

# 平成 27 年度水道施設耐震化推進調査

## 報 告 書

平 成 2 8 年 3 月

厚生労働省医薬・生活衛生局  
生活衛生・食品安全部水道課

## 目 次

1. 調査の概要	1
1.1 背景および目的	1
1.2 調査の概要	1
2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査	2
2.1 調査内容等	2
1) 調査内容	2
2) 対象事業者	4
2.2 重要給水施設および重要給水施設管路の設定について	8
2.2.1 重要給水施設の設定	8
1) 全体	8
2) 避難場所・避難地	11
3) 避難所	12
4) 医療機関	14
5) 福祉施設	16
6) 防災拠点等	17
2.2.2 重要給水施設管路の設定	18
1) 導水管における重要給水施設管路の設定	18
2) 送水管における重要給水施設管路の設定	23
3) 配水本管における重要給水施設管路の設定	27
4) 配水支管における重要給水施設管路の設定	32
5) 重要給水施設管路ルートの見直しについて	35
2.2.3 重要給水施設、重要給水施設管路の設定における課題と対応策	37
2.3 重要給水施設管路（埋設管路）の耐震化について	39
2.3.1 埋設管路の耐震性評価	39
1) 埋設管路の耐震性評価方法	39
2) 重要給水施設の断水予測	40
2.3.2 埋設管路の耐震化方針	41
1) 更新（耐震化）における使用管種・継手	41
2) 更新（耐震化）優先度	44
2.3.3 埋設管路の耐震性評価、耐震化方針の設定等における課題と対応策	53

2.4	重要給水施設管路の水管橋等の耐震化について	55
2.4.1	水管橋等の耐震化推進状況	55
2.4.2	水管橋等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策	58
2.5	重要給水施設における給水管等の耐震化について	60
2.5.1	給水管等の耐震化推進状況	60
2.5.2	公道下給水管の耐震化推進状況	62
1)	更新等における使用管種・継手	62
2)	耐震性の評価	64
3)	更新の方法および費用負担	65
2.5.3	施設内の給水管、受水槽等の設備の耐震化推進状況	67
1)	耐震性の評価	67
2)	更新の方法および費用負担	69
2.5.4	給水管等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策	71
2.6	重要給水施設管路の耐震化計画等について	73
2.6.1	重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況等	73
1)	重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況	73
2)	策定していない理由	74
2.6.2	重要給水施設管路の耐震化計画の位置付け等	75
1)	水道施設の整備計画における位置付け	75
2)	耐震化計画の進捗管理方法	75
2.6.3	重要給水施設管路の耐震化の目標等	77
1)	計画期間	77
2)	耐震化目標に用いる指標	77
2.7	アンケート調査結果のまとめ	79

3.	浄水施設の耐震化指標等に関する調査	91
3.1	調査内容等	91
1)	調査内容	91
2)	対象事業者	93
3.2	浄水施設の耐震性評価について	95
3.2.1	耐震性評価の対象施設	95
1)	全体	95
2)	土木構造物	96
3)	建築構造物	98
4)	場内連絡管路	99
5)	機械・電気・計装設備	100
3.2.2	耐震診断方法等	101
1)	土木構造物	101
2)	建築構造物	103
3)	場内連絡管路	104
4)	機械・電気・計装設備	105
5)	耐震診断方法の課題とその対応策	106
3.2.3	浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）方法	108
1)	耐震性評価（耐震化率の算出）の方法	108
2)	耐震性評価（耐震化率の算出）方法の課題と対応策	109
3.3	浄水施設の耐震化指標について	111
3.3.1	現状の耐震化指標の課題に対する意見	111
1)	主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見	111
2)	課題と考える理由	111
3.3.2	浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標等（提案）	113
1)	浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標	113
2)	その他、浄水施設の耐震化に関する指標	115
3.4	浄水施設の耐震化の方針・進め方について	117
3.4.1	耐震化能力の目標	117
3.4.2	優先的に耐震化する浄水施設の設定等	119
1)	優先的に耐震化する範囲の設定	119
2)	優先的に耐震化する浄水施設	119
3)	優先的に耐震化する浄水施設の設定方法等	121
3.5	アンケート調査結果のまとめ	123

## 1. 調査の概要

### 1.1 背景および目的

水道事業者等において基幹管路（導水管、送水管及び配水本管）の耐震適合率は全国平均で 36.0%（平成 26 年度）に留まっており、耐震化が進んでいるとはいえない状況にある。特に災害時の重要な拠点である医療機関や避難所等の重要給水施設に供給する管路については、優先的に耐震化を進める必要がある。

また、浄水施設については、耐震化率（浄水施設耐震率）は平成 20 年度の公表以来、16.3%（平成 20 年度）、16.8%、18.7%、19.7%、21.4%、22.1%、23.4%（平成 26 年度）で推移しており、他の耐震化指標に比べ、増加していないことが課題となっている。

このような状況を踏まえ、本調査は重要給水施設管路を対象に耐震化の現状および耐震化に関する技術的対応方策について調査するとともに、浄水施設の耐震化に関する指標等について調査するものである。

### 1.2 調査の概要

本調査では「2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査」、「3. 浄水施設の耐震化指標等に関する調査」を行う。

「2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査」では、避難所、医療機関等の重要給水施設に供給する重要給水施設管路について、水道事業者（特に中小規模水道事業者）が効率的・効果的な耐震化計画を容易に策定することができるように、重要給水施設や重要給水施設管路の設定方法、埋設管路の耐震性評価・耐震化方針、水管橋等や給水管等の耐震化推進の方法等を調査する。

「3. 浄水施設の耐震化指標等に関する調査」では、主要な浄水施設を耐震化しても他の施設を耐震化しないと耐震化率が向上しないという課題が指摘されていることから、浄水施設の耐震性評価方法について調査するとともに、現行の「浄水施設の耐震化率」以外に水道事業者等における耐震化の取り組み（進捗）を表すことができる適切な指標等について調査する。

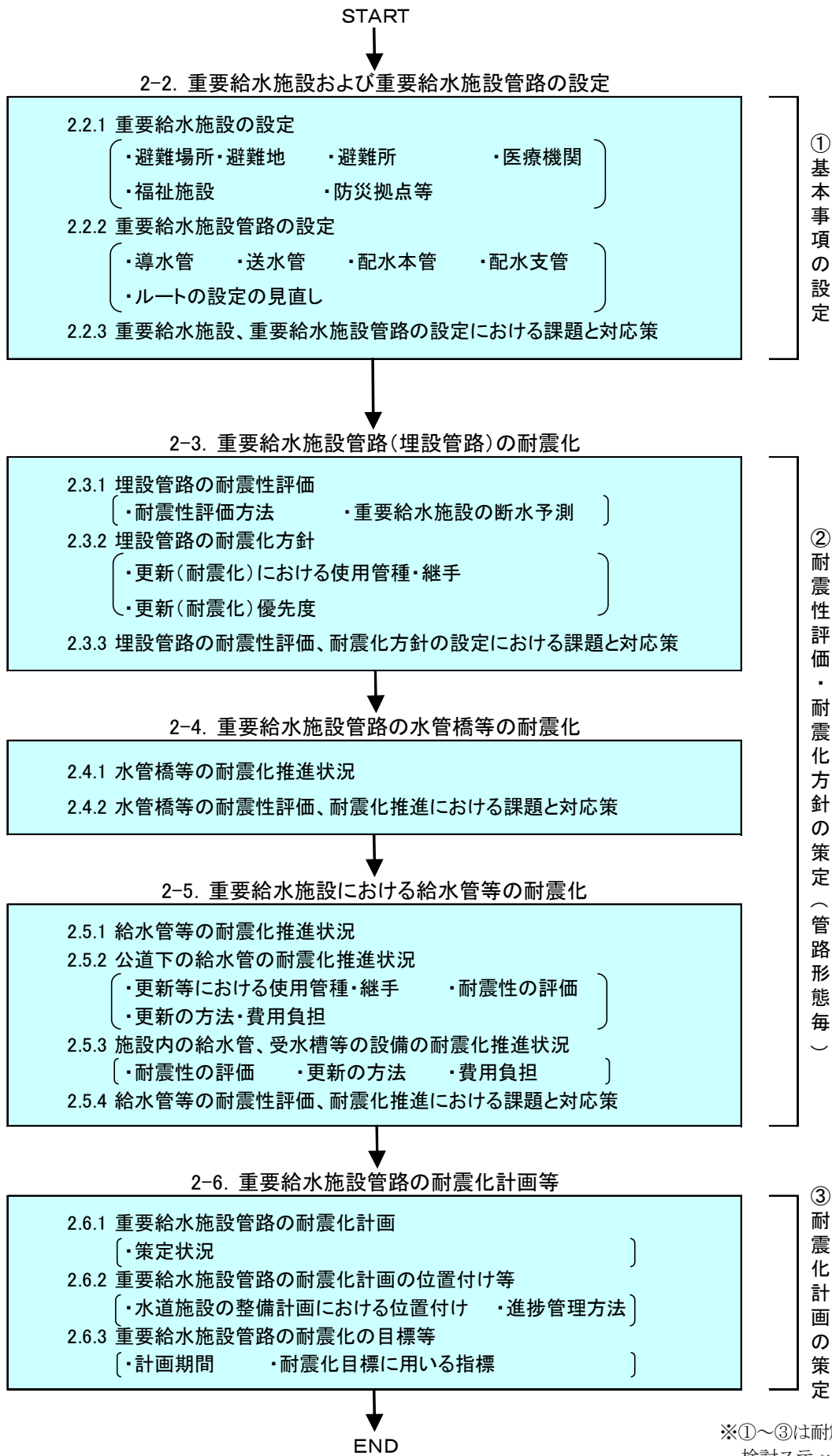
## 2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査

### 2.1 調査内容等

#### 1) 調査内容

重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査は、重要給水施設管路の耐震化計画の検討ステップ（①基本事項の設定、②耐震性評価・耐震化方針の策定（管路形態毎）、③耐震化計画の策定）を踏まえ、図 2-1に示すフローに従ってアンケート調査を行い、その結果を分析する。

図 2-1に示す調査フローは、「重要給水施設および重要給水施設管路の設定」、「重要給水施設管路（埋設管路）の耐震化」、「重要給水施設管路の水管橋等の耐震化」、「重要給水施設における給水管等の耐震化」、「重要給水施設管路の耐震化計画等」により構成される。



※①～③は耐震化計画の  
 検討ステップを示す。

図 2-1 重要給水施設管路の耐震化推進に関するアンケート調査フロー

## 2) 対象事業者

### (1) 選定条件

重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査では、計画策定の技術的方法および策定にあたっての課題等を把握するため、対象事業者は重要給水施設管路の耐震化に計画的に取り組み、技術的知見を有すると考えられる水道事業者を対象とし、以下の①②の条件に適合した水道事業者とする。

#### <対象事業者の選定条件>

##### (水道事業者)

①以下の耐震化計画等について、いずれも策定済み等の水道事業者

- (1) 地域水道ビジョンを策定済み
- (2) アセットマネジメントを実施済み
- (3) 水道施設（浄水場、配水池等）および基幹管路の耐震化計画を策定済み
- (4) 重要給水施設管路の選定及び延長把握が完了

②一定程度の規模・能力を有する水道事業者

- (1) 給水人口が 20 万人以上あるいは県営及び県庁都市の水道事業者（①の条件を満足する事業者）
- (2) 政令指定都市（①の条件の如何にかかわらず選定）

### (2) 選定結果

選定条件に基づき、対象事業者を選定した結果は表 2-1に示すとおりであり、対象事業者数は以下のようなになる。

#### <対象事業者>

- ・水道事業の 58 事業者（表 2-1参照）



表 2-1 アンケート調査対象（重要給水施設管路の耐震化推進調査：水道事業）

区分	認可権者	都道府県番号	都道府県名	台帳番号	事業者	事業名称	計画一日最大給水量(m <sup>3</sup> /日)	現在給水人口	1.地域水道ビジョンの策定状況	2.アセットマネジメントの実施状況	3.耐震化計画の策定状況			備考
											基幹管路	重要給水施設管路の選定及び管路延長の集計	水道施設(浄水場、配水池等)	
水道事業者	知事認可	01	北海道	01014	札幌市	札幌市水道事業	958,000	1,928,976	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	②計画がない	政令指定都市
	大臣認可	02	青森県	02004	弘前市	弘前市上下水道事業	97,530	173,894	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・県庁都市
	大臣認可	02	青森県	02014	青森市	青森市水道事業	192,338	287,772	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	02	青森県	02051	八戸圏域水道企業団	八戸圏域水道企業団水道事業	117,900	317,086	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	04	宮城県	04002	仙台市	仙台市水道事業	527,000	1,045,133	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	05	秋田県	05001	秋田市	秋田市水道事業	205,484	316,189	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	06	山形県	06003	山形市	山形市水道事業	137,900	245,690	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	07	福島県	07001	郡山市	郡山市水道事業	174,300	312,529	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	07	福島県	07003	福島市	福島市水道事業	141,100	274,418	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	09	栃木県	09001	宇都宮市	宇都宮市水道事業	226,900	507,575	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	10	群馬県	10005	太田市	太田市水道事業	99,000	217,240	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	11	埼玉県	11004	さいたま市	さいたま市水道事業	575,000	1,254,985	①策定済み	②実施中	①計画がある	①できている	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	11	埼玉県	11005	所沢市	所沢市上下水道事業	172,000	341,884	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	11	埼玉県	11021	春日部市	春日部市水道事業	106,900	234,575	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	12	千葉県	12001	千葉県	千葉県水道事業	1,440,000	2,952,545	①策定済み	①実施済み	②計画がない	③できていない	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	13	東京都	13001	東京都	水道事業、工業水道事業	6,000,000	12,948,297	①策定済み	②実施中	①計画がある	①できている	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	14	神奈川県	14001	横浜市	横浜市水道事業	1,400,000	3,702,038	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	14	神奈川県	14002	横須賀市	横須賀市水道事業	320,000	406,981	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	14	神奈川県	14003	川崎市	川崎市水道事業	626,200	1,453,372	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	14	神奈川県	14008	神奈川県	神奈川県水道事業	1,588,000	2,788,869	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃

表 2-1 アンケート調査対象（重要給水施設管路の耐震化推進調査：水道事業）（続き）

区分	認可 権者	都道府県 番号	都道府県名	台帳 番号	事業者	事業名称	計画一日最 大給水量 (m3/日)	現在給水 人口	1. 地域水道 ビジョンの 策定状況	2. アセット マネジメン トの 実施状況	3. 耐震化計画の策定状況			備考
											基幹管路	重要給水施設管 路の選定 及び管路延長の 集計	水道施設 (浄水場、 配水池等)	
水 道 事 業 者	大臣認可	15	新潟県	15001	新潟市	新潟市水道局	567,732	799,572	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	16	富山県	16004	富山市水道事業	富山市水道事業	200,600	412,892	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	17	石川県	17001	金沢市	金沢市水道事業	360,000	460,285	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	18	福井県	18001	福井市	福井市水道事業	214,873	259,586	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	20	長野県	20001	長野市	長野市水道事業	114,100	262,250	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	20	長野県	20004	松本市	松本地区水道事業	122,000	204,434	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	20	長野県	20057	長野県	長野県水道事業	85,300	191,134	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・県営
	大臣認可	21	岐阜県	21002	岐阜市	岐阜市水道事業	195,200	355,458	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	22	静岡県	22007	静岡市	静岡市水道事業	296,300	694,899	①策定済み	①実施済み	②計画がない	①できている	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	22	静岡県	22006	浜松市	浜松市水道事業	328,450	786,484	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	②計画がない	〃
	大臣認可	23	愛知県	23001	名古屋市	名古屋市水道事業	1,244,000	2,397,739	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	25	滋賀県	25001	大津市	大津市上水道事業	185,500	340,061	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	26	京都府	26002	京都市上下水道局	京都市水道事業	730,000	1,454,625	①策定済み	①実施済み	①計画がある	③できていない	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	27	大阪府	27001	大阪市	大阪市水道事業	2,010,000	2,680,258	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	27	大阪府	27002	堺市	堺市水道事業	482,000	849,078	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	27	大阪府	27007	豊中市	豊中市水道事業	216,575	394,404	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	27	大阪府	27008	吹田市	吹田市水道事業	155,100	363,563	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	27	大阪府	27010	茨木市	茨木市水道事業	111,000	278,028	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
大臣認可	27	大阪府	27011	高槻市	高槻市水道事業	128,700	354,110	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃	
大臣認可	27	大阪府	27021	八尾市	八尾市水道事業	153,000	269,688	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃	

表 2-1 アンケート調査対象（重要給水施設管路の耐震化推進調査：水道事業）（続き）

区分	認可 権者	都道府県 番号	都道府県名	台帳 番号	事業者	事業名称	計画一日最 大給水量 (m3/日)	現在給水 人口	1.地域水道 ビジョンの 策定状況	2.アセット マネジメント の実施状況	3.耐震化計画の策定状況			備考
											基幹管路	重要給水施設管 路の選定 及び管路延長の 集計	水道施設 (浄水場、 配水池等)	
水道 事業者	大臣認可	28	兵庫県	28001	神戸市	神戸市水道事業	676,000	1,531,540	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	28	兵庫県	28002	尼崎市	尼崎市水道事業	383,500	447,595	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	28	兵庫県	28005	西宮市	西宮市水道事業	205,700	485,934	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	28	兵庫県	28008	姫路市	姫路市水道事業	203,000	532,061	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	28	兵庫県	28020	宝塚市	宝塚市上下水道事業	113,800	227,778	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	29	奈良県	29001	奈良市	奈良市水道事業	247,400	356,237	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	32	島根県	32001	松江市	松江水道事業	81,600	144,683	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・県庁都市
	大臣認可	33	岡山県	33018	岡山市	岡山市上水道事業	365,000	711,499	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	33	岡山県	33041	倉敷市	倉敷市水道事業	279,290	477,925	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	34	広島県	34009	広島市	広島市水道事業	810,500	1,218,494	①策定済み	②実施中	②計画がない	①できている	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	34	広島県	34019	福山市	福山市上下水道局	176,000	450,871	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	37	香川県	37001	高松市	高松市水道事業	155,500	416,126	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	39	高知県	39002	高知市	高知市上水道事業	144,000	317,775	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	40	福岡県	40002	福岡市	福岡市水道事業	621,000	1,500,900	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	40	福岡県	40001	北九州市	北九州市水道事業	537,000	1,001,497	①策定済み	②実施中	①計画がある	①できている	①計画がある	政令指定都市
	大臣認可	45	宮崎県	45001	宮崎市	宮崎市水道事業	179,420	396,830	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水人口20万人以上
	大臣認可	46	鹿児島県	46001	鹿児島市	鹿児島市水道事業	220,800	584,200	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	47	沖縄県	47001	那覇市	那覇市水道事業	159,810	319,680	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
		計					58事業者							

## 2.2 重要給水施設および重要給水施設管路の設定について

### 2.2.1 重要給水施設の設定

#### 1) 全体

施設種別毎の重要給水施設の設定状況を表 2-2、図 2-2～図 2-4に示す。

重要給水施設は避難場所・避難地（切迫した災害の危機から逃れるための場所）、避難所（避難生活を送るための施設）、医療機関、福祉施設および防災拠点等に大別される。

#### （重要給水施設を設定している事業者数）

各重要給水施設を設定している事業者数をみると、医療機関が 58 事業者と最も多く、全ての事業者において重要給水施設が設定されている。次に、避難場所・避難地が 46 事業者、避難所が 44 事業者と多く、続いて防災拠点等が 35 事業者、福祉施設が 25 事業者となっている。

#### （地域防災計画等における施設数および重要給水施設数）

地域防災計画等における施設数は避難所が最も多く、次いで避難場所・避難地、医療機関、防災拠点等、福祉施設の順となっている。

一方、重要給水施設数については避難所が最も多いが、次に医療機関が多く、続いて防災拠点等、福祉施設、避難場所・避難地となっている。

#### （重要給水施設に設定した割合）

地域防災計画等における施設のうち、重要給水施設に設定した割合（地域防災計画等の施設数と重要給水施設数の両方に回答があった事業者を対象に計算）は、回答事業者数が 9 事業者と少ない福祉施設を除くと、避難場所・避難地は 5 割、避難所が 7 割、医療機関が 8 割、防災拠点等が 9 割超となっており、これらの中では医療機関、防災拠点等の設定割合が高いことが分かる。

#### （重要給水施設に設定した理由）

重要給水施設に設定した理由は、避難場所・避難地および避難所は、「多数の避難者が集まるため」が 4～5 割、「防災部局の指示や協議による」が 1～2 割等となっている。

一方、医療機関は「多数の傷病者が集まるため」が 9 割、「透析を行うため」が 7 割、「防災部局の指示や協議による」が 3 割等となっている。

福祉施設については、「障害を有する入所者がいるため」、「施設の収容者が多いため」、「防災部局の指示や協議による」のいずれの回答も 1 割前後である。防災拠点等については、「防災部局の指示や協議による」が 2 割であり、「その他」は 5 割となっているが、これは防災拠点であるため重要との意見が大半を占めている。

表 2-2 重要給水施設の設定状況

施設種別	全事業者			①②とも、回答があった事業者				重要給水施設に設定した理由		
	回答数 (事業者数)	地域防災計画 等における 全体の施設数 ①	重要給水施設 に設定した施 設数 ②	回答数 (事業者数)	全体の施設数 ①	重要給水施設 に設定した施 設数 ②	重要給水施設 に設定した割 合(%) ②÷①	理由	回答数 (事業者数)	回答比率 (%)
避難場所・ 避難地	46	5,746	1,084	26	1,994	970	48.6	多数の避難者が集まるため	24	41.4
								防災部局の指示や協議による	7	12.1
								その他	8	13.8
避難所*2	44	10,823	6,090	32	8,493	5,875	69.2	多数の避難者が生活するため	29	50.0
								防災部局の指示や協議による	12	20.7
								その他	8	13.8
医療機関	58	2,361	1,951	55	2,303	1,812	78.7	多数の傷病者が集まるため	50	86.2
								透析を行うため	40	69.0
								防災部局の指示や協議による	18	31.0
								その他	10	17.2
福祉施設*2	25	1,946	1,103	9	1,159	1,097	94.7	障害を有する入所者がいるため	6	10.3
								施設の収容者が多いため	4	6.9
								防災部局の指示や協議による	3	5.2
								その他	3	5.2
防災拠点等*1	35	1,986	1,426	24	1,394	1,318	94.5	防災部局の指示や協議による	12	20.7
								その他	31	53.4
全体・計	58	22,862	11,654	58	15,343	11,072	72.2		58	

注)\*1 アンケート調査票の設問では、「防災拠点」と「その他」を区分していたが、「その他」の回答結果は「防災拠点」と同様であったため、これらを「防災拠点等」として1つにまとめた。

\*2 一部の事業者において福祉避難所についての回答が「避難所」に含まれていたが、本調査では「福祉施設」に含めた。

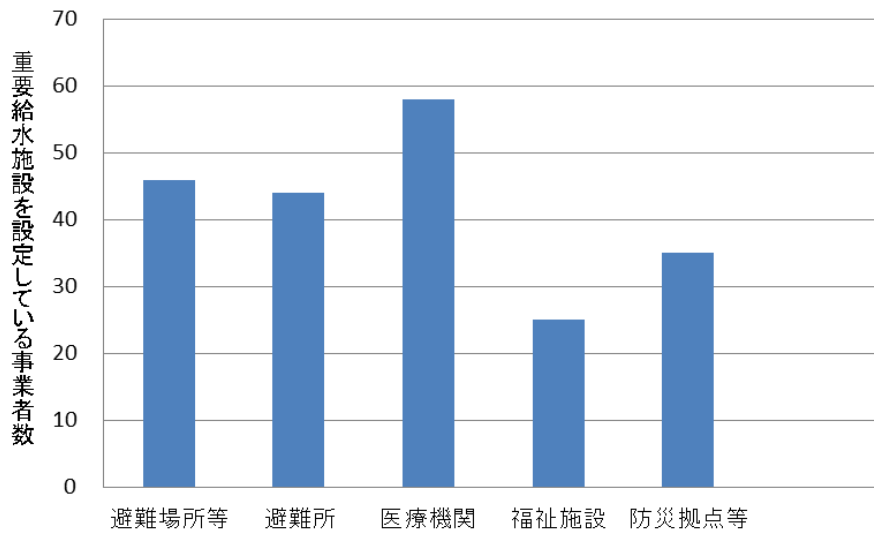


図 2-2 重要給水施設の設定状況（事業者数）

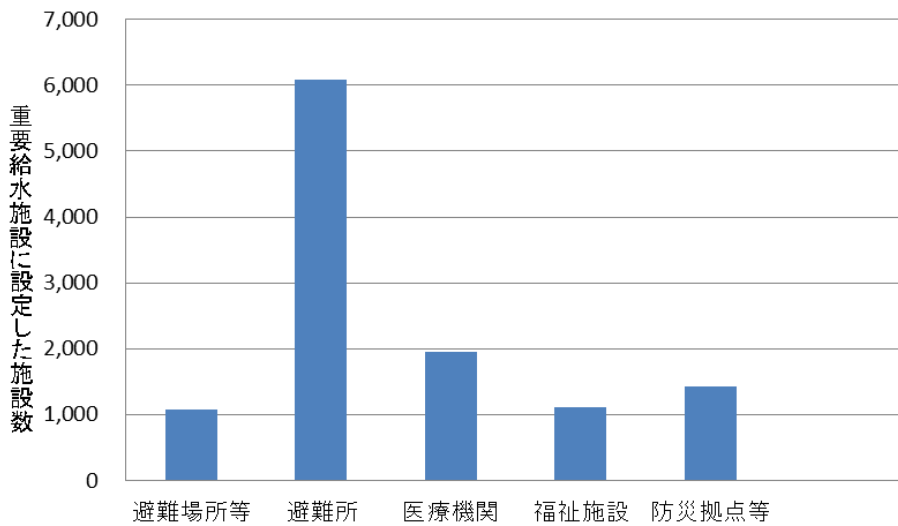


図 2-3 重要給水施設の設定状況（施設数）

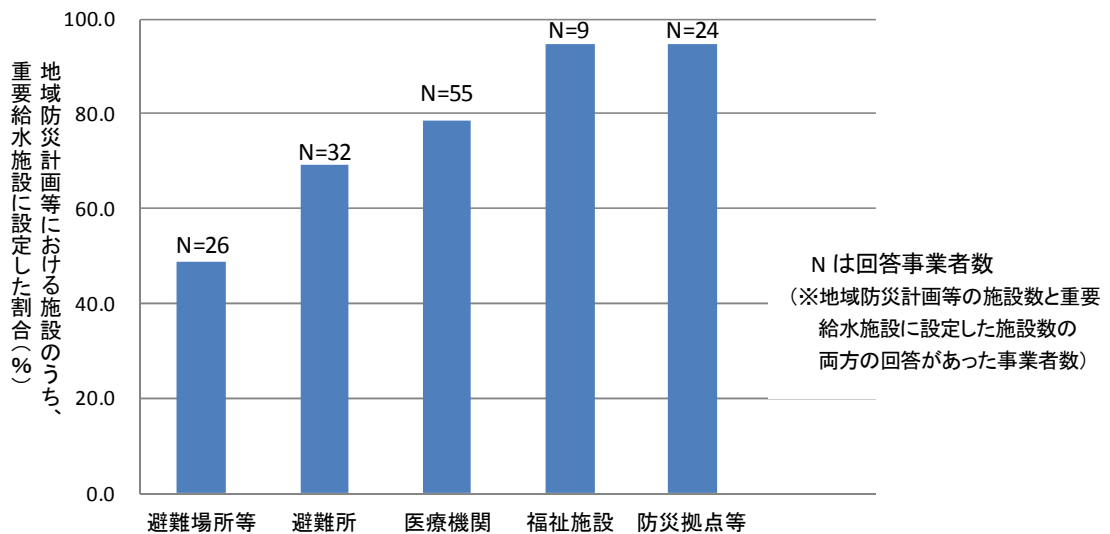


図 2-4 重要給水施設の設定状況（設定割合）

## 2) 避難場所・避難地

避難場所・避難地における重要給水施設の設定状況を表 2-3、図 2-5、図 2-6に示す。  
 避難場所・避難地は広域避難場所、一時避難場所、指定緊急避難場所\*1 等に分類される。

重要給水施設に設定した施設数は、広域避難場所が 577 と最も多く、一時避難場所が 110、指定緊急避難場所が 101 等となっている。

重要給水施設の設定割合は、広域避難場所が 9 割と高く、一時避難場所および指定緊急避難場所等は 4 割、その他は 2 割となっている。広域避難場所は多数の人員が避難するため、近隣地域における一時的な避難機能を有する一時避難場所等に比べ、重要給水施設に設定する割合が高くなっていると考えられる。

\*1 指定緊急避難場所：災害対策基本法第 49 条の 4（平成 25 年 6 月 改正）に基づき、市町村長が洪水、津波その他の政令で定める異常な現象ごとに指定する。

表 2-3 重要給水施設の設定状況（避難場所・避難地）

区分		広域避難場所	一時避難場所	指定緊急避難場所	その他	計	備考
全事業者	①全体の施設数	743	946	959	3,098	5,746	
	②重要給水施設に設定した施設数*1	577	110	101	296	1,084	
	事業者数*2	32	11	5	20	46	
①②とも、回答があった事業者	①全体の施設数	624	284	270	816	1,994	(1)
	②重要給水施設に設定した施設数	577	110	101	182	970	(2)
	重要給水施設に設定した割合(%)	92.5	38.7	37.4	22.3	48.6	(2)÷(1)×100
	事業者数*2	21	4	2	9	26	

注)\*1 「②重要給水施設に設定した施設数」のみに回答し、「①全体の施設数」に回答がないアンケート回答が一部あるため、②の施設数が①を上回ることもある。

\*2 複数回答可の設問であるため、各項目の合計値と計は一致しない。

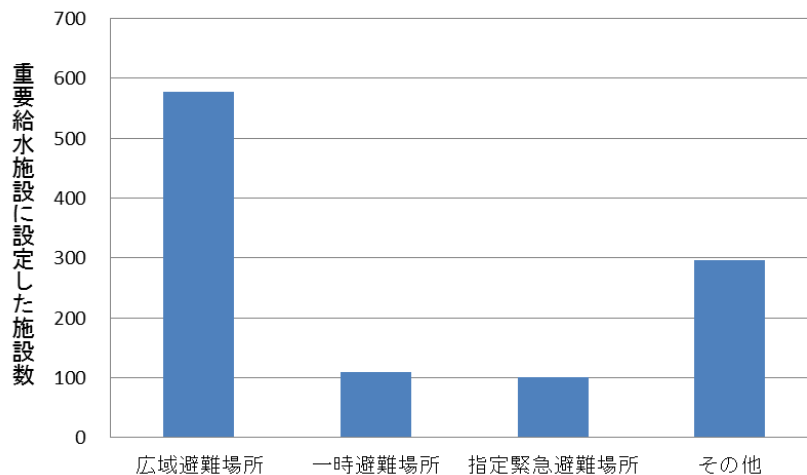


図 2-5 重要給水施設（避難場所・避難地）の設定状況（施設数）

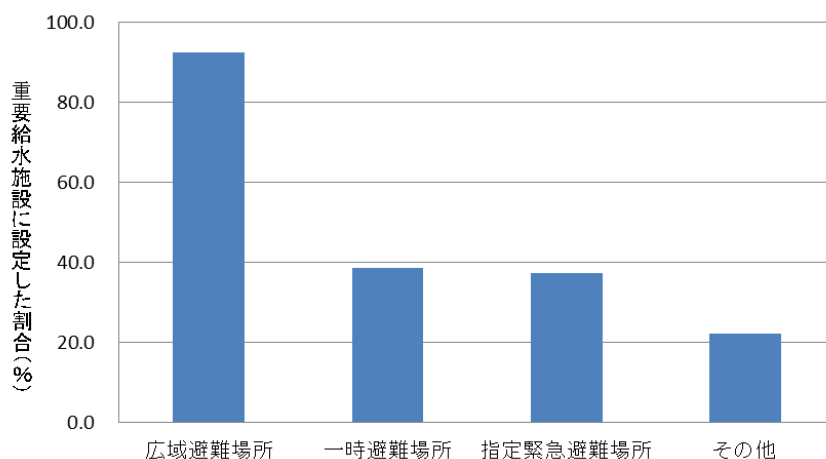


図 2-6 重要給水施設（避難場所・避難地）の設定状況（設定割合）

### 3) 避難所

避難所における重要給水施設の設定状況を表 2-4、図 2-7、図 2-8に示す。

避難所は広域避難所(基幹避難所、中核避難所の回答を含む)、収容避難所、指定避難所\*1、避難所等に分類される。

重要給水施設に設定した施設数は、避難所が 3,244 と最も多く、指定避難所が 833、広域避難所が 344、収容避難所が 298 等となっている。

重要給水施設の設定割合は、広域避難所、避難所が 7~8 割と高く、収容避難所、指定避難所は 4 割前後である。

\*1 指定避難所：災害対策基本法第 49 条の 7（平成 25 年 6 月 改正）に基づき、市町村長が災害が発生した場合における適切な避難所を確保するため指定する。



表 2-4 重要給水施設の設定状況（避難所）

区分		広域避難所 (基幹、中核 を含む)	収容避難 所	指定避難 所	避難所*3	その他	計	備考
全事業者	①全体の施設数	426	236	3,369	5,110	1,682	10,823	
	②重要給水施設に設定した施設数*1	344	298	833	3,244	1,371	6,090	
	事業者数*2	5	3	20	9	22	44	
①②とも、回答 があった事業者	①全体の施設数	426	236	1,910	4,452	1,469	8,493	(1)
	②重要給水施設に設定した施設数	344	83	833	3,244	1,371	5,875	(2)
	重要給水施設に設定した割合(%)	80.8	35.2	43.6	72.9	93.3	69.2	(2)÷(1)×100
	事業者数*2	5	2	13	5	17	32	

