

3. 水道施設の被災状況とその要因・課題

3.1 拠点施設の被害状況とその要因・課題

3.1.1 拠点施設の被害状況の概要

災害査定資料における拠点施設の被害数を要因、施設、県別に表 3.1 に集計する。

災害査定資料による拠点施設の被害は、震度 5 強以上で発生しており、被害数は全体で 775 箇所となる。被害要因別にみると、地震動、地盤崩落、液状化による被害数が 686 箇所 (88.5%) で、残りの 89 箇所 (11.5%) が津波による被害となっている。

また、地震動、地盤崩落、液状化による 686 箇所のうち、最も被害数の多いのは設備 252 箇所 (36.7%) で、次いで場内連絡管路 162 箇所 (23.6%)、造成・外構 105 箇所 (15.3%) となっており、土木構造物 68 箇所 (9.9%)、建築構造物 55 箇所 (8.0%) をあわせた構造物本体以外の付帯施設に多くの被害が生じている。

震度 5 強以上の一事業体あたりの被害箇所数を求めると全体で 4.06 箇所/事業体であった。また、最も被害率の高い県は宮城県で 9.97 箇所/事業体の被害があった。次いで、3 事業体で設備等に 19 箇所の被害があった新潟県を除くと福島県、茨城県で 3.71 箇所/事業体、3.67 箇所/事業体である。

表 3.1 拠点施設の要因、施設、県別被害数

県	事業体数 (震度5強以上)	被害数 (箇所)									被害率 (箇所/事業体)	事業体給水人口 (千人)
		地震動、地盤崩落、液状化							津波	計		
		土木 構造物	建築 構造物	設備	場内 連絡管	造成・ 外構	その他*	小計				
岩手県	21	2	0	3	1	2	4	12	40	52	2.48	平均53(最小6～最大292)
宮城県	34	29	37	107	52	45	20	290	49	339	9.97	平均67(最小2～最大1,020)
福島県	41	16	6	49	48	26	7	152	0	152	3.71	平均45(最小0.3～最大343)
茨城県	43	14	10	71	36	21	6	158	0	158	3.67	平均68(最小9～最大270)
栃木県	24	3	2	5	10	8	1	29	0	29	1.21	平均78(最小16～最大506)
千葉県	24	4	0	5	10	3	1	23	0	23	0.96	平均91(最小7～最大3,508)
新潟県	3	0	0	12	4	0	3	19	0	19	6.33	平均82(最小10～最大203)
長野県	1	0	0	0	1	0	2	3	0	3	3.00	平均 2
計	191	68	55	252	162	105	44	686	89	775	4.06	

注) ※資料：災害査定資料

*：その他は水源施設における異常、付帯構造物の被害等上記の区分に分類できない被害である。

3.1.2 地震動、地盤崩落、液状化による被害

1) 土木構造物

ここでいう土木構造物は、有蓋・無蓋の池状構造物とし、階段・手摺り等の付帯施設については除外し、擁壁、石積等の土木構造物については造成・外構にて取り扱う。

地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物の被害一覧を表 3.2 に示す。被害箇所は 68 箇所となっている。

