

熊本地震で一時的に干上がった 水前寺成趣園の池

水前寺成趣園は、肥後細川藩主の細川綱利が完成させた桃山様式の回遊式庭園。平成20年には「水前寺江津湖湧水群」の一つとして環境省から平成の名水百選に選定され、熊本市内では熊本城と並ぶ名勝地です。

熊本地震の本震が起きた平成28年4月16日から、水前寺成趣園の池の水が干上がり、池の底が7～8割ほど露出してしまいました。その後しばらくは、ポンプで地下水をくみ上げても、雨が降っても、従来の2～3割の水しか溜まりませんでした。

しかし熊本地震から1か月後には自然と元の水位まで回復しましたが、その原因は、今も明らかではありません。



 **熊本市上下水道局**
〒862-8620 熊本市中央区水前寺6丁目2-45
TEL.096-381-1133(代)

ホームページアドレス
<http://www.kumamoto-waterworks.jp/>



熊本市上下水道事業

熊本地震からの 復興記録誌

～地下水都市・熊本を守る～



記録誌を通して伝えたいこと

今回の熊本地震では、わが国観測史上初めての2度にわたる震度7クラスの大地震や4,000回を超える余震が発生し、避難者数は熊本市内だけで最大11万人にも達しました。

上下水道事業におきましても、市内全域が断水するなど上下水道施設は甚大な被害を受け、地震が発生してから2年近く経った現在も、被災した施設の復旧事業に継続して取り組んでおります。

被災直後には、初動における電話対応の混乱、広域断水下における応急給水体制のあり方、難航した

受援体制、防災計画やマニュアルの機能不全など、地震が起きるまで気づくことのなかった様々な問題点が浮き彫りとなりました。

また、応急給水を受けるためにできた市民の長蛇の列、全国の事業者からの献身的な支援を忘れてはなりません。

さらに、熊本地震のような極めて大規模な災害においては、行政による支援、いわゆる「公助」に限界があり、特に発災直後は、自ら水や食料などを備蓄し自分の身は自分で守るという「自助」と、地域で生命を守る

ための給水活動に取り組むような「共助」の役割が重要であることを、言葉としてではなく体験として再認識いたしました。

「熊本市上下水道事業 熊本地震からの復興記録誌」は、この震災体験を風化させることなく、後世に受け継いでいくため、発刊するものです。

市民のライフラインを預かる上下水道局として、この震災を契機に、市民力、地域力、行政力を結集して広域断水に備え、「安全・安心」、「強靱」、「持続」を目指し、職員一丸となって災害に強いまちづくりに取り

組むことを誓うとともに、復旧に多大なご協力を賜りました関係者の皆様に厚く御礼申し上げ、発刊にあたってのご挨拶とさせていただきます。

平成30年3月

熊本市上下水道事業管理者
永目 工嗣



熊本城



目次

第1章

地震の概要及び被害状況

1.地震の概要及び被害状況	(ア)支援要請
(1)地震の概要	(イ)水道断水に伴う応急給水、応急復旧等
(2)熊本市内の被害状況	
(3)宅地被害状況	
(4)熊本市内の被害写真	
	4.復旧の過程
	(1)全体配水量の変化
	(2)復旧方針
	(ア)水源の確保
	(イ)基幹管路の復旧
	(ウ)末端地域の復旧
	(3)地震時の水運用状況

第2章

上水道施設の復旧

1.上水道事業の概要	5.災害復旧事業
(1)上水道事業の概要	(1)災害復旧事業の方針
(2)上水道事業の取組	(ア)管路の基本方針
(ア)上水道の整備推進及び機能保全	(イ)施設の基本方針
(イ)災害に強い上水道の確立	(2)災害復旧事業の流れ
(ウ)環境負荷低減策の推進	
	6.各団体からの支援
2.被害状況	(1)他都市からの支援状況
(1)管路の被害状況	(ア)応急給水
(ア)管路延長から見る被害箇所数	(イ)上水道応急復旧
(イ)埋設管の被害状況(管体部・継手部)	(ウ)漏水調査
(ウ)水管橋・橋梁添架管の被害状況(管体部・継手部)	(2)民間事業者等からの支援状況
(2)施設の被害状況	
	7.災害時対応力の強化
3.応急給水活動	(1)応急給水体制の機能強化
(1)地震以前の体制	
(ア)地域防災計画上の対策	
(イ)応急給水計画・マニュアル等による備え	
(2)応急給水活動	
(ア)初動	
(イ)給水所の開設	
(3)他都市及び民間の支援	

第3章

下水道施設の復旧

1.下水道事業の概要
(1)下水道事業の概要
(2)下水道事業の取組
(ア)下水道の整備推進及び機能保全

(イ)災害に強い下水道の確立	(3)復旧経緯
(ウ)「地下水都市・熊本」の水環境・水循環の保全	(ア)被害状況
(エ)普及率	(イ)対応
	(4)被害状況
	(ア)施設
	(イ)管路
	(ウ)被害額
	(5)復旧状況
	(ア)基幹管路
2.被害状況	
(1)管路の被害状況	
(2)施設の被害状況	
3.調査の過程	
(1)管路の調査過程	
(ア)大都市協定及び大都市ルールの概要	
(イ)緊急調査(0次調査)	
(ウ)1次調査	
(エ)2次調査	
(2)施設の調査過程	
4.災害復旧事業	
(1)災害復旧事業の方針	
(ア)管路の基本方針	
(イ)施設の基本方針	
(2)災害復旧事業の流れ	
5.熊本地震におけるマンホールトイレの活用	
(1)避難所の生活環境向上に向けた取組	
(2)マンホールトイレの構造(熊本市型)	
(3)熊本地震における利用状況	
(4)今後の取組	

第4章

工業用水道の復旧

1.工業用水道の復旧
(1)概要
(2)復旧方針

第5章

他都市からの支援受入

1.他都市からの支援受入
(1)上水道支援
(ア)支援要請まで
(イ)支援内容
(ウ)支援都市との連絡調整方法
(エ)費用負担
(2)下水道支援
(ア)支援要請まで
(イ)支援内容
(ウ)支援都市との連絡調整方法
(エ)費用負担
(3)受援体制
(ア)支援隊集積基地
(イ)資機材等の準備
(ウ)駐車場の確保
(エ)宿泊地
(オ)支援都市の判別手段

第6章
経営への影響等

1.経営への影響	
(1)経営への影響	60
(ア)上水道事業経営への影響	
(イ)下水道事業経営への影響	61
(2)水道料金及び下水道使用料の減免措置	62
(ア)市内全域を対象とした減免措置	
(イ)熊本地震の発生により被災された方の 水道料金及び下水道使用料の減免措置	63
2.財政支援	64
3.広報関係	
(1)広報関係	65
(ア)情報提供の方法	
(イ)本市及び当局ホームページによる情報提供	
(ウ)市長ツイッターによる情報提供と情報収集	
(2)水が出ない方専用コールセンター	66
(ア)概要・経緯	
(イ)結果	
(ウ)今後の対応	

第7章
熊本市上下水道事業震災復旧復興計画

1.熊本市上下水道事業震災復旧復興計画	
(1)はじめに	68
(ア)計画策定の趣旨	
(イ)計画の位置付け	
(ウ)計画の期間	
(2)熊本地震における課題の検証	
(3)基本方針	69

(4)震災からの復旧復興に向けた主要施策	
(5)安定した事業経営の推進	70
(参考)主な取組とスケジュール	71
2.その他の取組	
(1)熊本市上下水道局災害対策マニュアル	72
(2)熊本市上下水道業務継続計画	
(3)他都市との相互応援協定、覚書及びルール 並びに民間団体等との協定	73

第8章
課題と教訓

1.水運用について	76
2.発災直後の初動態勢について	
3.応急給水活動について(給水所編)	77
4.応急給水活動について(指揮命令編)	78
5.全国からの支援都市等の受援体制について	79
6.被災状況の調査方針と精度について	

資料編	81
-----	----

第1章
地震の概要及び被害状況

1.地震の概要及び被害状況	
(1)地震の概要	06
(2)熊本市内の被害状況	07
(3)宅地被害状況	
(4)熊本市内の被害写真	08

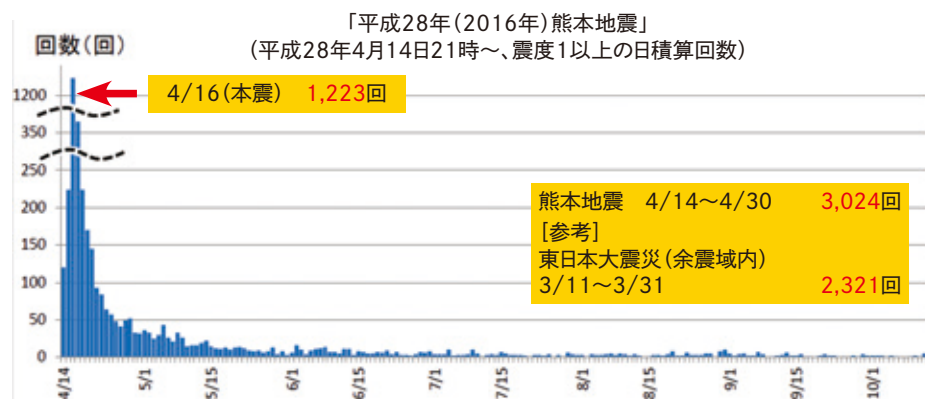
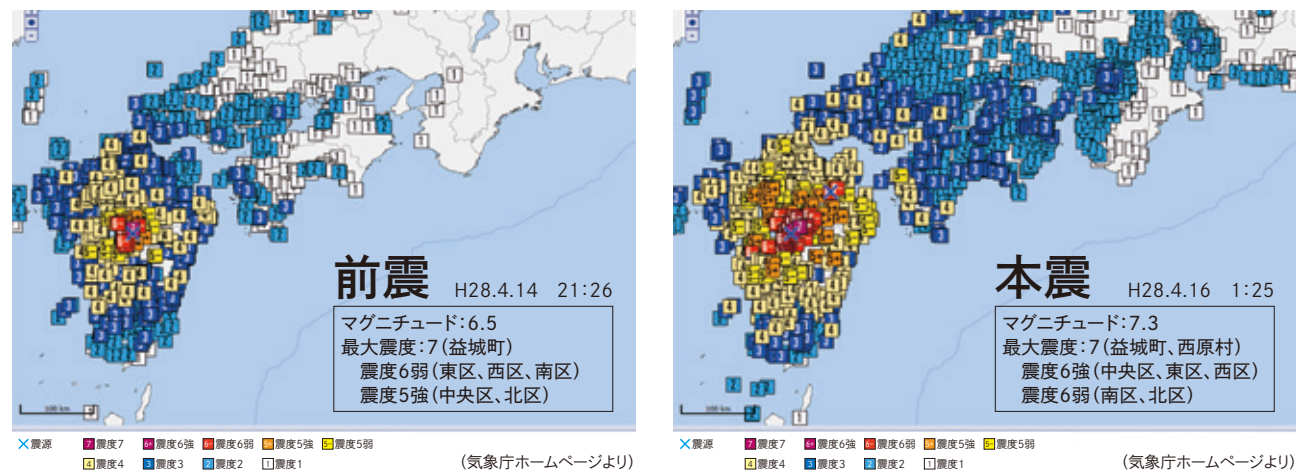
※表紙写真：地震で干上がった水前寺成趣園の池（熊本日日新聞社提供）

1 地震の概要及び被害状況

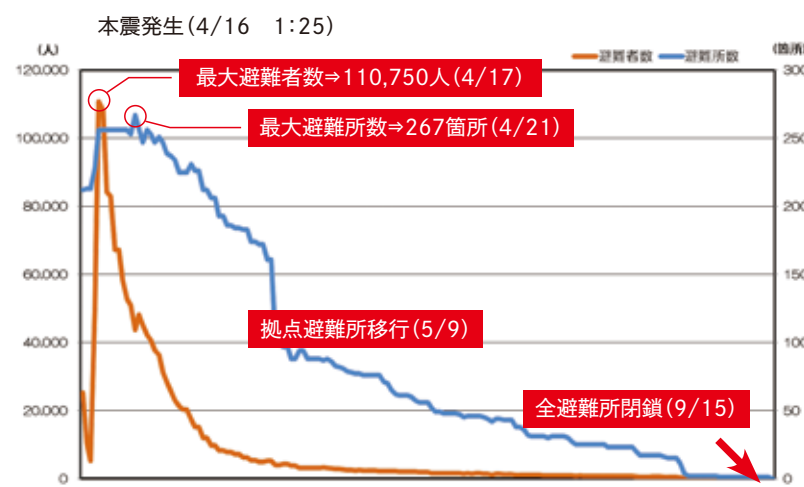
(1) 地震の概要

●地震回数の特徴

- ・ 震度7の地震が立て続けに2回発生(観測史上初)
- ・ 一連の地震で震度6弱以上の地震が7回発生(観測史上初)
- ・ 余震の発生回数(累計)は、4,241回(平成29年1月31日現在 気象庁HPより)



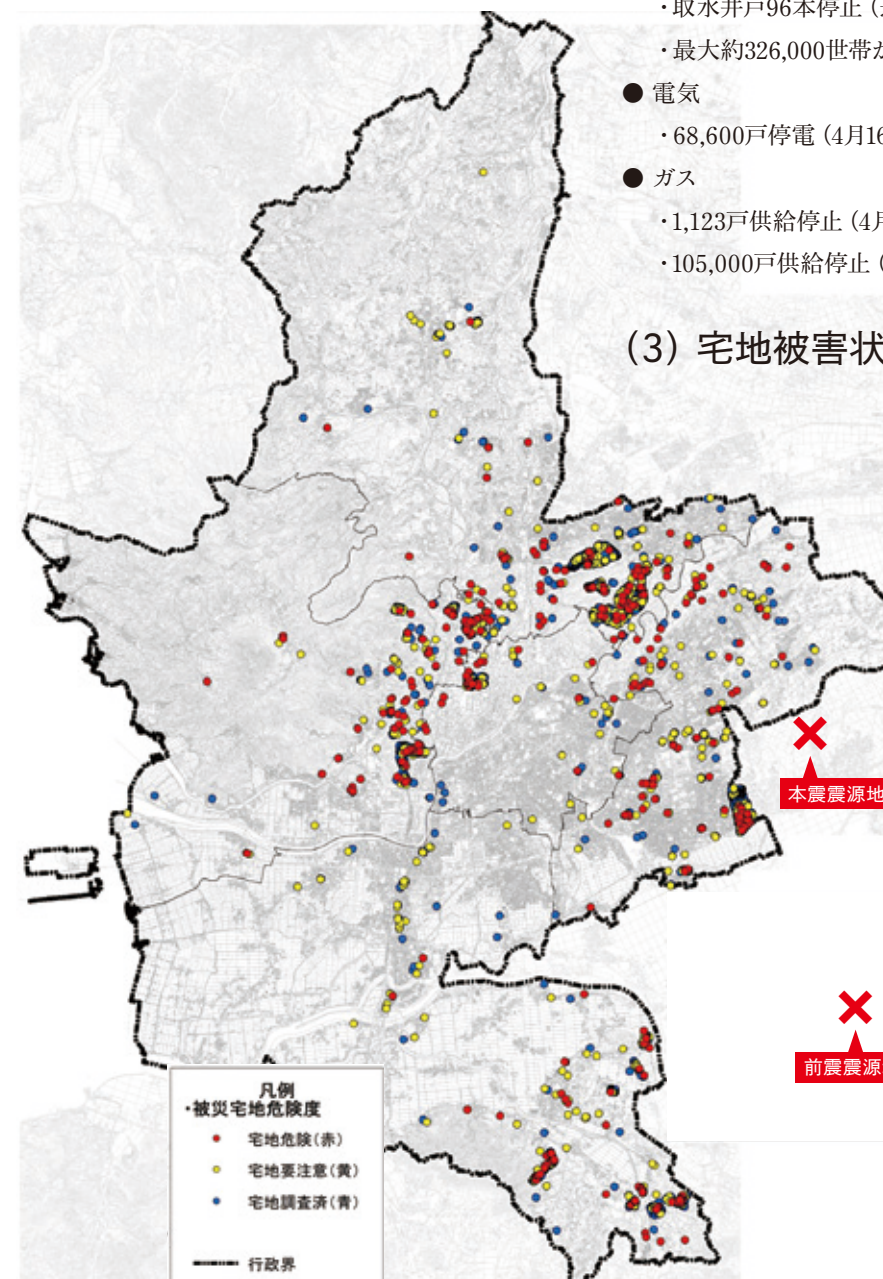
●熊本市内の避難状況



(2) 熊本市内の被害状況

- 人的被害(平成29年1月31日現在)
 - 死者:64人(直接死6人 関連死58人)
 - 重傷者:711人
- 住家被害(り災証明書交付件数)(平成29年1月31日現在)
 - 全壊:5,669件
 - 大規模半壊:8,795件
 - 半壊:35,798件
 - 一部損壊:67,113件
- 水道
 - ・ 取水井戸96本停止(通常運用している井戸全96本)
 - ・ 最大約326,000世帯が断水(4月16日時点)⇒4月30日 市内全域での通水開始
- 電気
 - ・ 68,600戸停電(4月16日6時時点)⇒4月18日 午後復旧
- ガス
 - ・ 1,123戸供給停止(4月15日14時時点)
 - ・ 105,000戸供給停止(4月16日5時時点)⇒4月30日 供給開始

(3) 宅地被害状況



1 地震の概要及び被害状況

(4) 熊本市内の被害写真



熊本城



飯田丸五階櫓



1階の駐車場がつぶれたマンション／熊本市中央区
(熊本日日新聞社提供)



倒壊した健康商店街のスーパー(サンリブ健康店)／熊本市東区
(熊本日日新聞社提供)



脱線した新幹線／熊本市南区
(熊本日日新聞社提供)



避難所になった城東小の体育館／熊本市中央区
(熊本日日新聞社提供)



新町・古町最大の町屋「吉田松花堂」の破損／熊本市中央区
(熊本日日新聞社提供)



第2章 上水道施設の復旧

1. 上水道事業の概要		4. 復旧の過程	
(1) 上水道事業の概要	10	(1) 全体配水量の変化	20
(2) 上水道事業の取組		(2) 復旧方針	22
(ア) 上水道の整備推進及び機能保全		(ア) 水源の確保	
(イ) 災害に強い上水道の確立		(イ) 基幹管路の復旧	
(ウ) 環境負荷低減策の推進		(ウ) 末端地域の復旧	
		(3) 地震時の水運用状況	23
2. 被害状況		5. 災害復旧事業	
(1) 管路の被害状況	12	(1) 災害復旧事業の方針	24
(ア) 管路延長から見る被害箇所数		(ア) 管路の基本方針	
(イ) 埋設管の被害状況(管体部・継手部)	13	(イ) 施設の基本方針	
(ウ) 水管橋・橋梁添架管の被害状況(管体部・継手部)		(2) 災害復旧事業の流れ	25
(2) 施設の被害状況	14		
3. 応急給水活動		6. 各団体からの支援	
(1) 地震以前の体制	16	(1) 他都市からの支援状況	26
(ア) 地域防災計画上の対策		(ア) 応急給水	
(イ) 応急給水計画・マニュアル等による備え		(イ) 上水道応急復旧	27
(2) 応急給水活動	17	(ウ) 漏水調査	
(ア) 初動		(2) 民間事業者等からの支援状況	
(イ) 給水所の開設			
(3) 他都市及び民間の支援	18	7. 災害時対応力の強化	
(ア) 支援要請		(1) 応急給水体制の機能強化	28
(イ) 水道断水に伴う応急給水、応急復旧等			

1 上水道事業の概要

(1) 上水道事業の概要

本市は、古くから「水の都」とよばれるように、水環境に恵まれた都市であり、特徴は上水道用水の全てを100%天然地下水で賄っているところにある。熊本の地下水は、雨水が地下に浸透して流れていく間に自然にろ過され、その水質は極めて良質で安定しており、日本屈指のおいしい水として広く知られている。

本市では、平成27年度末において1日平均219,769㎥の水を61か所の配水施設から供給しており、このうちおよそ4分の1を健軍水源地で賄っている。

(2) 上水道事業の取組

当局では、平成24年3月に策定した「熊本市上下水道事業経営基本計画」に基づき、安全でおいしい水の安定供給を目的として、上水道施設の整備を進め、「上水道の整備推進及び機能保全」、「災害に強い上水道の確立」、「環境負荷低減策の推進」を図っている。

(ア) 上水道の整備推進及び機能保全

水道水の安定供給を図るため、老朽管や老朽施設の更新、合併した各簡易水道等の小規模施設の統廃合、漏水調査を中心とした漏水防止対策、水道水の品質確保のための水質検査等を進めてきた。

(イ) 災害に強い上水道の確立

上水道施設については「水道施設整備実施計画」の中で計画的に施設の更新及び耐震化を進めている。上水道管路においては、平成17年度からは、全ての管路に耐震管を採用しており、平成24年度には「熊本市地域防災計画書」で定められた想定地震に対する管路の被害予測を行い、この調査結果を基に管路更新の優先順位を決定し、耐震化を進めている。

災害時には、日本水道協会の「地震等緊急時対応の手引き」に基づいて会員である各水道事業体同士で連携を図っているほか、熊本市管工事協同組合等との協定によって、応急給水、応急復旧等への対応強化を目指している。

(ウ) 環境負荷低減策の推進

上水道施設において、太陽光発電や小水力発電等自然エネルギーを活用し、温室効果ガスの削減を図る取組を推進している。

■上水道施設の構成

※熊本地震発生以前

施設の種類		箇所数等 (平成27年度)
取水施設	井戸数(本)	112
	ポンプ数(台)	107
	取水能力(㎥/日)	315,848
浄水施設	ろ過設備(箇所)	10
	滅菌設備(箇所)	47
	紫外線処理(箇所)	3
送水施設	調整池数(原水槽)	33
	調整池容量(㎥)	32,522
	ポンプ数(台)	54
配水施設	配水池数(池)	66
	配水池容量(㎥)	183,933
	圧力タンク数(基)	3
	圧力タンク容量(㎥)	9
	ポンプ数(台)	109
管路施設	導水管(総延長)(m)	44,815
	送水管(総延長)(m)	56,550
	配水管(総延長)(m)	3,312,895

(資料：平成27年度版熊本市上下水道事業年報)

■配水の状況

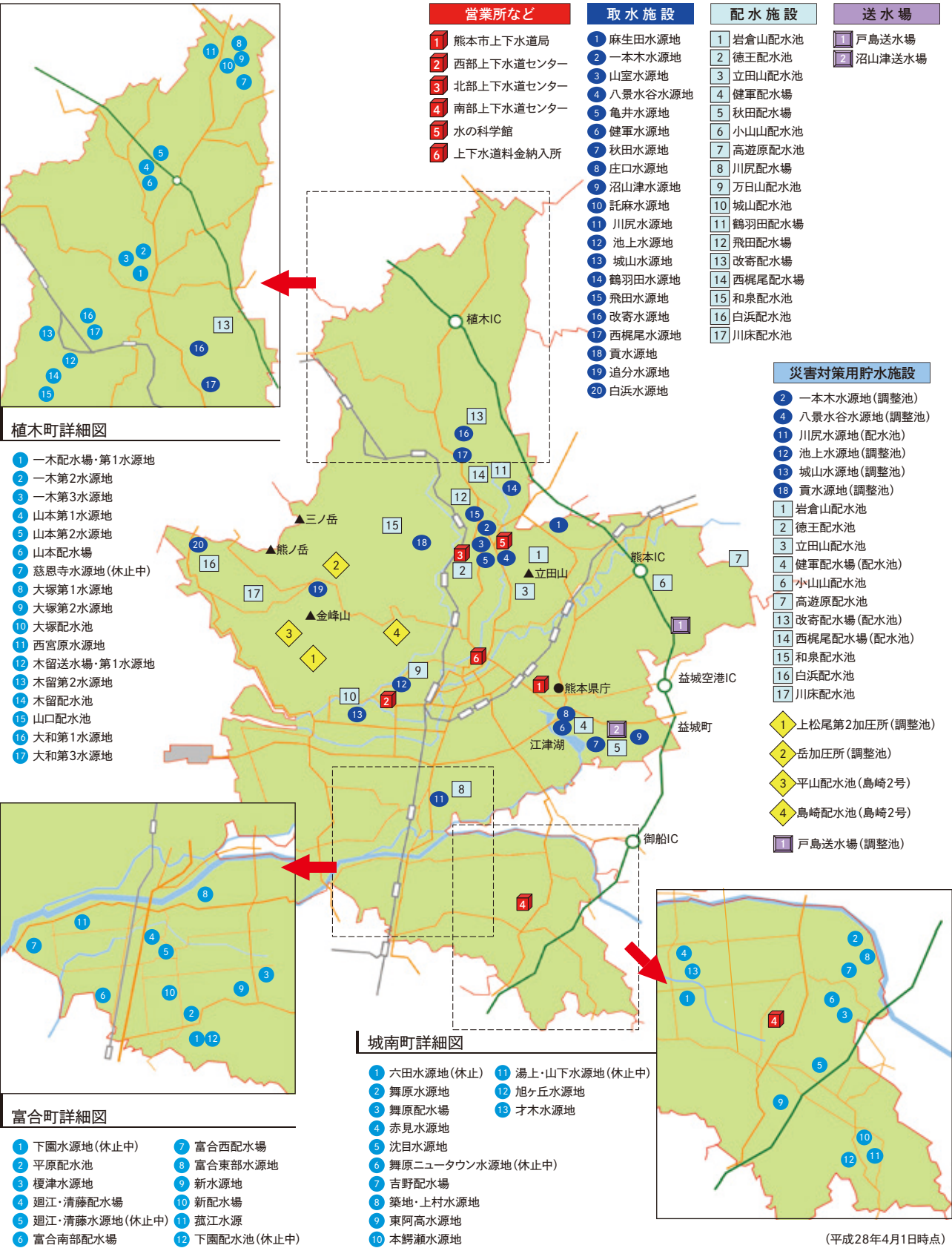
※熊本地震発生以前

	平成27年度
給水区域内人口(人) (推計人口)①	738,561
給水人口(人) (推計人口)②	698,967
普及率(②/①)	94.64%
年間総配水量(㎥)	80,435,315
一日平均配水量(㎥)	219,769
一日最大配水量(㎥)	270,459
一人一日あたり生活用水使用量(ℓ)	223

(資料：平成27年度版熊本市上下水道事業年報)

■上水道施設位置図

※熊本地震発生以前



2 被害状況

(1) 管路の被害状況

本管の被害は440か所あった。うち管体部・継手部における基幹管路の被害は24か所あり、主要な導送水管が損傷したため全配水区が断水状態となった。特に市内の3分の1の取水が集中している秋田・沼山津地区の被害は甚大で、水運用に大きな影響を与えた。配水支管については、計画的に整備を進めてきた耐震管に被害は見られなかったものの、耐震管以外においては272か所で被害があった。

また、給水管（配水管の分岐部から量水器まで）の被害は2,213か所あり、管路被害は全体で2,653か所であった。

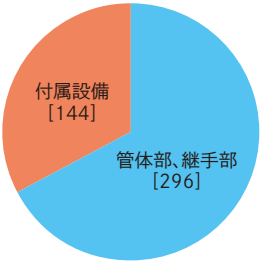


800mm送水管（漏水状況）

■管路の被害箇所数

			基幹管路	配水支管	計	
本管	管体部、継手部	埋設管	20	243	263	296
		水管橋	4	29	33	
	付属設備 (空気弁、仕切弁、消火栓等)	埋設管	94	34	128	144
		水管橋	1	15	16	
給水管						2,213
合計						2,653

