

鳥取県中部の地震による土木構造物の被害

防災保全事業部 関西支社 藤田 亮一・藤本 哲生
 災害リスク研究センター 田中 努

1. はじめに

平成28年10月21日14時7分頃に発生した鳥取県中部を震源とする地震(M6.6)により鳥取県倉吉市、湯梨浜町、北栄町で震度6弱を観測した^[1]。

本報は、図1.1に示す位置において地震による土木構造物等の被害を目視により調査した結果を取りまとめたものである。なお、調査日は11月3日である。

2. 調査結果

(1) 極楽寺(倉吉市八屋)

図2.1に調査位置図を示す。当該地は、北東向き斜面に造成された墓地であり、地震による慣性力により墓石の回転・転倒が多くみられた(写真2.1)。また、切土法尻に設置された石積み擁壁が前面に孕

み出し、その一部が崩壊していた(写真2.2)。

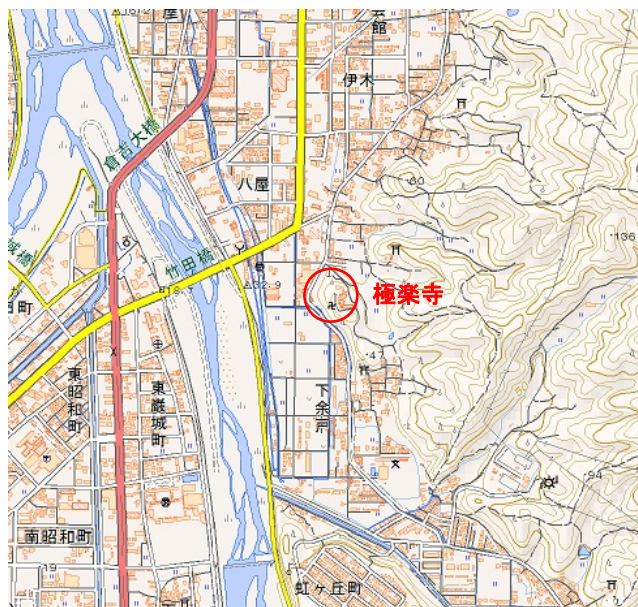


図2.1 調査箇所(極楽寺)



図 1.1 調査位置平面図(青線：調査経路)

なお、極楽寺より北方を望むと、住宅の屋根に瓦の損傷によると思われるブルーシートが多数みられた。



写真2.1 墓石の状況



写真2.2 石積擁壁の崩壊



写真2.3 極楽寺より北方の屋根瓦の状況

(2) 倉吉市役所周辺

1) 倉吉市役所(倉吉市葵町)

図2.2に調査位置図を示す。倉吉市役所本庁舎は、昭和31年に建造された鉄筋コンクリート造、地上3階、地下1階の建築物であり、登録有形文化財(建造物)に指定されている^[2]。

建屋はブレース工法による耐震補強がなされていたが、大部分の窓ガラスが割れ(ベニヤ板で仮復旧済)、一部の柱の基部に幅5mm程度の開口クラックがみられたほか階段の一部が崩壊していた(写真2.4, 写真2.5)。また、地盤変状として本庁舎北側駐車場のアスファルト舗装に数十mにわたって切盛境界で発生していると思われる幅1cm程度のクラックがみられた(写真2.6)。



図2.2 調査箇所(倉吉市役所周辺)



写真2.4 市役所(本庁舎)の被災状況



写真2.5 市役所(本庁舎)の柱基部の損傷状況



写真 2.7 土蔵の基礎石の孕み出し



写真2.6 市役所(本庁舎)北側の地盤変状



写真 2.8 土壁の大規模な剥離

2) 白壁土蔵群など(倉吉市魚町など)

前掲図2.2に調査位置図を示す。倉吉市打吹玉川伝統的建造物群保存地区(通称、白壁土蔵群)は、国の重要伝統的建造物群保存地区に選定されている^[3]。これらの土蔵は江戸、明治期に建てられたものが多く、白い漆喰と黒い焼き杉板、赤瓦の色調のコントラストが特徴的である。

