

大阪府北部を震源とする地震被害アンケート結果について

調査の目的

平成 30 年 6 月 18 日（月）に発生した大阪府北部を震源とする地震（仮称）では、最大震度 6 弱を記録し、最大で約 9 万 5,000 戸の断水被害が発生した。

水道施設の被害状況を整理するとともに、今後の地震対策に向けての課題等を検討するため、被災・復旧状況等について調査を行う。

平成 30 年 11 月

公益社団法人 日本水道協会

工務部 技術課

目次

1. 地震の概要.....	3
2. アンケート調査の概要.....	5
(1) 調査対象事業者	5
(2) 調査内容	6
(2-1)断水件数とその理由、及び稼動した給水車の台数について	6
(2-2)管路（導・送・配水管）の被害状況について	7
(2-3)施設（浄水場や配水池等の構造物および設備）の被害状況について	7
(2-4)給水管の被害状況について	8
(2-5)自由意見(対応に苦慮した点、今後の課題)および写真提供について	8
3. アンケート調査の結果.....	9
(1) 回答を頂いた事業者	9
(2) アンケート結果	10
(2-1-1)断水件数とその理由について.....	10
(2-1-2) 稼動した給水車の台数について	12
(2-2-1) 管路（導・送・配水管）における埋設部の被害状況について.....	14
(2-2-2) 管路（導・送・配水管）における水管橋・添架管の被害状況について...	18
(2-3) 施設（浄水場や配水池等の構造物および設備）の被害状況について	20
(2-4) 給水管の被害状況について.....	22
(2-5-1) 自由意見(対応に苦慮した点、今後の課題等)について	23
(2-5-2) 被災状況の写真について	26
【参考】管路の被害分布図.....	30

1. 地震の概要

平成 30 年 6 月 18 日 午前 7 時 58 分に大阪府北部の深さ約 15km でマグニチュード 6.1 の地震が発生した。この地震により大阪府で最大震度 6 弱を観測し、水道施設において被害を伴った。各地の震度を図 1・表 1 に示す。

【図 1 平成 30 年 6 月 18 日に発生した M6.1 の地震による震度分布】

(日本気象協会 HP 引用)



【表 1 平成 30 年 6 月 18 日に発生した M6.1 の地震による震度 5 弱以上の地域】

(日本気象協会 HP 引用)

6- 震度6弱

大阪府	大阪北区 高槻市 枚方市 茨木市 箕面市
-----	----------------------

5+ 震度5強

京都府	京都中京区 京都伏見区 京都西京区 亀岡市 長岡京市 八幡市 大山崎町 久御山町
大阪府	大阪都島区 大阪東淀川区 大阪旭区 大阪淀川区 豊中市 吹田市 寝屋川市 摂津市 交野市 島本町

5- 震度5弱

滋賀県	大津市
京都府	宇治市 城陽市 向日市 京田辺市 南丹市 井手町 精華町
大阪府	大阪福島区 大阪此花区 大阪港区 大阪西淀川区 大阪生野区 池田市 守口市 大東市 四條畷市 豊能町 能勢町
兵庫県	尼崎市 西宮市 伊丹市 川西市
奈良県	大和郡山市 御所市 高取町 広陵町

6月18日の本震以降も余震が続いたが、大きな余震はなかった。よって、今回の地震による被害は本震によるものといえる。

【表2 6月18日から8月17日までの震度3以上の最大震度数：気象庁HP引用】

月日	最大震度数				
	3	4	5弱	5強	6弱
6月18日	1				1
6月19日	2	1			
6月20日					
6月21日					
6月22日					
6月23日	1				
6月24日					
6月25日					
6月26日					
6月27日					
6月28日					
6月29日					
6月30日					
7月1日	1				
7月2日～ 8月17日					
【合計】	5	1	0	0	1

本震

参考として、今回の地震による人的被害及び住宅被害状況を表3に示す。

【表3 人的被害及び住宅被害状況】

(大阪府北部を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況(第29報)一部抜粋)

都道府県名	人的被害（人数）				住宅被害（件数）		
	死者	行方 不明者	負傷者		全壊	半壊	一部破 損
			重傷	軽傷			
三重県			1	1			
滋賀県				3			
京都府			1	21		5	2,675
大阪府	5		34	346	16	467	51,045
兵庫県			4	38			4
奈良県				4			27
徳島県				1			
【合計】	5		40	414	16	472	53,751

【(参考)火災の状況】大阪府大阪市3件，兵庫県尼崎市4件

2. アンケート調査の概要

(1) 調査対象事業者

厚生労働省 HP に掲載している「大阪府北部を震源とする地震に係る被害状況及び対応について（第 14 報）」において、漏水又は濁水が発生している市町村、漏水又は濁水が解消した市町村を調査対象とした。さらに、大阪府内において、大阪市を除く 42 市町村に水道用水を供給している大阪広域水道企業団も調査対象に加えた。

【表 4 アンケート調査対象事業者】

府県名	対象事業者（市町村名）
大阪府	高槻市 枚方市 吹田市 寝屋川市 摂津市 大東市 豊能町 箕面市 交野市 島本町 門真市 豊中市 池田市 守口市 茨木市 大阪市 大阪広域水道企業団
京都府	八幡市 精華町 井手町 京都市 城陽市 京田辺市 亀岡市 長岡京市 向日市 大山崎町
奈良県	奈良市 生駒市
兵庫県	尼崎市 西宮市 川西市 伊丹市
【合計】	33 事業者（32 市町村＋1 企業団）

【図 2（参考）大阪広域水道企業団の給水区域と受水割合：大阪広域水道企業団 HP 引用】



(2) 調査内容

平成 30 年 8 月に調査対象 33 事業者に被害状況の調査依頼を行った。その主な調査項目を以下に示す。

(2-1)断水件数とその理由、及び稼働した給水車の台数について

水道施設の被害状況を把握する指標として、日ごとの断水件数とその理由、日ごとの給水車の稼働台数を調査した。また、断水件数と通常時の給水戸数の割合から、通水率を算出した。

(通水率の計算例)

給水戸数 10 万戸の都市において、1 万戸が断水してしまった場合、通水率は 90 % となる。

$$\text{通水率}(\%) = \frac{\text{給水戸数} - \text{断水件数}}{\text{給水戸数}} \times 100 = \frac{100,000 - 10,000}{100,000} \times 100 = 90\%$$

【表 5 アンケート調査回答様式①】

※当日稼働した給水車には、他都市や自衛隊等からの応援給水も含まれます。

※断水件数はおおよその数(市内の断水面積比で算出等)で結構です。

平成30年 (月日)	当日稼働した 給水車(台数)	断水件数(戸)	通水率(%)	左記断水の理由
6月18日	5	10,000	90	φ 300DIP〇〇幹線からの漏水を発見したためバルブ閉によるもの。
6月19日	2	5,000	95	上記、〇〇幹線の漏水は今朝に応急復旧が完了したものの、その下流のφ 200DIP 〇〇支管からの漏水を発見し、バルブ閉によるもの。
6月20日	0	0	100	
6月21日	0	0	100	
6月22日	0	0	100	

・
・
・

(2-2) 管路（導・送・配水管）の被害状況について

管路の被害状況を把握するため、1 被害箇所につき、導送配水管の区分、管種継手、口径、布設年度、被害形態、被害要因、被害場所、応急対応、被害状況等について調査した。

【表6 アンケート調査回答様式②】

管種継手(プルダウンリストから選択)				被害形態(プルダウンリストから選択)				被害要因		応急対応	
管種	継手種別	表記		表記	被害形態	被害の状況		表記	被害要因	表記	応急対応
鋼鉄管	継手種別	CIP		ア	継手漏水	一般的な使用条件で継手の指出し、継手からの漏水。継手の破断が生じた場合		①	地震動	A	フタジョイント等の漏水防止金具で補修
ダクタイル鉄管	K型継手等以外の直地盤	DIP (K/L)		イ	管体破損	管体に破断、ひび割れ等が一般的な使用条件で発生した場合		②	周辺地盤等の崩落	B	溶接により補修
	上記以外(A,T,K型等)	DIP (その他)		ウ	付属施設	仕切弁、空気弁、消火栓等の被害		③	液状化	C	漏水部を撤去し、継輪等で補修
鋼管	溶接継手	SP (溶接)			その他	上記ア、イに該当せず、使用条件が特殊で被害の主要因が管にない場合、被害状況は備考欄に具体的に記入ください。		④	その他 (備考欄に記入)	D	仮設配管で対応
	その他継手	SP (その他)		エ		事その他に該当する現場状況を下記に例示します。 ・腐食が主要因と推定される場合 ・可換管の腐蝕や破損によるもの ・設計や施工に不具合を含む場合 ・近接埋設物との接触に起因する場合 (残置天板の管体への食い込み、構造物の接触)				E	その他 (備考欄に記入)
ポリエチレン管	溶接継手	ACP									
鋼管溶接継手	鋼管溶接継手	VPR (R/R溶接)									
鋼管溶接継手	鋼管溶接継手	VPR (R/R)									
鋼管溶接継手	鋼管溶接継手	VPR (その他)									
コンクリート管		DIP									
鉛管		LP									
ポリスチレン管	溶接継手	PE (溶接等)									
スチレン管	その他継手	PE (その他)									
スチレン管	溶接継手	SES (溶接)									
その他	上記の分類にあてはまらないもの	リスト外 (備考欄に記入)									

