

平成28年熊本地震への対応について

資料

平成28年11月2日

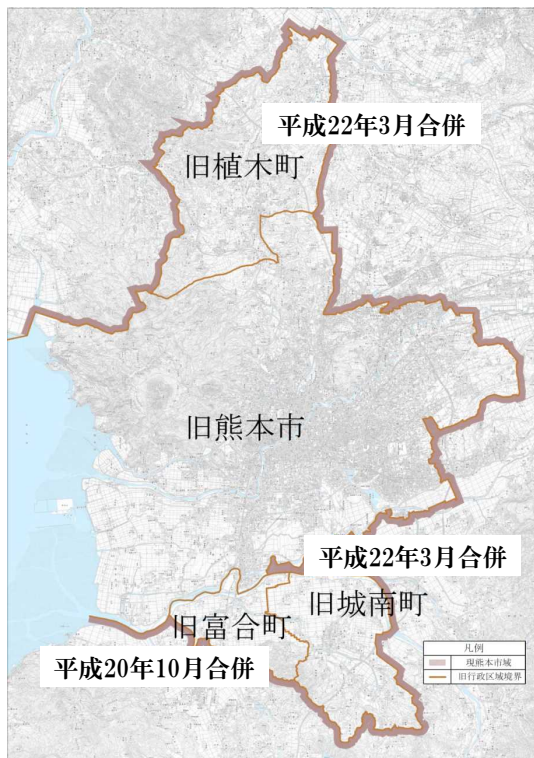
熊本市上下水道局

目 次

1. 熊本市上水道事業の概要
2. 熊本地震の概要
3. 応急復旧体制
4. 被害状況及び復旧状況
5. 課題
6. 今後の取り組み

1. 熊本市上水道事業の概要

熊本市概要



人口 : 739,991 人

面積 : 390.32 km²

給水区域面積 : 323.49 km²

給水区域内人口 : 738,561 人

給水人口 : 699,339 人

給水普及率 : 94.7 %

(平成28年4月1日現在)

3

熊本市上水道の特徴

熊本地域の地層



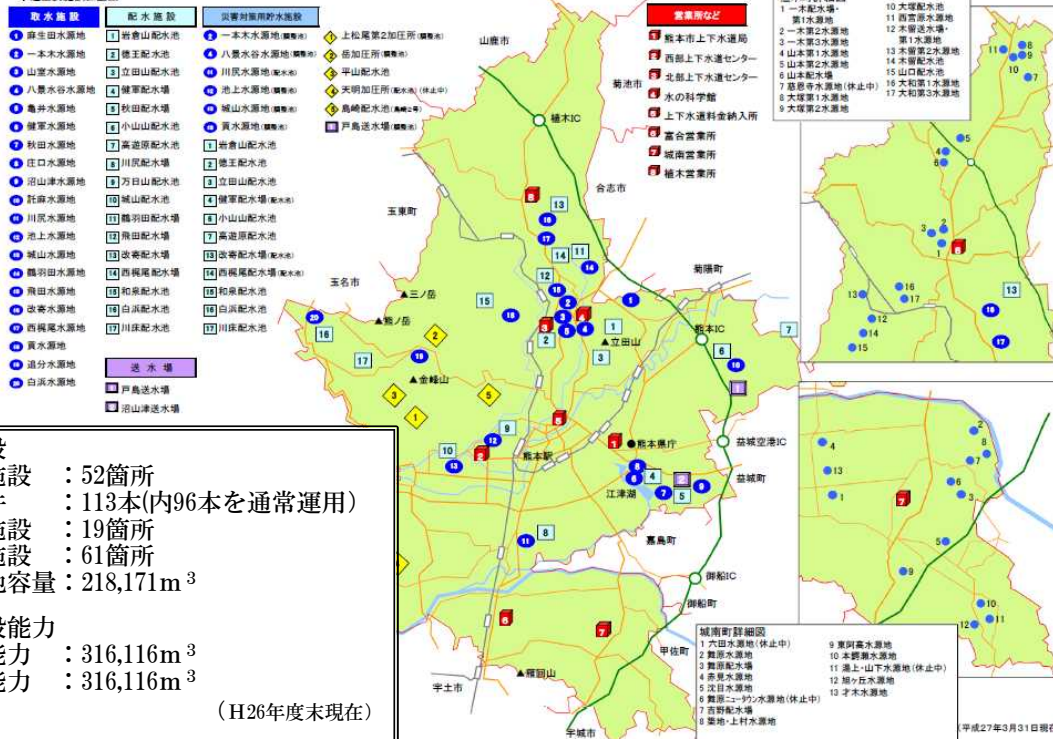
熊本地域の地質の特徴は、先阿蘇火山岩類を基盤として、その上に阿蘇火山の4度の噴火によって堆積した火砕流堆積物(約30万年前～約9万年前の噴火による堆積物)により形成されている。

