

## 2014年11月22日長野県北部の地震 被害調査報告書

### 序 文

平成26年11月22日(土)22時8分頃、長野県北部(北緯36.693度、東経137.891度)の深さ4.6kmを震源とする $M_J6.7$ ( $M_J$ :気象庁マグニチュード)の地震が発生した。この地震により、長野県の小谷村、小川村および長野市(鬼無里、戸隠)で最大6弱の震度を観測し、重軽傷者46名、住家全壊50棟、半壊91棟の被害(消防庁災害対策本部平成26年12月16日現在)が生じた。

(株)小堀鐸二研究所では地震直後から情報収集にあたり、この地震に対する調査を計画、同じく現地調査への意向が確認できた鹿島建設(株)殿および(株)東京ソイルリサーチ殿と共同で11月30日から12月2日にかけて(株)小堀鐸二研究所地震地盤研究部の森川副部長、笠松課長代理、鹿島建設株式会社原子力部の川角職員、同技術研究所の友澤職員、(株)東京ソイルリサーチ解析技術室の江藤主任、古川職員の計6名が現地調査を行った。さらに翌週の12月12日に(株)小堀鐸二研究所の加藤所次長が地表地震断層の調査を行った。本報告書はこれらの調査結果をとりまとめたものである。

地震の特徴や地震動記録をまとめるにあたっては、(株)小堀鐸二研究所の神田所次長、池田孝副部長、元木課長、渡辺課長、鈴木(文)職員に負うところが大きい。

被災地では地震直後の混乱の最中にもかかわらず、様々な方からお話を聞く機会を頂いた。これらの方々に深く感謝するとともに、被災地の一日も早い復興をお祈り申し上げます。

2014年12月26日

## 1. はじめに

平成 26 年 11 月 22 日（土）22 時 8 分頃、長野県北部（北緯 36.693 度，東経 137.891 度）の深さ 4.6km を震源とする  $M_j6.7$  ( $M_j$ : 気象庁マグニチュード) の地震が発生した。この地震により、長野県の小谷村，小川村および長野市（鬼無里，戸隠）で最大 6 弱の震度を観測し，重軽傷者 46 名，住家全壊 50 棟，半壊 91 棟の被害（消防庁災害対策本部平成 26 年 12 月 16 日現在）が生じた。気象庁による顕著な災害を起こした自然現象に対する命名はなされなかったが，長野県はこの地震の呼称を「長野県神城断層地震」に統一している。長野県で震度 6 弱以上の地震を観測したのは，2011 年 3 月 12 日長野県北部の地震 ( $M_j6.7$ ) において長野県栄村で震度 6 強を観測して以来となる。共に長野県北部を震源としているが今回の地震の震央は長野市中心部から西に約 27km，前回は北東に約 52km であり，両者の震央間距離は約 71km 離れている。

地震直後から収集した情報によれば，長野県白馬村神城堀之内に被害が集中していることがわかった。そこで，堀之内地区を含む被害の概況を把握するとともに地震動強さの分布を墓石の転倒状況調査や各地の単点微動計測結果に基づいて調べることを目的とし，白馬村とその周辺地域を調査した。

被害調査の日程とルートは以下のとおりである。

- 11 月 30 日（日）：白馬村神城堀之内とその周辺
- 12 月 1 日（月）：小谷村，小川村，長野市鬼無里
- 12 月 2 日（火）：白馬村（KiK-net, K-NET, 北城大出ほか）

また，12 月 12 日（金）に白馬村北城森上の地表地震断層の調査を別途行っている。

本報告書では，この地震（以下，2014 年長野県北部の地震と表記）の概要および地震動，ならびに上記の被害調査結果をまとめ，さらに墓石の転倒分布や，単点微動計測の解析結果について報告する。

## 2. 地震の特徴

### 2.1 地震の概要

2014年長野県北部の地震の気象庁一元化処理による震源要素は次のとおりである。

- 発震日時： 2014年11月22日22時08分17.90秒
- 震央位置： 北緯36.693度，東経137.891度
- 深さ： 4.6km
- 地震規模：  $M_J=6.7$  ( $M_J$ ：気象庁マグニチュード)

この震央位置は，糸魚川－静岡構造線断層帯の北端の神城断層北部に相当する。

表2-1に気象庁発表に基づく震度5弱以上の強震観測点一覧を，震度分布を図2-1に示す。この地震により，東北地方の南部から中国地方の一部までの広い範囲で有感となり，長野県の長野市戸隠，長野市鬼無里，小谷村，小川村で震度6弱を観測した。人的被害としては，表2-2に示すように重傷10，軽傷36，また住家被害としては，全壊50，半壊91，一部破損1426が報告（消防庁災害対策本部 第20報2014/12/16 13:00）されている。

