



岩手・宮城内陸地震による

下水道施設の被害状況

国土技術政策総合研究所
下水道研究部下水道研究室
榊原 隆、深谷涉、藤原弘道、西尾称英

派遣状況

- 派遣行程 平成20年6月14日(移動日)～17日
- 調査内容
 - 15日 栗原市西側地域(鶯沢、花山、一迫、築館)の被害状況確認
 - 16日 栗原市西側地域(新たに判明した被害箇所)の被害状況確認
鶯沢地区幹線管渠のマンホール浮き上がり詳細調査
 - 17日 奥州市水沢区南大鐘の被害状況確認
奥州市胆沢区、一関市、平泉町の市内の状況確認
- 派遣隊員 下水道研究室
榊原室長、深谷研究官、藤原研究官、西尾交流研究員

下水道施設の被害状況一覧

県名	管理者	施設名	被害状況	対応状況等
岩手県	岩手県	水沢浄化センター	<ul style="list-style-type: none"> ・一次消化タンク攪拌機故障 ・遠心濃縮機故障 ・重力濃縮槽汚泥掻寄機故障 	水処理に支障なし
	奥州市	公共下水道管きよ	<ul style="list-style-type: none"> ・埋戻し部沈下等（約120m） 	下水の流下に支障なし
宮城県	宮城県	流域下水道管きよ	<ul style="list-style-type: none"> ・マンホール浮上・陥没（約20箇所） ・ポンプ場（操作盤破損） ・管きよ埋戻し部沈下等（約160m） 	下水の流下に支障なし
		鶯沢浄化センター	<ul style="list-style-type: none"> ・OD槽の蓋の外れ ・壁面クラック ・場内地盤沈下 	水処理に支障なし
	栗原市	公共下水道管きよ	<ul style="list-style-type: none"> ・管きよ埋戻し部沈下等（約11km） ・マンホール浮上・陥没（約560箇所） 	下水の流下に支障なし

