

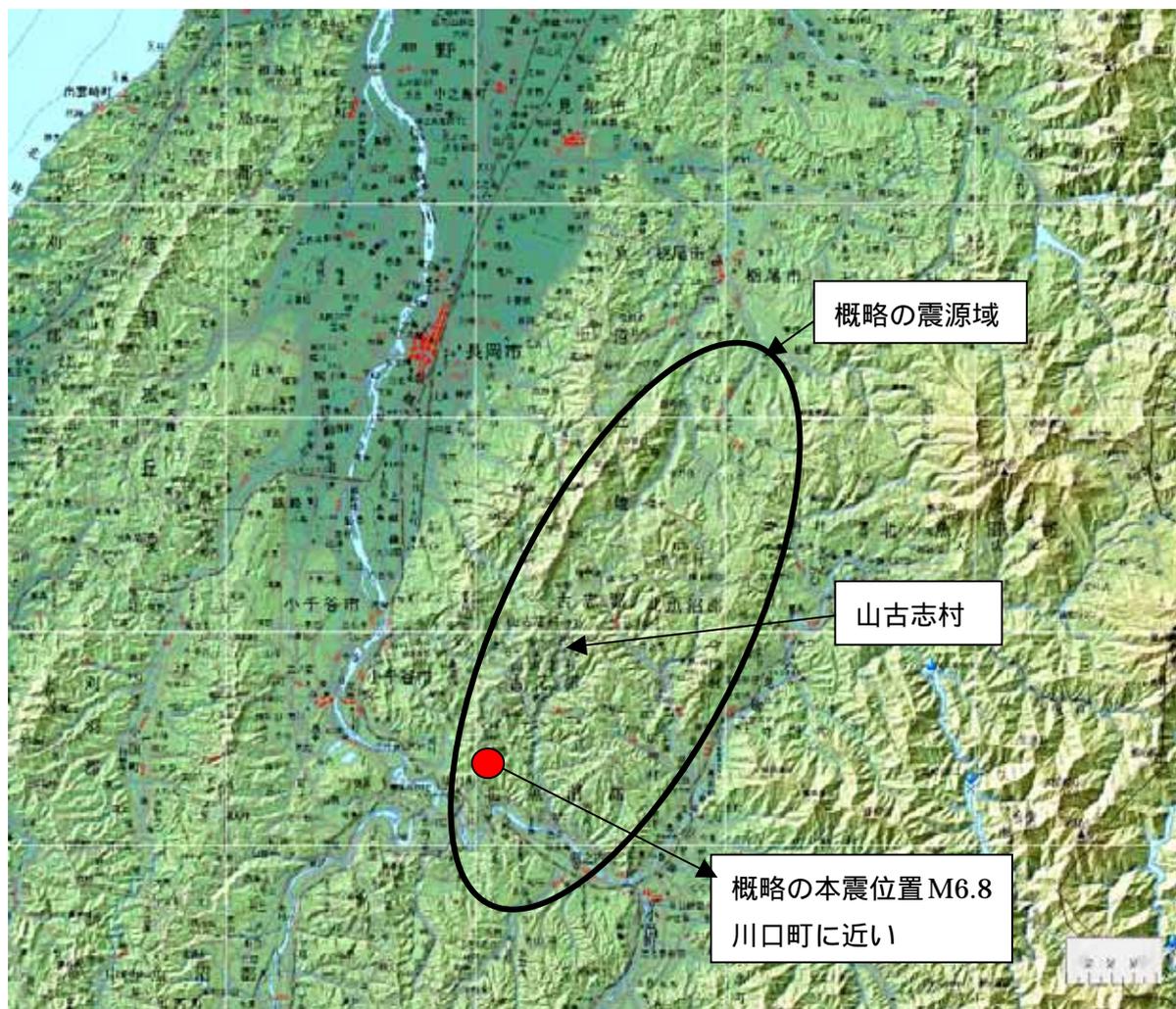
2004年11月4日

平成16年新潟県中越地震 被害調査速報

日本技術開発株式会社

1. 概略の震源域

防災科学技術研究所*の余震分布を参考に作成。ただし、地震発生から4日後。現在は余震域はさらに広がっている。断層は西側が東側に乗り上げる形の逆断層。このような場合、西側にあたる上盤側の小千谷、長岡などの被害（地震動）が大きくなるのが常である。