その火砕流堆積物の中に、多孔質で割れ目が多く浸透性が高い砥川溶岩層が分布しており、砥川溶岩層を含むこの第2帯水層が、水源井戸の取水対象層である。

4

施設状況

水道主要施設位置図



現有施設

- ・取水施設 : 52箇所
- ・取水井 : 113本(内96本を通常運用)
- ・送水施設 : 19箇所
- ・配水施設 : 61箇所
- ・配水池容量 : 218,171m³

現有施設能力

- ・配水能力 : 316,116m³
 - ・取水能力 : 316,116m³
- (H26年度末現在)

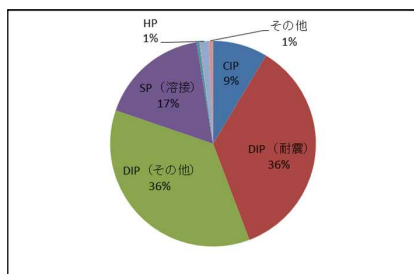
基幹管路と耐震化率

熊本市における基幹管路の定義

導・送水管、口径Φ350以上の配水管(配水本管)及び合併町における主要管路を基幹管路と位置付けている。

表：管種ごとの基幹管路延長 (H26年度末現在)

管 種	延長 (単位:m)
铸铁管	25,063
ダクタイル铸铁管 (耐震継手)	103,888
ダクタイル铸铁管 (その他)	104,948
鋼管 (溶接継手)	50,055
鋼管 (その他)	1,221
硬質塩化ビニル管	301
ポリエチレン管	3,964
その他	2,002
合 計	291,442



図：管種別割合

耐震化率について

昭和40年代から主要施設構内について耐震管 (SP)、昭和54年度から主要管路や軟弱地盤について耐震管(DCIP S型)の採用を始め、平成17年度からは全管路を耐震管で整備している。

耐震適合性のある基幹管路の割合

	単位	平成26年度	平成25年度
①耐震適合性を有する基幹管路	m	215,748	213,039
②基幹管路延長	m	291,442	290,039
③耐震適合性のある基幹管路の割合 (=①/②)	%	74.0	73.5

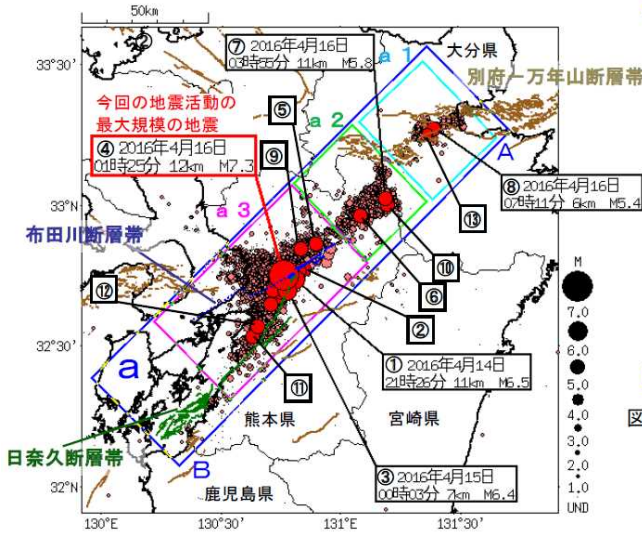
水道管路の耐震化率 (全管路)

	単位	平成26年度	平成25年度
①耐震管延長	m	741,778	664,488
②管路延長	m	3,366,343	3,309,719
③水道管路の耐震化率 (=①/②)	%	22.0	20.1

2. 熊本地震の概要

2016年4月14日21時26分に、熊本県熊本地方の深さ11kmでM6.5の地震(最大震度7、①)が発生した。また、2日後の4月16日01時25分に、この地震の震央付近の深さ12kmでM7.3の地震(最大震度7、④)が発生した。

