

復旧に向けての調査

- 5. 1. 災害復旧の流れ 39
- 5. 2. 調査の定義 40
- 5. 3. 調査体制及び経過 41

5.1. 災害復旧の流れ

災害復旧では、被災による下水道の不具合、問題箇所を把握するための調査(初期、詳細調査)を行い、復旧対象、対策及び要する費用を試算し、災害査定申請の後、復旧事業を進めていくこととなります。このため、被災状況をしっかり把握するためには、初期(一次)調査と詳細(二次)調査は非常に重要なものです。

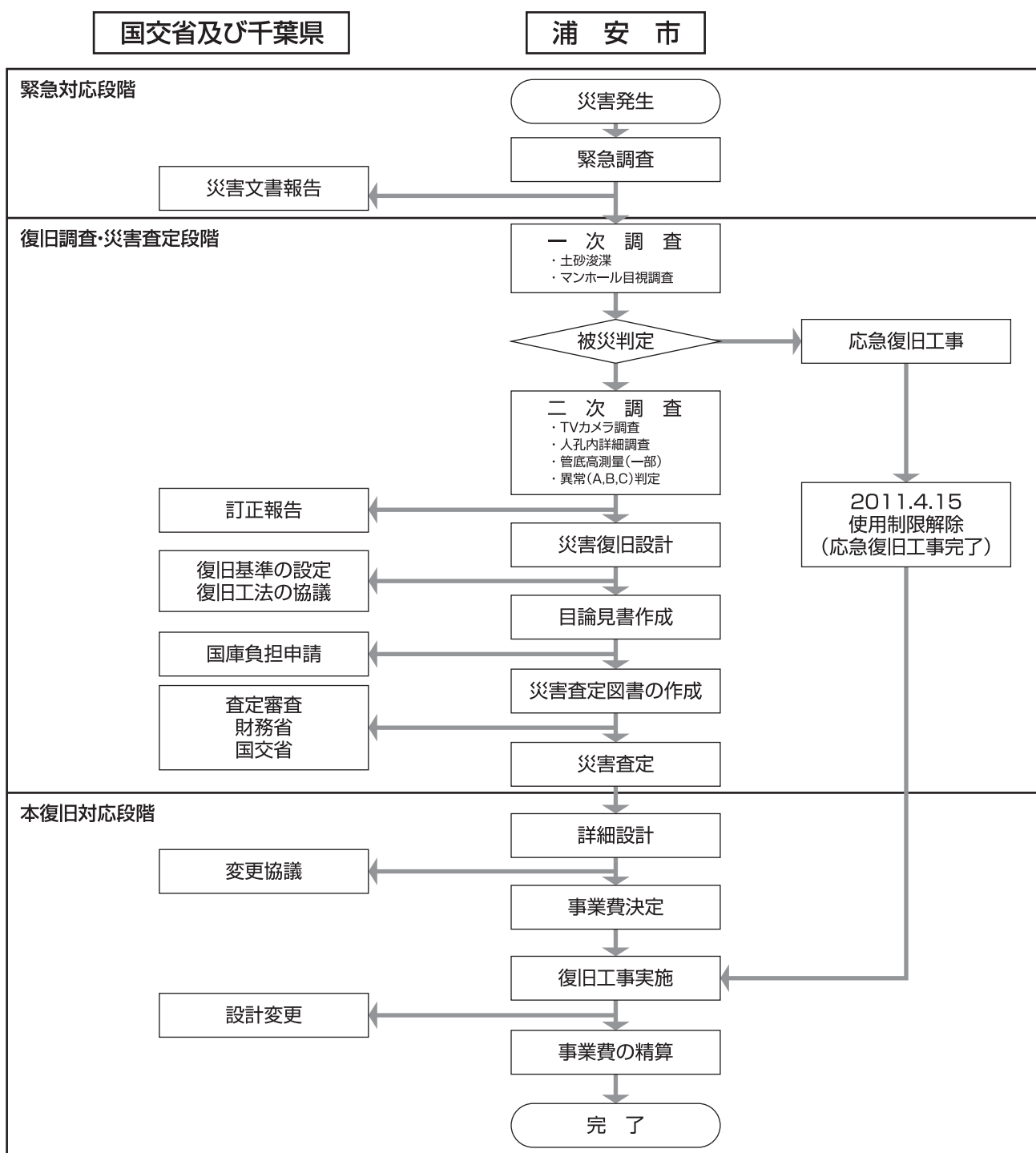


図5.1 本市の災害復旧の流れ

表5.1 概略スケジュール(発災～災害査定まで)

経過 作業	3月		4月		5月		6月		7月		日数
	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	
初動	■										3
一次調査	■	■	■	■							25
二次調査			大半の調査は4/15までに終了		■	■	■	■			85
査定設計	■	■	■	■	■	■	■	■			95
目論見書作成					■	■	■	■			35
災害査定							準備	■	■	査定(7/4~15)	24
近隣市の支援			■	■	■	■				■	50
目論見書の提出期限	当初縮切(7市) 縮切(6市) 浦安市縮切										

注)日数は概数。

5.2. 調査の定義

(1)初期(一次)調査

一次調査は、下水道施設の全体的な被害を把握するとともに、その後の応急復旧及び本復旧の方針決定のための基礎調査として行います。作業では、全てのマンホールの蓋を開け、地上部から現状のマンホール内の状況(①通常と同様の流水の確認、②マンホール上部まで滞水、③マンホール内土砂による閉塞等)の確認を行います。

その結果、異常がみられた(前記②、③のような)箇所については、バキュームによる吸い上げ・清掃による処置を行い、それでも流下が困難な箇所では、応急復旧(仮設ポンプ、仮管による排水)の準備をしました。

(2)詳細(二次)調査

二次調査では、本復旧を行うか否かを判断し、本復旧工事の対象範囲や工法を確定し災害査定資料を作成するために必要な情報を得るために、管路内調査(TVカメラ)及び人孔詳細調査を実施しました。

