

災害被災地域における水道施設の早期復旧活動

理水化学株式会社

1. はじめに

①活動の背景

河川の流域を中心とする日本の水循環系の中で、我々は水道水というかたちで水を利用し、その恩恵を享受してきました。日本の近代水道は明治時代に横浜で初めて整備されて以来、高度経済成長期に普及が急拡大し、現在、国内の水道普及率は98%にも達しており、水道は社会経済活動を営むうえで必要不可欠なものとなっています。

その一方で近年、地球温暖化による世界規模での気候変動の影響が顕在化し、日本国内においても台風の大規模化や集中豪雨の頻発化、少雨による渇水など水循環系に大きな変化が生じています。また、それらに伴う洪水や土砂崩れなどによる災害被害も増加傾向にあります。水道事業においても、大雨に伴う河川水質の悪化による浄水場の処理停止のほか、洪水により水道施設が直接物理的な被害を受ける事例も発生しています。

更には地震大国である日本において、東日本大震災で経験したような大地震の発生を避けることは困難です。東日本大震災では地震の揺れや津波により水道施設が壊滅的な被害を受け、広範囲かつ長期的な断水が発生しました。

災害被災地域での断水は、安全な飲料水不足により地域住民の方々の生命の維持を脅かすおそれがあります。また、断水の長期化は飲料水不足のほか、入浴の制限や浸水した家屋の清掃の遅れなどによる衛生面・健康面への影響、さらには被災地域全体の復興活動の遅れにも直結するため、災害時における水道施設の復旧活動は特に緊急性が求められることとなります。

②活動の概要

理水化学株式会社は1956年の創業以来、浄水場を中心とする水道施設の設計・建設・維持管理を主な事業とし、全国で活動してきた水道施設の専門企業です。『奉仕の誠を尽くし心を合わせて進もう』の理念のもと、

安全・安心な水道水を届けることで社会に貢献出来るよう技術力・組織力の向上に努めてきました。

水道の普及拡大と共に歩んできた弊社にとって、たとえ災害時であっても、早急な水道施設の復旧と水道水の供給再開を実現し、被災地域の住民の方々の生命維持に寄与することは社会的責務であり、被災地域に対して災害復旧に必要な資機材の提供や技術者の派遣活動を行ってきました。

また、水道施設を復旧させるための資機材は調達に長期間を要するものが多く、復旧活動を迅速に進めるには被害状況を正確に把握することが重要です。早期の復旧活動が実施できるような体制の構築のため、社内での資機材備蓄と平常時から全国の水道事業体との関係強化を進めています。

2. 活動の内容

【事例①：2011年3月東日本大震災における復旧活動】

地震による揺れや津波による被害を受けた岩手県、宮城県、福島県の沿岸地域では、水道施設が広範囲に渡り機能停止となり大規模な断水が発生しました。停電や道路不通などにより、被害状況の把握すらままならない状況でありましたが、3県30以上の市町村で復旧作業を進めました。復旧に要する資機材は備蓄品のほか、利用可能なものを全国から集め、関西や九州の支店からの人員増員も行い、復旧活動を進めました。

〈事例①-1：宮城県気仙沼市本吉町馬籠浄水場〉

津波により破壊された浄水場の代替施設として、被害を免れた配水池の上部に仮設のろ過設備を設置し給水を再開させました。水源は長い間使用されていない水源を復活させて対応しました(図1,2,3)。

〈事例①-2：宮城県本吉郡南三陸町戸倉荒町地区〉

津波被害を受けた地域の浄水場の代替施設として、被害を免れた地域に可搬式の浄水設備を設置し給水



図1 復活させた古い水源



図2 仮設ろ過設備の設置状況



図3 復旧後の様子



図4 可搬式浄水設備の運搬状況



図5 可搬式浄水設備の設置状況



図6 復旧後の様子



図7 仮設ろ過設備の運搬状況



図8 仮設ろ過設備の設置状況



図9 復旧後の様子

を再開させました。水源には新たに発見された湧水を利用し対応しました(図4,5,6)。

〈事例①ー3: 宮城県栗原市花山越戸配水池〉

内陸地域のため津波による被害はありませんでしたが、地震の影響により水源水質が悪化しました。元々は清浄な原水に塩素滅菌のみを行い給水している施設でしたが、緊急的に仮設のろ過設備を設置し水道水の安全性を確保しました(図7,8,9)。

