

II. 工種篇

集落排水施設



 目次

目次	208
1. 被害調査	209
4 5 0 1 農業集落排水施設震災対策マニュアル	
4 5 0 2 管路被害調査の体制及び装備	
参考 4 5 1 災害調査用チェックリスト	
4 5 0 3 農業集落排水施設災害対策応援に関する協定	
4 5 0 4 集落排水施設被害の判定基準	
参考 4 5 2 集落排水施設の管路被害	
4 5 0 5 集落排水施設の管路被害調査・査定	
4 5 0 6 集落排水施設と道路の災害査定の競合	
2. 応急対応	217
4 5 0 7 仮復旧による集落排水施設管路の管理	
3. 復旧工法	218
4 5 0 8 集落排水施設の液状化防止工法	
参考 4 5 3 管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言	
4 5 0 9 集落排水施設の液状化防止に対する補助	
4 5 1 0 集落排水施設と水道の一体的復旧	

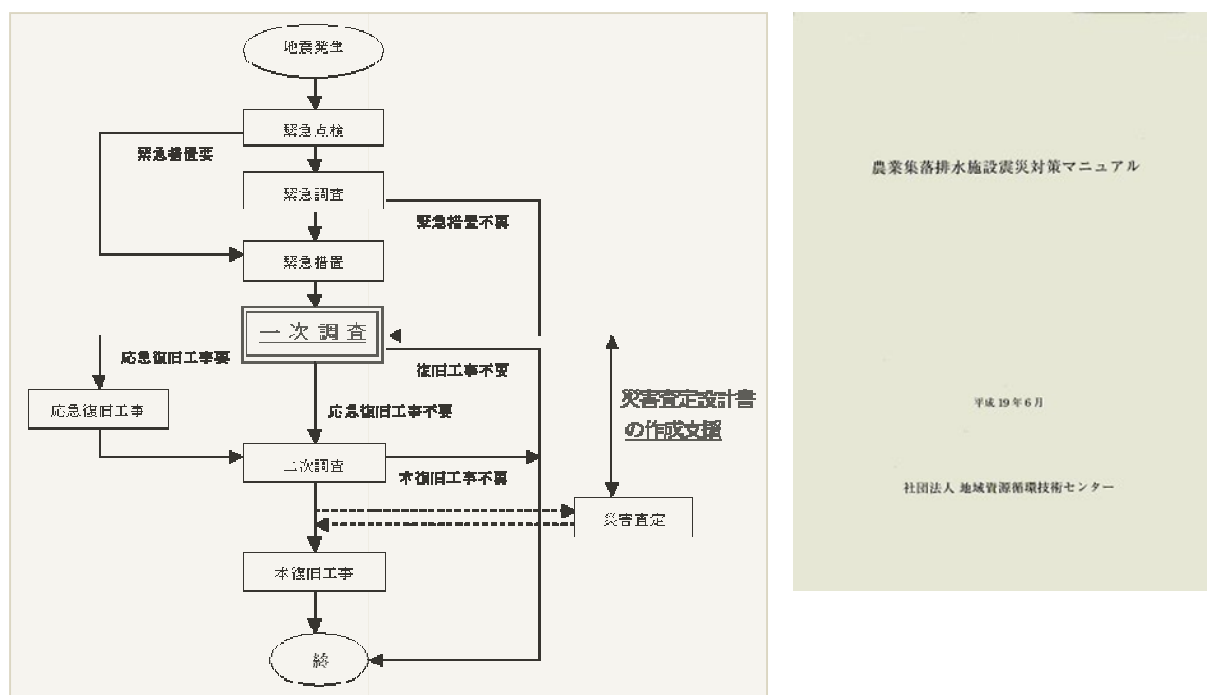


4501 農業集落排水施設震災対策マニュアル

農業集落排水施設震災対策マニュアル（平成19年6月：（社）地域資源循環技術センター発行）は中越大震災の農業集落排水施設での取組をマニュアルとして取りまとめたもので、円滑な対応の手助けとなっています

農業集落排水施設震災対策マニュアル（平成19年6月：（社）地域資源循環技術センター発行）
本マニュアルは、震災対策として事前に行うべきこと、震災後に講じるべき対策等を取りまとめたものです。市町村が管理運用している集排施設を対象とし、集排施設に相当の被害が生じる恐れがあると考えられる震度5強以上の地震が発生した場合を想定しています。

なお、当該マニュアルは、中越大震災での経験を踏まえて、集落排水施設における震災時の円滑な対応を検討した“地震検討委員会”の成果の一部で、被災当時の実務担当者や専門家の意見をマニュアルとして取りまとめたものです。



* 「農業集落排水施設震災対策マニュアル」（平成19年6月発行：JARUS）の震災後対応フローに加筆

[参 考]

