

しなやかな浄水システムの構築に関する研究
(**J-Step** 共同研究 第2 研究委員会「災害・危機管理対策」)

応急給水事例集

平成27年5月

公益財団法人 水道技術研究センター

発刊に際して

本書は、（公財）水道技術研究センターが平成24年度～26年度に実施した「しなやかな浄水システムの構築に関する研究（J-step共同研究）」の第2研究委員会「災害・危機管理対策」において、東日本大震災を含むこれまでの大震災での経験や教訓を基に、応急給水の現場実務に関する知見を取りまとめたものです。

1995年以降、我が国の水道事業体では、阪神・淡路大震災、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、東日本大震災などの大規模災害時における応急給水を経験してきました。これらの経験は、「地震対策マニュアル策定指針」（厚生労働省、2008年）、「地震時等緊急時対応の手引き（平成25年3月改訂版）」（（公社）日本水道協会、2013年）に、応急給水に関する事項として取りまとめられています。しかし、実際の応急給水活動では、被災地の地域性や発災後の時間経過を考慮し、被災者のニーズに応じた対応が求められます。そのためには、各水道事業体において、発災後に、誰が、どのような応急給水実施計画を策定し、どのように実行するのか、について、事前に検討しておくことが必要となります。さらに新水道ビジョンにおいても、適切な応急給水を実施するための施設やシステム、体制の整備について、中長期的な視点にたった応急給水のための事業計画を検討することが求められています。

一方、災害は地域性と時間スケールに大きく依存するものであり、応急給水についても、阪神・淡路大震災、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、東日本大震災と震災の経験を重ねるごとに、組織、情報、システムといった点において、進化・高度化を遂げています。そこで本書は、「阪神・淡路大震災」、「新潟県中越地震・新潟県中越沖地震」、「東日本大震災」における応急給水の事例を取りまとめ、発災前の対策検討や発災後の対応において参考となる情報をピックアップしてもらうように作成しました。

本書は、応急給水対応を初動期、応急活動期、展開期、縮小期という時間軸で整理し、最後に発災前の対策等を記載しています。また、多くの水道事業体間との協力や連携が前提となる応急給水対応をスムーズに実施できるよう、災害対応業務を行うための基本的な方針と相互応援の心得を冒頭に掲載しました。水道事業体における応急給水計画の立案や実際の応急給水活動に、本書を役立てていただければ幸いです。また、本書に記載されていない参考となる応急給水の事例については、随時（公財）水道技術研究センターに情報提供いただければありがたく存じます。

最後に、本書の作成に多大なる御協力をいただきました会員水道事業体に深く感謝申し上げます。

平成 27 年 5 月
第2研究委員会 委員長
東京大学大学院
教授 滝沢 智

しなやかな浄水システムの構築に関する研究 (J-step 共同研究)

第2研究委員会 委員名簿

委 員 長	滝沢 智	(東京大学)
副 委 員 長	伊藤 禎彦	(京都大学)
研究協力者	大沼 博幹	(新潟大学) 平成 25 年度、平成 26 年度
	百々 順一	(摂南大学)
	平山 修久	(京都大学)
事業体委員	境 潔	(仙台市水道局) 平成 25 年度、平成 26 年度
	佐藤 宏志	(名古屋市上下水道局) 平成 25 年度、平成 26 年度
	得津 雅夫	(和歌山市水道局) 平成 25 年度、平成 26 年度
企 業 委 員	青井 健太郎	(水道機工株式会社) 平成 26 年度
	安中 祐子	(株式会社西原環境) 平成 25 年度、平成 26 年度
	小泉 佳子	(日立造船株式会社) 平成 25 年度
	櫻井 正伸	(日立造船株式会社)
	鮫島 正一**	(株式会社明電舎)
	高橋 知也	(日立造船株式会社) 平成 26 年度
	田中 智	(株式会社ウェルシィ)
	田中 宏樹	(株式会社西原環境) 平成 24 年度
	奈須 リサ	(水道機工株式会社) 平成 25 年度
	藤本 瑞生*	(株式会社神鋼環境ソリューション)
	増田 靖	(水道機工株式会社) 平成 24 年度、平成 25 年度
	松崎 賢司	(株式会社西原環境) 平成 25 年度、平成 26 年度
	横井 浩人	(株式会社日立製作所)
オブザーバ	高城 伸一	(厚生労働省健康局水道課) 平成 26 年度
	永井 卓真	(厚生労働省健康局水道課) 平成 26 年度
	中村 新一郎	(厚生労働省健康局水道課) 平成 24 年度、平成 25 年度
	名倉 良雄	(厚生労働省健康局水道課) 平成 24 年度
	日置 潤一	(厚生労働省健康局水道課) 平成 24 年度、平成 25 年度
	堀内 靖康	(厚生労働省健康局水道課) 平成 26 年度
	松田 尚之	(厚生労働省健康局水道課) 平成 26 年度
事 務 局	安積 良晃	(公益財団法人水道技術研究センター)
	植木 茂	(公益財団法人水道技術研究センター) 平成 24 年度、平成 25 年度
	川村 潤也	(公益財団法人水道技術研究センター) 平成 26 年度
	栗原 潮子	(公益財団法人水道技術研究センター) 平成 26 年度
	富井 正雄	(公益財団法人水道技術研究センター)
	渡部 和弘	(公益財団法人水道技術研究センター) 平成 24 年度、平成 25 年度

(氏名 50 音順、敬称略、*幹事、**副幹事)

目 次

災害対応業務の基本方針	1
相互応援（応急給水）の心得七か条	1
災害対応プロセス	2
第1章 初動期～応急対応期	3
Q1:休日・夜間に地震等の災害が発生した場合、水道事業体職員としてどのように 行動すればよいのですか？	4
Q2:災害等によって断水の発生が想定されるとき、まず何をすればよいのですか？	5
Q3:応急給水が必要と判断したら、何をすればよいのですか？	7
第2章 展開期	8
Q4:応急給水の活動計画では、何を決定すればよいのですか？	9
Q5:応急給水の水質はどのように確認すればよいのでしょうか？	11
Q6:応急給水の水質として、どのようなことに配慮すべきでしょうか？	13
Q7:飲料水以外の生活用水は、どうやって確保すればよいのですか？	15
第3章 給水回復期	16
Q8:応急復旧の進捗に応じて考慮すべきことは何ですか？	17
Q9:給水回復期に留意すべきことは何ですか？	18
第4章 事前に知っておきたいこと	19
Q10:応急給水の方法には、どのようなものがありますか？	20
Q11:応急給水活動に必要な資機材には、どのようなものがありますか？	23
Q12:応急給水活動には、どれくらいの人数が必要ですか？	28
Q13:被災に備え、どのような準備が必要ですか？	30
Q14:広報での留意点は何ですか？	34
Q15:地域・民間・関係部局など、どのような分野の協力が効果的ですか？	36
Q16:浄水場が機能不全に陥った場合の対応は？	38

【本書の使用に際して】

本書の内容につきましては、下記までお問い合わせください。

公益財団法人 水道技術研究センター
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-8-1
虎ノ門電気ビル 2F
TEL. 03-3597-0211～0214
FAX. 03-3597-0215

災害対応業務の基本方針

1. 人命の保護と安全の確保を最優先する。
2. 経営資源の被害を最小限にとどめ、二次災害を防止する。
3. 住民に対する給水を可能な限り確保し、一刻も早く水道による給水を復旧する。
4. 住民に断水、応急給水及び復旧の情報を迅速かつ効果的に提供する。

相互応援(応急給水)の心得七か条

- その一 被災した事業体が行う応急給水活動の一翼を担い、一日でも早い水道復旧に向けた支援を使命とする。
- その二 被災した事業体の災害対応方針を理解し、指示に基づいた応急給水活動を主たる役割とする。
- その三 被災した事業体とのパートナーシップ構築と情報共有に努め、現場の状況やニーズを把握し、応急給水活動へのフィードバックによる実効性向上を従たる役割とする。
- その四 応援活動全体をととして、被災した事業体に必要以上の負担が掛からぬよう配慮する。
- その五 体調管理に努め、被災地の状況やニーズに応じて臨機応変に応急給水活動を展開できる態勢を整える。
- その六 応援を派遣する事業体は、被災地で活動するために必要となる資源（資機材・生活物資・その他）を確保するよう努める。
- その七 被災した事業体は、応援の受け入れと指揮命令の明確化、情報共有等の態勢を整え、応援の能力を十分に発揮できるよう努める。

