

課題Ⅰ 給水車の大量不足への対策

分類4 給水車の必要台数を減少させる対策

〔提案10〕 早期復旧のための平時の備えと発災時の対応

1 対策の概要

(1) 平時の備え

① 被害情報の収集方法

被害状況の早期把握により応急対策の早期着手につながる。このため、能動的に被害情報を収集するために多様な手段や技術を導入する。

ア SNS情報の活用

SNSの活用が情報収集に有効である。水道事業体アカウントのフォロワーを通じてリプライ等により漏水情報等を収集するための仕組みを準備する。このとき、多数の情報が寄せられた場合の処理体制や役割分担などを予め決めておくことが良い。また、AI解析を活用して危機情報を提供する民間サービスを利用することにより省力化を図ることができる。

イ 重要施設近傍の水圧確認体制を構築

災害拠点病院など重要施設近傍の水圧を発災後速やかに確認するための体制を整備する。対象施設の受水槽が空となる前に断水を把握し、以下に述べる通水ルート確保作業などで対応することにより給水車必要台数のピーク抑制につなげる。そこで、対象となる施設の選定や作業担当部署、連絡体制などを定めておく。また、現場出動に代わり遠隔監視用の水圧計測装置を設置することで出動人員を抑制できる。

② 重要施設に至る配水経路の耐震継手化を優先整備

災害拠点病院など重要施設から上流の配水管を優先して耐震継手管整備を進めることで発災時の断水を減らし、応急給水箇所数の抑制につなげる。また、耐震化優先整備路線沿いに災害時用給水栓（※提案11）を整備することで給水車要請の抑制が期待できる。



遠隔水圧計測装置を量水器付近に設置した例

③ 重要施設に至る配水経路の耐震継手化のための準備

耐震管と非耐震管が混在している状況では発災時に断水が発生する可能性は残る。そこで、網目状配管の場合、(2) 発災時の対応で後述するとおり耐震済みの配水管と非耐震の配水管を仕切弁操作により縁切りする通水ルート確保作業により給水再開を試みる手法が有効である。このため、発災時に当手法を確実に実行できるよう準備する。

ア 作業マニュアルの作成

通水ルート確保作業の手順や操作する仕切弁のオフセット位置を記したマニュアルを作成する。また、マニュアルに基づいた訓練を実施する。こうして誰もが作業に従事できるよう準備し、人員不足が見込まれる発災初期からの作業開始を支援する。

イ 仕切弁の機能点検

通水ルート確保作業で操作する仕切弁の機能点検を定期的に行い、点検結果は作業マニュアルに随時反映する。

④ 応急復旧態勢の早期把握

発災時に管内で活動可能な水道工事事業者の情報を集約できる仕組みを整備することで、応急復旧隊の応援要請規模を早期に見積ることが可能となり、速やかな応急復旧活動の開始につながる。

ア 水道工事事業者との情報連絡体制構築

水道事業体と水道工事事業者において、参集や待機など震度に応じた活動態勢を平時に定めておき、発災時の準備状況を各社が自主的に水道事業体へ報告する情報連絡体制を整備する。ここで、電子メールによる報告先として、工事監督員の個人アドレスだけでなく、職場全員がアクセスできるメールボックスを設定しておくが良い。こうした発災時の情報連絡や応急復旧活動の内容などは、水道工事事業者用の発災時行動マニュアルにまとめ、工事契約請負者や災害協定を締結する管工事業協同組合などに配布する。併せて、社員研修などでマニュアルの周知に協力を求めることも重要である。

イ 水道工事事業者の備蓄資機材等を把握し、近隣の水道事業体と情報共有

水道事業体が水道工事事業者の災害対策用に備蓄する資機材の数量や発災初期段階の派遣可能な応急復旧班数などを把握し、近隣の水道事業体と情報共有する。こうした情報は、日水協の各支部長が応援要請を受けた際の派遣依頼先の選定に活用できる。

ウ 応援隊が被災地に早期到着するための備え

平常時より応援派遣で必要となる装備品についてリスト化し準備しておく。また、提案17のように給水車受援モデルを作成した場合やあらかじめ定められている応援・受援関係にある水道事業体間で、事前に陸路や海路(フェリー)等、様々な複数の「応援隊進行ルート」を想定しておく。併せて、遠距離の場合には、ルート上に中継地を定め、中継水道事業体を想定しておく。