【事例②: 2011年9月紀伊半島豪雨災害での復旧活動(三重県熊野市井戸浄水場)】

台風12号による豪雨により三重県熊野市を流れる井戸川が氾濫し、隣接する井戸浄水場が壊滅的な被害を受け470戸で断水が発生しました。同浄水場は井戸川の清浄な伏流水を井戸から取水し、ろ過処理を行わず紫外線処理と塩素滅菌のみを行い給水する施設で

したが、井戸の早期復旧は困難な状況でありました(図10)。

熊野市からの要請を受け、現場状況から被害を免れた当時は利用停止していた古い井戸を再駆動させることとしました。しかし、井戸川の氾濫の影響により伏流水の水質が変化しているおそれがあり、未ろ過処理での給水は危険性を伴ったため、備蓄品からろ過設備を提供し、仮設浄水場を建設して飲料水としての安全性を確保しました。崩落や通行規制による資機材搬入の遅れや、がれきに埋もれた浄水場内での作業のため復旧作業は難航したものの、災害発生から約10日間で復旧し断水解消に至りました(図11)。

同浄水場では、災害の2年後に被害を受けた井戸の復旧ろ過設備の本設工事を行い、その際に再発防止策として施設の一部の高台への移設を実施し完全復旧を果たしています(図12)。



図10 被災後の井戸浄水場内の様子



図11 被災後の瓦礫の中に設置した仮設のろ過設備



図12 災害の2年後に設置した本設のろ過設備

【事例③：2016年4月熊本地震における復旧活動（熊本県南阿蘇村立野地区）】

地震による阿蘇大橋の崩落により、給水ラインが寸断された立野地区では断水が発生しましたが、給水ラインの早期復旧は困難な状況でありました。

南阿蘇村からの要請を受け、被災地域内で新たに水源を確保し、備蓄品からろ過設備を現地へ提供しました。

地震による被害により広範囲で交通が遮断されていたため、資機材の運搬など復旧は困難を極めました。断水から約2カ月で断水解消に至りました（図13,14,15）。

【事例④：2018年7月広島県豪雨災害での復旧活動（広島県江田島市三高浄水場）】

7月6日～7日の豪雨により発生した土砂崩れによって、水源であるダムに土砂が流入し水質が不安定な状態が続きました。10月中旬には既存施設（緩速ろ過池）

のみでの対応は限界を迎え、約1200世帯に断水の危機が迫りました（図16,17）。

江田島市からの要請を受け、現場状況から既存施設の前段に前処理設備を設け、2段階での処理を行うことで対応可能であると判断し、必要な資機材を備蓄品から選定して現地へ提供し応急的に駆動させました。その結果、安定した給水が出来る状況に至りました（図18,19）。

