

厚生労働行政推進調査事業（厚生労働科学特別研究事業）
「水道システムにおけるカーボンニュートラル実現に向けた緩和策と
気候変動影響に対する適応策の推進のための研究」
令和4年度研究報告書

水災害による断水の予防策および対応策に関する検討

研究分担者	三浦尚之	国立保健医療科学院 生活環境研究部
研究協力者	村山俊平	国立保健医療科学院 生活環境研究部
	倉田正志	名古屋市上下水道局
	葉山雄一	千葉県企業局

研究要旨

近年、気候変動の影響に伴い気象災害が激甚化・頻発化しており、想定を上回る降雨等により水道施設が被災した結果、断水に至る事例も散見される。本研究では、水災害に起因して断水を経験した事業体を対象に、文献調査および現地調査を実施した。その結果、施設被害回避の対策を施した施設や、被害想定区域外に位置していた施設が被災していた事例が明らかになったことから、水災害に起因した断水への予防策としては、バックアップ機能の強化等による施設被害発生時の影響を最小化する対策の有効性が示唆された。また、小規模事業体を中心に既存制度の把握や災害事例の継承が十分に行われていない傾向が見られたことから、都道府県や日本水道協会の支部長都市等が中心となり小規模事業体を含めた合同研修の実施等による地域的な災害対応力の強化の必要性が考えられた。事業体の連携により、これら施策へ取り組むとともに、国や都道府県においてはこれらを支援していくことが望まれる。特に国には、関連する補助制度の拡充、見直し等による財政的な支援が求められる。

A. 研究目的

近年、気候変動の影響により気象災害が激甚化・頻発化している。北海道胆振東部地震が起きた平成30年度には、西日本豪雨（平成30年7月豪雨）や平成30年台風第21号といった気象災害も発生し、多くの地域で河川の氾濫や浸水災害、土砂災害により甚大な人的被害が生じるとともに、水道を含む重要インフラの機能にも支障をきたした。これら被害を受け、同年9月には「重要インフラ緊急点検に関する関係閣僚会議」が開催され、各種インフラ設備の緊急点検が実施されることとなった。水道設備に関しても重要給水施設に至るルート上に位置する19,744施設を対象に点検が行われた結果¹⁾、土砂災害警戒区域内施設の約94%、浸水想定区域内施設の約81%が各災害への対策が講じられていないことが明らかとなり、気象災害への脆弱性が浮き彫りになった。同様の点検は令和元年度にも実施され、災害対応が実施済みの施設の割合は改善傾向にあったも

の、依然として十分と言えるものではなかった²⁾。これら緊急点検の結果を踏まえ、平成30年12月には「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」が、令和2年12月には「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」がそれぞれ閣議決定され、激甚化する風水害への対策の加速化についても言及されており、各種インフラの強化は我が国における喫緊の課題であると言える。各インフラの中でも水道は我々が生きていく上で欠かすことができない「水」を供給するものであり、市民生活や都市機能を支える上でも重要なライフラインであることから、頻発化・激甚化する水災害によって生じる断水について、その発生の予防策や発生時の早期解消に向けた対応策の確立が求められている。

前述の「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」の中で挙げられた各種インフラ等を対象に実施する主要な対策の一つに「あらゆる関係者が協働して行う流域治水対策」がある。流

域治水とは流域全体のあらゆる関係者、すなわち行政、企業、住民などが協働して、ハード・ソフトの両面を多層的に強化し、治水を図る取り組みである。昨今、気候変動による水害の激甚化・頻発化に対応すべく、従来の一本の河川を異なる行政区分で管理する形式から、流域全体でのリスク分散を図り、水害を軽減させる対策として、この流域治水への転換が進められている。河川の水質汚濁対策や河川環境の保全を目的としては、主要河川流域において水質汚濁に関する協議会等がすでに組織され、下水道や農業、利水者等の関係団体において流域内での連携が図られている。したがって、一つの河川流域において、気候変動の影響を受ける自治体や団体が連携を図り対応していくことは、これまでに構築された枠組みの発展とも考えられる。

以上を踏まえ、本研究では同一流域に属する水道事業体の連携による、水災害起因の断水被害の防止・抑制に着目した。近年水災害に起因して断水を経験した事業体を対象に文献調査と、聞き取り調査を中心とした現地調査を行い、発災から断水に至る経緯やそれに対してとられた対応等の分析を通し、流域に属す事業体が個々で対応すべき内容、事業体間の連携により取り組むべき内容を明らかにし、流域全体で見た断水被害を低減する仕組みや連携体制の構築を提案することを目的とした。

B. 調査方法

B1 調査対象の選定

調査対象の選定にあたっては、調査対象とする地方、流域、事業体を段階を経て抽出し、各段階においてそれぞれ文献調査を実施した。調査対象地方の選定には、内閣府が公開する激甚災害の指定状況³⁾を参照し、平成28年から令和3年に発生した豪雨・台風を抽出した。この結果、激甚災害に指定される豪雨・台風により、九州地方ではすべての県で2～5回（他の都道府県では0～4回）被災している傾向が確認された。また東北地方において、これら豪雨・台風により水源の濁度上昇による断水や、同一町内の複数簡易水道が同時に断水した事例など、特徴のある断水事例が複数見受けられた。このことから、東北地方および九州地方を調査対象地方として選定した。

B1.1 調査対象流域の選定

調査対象流域の選定に先立ち、内閣府が公開する災害情報⁴⁾の内、平成28年から令和3年の期間に、東北地方および九州地方において断水の発生が確認された風水害を調査対象災害として抽出した。抽出された調査対象災害に関して、参照した内閣府の速報版資料内で扱われる災害名称および本報告書で使用する各災害の略号の一覧を表1に示す。ここでは、改めて水災害により断水に至る経緯と、それにより生じた影響の傾向などを把握することを目的として、調査対象災害により発生した断水の要因および影響を整理した。断水の影響を評価する指標は、事業体別の調査対象災害による断水の発生回数、および各断水における断水期間、断水戸数、そしてこの断水戸数を世帯数で除した断水割合とした。このほか、断水が発生した事業体の分布など地理的な傾向の把握も行い、この結果を基に調査対象流域を選定した。選定に際しては、流域内での断水要因や事業体の規模等に偏りを生じさせず、できる限り多様な被害事例を収集できるよう留意した。

B1.2 調査対象事業体の選定

B1.1により選定された流域内で、調査対象災害により断水を経験した事業体を抽出した。これら事業体に関して、B1.1より得られた断水要因と影響に関するデータのほか、「水道統計 施設・業務編（令和元年度）」⁵⁾および「全国簡易水道統計（令和元年度）」⁶⁾から主に区域内人口および世帯数、給水人口および給水戸数等の事業体の規模に関するデータを、気象庁の公開する過去の気象データ検索機能⁷⁾を用いて、各災害において対象事業体で記録された降水量をそれぞれ追加で調査した。なお、降水量の調査においては、「事業体の位置する市町村内の観測点」または「市町村の役所・役場より直線距離で5km圏内に位置する市町村外の観測点」で記録された降水量を、その事業体における降水量として採用した。なお、これにあたる観測点がない場合には、その市町村近傍において対象の市町村を囲むように位置する3つの観測点（a, b, c）における降水量（ p_a , p_b , p_c ）および、市町村の役所または役場の庁舎から観測点までの直線距離（ d_a , d_b , d_c ）を測定し、下記の式

1を用いた距離の重み付けによる降水量Pを算出し、該当事業体における降水量と仮定した。

$$P = \frac{p_a d_a + p_b d_b + p_c d_c}{d_a + d_b + d_c} \dots \text{(式 1)}$$

以上の調査に基づき得られた情報を基に、調査対象事業体の選定を行った。選定に際しては、調査対象流域の選定と同様に断水の要因やその影響、事業体の規模等に偏りを生じさせず、多様な知見を収集できるよう留意した。

B2 現地調査

現地調査では主に聞き取り調査、施設の視察を行った。聞き取り調査に先立ち、平成28年から令和4年において水災害に起因して発生した水道施設被害を断水の有無に関わらず収集した。収集結果は、**補足資料1**として本報告書の末尾に添付する。この結果より、断水要因や被害箇所の傾向を精査し、ヒアリングリストを作成した(**補足資料2**)。ヒアリングリストを調査対象事業体に事前に送付し、その回答に基づき聞き取り調査を実施した。また施設の視察は主に調査対象災害により被災した水道施設を対象に行うこととし、現地において聞き取り調査への補足説明を受けたほか、施設の写真の撮影などを行った。また、調査対象事業体の協力を得て、水道事業の概要や当時の施設被害に関連した資料、各種図面、写真データの提供を受けた。

C. 結果

C1 水災害による断水の傾向と調査対象の選定

C1.1 調査対象地方における断水要因の傾向

B1.1に示す文献調査により明らかになった東北地方および九州地方における水道施設種別の断水要因の傾向を図1に、断水規模を図2にそれぞれ示す。なお、図2に示す平均断水期間および平均断水割合は、各災害における事業体ごとの断水期間および断水割合について、図1に示す断水要因に分類し算術平均値を算出した。

断水要因としては管路部に関する報告が多く、これらは内閣府から公開される速報版資料において「土砂崩れに伴う配水管破損等による断水」、「橋梁に添架する水道管の流出による断水」などと記載されたものが含まれる。これら以外の管路被害や、単に「管路破損による断水」のように記

載され、破損原因が不明瞭なものは「その他」に分類した。また、これら管路被害に次いで多く報告されていたのが停電による断水であった。

断水規模に関しては、水道システムの上流部に位置する浄水場や取水施設、水源における被害が生じた際、断水割合が比較的高く、断水が広範囲に及ぶ傾向にあることが分かった。一方、復旧に時間を要する傾向にあったのは、浄水場や取水施設における土砂による設備損壊や管路の河川流失であった。土砂崩れや河川の増水により設備が物理的に破損または失われた際に、代替機や復旧用資材等の手配が必要となり、これらに時間を要することから断水が長期化したものと推察された。一方、報告件数の多かった管路被害について、河川流失以外の「土砂崩れ」や「その他」に分類されたものについては、断水割合も10%以下であり、断水期間も5日程度となる傾向にあった。

報告件数の多かった停電による断水は比較的小規模の被害に留まる傾向にあった。停電への対策としては、自家発電設備の設置が考えられ、燃料の備蓄体制を検討する上での参考とするため、報告された152件について、断水期間の分布を確認した。その結果を図3に示す。最も報告件数が多かったのが2日間であり、累積値でみると3日間以内での解消が全体の約2/3、5日間以内での解消が全体の約3/4と、多くが3～5日以内での断水解消に至っていた。自家発電設備設置の際の燃料の備蓄量としては、これらの期間を一つの目安として検討することが望ましい。なお、これが難しい場合には、これら燃料を取り扱う民間企業との独自協定の締結による燃料の確保という対応も選択肢として考えられる。

C1.2 調査対象流域の選定

東北地方および九州地方において、調査対象災害に起因して断水が発生した事業体(以下、「候補事業体」という)およびその発生回数を図4および図5へプロットした。

東北地方に関しては主に岩手県の沿岸部、宮城県と福島県の県境部において候補事業体が多く見受けられた(図4)。一方で、青森県と日本海側に位置する秋田県、山形県における候補事業体数はごく僅かであった。岩手県沿岸部に着目すると、多くの河川が存在し、候補事業体が複数位置

する河川流域が見られなかった。一方、宮城県と福島県の県境部における候補事業体は、その多くが阿武隈川流域に属しており、また取水施設の流失により、町内全域で発生した断水が長期化した宮城県丸森町をはじめ、浄水場の浸水被害や水源の水没被害が報告された事業体も見られ、被害要因にも偏りがないように思われた。よって東北地方における調査対象流域としては阿武隈川流域を採用した。

九州地方では、地方内全域で満遍なく候補事業体が確認できた（図 5）。中でも水災害による断水の発生頻度が多く見受けられたのが、長崎県西部、熊本県南部、そして大分県と熊本県の県境部であった。特に長崎県西部と大分県・長崎県の県境部では2回以上断水を経験した候補事業体が複数見られた。長崎県西部については、東北地方の岩手県沿岸部と同様、小規模の流域が複数ある地域であり、流域内での連携に着目した本研究の調査対象としては不向きであるように思われた。一方、熊本県南部および大分県と熊本県の県境部については、それぞれ球磨川流域および筑後川流域と重なっていた。球磨川流域については、橋梁添架の水道管の流失により最長 56 日間の断水が報告された熊本県球磨村や送水管破損と浄水場への土砂流入により 3,000 戸近くの断水が生じたとされる熊本県あさぎり町が属していた。一方、筑後川流域では浄水場への浸水被害と土砂流入による被害が福岡県朝倉市と東峰村でそれぞれ報告されていたほか、添架管の流失や取水施設への浸水事例など多様な事例が見受けられた。どちらの流域に関しても、様々な断水要因が確認されたことから、断水の発生頻度に着目し、同一事業体内で水災害による断水を 2～3 回経験した事業体が複数見受けられた筑後川流域を、九州地方における調査対象流域として選定した。

C1.3 調査対象事業体の選定

阿武隈川流域および筑後川流域における候補事業体の概要と調査対象災害による断水発生の有無を表 2 および表 3 に示す。また各事業体が経験した断水の要因を表 4 に示す。さらに、流域ごとの断水規模を図 6 および図 7 に示す。

阿武隈川流域では宮城県丸森町で R01-05（令和元年台風第 19 号）により、取水施設の流失を要因

とした町内全域の断水が生じており、断水期間でも 1 カ月を超える大規模な被害が報告されていた。また福島県田村市では同じく R01-05 において 4,300 戸の断水が報告されており、これは 2 流域でみて最大の断水戸数であった。このほか、水源施設の水没により 20 日間近くの断水が生じた福島県二本松市や、管路への被害により 1,700 戸近くの断水が生じた福島県白河市が、比較的被害規模の大きい事業体として挙げられる。

筑後川流域では、H29-01（6 月 30 日からの梅雨全盛に伴う大雨及び平成 29 年台風第 3 号）により浄水場への浸水被害が発生した福岡県朝倉市が断水戸数、断水期間ともに最大値を示した。このほか、同じく H29-01 により浄水場での土砂被害により 2 週間を超える断水が発生した福岡県東峰村や、R01-03（令和元年 8 月の前線に伴う大雨）により浄水場での浸水が生じた福岡県八女市で比較的規模の大きい被害が報告されていた。

次に各事業体において参照した降水量データの観測点を表 5 に示す。また、平成 28 年度から令和 3 年度において各月で確認された一日最大降水量の推移を図 8 および図 9 に、令和 4 年 5 月時点での、各事業体における観測史上 1 から 10 位となる一日降水量を図 10 および図 11 にそれぞれ示す。なお、式 1 により降水量を算出した事業体は観測史上 1～10 位の降水量を整理することが困難であることから、図 10 および図 11 への記載は省略した。

図 8 より阿武隈川流域では R01-05 における降雨が近年稀に見るものであったことが分かる。これは図 10 に示すように、R01-05 による降雨が各事業体において観測史上 1 位または 2 位の降水量として記録されていることから明らかであり、R01-05 における降雨は事業体によっては想定をはるかに上回る降雨であったと推察された。

一方、図 9 に示す通り、筑後川流域では、毎年 6 月から 8 月にかけて、いずれかの地域で 200mm/日を上回る降雨が記録されていた。中でも H29-01 における降雨は最大で 500mm/日を上回っており、図 11 を見ると福岡県朝倉市や大分県日田市において観測史上 1 位の降雨であり、断水も発生した。一方で同災害は他の事業体では、観測史上上位の降雨として記録されてはいなかった。また、R02-01（令和 2 年 7 月豪雨）については、各地で観測

史上上位として記録される降雨となっており、断水が発生した事業体も多く見受けられた。H29-01が福岡県と大分県の県境部付近に集中して降雨を引き起こしたのに対し、R02-01は九州北部の広域に影響を及ぼしたものと思われる。

以上を踏まえ、各流域における調査対象事業体の選定を行った。阿武隈川流域では候補事業体全てにおいて R01-05 によって断水が生じていたため、同災害における断水要因および断水規模に着目し、断水規模が比較的大きく、断水要因も断水割合が大きくなる傾向にある取水施設や浄水場での被害が報告された、宮城県丸森町および福島県二本松市、田村市を選定した。このほか、二流域で世帯数が最大である福島県郡山市について、当事業体における被害規模は極めて限定的であったものの、当事業体は日本水道協会（以下、「日水協」という）の福島県支部長都市であり、被害発生時における応援体制などに関する知見も得られると考えたことから、調査対象に加えた。

筑後川流域は、流域内の広範囲に影響を及ぼした R02-01 の災害イベントに着目し、断水が長期化傾向にある管路の河川流失により断水が生じた大分県日田市および玖珠町、土砂による管路被害を経験し、かつ過去に水源濁度の上昇も報告されている大分県九重町を調査対象事業体として選定した。また最も断水規模が大きい傾向にあった浄水場での土砂被害に関する知見収集を目的として、H29-01 により同被害を経験した福岡県東峰村も調査対象事業体とした。

C1.4 調査対象事業体の追加

C1.3 により選定した 8 事業体は、郡山市を除くと給水人口 50,000 人に満たない事業体であり、郡山市についても上記の通り、被害規模が小さいものの、日水協の福島県支部長であることに着目して調査対象事業体として選定した。このため、選定された 8 事業体の調査を通して得られる結果が事業規模の比較的小さい事業体の被災経験に起因した知見に偏ることが懸念された。そこで、中核市以上の規模となる事業体での大規模な被災事例を対象とした調査について検討していたところ、令和 4 年台風第 15 号により静岡県静岡市において大規模な断水が発生した。

令和 4 年台風第 15 号の影響により、令和 4 年 9 月 23 日の夕方から、翌日明け方にかけて、線状降水帯が発生し、静岡市では記録的な大雨が発生した。この大雨により、静岡市内を流れる河川が増水し、水管橋の流失と取水口の閉塞が生じたことで、約 63,000 戸の断水が生じた。政令指定都市や中核市において水災害に起因して 10,000 戸を超えるような断水が生じた事例は、先の文献調査からは確認できなかったことから、静岡市を調査対象事業体に加えることとした。

C2 現地調査

2 流域 8 事業体に静岡市を加えた計 9 事業体に対し、現地調査を行った。各事業体における詳細な調査結果は補足資料 3～11 として本報告書の末尾へ添付することとし、本報告書では各流域における調査結果の総括を主に行うこととする。

C2.1 阿武隈川流域調査

阿武隈川流域における聞き取り調査の結果の概要を表 6 に示す。令和元年東日本台風によって、丸森町、二本松市、田村市では調査対象とした上水道事業、簡易水道事業の給水区域の半数以上で断水が生じており、それぞれ取水設備の流失、水源（浅井戸）の水没および取水施設への浸水、水管橋の流失など断水要因も様々であった。一方、郡山市は法面の崩壊などを要因とした管路破損による小規模な被害に限定されており、より被害の大きかった事業体からの要請を受け、給水車の貸与も行った。

(1) 応急給水に係る応援要請

被害が比較的小規模であった郡山市を除く 3 事業体では応急給水活動を実施しており、これに関連して丸森町は主に日水協を通して、他の水道事業体に対し応援要請を実施したが、二本松市および田村市は自衛隊を対象とした応援要請のみを行っていた。丸森町では町内で上水道以外の被害も大きく、役場内で深刻な人材不足に陥っていたことから、応援事業体への指揮を仙台市水道局へ委任した。また、同じく仙台市水道局から仮設水槽を借用し、これを各給水拠点に設置することで、給水車を水輸送のみに用いることが可能となり、給水活動の効率化へとつながった（補足資料 3）。二本松市では被害を受けて災害対策本部が設置

されており、そこへ自衛隊の先遣隊が居合わせたこともあり、日水協ではなく自衛隊に対して応急給水に係る応援を要請していた（補足資料 4）。一方で田村市は、市内で観測された河川の増水の様子などを鑑み、同一流域に属す他事業体においても被害が生じていると推測した。日水協へ応援を要請した場合、応援事業体の手配に時間を要し、応急給水の展開が遅延すると考え、同市では自衛隊に対して応援を要請した（補足資料 5）。

(2) 他水道事業との水融通による断水解消策

断水の解消に向けた対応として、丸森町および二本松市では、他の水道事業との間に仮設配管を行い、水融通を図る対応が取られた。丸森町では、隣接する角田市の上水道事業における給水区域との間に仮設配管を実施し、連絡部周辺区域の断水を解消した。角田市との間に融通管を設けることは、施設の老朽化なども踏まえ従前より検討されていた内容であったとのことであり、本災害対応における仮設の融通管は撤去されたものの、今後恒久的なバックアップ機能の確保を目的に同様の融通管を整備することは将来的な検討事項とした（補足資料 3）。一方、二本松市では断水のあった二本松市営の岩代簡易水道事業と、同じく二本松市営の二本松市上水道事業の間に仮設配管を実施し、断水の多くを解消した。なお、二本松市ではこの災害対応の終息後、二つの給水区域を融通管の整備により常時接続することを検討した。しかし常時接続をする場合、岩代簡易水道事業を、二本松市上水道事業へ統合する必要があるとの指摘を受けており、財源の異なる二事業を統合し、独立採算制により賄う給水区域を増やすことは、現状の財政状況から難しいとの判断に至った。そこで二本松市では、上水道事業の給水区域を断水の生じた岩代簡易水道事業方面へ拡大し、有事の際の仮設配管延長を短くするよう対応が検討されていた（補足資料 4）。

(3) 施設復旧と災害復旧に係る補助制度

施設の復旧にあたっては、現行の災害復旧に係る補助金の交付制度⁸⁾を鑑み様々な対応が取られていた。この補助金の交付の対象事業は「原型に復旧する事業」および「応急的に施設を設置する事業」であり、復旧後も恒久的に利用する施設を災害対応力の向上等を図りつつ復旧する事業は対象とはしていない。このことから二本松市では、

水没した浅井戸の開口部設備や、浸水被害にあった管理棟等の一部復旧工事に際して、再発防止を優先して補助金の受給を見送り、開口部の嵩上げや扉の防水化等の改良復旧を単独費によって実施していた（補足資料 4）。また田村市では、河川増水により流失した水管橋の復旧に関して、補助金を受給しつつ、同規模の河川増水が生じても被害を回避できるよう嵩上げによる復旧を実施することを検討した。検討の結果、上部工にあたる管路部を原形復旧するとして補助金を受給しつつ、下部工にあたる橋台部を嵩上げする改良復旧を行うという方針に行きつき、これら二つの復旧工事を別々に発注することで、目的を達成した（補足資料 5）。このように災害施設・設備の復旧に際しては、補助金の受給と被害再発防止を目的とした改良復旧について苦慮した事例が見受けられ、阿武隈川流域における調査対象の 4 事業体全てで改良復旧が補助金交付の対象外となる現行制度に対して疑問を有していることが窺い知れた。

(4) 企業団と事業体の役割分担

調査対象災害における事例ではないものの、水道企業団と受水している自治体との間でのトラブルについて情報提供を受けた。市民へ供給する水の全てを A 企業団より受水して賄っている B 市が被災した際に、応急給水が必要となり、A 企業団が応援要請や給水拠点の準備等を進めていた。その一方で、B 市の市長が他事業体への応援要請を独自に行い、さらに給水拠点の準備等も指示していた。A 企業団と B 市はそれぞれの対応を把握しておらず、その後の指揮系統の乱れや給水拠点開設の遅延など、現場内での混乱が生じた。以上について、A 企業団と B 市の間で応援要請等における役割分担が明確化されていなかったことが課題点であったとされた。

C2.2 筑後川流域調査

筑後川流域における聞き取り調査の結果の概要を表 7 に示す。調査対象事業体の水道分野に係る職員数は全て一桁台であり、特に東峰村においては水道のみを扱う職員はいなかった。このような体制の影響もあり、災害事例の継承や相互応援等に係る現行制度の把握等に手が回っていない傾向が見て取れた。断水要因としては、添架管の流

失や浄水場への土砂流入など、C1.1で断水が長期化傾向にあると示した要因が散見された。

(1) 人材不足

東峰村では、深刻な被害に対する初期対応として、村民の安否確認や避難補助が役場職員総出で実施され、水道施設の被害状況確認は発災の翌々日となった。漏水調査業務は4名程度の役場職員により、睡眠時間も十分に確保できない状況下で4日間前後の時間をかけて実施された。一方、管路設備復旧後の充水作業等も役場職員のみで対応し、水道に携わったことがない職員も多かったことから想定を大きく上回る時間を要した（**補足資料 7**）。災害時の漏水調査等については、応援事業体により実施されている例も報告されている⁹⁾。東峰村が当時どのような判断で、役場職員のみでの対応を図るに至ったかは判明しなかったが、理由の一つとして同様の対応を応援要請できることを認知していなかった可能性が考えられた。日田市では表 4 に示す通り H29-01 において断水が生じた旨が内閣府へ報告されていたものの、聞き取り調査時に当時の対応等訊ねたところ、当時の職員が異動したため断水があったか定かではないとの回答であった。

以上の通り、調査対象事業体の中には、人材不足により現行制度の把握や災害事例の継承に十分に手が回っていない状況が見受けられた。その他、表 7 に示す通りマニュアルの整備や訓練の実施または参加等に対応できてきていない事業体も見られた。

(2) 水道事業体の所管外設備・資機材の活用

東峰村では、導水ポンプおよび浄水場の被災により断水が生じた。これに対し、浄水場の下流域に飲用等で利用されている私有の取水施設があるとの情報提供を受け、所有者の承諾のもと、当該施設を活用しての断水解消が図られた。取水した水については、仮設のタンク（1m³×2基）へ導水し、塩素消毒を施したのちに配水した（**補足資料 7**）。

また、玖珠町および九重町では、応急給水に際して、公営社団法人 大分県薬剤師会が保有する給水車を借用して対応した（**補足資料 9, 10**）。これら2町では給水車を保有しておらず、有事の際には度々、同法人からの借用による対応が行われていた。このように、筑後川流域では私有設備や

地域法人の所有する資機材の借用による対応が奏功した事例が複数確認された。

(3) 施設復旧と災害復旧に係る補助制度

阿武隈川流域調査と同様に災害復旧に係る補助金の交付対象が原形復旧を対象としていることで、復旧方法の検討に苦慮した事業体が散見された。玖珠町では、道路橋の落橋により、添架管が流失し断水に至った。当該添架管は、河川の流れから見て、道路橋の上流側に添架されていたことから下流側への移設を行い復旧することを検討した。これが原形復旧と認められないことから、補助金を受給できなくなるため、下流側の復旧を断念し、上流側で復旧する方針となった（**補足資料 9**）。日田市では、河川の増水により、ポンプ設備の操作盤が浸水被害にあった。再発防止のため、同敷地内に足場を設け、計装盤の高所化を図った。これは原形復旧でなくなるため、補助金を受給できず、市の単独費により対応した（**補足資料 8**）。

このように現行の補助制度下においては、再発防止を目的とした改良復旧と、補助金の受給のための原形復旧を天秤にかけねばならず、一車線の道路内の埋設位置を数メートル移動させて復旧することですら、改良復旧とみなされ補助金の交付が認められない。阿武隈川流域同様、筑後川流域の調査対象である4事業体でも現行の補助制度には課題があるという認識を有していた。

C2.3 静岡市清水区調査

主に断水被害のあった旧清水市に該当する地区（以下、「清水地区」という）における主要水道施設と水融通ルート等の位置関係を図 12 に示す。静岡市では令和4年台風第15号の影響により生じた興津川の増水により、主に宮島水管橋の落橋と承元寺取水口の閉塞が生じたことで、清水地区で約63,000戸の断水が生じた（**補足資料 11**）。

(1) 水融通による断水解消策

清水地区の平野部では、旧静岡市に該当する地区（以下、「静岡地区」という）との間に融通管が整備されている（「北部ルート」および「南部ルート」、図 12）。当該災害対応にあたっては、これらの融通管を利用し、融通管の接続部周辺区域に対し水融通を図り当該区域の断水を回避した。また、被災した取水口より導水している清水

谷津浄水場では、平時より雑用水として工業用水を受水しており、これを凝集沈殿処理プロセスの後段に導水することで、浄水処理を図った。これらの対応と併せて取水口の堆積物の撤去作業も進められ、清水地区の平野部で生じた断水は、発災後8日間での解消に至った。

(2) 応急給水における工夫

清水地区内で展開された応急給水活動では、計60の水道事業体や市消防局、自衛隊、海上保安庁および国土交通省の応援が加わり実施され、給水車は最大で79台/日の体制となった。これら給水車を効率的に運用するため、給水拠点には仮設水槽を設置し、給水車を水の輸送にのみ扱う方針が取られた。この仮設水槽は静岡市で約40基を保有しており、全基用いられての対応となったが、最大で41箇所となった拠点すべてを賄うには不足したことから、名古屋市および川崎市から18基を借用し対応した。

災害拠点病院への給水活動は、入れ替わりの激しい応援事業体ではなく、市消防局と自衛隊に一任した。市消防局では10m³級の給水車を保有しており、病院に設置される大型受水槽への給水にも効果的であった。

(3) 広報

本災害における被害は清水地区の断水被害が主であり、静岡地区においては小規模の停電やそれに伴う一部での断水等、限定的な被害であった。このため、断水対応に際しては清水地区住民からの理解が得がたい状況となり、市民からの問合せ対応はマニュアルで想定していた以上の業務量となった。問合せが水道部内外の各外線へと殺到したことから、通報先を水道総務課とお客様サービスセンターへ集約することとし、これを報道やSNSを通じて案内した。電話件数の集計はできなかったものの、メールでの問合せについては、水道総務課宛だけで600件超にも及んだ。なお、問合せ内容は断水解消の見込みや断水エリアの詳細等を中心に多岐に渡った。

