

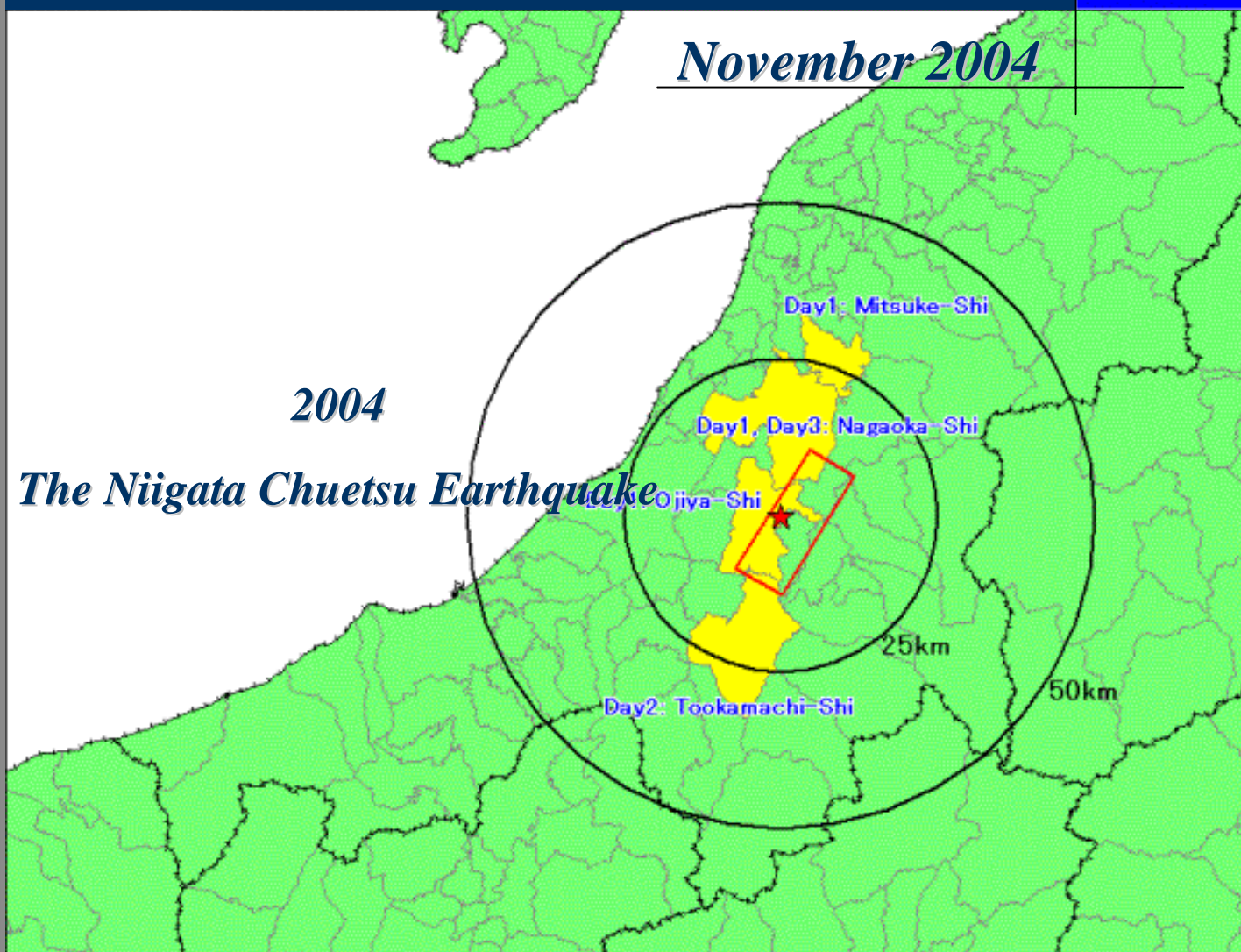
新潟中越地震 被害調査速報



November 2004

2004

The Niigata Chuetsu Earthquake



ABS Consulting

【概要】

2004年10月23日17時56分ごろ、新潟県中越地方を震源とする強い地震が発生しました。震源は北緯37度17分、東経138度52分で、震源の深さは約13km、マグニチュード(M)は6.8と報じられました。今回の地震により死者35名、負傷者2,374名が出ました(消防庁10月29日発表)。