No.	導送配区分	管種継手	口径	布設年度	被害形態	被害要因 複数選択	場所 (番地までご記入ください)	応急対応	被害状況・応急対応等	備考
1	導水管	DIP (K型)	400	S63	ア	1	〇〇町△番地	D	仮設配管(PE)で応急対応を行った。	仮設管口径〇〇mm、延長〇〇〇m
2	送水管	DIP (K型)	200	H2	ア	2	〇〇町△番地	E	道路の陥没による損壊。〇〇地区からの緊急連絡管にて応急対応。	緊急連絡管口径〇〇mm、延長〇〇〇m
3	配水管	DIP (K型)	400	S54	ウ	1	〇〇町△番地	E	空気弁本体(遊動弁)破損、漏水補修弁で止水。	
4	配水管	SP (溶接)	2,400	H2	ア	1	〇〇町△番地	E	地震による可換管の破断。〇〇地区からの緊急連絡管にて応急対応。	緊急連絡管口径〇〇mm、延長〇〇〇m

(2-3) 施設（浄水場や配水池等の構造物および設備）の被害状況について

施設の被害状況を把握するため、1 被害箇所につき、場名、施設名、住所、被害形態、被害要因、被害箇所、被害状況・応急対策等について調査した。

【表7 アンケート調査回答様式③】

被害形態(プルダウンリストから選択)				被害要因		被害箇所		被害状況・応急対策等		備考	
表記	被害形態	被害の状況		表記	被害要因						
ア	躯体・継手漏水	躯体・継手からの漏水被害		①	地震動						
イ	躯体・管体破損	躯体・管体に破断・ひび割れ等が発生した被害		②	周辺地盤等の崩落						
ウ	付属施設・設備	各種操作盤等の転倒被害等		③	液状化						
エ	その他	備考欄に具体的に記入（腐食被害等）		④	その他 (備考欄に記入)						

No.	場名等	施設名等	住所	被害形態	被害要因 複数回答	被害箇所	被害状況・応急対策等	備考
1	〇〇浄水場	No.〇配水池	〇〇町△番地	ア	1	流出管φ200の流出口	亀裂による漏水。△配水池のみで運用し、浄水場は運転続行	繰運り過
2	〇〇浄水場	〇〇系沈泥地	〇〇町△番地	ア	1	RC構造の薬品沈泥池底版にクラックが入り漏水	漏水が激しく〇〇系ろ過は運転停止、△系ろ過のみ運転、不足分は他系統に切替	急運り過
3	〇〇配水場	〇〇電気設備	〇〇町△番地	ア	1	受電盤	取り付けアンカーの損傷、歪み、崩脱。受電停止し自家発電運転	自家発電の燃料が〇日分のみだったので燃料確保が困難。県外から調達
4	〇〇配水場	〇〇配水池	〇〇町△番地	ア	1	震災対策用貯水槽	亀裂による漏水。排水して復旧	緊急用貯水槽
5	〇〇簡易水道	〇〇水源(浅井)	〇〇町△番地	ア	4	水源の塩化物イオン濃度上昇	断水戸数最大約〇〇〇戸。〇月〇日(被災後〇〇日)～〇月〇日まで断水	対策として井戸排水を実施。〇月〇日塩化物イオン濃度が基準値内に下降

(2-4)給水管の被害状況について

給水管の被害状況を把握するため、管種別の復旧件数を調査した。ただし、公道部など水道事業者側の費用で復旧した件数を対象とした。

【表 8 アンケート調査回答様式④】

被害にあった管種	水道事業者による 復旧件数
鋳鉄管	
ポリエチレン管(高密度樹脂)(HPPE)	
ポリエチレン二層管(PE)	
硬質塩化ビニル管 ※HVPを含む	
鋼管 ※各種ライニングを含む	
ステンレス鋼管	
銅管	
鉛管	
その他①(被害があった管種名に書き換えてご使用下さい)	
その他②(被害があった管種名に書き換えてご使用下さい)	
その他③(被害があった管種名に書き換えてご使用下さい)	
その他④(被害があった管種名に書き換えてご使用下さい)	
その他⑤(被害があった管種名に書き換えてご使用下さい)	
【合計件数】	0

(2-5)自由意見(対応に苦慮した点、今後の課題)および写真提供について

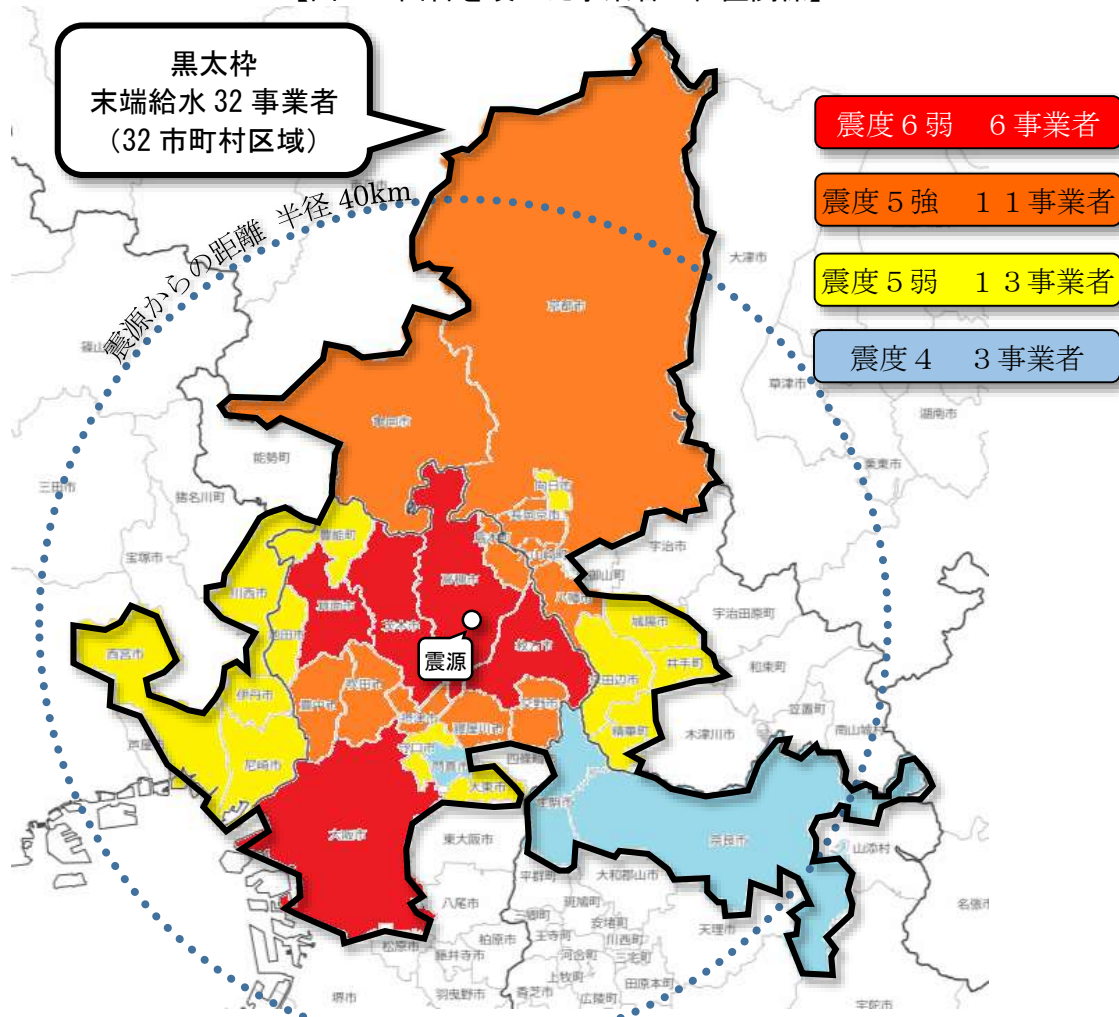
今回の地震を通じて、課題等の自由意見を求めた。さらに、被害状況の写真の提供を差し支えない範囲で求めた。

3. アンケート調査の結果

(1) 回答を頂いた事業者

調査を依頼した 33 事業者（末端給水 32 事業者＋用水供給 1 事業者）全てから回答を頂いた。回答を頂いた事業者の位置関係を図 3 に、最大震度を表 9 に示す。