5.3. 調査体制及び経過

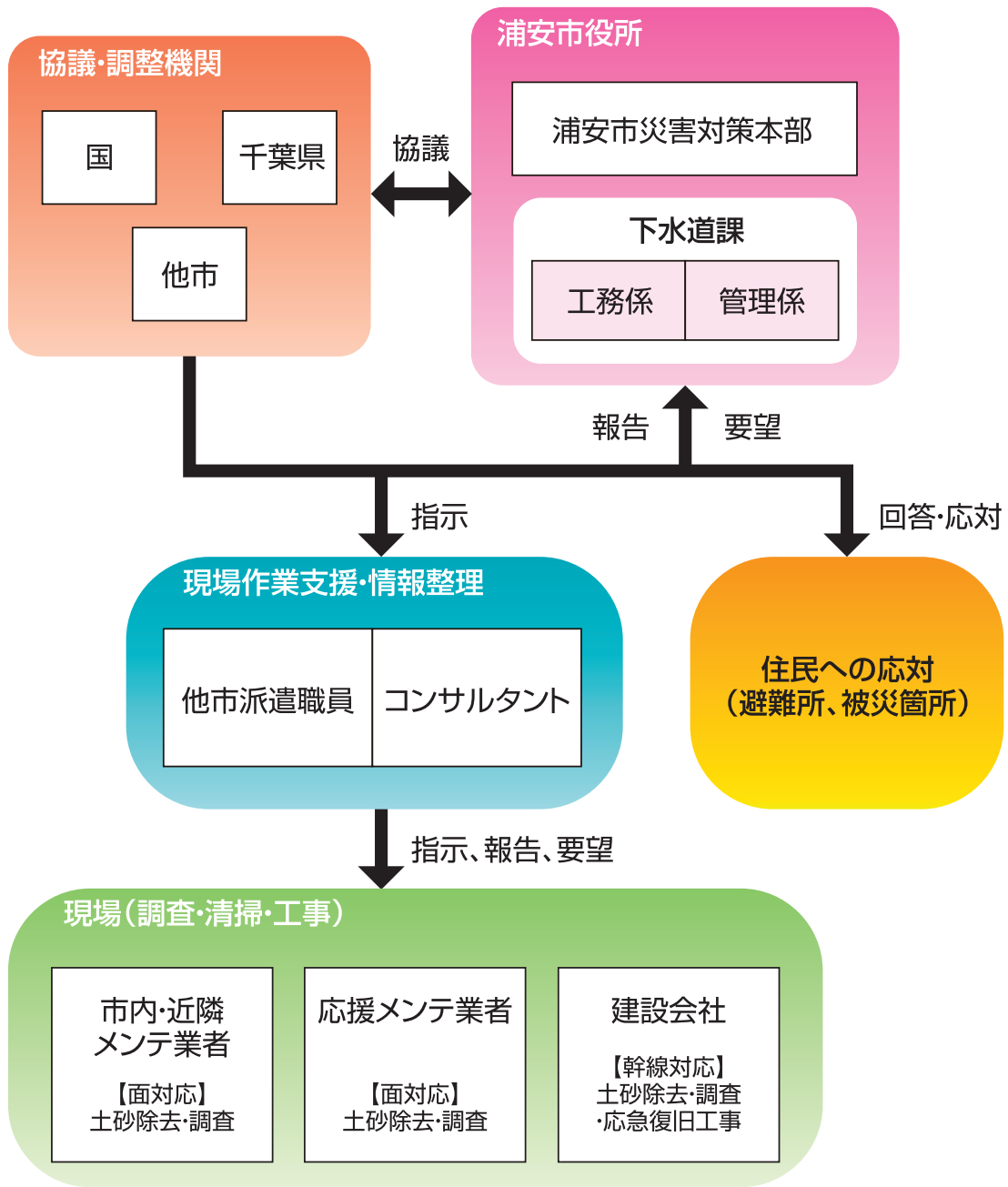


図5.2 災害復旧調査に関する作業体制及びフロー

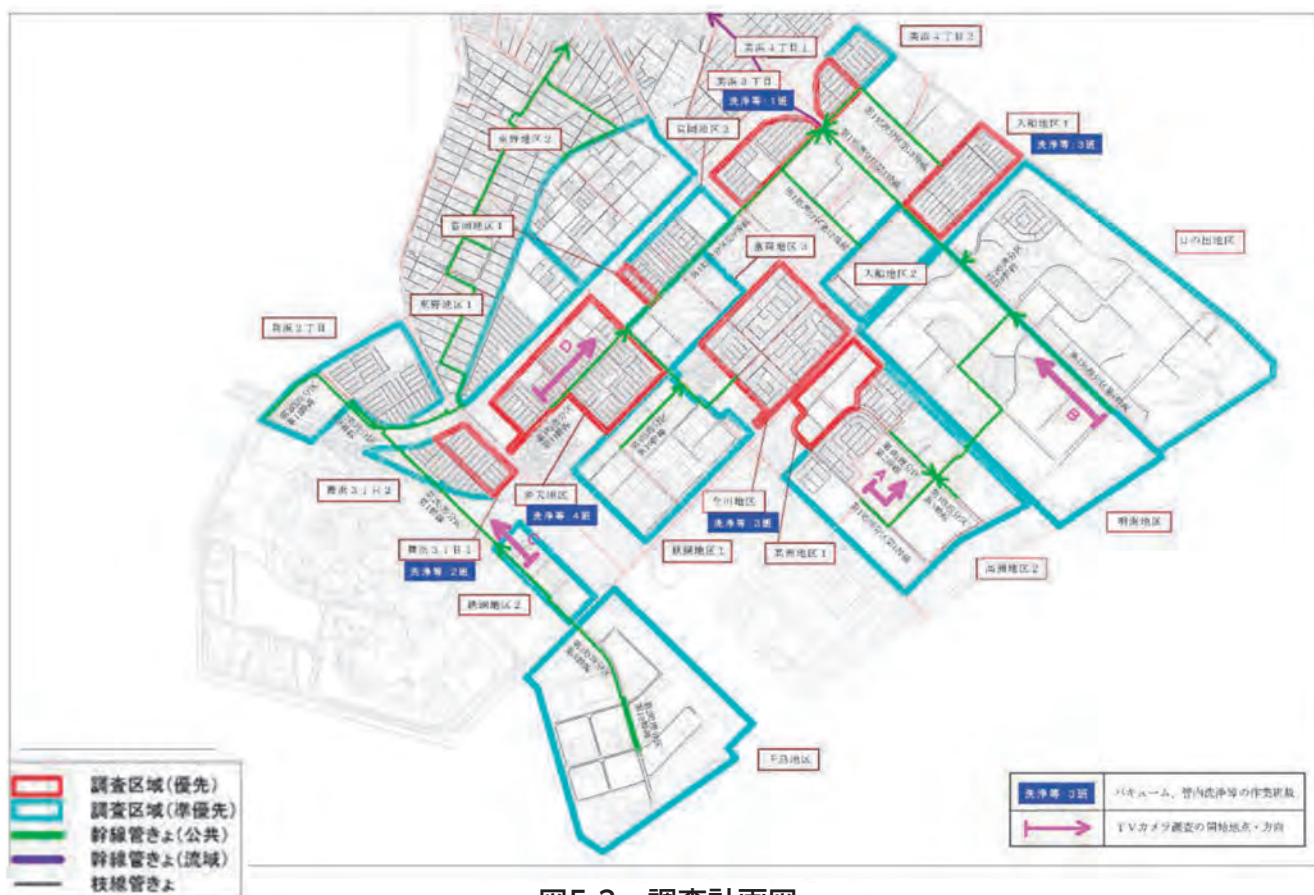


図5.3 調査計画図

表5.2 調査対象の内訳

調査区分	地区名	スパン数	延長(km)
優先	8地区(今川、弁天他)	1,357	36.9
準優先	14地区(高洲、日の出他)	2,516	65.6
計		3,873	102.5
その他	調査地区外	80	2.0
	幹線(調査区域内のみ)	321	15.0
合計		4,274	119.5
全管路(市全体)		-	215.6
比率(延長比)		-	55%

- 1) 調査区域内: 舞浜2丁目、東野地区、および湾岸道路より南側の区域
- 2) 延長はGISソフトにおける長さであり、管きよ延長とは一致しない。

初期(一次)調査

- 6. 1. 実施体制 45