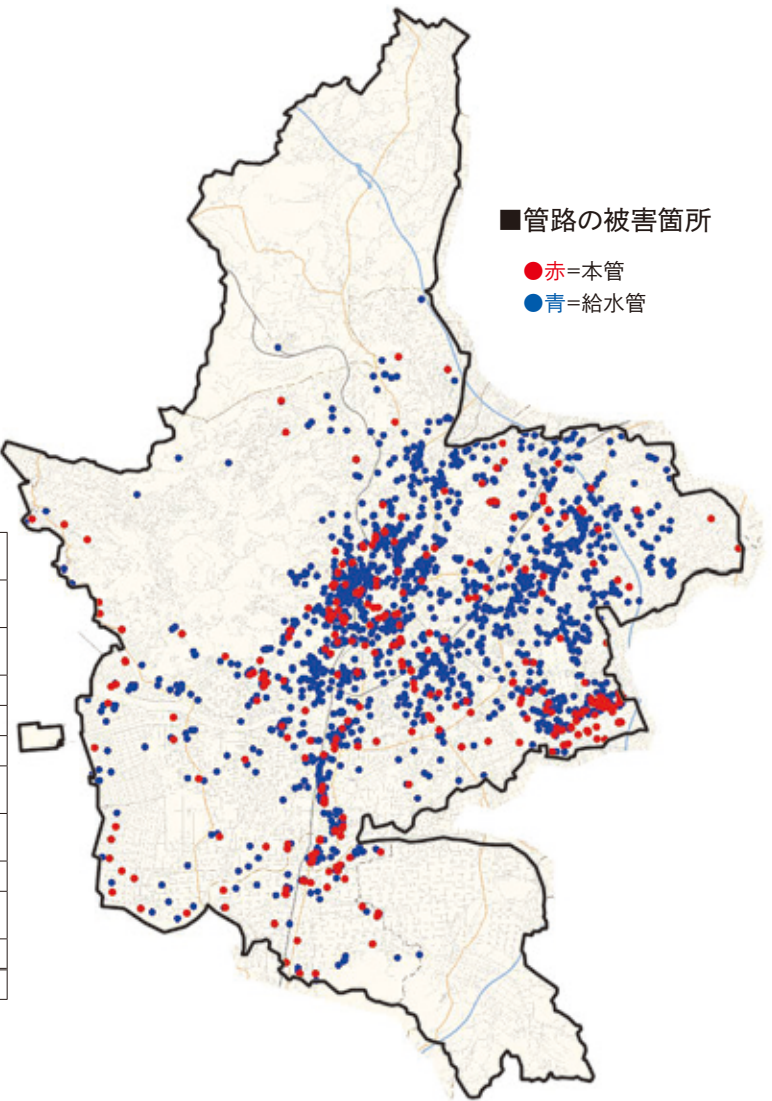
■本管における
管体部・継手部と
付属設備の
被害内訳



秋田配水区配水本管1350mm損傷

■管路の被害箇所

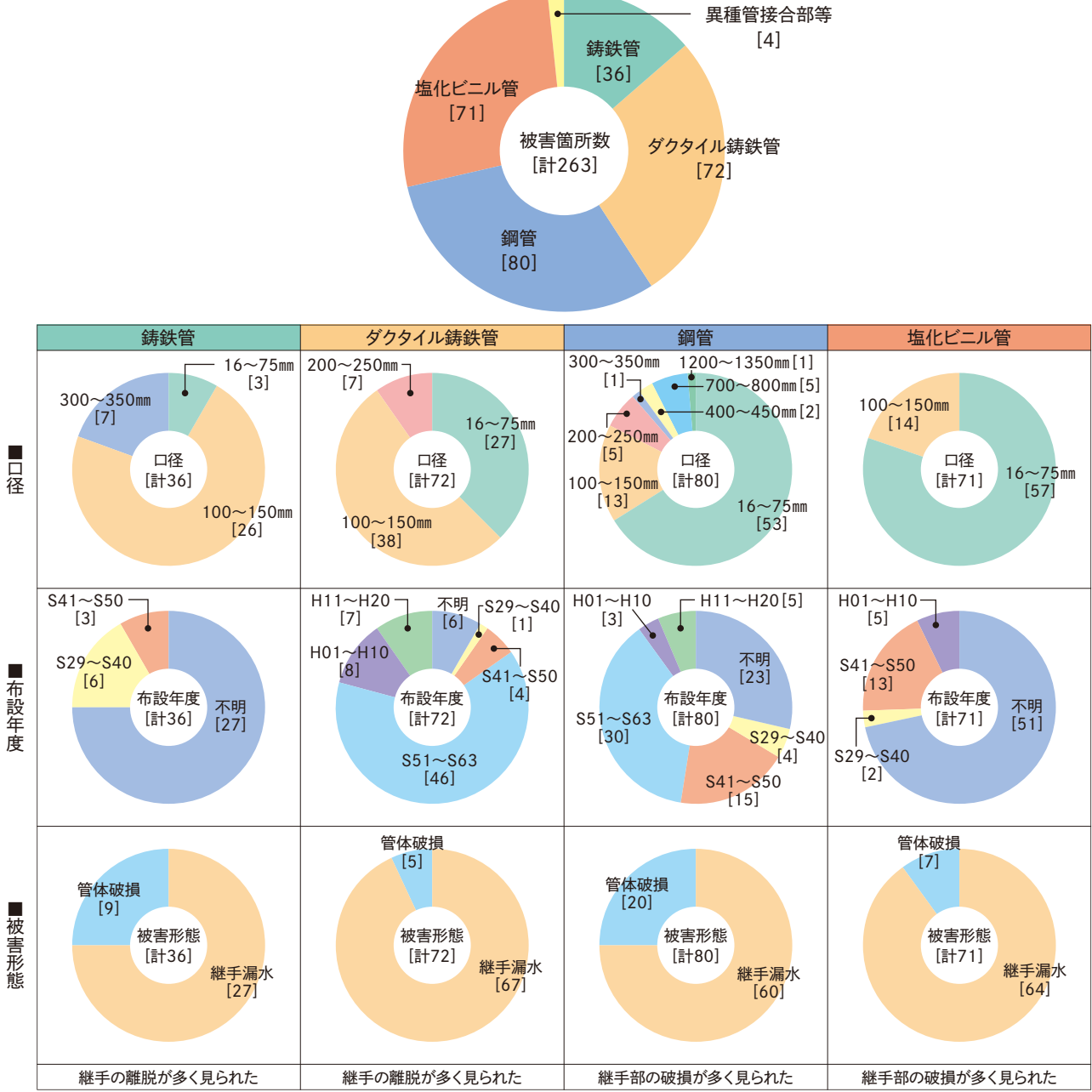
●赤=本管
●青=給水管



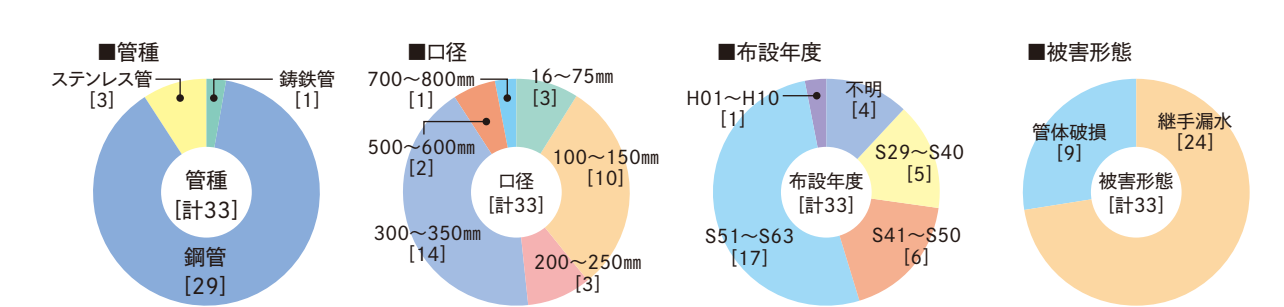
(ア) 管路延長から見る被害箇所数

管種、継手 形式区分	被災箇所	H27末延長 (単位:km)	1km当たりの 被災箇所数
ダクトイル鋳鉄管 (耐震継手)	0	628.032	0
ダクトイル鋳鉄管 (耐震継手以外)	72	1,880.586	0.038
鋳鉄管	37	90.123	0.411
鋼管	109	200.692	0.543
塩化ビニル管	71	400.054	0.177
ポリエチレン管 (融着継手)	0	103.724	0
ポリエチレン管 (冷間継手)	1	49.041	0.020
ステンレス管	3	5.686	0.528
異種管結合部、 漏水修繕部	3	—	—
管種不明	0	56.322	0
合計	296	3,414.260	0.087

(イ) 埋設管の被害状況(管体部・継手部)



(ウ) 水管橋・橋梁添架管の被害状況(管体部・継手部)

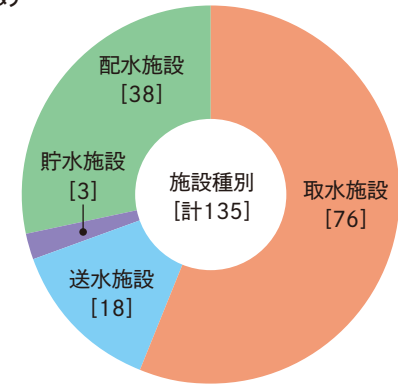


2 被害状況

(2) 施設の被害状況

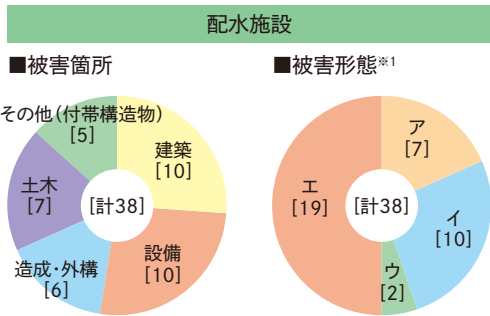
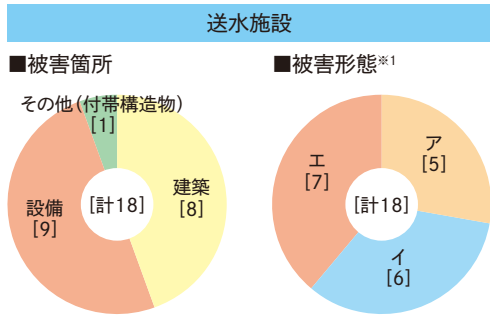
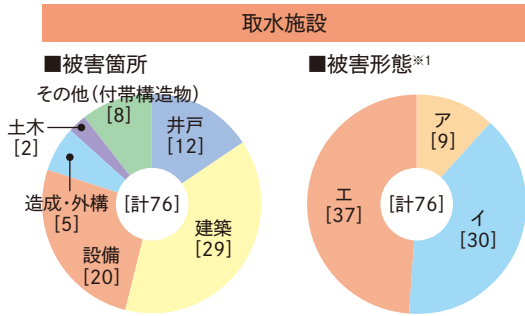
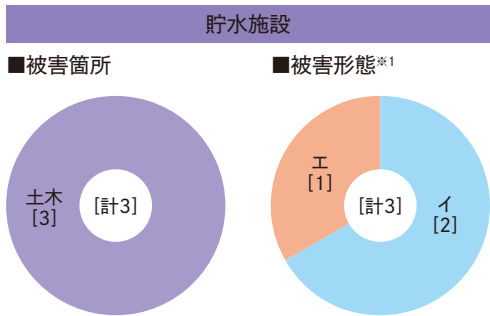
2度の大きな地震により上水道施設は甚大な被害を受け、取水井の濁水等による供給停止状態となり市内全域が断水する事態となった。今回の震災により38施設135か所に被害が発生した。

■まとめ



※1 被害形態区分表

表記	被害形態	被害の状況
ア	躯体・継手漏水	躯体・継手からの漏水被害
イ	躯体・管体破損	躯体・管体に破損・ひび割れ等が発生した被害
ウ	付属施設・設備	各種操作盤等の転倒被害等
エ	その他	ア、イ、ウに当てはまらないもの(地盤沈下等)



取水施設(秋田6号井)井戸ケーシング損傷



取水施設(沼山津9号井)井戸ケーシング損傷

■施設の被害状況の詳細

施設種別	施設名称	被害箇所数						主な被害状況
		井戸	土木 構造物	建築 構造物	設備	造成・ 外構	その他 (付帯構造物)	
取水施設	秋田水源地	6		8	3			井戸ケーシング損傷、 建屋傾斜及び構内配管の 損傷等。 全ての取水井で濁度等による 機能停止。
	沼山津水源地	6		6	7		4	
	健軍水源地				4		1	
	庄口水源地				1	1		
	麻生田水源地			1			1	
	託麻水源地				2			
	山室水源地		1	3				
	八景水谷水源地		1	6			1	
	城山水源地			2				
	亀井水源地			1				
	一木水源地			1				
	舞原水源地			1	1	3	1	
	沈目水源地					1		
	池上水源地				1			
貯水施設	築地・上村水源地				1			PC製調整池フーチング部 亀裂等
	沼山津調整池		1					
	山室調整池		1					
送水施設	戸島調整池		1					路上局ピットの損傷等
	沼山津送水場			2	7			
	戸島送水場			1	1		1	
	託麻送水場			1				
	一本木送水場			2	1			
配水施設	池上送水場			1				ステンレス製配水池損傷、 PC製配水池底盤部亀裂 等
	立田山加圧ポンプ場			1				
	秋田配水場		2	1	5		2	
	岩倉山配水池					1	1	
	高遊原配水池		1					
	徳王配水池		1		1	1		
	万日山配水池					1		
	川尻配水場			1	1			
	富合東部配水場				1		1	
	舞原配水場		1	1	2	3		
	築地・上村配水池		1					
	山本配水場						1	
	一木配水場		1	4				
	島崎加圧ポンプ場			1				
	梅洞加圧ポンプ場			1				
	平加圧ポンプ場			1				
合計	38施設	12	12	47	39	11	14	
135か所								

※土木構造物は有蓋・無蓋の池状構造物とし、階段・手摺り等の付帯設備はその他(付帯構造物)に分類する。
※擁壁・石積み等の土木構造物は造成・外構に含む。
※上記の区分に分類できない被害はその他に含む。



取水施設(沼山津8号井)建物傾斜



秋田取水1号井



沼山津5号井

3 応急給水活動

(1) 地震以前の体制

(ア)地域防災計画上の対策

地域防災計画では「災害時に各戸給水が困難な場合、給水車を利用して各避難場所や主要施設に運搬する飲料水を確保する施設を『給水拠点』とし、被災した住民が飲料水を直接取りに来る所を『給水所』とする。」と定められており、さらに給水救援対策として、「上水道の損傷破損によって通常の給水ができない場合は、給水拠点で確保した飲料水を給水車等で運搬し給水する。」と定められていた。また、給水の優先順位については「断水地域にある施設のうち、病院、救護所となる市の施設、避難場所となっている学校等を最優先に給水を行う。」こととされていた。

(イ)応急給水計画・マニュアル等による備え

当局では、上下水道の組織統合に伴い、平成21年度に上下水道局災害対策マニュアル（以下、局災害対策マニュアル）を策定し、必要に応じて随時マニュアルの見直しを行ってきた。また、局災害対策マニュアルに定められた「応急給水」については、具体的な行動計画を示した「応急給水計画」を毎年4月に策定しており、応急給水計画には、応急給水の方針、給水の優先順位、応急給水対策本部の体制や給水班の編成等を定めていた。当局では、これら局災害対策マニュアルや応急給水計画に基づいて、応急給水の実地訓練や、机上訓練（情報伝達、指揮命令等の訓練）を行っており、また、九州合同防災訓練への参加や、応急給水設備の整備や資材の確保等、災害時における事前の備えを行ってきた。

■応急給水設備の状況 ※熊本地震発生以前

平成27年度				
名称	形状	数量	計	合計
給水タンク	アルミタンク容量1,000ℓ	17個	17,000ℓ	313,690ℓ
	折りたたみ式タンク容量1,000ℓ	12個	12,000ℓ	
	ポリタンク容量20ℓ	335個	6,700ℓ	
給水車	積載容量2,000ℓ	4台	9,700ℓ	
	積載容量1,700ℓ	1台		
非常用水袋	容量6ℓ	44,715袋	268,290ℓ	
応急給水装置	A型 SUS製 40A 給水栓 (4個付×2基) ^{※1}	4組	48セット	
	B型 SS製 40A 給水栓 (2個付×3基) ^{※1}	4組		
	C型 SUS製 65A 給水栓 (4個付×2基) ^{※1}	9組		
	C型 SUS製 65A 給水栓 (3個付×2基) ^{※1}	11組		
	D型 VP製 20A 給水栓 (2個付) ^{※1}	2組		
	T型 消火栓直結型 給水栓 (2個付) ^{※1}	18組		
緊急作業車	1.25t積みトラック	3台		

※1 応急給水装置については、これらを1組として応急給水活動に使用する。

（資料：熊本市上下水道局ホームページ）

(2) 応急給水活動

4月14日の前震後には市内で約8万5千戸が断水となった。そこで、当局内に応急給水対策本部を設置し、給排水設備課長を総括責任者として活動を開始した。

(ア)初動

前震後には断水地域である東区、南区方面を中心に給水車を派遣し、15日の午前中には11か所、午後には20か所の給水所を開設した。16日には上水道の復旧が見込まれていたが、16日深夜の本震により断水地域は市内全域に広まり、約32万6千戸が断水したため、給水所の範囲拡大を行う必要が生じた。しかし、市内全域が断水状態となったことから、1日最大3万件を超える問合せや漏水に関する情報が寄せられることとなり、本来、応急給水や被害調査等を行うべき職員が電話対応に追われ、初動時には当局内で混乱が生じた。

(イ)給水所の開設

応急給水活動は15日午前中の11か所を皮切りに給水所を増やしていき、他都市からの支援も受け、4月24日～25日には最大33か所の給水所を開設した。なお、活動内容については、当局ホームページや、地震発生直後から災害情報を発信していた市長ツイッター等を用いて、市民に向けての周知を図った。また、当局の応急給水活動とは別に、熊本港において、海上保安庁の巡視船による給水も4月16日～5月13日まで実施された。

熊本地震では、市内全域で断水が発生したことから、給水所を最大33か所開設したものの、それでも給水所数は不足していた。給水所には水を求める多くの被災者で長蛇の列ができ、ピーク時には給水を受けるまでに数時間かかる給水所もあった。また、発災当初は給水車の給水拠点が健軍水源地1か所であったため、充水にきた給水車が渋滞し、給水所への往復に時間を要するといった事態も発生した。被災者から給水所の増設を要望する問合せ等があったが、当時の人員、資機材では33か所の設置しかできない状況であった。

また、断水が解消していくとともに、応急給水量も減少したものの、マンションや配水区の末端地域等、給水に水圧が必要な部分において、各戸への給水ができていなかったことを鑑み、給水を求める市民の数等の各給水所の状況を考慮しながら、閉鎖するかどうかを判断した。最終的には、4月30日に市内全域で通水を完了したことから、5月3日から給水所を当局の1か所の上に絞り、以降9月30日まで開設を続けた。なお、不足していた給水車の給水拠点については、健軍水源地に加え、当局、西部上下水道センター、北部上下水道センター内に開設することで対応した。

給水所の開設については、断水区域の中で二次被害の可能性が低く、応急給水活動ができる相当の広場がある場所を中心に、災害医療活動拠点病院や重要医療施設、重要公共施設（市役所等）からの要請状況や、避難所（小学校、公園等）における避難者状況等を総合的に判断した。今回の震災では、4月15日から5月2日までの間、給水の要請があった87の医療施設等に、延べ205回の給水活動を実施した。

給水所では、各給水所の開設期間や応急給水を実施する時間帯の情報を持たないまま職員が活動にあたっていたことから、給水に来た市民からの「いつまで給水を行うのか?」、「何時から何時まで給水を行うのか?」、「タンクの水が切れた際の補給はどれくらい時間がかかるのか?」といった問合せに苦慮する場面があり、指揮系統の整備や情報発信・共有のあり方に対する課題が明らかになった。



健軍水源地での充水（4.16本震当日の朝）



市長ツイッターによる応急給水活動の周知



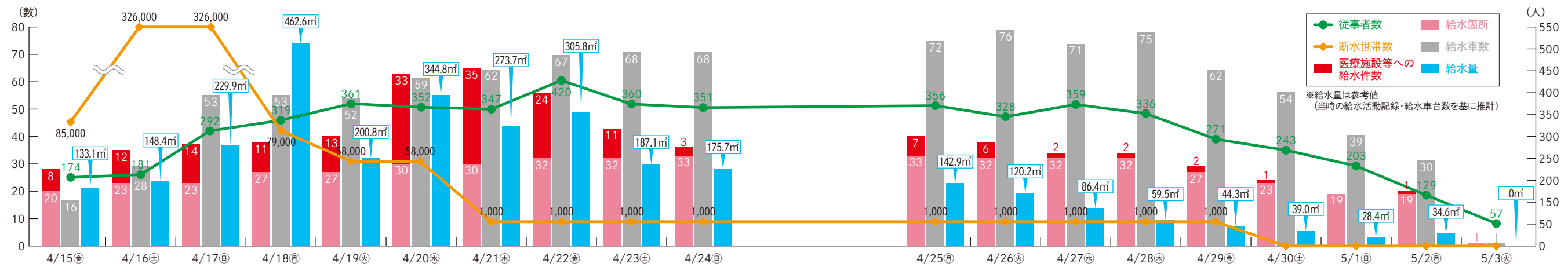
上下水道局内での応急給水の様子



応急給水活動の様子

3 応急給水活動

■応急給水 総括表



(3) 他都市及び民間の支援

(ア)支援要請

14日の前震発生後、日本水道協会の「地震等緊急時対応の手引き」に従い、15日午前1時10分に同協会九州地方支部長である福岡市に電話で支援要請を行った。福岡市は日本水道協会本部に支援要請を行い、同本部から各地方支部長（札幌市、仙台市、横浜市、名古屋市、大阪市、広島市）に支援要請が行われ、その後、各地方支部長→各地方支部内の都府県支部長等→都府県支部・地区内の水道事業体へ支援要請が行われた。

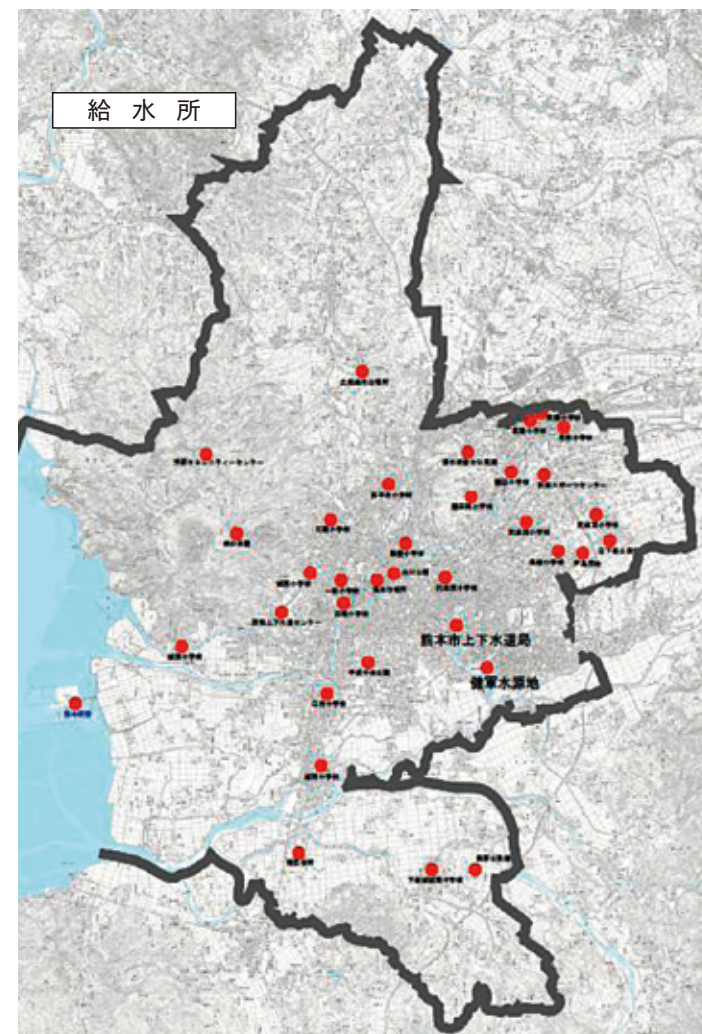
応急給水活動については、全国から97事業体（水道企業団を含む）人員延べ4,286人、給水車延べ1,013台が続々と熊本入りし、要請当日の4月15日から5月6日までの22日間支援が行われた。また、熊本市管工事協同組合や熊本都市建設業協会、ボランティア団体等、7団体からも支援を受け応急給水活動を実施した。

他都市等からの支援を受け入れる体制（受援体制）の構築にあたっては、応急給水や応急復旧、下水道管路調査等、様々な支援部隊の受入れをそれぞれの担当部署が調整にあたったことから、宿泊先や滞在拠点、活動体制の構築等、各担当部署間での調整が難航した。

(イ)水道断水に伴う応急給水、応急復旧等

熊本地震により本市の上水道施設が損傷し、市内全域への水道供給が停止したため、水道の応急給水・応急復旧、漏水調査等を行う応急水道復旧における支援に関しては、日本水道協会において会員水道事業体による相互応援の枠組みとして策定している「地震等緊急時対応の手引き」に基づき、地方支部長を福岡市が担い支援が進められた。

その結果、前震直後の4月15日から5月17日まで、応急給水、漏水調査、水道応急復旧に関し、延べ6,999人による支援が行われた。



(資料：上下水道事業震災復旧復興計画資料編)

4 復旧の過程

第2章 上水道施設の復旧

日にち	復旧・調査	通水情報	応急給水	その他
4月14日	前震発生(21:26)			
	通常運用している96本の井戸のうち69本で濁度が上昇し停止 取水井の濁水解消、手作業による排水作業、配水施設構内の配管の応急復旧を開始			熊本市災害対策本部設置 熊本市上下水道局災害対策本部設置
4月15日	市内各所で断水が発生(約85,000戸)		応急給水対策本部を設置(0:00) 給水所を市内11か所設置(午前) 給水所を市内20か所に拡大(午後) 他都市支援開始(以降5/6まで)	HPIによる広報開始(0:30) 「地震等緊急時対応の手引き」に従い支援要請(1:10) 濁水は飲用不適と呼びかけ(4:30) 市内中心市街地に緊急節水警報を発令、併せて節水を呼びかけ(11:30)
4月16日	本震発生(1:25)			
	通常運用している96本の井戸すべて、濁度が上昇し停止 市内全域で断水(約326,000戸) 本震による被害のため、改めて取水井の濁水解消、手作業による排水作業、配水施設構内の配管の応急復旧を開始	市内全域で断水状態と発表(5:10)		
4月17日	最重要配水拠点である健軍配水場からの通水を開始(7:37) 13配水区へ試験通水を開始			
4月18日		初めて通水情報68.2%と発表(9:30) 通水率76.0%に変更(12:00) 通水率76.4%に変更(16:00) 通水率77.6%に変更(17:00) 通水率80.1%に変更(19:00)		
4月19日	他都市支援(漏水調査)開始(4/25まで)	通水率82.2%に変更(6:00)	各行政区単位で応急給水チームを編成、リーダー都市の決定	
4月21日	沼山津800mm送水管の通水開始	通水率99.7%に変更(7:00)		
4月22日			支援都市人数が最大に(342人)	
4月23日				
4月24日			33か所の開設(最大) 33か所の開設(最大)	「水が出ない方専用コールセンター」開設
4月25日	計画断水の実施(4/29まで) ※最大で3配水区(万日山・徳王・北部(和泉))で実施。			
4月26日	他都市支援(水道応急復旧・漏水調査)開始(5/17まで)			漏水により配水量がピークに達する
4月28日			支援都市数が最大に(76都市)	
4月30日	水道管復旧工事が完了し、最後まで供給できていなかった城南町築地地区へ給水ができることを確認(14:00) 通水試験を終え市内全域に通水開始(18:00)	通水率100%と発表(18:00)		市長会見(市内全域に通水開始)(18:00)
5月3日			給水所を上下水道局1か所のみの開設とする 他都市からの応急給水支援の終了	
5月6日				
5月10日	秋田1350mm配水管の通水開始			
5月19日			職員による応急給水終了(当局給水所は継続)	
5月31日				「水が出ない方専用コールセンター」業務終了
6月22日	市内全ての応急復旧を完了			
9月30日			応急給水活動の終了(当局給水所の閉鎖)	