注)\*1 「②重要給水施設に設定した施設数」のみに回答し、「①全体の施設数」に回答がないアンケート回答が一部あるため、②の施設数が①を上回ることがある。

\*2 複数回答可の設問であるため、各項目の合計値と計は一致しない。

\*3 避難所の種別の記載がなく、「避難所」とのみ回答されたもの。

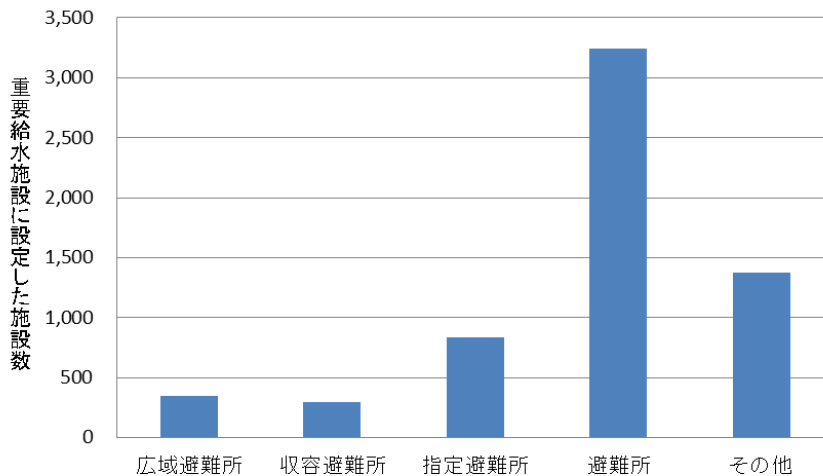


図 2-7 重要給水施設（避難所）の設定状況（施設数）

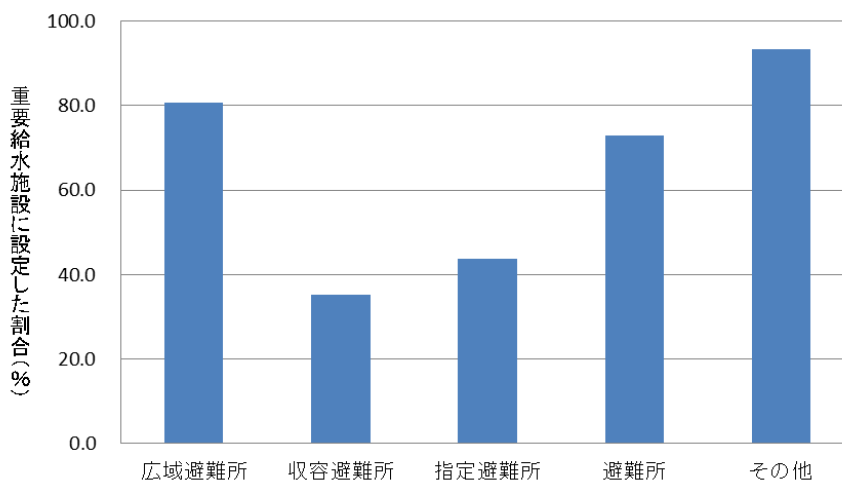


図 2-8 重要給水施設（避難所）の設定状況（設定割合）

#### 4) 医療機関

医療機関における重要給水施設の設定状況を表 2-5、図 2-9、図 2-10に示す。

医療機関は災害拠点病院<sup>\*1</sup>、救急告示医療機関<sup>\*2</sup>、透析病院等に分類される。

\*1 災害拠点病院 : 「厚生労働省防災業務計画（平成13年2月14日厚生労働省発総第11号）第1編 第3」において、災害時医療体制の整備のために都道府県が選定する医療施設。

\*2 救急告示医療機関 : 「救急病院等を定める省令」（厚生労働省令）に基づいて、都道府県知事が認定した救急医療に関する知識・経験を有する医師および施設・設備等を有する医療機関。

重要給水施設に設定した施設数は、救急告示医療機関が723と最も多く、透析病院が373、災害拠点病院が196等となっている。

重要給水施設の設定割合は、災害拠点病院、透析病院が概ね10割、救急告示医療機関が9割、その他は6割となっており、避難場所・避難地や避難所に比べ高くなっている。

表 2-5 重要給水施設の設定状況（医療機関）

区分		災害拠点 病院	救急告示 医療機関	透析病院	その他	計	備考
全事業者	①全体の施設数	199	682	384	1,096	2,361	
	②重要給水施設に設定した施設数*1	196	723	373	659	1,951	
	事業者数*2	30	35	23	39	58	
①②とも、回答 があった事業者	①全体の施設数	199	660	384	1,060	2,303	(1)
	②重要給水施設に設定した施設数	196	598	373	645	1,812	(2)
	重要給水施設に設定した割合(%)	98.5	90.6	97.1	60.8	78.7	(2)÷(1)×100
	事業者数*2	30	32	23	33	55	

注)\*1 「②重要給水施設に設定した施設数」のみに回答し、「①全体の施設数」に回答がないアンケート回答が一部あるため、②の施設数が①を上回ることがある。

\*2 複数回答可の設問であるため、各項目の合計値と計は一致しない。

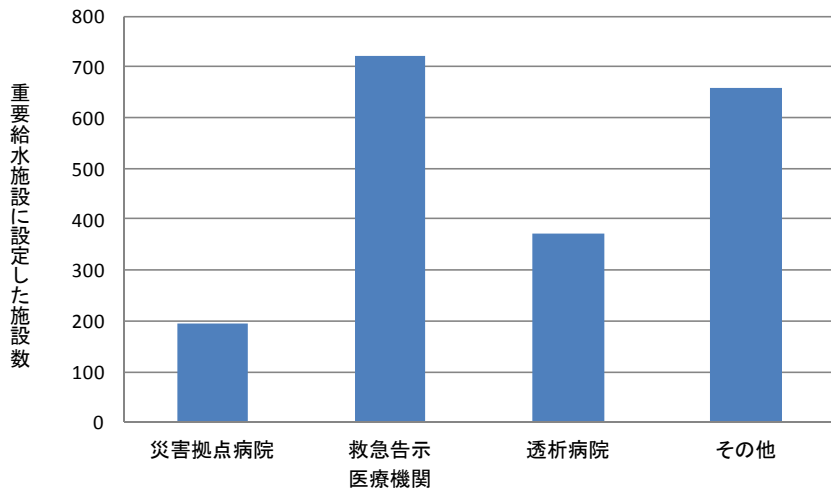


図 2-9 重要給水施設（医療機関）の設定状況（施設数）

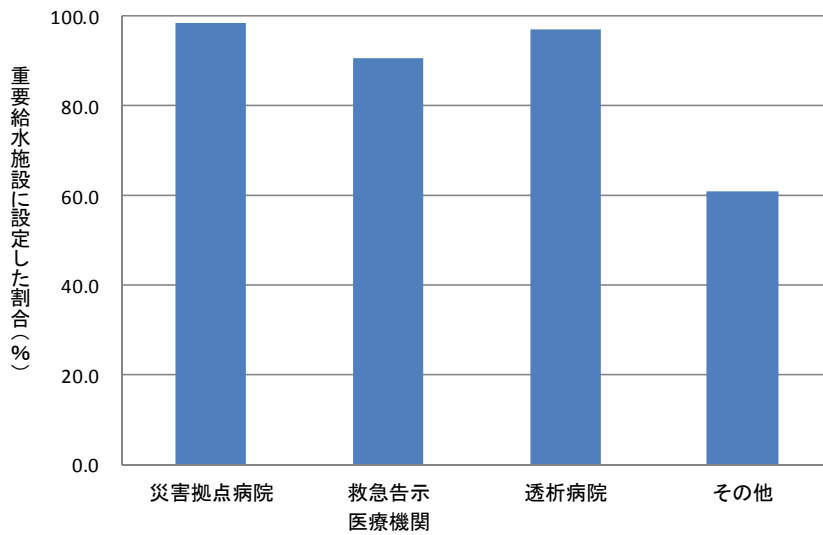


図 2-10 重要給水施設（医療機関）の設定状況（設定割合）

## 5) 福祉施設

福祉施設における重要給水施設の設定状況を表 2-6、図 2-11に示す。

福祉施設は福祉避難所\*1、障害者福祉施設、老人福祉施設、児童福祉施設等に分類される。

\*1 福祉避難所：介護の必要な高齢者や障害者など一般の避難所では生活に支障を来す人に対して、ケアが行われるほか、バリアフリー化が図られた避難所。厚生労働省 200810『福祉避難所設置・運営に関するガイドライン』に設置・運営方法が示されている。

重要給水施設に設定した施設数は、老人福祉施設が 779 と最も多く、福祉避難所が 146、児童福祉施設が 60、障害者福祉施設が 25 等となっている。

重要給水施設に設定した事業者数は、福祉避難所は 16 事業者であるが、福祉施設全体では 25 事業者であり、避難場所・避難地、避難所および医療機関と比較すると少なくなっている。

表 2-6 重要給水施設の設定状況（福祉施設）

区分		福祉避難所	障害者福祉施設	老人福祉施設	児童福祉施設	その他	計	備考
全事業者	①全体の施設数	563	48	851	60	424	1,946	
	②重要給水施設に設定した施設数*1	146	25	779	60	93	1,103	
	事業者数*2	16	6	9	2	10	25	
①②とも、回答があった事業者	①全体の施設数	202	25	779	60	93	1,159	(1)
	②重要給水施設に設定した施設数	140	25	779	60	93	1,097	(2)
	重要給水施設に設定した割合(%)	69.3	100.0	100.0	100.0	100.0	94.7	(2)÷(1)×100
	事業者数*2	6	2	3	2	3	9	

注)\*1 「②重要給水施設に設定した施設数」のみに回答し、「①全体の施設数」に回答がないアンケート回答が一部あるため、②の施設数が①を上回ることがある。

\*2 複数回答可の設問であるため、各項目の合計値と計は一致しない。

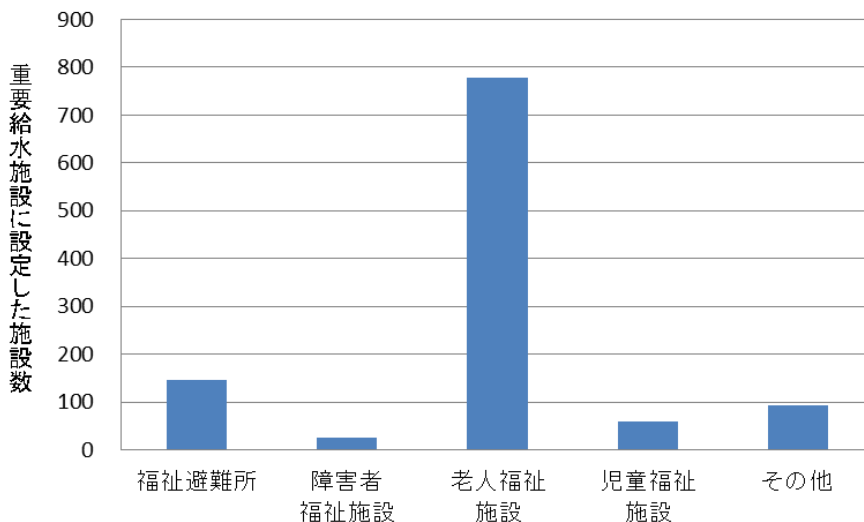


図 2-11 重要給水施設（福祉施設）の設定状況（施設数）

## 6) 防災拠点等

防災拠点等における重要給水施設の設定状況を表 2-7、図 2-12に示す。

防災拠点等は市役所等の行政施設（市・県・国の施設を含む）、警察・消防、災害対策本部、応急給水拠点、水道庁舎・営業所、駅等に分類される。

重要給水施設に設定した施設数は、応急給水拠点が 547 と最も多く、警察・消防が 225、市役所等の行政施設が 204、災害対策本部が 86、駅が 66、水道庁舎・営業所が 20 等となっている。

重要給水施設に設定した事業者数は、市役所等の行政施設は 17 事業者であるが、防災拠点等全体では 35 事業者であり、避難場所・避難地、避難所および医療機関と比較すると少なくなっている。

表 2-7 重要給水施設の設定状況（防災拠点等）

区分		市役所等行政施設 (市・県・国の施設を含む)	警察・消防	災害対策本部	応急給水拠点	水道庁舎、営業所	駅	その他	計	備考
全事業者	①全体の施設数	249	229	51	543	21	66	827	1,986	
	②重要給水施設に設定した施設数*1	204	225	86	547	20	66	278	1,426	
	事業者数*2	17	5	5	6	4	2	17	35	
①②とも、回答があった事業者	①全体の施設数	239	229	51	535	21	66	253	1,394	(1)
	②重要給水施設に設定した施設数	182	225	45	529	18	66	253	1,318	(2)
	重要給水施設に設定した割合(%)	76.2	98.3	88.2	98.9	85.7	100.0	100.0	94.5	(2)÷(1)×100
	事業者数*2	13	5	4	3	2	2	12	24	

注)\*1 「②重要給水施設に設定した施設数」のみに回答し、「①全体の施設数」に回答がないアンケート回答が一部あるため、②の施設数が①を上回ることがある。

\*2 複数回答可の設問であるため、各項目の合計値と計は一致しない。

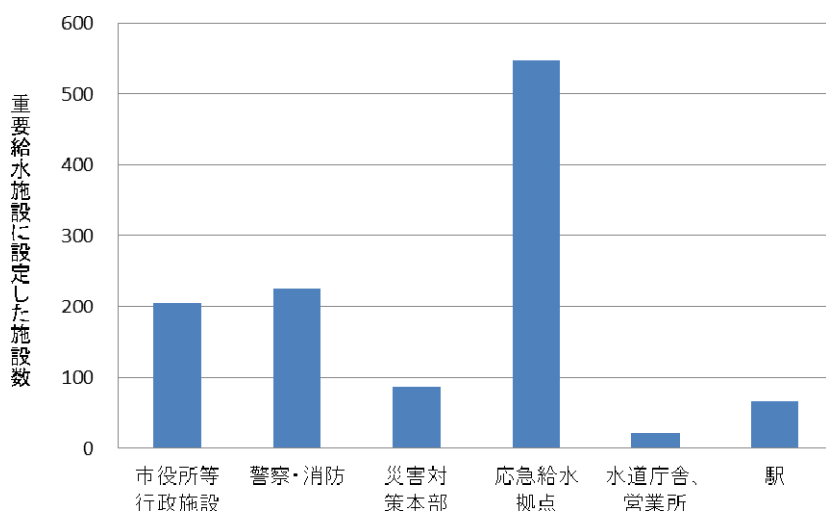


図 2-12 重要給水施設（防災拠点等）の設定状況（施設数）

## 2.2.2 重要給水施設管路の設定

重要給水施設管路の設定の考え方を図 2-13に示す。

重要給水施設管路は重要給水施設に給水する導水・送水・配水本管の基幹管路および配水支管により構成される。

「重要給水施設管路の耐震化に係る調査（厚生労働省水道課）」では、導水・送水・配水本管および配水支管において複数路線により重要給水施設に供給可能である場合は、重要給水施設管路は耐震適合性の高いルートを設定するとされている。

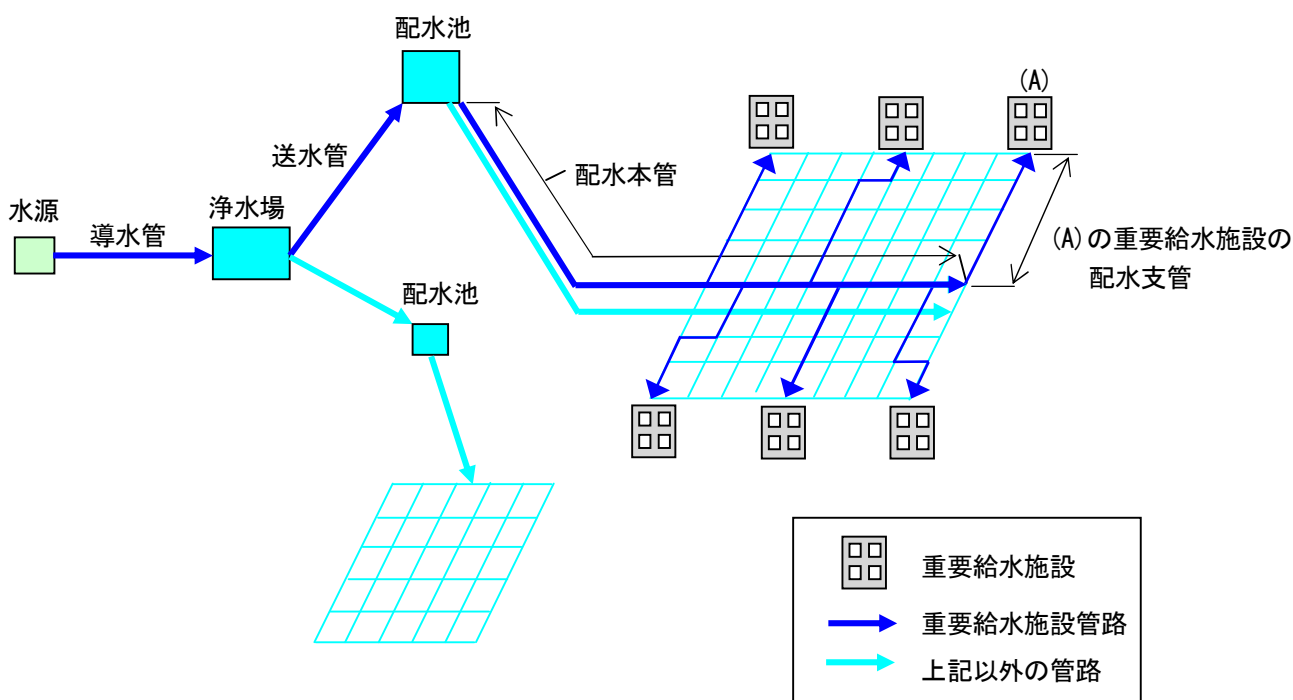


図 2-13 重要給水施設管路の設定

### 1) 導水管における重要給水施設管路の設定

#### (1) 設定状況

導水管における重要給水施設管路の設定状況を表 2-8、図 2-14、表 2-9に示す。

導水管における重要給水施設管路の設定にあたり、導水管のすべておよび一部を対象としている事業者は共に 4 割である。

その他は 2 割であり、回答事業者は導水管について重要給水施設管路を設定していないが、その理由としては、「（重要給水施設管路は設定せず）基幹管路等として耐震化を推進」、「受水能力に比べ、自己水能力が小さい」、「重要給水施設管路は基幹配水施設より下流に設定」、「全ての導水管が重要給水施設に供給するため（特に重要給水施設管路を設定していない）」等が挙げられている。

表 2-8 導水管における重要給水施設管路の設定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①導水管のすべてを重要給水施設管路に設定	23	39.7
②導水管の一部を重要給水施設管路に設定	24	41.4
③その他	11	19.0
回答事業者全数	58	100.0

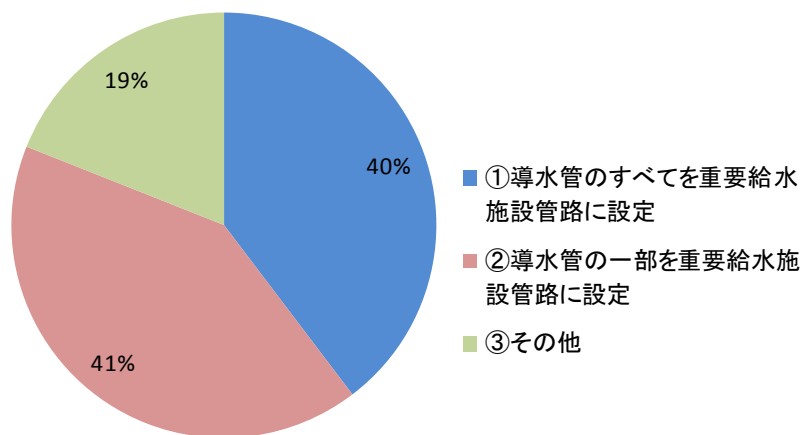


図 2-14 導水管における重要給水施設管路の設定状況

表 2-9 導水管における重要給水施設管路の設定状況の「その他」

(回答内容)	(回答数)
導水管は重要給水施設管路を設定していない	
・ 基幹管路等として耐震化を推進等	(2)
・ 受水能力に比べ、自己水能力が小さい等	(2)
・ 重要給水施設管路は基幹配水施設より下流に設定	(1)
・ 全ての導水管が重要給水施設に供給するため、設定していない	(1)
・ その他(理由明記なし)	(2)
導水管がない	
・ 導水管がない	(2)

(2) 設定条件および方法（導水管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者）

ア) 設定条件

導水管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、導水管における重要給水施設管路の設定条件について確認した結果を表 2-10、図 2-15、表 2-11に示す。

表 2-10に示す重要給水施設管路の設定条件は以下のように分類される。

<重要給水施設管路の設定条件>

- ①物理的強度 : 老朽度、耐震性、布設地盤等
- ②重要度・影響度 : 管路能力、管径等
- ③更新等の経済性 : 管路延長、更新コスト等

導水管における重要給水施設管路の主な設定条件としては、管路能力、既存管路の耐震性が共に 2 割の事業者、老朽度（経過年数等）が 1 割の事業者で挙げられている。

表 2-10 導水管における重要給水施設管路の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①管路能力	13	22.4
②管径	3	5.2
③管路延長	5	8.6
④管路布設地盤	3	5.2
⑤既存管路の老朽度(経過年数等)	6	10.3
⑥既存管路の耐震性	14	24.1
⑦更新コスト	2	3.4
⑧その他	14	24.1
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。



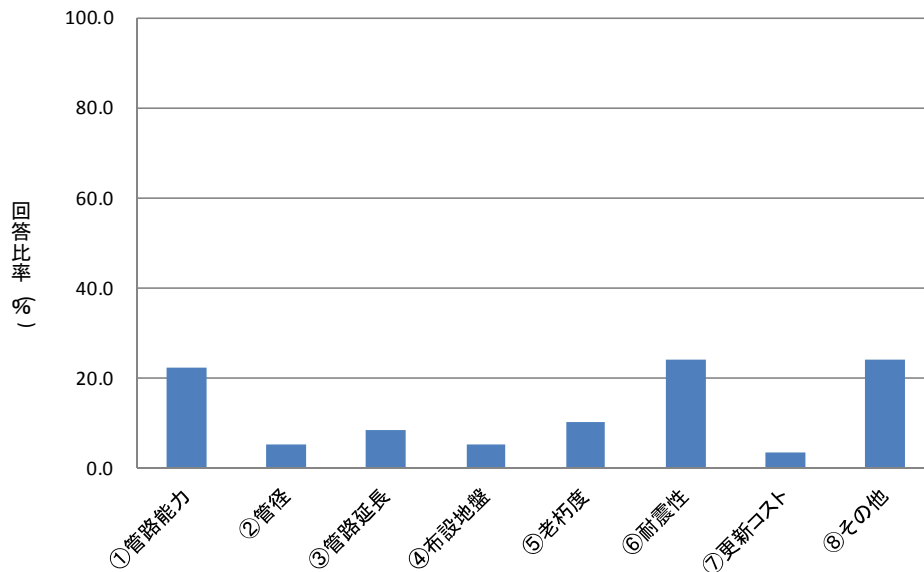


図 2-15 導水管における重要給水施設管路の設定条件

表 2-11 導水管における重要給水施設管路の設定条件の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○設定条件(選択肢以外)	
・ 最大浄水量の浄水場への全導水管を設定	(1)
・ 導水管の重要度	(1)
○設定条件を定める必要がない	
・ 重要給水施設に供給する浄水場への全ての導水管を重要給水施設管路に設定しているため	(2)
・ 重要給水施設に供給する浄水場への導水管は単一路線であるため	(1)
○その他	
・ 浄水場の老朽化対策に合わせて検討	(1)

### イ) 設定方法

導水管における重要給水施設管路の設定の具体的な考え方・方法を確認し、先の①～③の区分で整理した結果を表 2-12に示す。

表 2-12より、①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、各々11事業者(全体の2割)、5事業者(1割)である。

また①物理的強度のみ、②重要度・影響度のみにより重要給水施設管路を設定している事業者が各々5事業者、4事業者(共に全体の1割)であり、②重要度・影響度と③更新等の経済性を組み合わせて設定している事業者も3事業者ある。

表 2-12 導水管の重要給水施設管路設定の考え方・方法

区分		内容	回答数		
単独	①物理的強度 (老朽度・耐震性)	耐震性が高い	4	5	11
		耐震性が高く、老朽度が低い	1		
	②重要度・影響度	最大浄水量の浄水場への導水管	1	4	
		重要度が高い、主要な管路等	3		
	③更新等の経済性	更新コストが廉価	1	2	
		必要最小限の管路	1		
組み合わせ	①物理的強度+	管路能力が大きく、老朽度が低く、耐震性が高い	1	2	5
	②重要度・影響度	管路能力が大きく、取水施設の耐震性が高い	1		
	②重要度・影響度+	耐震性が高く、更新延長が短い	2	3	
	③更新等の経済性	水源能力が大きく、水源が隣接している等	1		
計			16		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

(3) 全てを設定した理由(導水管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者)

導水管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、その理由について確認した結果を表 2-13、表 2-14に示す。

導水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由は、「ルートが多くなるため、安定供給が可能」と回答した事業者が3割と多くなっている。

このほか、「対象を限定しても、更新延長・費用等はあまり変わらない」とともに、「技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っているため」、「導水管は事故発生時の影響が大きい」、「同系統に複数の導水管を有しているが口径等が同じであるため」等の回答が得られている。

表 2-13 導水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由

項目	回答数	回答比率 (%)
①ルートが多くなるため、安定供給が可能	15	25.9
②対象を限定しても、更新延長・費用等はあまり変わらない	2	3.4
③その他	8	13.8
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

表 2-14 導水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由の「その他」

(回答内容)	(回答数)
技術的な理由	
・ 技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っているため	(1)
・ 導水管は事故発生時の影響が大きい	(1)
・ 同系統に複数の導水管を有しているが、口径等が同じであるため	(1)
その他	
・ 導水管は全て重要給水施設に至るため	(2)
・ 導水管は全て単一路線であるため	(1)

## 2) 送水管における重要給水施設管路の設定

### (1) 設定状況

送水管における重要給水施設管路の設定状況を表 2-15、図 2-16、表 2-16に示す。

送水管については、導水管と同様に、重要給水施設管路の設定にあたり、送水管のすべておよび一部を対象としている事業者は共に 4 割である。

その他は 1 割であり、回答事業者は送水管について重要給水施設管路を設定していないが、その理由としては、「(重要給水施設管路は設定せず) 基幹管路等として耐震化を推進」、「重要給水施設管路は基幹配水施設より下流に設定」、「全ての送水管が重要給水施設に供給するため(特に重要給水施設管路を設定していない)」等が挙げられている。

表 2-15 送水管における重要給水施設管路の設定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①送水管のすべてを重要給水施設管路に設定	26	44.8
②送水管の一部を重要給水施設管路に設定	24	41.4
③その他	8	13.8
回答事業者全数	58	100.0

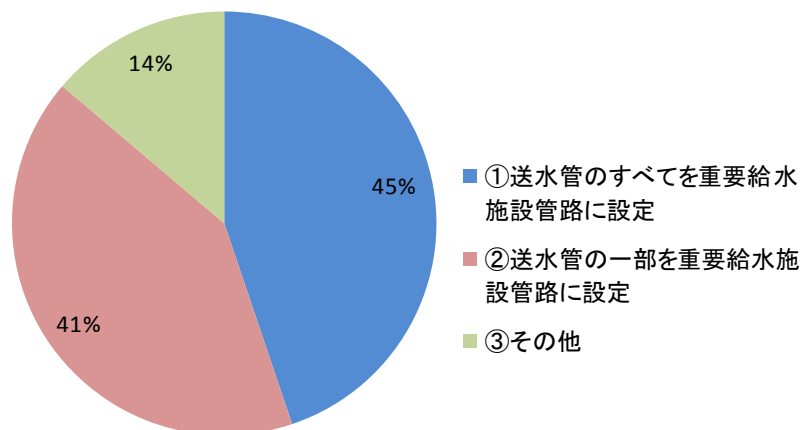


図 2-16 送水管における重要給水施設管路の設定状況

表 2-16 送水管における重要給水施設管路の設定状況の「その他」

(回答内容)	(回答数)
送水管は重要給水施設管路を設定していない	
・ 基幹管路等として耐震化を推進等	(2)
・ 重要給水施設管路は基幹配水施設より下流に設定	(1)
・ 全ての送水管が重要給水施設に供給するため等	(1)
・ その他(理由明記なし)	(1)
送水管がない	
・ 送水管がない	(1)

(2) 設定条件および方法（送水管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者）

ア) 設定条件

送水管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、送水管における重要給水施設管路の設定条件について確認した結果を表 2-17、図 2-17、表 2-18に示す。

送水管における重要給水施設管路の主な設定条件としては、既存管路の耐震性、管路能力、老朽度（経過年数等）が各々3割、2割、1割の事業者で挙げられている。

表 2-17 送水管における重要給水施設管路の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①管路能力	10	17.2
②管径	5	8.6
③管路延長	5	8.6
④管路布設地盤	5	8.6
⑤既存管路の老朽度(経過年数等)	6	10.3
⑥既存管路の耐震性	15	25.9
⑦更新コスト	3	5.2
⑧その他	13	22.4
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

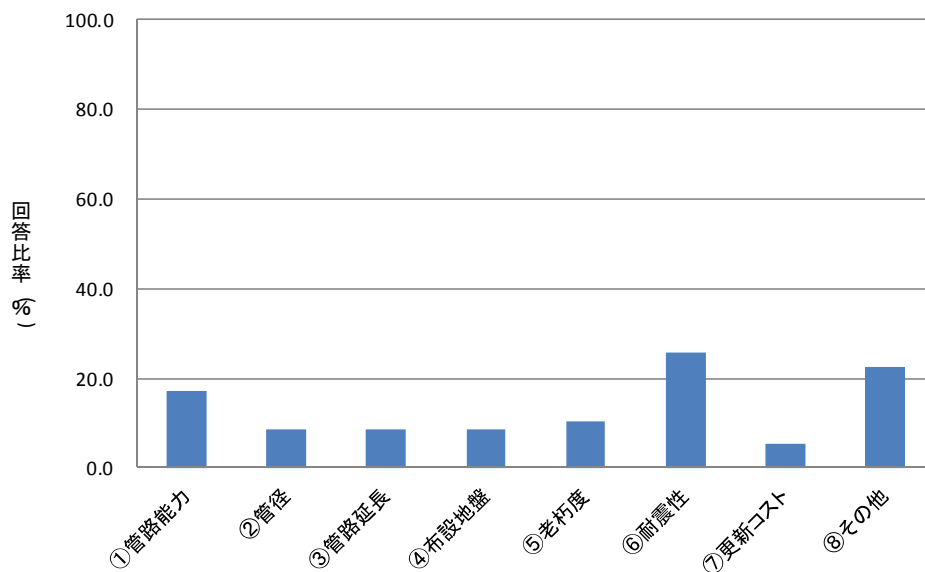


図 2-17 送水管における重要給水施設管路の設定条件

表 2-18 送水管における重要給水施設管路の設定条件の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○設定条件(選択肢以外)	
・ 最大配水量の配水池への送水管を設定	(1)
・ 重要給水施設の数	(1)
○設定条件を定める必要がない	
・ 重要給水施設に供給する配水池への送水管は単一路線であるため	(1)
・ 重要給水施設に供給する全ての送水管を重要給水施設管路に設定しているため	(1)

### イ) 設定方法

送水管における重要給水施設管路の設定の具体的な考え方・方法について確認した結果を表 2-19に示す。

表 2-19より、先の①～③の条件を単独で重要給水施設管路を設定している事業者は、11 事業者（全体の 2 割）であり、条件を組み合わせて設定している事業者はない。

また①物理的強度のみにより重要給水施設管路を設定している事業者が 7 事業者（全体の 1 割）であり、②重要度・影響度のみにより設定している事業者も 3 事業者ある。

表 2-19 送水管の重要給水施設管路設定の考え方・方法

区分		内容	回答数		
単 独	①物理的強度 (老朽度・耐震性)	耐震性が高い	7	7	11
	②重要度・影響度	重要度が高い、主要な管路等	2	3	
		最大配水量の配水池への送水管	1		
	③更新等の経済性	更新コストが廉価	1	1	
計			11		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

(3) 全てを設定した理由（送水管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者）

送水管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、その理由について確認した結果を表 2-20、表 2-21に示す。

送水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由は、「ルートが多くなるため、安定供給が可能」と回答した事業者が3割と多くなっている。

このほか、「対象を限定しても、更新延長・費用等はあまり変わらない」とともに、「技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っているため」、「送水管は事故発生時の影響が大きい」、「同系統に複数の送水管を有しているが口径等が同じであるため」等の回答が得られている。

表 2-20 送水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由

項目	回答数	回答比率 (%)
①ルートが多くなるため、安定供給が可能	16	27.6
②対象を限定しても、更新延長・費用等はあまり変わらない	2	3.4
③その他	11	19.0
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

表 2-21 送水管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由の「その他」

(回答内容)	(回答数)
技術的な理由	
・ 技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っているため	(1)
・ 送水管は事故発生時の影響が大きい	(1)
・ 同系統に複数の送水管を有しているが、口径等が同じであるため	(1)
その他	
・ 送水管は全て単一路線であるため	(2)

### 3) 配水本管における重要給水施設管路の設定

#### (1) 配水本管の構成状況

配水本管の構成状況を表 2-22、図 2-18、表 2-23に示す。

配水本管の構成状況は、「樹枝状（1ルート）のものが多くが、管網状（複数ルート）のものもある」が5割と最も高く、次いで「基本的に管網状（複数ルート）」が3割、「基本的に樹枝状（1ルート）」が1割となっている。

表 2-22 配水本管の構成状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①基本的に樹枝状(1ルート)	6	10.3
②樹枝状(1ルート)のものが多くが、管網状(複数ルート)のものもある	31	53.4
③基本的に管網状(複数ルート)	18	31.0
④その他	3	5.2
回答事業者全数	58	100.0