（社）地域資源循環技術センター：農業集落排水施設震災対策マニュアル，2007

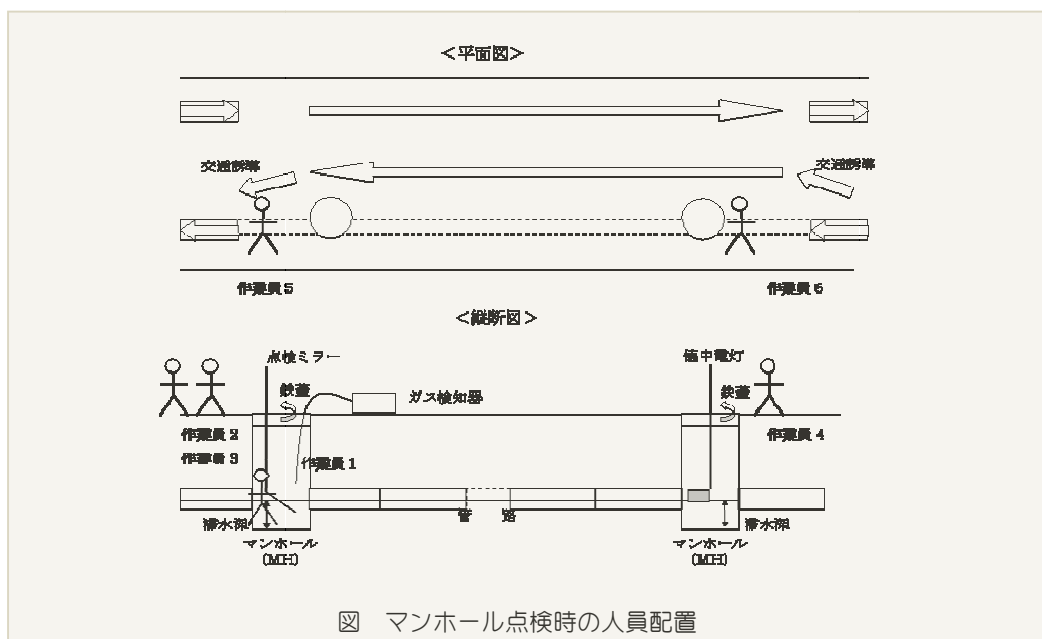
4 5 0 2 管路被害調査の体制及び装備

農業集落排水施設の管路施設の多くは道路に埋設されているため、被害調査には専門用具の他に、交通誘導員の確保も必要となる場合があります。

通常、1台の車での移動となるため、3名から4名が一つの班として行動します。各作業員が多くの作業内容を兼ねながら分担することになります。

作業員	作業内容	使用する用具等	備 考
1	MH 内目視調査	コンベックス、スタッフ	MH 内水深、破損状況、漏水状況
	管路内目視調査	点検ミラー	管路蛇行、破損状況等
	路面状況目視調査	コンベックス、スタッフ	道路陥没、MH 浮上等
2	調査票記入等	一次調査票	
	状況写真撮影	デジカメ	
3	安全確認	ガス検知器	MH 内ガス濃度(酸素、硫化水素等)、(交通誘導)
	写真撮影補助	ホワイトボード	
4	MH 位置確認	平面図	MH 番号と現地位置の確認
	MH 鉄蓋閉閉	専用閉閉用具	
	安全確認	ガス検知器	ガス濃度(酸素、硫化水素等)、(交通誘導)
	内部投光	懐中電灯	
5	交通誘導	誘導灯	国道、交通量が多い県道
6	交通誘導	誘導灯	国道、交通量が多い県道

管路が道路敷に埋設されていることが多いため、被害確認の他に交通整理の人員も配置する必要があります。



[参 考]

