

平成 30 年（2018 年）7 月豪雨
水道施設被害状況調査報告書

令和 3 年 1 月

厚生労働省医薬・生活衛生局水道課

公益社団法人 日本水道協会

目次

1章	はじめに	2
1.1	概要	2
1.2	調査時期	2
1.3	調査対象	3
2章	平成30年7月豪雨の概要	4
2.1	降雨の状況	4
2.2	豪雨による人的・物的被害等	8
2.3	断水・摂取制限の状況	9
3章	構造物及び設備の被害状況	16
3.1	定義	16
3.2	被害の概要	17
3.3	被害事例	28
4章	管路の被害状況	61
4.1	定義	61
4.2	埋設管路の被害	62
4.3	水管橋の被害	71
4.4	浸水や土砂災害に耐えた事例	76
5章	応急対策	81
5.1	応急給水	81
5.2	応急復旧	86
5.3	広報	86
5.4	事業者による対応事例	88
6章	応援の状況	109
6.1	応援給水	109
6.2	応援復旧	110
7章	災害対策の状況	111
7.1	浸水災害対策や土砂災害対策	111
7.2	水害に関する施設整備計画等	120
7.3	危機管理マニュアル	120
7.4	自家発電設備以外のバックアップ	120
7.5	備蓄資材	121
8章	水道の水害等対策の強化に向けて	122
8.1	アンケート回答にみる課題や教訓等	122
8.2	水害等対策の強化策	124
9章	資料編	129

1章 はじめに

1.1 概要

平成 30 年度は度重なる自然災害の発生により、様々な形で水道施設が被害を受ける結果となった。これまで水道施設の整備にあたっては、特に地震対策を軸に進めてきたが、一般の災害を踏まえると、土砂災害や浸水災害、停電被害等も十分に考慮に入れ、総合的に対策を立案することが必要な状況となっている。

そこで、厚生労働省は、全国 18 道府県 80 市町村において最大 263,593 戸の断水が発生した平成 30 年 7 月豪雨（以下、「7 月豪雨」とする。）を対象に、被災情報等について、アンケート調査（被害状況調査及び応援状況調査）及び現地調査（訪問インタビュー）により収集・整理した。

これを全国の水道事業者等への提供を進めることで、施設整備や応急対策の構築をより効果的なものとし、水道の強靱化を推進するものである。

1.2 調査時期

- アンケート調査：令和元年 7 月 25 日～11 月 27 日
- 現地調査：令和元年 12 月 17 日～12 月 19 日

1.3 調査対象

1.3.1 アンケート調査

- 被害状況調査：平成 30 年 7 月豪雨の被害を受けた事業者等 計 77 事業者
(災害時に断水の発生が報告された事業者ほか、施設に被害を受けた事業者等に、都道府県を通じて回答を依頼)
- 応援状況調査：平成 30 年 7 月豪雨において他事業者の応援に職員等を派遣した事業者 計 167 事業者
(日本水道協会及び都道府県が把握する応援事業者等に、都道府県を通じて回答を依頼)

1.3.2 現地調査

現地調査（事業者に対する訪問インタビュー）の対象事業者及び実施日は以下のとおり。

表 1-1 現地調査対象事業者

事業者	対応部局	実施日
岡山県倉敷市	水道局水道総務課	12 月 17 日
広島県	企業局水道課	12 月 18 日
広島県広島市	水道局企画総務課 水道局技術部調整課 水道局技術部設備課 水道局技術部維持課	12 月 18 日
愛媛県宇和島市	水道局長 水道局給水課 水道局業務課	12 月 19 日

2章 平成 30 年 7 月豪雨の概要

2.1 降雨の状況

平成 30 年 6 月 28 日以降、華中から日本海を通過して北日本に停滞していた前線は 7 月 4 日にかけて北海道付近に北上した後、7 月 5 日には西日本まで南下してその後停滞した。また、6 月 29 日に日本の南で発生した台風第 7 号は東シナ海を北上し、対馬海峡付近で進路を北東に変えた後、7 月 4 日 15 時に日本海で温帯低気圧に変わった。

前線や台風第 7 号の影響により、日本付近に暖かく非常に湿った空気が供給され続け、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となった。

6 月 28 日から 7 月 8 日までの総降水量が四国地方で 1800mm、東海地方で 1200mm を超えるところがあるなど、7 月の月降水量平年値の 2～4 倍となる大雨となったところがあった。

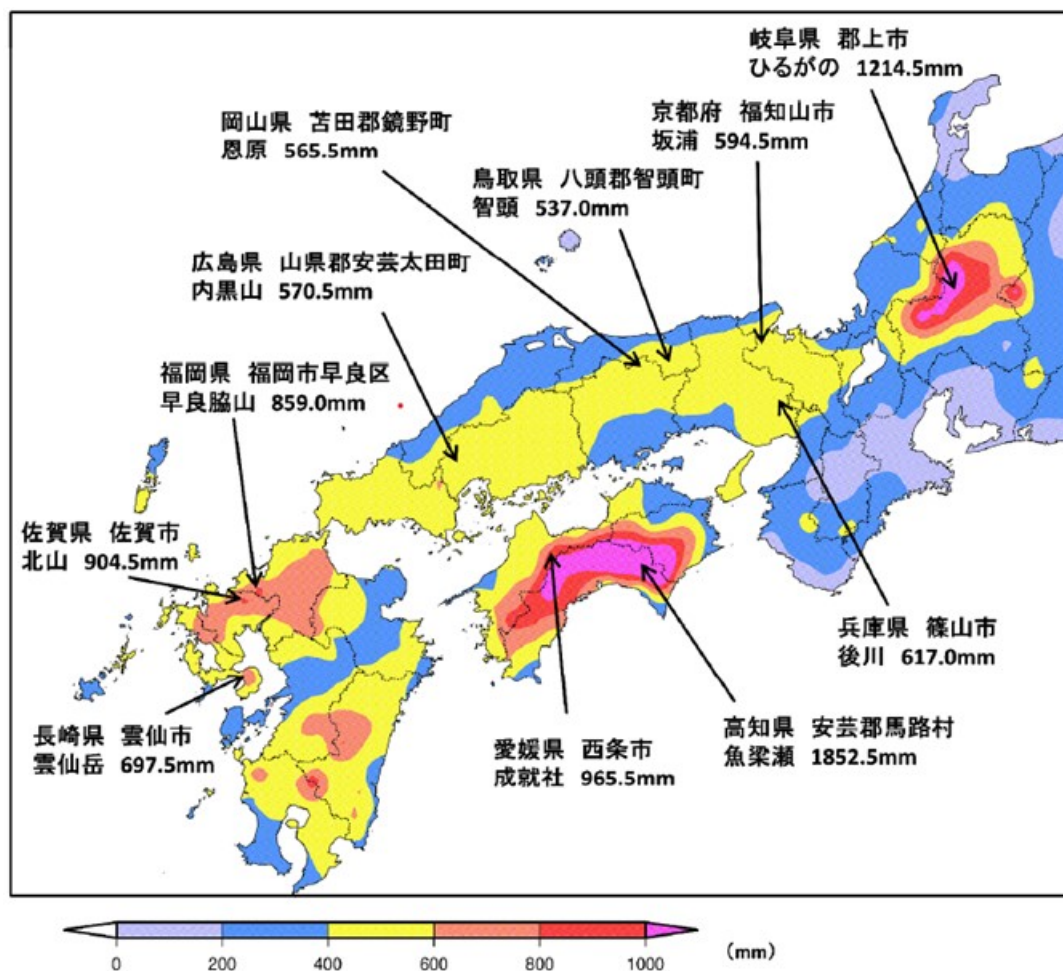


図 2-1 期間降水量分布図 (6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時)

表 2-1 期間降水量が上位の地点（6月28日0時～7月8日24時）

順位	都道府県	市町村	地点名(ヨミ)	降水量 (mm)
1	高知県	安芸郡馬路村	魚梁瀬(ヤナセ)	1852.5
2	高知県	長岡郡本山町	本山(トヤマ)	1694.0
3	高知県	香美市	繁藤(シゲトウ)	1389.5
4	徳島県	那賀郡那賀町	木頭(キトウ)	1365.5
5	高知県	香美市	大板(オオイタ)	1364.5
6	高知県	吾川郡仁淀川町	鳥形山(トリガタヤマ)	1303.0
7	岐阜県	郡上市	ひるがの(ヒルガノ)	1214.5
8	岐阜県	郡上市	長滝(ナガタキ)	1193.5
9	高知県	吾川郡仁淀川町	池川(イケガワ)	1191.5
10	岐阜県	関市	関市板取(セキスイドリ)	1161.0
11	岐阜県	本巣市	樽見(タルミ)	1142.5
12	高知県	吾川郡いの町	本川(ホンガワ)	1119.0
13	長野県	木曾郡王滝村	御嶽山(オンタケサン)	1111.5
14	徳島県	三好市	京上(キョウジョウ)	1045.0
15	高知県	高岡郡津野町	船戸(フナト)	1032.5
16	宮崎県	えびの市	えびの(エビノ)	995.5
17	愛媛県	西条市	成就社(ジヨウジユシヤ)	965.5
18	岐阜県	大野郡白川村	御母衣(ミホロ)	912.5
19	佐賀県	佐賀市	北山(ホクサン)	904.5
20	高知県	須崎市	須崎(スサキ)	899.5

これまでの梅雨前線や台風による大雨事例と比べて、今回の豪雨では、特に2日間（48時間）～3日間（72時間）の降水量が記録的に多い地域が、普段雨の少ない瀬戸内地方を含め、西日本から東海地方を中心に広い範囲に広がっていたことが大きな特徴である。

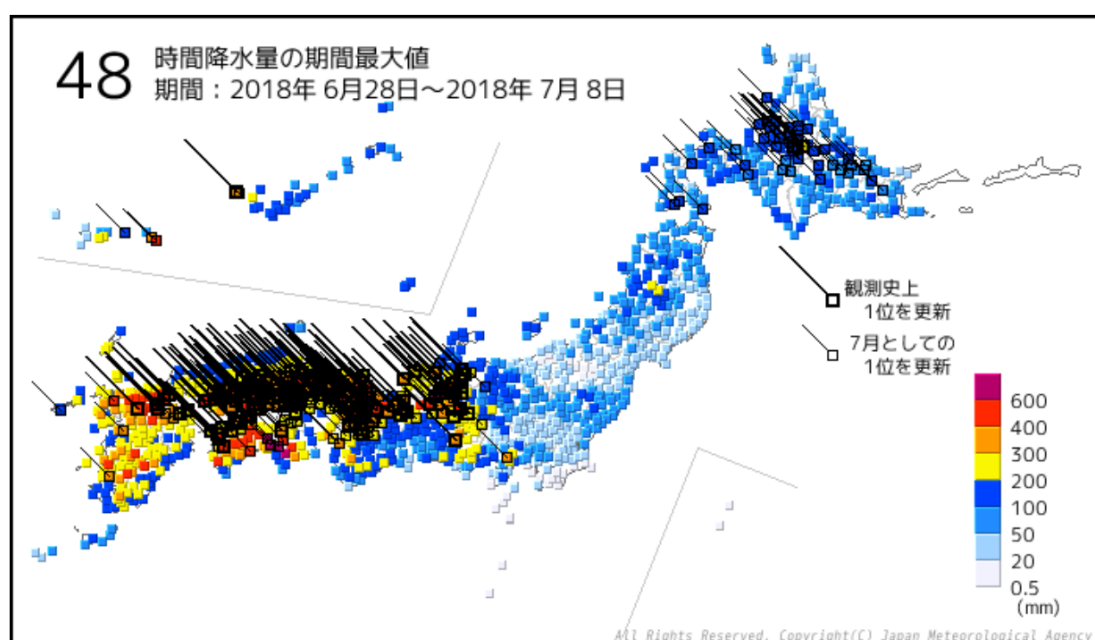


図 2-2 48 時間降水量の期間最大値の分布図（6月28日0時～7月8日24時）

この大雨について、岐阜県、京都府、兵庫県、岡山県、鳥取県、広島県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県の1府10県に特別警報が発表され、最大限の警戒が呼びかけられた。

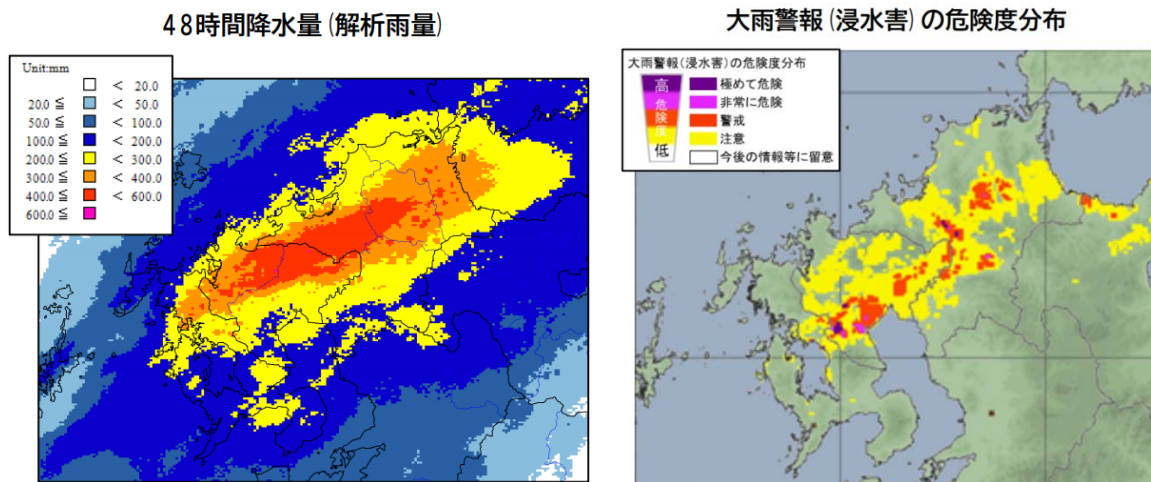


図 2-3 危険度分布 : 7 月 6 日 17 時
(福岡県、佐賀県、長崎県に大雨特別警報が発表される直前)

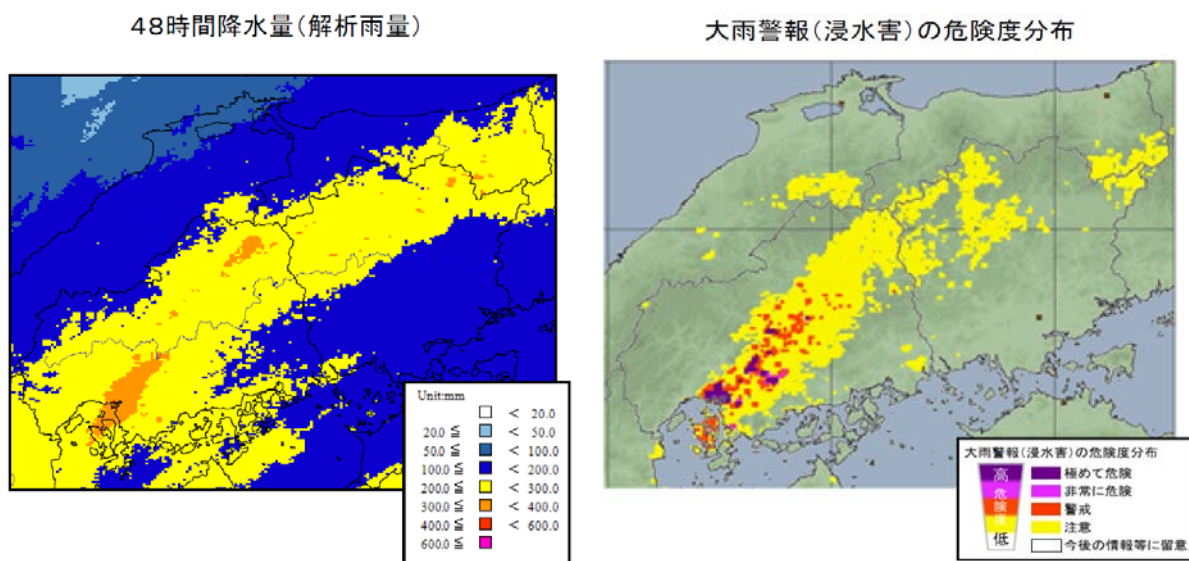
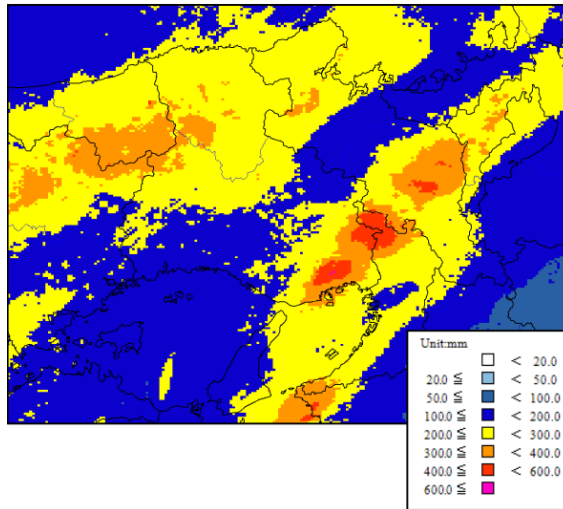


図 2-4 危険度分布 : 7 月 6 日 20 時
(広島県、岡山県、鳥取県に大雨特別警報が発表された直後)

48時間降水量 (解析雨量)



大雨警報 (浸水害) の危険度分布

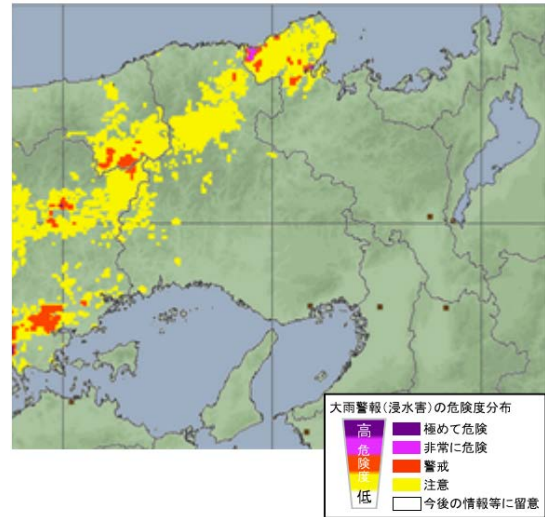
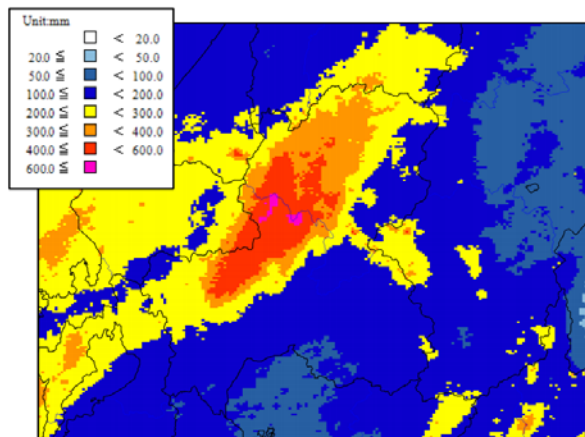


図 2-5 危険度分布 : 7 月 6 日 23 時
(京都府、兵庫県に大雨特別警報が発表された直後)

48時間降水量 (解析雨量)



大雨警報 (浸水害) の危険度分布

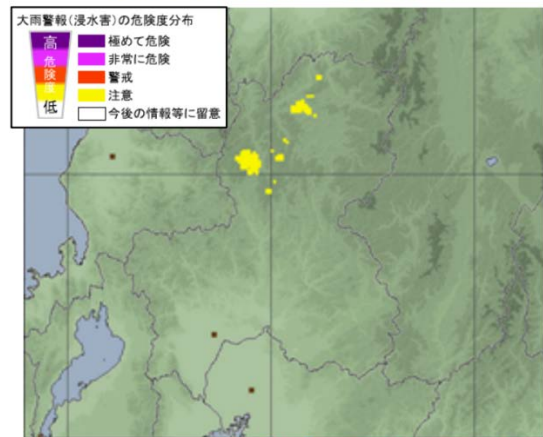


図 2-6 危険度分布 : 7 月 7 日 13 時
(岐阜県に大雨特別警報が発表された直後)

出典: 気象庁 平成 30 年 7 月 豪雨 (前線及び台風第 7 号による大雨等)
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/20180713.html>

2.2 豪雨による人的・物的被害等

表 2-2 に、平成 30 年 7 月豪雨による人的被害及び物的被害の概要を示す。人的被害は死者 237 名、負傷者 432 名である。建物被害は全壊 6,767 棟、半壊 11,243 棟であり、岡山県、広島県、愛媛県に集中している。また、床上浸水 7,173 棟、床下浸水 21,296 棟が発生している。

表 2-2 人的・物的被害

都道府県名	人的被害					住家被害					非住家被害	
	死者	行方不明者	負傷者			全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	公共建物	その他
			重傷	軽傷	程度不明							
	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟	
北海道								1	12	117		3
秋田県								1				
福島県								9				
富山県								1		3		
石川県										9		
福井県								4	3	18		2
長野県									1	19		
岐阜県	1		2	1	12	236	5	83	418			57
静岡県										4		
愛知県									1	11		
滋賀県	1							1		6		
京都府	5		1	6	1	15	50	47	539	1,734		
大阪府			2			3	1	18	14	35		8
兵庫県	2		2	9	16	18	81	68	707			
奈良県	1							1	1	19		
和歌山県				1	2	1	1	157	354			11
鳥取県								3	12	57		
島根県					55	127	3		60			61
岡山県	66	3	9	152	4,828	3,302	1,131	1,666	5,446	2		50
広島県	115	5	61	85	1,150	3,602	2,119	3,158	5,799			
山口県	3		3	10	23	522	106	143	723			
徳島県					3	3	1	3	11			3
香川県				3	1	2	10	1	9			2
愛媛県	31		33	2	625	3,108	207	187	2,492	114		2,123
高知県	3			1	12	44	27	129	579	3		42
福岡県	4		8	14	15	222	173	952	2,294	4		9
佐賀県	2		1	4	3	1	25	34	247			3
長崎県				10	1		4	4	18	1		
熊本県			1				3	4	4	89	2	27
大分県				4	2	1	3		12			1
宮崎県	1			1				1	3			
鹿児島県	2			1	1		5		3			1
沖縄県				5								
合計	237	8	123	309	1	6,767	11,243	3,991	7,173	21,296	126	2,403

出典：内閣府「平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について(平成 31 年 1 月 9 日 17 時 00 分現在)」

2.3 断水・摂取制限の状況

2.3.1 断水戸数の推移

断水戸数の推移は以下のとおり。大半は広島県内（呉市、尾道市、三原市等）である。7月17日に断水の解消が急速に進むが、7月21日以降はしばらく横ばいとなっている。

断水は8月13日までに一部地域を除いて全ての地域で解消した。

しかしながら、水質基準を満たさないなどの理由により、摂取制限を伴う給水が9月中旬まで継続した地域もある（後述）。

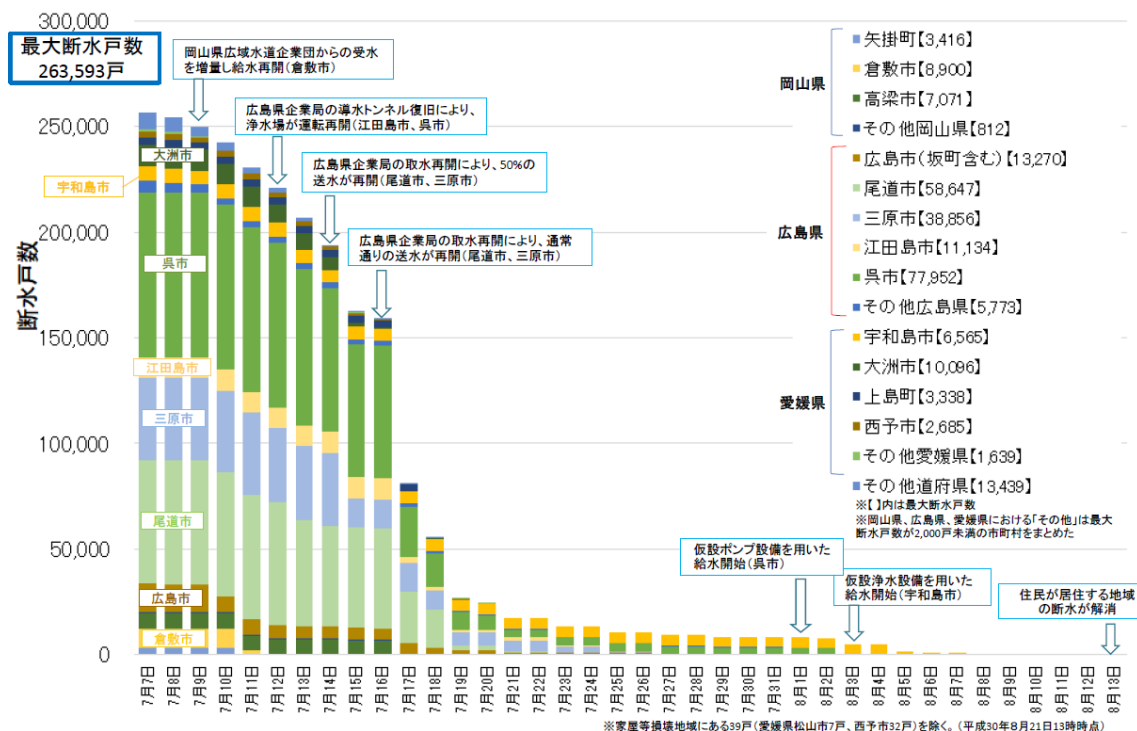


図 2-7 断水戸数の推移

2.3.2 断水期間と最大断水戸数

全国 18 道府県 80 市町村において最大 263,593 戸の断水が発生した。各市町村における断水期間、最大断水戸数等は以下のとおり。

表 2-3 断水期間と最大断水戸数（厚生労働省調べ）

都道府県	市町村名	最大断水戸数(戸) ※1	断水	期間	被害等の状況
北海道	蘭越町	158	7/5	～6	水道原水(湧水)の濁度が上昇
長野県	大鹿村	10	7/7	～8	取水口の土砂堆積
岐阜県	高山市	397	7/6	～8	水道原水(表流水)の濁度が上昇
	飛騨市	10	7/9		水道管が破損
	関市	277	7/8	～12	土砂崩れにより配水池が埋没、水道管が破損
	下呂市	12	7/8	～13	水道管が破損
京都府	舞鶴市	900	7/8	～9	水道原水(地下水)の濁度が上昇
	綾部市	85	7/7	～9	水道管が破損
	南丹市	390	7/7	～11	取水口の土砂堆積
	福知山市	17	7/6	～11	水道管が破損
	宮津市	91	7/7	～13	水道管が破損
	京丹波町	97	7/9	～10	水道管が破損
大阪府	能勢町	253	7/5	～10	水道管が破損
	豊能町	3	7/6	～9	水道管が破損
	兵庫県	神戸市	43	7/7	～8
兵庫県	養父市	1	7/7	～8	水道管が破損
	丹波市	2	7/7	～8	水道管が破損
	淡路市	29	7/6	～8	水道管が破損
	三田市	4	7/7	～8	水道管が破損
	宍粟市	58	7/7	～13	水道管が破損
	奈良県	生駒市	11	7/6	
鳥取県	智頭町	231	7/8	～10	水道原水(地下水)の濁度が上昇
	若桜町	78	7/7	～11	水道管が破損
	日野町	571	7/7	～8	水道原水(伏流水)の濁度が上昇
島根県	川本町	1,099	7/7	～8	因原浄水場及び川本浄水場が機能停止
	江津市	300	7/8	～13	浄水場が冠水
岡山県	鏡野町	21	7/5	～7	水道管が破損
	井原市	137	7/6	～10	水道管が破損
	矢掛町	3,416	7/7	～11	浄水場が冠水
	美咲町	10	7/7	～11	水道管が破損
	倉敷市	8,900	7/7	～14	水道管が破損、浄水場が冠水
	高梁市	7,071	7/7	～16	水源及び浄水場が冠水
	新見市	644	7/6	～26	浄水場が冠水、水道管が破損
	広島県	広島市(坂町含む)	13,270	7/7	～8/9
広島県	福山市	171	7/7	～14	配水池停電、水道管が破損 広島県企業局※2の送水が停止
	安芸高田市	1,321	7/7	～10	水道管が破損
	三次市	660	7/7	～12	水道管が破損
	海田町	6	7/7	～11	水道管が破損
	大崎上島町	30	7/8	～11	停電に伴う送水ポンプ停止
	神石高原町	14	7/8	～11	水道管が破損
	熊野市	887	7/8	～10	給水管流出