- 6. 2. 実施内容 45
- 6. 3. 実施方法 45



一次調査の状況

6.1. 実施体制

近隣市町村(4市)や浦安市下水道経験者からの調査応援やコンサルタント、建設業界、上下水道管工事組合、清掃業社の協力のもと、総勢約120名にて対応しました。

6.2. 実施内容

大半の管路は液状化の噴砂により閉塞されている状況でした。

道路陥没については、発見時にその都度対応したほか、随時パトロールを実施しました。

土砂による管の閉塞については、高圧洗浄やバキューム車での吸引により解消をはかりました。

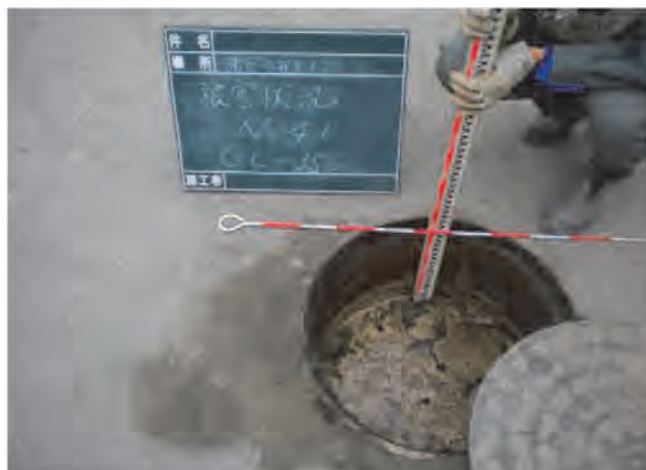


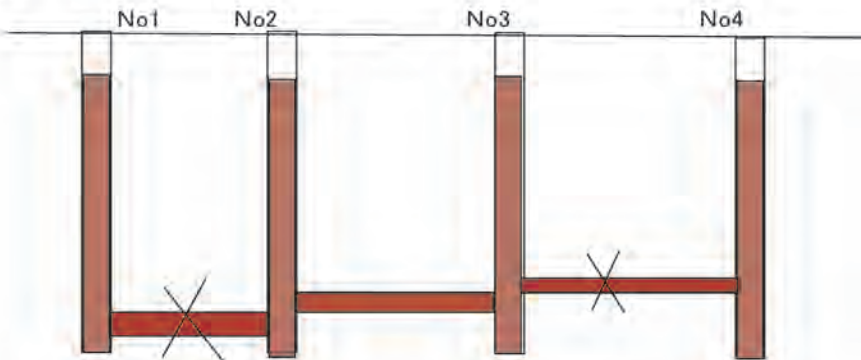
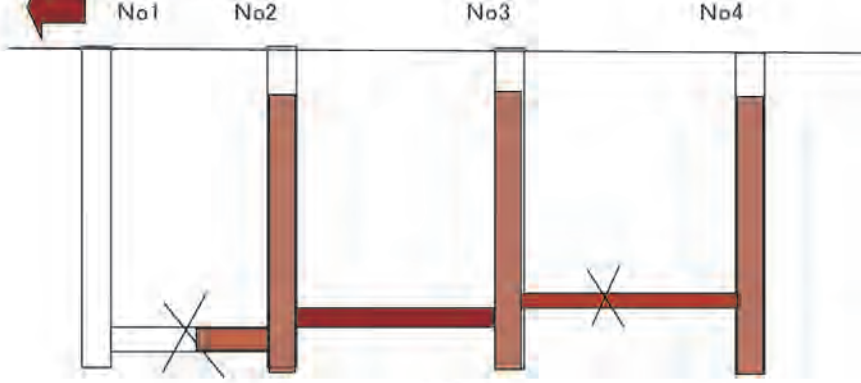
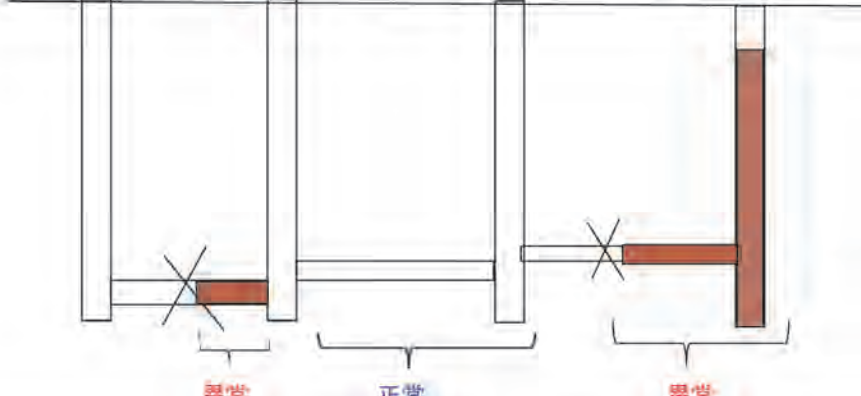
写真6.1 一次調査の状況