(社) 地域資源循環技術センター (JARUS) 資料

参考451 災害調査用チェックリスト

集落排水処理施設では、下記のチェックリストが用いられています。

チェックリストの作成と同時に、多くの写真を撮影しますが、写真は類似したものが多くなるため、簡便な分類・整理の方法を検討します（参照：参考110）。

一次調査（二次調査）チェックリスト

32~33 被災自治体 市 調査主体 災害応援隊

調査日時	H19.7.25		記録者	JARUS		地区名	<input type="text"/>		
人孔番号	32		人孔深	2.62					
人孔種別	0号・1号・2号（中継ポンプの起動・停止（故障・停電）・塩ビ・レジンコンクリート）その他（ <input type="text"/> ）組み立て・現場打ち								
真空弁ユニット※注1	起動・停止（故障・停電）								
道路種別	国道・県道・市町村道・私道・砂利道・その他（ <input type="text"/> ）								
占用位置	車道・歩道・その他（ <input type="text"/> ）							写真No	
人孔障害状況※注2	路面との段差	段差なし・段差あり（浮上 約 <input type="text"/> cm、沈下 約 <input type="text"/> cm）							
	周辺路面状況	異常なし・陥没・隆起・亀裂・噴砂・噴水・その他（ <input type="text"/> ）							
	ふた状態	異常なし・破損・ずれ・その他（ <input type="text"/> ）							
	ふた受け状態	異常なし・破損・ずれ・その他（ <input type="text"/> ）							
	調整コンクリート	異常なし・破損・ずれ・その他（ <input type="text"/> ）							
	斜壁	異常なし・クラック・破損・ずれ・浸入水・その他（ <input type="text"/> ）・不明							
	直壁	異常なし・クラック・破損・ずれ・浸入水・その他（ <input type="text"/> ）・不明							
	躯体	異常なし・クラック・破損・ずれ・浸入水・その他（ <input type="text"/> ）・不明							
	インパート	異常なし・クラック・破損・ずれ・浸入水・その他（ <input type="text"/> ）・不明							
	漏水状況	なし・漏水深 <input type="text"/> cm							
土砂堆積状況	なし・土砂堆積 <input type="text"/> cm・不明								
悪臭の発生	なし・有り・住民から苦情あり								
汚水の流出	なし・有り・住民から苦情あり								
危険物の流入	なし・有り・住民から苦情あり								
管口状況※注2	路線番号	<input type="text"/>							
	管種・管径（mm）	200							
	位置（下図No）	下流No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8
	本管突込み	有（無）不明	有・無・不明	有（無）不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明
	本管抜出し	有（無）不明	有・無・不明	有（無）不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明
	破損	有（無）不明	有・無・不明	有（無）不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明
	浸入水	有（無）不明	有・無・不明	有（無）不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明	有・無・不明
	写真No	<input type="text"/>							
	本復旧の必要性	要・不要							
	2次調査必要性	要・不要							
応急工事	要・不要								
総合判定	復旧（布設替）の必要性	要・不要							
	2次調査の必要性	要・不要							
	バキュームカーの必要性	要・不要							
	応急工事の実施	要・不要							
備考・略図									
<p>注）本表は基本的には一次調査用とするが、地震の規模や集排施設の被害等により、調査項目が変わることもあり、特にその被害が広域にわたった場合には、太枠で囲んだ部分を優先して調査することとし、マンホール内の調査は二次調査とする。</p> <p>*注1）真空弁ユニットについては該当する項目について記入する。</p> <p>*注2）二次調査では状況を該当する空欄に記入し、一次調査に補充する。</p>									

[参考]

(社) 地域資源循環技術センター（JARUS）資料

4 5 0 3 農業集落排水施設災害対策応援に関する協定

農業集落排水の復旧では、特殊技術が必要な場合も多いため、中越大震災での対応を踏まえ、災害対策の応援に関する協定が作られました。

1. 農業集落排水施設災害対策応援に関する協定

災害時に相互に扶助し合い、人員の派遣や資機材の調達等を行うため、「農業集落排水施設災害対策応援に関する協定（平成 19 年 2 月 23 日）」が作られました。協定参加者は、社団法人地域資源循環技術センターの会員である、都道府県、市町村、都道府県土地改良事業団体連合会、全国土地改良事業団体連合会のうち、協定の趣旨に賛同した団体です。平成 20 年 2 月段階の参加団体は 202（都道府県 4、市町村 177、全国・都道府県土地改良事業団体連合会 20、（社）地域資源循環技術センター-1）ですが、中越沖震災では大きな役割を果たしました。

2. 災害時の対応

中央応援本部は地域資源循環技術センターに置かれますが、被災市町村・都道府県、当該ブロックの幹事県と密接な連絡調整を行い、以下の業務を行います(図)。

- ①情報収集、整理、広報等、②先遣隊の派遣、③応急対策、災害調査、本格復旧、設計、査定等の応援計画の策定、④応援部隊の編成、資機材の調達、⑤その他の応援

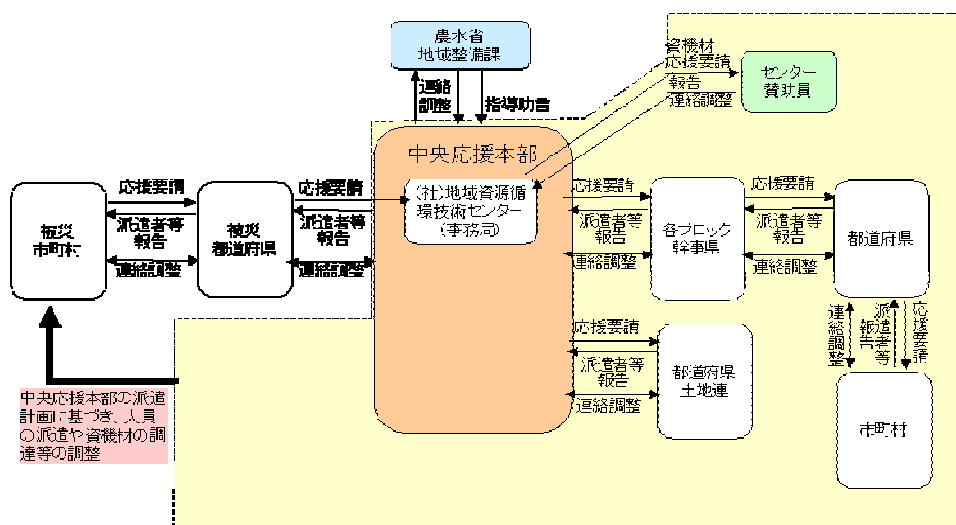


図 協定による災害時の連携体制

3. 応援の要請

中央応援本部が、被災市町村のある都道府県、協定参加者等の意向を確認・調整した上で、必要な業務を行います。職員派遣や資機材提供を求められた場合、協定参加者は、極力協力します。

