

③ 薬品注入強化

浄水処理で使用される主な薬品には、凝集剤（硫酸バンド、ポリ塩化アルミニウム）と消毒剤（液化塩素、次亜塩素酸ナトリウム）がある。浄水場では、原水や給水栓水の水質状況を見ながら、適正な薬品処理を行っている。しかし、原水水質に何らかの異常がある場合、これらの浄水用薬品の注入を強化しなければならなくなる。例えば、原水においてマンガンなどの還元性の物質、アンモニア性窒素、有機物などが高濃度になった場合には、塩素注入率を通常よりも高くすることで対応している。また、合成洗剤などの濃度が高くなったり、臭気やフェノール類による汚染が察知された場合には、通常、粉末活性炭処理を行うこととしている。また、このようなときには粉末活性炭の注入に加えて塩素処理や凝集沈澱処理も強化しなければならなくなる。原水水質に応じた適切な薬品注入率の設定に関しては、浄水場の現場職員の長年の経験から蓄積されたノウハウが役にたっている。

(3) 取水量調整・取水停止

粉末活性炭の注入や薬品注入強化を行っても、浄水が水道水質基準を超過するおそれがある場合、取水量を減らすことで浄水場内の滞留時間を通常よりも長く確保し、処理性を向上させる方法がある。

また、原水水質が短時間内において急激に上昇し、その後比較的早く濃度が低下すると想定される場合には、一時的に取水を停止し、高濃度の原水を浄水場内に流入させないという方策がある。通常、原水中に油やシアン等の毒物が認められる場合、取水停止を行うことが多い。

(4) 高度浄水処理施設の導入

わが国の浄水処理方式として一般的な「凝集沈澱＋砂ろ過＋塩素消毒」に加えて、オゾン、粒状活性炭、生物処理等を付加した処理方式は高度浄水処理と呼ばれ、臭気物質、ジェオスミン、トリハロメタン、トリハロメタン前駆物質、色度、アンモニア性窒素、陰イオン界面活性剤、トリクロロエチレン等、様々な物質の処理性向上が期待される処理方式である。平成16年度現在、高度浄水処理施設の導入状況（国庫補助事業分）は表4.2.7～表4.2.10に示すとおりである。

表4.2.7 高度浄水処理の導入状況（活性炭処理）

都道府県	事業主体	施設名	処理量 m ³ /日	工期	事業種別
北海道	江別市	上江別浄水場	36,000	H5～H6	水道事業
	北見市	広郷浄水場	43,500	H7～H9	〃
	小平町	小平浄水場	2,085	H8	〃
宮城県	宮城県	麓山浄水場	88,500	S61～S62	用水供給事業
		中峰浄水場	40,000	S63	水道事業
		南部山浄水場	300,000	H2～H3	用水供給事業
山形県	山形市	見崎浄水場	120,000	H7～H9	水道事業
茨城県	茨城県（鹿行）	鹿島浄水場	33,000	S46～S47	用水供給事業
	茨城県（県西）	新治浄水場	8,000	S61	〃
	潮来町	田の森浄水場	11,300	H1	水道事業
	茨城県（県央）	酒沼川浄水場	12,000	H1～H3	用水供給事業
	関城町	関城浄水場	18,720	H4～H6	水道事業
	茨城県（鹿行）	鰯川浄水所	30,000	H4～H6	用水供給事業
	茨城県（県南）	阿見浄水上	50,400	H5～H6	〃
	金砂郷町	久米浄水場	1,900	H6	水道事業
		大野浄水場	1,100	H7	〃
	潮来町	田の森浄水場	11,300	H8	〃
群馬県	太田市	渡良瀬浄水場	58,100	H1～H2	〃
	群馬県	新田山田水道	42,300	H2～H4	用水供給事業
	桐生市	上菱浄水場	15,300	H5	水道事業
埼玉県	入間市	鍵山浄水場	15,000	H16～H18	〃
千葉県	君津広域水道企業団	十日市場浄水場	36,000	H7～H22	用水供給事業
	銚子市	本城浄水場	30,000	H13～H15	水道事業
	東総広域水道企業団	笹川浄水場	49,400	H16～H17	用水供給事業
神奈川県	横須賀市	有馬浄水場	79,000	H6～H7	水道事業
新潟県	新潟市	信濃川浄水場	80,000	H14～H17	〃
富山県	富山県	子撫川水道管理所	60,000	H10	用水供給事業
石川県	珠洲市	若山浄水場	5,000	H5	水道事業
山梨県	峡東地区水道企業団	杣口浄水場	20,000	H11～H12	用水供給事業
愛知県	愛知県	上野浄水場	182,300	H12～H16	〃
三重県	上野市	守田浄水場	7,257	H15	水道事業
京都府	網野町	小浜浄水場	5,115	S50	〃
広島県	広島県	宮原浄水場	28,000	S56～S58	用水供給事業
		瀬野川浄水場	212,500	S53～S55	〃
		坊土浄水場	61,000	S63	〃
山口県	山口小郡地域広域水道企業団	朝田浄水場	31,350	H5～H6	〃
福岡県	福岡地区水道企業団	牛頸浄水場	240,800	H11	〃
	潁田市	潁田浄水場	3,400	H2	水道事業
	北九州市	穴生浄水場	145,000	H3	〃
	宗像地区水道企業団	多礼浄水場	31,800	H7	用水供給事業
	福岡県南広域水道企業団	荒木浄水場	98,700	H8～H9	〃
	田川地区水道企業団	大内田浄水場	25,700	H10～H11	〃
佐賀県	佐賀東郡水道企業団	北茂安浄水場	87,000	S58～S59	水道事業
大分県	狭間町	宮田浄水場	9,072	S63～H1	〃