⑤ 「応急復旧」と「復興」切り分けの考え方を職員、管工事業協同組合等と共有化

大規模災害発生時における「応急復旧」では、断水地域の日も早い解消を最優先と捉え、管工事業協同組合等の応援とともに、他事業体の応援をできる限り受け入れる。

一方、「復興」段階では、管工事業協同組合等にその中心を担ってもらうこととなる。

このことを平素から管工事業協同組合等に十分に説明し、理解を得ておくことで、発災時に円滑かつ迅速に他事業体の応急復旧応援隊の受け入れを最大限行うことが可能となる。

⑥ 応急復旧作業に関する図上訓練や実務研修の実施

平時に想定できない、同時多発する漏水を想定した応急復旧作業の進め方、必要な復旧班数の算出方法に係る図上訓練を行う。また、被災地での応急復旧経験者を講師にした研修を実施することで、具体例を通して、平時の作業と異なる応急復旧の進め方を学ぶ。

[訓練実施例]

ア 訓練準備

- ・訓練に用いる配水区域を指定(訓練用図面を作成)
- ・初期の漏水調査により複数の漏水箇所が特定されていることを想定
- ・訓練では、職員を班分けする。なお、各班に被災地での活動経験を有する職員を配置することが望ましい。

イ 訓練実施

- ・算出に必要な設定条件を提示（配管図、水運用概要図、復旧目標日数、復旧を優先する医療機関、避難所等の重要施設、一日当たり復旧工事進捗率等）
- ・班ごとに必要な復旧班数（監督職員と工事業者）を算出

ウ 結果発表

- ・全ての班が結果を発表することで、より効果的な応急復旧に関する考え方を習得

エ 効果

- ・応急復旧支援要請において、より適切な要請班数の算出に繋がる。
- ・若手職員などの活動未経験者は、ベテラン職員等から平時には経験できない業務の進め方を学び、被災地における活動の実効性の向上につなげる。



〔各班に分かれて検討〕



〔検討結果を班ごとに発表〕

⑦ 復旧用材料の準備と置き場の検討

速やかに止水ができる漏水補修金具や断水範囲を縮小できる不断水閉止弁及び取扱い事業者が少ない曲管については、必要数量を算定し、備蓄することや予め調達先を確保しておくことが望ましい。

また、応急復旧工事に伴い大量の埋戻土、発生土、及び産業廃棄物が発生するため、それらの置場を予め検討しておくことが望ましい。その際、発災時においても機能に支障が生じない場所（津波浸水被害や交通渋滞発生のおそれのない場所）を設定することが望ましい。

⑧ その他

復旧工事に伴う道路占用工事の緊急許可を道路管理者から確実に取得できるよう、電話や FAX 等が不通となった場合の代替の申請手段について平時に調整しておくことが望ましい。

(2) 発災時の対応

① 被害状況の早期把握

住民等からの電話による通報の他、SNSなどを活用して被害状況を早期に把握する。なお、同一の漏水を異なる住所で通報する場合もあることから投稿された写真などと併せて確認する。また、災害拠点病院などの重要施設近傍の水圧を確認することで受水槽が空となる前に応急復旧活動を開始できる。

② 重要施設への配水経路を優先的に調査、復旧

重要施設への給水の早期再開や限られた水の有効活用のため、重要施設に至る配水経路上の損傷箇所を優先修理する。このため、発災後速やかに、応急給水先として優先順位が高い重要施設の断水状況を把握し、配水池や注入点など上流から当該施設に向けて管路被害の調査を開始する。

③ 医療機関の受水槽への消火栓等を使用した直接給水

※〔提案9〕、〔提案14〕同内容掲載

短時間での給水再開を目指して、修理完了までの代替手段を採用する。医療機関の給水管が漏水して断水が発生し、最寄りの消火栓等で通水が確認できる場合には、消火栓等と医療機関の受水槽を給水用ホース等で接続し、応急給水を行う。給水管に加え、配水管においても断水が発生した場合は、周辺の非耐震の配水管が破損している可能性が考えられる。このような場合に、耐震済みの配水管と非耐震の配水管等にある漏水箇所を仕切弁操作により縁切りする通水ルート確保作業も1つの方策である。