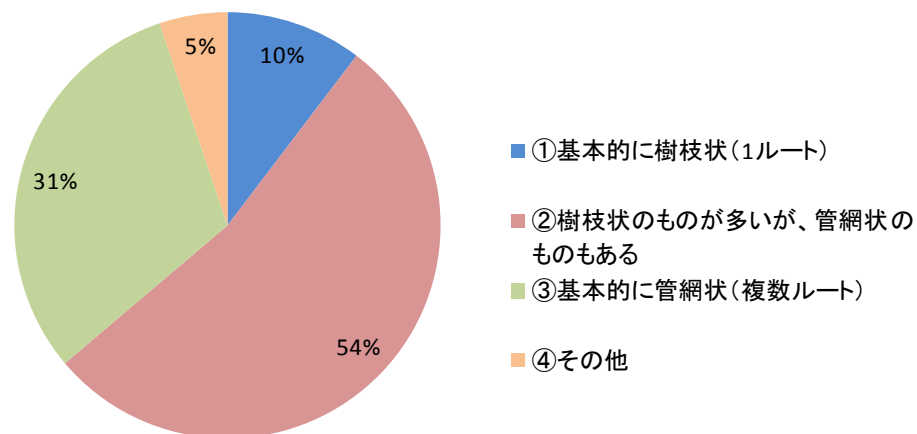


図 2-18 配水本管の構成状況

表 2-23 配水本管の構成状況の「その他」

(回答内容)	(回答数)
その他の理由 ・市街地は管網状、山間部は樹枝状である。	(1)

## (2) 設定状況

配水本管における重要給水施設管路の設定状況を表 2-24、図 2-19、表 2-25に示す。

配水本管における重要給水施設管路について、配水本管の一部を設定している事業者は8割、すべてを設定している事業者は1割であり、導水管、送水管に比べ、一部を設定する割合が40ポイント程度高くなっている。

その他は1割であり、回答事業者は配水本管について重要給水施設管路を設定していないが、その理由としては、「(重要給水施設管路は設定せず) 基幹管路等として耐震化を推進」、「全ての配水本管が重要給水施設に供給するため(特に重要給水施設管路を設定していない)」等が挙げられている。

表 2-24 配水本管における重要給水施設管路の設定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①配水本管のすべてを重要給水施設管路に設定	6	10.3
②配水本管の一部を重要給水施設管路に設定	45	77.6
③その他	7	12.1
回答事業者全数	58	100.0

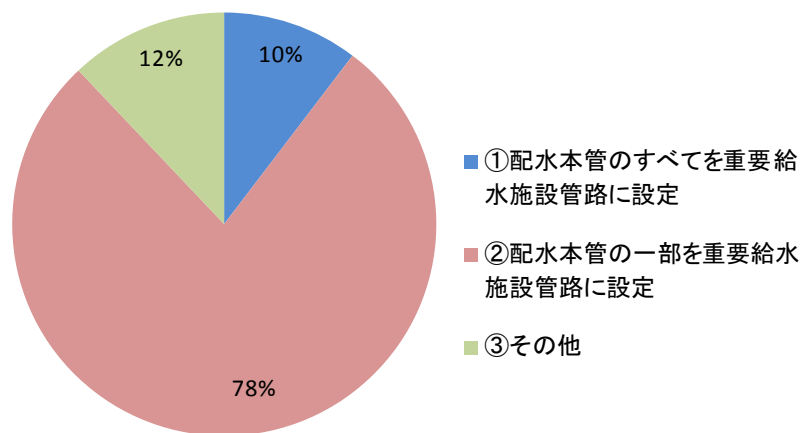


図 2-19 配水本管における重要給水施設管路の設定状況

表 2-25 配水本管における重要給水施設管路の設定状況の「その他」

(回答内容)	(回答数)
配水本管は重要給水施設管路を設定していない	
・ 基幹管路等として耐震化を推進等	(2)
・ 全ての配水本管が重要給水施設に供給するため等	(1)
・ 概ね20年以内に耐震化が図れる路線を選定	(1)
・ その他(理由明記なし)	(1)
配水本管がない	
・ 配水本管がない	(1)



(3) 設定条件および方法（配水本管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者）

ア) 設定条件

配水本管の一部を重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、配水本管における重要給水施設管路の設定条件について確認した結果を表 2-26、図 2-20、表 2-27に示す。

配水本管における重要給水施設管路の主な設定条件としては、既存管路の耐震性が 5 割の事業者、管路延長が 4 割の事業者、管路能力、管径が共に 3 割の事業者で挙げられている。

表 2-26 配水本管における重要給水施設管路の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①管路能力	18	31.0
②管径	19	32.8
③管路延長	26	44.8
④管路布設地盤	8	13.8
⑤既存管路の老朽度(経過年数等)	12	20.7
⑥既存管路の耐震性	27	46.6
⑦更新コスト	6	10.3
⑧その他	14	24.1
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

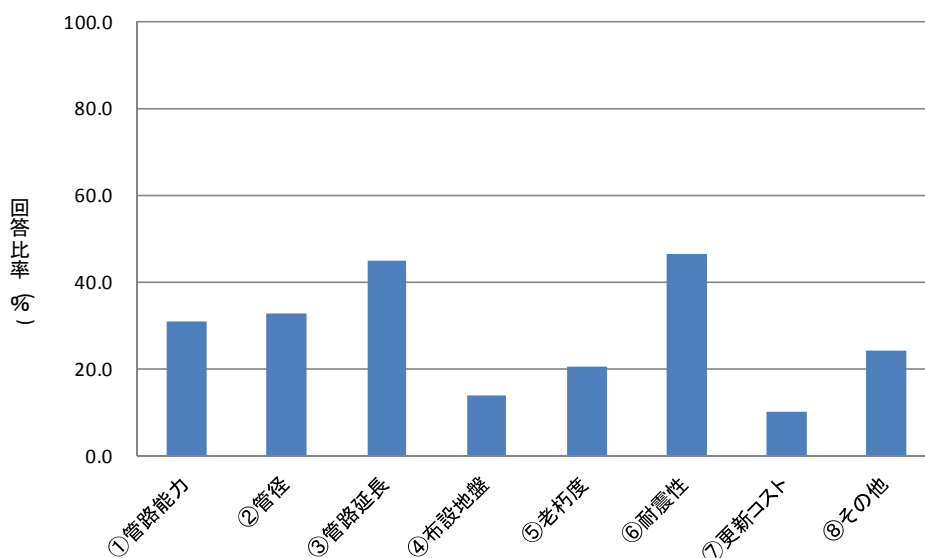


図 2-20 配水本管における重要給水施設管路の設定条件

表 2-27 配水本管における重要給水施設管路の設定条件の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○設定条件(選択肢以外)	
・ 重要給水施設の数	(2)
・ 他の配水本管から供給が可能か否か。	(1)

イ) 設定方法

配水本管における重要給水施設管路の具体的な設定の考え方・方法について確認した結果を表 2-28に示す。

配水本管の重要給水施設管路設定の考え方・方法については、回答事業者が 41 事業者と導水管、送水管に比べ多く、①物理的強度（老朽度・耐震性）、②重要度・影響度、③更新等の経済性の様々な観点から示されている。

表 2-28より、①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、各々29 事業者（全体の 5 割）、12 事業者（2 割）である。

また①物理的強度のみ、③更新等の経済性（管路延長が短い）のみにより重要給水施設管路を設定している事業者が各々、15 事業者（全体の 3 割）、9 事業者（2 割）と多い。また②重要度・影響度のみにより設定している事業者が 5 事業者（1 割）、①物理的強度と③更新等の経済性を組み合わせて設定している事業者が 5 事業者（1 割）ある。

表 2-28 配水本管の重要給水施設管路設定の考え方・方法

区分	内容	回答数			
単独	①物理的強度 (老朽度・耐震性)	耐震性が高い	15	15	29
	②重要度・影響度	流量が多い	3	5	
		重要度が高い、主要な管路等	2		
③更新等の経済性	管路延長が短い	9	9		
組み合わせ	①物理的強度＋ ②重要度・影響度	耐震性が高く、管径が大きい	1	2	12
		水の流れ方向を考慮して耐震適合性が高い	1		
	①物理的強度＋ ③更新等の経済性	管路延長が短く、耐震性が高い	1	5	
		耐震性が高く、更新延長が短い	1		
		管路延長が短い、あるいは長くても耐震性が高い	1		
		管路延長、老朽度、耐震性を考慮	1		
	②重要度・影響度＋ ③更新等の経済性	管路能力・流方向・既存管路の耐震性を考慮し、1ルート以上を設定。	1	3	
管路延長が短い、管径が大きい等		3			
①物理的強度＋ ②重要度・影響度＋ ③更新等の経済性	管路能力、管径、管路延長、経過年数、耐震性等を考慮	1	2		
	管径、耐震性を考慮。これらが同じ場合、更新時期が近い	1			
計			41		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

(4) 全てを設定した理由（配水本管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者）

配水本管の全てを重要給水施設管路に設定している事業者を対象に、その理由について確認した結果を表 2-29、表 2-30に示す。

配水本管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由は、「ルートが多くなるため、安定供給が可能」と回答した事業者が4事業者ある。

このほか、「技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っている」、「配水本管はバックアップ機能を有するため、全てを重要給水施設管路に設定」との回答も得られている。

表 2-29 配水本管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由

項目	回答数	回答比率 (%)
①ルートが多くなるため、安定供給が可能	4	6.9
②対象を限定しても、更新延長・費用等はあまり変わらない	0	0.0
③その他	2	3.4
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

表 2-30 配水本管のすべてを重要給水施設管路に設定している理由の「その他」

(回答内容)	(回答数)
技術的な理由	
・ 技術的基準を定める省令に基づき、すべての基幹管路の耐震化を図っているため	(1)
・ 配水本管はバックアップ機能を有するため、全てを重要給水施設管路に設定	(1)

#### 4) 配水支管における重要給水施設管路の設定

##### (1) 設定条件および方法

###### ア) 設定条件

配水支管における重要給水施設管路の設定条件について確認した結果を表 2-31、図 2-21、表 2-32に示す。

配水支管における重要給水施設管路の主な設定条件としては、既存管路の耐震性、管路延長が共に7割の事業者、管径が5割の事業者、既存管路の老朽度、管路能力が共に3割の事業者で挙げられている。

表 2-31 配水支管における重要給水施設管路の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①管路能力	19	32.8
②管径	27	46.6
③管路延長	38	65.5
④管路布設地盤	11	19.0
⑤既存管路の老朽度(経過年数等)	20	34.5
⑥既存管路の耐震性	39	67.2
⑦更新コスト	6	10.3
⑧その他	12	20.7
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

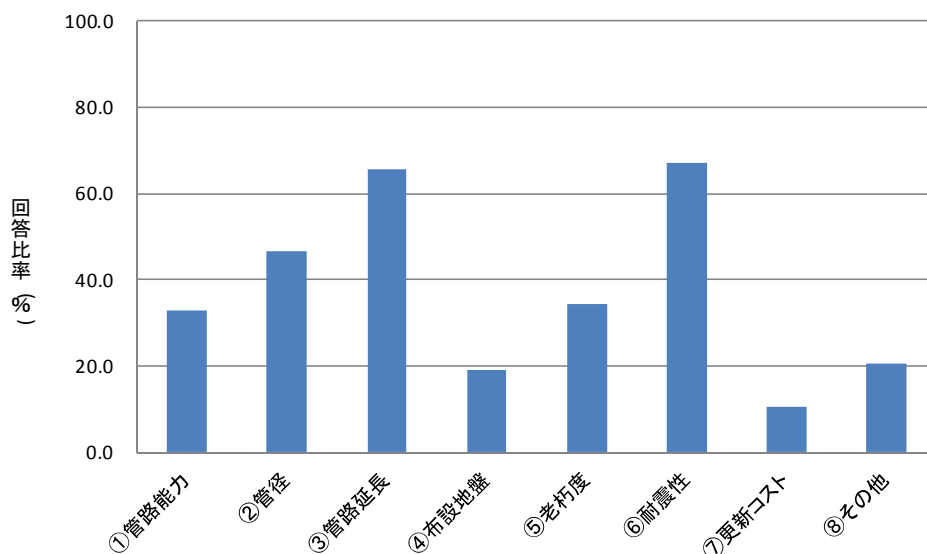


図 2-21 配水支管における重要給水施設管路の設定条件

表 2-32 配水支管における重要給水施設管路の設定条件の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○設定条件(選択肢以外)	
・ 供給ルート確保にかかる分岐仕切弁の操作数。	(1)
・ ブロック注入点を考慮	(1)
・ 中ブロックメーターから重要給水施設までの最短ルート	(1)
・ 流向	(1)
・ 重要給水施設の数	(1)

### イ) 設定方法

配水支管における重要給水施設管路の設定の具体的な考え方・方法について確認した結果を表 2-33に示す。

配水支管の重要給水施設管路設定の考え方・方法については、回答事業者が 51 事業者と配水本管に比べさらに多く、①物理的強度（老朽度・耐震性）、②重要度・影響度、③更新等の経済性の様々な観点から示されている。

表 2-33より、①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、各々25 事業者、26 事業者（共に全体の 4 割）である。

また①物理的強度と③更新等の経済性を組み合わせて設定している事業者が 14 事業者（2 割）と最も多く、③更新等の経済性のみ、①物理的強度のみにより重要給水施設管路を設定している事業者が各々12 事業者（2 割）、9 事業者（2 割）と多い。

表 2-33 配水支管の重要給水施設管路設定の考え方・方法

区分		内容	回答数		
単 独	①物理的強度 (老朽度・耐震性)	耐震性が高いもの	7	9	25
		基本域に経年管(法定耐用年数40年)を対象。	1		
		管路の更新に合わせて耐震化しているため、管路延長が長くなっても布設年 度が古いルートを選定	1		
	②重要度・影響度	流量が多い管路	1	4	
		流量を最優先とし、更新計画も考慮。	1		
		重要度が高い、主要な管路等	2		
	③更新等の経済性	管路延長が短いもの	10	12	
		管路延長が最も短いおよび更新コストが安価なもの	1		
		ブロック内の主要配水支管を極力使用し、最短ルート	1		
組 み 合 わ せ	①物理的強度＋ ②重要度・影響度	耐震性が高く、管径・管路能力が大きいもの	1	4	26
		管径、耐震性を考慮。これらが同じ場合、更新時期が近いもの	1		
		管路能力・管径・流方向・既存管路の耐震性を考慮し、1ルート以上を設定。	1		
		水の流れ方向を考慮して耐震適合性が高いもの	1		
	①物理的強度＋ ③更新等の経済性	管路延長が短く、耐震性が高いもの	5	14	
		耐震性が高く、延長が短いもの	2		
		耐震性が高く、更新延長が短いもの	1		
		管路延長が短いもの、あるいは長くても耐震性が高いもの	1		
		管路延長が最も短く、老朽管を多く含むルート	1		
		維持管理性や耐震化と同時に老朽管更新が図れるか等を考慮	1		
		更新コストを踏まえ、最も普通・高級铸铁管が少ない最短ルート	1		
		耐震性を有している場合はそのルートを設定。耐震性を有していない場合、 更新計画のある管路を含み、かつ延長が短いルートを設定	1		
	更新対象管(老朽管)を優先的に選定し、最短ルートを設定。	1			
	②重要度・影響度＋ ③更新等の経済性	管路延長が短い、管径が大きい等	4	4	
	①物理的強度＋ ②重要度・影響度＋ ③更新等の経済性	管径、管路延長、老朽度、耐震性を考慮	1	4	
		原則、配水本管取出しから最短ルート。ただし、管路能力、管径、老朽度、耐 震性を考慮。	1		
管路能力、管径、管路延長、経過年数、耐震性等を考慮		1			
管径・延長・既存管路の耐震性を総合的に判断		1			
計			51		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

### 5) 重要給水施設管路ルートの見直しについて

重要給水施設管路ルートの見直し（見直す予定を含む）の有無について確認した結果を表 2-34に示す。

重要給水施設管路ルートの見直しを行った事業者は6割、行っていない事業者は4割である。

表 2-34 重要給水施設管路ルートの見直しの有無

項目	回答数	回答比率 (%)
①ある	34	58.6
②ない	24	41.4
回答事業者全数	58	100.0

管路機能別に重要給水施設管路ルートの見直し（見直す予定を含む）の有無について確認した結果を表 2-35に示す。

配水支管が5割と最も高く、次いで配水本管が4割、送水管が2割、導水管が1割となっている。

表 2-35 管路機能別のルートの見直しの有無

項目	回答数	回答比率 (%)
導水管	3	5.2
送水管	10	17.2
配水本管	21	36.2
配水支管	30	51.7
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

重要給水施設管路ルートを見直した事業者を対象に見直した理由について確認した結果を表 2-36に示す。

ルートを見直した理由を内容別にみると、水道施設等の関連する計画の変更や管路整備状況に合わせた見直しが47と最も多く、次いで重要給水施設等の前提条件の変更が15、施工に伴う見直しが2等となっている。

導水管、送水管のルートを見直した理由は、水源、浄水場、配水池等の施設の統廃合等の計画の変更が挙げられ、さらに送水管については管路整備状況の当初計画からの変更が挙げられている。

配水本管・支管のルートを見直した理由は、管路の整備状況が当初計画から変更にな

ったこと、重要給水施設の移転・増加等の変更が多いこと、さらに配水支管については配水本管の変更に伴って変更することが多いことが挙げられている。

表 2-36 重要給水施設管路ルートを見直した理由

区分		内容	回答数		
導水管	関連する計画の変更、管路整備状況に合わせた見直し	水源の統合により、一部の導水管を廃止	1	3	3
		施設の運用状況や管路構成の変化等による	1		
		整備計画の策定により見直し	1		
送水管	関連する計画の変更、管路整備状況に合わせた見直し	水源、浄水場の統廃合による	2	8	9
		配水池の廃止等による	1		
		施設の運用状況や管路構成の変化等による	1		
		整備状況に合わせて見直し等。	3		
	最も耐震化率の高いルートを選定するため、工事により耐震化率が変化した場合、ルート変更があり得る。	1			
その他	事業費の軽減のため、最短ルートに変更	1	1		
配水本管	関連する計画の変更、管路整備状況に合わせた見直し	他の管路更新事業に合わせて見直し	2	14	19
		施設の運用状況や管路構成の変化等による	2		
		整備状況に合わせて見直し等。	8		
		最も耐震化率の高いルートを選定するため、工事により耐震化率が変化した場合、ルート変更があり得る。	1		
	老朽管更新に伴い、水の流れ方向が現実的であれば、最も耐震性が高く、最短ルートの管に見直し	1			
前提条件の変更	重要給水施設の変更(移転や増加等)による	4	5		
埋設条件や水需要の変化による	1				
配水支管	関連する計画の変更、管路整備状況に合わせた見直し	配水本管の整備・更新に合わせて見直し。	5	22	34
		配水ブロックの再編成による	1		
		他の管路更新事業に合わせて見直し	2		
		施設の運用状況や管路構成の変化等による	1		
		整備状況に合わせて見直し等。	11		
		最も耐震化率の高いルートを選定するため、工事により耐震化率が変化した場合、ルート変更があり得る。	1		
	老朽管更新に伴い、水の流れ方向が現実的であれば、最も耐震性が高く、最短ルートの管に見直し	1			
	前提条件の変更	重要給水施設の変更(移転や増加等)による	9	10	
埋設条件や水需要の変化による	1				
施工に伴う見直し	埋設状況及び道路管理者等との協議による。	1	2		
	他の占用事業者や道路管理者との共同施工により費用の削減ができる場合等	1			
計	関連する計画の変更、管路整備状況に合わせた見直し			47	
	前提条件の変更			15	
	施工に伴う見直し			2	
	その他			1	
	計				65

注) 導水管、送水管、配水本管、配水支管の別に自由回答(文章回答)の結果を整理。



### 2.2.3 重要給水施設、重要給水施設管路の設定における課題と対応策

重要給水施設および重要給水施設管路の設定における課題と対応策について、事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 2-37に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

#### (全体)

上記の課題としては、重要給水施設の設定に関するものが 18 事業者と多く、重要給水施設管路の設定に関するものが 3 事業者となっている。

重要給水施設の設定については対象の設定（7 事業者）、対象の変更等への対応（10 事業者）等の課題が多く挙げられている。

#### (重要給水施設の対象の設定)

重要給水施設は地域防災計画等において候補とする施設が多いこと（5 事業者）、重要給水施設の定義が明確にされていないこと（2 事業者）から、対象の設定が課題となっている。

候補とする施設が多いことへの対応策としては、避難者や傷病者等が多い施設を対象とする、あるいは優先順位を付けて重要給水施設を順次拡大していく等が示されている。

定義が明確にされていないことへの対応策としては、対象とする施設の分類や設定の考え方・方法等を標準化する等が示されている。

#### (重要給水施設の対象変更等への対応)

重要給水施設は、移転・廃止等があること（6 事業者）、地域防災計画等において候補施設が変更になること（4 事業者）から、これらの対応が課題となっている。

対応策としては、重要給水施設の管理部署や防災担当部署等との連絡調整を積極的・速やかに行う等が示されている。

#### (重要給水施設管路の設定等)

重要給水施設や重要給水施設管路の設定、耐震適合率の算出等において実務担当者の負担が大きいこと（3 事業者）が課題として挙げられている。

これらの対応策としては、重要給水施設や重要給水施設管路の設定の考え方や事例を示し標準化を図ること等が示されている。

表 2-37 重要給水施設および重要給水施設管路の設定における課題等と対応策（アンケート回答結果による）

課題			課題と回答した事業者数		対応策
重要給水施設の設定	対象の設定	地域防災計画における施設が多い。	5	7	より多くの避難者が集まる広域避難地や傷病者が集まる救護病院・応急救護所を重要給水施設に設定 優先順位を付け、整備状況に応じて順次、重要給水施設数を増やしていく。 重要給水施設のランク付けを行い、優先度の高い路線から重点的に耐震化する。 「重要給水施設」となる施設を指定・分類し、定義を明確にする。 設定の手引きや設定事例などを示し、設定や考え方の標準化を図る。 重要給水施設の管理部署との調整を積極的に行う。 迅速な情報収集による早期対応に努める。 防災担当部署との連携を密にし、避難所等の変更があった場合は速やかに対応を協議する。 事業実施中の現在は、概ね4年毎に施設を見直し。完了後は、地域防災計画の改定に併せて追加。
		重要給水施設の定義があいまい。	2		
	対象の変更等への対応	重要給水施設の移転・廃止に対応する必要がある。	6	10	
		地域防災計画の変更に伴い、重要給水施設を変更する必要がある	4		
	その他	地下水使用の重要給水施設への耐震化が必要か否か。	1	1	
重要給水施設管路の設定等	—	重要給水施設や管路の設定、耐震適合率の算出において、実務担当者の負担が大きい。	3	3	重要給水施設の設定の手引きや設定事例などを示し、設定や考え方の標準化を図る。 マッピングシステムのカスタマイズなどに補助金を設ける。 箇所数のみの調査とする。
計			21		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

注) アンケート調査結果は、財政、施工に関する回答もあったが、それらは後述の「管路の耐震性評価および耐震化方針の設定における課題等と対応策」に含めた。

## 2.3 重要給水施設管路（埋設管路）の耐震化について

### 2.3.1 埋設管路の耐震性評価

#### 1) 埋設管路の耐震性評価方法

重要給水施設管路（埋設管路）の耐震性評価方法について確認した結果を表 2-38、図 2-22、表 2-39に示す。

埋設管路の耐震性評価方法は、耐震管、耐震適合管、それ以外の区分等で分類する耐震性分類がほぼ全ての事業者で行われている。

「被害予測式等による管路の被害想定」を行っている事業者および「地盤の変位・歪み、液状化等の計算による継手の離脱等の検討」を行っている事業者は1～2割に留まっている。

表 2-38 管路（埋設管路）の耐震性評価方法

項目	回答数	回答比率 (%)
①耐震性分類(耐震管、耐震適合管、それ以外の区分で分類)	56	96.6
②被害予測式等による被害想定(被害率、被害件数の想定)	9	15.5
③地盤の変位・歪み、液状化等の計算による継手の離脱等の検討	8	13.8
④その他	3	5.2
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

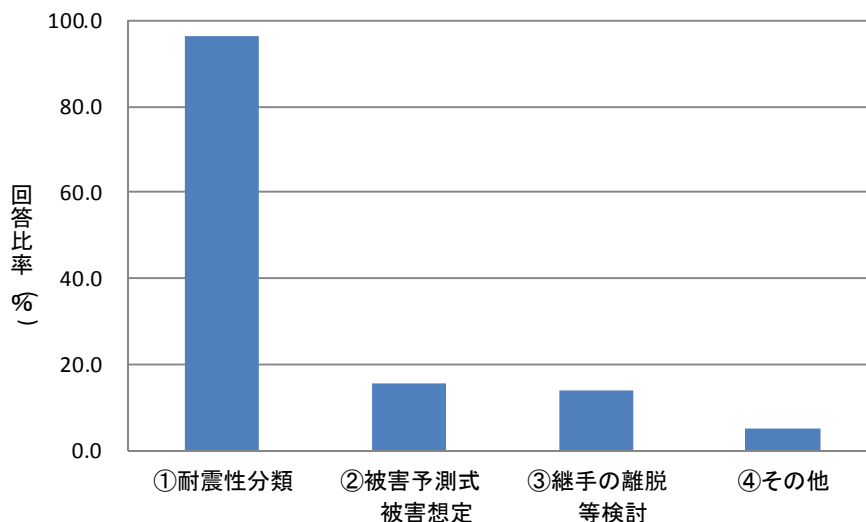


図 2-22 管路（埋設管路）の耐震性評価方法

表 2-39 管路（埋設管路）の耐震性評価方法の「その他」

(回答内容)	(回答数)
耐震性評価方法	
・ 耐震管、それ以外の区分で耐震性を分類	(1)
・ 重要給水施設管路だけでなく、全管路について被害予測を実施	(2)

## 2) 重要給水施設の断水予測

重要給水施設への断水予測（断水人口等、断水期間）の実施の有無・方法について確認した結果を表 2-40、図 2-23、表 2-41に示す。

重要給水施設に対する断水予測を行っている事業者（次表の②～④）は2割に留まっており、8割の事業者は行っていない。重要給水施設の断水人口等の断水予測を行っている事業者（次表の②、③）および重要給水施設の断水期間の予測（同④）を行っている事業者は共に1割である。なお重要給水施設の断水予測は行っていないが、給水区域全体で断水状況・断水期間を予測している事業者も8事業者（1割）ある。

表 2-40 重要給水施設への断水予測の実施の有無・方法

項目	回答数	回答比率 (%)
①断水予測は行っていない	42	72.4
②重要給水施設管路の耐震性評価結果により、断水人口等を予測	3	5.2
③重要給水施設管路および施設の耐震性評価結果により、断水人口等を予測	2	3.4
④想定地震等による重要給水施設の断水期間を予測	7	12.1
⑤その他	9	15.5
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

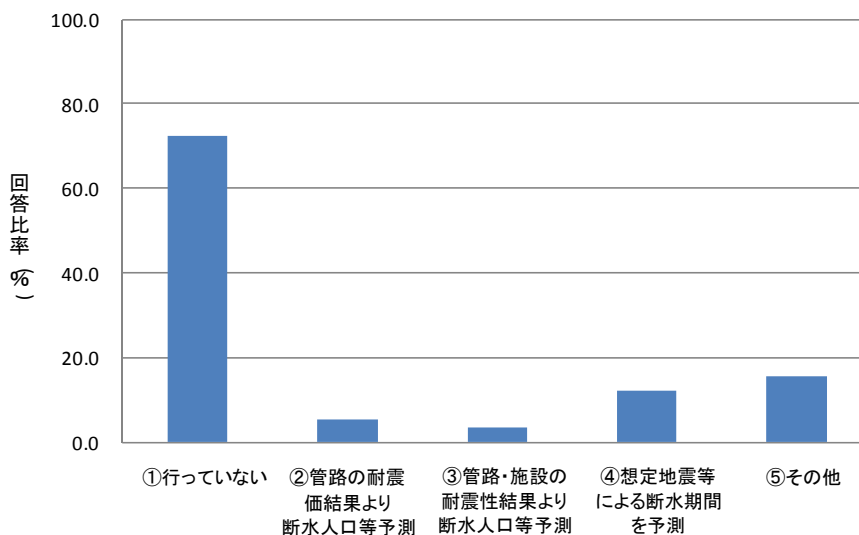


図 2-23 重要給水施設への断水予測の実施の有無・方法

表 2-41 重要給水施設への断水予測の実施の有無・方法の「その他」

(回答内容)	(回答数)
断水予測方法	
・ 給水区域全体の断水人口等を予測	(5)
・ 給水区域全体の断水期間を予測	(3)
・ 目標復旧期間を設定	(1)

### 2.3.2 埋設管路の耐震化方針

#### 1) 更新（耐震化）における使用管種・継手

##### (1) 導水・送水・配水本管

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）を更新（耐震化）する際に使用している管種・継手について確認した結果を表 2-42、表 2-43に示す。

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の現状の使用管種・継手については、ダクタイル鋳鉄管（NS形継手等の耐震継手）がほぼ全て、鋼管（溶接継手）が6割、配水用ポリエチレン管（融着継手）が1割の事業者で使用されている。

表 2-42 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）を更新（耐震化）する際の使用管種・継手

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの
ダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)	57	53	98.3	91.4
鋼管(溶接継手)	33	31	56.9	53.4
配水用ポリエチレン管(融着継手)	8	7	13.8	12.1
その他	2	3	3.4	5.2
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-43 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）を更新する際の使用管種・継手の「その他」

区分	現状使用	望ましいもの
ステンレス鋼管（溶接継手）	2	1
ステンレスフレキシブル管	0	1
更生管(自立)	0	1

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）について、口径、水圧等の条件に応じて使用管種・継手を設定している場合、その条件等について確認した結果を表 2-44に示す。

口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は14事業者（2割）であり、そのうち中大口径はダクタイル鋳鉄管（NS形継手等の耐震継手）および鋼管、小口径は配水用ポリエチレン管（融着継手）を使用している事業者は6事業者（1割）である。

表 2-44 条件に応じた使用管種・継手の設定（重要給水施設管路の導水・送水・配水本管）

条件	内容	回答数	
口径	中大口径はダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)、鋼管 小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手)	6	14
	大口径は鋼管、それ以外はダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)、 φ350mm超はNS形 φ300mm以下はGX形	3	
	その他	3	
	その他	2	
水圧	高水圧は鋼管、それ以外はダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)	2	2
管路機能	送水管、配水本管はダクタイル鋳鉄管(耐震継手) 導水管は都度検討	1	2
	その他	1	
施工条件	ダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)を基本とし、施工条件によっては、鋼管を使用	4	4
計		22	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## (2) 配水支管

重要給水施設管路（配水支管）を更新(耐震化)する際に使用している管種・継手について確認した結果を表 2-45、表 2-46に示す。

重要給水施設管路（配水支管）の現状の使用管種・継手は、ダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)がほぼ全て、鋼管(溶接継手)が5割、配水用ポリエチレン管(融着継手)が4割の事業者で使用されている。

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）に比べ、配水用ポリエチレン管(融着継手)の比率が約30ポイント高くなっている。

なお、表 2-46に示すように一部ではあるが、重要給水施設管路（配水支管）に耐震管以外の管種・継手を使用されている。

表 2-45 重要給水施設管路（配水支管）を更新(耐震化)する際の使用管種・継手

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの
ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)	57	53	98.3	91.4
鋼管(溶接継手)	29	25	50.0	43.1
配水用ポリエチレン管(融着継手)	26	23	44.8	39.7
その他	9	9	15.5	15.5
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-46 重要給水施設管路（配水支管）を更新する際の使用管種・継手の「その他」

区分	現状使用	望ましいもの
ダクタイトル鑄鉄管(K形継手)	1	1
ダクタイトル鑄鉄管(K形耐震A級継手)	1	1
継手耐震補強金具	1	1
ステンレス鋼管(溶接継手)	2	1
ステンレスフレキシブル管	0	1
配水用ポリエチレン管(冷間継手)	1	1
給水用ポリエチレン管(冷間継手)	1	1
硬質塩化ビニル管(RRロング継手)	1	1
硬質塩化ビニル管(TS継手)	1	0
更生管(自立)	0	1

重要給水施設管路（配水支管）について、口径、水圧等の条件に応じて使用管種・継手を設定している場合、その条件等について確認した結果を表 2-47に示す。

口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は 34 事業者（6 割）と多く、そのうち小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手)、小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手)を使用している事業者は 26 事業者（4 割）である。

表 2-47 条件に応じた使用管種・継手の設定（重要給水施設管路の配水支管）

条件	内容	回答数	
口径	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手)	26	34
	φ 350mm超はNS形 φ 300mm以下はGX形	2	
	φ 150以下がダクタイトル鑄鉄管(K形継手) φ 200以上がダクタイトル鑄鉄管(NS形継手)	1	
	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は配水用ポリエチレン管(冷間継手)	1	
	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は給水用ポリエチレン管(冷間継手)	1	
	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は硬質塩化ビニル管(RRロング継手)	1	
	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は硬質塩化ビニル管(TS継手)	1	
	小口径以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手) 小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手) φ 50mm未満は硬質塩化ビニル管	1	
水圧	高水圧は鋼管、それ以外はダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手)	1	2
	その他	1	
管路構成	ループ管/単一管路(φ 75以下のみ)	1	1
施工条件	ダクタイトル鑄鉄管(NS形継手等の耐震継手)を基本とし、施工条件によっては、鋼管を使用	3	3
計		40	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2) 更新（耐震化）優先度

### (1) 管路機能別の更新優先度

重要給水施設管路の管路機能別の更新優先度の設定状況を表 2-48、図 2-24に示す。  
 管路機能別に重要給水施設管路の更新優先度を設定している事業者は4割、設定していない事業者は6割である。