【図 3 回答を頂いた事業者の位置関係】



【表 9 回答を頂いた事業者の最大震度：震度については日本気象協会 HP 参照】

府県名	対象事業者（市町村名）			
大阪府	【震度 6 弱】 高槻市 茨木市 枚方市 箕面市 大阪市 大阪広域(企)	【震度 5 強】 豊中市 吹田市 摂津市 寝屋川市 交野市 島本町	【震度 5 弱】 豊能町 池田市 守口市 大東市	【震度 4】 門真市
京都府	【震度 5 強】 京都市 亀岡市 長岡京市 大山崎町 八幡市		【震度 5 弱】 向日市 城陽市 京田辺市 井出町 精華町	
奈良県	【震度 4】 奈良市 生駒市			
兵庫県	【震度 5 弱】 尼崎市 西宮市 川西市 伊丹市			

(2) アンケート結果

(2-1-1)断水件数とその理由について

今回の地震の影響で 32 市町村（末端給水 32 事業者）のうち、断水を伴ったのは 3 市町村で最大約 9 万 5,000 戸に断水の被害が生じ、震災 2 日後には断水は解消された。その詳細を以下に示す。

【表 10 断水件数等集計表】

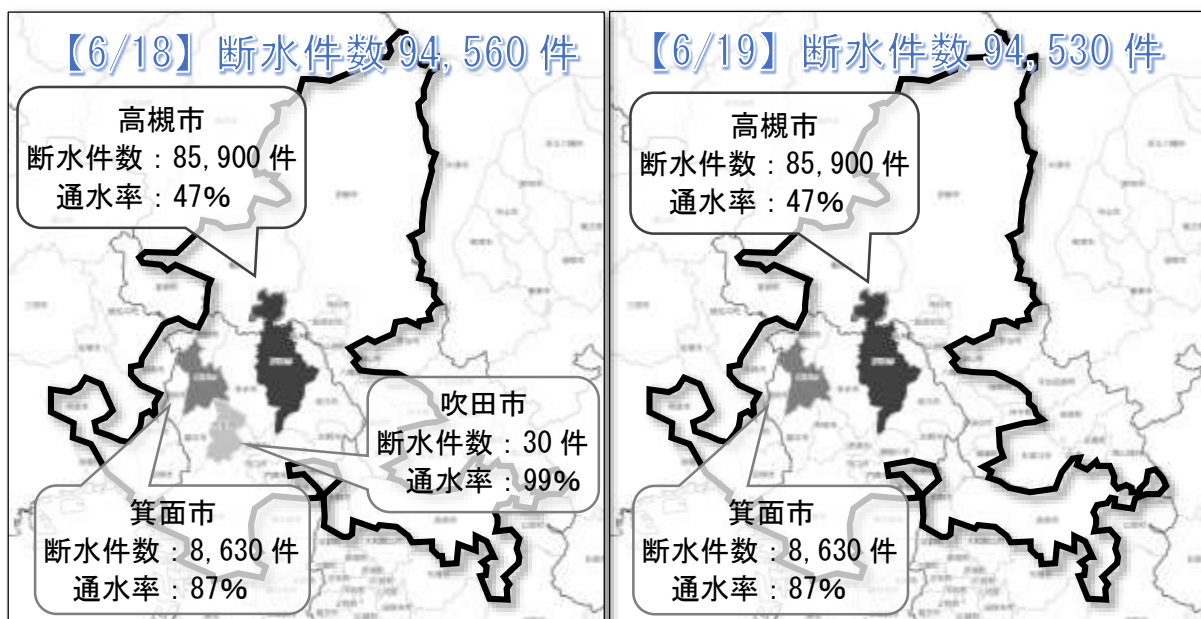
都道府県名	市町村名		6 月 18 日 震災当日	6 月 19 日 震災翌日	6 月 20 日 震災 2 日後
大阪府	高槻市	断水件数 通水率(%)	85,900 件 (47%)	85,900 件 (47%)	0 件 (100%)
	箕面市	断水件数 通水率(%)	8,630 件 (87%)	8,630 件 (87%)	0 件 (100%)
	吹田市	断水件数 通水率(%)	30 件 (99%)	0 件 (100%)	0 件 (100%)
【合計】		断水件数	94,560 件	94,530 件	0 件

$$\text{※ 通水率(％)} = \frac{\text{給水戸数} - \text{断水件数}}{\text{給水戸数}} \times 100$$

【表 11 断水した理由一覧表】

都道府県名	市町村名	断水した理由
大阪府	高槻市	・大阪広域水道企業団からの受水が停止したため
	箕面市	・大阪広域水道企業団からの受水が停止したため ・市内配水管路が破損したため
	吹田市	・市内配水管路が破損したため

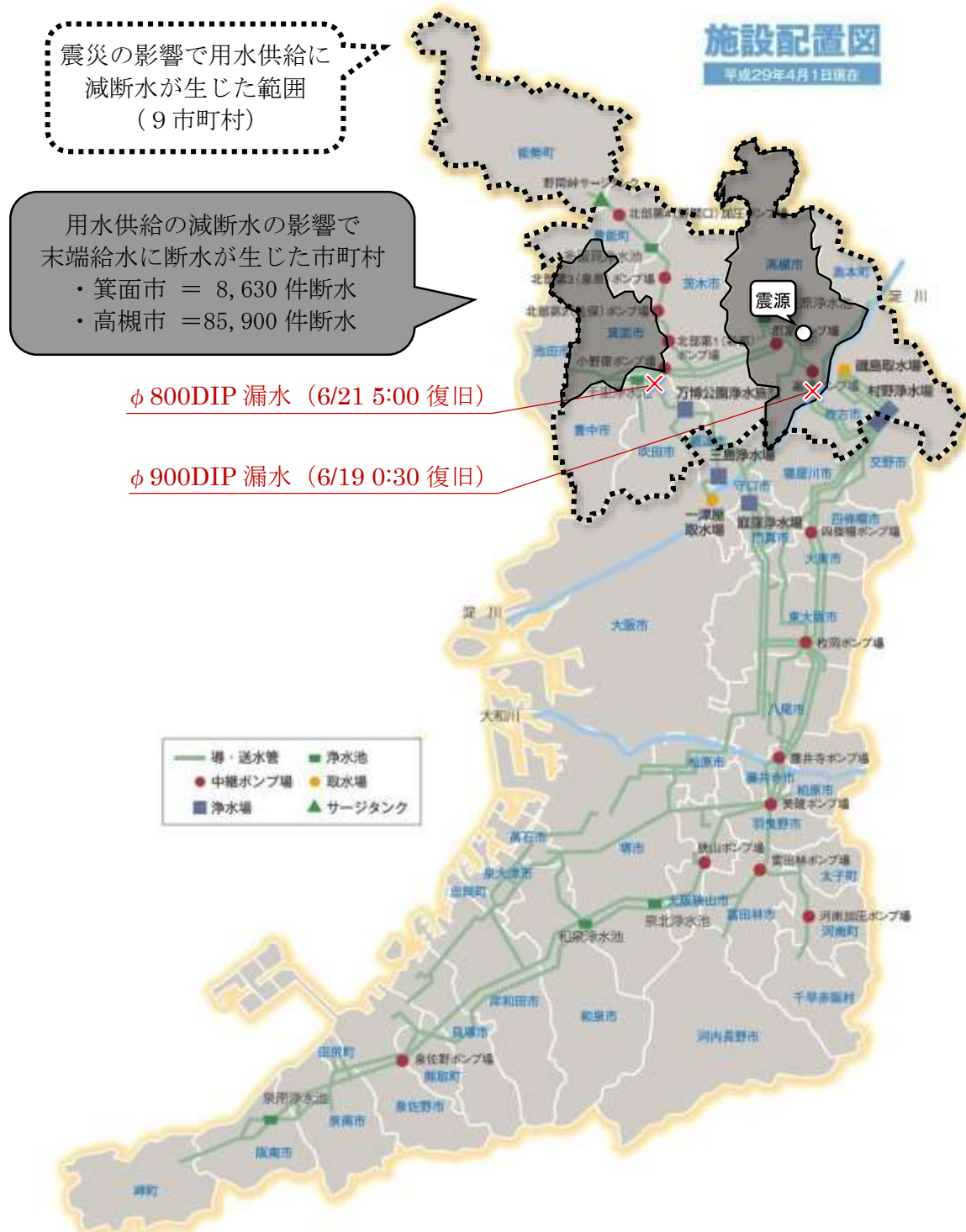
【図 4 平成 30 年 6 月 18 日・19 日の断水分布図】



前ページから読み取れるように、今回の震災において、大阪広域水道企業団からの用水供給の減断水が広域的な断水の要因となった。ここで、大阪広域水道企業団の用水供給の減断水について言及する。