資料）水道産業新聞社「2005年版水道年鑑」

表4.2.8 高度浄水処理の導入状況（オゾン処理＋活性炭処理）

都道府県	事業主体	施設名	処理量 m ³ /日	工期	事業種別
福島県	郡山市	荒井浄水場	42,000	H5～H14	水道事業
茨城県	茨城県(県南)	利根川浄水場	100,000	H9～H12	用水供給事業
	茨城県(鹿行)	鹿島浄水場	48,000	H4～H14	〃
千葉県	君津広域水道企業団	十日市場浄水場	21,505	H7～H14	〃
	市原市	新井浄水場	10,000	H13～H14	水道事業
東京都	東京都	金町浄水場	520,000	H4～H7	〃
		朝霞浄水場	850,000	H12～H15	〃
		三園浄水場	300,000	H15～H18	〃
長野県	岡谷市	東堀浄水場	3,130	H9	〃
京都府	京都府	宇治浄水場	96,000	H2～H8	用水供給事業
大阪府	守口市	守口浄水場	62,380	H4～H9	水道事業
	大阪市	柴島浄水場	1,180,000	H4～H11	〃
		庭窪浄水場	800,000	H4～H10	〃
		豊野浄水場	450,000	H5～H11	〃
	枚方市	中宮浄水場	127,400	H5～H10	〃
	大阪府	村野浄水場	1,797,000	H5～H10	用水供給事業
	吹田市	泉浄水場	49,500	H6～H8	水道事業
兵庫県	阪神水道企業団	猪名川浄水場	916,900	H3～H12	用水供給事業
		新尼崎浄水場	186,500	H9～H12	〃
	尼崎市	神崎浄水場	84,650	H7～H10	水道事業
	明石市	明石川浄水場	30,000	H10～H13	〃
	伊丹市	千僧浄水場	93,000	H13～H16	〃
和歌山県	高野町	高野山浄水場	3,700	H3	〃
香川県	飯山町	楠見池浄水場	2,250	H2	〃
	国分寺町	第2浄水場	6,050	H16～H7	〃
		第1浄水場	2,800	H9	〃
福岡県	福岡市	多々良浄水場	22,000	H13～H16	水道事業
	福岡地区水道企業団	多々良浄水場	39,000	H13～H16	用水供給事業
鹿児島県	西之表市	阿曾浄水場	5,500	H10～H11	〃

資料）水道産業新聞社「2005年版水道年鑑」

表4.2.9 高度浄水処理の導入状況（生物処理）

都道府県	事業主体	施設名	処理量 m ³ /日	工期	事業種別
千葉県	千葉県	福増浄水場	95,000	H11～H13	水道事業
滋賀県	大津市	柳が崎浄水場	60,000	H7～H9	〃
奈良県	奈良県	桜井浄水場	138,240	H16～H19	用水供給事業
福岡県	志免町	桜丘、土生山浄水場	18,100	H10	水道事業
	北九州市	穴生浄水場	171,000	H12～H15	〃
	飯塚市	新鯉田浄水場	23,000	H13～H15	〃
	庄内町	新鯉田浄水場	2,000	H13～H15	〃
	潁田町	新鯉田浄水場	1,000	H13～H15	〃

資料）水道産業新聞社「2005年版水道年鑑」

表4.2.10 高度浄水処理の導入状況（生物処理＋オゾン処理＋活性炭処理）

都道府県	事業主体	施設名	処理量 m ³ /日	工期	事業種別
福島県	須賀川市	西川浄水場	14,400	H14～H15	水道事業
千葉県	千葉県	福増浄水場	90,000	H11～H13	〃
		(仮称)江戸川浄水場	69,000	H15～H18	〃
東京都	東京都	三郷浄水場	550,000	H6～H10	〃
大阪府	寝屋川市	香里浄水場	13,800	H3～H11	〃
	大阪府	三島浄水場(万博公園)	330,000	H5～H10	用水供給事業
		庭窪浄水場	203,000	H6～H17	〃
福岡県	飯塚市	鯉田浄水場	13,900	H13～H15	水道事業
沖縄県	沖縄県	北谷浄水場	180,300	S63～H6	用水供給事業

資料）水道産業新聞社「2005年版水道年鑑」

表4.2.11 高度浄水処理の導入状況（生物処理＋活性炭処理）

都道府県	事業主体	施設名	処理量 m ³ /日	工期	事業種別
福島県	三春町	三春浄水場	12,630	H4～H5	水道事業
	須賀川町	西川浄水場	14,400	H14～H15	〃
茨城県	茨城県(県南)	霞ヶ浦浄水場	162,000	S47～S60	用水供給事業
奈良県	斑鳩町	第1浄水場	25,000	H13～H14	水道事業
福岡県	北九州市	本城浄水場	71,000	H10～H12	〃