表 1 災害対応プロセス

		初動期	応急対応期	展開期		給水回復期
		災害発生直後の混乱のなかで組織としての体制をつくり、情報の収集と災害対応の準備を行う時期	被害状況の把握に努めながら、得られた情報を基にして活動を開始する時期	情報の収集・集約が進み、把握した被害状況を基にして災害対応方針を検討し、それに基づいて各種の対策を展開する時期		復旧に伴って断水区域が次第に縮小し、水道による給水が回復していく時期
	組織	安全の確保 職員の参集 組織体制の確保	災害対応組織の確立 Q3 Q15	職員のローテーション	応援体制の確立	
広報	【広報内容】 断水等の発生 現時点の対応状況	Q14	【広報内容】 断水等の発生区域 給水所の情報	Q14	【広報内容】 断水等の発生区域 給水所の情報 復旧の見通し	【広報内容】 給水所の情報 復旧の見通し Q14
情報	被害情報の収集 ・巡回調査 ・通報対応	Q2 Q3	被害情報の収集・集約	被害情報の収集・集約 被害の全体像の把握	復旧による通水区域 の情報収集	
応急活動	応急給水	Q2 Q3 Q10 Q11 Q12 Q13 Q16	対応方針の立案 応急給水の開始 Q3 Q5 Q6 Q7	活動計画の策定	復旧目標の設定	応急給水活動の縮小 Q8 Q9
	応急復旧	応急復旧の検討 施工業者の確保	施設の被害状況 漏水調査	復旧手順の検討 復旧活動の開始	復旧目標の設定	復旧による通水区域 の拡大
連携・応援		応援要請の検討 連絡体制の確立	応援要請	応援計画の策定 応援との連携		
		被災した事業者の 状況把握	応援の派遣準備	応援活動の開始	応援活動 応援の交代	応援活動の終了 Q9

第1章 初動期～応急対応期

本章では、災害発生直後の混乱の中で、被災した水道事業者が「何を行えばよいか」についてまとめました。この時期に重要となる、職員の参集、情報収集、応急給水体制づくりに重点を置いて記載しました。

Q1: 休日・夜間に地震等の災害が発生した場合、水道事業体職員としてどのように行動すればよいのですか？

1) 安全の確保と参集可否の判断

災害が発生したら、水道事業体職員は、まず職員本人と家族の安全の確保・確認を行い、被災状況等から参集の可否を判断します。治療、避難、保護等の必要から直ちに参集を開始することが困難な場合には、自らの安否と被災状況、参集の可否を組織になるべく早く伝えるよう努めてください（職員本人が直接伝えられない場合には、家族等が連絡します。）

2) 参集行動の開始

災害に関する情報を入手した場合には、水道事業体職員は、あらかじめ定められた配備の基準に基づき、職場への参集を開始します。被害が甚大で、停電や通信ネットワークの輻輳・途絶等により、震度や警報等の災害情報の入手や情報連絡が困難な場合には、災害による周囲の被災状況等から職員が自ら被害の重篤度を想定し、参集の必要性を判断することが必要な場合もあります。

3) 参集のルートと手段

参集の開始に当たっては、テレビ・ラジオ等の災害情報から公共交通機関の運行停止、道路橋の落下、河川の氾濫、建物被害、交通渋滞等の発生状況を想定し、適当と考えられる参集の手段とルートを複数検討してください。また、参集の開始に当たっては、以下の点にも留意してください。

① 携行品

職員は、参集開始時に知り得た災害の情報から被害規模を想定し、災害対応業務において有用な物資を携行するよう努めます。

表2 災害参集時の携行品例

携行品例	メモ、筆記用具、懐中電灯、電池、軍手、飲み物、食料(1～2食)、携帯ラジオ、携帯電話、身分証明書、免許証、着替え
------	--

② 参集途上における被害情報の収集

参集途上では、自身の安全確保と早期参集を第一とし、参集ルート上から把握できる範囲において、漏水の発生状況のほか、火災や建物被害、道路被害等の発生状況等の情報を収集します。

【事例】1 行政庁舎の被災による初動の遅れ

東日本大震災では、地震による建物被害や津波による流失により、行政庁舎が被災し、行政機能が麻痺した事例が多く発生しました。組織の立ち上げが遅れると、その後の災害対応に大きな影響を与えることから、庁舎が被災した場合に、職員が参集し組織を立ち上げる建物（浄水場や公共施設等）をあらかじめ想定し、組織内で周知しておくことが重要です。

Q2:災害等によって断水の発生が想定されるとき、まず何をすればよいのですか？

災害によって発生している状況を把握し、その原因となっている水道施設の被害や不具合とそれにより影響が及ぶ区域を想定することが必要となります。そのためには、災害による水道施設の被害状況と漏水や断水等の発生状況という2つの視点から情報を収集し、これらを集約して被害の全体像を把握するよう努めてください。

1) 水道施設等の被害状況の確認

各水道施設の被害状況や水源の状況を以下の方法により把握します。

① 警報・監視システム等による確認

各水道施設の稼働状況、配水池の水位や送・配水管路の流量・水圧等の情報から異状の有無を把握します。

② 基幹施設の巡回調査

基幹施設の破損や異状、漏水の有無等を目視により確認します。

【事例】2 警報・監視システムによる異状確認

阪神淡路大震災では、警報・監視システム等により異状を確認できましたが、東日本大震災では停電により各施設の稼働状況を確認することができない事態も生じました。



停電により警報・監視システムが機能しない場合には、現地職員との情報連絡や稼働状況を直接確認に行くことが必要となります。

2) 漏水や断水等の情報収集

断水や水圧低下、濁り水、道路漏水に関する情報を収集します。断水情報の収集方法・手段には、以下のものがあります。

① 参集した職員からの聞き取り

発災後、自動車、バイク等さまざまな交通手段で職場に参集した職員から情報を聞き取り把握します。

② 通報等による漏水・断水等の情報収集

住民や関係機関からの情報を集約し、漏水箇所や断水等が発生した区域を把握します。

【事例】 3 職員の参集途中における情報収集

阪神淡路大震災では、職員が職場に参集する途中で収集してきた情報（プロの目による情報）が非常に役立ちました。

3) 被害情報の集約

水道施設の被害箇所と、それによって影響が及ぶことが想定される区域を図面に明示し、さらに断水や漏水等の発生箇所をプロットすることで、被害の全体像と影響範囲の把握に努めます。

4) 状況認識の統一と災害対応の検討

被害に関する情報の増加に伴って明らかになる被害の全体像を組織内で共有し、状況認識の統一を図るとともに、水道技術管理者を中心として応急復旧、応急給水等の具体的な災害対応の検討を開始します。

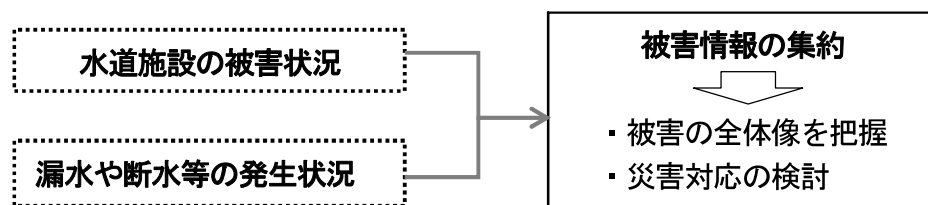


図1 状況認識の統一から災害対応検討までの流れ

Q3: 応急給水が必要と判断したら、何をすればよいのですか？

1) 応急給水を行うための体制確保

応急給水活動に従事する職員等を確保するとともに、情報収集と連絡調整を行うための執務スペースを確保し、テレビ・ラジオ・通信機器により、マスコミや他部局からの情報を収集できる対策本部としての環境を準備します。

2) 応急給水用の資機材の確認

備蓄している応急給水用資機材の保管場所や数量を確認します。

3) 災害情報の収集

大規模な地震が発生した際には、津波による浸水や火災が発生し、救助や消火活動のほか、道路啓開（瓦礫撤去）等の作業が行われる場合が想定されます。応急給水活動の開始に当たっては、以下に掲げる災害情報を収集し、活動する区域や移動経路の状況を把握してください。

- ・津波の浸水区域、火災、土砂災害の発生箇所
- ・建物の倒壊と救助活動の実施状況
- ・ガス漏れ、危険物の漏洩の有無
- ・道路・橋梁被害による通行の制限の有無
- ・避難勧告等の発令区域

4) 応援要請の判断

被災した事業体は、応急給水に配分できる従事者と保有する資機材等により、応急給水対応が可能かどうかを判断し、十分な対応が困難と判断した場合には、必要な応援活動の内容とその規模について応援を要請します。

5) 応急給水の対応方針の立案

その時点で把握している断水や濁水等の発生区域に対して、使用可能な水道施設、給水車・仮設水槽等の資機材の数量、従事する職員数を基に、応急給水の方法と給水所の設置場所、給水車への補給場所等に関する応急給水対応の方針を決め、応急給水活動を開始します。

