

# 水道の耐震化計画等策定指針（案）

## －資料編（案）－

平成 27 年 3 月 13 日

## 目 次

1. 水道法における水道施設の耐震化に関する規定.....	1
2. 上位計画における耐震化の方針.....	2
3. 診断方法等に関する指針・基準.....	4
4. 業務指標（P I）等の説明.....	7
5. 耐震化に係わる国庫補助等.....	10
6. 他事業者の耐震化計画事例.....	12

## 1. 水道法における水道施設の耐震化に関する規定

○水道法第5条第4項に基づく「水道施設に関する技術的基準を定める省令」においては、水道施設の耐震化に関して以下のような事項が定められており、耐震化計画はこれを基本にする。

- ・災害その他非常の場合に断水その他の給水への影響ができるだけ少なくなるように配慮されたものであるとともに、速やかに復旧できるように配慮されたものであること。（第1条第4号）
- ・次に掲げる施設については、レベル1地震動に対して、当該施設の健全な機能を損なわず、かつ、レベル2地震動に対して、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。（第1条第7号イ）
  - (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を生ずるおそれが高いもの
  - (3) 配水施設のうち、(2)の施設以外であって、次に掲げるの
    - (i) 配水本管（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節する設備をいう。以下同じ）
    - (iv) 配水本管を有しない水道における最大容量を有する配水池等
- ・上記以外の施設は、レベル1地震動に対して、生じ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。（第1条第7号ロ）
- ・この省令の施行の際現に設置されている水道施設であって、基準に適合しないものについては、その施設の大規模の改造の時までは、これらの規定を適用しない。（付則）

## 2. 上位計画における耐震化の方針

国土強靱化基本計画・同アクションプラン 2014、新水道ビジョンでは、水道施設の耐震化の方針を以下のように示しており、耐震化計画はこれらと整合を図って策定する。

### (1) 国土強靱化基本計画（平成 26 年 6 月 3 日閣議決定）

#### 国土強靱化アクションプラン 2014（平成 26 年 6 月 3 日 国土強靱化推進本部）

- 国土強靱化基本計画では、地震等の大規模自然災害において、起きてはならない最悪の事態として、「上水道等の長期間にわたる供給停止」をあげ、施策の推進方針として以下を示している。
  - ・ライフライン（電気、ガス、上下水道、通信）の管路や施設の耐震化、各家庭・地方公共団体等における飲料水等の備蓄、代替機能の確保を図る。
  - ・事業者における BCP/BCM の構築を促進することにより、迅速な復旧に資する減災対策を進める。
- 国土強靱化アクションプラン 2014 では、推進計画・主要施策として、以下を示しており、上水道の基幹管路の耐震適合率を 平成 24 年度の 34% から、平成 34 年度に 50% とすることを目標としている。
  - ・耐震化を推進するとともに、都道府県や水道事業者間の連携や人材の育成、ノウハウの強化等を推進する。
  - ・当面、各水道事業者が耐震化計画の策定を進め、これに基づいて基幹となる管路や配水池、浄水施設に加え、断水エリア、断水日数の影響が大きい施設、管路を優先して耐震化を進める。また、重要度の高い施設（病院、避難所等）を設定し、これらの施設への供給ラインから優先的に耐震化を実施する。
  - ・水道事業を経営する地方公共団体間における共同訓練、応急給水の準備対応に資する連携強化、住民との訓練、避難所や応急給水場所の周知等を行う。
  - ・自家用発電設備等の整備促進、省電力化、配水池の増強、再生可能エネルギー等の導入等を促進する。

## (2) 新水道ビジョン（平成 25 年 3 月 厚生労働省健康局）

○新水道ビジョンでは、重点的な実現方策として、危機管理対策を示しており、その中で水道施設の耐震化（ハード対策）について以下の方針を示している。

- ・耐震化計画の策定を推進し、全国で耐震化を推進し、水道施設耐震化率の底上げを。
- ・当面の目標として、優先的に重要な給水施設（病院、避難所など）をあらかじめ設定のうえ、当該施設への供給ラインについて早期の耐震化を。
- ・将来は、水道の基幹施設の全てについて耐震化の実現を。

○また、優先的に実施する必要性の高いものを 10 年程度で実施し、次に断水エリア、断水日数の影響が大きい施設・管路を優先して耐震化を推進し、最終的には耐震化が必要な施設の全てをクリアすることで、50 年から 100 年先には水道施設全体が完全に耐震化することを水道事業等の耐震化計画策定に盛り込むことを求めている。

○さらに、新水道ビジョンでは、危機管理体制等の強化（ソフト対策等）について、以下の対策を示している。

- ・ BCP などの事前の応急対策
- ・ 資機材等確保対策
- ・ 応急給水の準備対応
- ・ 危機管理マニュアル等の整備
- ・ 停電を想定したエネルギー確保対策

### 3. 診断方法等に関する指針・基準

診断方法等の参考指針・基準

診断方法等		本指針に示す診断方法等		参考指針・基準	
区分	章節項	ページ	診断方法等	資料名	章節項タイトル・ページ
簡易耐震診断等	(他)	14	簡易耐震診断	浄水施設簡易耐震診断の手引き-大地震に備えて-(平成26年6月)公益財団法人 水道技術研究センター	資料5 簡易耐震診断表 - 水源 (P3-37~P3-41) 資料5 簡易耐震診断表 - 導水隧道/開渠 暗渠 (P3-42~P3-43) 資料5 簡易耐震診断表 - PCタンク (P3-44) 資料5 簡易耐震診断表 - 高架水槽 (P3-45) 資料5 簡易耐震診断表 - 場内配管 (P3-46) 資料5 簡易耐震診断表 - 有蓋・無蓋池状構造物 (P3-47) 資料7 地盤液状化の判定方法 (P3-55~P3-56)
	2.2.1.1 (1)	13	管路の被害想定	水道施設機能診断マニュアル(平成23年3月) 公益財団法人 水道技術研究センター 地震による管路被害予測の確立に向けた研究報告書 (平成25年3月)公益財団法人 水道技術研究センター 管路の耐震化に関する検討会報告書(平成26年6月) 平成25年度管路の耐震化に関する検討会	全文
	2.1.1 (1)	10	ダムなどの貯水池における土堰堤等の安定性の検討	大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説 (平成17年3月)国土交通省河川局	全文(P1~P26)
	2.1.1 (2)7	10	法面等における安定計算等	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会	4.1.4.2 ダム及びび付属作物(各論:P22~P25)
	2.1.1 (2)7	10	地盤の液状化計算等	道路土工のり面・斜面安定工指針(平成11年3月) 社団法人 日本道路協会 道路土工擁壁工指針(平成11年3月) 社団法人 日本道路協会	3. 設計と施工 - 一切土のり面、盛土のり面 (P136~P204) 第3章 補強土擁壁 (P132~149)
詳細耐震診断	2.1.1 (2)7	10	土木構造物の構造計算等	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会	3.1.9 地盤の液状化と側方流動(総論:P75~P83)
	2.1.1 (2)1	10	建築構造物の構造計算等	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会	3.4 液状構造物等の耐震計算法(総論:P112~P143)
	2.1.1 (2)1	10	建築構造物の構造計算等	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会	3.6 水道施設における建築物の耐震計算法(総論:P153~P158) 4.3 建築物 - 構造計算(各論:P79~P103)
				建築構造設計基準及び同解説(平成16年版)公共建築協会 鉄筋コンクリート構造計算規程・同解説(1999年版)日本建築学会 鋼構造設計規程(2002年版)日本建築学会 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規程・同解説(2001年版)日本建築学会 壁式構造関係設計規程・同解説(1988、2001年版)日本建築学会 建築基礎構造設計指針・同解説(1988、2001年版)日本建築学会 プレストレストコンクリート設計施工基準(1998年版)日本建築学会 建築物の構造関係技術基準解説書(2007年版)日本建築センター 地震力に対する建築物の基礎設計指針(平成7年版)日本建築センター 建築非構造部材の耐震設計指針(昭和62年)公共建築協会 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説(平成8年版)公共建築協会 建築設備耐震設計・施工指針(2005年版)日本建築センター	全文