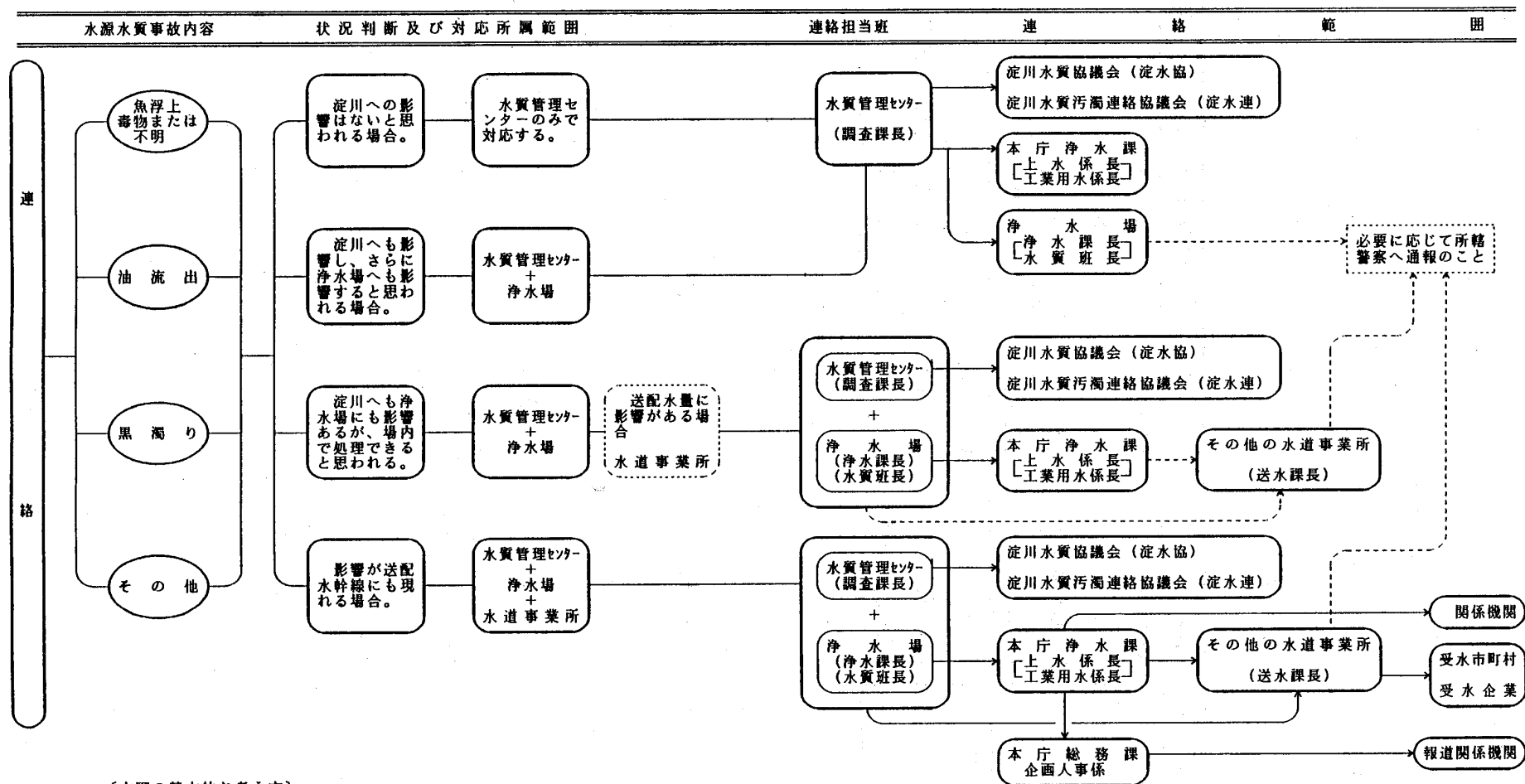
資料）水道産業新聞社「2005年版水道年鑑」

3) バックアップ対策

「4.2.1 地震に対するリスク回避・低減対策」に記載した内容と同様である。

4) 施設・体制の整備

基本的には「4.2.1 地震に対するリスク回避・低減対策」に記載した内容と同様である。このうち水質汚染事故に係る事故対策本部の設置に関しては、水道事業者の規模によって大きく異なるが、基本的な考えとしては図4.2.16～17に示すような連絡体制と組織を構成し、分掌事務の明確を図ることとしている。その具体的な事例として、例えば札幌市水道局では図4.2.18に示すような現地対策本部を設置することとしている。また、神奈川県内広域水道企業団では、図4.2.19に示すようなフローを作成し、緊急時にとるべき対応を明確にしている。



〔本図の基本的な考え方〕

- 平日の勤務時間内を想定した第一報体制である。本図は緊急連絡体制の基本的な部分を示したものであり、具体的な調査、連絡、復旧、処理対策は各所属で検討する。
- 報道関係機関への連絡は総務課企画人事係、関係機関への連絡は本庁浄水課で行う。関係機関への連絡は送配水幹線に影響がある場合とする。
- 淀川への影響の有無の判断は、水質管理センターが行い、応急処置については浄水場と水質管理センターが行う。浄水場内の復旧体制等は、浄水場が行う。
- -----> は、影響がある場合に連絡する。

図4.2.16 水質汚染事故時等の連絡体制（大阪府）

組 織			分掌事務
水質汚染対策本部	浄水対策部	情報班	1. 取水・浄水及び配水施設の汚染状況の把握 2. 河川水質汚染事故の通報・連絡
		施設班	1. 取水・浄水及び配水施設の点検 2. 応急給水用取水可能施設の調査 3. 緊急浄水処理
		配水拠点班	1. 配水コントロール 2. 配水施設の排水、洗浄
	水質対策部	水質対策班	1. 水質汚染状況調査 2. 水質の安全確認
	給水対策部	情報班	1. 住民からの情報収集 2. 汚染被害情報の収集
		給水班	1. 応急給水 2. 給水応援隊の受け入れ
	総務部	総務班	1. 県、市その他関係機関との連絡 2. 応援要請 3. 対策本部全体の連絡調整 4. 職員の非常呼集及び配置 5. 対策活動に係る予算措置 6. 対策本部の庶務
		広報班	1. 報道機関との連絡 2. 住民への広報 3. 汚染関連の記録

資料）日本水道協会「突発水質汚染の監視対策指針（2002）社団法人」

図4.2.17 水質汚染事故対策本部の組織及び分掌事務の例

現地対策本部

藻岩浄水場又は白川浄水場のいずれかに設置する

(1号動員)

事故の状況

浄水プロセスにおいて処理可能であるが、大規模な場合

動員の判断基準

- ・水源での原因物質排除等、他機関の協力が必要とされるとき
- ・浄水場及び水質試験所以外の職場からの応援が必要あるとき

動員構成・動員数

水質試験所	所長-1	係長-3	係員-10	計 14 人	
浄水場（藻岩）	場長-1	係長-3	係員-15	計 19 人	
浄水場（白川）	場長-1	係長-3	係員-15	計 19 人	
配水事務所（応援）			係員- 7	計 7 人	合計 59 人

(2号動員)

事故の状況

毒物等が混入し、汚染物質が判明していて、浄水処理が困難な場合

動員の判断基準

- ・長時間にわたり、取水停止あるいは、そのおそれがあるとき
- ・浄水場及び水質試験所以外の職場からの応援が必要あるとき

動員構成・動員数

水質試験所	所長-1	係長-3	係員-13	計 17 人	
浄水場（藻岩）	場長-1	係長-4	係員-24	計 29 人	
浄水場（白川）	場長-1	係長-3	係員-23	計 27 人	
配水事務所			係員- 8	計 8 人	合計 81 人

(3号動員)

事故の状況

毒物等が混入しているが、汚染物質が判明せず、浄水処理が困難な場合

動員の判断基準

- ・長時間にわたり、取水停止あるいは、そのおそれがあるとき
- ・浄水場及び水質試験所以外の職場からの応援が必要あるとき

動員構成・動員数

水質試験所	所長-1	係長-3	係員-13	計 17 人	
浄水場（藻岩）	場長-1	係長-4	係員-34	計 39 人	
浄水場（白川）	場長-1	係長-3	係員-35	計 39 人	
配水事務所			係員- 7	計 7 人	合計 102 人