大阪広域水道企業団は地震の影響で、9市町村（茨木市、高槻市、島本町、箕面市、吹田市、豊中市、豊能町、能勢町、枚方市）への用水供給に減断水が生じた。（図5参照）

【図5 大阪広域水道企業団の施設配置図と用水供給の減断水範囲】



(2-1-2) 稼動した給水車の台数について

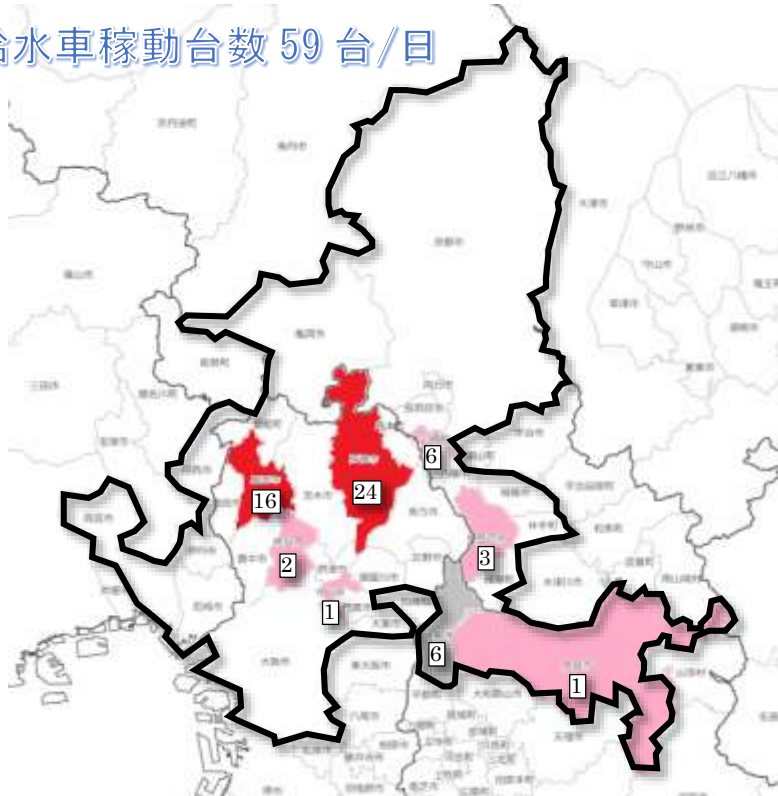
震災当日と翌日の2日間にわたり、断水や濁水対応のための応急給水活動として、のべ117台の給水車が稼動した。その詳細を以下に示す。

【表 12 給水車稼動台数集計表】

都道府県名	市町村名	6月18日 震災当日	6月19日 震災翌日	6月20日 震災2日後	【合計】
大阪府	高槻市	24 台/日	33 台/日	0 台/日	57 台
	箕面市	16 台/日	19 台/日	0 台/日	35 台
	吹田市	2 台/日	0 台/日	0 台/日	2 台
	守口市	1 台/日	1 台/日	0 台/日	2 台
	門真市	0 台/日	1 台/日	0 台/日	1 台
	豊能町	0 台/日	1 台/日	0 台/日	1 台
京都府	京田辺市	3 台/日	0 台/日	0 台/日	3 台
	大山崎町	6 台/日	0 台/日	0 台/日	6 台
奈良県	奈良市	1 台/日	3 台/日	0 台/日	4 台
	生駒市	6 台/日	0 台/日	0 台/日	6 台
【合計】		59 台/日	58 台/日	0 台/日	117 台