また、上記(1)に示した工業用水を浄水処理後に配水した対応について、報道初期に工業用水をそのまま配水したと受け取られるような内容で報道された。この結果、当該報道に関する問合せが寄せられたため、ホームページ上に訂正内容を掲載する等の作業が発生した。

以上の通り、市民からの問合せや、報道についての対応に相応の労力が割かれており、それらの一部外部機関への対応を円滑に行える体制作り等を今後の課題の一つとした。

D. 考察

D1. 水災害に起因した断水への対策

(1) 地域的な人材育成・事例共有

丸森町での応急給水活動時には、仙台市からの助言により、応援事業体への指揮を仙台市に委任した。また、仮設水槽を用いた給水方式も予め認知していなかったとした。東峰村では、漏水調査や管路復旧後の充水作業等を役場職員のみで対応し、職員の大きな負担となった。仮設水槽による給水方式や、他事業体からの漏水調査等の技術的支援、また応急給水隊への幹事応援水道事業体の設置などについては、日水協からも言及されており、その有効性が示されている¹⁰⁾。このように既存の手引き等については、特に小規模事業体においては確認作業まで手が回っていない可能性が本研究によって示唆された。また、C2.2(2)にも示した通り日田市において過去の断水事例について把握しきれていなかったように、他の事業体においても度重なる人事異動により、過去の災害事例が継承しきれていない傾向が見受けられた。

日水協が定める手引き¹⁰⁾については、改訂作業等にあたり複数の水道事業体職員が委員として参加しており、過去の経験等に基づき検討された相互応援体制等が示され、災害対応に極めて有効な内容が整理されている。しかしながら、これらの制度については、情報の周知が徹底されていない場合、その効力が薄れてしまうことから、これら既存制度の確認や被災事例の共有を目的とした合同研修の開催を提案する(図12)。

地域的な災害対応力の強化に関して、応急給水や情報伝達に係る訓練は前述の手引き内でも言及されており、本調査の中でもこれら訓練に参加している事業体は見受けられた。一方、職員の教育については、教育すべき内容は例示されつつも、訓練内容と比べると限られた記載となっており、研修の実施等についても言及されていない。表6や表7で示す通り、小規模事業体では数名の職員で水道事業を運営しており、既存制度の確認等に至らないことが想定されるうえ、研修等を実施す

る負担も大きいものと思われる。また、給水車を所有していない事業体もあり、これらの事業体は合同の応急給水訓練等への参加も難しいことから、災害対応等を検討する機会が少なく、また近隣事業体との顔合わせ機会が失われることから関係性も希薄になっているものと思われる。

合同研修では、都道府県や日水協の支部長都市等が中心となり開催することとし、講義内容は相互応援や施設復旧の補助金などの制度について、特定の事業体の負担にならぬよう、分散的に依頼することが望ましいと考える。災害事例についても、玖珠町で流失した添架管の仮復旧方法として、大分市が過去の対応事例に基づき助言した吊り配管が採用されたように（補足資料 9）、実体験の共有は後の災害対応にも大きく寄与できるものとする。断水経緯やそれに対する対応策、また C2 で示したような災害対応時の好事例や課題点などの共有は、積極的に図るべきものである。

受講は会場受講と Web 受講に分け、会場受講としては、大規模事業体からは災害対応を担う部署、中小規模事業体からはその年の水道担当者を中心に集め、災害対応のノウハウを教育するとともに、事業体の災害担当者間で顔の見える関係性の構築にも努めるものとする。また、同時に Web 受講も募り、特に規模の大きな事業体等では、庁舎内でも聴講できる環境を整え、新規採用者や水道部署以外からの異動者を中心に、技術職や事務職などの枠組みに囚われることなく、広く受講者を募ることも望ましいと考える。

(2) 施設被災時の影響最小化策の推進

水道施設の風水害の対策は主に「施設の被害発生を抑制する対策」（以下、「被害抑制策」とする）と、バックアップ機能の強化等による「施設被害発生時の影響を最小化する対策」（以下、「影響最小化策」という）に大別される¹¹⁾。被害抑制策の例としては、浄水場など基幹施設への浸水防止対策や土砂災害対策が挙げられる。これら対策は、市町村が整備するハザードマップなどに基づき対策を施すことになることが多いが、日田市や九重町など、調査対象事業体の中には被害想定が実施されていない自治体もあった。また、被害想定を実施していた事業体であっても、丸森町や田村市の一部施設被害は被害が想定されていない場所で発生したことが判明した（補足資料 3, 5）。

また、二本松市では浸水被害を想定した被害抑制策として計装盤の高所化を施していたが、浸水被害が発生したという事例も明らかとなった（補足資料 4）。被害抑制策は想定内の災害には非常に有効であるが、どこまで安全側に考えた対策を施すべきかを示すのは非常に困難であり、またこれら被害想定をした場合でも、激甚化・頻発化する気象災害が想定を上回る可能性がある。

一方の影響最小化策としては、停電対策としての自家発電設備の整備や他系統との連絡管整備等によるバックアップ対策などが挙げられる。特に他系統との連絡管整備に関しては、本研究においても、静岡市では既に整備されていた連絡管を用いた水融通により、一部地域の断水を回避した事例が見られた（補足資料 11）。また、丸森町や二本松市では仮設配管により他系統からの水融通を図り、事態終息後もその有効性から恒久的な連絡管整備について検討を行うとした（補足資料 3, 4）。調査対象事業体以外においても同様の連絡管整備に関する取組は見受けられる。近年では、大分市上下水道局が自然災害や施設事故等に対する備えとして、浄水場間における相互融通機能の構築事例を報告しており、災害や事故への備えとしての機能のほか、点検や補修作業時の活用も期待される¹²⁾。

連絡管の整備にあたっては、耐震管の利用により水災害発生時にも有効に機能する可能性も示唆されている。九重町では非耐震管路に対し、離脱防止を目的とした補助金具を設置した箇所では、豪雨に起因して道路崩壊が生じたが、管路自体の被害はなく、通水が継続された事例が明らかとなった（補足資料 10）。調査対象事業体以外からも事例報告があり、松山市公営企業局¹³⁾では、道路崩壊に対し耐震管路がその性能を発揮し、通水が継続され、これら耐震管路が地震だけでなく豪雨を含めた自然災害に対しても有効であることが示された。

このように、被害最小化策として耐震性能を有する管材料を用いた連絡管整備は、水災害時の断水回避または解消に極めて有効であり、また施設更新や補修時の活用など、災害発生時以外での副次的な効果も期待できる。被害想定区域内の施設に対する被害抑制策も重要であるが、安全側に余裕幅を持たせた対策をした場合でも、気象災害が

想定を上回る可能性はある。したがって、安全側に余裕幅を持たせた被害抑制策を施す事例は多いものの、同様の対策はハザードマップ等で示される被害を回避する程度の対応に留め、浄水場等の基幹施設の被害発生を想定した被害最小化策を推進すべきと考える。さらに、これら連絡管整備事業への補助金制度の導入などによる支援も期待される。

また、東峰村では私有の地下水取水施設を活用した断水解消が図られており（補足資料 7）、静岡市では県営の工業用水道事業から受水した水に対し浄水処理を行う対応が取られていた（補足資料 11）。このように、影響最小化策としては上水道施設以外の設備等を活用した対応が奏功した事例が見られた。官民問わず、非常時に活用できるような取水施設等を把握し、これら施設を活用するシミュレーションも行い、その結果から有効性が見出されれば、施設活用に向けた関係者との調整・訓練を実施するなど、平常時よりこれら非水道施設を用いた対応策を検討することも、水災害対策として有効だと考える。

(3) 水道施設と流域での気候変動適応策

東峰村では豪雨により発生した土砂が浄水場に流入し、着水井やろ過池が土砂に埋もれたほか、土砂や流木による自然ダムの形成により生じた氾濫により、ポンプ設備が破損した（補足資料 7）。静岡市でも、水管橋の落橋は流木の衝突・堆積により生じたとされており、取水口の閉塞にも流木が寄与した（補足資料 11）。また、これらの被害の発生時には、道路の崩落や道路橋の損傷等、水道施設以外のインフラへの影響も見られた。そこで着目するのが流域治水である。

我が国の上水道・水道用水供給事業の水源は 74.6%が地表水¹⁴⁾であり、河川沿いに施設を有する水道事業者等も少なくない。これら施設に対し被害抑制策として防水壁等の設備を設置した場合も、想定されない流木等により被害を防げないことも考えられる。よって、流域内の関係者が協働で治水を行う流域治水について、水道事業者として求める治水目標を訴えるなど、積極的な関与も重要だと考える。重要な水道施設の上流域においては、気候変動影響下においても有効な森林管理や流木・土石流対策が期待される。また、流域治水への参加は、将来的に整備される治水能力の

把握にも繋がり、治水計画等を鑑みての適切な被害抑制策の実施にも繋がるものとする。また、水道事業体間において水源監視映像の共有化を図るなど、水源流域を合同で監視することで、増水や突発事故等の早期感知にもつなげることも望ましいと考える。

(4) 応急復旧に係る資機材の共同管理

静岡市の宮島橋水管橋の応急復旧では、資材を最も遠い場所で秋田県から取り寄せた。当該応急復旧に際しては、仮設管路を設置した道路橋（宮嶋橋）の復旧にも時間を要しており、これと並行して資材調達の手配等が行われていた。したがって、資材の取り寄せに時間を要したことが、当該給水区域の断水解消遅延の直接的な原因とは言えないものの、一般的に復旧資機材の手配の遅れは断水解消の遅延の直接的な要因になり得る。そこで応急復旧に係る資機材について、事業体間で共同購入・管理する連携体制の構築を提案する。

厚生労働省で推進される広域連携の形態の一つに「資材の共同整備」が挙げられており、調査対象事業体において実施例は見受けられなかったものの、事例は多数あるとされている¹⁵⁾。復旧資機材の合同管理については、管材料であれば、事業体間で採用している口径や管種等に違いがあることは多々あるかと思うが、その中で共通部を見出し、共同購入する物とそうでない物などを整理し取り組むことが求められる。また、取水ポンプ等、管種等の違いにある程度左右されない資機材については共同管理の効果も比較的大きいものとする。さらに、資材の保管場所についても、個々の事業体で用意するより、経済的に優位になるかと思われる。今後は、多数あるとされる資材の共同整備事例を調査し、実施に至るまでの諸課題や、それら課題の解決策等の精査も必要と考える。

(5) 応急給水に係る資機材の共同管理

丸森町では仙台市から借用した仮設水槽約 20 基等を用いて効率的な給水活動が実施されたほか、国土交通省より派遣された 5 台の 6m³級の給水車が、病院等に設置される受水槽への給水活動を中心に、主要な水輸送能力を担った（補足資料 3）。静岡市でも同様に、従前より保有していた仮設水槽約 40 基に加え、他事業体より借用した 18 基を各給水拠点に設置することで給水活動が行

われた一方で、10m³級の給水車を所有する市消防局には災害拠点病院に設置される大型の受水槽への給水を一任した(補足資料 11)。以上のことから仮設水槽や大型給水車は給水活動において有効であることは明らかである。

仮設水槽や大型給水車の所有については、特に中小規模事業体において、一事業体で十分な量を所有・管理することは財政面上の問題等から困難な場合も想定される。したがって、個々の事業体での体制強化に努めつつも、地域的な災害対応力の強化を目的として、事業体間での協同購入・管理といった連携体制の構築についても望ましいものとする(図 14)。都道府県や日水協の支部長都市を中心に、各事業体間で必要となる応急給水体制を踏まえ調整・検討を進め、個々の負担を軽減しつつ、来る気象災害に備える必要がある。

また、丸森町と静岡市における応急給水活動では、応援事業体への指揮を他都市に委任した。こういった対応は、日水協の手引き内にも示されている¹⁰⁾。気象災害の発生時には、水道以外のインフラ施設への被害が生じる可能性もあり、調査対象事業体でも、郡山市では水道施設被害は小規模であったものの、同じ上下水道局内の下水道部署への応援により人材がひっ迫した状況にあったとしており、東峰村でも避難所の設営や避難活動の補助等に役場職員全体で取り組むこととなり、水道施設被害の把握着手が遅れた。このように、気象災害発災時に人材不足に陥る例は事業体の規模に関わらず確認されており、給水活動の応援要請のみならず、応援事業体の指揮委任等の早期判断や、それに向けた平常時におけるシミュレーションの実施なども、被災事業体職員の負担軽減には重要である。また、D1.(1)で示したとおり、丸森町では応援事業体への指揮の委任体制を事前に認知していなかったことが明らかになっており、同様の事業体は少なくないものと考えられるため、再度の情報周知とそのフォローなども求められるものとする。

(6) 広報・報道対応への事前対策

静岡市では、市民からの問合せが殺到した。これは、断水被害が特定地区においてのみ生じたほか、他のインフラ設備への被害が限定的であり、相対的に水道被害が目立つ結果となったことが、理由として推測される。こうした住民からの理解

が得られがたい状況が続いた中、想定を上回る問合せが寄せられ、これに対し、問合せ先を特定部署に集約したほか、断水経緯や応急対応の経過等をホームページ上に公開する等の対応が図られていた。また、報道関係について、静岡市では意図と異なる内容が報じられたことで、問合せ対応の負担が増加した。このほか、事前に周知した資料提供時間以前の時間帯に資料提供を求める報道関係者や、役所・役場の作業スペースまで侵入してくる者がいたことも明らかとなった。

このように大規模災害時には、市民からの問合せや報道対応について、想定外の対応を強いられる状況が見受けられた。こういった対応を経験する機会は限られており、実際に直面して対応を苦慮することも考えられる。よって、D1.(1)で示した合同研修の場などで経験談やそこから抽出された課題等の共有を図るとともに、事前のシミュレーション等を実施してくことも、多岐に渡る応急対応時の職員の負担軽減のためには重要であるとする。

(7) 自衛隊への応援要請

応急給水にあたっては自衛隊による応援事例も見受けられ、中には応急給水のみに関する応援を要請していた事例もヒアリングにより明らかになった。自衛隊への応援要請が有効な場面は多々あり、特に静岡市における、閉塞した取水口の堆積物撤去作業においては、職員と地元業者での対応では長期の時間を要すると思われていた作業を一晩で完遂し、断水の早期解消に大いに貢献した。このように、被害状況を勘案し、自衛隊への応援を要請することは災害対応時における重要な選択肢の一つと言える。

一方で、自衛隊への過度な依存は、水道業界における災害対応の経験値を減らすものとする。水道事業は、水道特有の高度な技術や経験に支えられており、これは応急給水等の相互応援についても例外ではなく、相互応援を水道事業体以外に頼りすぎることは、これら技術や経験の継承に支障をきたすものとする。また、自衛隊の災害派遣は、都道府県知事の要請に基づき、防衛大臣などがやむを得ない事態と認める場合に派遣することを原則としている¹⁶⁾。応急給水のみでの対応を認めた事例はあるものの、他の水道事業体への応援要請でも対応可能な応急給水において、自衛隊

の派遣が認められないことも考えられ、応急給水開始が遅延する事態にもつながりかねないものとする。

令和元年東日本台風の際には、今回の調査対象事業体以外でも、応援要請による応急給水は実施されていたものの、丸森町では要請翌日には応援事業体が派遣され、応急給水が開始された。このように、同一流域内における複数事業体の断水発生時でも、水道事業体の連携により応急給水は早急に展開されることは多いかと思われる。特に応急給水等に関しては、日水協の定める手引き等で示される相互応援体制に基づき応援要請を優先することが望ましいと考える。

また、前述の静岡市における事例での自衛隊からの費用請求は、堆積物の除去に用いたバケツ等の備品に関する消耗品費のみで、経済的な負担も少なかったことが明らかとなった。静岡市の自衛隊への応援要請経緯は経済面を考慮してのものではないものの、この点に着目し、自衛隊への応援要請を優先しようとする事業体が今後現れることも懸念される。経済的に優位だという安易な理由から、自衛隊への応援要請を実施することもまた、技術継承を阻害する原因となり得ることから、災害規模等に応じた要請となるよう適切に判断することが重要である。

(8) 災害復旧に係る補助金制度の見直しや申請事例の共有

現行の災害復旧に係る補助金の交付制度⁸⁾について、交付対象事業は「原型に復旧する事業」および「応急的に施設を設置する事業」であり、復旧後も恒久的に利用する施設を災害対応力の向上等を図りつつ復旧する改良復旧に係る事業は対象とはしていない。よって災害復旧の実施に際しては、事業体は「補助金を受給しての原形復旧」、または「補助金を受給せずに行う改良復旧」を選択する必要がある。昨今、気象災害は激甚化・頻発化しており、これら気象災害により特定の地区で既に経験した規模以上の災害が発生することもあり得る。よって、被災した水道施設の復旧については、原型復旧ではなく、改良復旧を推奨すべきであり、現行の補助制度については対象事業の拡大や、改良復旧に係る補助制度の創設が急務であるとする。

「激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律」（以下、「激甚法」という）では、その財政援助の対象となる事業として「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法（昭和二十六年法律第九十七号）の規定の適用を受ける公共土木施設の災害復旧事業」および「上記の災害復旧事業の施行のみでは再度災害の防止に十分な効果が期待できないと認められるためこれと合併して行う公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法第三条に掲げる施設で政令で定めるものの新設又は改良に関する事業」を挙げており、再発の可能性がある場合は改良復旧を財政援助の対象として認めている。水道施設の復旧事業に関しても同様に、必要に応じて改良復旧事業を対象として認めていくことが望ましいと考える。なお、令和6年4月に予定されている水道行政の移管に際しては、上記に示す激甚法の対象施設に水道を加えるとの話¹⁷⁾もあがっており、今後の動向に注視する必要がある。

また、災害復旧の申請時には何から手を付けるべきか分からずに苦労したといった意見も、ヒアリング時に散見された。災害査定原則や留意点等は厚生労働省からも、全国水道関係担当者会議等を通して周知されている¹⁸⁾ほか、大都市水道局講師派遣制度の研修メニューに「災害査定」として組み込まれている^{19,20)}。このように既存の会議や制度等を通して各事業体が平常時より意識的に情報収集を行うほか、D1.(1)で示した合同研修の場などでも、実際に補助申請を経験した事業体からの生の声を通して、地域で申請時の留意点や課題等の情報共有を図ることも望ましいと考える。

D2. 国・都道府県・水道事業者

以上の諸課題について、主な対応者等を精査した結果を表9に示す。

事業体においては、個々においても影響最小化策を進めるとともに、合同研修や資機材の共同整備等、事業体間の連携を強める施策を検討し、地域的に災害対応力を強化していくことが望ましいと考える。これら連携体制の強化に際しては、例えば研修の実施等において主要となる規模の大きい事業体は、事業体内で十分な研修体制を構築できていると考えられることから、広域連携の

推進を担う都道府県等の介入も望ましい。厚生労働省の進める広域連携¹⁵⁾は、施設や経営の効率化・基盤強化を主目的としているが、災害・事故等の緊急時対応力強化等も期待されるとしており、趣旨から逸脱したものではないと考える。

また国においては、災害復旧等における事業体への支援強化が望まれている。D1.(8)に示した通り、災害復旧に係る補助金の交付対象が原形復旧であることで、災害対応力強化を目指した改良復旧を諦めた事例が散見された。激甚化・頻発化する気象災害へ対応していくには、改良復旧が推進されるべきであり、これらを支援していく体制が求められる。

なお、表 9 に示す準備期間に関する評価はヒアリング等に基づく著者らの所感に基づく内容であり、より詳細なシミュレーション等による検討が求められる。また、各種施策により得られる効果に関する評価についても、水道事業体等が水災害対策を検討する上での参考となるよう、今後更なる研究が必要であると考え。

E. 結論

水災害に起因して断水を経験した 9 事業体を対象に、文献調査および現地調査を実施した結果、被害にあった水道施設や、断水に至った要因は様々であり、中には被害抑制策実施済みの施設や被害想定区域外の施設への被害も見られた。気象災害が想定を上回り、施設被害を引き起こす事例が散見されたことから、水災害への対策としては、被害抑制策よりも影響最小化策の方が優位であることが示唆された。

また、比較的規模の小さな事業体を中心に、既存制度の把握や、災害事例の継承について、人員不足を原因に手が回っていない傾向が見受けられた。同様の事業体は給水車を始めとした、応急対応時に必要となる資機材の整備体制にも苦慮していた。これらに対して、事業体間での合同研修の実施や、資機材の共同整備等を通して、地域的な災害対応力の向上が望ましいと思われた。また、これらに関しては都道府県や国の呼びかけ・支援等も求められる。資機材の共同整備等については、実施事例も報告されていることから、これら事例の調査を通して、その効果や導入時の課題等の検証を行う必要があると考える。

被災した施設の復旧に際しては、既存の補助金制度の交付対象が原形復旧を基本としていることから、「補助金を受給しての原形復旧」か「補助金を受給せずに行う改良復旧」かで検討に苦慮する事業体が多く見られた。原形復旧の場合、激甚化・頻発化する気象災害により、施設被害が再発することが考えられることから、既存の補助制度の見直しや新規補助制度の創設等により、改良復旧を推進できるような体制作りが求められる。

F. 謝辞

聞き取りおよび現地視察、資料提供にあたり、調査対象水道事業体の関係者各位に多大なるご協力を頂いた。また、ヒアリングリストの作成、筑後川流域における現地調査において、水道技術経営パートナーズ株式会社にご協力を頂いた。公益社団法人日本水道協会工務部からは、災害時の応援や応急給水に関する情報をご提供頂いた。ここに記して深く謝意を表する。

G. 健康危険情報

該当なし

H. 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

- 1) 村山俊平, 三浦尚之, 小坂浩司, 増田貴則. 阿武隈川流域における水災害に起因した断水被害の調査及び対策の検討. 第 57 回日本水環境学会年会講演集, p108, 2023.
- 2) 村山俊平, 三浦尚之, 小坂浩司, 増田貴則, 倉田正志, 葉山雄一. 令和 4 年台風第 15 号による静岡市清水区の断水被害調査と対策の検討. 令和 5 年度土木学会全国大会第 78 回年次学術講演会, 2023 (投稿受理).

3. 研修会

- 1) セミナー「豪雨・台風による災害への対応」, 受講生: 28 名, 国立保健医療科学院(和光市), 2023 年 10 月 11 日.

I. 知的財産権の出願・登録状況 (予定も含む。)

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

J. 参考文献

- 1) 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課. 水道における緊急点検の結果等について, 2018.
- 2) 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課. 水道施設における停電, 土砂・浸水災害に対する対策状況等調査(令和元年度実施)の結果について, 2021.
- 3) 内閣府. 最近の激甚災害の指定状況について, 2022. URL. <https://www.bousai.go.jp/taisaiku/gekijinhukko/status.html> (2023 年 4 月時点)
- 4) 内閣府. 災害情報, 2022. URL. <https://www.bousai.go.jp/updates/index.html> (2023 年 4 月時点)
- 5) 公益社団法人 日本水道協会. 令和元年度水道統計 施設・業務編, 2021.
- 6) 全国簡易水道協議会. 令和元年度 全国簡易水道統計, 2021.
- 7) 国土交通省 気象庁. 過去の気象データ検索, 2022. URL. <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/> (2023 年 4 月時点)
- 8) 厚生労働省. 上水道施設災害復旧費及び簡易水道施設災害復旧補助金交付要綱, 2014.
- 9) 厚生労働省. 平成 28 年(2016 年)熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書, 2017.
- 10) 公益社団法人 日本水道協会. 地震等緊急時対応の手引き, 2020.
- 11) 厚生労働省. 風水害対策マニュアル策定指針, 2020.
- 12) 大村竜司. 浄水場間の相互融通機能強化の取組み, 令和 4 年度全国会議(水道研究発表会)講演集, p.714-715, 2022.
- 13) 三浦正幸. 豪雨による護岸道路崩壊で露出したダクトイル管路の健全性の検証, 平成 30 年度全国会議(水道研究発表会)講演集, p.416-417, 2018.
- 14) 公益社団法人 日本水道協会. 令和 2 年度水道統計 施設・業務編, 2022.
- 15) 厚生労働省. 広域連携の類型と近年の実施例, URL. <https://www.mhlw.go.jp/content/000729421.pdf> (2023 年 4 月時点)
- 16) 防衛省. 令和 4 年版防衛白書, URL. http://www.clearing.mod.go.jp/hakusho_data/2022/html/n250004000.html (2023 年 4 月時点)
- 17) 日本水道新聞. 水道災害復旧、激甚法の補助対象へ - 負担法改正、財政援助を法的担保, 2023. URL. <https://suido.suido-gesuido-media.jp/article/2023-02-16/11856> (2023 年 4 月時点)
- 18) 厚生労働省. 令和 4 年度全国水道関係担当者会議, 2023. URL. <https://www.mhlw.go.jp/content/001082300.pdf> (2023 年 4 月時点)
- 19) 大都市水道局大規模災害対策検討会. 令和 4 年度『大規模水道局研修講師派遣制度』申込要領, 2022. URL. https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/29958/File/application_point_r0405.pdf (2023 年 4 月時点)
- 20) 大都市水道局大規模災害対策検討会. 令和 4 年度大都市水道局研修講師派遣制度 研修メニュー一覧, 2022. URL. https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/29958/File/menu_r0501.pdf (2023 年 4 月時点)

表 1. 調査対象災害の一覧

災害 略号	災害名称	発災年月	断水発生有無	
			東北地方	九州地方
H28-01	6月20日からの西日本の大雨	H28.6		○
H28-02	平成28年台風第10号	H28.8-9	○	
H29-01	6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び平成29年台風第3号	H29.6-7		○
H29-02	7月22日からの梅雨前線に伴う大雨	H29.7	○	
H29-03	平成29年台風第5号	H29.8		○
H29-04	平成29年台風第18号	H29.9		○
H29-05	平成29年台風第21号	H29.10	○	
H29-06	平成29年台風第22号	H29.10		○
H30-01	平成30年7月豪雨	H30.7		○
H30-02	平成30年台風第24号	H30.9		○
R01-01	6月下旬からの大雨	R1.6-7		○
R01-02	梅雨前線に伴う大雨及び令和元年台風第5号	R1.7		○
R01-03	令和元年8月の前線に伴う大雨	R1.8		○
R01-04	令和元年台風第17号	R1.9		○
R01-05	令和元年台風第19号	R1.10	○	
R02-01	令和2年7月豪雨	R2.7	○	○
R02-02	令和2年台風第10号	R2.9		○
R03-01	令和3年7月1日からの大雨	R3.7		○
R03-02	令和3年8月の大雨	R3.8		○

表 2. 阿武隈川流域において水災害起因の断水を経験した事業体

阿武隈川流域		市町村規模		給水対象		断水の有無	
		人口	世帯数	人口	世帯数	R01-05	R02-01
		[人]	[戸]	[人]	[戸]		
宮城県	川崎町	8,654	3,389	8,342	3,209	○	—
	丸森町	13,156	5,057	9,558	3,372	○	○
	白石市	33,432	14,225	32,146	13,651	○	—
福島県	伊達市	58,891	21,972	53,851	19,964	○	—
	福島市	285,035	124,570	278,819	122,886	○	—
	二本松市	54,995	20,305	41,512	16,046	○	—
	田村市	35,532	12,836	19,074	8,113	○	—
	郡山市	330,787	143,204	317,519	138,212	○	—
	白河市	59,406	23,547	57,352	22,339	○	—
	石川町	14,459	5,166	11,121	4,257	○	—
	浅川町	6,077	2,035	6,005	1,933	○	—
	棚倉町	13,395	4,810	12,516	4,783	○	—

表 3. 筑後川流域において水災害起因の断水を経験した事業体

筑後川流域		市町村規模		給水対象		災害別の断水規模					
		人口	世帯数	人口	世帯数	H28-01	H29-01	H30-01	R01-03	R02-01	R03-02
		[人]	[戸]	[人]	[戸]						
福岡県	筑紫野市	102,999	41,955	88,119	38,536	—	—	○	—	—	—
	東峰村	—	—	1,953	—	—	○	—	—	—	—
	朝倉市	49,484	19,547	24,834	10,399	—	○	—	—	—	—
	八女市	60,469	19,642	36,087	12,877	—	—	—	○	—	—
大分県	日田市	62,368	27,381	48,426	20,261	—	○	—	—	○	—
	玖珠町	14,468	6,626	8,026	4,332	—	○	—	—	○	—
	九重町	—	—	4,448	—	○	—	—	—	○	—
熊本県	小国町	6,598	3,232	6,229	2,599	○	—	—	—	○	○
	南小国町	—	—	3,366	—	—	—	—	—	○	—

表 4. 調査対象流域における水災害起因の断水要因

断水要因			水源			取水				浄水場		
			濁度 上昇	水質 悪化	その他	土砂	浸水	堆積 閉塞	その他	土砂	浸水	その他
阿武隈川流域	宮城県	川崎町				R01-05		R01-05				
		丸森町						R01-05 R02-01	R01-05		R01-05	
		白石市										
	福島県	伊達市										
		福島市										
		二本松市			R01-05							
		田村市									R01-05	
		郡山市										
		白河市										
		石川町										
		浅川町										
		棚倉町										
筑後川流域	福岡県	筑紫野市										
		東峰村								H29-01		
		朝倉市									H29-01	
		八女市									R01-03	
	大分県	日田市					H29-01					
		玖珠町										
		九重町	H28-01									
	熊本県	小国町										
		南小国町										