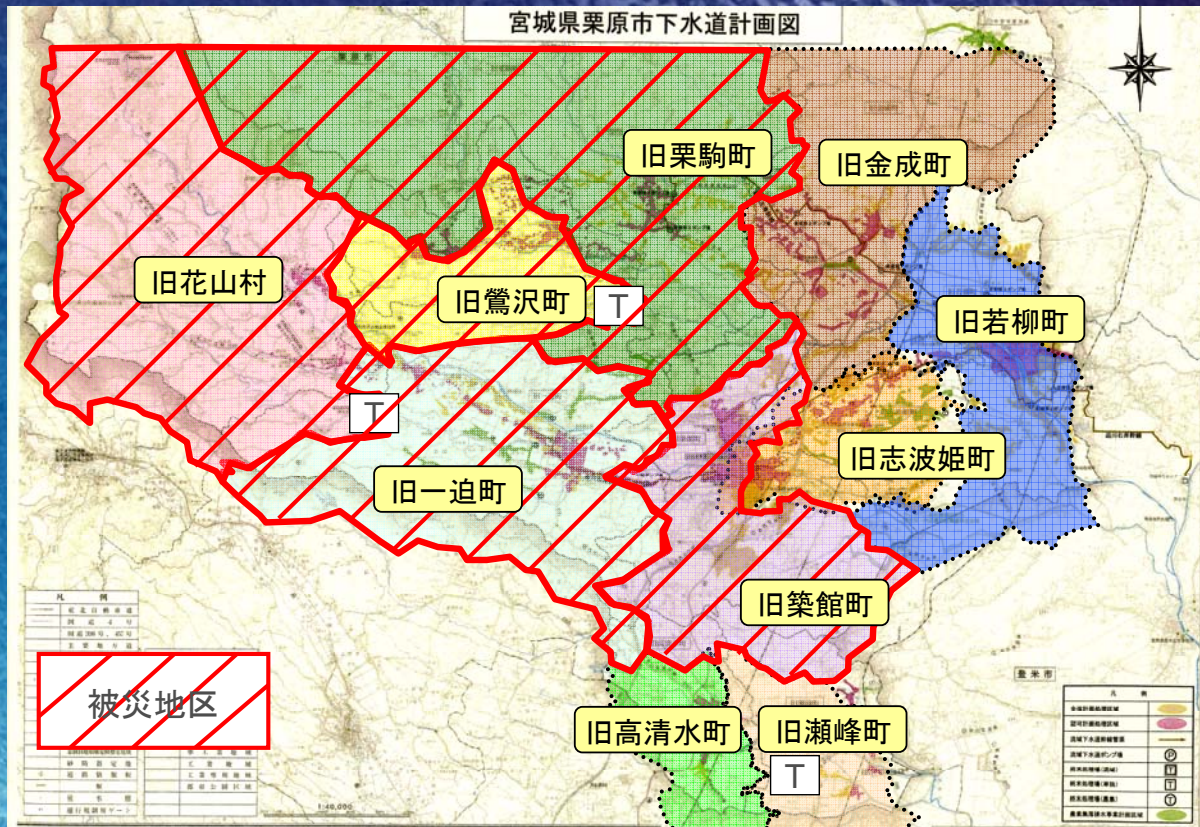
平成20年6月23日現在

下水道の整備状況

被害を受けた下水道の整備状況

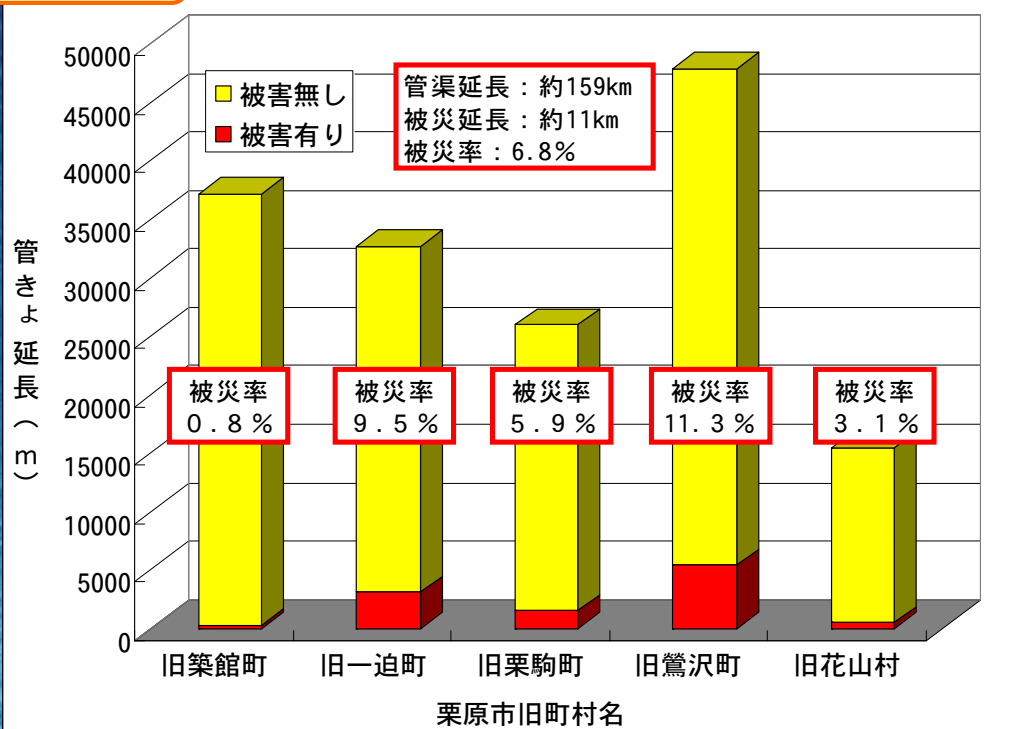
県名	下水道種別	普及率	管路延長	処理場数	備考
岩手県	北上川上流流域下水道（胆江処理区）	管渠概成	19km	1	流域関連市町： 奥州市、金ヶ崎町
	奥州市公共下水道	33.2%	292km	1	
宮城県	迫川流域下水道	管渠概成	55km	1	流域関連市町： 登米市、栗原市
	栗原市公共下水道	33.0%	280km	3	

管路施設の被害状況(栗原市)