(1) 全体配水量の変化

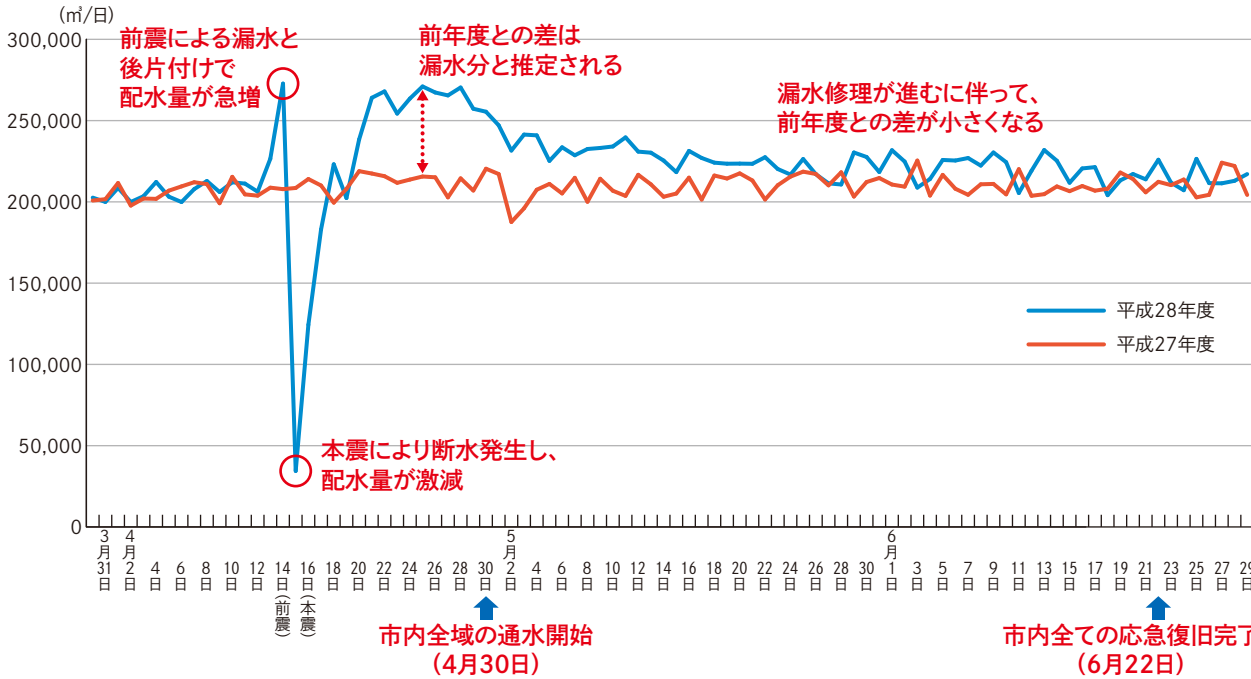
地震前後の全体配水量や、平成28年度と平成27年度の配水量と比較したところ、以下の内容を推察できる。

まず、前震発生後、当日と翌日の配水量が急増していることが分かる。これは、地震による漏水と被害の後片付けによる清掃水量が原因と推定できる。

その後、本震により、施設からの取水・送水・配水がストップし、市内全域で断水が発生したため、当日の配水量が激減している。なお、少なからず配水量が計測されているが、これは本震発生前にすでに配水していた分と、本震発生後に緊急遮断弁を設置していない自然流下系の配水池から配水した分が計測されていることが原因である。

また、施設が復旧するに従って配水量も徐々に増加しているが、4月21日以降、平成27年度に比べ、多くの配水量が計測されている。これは、地震によって市内各地で漏水が発生したことが原因である。4月26日のピーク時には、一日あたりの配水量が27万㎡を超え、前年度に比べ6万㎡以上も増加していた。なお、漏水による配水量の増加は、漏水修理が進むにつれて減少していき、6月半ばにはほぼ前年度並みの配水量に落ち着いた。

■平成27年度と28年度の一日配水量の比較



4 復旧の過程

(2) 復旧方針

応急復旧については、市内全域で約32万6千戸が断水し、市内の断水人口が約69万人に及んだことを鑑み、「本震から3日で出来る限り通水する」、「基幹管路の応急修理を1週間で完了する」という目標を立て、市民の早期生活安定を目指し、「(ア) 水源の確保」、「(イ) 基幹管路の復旧」、「(ウ) 末端地域の復旧」の3つの方針を定め、応急復旧活動を行った。

(ア) 水源の確保

14日の前震後には通常運用している96本の取水井のうち、69本で濁度が上昇して自動停止となり、市内約8万5千戸で断水が発生した。また、職員による各施設・管路の被害状況調査を実施する中で、施設構内の配管や設備の不具合が見つかり、時間の経過とともに被害状況が明らかとなっていた。

全市民の飲料水を確保するために、当局職員による取水井の濁水解消、手作業による排水作業や、熊本市管工事協同組合との連携による施設構内の導送水管の応急復旧を最優先とした。

15日の復旧作業により水道水供給の目処がたった後、16日1時25分に本震が発生し、施設や管路の被害はさらに拡大し、市内全域で約32万6千戸が断水することとなった。その後改めて、取水井の濁水解消、手作業による排水作業や施設構内の導送水管の応急復旧を行い、水源を確保することに取り組んだ。

(イ) 基幹管路の復旧

16日の本震後は市内全域で断水となり、管路の被害はさらに拡大していた。そこで、熊本市管工事協同組合と連携し、基幹管路（導水管・送水管・配水本管）の応急復旧を順次実施し、16日の本震から3日間で可能な限り通水試験を行い、各戸への水道水供給を急いだ。特に市内の全取水量の約3分の2を占める東部地区において、最重要配水拠点である健軍配水場から4月17日に通水を開始した。

19日からは他都市、26日からは協定団体による支援を受け、漏水調査や管路の修理・修繕作業が進み、21日には沼山津800mm送水管の通水を、5月10日には秋田1350mm配水管の通水を開始した。

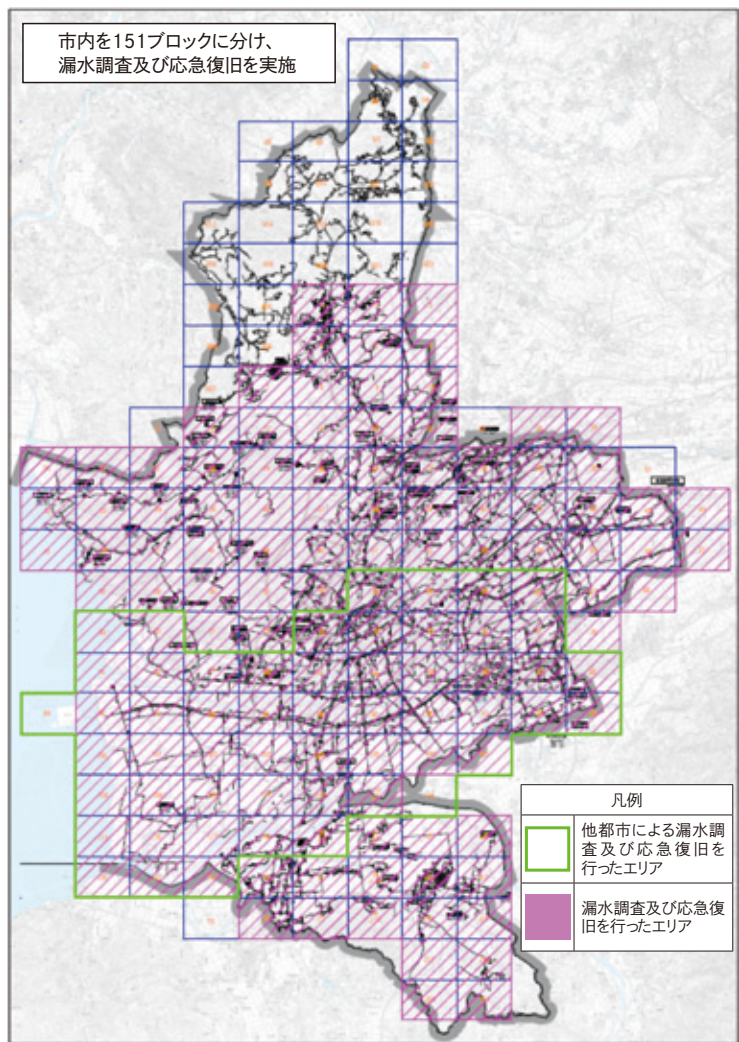
(ウ) 末端地域の復旧

配水池から13配水区へ試験通水を行い、17日からは断水地域の解消のため、漏水調査及び応急復旧等の漏水対策を開始した。

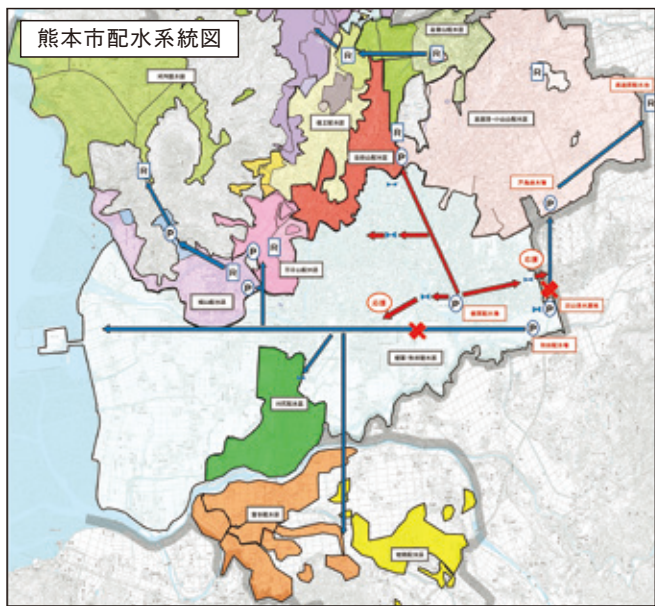
漏水調査及び応急復旧の方針として、植木配水区を除く全配水区で漏水調査及び配水支管・給水管の修繕を実施することで、末端地域の断水を解消し、適正水圧での安定配水を回復することを目指した。なお、漏水調査及び応急復旧を行うにあたって、各団体の役割を分担するために、市内全域をエリア分けし、担当を振り分けて漏水対策を進めていくことで、早期の応急復旧に努めた。

具体的には、健軍・秋田配水区の漏水調査及び応急復旧について、日本水道協会を通じて参集した支援都市(業者含む)が主に担当し、健軍・秋田配水区及び調査対象外であった植木配水区を除く、全ての配水区の漏水調査について、当局か

■漏水調査及び応急復旧のエリア分け



■熊本市配水系統図（一部抜粋、被災時）



ら委託した漏水調査業者が担当し、同地区の応急復旧について、熊本市管工事協同組合が担当した。

各作業分担や各団体の役割分担を行うことで早急な断水解消に努め、4月26日には末端の地域の断水を解消し、適正水圧での安定配水が可能となったことから、計画断水を行うことで配水池の水量を確保した。さらに、それまで唯一通水が完了していなかった城南町築地・上村地区において、仮配管を設置することで断水を解消し、4月30日18時には市内全域で通水するに至った。その後、6月22日には全ての応急復旧作業を完了した。

漏水調査にあたっては、多くの市民の方から漏水に関する情報提供があったが、住所等の情報が重複し、同じところに2度調査に行く等、非効率なところもあった。写真等で事前に確認できれば防げるものもあったため、画像等で情報提供を受ける仕組みの検討が必要である。

(3) 地震時の水運用状況

地震の影響により、震源地近くにある東区の基幹管路（沼山津800mm送水管や秋田1350mm配水管等）が被災したため、それらの管路を利用して給水する地区で断水が発生した。すでに機能が回復していた健軍配水場からバイパス的に配水することで、これらの地区の断水を解消するよう努めた（左記の図を参照）。

ただし、各地で漏水が多発しており、通常時に比べて末端地域への水圧が著しく低下していたことから、応急復旧が完了するまで給水できない地域も存在していた。

(1) 災害復旧事業の方針

被災した上水道施設について、市民の早期生活安定を目指し応急復旧を行った。しかしながら、応急復旧を行った上水道施設の中には、一時的な機能回復にとどまり従来の機能が失われたまま仮運用しているものがあり、安定した水道供給のために速やかな原形復旧及び機能強化を目指した。

なお、熊本地震における上水道施設災害復旧費の国庫補助については、特例措置により「補助率の嵩上げ」、「補助対象の拡充」が認められ、東日本大震災と同程度の補助基準が採択されている。当局では、国庫補助を最大限に活用するために「熊本地震に係る水道施設等の災害復旧費補助金交付要綱」に基づき復旧事業に取り組んでいる。

(ア) 管路の基本方針

管路については、応急復旧時の工事写真・報告書等から全ての被害箇所を図面にプロットし、管種及び被害形態等の被害状況の整理を行った。それにより、多数の漏水箇所が近接している地区や路線、管種ごとにおける被害率、被害形態等が明確となった。

なお、「水道施設災害復旧費調査要領」によると、「管路において、多数の破損箇所が近接した区間に存在している、継手部分に顕著な変動がみられその影響が近接した区間に及んでいる又は管路が蛇行し通水に支障がある等、被災管の布設替え若しくは部分的な補修による復旧では経済性、復旧性、又は構造上の観点から不適当であり一定区間の管路全体について布設替えを行うことが必要と認められる場合には、当該布設替えを必要とする最小区間の管路の布設替えをするための経費を復旧費として算出する。」とある。

よって、基本方針として「バルブ間の同一路線において2箇所以上被害があったもの」については、継手の伸縮性能が失われた可能性が高いと判断し、布設替えを行うこととした。

(イ) 施設の基本方針

施設については、種類ごとに基準を設けて復旧の判断を行っている。

① 建屋

市内全域の約3分の1の取水量を賄う秋田・沼山津地区にある全18取水施設のうち、傾斜度合が1°を超える8施設については、建屋の建替を行う。

② 井戸

井戸カメラ調査を行い、井戸内部が破損し使用不可と判断された場合、井戸の掘直しを行う。

③ 配水池

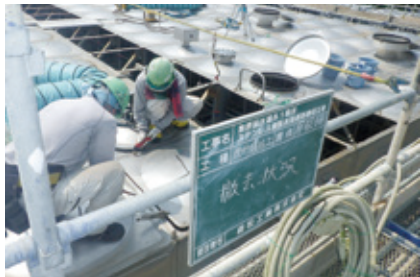
応急復旧により仮運用を行っている配水池については、柱材、底版等の主要構造物が未だ被災状態であることから、水密性及び耐震性の機能回復のため改修を行う。



既設管撤去（白川橋）



新設管設置（白川橋）



舞原配水場の復旧工事（復旧作業中）



舞原配水場の復旧工事（作業完了後）

■熊本地震における上水道災害査定の流れ

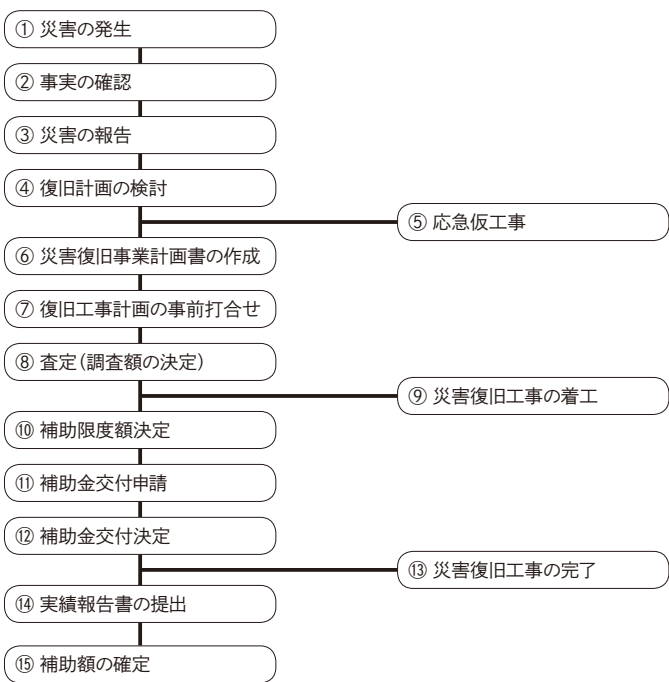
①災害発生	4月14日 21時26分 地震発生（前震） 4月16日 1時25分 地震発生（本震）
②事実の確認	(4月14～18日) 当局職員による緊急調査(0次調査)の実施 (4月19日～) 支援都市、当局委託業者による漏水調査の実施
③災害の報告	(4月25日)
④復旧計画の検討	(4月26日～) 当局職員、全国上下水道コンサルタント協会現地対策本部による検討
⑤応急仮工事	(4月14日～6月22日) 熊本市管工事組合及び支援都市による復旧工事の実施
⑥災害復旧事業計画書の作成	(5月23日～9月30日) 全国上下水道コンサルタント協会による被害調査及び査定図書作成 ・施設1次調査(7業者) ・施設2次調査(9業者) ・査定図書作成(10業者)
⑦復旧工事計画の事前打ち合わせ	(10月7日)
⑧査定（調査額の決定）	(10月18日～21日) ・本復旧工事 貯水施設 1工事 取水施設 26工事 導水施設 11工事 浄水施設 1工事 送水施設 9工事 配水施設 312工事 給水装置 1,536箇所 ・応急仮工事 取水施設 1工事 送水施設 3工事 配水施設 40工事 ・調査費 8件

(2) 災害復旧事業の流れ

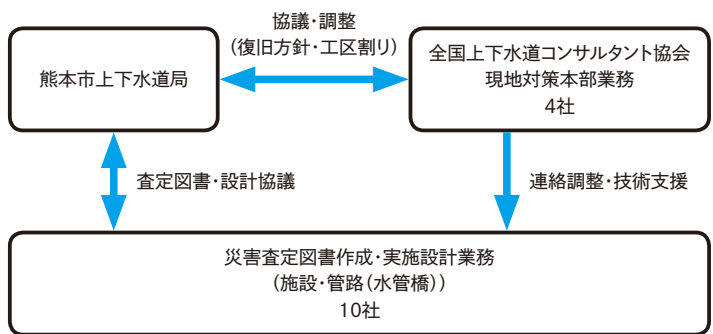
災害査定を受けるうえで、1次・2次調査の実施及び災害査定用資料の作成が必要となるが、災害対応に職員が割かれていたことや、災害査定の経験を持つ者がほとんどいなかったこと等から、当局のみで災害査定業務を遂行することは非常に困難であった。

そこで、先に災害査定用の資料作成を依頼していた下水道事業に追従し、上水道事業においても、災害時支援協定を結んでいる全国上下水道コンサルタント協会へ協力要請を行い、被害状況調査及び災害査定資料の作成を依頼し、災害査定に臨んだ。

今回の地震における上水道の災害復旧事業は左記のとおり行った。



■災害査定に向けた組織表



■支援実績

単位:名

支援内容	現地対策本部	実施作業班	合計
施設	198	1,536	1,734
管路(水路橋)	33	660	693
合計	231	2,196	2,427

6 各団体からの支援

熊本地震により本市の上水道施設は甚大な被害を受けたが、発災直後から日本水道協会からの「地震等緊急時対応の手引き」に基づく支援や、厚生労働省を通じた支援のほか、ボランティア団体等からも多くの人的・物的支援を受けた。特に人的支援においては延べ17,044人の支援をいただき、早期の復旧につながった。

(1) 他都市からの支援状況

(ア) 応急給水

■日本水道協会等を通じた支援活動

派遣期間	平成28年4月15日～5月6日
派遣元	石川県金沢市、福井県福井市※、佐久水道企業団（長野県）、岐阜県岐阜市、静岡県富士宮市、愛知県名古屋市、三重県津市、三重県伊勢市、京都府京都市、京都府福知山市、京都府綾部市、京都府八幡市、京都府木津川市、大阪府大阪市、大阪府堺市、大阪府豊中市、大阪府吹田市、大阪広域水道企業団（大阪府）、兵庫県神戸市、兵庫県姫路市、兵庫県尼崎市、阪神水道企業団（兵庫県）、鳥取県鳥取市、鳥取県米子市、鳥取県倉吉市、岡山県岡山市、岡山県笠岡市、岡山県井原市、岡山県総社市、岡山県高梁市、岡山県新見市、岡山県美作市、広島県広島市、広島県呉市、広島県三原市、広島県尾道市、広島県福山市、広島県三次市、広島県東広島市、広島県廿日市市、広島県江田島市、山口県下関市、山口県宇部市、山口県萩市、山口県防府市、山口県岩国市、山口県周南市、山口県山陽小野田市、山口県和木町、香川県高松市、香川県丸亀市、愛媛県宇和島市、高知県高知市、高知県四万十市、福岡県北九州市、福岡県福岡市、福岡県大牟田市、福岡県飯塚市、福岡県大野城市、福岡県太宰府市、福岡県粕屋町、春日那珂川水道企業団（福岡県）、佐賀県佐賀市、佐賀県唐津市、佐賀県多久市、佐賀県伊万里市、佐賀県武雄市、佐賀県嬉野市、佐賀東部水道企業団（佐賀県）、西佐賀水道企業団（佐賀県）、長崎県長崎市、長崎県佐世保市、長崎県諫早市、長崎県大村市、長崎県平戸市、長崎県松浦市、長崎県壱岐市、熊本県荒尾市、熊本県玉名市、熊本県山鹿市、大分県大分市、大分県別府市、大分県竹田市、宮崎県宮崎市、宮崎県都城市、宮崎県日南市、宮崎県日向市、宮崎県西都市、鹿児島県鹿児島市、鹿児島県鹿屋市、鹿児島県枕崎市、鹿児島県阿久根市、鹿児島県指宿市、鹿児島県霧島市、鹿児島県伊佐市、鹿児島県姶良市、鹿児島県さつま町
内容	応急給水支援
延べ人数	4,286人

※福井県福井市については、友好姉妹都市間での災害時相互応援協定に基づく支援



応急給水



漏水調査



応急復旧



応急復旧

(イ) 上水道応急復旧

■日本水道協会を通じた支援活動

派遣期間	平成28年4月26日～5月17日
派遣元	北海道札幌市、北海道小樽市、岩手県盛岡市、宮城県仙台市、石巻地方広域水道企業団（宮城県）、山形県山形市、福島県、群馬県前橋市、埼玉県さいたま市、千葉県、東京都、神奈川県、神奈川県横浜市、神奈川県川崎市、神奈川県横須賀市、新潟県新潟市、新潟県長岡市、富山県富山市、石川県金沢市、長野県長野市、長野県松本市、静岡県静岡市、静岡県浜松市、愛知県名古屋市、愛知県豊橋市、滋賀県、滋賀県大津市、京都府京都市、大阪府大阪市、大阪府堺市、大阪府豊中市、兵庫県神戸市、奈良県奈良市、奈良県橿原市、奈良県生駒市、和歌山県和歌山市、鳥取県鳥取市、鳥取県米子市、岡山県岡山市、岡山県倉敷市、広島県広島市、山口県下関市、山口県宇部市、徳島県徳島市、香川県高松市、愛媛県松山市、福岡県北九州市、福岡県福岡市、福岡県久留米市、佐賀東部水道企業団（佐賀県）、西佐賀水道企業団（佐賀県）、長崎県長崎市、大分県大分市、鹿児島県鹿児島市
内容	上水道の応急復旧支援
延べ人数	2,400人

(ウ) 漏水調査

■日本水道協会を通じた支援活動

派遣期間	平成28年4月19日～4月25日
派遣元	東京都、神奈川県横浜市、新潟県新潟市、愛知県名古屋市、大阪府大阪市、阪神水道企業団（兵庫県）、広島県広島市、徳島県徳島市、愛媛県松山市、福岡県北九州市、福岡県福岡市、福岡県久留米市、福岡県糸島市、佐賀県佐賀市、佐賀県鳥栖市、佐賀東部水道企業団（佐賀県）、長崎県長崎市、鹿児島県阿久根市、鹿児島県南さつま市
内容	漏水調査
延べ人数	313人

(2) 民間事業者等からの支援状況

■日本水道協会及び厚生労働省を通じた支援やボランティア等

活動内容	派遣元	派遣期間	活動延べ人数
応急給水	第一環境株式会社	4月15日～5月13日	147人
	西日本高速道路株式会社 広島高速道路事務所	4月22日～5月1日	100人
	熊本市上下水道サービス公社	4月15日～5月8日	119人
	日本商工会議所 青年部	4月20日～24日	31人
	熊本都市建設業協会	4月17日～21日	114人
	熊本市社会福祉協議会	4月27日～30日	40人
応急復旧	全国管工事業協同組合連合会	4月20日～5月14日	3,380人
応急復旧 応急給水	熊本市管工事協同組合	4月15日～5月31日	6,114人

第3章 下水道施設の復旧

1. 下水道事業の概要		4. 災害復旧事業	
(1) 下水道事業の概要	30	(1) 災害復旧事業の方針	41
(2) 下水道事業の取組		(ア) 管路の基本方針	
(ア) 下水道の整備推進及び機能保全		(イ) 施設の基本方針	42
(イ) 災害に強い下水道の確立		(2) 災害復旧事業の流れ	43
(ウ) 「地下水都市・熊本」の水環境・水循環の保全			
(エ) 普及率	31	5. 熊本地震におけるマンホールトイレの活用	
		(1) 避難所の生活環境向上に向けた取組	44
2. 被害状況		(2) マンホールトイレの構造(熊本市型)	
(1) 管路の被害状況	32	(3) 熊本地震における利用状況	45
(2) 施設の被害状況	33	(4) 今後の取組	
3. 調査の過程			
(1) 管路の調査過程	34		
(ア) 大都市協定及び大都市ルールの概要			
(イ) 緊急調査(0次調査)			
(ウ) 1次調査	35		
(エ) 2次調査	37		
(2) 施設の調査過程	40		

7 災害時対応力の強化

今回の熊本地震においては、給水所の数が不足したこと、職員のみでの応急給水活動には限界があること、給水車で運搬に時間を要したこと等、様々な課題が明らかになったことから、以下に示すような応急給水体制の強化を図ることとした。

(1) 応急給水体制の機能強化

(ア) 応急給水体制の見直し

今までの応急給水体制

- ・給水車や給水タンク(車載型)による給水所での応急給水活動
- ・医療施設等の重要施設からの緊急要請は給水車による対応



今後の応急給水体制

- ・給水車や給水タンク(車載型)による給水所及び貯水機能付給水管(災害用給水タンク)を利用した応急給水活動
- ・医療施設等の重要施設からの緊急要請は大型給水車を活用して対応
- ・貯水機能付給水管を設置している小中学校において、「共助」の考えを基に避難所運営委員会に給水活動を担ってもらうよう役割を明確にする

(イ) 設備等の拡充

① 大型給水車(4トン)の配備

② 貯水機能付給水管の環境整備

- ・当局に6m³を新設
- ・既設(小・中学校に設置)の貯水機能付給水管を、給水車からの水の補給や応急給水装置を接続して使用できるよう改良し装備品を配備する(28か所を改良)

総括

当局内に6m³の貯水機能付給水管を整備するとともに、現在、熊本市内の小・中学校32か所に設置されている貯水機能付給水管、いわゆる災害用給水タンクを、給水車からの水の補給や応急給水装置を接続して使用できるよう改良する。

今後当局は、給水車で巡回して水を補給する役割に徹し、貯水機能付給水管を設置している小中学校において、「共助」の考えを基に避難所運営委員会に給水活動を担ってもらうよう役割を明確にし、また、順次学校等に貯水機能付給水管の設置を勧め、応急給水体制の機能強化に取り組んでいく。



貯水機能付給水管(災害用給水タンク)



大型給水車(4トン)



当局内の貯水機能付給水管(6m³)

1 下水道事業の概要

(1) 下水道事業の概要

本市の公共下水道は、平成22年3月に合併した旧城南町、旧植木町を含め、市域面積39,032haのうち市街化区域を中心に周辺集落を含めた計画区域13,724haを中部・東部・南部・西部・北部・河内・富合・城南・植木の9処理区に分割し、当面の目標となる予定処理区域13,026haについて整備を進めている。

計画区域のうち、河内を除く8処理区についてはすでに処理を開始しており、平成27年度末における下水道普及率は88.6%となっている。

■下水道処理状況 ※熊本地震発生以前	
	平成27年度
行政区域内人口①	733,638
現在配水区域内人口②(人)	650,323
普及率(②/①)	88.64%
年間処理水量(m ³)	89,604,413
一日平均処理量(m ³)	244,821

(資料：平成27年度版熊本市上下水道事業年報)

(2) 下水道事業の取組

「熊本市上下水道事業経営基本計画」に基づき、快適な生活環境と自然環境を守るという役割を担うため、「下水道の整備推進及び機能保全」、「災害に強い下水道の確立」、「地下水都市・熊本の水環境・水循環の保全」を図っている。

(ア) 下水道の整備推進及び機能保全

生活環境の改善・公衆衛生の向上・公共用水域の水質保全を目的として汚水管等の整備を進め、下水道普及率の向上に努めるとともに、下水道管路や浄化センター等の適正な維持管理に取り組んでいる。また、下水道施設の機能保全にあたっては、国の長寿命化対策に関する補助を活用し、施設の長寿命化対策や効率的な改築更新を図ることを目的に「下水道施設長寿命化計画」を策定している。

(イ) 災害に強い下水道の確立

定期的に下水道管路の点検・清掃・補修を行うとともに、下水道管路が閉塞した場合は、バキューム車、高圧洗浄車で応急活動に対応する。

また、下水道施設の特定建築物6施設の耐震診断を平成23年7月に完了し、必要に応じ順次補強しているほか、平成25年3月に策定した「下水道総合地震対策計画」に基づき、下水道施設の耐震化や非常用発電設備の整備を進めている。

さらに、本市では浸水被害を防止・軽減し、安心して安全な都市環境を実現するため、浸水対策施設の整備に取り組んでおり、特に浸水被害の可能性が高い地区を6地区選定し、重点的に整備を進めている。