断水要因			配水施設			管路			その他	
			土砂	浸水	その他	土砂 崩れ	河川 流失	その他	停電	その他
阿武隈川流域	宮城県	川崎町								
		丸森町					R01-05			
		白石市								
	福島県	伊達市						R01-05		
		福島市						R01-05		
		二本松市						R01-05		
		田村市						R01-05		
		郡山市						R01-05		
		白河市						R01-05		
		石川町							R01-05	
		浅川町						R01-05		
		棚倉町						R01-05		
筑後川流域	福岡県	筑紫野市						H30-01		
		東峰村						H29-01		
		朝倉市								
		八女市								
	大分県	日田市					R02-01	H29-01		
		玖珠町					R02-01			H29-01
		九重町				R02-01				
	熊本県	小国町			H28-01			R02-01 R03-02	R02-01	
		南小国町				R02-01			R02-01	H29-01

表 5. 降水量データの観測地点一覧

降水量観測点			採用 観測地点	参考観測地点 地点名および距離[km]					
				a	da	b	db	c	dc
阿武隈川流域	宮城県	川崎町	—	新川	14.01	蔵王	6.51	白石	18.29
		丸森町	丸森	—					
		白石市	白石	—					
	福島県	伊達市	梁川	—					
		福島市	福島	—					
		二本松市	二本松	—					
		田村市	船引	—					
		郡山市	郡山	—					
		白河市	白河	—					
		石川町	石川	—					
		浅川町	—	白河	18.26	石川	8.52	東白河	15.71
		棚倉町	—	白河	18.48	石川	14.81	東白河	10.49
筑後川流域	福岡県	筑紫野市	大宰府	—					
		東峰村	—	朝倉	16.25	英彦山	11.30	日田	10.01
		朝倉市	朝倉	—					
		八女市	黒木	—					
	大分県	日田市	日田	—					
		玖珠町	玖珠	—					
		九重町	—	玖珠	7.68	湯布院	14.93	南小国	17.96
	熊本県	小国町	南小国	—					
		南小国町	南小国	—					

表 6. 阿武隈川流域における聞取り調査結果の概要

所在			流域	阿武隈川流域			
			都道府県	宮城県	福島県		
			市町村	丸森町	二本松市	田村市	郡山市
水道事業概要			調査対象事業	丸森町 上水道事業	岩代 簡水水道事業	田村市 上水道事業	郡山市 上水道事業
			給水戸数	3,448戸	948戸	8,223戸	137,237戸
			水道専属職員数	4人	17人	13人	74人
調査対象災害			略号	R01-05			
			名称	令和元年東日本台風（台風第19号）			
断水規模			断水戸数	3,448戸	828戸	4,361戸	20戸
			断水割合	100.00%	87.34%	53.03%	0.01%
			断水期間	33日	19日	5日	21日
断水要因			水源	—	水源水没	(濁度上昇)	—
			取水	設備流失 土砂堆積	施設浸水	—	—
			浄水場	—	—	施設浸水	—
			管路	破損[法面崩壊] 破損/流失[洗堀]	調整弁浸水	水管橋流失	破損[法面崩壊] 破損[洗堀]
			その他	—	—	(停電)	—
発災時の 主な対応等			日水協に対し 応援要請	自衛隊に対し 応援要請	自衛隊に対し 応援要請	他事業体への 給水車貸出し	
			隣接事業体 (宮城県角田市) の管路との 仮接続	二本松市上水道 事業の管路との 仮接続	電力会社に対 し給電要請		
					仮設管路/仮設 ポンプ設置		
マニキュアル整備状況	市町村	災害全般	○	○	○	○	
		地震特化	—	—	—	—	
		水害特化	—	—	—	—	
	水道独自	災害全般	○	—	○	○	
		地震特化	—	—	—	—	
		水害特化	—	—	—	—	
訓練参加 /実施状況			日水協主催	—	○	○	○
			市町村主催	—	—	○	—
			水道独自	—	—	—	○

※ 断水要因欄における () は、断水の直接的な要因ではなかったものの、対応を迫られた事象であることを示す。

表 7. 筑後川流域における聞取り調査結果の概要

所在			流域	筑後川流域				
			都道府県	福岡県	大分県			
			市町村	東峰村	日田市	玖珠町	九重町	
水道事業概要			調査対象事業	東峰村 簡易水道事業	日田市 上水道事業	玖珠町 上水道事業	九重町 簡易水道事業	
			給水戸数	811戸	20,844戸	4,364戸	1,977戸	
			水道専属職員数	0人	6人	5人	2人	
調査対象災害			略号	H29-01	R02-01			
			名称	平成29年7月九州北部豪雨	令和2年7月豪雨			
断水規模			断水戸数	654戸	225戸	360戸	707戸	
			断水割合	80.64%	1.08%	8.25%	35.76%	
			断水期間	31日	13日	7日	24日	
断水要因			水源	—	—	—	—	
			取水	—	—	—	—	
			浄水場	土砂流入	—	—	—	
			管路	破損[法面崩壊]	破損/流失[洗堀]	添架管流失	破損[法面崩壊]	
				破損[洗堀]				
				添架管流失				
その他	ポンプ設備 浸水・流失	(ポンプ設備 浸水)	—	—				
発災時の 主な対応等			日水協/自衛隊 に対し応援要請	ポリタンク・ 給水袋による 水道水の配布	日水協に対し 応援要請	薬剤師会より 給水車借用		
			私有の取水 施設の流用	中古の計装盤 (メーカー在 庫品)の手配	薬剤師会より 給水車借用			
					吊り配管に よる河川横断			
マニュアル整備状況	市町村	災害全般	—	○	△	—		
		地震特化	—	—	○	—		
		水害特化	—	—	○	—		
	水道独自	災害全般	—	○	○	—		
		地震特化	—	—	—	—		
		水害特化	—	—	—	—		
訓練参加 /実施状況			日水協主催	—	○	○	—	
			市町村主催	—	—	—	—	
			水道独自	—	—	—	—	

※ 断水要因欄における () は、断水の直接的な要因ではなかったものの、対応を迫られた事象であることを示す。

※ 玖珠町のマニュアル整備状況について、市町村で整備される「玖珠町地域防災計画」が「1編 震災対策編」、「2編 風水害編」から構成されており、上記のような記載とした。

表 8. 静岡県静岡市における聞き取り調査結果の概要

所在		流域	—
		都道府県	静岡県
		市町村	静岡市
水道事業概要		調査対象事業	静岡市 上水道事業
		給水戸数	309,690戸
		水道専属職員数	167人
調査対象災害		略号	—
		名称	令和4年 台風第15号
断水規模		断水戸数	74,300戸
		断水割合	23.99%
		断水期間	13日
断水要因		水源	—
		取水	土砂・流木堆積
		浄水場	—
		管路	—
		その他	停電
発災時の 主な対応等			日水協/自衛隊 に対し応援要請
			工業用水を浄 水処理し配水
			市内既設融通 管の利用
マニ フェ ス ト の 整 備 状 況	市町村	災害全般	○
		地震特化	○
		水害特化	○
	水道独自	災害全般	—
		地震特化	○
		水害特化	—
訓練参加 /実施状況		日水協主催	○
		市町村主催	○
		水道独自	○

表 9. 水災害による断水被害低減に向けた対応策と実施者の整理

		実施者およびその内容 (◎:主体となる対応者, ○:対応者への補助者, -:関連なし)				準備期間		
		水道事業体	都道府県	国		* :概ね1年 ** :2, 3年 ***:上記以上		
(1)	地域的な人材育成・事例共有	◎	✓研修の開催、運営、参加 ✓率先的な情報共有・意見交換	◎	✓研修の開催、運営 ✓事業体へ講師依頼・参加呼びかけ	○	✓取り組みの推進・周知	*
(2)	施設被災時の影響最小化策の推進	◎	✓影響最小化策の検討・実施	—		◎	✓補助制度の検討	***
(3)	水道施設と流域での気候変動適応策	○	✓流域治水への積極的関与	◎	✓河川の治水能力の向上 ✓流域治水の推進	◎	✓河川の治水能力の向上 ✓流域治水の推進	***
(4)	応急復旧に係る資機材の共同管理	◎	✓共同管理に向けた事業体間での調整	○	✓広域連携としての呼びかけ	○	✓取り組みの推進・周知	**
(5)	応急給水に係る資機材の共同管理	◎	✓共同管理に向けた事業体間での調整	○	✓広域連携としての呼びかけ	○	✓取り組みの推進・周知	**
(6)	広報・報道対応への事前対策	◎	✓率先的な情報共有・意見交換 ✓シミュレーション等の実施	—		—		*
(7)	自衛隊への応援要請	○	✓災害規模等に応じた適切な判断	—		—		なし
(8)	災害復旧に係る補助金制度の見直しや申請事例の共有	○	✓補助申請情報の開示・共有	◎	✓取り組みの推進・周知	◎	✓補助制度の見直し ✓新規補助制度の検討・創設	**
対応策(1)～(8)に共通して				◎	✓事業体の取り組み状況の把握 ✓他部局との連携の調整	◎	✓事業体の取り組み状況の把握 ✓都道府県の取り組み状況の把握・指導	

