

水 道 施 設 耐 震 化 計 画

〔１〕計画の目的

本計画の目的は、基幹施設の耐震補強を図り、管路については耐震化し、大規模地震発生の際、給水に重大な影響を及ぼすことのないようにするための計画であり、『被害発生抑制』と『影響の最小化』を図ることを目的とするものである。

震災により被災した住民の住環境を考えれば、ライフラインとして最も重要な水道施設の耐震化は、水道事業体の使命とするところである。

〔２〕計画の基本方針

水道施設及び重要管路（基幹管路、重要配水管）の耐震化は、当該施設の設置地点において発生するもの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に対し、生ずる損傷が軽微であって、当該施設の機能に重大な影響を及ぼさないことを基本方針とする。

基幹施設の具体策は、耐震診断の結果から必要に応じて耐震補強を図るものとし、重要管路は当該管路の重要度、優先度を踏まえて更新時期を決定し、実施に併せて耐震化を図るものとする。

管路の実質的な更新時期は、法定耐用年数を考慮し、老朽調査等により、実耐用年数を推計して更新することになるが、当該管路の計画上の更新時期は、先進事業体の使用実績及び有識者の見解等から、ダクタイル鋳鉄管は70年、水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管は50年とする。その結果、既存管路のうち重要管路（基幹管路、重要配水管）の耐震化を完了するには20有余年を要することから、事業開始時期を平成28年度とし、完成目標年度を平成48年度とした。

なお、事業の実施にあたっては、長期間に亘り多額の財源（国庫補助、企業債及び内部留保資金）を必要とすることから、事業費の平準化を図り、短期、中期の年次割計画を立て段階的に実施するものとし、経営計画との整合を図りつつ、常に計画を見直しながらかつてに進めるものとする。

〔3〕 水道施設の現状と課題

1. 構造物（配水池等）

当企業団は、匝瑳市生尾・横芝光町傍示戸の2地区に配水池を保有し、現在3池、有効容量9,775立法メートルで運用している。

八日市場配水場施設の建築物（管理棟電気計装施設等）は、平成21年度に耐震診断を行い、耐震性能レベル2地震動を確保していないため平成25年度において耐震補強工事を実施し、耐震性能を確保した。

配水池の耐震性能は、創設時（昭和51・55年度）に築造された施設については、耐震診断の結果、レベル2地震動の耐震性能を確保できないことが判明したが、耐震補強工事等ができない状況のため、最新の耐震性能に於いては不安があるが、配水池はすべて高地盤地区の地山に造成しており、地盤状況も良好なことから、レベル1地震動程度の地震であれば十分な耐久性は保有していると推測する。

平成9年度に築造した、八日市場第2配水池及び場内連絡管等については、レベル2地震動対応では築造されてはいないが、他の施設と比較すると高度な耐震性能を保有していると推測する。

東日本大震災では、配水場での地震動が震度5弱（約200ガル：レベル1地震動）であったため、施設への影響は無かったが、今後想定される最大震度6強（約800ガル：レベル2地震動）対応については、早急に耐震診断を実施するほか、非常時の飲料水確保のため緊急遮断弁を設置する必要がある。

※レベル1地震動

当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの

※レベル2地震動

当該施設の設置地点において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

配水場施設の概要は次頁、表1～4のとおりである。

表1 管理棟

施 設 名	完 成 年 度	延 床 面 積	構 造
八日市場配水場管理棟	昭和51年度	991.1 m ²	RC地上2階 地下1階

※B1＝発電機室・倉庫

1F＝電気室・薬品注入室・事務室

2F＝中央監視室・事務室・会議室

表2 配水池

施 設 名	完 成 年 度	有 効 容 量	構 造
八日市場調整池	昭和51年度	2,700 m ³	RC構造
光調整池	昭和55年度	2,075 m ³	PC構造
八日市場第2配水池	平成9年度	5,000 m ³	RC・PC構造
計		9,775 m ³	

表3 配水場別施設能力

八日市場配水場	14,754 m ³ /日 (うち消火水量350m ³ 含む)
光配水場	5,646 m ³ /日 (うち消火水量200m ³ 含む)
計	20,400 m ³ /日 (うち消火水量550m ³ 含む)

表4 場内連絡管の管種及び口径

施 設 名	区 分	口 径 (mm)	管 種
八日市場調整池	流入管・連絡管	φ450	すべてK形
	流出管(低区)	φ450	
	排泥管・越流管	φ300・φ200	
光調整池	流入管・連絡管	φ300	すべてK形
	流出管(低区)	φ400	
	排泥管・越流管	φ150・φ300	
八日市場第2配水池	流入管	φ450	すべてK形
	流出管(低区)	φ450	
	流出管(高区)	φ400	
	越流管	φ200	
	排泥管	φ150・φ300	

