

## 平成16年新潟県中越地震被害調査報告



平成16年11月5日

株式会社 建設企画コンサルタント

- ①道路構造物（擁壁・橋梁・斜面など）の地震被害状況  
②土木構造物の地震被害状況  
③E P S構造物の地震被害状況

2. 調查員：

A班：鳥居、白子、長谷川、吉田

B班：堀田、西、窪田

### 3. 地震被害調査行程：

①10/30 (十)

A班：主に土木構造物地震被害調査

東京ー越後湯沢（新幹線）ーレンタカー

湯沢一六日町市一小出町一川口町一小千谷市一長岡  
長岡にて宿泊

B班：EPS構造物，土木構造物地震被害調査

東京一郡山一レンタカー

郡山—新潟市—見附市—栃尾市—長岡市

新潟市にて宿泊

②10/31 (目)

A班：主に土木構造物地震被害調査

長岡市内—小千谷市—山古志村—川口町—十日町市  
—六日町市—越後湯沢—東京（新幹線）

B班：EPS構造物，土木構造物地震被害調査

新潟市一長岡市内一小千谷市一山古志村一長岡市一  
新潟市一郡山

#### 4. 地震諸元

2004年10月23日17時56分に新潟県中越地方においてM6.8の地震が発生、その後も震度6強を複数回発生しており活発な余震活動が継続している。独立行政法人防災科学技術研究所では、『一連の地震のメカニズムは北西-南東圧縮の逆断層型であり、この地域における過去の地震のメカニズムと調和的である。余震は、北東から南西方向に伸びる約30kmの範囲に分布している』と発表している。震源地近くのK-NET小千谷観測点では、最大1500ガル、130カインを超える地震動が観測されており、今回の余震は信濃川に沿って北東―南西方向に伸びる低地帯東縁部の魚沼丘陵に分布している。この余震分布の直上には平成14年新潟県地域防災計画書においても活断層こそ明記されていないが、本地域に発達する褶曲群の一部は活褶曲である可能性が指摘されており、実際には未発見の活断層が伏在している可能性がある。周辺に分布する長岡平野西縁活断層帯の断層群や十日町断層はほとんどが北西傾斜の逆断層であり、今回の地震断層もそれらと密接に関連した断層のひとつと考えら

れている。信濃川に沿った低地帯の地下には、場所によって厚さ5,000mを超える新第三紀の地層が分布しており、それら軟弱な堆積層によって地震動が増幅されたことが予想される。また、GPS観測の結果によると今回の地震に伴い、震源の南東側の新潟大和観測点（新潟県南魚沼郡大和町）では北西方向に約10cm、北西側の柏崎1観測点（同県柏崎市）では南東方向に約6cm移動するなど新潟県を中心に変動が観測されている。これらの観測結果は本震の発震機構と調和的である。

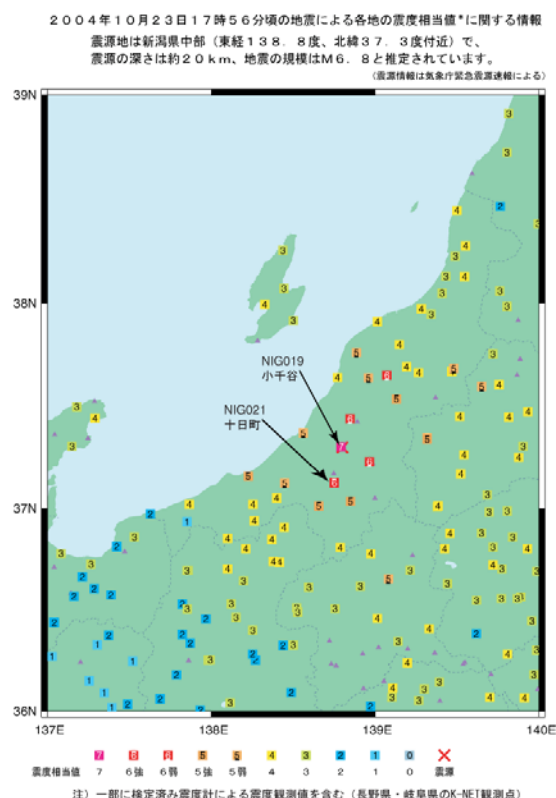


図-4.1 本震の震央位置ならびに震度分布

また、10月27日の10時40分に、マグニチュード6.1の余震が発生しているが、この余震のメカニズムは本震や他の余震と同様の北西－南東に圧縮軸をもつ逆断層型であり、震源位置はこれまでの余震活動域からは5kmほど東に離れており、異なる断層で発生した地震であると考えられている。