表 2-48 重要給水施設管路の管路機能別更新優先度の設定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①設定している。	22	37.9
②設定していない。	36	62.1
回答事業者全数	58	100.0

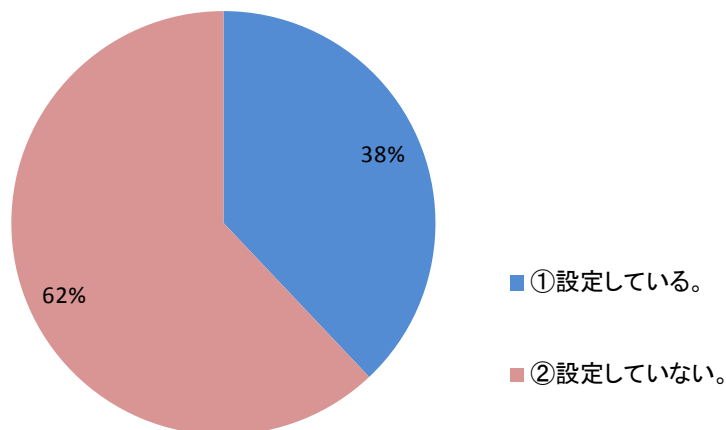


図 2-24 管路機能別の更新優先度の設定状況

重要給水施設管路の管路機能別更新優先度(順位)の平均値および優先度(順位)の設定の考え方について確認した結果を各々表 2-49、表 2-50に示す。

更新優先度は導水管、送水管が高く、次いで、配水本管、配水支管の順となっており、その理由として上流側の管路や給水の影響の大きい管路の更新を優先することが挙げられている。

なお、供給水量の多くを受水に委ねている事業者では「上流側の管路を優先するが、受水主体であるため導水管の優先度を下げる。」と3事業者が回答している。

表 2-49 重要給水施設管路の管路機能別更新優先度(順位)

管路機能	更新優先度(順位の平均値)
導水管	1.9
送水管	1.6
配水本管	2.2
配水支管	3.3



表 2-50 重要給水施設管路の管路機能別更新優先度(順位)の設定の考え方

区分	内容	回答数	
重要度、影響度	上流側の管路を優先	6	16
	管路の重要度、給水の影響度を考慮	4	
	上流側の管路を優先するが、受水主体であるため導水管の優先度を下げる	3	
	基幹管路(導水管、送水管、配水本管)を優先	1	
	バックアップ機能がない管路(配水本管および配水支管)を優先	1	
	配水支管を優先	1	
物理的強度(老朽度・耐震性)	老朽管や非耐震管が多い機能の管路を優先	2	2
計		18	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## (2) 導水・送水・配水本管の更新優先度

### ア) 設定状況

重要給水施設管路(導水・送水・配水本管)の更新優先度の設定状況を表 2-51、図 2-25 に示す。

導水・送水・配水本管の重要給水施設管路について更新優先度を設定している事業者は7割、設定していない事業者は3割である。

表 2-51 重要給水施設管路(導水・送水・配水本管)の更新優先度の設定状況

項目	回答数	回答比率(%)
①設定している。	38	65.5
②設定していない。	20	34.5
回答事業者全数	58	100.0

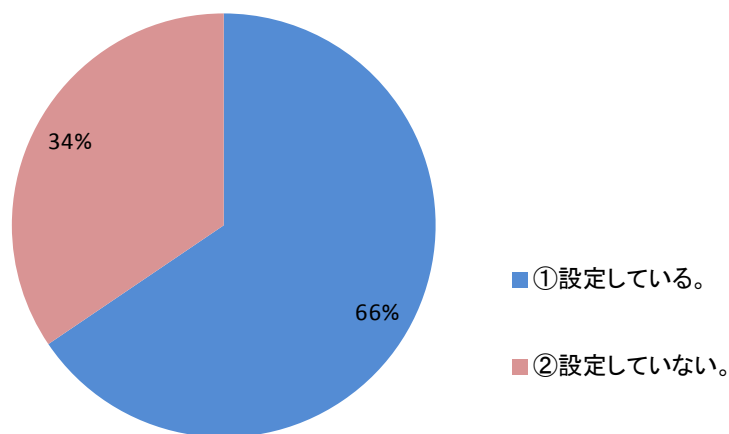


図 2-25 重要給水施設管路(導水・送水・配水本管)の更新優先度の設定状況

## イ) 設定条件

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の更新優先度の設定条件について確認した結果を表 2-52、図 2-26、表 2-53に示す。

表 2-52に示す重要給水施設管路の更新優先度の設定条件は以下のように分類される。

### <重要給水施設管路の更新優先度の設定条件>

- ①物理的強度　　：老朽度、耐震性、布設地盤等
- ②重要度・影響度：管路能力、管径、管路の上下流、重要給水施設の重要度\*等  
                  ※主に配水支管を対象
- ③更新等の経済性：管路延長、更新コスト等

導水・送水・配水本管では、これらのうち老朽度（全体の6割の事業者）、耐震性（5割）、布設地盤（3割）、管路の上下流（2割）を条件としている事業者が多い。

また設定条件の「その他」の具体的な例としては、重要度・影響度に関する緊急輸送道路、軌道・国道・河川区域、重要給水施設の優先度等、また物理的強度に関する事故発生率等漏水危険度、管路想定被害率、ポリスリーブ被覆の有無、総合物理評価点等が挙げられている。

表 2-52 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の更新優先度の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①既存管路の老朽度(経過年数等)	34	58.6
②既存管路の耐震性	30	51.7
③管路布設地盤[悪い地盤を優先等]	16	27.6
④管路の上下流[上流側を優先等]	13	22.4
⑤管路能力	8	13.8
⑥管径	8	13.8
⑦管路延長	6	10.3
⑧更新コスト	6	10.3
⑨その他	13	22.4
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

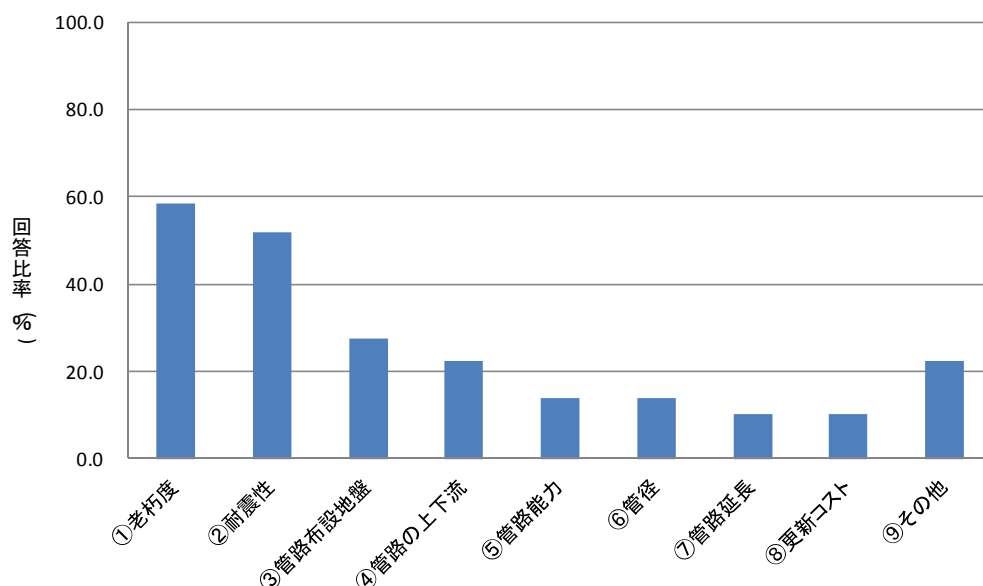


図 2-26 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の更新優先度の設定条件

表 2-53 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の更新優先度の設定条件の「その他」

(回答内容)	(回答数)
<b>重要度・影響度</b>	
・ 管路の重要度、給水の影響度	(8)
・ 緊急輸送道路	(2)
・ 軌道、国道、河川区域	(1)
・ 重要給水施設の優先度	(1)
・ 水運用	(1)
<b>物理的強度(老朽度・耐震性)</b>	
・ 事故発生率等漏水危険度	(2)
・ 管路想定被害率	(1)
・ ポリスリーブ被覆の有無	(1)
・ 総合物理評価点	(1)
・ 水理・水質影響	(1)

#### ウ) 設定方法

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）について、更新優先度の設定の具体的な考え方・方法について確認した結果を表 2-54に示す。

重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）について、先の①～③の条件を単独あるいは組み合わせて更新優先度を設定している事業者は、各々13 事業者（全体の 2 割）、23 事業者（4 割）である。その中で、①物理的強度と②重要度・影響度の条件を組み合わせて更新優先度を設定している事業者が 23 事業者（全体の 4 割）、①物理的強度のみにより設定している事業者が 10 事業者（2 割）と多い。

①物理的強度の具体的な条件は、老朽度については経過年数（法定耐用年数、更新基準年数等）が13事業者と最も多く、管種・継手が9事業者、老朽度（全般）が8事業者、漏水履歴、ポリスリーブが共に4事業者、腐食性が3事業者等となっている。耐震性については耐震性（全般）が14事業者、管種・継手が10事業者と多く、地盤条件が2事業者等となっている。

また、②重要度、影響度の具体的な条件は、影響度（全般）が9事業者、重要度（全般）、管路機能（上流側を優先等）が共に7事業者、口径が6事業者、重要給水施設の重要度（災害拠点病院等を優先）が4事業者、緊急輸送道路・軌道等が2事業者等となっている。

表 2-54 重要給水施設管路（導水・送水・配水本管）の更新優先度設定の具体的な考え方・方法

項目		内容		回答数			
条件区分	単独	①物理的強度(老朽度・耐震性)	10	13	36		
		②重要度・影響度	3				
	組み合わせ	①物理的強度+②重要度・影響度	23	23			
条件	物理的強度(老朽度・耐震性)	老朽度	経過年数(法定耐用年数)	6	44		
			経過年数(更新基準年数)	経過年数計13		4	
			経過年数	3			
			管種・継手	9			
			老朽度(全般)	8			
			漏水履歴(事故発生率等)	4			
			ポリスリーブ	4			
			腐食性	3			
			経年化率	1			
			ライニング	1			
			水理水質	1			
			耐震性	耐震性(全般)		14	28
				管種・継手		10	
	地盤条件	2					
	耐震化率	1					
	老朽度・耐震性	総合物理的評価	2	2			
		重要度、影響度	影響度(全般)	9	39		
	重要度(全般)		7				
	管路機能(上流側を優先等)		7				
	口径		6				
重要給水施設の重要度(災害拠点病院等を優先)	4						
緊急輸送道路・軌道等	2						
断水率	1						
流量	1						
水圧	1						
系統連絡管	1						

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

### (3) 配水支管の更新優先度

#### ア) 設定状況

重要給水施設管路（配水支管）の更新優先度の設定状況を表 2-55、図 2-27に示す。  
配水支管の重要給水施設管路について更新優先度を設定している事業者は7割、設定していない事業者は3割である。

表 2-55 重要給水施設管路（配水支管）の更新優先度の設定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①設定している。	43	74.1
②設定していない。	15	25.9
回答事業者全数	58	100.0

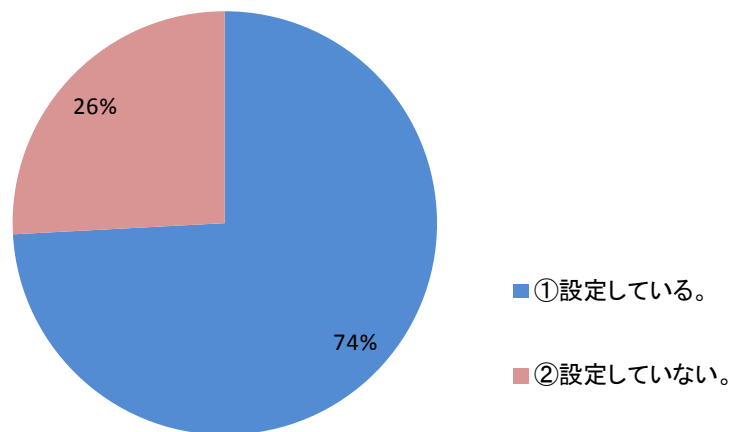


図 2-27 重要給水施設管路（配水支管）の更新優先度の設定状況

#### イ) 設定条件

重要給水施設管路（配水支管）の更新優先度の設定条件について確認した結果を表 2-56、図 2-28、表 2-57に示す。

配水支管では、老朽度（全体の6割の事業者）、耐震性（6割）、布設地盤（3割）、重要給水施設の重要度（3割）を条件としている事業者が多い。

また設定条件の「その他」の具体的な例としては、重要度・影響度に関する緊急輸送道路、軌道・国道・河川区域等が、また物理的強度に関する事故発生率等漏水危険度、ポリスリーブ被覆の有無、管路想定被害率、総合物理評価点等が挙げられている。

表 2-56 重要給水施設管路（配水支管）更新優先度の設定条件

項目	回答数	回答比率 (%)
①既存管路の老朽度(経過年数等)	37	63.8
②既存管路の耐震性	34	58.6
③管路布設地盤[悪い地盤を優先等]	15	25.9
④管路の上下流[上流側を優先等]	6	10.3
⑤管路能力	7	12.1
⑥管径	6	10.3
⑦管路延長	5	8.6
⑧更新コスト	8	13.8
⑨重要給水施設の震災時等における重要度	18	31.0
⑩その他	12	20.7
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

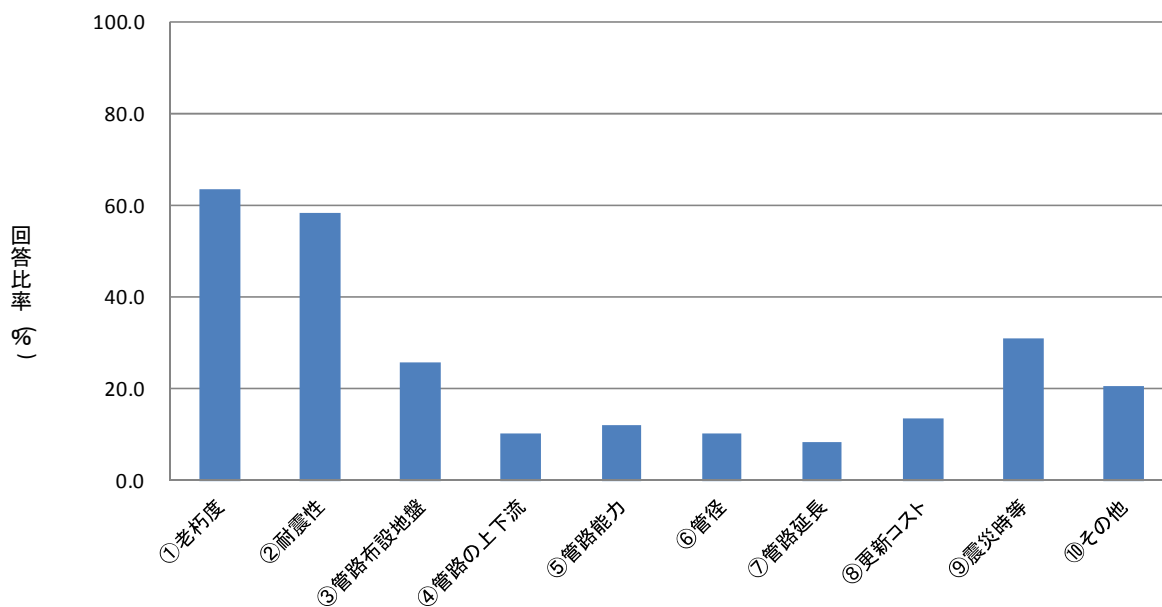


図 2-28 重要給水施設管路（配水支管）更新優先度の設定条件

表 2-57 重要給水施設管路（配水支管）更新優先度の設定条件の「その他」

（回答内容）	（回答数）
<b>重要度・影響度</b>	
・ 管路の重要度、給水の影響度	(4)
・ 緊急輸送道路	(2)
・ 軌道、国道、河川区域	(1)
・ 水運用	(1)
<b>物理的強度（老朽度・耐震性）</b>	
・ 事故発生率等漏水危険度	(3)
・ ポリスリーブ被覆の有無	(2)
・ 管路想定被害率	(1)
・ 総合物理評価点	(1)
・ 水理・水質影響	(1)
<b>その他</b>	
・ 道路事業など他事業との調整	(1)
・ 国庫交付金（重要給水施設配水管事業）対象路線	(1)
・ 鉛製給水管の接続数	(1)

#### ウ) 設定方法

重要給水施設管路（配水支管）について、更新優先度の設定の具体的な考え方・方法について確認した結果を表 2-58に示す。

重要給水施設管路（配水支管）について、先の①～③の条件を単独あるいは組み合わせて更新優先度を設定している事業者は、各々26事業者（全体の4割）、14事業者（2割）である。

その中で、②重要度・影響度のみにより更新優先度を設定している事業者が15事業者（3割）、①物理的強度と③更新等の経済性の条件を組み合わせて設定している事業者が13事業者（2割）、①物理的強度のみにより設定している事業者が11事業者（2割）と多い。

①物理的強度の具体的な設定条件は、老朽度については老朽度（全般）、経過年数（法定耐用年数、更新基準年数等）が共に7事業者、漏水履歴が6事業者、管種・継手が5事業者等となっており、耐震性については管種・継手が8事業者、耐震性（全般）が4事業者、地盤条件が3事業者となっている。

また、②重要度、影響度の具体的な設定条件は、重要給水施設の重要度（災害拠点病院等を優先）が18事業者と最も多く、重要度（全般）、影響度（全般）が共に5事業者、管路機能（上流側を優先等）、緊急輸送道路・軌道等が共に3事業者等となっている。

なお、重要給水施設の重要度の設定にあたり避難所の収容人数を考慮している事業者、重要給水施設別に管路耐震化完了年度を設定している事業者もあった。

表 2-58 重要給水施設管路（配水支管）の更新優先度設定の具体的な考え方・方法

項目		内容		回答数	
条件区分	単独	①物理的強度(老朽度・耐震性)		11	26
		②重要度・影響度		15	
	組み合わせ	①物理的強度+②重要度・影響度		13	14
		①物理的強度、優先度2+③更新等の経済性		1	
条件	物理的強度(老朽度・耐震性)	老朽度	老朽度(全般)	7	33
			経過年数(法定耐用年数)	3	
			経過年数(更新基準年数)	2	
			経過年数	2	
			漏水履歴(事故発生率等)	6	
			管種・継手	5	
			経過年数に関わらず更新	2	
			腐食性	2	
			ポリスリーブ	2	
			ライニング	1	
		その他	1		
		耐震性	管種・継手	8	
			耐震性(全般)	4	
	地盤条件		3		
	老朽度・耐震性	総合物理的評価	2	2	
	重要度・影響度	重要給水施設の重要度(災害拠点病院等を優先)※1		18	38
		※避難所の収容人数を考慮		(2)	
		※重要給水施設別管路耐震化完了年度設定		(1)	
		重要度(全般)		5	
		影響度(全般)		5	
		管路機能(上流側を優先等)		3	
		緊急輸送道路・軌道等		3	
		口径		1	
		水圧		1	
		優先して耐震化する重要給水施設の近傍の重要給水施設管路		1	
		水道以外に給水が確保できない施設		1	
		その他	他工事の有無		
他企業管が隣接			1		
鉛製給水管の接続			1		
国庫交付金(重要給水施設配水管事業)対象路線			1		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。



### 2.3.3 埋設管路の耐震性評価、耐震化方針の設定等における課題と対応策

埋設管路の耐震性評価および耐震化方針（使用管種・継手、更新優先度）の設定等における課題と対応策について、事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 2-59 に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

#### （全体）

上記の課題としては、耐震性評価（5 事業者）、耐震化方針（12 事業者）とともに、耐震化推進に関するものとして、施工に関する事項（4 事業者）、財政に関する事項（8 事業者）が挙げられている。

#### （耐震性評価）

耐震性評価の課題として、耐震適合管は地震に耐えられるとミスリードするおそれがあること（1 事業者）が指摘されている。また耐震適合性のある地盤の設定に関して、山間部の地盤崩落等の影響が考慮できないこと（1 事業者）等が課題として挙げられている。

重要給水施設の断水予測方法の課題として、管路の被害率と断水率の関係が十分に示されていないこと（1 事業者）が挙げられている。

#### （耐震化方針の設定）

埋設管路の耐震化優先度の設定に関する課題としては、(1) 老朽管と重要給水施設管路のどちらを優先して更新するか、(2) 法定耐用年数に達していない非耐震管の更新の判断（(1) (2) を合わせて 4 事業者）、(3) 耐用年数等により更新しているため、重要給水施設管路の計画的な耐震化が困難（3 事業者）等が挙げられおり、老朽化、耐震化に対応した総合的・計画的な更新(耐震化)方法が求められている。

#### （耐震化推進）

施工面の課題として、埋設物の輻輳・掘削規制（2 事業者）や道路管理者からの開削工事の了承を得にくい（1 事業者）等により布設が困難であることが挙げられており、この対応策として道路管理者との積極的な調整、迂回ルートの検討が示されている。

財政面の課題として、重要給水施設管路の整備に伴う財政負担が大きいこと（8 事業者）が挙げられており、この対応策として段階的な耐震化、投資の平準化、国の補助支援等が示されている。

表 2-59 埋設管路の耐震性評価および耐震化方針の設定における課題等と対応策（アンケート回答結果による）

課題		課題と回答した事業者数	対応策		
耐震性評価等	耐震性評価	K形継手の耐震適合管は、地震に耐えられるとミスリードのおそれ。	耐震性評価指標について、「耐震適合管」は除外し、「耐震管」のみとする。		
		液状化指標により耐震性を判断しているが、山間部は崩落や段差による影響が判断できていない。	-		
		ダクトイル鋳鉄管(K形)に対する耐震性の取扱い。	良好な地盤に埋設されていれば、耐震性を確保しているとして判断。		
		耐震適合性を算出するにあたり、地盤の良否の基準が統一されていない。 マッピングシステム上で地盤情報が反映しにくく、算出に時間を要する。	・近隣市と情報交換し地盤の評価基準などを合わせる。 ・マッピングシステムを改良し簡単に算出できるようにする(高額のコストが発生する)		
断水予測	被害率と断水率との関係が十分に示されていないため、断水率にバラつきが出る。	-			
耐震化方針の設定	使用管種・継手	レベル2対応の管種は、ダクトイル鋳鉄管や鋼管しかなく他の材料を採用しにくい。	φ50に配水用ポリエチレン管を採用。今後、適口口径の拡大を検討。		
		配水支管φ50mmは耐震性のないポリエチレン2層管(ソケット継手)を使用。	現在策定中の整備計画に合わせて見直す予定		
		耐震型継手路線の仕切弁部等のフランジ継手の対策を行うと膨大なコストが必要。	-		
	更新優先度等	老朽管と重要給水施設管路のどちらを優先更新するかに苦慮等。(経年管に達していない非耐震管の更新判断等も)	12	経年管に達していない非耐震管については、地盤の変位等を解析し、継手の離脱の有無から耐震適合性を判断する。適合性がないと判断されれば施設の重要度や更新コストを参考に改めて耐震化の判断を行う。	
		耐用年数等により更新しているため、計画的な耐震化が困難。(上流側路線からの耐震化等)	3	「K形継手等を有するダクトイル鋳鉄管の耐震適合地盤判定支援ハンドブック」を活用し、適切な耐震性評価を行う。	
	重要給水施設が多く、進捗が遅い。耐震化に時間を要する等。	2	災害時に重要な拠点への管路の耐震化を優先し、効果的な耐震化に取り組んでいる。 効果的な耐震化方針を検討している。		
耐震化推進	施工	埋設物の輻輳、競合、道路掘削規制等により、施工が困難(特に大口径)	2	道路管理者との調整を積極的に行う。	
		国道等の埋設管等は、道路管理者から開削工事の了承を得られにくい。	1	4	迂回ルート等を検討する。ただし事業費が多大となる。
		配水本管は旧管を生かして工事するため、新規ルートの検討必要。	1	-	
	財政	重要給水施設管路の耐震化は財政負担が大きい。	8	8	短期間の耐震化は財政的に不可能のため、段階的目標(長期・短期)を定め、効果的に耐震化する。 毎年度の投資額の平準化など アセットマネジメント計画を早急に策定し、工事費の低減を検討する。 国の補助支援を継続的に受ける 基幹管路耐震化事業における補助採択基準の緩和。 更新時期による耐震化。防災拠点の位置付けを明確にし管路更新の優先度に反映。 詳細な地質調査及び被害予測により耐震適合管を設定 耐震適合金具を取り付け耐震適合管にする
計		29			

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.4 重要給水施設管路の水管橋等の耐震化について

### 2.4.1 水管橋等の耐震化推進状況

重要給水施設管路のうち埋設管路以外の水管橋等の耐震化推進状況を表 2-60、図 2-29に示す。

埋設管路以外の水管橋等を重要給水施設管路に設定している事業者は、水管橋、橋梁添架管は8～9割、推進は7割、シールド、水渠、隧道は共に3割となっている。

現状においてこれらの耐震化に取り組んでいる事業者は、水管橋、橋梁添架管、推進、シールドは8～9割となっているが、水渠や隧道は7割に留まっており、管路形態にもよるが1～3割の事業者は水管橋等の耐震化に取り組んでいない。

表 2-60 重要給水施設管路における水管橋等の有無・耐震化推進状況

項目	回答数			回答比率 (%)		
	重要給水施設管路における有無 ①	現状における耐震化推進の有無 ②	耐震化推進が望ましいものの ③	重要給水施設管路における有無	現状における耐震化推進の有無 (②÷①)	耐震化推進が望ましいものの (③÷①)
水渠(取水渠、導水渠等)	17	12	15	29.3	70.6	88.2
隧道(導水隧道、送水隧道等)	18	13	15	31.0	72.2	83.3
水管橋	49	44	41	84.5	89.8	83.7
橋梁添架管	50	42	41	86.2	84.0	82.0
推進部管路	42	37	34	72.4	88.1	81.0
シールド部管路	19	17	15	32.8	89.5	78.9
その他	0	0	0	0.0	-	-
回答事業者全数	58	58	58	-	-	-

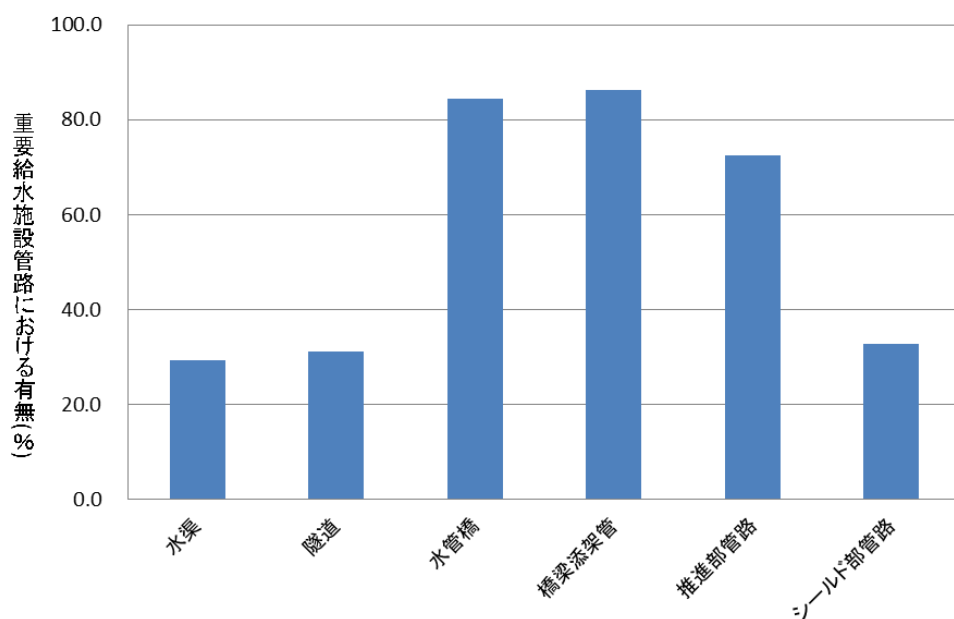


図 2-29 重要給水施設管路における水管橋等の有無

重要給水施設管路の水管橋等について耐震化を推進していない理由を確認した結果は表 2-61に示すとおりであり、主な理由は以下が挙げられている。

＜重要給水施設管路の水管橋等の耐震化を推進していない主な理由＞

- ・水渠や隧道：耐震化工事により長期的な断水を伴うこと、施設の統廃合を検討中であること。
- ・水管橋等：複数系統化されており他系統からバックアップが可能であること。
- ・橋梁添架管：老朽度・耐震性の状況を把握できていないこと、道路橋の耐震化が実施されなければ耐震化しても効果が低いこと。
- ・推進、シールド：布設時において既に耐震化されていること、更新により耐震化する予定であること。

表 2-61 重要給水施設管路の水管橋等の耐震化を推進していない理由

区分	内容	回答数	
水渠 (取水渠、導水渠等)	耐震化工事は長期的な断水を伴うため	1	4
	浄水場更新と併せて検討	1	
	施設の統廃合を検討中であるため	1	
	他の耐震化を優先	1	
隧道(導水隧道、 送水隧道等)	技術的に難しい	1	4
	耐震化工事は長期的な断水を伴うため	1	
	施設の統廃合を検討中であるため	1	
	複数系統化されているため、(他系統からバックアップ可能)	1	
水管橋	複数系統化されているため、(他系統からバックアップ可能)	2	3
	重要給水施設管路の水管橋は特に優先的に耐震化を推進していないため	1	
橋梁添架管	老朽化・耐震性の状況を把握できていないため	2	7
	重要給水施設管路の橋梁添架管は特に優先的に耐震化を推進していないため	2	
	道路橋の耐震化が実施されなければ効果が低いため	1	
	橋梁の管理者対応が必要	1	
	複数系統化されているため、(他系統からバックアップ可能)	1	
推進部管路	老朽化・耐震性の状況を把握できていないため	1	3
	更新により耐震化するため	1	
	布設時において、既に耐震化されているため。	1	
シールド部管路	更新により耐震化するため	1	2
	布設時において、既に耐震化されているため。	1	
計		23	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.4.2 水管橋等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策

水管橋等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策について事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 2-62に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

### (全体)

上記の課題としては、耐震性評価（7 事業者）とともに、耐震化推進における耐震施工等の協議・調整（9 事業者）、耐震施工（8 事業者）、整備量・費用（10 事業者）等が挙げられている。

### (耐震性評価)

耐震性評価における課題として、水管橋等の場合、橋台・基礎の耐震性評価・判断が技術的に難しいこと（3 事業者）が挙げられており、これらの対応策としては業務委託の活用、水管橋の耐震化方針の基準の確立等が示されている。

### (耐震施工の協議・調整)

水管橋や橋梁添架管の耐震化における課題として、(1)河川管理者、道路管理者等との協議に時間を要すること（7 事業者）、(2)橋梁添架管の更新における橋の架け替え時期との整合性の確保（2 事業者）が挙げられている。これらの対応策としては、(1)に対しては河川管理者との協議を計画的に行う、(2)に対しては橋梁点添架管のみの更新等についても検討する等が示されている。

### (耐震施工)

水管橋等の耐震施工における課題として、(1)施工時の水運用（4 事業者）、(2)更新における作業スペースの確保、河川の出水に伴う工事期間の制約（各 1 事業者）等が挙げられている。これらの対応策としては、(1)に対しては代替ルート確保、(2)に対しては水管橋以外の布設工法（シールド等）の検討、できる限り水管橋を經由しない重要給水施設管路の設定等が示されている。

### (耐震化の整備量・費用)

水管橋等の耐震化の整備量・費用の課題としては、水管橋・橋梁添架管が多いこと（2 事業者）が挙げられており、これらの対応策としては耐震化の優先順位を設定して適切に対応することが示されている。

また、水管橋等の更新等における整備費用の増大（5 事業者）、整備の長期化（3 事業者）等が課題として挙げられており、これらの対応策としては、新技術の導入や延命化により更新コストを削減する、計画的に更新を進める等が示されている。

表 2-62 重要給水施設管路の水管橋等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策（アンケート回答結果による）

課題		課題と回答した事業者数		対応策	備考	
耐震性評価	橋台・基礎などを含めた耐震性評価・判断が技術的に難しい等	3	7	・業務委託の活用 ・水管橋の耐震化方針の基準の確立		
	現状が十分に把握できていない	1		・現況調査を行い、データ化。		
	小口径水管橋等の防凍工の撤去・復旧	1		・現状調査に対する財政的支援。		
	簡易な耐震性評価手法が必要	1		・詳細検討が必要かどうか判断できる1次判断手法の確立。		
	想定地震の見直しに伴う耐震性評価の見直し	1		・想定地震の見直しに伴い、耐震性評価を再度実施		
耐震化推進	耐震施工の協議・調整	河川管理者、道路管理者等の関係機関との協議(時間を要する)	7	9	・河川管理者との協議を計画的に行う。 ・*1と同様	
		橋梁添架管の更新における、橋の架け替え時期等との整合性確保	2		・橋梁の管理者と更新及び架替時期を協議し、水道管のみの更新等も含め検討する。	
	耐震施工	施工時における水運用(代替ルート、仮設配管等)	4	8	・代替ルートを検討。ただし、大きく迂回するなど事業費が多大となる。	
		水管橋の更新における作業スペースの確保	1		・水管橋以外の布設工法(シールド等)の検討。 ・できる限り水管橋を経由しない重要給水施設管路の設定	*1
		水管橋の更新における河川の出水に伴う工事期間の制約	1		・*1と同様	
		周辺景観への配慮	1		・*1と同様	
		伸縮管の設置等	1		・伸縮管の取替え、固定位置の追加、落橋防止装置設置による耐震化のを推進	
	整備量・費用	水管橋・橋梁添架管が多い	2	10	・優先順位を設定して適切に対応。 ・更生工法による一定程度の耐震性の向上	
		整備費用の増大	5		・新技術を取り入れ、コスト削減を図る。 ・補助対象とする。 ・状態監視保全を行い延命化に努める。	
		整備の長期化	3		・計画的な更新を進める。	
	体制	精通した職員、請負業者の確保	1	1		
	計			35		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.5 重要給水施設における給水管等の耐震化について

