

3) 余震による断水

3月11日の本震や、4月7日、4月11日、4月12日の余震について断水戸数を整理したものを表 3.93 に示す。

断水はほとんどが3月11日の本震で発生し、その後の余震で新たに断水となった戸数が多いのは、4月7日の余震であり、新規断水戸数約7,000戸であり、新規断水が生じた事業体数は14事業体であった。

再断水（本震で断水が発生し、一度復旧した後、余震で再度断水したもの）は、それぞれの余震で発生している。特に本震から約1ヶ月後の4月7日の余震では再断水戸数24.3万戸、再断水が生じた事業体数は45事業体であった。この余震は宮城県、岩手県を中心に震度6弱以上の地域が多かったことと、それに伴う停電も多く地域で発生した。また、宮城県の水道用水供給事業では3月11日の本震とは別の箇所埋設管路や水管橋の被害が発生し、多くの受水事業体が断水に至ったことで再断水戸数は多くなった。

4月11日、4月12日の余震では、福島県いわき市、茨城県北茨木市で最大震度6弱を記録した。いわき市では、3月11日の本震による被害から復旧を行い、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、それまでに仮復旧用の仮設管を設けていた箇所等も含めて再被害を受け、全戸再断水に至ってしまった。

表 3.93 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

再断水戸数＝余震発生日の断水戸数－余震発生日前日の断水戸数により算出

表 3.94 余震（4/7、4/11、4/12）による新規、再断水戸数（県別）
（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

3.3.2 断水とその要因

1) 停電と断水の関係

(1) 停電による断水影響

今回の大震災ではこれまでにない多数の断水（戸数）を記録したが、そのうちの多くは停電が原因による断水であったと考えられる。

そこで停電による断水状況を把握するために、各水道事業者について次式により、停電による断水戸数（停電のみが原因である断水戸数）を推定した。

なお、次式に示す水道施設の被害による断水戸数は停電の影響が解消され则认为られる復電から2日目の断水戸数とした。

$$\text{停電による断水戸数} = \text{総断水戸数} - \text{水道施設の被害による断水戸数} \\ \text{(復電2日目の断水戸数)}$$

表 3.95 に示すように、総断水戸数（復旧困難戸数を除く）252.2 万戸に対し、水道施設の被害による断水戸数は175.9 万戸、停電による断水戸数は76.3 万戸となり、停電による断水の影響は非常に大きいことが確認された。

表 3.95 停電による断水戸数の推定

項目	断水戸数 (万戸)
総断水戸数 (復旧困難戸数を除く)	252.2
水道施設の被害 による断水戸数	175.9
停電による断水戸数	76.3

なお、停電の影響がない、水道施設の被害のみによる断水状況の推定結果を示すと、図 3.41 のとおりである。

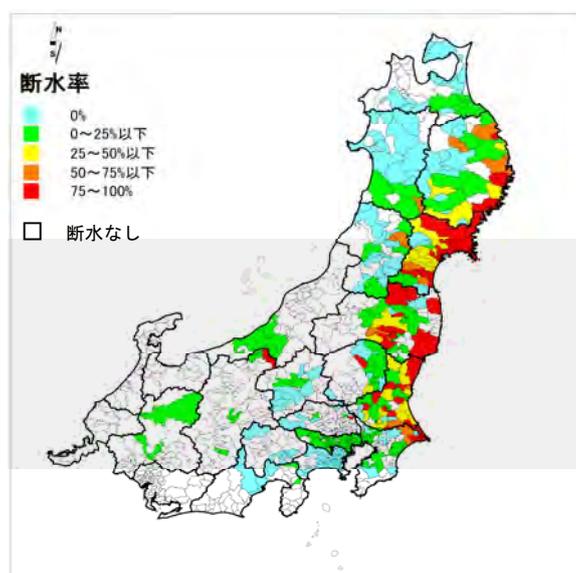


図 3.41 水道施設の被害のみによる断水状況（推定）※停電の影響なし

(2) 停電対策の効果（自家発電設備による断水軽減の効果）

自家発電設備による断水軽減の効果を把握するため、自家発電設備の使用と最大断水率の関係を分析する。

表 3.96 に自家発電設備の使用の有無と最大断水率の関係を示す。

表 3.96 自家発電設備の使用と最大断水率の関係

分類	対象事業体数	最大断水率の 平均値 (%)
3月11日全面的な停電があった事業体	166	48.4
自家発電設備の使用あり	107	41.2
自家発電設備の使用なし	35	58.7

注) ※全面的な停電とは、当該事業体の全体あるいは大部分の地域が停電している状態。
危機管理対応状況調査（アンケート調査）により各事業体に確認した。

3月11日の本震により全面的に停電があった事業体について、最大断水率（平均値）を比較すると、自家発電設備の使用なしの58.7%に対し、同使用ありは41.2%と17.5ポイント低くなっており、自家発電設備の使用による断水削減の効果は少なからずあったものと推察される。