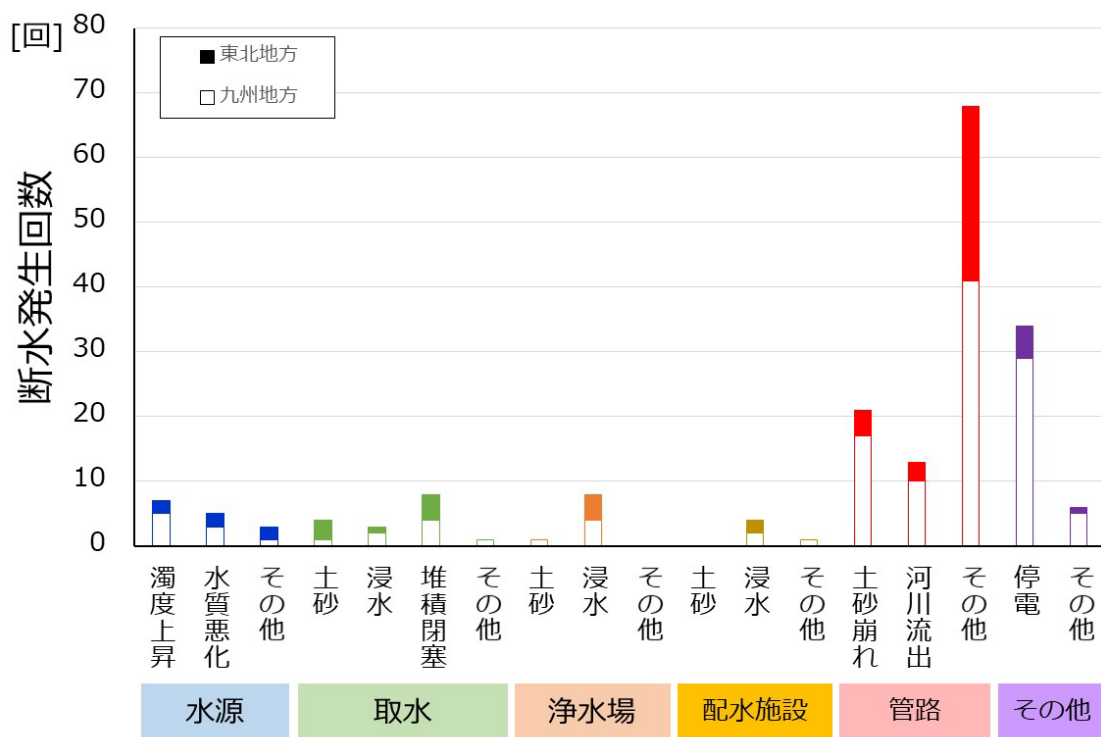


図 1. 調査対象地方における水災害による断水の要因

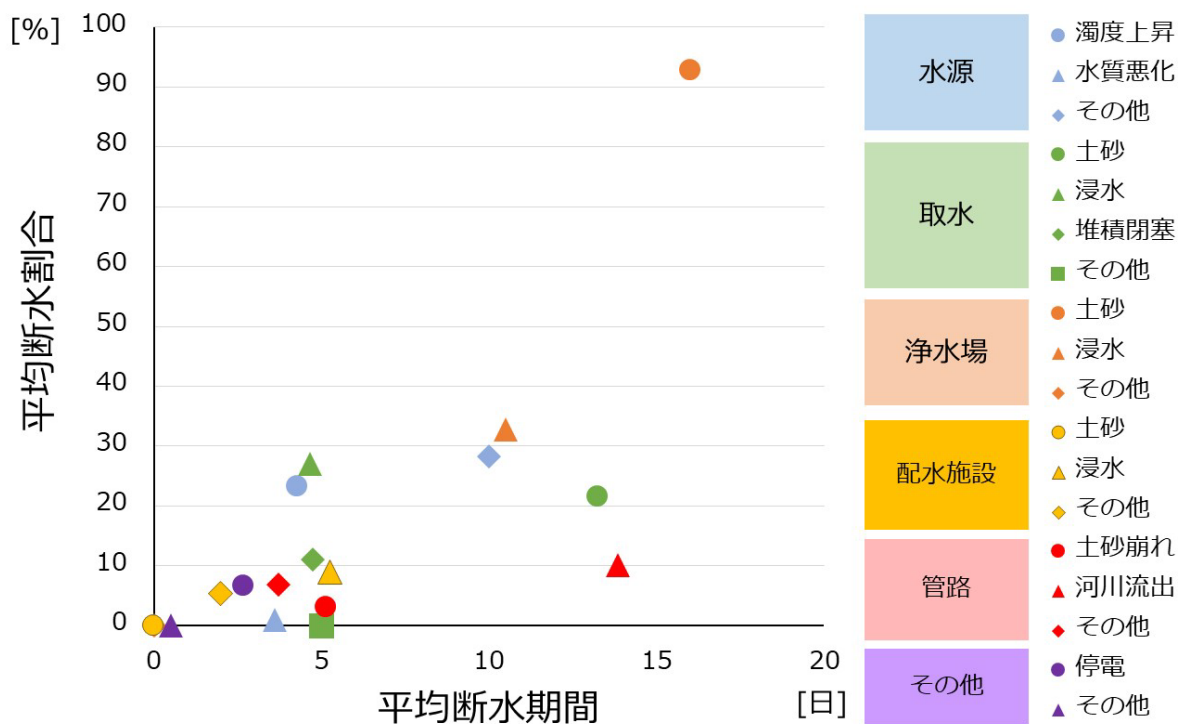


図 2. 調査対象地方における水災害による断水要因別の断水規模

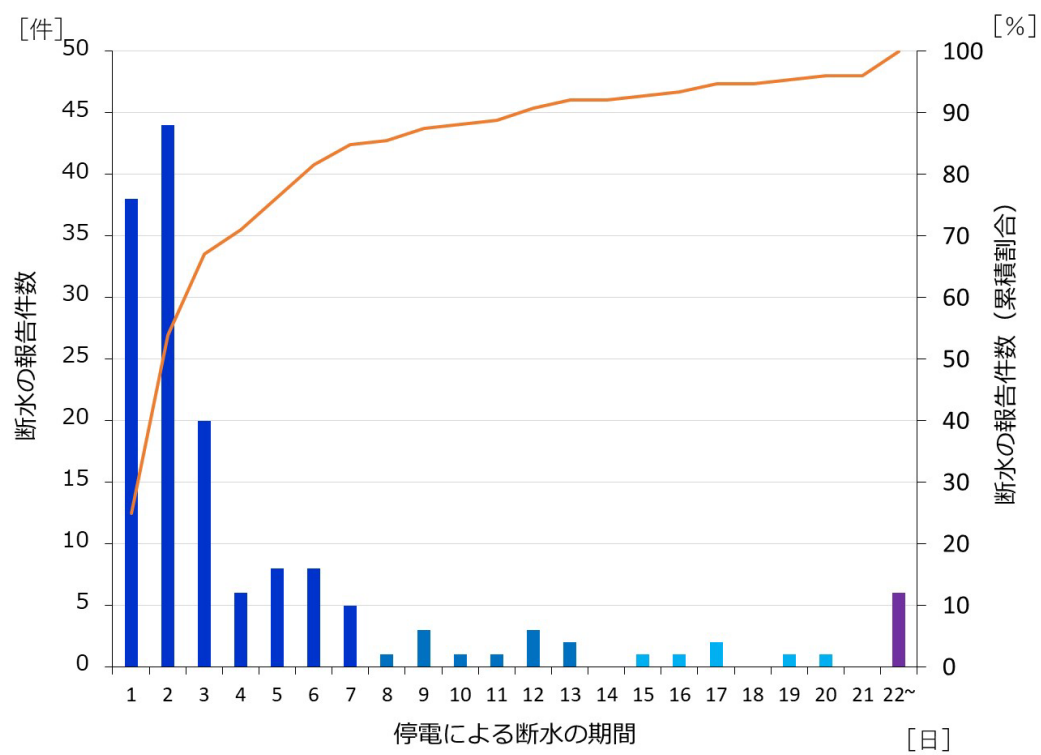


図 3. 水災害に起因して発生した停電による断水の期間の分布



図 4. 東北地方における断水発生市町村およびその発生回数



図 5. 九州地方における断水発生市町村およびその発生回数

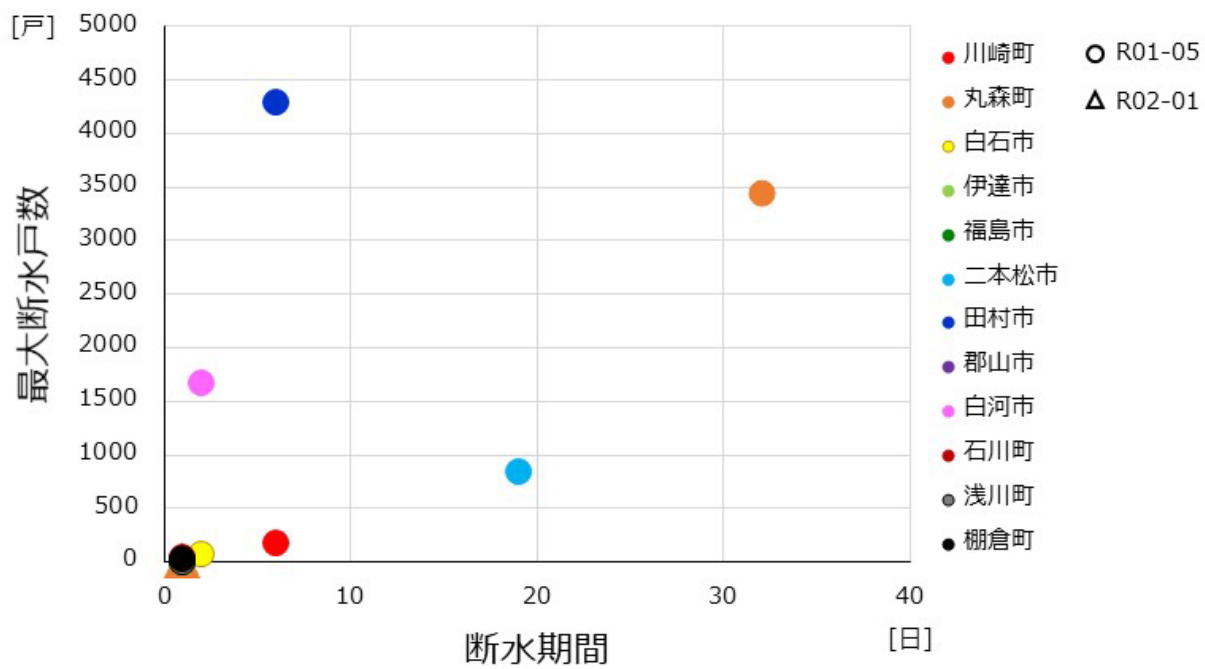


図 6. 阿武隈川流域における断水規模

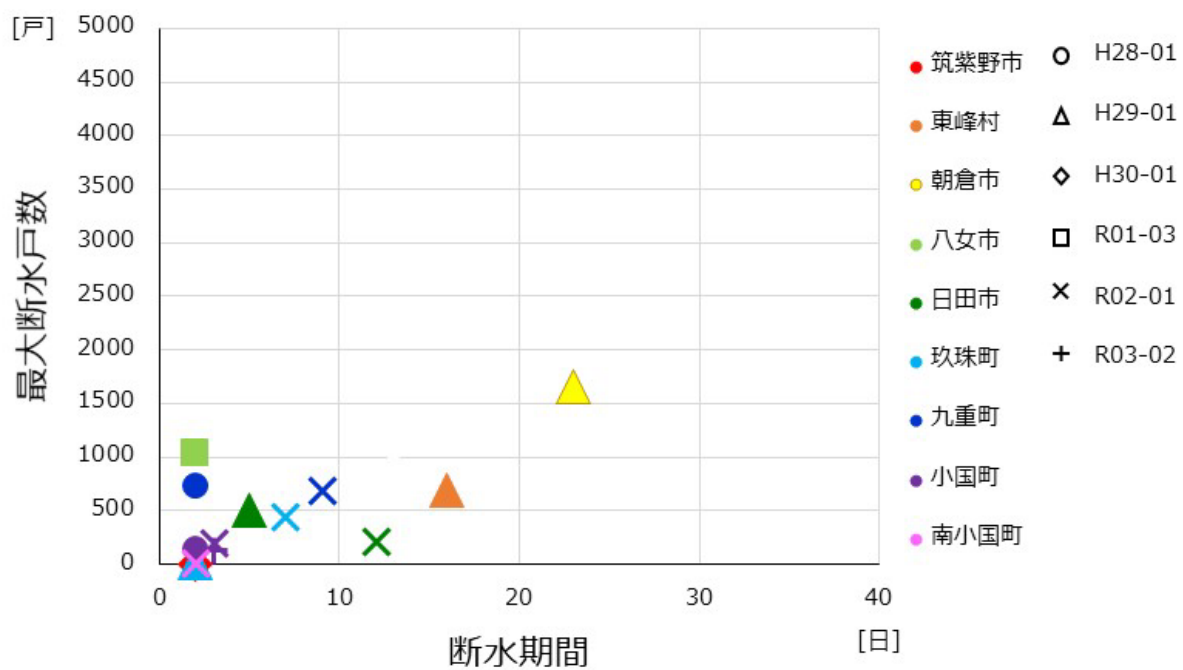


図 7. 筑後川流域における断水規模

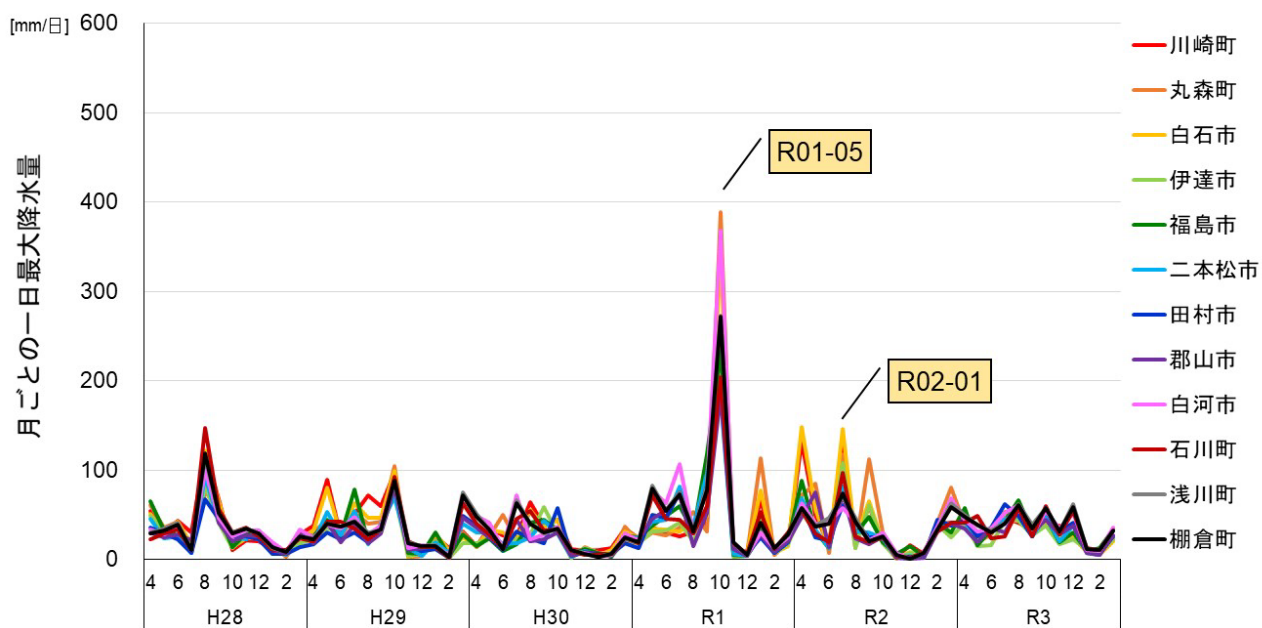


図 8. 阿武隈川流域の被災事業体における月ごとの一日最大降水量

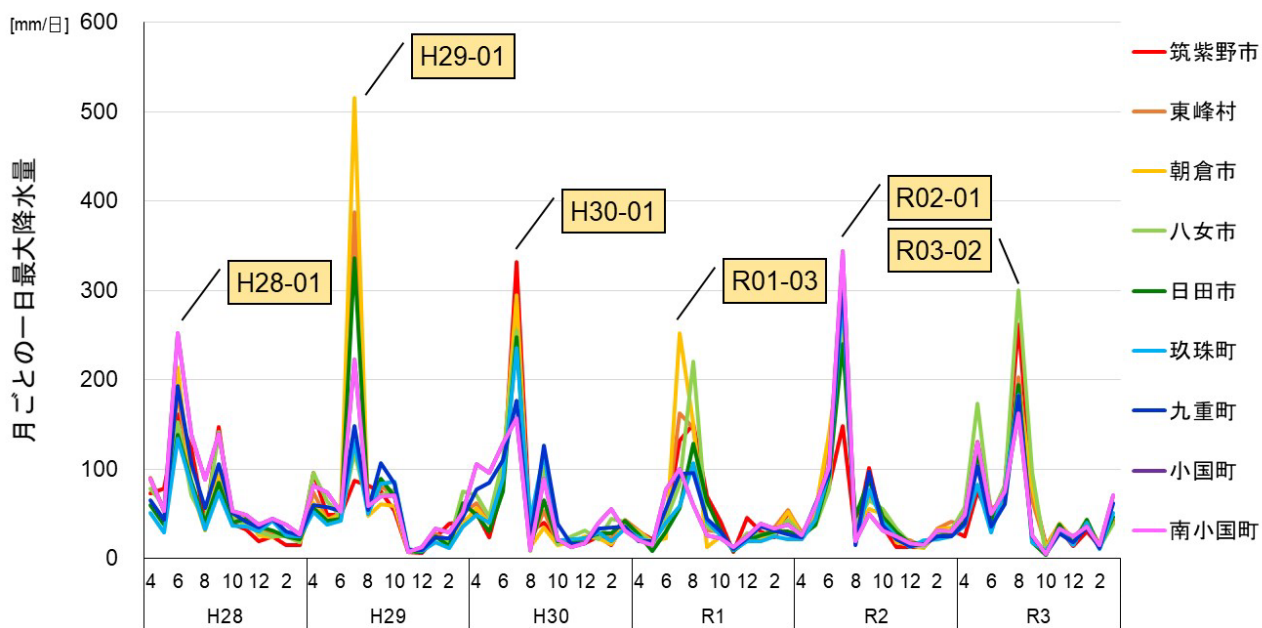


図 9. 筑後川流域の被災事業体における月ごとの一日最大降水量

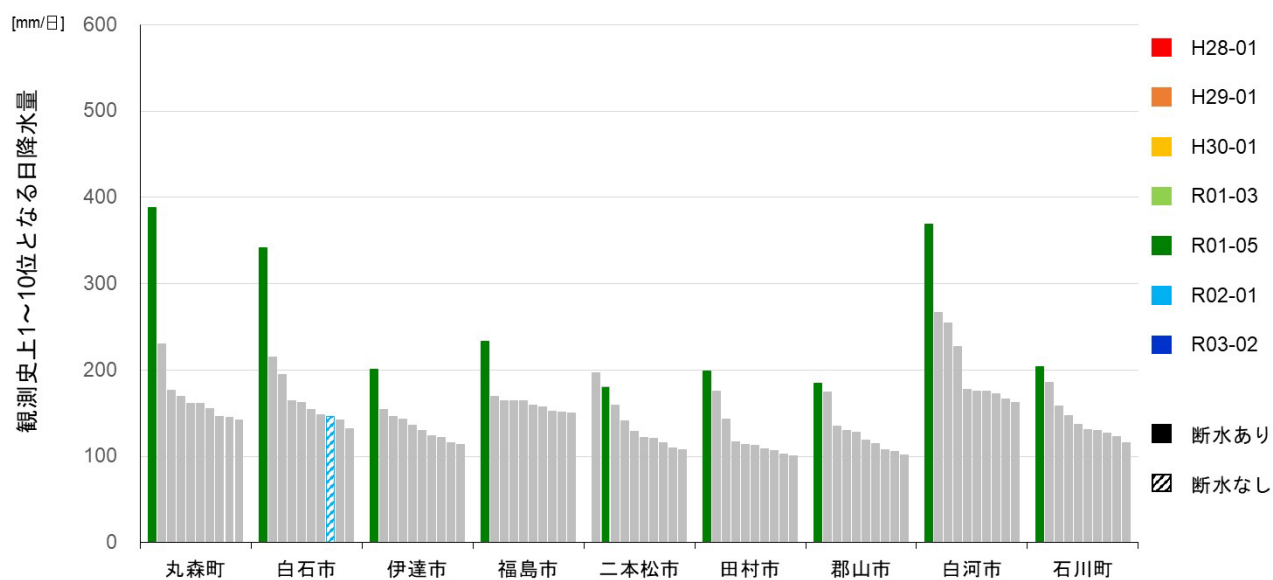


図 10. 阿武隈川流域の被災事業体における観測史上 1～10 位となる一日最大降水量

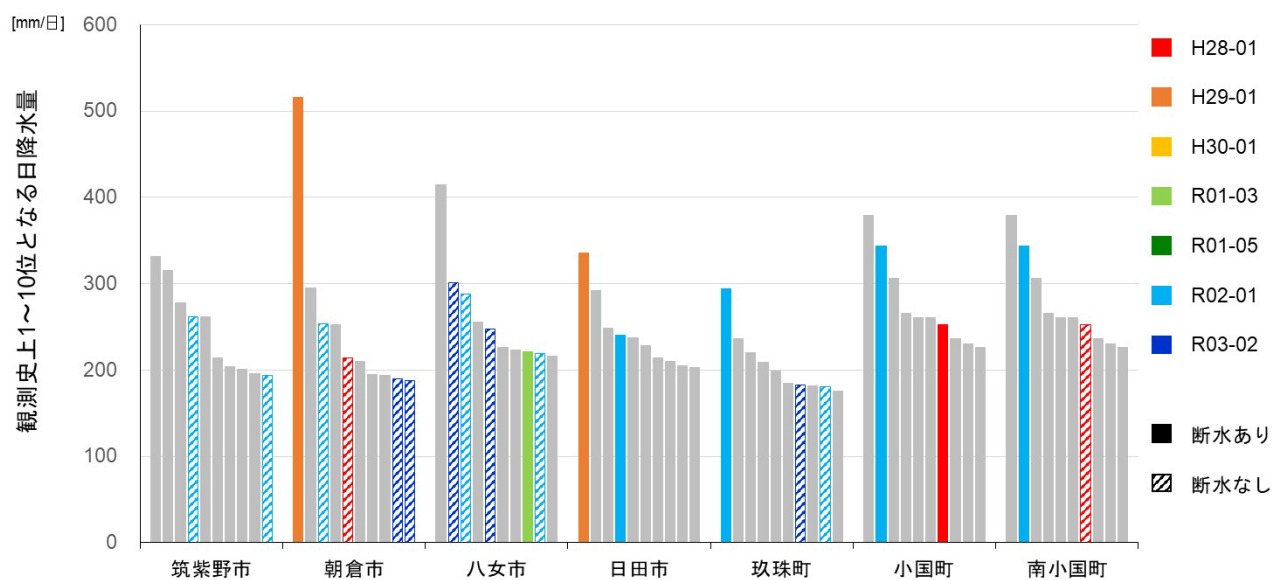


図 11. 筑後川流域の被災事業体における観測史上 1～10 位となる一日最大降水量

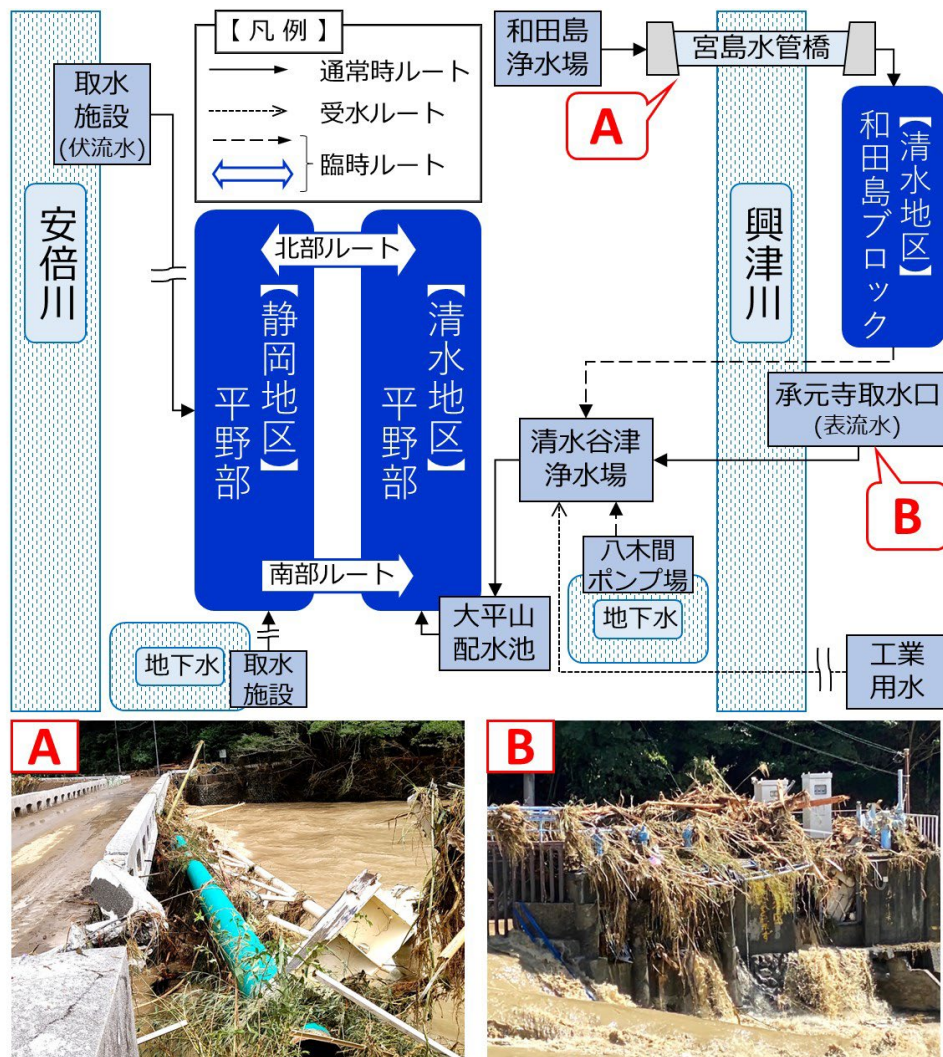


図 12. 清水地区の主要水道施設と水融通ルート等の位置関係を示す模式図
 (A: 落橋した宮島水管橋, B: 流木が堆積した承元寺取水口)

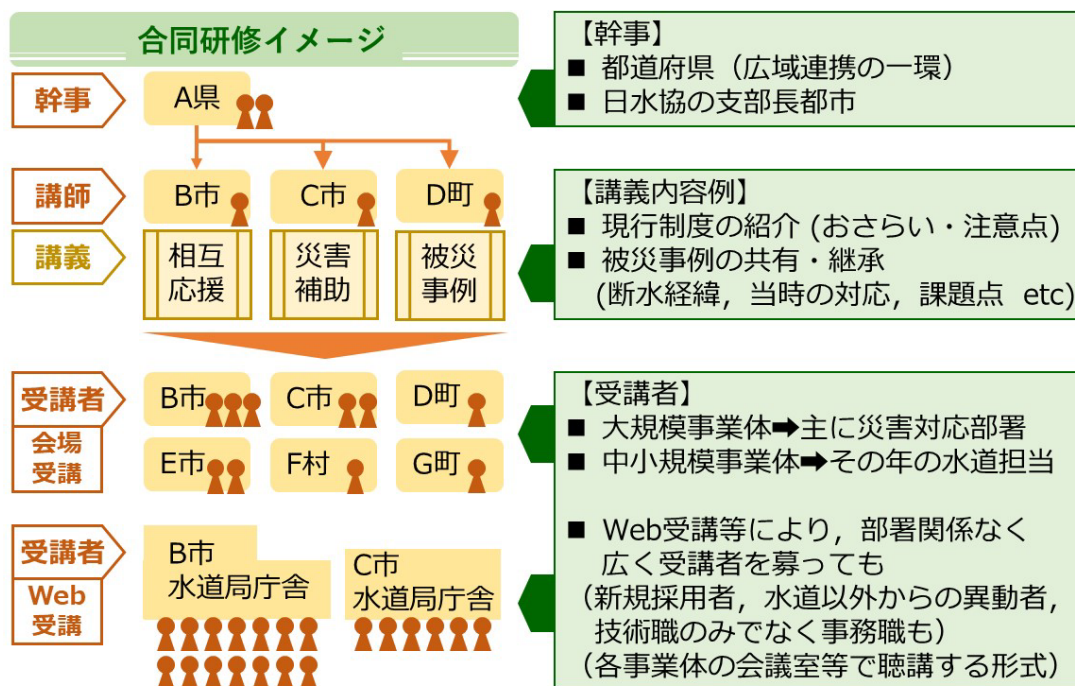


図 13. 合同研修の開催イメージ図

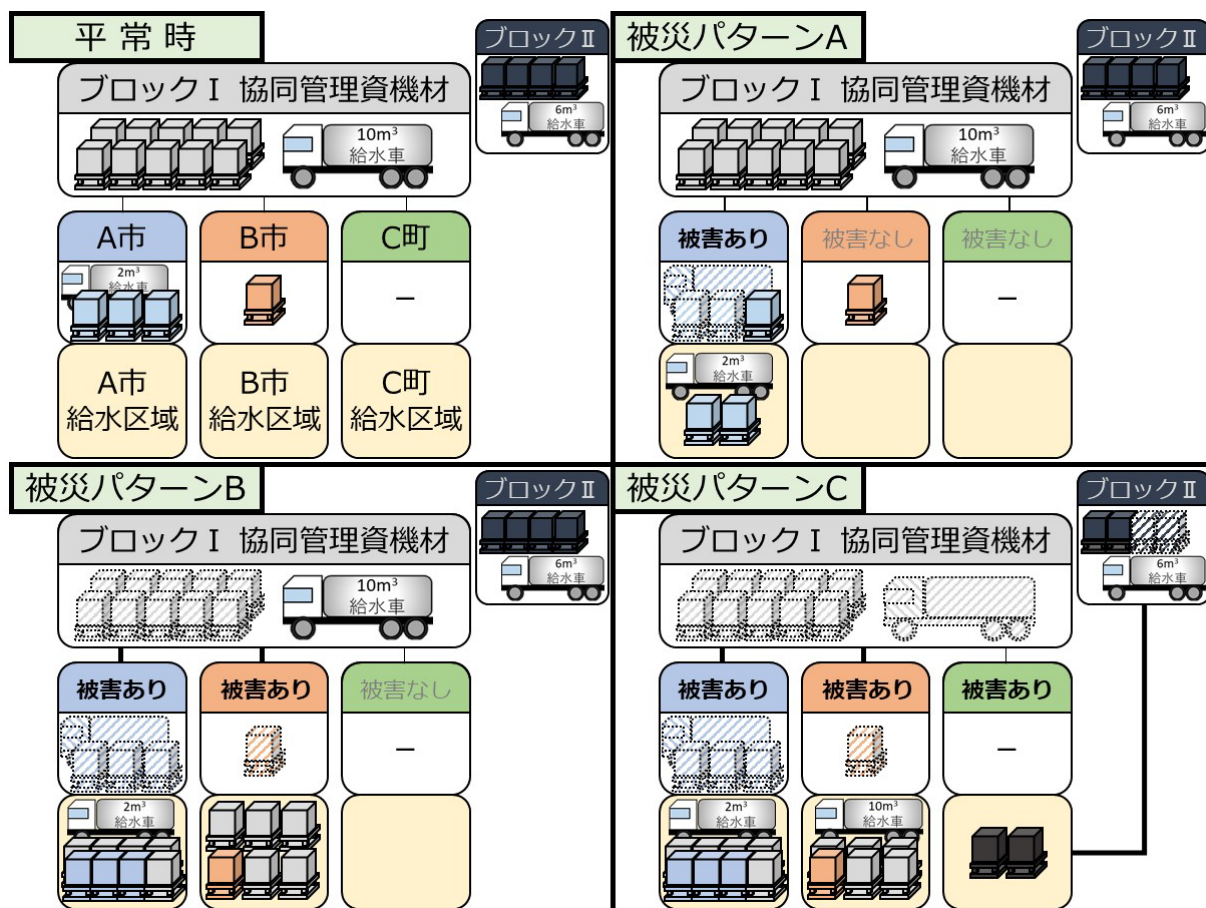


図 14. 資機材の協同購入・管理のイメージ図

※ A 市・B 市・C 町から成るブロックⅠにおけるイメージ。

- 災害パターン A : A 市内の断水について、A 市保有資機材で対応。
- 災害パターン B : A 市, B 市内の断水について、各保有資機材および共同管理資機材で対応
- 災害パターン C : A 市, B 市, C 町内の断水について、各保有し機材および共同管理資機材で資機材が不足したことから、C 町内の断水について隣接するブロックⅡの共同管理資機材より借用し対応。

※ 他水道事業体からの給水車の派遣などについては省略。

水災害に起因した水道施設被害調査結果

1. 被災事例の収集

被災事例収集の対象範囲は国内事例とし、対象期間は平成 28 年度から収集を実施した令和 4 年 8 月までとした。この結果、水災害によって水道施設に起こった被害事例 157 件を収集した。なお収集には、日本水道新聞、水道産業新聞、地方新聞等の新聞媒体及び、国（内閣府）、都道府県、各自治体が公表した資料を用いた。

被害状況の分類は被災箇所によるものとする。本調査では、水源、導水管、浄水場、配水池、ポンプ場、管路、水管橋、その他の 8 種類とした。この結果、水源 41 事例、導水管 10 事例、浄水場 28 事例、配水池 6 事例、ポンプ場 13 事例、管路 36 事例、水管橋 16 事例、その他 7 事例となった。被災事例 157 件について上記の通り分類した結果を、表 1 に示す。

表 1. 水害時に伴い水道施設が被災した事例

項目	被害	備考
水源 1	大雨による寒河江川の濁度超過（2940 度）で取水停止。受水団体（山形市、寒河江市、天童市、村山市、東根市、河北町、大江町、西川町、朝日町、山辺町、中山町）への給水停止。	平成 25 年山形豪雨 山形県村山広域水道
水源 2	取水施設が水没し電源喪失し導水不能。代替機による応急復旧。	平成 29 年九州北部豪雨 福岡県添田町（そえだまち）
水源 3	「土砂ダム」の泥水に取水施設が水没。	平成 29 年九州北部豪雨 大分県日田市小野地区鈴連町 棚野集落
水源 4	河川濁度上昇により浄水場を運転停止。濁度低下で運転再開できたのは、発災の 3 日後。配水池への充水と管路の洗浄作業を経て、さらに 2 日後に生活用水（飲用不可）の給水再開。その翌日に飲用可に。	平成 29 年 7 月秋田豪雨 秋田県由利本荘市君ヶ野（きみがの）浄水場
水源 5	土石流の流入により、取水ゲート開閉器が破損し、使用不可に。河川護岸の欠損による通行止めにより、応急復旧に 4 週間を要する。所要時間は通行止めによるものが大半で復旧作業に要したのは 1 日のみ。	平成 30 年 7 月豪雨 京都府宮津市滝浄水場取水ゲート
水源 6	高梁川の支流の小田川が、高梁川からのバックウォーターで堤防が決壊し、取水井 5 本が浸水し濁水が井戸内部に流入。操作盤類、受電設備等も冠水のため、機能停止。	平成 30 年 7 月豪雨 岡山県倉敷市真備取水井
水源 7	沼田川の氾濫により浸水 1.6m。導水ポンプ設備、受変電設備、自家発電設備、計装設備、除塵機、制水門水没。三原市、尾道市、福山市、東広島市、竹原市、愛媛県上島町への供給不能。休止中の取水場を稼働させて連絡管を活用して導水再開。後に防水壁 3m、電気設備・自家発電機 3.5m 嵩上げ。ポンプ棟出入り口や搬入口を、水密性のある扉やシャッターへ改修。	平成 30 年 7 月豪雨 沼田川水道用水供給事業・沼田川工業用水道事業沼田川水道用水供給事業・沼田川工業用水道事業本郷取水場
水源 8	河川の増水により上流から流れ着いた倒木などが取	平成 30 年 7 月豪雨

項目	被害	備考
	水口を閉塞し取水停止。重機によるかき上げ作業に約 2 日、その後も断続的に人力で除去を継続し、配水池が空になる前に復旧。	広島県広島市高陽取水場
水源 9	取水口に土砂が流入し、取水不良に。コンプレッサによる土砂の除去に 24 日間を要する。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県今治市峠浄水場取水口
水源 10	井戸内部の清掃や井戸内部の水の排水を実施したが、井戸内部水の水質の回復に時間を要した例。	平成 30 年 7 月豪雨 (事業体不明)
水源 11	決壊した取水堰、取水施設上部の河床洗堀が復旧しておらず、令和 2 年 3 月現在でも水源水質は回復していない例。	平成 30 年 7 月豪雨 (事業体不明)
水源 12	土砂の堆積・流入への対応に時間を要した例。	平成 30 年 7 月豪雨 (事業体不明)
水源 13	佐賀県大町町の冠水地域に、佐賀鉄工所の機械油 8 万トンが流出。水道水源への影響の情報はないが、下流への影響を避けるため冠水を排水ポンプで六角川に排出する措置を取らず、現地で鉄工所職員、消防、自衛隊が油回収。	令和元年 8 月の前線に伴う大雨 佐賀県大町町
水源 14	電柱の倒壊、倒木による電線の切断による広域的な停電が発生（最長 12 日間）し、取水機能停止。	令和元年房総半島台風 かずさ水道広域連合企業団取水井戸（袖ヶ浦地域）
水源 15	裏山の土砂崩れにより土砂流入のため埋没。取水ポンプ制御盤が被害を受けた。	令和元年房総半島台風 静岡県伊東市池山水源 1 号井
水源 16	浸水（2.2m）により内部機器故障。後に窓と扉を閉塞する対策。	令和元年東日本台風 福島県いわき市下平窪取水場
水源 17	河川水量増大により洗堀、埋設されていた伏流水取水用の多孔管管端部が流失。	令和元年東日本台風 群馬県富岡市吉崎取水場
水源 18	取水場の除塵機、被害状況：流入土砂の異常過多により使用不可。	令和元年東日本台風 埼玉県秩父広域市町村圏組合別所取水場
水源 19	石羽浄水場系統の水源である鷺の平川が増水し、取水口流出。道路被災のため、重機搬入できなくなったことも、長期化の一因。	令和元年東日本台風 宮城県丸森町鷺の平取水堰
水源 20	河川増水により取水場内の護岸が崩落。	令和元年東日本台風 茨城県水戸市枝内取水場
水源 21	黒佐野浄水場系統の水源である黒佐野川が増水し、取水口流出。	令和元年東日本台風 宮城県丸森町黒佐野取水堰
水源 22	取水口、土砂堆積により取水不能。	令和元年東日本台風 宮城県川崎町青根第二浄水場
水源 23	取水施設冠水、機能停止。	令和元年東日本台風 福島県二本松市岩代小浜地区

項目	被害	備考
		簡易水道事業
水源 24	取水堰土砂堆積。	令和元年東日本台風 茨城県大子町上野宮浄水場
水源 25	取水施設ストレーナー、土砂堆積による目詰まり。	令和元年東日本台風 埼玉県東秩父村入山浄水場取水場
水源 26	土砂流入により取水口沈殿池が使用不可。	令和元年東日本台風 秩父広域市町村圏組合生川浄水場
水源 27	土砂及び濁流により多孔管（集水管）φ500 が破損。	令和元年東日本台風 神奈川県山北町皆瀬川浄水場
水源 28	土砂・石等でバルブの閉塞が出来ず、浄水場へ高濁度水が流入し、計器類やバルブが故障。	令和元年東日本台風 神奈川県山北町皆瀬川浄水場
水源 29	里川氾濫で水没し、瑞竜浄水場配水池に濁水混入。	令和元年東日本台風 茨城県常陸太田市茅根取水場
水源 30	久慈川堤防決壊で、受電盤やポンプ制御盤が 2m 水没。	令和元年東日本台風 茨城県常陸太田市高渡取水場
水源 31	簡易水道水源水没。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県八代市
水源 32	水源、取水施設水没。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県芦北町
水源 33	水源ポンプ浸水。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県山江村
水源 34	水源に土砂流入。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県水俣市
水源 35	取水施設に土砂流入。	令和 2 年 7 月豪雨 鹿児島県薩摩川内市
水源 36	氷川ダム原水濁度 2000 に上昇。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県熊本県八代生活環境事務組合
水源 37	海近くの取水ポンプ、高波による海水浸入防除のため計画的に停止。その後停電したため、稼働できず。	令和 2 年台風 10 号 長崎県佐世保市黒島本島
水源 38	河川表流水濁度上昇による浄水停止。	令和 3 年元台風 9 号 青森県七戸町
水源 39	氷川ダム原水濁度 2000 に上昇。	令和 3 年 8 月大雨 熊本県熊本県八代生活環境事務組合
水源 40	取水口閉塞および濁度上昇による取水不良。	令和 4 年 7 月宮城県豪雨 宮城県気仙沼市唐桑地域
水源 41	寒川（かながわ）浄水場取水不能。	令和 4 年 8 月 3 日からの大雨 新潟県村上市
導水管 1	開閉ゲートが土石流で損傷し閉鎖し、呉市・江田島	平成 30 年 7 月豪雨

項目	被害	備考
	市・大崎上島町・愛媛県今治市への導水停止。ゲートの引き揚げ作業を行ない導水再開。後に県は土砂流入路となった導水トンネルの管理用施設、および同じ構造の施設を、土砂流入を防ぐためコンクリート床板で閉鎖。導水ルート之二重化を進める。	広島県企業局 6 号導水トンネル
導水管 2	土砂及び濁流により鋼管が破損。	令和元年東日本台風 神奈川県山北町玄倉配水池
導水管 3	石羽浄水場系統の水源である鷺の平川が増水し、導水管破損。後に導水管が流れないよう、河床から 天端 まで 2.85～4.5m の擁壁で保護。	令和元年東日本台風 宮城県丸森町鷺の平取水堰
導水管 4	黒佐野浄水場系統の水源である黒佐野川が増水し、導水管破損。	令和元年東日本台風 宮城県丸森町黒佐野取水堰
導水管 5	導水管流失、制御線・動力線破損。	令和元年東日本台風 神奈川県相模原市葛原水源
導水管 6	日原街道崩落により埋設していた原水導水管（DCIP φ200 布設後 41 年）が消失。	令和元年東日本台風 東京都奥多摩町
導水管 7	道路洗堀に伴い、導水管破損。	令和元年東日本台風 相馬地方広域水道企業団
導水管 8	笹平水源から山内浄水場への導水管、林道崩壊に伴い破損。	令和元年東日本台風 長野県長野市
導水管 9	河川増水に伴い導水管（VP φ150）流失。	令和 2 年 7 月豪雨 鹿児島県鹿屋市
導水管 10	流木・土砂による導水管詰まり。	令和 3 年元台風 9 号 青森県七戸町
浄水場 1	流木と泥に覆われ、ろ過池などに泥が入り込んだのと停電で、取水設備や消毒設備なども使用不能。市と自衛隊が瓦礫除去。仮設ろ過設備設置し、本管から支管へと洗管と漏水対応を順次進める。既存の緩速ろ過池 7 池のうち 3 池について、瓦礫撤去、仮設ろ過設備の浄水により内部清掃、水を張って生物膜の生成を待って仮復旧。仮復旧に 23 日。	平成 29 年九州北部豪雨 福岡県朝倉市杷木浄水場
浄水場 2	土砂流入。自衛隊が瓦礫除去。仮復旧に 16 日。	平成 29 年九州北部豪雨 福岡県東峰村（とうほうむら） 小石原地区の 3 浄水場のうち、 2 浄水場
浄水場 3	浄水場水没。	平成 29 年台風 18 号 大分県津久見市
浄水場 4	高梁川の支流の小田川が、高梁川からのバックウォーターで堤防が決壊して浸水。操作盤類、受電設備等冠水のため、機能停止。玉島上成浄水場系からのバックアップで送水再開。	平成 30 年 7 月豪雨 岡山県倉敷市真備浄水場
浄水場 5	砂防ダムを突破した土砂崩れで埋没。代替え浄水施設を作る必要があるほどの壊滅的被害。日本原料が	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県南予水道企業団吉田浄

項目	被害	備考
	仮設浄水装置提供（輸送には通常警察と通過する全都道府県の許可を取る必要がある重量物だが、自衛隊の任務として輸送し、現場までの道路を補強するなど、国交省と愛媛県の協力が行われる）。	水場（宇和島市）
浄水場 6	土砂崩れで埋没。土砂の除去に時間を要する。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県西予市宇和地区下川（ひとうがわ）浄水場
浄水場 7	大雨で冠水し機能停止。	令和元年 8 月の前線に伴う大雨 長崎県佐世保市歌ヶ浦浄水場
浄水場 8	冠水し、送水ポンプ停止。	令和元年 8 月の前線に伴う大雨 福岡県八女市黒木簡易水道黒木浄水場
浄水場 9	電柱の倒壊、倒木による電線の切断による広域的な停電が発生（最長 12 日間）し、機能停止。	令和元年房総半島台風 かずさ水道広域連合企業団代宿浄水場・永吉浄水場（袖ヶ浦地域）
浄水場 10	停電による機能停止。	令和元年房総半島台風 九十九里地域水道企業団光浄水場・東金浄水場
浄水場 11	停電するも自家発により早期に復旧。燃料は千葉県石油組合より協定に基づき確保。	令和元年房総半島台風 千葉県企業局福増浄水場
浄水場 12	浸水（1.2m）により内部機器・モーター故障、濁水流入。浸水前に電源を遮断し電気設備の被害を抑える。平浄水場には監視カメラが設置されているほか、運転管理受託者が 24 時間常駐し、台風接近の災害配備態勢で職員も待機していたが、それ以外の職員は被災後半日間施設に接近できず、機器の水没が続いて被害の詳細が把握できず、修復の方針を打ち出せなかった。浸水対策実施予定で、その間の応急措置として、施設外周に高さ 1.6m の大型土嚢を設置し、出入り口にも高さ 1.6m のスロープを設ける。	令和元年東日本台風 福島県いわき市平浄水場
浄水場 13	浄水場浸水。	令和元年東日本台風 福島県田村市船引浄水場
浄水場 14	浸水（3.1m）により配水ポンプ、電源取水ポンプ盤、配水ポンプ盤、非常用発電機、滅菌設備、滅菌操作盤、計装テレメータ盤、取水流量計、残留塩素計、配水流量計が使用不可。	令和元年東日本台風 福島県鏡石町成田浄水場
浄水場 15	浸水（0.7m）によりポンプ盤、現場操作盤、空気圧縮機 2 台が使用不可。	令和元年東日本台風 茨城県常陸太田市新地浄水場
浄水場 16	浸水（3.5m）により電気設備及びポンプ設備が水没。取水停止及び浄水作業停止による断水。	令和元年東日本台風 茨城県大子町頃藤浄水場
浄水場 17	水門を閉じていたため、河川水位からの逆流により	令和元年東日本台風

項目	被害	備考
	内水水位が上昇。浸水（浸水深 1.23 m 但し、水門を開けていたらより深刻な水位上昇となった）により故障。	栃木県小山市鶉島浄水場
浄水場 18	建物基礎部が洗掘され流出。倒壊の恐れが生じたため浄水処理停止。	令和元年東日本台風 宮城県登米市大綱木浄水場
浄水場 19	混和池混和装置及び沈殿池沈殿装置、地滑りにより土砂が流入し使用不可。	令和元年東日本台風 埼玉県秩父広域市町村圏組合別所浄水場
浄水場 20	停電により水位等運転状況が表示せず、水管橋添架管の流失や配水池の水位低下に対応不能。他の小規模な浄水場（11 箇所）の運転状況の把握も困難に。	令和元年東日本台風 茨城県大子町大子浄水場
浄水場 21	久慈川氾濫により冠水のため停止。	令和元年東日本台風 茨城県常陸太田市新地浄水場
浄水場 22	ポンプ施設、計装設備水没。	令和元年東日本台風 栃木県那須烏山市城東浄水場
浄水場 23	ポンプ施設水没により、配水池への送水不能。	令和元年東日本台風 栃木県栃木市菌部浄水場
浄水場 24	千曲川堤防決壊により、電気計装設備、機械設備水没。	令和元年東日本台風 長野県長野市西沖浄水場
浄水場 25	停電による停止。	令和 2 年台風 10 号 長崎県佐世保市平浄水場
浄水場 26	停電による停止。	令和 2 年台風 10 号 長崎県松浦市鷹島町中央浄水場、三里浄水場
浄水場 27	三刀屋川溢水により電気設備冠水のため停止。	令和 3 年 7 月 1 日からの大雨 島根県雲南市坂本浄水場
浄水場 28	緩速ろ過池土砂流入し浄水不能。国道 279 号線小赤川橋崩落で給水車通行不能。陸上自衛隊と消防団、村職員が人力で物資運搬。	令和 3 年元台風 9 号 青森県風間浦村下風呂浄水場
配水池 1	崩壊した隣接地の法面からの土砂流入により、ステンレスパネルタンクが破損し漏水。場内に設置してある操作盤が流失。	平成 30 年 7 月豪雨 兵庫県宍粟市内海第 2 配水池
配水池 2	配水池下側の法面が崩落し、半地下式の配水池底板が露出。二次災害防止のため運転（配水池への揚水）を停止し、他系統からの給水に切り替えた。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市清水ヶ丘調整池
配水池 3	上側の法面（敷地外）が崩落し、敷地内に土砂が流入。2 池構造のうち 1 池の建屋及び配水池内部に土砂が流入し、運用停止。重機を入れての復旧作業は、道路の復旧待ちに。その後土砂撤去作業に 29 日間、その他建屋復旧などに 20 日間を要す。復旧時に、土砂の浸入経路となる斜面側の窓を廃止。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市畑賀第二調整池

