

長野県上伊那広域水道用水企業団

水 道 施 設 耐 震 化 計 画

平成26年7月

長野県上伊那広域水道用水企業団



## 1 耐震化計画策定の目的

水道施設における耐震化は、平成 16 年 6 月に厚生労働省から公表された水道ビジョンにおいて、今や水道は国民生活や産業活動にとって欠くことのできないものであることから、「災害対策の充実」を主要施策の一つとして位置づけ、基幹施設の耐震化率 100%等の施策目標を設定し、平成 25 年 3 月に公表された、新水道ビジョンにおいても継承されています。

このことから、「水道の耐震化計画等策定指針」(平成 20 年 3 月 厚生労働省)に基づき、地震の際に水道が最低限保有するための施設の耐震化計画を策定して、災害に強く、安定した供給可能な水道施設とすべく、ソフト面も含め整備していくことが求められます。

しかし、現に設置されている水道施設については、全ての施設を直ちに耐震化することは困難であることから、優先順位を定め計画的に耐震化を推進するため、「長野県上伊那広域水道用水企業団水道施設耐震化計画」を策定する。

## 2 水道施設の耐震性能

水道施設の耐震性能については、「社団法人 日本水道協会 水道施設耐震工法・解説(2009 年版)(以下、耐震工法指針」という。)に基づくものとする。

### 2. 1 重要度の区分

重要度の区分は、原則として「耐震工法指針」に準拠するものとし、表 2.1、表 2.2 による。

表 2.1 水道施設の重要度による分類

重要な水道施設	(1) 取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設 (2) 配水施設のうち、破損した場合に重大な二次被害 <sup>※1</sup> を生じるおそれが高いもの <sup>※2</sup> (3) 配水施設のうち、(2)の施設以外の施設であって、次に掲げるもの (i) 配水施設本管(配水管のうち、給水管の分岐のないものをいう。以下同じ) (ii) 配水本管に接続するポンプ場 (iii) 配水本管に接続する配水池等(配水池及び配水のために容量を調整する設備をいう。以下同じ。) (iv) 配水本管を有しない水道における最大の容量の配水池等
---------	---

※1 重大な二次被害：破損した場合に住民の財産等に直接重大な被害を及ぼすこと

※2 破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高いもの：

直下に民家等がある配水池、塩素などの危険物の流出により周辺的生活環境等に重大な被害を及ぼす施設など

表 2.2 施設の需要度の区分

水道施設の重要度の区分	対象となる水道施設
ランク A1 の水道施設	表 2.1 に示す重要な水道施設のうち、ランク A2 の水道施設以外の水道施設
ランク A2 の水道施設	表 2.1 に示す重要な水道施設のうち、次の 1) 及び 2) のいずれにも該当する水道施設 1) 代替施設がある水道施設 2) 破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高い水道施設
ランク B の水道施設	上記ランク A1、ランク A2 以外の水道施設

## 2. 2 保持すべき耐震性能

水道施設が保持すべき耐震性能は、原則として「耐震工法指針」に準拠する。

### (1) 建物

「耐震工法指針」では、建物の基本性能は、建築基準法、建築基準法施行令等によりしており、建築基準法で定める地震動を対象とし、この想定地震動に対して、表 2.3 に示す耐震安全性の目標を満足しなければならないとしている。

表 2.3 建築物の耐震安全性の目標

想定地震動区分	耐震安全性の目標
中地震動 <sup>※1</sup>	損傷を生じず建築物の機能を保持すること
大地震動 <sup>※2</sup>	建築物の架構に部分的なひび割れ等の損傷が生じて、最終的に崩壊から人命の保護を図ることに加え、地震動後大きな補修をすることなく建築物を使用できること。

※1 中地震動：耐用年限中に数度は遭遇する程度の地震動（震度 5 弱～震度 6 弱程度）

※2 大地震動：耐用年限中に一度遭遇するかもしれない程度の地震動（震度 6 強～震度 7 程度）

#### 《建物の運用基準》

「耐震工法指針」に重要度の区分は示されていないが、運用にあたっては重要度を考慮することが妥当と考えられるため、保持すべき耐震性能及び重要度の区分は構築物に準じる。