これらの土蔵の被害として多くみられたのは漆喰の部分的な剥離であったことから調査当日には土蔵を利用した店舗が概ね通常の営業をしていた。しかし、一部の土蔵では土壁の基礎石の孕み出し(写真2.7)や内部の竹が露出するほど大規模に土壁が剥離しているものもみられた(写真2.8)。

なお、白壁土蔵群の近傍の区画では、壁材が欠損している3階建の鉄骨住宅もみられた(写真2.9)。



写真 2.9 3階建鉄骨住宅の壁材の欠損

(3) 北野神社(倉吉市北野)

図 2.3 に調査位置図を示す。当該地は、天神川の左岸側に形成された段丘部に位置している。

石造の鳥居(柱の直径約 30cm)が基部より倒壊(写真 2.10)していたほか、社殿を囲む玉垣の倒壊(写真 2.11)、社殿の階段、格子窓の変形(写真 2.12)がみられた。また、神社の南西側に隣接する用地に設置されていた石碑が南西方向に 20cm の水平移動を生じていた(写真 2.13)。



図2.3 調査箇所(北野神社)



写真2.11 玉垣の倒壊



写真2.12 社殿の被害状況



写真2.10 石造の鳥居の倒壊



写真2.13 南西方向へ水平移動した石碑

(4) 池ノ谷ため池(倉吉市中田)

図2.4に調査位置図を示す。当該ため池は、堤高16.0m、堤頂長78.0mの農業用アースフィルダムであり、竣工年は大正12年(1923年)である^[4]。10月31日に行われた「鳥取県災害対策本部幹事会会議(第2回)」^[5]において地震による被害が報告されたため池である。

堤頂道路には数十mにわたってダム軸方向のクラックがみられ、それを覆うようにブルーシートが敷設されていた(写真2.14)。なお、このクラックを境として上流側が数cm沈下しており、上流面の法肩付近に設置された水路工の側壁がわずかに上流側に孕み出していた(写真2.15)。一方、下流面には変状はみられなかった(写真2.16)。なお、調査当日の貯水位は放流設備(底樋及び斜樋)により最低水位付近まで低下した状態であった。