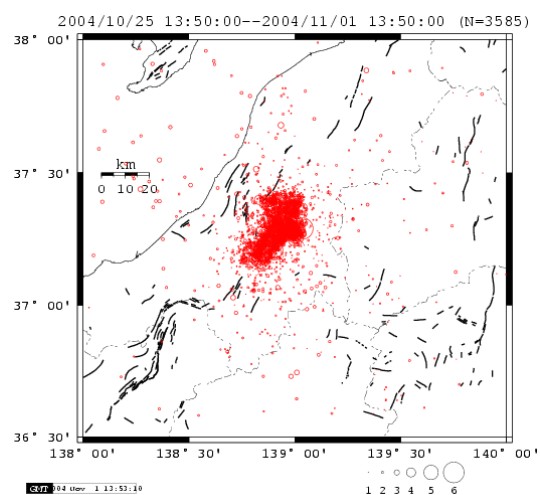


図-4.2 本震発生当日の地震震央分布図

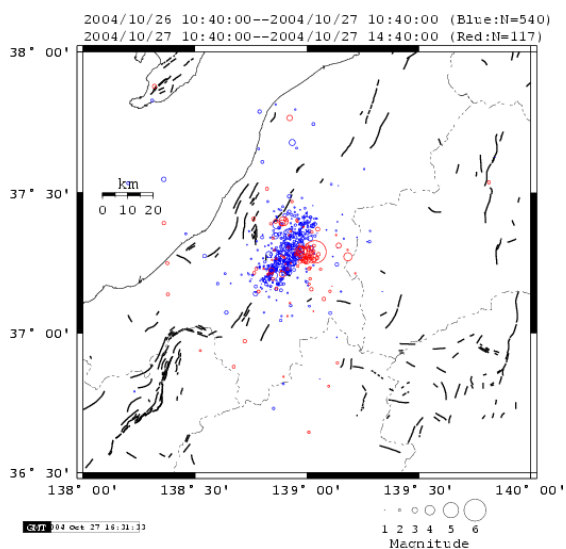


図-4.3 10月27日発生の余震（M6.1）震央分布図

新潟県などの調べでは、表-4.1に示すように10月31日時点で死者36人、負傷者2,374人となっている。なお、この付近で発生している過去の地震としては、表-4.2に示すように1961年の長岡市付近の地震（M5.2）および1998年の新潟県中越地方の地震（M5.2）があるが、今回の地震は、それらに比べ格段に規模の大きなものである。

今回の地震を気象庁では「平成16年新潟県中越地震」と命名している。

表-4.1 新潟県中越地震被害状況

| 新潟県の地震被害                       |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 死者                             | 36人                       |
| 負傷者                            | 2,374人                    |
| 避難者                            | 84,063人<br>(10万3178人=26日) |
| 電気                             | 4,580戸<br>(27万8000戸=23日)  |
| ガス                             | 31,200戸<br>(5万6000戸=24日)  |
| 水道                             | 18,503戸<br>(11万772戸=25日)  |
| 10月31日午後5時現在、新潟県など調べ。カッコ内は最大時。 |                           |

#### 【地表面加速度分布ならびに強震記録】

図-4.4に本震の地表面最大加速度分布を示しており、大きな揺れが新潟県中越地方一帯で生じていたことが確認される。また、K-NETにて観測された本震の強震記録波形を図-4.5に示す。同記録は、ほぼ震央に位置する小千谷にて観測されたもので、本震波形は東西成分が非常に卓越した地震動であり、鉛直動も820gal発生しているのが確認される。同地点では、計測震度が7となっており、地震動による被害が集中していたことが窺われる。