災害時には、本市が締結している「21大都市災害時相互応援に関する協定（以下、大都市協定）」に基づき支援要請を行うほか、「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール（以下、大都市ルール）」によって相互に応援する仕組みを構築している。さらに、日本下水道管路管理業協会と「災害時における応援復旧対策の協力に関する協定」を、全国上下水道コンサルタント協会と「災害時における技術支援協力に関する協定」を締結し、下水道管路被害調査や災害査定資料作成等、復旧事業に迅速に対応できる体制づくりに取り組んでいる。

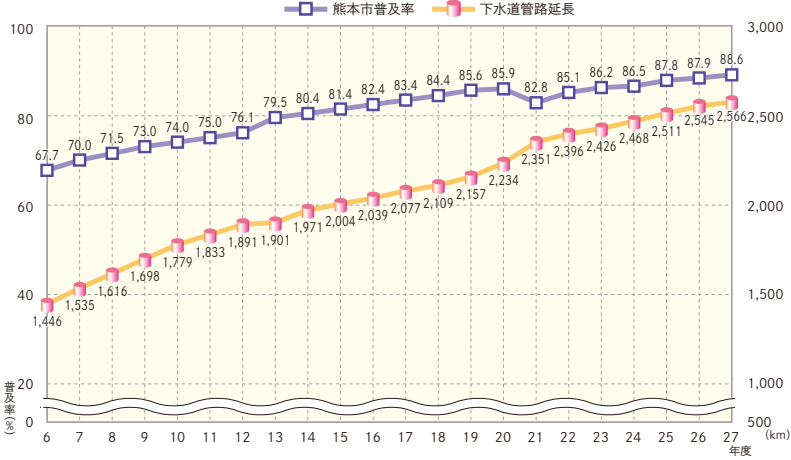
(ウ) 「地下水都市・熊本」の水環境・水循環の保全

地下水を「育む」取組として、下水処理水再利用等により地下水の保全を図っている。

地下水を自然に「還す」取組として、汚水処理率の向上を図るとともに、農業用集落排水や合併処理浄化槽等とも連携・役割分担をすることで、汚水をきれいにして自然に還し、水環境・水循環の保全に努めている。



■下水道人口比普及率及び管路延長



(エ) 普及率

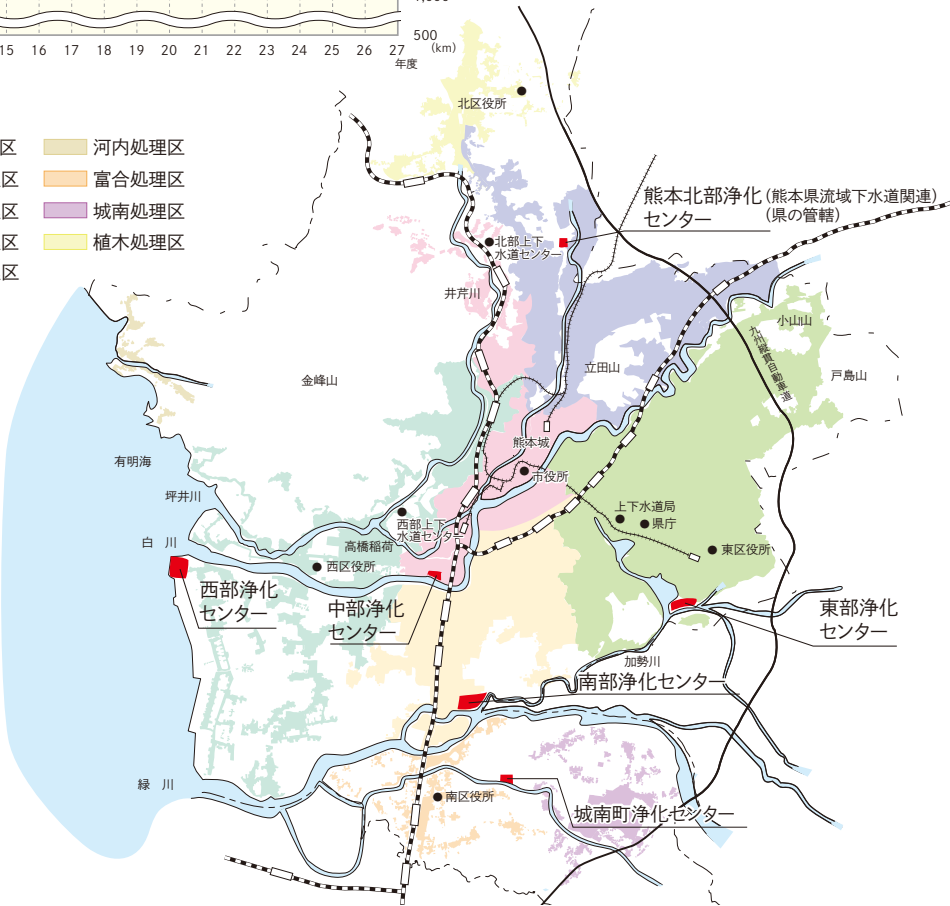
本市の下水道は昭和23年の事業着手以来着実に整備区域を拡大し、平成27年度末における普及率は88.6%となり、これまで布設した下水道管路の延長は2,566kmに達している。これはJR熊本駅から北海道東町駅までの距離に相当する。

全国平均…77.8%

※平均は平成27年度末の値

県平均…66.9%

- 中部処理区
- 東部処理区
- 南部処理区
- 西部処理区
- 北部処理区
- 河内処理区
- 富合処理区
- 城南処理区
- 植木処理区



2 被害状況

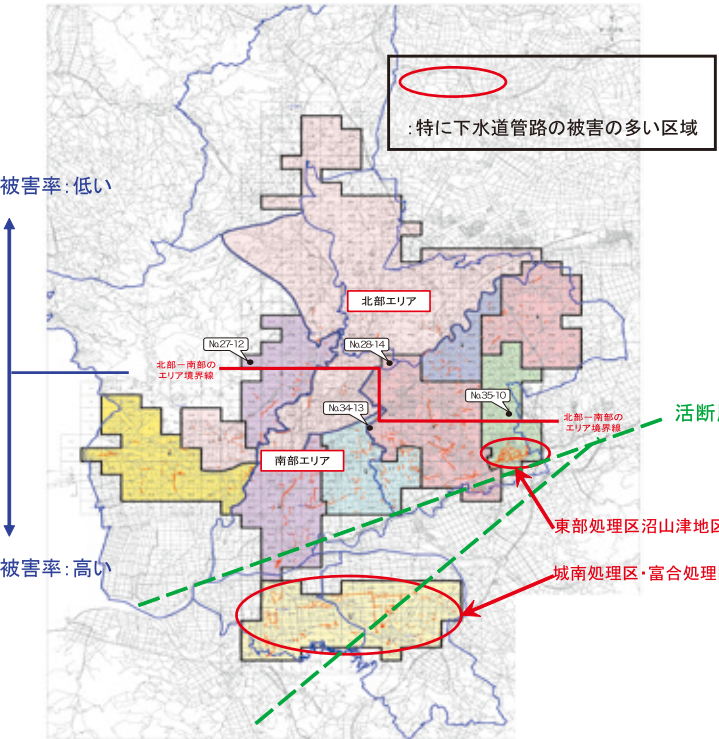
(1) 管路の被害状況

全延長2,566km（平成27年度末時点）のうち47.4kmにおいて、管路破損や部分沈下による滞水等の被害が確認された。また、マンホール隆起や道路陥没といった被害も多数生じた。特に、震源地に近い東部処理区沼山津地区や活断層に沿った城南処理区・富合処理区において被害が集中して発生した。

被害内容の傾向として、震源に近く震度が大きい東部処理区沼山津地区ではヒューム管の異常（管周面方向の亀裂・破損、継手ずれ）が多く見られる一方で、沼山津地区より震度は大きくないが、被害の多かった城南処理区・富合処理区では塩化ビニル管の異常（たるみ）が多く見られた。

■下水道管路の被害状況

区分		被害状況
管路	被災延長	47.4km
	マンホール隆起	87か所
	道路陥没	618か所

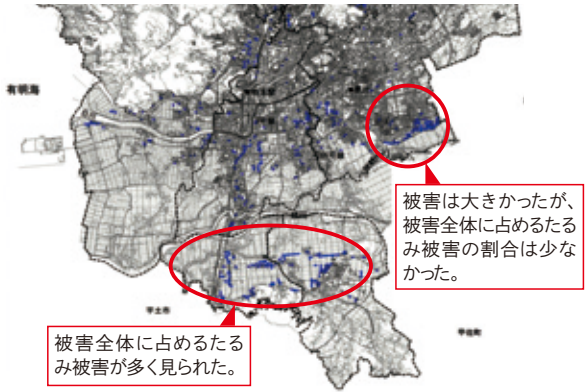


下水道管路の被害

凡例		
処理区境界		
二次調査対象路線		
台帳図郭番号	〇〇-〇〇	

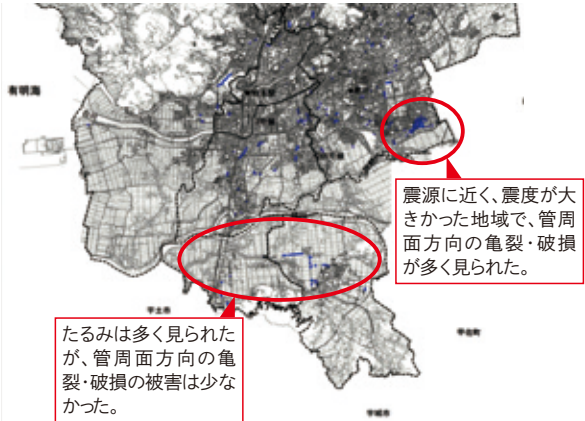
ブロック	管路(m)	マンホール数(個)
A	11,217.07	324
B	3,511.31	121
C	22,677.02	586
D	12,833.37	294
E	26,781.03	619
F	9,073.45	211
G	19,558.11	443
H	8,360.04	182
合計	113,011.41	2,798

■たるみ被害の位置図



— たるみ

■管周面方向の亀裂・破損被害の位置図



— ヒューム管・BOX円周方向亀裂・破損

■継手損傷または継手部損傷被害の位置図



— 継手のずれ

(2) 施設の被害状況

当局では5つの浄化センターを管理、運営しているが、いずれの施設においても熊本地震による被害が生じた。速やかな応急復旧に取り組んだことにより、各浄化センターとも揚水機能・水処理機能が停止するまでには至らなかった。

■下水道施設の被害状況

施設種別	施設名称	被害箇所数			施設種別計
		土木	設備	計	
浄化センター	中部浄化センター	2	13	15	90
	東部浄化センター	4	30	34	
	南部浄化センター	15	10	25	
	西部浄化センター	4	5	9	
	城南町浄化センター	3	4	7	
中継ポンプ場	新花畑ポンプ場(中部)	1		1	15
	新島崎ポンプ場(中部)	1		1	
	坪井ポンプ場(中部)	2		2	
	本山ポンプ場(中部)	1		1	
	西無田ポンプ場(中部)	1		1	
	南高江ポンプ場(南部)	1		1	
	菅原ポンプ場(南部)	1		1	
	大渡ポンプ場(南部)	2		2	
	花園ポンプ場(西部)	1		1	
	花園第2ポンプ場(西部)	1		1	
	坪井第2ポンプ場(北部)	1		1	
マンホールポンプ場	富合ポンプ場(富合)	1		1	6
	植木ポンプ場(植木)	1		1	
	東-12湖東No.1MP(東部)	1	1	2	
	東-28若葉No.2MP(東部)	1	1	2	
	東-44小楠公園MP(東部)	1		1	
	西-31城山大塘町MP(西部)		1	1	

■各浄化センターの被害の詳細

浄化センター名	主な被害状況
中部浄化センター	・ 構造物周辺の地盤沈下 ・ 場内道路の損傷 ・ 構造物の亀裂、損傷及びそれらに起因する漏水（一部、管廊内水没） ・ EXP-J 部の損傷及びそれらに起因する漏水 ・ ガラスブロックの破損 ・ 露出配管の損傷 ・ 汚泥掻き寄せ機の損傷
東部浄化センター	・ 構造物周辺の地盤沈下 ・ 場内道路の損傷 ・ 構造物の亀裂、損傷及びそれらに起因する漏水 ・ 場内配管の漏水 ・ 露出配管の損傷 ・ 汚泥掻き寄せ機の損傷 ・ ガスホルダの損傷 ・ 覆蓋（二次製品）の脱落
南部浄化センター	・ 構造物周辺の地盤沈下（液状化を伴う） ・ 場内道路の損傷 ・ EXP-J 部の損傷 ・ 場内配管の漏水 ・ 露出配管の損傷 ・ 汚泥掻き寄せ機の損傷
西部浄化センター	・ 構造物周辺の地盤沈下（液状化を伴う） ・ 場内道路の損傷 ・ EXP-J 部の損傷及びそれらに起因する漏水 ・ 汚泥掻き寄せ機の損傷 ・ 覆蓋（二次製品）の脱落
城南町浄化センター	・ 構造物周辺の地盤沈下 ・ 場内道路の損傷 ・ 建築物外壁仕上げ材の剥落 ・ 汚泥掻き寄せ機の損傷 ・ パイプスキマの脱落 ・ 露出配管の損傷

3 調査の過程

(1) 管路の調査過程

熊本地震の対応については、大都市協定及び大都市ルールに則り、各都市からの支援を受けた。

(ア) 大都市協定及び大都市ルールの概要

●大都市協定について

大都市（東京都及び政令指定都市（20都市））は、大都市において災害が発生し、災害を受けた都市が独自では十分な応急措置が実施できない場合に、被災都市の要請にこたえ、災害を受けていない都市が友愛的精神に基づき、相互に救援協力し、被災都市の応急対策及び復旧対策を円滑に遂行する。

●大都市ルールについて

本ルールは、震度6弱以上の地震が発生した場合、もしくは、震度5強以下の地震またはその他災害が発生し、被災都市からの要請があった場合に適用される。

本ルールの適用後、情報の一元化及び被災都市の事務軽減を図るため、被災都市に応じ情報連絡総括都市を置く。さらに災害時の現地支援における情報の混乱を防ぎ、支援活動の統一を図るため、現地支援総括都市を設置する。

■災害時における連絡・連携体制

ブロック割	被災都市	情報連絡総括都市	現地支援総括都市
北海道・東北	札幌・仙台	東京都	支援都市の中から 現地支援総括都市が 定められる。
関東	さいたま・千葉・ 東京・川崎・横浜・相模原	大阪市	
中部	新潟・静岡・浜松・名古屋	東京都	
近畿	京都・大阪・堺・神戸		
中国・四国	岡山・広島	大阪市	
九州	北九州・福岡・熊本		

(イ) 緊急調査（0次調査）

①概要

4月14日の前震発生を受け、市内の下水道管路の被害状況を把握するため、緊急輸送路及び拠点病院から処理場までの管路等の調査する優先順位が高い地区や、管路の被害が想定される地区において、当局職員で緊急調査（0次調査）を実施した。

さらに、4月16日の本震発生を受け、前震後に調査済であった箇所について、新たな被害が発生していないかどうか確認するため、再度緊急調査（0次調査）を実施した。

②調査スケジュール

下水道管路被災状況調査について

14日 21時26分 地震発生（前震：熊本市6弱）

15日 1時00分～ 緊急調査（0次調査）

調査班員：当局職員12名（4班体制）

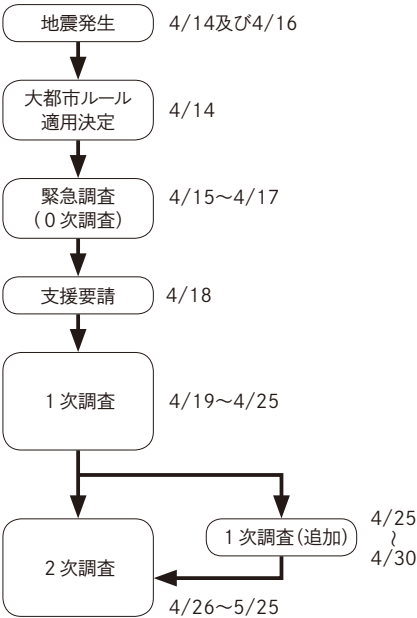
調査箇所：緊急輸送路及び拠点病院から処理場までの管路

調査延長：約100km

調査内容：・マンホール蓋を開け、流下機能の調査

・マンホール浮上の有無

■熊本地震における支援活動の大まかな流れ



緊急輸送路内陥没



情報連絡総括都市（大阪市）より1次調査概要説明会

15日 9時00分～ 緊急調査（0次調査）

調査班員：当局職員24名（8班体制）

調査箇所：熊本市域で管路被害が想定される地区

調査面積：約800ha

調査内容：・溢水の有無の調査

・マンホール浮上の有無の調査

・陥没の有無の調査

・マンホール蓋を開け、流下機能の調査

16日 1時25分 地震発生（本震：熊本市6強）

9時00分～ 緊急調査（0次調査）

調査班員：当局職員12名（4班体制）

調査内容：前日までの調査箇所の再調査

(ウ) 1次調査

①概要

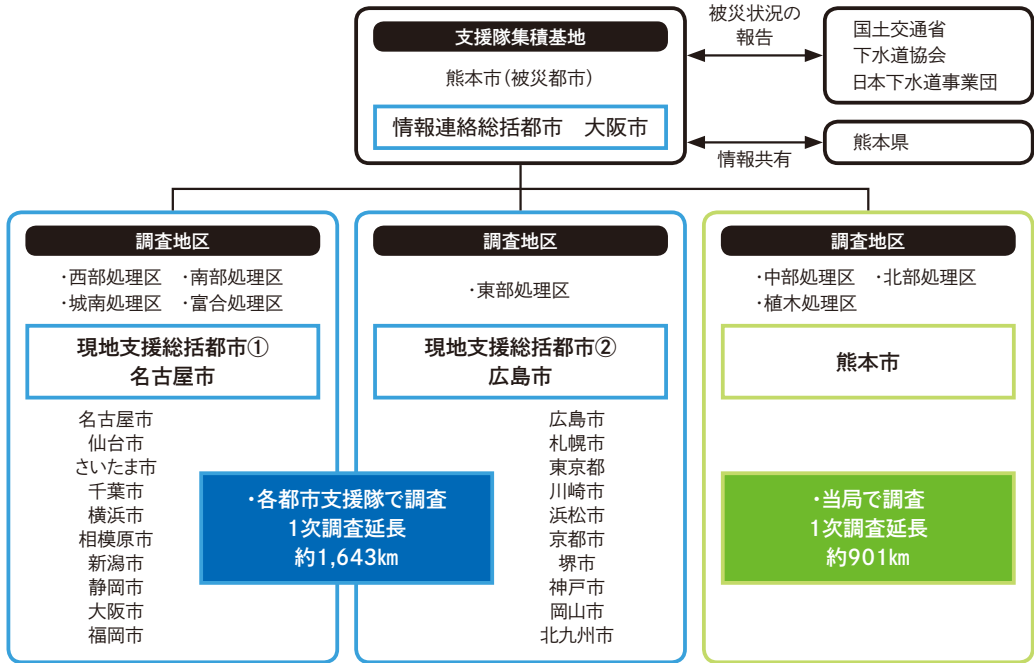
全般的な下水道管路の被害を確認し、概算の被害額を把握するために1次調査を実施した。前震発生後、大都市ルールに基づき情報連絡総括都市（大阪市）が自主参集し、4月15日に現地対策本部が設置された。その後、本震発生を受けて大都市協定に基づき、4月18日に各都市へ支援を要請した。

なお、4月16日の地震発生から10日以内である4月25日までに、国に対し被害額を報告しなければならず、調査及び資料作成を迅速かつ早急に行う必要があった。

②実施内容

1次調査が必要と考えられる区域のうち、市内中心部から北部地域にかけての約901kmを対象に当局で1次調査を実施した。支援都市は、それ以外の区域の約1,643kmを対象に1次調査を実施した。

■1次調査の組織図



3 調査の過程

③結果

■ 1次調査結果

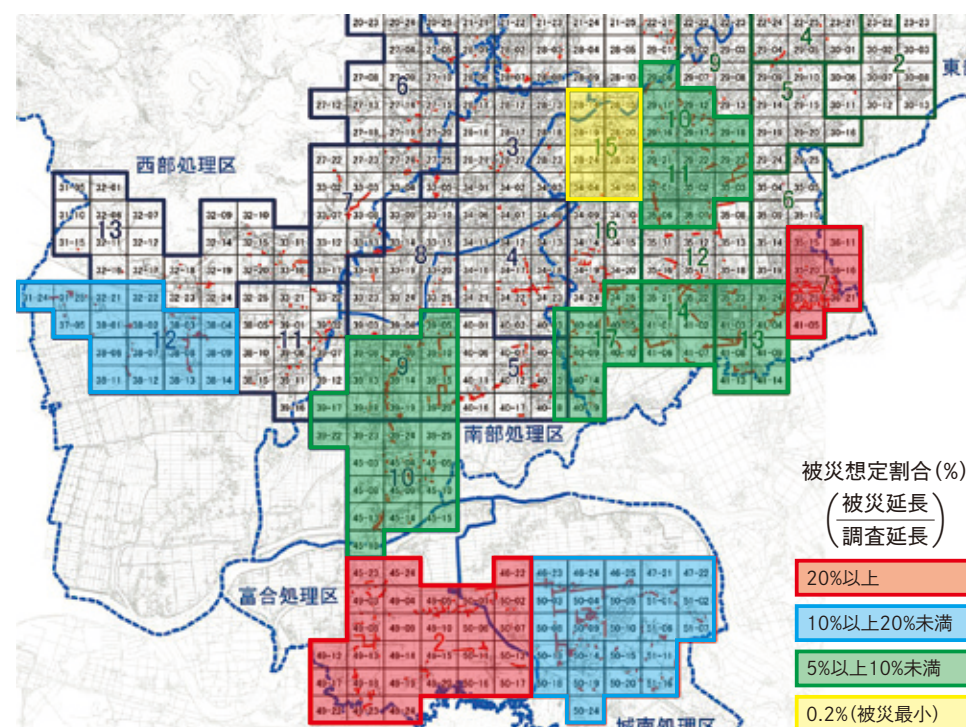
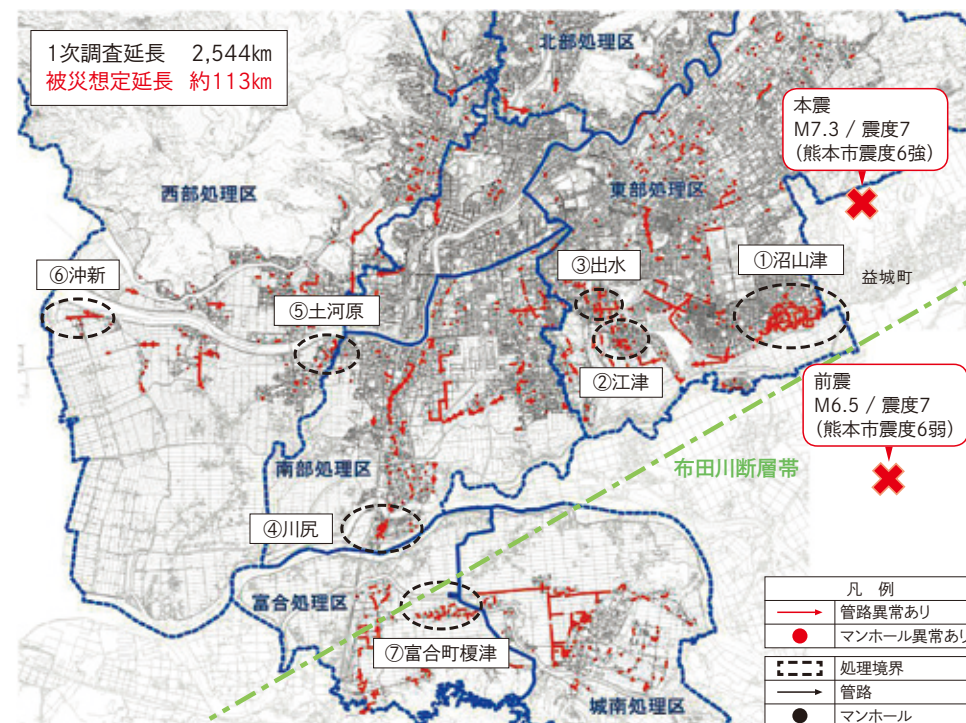
4月19日～4月25日まで

大都市支援隊 人員数延べ776名（1次調査）

被害想定延長 約113km（調査総延長約2,544km）

被災率=113km/2,544km=4.4%

2次調査の実施



東部処理区(①沼山津地区)



道路陥没(碎石仮復旧)



道路陥没



道路陥没(高さ100mm)



マンホール内部(破損)



マンホール内部(ズレ)

富合処理区(⑦富合町榎津)



被災状況写真



道路陥没



マンホール内部(滞水)

(エ) 2次調査

①概要

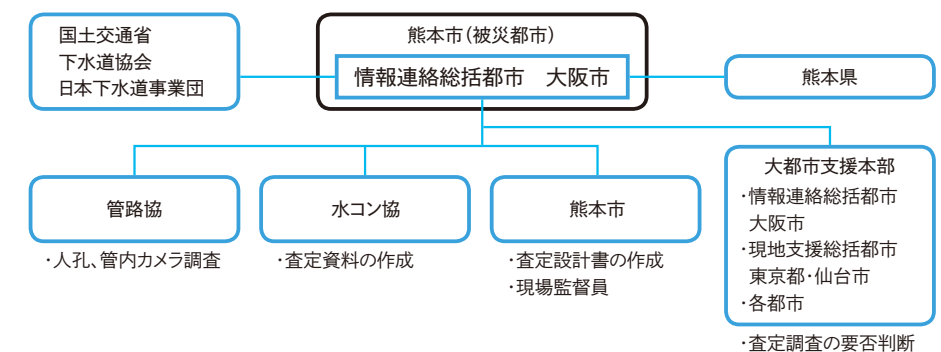
2次調査は、1次調査の結果を基に下水道管路内のカメラ調査を行い、本復旧工事を実施するか否かの判断、復旧工事の数量、復旧工法の決定等、災害査定用資料を作成するうえで必要な情報を得るために実施した。

なお、1次調査と同様に、大都市ルールにより要請した各都市からの支援を受けた。また、2次調査では、査定設計書や復旧方法に関する資料の作成、カメラ調査等、1次調査時に比べ、業務内容が専門的かつ業務量が多量であり、被災対応に追われる当局職員やすでに参集している他都市職員だけで対応することは困難であった。

そこで、全国上下水道コンサルタント協会（以下、水コン協）及び日本下水道管路管理業協会（以下、管路協）と協定を締結し、災害査定用資料の作成やカメラ調査等の協力を依頼することで、調査及び資料作成の迅速化並びに当局職員の負担軽減に繋がった。

- 査定設計書（設計書、実施設計図、数量計算書） → 水コン協と協定の締結
- 復旧方法に関する資料
- 被害状況が明確にわかる資料（テレビカメラ調査結果等） → 管路協と協定の締結

■ 役割分担表（2次調査延長：113km）



3 調査の過程

②実施スケジュール

2次調査については、当初から期間を4月26日～5月25日までとして、各都市に対し支援要請していた。

しかし、その後、下水道管路調査のための委託業者を追加で手配できる見通しが立ったことを考慮し、2次調査の期間を前期と後期に分け、後期において、協力人員の増加や災害査定に向けた業務の追加等、支援内容を変更するよう、各都市に対し要請した。

■前期：4月26日～5月10日

支援都市：13都市

東京都・仙台市・新潟市・千葉市・横浜市・川崎市・名古屋市・大阪市・堺市・京都市・神戸市・岡山市・広島市

●要請業務

- ・監督員補助（調査についての判断）
- ・進捗管理、国、県、市情報連絡統括都市との調整

■後期：5月11日～5月24日

支援都市：18都市

東京都・仙台市・札幌市・新潟市・千葉市・さいたま市・横浜市・川崎市・相模原市・静岡市・浜松市・名古屋市・大阪市・堺市・京都市・神戸市・岡山市・広島市

●要請業務

- ・監督員補助（調査についての判断）
- ・進捗管理、国、県、市情報連絡統括都市との調整
- ・災害査定に向けた資料整理・助言等

※5月25日については、調査結果等を整理し、2次調査の結果を国へ報告した。

③実施内容

調査対象延長：約113km

■他都市調査実施延長：約110km

期間	体制	TVカメラ実施延長(m)	目視調査(m)	支援人員(名)
4月26日	1班	220	—	109
4月27日～30日	4班	7,480	—	282
5月1日～2日	11班	1,700	—	62
5月3日～10日	13班	20,800	—	283
5月11日	19班	4,700	—	59
5月12日～21日	23班	44,000	21,200	574
5月22日～24日	10班	7,600	2,400	101
合計		86,500	23,600	1,470

