

# 新潟県中越地震における 下水道施設の被害状況等について

## 1 . 新潟県中越地震の概要及びその特徴

新潟県中越地震は 10 月 23 日 17 時 56 分頃に発生。

震源の深さは約 10km、マグニチュードは 6.8。

震度は最大を記録した中越地方の川口町等で震度 7 (激震)。

地震加速度は川口町で 1,722gal を記録するなど震源に近い各地で 1,000 gal 以上。この地震加速度は過去の大規模地震の中でも最大規模のもの。

発生日の 23 日 18 時 11 分にマグニチュード 6.0 の余震を発生するなど、数多くの強い余震が発生。

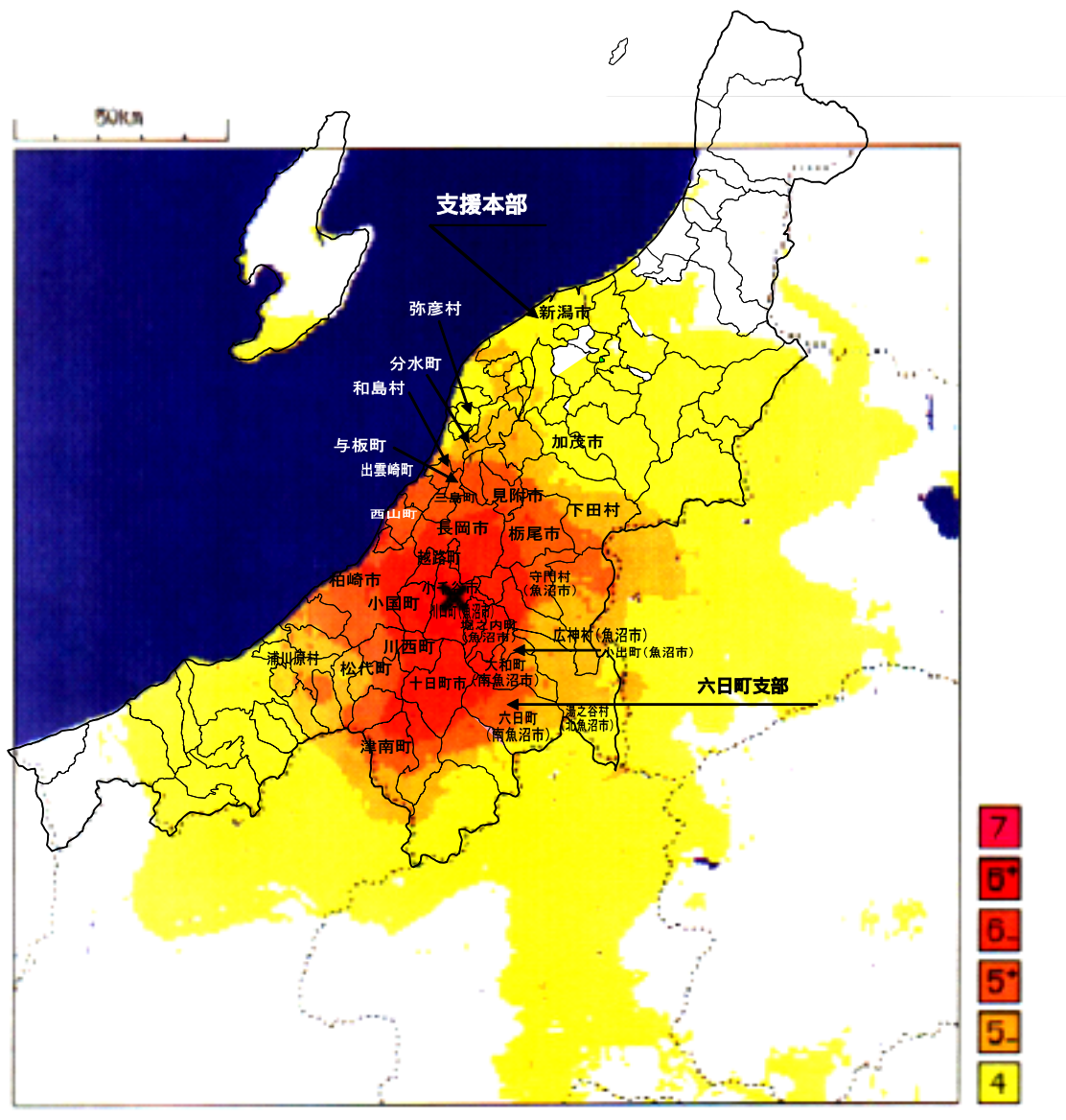


図 - 1 新潟県中越地震の震源及び震度分布

表 1 過去の地震と新潟県中越地震との比較

地震名	マグニチュード 震源深さ	計器計測による地震動 注1), 注2)			気象庁 震度階
		最大加速度	最大速度	最大変位	
関東地震 1923.9.1	M=7.9 相模湾海底				(烈震)
新潟地震 1964.6.16	M=7.5 ± 0.2 約 40km	約 190gal (新潟市内地下)			(強震)
宮城県沖地震 1978.6.12	M=7.4 約 30km	約 320gal (仙台市内 軟弱地盤)	約 36kine (仙台市内丘陵部)	約 15cm (仙台市内 丘陵部)	(強震)
釧路沖地震 1993.1.15	M=7.8 約 100km	約 920gal (釧路地方気象台)	約 61kine (釧路地方気象台)		(烈震)
兵庫県南部地震 1995.1.17	M=7.2 約 14km	818gal (神戸海洋気象台)	91kine (同左)	21cm (同左)	(激震)
		327gal (東神戸大橋)	91kine (同左)	49cm (同左)	
新潟県中越地震 2004.10.23	M=6.8 約 13km	1715gal (K-NET 十日町)	53kine (同左)		(激震)
		1317gal (K-NET 小千谷)	128kine (同左)		

注1) 上表は(社)日本下水道協会「下水道の地震対策についての検討報告書(概要)」(平成9年8月)に記載の表に、釧路沖地震と新潟県中越地震を追記したものである。