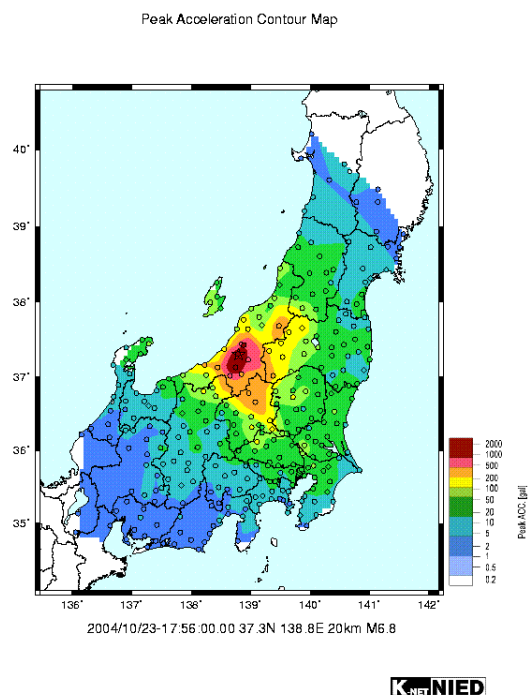


図-4.4 本震の地表面最大加速度分布

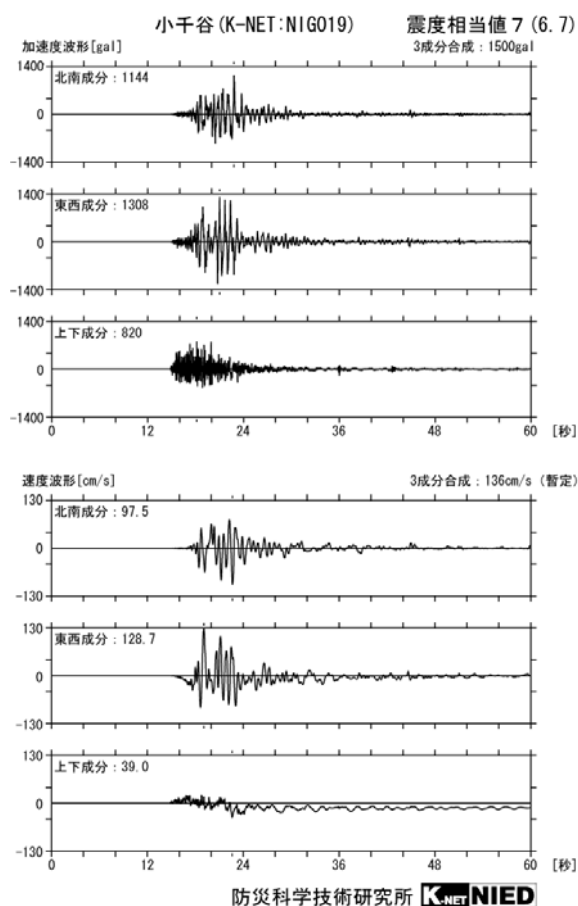


図-4.5 本震で観測された加速度波形（小千谷）

#### 【新潟県の過去の地震活動】

新潟県の過去の地震活動を図-4.6に示す。同図には歴史地震・被害地震（理科年表、丸善・被害地震総覧、東大出版）を青六角で示しており、黄星は本震、赤丸はHi-net暫定処理結果による震央、黒丸は気象庁一元化処理による震央を示している。また、青太線は活断層を示している。今回の地震は、周辺部には過去にM6クラスの地震が発生しているが、活断層がみられず、地震活動が活発でない地域で発生しているのが確認される。

