

老朽宅地擁壁の耐震化に資する技術開発

(研究期間：令和2年度～令和5年度)



都市研究部 都市防災研究室 (室長) 竹谷 修一 (主任研究官) 柏 尚稔
 建築研究部 建築品質研究官 井上 波彦 (博士(工学))
 建築研究部 基準認証システム研究室 室長 中澤 篤志 (博士(工学))

(キーワード) 宅地擁壁、老朽化、耐震補強

1. はじめに

日本の国土の多くは山地であり、限られた平野部等を中心として都市が形成されてきたが、人口増加やそれにとまなう都市化の進展により、丘陵部等の斜面においても宅地が造成されてきた(写真-1)。斜面において宅地を造成する場合、崖崩れや土砂の流出による災害を防ぐ必要があるため、1961年に宅地造成等規制法が制定され、宅地造成に関する工事について規制を行うべき区域である宅地造成工事規制区域の指定が出来るようになり(2019年4月時点で全国1,024,140haが指定されている)、宅地擁壁についても技術的基準が設けられた。

しかしながら、近年、老朽化した宅地擁壁が地震によって被害を受ける事例が多数発生していることから、その耐震対策が重要となった。ここでは、4年間の予定で2020年より開始した老朽宅地擁壁の耐震化に関する研究の概要等について紹介する。



写真-1 斜面市街地の例(長崎市)

2. 宅地擁壁をめぐる状況

宅地擁壁には様々なものがあり、国土交通省都市局から公表されている宅地擁壁老朽化判定マニュアル

ルでは、練石積み・コンクリートブロック積み、重力式コンクリート、鉄筋コンクリート、空石積み、増積み、二段、張出し床版付きを対象として、宅地擁壁の種類に応じた危険度判定評価を行うこととしている(写真-2)。なお、同マニュアルはあくまで老朽化に伴う危険度を判定するものであり、耐震性そのものを評価するものではない。

1995年に発生した兵庫県南部地震を契機として、宅地における二次災害軽減・防止のために、被災宅地の危険度判定制度が創設され、同判定においては宅地擁壁の被害状況も考慮されている。2011年に発生した東北地方太平洋沖地震においては、仙台市内で「危険」または「要注意」と判定された宅地は5,728宅地であった。また、2016年の熊本地震では、既存不適格擁壁を中心とした1万件以上の擁壁倒壊が発生したことから、宅地擁壁の老朽化対策のみならず、耐震性の向上も課題となった。



(a) 練石積み (b) コンクリートブロック積み



(c) 空石積み (d) 鉄筋コンクリート擁壁

写真-2 宅地擁壁の例

3. 研究計画の概要

宅地擁壁の耐震性向上が必要となる中、再構築が困難な老朽化擁壁に対応するため、ブロック積み擁壁や練積み擁壁等を中心とした耐震補強工法について検討することとした。

(1) 被害形態と耐震補強法の整理

熊本地震等の過去の被害事例をもとに、耐震性能に与える影響因子の抽出(図)を行いつつ、宅地擁壁の被害形態を分類するとともに、分類した被害形態別に宅地擁壁の耐震補強方法を整理する。

(2) 老朽化の実態把握

実態把握が必要な事例を抽出し、耐震性能の評価実験を行う。

(3) 耐震補強効果の検証

実験結果を踏まえて、老朽化宅地擁壁および耐震補強効果検証用の実験用模型の設計・作製と、模型振動実験により耐震補強効果を検証する。加えて、シミュレーション解析により、宅地擁壁の補強効果評価を可能とするモデルを構築する。

(4) 性能評価法の検討

模型振動実験やシミュレーション解析結果に基づいて、感度分析を実施するとともに簡易な評価法を検討し、耐震補強効果を示す指標および目標性能を達成するための設計例を提示する。

結果を踏まえて、老朽化宅地擁壁および耐震補強効果検証用の実験用模型の設計・作製と、模型振動実験により耐震補強効果を検証する。加えて、シミュレーション解析により、宅地擁壁の補強効果評価を可能とするモデルを構築する。

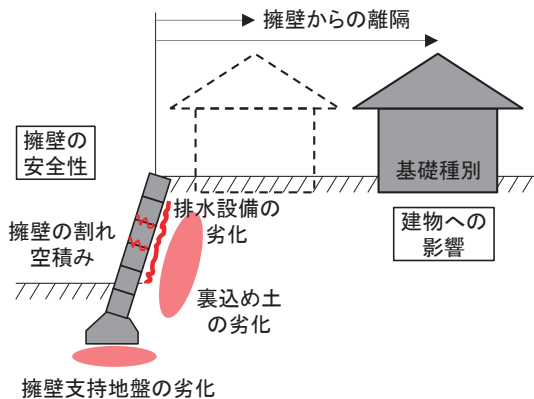


図 擁壁の耐震性能評価に考慮すべき項目の例

4. 既存宅地擁壁の実大実験の実施

建設後50年弱経過した宅地擁壁を対象に、耐震性能を計測するための载荷実験を行った。载荷は、宅地擁壁を幅2mで切断したうえで、背後からジャッキで加圧することで行った(写真-3,4)。

実験結果は現在分析中であるが、実験対象とした宅地擁壁の当初からの性能が高かったと推測されるとともに、設置後長期間経過しているが劣化がほとんど見受けられなかったことから、非常に高い耐震性能を維持していることが確認された。

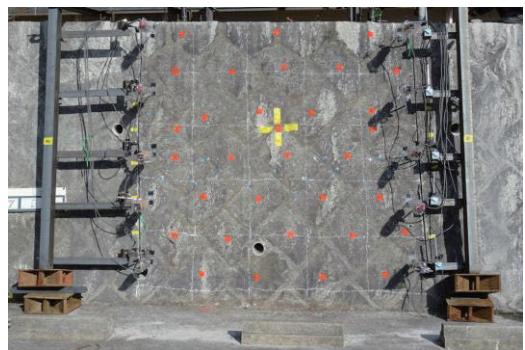


写真-3 载荷試験を行った宅地擁壁(練石積み)



写真-4 宅地擁壁背面の载荷装置

5. おわりに

今後は研究計画にもとづいて、老朽宅地擁壁の耐震補強効果を検証するための実験、シミュレーション解析をすすめ、耐震補強のための設計例の検討を行っていく予定である。

☞ 詳細情報はこちら

1) 「建築物と地盤に係る構造規定の合理化による都市の再生と強靱化に資する技術開発」の概要
http://www.nilim.go.jp/lab/hcg/kisojiban_hp/ki-sojiban.htm