## (2) 構築物

構築物が保持すべき耐震性能は、表 2.4 によるものとする。

表 2.4 構築物の耐震安全性の目標

重要度の区分	対レベル 1 地震動 <sup>※1</sup>	対レベル 2 地震動 <sup>※2</sup>
ランク A1 の施設	健全な機能を損なわないこと	生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響を及ぼさないこと
ランク A2 の施設	健全な機能を損なわないこと	生じる損傷が軽微であって、地震後に修復を必要とするが、機能に重大な影響を及ぼさないこと
ランク B の施設	生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響をおよぼさないこと	断水やその他の給水への影響ができるだけ少なくなるとともに、速やかな復旧ができるよう配慮されていること

※1 レベル 1 地震動：施設の使用期間中に発生する可能性（確率）が高い地震動（震度 5 弱～震度 6 弱程度）

※2 レベル 2 地震動：過去から将来にわたって当該地点で考えられる最大規模の強さを有する地震動（震度 6 強～震度 7 程度）

## 3 耐震性能の評価

### 3. 1 耐震性能の評価方法

耐震性能の評価は、設計基準及び耐震診断により行う。ただし、管路については耐震適合性の有無により評価する。

#### (1) 設計基準による評価

##### (a) 建物

「昭和 56 年改正 建築基準法施行令」により設計された建物は耐震性能を有するものとし、その他のものは耐震性能が不明とする。

##### (b) 構築物（管路を除く）

「平成 9 年改訂 水道施設耐震工法指針・解説」以降の設計指針により設計された

構築物は耐震性能を有するものとし、その他のものは耐震性能が不明とする。

## (2) 耐震診断による評価（管路を除く）

設計基準による評価で耐震性能が不明と評価されたものは、原則として施設の重要度に応じて耐震診断により評価を行うものとする。

## (3) 管路の耐震性能の評価

### (a) 管路の耐震性能別分類

管路は、耐震性能別に以下の3種類に分類される。

#### ① 耐震管

日本水道協会制定「水道事業ガイドライン」では、溶接継手の鋼管、離脱防止機構を有するダクタイル鋳鉄管（NS形、S形、SII形、KF形など）及び熱融着継手の水道配水用ポリエチレン管（高密度）で、レベル2地震動に対して耐震性能を有するものを耐震管と定義している。

#### ② 耐震適合性がある管

厚生労働省では、耐震管に加え、良い地盤に埋設されているK形継手のダクタイル鋳鉄管でレベル2地震動に対して耐震性能を有するものを耐震適合性がある管と整理している。なお、長野県上伊那広域水道用水企業団における良否判定は、水道技術研究センターで公表している「耐震適合性地盤判定マップ（1kmメッシュ）」による。

#### ③ 耐震適合性がない管

耐震管及び耐震適合性がある管を除くA,K形継手のダクタイル鋳鉄管、鋳鉄管、石綿セメント管等で、耐震性能を有しないもの。

### (b) 耐震性能の評価

管路の耐震性能は、耐震適合性の有無により評価するものとし、(a)の①,②については耐震性能があり、③が耐震性能なしと判断する。

### 3. 2 耐震性能の評価結果

施設ごとの耐震性能と耐震診断の実施の有無について整理する。

#### (a) 建物及び構築物

重要度区分を行い、設計基準から耐震性能を評価した結果及び耐震診断の実施の有無については表 3.1 のとおり。

表 3.1 耐震性能の評価

	施設名	重要度	設計基準	竣工年度	耐震性能		耐震診断
					レベル1 中地震動	レベル2 大地震動	
建 物	管理棟本館	A1	S56 基準	H4	有	有	しない
	沈澱池建屋	A1	S56 基準	H2	有	有	しない
	急速ろ過池建屋	A1	S56 基準	H2	有	有	しない
	浄水池建屋	A1	S56 基準	H2	有	有	済
	排水・排泥池建屋	A1	S56 基準	H4	有	有	しない
	取水量調整室	A1	S56 基準	H4	有	有	しない
	第1ポンプ場建屋	A1	S56 基準	H4	有	有	しない
	第2ポンプ場建屋	A1	S56 基準	H4	有	有	しない
	調整槽(1~4)建屋	B	S56 基準	H4	有	有	しない
構 築 物	薬品沈澱池	A1	H9 以前	H2	不明	不明	する
	急速ろ過池	A1	H9 以前	H2	不明	不明	する
	浄水池	A1	H9 以前	H2	一部 NG	NG	済
	排水池	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	排泥池	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	濃縮槽	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	天日乾燥床	B	H9 以前	H4	不明	不明	しない
	取水量調整室	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	第1調整槽	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	第2調整槽	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	第3調整槽	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	第4調整槽	A1	H9 以前	H4	一部 NG	NG	済
	第1ポンプ場	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
	第2ポンプ場	A1	H9 以前	H4	不明	不明	する
流量計室(16カ所)	B	H9 以前	H4	不明	不明	しない	
管路	A1	「(b) 管路」に記載				しない	
水管橋	A1	「(c) 水管橋」に記載					

