

60. 「2014 年長野県北西部の地震」による長野市鬼無里地区の被災例

Disaster at Kinasa in Nagano city caused by the Northwestern Nagano prefecture earthquake 2014

○赤井理一郎・赤井静夫・塩野敏昭・小林保男・室田真宏（株式会社北信ボーリング）

Riichirou Akai, Shizuo Akai, Toshiaki Shiono, Yasuo Kobayashi, Masahiro Murota (Hokushin boring)

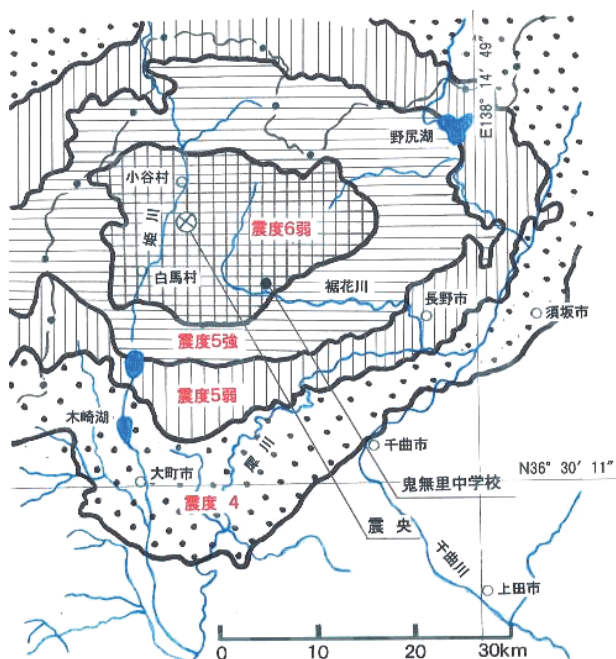
1. まえがき

2014 年 11 月 22 日 22 時 08 分に発生した「2014 年長野県北西部の地震」により、震央に近い白馬村の堀之内地区を中心に住家の倒壊等の甚大な被害が多数発生すると共に、各所で斜面災害が発生し、断続的に撓曲崖が生じた。

震央から南東方に約 10km 離れた長野市鬼無里（きなさ）地区では墓石の転倒や土壁の崩落等の比較的軽微な被害が発生したが、鬼無里中学校（以後は中学校と記載）の校庭・校舎・体育館においては周囲と比較して局地的に大きな被害が発生した。なお、豪雪地帯であり瓦屋根は存在しない。

2. 地震の概要

「2014 年長野県北西部の地震」は M6.7、深さ約 5km、最大震度 6 弱であり、その発震機構は北西－南東方向の圧力軸を有する東下りの逆断層¹⁾である。推定震度分布図¹⁾を図－1に示した。



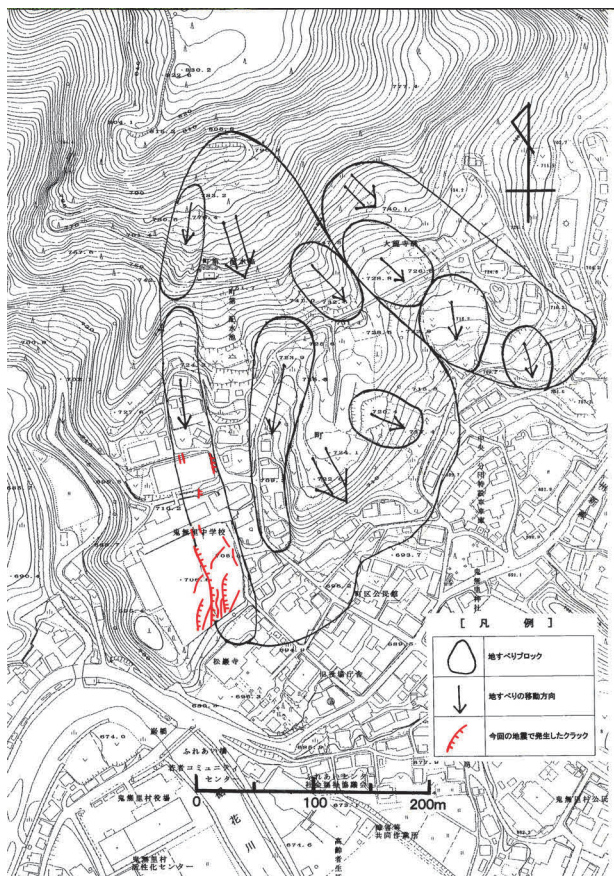
図－1 推定震度分布図(文献1を元に加筆して作成)