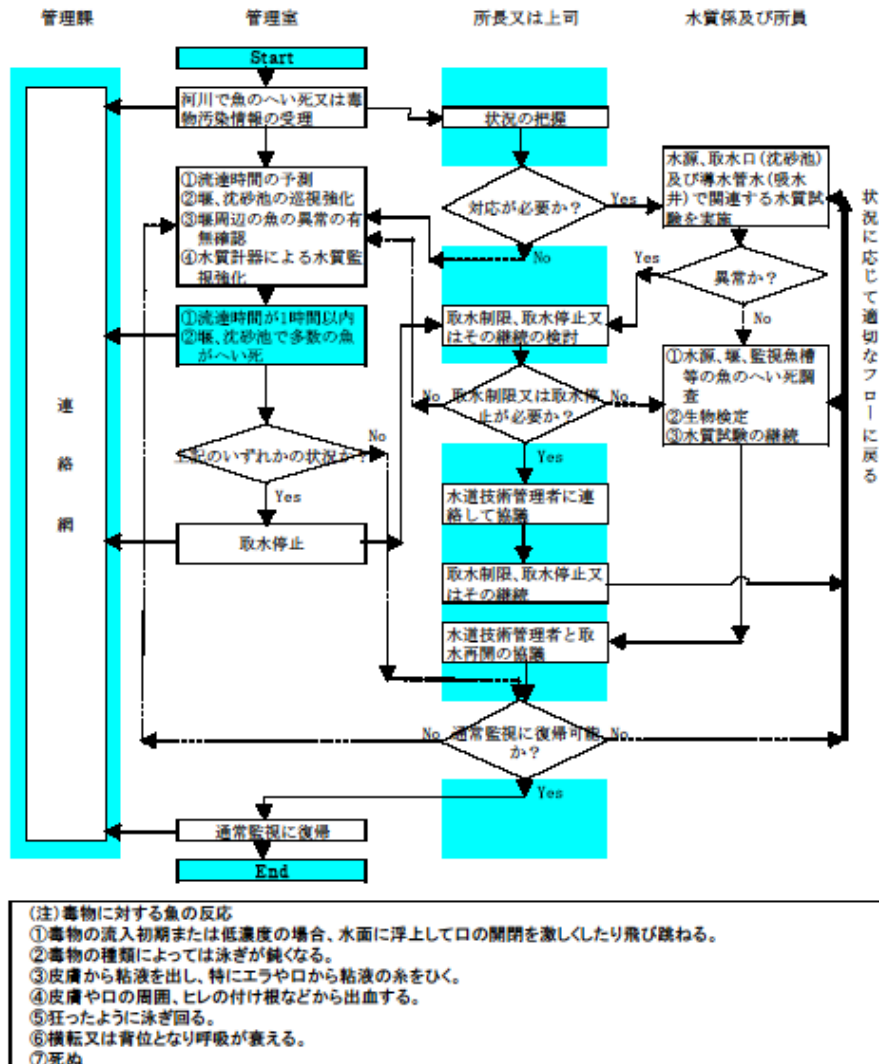
（札幌市水道局の対応）

図4.2.18 水質汚染事故に係る現地対策本部の例

ケ 毒物の流入時の対応

(ア) 河川での魚のへい死あるいは毒物汚染の連絡を受けた場合の対応

a. 取水管理事務所における対応



(神奈川県内広域水道企業団における対応)

図4.2.19 緊急時における対応フローの例（河川での魚の斃死・毒物汚染時）

5) 住民への広報

(1) 応急給水・復旧に関する情報

「4.2.1 地震に対するリスク回避・低減対策」に記載した内容とほぼ同様である。

(2) 水質に関する情報

水質事故が発生した場合、浄水場における浄水処理の強化のみでは対応しきれず、やむを得ず飲用に適さない水質で給水することも考えられる。これらの情報を住民に知らせる場合には、情報が隔々まで行き渡るよう複数のメディアを通じて呼びかけることが必要である。

4.3 水循環に関わる機関が行うリスク回避・低減対策 -----〔表4.1.4〕

1) 被害想定・状況把握

(1) 各事業体における被害想定と状況把握

地震に際しては、河川及び下水道の施設における被害が水道の原水取水や水供給などに関連するものであるが、河川及び下水道管理者それぞれによって施設の被害想定が実施され、これをもとに地震対策が講じられているところである。

しかしながら、新潟県中越地震では、河川及び下水道施設も大規模な被害を受けたことから、緊急性の高い地震対策を早急に実施する必要が生じている。そのため、施設の重要度及び整備状況も考慮した上で施策の優先順位を決定し、地震対策計画を策定することが必要となり、地震対策計画策定のための手引き等が示されることとなっている。したがって、施設の被害想定においては、最新の指針等に基づいて実施することが望まれる。

また、地震発生時における被害の状況把握についても、それぞれの地震対策計画等において状況把握の方法及び体制について計画されているものであるが、被害想定と同様、最新の指針等に基づいて随時見直しが行われることが望ましい。

(2) 関係機関における用途別必要水量の算定

下水道処理施設で使用する水は、下水処理水の再利用や雨水の利用で十分な場合が多いと考えられるが、停電かつ水道供給停止の場合に備えて、自家発電設備の冷却水などの用途別必要水量の算定を行うことが望ましい。

河川管理施設においても、停電かつ水道供給停止の場合、冷却水の不足により堰などの稼動が不可能になる場合も考えられるため、用途別必要水量の算定を行うことが望ましい。

2) 施設耐震化（関係機関における施設の耐震化）

河川、道路などの重要な公共構造物については、それぞれ耐震化が進められているところであるが、水道水質汚染リスクの回避・低減の観点からも、各施策の推進が望まれる。

例えば、河川事業による震災対策としては、一級河川の堤防、護岸等の耐震対策が行われており、それとともに高水敷に震災時の救援、復旧活動等に利用可能な緊急用河川敷道路の整備等が進められている。

下水道施設の耐震化としては、「下水道施設の耐震対策指針と解説」（平成9年8月）に基づく下水道施設の整備、改築がなされ、緊急時に下水処理水等消防用水や雑用水として活用するための高度処理施設等の整備、下水処理場等の避難地等としての活用等が推進されている。また、老朽化したため池の決壊被害を未然に防止するために、堤体の補強、余水吐の改修等が進められ、周辺農地、住宅への溢水被害防止のためには、樋門、用排水路等の用排水施設の整備が進められている。

