資料　２

東日本大震災水道施設被害状況調査の概要

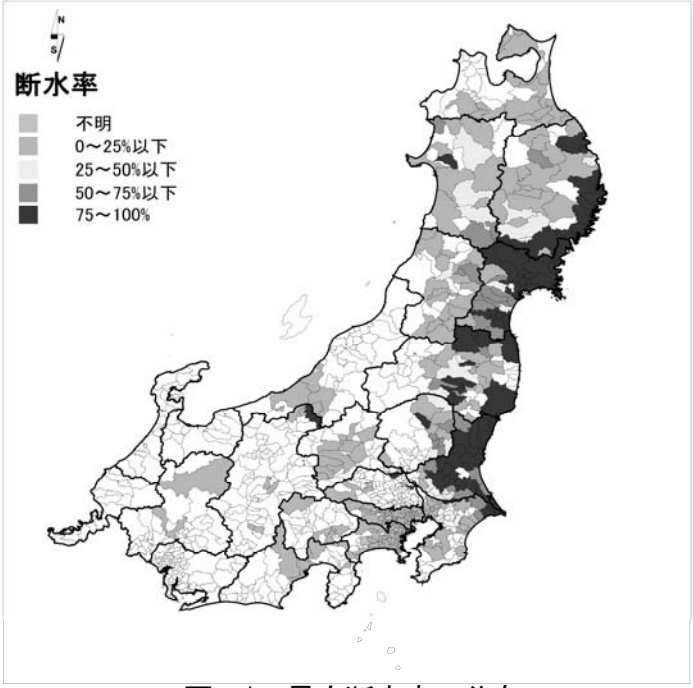
１．断水状況

国が報道発表する断水戸数等の被害状況報告は、都道府県からの報告を集計して取りまとめたものであるが、甚大な被害を受けた地域は、現場での混乱などからその報告もままならず、不明のまま、今日まで至っている自治体が少なくない状況であった。このため今回の調査では、厚生労働省に報告のあった被害状況を精査し、特に不明の報告があった自治体について可能な限り追跡調査を実施した。その結果、東日本大震災による全国の総断水戸数は、19 都道県、264 水道事業者で約 257 万戸であったことが判明した。なお岩手県、宮城県、福島県の 3 県は、津波被害や土砂災害により家屋等が流出し、約 4.5 万戸が依然、復旧困難な状況にある。（ただし、福島県浪江町、葛尾村、川俣町、川内村及び双葉地方広域水道企業団は、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響により、調査ができないため、対象から除外している。）

表－１　都道府県別断水戸数

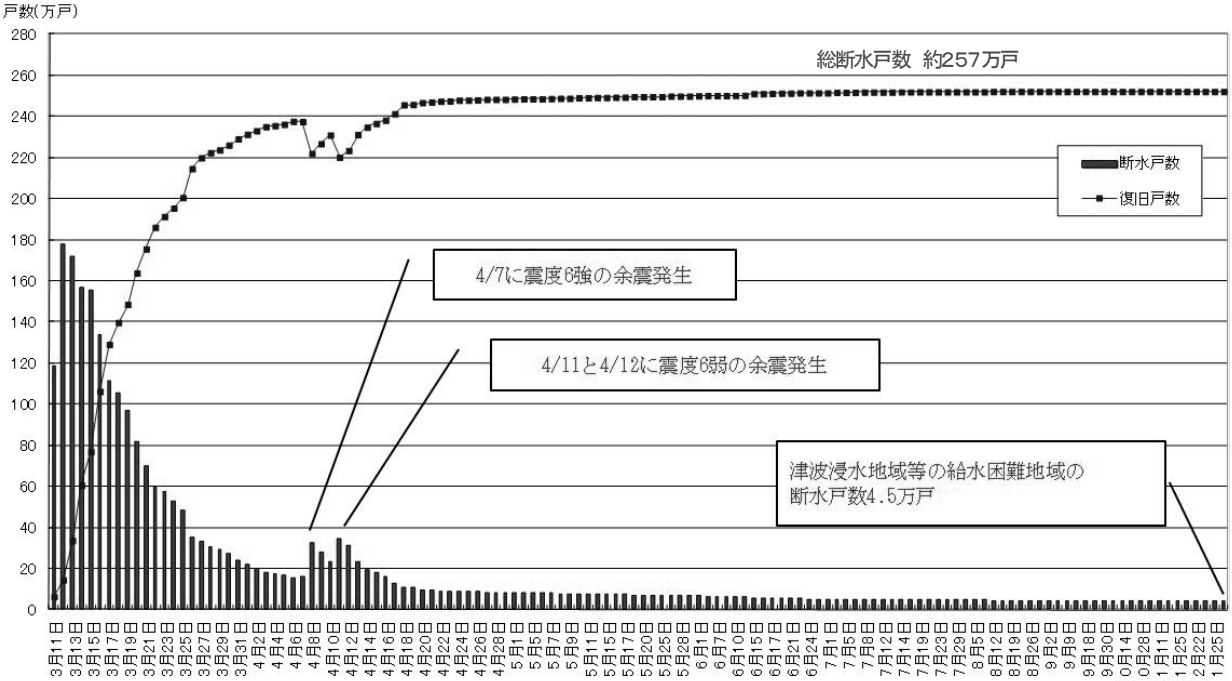
都道府県	断水発生事業体の行政区域内戸数	総断水戸数（最大断水戸数）	復旧戸数	復旧困難戸数	断水率（%）	断水発生事業体数
1　北海道	6,100	40	40	—	0.7	1
2　青森県	295,700	3,988	3,988	—	1.3	13
3　岩手県	485,000	195,640	174,479	21,161	40.3	30
4　宮城県	906,100	643,441	622,124	21,317	71.0	34
5　秋田県	345,700	58,515	58,515	—	16.9	17
6　山形県	265,700	9,866	9,866	—	3.7	21
7　福島県	654,800	420,606	417,878	2,728	64.2	35
8　茨城県	995,200	801,018	801,018	—	80.5	38
9　栃木県	257,700	54,861	54,861	—	21.3	12
10　群馬県	379,800	2,530	2,530	—	0.7	11
11　埼玉県	149,100	42,309	42,309	—	28.4	7
12　千葉県	2,141,000	300,778	300,778	—	14.0	16
13　東京都	6,105,600	21,000	21,000	—	0.3	1
14　神奈川県	3,644,500	2,794	2,794	—	0.1	6
15　新潟県	130,000	2,852	2,852	—	2.2	4
19　山梨県	68,300	4,320	4,320	—	6.3	5
20　長野県	56,400	1,488	1,488	—	2.6	7
21　岐阜県	64,300	325	325	—	0.5	2
22　静岡県	364,900	839	839	—	0.2	4
計	17,315,900	2,567,210	2,522,004	45,206	14.8	264

表－1 は、都道府県別の断水戸数であるが、津波や地震動による被害が著しいとされる岩手県、宮城県、福島県の他、液状化による被害が甚大であった茨城県、千葉県がそれぞれ 30 万戸を越え、突出した被害状況であったことがわかる。なお、断水率がもっとも高かったのは、茨城県の 80.5%であった。また、図－1 は、各水道事業者の行政区域内人口に対する総断水戸数の割合を最大断水率として試算した結果である。最大断水率が 75%を超える水道事業者は、主に沿岸部を中心に 81 事業者あり（岩手県 9、宮城県 25、福島県 12、茨城県 25、千葉県 4 など）、被災した 264 水道事業者の約 31%を占めている。



図－1　最大断水率の分布

図－2 は、断水戸数、復旧戸数の時間的推移を示したものであるが、3 月 11 日以降も、4 月 7 日、4 月 11 日、4 月 12 日と強い余震が発生しており、本震で断水被害のなかった水道事業体で新たな断水が発生（4 月 7 日の新規断水 0.7 万戸、4 月 11 日の新規断水 30 戸）するとともに、本震での断水が解消したところに再度の断水（4 月 7 日の再断水 24.3 万戸、4 月 11 日の再断水 12.5 万戸、4 月 12 日の再断水 1.2 万戸）が生じた。



図－2　断水戸数･復旧戸数の推移

特に福島県いわき市では、3 月 11 日の本震による被害から全戸復旧まであと少しの段階であったが、この余震により、全戸再断水となってしまった。表－２は、余震による県別の新規断水、再断水の戸数を整理した表である。

表－２　余震による新規断水、再断水の戸数（合計）（戸数）

	4/7	4/11	4/12
2　青森県	1.0 千戸		
3　岩手県	44.1 千戸		
4　宮城県	180.7 千戸	0.3 千戸	11.5 千戸
5　秋田県	20.2 千戸		
6　山形県	3.8 千戸		
7　福島県	20 戸	124.6 千戸	
8　茨城県			0.3 千戸
計	249.8 千戸	125.0 千戸	11.8 千戸

また、今回の大地震では、地震発生後に広域かつ長時間にわたる大規模な停電が発生し、本震直後には、東北地方から関東地方までの最大 203 水道事業者、4 月 7 日の余震では、最大 83 水道事業者が停電した。停電した水道事業者を対象にアンケート調査を実施したところ、233 水道事業者が 840 箇所の浄水場に自家発電設備を設置していた。今回の震災では、そのうち 528 箇所の浄水場で自家発電設備を使用する必要があったが、稼働したのは 479 箇所のみであった。稼働できなかった理由には、津波による浸水、地震による破損の他に震災前から老朽化や故障による使用不可などがあった。なお、自家発電設備の燃料調達状況は、回答した 157 水道事業者の約 73%が 1 日未満であった。こうした状況を踏まえ、停電に伴う水道事業者の断水状況について資料等を精査した結果、総断水戸数約 257 万戸のうち約 30%にあたる約 76 万戸が停電を起因とする断水であったと推定した。

２．応急給水・応急復旧の支援状況

本震発生直後から、東北地方、関東地方、中部地方の広域的な地域で、被災した水道事業者に対し、全国各地の水道事業者や水道工事業者から迅速かつ機動的な応急給水・応急復旧等様々な支援活動が行われた。平成 23 年度は、全国 552 の水道事業者から、応急給水活動として給水車約 14,000 台・日、作業員延べ約 40,000 人・日、応急復旧活動として作業員延べ約 6,000 人・日が被災地において活動を実施した。また、水道工事業者も約 52,000 人・日が被災地に派遣され、応急給水・応急復旧の支援活動を実施した（日水協調べ）。なお、被災水道事業者や被災自治体の復興支援に必要な人的支援として、延べ約

12,000 人・日の職員が現地に派遣された。こうした支援状況を都道府県別に整理したものが表－３である。派遣先である 93 水道事業者のうち、東北地方（岩手県、宮城県、山形県、福島県）54、関東地方（茨城県、栃木県、千葉県、東京都）33、中部地方（新潟県、石川県、長野県、静岡県）6 と主に沿岸部を中心に活動が行われている。なお、支援活動のうち、給水車の 94%、応急給水人員の 95%、応急復旧人員の 87%、職員派遣の約 96%とその大半が東北地方を占めていた。