注2) 釧路沖地震は岐阜大学地震工学研究室 HP (<http://www.civil.gifu-u.ac.jp/lab/ed2/>) を、新潟県中越地震は京都大学防災研究所および防災科学技術研究所強震ネットワークのデータ (<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/k-net/>) を参考とした。

表 2 新潟県中越地震において震度5弱以上を観測した地震  
(気象庁報道発表資料より抜粋)

期 間	北緯	東経	マグニチュード	深さ (km)	最大震度	
10月23日	17:56	37° 17.4	138° 52.2	6.8	13	7
10月23日	17:59	37° 18.6	138° 51.5	5.3	16	5強
10月23日	18:03	37° 21.1	138° 59.2	6.3	9	5強
10月23日	18:07	37° 20.7	138° 52.1	5.7	15	5強
10月23日	18:11	37° 15.0	138° 50.0	6.0	12	6強
10月23日	18:34	37° 18.2	138° 56.0	6.5	14	6強
10月23日	18:36	37° 15.2	138° 56.7	5.1	7	5弱
10月23日	18:57	37° 12.2	138° 52.0	5.3	8	5強
10月23日	19:36	37° 12.8	138° 49.7	5.3	11	5弱
10月23日	19:45	37° 17.6	138° 52.8	5.7	12	6弱
10月23日	19:48	37° 17.7	138° 50.4	4.4	14	5弱
10月24日	14:21	37° 14.5	138° 49.8	5.0	11	5強
10月25日	0:28	37° 12.0	138° 52.4	5.3	10	5弱
10月25日	6:04	37° 19.6	138° 52.7	5.8	15	5強
10月27日	10:40	37° 17.3	139° 02.2	6.1	12	6弱
11月4日	8:57	37° 25.6	138° 55.1	5.2	18	5強
11月8日	11:15	37° 23.5	139° 02.1	5.9	ごく浅い	5強
11月10日	3:43	37° 21.9	139° 00.2	5.3	5	5弱