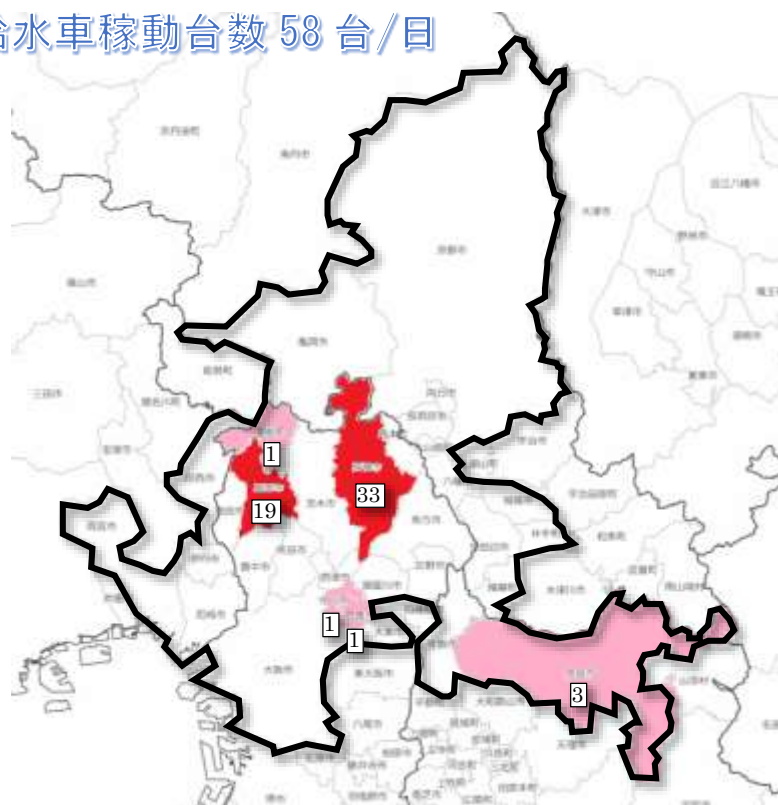
【図6 平成30年6月18日（震災当日）の給水車稼働分布図】

給水車稼働台数 59 台/日



【図7 平成30年6月19日（震災翌日）の給水車稼働分布図】

給水車稼働台数 58 台/日

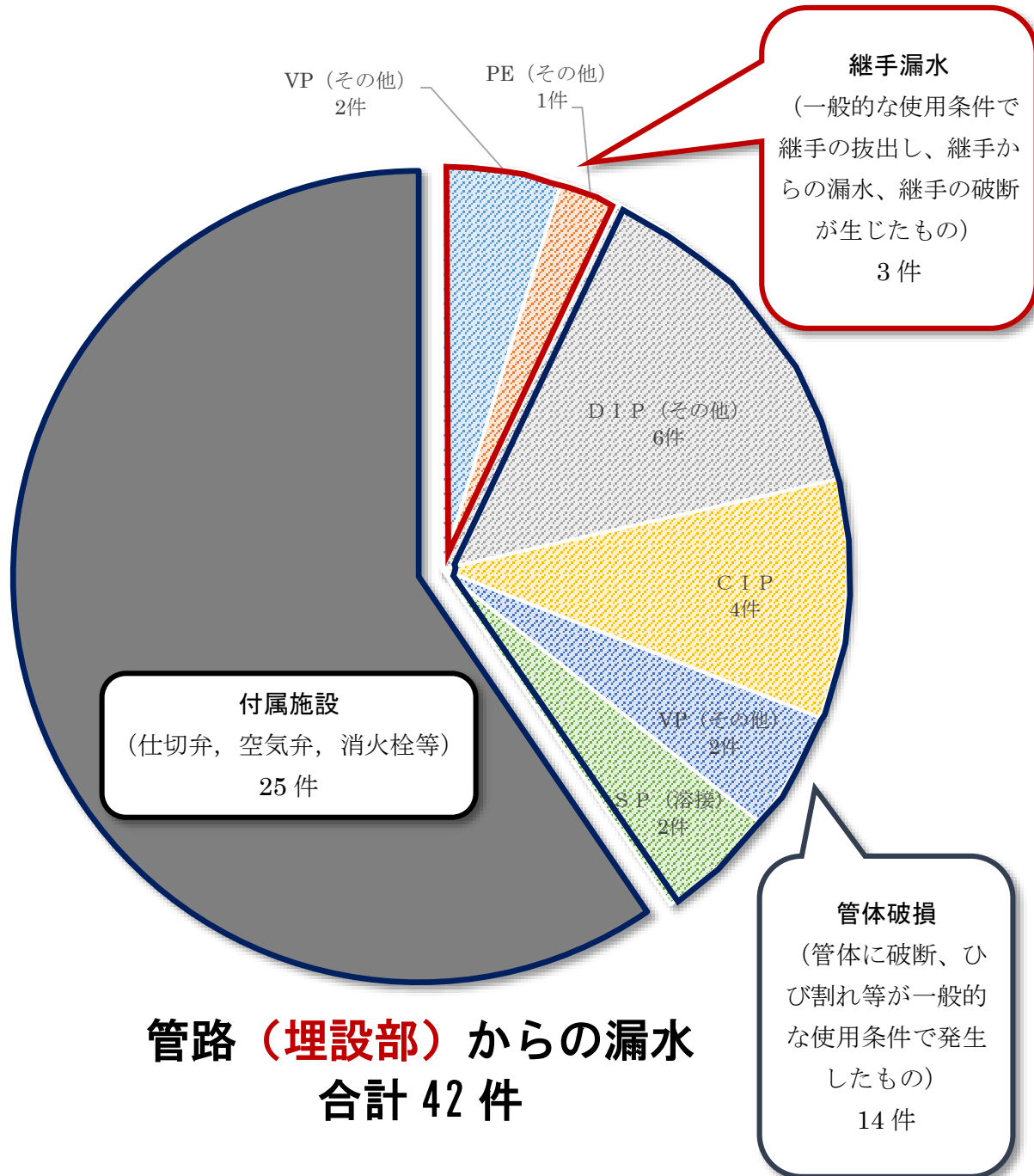


(2-2-1) 管路（導・送・配水管）における埋設部の被害状況について

33 事業者の管路における埋設部からの漏水件数は、42 件となった。

グラフ 1 に、その被害概要を掲載する。

【グラフ 1 管路（埋設部）における被害形態別及び管種継手別 被害状況】



次に、管路における埋設部からの漏水件数 42 件の詳細を被害形態別に表 13 に示す。

【表 13 管路における埋設部からの漏水被害 一覧表】

①継手漏水（一般的な使用条件で継手の抜出し、継手からの漏水、継手の破断が生じたもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
1	配水管	VP（その他）	75	S51	①	C	地震による継手漏水
2	配水管	PE（その他）	40	H3	①	C	地震による継手漏水
3	配水管	VP（その他）	25	S31	①	C	地震による継手漏水

《表中の記号について》

管種	継手種類	表記
铸铁管		C I P
ダクトイル铸铁管	耐震型継手	D I P（耐）
	K 型継手等かつ良地盤	D I P（K 良）
	上記以外（A,T,K 型等）	D I P（※）
鋼管	溶接継手	S P（溶接）
	その他継手	S P（その他）
石綿セメント管		A C P
硬質塩化ビニル管	RR ロング継手	V P（RR ロング）
	RR 継手	V P（RR）
	その他継手	V P（その他）
コンクリート管		H P
鉛管		L P
ポリエチレン管	高密度熱融着継手	P E（融着等）
	その他継手	P E（その他）
ステンレス管	溶接継手	S U S（溶接）
	その他継手	S U S（その他）
その他	上記の分類にあてはまらないもの	（具体的に記入）

A：フクロジョイント等の漏水防止金具で補修
B：溶接により補修
C：漏水部を撤去し、継輪等で補修
D：仮設配管で対応
E：その他（備考欄に記載）

①：地震動
②：周辺地盤の崩落
③：液状化
④：その他（備考欄に記載）

②管体破損（管体に破断、ひび割れ等が一般的な使用条件で発生したもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設 年度	被害 要因	応急 対応	被害状況・応急対応等
4	送水管	DIP（その他）	900	S38	①	C	管体の破損により漏水。 継輪等で補修。
5	送水管	DIP（その他）	800	S40	①	C	管体の破損により漏水。 継輪等で補修。
6	配水管	DIP（その他）	600	S41	①	E	地震による管体破損
7	送水管	SP（溶接）	400	S44	①		調査中
8	配水管	SP（溶接）	400	S42	④	A	クランプによる仮修繕。後日、本修繕。
9	配水管	CIP	300	S48	①		本管フランジ部より漏水。仕切弁閉にて対応
10	送水管	CIP	300	S37	①	E	管体の破損により漏水。 休止管のため1次バルブで止水。
11	配水管	CIP	200	S39	①	A	割継輪による仮修繕。後日、本修繕。
12	配水管	DIP（その他）	150	S48	①		断水影響範囲に個別に広報し、即日断水し、復旧を行う。
13	配水管	DIP（その他）	100	S48	①	C	地震による管体破損
14	配水管	DIP（その他）	75	S52	①	C	地震による管体破損
15	配水管	CIP	75	S40	①	E	管体からの漏水。制水弁で止水。
16	配水管	VP（その他）	50	不明	①	A	管体の割れ。ジョイントで補修。
17	配水管	VP（その他）	50	S47	①	C	濁水発生により給水作業 10L ポリタンクを 10 個

③付属施設（仕切弁、空気弁、消火栓等の被害）

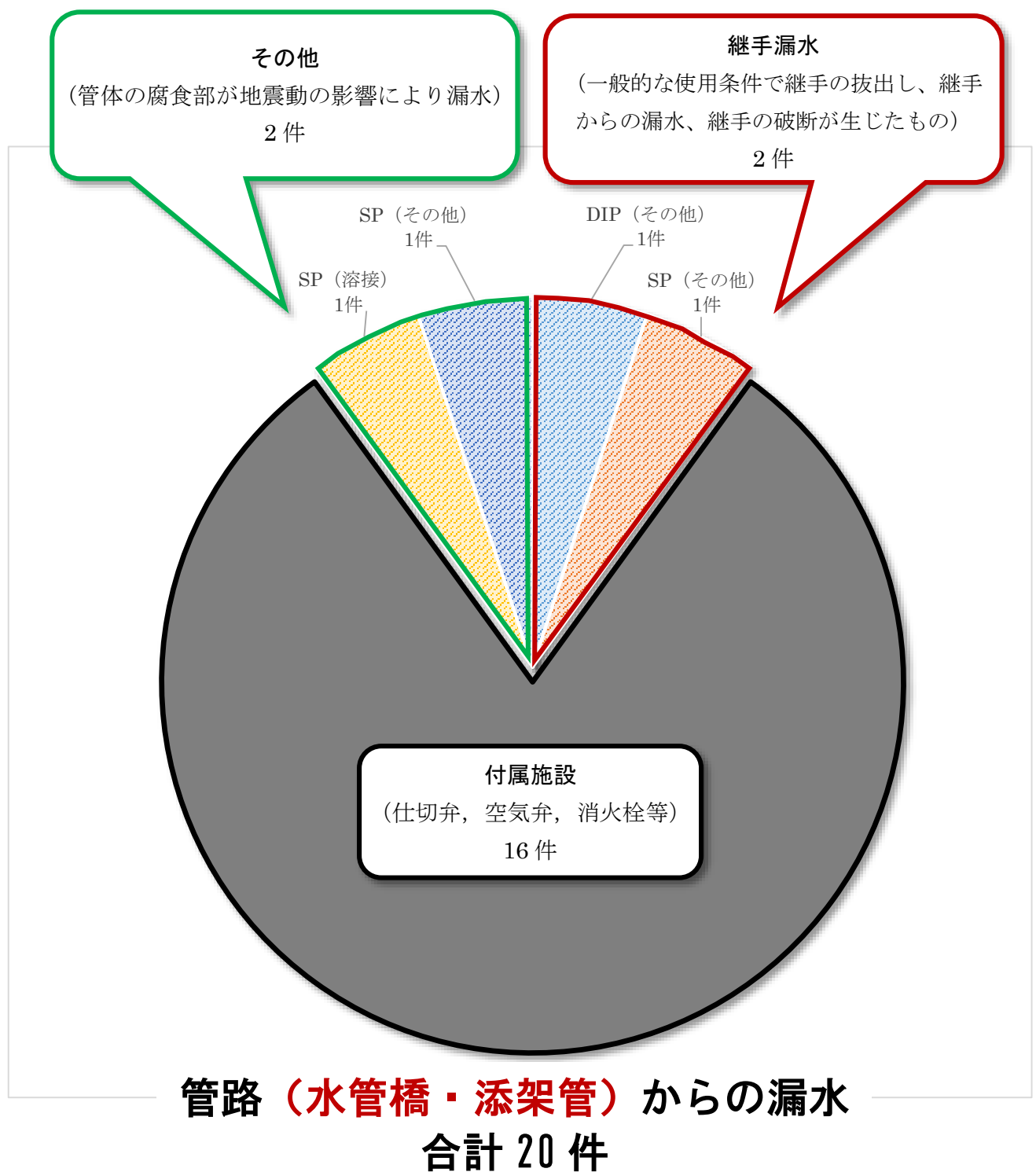
番号	区分	管種継手	口径	布設 年度	被害 要因	応急 対応	被害状況・応急対応等
18	送水管	DIP（その他）	2200	S55	①	E	空気弁取り替え
19	配水管	DIP（その他）	1100	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
20	配水管	DIP（その他）	1100	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
21	配水管	SP（溶接）	1000	不明	④	E	フランジ丁字部からの漏水。制水弁で止水。
22	送水管	DIP（その他）	800	H5	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
23	配水管	DIP（その他）	800	S58	①		空気弁より漏水。補修弁で止水
24	配水管	DIP（その他）	800	S59	①		空気弁より漏水。補助弁で止水も、漏水あり。後日、掘削工事
25	配水管	DIP（その他）	800	S58	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
26	配水管	DIP（その他）	700	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
27	送水管	DIP（K 良）	600	H8	①	A	空気弁下の補修弁 1 次側フランジ部より漏水。
28	送水管	DIP（耐）	600	H18	①		空気弁より漏水
29	配水管	DIP（耐）	500	H18	①		空気弁本体（遊動弁体）で破損漏水補修弁で止水後、本体取替え
30	配水管	DIP（その他）	500	S50	①	E	空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水。
31	配水管	DIP（K 良）	500	H2	①	E	空気弁本体（遊動弁体）不具合による漏水、補修弁で止水
32	配水管	DIP（耐）	400	H8	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
33	送水管	DIP（耐）	400	H20	①		空気弁本体から漏水、補修弁で止水。
34	配水管	DIP（耐）	400	H10	①	E	空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水。
35	配水管	DIP（その他）	300	H9	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
36	配水管	DIP（その他）	300	H9	①		地震動による仕切弁グランド部からの漏水。仕切弁開閉にて止水仮処置。
37	配水管	DIP（その他）	75	H15	①	E	補修弁にて止水
38	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁より一次側のフランジ部の漏水であったため、フランジ部の再接続
39	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁にて止水
40	配水管	DIP（その他）	75	S62	①	E	補修弁にて止水
41	配水管	DIP（その他）	75	H11	①	E	補修弁にて止水
42	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁より一次側のフランジ部の漏水であったため、フランジ部の再接続