表－３　各地の支援状況

地方支部名	都道府県名	被災事業体名(派遣先)	応急給水		応急復旧	人的支援
			給水車（台・日）	支援人員（人・日）	支援人員（人・日）	支援人員（人・日）
東北	岩手県	岩手県	19	38		1,042
		岩手県盛岡市	100	464	148	
		岩手県山田町	107	318		371
		岩手県宮古市	229	883		
		岩手県大船渡市	840	3,273	122	284
		岩手県釜石市	92	297	35	34
		岩手県久慈市	55	80		
		岩手県陸前高田市	2,336	9,380	1,005	1,087
		岩手県大槌町	565	2,266		374
		岩手県遠野市				8
		岩手県野田村	5	10		
		岩手県田野畑村	2	4		
		計 12 事業体	4,350	17,013	1,310	3,200
	宮城県	宮城県				669
		宮城県塩竈市	77	283		14
		宮城県仙台市	1,045	3,817	302	657
		宮城県村田町	70	269		
		宮城県気仙沼市	110	232		19
		宮城県角田市	79	229		
		宮城県多賀城市	284	399		75
		宮城県女川町				160
		宮城県松島町	89	281		
		宮城県涌谷町	18	72		
		宮城県岩沼市	63	163	9	9
		宮城県名取市	178	408	114	7
		宮城県七ヶ浜町	74	229		124
		宮城県大和町				20
		宮城県富谷町	24	73		
		宮城県山元町	218	951		69
		宮城県川崎町	27	102		
		宮城県利府町	103	402		
		宮城県石巻地方広域水道企業団	2,130	6,383	2,862	750
		宮城県色麻町	12	48		
		宮城県登米市	37	112		16
		宮城県栗原市	72	213		
		宮城県南三陸町	1,184	2,451		368
		宮城県美里町	19	89		
		宮城県大崎市	120	367		
		宮城県企業局	4	16	147	1,535
		計 26 事業体	6,037	17,589	3,434	4,492
	山形県	山形県酒田市	2	0		
		山形県尾花沢市大石田町環境組	3	6		
		山形県企業局	3	2		
		計 3 事業体	8	8	0	0
	福島県	福島県				560
		福島県郡山市	305	599	14	
		福島県いわき市	647	2,219	759	100
		福島県福島市	12	24	2	30
		福島県二本松市	20	50		
		福島県白河市	8	23		
		福島県国見町	41	35		105
		福島県浪江町				8
		福島県矢吹町				173
		福島県鏡石町	28	50		
		相馬地方広域水道企業団	1,731	1		
		双葉地方水道企業団				2,290
		福島地方水道用水供給企業団			3	
		計 13 事業体	2,792	3,001	778	3,266
	東北 計	54 事業体	13,187	37,611	5,522	10,958
関東	茨城県	茨城県水戸市	19	74		
		茨城県日立市	22	37	52	
		茨城県北茨城市	43	2	10	
		茨城県ひたちなか市	49	27		75
		茨城県潮来市	21	21		
		茨城県南水道企業団	8	24		
		茨城県大洗町	1	3		
		茨城県高萩市	20	15		220
		茨城県鹿嶋市	0	2		
		茨城県つくば市	2	0		
		茨城県東海村				31
		茨城県利根町	24	66		
		茨城県河内町	22	76		
		茨城県茨城町	16	100		
		茨城県神栖市	108	90		
		茨城県石岡市			16	
		茨城県稲敷市	8	26		
		茨城県つくばみらい市	1	0		
		茨城県常総市	3	2		
		茨城県行方市	22	87		
		茨城県企業局	8	31		
		計 21 事業体	397	683	78	326
	栃木県	栃木県那須烏山市	5	10		
		栃木県真岡市	1	4		
		栃木県矢板市	125	406		
		栃木県那須町	41	101		
		芳賀中部上水道企業団	1	4		
		計 5 事業体	173	525	0	0
	千葉県	千葉県水道局	80	294	223	
		千葉県香取市	42	175	476	91
		千葉県東庄町	3	6		
		千葉県旭市	13	0	12	
		八匝水道企業団	1	2		
		山武郡市広域水道企業団	1	2		
		計 6 事業体	140	479	711	91
	東京都	東京都水道局	1	7		
		計 1 事業体	1	7	0	0
	関東 計	33 事業体	711	1,694	789	417
中部	新潟県	新潟県十日町市	59	149		
		新潟県津南町	7	14		
		計 2 事業体	66	163	0	0
	石川県	石川県支部	22	44		
		計 1 事業体	22	44	0	0
	長野県	長野県野沢温泉村	1	2		
		長野県栄村	73	169		
		計 2 事業体	74	171	0	0
	静岡県	静岡県掛川市	15	30		
		計 1 事業体	15	30	0	0
	中部 計	6 事業体	177	408	0	0
派遣先 計			14,075	39,713	6,311	11,375

３．水道施設の被災状況

（1）拠点施設

今回の調査では、平成 23 年度に実施した災害査定の資料をもとに、拠点施設（水源、浄水場、ポンプ場、配水場等）の被害数を要因、施設、県別に集計した結果を表－４に示す。なお、平成 23 年度の災害査定は、津波被害地域以外の内陸部を主に実施しており、津波被害地域を十分に反映している状況ではない。また、表中の被害率は、震度 5 強以上の水道事業体あたりの被害件数で示している。

表－４　災害査定資料による拠点施設の要因、施設、県別被害数

県	事業体数（震度5強以上）	平均事業体規模（給水人口）	被害数（箇所）								
			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	52,276	2	0	3	1	2	4	12	40	52
宮城県	34	67,094	29	37	107	52	45	20	290	49	339
福島県	41	45,972	16	6	49	48	26	7	152	0	152
茨城県	43	68,487	14	10	71	36	21	6	158	0	158
栃木県	24	78,432	3	2	5	10	8	1	29	0	29
千葉県	24	224,505	4	0	5	10	3	1	23	0	23
新潟県	3	90,764	0	0	12	4	0	3	19	0	19
長野県	1	1,770	0	0	0	1	0	2	3	0	3
計	191	82,478	68	55	252	162	105	44	686	89	775

平成23年度の災害査定資料における拠点施設の被害数は775件で、被害別にみると、地震動、地盤崩落、液状化による被害数は686箇所（88.5%）、残りの89箇所（11.5%）が津波による被害となっている。地震動、地盤崩落、液状化による被害686箇所のうち、最も被害数が多いのは設備で252箇所（36.7%）、次いで場内管路が162箇所（23.6%）、造成・外構が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%）を合わせた構造物本体の被害より、それ以外の付帯設備に多くの被害が生じている。今回の震災で構造損壊が生じた施設は、旧耐震基準である1979年以前に設計された施設であった。これまで阪神・淡路大震災を含む大規模地震により、浄水場等の基幹施設が被災し、施設を停止した事例はなかったが、今回の震災では、液状化等により、浄水場の構造物や場内連絡管で甚大な被害が生じ、機能停止した事例が5件報告されている。すなわち、①宮城県女川町那須町鷲神浄水場（震度5弱、1955年築造）、②栃木県旧黒田浄水場（震度6弱、1968年築造）は、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って大規模な施設被害が生じた。また、③石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場（震度6弱、1966年築造）は、大規模な液状化による沈でん池での底板亀裂及び伸縮継手の破損による漏水、ポンプ吐出管の漏水・ポンプ芯のずれ、導水渠接続部の亀裂、場内連絡管の離脱等が発生し、浄水場の機能停止に陥った（写真－1参照）。④茨城県企業局鰐川浄水場（震度6弱、1982年築造）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、場内配管が寸断され復旧に長時間を要した。⑤千葉県神崎町神宿浄水場（震度5強、1982年築造）では、大規模な液状化によって沈でん池にクラックが生じ、場内配管及び電気ケーブルが寸断して浄水場の機能が停止した（写真－2参照）。

写真－1　蛇田浄水場配水池

写真－2　神宿浄水場混和池

一方で、津波による被害も、水源の塩水障害など深刻な状況であった。災害査定の資料では、十分な情報が得られなかったため、アンケート調査を実施して被害についての詳細な調査・分析を実施したところ、岩手県、宮城県、茨城県、千葉県の 4 県 13 事業者で 34 箇所の塩水障害を確認している。このうち浅井戸での被害が 23 箇所あり、全体の約 67%を占める。今回発生した津波被害は、いずれも沿岸部と河川の下流域の遡上範囲内に、浅井戸が数多く設置されていたためと推測されている。表－５は、浅井戸の塩水障害の状況を示したものであるが、状況が改善するのに 100 日以上を要した箇所や現在もなお供用停止している箇所があり、新たな水源の確保を検討している水道事業者もある。

表－５ 浅井戸の塩水障害の状況

県	事業体	施設名	影響期間等
岩手県	田野畑村	明戸第１水源	30日間
		明戸第２水源	30日間
	宮古市	宮古第１取水場	14日間
		宮古第２取水場	14日間
		田老第２水源	14日間（施設被害なし）
	釜石市	小白浜ポンプ場	75日間
	陸前高田市	竹駒第１水源地	60日間
		竹駒第２水源地	60日間
		矢作水源地	60日間
		長部水源地	60日間
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	270日間
		新圃の沢ポンプ場	100日間
	南三陸町	助作浄水場	110日間
		助作第２浄水場	110日間
		伊里前浄水場	110日間
		戸倉浄水場	110日間
	石巻地方広域水道企業団	相川第１取水場	供用停止中
		相川第２取水場	30日間
		大浜浄水場	供用停止中
		大浜第１取水場	供用停止中
		大浜第２取水場	供用停止中
		三本松取水場	供用停止中
		大原取水場	供用停止中

津波による拠点施設の被害状況を、表－６に示す。津波により大破（建て直しが必要なもの）した水道施設は、鉄骨造の倉庫、ブロック積のポンプ室、FRP パネル製のポンプ井、プレハブのポンプ室の４施設で、これらの浸水深は 5.0~11.4m であった。RC 製、PC 製の構造物での被害は確認されていない。また、津波により中破（建具、付属設備に加え、一部躯体の補修が必要なもの）した水道施設は、RC 製の４施設（取水井、井戸の上屋、市役所本庁舎、ポンプ棟）で、浸水深は 5.0~13.0m であった。

表－６　拠点施設における津波被害の状況

事業体名	施設名称	地盤高 (m)	浸水深 (m)	施設区分	構造	土木・建築構造物	機械設備 地下(水中)	機械設備 地上	電気設備	井戸被災状況	備考
陸前高田市	竹駒第１水源地	6.1	5.0	取水井	RC	△	○	○	×	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
				電気室	RC	△	－	－	×	－	
				倉庫	鉄骨	×	－	－	－	－	
	竹駒第２水源地	6.0	5.0	取水井	RC	◎	◎	－	－	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
				井戸・上屋	RC	△	－	×	×		
	矢作水源地	4.7	7.6	取水井	RC	◎	◎	○	－	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
				薬注・電気室	RC	○	－	×	×		
	長部水源地	5.8	5.5	取水井	RC	◎	◎	○	－	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
				薬注・電気室	RC	○	－	×	×		
	市役所本庁舎	5.0	13.0		RC	△	－	－	×		浸水深は河北新報記事
大槌町	筋山ポンプ場	9.0	5.0	ポンプ室（地下ポンプ井）	RC	○	－	△	×		浸水深は査定資料写真より
	赤浜ポンプ場	5.0	9.0	ポンプ室（地下ポンプ井）	RC	○	◎	△	×		浸水深は査定資料写真より
	浪坂ポンプ場	8.2	11.0	受水槽	RC	◎	◎	－	×		浸水深は査定資料写真より
				発電機室	RC	○	－	×	×		
仙台市	多賀城分水所	4.0	2.0	－	RC	◎	－	－	×		
気仙沼市	南明戸水源場	7.4	11.4	取水井	RC	○	×	－	－	塩水障害	
				浄水池	RC	○	－	－	－		
				ポンプ室	ブロック積	×	－	×	×		
	新圃の沢ポンプ場	8.5	10.3	取水井	RC	○	○	－	－	塩水障害	
				浄水池	RC	○	－	－	－		
				管理等（ポンプ室）	RC	△	－	×	×		
	大島（磯草）ポンプ場	2.1	16.8	ポンプ井	RC	○	○	△	－		
				ポンプ室	RC	○	－	－	×		
	浪板ポンプ所	4.4	4.5	ポンプ室	ブロック積	○	○	－	×		
	浪板第2ポンプ所	8.9	3.4	ポンプ室	RC	◎	－	△	◎		
	浦島（小々汐）ポンプ所	9.1	5.5	ポンプ井	FRPパネル	×	－	－	－		
				ポンプ室	プレハブ	○	－	×	×		
	鶴ケ浦ポンプ所	3.4	11.3	ポンプ室	プレハブ	○	－	×	×		
	釜石下ポンプ所	4.3	9.1	ポンプ室	プレハブ	×	－	×	×		
石巻地方広域水道企業団	相川浄水場	7.7	12.0	膜ろ過設備室	RC	○	－	×	×		
	大浜浄水場	5.0	12.0	膜ろ過設備室	RC	○	－	×	×		浸水深は査定資料写真より
	針岡ポンプ場	1.2	1.4	ポンプ井	ステンレスパネル	○	－	－	－		浸水深は査定資料より
				ポンプ室	ブロック積	○	－	×	×		
	流留配水場（埜の水圧計）	1.1	3.0	電気盤	－	－	－	－	×		浸水深は査定資料より
	鰐山配水場（埜の水圧計）	2.1	1.8	電気盤	－	－	－	－	×		

凡例）×大破：建て直しが必要なもの
△中破：建具・付帯設備に加え、一部躯体の補修が必要なもの
○小破：建具・付帯設備等一部補修が必要なもの
◎無傷

（２）管路

管路の被災状況とその要因については、災害査定資料（管路 14,509 件、水道橋・橋梁添架管が 325 件、海底送水管が６件、合計 14,840 件）から整理した。なお、管路の被災認定を、津波や道路崩壊、液状化等の被害地域として面的に行っている場合があり、その場合は、被災箇所が特定できず、被災した部位や材料等の原因が判明しないことがある。今回の調査で、管路・付属設備の被害箇所が把握できたのは 13,580 件であり、そのうち導送配水管の被害は管体部と付属設備部を合わせて 49.0%、給水管の被害は 51.0%と給水管の被害が多い結果となっている。