3. 鬼無里中学校付近の地形・地質

震央西側をほぼ南北方向に通過する糸魚川・静岡構造線の東側山地の主尾根は北東－南西方向に配列し、中学校は、それら主尾根から北西－南東方向に派生する尾根の先端部に位置している。尾根先端の南方には緩傾斜の段丘地形が存在し、中学校・松巖寺や「町集落」は段丘地形上に位置する。

中学校付近の地形判読図を図－2に示した。複数の地すべりブロックが存在し、地すべりの西端は中学校校庭の中央を南北方向に通過している。同図には、現地踏査結果による地震により発生したクラックを赤色で示した。こ

の地すべりは開析が進行しており、かなり古い時期に発生した事を伺わせる。また、この地すべりが今回の地震で再活動した兆候は現地踏査で確認されなかった。



図－2 鬼無里中学校付近の地形判読図

中学校付近の基盤岩は新第三紀鮮新世の主に泥質砂岩ないしは砂岩・泥岩互層からなる高府層²⁾である。高府層の上位には、ボーリング結果より最大層厚約 17mの破碎泥岩からなる地すべり崩積土が分布する事が判明した。地すべり崩積土の上位には最大層厚約 4mの主にシルトからなる段丘堆積物が分布し、段丘堆積物の上位には最大層厚約 5mの主に礫まじりシルトからなる中学校敷地造成の盛り土が分布する。

4. 鬼無里中学校の被害状況

中学校のクラック分布と既存ボーリング（昭和 44 年度³⁾・平成 22 年度⁴⁾）および平成 26 年度実施⁵⁾のボーリング位置を図－3に示した。中学校敷地内には、NE－SW方向とN－S方向の2方向のクラックが発生した。

NE－SW方向のクラックは、校庭南東端の最も盛り土高が高い方向を向いており、開口すると共に南東側が明瞭に沈下している。校庭南東端の盛り土の土留め擁壁は激しく変状し、強大な土圧が作用した事を示している。

N-S方向のクラックは開口し、沈下量は場所により異なるがごく僅かである。校庭の中央付近から校庭北端の間は明瞭に連続し、それ以北では断続的に体育館の北側まで延びて、体育館の北方では確認されない。

校舎および体育館の被害は、東端部に近付くに従い激しくなり、西側は軽微であるのが特徴である。校舎の被害は東端部でも構造部材は異常ないが、体育館の東端部では構造部材が破断する被害が発生した。

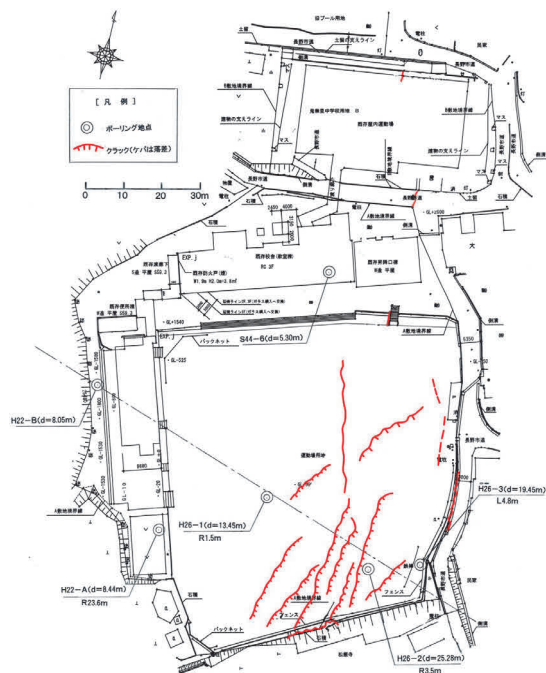


図-3 鬼無里中学校のクラック分布図

昭和44年度（1孔、延長5.3m）³⁾および平成22年度（2孔、総延長16.49m）⁴⁾の既存ボーリング柱状図とコア写真を参考とし、平成26年度（3孔、総延長58.18m）⁵⁾のボーリングコア再観察結果により作成した北西-南東方向の地質断面図を図-4に示し、代表的なコア写真を図-5に示した。