(b) 管路

性能別に区分した結果を表 3.2，表 3.3 及び 図 3.1 に示す。

管路の総延長 70,243m のうち、鋼管等の耐震管は 17,353m (24.7%)、K 形継手のダクタイル鋳鉄管は 52,890m (75.3%) である。

「耐震適合性地盤判定マップ」の位置関係から、K 形継手のダクタイル鋳鉄管について耐震適合性評価を行うと、良い地盤に敷設されている 47,032m は耐震適合性があり、悪い地盤に敷設されている 5,858m (8.3%) は耐震適合性がない。

表 3.2 管路の耐震化状況

	管路延長 A	耐震性能別内訳 (m)				管 の 割 合			
		耐震適合性のある管			④ 耐震適合性のない管	耐震適合性のある管			耐震適合性のない管 (④/A)
		① 耐震管	② 良い地盤の K 形管	③計 (①+②)		耐震管 (①/A)	良い地盤の K 形管 (②/A)	計 (③/A)	
導水	7,980	7,980	0	7,980	0	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
幹線	13,394	8,406	3,947	12,353	1,041	92.8%	29.5%	92.3%	7.7%
第1調整槽系	13,444	249	11,042	11,291	2,153	1.9%	82.1%	84.0%	16.0%
第2調整槽系	2,674	69	2,605	2,674	0	2.6%	97.4%	100.0%	0.0%
第3調整槽系	10,919	34	10,885	10,919	0	0.3%	99.7%	100.0%	0.0%
第4調整槽系	21,832	615	18,553	19,168	2,664	2.8%	85.0%	87.8%	1.2%
合計	70,243	17,353	47,032	64,385	5,858	24.7%	67.0%	91.7%	8.3%

表 3.3 耐震適合性のない管の内訳

No.	系統名	場 所	口径	距離
①	幹線	伊那市小沢川付近	φ 500	1,041m
②	第1調整槽系	箕輪町木下から箕輪町福与	φ 500	2,153m
③	第4調整槽系	伊那市小黒川付近	φ 500	1,928m
④	第4調整槽系	伊那市西春近沢渡 (南丘配水池付近)	φ 150	736m
合 計				5,858m