4. 費用負担

応援の費用は、応援者と被応援者と間で協議することになっています。応援要請をする場合には、この点を双方で確認した上で、進めることがトラブルの防止の上で大切です。

[参 考]

(社) 地域資源循環技術センター (JARUS) 資料

4 5 0 4 新潟県の集落排水施設地震災害申請基準

集落排水施設の地震災害に対する被害の申請基準は整備されてはいませんでした。このため新潟県では既存資料を基に、農政局と調整して独自の基準を作成しました

1. 独自の申請基準

集落排水施設の地震災害について、災害復旧の補助対象となるか否かの判定基準が2006年の中越震災の段階ではありませんでした。また、調査項目・報告書の様式についても統一されていませんでした。そこで、新潟県では宮城県沖地震の基準をもとに、関係機関（農政局、財務局）と協議して県独自の基準を作成しました。様式・項目は、青森県の事例があったためこれに基づくこととし、併せて2006年に作成された「下水道の地震対策マニュアル(4410)」を参照して決定しました。

2. 新潟県の集落排水施設地震災害申請基準

新潟県の基準は、復旧工事判断基準(表)とその他の扱いについての事項で構成されています。とりわけ、復旧方法の判断基準は示されたことによって現場の作業が迅速化されました。

表 管路施設についての復旧工事判断基準

種目	被害状況		復旧方法	
	被害形態	災害査定の対象とする被害程度		
本管	破損		取り替え	
	侵入水		布設換え	
	クラック		取り替え	
	たるみ	管径150mm	4cm以上	布設換え
		管径200mm	5cm以上	布設換え
管径250mm		6cm以上	布設換え	
継手部ずれ	管径の1/10以上	布設換え		
取付管	破損		取り替え	
	侵入水		布設換え	
	突出	管径の1/10以上	布設換え	
マンホール	蓋	破損	取り替え	
	直壁・斜壁	破損・クラック	破損部より上部取り替え	
		侵入水	樹脂モルタル等補修	
		ズレ	据え直し	
	インバート	破損・クラック	取り壊し築造	
底版	破損・クラック	取り壊し築造		

[その他の扱い]

1. 用地補償費の取り扱い： 適正な設計を行った上で用地補償費の必要性が生じた場合、復旧工事費に補償費を計上できる。補償の基準は「公共用地の取得に伴う損失補償基準要綱」による。なお、交通整理員については道路管理者・所轄警察署と協議の上で適正な積み上げにより復旧工事費に計上できる。
2. 調査測量設計費： 本災害復旧事業の申請に要する調査測量設計費について計上できない。
3. 処理施設： 処理施設の申請を行う場合は、被災状況を調査した機関の診断書を提出すること。
4. 処理施設機器単価： 処理場のシステム上、同一メーカーの機器を使用しなければならない場合、当該メーカー1社からの見積り価格を採用し、メーカー指定を要しないものは5社以上から見積りを徴収し最低価格のものを採用する。
6. 損害保険の事業費申請からの控除： 処理施設に対して損害保険金が支払われる場合、申請事業費から保険金（保険機関への申請額）を査定朱入れの段階で控除する。

参考 4 5 2 集落排水施設の管路被害

中越地震では、埋設管路の液状化による被害が多発しました。中越地震の復旧には液状化の防止対策が講じられたため、中越沖地震重複被害率は大半の地区で低く、被害減少の効果が現れています。液状化対策を講じていない地区では同様の被害が発生する可能性があります。

中越地震で被災・復旧した管路の内、中越沖地震でも重複して被害を受けた管路の延長はわずかでした。

表 液状化対策工法の効果

地区名	地区延長 (m) A	中越大震災		中越沖地震		重複被災	
		被災延長 (m) B	被災率 B/A	被災延長 (m) C	被災率 C/A	被災延長 (m) D	被災率 D/C
東城	7665	3789	49%	1158	15%	10	1%
赤田	6600	2233	34%	1184	18%	68	6%
刈羽村計	14265	6022	42%	2342	16%	78	3%
北鱒石	17810	2747	15%	5688	32%	54	1%
平井	4840	1108	23%	438	9%	71	16%
北条	14450	5104	35%	357	2%	33	9%
西山	1935	698	36%	362	19%	40	11%
西山南部	5390	2952	55%	1128	21%	32	3%
柏崎市計	44425	12609	28%	7973	18%	230	3%
長岡市	8350	741	9%	1212	15%	136	11%
松本	5660	680	12%	2435	43%	182	7%
出雲崎	6550	898	14%	41	1%	41	100%
赤坂山	17000	2654	16%	1445	9%	631	44%
出雲崎町計	29210	4232	14%	3921	13%	854	22%