## 2. 下水道施設被害と復旧の概要について（12月8日現在）

### （1）地震の概要

発生日時：平成16年10月23日17時56分〔以降、余震が頻発〕

地震の程度：マグニチュード6.8（川口町で震度7）

主な被害

人 的：死者40名、重・軽傷者2,990名

住 家：全壊2,728棟、大規模半壊701棟、  
半壊8,701棟、一部損壊81,999棟

非住家：公共施設・その他33,608棟

その他：道路6,062箇所、河川229箇所、崖崩れ等442箇所

### （2）下水道施設の被害状況

新潟県内9市11町4村で処理場12箇所・管渠34処理区で被害が発生。

表 3 下水道施設の被害状況

種別	管理者	処理場	管渠 (処理区数)
流域下水道	県	4箇所	3処理区
公共下水道	市町村 (9市11町4村)	8箇所	31処理区
合計		12箇所	34処理区

9市11町4村：

長岡市、柏崎市、小千谷市、加茂市、十日町市、見附市、栃尾市、  
魚沼市、南魚沼市、分水町、中之島町、三島町、与板町、出雲崎町、  
川口町、川西町、津南町、小国町、西山町、松代町、弥彦村、下田村、  
和島村、浦川原村

## 1) 流域下水道

### 処理場

流域下水道の処理場は4処理場で被害が発生。

堀之内処理場（被害が最も大）

- ・ 水処理施設の躯体に段差やズレが発生し目地、止水板、連絡管きよが破断、消化タンク汚泥輸送管の破断や設備破損があり処理機能が停止。
- ・ 水処理については、応急措置として空き地を掘削し仮設沈殿池及び塩素混和池を設置して簡易処理で対応。併せて12月上旬の完成を目途に水処理施設の応急工事を実施。
- ・ 汚泥処理については、復旧に時間がかかる見込みであることから、移動脱水車により対応。

長岡、六日町、西川処理場（比較的被害が少）

- ・ 水処理施設の汚泥掻寄機破損、E X P . J のズレ、躯体の亀裂や場内道路の沈下が発生したが処理機能に影響なし。

### ポンプ場

長岡処理区の小千谷、川口第1、第2ポンプ場、堀之内処理区の竜光、宇賀地、四日町ポンプ場の6箇所を外壁や階段、変圧器、圧送管の破損、場内道路の陥没等の被害が発生。

このうち、宇賀地ポンプ場では一時、圧送管の継ぎ手が破損、汚水が流出したが仮配管など応急工事を実施し、現在は機能支障が全て解消。

### 管路施設

長岡処理区3箇所、堀之内処理区2箇所です幹線が破損。また、マンホールの隆起、陥没が発生。

これらの被害は道路決壊に伴う管渠の破断や陥没による破損などあり、いずれも管渠の仮回し配管など応急工事を実施し流下機能を確保。今後は応急本工事を実施し完全復旧を図る予定。

## 2) 公共下水道

### 処理場

公共下水道の処理場は8箇所です被害が発生。

小国浄化センター

- ・ 脱水機が作動不能になった以外は設備や配管の破損、躯体のひび割

れなどいずれも被害は比較的小さく処理機能に支障なし。なお、小国町では長岡市に汚泥を運搬処理して対応しているが、今後は移動脱水車により応急対応を図る予定。

#### ポンプ場

ポンプ場の被害は6箇所でマンホールポンプを含めると17箇所で被害が発生。魚沼市（旧堀之内町）で圧送管継ぎ手が破損したが応急工事で復旧、送水機能に支障なし。

#### 管路施設

長岡市、小千谷市及び川口町で埋め戻し土の液状化によるものと考えられる管渠の浮き上がりやズレ、マンホールの隆起、陥没等の被害が多数発生し、本管破損や閉塞により流下機能に大きな支障が発生。