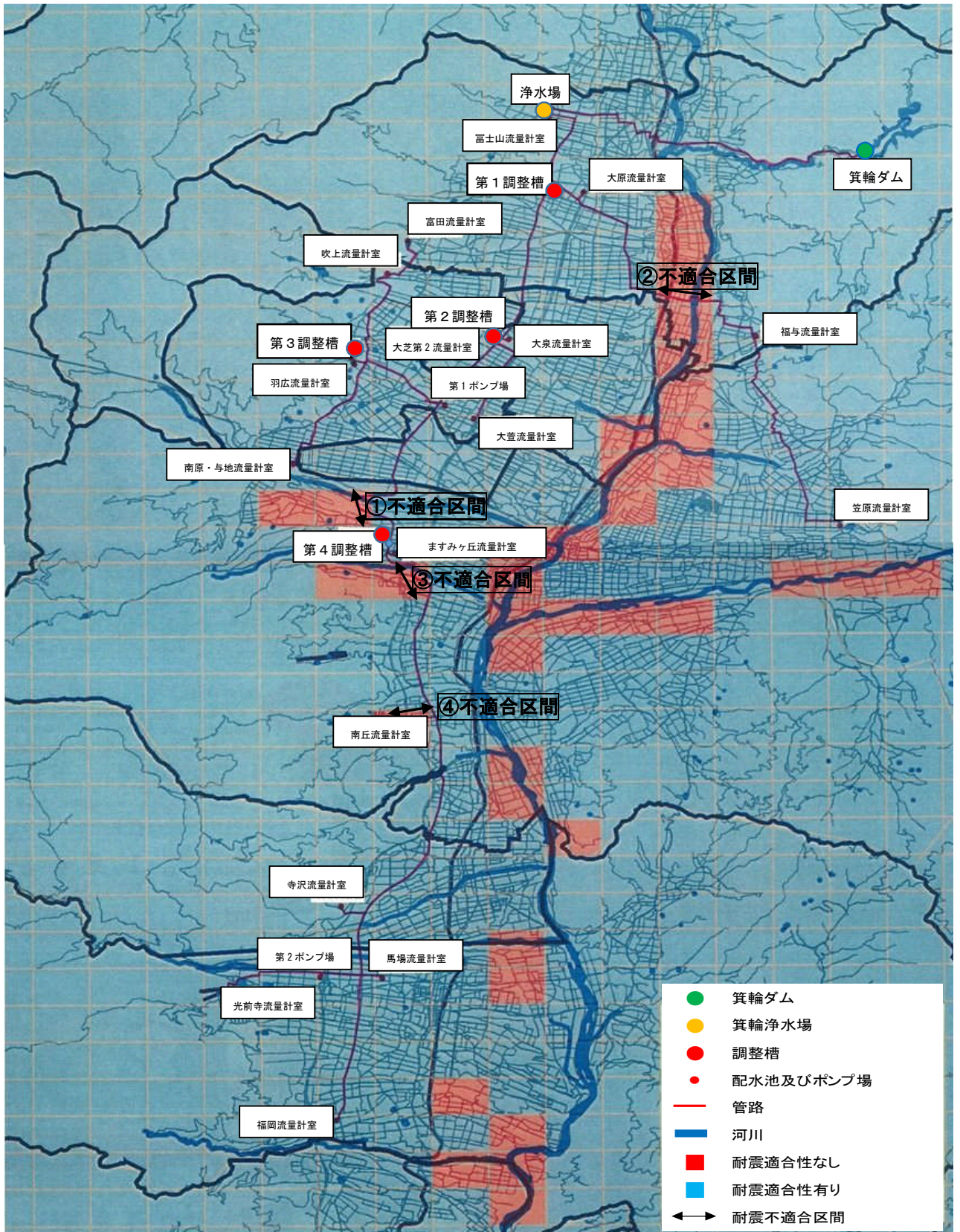


図 3.1 K 形継手を有するダクタイル鋳鉄管の耐震適合性図

### (C) 水管橋

重要度区分を行い、設計基準から耐震性能の評価を行うが、落下の危険性及びコンクリート構造物の耐震安全性の面から、橋脚がある水管橋を優先して、耐震診断を実施する。

耐震性能を評価した結果及び耐震診断の実施の有無については、表 3.4 のとおり。

表 3.4 水管橋の評価

系統	橋梁名	口径 (φ)	橋長 (m)	添架 状況	橋脚 有無	重要度	設計基準	竣工 年度	耐震性能		耐震 診断
									レベル1	レベル2	
導	天竜川	800	111.0	単独	有	A1	H9 以前	H1	不明	不明	する
幹 線	北の沢川	800	30.0	単独	無	A1	H9 以前	S59	不明	不明	しない
	深沢川	800	19.0	単独	無	A1	H9 以前	S59	不明	不明	しない
	帯無川	800	20.0	単独	無	A1	H9 以前	S58	不明	不明	しない
	縦の木川	800	17.6	単独	無	A1	H9 以前	H04	不明	不明	しない
	大泉川	700	43.8	単独	有	A1	H9 以前	S60	不明	不明	する
	小沢川	500	27.3	単独	無	A1	H9 以前	H02	不明	不明	しない
一 系	帯無川	450	17.8	単独	無	A1	H9 以前	S61	不明	不明	しない
	町田橋	500	95.8	添架	無	A1	H9 以前	H02	不明	不明	しない
	判の木川	500	6.9	単独	無	A1	H9 以前	S61	不明	不明	しない
	土王田川	500	10.4	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
二 系	大泉川	350	43.2	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
	にれ沢川	500	5.5	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
三 系	大泉川	300	14.5	単独	無	A1	H9 以前	S63	不明	不明	しない
	縦の木川	150	4.7	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
四 系	小黒川	500	39.0	単独	無	A1	H9 以前	S61	不明	不明	しない
	戸沢川	500	100.9	単独	有	A1	H9 以前	S61	不明	不明	する
	犬田切川	500	29.9	単独	無	A1	H9 以前	S61	不明	不明	しない
	藤沢川	500	19.0	単独	無	A1	H9 以前	S61	不明	不明	しない
	小田切川	500	10.4	単独	無	A1	H9 以前	S63	不明	不明	しない
	太田切川	450	110.0	添架	無	A1	H9 以前	H01	不明	不明	しない
	鼠川	250	13.0	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
	深沢川	250	9.1	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
	上穂沢川	250	8.7	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない
	如来寺川	250	7.4	単独	無	A1	H9 以前	S62	不明	不明	しない