都道府県	市町村名	最大 断水戸 数(戸) ※1	断水 期間	被害等の状況
	東広島市	1,062	7/7 ~20	施設被害等
	尾道市	58,647	7/7 ~22	施設被害、水道管が破損 広島県企業局※2の送水が停止
	江田島市	11,134	7/7 ~24	広島県企業局※2の送水が停止、水道管が破損
	三原市	38,856	7/7 ~30	施設被害、水道管が破損 広島県企業局※2の送水が停止
	呉市	77,952	7/7 ~8/2	広島県企業局※2の送水が停止、水道管が破損
	竹原市	1,622	7/8 ~8/4	水道原水(地下水)の濁度上昇、水道管が破損
山口県	光市	13	7/7	水道管が破損
	周南市	9	7/6 ~7	水道管が破損
	岩国市	181	7/7 ~11	水道管が破損
	周防大島町	40	7/7 ~14	水道管が破損
徳島県	三好市	513	7/7 ~15	水道管が破損
香川県	三豊市	30	7/6	水道管が破損
	まんのう町	18	7/7 ~8	水道管が破損
愛媛県	八幡浜市	371	7/7 ~8	水道管が破損
	今治市	336	7/7 ~13	水道管が破損、停電によりポンプ停止
	大洲市	10,096	7/7 ~19	水源池が冠水
	松野町	74	7/7 ~8	水道管が破損
	愛南町	20	7/9	水道管が破損
	伊方町	271	7/7 ~11	水道管が破損
	内子町	17	7/7 ~13	水道管が破損
	上島町	3,338	7/7 ~17	広島県企業局※2の送水が停止
	鬼北町	260	7/7 ~19	水道管が破損
	西予市	2,685	7/7 ~20	水道管が破損、浄水場が冠水
	松山市	290	7/6 ~19	水道管が破損、水道原水(地下水)の濁度が上昇
	宇和島市	6,565	7/7 ~8/13	南予水道企業団※3吉田浄水場からの送水が停止、水道管が破損
高知県	四万十市	74	7/3 ~4, 7/9	取水口の土砂堆積水道管が破損
	香南市	356	7/6	水道管が破損
	宿毛市	9	7/9	
	香美市	499	7/5 ~10	水道原水(表流水)の濁度上昇、水道管が破損
	大月町	413	7/9 ~13	
福岡県	飯塚市	2	7/13 ~6	水道管が破損
	北九州市	1,640	7/6 ~7	水道管(水管橋)が破損
	川崎町	230	7/7	水道管が破損
	嘉麻市	9	7/8	水道管が破損
	筑紫野市	1	7/7 ~9	水道管が破損
	添田町	37	7/6 ~8	水道管が破損
長崎県	五島市	3,306	7/3 ~4	停電に伴う送水ポンプ停止等
	西海市	925	7/3 ~4	停電に伴う送水ポンプ停止
	佐世保市	7	7/3 ~4	倒木による配水管破損
	計	263,593		

※1.家屋等損壊地域にある42戸(愛媛県松山市10戸、西予市32戸)を除く。

※2.広島県企業局(広島県内10市5町及び愛媛県内1町に水道用水を供給)

宮原浄水場への導水トンネルが閉塞。水郷取水場が水没し機能停止。

※3.南予水道企業団(愛媛県内3市1町に水道用水を供給)

吉田浄水場が土砂崩れで損壊。三崎浄水場への導水管の崩落は仮設復旧が完了。

出典:内閣府「平成30年7月豪雨による被害状況等について(平成31年1月9日17時00分現在)」

2.3.3 摂取制限を伴う給水

災害時にあっては、飲用以外にも清掃、し尿の処理などの生活用水が必要とされたことから、水質的には飲用不適であっても、あえて早期に給水した例もある。このように摂取制限を伴う給水をしたと回答したのは16事業者であった。

表 2-4 摂取制限を伴う給水の実施状況

都道府県	事業者	実施月日	摂取制限を伴う給水の実施の状況	解除月日	摂取制限の解除の状況
岐阜県	関市	7月11日	仮設配水池からの給水を開始した際、配管接着材等の匂いが残ったため、念のため飲用を控えるよう、広報車、防災無線により広報した。	7月12日	夜間に数回配水池の水を入れ替え、匂いが無くなったことを確認し、飲用制限を解除。
京都府	舞鶴市	7月10日	水道施設が故障し、水道水の殺菌が不十分なため、飲料水として使用しないことを広報。同地区に給水車1台配備。	7月10日	水道施設が復旧し、飲用制限を解除。
京都府	京丹波町	7月9日	当該系統の区域は他系統から供給できないため、水道利用者に町内情報端末からページング放送により飲用を避けることを広報し、非常用給水袋により給水を継続した。	7月14日	洗管作業を計画的に行って浄水濁度の改善を図るとともに、当該系統の配水区域末端において給水栓水濁度を継続測定し、水質基準値を半日程度下回った段階で飲用制限(摂取制限)を解除した。
兵庫県	宍粟市	7月13日	漏水により配水池及び配水管内の水道水が無くなっており、配水池内の清掃及び洗管に時間を要した。当該地区に市内専用通信により飲用不可であることを広報し、給水を継続した。飲用水に関しては引き続き公民館に給水車を配置した。	7月16日	にごりと浮遊物のないことを確認し、飲用制限を解除した。
島根県	江津市	7月7日	浄水場、取水場が冠水した。当該系統の区域は他系統から供給できないため、水道利用者に防災無線で飲用しないよう広報して給水を継続した。	7月13日	浄水場の応急復旧の完了、各配水系統での送水、洗管作業、漏水確認を行い、水質基準を満たしたことにより断水及び飲用制限を解除した。
岡山県	倉敷市	7月9日	試験通水開始:小田川北側の一部地区	7月23日	小田川北川の水質基準項目51項目検査完了し解除。
		7月11日	試験通水開始:小田川南側の一部地区	7月16日	小田川南側の水質基準項目51項目検査完了し解除。
		7月12日	試験通水開始:小田川南側全域	7月16日	小田川南側の水質基準項目51項目検査完了し解除。
		7月14日	試験通水開始:小田川北側全域 試験通水期間中、水道利用者には広報車、水道局HP等により飲用を避けることを広報した。	7月23日	小田川北川の水質基準項目51項目検査完了し解除。
岡山県	高梁市	7月16日	7月6日、水源池へ濁水が混入、浄水場が浸水し電力供給が停止した。また動力盤、計装盤も浸水により運転機能が停止し、断水となった。7月16日、水源池の清掃作業、濁水の排出作業を行い、機器の応急復旧工事により試験通水を実施した。	7月18日	水質検査合格後、水道利用者に広報車、地元ケーブルテレビ、市のHP等により「水道安全宣言」により使用可能とし摂取制限を解除した。
広島県	竹原市	7月9日	施設、管路被災により断水となっている箇所についても、市HPやケーブルテレビ、自治会連絡等により広報を継続実施。	8月4日	順次、管洗浄作業終了した区域の飲用制限解除を実施(市HPの更新などで周知)。
広島県	三原市	7月8日	順次、給水再開した際には水道使用者に告知放送、報道機関、ホームページ等により、濁りがなくなるまでは飲用を避けるよう広報した。	順次	

都道府県	事業者	実施月日	摂取制限を伴う給水の実施の状況	解除月日	摂取制限の解除の状況
広島県	福山市	7月9日	直接被害のない地域においても、使用水量の増加により配水池の水位が低下したことで一時的に出水不良や濁りが発生した。 広報車及び市のHPにより節水の協力を呼びかけるとともに、広報車により飲用を避けるよう周知を行った。	7月10日	配水池水位の回復に伴い出水不良や濁りが改善されたことで広報を終了した。
広島県	海田町	7月7日	伏流水が高濁度となり、急速ろ過施設及び緩速ろ過施設の処理能力をオーバーし、浄水濁度が水道水質基準の2度を超える状況になった。 当該系統の区域は他系統から供給できないため、水道利用者に広報車、防災無線、町のHP等により飲用を避けることを広報して給水を継続した。	7月10日	井戸取水の増量、凝集剤の注入強化、ろ過池の洗浄等を計画的に行って浄水濁度の改善を図るとともに、当該系統の配水区域末端において給水栓水濁度を継続測定し、水質基準値を半日程度下回った段階で飲用制限(摂取制限)を解除した。
愛媛県	松山市	7月19日	水源濁度の上昇により取水できなくなっていた簡易水道に仮設ろ過装置を設置した。また、水質検査結果が基準値をクリアするまでの間、生活用水(飲用不可)として給水を行った。	7月30日	全ての水質基準が満たされていることを確認できたため、飲用制限(摂取制限)を解除した。
愛媛県	宇和島市	8月3日	三間仮設浄水施設浄水のクロロホルム、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸の基準値超過による。	9月12日	超過していた項目が連続3日間(採水検査3回)基準値を下回ったことにより飲用制限解除。
愛媛県	大洲市	7月16日	7月7日、河川増水により、水道施設が浸水し、供給不可能となった。 7月16日にほぼ全域に通水。	7月20日	7月17日に採水を行い、水質基準項目について水質基準値を満たしていることから、7月20日、午前9時に安全性確認を周知した。
愛媛県	西予市	7月13日	浄水場内、ろ過池及び調整池を清掃、電気計装関係の仮復旧作業を実施し、ポータブル計測器等により色度、濁度、残留塩素濃度、匂い及び味を計測したが、問題がなかったことから、飲用制限(摂取制限)を実施しての給水を開始した。と同時に、左記日付に全項目検査を実施した。 当該区域は他系統から供給できないため、水道利用者に防災無線により飲用を避けることを広報して給水を開始した。	7月20日	7月15日に水質基準をクリアした結果が届いたことから、左記日時より飲用制限(摂取制限)を解除した。
愛媛県	南予水道企業団	8月3日	被災に伴い7月7日から断水となっていた三間地区について、代替浄水設備を設置により8月3日より給水再開となったが、被災後の急激な少雨化並びに折からの高温のため、水源としていた中山池農業用水の原水の水質が悪化し、水質検査全51項目のうち消毒副生成物(クロロホルム等)の2~3項目について、水質基準値をわずかに上回っていたため、飲用制限を行い、生活用水としての給水となった。	9月12日	8月3日の通水以降、飲用をを目指して、追加装置の導入や薬品濃度の調整などあらゆる手立てを講じたが、水質基準値をわずかにクリアすることができない状態が続いていた。その後、台風の21号がもたらした降雨や、秋季に入ったことで気温が低下したこともあり、9月12日に、水の「安全宣言」を出し、水道用水として給水を再開するに至った。

愛媛県（宇和島市三間地区：宇和島市、南予水道企業団）では被災後の少雨、高温のため原水の水質が悪化し、消毒副生成物（クロロホルム、トリクロロ酢酸）が水質基準値を上回っていたが、8月3日より飲用を制限しながらの給水を開始した。

摂取制限は9月12日までの41日間にわたって継続した。

表 2-5 愛媛県宇和島市三間地区における水質検査結果（抜粋）

	基準値	最大値	（測定日）	最後に基準値を超過した日
クロロホルム	0.06mg/l	0.085 mg/l	（8月18日）	9月5日
トリクロロ酢酸	0.03mg/l	0.044 mg/l	（8月15日）	8月31日
ジクロロ酢酸	0.03mg/l	0.037 mg/l	（8月15日）	8月22日

出典：宇和島市資料

* そのほか、摂取制限等となった原因は以下のとおり。

■ 原水濁度の上昇

- 伏流水が高濁度となり、急速ろ過施設及び緩速ろ過施設の処理能力をオーバーした。

■ 配水池等の水位の低下

- 漏水により配水池及び配水管内の水道水がなくなり、配水池内の清掃及び洗管に時間を要した。
- 直接被害のない地域においても使用水量が増加したため、配水池の水位が低下し、一時的に出水不良や濁りが発生した。

図 2-8 摂取制限を伴う給水時の広報事例（宇和島市）

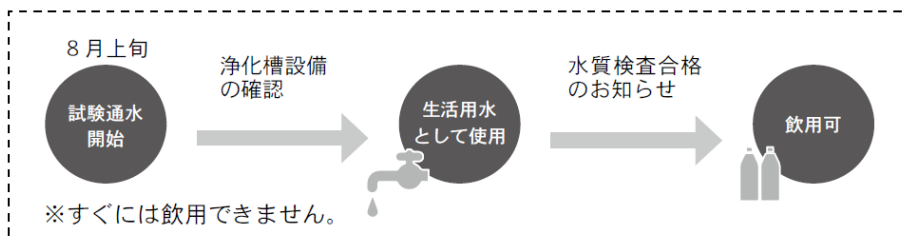


断水解消に向けた取り組み

【問合せ先】水道局業務課 ☎22 - 5265

平成30年7月豪雨により続いていた断水について、断水解消に向けた各種情報をお知らせします。

- ▶ 8月上旬に、代替浄水施設が完成予定です。
- ▶ 順次、試験通水と水質検査を行います。
- ▶ 安全が確認でき次第、「飲用可」をお知らせします。



試験通水中の注意点

【問合せ先】水道局業務課 ☎22 - 5265

代替浄水施設完成後、順次試験通水と水質検査を行っていきます。安全が確認でき次第、飲用可のお知らせをします。

- ▶ 試験通水中は、蛇口から濁った水が出ることがあります。飲用には使用せず、生活用水に使用してください。なお、濁りがない場合でも飲用には使用しないでください。
- ▶ 代替浄水施設は、完成後も当分の間は60～70%の給水能力しかなく、水源の水量にも限りがあることから、断水をお願いする場合があります。蛇口の閉め忘れを防ぎ、火災時以外には消火栓を絶対に使用しないよう、引き続き節水へのご理解とご協力をお願いします。
- ▶ 土砂崩れなどにより、水道管の損傷が著しい区域があります。損傷の程度によっては、通水に時間を要する場合があります。

ご迷惑をおかけしますが、ご理解とご協力をお願いします。

出典：平成30年7月31日 宇和島市広報「がんばろう！宇和島」

3章 構造物及び設備の被害状況

本章では、アンケート結果に基づき、構造物及び設備（場内管路を含む）の被害状況について記述する。

3.1 定義

本調査における構造物及び設備の被害状況に係る「被害形態」「被害要因」の各項目の定義は下表のとおりである。それぞれ、複数回答を可としている。

また、分析にあたり、被害要因を「浸水、水流等」「土砂災害」「その他」の3項目に集約している。

表 3-1 「被害形態」(構造物及び設備)の定義

アンケート項目	説明
設備の被害	設備の転倒・破損等
躯体等の被害	建築物、躯体、伸縮目地等の破損
管体の被害	管体の破損等
継手の被害	継手の離脱等
管路の付属設備の被害	仕切弁、空気弁、排水設備、電動弁、水圧計、流量計等の破損・漏水
管路等の流失	管路または付属設備の流失
その他	その他(設備影響(停電)、取水不良等)

表 3-2 「被害要因」(構造物及び設備)の定義

集約	アンケート項目	説明
浸水、水流等	浸水	内水氾濫・外水氾濫に伴う浸水による被害
	水流等	河川増水や外水氾濫による破損・流失等
	橋梁の流失等	橋梁等の構造物の破損・流失等に伴う被害
土砂災害	土砂堆積	取水施設等における河川の土砂の堆積
	地すべり、土石流等	地すべり、土石流等による破損、流失、埋没等
	基礎地盤崩落	地すべり等に伴う基礎地盤崩落による破損・流失等
その他	停電	停電による稼働停止・故障等 ※自家発により即時復旧した場合を除く
	その他	その他

3.2 被害の概要

3.2.1 被害件数

(1) 構造物及び設備の種類別被害件数

構造物及び設備（場内管路を含む）の被害を報告したのは38事業者。報告された被害件数は176件。

構造物及び設備の種類別には水源・取水場62件が最も多く、浄水場55件が続いている。

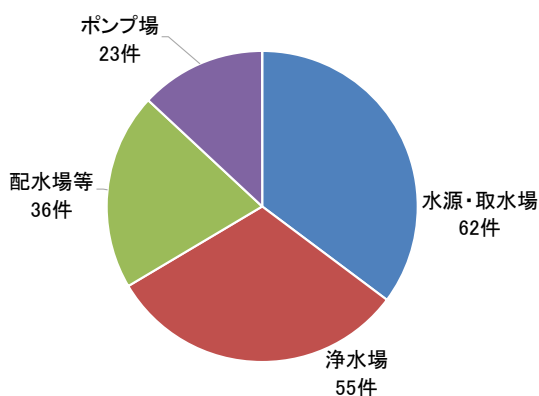


図 3-1 構造物及び設備の種類別被害件数

浸水、水流等による被害87件のうち、洪水浸水想定区域内の施設は49件であった。また、土砂災害65件のうち土砂災害警戒区域等の施設の被害は20件であり、区域外での被害も多かった。

表 3-3 構造物及び設備の種類別・被害要因別被害件数

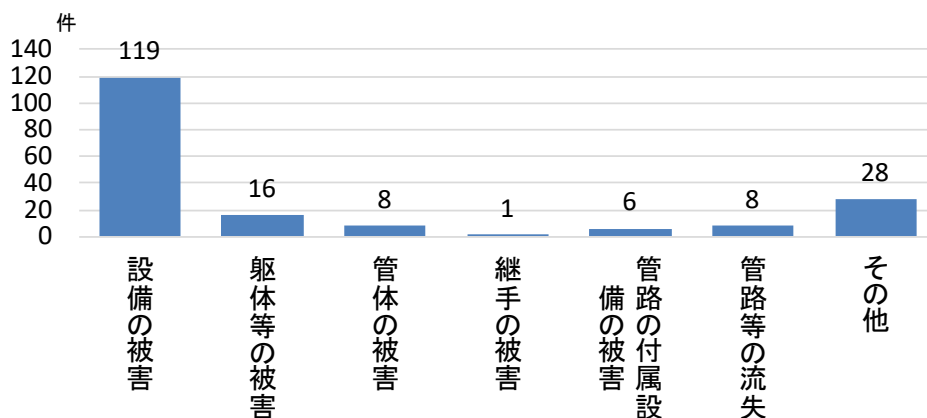
単位：件

	全体	浸水、水流等		土砂災害		その他
		計	うち、洪水浸水想定区域内	計	うち、土砂災害警戒区域等	
全体	176	87	49	65	20	24
水源・取水場	62	40	26	12	2	10
浄水場	55	38	19	13	7	4
配水場等	36	2		30	8	4
ポンプ場	23	7	4	10	3	6

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

(2) 被害形態

取水、導水、浄水、送・配水施設（場内管路を含む）における被害として報告された件数176件のうち、「設備の被害」は119件、「躯体等の被害」が16件、「管体の被害」が8件、「その他」が28件（うち、取水不良が17件、土砂堆積・埋没7件、停電4件）であった。



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と総被害件数(176件)と一致しない。

図 3-2 構造物及び設備の被害形態別被害件数

表 3-4 施設種別・被害形態別被害件数

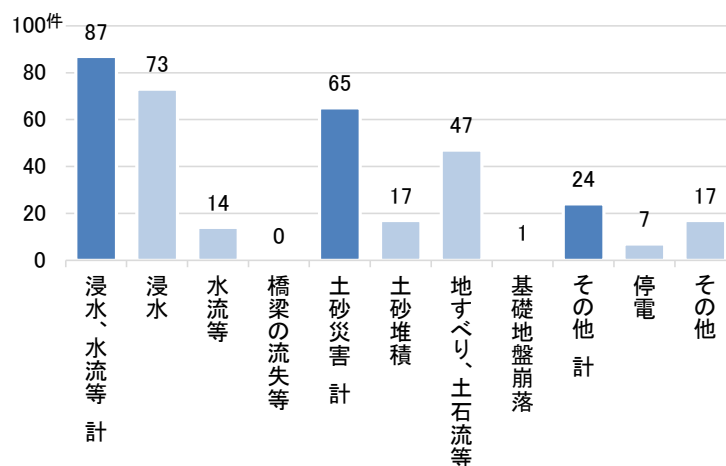
単位: 件

	全体	設備の被害	躯体等の被害	管体の被害	継手の被害	管路の付属設備の被害	管路等の流失	その他
水源・取水場	62	40	1	2		2		17
浄水場	55	47	3	4		1	2	4
配水場等	36	18	9	2	1	2	5	3
ポンプ場	23	14	3			1	1	4
合計	176	119	16	8	1	6	8	28

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

(3) 被害要因

被害要因は、浸水、水流等が 87 件、土砂災害が 65 件、その他 24 件であった。(その他のうち停電を除く 17 件の主なものは、原水濁度上昇 9 件、濁水流入 4 件等)。



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と総被害件数(176 件)と一致しない。

図 3-3 構造物及び設備の要因別被害件数

表 3-5 被害要因・被害形態別被害件数

単位: 件

	全体	設備の被害	躯体等の被害	管体の被害	継手の被害	管路の付属設備の被害	管路等の流失	その他
全体	176	119	16	8	1	6	8	28
浸水、水流等 計	87	81	0	1	0	3	1	2
浸水	73	68				3		2
水流等	14	13		1			1	
橋梁の流失等	0							
土砂災害 計	65	27	16	7	1	2	7	14
土砂堆積	17	9		4				4
地すべり、土石流等	47	17	16	3	1	2	7	10
基礎地盤崩落	1	1						
その他 計	24	11	0	0	0	1	0	12
停電	7	4						3
その他	17	7				1		9

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

3.2.2 被災後の施設の稼働状況

施設の被害 176 件のうち、施設が稼働を停止したのは 73% (129 件)。水源・取水場、浄水場、ポンプ場の被害では約 8 割が稼働停止した。

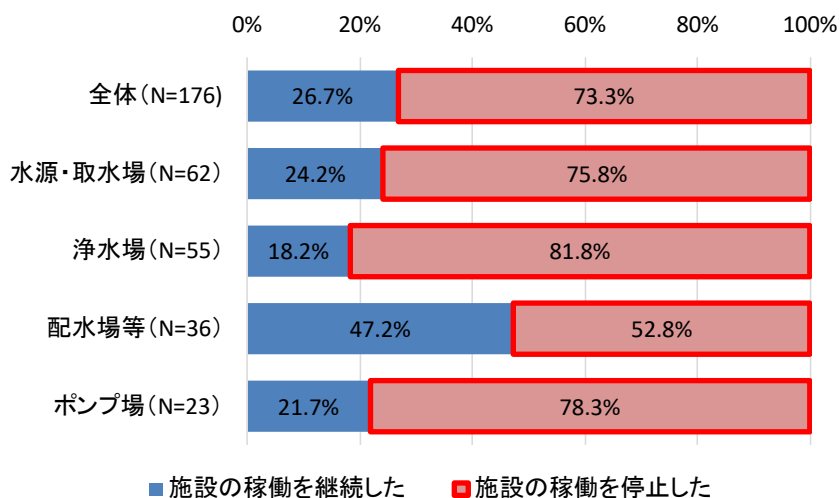
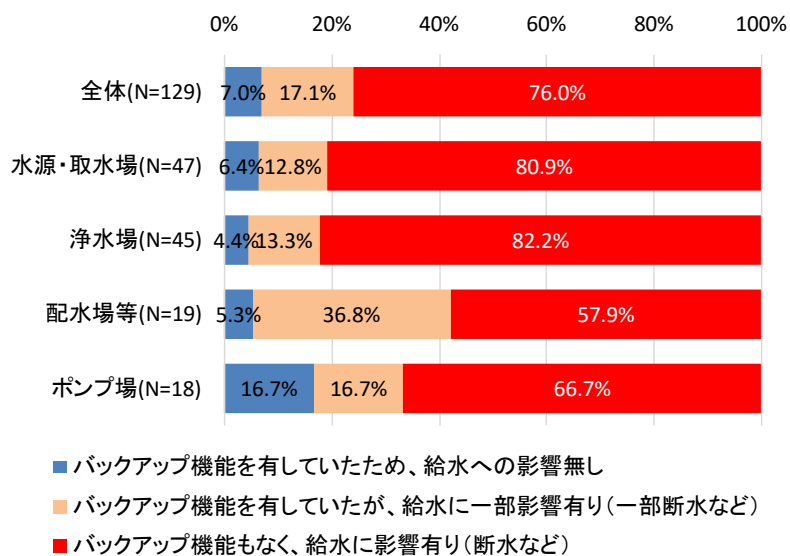