2) 拠点施設被害と断水の関係

拠点施設被害と断水の関係を把握するため、津波による被災、非被災の事業体別に拠点施設の被害の有無と断水率、断水期間の関係を整理した。なお拠点施設の被害は断水に及ぼす影響を考慮して津波非被災の事業体については、土木構造物の被害の有無で区分し、津波被災事業体については、①水源被害あり、②拠点施設被害あり・水源被害なし、③拠点施設・水源被害なしで区分した。

表 3.97 拠点施設の被害と断水率の関係

	事業体数	対象事業体の平均		
		最大断水率	水道施設被害による断水率	断水期間(日)
全 体	255	40.4%	27.7%	12
津波非被災事業体	212	33.8%	20.7%	6
①土木構造物被害あり	15	82.3%	63.3%	16
② " なし	197	30.1%	17.4%	6
津波被災事業体	43	73.0%	62.5%	39
①水源被害あり	7	83.9%	75.6%	92
②拠点施設被害あり(水源被害なし)	20	76.5%	73.7%	37
③ " なし	16	63.9%	42.9%	18

※津波非被災事業体の土木構造物被害は、浄水場、配水池などの土木構造物の被害

※津波被災事業体の水源被害は、塩水障害を伴う被害。拠点施設被害は津波浸水による土木、機械、電気等の被害

※水道施設被害による断水率は、復電2日目の断水率で推定

津波非被災事業体は、土木構造物被害の有無により、最大断水率、水道施設被害断水率、断水期間に大きな差が生じている。

津波被災事業体では、①水源被害あり、②拠点施設被害あり・水源被害なし、③拠点施設・水源被害なしの順で水道施設被害断水率は高くなり、断水期間は長くなっており、特に断水期間の差が顕著である。

これらにより、拠点施設の被害は断水に大きな影響を及ぼし、特に津波浸水による水源被害は断水期間等に甚大な影響を与えることが確認された。

3) 管路被害と断水の関係

管路被害と断水の関係を把握するため、災害査定を受けた事業者の中から津波被災事業者および拠点施設の被害を受けた事業者を除き、管路被害のみを受けた事業者を対象に、管路被害率と断水率・断水期間の関係を整理した。

表 3.98 より、管路被害率が高くなるほど断水率は高くなる傾向があることが確認された。

一方、表 3.99 に示すように断水期間については、断水率に比べ明確な傾向は確認できなかった。この理由としては、断水期間は応急復旧の対応が大きく影響することが考えられる。

表 3.98 管路被害率と断水率（復電2日後の断水率）の関係

管路被害率 (箇所/km)	事業者数	平均 断水率(%)
①被害なし	18	21.8%
②0.0超0.1以下	19	31.8%
④0.1超0.2以下	6	54.8%
⑤0.2超0.3以下	3	76.2%
⑥0.3超	5	93.7%

※断水率は水道施設被害による断水率（復電2日後の断水率で推定）とする。

表 3.99 管路被害率と断水期間の関係

管路被害率 (箇所/km)	事業者数	平均 断水期間(日)
①被害なし	18	6.8
②0.0超0.1以下	19	10.2
④0.1超0.2以下	6	14.2
⑤0.2超0.3以下	3	30.0
⑥0.3超	5	23.0

4) 震度と断水の関係

震度と断水の関係を把握するため、震度別に断水率、断水期間を整理した。なお、地区は全体のほか津波被災の有無別に分け、断水率は最大断水率のほか、水道施設の被害のみによる断水率（水道施設被害断水率：復電2日後の断水率）についても求めた。（表 3.100 参照）

表 3.100 震度別断水率、断水期間

		事業体数	対象事業体の平均		
			最大断水率	水道施設被害断水率	断水期間（日）
全体	4以下	46	11.1%	0.4%	2
	5弱	48	20.3%	12.5%	7
	5強	64	36.3%	25.0%	8
	6弱	67	63.0%	47.7%	23
	6強	29	74.8%	53.9%	17
	7	1	100.0%	100.0%	20
	合計	255	40.4%	27.7%	12
津波非被災	4以下	43	11.5%	0.3%	1
	5弱	41	13.5%	5.8%	3
	5強	57	33.9%	22.9%	6
	6弱	48	51.1%	34.8%	10
	6強	22	74.1%	48.1%	14
	7	1	100.0%	100.0%	20
	合計	212	33.8%	20.7%	6
津波被災	青森県	2	0.3%	0.2%	4
	岩手県	12	65.8%	58.1%	43
	宮城県	14	88.8%	86.7%	59
	福島県	2	92.5%	93.7%	49
	茨城県	10	89.1%	56.0%	19
	千葉県	3	10.1%	10.1%	10
	計	43	73.0%	62.5%	39

全体で見ると、震度が大きくなるほど断水率が高くなり、断水期間も概ね長くなる傾向にある。

津波非被災事業体についても、全体と同様の傾向にあるが、全体に比べ断水率は概ね低く、断水期間も概ね短くなっている。

津波被災事業体の最大断水率は73.0%であり、津波非被災事業体の33.8%に比べ著しく高くなっている。津波による甚大な被害を受けた岩手県、宮城県、福島県は最大断水率が65.8～92.5%と高く、断水期間も43～59日と長い。茨城県は最大断水率は89.1%と高いが、断水期間は19日と比較的短い。千葉県は最大断水率は10.1%と低く、断水期間も10日と短い。