4月14日以降、熊本県熊本地方、阿蘇地方、大分県中部等にかけての広い範囲で地震活動が活発となっており、4月15日00時03分のM6.4(最大震度6強、③)、4月16日03時55分のM5.8(最大震度6強、⑦)などを含め、4月30日までに最大震度5弱以上を観測した地震が18回発生している。



図：震央分布図

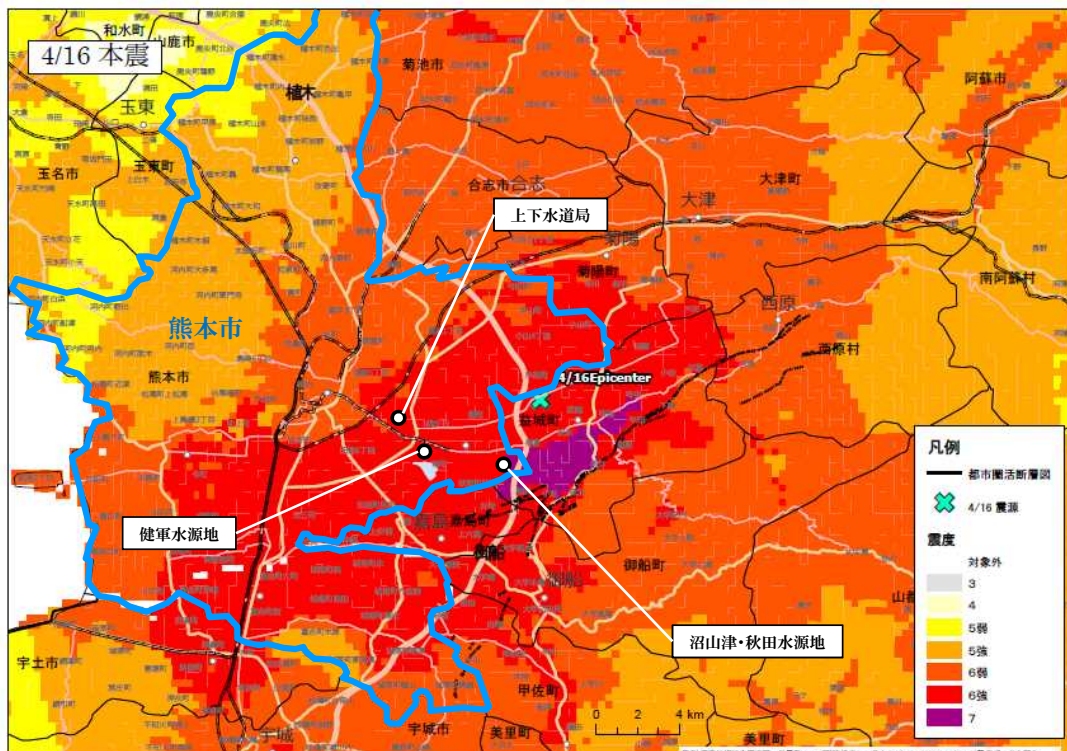
表：領域a内の最大震度5強以上の地震

番号	発震時	震央地名	深さ	M	最大震度
1	4月14日 21時26分	熊本県熊本地方	11	6.5	7
2	4月14日 22時07分	熊本県熊本地方	8	5.8	6弱
3	4月15日 00時03分	熊本県熊本地方	7	6.4	6強
4	4月16日 01時25分	熊本県熊本地方	12	7.3	7
5	4月16日 01時45分	熊本県熊本地方	11	5.9	6弱
6	4月16日 03時03分	熊本県阿蘇地方	7	5.9	5強
7	4月16日 03時55分	熊本県阿蘇地方	11	5.8	6強
8	4月16日 07時11分	大分県中部	6	5.4	5弱
9	4月16日 09時48分	熊本県熊本地方	16	5.4	6弱
10	4月18日 20時41分	熊本県阿蘇地方	9	5.8	5強
11	4月19日 17時52分	熊本県熊本地方	10	5.5	5強
12	4月19日 20時47分	熊本県熊本地方	11	5	5弱
13	4月29日 15時09分	大分県中部	7	4.5	5強

平成28年(2016年)熊本地震の評価 地震調査研究本部地震調査委員会資料より

7

震度分布図(4月16日 本震)