表 3.2 地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物被害一覧

県	事業体名	拠点名称	施設区分	構造材質	震度*1	主な要因	被害区分	
岩手県	一関市	沢配水池	送配水施設（配水池）	PC	6弱	地震動	構造損壊	
	釜石市（鶴住居）	野田配水池	浄水施設（沈澱池）	SUS	6弱	地震動	目地・ジョイント	
宮城県	仙台市	中原浄水場	浄水施設（沈澱池）①	RC	6強	地震動	目地・ジョイント	
			浄水施設（沈澱池）②	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
			浄水施設（ろ過池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		茂庭浄水場	排水処理	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		安養寺配水所	送配水施設（配水池）①	RC		地震動	構造損壊	
			送配水施設（配水池）②	RC		地震動	構造損壊	
	送配水施設（配水池）③		RC	地震動	ひび割れ・亀裂			
	気仙沼市	大沢浄水場	送配水施設（配水池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂	
			浄水施設（ろ過池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		九条地区配水場	送配水施設（配水池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		三峰配水池	送配水施設（配水池）	FRP		地震動	構造損壊	
		中山配水池	送配水施設（配水池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
	女川町	高白浄水場	送配水施設（配水池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂	
	松島町	二子屋浄水場	浄水施設（ろ過池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂	
	利府町	受水用配水池	水源施設	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂	
		藤田中継加压所	送配水施設（ポンプ）	PC		地震動	ひび割れ・亀裂	
	石巻地方広域水道企業団	鹿又取水場	取水施設	RC	6弱	地盤崩落	構造損壊	
			鮎川浄水場	浄水施設（その他）		RC	地震動	ひび割れ・亀裂
			蛇田浄水場	浄水施設（その他）①		RC	液状化	ひび割れ・亀裂
				浄水施設（その他）②		RC	液状化	ひび割れ・亀裂
		小松配水場	送配水施設（配水池）	PC	地震動	ひび割れ・亀裂		
栗原市	姉菌配水池	送配水施設（配水池）	SUS	7	地震動	構造損壊		
	金流配水池	送配水施設（配水池）	FRP		地震動	構造損壊		
	反町配水池	送配水施設（配水池）	FRP		地震動	構造損壊		
南三陸町	上ノ山配水池	送配水施設（配水池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂		
	戸倉配水池	送配水施設（配水池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂		
大崎市	白坂配水場	送配水施設（配水池）	PC	6強	地震動	構造損壊		
福島県	郡山市	堀口浄水場	浄水施設（ろ過池）	RC	6弱	地震動	損壊	
			浄水施設（その他）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		新池下増圧ポンプ場	送配水施設（ポンプ）①	SUS		地震動	構造損壊	
	送配水施設（ポンプ）②		FRP	地震動	構造損壊			
	いわき市	鷹ノ巣浄水場	浄水施設（その他）	RC	6弱	地盤崩落	ひび割れ・亀裂	
		大高調整池	送配水施設（配水池）	RC		地震動	構造損壊	
		八幡小路高架タンク	送配水施設（配水池）	RC		地震動	構造損壊	
	福島市	絵馬平配水槽	送配水施設（配水池）	SUS	6弱	地震動	構造損壊	
	二本松市	木ノ崎配水場	送配水施設（配水池）	PC	6強	地震動	ひび割れ・亀裂	
		岳第1配水場	送配水施設（配水池）	RC		地盤崩落	損壊	
	本宮市	立石山浄水場	浄水施設（沈澱池）	RC	5強	地震動	ひび割れ・亀裂	
			浄水施設（ろ過池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		小山配水池（小山浄水場内）	排水処理	RC		地震動	地盤崩落	
	須賀川市	堤調整池	送配水施設（配水池）	RC	6強	地震動	ひび割れ・亀裂	
	須賀川市	堤調整池	送配水施設（配水池）	RC	6強	地震動	損壊	
須賀川市	明新配水池	送配水施設（配水池）	SUS	6弱	地震動	構造損壊		
茨城県	水戸市	楮川ダム導水ポンプ場	取水施設	RC	6弱	地震動	目地・ジョイント	
		開江浄水場	浄水施設（沈澱池）	RC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		開江配水池1号池	送配水施設（配水池）	PC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		開江配水池2号池	送配水施設（配水池）	PC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		開江配水池3号池	送配水施設（配水池）	PC		地震動	ひび割れ・亀裂	
		千波配水池	送配水施設（配水池）	PC		地震動	ひび割れ・亀裂	
	日立市	森山浄水場	浄水施設（沈澱池）	RC	6強	地震動	構造損壊	
	ひたちなか市	上坪浄水場内	浄水施設（ろ過池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂	
	常陸太田市（常陸太田）	下大門増圧ポンプ場	送配水施設（ポンプ）	FRP	6弱	地震動	構造損壊	
	那珂市	木崎浄水場	浄水施設（沈澱池）①	RC	6強	地震動	構造損壊	
			浄水施設（沈澱池）②	RC		地震動	目地・ジョイント	