診断方法等の参考指針・基準

診断方法等		本指針に示す診断方法等		参考指針・基準	
区分	章節項	ページ	診断方法等	資料名	章節項タイトルルページ
詳細耐震診断	2.1.1 1) ③	11	設備の耐震計算	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会	4.4.2 機械・電気計装設備の耐震設計・施工 (各論P105～P109)
	2.1.1 1) ②(ア)	11	埋設管路の耐震計算	高圧ガス設備等耐震設計基準 (平成9年3月25日告示143号)	全文
	2.2.1 1) ③	14	水管橋等の構造計算等	建築設備耐震設計・施工指針 (2005年版) 日本建築センター	全文
	2.1～2.2	10～15	東日本大震災等の被害状況	水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会 水道施設耐震工法指針・解説 2009年度版 社団法人 日本水道協会 東日本大震災水道施設被害状況調査最終報告書 (平成25年3月) 厚生労働省健康局水道課 平成23年(2011年)東日本大震災水道施設被害等現地調査団報告書 (平成23年9月) 厚生労働省健康局水道課 社団法人 日本水道協会 平成23年(2011年)東日本大震災における管本体と管路付属設備の 被害調査報告書 (平成24年9月) 社団法人 日本水道協会	3.2 埋設管路の耐震計算法 (総論P87～P92) Ⅶ 埋設管路の耐震計算法 (総論P257～P272) 3.5 水管橋及び水路橋の耐震計算法 (総論P144～P152)
被害状況	4.4～4.6	29～34	応急復旧・応急給水、 危機管理体制	事業継続ガイドライン-あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応- (平成25年8月改定) 内閣府防災担当	全文
				危機管理対策マニュアル策定指針 - 地震対策 (平成19年2月) 厚生労働省健康局水道課	全文
応急対策				地震等緊急時対応の手引き (平成25年3月改訂) 公益社団法人 日本水道協会	全文
耐震 全般化	全文	-	-	水道の耐震化計画等策定指針の解説 (平成20年10月) 公益財団法人 水道技術研究センター	全文



#### 4. 業務指標（P I）等の説明

区 分	指 標
被害発生 の抑制	<b>浄水施設耐震率(PI:2207)</b>
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{浄水施設耐震率}(\%) = \frac{\text{耐震対策の施されている浄水施設能力}}{\text{全浄水施設能力}} \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>浄水施設能力とは、水源から送られた原水を飲用に適するように処理する施設の能力をいう。なお、単独のポンプ所は含まないが、井戸で揚水し消毒をし送水しているポンプ所は浄水工程があるので含む。</p> <p>耐震対策の施されている浄水施設能力とは、水道施設耐震工法指針で定めるレベル2、ランクAの耐震基準で設計されていること、又は調査の結果この基準を満たしていると判定された浄水施設の能力をいう(m3/日)。</p> <p>全浄水施設能力とは、現在の浄水揚一日当たり実質浄水能力の総和である(m3/日)。ただし、実際に故障、補修で使用できない能力は除く。</p> <p>※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>
	<b>ポンプ所耐震施設率(PI:2208)</b>
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{ポンプ所耐震施設率}(\%) = \frac{\text{耐震対策の施されているポンプ所能力}}{\text{全ポンプ所能力}} \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>耐震対策の施されているポンプ所能力とは、水道施設耐震工法指針で定めるレベル2、ランクAの耐震基準で設計されていること、又は調査の結果この基準を満たしていると判定されたポンプ所能力のことをいう(m3/日)。</p> <p>ポンプ所能力とは、ポンプを設置して取水、導水、送水、配水を行う施設の能力をいう。</p> <p>全ポンプ所能力とは、実質の能力の合計をいう(m3/日)。実質の能力が老朽化、新規施設導入などにより低下している場合はその分を除く。</p> <p>※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>
	<b>配水池耐震施設率(PI:2209)</b>
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{配水池耐震施設率}(\%) = \frac{\text{耐震対策の施されている配水池容量}}{\text{配水池総容量}} \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>耐震対策の施されている配水池容量とは、水道施設耐震工法指針で定めるレベル2、ランクAの耐震基準で設計されていること、又は調査の結果この基準を満たしていると判定された配水池の容量をいう(m3)。</p> <p>配水池総容量とは、浄水池、配水池(調整池ともいう)、配水塔及び緊急貯水槽の合計容量(有効容量)をいう(m3)。</p> <p>※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>
	<b>基幹管路の耐震化率</b>
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{基幹管路の耐震化率}(\%) = \frac{\text{基幹管路の耐震管延長}}{\text{基幹管路の管路総延長}} \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>基幹管路の耐震管とは、基幹管路における耐震型継手を有するダクタイル鋳鉄管、鋼管及び水道配水用ポリエチレン管(高密度)をいう。ダクタイル鋳鉄管の耐震型継手とは、S形、SⅡ形、NS形、US形、UF形、KF形、PⅡ形など離脱防止機構付き継手をいう。鋼管は溶接継手に限る。水道配水用ポリエチレン管は熱融着継手に限る。また、管路内配管(PIP、シールド内配管)は、耐震を考慮した場合は含む。</p> <p>基幹管路の耐震管延長とは基幹管路における耐震型継手を有する上記管種の総延長をいう(km)。</p> <p>基幹管路の管路総延長とは、実際に供用している基幹管路の総延長のことをいう(km)。管理していても廃止管は含まない。</p> <p>※出典：水道の耐震化計画等策定指針の解説(平成20年10月)財団法人 水道技術研究センター</p>
<b>管路の耐震化率(PI:2210)</b>	
<p>・<b>計算式</b></p> $\text{管路の耐震化率}(\%) = \frac{\text{耐震管延長}}{\text{管路総延長}} \times 100$	
<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>耐震管とは、導・送・配水管における耐震型継手を有するダクタイル鋳鉄管、鋼管及び水道配水用ポリエチレン管(高密度)をいう。ダクタイル鋳鉄管の耐震型継手とは、S形、SⅡ形、NS形、US形、UF形、KF形、PⅡ形など離脱防止機構付き継手をいう。鋼管は溶接継手に限る。水道配水用ポリエチレン管は熱融着継手に限る。</p> <p>耐震管延長とは、導・送・配水管における耐震型継手を有する上記管種の総延長をいう(km)。</p> <p>管路総延長とは、実際に供用している導水管、送水管、配水管の総延長のことをいう(km)。管理していても廃止管は含まない。</p> <p>※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>	

区分	指標
影響の最小化	<b>事故時配水量率(PI:2203)</b>
	<b>・計算式</b> $\text{事故時配水量率 (\%)} = \frac{\text{事故時配水量}}{\text{一日平均配水量}} \times 100$
	<b>・変数の定義</b> 事故とは、(1)最大浄水場が24時間全面停止した場合又は(2)最大ポンプ所が24時間全面停止した場合のいずれかをいう。 配水量とは、有効水量と無効水量を合計した配水量による。浄水場から配水される水量、井戸から揚水される水量及び水道用水供給として受水する水量すべてをいう。ただし、緊急時の受水は含まない。 事故時配水量とは、上記事故時の(1)の場合の配水量又は(2)の場合配水量の少ない方をいう(m3/日)。 一日平均配水量とは、年間に配水した総配水量をその間の日数で割ったものをいう(m3/日)。 ※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議
	<b>事故時給水人口率(PI:2204)</b>
	<b>・計算式</b> $\text{事故時給水人口率 (\%)} = \frac{\text{事故時給水人口}}{\text{給水人口}} \times 100$ <b>・変数の定義</b> 事故とは、(1)最大浄水場が24時間全面停止した場合又は(2)最大ポンプ所が24時間全面停止した場合のいずれかをいう。 事故時給水人口とは、上記事故時の(1)の場合の給水できない人口又は(2)の場合の給水できない人口の多い方をいう(人)。 給水人口とは、年度当初の給水区域内に住居し、当該水道事業により給水サービスを受けている総人口をいう(人)。ただし、給水区域外からの転勤者や観光客は給水人口に含まれない。 ※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議
復旧の迅速化	<b>家用発電設備容量率(PI:2216)</b>
	<b>・計算式</b> $\text{家用発電設備容量率 (\%)} = \frac{\text{自家発電設備容量}}{\text{当該設備の電力総容量}} \times 100$
	<b>・変数の定義</b> 自家発電設備容量とは、浄水を供給するために必要な浄水施設、ポンプ施設等に導入されている自家発電設備の容量をいう。整備不良で稼働できない発電設備などは除く(kW)。 当該設備の電力総容量とは、浄水施設、ポンプ施設等の設備の運転に必要な電力(契約電力と自家発電設備容量)の総和をいう(kW)。 本指標は原則として浄水場及びポンプ所名を明記してそれぞれ算出する。 ※出典：水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議
	<b>ブロック化率</b>
復旧の迅速化	<b>・計算式</b> $\text{ブロック化率 (\%)} = \frac{\text{復旧作業の単位として区画可能な給水量}}{\text{通常時の総給水量}} \times 100$
	<b>・変数の定義</b> ブロック化とは、配水における運用・管理(情報収集・情報処理、施設操作)を行っていく機能を持つ施設形態ならびに管理形態をいう。ブロック化により、復旧対象区域の局所化が図れる。 復旧作業の単位として区画可能な給水量とは、ブロック化整備済み区域の給水量実績をいう。 ※出典：水道の耐震化計画等策定指針の解説(平成20年10月)財団法人 水道技術研究センター
	<b>復旧作業用水確保率</b>
	<b>・計算式</b> $\text{復旧作業用水確保率 (\%)} = \frac{\text{バックアップ機能等により確保可能な給水量}}{\text{通常時の給水量} \times 1.5} \times 100$
復旧の迅速化	<b>・変数の定義</b> 復旧作業用水確保率は、配水池系統単位で算定する。 バックアップ機能等により確保可能な給水量とは、バックアップ機能により確保可能な給水量、非常時水源給水量、広域水道からの受水量等の配水池系統単位の合計をいう。 通常時の給水量×1.5とは、阪神・淡路大震災の復旧作業において、豊中市が大阪府営水道からの受水増により通常時の5割増し程度の給水量を確保したことにより進捗が順調であった事例を基にしている。 ※出典：水道の耐震化計画等策定指針の解説(平成20年10月)財団法人 水道技術研究センター