長岡市、小千谷市、越路町等では地震発生後の数日間マンホールの滞水、溢水が起こりバキューム車による応急措置を実施。

各市町村では、ポンプによる仮回し等の応急仮工事や本復旧を実施し、流下機能の確保を図られている。

今後は本復旧を進め流下能力の確保に努めると共に、冬期間の除雪に支障が出ないようにマンホール隆起・陥没箇所の応急復旧を早期に実施。



小千谷市公共下水道  
マンホール浮き上がり



- (凡例)
- ……流域下水道被災箇所
  - ……公共下水道被災箇所



信濃川下流流域下水道  
国道17号線の崩落により管渠被害



魚野川流域下水道掘之内処理場  
水処理構造物クラック被害発生

【被害状況総括】

種別	管理者	処理場	管区 (処理区数)
流域下水道	県	4箇所	3処理区
公共下水道	市町村 (9市11町4村)	8箇所	31処理区
合計		12箇所	34処理区

図 - 2 新潟県中越地震下水道被害全体図



### 3. 処理場及びポンプ場の被害状況

#### (1) 被害の概要

流域下水道の4処理場、公共下水道の8処理場で被害が発生。

流域下水道のポンプ場は、6箇所被害が発生。

公共下水道のポンプ場は、6箇所被害が発生。

表 - 4 新潟県中越地震処理場及びポンプ場被害状況一覧

流域下水道被害

管理者名	事業名	処理区名	施設名	震度	被害状況
新潟県	信濃川下流流域下水道	長岡	長岡処理場	6弱	初沈・終沈汚泥掻寄機破損、EXP.Jのズレ
			小千谷ポンプ場	5強	外壁破損、場内道路の亀裂
			川口ポンプ場	7	外階段破損、場内道路の陥没
			川口第2ポンプ場	7	外階段破損、場内道路の破損
	魚野川流域下水道	堀之内	堀之内処理場	6弱	水処理・汚泥処理施設の損傷
			竜光ポンプ場	6弱	外階段破損、変圧器破損、場内道路不等沈下
			宇賀地ポンプ場	6弱	躯体ズレ・傾き、圧送管破損、場内道路不等沈下
			四日町ポンプ場	6弱	場内道路不等沈下
			六日町	六日町処理場	5強
	西川流域下水道	西川	西川処理場	4	場内沈下

公共下水道被害（流域関連公共下水道を含む。）

管理者名	事業名	処理区名	施設名	震度	被害状況
長岡市	単独公共下水道	川東	長岡中央浄化センター	6弱	分流初沈No.5池コレクターチェーン片側外れ、No.6池FFUフライト破損、水処理施設亀裂漏水
柏崎市	単独公共下水道	柏崎	自然環境浄化センター	5弱	消化タンク漏れ
十日町市	単独公共下水道	十日町	十日町市下水処理センター	6弱	ブロワ風量調節機の吸気弁破損(3台中2台)、最初沈殿池・反応タンク(二重覆蓋)の柱にクラック及び挫屈、脱臭設備のダクト・配管破損、消化ガスホルダーのレバリングウェイト吊りワイヤー破断及びシール破損、脱水機重量計破損、場内外構(消雪パイ)破損、道路陥没
魚沼市 (旧守門村)	単独特定環境保全公共下水道	須原	須原終末処理場	6弱	場内地盤沈下、舗装面陥没、臭気塔クラック
		上条	上条終末処理場	6弱	場内地盤沈下、舗装面陥没、消雪施設故障
南魚沼市 (旧六日町)	単独特定環境保全公共下水道	上ノ原	上の原浄化センター	5強	一部機器破損
和島村	単独公共下水道	和島	和島浄化センター	5強	流入渠付近陥没
小国町	単独特定環境保全公共下水道	小国	小国浄化センター	6強	脱水機作動不能
長岡市	単独公共下水道	川東	長岡下下条ポンプ場	6弱	排水樋管破損
三島町	流域関連公共下水道	長岡	脇野町汚水中継ポンプ場	6弱	周辺沈下、浸入水、ケーブルHH沈下
川口町	流域関連特定環境保全公共下水道	長岡	川口第1中継ポンプ場	7	場内陥没
			川口第2中継ポンプ場	7	場内陥没
			川口第3中継ポンプ場	7	場内陥没
川西町	公共関連特定環境保全公共下水道	千手	川西中継ポンプ場	6弱	上屋傾き