導送配水管の被害状況を整理したものを表－７に示すが、被害が多かったのはダクタイル鋳鉄管（耐震継手以外）や硬質塩化ビニル管（TS 継手）であった。両者は、国内での

施工実績が多く、布設延長も長いためと考えられる。また、管体だけでなく仕切弁類、空気弁等、付属設備の被害も高い割合を占めていた。

表－7　導送配水管被害箇所数

単位：箇所

	50㎜	75㎜	100㎜	125㎜～150㎜	200㎜～250㎜	300㎜～500㎜	600㎜～	口径不明	計	備考
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手）					1				1	*1
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手以外）		332	372	405	330	255	47		1,741	
鋳鉄管		52	62	97	50	39	3		303	
鋼管（ステンレス管含む・区分不明）	66	60	32	55	25	32	37		307	*2
硬質塩化ビニル管（ＲＲロング継手）		8	2						10	*3
硬質塩化ビニル管（ＲＲ継手）	157	320	240	110	12	2			841	
硬質塩化ビニル管（ＴＳ継手）	857	434	325	110	3			7	1,736	
硬質塩化ビニル管（区分不明）	126	91	44	24	4			1	290	
石綿セメント管	27	121	85	83	28	6			350	
ポリエチレン管（融着継手）	1	2							3	*4
ポリエチレン管（冷間継手）	13	1							14	
異種管接合部、漏水修繕部	49	23	19	15	3				109	
管種不明	4	3	5	3	1		1		17	
設備部（空気弁、仕切弁等の付属設備）	91	205	155	110	53	78	65	169	926	
計	1,391	1,652	1,341	1,012	510	412	153	177	6,648	

注）*1：ＮＳ継手管路の離脱被害は、φ200㎜の1箇所（宮城県登米市）が確認されたが、現地確認により施工不良が主因であると確認された。
*2：鋼管の被害には、伸縮可とう管の離脱や腐食による破損も含まれる。
*3：硬質塩化ビニル管（ＲＲロング継手）の被害10か所は、すべて液状化発生地域で確認したものである。
*4：ポリエチレン管（融着継手）の被害3か所は、すべて津波による被害である。

次に給水管の被害状況を整理したものを表－８に示すが、給水管被害箇所数 6,932 箇所のうち 4,202 箇所が、硬質塩化ビニル管（TS 継手）の被害であった。また、サドル分水栓の破損は 678 箇所、止水栓等設備部の破損は 968 箇所あり、こうした付属設備も被害も比較的多い状況であった。

表－8　給水管被害箇所数

単位：箇所

	10㎜～20㎜	25㎜～30㎜	40㎜	計
鋼管（ねじ）	67	69	21	157
硬質塩化ビニル管（ＴＳ継手）	2,352	1,328	522	4,202
ポリエチレン管（冷間継手）	297	64	18	379
銅管	19	4	0	23
鉛管	303	43	4	350
設備部（止水栓、メーター周りの付属設備）	829	106	33	968
サドル分水栓			678 *1	678
異種管接合部、漏水修繕部	13	12	7	32
管種不明等	112	25	6	143
計	3,992	1,651	611	6,932

※鋼管にはステンレス管も含む。
*1：サドル分水栓の被害箇所数は、口径別の計には含めない。

管路被害のうち、管種や継手別の被害率はどうであったかの検証を行ったが、まず、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震の時の被災率がどうであったかを示したものが図－３である。これによると最も被害率が高かったのは、阪神・淡路大震災の際に石綿セメント管が、布設延長１㎞あたり約２．５件の被害であった。続いて、硬質塩化ビニル管（ＴＳ継手）が、阪神・淡路大震災で１㎞あたり約１件の被害、新潟県中越地震では、１㎞あたり

約０．７件の被害であった。その他の鋳鉄管やダクタイル鋳鉄管などは、いずれも１kmあたり、０．５件を下回る被害であった。

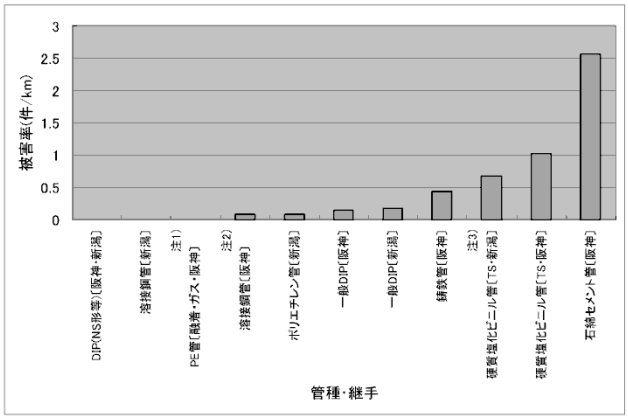


図３　管種・継手と被害率との関係（阪神・淡路大震災、新潟県中越地震）[1)、3)]
（阪神・淡路大震災は、神戸市等７市町の値）

注１）配水用ポリエチレン管は耐震性能を判断する被災事例が少ないため、ここでは参考にガス管の事例を記載した。また、ガス用のポリエチレン管は、水道配水用ポリエチレン管とは材質が異なる中密度のポリエチレン管であり、高密度である水道配水用ポリエチレン管に比べると伸びが大きい[1)]。また、ガス用としては、阪神・淡路大震災当時は低圧用(0.1MPa未満)として用いられており（2003年以降でも0.3MPa以下に限定)、一般的な水道用の内圧(0.75MPa)に比べるとかなり小さい。したがって、ガス用と水道配水用ポリエチレン管は材質、使用条件に差があることに注意を要する。

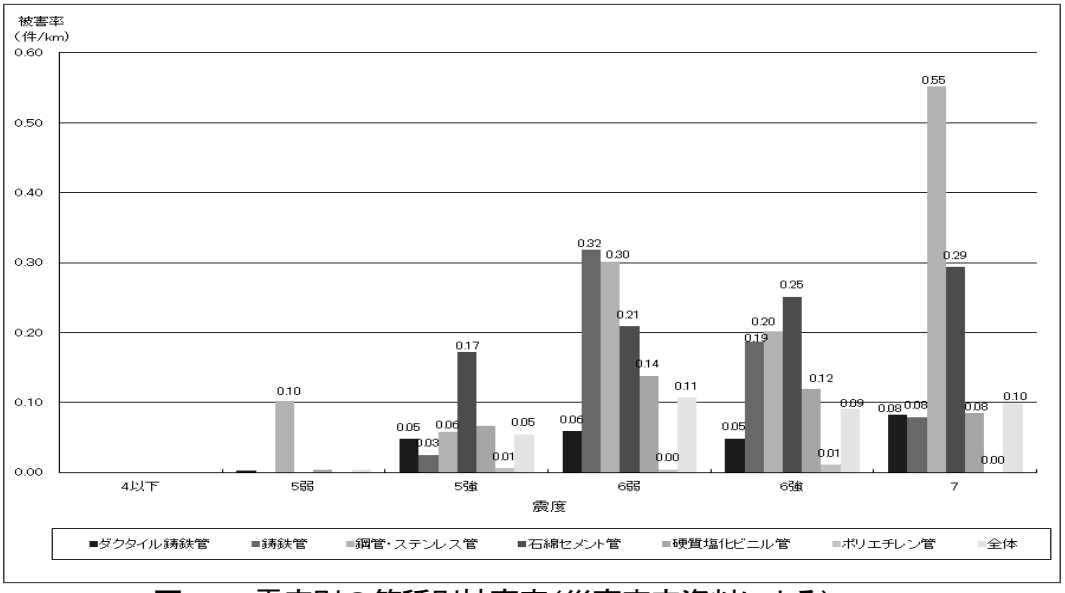
注２）溶接鋼管（阪神）のデータについては、溶接鋼管が地盤変状の大きい場所に設置された水管橋を中心に使用されていたため、結果として被害率が高くなっている。一般埋設部に布設された他の管種との比較には注意を要する。

注３）新潟中越地震の被害率は、小千谷市におけるデータである。

図－３　過去の地震による管種・継手型式別被害率

（引用:平成18年度管路耐震化に関する検討会報告書　平成19年3月厚生労働省）

図－４は、今回の解析可能なデータを震度別に分類した図である。全ての管種を通して、被害率が１kmあたり１件未満であり、最大でも鋼管（ステンレス管を含む）が震度７で１kmあたり０．５５件の被害であったことなどから、過去の大地震に比べ、管路被害は比較的小さいものであったと推測できる。



図－４　震度別の管種別被害率（災害査定資料による）

今回の震災では、耐震性が低いとされる石綿管や鋳鉄管の被害も高く、改めて、耐震性を有する管路への更新を急ぐ必要性が確認された。また、地盤の液状化が発生した地域では、管路に重大な被害が生じており、埋立地や河川の近傍など液状化が発生すると想定される地域での管路は、耐震性の高い管路への更新、構造物取合部等において、所要の変位量・伸縮量を確保できる伸縮可とう管を設置するなどの対策が必要である。

４．水道施設の復旧状況

水道施設等の災害復旧事業は、従来の災害復旧補助金交付要領とは別に、国が新たに「東日本大震災に係る水道施設等の災害復旧補助金交付要領」を制定し、補助率の嵩上げ等の特例措置を定め実施した。平成 24 年度 3 月末現在、被災した 182 水道事業者より 245 件の災害査定申請があり、平成 23 年度内に 244 件の災害査定を完了した。なお、平成 24 年度は 8 水道事業者（岩手県 20、宮城県 25、福島県 12）の災害査定を実施中である。被害の概要は表－９に示すが、災害査定を実施した 244 件の査定済事業費は約 301 億円であった。このうち宮城県が約 136 億円（約 45%）と最も多く、次いで茨城県で約 50 億円（約 17%）、千葉県で約 39 億円（約 13%）となっている。また、施設別にみると、配水施設が約 112 億円（約 37%）、次いで浄水施設が約 109 億円（約 36%）となっている。

表－９　平成 23 年度　災害査定実施状況（東日本大震災関係）

単位：千円

	事業体数	取水施設	貯水施設	導水施設	浄水施設	送水施設	配水施設	給水施設	調査関係	計
岩手県	17	461, 798	624	57, 657	890, 015	164, 307	937, 124	93, 976	17, 024	2, 622, 525
宮城県	41	193, 803	11, 088	803, 114	7, 019, 756	2, 067, 264	3, 242, 368	105, 205	140, 934	13, 583, 533
福島県	35	78, 877	29, 826	19, 920	297, 967	125, 568	1, 697, 864	268, 157	100, 891	2, 619, 070
茨城県	34	189, 298	6, 395	203, 521	1, 490, 138	585, 648	2, 303, 297	242, 478	15, 170	5, 035, 946
栃木県	12	－	28, 136	－	184, 449	16, 320	402, 135	－	－	631, 039
埼玉県	1	－	－	－	－	－	15, 889	7, 475	－	23, 364
千葉県	29	33, 316	－	380, 444	963, 697	8, 099	2, 398, 200	119, 665	－	3, 903, 420
新潟県	8	－	－	1, 664	49, 196	1, 075	67, 933	2, 858	－	122, 727
長野県	4	72, 610	－	1, 934	4, 274	－	111, 829	－	3, 626	194, 273
小計	181	1, 029, 703	76, 068	1, 468, 254	10, 899, 491	2, 968, 281	11, 176, 638	839, 814	277, 646	28, 735, 896
水資源機構		1, 355, 597								1, 355, 597
合　計										30, 091, 493

一方、津波による甚大な被害を受けた沿岸部の地域は、津波浸水区域内にある居住区域を高台移転や盛土造成など新たな市街地形成によって都市の再生を行う必要があり、原形復旧を基本とする通常の災害復旧事業では対応ができなかった。このため沿岸部の津波被害地域については、公共土木施設災害復旧事業査定方針の協議設計という考え方を準用し、特例を定めて、災害復旧事業を実施している。協議設計は、復旧方法が確定するまでは事業の実施が保留され、復旧方法は申請者と主務省で協議して決定するものである。即ち、津波浸水区域内にある水道施設が被災したが、被災自治体の復興計画が策定中のために復