項目	被害	備考
配水池 4	土石流により場内に土砂が流入し、配水池・電気計装盤・流量計等が埋没。電気計装盤等が被災したため、遠方監視が出来ず、復旧までは現地で目視管理。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県今治市田浦配水池
配水池 5	減圧水槽用地の地盤崩落で水槽本体及び場内管路が被災し、使用不可に。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県今治市西山減圧槽
配水池 6	盛り土が原因の土砂災害による流出。隣接する系統からの切り回しにより、一部早期に断水解消。バルブ土砂埋没により、切り回しができないところも。	令和 3 年 7 月 1 日からの大雨 静岡県熱海市伊豆山第 1 配水池
ポンプ場 1	土砂崩れで機能停止。	平成 29 年九州北部豪雨 福岡県東峰村（とうほうむら） 宝珠山地区配水池への中継ポンプ場
ポンプ場 2	土石流により全施設が流出、埋没。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県呉市柳迫第一ポンプ所
ポンプ場 3	土石流によりポンプ所敷地内へ土砂が流入（1.0m～1.5m）。浸水により故障し、使用不能に。周辺地域一帯の土砂堆積により、現地確認ができるまで 2～3 日を要し、土砂撤去に約 1 週間、復旧にはさらに 1 週間を要す。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県坂町小屋浦ポンプ所
ポンプ場 4	電柱の倒壊、倒木による電線の切断 による広域的な停電が発生（最長 12 日間）。自家発の無いポンプ場は機能停止し、自家発使えた場合も復電前に貯水施設枯渇で給水制限、断水、減圧。	令和元年房総半島台風 かずさ水道広域連合企業団中継ポンプ場
ポンプ場 5	夏井川の氾濫で浸水（1.8m）により泥水が機器の内部に浸入し、送水・設備システムの機能が停止。	令和元年東日本台風 福島県いわき市平窪第 2 ポンプ場
ポンプ場 6	ダム of 緊急放流で越水による浸水（0.9m）で、受電盤故障。	令和元年東日本台風 福島県いわき市法田ポンプ場
ポンプ場 7	配水管圧力施設冠水、制御不能。	令和元年東日本台風 福島県二本松市岩代小浜地区簡易水道事業
ポンプ場 8	機場法面崩落。	令和元年東日本台風 茨城県大子町大生瀬三ヶ掛加圧機場
ポンプ場 9	倒木によりポンプ井受水槽のマンホール蓋の開閉ができず、給水の色濁り残留塩素確認不能。	令和元年東日本台風 茨城県大子町西金第 5 加圧機場
ポンプ場 10	倒木による送電ケーブルが切断し停電。自家発の無いポンプ場停止。東京電力への要請により、水道用水供給に特に重要となる施設を優先して復電作業を実施。	令和元年東日本台風 千葉県かずさ水道広域連合企業団
ポンプ場 11	落雷による送水ポンプ停止。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県相良村
ポンプ場 12	停電による送水ポンプ停止。	令和 2 年台風 10 号

項目	被害	備考
		愛媛県愛南町
ポンプ場 13	停電によるポンプ停止。	令和 2 年台風 10 号 長崎県西海市
管路 1	市道崩壊や、ため池決壊による配水管 (φ150) 破損で約 800 戸断水するも、ループ化しており配水系統切替により 3 時間で復旧。	平成 29 年 7 月秋田豪雨 秋田県秋田市
管路 2	道路崩壊により管路 (NS 型 DCIP φ75 φ100) 露出するも、耐震継手が機能し配水継続。	平成 29 年台風 18 号 愛媛県松山市
管路 3	法面土砂崩れに伴い、管路 (DCIP φ150 布設後 12 年) の T 形継手が拔出し漏水が発生。	平成 30 年 7 月豪雨 兵庫県神戸市
管路 4	水流及び土石流による道路の崩壊により管路 (VP φ150 布設後 21~23 年) 8m 流失。	平成 30 年 7 月豪雨 兵庫県宍粟市
管路 5	水流により道路が損壊し、管路 (T 形 DCIP φ150 布設後 27 年) が 118m 露出し継手拔出し。工事車両も侵入できない状況であったことから、仮復旧までに時間を要する。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市
管路 6	水流による道路の崩壊により管路 (NS 形 DCIP φ100 布設後 10 年) が露出したが、大きな傷や継手の拔出しは無し。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市
管路 7	水流による道路の崩壊により管路 (SII 形 DCIP φ150φ100 布設後 28 年) が露出したが、大きな傷や継手の拔出しは無し。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市
管路 8	林道の崩落により送水管 (K 形 DCIP φ400 布設後 25 年) 30m 流失。仮復旧し林道復旧後、同じルートに送水管を埋設。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県三原市
管路 9	河川氾濫により国道が被災し、配管管路が著しく変形したが、配管 (PE (高密度熱融着) φ75 布設後 5 年) に損傷はないため配水継続。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県大洲市
管路 10	土砂災害で送水管 (T 型 DCIP φ200)、配水管 (T 型 DCIP φ200) 継手部離脱。佐賀市上下水道局は、佐賀市管工事協同組合と実施している訓練が早期復旧に生かされたのではないかとしている。	令和元年 8 月の前線に伴う大雨 佐賀県佐賀市金立配水池
管路 11	暴風により樹木が倒れた際、倒木の根が埋設管 (VP φ150) と接触して破損。	令和元年房総半島台風 千葉県鴨川市
管路 12	水流により道路の一部が崩落し、埋設していた配水管 (VP φ100 布設後 38 年) が破断。	令和元年東日本台風 宮城県南三陸町
管路 13	漏水 (VPφ100 L=50m)。管末監視施設冠水で遠隔監視不能。	令和元年東日本台風 福島県二本松市東和簡易水道事業
管路 14	赤平川の増水により配水管埋設箇所の国道路肩が崩落。これにより配水管 (DCIP φ150 布設後 40 年) が露出し断裂。	令和元年東日本台風 秩父広域市町村圏組合

項目	被害	備考
管路 15	水流及び土石流により、道路構造物（ボックスカルバート）が流出。同時に布設されていた配水管（VP φ100 布設後 36 年）が約 15m 流出。	令和元年東日本台風 群馬県長野原町
管路 16	埋設地の崩落による継手（VP φ50）の離脱	令和元年東日本台風 埼玉県神川町
管路 17	沢からの出水により道路盛土が飽和状態となり道路が崩壊して管路（DCIP φ75 布設後 37 年）が破断。	令和元年東日本台風 岩手県宮古市
管路 18	国道が崩落し、管路（DCIP φ150 布設後 17 年）が 32m 破損。	令和元年東日本台風 神奈川県相模原市
管路 19	地盤崩落により継手（DCIP φ100 布設後 38 年）離脱。	令和元年東日本台風 埼玉県東秩父村
管路 20	水路を横断している道路が、水流により崩壊したことにより管（DCIP φ250 布設後 35 年）が露出し、継ぎ手部から漏水。	令和元年東日本台風 神奈川県清川村
管路 21	水流により、真野川の河川護岸道路が約 19m 崩落し、管路（DCIP φ75 布設後 21 年）が露出したが、大きな傷や継手の拔出しは無し。	令和元年東日本台風 宮城県石巻市
管路 22	水流による道路の崩壊により管路（DCIP φ150 布設後 15 年）が露出したが、大きな傷や継手の拔出しは無し。	令和元年東日本台風 栃木県佐野市
管路 23	阿武隈川支流が増水により道路が流出。埋設されていた管路（HPPE φ200 布設後 11 年）が約 10m 露出し宙吊り状態となったが供用継続。	令和元年東日本台風 福島県伊達市
管路 24	函南町道丹那 46 号線の斜面崩落（L=50m）により、町道に埋設されていた管径 900mm の水道管が被災。熱海市・函南町への送水不能。	令和元年東日本台風 静岡県駿豆水道
管路 25	楮川浄水場から国田地区への配水管（φ300）、道路洗掘により損傷。	令和元年東日本台風 茨城県水戸市
管路 26	土砂崩れにより配水管（VP φ30）破損。	令和 2 年 7 月豪雨 鹿児島県薩摩川内市
管路 27	土砂崩れによる水道管破損。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県薩摩山鹿市
管路 28	栃野地区、道路崩壊による地盤変異に VP 管が追従できず。	令和 2 年 7 月豪雨 大分県日田市
管路 29	天瀬町地区、久珠川沿いの道路と配水管（VP φ75）が川の増水により流失。	令和 2 年 7 月豪雨 大分県日田市
管路 30	道路崩落で配水管（VP φ75）破損。	令和 2 年 7 月豪雨 宮崎県小林市
管路 31	道路崩落で配水管（VP φ75）破損。	令和 2 年 7 月豪雨 長崎県南島原市
管路 32	河川増水で配水管（VP φ50）破損。	令和 2 年 7 月豪雨

項目	被害	備考
		山口県周防大島町
管路 33	高波による道路流出で配水管（VP φ150）破損。	令和 2 年台風 10 号 鹿児島県薩摩川内市
管路 34	河川護岸道路崩壊に伴う配水管（VP φ100）破損。	令和 3 年 7 月 1 日からの大雨 広島県竹原市
管路 35	道路崩落に伴う河川横断配水管（VP φ100）破損。	令和 3 年 7 月 1 日からの大雨 広島県東広島市
管路 36	地すべりに伴う国道 9 号線道路地盤変状で、配水管 2 本（φ150 φ200）破損。山中迂回の仮設管で断水早期解消。	令和 3 年 8 月大雨 島根県出雲市
水管橋 1	橋梁添架管破損。	平成 29 年九州北部豪雨 福岡県朝倉市杷木地区
水管橋 2	河川堤防の崩壊による水流で橋梁が破損し、添架管（NS 型 DCIP φ200 布設後 5 年）取付部付近の継手に拔出し。	平成 30 年 7 月豪雨 岡山県倉敷市真備町大日橋添架管
水管橋 3	河川の増水による落橋に伴い添架管（K 型 DCIP φ300 布設後 33 年）が流失。8 か所の配水池が空になり、断水約 3,100 戸。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市鳥声橋添架管
水管橋 4	橋梁が損壊するも、添架管（SII 型 DCIP φ100 L = 16m 布設後 28 年）が耐震継手部での屈曲により耐え、継続して給水に利用。（※ 2）	平成 30 年 7 月豪雨 広島県広島市弘法橋添架管
水管橋 5	水流及び土石流により、添架していた橋が流されたことに伴い、管体（HPPE φ75 布設後 9 年）が破断。	平成 30 年 7 月豪雨 愛媛県宇和島市桜橋
水管橋 6	国道 20 号法雲寺橋の橋脚が沈下し、24m の橋梁添架の送水管（SP φ80 布設後 28 年）と配水管（SP φ80 布設後 31 年）が破損。	令和元年東日本台風 山梨県大月市初狩町法雲寺橋
水管橋 7	落橋により橋梁添架管の配水管（SP φ150 布設後 42 年）が破断し、下流側で断水が発生した。	令和元年東日本台風 福島県いわき市弥宜内橋
水管橋 8	水流による水管橋（VP φ150 布設後 38 年）の橋台部分が洗堀され流されたことにより管体が破損。	令和元年東日本台風 宮城県南三陸町坂の貝川水管橋
水管橋 9	橋脚が破損し、橋梁落橋に伴い添架管（SP φ100 布設後 29 年）が破損・離脱。	令和元年東日本台風 福島県白河市岩崎橋
水管橋 10	水流及び橋梁の流失により、管路（SP φ30 布設後 42 年）流失。	令和元年東日本台風 宮城県登米市歩道橋添架管
水管橋 11	河川増水により橋梁取付護岸が流失し、防護コンクリートごと添架管（SP φ50 布設後 20 年）全体が被災。	令和元年東日本台風 岩手県宮古市上野一の橋添架管
水管橋 12	水流により橋梁取り付け護岸が削り取られ、防護コンクリートごと片持ち梁となり、継手が離脱。（SUS φ150 布設後 18 年）	令和元年東日本台風 岩手県宮古市小堀内 1 の橋水管橋

項目	被害	備考
水管橋 13	橋梁添架管流出。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県球磨村
水管橋 14	橋梁添架管 (φ100) (φ20) 流出。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県人吉市
水管橋 15	橋梁添架管流出。	令和 2 年 7 月豪雨 大分県玖珠町
水管橋 16	小白川にかかる大巻橋と弥五郎橋が崩落し、橋梁添架管破損。	令和 4 年 8 月 3 日からの大雨 山形県飯豊町
その他 1	水道施設被災前に水道部員が道路通行止めに駆り出され、被災時に対応できず。	平成 25 年 7 月豪雨 岩手県矢巾町
その他 2	停電。復旧は電力会社頼みで、115 日 (7 月 7 日～10 月 29 日) 継続。	平成 30 年 7 月豪雨 広島県東広島市
その他 3	電柱の倒壊、倒木による電線の切断による広域的な停電が発生 (最長 12 日間)。遠方監視制御システム停止で、配水施設内の水量を把握できず、復電後の送水計画立案の障害に。携帯電話などの通信手段が途絶えたことで、現地状況の報告が遅延。	令和元年房総半島台風 かずさ水道広域連合企業団
その他 4	職員 (水道以外も含む) の 10 月の平均残業時間が、復旧対応で「過労死ライン」とされる 100 時間を超える 117 時間になったとの報道。	令和元年東日本台風 宮城県丸森町
その他 5	上下水道部の職員を可能な限り復旧対応に専念させるため、応急給水の職員は他部署より応援。取水量足りない分を、県から契約量超えの用水供給で補う。	令和元年東日本台風 茨城県常陸大宮市
その他 6	町の要請自衛隊が給水車を派遣したが、町と県との間で齟齬があって、自衛隊の給水車が引き返して、その 6 時間後に県の給水車が来るという事態に	令和元年東日本台風 神奈川県山北町
その他 7	通信網・道路網の寸断で、当初、人吉市や球磨村の被害状況が把握不能。	令和 2 年 7 月豪雨 熊本県人吉市、球磨村

2. 水害時に起こった被害の要因の分類

災害によって水道施設が被災する要因と傾向について、本調査で収集した 157 事例を被害要因ごとに分類した。この結果、被災要因は、大きく「①水質の変化」「②流入、水没」「③土砂崩れ・埋没」「④水道以外が原因」「⑤その他」の 5 つに分類にでき、さらに小分類として具体的な内容をピックアップした。被害要因別の分類結果およびその件数を表 2 に、特徴および影響範囲の評価結果を表 3 に示す。なお、1 つの水害で 2 つ以上の要因（被害）が確認される事例があるため、前述の事例数 157 事例と表 2 および表 3 で示す各分類の合計件数は一致しない。

表 2. 水災害時に起こった被害の要因およびその件数

主な要因 (大分類)	件数 (大分類)	要因 (小分類)	件数 (小分類)
①水質の変化	10 件	【1】汚染物質の水源への流入 【2】高濁度原水の流入	1 件 9 件
②水没・土砂流入	61 件	【3】河川の流量増大や樹木の流入等により施設や設備が破損 【4】土砂や樹木の流入により施設や設備が閉塞 【5】泥水による施設の冠水 【6】設備の水没	12 件 13 件 13 件 23 件
③土砂崩れ・埋没	68 件	【7】土砂崩れにより土砂流入や埋没 【8】土砂崩れや洗掘により管路、施設等が破損、流出 【9】水管橋破損による添架管の破断・離脱等	8 件 44 件 16 件
④水道以外が原因	25 件	【10】電柱の倒壊、倒木による電線切断、落雷等による停電 【11】現場までの通行止め 【12】連絡不能や連絡不足	16 件 7 件 2 件
⑤その他	3 件	【13】人員不足 【14】水質検査未実施	2 件 1 件

表 3. 水災害時に起こった被害要因別の特徴及び影響範囲の評価

主な要因	具体的な被災例	特徴（主に復旧の難易）	影響範囲			断水 期間	事例
			取	浄	配管		
【1】 汚染物質の水源への流入	工場からの機械油が 水源に流入	現地で汚染物質の回収。 汚染物質が流れていくまで取水 停止。	○			短	水源 13
【2】 高濁度原水の流入	濁度 2000 度により取水 停止	高濁度により取水停止。濁度が 低下するまで配水池の容量でし のぐ。	○	○		短	水源 1、水源 4、水源 6、水源 10、 水源 11、水源 36、水源 38、 水源 39、水源 40、
【3】 河川の流量増大や 樹木の流入等によ り施設や設備が破 損	取水用多孔管管端部 流失 取水ゲート開閉器破 損 導水管破損	交換部品又は代替機を取り寄 せ、交換又は設置する。	×			長	水源 5、水源 17、水源 19、水源 21、 水源 27、導水管 1、導水管 2、 導水管 3、導水管 4、導水管 5、 導水管 9、管路 32
【4】 土砂や樹木の流入 により施設や設備 が閉塞	ストレーナー目詰ま り 除塵機過トルク バルブの開閉不能	水が引いた後、土砂等を撤去す る。	△			中	水源 8、水源 9、水源 12、水源 18、 水源 22、水源 24、水源 25、水源 26、 水源 28、水源 34、水源 35、水源 40、 導水管 10
【5】 泥水による施設の 冠水	取水池が泥で冠水 る過池に泥が入り込 む	水が引いた後、施設の清掃をす る。	△	△		中	水源 3、水源 23、水源 29、水源 31、 水源 32、浄水場 1、浄水場 2、 浄水場 3、浄水場 5、浄水場 6、 浄水場 7、浄水場 21、浄水場 28

主な要因	具体的な被災例	特徴（主に復旧の難易）	影響範囲				断水 期間	事例
			取	浄	配	管		
【6】 設備の水没	受変電設備、計装設備、ポンプ、操作盤、各種計器、自家発電等の水没	交換部品又は代替機を取り寄せ、交換又は設置する。	×	×			長	水源 2、水源 6、水源 7、水源 16、水源 30、水源 33、導水管 5、浄水場 4、浄水場 8、浄水場 12、浄水場 13、浄水場 14、浄水場 15、浄水場 16、浄水場 17、浄水場 22、浄水場 23、浄水場 24、浄水場 27、ポンプ場 5、ポンプ場 6、ポンプ場 7、管路 13
【7】 土砂崩れにより、土砂流入や埋没	地すべりにより土砂が流入し、設備等が埋まってしまう。	土砂等を撤去する。重機が必要になる。 ポンプ場は山合にあることが多く、被災しやすい。	△	△	△		中	水源 15、浄水場 19、配水池 3、配水池 4、ポンプ場 1、ポンプ場 2、ポンプ場 3、ポンプ場 8
【8】 土砂崩れや洗掘により管路、施設等が破損、流出	配水池破損による漏水 操作盤流出 管路流出 管路接手部離脱 建屋流出	施設や設備は補修や再設置が必要。 土砂崩れ部の復旧後、管路は再布設が必要。その間は、別ルートからの給水。		×	×	×	長	水源 20、導水管 6、導水管 7、導水管 8、浄水場 18、配水池 1、配水池 2、配水池 5、配水池 6、ポンプ場 2、管路 1、管路 2、管路 3、管路 4、管路 5、管路 6、管路 7、管路 8、管路 9、管路 10、管路 11、管路 12、管路 14、管路 15、管路 16、管路 17、管路 18、管路 19、管路 20、管路 21、管路 22、管路 23、管路 24、管路 25、管路 26、管路 27、管路 28、管路 29、管路 30、管路 31、管路 33、管路 34、管路 35、管路 36

主な要因	具体的な被災例	特徴（主に復旧の難易）	影響範囲			断水 期間	事例
			取	浄	配管		
【9】 水管橋破損による 添架管の破断・離脱 等	落橋に伴い添架管が 流失 橋梁が損壊するも添 架管の耐震継手部が 屈曲に耐えた。	橋の復旧後、管路は再布設が必 要。その間は、別ルートからの給 水。			×	長	水管橋 1、水管橋 2、水管橋 3、水管橋 4、 水管橋 5、水管橋 6、水管橋 7、水管橋 8、 水管橋 9、水管橋 10、水管橋 11、 水管橋 12、水管橋 13、水管橋 14、 水管橋 15、水管橋 16
【10】 電柱の倒壊、倒木に よる電線切断、落雷 等による停電	電柱の倒壊、倒木によ る電線の切断による 広域的な停電	自家発電設備で対応。ポンプ場 等の小さな施設には無い場合が 多い。 電力の復旧は電力会社次第。広 域的な場合、復旧までに時間を 要する。	△	△	△	中	水源 14、水源 37、浄水場 1、浄水場 9、 浄水場 10、浄水場 11、浄水場 20、 浄水場 25、浄水場 26、ポンプ場 4、 ポンプ場 10、ポンプ場 11、ポンプ場 12、 ポンプ場 13、その他 2、その他 3
【11】 現場までの通行止 め	河川護岸の欠損、道路 被災	道路の応急復旧を待つ。もしくは は代替ルートを探す。	×	×	×	長	水源 5、水源 19、浄水場 12、浄水場 28、 配水池 3、管路 5、その他 7
【12】 連絡不能や連絡不 足	携帯不通 給水車引き返し 現地状況の報告が遅 延	携帯基地局の停電により携帯不 通になる。	△	△	△	短	その他 3、その他 7
【13】 人員不足	他部署の応援 過残業	時間経過とともにパフォーマン スが落ちていく。	○	○	○	長	その他 1、その他 4
【14】 水質検査未実施	検査地点までたどり 着けず給水毎日検査 実施不可能	当該事例はマンホール蓋の開閉 ができなかったため、検査が実 施できず。		○	○	短	ポンプ場 9

※影響範囲

○：運転への影響のみ、△：一時的麻痺、×：破損

水災害の経験と断水災害に関するヒアリングリスト

1) 回答者

項目	内容
事業体名	
部署、役職、氏名	
電話番号	
メールアドレス	

2) 事業体概要

項目	内容	備考
給水人口	(例：〇人)	
給水戸数	(例：〇戸)	
給水能力	(例：〇m ³ /日)	
水源	(例：全〇箇所、河川水×3 箇所、深層地下水×1 箇所、など)	
浄水場	(例：全〇箇所、急速ろ過方式×1 箇所、膜ろ過方式×2 箇所、など)	
配水池、浄水池	(例：全〇箇所)	
管路	(例：配水管延長〇km)	
職員数	(例：〇人)	

※既存のまとめ資料があれば御用意願えますでしょうか

3) 直近（平成 28 年度以降）の災害の経験

項目	内容	備考
災害の名称（あれば）	(例：平成〇年〇月豪雨等)	
発生日	年 月 日	
断水解消日	年 月 日	
完全復旧日	年 月 日	
災害の概要	(例：大雨による〇〇川の濁度上昇（〇〇度）で取水停止。〇〇町、〇〇町などへ給水停止。） (例：〇〇浄水場が冠水し、送水ポンプ停止。〇〇町、〇〇町などへ給水停止。） (例：道路の崩落により送水管〇〇m流失。〇〇町、〇〇町などへ給水停止。)	
断水戸数	(例：〇戸)	
復旧までの日数	(例：〇日)	

項目	内容	備考
被害総額	(例：約〇億円)	
重要給水施設（病院等）の断水と対応	(例：〇〇病院が断水エリアに含まれたため、復旧まで、給水車を用いて受水槽に給水)	

※既存のまとめ資料があれば御用意願えますでしょうか。

※複数の災害被害がある場合は、ヒアリングリストを災害別に用意しようと考えています。

※平成 28 年以前の災害についても、既存のまとめ資料があれば御用意願えますでしょうか。

<参考：想定している災害の例>

発災年月	災害名称
H28.6	6月20日からの西日本の大雨に係る被害
H28.8-9	平成28年台風第10号による被害
H29.6-7	6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び平成29年台風第3号による被害
H29.7	7月22日からの梅雨前線に伴う大雨による被害
H29.8	平成29年台風第5号による被害
H29.9	平成29年台風第18号による被害
H29.10	平成29年台風第21号による被害
H29.10	平成29年台風第22号による被害
H30.7	平成30年7月豪雨による被害
H30.9	平成30年台風第24号による被害
R1.6-7	6月下旬からの大雨による被害
R1.7	梅雨前線に伴う大雨及び令和元年台風第5号による被害
R1.8	令和元年8月の前線に伴う大雨に係る被害
R1.9	令和元年台風第17号に係る被害
R1.10	令和元年台風第19号に係る被害
R2.7	令和2年7月豪雨による被害
R2.9	令和2年台風第10号に係る被害
R3.7	令和3年7月1日からの大雨による被害
R3.8	令和3年8月の大雨による被害

4) 構造物・設備の被害と被害要因

項目	内容	備考
【1】 汚染物質の水源への流入	(例：工場からの機械油が水源に流入)	
【2】 高濁度原水の流入	(例：濁度 2000 度により取水停止)	

項目	内容	備考
【3】 河川の流量増大や樹木の流入等により施設や設備が破損	(例：取水用多孔管管端部流失 取水ゲート開閉器破損 導水管破損)	
【4】 土砂や樹木の流入により施設や設備が閉塞	(例：ストレーナー目詰まり 除塵機過トルク バルブの開閉不能)	
【5】 泥水による施設の冠水	(例：取水池が泥で冠水 ろ過池に泥が入り込む)	
【6】 設備の水没	(例：受変電設備、計装設備、ポンプ、操作盤、 各種計器、自家発電等の水没)	
【7】 土砂崩れにより、土砂流入や埋没	(例：地すべりにより土砂が流入し、 設備等が埋まってしまう。)	
【8】 土砂崩れや洗堀により管路、施設等が破損、流出	(例：配水池破損による漏水、操作盤流出 管路流出、管路接手部離脱、建屋流出)	
【9】 水管橋破損による添架管の破断・離脱等	(例：落橋に伴い添架管が流失 橋梁が損壊するも添架管の耐震継手部が 屈曲に耐えた。)	
【10】 電柱の倒壊、倒木による電線切断、落雷等による停電	(例：電柱の倒壊、倒木による電線の切断による 広域的な停電)	
【11】 現場までの通行止め	(例：河川護岸の欠損、道路被災)	
【12】 連絡不能や連絡不足	(例：携帯不通、給水車引き返し、 現地状況の報告が遅延)	
【13】 人員不足	(例：他部署の応援、過残業)	

項目	内容	備考
【14】 水質検査未実施	(例：検査地点までたどり着けず 給水毎日検査実施不可能)	

※場所の特定のために、被害内容は、水源、導水管、浄水場、配水池、ポンプ場、管路、水管橋、その他などに分けてお答えいただけると幸いです。

5) 応急対策の状況

5) -1 応急給水の状況

項目	内容	備考
応急給水の方法	(例：給水車、給水袋、拠点数、受水槽給水等)	
自分の事業体の対応	(例：延べ人数、超過勤務の最大)	
水道以外の部局からの 応援	(例：部署名、延べ人数、依頼方法)	
他都市からの応援 (日水協経由での応援)	(例：延べ人数、事業体数、給水車数、依頼方法、 依頼に至る判断要素)	
他都市からの応援 (日水協経由以外での応援)	(例：延べ人数、給水車数、依頼方法、依頼に至る 判断要素)	
民間事業者からの応援	(例：延べ人数、依頼方法)	
自衛隊からの応援	(例：延べ人数、給水車数、依頼方法、依頼に至る 判断要素)	

5) -2 応急復旧の状況

項目	内容	備考
復旧方法	(例：取水施設の流出に対し、仮設のポンプ等設置) (例：添架管 (SUS 管φ75) の流出に対し、仮設配 管 (PPφ50 の 2 条配管) で対応した。)	
設備や資材の調達	(例：調達の有無、依頼方法、組合等との災害時の 協定の有無)	
施工業者の手配	(例：何社手配したか、手配方法、組合等との災害 時の協定の有無)	

項目	内容	備考
仮復旧から本復旧まで	(例：要した期間、材料の調達)	
他都市や自衛隊に協力してもらったものがあるか	(例：隣接する〇〇市と管路を仮接続（SUS 管Φ75×500m）し、一部地域の断水を解消した。） (例：材料の手配を〇〇市に担ってもらった。)	

6) 事前の想定や訓練

項目	内容	備考
マニュアルの整備状況	(例：下部にマニュアル例を掲載。市町村作成のマニュアルか水道独自のマニュアルか。)	
事前訓練の実施	(例：応急給水トレーニング等、どれくらいの期間ごとに何人規模で)	
事前の備蓄状況	(例：給水車、給水袋、備蓄水等)	
被害状況の想定と実際の被害	(例：事前想定浸水深さと実際浸水深さ) (例：停電の想定と実際の復電時間)	

<参考：マニュアル整備状況の例>

洪水対応マニュアル、水質事故対応マニュアル、停電対応マニュアル、地震対応マニュアル、
 渇水対応マニュアル、設備事故対応マニュアル、管路事故対応マニュアル、テロ対応マニュアル、
 危機管理マニュアル、火山災害対応マニュアル、インフルエンザ対応マニュアルなどなど

7) 施設整備計画・整備状況

- ①災害前の想定（ハザードマップ、想定浸水区域内 or 外、想定被害等）
- ②想定に対しての対応（対応の有無、防水板の設置、施設の高所化等）
- ③対応に対しての災害時の被害（被害有無、当時の浸水深、ハザードマップの想定を超えたか等）
- ④災害後の対策（対応の有無、想定浸水深の見直し、施設のさらなる高所化等）

項目	災害前の想定及び災害後の対策	備考
【1】 汚染物質の水源への流入		

項目	災害前の想定及び災害後の対策	備考
【2】 高濁度原水の流入		
【3】 河川の流量増大や樹木の流入等により施設や設備が破損		
【4】 土砂や樹木の流入により施設や設備が閉塞		
【5】 泥水による施設の冠水		
【6】 設備の水没		
【7】 土砂崩れにより、土砂流入や埋没		
【8】 土砂崩れや洗堀により管路、施設等が破損、流出		
【9】 水管橋破損による添架管の破断・離脱等		
【10】 電柱の倒壊、倒木による電線切断、落雷等による停電		
【11】 現場までの通行止め		
【12】 連絡不能や連絡不足		