### 2.5.1 給水管等の耐震化推進状況

重要給水施設における給水管等の耐震化推進状況を表 2-63、図 2-30に示す。重要給水施設における給水管等は、公道下給水管、施設内給水管および受水槽等の設備により構成される。

重要給水施設の給水管等の耐震化を実施している事業者の割合は、公道下給水管は 6割であるが、施設内給水管、受水槽等の設備は共に 1割弱であり、大部分の事業者で行われていない。

一方、耐震化推進が望ましいと考える事業者の割合は、公道下給水管が 8割、施設内給水管、受水槽等の設備は共に 6割になっており、耐震化の必要性は認識されている。

表 2-63 重要給水施設の給水管等の耐震化推進状況

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状における耐震化推進の有無	耐震化推進が望ましいもの	現状における耐震化推進の有無	耐震化推進が望ましいもの
公道下給水管 (配水管の分岐部から下流側直下の止水栓(第一止水栓)等までの給水管)	33	44	56.9	75.9
施設内給水管 (上記の第一止水栓等から下流側の施設内の給水管)	4	32	6.9	55.2
受水槽等の設備	3	32	5.2	55.2
回答事業者全数	58	58	-	-

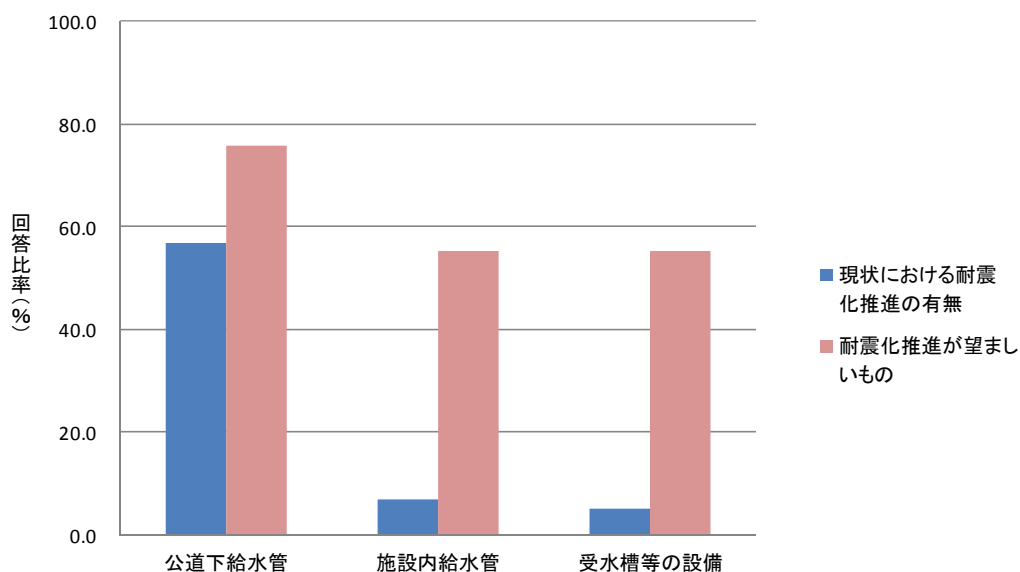


図 2-30 重要給水施設の給水管等の耐震化推進状況



重要給水施設の給水管等の耐震化を推進していない理由について確認した結果を表2-64に示す。

耐震化を推進していない理由は公道下給水管、施設内給水管、受水槽等の設備共、「給水管等の所有・耐震化の費用負担」、「他の対策による対応」、「その他」に大別され、公道下給水管（回答数25）に比べ、施設内給水管（同49）、受水槽等の設備（同45）は回答が多くなっている。

最も多い理由は、「給水管等の所有・耐震化の費用負担」について、給水管等は設置者の財産・管理であることであり、これに関して耐震化の費用負担および、布設時の材料選定は申込者が行うことも理由として挙げられている。また「他の対策による対応」については、配水管の更新事業により布設替を行っている（公道下給水管のみ）、給水管に耐震性の高い管路を使用し、それ以外特に耐震化事業を推進していない等が挙げられている。「その他」については、給水管等の耐震化方針・基準を定めていない、配水管等の整備を優先している等が挙げられている。

表 2-64 重要給水施設の給水管等の耐震化を推進していない理由

区分		内容	回答数		
公道下給水管	給水管等の所有・耐震化の費用負担	設置者の財産・管理であるため(市の財産ではない)	10	13	25
		費用負担の問題	2		
		給水装置であるため	1		
	他の対策による対応	給水管に耐震性の高い管路を使用しており、それ以外特に耐震化事業を推進していない。	2	6	
		配水管の更新事業により、布設替を行っているため	2		
		重要給水施設の近辺に消火栓を設置し、それより応急給水を行うため。	2		
	その他	配水管等の整備を優先しているため	2	6	
		耐震化方針・基準を定めていないため	1		
		今後検討する、あるいは検討が必要。	2		
施設内給水管	給水管等の所有・耐震化の費用負担	設置者の財産・管理であるため(市の財産ではない)	33	39	49
		費用負担の問題	3		
		材料選定は申込者に選択権がある。	2		
		給水装置であるため	1		
	他の対策による対応	給水管に耐震性の高い管路を使用しており、それ以外特に耐震化事業を推進していない。	1	2	
		重要給水施設の近辺に消火栓を設置し、それより応急給水を行うため。	1		
	その他	耐震化方針・基準を定めていないため	3	8	
		配水管等の整備を優先しているため	2		
		今後検討する、あるいは検討が必要。	2		
受水槽等の設備	給水管等の所有・耐震化の費用負担	設置者の財産・管理であるため(市の財産ではない)	32	36	45
		材料選定は申込者に選択権がある。	2		
		費用負担の問題	1		
		給水装置であるため	1		
	他の対策による対応	重要給水施設の近辺に消火栓を設置し、それより応急給水を行うため。	1	1	
	その他	耐震化方針・基準を定めていないため	4	8	
		配水管等の整備を優先しているため	2		
		今後検討する、あるいは検討が必要。	2		
	計			119	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.5.2 公道下給水管の耐震化推進状況

### 1) 更新等における使用管種・継手

重要給水施設の公道下給水管更新等における使用管種・継手について確認した結果を表 2-65、表 2-66に示す。

重要給水施設の公道下給水管更新等における現状の使用管種・継手は、ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)が7割、水道用ポリエチレン管(冷間継手)が7割(「その他」の回答の水道用ポリエチレン管(2層管)の5事業者を含む)、水道用ポリエチレン管(融着継手)、ステンレス管が共に2割、ダクタイル鋳鉄管(K形継手)が1割(「その他」の回答の5事業者)等である。

表 2-65 重要給水施設の公道下給水管更新等における使用管種・継手

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの	現状において更新する際、使用	耐震化に向けて望ましいもの
水道用ポリエチレン管(融着継手)	14	22	24.1	37.9
水道用ポリエチレン管(冷間継手)	33	24	56.9	41.4
ステンレス管	12	17	20.7	29.3
鋼管(溶接継手)	1	6	1.7	10.3
硬質塩化ビニル管(RRロング継手)	3	3	5.2	5.2
硬質塩化ビニル管(RR継手)	2	1	3.4	1.7
硬質塩化ビニル管(TS継手)	6	0	10.3	0.0
ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)	38	45	65.5	77.6
その他	19	6	32.8	10.3
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-66 重要給水施設の公道下給水管更新等における使用管種・継手の「その他」

区分	現状使用	望ましいもの
ダクタイル鋳鉄管(GX形の耐震継手)	1	1
ダクタイル鋳鉄管(K形継手)	5	1
ダクタイル鋳鉄管	1	0
鋼管(伸縮継手)	1	0
配水用ポリエチレン管(融着継手)	1	1
水道用ポリエチレン管(2層管)	5	2
耐衝撃性硬質塩化ビニル管(TS継手)	1	0
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	1	0

口径等の条件に応じて公道下給水管の使用管種・継手を設定している場合、その条件について確認した結果を表 2-67に示す。

口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は多く、概ねφ75mm以上はダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)を使用している事業者が35事業者(6割)であり、概ねφ50mm以下は水道用ポリエチレン管(冷間継手)を使用している事業者が27事業者(5割)である。

表 2-67 条件に応じた公道下給水管の使用管種・継手の設定

条件	内容	回答数	
概ねφ50mm以下	水道用ポリエチレン管(融着継手)	6	49
	水道用ポリエチレン管(冷間継手)(二層管)	27	
	ステンレス管	8	
	鋼管類	3	
	硬質塩化ビニル管(TS継手)	4	
	硬質塩化ビニル管	1	
概ねφ75mm以上	ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)	35	62
	ダクタイル鋳鉄管(K形等の継手)	9	
	ダクタイル鋳鉄管	9	
	配水用ポリエチレン管(融着継手)	7	
	鋼管類	1	
	硬質塩化ビニル管	1	
概ねφ30mm以下	水道用ポリエチレン管(冷間継手)(二層管)	8	9
	ステンレス管	1	
概ねφ200mm以上	ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)	1	1
国・県道の車道等	ステンレス管	1	1
水圧高い・φ50mm以下	硬質塩化ビニル管	1	1
計		123	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2) 耐震性の評価

重要給水施設の公道下給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況を表 2-68、図 2-31に示す。

公道下給水管について、使用管種・継手の把握および耐震性評価を行っている事業者（一部把握を含む）は3割であり、7割の事業者は行っていない。

表 2-68 重要給水施設の公道下給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①把握・評価は行っていない。	43	74.1
②一部把握し評価している。	3	5.2
③すべて把握し評価している。	12	20.7
回答事業者全数	58	100.0

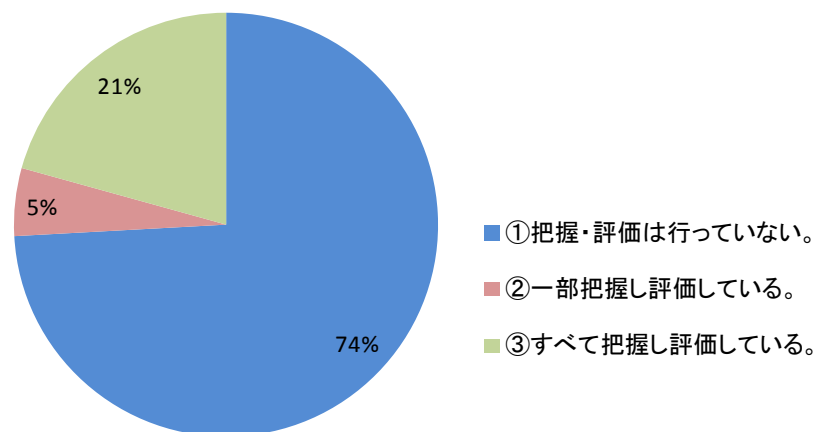


図 2-31 重要給水施設の公道下給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況

重要給水施設の公道下給水管の使用管種・継手の把握方法（資料・方法等）について確認した結果を表 2-69に示す。

把握方法は給水台帳等、給水装置工事申請書・完成図・竣工図、マッピングシステム等の利用が多い。

表 2-69 重要給水施設の公道下給水管の使用管種・継手の把握方法（資料・方法等）

区分	内容	回答数
把握方法	給水台帳等	8
	給水装置工事申請書・完成図・竣工図	7
	マッピングシステム	7
	配水管工事完成図	1
	現地調査	1
	耐震性評価は行っていない。(基準が明確でないため)	2
計		26

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

### 3) 更新の方法および費用負担

重要給水施設の公道下給水管の更新(耐震化)の方法について確認した結果を表 2-70、表 2-71に示す。

現状の更新方法は、「重要給水施設管路(配水支管)の耐震化更新に合わせて更新」が7割、「単独で更新」が1割等となっている。

表 2-70 重要給水施設の公道下給水管の更新(耐震化)方法

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状の更新 (耐震化)方法	耐震化推進 に向け望ましい更新(耐 震化)方法	現状の更新 (耐震化)方法	耐震化推進 に向け望ましい更新(耐 震化)方法
特に更新(耐震化)なし	17	3	29.3	5.2
重要給水施設管路(配水支管)の耐震化更新に 合わせて更新(耐震化)	43	45	74.1	77.6
単独で更新(耐震化)	7	12	12.1	20.7
その他	6	6	10.3	10.3
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-71 重要給水施設の公道下給水管の更新(耐震化)方法の「その他」

区分	現状	望ましい方法
重要給水施設の所有者が実施	2	2
鉛管取替工事に合わせて更新(耐震化)	1	1
給水装置工事に合わせて更新(耐震化)	1	1

重要給水施設の公道下給水管の更新(耐震化)における費用負担者について確認した結果を表 2-72、表 2-73に示す。

更新の費用負担者については、現状では水道事業者が7割、重要給水施設の所有者が4割、防災部局はなしであるが、望ましい費用負担者としては防災部局が2割の事業者で挙げられている。

表 2-72 重要給水施設の公道下給水管更新（耐震化）における費用負担者

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状の費用 負担者	耐震化推進 に向け、望 ましい費用 負担者	現状の費用 負担者	耐震化推進 に向け、望 ましい費用 負担者
重要給水施設の所有者	22	28	37.9	48.3
水道事業者	43	34	74.1	58.6
防災部局	0	13	0.0	22.4
その他	4	3	6.9	5.2
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-73 重要給水施設の公道下給水管の更新（耐震化）における費用負担者「その他」

区分	現状	望ましい方法
配水管の耐震化更新に合わせて行う場合は水道事業者、それ以外は所有者	3	2
国庫補助	0	1

## 2.5.3 施設内の給水管、受水槽等の設備の耐震化推進状況

### 1) 耐震性の評価

#### (1) 施設内の給水管

重要給水施設内給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況を表 2-74、図 2-32 に示す。

施設内給水管について、使用管種・継手の把握および耐震性評価を行っている事業者は1割であり、9割の事業者は行っていない。

表 2-74 重要給水施設内給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①把握・評価は行っていない。	51	87.9
②一部把握し評価している。	0	0.0
③すべて把握し評価している。	7	12.1
回答事業者全数	58	100.0

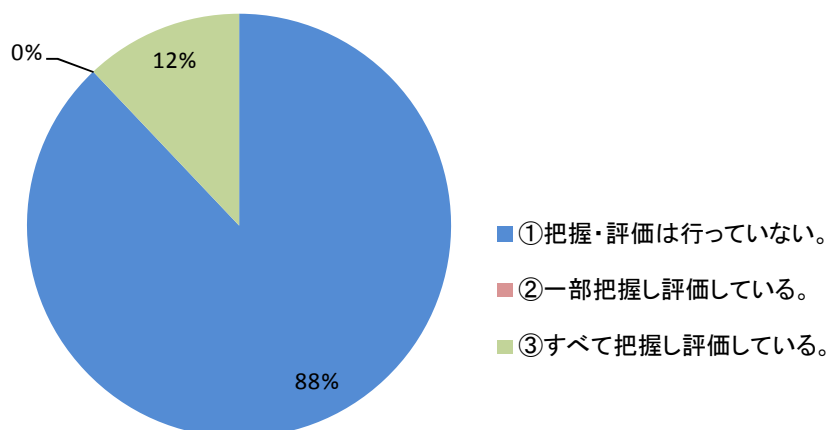


図 2-32 重要給水施設内給水管の使用管種・継手の把握と耐震性評価の状況

施設内の給水管の使用管種・継手の把握方法について確認した結果を表 2-75に示す。把握方法は公道下給水管と同様に、給水台帳等、給水装置工事申請書・完成図・竣工図、マッピングシステム等の利用が多い。

表 2-75 重要給水施設内給水管の使用管種・継手の把握方法

区分	内容	回答数
把握方法	給水台帳等	7
	給水装置工事申請書・完成図・竣工図	5
	マッピングシステム	5
	受水槽以下の設備は資料がないものもある。	1
	耐震性評価は行っていない。(基準が明確でないため)	1
計		19

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## (2) 受水槽等の設備

重要給水施設の受水槽等の設備の耐震性状態の把握・評価状況を表 2-76、図 2-33に示す。

受水槽等の設備について耐震性状態の把握および評価を行っている事業者は1事業者であり、ほぼ全ての事業者は行っていない。

表 2-76 重要給水施設の受水槽等設備の耐震性状態把握・評価状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①把握・評価は行っていない。	56	96.6
②一部把握し評価している。	0	0.0
③すべて把握し評価している。	1	1.7
回答事業者全数	58	98.3

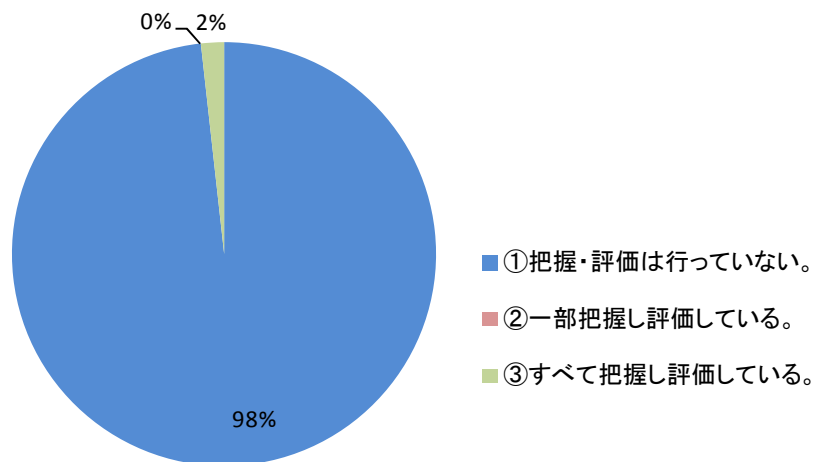


図 2-33 重要給水施設の受水槽等設備の耐震性状態把握・評価状況

重要給水施設の受水槽等設備の耐震性状態把握方法について確認した結果を表 2-77に示す。把握方法はマッピングシステム等が利用されているが、公道下給水管、施設内給水管に比べ、回答数は少ない。

表 2-77 重要給水施設の受水槽等設備の耐震性状態把握方法

区分	内容	回答数
把握方法	マッピングシステム	3
	給水装置工事申請書・完成図・竣工図	1
	給水台帳等	1
	給水装置新設または改造時の設計審査時に確認	1
	水道事業者として特に受水槽の耐震基準を設けてはおらず、建築基準法に依存している。	1
計		7

※自由回答(文章回答)の結果を整理。



## 2) 更新の方法および費用負担

重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の現状の更新（耐震化）の方法について確認した結果を表 2-78、表 2-79に示す。

施設内給水管、受水槽等設備の更新方法は、現状では「単独で更新」が1割、「重要給水施設管路（配水支管）の耐震化更新に合わせて更新」が5%等となっている。

一方、耐震化推進に向け望ましい更新（耐震化）方法は、「単独で更新」が5割、「重要給水施設管路（配水支管）の耐震化更新に合わせて更新」が4割、「重要給水施設の所有者が実施」が1割（「その他」の回答の5事業者）となっている。

表 2-78 重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の現状の更新（耐震化）の方法

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状の更新 (耐震化)方法	耐震化推進 に向け望ましい更新(耐 震化)方法	現状の更新 (耐震化)方法	耐震化推進 に向け望ましい更新(耐 震化)方法
特に更新(耐震化)なし	48	9	82.8	15.5
重要給水施設管路(配水支管)の耐震化更新に 合わせて更新(耐震化)	3	23	5.2	39.7
単独で更新(耐震化)	6	27	10.3	46.6
その他	1	5	1.7	8.6
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-79 重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の現状の更新（耐震化）の方法の「その他」

区分	現状	望ましい方法
重要給水施設の所有者が実施	1	5

重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の更新における費用負担者について確認した結果を表 2-80、表 2-81に示す。

更新の費用負担者については、現状では重要給水施設の所有者が8割、水道事業者は1事業者のみで、防災部局はなしであるが、望ましい費用負担者としては防災部局、水道事業者が各々2割、5%の事業者で挙げられている。

表 2-80 重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の更新における費用負担者

項目	回答数		回答比率 (%)	
	現状の費用負担者	耐震化推進に向け、望ましい費用負担者	現状の費用負担者	耐震化推進に向け、望ましい費用負担者
重要給水施設の所有者	49	50	84.5	86.2
水道事業者	1	3	1.7	5.2
防災部局	0	13	0.0	22.4
その他	2	2	3.4	3.4
回答事業者全数	58	58	-	-

※複数回答可の設問。

表 2-81 重要給水施設内の給水管と受水槽等設備の更新における費用負担者の「その他」

区分	現状	望ましい方法
配水管の耐震化更新に合わせて行う場合は水道事業者、それ以外は所有者	1	1
国庫補助	0	1

#### 2.5.4 給水管等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策

重要給水施設の給水管等の耐震性評価、耐震化推進における課題と対応策について、事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 2-82に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

##### (全体)

上記の課題としては、耐震性評価（4 事業者）とともに、耐震化推進に関して給水管等の所有（21 事業者）、耐震化の費用負担（6 事業者）、材料指定（3 事業者）が挙げられている。

##### (耐震性評価)

給水管の管種別の耐震性評価が示されていないことが課題として挙げられており、その対応策としては、給水管に求める耐震性を国が示す等が示されている。

##### (給水管等の所有)

給水管等の耐震化推進の課題としては、給水管は所有者のものであり、更新費用も嵩むため耐震化が進まないことが 12 事業者（2 割）で挙げられている。その対応策としては、防災部局の協力を得て耐震化を進める、所有者に対して技術的な助言を行う等が示されている。

所有者に給水装置の耐震化の必要性を認識してもらえないことが 8 事業者（1 割）において課題として挙げられており、その対応策としては、重要給水施設所有者に耐震化推進の PR を行う、施設を所管する行政部署より指導を行う等が示されている。

##### (耐震化の費用負担)

耐震化の費用負担が 5 事業者（1 割）において課題として挙げられており、その対応策としては、防災部局の協力を得て診断費や工事費に対する助成金等の制度を設ける等が示されている。

##### (材料指定)

給水管の整備に際し耐震性を有する材料を指定することが難しいことが課題として挙げられている。

表 2-82 重要給水施設の給水管等の耐震性評価、耐震化推進における課題等と対応策（アンケート回答結果による）

課題		課題と回答した事業者数		対応策	
耐震性評価	給水管の管種別の耐震性評価が示されていない。（どの管種を使用すれば良いかを確定できない）	3	4	・給水管に求める耐震性について国が示す。	
	給水管のデータが整備されていない。	1		・重要給水施設のみ、給水装置工事申請書等により把握する。	
耐震化推進	給水管等の所有（水道事業者が所有していない）	給水管は所有者のものであり、更新費用も嵩むため、耐震化が進まない	12	21	・防災部局の協力を得て耐震化を進める。 ・所有者に対して技術的な助言を行う。 ・重要給水施設自体の更新に合わせて、給水管の耐震化を実施してもらう。 ・施設内の給水管を耐震化した施設を優先して配水管を耐震化する。（インセンティブの付与） ・重要給水施設については給水管の耐震化を義務化する。
		所有者に給水装置の耐震化の必要性※を認識してもらえない。（※配水管を耐震化しても、給水管が耐震化しなければ給水に支障がある等）	8		・施設を所管する行政部署より指導を行う。 ・重要給水施設所有者へ耐震化推進のPRを行う。
		給水管の耐震化は広域避難所等は市内部の調整により比較的簡単であるが、病院は民間であるため難しい。	1		・防災部局と連携して、病院に対し、給水管等の耐震化の重要性を周知し、耐震化への取り組みを依頼する。
	耐震化の費用負担	耐震化の費用負担等	5	6	・防災部局の協力を得て、診断費や工事費に対する助成金等の制度を設ける。
		施設内の給水装置の耐震化工事は、建物自体の工事も伴うため、大規模な改造工事となることが多い。	1		・小学校など、建物の耐震化工事に併せて、配水管及び給水管の耐震化を進める。
	材料指定	耐震性を有する材料を指定することが難しい。	3	3	—
計		34			

※自由回答（文章回答）の結果を整理。

## 2.6 重要給水施設管路の耐震化計画等について

### 2.6.1 重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況等

#### 1) 重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況

重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況を表 2-83、図 2-34、表 2-84に示す。

重要給水施設管路の耐震化計画については、策定済みが6割、策定中および今後策定予定が共に1割、その他が2割であるが、策定しておらず、今後も策定する予定はない事業者が3事業者ある。

その他については、「他の耐震化計画、管路更新事業等に含めている」が6事業者、「重要給水施設管路の耐震化は段階的に対象を拡大して計画（優先施設は策定済み等）」が3事業者等となっている。

表 2-83 重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況

項目	回答数	回答比率 (%)
①策定済み	33	56.9
②策定中	6	10.3
③策定していないが、今後策定する予定	5	8.6
④策定しておらず、今後も策定する予定はない	3	5.2
⑤その他	11	19.0
回答事業者全数	58	100.0

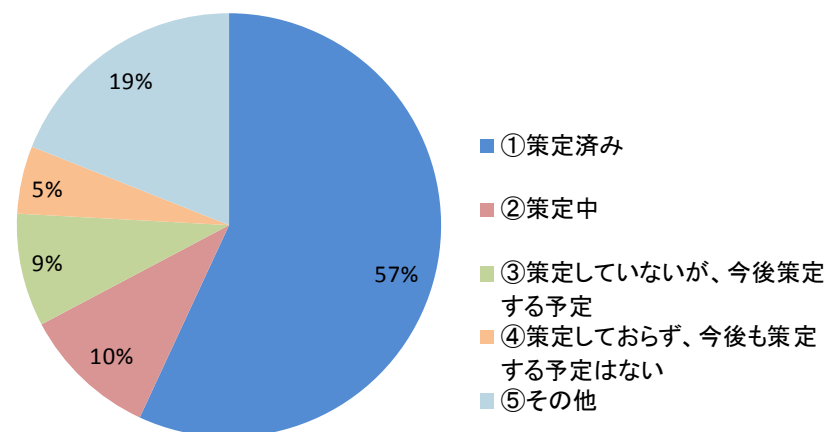


図 2-34 重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況

表 2-84 重要給水施設管路の耐震化計画の策定状況の「その他」

(回答内容)	(回答数)
策定状況	
・ 他の耐震化計画、管路更新事業等に含めている。	(6)
・ 重要給水施設管路の耐震化は段階的に対象を拡大して計画（優先施設は策定済み等）。	(3)
・ 策定しておらず、今後策定するか検討中等	(3)

## 2) 策定していない理由

重要給水施設管路の耐震化計画を策定していない事業者を対象にその理由について確認した結果は表 2-85に示すとおりであり、「管路更新計画・事業により、重要給水施設管路の耐震化を進めていく」となっている。

表 2-85 重要給水施設管路の耐震化計画を策定していない理由

区分	内容	回答数
策定していない理由	管路更新計画・事業により、重要給水施設管路の耐震化を進めていく。	2
計		2

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.6.2 重要給水施設管路の耐震化計画の位置付け等

### 1) 水道施設の整備計画における位置付け

重要給水施設管路の耐震化計画の位置付けについて確認した結果を表 2-86、表 2-87 に示す。

重要給水施設管路の耐震化計画について、管路更新計画に含め位置付けている事業者、水道施設の耐震化計画に含め位置付けている事業者は共に 3 割であり、単独の計画としている事業者は 1 割である。

表 2-86 重要給水施設管路の耐震化計画の位置付け

項目	回答数	回答比率 (%)
①単独の計画としている。	5	8.6
②水道施設の耐震化計画に含め、位置付けている。	18	31.0
③管路更新計画に含め、位置付けている。	20	34.5
④その他	2	3.4
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

表 2-87 重要給水施設管路の耐震化計画の位置付けの「その他」

(回答内容)	(回答数)
位置付け ・水道事業基本計画、中期経営計画に含め、位置付けている。	(1)

### 2) 耐震化計画の進捗管理方法

重要給水施設管路の耐震化計画の進捗管理方法を表 2-88、表 2-89に示す。

重要給水施設管路の耐震化計画の進捗管理について、路線毎に行っている事業者は 3 割、管路機能毎（導水・送水・配水本管、配水支管）に行っている事業者は 2 割である。また重要給水施設管路が耐震化された施設数により行っている事業者が 4 事業者（1 割）ある。

表 2-88 重要給水施設管路の耐震化計画の進捗管理方法

項目	回答数	回答比率 (%)
①路線毎に進捗管理等を行っている。	19	32.8
②管路機能（導水管、送水管、配水本管、配水支管）毎に進捗管理等を行っている。	14	24.1
③その他	11	19.0
回答事業者全数	58	-

※複数回答可の設問。

表 2-89 重要給水施設管路の耐震化計画の進捗管理方法の「その他」

(回答内容)	(回答数)
進捗管理方法	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重要給水施設管路が耐震化された施設数(一部予定を含む)</li> </ul>	(4)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管路全体</li> </ul>	(3)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配水系統毎</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路線毎(予定)</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管路機能毎(予定)</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路線および管路機能毎(予定)</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 布設延長</li> </ul>	(1)



### 2.6.3 重要給水施設管路の耐震化の目標等

#### 1) 計画期間

重要給水施設管路の耐震化計画の計画期間を表 2-90に示す。

計画期間は、全体の耐震化計画が平均 19 年（5～50 年）、当面の耐震化事業計画が平均 8 年（5～10 年）となっている。

表 2-90 重要給水施設管路の耐震化計画の計画期間

区分	内容	計画期間 (年)
重要給水施設管路全体の耐震化計画	平均	19.4
	最大	50
	最小	5
重要給水施設管路の当面の耐震化事業計画	平均	8.1
	最大	10
	最小	5

#### 2) 耐震化目標に用いる指標

重要給水施設管路の耐震化目標に用いる指標について確認した結果を表 2-91に示す。

耐震化目標に用いる指標について、アンケート調査結果から要素（体系）を整理すると以下ようになる。

##### <重要給水施設管路の耐震化指標の要素（体系）>

- ①目標とする対象（指標の変数）：重要給水施設(数)／重要給水施設管路(延長)
- ②対象とする重要給水施設：全体／給水が重要な医療機関のみ
- ③対象とする重要給水施設管路：全体／配水本管、支管等
- ④耐震性評価の基準：耐震管／耐震適合管

耐震化目標に用いる指標は、重要給水施設管路が耐震化された重要給水施設数を指標とする事業者が 6 事業者（1 割）、重要給水施設管路全体の耐震化率（耐震管の延長割合）を指標とする事業者が 4 事業者（1 割）等となっている。

表 2-91 重要給水施設管路の耐震化目標に用いる指標

①目標とする対象 (指標の変数)	②対象とする 重要給水施設	③対象とする 重要給水施設管路	④耐震性評価の基準	回答数		
重要給水施設 (数)	重要給水施設 全体	全体	耐震管	6	9	11
			耐震適合管	1		
		配水本管・支管	耐震管(耐震性が向上した施設数)	1		
		配水支管	耐震管	1		
	医療機関	全体	耐震管	1	2	
		配水支管	耐震管	1		
重要給水施設 管路(延長)	重要給水施設 全体	全体	耐震管(耐震化率)	4	16	20
			耐震適合管(耐震適合率)	2		
			非耐震適合管延長	1		
			更新(耐震化)延長	1		
		基幹管路	耐震管(耐震化率)	2		
			耐震適合管(耐震適合率)	3		
		配水支管	耐震管(耐震化率)	2		
			耐震適合管(耐震適合率)	1		
	医療機関	全体	耐震管(耐震化率)	1	3	
			耐震適合管(耐震適合率)	1		
		配水支管	耐震管(耐震化率)	1		
	その他 (優先避難所、 主要駅)	配水支管	耐震管(耐震化率)	1	1	
計				31		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

## 2.7 アンケート調査結果のまとめ

重要給水施設管路の耐震化計画策定のための基本的事項を整理するため、計画の検討ステップ（図 2-1（P3））毎に、事業者の取り組み状況、検討方法やその留意事項ならびに課題と対応策をアンケート調査結果よりとりまとめた。

＜重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査のまとめ＞  
(重要給水施設管路の耐震化計画策定に向けた基本的事項)

1. 重要給水施設および重要給水施設管路の設定

1-1 重要給水施設の設定

1) 重要給水施設の設定方法等

○重要給水施設は一般に地域防災計画等に示される避難場所・避難地、避難所、医療機関、福祉施設および防災拠点等の中から、収容人員や防災部局との協議等を踏まえ、災害時の給水が重要な施設が設定されている。

＜重要給水施設の分類＞

- ・避難場所・避難地：広域避難場所、一時避難場所、指定緊急避難場所等
- ・避難所：広域避難所、収容避難所、指定避難所、避難所等
- ・医療機関：災害拠点病院、救急告示医療機関、透析病院等
- ・福祉施設：福祉避難所、障害者福祉施設、老人福祉施設、児童福祉施設等
- ・防災拠点等：市役所等の行政施設（市・県・国の施設を含む）、警察・消防、災害対策本部、応急給水拠点、水道庁舎・営業所、駅

○重要給水施設として設定する事業者が最も多いのは医療機関であり、次いで避難場所・避難地、避難所、防災拠点等、福祉施設となっている。

○重要給水施設の数でみると、避難所が非常に多く、次に医療機関が多いが、地域防災計画等の施設に対し、重要給水施設に設定した施設の割合をみると、医療機関が8割、避難所が7割等となっている。

2) 重要給水施設の設定における課題と対応策（アンケート回答結果による）

(重要給水施設の対象の設定)

○重要給水施設は地域防災計画等において候補とする施設が多いこと、重要給水施設の定義が明確にされていないことから、対象の設定が課題となっている。

○候補とする施設が多いことへの対応策としては、避難者や傷病者等が多い施設を対象とする、あるいは優先順位を付けて重要給水施設を順次拡大していく等が示されている。

○定義が明確にされていないことへの対応策としては、対象とする施設の分類や設定の考え方・方法を標準化する等が示されている。

(重要給水施設の対象の変更等への対応)