(2-2-2) 管路（導・送・配水管）における水管橋・添架管の被害状況について

33 事業者の管路における水管橋・添架管からの漏水件数は、20 件となった。

グラフ 2 に、その被害概要を掲載する。

【グラフ 2 管路（水管橋・添架管）における被害形態別及び管種継手別 被害状況



次に、管路における水管橋・添架管からの漏水件数 20 件の詳細を被害形態別に表 14 に示す。

【表 14 管路における水管橋・添架管からの漏水被害 一覧表】

①継手漏水（一般的な使用条件で継手の抜出し、継手からの漏水、継手の破断が生じたもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
1	配水管	DIP（その他）	300	S47	①		漏水箇所を含む区域を断水
2	配水管	SP（その他）	100	S44	①	A	添架管の継ぎ手より漏水

②付属施設（仕切弁、空気弁、消火栓等の被害）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
3	送水管	SP（溶接）	1200	S39	①	E	空気弁本体の破損により漏水
4	送水管	SP（溶接）	1200	S39	①	E	空気弁下の丸ハンドル仕切弁で止水
5	配水管	SP（溶接）	900	H6	①	E	空気弁本体の破損により漏水
6	配水管	SP（その他）	500	S43	①		空気弁下の丸ハンドル仕切弁で止水
7	配水管	SP（その他）	500	S30	①		空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水
8	送水管	SP（溶接）	500	S58	①	E	水管橋の双口空気弁内部不良による漏水
9	配水管	SUS（溶接）	450	H8	①		空気弁からの漏水
10	配水管	SUS（溶接）	450	H8	①		空気弁本体（遊動弁体）不具合による漏水。補修弁で止水
11	配水管	SP（溶接）	400	H6	①	E	空気弁からの漏水
12	配水管	SP（溶接）	300	S40	③		空気弁からの漏水
13	配水管	DIP（その他）	300	S61	①		空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水
14	配水管	SP（溶接）	300	S54	①	E	弁体より漏水していた
15	配水管	DIP（その他）	200	H17	①		補修弁を閉めて空気弁を新品と交換
16	配水管	CIP	150	S43	①		空気弁からの漏水
17	配水管	DIP（その他）	75	S60	①	E	橋梁添架管の空気弁より漏水
18	配水管	DIP（その他）	75	S47	①	E	修繕作業の実施

③その他（管体の腐食部が地震動の影響により漏水）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
19	導水管	SP（溶接）	600	S55	①	A	管本体上部の腐食孔から漏水
20	配水管	SP（その他）	300	S56	④	A	管路の腐食による漏水

(2-3) 施設（浄水場や配水池等の構造物および設備）の被害状況について

33 事業者の施設（浄水場や配水池等の構造物および設備）からの被害件数は、20 件となった。「①水道システム直接の被害箇所（水生産等の施設機能に係わる箇所）②それ以外の被害箇所（窓ガラスの破損や建物外壁のクラック等、水道システムに影響がない箇所）」に分類し掲載する。

【表 15 施設における被害 一覧表】

①水道システム直接の被害箇所（水生産等の施設機能に係わる箇所）

番号	場名	施設名	被害箇所	被害状況・応急対応等
1	A 浄水場	5～10 号ろ過池	ろ過池接合部	破断・ひび割れ。コーキングで対応。
2	B 受水場	水質モニター設備	水質モニターサンプリング配管の破損による漏水	配管破損による漏水。一次側仕切弁閉により復旧。
3	C 浄水場	2 号配水池	配水池流入管 φ 300 mm の流入口	亀裂による漏水、1 号配水池のみで運用し、浄水場は運転継続。
4	D 配水場	消毒設備	次亜注入機の配管フランジ継手	フランジ継手部のパッキンの破損による漏水が発生したため、パッキン部を応急修理し即時復旧。
5	E 受水場	送水ポンプ設備	阿武野 1 号送水ポンプ吐出弁過トルク発生	過トルク設定変更により応急対応。後日、修繕実施。
6	F 配水池	配水管設備	配水管双口式空気弁より漏水	空気弁の元弁を全閉し止水。後日、修繕実施。
7	G 配水池	受水管空気弁	空気弁用両フランジ管	両フランジ管破損により漏水。約 2 時間受水停止し、破損部復旧。
8	G 配水池	φ 700 切替弁	電動弁ベベルギア部	地震動による芯ずれのため動作不良。芯出しを行い、復旧。

②それ以外の被害箇所（窓ガラスの破損や建物外壁のクラック等、水道システムに影響がない箇所）

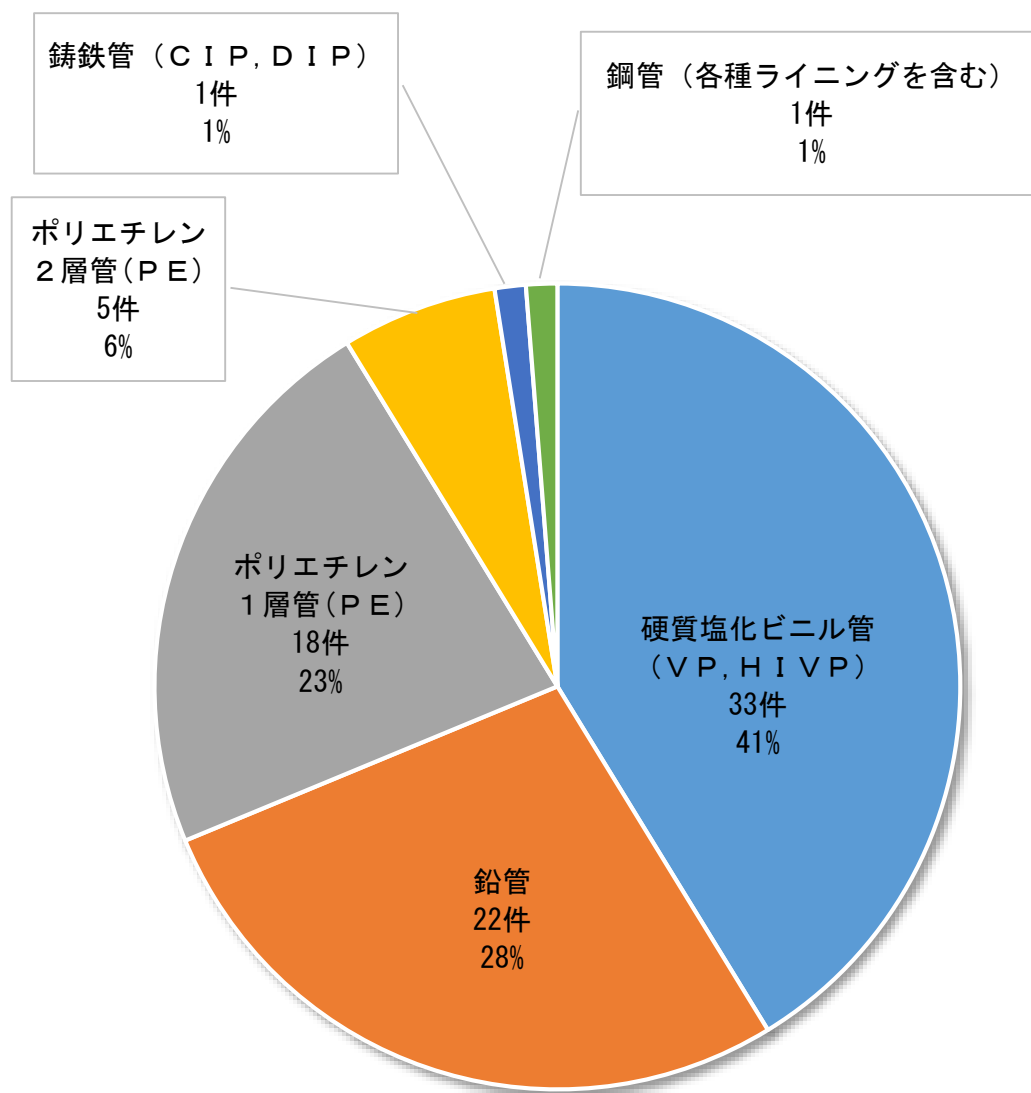
番号	場名	施設名	被害箇所	被害状況・応急対応等
9	A 浄水場	第 1 ポンプ室	消火ポンプ配管	亀裂による漏水。配管を新設して復旧。
10	A 浄水場	第 2 ポンプ室	屋上パラペット	破断・ひび割れ。業者により現状復旧。
11	A 浄水場	高度処理棟	屋上他	破断・ひび割れ。コーキングで対応。
12	A 浄水場	アクセレータ機械室	窓ガラス 2 枚	ひび割れ。テープで対応。
13	H 配水場	2 階テレメータ室	窓枠下壁	破断・ひび割れ。コーキングで対応。
14	H 配水場	2 階テレメータ室	窓ガラス 1 枚	ひび割れ。テープで対応。
15	I 浄水場	発電機室	発電機室の庇からモルタル剥離し落下	カラーコーンにて区切り、立入禁止区域とした。後日、修繕実施。
16	J 浄水場	第 3 取配水ポンプ場	窓ガラス	計 28 枚ひび割れ 現在一部ベニヤ養生で応急対応（割れ落ちている箇所もあり）
17	K 浄水場	分館	1. 窓ガラス（玄関ホール内、東側入口） 2. コンクリート壁（3 階屋上）	1. 計 2 枚ガラス破損（後日取替済み） 2. コンクリート壁の剥離
18	K 浄水場	スラッジ棟	1. 外壁（1 階詰所入口扉付近） 2. 内壁（1 階詰所入口内天井付近および 1 階から 2 階への階段） 3. 天井（1 階玄関ホール内）	1. 外壁のクラック 2. 内壁のクラック 3. 天井板のズレ
19	K 浄水場	3 - 1 系中オゾン接触池上屋	処理装置配管留めボルト	配管留めボルトの脱落（発見後修復済み）
20	L 浄水場	本館	1. 窓ガラス 2. 外壁 3. 内壁	1. 計 33 枚ひび割れ（養生テープ等で応急処置） 2. 外壁のクラック 3. 内壁のクラック