※軌道敷の関係上、交通規制を夜間実施する箇所や、アーケード街にあるため通行量が少ない夜間帯に実施する箇所等については、当局で調査を実施した。

4月26日～5月25日までの支援人員数 延べ 1,470名（2次調査）

1次調査及び2次調査における支援人員合計 延べ 2,246名



人孔調査



高圧洗浄車



管内清掃

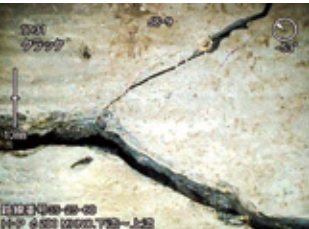
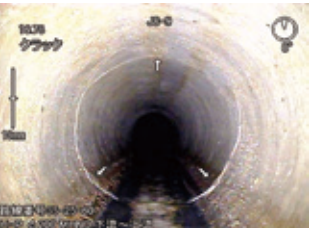


TVカメラ調査



現地支援都市連絡会議

■2次調査結果



管路内被災状況



道路陥没

④結果

■その他（下水道管路に起因する道路の被害状況）

被害内容	被害箇所数
マンホールの隆起	87
道路陥没	618
合計	705

■管種別被災延長

被害別	管径(mm)	被災延長(km)	管理延長(km)	被災率(%)
塩化ビニル管	150～350	27.7	1,309	2.1
ヒューム管	200～1,650	24.2	1,190	2.0
その他(更生管等)	150～1,200	0.4	45	0.9
合計		約52.3	約2,544	2.1

■管種別被害内容

管種別	被災延長(m)	たるみ		破損・クラック等	
		延長(m)	管種内における被災割合(%)	延長(m)	管種内における被災割合(%)
塩化ビニル管	27,700	23,640	85.34%	4,060	14.66%
ヒューム管	24,200	6,160	25.45%	18,040	74.55%
その他	327	267	81.65%	60	18.35%
合計	52,227	30,067		22,160	

塩化ビニル管は管のたるみによる勾配不良・蛇行が多く、ヒューム管は破損、クラックによる被災が多く見られた。

3 調査の過程

(2) 施設の調査過程

14日の前震後、各浄化センターについては、「熊本市下水道業務継続計画（熊本市下水道BCP）」及び緊急調査表（日本下水道協会が刊行している「下水道の地震対策マニュアル2014版」を参考に作成）を用いて、各浄化センターの当局職員及び維持管理受託業者にて緊急調査（0次調査）を行った。16日の本震後、同様に各浄化センターの当局職員及び維持管理受託業者（本社等の応援を含む）にて緊急調査（0次調査）を行った。さらに1次調査では、浄化センター及び中継ポンプ場を当局職員が4班体制で調査を実施した。

マンホールポンプ場については、維持管理受託業者が10班体制で緊急調査（0次調査）を行い、その報告結果を基に当局職員が2班体制で1次調査を行った。

このうち被害が大きかった4浄化センター（中部浄化センター・東部浄化センター・南部浄化センター・城南町浄化センター）の汚泥掻き寄せ機や流入ゲート等については2次調査を行った。

緊急調査（0次調査）:BCPの緊急点検表を用いた外観の目視調査を行った

施設	当局職員(名)	受託業者(名)
中部浄化センター・中継ポンプ場	12	
東部浄化センター・中継ポンプ場	4	20
南部浄化センター・中継ポンプ場	2	17
西部浄化センター・中継ポンプ場	2	7
城南町浄化センター	4	4
マンホールポンプ場	24(10班体制)	48

1次調査(応急復旧のための調査): 緊急調査（0次調査）結果を基にさらに詳細に調査を行った

各浄化センター : 当局職員8名(4班体制) 受託業者68名
中継ポンプ・マンホールポンプ場 : 当局職員4名(2班体制) 受託業者27名

2次調査(本復旧のための調査):災害査定資料作成のための調査を行った

中部・東部・南部・城南町浄化センター : 当局職員22名

■被災内容

	被害箇所数	復旧済数	復旧率(%)
浄化センター(5施設)	90	66	73.3
中継ポンプ場(36施設)	15	5	33.3
マンホールポンプ(274施設)	6	6	100
合計	111	77	69.4

平成28年11月9日現在
※未復旧部分については、場内陥没等で施設は正常に稼働している



MP操作盤傾き



分水タンク流出管からの漏水



汚泥掻き寄せ機脱落

4 災害復旧事業

(1) 災害復旧事業の方針

下水道管路については、災害復旧事業に速やかに取り組むことができるよう、他都市や民間団体からの支援を受けながら、被害状況の調査・資料整理等を行った。なお、下水道管路の復旧においては、「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」に基づく国庫補助を最大限に活用するため、「下水道の地震対策マニュアル2014年版」の「管路復旧判定基準及び復旧工法基準」を基に復旧の方針を定め、災害復旧事業に取り組んでいる。

浄化センター等の下水道施設については、揚水機能や水処理機能が停止する事態を防ぐため、当局で被害状況を速やかに調査し、応急復旧工事に取り組んだ。下水道施設の復旧においては、管路の復旧と同様に「公共土木施設災害普及事業費国庫負担法」に基づく国庫補助を活用し、災害復旧事業に取り組んでいる。

(ア) 管路の基本方針

① 原形復旧を原則とする

「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」及び「都市災害復旧事業国庫補助に関する基本方針」により、被災した施設を原形に復旧することを原則として災害復旧事業に取り組んでいる。

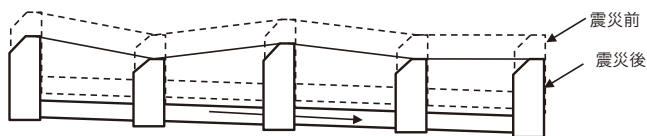
② 勾配が確保されている場合

本市は、地下水が豊富でかつ地下水位も高く、従来の工事においては掘削深度2.5mを目安に開削工法と推進工法を区別している。しかし、災害復旧においては、新設管路の布設スペースが確保できないこと等を考慮し、原則推進工法は採用しないこととした。ただし、掘削深6.5mを開削の最大掘削深とし、それ以上の場合は個別検討を行った。

③ 系統として流下機能が確保されている場合

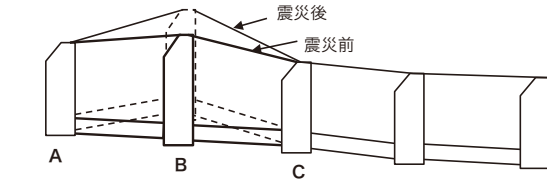
本管の流下機能や家屋からの排水機能が確保されていれば、下水道施設として最低限の機能を確保していると判断し、管路の復旧は行わない。具体的な事例を以下のとおり示す。

● 液状化による沈下により、施設が一様に沈下した場合



（対応方法）流下機能及び家屋からの排水機能に問題がないため、本管及びマンホールの復旧は行わない（マンホールの高さ調整は実施する）

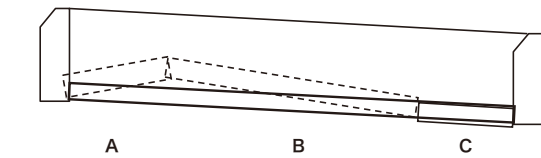
● 液状化により一部マンホールが隆起した場合



（対応方法）A B間が逆勾配のため流下機能が確保されていないことから、B C間を含めて復旧する。

④ 管路のたるみが生じた場合

本管の流下機能や家屋からの排水機能が確保されないため、スパン単位で下水道管路の復旧を行う。



4 災害復旧事業

⑤布設替えの埋め戻し

熊本地震においては、液状化による下水道管路の被災が確認されたため、「下水道の地震対策マニュアル 2014年版」を参考に、埋め戻しによる液状化の対策として、砕石による埋め戻しを行った。

また、布設替えする際には、既設管種を問わずリブ付塩化ビニル管を採用した。

(イ)施設の基本方針

●緊急な施工が必要な場合

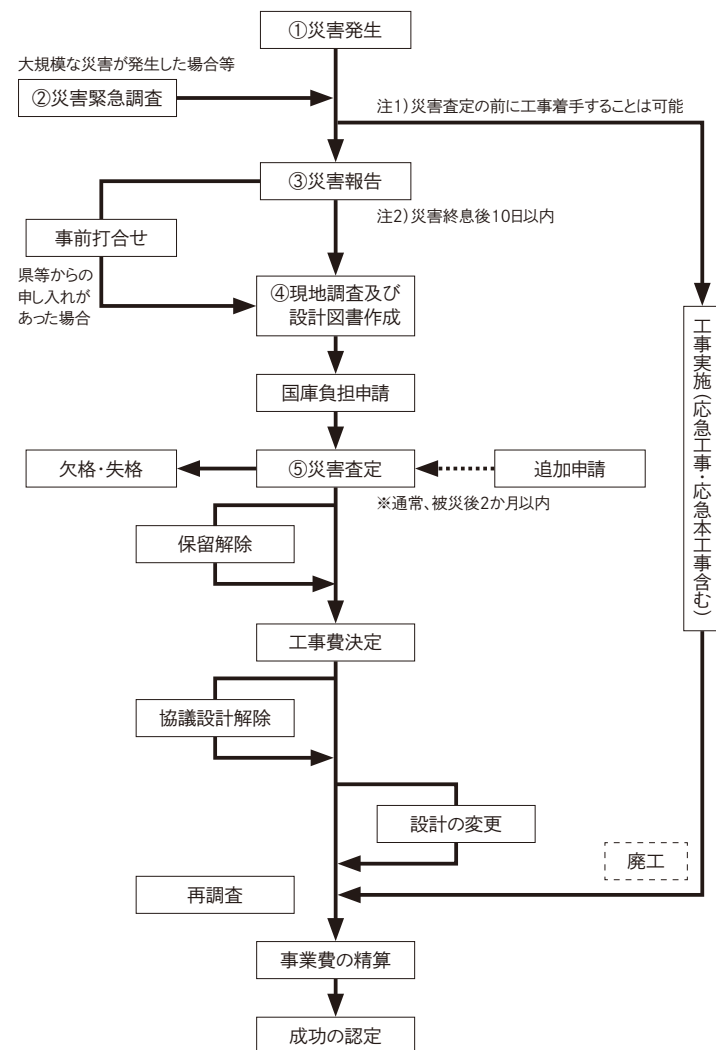
下水の排水が著しく阻害され、下水の処理に重大な支障をきたす等、緊急な施工が必要な場合において、応急仮工事、応急本工事に取り組み、速やかな応急復旧活動を行った。

(2) 災害復旧事業の流れ

熊本地震においては、下水道の災害復旧事業を以下のとおり行った。

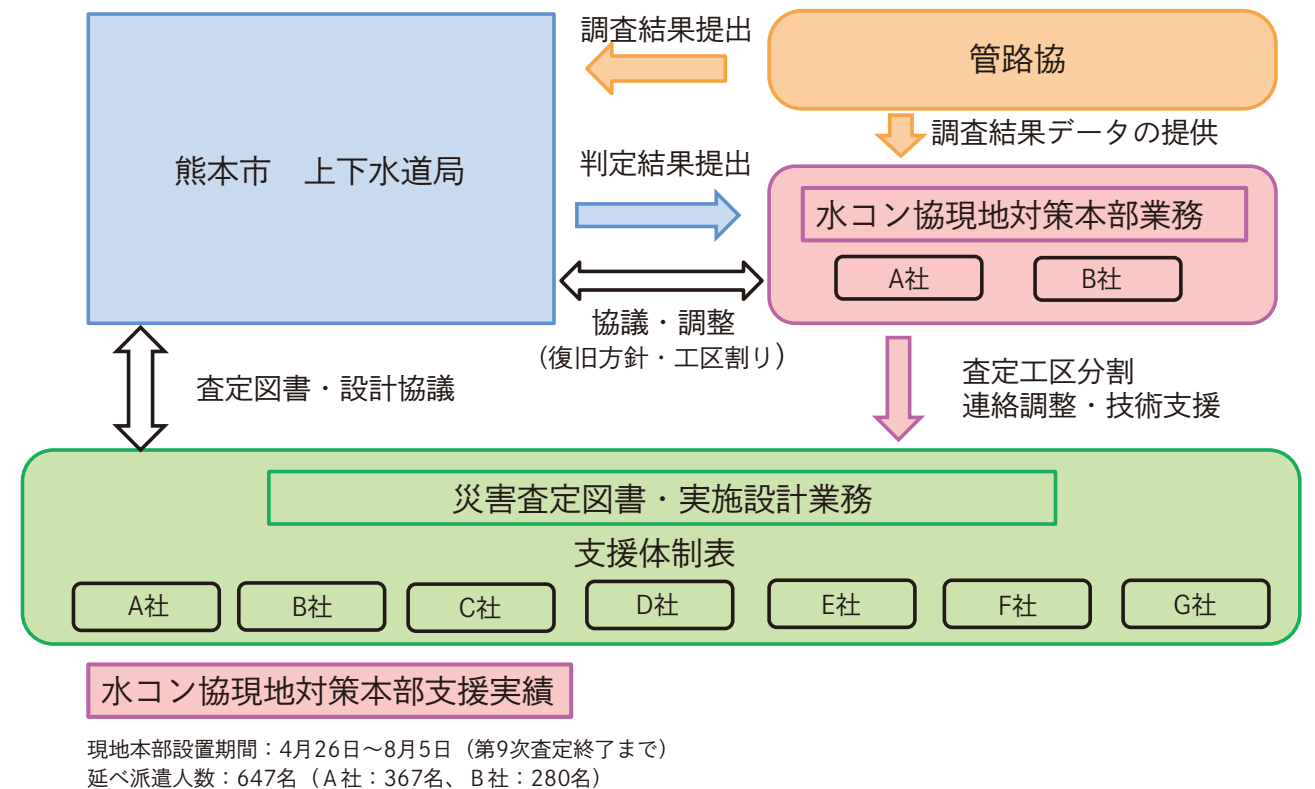
■熊本地震における下水道災害査定の流れ

①災害発生	・4月14日 21時26分 地震発生（前震） ・4月16日 1時25分 地震発生（本震）
②災害緊急調査	(4月15～17日) 当局職員による緊急調査(0次調査)の実施 (4月19～25日) 大都市ルール適用、大都市職員と 1次調査実施 1次調査延長：2,544km →被災想定延長：113.5km
③災害報告	(4月25日) 発生後10日以内に1次調査結果の報告
④現地調査及び設計図書作成	(4月26日～5月25日) 2次調査の実施 2次調査延長：113.5km →異常あり：52.3km (査定対象延長：47.4km)
⑤災害査定	(5月26日～) 1次査定開始 (6月29日～7月1日) 6次査定：浄化センター2件 (7月11日～7月15日) 7次査定：浄化センター4件 公共下水道(管路)7件 都市下水路1件 (7月26日～7月29日) 8次査定：公共下水道(管路)10件 (8月2日～8月5日) 9次査定：浄化センター1件 公共下水道(管路)11件 下水道(雨水調整池)2件 (9月6日～9月9日) 11次査定：都市下水路1件
災害査定種別	・浄化センター(7件) ・下水道管路(28件) ・雨水施設(4件)



■災害査定に向けた組織表

熊本地震においては、以下の図のとおり作業内容を分担し、被災事実の調査や災害査定資料の作成に取り組んだ。



5 熊本地震におけるマンホールトイレの活用

地震直後は市内全域が断水し、開設された多くの避難所でトイレ用水の供給が絶たれた。そうした状況を受け、4月16日には既に整備していた4校の中学校でマンホールトイレ（全20基）を設置した。

熊本地震における当局の取組は、平成28年度循環のみち下水道賞のレジリエント部門において、国土交通大臣表彰を受けている。

(1) 避難所の生活環境向上に向けた取組

●マンホールトイレの整備状況

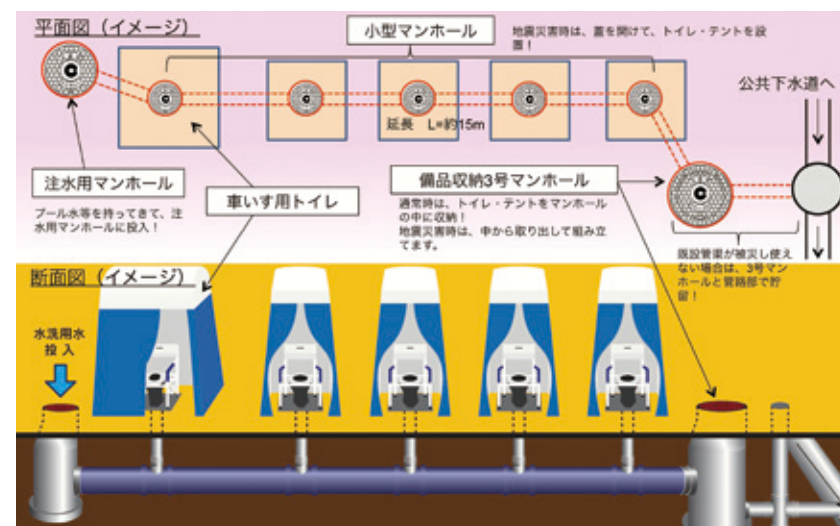
平成28年4月14日、16日の熊本地震発災時までに、4校（計：20基）の整備が完了している。

中央区	2中学校	白川中学校（平成27.7竣工） 京陵中学校（平成 27.11 竣工）
東 区	1中学校	西原中学校（平成27.11竣工）
南 区	1中学校	下益城城南中学校（平成27.11竣工）



平成28年度循環のみち下水道賞受賞

(2) マンホールトイレの構造(熊本市型)



4月16日深夜の本震後、当日の午前中に、4校すべて設置完了

(3) 熊本地震における利用状況

利用者の声

- ・トイレが洋式であり、臭いも少ないため、子供も大人も使いやすくてよかった。
- ・断水したこともあり、水が限られた中でもいつもと同じように利用ができて、助かった。
- ・車いす用のトイレもあり、仮設トイレに比べて段差もないので利用しやすかった。
- ・夜間は暗くて、利用に困った。
- ・利用方法（使用後の水の流し方等）がよくわからなかった。

避難所運営者の声

- ・使用ルール（朝からの定期的な清掃等）を決めて利用できたので、マンホールトイレがあって運営側からしても、非常に助かった。

下水道担当者の声

- ・避難所ごとに使用ルールが違っていた。マンホールトイレにごみを流す等、誤った使い方をする事例もあって、一時使用できない状態になった。
- ・夜間や雨天時においても、避難者が利用しやすい配置を検討する必要性を感じた。

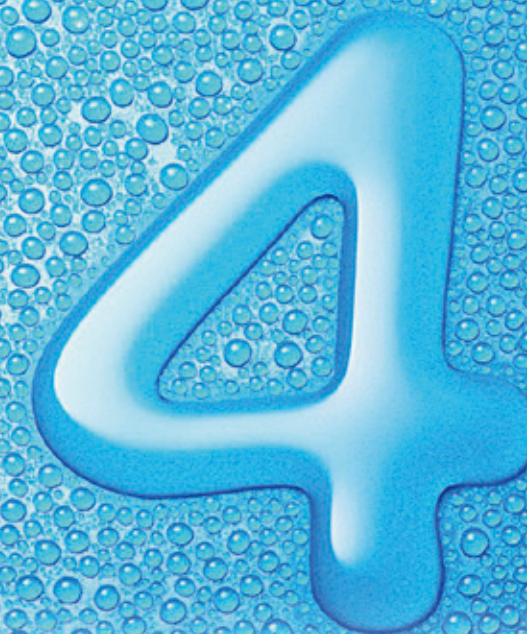
(4) 今後の取組

見えてきた課題

- ・運営者及び利用者に対して、“マンホールトイレ自体”が認知されていない。
- ・避難所運営において、マンホールトイレを含めた“避難所でのトイレ使用ルール”が明確となっていない。
- ・“マンホールトイレの設置方法の周知”が徹底されていない。
- ・“夜間や雨天時”における避難者への配慮が十分でない。

今後の取組

- ・設置した中学校等に対し、マンホールトイレの看板や路面標示を行うことで、場所や配置イメージの周知を行う。
- ・マンホールトイレ利用マニュアルを作成し、設置する学校及び避難所運営者である担当部署に配布する。
- ・夜間や雨天時にも、避難者がより快適に利用できる配置計画を検討する。
- ・防災訓練等の際、マンホールトイレの設置を行い、地域住民に対して広くPRを行う。



第4章 工業用水道の復旧

1.工業用水道の復旧	
(1)概要	48
(2)復旧方針	
(3)復旧経緯	
(ア)被害状況	
(イ)対応	
(4)被害状況	49
(ア)施設	
(イ)管路	
(ウ)被害額	
(5)復旧状況	
(ア)基幹管路	

(1) 概要

工業用水道施設は、旧城南町において産業基盤の整備や就業機会の創出を図ることを目的として、平成5年度に城南町工業用水道事業として計画された。

工業用水道施設は、管路、取水施設、配水施設で構成されており、平成22年に熊本市と合併した後も、良質な工業用水を安定的に供給することを目的とし運用を行っている。

平成28年度末時点における整備状況は、管路延長約2,500m、取水井3本、配水施設1箇所であり、工業用水全管路の耐震化率は11.0%である。また、12社と給水契約を結んでおり、工業用水の供給を行っている。

(2) 復旧方針

応急復旧の原則として、①水源の確保、②管路の復旧に取り組んだ。

また、早期の工業用水給水を目指すものとし、16日の本震から2日間で被害施設の仮復旧を行ったところであるが、今後も安定した給水ができるよう、国庫補助事業を活用する等し、平成29年度から30年度にかけて災害復旧工事を実施する予定である。

(3) 復旧経緯

(ア)被害状況

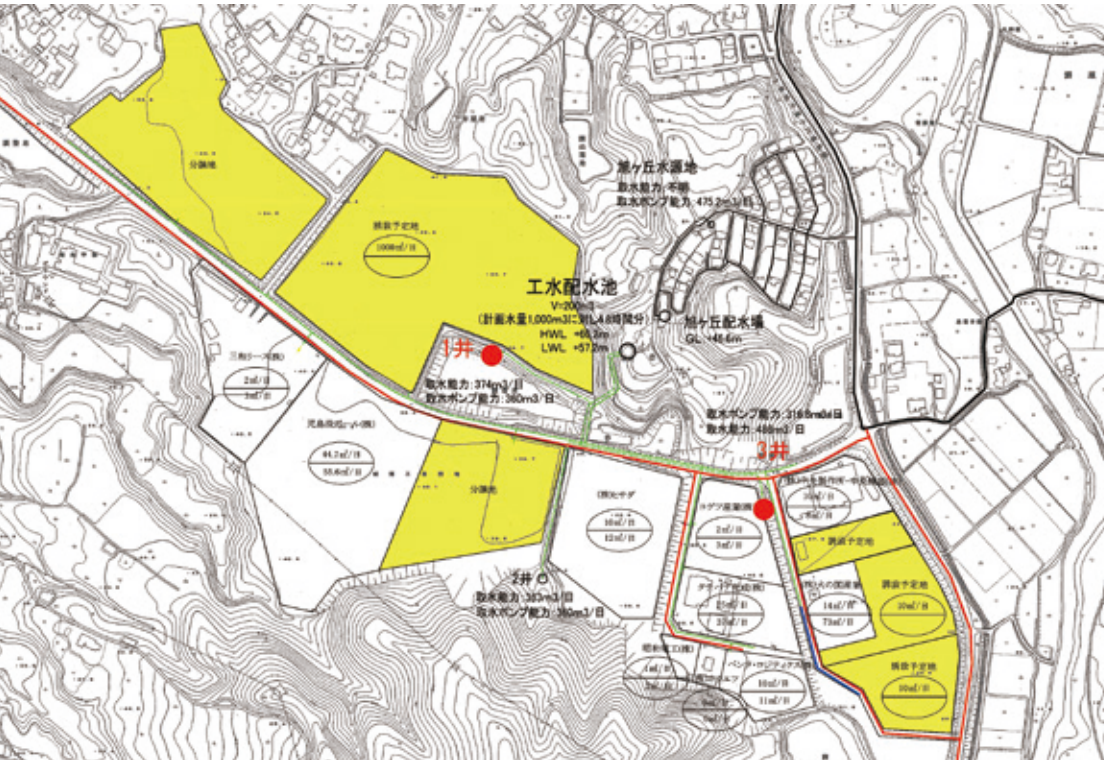
通常運用している2本の取水井のうち、3号井の送水管が破損し、1号井からの取水も3号井の送水管破損部から漏水したため、両取水井から配水池への送水ができず、配水区全域での断水が発生した。また、全ての井戸について、地盤沈下や建物の損壊等の被害も受けた。

(イ)対応

4月17日、工業用水利用者より、自社で施設の状況確認、復旧を請け負うとの連絡を受け、当局より建屋の鍵を貸与し、施設の状況確認を依頼した。3号井について建屋傾斜、送水管破損による漏水で早急な運用は見込めなかったため、3号井の送水管破損部に止水フランジを設置し、1号井からの取水の漏水を解消することで、配水池の水位が回復し断水が解消した。また、同日、3号井の早期の施設復旧に向け、地元業者に調査及び修理を依頼し、4月18日に現地調査を実施、21日から修理に着手、22日に修理完了した。

4月24日、当局職員による水質検査を実施し、4月25日より工業用水3号井の通常運用を再開した。

■施設位置図



(4) 被害状況

(ア)施設

施設	箇所	被害内容
取水井 等	2	建屋傾倒、配管破損 等

(イ)管路

被害なし

(ウ)被害額

約12,500千円

(5) 復旧状況

(ア)基幹管路

施設	主な被害状況	復旧状況
送水管路	3号井50mm送水管破損	仮復旧完了(4月22日) 建屋改修時に本復旧の予定



1号井 ポンプ室送水管破損状況



1号井 井戸ポンプ破損状況



3号井 ポンプ室送水管破損状況



3号井 井戸ポンプ破損状況



3号井 ポンプ周り配管状況(沈下・歪み)

5

第5章 他都市からの支援受入

1.他都市からの支援受入	
(1)上水道支援	52
(ア)支援要請まで	
(イ)支援内容	
(ウ)支援都市との連絡調整方法	53
(エ)費用負担	54
(2)下水道支援	
(ア)支援要請まで	
(イ)支援内容	
(ウ)支援都市との連絡調整方法	55
(エ)費用負担	56
(3)受援体制	
(ア)支援隊集積基地	
(イ)資機材等の準備	
(ウ)駐車場の確保	57
(エ)宿泊地	58
(オ)支援都市の判別手段	

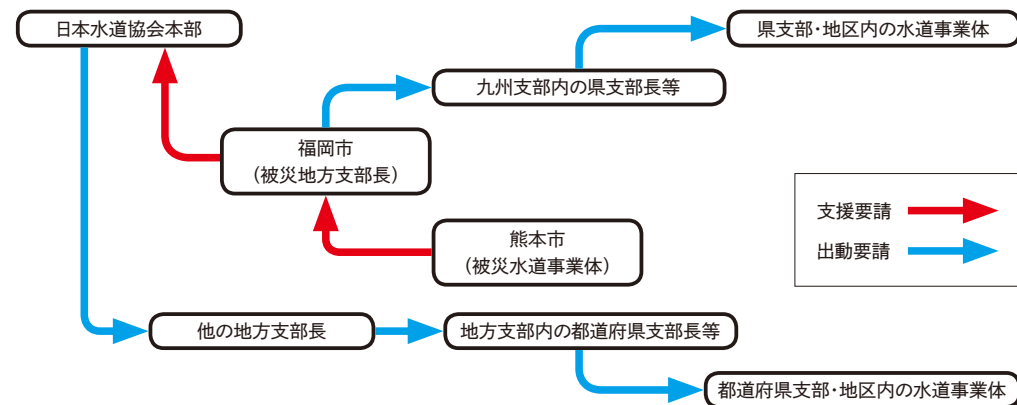
1 他都市からの支援受入

(1) 上水道支援

(ア) 支援要請まで

14日の前震発生後、日本水道協会の「地震等緊急時対応の手引き」に従い、15日午前1時10分に同協会九州地方支部長である福岡市に電話で支援要請を行った。当局からの要請を受けて、福岡市は日本水道協会本部に支援要請を行い、同本部から各地方支部長に支援要請が行われ、その後、各地方支部長→各地方支部内の都府県支部長等→都府県支部・地区内の水道事業体というルートで支援要請が行われた。