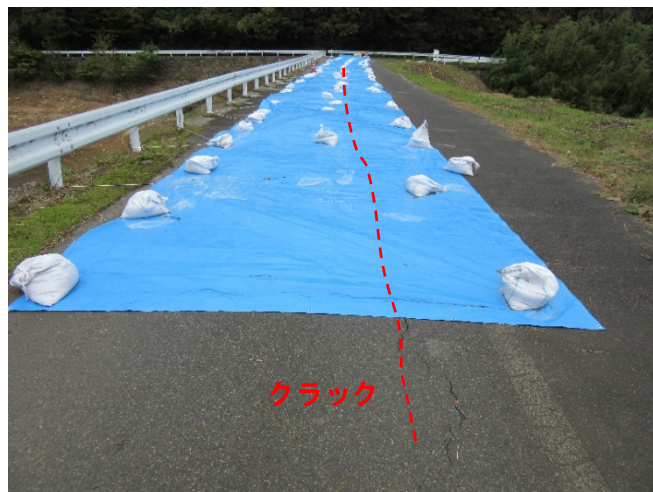


写真 2.14 堤頂部のクラック



写真2.15 水路側壁のわずかな孕み出し

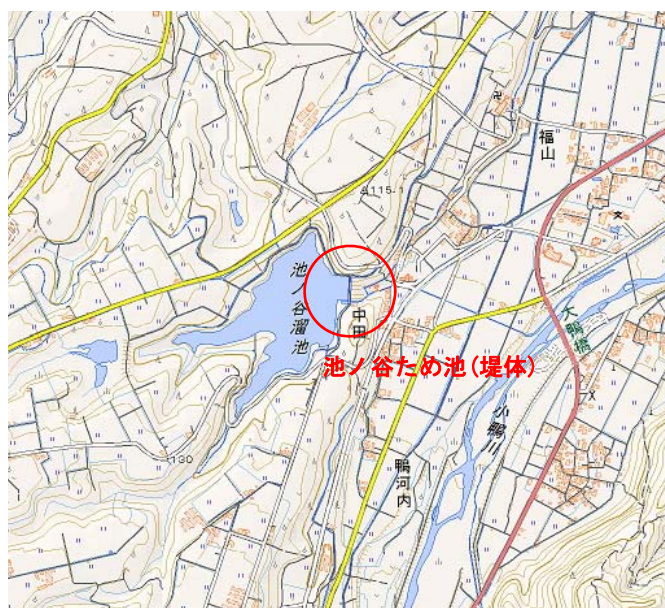


図2.4 調査箇所(池ノ谷ため池)



写真 2.16 下流面全景

(5) 松谷第一ため池(東伯郡琴浦町赤碓)

図2.5に調査位置図を示す。当該ため池は、堤高16.5mの農業用アースフィルダム^[6]であり、平成11年12月から平成13年3月にかけて改修がなされている。

前述の池ノ谷ため池と同様に10月31日に行われた「鳥取県災害対策本部幹事会会議(第2回)」^[5]において地震による被害が報告されたため池であるが、堤頂道路および上・下流面には変状はみられなかった(写真2.17)。

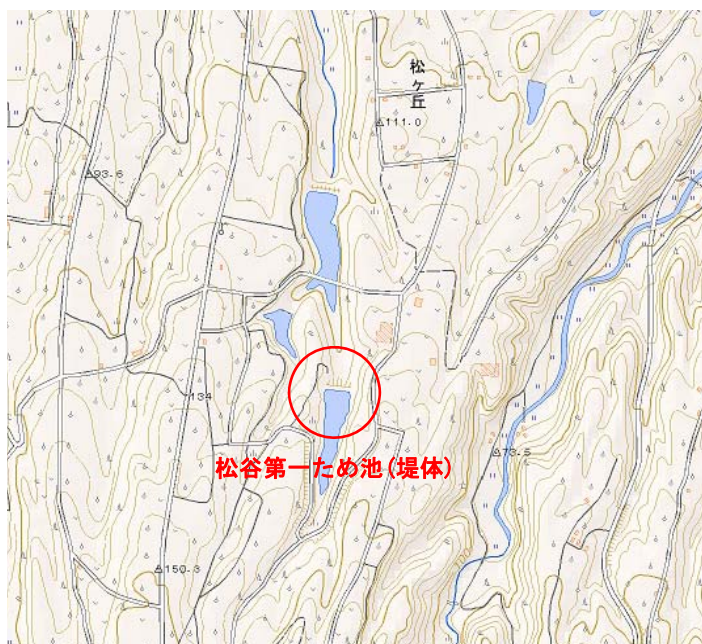


図2.5 調査箇所(松谷第一ため池)



写真2.17 堤頂部全景

(6) 生竹配水塔(倉吉市鴨河内)

図2.6に調査位置図を示す。当該配水塔は倉吉市水道局が管理する配水塔であり、地震の影響により倒壊の可能性があるため配水塔から数十mの範囲は立入禁止になっていた。

したがって、遠望からの目視観察しかできなかったが、塔体下部の打継目にコンクリートの欠損がみられた(写真2.18)。

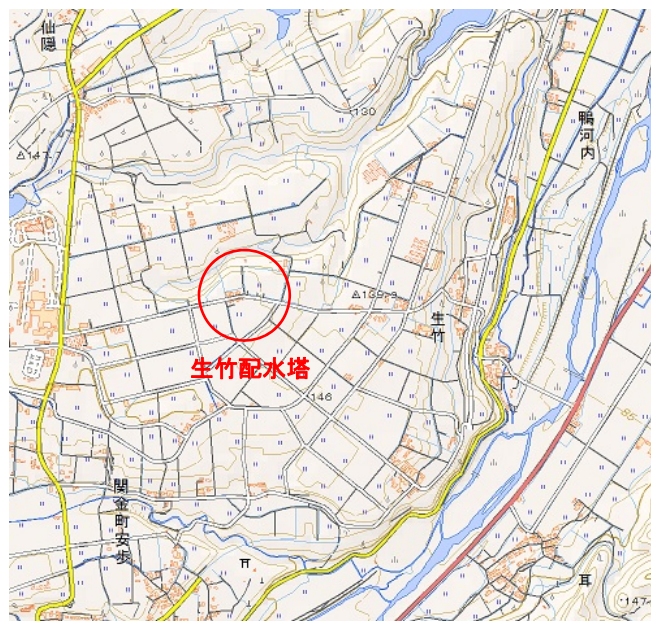


図2.6 調査箇所(生竹配水塔)