この対応方針については、その後の被害情報や資機材・活動体制等の充実に応じて必要な見直し・追加を行いながら、応急給水の活動計画を策定します。

第2章 展開期

展開期には、把握した被害の全体像をもとに応急給水の活動計画を策定し、それに基づいて活動を展開します。また、要請に応じて派遣された応援が到着し、活動の体制が充実していきます。

本章では、応急給水の活動計画において具体的に決めるべき内容や、給水水質の確認方法等についてまとめました。

Q4: 応急給水の活動計画では、何を決定すればよいのですか？

被害に関する情報の収集・集約が進み、全体像を把握できたら、応急給水の活動計画を策定します。被害の規模や対象区域の状況に応じて、以下の内容を決定してください。

1) 応急給水の対象区域の設定

把握した被害に関する情報から、応急給水の対象区域（断水・減水・濁り水の発生範囲）と対象戸数を設定します。



断水や濁り水等の発生区域は、水道施設の応急復旧（水道管路の漏水修繕等）の進捗とともに変化するため、特に応急給水活動が広範囲かつ長期に及ぶ場合には、応急復旧の進捗状況と断水区域等に関する情報を随時把握し、それに応じて対象区域や応急給水の方法を適宜見直す必要があります。

2) 優先給水施設の設定

対象区域内から、以下に示すような優先的に応急給水を行う必要がある施設を抽出します。これらの施設の断水状況と指定避難所の開設状況等の情報を市町村の災害対策本部から収集し、給水車による運搬給水や給水所設置の優先順位を設定します。

表3 優先給水施設の例

優先給水施設の分類	例
医 療 機 関	・ 災害拠点病院 ・ 救急告示医療機関 ・ 人工透析を実施している医療機関
災害時要援護者の避難所	・ 老人福祉センター ・ 障害者施設 ・ 特別養護老人ホーム

3) 給水所の配置

あらかじめ整備した耐震性貯水槽等の応急給水拠点のほか、対象区域内又はその周辺の行政庁舎や学校、体育館、公民館、運動場、公園、商業施設等（住民に分かりやすく、かつ給水車の進入経路と給水を待つ行列を想定した広さが確保できる場所）を給水所として設定します。給水所の箇所数は、対象とする区域と戸数を考慮し、必要十分な数を確保するよう努めます。特に対象区域が広範囲に及ぶ場合には住民がマイカーを利用することが想定されるため、駐車スペースを考慮する必要があります。

4) 給水車による運搬給水計画

設定した給水所について、保有する仮設水槽や給水車を活用して効率的な運搬給水を行うための計画を立案します。具体的には以下の項目を決定してください。

① 各給水所へ設置する資機材の配分

設定した給水所ごとに、設置する仮設水槽やアルミ製タンク、又は配置する給水車を決定します。

② 給水車への水の補給場所の設定

給水所までの経路と補給作業の効率を考慮し、使用可能な浄水場や配水場、配水施設等を給水車への水の補給場所として設定します。

③ 給水車の運行計画の立案

給水車の仕様（容量、圧送ポンプの有無、カーナビの有無等）と給水所に設置する仮設水槽等や優先給水施設の受水槽の容量を勘案し、それぞれの給水所と優先給水施設に対して、どの給水車がどの経路で1日当たり何回給水するかを設定します。

④ 給油所等の設定

給水車の給油場所を設定します。また、応急給水活動が長期に及ぶ場合には、車両トラブルの発生に備え、整備工場やスタンドに対して事前に対応を打診しておく、いざという時に役立ちます。

5) 給水所の運営

各給水所の応急給水方法に応じて立会い者の有無や運営者（避難所や町内会等）、開設時間等を設定します。

【事例】 4 東日本大震災における給水所の開設時間

東日本大震災の際、仙台市では水道局庁舎で24時間給水所を開設し、その他の給水所では7～20時までを標準的な開設時間として設定しました。

6) 応急給水情報の広報活動

住民に提供する応急給水情報（給水所の設置場所や開設時間等）とその更新頻度、広報手段（テレビやラジオのほか市町村や被災した事業体のホームページ、地域の防災無線等）を決定します。

Q5: 応急給水の水質はどのように確認すればよいのでしょうか？

水道から供給される水は水道法に基づく水質基準に適合するものでなければなりません。応急給水で供給される水には水道法が適用されません。しかし、応急給水は水道事業者が住民に対して行う給水活動であり、給水車や仮設水槽等の資機材を活用して飲用に適した水を供給することが求められます。

応急給水における給水水質の確認方法は、(社)日本水道協会「震災等の非常時における水質試験法(上水試験方法一別冊)」(平成24年3月)に掲載されています。

1) 水道水を用いる場合

応急給水は、水道水を応急給水施設や給水車、仮設水槽等の資機材を活用して給水することを前提とし、以下の測定項目・判断基準によって安全性を確認します。

表4 応急給水の水質測定項目と判断基準(出典：(社)日本水道協会「震災等の非常時における水質試験法(上水試験方法一別冊)」(平成24年3月))

測定項目	判断基準
外観(必須)	無色透明であること
臭気(必須)	異常でないこと
濁度(必要に応じて)	2度以下
遊離残留塩素(必須)	0.1mg/L以上
pH(必要に応じて)	5.8以上8.6以下
電気伝導率(必要に応じて)	元の水道水から大きな変化がないこと
味(必須)	異常でないこと

2) ボトル水

ミネラルウォーターや備蓄用ボトル水は、未開封で消費期限内であることを確認します。

3) 井戸水、沢水等

井戸水、沢水、湧水では、病原微生物による汚染に対して十分な注意が必要です。消毒処理後の水に残留塩素が確認されない場合、直接飲用しないことや煮沸等の注意喚起を行う必要があります。

第2章 展開期

表5 井戸水等由来の水の水質測定項目と判断基準（出典：（社）日本水道協会「震災等の非常時における水質試験法（上水試験方法―別冊）」（平成24年3月））

測定項目	判断基準
外観（必須）	無色透明であること、沈殿物がないこと、泡立ちがないこと
臭気（必須）	異常でないこと
濁度（必須）	2度以下
大腸菌（必須）	検出されないこと
pH（必要に応じて）	5.8以上8.6以下
電気伝導率（必要に応じて）	異常でないこと、<40mS/m
水温（必要に応じて）	異常でないこと
硝酸態窒素（参考のため）	10mg/L以下
マンガン（参考のため）	0.05mg/L以下
味（必須）	異常でないこと

【事例】 5 名古屋市上下水道局における災害時応急給水施設の使用例

名古屋市では、広域避難場所や避難所などに応急給水施設を整備し、災害時には上下水道局職員が仮設給水栓を設置して応急給水を行います。また、避難所となる市立小学校の近くに災害時用飲料水の確保を目的としたマンホール収納タイプの地下式給水栓を設置し、災害時に地域住民が給水栓にホースを接続できるようにしています。また、応急給水を職員又は地域住民が行う場合、簡易残塩測定器具を用いて残留塩素を計測することとしています。

【事例】 6 簡易的な水質測定キット

（公社）日本水道協会「震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法―別冊）」（平成24年3月）には、携帯型水質測定機器や簡易水質測定キットによる非常時の水質試験方法が示されています。簡易水質測定キットは比色による簡便な水質測定が可能です。簡易水質測定キットには以下のような製品があります。



写真1 「パックテスト」（出典：株式会社共立理化学研究所ホームページ）



写真2 簡易水質検査キット「シンプルパック®」（出典：柴田科学株式会社ホームページ）

Q6: 応急給水の水質として、どのようなことに配慮すべきでしょうか？

応急給水の水質に配慮すべき内容として、以下の項目が挙げられます。

- ・災害時においても水道法に基づく給水末端の残留塩素濃度（遊離塩素として 0.2mg/L、結合残留塩素として 1.5mg/L 以上）を確保するため、浄水場での塩素注入率管理を行います。
- ・水系伝染病の発生時など、必要に応じて煮沸勧告を行います。
- ・給水車、仮設給水槽は定期的な洗浄を行います。

【事例】 7 冬期におけるポリタンク内の残留塩素濃度の保持実験

下のグラフは、冬期におけるポリタンク内の残留塩素濃度の実験結果です。塩素を添加してから 5 日後の残留塩素濃度を測定したところ、灰色及び黒色のポリタンクを用いた場合には初期値の約 50%、赤色及び青色のポリタンクの場合には約 28%まで低下しました。一方、白色のポリタンクの場合には塩素を添加してから 5 時間後に約 14%まで低下し、1 日後にはほぼゼロとなりました。この実験条件よりも水温が高い場合には、さらに塩素の分解が進むため、気温が高い時期にポリタンクなどで水を保管する場合には注意が必要です。