図 3-4 被災後の施設の稼働状況

施設が稼働停止となった 129 件のうち、バックアップ機能を有していたため給水への影響が無かったのは 7% (9 件) にすぎず、76% (98 件) はバックアップ機能がなく、給水に影響があったとされる。



注) 施設が稼働停止となった被害を集計対象としている

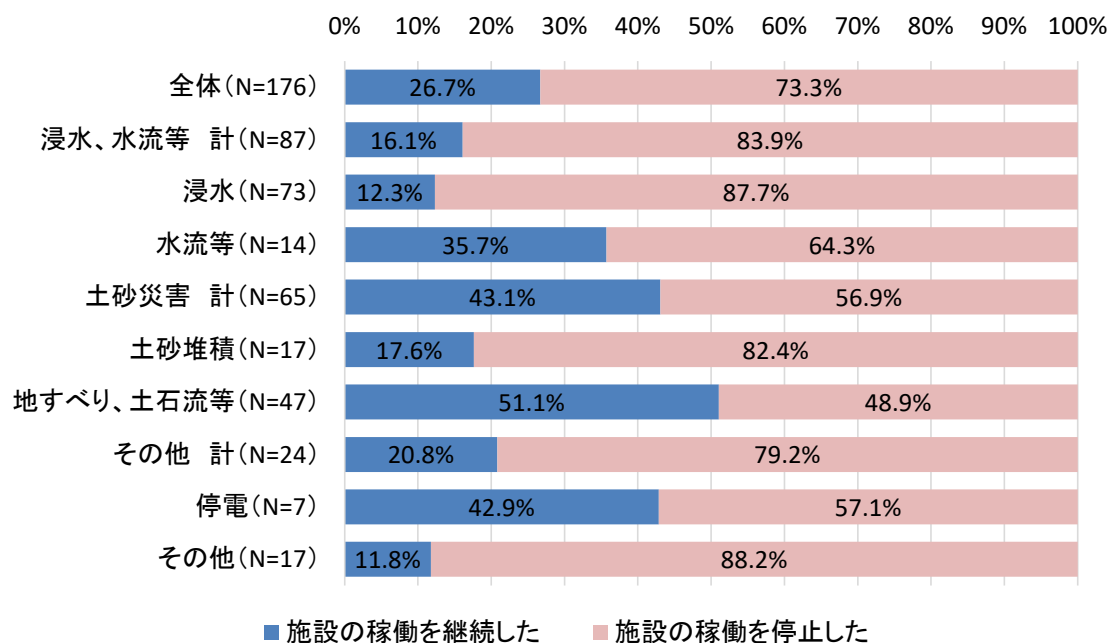
図 3-5 稼働停止した施設のバックアップの状況

表 3-6 施設の種別別・被災後の稼働状況

単位：件

	施設の稼働を継続した			小計	施設の稼働を停止した			小計	合計
	給水への影響無し (施設の運転に支障は生じなかった)	給水への影響無し (一部運転に支障が生じたが、バックアップ等により給水は継続)	給水に一部影響有り (一部運転に支障が生じ、取水量減による一部断水や飲用不適給水が発生)		バックアップ機能を有していたため、給水への影響無し	バックアップ機能を有していたが、給水に一部影響有り(一部断水など)	バックアップ機能もなく、給水に影響有り(断水など)		
水源・取水場	5	10		15	3	6	38	47	62
浄水場	3	7		10	2	6	37	45	55
配水場等	11	5	1	17	1	7	11	19	36
ポンプ場	5			5	3	3	12	18	23
合計	24	22	1	47	9	22	98	129	176

被災後の施設の稼働状況を被害要因別にみると、浸水、土砂堆積、その他（主に原水濁度上昇、濁水流入）において、施設の稼働停止となった割合が高かった。



N が 7 以上のものを作図。詳細は下表参照。

図 3-6 被害要因別・被災後の施設の稼働状況

表 3-7 被害要因別・被災後の施設の稼働状況

単位：件

	施設の稼働を継続した				施設の稼働を停止した			小計	合計
	給水への影響無し (施設の運転に支障は生じなかった)	給水への影響無し (一部運転に支障が生じたが、バックアップ等により給水は継続)	給水の一部影響有り (一部運転に支障が生じ、取水量減による一部断水や飲用不適給水が発生)	小計	バックアップ機能を有していたため、給水への影響無し	バックアップ機能を有していたが、給水の一部影響有り(一部断水など)	バックアップ機能もなく、給水に影響有り(断水など)		
全体	24	22	1	47	9	22	98	129	176
浸水、水流等 計	5	9	0	14	2	1	70	73	87
浸水	2	7		9	2	1	61	64	73
水流等	3	2		5			9	9	14
橋梁の流失等				0				0	0
土砂災害 計	17	11	0	28	6	13	18	37	65
土砂堆積	2	1		3	2	10	2	14	17
地すべり、土石流等	14	10		24	4	3	16	23	47
基礎地盤崩落	1			1				0	1
その他 計	2	2	1	5	1	8	10	19	24
停電	1	1	1	3		1	3	4	7
その他	1	1		2	1	7	7	15	17

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

3.2.3 施設の停止・処理水量等の減量

(1) 件数

浸水・土砂災害等による施設の停止・処理水量等の減量の発生件数は91件。うち水源・取水場37件、浄水場24件、ポンプ場5件、配水場等が25件であった。

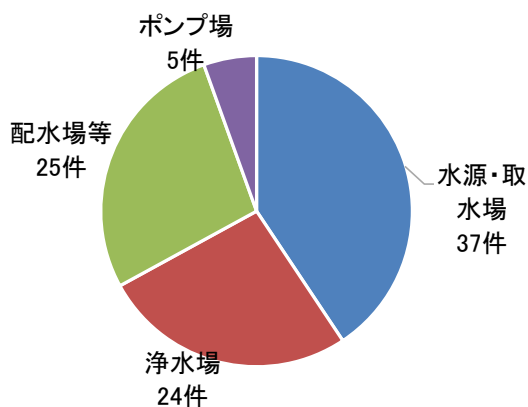


図 3-7 浸水・土砂災害等による施設の停止・処理水量等の減量件数

水源・取水場、浄水場には浸水、水流等による被害が多く、配水場等には土砂災害が多い。

表 3-8 被害要因別・施設の停止・処理水量等の減量件数

単位：件

	全体	浸水、水流等	土砂災害
全体	91	60	31
水源・取水場	37	34	3
浄水場	24	16	8
配水場等	25	7	18
ポンプ場	5	3	2

(2) 継続日数

浸水・土砂災害等による施設の停止・処理水量等の減量の発生日からの継続日数についてみると、無回答を除く 89 件のうち 56 件（6 割以上）が 10 日以上継続しているが、20 日後までには 19 件まで減少した。

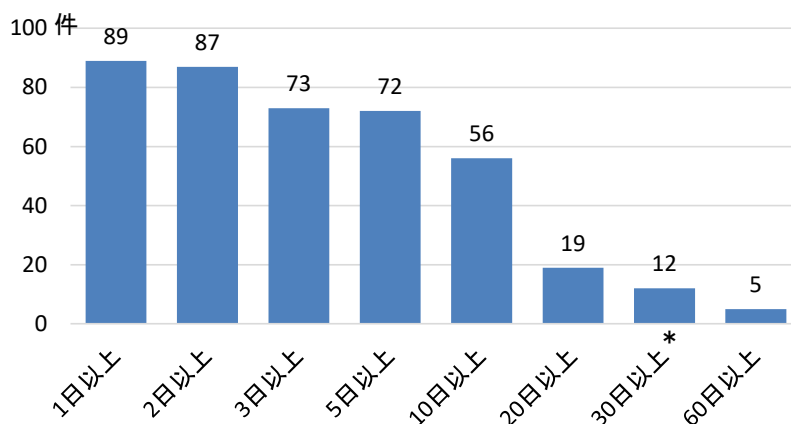


図 3-8 浸水・土砂災害等による施設の停止・処理水量等の減量の継続日数

下図は施設の停止・処理水量等の減量について、発生からの経過日数による継続割合の変化を、被害要因（浸水、水流等、土砂災害）の別に示したものである。

下図からは、施設の停止・減量の継続日数の傾向には、被害要因（浸水、水流等、土砂災害）による差異がないことがうかがえる。

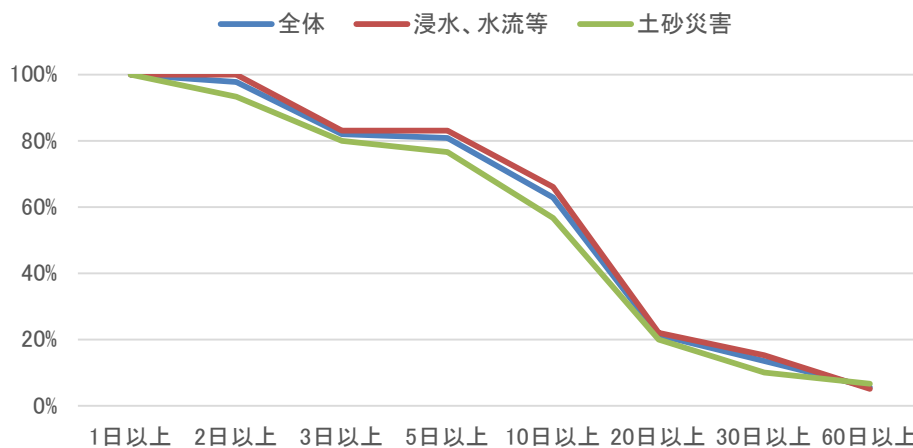


図 3-9 経過日数ごとの施設の停止・処理水量等の減量の継続割合

**表 3-9 施設の種類別・浸水・土砂災害等による
施設の停止・処理水量等の減量の継続日数**

単位：件

	水源・取水場	浄水場	ポンプ場	その他送配水 施設	合計
1日	0	1	1	0	2
2日	5	5	3	1	14
3～5日未満	0	0	1	0	1
5～10日未満	7	4	4	1	16
10～20日未満	17	6	13	1	37
20～30日未満	1	4	2	0	7
30～60日未満*	5	2	0	0	7
60日以上*	2	1	0	2	5
無回答	0	1	1	0	2
合計	37	24	25	5	91

* 施設の停止・処理水量等の減量が30日以上続いた主な原因・経緯は以下のとおり。

■ 水質の回復に時間を要した(6件)

- 井戸内部の清掃や井戸内部水の排水を実施したが、井戸内部水の水質が回復しなかったため。

■ 道路復旧に時間を要した(4件)

- 送水管を埋設していた道路の復旧が未だ完了していないため。また、バックアップがあったことから早期復旧の必要がなかったため。
- 道路崩壊の復旧に時間を要したがバックアップ（県用水）があったため断水は生じなかった。

■ 土砂堆積への対応に時間を要した(1件)

- 浄水場の取水堰等の施設及び送配水管を布設している林道が山の頂上付近からの土石流により流され、さまざまな被害が発生した。仮設で復旧を行う際に、新たな仮設林道の開設、仮設送配水管の布設、布設するための土石流の撤去、浄水場内の倒木及び土砂の撤去、浄水場内の仮設構内配管の布設、仮設取水堰の建築、仮設導水管の布設及び配水池内の土石流の撤去を実施しなければならなかった。

■ 代替設備の購入に時間を要した(1件)

- ポンプの購入に時間がかかった。バックアップ機能はある。

3.2.4 高濁度原水や土砂堆積に伴う取水・処理不良による浄水場等の停止・処理水量等の減量

(1) 件数及び継続日数

高濁度原水や土砂堆積に伴う取水・処理不良による浄水場等の停止・処理水量等の減量の発生件数は44件であった。

継続日数についてみると、発生から5日目までに半数程度が解消しているが、30日以上継続した例が5件報告されている。

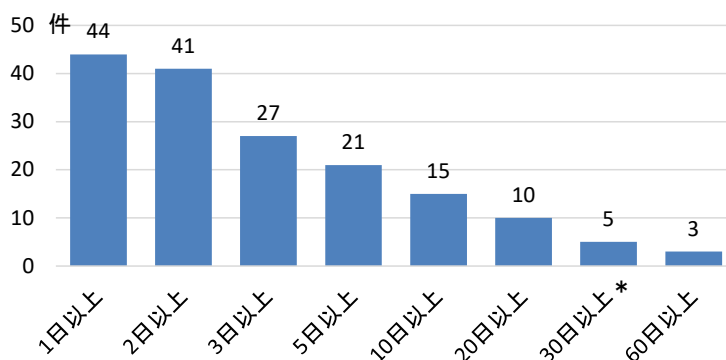


図 3-10 高濁度原水や土砂堆積に伴う
取水・処理不良による浄水場等の停止・処理水量等の減量の件数及び継続日数

* 浄水場等の停止・処理水量等の減量が30日以上続いた主な原因・経緯は以下のとおり。

- 水質の回復に時間を要した(2件)
 - 決壊した取水堰、取水施設上部の河床洗堀が復旧しておらず、水源水質は回復していない。(令和2年3月現在)
 - 取水井の水替え後、井戸別水質検査を長期間実施し、安全性を確保した上で取水を再開した。
- 土砂の堆積・流入への対応に時間を要した(2件)
 - 山崩れにより土砂が流入したため。バックアップあり。
- 道路復旧に時間を要した(1件)

3.2.5 停電

(1) 件数と継続日数

報告された停電は 20 件。うち 3 日以上継続したのは 7 件。

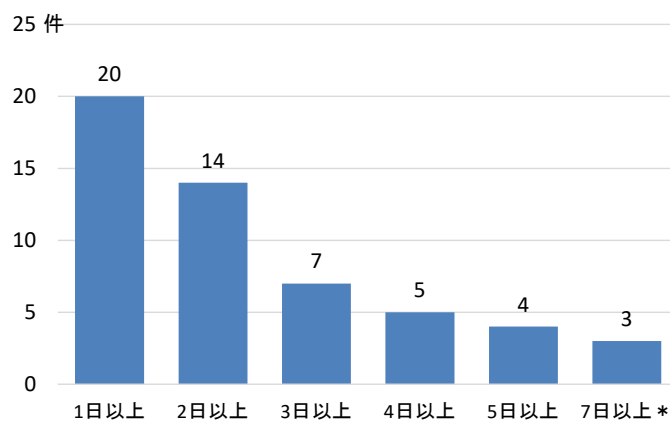


図 3-11 停電の継続日数

*115 日（7 月 7 日～10 月 29 日）継続した例が含まれる。（広島県東広島市）

電力会社の送電線や NTT 回線による修繕が進まず、復旧に長期間を要したことによる。

(2) 自家発電設備の稼働状況

アンケートにおいて、自家発電設備を設置している施設としてあげられたのは 192 施設。停電区域外の 180 施設を除いた 12 施設のうち、自家発電設備が稼働したのは 6 施設、稼働しなかったのは 6 施設であった。

自家発電設備が稼働しなかった理由をみると、浸水が 4 施設、土石流による施設の埋没が 2 施設であった。

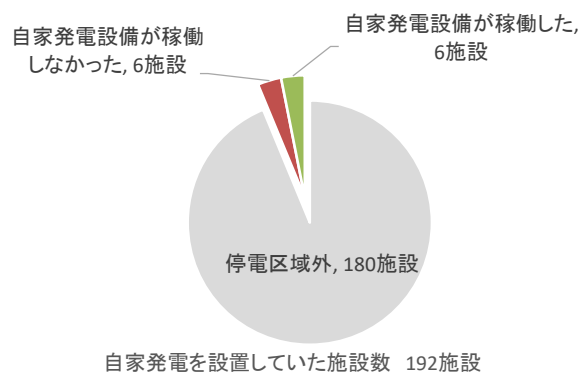


図 3-12 自家発電設備の稼働状況

3.3 被害事例

3.3.1 浸水、水流等による被害

1) 取水場の冠水、稼働停止(広島県三原市本郷町:本郷取水場)

- ・施設名：本郷取水場（洪水浸水想定区域）
 - ・被害箇所：導水ポンプ設備、受変電設備、自家発電設備、計装設備、除塵機、制水門
 - ・被害状況：浸水により施設が使用不能となった。
- 水道用水の影響市町は三原市、尾道市、東広島市、愛媛県上島町の3市1町。影響世帯数は約7万6千世帯、影響人口は約18万人。
 - 被災から復旧までの間、緊急の送水ルート切替や休止中施設の活用による送水確保が図られた。



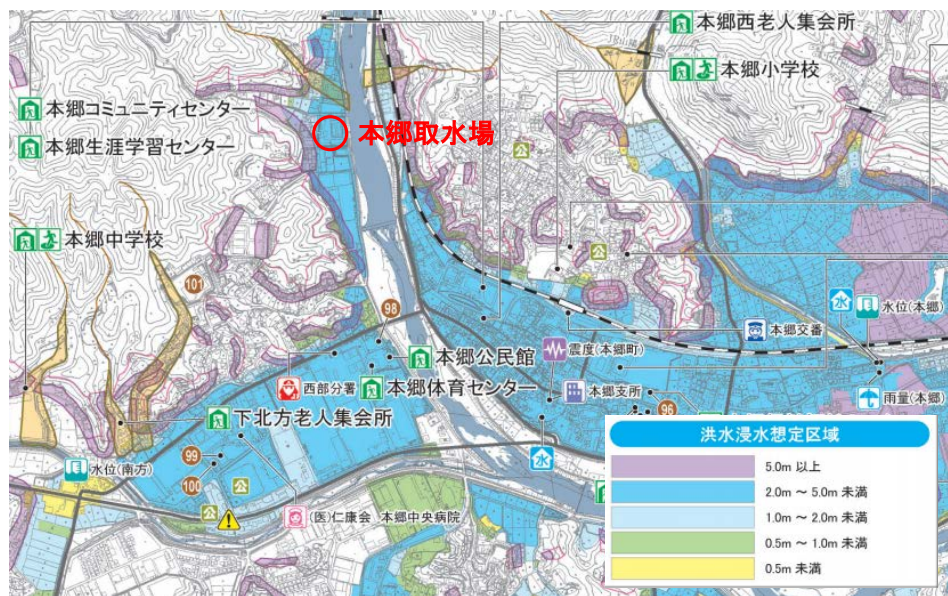
写真 3-1 本郷地区の浸水状況（広島県三原市本郷町：本郷取水場）



※平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会資料より

図 3-13 被災箇所（広島県三原市本郷町：本郷取水場）

- 浸水範囲はハザードマップとよく一致している。
- 被災箇所は、概ね100年に1回程度の大雨（24時間雨量180mm）において、2.0～5.0m未滿の浸水が想定されていた。



出典：三原市総合防災ハザードマップ(平成22年3月発行)を一部改変

図 3-14 被災箇所近辺の浸水想定（広島県三原市本郷町：本郷取水場）

- 7月7日、1.6mの浸水により送水ポンプを停止。7月8日よりポンプ車で濁水を場外に排水。冠水した送水ポンプの点検清掃は9日となった。10日に分解整備のためメーカーの工場に搬出。通常2台で運転しているポンプのうち、1台が運転再開したのは14日、2台とも再開したのは16日。
- 受電盤は7月11日より復旧工事を行い、13日に完了。



写真 3-4 取水場への浸水被害状況（設備）（広島県三原市本郷町：本郷取水場）

2) 浄水場及び取水井の冠水、稼働停止

(岡山県総社市下原下高畑 1210-3:真備浄水場)

(倉敷市真備町大字川辺新田:真備取水井)

- ・施設名：真備浄水場及び真備取水井（洪水浸水想定区域）
- ・被害状況：取水井 5 本が浸水、操作盤類、受電設備等も冠水し機能停止となった。
真備地区全域（8,900 戸）で断水となった。

- 当該施設は今回氾濫した真備川に沿って配置されている。

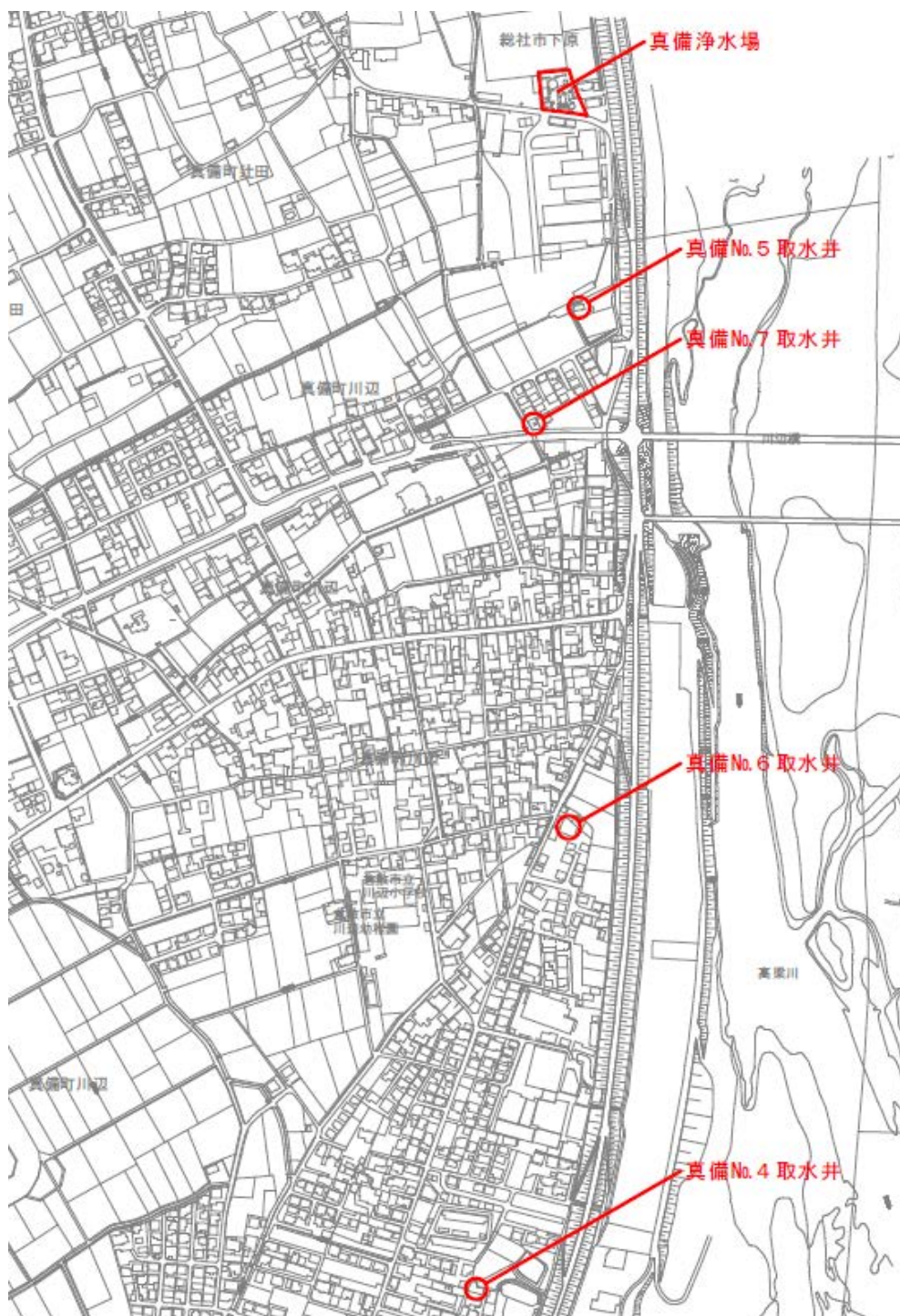
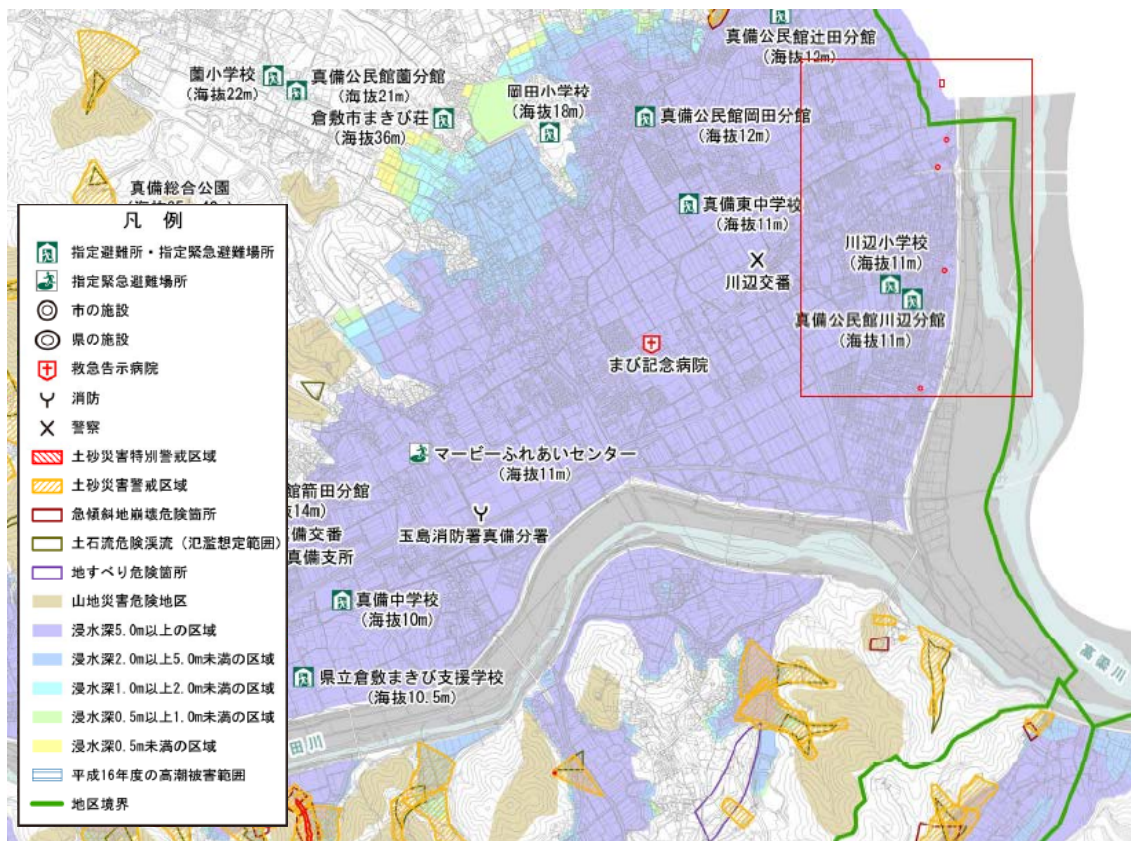


