速報 令和６年 能登半島地震による宅地擁壁被害状況

橋本 隆雄
国士舘大学理工学部 まちづくり学系
工学研究科 建設工学専攻 特任教授

1 はじめに

能登地方では、2018年ごろから能登群発地震が断続的に続いており、特に2020年12月ごろから地震活動が活発化していた。その活動が収束しない中で、2024年１月１日16時06分に、石川県能登地方を震央とするMj5.5の前震が発生し、最大震度５強が観測された。その４分後の16時10分に地震の規模は気象庁Mj7.6、震源の深さはごく浅い16kmの本震が発生した。

令和６年能登半島地震（以下、能登半島地震）は、石川県能登地方（輪島の東北東30km付近）の海岸を震央として発生した北西―南東方向に圧力軸を持つ逆断層型の直下型地震である。

最大震度は、石川県輪島市門前町走出と同県羽咋郡志賀町香能で震度７を観測した。地震による家屋の倒壊や土砂災害、火災、津波などにより、死者が200人を超えるなど、甚大な被害が発生した。**写真-1**、**写真-2**は、金沢市内での宅地擁壁の被害状況である。

新潟県糸魚川市中心部から近い山あいにある京ケ峰地区では、能登半島地震後、住宅の土台となっている擁壁が崩壊や緩んではらみ等の被害が生じた。市が地区を対象に実施した応急危険度判定では、167件のうち、４割を超える76件が「危険」と判定された。

本文では、能登半島地震による新潟県糸魚川市の京ケ峰地区の擁壁被害について、擁壁の構造だけでなく宅地盛土地盤への地下浸透による地下水位上昇の観点からも考察した結果を以下に述べる。

2 令和6年能登半島地震による糸魚川の擁壁被害

糸魚川の京ケ峰地区では、宅地擁壁が**写真-3**、**4**のように崩壊やはらみ等の被害を受けた。しかし、糸魚川市の震度は５強となっているが、内陸

【写真-1　金沢市内の空石積擁壁の崩壊状況】

【写真-2　金沢市内の増積擁壁の崩壊状況】

部は震度５弱で、市内の建物等の被害はほとんど見られない。各地震前後の比較をしてみると、明らかに地震前からはらみ等の変状がしていることが分かる。

地震前の主な擁壁の特徴は、以下のようになる。

① 宅地擁壁は空積みで胴込め及び裏込めコンクリートが入っていない。
② 擁壁にはらみを生じている。
③ 擁壁直下の道路側溝が道路側に移動している。
④ 水抜き孔が少ない（最下流に小さなものが１箇所程度の場所が多い）。
⑤ 擁壁部から水が染み出ている。

住宅の土台となっている擁壁は、コンクリートのブロックを積み重ねただけの「空積み」で、背後にコンクリートが注入されていない。また、その背後の裏込め砕石は、地震時に滑動しやすい栗石（玉砂利）が敷設されていた。擁壁が崩壊やはらみを生じた箇所のすぐ東側のあたりに旧河川があり、軟弱地盤の上部に厚く盛土が造成されたため、地震動も大きくなったと考えられる。

国土地理院の昭和39年の**写真-５（a）**では、京ケ峰地区が田んぼや山林が広がっていたることが分かる。京ケ峰地区は、昭和40年度の糸魚川市の事務報告書に「京ケ峰用地建設について」県の住宅供給公社が団地を造って、建売住宅と宅地分譲の合わせて200戸分を建設分譲することになったと記載されていた。昭和49年の**写真-５（b）**では、東側の山が切り開かれ、住宅が建ち並んでいる。住宅需要の高まりを背景に、県の住宅供給公社が６万6,000㎡の土地を造成し、住宅や宅地を販売した。

（a）地震発生前[1)]

（b）地震発生後

【写真-３　擁壁部標準部崩壊箇所における地震前後の比較】

（a）地震発生前[1)]