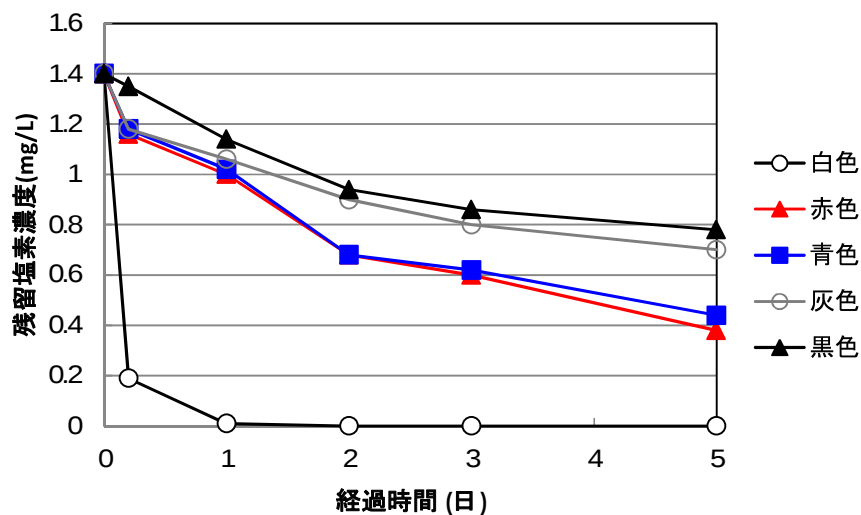


図2 応急給水用ポリタンクの冬期の屋外での残留塩素推移（出典：（財）水道技術研究センター「阪神・淡路大震災と水道 ー被害状況・総括・復旧工法・水運用などー」（平成9年3月））



飲料水を保管する場合、色の濃いポリタンクでは水の濁りが確認できないことから実際には白色のポリタンクが多く利用されることになると考えられます。そうした状況では、遮光が必要なことを注意喚起してください。

なお、給水所でバルーン型の仮設水槽などに直射日光が当たるような場合、特に残留塩素濃度には注意し、定期的な水の入れ替えを行ってください。また、給水量に対して容量の大きいタンクを設置して常に水が余る状態になると、残留塩素濃度の低下を招きやすくなることから、給水所にはできるだけ給水量に応じた容量のタンクを設置してください。

【事例】 8 和歌山市水道局における災害用消毒薬の備蓄例

広い地域に亘る災害が発生し、薬品工場が近くにならない場合には、消毒に用いる次亜塩素酸ナトリウム等の薬品の不足が想定されます。和歌山市では、災害時用の消毒薬の備蓄を行うようにしています。

Q7:飲料水以外の生活用水は、どうやって確保すればよいのですか？

避難所における洗濯やトイレ等の生活用水に対しては、井戸の利用が最も良いのですが、代替水源がない場合には、学校プールの水（トイレ用水）、河川水（洗濯用水）などの利用が考えられます。また、残留塩素濃度が低下して飲用に適さなくなった水も生活用水として利用することが考えられます。トイレ用水は、生コン車や散水車・消防車など給水車以外の方法で運搬することができます。



生活用水に学校プールの水や河川水を用いる場合には、飲用水との区別を行うための注意喚起が必要です。

【事例】 9 阪神淡路大震災における生活用水の確保例

阪神淡路大震災では、断水した際の水洗トイレ用水の確保が大きな問題となりましたが、兵庫県庁と神戸市役所には井戸があったためトラブルは生じませんでした。

また、避難所になっていた学校では、プールの水をトイレ用水として使用しましたが、プールには防火用水として使用する水量も確保しておかねばならず、プールへの水の補給が課題となりました。そこで、建設業者から協力を得て、散水車や生コン車等を用いて学校まで水を運搬し、一旦、仮設水槽（軽トラックの荷台にビニールシートを張ったもの）で受けた水を水中ポンプによってプールへ送り、補給を行いました。

その他、洗濯用水の不足に対しては、川で洗濯するなどの工夫がなされました。

【事例】 10 新潟県中越沖地震における生活用水の確保例

新潟県中越沖地震による断水では、生活用水（飲用以外）のみの用途を対象とした応急給水は行われませんでした。給水の全体量を増やすために給水所の増設や仮設配管、仮設給水栓等が設置されました。

第3章 給水回復期

本章では、水道の復旧に伴って応急給水活動の規模を縮小する際の留意点についてまとめました。

給水回復期には、応急復旧による通水区域の拡大に合わせた応急給水方法を採用のとし、給水車による運搬給水から仮設給水栓を用いる方法へシフトしながら計画的に応援の規模縮小を図ります。

Q8: 応急復旧の進捗に応じて考慮すべきことは何ですか？

1) 運搬給水から仮設給水栓の活用へ

応急復旧の進捗に応じて、通水が可能となった区域内には仮設給水栓を設置します。これによって、十分な水量を給水することが可能となり、給水車による運搬給水の水量を軽減することができます。

2) 水道による給水に向けて

応急復旧により配水管が通水した後も、給水装置や受水槽以降の設備の漏水や不具合により、各戸で給水が可能となるまでに時間を要する場合があります。特に、被害が広域に及んでいる場合には、各戸の給水装置の修繕に対応できる設備業者の不足が想定されます。

応急給水活動を終了する際には、各戸の蛇口までの復旧状況を把握することが重要です。

3) 通水後の水質確認

通水開始直後には濁水等が発生することを広報するとともに、十分な排水作業を行い、飲用に適する水であることを確認します。

表6 復旧給水の水質測定項目と判断基準（出典：（社）日本水道協会「震災等の非常時における水質試験法（上水試験方法一別冊）」（平成24年3月））

測定項目	判断基準
外観（必須）	無色透明であること
臭気（必須）	異常でないこと
濁度（必須）	2度以下
遊離残留塩素（必須）	0.1mg/L以上
pH（必要に応じて）	5.8以上8.6以下
電気伝導率（必要に応じて）	浄水から大きな変化がないこと
味（必須）	異常でないこと

【事例】 11 阪神淡路大震災における応急復旧時の水質確認

阪神淡路大震災では、避難所となった学校では応急復旧後も施設管理者側が水質の安全性を懸念して応急給水の継続を求める事例がありました。応急復旧により給水が可能となった場合には残留塩素濃度等をチェックし、水道として給水できる区域を確認しながら、応急給水活動を縮小する必要があります。

Q9:給水回復期に留意すべきことは何ですか？

1) 活動終了のタイミング

断水区域の縮小が想定される状況にまで応急復旧が進んだ場合には、応急給水活動を縮小する計画を立案します。活動の終了には、通水開始後の一時的な濁水発生への対応にも配慮し、給水所の撤収時期は、給水を受けに来る住民の減り具合から判断します。

2) 応急給水活動の規模縮小

断水期間が長期に及んでいる場合には、応急給水に対する住民のニーズが質・量ともに高まります。これに加え、避難所の住民が断水の復旧前に自宅へ戻った場合には、新たな応急給水の対象となり、給水車の稼働台数を減らすことができない場合も生じます。

特に、他の事業者からの応援による応急給水活動が長期に及ぶ場合には、以下の点に留意してください。

① 応急給水方法の変更

応急復旧が進み、配水管から直接給水できる状態になった場合には、仮設給水栓を設置して給水するなど、運搬給水によらない応急給水方法に変更します。

② 応援との協議

応援の活動状況を確認し、給水所や給水頻度等の活動規模縮小に向けた協議を行い、被災した事業者と応援の双方で、住民の応急給水ニーズに合わせた段階的な応援の帰還計画を検討します。

3) 応援活動の終了

応援の帰還は、遠方の事業者から順に行い、近隣の事業者は活動規模の急激な縮小による混乱が生じないように、給水所の状況を確認しながら帰還の時期を検討してください。

4) 活動内容の確認

応援活動の終了後は、活動に要した費用の算定に必要となる内容（活動の期間、時間、場所、人数等）を被災した事業者と応援を派遣した事業者の双方で確認してください。

【事例】 12 東日本大震災における応援活動の見通し

東日本大震災では、応援活動の開始時点において終了時期の想定ができなかったため、被災した事業者は復旧の進捗を見ながら終了時期の設定を行いました。さまざまな要因によって予定通りに応援活動を終了することは困難でした。応援を派遣した事業者は、派遣職員の選定や交代の調整等を行う必要があることから、被災した事業者は、応援の責任者と応援を派遣した事業者の調整担当者の双方に対し、応援活動の見通し（終了予定や期間の延長等）について、随時打診することが必要です。

第4章 事前に知っておきたいこと

本章では、応急給水活動に必要となる基本的な知識と事前の備えについてまとめました。応急給水に関する計画の策定・見直しや資機材の準備等の参考としてください。

Q10: 応急給水の方法には、どのようなものがありますか？

応急給水の方法は、以下の3つに大別されます。

1) 拠点給水

浄水場や配水場（配水所、給水所とも呼ばれる）、震災対策用貯水施設等を応急給水拠点としてあらかじめ指定し、これらの施設を使用して給水を行う方法です。水槽に水を貯留するものと送・配水管の水圧で給水するものがあります。