日本ダクトイル鉄管協会提供資料

8

3. 応急復旧体制

初動体制

①平成28年4月14日(21時26分) 前震発生

- ・熊本市災害対策本部設置及び上下水道局災害対策本部設置
- ・69/96本の取水井が濁度等により停止
➡ 約8万5千戸が断水状態
- ・職員の参集状況 ➡ 459名中 311名(参集率 68%)
(4/14の9時30分～4/15の午前8時30分まで)
- ・応急給水開始 4/15給水ポイント11箇所(6:00～)
(4/15 応援16都市74名)
- ・応急復旧 4/14:地元管工事組合29社16班体制でスタート

9

本震発生

第二次初動体制

②平成28年4月16日(1時25分) 本震発生

- ・全96本の取水井が濁度等により停止
➡ 全配水区、約32万6千戸が断水状態
- ・職員の参集状況 ➡ 459名中 284名(参集率 62%)
(4/16の1時25分～4/16の午前8時30分まで)
- ・応急給水 ➡ 給水ポイント23箇所(最大34箇所)
(応援都市 27事業体95名➡97事業体 4,286名)
- ・応急復旧 ➡ 地元管工事組合
本震当初4社7班➡33社39班体制へ拡大
- ・応援都市 ➡ 延べ 5,529名
(4/19～4/21 設備関係職員 4事業体 延べ72名)
(4/22～4/25 漏水調査班 19事業体 延べ241名)
(4/26～5/17 漏水修理班 54事業体 延べ5,216名)

①本震から3日で出来る限り通水する

②基幹管路及び配水本管の
応急修理を1週間で完了

11

復旧方針と経緯

①水源の確保

1. 配水池の水確保 (4/14～)
 2. 全市民の飲料水確保 (4/15～)
- ・取水井の応急復旧
 - ・11給水拠点で応急給水開始

②基幹管路の復旧

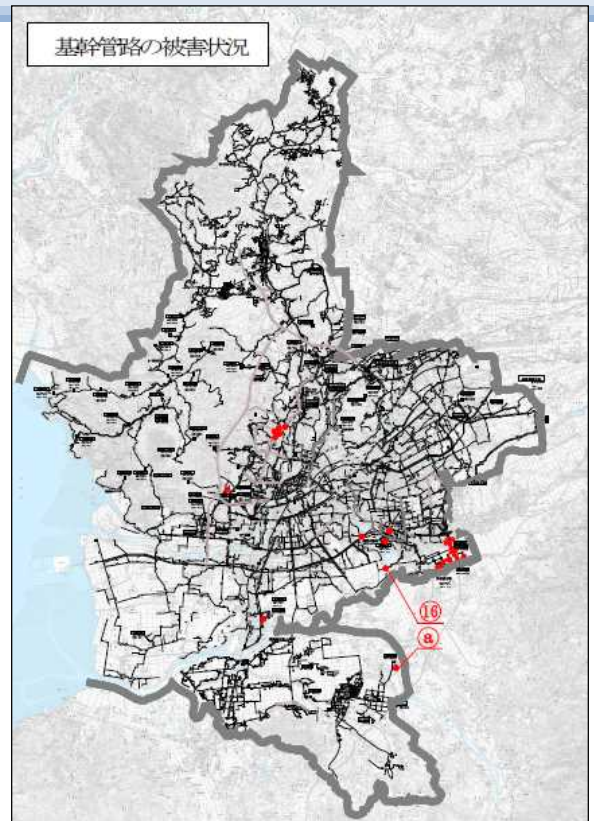
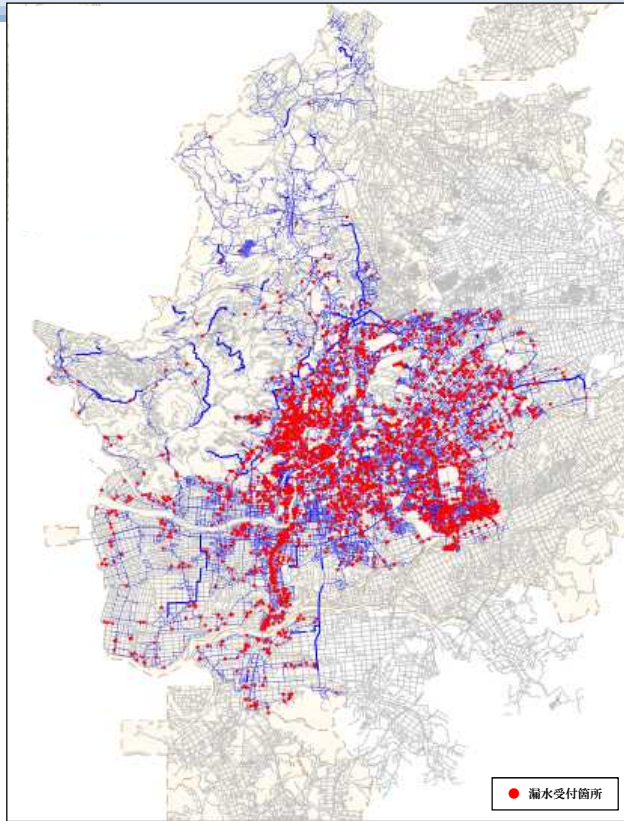
1. 基幹管路へ通水を開始し、配水池の水量確保 (4/16～)
- ・導・送・配水本管の応急復旧
- 最重要配水拠点である健軍配水池から通水開始 (4/16)**
- 沼山津φ800耗送水管の通水開始 (4/21)**
- 秋田φ1350耗配水本管の通水開始 (5/10)**