（b）地震発生後

【写真-４　擁壁コーナー部崩壊箇所における地震前後の比較】

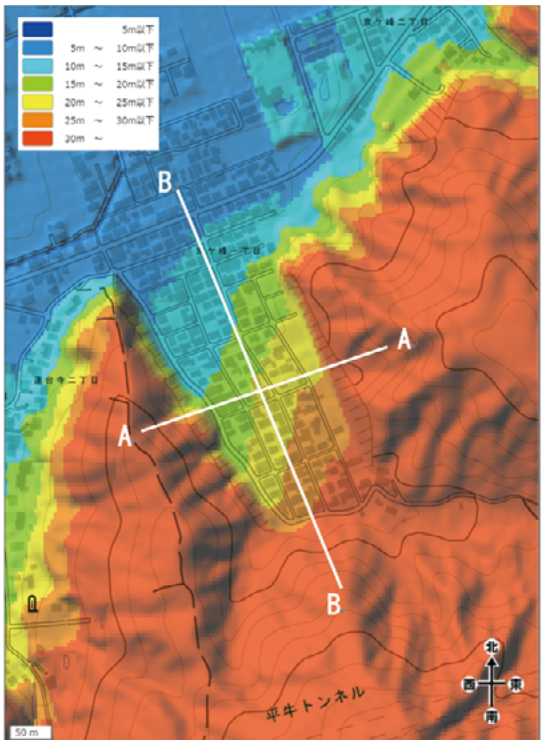
1）Google Street View：2022.6

図-1は京ケ峰周辺の標高図・断面図である。**写真-5（a）**から、北東側を切土し西南側に盛土し、旧河川上の盛土部に擁壁被害の崩壊やはらみが生じていることが分かる。**図-2**は京ケ峰地区の旧河川の位置である。この図から擁壁の被害箇所は、旧河川の合流部以降と一致していることが分かる。**図-3**は京ケ峰地区の排水流域で、青い線で囲った区域内への降雨が流入してくる。**図-4**は2023年12月における糸魚川の降雨量で、12月中旬に多量の降雨があり盛土内の水が下流に浸透している可能性がある。斜面に降った雨水は、植栽や表土があるためその多くが地下に浸透することが分かっている。この地盤内を浸透した水が地下水となって旧河川部の暗渠等の水道を通り、合流部以降の地下水が上昇したと考えられる。また、擁壁に水抜き孔がほとんどないことから、擁壁に土圧以外に水圧がかかっていて、そこに地震力が加わり崩壊したと推測される。

