

長野県神城断層地震(2014年長野県北部地震)による各種被害への地盤の影響

元前橋工科大学 フェロー会員 那須 誠

1. はじめに

2014年11月22日に発生した長野県神城断層地震(2014年長野県北部地震, M=6.7)による寺院構造物や建物, 斜面等の被害と地盤の関係について考察したので, その結果を報告する.

2. 地震被害と地盤の関係

被害は主に糸魚川-静岡構造線断層帯北部(神城断層)の東側で発生している.

(1) 長野・善光寺境内

今回の地震では水盤舎や鐘楼, 灯籠等が被害を受けている. 2014年11月28日に調査した結果の概略を次に述べる.

なお, 1847年(弘化4年)善光寺地震(M7.4程度)で, 長野・善光寺の本堂内陣造作等の大破, 山門・栓堂の小破等が発生したが, 本堂をはじめ山門・経堂・鐘楼などは災害から免れた. 大勧進の各堂で大破が発生した. 本堂東側の向拝柱が捩じれた¹⁾. 右回転した柱脚部を図-1に示す.

今回の地震ではこの向拝柱の回転等の変状の増加はみられなかったようであるが, 鐘楼では石積みの土台部分が崩れ²⁾, 補修工事が行われていた(図-2, 土嚢は土台の補強用と思われる). 水盤舎(洗心堂)では4隅の柱がずれたようであり(図-3), 本堂東側の建物(図-4)では外壁の剥落等がみられた. その他に, 境内各所の(特に本堂周囲の)多数の灯籠に被害がみられた. 灯籠は構造上, (擬)宝珠, 笠, 火袋, 中台, 竿, 基礎からなるが, 今回の地震で中台から上方の宝珠や笠, 火袋の回転や転倒, 倒壊などが多く発生し, 竿や基礎の被害は少なかった.

中台の左回転と火袋の右回転が多くみられ, 転倒等は殆どが南側に発生していた(図-5, 6). 図-1~6の位置を図-7に示す. 図-8(治水地形分類図⁴⁾に加筆)をみると, a) 青色実線の河道(文献5)より加筆)は, 北側と東側の境



図-1 善光寺本堂の向拝柱の捩じれ(2014年11月28日撮影)



図-2 鐘楼(北面)



図-3 水盤舎(西面)



図-4 本堂東側の建物(御札, 御守等頒布所)



図-5 灯籠被害(本堂東側の向拝柱の対面位置)



図-6 灯籠被害(本堂の東側位置)

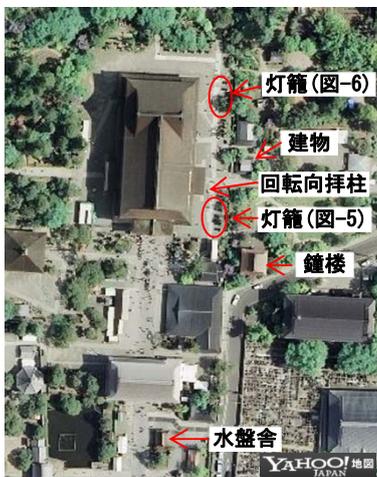


図-7 図-1~6の位置(原図³⁾に加筆)

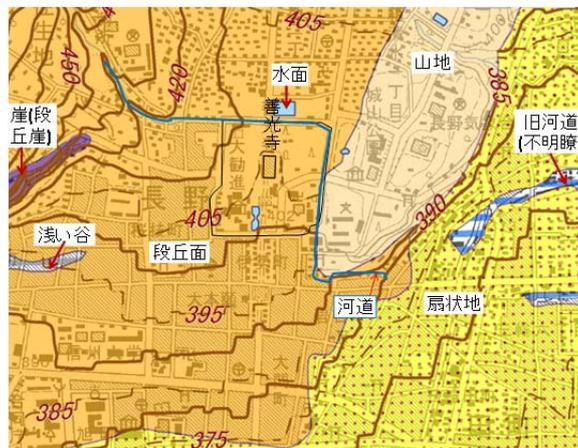


図-8 善光寺周辺の治水地形分類図(原図⁴⁾に加筆)