2. 配水管路（基幹管路、重要配水管）

八咫水道企業団は、昭和49年より12ヶ年計画で創設事業配水管整備事業を行い平成25年度末現在、約544.8km布設されている。

内訳は、重要配水管（ $\phi 150\text{mm} \sim \phi 450\text{mm}$ ）が約164.4kmでその内基幹管路（ $\phi 400\text{mm}$ 以上）が4.3km（管路情報管理システムデータより）である。

配水管の総延長のうち創設事業に全体延長の約67%を布設しており、そのほとんどが今後耐用年数を迎え、老朽化も進み更新時期を迎える状況にある。

水道施設は、災害発生時においても安定給水の確保が市町民生活や社会活動に極めて重要となっており、配水施設においても施設の重要度に応じた耐震性能の確保及び耐震化の向上を図る必要がある。

先に発生した、東日本大震災による、基幹管路及び重要配水管では、重大な被害はありませんでしたが、基幹管路、重要配水管の耐震化がいかに重要でかつ急務であることを再認識したところである。

配水管路の現況（管種、口径）は下記のとおりである。

表5 管路 [企業団施工分]

総延長＝ 448.7 km

管種 口径	ダクトイル 鋳鉄管	鋼 管	硬質塩化 ビニル管	その他	計
$\phi 50$	0.20	1.24	55.43	0.57	57.44
$\phi 75$	16.36	0.07	81.46	0.69	98.58
$\phi 100$	36.96	0.11	98.14	1.89	137.10
$\phi 150$	58.85	0.17	27.72	0.32	87.06
$\phi 200$	29.13	0.10	0.00	0.04	29.27
$\phi 250$	18.82	0.01	0.00	0.05	18.88
$\phi 300$	13.45	0.04	0.00	0.00	13.49
$\phi 350$	2.59	0.00	0.00	0.00	2.59
$\phi 400$	2.66	0.00	0.00	0.00	2.66
$\phi 450$	1.63	0.00	0.00	0.00	1.63
計	180.65	1.74	262.75	3.56	448.70

表6 管路 [受贈財産分]

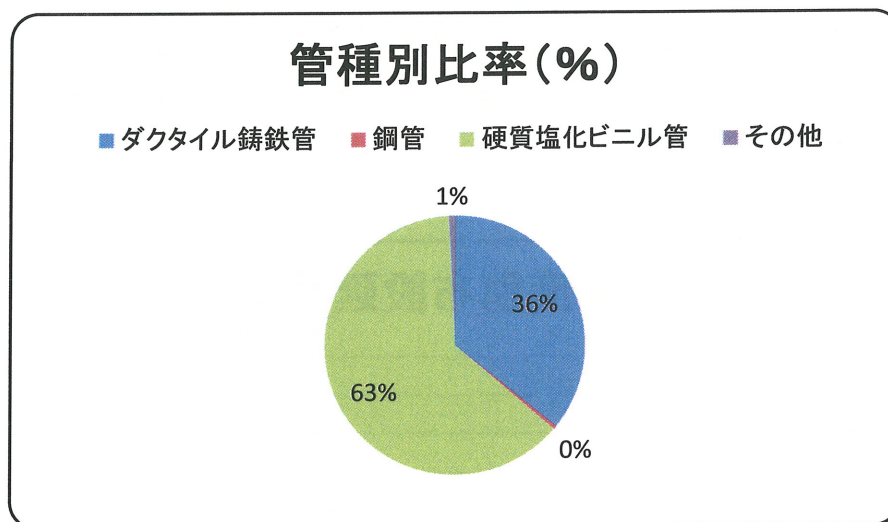
総延長＝ 96.1 km

管種 口径	ダクトイル 鋳鉄管	鋼 管	硬質塩化 ビニル管	その他	計
φ50	0.10	0.80	15.51	0.32	16.73
φ75	3.66	0.04	31.19	0.20	35.09
φ100	4.73	0.01	30.20	0.53	35.47
φ150	5.19	0.01	2.83	0.01	8.04
φ200	0.74	0.00	0.00	0.00	0.74
φ300	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07
計	14.49	0.86	79.73	1.06	96.14

ア. 管種別分布

図1に示すとおり、ダクトイル鋳鉄管（35.8%）と硬質塩化ビニル管（62.9%）で98.7%を占めるが硬質塩化ビニル管は、平成22年度末で布設を中止し、耐震管である水道用ポリエチレン管に移行している。