浄水場、配水場を給水車への水の補給基地として利用する場合には、給水車の動線や待機場所、住民の給水スペースをあらかじめ分離しておく必要があります。



写真3 常設給水栓（出典：名古屋市上下水道局ホームページ）



写真4 常設型の災害時用給水栓（写真提供：仙台市水道局）

第4章 事前に知っておきたいこと

2) 運搬給水

給水車（あるいは給水タンクを搭載したトラック）を用いて水を運搬し、給水を行う方法です。医療機関や避難所等への給水のほか、巡回給水がこれに含まれます。

① 医療機関等への給水

医療機関や福祉施設等、優先的に給水する必要がある場所まで水を運搬し、加圧ポンプ付きの給水車を用いて施設の受水槽へ補給する方法です。

② 給水所への給水

給水車を用いて避難所（集会所、公園等）まで水を運搬し、緊急用貯水槽や仮設水槽への補給を行います。

③ 巡回給水

給水対象区域内を給水車で巡回しながら給水を行う方法です。水を入れたポリタンクや給水袋を車両に積んで配付する方法もあります。



医療機関、福祉施設等の受水槽や仮設水槽への給水には、加圧ポンプ付きの給水車が必要となります。加圧ポンプが装備されていない給水車は避難所への給水や巡回給水に活用するなど、機能に応じて給水車を使い分けて配置することが必要です。
また、平常時から医療機関を含めた応急給水の合同訓練を実施してください。



写真5 加圧ポンプ付きの給水車による医療機関等の受水槽への給水（出典：新潟市水道局ホームページ）

3) 仮設給水栓による応急給水

応急復旧作業により通水が可能となった区域において、配水管から給水を行う方法です。仮設給水栓を道路上や公園、集会所等に設置し、配水管（分岐工事を伴う）や既設の消火栓と直結します。十分な水量を給水することが可能な方法ですが、道路の消火栓を利用する場合には、通行や消火活動の妨げにならないよう、道路管理者、警察、消防部局との調整や道路上の通行、安全の確保が必要となります。



写真6 仮設給水栓（出典：名古屋市上下水道局ホームページ）



写真7 仮設給水栓（避難所近く）（出典：神戸市水道局ホームページ）

Q11: 応急給水活動に必要な資機材には、どのようなものがありますか？

応急給水用の資機材には、以下のものがあります。

1) 給水車

給水車は、給水タンクと蛇口などが装備されている応急給水用の車両であり、1台で給水所を開設することができます。

加圧ポンプが装備されていない給水車（又は給水タンクを搭載したトラック）は、給水タンクよりも低い位置にある仮設水槽やポリタンクへ自然流下によって給水を行います。また、加圧ポンプ付きの給水車は、給水タンクよりも高い位置にある医療機関等の受水槽、給水所に設置した車載用給水タンク（可搬式）へ水を補給することもできることから、効率的な運搬給水が可能です。

給水車に装備される給水タンクの容量は、一般的に2～4m³です。道路の形状や幅員、どのような給水を行うのかによって給水タンク容量や加圧ポンプの有無、四輪駆動かどうかなど、給水車の仕様を考慮して配置する必要があります。

表7 給水車の配置例

給水車の仕様	配置先
2m ³ 加圧ポンプ無	給水所へ配置
2m ³ 加圧ポンプ付	仮設水槽への運搬給水
4m ³ 加圧ポンプ付	医療機関等の受水槽への給水

平成19年6月2日以降の普通自動車免許取得者は、最大積載量が3t以上（積載物の重量を含む）の車両を運転する場合、中型自動車免許が必要となります。また、オートマチック車限定の免許でマニュアル車を運転することはできません。運搬給水に際しては、給水車の配置だけでなく、運転する人の運転免許証を確認することが必要です。



仮設水槽を数多く設置して効率的な応急給水を行うためには、仮設水槽が空にならないよう、給水車は水の運搬に徹し、仮設水槽への給水を継続させる必要があります。新たな給水車の整備に際しては、加圧ポンプ付きの仕様を推奨します。



写真8 受水槽への給水には大容量の加圧ポンプ付き給水車が活躍（出典：（公社）日本水道協会 岩手県支部「東日本大震災における応急給水活動等の記録」（2012年12月5日増訂））

2) 車載用給水タンク

トラックの荷台に搭載して応急給水に使用するための可搬式給水タンクであり、容量は1～2m³が一般的です。飲料水用のポンプと接続することによって加圧ポンプ付き給水車のように使用することも可能です。また、給水タンクを取り外して給水所に設置し、蛇口付きの仮設水槽として使用することができます。この場合、給水タンクを一定の高さの架台等の上に置いて給水しやすいようにする必要があります、水の補給には加圧ポンプ付きの給水車が必要となります。



写真9 給水タンク搭載トラックによる応急給水（写真提供：神戸市水道局）



写真10 避難者が多い学校に給水バグの給水拠点を2基設置（出典：（公社）日本水道協会岩手県支部「東日本大震災における応急給水活動等の記録」（2012年12月5日増訂））

3) 仮設水槽

給水所へ設置する容量 $0.5\sim 2\text{m}^3$ の水槽であり、仮設給水栓に接続して使用します。ターポリン素材のバルーン型、金属製又は樹脂製の構造材とポリエチレン製の内袋を組み合わせたタンク型などがあります。水道が仮設給水栓の蛇口よりも高い位置になるよう、架台に載せて使用します。仮設水槽への水の補給には加圧ポンプ付きの給水車が必要となります。



写真 11 仮設水槽（バルーン型）による応急給水（出典：新潟市水道局ホームページ）



写真 12 仮設水槽（タンク型）による応急給水（写真提供：仙台市水道局）

第4章 事前に知っておきたいこと

4) 仮設給水栓と給水ホース

仮設給水栓は、震災対策用貯水施設や給水所に設置された仮設水槽等に接続して給水するための機材であり、1基当たり4～6栓の蛇口が設置されています。水槽との接続には、必要に応じてホース（飲料水用）を使用します。平常時に接続継手の口径、継手構造、受挿が互いに接続できる仕様であることを必ず確認してください。



写真 13 仮設給水栓（写真提供：神戸市水道局）

5) 給水袋

水を受ける容器等を準備することができない住民に対しては、水を入れて運ぶことのできる給水袋を使用して水を配ります。給水袋には手提げ型やリュック型があり、容量5～10Lのものが市販されています。また、1L程度の飲料水をパック詰めする製造機も開発されています。



写真 14 非常用飲料水袋（6リットル／袋）
（出典：福岡市水道局ホームページ）



写真 15 飲料用パック製造機（出典：明石市水道部ホームページ）

6) 上水用可搬式ポンプ

医療機関等の受水槽や高い位置にある仮設水槽などへ水を補給する際に、水を汲み上げるためのポンプが必要となる場合があります。ポンプには、手押し（手動）や電動、エンジンによる駆動方式があり、飲料水用として使用可能なもの（浸出基準をクリアしたもの）を選定する必要があります。



写真 16 手押しポンプ（写真提供：仙台市水道局）

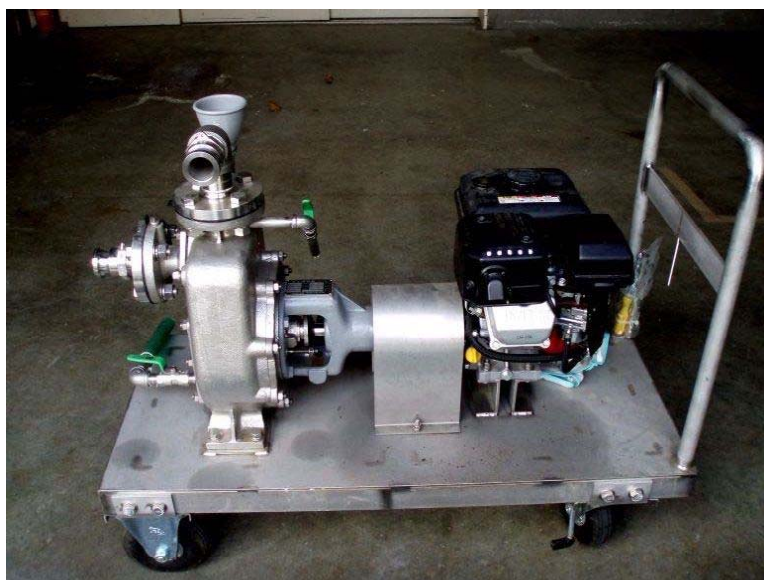


写真 17 エンジンポンプ（写真提供：仙台市水道局）

Q12: 応急給水活動には、どれくらいの人数が必要ですか？

応急給水活動には、以下の4つの役割が必要となります。活動を開始する時点では十分な人数の職員を確保することが困難なため、その時点で確保できた人数と使用可能な給水車等の資機材により活動を開始し、応急給水活動の規模に応じて適切に配分します。