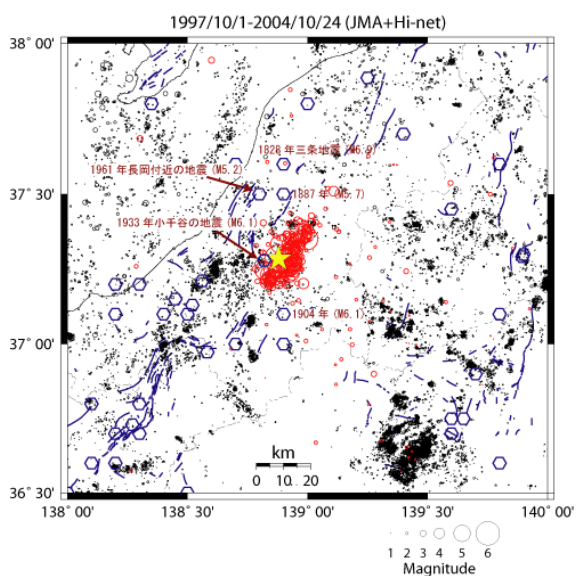


図-4.6 新潟県での過去の地震活動

表-4.2 新潟県で過去に顕著な被害を及ぼした地震の履歴

| 日付         | 時刻    | 緯度         | 経度     | 深さ | M   | 死者     | 負傷  | 被害   | 備考   |
|------------|-------|------------|--------|----|-----|--------|-----|------|------|
| 863.07.10  |       | 越中・越後      |        |    | 7.0 | 多数     | －   | 山崩れ  |      |
| 887.08.02  |       | 越後・京都      |        |    | 6.5 | あり     | －   | 津波   |      |
| 1502.01.28 |       | 越後・会津      |        |    | 6.9 | あり     | －   | 家屋倒壊 |      |
| 1614.11.26 |       | 越後・相模・紀伊   |        |    | 7.7 | 多数     |     | 津波   |      |
| 1666.02.01 |       | 越後高田       |        |    | 6.4 | 1,500  | －   | 家屋焼失 |      |
| 1751.05.20 |       | 越後・越中      |        |    | 6.6 | 2,000  | －   | 家屋焼失 |      |
| 1828.12.18 |       | 越後三条・長岡・見附 |        |    | 6.9 | 1,400  | －   | 家屋倒壊 |      |
| 1833.12.07 |       | 函館・佐渡出羽    |        |    | 7.4 | 42     | －   | 津波   |      |
| 1847.05.08 |       | 信濃・越後      |        |    | 7.4 | 12,000 | －   | 家屋焼失 |      |
| 1927.10.27 | 10:53 | 37.50      | 138.80 | 10 | 5.2 |        |     | 家屋倒壊 | 関原地震 |
| 1961.02.02 | 03:39 | 37.45      | 138.85 | 20 | 5.2 | 5      | 30  | 家屋倒壊 | 長岡地震 |
| 1964.06.16 | 13:01 | 38.35      | 139.18 | 40 | 7.5 | 14     | 316 | 家屋倒壊 | 新潟地震 |
| 1995.04.01 | 12:49 | 37.90      | 139.25 | 16 | 5.6 |        | 82  | 家屋倒壊 |      |
| 1998.02.21 | 09:55 | 37.25      | 138.80 | 19 | 5.2 |        | 1   | 家屋損壊 |      |
| 2001.01.04 | 13:18 | 36.95      | 138.75 | 11 | 5.3 |        | 2   | 家屋損壊 |      |



## 5. 各地の地震被害状況

我々がまず感じたのは、当該地点の地形・地質の影響による被害が多く発生していたことである。この中越地区は、全国一の地すべり地帯であり、これらの山地を縫うように溪流が発達している。このような状況で、地震動による地すべり、土石流等の土砂災害が多く発生している。また、地盤の液状化現象などでの地盤のゆるみによる斜面崩壊、家屋倒壊が、多くの被害を発生させたものと想定される。以下に各市町村の地震被害状況を示す。

### ① 見附市

見附市内では、道路被害237箇所、崖崩れ12箇所へのぼり、家屋の全壊は39棟、半壊172棟となっている。



写真-5.1 見附市役所基礎の液状化，建屋基部のクラック



写真-5.2 見附市内建屋背面斜面のすべりによる崩壊



写真-5.3 見附市内の道路拡幅盛土部分のすべり崩壊

### ② 長岡市

長岡市内にも多くの地震被害が発生しており、道路被害642箇所、崖崩れ13箇所へのぼり、家屋の全壊は47棟、半壊49棟となっている。特に道路盛土の崩壊、斜面崩壊が顕著であった。また、市内のへら鮎池の堰堤崩壊箇所もあり、同へら鮎池周辺には建屋が林立しており池周辺斜面の崩壊により建屋の倒壊が危惧される。同地区については早急に詳細な調査が必要と考えられる。



