

2011 年東北地方太平洋沖地震における丘陵地造成宅地の水道施設被害の分析

— 切土・盛土厚さ，計測震度，造成年代と水道施設（漏水）被害率の分析 —

復建技術コンサルタント	正会員	○佐藤 真吾
復建技術コンサルタント		山口 秀平
復建技術コンサルタント	正会員	南 陽介
東北大学災害科学国際研究所	正会員	大野 晋
東北大学大学院工学研究科	正会員	風間 基樹

1. はじめに

水道管等の地中埋設物は，丘陵地を切土・盛土して造成した大規模盛土造成地では大地震時に切盛境界で被害を受けやすいと言われているが，その被害率についてはよくわかっていない．このため，仙台市全域における丘陵地造成宅地（約 68km²）の切盛図を用いて，2011 年東北地方太平洋沖地震の水道施設被害について，切土，盛土，切盛境界の被害率を分析した．本稿は，この分析のうち，切土・盛土厚さ，計測震度，造成年代の 3 つの要素について，水道施設（漏水）被害の管路延長に対する被害率の分析結果を報告するものである．

2. 使用データ

水道施設被害データは，丘陵地造成地で発生した漏水被害（管被害，仕切弁被害，空気弁被害，消火栓被害）の計 379 件（仙台市水道局調べ）を使用した．ただし，本分析では管種・継手や構造種別ごとの被害分析は行っていない．切土，盛土，切盛境界区分データは，仙台市全域の切盛図¹⁾（縮尺 1/2,500～1/3,000 相当，精度 ±0.6m～±1.6m）を使用した．ここに，切盛境界は，切盛図の精度が概ね ±2.0m であることから，切土または盛土厚さが 2.0m の範囲内に存在する．計測震度データは，仙台市の地震観測データをもとに推定して作成した計測震度分布図¹⁾を用いた．造成年代データは，仙台市宅地造成地履歴情報マップ；造成年代図（仙台市，2013 年 3 月作成）における造成開始年の情報を使用した．

3. 水道施設の被害分析結果

(1) 切土・盛土厚さと水道施設被害の関係

図-1 に切土・盛土厚さと水道施設被害の関係を示す．同図より被害率は，切土ではすべて 0.2 件/km 未満であり，盛土では概ね 0.2 件/km 以上で平均的に 0.4 件/km 程度である．また，切土 6m～盛土 5m の区間の被害率は切土厚さ 6m 以上の被害率よりも高く，盛土厚さ 4～5m でピーク値（約 0.8 件/km）を示す．

(2) 計測震度と水道施設被害の関係

図-2 に計測震度と水道施設被害の関係を示す．同図より，被害率は高い方から順に盛土，切盛境界（切土・盛土厚さ 2m 以内の範囲），切土であることがわかる．また，計測震度 5.8～6.0 において切土の被害率を基準とすると，盛土は約 6 倍，切盛境界は約 3 倍の被害率である．

(3) 造成年代と水道施設被害の関係

図-3 に盛土の造成年代と水道施設被害の関係を示す．同図より，造成年代が古いほど被害率が高くなる傾向がある．仙台市が宅地造成等規制法を適用開始した 1965 年（昭和 40 年）以前の造成地の被害率は概ね 1.0 件/km であるが，1965～1972 年の被害率は概ね 0.4 件/km となり，1992 年以降の被害は確認されていない．

4. まとめ

2011 年東北地方太平洋沖地震における仙台市の丘陵地造成宅地の水道施設（漏水）被害は，被害率が高い方から順に盛土，切盛境界，切土であり，切盛境界よりも盛土の方が被害率が高いことが判明した．また，盛土の被害率は 1965 年以前の古い造成地で高く，盛土の耐震性や管種・継手構造の影響等が考えられる．

論文をまとめるにあたり仙台市水道局より貴重な資料を提供して頂いた．ここに，深く感謝の意を表します．

キーワード 造成宅地，水道被害，地盤震害，谷埋め盛土，2011 年東北地方太平洋沖地震

連絡先 〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町 1-7-25 (株) 復建技術コンサルタント TEL 022-262-1234