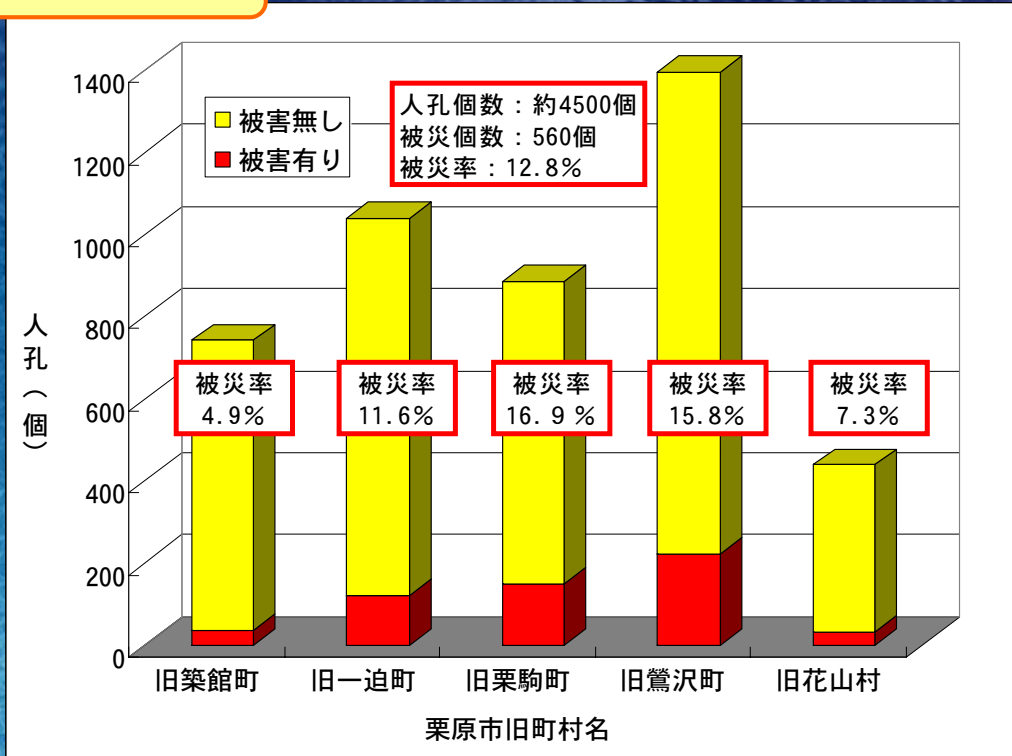
管路施設の被害状況(栗原市:一次調査結果)

管きよ

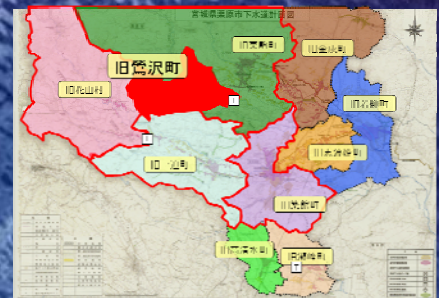


管路施設の被害状況(栗原市:一次調査結果)