表 3.2 地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物被害一覧

県	事業体名	拠点名称	施設区分	構造材質	震度*1	主な要因	被害区分
茨城県	茨城町	大戸配水場	送配水施設（配水池）	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
	茨城県（県南）	浄水場内	浄水施設（沈澱池）	RC	6弱	地震動	目地・ジョイント
	茨城県（県南）	県南水道事務所（浄水場）	浄水施設（その他）	RC	6弱	地震動	目地・ジョイント
栃木県	矢板市	中央配水池	送配水施設（配水池）	PC	5強	地盤崩落	構造損壊
	芳賀中部上水道企業団	竹内増圧ポンプ場	送配水施設（配水池）	SUS	6強	地震動	構造損壊
	栃木県（鬼怒）	鬼怒用水供給事務所浄水場	浄水施設（沈澱池）	RC	6強	地震動	目地・ジョイント
千葉県	神崎町	神宿浄水場	取水施設	RC	5強	液状化	目地・ジョイント
			浄水施設（沈澱池）	RC		液状化	目地・ジョイント
			浄水施設（ろ過池）	RC		液状化	目地・ジョイント
			排水処理	RC		液状化	目地・ジョイント

注) ※資料：災害査定資料

*1：該当事業体における最大震度を示す。

(1) 被害率

土木構造物の被害率を都道府県別に表 3.3 に示す。

震度 5 強以上の一事業体あたりの被害箇所数は全体で 0.36 箇所/事業体であった。また、最も被害率の高い県は宮城県で、約 0.85 箇所/事業体であり、次いで、福島県、茨城県で 0.39 箇所/事業体、0.33 箇所/事業体である。

表 3.3 地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物の都道府県別被害率
(震度 5 強以上)

	事業体数 (震度 5 強以上)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/事業体)
岩手県	21	2	0.10
宮城県	34	29	0.85
福島県	41	16	0.39
茨城県	43	14	0.33
栃木県	24	3	0.13
千葉県	24	4	0.17
新潟県	3	0	0.00
長野県	1	0	0.00
計	191	68	0.36

注) ※資料：災害査定資料

(2) 土木構造物の被害状況

地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物の被害分類を表 3.4 に整理する。

被害箇所数 68 箇所のうち、地震動によるものが 56 箇所 (82.3%)、地盤崩落によるものが 5 箇所 (7.4%)、液状化によるものが 7 箇所 (10.3%) となっている。また、構造損壊に至ったものが 20 箇所 (29.4%)、ひび割れ亀裂が 34 箇所 (50.0%)、目地・ジョイントが 10 箇所 (14.7%)、その他 4 箇所 (5.9%) となっている。

