

被害箇所数 107 箇所のうち、12 箇所（11.2%）が液状化によるもので、残りの 95 箇所（88.8%）は地盤崩落等である。被害状況は主に、法面等の崩壊に伴った地盤の崩落、もしくは液状化による、場内道路、擁壁、側溝、フェンス等の被害である。

これらの被害が直接的に、構造物や設備に影響を及ぼす例は少ないが、進入道路等の被害により、被災後の資材の搬入等に支障となった事例があり、維持管理動線を確保できるよう検討する必要がある。

⑥ 水源の異常

地震による影響で、原水濁度が長期間にわたって上昇したり、地盤崩落による取水障害など水源の異常が各地で発生した。

地震による水源の異常として、原水濁度の上昇、地盤崩落による取水障害等が発生した。

これらの状況は、災害査定資料では分からないため、危機管理対応状況調査（アンケート調査）の結果を基に、障害の発生状況、減量・停止の程度、期間について水源種別に被害を分析した。

ア) 原水濁度の上昇

い) 濁りの発生状況

水源の原水濁度が上昇した被害は、68 事業者 152 箇所。

今回の地震による水源の濁りの発生状況を表 2.22 に示す。水源の原水濁度が上昇したのは、68 事業者の 152 箇所の施設で発生した。

県別で見ると、被害の大きかった岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県以外でも多くの地域で発生している。

伏流水、浅井戸、深井戸の濁り発生の原因として多くの事業者が、地震による地下の採水層付近の地盤が動いたことと回答している。震度による被害の傾向は特にみられなかった。深井戸では、地震によりスクリーンに損傷を受け、濁りが生じたものであった。

また、表流水の濁りの発生の原因として上流域で大規模な土砂崩れがあり土砂が河川に流入したためとの回答が 1 箇所あり、ダム水の濁りの発生はダム湖法面の土砂が流入したためとの回答が 1 箇所あった。

その他回答のほとんどは、湧水であった。湧水も伏流水、浅井戸、深井戸と同様に地下地盤が動いたことにより濁りが生じている。

表 2.22 水源の濁りの発生箇所数

区分	事業者名	震度	ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計	
都道府県別	青森県	八戸圏域水道企業団	5弱				1		2	3	
		土和田市	5弱						2	2	
		三戸町	5弱					1		1	
		青森県 計						1	1	4	6
	岩手県	盛岡市	5強	1		1			1		3
		一関市	6弱				1	1			2
		山田町	5強						1		1
		久慈市	5弱							4	4
		紫波町	5弱					2		1	3
		金ヶ崎町	5強					1			1
		平泉町	5強						1		1
		野田村	5弱			1					1
		岩泉町	4以下				1	1			2
		葛巻町	5弱					2			2
	岩手県 計		1		2	2	7	3	5	20	
	宮城県	白石市	6弱							1	1
		名取市	6強	1							1
		大和町	6弱				1				1
		利府町	6弱						2		2
		栗原市	7							7	7
		大崎市	6強				1	2		1	4
		七ヶ宿町	5強							2	2
		宮城県 計		1			2	2	2	11	18
	秋田県	横手市	5弱							2	2
		湯沢市	4以下					3			3
		八郎潟町	4以下			1					1
		北秋田市	4以下					1			1
		美郷町	4以下			1					1
		秋田県 計				2		4		2	8
	山形県	酒田市	5弱				1				1
		尾花沢市大石田町環境組	5強					1	1		2
		山形県 計					1	1	1		3
	福島県	郡山市	6弱	1		1					2
会津若松市		5強					1			1	
二本松市		6強							4	4	
本宮市		5強			1					1	
伊達市		6弱			1					1	
田村市		6弱						1		1	
猪苗代町		6弱							1	1	
小野町		6弱			1					1	
西会津町		5弱					1			1	
玉川村		6弱					1			1	
天栄村		5強							3	3	
大玉村		5強					2			2	
白河地方水道用水供給（企）		6弱	1							1	
福島県 計			2		4		5	1	8	20	
茨城県	水戸市	6弱			1					1	
	ひたちなか市	6弱			1			1	1	3	
	常陸太田市	6弱					2			2	
	結城市	5強						1		1	
	つくば市	6弱						1		1	
	下妻市	5強						1		1	
	行方市	6弱						1		1	
	茨城県 計				2		2	5	1	10	