## (2) 堀之内浄化センターにおける被害

堀之内処理場では、着水井に接続する流入管が破断。  
流入管が破断の他、赤字の部分で被害が発生（水色の部分は応急復旧後の仮設水路（後述））

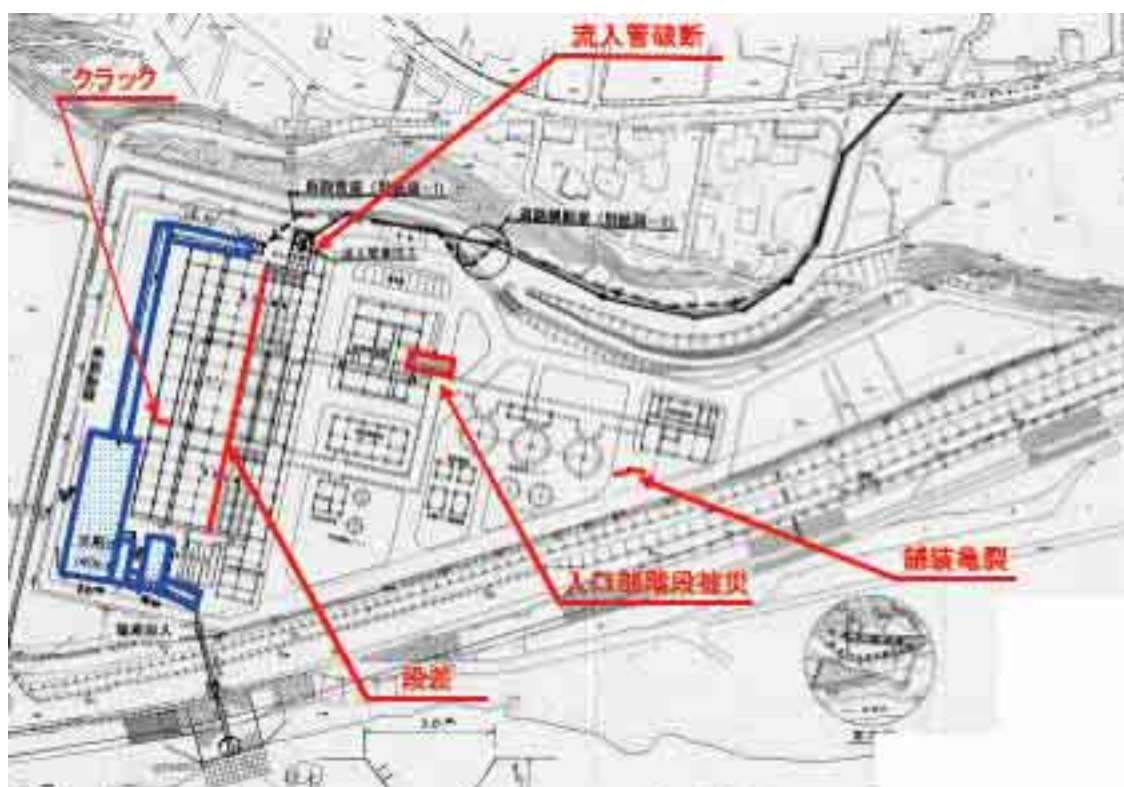


図 - 3 堀之内処理場の被害の状況

### 【参 考】

#### 堀之内処理場の概要

- ・流域名 : 魚野川流域下水道
- ・計画処理区 : 堀之内処理区
- ・計画処理水量 : 21,300m<sup>3</sup>/日
- ・供用開始日 : 平成4年8月1日
- ・処理方式 : 標準活性汚泥法