○重要給水施設は、移転・廃止等があること、地域防災計画等において候補施設が変更になることから、これらの対応が課題となっている。

○その対応策としては、重要給水施設の管理部署や防災担当部署等との連絡調整を積極的・速やかに行う等が示されている。

## 1-2 重要給水施設管路の設定

### 1) 重要給水施設管路の設定方法等

#### (1) 導水・送水・配水本管

##### (全体)

- 「重要給水施設管路の耐震化に係る調査（厚生労働省水道課）」では、導水・送水・配水本管および配水支管において複数路線により重要給水施設に供給可能である場合は、重要給水施設管路は耐震適合性の高いルートを設定するとされている。
- しかしながら、アンケート調査結果では、複数路線の全ての管路を重要給水施設管路に設定している事業者が多く、その割合は、導水管、送水管は4割、配水本管は1割である。
- この理由としては、ルートが多いと安定供給が可能という回答が最も多く、技術的基準を定める省令に基づき、基幹管路として全ての導水・送水・配水本管を耐震化している等の回答もある。

##### (導・送水管)

- 複数路線のうち一部を重要給水施設管路に設定する場合、設定条件としては以下が考えられる。導・送水管ではこれらのうち、管路能力（導・送水管とも、全体の2割の事業者）、耐震性（導水管は全体の2割、送水管は3割の事業者）を設定条件としている事業者が多い [選択肢方式・複数回答可の設問による。以下の配水本管、支管も同様]。

##### <重要給水施設管路の設定条件>

- ①物理的強度 : 老朽度、耐震性、布設地盤等
- ②重要度・影響度 : 管路能力、管径等
- ③更新等の経済性 : 管路延長、更新コスト等

- 導水管について①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、各々全体の2割、1割であり、送水管については各々2割、なしである [自由回答方式の設問による。以下の配水本管、支管も同様]。
- その中で導水管は、①物理的強度（耐震性が高い）のみ、②重要度・影響度（重要度が高い）のみにより重要給水施設管路を設定している事業者が共に全体の1割と多い。また送水管は、①物理的強度（耐震性が高い）のみにより設定している事業者が全体の1割と多い。

##### (配水本管)

- 配水本管は管網を構成することが多いため、導・送水管に比べ、重要給水施設管路を選定して設定することが多い。
- 配水本管について複数路線のうち一部を重要給水施設管路に設定する場合、上記の設定条件のうち、耐震性（全体の5割の事業者）、管路延長（4割）、管径（3割）、管路

能力 (3 割)、老朽度 (2 割) を設定条件としている事業者が多く、これらの比率は導・送水管に比べ高い。

○配水本管について①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、各々全体の 5 割、2 割である。

○その中で配水本管は、①物理的強度 (耐震性が高い) のみにより設定している事業者が全体の 3 割、③更新等の経済性 (管路延長が短い) のみにより設定している事業者が 2 割と多い。

## (2) 配水支管

○配水支管は基本的に管網を構成しているため、重要給水施設管路は一般に選定して設定する。

○配水支管の重要給水施設管路の設定にあたっては、先の設定条件のうち、耐震性 (全体の 7 割の事業者)、管路延長 (7 割)、管径 (5 割)、管路能力 (3 割)、老朽度 (3 割) を設定条件としている事業者が多く、これらの比率は導水・送水・配水本管に比べ高い。

○配水支管について①～③の条件を単独あるいは組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者は、共に全体の 4 割である。

○その中で、①物理的強度と③更新等の経済性の条件を組み合わせて重要給水施設管路を設定している事業者が全体の 2 割と多い。

## 2) 重要給水施設管路の設定ルートの見直し

○重要給水施設管路は設定ルートが見直されることがある。アンケート調査結果では、導水管は 1 割、送水管は 2 割、配水本管は 4 割、配水支管は 5 割、全管路では 6 割の事業者において設定ルートの見直しが行われており、配水本管、配水支管等、下流側の管路の見直しが多い。

○導水管、送水管の設定ルートを見直した理由は、水源、浄水場、配水池等の施設の統廃合等の計画変更が挙げられ、さらに送水管については管路整備状況の当初計画からの変更が挙げられている。

○配水本管・支管の設定ルートを見直した理由は、管路の整備状況が当初計画から変更になったこと、重要給水施設の移転・増加等の変更が多いこと、さらに配水支管については配水本管の変更に伴って変更することが多いことが挙げられている。

## 3) 重要給水施設管路の設定等における課題と対応策 (アンケート回答結果による)

○重要給水施設や重要給水施設管路の設定、耐震適合率の算出等において実務担当者の負担が大きいことが課題として挙げられている。

○これらの対応策としては、重要給水施設や重要給水施設管路の設定の考え方や事例を示し標準化を図ること等が示されている。

## 2. 重要給水施設管路（埋設管路）の耐震化

### 2-1 埋設管路の耐震性評価等

#### 1) 埋設管路の耐震性評価

##### (1) 耐震性評価方法

○埋設管路の耐震性評価方法は、耐震管、耐震適合管、それ以外の区分等で分類する耐震性分類がほぼ全ての事業者で行われている。

○被害予測式等による管路の被害想定を行っている事業者および地盤の変位・歪み、液化等の計算による継手の離脱等の検討を行っている事業者は1~2割に留まっている。

##### (2) 耐震性評価方法の課題と対応策（アンケート回答結果による）

○耐震性評価の課題として、耐震適合管は地震に耐えられるとミスリードするおそれがあることが指摘されている。

○また耐震適合性のある地盤の設定に関して、山間部の地盤崩落等の影響が考慮できないこと等が課題として挙げられている。

#### 2) 重要給水施設の断水予測

##### (1) 重要給水施設の断水予測方法等

○重要給水施設に対する断水予測を行っている事業者は2割に留まっており、8割の事業者は行っていない。

○重要給水施設の断水人口等の断水予測を行っている事業者および重要給水施設の断水期間の予測を行っている事業者は共に1割である。

##### (2) 重要給水施設の断水予測方法の課題と対応策（アンケート回答結果による）

○重要給水施設の断水予測方法の課題として、管路の被害率と断水率の関係が十分に示されていないことが挙げられている。

## 2-2 埋設管路の耐震化方針

### 1) 更新（耐震化）における使用管種・継手

#### (1) 導水・送水・配水本管

○導水・送水・配水本管の重要給水施設管路の現状の使用管種・継手は、ダクタイル鋳鉄管(NS 形継手等の耐震継手)はほぼ全ての事業者において使用されており、鋼管(溶接継手)が6割、配水用ポリエチレン管(融着継手)が1割である。

○口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は2割であり、中大口径はダクタイル鋳鉄管(NS 形継手等の耐震継手)および鋼管、小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手)を使用している事業者は1割である。

#### (2) 配水支管

○配水支管の重要給水施設管路の現状の使用管種・継手は、ダクタイル鋳鉄管(NS 形継手等の耐震継手)はほぼ全ての事業者において使用されており、鋼管(溶接継手)が5割、配水用ポリエチレン管(融着継手)が4割である。

○口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は6割であり、小口径以外はダクタイル鋳鉄管(NS 形継手等の耐震継手)、小口径は配水用ポリエチレン管(融着継手)を使用している事業者は4割である。

○なお、一部ではあるが、重要給水施設管路(配水支管)に耐震管以外の管種・継手が使用されている。

### 2) 更新（耐震化）の優先度

#### (1) 管路機能別

○導水・送水・配水本管・配水支管の管路機能別に重要給水施設管路の更新優先度を設定している事業者は4割、設定していない事業者は6割である。

○更新優先度は導水管、送水管が高く、次いで、配水本管、配水支管の順となっているが、その理由として上流側の管路や給水の影響の大きい管路の更新を優先することが挙げられている。

#### (2) 導水・送水・配水本管

○導水・送水・配水本管の重要給水施設管路について更新優先度を設定している事業者は7割、設定していない事業者は3割である。

○重要給水施設管路の更新優先度の設定条件としては以下が考えられるが、導水・送水・配水本管では、これらのうち老朽度(全体の6割の事業者)、耐震性(5割)、布設地盤(3割)、管路の上下流(2割)を条件としている事業者が多い[選択肢方式・複数回答可の設問による。以下の配水支管も同様]。



### <重要給水施設管路の更新優先度の設定条件>

①物理的強度 : 老朽度、耐震性、布設地盤等

②重要度・影響度 : 管路能力、管径、管路の上下流、重要給水施設の重要度\*等

※主に配水支管を対象

③更新等の経済性 : 管路延長、更新コスト等

○導水・送水・配水本管について、①物理的強度と②重要度・影響度の条件を組み合わせて更新優先度を設定している事業者が全体の4割、①物理的強度のみにより設定している事業者が2割と多い [自由回答方式の設問による。以下の配水支管も同様]。

#### (3) 配水支管

○配水支管の重要給水施設管路について更新優先度を設定している事業者は7割、設定していない事業者は3割である。

○配水支管の重要給水施設管路の更新優先度の設定条件としては先の条件が考えられるが、これらのうち、老朽度 (全体の6割の事業者)、耐震性 (6割)、布設地盤 (3割)、重要給水施設の重要度 (3割) を条件としている事業者が多い。

○配水支管について、①～③の条件を単独あるいは組み合わせて更新優先度を設定している事業者は、各々全体の4割、2割である。

○その中で、②重要度・影響度のみにより更新優先度を設定している事業者が3割、①物理的強度と③更新等の経済性の条件を組み合わせて設定している事業者が2割、①物理的強度のみにより設定している事業者が2割と多い。

### 3) 埋設管路の耐震化方針の設定等における課題

#### (耐震化方針の設定)

○埋設管路の耐震化優先度の設定に関する課題としては、(1)老朽管と重要給水施設管路のどちらを優先して更新するか、(2)法定耐用年数に達していない非耐震管の更新の判断、(3)耐用年数等により更新しているため、重要給水施設管路の計画的な耐震化が困難等が挙げられおり、老朽化、耐震化に対応した総合的・計画的な更新(耐震化)方法が求められている。

#### (耐震化推進)

○施工面の課題として、埋設物の輻輳・掘削規制や道路管理者からの開削工事の了承を得にくい等により布設が困難であることが挙げられており、この対応策として道路管理者との積極的な調整、迂回ルートの検討が示されている。

○財政面の課題として、重要給水施設管路の整備に伴う財政負担が大きいことが挙げられており、この対応策として、段階的な耐震化、投資の平準化、国の補助支援等が示されている。

### 3. 水管橋等の重要給水施設管路の耐震化

#### 1) 水管橋等の耐震化推進状況

- 水管橋等の埋設管路以外の管路を重要給水施設管路に設定している事業者は、水管橋、橋梁添架管は8～9割、推進は7割、シールド、水渠、隧道は共に3割となっている。
- 現状においてこれらの耐震化に取り組んでいる事業者は、水管橋、橋梁添架管、推進、シールドは8～9割となっているが、水渠や隧道は7割に留まっている。
- 水管橋等の耐震化に取り組んでいない事業者は管路形態にもよるが1～3割となっており、その理由として以下が挙げられている。

#### ＜水管橋等の耐震化を推進していない主な理由＞

- ・水渠や隧道：耐震化工事により長期的な断水を伴うこと、施設の統廃合を検討中であること。
- ・水管橋等：複数系統化されており他系統からバックアップが可能であること。
- ・橋梁添架管：老朽度・耐震性の状況を把握できていないこと、道路橋の耐震化が実施されなければ耐震化しても効果が低いこと。
- ・推進、シールド：布設時において既に耐震化されていること、更新により耐震化する予定であること。

#### 2) 水管橋等の耐震化推進における課題と対応策（アンケート回答結果による）

##### （耐震性評価）

- 耐震性評価における課題として、水管橋等の場合、橋台・基礎の耐震性評価・判断が技術的に難しいことが挙げられており、これらの対応策としては業務委託の活用、水管橋の耐震化方針の基準の確立等が示されている。

##### （耐震施工等の調整協議）

- 水管橋や橋梁添架管の耐震化における課題として、(1)河川管理者、道路管理者等との協議に時間を要すること、(2)橋梁添架管の更新における橋の架け替え時期との整合性の確保が挙げられている。これらの対応策としては、(1)に対しては河川管理者との協議を計画的に行う、(2)に対しては橋梁点添架管のみの更新等についても検討する等が示されている。

##### （耐震施工）

- 水管橋等の耐震施工における課題として、(1)施工時の水運用、(2)更新における作業スペースの確保、河川の出水に伴う工事期間の制約等が挙げられている。これらの対応策としては、(1)に対しては代替ルート確保、(2)に対しては水管橋以外の布設工法（シールド等）の検討、できる限り水管橋を経由しない重要給水施設管路の設定等が示されている。

**(耐震化の整備量・費用)**

- 水管橋等の耐震化の整備量・費用の課題としては、水管橋・橋梁添架管が多いことが挙げられており、これらの対応策としては耐震化の優先順位を設定して適切に対応することが示されている。
- また、水管橋等の更新等における整備費用の増大、整備の長期化等が課題として挙げられており、これらの対応策としては、新技術の導入や延命化により更新コストを削減する、計画的に更新を進める等が示されている。

#### 4. 重要給水施設における給水管等の耐震化

##### 1) 給水管等の耐震化推進状況

- 重要給水施設における給水管等は、公道下給水管、施設内給水管および受水槽等の設備により構成される。
- 給水管等は設置者等の所有であることに留意する必要があるが、耐震化を実施している事業者の割合は、公道下給水管は6割となっているものの、施設内給水管、受水槽等の設備は共に1割弱であり、大部分の事業者で行われていない。
- 一方、耐震化推進が望ましいと考える事業者の割合は、公道下給水管が8割、施設内給水管、受水槽等の設備は共に6割になっており、耐震化の必要性は認識されている。

##### 2) 公道下給水管の耐震化

###### (1) 更新等における使用管種・継手

- 重要給水施設の公道下給水管更新等における現状の使用管種・継手は、ダクタイル鋳鉄管(NS形等の耐震継手)が7割、水道用ポリエチレン管(冷間継手)が6割、水道用ポリエチレン管(融着継手)、ステンレス管が共に2割、ダクタイル鋳鉄管(K形継手)が1割等である。
- 口径に応じて使用管種・継手を設定している事業者は多く、概ねφ75mm以上はダクタイル鋳鉄管(NS形継手等の耐震継手)が6割であり、概ねφ50mm以下は水道用ポリエチレン管(冷間継手)が5割である。

###### (2) 耐震性の評価等

- 重要給水施設の公道下給水管について、使用管種・継手の把握および耐震性評価を行っている事業者は3割であり、7割の事業者は行っていない。

###### (3) 更新の方法および費用負担者

- 重要給水施設の公道下給水管の現状の更新方法は、「重要給水施設管路(配水支管)の耐震化更新に合わせて更新」が7割、「単独で更新」が1割等となっている。
- 更新の費用負担者については、現状では水道事業者が7割、重要給水施設の所有者が4割、防災部局はなしであるが、望ましい費用負担者としては防災部局が2割の事業者で挙げられている。

##### 3) 施設内の給水管、受水槽等の設備の耐震化

###### (1) 耐震性の評価等

- 重要給水施設の施設内の給水管について、使用管種・継手の把握および耐震性評価を行っている事業者は1割であり、9割の事業者は行っていない。
- 受水槽等の設備について耐震性状態の把握および評価を行っている事業者は1事業者であり、ほぼ全ての事業者は行っていない。

## **(2) 更新の方法および費用負担者**

- 施設内給水管、受水槽等の設備の更新方法は、現状では「単独で更新」が1割、「重要給水施設管路（配水支管）の耐震化更新に合わせて更新」が5%等となっている。
- 更新の費用負担者については、現状では重要給水施設の所有者が8割、水道事業者は1事業者のみで、防災部局はなしであるが、望ましい費用負担者として防災部局、水道事業者が各々2割、5%の事業者で挙げられている。

## **4) 給水管等の耐震化推進の課題と対応策（アンケート回答結果による）**

### **(耐震性評価)**

- 給水管の管種別の耐震性評価が示されていないことが課題として挙げられており、その対応策としては、給水管に求める耐震性を国が示す等が示されている。

### **(給水管等の所有)**

- 給水管等の耐震化推進の課題としては、給水管は所有者のものであり、更新費用も嵩むため耐震化が進まないことが2割の事業者で挙げられている。その対応策としては、防災部局の協力を得て耐震化を進める、所有者に対して技術的な助言を行う等が示されている。
- 所有者に給水装置の耐震化の必要性を認識してもらえないことが1割の事業者において課題として挙げられており、その対応策としては、重要給水施設所有者に耐震化推進のPRを行う、施設を所管する行政部署より指導を行う等が示されている。

### **(耐震化の費用負担)**

- 耐震化の費用負担が1割の事業者において課題として挙げられており、その対応策としては、防災部局の協力を得て診断費や工事費に対する助成金等の制度を設ける等が示されている。

### **(材料指定)**

- 給水管の整備に際し耐震性を有する材料を指定することが難しいことが課題として挙げられている。

## 5. 重要給水施設管路の耐震化計画

### 5-1 計画の策定状況、位置付け等

#### 1) 計画の策定状況

○重要給水施設管路の耐震化計画は、策定済みが6割、策定中および今後策定予定が共に1割、その他が2割であるが、策定しておらず今後も策定する予定はない事業者は3事業者ある。

#### 2) 計画の位置付け

○重要給水施設管路の耐震化計画について、管路更新計画に含めている事業者、水道施設の耐震化計画に含めている事業者は共に3割であり、単独の計画としている事業者は1割である。

#### 3) 進捗管理の方法

○重要給水施設管路の耐震化計画の進捗管理について、路線毎に行っている事業者は3割、管路機能毎（導水・送水・配水本管、配水支管）に行っている事業者は2割であり、重要給水施設管路が耐震化された施設数により行っている事業者は1割である。

### 5-2 耐震化の目標等

#### 1) 計画期間

○重要給水施設管路の耐震化計画の計画期間は、全体の耐震化計画が平均19年（5～50年）、当面の耐震化事業計画が平均8年（5～10年）となっている。

#### 2) 耐震化目標に用いる指標

○耐震化目標に用いる指標について、アンケート調査結果から要素（体系）を整理すると以下ようになる。

##### <重要給水施設管路の耐震化指標の要素（体系）>

- ①目標とする対象（指標の変数）：重要給水施設（数）／重要給水施設管路（延長）
- ②対象とする重要給水施設：全体／給水が重要な医療機関のみ
- ③対象とする重要給水施設管路：全体／配水本管、支管等
- ④耐震性評価の基準：耐震管／耐震適合管

○耐震化目標に用いる指標は、重要給水施設管路が耐震化された重要給水施設数を指標とする事業者が1割、重要給水施設管路全体を対象に耐震化率（耐震管の延長割合）を指標とする事業者が1割等となっている。

### 3. 浄水施設の耐震化指標等に関する調査

#### 3.1 調査内容等

##### 1) 調査内容

浄水施設の耐震化指標等に関する調査は図 3-1に示すフローに従ってアンケート調査を行い、その結果を分析する。

図 3-1に示す調査フローは、「浄水施設の耐震性評価」、「浄水施設の耐震化指標」、「浄水施設の耐震化の方針・進め方」により構成される。

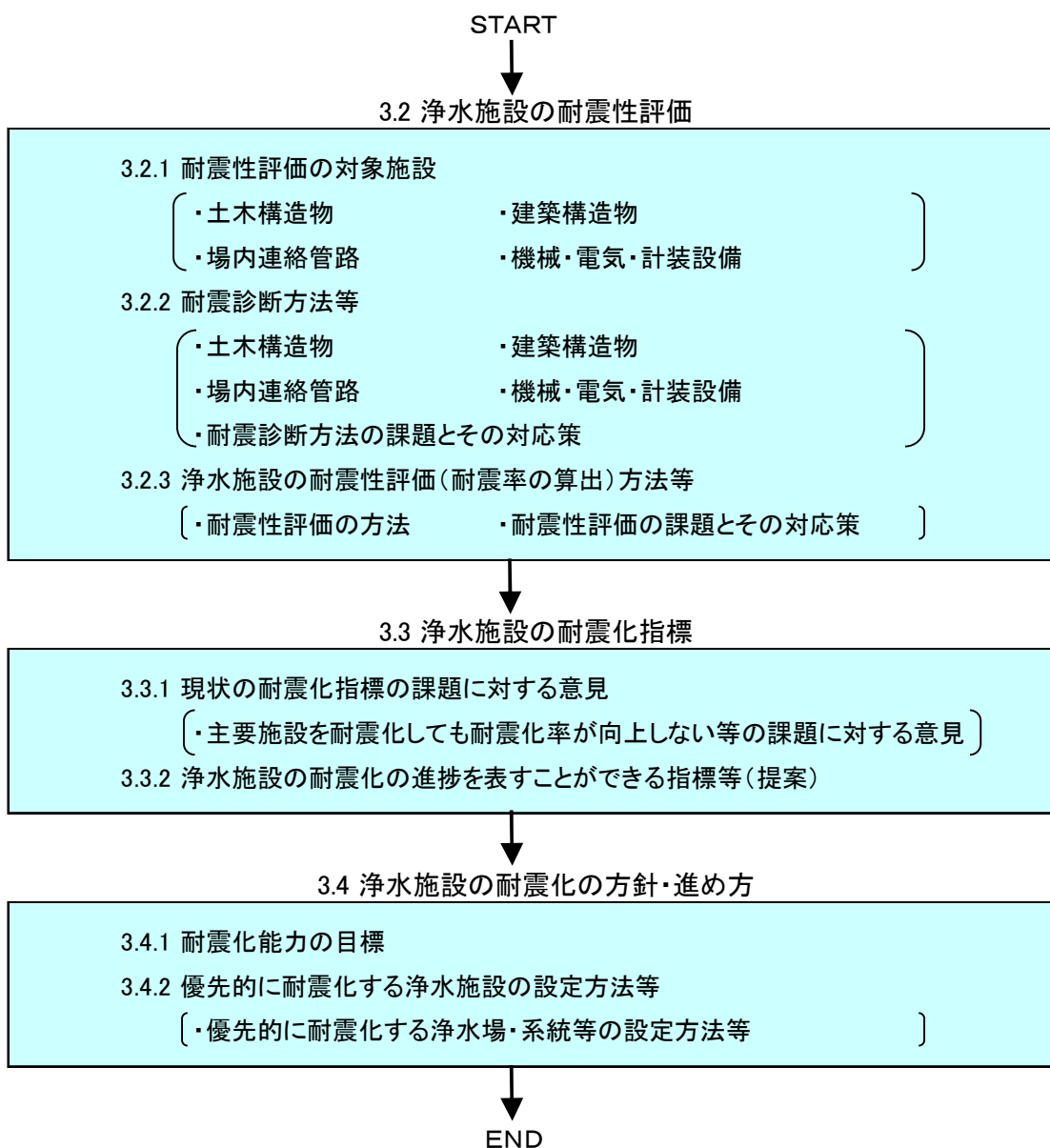


図 3-1 浄水施設の耐震化指標等に関するアンケート調査フロー

なお、浄水施設の耐震化指標としては現在以下に示す「浄水施設耐震率」が用いられている。この指標は沈澱池、ろ過池等の主要施設を補強等により耐震化しても、他の施設が耐震化されていないと同指標を向上させることができないこと等が課題として指摘されている。また、対象とする浄水施設の範囲が明記されていない。「4.3 浄水施設の耐震化指標」では、これらに対する意見や新たな指標等についての提案を収集する。

#### <浄水施設耐震率>

##### 2207 浄水施設耐震率

###### (業務指標の定義)

浄水施設耐震率 = (耐震対策の施されている浄水施設能力 / 全浄水施設能力) × 100 (単位 : %)

###### (変数の定義) ※一部抜粋

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 (m<sup>3</sup>/日)。

全浄水施設能力とは、現在の浄水場一日あたり実質浄水能力の総和である (m<sup>3</sup>/日)。

###### (解説) ※一部抜粋

一つの浄水場において、複数の浄水処理施設が混在する場合には、系統ごとに耐震化が施されている浄水施設か否かを評価する。

また、一つの系統の中で、古い施設が耐震化施設でない場合は、その系統の施設は耐震化されていないとする。

※「水道事業ガイドライン JWWA Q 100 : 2005 日本水道協会」および「解説 水道事業ガイドライン (JWWA Q 100 : 2005) 日本水道協会」による。



## 2) 対象事業者

### (1) 選定条件

浄水施設の耐震化指標等に関する調査では、浄水施設の耐震性評価方法や耐震化の取り組み(進捗)を表すことができる適切な指標等についてアンケートにより確認するため、対象事業者は浄水施設の耐震化に計画的に取り組み、耐震化について技術的知見を有すると考えられる水道事業者および水道用水供給事業者を対象とする。このうち、水道事業者については、「2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査」と同じ事業者とし、水道用水供給事業者については、以下の①②の条件に適合した事業者とする。

#### <対象事業者の選定条件>

##### (水道事業者)

「2. 重要給水施設管路の耐震化推進に関する調査」(P4)と同じとする。

##### (水道用水供給事業者)

①以下の耐震化計画等について、いずれも策定済みの水道用水供給事業者

- (1) 地域水道ビジョンを策定済み
- (2) アセットマネジメントを実施済み
- (3) 水道施設(浄水場、配水池等)および基幹管路の耐震化計画を策定済み

②一定程度の規模・能力を有する水道用水供給事業者

- (1) 計画一日最大給水量が10万m<sup>3</sup>/日以上あるいは県営の水道用水供給事業者(①の条件を満足する事業者)
- (2) 計画一日最大給水量が50万m<sup>3</sup>/日以上(①の条件の如何にかかわらず選定)

### (2) 選定結果

選定条件に基づき、対象事業者を選定した結果は表 3-1に示すとおりであり、対象事業者数は以下ようになる。

#### <対象事業者>

- ・水道事業の58事業者(表 2-1(P5~7)参照)
- ・水道用水供給事業の18事業者(表 3-1参照)
- ・計 76事業者

表 3-1 アンケート調査結果（浄水施設の耐震化指標等調査：水道用水供給事業）

区分	認可権者	都道府県番号	都道府県名	台帳番号	事業者	事業名称	計画一日最大給水量(m3/日)	現在給水人口	1. 地域水道ビジョンの策定状況	2. アセットマネジメントの実施状況	3. 耐震化計画の策定状況			備考
											基幹管路	重要給水施設管路の選定及び管路延長の集計	水道施設(浄水場、配水池等)	
水道用水供給事業者	大臣認可	04	宮城県	04503	宮城県企業局	仙南・仙塩広域水道用水供給事業	553,300	-	①策定済み	②実施中	①計画がある	③できていない	①計画がある	給水量50万m3/日以上
	大臣認可	08	茨城県	08501	茨城県	県南広域水道用水供給事業	306,075	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水量10万m3/日以上
	大臣認可	08	茨城県	08502	茨城県	県西広域水道用水供給事業	80,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・県営
	大臣認可	08	茨城県	08503	茨城県	鹿行広域水道用水供給事業	108,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水量10万m3/日以上
	大臣認可	08	茨城県	08504	茨城県	県中央広域水道用水供給事業	240,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	11	埼玉県	11504	埼玉県	水道供給事業	2,112,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	12	千葉県	12502	北千葉広域水道企業団	北千葉広域水道用水供給事業	525,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	②計画がない	給水量50万m3/日以上
	大臣認可	12	千葉県	12504	君津広域水道企業団	君津広域水道用水供給事業	235,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水量10万m3/日以上
	大臣認可	12	千葉県	12505	印旛都市広域市町村圏事務組合	印旛広域水道用水供給事業	166,700	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	14	神奈川県	14501	神奈川県内広域水道企業団	神奈川県内広域水道用水供給事業	2,534,840	-	①策定済み	②実施中	②計画がない	①できている	①計画がある	給水量50万m3/日以上
	大臣認可	20	長野県	20502	長野県	長野県松塩水道用水供給事業	81,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・県営
	大臣認可	23	愛知県	23501	愛知県	愛知県水道用水供給事業	1,740,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	各計画策定済み・給水量10万m3/日以上
	大臣認可	26	京都府	26503	京都府	京都府水道用水供給事業	236,800	0	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	27	大阪府	27501	大阪広域水道企業団	大阪広域水道企業団水道用水供給事業	1,750,000	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	28	兵庫県	28501	阪神水道企業団	水道用水供給事業	1,289,900	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	28	兵庫県	28506	兵庫県企業庁	兵庫県水道用水供給事業	750,700	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	0	①計画がある	〃
	大臣認可	33	岡山県	33502	備南水道企業団	備南水道企業団水道用水供給事業	112,250	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	①できている	①計画がある	〃
	大臣認可	40	福岡県	40503	福岡地区水道企業団	水道供給事業	268,100	-	①策定済み	①実施済み	①計画がある	0	①計画がある	〃
大臣認可	47	沖縄県	47501	沖縄県	沖縄県水道用水供給事業	582,500	-	①策定済み	①実施済み	②計画がない	①できている	②計画がない	給水量50万m3/日以上	
	計					18事業者								
合計						76事業者								

### 3.2 浄水施設の耐震性評価について

#### 3.2.1 耐震性評価の対象施設

##### 1) 全体

浄水施設の耐震性評価の対象施設を表 3-2、図 3-2に示す。

土木構造物、建築構造物を耐震性評価の対象としている事業者は9割であるが、場内連絡管路は5割、機械・電気・計装設備は3割に留まっている。

表 3-2 浄水施設の耐震性評価の対象施設

項目(選択肢)	回答数	回答比率(%)
①土木構造物	64	91.4
②建築構造物	65	92.9
③場内連絡管路	37	52.9
④機械・電気・計装設備	24	34.3
⑤その他	2	2.9
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

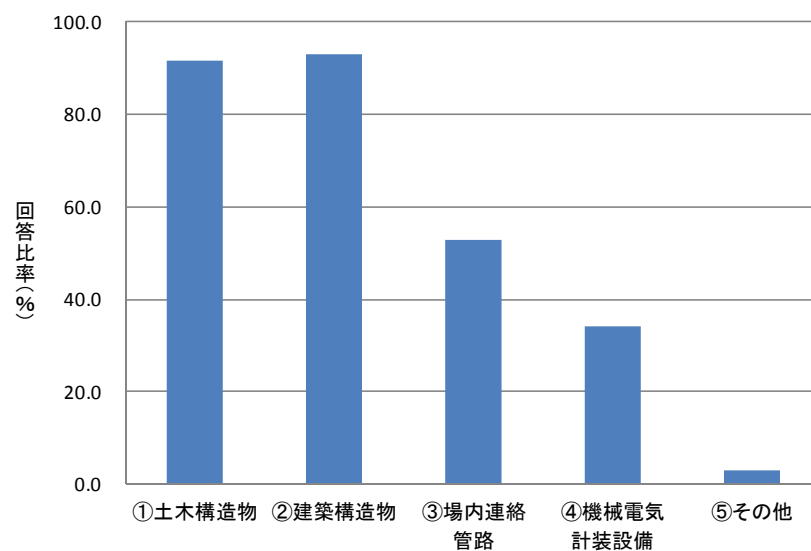


図 3-2 浄水施設の耐震性評価の対象施設

## 2) 土木構造物

土木構造物の耐震性評価の対象施設を表 3-3、図 3-3、表 3-4に示す。

対象施設は、①沈殿池、ろ過池等の主要構造物、②浄水池、③着水井、急速攪拌池、塩素混和池、ポンプ井等の構造物が8~9割等となっている。

また、⑤排水処理施設は7割、④連絡水渠は4割に留まっている。

表 3-3 土木構造物の耐震性評価の対象施設

項目(選択肢)	回答数	回答比率(%)
①沈殿池、ろ過池等の主要構造物	62	88.6
②浄水池	57	81.4
③着水井、急速攪拌池、塩素混和池、ポンプ井等の構造物(①②以外)	61	87.1
④連絡水渠	30	42.9
⑤排水処理施設(浄水施設の継続的な運転に必要な施設。例えば、排水池、排泥池、濃縮槽等)	46	65.7
⑥その他	5	7.1
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

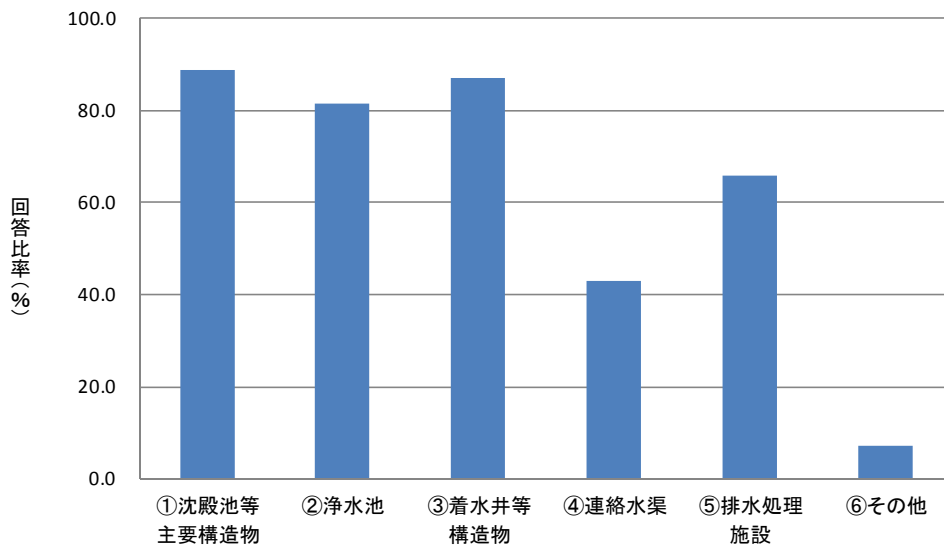


図 3-3 土木構造物の耐震性評価の対象施設

対象施設の「その他」は、高架水槽が 3 事業者、沈砂池、接合井、薬品貯留槽、配水池、給水塔ならびに用地内の法面・斜面の耐震性評価が共に 1 事業者で挙げられている。