表 3.4 地震動、地盤崩落、液状化による土木構造物の被害分類

区 分	被害数（箇所）					備考	
	構造損壊	ひび割れ・亀裂	目地・ジョイント	その他	計		
地震動	18	29	7	2	56		
RC構造	6	22	6	2	36		
	水源・取水施設	0	1	1	0	2	
	浄水施設	2	11	5	1	19	
	沈澱池	2	3	4	0	9	
	ろ過池	0	5	0	1	6	
	その他	0	3	1	0	4	
	送配水施設	4	10	0	1	15	
	高架水槽	1	1	0	0	2	
	配水池	3	8	0	1	12	
	ポンプ井	0	1	0	0	1	
	2	7	0	0	9		
	高架水槽	2	1	0	0	3	RCとの複合構造物
	配水池	0	5	0	0	5	
	ポンプ井	0	1	0	0	1	
ステンレスパネル構造	5	0	1	0	6		
FRPパネル構造	5	0	0	0	5		
地盤崩落	2	2	0	1	5		
RC構造	1	2	0	1	4		
	水源・取水施設	1	0	0	0	1	
	浄水施設	0	2	0	0	2	
	沈澱池	0	0	0	0	0	
	ろ過池	0	0	0	0	0	
	その他	0	2	0	0	2	
	送配水施設	0	0	0	1	1	
	高架水槽	0	0	0	0	0	
	配水池	0	0	0	1	1	
	ポンプ井	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	1		
	高架水槽	0	0	0	0	0	
	配水池	1	0	0	0	1	
	ポンプ井	0	0	0	0	0	
ステンレスパネル構造	0	0	0	0	0		
FRPパネル構造	0	0	0	0	0		
液状化	0	3	3	1	7		
RC構造	0	3	3	1	7		
	水源・取水施設	0	0	1	0	1	
	浄水施設	0	3	2	1	6	
	沈澱池	0	0	1	0	1	
	ろ過池	0	0	0	1	1	
	その他	0	3	1	0	4	
	送配水施設	0	0	0	0	0	
	高架水槽	0	0	0	0	0	
	配水池	0	0	0	0	0	
	ポンプ井	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0		
	高架水槽	0	0	0	0	0	
	配水池	0	0	0	0	0	
	ポンプ井	0	0	0	0	0	
ステンレスパネル構造	0	0	0	0	0		
FRPパネル構造	0	0	0	0	0		
合計	20	34	10	4	68		
RC構造	7	27	9	4	47		
	水源・取水施設	1	1	2	0	4	
	浄水施設	2	16	7	2	27	
	沈澱池	2	3	5	0	10	
	ろ過池	0	5	0	2	7	
	その他	0	8	2	0	10	
	送配水施設	4	10	0	2	16	
	高架水槽	1	1	0	0	2	
	配水池	3	8	0	2	13	
	ポンプ井	0	1	0	0	1	
	3	7	0	0	10		
	高架水槽	2	1	0	0	3	
	配水池	1	5	0	0	6	
	ポンプ井	0	1	0	0	1	
ステンレスパネル構造	5	0	1	0	6		
FRPパネル構造	5	0	0	0	5		

※資料：災害査定資料

これらを、施設区分に着目して整理すると、表 3.5 のようになる。

送・配水施設の被害が 37 箇所（55%）と半数を占める。また、浄水施設の沈澱池・ろ過池においては、沈澱池は目地・ジョイント、ろ過池はひび割れ・亀裂が多い。

表 3.5 施設区分別の被害数

施設区分	被害数（箇所）				計
	構造損壊	ひび割れ・亀裂	目地・ジョイント	その他	
水源・取水施設	1	1	2	0	4
浄水施設	2	16	7	2	27
沈澱池	2	3	5	0	10
ろ過池	0	5	0	2	7
その他	0	8	2	0	10
送配水施設	17	17	1	2	37
高架水槽	3	2	0	0	5
配水池	14	13	1	2	30
ポンプ井	0	2	0	0	2
合計	20	34	10	4	68

※資料：災害査定資料

以下に、要因別、構造別に考察を行う。

ア) 地震動による被害

i) RC（鉄筋コンクリート）構造物

地震動による構造損壊 6 ヶ所のうち 1 ヶ所は高架水槽で、それ以外の被害は沈澱池や配水池の整流壁である。整流壁はいわゆる構造壁ではなく、施設によってはコンクリートブロック造りで、地震動に対して元来弱い構造であったため被害を受けたと考えられる。直ちに機能停止に至ることは少なかったと思われるが、その復旧には運用を停止する必要がある。今後、整流壁についても一定の耐震性を確保する必要があると考えられる。