汚水流出



写真 - 1 被災直後の堀之内処理場



写真 - 2 土嚢を設置した状況



写真 - 3 管理棟玄関前路面異常



写真 - 4 最初沈殿地の段差



写真 - 5 エアレーションタンク流入ゲート部におけるクラック



写真 - 6 最終沈殿地におけるかき寄せ機チェーンのはずれ



写真 - 7 管廊冠水状況（最大時には床面より 1.5m 冠水）

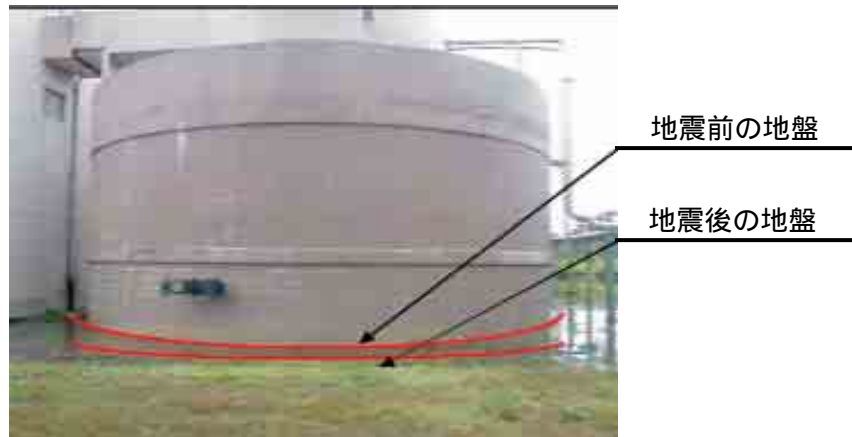


写真 - 8 消化タンクの傾き



### (3) 堀之内浄化センターにおける応急復旧の状況

着水井に接続する流入管渠が破断したため、被災した翌朝に、場内に溢れ出している流入水を雨水渠に導き、塩素滅菌による簡易放流を実施。

10月25日には簡易沈殿放流に向けて、設計、材料の手配などに取りかかり、27日に着工、30日には簡易沈殿放流を開始。

- ・簡易沈殿池：約1,400m<sup>3</sup>（滞留時間1.5時間）

- ・塩素混和池：約240m<sup>3</sup>（接触時間15分）

流入管渠についても、11月6日に仮配管による切り替えを行い、流入管渠から放流渠までの応急工事を完了。

水処理施設本体の復旧については、12月上旬には工事を完成をさせ、その後、活性汚泥の調整期間を経て二次処理による処理機能の回復を図る予定。



写真 9 応急復旧状況



写真 10 仮設管渠 ( )



写真 11 仮設管からの流入状況 ( )



写真 - 12 仮設水路 ( )





写真 - 1 3 仮設沈殿池 ( )



写真 - 1 4 仮設塩素混和池 ( )



写真 - 1 5 放流口 ( )