6.3. 実施方法

一次調査ではマンホールから滞留下水(土砂混じり)の排出を下流側→上流側の順序とし、異常の有無を確認しました。

土砂の排出が困難な箇所は何らかの管きよの異常(破損、継ぎ手ズレ等により土砂が流入し続けている)があるものと判断し、応急復旧の対応(仮設ポンプ、仮管による排水の準備)を進めました。

表6.1 一次調査の実施手順

ステップ ^① 1	【現況・手順1】
最下流マンホール(No.1) の蓋開放、測定	
ステップ ^② 2	【手順2】
・滞留下水の引き抜き (No.1) ・上流側マンホール(No.2) の蓋開放、測定	
ステップ ^③ 3	【手順3】
・上流側マンホール(No.2) の滞留下水の引き抜き ・さらに上流側マンホール (No.3)の蓋開放、測定 以降、上流側に繰り返す	

手順1. 被災箇所最下流部 (No1) よりマンホール蓋を開け、滞留水深を測定する。

手順2. 同箇所 (No1) より滞留下水を引抜く (水中ポンプ、バキューム車使用)。

手順3. 引き抜いた上流のマンホール蓋を開け、水位を測定する (No2)

表6.2 土砂清掃のイメージ、作業状況及び記録表

清掃方法イメージ

出典：下水道管路管理積算資料 -2015- (公社)日本下水道管路管理業協会

マンホール内土砂引き抜き後

清掃作業、土砂搬出状況

人孔清掃・浚渫記録表		人孔目視調査表																																																																																																																																																							
管内清掃・浚渫記録表(応急復旧～一次調査時)		人孔目視調査記録表(一次調査用)																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">調査地区名</td> <td>〇〇地区</td> <td style="font-size: small;">自治体</td> <td>〇〇市</td> <td style="font-size: small;">清掃会社</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">人孔番号</td> <td>〇〇</td> </tr> <tr> <td colspan="8">調査日時(清掃・浚渫)の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="8">調査内容</td> </tr> <tr> <td colspan="8">調査結果</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業内容</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業結果</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業中①:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業中②:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業中③:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="8">作業中④:作業の状況</td> </tr> </table>	調査地区名	〇〇地区	自治体	〇〇市	清掃会社	〇〇	人孔番号	〇〇	調査日時(清掃・浚渫)の状況								調査内容								調査結果								作業内容								作業結果								作業中①:作業の状況								作業中②:作業の状況								作業中③:作業の状況								作業中④:作業の状況								<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">調査日時</td> <td>平成23年〇月〇日</td> <td style="font-size: small;">調査会社</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">自治体</td> <td>〇〇市</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">調査地区名</td> <td>〇〇地区</td> <td style="font-size: small;">調査地区名</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">調査地区名</td> <td>〇〇</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">人孔番号</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">人孔番号</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">人孔番号</td> <td>〇〇</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">道路種別</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">道路種別</td> <td>〇〇</td> <td style="font-size: small;">道路種別</td> <td>〇〇</td> </tr> <tr> <td colspan="6">調査内容</td> </tr> <tr> <td colspan="6">調査結果</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業内容</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業結果</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業中①:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業中②:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業中③:作業の状況</td> </tr> <tr> <td colspan="6">作業中④:作業の状況</td> </tr> </table>	調査日時	平成23年〇月〇日	調査会社	〇〇	自治体	〇〇市	調査地区名	〇〇地区	調査地区名	〇〇	調査地区名	〇〇	人孔番号	〇〇	人孔番号	〇〇	人孔番号	〇〇	道路種別	〇〇	道路種別	〇〇	道路種別	〇〇	調査内容						調査結果						作業内容						作業結果						作業中①:作業の状況						作業中②:作業の状況						作業中③:作業の状況						作業中④:作業の状況					
調査地区名	〇〇地区	自治体	〇〇市	清掃会社	〇〇	人孔番号	〇〇																																																																																																																																																		
調査日時(清掃・浚渫)の状況																																																																																																																																																									
調査内容																																																																																																																																																									
調査結果																																																																																																																																																									
作業内容																																																																																																																																																									
作業結果																																																																																																																																																									
作業中①:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中②:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中③:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中④:作業の状況																																																																																																																																																									
調査日時	平成23年〇月〇日	調査会社	〇〇	自治体	〇〇市																																																																																																																																																				
調査地区名	〇〇地区	調査地区名	〇〇	調査地区名	〇〇																																																																																																																																																				
人孔番号	〇〇	人孔番号	〇〇	人孔番号	〇〇																																																																																																																																																				
道路種別	〇〇	道路種別	〇〇	道路種別	〇〇																																																																																																																																																				
調査内容																																																																																																																																																									
調査結果																																																																																																																																																									
作業内容																																																																																																																																																									
作業結果																																																																																																																																																									
作業中①:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中②:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中③:作業の状況																																																																																																																																																									
作業中④:作業の状況																																																																																																																																																									