区分	指標
応急給水の充実	給水人口一人当たり貯留飲料水量(PI:2001)
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{給水人口一人当たり貯留飲料水量 (L/人)} = \frac{\text{配水池総容量} \times 1/2 + \text{緊急貯水槽容量}}{\text{給水人口}} \times 1,000$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>配水池総容量とは、浄水池、配水池(調整池ともいう)、配水塔及び緊急貯水槽の合計容量(有効容量)をいう(m3)。</p> <p>給水人口とは、年度当初の給水区域内に居住し、当該水道事業により給水サービスを受けている総人口をいう。給水区域外からの通勤者や観光客は給水人口に含まれない(人)。</p> <p>※出典:水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>
	緊急遮断弁整備率
	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{緊急遮断弁整備率 (\%)} = \frac{\text{緊急遮断弁整備済み施設数}}{\text{貯留施設の総数}} \times 100$ <p>・<b>変数の定義</b></p> <p>緊急遮断弁整備済み施設数とは、非常用の備蓄水量の損失および2次災害発生の抑制として、浄水場や配水池および耐震性貯水槽等の貯留施設(緊急遮断弁整備対象施設)のうち整備済みの施設数をいう(箇所)。</p> <p>貯留施設とは、浄水場(浄水池)、配水池、耐震性貯水槽の総数をいう(箇所)。</p> <p>※出典:水道の耐震化計画等策定指針の解説(平成20年10月)財団法人 水道技術研究センター</p>
耐震化対策全体	給水拠点密度(PI:2205)
耐震化対策全体	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{給水拠点密度 (箇所/100km}^2\text{)} = \frac{\text{配水池} \cdot \text{緊急貯水槽数}}{\text{給水区域面積}} \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>配水池・緊急貯水槽数とは、応急給水設備により応急給水ができる配水池(調整池ともいう)、配水塔及び緊急貯水槽などの設置数をいう(箇所)。</p> <p>給水区域面積とは、水道事業者が認可を受け、給水を行う区域の面積をいう(km<sup>2</sup>)。</p> <p>※出典:水道事業ガイドライン(平成17年1月17日制定)日本水道協会 工務常設調査委員会 審議</p>
	断水率
耐震化対策全体	<p>・<b>計算式</b></p> $\text{断水率 (\%)} = (1 - \text{通水率}) \times 100$
	<p>・<b>変数の定義</b></p> <p>断水率は、配水池系統単位で算定する。</p> <p>通水率とは、全体水量に対して被害を受けない施設および管路により輸送可能な水量の割合をいう(%)。各配水系統について、(1)取・導・浄・送水施設、配水池の被害による通水率、(2)配水管の被害による通水率、を求め、当該配水系統の通水率は(1)(2)のうち小さい方とする。</p>

## 5. 耐震化に係わる国庫補助等

### (1) 厚生労働省関係

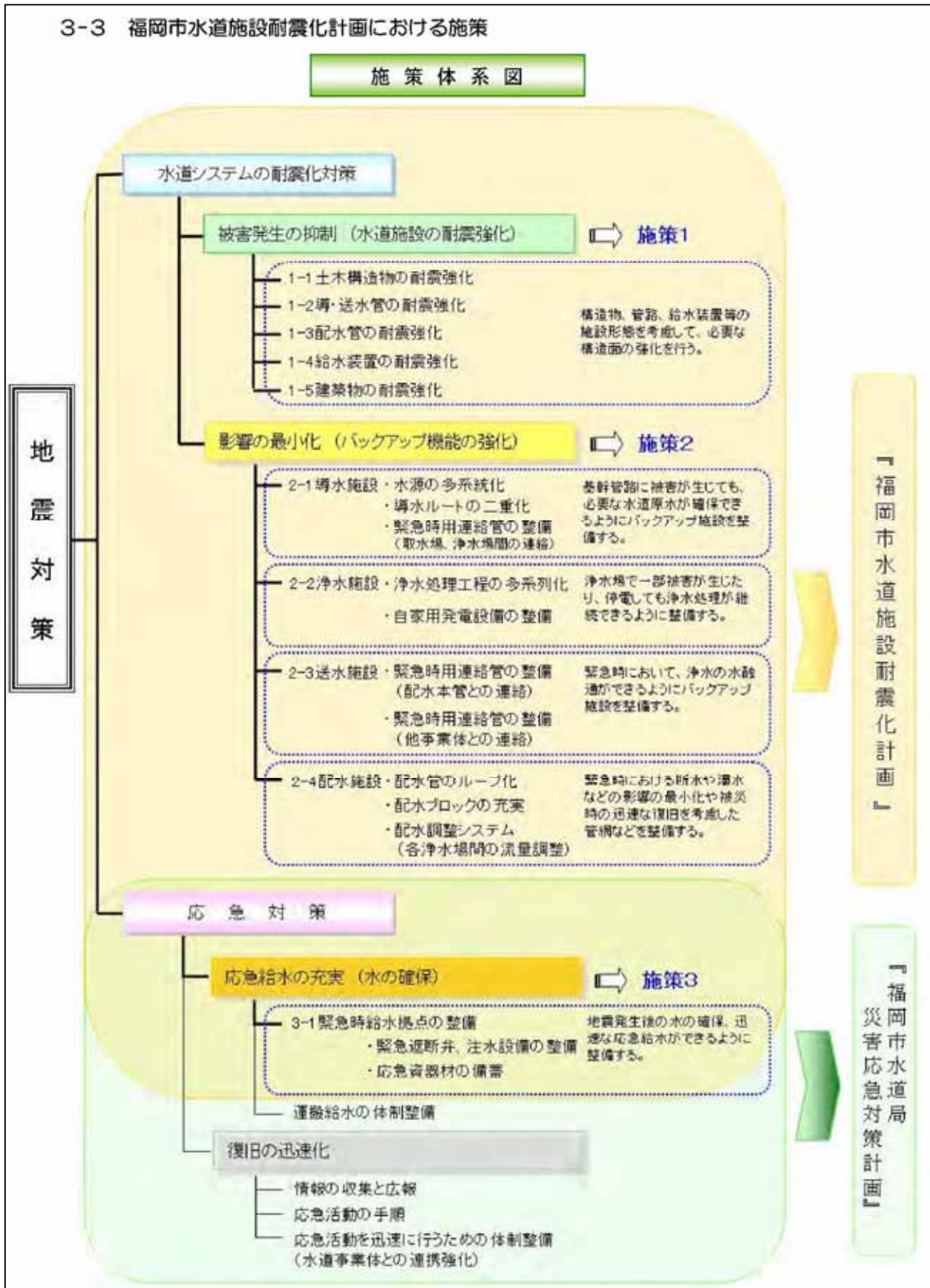
補助項目等	事業区分		内 容
厚生労働省 による 国庫補助	ライフライン 機能強化等 事業	緊急時給水拠点 確保等事業	○災害等緊急時における給水拠点の確保のために行う配水池、緊急時用連絡管、貯留施設、緊急遮断弁、大容量送水管、重要給水施設配水管の整備事業及び基幹水道構造物の耐震化事業（補強又は改築・更新）に対して補助を行っている。
		水道管路耐震化等 推進事業	○老朽化した管路の更新事業、厚生労働大臣が必要と認める対象区域において、直結給水を可能とするために必要な施設整備を行う事業、鉛製の水道管を更新する事業及び管路において災害復旧を実施した部分から厚生労働大臣が認める区間までを耐震化する事業に対して補助を行っている。  ※老朽化管路更新事業の対象 ・敷設後20年以上経過した塩化ビニル管 （接着接合の継手など耐震性の低い継手を有するものに限る） ・铸铁管及びコンクリート管 ・布設後30年以上経過したダクタイル铸铁管