③末端地域の復旧

1. 試験通水を行い、漏水対策と断水地域を解消 (4/17～)
 2. 断水地域を解消し、適正水圧での安定配水 (4/26～)
- ・13配水区へ試験通水開始。
 - ・配水管等の応急復旧。
(熊本市管工事協同組合)
 - ・健軍・秋田配水区の漏水調査。
(日本水道協会九州支部依頼都市)
 - ・計画断水による配水池水量確保。
 - ・植木・岩倉山配水区を除く全配水区で漏水調査及び修繕を実施
(熊本市、熊本市管工事協同組合、日本水道協会九州支部依頼都市、全国管工事業協同組合連合会等)
- 仮設配管により築地・上村配水区 (約39戸) 断水解消 (4/30)**
- 市内全域へ通水開始 (4/30 18:00)**

12

4. 被害状況及び復旧状況



13

施設被害状況

表：施設被害箇所数

表-3 管路の管種・継手形式別口径区分被害箇所数

単位：箇所

	～50	75	100	125～150	200	250	300	350～500	600～700	800～	口径不明	計	備考
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手）							※1					0	
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手以外）		27	23	15	3	4						72	
鋳鉄管		3	22	5			1	6				37	
鋼管（区分不明）※2	46	10	12	10	1	5	14	4	2	5		109	
硬質塩化ビニル管（RRロング継手）												0	
硬質塩化ビニル管（RR継手）												0	
硬質塩化ビニル管（TS継手）	34	23	8	6								71	
硬質塩化ビニル管（区分不明）												0	
石綿セメント管												0	
ポリエチレン管（融着継手）												0	
ポリエチレン管（冷間継手）	1											1	
ステンレス管					2		1					3	
異種管接合部、漏水修繕部		2			1							3	
管種不明												0	
設備部（空気弁、仕切弁等の付属設備）	1	9	8	17	8	3	3	34	17	44		144	
計	82	74	73	53	15	12	19	44	19	49	0	440	

注） ※1 施工不良によるものが1箇所有り。

※2 鋼管は、伸縮管及び伸縮可とう管の被害を含む。

被害率：0.087箇所/km

給水管の被害件数：2,213件

被害率（設備部含む）：0.129箇所/km

被害状況及び復旧状況の写真

取水施設 沼山津8井 建物傾斜・構内沈下



15

取水施設 沼山津9井 取水ケーシング損傷



16

貯水施設 沼山津調整池 PC構造物損傷(遠景)



17

貯水施設 沼山津調整池 PC構造物損傷(近景)