また、22 ヶ所がひび割れ・亀裂、6 ヶ所が目地・ジョイント部の損壊となっているが、これらについても直ちに機能停止に至ることは少なかったと思われる。



写真 3.1 整流壁の損壊例（宮城県仙台市水道局安養寺配水所）

ii) PC（プレストレスト・コンクリート）構造物

地震動による構造損壊は2ヶ所とも高架水槽であるが、何れもPC配水池本体ではなく高架部のRC構造部の損壊である。また、それ以外の被害についても、分類上PC構造としているが、実際の損壊箇所はRC構造部であったり、後述する基礎地盤や基礎杭所以の被災で、PC構造物自体が損壊した例はない。（写真は、表3.6 岩手県一関市 沢配水池、宮城県大崎市 白坂配水場参照）

iii) ステンレスパネル・FRPパネル構造物

ステンレス製パネル構造物に関しては、今回整理した災害査定資料以外にメーカーにより自主的に修理されたものがあり、それらは13箇所の被害が確認された。被害は、岩手県、宮城県、福島県、栃木県、埼玉県の5県に渡っており、これらの県において把握できた設置数は260箇所、被害率は5%となる。

ステンレスパネルにおける被害は、コーナー部、パネルの接合部に多く見うけられる。また、FRPパネル構造物に関しては、鋼製フレームやボルト接合部だけでなく、パネル自体の損壊も生じている。






写真 3.2 ステンレスパネル配水池の被災例（福島県郡山市新池下ポンプ場）




iv) 運用に支障があった事例


本来の強度を失い、撤去して新設を余儀なくされたり、供用を停止して補修せざるを得なくなるなど、地震動により運用に支障が生じた土木構造物の被災例を表3.6に示す。

運用に支障が生じた土木構造物のうち3つの高架水槽については震度（当該市町村における最大震度。以下同じ。）は6弱あるいは6強であり、沈澱池、緩速ろ過池については、震度は5強となっている。

表 3.6 地震動により運用に支障が生じた土木構造物の被災例

施設名称	要因	状況	被害状況
岩手県 一関市 沢配水池	地震動 (震度 6 弱) 1978 年建設	構造損壊	<p>PC 製の高架水槽であるが、3 月 11 日の本震で下部の RC 構造の架台に剪断クラックが発生したため、配水池水位を下げて運用継続したところ、4 月 7 日の余震によりクラックに沿って亀裂が発生し、架台部が破壊したため、撤去した。</p> 
宮城県 大崎市 白坂配水場	地震動 (震度 6 強) 1978 年建設	構造損壊	<p>PC 製の二層式配水池であるが、高架水槽下部の RC 構造部に、亀甲状のひび割れ等が全面に発生し、高架水槽部を撤去した。</p>  

施設名称	要因	状況	被害状況
福島県 いわき市 八幡小路高架 タンク	地震動 (震度 6 弱) 1973 年建設	構造損壊	<p>RC 製の高架水槽の円柱脚 (RC 造) が座屈し、ひび割れ、剥離が多数発生した。また、水槽部にもひび割れが多数発生し、鋼板接着工法で補修した。</p>  
福島県 本宮市 立石山浄水場 (沈澱池)	地震動 (震度 5 強) 1963 年建設	構造損壊	<p>RC 製の沈澱池であるが、ひび割れ・亀裂が発生し、漏水量が多いためクラック補修を行った。</p> 

施設名称	要因	状況	被害状況
福島県 本宮市 立石山浄水場 (緩速ろ過池)	地震動 (震度 5 強) 1963 年建設	構造損壊	RC 製の緩速ろ過池で側壁部と底版部を伸縮目地で繋ぐ構造になっているが、目地部が破損し、側壁・底版にもひび割れ・亀裂が生じた。 

これらの被災施設の建設年度は 1963～1978 年となっている。ここで、表 3.7 に水道施設の耐震基準の変遷に関して整理するが、何れも 1979 年以前の水平震度を 0.1 以下にとつてはならないと規定していた耐震基準により設計されたと推察できる。