さらに、被害想定・状況把握の項でも述べたように、新潟県中越地震において大規模な被害を受けたことから、緊急性の高い地震対策を早急に実施する必要が生じており、施設の整備状況効率的な耐震化の推進が望まれる。

また、地震発生時における被害の状況把握についても、それぞれの地震対策計画等において状況把握の方法及び体制について計画されているものであるが、被害想定と同様、最新の指針等に基づいて随時見直しが行われることが望ましい。

3) 停電対策

施設の耐震化と同様、万が一電力供給が停止した場合に備えて自家発電設備を整備するなど、下水道及び河川のそれぞれの施設が平常どおり機能するようにしておくことが重要である。特に下水道施設の場合は、下水未処理水の河川放流を防ぐことができ、水道原水汚染のリスク低減化に寄与する可能性が高い。

4) 施設・体制の整備

(1) 水道以外の水源からの水の確保

河川及び下水道の各施設において、冷却水等の用途として必要な水量については、水道以外の水源から水を確保できるようにしておくことが望ましい。このとき、具体的取水方法について、緊急時においても実施可能か方法かどうかという観点からも検討を行い、実際に取水する場合の体制等についても定めておくことが望ましい。

(2) 資機材の保有

水道との復旧資機材の競合が考えられる下水道については、水道と同様、想定される被害及び復旧作業計画に応じた復旧資機材を保有し、計画的に配置しておくことが望まれる。

(3) 緊急連絡体制の整備

河川水質等に異常が認められたときには、情報の収集、連絡、分析体制を、夜間及び休日の場合も含めて対応できるよう、役割分担を明確にしてあらかじめ整備しておくことが望まれる。

一方、災害情報の収集・連絡、提供に資する観測・監視機器、通信施設、情報提供装置等の整備を推進することも重要である。

下水道においても、様々な防災対策の他、リスクを回避・低減化する施策を実施しているが、被害調査や復旧活動を迅速に開始するため、緊急時の連絡体制を整備しておく必要がある。また、被害が甚大で被災地域が広範囲に及んでいる場合、被害調査や復旧活動を独自で行なうことは困難な場合が多い。そのため、水道と同様、迅速かつ円滑な支援部隊の派遣や資機材の確保に向けて、被災都市と支援都市間の費用負担のルールや民間団体との協定等を含めた支援体制の強化を図る必要がある。

また、支援部隊の被害調査や復旧活動が速やかに開始できるよう、下水道台帳等を電子化し、データベース化を進めることも重要である。

5) 住民への広報

(1) 応急給水・復旧に関する情報

大地震の発生時には、下水道管渠も大きな損傷を受け、トイレが利用できない場合も多い。このことが原因で、水道供給の抑制を余儀なくされる場合もある。そのため、下水道管理者が住民に対し、ポータブルトイレの設置や下水道の被害状況及び復旧に関する情報を広く提供することは、水リスクの回避・提言の観点からも重要である。

また、河川においては、堤防に大きな被害が生ずることも多い。局地的な集中豪雨や急激な河川の増水時などの状況を確認し、二次災害を防ぐべく、地域の迅速な水害防止活動を実施することは需要であり、実際に降雨と河川水位の状況がホームページ等において、リアルタイムで公表されている。

(2) 水質に関する情報

河川水質に関する情報は、平常時より一般住民へ公表されることが望ましいが、河川水質事故の発生時には、住民が適切な判断及び行動をとることができるよう、河川管理者は迅速に情報を提供することが望まれる。また、水質事故発生後の経過に応じて提供すべき情報について整理し、迅速かつ的確に広報活動を行えるよう広報に関するマニュアルを整備しておくことも必要である。また、河川における水質事故は、一般住民からの通報により認知する機会が多いことから、一般住民等に対して、河川水質の異常を発見した場合の通報先の周知、協力要請を十分行っておくことも重要である。

6) 原水監視（他機関からの情報収集による原水水質把握）

流域内に複数の都市が存在する地域では、上流域での都市活動が下流域に対して日常的に何らかの影響を及ぼしている。このような状態は地震等の災害時において顕著となり、例えば上流地域での地震発生に伴う下水処理場や工場等の除害施設の損傷、あるいはタンクローリー等の転落事故などに伴う汚染物質の河川への流出により、下流域の利水者が被る水質面のリスクは飛躍的に増大する。

河川水を浄水処理した後に飲料水として供給する水道事業者は、利水者の中でも河川水の水質に対する要求水準が最も高いことから、こうした水質リスクを事前に察知して適切な対応を図るため、例えば油膜計やアンモニア窒素計などによる取水地点での水質監視、あるいは魚類などを用いた浄水場内での毒物等の監視等を行っている。しかしながら、地震などの被災に伴って河川に流出する可能性のある数多くの物質に対して常時監視することは困難であり、また、特に小規模の水道事業者では、このような水質監視でさえ十分に行われているとは言い難い状況にある。

公共用水域の水質監視においては、国や地方公共団体等の河川管理者や環境担当部局が実施しており、利水者としては、水循環に関わる他機関が行う水質測定結果を十分に活用することが望まれる。

7) 他機関による対策（施設耐震化以外の対策）

(1) 下水道における対策

淀川流域のように取排水系統が複雑な地域においては、下水道の未処理水が水道の水質汚染リスクに直結する場合もある。そのため、一時的に処理場に流入した生下水を貯留しておくために、調整池の整備、あるいは調整池容量の増大が望まれる。また、下水道システムは雨天時越流水の汚濁負荷削減のために、従前より合流改善などを重点施策の一つとして位置づけ、進めているところではあるが、これらは水道における水質汚染リスクの回避・低減につながるものである。したがって、水道水質汚染リスク低減の観点からも、合流改善の推進が望まれる。

また、水道施設よりも下水処理施設の方が、施設の被災から復旧までに長期間を要する場合、下水処理施設の復旧状況に応じて水道供給の抑制を余儀なくされる可能性があり、このような状況は既往の被災事例でも見られている。このように、下水処理施設の復旧までに要する期間が水道供給に影響を及ぼす可能性があることから、下水道部局においては、施設の迅速な復旧とともに、施設耐震化の推進が望まれる。