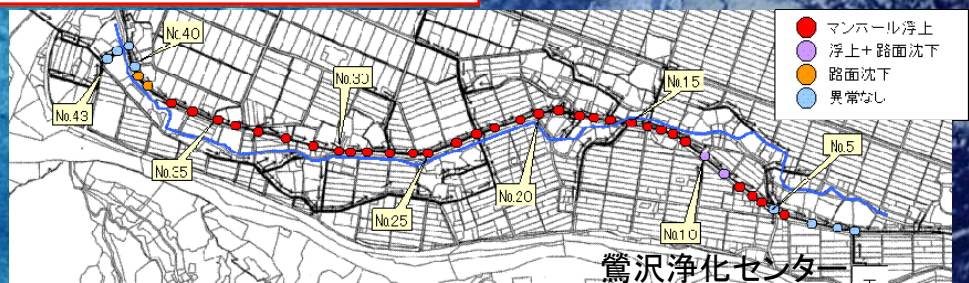
マンホール



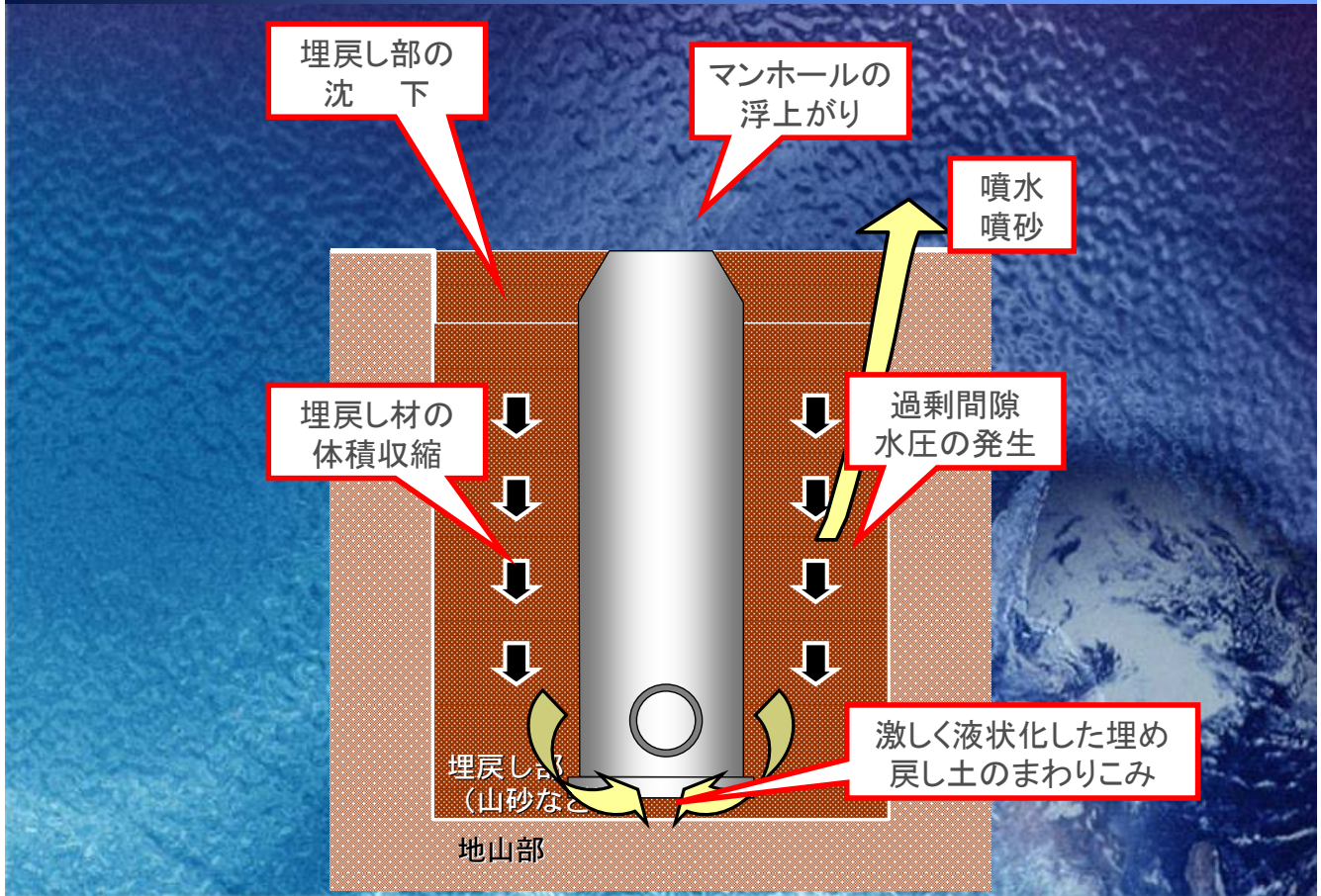
管路施設の被害状況(栗原市鶯沢地区)



- 鶯沢幹線管きよ(千刈田周辺)
- 幹線上(約2km)の33/43個のマンホールが浮上
 - 浮上高さは最大29cm
 - 平均浮上高さは約10cm



マンホール浮上のメカニズム



管路施設の被害状況(栗原市鶯沢地区)