図 3-15 真備浄水場及び真備取水井地図（岡山県倉敷市）

- 倉敷市洪水・土砂災害ハザードマップによれば、今回浸水した施設はすべて 5.0m 以上の浸水が想定されていた。



右上赤枠は前ページの地図に対応

出典：倉敷市洪水・土砂災害ハザードマップ（平成28年8月作成、平成29年2月更新）を改変

図 3-16 真備浄水場及び取水井の立地（岡山県倉敷市）

表 3-10 真備浄水場及び取水井の想定浸水高（岡山県倉敷市）

施設	浸水高	想定浸水深※
真備浄水場	2.6m	5.0m 以上
真備 No.4 取水井	2.4m	
真備 No.5 取水井	1.0m	
真備 No.6 取水井	2.5m	
真備 No.7 取水井	3.2m	

※倉敷市洪水・土砂災害ハザードマップ（平成28年8月作成、平成29年2月更新）
（想定降雨：150年に1回程度の確率（2日間で248mmの降雨））

- 浸水により濁水が井戸内部に流入。操作盤類、受電設備等も冠水のため、機能停止となった。



写真 3-5 浄水場への浸水（岡山県倉敷市：真備浄水場）



写真 3-6 送水設備室への浸水（岡山県倉敷市：真備浄水場）



写真 3-7 取水井全景（岡山県倉敷市：真備 No.4 取水井）



写真 3-8 取水ポンプ動力計装板（岡山県倉敷市：真備 No.4 取水井）

- 数日経っても水が引かず、ポンプにより排水した。



出典:国土交通省「平成30年7月豪雨における被害等の概要」

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/daikibokouikigouu/1/pdf/daikibokouikigouu_01_s2.pdf

写真 3-9 ポンプによる排水（倉敷市真備町）

- 他系統からのバックアップにより断水解消は比較的早かった。小田川北側の地域では、岡山広域水道企業団に増量要請し、7月9日から一部の地域で、14日からは全域で試験通水を開始した。小田川南側の地域では、真備地区の南に位置する玉島上成浄水場系からの送水により、7月11日から一部の地域で、12日からは全域で試験通水を開始した。

3) 取水口の閉塞(広島市安佐北区落合:高陽取水場)

- ・施設名：高陽取水場（洪水浸水想定区域、土砂災害警戒区域等）
- ・被害箇所：取水口スクリーン
- ・被害状況：取水口（スクリーン）が倒木等により閉塞したため断続的に取水を停止した。

- 河川の増水により上流から流れ着いた倒木などが取水口を閉塞し取水停止となった。

被災前 ①取水口全景



被災後 ②7月7日4:30頃



写真 3-10 河川の増水（広島県広島市安佐北区落合：高陽取水場）

被災状況図(高陽取水口ゴミ上げ)
高陽取水場取水口詳細図 S=1/300

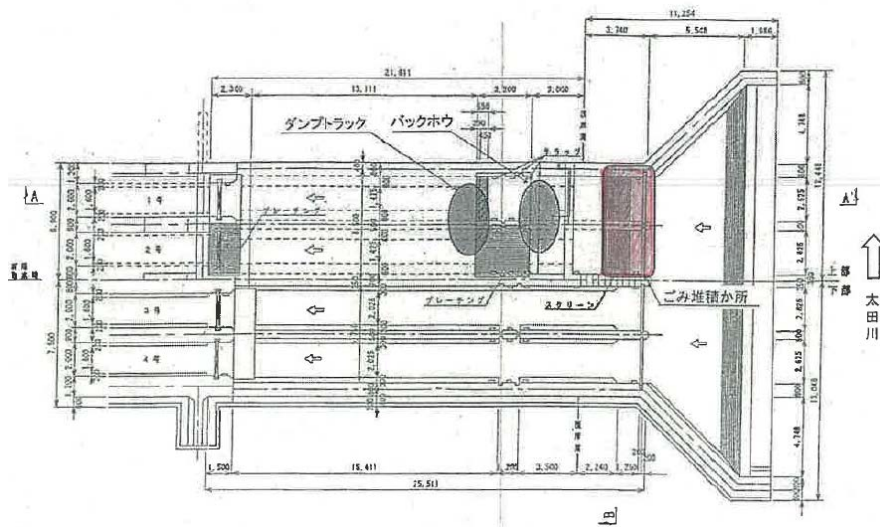


図 3-17 取水口閉塞箇所（広島県広島市安佐北区落合：高陽取水場）

- 取水口を目詰りを人力で取りながら、ポンプをかけることを繰り返して倒木等を撤去。取水口に除塵機は取り付けしていないため重機を投入。
- 重機によるかき上げ作業に約2日を要した。その後も断続的に人力で除去を継続。
- 配水池に水が残っているうちに（残り4時間分）取水を再開できたため、給水には影響なし。



写真 3-11 取水口からのゴミ上げ作業（広島県広島市安佐北区落合：高陽取水場）

3.3.2 地滑り、土石流等による被害

1) 土石流並びに斜面崩落による施設の埋没(宇和島市吉田町:吉田浄水場)

- ・施設名：吉田浄水場（土砂災害警戒区域等）
 - ・被害箇所：施設全体
 - ・被害状況：土石流及び地盤崩落により施設全体が埋没、全損した。
- 7月7日、野村ダム（西予市、国交省管轄）取水の吉田浄水場（事業者は南与水道事業団、旧称：大河内浄水場）が、4つの砂防ダムを越えてきた土石流及び東側斜面崩落により埋没。
 - 同浄水場より浄水受水している宇和島市の吉田地区、三間地区における市水道局の水道機能が停止し、両地区のほぼ全域が断水（7月7日17:30時点、最大6,568戸、15,317人、断水地域は吉田地区全域、三間地区ほぼ全域）。

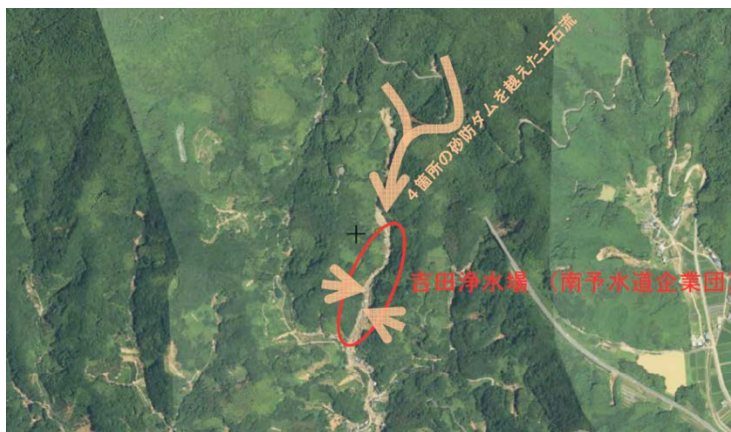


写真 3-12 土石流、斜面崩落箇所（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）

被災直後の状況

（南与水道企業団職員が避難時に撮影）



写真 3-13 被災直後の状況（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



吉田浄水場配置図

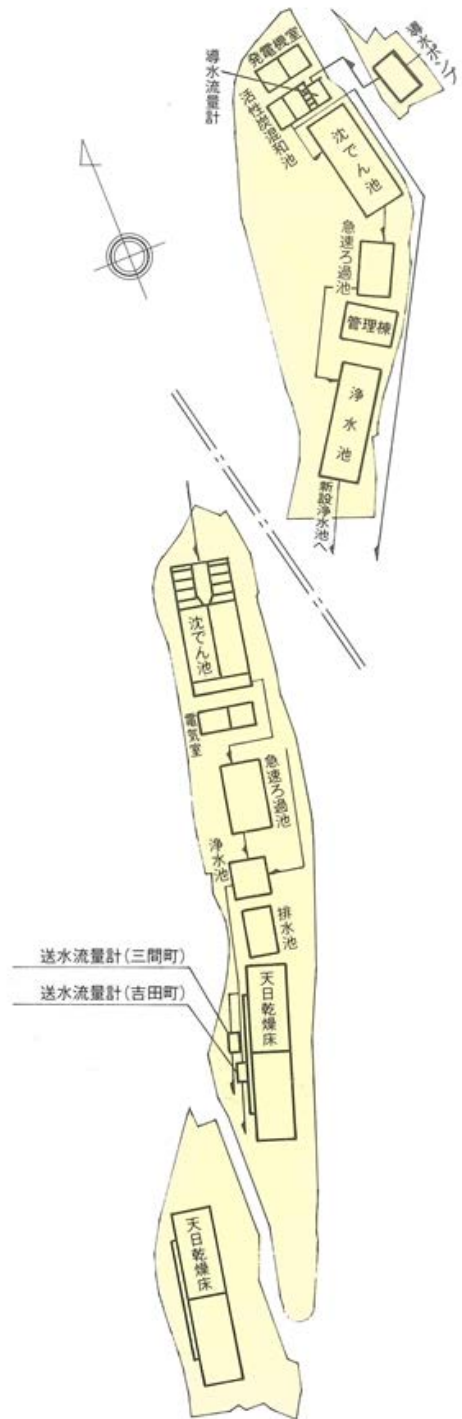


図 3-18 施設写真・配置図（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



被災前



被災後

写真 3-14 被災前後の浄水場全景（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



被災前



被災後

写真 3-15 被災前後の浄水場沈殿池（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-16 発電機室前面・活性炭混和池（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-17 活性炭混和池・導水流量計（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-18 発電機室背面（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-19 導水ポンプ場（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-20 管理棟・急速ろ過池（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-21 浄水池（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-22 浄水池横（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-23 電気室（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-24 天日乾燥床（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）



写真 3-25 吉田浄水場 進入路（愛媛県宇和島市吉田町：吉田浄水場）

2) 土石流によるポンプ所の埋没(呉市川尻町大字川尻:柳迫第一ポンプ所)

- ・施設名：柳迫第一ポンプ所（土砂災害警戒区域等）
- ・被害箇所：電気設備棟、ポンプ設備棟、発電機棟
- ・被害状況：土石流により全施設が流出、埋没

- 土石流により、ポンプ所の全施設が流出、埋没した。
- 下流に仮設ポンプ所を設置し仮復旧した。



1 柳迫第一ポンプ所
ポンプ室(左)・電気室(右)
被災前



1 柳迫第一ポンプ所
ポンプ室(左)・電気室(右)
被災後



1 柳迫第一ポンプ所
矢印はポンプ井検入口
被災前



1 柳迫第一ポンプ所
矢印はポンプ井検入口
被災後

写真 3-26 土石流による埋没、流失（広島県呉市川尻町大字川尻：柳迫第一ポンプ所）

3) ポンプ所への土砂流入、浸水(広島県安芸郡坂町小屋浦:小屋浦ポンプ所)

- ・施設名: 小屋浦ポンプ所
- ・被害箇所: ポンプ受水槽内(水位調整弁室内に土砂流入)、ポンプ制御盤、次亜塩素酸注入制御盤、ポンプ吐出側電動弁駆動部、無停電電源装置、侵入防止柵
- ・被害状況: 土石流により、周辺地域一帯、約1.5m程度、土砂が堆積した。ポンプ所敷地内へも土砂が流入、浸水により故障し、使用不能となった。

- 土石流により、周辺地域一帯に約1.5m程度の土砂が堆積した。



被災前



被災後

写真 3-27 被災箇所(広島県安芸郡坂町小屋浦:小屋浦ポンプ所)

- ポンプ所の半分くらいの高さ（1.0m～1.5m）まで土砂が流入。
- 建屋内へも開口部から泥水が流入し、ポンプ受水槽内の浄水の濁りが発生。
- 水位調整弁も冠水。ポンプ制御盤、次亜塩注入制御盤、ポンプ吐出側電動弁駆動部、無停電電源装置も浸水で故障。

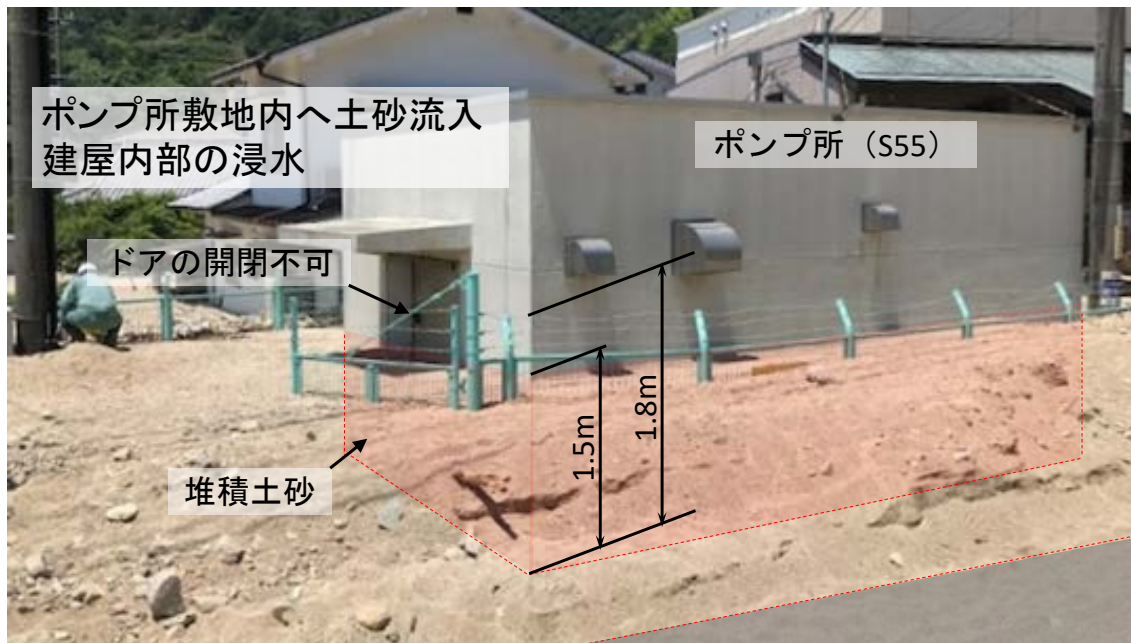


写真 3-28 ポンプ所への土砂流入、浸水（広島県安芸郡坂町小屋浦：小屋浦ポンプ所）

- 周辺地域一帯の土砂堆積により、現地確認ができるまで2～3日を要した。加えて、土砂撤去に約1週間、復旧にはさらに1週間を要した。

4) 法面の崩落による配水池底板の露出(広島市安芸郡府中町清水ヶ丘:清水ヶ丘調整池)

- ・施設名：清水ヶ丘調整池（配水池の機能を有する池）（土砂災害警戒区域等）
- ・被害箇所：敷地内法面の崩落
- ・被害状況：配水池下側の法面が崩落し、半地下式の配水池底板が露出した。
 - 半地下式の配水池下側法面（敷地内）が崩落し、配水池底板が露出した。
 - 配水池自体の崩落の危険性があったため、二次災害防止のため運転（配水池への揚水）を停止。他系統からの給水に切り替えた。



被災前（進入路から配水池方面を撮影）



被災後

写真 3-29 配水池下側の法面の崩落（広島市安芸郡府中町清水ヶ丘：清水ヶ丘調整池）

5) 配水池への土砂流入(広島市安芸区畑賀町:畑賀第二調整池)

- ・施設名：畑賀第二調整池（配水池の機能を有する池）（土砂災害警戒区域等）
- ・被害箇所：池の内部に土砂流入、なお、本施設は土砂災害警戒区域
- ・被害状況：2池構造のうち1池の運用を停止

- 上側の法面（敷地外）が崩落し、敷地内全面に土砂が流入した。
- 2池構造のうち1池の建屋及び配水池内部に土砂が流入した。
- 配水池の躯体に被害はなかった。

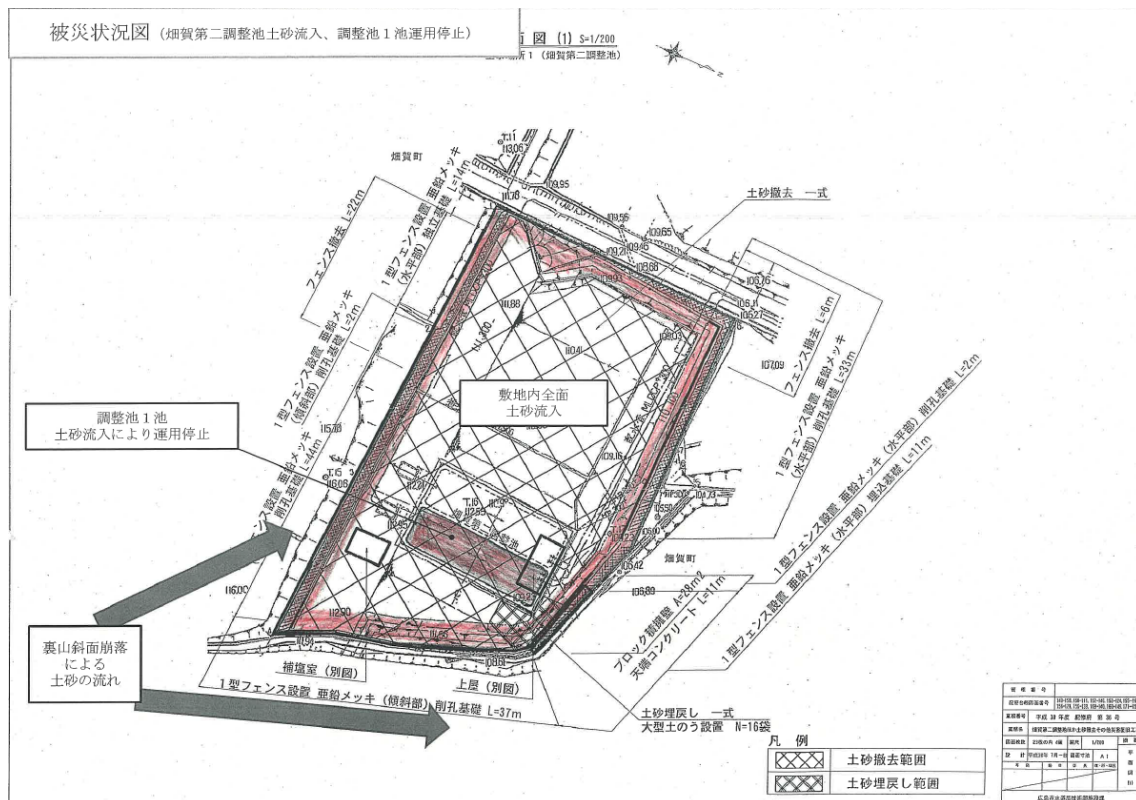


図 3-19 被災状況図（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）

- 被災時には周辺の主要幹線道路が崩落して通行止めが多く発生しており、迂回路を使用して車と徒歩により、現地入りした。
- 重機を入れての復旧作業は、道路の復旧を待たねばならなかった。

- 敷地内全面に流入した土砂撤去作業に 29 日間、その他建屋復旧などに 20 日間を要した。



写真 3-30 被災前 配水池上屋（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）



写真 3-31 被災後 配水池 敷地内（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）

- 土石流が流れて来た側の窓が破壊されて土砂が流入し、進入口を通じて配水池に流入した。



写真 3-32 上屋の窓からの土砂の流入（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）



写真 3-33 進入口からの土砂の流入（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）

- 本復旧にあたっては、土砂の浸入経路となる斜面側の窓を廃止した。



復旧前



復旧後

写真 3-34 上屋の窓の廃止（安芸区畑賀町：畑賀第二調整池）

6) 土石流による配水池埋没(今治市吉海町:田浦配水池)

- ・施設名：田浦配水池
- ・被害箇所：配水池、電気計装盤、流量計ほか
- ・被害状況：土石流により場内に土砂が流入し、配水池・電気計装盤・流量計等が埋没。



写真 3-35 土石流による被害（愛媛県今治市吉海町：田浦配水池）

- 電気計装盤等が被災したため、遠方監視が出来ず、復旧までは現地にて目視管理を行った。



写真 3-36 電気計装盤等の破壊（愛媛県今治市吉海町：田浦配水池）



写真 3-37 流量計浸水（水没）（今治市吉海町：田浦配水池）



写真 3-38 水位計破損（収納ボックス）（今治市吉海町：田浦配水池）

7) 土砂流入による配水池破損(兵庫県宍粟市千種町鷹巣:内海第2配水池)

- ・施設名：内海第2配水池
- ・被害箇所：配水タンク、電気設備
- ・被害状況：隣接する土地の法面が崩壊し、土砂が流入。

崩壊した隣接地の法面からの土砂流入により、ステンレスパネルタンクが破損し漏水した。また、場内に設置してある操作盤が流失した。



写真 3-39 隣接地からの土砂流入①(兵庫県宍粟市千種町鷹巣:内海第2配水池)



写真 3-40 隣接地からの土砂流入②(兵庫県宍粟市千種町鷹巣:内海第2配水池)

8) 減圧水槽用地の地盤崩落(今治市菊間町:西山減圧槽(配水施設))

- ・施設名：西山減圧槽（配水施設）
- ・被害箇所：減圧水槽敷地、減圧水槽本体、配管類
- ・被害状況：地盤崩落により使用不可。

- 地すべりによる減圧水槽用地の地盤崩落で水槽本体及び場内管路が被災し、使用不可となった。



写真 3-41 減圧水槽用地の地盤崩落（今治市菊間町：西山減圧槽（配水施設））

9) 取水口への土砂流入による取水不良(今治市朝倉:峠浄水場)

- ・施設名：峠浄水場
- ・被害箇所：取水口
- ・被害状況：取水口に土砂が流入。

- 浄水場取水口へ土砂が流入し、取水不良となった。



写真 3-42 取水口に流入した土砂をコンプレッサで除去
(愛媛県今治市朝倉：峠浄水場)

- 取水口前の土砂を吹き飛ばすためコンプレッサ及び発電機をレンタルにより設置した。
- 土砂の除去には 24 日を要した。

10) 取水ゲート開閉器の破損(京都府宮津市万年:滝上浄水場)

- ・施設名：滝上浄水場
- ・被害箇所：取水施設取水ゲート開閉器
- ・被害状況：取水ゲート開閉器が破損。

- 土石流の流入により、取水ゲート開閉器が破損し、使用不可となった。

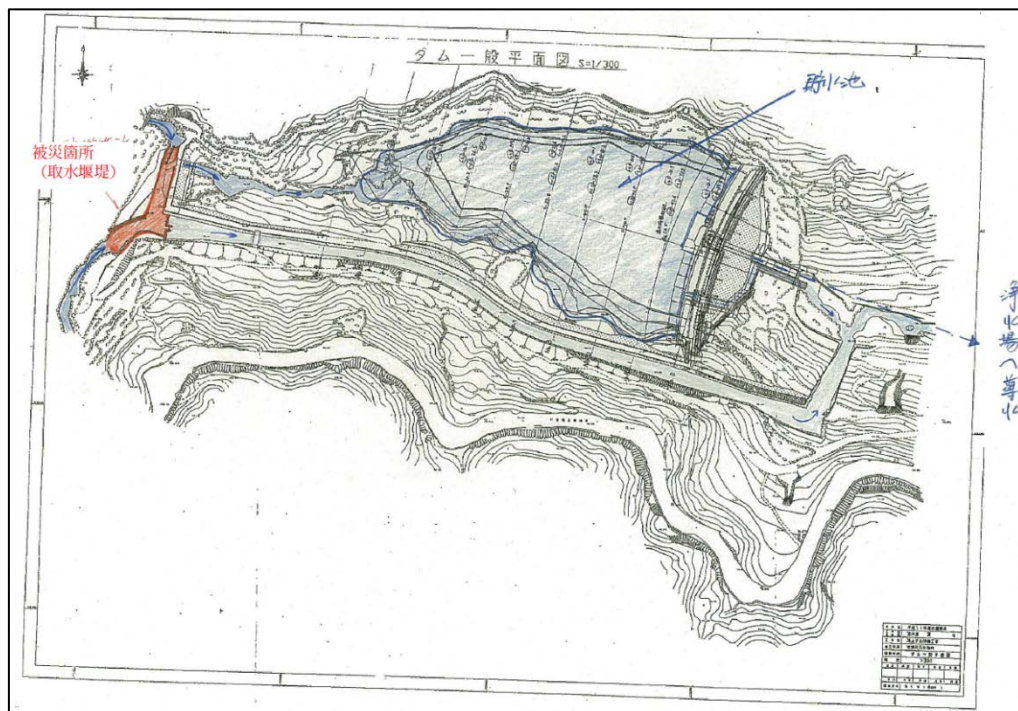


図 3-20 被災箇所(京都府宮津市万年:滝上浄水場)