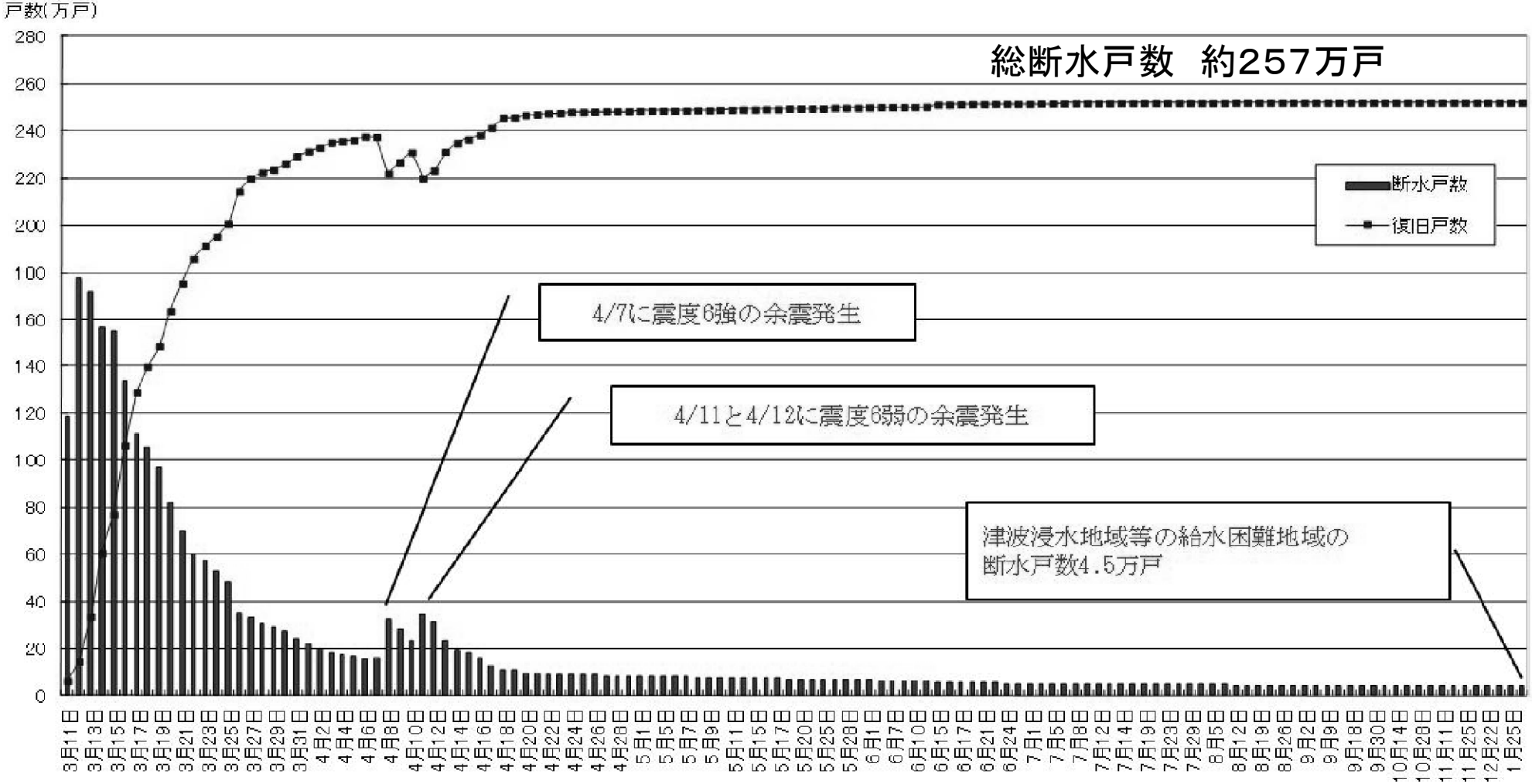
旧方法を確定することができない場合、被災した水道施設等を仮に原形に復旧するものとして実地査定を受け、協議設計とすることができる。平成24年度は、こうした特例査定を55水道事業者（岩手県19、宮城県24、福島県12）が実施中であるが、新たな居住区域の宅地造成、道路整備など被災自治体のインフラ整備と併せて、平成25年度以降、水道施設の本格的な復旧工事が進められる見通しである。

東日本大震災水道施設
被害状況調査の概要

厚生労働省健康局水道課

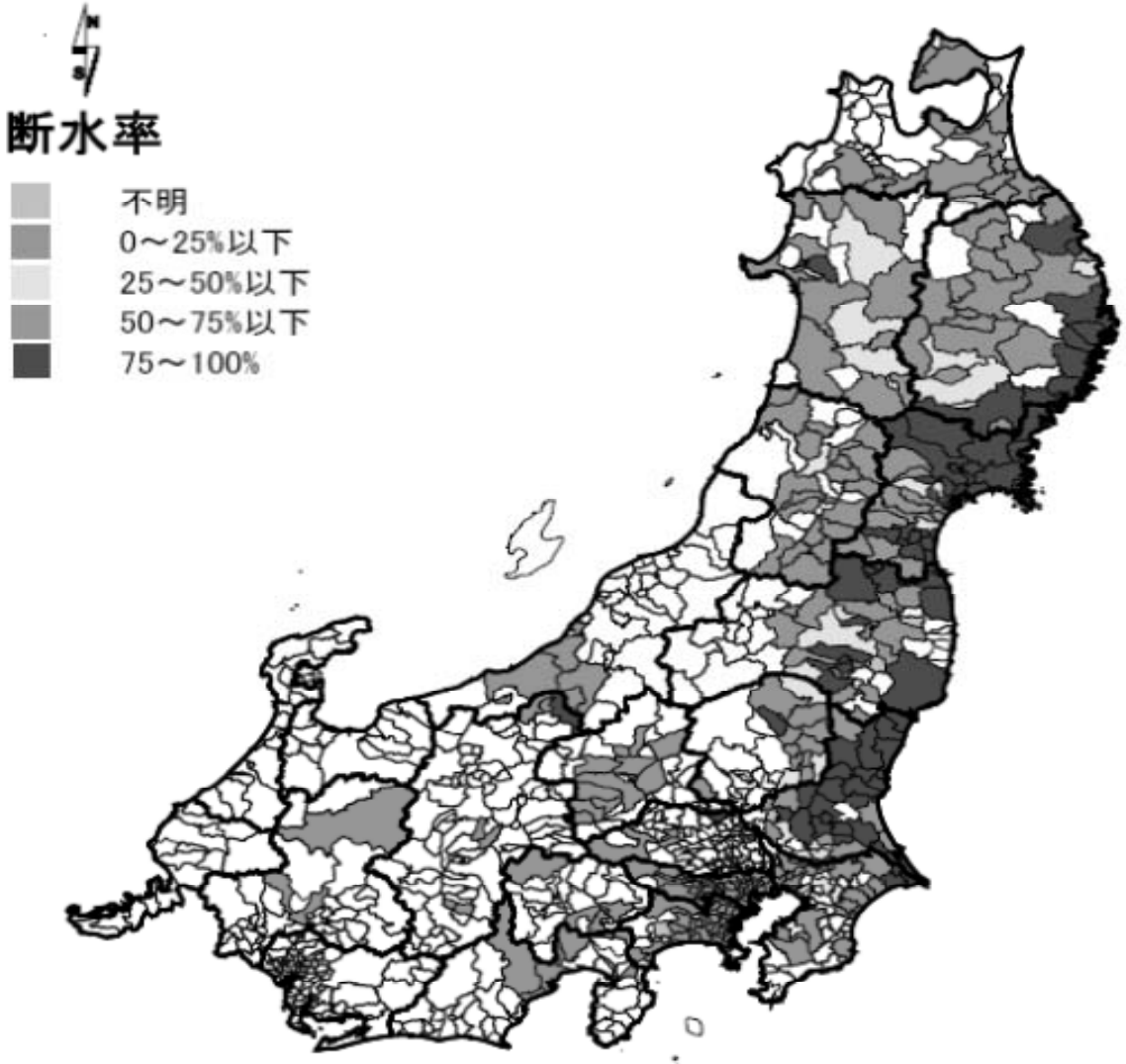
1　断水状況

１９都道県２６４水道事業者で約２５７万戸が断水



図－１　断水戸数･復旧戸数の推移

最大断水率※1 ７５％を超える水道事業者は８１事業者（被災水道事業者２６４の３割に相当）



岩手県	9事業者
宮城県	25事業者
秋田県	2事業者
福島県	12事業者
茨城県	25事業者
栃木県	1事業者
埼玉県	2事業者
千葉県	4事業者
長野県	1事業者
計	81事業者

図－２　最大断水率の分布

※1 最大断水率：　水道事業者の行政区域内人口に対する総断水戸数の割合

都道府県別断水状況について

・岩手県、宮城県、福島県の断水被害は甚大（津波、地震動）
・断水率が最も高いのは茨城県で断水率８０％超（液状化）
・その他、液状化の被害が甚大な地域で高い断水率

表－１　都道府県別断水戸数

都道府県	断水発生事業体の行政区域内戸数	総断水戸数（最大断水戸数）	復旧戸数	復旧困難戸数	断水率（%）	断水発生事業体数
1　北海道	6,100	40	40	—	0.7	1
2　青森県	295,700	3,988	3,988	—	1.3	13
3　岩手県	485,000	195,640	174,479	21,161	40.3	30
4　宮城県	906,100	643,441	622,124	21,317	71.0	34
5　秋田県	345,700	58,515	58,515	—	16.9	17
6　山形県	265,700	9,866	9,866	—	3.7	21
7　福島県	654,800	420,606	417,878	2,728	64.2	35
8　茨城県	995,200	801,018	801,018	—	80.5	38
9　栃木県	257,700	54,861	54,861	—	21.3	12
10　群馬県	379,800	2,530	2,530	—	0.7	11
11　埼玉県	149,100	42,309	42,309	—	28.4	7
12　千葉県	2,141,000	300,778	300,778	—	14.0	16
13　東京都	6,105,600	21,000	21,000	—	0.3	1
14　神奈川県	3,644,500	2,794	2,794	—	0.1	6
15　新潟県	130,000	2,852	2,852	—	2.2	4
19　山梨県	68,300	4,320	4,320	—	6.3	5
20　長野県	56,400	1,488	1,488	—	2.6	7
21　岐阜県	64,300	325	325	—	0.5	2
22　静岡県	364,900	839	839	—	0.2	4
計	17,315,900	2,567,210	2,522,004	45,206	14.8	264

＊断水発生事業体の行政区域内戸数は、断水が発生した水道事業体を対象として平成21年度の水道統計及び簡易水道事業年報より県別で集計した。なお、断水率＝総断水戸数／断水発生事業体の行政区域内戸数

余震による影響（断水戸数）その１

・震度６弱以上の余震が４月に３度発生
・余震で新たに断水したのは１６水道事業者で約７千戸

表－２　本震･余震による断水戸数

断水状況		断水戸数	断水発生事業体数	最大震度
総断水戸数(最大断水戸数)		256.7万戸	264事業	
3月11日（本震）	断水	256万戸	248事業	7
4月7日（余震）	新規断水 *1	0.7万戸	14事業	6強
	再断水 *2	24.3万戸	45事業	
4月11日（余震）	新規断水 *1	30戸	2事業	6弱
	再断水 *2	12.5万戸	1事業	
4月12日（余震）	新規断水	0戸	0事業	6弱
	再断水	1.2万戸	3事業	

＊1 新規断水:それまでの本震等で断水がなかった事業体において当該余震により初めて生じた断水
＊2 再断水:それまでの本震で断水が生じていた事業体において一度復旧した後、当該余震により、再度生じた断水