U
2011
3.11

第7章

詳細(二次)調査

- 7. 1. 実施体制 49
- 7. 2. 実施内容 49
- 7. 3. 実施方法 49

7.1. 実施体制

詳細(二次)調査では、実際に管きょ内に入って、内部の被害状況の確認を行いました。人の立入りが困難な大きさの管きょではTVカメラを用い、立入りが可能なものでは目視により調査を行いました。

実施体制は作業主体である東京都(20班)、浦安市(7班)及び建設会社(幹線対応:3班)の3体制、計30班で実施しました。

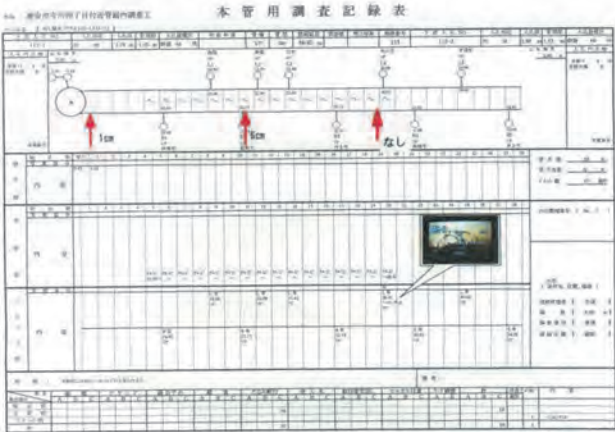
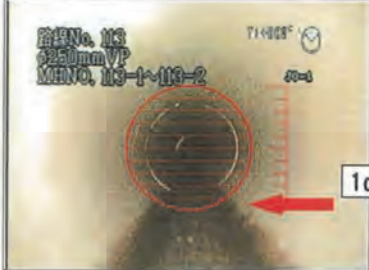
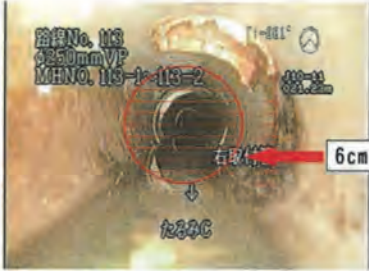
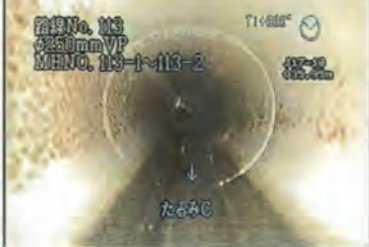
7.2. 実施内容

二次調査では、一次調査で明らかになった問題のある路線に対して、調査業者による管路内のTVカメラ調査を実施しました。調査結果については、過不足の確認、判断基準の確認、被災内容の整理を行い、災害査定の基本資料としての整理を行いました。

7.3. 実施方法

TVカメラ又は目視により管路内の被災状況を確認し、記録表、ビデオ録画、写真に整理しました。

表7.1 記録表及び画像例

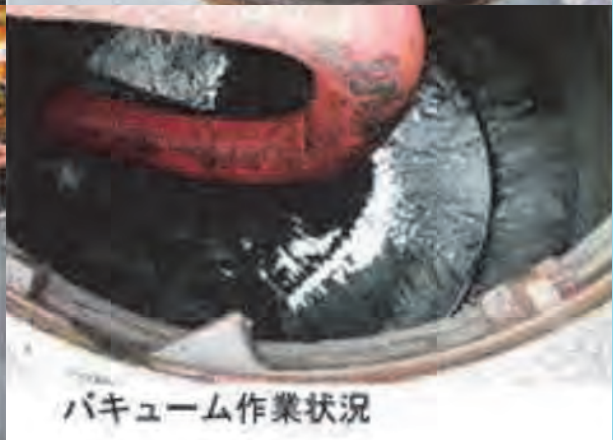
管路内調査記録表様式	管内画像例																														
	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 70%;">  </div> <div style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1"> <tr><td>写真</td><td></td></tr> <tr><td>路線</td><td>113</td></tr> <tr><td>人孔番号</td><td>113-1 ~ 113-2</td></tr> <tr><td>管種</td><td>VP</td></tr> <tr><td>管径</td><td>φ 250 mm</td></tr> <tr><td>たるみなし</td><td></td></tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 70%;">  </div> <div style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1"> <tr><td>写真番号</td><td>35</td></tr> <tr><td>①</td><td></td></tr> <tr><td>路線No.</td><td>113</td></tr> <tr><td>人孔番号</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>113-1 ~ 113-2</td></tr> <tr><td>たるみ</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>J5~20 21.23 m</td></tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 70%;">  </div> <div style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1"> <tr><td></td><td>35.95m地点</td></tr> <tr><td></td><td>滞留水なし</td></tr> </table> </div> </div> </div>	写真		路線	113	人孔番号	113-1 ~ 113-2	管種	VP	管径	φ 250 mm	たるみなし		写真番号	35	①		路線No.	113	人孔番号			113-1 ~ 113-2	たるみ			J5~20 21.23 m		35.95m地点		滞留水なし
写真																															
路線	113																														
人孔番号	113-1 ~ 113-2																														
管種	VP																														
管径	φ 250 mm																														
たるみなし																															
写真番号	35																														
①																															
路線No.	113																														
人孔番号																															
	113-1 ~ 113-2																														
たるみ																															
	J5~20 21.23 m																														
	35.95m地点																														
	滞留水なし																														