図 3-21 取水ゲート開閉器の破損(京都府宮津市万年:滝上浄水場)

- エンジンポンプ及び水中ポンプにより仮取水し、その後に応急復旧工事により復旧。
- 河川護岸の欠損による通行止めにより、応急復旧に4週間を要した。所要時間は通行止めによるものが大半で復旧作業に要したのは1日のみ。

4章 管路の被害状況

本章では、アンケート結果に基づき、導・送・配水管（場内管路を含まない）の被害を埋設管路と水管橋に分けて記述する。なお、地盤の被害のみで管路の被害が無かった事例は被害件数から除外した。

4.1 定義

本調査における管路の被害状況に係る「被害形態」「被害要因」の各項目の定義は下表のとおりである。それぞれ、複数回答を可としている。

また、分析にあたり、被害要因を「浸水、水流等」「土砂災害」「その他」の3項目に集約している。

表 4-1 「被害形態」(管路) の定義

アンケート項目	説明
管体の被害	管体の破損等
継手の被害	継手の離脱等
管路の付属設備の被害	仕切弁、空気弁、消火栓、電動弁、水圧計、流量計、テレメーター等の破損・漏水
管路等の流失	管路または付属設備の流失
その他	その他(腐食被害等)

表 4-2 「被害要因」(管路) の定義

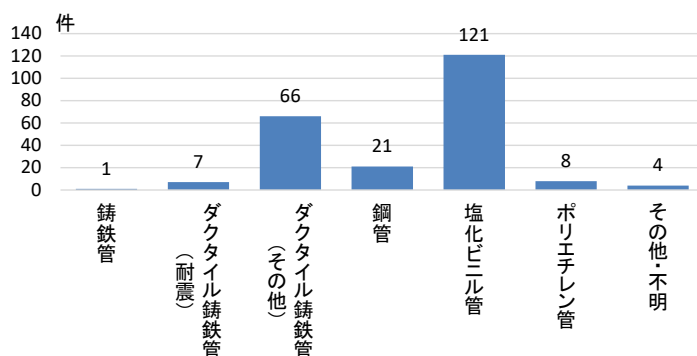
集約	アンケート項目	説明
浸水、水流等	浸水	内水氾濫・外水氾濫に伴う浸水による被害
	水流等	外水氾濫や堤防決壊等に伴う破損・流失等
	橋梁の流失等	橋梁等の構造物の破損・流失等に伴う被害
土砂災害	大規模な地すべり、土石流等	地表面深く広範囲にわたり発生した大規模な地すべり、土石流等による流失
	小規模な地すべり、土石流等	洗掘、小規模な地すべり、土石流等に伴う破損等
その他	その他	その他

4.2 埋設管路の被害

4.2.1 被害の概要

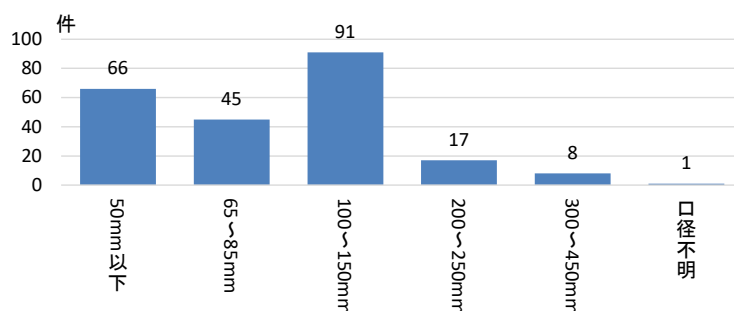
(1) 管種・口径別被害件数

埋設管路の総被害件数は224件であった。管種別では塩化ビニル管が121件、ダクタイル鋳鉄管（その他）が66件と多い。一方、ダクタイル鋳鉄管（耐震）、ポリエチレン管の被害は極めて少ない。また、口径別ではΦ100～150mmが91件と最も多かった。



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(224件)と一致しない。

図 4-1 管種別被害件数



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(224件)と一致しない。

図 4-2 口径別被害件数

表 4-3 管種・口径別被害件数

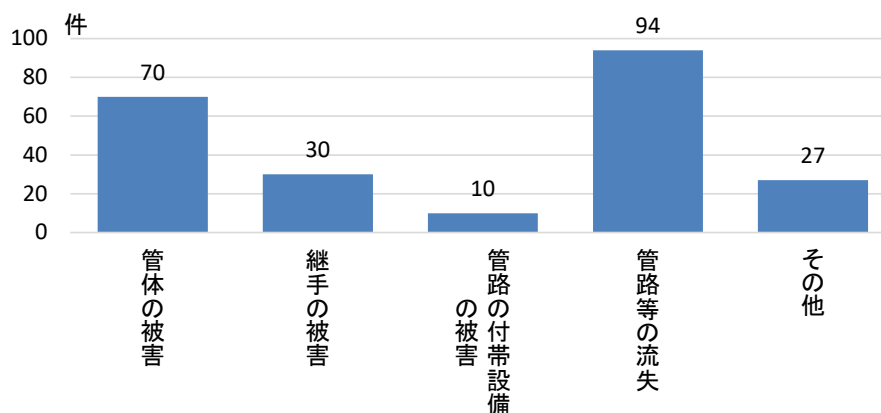
単位: 件

管種	全体	鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	ダクタイル鋳鉄管(その他)	鋼管	塩化ビニル管	ポリエチレン管	その他・不明
口径(mm)								
全体	224	1	7	66	21	121	8	4
50以下	66			3	6	54	5	
65～85	45		1	14	5	25	2	
100～150	91	1	5	35	7	42	1	2
200～250	17		3	11	1	2		
300～450	8			5	2			1
口径不明	1							1

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

(2) 被害形態

被害形態ごとの被害件数は、管路等の流失 94 件、管体の被害 70 件、継手の被害 30 件、管路の付帯設備の被害 10 件であった。

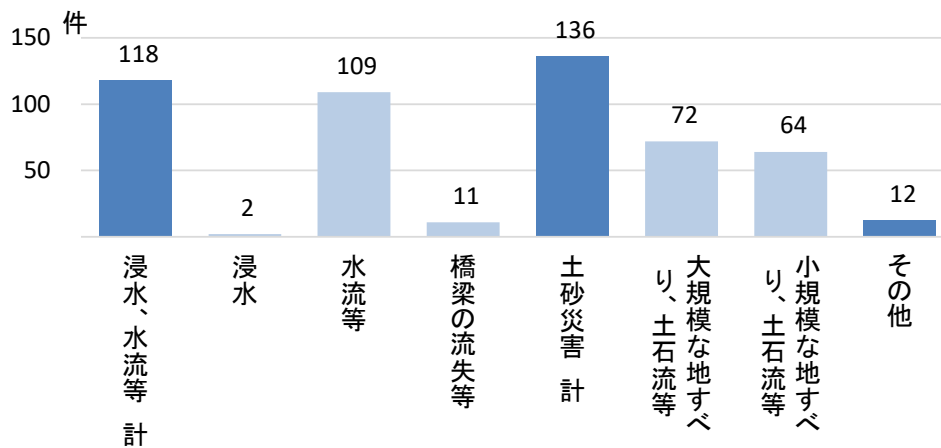


複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(224 件)と一致しない。

図 4-3 被害形態別被害件数

(3) 被害要因

被害要因ごとの被害件数は、浸水、水流等が 118 件、土砂災害が 136 件、その他 12 件であった。



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(224 件)と一致しない。

図 4-4 導・送・配水管の要因別被害件数

表 4-4 被害要因・管種・被害形態別件数

単位:件

被害要因	被害形態 管種	全体	管体の被害	継手の被害	管路の付帯設備の被害	管路等の流失	その他
		全体	224	70	30	10	94
全体	全体	224	70	30	10	94	27
	鋳鉄管	1				1	
	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	7	3	2		3	
	ダクタイル鋳鉄管(その他)	66	13	12	1	23	17
	鋼管	21	9	2	5	7	1
	塩化ビニル管	121	41	12	4	57	8
	ポリエチレン管	8	5	3		2	
その他・不明	4				3	1	
浸水、水流等	全体	118	29	23	7	59	5
	鋳鉄管	1				1	
	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	5	1	2		2	
	ダクタイル鋳鉄管(その他)	31	8	8	1	11	3
	鋼管	14	4	2	5	6	
	塩化ビニル管	63	13	9	1	38	2
	ポリエチレン管	6	4	3		1	
その他・不明	2				2		
石流等 大規模な地滑り、土	全体	72	22	11	1	38	1
	鋳鉄管						
	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	7	3	2		3	
	ダクタイル鋳鉄管(その他)	26	4	8		13	1
	鋼管	8	5			3	
	塩化ビニル管	28	9	1	1	17	
	ポリエチレン管	3	1	1		1	
その他・不明	3				3		
石流等 小規模な地滑り、土	全体	64	23	8	1	21	11
	鋳鉄管	0					
	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	0					
	ダクタイル鋳鉄管(その他)	18	2	3		7	6
	鋼管	2				2	
	塩化ビニル管	44	21	5	1	12	5
	ポリエチレン管	0					
その他・不明	0						
その他	全体	12	1	1	1	0	10
	鋳鉄管	0					
	ダクタイル鋳鉄管(耐震)	0					
	ダクタイル鋳鉄管(その他)	8		1			7
	鋼管	1					1
	塩化ビニル管	2	1		1		1
	ポリエチレン管	0					
その他・不明	1					1	

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

4.2.2 被害事例

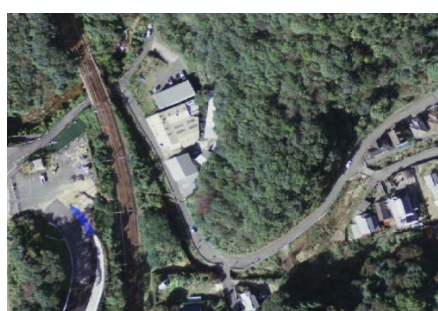
(1) 水流等による被害

1) 埋設管路の露出と継手の離脱(広島市安芸区上瀬野町)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管T形
 - ・口径：150mm
 - ・布設年度：平成3年度
- 水流により道路が損壊し、口径150mmのT形ダクタイル鋳鉄管が118m露出し継手が抜出した。
 - この被害により、約100世帯が断水したが、工事車両も侵入できない状況であったことから、仮復旧までに時間を要した。



写真 4-1 道路の崩壊による埋設管路の露出と継手の離脱（広島市安芸区上瀬野町）



被災前



被災後

写真 4-2 道路の崩壊による埋設管路の露出と継手の離脱・発生地点航空写真
(広島市安芸区上瀬野町)

- 住民が多いため、至急復旧の必要があり、仮設配管（DIP-GX及びHPPE）により対応（HPPE：口径100mm、延長115m、DIP-GX：口径150mm、延長12m）

2) 埋設管路の流失(兵庫県宍粟市一宮町河原田)

- ・ 硬質塩化ビニル管 RR 継手
- ・ 口径：150mm
- ・ 布設年度：平成 7～9 年度

- 水流及び土石流による道路の崩壊により管路が 8m 流失した。



写真 4-3 道路崩壊状況 (兵庫県宍粟市一宮町河原田)



写真 4-4 配水管の破損 (兵庫県宍粟市一宮町河原田)

3) 橋梁の流失に伴う添架管の管体破断(愛媛県宇和島市三間町川之内 :桜橋)

- ・ 配水用ポリエチレン管 (熱融着継手)
- ・ 口径 : 75mm
- ・ 布設年度 : 平成 21 年度

- 水流及び土石流により、添架していた橋が流されたことに伴い、管体が破断した。



写真 4-5 橋梁の流失に伴う添架管の管体破断 (被災前) (愛媛県宇和島市三間町川之内)



写真 4-6 橋梁の流失に伴う添架管の管体破断 (愛媛県宇和島市三間町川之内)

(2) 地滑り、土石流による被害

1) 林道の崩落による送水管の流出(広島県三原市本郷町舟木)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 K 形
- ・口径：400mm
- ・布設年度：平成 5 年度

- 林道の崩落により送水管が 30m 流失した。



写真 4-7 林道の崩落による管路の流失(広島県三原市本郷町船木)

- 令和 2 年 1 月現在、林道が復旧していないため管路も仮復旧の状態。林道復旧後、同じルートに送水管を埋設する予定。



写真 4-8 林道の崩落による管路の流失・被災管と仮設配管(広島県三原市本郷町船木)

2) 土石流による継ぎ手の破損(神戸市垂水区名谷町)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管T形
- ・口径：150mm
- ・布設年度：平成18年度

- 法面土砂崩れに伴い、T形継手が抜出し漏水が発生。



写真 4-9 土石流による継手の破損（兵庫県神戸市垂水区名谷町）

3) 道路崩落による管体の破損(岐阜県飛騨市古川町戸市)

- ・管種：硬質塩化ビニル管 RR 継手
- ・口径：75mm
- ・布設年度：平成 10 年度

- 降雨による林道の崩壊により管路が破損。



写真 4-10 林道の崩壊により管体が破損（岐阜県飛騨市古川町戸市）

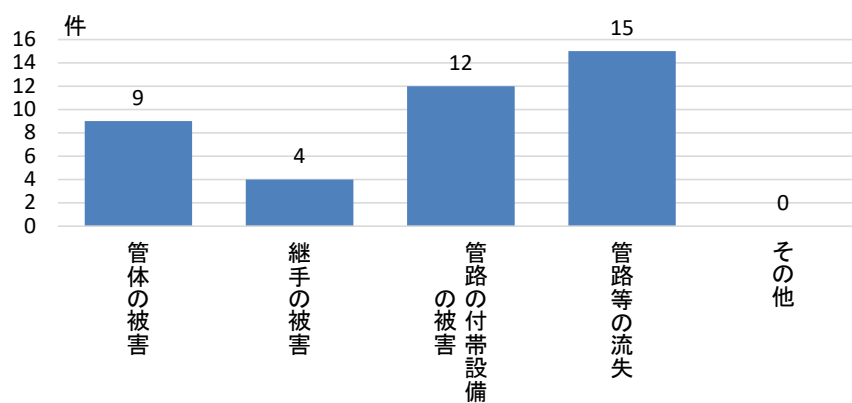
- 仮設配管（PP）で応急対応を行った。（仮設管口径 50 mm、延長 5.4m）

4.3 水管橋の被害

4.3.1 被害の概要

(1) 被害形態

水管橋の総被害件数は 33 件であった。被害形態ごとの被害件数は、管路等の流出が 15 件、管路の付帯設備の被害が 12 件、管体の被害が 9 件、継手の被害が 4 件であった。

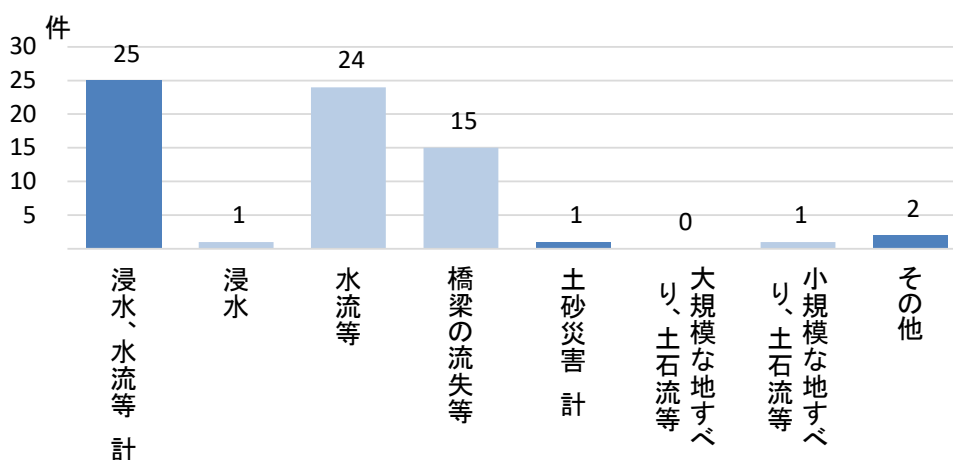


複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(33件)と一致しない。

図 4-5 被害形態別被害件数

(2) 被害要因

被害要因ごとの被害件数は、浸水、水流等が 29 件、土砂災害が 1 件、その他 2 件であった。



複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計は総被害件数(33 件)と一致しない。

図 4-6 水管橋の被害要因別被害件数

表 4-5 水管橋の被害要因・被害形態別被害件数

単位: 件

	全体	管体の被害	継手の被害	管路の付属設備の被害	管路等の流失	その他
全体	33	9	4	12	15	0
浸水、水流等 計	25	7	3	12	10	0
浸水	1			1		
水流等	24	7	3	11	10	
橋梁の流失等	15	2		3	13	
土砂災害 計	1	0	0	0	1	0
大規模な地すべり、土石流等	0					
小規模な地すべり、土石流等	1				1	
その他 計	2	1	1	0	0	0
停電	0					
その他	2	1	1			

複数項目に該当するものがあるため、各項目の合計と全体欄の数値は一致しない。

4.3.2 被害事例

1) 管体の被害、継手の被害(倉敷市真備町有井:大日橋添架管)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 NS 形
- ・口径 200mm
- ・布設年度：平成 25 年度

- 7月7日、河川堤防の崩壊による水流で橋梁が破損し、添架管取付部付近の継手に抜出しが発生。
- NS形管路には防護コンクリートが巻き立てられており、その防護コンクリートも流され、コンクリート重量も含めて過剰な荷重が作用したと考えられる。



**写真 4-11 水流による河川堤防の崩壊により添架管取付部の継手の抜出し
(倉敷市真備町有井：大日橋添架管)**

- 配水への影響はなかった。小田川の北側および南側の一部は岡山県公営水道企業団からの配水を増量し、南側は玉島地区の上成浄水場から真備浄水場への連絡管により融通。

2) 落橋と添架管の流失(広島県広島市安佐北区:鳥声橋添架管)

- ・管種:ダクタイル鋳鉄管 K形
- ・口径:300mm
- ・布設年度:昭和60年度

- 河川の増水による落橋に伴い添架管が流失。
- 写真の中央部、赤の破線で示した部分が流失した管路。これは右図の地域に給水する唯一の配水管。この被害によって8か所の配水池が空になり、3,100世帯が断水した。

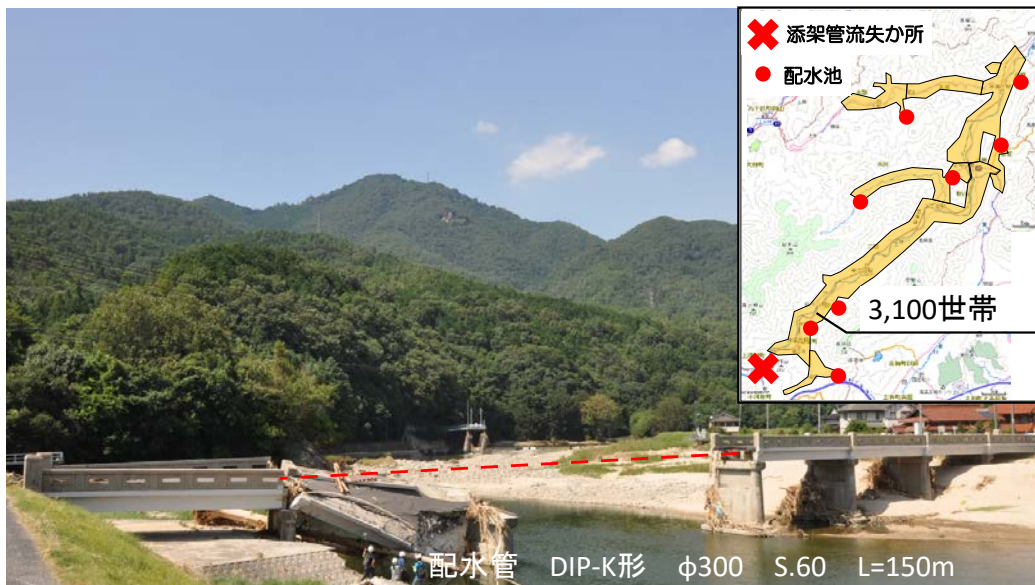


写真 4-12 落橋と添架管の流失(広島県広島市安佐北区:鳥声橋添架管)



写真 4-13 被災管(広島県広島市安佐北区:鳥声橋添架管)

3) 落橋と添架管の破損(兵庫県宍粟市一宮町河原田)

- ・管種：鋼管
- ・口径：150mm
- ・布設年度：平成 7～9 年度

- 落橋により添架管 150mm 鋼管が破損。



写真 4-14 落橋と添架管の破損 (兵庫県宍粟市一宮町河原田)

4.4 浸水や土砂災害に耐えた事例

豪雨による水流や地滑り、土石流等を受けながらも、管体被害や継手の抜出しに至らなかった管路（主に耐震管）がある。以下にその事例を示す。

1) 道路崩壊による管路の露出（継手抜出しなし）（広島県広島市安佐北区白木町）

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 NS 形
- ・口径：100mm
- ・布設年度：平成 20 年度

- 水流による道路の崩壊により管路が露出したが、大きな傷や継手の抜出しはなかった。



管路状況（大きな傷や継手の抜出しなし）

写真 4-15 道路崩壊による管路の露出（広島県広島市安佐北区白木町）

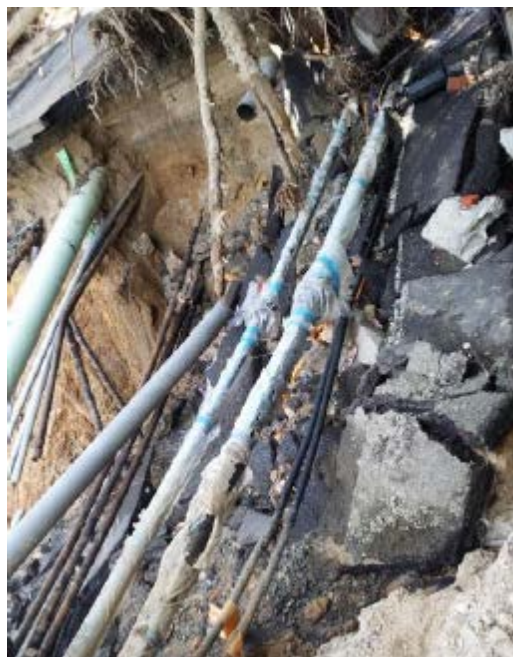
2) 道路崩壊による管路の露出(継手抜出しなし)(広島県広島市安芸区矢野)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 SII形
- ・口径：100mm・150mm
- ・布設年度：平成2年度

- 水流による道路の崩壊により管路が露出したが、大きな傷や継手の抜出しはなかった。



現場状況 (道路崩落)



管路状況 (大きな傷や継手の抜出しなし)

写真 4-16 道路崩壊による管路の露出 (広島県広島市安芸区矢野)

3) 水流による橋梁の損壊(継手抜出しなし)(広島県広島市安芸区畑賀町:弘法橋添架管)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 SII 形
- ・口径：100mm
- ・布設年度：平成 2 年度

- 水流及び橋梁の損壊により、耐震管の SII 形鋳鉄管 100mm、延長 16m が耐震継手部での屈曲により、耐えた事例。
- 大きな傷や継手の抜出しもなかったため、継続して給水に利用している。



現場状況（橋梁崩落）



管路状況（大きな傷や継手の抜出しなし）

写真 4-17 橋梁の損壊による管路の屈曲（広島県広島市安芸区畑賀町：弘法橋添架管）

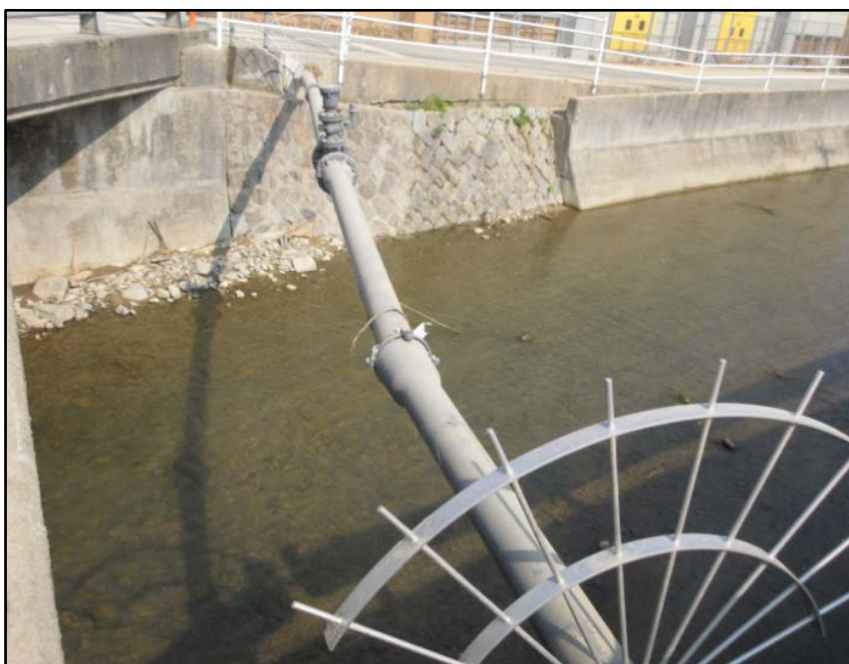
4) 水流を受けた水管橋(被害なし)(広島県呉市安浦町)