(2) 河川管理者による対策

水源河川への有害物質の流出に対して、浄水処理の強化、あるいは一時的な取水停止と他の水源系統からの水運用の併用等、水道事業者が自ら行うべき対策を実施するほか、堰操作の実施によって流況を変えれば、有害物質による汚染継続時間を短縮できる可能性がある。

4.4 主に民間事業者等が行うリスク回避・低減対策 -----〔表4.1.5〕

1) 被害想定・状況把握（連携して行うべき被害想定と状況把握）

電気、ガス等のライフライン事業者についても、それぞれの事業者が被害想定及び状況把握を実施することが望まれる。多くの自治体において、実際に電気、ガス等のライフラインの被害想定がなされているが、想定的前提条件及び他機関との調整等についても、地域防災計画等に明確に記されていることが望ましい。

2) 施設耐震化（工場・事業場の耐震化）

首都直下地震対策大綱においても、万が一、電気や上水道の供給が停止された場合にも必要な機能が継続できるように、最低3日分の非常用電源及び機器冷却水を確保することとされているが、大規模工場が断水により操業停止となれば、その影響は全国規模になる場合もある。そのため、非常用電源及び機器冷却水の確保に加えて、給水管の耐震化を行うことが望ましい。

また、水質汚染リスクの排出源となりうる、工場・事業場等の除害施設等の耐震化も水質汚染リスクの回避・低減策として重要である。特に有害物質を使用している工場についてはその必要性が高いといえる。

3) 停電対策

(1) 電気事業者による停電リスクの回避・低減

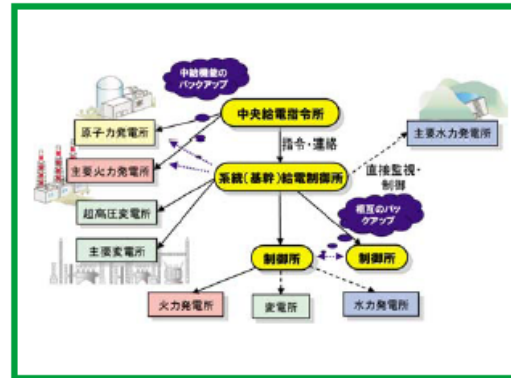
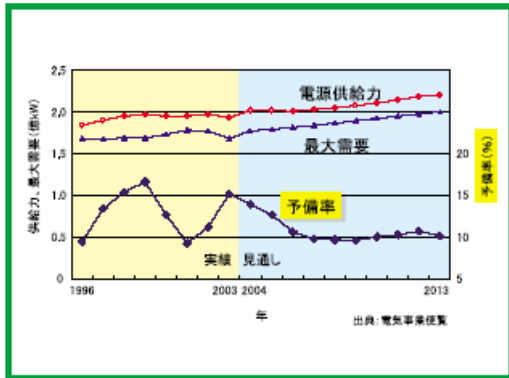
停電は様々な要因によって生じるが、地震、台風や豪雨などの自然災害による事故原因は設備によって異なる。水力設備は水害、火力設備は地震、変電所は水害と地震、送電線は雪、配電線は風雨と雷が主要な要因となっている。

電気事業においても、災害に強い設備の整備、被災時の影響軽減、迅速な復旧を目指し様々な対策を実施しているところである。図4.4.1は、日本全体の電源のバックアップの状況を示したものである。電源は最大需要に対して常に余裕をもって準備されており、予備率は最大需要に対する電源の余裕分を示す値である。日本ではこれまでの実績等を踏まえ8～10%程度が適正な予備率とされている。

送電ネットワークについては、バックアップの基本的考え方として、一つの送電設備が使えなくなった場合でも供給支障が生じないように設計されている。電源と送電ネットワークからなる電力系統の運用体制は、電力会社によって若干の差はあるが、基本的には階層構造となっている。さらに、緊急時には、各電力会社が相互に電力を応援しあう体制となっている。

復旧にあたって、障害がバックアップの範囲内である場合は、それを活用し速やかに停電の解消を図ることとなり、停電は切替が完了するまでの間のみとなる。しかし、バックアップの範囲を超えるような被災時には、移動用電源、移動用変圧器、仮設備の敷設などで当面の供給支障を解消することとなっている。

このように、地震をはじめとする自然災害に対する備えについては、電気事業者が自ら行うべき対策が中心であるが、被災後の復旧状況に関するリアルタイムでの情報交換や地下空間の水害対策など、他機関と電気事業者間の綿密な連携も重要課題として指摘されている。



資料) 財団法人電力中央研究所「自然災害に備える」エネルギー未来技術フォーラム2005.11.2

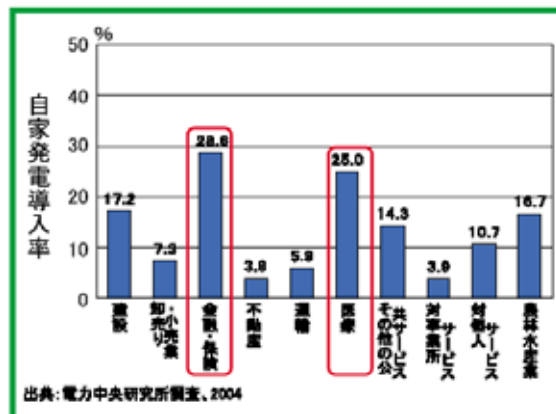
図4.4.1 電源予備率の実績と見通し

図4.4.2 電力系統の運用体制とバックアップ

(2) 民間事業者による自家発電設備の整備

民間事業者においても、災害対策状況や被害影響などの基本情報を集積し、電力が被災した時の復旧活動や生産活動への波及影響についてのシミュレーションを実施することで、被害影響を最小限にとどめる対策シナリオを進めるべきである。

図4.4.3に示すように、民間の自家発電導入率は金融・保険、医療については自家発電率がやや高いものの、30%未満となっており、さらなる自家発電整備率の向上が望まれる。