*<http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/niigata041023/>

日本技術開発(株) パブリックマネジメント事業部 担当：磯山、真鍋、濱野、石田、田口
〒164-8601 東京都中野区本町 5-33-11 電話 03-5341-5160
詳細は：<http://www.jecc.co.jp/>

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

2. 道路の被害状況

川口町、堀之内町等の激震地では、土砂崩れや盛土沈下に伴い、各所で路面損傷や段差が発生していた。特に土手沿い・崖沿いの道路で被害が顕著であった。トンネルでは、コンクリートの剥離・崩落等の被害がみられた。橋周辺については、取り付け部の段差が目立ったが、地盤側が沈下したと思われるものが多かった。

震源から 20km 以上離れた栃尾市の山村部の道路でも、路肩盛土の崩壊による路面損傷が

発生していた。また、下水管に沿って陥没やマンホールの浮き上がりによる通行支障が各所で発生していた（下水管被害については後述）。

調査した 10 月 28 日（震後 5 日目）の時点では、通行規制されている場所も多くあったが、土やアスファルトで段差を埋めたり、路肩が崩れている程度なら片側通行にする等して、出来る限り自動車を通すよう応急対応が進められていた。



国道 252 号 三坂トンネル付近。土砂崩れに伴い道路が崩壊



堀之内町-橋台裏の盛土沈下、段差。このような段差はいたるところにあり。ただし橋本体の被害は軽微



国道 252 号の JR 上越線跨線橋。地盤沈下により路面変状が生じている



川口町 国道 17 号牛ヶ島付近。山側のコンクリート積が崩壊



小千谷市との市境。大規模な斜面崩壊。(信濃川対岸より撮影)二人がなくなり、幼児が奇跡的に救出された現場



国道17号和南津トンネル(全長300m)北側。北側から200m(南側から100m)で崩落



国道17号和南津トンネル北側。崩落したコンクリート塊が運び出されている



国道17号和南津トンネル内部。壁の剥離が見られる



国道17号和南津橋。橋台の沈下



栃尾市郊外 道路路肩（盛土）の崩壊



国道 117 号小千谷～川口町にかけて。懸命な応急復旧が続けられている



栃尾市山村部 道路路肩（盛土）の崩壊



J R 発電所付近 大きな段差。28 日朝時点では 1 車線分段差がすりつけられていた



長岡市乙吉町 愛鱗温泉付近。大規模な地盤変状に伴う路面損傷が至る所でみられた



小千谷大橋橋脚の被害。応急的に処理されている



[堀之内町魚野川に架かる根小屋橋右岸側]
取付盛土の沈下



[堀之内町魚野川に架かる宇賀地橋左岸側]
取付盛土の沈下



[同上] 橋台躯体に水平方向のひびわれ、支
承の損傷がほとんどないため、躯体の損傷が先行
した？



[同上] パラペット部のコンクリート剥離、橋
台躯体の鉛直方向ひびわれ。



[同上] 水平方向ひびわれの拡大



[同上] 鉛直方向ひびわれの拡大



[関越道 堀之内 I C 付近 竜光]
高架橋上り側桁端部の損傷



[同左] 高架橋下り側桁端部の段差および損傷



[同上] 高架橋橋脚の補修準備



[小千谷市打越 関越道の横断ボックスカルバート] 目地が開き、隙間から盛土材が落下・堆積した。



[同上] 橋脚に生じたせん断ひびわれ、×状にひびわれが生じている。



[同上] 目地開き量 160mm

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

3. 下水道などライフライン

ライフラインが被災した影響については、供給施設が停電により機能しない、これに伴いトイレが使用できない等、市民生活への影響が甚大であり、後日のニュースではトイレ不足による健康面、精神面でのトラブルが報じられた。