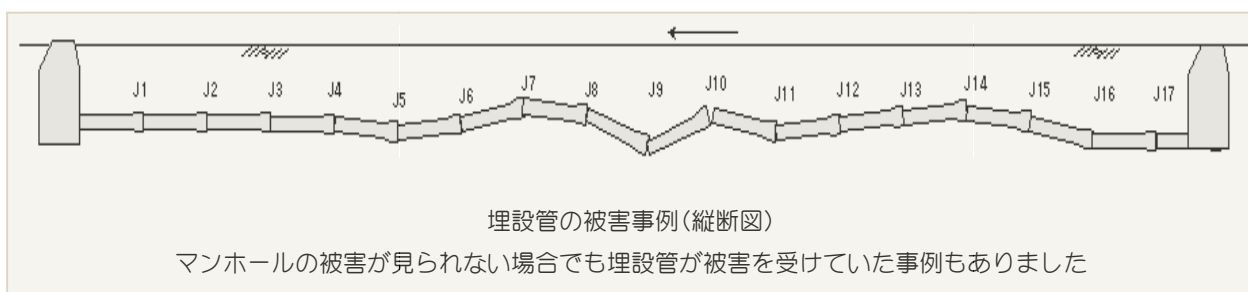


写真1 市町村道に埋設されたマンホールの浮上
(アスファルト舗装が飴のようになりマンホールが突きだしている)



写真2 液状化による歩道に埋設された管路の被害

4 5 0 5 集落排水施設の管路被害調査・査定

集落排水施設は住民の生活に直接結びつく施設であるため、管路の被害調査は緊急に行います。災害査定ではカメラロボットの映像等も用いられるため、被害が大きい場合には地域間でこうした機材の利用調整が必要となります

1. カメラロボットによる調査

1) カメラの確保

集落排水施設の管路被害の査定では、カメラロボットの映像を用いることが増えています。しかし、大規模な災害の後ではカメラや操作技術者の確保が困難で、災害査定作業推進の制限要因となることがあります。被害市町村間でカメラの入手に差異が生じると復旧の進捗度にも影響を及ぼすこととなりますので、カメラロボットの配分について市町村間の調整が必要です。いずれの市町村にとっても緊急の事態ですが、いたずらな奪い合いにならないよう調整が望まれます。

中越沖地域ではカメラロボットの入手に関して、公共下水道関連の(社)日本下水道管路管理業協会(参考)を通じて全国に依頼しました。災害発生後、被害の状況に応じて公共下水道部局との連携・調整を速やかに行う必要があります。

2) 調査の対象

管路に被災のある区間を特定するため、カメラ調査を行います。目詰まりが起きていなくても管路が破損している可能性はありますが、当面は機能復旧を優先しますので、先ず、目視によって滞水のある部分を優先的に調査・復旧します。



図 下水道探査ロボットの例

http://www.isico.or.jp/ib/item_9/sewagerobo.htmlより引用

2. 大規模震災における特例

中越地震の災害は甚大で、査定に許された時間は短かったため、多様な簡便法が工夫されましたが、集落排水施設の管路についても特例的な方法が中越地区に限って認められました。これは、現場では、「マンホール間申請」「マンホール間査定」等と呼ばれました。マンホール間で滞水が認められた場合には、カメラ調査を行わなくても、マンホール間を単位として「申請」「査定」ができることとして、作業の迅速化を図ったのです。詳細な調査は施工段階で行い、査定額との差異は計画変更で対応しました。

[留意事項]

被害調査費は、国庫補助の対象となっておらず、施設管理者が負担することになります。施設管理者は基本的に市町村ですが、負担は大きなものとなります。このため、新潟県では中越・中越沖地震の被害に対して県単独費による補助制度「新潟県中越大地震被害調査事業（中越地震）」「新潟県中越沖地震被害調査事業（中越沖地震）」を創設し、負担軽減を図りました。

[参 考] ①(社)日本下水道管路管理業協会：〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-5-11 岩本町T・Iビル
TEL:03-3865-3461 FAX:03-3865-3463 E-mail:office@jascoma.com

4 5 0 6 集落排水施設と道路の災害査定の競合

集落排水施設の管路の多くは道路に埋設されているため、道路と集落排水施設の災害査定は競合しやすく、両者の関係によって集落排水施設の復旧が遅延する場合があります。道路管理部局と調整を行い、効率的な災害査定・復旧につながる区分方法を採用します