資料) 財団法人電力中央研究所「自然災害に備える」エネルギー未来技術フォーラム2005.11.2

図4.4.3 各産業への停電への対策状況

4) 施設・体制の整備

(1) 資機材の保有

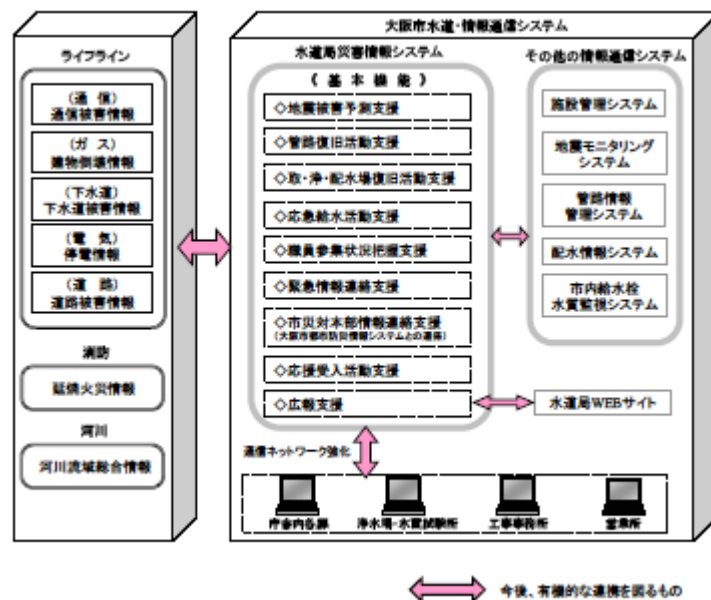
電気、ガス等のライフライン事業者においても、復旧用の資機材や重機等が水道と競合する場合があるため、それぞれが保有する必要がある。

(2) 施設復旧体制の整備

電気、ガス等のライフライン事業者においても、平常時から施設復旧体制の整備を確認しておく必要がある。

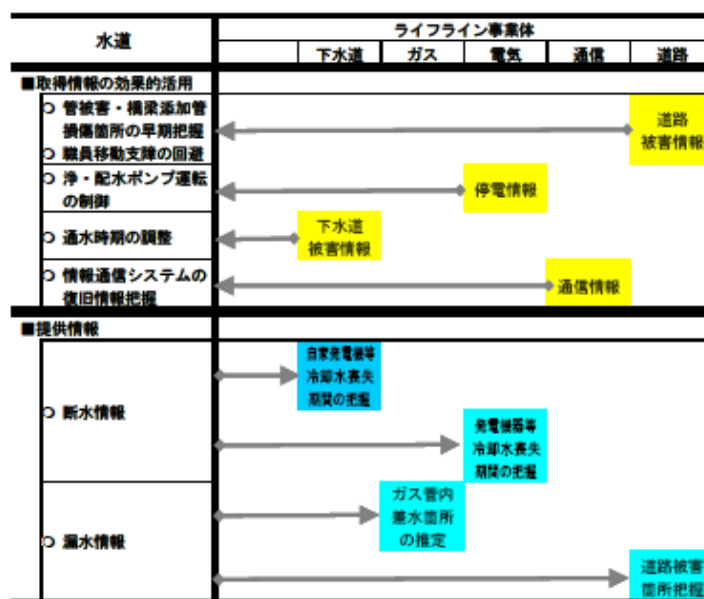
(3) 緊急連絡体制の整備

大阪市水道局では、緊急時の事後対策を円滑に行うために、水循環に関わる公的機関のみでなく、下図に示すような、通信、ガス、電気、道路情報なども含めた他のライフライン事業者との有機的な連携に資する相互関連情報システムの継続的な拡充・強化を目指している。



資料) 大阪市水道・グランドデザイン

図4.4.4 水道局災害情報システムの拡充強化（大阪市水道）



資料) 大阪市水道・グランドデザイン

図4.4.5 ライフライン事業者との相互関連情報

(4) 工場・事業場による水質情報ネットワークへの参画

水質事故時の緊急連絡体制、水質監視及び水質事故発生後の対応等に関して、排出源となりうる工場、事業場も水質情報ネットワークに参画することは、緊急時の迅速な対応に非常に効果的である。

現在、全国の一級河川には、河川管理者である国土交通省が中心となり、水質汚濁防止連絡協議会が設置されている。こうした協議会には、河川管理者の他、上水道、工業用水、農業用水などの利水者が参画している。しかし、有害物質の河川への流出を関係者が早期に認知するためには、排出源としての工場や事業場にも参画を呼びかけ、水循環に係わる機関全体での情報ネットワークを構築することが望まれる。この情報ネットワークの活用により異常事態の早期発見や早期解決に向けて具体的に行う内容として、例えば以下のものが挙げられる。

平常時における準備

- ・関係機関に共通した常時監視が可能な項目の検討
- ・緊急時を想定した連絡・対応体制の整備（河川管理者、利水者、汚染原因者の参画）

緊急時における対応

- ・水質異常発見者または水質事故の原因者による報告の義務付け
- ・予め整備された緊急時の連絡及び対応の実施

5) 水の確保

(1) 水道以外の代替水源の確保

緊急時において個人や家庭、事業場等で使用する飲料用以外の生活用水及び雑用水は、飲料用と比べて多少の水質悪化を許容することもやむをえないと考えられる。

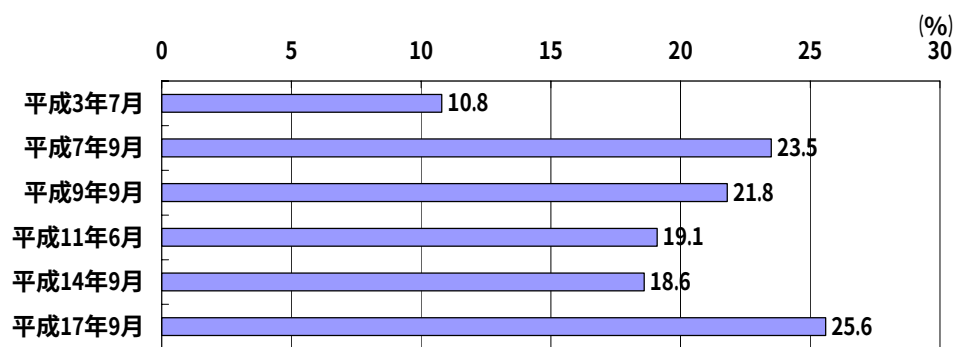
個人や家庭で所有する井戸水などの水道以外の代替水源について、平常時には管理者が水量や水質を把握し、管理を怠らないことが必要である。したがって、水道事業者としては、代替水源の管理部署に水源管理の徹底及び情報の整理を依頼するとともに、緊急時には一般市民に対し、水の用途に応じて水道水と水道以外の代替水源から供給された水を使い分けるよう、注意を呼びかけることが必要である。