表 2.22 水源の濁りの発生箇所数

区分	事業者名	震度	ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計	
都道府県別	栃木県	宇都宮市	6強		1		1			2	
		矢板市	5強				1			1	
		茂木町	5強				1	2			3
		大田原市	6強				1	1	1		3
		那須町	6弱					6	5	4	15
		高根沢町	6強					5	3		8
		栃木県 計				1	2	16	9	4	32
	群馬県	安中市	5弱			1				1	2
		高山村	4以下				2	2			4
		群馬県 計				1	2	2		1	6
	千葉県	香取市	5強	1		1					2
		千葉県 計		1		1					2
	神奈川県	川崎市	5強					1			1
		三浦市	4以下							1	1
		神奈川県 計						1		1	2
	新潟県	十日町市	6弱	1							1
		津南町	6弱							3	3
		新潟県 計		1						3	4
	山梨県	富士吉田市	4以下						3		3
		西桂町	4以下					1			1
		山梨県 計						1	3		4
	長野県	野沢温泉村	5弱				3				3
		飯山市	5弱							5	5
		長野県 計					3			5	8
岐阜県	高山市	4以下							2	2	
	関市	4以下						1		1	
	岐阜県 計							1	2	3	
静岡県	静岡市	4以下					3			3	
	富士宮市	6強					1	1	1	3	
	静岡県 計						4	1	1	6	
計	(事業者数) 68 事業者		6		13	12	46	27	48	152	
震度別	4以下				2	3	11	4	3	23	
	5弱				2	4	6	1	17	30	
	5強		2		3	1	9	6	5	26	
	6弱		3		5	2	10	11	10	41	
	6強		1		1	2	10	5	6	25	
	7								7	7	
	小計		6		13	12	46	27	48	152	

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

ii) 水源の濁りによる取水の減量・停止の程度、期間

水源の原水濁度上昇により取水の減量、取水停止が10日超となったのは88箇所。

水源の原水濁度が上昇したことに起因する取水の減量・停止の程度、期間を表 2.23 に示す。減量等の程度をみると、全体では取水停止を行ったのは49%であり、減量が15%、減量なしで対応できたのは36%となっている。取水停止を行わずに対応できたのは、浄水処理により水質基準を満たせたためと推察される。

減量等の期間をみると、44%は10日以内の取水停止または減量で回復している。

回復に11日以上を要した水源を対象に水質状況、回復方法、応急対応についてヒアリングを行った結果は、表 2.24 のとおりである。

表 2.23 水源の濁りによる取水の減量・停止の程度、期間

(水源数)

種別		ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計
減量等の程度	減量なし	4		7	7	14	4	16	52 (36%)
	20%程度を減量					4	6		10 (7%)
	50%程度を減量			1		1	1	7	10 (7%)
	80%程度を減量			1				1	2 (1%)
	取水停止			3	4	25	14	24	70 (49%)
	計	4		12	11	44	25	48	144 (100%)
減量等の期間	減量なし	4		7	7	14	4	16	52 (37%)
	10日以下			3	3	27	15	14	62 (44%)
	11～20日							1	1 (1%)
	21～30日							12	12 (9%)
	31～50日								
	51～100日			1	1		2	4	8 (6%)
	101日以上						4	1	5 (4%)
	計	4		11	11	41	25	48	140 (100%)

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

※（ ）内の数値は、割合を示す。

※表 2.22 と表 2.23 の水源数はアンケートの回答を集計しており、回答状況により数値は一致しない。

表 2.24 濁りの回復に11日以上を要した水源の状況

県名	事業者名	水源	停止期間	水質状況	回復方法等	応急対応 (取水停止期間中)
青森県	十和田市	その他 (湧水)	19日	・既設は塩素滅菌のみ。 ・濁度が水質基準を超えた。	・取水した原水の継続的排水。	・別水源の浄水を給水タンク、仮設ポンプを用いて配水池へ送水して配水した。
岩手県	久慈市	その他 (湧水)	22日 (水質回復 30日)	・既設は塩素滅菌のみ。 ・濁度が水質基準を超えた。	・急速ろ過機設置から8日後に回復。	・22日後、仮設で急速ろ過機を設置して処理を行った。
	野田村	表流水	60日	・津波による瓦礫等の流入で濁りが発生。	・停止中に自然回復。	・別の河川水を取水。
宮城県	大和町	伏流水	90日	・急速ろ過処理で水質基準以下とならなかった。	・停止中に自然回復。	・隣接する簡易水道から仮設で連絡管を設け取水。
	利府町	深井戸	1年	・スクリーンが損傷して濁りが発生。	・スクリーンの補修。	・必要水量は別で確保。
		深井戸	69日	・既設は塩素滅菌のみ。 ・濁度が水質基準を超えた。	カメラ調査では井戸の損傷はなく、減量使用により自然回復。	・取水量を減少して水質基準以下を取水。
	栗原市	その他 (湧水)	24日 (水質回復 半年～1年)	・湧水の水源7箇所濁りが発生。 ・既設は全て塩素消毒のみ	・半年～1年後に水質が回復し、通常に復旧。	・当初は3箇所取水を停止し、4箇所は取水を50%減量して水質基準以下を取水。 ・24日後、4水源に仮設で急速ろ過機を設置して処理を行った。
	大崎市	その他 (湧水)	99日	・濁度が水質基準を超えた。	・停止中に自然回復。	・別水源を取水。
福島県	二本松市	その他 (湧水)	370日	・集水管が損傷して濁りが発生。	・集水管を補修することにより通常に復旧。	・20%減量して水質基準以下で取水。
	猪苗代町	その他 (湧水)	30日	・既設は塩素滅菌のみ。 ・濁度が水質基準を超えた。	・停止中に自然回復。	・給水車による給水。
	天栄村	その他 (湧水)	60日	・湧水の水源3箇所濁りが発生。 ・既設は全て塩素消毒のみ	・停止中に自然回復。	・別水源を取水。
茨城県	ひたちなか市	深井戸	330日	・濁度が水質基準を超えた。	・深井戸を新設。	・別水源を取水。
	結城市	深井戸	51日	・濁度が水質基準を超えた。	・停止中に自然回復。	・用水供給水量を増量
	下妻市	深井戸	130日	・濁度が水質基準を超えた。	・井戸清掃、ポンプ更新作業	・用水供給水量を増量
	行方市	深井戸	270日	・濁度が水質基準を超えた。	・減量使用により自然回復。	・20%減量して水質基準以下で取水