1. 集落排水施設と道路の復旧主体の調整

集落排水施設の管路被災地区では同時に道路の陥没もあるため、災害復旧においては道路災害との区分が必要となりました(参考)。新潟県では、道路管理者(土木部)との調整によって、原則として埋設管路に被災があれば、管路上の道路被災部分の復旧は集落排水施設側で行うことになりました。このことによって、道路の災害査定を待つことなく集落排水施設の査定・復旧を進めることができ、復旧を迅速化することができました。

2. 集落排水施設の管路上の道路復旧

通常、災害復旧では、管路の埋設後には掘削幅を舗装し暫定的に道路交通を認めます。その後、2～3ヶ月後に埋戻し箇所が車の通行によって落ち着くのを待って、仮舗装をはぎ取って本舗装を行い、工事完了となります。新潟県ではこうした手順を基に、査定前着工を進めると共に、災害査定への対応を準備しました。また、本舗装は、道路管理者との協議によって、路面段差をなくしスムーズな通行を図るため、掘削幅ではなく片側車道全面をはぎ取り、舗装することにしました(舗装に関しては、査定対象とならない部分ができてしまいました)。



[留意事項] 地元の要望と査定制度との乖離

災害査定では、道路の仮舗装費用が認められず、本舗装においても片側車線全面ではなく掘削幅しか認められないという事態が生じました。被災市町村は道路管理者との協議で決まったことであるため、仮舗装および片側車線全面の舗装を進めていました。結果的に、これらの費用は補助対象とならなかったため、市町村単費の扱いとなりました。

この経験は、災害査定官との事前確認の重要性を示しています。災害復旧に追われる中で、災害査定制度の枠組みについて確認し、適切な対応を選択するよう、留意が必要です。

[参 考] 道路と集落排水施設の査定順序の固定化によって生じた課題

中越震災では、当初の災害査定で、道路の査定の後に集落排水施設の査定が行われました。これは、集落排水施設の管路の復旧後に舗装復旧を行うため、二重採択を避けるには順序を変えることができないという理由からでした。しかし、このことは集落排水施設の復旧遅延の原因となりました。道路と集落排水施設の査定順序の変更ができないと、集落排水施設の査定順序は二重に遅延することになります。すなわち、農業集落の道路は支線道路であるため、災害査定は幹線道路の後になります。当初には、支線道路の後に集落排水施設の災害査定が行われたため、二重の遅延が起きたのです。

4 5 0 7 仮復旧による集落排水施設管路の管理

集落排水施設の供用再開を早めるには、汚水ポンプやバイパス管の設置による仮復旧対策が大きな役割を果たします。被害状況を確認したら、供用再開予定に合わせて仮復旧の必要度を把握し、必要となる汚水ポンプ等の手当を速やかに行う必要があります

1. 仮復旧時の通水管理

中越地域では被災後間もなく積雪があり、ほとんど手が着かない状態で復旧工事ができなくなりました。このため、雪が解けて本復旧を開始できる春先まで、管路の通水を確保する仮復旧が多くの地区で必要となりましたが、仮復旧工事も十分には行えませんでした。仮復旧では、汚水が溢水・滞留するマンホールに対して、汚水ポンプやバイパス管を設置して通水を確保します。しかし、中越地域では被害件数が多かったため、リース対象とした機材が不足し、買い取りが必要となるものもあったため、対応に時間がかかりました(参考)。

2. 被害状況把握と同時に仮復旧対策の検討が必要

集落排水施設の被害状況を把握したなら、復旧に必要な時間を予測したうえで、仮復旧の必要度を把握し、必要な機材の確保を速やかに行う必要があります。とりわけ、集落排水施設は被災者が日常生活を取り戻す上での基幹的施設であるため、機能の回復を先ず優先した対応が強く求められます。



写真 仮復旧された集落排水施設のマンホール



写真 バキューム車による汚水排除

[参 考] 通水のためのバキューム車利用

中越地域の被災市町村は、仮復旧の不備を補う方法として、バキューム車を導入しました。バキューム車は、新潟県廃棄物対策課が中心となって県内はもとより県外からの支援を募りましたが、被害箇所が多かったため必要台数の確保は困難でした。

4 5 0 8 集落排水施設の液状化防止工法

被害間との復旧においては、液状化の防止を初めとした基本原則を整理するとともに、液状化防止の技術対策についても指針にもとづいて対応しました

1. 被害管路復旧の基本

管路の復旧においては、以下の事項を基本として工法の選定を行いました。液状化対策は被害の多くがこれに基づくものであったため重視されました。また、中越地震は広範な地盤被害をもたらしたため、発生残土の有効利用が求められたのです。

- ① 確実な液状化の防止
- ② 発生土の有効利用
- ③ パイプに損傷を与えない（砕石の応力集中は危険）

2. 復旧における液状化防止対策

原則として以下のいずれかの対策を行うことが望ましいと考えました。これは、「管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言（参照：資料 453）」にも対応するものです。