■支援要請ルート



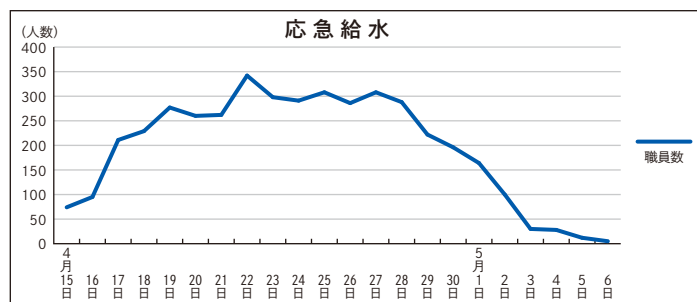
(イ) 支援内容

○応急給水

派遣期間：平成28年4月15日～5月6日

延べ人数：4,286人

活動内容：応急給水支援

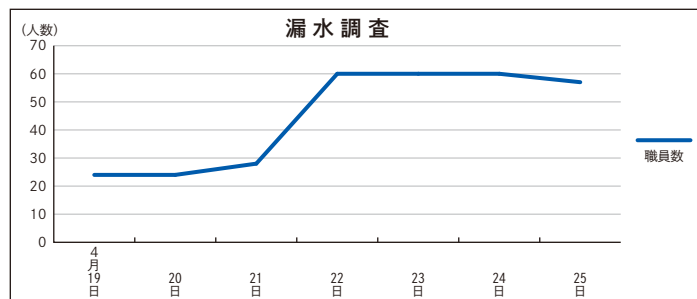


○漏水調査

派遣期間：平成28年4月19日～4月25日

延べ人数：313人

活動内容：漏水調査

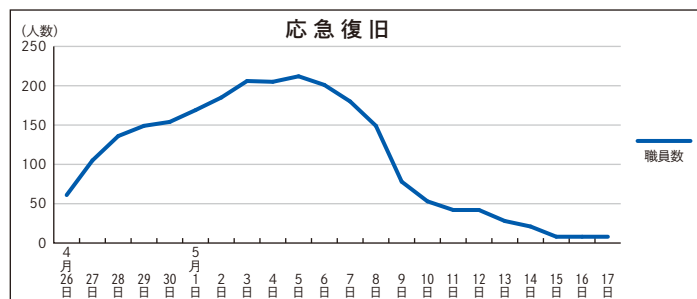


○応急復旧

派遣期間：平成28年4月26日～5月17日

延べ人数：2,400人

活動内容：水道の応急復旧支援



(ウ) 支援都市との連絡調整方法

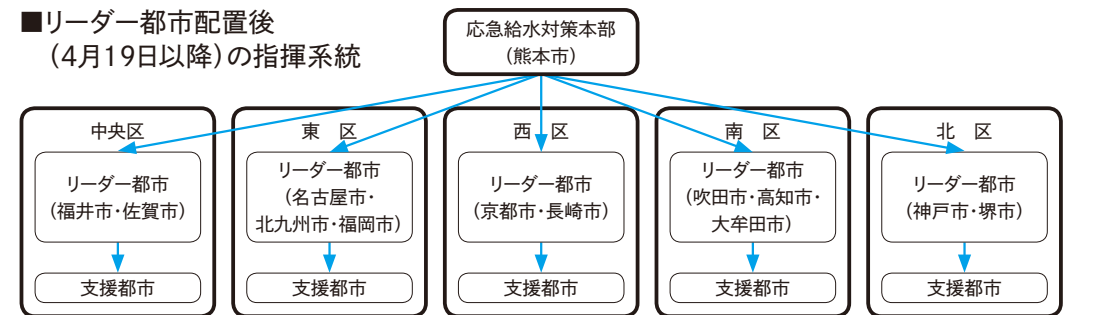
○応急給水

毎朝6時から30分程度支援都市を含めた全体ミーティングを開催し、当日の応急給水活動にかかる指示を行った。また、行政区ごとのリーダー都市との会議を必要に応じて随時開催した。

なお、4月15日から4月18日までは、当局の応急給水対策本部が全ての応急給水班に対し直接指揮を執っていたが、4月19日からは各行政区ごとにリーダー都市を配置し、原則、応急給水対策本部はリーダー都市に指示を出し、リーダー都市から傘下の支援都市に指示を出す体制に改めた。

この指示系統の変更により、応急給水対策本部は、新たな支援都市の受入れや給水所の調整等の大枠のマネジメントに徹することが可能となり、本部の事務の軽減化に繋がった。さらに、リーダー都市がそれぞれの区に指示を出すことによって、各区の応急給水活動の円滑化に寄与した。

■リーダー都市配置後（4月19日以降）の指揮系統



○漏水調査及び応急復旧

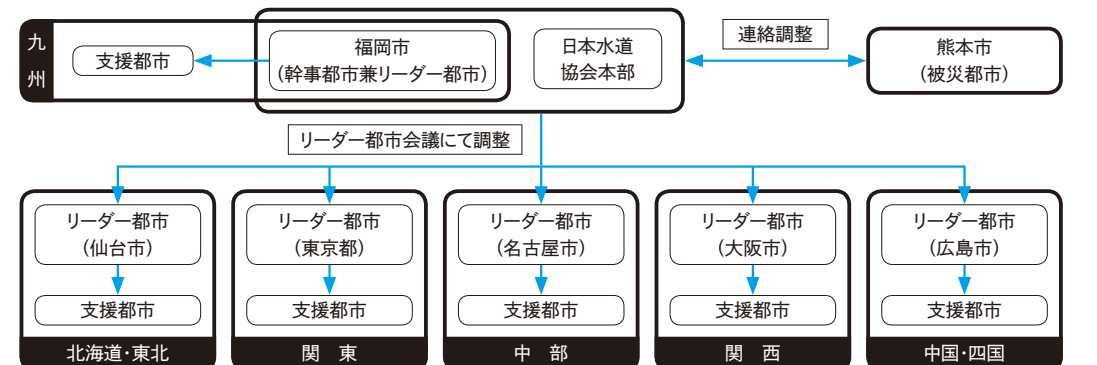
①幹事都市（福岡市）との連絡調整方法

福岡市と日本水道協会本部とで、日々刻々と変わる被害状況及び調査修理状況の情報を共有し、翌日の作業内容等を確認するため連絡調整会議を行った。会議は状況に応じ随時行なったが、最低でも午後6時頃に毎日1回実施した。

また、幹事都市である福岡市は毎朝開催される当局の対策本部会議にも出席し、対策本部会議で得た情報を後述の地方ブロック（北海道・東北、関東、中部、関西、中国・四国、九州）のリーダー都市会議で報告していただいた。

②各支援都市との連絡調整

毎朝リーダー都市会議を開催し情報の共有を図った。その後、各ブロック会議でリーダー都市会議の情報等を報告し、各ブロックにおける状況や分担等を協議した。なお、各ブロック会議については、特に時間や頻度は定めておらず、協議内容は、被害状況及び調査修理状況の情報共有、翌日の担当エリア及び作業内容等であった。



1 他都市からの支援受入

(工)費用負担

他都市支援経費については、「地震等緊急時対応の手引き」等に従い、支援都市への支払いが行われた。なお、支援都市の人件費のうち、支援職員の基本給にあたる費用については、他都市において負担していただいた。

①応急給水

内訳							総額
消耗機材費	旅費	時間外手当	燃料費光熱水費	宿泊費	機材等運搬費	食糧費	
79,907,653	21,017,713	44,018,120	1,468,106	562,990	1,515,921	297,980	148,788,483

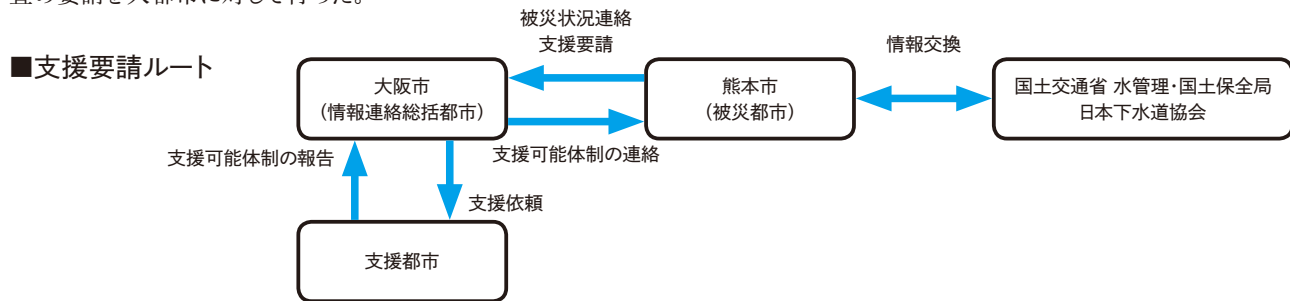
②漏水調査及び応急復旧

内訳		総額
漏水調査	管路修繕	
100,644,037	327,732,535	428,376,572

(2) 下水道支援

(ア) 支援要請まで

「21大都市災害時相互応援に関する協定」及び「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール（以下、大都市ルール）」に則り、15日に情報連絡総括都市である大阪府が本市に自主参集した。その後、16日の本震発生を受けた後の協議の結果、4月18日付で1次調査の支援要請を、4月22日付で2次調査の要請を大都市に対して行った。



(イ)支援内容

① 1 次調査

派遣期間：平成28年4月19日～4月25日

延べ人数：776人（4/15に事前参集した大阪市も含む）

活動内容

- ・地上部の被害状況確認
- ・マンホール内の被害状況確認
- ・調査票作成及び集計

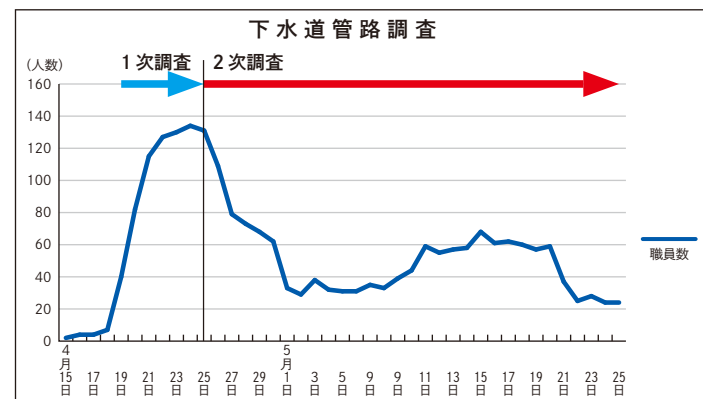
② 2 次調査

派遣期間：平成28年4月26日～5月25日

延べ人数：1,470人

活動内容

- ・監督員補助（調査についての判断）
- ・進捗管理、国、県、市、情報総括連絡都市との調整
- ・災害査定に向けた資料整理・助言等



(ウ) 支援都市との連絡調整方法

①情報連絡総括都市及び現地支援総括都市との連絡調整

情報連絡総括都市及び現地支援総括都市との連絡調整は、主に以下の内容について協議し、支援期間中毎日実施した。

○情報連絡総括都市（大阪市）との協議

- 協議参加者：熊本市、大阪市
- 協議内容
 - ・1次調査における大都市への支援要請協議
 - ・1次調査エリアの選定（支援都市（20都市）の振り分け）
 - ・調査の進捗状況の報告

○現地支援総括都市（１次調査：名古屋市・広島市、２次調査：東京都、仙台市）との協議

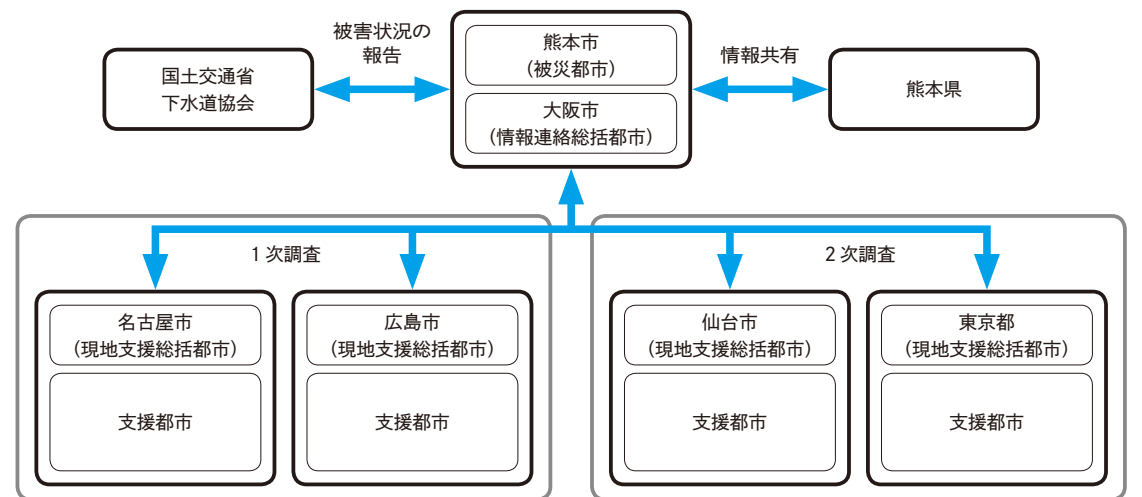
- 協議参加者：熊本市、大阪市、各現地支援総括都市
- 協議内容
 - ・調査手順、調査・内容について
 - ・災害査定設計書作成に向けた判定基準等の考え方について
 - ・調査の進捗状況の報告

②各支援都市との連絡調整

現地支援都市連絡会議を支援期間中毎日実施し、活動前にその日の作業する内容や体制の報告、活動後にはその日の作業報告等を行った。

- 協議参加者：基本的に全都市参加
- | | |
|--------------|---------------------|
| 1 次調査⇒午前9:00 | 本日の作業内容、体制の報告 |
| 午後6:00 | 作業報告（業務進捗状況、現地作業報告） |
| 2 次調査⇒午後6:00 | 作業報告（業務進捗状況、現地作業報告） |

■ 1 次調査及び 2 次調査の支援体制



1 他都市からの支援受入

(エ)費用負担

他都市支援経費について、大都市ルールでは、原則被災都市が負担することとなっている。しかし、復旧・復興に向けた事業の予算が膨らみ、今後県や県内市町村に深刻な財源不足が見込まれること及び支援経費については各都市に対して特別交付税が交付されることから、熊本県から短期職員派遣に係る経費について、各支援都市で負担していただきたい旨の要請を行った。こうした県からの要請を受け、友愛的精神に基づき、各都市で支援経費を負担していただくことについて了承いただいた。

なお、前述の支援経費については、特別交付税によって一定の補填が行われている（通常災害時は各都市の財政力指数に応じた交付が行われるが、熊本地震においては実経費の一律8割を交付することとされた）。

総額(単位:千円)	支援経費の内訳(単位:千円)				派遣期間	延べ人数
	旅費※ ¹	職員人件費※ ²	移動費・宿泊費※ ³	その他※ ⁴		
100,745	34,630	47,986	11,153	6,976	平成28年4月15日～5月25日	2,246人

※1 日当等の旅費規程上の支給額

※2 基本給を除く超過勤務手当、管理職員特別勤務手当、特殊勤務手当等

※3 現地への移動費、宿泊費、現地での移動費等（災害支援のために旅費規程を超えて追加的に要した経費）

※4 現地等での食料、燃料、消耗品等

(3) 受援体制

(ア) 支援隊集積基地

○上水道

支援隊集積基地をどこにするか事前に決めておらず、応急給水については、当局庁舎本館の4階（管路維持課執務室内）を、漏水調査及び応急復旧については、当局庁舎本館の3階（水運用課執務室内）を作業スペースとして確保した。

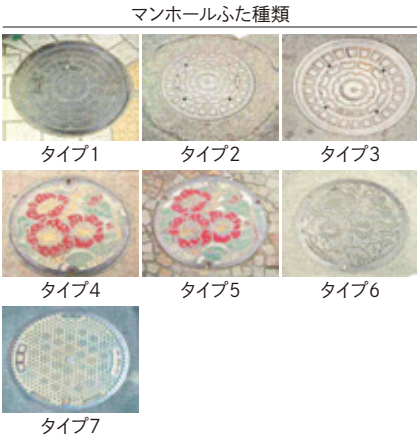
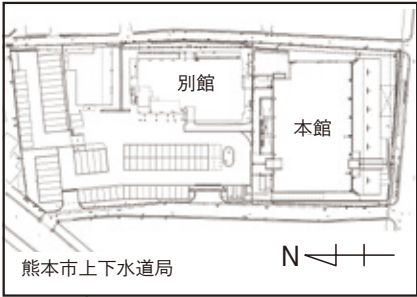
○下水道

一方下水道については、「熊本市下水道業務継続計画（下水道BCP）」において、東部浄化センターを支援隊集積基地とすることを想定していた。しかし、熊本地震において、東部浄化センターは区役所からの要請によって、支援物資の受入れ先となったため、集積基地として使用することができなかった。そのため、主に会議室として使用していた当局庁舎別館を支援隊集積基地とし、1次調査および2次調査における調査隊の作業スペースを確保した。

(イ)資機材等の準備

○上水道

- ・本管材料
本管材料については、管材メーカー協力の下、当局の戸島資材倉庫で管理し、不足が発生した場合に随時購入できる体制をとった。
- ・給水管材料
給水管材料については、福岡市から支援都市が円滑に応急復旧活動に従事できるよう、窓口を一本化してほしいとの依頼があったため、熊本市管工事協同組合から当局が購入し、支援都市への提供をする形をとった。



カラーコーンの設置



上下水道局が借りた県庁駐車場

- ・土場の手配
埋め戻し用の山砂、工事の残土、舗装殻等を仮置きするための土場が必要であったが、大量の土砂を置くことのできる敷地を確保することに苦慮した。
最終的に熊本都市建設業協会の協力により、当局から約5kmの適地を借用することができた。

○下水道

- ・マンホール蓋開閉器
本市の蓋は数種類あり近年のものについてはロック式のものが多く、開閉作業にはマンホール蓋開閉器が必要であった。なお、熊本地震においては、最大23班で調査を行ったが、不足する開閉器はマンホール蓋のメーカー等から寄付していただいたことで対応することができた。
- ・プリンタートナー
資料を作成するうえでコピー用紙を大量に使用するため、トナーが不足した。
- ・カラーコーン、バリケード等
調査中、現場では下水道以外の危険箇所を発見することも多々あり、現場の判断でカラーコーン、バリケードを多数配置した。常備している50セットでは不足したため、緊急で300セットを購入した。
- ・調査車両
下水道調査時に狭い道を調査する車が不足したため、軽自動車のレンタカーを12台手配した。

(ウ)駐車場の確保

駐車場の確保について、協定の締結やマニュアルの策定は特に行っていなかった。
熊本地震においては、車両の種類に応じて、以下のとおり対応を行っている。

①応急給水車

日中は公用車駐車場の半分と当局南側敷地（遊歩道）を給水車専用駐車場として確保した。夜間は日中活動していた給水車が戻り駐車台数が増えるが、宿泊先のホテルに駐車していただいたり、お客様駐車場を給水車の駐車場として運用したりすることで対応した。

②小型乗用車・軽自動車

本市災害対策本部長（熊本市長）と熊本県との緊急調整にて、県庁東側遊歩道周辺の敷地を確保した。合意後は、当局総務課と県庁側担当部署で実務調整及び運用を行ったが、駐車マナーについて県庁側から指導を受けることもあった。

③作業用大型車両

熊本市内部で調整を行い、地震の影響で休園していた熊本市動植物園の駐車場を確保した。なお、運用時には、道路関係等、他分野の応援作業車両も殺到・混雑したため、エリア分けを行う等の調整を必要とした。

1 他都市からの支援受入

(エ) 宿泊地

上下水道局災害対策マニュアルにおいて「災害時における協力宿泊施設」として当局付近の11施設に協力をお願いしていたが、前震時点で受け入れできたのは1施設のみであった。また、その1施設も本震で使用不可となってしまった。

支援都市の宿泊地については、各都市にそれぞれ調整するよう依頼したものの、地震の直後には宿泊地を確保できなかった都市も多く、当局内の空きスペースを利用し当局庁舎自体を宿泊地点として運用することで対応を行った。

また、局外に宿泊地を確保できた都市でも、遠方に宿泊せざるを得ない場合には、地震の影響によって発生していた交通渋滞に巻き込まれることもあり、宿泊地から当局への移動に時間を要することが大きな負担となった。



(出展:google Map)

(オ) 支援都市の判別手段

熊本地震の際には、当局側で都市名を示すビブスや腕章を手配していなかった。

そのため、現地調査時等において、市民から「知らない人がうろついている」と連絡を受けることや、当局職員と誤認した市民から質問を受け、対応に困るような場面もあった。



第6章
経営への影響等

1.経営への影響	
(1) 経営への影響	60
(ア) 上水道事業経営への影響	
(イ) 下水道事業経営への影響	61
(2) 水道料金及び下水道使用料の減免措置	62
(ア) 市内全域を対象とした減免措置	
(イ) 熊本地震の発生により被災された方の水道料金及び下水道使用料の減免措置	63
2.財政支援	64
3.広報関係	
(1) 広報関係	65
(ア) 情報提供の方法	
(イ) 本市及び当局ホームページによる情報提供	
(ウ) 市長ツイッターによる情報提供と情報収集	
(2) 水が出ない方専用コールセンター	66
(ア) 概要・経緯	
(イ) 結果	
(ウ) 今後の対応	

(1) 経営への影響

(ア) 上水道事業経営への影響

① 上水道の被害額

当局では以前から災害に強い上水道の確立に向けて、上水道施設及び管路の耐震化等を進めてきたが、2度の大きな地震により、未曾有の被害を受けることとなった。上水道における被害額は平成29年3月31日時点で約39.8億円を見込んでいる。

② 水道料金収入の減少

上水道事業では、熊本地震による断水の影響から被災者に対する減免措置等を実施した。熊本地震に伴う、平成29年3月31日時点での水道料金の減免額等は約6.7億円となっており、平成28年度の給水収益は対前年度比約8.2億円（7.0％）の減収となった。

③ 平成28年度水道事業会計決算

平成28年度の水道事業会計決算では、事業費用が約117.3億円と対前年度から約15.8億円（15.5％）増加したが、117.3億円のうち約18.2億円は震災関連費用であった。また、資本的支出についても約77.8億円のうち、約1.4億円が震災関連支出となった。

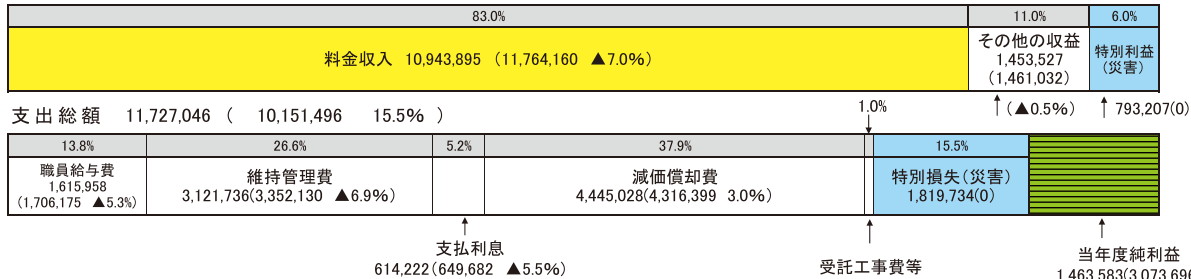
収入においては、断水や減免等の影響から給水収益が対前年度から約8.2億円（7.0％）減収となっている。

当年度純利益は約14.6億円で、対前年度比約16.1億円（52.4％）の減少となっている。熊本地震により多額の費用を要したうえ、水道料金減免等による減収もあったが、国庫補助金等の財源の確保や費用の節減等により、水道事業経営への影響を最小限にとどめるよう努めた。

■平成28年度 水道事業会計決算の状況

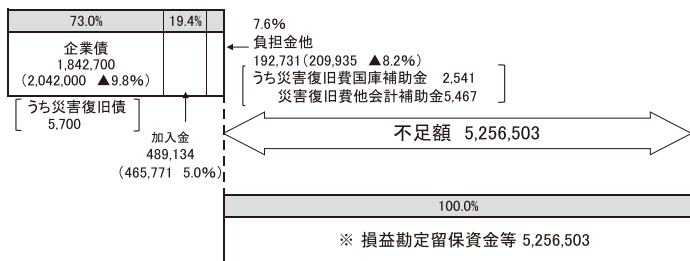
■ 収益的収支の状況 （単位：千円 税抜き）（前年度金額 増減率）

収入総額 13,190,629 （ 13,225,192 ▲0.3％ ）

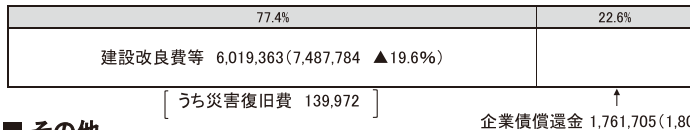


■ 資本的収支の状況 （単位：千円 税込み）（前年度金額 増減率）

収入総額 2,524,565 （ 2,717,706 ▲7.1％ ）



支出総額 7,781,068 （ 9,289,766 ▲16.2％ ）



■ その他

企業債残高 34,023,092 （ 33,896,497 0.4% 126,595 ）

(イ) 下水道事業経営への影響

① 下水道の被害額

当局では以前から災害に強い下水道の確立に向けて、下水道施設及び管路の耐震化等を進めてきたが、2度の大きな地震により未曾有の被害を受けた。下水道における被害額は平成29年3月31日時点で約89.2億円を見込んでいる。

② 下水道使用料の減少

下水道事業では、熊本地震による断水の影響から被災者に対する減免措置等を実施した。熊本地震に伴う、平成29年3月31日時点での下水道使用料の減免額等は約5億円となっており、平成28年度の下水道使用料は対前年度比、約6.7億円（6.3％）の減収となった。

③ 平成28年度下水道事業会計決算

平成28年度の下水道事業会計決算では、事業費用が約190億円と対前年度から約6.7億円（3.6％）増加したが、190億円のうち約8.1億円は震災関連費用であった。また、資本的支出についても約167.1億円のうち、約4.2億円が震災関連支出となった。

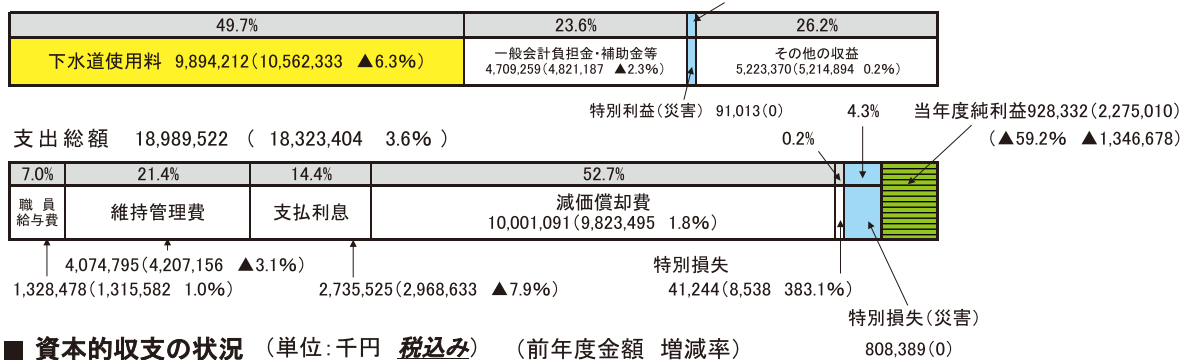
収入においては、断水や減免等の影響から下水道使用料が対前年度から約6.7億円（6.3％）減収となっている。

当年度純利益は約9.3億円で、対前年度と比較すると約13.5億円（59.2％）の減少となっている。熊本地震により多額の費用を要したうえ、下水道使用料減免等による減収もあったが、費用の節減等により、下水道事業経営への影響を最小限にとどめるよう努めた。

■平成28年度 下水道事業会計決算の状況

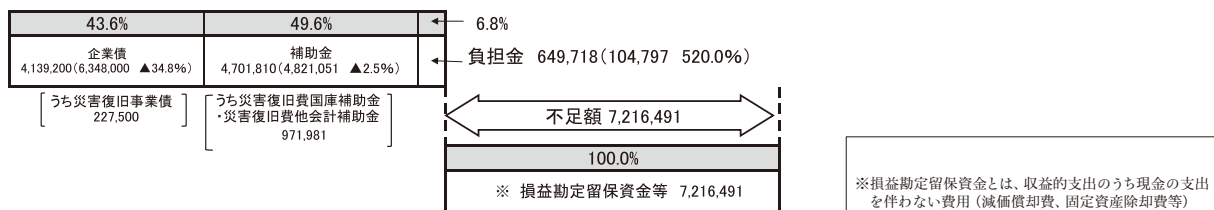
■ 収益的収支の状況 （単位：千円 税抜き）（前年度金額 増減率）

収入総額 19,917,854 （ 20,598,414 ▲3.3％ ）



■ 資本的収支の状況 （単位：千円 税込み）（前年度金額 増減率）

収入総額 9,490,728 （ 11,273,848 ▲15.8％ ）



支出総額 16,707,219 （ 18,051,246 ▲7.4％ ）



■ その他

企業債残高 138,927,704 （ 144,075,346 ▲3.6% ▲5,147,642 ）

(2) 水道料金及び下水道使用料の減免措置

水道料金及び下水道使用料については、断水等による影響や被災者の経済負担を鑑み、以下のとおり減免措置を行った。なお、各種減免措置については、ホームページや市政だより、検針票の通信欄への掲載、市長ツイッターへの投稿等によって市民への周知を図った。

