

平成 28 年熊本地震による益城町火山灰質粘性土地盤での宅地擁壁被害の特徴

○福岡大学 学生会員 松嶋 和希
 福岡大学 正会員 村上 哲
 福岡大学 正会員 樋原 弘貴
 福岡大学大学院 学生会員 野見山 陽

1. はじめに

平成 28 年熊本地震において熊本県益城町では、前震、本震で最大震度 7 を 2 回経験し、擁壁や水路などの倒壊、損傷、液状化被害、法面の滑落被害など極めて甚大な宅地被害が生じた¹⁾。また、益城町の地盤は宅地となる比較的標高が高い地区では、表層から黒ボク、赤ボク、その下に、阿蘇 4 火砕流堆積物（上から粘性土の灰土、砂質土、礫質土と堆積）が堆積し、火山灰質粘性土である黒ボク、赤ボク、灰土はN値が極めて低い軟弱地盤²⁾である。宅地擁壁の多くはこの火山灰質粘性土地盤上に構築されていると考え、本文では、宅地被害において甚大な被害とされる宅地擁壁被害を、被災宅地危険度判定制度の判定結果に基づいて分析し、その特徴についてまとめた結果を報告する。

2. 益城町火山灰質粘性土地盤での宅地擁壁被害

平成 28 年熊本地震被災宅地危険度判定制度による判定結果では、益城町にて被害を受けた宅地は 2573 件となっている。そのうち、被害が激しいものから小さいものまで宅地擁壁被害とされるものが 1867 件、全体の 72%を占めており、宅地擁壁被害が顕著であることがわかる。

被災宅地危険度判定制度の判定結果に基づいて、宅地擁壁の被害判定、擁壁の種類、擁壁の高さから益城町の宅地擁壁被害の整理を行う。宅地擁壁の被害判定は危険（危険度大）、要注意（危険度中）、調査済み（危険度小）と定義される。益城町の宅地擁壁の被害判定の内訳は、図-1 に示すように、危険 1143 件（61%）、要注意 654 件（35%）、調査済み 70 件（4%）となっており危険と判定される宅地擁壁被害の割合は多い。次に宅地擁壁の種類は、コンクリート系擁壁、練石積み擁壁、空石積み擁壁、増し積み擁壁、二段擁壁に分類され、被害件数は、図-2 に示すように、コンクリート系擁壁 471 件（25%）、練石積み擁壁 554 件（30%）、空石積み擁壁 455 件（24%）、増し積み擁壁 272 件（15%）、二段擁壁 115 件（6%）である。これらの割合だけを見ると、コンクリート系擁壁、練石積み擁壁、空石積み擁壁の被災割合に差はあまり見受けられない。

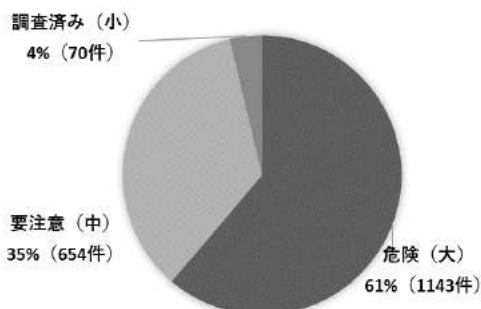


図-1 宅地擁壁被害判定結果

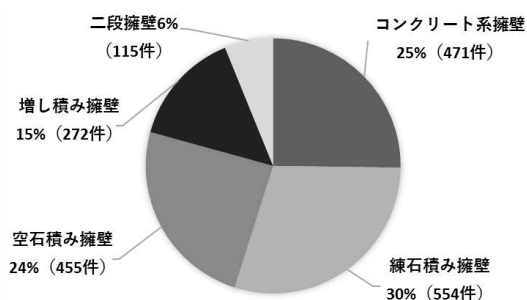


図-2 被災宅地擁壁のタイプ別割合

3. 各種類の擁壁の被害判定と高さの関係

宅地擁壁の高さは 1m 以下、1m 超過 3m 以下、3m 超過 4m 以下、4m 超過 5m 以下、5m 超過の擁壁に分類されている。図-3 から 5 にコンクリート系擁壁、練石積み擁壁、空石積み擁壁の高さを横軸、各種擁壁被害の判定件数の割合を縦軸にとり被災宅地危険度判定制度の判定結果に基づいた宅地擁壁の被害判定、擁壁の種類、擁壁の高さから各種擁壁被害の特徴を示す。

図-3 に示したコンクリート系擁壁において危険に分類される擁壁が1m以下で31%、3m以下で43%、3m超過で63%と上昇し、要注意に分類された擁壁が1m以下で63%、3m以下で53%、3m超過で37%、3mを超える擁壁から被害判定要注意の割合を被害判定危険の割合が上回っている、擁壁の高さにより被害が変化する傾向にある。