地震発生後の路面変化

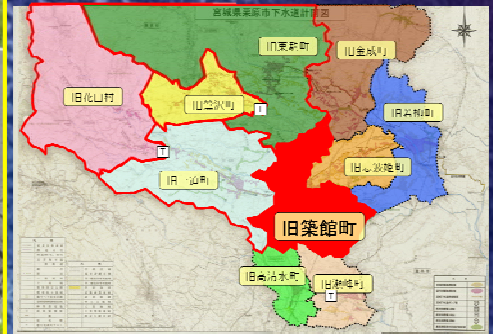
地震発生2日後 (6/16)



地震発生3週間後 (7/4)

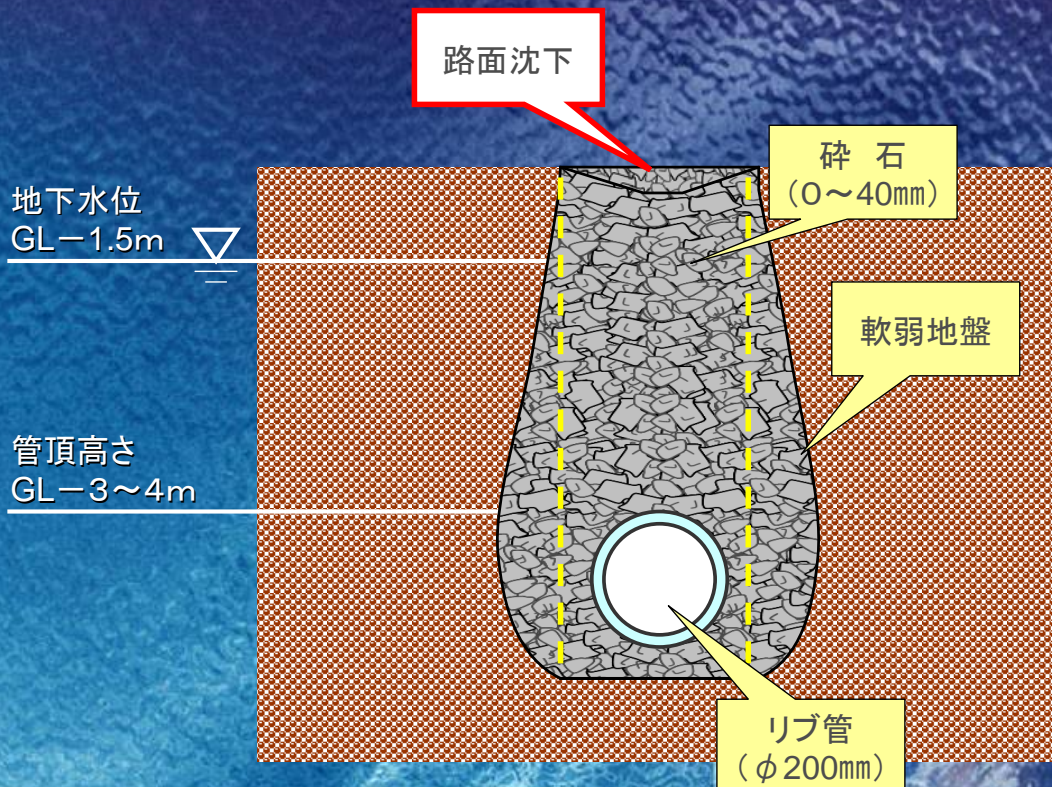


管路施設の被害状況(栗原市築館地区)



築館消防署裏
約200mにわたり路面が連続的に沈下

路面沈下のメカニズム(詳細調査中)



管路施設の被害状況(栗原市築館地区)

マンホール目地からの地下水浸入



管路施設の被害状況(栗原市一迫地区)

路面沈下

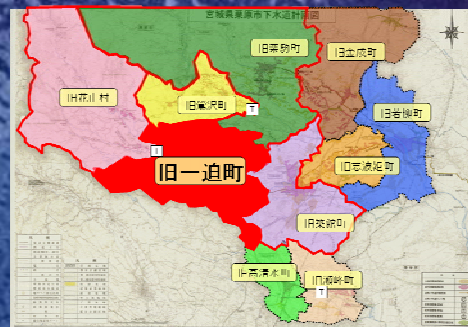


清水塚の原地区
傾斜地の埋没管渠が約200mわたり沈下

マンホール内滞水



真坂地区
マンホール内滞水



マンホール隆起



真坂地区
マンホール隆起(6~8cm)