構造物の被害は、震源地に近い川口町、堀之内町、小千谷市等で激震の影響を受けたほか、長岡市等の周辺地域でも液状化による埋設管

上部路面の沈下、マンホールの浮上等が随所で確認された。

調査した10月29日、30日（震後約1週間）の時点では、応急復旧が各所で進められ、小千谷市の水道施設では配水池の点検も終わり貯水を開始するなど少しずつ回復しているが、ガスは完全復旧までには1週間余りかかる見込みであるなど、市民への影響は長引いている。



魚野川流域下水道堀之内浄化センター
における場内の地盤変状
(液状化による表層地盤の沈下)



放流樋管のある魚野川堤体
(沈下し亀裂が見られる)



浄化センター周辺での管路浮上
(隣接する田圃では噴砂が見られる)



汚泥濃縮槽周辺地盤の沈下
(沈下によりで配管が離脱)



管廊部との沈下状況の違い
 (最大の沈下量は約70cmあった)

管廊内でもコンクリートの不良、目地材脱落は数箇所確認できた。



最終沈殿地のかき寄せ機フライトの脱線池
 (本体の構造には被害が見られない)



最終沈殿池と塩素混和池の構造目地部
 (コンクリートの軽微な損壊と歩廊の変形)

汚泥濃縮槽周辺は配管のズレ、歩廊の破損、汚泥の漏出が見られる。



エアレーションタンクに生じたコンクリートの開き
 (漏水発生原因と思われる)



汚泥消化槽の被害

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

汚泥棟は建築での被害は見られないが、地下室が汚水で冠水し機能停止となった。



汚泥棟の冠水状況（水位上昇の痕跡）

堀之内浄化センターでは汚水処理機能の応急復旧対策として仮沈殿池を建設中。



建設中の仮沈殿池



流域下水道竜光ポンプ場の地盤沈下

竜光ポンプ場は、建屋に異常は確認できなかったが、周辺では液状化が発生した。



竜光ポンプ場周辺での液状化

写真奥の独立水管橋では管路継ぎ手の損傷と橋台のせん断クラックが発生（詳細は「河川付帯構造物等及び水管橋」参照）。

流域下水道宇賀地ポンプ場で圧送管が破断し復旧工事中。ポンプ棟には被害なし。



宇賀地ポンプ場

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部



流域下水道堀之内2号幹線マンホール浮上
(堀之内町徳田)



川口町でのマンホール浮上



小千谷市若葉町一丁目交差点付近では、マンホール浮上(最大で1.5m程度)を確認したが、周辺のマンホールの中は管口を含め異常がない。



マンホール浮上



長岡市桂町での管路被害

写真では掘削掘山にそって地盤が沈下、液状化が埋戻し土で発生したことが顕著に表れる。マンホールの浮上は約60cm。



近くのマンホール内の状況

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

小千谷市吉谷地区では掘削溝内が液状化しマンホールが完全に浮上し転倒。その上流でも約1.7m浮上した。管渠破損はマンホール継ぎ手から一本目の受け口程度。

転倒したマンホールはレンコンクリート製で、他の埋設物を避け路肩付近に埋設されていた。道路自体に異常がないことから、ここでも掘削内の液状化が原因と推定される。



転倒したマンホール（約 2.85m）

吉谷地区の別の場所でも掘削内の液状化に伴うマンホール浮上が生じた。ここは山裾で小さな沢が入り込んでいることから地下水位が高いものと考えられる。また、マンホールはコンクリート製で内部に大きな損傷はない。



吉谷地区の別の場所でのマンホール浮上



浮上したマンホールの内部

下水道以外のライフラインでは小千谷市船岡の配水池でブロック塀の転倒、マンホールの転倒、覆土の軽微な崩落を確認。



また、堀之内町の根小屋橋に添架された配水管では弁からの漏水を確認した。



添架された上水道配水管

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

4. 地盤（主に造成地）

震源域直上の山古志村、川口町、小千谷市などでは数百箇所のにぼる地すべり、斜面崩壊があった。ここでは長岡市東部の丘陵地と平野部の境界に位置する造成地の被害を紹介する。