(2-4) 給水管の被害状況について

32 末端給水事業者の給水管からの被害件数は、80 件となった。ただし、公道部など水道事業者側の費用で復旧した件数を対象とした。

グラフ 3 に、管種別の被害分布図を掲載する。

【グラフ 3 給水管における管種別被害分布図】



**給水管（公道部など水道事業者側の費用で復旧）からの漏水
合計 80 件**

(2-5-1) 自由意見(対応に苦慮した点、今後の課題等)について

頂いた代表的な意見を「①濁水対応について②応急給水について③広報について④水運用について⑤対応する職員について」の5つに分類し掲載する。

①濁水対応について

対応に苦慮した点

- (1)広範囲で濁水が発生し、洗管作業の計画的な実施が困難であった。
- (2)散発的に濁り水が発生したため、市民への周知・対応に苦慮した。
- (3)濁水（赤水）がおおむね解消するまで3日間を要し、その後も末端部等で不定期に赤水発生の報告があり収束に1か月を要し、24時間体制での対応が必要であった。

②応急給水について

対応に苦慮した点

- (1)重要給水施設の受水槽への給水に苦慮した。
- (2)給水袋を町独自で備蓄していたにもかかわらず不足してしまった。

今後の課題

- (3)今後、備蓄の数量や住民自らが給水容器を平常時から備蓄することの意識づけが課題
- (4)効率的な応急給水の展開方法
- (5)給水応援を円滑に受け入れるためのマニュアルの整備が必要

③広報について

対応に苦慮した点

- (1)災害状況、応急給水及び復旧状況等の情報を、ホームページ、防災無線及び広報車による広報を行った。しかし、ホームページはアクセスが殺到し開けなくなり、防災無線は聞こえづらいという声が市民から多数寄せられた。また、インターネットを使用しない高齢者もおられたことなどから、市民への正確で迅速な情報提供に苦慮した。これらのこともあり、電話での問い合わせが殺到し、その対応に複数の職員が長時間従事することを余儀なくされた。
- (2)広報活動においては、その活動範囲（濁水エリア）の決定に時間を要し、結果的に初動に遅れが生じ周知が遅れたことにより苦情が多数寄せられ、また高齢者世帯などは給水拠点への移動手段が確保できない為、対応の苦情が寄せられた。
- (3)SNS等で口コミや誤った情報が拡散することにより、市民に混乱が生じ、水道部職員の業務に支障をきたした。

④水運用について

対応に苦慮した点

- (1)洗管作業による放流で対象エリアの施設能力に余裕が全くなかったため、放流量と放流箇所のバランス調整に苦慮した。

今後の課題

- (2)供給元の大阪広域水道企業団側の断水が起きたことで受水が不可となった配水場があったが、被害のなかった企業団別系統からの切り替えができたことで受水することができた。緊急時の切り替え作業のマニュアルは作成済みであったが、日頃からの訓練等で慣れておく必要があると感じた。
- (3)被害状況をもとに、断水エリア及び戸数を迅速に見込むため、平素から配水区の内訳を住居表示単位で詳細に把握しておくことが必要。さらに、断水エリア及び戸数、断水までの見込み時間を迅速に算出することが必要。このことは、断水のおそれがある地域とおそれがない地域を迅速に広報するためにも重要。

その他

- (4)前年度に管網解析システムを導入していたため、流方向等洗管作業の基礎となる部分がデータ化されたことにより、情報共有や洗管箇所等効果的な地点の絞り込みが可能となり、技術の継承が困難な「経験からの判断」という部分をある程度補うことができた。

⑤対応する職員について

対応に苦慮した点

- (1)酷暑の中での対応が必要となったことから担当職員の体調、健康管理にも問題があった。
- (2)洗管作業に従事できる仕切弁や消火栓の操作経験者が6名程度であったが、苦情処理等の対応も迫られ機敏な対応が困難であった。
- (3)住民への広報や応急給水の準備などを行う上で、送水の復旧目途について適格な判断が必要となった。

⑤対応する職員について（前ページからの続き）

今後の課題について

- (4)震災が通勤時間帯のため、公共交通機関に影響があり、職場に到着できない職員が相当数いたことから、更に大きい被害が発生していた場合には、水道施設にも損壊が生じ、復旧のための人員を確保することは困難であったと考える。加えて、今回、近隣都市の2市町から応援要請を受けたが、被害が甚大であった場合には、初動対応に必要な人員を十分に確保できなかった可能性が高い。速やかに初動対応を開始するためには、普段から緊急対応を行う所属だけでなく、全ての所属の職員が緊急時の参集体制や、各所属における緊急時に優先度の高い業務について認識する必要がある。
- (5)災害を対応する人員については、今までは自市職員配置を想定した計画やマニュアルを考えがちであったが、災害時には自市職員だけでは対応が困難であるため、今後は広域連携で他自治体の職員等の応援も視野にいれた対応計画・要員配置を考えていく必要がある。
- (6)応援要請に迅速に対応するための他都市応援隊体制の事前設定、及び応援隊装備品の整備

その他

- (7)本市水道部は日ごろから、災害時を想定した行動マニュアルを定め、各担当部で情報共有してきたため、そのマニュアルから大きく逸脱することなく復旧活動や応急給水活動を行うことが出来、結果的に最短時間で安全宣言を出せたものとする。

(2-5-2) 被災状況の写真について

ご提供いただいた写真について「①埋設部配管の被害写真②水管橋・添架管の被害写真③施設の被害写真」の3つに分類し掲載する。

①埋設部配管の被害写真

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
9	送水管	DIP（その他）	900	S38	①	C	管体の破損により漏水。 継輪等で補修。
10	送水管	DIP（その他）	800	S40	①	C	管体の破損により漏水。 継輪等で補修。
15	送水管	CIP	300	S37	①	E	管体の破損により漏水。 休止管のため1次バルブで止水。
23	送水管	DIP（その他）	2200	S55	①	E	空気弁取り替え

①－9：φ900DIP（管体破損）



①－10：φ800DIP（管体破損）



①-15 : ϕ 300CIP (管体破損)



①-23 : ϕ 2200DIP (空気弁から漏水)