(アンケート調査での報告なし)

- ・管種：ダクタイル鋳鉄管 GX 形 (水橋管用)
- ・口径： 150mm



現場状況



管路状況 (大きな傷や継手の抜出しなし)

写真 4-18 水流を受けた水管橋 (広島県呉市安浦町)

5) 道路崩壊による管路の露出(管体に損傷なし)(大洲市肱川町宇和川)

- ・管種：ポリエチレン管（高密度熱融着）
- ・口径：75mm
- ・布設年度：平成 25 年度

- 河川氾濫により国道が被災し、配管管路が著しく変形したが、配管に損傷はないため配水を継続した。
- 国道復旧工事と併せて本復旧。



被災区間



HPPE 管露出部

写真 4-19 管路が変形したが漏水のなかったポリエチレン管（大洲市肱川町宇和川）

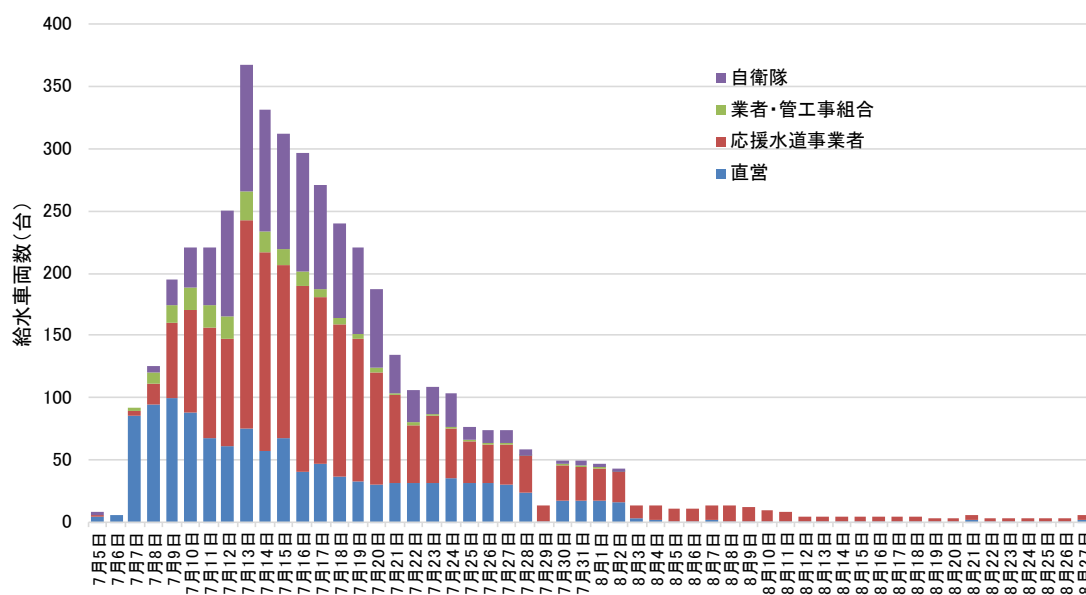
5章 応急対策

5.1 応急給水

5.1.1 活動状況

7月5日に応急給水が開始され、7月13日のピーク時には350台以上（延べ台数）の給水車が応急給水活動を行った。

応援水道事業者の割合が増えるのは7月8日頃であり、それまでの数日間は主に直営での対応となっている。



* アンケートの回答から日ごとの値を把握できたもののみを集計

図 5-1 給水車両数の推移

5.1.2 参考事例

(1) 船舶による給水

給水車の他に、船舶（地方整備局、海上保安庁、水産庁、自衛隊、民間所有）による給水も行われた。以下にその事例を示す。

1) 愛媛県上島町

海上自衛隊、海上保安庁、水産庁、四国整備局松山事務所所有水運搬船により応援給水を受けた。

船に積載している水を船内設備（ポンプ、蛇口）よりホースを延長させて、陸上の給水タンクに給水した。



写真 5-1 船舶（四国整備局）からの給水
船に積載している水をホースで陸上の給水タンクに給水



写真 5-2 船舶（海上自衛隊）からの給水
船に積載している水をホースで陸上の給水タンクに給水

2) 広島県呉市

海上自衛隊による応急給水を受けた。水を入れたポリ容器の運搬に船舶を使用した。

3) 広島県江田島市

民間船（三原給水株式会社）による応急給水を受けた。民間船に給水設備が設置されており、船から加圧して給水した。

参考：船舶（海上自衛隊）の給水設備からの給水



写真 5-3 船舶の給水設備からの給水

(2) 調査票による重要給水拠点の把握

応急給水に係る事業者としての課題として、給水車の必要台数や配置計画を平常時から検討することの必要性が指摘されている。その際、医療機関や防災活動拠点などの重要給水施設を考慮する必要がある。

この点、応急給水活動を円滑に行うため、災害拠点病院及び透析医療機関について、独自の調査票によって平常時からの把握に努める事業者がみられた。(広島県尾道市)

災害時の病院等への応急給水に関する調査票（尾道市の例）

災害拠点病院及び透析医療機関調査票		種別	災害拠点病院
フリガナ	〇〇〇〇〇〇〇〇ソウゴウヒョウイン		電話番号 〇〇〇-△△-〇〇〇〇
医療機関名	〇〇〇〇総合病院		FAX番号 〇〇〇-△△-〇〇〇〇
			eメール 〇〇@△△.〇〇.jp
所在地	〒 〇〇〇 - 〇〇〇〇 尾道市〇〇一丁目〇〇-〇〇		
平常時の使用水量	150.0 m ³ /日	災害時の使用水量	50.0 m ³ /日
井水の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	受水槽有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
		受水槽容量	180.0 m ³
備考			

※1記の情報は、広島県健康福祉局食品衛生課より提供のありましたデータより入力しています。

1. 応急給水活動を円滑に行うため、つぎのことについてご回答下さい。

1 大規模災害が発生し、断水となった場合応急給水を希望する。	<input checked="" type="radio"/> 希望する	<input type="radio"/> 希望しない	<small>「希望しない」回答された場合は、必ず回答不要です。</small>
2 受水槽設置場所	<input checked="" type="radio"/> 地上1F	<input type="radio"/> 地上2F	<input type="radio"/> その他()
3 受水槽付近の駐車スペース	<input checked="" type="radio"/> あり	<input type="radio"/> なし	
a. 駐車可能台数(2000ℓ積給水車)	<input type="radio"/> 1台	<input type="radio"/> 2台	<input checked="" type="radio"/> 3台以上
b. 大型車駐車可能	<input checked="" type="radio"/> 可能	<input type="radio"/> 1台(可能な場合)	<input type="radio"/> 不可
c. 駐車場から受水槽マンホール口までの距離	<input checked="" type="radio"/> 20.0m以内	<input type="radio"/> 40.0m以内	<input type="radio"/> 40.0m以上
4 1日に必要な希望水量(災害時)	80.0	m ³ /日	<input type="checkbox"/> 診療休院を行った場合。

2. ご担当者様の情報

差し支えなければ、ご担当者様の情報(緊急時、本調査に関するお問い合わせの際のご連絡先)をご記入ください。

フリガナ	〇〇 〇〇〇〇	電話番号	〇〇〇-△△-〇〇〇〇
お名前	〇〇 〇〇	FAX番号	〇〇〇-△△-〇〇〇〇
ご所属・役職	〇〇〇〇課 △△課長		
メールアドレス	〇〇@△△.〇〇.jp		

【上下水道局記入欄】

応急給水場所	<input checked="" type="radio"/> 受水槽	<input type="radio"/> その他()
ホース長さ	20.0m巻	<input checked="" type="radio"/> 1本
その他必要機材等	片道15分(パイプ巻)	
	・受水槽の各4部へ消火栓がなければ受水。	
令和〇年〇月〇日	技師	〇〇〇〇 印

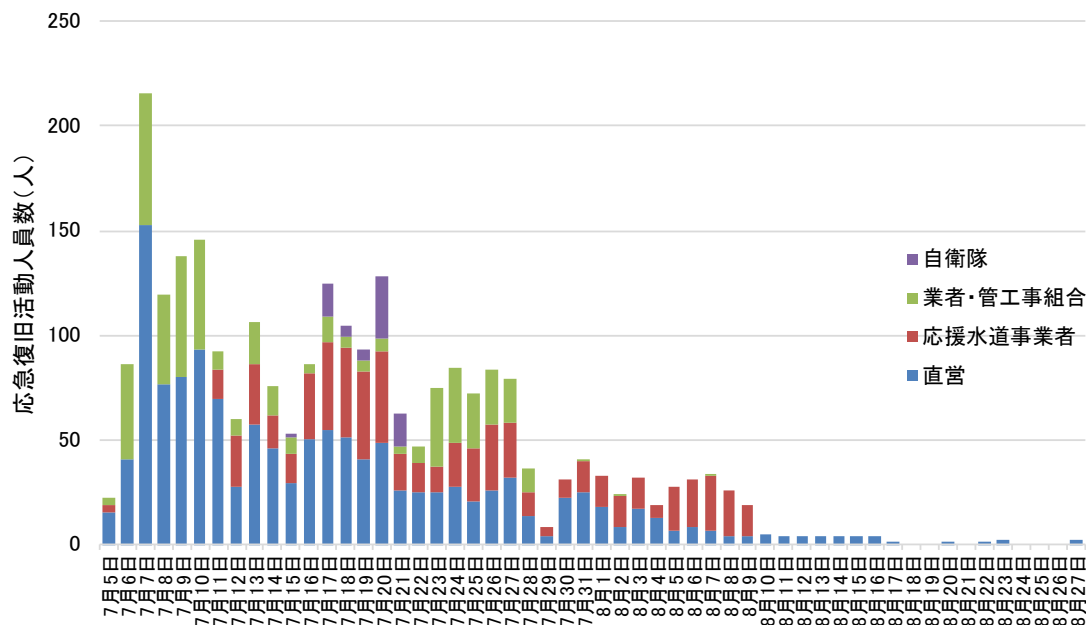


※受水槽写真、位置図を添付

図 5-2 災害時の病院等への応急給水に関する調査票（尾道市の例）

5.2 応急復旧

応急復旧は7月7日頃がピークであった。7月10日頃までは直営と業者・管工事組合が中心だが、それ以後は応援水道事業者が増えている。業者、管工事組合の対応は豪雨直後の7月6日～10日と約20日後の23日～27日頃に比較的多い。



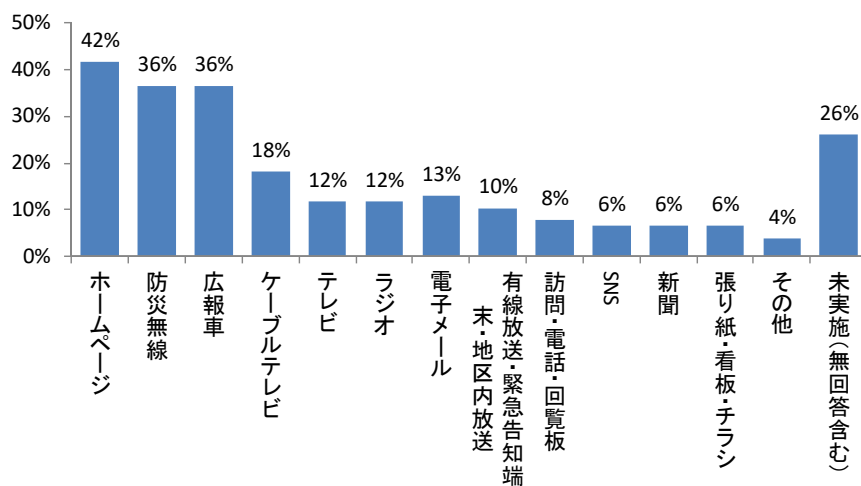
* アンケートの回答から日ごとの値を把握できたもののみを集計

図 5-3 応急復旧活動の人員の推移

5.3 広報

5.3.1 利用した媒体

ホームページ、防災無線、広報車を利用した事業者が多い。



(N=77 事業者) 複数回答あり

図 5-4 広報媒体

5.3.2 各媒体の特徴等

対象人数（到達力ときめ細かさ）、即時性・更新頻度、表現力（地図、画像等）、双方向性などを考慮して媒体が選択されている。

表 5-1 広報媒体の用途や特徴等に関する回答（抜粋）

媒体	用途	長所	短所
ホームページ	復旧状況及び見込み 給水拠点等の地図	正確な情報を多くの人に伝えられる。 きめ細かく更新できる。 地図などを掲載できる。	システム的な遅延で発表が遅れがち。 インターネット回線が不通になるケースがある。 インターネット環境のない方への配慮が必要。
防災無線		離島等での広報に有効。	水道以外の情報も放送されるため冗長。必要な情報がわかりづらい。 降雨があると聞き取りにくい。 防災部局を通す必要がある。
広報車		断水地域が限定されている場合など、局所的な広報に有効。	降雨があると聞き取りにくい。 うるさい等の苦情が発生する。 道路の破損に弱い。 土地勘と運転技術を持つ人員が必要。
ケーブルテレビ	当日の応急給水場所・時間 応急復旧の予定等	正確な情報を多くの人に伝えられる。	
テレビ	応急給水の場所、時間等 (テロップ)	広報効果が大い。大規模な災害になればなるほど有効。	情報の発信までにタイムラグが生じ、リアルタイムでの情報発信は難しい。 訂正にも時間がかかる(テロップ制作者と直接電話連絡することで克服した例あり)。 日に何度も現状確認電話が入り、他の作業が中断する。
ラジオ	応急給水等のお知らせ	より多くの住民に対し応急給水等の情報を伝えることができた。	水道以外の情報も放送されるため冗長。必要な情報がわかりづらい。
電子メール	断水、応急給水、節水制限、 復旧完了等のお知らせ	より多くの住民に対し応急給水等の情報を伝えることができた。	
有線放送・緊急告知端末・地区内放送		自治会単位で放送できたため、断水地区にピンポイントで給水場所・時間等の情報を広報することができた。	機器を設置していない住民への広報手段が必要。
訪問・電話・回覧板	節水のお知らせ等 住民の要望の聴取	直接、情報を届けることができる。 住民の要望等を聞き取ることが出来る。	町内会の数が多いと連絡する職員が不足する。 回覧は回るまで数日から1週間程度かかる場合もあり、状況変化に対応できない。
SNS	応急給水・復旧情報等 (被災者の希望につながる情報を発信したとする例あり)		
貼り紙・看板・チラシ	応急給水、復旧情報(貼り紙) がけ崩れ箇所等の通行止め(看板) 浄水場破損の情報提供(チラシ)	多くの住民に対し、文字により情報を確実に伝えることができた。	

※ 表はアンケートに記載された内容を抽出したものであり、実際の用途や長所、短所は上表の内容に限られない。

5.4 事業者による対応事例

事業者の対応について、現地調査において聴取、収集した内容等に基づいて示す。

5.4.1 岡山県倉敷市

(1) 事業概要

表 5-2 事業概要（倉敷市）

事業名称	倉敷市水道局	
給水人口	482,420 人(平成 30 年 3 月 31 日現在)	
給水戸数	208,716 戸(平成 30 年 3 月 31 日現在)	
普及率	99.91 %	
一日最大給水量	185,081 m ³ (平成 30 年 3 月 31 日現在)	
一日平均給水量	167,403 m ³	
水道担当部署名と職員数	部署名:水道局	職員数:111 人 (事務 29 人, 技術 82 人)

(2) 被害の概要

1) 水道施設の被害

倉敷市真備町に隣接する矢掛町にある小田川上流の矢掛観測所で総量 291.5mm の降水量。大雨の影響で小田川を始め 4 河川計 8 箇所です堤防が決壊、7 箇所です一部損壊・損傷。真備町の約 27%に当たる約 1,200ha が浸水。

送配水管等及び真備浄水場が被災。送配水管等は流失等により送配水管の破損が 11 箇所、仕切弁・空気弁の破損が 13 箇所、給水管の破損が 70 箇所発生。真備浄水場は 7 月 7 日取水用井戸 5 本が浸水、操作盤類、受電設備等も冠水し、機能停止。

2) 断水状況

7 月 7 日（土）午前 0 時 45 分、土砂崩れで田口配水池への送水管が破損し、田口配水池から配水していた真備町市場地内の住宅約 100 戸が断水。その後、午前 11 時 25 分に真備浄水場の冠水による機能停止で真備地区全域の約 8,900 戸が断水。

(3) 応急対策

1) 応急給水活動

7 月 7 日に二万小学校、岡田小学校、藪小学校、翌 8 日に呉妹小学校、若葉台団地公園、10 日に真備支所、15 日には真備旭ヶ丘団地第一公園に午前 7 時から午後 9 時まで給水車・仮設貯水槽等を用いた臨時給水所を開設。



写真 5-4 臨時給水所（倉敷市）

臨時給水所の設置と並行して、7月7日から断水解消となる7月24日まで、給水車で地区内を巡回する応急給水活動を実施。応援団体として、日本水道協会岡山県支部、山口県支部、関西地方支部から合計28団体、給水車延べ229台、人員延べ826人が参加。

2) 断水解消に向けた活動

漏水箇所の特定を最優先に試験通水を実施し、配水管等の補修並びに仮設配水管を設置。小田川北側の地域では真備地区で従前から受水していた岡山県広域水道企業団に増量要請し、7月9日から一部通水を、7月14日から全域で試験通水を開始。小田川南側の地域では、真備地区の南に位置する玉島上成浄水場系からの送水により7月11日から一部通水を、7月12日から全域で試験通水を開始。

水質の安全確保に向け、倉敷市水道局水質試験センターで水質基準項目51項目の検査を実施。小田川南側は7月16日に、北側は7月23日に検査が完了。小田川北側の地域は東京都水道局の応援を受け7月19日から7月23日にかけて移動水質試験車で簡易水質検査を10地点で各3回、計30回実施。

小田川南側の地域では7月16日の12時に北側の地域では7月24日の9時に断水解消。

3) 送配水管・浄水場の復旧活動

送配水管等については、他の水道事業者の応援を得て、末政川添架の送水管を除き全ての破損箇所を調査・修繕を実施し復旧又は仮復旧済。応援団体は岡山市ほか6事業者及び地元管工事組合、応援の延べ人員は243人。

末政川添架の送水管は、河川改修の進捗状況に合わせ、着工の予定。

真備浄水場は、7月10日から操作盤類洗浄、井戸の洗浄他の復旧作業を開始。その後、停止した電気機器類の動作確認や取替等を行い、水質が改善した3箇所の井戸からの取水を実施、8月22日から辻田配水池系へ送配水を開始。残り2箇所の井戸については、水質の改善を受け、10月22日に送配水を開始。12月末をもって真備浄水場は被災前の状態に回復。

表 5-3 対応経緯（倉敷市）

月日	時刻	主な動き	具体的な対応等
7月5日	23時00分	市対策本部設置	
7月6日	22時00分 22時40分 23時33分	職員全員招集 真備町全域に避難勧告 大雨特別警報発令 総社市下原の工場爆発により真備浄水場 停電・送水不能	
7月7日	00時45分 2時10分 11時25分	土砂崩れにより田口配水池への送水管破 損。真備町市場地内（田口配水池系）の約 100戸断水 真備浄水場電源復旧 真備浄水場冠水・機能停止、真備地区全 域（約8,900戸）で断水	真備浄水場機能停止を受け岡山県広域水道 企業団へ送水量の増量（3,740m ³ /日→ 5,100m ³ /日）要請を決定 第一環境㈱に給水車1台の派遣要請
7月8日			日水協岡山県支部へ派遣を要請（給水車6 台、組立式給水タンク2基、期間：7月8日から 7月17日まで）
7月9日	14時00分	試験通水開始：小田川の北側の一部地区 （岡山県広域水道企業団の受水を増量し 送水）	
7月10日			日水協岡山県支部へ派遣を要請（給水車20 台追加、給水パック3万袋、期間：7月10日か ら7月17日）（バルブ操作20人、期間：7月1 1日から13日、修繕10人、期間：7月11日か ら20日） 倉敷市管事業協会へ真備町内での修繕活動 を依頼
7月11日	19時00分	試験通水開始：小田川の南側の一部地区 （玉島上成浄水場系の水を船穂町柳井原 配水池、玉島寒田配水池経由で送水）	山口県支部の給水車4台の撤収を決定
7月12日	10時00分	試験通水開始：小田川の南側全域（玉島 上成浄水場系）	岡山県広域水道企業団へ送水量の増量要請 （5,100m ³ /日→5,400m ³ /日） バルブ操作・修繕について、17日以降8人を 残し撤収、期間は20日まで延長を決定
7月13日			関西支部の給水車6台の17日撤収を決定 給水車の派遣期間延長（17日→24日）を決 定
7月14日	15時00分	試験通水：小田川の北側全域（岡山県広 域水道企業団受水分）	岡山県広域水道企業団へ送水量の増量要請 （5,400m ³ /日→6,100m ³ /日）
7月15日			岡山県広域水道企業団へ送水量の増量要請 （6,100m ³ /日→6,400m ³ /日）
7月16日	12時00分	水質試験：小田川南側の検査完了 断水解消：小田川南全域約1,300戸	関西支部の給水車10台の17日撤収を決定
7月18日			関西支部給水車6台の20日撤収を決定
7月19日			岡山県広域水道企業団へ送水量の増量要請 （6,400m ³ /日→7,300m ³ /日）
7月22日			岡山県支部の給水車6台の23日撤収、第一 環境㈱の24日撤収を決定
7月23日		試験通水：小田川北側の検査完了	
7月24日	9時00分	断水解消：小田川北全域約7,600戸	

5.4.2 広島県企業局

(1) 事業概要

表 5-4 事業概要（広島県）

事業名称	広島水道用水供給事業	広島西部地域水道用水供給事業	沼田川水道用水供給事業
給水人口	—	—	—
給水戸数	—	—	—
普及率	—	—	—
一日最大給水量	145,088m ³	64,306m ³	60,125m ³
一日平均給水量	117,204m ³	56,187m ³	52,671m ³
水道担当部署名と職員数	部署名:企業局水道課、 広島水道事務所		職員数:84人 (事務 19人、技術 65人)

(2) 被害の概要及び応急対策

1) 広島用水における被災箇所と対応

7月6日20時10分頃から広島水道用水供給事業及び太田川東部工業用水道事業における6号トンネルが送水停止した。原因はトンネル管理用施設のうちの1箇所（小屋浦）への土砂流入だった。

7月7日より現地調査を開始するも、濁流により小屋浦開閉所までは到達できなかったが、7月9日に現地を確認、原因を特定し10日より復旧作業を開始した。



図 5-5 被災した6号トンネル



写真 5-5 現地への接近を阻む濁流

表 5-5 対応経緯（広島県：広島用水）

月日	時刻	主な動き	具体的な対応等
7月5日	8時8分	大雨警報発令 警戒体制に移行	被害情報の収集開始
〃	12時38分	洪水警報発令	
〃	17時15分	災害対策本部設置 非常体制に移行	
7月6日	17時00分	第1回災害対策本部員会議開催	
〃	19時40分	大雨特別警報発令	
〃	20時10分	6号トンネルで、呉市、江田島市方面への送水の障害が発生	送水トンネルの被災箇所の調査を開始
7月7日	11時17分	送水系統の切替	安芸灘地区(呉市の一部・今治市・大崎上島町)について、送水系統の切替を完了し、竹原方面から送水を開始
7月8日	11時45分	矢野のトンネル管理用施設を現地調査	送水に影響がないことを確認
〃	16時00分	吉浦のトンネル管理用施設を現地調査	送水に影響がないことを確認
7月9日	11時10分	小屋浦のトンネル管理用施設を現地調査	小屋浦開閉所への土砂流入がトンネル閉塞の原因と特定
7月10日	7時30分	6号トンネル復旧作業開始	小屋浦開閉所内の土砂搬出作業を開始

2) 沼田川用水における被災箇所と対応

沼田川の氾濫による浸水で機能停止した本郷取水場について国土交通省中国地方整備局及び三原市消防本部の協力を得て場内排水を実施するとともに、送水ポンプや受電設備の仮設による復旧を行い7月18日までに全ての送水を再開した。



図 5-6 被災した本郷取水場

表 5-6 対応経緯（広島県：沼田川用水）

月日	時刻	主な動き	具体的な対応等
7月5日	8時8分	大雨警報発令 警戒体制に移行	
"	12時38分	洪水警報発令	
"	17時15分	災害対策本部設置 非常体制に移行	
7月6日	17時00分	第1回災害対策本部員会議開催	
"	19時40分	大雨特別警報発令	
7月7日	6時00分	沼田川が氾濫し本郷取水場内に浸水	送水ポンプを停止
"	13時35分	沼田川用水・福山市連絡管の活用	福山市及び尾道市（浦崎地区）に給水を開始
7月8日	17時00分	本郷取水場内排水	三原市消防局及び国土交通省のポンプ車により、本郷取水場内に流入した濁水を場外へ排水
7月9日	17時50分	本郷取水場復旧作業	冠水した送水ポンプ等の点検清掃を実施
"		送水管の点検を開始	
7月10日	19時30分	本郷取水場復旧作業	送水ポンプの電動機の分解整備を行うためメーカーの呉の工場に搬入
"		西藤取水場の活用	休止中であった西藤取水場の設備点検を行い、尾道市に送水を開始
7月11日		本郷取水場復旧作業	送水ポンプ本体の分解整備及び本郷取水場の受電設備の仮復旧工事に着手
"		送水管の点検	林道野田線の崩壊により、送水管約30mの流出を確認
7月12日		送水管復旧作業	重機及び伐木作業の手配を完了
7月13日		送水管復旧作業	管路の応急復旧工法を決定後、重機を搬入して伐木作業を開始

(3) 事業者としての教訓等

1) ICTのみでなく、紙媒体などアナログな方法での備え

デジタル機器で図面を確認しようと電気が来るまで待っていたら、その分、復旧は遅れる。被災当日、現場には電気が来ていなかったため、小さな発電機に、ガソリンを入れながら、最低限のパソコンを動かして対応した。