## 4. 管渠施設被害状況

### (1) 一次調査被害状況

目視等による調査（一次調査）を11月5日まで実施。

実施自治体：1県7市14町5村（うち、19市町村で全管調査）

調査延長：2,961.5km（うち、二次調査が必要とされた管渠延長：299.1km）

表 - 5 管路施設一次被害状況調査結果

	管渠						マンホール					
	路面異常 (個数)	人孔滞水 (個数)	途中水没 (個数)	管閉塞 (個数)	本管破損 (個数)	本管侵入水 (個数)	鉄蓋 (個数)	躯体 (個数)	土砂汚水 (個数)	管接合部 (個数)	隆起沈下 (個数)	その他 (個数)
流域下水道												
新潟県	130	7	1	3	77	43	6	250	4	24	51	98
公共下水道												
長岡市	3,685	1,643	142	38	25	3	90	105	67	35	436	152
柏崎市	230	22	20	9	0	9	35	3	20	20	12	0
小千谷市	349	662	8	9	6	6	84	56	4	11	400	166
加茂市	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
十日町市	110	54	0	0	0	0	12	18	2	2	10	0
見附市	315	34	13	20	3	1	14	25	3	1	64	10
栃尾市	20	12	0	0	0	0	0	0	9	0	9	18
弥彦村	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
分水町	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下田村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
越路町	157	147	86	43	14	3	19	50	6	26	93	38
三島町	16	47	0	32	0	0	3	19	5	2	5	0
与板町	187	116	7	62	104	2	3	11	10	5	88	78
和島村	114	32	0	8	0	7	0	0	0	0	36	102
出雲崎町	22	4	0	1	8	0	66	26	2	0	5	0
川口町	93	49	13	10	15	0	31	3	2	0	24	6
堀之内町	93	91	10	24	10	0	3	8	1	1	37	0
小出町	19	3	3	0	0	0	1	1	0	0	5	0
守門村	178	2	1	2	2	0	21	5	0	0	9	0
六日町	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川西町	1	70	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0
津南町	20	29	38	3	3	2	0	2	29	0	0	0
小国町	107	115	54	82	0	0	25	19	10	8	158	22
西山町	2	8	0	2	0	0	0	0	0	0	8	0
浦川原村	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
松代町	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公共下水道 小計	5,759	3,141	399	345	191	33	409	354	170	112	1,402	593
合計	5,889	3,148	400	348	268	76	415	604	174	136	1,453	691