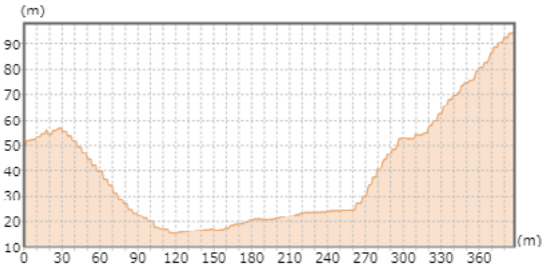
（a）1964（昭和39）年

（b）1974（昭和49）年

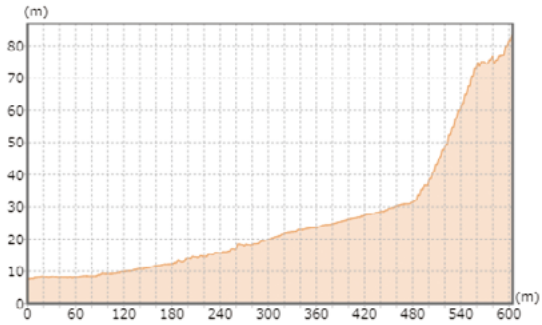
【写真-5　宅地造成前後の比較[2)]】



（a）標高図



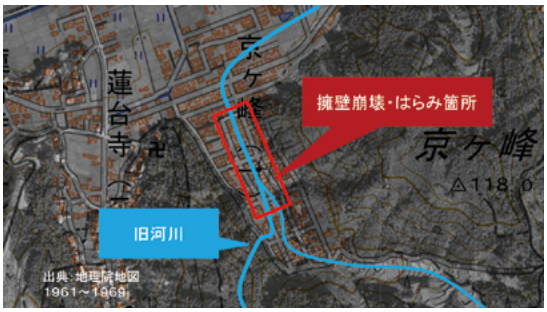
（b）A-A断面図



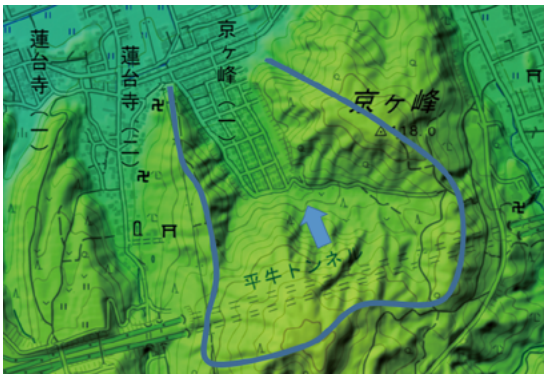
（c）B-B断面図

【図-1　京ケ峰周辺の標高図・断面図[2)]】

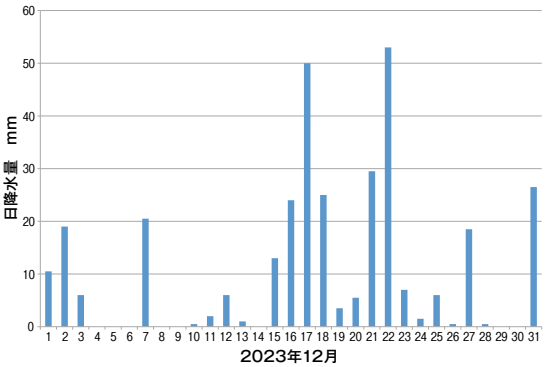
2）国土交通省国土地理院：地理院地図，https://www.gsi.go.jp/kibanjoho/kibanjoho40025.html



【図-2　京ケ峰周辺の旧河川の位置[2)]】



【図-3　京ケ峰地区の排水流域[2)]】



【図-4　2023年12月における糸魚川の降雨量[3)]】

3 おわりに

本文では、能登半島地震での宅地擁壁被害状況をまとめた。これまでには、兵庫県南部地震[4)]、新潟県中越地震[5)]、東北地方太平洋沖地震[6)]、熊本地震[7)]による宅地擁壁被害分析が行われてきた。このような宅地擁壁への予防対策を進めるために、国土交通省では、「宅地擁壁の健全度判定・予防保全対策マニュアル」[8)]において、この取り組みを支援している。また、地震被害対策については、各種擁壁補強対策工法を現場条件に合わせて選定することが重要になる。文化庁では、伝統建造物等においてできるだけ既存の石垣形状を維持できるクララ工法とバットレス型補強アンカー工法の擁壁補強対策を推奨している。この２工法の詳細は、石垣の基礎補強技術の研究と次世代への継承を目的として設立された文化財石垣・石積擁壁補強技術協会のホームページ（https://bunkazai-ishigaki.com/）に掲載している。さらに、被災した宅地では、安全を優先して擁壁全面は化粧したコンクリート沿え打ち工により一体構造とすることが望ましい。

経済調査会における災害復旧資材の供給情報提供窓口

経済調査会のホームページでは、被災地域における主要資材の供給プラント・工場の稼働状況や復旧・復興工事に関わる資材価格および供給情報を収集・集約し、随時提供しています。

【URL】（別サイトへ移動）
https://www.zai-keicho.or.jp/service/build/disaster_recovery/

3）国土交通省気象庁：過去の気象データ検索，https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php
4）沖村 孝，二木 幹夫，岡本 敦，南部 光広：兵庫県南部地震による宅地擁壁被害の特徴と原因，土木学会論文集，No.637/Ⅵ-45，63-77，1999.12.
5）橋本 隆雄，宮島 昌克：2004年新潟県中越地震における宅地被害分析と今後の宅地対策，地震工学論文集，28巻，p.133，2005.
6）東日本大震災合同調査報告書編集委員会：東日本大震災合同調査報告 共通編３ 地盤災害，2012.
7）橋本 隆雄，松下 一樹：2016年熊本地震による被災宅地擁壁の被害分析，土木学会論文集A1（構造・地震工学），No.74，No.4（地震工学論文集第37巻），Ⅰ_522-Ⅰ_533，2018.
8）国土交通省：宅地擁壁の健全度判定・予防保全対策マニュアル，2022.4.