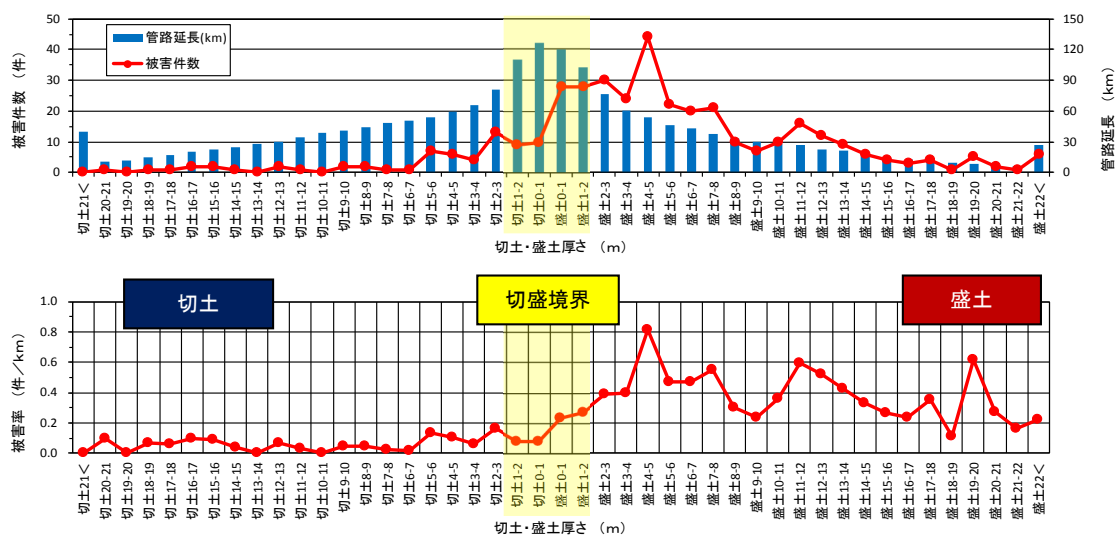
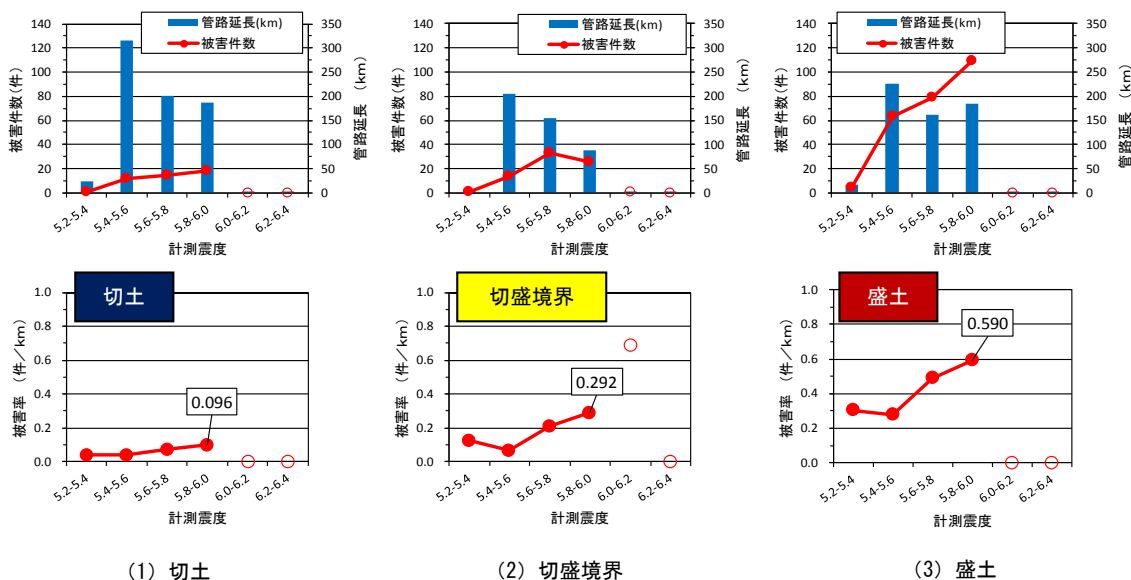


図-1 切土・盛土厚さと水道施設(漏水)被害の関係 (上段:被害件数と管路延長, 下段:被害率)



(1) 切土

(2) 切盛境界

(3) 盛土

図-2 計測震度と水道施設(漏水)被害の関係 (上段:被害件数と管路延長, 下段:被害率)

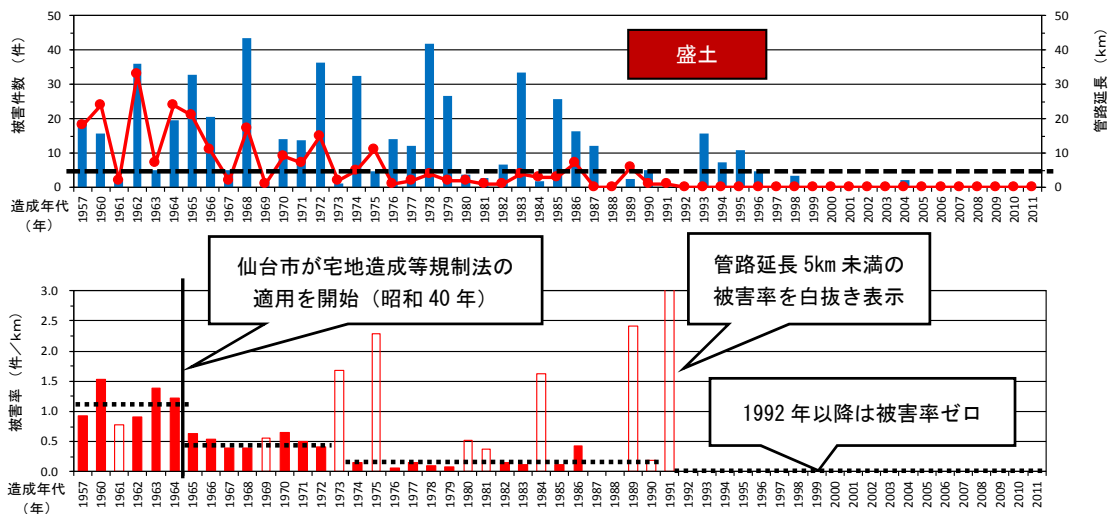


図-3 盛土の造成年代と水道施設(漏水)被害の関係 (上段:被害件数と管路延長, 下段:被害率)

【参考文献】

- 1) 佐藤真吾, 風間基樹, 大野晋, 森友宏, 南陽介, 山口秀平: 2011年東北地方太平洋沖地震における仙台市丘陵地造成宅地の被害分析, 日本地震工学会論文集, 第15巻第2号(2015年5月刊行)掲載予定。