長岡市乙吉町

愛鱗と呼ばれる温泉。釣堀と思われる池があり、その末端の道路盛土が堰堤の役割を果たしているようであったが、これが崩壊、池の水が流出。その奥の斜面の造成地は道路を中心に大被害。これに巻き込まれ、住宅の被害も数件に及んだ。



崩壊した道路に続き斜面を登る道路



堰堤の役割（？）道路盛土の崩壊



斜面下部の住宅被害



盛土の崩壊（上から）



斜面やや上部の住宅

長岡市高町

細長い丘陵地の上部に 1980 頃に造成された住宅団地（一戸建て）。団地を周回する道路がほとんど被害を受けている。我々が確認しただけで4箇所、完全に崩壊していた。それ以外でも道路に亀裂があり危険な状態であった。



地図の中心にある南北に細長い丘陵地。左（西）が長岡市中心部



突然道がなくなっている。その先は下の写真



駐車場においてあった車が



上2枚は同じ箇所



住宅で崩落したものは無い。このようにぎりぎりの状態のものはいくつか見られた。

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

5. 建物

震動による被害としては、震源域直上の川口町、小千谷市で被害が多かった。なお、被災地域の各地で、屋根にブルーシートを被せている建物が散在していた。

全半壊している建物は、阪神・淡路大震災と比べて多くない印象を受けた。

下表に、11月2日時点の応急危険度判定結果を示す。かなりの割合で危険、要注意と判定されており、建物への立ち入りを制限されている住人が多く、また、余震や建物の裏手の斜面崩壊を恐れて、やむなく避難所生活をしている人が多いことが伺える。

市町村		表示ステッカーの種類				班	進捗率
市町村名	棟数	危険	要注意	調査済	計		
長岡市	8,100	1,039	2,205	4,100	7,344	338	91%
見附市	1,705	84	282	1,339	1,705	69	100%
栃尾市	950	184	270	298	752	33	79%
越路町	3,700	118	536	715	1,369	68	37%
小千谷市	7,200	897	1,796	2,897	5,590	303	78%
川口町	2,600	662	695	906	2,263	176	87%
旧堀之内町	3,019	516	905	1,598	3,019	119	100%
旧広神村	519	149	164	206	519	19	100%
旧守門村	522	75	167	280	522	21	100%
旧入広瀬村	100	5	1	0	6	1	6%
旧六日町	56	17	17	22	56	8	100%
旧大和町	217	15	76	126	217	17	100%
十日町市	2,280	344	788	1,148	2,280	124	100%
川西町	360	58	130	131	319	23	89%
中里村	30	11	13	6	30	2	100%
柏崎市	1,500	72	143	1,100	1,315	34	88%
小国町	3,200	274	726	1,261	2,261	98	71%
刈羽村	750	46	129	483	658	25	88%
西山町	35	8	11	16	35	3	100%
松代町	10	1	8	1	10	1	100%
合計	36,853	4,575	9,062	16,633	30,270	1,482	
割合		15.10%	29.90%	54.90%	100.00%		

10月24日(日曜日)から現地に入り判定業務に着手
11月2日(火曜日)までの判定結果

長岡市の数字は延判定棟数

(http://www.pref.niigata.jp/dobokubu/10_23/index.html#kikendohantei)