〔通水ルート確保のイメージ〕

④ 応急復旧活動の進め方のポイント

- ア 管路被害の全体像を可能な限り速やかに把握する。
- イ 被害の全体像をもとに、上流側からの復旧計画を作成し、それに必要な復旧班数、復旧日数、必要となる材料等を算出する。
- ウ 算出した復旧班数を基に、応援を要請する適切な班数を算出する。
- エ 復旧の度合い（何を、何処まで行う事を復旧とみなすか）を定め、次の工区や他の地区への進捗を早める。（例）修理材料の調達に時間を要する漏水等の場合、応急処置を施し、当面は危険が無いと判断すれば復旧とみなす。ただし、監視は継続して行い状況変化に対応する。
- オ 住民対応の方法（説明）を統一して文書化しておく。
 - （例）宅地内の漏水修理を依頼された場合
 - （ア）宅地内は、修理の対応ができない旨の説明を最低3回（※）は行う。
 - （※）過去の大規模災害の復旧活動における経験則として回数を提案
 - （イ）納得いただけない場合、メータ先に水栓を1栓設ける旨の説明に切り換える。
 - （ウ）さらに納得されない場合は、メータ先、止水栓、官民境界で閉止、分水栓等で閉止するなど対応を整理しておく。
 - ※ 宅地内への立ち入りを拒否された場合等についても想定しておく。
- カ 通水再開時には、下水道が被災により使用できない場合を考慮して、下水道の管理部署に情報提供を行う。

2 対策の効果

災害が発生し断水が発生した場合、影響を受ける重要施設への運搬給水を優先的に実施する必要が生じる。当該重要施設への配水経路を優先的に復旧し、通水していくことで、運搬給水による応急給水先を減らすことが可能となり、災害時の限られた人員を応急復旧作業に振り分けることが可能となる。発災初期から応急復旧活動に注力することで、早期復旧が期待できる。

課題Ⅰ 給水車の大量不足への対策

分類4 給水車の必要台数を減少させる対策

〔提案11〕 給水車を使用しない応急給水場所の整備事例

1 対策の概要

給水車を使用しない応急給水場所を整備する7通りの事例「消火栓等に接続して応急給水を行う仮設給水栓の整備」「学校などの避難所への災害時用給水栓の整備」「学校の受水槽に給水栓を設置して応急給水場所として整備」「耐震性貯水槽の整備」「貯水機能付給水管の整備」「浄水場等への応急給水施設の整備」「災害用井戸の整備」を提案する。

(1) 消火栓等に接続して応急給水を行う仮設給水栓の整備

仮設給水栓は、持ち運びが容易で開設・操作が簡便な水栓で、断水区域の近傍にある通水済みの消火栓等に接続して使用する。当該水栓からの給水は水量に制限がなく、また、必要に応じて需要が多い箇所に複数開設することが可能である。



〔札幌市の事例（左：仮設給水栓運搬時、右：設置時）〕



〔京都市の事例〕



〔神戸市の事例〕

(※応急給水用に整備した緊急給水栓に付設)

【対策の効果】

給水所を簡単に開設することが可能であり、給水車の必要台数の減少に寄与する。また、被災状況に応じた柔軟な給水所の開設が可能であり、極力被災エリアの近傍で給水することで住民の移動距離に係る負担の軽減が見込まれる。

(2) 学校などの避難所への災害時用給水栓の整備

避難所となる小中高等学校等において、応急給水場所を容易に開設できるように災害時用給水栓を整備する。

さらに、災害時用給水栓による応急給水が簡易であることから、水道局職員が立ち会わず、避難所運営に携わる市の職員や住民だけで開設する仕組みを作る。そのために平時より水道局職員による説明会や、活用方法の動画公開(水道局ホームページ)を行う。