- ① 埋戻し部の締固め：締固め度が 90% 程度以上であれば浮上がり等の被害が生じにくい。
- ② 砕石による埋戻し：平均粒径 (D50) が 10mm 以上かつ 10% 粒径 (D10) が 1mm 以上の砕石を用いる。
- ③ 埋戻し部の固化：セメント添加量は、一軸圧縮強度 (28 日強度) が、現場強度として 50kPa~100kPa を確保する。

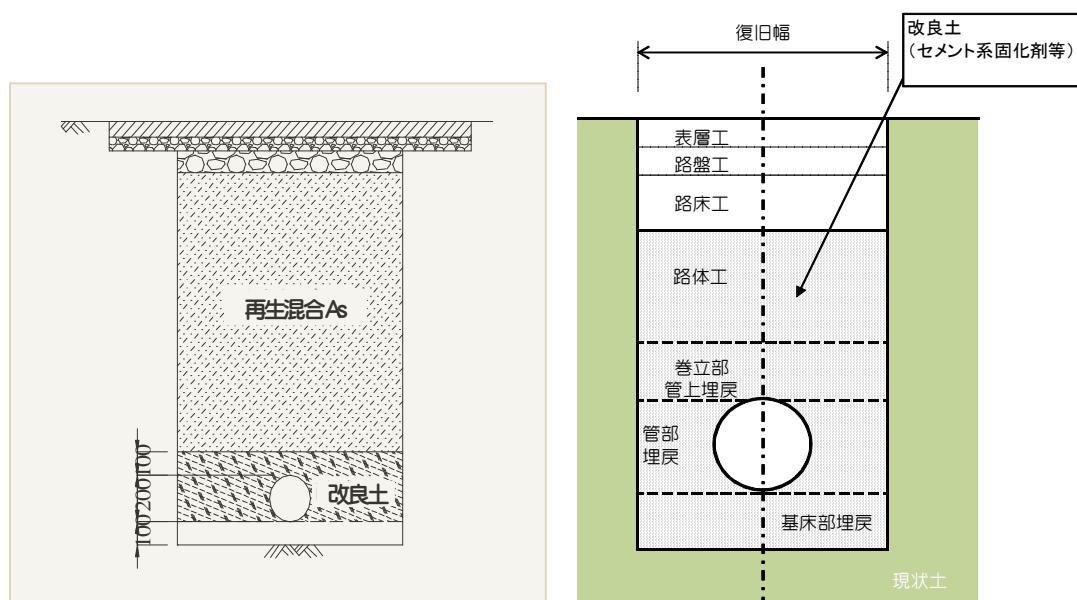


図 埋戻し部の固化対策例

[参 考]

下水道地震対策技術検討委員会「管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言」
 (社) 地域資源循環技術センター (JARUS) 資料

参考 4 5 3 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」（委員長・田中和博・日本大学教授）は、管路施設の埋め戻しに関して「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、国土交通省はこれを受けて下水道部下水道事業課企画専門官通知として新潟県に提言しました。

緊急提言は、平成 16 年 11 月 22 日に取りまとめられました。「本助言は、現在までに得られた知見に基づいたものであり、必ずしも管路施設の耐震対策の総てを網羅しているものではない。」としながら、以下のような技術的緊急提言を行いました。これが、中越地震で被災した下水道、集落排水施設の管渠埋め戻しにおける指針となりました

管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言(抄)

被害の再発防止も考慮し、本復旧の埋戻しにあたっては、マンホール周辺を含め、地盤の特性、施工条件等現地特性、管材、工期等を勘案して、原則として以下のいずれかの対策を行うことが望ましい。

- 埋戻し部の締固め
- 碎石による埋戻し
- 埋戻し部の固化

なお、これらの対策を行う範囲（高さ）については、地下水位等を考慮するとともに、施工時の矢板引き抜きにも注意するなど、適切に対処することが望ましい。

(1) 埋戻し部の締固め

埋戻し部の締固め度が 90%程度以上であれば、一般的に浮き上がり等の被害が生じにくいことから、埋戻し部の締固めに関しては、埋戻し土を最適含水比に近い状態にしたうえで、タンパ等による念入りな転圧を行い、現場測定での締固め度が 90%程度以上に保たれるように施工管理する。なお、90%程度以上でも液状化した事例もあることから、地盤の特性、施工条件等現地の特性に留意する必要がある。

(2) 碎石による埋戻し

碎石埋戻しに用いる材料としては、道路橋示方書の液状化判定の項目で液状化する可能性がある土の粒度分布の上限値を参考として、平均粒径（D50）が 10mm 以上かつ 10%粒径（D10）が 1mm 以上の碎石を用いるのがよいと考えられる。また、碎石による締固めに際しては、締固め度 90%程度以上を確保する。

(3) 埋戻し部の固化

埋戻し土にセメントあるいはセメント系固化剤を添加することにより、液状化の発生を防止することができる。

セメント添加量は、一軸圧縮強度（ ϕ 8 日強度）が 100kPa~200kPa となる量を目安とし、現場強度として 50kPa~100kPa を確保する。なお、採用に当たっては再掘削の必要性も合わせて検討する。