(ア) 市内全域を対象とした減免措置

- ・ 根拠法令
熊本市水道条例、熊本市下水道条例
- ・ 熊本地震以前の制度概要
熊本地震以前は、市内全域を対象とした減免に係る制度はなかった。
- ・ 発災後の対応
熊本地震による市内全域での断水、水圧低下等による出水不良、濁水等の影響が大きいことを鑑み、「平成28年熊本地震に係る水道料金及び下水道使用料の減免に関する要綱」を策定し減免等の対応を行った。
- ・ 減免の実施
 - ①対象者
断水期間（4月14日から4月30日）において水道又は下水道を使用されていた方
 - ②減免内容
断水に伴う措置として、水道料金及び下水道使用料の基本料金1か月分を減額し、さらに地震による濁水解消のための排水量分への対応として、水道料金及び下水道使用料について水量10㎡を限度とし減額した。
 - ③減免対象月
偶数月検針地区の方は平成28年7月請求分、奇数月検針地区の方は平成28年8月請求分で減免した（当局では市内を2つに分け、それぞれ2か月に1度検針を実施し、検針の翌月と翌々月に振り分けて料金の請求をしている）。
- ・ 実績
件数：290,819件
水道料金減免額：652,772千円
下水道使用料減免額：486,816千円

■ 検針票での減免措置の周知

いつもご利用いただきありがとうございます。

水道等ご使用量のお知らせ

〒111-0000 東京都千代田区千代田 〇〇〇 様

水道のご使用について下記のとおりお知らせします。

水せん番号CD	水道料金コード	1	下水道コード	1	戸数	1
〇〇〇〇	〇〇					
今回	検針日	28年	〇	月	〇	日
前回	指針					
前回指針(－)						
メータ取替水量(＋)						
今回ご使用量		〇〇〇 ㎡				
ご使用期間		〇	月	〇	日	～ 今回検針日
前回ご使用量	〇〇〇 ㎡	前年同期ご使用量	〇〇〇 ㎡			

ご請求予定額								
年	月	分	28年	〇	月	28年	〇	月
使用水量				㎡			㎡	
水道料金				円			円	
下水道使用料				円			円	
ご請求予定				円			円	

【水道料金等のり災減免について】
熊本地震により、居住が半壊以上り災された方は水道料金等の減免措置が受けられます。
●詳細は381-1118まで

このお知らせで減免することはありません。

料金課 TEL 096-381-1118

熊本市上下水道局

(イ) 熊本地震の発生により被災された方の水道料金及び下水道使用料の減免措置

- ・ 根拠法令
熊本市水道条例、熊本市下水道条例
- ・ 熊本地震以前の制度概要
災害により、床下浸水又は半壊以上の被害を受け、り災世帯名簿に掲載されている方については、その都度管理者が定める水量について減免するものとしている。
- ・ 発災後の対応
既存制度に基づき、「平成28年熊本地震に係る水道料金及び下水道使用料の減免に関する要綱」を策定し減免等の対応を行った。
- ・ 減免の実施
減免の申請は、当局料金課にて受け付けた。
 - ①対象者
家屋半壊以上の被害を受け、り災世帯名簿に掲載されている方
 - ②減免内容
 - 被災後も継続して使用する場合
奇数月検針地区の方は平成28年6月請求分及び7月請求分を、偶数月検針地区の方は平成28年7月請求分及び8月請求分を免除し、平成28年7月・9月定期検針又は平成28年8月・10月定期検針において使用水量が50㎡である場合は、その分の水道料金及び下水道使用料を免除する。
 - 被災後に使用を中止する場合
平成28年4月14日に遡って使用中止とし、前回検針（平成28年2月又は3月）分を免除する。
 - ③必要書類
り災証明書（コピー可）
- ・ 実績
申請件数：10,292件
減免件数：10,212件
水道料金減免額：54,444千円
下水道使用料減免額：43,975千円
（平成29年3月31日現在）

2

財政支援

■上水道 災害復旧費 補助率

対象	要綱	通常災害	激甚指定	熊本地震 特例措置
水道施設 災害復旧費		2/3	2/3	8/10
給水装置		対象外	対象外	1/2
漏水調査		対象外	対象外	1/2

【国庫補助対象】「熊本地震に係る水道施設等の災害復旧費補助金交付要綱」では補助率の嵩上げ(2/3⇒8/10)や補助対象の追加(給水装置修繕・漏水調査)が認められ、東日本大震災と同等の補助基準が採択された。

■上水道 査定結果

		基本額(千円)税込			補助率	補助額 [※] (千円)税込
種目別		申請金額(税込)	査定金額(税込)	査定率		
本工事費		2,144,352	1,828,532	85.27%		1,336,701
本工事	本工事	1,523,960	1,208,388	79.29%	0.8	966,710
	応急本工事(施設)	64,914	64,666	99.62%	0.8	51,733
	応急本工事(管路)	123,490	123,490	100%	0.8	98,792
	応急本工事(付帯施設)	11,574	11,574	100%	0.8	9,259
	給水装置工事					
漏水調査費	熊本市	93,316	93,316	100%	0.5	46,658
	応援事業体	327,099	327,099	100%	0.5	163,550
	熊本市	98,062	98,062	100%	0.5	49,031
応急仮工事費	応援事業体	100,414	100,414	100%	0.5	50,207
		34,761	34,761	100%	0.8	27,809
合計		2,377,589	2,061,769	86.72%		1,463,748

※査定当時の額であり、実際の交付額と相違することがある

【査定結果】 申請額:約23.8億円
査定金額:約20.6億円
査定率:約86.7%

■下水道 災害復旧費 補助率

対象	要綱	通常災害	激甚指定	熊本地震 特例措置
管路		2/3	2/3+10～20%	0.783
処理場・ポンプ場		2/3	2/3+10～20%	0.783
雨水施設		2/3	2/3+10～20%	0.783

■下水道 査定結果

		基本額(千円)税込				補助率	補助額 ^{※2} (千円)税込
種目別		申請金額(税込)	査定金額(税込)	査定率	補助対象事業費 ^{※1}		
管路		6,807,207	6,807,207	100.00%	6,706,622	0.783	5,251,285
処理場		87,033	80,467	92.46%	79,283	0.783	62,079
雨水調整池		358,045	345,541	96.51%	340,435	0.783	266,561
旧都市下水路		159,275	159,008	99.83%	156,659	0.783	122,664
合計		7,411,560	7,392,223	99.74%	7,282,999	0.783	5,702,588

※1 査定金額から工事雑費を差し引いて算出したもの

※2 査定当時の額であり、実際の交付額と相違することがある

【査定結果】 申請額:約74.1億円
査定金額:約73.9億円
査定率:約99.74%

■寄付金

備考	名称	金額(円)	小計	合計
上水道事業への寄付	(一社) 全国管工機材商業連合会	1,835,000	3,335,000	7,463,000
	東海鋼管㈱	500,000		
	石垣㈱・石垣メンテナンス㈱	1,000,000		
下水道事業への寄付	下水道メンテナンス組合	1,000,000	4,128,000	
	(一社) 東京都下水道工事専業者	383,000		
	EX・ダンビー協会	300,000		
	㈱大阪防水建設社	315,000		
	前澤化成工業㈱	100,000		
	石垣㈱・石垣メンテナンス㈱	2,000,000		
	個人	30,000		

3

広報関係

(1) 広報関係

(ア) 情報提供の方法

14日の前震後、本市災害対策本部が設置され、本市の各被害状況や対応状況等は災害対策本部に集約された。集約した情報は報道機関や各区役所・避難所等へ提供され、あらゆる媒体により広報された。

当局では、発災直後から節水の呼びかけや応急給水活動状況、断水解消に向けた取組状況等について、本市災害対策本部への報告、本市及び当局ホームページへの掲載等、様々な方法を用いて情報提供を行った。

(イ) 本市及び当局ホームページによる情報提供

熊本地震では一時停電が発生したものの、電力の復旧は早く、ホームページによる広報は速やかに行うことが可能であった。当局では、本市及び当局ホームページにて応急給水活動予定や断水解消の取組について、随時情報提供を行った。ホームページによる情報提供は時間に関係なく発信でき、またスマートフォン等の普及により、被災者の好きな時に閲覧することが可能であることから、広報手段として有効であった。

平成28年4月～6月における当局ホームページの各ページ延べ閲覧数は約162万件となっており、対前年同時期と比較すると、約147万件増加している。なお、162万件中、約137万件は断水している4月中の閲覧であったことから、水道の復旧時期、復旧地域等に高い関心が寄せられていたと考えられる。また、地震当初において、アクセスが急激に増加したことによってシステムがダウンし、一時的にホームページを閲覧できない期間があった。現在当局では、サーバーの強化を含めたホームページの見直しを行い、災害時における広報体制の強化に取り組んでいる。

(ウ) 市長ツイッターによる情報提供と情報収集

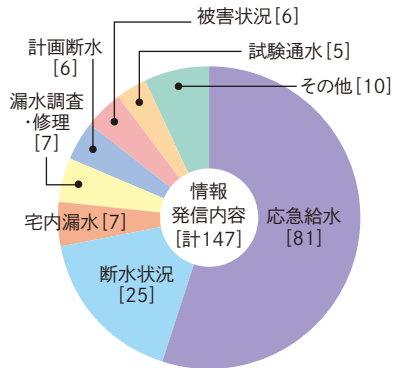
市長のツイッターは14日前震後の21時50分から熊本地震に関する投稿が開始され、5月4日までに水道水の供給や応急給水活動等に関する情報が13回投稿された。

水道等に関する最初の投稿は4月17日5時17分で、内容は主に断水状況や応急給水活動に関することで、詳細は本市ホームページでの確認をお願いするものであった。以降、23日までは通水状況や復旧状況を知らせる投稿が主であったが、復旧状況等を提供すると同時に、閲覧者に漏水箇所を発見した際は市に知らせていただくよう呼びかけも行っており、5月1日には市内全域で通水が完了したことの投稿を行った。

また、復旧状況や応急給水活動以外には、4月26日に当局職員を名乗る不審者等の注意喚起や5月4日には水道料金及び下水道使用料の減額について投稿を行っている。

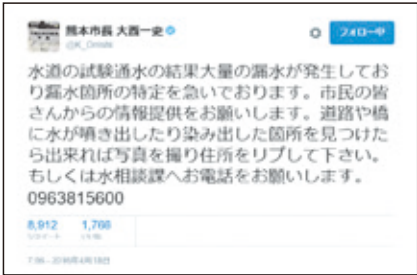
ツイッターについては不特定多数に情報を提供する広報機能もあるが、同時に閲覧者からのリツイートによる情報収集を行う広聴機能としても活用し、特に写真等の画像の添付があると漏水箇所が目視でき効果的であった。

下のグラフは、当局ホームページに掲載した4月15日から6月24日までの延べ147件の市民に向けた情報発信内容を分類別に示したもの。



■情報発信内容の推移

	応急給水	断水状況	宅内漏水	漏水調査・修理	計画断水	被害状況	試験通水	その他
4月15日～17日	15	3	0	2	1	2	0	1
4月18日～20日	4	14	0	1	0	0	5	1
4月21日～23日	5	3	0	0	2	0	0	1
4月24日～26日	4	3	4	2	1	0	0	1
4月27日～29日	4	1	2	0	1	0	0	0
4月30日～5月2日	5	1	1	2	1	0	0	1
5月3日～5日	3	0	0	0	0	1	0	1
5月6日～8日	3	0	0	0	0	0	0	2
5月9日～11日	3	0	0	0	0	0	0	0
5月12日～14日	3	0	0	0	0	1	0	1
5月15日～17日	3	0	0	0	0	0	0	0
5月18日～20日	4	0	0	0	0	0	0	1
5月21日～23日	1	0	0	0	0	1	0	0
5月24日～26日	3	0	0	0	0	0	0	0
5月27日～29日	1	0	0	0	0	0	0	0
5月30日～6月1日	3	0	0	0	0	0	0	0
6月2日～13日	8	0	0	0	0	1	0	0
6月14日～24日	9	0	0	0	0	0	0	0
合計(147件)	81	25	7	7	6	6	5	10



市長ツイッターによる情報収集

3 広報関係

(2) 水が出ない方専用コールセンター

(ア)概要・経緯

14日の前震後、約8万5千戸が断水したことから当局には漏水情報等に関する電話が殺到し、既存の電話回線では対応できなかった。また、本来応急給水や復旧作業に従事すべき職員が電話対応に追われる等混乱が生じたことから、民間のコールセンター設置を検討することとした。

4月20日には受託可能と思われる業者の調査を開始するも、市内の業者での対応が困難であったため、21日には本市東京事務所にも協力を依頼し受託業者の検討を行った。その結果、都内の業者と22日に委託契約を締結、24日から「水が出ない方専用コールセンター」を開設した。

(イ)結果

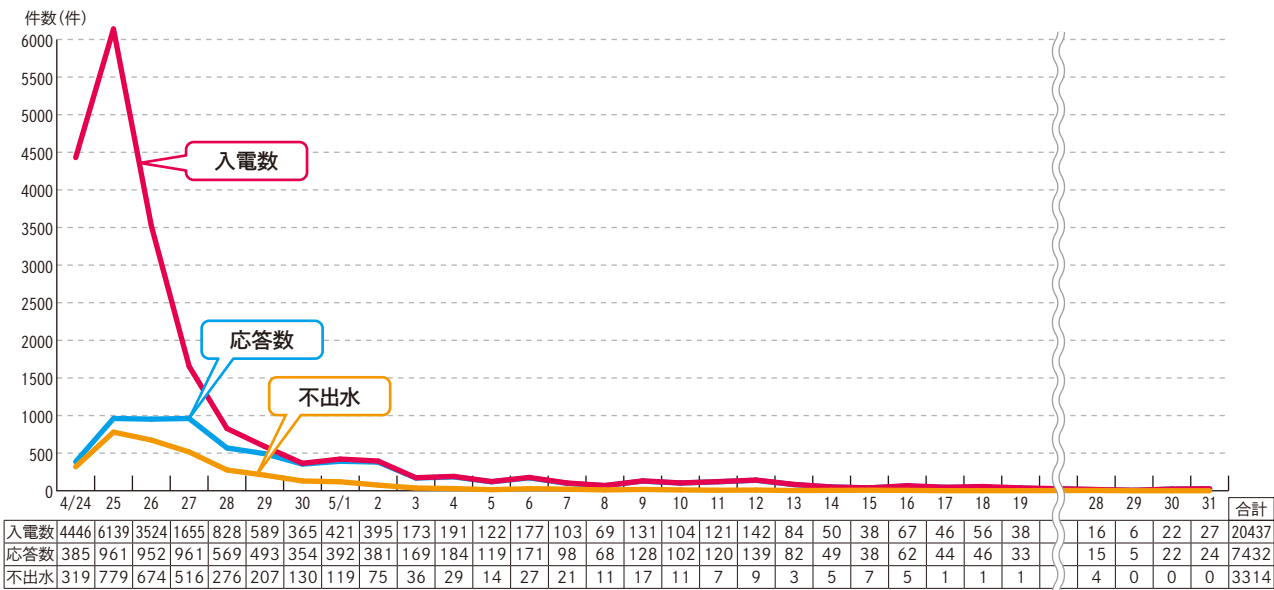
「水が出ない方専用コールセンター」は4月24日から5月31日まで開設され、7,432件の対応を行った。

問合せ内容は、4月30日の市内全域での通水完了までは、「いつになったら水は出るのか」、「隣の家は水が出ているのに、何故うちは出ないのか」といった、水道水供給の時期や供給できない理由等の問合せが多かったが、市内全域での通水開始後の5月上旬からは、漏水箇所等に関する情報提供や、断水期間中の水道料金等の減免等の問合せが多くなっていった。

(ウ)今後の対応

コールセンターを設置することにより、応急給水や復旧作業に職員を充てることができるといった効果があった。しかし、熊本地震では14日の前震からコールセンター設置まで10日の時間を要したことから、今後は発災後速やかに民間等によるコールセンターが設置できるよう見直した。

■水が出ない方専用コールセンター受付状況



第7章 熊本市上下水道事業震災復旧復興計画

1.熊本市上下水道事業震災復旧復興計画	
(1)はじめに	68
(ア)計画策定の趣旨	
(イ)計画の位置付け	
(ウ)計画の期間	
(2)熊本地震における課題の検証	
(3)基本方針	69
(4)震災からの復旧復興に向けた主要施策	
(5)安定した事業経営の推進	70
(参考)主な取組とスケジュール	71
2.その他の取組	
(1)熊本市上下水道局災害対策マニュアル	72
(2)熊本市上下水道業務継続計画	
(3)他都市との相互応援協定、覚書及びルール並びに民間団体等との協定	73

(1) はじめに

(ア) 計画策定の趣旨

熊本地震で被害があった上下水道施設の早期の復旧、復興の実現に向けて取り組んでいくため、上下水道事業の復旧・復興への基本的な考え方を示すとともに、取り組むべき主要施策や具体的な取組を体系的にまとめ、事業を着実に推進していくために策定する。

(イ) 計画の位置付け

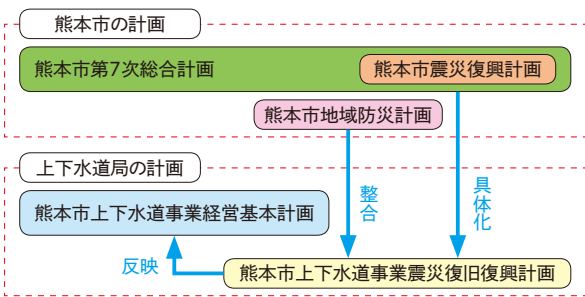
本計画は、本市の上位計画である熊本市第7次総合計画、熊本市震災復興計画及び熊本市地域防災計画等と整合を図り、本計画の取り組むべき主要施策や取組について、熊本市震災復興計画を具体化させるものとする。

(ウ) 計画の期間

平成28年度～平成31年度（4年間）

※熊本市震災復興計画と同一期間

〈イメージ図〉



(2) 熊本地震における課題の検証

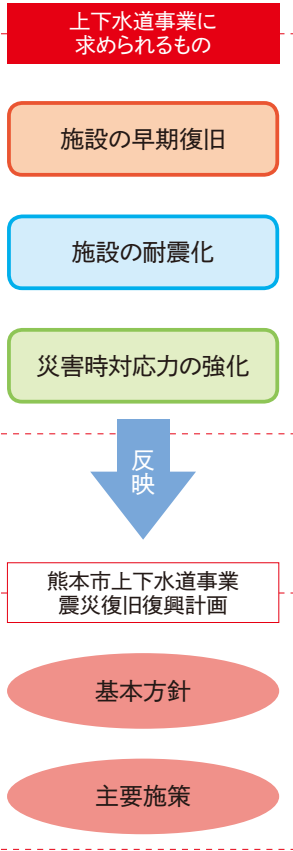
今後の災害対応に活かすため、当局職員にアンケート調査を実施した。併せて、熊本地震に関する市政アンケート調査結果や、関係団体との座談会を通じて出た意見を集約し課題の検証を行った。

その結果、上下水道事業には「施設の早期復旧」、「施設の耐震化」、「災害時対応力の強化」が求められることが明らかとなったため、本計画の基本方針及び主要施策に反映させるものとする。

熊本地震を受けて実施した上下水道局職員アンケートによる反省点や意見と必要な対応				
反省点	○東部の配水区に依存した水運用 市内の全取水量の約3分の2を占める東部地区の水源地が、震源地の近くであったため一時取水停止となった。さらに基幹管路の損傷により、東部地区から他の配水区への水運用を行うことができなかった。			
対応	・東部地区と他の配水区との水融通管や補給水管を強化し、リスク分散を行う			
平成28年度熊本地震における地域防災活動状況等アンケート調査			割合	順位
災害等が起こった時、行政からの支援体制について必要だと思うもの ⇒上水道・下水道の速やかな復旧活動			39.0%	2位

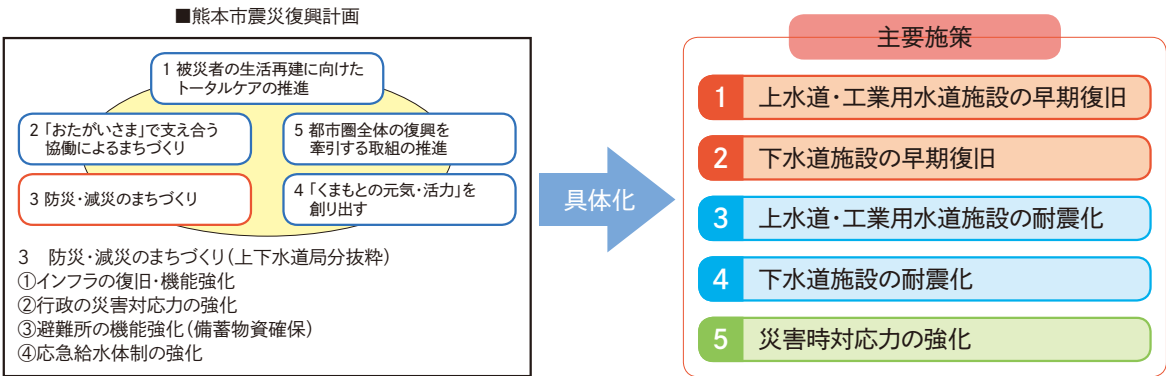
熊本地震を受けて実施した上下水道局職員アンケートによる反省点や意見と必要な対応				
反省点	本市の基幹管路の耐震化率は74%と全国平均の36%より高いことが早期の復旧につながったため、今後も耐震化を進めていく必要がある。			
対応	「水道施設設備実施計画」、「下水道総合地震対策計画」等の事業前倒しを含め、非常時における市民生活の安定的継続を図るため耐震化を推進する			
平成28年度市政アンケート調査結果報告書			割合	順位
再度、地震が発生した場合、あなたが心配に思うこと ⇒電気・ガス・水道などのライフラインの途絶			90.6%	1 位

熊本地震を受けて実施した上下水道局職員アンケートによる反省点や意見と必要な対応			
反省点	○2度の地震による初動態勢の混乱 地震発生直後から最大で1日3万件を超える問合せや漏水情報の電話があり、相当数の職員が電話対応にあたる等、初動において混乱がみられた。		
対応	・民間企業へのアウトソーシング、関連団体との連携強化 ・職員は情報を一元管理するマネジメントに徹し、市民に対して分かりやすい情報発信		
反省点	○広域断水下における応急給水活動の混乱 2度の地震で市内全域32万6千世帯全てが断水する中、給水ポイントの絶対数が不足し、給水所に多くの市民が集中することになった		
対応	・小・中学校等公共施設にある貯水機能付給水管の有効利用 ・市内全域を視野に給水車の給水拠点を整備		
反省点	○他都市等からの人的支援に係る受入れ調整の難航 他都市からの受入れを、応急給水、応急復旧、下水道管路調査のそれぞれの担当部署で実施したことから、宿泊先や滞在拠点等の調整が難航した。		
対応	・一元的に調整を担う受援チームの編成等、受援計画の策定 ・関係団体と災害協定を締結する等、より強固な連携体制の強化		

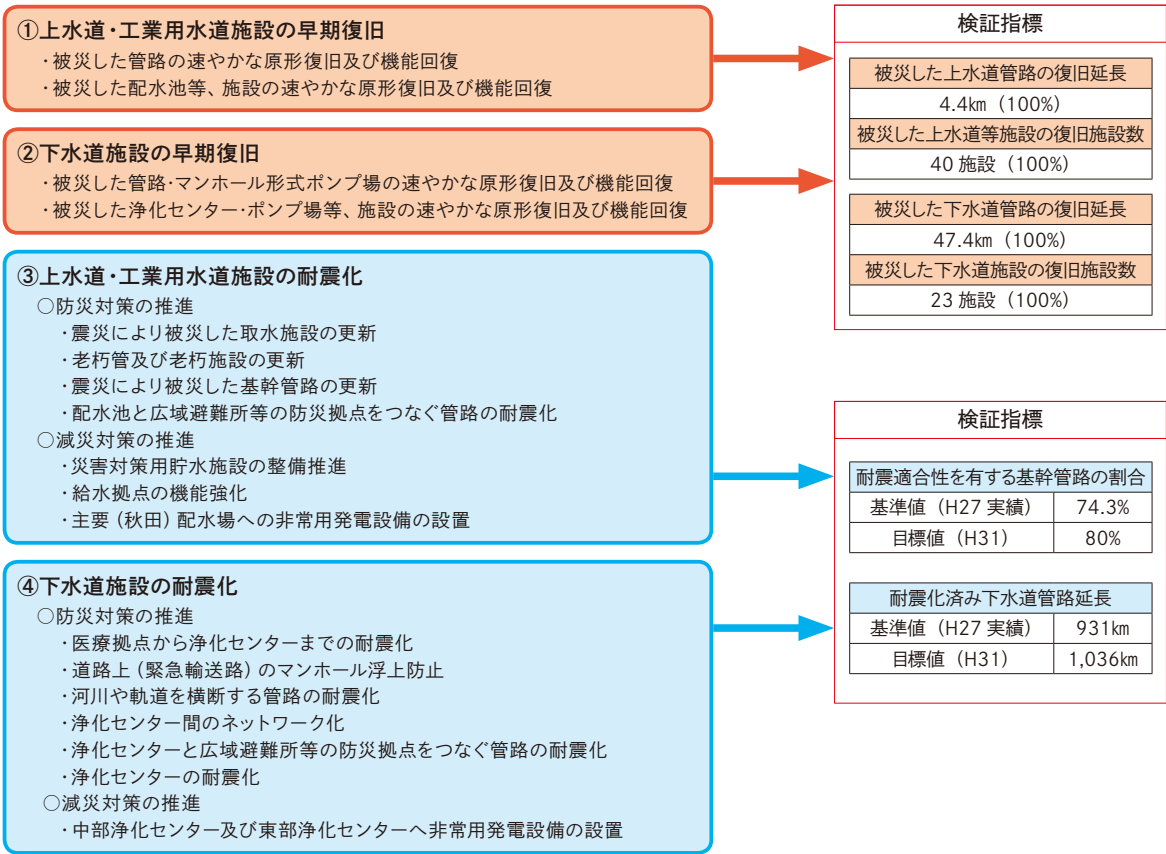


(3) 基本方針

「安心」・「強靱」・「持続可能」な上下水道の構築



(4) 震災からの復旧復興に向けた主要施策



(参考) 主な取組とスケジュール

区分		取組	H28	H29	H30	H31
① 上水道・工業用水道施設の早期復旧						
上水道管路の復旧		新規				
上水道施設の復旧		新規				
工業用水道施設の復旧		新規				
② 下水道施設の早期復旧						
下水道管路の復旧		新規				
下水道施設の復旧		新規				
③上水道・工業用水道施設の耐震化						
防災対策の推進						
老朽管及び老朽施設の更新		継続				
配水場と災害対策本部等施設や広域避難所等の防災拠点をつなぐ管路の耐震化		継続				
減災対策の推進						
災害対策用貯水施設の整備推進		継続				
給水拠点の機能強化（拠点整備の検討）		拡充				
主要（秋田）配水場への非常用発電設備の設置		継続				
④ 下水道施設の耐震化						
防災対策の推進						
道路上（緊急輸送路）のマンホール浮上防止		継続				
河川や軌道を横断する管路の耐震化		継続				
浄化センター間のネットワーク化等		継続				
浄化センターと災害対策本部等施設（市役所・区役所・上下水道局）や広域避難所等の防災拠点をつなぐ管路の耐震化		拡充				
浄化センターの安全衛生機能（管理棟）、揚水機能（ポンプ棟）及び消毒機能（滅菌池）の早期回復に必要な施設の耐震化		継続				
浄化センターの沈殿機能（最初沈殿池等）及び汚泥処理機能（汚泥脱水）等における機能確保を行うための耐震化		拡充				
減災対策の推進						
中部浄化センター及び東部浄化センターへの非常用発電設備の設置		継続				
⑤ 災害時対応力の強化						
受援体制の構築		拡充				
迅速な初動態勢の確立		拡充				
分かりやすい情報受発信の充実		拡充				
上下水道局内に貯水機能付給水管（6m）の設置		新規				
大型給水車（4トン）の配備		新規				
貯水機能付給水管の改良及び応急給水用給水栓等の装備品の配備		拡充				
公設公民館等への貯水機能付給水管の設置促進		新規				
マンホールトイレの整備		拡充				