ABSコンサルティングでは、被害を受けた地域を調査するためにエンジニアチームを派遣しました。南宏幸、加賀洋平、久保智弘の3名が25・26日に小千谷市、長岡市南部、見附市、27日に十日町市、28日に長岡市東部を調査しました(図1)。これらの調査した地域の震度は、6強～5強でした。

地震動に関して

今回の地震では、阪神大震災以降初めて川口町で震度7が観測され、最大加速度も観測史上最大となる2515.4galを観測しました。又、今回の地震は震源の浅い直下型のうえ、マグニチュードも本震でM6.8と大きく、直下型地震の恐ろしさを改めて感じさせるものとなりました。

地震被害と地震動に関しては、今回調査を行った小千谷市では震度6強でしたが、顕著な建物被害は古い建物に限られていたという印象を受けました。気象庁の震度階級関連解説表によると、震度6強では「耐震性の低い住宅では、倒壊するものが多い。耐震性の高い住宅でも、壁や柱がかなり破損するものがある。」とありますが、実際の被害状況との乖離は否めません。このことは、計測震度階級が導入されてから、弊社が地震被害調査の都度感じる問題です。計測震度階級と被害の関係について、再検討の必要があるように思われます。

建物被害に関して

今回の地震被害を特徴付ける一つに、大規模な地震火災が発生しなかった点を上げるべきであると考えます。阪神大震災の記憶・教訓やその後の啓蒙

が生かされたものであったのか(?)。地震火災がこのように最小に留まった要因についても検証が行われることが望まれます。

今回の地震は日本でも屈指の豪雪地域を直撃しました。先に建物の被害は震度表示ほどではないと述べましたが、屋根に深い積雪のある冬季中に発生した場合には、住宅の被害は今回のような程度では済まなかったことは容易に想像できます。中越地方の家屋の屋根には、雪おろし前には2mを超える湿った雪を抱えます。これは1平方メートル当たり600kgにも達します。この意味では「今回の地震ではその揺れの強さに比べ建物被害が少なかった」とは決して言えないと考えます。(しかし、一方ではそのような荷重に耐える堅固な構造様式が、地震に対しても効果があった可能性も考えられます。)設計用地震力算定用積雪荷重は短期鉛直荷重算定用積雪荷重の35%を考慮することになっています。この数値が十分かどうか、これまであまり問題となりませんでした。再検討の必要があるように思われます。

今回の調査で見られた建物の被害のほとんどは、これまで指摘されてきた問題が再現されてしまったものであると考えます。即ち、回避(軽減)可能ではなかったのでしょうか。リスクの認知と対策を講じることにより、尊い命が失われず、また、多くの損害が回避できたものと考えます。

リスクコミュニケーションに関して

地震に関する情報、避難所・物資の配布など避難生活に関する情報が住民へ迅速に伝わらなかった等、自治体におけるリスクコミュニケーションの重要性が浮き彫りになったのも今回の地震の特徴の一つです。ハザードマップ、デジタル防災無線、衛星電話の整備など、災害時に確実に住民へ情報を伝える手段の確保が望まれます。

被害調査録

【地震】

今回の一連の地震は、魚沼丘陵の地下約 5～20 km 程度で発生しており、この地域では、歴史資料によると陸域の浅い被害地震が比較的多く発生しています。過去の地震被害としては 1904 年(M6.1)、1933 年(M6.1)、1961 年(M5.2)の地震に見舞われています(地震調査推進本部より)。

23 日の 17 時 56 分に発生した M6.8 の地震では、阪神・淡路大震災以降初めて、川口町で震度 7 が観測されました(10 月 31 日気象庁発表)。又、大きな余震が続いたのも今回の地震の特徴で、5 度にわたり震度 6 弱以上を観測した市町村があり、そのうち 23 日 18 時 11 分の地震(M6.0、深さ 12km)では小千谷市で震度 6 強、18 時 34 分の地震(M6.5、深さ 14km)では十日町市で震度 6 強を記録しました。