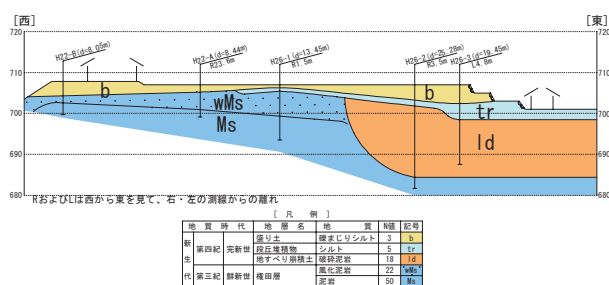


図-4 鬼無里中学校校庭を横断する地質断面図

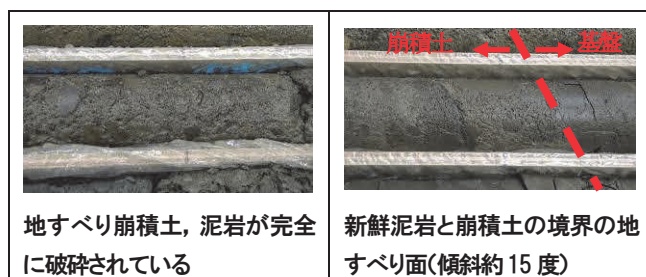


図-5 代表的なコア写真

5. 調査結果のまとめ

中学校敷地は「鬼無里村史」⁶⁾や「松巖寺縁起」⁷⁾等を参考にすると、明治27年(1894)に造成されたと判断される。当初から現在と同じ面積で造成されたのかは定かではないが「写真集鬼無里村の百年」⁸⁾に記載されている昭和初期～昭和10年代の写真を見ると、当初からほぼ同じ面積で造成されていた事を伺わせる。

中学校敷地は、南東方向に微妙に傾斜する台地状地形部に敷地を造成したので、敷地南東端部には最大高さ約5mの空石積の土留め擁壁が建設された。即ち、中学校校庭の南東部は厚さ1～5mの盛り土地盤からなり、校庭に発生したNE-SW方向のクラックは、強烈な地震動により敷地南東端の土留め擁壁が破壊されて、盛り土が旧地形の低所方向へと移動した事が原因で発生したと判断された。

一方、N-S方向のクラックは図-4の地質断面図に示した様に、中学校敷地の東半部を南北方向に延びる最大層厚約17mの軟質な(標準貫入試験のN値は18と判定された)地すべり崩積土分布の西端部であり、地すべり崩積土の層厚が急激に薄くなる位置である。地すべり崩積土の下位には、硬質な(標準貫入試験のN値は50以上と判定された)泥岩が分布し、上位層との強度差は大きい。このような地質構造の所に入った地震波は、「盆地端部効果」⁹⁾により地震波の局所的な増幅が生じた事により地盤が変位したと推定される。

6. 謝辞

本調査を実施するに際しては、長野市教育委員会、長野市鬼無里支所、長野市鬼無里中学校、(株)尾地研(ボーリング調査)、の関係者各位には大変お世話になった。特に、長野市教育委員会は長野市発注の地質調査報告書の閲覧およびボーリングコアの再観察を快諾して戴いた。記して謝意を表する次第である。

[参考文献]

- 1) 気象庁：平成26年11月22日22時08分頃の長野県北部の地震について、平成26年11月23日00時00分記者発表
- 2) 長森英明ほか：戸隠地域の地質、産業技術総合研究所地質調査総合センター、2003
- 3) 鬼無里村：鬼無里中学校新築敷地地質調査、1969
- 4) 長野市教育委員会：鬼無里中学校特別教室棟改築工事敷地地盤調査業務委託、2010
- 5) 長野市教育委員会：鬼無里中学校校庭ボーリング調査業務委託、2015
- 6) 村史編集委員会：鬼無里村史、鬼無里村、1967
- 7) 中村一雄編：本堂改修記念松巖寺縁起、曹洞宗松巖寺、1994
- 8) 鬼無里村百年誌部会：写真集鬼無里村の百年、鬼無里村、1988
- 9) 久田嘉章：強震動地震学基礎講座・第4回・堆積盆地のやや長周期地震動、日本地震学会、p2

http://www.zisin.jp/modules/pico/index.php?content_id=1911
2015・2・18 ダウンロード