図-4 に示した練石積み擁壁においては、危険に分類される擁壁が1m以下で63%、3m以下で61%、5m超過で93%となった。図-5 に示した空石積み擁壁においても危険に分類される擁壁が1m以下で72%、3m以下で84%、5m超過では100%である。

練石積み擁壁、空石積み擁壁はどの高さにおいても被害判定危険と分類されるものが60%以上を占めており、高さに依存した傾向は見受けられず、今回のような地震力では、高さよりはむしろ構造上の問題を抱えていると推察される。

以上のように平成 28 年熊本地震による益城町での宅地擁壁被害においては、練石積み擁壁、空石積み擁壁ともに、危険と判定されたものは高さに依存しない傾向を示した一方で、コンクリート系擁壁は高さに依存して危険と判断されるものが増加する傾向であった。このことは、練石積み擁壁、空石積み擁壁は擁壁そのものの破壊による被害が主体的であり、コンクリート系擁壁では裏込めと基礎地盤を含めた破壊による被害と想像することもできる。特に、当該地域における火山灰質粘性土の特徴として、赤

ボク、灰土は高い鋭敏比を有する土質であることが知られており、これが地震により強度・剛性が低下したことが今回の被災の要因の1つであることが考えられる。今後、被災宅地擁壁と地盤の関係を調査し、火山灰質粘性土地盤が宅地被害に与えた影響を調査することが必要であると考え。

4. まとめ

本文では、宅地被害において甚大な被害とされる宅地擁壁被害を、被災宅地危険度判定制度の判定結果に基づいて分析し、その特徴についてまとめた。平成 28 年熊本地震による益城町での宅地擁壁被害においては、練石積み擁壁、空石積み擁壁ともに、危険と判定されたものは高さに依存しない傾向を示した一方で、コンクリート系擁壁は高さに依存して危険と判断されるものが増加する傾向であることが分かった。

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費基盤研究(A)16H02362 の研究助成を受けて実施したものである。また、使用したデータは、国土交通省国土技術政策総合研究所より提供いただいたものである。付記して謝意を表します。

【参考文献】1) 村上ら：平成 28 年熊本地震による液状化・陥没による地盤被害，地盤工学会誌 65(4)，pp.711-715, 2017. 2) 野見山ら：Cokriging 法による益城町における火山灰質土地盤の層構造の空間分布推定，土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集，pp.1169-1170, 2018.

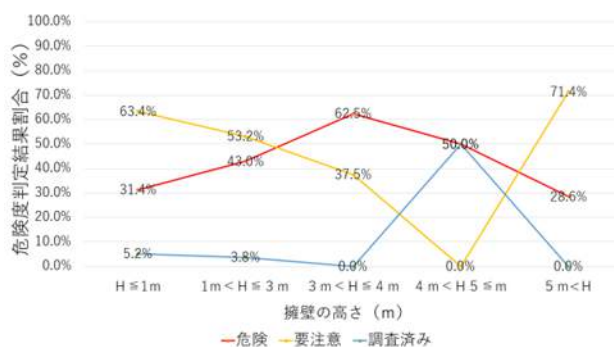


図-3 コンクリート系擁壁の高さと被害判定の割合

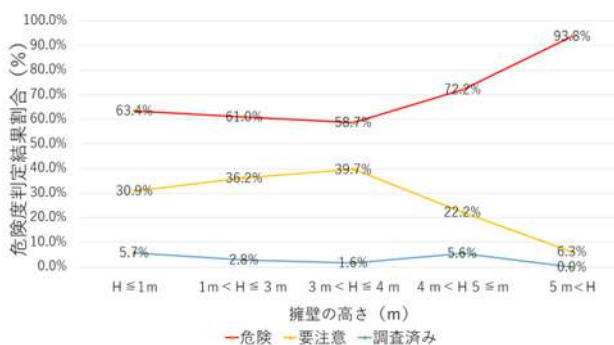


図-4 練石積み擁壁の高さと被害判定の割合

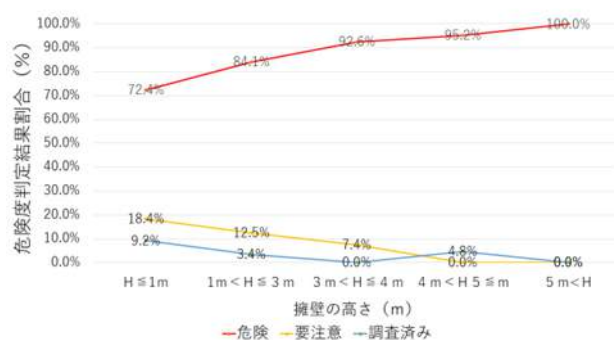


図-5 空石積み擁壁の高さと被害判定の割合