この地震を起こした断層については現段階でははっきりとした特定はされていませんが、この地域は主に、西北西-東南東方向からの圧縮応力を受けて形成された逆断層の活動により褶曲しており、国土地理院の電子基準点による地殻変動でも今回の地震で、小千谷市では 24cm 隆起し、9cm 南西へ移動、南魚沼郡大和町では 4cm 沈下し、10cm 北西へ移動していることから、逆断層の地震であると言えます。また、国土地理院の発表では、長さ約 22km、幅約 17km の断層が約 1.4m 滑ったと報告されています。

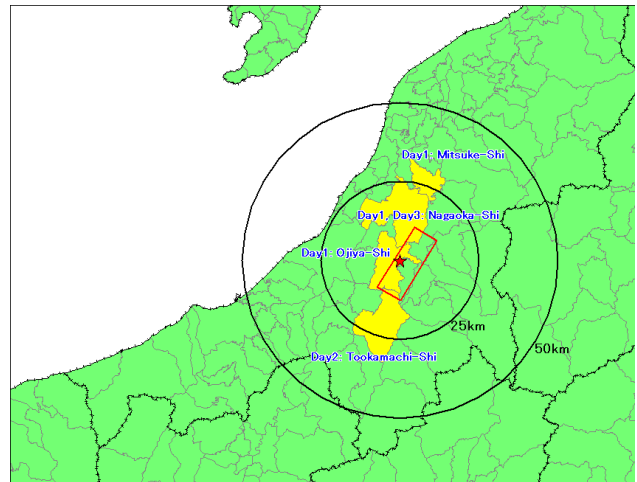


図 1

【建築物】

< 小千谷市 >

大型ショッピングセンターでは、南面外壁が脱落していました。天井の揺れにより外側に押し出されたのではないかと思います(写真 O-1)。この事例以外にもショッピングセンター等の面積の広い天井には天井パネルの落下などが見られました。



写真 O-1

鉄骨造建物では、外装材の脱落やショウウィンドウ等の破損などが見られました(写真 O-2)。又、幾つかの建物の露出柱脚と思われる部分の仕上げ材に損傷が見られました(写真 O-3)。



写真 0-2



写真 0-5



写真 0-3

小千谷市街における調査中に RC 建物で大きな被害が観察されたのは、全て新耐震以前の建物でした。この建物(写真 0-4,5,6)は 1 階に損傷が集中していました。1 階がソフトストーリーとなっている構造条件と柱の耐力不足が損傷の要因として考えられます。道路を挟んで近接する建物に目立った損傷はありませんでした(写真 0-7)。



写真 0-6



写真 0-4



写真 0-7

小千谷市内の墓地では、東西方向に墓石の転倒が多く見られました(写真 O-8)。



写真 O-8

建物内でも棚・家具等が転倒するなど大きな被害が見られました(写真 O-9,10)。



写真 O-9



写真 O-10

<長岡市>

写真 N-1 の地域では、地盤が悪く、道路に多くの沈下や亀裂が見られました。不同沈下が原因とみられる建物被害も多く見られました。写真中の層崩壊した建物は、1 階が壁の少ない倉庫になっていたものと思われます。



写真 N-1

写真 N-2 の高町団地は台地形状に宅地造成された団地であり、この高台の端部(擁壁がない)で、多くがけ崩れが発生していました。団地は比較的新しく、木造建物は枠組壁構法や木質プレハブ構法が多いと思われます。崖崩れの影響のない団地中央部での建物被害は比較的軽微でした。



写真 N-2

<十日町市>

十日町市街地では、RC 造建造物の被害が目立ちました(写真 T-1,2,3,4)。木造建物の被害が意外に少ないことから、地震の周期特性が被害の特徴に関連している可能性があります。今後の究明を待ちたいと思います。写真 T-2 は写真 T-1 の建物の 1 階柱の損傷状況です。フープ筋間隔は 30cm でした。写真 T-3 の建物は写真 T-1 の向いに建つ建物で、1 階柱に顕著なせん断破壊が見られました(写真 T-4)。