1) 給水所への配置

仮設水槽を設置する給水所には1箇所当たり1～2名程度の職員を配置し、給水による混雑の状況に応じて適宜増減します。給水所での主な作業は以下のとおりです。

① 準備作業

応急給水用の施設や資機材を給水可能な状態とするために、周囲から分かりやすい場所に給水車、仮設水槽、仮設給水栓、看板等を配置し、ホース等で資機材を接続するほか、給水を待つ住民のためのスペースや必要に応じて車両の駐車スペースを設定します。この際、一般車両や給水車の進入路と人の動線を分離するようにします。

地下に埋設された震災対策用貯水施設等を使用する給水所では、施設と資機材との接続作業のほか、マンホール等の開口部にバリケードを施すなどの安全対策が必要となる場合があります。

特に、仮設水槽を設置する給水所では、水槽での水の滞留時間や水温等の条件により残留塩素濃度が低下することから、応急給水の開始前に残留塩素濃度を確認することが必要です。

② 給水所の運営

応急給水中は、資機材の安全確保や給水を待つ住民の誘導等の秩序維持、本部への情報連絡のほか、埋設型の震災対策用貯水施設では水の汲み上げ作業（ポンプ操作等）が必要となります。

③ 撤収作業

開設時間を設定した給水所では、応急給水作業の終了後、必要に応じて資機材等を片付け、夜間の安全を確保するとともに、翌日の作業に支障の無いように現場を整理します。特に、一般車両や人の通行が想定される場所では、資機材をそれらの動線から離れた場所に置き、カラーコーン等を設置して安全対策を行います。また、冬季に凍結が予想される場合には、資機材の排水や水抜きを行い、できるだけ屋内に保管します。

【事例】 13 耐震性貯水槽（埋設型）からの汲み上げ作業

東日本大震災では、応急給水の拠点となる震災対策用貯水施設を給水所として開設しました。しかし、給水所の運営を担当する職員を配置できなかったため、住民が手押しポンプによる汲み上げ作業を行うこととなり、負担を掛けてしまう事例がありました。

第4章 事前に知っておきたいこと

2) 運搬給水への配置

給水車 1 台当たり 2 名の職員を配置します。

3) 水の補給場所への配置

使用可能な浄水場や配水場、配水池等を給水車への水の補給場所として設定し、職員 1 名程度を配置します。



写真 18 給水車への水の補給設備（写真提供：
仙台市水道局）



写真 19 給水車への注水の様子（5,000m³浄水
池（出典：奈良市水道局ホームページ）

4) 計画担当者

各担当からの情報を収集して応急給水活動の現状を把握するとともに、各担当に必要な連絡や指示を行い、応急給水活動のマネジメントと今後の計画を立案します。応急給水活動の規模に応じて適当な人数を設定してください。



被災した事業体の職員だけではマンパワーが不足する場合、開設されている指定避難所の管理者や住民に給水所の運営を依頼したり協働で運営することも考えられます。そのためには、日頃から学校や町内会と連携して訓練を行い、災害時には情報連絡ができる関係を構築しておくことが重要です。

Q13:被災に備え、どのような準備が必要ですか？

1) 施設情報の整理

応急給水や応急復旧時に必要となる水道システム図、管路図、地図等は紙ベースで複数枚、分散して保管しておくことが重要です。パソコンが破損したり、停電が生じたりした場合、電子データは印刷できません。応急給水をスムーズに行うための情報は以下のとおりです。

表8 紙ベースで保管しておくべき施設情報

施設情報	・地図 ・配管管理図、施設計画図、給水区域図、基幹施設配置図など ・交通規制情報 ・水道統計の主要なデータ（給水人口・面積、配水量、浄水方法、配水方法、管路統計など） ・応急給水計画（給水方式、給水の優先順位など） ・応急給水施設の特徴（用途、規模）
------	--

【事例】 14 施設情報の共有

仙台市水道局と新潟市水道局は、お互いに施設図面を保管し合うことによって図面保管場所の分散を図っています。

2) 資機材の確保（被災時・応援時に有効）

応急給水に必要な資機材には、以下のようなものが挙げられます。

表9 応急給水に必要な資機材の例

応急給水用品	給水車、仮設水槽、仮設給水栓、給水袋、簡易水質測定キット
燃料・薬品類	ガソリン、軽油、給水する水の消毒用薬品
情報伝達用品	衛星携帯電話、防災無線、無線（車載型・ハンディ型）、携帯 GPS、カーナビゲーション、コピー機、模造紙、ホワイトボード
生活用品	寝袋、毛布、トイレットペーパー、食料
その他	作業着一式、防塵マスク、ヘルメット



小規模水道事業体等において資機材を保有することが難しい場合には、他の事業体からの応援を想定した資機材の整備を行ってください。応急給水用資機材には断水以外の事故などにも対応できるものがあり、他の行政部局と分担して整備すると効率的です。

【事例】 15 応急資機材の共有

愛知県営水道では、応急給水・応急復旧に必要な資機材を受水団体間で共同して備蓄するための共用備蓄倉庫を設置しています。



写真 20 共用備蓄倉庫概観（出典：愛知県企業局ホームページ）



写真 21 共用備蓄倉庫内観（出典：写真 20 と同じ）

3) 応急給水計画の策定と応急給水訓練の実施

被災に備えて応急給水計画を策定し、それに基づいて住民や水道局 OB のボランティアなどを含めた応急給水訓練を実施します。訓練の結果から必要に応じて計画の見直しを行います。



応急給水訓練は関係部局や給水先となる医療機関などとも連携し、実際に給水まで行くと効果的です。また、満水状態の給水車は車重が重くなり、普通の運転では危険を伴うことから、平常時に運転訓練を行い、実際の給水拠点まで走行してみることも必要です。

【事例】 16 大容量送水管を活用した市民参加の応急給水訓練

神戸市水道局では、東海、東南海、南海地震の発生を想定し、地域住民も交えた応急給水訓練を実施しています。同局では、阪神淡路大震災以降、耐震貯水槽などの整備が進められました。大容量送水管は貯水機能を持ち、立杭は応急給水拠点として整備されているため、これらを応急給水拠点とした応急給水訓練が行われています。



写真 22 住吉川東緑地での応急給水訓練（出典：神戸市水道局ホームページ）

4) 他の事業体との協定締結・情報交換

都市間の協定を結ぶことや、平常時から他の事業体との情報交換を行って関係を構築することが、非常時に役立ちます。また、同じ県内の事業体との情報交換を行い、合同訓練の実施などによってお互いに顔の見える関係を構築することで、応援時にも円滑なコミュニケーションが図れるようになります。

5) 関係団体との協定締結

災害により大規模な被害が発生すると、被災した事業体のマンパワーや資機材で対応することが困難となります。マンパワーや資機材の不足が想定される具体的な活動・作業について、関係団体（他の水道事業体や管工事組合、衛生業者団体、企業等）と、業種や特徴を活かした応援協定等を事前に締結することを検討してください。また、協定締結後は定期的に合同訓練や情報交換を行い、実効性のある関係を構築してください。

応急給水に関する応援協定等の締結先と応援の内容は次のとおりです。

第4章 事前に知っておきたいこと

表 10 応急給水に関する応援協定等の締結先と応援内容

協定等の締結先	応 援 内 容
自治体 水道事業者	応援の派遣（給水車、職員） 仮設水槽・仮設給水栓等の資機材の提供 給水袋等の備蓄資材の提供
管工事組合	トラック、作業従事者の提供
衛生・清掃業者団体 酒造メーカー・団体 食品・流通企業・団体	給水車、作業従事者の提供
委託業務受託者	作業従事者の提供
石油業者	燃料の提供
薬品メーカー	水処理用薬品の提供

【事例】 17 海上自衛隊・海上保安庁等船舶からの給水車への充水

阪神淡路大震災では、海上自衛隊、海上保安庁の輸送艦を用いた水の運搬と給水車への補給が行われました。また、東日本大震災では、千葉県内の東京湾臨海部で液状化による断水や漏水が発生したため、海上自衛隊給水艦から千葉県水道局の給水車へ水の補給が行われました。