長岡市高町団地より、長岡市内を望む。ブルーシートが散在。



長岡市 加津保町



以上は、川口町。震度7が観測された。
越後川口駅周辺は阪神・淡路大震災並みの被害があった。



長岡市 中沢町(悠久通り)。丁度、近辺で応急危険度判定が行われていた。



長岡市悠久通り。典型的な商店被害の形態



長岡市悠久通り。交差点があり、通行に影響があるためか、既に撤去作業が開始されていた。

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部



長岡市乙吉町(愛鱗温泉)。道路盛土の被害に巻き込まれ住宅の被害が発生。



長岡市 六日市町。国道 17 号沿い。



長岡市 高畑町。高畑団地にアプローチする道路脇での家屋被害。



小千谷市城内 1 丁目(錦鯉の里)。門構えの屋根が落ちている。



長岡市高町 3,4 丁目(高畑団地)。道路の亀裂の延長線上にクラック。



小千谷市城内 1 丁目。

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部

6. 鉄道の被害



上越線和南津トンネル。手前のコンクリートが写真右側にずれている。レールも変形。



上越新幹線魚野川橋梁(3径間連続PC箱桁橋)。単柱に被害。写真奥は在来線の橋梁。



上越線北堀之内駅付近。斜面崩壊で土砂が線路を塞いでいる。



損傷を受けたRC円形単柱。コンクリートの剥落と鉄筋のはらみ出し。



上越線越後堀之内駅近くの田川橋梁。地震時に走行していたと思われる車輦が立ち往生。橋台が沈下している。



損傷部アップ。帯鉄筋が外れている。コンクリートのかぶり小さい。

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部



川口町和南津の上越新幹線高架橋。添架ケーブルが落下。



飯山線越後川口駅付近。このようなレールの変形はいたるところで見られる。



越後川口駅の地下通路。両側の壁の下が押し出され、底版がはねあがった格好。



飯山線越後川口駅付近。橋脚のずれ。鉄筋は入っていない模様。



上越線越後川口駅付近のレール継ぎ目。ボルトが飛んでいる。



飯山線越後川口駅付近。魚野川に架かる鉄橋取り付け盛土が沈下。



上越線天納付近。並行する国道 17 号から崩壊。
線路下の土の流出で宙に浮いたレール。



新幹線脱線地点の壁式橋脚の損傷



上越新幹線脱線地点。



新幹線脱線地点脇の水田。液状化している。



最も傾きの大きな 1 号車(東京寄り)

7. 河川付帯構造物の被害状況

河川に付帯する構造物である堰、樋門、水管橋に見られた被害としては、総じて液状化、盛土の沈下等、地盤変状に起因する被害が顕著であった。特に河川堤防に築造されている樋門については堤防法面の変状に対して抑止する側に作用し、結果的に躯体が損傷を受ける被害が目立った。ただし、通水機能に支障をきたす被害には至っていない。

また、水管橋の被害形態としては、地盤変状等の影響により支承部付近に設置されている伸縮可とう管からの漏水が数件確認された。

一方、堰で確認された被害は、ゲートの巻上げ機を支える門柱において損傷が確認されたものの、堰柱自体は目立った損傷は確認できなかった。



[信濃川左岸用水取水樋門]
樋門背面の堤体法面が河川側に滑動。



[同左付近 高水敷] 地盤の液状化の影響により高水敷継ぎ手部において段差が生じている。



[同上 門柱基部] 液状化に伴う噴砂の跡。当該施設周辺で多数確認された。



[同上 門柱基部] 門柱基部に発生したクラック。



[長岡市 妙見浄水場] 取水を行っていると思われる水路。付近の河川堤防の崩壊により水路の通水機能を阻害。



[同左 樋門付近] 取水を行うため信濃川より樋門付近にポンプで圧送し、さらに場内施設に直接ポンプアップしている。



[堀之内浄化センター脇 樋門] 周辺の地盤で液状化が発生。それに伴い、河川側、堤内地側に盛土が変状し天端に亀裂が発生。



[同左 堤体法面] 堤体の変状起因する階段のずれ。



[同上 樋門躯体] 樋門躯体（門柱）の損傷。



[同左 高水敷] 液状化に伴う堤体の変状により高水敷に傾斜・段差が生じている。

日本技術開発(株)パブリックマネジメント事業部



[妙見堰（越の大橋）] 信濃川左岸側より望む。堰柱における損傷は確認できなかった。



[同左] ゲートの巻上げ機を支える門柱の損傷状況。同様の被害が隣接する門柱においても確認。



[小千谷市船岡付近 水管橋] 管における腐食箇所からの漏水。



[同左] 水管橋からの漏水状況。



[堀之内町竜光付近 水管橋] 伸縮可とう管付近からの漏水。周辺地盤において液状化が発生。噴砂を多数確認。



[同左] 左岸側橋台基部にクラック。液状化に伴い、河川方向への流動力が作用。