表 3-4 土木構造物の対象施設の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○土木構造物	
・高架水槽	(3)
・沈砂池	(1)
・接合井	(1)
・薬品貯留槽	(1)
・配水池	(1)
・給水塔	(1)
○造成	
・用地内の法面・斜面	(1)

### 3) 建築構造物

建築構造物の耐震性評価の対象施設を表 3-5、図 3-4、表 3-6に示す。

対象施設は、①管理棟（中央監視設備を含む棟）が9割、②ポンプ棟が8割、③電気設備棟が7割、④排水処理棟が6割等となっている。

表 3-5 建築構造物の耐震性評価の対象施設

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①管理棟(中央監視設備を含む棟)	65	92.9
②ポンプ棟	59	84.3
③電気設備棟	52	74.3
④排水処理棟(浄水施設の継続的な運転に必要なもの。脱水機棟等)	41	58.6
⑤その他	4	5.7
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

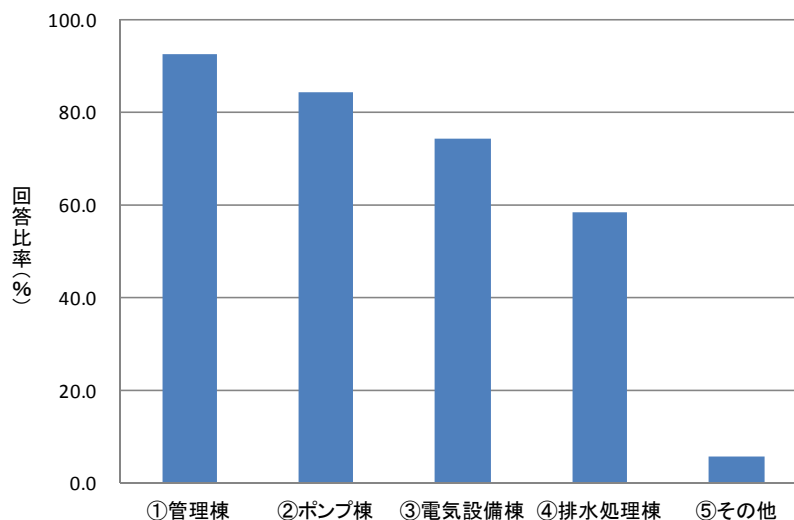


図 3-4 建築構造物の耐震性評価の対象施設

対象施設の「その他」は、薬品注入棟が3事業者、塩素棟、活性炭処理棟ならびに無線局が共に1事業者で挙げられている。

表 3-6 建築構造物の対象施設の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○浄水施設	
・薬品注入棟	(3)
・塩素棟	(1)
・活性炭処理棟	(1)
○浄水施設以外	
・無線局舎	(1)

#### 4) 場内連絡管路

##### (1) 対象区間

場内連絡管路の耐震性評価の対象区間を表 3-7、図 3-5に示す。

対象区間は、①着水井～浄水池等が 5 割、②着水井上流側および浄水池・ポンプ井下流側、③浄水施設と排水処理施設の連絡管路等が共に 4 割となっている。

表 3-7 場内連絡管路の耐震性評価の対象区間

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①着水井～浄水池等の連絡管路	32	45.7
②着水井上流側および浄水池・ポンプ井下流側の場内の連絡管路	27	38.6
③浄水施設と排水処理施設(浄水施設の継続的な運転に必要な施設等)の連絡管路および排水処理施設内の連絡管路	25	35.7
④その他	1	1.4
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

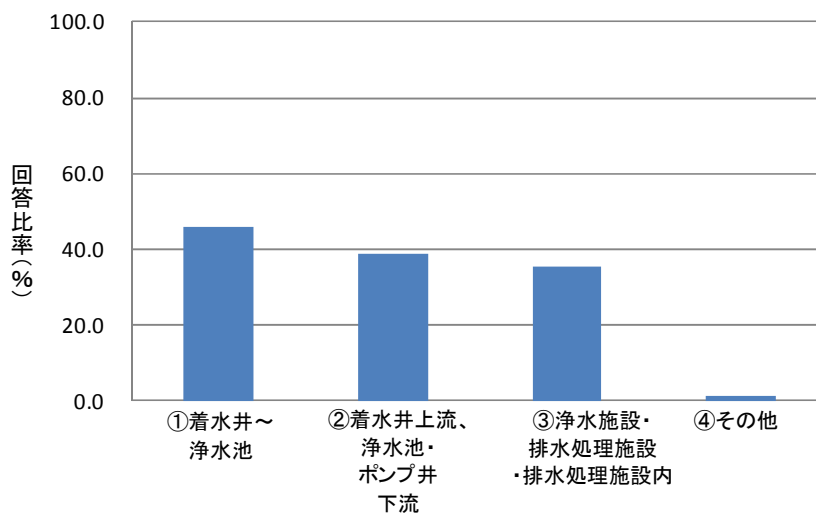


図 3-5 場内連絡管路の耐震性評価の対象区間

##### (2) 対象部

場内連絡管路の耐震性評価の対象部を表 3-8に示す。

対象部は、①埋設管路部が 5 割、②構造物との取合部が 4 割となっている。

表 3-8 場内連絡管路の耐震性評価の対象部

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①埋設管路部	34	48.6
②構造物との取合部	29	41.4
③その他	0	0.0
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

## 5) 機械・電気・計装設備

機械・電気・計装設備の耐震性評価の対象設備を表 3-9、図 3-6、表 3-10に示す。

対象設備は、②薬品注入設備、③ポンプ設備、④盤類、⑦中央監視設備が共に3割前後であり、①水中機械設備、⑤設備配管は共に2割、⑥ケーブル類は1割となっている。

表 3-9 機械・電気・計装設備の耐震性評価の対象設備

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①水中機械設備 (フロキュレーター、傾斜板、汚泥かき寄せ機等)	17	24.3
②薬品注入設備	21	30.0
③ポンプ設備	21	30.0
④盤類	23	32.9
⑤設備配管	13	18.6
⑥ケーブル類	10	14.3
⑦中央監視設備	18	25.7
⑧その他	1	1.4
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

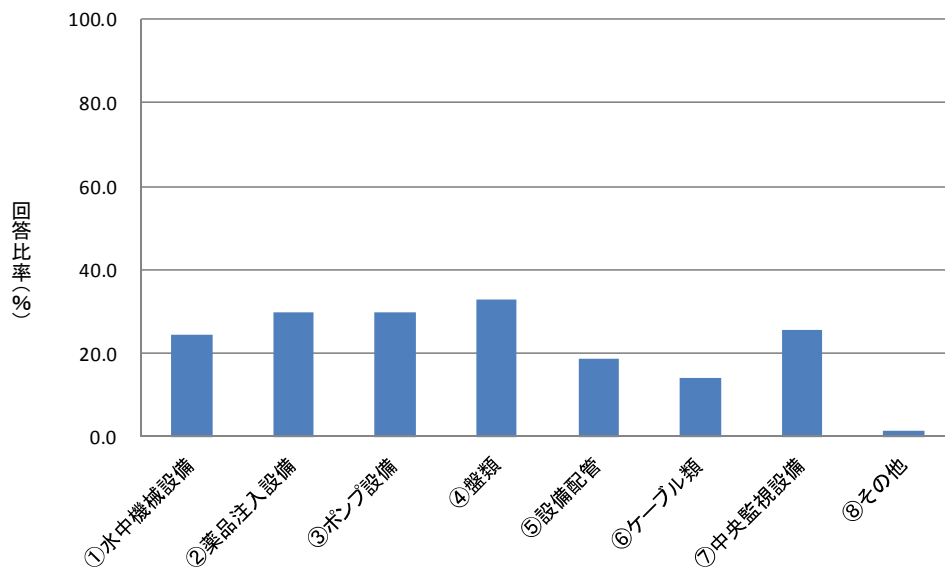


図 3-6 機械・電気・計装設備の耐震性評価の対象設備

対象設備の「その他」は、自家発電設備、無線鉄塔が共に1事業者で挙げられている。

表 3-10 機械・電気・計装設備の対象設備の「その他」

(回答内容)	(回答数)
・自家発電設備	(1)
・無線鉄塔	(1)



### 3.2.2 耐震診断方法等

#### 1) 土木構造物

##### (1) 耐震診断方法

土木構造物の耐震診断方法について確認した結果を表 3-11、図 3-7、表 3-12に示す。

土木構造物の耐震診断方法は、④構造計算等による詳細耐震診断（地盤と構造物は一体で計算）が6割、③構造計算等による詳細耐震診断（地盤と構造物は各々で計算）が5割、①建設年代による耐震性の概略判断、②チェックシート等を用いる簡易耐震診断が共に3割となっている。

表 3-11 土木構造物の耐震診断方法

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①建設年代による耐震性の概略判断	22	31.4
②チェックシート等を用いる簡易耐震診断	22	31.4
③構造計算等による詳細耐震診断(地盤と構造物は各々で計算)	38	54.3
④構造計算等による詳細耐震診断(地盤と構造物は一体で計算)	42	60.0
⑤耐震診断は行っていない	2	2.9
⑥その他	5	7.1
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

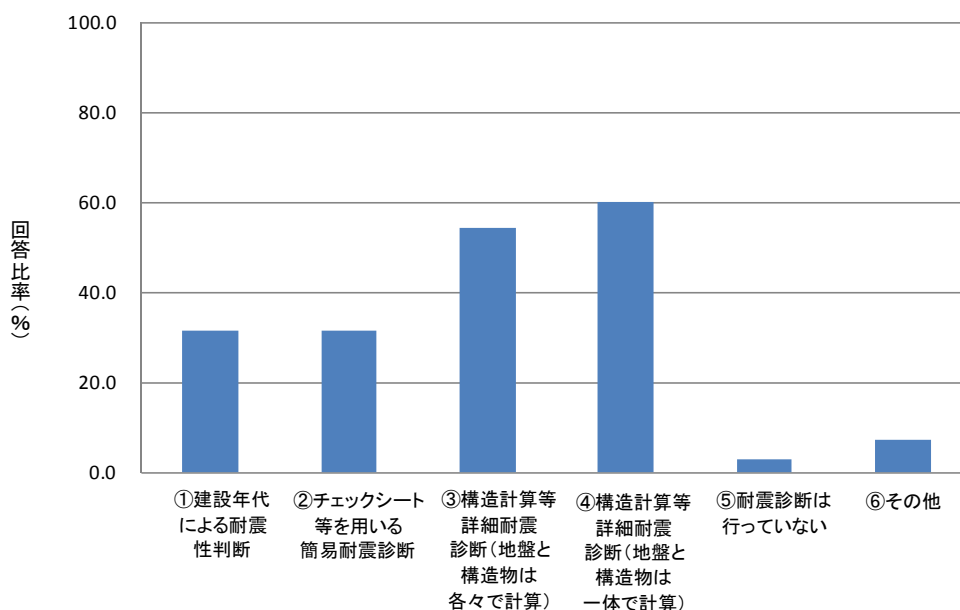


図 3-7 土木構造物の耐震診断方法

土木構造物の耐震診断方法の「その他」は、モデル化による応力の簡易診断が挙げられている。

表 3-12 土木構造物の耐震診断方法の「その他」

(回答内容)	(回答数)
・代表施設をモデル化し、各施設の応力を算出して簡易診断。(その後、実施設計において「④構造計算等による詳細耐震診断(地盤と構造物は一体で計算)」を実施)	(1)

## (2) 地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定

地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定の考え方について確認した結果を表 3-13、図 3-8、表 3-14に示す。

地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定は、「①構造物の耐震性はある場合でも、施設全体としては耐震性なしと判定」が4割、「②構造物の耐震性があり、地盤変状等による構造物の変位が一定以下であれば、耐震性ありと判定」が3割、「③構造物の耐震性はある場合、地盤は関係なく耐震性ありと判定」が1割となっている。

表 3-13 地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定

項目(選択肢)	回答数	回答比率(%)
①構造物の耐震性はある場合でも、施設全体としては耐震性なしと判定	25	35.7
②構造物の耐震性があり、地盤変状等による構造物の変位が一定以下であれば、耐震性ありと判定	20	28.6
③構造物の耐震性はある場合、地盤は関係なく耐震性ありと判定	9	12.9
④その他	12	17.1
回答事業者全数	70	94.3

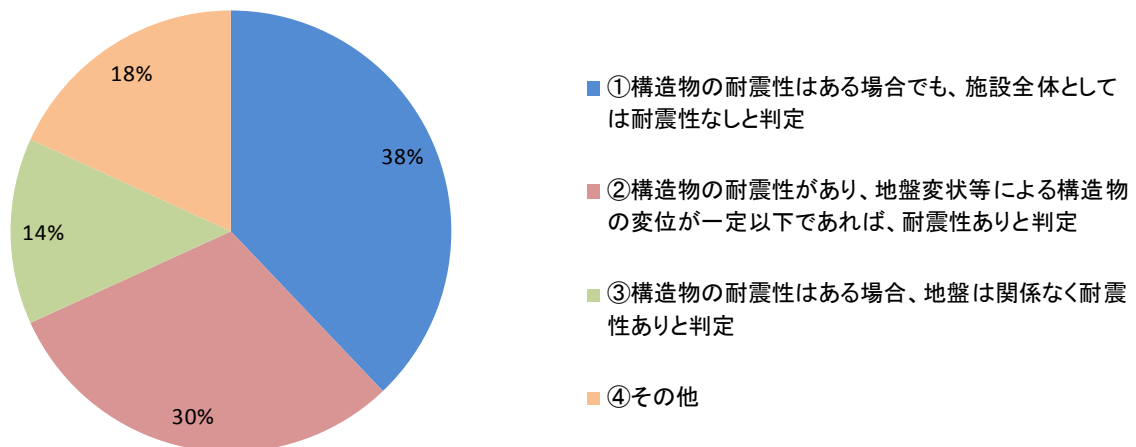


図 3-8 地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定

耐震性判定の「その他」は、表 3-13の②の回答と類似しているが、杭が破損しても液状化がなければ支持力は保持されNGと判定しない等となっている。

表 3-14 地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定の「その他」

(回答内容)	(回答数)
・杭が破損しても液状化がなければ支持力は保持されNGと判定しないケースあり	(1)

## 2) 建築構造物

建築構造物の耐震診断方法について確認した結果を表 3-15、図 3-9、表 3-16に示す。

建築構造物の耐震診断方法は、②第2次診断法（建築構造物の柱、壁の強度をコンクリートと鉄筋により評価）が6割、①第1次診断法（柱、壁の強度をコンクリートにより評価）が4割、③第3次診断法（第2次診断法に対し、梁を加えてフレーム解析により評価）が2割となっている。

表 3-15 建建築構造物の耐震診断方法

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①第1次診断法*1	31	44.3
②第2次診断法*1	42	60.0
③第3次診断法*1	15	21.4
④耐震診断は行っていない	4	5.7
⑤その他	10	14.3
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

注)\*1 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説(一般財団法人 日本建築防災協会)等による。

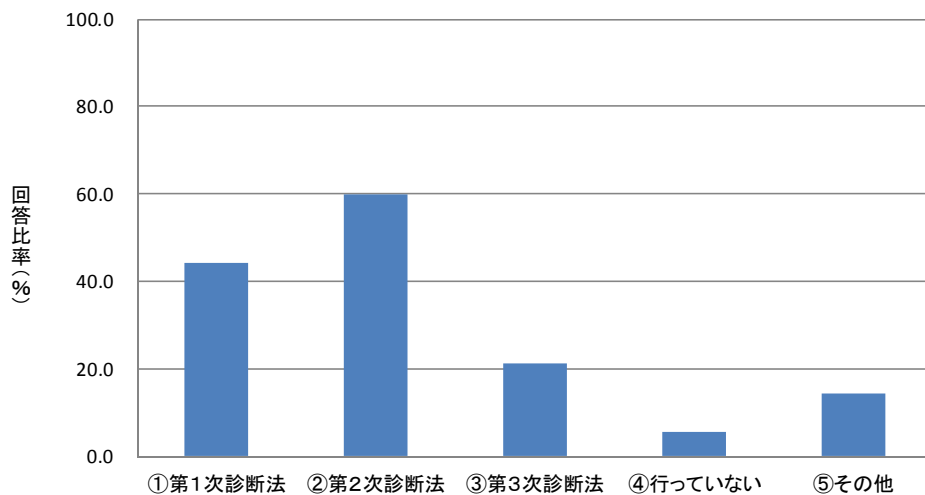


図 3-9 建建築構造物の耐震診断方法

建築構造物の耐震診断方法の「その他」は、「官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説（財）建設保全センターによる」が5事業者で挙げられている。

表 3-16 建築構造物の耐震診断方法の「その他」

(回答内容)	(回答数)
・「官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説（財）建設保全センター」による。	(5)
・日本建築学会による設計基準に適合しているかを判断	(2)
・簡易診断	(1)
・構造物の形状等特性に応じて診断方法を選択している。	(1)

### 3) 場内連絡管路

場内連絡管路の耐震診断方法について確認した結果を表 3-17、図 3-10に示す。

場内連絡管路の耐震診断方法は、①耐震性分類（耐震管、耐震適合管、それ以外等に分類）が4割、③構造物取合部の耐震性計算が2割、②埋設部の耐震性計算が1割等となっている。

表 3-17 場内連絡管路の耐震診断方法

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①耐震性分類(耐震管、耐震適合管、それ以外等に分類)	31	44.3
②埋設部の耐震性計算	8	11.4
③構造物取合部の耐震性計算	15	21.4
④耐震診断は行っていない	25	35.7
⑤その他	4	5.7
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

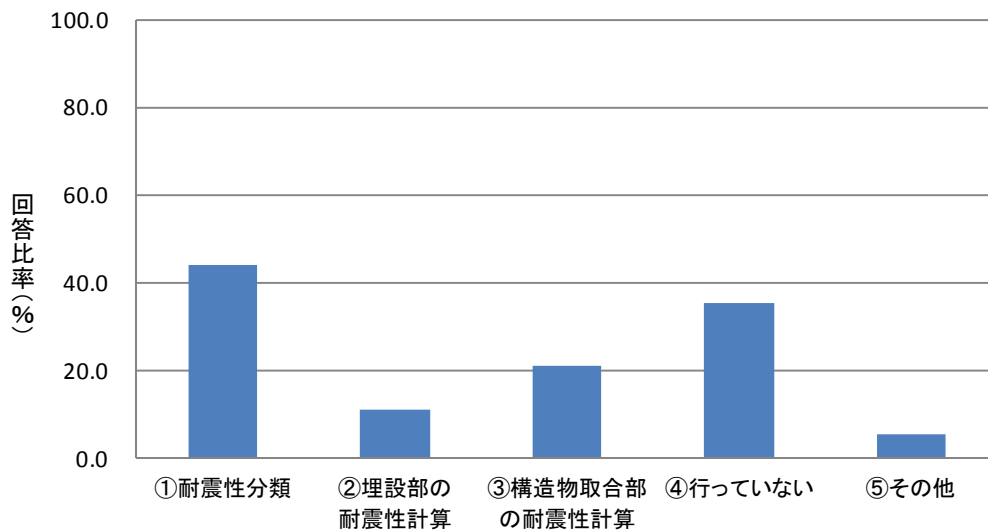


図 3-10 場内連絡管路の耐震診断方法

#### 4) 機械・電気・計装設備

機械・電気・計装設備の耐震診断方法について確認した結果を表 3-18、図 3-11に示す。

機械・電気・計装設備の耐震診断方法は、①設備・機器の据え付け状況の良否の目視確認等が3割、②設備・機器の移動・転倒等の計算が2割、③設備配管、ケーブルの耐震性状況の良否の目視確認等が1割等となっている。

表 3-18 機械・電気・計装設備の耐震診断方法

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①設備・機器の据え付け状況の良否の目視確認等	19	27.1
②設備・機器の移動・転倒等の計算	14	20.0
③設備配管、ケーブルの耐震性状況(構造物取合部の伸縮可撓性、目地部等余長等)の良否の目視確認等	10	14.3
④耐震診断は行っていない	32	45.7
⑤その他	5	7.1
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

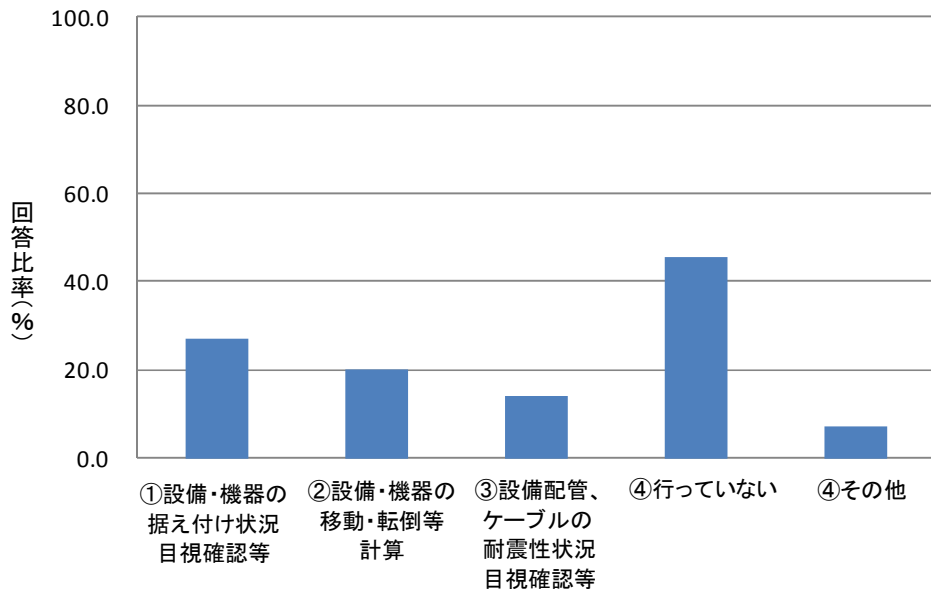


図 3-11 機械・電気・計装設備の耐震診断方法

## 5) 耐震診断方法の課題とその対応策

浄水施設の耐震診断方法の課題と対応策について、事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 3-19に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

### (全体)

耐震診断方法の課題としては、資料の整備(2事業者)、想定地震動の設定(4事業者)、施設の重要度の設定(1事業者)、解析方法(11事業者)、その他(6事業者)が挙げられている。

### (資料の整備)

施設については昭和50年代以前の図面、資料に不明瞭な部分が多いこと(1事業者)、設備については数が膨大で把握することができないこと(1事業者)が課題として挙げられている。

### (想定地震動の設定)

レベル2地震動の設定にあたり、想定が過大で補強規模が大きくなること(3事業者)、一方で想定が過小であること(1事業者)が課題として挙げられている。

### (施設の重要度の設定)

施設の重要度ランクの設定方法が明確でないこと(排水処理施設の取り扱いなど)(1事業者)が課題として挙げられている。

### (解析方法等)

○**方法選定の考え方**：静的・動的、2次元・3次元、線形・非線形等の解析方法を適用する対象が明確でないこと(2事業者)が課題として挙げられている。この対応策としては、構造形式や地盤性状、重要度等により解析方法の選定方法を提示することが示されている。

○**静的・動的解析の結果の判断**：方法選定に関連して、静的解析は動的解析に比べNGとなることが多く、補強や費用が過大になる可能性があること(2事業者)が課題として挙げられている。この対応策としては、動的解析を優先して行うことが示されている。

○**基礎部診断結果の構造物評価への反映**：「3.2.2 1) (2)地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定」(P102)と同様であるが、杭基礎の診断結果がNGとなることが多く、基礎部の補強は多大な費用を要するため、診断結果に対して許容する範囲を定めること、杭基礎に対する影響等の検証手法を明確にする必要があること等が課題として挙げられている(4事業者)。この対応策としては、構造物の変位等により影響を検証することが示されている。

○**方法全般**：浄水施設の統一的な耐震診断方法が示されていないこと(2事業者)および設備の耐震診断方法が示されていないこと(1事業者)が課題として挙げられている。

### (その他)

耐震2次診断や耐震化に費用を要すること（3事業者）、補助金・交付金の対象設定（2事業者）等が課題として挙げられている。

表 3-19 耐震診断方法の課題と対応策（アンケート回答結果による）

課題			課題と回答した事業者数			対応策
資料の整備	施設	昭和50年代以前の図面、資料に不明瞭な部分が多いため、想定で結果を導くしかない場合がある。	1	2	2	—
	設備	設備・機器等の点数が膨大であり、全てを把握することが困難。	1			○機器台帳をシステム化し、把握に努める。
想定地震動の設定		レベル2地震動の設定方法について、選択に苦慮。地震動の設定にあたっては、方法2～4を比較し、最大のものを採用する事が多いが、改修費用が増える場合がある。	1	4	4	—
		「南海トラフの巨大地震」で地震動を設定すると、応答加速度が非常に大きいため、既存構造物が機能を保持できないような大規模な補強が必要になることがある。	1			—
		県や市の地域防災計画でのレベル2地震動（方法2）と対象地の地震動は異なるため、地震動が過大となる可能性がある。	1			○対象地（ピンポイント）の地震動設定を実施し易くする。
		レベル2地震動の設定にあたり、方法2を用いた場合、地盤の特徴によっては強い揺れにならない場合（レベル1地震動以下など）がある。	1			○レベル2地震動を設定する場合に土木学会と同様に下限値を設ける。
施設の重要度の設定		施設の重要度（ランク分け）の設定方法が明確でない。（排水処理施設の取り扱いなど）	1	1	1	○施設ごとに設定する。
解析方法等	方法選定の考え方	動的解析を導入する範囲が明確でない。	1	2	2	○現在、構造物の形状や重要度によって判断することになっているが、新たに具体的な数値（サイズや容量など）の基準を設ける。
		実務必携に標準として記載されている2次元線形静的解析に対して、実際は2次元非線形動的解析や3次元非線形静的解析等も導入されつつあり、その都度検討しているが、使い分けが難しい。	1			○構造形式、地盤性状（液状化の有無など）等で解析モデルを分類した選定フローを作成
	静的・動的解析の結果の判断	静的解析でNGとなっても動的解析でOKとなることが多い。静的解析による補強案は、過大な費用を要する可能性がある。	1	2	2	○静的解析と動的解析で結果に差異が出そうな形状の構造物については、初めから動的解析で診断する。
		静的解析による耐震診断結果と東北地方太平洋沖地震による被害状況を比較した結果、診断結果が厳しく出すぎる傾向があると判断。	1			○動的解析により再診断を実施した結果、NG判定箇所が大幅に減少し、東北地方太平洋沖地震による被害状況との乖離は少なくなった。
	基礎部診断結果の構造物評価への反映（基礎部の耐震性がない場合の対応）	杭は診断結果がNGとなることが多いが、補強は莫大な費用を要し、施工が困難。杭のNGをどこまで許容するかが課題。	2	4	11	○杭の支持力がある場合、構造物の変位が接続部（伸縮管など）で吸収が可能である場合はOKとしている。
		杭基礎について、①破損による池本体への影響を検証する具体的な手法、②何をもって影響が少ないとするかの判断基準が必要。 （※水道施設耐震工法指針・解説Q&A集「杭基礎の破損による池本体への影響が少ないと判断できる場合には、杭基礎の補強をしなくても、当該施設の池本体（杭基礎除く）はレベル2地震動に対する耐震性は確保していると見なせる」に対する意見）	1			○水道施設耐震工法指針・解説への①②の検証手法等の記載
方法全般	基礎が耐震性不足と判断された場合の取り扱いに苦慮。（池状構造物の場合、杭頭結合部が破損しても大きな変位が無ければ耐震性ありと判断できないか？）	1	2	2	—	
	浄水施設の統一的な耐震診断方法が示されていない。	2			○個々の施設毎に適切な耐震診断が行えるコンサルの選定及び、職員の技術力向上が必要。	
その他	費用等	耐震2次診断を実施する必要があるが、調査委託に費用を要する。	2	3	6	○耐震診断の簡易ツールを作成
		全ての施設（土木・建築構造物、場内連絡管路、設備）を耐震診断することは、長期化し、財源確保が困難。	1			—
	補助・交付金	場内連絡管路は交付金の対象外	1	2	2	—
		排水処理設備（排水池・排泥池等）は交付金の対象外	1			—
耐震化の方法		今後、更新することにより耐震化される浄水場については、耐震診断を実施していない。	1	1	1	—
計			24			

※自由回答（文章回答）の結果を整理。

### 3.2.3 浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）方法

#### 1) 耐震性評価（耐震化率の算出）の方法

浄水施設の耐震性評価(耐震化率の算出)方法について確認した結果を表 3-20に示す。

##### (対象施設)

耐震性評価の対象施設を形態別にみると、土木・建築構造物が 12 事業者、土木構造物が 10 事業者、土木・建築構造物・場内連絡管路および、土木・建築構造物・場内連絡管路・設備が共に 8 事業者と多くなっている。

個別の対象施設についての回答は少ないが、沈でん池・ろ過池が 2 事業者であり、ろ過池、ろ水機・混和地、着水井・沈でん池・ろ過池・塩素混和池（連絡水渠含む）、浄水施設（排水処理施設除く）等は共に 1 事業者である。

##### (指標の変数)

指標の変数としては、施設能力（47 事業者）が最も多く、施設数、浄水場数（各 1 事業者）も用いられている。

このうち施設能力については、評価単位は浄水場の系統毎（37 事業者）、浄水場毎（10 事業者）となっている。

表 3-20 浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）の方法

区分		内容	回答数		
対象施設	形態別	土木・建築構造物	12	43	50
		土木構造物	10		
		土木・建築構造物、場内連絡管路	8		
		土木・建築構造物、場内連絡管路、設備	8		
		土木構造物、場内連絡管路	2		
		土木構造物、設備	1		
		建築構造物、設備	1		
		土木・建築構造物、設備	1		
	施設別 (土木構造部等)	沈でん池・ろ過池	2	7	
		ろ過池(指標は「ろ過池耐震施設率」)	1		
		ろ水機・混和地等	1		
		着水井・沈でん池・ろ過池・塩素混和池(池間の連絡水渠含む)	1		
		浄水施設(排水処理施設除く)	1		
		主要な施設	1		
指標の変数	施設能力	浄水場の系統毎	37	47	
		浄水場毎	10		
	施設数等	浄水場の施設数	1	2	
		浄水場数	1		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。



## 2) 耐震性評価（耐震化率の算出）方法の課題と対応策

浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）方法の課題と対応策について、事業者のアンケート回答結果をまとめたものを表 3-21に示す。また、その要点を整理したものを以下に示す。

### （全体）

耐震性評価の課題としては、耐震化事業の進捗の反映（7 事業者）、対象施設の設定（6 事業者）等が挙げられている。

### （耐震化事業の進捗の反映）

耐震化事業を推進しても、系統の中の一部の施設が耐震化されていないとその系統は耐震化されていないことになるため、耐震化率がほとんど向上しないこと（7 事業者）が課題として挙げられている。

この対応策としては、対象施設の限定（対象を沈でん池・ろ過池とする、対象をろ過池・浄水池とし個別に評価する）、評価単位の細分化（浄水施設を区分して耐震化率を算出する、施設数により耐震化率を算出する、工事数により進捗管理する）等が示されている。

### （対象施設の設定）

対象とする浄水施設の範囲（定義）が明確でないこと（4 事業者）が課題として挙げられている。この対応策としては、対象施設の明確化（対象とする範囲を土木、建築、設備、場内連絡管路の施設毎に明確にする、設備・場内連絡管路が含まれない場合は\*（アスタリスク）表示とする）が示されている。

また、対象施設に場内連絡管路や設備が含まれていないこと（1 事業者）、一方で土木、建築、設備、場内連絡管路の全体の耐震化率を算出することは難しいこと（1 事業者）が課題として挙げられている。

表 3-21 浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）方法の課題と対応策（アンケート回答結果による）

課題		課題と回答した事業者数		対応策
耐震化事業の進捗の反映	耐震化事業を推進しても、系統の中の一部の施設が耐震化されていないとその系統は耐震化されていないことになるため、耐震化率がほとんど向上しない。	7	7	(対象施設の限定) ○沈でん池とろ過池を対象とした耐震化指標とする。 ○「ろ過池」や「浄水池(配水池)」について、個別に耐震化指標を設定する。  (評価単位の細分化※系統単位ではなく、施設単位等による評価) ○浄水施設を区分して耐震化率を算出する。 ○対象施設と耐震化施設の数を整理して耐震化率を算出する。 ○工事数により耐震化の進捗状況を示す。 ○部分的な設備の耐震化等が反映できる方法を採用する。(ただし算出方法が複雑で事務量の増加になる事は避ける。)
対象施設の設定	耐震化指標(耐震化率)の算出の際、対象とする浄水施設の範囲(定義)が明確でなく、事業者ごとに異なる。	4	6	(対象施設の明確化) ○対象とする浄水施設の範囲を定義する。 (土木、建築、設備、管路(場内)の施設毎に明確にする等) ○地震時に浄水機能を確保するためには、設備、管路等も耐震性確保が必要であり、耐震化率の算出の対象にこれらを含まない場合は、*(アスタリスク)表示とする。
	対象施設は建築・土木構造物のみとなっており、場内配管や設備を含めていない。	1		(対象施設の拡大) ○場内配管、設備について耐震性を把握し、耐震化指標に反映させる
	浄水場には土木・建築構造物、電気機械計装設備、配管等があり、総体としての耐震化率を出すのは難しい。	1		—
その他	バックアップができる浄水場については、現在耐震補強の予定はないため、耐震化率は上がらない。(被災時は補修で対応予定)	1	1	○分母(全浄水施設能力)をバックアップができない浄水場のみにする等
計		14		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

注) アンケート調査結果では、耐震診断方法に関する回答もあったが、それらは前述の「耐震診断方法の課題と対応策」に含めた。

### 3.3 浄水施設の耐震化指標について

#### 3.3.1 現状の耐震化指標の課題に対する意見

##### 1) 主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見

主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見について確認した結果を表 3-22、図 3-12に示す。