〔仙台市の事例〕



〔神戸市の事例〕



〔堺市の事例（左：給水栓使用時、右：収納時ベンチとして利用）〕



〔広島市の事例〕



〔名古屋市事例〕



〔横浜市の事例〕

【対策の効果】

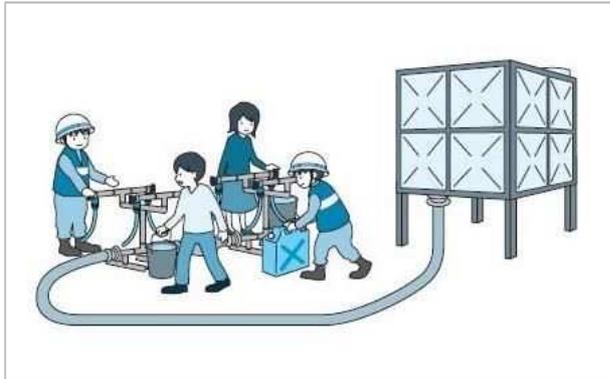
災害時用給水栓による応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。また、給水所の開設及び運営を市の職員や住民が担うことが可能となり応急給水作業の効率化が図れる。

(3) 学校の受水槽に給水栓を設置して応急給水場所として整備

学校受水槽下流の配管（ドレン管もしくは揚水ポンプへのサクシヨン管など）から分岐し、町野式カップリングを取り出し、受水槽付近の収納庫に保管している給水用ホースと給水スタンドを接続し、災害時の応急給水場所として整備する。

なお、災害発生時の実効性を担保するために年に1回程度局職員による点検を実施する。備品の過不足やバルブ等の動作確認、設置手順書等と現地の相違がないかなど、各種項目について点検を行う。

また、応急給水栓を設置している小中学校には応急給水栓設置校の看板を取り付け、防災訓練等での説明とあわせて、災害時の応急給水場所としての周知に努める。



〔岡山市の事例（左下：給水スタンド等の収納庫 右下：地元への説明会の様子）〕



〔静岡市の事例〕

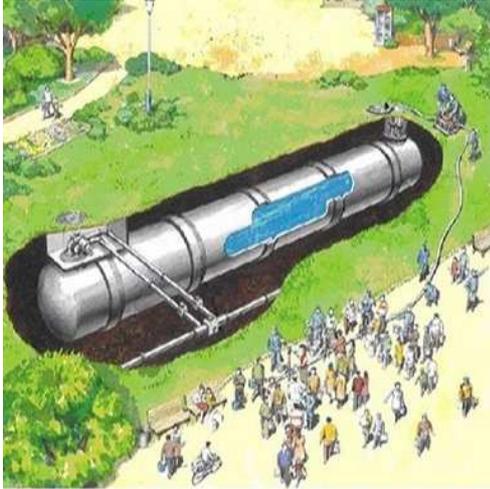
【対策の効果】

災害時に避難所となる市立小中学校にタンクを有する応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。

(4) 耐震性貯水槽の整備

配水管に接続して耐震性の貯水槽を整備する。平時は、常に水槽内部を水道水が循環し、新鮮な水が流れている。災害時には、緊急遮断弁により貯水槽内の水を確保できる構造となっている。

設置後は、住民に対して耐震性貯水槽の設置場所を周知する。



〔岡山市の事例〕



〔堺市の事例〕



〔静岡市の事例（縦型）※工事中〕

【対策の効果】

耐震性貯水槽を利用すれば、多くの飲み水を確保することができる。

耐震性貯水槽による応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。

(5) 貯水機能付給水管の整備

配水管から分岐した直送系の給水管の一部に給水タンクを設置したもので、給水タンクの上部に出水側の給水管がある構造となっている。

平時は通常の給水管として機能し、断水時には給水タンク内に水道水を確保できる。



〔熊本市の事例〕

【対策の効果】

貯水機能付給水管による応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。

(6) 浄水場等への応急給水施設の整備

浄水場等水道施設内に住民による応急給水が可能な応急給水施設を整備する。

浄水場等施設の一角にエリアを設け、配水池から直結する応急給水用給水栓を設置する。

給水栓への管の取出しは、緊急遮断弁の手前から行うことで、緊急遮断弁が作動した場合においても、給水が可能となっている。



〔さいたま市の事例 (平時はエリアを施錠)〕



〔名古屋市の事例 (平時はシャッター下ろして施錠)〕

【対策の効果】

遠方の浄水場などは、道路の寸断等も考えられ、開設までに時間を要するケースも考えられる。本施設は、住民が災害時に自主的に開設することが可能な「住民開設型応急給水施設」となっており、職員によるマンパワーが不要となるメリットがある。