本復旧の埋戻しにおける技術的緊急提言

埋戻し方法	埋戻し材料	施工管理
埋戻し部の締固め	良質な砂	締固め度で 90%程度以上 なお、90%程度以上でも液状化した事例もある ことから、現地の特性に留意することが必要
碎石による埋戻し	平均粒径（D50）が 10mm 以上かつ 10%粒径（D10）が 1mm 以上の碎石	締固め度 90%程度以上
埋戻し部の固化	セメントの添加量は一軸圧縮強度が 100kPa~200kPa	現場強度として 50kPa~100kPa

4 5 0 9 集落排水施設の液状化防止に対する補助

中越地震以降、集落排水施設管路の埋戻しにおける液状化防止対策の効果が認められ、施工も認められるようになりました

1. 液状化防止対策による復旧

中越地震以降は、地震で被災した集落排水施設の埋戻しの液状化防止の改良が災害査定で認められるようになりました。しかし、平成 20 年 1 月時点でも液状化対策は無条件では国庫補助対象として認められず、従来工法における（残土処分費+埋戻し購入費）と液状化対策の（改良土による埋戻し工法）との経済比較等の説明が必要です。

中越地震では、管路被災の多くで埋戻しの液状化が生じたのですが、災害復旧事業（災害関連農村生活環境施設復旧事業）は原形復旧が原則であるため、当初、埋戻し土を改良する液状化対策は認められませんでした。

しかし、被災地で従来工法を採用すると、被災地から離れた場所から埋戻し土を購入し、残土を処分地へ搬出する必要が生じるため、液状化対策工法より費用がかさむことが分かりました。また、当時膨大な発生が予想された建築残土の軽減もできることを併せて説明し、災害査定で認められました。

2. 公共下水道との比較

公共下水道では、中越地震の被害を踏まえ、下水道法施行令が平成 18 年に改正されました。改正では、耐震対策を施すことを明記し、液状化対策は標準工法となりました。そこで、公共下水道では災害復旧に於いても液状化対策が標準的に採用され、国庫負担の対象となっています。



液状化による噴砂と浮上したマンホール

[参 考]

集落排水施設管路の液状化防止対策は、中越沖地震でも同様でした。

4 5 1 0 集落排水施設と水道の一体的復旧

集落排水施設と上水道は利用者にとって一体的な施設です。どちらか一方だけが復旧しても十分な機能を発揮することはできません。両者の復旧速度を合わせるよう、仮復旧等の手法を活用すると共に、現場での部局間の密接な調整が求められます

1. 上水道と集落排水の一体性

上水道が復旧しても、集落排水が復旧しないと上水道の利用は制限されるため、生活の不便は余り解消されません。集落排水施設が復旧せず用便や炊事が不自由であるというのは、現代人にとって強い不満の原因となります。生活再建を円滑に進めるには、上水道の回復と同時あるいはやや早めに集落排水施設が復旧することが望まれます。農村部では水道の代替水源があることも少なくないため、こうした地区では集落排水施設の復旧を優先するなど、地域の状況に応じた対応を心がけます。

2. 中越地震・中越沖地震の経験

中越地域では、上水道は比較的早く復旧したのですが、集落排水施設管渠の復旧が遅れたため、長い間、地域住民に対してトイレの使用制限や節水を呼びかけざるを得ませんでした。一方、中越沖地域では逆に上水道の本管部分での破損が多く、破損箇所が多くが不明であったため、復旧に時間が掛かり、結果として集落排水施設の供用も遅延しました。通常、水道の修復に対して排水システムの復旧は相対的に長期を要することが多いのですが、両者の復旧状況を考慮した復旧体制の整備・強化が望まれます。

3. 仮復旧の活用と部局間調整

管路の復旧に時間が掛かると予測される場合には、積極的に仮復旧(汚水ポンプ等によって管路の通水不能部分をバイパス)を行い、取りあえず施設の機能回復を優先することを心がけます。

上水道担当部局との復旧計画の調整は積極的に行い工程の調整を図ります。上水道管の被害や人口分布等の状況を考慮し、復旧における地域間の優先順位を上水道部局と調整した上で、集落排水施設の復旧計画と当座の仮復旧等の必要度を検討します。



集落排水施設の被害



浮上したマンホール／04. 10／柏崎市



破壊されたままに放置された集会所のトイレ／
05. 08. 31／小千谷市南河頃



浮上したマンホールと埋設管渠に沿った沈下／04. 12. 11／
小千谷市



浮上したマンホールと埋設管渠に沿った沈下／
07. 07. 20／柏崎市（中越沖地震）



トイレ用給水所／自宅トイレの水洗用の給水も行われた／
07. 07. 24／柏崎市（中越沖地震）



他県からの給水車も多い／中越沖地震では水道の復旧
が遅れた／07. 07. 24／柏崎市（中越沖地震）