項目	災害前の想定及び災害後の対策	備考
【13】 人員不足		
【14】 水質検査未実施		

8) 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

自由記入
(例：豪雨対応について、下水道部門との連携。) (例：他都市との連携。日本水道協会関係や、流域の他都市関係など) (例：国や県、日本水道協会等への希望)

以上

A1. 丸森町 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 丸森町役場 建設課 水道班
- TEL : 0224-72-3018
- Mail : suido@town.marumori.miyagi.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	9,821 人
給 水 戸 数	3,448 戸
給 水 能 力	6,967 m ³ /日 (3 浄水場の浄水能力合計値)
水 源	全 4 カ所 (河川水 4 カ所)
浄 水 場	全 3 カ所 (急速ろ過 3 カ所, 緩速ろ過 1 カ所)
配水池・浄水池	—
管 路	—
職 員 数	4 名

3. 直近の災害経験

令和元年台風第 19 号 (東日本台風) により被災し、町内の全域が断水する事態となった。丸森町は表-1 の通り三カ所の浄水場 (石羽浄水場, 黒佐野浄水場, 筆甫浄水場) が存在し、それぞれの水系別に管理がなされているが、それぞれの水系において被害が生じた。

給水戸数が最も多い石羽浄水場系統では、鷺の平川の増水により同河川に設置された鷺ノ平取水口が損傷したほか、導水管も流失したことにより取水・導水の両方に支障が生じた。黒佐野浄水場系統では、黒佐野川の増水により流れた土砂で取水口が損傷したことに加え、取水口から導水ポンプまでの管路が流失した。これらの被害の結果、上記 2 系統は発災日である 10 月 13 日の早朝に断水が生じた。一方、最も給水エリアが狭い筆甫浄水場系統においては、土砂による取水口の閉塞は生じていたものの、断水までは至らなかったが、周辺区域で停電が発生した結果、三カ所の浄水場の中で唯一予備電源機能を有していなかった筆甫浄水場において各種機能が停止し、当該系統において発災日の翌日にあたる 10 月 14 日に断水が発生してしまった。これらのほか石羽浄水場および黒佐野浄水場の給水エリア内では、洗堀による土中管路の破損や単独水管橋 1 カ所、橋梁添架管 3 カ所で河川増水により河川横断の管路に破損・流失が生じた。

以上の被害により表-2 に示す通り町内全域の 3,448 戸で断水が生じた。断水はそれぞれの系統ごとに問題を解消したことで順次解消され、10 月 19 日に筆甫浄水場系統、10 月 24 日に黒佐野浄水場系統でそれぞれ断水解消となった。一方、石羽浄水場系統では取水口への道路も被災していたため、復旧の着手が遅れた結果、断水が長引き、断水が全域で解消されたのは 11 月 14 日であった。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和元年台風第 19 号
発 災 日	令和元年 10 月 13 日（日）
断 水 解 消 日	令和元年 11 月 14 日（木）（発災より 33 日）
完 全 復 旧 日	令和 4 年 3 月 30 日（水）（発災より 2 年 170 日）
断 水 戸 数	3,448 戸
被 害 総 額	約 2 億 5 千万円（災害査定額）

4. 構造物・設備の被害と被害要因

令和元年台風第 19 号における主な被害要因は、石羽浄水場系統の取水施設である鷺ノ平取水口の流失と黒佐野浄水場系統の取水施設である黒佐野取水口付近の導水管の流失によるものである。

（1）鷺ノ平取水口

石羽浄水場は付近を流れる内川へ合流する支川である鷺の平川に設けられた鷺ノ平取水口より表流水を取水している。施設の位置関係を図-1 に示す。この系統における被害は、鷺ノ平取水口の流失等による取水機能の停止であり、具体には鷺の平川の増水により岩石が流れ取水口部が変形・破損したほか、導水管およびポンプ井の破損・流失が生じた（写真-1）。

取水口の復旧を試みたものの、取水口へ通じる道路もまた被災しており通行がかなわず、復旧の着手が遅れた。その結果として、町内最大規模の 2,686 世帯への給水を担う石羽浄水場の給水エリアにおいて、最大で 30 日間を超える長期な断水となってしまった。



図-1. 石羽浄水場系統位置図（GoogleMap より引用し，一部編集）



写真-1. 鷺ノ平取水口 被災状況（仙台市水道局提供，令和元年 10 月 21 日撮影）

（２）黒佐野取水口

黒佐野浄水場は 200m 程度離れた場所に位置する黒佐野取水口より，黒佐野川の表流水を取水している。施設の位置関係を図-2 に示す。ここでは黒佐野川が増水したことで，河岸が削られ，黒佐野取水口付近の導水管が損傷し，導水機能が停止した結果，黒佐野浄水場からの給水エリア全域が断水となった（写真-2）。一方，（１）に示した鷺ノ平取水口とは異なり，取水口部は多少の損傷はあったものの，取水に支障をきたすものではなかった。

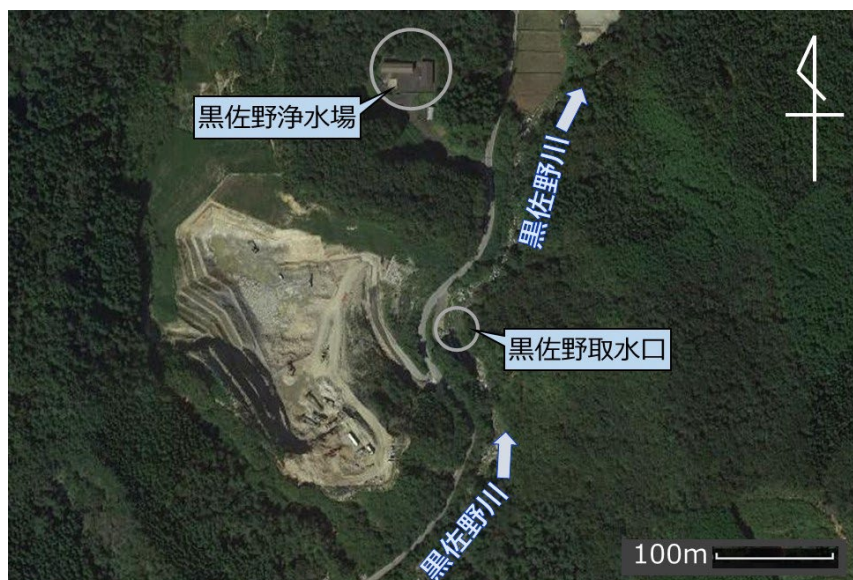


図-2. 黒佐野浄水場系統位置図（GoogleMap より引用し，一部編集）



写真-2. 黒佐野取水口 被災状況（仙台市水道局提供，令和元年 10 月 15 日撮影）

(3) その他の被害

その他の被害箇所についても写真-3 から写真-5 に示す。

写真-3 および写真-4 に示す通り、道路崩落や流木等により管路への被害も生じていた。

また、写真-3 に示す道路崩落や、写真-5 に示す電柱の倒壊、流木等の散乱などにより交通が制限されており、応急対応に影響がでた。



写真-3. 道路崩落による管路露出（仙台市水道局提供、令和元年10月21日撮影）



写真-4. 添架管部の管路破損（仙台市水道局提供、令和元年10月15日撮影）



写真-5. 道路の交通制限部（仙台市水道局提供、令和元年10月15～21日撮影）

5. 応急対応の状況

10月12日の13時ごろ特別警戒配備となったことから建設課水道担当職員6名が参集、その内2名の技術職員を石羽浄水場および黒佐野浄水場へそれぞれ配備した。同日の19時前後に両浄水場で取水が停止した。この時点では夜間かつ激しい降雨であったことから、現地確認は保留しており、取水停止の原因は把握できていなかった。取水機能が停止した結果、翌0時30分にはそれぞれの給水エリアで断水となった。夜が明けてから、取水施設を確認し、破損状況等から早期復旧が不可能であると判断し、応援を要請することを決定し、この翌日である14日より応援事業体による応急給水が開始された。

(1) 応急給水

応急給水を開始した14日については、指揮を丸森町職員が担っていたが、町内全域において水道を含め様々な被害が生じていたことから役場内では人材不足に陥っていた。そのため、翌15日からは応急給水に関する各応援事業体への指揮を仙台市水道局へ委任した。

応急給水拠点は小・中学校やまちづくりセンター、宿泊施設、個人医院を中心に15カ所設定し、各拠点には主に仙台市から貸し出された仮設水槽を1～2基設置し、給水車で運搬した水をそれらへ注水する形式をとった（写真-6）。仙台市水道局の仮設水槽が10月15日から11月2日にかけて延べ284基・日使われたほか、被災した丸森町や応援事業体の一つである山元町の所有するタンクも使われ、これら仮設水槽等の設置により給水車を運搬専用として活用することができたことから、効率的な応急給水活動に繋がった。また、上記の給水拠点のほか、医療施設や福祉施設、学校等の計8カ所の受水槽への直接給水も並行して行われた。

応急給水に対応したのは計24事業体と自衛隊、そして国土交通省の緊急災害対策派遣隊「TEC-FORCE（テックフォース）」であり、10月14日から11月8日までの26日間にわたり延べ289台・日の給水車（ただし、自衛隊を除く）が出動した。特にTEC-FORCEは6m³クラスの給水車を5台派遣しており、10月20日に合流した後、当初は10月26日までの対応予定であったものの、自衛隊を除く全給水車の運搬能力の半分以上を担っていたこともあり、活動期間の延長を依頼し、応急給水の最終日である11月8日まで対応する形となった（写真-7）。



写真-6 仮設水槽の運搬・設置（仙台市水道局提供、撮影日不明）



写真-7 TEC-FORCE による応急給水
 (左：仙台市水道局提供 撮影日不明、
 右：TEC-FORCE ホームページより 撮影日不明)

(2) 応急復旧

筆甫浄水場系統のエリアでは10月19日(断水6日目)、黒佐野浄水場系統のエリアは10月24日(断水12日目)にそれぞれ断水が解消された。なお、黒佐野浄水場系統ではポンプ施設と配水場間でのトラブルにより10月27日に一部区域で再び断水(200-300戸)となったが、翌日には復旧した。

断水が最も長期化したのは石羽浄水場系統のエリアだった。前述の通り、石羽浄水場への取水を担う鷲ノ平取水口へ続く道路が被災したため、取水施設復旧の着手が遅れたことが大きな要因として挙げられる。取水地点までの道路が復旧したのは、10月22日(断水10日目)であった。この間、取水施設の仮復旧以外での対応が検討され、その結果、仮設管により隣接する角田市の配水管と接続を試みる運びとなった。融通管は図-3に示す通り、2ルート布設することとし、管種はステンレス管が採用された。館矢間ルートは10月28日(断水16日目)、小斎ルートは10月30日(断水18日目)にそれぞれ通水しており、これにより石羽浄水場系統のエリアの内、館矢間地区および小斎地区でそれぞれ断水が解消された。なお、館矢間ルートの通水により角田市内の一部エリアにおいて水压低下が生じたものの、翌日には角田市内のバルブ操作等により、この水压低下は解消された。当該融通管の布設状況を写真-8に示す。

上記と並行して鷲ノ平取水口の復旧についても対応が図られていた。鷲ノ平取水口の復旧においては、仮設用の取水口の製作を地元工場へ依頼し対応した。製作された取水口を破損した取水口付近へ設置し、取水を再開した(写真-9)。また導水管の仮復旧も行われており(写真-10)、これらの仮復旧により取水を再開したのが10月27日(断水15日目)であり、31日には水質検査を実施し、基準への適合が確認された。これにより、11月1日には石羽浄水場からの送水が再開され、当該エリアにおける断水が概ね解消された。なお、当該取水地点よりもさらに下流域において、仮設ポンプによる臨時取水に向けた工事が進められていたが、上記の通り鷲ノ平取水口で取水が再開したことから、この仮設ポンプは稼働には至らなかった(写真-11)。

以上の通り、石羽浄水場系統の断水解消に向けては、角田市との仮設融通管、鷲ノ平取水口の仮復旧、仮設ポンプによる臨時取水と3通りの施策が同時並行で進められた。これは当時、どの

方法による対応をとるか判断に迷っていたところ、丸森町長が早期復旧を打ち出したことから全てを並行して進めるという判断に至ったものである。当時の時系列を表-3に示す。



図-3 角田市との臨時融通管位置図（GoogleMapより引用し、一部編集）



写真-8 角田市との仮設融通管布設状況（仙台市水道局提供 撮影日不明）



写真-9 鷺ノ平取水口の仮復旧状況（丸森町役場提供 撮影日不明）



表-3 石羽浄水場系統の断水解消 時系列
(厚生労働省「令和元年度(2019 年) 房総半島台風(台風第 15 号) 及び
東日本台風(台風第 19 号) 水道施設被害状況調査報告書」より一部編集)

[illegible]

6. 事前の想定や訓練

マニュアル類については「丸森町地域防災計画」と「丸森町上下水道事業災害時業務継続計画」が整備されていた。一方、事前の訓練等に関しては未実施であった。

備蓄物としては 1,000m³ の給水タンク 2 基のほか、18L のポリタンクが 30 個程度備えられていた。

これらマニュアルや備蓄物の整備状況は、当該災害の被災前から準備してあったものだが、当該災害の規模は想定を上回るものであり、対応が間に合わなかった。そもそも丸森町における水道施設は浸水想定区域内には位置しておらず、河川増水等による被害は想定されていなかった。

7. 施設整備計画・整備状況

本復旧に関して、各取水口は後述の「10.復旧状況（現況）」に示す通り、導水管をコンクリート防護する形式で対応された。

また被災した水管橋の内、一カ所を復旧しようとしたところ、今後の豪雨等による水位上昇の予測が滞っていることなどから、水管橋の原形復旧に関する調整が難航した。このことから、他の復旧方法を検討したところ、別ルートへの増強による復旧が水管橋の復旧よりも安価で済むこともあり図-4 に示すイメージ図の通り、別ルートへの増強および一部管路の新設により対応した。

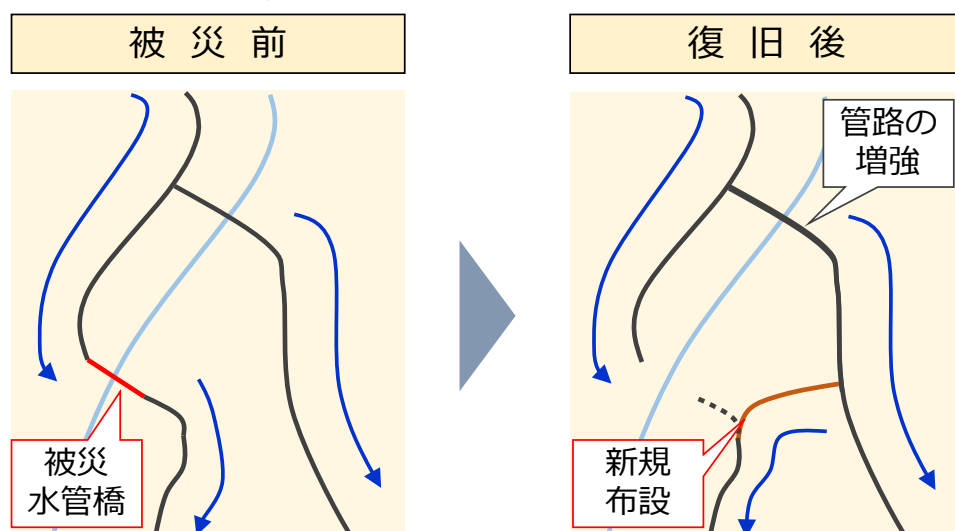


図-4 水管橋被災路線の復旧イメージ図

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

本災害と同様の規模の被害が生じると人材不足に陥ることから、事前に対応を検討する必要があるとした。また、メディアへの対応にも時間・人材が取られたことも課題としてあげた。

また本災害における応急給水活動については、応援事業体の援助なくしては成り立たなかったとした。応急給水の指揮を他の事業体へ委任することや、仮設水槽を設置して給水車を運搬専用として運用するといった対応は役場内で事前に認知していなかったため、これら運用に関する助言を受けたことは役場内での業務負担軽減にも大きく寄与した。また、大規模な断水時における様々な応援活動の重要性についても言及した。これらを踏まえ、応援の要請については、費用等も勘案しな

ければならないものの、早期の決断が重要であるとし、被害規模が大きくなることが想定されるのであれば迷わず要請するべきだと訴えた。

9. その他

角田市との間に融通管を設ける話は、施設の老朽化などもあり、以前より出ていた話であったとの情報提供を受けた。本災害への対応として設けた融通管は仮設のものであり、現在は撤去されているが、恒久的なバックアップ機能として、同様の融通管等を設けることは将来的な検討事項とした。

10. 復旧状況（現況）

（1）鷺ノ平取水口

鷺ノ平取水口の復旧状況を写真-12に示す。本復旧に際しては、既存の取水口は被害が大きかったことから、同位置のやや下流側に新規の取水口を設置することとした。既存の取水口については堰の役割を持たせることとして、撤去はせずに今も残っている（写真-12，右上）。

また導水管部はコンクリート防護を施し（写真-12，右下），管の位置も山側にあった岩盤に這わせるように位置を調整して復旧した（図-5）。

なお、これら復旧は災害査定において原形復旧と認められたことから、補助金の交付を受けて行われた。



写真-12 鷺ノ平取水口 復旧状況（令和4年12月9日現地視察時撮影）

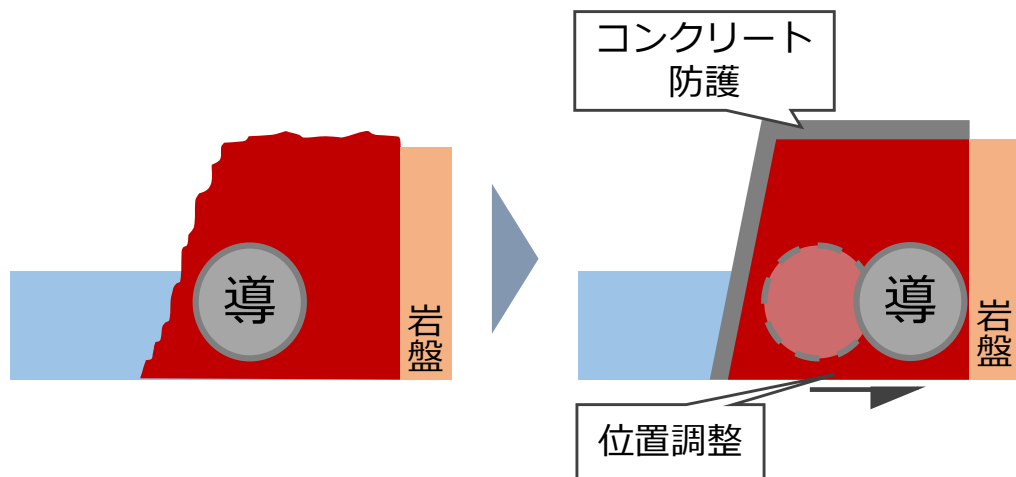


図-5 導水管 被災前・復旧後断面イメージ図

(2) 黒佐野取水口

黒佐野取水口の復旧状況を写真-13に示す。鷺ノ平取水口と同様に導水管の防護を施した。なお、取水口部に関しては、多少の歪みが生じた程度で深刻なものではなかったことから、更新等を行っていない。

なお、鷺ノ平取水口と同様に災害査定において原形復旧と認められたことから、補助金の交付を受けての復旧となった。



写真-13 黒佐野取水口 復旧状況（令和4年12月9日現地視察時撮影）

A2. 二本松市 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 二本松市役所 建設部上下水道課 水道施設係
- TEL : 0243-55-5137
- Mail : suidoshisetsu@city.nihonmatsu.lg.jp

2. 事業体概要

令和元年台風第 19 号（東日本台風）により被災し被害があったのは、公営の簡易水道事業にあたる「岩代簡易水道」である。「岩代簡易水道」は認可上、「岩代小浜地区簡易水道」と「岩代西新殿地区簡易水道」に分けられるが、以下の表-1 に示すのは二つの簡易水道を合わせた「岩代簡易水道」としてのものである。なお二本松市は平成 17 年度に合併した都市であり、旧二本松地域、安達地域が今の上水道事業による給水エリア、岩代地域、東和地域がそれぞれ簡易水道事業による給水エリアである。

表-1. 二本松市岩代簡易水道事業 概要

給 水 人 口	2,330 人
給 水 戸 数	948 戸
給 水 能 力	1,339m ³ /日
水 源	5 カ所（浅井戸 5 カ所、深井戸 1 カ所）
浄 水 場	水源 5 カ所の内 2 カ所に浄水施設を設置（急速ろ過 1 カ所、膜ろ過 1 カ所）
配水池・浄水池	配水池 7 カ所
管 路	配水管延長 56km
職 員 数	17 人（岩代簡易水道担当ではなく、市全体の水道関連業務従事職員数）

3. 直近の災害経験

前述の通り、令和元年台風第 19 号（東日本台風）により被災しており、二本松榎戸観測所において最大 29.0mm/h の降雨が記録された。この大雨により移川および小浜川が氾濫し、水源施設 3 カ所及び圧力調整弁 1 基が浸水したことで給水が停止した。

表-2 に示す通り断水は被災した令和元年 10 月 13 日に発生し、最大で 828 戸が断水した。最終的な断水解消日は 10 月 31 日で最長で 19 日間の断水となったが、これはあくまで断水が解消した日であり、施設などの本復旧などを含めた完全復旧は令和 3 年 3 月 31 日となった。なお、断水エリア内の重要給水施設として特別養護老人ホームや学校施設が含まれたが、それらには給水車により受水槽への直接給水を実施した。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和元年台風第 19 号（東日本台風）
発 災 日	令和元年 10 月 13 日（日）
断 水 解 消 日	令和元年 10 月 31 日（木）（発災より 19 日間）
完 全 復 旧 日	令和 3 年 3 月 31 日（水）（発災より 1 年 171 日間）
断 水 戸 数	828 戸（岩代簡易水道の給水戸数 948 戸の内，87.34%）
被 害 総 額	約 1 億 4600 万円（内，約 5100 万は国庫補助より）

4. 構造物・設備の被害と被害要因

被害にあったのは第 1・2・4 水源の 3 つの水源施設および歩道部に設置された圧力調整弁 1 基である。

越水は最大で 5.0m の防波堤箇所でも 5.7m までの水位上昇が確認された。

（1） 岩代第 1 水源

岩代第 1 水源では近くを流れる移川の氾濫により，建屋位置で 95cm（人の腹～胸当たりまで）の浸水があった。浅井戸内への土砂流入により，濁度上昇や井戸内へ土砂堆積が生じていた。また，敷地を覆うフェンスも門扉部分を残して流失してしまった（写真-1，2）。



写真-1. 岩代第 1 水源 航空写真（二本松市役所提供，撮影日不明）



写真-2. 岩代第1水源 被災状況（二本松市役所提供，撮影日不明）

（2） 第2水源

岩代第2水源は移川の蛇行部に位置する。建屋の位置で135cmまで水位上昇した。井戸に関しては開口部が高い位置にあったため、泥水の井戸への流入はなかった。しかしながら建屋内の薬注ポンプや計装盤が浸水し、給水不可となった（写真-3，4）。また流木等によりフェンスも破損した。さらに、当該施設に至るまでの道にある橋も流木などにより通行不可となった。

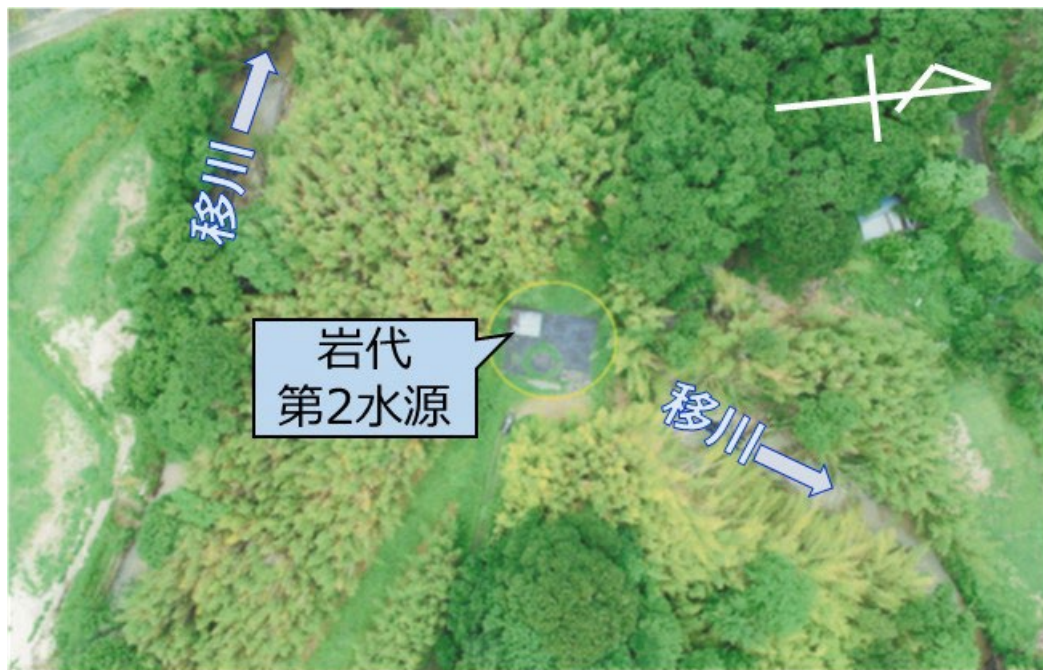


写真-3. 岩代第2水源 航空写真（二本松市役所提供，撮影日不明）



写真-4. 岩代第2水源 被災状況（二本松市役所提供，撮影日不明）

（3） 岩代第4水源

岩代第4水源は被災した3水源の内，最も上流に位置する。被災した他の2水源と比較しても河川より離れており，建屋位置の浸水深も60cm程度であった。建屋内の計装盤への浸水や，建屋内への汚泥流入などが生じた（写真-5，6）。

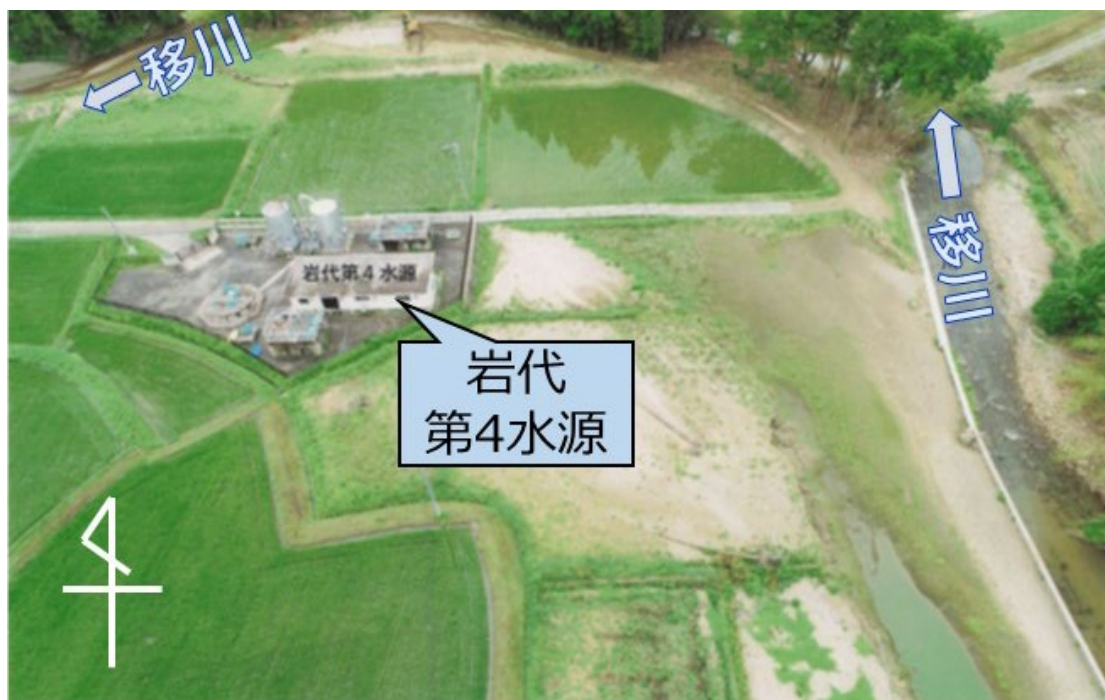


写真-5. 岩代第4水源 航空写真（二本松市役所提供，撮影日不明）



写真-6. 岩代第4水源 被災状況（二本松市役所提供，撮影日不明）

（4）圧力調整弁

小浜川沿線の道路の内，歩道部に設置されている圧力調整弁が水没した。当エリアは道路浸水の多発エリアであったとのことで，圧力調整弁ピットが水没し，近くに設置されていた制御盤も災害以前に高所化していたにも関わらず冠水した（写真-7，8）。



写真-7. 圧力調整弁 航空写真（二本松市役所提供，撮影日不明）



写真-8. 圧力調整弁 被災状況（二本松市役所提供、撮影日不明）

5. 応急対応の状況

17 名いた水道担当職員の内、大雨等の警報発令時には課長および係長が職場待機となった。配水池があるので発災後すぐに断水には至らなかったものの、電源設備関連の警報が出ているのを職場で確認できたことから、設備等が被災していることは予想されており、いずれ断水になるといった見通しはたっていた。翌朝には上記 2 名以外の職員も参集し、施設等の点検にあたった。