#### 4 耐震診断計画

「3. 2 耐震性能の評価結果」において、耐震診断を「する」と評価された施設については、平成27年度から平成28年度までの2年間で耐震診断により耐震性能の評価を行うものとする。また、浄水池及び第4調整槽については、平成25年度に実施しているため、本計画から除くものとする。

表 4.1 耐震診断計画表

(単位：千円)

	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
薬品沈澱池			21,600	
急速ろ過池			13,700	
浄水池	5,364			
排水池				5,700
排泥池				7,500
濃縮槽				5,600
取水量調整室				4,000
第1調整槽			6,300	
第2調整槽			5,700	
第3調整槽			4,700	
第4調整槽	3,330			
第1ポンプ場			4,000	
第2ポンプ場			5,700	
天竜川水管橋				4,700
大泉川水管橋				4,700
戸沢川水管橋				4,700
合計	8,694		61,700	36,900

## 5 耐震化の方針

- (1) 構築物及び水管橋の耐震性能を有しないと診断された施設を対象とする。
- (2) 耐震適合性のない管路（耐震診断の未実施水管橋含む）については、構築物の耐震化終了後に更新を含めた検討を実施する。
- (3) 現行料金の範囲内で実施可能な計画とすることを基本とするが、耐震化に要する費用が不明のため、料金については、耐震診断終了後に具体的な耐震化計画とあわせて検討する。
- (4) 財源は、内部留保資金を充てることを基本とする。

## 6 耐震化計画

耐震化を行う具体的な構築物及び水管橋は、耐震診断を実施した後に決定する。優先順位及び財源状況に基づく年次計画を策定し、平成29年度から5カ年程度を目標に耐震化を実施していく。

### 《参考資料》

水道施設に係る国庫補助制度としては、表7.1に示すものがあるが、このうち、耐震化を対象としたものが、「ライフライン機能強化等事業費」である。しかし、補助基準資本単価 70 円/m<sup>3</sup> 以上に対し、現時点での企業団資本単価は約 40 円/m<sup>3</sup> であり、該当は難しいと思われるが、有利な財源については、常に研究していく。

また、表7.2に今後の企業団内部留保資金額を示す。

$$\text{※ 資本単価} = \frac{\text{今後20年間の減価償却費} + \text{今後20年間の支払利息}}{\text{今後20年間の総有収水量}}$$

表 7.1 水道施設整備に係る国庫補助一覧

区 分	補 助 対 象 事 業
水道水源開発施設整備費	水道水源開発施設整備費、遠距離導水等整備費
水道広域化施設整備費	特定広域化施設整備費、一般広域化施設整備費、広域化促進地域上水道施設整備費
高度浄水施設等整備費	高度浄水施設等整備費
水道水源自動監視施設等整備費	水道水源自動監視施設整備費、遠隔監視システム整備費
<b>ライフライン機能強化等事業費</b>	<p>緊急時給水拠点確保等事業費（大規模地震特別措置法・地震防災対策強化地域-）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配水池・緊急時用連絡管・貯留施設・緊急遮断弁・大容量送水管・重要給水施設配管</li> <li>・ <b>基幹水道構造物の耐震化事業 → 資本単価 70 円/m<sup>3</sup></b></li> </ul> <p>水道管路耐震化等推進事業費（大規模地震特別措置法・地震防災対策強化地域-）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 老朽管更新事業</li> <li>・ 管路近代化事業・鉛管更新事業</li> <li>・ <b>基幹管路耐震化整備事業費 → 資本単価 70 円/m<sup>3</sup></b></li> </ul>

表 7.2 年度別内部留保資金

(単位:億円)

年 度	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
内部留保資金	11.9	11.0	12.7	15.1	18.4	22.8	28.0	32.9	35.3	40.2	45.6	46.5