写真2.18 配水塔全景及び打継目の欠損(拡大)

(7) 県道 273 号線(東伯郡三朝町三朝)

図 2.7 に調査位置図を示す。当該県道は、三朝町内の温泉街から三朝高原へ至る片側 1 車線の道路であり、図中に示すように 3 箇所で地盤変状がみられた。

いずれの箇所も路面を頭部とするすべりによると思われる路面の陥没やクラックが発生していた(写真 2.19~写真 2.21)。また、②部では道路に面した自然斜面に表層崩壊が発生しており、崩壊箇所の前面には大型土嚢によりポケットが設けられていた(写真 2.22)。



写真 2.20 ②部にみられる路面の陥没



図2.7 調査箇所(県道273号)



写真 2.21 ③部にみられる路面の陥没



写真 2.19 ①部にみられる路面のクラック



写真 2.22 ②部に見られる自然斜面の表層崩壊

(8) 小鴨川右岸堤防(倉吉市堺町3丁目)

図 2.8 に調査位置図を示す。当該地は、向山大橋より約 200m 下流に位置する小鴨川右岸堤防であり、天端は車道として利用されている。

堤防の法留として設置された石積擁壁が数十 m にわたり孕み出し、それにより路面のクラックや法肩のガードレール基礎の前面下方への移動がみられた(写真 2.23～写真 2.25)。

なお、石積擁壁の前面には大型土嚢が設置されていたが、その上部に壁面から落下した石がみられたことから余震により擁壁の孕み出しが拡大していることが伺えた(写真 2.26)。



写真 2.24 石積擁壁の孕み出し



図 2.8 調査箇所(小鴨川右岸堤防)



写真 2.25 ガードレール基礎の移動



写真 2.23 石積擁壁の孕み出し



写真 2.26 大型土嚢の上部にみられる落石

(9) 北条オートキャンプ場(東伯郡北栄町田井)

図 2.9 に調査位置図を示す。当該地は、国道 9 号線と 313 号線との交差点の北東部に位置しており、その北方には日本海が広がっている。

表層地盤には海砂が分布しており、液状化によると思われる噴砂跡が数カ所でみられた(写真 2.27)。また、隣接する北条放水路の堤防法面にはすべりによるとと思われる段差がみられた(写真 2.28)。



図 2.9 調査箇所(北条オートキャンプ場)



写真 2.28 堤防法面のすべりによる段差

3. おわりに

本報では、鳥取県中部の地震による土木構造物等の被害を目視により調査した結果を取りまとめた。今後、地震被害の復旧に向けて詳細な調査を実施することが望まれる。

最後に、今回の地震で被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

参考文献

- [1] 気象庁：平成28年10月21日14時07分頃の鳥取県中部の地震について(第3報), <http://www.jma.go.jp/jma/press/1610/28a/kaisetsu201610281000.pdf>
- [2] 文化庁：国指定文化財等データベース, <http://kunishitei.bunka.go.jp/bsys/maindetail.asp>
- [3] 文化庁：国指定文化財等データベース, <http://bunka.nii.ac.jp/heritages/detail/48501>
- [4] (一財)日本ダム協会ダム便覧：ダム便覧, <http://damnet.or.jp/cgi-bin/binranA/All.cgi?db4=1669>
- [5] 鳥取県：災害対策本部幹事会会議(第2回), <http://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1051034/281031kanji2.pdf>
- [6] 日下ほか：農業用ため池を利用したマイクロ水力発電量の推定・評価, 平成23年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.632-633, 2011.



写真 2.27 噴砂跡