表 3.7 水道施設の耐震基準の変遷

発刊年	指針等の名称	耐震性能
1953 年 (昭和 28 年)	水道施設の耐震工法	・標準水平震度を 0.1 以下にとつてはならない。
1966 年 (昭和 41 年)	水道施設の耐震工法 昭和 41 年改訂版	・標準水平震度を 0.1 以下にとつてはならない。
1979 年 (昭和 54 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 1979 年版	・標準設計水平震度は 0.2 を下回らない値とする。
1997 年 (平成 9 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 1997 年版	・地震動レベル 1 の基準水平震度は I 種地盤 0.16、II 種地盤 0.2、III 種地盤 0.24 とする。*1 ・地震動レベル 2 の基準水平震度は I 種地盤 0.6～0.7、II 種地盤 0.7～0.8、III 種地盤 0.4～0.6 とする。*1
2009 年 (平成 21 年)	水道施設耐震工法指針・ 解説 2009 年版	・レベル 1 地震動の定義を当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いものとし、(動的解析/静的解析) × (従来手法/経済照査) で分類。 ・レベル 2 地震動の定義を発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するものとし、(動的解析/静的解析) × (方法 1～4) で分類。

注) *1 地上構造物の震度法による設計に用いる設計震度。

1) 地盤崩落による被害



地盤崩落による被害は3施設5箇所が生じた。

- ・ 宮城県女川町 鷲神浄水場 (震度6弱) (P.3-40 図 3.1 参照)
- ・ 栃木県那須町 旧黒田浄水場 (震度6弱) (P.3-41 図 3.2 参照)
- ・ 栃木県矢板市 中央配水池 (震度5強) (P.3-10 表 3.8 参照)

上記の2箇所の浄水場、1箇所の配水池では致命的な被害が生じた。宮城県女川町鷲神浄水場、栃木県那須町旧黒田浄水場に関しては、P.3-37の「7)地震動、地盤崩落、液状化による甚大な浄水場被害例」に示す。また、栃木県矢板市中央配水池に関しては、表3.8に示す。また、残りの2箇所は配水池の伸縮目地のズレによる連通管の破断と、取水施設のコンクリート基礎のクラック発生である。

地盤崩落の特徴として、地盤崩落後に構造物の下部に対策を施すことが難しく、供用停止が長期に渡り、補修に多額の費用を要する傾向にあり、結果として新設を余儀なくされる例が多い。

表 3.8 地盤崩落により運用に支障が生じた土木構造物の被災例

施設名称	要因	状況	被災状況
栃木県 矢板市 中央配水池	地盤変状 (震度5強) 1974年建設	構造損壊	<p>地上式のPC製配水池であるが、配水池敷地の沈下、土砂流出によりタンク本体、基礎に亀裂が生じた上、基礎杭が破断した。応急的に水位を1/3にして運用し、別位置に新設した。</p>  

ウ) 液状化による被害

土木構造物における液状化による被害は、茨城県の霞ヶ浦水系周辺を中心に 2 施設 7 箇所が生じた。

- ・ 宮城県石巻地方広域水道企業団 蛇田浄水場 (震度 6 弱)
(P. 3-42 図 3.3、P. 3-43 図 3.4 参照)

[・ 茨城県企業局 鱒川浄水場 (震度 6 弱) (P. 3-44 図 3.5 参照)]

- ・ 千葉県神崎町 神宿浄水場 (震度 5 強) (P. 3-45 図 3.6 参照)

注) [] の鱒川浄水場の被害は場内連絡管路被害に分類している。

上記 3 箇所では、構造物基礎、場内連絡管などへの被害によって致命的な被害が生じた。これらについて、P. 3-37 の「7)地震動、地盤崩落、液状化による甚大な浄水場被害例」に示す。