- ⑤災害時対応力の強化
- 受援体制の構築
 - ・上下水道局災害対策マニュアルや業務継続計画（BCP）の見直しの中で、今回の震災における課題等を踏まえ、広域的な上下水道施設の被災を想定した応急給水や漏水調査・修繕の応急復旧活動等、他都市や関係団体からの受援体制を構築
 - 迅速な初動態勢の確立
 - ・職員が初動時に迅速な判断や行動ができるよう民間企業や関係団体等へアウトソーシングを実施
 - ・連携強化に向けた災害時協定締結の促進
 - 分かりやすい情報受発信の充実
 - ・漏水や不出水情報等の災害情報の受発信については、市地域防災計画を踏まえ、関係部局との連携を図り、ホームページ・テレビ・ラジオ・SNS・広報車等を活用するとともに、速やかにコールセンターを設置する等、これまでに以上に分かりやすい情報の受発信に努める
 - 応急給水体制の機能強化
 - ・上下水道局内に貯水機能付給水管（6m）設置
 - ・大型給水車（4トン）の配備
 - ・小・中学校に設置または整備予定の貯水機能付給水管について、応急給水施設として活用できるよう必要な改良を行うとともに、応急給水用給水栓等の装備品を配備
 - ・公設公民館等に、貯水機能付給水管等の設置促進を図る
 - ・また、応急給水の実施における貯水機能付給水管の活用については、市民との協働の観点から上下水道局と各自治会等で組織する避難所運営協議会の役割を見直す
 - マンホールトイレの整備
 - ・避難所として指定されている小学校を中心に整備を進めるとともに区役所等の公共施設への設置を検討

検証指標	
既存の貯水機能付給水管給水栓の改良数	
28箇所	
災害用マンホールトイレの設置基数	
基準値（H27実績）	20基
目標値（H31）	140基

(5) 安定した事業経営の推進

(ア) 地方公営企業としての財政基盤の確立

既存事業の再評価や優先順位の見直しに取り組むとともに、民間活力の導入を検討する。また、補助を最大限活用するために、補助率の嵩上げや補助対象事業の拡充について国への働きかけを継続していく。

(イ) 協働による事業推進

応急給水活動における地域の役割、行政の役割を明確にし、災害時に協働して取り組める体制を構築する。

(ウ) 財政見通しの見直し

本計画の上位計画である熊本市上下水道事業経営基本計画の中間見直しの中で、今回の取組も含め中長期的な視点で財政見通しの見直しを実施する。

(エ) 復旧・復興事業の着実な推進

主要施策ごとに検証指標を設定し、毎年度の達成状況の把握やPDCAマネジメントサイクルによる進行管理を行い、熊本市上下水道事業運営審議会に対して報告するとともに、取組の状況を随時ホームページで公表する。

(1) 熊本市上下水道局災害対策マニュアル (以下、局災害対策マニュアル)

当局では、熊本地震以前から局災害対策マニュアルを策定しており、災害発生直後における応急対策や当局職員の具体的な行動を定め、速やかな災害復旧に取り組むこととしていた。

しかし、熊本地震において、当局内部での情報共有体制や指揮命令系統に混乱が生じたことや、他都市からの支援を受け入れる体制が不十分であったこと等から、既存の局災害対策マニュアルの見直しを行い、震災対応で明らかになった課題を中心に、災害時の情報共有体制や指揮命令系統、執務スペースの活用方法等、防災対策推進委員会での議論を深め、平成29年10月に局災害対策マニュアルを改訂した。

今後は、改訂した局災害対策マニュアルに基づき、災害時の応急給水、応急復旧活動、広報活動等に取り組み、他都市と相互に支援、受援を実施できる体制を構築していく。

(2) 熊本市上下水道業務継続計画(以下、局BCP)

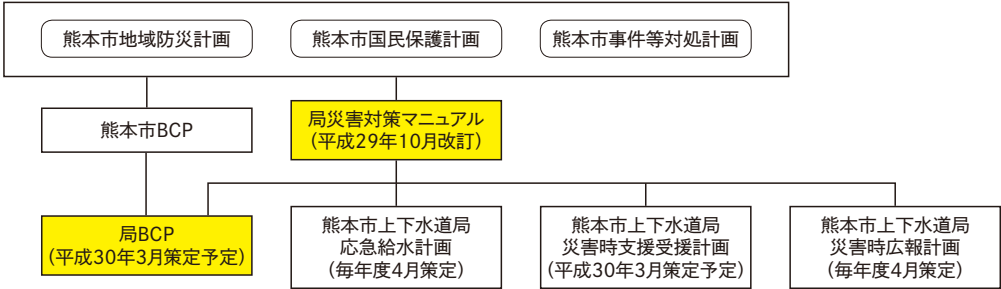
当局では、局災害対策マニュアルと同様に、熊本地震以前から下水道事業において「熊本市下水道業務継続計画(下水道BCP)」を策定しており、災害時における下水道事業の初動業務等を規定していた。

しかしながら、熊本地震において、市内全域で断水が発生したことや、下水道BCPで規定していた初動業務を十分に行えなかったこと等から、現状のままで、熊本地震のような大規模災害時において、応急対策活動や復旧・復興活動を円滑に進めることは困難なことが明らかとなった。

そこで、現在当局では、今まで記載のなかった上水道事業の内容を新たに盛り込み、下水道事業についても熊本地震で上手く機能しなかった部分の反省を踏まえた、新たな局BCPの作成に取り組んでいる。

今後、本市内で災害が発生した場合には、新たに作成する局BCPを踏まえ、災害時に資源、人、物、資金、情報等が制限されることを想定し、上下水道機能の回復や災害復旧活動に取り組んでいく。

■局災害対策マニュアル及び局BCPの位置づけ



(3) 他都市との相互応援協定、覚書及びルール 並びに民間団体等との協定

地震等の大規模災害が発生した場合、被災都市のみで災害対策活動を行うことは困難であるため、本市及び当局において、各都市・事業者と協定、覚書及びルールを締結し、災害時の相互応援協力に取り組んでいる。

また、熊本地震においては、応急給水活動、応急復旧活動、被害状況の調査、災害査定資料作成等のあらゆる場面で、民間団体の協力が大きく寄与した。そこで、当局では、民間団体とそれぞれ協定を締結し、災害復旧活動において速やかに民間団体の協力を得ることができる体制を構築している。

■相互応援協定、覚書及びルール

- ①熊本県都市災害時相互応援に関する協定
- ②熊本県市町村災害時相互応援に関する協定
- ③(公社)日本水道協会地震等緊急時対応の手引き
- ④九州九都市災害時相互応援に関する協定
- ⑤九州九都市水道局災害時相互応援に関する覚書
- ⑥21大都市災害時相互応援に関する協定(大都市協定)
- ⑦下水道事業における災害時支援に関するルール(大都市ルール)
- ⑧九州・山口ブロック下水道事業災害時支援に関するルール
- ⑨下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール
- ⑩熊本市及び尼崎市災害時相互応援に関する協定
- ⑪熊本市及び福井市災害時相互応援協定

■民間団体等との協定

災害時の応急復旧活動に関する協定書	熊本市管工事協同組合
災害等発生時における応急給水等業務の応援に関する協定	第一環境株式会社 九州・沖縄支店
地震災害時の漏水調査技術員の派遣に関する協定書*	全国漏水調査協会
災害時における技術支援協力に関する協定*	一般社団法人 全国さく井協会
災害時における技術支援協力に関する協定*	一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会九州支部
熊本市・日本下水道事業団災害支援協定*	日本下水道事業団
災害時における応援復旧対策の協力に関する協定*	公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

※熊本地震発生以降に締結したもの



第8章 課題と教訓

1.水運用について	76
2.発災直後の初動態勢について	
3.応急給水活動について(給水所編)	77
4.応急給水活動について(指揮命令編)	78
5.全国からの支援都市等の受援体制について	79
6.被災状況の調査方針と精度について	

熊本地震で明らかになった 課題と教訓

1 水運用について

課題

- ・震源地に近い東部地区にある4つの水源地が、市内全域の取水量の約3分の2を占めていた
- ・東部地区の井戸が一時取水停止し、また、配水区の基幹管路（導水管等）が損傷、水融通に影響した

教訓

- ・東部の配水区からの水融通管や補給水管の整備によるリスク分散を行う

詳細

従来の水運用は東部の配水区に頼りすぎていた。今回の地震では、全取水量の約3分の2を占める東部地区にある4つの水源地が震源地付近にあり、これらの井戸の一時取水停止、さらに基幹管路の損傷により、水融通が上手くできなかった。

東部の配水区と他の配水区との水融通管や補給水管を強化することにより、リスク分散につなげる。

2 発災直後の初動態勢について

課題

- ・地震発生後、市民やマスコミからの問合せ、漏水情報の電話が殺到し、対応に追われた
- ・地震発生直後の混乱の中、水に関する専用コールセンターや給水に来るお客様のための駐車場整理等をアウトソーシングする必要があった

教訓

- ・情報を一元化し、市民等に向けて分かりやすい情報の発信を行う
- ・限られた職員を有効に動かすことを考え、関係団体等のマネジメントに徹し、できる限り迅速にアウトソーシングを取り入れる

詳細

2度の地震により初動態勢に混乱が生じた。不出水や漏水情報等が生じた場合、平時は現場対応を迅速に行うために専門の職員が直接電話を受け付けている。しかし熊本地震では、前震の発災直後から、市民から「水が出ない」、「いつになったら水が出るのか」、「漏水している」等の苦情や問合せ、情報提供の電話が1日約3万件も殺到した。そのため当初は局災害対策マニュアルに位置付けた初動態勢業務が円滑にできず、支障をきたした。

そこで、「水が出ない方専用コールセンター」を開設すべく、まず地元業者に打診。しかし数日で開設できる業者が見つからず、本市東京事務所に相談した結果、本震から1週間程度で20人のオペレーターを確保できる

都内の業者が見つかり、電話受付をアウトソーシングすることができた。

漏水情報については、テレビ等各報道・メディアを通じ、写真付きでの情報提供を求めた。特に、約8万人（当時）のフォロワーを有する大西市長がツイッターで漏水情報を求めた効果が大きく、写真付きで情報が寄せられたため、重複のチェックも比較的容易にでき、非常に有効であった。

これら不出水情報や市民からの漏水情報は、毎日、地図上にプロットする業務を行い、約10日間かけて市内小学校区97名の自治会長へ電話等による状況調査も併せて委託した。この地図情報や地域情報を職員が毎朝共有したことで、運用や漏水工事等に生かすことができた。

震災時には市内全てのイベントが中止になり、駐車場の整理、弁当配布、給水袋・ペットボトル等の在庫管理等々、雑多な業務をイベント会社に適宜委託することも可能になった。

こうしたことから得られた教訓は、職員はできる限りマネジメントに徹するというものである。

アウトソーシングできるものは可能な限り民間や関係団体等に迅速に発注し、そのうえで、当局内で情報を一元化するチームを立ち上げれば、分析結果を対策に生かしながら、現状や対応状況等の情報を市民やマスコミに向けて分かりやすく発信することが可能である。

3 応急給水活動について（給水所編）

課題

- ・前震で20か所の給水所、本震で市内全域に給水所を設置する必要が生じたが、その他拠点病院や透析病院にも給水しなければならず、当時の限られた人員及び資機材の中では33か所設置が限界であった
- ・当初、給水拠点が健軍水源地1か所であったため、給水車の渋滞を招いた

教訓

- ・小中学校等の指定避難所にある既設の貯水機能付給水管を有効に活用する
- ・市内全域を視野に入れた給水拠点を整備する

詳細

2度の大地震により、広域断水している状況において、応急給水活動が後手に回ったことは大きな課題の一つである。

本震後、市内全域で断水する中、一刻も早く多くの給水所を開設することが必要であったが、それに加えて、拠点病院や透析病院への給水車のニーズも多く、当時の応急給水体制で対応することは困難を極めた。給水所は最大で33か所に設置したが、人的・物的にもこれが限界で、その結果、各給水所において多くの市民をお待たせすることになってしまった。また、当初、給水車用の給水拠点が健軍水源地1か所だけだったこともあり、給水車の渋滞をも招くことになった。

今後は、一部の小・中学校にある貯水機能付給水管（右側の写真のサッカーボールのようなタンク、容量は4m³）を災害用給水タンクとして有効に活用していく。この貯水機能付給水管は直送系の給水管で、平時は通常の給水管として機能しているが、断水時には、この球体の中に4m³の水道水がストックされ利用できる。球体の上部に



出側の給水管がある構造で、給水車の代わりを果たす固定の給水所として活用できる。これにより、給水車は補給水部隊として有効に機能するようになる。

こうした、既設の給水施設を有効利用する仕組みを構築していく。

本市の教育委員会と協議した結果、平成27年度までに設置した28基の小中学校の貯水機能付給水管を応急給水に活用できるよう、平成29年度から平成30年度で改造を行う予定である。この改造は主に、現在設置済の貯水機能付給水管に、口径50mmの吐出口を取り付けるものである。また併せて、応急給水用の専用給水栓とホース類の装備品も充実させていく。

4 応急給水活動について(指揮命令編)

課題

- ・ 初動における混乱や長期の給水活動により指揮管理が困難になった

教訓

- ・ 区ごとにリーダー都市を配置し、一任する

詳細

発災から4月18日までの4日間は、応急給水対策本部が全班に対して応急給水活動の指揮を執っていた。給水所が20か所から28か所と増える中、全体の応急給水活動状況の把握や、各給水所で活動を行う班からの問合せ及び要望等への対応等、本部の業務は日に日に過酷さを増し、本部が直接指揮を執ることは困難を極めた。また、活動指示も各班に直接行うため、最後に指示を受ける班には長い待ち時間が生じた。

4月19日から5月6日まで指揮命令の効率化・迅速化を図るため、区ごとにリーダー都市を配置し、各区内の運用はリーダー都市が采配し、本部は原則、リーダー都市に指示を出すという体制に改めた。この結果、4月19日以降は各区のリーダー都市は本部に常駐し、毎朝のミーティングで本部が出す指示を、自分の区内の支援都市に伝える形へ変更した。これにより、応急給水の実働を担う支援都市は、各々の宿泊所から直接給水所へ向かうことが可能となった。ただし、各区内に欠員が生じた場合は本部で調整を行い、補充については、当該リーダー都市に伝達した。

指揮命令の効率・迅速化を図ったこの体制は、本部の事務の軽減化、各区の応急給水活動の円滑化にもつながった。応急給水活動を長期的・効率的に実施するうえでは、このような指揮命令系統が必要不可欠で、断水が長期化する広域災害下では特に有効である。

5 全国からの支援都市等の受援体制について

課題

- ・ 支援都市等の受入れが後手に回り、宿泊先、会議室、駐車場や資材置き場等の確保が難航した

教訓

- ・ 全国の管工事組合や地元の関係団体と協定を結ぶ等、より強固な連携体制を構築する
- ・ 支援都市等の受入れスペースや駐車場等のシミュレーションを、平時に行っておく必要がある

詳細

全国からの支援都市等を受け入れる体制が確立できていなかったことも課題として浮かび上がった。

それぞれの部門の職員が市民からの電話対応に追われたことで、支援都市を受け入れる受援体制の整備に手が回らなかったこと、また、応急給水、漏水調査、漏水修理、下水道管路調査といった支援都市の受入れをそれぞれの部署で行ったのがその最たる例である。支援都市の人数は、ピーク時に1日700～800人に及び、宿泊先や滞在拠点、会議スペース、駐車場等の調整が難航した。

下水道事業における受援の拠点施設と位置づけていた東部浄化センターは、本市の災害対策本部において東区の物資拠点となり、当局が受援拠点として利用していた近隣の総合体育館・青年会館の一部は、市の方針で拠点避難所となり利用できなくなったことから、代替施設として急きょ民間の空きビルを手配することになった。

今後は、「全体的な受入れの一元的な調整を担う受援チーム」を編成する必要がある。

また、受援の施設利用について市全体を統括する危機管理部署とともに、平時のうちにシミュレーションを行っておく必要もあった。さらに、全国の管工事組合や地元の関係団体と協定を結んでおく等、より強固な連携体制を構築し、ルールを決めておくことも重要である。

6 被災状況の調査方針と精度について

課題

- ・ 漏水調査業者の作業内容の調整に苦慮した
- ・ 早急な調査が求められる中で、調査精度とスピードのバランスをどのようにすべきか
- ・ 1次調査の精度が低い場合には、2次調査の延長が増え、必要経費が増大する

教訓

- ・ 調査方針を明確にし、判断基準等は事前に整理しておく
- ・ 関係機関との協定を事前に締結し、スムーズに調査を行うことのできる体制を構築する

上水道については、市内全域で断水が発生する中、市民の早期生活安定を目指し、施設や管路の応急復旧活動に取り組んだ。特に、配水区の末端地域においては、市内で多発していた漏水によって水圧が不足し、各世帯へ水が供給できていない箇所があったため、通常時に比べ配水量が増加していた地域を中心に漏水調査を実施し、漏水箇所の特定及び応急復旧を行った。

漏水調査・復旧については、市内全域を細かくエリア分けし、熊本市管工事協同組合、支援都市、漏水調査業者等で担当区を振り分け、漏水調査及び応急復旧に取り組んだ。当局で漏水調査業者の作業内容の調整にあたったが、各エリアの状況が変化していく中で、業者に対して適切な指示を出すのに苦慮した。また、漏水箇所を特定し応急復旧工事に取りかかろうとしたところ、断水等の要因が発生したことで、予定していた作業ができなくなるような場面も見られた。

災害時においては、市民の早期生活安定のため、早急な調査・復旧が求められる。事前に調査方針を明確化することで、迅速かつ円滑な調査・復旧を行うことができる。当局では、漏水調査業者の調整等に苦慮した反省を踏まえ、災害時に速やかな調査を行うことができるよう、漏水調査技術員の派遣について全国漏水調査協会との協定を新たに締結した。

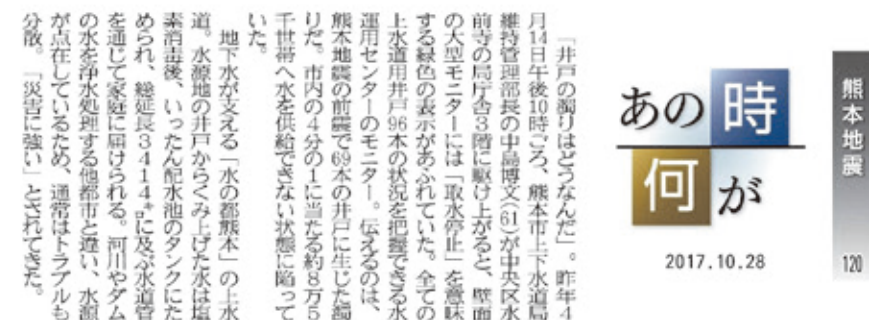
下水道については、緊急調査（0次調査）に3日、1次調査に10日、2次調査に30日という時間的な制約がある中で、被害状況の調査を進めることに苦慮した。

2次調査でテレビカメラ調査を行う場合、1班を1日動かすのに70万円の経費がかかるが、そのうち、査定対象にならない部分の調査費用には国からの具体的な支援がないため、被災都市が費用を全額負担とすることとなる。時間的な制約によって1次調査が十分できない場合や、1次調査の詳細な結果を2次調査に上手く反映できない場合において、被害が確認できていないにも関わらず、テレビカメラによる詳細な調査を行った部分もあり、時間的、経済的に大きなロスが生じた。

災害時においては、1次調査でどのような調査が行われたのか、その結果どのような理由で2次調査が必要と判断されたのかを詳細に記録しておくことが重要である。スピードを優先して1次調査の精度を落とせば、2次調査の期間が長くなるとともに、テレビカメラ調査等の経費がかさみ、被災都市の負担が大きくなる。可能な限り、緊急調査（0次調査）、1次調査における被害の判断基準や復旧の優先度を判断するための明確な調査方法を確立し、調査精度を高めることが必要である。

資料編

■平成29年10月28日 熊本日日新聞社



熊本市上下水道局編①



「これは「蛇口からミネラルウォーターが出ない」といわれるほど良質なため、ほとんどの井戸にろ過装置はない。取水再開には濁った水を廃棄し続け、透き通るのを待つしかない。」

「震度3でも濁ったことはあったが、これほど多くの井戸に影響が出たのは初めて。」こう振り返る中島は1979年の入庁以来、水道局一筋で、水道管の修理・移設を管理する部署が長い。「修繕屋」を自任するベテランも1万世帯以上の断水は2004年、落雷が影響した一度しか経験したことはなかった。

間もなく計画修繕部長の田川浩（59）が駆け付けた。15年の台風15号や16年の寒波で一部断水した際、中島と共に現場を指揮。桁違いの非常事態に田川は確認を急いだ。「緊急遮断弁は動いたのか？」

震度6弱以上で、配水池からの送水を瞬時に止める緊急遮断弁。井戸からの取水がストップしても、全市民の1週間分の飲み水約6万リットルをタンク内に確保できる。作動したのは今回が初めて。「命水は確保できた」と田川は思った。

それでも、取水再開は急務だ。ただ、被害の確認や濁った水を廃棄するバルブ操作を急ぐにも、人員は限られていた。市地域防災計画は震度6弱以上の地震発生時、市職員の全員参集を規定しているが前震後、登庁できた水道局職員は約6割にすぎなかった。田川が最優先で職員を向かわせたのは「うちの心臓」。東区の健康水源だった。

市全体の割の取水量を誇る最大の健康水源には、ポンプに頼らず自噴する井戸もある。通常の供給先だけでなく、前震から1時間半後に「無事」が確認された。15日の明け方には、市全体の被害状況がほぼ判明。騒ごうから濁りも徐々に解消し、約9割で取水が回復した。

最大の被害は東区の上沼津橋を通る水道管の断水だった。約6万世帯を叩く高源原配水池へ水を送る大動脈の一つだが、健康水源地から補給できた。中島らは「16日朝には通常通り、市全域で供給が可能になる」との手応えを感じていた。

万々期して給水車も準備した。そして16日午前1時25分、幹部でた二人、局庁舎に残った中島は3階の喫煙所で一服しながら、部下に話しかけた。「ヤマは越えたな。その瞬間、2度目の激しい揺れに襲われた。」文中敬称略。同書は当時

熊本地震で被災した市民は、当たり前のように存在した「水」の貴重さを痛感した。「どうやって水を届けるか」。給水と断水解消に力を尽くした熊本市上下水道局の動きを振り返る。（高橋俊啓）

「水の都」の弱点 井戸濁る

熊本地震

121

2017.10.29

あの時
何が

熊本地震の本震が起きた昨年4月16日未明、熊本市中央区水前寺にある8階建ての市上下水道局庁舎には、全職員1割に当たる約50人が残っていた。地震でキャビネットがくずれ、机がひっくり返る。「駐車場に逃げろ」。経営企画課の副課長、藤本(51)は最上階で叫



水道施設の異常を知らせる熊本市上下水道局水運用センターのモニター
＝2016年4月19日、熊本市中央区(同局提供)

た市災害対策本部の席上、市長の大西(史49)に「水は復旧が第一の課題だ」との指示を受けた。水自衛隊、経済分野でキャリアを積み、現場経験がない水道局のトップに就いたのはわずか2週間。「私が唯一できるのは、組織全体の共通目標を示すことだ」と胸の内を吐き出した。水道局は3部体制。庁舎に戻り、各部長が主要幹部を6階の管理室に集めた。「こんな経験はない」「想定を超えている」。水自衛隊に訴える幹部らにも動揺が見えた。

「1週間やりすぎ」。切り出し

熊本地震

122

2017.10.30

あの時
何が

「基幹管路」と呼ばれる主要な水道管のうち、震度6強程度の地震に耐える耐震率は2016年3月末現在、全国平均で37・2%にとどまる。南海トラフ地震や首都直下地震を想定し、厚生労働省は「22年度末までに50%以上」との目標を掲げるが、熊本市は14・3%。市上下水道局は「阪神大震災をきっかけに、



漏水が見つかった水道管の復旧工事に当たる「イワキ」の社員ら
＝2016年4月20日、熊本市東区秋津町沼山津

鳥裕次郎(61)と工事主任の吉田豊(33)が別の現場から駆け付けた。「2晩で」の求めに応ずるには、時間のかかる仕事をできるだけ早く片づけない。接合部は溶接、付け替え部品を寸分違わずに加工・調整して溶接するが、二人は少し大きめの部品をそのまま使って溶接するという異例の方法を採用した。

管内に水が残る条件は厳しかったが、副局長「応急修理でも10年は絶対壊れない技術と自信があった。最終的に3チームを投入して、17日午前1時に復旧完了。「水道局

「一晩で復旧を」異例の応急修理

熊本市上下水道局編③

の心臓」は息を吹き返した。各所の復旧工事を担ったのは、イワキをはじめとする民間事業者だ。98社加盟の市管工事組合は2007年、市と災害協定を締結。非常時に備え、29社で構成する緊急災害協力会を設けていた。また、鋼管に限っては工事依頼がイワキに集中。社員は現場を駆け回り、不眠不休の作業に当たった。

「意外とアイデアが出た。敷いた現場は張り込みにして達成感があった」と副局長。技術者の本能がどうか、疲れを感じることもなく集中力を発揮できたこと振り返る。前震後の約2週間でイワキが手が掛けた復旧工事は25件。うち14件は着工当日に修理を終える素早さだった。

「文中敬称略 (高橋俊啓)」

熊本地震

123

2017.10.31

あの時
何が

昨年4月14日夜に起きた熊本地震は、16日未明の本震でさらに被災地を窮地に追い込んだ。熊本市上下水道局は前震の後、市東部の断水を想定して給水車や給水タンクの拠点整備を20カ所設置。しかし、被害は本震で市全域に拡大し「全戸断水」になった。流尾市や山鹿市、鹿兒島市な



水を求めて熊本市上下水道局の敷地内で列をつくる市民ら
＝2016年4月17日、熊本市中央区(同局提供)

ばかりだった。市役所、北部総合出張所、下益城城南中、長瀬小、花園小。各地の給水拠点の中でも、特に多くの市民が集まったのが白川公園だった。周囲にはマンションが多い。高層建物は停電する。水をくみ上げる手だてがなく、上層では断水が必至。行列を余儀なくされた市民に、水道局の職員は頭を下げるしかなかった。

そんな同僚たちを手伝い、ポリ袋に水を詰めた山下。市民の「水はいつ出るの？」との問い掛けに、答えずともなかった。午後9時を過ぎ

「文中敬称略 (高橋俊啓)」

「水はいつ出る？」白川公園に長蛇の列

熊本市上下水道局編④

て行列は100人を超えず、街灯の明かりを頼りにひたすら水を渡し続けた。水源池や水源地の復旧工事を急ぐと同時に、断水地区での給水態勢を立て直す必要があるのは明らかだった。17日朝、東区の上下水道局でも庁舎前まで行列ができた。司令塔を担った給排水設備課長(当時)の上村博之(51)は、その光景を見たが「この状態がいつまで続くのか」とうろたえた。また、全国の政令指定都市でつくる指定都市市長会や東京都などが同日、新たな応急態勢を決定。姉妹都市の応援職員も車両も続々、熊本へ向かっていた。

「文中敬称略 (高橋俊啓)」

熊本地震

124

2017.11.2

あの時
何が

「避難所になった小学校に給水車を入れてほしい」。熊本地震で水道を断たれた熊本市。水を求める市民の声は絶えず、そのニーズは生活用水の確保だけではなかった。「医療機関からの要請も多く、給水車2台は病院に充てる。あとは応援を待つしかない」。市上下水道局給



佐賀から応援に入り、避難所での応急給水に当たるスタッフら＝2016年4月17日、熊本市中央区新町の一新小(横井誠)

上村の態度の峻険は誰の目にも明らかで、責める者はいなかった。「このままじゃ、つづけますよ。もう限界だよ」。声を掛け

たのは計画調整課長(当時)の岩本英紀(60)と、給排水設備課副課長(当時)の猪口浩二(57)だ。2人は「区ごとのリーダー」を応援都市に任せ、各区内の給水態勢の割り振りも決めてもらおうと提案。そうすれば、上村は新たな応援を受け入れ、給水拠点の検討に集中できる。これが転機となった。

「被災時、地元自治体は全てを担うのではなく、大枠のマネジメントに徹することが重要だ」と痛感した上村は振り返る。「そして、何とか給水をやりたい。逃げたのは市民のおかげ。パニックを起こさず、水を持ってくれた市民にこそ助けられ

「文中敬称略 (高橋俊啓)」

97都市が応援 給水割り振りも担う

熊本市上下水道局編⑤

岩本らのアイデアは即日、現場に反映された。指定都市市長会の支援方針を受けて派遣された名古屋市長、神戸市長が北区を受け持ち、姉妹都市の福井市は中央区を担当。給水が難しい5月6日までに、応援は97都市延べ4286人に達し、最大33カ所での給水を支えてくれた。

「文中敬称略 (高橋俊啓)」