内境界沿いにはほぼ直線状に存在しており、人工的に移設されたことが想定される。向拝柱がその旧河道部に存在したため善光寺地震で傾じれたことが考えられる。
b) 地盤面は南側と南東側にかなり傾斜しており、構造物は原地盤を整地した地盤につくられていることが考えられる。

c) 原地盤面等高線と本堂等の建物の梁間方向(桁行方



(a) 大きく傾いた車庫 (b) 被害軽微住宅

図-9 堀之内西部地区の建物被害⁷⁾



図-10 JR大糸線の土砂崩れ現場(滝の平踏切付近)⁶⁾



図-11 JR東海道線の土砂災害現場¹⁰⁾



図-12 国道305号岩盤崩落現場(越前海岸)¹¹⁾

向)が斜交しており、善光寺地震での各種被害はそのため発生したことが考えられる。

(2) 建物

今回の地震で多数の建物被害が発生した⁶⁾⁻⁸⁾。その1例を図-8(a), (b)⁷⁾に示す。(a), (b)図の被害程度は異なるが(それは建築年代, 建築設計方法の違いによる), ともに傾斜地盤の整地位置の建物である。同様に他の被害建物の殆どが傾斜地盤の整地位置で, その傾斜方向に変形していることが認められる。原地盤の傾斜位置で傾斜方向に被害を受けた建物は他の地震, 例えば2004年新潟県中越地震(M6.8)等でも多数認められる⁹⁾。その理由として, 傾斜地盤に整地すると盛土厚さが一様でないため地震時に不同変位(水平, 鉛直方向の)が発生するためと考えられる。

(3) JR大糸線沿いの斜面崩壊

今回の地震でJR大糸線沿いの斜面で土砂崩壊が発生した。崩壊箇所から水が噴き出し, 崩壊斜面に近接する北側では法面工があり, そこは崩れていない(図-15)⁶⁾。その崩壊は尾根地形脇の沢状地形(尾根・沢境界部)で発生している。その発生個所の地形は2014年10月の台風18号の影響による静岡県清水区興津東町内でのJR東海道線脇の斜面崩壊発生個所(図-16)¹⁰⁾と, 1989年7月の福井県・越前海岸沿いの国道305号の山側斜面の岩盤崩落個所(図-17)¹¹⁾の地形と似ており, ともに地盤条件の変化点で発生していることが分かる。

4. あとがき

以上に述べた2014年長野県神城断層地震による寺院

構造物や建物, 斜面等の被害は地盤条件の変化点等で発生しており, 地盤の影響が大きいことが推察される。今後も調査を継続して深度化する予定である。今回の調査で参考にさせて頂いた文献の著者に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 那須誠: 地震時の回転あるいは傾じれ現象への地盤の影響の考察, 第41回土木学会関東支部技発, I-4, 2014. 3.
- 2) 信濃毎日新聞ニュース特集H.P., 長野県北部震度6弱「明るい年を迎えたい」善光寺で地震被害の鐘楼, 移動開始, 2014. 12. 20.
- 3) Yahoo maps, 2015. 1. 13.
- 4) 治水地形分類図(更新版, 2007~2012), 地理院地図(電子国土WEB), 2014. 12. 6
- 5) 国土地理院標準地図(1:2.5万), 2014. 12. 6.
- 6) 震度5強の白馬村に全壊多数の集落, 地盤に起因か, 日経BP社ケンブラッツ, 2014. 11. 26.
- 7) 国土交通省国土技術政策総合研究所, 建築研究所編: 平成26年11月22日に発生した長野県北部を震源とする地震による建築物の被害調査報告(速報), p. 6, 2014. 11. 27.
- 8) 国総研, 建築研究所編: 平成26年11月22日に発生した長野県北部を震源とする地震による建築物の被害第2次調査速報, 2014. 12. 12.
- 9) 那須誠: 新潟県中越地震における各種構造物の被害と地盤の関係, 土木建設技術シンポジウム 2007 論文集, III-1, pp. 155-162, 2007. 8.
- 10) 静岡) 東海道線の土砂災害現場, 防災対策の空白地域: 朝日新聞デジタル, 2014. 10. 11.
- 11) 建設事故-重大災害70例に学ぶ再発防止策, pp. 134-137, 日経BP社, 2000. 4.