管きょ施設の応急復旧

- 8. 1. 応急復旧の概要(下水道・水道・ガス) …………… 51
- 8. 2. 清掃 …………… 52
- 8. 3. マンホールポンプ・仮排水管の設置 …………… 54
- 8. 4. 下水道利用困難者の推移 …………… 54
- 8. 5. 応急復旧事業費 …………… 55



浚渫作業 (高圧洗浄車+搗泥車)



バキューム作業状況

土砂の管内の堆積・清掃状況

8.1. 応急復旧の概要(下水道・水道・ガス)

発災直後は道路上に堆積した土砂のため、マンホール位置の確認、被災箇所の特定の作業は難航しました。作業では道路管理者の土砂撤去の合間を縫っての応急復旧対応となり、復旧作業には時間を要しました。

(1) 下水道

道路上のマンホールの浮上、道路陥没箇所及び流下不可能箇所では応急復旧を行いました。

- 浮上箇所や道路陥没では二次災害防止のため、交通規制、立ち入り禁止の安全確保を行う。
- マンホールの浮上部分の撤去、マンホール躯体の損傷箇所の補強、ズレ等による空洞部の充填等による応急復旧工事を実施した。
- 土砂清掃、一次調査により流下が不可能な箇所では仮設ポンプ、バイパス管を設置し流下機能を確保することとし、4月15日に使用制限は解除された。



マンホール近傍の道路陥没



マンホールの躯体ズレ

図8.1 下水道応急復旧対応箇所(例)

(2) 水道

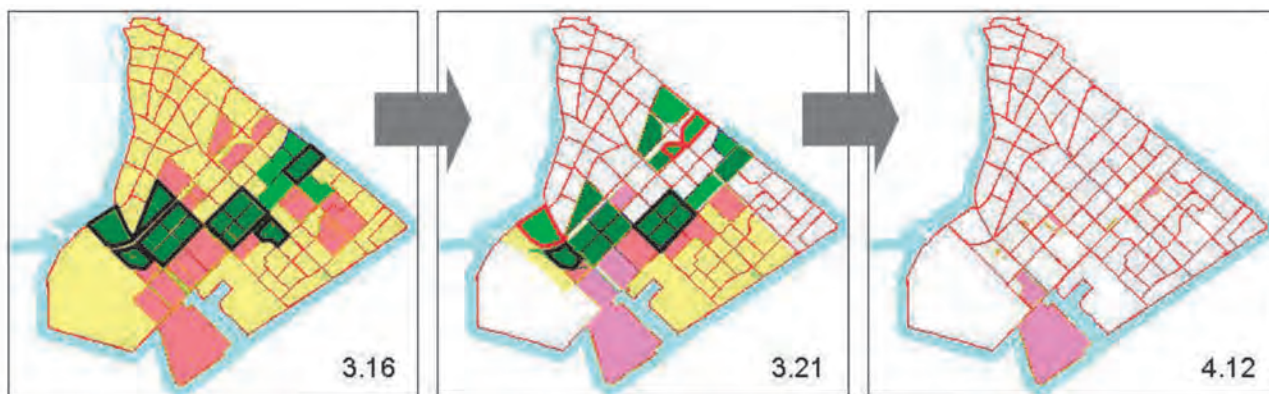
液状化により噴出した地下水か漏水かの判断をしながら、埋没した仕切弁筐や消火栓の位置を確認、操作することで漏水・断水箇所の復旧に努めました。

- 漏水が多発した地区は断水範囲が広範囲となり、その地区の外周に仮設配管を布設、仮設の共同給水栓を設置した。また、道路等の破損が激しく配水管の漏水修繕ができない箇所等は仮配管を布設した。
- 市内全域の断水(約7万7千戸)は4月6日に配水管の復旧を終了。以来、小規模な漏水の修繕や配水管内の洗浄を行い、5月末にはこれらの作業も完了した。

(3) ガス

管自体の大きな損傷はみられなかったが、侵入した土砂等の除去に労力を要しました。

- 管自体の損傷はないものの、管内に侵入した土砂や水の除去に時間を要した。
- 管内清掃を行うとともに約12kmの仮設配管を行う等の緊急対応を行い、3月30日には全ての供給停止が解除された。



応急復旧(下水道仮配管)



- 上水道の断水・減水区域
- ガスの供給停止区域
- 下水道使用制限区域
- ガスと下水
- 上水と下水
- ガスと上水
- ガスと上水と下水

	下水道			ガス		上水道	
	使用制限世帯数	復旧率	TV・清掃班数	供給停止戸数	復旧率	供給停止戸数	復旧率
3月12日 土				5,100			
3月13日 日	7,300	0.0%	3班	5,210		33,000	0.0%
3月16日 水				8,631	0.0%	33,000	0.0%
3月17日 木	8,661	0.0%	6班	8,147	5.6%	4,000	87.9%
3月20日 日	11,908	0.0%	10班	6,876	20.3%	4,000	87.9%
3月25日 金	8,172	31.4%	13班	3,696	57.2%	4,000	87.9%
3月30日 水	7,476	37.2%	28班	0	100.0%	1,200	96.4%
4月6日 水	4,568	61.6%	42班			0	100.0%
4月15日 金	0	100%	22班				

図8.2 ライフライン(下水道、水道、ガス)の復旧状況

8.2. 清 掃

大量の噴砂が流れ込み埋没したマンホールでは、マンホールの損傷程度の把握と、その後の二次調査の支障となることから、バキュームによる土砂清掃を行いました。当時の現場の状況から推定した結果、管内土砂の総清掃量は1,440m³、清掃率(管路内の土砂堆積比率(延長比))は60%に及びました。