写真 23 海上自衛隊補給艦が陸上の給水車等へ補水（写真提供：神戸市水道局）

Q14: 広報での留意点は何ですか？

1) 広報内容

初動期には、応急給水に関する情報を中心として応急給水の場所、開設時間、応急給水方法、持参する容器、給水制限の有無等を広報します。

活動期には、応急復旧の進捗状況やおおよその復旧時期を広報します。

2) 広報手段

広報の手段には、テレビ、ラジオ、新聞等のマスコミのほか、ホームページや広報車、広報誌（手作り・印刷物）等の独自媒体を活用します。

【事例】 18 阪神淡路大震災における断水時の要望別問い合わせ電話件数

阪神淡路大震災と東日本大震災では、電話等の通信手段の復旧に伴って苦情・問い合わせの電話が殺到し、その対応に多くの水道事業体職員が割られました。これらの電話の大半は、住んでいる地域での水道の復旧時期に関するものでした。こうした対応では、給水所の情報を伝えるとともに、復旧の進捗に伴ってマスコミやホームページを通じて復旧見込みを公表することが必要不可欠です。

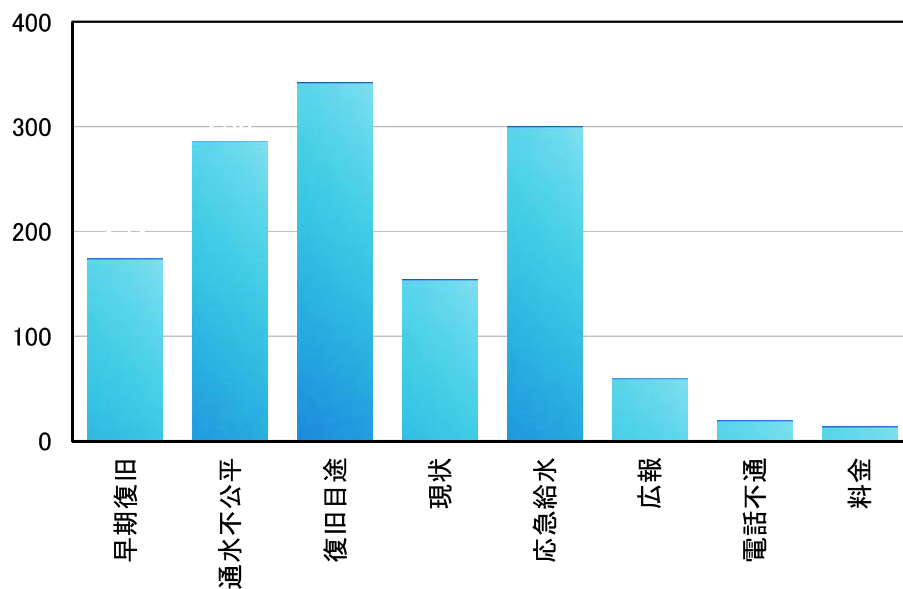


図3 断水時の要望別電話件数（出典：関西水道事業研究会耐震計画分代会報告書概要版「市民の視点に立った水道地震被害予測及び震災時用連絡管整備に関する一考察」（平成8年3月））

第4章 事前に知っておきたいこと

【事例】 19 新潟県中越沖地震における通水復旧情報の広報

新潟県中越沖地震では、通水復旧情報を下図のように図示して市民への広報に役立てました。

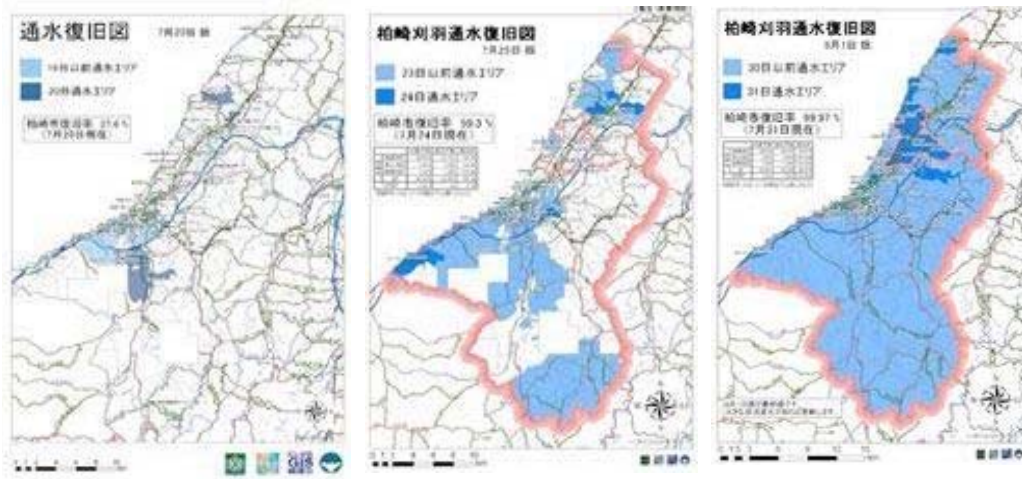


図4 新潟県中越沖地震：通水復旧図（新潟県災害対策本部衛生・廃棄物班）
（出典：EMC REPORT）

【事例】 20 住民が持参する応急給水容器

東日本大震災発生後の仙台市では、応急給水を受けに来る住民がペットボトルやポリタンク、プラスチック製の衣装ケースなど、さまざまな容器を持参しました。そして、灯油用ポリタンクに付いていた灯油のために作業が中断したり、衣装ケースでは水の重量で壊れたり重くて運べないなどのケースが発生しました。現在は、日頃から空のペットボトルと買い物用キャリーバックの持参を呼びかけるなどのPRを行っています。

【事例】 21 神戸市の「応急給水拠点」シンボルマーク

神戸市では、住民に一目でわかりやすい応急給水拠点のシンボルマークを作成し、拠点に設置しています。



図5 「応急給水拠点」シンボルマーク（出典：神戸市水道局ホームページ）

Q15:地域・民間・関係部局など、どのような分野の協力が効果的ですか？

1) 地域住民・ボランティアの活用例

- ・給水所の管理
- ・災害弱者への水の運搬（マンションや個人宅）
- ・水道局 OB は応援都市との連絡役、調整役

2) 民間企業の活用例

- ・水道工事店による仮設給水所の設置や管理
- ・タンクローリーなどによる応急給水（病院への給水など）
- ・可搬型浄水装置の活用
- ・資機材メーカーからの資機材提供

【事例】 22 愛知県営水道における水道局 OB のボランティア制度

愛知県営水道は、県営水道及び工業用水道の業務に携わった企業庁の退職者から震災時における自発的な支援・協力を得るため、平成 15 年 4 月に「大規模地震時における水道業務経験者協力制度」を創設しました。この制度では、協力をいただく退職者の人たちを「愛水ボランティア」と称し、県内に震度 5 強以上の地震が発生した場合にあらかじめ登録してある水道事務所に参集してもらい、施設被害情報の収集や応急復旧活動等に協力をいただくことになっています。

【事例】 23 鳥取市における水道局 OB によるボランティア制度

鳥取市は、平成 23 年 5 月に「鳥取市水道局退職者災害時ボランティア協力者」制度を創設しました。この制度によって、災害時にボランティア協力者の人たちから水道施設の被害状況の収集や応急給水活動の支援を受け、より迅速で的確な応急給水体制を確立することができます。

【事例】 24 常陸太田市における一般市民によるボランティア制度

常陸太田市では、災害によって水道施設が被災して給水が困難となった場合、災害発生初期の応急活動を行って市民へ飲料水供給を行うための「常陸太田市ライフライン給水ボランティア」制度を平成 20 年 12 月に創設しました。この制度では、ボランティアの登録要件として常陸太田市内に在住又は勤務し、災害時に応急給水活動への参加が可能であり登録申請時の年齢 16～70 歳となっています。

【事例】 25 福島県いわき市における公共施設の受水槽利用

福島県いわき市では、東日本大震災の経験を生かし、震災時に飲料水を確保するための施設改良事業を実施しました。これは、下図のように公共施設の受水槽へ感震遮断装置や蛇口を設置し、震度5強以上の地震が起きた場合には受水槽から高置水槽への送水ポンプを停止して、災害時の給水拠点として受水槽を活用できるようにしたものです。この事業は、学校など市内99箇所で行われ、1,500m³の貯水容量が確保されています。