余震による影響（断水戸数）その２

・４/７の余震で、岩手県、宮城県、秋田県で断水
・福島県いわき市は、４/１１余震で再度全戸断水

表－３　余震による新規断水、再断水の戸数（合計）

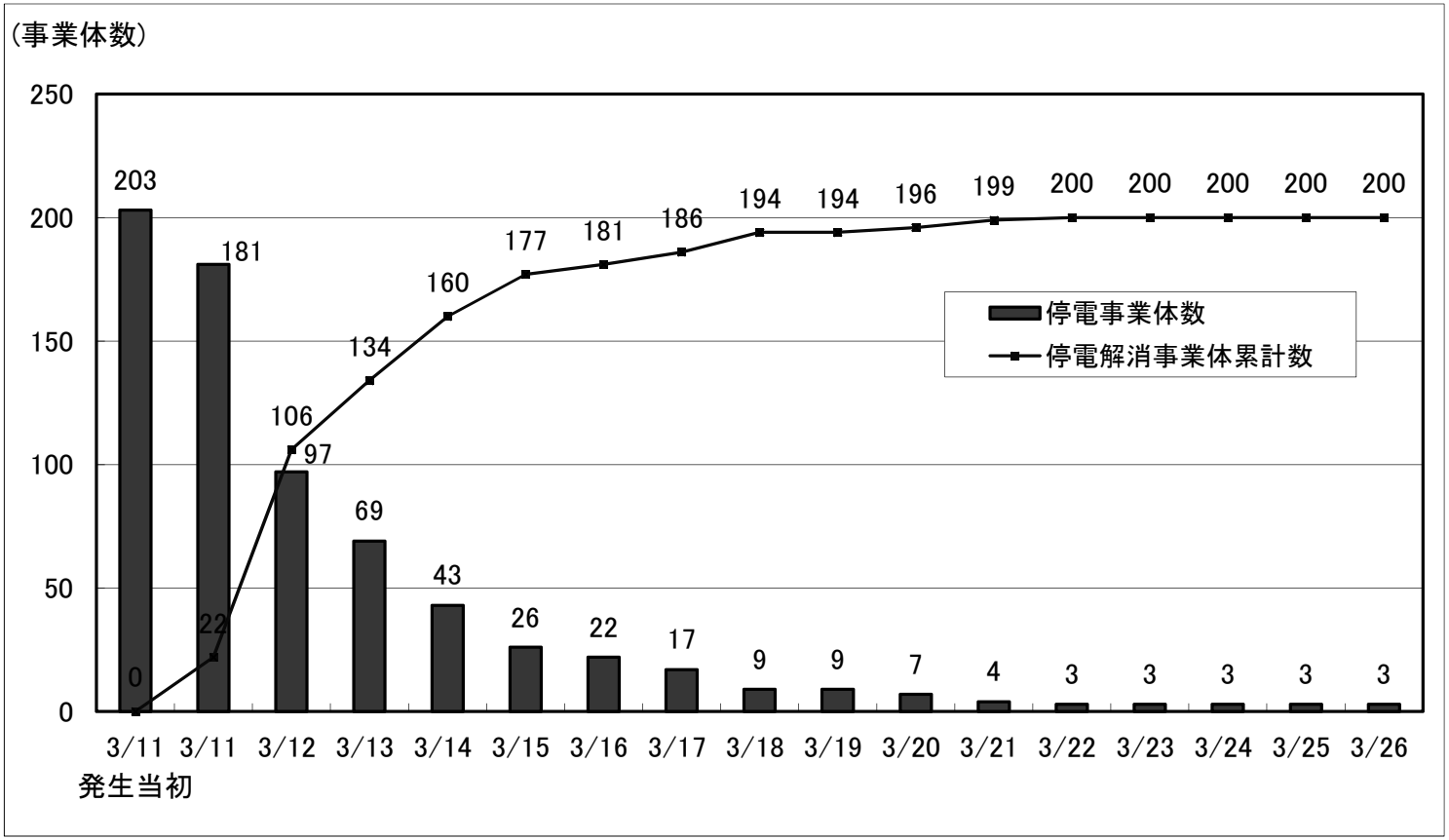
（戸数）

	4/7	4/11	4/12
2　青森県	1.0 千戸		
3　岩手県	44.1 千戸		
4　宮城県	180.7 千戸	0.3 千戸	11.5 千戸
5　秋田県	20.2 千戸		
6　山形県	3.8 千戸		
7　福島県	20 戸	124.6 千戸	
8　茨城県			0.3 千戸
計	249.8 千戸	125.0 千戸	11.8 千戸

停電による影響（断水戸数）

・総断水戸数のうち、停電による断水戸数は約７６万戸
・本震で停電した水道事業者の約５２％は翌日までに停電解消※1

※１アンケート調査の結果



図－３　水道事業体の停電解消の推移（本震後）

自家発電設備の使用状況（その１）

・浄水場に自家発電設備を設置してある水道事業者のうち、
震度６弱以上で自家発電設備の使用状況が低くなる

（使用できなかった理由）
津波による被災、冷却水の確保不可、地震による破損
稼働対象施設が被災、老朽化や故障により使用不可

表－４　浄水場への自家発電設備設置状況と震災時の使用状況※1

※1　アンケート調査の結果による

数値は浄水場数、（　）は比率（%）

項　目		4以下	5弱	5強	6弱	6強	7	合　計
全体（自家発電設備設置浄水場数）		141	136	251	205	99	8	840
使用する必要があった	使用した	104 (97.2)	102 (96.2)	96 (93.2)	105 (82.7)	64 (83.1)	8 (100.0)	479 (90.7)
	使用できなかった	3 (2.8)	4 (3.8)	7 (6.8)	22 (17.3)	13 (16.9)	0 (0.0)	49 (9.3)
	計	107 (100.0)	106 (100.0)	103 (100.0)	127 (100.0)	77 (100.0)	8 (100.0)	528 (100.0)
使用する必要がなかった		34	30	148	78	22	0	312

自家発電設備の使用状況（その２）

・自家発電設備を設置している水道事業者の約７３％は、
　半日から１日分の施設稼働に必要な燃料を備蓄
・発災後の翌日までに約７５％の水道事業者が燃料を確保

表－５　自家発電設備の燃料備蓄日数

燃料備蓄日数	事業体数	構成比率（ ）は累計
～0.5日	0	0.0%　(0.0%)
0.6～1.0日	124	73.4%　(73.4%)
1.1～1.5日	19	11.2%　(84.6%)
1.6～2.0日	14	8.3%　(92.9%)
2.1～3.0日	5	3.0%　(95.9%)
3.1～5.0日	4	2.4%　(98.2%)
5.1～10.0日	2	1.2%　(99.4%)
10.1～15.0日	1	0.6%　(100.0%)
15.1日～	0	0.0%　(100.0%)
合　計	169	100.0%　(100.0%)

表－６　発災後、燃料を調達できた日

月日	事業体数	構成比率（ ）は累計
3月11日	49	32.9%　(32.9%)
3月12日	63	42.3%　(75.2%)
3月13日	7	4.7%　(79.9%)
3月14日	2	1.3%　(81.2%)
3月15日	9	6.0%　(87.2%)
3月16日	3	2.0%　(89.3%)
3月17日	4	2.7%　(91.9%)
3月18日	6	4.0%　(96.0%)
3月19日	0	0.0%　(96.0%)
3月20日	0	0.0%　(96.0%)
3月21日～	6	4.0%　(100.0%)
合　計	149	100.0%　(100.0%)

２　応急給水・応急復旧

・全国５５２水道事業者が支援活動を実施

〇応急給水・応急復旧の支援状況（発災後から8月31日まで）

（応急給水）
・給水車　延べ約１４，０００台・日
・作業員　延べ約４０，０００人・日
（応急復旧）
・作業員　延べ約　６，０００人・日

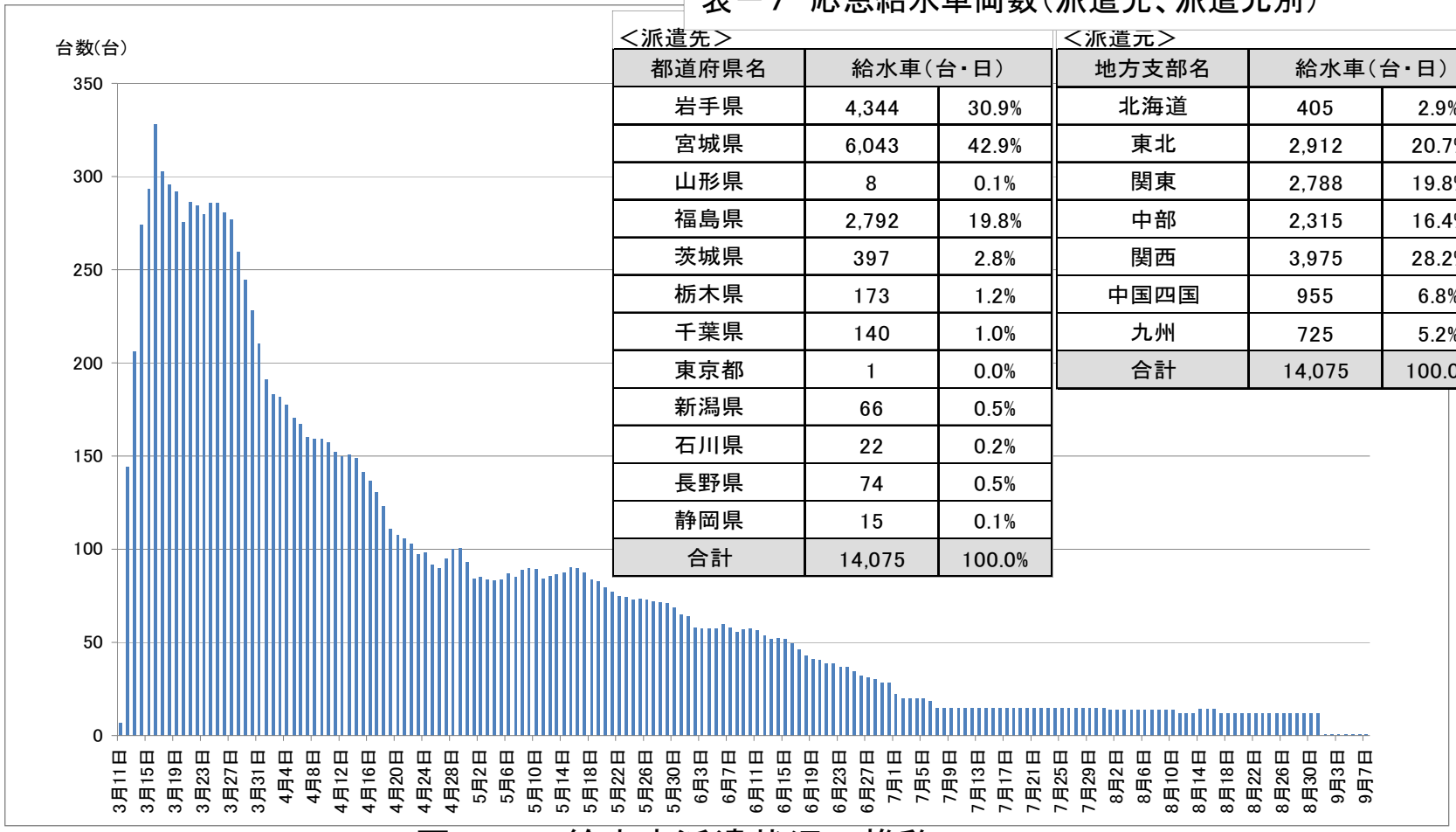
〇被災地復興への人的支援（発災後から翌年3月31日まで）

（人的支援）
・職員派遣延べ約１２，０００人・日

※水道工事業者も約５２，０００人・日が被災地で
応急給水・応急復旧の支援活動を実施（日水協調べ）

給水車の派遣

・発災直後から２週間ぐらいまでがピーク
・給水車の約９４％が岩手県、宮城県、福島県で活動



図－４　給水車派遣状況の推移

表－７　応急給水車両数（派遣先、派遣元別）

＜派遣先＞

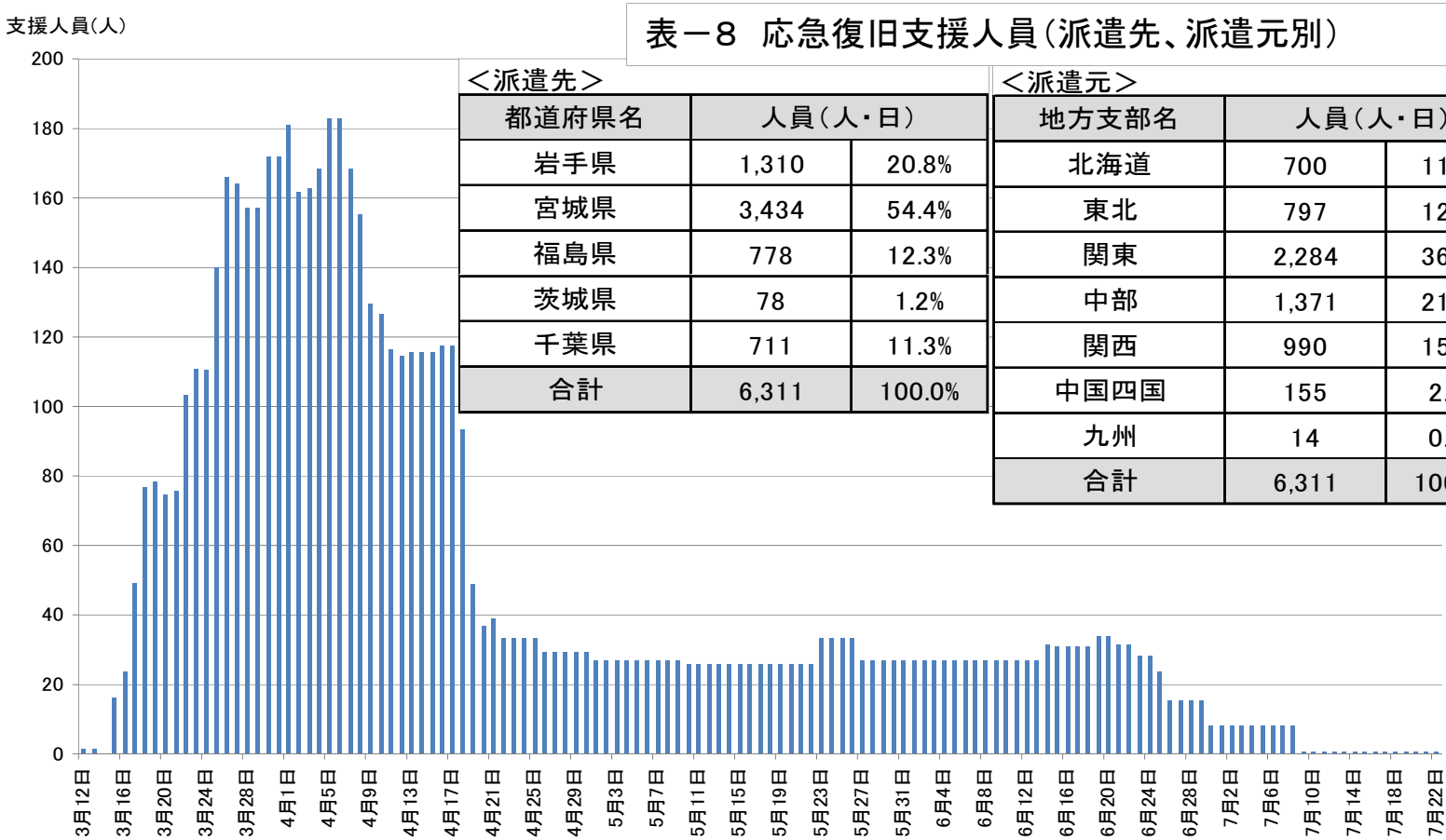
都道府県名	給水車（台・日）	
岩手県	4,344	30.9%
宮城県	6,043	42.9%
山形県	8	0.1%
福島県	2,792	19.8%
茨城県	397	2.8%
栃木県	173	1.2%
千葉県	140	1.0%
東京都	1	0.0%
新潟県	66	0.5%
石川県	22	0.2%
長野県	74	0.5%
静岡県	15	0.1%
合計	14,075	100.0%

