

鳥取県西部地震における竹内工業団地の被災宅地診断と地盤被害状況

震害、現地調査、液状化

千代田コンサルタント 正会員 橋本隆雄
金沢大学工学部 国際会員 宮島昌克

1. はじめに

兵庫県南部地震により宅地擁壁・のり面に甚大な被害を生じたことから、地震直後に被災建物危険度判定士が行う建築物の判定に対し、宅地擁壁・のり面を含む宅地地盤の危険度を判定する被災宅地危険度判定士制度ができた。1997年5月に被災宅地危険度判定連絡協議会が発足し、2002年3月末現在、全国で8,172人がその資格を所得し、その後の2003年にさらに約1,500人の増加を予定しており、目標の10,000人にほぼ達する状況にある。判定士の中には、資格所得後5年目を迎え講習を受けている人もいる。この判定士がはじめて2000年10月の鳥取県西部地震で活躍し、被災宅地の判定を行い十分な貢献をした^{1), 2)}。しかし、この被災度判定には宅地地盤の被害についての検討が十分になされていなかったため、本稿では、竹内工業団地を対象にして被災宅地診断結果と実際の地盤被害状況を比較検討し、今後の宅地地盤被害の判定指標に役立つ知見を明らかにした。

2. 液状化による宅地地盤の被害分析

竹内工業団地の分譲面積49.9haの68区画の被害分析を、被災宅地危険度判定士が行った判定調査票の変状判定結果を用いて行った。この判定票では、表1に示すような各変状項目における変状程度(小・中・大)からその最大値(最大5点)を採用し、総合点を求めて判定することになっている。なお、湧水がある場合には1点を加算することとしている。各項目の判定調査結果は、表2に示すとおりである。今回の判定においては、各変状項目毎には行っているが総合評価は行われなかった。さらに、噴砂に関する記述がなかったが、湧水の項に記述しているものが多かったため、湧水と同様に扱った。宅地地盤被害は、クラック・水平移動、陥没、沈下、段差、隆起、噴砂、排水施設変状、湧水毎に変状の大・中・小、無しに区分している。宅地地盤の被害は、図1に示すように噴砂が大半を占め、表2に示すようにクラック・水平移動(図3)及び沈下(図5)が多く、隆起(図7)、陥没(図4)、段差(図6)は少なくなっている。特に、建物被害と宅地地盤被害の関係で検討すると、クラック・水平移動及び沈下のみでは杭基礎等の影響で建物に影響は少ないが、地盤が隆起を生じているところでは、同一宅地において地盤の沈下も大きく建物被害が発生していることが明らかとなった。建物が傾斜し、壁がゆがみ、ドアが開まらず床・壁にクラックが発生し、建物内部に隙間が生じている。また、給水管や排水管等のライフライン被害が発生し、沈下が調査時点でも続いている場合が多かった。

表1 変状の程度「大・中・小」の概要説明と配点表

項目	程度	小	中	大
宅 盤	1クラック(幅)	3cm未満又は単数	3~15cm又は複数	15cm以上又は全面
	2陥没(深さ)	15cm未満	15cm~25cm	25cm以上
	3沈下(沈下量・規模)	20cm未満又は1宅地ごとの面積に対し10%未満	20~50cm又は1宅地ごとの面積に対し10~50%	50cm以上又は1宅地ごとの面積に対し50%以上
	4段差(段差量)	20cm未満又は1宅地ごとの面積に対し10%未満	20~50cm又は1宅地ごとの面積に対し10~50%	50cm以上又は1宅地ごとの面積に対し50%以上
	5隆起(隆起量・規模)	10cm未満又は1宅地ごとの面積に対し10%未満	10m~30cm又は1宅地ごとの面積に対し10~50%	30cm以上又は1宅地ごとの面積に対し50%以上
	6湧水	湧水が見られるならば、上の点数に1点を加える。		

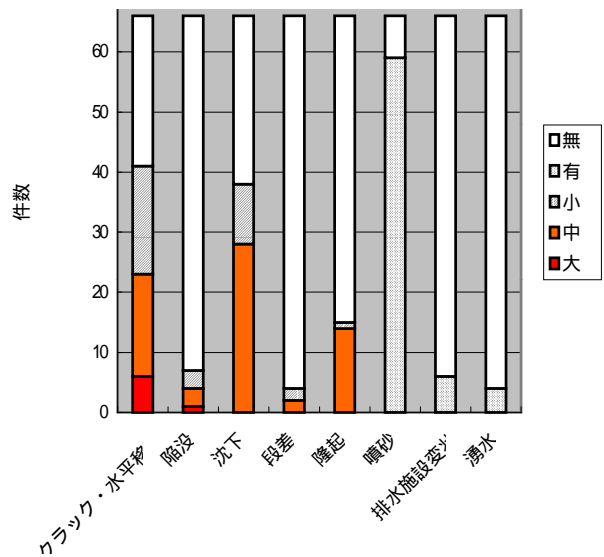


図1 宅地地盤被害状況分類

表2 宅地地盤の変状調査結果

被害程度	1.クラック	2.陥没	3.沈下	4.段差	5.隆起	総合評価
小被害	18	3	10	2	1	35
中被害	17	3	28	2	14	31
大被害	6	1	0	0	0	0
合計	41	7	38	4	15	66

3.まとめ

宅地地盤被害状況調査は、その後の被害状況を把握することには非常に役にたった。しかし、他の擁壁・のり面とは異なり判定の仕方やその結果のまとめ方についてわかりづらかったとの意見を頂いた。すなわち、表1に示した宅地の判定票の中に、液状化によって生ずる水平移動を直接判定する項目がなく、変状形態の1.クラック(幅)に水平移動も含めて評価していた。また、噴砂に関する項目がなく、6.湧水と置換えて評価していた。被害の総合判定が大被害とはならないようになっているので、実際には総合的な判定がなされていなかった。そのため、この判定結果が、その後の災害復旧費用の補助や税制上の優遇措置、買戻し等の参考に使用されることがなかったが、今後はその活用が望まれる。建物の傾斜等の被害は、沈下量20cm以上でかつ地盤の隆起現象を起こしているところ多いことが明らかとなった。この結果から、判定票を用いて総合評価した結果(図8)である中被害と実際の被害が一致していることが明らかとなった。



図2 噴砂



図3 クラック・水平移動



図4 陥没



図5 沈下



図6 段差



図7 隆起

参考文献

- 1) 橋本 隆雄, 宮島 昌克: 鳥取県西部地震における被災宅地危険度判定制度と宅地擁壁の被害分析について, 第11回日本地震工学シンポジウム論文集, CD-ROM, 2002.11.
- 2) 鳥取県西部地震による宅地擁壁の被害, 第36回地盤工学研究発表会, No.1081, pp.2131~2132, 2001.6.



図8 総合評価