課題と思う事業者は5割であり、そう思わない事業者3割より多い。

表 3-22 主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見

項目(選択肢)	回答数	回答比率(%)
①そう思う。(主要な浄水施設を耐震化しても、浄水施設の耐震化率が向上しないことは課題)	36	51.4
②そう思わない。	23	32.9
③わからない。	11	15.7
回答事業者全数	70	100.0

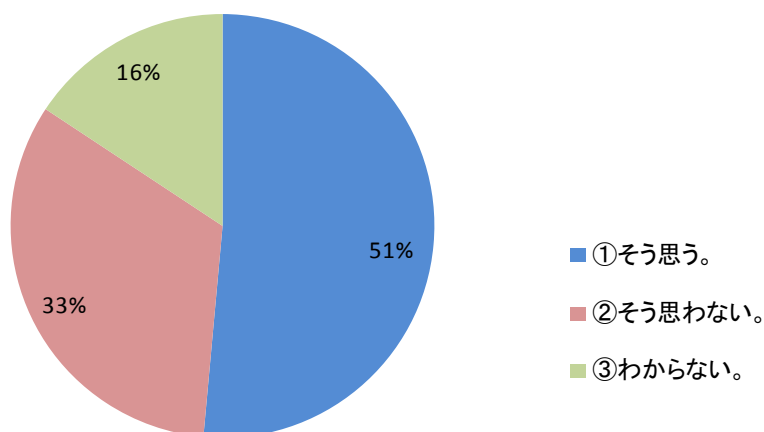


図 3-12 主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見

##### 2) 課題と考える理由

上記の耐震化率が向上しないことを課題と考える理由等について確認した結果を表 3-23に示す。

課題と考える理由は、耐震化の努力が反映されない(23事業者)、需要者等に耐震化の取り組みを適切にPRすることができない(6事業者)、耐震化の進捗度合が不明確(0か100%の数値になる等)になり進捗管理ができない(1事業者)、耐震化は長期に及ぶが短期の計画では進捗が見えづらい(1事業者)となっている。

これに対して、進捗状況を示すことできる他の指標が必要(4事業者)、耐震工事の進捗率を指標とする(1事業者)等の他の指標を適用する意見が挙げられている。

また耐震化率が向上しないことは課題であるが、浄水場は供給に必要な全ての施設の

耐震化が求められるため、本指標自体は必要等（6事業者）との意見もある。

表 3-23 耐震化率が向上しないことを課題と考える理由等

区分	内容	回答数	
耐震化率が向上しないことが課題と思う理由	主に施設を耐震化をしても耐震化率が向上せず、耐震化の努力が反映されないため。	23	31
	需要者等に対して耐震化の取り組みを適切にPRすることができないため。 (需要者等に誤認されるおそれあり)	6	
	耐震化の進捗度合が不明確であり(0か100%数値になる等)、進捗管理ができないため。	1	
	耐震化は長期に及ぶが、短期の計画では進捗が見えづらいため。	1	
他の指標の適用	本指標のみでは、耐震化の取り組み状況を適切に示せないため、進捗状況を示すことできる他の指標が必要。	4	5
	耐震工事の進捗率を指標とした方が対外的に明確。	1	
その他	浄水場は供給に必要な全ての施設の耐震化が求められるため、本指標自体は必要等。	6	6
計		42	

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

### 3.3.2 浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標等（提案）

#### 1) 浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標

浄水施設の耐震化の進捗を表す指標については、アンケート調査結果より表 3-24のものが提案されており、それらの指標の要素（体系）を整理すると以下のようになる。

#### <浄水施設の耐震化指標の要素（体系）>

- ①指標の変数：施設能力／施設数等
- ②対象施設：全て／限定
- ③評価単位：系統別／個々の施設別等

①について、指標の変数としては、施設能力のほか、施設数等が示されている。

②について、対象施設を主要な施設等に限定する場合、ある主要施設を耐震化すると耐震化率が向上するため、施設全体を対象とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。対象施設を限定した指標として、「ろ過池」、「浄水施設（沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等）」、「浄水施設（池状又は土木構造物）」、「浄水施設（土木・建築・場内連絡管路）」を対象としたものが示されている。

③について、評価単位を施設別とする場合、ある施設を耐震化すると耐震化率が向上するため、評価単位を系統別とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。評価単位を施設別にした指標としては、「施設数」、「池数」を変数としたものが示されている。

また、③について、評価単位を処理工程別とする場合、ある処理工程（例えば、沈殿池、あるいはろ過池）を耐震化すると、耐震化率が向上するため、評価単位を系統別とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。この指標としては、「処理工程数」を変数としたものが示されている。

表 3-24 浄水施設の耐震化の進捗を表す指標（提案）

区分			浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標（提案）			備考
①指標の変数	②対象施設	③評価単位	指標名	計算式	提案の理由 (耐震化の進捗を表すことができる等)	
施設能力	限定	系統別等	ろ過池耐震施設率	$\text{耐震化されたろ過池処理能力} / \text{浄水場処理能力} \times 100(\%)$	個別の浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる	
			水処理施設(沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等)の耐震化率	$\text{耐震化された水処理施設(沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等)能力} / \text{全体の水処理施設能力} \times 100(\%)$	地震により損傷した際に復旧に時間を要する水槽状構造物の耐震化率を指標化することにより耐震対策の進捗を表す。	①
			水処理施設(沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等)の耐震化率	$\text{耐震化された水処理施設(沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等)能力の合計} / \text{水処理施設能力の合計} \times 100(\%)$	系統ごとの能力ではなく、個々の能力の合計を指標化することにより、①と比べてより進捗を反映できる指標とした。	
			浄水施設(池状又は土木構造物)耐震化率	$\text{耐震化された浄水施設(池状又は土木構造物)能力} / \text{全浄水施設(池状又は土木構造物)能力} \times 100(\%)$	被災した場合、短期間での復旧が困難な施設を対象とする。	
			浄水施設(土木・建築・場内連絡管路)耐震化率	$\text{主要施設(土木・建築・場内連絡管路)の耐震対策が施されている浄水施設能力} / \text{全浄水能力} \times 100(\%)$	早期復旧が可能な施設を除いた耐震化率(機械・電気計装設備等の予備品がある場合)	
施設数	全体	施設別	浄水施設耐震化進捗率	$\text{耐震化済みの池数} / \text{耐震化を必要とする全池数} \times 100(\%)$	池数は浄水工程(着水井～浄水池)にある耐震化すべき池槽数。計画がないものを除外するため、進捗状況が把握できる。	
			施設の耐震化率	$\text{耐震化した施設} / \text{全施設} \times 100(\%)$	施設数に対する耐震化の進捗を表すことができる	
処理工程数		処理工程別	浄水場処理工程別耐震化率	(各処理形態別に算出) $\text{浄水場処理工程耐震化数} / \text{浄水場処理全工程数} \times 100(\%)$	耐震化の進歩を表すことができる	

注) アンケート調査結果では、耐震化の進捗に関係しない指標の回答もあったが、それらは後述の「その他、浄水施設の耐震化に関する指標(提案)」に含めた。

## 2) その他、浄水施設の耐震化に関する指標

その他、浄水施設の耐震化に関する指標については、表 3-25のものが提案されている。後述の「3.4.1 耐震化能力の目標」に関連するが、耐震化目標とする能力を施設能力ではなく一日平均給水量とする指標が示され、具体的な指標として、「災害時施設最大稼働率」、「震災時配水量率」が示されている。これらは震災時に必要と考えられる能力を設定して耐震化の進捗を把握するものである。

また、浄水施設の耐震化率を浄水方式別に算出する指標が示され、具体的な指標として、「浄水施設（井戸・湧水等）耐震化率」、「浄水施設（表流水・ダム等）耐震化率」が示されている。これらは耐震化の困難さが異なる浄水方式別に耐震化の進捗を把握するものである。

表 3-25 その他、浄水施設の耐震化に関する指標（提案）

区分			その他、浄水施設の耐震化に関する指標（提案）			備考
①指標の変数	②対象施設	③評価単位	指標名	計算式	提案の理由	
施設能力等	全体	系統別等	災害時施設最大稼働率	$\text{耐震化浄水施設能力} / \text{一日平均給水量} \times 100$	災害時に確保すべき水量は、必ずしも施設能力の最大である必要はないため、一日平均給水量に対する比率とした。	
			震災時配水量率	$1 \text{日平均給水量} / \text{耐震対策の施されている浄水能力} \times 100$	現行の指標(2207)では、耐震対策の施されている浄水能力を全浄水施設能力で除しているため、施設利用率(3019)を踏まえ、必要な能力分のみ優先的に耐震化している浄水場は耐震化率が低くなる。 したがって、震災時にも安定的な給水ができるかという観点から、1日平均給水量を耐震対策の施されている浄水能力で除した指標を新設することで、実態に即した評価が可能となる。	
			浄水施設(井戸・湧水等)耐震化率	$\text{耐震対策の施されている浄水施設能力} / \text{全浄水能力} \times 100$	消毒のみの施設と、急速ろ過等の処理施設を持った施設とでは、耐震化の進捗が違ふと思われる。分けることにより進捗の分析ができる。	
			浄水施設(表流水・ダム等)耐震化率	$\text{耐震対策の施されている浄水施設能力} / \text{全浄水能力} \times 100$	同上	
系統数			施設の系統別耐震化率	$\text{耐震化した系統数} / \text{系統数} \times 100 (\%)$	系統数に対する耐震化の進捗を表すことができる	



### 3.4 浄水施設の耐震化の方針・進め方について

#### 3.4.1 耐震化能力の目標

浄水施設の目標耐震化能力について確認した結果を表 3-26、図 3-13、表 3-27に示す。

浄水施設の目標耐震化能力は、①浄水施設全体が7割、②計画（あるいは実績）一日最大給水量に見合う能力が1割となっている。

表 3-26 浄水施設の目標耐震化能力

項目(選択肢)	回答数	回答比率(%)
①浄水施設全体	49	70.0
②計画(あるいは実績)一日最大給水量に見合う能力	8	11.4
③計画(あるいは実績)一日平均給水量に見合う能力	0	0.0
④その他	13	18.6
回答事業者全数	70	100.0

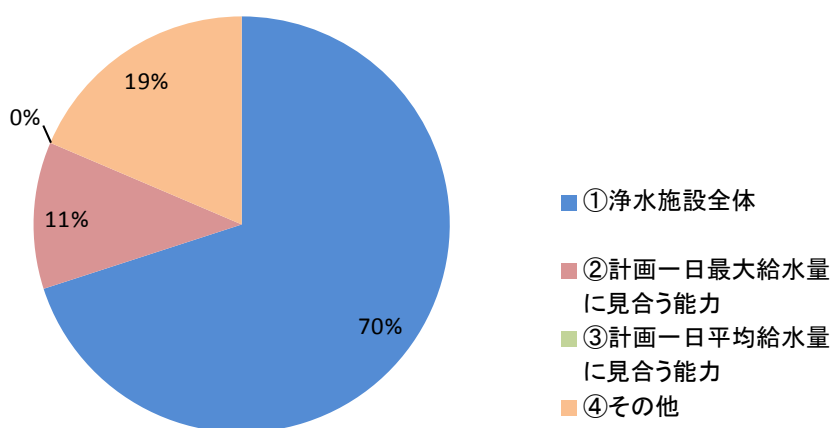


図 3-13 浄水施設の目標耐震化能力

浄水施設の目標耐震化能力の「その他」については、最低限の社会経済活動を維持できる水量(1事業者)、電力に依存せず災害に強い自然流下系の浄水場を優先的に耐震化(1事業者)等の回答が得られている。

表 3-27 浄水施設の目標耐震化能力の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○目標耐震化能力等	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給区域の約600万人が災害時においても最低限の社会経済活動を維持できる水量(100万m<sup>3</sup>/日)を目標として、耐震化を進めている。</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力に依存しない自然流下系の浄水場は災害に強いため、優先的に耐震化を進めている。ポンプ系の浄水場は水需要の動向を見ながら整備方針を検討中のため、最低限の耐震化に留めている。</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・配水区域のバックアップを見越した上での計画一日最大給水量に見合う能力</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来水需要予測値に基づく、必要な施設能力について耐震化を進めることとしている。</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来の計画一日最大給水量(施設更新により順次耐震化を行っている。)</li> </ul>	(1)
○その他	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震化する浄水場や処理系統の施設能力による。(現在の耐震化計画では、結果として、一日最大給水量以上となる。)</li> </ul>	(1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・目標は定めていない</li> </ul>	(2)

### 3.4.2 優先的に耐震化する浄水施設の設定等

#### 1) 優先的に耐震化する範囲の設定

浄水施設について優先的に耐震化する範囲の設定について確認した結果を表 3-28、図 3-14に示す。

優先的に耐震化する範囲を設定している事業者は7割、定めていない事業者は3割となっている。

表 3-28 浄水施設について優先的に耐震化する範囲の設定

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①定めている。	48	68.6
②定めていない。	22	31.4
回答事業者全数	70	100.0

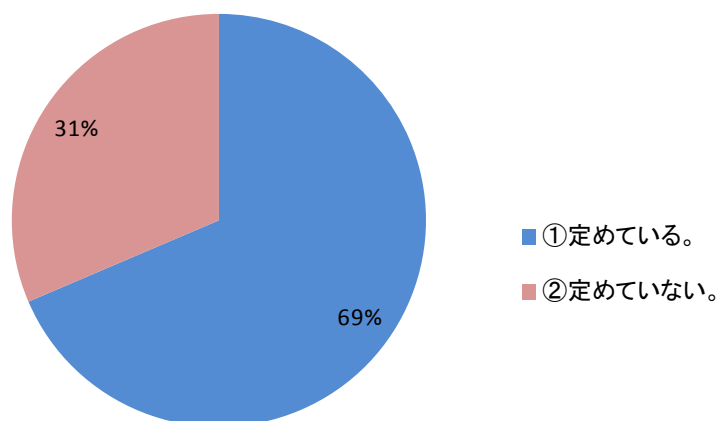


図 3-14 浄水施設について優先的に耐震化する範囲の設定

#### 2) 優先的に耐震化する浄水施設

優先的に耐震化する浄水施設について確認した結果を表 3-29、図 3-15、表 3-30に示す。

優先的に耐震化する施設は、「①複数ある浄水場のうち、一部の浄水場を優先」の事業者が4割、「②一つの浄水場について、一部の系統を優先」の事業者が2割となっている。

表 3-29 優先的に耐震化する浄水施設

項目(選択肢)	回答数	回答比率 (%)
①複数ある浄水場のうち、一部の浄水場を優先	29	41.4
②一つの浄水場について、一部の系統を優先	12	17.1
③その他	11	15.7
回答事業者全数	70	-

※複数回答可の設問。

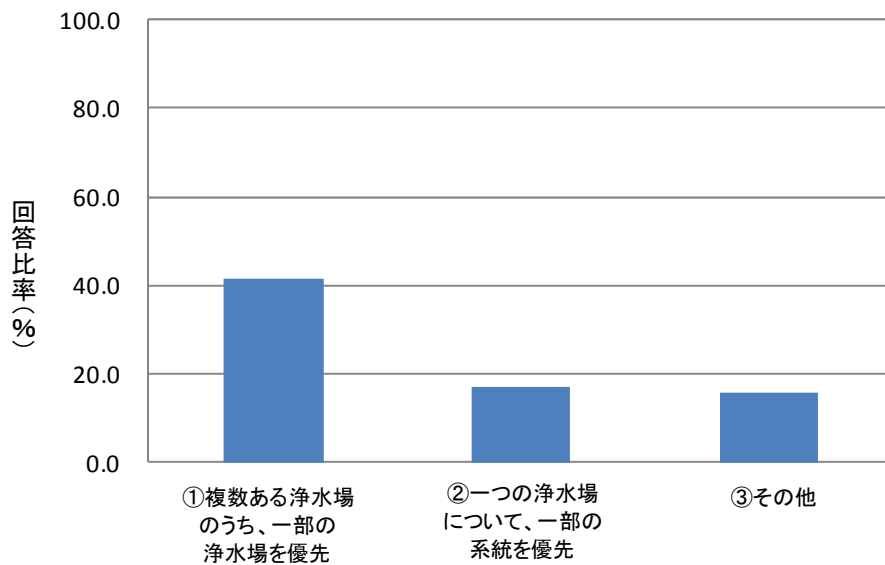


図 3-15 優先的に耐震化する浄水施設

優先的に耐震化する浄水施設の「その他」については、浄水場毎に優先度を設定（2 事業者）、施設毎等に優先度を設定（5 事業者）となっている。

浄水場毎に優先度を設定している事業者については、「4 浄水場について耐震性、重要度等を考慮して優先順位を設定」（1 事業者）、「3 浄水場のうち設置年度が古く施設能力の大きい 2 浄水場を優先」（1 事業者）が挙げられている。

施設毎等に優先度を設定している事業者については、「浄水池・配水池を優先」（2 事業者）、「沈殿池・ろ過池・浄水池を優先」（1 事業者）、「土木構造物・建築構造物を優先」（1 事業者）、「管理棟・浄水池・場内連絡管を優先」（1 事業者）が挙げられている。

表 3-30 優先的に耐震化する浄水施設の「その他」

(回答内容)	(回答数)
○浄水場毎に優先度を設定	
・複数(4浄水場)ある浄水場について耐震性、重要度等を考慮して優先順位を設定	(1)
・3つの浄水場のうち、設置年度が古く、施設能力の大きい2つの浄水場を優先的に耐震化した。	(1)
○施設毎等に優先度を設定	
・浄水池・配水池を優先	(2)
・沈殿池・ろ過池・浄水池(配水池)を優先	(1)
・土木構造物・建築構造物を優先	(1)
・一つある浄水場について、管理棟・浄水池・場内連絡管を優先	(1)

### 3) 優先的に耐震化する浄水施設の設定方法等

優先的に耐震化する浄水施設の設定方法等について、まとめたものを表 3-31に示す。  
設定方法等については、優先的に耐震化する浄水場の設定方法(40 事業者)、優先的に耐震化する系統等の設定方法(9 事業者)等について回答が得られており、これらの内容を整理すると以下のようなになる。

#### (優先的に耐震化する浄水場の設定方法)

優先的に耐震化する浄水場を設定する条件は、施設能力等の重要度(25 事業者)、物理的強度(老朽度・耐震性)(6 事業者)、その他(9 事業者)に大別される。

施設能力等の重要度を条件とする設定方法は、施設能力が大きい浄水場を優先(8 事業者)、施設能力が最大の浄水場を優先(5 事業者)、バックアップができない浄水場を優先(2 事業者)等が挙げられている。

物理的強度(老朽度・耐震性)を条件とする設定方法は、老朽度の高いものを優先(3 事業者)、耐震性の低いものを優先(2 事業者)等が挙げられている。

その他の設定方法としては、耐震性・重要度・応急給水拠点としての利用等を考慮して優先順位を設定(5 事業者)、更新に合わせて耐震化(3 事業者)等が挙げられている。

#### (優先的に耐震化する系統等の設定方法)

優先的に耐震化する系統等の単位は、系統(5 事業者)、処理工程(3 事業者)、その他(1 事業者)に大別される。

優先系統の設定方法は、施設能力が大きい系統を優先(2 事業者)等が挙げられている。

優先処理工程の設定方法は、浄水池・配水池を優先(2 事業者)、沈殿池・ろ過池・浄水池を優先(1 事業者)が挙げられている。

その他の設定方法としては、「管理棟を優先するとともに2系統のうち規模の大きい系統の浄水池、場内連絡管を優先」(1 事業者)が挙げられている。

#### (その他：耐震化の方法)

耐震化の方法については、耐震補強による(37 事業者)、更新による(8 事業者)のほか、最大浄水場は耐震補強、その他は更新時に耐震化(1 事業者)が挙げられている。

#### (その他：耐震化に合わせて考慮している事項)

耐震化に合わせて考慮している事項としては、浄水場間のバックアップ体制の確保(13 事業者)、施設の再構築・統廃合・能力縮小(4 事業者)等が挙げられている。

表 3-31 優先的に耐震化する浄水施設の設定方法等

区分		優先の考え方等	回答数		
優先的に耐震化する浄水施設の設定方法	優先的に耐震化する浄水場の設定方法	施設能力が大きい浄水場を優先	8	25	40
		施設能力が最大の浄水場を優先	5		
		バックアップができない浄水場を優先	2		
		全受水地点へ供給可能な浄水場を優先	1		
		供給面積の広い浄水場を優先	1		
		重要度の高い浄水場等を優先	1		
		電力に依存しない自然流下系の浄水場を優先(災害に強い等)	1		
		安定した地下水を有し、高所に位置する浄水場を優先	1		
		耐震化目標水量の確保に必要な浄水場・系統の耐震化を優先	1		
		水道事務所(5事務所)毎に有している2ヶ所の浄水場のうち、1ヶ所の浄水場は優先することを基本	1		
		主要浄水場で早期に耐震化できるもの	1		
		3つの浄水場を1つに集約し、更新して耐震化	1		
	2つの浄水場のうち、停止予定のものを除いた1つを耐震化	1			
	物理的強度(老朽度・耐震性)	老朽度の高いものを優先	3	6	
		耐震性の低いものを優先	2		
		設備の更新時期に合わせて耐震化した	1		
	その他	耐震性、重要度、応急給水拠点として利用等を考慮して優先順位を設定	5	9	
		更新に合わせて耐震化	3		
		施設能力が大きく、想定津波被害が少ない浄水施設を優先(耐震補強)	1		
	優先的に耐震化する系統等の設定方法	系統	施設能力が大きい系統を優先	2	
1つの系統を優先			2		
建設時期が新しい系統を優先			1		
処理工程等		浄水池、配水池を優先(応急給水の確保等のため)	2	3	
		沈殿池、ろ過池、浄水池(配水池)を優先	1		
その他		管理棟を優先(人的被害防止のため)。2系統のうち規模の大きい系統の浄水池、場内連絡管を優先。	1	1	
その他	耐震化の方法(補強あるいは更新)	耐震補強による	37	46	
		更新による	8		
		最大浄水場は耐震補強、その他は更新時に耐震化	1		
	耐震化に合わせて考慮している事項	浄水場間のバックアップ体制の確保	13	18	
		施設の再構築・統廃合・能力縮小	4		
		設備の更新やクリプト対策等と合わせて実施	1		

※自由回答(文章回答)の結果を整理。

### 3.5 アンケート調査結果のまとめ

浄水施設の耐震性評価、耐震化指標および耐震化の方針等について、事業者の取り組み状況、検討方法やその留意事項ならびに課題と対応策をアンケート調査結果よりとりまとめた。

#### <浄水施設の耐震化指標等に関する調査のまとめ>

##### 1. 浄水施設の耐震性評価について

###### 1-1 耐震性評価の対象施設

###### (全体)

○土木構造物、建築構造物を耐震性評価の対象としている事業者は9割であるが、場内連絡管路は5割、機械・電気・計装設備は3割に留まっている。

###### (土木構造物)

○土木構造物の耐震性評価の対象施設は、「沈殿池、ろ過池等の主要構造物」、「浄水池」、「着水井、急速攪拌池、塩素混和池、ポンプ井等」の構造物が8~9割であるが、「排水処理施設」は7割、「連絡水渠」は4割に留まっている。

○また高架水槽、薬品貯留槽ならびに用地内の法面・斜面の耐震性評価等も行われている。

###### (建築構造物)

○建築構造物の耐震性評価の対象施設は、管理棟（中央監視設備を含む棟）が9割、ポンプ棟が8割、電気設備棟が7割、排水処理棟が6割等となっている。

○また薬品注入棟、塩素棟、活性炭処理棟ならびに無線局の耐震性評価等も行われている。

###### (場内連絡管路)

○場内連絡管路の耐震性評価の対象区間は、「着水井~浄水池等」が5割、「着水井上流側および浄水池・ポンプ井下流側」、「浄水施設と排水処理施設の連絡管路等」が共に4割となっている。

○場内連絡管路の耐震性評価の対象部は、埋設管路部が5割、構造物との取合部が4割となっている。

###### (機械・電気・計装設備)

○機械・電気・計装設備の耐震性評価の対象設備は、薬品注入設備、ポンプ設備、盤類、中央監視設備が共に3割前後であり、水中機械設備、設備配管が共に2割、ケーブル類は1割となっており、自家発電設備等も挙げられている。

## 1-2 耐震診断方法等

### 1) 耐震診断方法

#### (土木構造物)

○土木構造物の耐震診断方法は、「構造計算等による詳細耐震診断（地盤と構造物は一体で計算）」が6割、「構造計算等による詳細耐震診断（地盤と構造物は各々で計算）」が5割、「建設年代による耐震性の概略判断」、「チェックシート等を用いる簡易耐震診断」が共に3割となっている。

○地盤の耐力不足、杭破損等と判定された場合の耐震性判定は、「構造物の耐震性はある場合でも、施設全体としては耐震性なしと判定」が4割、「構造物の耐震性があり、地盤変状等による構造物の変位が一定以下であれば、耐震性ありと判定」が3割、「構造物の耐震性はある場合、地盤は関係なく耐震性ありと判定」が1割となっている。

#### (建築構造物)

○建築構造物の耐震診断方法は、「第2次診断法（建築構造物の柱、壁の強度をコンクリートと鉄筋により評価）」が6割、「第1次診断法（柱、壁の強度をコンクリートにより評価）」が4割、「第3次診断法（第2次診断法に対し、梁を加えてフレーム解析により評価）」が2割となっている。

○建築構造物の耐震診断方法の「その他」は、「官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説（財）建設保全センターによる」が5事業者で挙げられている。

#### (場内連絡管路)

○場内連絡管路の耐震診断方法は、「耐震性分類（耐震管、耐震適合管、それ以外等に分類）」が4割、「構造物取合部の耐震性計算」が2割、「埋設部の耐震性計算」が1割等となっている。

#### (機械・電気・計装設備)

○機械・電気・計装設備の耐震診断方法は、「設備・機器の据え付け状況の良否の目視確認等」が3割、「設備・機器の移動・転倒等の計算」が2割、「設備配管、ケーブルの耐震性状況の良否の目視確認等」が1割等となっている。

### 2) 耐震診断方法の課題とその対応策（アンケート回答結果による）

#### (資料の整備)

○施設について図面、資料に不明瞭な部分が多いこと、設備について数が膨大で把握することができないことが課題として挙げられている。

#### (想定地震動の設定)

○レベル2地震動の設定にあたり、想定が過大で補強規模が大きくなること、一方で想定が過小であることが課題として挙げられている。

#### (施設の重要度の設定)

○施設の重要度ランクの設定方法が明確でないこと（排水処理施設の取り扱いなど）が



課題として挙げられている。

**(解析方法等)**

○**方法選定の考え方**：静的・動的、2次元・3次元、線形・非線形等の解析方法を適用する対象が明確でないことが課題として挙げられている。この対応策としては、構造形式や地盤性状、重要度等により解析方法の選定方法を提示することが示されている。

○**静的・動的解析の結果の判断**：方法選定に関連して、静的解析は動的解析に比べNGとなることが多く、補強や費用が過大になる可能性があることが課題として挙げられている。この対応策としては、動的解析を優先して行うことが示されている。

○**基礎部診断結果の構造物評価への反映**：杭基礎の診断結果がNGとなることが多く、基礎部の補強は多大な費用を要するため診断結果に対して許容する範囲を定めること、杭基礎に対する影響等の検証手法を明確にする必要があること等が課題として挙げられている。この対応策としては、構造物の変位等により影響を検証することが示されている。

○**方法全般**：浄水施設の統一的な耐震診断方法が示されていないことおよび設備の耐震診断方法が示されていないことが課題として挙げられている。

**(その他)**

○**耐震2次診断や耐震化に費用を要すること、補助金・交付金の対象設定等**が課題として挙げられている。

### 1-3 浄水施設の耐震性評価（耐震化率の算出）方法

#### 1) 耐震性評価の方法

##### （対象施設）

- 耐震性評価の対象施設を形態別にみると、土木・建築構造物、土木構造物、土木・建築構造物・場内連絡管路、土木・建築構造物・場内連絡管路・設備が多くなっている。
- 個別の対象施設についての回答は少ないが、沈でん池・ろ過池、ろ過池、着水井・沈でん池・ろ過池・塩素混和池、浄水施設（排水処理施設除く）等となっている。

##### （指標の変数）

- 指標の変数としては施設能力が最も多い。評価単位は浄水場の系統毎が多く、次いで浄水場毎となっている。

#### 2) 耐震性評価（耐震化率の算出）方法の課題と対応策（アンケート回答結果による）

##### （耐震化事業の進捗の反映）

- 耐震化事業を推進しても、系統の中の一部の施設が耐震化されていないとその系統は耐震化されていないことになるため、耐震化率がほとんど向上しないことが課題として挙げられている。

- この対応策としては、対象施設の限定（対象を沈でん池・ろ過池とする、対象をろ過池・浄水池とし個別に評価する）、評価単位の細分化（浄水施設を区分して耐震化率を算出する、施設数により耐震化率を算出する、工事数により進捗管理する）等が示されている。

##### （対象施設の設定）

- 対象とする浄水施設の範囲（定義）が明確でないことが課題として挙げられている。  
この対応策としては、対象施設の明確化（対象とする範囲を土木、建築、設備、場内連絡管路の施設毎に明確にする、設備・場内連絡管路が含まれない場合は\*（アスタリスク）表示とする）が示されている。
- また、対象施設に場内連絡管路や設備が含まれていないこと、一方で土木、建築、設備、場内連絡管路の全体の耐震化率を算出することは難しいことが課題として挙げられている。

## 2. 浄水施設の耐震化指標について

### 2-1 現状の耐震化指標の課題に対する意見

(主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しない等の課題に対する意見)

○主要施設を耐震化しても耐震化率が向上しないことを課題と思う事業者は5割となっている。

(課題と考える理由)

○課題と考える理由は、耐震化の努力が反映されない、需要者等に耐震化の取り組みを適切にPRすることができない等となっている。

○これに対して、進捗状況を示すことできる他の指標が必要、耐震工事の進捗率を指標とする等の他の指標を適用する意見が挙げられている。

○また耐震化率が向上しないことは課題であるが、浄水場は供給に必要な全ての施設の耐震化が求められるため、本指標自体は必要等との意見もある。

### 2-2 浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標等の提案

(浄水施設の耐震化の進捗を表すことができる指標)

○浄水施設の耐震化を表す指標の要素(体系)は以下ようになる。

<浄水施設の耐震化指標の要素(体系)>

①指標の変数：施設能力／施設数等

②対象施設：全て／限定

③評価単位：系統別／個々の施設別等

○①について、指標の変数としては、施設能力のほか、施設数等が示されている。

○②について、対象施設を主要な施設等に限定する場合、ある主要施設を耐震化すると耐震化率が向上するため、施設全体を対象とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。対象施設を限定した指標として、「ろ過池」、「浄水施設(沈でん池、ろ過池、活性炭吸着池等)」、「浄水施設(池状又は土木構造物)」、「浄水施設(土木・建築・場内連絡管路)」を対象としたものが示されている。

○③について、評価単位を施設別とする場合、ある施設を耐震化すると耐震化率が向上するため、評価単位を系統別とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。評価単位を施設別にした指標としては、「施設数」、「池数」を変数としたものが示されている。

○また、③について、評価単位を処理工程別とする場合、ある処理工程(例えば、沈殿池、あるいはろ過池)を耐震化すると、耐震化率が向上するため、評価単位を系統別とする場合に比べ、事業の進捗をより表すことができる。この指標としては、「処理工程数」を変数としたものが示されている。

(その他、浄水施設の耐震化に関する指標)

○耐震化目標とする能力を施設能力ではなく一日平均給水量とする指標が示されている。

これらは震災時に必要と考えられる能力を設定して耐震化の進捗を把握するものである。

- 浄水施設の耐震化率を浄水方式別に算出する指標が示されている。これらは耐震化の困難さが異なる浄水方式別（例えば、井戸系浄水施設、表流水系浄水施設の別）に耐震化の進捗を把握するものである。

### 3. 浄水施設の耐震化の方針・進め方について

#### 3-1 耐震化能力の目標

- 浄水施設の目標耐震化能力は、「浄水施設全体」が7割、「一日最大給水量に見合う能力」が1割となっている。
- また、最低限の社会経済活動を維持できる水量、電力に依存せず災害に強い自然流下系の浄水場を優先的に耐震化等の回答が得られている。

#### 3-2 優先的に耐震化する浄水施設の設定等

##### (優先的に耐震化する範囲の設定)

- 浄水施設について優先的に耐震化する範囲を設定している事業者は7割、定めていない事業者は3割となっている。

##### (優先的に耐震化する浄水施設)

- 優先的に耐震化する施設は、「複数ある浄水場のうち、一部の浄水場を優先」の事業者が4割、「一つの浄水場について、一部の系統を優先」の事業者が2割となっている。
- また、浄水場毎に優先度を設定、施設毎等に優先度を設定（浄水池・配水池を優先、沈殿池・ろ過池・浄水池を優先等）等が挙げられている。

##### (優先的に耐震化する浄水場の設定方法)

- 優先的に耐震化する浄水場を設定する条件は、施設能力等の重要度、物理的強度（老朽度・耐震性）、その他に大別される。
- 施設能力等の重要度を条件とする設定方法は、施設能力が大きい浄水場を優先、施設能力が最大の浄水場を優先、バックアップができない浄水場を優先等が挙げられている。
- 物理的強度（老朽度・耐震性）を条件とする設定方法は、老朽度の高いものを優先、耐震性の低いものを優先等が挙げられている。
- その他の設定方法としては、耐震性・重要度・応急給水拠点としての利用等を考慮して優先順位を設定、更新に合わせて耐震化等が挙げられている。

##### (優先的に耐震化する系統等の設定方法)

- 優先的に耐震化する系統等の単位は、系統、処理工程、その他に大別される。
- 優先系統の設定方法は、施設能力が大きい系統を優先等が挙げられている。
- 優先処理工程の設定方法は、浄水池・配水池を優先、沈殿池・ろ過池・浄水池を優先が挙げられている。
- その他の設定方法としては、「管理棟を優先するとともに2系統のうち規模の大きい系統の浄水池、場内連絡管を優先」が挙げられている。