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）をもとにヒアリングを行った。

※久慈市、栗原市は濁りの発生による取水停止後、仮設で急速ろ過機を設け、水源を使用した。そのため、取水停止期間と水質回復に要した日数は一致しない。

イ) 水源の地盤崩落

い) 地盤崩落の発生状況

水源での地盤崩落は18箇所。震度5強以上での被害がほとんど。

水源における地盤崩落の発生状況を表2.25に示す。水源の地盤崩落は、全体で18箇所発生し、事業者数は13事業者であった。なお、県別では茨城県で多く発生している。

地盤崩落による取水障害の原因は、各水源とも地盤崩落による施設の破損等によるものであり、震度5強以上での被害がほとんどである。また、被害のあった施設の13施設(72.2%)は濁りの発生も確認されており、これらは、表2.22の濁りの発生箇所数でも計上している。

表 2.25 水源の地盤崩落の発生箇所数

区分	事業者名	震度	ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計	
都道府県別	岩手県	盛岡市	5強	1		1				2	
	岩手県 計			1		1				2	
	宮城県	名取市	6強	1							1
		宮城県 計		1							1
	秋田県	八郎潟町	4以下			1					1
		秋田県 計				1					1
	福島県	郡山市	6弱	1		1					2
		伊達市	6弱			1					1
		福島県 計		1		2					3
	茨城県	水戸市	6弱			1					1
		ひたちなか市	6弱			1			1		2
		茨城県企業局	6弱		1						1
		茨城県 計			1	2				1	4
	群馬県	安中市	5弱			1				1	2
		群馬県 計				1				1	2
	千葉県	香取市	5強	1		1					2
		東総広域水道企業団	5強			1					1
		千葉県 計		1		2					3
	新潟県	十日町市	6弱			1					1
		新潟県 計				1					1
長野県	栄村	6強							1	1	
	長野県 計								1	1	
小計	(事業者数) 13 事業者		4	1	10				3	18	
震度別	4以下				1					1	
	5弱				1			1		2	
	5強		2		3					5	
	6弱		1	1	5			1		8	
	6強		1					1		2	
	7										
小計		4	1	10				3	18		

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

ii) 水源の地盤崩落による取水の減量・停止の程度

水源の地盤崩落による取水の減量・停止が10日超となったのは3箇所。

水源の地盤崩落による取水の減量・停止の程度を表2.26に示す。こうした被害は、地盤崩落による取水施設やその周辺設備、管路等の被害に起因するものである。被害の大きさは、水源施設を復旧する際、取水停止や取水量の減量が必要か否かによって異なる。

表2.26より、減量等の程度をみると全体では取水停止を行ったのは、33%であり、減量が7%、減量なしで対応できたのは60%となっている。

減量等の期間をみると、10日以内の取水停止または減量で14%が回復している。

回復に11日以上を要した水源を対象に水源状況、復旧状況についてヒアリングを行った結果は、表2.27のとおりである。

表 2.26 水源の地盤崩落による取水の減量・停止の程度、期間

(水源数)

種別		ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計
減量等の程度	減量なし	2	1	5				1	9 (60%)
	20%程度を減量								
	50%程度を減量								
	80%程度を減量			1					1 (7%)
	取水停止			3				2	5 (33%)
	計	2	1	9				3	15 (100%)
減量等の期間	減量なし	2	1	5				1	9 (64%)
	10日以下			2					2 (14%)
	11～20日			1				1	2 (14%)
	21～30日								
	31～50日								
	51～100日								
	101日以上							1	1 (7%)
	計	2	1	8				3	14 (100%)