(2) 総務省関係

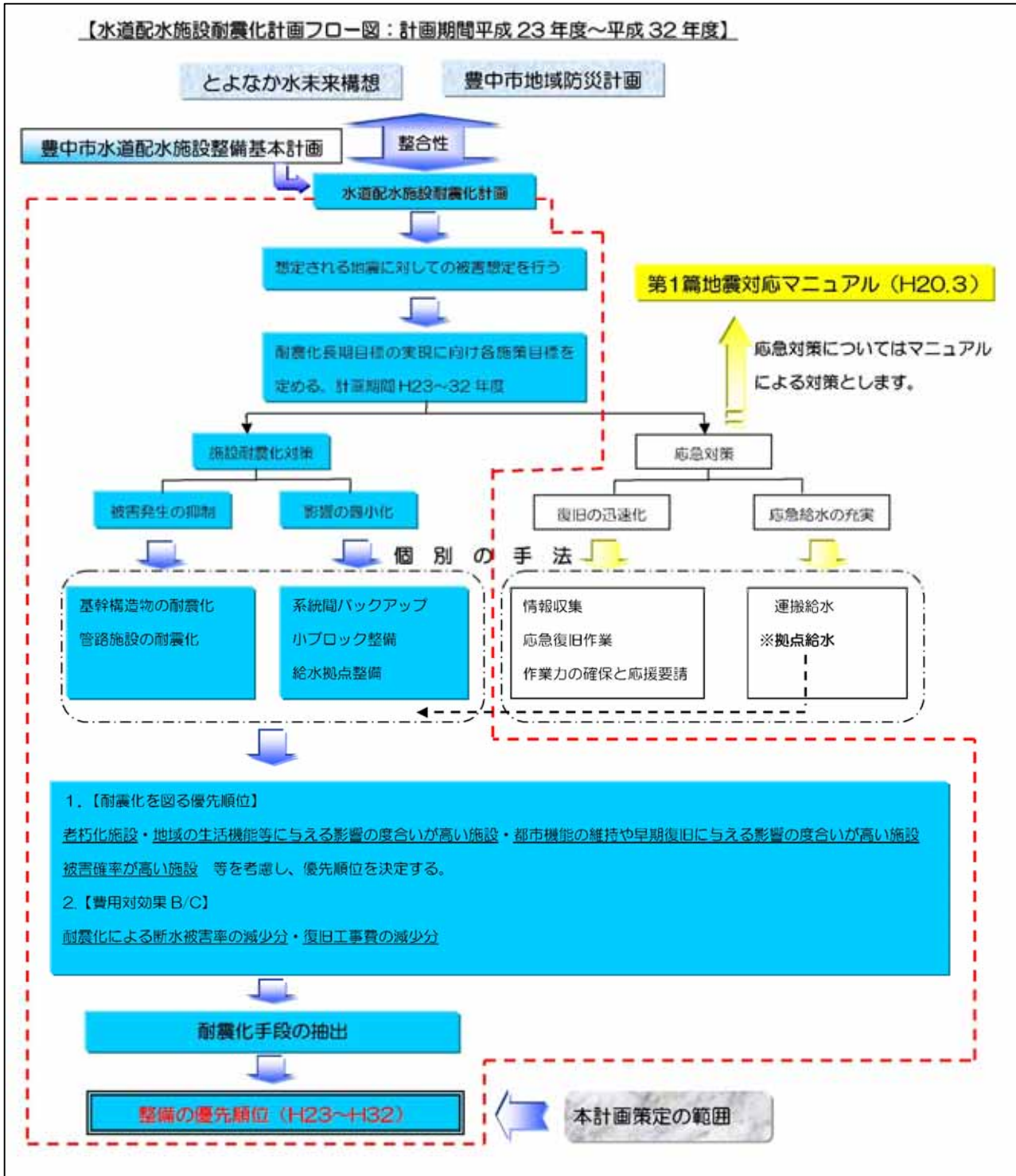
補助項目等	事業区分		内 容
総務省 消防庁 による 国庫補助	消防防災施設整備費補助金		○地方公共団体の消防防災施設の整備を促進することを目的として、耐震性貯水槽、備蓄倉庫（地域防災拠点施設）等の整備に補助を行っている。
総務省 自治財政局 による 地方財政措置	防災対策事業	防災基準整備事業	<p>消防防災施設の整備に関する事業で、災害対策基本法（昭和36年法律第223号）に基づく地域防災計画と整合性を図りつつ行う事業に対して財政措置を行っている。</p> <p>ア 防災拠点施設（地域防災センター等）            イ 防災資機材等備蓄施設及び拠点避難地            ウ 非常用電源            エ 津波避難タワー等の緊急時に避難又は退避するための施設            オ 避難路・避難階段            カ 指定緊急避難場所や指定避難所において防災機能を強化するための施設            キ 緊急消防援助隊の広域活動拠点施設            ク 緊急消防援助隊の編成に必要な施設            ケ 消防団に整備される施設            （ア）指揮広報車            （イ）消防ポンプ自動車            （ウ）消防団情報伝達システム            （エ）消防団拠点施設 等            コ 消防水利施設            （ア）防災井戸            （イ）耐震性貯水槽            （ウ）防火水槽            等々</p>
	上水道事業	建設改良事業等	○水道施設や管路等の整備や更新等
		災害対策事業	<p>○送・配水管の相互連絡管等の整備事業、配水池能力の増強事業、緊急遮断弁の整備事業、応急給水槽の整備事業及び自家発電設備の整備事業（主として施設運転用電力に係るものに限る）に係る事業に対して財政措置を行っている。</p> <p>○浄水場、配水池等の基幹水道構造物の耐震化事業（更新・改築事業を対象とする。ただし、耐用年数を経過した施設の更新・改築事業は除く）に対して財政措置を行っている。</p> <p>○末端供給水道事業者が実施する水道管路（鋳鉄管、コンクリート管、塩化ビニル管及び石綿セメント管に限る）の耐震化事業に係る事業に対して財政措置を行っている。</p>