（1） 応急給水

給水拠点を 4 カ所（二本松市役所岩代支所や岩代公民館 等）設定し、それぞれに 1～2 基の仮設水槽（1 m³）を計 6 基設置した（現在は 9 基所有）。この拠点については事前に決めていたものではなく、当時の状況を踏まえて検討を行い決定された。対応には、水道担当者延べ 300 人、水道以外の二本松市職員延べ 40 人（2 名/日）に加え自衛隊職員延べ 300 人で対応した。また、仮設水槽への給水は二本松市の所有する給水車 1 台に加え、自衛隊の所有する給水車 2 台によるピストン輸送により対応し、これによりタンクが空になることはなかったことから住民とのトラブルは見受けられなかった。なお、農村部には井戸を所有している住民もいることもあってか、給水に訪れる人数は想定していたよりも少なかった。なお、拠点には他部署からの職員を常駐させた（一部例外あり）。

自衛隊への依頼については、市の災害対策本部へ派遣された自衛隊職員を通して行った。断水区域が岩代簡易水道の給水エリアに限られたこと、自衛隊がすでに市の災害対策本部へ訪れていたことなどから応急給水は自衛隊へ依頼することとし、日本水道協会を通した他事業体への応援要請は実施しなかった。なお、自衛隊は給水活動のほかに仮設風呂の設置なども実施した。

水を受け取りに来る市民はポリタンク等を4・5個用意し、車で訪れる人がいた。また、異物混入等を心配する声もあったが、タンクにはカギがかかっているの、基本的には心配はないと考えていた。

(2) 応急復旧

断水の早期復旧を目指して、上水道事業の給水エリアと仮設管により接続する方法が実施された(図-1)。仮設管路にはレンタルのステンレス管φ100mmが採用され、延長1,562.7mが布設された。

布設は布設箇所の状況により露出配管と土中配管が使い分けられた。上水道事業の管路からの分岐は不断水工法により実施し、この仮設配管による対応により断水エリアの約2/3における断水が解消された。これにより解消されなかったのは、配水池が上水道事業エリアよりも高所に位置していたことから、自然流下により配水池への供給がかなわなかったエリアである。なお、この方式については前もって検討されていた対応策ではなく、当時の検討の中で決定された。

管工事組合との災害時に関する協定は締結しているものの、施工業者は減少傾向で、今回の復旧に関する施工業者は、この管工事組合の中でも配管実績が豊富で機動力もある業者との特命随意契約により対応した。同様に、水源施設の配電盤等の電気設備の復旧については、当該設備のメンテナンス業者と、汚泥の除去作業については管工事組合と、それぞれ特命随意契約を締結し対応した。また、これら以外の建屋開口部の防水化などについては、入札形式にて契約を行った。

また、二本松市における上水道事業の管路と簡易水道事業の管路連結の可否については、県に対し確認を行ったところ、災害時の断水解消策としての一時的な連絡であったこともあり、滞りなく許可がおりた。なお、今後の災害対応策として当該仮設管路のようにそれぞれの給水エリアを常時結ぶことを検討したが、結ぶ際には岩代簡易水道を上水道事業へ統合する必要があるとの指摘を受けた。上水道事業は独立採算制であるのに対し、簡易水道事業は一般会計であり、岩代簡易水道を上水道事業へ統合するとなると、独立採算分の負担が大きくなることから統合することは財政上困難であり、結果それぞれの給水エリアを結ぶことはかなわなかった。

以上の理由から現在は上水道事業の給水エリアを岩代方面へ広げ、有事の際にすぐに接続できるような体制とすることを検討している。このように断水エリアの早期解消を目的とした管路の整備工事については、現状として補助金等の支給制度はなく、事業体の負担となっていることもヒアリングを通して明らかになった。

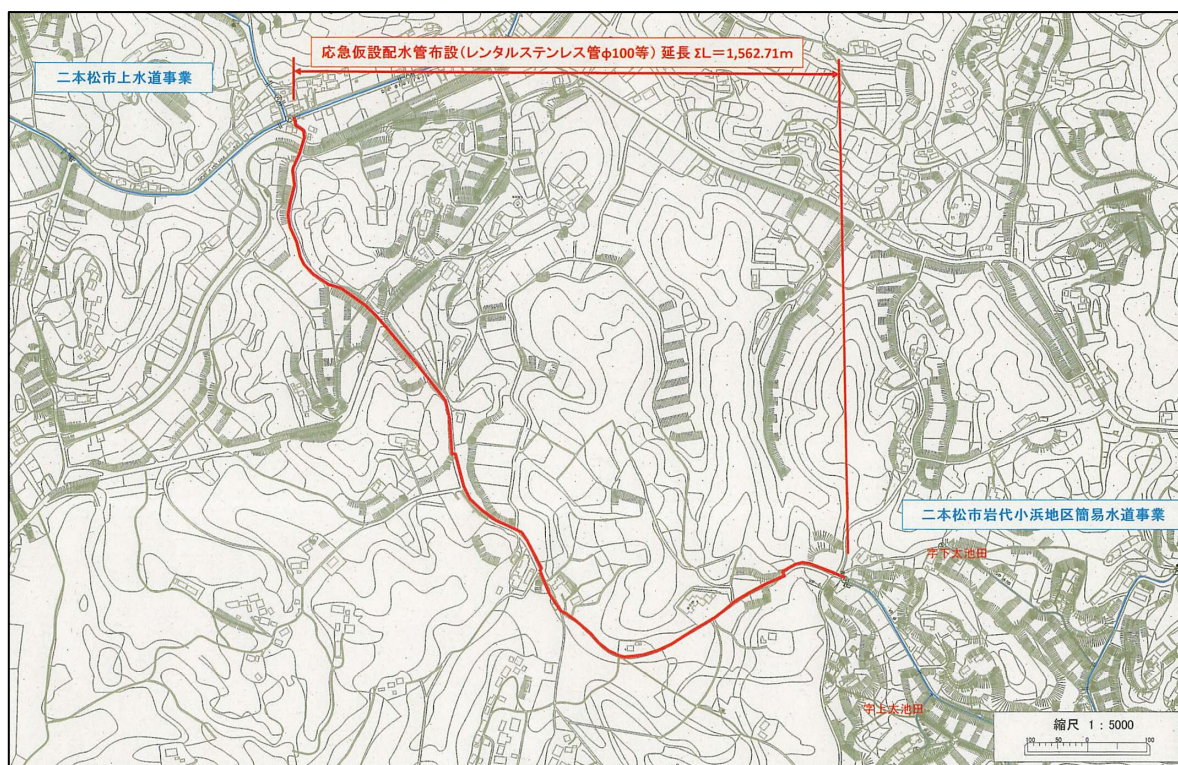


図-1. 仮設配管 位置図

6. 事前の想定や訓練

マニュアルとしては「二本松市危機管理対策マニュアル」を整備している。担当部署や委託業者の変更、給水のフローや仮設水槽の所有数などに変更があった際に随時更新している。

訓練としては、日本水道協会福島県支部長都市である郡山市を通して、同協会の東北地方支部の南部3県が合同で実施する訓練があり、アナウンスがあれば参加するようにしている。また、令和4年度は福島市が隣接都市との合同訓練を初めて開催しており、これにも参加した。

事前の備蓄としては給水車1台のほか、仮設水槽を1 m^3 クラスのものを9基、0.5 m^3 クラスのものを3基、給水袋を保有している。

被害状況の想定としては、河川の氾濫時に最大1.9mの浸水が想定されている。

7. 施設整備計画・整備状況

災害前の想定として、人材不足については他部署にいる水道業務経験者やOBの招集を考えていた。しかしながら、今回の被災においては下水道施設等も被災しており、応援を受けることは困難であった。また、水道経験者も高齢化しているとの課題も出てきている。市役所全体を見ても人が少なく、人事異動も生じることから、水道一筋といった人材の確保はできていない。

災害後の施設整備等に関して、設備の水没対策として、井戸の嵩上げや管理棟の防水化などを実施した。また、応急給水に用いる仮設水槽等の追加購入は今のところ考えてはいない。

やっておけば良かったこととして、岩代地区には単独水源しかないため、事前に嵩上げ工事等を実施しておけば良かったとの意見があがった。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

災害時は隣接都市も被災している可能性が高く、連携をとることは困難であるとされた。これに関して、当災害時に他都市から二本松市に対して給水車の貸し出し依頼があったものの、二本松市では給水車を1台しか所有しておらず、二本松市内での応急給水等に必要であったため、貸せる余裕がなく断った経緯も例としてあげられた。

9. その他

(1) 水質検査について

前述の通り、本災害においては、二つの水系を仮設の連絡管で接続し、断水の解消が図られた。別系統の水系と管路を接続し、断水を解消した際には、断水地区である岩代簡易水道内の各ルートの末端部において、毎日検査を行っている項目の残塩、pH、目視、味のチェックを行い、問題がなかったため給水が再開された。なお、二本松市では日本水道協会の「震災等の非常時における水質試験方法」に関しては認知していなかった。

二本松市における水質検査に関しては3年契約での委託を行っており、上記の別水系の接続による追加費用等は発生しなかった。一方、水源の復旧時には追加で水質検査を実施しており、こちらには追加での費用が発生した。

(2) 広報について

給水再開時の広報に関しては、水系を変えることでの水圧変化はほぼなく、流向の変化が生じるだけであったため、洗管を十分に行ってから給水再開をしたことから特別なことは実施しなかった。白濁はあったものの、錆がでるようなことはなかった。仮に濁り等発生していた場合は、飲用不可の広報をしつつ、要望の多かったトイレなどに使える生活用水としての給水を実施していただろうと振り返った。また、飲み水はボトルウォーター等を購入して対応している需要者も散見された。

広報の方法としては防災無線が整備されていることから問題なくできることとした。高齢者はラジオもよく聞いている様子であった。一方でLINEによる広報体制も整備しているものの、利用者はスマートフォン等の使用者に限られるため、効果は限定的とされた。

(3) 国庫補助について

井戸の嵩上げについては、原形復旧ではなくなるため、国庫補助ではなく単独費にて復旧が実施された。基本的には補助の対象となる原形復旧工事と、前述のような改良復旧工事に関しては分けて発注していた。

今回の復旧費用にあたる約1.5億円の内、約1/3が補助金により賄われた。現場の復旧を優先しつつ進めていたが、それにかかる資料は随時国に提出を行う必要があるため、常に労力が必要となり、残業等によって賄われた。また、査定を受けたのは被災翌年の8～9月であり、査定自体を受けるのにも労力がかかったことにも言及し、多くの労力を要する現行体制への改善を望んでいる様子が窺えた。

なお、道路工事などでは改良復旧といった項目があることについては、どこまでの改良が許されるかは分からないが、小型のブロックを大型のブロックへ変更して復旧工事を行った経験があるとの話を聞くことができた。

（４） 福島県等との連携について

福島県との連携等について、県内で月一回程度の頻度で広域化の検討に関する会議が行われているとの情報提供を受けた。当該検討は、県が主導となり、県北、県中、県南、会津・南会津、相双・いわきの５圏域に分けられて行われているが、地形的な問題など様々な課題があり、広域化を一気に進めていくのは困難であり検討は難航しているとされた。一方で、被災時に他事業体から提供された給水袋に名称が印字されていることから、その後の利用が難しいといったことが課題として挙げられており、県内の県北圏域において統一化を図るといった話が出ているとした。給水袋のまとめでの発注は特に小規模事業体の経費負担軽減にもつながることからも、前向きに進んでおり、このように小さいことから徐々に広域連携を図っていくというような方針が現状であるとした。

なお、福島県は水道を運営していないことから各種詳細検討は市町村に委ねられる傾向があるほか、事務局の設置などにも人員を取られることから中心事業体の負担も大きくなるといった課題があるとした。これらの話を受け、筆者らは県庁所在地に位置する水道事業体や日本水道協会の地方・県支部長都市を中心に作業の分担化を図り検討を進める等、広域化の検討には話の進め方にも工夫が必要であると感じた。

10. 復旧状況（現況）

（1）市内状況

至る箇所で河川工事が今なお継続中である（写真-9）。



写真-9. 二本松市内における河川工事（令和4年11月22日現地視察時撮影）

（2）第1水源

流失したフェンスは復旧されたものの、敷地全体ではなく、井戸部と建屋部だけを覆うような形で小規模化されていた。また井戸部に関しては、被災時に生じた浸水を想定浸水深とした嵩上げがなされた。これは周辺で今なお継続中の河川工事の完了後に想定浸水深が見直される予定があり、これにより第1水源における想定浸水深が下がる見込みにあることも加味されている。なお、建屋に関しても扉等に関して防水化されていた（写真-10）。



写真-10. 第1水源 復旧状況（令和4年11月22日現地視察時撮影）

(3) 第2水源

主に建屋に関して、窓の高所化や扉の防水化が実施されていた。井戸部に関しては、開口部がもともと高い位置に設定されており、被災時にも濁水の混入は生じなかったことから特段の対応はされていなかった（写真-11）。



写真-11. 第2水源 復旧状況（令和4年11月22日現地視察時撮影）

(4) 第4水源

被害が少なかったことから、原形復旧を基本とした復旧を実施した（写真-12）。



写真-12. 第4水源 復旧状況（令和4年11月22日現地視察時撮影）

A3. 田村市 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 田村市上下水道局 上下水道課
- TEL : 0247-82-1527
- Mail : jogesui@city.tamura.lg.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	18,927 人
給 水 戸 数	8,223 戸
給 水 能 力	14,028 m ³ /日
水 源	全 21 カ所 (河川水 6 カ所, 地下水 11 カ所, 湧水 4 カ所)
浄 水 場	全 6 カ所 (急速ろ過 6 カ所, 緩速ろ過 1 カ所, 塩素消毒のみ 2 カ所)
配水池・浄水池	全 14 カ所
管 路	管路延長 292km
職 員 数	13 人 (課長 1 名, 上水道 5 名, 下水道 4 名, その他兼任の事務職等)

3. 直近の災害経験

令和元年台風第 19 号 (東日本台風) により田村市内を流れる大滝根川が増水したことで、船引浄水場の給水エリア内に位置する水管橋 (送水管) が流失し、送水機能が停止した。また、同河川が増水により取水ポンプの駆動モーターおよび計装設備が浸水したほか、船引浄水場の薬液注入ポンプや計装設備も浸水しており、浄水機能も停止した。10 月 12 日における降雨は、アメダス観測地点「船引」において 198.5mm/日の降水量が記録されており、これは同観測地点における観測史上の一日降水量の最大値にあたる。なお、直近では当該被害が水災害に起因したものでは一番の被害となっており、これまでに大滝根川が氾濫し上下水道局前の道路まで冠水したことはあるものの、建屋まで浸水したのは初めての経験であった。大滝根川と各種施設との位置関係については「4. 構造物・設備の被害と被害要因」中に示す図-1 を参照されたい。

以上の被害により、表-2 に示す通り船引地区の 4,300 戸以上の世帯で断水が生じ、断水の解消には 5 日を要した。また、断水エリア内には田村市民病院が含まれていたため、給水車を用いて受水槽への直接給水を実施した。なお、田村市では平成元年に発生した台風により浸水被害が生じており、その際に河川改修が実施されており、それ以来河川の氾濫はなかった。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和元年台風第 19 号 (東日本台風)
発 災 日	令和元年 10 月 12 日 (土)
断 水 解 消 日	令和元年 10 月 16 日 (水) (発災より 5 日間)
完 全 復 旧 日	令和 2 年 4 月 30 日 (木) (発災より 202 日間)
断 水 戸 数	4,361 戸
被 害 総 額	約 1 億 5000 万円

4. 構造物・設備の被害と被害要因

主な被害としては大滝根川沿いに位置する第2水源の取水設備の浸水と、大滝根川に架かる水管橋の流失である。各施設の位置関係を図-1に示す。

浸水のプロセスとして、後に流失することとなる水管橋へ流木が堆積し、河川水が堰き止められて氾濫が生じたものである。これにより、第2水源における取水ポンプおよび計装盤（写真-1）、船引浄水場内に設置されている薬注ポンプ（写真-2）が浸水した。なお、浄水場における浄水処理プロセスを担う凝集沈殿池やろ過池などの他の施設および設備に関しては、上下水道局の庁舎や薬注施設よりも高所に設置されていたことから浸水は免れた。

また、水管橋については先の通り流木等が堆積しており、これによる荷重のためか、最終的に流失するに至った（写真-3）。この水管橋は船引浄水場からの送水管にあたり、流失したことで送水が停止することとなった。

上記のほか、大滝根川の上流部でも氾濫は生じており、変電所への浸水による停電や、船引浄水場への取水を担うもう一つの取水施設である第1水源においても取水ポンプおよび計装盤の浸水が発生した（写真-4）。浸水深としては庁舎付近の第2水源よりも上流の第1水源の方が大きく、建屋の屋根付近まで浸水したことが確認されている。また、断水の直接的な要因とはなっていないが、災害初期においては濁度1,000度に至る濁度上昇が確認されたことによる取水停止も実施された。

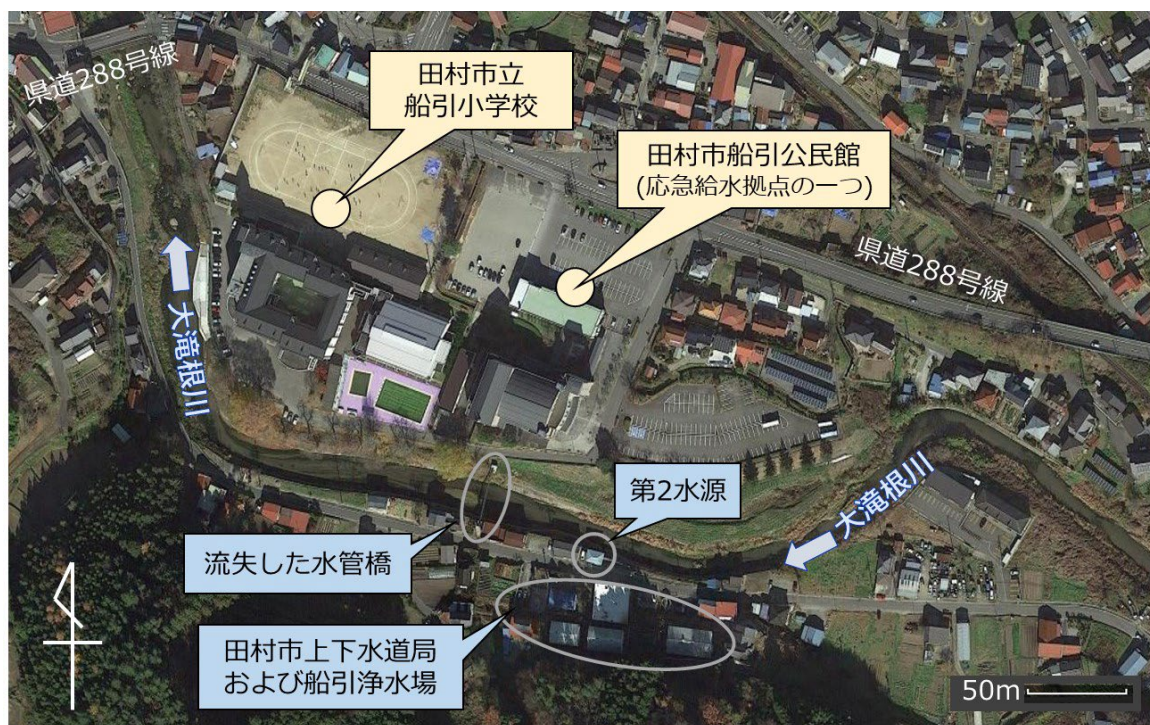


図-1. 被害施設等位置図（GoogleMap より引用し、一部編集）



写真-1. 第2水源（庁舎前取水施設） 被災状況（田村市上下水道局提供，撮影日不明）



写真-2. 船引浄水場薬注施設 被災状況（田村市上下水道局提供，撮影日不明）



写真-3. 水管橋 被災状況（田村市上下水道局提供，撮影日不明）



写真-4. 第1水源（上流部取水施設） 被災状況（田村市上下水道局提供，撮影日不明）

5. 応急対応の状況

令和元年 10 月 12 日に大雨に関する警報が発令し、水源に設置されているセンサーでも大滝根川の水位が上昇している兆しが見て取れたことから、職員が出動した。現地確認を行ったところすでに河川水位が上昇していることが目視でも確認できたため、そのまま庁舎にて待機する形となった。19:30 には庁舎前の道路が冠水し、21:15 には庁舎の玄関部にも浸水がおよんだ。21:55 には道路路面より 1.6m までの浸水が確認されており、庁舎 1 階に位置する会議室で概ね膝あたりまでの浸水が生じ、確認されている限りこれが庁舎付近における最大浸水深となっている。この時点で職員が 4 名程度出動していた。

一夜あけて 13 日に残りの職員も参集し、被害状況の確認を行った。その結果、前述の通り、船引浄水場からの主要送水管である水管橋の流失に加えて、庁舎付近に位置する第 2 水源の取水ポンプおよび計装盤、庁舎より 500m 程度上流に位置する第 1 水源の取水ポンプおよび計装盤、船引浄水場内の薬注ポンプの水没が確認された。

(1) 応急給水

配水池に水が残っていたことから、断水に気づいた住民から問い合わせがあったのは夜が明けてからとなった。

応急給水を実施する運びとなり、給水拠点を船引公民館、田村市総合運動公園および田村市役所の別庁舎の 3 地点に設定した。これらは予め設定されていたものではなく、当時の断水状況や駐車場の有無などからその場で判断したものである。給水車は田村市で所有する 2 m³ 車 1 台のほか、市の災害対策本部を通じて応援を要請した自衛隊の給水車も出動しており、近隣の水道事業体からの応援は受けずに対応した。上記 3 拠点の内、田村市総合運動公園および市役所の別庁舎に関しては自衛隊員による対応を基本とし、上下水道局職員が常駐したのは船引公民館のみだった。なお、給水車への注水は市内の別水系の水を利用し、仮設水槽の設置等を行わなかったことから、注水中は給水を停止していた。なお、現在は 1m³ の給水用タンクを 1 基所有している。

(2) 応急復旧

上流に位置する変電所が浸水したことにより 12 日 22 時ごろには停電が生じた。これを受けて、上下水道局では 13 日 1 時半ごろに東北電力へ給電車を要請し、同 6 時半には浄水場への給電を開始した。しかしながら、取水ポンプが冠水していたため、浄水場の停電が解消されてすぐには取水を再開できない状況にあった。この取水ポンプに関しては、乾燥措置およびオーバーホールにより 14 日には仮復旧が完了した。これと並行して薬注ポンプの仮復旧についても、保守点検業者を通して代替機の手配および取替を実施し、同じく 14 日に完了した。以上により、取水から浄水処理に至るまでのプロセスについて 14 日には仮復旧が完了した。

一方、流失した水管橋の仮復旧については、別ルートでの仮設配管を実施することとした。配管経路を図-2 に示す。口径 φ 250mm のダクタイル鋳鉄管を材料として採用し、河川の横断は国道 288 号線に設置されている道路橋の歩道部を利用して露出配管により対応した（写真-5）。なお、対応は災害時の協定を締結している管工事組合に依頼し、同組合が資材の在庫を保有してい

たことから、手配等に時間を要することなく仮復旧に取り掛かることができ、延長約 430m 程度の施工を 15 日中には完了した。



図-2. 仮設配管 位置図 (GoogleMap より引用し、一部編集)



写真-5. 仮設配管 実施状況 (田村市上下水道局提供、撮影日不明)

6. 事前の想定や訓練

関連するマニュアルとしては田村市で整備する「田村市地域防災計画」,「災害時職員行動マニュアル」のほか、水道分野のマニュアルとして「田村市水道事業事故対策・復旧マニュアル」が整備されている。

訓練については田村市として実施しており，そのカリキュラムの中に給水車を用いた応急給水の内容も含まれている。

田村市上下水道局として所有している主な備蓄品としては2 m³ 給水車 1 台，1 m³ 給水タンク 1 基，給水用 20L ポリタンク 40 個があげられる。

また各施設の浸水被害想定は下記表-3 の通りである。建屋が屋根付近まで水没した第 1 水源については，想定浸水区域に含まれる場所であった。

表-3. 事前想定浸水深と実際の浸水深

施設名	事前想定浸水深	実際の浸水深
第 1 水源	1.00 ～ 2.00m	1.90m
第 2 水源	0.0m	1.60m

7. 施設整備計画・整備状況

施設の水没については災害前には想定されていなかった。当災害を踏まえて，浸水対策の土嚢および遮水シートが整備された。

また流失した水管橋は橋台と河川中に設置された 2 基の橋脚により支えられていたが，河川の流れを阻害しないよう，兩岸の橋台のみで支持する構造に変更し復旧した。この橋台は，今回と同規模の河川増水が生じてても水管橋が河川の水圧等の影響を受けないように高さを設定し施工した。

またその他の設備に関しては原形復旧を基本として本復旧を実施した。これは河川の掘削，護岸整備等の改修工事が実施されたことも踏まえての対応であり，今後同様の災害が発生しても同規模の浸水被害には繋がらないと考えてのものである。河川工事は今もなお続いているところがあるものの，それらが全て完了すればハザードマップ等も更新される見込みである。なお，取水ポンプに関しては仮復旧時に用いた代替機をそのまま採用した。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

水災害への対策として以下のような対応を推奨した。

- 取 水 施 設：浸水対応型ポンプの採用，計装設備の高所設置，防水壁の検討
- 浄 水 施 設：浸水区域外への設置，非常用電源の整備
- 導・送・配水管：耐震管の採用・更新

9. その他

（1）今後の施設更新について

上下水道局の庁舎は昭和 40 年代に建てられたものであり，更新に併せた移設が考えられているとの情報提供を受けた。庁舎の移設時には船引浄水場も付随して移設する予定であり，浸水想定区域等も踏まえて移設場所の検討がされているとした。また，これに伴い，水源の変更も検討されており，具体には浄水処理が比較的簡易に済み，経済性に優れる地下水を水源として採用できないかといった内容であった。地理的に地下水が出にくい地域であり検討は難航しているものの，福島大学の協力も得ながら深さ 100m 程度のボーリング調査を随時実施している段階だとした。なお地下水を採用する場合は，1 つの地点からの取水では取水量が不足することが想定され

るため、複数箇所からの取水になると考えられるとされた。また、田村市は過去に町村の合併を経ており、その際にそれぞれの施設を引き継いでおり、それら他水系の施設との統合などは地理的な要因から困難だとした。

(2) 福島県および隣接都市の連携について

福島県と直接的なやり取りをする場面は限られており、福島県としては広域化を推進しているものの、田村市を含む阿武隈川水系は地理的な問題もあり、検討は難航しているとされた。前述の通り検討されている庁舎および浄水場の移設には多額の費用を要することから、田村市としては可能であれば近隣町村との連携を図り負担を軽減したいという考えもあるものの、隣接する三春町や小野町など同一の水道事業として運営するといったことは困難だとした。

(3) 応援要請について

今回の災害においては自衛隊への応援要請が実施された。これは船引浄水場の給水エリアにおいて大規模な断水が発生する兆しがあったことからの判断であり、自衛隊への要請は田村市の災害本部を通して行われた。近隣事業体でも災害対応に追われていることと予想されたため、人材を多く借りられるであろうと考えられた自衛隊への要請をすることとし、日本水道協会を通しての他事業体への応援依頼は行わなかったとした。なお、本災害における田村市内の自衛隊の応援活動としては、上水道の被害に対するもののみであった。

10. 復旧状況（現況）

(1) 水管橋

橋台を高くし、河川の増水が発生しても管路が水没しないように復旧されていた。橋台には当時の浸水深を示すマーキングが施されていた（写真-6）。

なお、復旧に際しては上部工と下部工を別発注しており、上部工については災害復旧の補助金を申請し復旧を行った。下部工については原形復旧とはならないことから、市の財源も用いての対応となった。



写真-6. 水管橋 復旧状況（令和4年11月21日現地視察時撮影）

(2) 船引浄水場 薬注施設

各設備や壁面には当時の浸水深を示すマーキングが施されていた（写真-7）。



写真-7. 船引浄水場薬注施設 復旧状況（令和4年11月21日現地視察時撮影）

(3) 第1水源

扉や各設備には当時の浸水深を示すマーキングが施されていた（写真-8）。



写真-8. 第1水源 復旧状況（令和4年11月21日現地視察時撮影）

(4) 第2水源

扉や各設備には当時の浸水深を示すマーキングが施されていた（写真-9）。



写真-9. 第2水源 復旧状況（令和4年11月21日現地視察時撮影）

A4. 郡山市 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 郡山市上下水道局 総務課総務管理係，水道施設課管理係，浄水課浄水事業係
- TEL：024-932-7643
- Mail：jougesuisomu@city.koriyama.lg.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	313,235 人
給 水 戸 数	137,237 戸
給 水 能 力	166,800 m3/日
水 源	全 5 カ所（湖水 2 カ所，河川水 2 カ所，ダム水 1 カ所）
浄 水 場	全 3 カ所 （緩速・急速ろ過 1 カ所，緩速ろ過 1 カ所，急速ろ過 1 カ所）
配水池・浄水池	全 12 カ所
管 路	配水管延長 1,796km
職 員 数	145 名（うち水道担当職員 74 名）

3. 直近の災害経験

令和元年台風第 19 号（東日本台風）における被害概要を表-2 に示す。被害は配水管 2 カ所，給水管 4 カ所の計 6 カ所で発生し，これにより 20 戸が断水となった。表-2 に示す通り，断水解消までには最長 21 日間かかっており，被害要因に対し断水が長期化したようにも読み取れるが，これは 6 カ所の被害の内，橋梁添架の給水管被害箇所が影響しており，これによる断水は 1 戸のみであった。当該被害箇所では，橋梁前後の道路が崩壊し，この給水管による需要者も避難していたことから，給水管の復旧を急ぐ必要はないとの申出があったため，道路復旧に合わせて復旧が行われた。このため，当家屋においては 21 日間の断水となったものの，ほかの被害箇所に関しては発災翌日の 13 日には全て断水を解消していた。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和元年台風第 19 号（東日本台風）
発 災 日	令和元年 10 月 12 日（土）
断 水 解 消 日	令和元年 11 月 1 日（金）（発災より 21 日間）
完 全 復 旧 日	令和 3 年 1 月 17 日（日）（発災より 1 年 99 日間）
断 水 戸 数	20 戸
被 害 総 額	約 800 万円