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

※（ ）内の数値は、割合を示す。

※表2.25と表2.26の水源数はアンケートの回答を集計しており、回答状況により数値は一致しない。

表 2.27 地盤崩落の復旧に11日以上を要した水源状況

県名	事業者名	水源	停止期間	水源状況	復旧状況
茨城県	ひたちなか市	その他 (湧水)	14日	・取水口の崩落により取水を停止。	・取水口と浄水施設、管路等を含めて復旧に14日を要した。
長野県	栄村	表流水	101日以上	・取水場のあった山林で土砂崩れがあり、取水できなくなった。	・新規に浅井戸を設け、取水した。

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

⑦ 地震動、地盤崩落、液状化による甚大な浄水場被害例

拠点施設の被害のうち、甚大な被害を被った浄水場の被害例を表 2.28 に示す。

表 2.28 地震動、地盤崩落、液状化による甚大な浄水場被害例


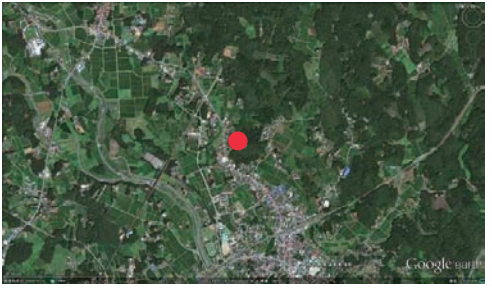
主たる要因	施設名称	震度 建設時期	被害の概要、場所・周辺環境等
地盤崩落	宮城県女川町 鷲神浄水場	震度 5 弱 1955 年建設	<p>山間地の斜面造成地に位置しているが、造成におけるブロック積、法面等が崩壊し、それに伴う地盤崩落が生じ土木、建築構造物、場内連絡管にも被害が生じた。現在は浄水場全体の移設も踏まえて検討中。</p> 
	栃木県那須町 旧黒田浄水場	震度 6 弱 1968 年建設	<p>丘陵地の造成地に位置しているが、地盤崩落により構造物周辺の沈下、場内連絡管路等に被害が生じた。そのため、被害の大きかった施設のみ建て替え中。</p> 

表 2.28 地震動、地盤崩落、液状化による甚大な浄水場被害例

主たる要因	施設名称	震度 建設時期	被害の概要、場所・周辺環境等
液状化	宮城県石巻地方広 域水道企業団 蛇田浄水場	震度 6 弱 1966 年建設	<p>旧北上川流域の沖積層に位置し、液状化に伴う数十センチの地盤沈下により、沈澱池で底版亀裂および伸縮継手の破損により漏水が発生し、機能停止に陥った。また、ポンプ吐出管の漏水・ポンプの芯ずれ、導水渠の接続部の亀裂、場内連絡管路の離脱等も発生している。全体的に被害が大きく稼働停止となり、別位置に浄水場を整備中。</p> 
	茨城県企業局 鱒川浄水場	震度 6 弱 1982 年建設	<p>北浦沿岸の沖積層に位置し、液状化による構造物周辺の沈下、共同溝の隆起・断裂等により場内連絡管路が寸断され、応急復旧に長期間を要した。</p> 
	千葉県神崎町 神宿浄水場	震度 5 強 1982 年建設	<p>利根川の旧河道に位置し、液状化により沈澱池にクラックが生じ、場内連絡管路および電気ケーブルが寸断したことにより浄水不能となった。全体的に被害が大きく稼働停止となり、別位置に浄水場の整備を計画中。</p> 

宮城県女川町鷺神浄水場、栃木県旧黒田浄水場は、それぞれ、山間地と丘陵地の造成地に築造されており、造成地盤の崩落により施設に被害が生じている。

また、石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場においては、液状化に伴う数十センチの地盤沈下により、沈澱池で底版亀裂および伸縮継手の破損により漏水が発生し、機能停止に陥った。また、ポンプ吐出管の漏水・ポンプの芯ずれ、導水渠の接続部の亀裂、場内連絡管路の離脱等も発生している。茨城県企業局鱈川浄水場においては、液状化による構造物周辺の沈下、共同溝の隆起・断裂等により場内連絡管路が寸断され、復旧に長期間を要した。また、千葉県神崎町神宿浄水場においては、沈澱池にクラックが生じ、場内連絡管路および電気ケーブルが寸断したことにより浄水不能となった。

それぞれの被害概要を図 2.1～図 2.6 に示す。



写真 2.7 液状化による被害例（茨城県企業局鱈川浄水場）



写真 2.8 場内連絡管路の被災例（茨城県企業局鱈川浄水場）