(2) 自助努力による水の確保

中央防災会議がまとめた「首都直下地震対策大綱」（平成17年9月）では、「膨大な規模に及ぶ被害を軽減させるためには、行政による公助だけでは限界があり、社会のあらゆる構成員が相互に連携しながら総力を上げて対処していく必要がある」としており、被害の軽減に向け「公助」「自助」「共助」による防災対策を推進すべきであるとしている。また、水道水に関して、個人や家庭は自助として「最低3日分の食料や水の備蓄」を行うこととしている。

「防災に関する世論調査」等において「食料や飲料水を準備している」と回答した人の割合（複数回答）をみると、阪神・淡路大震災直後の平成7年9月や新潟中越地震をはじめ、全国で大規模地震が相次いだ平成17年9月の調査では、25%程度（過去最高）まで増加したものの、4分の3の家庭は、十分な備蓄がなされておらず、今後とも個人や家庭が最低3日分の飲料水を用意するよう、

対策を講じる必要がある。



資料) 内閣府政府広報室「防災に関する世論調査」(平成14年9月)及び
内閣府政府広報室「地震防災対策に関する特別世論調査」(平成17年9月)

図4.4.6 大地震に備えて「食料や飲料水を準備している」と回答した人の割合

4.5 連携を必要とするリスク回避・低減対策 ----- [表4.1.6]

緊急時の水に関わるリスク回避・低減対策は、水道事業者等の当該機関が十分に検討を行い、対策を講じることが重要である。しかし、水道事業者の取り組みだけでは限界もあり、消防部局や河川管理者等の水循環に関わる機関の連携が必要となる場合もある。また、各機関で検討したリスクに対して水循環に関わる機関が連携し、行政全体として取り組まなければ、効果的なリスク回避・低減対策を実施できないものがある。図4.5.1は、リスクマネジメントの手順からこの連携の位置付けを示したもので、リスクコミュニケーションとして情報の共有や対策の役割分担を行うことを意味する。

以下では、消防部局や河川管理者などの他部局との連携を要するリスク回避・低減対策について示す。

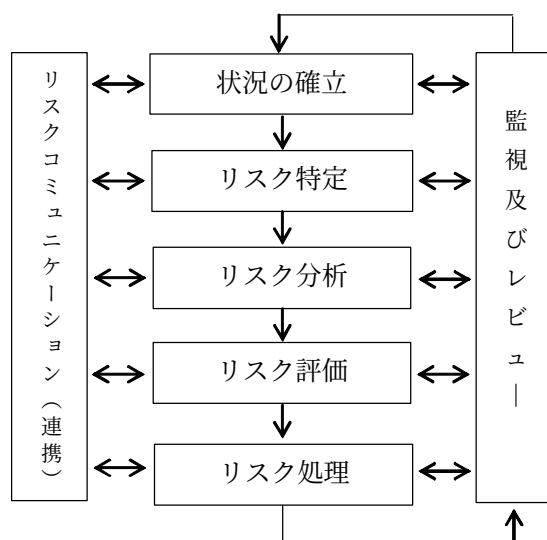


図4.5.1 リスクマネジメントの手順における連携の位置付け

1) 被害想定・状況把握

(1) 連携して行うべき被害想定と状況把握

地震に際しては、水道以外のライフライン施設、例えば電気、ガス等での被害が予想され、これらのライフライン施設の被害については、例えば停電のように、水道システムの機能低下につながるものがある。また、水道取水を行っている河川の上流域で地震が発生した時には、工場等からの有害物質の流出も想定され、取水に大きな影響を及ぼすことも予想される。

このように震災時には、水道以外のライフライン管理者や上流域の自治体との連携が不可欠である。電力・ガスなどの一般的なライフライン相互の被害関連について表4.5.1に示す。特に水道管理者、河川管理者、下水道管理者を対象として都市活動（都市生活）への影響を含めた相互の影響関係を整理した結果を表4.5.2に示す。

① 他のライフライン施設管理者との連携

水道自体の構造物及び管路の被害予測のほか、例えば電力施設については、関連部局との協議や地域防災計画等での被害予測により、停電の期間等をあらかじめ想定しておくことが重要であ

る。その結果に対して、2系統受電、2回線受電、自家発電設備の保有状況など、水道施設側での対応状況を勘案し、水道システムの機能低下の程度、機能回復までの期間等を検討しておく必要がある。

また、ガス、下水道なども被害を受けるため、復旧作業(資器材、業者など)が競合することもある。また、道路等の被害による交通規制や交通混乱は、応急給水作業や復旧作業の効率を低下させる。このような、他のライフライン施設との関係を考慮し、事前に関係部局との連絡、調整を行って、その影響を把握することが望まれる(表4.5.1参照)。

なお、この結果は、地震発生直後の機能低下の度合い、断水区域及び人口のほか、復旧期間、応急給水の可能量など、地震発生後の市民生活への影響の評価と関連する。

② 消防用水の確保のための連携

震災時の消防用水の確保は非常に重要である。阪神・淡路大震災の時には、水道が断水し消火栓からの水供給が困難となったことから河川水や海水による消火が行われた。現在、東京都などでは、震災時の消防用水の確保は、水道に依存せず、貯水槽や河川などから確保することを前提としている。しかし、水道の消火栓からの水が利用できるか否かは消火活動にとって効率を大きく作用する。消防部局の行う消防用水の確保にも整備には時間を要することから、水道部局との適切な連携が必要である。この消防用水については詳細を次項で述べるものとする。

③ 水道取水を行う河川上流の自治体・河川管理者との連携

水道取水口より上流において地震が発生した場合、工場等の被災によって有害物質が流出することが想定される。水道事業者の中には、取水位置での水質モニターなど高精度の機器を導入して水質監視を行っている事業体もあるが、多くの水道事業者は河川上流での有害物質の流出に対しては十分な情報を得られる状況にはない。そのため、情報共有が円滑にできるしくみ作りが重要となる。現在、全国の一級河川には水質汚濁防止連絡協議会が国土交通省(河川管理者)を中心として設けられている。この協議会に水道などの利水者が参画し、事故時には、情報の共有化を図っている。今後、水道事業者が水源の水質状態をより早期に把握するためには、河川管理者や上流の自治体との情報交換による連携が重要となる。