＜派遣元＞

地方支部名	給水車（台・日）	
北海道	405	2.9%
東北	2,912	20.7%
関東	2,788	19.8%
中部	2,315	16.4%
関西	3,975	28.2%
中国四国	955	6.8%
九州	725	5.2%
合計	14,075	100.0%

応急復旧のための支援

・３月下旬から４月中旬までがピーク
・支援人員の約８８％が岩手県、宮城県、福島県で活動



表－８　応急復旧支援人員（派遣先、派遣元別）

＜派遣先＞

都道府県名	人員（人・日）	
岩手県	1,310	20.8%
宮城県	3,434	54.4%
福島県	778	12.3%
茨城県	78	1.2%
千葉県	711	11.3%
合計	6,311	100.0%

＜派遣元＞

地方支部名	人員（人・日）	
北海道	700	11.1%
東北	797	12.6%
関東	2,284	36.2%
中部	1,371	21.7%
関西	990	15.7%
中国四国	155	2.5%
九州	14	0.2%
合計	6,311	100.0%

図－５　応急復旧支援人員の推移

応急給水等の応援経緯（その１）

１　初動体制

・地震発生後、全国の水道事業者が東北地方に順次出発

・日本水道協会は、移動過程の水道事業者に応援先を伝達

２　先遣調査隊（日本水道協会）の派遣

・岩手県盛岡市（３月１５日～４月８日）
・宮城県仙台市（３月１１日～４月２７日）
・福島県郡山市（３月１３日～３月３１日）

３　情報連絡調整担当水道事業体

・甚大な被害により通信の遮断等により被災の詳細が不明
・各地方支部長都市等は、東北地方支部長の仙台市に集結

４　被災三県の地方支部ごとの地域割り

・宮城県：既に実質的な活動をしていた中部地方支部
　　東北地方支部に隣接する北海道地方支部
・福島県：隣接する関東地方支部（茨城県、千葉県も対応）
　　移動距離を短くするため九州地方支部
・岩手県：残る関西地方支部と中国四国地方支部

※東京都は大都市応援協定に基づき仙台市を応援し、さいたま市は企業団協定により石巻市を応援するなど、事業者ごとの応援協定や移動途中で給水活動を開始するなど、地域割り以外の応援もある。

応急給水等の応援経緯（その２）

５　水道給水対策本部・幹事応援水道事業体

(1) 水道給水対策本部

震災規模が大きく結果的に県単位で置かれたような形

・岩手県：県庁、盛岡市と関西地方支部・中国四国地方支部が調整して対応

・宮城県：仙台市は、仙台市と大都市応援協定による札幌市が北海道地方支部、
同じく同協定による東京都が調整しつつ対応
仙台市を除く宮城県内は、中部地方支部が中心に対応

(2) 幹事応援水道事業体

被災規模が大きく、被災水道事業者内の区域毎に置かれるのではなく、
被災水道事業者毎に置かれたような形

６　支部長代行の適用

(1) 県支部長の代行

宮城県支部長である石巻広域水道企業団が行うべき震災時業務
（県内の応援態勢の調整）を名古屋市が代行

(2) 地方支部長の代行

東北地方支部長である仙台市が行うべき震災時業務
（東北地方内の応援態勢の調整）を日本水道協会救援本部が代行

３　水道施設（拠点施設）の被害

・災害査定資料の被害数は７７５箇所
・地震動、地盤崩落、液状化被害６８６箇所(約８９％)
・設備、場内連絡管の被害が約６０％を占める
・土木構造物は旧耐震基準(1979年以前)の施設が被災

表－９　災害査定資料による拠点施設の要因、施設、県別被害数

県	事業体数（震度5強以上）	平均事業体規模（給水人口）	被害数（箇所）									被害率（件/事業体）
			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	52,276	2	0	3	1	2	4	12	40	52	2.48
宮城県	34	67,094	29	37	107	52	45	20	290	49	339	9.97
福島県	41	45,972	16	6	49	48	26	7	152	0	152	3.71
茨城県	43	68,487	14	10	71	36	21	6	158	0	158	3.67
栃木県	24	78,432	3	2	5	10	8	1	29	0	29	1.21
千葉県	24	224,505	4	0	5	10	3	1	23	0	23	0.96
新潟県	3	90,764	0	0	12	4	0	3	19	0	19	6.33
長野県	1	1,770	0	0	0	1	0	2	3	0	3	3.00
計	191	82,478	68	55	252	162	105	44	686	89	775	4.06

浄水場の機能停止

・浄水場が被災し、機能が停止した事例が５件
・地盤崩落や液状化で、土木構造物や場内管路に甚大な被害
・これまでの大規模地震ではなかった事例

表－10　浄水場の機能停止事例

主たる要因	施設名称	築造年	当該震度
地盤崩落	宮城県女川町 鷲神浄水場	1955年	震度5弱
	栃木県那須町 旧黒田浄水場	1968年	震度6弱
液状化	宮城県石巻地方広域水道企業団 蛇田浄水場	1966年	震度6弱
	茨城県企業局 鰐川浄水場	1982年	震度6弱
	千葉県神崎町 神宿浄水場	1982年	震度5強

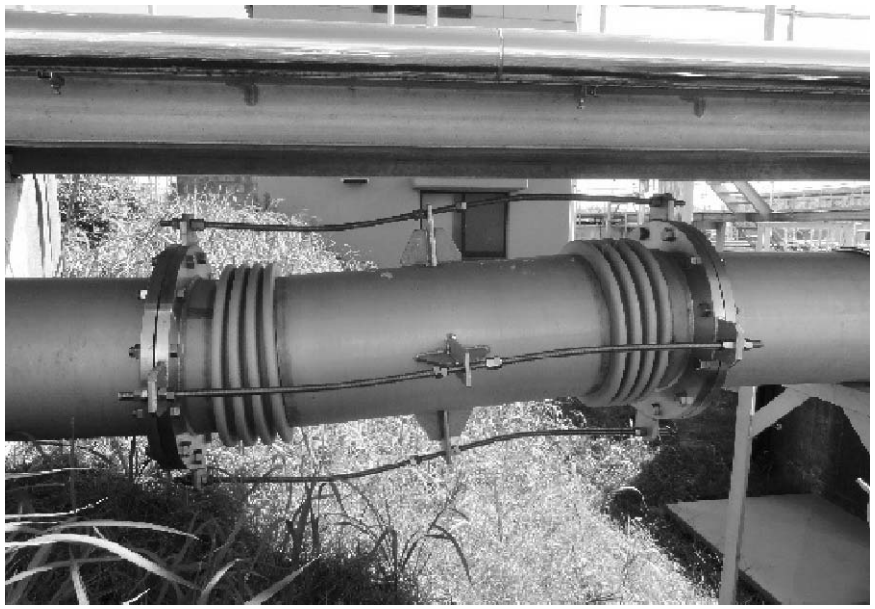
被災状況（茨城県企業局鰐川浄水場）

被災状況（茨城県企業局鰐川浄水場）

被災状況（茨城県企業局鰐川浄水場）

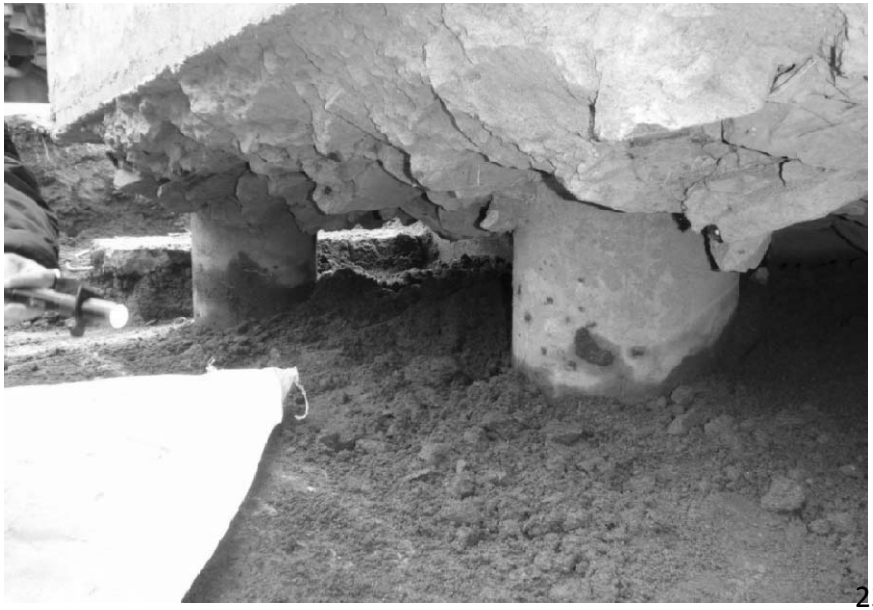
被災状況（茨城県企業局鰐川浄水場）

被災状況（宮城県石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場）



被災状況（宮城県石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場）

被災状況（宮城県石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場）



被災状況（千葉県神崎町神宿浄水場）

津波による浅井戸の塩水障害

・浅井戸の水源が塩水化
・状況の改善に100日以上要する箇所、改善されない水源あり

表－11　浅井戸の塩水障害の状況

県	事業体	施設名	影響期間等
岩手県	田野畑村	明戸第１水源	30日間
		明戸第２水源	30日間
	宮古市	宮古第１取水場	14日間
		宮古第２取水場	14日間
		田老第２水源	14日間（施設被害なし）
	釜石市	小白浜ポンプ場	75日間
	陸前高田市	竹駒第１水源地	60日間
		竹駒第２水源地	60日間
		矢作水源地	60日間
		長部水源地	60日間
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	270日間
		新圃の沢ポンプ場	100日間
	南三陸町	助作浄水場	110日間
		助作第２浄水場	110日間
		伊里前浄水場	110日間
		戸倉浄水場	110日間
	石巻地方広域水道企業団	相川第１取水場	供用停止中
		相川第２取水場	30日間
		大浜浄水場	供用停止中
		大浜第１取水場	供用停止中
		大浜第２取水場	供用停止中
		三本松取水場	供用停止中
		大原取水場	供用停止中

4　水道施設（管路施設）の被害

・災害査定資料の被害件数は14, 840件
・被災箇所を特定した13, 580件は、導送配水管49%、給水管51%
・空気弁等の付属設備が被災した割合も高い

表－12　災害査定資料による管路の要因、県別被害数

区　分			単位	岩手県	宮城県	福島県	茨城県	栃木県	埼玉県	千葉県	新潟県	長野県	合計	
①一般的な地震被害部	導送配水管 φ50以上	管体部、継手部等	箇所	116	2, 229	1, 356	1, 210	29	0	719	43	20	5, 722	(42. 1%)
		空気弁、仕切弁、消火栓の付帯設備	箇所	5	461	254	171	0	0	30	4	1	926	(6. 8%)
		小計	箇所	121	2, 690	1, 610	1, 381	29	0	749	47	21	6, 648	(49. 0%)
	給水管 φ50未満	サドル分水栓	箇所	2	269	327	77	0	0	1	2	0	678	(5. 0%)
		管体部、継手部等	箇所	15	1, 942	2, 406	868	0	0	22	29	4	5, 286	(38. 9%)
		止水栓、メーター廻りの付帯設備	箇所	8	336	534	90	0	0	0	0	0	968	(7. 1%)
		小計	箇所	25	2, 547	3, 267	1, 035	0	0	23	31	4	6, 932	(51. 0%)
	計		箇所	146	5, 237	4, 877	2, 416	29	0	772	78	25	13, 580	(100. 0%)
②液状化・地盤崩落部			路線	10	78	122	115	0	0	14	1	0	340	
③津波部			事案	45	231	124	0	0	0	0	0	0	400	
④その他分類不能、不明			件	5	135	16	28	0	0	1	1	3	189	
計			件	206	5, 681	5, 139	2, 559	29	0	787	80	28	14, 509	
水管橋・橋梁添架管	地震被害、液状化・地盤崩落部		件	8	64	113	43	0	0	2	0	0	230	
	津波部		件	23	62	10	0	0	0	0	0	0	95	
	計		件	31	126	123	43	0	0	2	0	0	325	
海底送水管	津波部		件	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	
合　計			件	237	5, 813	5, 262	2, 602	29	0	789	80	28	14, 840	