## 6. 他事業体の耐震化計画事例

### (1) 耐震化計画の施策の例（福岡市）



(2) 耐震化計画の策定手順の例（豊中市）



(3) 構造物等の診断結果の例（山形県企業局）

6. 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。

(1) 水道用水供給事業施設

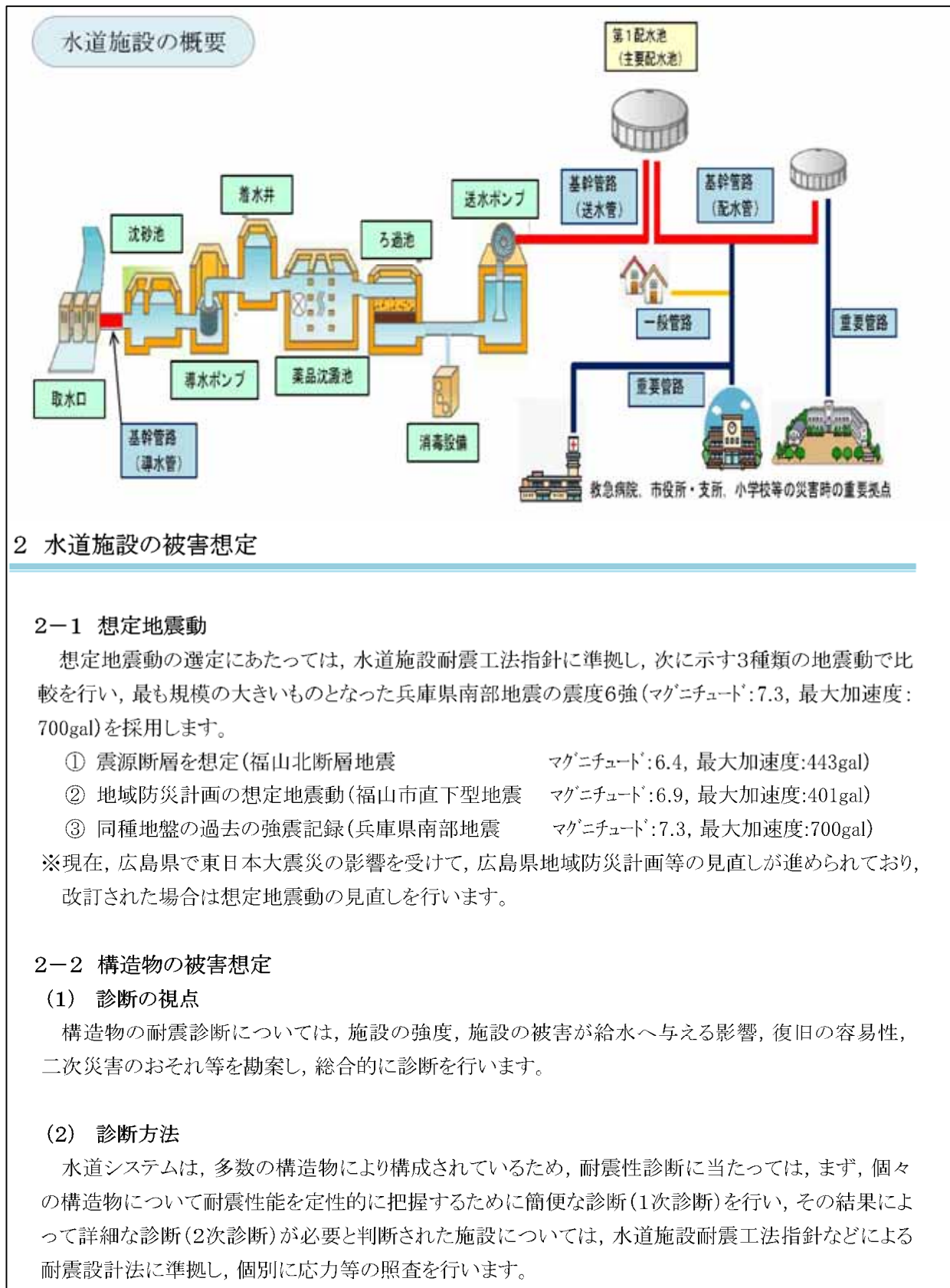
(a) 建物及び構築物

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次のとおり。

①置賜広域水道

施設名	重要度 (ランク)	設計 基準	竣工 年度	耐震性能		耐震 診断	
				対レベル1 地震動 (中地震動)	対レベル2 地震動 (大地震動)		
建物	管理本館	A1	S56 以前	S58	有	有	済
	渡り廊下	A1	S56 以前	S58	不明	不明	する
	水窪系・綱木系間管理用歩廊	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	沈澱池, ろ過池建物(水窪系)	A1	S56 以前	S58	不明	不明	する
	No.1 浄水池建物	A1	S56 以前	S58	不明	不明	する
	濃縮槽建物(水窪系)	A1	S56 以前	S58	不明	不明	する
	送水流量計室	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない
	総ろ過流量計室	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない
	沈澱池, ろ過池建物(綱木系)	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	No.2 浄水池建物	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	濃縮槽建物(綱木系)	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	排水池, 排泥池建物(綱木系)	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	南陽ポンプ場建物	A1	S56 基準	H19	有	有	しない
	米沢量水所	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない
	川西量水所	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない
	高畠量水所	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない
南陽量水所	B	S56 以前	S58	不明	不明	しない	
構築物	着水井(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	沈澱池(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	ろ過池(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	浄水池(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	排水池(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	排泥池(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	濃縮槽(水窪系)	A1	S41 基準	S58	不明	不明	する
	天日乾燥床(水窪系)	B	S41 基準	S58	不明	不明	しない
	導水トンネル	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	着水井(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	沈澱池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	ろ過池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	浄水池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	排水池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	排泥池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
	濃縮槽(綱木系)	A1	I19 基準	I19	有	有	しない
	排水調整池(綱木系)	A1	H9 基準	H19	有	有	しない
天日乾燥床(綱木系)	B	H9 基準	H19	有	有	しない	
管路	A1	「(b)管路」に記載				しない	
水管橋	「(c)水管橋」に記載						





### (3) 建造物の被害想定

#### ① 中津原浄水場

本市の中で一番大きく、最も多くの建造物を有する浄水場です。取水堰堤及び工業用水道の送水ポンプ井以外の殆どは、一般的に耐震性が低く、特に急速ろ過池は全面的な補強が必要との耐震診断結果が出ていることから大規模地震が発生した場合は、ろ過機能に支障が生じることが想定されます。



急速ろ過池（中津原浄水場）

#### ② 千田浄水場

2004年度(平成16年度)に通水開始した浄水場です。しかし、取水・導水施設(中津原浄水場と兼用)は詳細耐震診断結果で大規模地震が発生した際、一部損壊が指摘されているので浄水場へ十分な導水ができなくなることが想定されます。

#### ③ 出原浄水場

建設から約50年が経過している浄水場です。そのため、老朽化が著しく、大規模地震が発生した際、建造物の一部損壊により運転機能に支障が生じることが想定されます。



出原浄水場全景

#### ④ 箕島浄水場

沈澱池及び着水井など殆どの建造物は、一般的に耐震性が低く、大規模地震が発生した際、建造物の一部損壊や臨海地域に建設されているため津波及び液状化の被害を受け運転機能に支障が生じることが想定されます。

#### ⑤ 本庁舎

1次診断の結果、ある程度の耐震性はあるものの大規模地震の耐震性は不明です。

#### \* 現在実施中の事業

- (1) 千田浄水場は2012(平成24)年度から中津原浄水場と兼用している取水路・沈砂池の耐震補強を進めています。その他の建造物は2012(平成24)年度に詳細診断を行い、必要であれば耐震補強を行う予定です。
- (2) 出原浄水場は2010(平成22)年度から耐震化施設への更新工事を行っています。
- (3) 本庁舎は大規模地震に対する耐震性を明らかにするために2012年度(平成24年度)に2次診断を行い、結果によって耐震補強を計画しています。

## 2-3 管路の被害想定

### (1) 管路の被害想定

管路の被害想定は、管種、口径、地形・地盤、液状化、地震動(最大速度)等の要因により、標準管路被害率(件/km)を求めて算定を行います。

なお、水道施設地震対策基本計画においては、応急復旧作業等に大きな影響を与える全ての管路を対象として、上水道の被害想定結果を表-1、工業用水道の被害想定結果を表-2に示します。

表-1 上水道の被害想定結果

	延長(km)	震度5強		震度6弱		震度6強	
		被害件数(件)	復旧日数(日)	被害件数(件)	復旧日数(日)	被害件数(件)	復旧日数(日)
基幹管路 <sup>※1</sup>	166	1	1	1	2	4	7
重要管路 <sup>※2</sup>	293	1	1	6	5	29	23
一般管路	2,355	17	13	100	77	498	384
計	2,814	19	15	107	84	531	414

2011年(平成23年)3月31日現在

表-2 工業用水道の被害想定結果

	延長(km)	震度5強		震度6弱		震度6強	
		被害件数(件)	復旧日数(日)	被害件数(件)	復旧日数(日)	被害件数(件)	復旧日数(日)
全管路	51	1	1	1	1	2	3

2011年(平成23年)3月31日現在

被害想定を震度6強で算出した場合、管路の被害件数は、上水道と工業用水道を合わせて533件と想定され、その復旧に延べ417日の日数を要するとの結果となりました。

4週間以内の応急復旧完了を目指すため、17班の応急復旧班を編成(8人/班)して対応に努めます。

なお、被害想定に使用した各係数及び計算式は、資料-1に示します。

※1 基幹管路 水源から浄水場までの導水管、浄水場から配水池までの送水管、給水分岐のない大口径の配水管など、市内全体に水道水を供給する上で基幹となる管路のこと

※2 重要管路 災害時に重要な拠点となる医療機関や避難場所など、地域防災計画等へ位置付けられている施設へ配水する管路のこと

### (2) 断水被害及び断水人口の想定

兵庫県南部地震、東日本大震災では、構造物よりも管路に甚大な被害をもたらしていることから、兵庫県南部地震を参考とした簡便法<sup>※3</sup>により上水道及び工業用水道の断水被害の想定を行います。