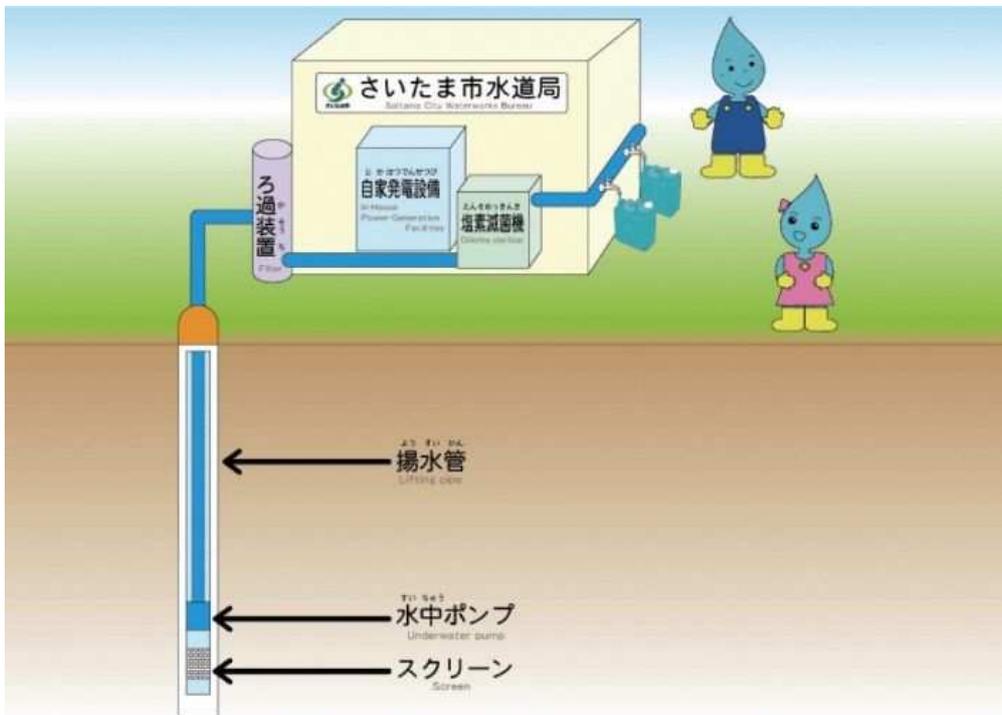
また、本施設による応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。

(7) 災害用井戸の整備

小中学校や公園等に深井戸から取水する非常災害用井戸を整備する。

深さ約150メートルの井戸から水中ポンプにより地下水をくみ上げ、ろ過機、塩素滅菌機を通じ、飲料水を給水することができる。

また、普段は商用電力によりポンプを稼働させるが、自家発電設備を備えており停電時にも使用することができる。



[さいたま市の事例 (非常災害用井戸のイメージ)]

【対策の効果】

地下水の豊富な水量をくみ上げることができ、枯渇する可能性が少ないため、災害時には継続的に給水を行うことが可能となる。

また、商用電源の引き込みにより通電時には少ない操作でポンプの稼働が可能であり、開設が容易である。

本施設による応急給水場所が開設されることで、給水車による運搬給水エリアの縮小が可能となり、限られた給水車の効率的な活用につながる。

課題Ⅰ 給水車の大量不足への対策

分類4 給水車の必要台数を減少させる対策

〔提案12〕 住民への働きかけ

1 対策の概要

発災後、水道事業者による応急給水が行われるまで、住民は自助共助により水を確保するため、地域住民の災害への対応能力向上・意識啓発が必要である。そこで、自助共助の促進のための啓発方法の実例を提案する。

(1) 住民啓発の取組事例

ア 断水体験・応急給水訓練

通常の応急給水訓練では、住民の水の備蓄の促進に必ずしも結びついていない。

そこで、通常の応急給水訓練では想像しにくい断水時の生活を体験することで、住民は災害時等の水の大切さを強く認識できる。

なお、断水の方法は、各建物の水道の元栓を閉めることで断水と同じ状況を数時間作り出す。

イ 水のくみ置きや飲料水の備蓄のPR

災害時に備えて、水のくみ置きの方法や飲料水の備蓄について、各事業者のホームページやパンフレットに掲載するなどし、水の備蓄の重要性について、住民へPRを行う。

ウ 出前講座

ホームページ等で参加を募り、住民の希望に応じて、災害時の水の確保に関する情報提供や説明を行う。

エ マンション等受水槽の非常用給水栓の活用

マンション等では住民自らが共助により給水を行うため、非常用給水栓を設置しているケースがある。

そこで、マンション等の非常用給水栓を活用するためには、住民との訓練等で、実際の使用手順や注意事項を確認する。

なお、マンション等での非常用給水栓によるトラブルを防ぐため静岡市では基準（使用条件、設置条件、〔非常用給水栓付受水槽（静岡市）〕維持点検、誓約書の作成）を示している。（○頁に参考例を掲載）