管路の被害率　その１

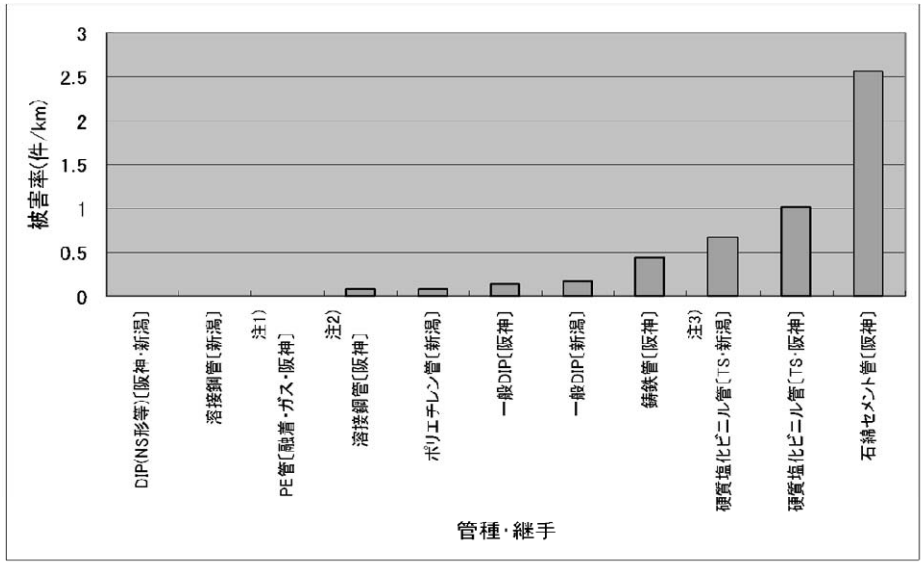


図３　管種・継手と被害率との関係（阪神・淡路大震災、新潟県中越地震）[1)、3)]
（阪神・淡路大震災は、神戸市等７市町の値）

注１）配水用ポリエチレン管は耐震性能を判断する被災事例が少ないため、ここでは参考にガス管の事例を記載した。また、ガス用のポリエチレン管は、水道配水用ポリエチレン管とは材質が異なる中密度のポリエチレン管であり、高密度である水道配水用ポリエチレン管に比べると伸びが大きい[4)]。また、ガス用としては、阪神・淡路大震災当時は低圧用(0.1MPa未満)として用いられており（2003年以降でも0.3MPa以下に限定)、一般的な水道用の内圧(0.75MPa)に比べるとかなり小さい。したがって、ガス用と水道配水用ポリエチレン管は材質、使用条件に差があることに注意を要する。

注２）溶接鋼管（阪神）のデータについては、溶接鋼管が地盤変状の大きい場所に設置された水管橋を中心に使用されていたため、結果として被害率が高くなっている。一般埋設部に布設された他の管種との比較には注意を要する。

注３）新潟中越地震の被害率は、小千谷市におけるデータである。

図－６　過去の地震による管種・継手形式別被害率

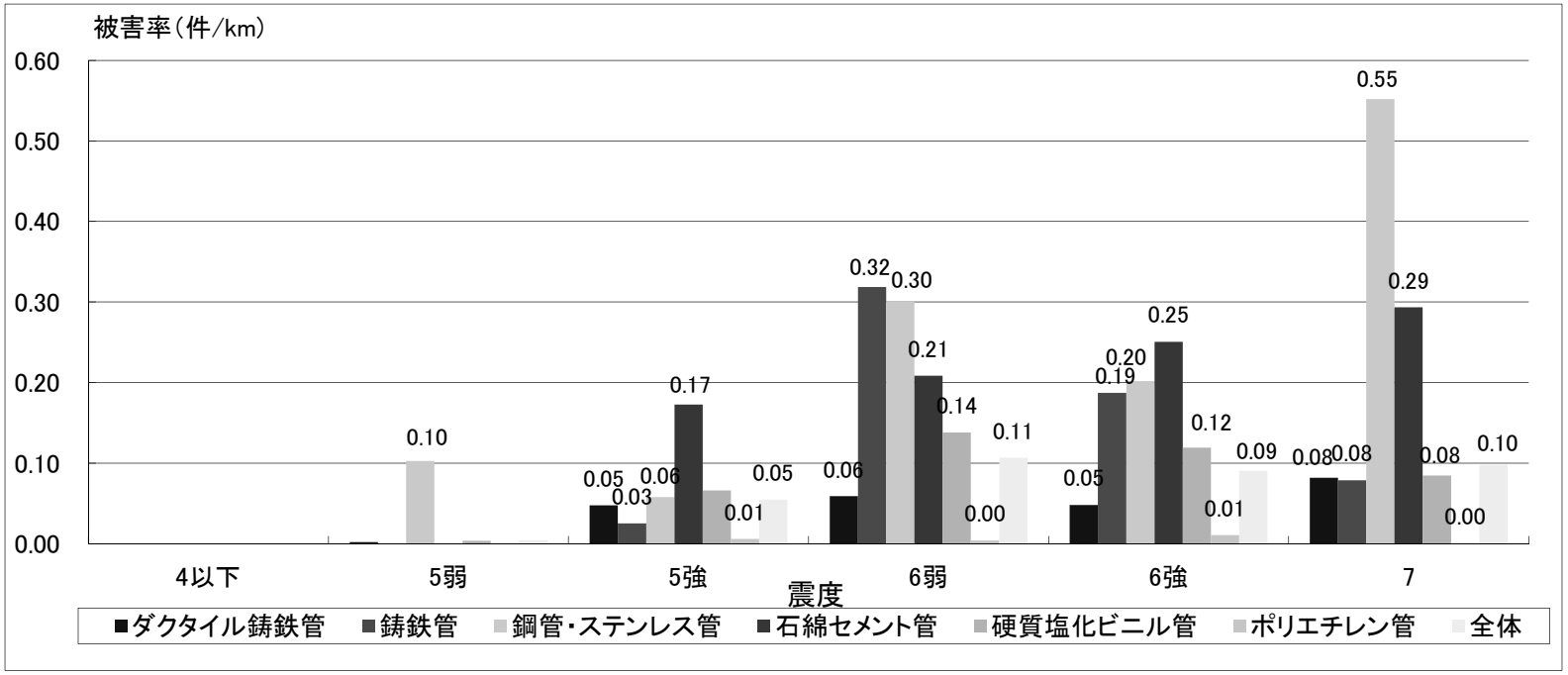
（引用：平成18年度管路の耐震化に関する検討会報告書　平成19年3月厚生労働省）

管路の被害率　その２

表－13　震度6弱以上の事業体を対象とした管種別被害率

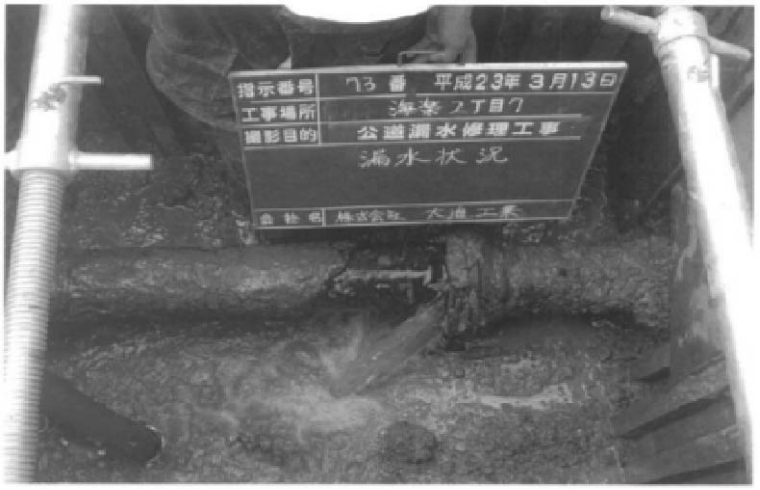
	被害箇所数（箇所）	管延長（km）	被害率（箇所/km）
ダクタイル鋳鉄管	1,133	20,580	0.06
鋳鉄管	296	1,247	0.24
鋼管（ステンレス管含む）	284	1,062	0.27
石綿セメント管	266	1,172	0.23
硬質塩化ビニル管	2,553	19,855	0.13
ポリエチレン管	15	2,082	0.01
その他	111	578	－
計	4,658	46,577	0.10

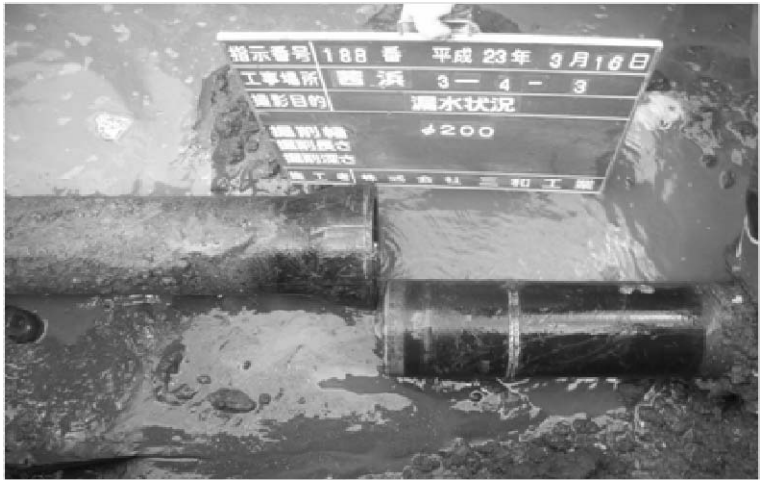
※その他の被害箇所数は、異種管接合部、漏水修繕部、管種不明とする。管延長は、水道統計等のその他管（管種が不明なもの）延長とする。



図－7　震度別の管種別被害率（災害査定資料による）

被災状況（千葉県浦安市内）





導送配水管の被害

・布設実績の多いダクタイル鋳鉄管（耐震継手以外）、
　硬質塩化ビニル管（TS継手）の被害が多い
・耐震性がある管路の被害はほとんど見られない

表－14　導送配水管被害箇所数

単位：箇所

	50㎜	75㎜	100㎜	125㎜～150㎜	200㎜～250㎜	300㎜～500㎜	600㎜～	口径不明	計	備考
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手）					1				1	*1
ダクタイル鋳鉄管（耐震継手以外）		332	372	405	330	255	47		1,741	
鋳鉄管		52	62	97	50	39	3		303	
鋼管（ステンレス管含む・区分不明）	66	60	32	55	25	32	37		307	*2
硬質塩化ビニル管（ＲＲロング継手）		8	2						10	*3
硬質塩化ビニル管（ＲＲ継手）	157	320	240	110	12	2			841	
硬質塩化ビニル管（ＴＳ継手）	857	434	325	110	3			7	1,736	
硬質塩化ビニル管（区分不明）	126	91	44	24	4			1	290	
石綿セメント管	27	121	85	83	28	6			350	
ポリエチレン管（融着継手）	1	2							3	*4
ポリエチレン管（冷間継手）	13	1							14	
異種管接合部、漏水修繕部	49	23	19	15	3				109	
管種不明	4	3	5	3	1		1		17	
設備部（空気弁、仕切弁等の付属設備）	91	205	155	110	53	78	65	169	926	
計	1,391	1,652	1,341	1,012	510	412	153	177	6,648	

注）*1：ＮＳ継手管路の離脱被害は、φ200㎜の1箇所（宮城県登米市）が確認されたが、現地確認により施工不良が主因であると確認された。
*2：鋼管の被害には、伸縮可とう管の離脱や腐食による破損も含まれる。
*3：硬質塩化ビニル管（ＲＲロング継手）の被害10か所は、すべて液状化発生地域で確認したものである。
*4：ポリエチレン管（融着継手）の被害3か所は、すべて津波による被害である。