※3 簡便法 兵庫県南部地震により被災した神戸市、西宮市の「被害率と断水率の関係図」を参考とした想定手法

#### ① 上水道

震度6強の場合の被害想定結果は、表-3に示すように平均被害率が0.19(件/km)となることから簡便法を参考に算出すると、復旧開始時の通水可能率が約72%となるため被災時の断水率は約28%となります。よって、表-4に示すように2011年(平成23年)3月31日現在の給水人口が450,358人であることから、被災時の断水人口は126,100人と想定されます。

表-3 震度ごとの平均被害率

震度	5強	6弱	6強
被害件数(件)	19	107	531
管路延長(km)	2,814		
平均被害率(件/km)	0.01	0.04	0.19

2011年(平成23年)3月31日現在

配水管被害率と復旧開始時断水率の関連図

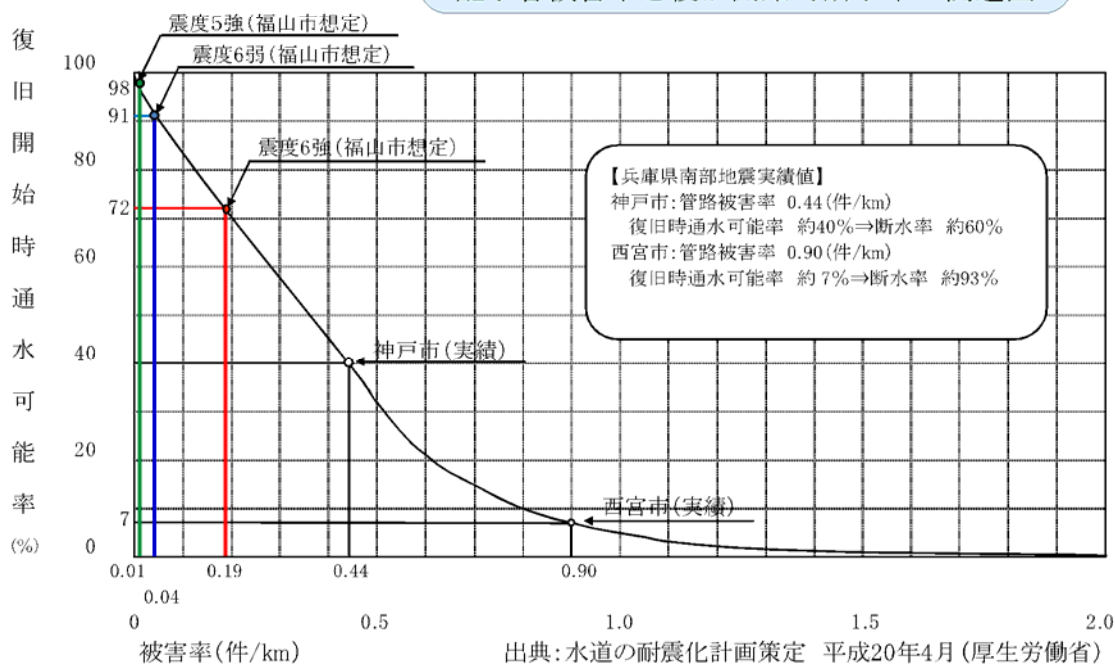


表-4 被災後の断水人口

震度	5強	6弱	6強
給水戸数(戸)	186,090		
給水人口(人)	450,358		
断水率(%)	2	9	28
断水戸数(戸)	3,722	16,748	52,105
断水人口(人)	9,008	40,532	126,100

2011年(平成23年)3月31日現在

## ② 工業用水道

震度6強の場合でも管路の被害件数は、表-5に示すように2件程度であり、その復旧は延べ3日間で完了するものと想定されます。しかし、工業用水道の多くは、沿岸部に布設されており、河口部は水管橋で横断しているため、津波による被害を受けることが想定されます。

表-5 震度ごとの平均被害率

震度	5強	6弱	6強
被害件数(件)	1	1	2
管路延長(km)	51		
平均被害率(件/km)	0.02	0.02	0.04

2011年(平成23年)3月31日現在

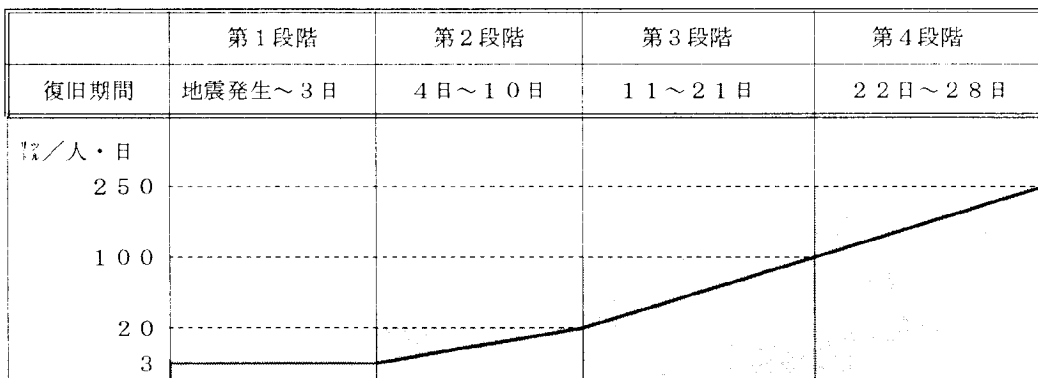
## 5. 配水管の耐震化計画

### 5.1 基本的な考え方

配水管については、第一段階として500mメッシュ（幹線）、最終段階として200mメッシュの管網の耐震化を目標にする。

#### 計画目標達成のための配水管耐震化方策

応急給水・応急復旧の目標



実施作業

ニーズ

効果

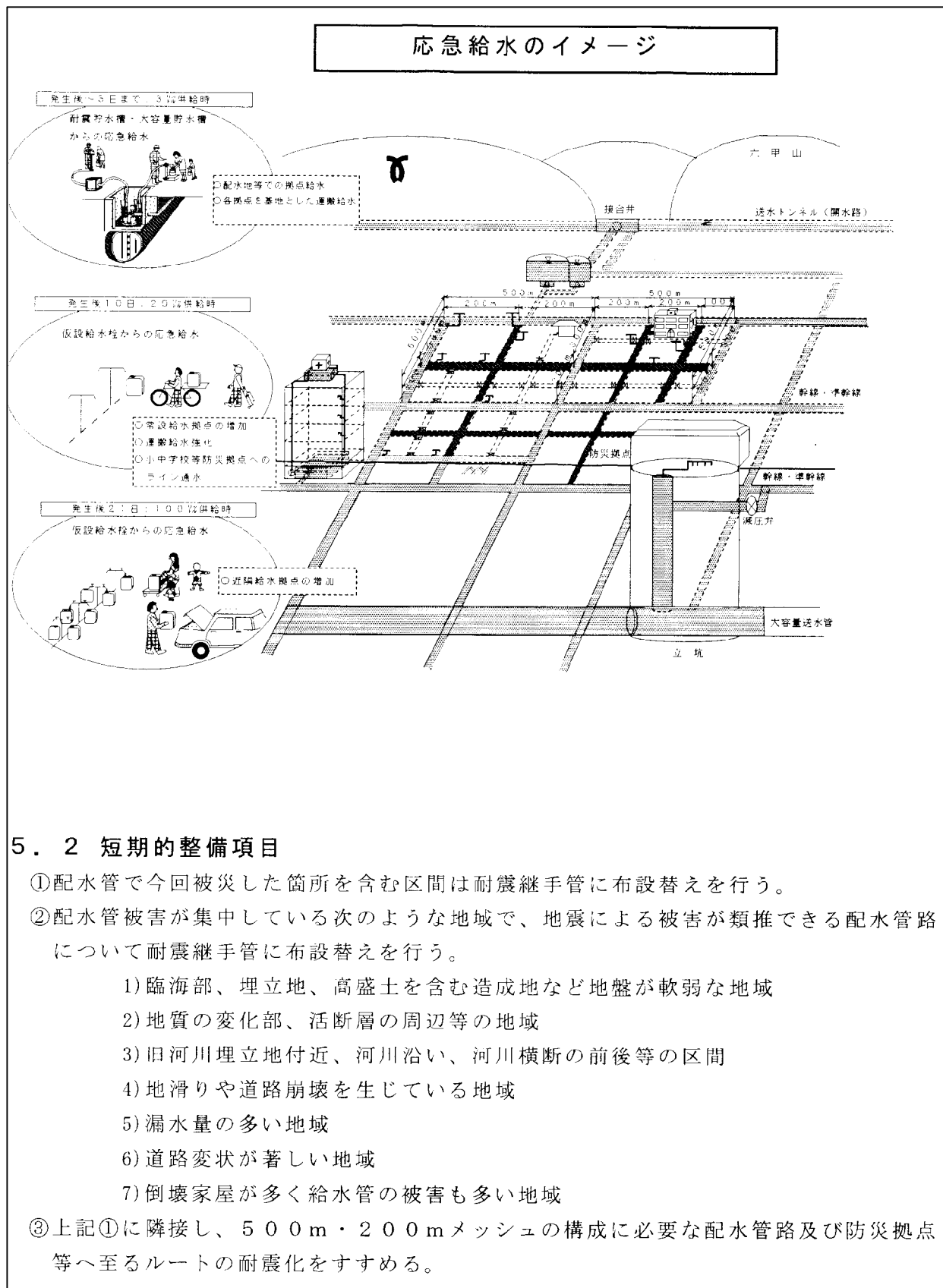
応急復旧	幹線の水張り 漏水調査及び修繕	準幹線等の水張り 概ね500mメッシュ で通水確保 漏水調査及び修繕	支線の水張り 概ね200mメッシュで 通水確保 漏水調査及び修繕	支線通水または 仮配管（1栓立） 漏水調査及び修繕
応急給水	運搬給水 常設給水拠点 〔拠点配水池〕 〔大容量貯水槽〕 〔耐震貯水槽〕	運搬給水の強化 常設給水拠点の増 加（幹線等の周辺）	近隣給水拠点の増加 （支線上）	近隣の共用栓から 各戸給水へ