【空気弁から漏水】
補修弁で止水を試み
るが、止水できず。

【補修弁の状況】
キーを操作するが空回りしてしまう

ベベルギヤと軸との伝達部で軸が
破壊されている



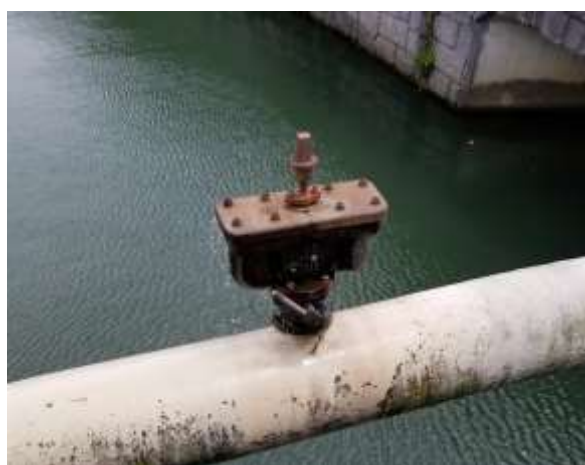
②水管橋・添架管の被害写真

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
3	送水管	SP（溶接）	1200	S39	①	E	空気弁本体の破損により漏水
9	配水管	SUS（溶接）	450	H8	①		空気弁からの漏水
13	配水管	DIP（その他）	300	S61	①		空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水
15	配水管	DIP（その他）	200	H17	①		補修弁を閉めて空気弁を新品と交換

②-3：φ1200SP（空気弁から漏水）



②-9：φ450 SP（空気弁から漏水）



②-13：φ300DIP（空気弁から漏水）



②-15：φ200DIP（空気弁から漏水）



③施設の被害写真

番号	場名	施設名	被害箇所	被害状況・応急対応等
8	G 配水池	φ 700 切替弁	電動弁ベベルギア部	地震動による芯ずれのため動作不良。芯出しを行い、復旧。
20	L 浄水場	本館	1. 窓ガラス 2. 外壁 3. 内壁	1. 計 33 枚ひび割れ（養生テープ等で応急処置） 2. 外壁のクラック 3. 内壁のクラック

③-8（電動弁ベベルギア部）



③-20（外壁にクラック）



埋設部からの漏水被害（番号 1～42）

①継手漏水（一般的な使用条件で継手の抜出し、継手からの漏水、継手の破断が生じたもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
1	配水管	VP（その他）	75	S51	①	C	地震による継手漏水
2	配水管	PE（その他）	40	H3	①	C	地震による継手漏水
3	配水管	VP（その他）	25	S31	①	C	地震による継手漏水

②管体破損（管体に破断、ひび割れ等が一般的な使用条件で発生したもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
4	送水管	DIP（その他）	900	S38	①	C	管体の破損により漏水。継輪等で補修。
5	送水管	DIP（その他）	800	S40	①	C	管体の破損により漏水。継輪等で補修。
6	配水管	DIP（その他）	600	S41	①	E	地震による管体破損
7	送水管	SP（溶接）	400	S44	①		調査中
8	配水管	SP（溶接）	400	S42	④	A	クランプによる仮修繕。後日、本修繕。
9	配水管	CIP	300	S48	①		本管フランジ部より漏水。仕切弁閉にて対応
10	送水管	CIP	300	S37	①	E	管体の破損により漏水。休止管のため1次バルブで止水。
11	配水管	CIP	200	S39	①	A	割継輪による仮修繕。後日、本修繕。
12	配水管	DIP（その他）	150	S48	①		断水影響範囲に個別に広報し、即日断水。復旧を行う。
13	配水管	DIP（その他）	100	S48	①	C	地震による管体破損
14	配水管	DIP（その他）	75	S52	①	C	地震による管体破損
15	配水管	CIP	75	S40	①	E	管体からの漏水。制水弁で止水。
16	配水管	VP（その他）	50	不明	①	A	管体の割れ。ジョイントで補修。
17	配水管	VP（その他）	50	S47	①	C	漏水発生により給水作業10Lポリタンクを10個

③付属施設（仕切弁、空気弁、消火栓等の被害）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
18	送水管	DIP（その他）	2200	S55	①	E	空気弁取り替え
19	配水管	DIP（その他）	1100	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
20	配水管	DIP（その他）	1100	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
21	配水管	SP（溶接）	1000	不明	①	E	フランジ丁字部からの漏水。制水弁で止水。
22	送水管	DIP（その他）	800	H5	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
23	配水管	DIP（その他）	800	S58	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
24	配水管	DIP（その他）	800	S59	①		空気弁より漏水。補助弁で止水も、漏水あり。後日、既倒工事
25	配水管	DIP（その他）	800	S58	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
26	配水管	DIP（その他）	700	S44	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
27	送水管	DIP（K良）	600	H8	①	A	空気弁下の補修弁1次側フランジ部より漏水。
28	送水管	DIP（耐）	600	H18	①		空気弁より漏水
29	配水管	DIP（耐）	500	H18	①		空気弁本体（遊動弁体）で破損漏水補修弁で止水後、本体取替え

30	配水管	DIP（その他）	500	S50	①	E	空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水。
31	配水管	DIP（K良）	500	H2	①	E	空気弁本体（遊動弁体）不具合による漏水。補修弁で止水
32	配水管	DIP（耐）	400	H8	①		空気弁より漏水。補助弁で止水
33	送水管	DIP（耐）	400	H20	①		空気弁本体から漏水。補修弁で止水。
34	配水管	DIP（耐）	400	H10	①	E	空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水。
35	配水管	DIP（その他）	300	H9	①		地震動による空気弁フロート部からの漏水。副弁閉止にて仮処置。
36	配水管	DIP（その他）	300	H9	①		地震動による仕切弁グランド部からの漏水。仕切弁閉止にて止水仮処置。
37	配水管	DIP（その他）	75	H15	①	E	補修弁にて止水
38	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁より一次側のフランジ部の漏水であったため、フランジ部の再接続
39	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁にて止水
40	配水管	DIP（その他）	75	S62	①	E	補修弁にて止水
41	配水管	DIP（その他）	75	H11	①	E	補修弁にて止水
42	配水管	DIP（その他）	75	H23	①	E	補修弁より一次側のフランジ部の漏水であったため、フランジ部の再接続

【凡例】	継手漏水	管体破損	付属設備	その他
埋設部	1~3	4~17	18~42	
水管橋・添架管部	1~2		3~18	19~20

震源からの距離 半径 40km

府県名	回答事業者（市町村名）
大阪府	高槻市 枚方市 吹田市 寝屋川市
	摂津市 大東市
	豊能町 箕面市 交野市 島本町
	門真市 豊中市
	池田市 守口市 茨木市 大阪市
	大阪広域水道企業団
京都府	八幡市 精華町 井手町 京都市
	城陽市 京田辺市
	亀岡市 長岡京市 向日市 大山崎町
奈良県	奈良市 生駒市
兵庫県	尼崎市 西宮市 川西市 伊丹市
合計	33事業者（32市町村＋1企業団）

水管橋・添架管からの漏水被害（番号 1～20）

①継手漏水（一般的な使用条件で継手の抜出し、継手からの漏水、継手の破断が生じたもの）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
1	配水管	DIP（その他）	300	S47	①		漏水箇所を含む区域を断水
2	配水管	SP（その他）	100	S44	①	A	添架管の継ぎ手より漏水

②付属施設（仕切弁、空気弁、消火栓等の被害）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
3	送水管	SP（溶接）	1200	S39	①	E	空気弁本体の破損により漏水
4	送水管	SP（溶接）	1200	S39	①	E	空気弁下の丸ハンドル仕切弁で止水
5	配水管	SP（溶接）	900	H5	①	E	空気弁本体の破損により漏水
6	配水管	SP（その他）	500	S43	①		空気弁下の丸ハンドル仕切弁で止水
7	配水管	SP（その他）	500	S30	①		空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水
8	送水管	SP（溶接）	500	S58	①	E	水管橋の取口空気弁内部不具合による漏水

9	配水管	SUS（溶接）	450	H8	①		空気弁からの漏水
10	配水管	SUS（溶接）	450	H8	①		空気弁本体（遊動弁体）不具合による漏水。補修弁で止水
11	配水管	SP（溶接）	400	H6	①	E	空気弁からの漏水
12	配水管	SP（溶接）	300	S40	③		空気弁からの漏水
13	配水管	DIP（その他）	300	S61	①		空気弁フロート部からの漏水。補修弁で止水
14	配水管	SP（溶接）	300	S54	①	E	弁体より漏水していた
15	配水管	DIP（その他）	200	H17	①		補修弁を閉めて空気弁を新品と交換
16	配水管	CIP	150	S43	①		空気弁からの漏水
17	配水管	DIP（その他）	75	S60	①	E	橋梁添架管の空気弁より漏水
18	配水管	DIP（その他）	75	S47	①	E	修繕作業の実施

③その他（管体の腐食部が地震動の影響により漏水）

番号	区分	管種継手	口径	布設年度	被害要因	応急対応	被害状況・応急対応等
19	送水管	SP（溶接）	600	S55	①	A	管本体上部の腐食孔から漏水
20	配水管	SP（その他）	300	S56	①	A	管路の腐食による漏水