電話は、つながるところもあれば、難しいところもあった。

今回の被災当時、現場で活躍したのは、紙で残しておいた図面などで、空気弁の配置や縦断図など、必要な情報を全部得ることができ、共有できた。現場に紙ベースの図面などを備えておいたことが奏功した。

ICTの活用は、電気通信が平常通り利用できることが前提。大規模災害など異常時には、デジタル的なICTとともに、従来どおりのアナログ的な方法（紙ベース等）でも対応できるように並行して整備しておくことが必要。これらを必要な数（複数用意し、1部は業者に渡し、1部は職員が使うなど）、被災しない場所に保管し、すぐに取り出せるようにしておくこと、それらの保管場所を職員に周知しておくことは重要。

2) 現地確認が難しいケースの想定

災害時、すぐに現場に行き調査点検できることを前提に考えてはいけない、というのは教訓の一つであった。

今回は、現場へ向かう道路がことごとく土石流、崩土等で寸断しており、徒歩でのアクセス等で、現地につくまでに時間を要した。また、公用車が浸水で使えないケースもあった。災害時には道がなくなる可能性もあるし、車で10分のところも、歩いていくとどのくらいかかるか、ということも考えなければいけない。車であれば簡単に持っていける装備も、人が徒歩で運ぶとなれば大きな負担になる。

そのための備えは難しいが、高台に車を置いておく、道路が崩壊して徒歩でしか調査点検に行けない場合に備えた装備などが考えられる。今回の被災では、徒歩での調査用リュックを調達するなど、事態に対応しながら考えていった。

5.4.3 広島県広島市

(1) 事業概要

表 5-7 事業概要（広島市）

事業名称	広島市水道事業	
給水人口	1,230,576 人	
給水戸数	575,592 戸	
普及率	98.1%	
一日最大給水量	404,032 m ³	
一日平均給水量	370,081 m ³	
水道担当部署名と職員数	部署名：水道局	職員数：637 人 (事務 234 人、技術 403 人)

(2) 被害の概要

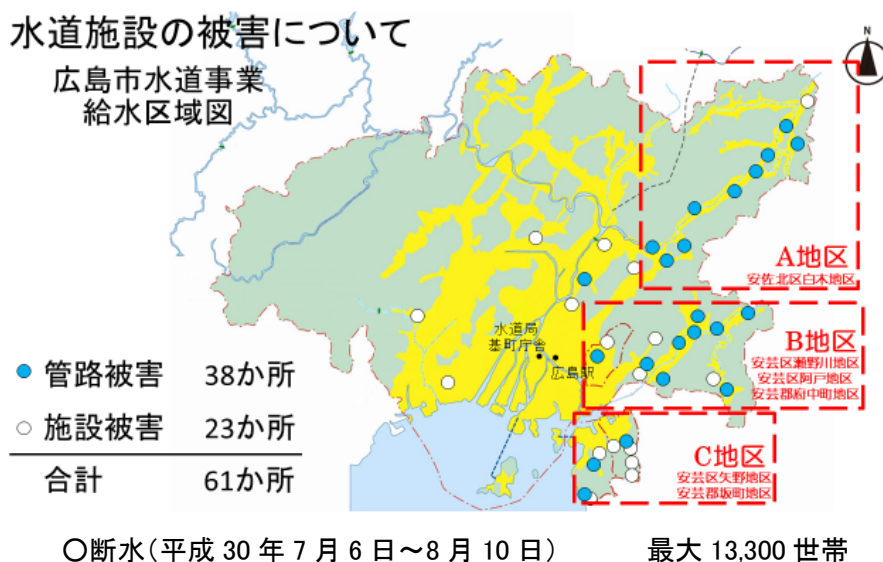


図 5-7 被害発生個所（広島市）

表 5-8 管路の被害（広島市：38 か所）

主な原因	被害の状況	
道路損壊	管路の折損、流失、露出	28 か所
落橋	管路の折損、流失、変形	7 か所
河川増水	管路の折損、流失	3 か所

表 5-9 施設の被害（広島市：23 か所）

主な原因	被害の状況	
道路損壊	管路の折損、流失、露出	28 か所
土砂崩れ	施設敷地内への土砂流入 施設敷地内の法面崩壊 配水池基礎の露出等	19 か所
河川増水		
	設備故障	3 か所
河川へのごみ等の混入	取水口の閉塞	1 か所

断水世帯数の推移

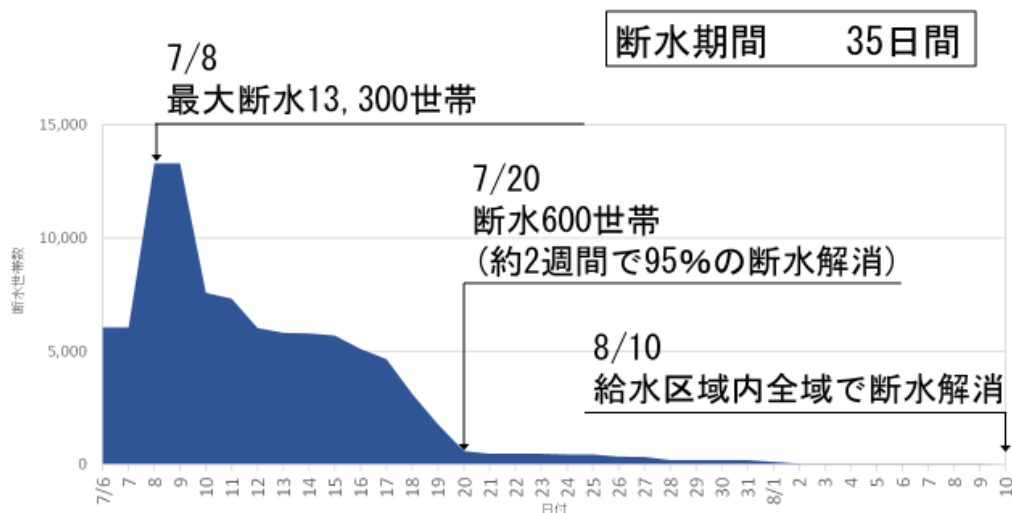


図 5-8 断水世帯数の推移 (広島市)

(3) 応急対策

1) 初動

表 5-10 対応経緯 (広島市)

月日	時刻	主な動き	具体的な対応等
7月5日	9時21分	大雨警報発令	
7月6日	10時06分	洪水警報発令 (7月5日16:33発表、 同日21:46に解除後の再発表)	
"	14時05分	土砂災害警戒情報発表 広島市災害対策本部の設置に伴い 水道局事故対策本部を設置	水道施設の被害及び断水状況の把握 水道局本部員会議の開催 今後の対応方針等について協議
"	19時40分	大雨特別警報発令 広島市職員全員体制へ移行 ※翌7日の13時30分で 職員全員体制は解除	

職員全員体制に移行後、多くの職員が参集したため、迅速に情報収集や現場対応等の初期活動を実施することができた。特に、職員参集システムにメールアドレスを登録している職員は迅速に参集することが出来たため、未登録職員への登録推奨を引き続き進めていく。

一方、大雨特別警報の発令が職員全員体制の基準となっていることを把握していなかった職員もいたため、参集基準について職員への更なる周知徹底が必要である。

2) 応急給水

① 給水車（12台）

- ・期間 平成30年7月7日～8月10日
- ・場所 小・中学校、公園、福祉センター等 延べ25か所



写真 5-6 給水車による応急給水（広島市）

② 災害対応用給水栓（6か所）

断水していない地区の学校や企業等の既設のじゃ口を、所有者から使用の承諾を得たうえで、市民が24時間自由に利用できるようにした。

【小学校の給水栓】



【運送会社】



写真 5-7 災害対応用給水栓（広島市）

③ ボトルドウォーターの配布

表 5-11 ボトルドウォーターの配布先と本数（広島市）

①	生活避難場所等への配布	7,700 本
②	病院への配布	1,000 本
③	ボランティアへの配布	1,800 本

④ 病院への対応

表 5-12 病院への対応経緯

7月6日	土石流により病院敷地内の受水槽が損壊
7月8日～10日	病院からの要望によりボトルドウォーターを提供
7月13日～16日	給水車等による運搬給水を実施
7月16日午後	病院敷地内に仮設給水栓を設置

⑤ 他都市からの応援

○呉市

本市との「応援給水の実施に関する覚書」に基づき消火栓使用を要請

使用場所	使用目的	使用期間	使用方法
押込西平町	充水場所	7/9～7/16	消火栓 1 か所

○安芸高田市

本市に対し給水場所等の提供について申出

給水場所及び給水車の充水場所として使用

使用場所	使用目的	使用期間	使用方法
向原生涯学習センター	給水場所	7/11～7/21	屋外給水栓(6 栓)
	充水場所		消火栓 1 か所

○鳥取県北栄町

安芸郡坂町（本市給水区域）に対し災害協定に基づき応急給水について申出

使用場所	使用目的	使用期間
坂町上条児童遊園地	7/14～7/16	給水車 1 台・職員 2 名を派遣

⑥ 住民からの聴き取り

応急給水場所にあまり人が来ない地区があり、この地区の住民に対し、個別訪問により聴き取りを行った。

その結果、一般家庭においては、近所に井戸を所有している方がおられ、生活用水には困っていない、また、工場においては、飲料水は自宅から持参し、トイレ等は山水を使用して

おり困っていないとの回答があった。

災害時においては、井戸等の利用は有効であり、遊休井戸の活用も含め、こういった地域住民の共助に期待したい。

(4) 事業者としての教訓等

1) 教訓

① 断水解消時期の公表

- 被災後、しばらくの間、断水解消時期を公表できなかった。
 - 正確な断水解消時期の予測が困難でも、大まかな時期を早期に公表する。
 - 応急給水に従事する職員に対しても、住民からの質問に答えることができるよう適切な情報提供を行う。

② 土木業者との連携

- 土砂撤去、法面復旧等については、土木業者からの支援で円滑に応急復旧を行うことができた。配管業者では施工が困難であるため、土木業者との協力関係が必要。

③ 配管材料のストック

- 配管工事の材料調達方式を支給材料方式としていることから、仮設配管に必要な材料は、全て本市の材料置場にストックしてあり、早期の断水解消に役立った。

2) 今後の対策

1 ハード面の対策

管路の耐震化・相互連絡管の整備を引き続き確実に実施

2 ソフト面の対策

事故、災害の経験が少ない若手・中堅職員の災害対応能力の向上

(OJT、防災訓練等の充実)

広島市は、デルタ市街地から郊外へ放射状に山間地が広がる地形の特性から、ポンプ所や配水池等の施設が山間地に多く建設され、豪雨災害による被害リスクが高い。



図 5-9 広島市の地形の特性

強靱な水道システムを構築するためには、豪雨災害についても十分に考慮し、ハード・ソフトの両面から災害対策の充実を図ることが重要である。

この度の豪雨災害では、道路や橋梁の損壊により、多くの管路が被害を受けたが、道路部の耐震管については漏水被害が発生していない。また、配水系統を切り替えることで早期に断水を解消できた地域があった。これまで災害対策として取り組んできた水道施設の耐震化や相互連絡管の整備を、引き続き、確実に実施していくことが重要である。

また、事故・災害時においては、あらゆる手段を講じて断水を一刻も早く解消することが重要であることを再認識した。このことから、他都市との相互応援体制の確立を図るとともに、事故・災害の経験が少ない若手・中堅職員に対し、職場での実務を通じて訓練を行う OJT や防災訓練への参加等を通じて、災害対応能力を早急に身に付けさせることが重要である。

5.4.4 愛媛県宇和島市

(1) 事業概要

表 5-13 事業概要 (宇和島市)

事業名称	宇和島市水道事業	
給水人口	77,000 人	
給水戸数	37,672 戸	
普及率	99.4 %	
一日最大給水量	33,552 m ³	
一日平均給水量	28,974 m ³	
水道担当部署名と職員数	部署名:水道局	職員数:47 人 (事務 23 人、技術 24 人)

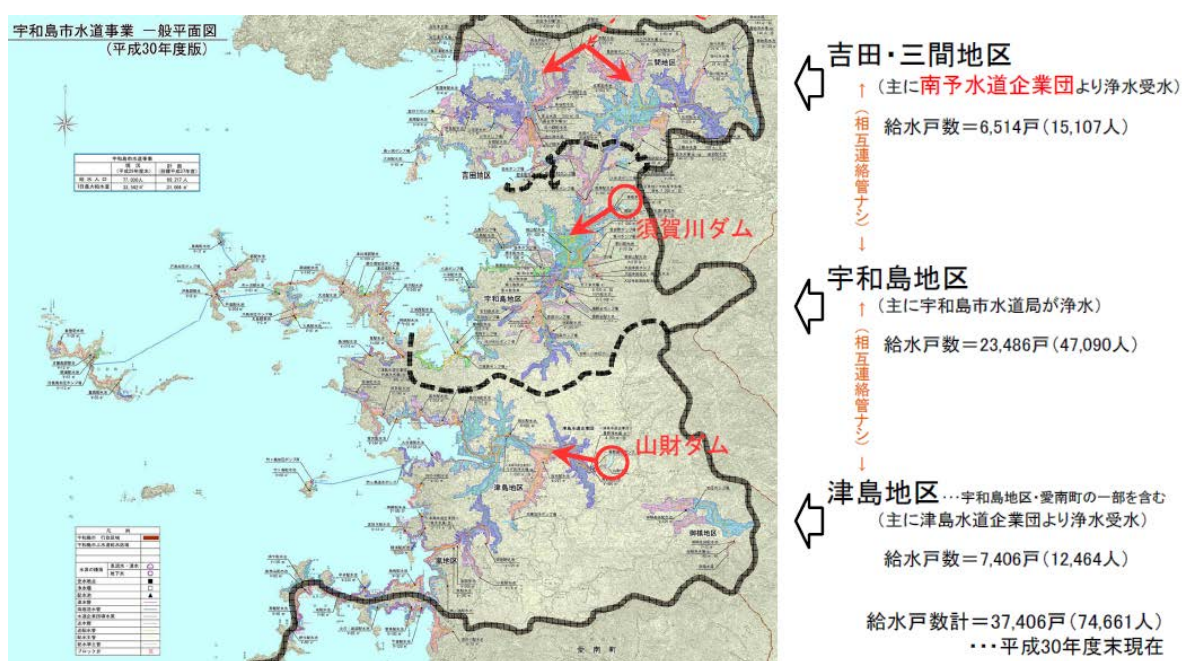


図 5-10 給水地区概要図 (宇和島市)

(2) 被害の概要

水道施設の被害としては、土石流による吉田浄水場の喪失の影響が大きく、吉田地区・三間地区における最大断水戸数は6,568戸となった。



図 5-11 吉田・三間地区の断水

表 5-14 断水戸数の推移

※ 飲用の可、不可に関わらず『通水』＝断水解消とした値

		7月7日	7月12日	7月13日	7月14日	7月15日	7月16日	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日	7月26日	7月31日
吉田地区	戸数	4,210	3,908	3,908	3,688	3,370	3,300	3,235	2,984	2,852	2,852	2,852	2,759
	人口	9,867	9,222	9,222	8,760	7,920	7,766	7,623	7,071	6,737	6,737	6,737	6,477
三間地区	戸数	2,358	2,248	2,203	2,203	2,203	2,203	2,137	2,137	2,137	2,012	1,982	1,982
	人口	5,450	5,222	5,110	5,110	5,110	5,110	4,952	4,952	4,952	4,718	4,649	4,649
計	戸数	6,568	6,156	6,111	5,891	5,573	5,503	5,372	5,121	4,989	4,864	4,834	4,741
	人口	15,317	14,444	14,332	13,870	13,030	12,876	12,575	12,023	11,689	11,455	11,386	11,126
通水地域	吉田		長谷系 法花津系		石城系	石城系 法花津系	石城系	石城系	石城系	石城系			石城系
	三間	発災	迫目拡張 (県道まで)	迫目拡張 (ほぼ全域)	川之内通水			土居中拡張 (増田)			音地系通水	土居中拡張 (馬根ほか)	
		8月3日	8月4日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日	8月10日	8月12日	8月13日	8月16日	
吉田地区	戸数	2,759	1,735	1,442	822	76	40	17	6	4	3	0	
	人口	6,477	4,280	3,558	2,027	194	95	40	14	8	6	0	
三間地区	戸数	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
	人口	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	戸数	2,760	1,736	1,443	823	77	40	17	6	4	3	0	
	人口	6,477	4,280	3,558	2,027	194	95	40	14	8	6	0	
通水地域	吉田		仮設浄水場 供用開始 北小路全域	石城系 長谷系	全地区 拡張作業	全地区 拡張作業	全地区 拡張作業	全地区 拡張作業	奥白井谷	奥白井谷	奥白井谷	奥白井谷	
	三間	仮設浄水場 供用開始					全戸給水						

(3) 応急対策

1) 初動からの経緯

被災当日の7月7日中に応急給水所を設置（三間地区に3か所、吉田地区に1か所）した。道路事情がわからなかったが、吉田地区は軽四駆で先乗りして移動可能な経路を発見し、18時過ぎに給水車を手配した。

給水所には基本的に職員、OB職員を常時配置したが、一部の地区では、公設でない自治会管理（実質は無人）で応急タンクを設置した給水所もあった。

7月14日以降、自己水源の濁水がほぼ収束し、以降、段階的に自己水源を融通する給水エリアを拡大させていった。21日17:30段階で、1,704戸（約26%）が断水解消した。これが自己水源融通の限界であり、これ以上の復旧には仮設浄水設備の稼働が必要だった。

2) 応急復旧(仮設浄水設備の設置)

吉田浄水場の喪失の影響を受けた吉田地区、三間地区への給水のためそれぞれに仮設浄水設備を設置した。

① 吉田地区

吉田地区では元の水源（南予水道企業団：野村ダム）、既設導水管を活用。

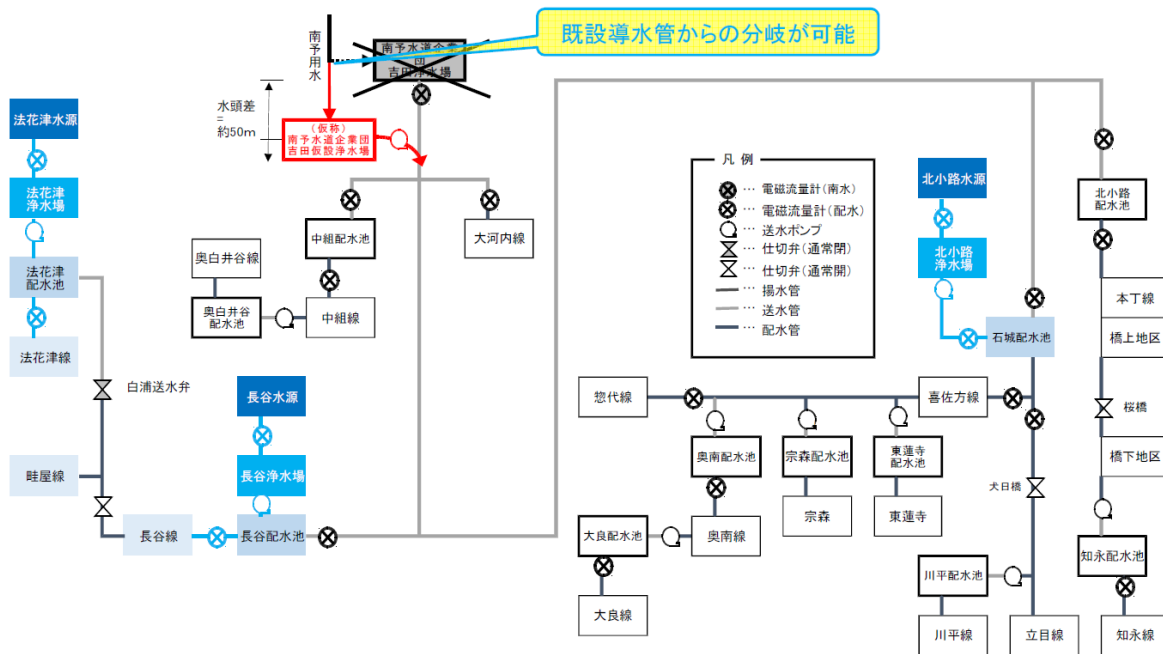


図 5-12 吉田地区の仮設浄水設備による配水フロー

被災した吉田浄水場から約 7~800m 下方の県道沿いの広場に仮設浄水設備を設置した。



図 5-13 吉田地区仮設浄水設備

吉田地区は 8 月 4 日に通水を開始したが、管路等の被害箇所が多く、また、土石流被害、道路被害等も甚大で点検調査にも時間がかかったため、段階的に通水エリアを拡大した。全域通水は 8 月 16 日。

② 三間地区

三間地区では、新たに農業用ため池（中山池）を水源に利用。

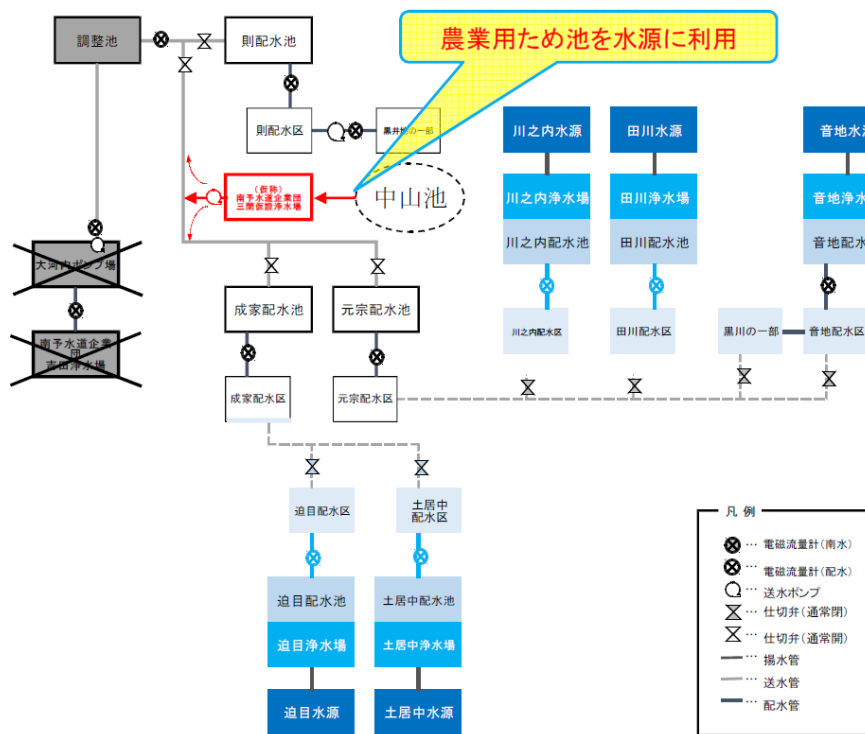


図 5-14 三間地区の仮設浄水設備による配水フロー



全景(平成30年7月31日撮影)



原水取水点(平成30年7月31日撮影)



原水槽(平成30年7月31日撮影)
～ 原水は農業用ため池 ～

図 5-15 三間地区の仮設浄水設備

三間地区は8月3日にはほぼ全域通水(飲用不適)した。しかし、被災後の少雨、高温のため原水の水質が悪化し、消毒副生成物(クロロホルム、トリクロロ酢酸、ジクロロ酢酸)の水質基準の達成に時間がかかり、飲用開始は9月12日となった。

その後、10月には野村ダムからの導水管管理設工事が終了。水源を切り替えた。

表 5-15 愛媛県宇和島市三間地区における水質検査結果(抜粋)(再掲)

	基準値	最大値	(測定日)	最後の基準値超過日
クロロホルム	0.06mg/l	0.085 mg/l	(8月18日)	9月5日
トリクロロ酢酸	0.03mg/l	0.044 mg/l	(8月15日)	8月31日
ジクロロ酢酸	0.03mg/l	0.037 mg/l	(8月15日)	8月22日

出典:宇和島市資料

表 5-16 対応経緯（宇和島市）

月日	時刻	主な動き	具体的な対応等
7月5日	6時30分	大雨・洪水警報発令	
7月7日	6時30分	南予水道企業団吉田浄水場が被災	南予水道企業団より被災報告 全職員に対し参集の連絡
"	7時15分 ～8時45分	吉田・三間ほぼ全域が断水となる見込み 応急給水を準備 三間地区へ応急給水資材の運搬 吉田地区への国道は複数個所で寸断さ れており、資材運搬等が困難	吉田地区の主要な配水池、浄水の供給断と複 数個所での配水管破損により急速に低下 川之内浄水場系、異常流量。配水池水位低下 音地浄水場系、異常流量。配水池水位低下 御槇水源、巨石流入により取水不能
"	8時45分 ～10時30分	関係各所へ連絡	自衛隊へ給水活動の要請 日水協愛媛県支部へ状況報告
"	13時00分	吉田浄水場被災状況の確認	南予水道企業団より、吉田浄水場被災状況の 写真提供、長期の断水を予想
"	17時00分	吉田地区へ移動可能な経路を発見 給水車および給水所資材の運搬	三間地区に三カ所、吉田地区一カ所の応急給水 所を開設 給水車、消防団、地元関係者等により、ピストン 輸送
7月8日	7時30分	御槇地区、断水回避	取水堰にポンプ設置および仮設配管により取水 成功
"	8時00分	日水協愛媛県支部へ支援要請	
"	15時00分	松山市より給水車5台ほか、支援の給水 車派遣連絡あり 陸自より給水支援準備中との報	
7月9日	7時00分	陸自吉田地区にて給水支援開始	
		順次応急給水所を増設	
7月10日	15時15分	吉田浄水場復旧対策会議開催	8月上旬を目途に吉田、三間それぞれへ仮設浄 水設備設置の方針
7月12日	順次	各地区可能な箇所から試験通水および配 水融通を開始	以後、水量の融通のつく範囲から徐々に通水範 囲拡大
7月13日		川之内浄水場復旧 長谷浄水場復旧 法花津浄水場復旧	川之内は流失した配水管の修繕完了による 長谷、法花津は原水濁度低下のため
7月18日		音地浄水場復旧	
8月3日	13時00分	三間仮設浄水設備稼働開始、通水	飲用可能は 9/12
		吉田仮設浄水場稼働開始、通水	飲用可能は 8/10 全域通水は 8/16