処理施設の被害状況(栗原市鶯沢浄化センター)

栗原市鶯沢浄化センター

- 処理方法: オキシデーショディッチ法
- 処理能力: 既設815m³/日(計画1,630m³/日)
- 供用開始: 平成10年3月
- 汚泥処理: 濃縮-脱水

水処理に支障なし



放流渠法面防護壁の亀裂



池排水管用可とう管の伸び



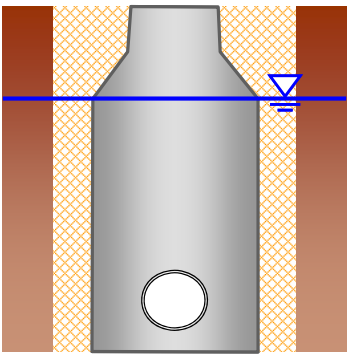
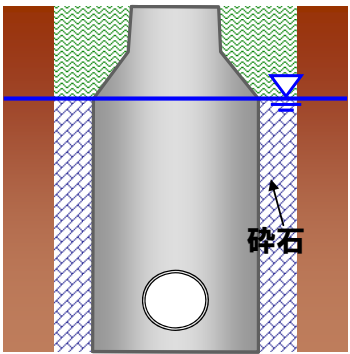
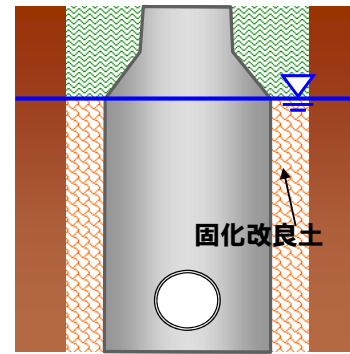
覆蓋浮き上がり



場内地盤沈下

今後の地震対策として

2004年11月「管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言」(下水道地震対策技術検討委員会)に基づき、再被災防止のための対策を講ずる。

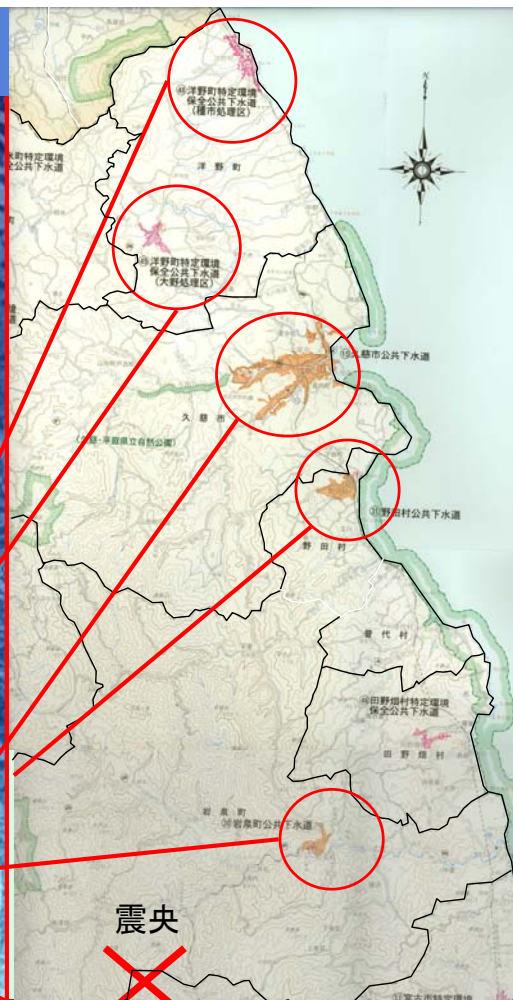
埋戻し土の締固め	砕石による埋戻し	埋戻し土の固化
良質土で締固め(締固め度90%以上)ながら、埋戻す。	地下水位以深を透水性の高い材料(砕石)で埋戻す。	地下水位以深をセメント固化改良土等で埋戻す。
		