復旧時は仮設として設置した前処理設備でしたが、その後、今後の災害対策として本設への切替えを実施しました。

【事例⑤：2021年8月台風9号による断水発生後の復旧活動（青森県風間浦村下風呂浄水場）】

台風9号による大雨で発生した土砂崩れにより、浄水場内に土砂が流入し、既存施設（緩速ろ過池）が壊滅的な被害を受け断水が発生しました（図20,21）。

被災地域では入場規制が張られるなど復旧作業は



図13 仮設復旧ラインの布設状況

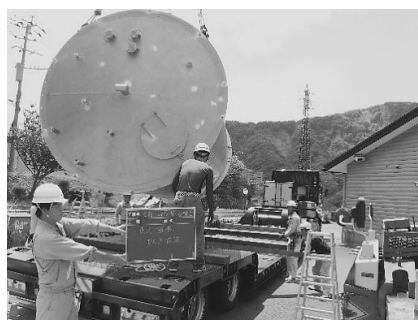


図14 仮設ろ過設備の設置状況



図15 設置された仮設ろ過設備



図16 平常時の濁りのないダム水



図17 土砂流入により濁ったダム水



図18 仮設前処理設備の設置状況



図19 仮設前処理設備設置後の浄水場

難航したもの、被災者である地元業者や住民の方々の協力もあり、断水が始ってから約2週間で断水解消に至りました(図22,23,24)。



図20 土砂崩れにより被害を受けた取水地点



図21 土砂崩れにより壊滅状態となった浄水場内



図22 取水地点から浄水場に布設した仮設配管



図23 被災地に移送される仮設ろ過設備

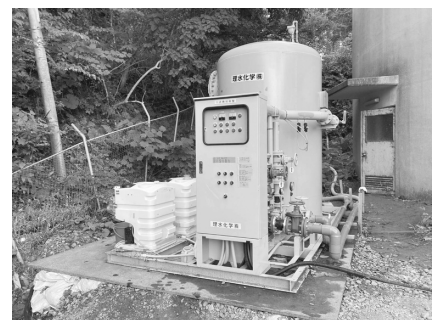


図24 設置した仮設ろ過設備

現在、被災した既存施設の復旧計画を進めています。

【資機材の備蓄確保と緊急対応力の強化】

以前から全国で災害時の水道施設の復旧活動は実施しておりましたが、東日本大震災の経験により、水道の重要性や災害対応の必要性を再認識し、資機材の備蓄拡大(2019年には備蓄施設の拡張を実施)と組織としての緊急時の対応力強化を進めています(図25,26)。

3. 活動での苦勞と効果

①活動での苦勞

水道施設の被害状況によっては、利用していた井戸が使用不能となり水質が不明な予備水源の利用を余儀なくされることや、ダム水質の著しい悪化などにより従来の施設の復旧のみでは対応できないこともあります。そのような状況下で復旧活動を進めるうえでの留意点は、たとえ緊急対応であっても、飲料水としての安全性の確保は必須であるため、その時に利用できる飲料水のもととなる原水の水質に適した処理方式を、利用可能な資機材の中から選択する必要があります。

そのためには被災地の状況を正確に把握する必要がありますが、被災後の混乱の中での情報収集は容易ではなく、不確かな情報の中で不測の事態に見舞われながらの復旧作業を進めることが苦勞する点です。また、被災地においては水道以外のライフラインの遮断や、崩落による交通規制などが発生していることが多く、その中で1日でも早い復旧を目指し、時には24時間体制で作業にあたった事例もあり、それらも苦勞した点です。

②活動の効果

災害復旧への対応力強化を進める契機となった東日本大震災から11年が経過し、年々、豪雨災害等に伴う

緊急対応要請の数は増加しています。2019年の資機材の備蓄施設の拡張以降だけでも、水災害や取水地点の水質変動などに対して5件の復旧活動を実施し、資機材の備蓄拡大は緊急対応力の向上に大きく寄与しています。

これまで復旧活動にあたった水道施設の多くは、山間部に位置する浄水場であり、復旧を進めるには地元の建設業者や住民の方々との協働が必須となりましたが、復旧活動を通して水の有り難さや重要性を改めて感じて頂くことができ、平常時から水資源を大切に利用すること、また、地球環境の変化とそれに伴う水循環系への影響について考えて頂くよい機会となりました。

また、過去に復旧活動を行った水道事業者からの仲介により、別の事業者から支援要請を受けた機会が得られたなど、支援活動のネットワークの構築が進んでいると感じています。



図25 備蓄している可搬式ろ過設備

4. 今後について

気候変動の影響は今後ますます大きくなり、近い将来には、南海トラフ巨大地震や首都直下地震などの発生が確実視されています。よって自然災害による水道施設の被災は発生するものであるとの考えのもと、更なる災害時の対応力向上を図るため、引き続き専用資機材の備蓄確保や有事における組織としての情報伝達網の強化などを進めてまいります。

また、有事における復旧活動の実行力を強化するには、災害現場における判断力や応用力といった社員個人の対応力向上も必須となるため、そのための社内教育などの継続的な実施を計画しています。

上述してきた通り、地震や豪雨などの自然災害に対しては、被災後の迅速な復旧活動は重要ですが、災害時においても被害を生じさせないための防災・減災活動も重要です。水道施設の専門企業として、災害に強い水道施設の普及推進にも努めていく必要があると考えています。

今後、自然災害が発生しないことを願いつつ、有事においてはこれまでと同様に水道施設の専門企業としての社会的責務として、被災した水道施設の早期復旧への支援を通し、被災地域の早期復興に貢献していきたいです。

理水化学株式会社



図26 2019年に拡張した資機材の備蓄施設