写真-5.4 長岡市内のへら鮎池堰堤の崩壊



写真-5.5 へら鮎池周辺斜面のすべりによる崩壊



写真-5.6 道351号宮路町付近の道路切盛境界にて発生した道路盛土のすべりによる崩壊





写真-5.7 国道351号宮路町付近のすべりによる崩壊



写真-5.11 主要地方道72号道路斜面の表層すべり



写真-5.8 国道351号宮路町付近のすべりによる崩壊



写真-5.12 国道404号越路町付近の道路盛土の崩壊



写真-5.9 国道351号宮路町付近の道路斜面表層すべり



写真-5.13 主要地方道11号塚山橋橋台背面盛土の崩壊



写真-5.10 来迎寺ともえが丘跨線橋背面盛土の沈下



写真-5.14 国道291号桜町トンネル坑口斜面の表層すべり





写真-5.15 液状化によるマンホールの浮上り：最大1.2m  
（J R上越新幹線の脱線停止箇所付近）



写真-5.18 長岡市J R上越線越後滝谷駅付近の液状化による軌道の変状（凹凸の高低差 50～80cm）



写真-5.16 長岡市内新幹線橋脚のコンクリート圧壊  
（上・下部工打継ぎ目上部のコンクリート圧壊が顕著）



写真-5.17 長岡市内新幹線橋脚と基礎地盤部の隙間  
（震動によって橋脚が左右（横断（東西）方向）に揺さぶられ、基礎地盤との間に隙間が発生）

### ③ 小千谷市

小千谷市内にも多くの地震被害が発生しており、道路被害は38箇所にとどまり、家屋の全壊は21棟、半壊16棟となっている。特に道路盛土の崩壊、トンネルの崩壊および斜面崩壊などが顕著であった。



写真-5.19 国道117号上片貝山辺橋の橋梁基礎斜面のすべりによる橋台背面盛土・橋台基礎・橋脚の変状



写真-5.20 荒谷トンネル坑口部のせん断クラック





写真-5.21 国道117号川口の道路盛土のすべり崩壊



写真-5.22 国道117号川口の道路斜面の擁壁崩壊



写真-5.23 国道17号津山町付近の道路盛土の崩壊



写真-5.24 J R上越線のすべりによる崩壊

#### ④ 川口町

川口町町内にも多くの地震被害が発生しており、道路被害は20箇所にとのぼり、家屋の全壊は106棟、半壊170棟と今回の地震で最も住家被害が多い地区となっている。また、道路盛土の崩壊、鉄道の被害が顕著であった。



写真-5.25 J R新幹線と南津地区橋梁の橋脚座屈



写真-5.26 J R新幹線と南津地区橋梁の橋脚座屈



写真-5.27 J R飯山線川口地区橋台盛土の沈下・浮き





写真-5.28 川口地区橋台背面盛土の沈下



写真-5.32 民家下部斜面の崩壊



写真-5.29 川口地区の地すべりによる道路・家屋変状



写真-5.30 切盛り境からの沈下・路面変状



写真-5.31 道路盛土の崩壊・欠損

#### ⑤ 魚沼市（旧堀之内町）

魚沼市（旧堀之内町）市内にも多くの地震被害が発生しており、道路被害13箇所、崖崩れ9箇所へのぼり、家屋の全壊は70棟、半壊8棟となっている。特に道路盛土の崩壊、高速道路（関越自動車道）の被害が顕著であった。



写真-5.33 関越道：液状化・のり肩からのすべりとBOX背面盛土の沈下に伴う応急復旧（擦り付け）



写真-5.34 関越道：小段に認められる盛土すべり





写真-5.35 関越道：橋台パラペットと上部工が接触



写真-5.36 関越道：橋脚部の変状（シュウのずれ）



写真-5.37 関越道：隣接駐車場内の噴砂現象



写真-5.38 液状化による堤体沈下と応急対策



写真-5.39 橋梁取付け部の沈下と応急擦り付け状況

## ⑥ 十日町市

十日町市内にも多くの地震被害が発生しており、道路被害は301箇所へのぼり、家屋の全壊は1棟、半壊2棟となっている。特に道路盛土の被害が顕著であった。



写真-5.40 なだれ予防柵への岩盤トップリング崩壊

## 6. まとめ

今回の平成16年新潟県中越地震は、マグニチュード6.8にもかかわらず、内陸でかつ震源深さ20kmと浅い地震であったことから地表面加速度値が非常に大きくなり、地震被害が多く発生したと想定される。また、同地区は日本一の地すべり地帯で、かつ軟弱地盤地帯も広範囲に存在しており、斜面の地すべり、道路盛土のすべり崩壊、液状化による構造物への影響など非常に多岐に亘る被害が発生していた。今回の地震被害調査は余震が心配される中、小千谷地区にて交通規制が行われているとの情報より新潟県中越地区へのアプローチを越後湯沢側、磐越自動車道経由の2系統から実施した。短期間ではあったが、道路構造物に設計に携わる技術者として、直下型地震による被害状況を目で見、頭で考え考察し、更なる耐震技術の設計・施工に活かしたいと考える。

最後に地震被害にて亡くなられた方々のご冥福を祈ると共に、まだ避難生活をされている方々が一日も早く通常の生活に戻られんことを願います。