3) 応急給水



図 5-16 応急給水所当の開設状況（最大時）

① 耐震性貯水槽を使用した給水拠点

耐震性貯水槽（三間地区に 60t を設置）は応急給水拠点として、一時備蓄施設として非常に有効に機能した。

通常、上水道が流水しているが、地震等で管破断で流水が止まると両調整弁が閉じ、貯水槽として使用可能となる施設。60t は数日消費分も、その後は給水車で充水して活用。この貯水槽から直接、来場した利用者に給水するとともに、給水車への充水、夜間は給水車の余った水を再充水して備蓄など、フル活用していた。



写真 5-8 耐震性貯水槽を使用した給水所

② 水産会社の協力による生活用水供給拠点の設置

市内水産会社が生活用水を複数拠点に提供した。



写真 5-9 水産会社の協力による生活用水供給拠点

③ 自衛隊との関係

自衛隊の応援を受けた。給水場所の設定などの連絡調整を円滑に行う必要性が感じられた。

④ 市民の要望への対応

開設時間や給水拠点の配置に係る市民や地元からの要望に対して、職員等の資源配分や優先順位の適切な設定が課題であった。

7章 災害対策の状況

7.1 浸水災害対策や土砂災害対策

7.1.1 対策状況

既に実施済みの浸水災害対策や土砂災害対策は 26 件、実施予定の対策は 29 件。

表 7-1 浸水災害対策や土砂災害対策の実施・検討状況

状況	件数			
	浸水災害対策	土砂災害対策	その他	総計
①実施済み(平成 30 年 7 月豪雨の以前に実施)	10	3	1	14
②実施済み(同豪雨を教訓としてそれ以降に実施)	9	2	1	12
③実施予定	11	7	2	20
④実施検討(実際に検討を行うもの)	3	5	1	9

浸水災害対策としては、防水壁、遮水壁のほか、電気設備や発電機等の高所への移設が行われている。土砂災害対策としては谷止工の設置、移設等があげられている。

浸水対策は過去の被害やシミュレーションをもとに高さが想定されているが、土砂対策では想定が明確でないケースが多い。

表 7-2 平成 30 年豪雨災害以前に実施した対策例

都道府県	事業者	対策区分	対象	対策内容	想定浸水高さ※1	対策を実施した高さ	想定(※1)の根拠	平成 30 年 7 月豪雨での被害
兵庫県	高砂市	浸水	米田水源地の電気設備	高所に設置	1.0m	1.7m	想定浸水高さ以上。 (現在のハザードマップによる外水氾濫の想定浸水深は 1.0~2.0m であり、最大 2.0m の浸水深には対応できない)	なし
兵庫県	宍粟市	土砂	上寺浄水場の電気通信設備	上層階に移設	不明	不明	土砂災害を想定した対策ではないが、危機管理上の観点で移設	なし
兵庫県	企業庁	浸水	船津浄水場	防水壁	1.0m	1.3m	計画規模降雨の浸水想定	なし
山口県	周南市	浸水	菊川浄水場	防水壁	0.1m 未満	1.4m	既往最大浸水深	なし
山口県	周南市	浸水	的場ポンプ所	防水壁	0.0m	1.0m	既往最大浸水深	なし
香川県	香川県広域水道企業団	土砂	川股浄水場	谷止工	土石流の高さ 0.5m	効果は想定されるが、対策高さは不明	土砂災害警戒区域等の指定の公示に係る図書 (平成 24 年 3 月 23 日香川県告示第 148 号)	なし

表 7-3 平成 30 年豪雨災害以後に実施した対策例

都道府県	事業者	対策区分	対象	対策内容	想定浸水高さ※1	対策を実施した高さ	想定(※1)の根拠	平成 30 年 7 月豪雨での被害
島根県	川本町	浸水	川本浄水場	防水扉	防水扉の 為未記入	防水扉 の為未 記入	防水扉の 為未記入	浸水 2.3m
島根県	川本町	浸水	川本浄水場の非常用発電設備	基礎かさ上げ	2.3m	1.5m	7月豪雨災害時における浸水高さ	浸水 2.3m
島根県	川本町	浸水	因原浄水場	防水扉	防水扉の 為未記入	防水扉 の為未 記入	防水扉のため未記入	7月豪雨豪雨災害時はGLよりH=2.4mまで浸水
岡山県	真庭市	浸水	草加部浄水場水源	防水壁	2.0~5.0m	0.5m	河川規模等の状況を勘案して浸水状況をシミュレーションにより求めたもの。	河川溢水により水源浸水、ろ過水に混入
広島県	呉市	土砂	倉橋長谷ポンプ所	土嚢設置	浸水可能性なし	1.5m程度(土嚢2段積)	ハザードマップの浸水想定区域外のため	地すべりによる土砂流入
広島県	呉市	土砂	宇都迫加圧ポンプ場の制御盤	移設	浸水可能性なし	0m(ほぼ水平に20m移設)	ハザードマップの浸水想定区域外のため	地すべりにより、屋外制御盤が流出
広島県	三原市	浸水	片山系水源地	遮水壁	1.8m	2.2m	施設に残った痕跡を計測	河川の越流により浸水 1.8m
広島県	広島県企業局	浸水	本郷取水場の電気設備	上層階に移設	1.6m	3.5m	平成 30 年 7 月豪雨災害被災水位	浸水 1.6m(正門付近)
広島県	広島県企業局	浸水	本郷取水場の自家発電設備	かさ上げ	1.6m	3.5m	平成 30.7 月豪雨災害被災水位	浸水 1.6m(正門付近)
広島県	広島県企業局	浸水	本郷取水場	防水壁	1.6m	3.0m	平成 30 年 7 月豪雨災害被災水位	浸水 1.6m(正門付近)
徳島県	阿波市	浸水	ポンプ配線結線部	水密扉のある施設内に移設	0.6m	1.2m	過去の大雨時の浸水深	取水井水位が上昇。地下に設置しているポンプ配線結線部分が冠水。ポンプが故障。
福岡県	飯塚市	浸水	勢田ポンプ場	止水板	3.0~5.0m	2.29m	ハザードマップ	浸水約 2.4m

7.1.2 浸水等対策事例

(1) 防水壁等（広島県企業局：本郷取水場）

- ・ 施設名：本郷取水場
- ・ 想定浸水高：1.6m（平成 30 年 7 月豪雨災害被災水位）
- ・ 対策を実施した高さ：3.0m



対策前



対策後

写真 7-1 外周の嵩上げ（平成 30 年 7 月豪雨後に実施；広島県企業局：本郷取水場）



対策前



対策後

写真 7-2 防水扉の嵩上げ（平成 30 年 7 月豪雨後に実施；広島県本郷取水場）



→



窓閉塞

水密シャッター

対策前

対策後

写真 7-3 ポンプ棟の水密化（平成 30 年 7 月豪雨後に実施；広島県本郷取水場）

(2) 防水壁（山口県周南市：菊川浄水場）

- ・施設名：菊川浄水場
- ・想定浸水高：0.1m 未満（既往最大浸水深）
- ・対策を実施した高さ：1.4m



写真 7-4 防水壁（平成 30 年 7 月豪雨以前に実施；山口県周南市：菊川浄水場）

(3) 防水壁（山口県周南市：的場ポンプ所）

- ・ 施設名：菊川浄水場
- ・ 想定浸水高：0.0m（既往最大浸水深）
- ・ 対策を実施した高さ：1.0m

- 過去に若干の冠水があったことから対策を実施



写真 7-5 防水壁（平成 30 年 7 月豪雨以前に実施；山口県周南市：的場ポンプ所）

(4) 自家発電設備の嵩上げ（広島県企業局：本郷取水場）

- ・施設名：本郷取水場
- ・想定浸水高：1.6m（平成30年7月豪雨災害被災水位）
- ・対策を実施した高さ：3.5m



対策前



対策後

写真 7-6 自家発電設備の嵩上げ
(平成30年7月豪雨後に実施；広島県企業局：本郷取水場)

(5) 電気設備の高所移設（広島県企業局：本郷取水場）

- ・施設名：本郷取水場
- ・想定浸水高：1.6m（平成30年7月豪雨災害被災水位）
- ・対策を実施した高さ：3.5m



対策前



対策後

写真 7-7 電気設備の高所移設
(平成30年7月豪雨後に実施；広島県企業局：本郷取水場)

(6) 電気設備の嵩上げ（兵庫県高砂市米田水源地）

- ・ 施設名：米田水源地
- ・ 想定浸水高：1.0m（設計当初の想定）
- ・ 対策を実施した高さ：1.7m
 - 現在のハザードマップによる外水氾濫の想定浸水深は 1.0～2.0mであり、最大 2.0 mの浸水深には対応できない。



写真 7-8 取水受変電盤基礎の嵩上げ
(平成 30 年 7 月豪雨以前に実施；兵庫県高砂市：米田水源地)

(7) ポンプ配線結線部の移設（徳島県阿波市：林第2水源地）

- ・施設名：林第2水源地
- ・想定浸水高：0.6m（過去の大雨時の浸水深）
- ・対策を実施した高さ：1.2m



→ 施設の防水扉



対策前



対策後

写真 7-9 ポンプ配線結線部の移設
(平成30年7月豪雨後に実施；徳島県阿波市：林第2水源地)

7.1.3 土砂対策事例

(1) 谷止工（香川県広域水道企業団：川股浄水場）

・施設名：川股浄水場

・想定浸水高：土石流の高さ 0.5m

（平成 24 年 3 月 23 日香川県告示第 148 号土砂災害警戒区域等の指定の公示に係る図書より）

・対策高さは不明



No.1 谷止工 L=27m H=6m



No.2 谷止工 L=25m H=8m

写真 7-10 谷止工

（平成 30 年 7 月豪雨以前に実施；香川県広域水道企業団：川股浄水場上流部）

7.2 水害に関する施設整備計画等

報告のあった 77 事業者のうち、調査時点において水害に関する施設整備計画等を策定済みと回答したのは 8 事業者。

表 7-4 水害に関する施設整備計画策定状況

状況	事業者数	比率
①策定済み	8	11%
②策定中	3	4%
③未策定(策定予定あり)	18	24%
④未策定(策定予定なし)	48	63%

7.3 危機管理マニュアル

報告のあった 77 事業者のうち、調査時点において浸水・土砂災害等の水害を想定した危機管理マニュアルを策定済みと回答したのは 35 事業者。

表 7-5 水害を想定した危機管理マニュアル策定状況

状況	事業者数	比率
①策定済み	35	46%
②策定中		0%
③未策定(策定予定あり)	14	18%
④未策定(策定予定なし)	28	37%

7.4 自家発電設備以外のバックアップ

報告のあった 77 事業者において、すでに実施されている自家発電設備以外のバックアップ対策は 33 件。バックアップ方法としては連絡管等による融通が多い。

表 7-6 自家発電設備以外のバックアップ対策の検討状況

単位:件

	連絡管等 による融通	複数系統・ 回線での 受電	その他 *	合計
①実施済み(平成 30 年 7 月豪雨以前に実施)	19	13	1	33
②実施済み(同豪雨を教訓としてそれ以降に実施)	3		1	4
③実施予定	2			2
④実施検討(実際に検討を行うもの)		1	1	2
合計	24	14	3	41

* その他の内容は以下のとおり。

- 各配水池に無停電電源装置を設置 (①実施済み)
- 浄水場への携帯用発電機の整備及び燃料の備蓄 (②実施済み)
- 送水ポンプ場にてクリプト等の対策が無く廃止した井戸にUV滅菌装置の導入を検討 (④実施検討)

7.5 備蓄資材

事業者が備蓄している主な資材等は以下のとおり。

表 7-7 備蓄資材等（例）

項目	内容
車両	給水車、トラック、クレーン車 等
給水容器	仮設水槽、給水タンク、ポリ容器、ポリ袋 等
機材	応急給水装置、ろ過器、発電機、投光器、鉄管切断機、電動ねじ切り機 等
管類	直管、継手類、漏水補修金具、弁類(仕切弁、空気弁)、分水栓 等
缶詰	食糧
その他	スコップ、ツルハシ、ハンマー、バール カラーコーン、コーンヘッド、バリケード、杭 長机、パイプ椅子 ブルーシート <u>土嚢</u> <u>水中ポンプ</u> コードリール 濁度・色度測定器、残留塩素測定器

下線は風水害と関係の深い資機材

風水害と関係の深い資機材としては、土嚢、水中ポンプが挙げられている。

管類等について、東日本大震災時における被害率から、管径・口径ごとの必要数を算出し備蓄している事業者もみられた。

一方、漏水などの緊急対応用の資材はあるが、災害レベルの復旧資材は準備できていないとする事業者もある。

8章 水道の水害等対策の強化に向けて

8.1 アンケート回答にみる課題や教訓等

以下にアンケート回答結果の概要を示す。(回答した水道事業者等は 77 事業者。回答内容の詳細は 9 章資料編 9.5 を参照。)

	主な項目	件数
(1) 初動体制等	①マンパワーの確保、体制構築	24 件
	②現地情報の把握と共有、現地へのアクセス	22 件
	③事前の想定、マニュアルの整備	10 件
	④資機材の不足、備蓄の必要性	5 件
(2) 応急給水	①給水計画、配置計画の必要性	17 件
	②給水車、給水タンク等の不足	13 件
	③情報共有、住民対応	11 件
	④マンパワー、職員の技能、知識等	10 件
	⑤道路交通の支障、アクセス	4 件
	⑥水質、安全、衛生	3 件
(3) 応急復旧	①マンパワー、職員の技能、知識等	13 件
	②復旧計画、マニュアルの必要性	10 件
	③資機材の確保	10 件
	④応援や関係団体の協力を得るための備え	9 件
	⑤状況把握と情報共有	7 件
	⑥現地へのアクセス	3 件

事業者からの主な回答内容の一部を以下に示す。

(1) 初動体制等

- ① 災害発生当初、局内職員全員を招集する等、適切な人員配置ができず、職員が疲弊した。
- ② 施設被災調査において、初動時に道路が寸断、土砂崩れなどにより現地確認が出来ず、情報不足により復旧目途の公表が出来なかった。
施設が復旧し送水可能となった区域の管路において、充水作業中に被災箇所を発見し復旧し直すことが多数あった。(埋設管であるため)
- ③ 浄水場がその機能を喪失するということ自体が想定されていなかった。企業団で管理している 7 箇所の浄水場について、それぞれ給水停止に陥った場合のシミュレーションがなかった。水道用水を扱う団体である以上、普段から、「この浄水場が機能を喪失したならばどう対処するか」という観点から機器及び設置場所の確保を想定しておくべきだと感じた。
- ④ 応援要請をしてから、応援隊の到着まで 24 時間ほど要するため、その間対応できる応急給水物資(給水袋、タンク等)の備蓄が必要。

(2) 応急給水

- ① 各応急給水拠点への給水車の配置・応援隊の分担など、考えがまとまらないままに受入を行った。

給水の需要量を適切に把握できておらず、応急給水拠点によっては、給水車が不足していたところもあれば、逆に必要以上の給水車が配置されてしまったところもあった。緊急時における給水車の必要台数や配置計画を検討しておく必要があると感じた。

避難所だけでなく、病院や介護施設、飲食店等に配慮した計画が必要であると感じた。

- ② 各地で災害が多発したことから、応援の給水車が不足していたこともあり、自前の給水車の必要性を痛感した。
- ③ 早期に被害状況の把握に努め、適宜、他部署からの人員要請及び日水協への応急給水の応援要請を行うなどの検討をする必要がある。
- ④ 基幹浄水場である西野浄水場は、給水車の充水場所と応急給水所を兼ねていたため、交通渋滞が発生し給水車を有効的に活用できなかった。
- ⑤ 旧簡易水道の水源は即時の水質試験をしていない。井戸水源は即時の水質試験をしていないことや浄水処理過程も持たないため、氾濫水没地域の場合、水の確保が困難。

(3) 応急復旧

- ① 現在はベテラン職員がいるので対応できたが、通常の人事異動等で水道業務に精通していない職員のみで対応する場合は、平常時から、緊急時の対応マニュアルを策定し、復旧計画を想定しうる被災状況のパターンごとに検討しておくべきと感じた。
- ② 浸水した送水Pが上手く稼働したことで、結果的に断水は早く解消できたが、平常時から、緊急時の対応マニュアルを策定し、復旧計画を想定しうる被災状況のパターンごとに検討しておくべきと感じた。
- ③ 災害時の高圧受電盤、動力盤などの電気設備が被災した場合、応急復旧に必要な発電機や燃料（補給方法を含む）、電気設備資材の調達に期間を要するため、資材の調達方法や備蓄などを、どの程度予測し準備できるのか課題となる。
- ④ 職員が、かつて経験したことのない大災害であり、市内業者の確保が出来ず、施設調査のための道路啓開を水道で自衛隊に依頼するなどした。水道における災害応援協定などの必要性を感じた。
- ⑤ 水道台帳と現地が一部合致していない箇所があったため仮設復旧に時間を要した。台帳整備委託業務を予算化して、確実にまた、早期に状況把握出来るように検討しておくべきと感じた。
- ⑥ 交通遮断等が発生したため、発災直後における被害状況の現場確認ができなかった。

8.2 水害等対策の強化策

平成 30 年 7 月豪雨による水道施設の被害や応急対策等の状況及び課題等を踏まえて、水道事業者において特に強化が必要と考えられる事項を以下に示す。

8.2.1 ハード面での対策

(1) 浸水対策

- ハザードマップをもとに、施設の立地のリスクに応じた浸水対策等の検討
- 想定(浸水深等)に係る情報の共有

今回の豪雨では、ハザードマップと実際の洪水・浸水等の発生個所が一致している例が多くみられる(例えば倉敷市真備浄水場など)。

一方で、事前に何らかの対策がなされていた施設では被害を防ぐことができた例が報告されている。

ハザードマップ等を参考に、浸水が予想される場所では防水壁等の設置、電気設備、発電機等の高所移設など、その場所のリスクに応じた対策を検討する必要がある。

対策にあたって、どこまでの被害を想定するかには様々な考え方があり得るが、結果としてどこまでの被害を想定したかを関係者間で情報共有すべきである。

(2) 土砂災害対策

- 土砂災害対策の検討
- 想定に係る情報の共有

各水道事業の基幹となる浄水場のうち、土砂災害警戒区域内に位置し、土砂災害により給水停止のおそれが高い施設においては、土砂流入防止壁の設置や法面防護工、谷止工など、その場所のリスクに応じた対策を検討する必要がある。

対策にあたって、どこまでの被害を想定するかには様々な考え方があり得るが、結果としてどこまでの被害を想定したかを関係者間で情報共有すべきである。

(3) 管路の耐震化

- 管路の耐震化の推進

今回の豪雨では、土砂崩れなどの土砂災害や水流による道路崩壊等により埋設管路において多数の被害が発生し、特に、塩化ビニル管や耐震型でないダクタイル鋳鉄管で被害が多く発生した。

また、耐震型のダクタイル鋳鉄管やポリエチレン管など、耐震化された管路においても、被

害件数は少ないが被害が確認されており、大規模な地滑り等には対応することは困難といえる。その一方で、小規模な地滑りや道路崩壊等では、道路等が寸断されたにも関わらず、継手の抜け等の被害が発生しなかった例も確認されている。

このことから、管路の耐震化は、豪雨対策として一定の有効性を期待できるものであり、震災対策の観点と相まって、引き続き管路の耐震化を計画的に推進することが肝要である。また、管路の耐震化にあたっては、導水管、送水管、配水本管といった基幹管路や病院や避難所等の重要給水施設に供給する配水管を優先的に耐震化するなど、災害時の給水確保の観点からの取組が重要である。

(4) 他システムとの連絡（バックアップ）

■ 他システムとの連絡管等によるバックアップ

浄水場等の浸水対策・土砂対策については、市町村等が発表するハザードマップや土砂警戒区域の設定を踏まえて、然るべき対策を進めていくことが重要であることは自明であるが、その一方で、今後、気候変動により想定を上回る豪雨も懸念されているところである。

また、管路の耐震化についても、「水道施設の基準的基準を定める省令」に基づき所定の耐震性能を確保することは重要であるが、今回の豪雨を踏まえると、すべての災害に耐えうるものではない。

加えて、こうした浸水災害や土砂災害は地域一体に被害が及ぶなど大規模になることがあり、復旧に時間を要することも想定される。

これらのことから、施設単体の浸水対策や土砂対策、管路の耐震化に加えて、バックアップ対策として、他システムからの連絡管の整備や管網のループ化等の取組も重要である。

8.2.2 ソフト面での対策

(1) 水害を想定した備え

■ 水害を想定したマニュアル等の整備

災害発生時には対応すべき問題が次々に発生し、対処方針を落ち着いて検討する余裕がない。逆に、災害時の対応方法や判断基準、役割分担をあらかじめ定めておいたことで迅速な対応につながったとする例もある。

災害時の対処方法や判断基準等をあらかじめ検討し、マニュアル等として整備する必要がある。

■ マンパワーの確保、体制づくりの考え方、ルールの策定と周知

災害時には総じてマンパワーが不足する。特に複数の被害の同時発生など、想定以上の人

員不足が懸念される。災害時における職員の参集や待機のルールなど、必要なマンパワーを確保するための仕組みをマニュアル等として整備し、あらかじめ周知しておくことが必要である。

また、災害時には知識と経験が豊富な職員や、給水車の運転など特定の技能を持つ職員が不足しがちである。災害対応の技術、技能等については、平常時からより多くの職員が獲得、共有しておくべきである。

しかしながら、それでも被災時には必要な人員が確保できないことが想定される。マンパワーの不足を前提に、非常時優先業務を抽出するなど、事業継続計画（BCP）の策定を進めておくことが望ましい。

さらに、水害は地震等と異なり、準備のための時間をある程度確保できることから、土嚢の設置や水中ポンプ等の確認など豪雨や台風に備えた対策を円滑に実施できるようマニュアルを整備するとともに、訓練を通じて対応の習熟度を高めつつ、不断のマニュアルの見直しが望ましい。

■ 資機材の準備、備蓄

応援を要請しても到着まで時間を要した例がある。特に、広域的に被害がもたらされている場合など、応援がすぐに期待できないことがある。また、被災時には必要な資機材がすぐに調達できないことも想定される。

一定期間は自力で対応できるよう、応急給水用資器材や応急復旧用資機材の備蓄等を進めておくことが望ましい。

(2) 状況把握と情報の伝達・共有

■ 現地への到達が難しいケースの想定

道路の寸断、車両の浸水等により現地に到達することができず、現地確認に時間を要することがある。徒歩による現地確認方法の検討、車両の浸水防止など備えが必要である。

■ ICT の利用等、効率的な情報の検討

被災時の状況把握、情報共有にあたって、遠隔管理システム、画像情報、管理用のマッピングシステムを活用できる場合がある。特に、写真や画像などの情報は音声よりも多くの情報を素早に多くの関係者に伝達することができる。電話が繋がらない、音声では正確に伝えきれないなどの情報の滞留を防ぐためにも、効率的な情報伝達手段を検討することが必要である。

但し、災害時には ICT は必ずしも活用できない可能性がある。ICT が利用できない場合に備えて、紙媒体などの代替手段を用意する必要もある。

■ 復旧の見通し、応急給水の場所など、住民目線の広報

被災事業者では、多くの住民等からの苦情や照会に対応することとなるが、住民が求める情報を適時に広報することによって住民のストレスを軽減できる。

復旧の見通し、地域ごとの応急給水の場所など、住民にとって役立つ情報を適切な媒体で広報することが必要である。

こうした広報を実施するにあたり、広報活動専門の人員を確保しておくことも必要な対応である。

(3) 応援、連携

■ 応援体制の確認等

豪雨災害における応急給水等の対応には他事業者の応援が必要となる。

災害に備えて、日本水道協会の応援の仕組みの把握や、応援体制の確認・点検等を行い、必要に応じて見直し等を行う必要がある。また、他都市との相互応援体制等の構築を検討してもよい。

特に、応援水道事業者による円滑な応急対策活動に繋がるよう、水道事業者の給水区域・配水系統や主要な水道施設（浄水場、配水場など）が記載された全体位置図などの水道施設台帳のほか、災害時避難所等の給水拠点を示す位置図や場所ごとの必要給水量等の情報を予め整理しておくことが重要であると同時に、応援水道事業者を指揮する職員の確保も必要となってくる。

加えて、応援水道事業者に対して、道路、駐車場や宿舎に係る情報提供も有効である。

■ 企業との連携

民間企業の協力による給水、応急復旧における重機の迅速な利用など、地域の企業との連携が応急対応に資するケースがある。日頃から、企業との良好な関係を築くことが有効である。

(4) 生活用水の給水

■ 摂取制限を伴う生活用水の給水の検討

平成 30 年 7 月豪雨では最大 263,593 戸の断水が発生した。断水の多くは 7 月中旬までに解消したが、施設が長期にわたって復旧せず、かつバックアップもなかったことで断水が長期化した地域も存在する（例えば、宇和島市では全域が飲用可能となったのは 9 月）。

災害時にあっては、飲用以外にも清掃、し尿の処理などのため、生活用水が求められる。飲用に適さない水質であっても、他の手段で飲料水が確保されているのであれば、飲用不可

であることを十分に広報することを条件に、生活用水の給水を検討すべきである。

なお、給水の判断の目安や住民への広報の手法については、あらかじめ検討する必要がある。