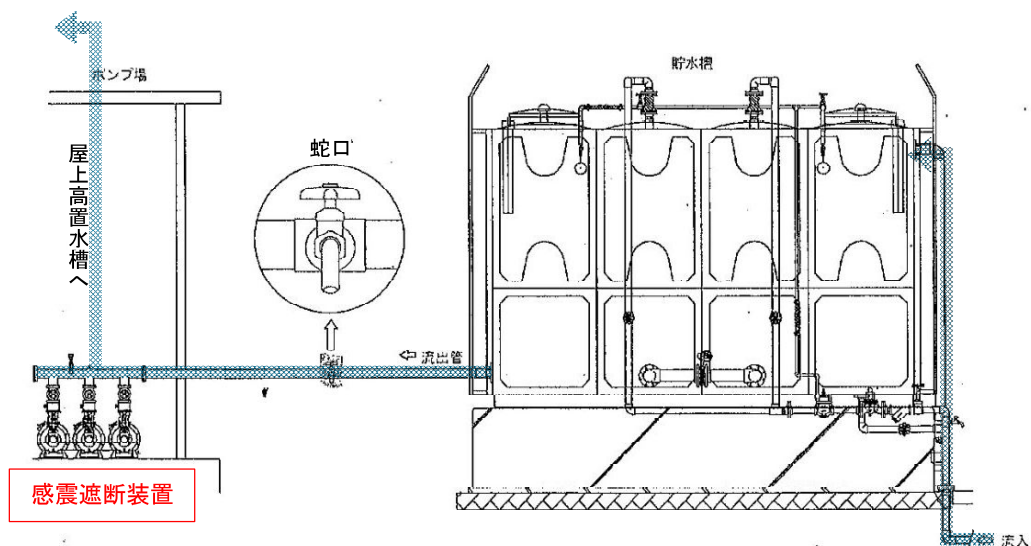


図6 公共施設等受水槽施設改良事業の説明図（資料提供：いわき市水道局）

Q16: 浄水場が機能不全に陥った場合の対応は？

浄水場が機能不全に陥った場合の対応例として、以下のような対応が考えられます。対応は、あくまで地域の実情等を勘案して行うことが大切です。

1) 代替水源の利用

緊急用井戸等の代替水源を整備し、いつでも利用できるように平常時の定期的な管理を行います。

2) 他都市・団体等との連携

近隣の都市や水道事業体と共同して緊急用の連絡管を整備し、浄水場の機能が停止した場合に相互融通ができるような協定を結ぶ方法があります。また、可搬型浄水装置を共同して保有したり、貸し出しなどについてあらかじめ応援協定へ盛り込むことも考えられます。

【事例】 26 海水淡水化試験装置の活用事例

宮城県女川町江島では、東日本大震災によって水道等の海底パイプラインが被災したため、島民は本土へ避難しました。こうしたなか、(独)水資源機構は女川町の要請を受け、所有する海水淡水化試験装置(処理能力 35m³/日)と技術職員を現地へ派遣して水道が復旧するまでの1年半、島民への給水を確保しました。こうした対応によって、島民は江島に戻るできるようになりました。



図7 海底パイプラインの概要(出典:(独)水資源機構ホームページ)



写真24 可搬式海水淡水化試験装置本体(膜処理)
(出展:図7と同じ)

【事例】 27 民間企業が保有する膜ろ過装置の活用事例

東日本大震災では、沿岸部に位置する浄水場が津波で冠水し、水源の浅井戸が塩水化しました。そのため、水道事業体では付近の河川を代替水源とし、民間企業から貸し出しを受けた膜ろ過装置を仮設して浄水処理を行いました。



写真 25 仮設膜ろ過装置を収納したテント
(出典：(財) 水道技術研究センター「東日本大震災浄水技術等支援チーム 現地調査報告書」(平成 23 年 7 月))



写真 26 仮設膜ろ過装置 (出典：写真 25 と同じ)

【事例】 28 緊急用浄水器・可搬型浄水装置の例

運搬して浄水処理を行う装置として応急給水に利用可能な製品を次表に掲載しました。

この表は、**J-step** 参加企業に対するアンケート調査の結果を基に作成したものであり、手動運転の装置を「緊急用浄水器」、自動運転の(洗浄機能等が自動化されている)装置を「可搬型浄水装置」として記載しました。

第4章 事前におきたい事

表 11 緊急用浄水器・可搬型浄水装置の製品例

No.	製品名	メーカー	処理水量 (m ³ /日)	装置構成							除去対象							装置運搬に 用いる車両・ 必要な台数		設置 環境	設置に必要な 人数	運転方式				
				浄水 (洗浄)槽	ス ト ー ナ 類	凝 集 ・ 沈 殿	砂 ろ 過	機 能 ろ 過	膜 ろ 過	薬 注	大 腸 菌	一 般 細 菌	濁 度	ク ロ リ ン フ ロ ス ム	ウ ィ ル ス	色 度	鉄 ・ マ ン ガ ン	塩 化 物 イ オ ン	車 種 × 台 数				屋 外	屋 内		
<緊急用浄水器>																										
1	トレスキュー・ミニ	水道橋工(株)	4	—	○	—	—	—	—	○	—	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	軽トラ×1台	△	○	2人	手動
2	災害対策用小型海水淡水化装置(Red Boy)	(株)フワウ	8	—	○	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	○	—	2~4人	手動
3	トレスキュー(AW7200G型)	水道橋工(株)	12	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	3人	手動
4	トレスキュー(AW7200M型)	水道橋工(株)	12	—	○	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	3人	手動
5	災害対策用浄水器(HP-N500型)	(株)フワウ	12	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	○	—	1人	手動
6	トローラム(RG600N)	水道橋工(株)	14	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	1人	手動
7	トローラム(RC1.0H型)	水道橋工(株)	24	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	2人	手動
8	災害対策用浄水器(HP-N2000E型)	(株)フワウ	48	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	○	—	2~4人	手動
9	トローラム(RC2.0H型)	水道橋工(株)	48	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	2人	手動
10	トローラム(RC4.0H型)	水道橋工(株)	96	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	2人	手動
11	災害対策用浄水器(HP-N4000E型)	(株)フワウ	96	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	○	—	2~4人	手動
<可搬型浄水装置>																										
1	ミニ膜ユニット	前澤工業(株)	15	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	○	○	2人	自動
2	膜ろ過ユニット	理水化学(株)	20	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	3~4人	自動、手動
3	マクセル・セイフティー I 型	水道橋工(株)	24	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	2人	自動
4	ハンダー式膜ろ過装置(NK-1)	(株)ウォーターテック	40	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
5	マクセル・セイフティー II 型	水道橋工(株)	48	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	軽トラ×1台	△	○	2人	自動
6	小型膜ろ過装置	King(株)	50	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	○	2~4人	自動
7	凝集沈殿ろ過装置	理水化学(株)	50	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	○	2~4人	自動、手動
8	膜ろ過ユニット	理水化学(株)	64	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	3~4人	自動、手動
9	重載式浄水装置	(株)神鋼環境ソリューション	70	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
10	小型凝集沈殿ろ過装置	(株)神鋼環境ソリューション	85	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	—	2~4人	自動
11	ハンダー式膜ろ過装置(NZ-1)	(株)ウォーターテック	100	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
12	小型膜ろ過装置 オルガノ(株)	オルガノ(株)	100	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	—	○	2~4人	自動
13	凝集沈殿ろ過装置	理水化学(株)	100	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	○	2~4人	自動、手動
14	ハンダー式膜ろ過装置(NK-2)	(株)ウォーターテック	120	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
15	MF膜ろ過ユニット(AUF-1)	日立造船(株)	135	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
16	UF膜ろ過ユニット(AUF-1)	日立造船(株)	180	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
17	超高速凝集沈殿ろ過装置+MF膜ろ過装置	ウエリア・ウォーター・ジャパン(株)	200	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×3台	○	—	2~4人	自動
18	小型膜ろ過装置 オルガノ(株)	オルガノ(株)	200	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	—	○	2~4人	自動
19	凝集沈殿ろ過装置	理水化学(株)	200	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×3台	○	○	2~4人	自動、手動
20	膜ろ過ユニット	理水化学(株)	200	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	3~4人	自動、手動
21	小型膜ろ過装置	(株)神鋼環境ソリューション	200	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	—	2~4人	自動
22	車載型セラミック膜ろ過浄水装置	メタウォーター(株)	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	○	—	1~2人	自動
23	ハンダー式膜ろ過装置(NK-3)	(株)ウォーターテック	250	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
24	槽浸漬方式セラミック膜ろ過装置	(株)クボタ	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10tトラ×1台	△	○	2人	自動
25	MF膜ろ過ユニット(AUF-2)	日立造船(株)	270	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
26	AGSEV AMF-180S (自己完結型膜ろ過装置)	日立造船(株)	270	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
27	UF膜ろ過ユニット(AUF-2)	日立造船(株)	285	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
28	ハンダー式膜ろ過装置(NZ-2)	(株)ウォーターテック	300	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
29	移動式浄水装置	(株)明電舎	360	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
30	小型膜ろ過装置(Z-BOX S)	(株)西原環境	386	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	—	—	2人	自動
31	小型膜ろ過装置 オルガノ(株)	オルガノ(株)	400	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	—	○	2~4人	自動
32	AGSEV AMF-275S (自己完結型膜ろ過装置)	日立造船(株)	400	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2tトラ×1台	△	○	2~4人	自動
33	ハンダー式膜ろ過装置(NZ-3)	(株)ウォーターテック	600	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4tトラ×1台	△	○	2~4人	自動

注)「△」はオプションを示す。

注)「△」は条件により屋外設置可を示す。