これらの下水管内から清掃土砂量は、市全域で発生した全土砂処理量の約2% (=1,440m³/75,000m³)を占めていました。

搬出された土砂の一部は、復旧工事で使用可能な埋め戻し材料に改良の後、有効活用することとしました。

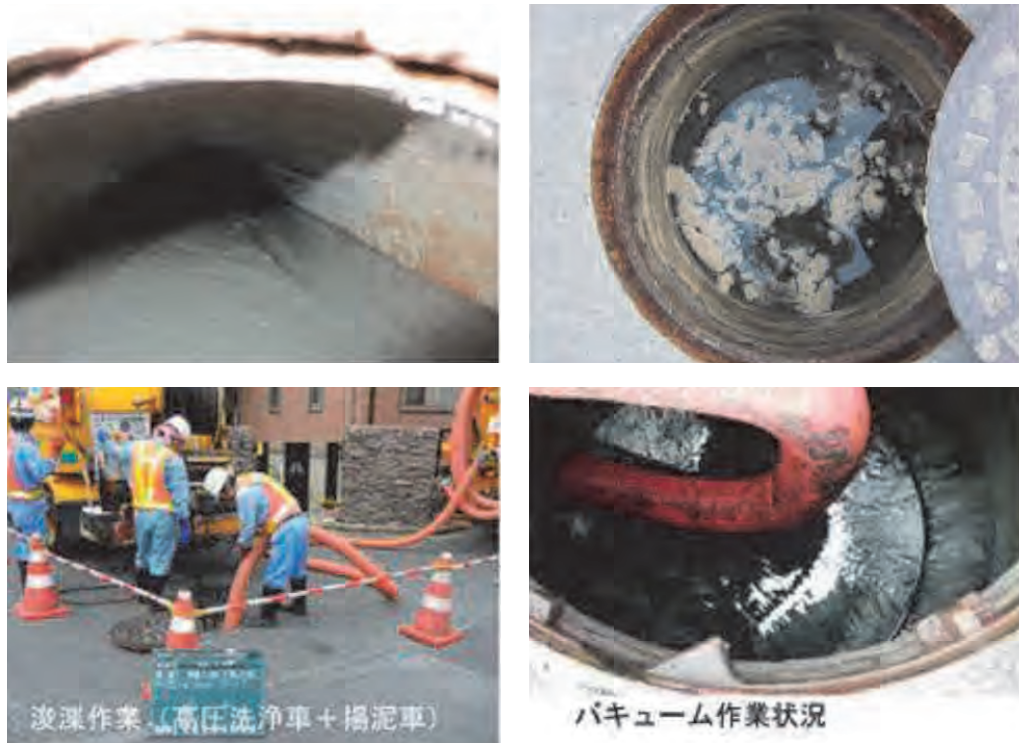


写真8.1 土砂の管内の堆積・清掃状況

表8.1 管内清掃土砂量(参考値)

地区	全路線 延長 (m)	清掃量 (≡管内閉塞量)		清掃延長		清掃率 (%)
		(m ³)	比率(%)	(m)	比率(%)	
		①	②/Σ②	③	③/Σ③	
(1) 美浜4丁目	1,684	0.0	0.0	0	0.0	0.0
(2) 美浜3丁目(1)	1,860	61.7	4.3	1,268	4.4	68.2
(3) 美浜3丁目(2)	1,371	11.8	0.8	273	0.9	19.9
(4) 美浜3丁目(3)	841	24.2	1.7	586	2.0	69.7
(5) 富岡(1)	417	20.4	1.4	417	1.4	100.0
(6) 富岡(2)	378	52.0	3.6	378	1.3	100.0
(7) 弁天(1)	2,824	94.1	6.5	2,201	7.6	77.9
(8) 弁天(2)	5,051	163.7	11.4	3,597	12.4	71.2
(9) 弁天(3)	802	28.9	2.0	702	2.4	87.6
(10) 弁天(4)	1,931	101.6	7.1	1,510	5.2	78.2
(11) 舞浜3丁目	5,003	64.4	4.5	1,562	5.4	31.2
(12) 舞浜2丁目	5,807	85.9	6.0	2,086	7.2	35.9
(13) 入船(1)	6,148	201.6	14.0	4,154	14.3	67.6
(14) 入船(2)	853	21.9	1.5	447	1.5	52.4
(15) 今川(1)	1,807	80.4	5.6	1,624	5.6	89.9
(16) 今川(2)	3,095	114.2	7.9	2,417	8.3	78.1
(17) 今川(3)	2,012	48.3	3.4	914	3.1	45.4
(18) 今川(4)	1,640	42.5	3.0	955	3.3	58.2
(19) 今川(5)	1,879	3.4	0.2	70	0.2	3.7
(20) 日の出(1)	438	27.3	1.9	438	1.5	100.0
(21) 日の出(2)	688	49.7	3.5	688	2.4	100.0
(22) 明海(1)	560	27.5	1.9	560	1.9	100.0
(23) 明海(2)	356	18.7	1.3	356	1.2	100.0
(24) 明海(3)	446	25.6	1.8	446	1.5	100.0
(25) 明海(4)	362	20.0	1.4	362	1.2	100.0
(26) 高洲	1,070	47.4	3.3	1,070	3.7	100.0
合計	49,323	1,437.2	100.0	29,081	100.0	59.0

注) 数値は各現場状況に応じた概数(スパン清掃の概略延長から推定)であり計測値ではない。

8.3. マンホールポンプ・仮排水管の設置

下水道管きよのたるみや破損等により自然流下による排水が困難となった箇所では仮設ポンプ、バイパス管を設けて暫定的に送水するための応急復旧工事を行いました。仮設ポンプは計43箇所設置され、本復旧が完了するまで利用されました。



図8.3 応急復旧(仮設ポンプ、バイパス管)設置箇所(平成26年2月時点)