〔左：応急給水訓練 右：出前講座（静岡市）〕

【対策の効果】

断水体験の実施等により、住民による水の備蓄が増えることで、発災初期の応急給水に必要な水量が低減し、応急給水活動に必要な給水車台数の減少につながる。

断水体験の効果（静岡市アンケート）

	備蓄している参加者	備蓄していない参加者	備蓄量を増やした参加者
断水体験時	77%	23%	—
断水体験の1年後	88%	12%	54%

〔参考例〕非常用給水栓の基準提示事例（静岡市上下水道局）

※「静岡市給水装置工事施工基準及び給水装置工事申込みに係る申請手続き」にて提示

○非常用給水栓とは

非常用給水栓は、非常時に受水槽の水を容易に取り出すため、受水槽に直接設置する水栓をいう。

各戸検針方式の受水槽につける水栓については、別紙の誓約書の事項を遵守し、管理者と十分協議した上で、設置すること。

○非常用給水栓設置に係る誓約書例

受水槽に非常用給水栓を設置する場合は、事前協議の上、設置箇所を決定すること。事前協議に当たり、誓約書(受水槽非常用給水栓設置)を提出することとし、着手前写真、設置位置、漏水防止止水栓等の詳細図を添付すること。

	年 月 日
(宛先)	申請者 住所 氏名 印
誓約書(受水槽非常用給水栓設置)	
設備場所 :	
建築物の名称 :	
上記の場所に設置する受水槽非常用給水栓の設置に当たって、下記のとおり、遵守いたします。	
記	
1 改造にあつては、受水槽の強度を考慮し、担当課と事前協議の上、設置箇所を決定すること。	
2 給水栓にあつては、盗難防止機能が完備され、いたずらされない構造とすること。	
3 給水栓の使用は、非常時のみとし、管理責任者の元で給水を行うこと。	
4 給水栓を使用することによって、親メーター検針水量と各戸メーターの合算検針水量との差が著しく生じた場合には、その差水使用量の精算について、管理者(所有者)が責任をもって、対応すること。	
5 事前協議の書類については、着手前写真、設置位置図、盗水防止止水栓等の詳細図を提出すること。	

(2) 動画配信サービスの利用

〔提案11〕にあるような地域の方々が開設運営を行う災害時用給水栓について、災害時に地域の方々による迅速な開設が行えるように、動画配信サイト（YouTube）で災害時用給水栓の使用法の説明を行う動画を公開する。

動画の公開については災害時用給水栓の設営マニュアルや水道局ホームページ、広報誌等にQRコードを掲載し、案内する。

このように、避難所運営を行う地域の方々に対して、開設・運営する災害時用給水栓の設営訓練を補完する形で配信する。

「災害時給水栓の使用方法」(YouTube)



【対策の効果】

常時 YouTube 動画視聴により開設方法の確認ができるため、理解しやすく、さらに若い世代への浸透も期待できるため、より多くの人に開設方法を周知することができる。

地域の方々が動画を確認しながら開設・運営することが可能となり、より迅速な給水所の開設、水道局の応急給水活動の負荷軽減につながる。

(3) 水道事業を協働して考えていく市民（以下、「水道サポーター」）の活用

取り組みの一例として、〔提案11〕にあるような災害時用給水栓の勉強会や操作体験、応急給水の体験会を実施し、水道サポーターの方々に災害時用給水栓や応急給水について知っていただくとともに、「災害時用給水栓の周知」をテーマに意見交換を行う。

【対策の効果】

様々な職業や年齢層の方と共に検討を行うことにより、幅広い発想を生み出すことが出来るため、新たな周知方法の立案につながる可能性がある。また、新たな手法により効果的な災害時用給水栓の周知ができれば、災害時に混乱の生じない効率的な応急給水体制を確立することができる。