給水管の被害

・布設実績の多い硬質塩化ビニル管（TS継手）の被害が多い
・止水栓等設備部の破損も多い

表－15　給水管被害箇所数

単位：箇所

	10㎜～20㎜	25㎜～30㎜	40㎜	計
鋼管（ねじ）	67	69	21	157
硬質塩化ビニル管（ＴＳ継手）	2,352	1,328	522	4,202
ポリエチレン管（冷間継手）	297	64	18	379
銅管	19	4	0	23
鉛管	303	43	4	350
設備部（止水栓、メーター周りの付属設備）	829	106	33	968
サドル分水栓			678 *1	678
異種管接合部、漏水修繕部	13	12	7	32
管種不明等	112	25	6	143
計	3,992	1,651	611	6,932

※鋼管にはステンレス管も含む。

*1：サドル分水栓の被害箇所数は、口径別の計には含めない。

5　水道施設の復旧状況

・平成23年度に244件の災害査定を完了
・平成23年度の査定済事業費は、約301億円
・施設別では、配水施設が約37%、浄水施設が約36%
・平成24年度以降は、津波被害地域を対象に特例査定を実施

表－16　平成23年度　災害査定実施状況（東日本大震災関係）

単位：千円

	事業体数	取水施設	貯水施設	導水施設	浄水施設	送水施設	配水施設	給水施設	調査関係	計
岩手県	17	461,798	624	57,657	890,015	164,307	937,124	93,976	17,024	2,622,525
宮城県	41	193,803	11,088	803,114	7,019,756	2,067,264	3,242,368	105,205	140,934	13,583,533
福島県	35	78,877	29,826	19,920	297,967	125,568	1,697,864	268,157	100,891	2,619,070
茨城県	34	189,298	6,395	203,521	1,490,138	585,648	2,303,297	242,478	15,170	5,035,946
栃木県	12	－	28,136	－	184,449	16,320	402,135	－	－	631,039
埼玉県	1	－	－	－	－	－	15,889	7,475	－	23,364
千葉県	29	33,316	－	380,444	963,697	8,099	2,398,200	119,665	－	3,903,420
新潟県	8	－	－	1,664	49,196	1,075	67,933	2,858	－	122,727
長野県	4	72,610	－	1,934	4,274	－	111,829	－	3,626	194,273
小計	181	1,029,703	76,068	1,468,254	10,899,491	2,968,281	11,176,638	839,814	277,646	28,735,896
水資源機構		1,355,597								1,355,597
合　計										30,091,493

阪神・淡路大震災の反省と教訓

阪神・淡路大震災以前の地震対策の体系

- 事前対策
  - 耐震対策
    - 構造物の耐震化
    - 管路の耐震化
    - 経年化施設の耐震診断と更新
    - 情報システム（TM/TC,水質モニター等）
  - 震災軽減化対策
    - 水源の複数化・多様化
    - 水源・送水系統間の連絡
    - 配水系統間の連絡と配水池の補強
    - 停電対策
    - 塩素漏洩対策
- 事後対策
  - 応急給水計画
    - 給水拠点整備　緊急遮断弁
    - 応急給水体制の整備
  - 応急復旧計画
    - 応急復旧体制の整備

【阪神・淡路大震災で有効性を示した施策】

1. ダクタイル鋳鉄管への布設替え　離脱防止型耐震継手の採用
2. 配水池容量の増強
3. テレメータ・コントロールシステム
4. 停電対策（2回線受電、自家発電）
5. 塩素注入設備の次亜塩素酸ソーダへの変更
6. 緊急遮断弁システム
7. 配水区域のブロック化
8. 水質モニター（水質自動監視装置）

阪神･淡路大震災の反省と教訓　1

- 想定地震規模の低さに起因するもの
  - 耐震化の範囲
    - ダクタイル鋳鉄管の継手離脱
  - 応急給水
    - 交通渋滞、給水量の限界、広報
  - 生活用水の需要増大
    - トイレ用水、風呂用水、透析用水その他

阪神･淡路大震災の反省と教訓　2

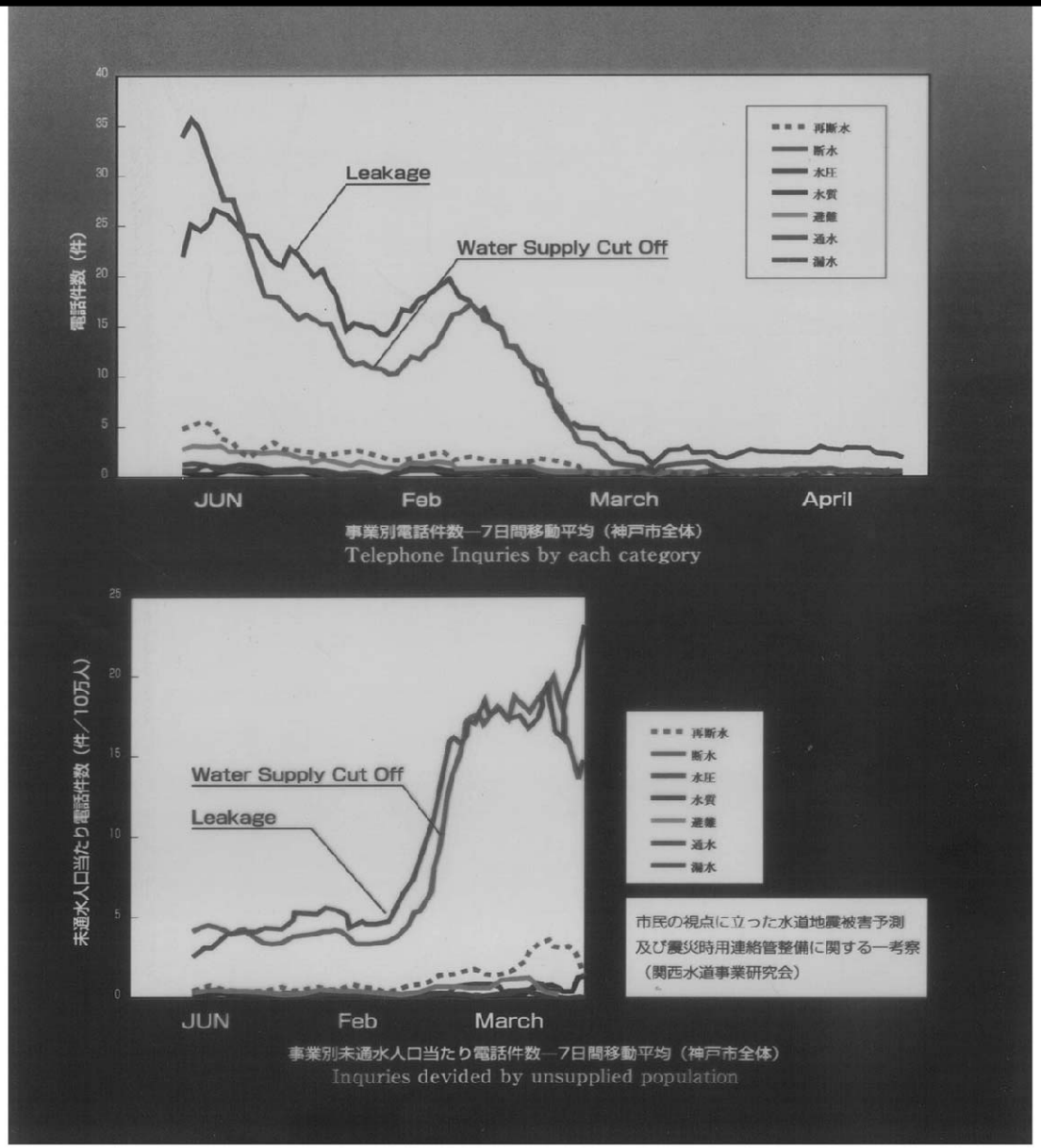
- 想定から抜けていたもの
  - 本庁機能の喪失
    - 情報途絶、建物の耐震性
  - 水源水量の確保と広域的バックアップ
    - 通常時水量＋復旧作業用水＋漏水
  - 復旧順序
    - 通水不公平
    - 明確な復旧方針と広報

- 地震対応に関して不十分であったもの
  - 他都市からの応援受入れ
    - 費用負担、器具･部品の規格統一
    - 分散備蓄
  - 非常時の組織作りと広報
    - 地震対策マニュアル
    - 広報計画

市民の声（未通水への不満）1

市民の声　市民からの問い合わせ内容			
第１週目（1/18～24）	第２週目(1/25～31）	第３－４週目(2/1～14)	第５週目以降(2/15～
復旧の見通しは？ 給水車はいつどこに来るのか （場所、時間）	いつ水が出るのか? 避難所に給水タンクを設置してほしい （量・回数をふやして）	詳しい情報がない 水が十分給水されない （量・回数＋時間帯） （近くでは出ているのに・・・）	我慢も限界だ 水汲みがつらい、疲れた
KEYWORDS			
知りたい	いらだち	不安、あせり	怒り、悲痛な声

市民の声（未通水の不満）2



市民の視点に立った水道地震被害予測
及び震災時用連絡管整備に関する一考察
（関西水道事業研究会）

計画目標

1　応急復旧は4週間以内

2　経過日数に応じた給水量の増加

- 3日目まで3リットル・1km
- 10日目まで10リットル・250m
- 21日目まで100リットル・100m
- 28日目まで250リットル・10m

3　防災拠点における水の確保

4　公平な復旧

5　民生の安定への協力

- 防災拠点、病院、ゴミ焼却工場、福祉施設を優先
- 消火用水の確保に努める

東日本大震災の反省と教訓

東日本大震災の反省と教訓　1

- 長期断水に陥る「拠点施設の脆弱性」
  - 液状化による甚大な被害
    - コンクリート構造物、共同溝の損壊
    - 場内配管の継手部離脱、せん断破壊
    - 埋立地や河川近傍等で埋設管路が継手部の抜けなどで被災
  - 耐震性の低い施設の被災
    - 建設年度が古い旧耐震基準により設計された施設の構造損壊
    - 石綿管や鋳鉄管などの埋設管路の被害率が高い
  - バックアップを保持しないことによる断水の長期化
    - 長期断水に伴い応急給水等の水量が不足
    - 大規模停電に伴い9事業体で1週間程度、施設停止
    - 水源や送水管の系統間の連絡により給水への影響を回避
    - 配水池が一つしかなく、被災したため供給停止

東日本大震災の反省と教訓　２

- 沿岸部の津波に対する備えが不十分
  - 水源施設、浄水場等の浸水被害
    - 浅井戸等の塩水障害
    - 機械･電気設備の浸水被害による施設停止
  - 津波による基幹管路等の被災
    - 水管橋･橋梁添架管、海底送水管に甚大な被害
    - 沿岸部、河川周辺部の歩道に埋設された管路が甚大な被害
  - 瓦礫による復旧作業への支障
    - 瓦礫の中にある給水先の給水栓閉止作業が困難
  - 本庁事務所機能の喪失
    - 図面類の喪失

東日本大震災の反省と教訓　３

- 大規模広域災害への備えが不十分
  - 情報連絡機能の喪失
    - 地方支部長都市と県支部長都市の同時被災
    - 通信障害による被害状況報告や応援要請の遅れ
  - 応援側、応援要請側それぞれの混乱
    - 病院、避難所等の重要施設を把握していない（応援要請側）
    - 管網図等の活動に必要な資料の不備（応援要請側）
    - 防寒対策、暖房器具、スタッドレスタイヤ、給水車の給水口の凍結防止対策（応援側）

教訓を踏まえた今後の対応策

- 災害に強い拠点施設・管路の構築
  - 液状化対策の強化
    - 液状化検討、伸縮可とう管の整備、地盤改良の実施
  - 耐震補強・更新の推進
    - 施設の重要性を加味し、適切な時期に耐震性のある施設に更新
  - バックアップ対策の強化
    - 配水池容量の増大、自家発電設備の導入、系統間連絡管の整備、基幹管路の2系統化
- 耐津波対策の強化
  - 水源施設、浄水場等の耐津波性の確保
    - 開口部や機械・電気設備の防水対策、高所への移設
  - 基幹管路等の耐津波性の確保
    - 管路の重要性に応じた布設工法の採用、ルート選定、分岐部やバックアップ管路の整備
  - 給水栓閉止作業の効率的な実施
- 大規模広域災害に想定した各種体制の強化
  - 情報連絡機能の確保
    - 非常時の代行者を選任、応援協定の締結、通信設備の整備、指揮命令本部の整備
  - 地震等緊急時の対応について事前準備、訓練を徹底
    - 災害対策マニュアルの整備、大規模訓練の強化、図面等資料の整備、必要な資材の確保
    - 広域災害に対する中継基地、後方支援拠点の確保