8.4. 下水道利用困難者の推移

緊急調査により徐々に被災状況は明らかとなり、被災3日後の3月13日より下水道管路による排除が困難なエリアを下水道使用制限区域に設定しました。

下水道使用制限区域は3月20日頃をピークとして、仮設ポンプ、バイパス管による暫定的な機能回復(応急復旧工事)の進捗に伴って徐々に解消されました。

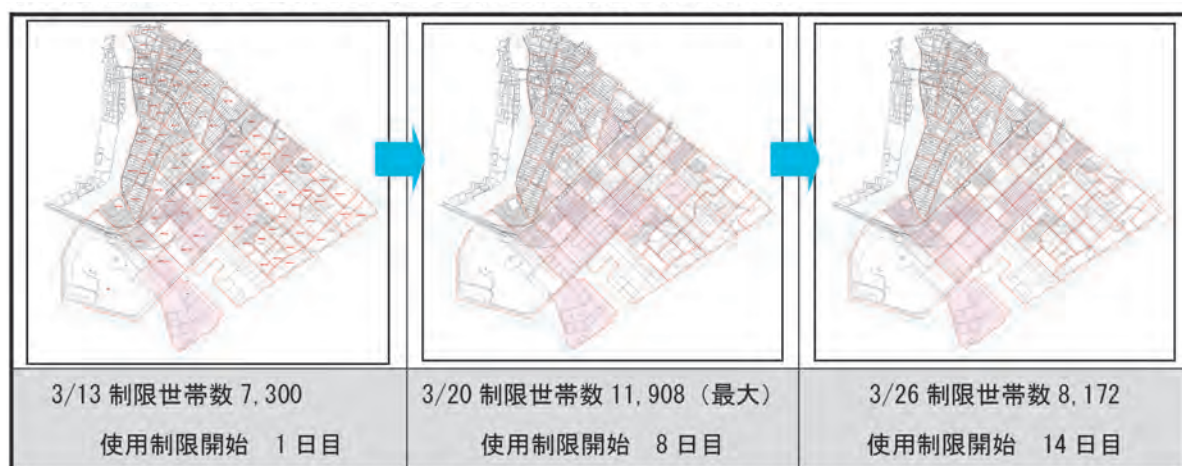


図8.4 制限区域の推移(1/2)

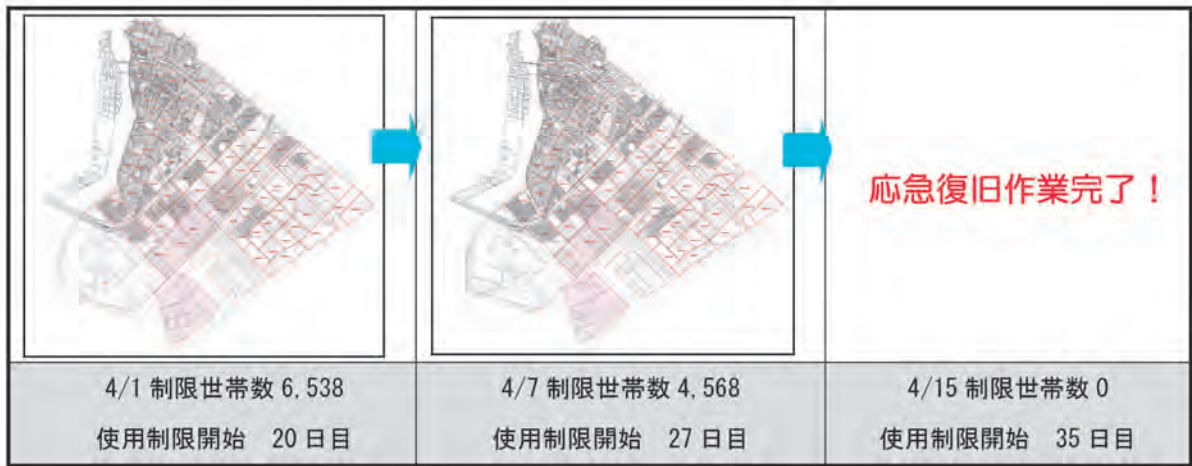


図8.5 制限区域の推移(2/2)

8.5. 応急復旧事業費

応急復旧事業は応急復旧工事、清掃・TVカメラ調査、災害査定準備、その他(他都市の支援)に大別されます。総事業費は12億5千万円に及び、大半は応急復旧工事、清掃・TVカメラ調査で全体の8割を占めました。

表8.2 応急復旧費用の集計

内訳	費用		件数		摘要
	金額	比率	件	比率	
応急復旧工事	433百万円	34.8%	124	58%	
応急清掃・TV経費	565百万円	45.3%	78	36%	
災害査定経費 (コンサル委託)	106百万円	8.5%	2	1%	※他市応援含まず
他市・東京都負担金	143百万円	11.4%	11	5%	
合計	1247百万円	100.0%	215	100%	

注) 災害査定経費は復旧調査、査定図書作成、査定受験支援等でのコンサルタント委託費用を示す。

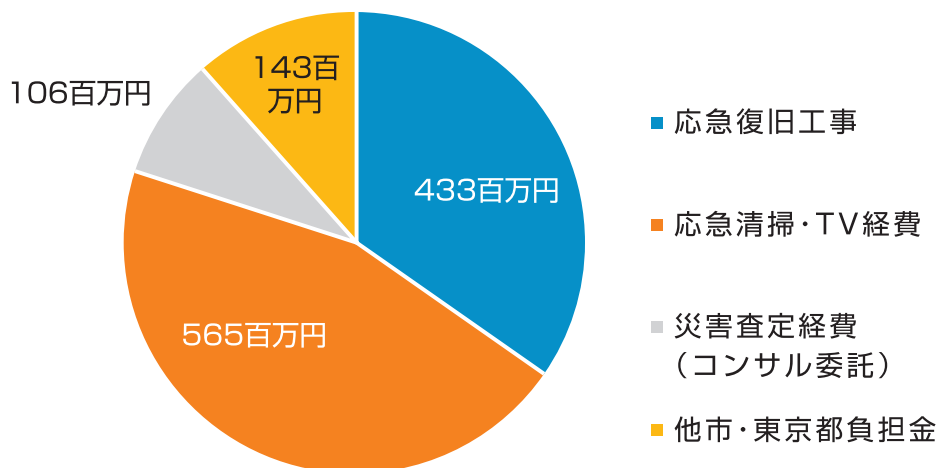


図8.6 応急復旧費用