表 2-1 気象庁発表に基づく震度5弱以上の強震観測点

震度6弱 (4地点)	長野県	長野市 戸隠 小川村 高府	長野市 鬼無里	小谷村 中小谷
震度5強 (5地点)	長野県	長野市 箱清水* 白馬村 北城	長野市 豊野町豊野 信濃町 柏原東裏	長野市 中条
震度5弱 (8地点)	長野県 新潟県	長野市 信州新町新町 大町市 八坂 糸魚川市 能生	長野市 大岡 飯綱町 牟礼 妙高市 関川	中野市 豊津 飯綱町 芋川

\*は気象庁観測点（他は，防災科学研究所または地方公共団体）

周辺の過去約90年の地震の震央分布を図2-2に示す。(a)は1923年8月から2014年11月22日22時，深さ0～100km， $M_{4.0}$ 以上の地震，(b)は1997年10月1日から2014年11月22日22時，深さ0～30km， $M_{2.0}$ 以上の地震について領域を拡大して示している。(a)の $M_{4.0}$ 以上に関する広域図を参照すると，過去10年以内に $M_{6.0}$ 以上の地震が周辺で比較的多く発生していることがわかる。また，(b)の $M_{2.0}$ 以上の詳細図を参照すると，2004年新

新潟中越地震，2007年新潟県中越沖地震，2011年長野県北部の地震の3地震の本震と余震群を除くと，今回の地震が発生した糸魚川 - 静岡構造線沿いおよびその西側において地震活動が比較的活発な傾向が見られる。

地震発生から12月1日8時まで発生した地震の震央分布を図2-3に示す。本震のM6.7以外，あまり大きな地震は発生しておらず，最大余震は地震発生から約30分後の22時37分49.16秒のM4.5であり，M4.0以上の余震はこれ以外には翌23日12時46分36.82秒のM4.4の2地震のみである(12月16日時点)。地震直後にM5以上の2回の余震が発生した2011年3月12日長野県北部の地震(M<sub>j</sub>6.7)に比べると規模の大きい余震数は少ない。余震分布は本震の震央の北北東方向に主に広がっている。各機関による震源情報を表2-3に示す。どの震源メカニズムも北北東-南南西方向に走行をもつ逆断層を示し，余震分布の広がる方向と整合している。地震モーメントM<sub>0</sub>も概ね整合した値が評価されており，F-netによれば，M<sub>0</sub>=2.98×10<sup>18</sup>Nm(M<sub>w</sub>=6.3)と求められている。

また，この地震に対して気象庁は地震検知から3.2秒後に緊急地震速報(警報)を表2-4のとおり発表している。警報第1報から主要動到達までの時間は図2-4のとおりで，震央から20km圏外では主要動が到達する前に警報を受信したこととなる。

2013年3月28日より気象庁HPにて公開している「長周期地震動に関する観測情報(試行)」では，長周期地震動階級1以上が図2-5のとおり発表された(11月27日改訂版)。この地震により長野県北部は階級3と発表されており，これまでの最大であった階級2を上回り，試行開始からの最大階級を記録している。

国土地理院がGEONETとして配置しているGPS衛星の連続観測点(電子基準点)について，地震前の基準期間(2014/11/15~2014/11/21)に対する地震後の比較期間(2014/11/23~2014/11/29)の震源域周辺の変動を図2-6および図2-7に示す。これによると震源に近い電子基準点「白馬(白馬村北城森上地区)」で南東方向に約29cm，下方向に約13cmの大きな変動を観測した。同地点は今回の断層面の下盤側である西側に位置(図2-8)しており，この変動は表2-3に示した東傾斜の震源メカニズムに整合している。

同じく地表変動の観測結果としては，陸域観測技術衛星「だいち2号」の合成開口レーダー(PALSAR-2)の観測データの地震前後のSAR干渉解析結果が公開されている。防災科学技術研究所による地震前2014年10月2日と地震後11月27日のSAR干渉解析結果を図2-9に示す。西上空の同位置に衛星回帰時に観測されたデータを用いた解析結果で，地震前後の西上空からの距離変化を表している。これによると神城断層の東側では衛星-地表

間距離は近くなり、逆に断層の西側では遠くなる結果となっている。震央の南西 4km 付近の上盤側地点では地殻変動の集中がみられ、その最大変化量は約 90cm の短縮としている。また同図中に破線で示す地殻変動の急こう配（ギャップ）は神城断層の位置とよく対応していることがわかる。

震源解析結果として、山中(2014)による遠地実体波(P 波上下動)による震源解析結果を図 2-10 に示す。図中の赤線は滑り分布のコンターを表し、活断層（黒線）および余震位置（★）を重ね書いている。また、2014 年の 8 月以降の地震を色つきの丸印で示しているが、この地域は 11 月に地震活動が活発化しており（紫色の震源が 11 月の地震活動）、今回の地震の前震と考えられるとしている。