2) 建築構造物

地震動、地盤崩落、液状化による建築構造物の被害一覧を表 3.9 に示す。
被害箇所は 55 箇所となっている。

表 3.9 地震動、地盤崩落、液状化による建築構造物被害一覧

県	事業体名	拠点名称	施設区分	構造材質	震度*1	主な要因	被害区分
宮城県	仙台市	苦地沈砂池 (国見浄水場)	取水施設	RC	6強	液状化	構造損壊
		国見浄水場	浄水施設 (ろ過池)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		中原浄水場	浄水施設 (その他)	RC		地震動	目地・ジョイント
		茂庭浄水場	浄水施設 (その他)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
	村田町	西原高区ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC	6弱	地盤崩落	構造損壊
	気仙沼市	石兜ポンプ所	送配水施設 (ポンプ)	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
		大沢ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		中ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
	女川町	笠沢ポンプ所	送配水施設 (ポンプ)	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
		鷺神浄水場	浄水施設 (その他)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
	名取市	内山ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC	6強	地震動	ひび割れ・亀裂
		愛島増圧ポンプ所	送配水施設 (ポンプ)	ブロック		地震動	構造損壊
	利府町	原水調製槽	水源施設	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
		浄水場	浄水施設 (その他)	RC		地震動	損壊
	石巻地方広域水道企業団	鹿又取水場	取水施設	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
		寄磯浄水場	浄水施設 (ろ過池)	RC		地震動	構造損壊
		蛇田浄水場	浄水施設 (その他) ①	RC		液状化	ひび割れ・亀裂
			浄水施設 (その他) ②	RC		液状化	損壊
		大浜峠ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		鬼形中継ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	ブロック		地震動	構造損壊
		熊野ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	構造損壊
		小松ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		登米市	錦織水系浄水場	浄水施設 (その他)		木造	6強
	保呂羽根浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動	ひび割れ・亀裂	
	桑の沢配水池		送配水施設 (配水池)	ブロック	地震動	構造損壊	
	栗原市	境田取水場	取水施設	RC	7	地震動	ひび割れ・亀裂
		荒谷配水池	浄水施設 (その他)	鉄骨		地震動	構造損壊
大笹浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
桐木沢浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
越戸浄水場		浄水施設 (その他)	鉄骨	地震動		構造損壊	
沢辺浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
新清水浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
反町浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
籠下浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
新山浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
新田浄水場		浄水施設 (その他)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
金流浄水場		送配水施設 (ポンプ)	RC	地震動		ひび割れ・亀裂	
福島県		郡山市	豊田浄水場配水ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)		RC	6弱
	豊田浄水場配水ポンプ場		送配水施設 (ポンプ)	RC	地震動	損壊	
	山田原増圧ポンプ場		送配水施設 (ポンプ)	RC	地震動	損壊	
	本宮市	小山浄水場	浄水施設 (その他)	RC	5強	地震動	ひび割れ・亀裂
		立石山浄水場	排水処理	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
	矢吹町	取の上工業団地ポンプ室	送配水施設 (ポンプ)	ブロック	6弱	地震動	構造損壊
茨城県	水戸市	楮川浄水場	浄水施設 (その他)	RC	6弱	地震動	構造損壊
		内原ポンプ場高区増圧ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		谷津増圧ポンプ場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
		水戸西流通センター配水場	送配水施設 (ポンプ)	RC		地震動	ひび割れ・亀裂
	ひたちなか市	上坪浄水場	浄水施設 (その他)	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
	那珂市	木崎浄水場	浄水施設 (その他)	RC	6強	地震動	ひび割れ・亀裂
	城中町 (常北)	那珂西配水場	送配水施設 (ポンプ)	RC	6弱	地震動	ひび割れ・亀裂
	行方市	山田浄水場第6取水場	水源施設	RC	6弱	液状化	構造損壊
	茨城県 (県南)	県南水道事務所 (浄水場)	浄水施設 (その他)	RC	6弱	地震動	構造損壊
	茨城県 (鹿行)	鱒川浄水場	浄水施設 (その他)	RC	6弱	液状化	構造損壊
栃木県	真岡市 (真岡)	大山田水源	浄水施設 (その他)	ブロック	6強	地震動	構造損壊
	栃木県 (鬼怒)	鬼怒用水供給事務所浄水場	送配水施設 (ポンプ)	RC	6強	地震動	ひび割れ・亀裂