18

取水施設 秋田1井 地盤沈下



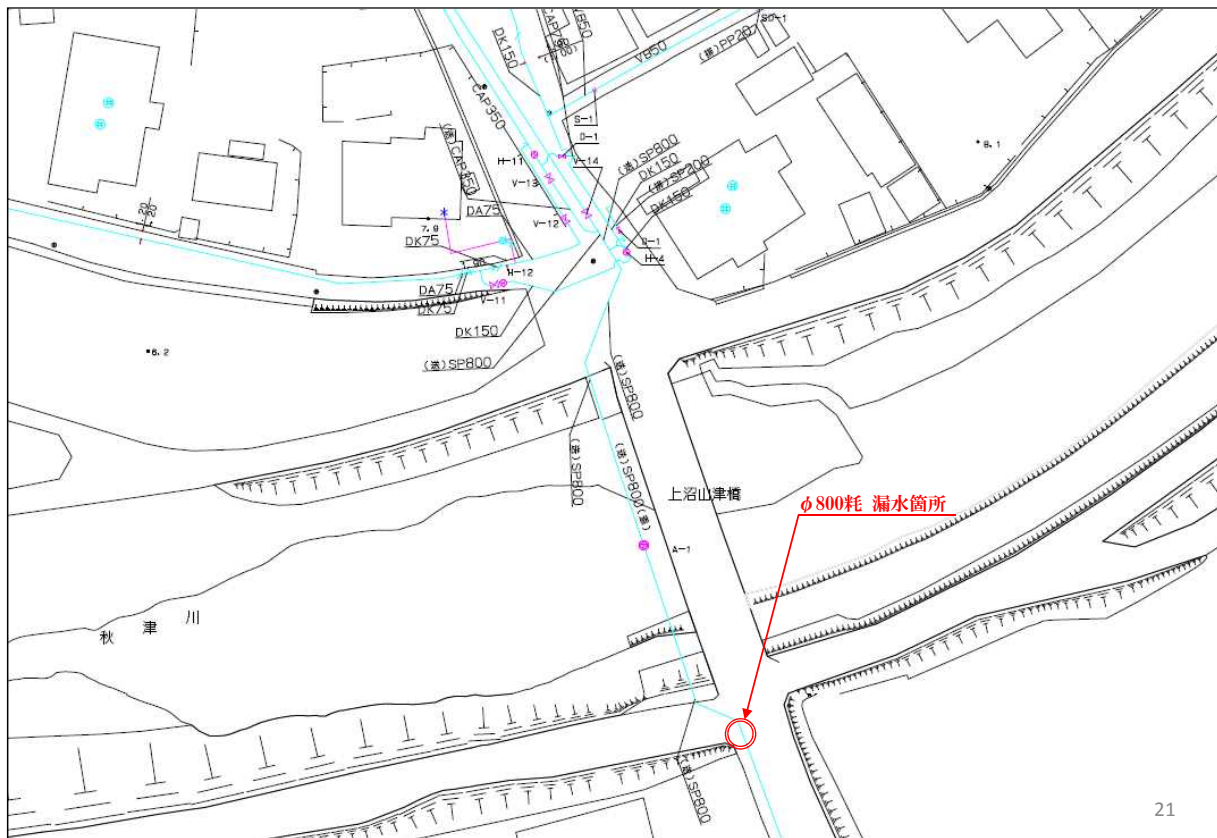
19

取水施設 秋田1井 取水ステージ損傷



20

上沼山津橋付近① SPφ800 応急仮工事



21

上沼山津橋付近① SPφ800 応急仮工事



22

上沼山津橋付近① SP ϕ 800 応急仮工事



23

上沼山津橋付近① SP ϕ 800 応急仮工事



24

上沼山津橋付近① SP ϕ 800 応急仮工事



25

上沼山津橋付近① SP ϕ 800 応急仮工事



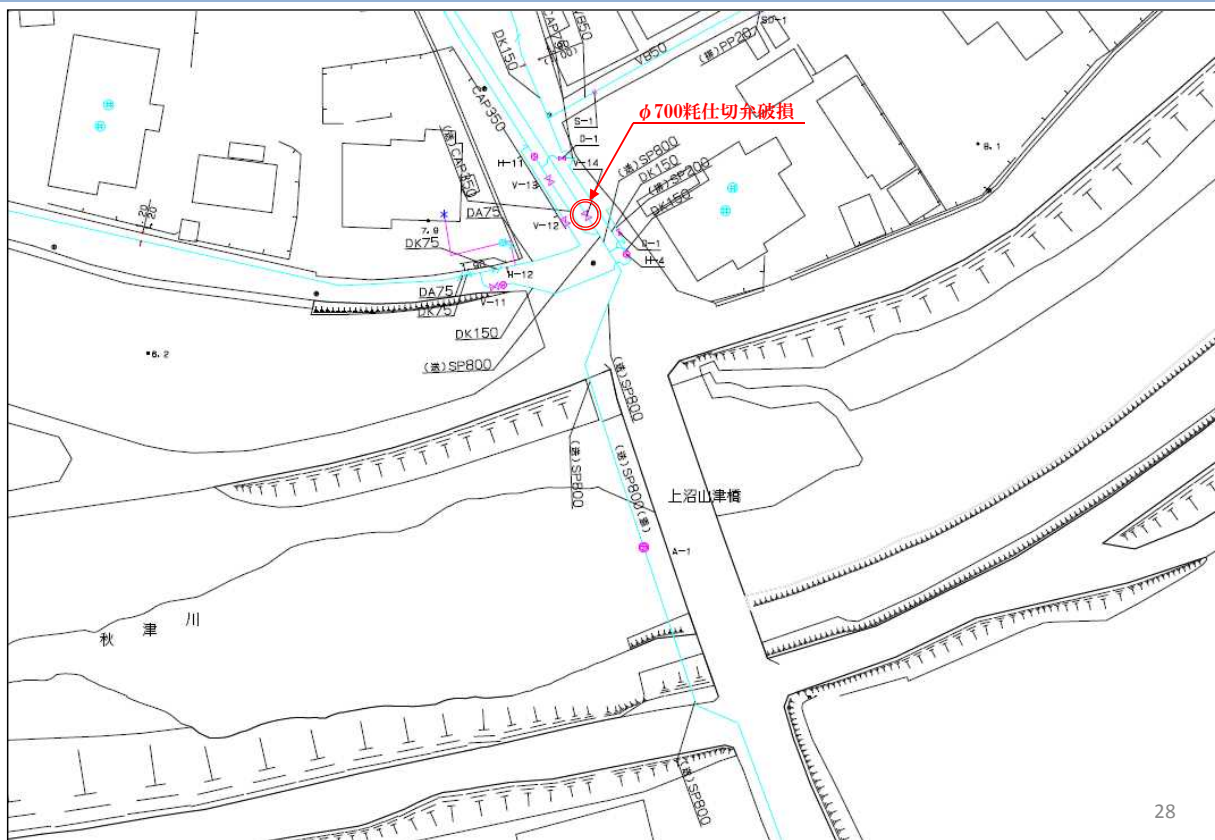
26

上沼山津橋付近① SP ϕ 800 応急仮工事



27

