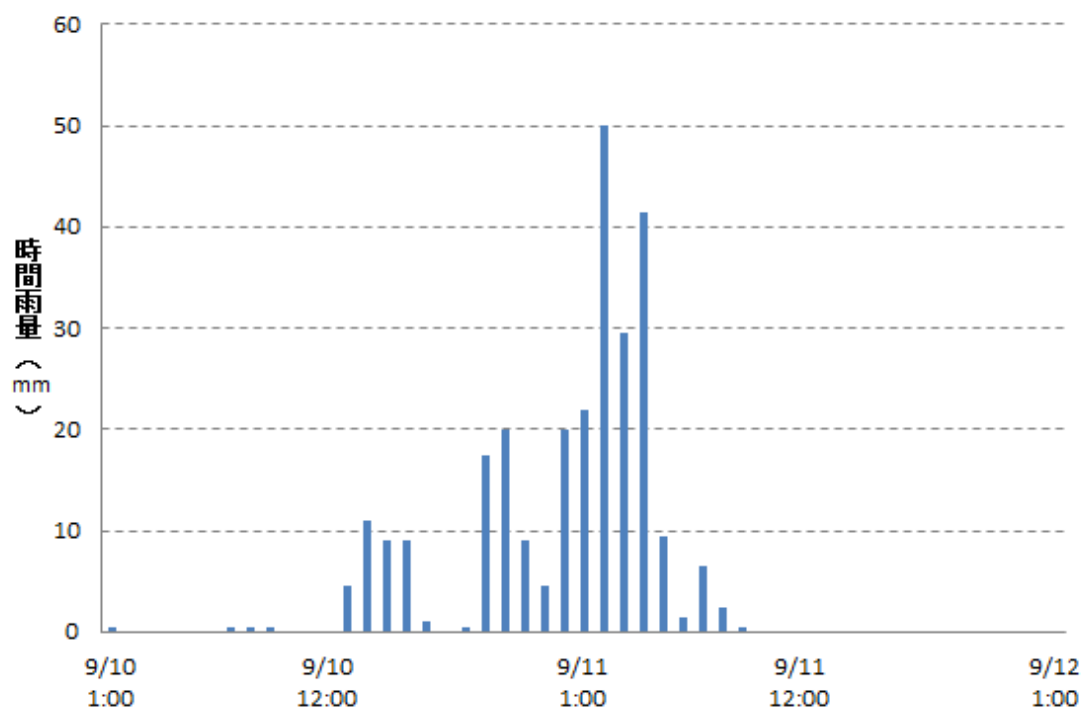


図 13 9/9～9/11 の降水量時刻歴データ（気象庁観測データ（仙台）より作成）