配水管耐震化方策

ニーズ

効果

通水目標	配水管耐震化方策
1. 500mメッシュでの通水確保 （4日～10日まで）	① 小中学校等の防災拠点、地域中核病院等へ至る ルートの耐震化
2. 200mメッシュでの通水確保 （11日～21日まで）	② 臨海部や港湾の防災拠点へ至るルートの耐震化 ③ 幹線・準幹線の耐震化
3. 4週間以内での応急復旧完了	④ 地盤の軟弱な地域等被害の多い地区の配水管の 耐震化 ⑤ 200mメッシュでの配水管網の耐震化



## 5. 2 短期的整備項目

- ①配水管で今回被災した箇所を含む区間は耐震継手管に布設替えを行う。
- ②配水管被害が集中している次のような地域で、地震による被害が類推できる配水管路について耐震継手管に布設替えを行う。
  - 1) 臨海部、埋立地、高盛土を含む造成地など地盤が軟弱な地域
  - 2) 地質の変化部、活断層の周辺等の地域
  - 3) 旧河川埋立地付近、河川沿い、河川横断の前後等の区間
  - 4) 地滑りや道路崩壊を生じている地域
  - 5) 漏水量の多い地域
  - 6) 道路変状が著しい地域
  - 7) 倒壊家屋が多く給水管の被害も多い地域
- ③上記①に隣接し、500m・200mメッシュの構成に必要な配水管路及び防災拠点等へ至るルートの耐震化をすすめる。

(6) 水道システムの耐震化の例（東京都水道局）

1 計画の体系

本計画における施策は、「水道システムの耐震化」と「飲料水の確保」に大別する。

(1) 水道システムの耐震化

震災時においても給水を可能な限り確保するため、水道施設の耐震化とバックアップ機能の強化を推進する。

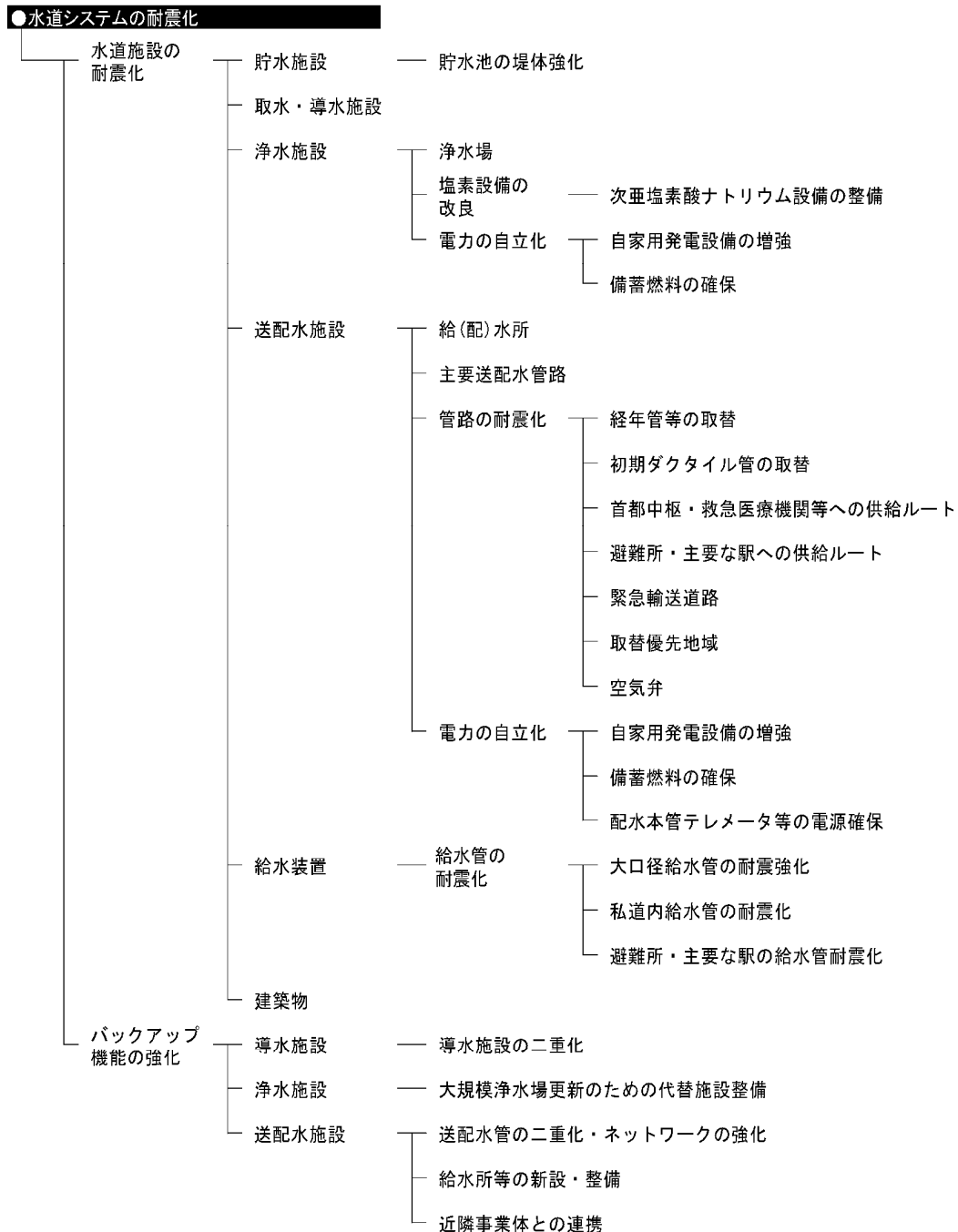


図1 施策の体系（水道システムの耐震化）

(7) 応急給水の検討の例（山武市）

「山武市地域防災計画」で定めている山武地区における避難場所の一覧を表-4、各々の避難場所での応急給水の方法を表-5に示します。

表-4 避難場所一覧（山武地区）

No.	避難場所	所内施設	消火栓	受水槽 (t)	その他
1	睦岡小学校			15.4	
2	日向小学校	直結水栓	1	×	
	日向幼稚園	直結水栓		×	
3	山武北小学校		1	22.5	
	むつみのおか幼稚園	直結水栓		×	
4	山武西小学校			24	
5	山武中学校			23	
6	山武南中学校		1	32	
7	さんぶの森公園		3	×	
	さんぶの森公園文化ホール	直結水栓		×	
	さんぶの森中央会館	自家発		32	
	山武保健センター	同上		同上	