写真 T-3



写真 T-1



写真 T-4



写真 T-2

写真 T-5 の建物は、垂れ壁により短柱形状となっている柱に被害が発生しています。



写真 T-5

コンクリートブロック造構造物にも大きな被害が見られました(写真 T-6)。



写真 T-6

市内には耐震補強を施した民間建物がありました。正面の大きなショーウィンドーの破損もなく、外見からは軽微な被害で済んだものと見られます。(写真 T-7,8)。



写真 T-7



写真 T-8

写真 T-9,10 は 1981 年以降に建てられた新耐震構造物と思われます。1 階の RC 造外壁にせん断クラックが見られました。



写真 T-9



写真 T-10

十日町の市街地における鉄骨造の被害としては、写真 T-11 のように古い建物に外壁の脱落が多く見られました。



写真 T-11

【インフラストラクチャー】

道路

地震により亀裂や沈下或いは山崩れ・崖崩れが発生し、各地で道路の通行止め、通行規制がされていました。今回、被害調査した範囲の多くの道路でも、地震による地盤変状が生じ、陥没や亀裂・横ずれの跡が見られました(写真 I-1,2)。長岡市妙見町では大規模な崩落が起き、土砂が県道 589 号線を巻き込んで下を流れている信濃川まですべり落ちています(写真 I-3)。



写真 I-1



写真 I-2

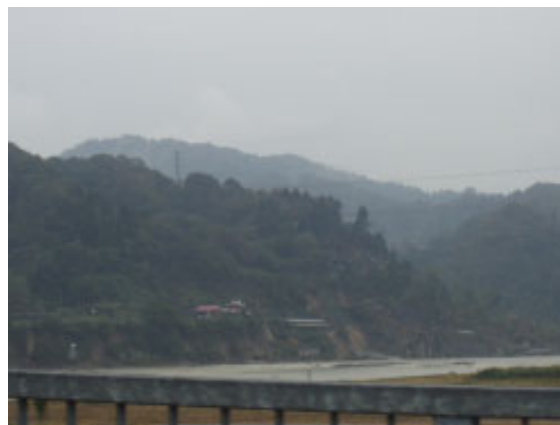


写真 I-3

鉄道

鉄道は、長岡市村松町で新幹線が脱線し、在来線でも線路の陥没や湾曲、信号機の転倒などの被害が確認されており、広範囲で不通となりました。新幹線の橋脚にはコンクリートが剥離している箇所もあり、又、液状化の痕跡も見られました(写真 I-5,6,7)。



写真 I-4



写真 I-5



写真 I-6



写真 I-7

【ライフライン】

電気

新潟県庁によると、地震発生当日には、電柱、配電線の損害により中越地方を中心として約 27 万 8000

戸で停電が起きました(写真 I-8)。10 月 28 日の時点でなお長岡市、栃尾市、小千谷市、川口町、小国町、山古志村の各地域の一部が復旧着手不可になっています。



写真 I-8

東京電力によると、新潟県柏崎市に在る柏崎刈羽原子力発電所では、震度 5 弱以上の揺れを記録しましたが、運転停止につながるような設備被害は生じませんでした。

ガス

北陸ガスによると、23 日午後 10 時時点で、85 箇所がガス管が破損しこのうち 24 件が地中埋設管であることを確認しています。北陸ガスは 24 日、長岡市の約 2 万 3000 戸へのガスの供給を停止しました。見附市、小千谷市、越路町、堀之内町、川口町も合わせ、計 5 万 6000 戸でガスの供給が止まりました。これらの供給停止は二次災害防止のための措置です。

今回の地震では、幸い大規模な火災は発生しませんでした。阪神大震災との違い等、検証が待たれます。

水道

各地で停電に伴う給水停止、地盤変動・液状化による配水管の破損・漏水等の原因により、地震発生翌日には 8 市 20 町 8 村で被害が生じ、12 市町村 10

万 9904 戸で断水が生じました。28 日 12 時の時点で
なお、5 市町村で全域断水、10 市町村で一部断水し
ています。

各地域で液状化により地下埋設下水配管が浮き上
がる現象が発生し、地表面には、突出したマンホー
ルに至るところで見られました(写真 L-1,2)。



写真 L-1



写真 L-2

通信

NTT 東日本は、地震発生当日、新潟方面に向けた
電話が集中し電話がかかり難くなる輻輳が生じたた
め、全国から新潟方面への通話を規制しました。同
社は、地震発生直後の 18 時 15 分に災害伝言ダイヤ
ル(171)運用開始しました。携帯電話については、29
日の時点で未だ小千谷市周辺では使用できない状
態になっています。

【謝辞】

今回の地震調査では、災害復旧の渦中にもかかわらず、多くの方々にご協力頂きました。ここに記して感謝の意とさせていただきます。