図1

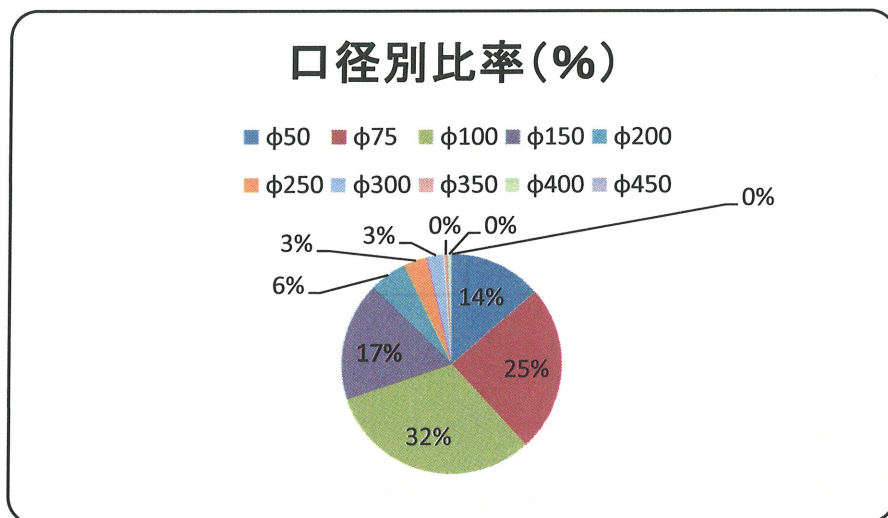


イ. 口径別分布

図2に示すとおり69.8%がφ150mm未満の配水管であり、φ150mm以上φ400mm未満の配水管は29.4%で全体の99.2%を占める。

基幹管路であるφ400mm以上の配水管は0.8%を占める状況にある。

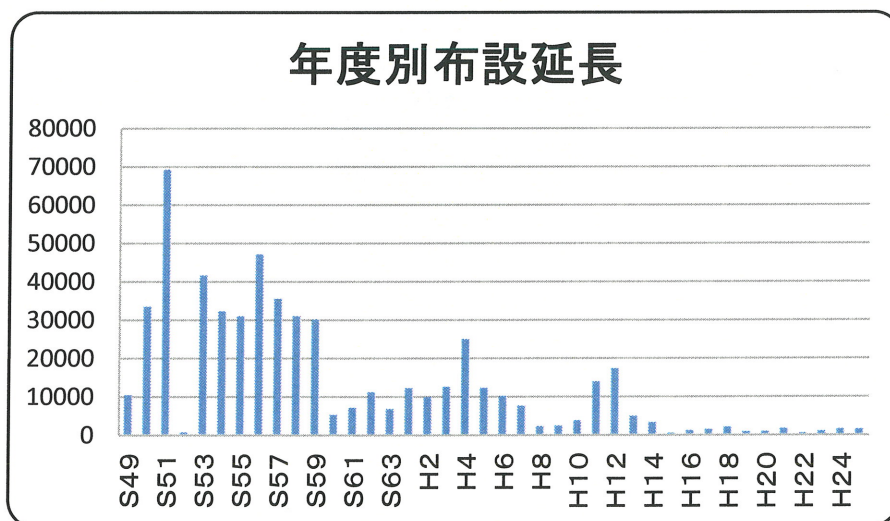
図2



ウ. 布設年代別分布

図3に示すとおり、当企業団では創設事業で全配水管延長の約67%を布設しており、基幹管路φ400mm以上についても同時期に布設しており、その割合は1.2%である。

図3



エ. 基幹管路・重要配水管について

基幹管路（φ400mm以上）の布設延長は、約4.3kmで重要配水管（φ150mm～φ350mm）の布設延長は、約160.1kmである。

基幹管路に使用されている管種は、K形ダクタイル鋳鉄管でレベル1地震動程度の耐震性能を有しているが、重要配水管に使用されている管種は、耐震性のないA形・T形ダクタイル鋳鉄管で全て布設されている状況にある。

〔4〕重要給水施設（主要医療施設、避難所）の現状と課題

策定に当たり、給水区域内の重要給水施設である主要医療施設及び避難所は別紙のとおりである。

主要医療施設は2箇所、避難所は46箇所であり、布設管種については硬質塩化ビニル管（ゴム輪形）及びダクタイル鋳鉄管（A形・T形）となっておりすべて耐震性のない管種路線となっている。

また、収容人数が概ね20人以上の老人福祉施設等についても上記同様にすべて耐震性のない管種路線のため、先に発生した東日本大震災クラスの地震が発生した場合には、配水管被害も甚大なものとなることが予想され、人命にも関わることにものりかねないと思われる。

〔5〕水道施設の耐震化計画

1. 構造物（配水池等）

水道施設の耐震性能は、水道施設耐震工法指針・解説1997年版から水道施設耐震工法指針・解説2009年度版へと改訂され、現在では施設の重要度に応じた耐震性能が確保できるように設計する必要がある。