被害状況については、地震発生時(10月23日)における市町村別を集計した。

(2) 二次調査被害状況

テレビカメラ等による詳細調査（二次調査）を11月30日まで実施。

実施自治体：1県7市11町3村

調査延長：307.9km（被害延長については調査結果を踏まえ整理中。）

二次調査において、調査スパン9,815箇所のうち、8,337箇所（約85%）で被害を確認。

二次調査必要延長及び調査必要率は以下のとおり。

震源地に近いところほど高い二次調査必要率。

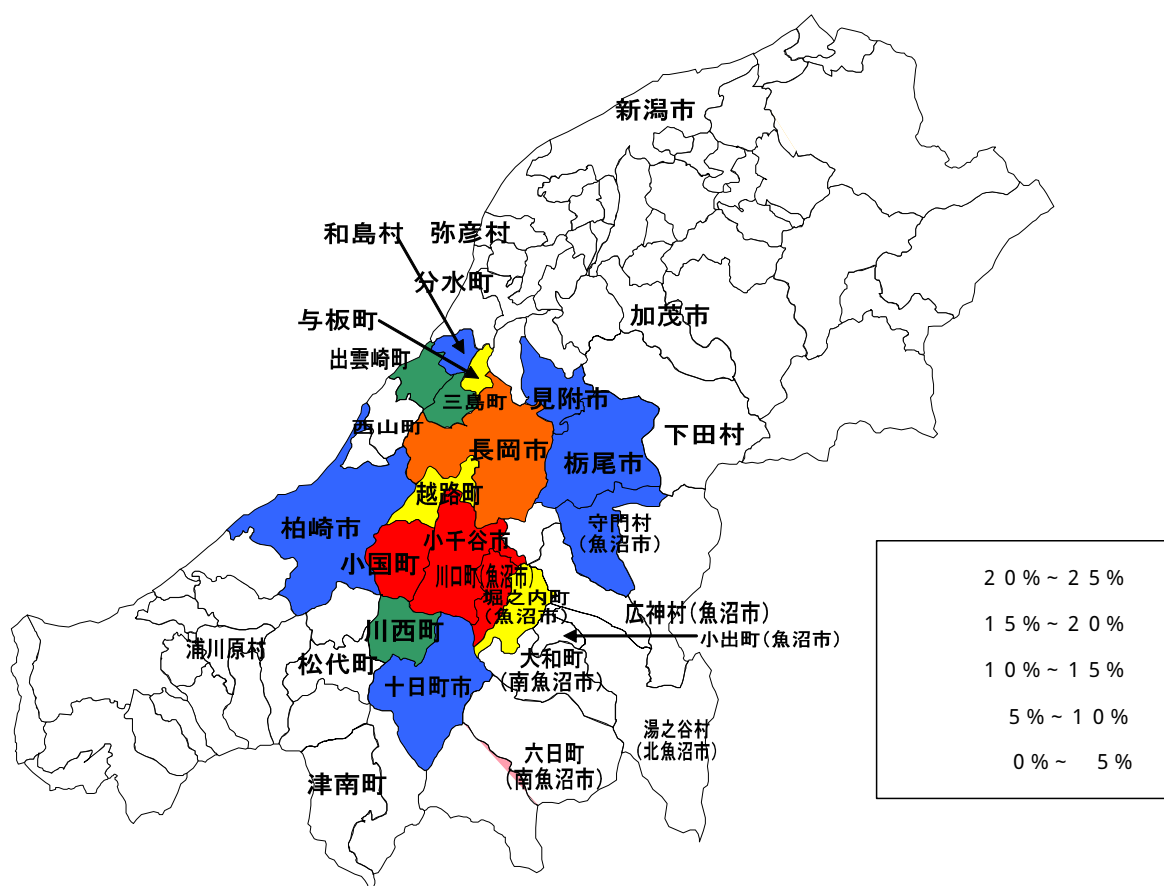


図 4 市町村別二次調査必要率

表 - 6 二次調査必要延長および調査必要率

	管路延長 (a) (km)	TVカメラ調査 必要延長 (b) (km)	調査必要率 (b/a)
長岡市	1,184	162.4	13.7%
柏崎市	410	1.7	0.4%
小千谷市	151	34.9	23.1%
栃尾市	135	2.6	1.9%
見附市	195	7.4	3.8%
越路町	75	8.3	11.1%
三島町	58	4.6	7.9%
与板町	54	7.7	14.3%
和島村	38	1.0	2.6%
出雲崎町	40	2.5	6.3%
小国町	54	11.1	20.6%
十日町	182	2.2	1.2%
川口町	38	9.0	23.7%
堀之内町	69	7.0	10.1%
川西町	31	1.6	5.2%
守門村	48	0.6	1.3%
計	2,762	264.6	9.2%

表中の市町村は、下水道災害復旧支援本部へ支援要請のあった市町村

## 5 . 下水道分野におけるこれまでの主な対応

### ( 1 ) 地震発生直後における専門家の現地派遣

地震発生後、直ちに国交省下水道部・国総研・日本下水道事業団の専門家等を現地派遣。

### ( 2 ) 「新潟県中越地震下水道災害復旧支援本部」による支援

10月27日、県内被災市町村の早期復旧を支援するため、「新潟県中越地震下水道災害復旧支援本部」(本部長：新潟県都市局長)を、国土交通省、新潟県、東北各県及び政令市等と共同で設置。

- これまでに8都道県8政令市等より、のべ4,000人以上を派遣(12月8日時点)。

### ( 3 ) 「下水道地震対策技術検討委員会」における技術的検討

11月9日、今後の下水道地震対策のあり方等について検討を行うため、「下水道地震対策技術検討委員会」(委員長：田中和博日本大教授)を設置。これまでに2回開催し、11月20日の第2回委員会で「管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言」をとりまとめたところ。(本提言は11月22日に新潟県に通知。)

### ( 4 ) 被災調査の簡素化に係る措置

11月11日、被害発生状況及び間近に積雪時期を迎えることから早急に調査を行い復旧する必要があるため、調査期間の短縮を図るべく、新潟県中越地震に限り、下水道管渠被害調査の簡素化を図る旨、通知。