注) ※資料：災害査定資料

*1：該当事業体における最大震度を示す。

(1) 被害率

建築構造物の被害率を都道府県別に表 3.10 に示す。

震度5強以上の一事業体あたりの被害箇所数は全体で、0.29箇所/事業体であった。また、最も被害率の高い県は宮城県で、約 1.09 箇所の被害/事業体があった。次いで、茨城県が 0.23 箇所/事業体、福島県が 0.15 箇所/事業体となっているが、その他の県の被害は比較的少ない。

表 3.10 地震動、地盤崩落、液状化による建築構造物の都道府県別被害率
(震度5強以上)

	事業体数 (震度5強以上)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/事業体)
岩手県	21	0	0.00
宮城県	34	37	1.09
福島県	41	6	0.15
茨城県	43	10	0.23
栃木県	24	2	0.08
千葉県	24	0	0.00
新潟県	3	0	0.00
長野県	1	0	0.00
計	191	55	0.29

注) ※資料：災害査定資料

(2) 建築構造物の被害状況

地震動、地盤崩落、液状化による建築構造物の被害分類を表 3.11 に整理する。

被害箇所数 55 箇所のうち、地震動によるものが 49 箇所 (89.1%)、地盤崩落によるものが 1 箇所 (1.8%)、液状化によるものが 5 箇所 (9.1%) となっている。また、構造損壊に至ったものが 15 箇所 (27.2%)、ひび割れ・亀裂が 35 箇所 (63.7%)、目地・ジョイントが 1 箇所 (1.8%)、その他が 4 箇所 (7.3%) となっている。

地震動による被害箇所 49 箇所については、RC 構造の 41 箇所に加え、コンクリートブロック造 5 箇所、鉄骨造 2 箇所、木造 1 箇所となっている。

これらのうち、甚大な被害であったのは、最大震度を記録した宮城県栗原市越戸浄水場、荒谷配水池の鉄骨造の塩素滅菌室 2 棟と、地盤崩落による宮城県村田町の西原高区ポンプ場である。これらのうち、栗原市荒谷配水池塩素滅菌室と村田町西原高区ポンプ場の被災例を表 3.12 に示す。これら以外の被害に関しては、ひび割れ・亀裂、建具の損壊等の比較的軽微なもので、運用の支障とはなっていない。

表 3.11 地震動、地盤崩落、液状化による建築建造物の被害分類

区 分	被害数（箇所）					備考
	構造損壊	ひび割れ・亀裂	目地・ジョイン	その他	計	
地震動	11	34	1	3	49	
RC構造	4	33	1	3	41	
ブロック積	5	0	0	0	5	
鉄骨	2	0	0	0	2	
木造	0	1	0	0	1	
地盤崩落	1	0	0	0	1	
RC構造	1	0	0	0	1	
ブロック積	0	0	0	0	0	
鉄骨	0	0	0	0	0	
木造	0	0	0	0	0	
液状化	3	1	0	1	5	
RC構造	3	1	0	1	5	
ブロック積	0	0	0	0	0	
鉄骨	0	0	0	0	0	
木造	0	0	0	0	0	
合計	15	35	1	4	55	
RC構造	8	34	1	4	47	
ブロック積	5	0	0	0	5	
鉄骨	2	0	0	0	2	
木造	0	1	0	0	1	

注) ※資料：災害査定資料

表 3.12 地震動等により運用に支障が生じた建築構造物の被災例

施設名称	要因	状況	被害状況
宮城県 栗原市 荒谷配水池塩 素滅菌室	地震動 (震度 7) 1975 年建設	構造損壊	鉄骨造の塩素滅菌室の側面ブロック積に地震動によりクラックが発生し全損した。 
宮城県 村田町 西原高区ポン プ場	地盤変状 (震度 6 強) 1999 年建設	構造損壊	法面崩壊を伴う地盤変状により、ポンプ場が基礎地盤ごと沈下した。復旧は、別位置に新設した。 