また、既存の水道施設に対しては、この耐震性能を確保するため、耐震診断により水道施設が有する耐震性能の程度を正確に把握評価し、求められるべき耐震性能を満たさない水道施設については、補強、更新等のいずれかの手法で対処する必要がある。

このことから、2配水場の建築物（管理棟）、配水池及び場内連絡管等について耐震診断を実施し、その結果を踏まえ耐震補強計画を策定し実施する。（一部実施済み）

表7 耐震診断工程表

施 設 名	耐震診断年度	耐震補強年度	構 造
八日市場配水場管理棟	平成21年度	平成25年度	RC構造
八日市場調整池	平成11年度	補強予定なし	RC構造
光調整池	平成24年度	補強予定なし	PC構造
八日市場第2配水池	平成28年度	診断結果による	RC・PC構造
緊急遮断弁設置ピット	平成26年度	平成28年度	RC構造

表8 耐震診断事業費

施 設 名	完 成 年 度	業務委託費用	構 造
八日市場配水場管理棟	平成21年度	5,000 千円	RC構造
八日市場調整池	平成11年度	4,300 千円	RC構造
光調整池	平成24年度	4,600 千円	PC構造
八日市場第2配水池	平成28年度	22,600 千円	RC・PC構造
緊急遮断弁設置ピット	平成26年度	4,000 千円	RC構造

2. 配水管路（基幹管路、重要配水管）

管路の耐震化においては、特に基幹管路（φ400mm以上）の耐震化を優先的に、次に重要配水管（φ150mm～φ350mm）の重要施設（主要医療施設・避難所）への給水ライン、漏水発生率の高い老朽化路線を中心に実施する。

八戸水道企業団の水道施設更新・耐震化計画（2010）では、施設の耐震化を目標に基幹管路の耐震化工事を平成26年度から実施することとしておりましたが、平成23年3月の東日本大震災の発生と基幹管路の耐震化には、非常に膨大な事業費を必要とすることから施設の重要度、老朽度、地盤地質条件等を十分考慮し最大の効果が発揮できるよう、平成28年度から平成48年度の21年間で計画的に基幹管路、重要配水管の耐震化率100%が達成できるよう本計画書を策定した。

◎基幹管路、重要配水管耐震化計画について

基幹管路（φ400mm以上）は4.3km、重要配水管160.1kmあり、すべてが耐震管となっていないことから早急な対策を必要としているところである。

なお、耐震化を進めるにあたり、実施優先順位は上流から下流へ実施することを基本とし、老朽路線、災害時における重要施設（主要医療施設・避難所・応急給水

拠点等）を優先的に施工路線に決定した。

事業費は、現状の実績から積算し、各年度ごとのバランスが保たれるよう事業費の平準化を図った。

総事業費は、表9に示す事業費で約90億円、年間4.5億円となるが実施設計においては、工事路線、適正口径及び工事工法等の再検討が必要となることから、事業費の見直しを逐次行う必要がある。

表9 基幹管路・重要配水管耐震化計画事業費 (千円)

No.	年度	口径	延長(m)	工事費	設計費	事業費	備考
1	H28	φ450	—	20,000	4,000	24,000	緊急遮断弁設置
2	H29	φ450~ 400	2,589	438,877	10,000	448,877	基幹管路
3	H30	φ400~ 350	2,887	438,868	10,000	448,868	//
4	H31	φ350~ 300	3,300	438,864	10,000	448,864	重要配水管
5	H32	φ300	3,262	438,739	10,000	448,739	//
6	H33	φ300	3,316	438,750	10,000	448,750	//
7	H34	φ300	3,783	438,828	10,000	448,828	//
8	H35	φ300~ 250	3,888	438,850	10,000	448,850	//
9	H36	φ250	3,946	438,795	10,000	448,795	//
10	H37	φ250	3,946	438,795	10,000	448,795	//
11	H38	φ250	4,012	438,834	10,000	448,834	//
12	H39	φ250~ 200	4,645	438,784	10,000	448,784	//
13	H40	φ200	4,199	438,796	10,000	448,796	//
14	H41	φ200	4,199	438,796	10,000	448,796	//
15	H42	φ200	4,199	438,796	10,000	448,796	//
16	H43	φ200	4,273	438,813	10,000	448,813	//
17	H44	φ200	5,032	438,790	10,000	448,790	//
18	H45	φ200~ 150	5,035	438,816	10,000	448,816	//
19	H46	φ150	5,851	438,825	10,000	448,825	//
20	H47	φ150~ 100	5,662	438,827	10,000	448,827	//
21	H48	φ100~ 50	6,534	438,557	10,000	448,557	//
計			84,558	8,796,000	204,000	9,000,000	