上沼山津橋付近③ SP ϕ 700路線 仕切弁撤去及び応急復旧工事



28

上沼山津橋付近③ SP φ700路線 仕切弁撤去及び応急復旧工事



29

上沼山津橋付近③ SP φ700路線 仕切弁撤去及び応急復旧工事



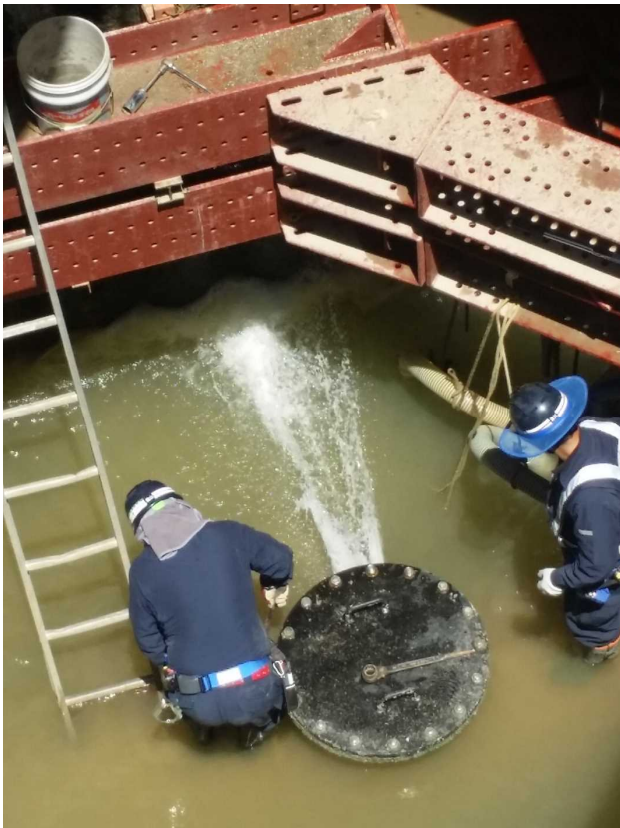
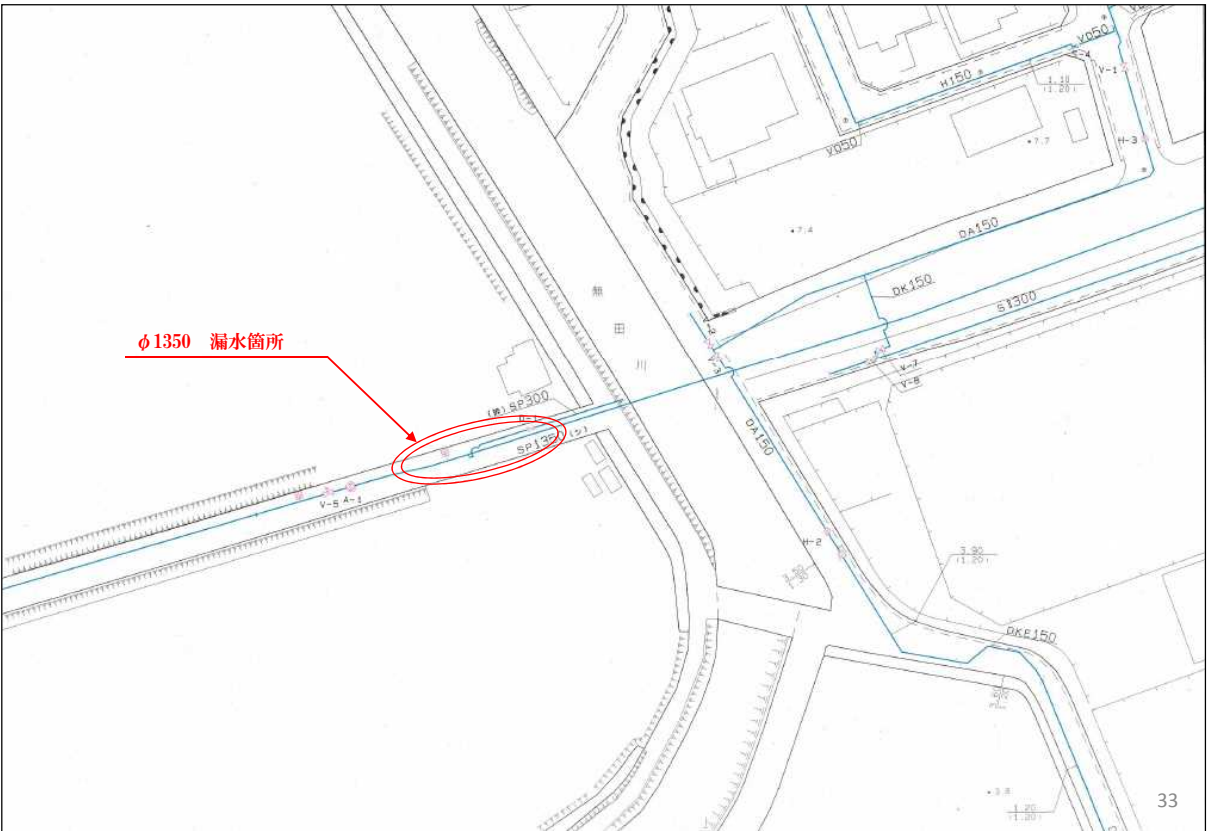
30



31



32



画図町大字下無田 SPφ1350人孔管応急復旧工事



35

画図町大字下無田 SPφ1350人孔管応急復旧工事



36



37

5. 課題

①初動体制の強化

○人員確保、情報収集、分かりやすい情報発信、電話対応、現地対応

②受援(他都市等の受け入れ)態勢の強化・検討

○事前準備、被災都市との役割分担、執務室、宿泊施設、対応人員

③応急給水所の設置及び拠点病院等への対応

○既設給水施設等の有効活用、効果的な給水所の設置

④応急復旧体制の強化

○管工事組合等との協力体制、情報整理、支援都市との連携

○長期化する場合の人員確保（不眠不休⇒仮眠仮休⇒シフト制）

⑤復旧事業費

○災害復旧費用：約26億4千万円

○補助申請額：約19億6千万円

38

6. 今後の取り組み

- ①被災した基幹管路及び取水施設の更新
- ②配水池と広域避難所及び市役所・区役所等の防災拠点や医療拠点をつなぐ管路の耐震化
- ③災害対策用貯水量の増量
- ④水融通管の整備
- ⑤貯水機能付給水管の局内設置
- ⑥指定避難所等への貯水機能付給水管設置の検討
- ⑦大型給水車(4トン)の配備

39

ご静聴ありがとうございました



40