

東日本大震災により被災した宮城県南部の造成宅地の変状について

庄司 直樹 (学) 東北学院大学工学部環境建設工学科

○永沼 康弘 (学) 東北学院大学工学部環境建設工学科

飛田 善雄 (正) 東北学院大学工学部環境建設工学科

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(モーメントマグニチュード9.0)の地震動により、宮城県の多くの宅地で斜面変状、クラック、段差等により家屋に大きな被害が発生した。宮城県南部に位置する山元町太陽ニュータウンや白石市の緑ヶ丘、白石中学校でも被害を受けた。

本報告では、3月下旬から現在(1月8日時点)までの山元町太陽ニュータウン及び白石市緑ヶ丘、白石東中の被害およびその経過を述べる。

2. 宮城県南部における宅地被害概要

2.1 山元町太陽ニュータウン被害概要

山元町太陽ニュータウンでは1978年の宮城県沖地震以降に造成された団地である。この団地ではこれまでも台風などにより、斜面崩壊があった。今回の地震では、図2.1に示すように、6箇所で斜面変状が発生し、宅地内にもクラック、段差等がみられた。この6箇所の斜面変状については、東側より時計回りに、斜面A、B、C、D、E、Fと名付けた。Aでは崩壊土砂が道路を横断し、下のコンビニエンスストアの駐車場まで達した。Bでは取付け道路を含む斜面変状であり、頂部は団地内の道路部の丁字路にある。頂部では沈下し、ブロック内の民家も崩壊により傾いた。下部は斜面変状した部分の先端が切土部分とぶつかり大きく盛り上がった。Cでは、頂部に大きな段差とクラックが見られた。Dでは、旧地形で谷筋に発生したすべりであった。道路は大きく陥没していた。周辺民家(宅盤)も道路側へ押し出されていた。Eでは、旧地形で谷筋に発生したすべりであった。公園内に段差を伴う開口亀裂が多数生じていた。遊具も傾くなど変状が大である。Fでは、旧地形で谷筋に発生したすべりである。道路は大きく陥没していた。周辺民家(宅盤)も道路側へ押し出されていた。

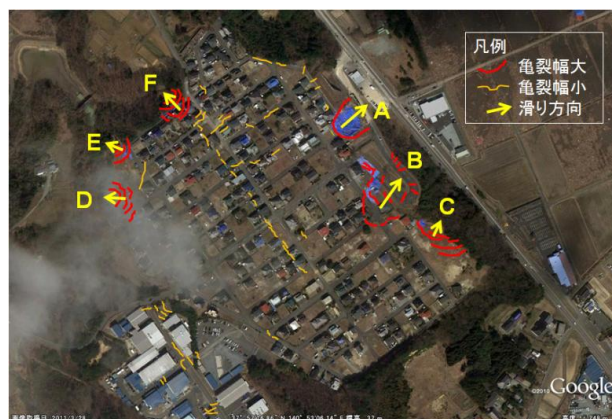


図2.1 山元町太陽ニュータウン被害の全体図 (Google 地図に加筆)

2.2 白石東中学校被害概要

白石東中学校は比較的新しい造成地である。今回の地震では、学校の進入路がすべりにより大きく変形していた。このすべりの滑落崖は運動場にも広がっており、さらに奥には新しい切り取り斜面が見られたが、これは盛土のり面が崩壊し、崩土がコンクリート製の電柱を倒壊させ、道路を閉塞したために、崩壊土砂を除去した跡と判明した。この新しい切り取りのり面からも湧水があり切り取りのり面の途中から岩溝が発達していた。このように運動場の盛土では、地下水が十分排水されていなかった可能性がある。さらに運動場盛土のり面の途中には木杭が打設されていた痕跡もあり、盛土完了後も、このり面は安定していなかった可能性があったと推察された。このためこの盛土のり面2箇所の大きな崩壊が発生した。

2.3 白石市緑ヶ丘被害概要

白石市緑ヶ丘は標高80~100mの緩い丘陵地形に1972年頃から造成された団地である。この団地では1976年8月の集中豪雨により一部が崩壊、1978年宮城県沖地震では斜面崩壊が発生し取付け道路を越して、土砂が民家まで流失した。この崩壊後に集水井が2基施工され崩壊地は1:3.0~4.0程度の勾配の緑地となり、のり尻にはふとん

かご工が設置された。今回の地震では、集水井から離れた位置にある緑地の上半部で浅いすべりが発生した。

3. 盛土材料に関する物理試験・締固め試験

表 3.1 盛土材料に関する試験結果

		山元町太陽団地	白石市緑ヶ丘	白石東中
一般	土粒子の密度 ρ_s g/cm^3	2.625	2.578	2.488
	自然含水比 W_n %	1.1	8.85	6.86
粒度	篩分 (2~75mm) %	1.8	21.0	26.0
	砂分 (0.075~2mm) %	41.5	41.0	38.0
	シルト分 (0.005~0.075mm) %	9.6	20.0	16.0
	粘土分 (0.005mm) %	4.8	4.0	6.0
	最大粒径 mm	19	26.5	26.5
	細粒分 %	27.60	37.62	35.82
締固め	試験方法	繰返し・乾燥法	繰返し・乾燥法	繰返し・乾燥法
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm^3	1.800	1.543	1.584
	最適含水比 W_{opt} %	15.271	17.747	17.459

4. 宮城県南部における宅地被害時間の経過

4.1 山元町太陽ニュータウン被害の時間経過

今回の地震以後の余震、大雨などにより、宅地全体のクラック、段差等が日々拡大するかを観察してきたが、全体的には地震後の降雨が少なかったこともあり、斜面災害が顕著に拡大する傾向は見られなかった。しかし、D、E、F 地点については、谷埋め盛土であり、滑落崖が後退し被害を大きくしている。



図 4.1 D 地点の被害時経過（左：4/2 右：12/25）

4.2 白石東中学校被害の時間経過

1 月 8 日時点では、白石市緑ヶ丘同様、工事が施工されており、崩壊部分の斜面を 2 段にし、補修されていた。



図 4.2 白石東中学校の経過（左：4/2 右：12/25）

4.3 白石市緑ヶ丘被害の時間経過

1 月 8 日時点では、崩壊が見られた公園内に工事が行われており、施行途中であった。



図 4.3 白石市緑ヶ丘の被害比較

5. 考察

山元町太陽ニュータウンでは、D、E、F 地点においては、下の方には農業用水とみられる貯水の沼がある。団地に限らず周りの沢から全部水を集めているようなので、もともと自然に沼ができるような集水地形を形成している。団地内において噴砂と思われる現象が発生しており、盛土内の含水比は高く飽和状態に近い状態であったと思われる。

この団地においても、多くの造成丘陵地の地震被害と傾向が同じで、谷埋め盛土、腹付け盛土の切り盛り境界に宅地被害が集中している。

今回の地震災害では、降雨が少なかったために、2 次災害は発生しなかった。既に各崩壊斜面に対して対策工法が宮城県により検討されている。早急な復旧が望まれる。

6. 参考文献

(1) 沖村孝, 岡田肇, 鍋島康之, 野並賢(2011): 東北地方太平洋沖地震による仙台市内及び周辺の宅地被害調査報
(2) 株式会社 復建技術コンサルタント: 東北地震災害調査 02601-202 号
(3) 飛田善雄・今西肇: 山本町 6 号線沿い太陽団地斜面変状の調査(速報), 宮城県南部地震被害調査班 2011
(4) 森友宏: 地盤工学講座, 仙台市宅地の被害配布資料