十分な締固めを行うことにより、埋戻し部の過剰間隙水圧を小さくすることが出来るため、液状化に対する効果は大きい。	マンホール・管路近傍部の過剰間隙水圧が消散するため、液状化に対する効果は大きい。	埋戻し部が非液状化層となるため、液状化に対する効果は大きい。

岩手県沿岸北部を震源とする地震

- 派遣行程 平成20年7月24日～26日
- 派遣隊員
藤生下水道研究官
下水処理研究室 平山主任研究官
下水道研究室 深谷研究官、藤原研究官



- 洋野町種市処理区
震度5強
- 洋野町大野処理区
震度6強
- 久慈市久慈処理区
震度5強
- 野田村野田処理区
震度6弱
- 岩泉町岩泉処理区
震度5弱



岩手県沿岸北部を震源とする地震

下水道施設への被害

- ◆一戸町終末処理場の汚泥処理配管で若干の漏気。
(地震翌日に部品交換済み)
- ◆上記以外の被害はなし。

岩手県沿岸北部を震源とする地震 下水道施設への被害が少なかった考えられる要因

- 短周期地震動の発生。
- 堅牢な地盤で構成されている。
(処理場は岩盤上に建設されている。)
- 管渠の埋め戻し材に透水性の高い岩ズリを採用。
- 施工監理が徹底されている。
- 施工年度が比較的新しい。
(新耐震基準で施工されている)

下水道地震対策技術検討委員会

- 下水道地震対策技術検討委員会とは
従来の地震対策の内容について、下水道施設に対する被害の実態を踏まえ様々な角度からの検証を行い、下水道における地震対策を適切に推進することを目的として設置された委員会。
- 構成メンバー
濱田政則委員長(早稲田大学教授)他学識経験者、国土交通省、地方公共団体、関係団体により構成
- 委員会での検討事項
 - ①耐震対策の検証
 - ②下水道が担う機能確保のための検討(BCP)
 - ③今後の下水道地震対策のあり方

下水道地震対策技術検討委員会と国総研の関係

国総研・土研の技術支援

現地調査による
被害状況把握

管路施設の被害
要因分析

埋戻し方法の効果
検証実験

道路陥没の
原因分析

全ての
管路施設に
適用

1995年1月17日
阪神・淡路大震災 M7.3

2000年10月6日
鳥取県西部地震 M7.3

2001年3月24日
芸予地震 M6.7

2003年9月26日
十勝沖地震 M8.0

2004年10月23日
新潟県中越地震 M6.8



2007年3月25日
能登半島地震 M6.9



2007年7月16日
新潟県中越沖地震 M6.8



2008年6月14日
岩手・宮城内陸地震 M7.2

2008年7月24日
岩手県沿岸北部を震源とする地震 M6.8

2004年11月「管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言」

(下水道地震対策技術検討委員会)

被害再発防止対策として、①埋戻し部の締固め(締固め度90%以上)
②砕石による埋戻し、③埋戻し部の固化のいずれかを行うこととされた。

2005年10月 下水道法施行令改正(下水道法施行令第5条の4第5号)
地震対策が下水道の構造の技術基準に位置づけられた。

中越沖地震において再被災[※]した管きよはわずか0.4%!
(中越沖地震の管きよ被災率は5.1%)

※再被災とは、中越地震(2004年)で被災し、
緊急提言に基づいて本復旧を実施した管路で、中越沖地震(2007年)に
よって再度被災したことを示す。

	2004中越地震で被災		2007中越沖地震で再被災		再被災率	
	管きよ	人孔	管きよ	人孔	管きよ	人孔
被災管路	55.9km	1288個	0.23km	0個	0.4%	0%

(注)中越沖地震で震度6弱以上(余震を含む)を記録した地域についての調査結果



現地調査において協力いただいた
被害にあった市町村をはじめ、岩手県、宮城県、
(財)下水道新技術推進機構、日本下水道事業団等に
深く感謝の意を表します。
また、一日も早い復旧を心よりお祈り申し上げます。