表-5 避難場所における応急給水方法（山武地区）

No.	避難場所	レベル1 (停電時)	レベル2 (配水管破損時)	応急給水方法
1	睦岡小学校	受水槽貯留水	受水槽貯留水	受水槽より採水(水栓等)
2	日向小学校	直結水栓	タンク (運搬給水)	
	日向幼稚園	直結水栓		
	避難場所全体	消火栓		消防資機材により給水
3	山武北小学校	受水槽貯留水	受水槽貯留水	受水槽より採水(水栓等)
	むつみのおか幼稚園	直結水栓		
	避難場所全体	消火栓		消防資機材により給水
4	山武西小学校	受水槽貯留水	受水槽貯留水	受水槽より採水(水栓等)
5	山武中学校	受水槽貯留水	受水槽貯留水	受水槽より採水(水栓等)
6	山武南中学校	受水槽貯留水 消火栓	受水槽貯留水	受水槽より採水(水栓等) 消防資機材により給水
7	さんぶの森公園			
	さんぶの森公園文化ホール	直結水栓		
	さんぶの森中央会館	受水槽(自家発)	受水槽貯留水	発電設備により給水可能
	山武保健センター	受水槽(自家発)	受水槽貯留水	発電設備により給水可能
	避難場所全体	消火栓		消防資機材により給水



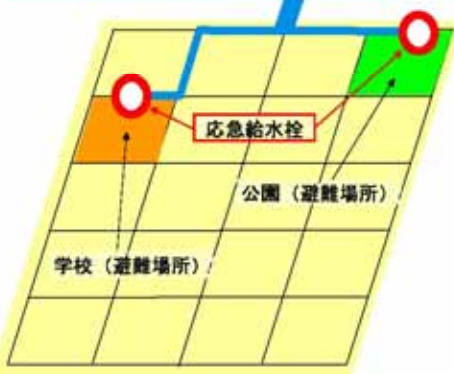
(8) 仮設給水の例（札幌市）

### 1-2-3 応急給水栓の整備

#### 札幌市水道局地震対策基本計画

耐震化する配水幹線に沿って500m間隔を目安に  
市民が参集しやすい場所に設置

耐震化された配水幹線



応急給水栓（仙台市水道局）



15

### 1-2-4 配水幹線連続耐震化事業の成果

- ① 配水幹線の耐震化率が約12%上昇
- ② 約6割の配水エリアへの速やかな水供給が可能



- ③ 配水幹線網全体の信頼性向上（耐震化＝更新）

16

【耐震化計画進行管理表】

	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
<b>基幹構造施設耐震化率 (%) (A)/113,561</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>38.8</b>	<b>42.3</b>	<b>51.6</b>	<b>60.8</b>	<b>70.0</b>	<b>79.3</b>	<b>89.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
予定配水池					新田(南)	寺内(1池)	寺内(1池)	寺内(1池)	寺内(1池)	野畑(北)	野畑(南) 柿ノ木(変)	
配水池容量(m3)	113,561				3,970	10,487	10,487	10,487	10,487	11,650	11,890	
耐震性配水池容量(m3) (A)	44,103	44,103	44,103	44,103	48,073	58,560	69,047	79,534	90,021	101,671	113,561	113,561
実績値(%)	38.8	(38.8)	(38.8)									
<b>管路耐震化率 (%) (A)/(B)</b>	<b>19.6</b>	<b>20.5</b>	<b>21.5</b>	<b>22.5</b>	<b>23.5</b>	<b>24.5</b>	<b>25.5</b>	<b>26.5</b>	<b>27.5</b>	<b>28.4</b>	<b>29.4</b>	<b>30.3</b>
耐震性管路延長(km)【計画値】 (A)	155,585	162,865	171,355	179,885	188,375	196,865	205,365	213,575	221,805	229,855	237,905	245,735
導・送・配水管総延長(km) (平成20年度からGISデータに変更)	793,445	794,945	796,445	798,345	800,205	802,065	803,925	805,595	807,295	808,795	810,295	811,965
耐震性管路延長(km)【実績値】 (C)	155,585	(163.91)	(172.26)									
導・送・配水管総延長(km) (実績GISデータ変動)	793,445	(794.945)	(796.665)									
実績値(%) (C)/(D)	19.6	(20.6)	(21.6)									
<b>基幹管路耐震化率 (%) (A)/(B)</b>	<b>51.1</b>	<b>51.8</b>	<b>53.0</b>	<b>54.1</b>	<b>55.1</b>	<b>56.1</b>	<b>57.2</b>	<b>58.0</b>	<b>58.8</b>	<b>59.5</b>	<b>60.2</b>	<b>60.5</b>
耐震性管路延長(km)【計画値】 (A)	38,047	38,907	40,047	41,077	42,067	43,057	44,057	44,767	45,497	46,047	46,597	46,927
導・送・配水管総延長(km) (平成20年度からGISデータに変更)	74,385	75,075	75,585	75,985	76,345	76,705	77,065	77,235	77,435	77,435	77,435	77,605
耐震性管路延長(km)【実績値】 (C)	38,047	(38.926)	(40.066)									
導・送・配水管総延長(km) (実績GISデータ変動)	74,385	(75.084)	(75.594)									
実績値(%) (C)/(D)	51.1	(51.8)	(53.0)									
<b>拠点医療施設への給水ルート 3箇所</b>												
予定箇所	豊中市長 病院			豊中医療保健 センター			市立保健 センター					
箇所数	1	1	1	1			1					
実績値(箇所)	(1)	(1)	(1)									
<b>鉄管(FC管)解消率 (%) (A)/(B)</b>	<b>8.5</b>	<b>17.1</b>	<b>25.6</b>	<b>34.1</b>	<b>42.6</b>	<b>51.2</b>	<b>59.7</b>	<b>68.2</b>	<b>76.8</b>	<b>85.3</b>	<b>93.8</b>	<b>100.0</b>
解消したFC管延長(km)【計画値:累計】 (A)	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	46.9
解消したFC管延長(km)【実績値:累計】 (B)	4.6	(10.2)	(14.5)									
平成20年度末のFC管延長(配水管) (km)	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9
実績値(B)/(C) (%)	9.8	(21.7)	(31.0)									

## 【耐震化計画進捗管理表】

	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)
<b>バックアップ率(%)</b>	89	89	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
予定配水系統			新田北分岐									
予定配水系統面積(km2)			4.2									
バックアップ可能面積(km2)	32.4	32.4	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6
実績値(%)	89	(89)	(100)									
<b>耐震管バックアップ率(%)</b>	56	56	67	67	67	67	67	67	67	67	100	100
予定配水系統			新田北分岐								寺内	
予定配水系統面積(km2)			4.2								12.1	
バックアップ可能面積(km2)	20.3	20.3	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	36.6	36.6
実績値(%)	56	(56)	(67)									
<b>配水小ブロック化率(%)</b>	49	50	55	57	58	60	62	64	66	68	70	72
予定ブロック	16上野東	5北緑丘	33原田	22北桜塚	44庄内幸町	47千成	26中桜塚	27長興寺	32豊隆西町	30曹根東町	21五井	31園町
ブロック面積(km2)	0.67	0.54	1.76	0.79	0.43	0.58	0.60	0.96	0.59	0.77	0.71	0.64
完成面積(km2)	18.01	18.55	20.31	21.10	21.53	22.11	22.71	23.67	24.26	25.03	25.74	26.38
実績値(%)	49	(50)	(55)									
<b>給水拠点整備率(%)注1)</b>		74.3	78.6	84.3	88.6	94.3	100	100	100	100	100	100
箇所数		—	3	4	3	4	4					
応急給水栓整備箇所(箇所)		52	55	59	62	66	70	70	70	70	70	70
実績値(%)		(74.3)	(78.6)									

注1)給水拠点整備率については、本計画においてH22年度より豊中市地域防災計画で定める小中学校などの避難所(市内70箇所)付近に応急給水できる消火栓の整備箇所(指標の見直しを行ったためH21年度の数値としては空白としている)。

【参考】変更前)給水拠点:配水系統幹線に設置されている消火栓(半径1km給水拠点面積/給水区域面積)×100 平成21年度末62.0%  
(変更後)給水拠点:各避難所(半径1km以内)(応急給水栓整備箇所/応急給水拠点箇所)×100