なお、直近の気象災害由来の被害としては、このほかに平成 24 年に発生した局地的豪雨が挙げられた。豪雨の結果、水源である深沢川の濁度が上昇し、対応に追われた。当該水源からの取水により運用される熱海浄水場では平成 17 年ごろに高度処理施設を導入していたが、対応濁度が 500 度までであり、この局地的豪雨による濁度上昇により水源濁度が基準値を上回ったため、取水を停止した。濁度上昇が収まるまでの 1-2 カ月の間については、別地点からの臨時取水により対応していた。また同豪雨では、沢が増水したことから熱海浄水場へ土砂が流入する被害も生じており、この経緯を踏まえて同浄水場の改修工事も行われた。なお、熱海浄水場は北部に山間部、南部に河川があり、ハザードマップにおいても被害想定区域内に位置している。なお、以降の内容に関しては、主に前述の令和元年台風第 19 号（東日本台風）における被害に関するものとし、平成 24 年における局地的豪雨に関する内容は省略する。

4. 構造物・設備の被害と被害要因

土砂関連による被害としては道路路面の崩壊による配水管（HIVP ϕ 100mm、写真-1）被害と路面洗掘による配水管（DIP ϕ 300）と給水管（PP ϕ 20mm）の被害が挙げられた。一方、河川的水流による被害は給水管 3 カ所（SGP ϕ 20mm～50mm、写真-2）であった。市内の被害発生箇所を図-1 に示す。

当災害における水道被害は比較定期小規模であったものの、道路や下水道施設でも被害が生じており、特に道路に関しては橋梁が被災した結果通行止めが発生し、断水宅の調査に支障が生じた。また、水道被害が少なかったことから、他部局への応援（上水道部署と同庁舎内にある下水道部署や郡山市が開設した避難所の運営 等）に人員が割かれたため、水道分野における対応人員として決して余裕がある状況ではなかった。



写真-1. 道路崩壊に伴う配水管破損（郡山市上下水道局提供、図-1 中の 2）



写真-2. 河川水流による給水管破損（郡山市上下水道局提供，図-1 中の 3 および 4）

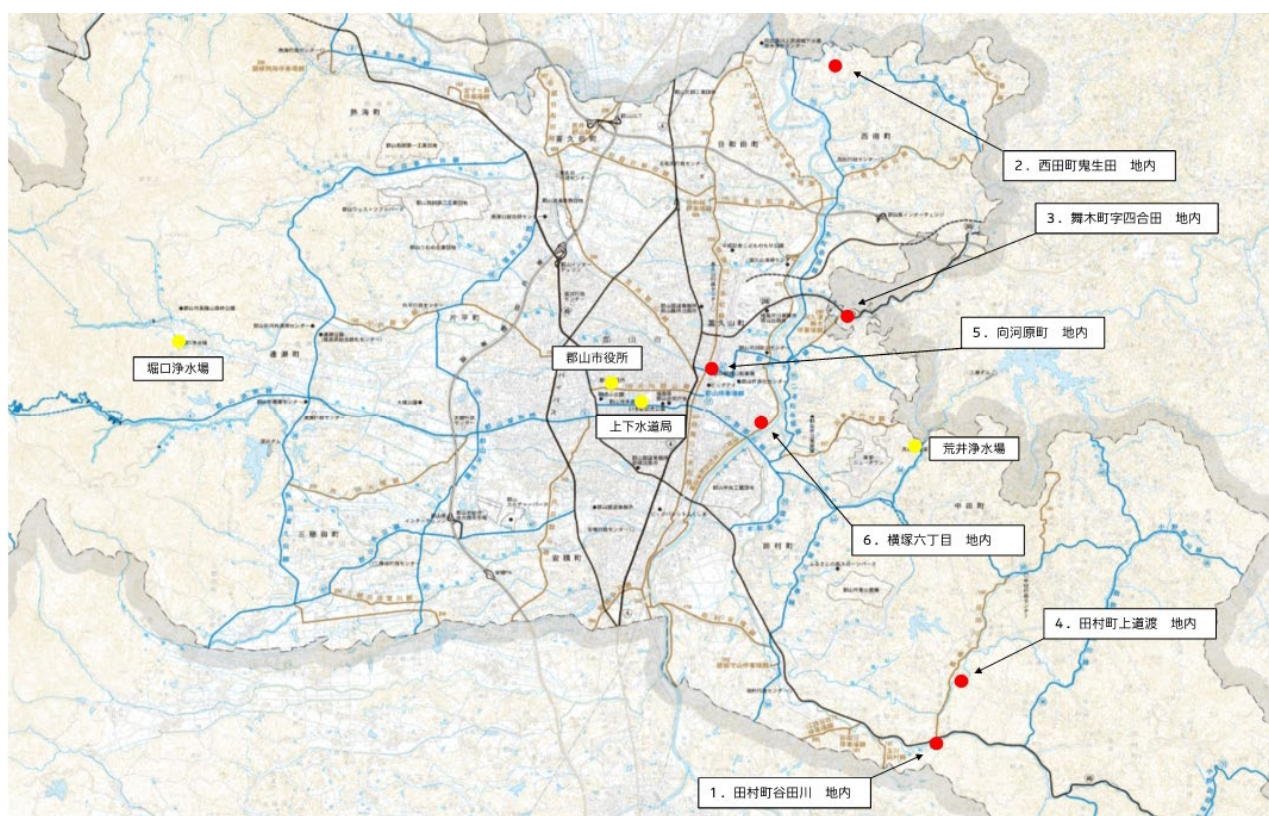


図-1. 郡山市内の水道施設被害箇所 位置図

5. 応急対応の状況

10月12日の警報の発令により，管理職および技術職員の計4名が参集した。経過観察の後，深夜1時半に最初の通報が入ったことから，被害確認のため職員を4名増員し対応した。通報はこの後5時50分にもあり，さらに日が明けてからも断続的に寄せられた。このころには，技術部門の約半数にあたる15名ほどの体制となっていた。このような参集体制等については災害対策計画の中で動員数等が定められており，通常これに基づき対応される。なお被害規模に応じて増員などの対応はあり得るとされているが，本災害においては，被害が限定的であったことから既定通りの災害対応体制であった。また，異常検知システムも整備しており，ポンプ場設置区域の配水に関する

運転状況や配水池の配水量に関するものが設置されているが、漏水量はこれらに影響が出ないレベルであった。

(1) 応急給水

大口需要者の受水槽への給水のため、2m³級の給水車1台による直接給水が行われた。なお、被害状況を鑑み、給水拠点を設けた応急給水等は行わなかった。

(2) 応急復旧

いずれも管路の復旧であり、道路被害等により本復旧まで着手できなかった場合を除き、それぞれ仮復旧ではなく本復旧まで行い対応した。本復旧まで着手できなかった箇所については仮設配管により対応し、本復旧までは最長で28日を要した。なお、施工業者の手配は郡山市管工事共同組合へ依頼し、6社が対応した。資材の調達も施工者で行い、いずれの施工も年間契約している修繕業務における通常の漏水修繕と同様の扱いとして対応された。なお、復旧費用は全て単独費で賄われた。

6. 事前の想定や訓練

郡山市上下水道局では局独自に災害時のマニュアル等の整備を行っており、以下の3つがこれにあたる。

- 郡山市上下水道局災害対策計画
- 郡山市上下水道局災害時行動マニュアル
- 応急対応マニュアル

上記のマニュアルに関しては、当災害を踏まえての大きな改定はなかったが、参集者の役割について改めて項目が整備された。なお、組織再編等を踏まえた細かな修正等は毎年実施されている。

事前訓練として、応急給水訓練、耐震性貯水槽操作訓練が局内で年に1度実施されているほか、日本水道協会東北地方支部主催の応急給水訓練、衛星電話および固定電話を使用した情報連絡訓練にも参加している。なお、コロナ禍において参集形式の訓練は局独自訓練、日本水道協会主催訓練のいずれも中止されており、机上研修としてマニュアルを改めて確認するといった研修が実施された。また、日本水道協会福島県支部としての独自の訓練等は行われていない。

備蓄物等に関しては2m³級の給水車3台のほか、仮設応急給水タンク1m³を15基、給水袋を47,000枚保有している。さらに市内には耐震性貯水槽が100m³級1基、50m³級14基の計15基設置されている。なお、災害用備蓄飲料水は、郡山市役所の防災部署で保有されている。

被害状況の想定に関しては、市が洪水ハザードマップを整備しているほか、局独自に内水ハザードマップと3次元浸水ハザードマップを整備している。

7. 施設整備計画・整備状況

停電時の非常用自家発電機の稼働や水源への油流入時のオイルフェンス、オイルマット布設措置など、様々な災害を想定し、施設や備蓄、マニュアルの整備が進められている。

また、河川増水による水管橋や添架管への被害経験を踏まえ、令和4年度には河川横断管路の更新に伴い、横断方法を水管橋から河川下への埋設（推進工）へ変更し対応を図った箇所があった。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

災害対応の経験を有する職員の減少により、年々災害対応力が低下していることを課題としてあげた。これに対し、応急復旧や応急給水などの諸活動を計画的かつ効率的に実施するために、被害想定を検討や現場に則したマニュアルの整備の必要性を訴えた。

また、災害対応において現場作業に人員が割かれたことから、電話対応・広報の人員が不足したことについても言及した。市民対応は丁寧かつ的確に行わなければならないことから、災害対応における重要な業務であるとし、他部署への応援要請では十分な人員が確保できず、外部委託等を検討する必要があるとした。

さらに被災箇所の早期復旧の観点から、修繕資材の調達方法の確立（入手ルートの事前確保、事業体管の共同備蓄等）も必要性が高いとした。

9. その他

（1）災害応援

相馬地方広域水道企業団からの応援要請に基づき、給水車1台の貸出しを行った。貸出しに際しては、随行を含めて郡山市職員4名が対応し、その後の給水活動等に関する人員の派遣はなかった。また貸し出しも給水車のみであり、仮設水槽等の貸出しについては要請がなかったことから行われなかった。この仮設水槽は郡山市内における給水活動を目的に備蓄されているものであり、貸出しに関する詳細はマニュアル等で整備されていないとした。

なお、郡山市が過去に行った熊本県や新潟県への応急給水以外の災害応援についても情報提供があった。熊本県からは漏水調査を目的とした応援要請を受けており、人員を派遣し対応した。このように、応急給水以外の技術応援もできることは、日本水道協会福島県支部の会員宛てにメール等を通して周知は図っており、大規模な地震が発生した際などには改めて被災事業体へ電話周知も行うこととしているとした。

10. 復旧状況（現況）

被害が管路被害を中心に小規模であったことから、聞き取り調査を優先し、復旧状況の確認等を目的とした現地視察は実施しなかった。

C1. 東峰村 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 東峰村役場 農林建設課
- TEL : 0946-72-2313
- Mail : noken@vill.toho.fukuoka.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	2,034 人
給 水 戸 数	—
給 水 能 力	1,274 m ³ /日 (4 浄水場の処理能力合計値)
水 源	—
浄 水 場	全 4 カ所
配水池・浄水池	—
管 路	—
職 員 数	0 名 (水道のみを担当する職員数)

3. 直近の災害経験

東峰村では平成 29 年 7 月に起きた九州北部豪雨によって甚大な被害が生じた。水道における被害の概要を表-2 に示す。

当該豪雨は平成 29 年 7 月 5 日から翌日 6 日にかけて福岡県と大分県の九州北部地域で発生した集中豪雨であり、東峰村では 9 時間で 743mm の雨量が記録された。宝珠山川では天然ダムが発生し、溢れた河川水が周辺道路を崩壊させ、管路破損のほか導水設備にも支障が生じた。また、同じく宝珠山川の上流部でも河川氾濫および法面崩壊等が生じ、4 つある浄水場の一つである竹浄水場に土砂がなだれ込んだ。このほか、村内のいたるところで道路崩壊による管路損壊や、河川への管路流失などが生じ、下記の通り 645 戸の断水が生じた。

また水道施設以外で見ても、道路や橋梁、家屋に関して甚大な被害が生じたほか、3 名の死者が出る事態となった。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	平成 29 年 7 月九州北部豪雨
発 災 日	平成 29 年 7 月 5 日 (水)
断水解消日	平成 29 年 8 月 4 日 (金) (発災より 31 日間)
完全復旧日	—
断 水 戸 数	645 戸
被 害 総 額	約 3 億 6,700 万円

4. 構造物・設備の被害と被害要因

本調査では被害の大きかった竹浄水場の給水エリア内の被害について現地視察およびヒアリングを実施した。竹浄水場の導水ルート概要を図-1に示す。竹浄水場では取水した水を一度下流域まで落とし、ポンプ設備により宝珠山川の起点付近に位置する竹浄水場まで導水しているが、本災害では図中に示すポンプ設備付近および竹浄水場において大きな被害が生じた。

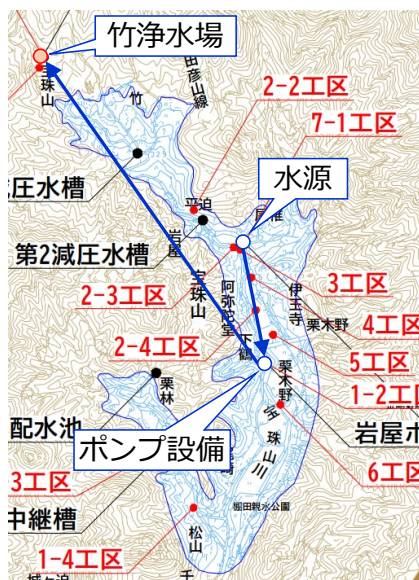


図-1. 竹浄水場導水ルート

(1) ポンプ設備付近

被害のあったポンプ設備の周辺図を図-2に示す。

宝珠山川の湾曲部において土砂や流木が堆積した結果、天然ダムが形成され、これにより溢れた河川水が福岡県道52号八女香春線へ流れ出たことで、当該道路が崩壊した。被災当時の八女香春線を写真-1に示す。この道路崩壊の結果、土中に埋設されていた管路が損壊したほか、写真-1（左）の右側に写るポンプ設備にも被害が生じ、上流の竹浄水場への導水が停止した。



図-2. 天然ダム発生地付近 位置図



写真-1. 八女香春線 被害箇所（東峰村役場提供、撮影日不明）

（２） 竹浄水場

宝珠山川の起点から 300m 程下流に位置する竹浄水場では、河川氾濫および土砂災害が生じており、設置されていた管理棟や着水井、緩速ろ過池が流木や土砂によって埋もれた。これにより竹浄水場では浄水機能が停止した。災害当時の竹浄水場を写真-2 に示す。



【写真補足】

左上：竹浄水場から見た、宝珠山川上流部。

右上：土砂により埋もれた管理棟および緩速ろ過池。写真手前に写る土砂の下に緩速ろ過池が埋もれている。

左下：土砂で埋もれた着水井。

写真-2. 被災時の竹浄水場（東峰村役場提供、撮影日不明）

5. 応急対応の状況

平成 29 年 7 月 4 日、台風の接近が懸念されたものの、台風はその後東峰村から逸れていったことから、役場内部では被害は生じないであろうと予想されていた。しかしその後、九州北部において線状降水帯が形成・維持され、同じ場所に猛烈な雨が継続して降ることとなり、事態は急転していった。5 日の 13 時過ぎに大雨警報が発令され、これに伴い東峰村役場では災害対策本部が設置された。災害が深刻化し始めてからは、水道施設点検等は後回しとなり、役場職員は水道分野の担当者を含め村民の安否確認や避難補助、避難所の設営などに従事することとなった。

被害状況の確認は 6 日の朝より行われた。道路橋 6 カ所の落橋が確認され、この橋梁に添架されていた管路も破損または流失していた。また、前述の通りポンプ設備の破損、流失もこの時に確認され、竹浄水場への導水経路が遮断されていることから、竹浄水場の給水エリア全域が断水となることが明らかになった。竹浄水場の被害確認も試みたものの、道路橋の落橋や道路崩落箇所もあったことから、車ででの訪問が不可能な状況であり、翌日の 7 日へ持ち越された。

7 日は車ででの通行が不可である山道や JR の線路を歩いて、竹浄水場へと向かった。竹浄水場は写真-2 にも示した通り着水井および緩速ろ過池が土砂で埋もれていたほか、建屋内部へも土砂、流木がなだれ込んでいた。しかしながら、各種計装盤や塩素注入設備などへの影響は見受けられなかった。

(1) 自衛隊への応援要請

電話が通じなかったことから、役場内に 1 つだけ整備されていた衛星電話を用いて、7 月 5 日に福岡県への連絡を図り、自衛隊の出動を要請した。一方で、自衛隊からも役場への連絡が図られており、直接的なやり取りはできていなかったものの、派遣された先遣隊が 7 月 6 日午前 3 時前に役場へと到着した。先遣隊員は役場の防災会議にも参加し、7 月 6 日の朝には続々と追加の部隊が到着した。

自衛隊は給水車と仮設風呂を持参していたため、これによる給水活動および避難住民への仮設風呂の提供を開始した。また、流木や土砂の撤去作業も行われ、土木工事用の重機やヘリコプター等を活用した迅速な作業により、役場が業者を手配して対応等を図っていた場合 1 カ月ほどかかると見込まれた作業が 2、3 日で完了した。

(2) 応急給水

自衛隊の給水車のほか、北九州市と久留米市の給水車も派遣された。これら 2 市の給水車は東峰村北西部の旧小石原村地区への給水活動が主となった。竹浄水場の給水エリアを含む東峰村南東部の旧宝珠山村地区への給水は東峰村役場職員がトラックにタンクを積み対応を図った。なお、各給水車への注水は隣接する大分県日田市の水道水を用いた。給水拠点の決定は、被害状況を鑑みて、当時の建設水道課長が決定した。なお、避難所にはボトル水等の物資の配布が行われていたため、給水拠点には選定されなかった。給水拠点は仮設水槽を導入したところもあったが、仮設水槽を無人で設置にしておくことで水質等を心配する村民の声があがり、職員を配置せざるを得ない状況となった。水道に限らず村全体での被害が発生する中で、役場のマンパワー不足は顕著であり、拠点待機職員の配置はもどかしく感じる思いもあったとした。

(3) 応急復旧

被災から2, 3日が過ぎて漏水調査を実施することとなった。従事したのは役場職員4名ほどであり、4日前後の時間をかけて、睡眠時間も十分に確保できない中での対応となった。

竹浄水場への導水ポンプ設備の復旧には時間がかかる見通しであったことから、別の方法による原水の確保を検討した。その中で、東峰村議会の議員より竹浄水場からやや下流の位置に個人が飲用のために所有している取水施設があるとの情報提供があった。この情報をもとに、すぐに施設の所有者と設備利用等に関する交渉を行ったところ、快諾を得られたことから、当該取水施設付近へ仮設タンクを設置し、タンク内で取水した水に対し塩素剤による消毒を施し、配水を再開する運びとなった。個人所有の取水設備と設置した仮設タンクを写真-3に示す。なお、水質検査に関しては通常時より検査を委託している民間企業へ依頼し、水質基準9項目の簡易検査を実施した。

一方、管路の復旧には、通常時の管路更新工事等へ入札を行っている大分県日田市内の管工業者3社を手配し対応した。仮設配管はポリエチレン管を採用し対応したものの、 $\phi 100\text{mm}$ の材料は手配が困難であったことから、 $\phi 50\text{mm}$ の二条配管で対応した箇所もあった。当時は配管を完了させることを重視しており、仮設配管の図面作成等は実施していなかった。また、配管完了後のエア抜き、充水作業には役場職員で対応しており、水道業務に携わったことがない職員も多く導入されたことから、作業が難航し、仮設配管による給水が開始したのは被災から1カ月程度経過した8月4日であった。



写真-3. 個人所有の取水設備と仮設タンク

(左：令和4年11月15日現地視察時撮影，右：東峰村役場提供)

6. 事前の想定や訓練

水道に関する事前のマニュアル整備や訓練の実施などは行われていなかった。

7. 施設整備計画・整備状況

災害後の施設整備については、原形復旧を基本に本復旧を行っており、災害補助も受けて復旧工事を進めた。被害のあった管路はダクタイル鋳鉄管が主であったが、配水用ポリエチレン管を採用し復旧した。

また、竹浄水場の水源について、今後同様の災害が生じた際に被害が再発することを懸念して、地下水源の採用を検討したところ、5.(3)に示す通り断水解消に向けて利用した個人所有の取水施

設の近辺に取水設備を設ける案が有力視された。取水施設の所有者に打診したところ、快く了承を得られたことから、既存の取水施設のすぐ近くに新たに水道用の取水施設を設け、そこで取水した水を竹浄水場へと導水する運用となった。本復旧後の竹浄水場への導水ルート概要を図-3に示す。また、これにより水源水質が向上したこともあり、被災した竹浄水場の緩速ろ過池は復旧せず、塩素消毒のみを実施する浄水方式へと切り替えられた。



図-3. 本復旧後の竹浄水場導水ルート

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

特記事項なし。

9. その他

本災害対応における課題として復旧作業とは別にマスコミや住民からの問合せに苦慮する場面があった点をあげた。

通常の電話が通じなくなっていたことから、衛星電話を設置したところ、役場への問合せが殺到した。被害規模が大きく当時の首相らが訪問したことで世間の注目もあったためか、特にマスコミからの問合せが多かった。これらマスコミに対しては毎日午前と午後の二回ずつ報道向けの情報公開の場を設けることで対応を図ったものの、これにより問合せが止むことはなかった。時には役場内の職員作業スペースにまで侵入してくる取材者もあり、それら対応にも相応の人材が割かれる結果となったことから、少なからず業務の遅延に繋がったとした。

10. 復旧状況（現況）

（1）旧ポンプ設備設置箇所

旧ポンプ設備が察知されていた箇所の現況を写真-4に示す。写真-4（左）は、写真-1（左）に示した写真の撮影位置と概ね同様になるように撮影したものであり、八女香春線の復旧の様子が分かる。ポンプ設備は写真-4（右）に示す位置に設置されていたが、取水地点および導水ルートの変更に伴い不要となったため、当該ポンプ設備は撤去されていた。



写真-4. 旧ポンプ設備設置箇所（令和4年11月15日 現地視察時撮影）

（2）新規取水施設

新規に設けられた取水施設を写真-5に示す。写真-5（右）の中央に写るのが既存の私有取水施設であり，その奥に水道施設として新規に設けられた取水施設が設置されたのが分かる。



写真-5. 新規取水施設（令和4年11月15日 現地視察時撮影）

（3）竹浄水場

復旧された竹浄水場を写真-6に示す。被災前は写真-6（左）の駐車スペースに緩速ろ過池が設置されていたが，水源の変更に伴い撤去された。



写真-6. 竹浄水場 復旧状況（令和4年11月15日 現地視察時撮影）

C2. 日田市 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 日田市上下水道局 施設工務課 水道係
- TEL : 0973-22-8237
- Mail : koumu@city.hita.lg.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。山間部に位置する日田市は、集落が多数存在する形式となっており、それに伴い浄水場をはじめとした各水道施設も概ね集落毎に整備されていることから、調査対象とした他の水道事業体と比べ施設数が多い傾向にある。施設の統廃合を検討しようにも、山などに阻まれるため、現実的に困難な状況にあるとされた。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	48,251 人
給 水 戸 数	20,844 戸
給 水 能 力	32,865 m ³ /日
水 源	46 カ所（伏流水 2 カ所，表流水 5 カ所，浅井戸 1 カ所，深井戸 35 カ所，湧水 3 カ所）
浄 水 場	37 カ所（急速ろ過 4 カ所，緩速ろ過 4 カ所，除マンガン 1 カ所，塩素消毒のみ 28 カ所）
配水池・浄水池	配水池 86 カ所，浄水池 7 カ所
管 路	導水管 19km，送水管 40km，配水管 451km
職 員 数	施設工務課 14 名，うち水道担当 6 名

3. 直近の災害経験

日田市の水道事業は、令和 2 年 7 月豪雨により被害を受けた。

令和 2 年 7 月豪雨は令和 2 年 7 月 3 日から 7 月 31 日にかけて、熊本県を中心に九州や中部地方など広い範囲で発生した集中豪雨である。この豪雨による日田市の被害を下記表-2 に示す。日田市では 7 月 6 日より当該豪雨の影響が生じ始めた結果、筑後川水系の支川である玖珠川が氾濫（写真-1）し、翌日には天ヶ瀬地区および栃野地区では洗堀により埋設されている管路が被災，中川地区でも中継ポンプ設備が水没し，一時送水が停止した。

表-2. 被害概要

	天ヶ瀬地区 (配水管の流失)	中川地区 (中継ポンプ施設の水没)	栃野地区 (導水管の流失)
対 象 災 害	令和2年7月豪雨		
発 災 日	令和2年7月7日(火)		
断水解消日	令和2年7月19日 (日) (発災より13日間)	— (配水池の水がなくなる前に仮復旧が完了したため断水には至らず)	令和2年7月16日 (木) (発災より10日)
完全復旧日	令和4年9月 (発災より約2年90日間)	令和3年10月 (発災より約1年120日間)	令和3年8月 (発災より約1年60日)
断水戸数	35戸	0戸	190戸
被害総額	約550万円	約1,840万円	約425万円



写真-1. 被災時と平常時の玖珠川

(左：日田市上下水道局提供 撮影日不明，右：令和4年11月15日現地視察時撮影)

4. 構造物・設備の被害と被害要因

今回の調査では、前述の表-2で示した被害の内、天ヶ瀬地、中川地区の被災事例を中心に、現地視察およびヒアリングを行った。

(1) 天ヶ瀬地区

天ヶ瀬地区では玖珠川沿いに整備された旧道に埋設されている配水管によって水道水が供給されるが、玖珠川の氾濫によりこの旧道が洗堀され、水道管が破損・流失することとなった。洗堀被害があったのは玖珠川が大きくカーブしている箇所の外側に位置する旧道路であり(図-1)、ここに埋設されていた管路に被害があった結果、破損地点より先への配水が停止し、該当エリアで断水が発生した。旧道部の被害状況を写真-2に示す。



図-1. 天ヶ瀬地区被害箇所 位置図

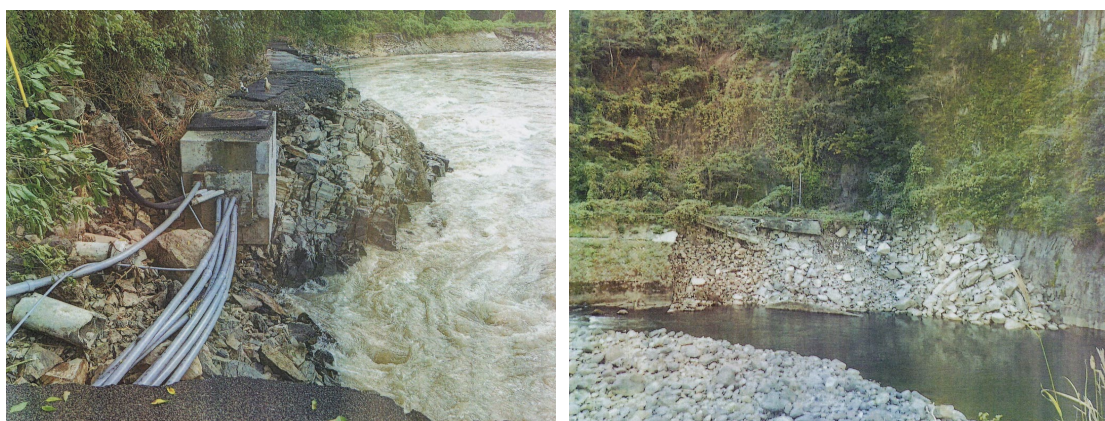


写真-2. 玖珠川による洗堀箇所（日田市上下水道局提供 撮影日不明）

（2）中川地区

中川地区への配水を担う配水池へ水を送る中継ポンプ設備が、玖珠川の氾濫に伴い冠水した。ポンプ設備は玖珠川が大きく湾曲している箇所の外側部に位置する中学校の敷地内に設置（図-2）されていたものであり、玖珠川が氾濫したことで、周辺地区が浸水し、当該ポンプ設備についても、計装設備、ポンプ操作盤のほか、各種計器類などが水没した（写真-3）。



図-2. 中川地区被害箇所 位置図



写真-3. 浸水被害にあったポンプ設備（日田市上下水道局提供 撮影日不明）

5. 応急対応の状況

豪雨が予想されたことから7月5日に待機体制をとることとなり、水道担当者2名が職場待機とされ、残りの職員は翌朝6時に参集することとなった。

天ヶ瀬地区の被害が発覚したのは、発災翌日にあたる7月6日の朝、天ヶ瀬地区の住民からの水が出ないとの通報であった。当該エリアへの給水を担う浄水場では遠隔監視システムが導入されており、配水池が低水位になった際に警報が出る設定が施されていたが、流量に関する警報システムは導入されていなかった。洗堀箇所で配水管が破損・流失したものの、そこから流れ出た水量は被災時から翌朝までの間に配水池の水位を大きく下げることはなく、遠隔監視システムの警報基準値までは至らなかったため、住民からの通報が寄せられるまでは管路の被害およびそれによる断水は検知できなかった。

一方、中川地区における被害は配水池水位が低下したことで警報が作動した。この時点で送水ポンプの不具合の可能性が考えられたことから、天ヶ瀬振興局（上下水道局とは別組織）の職員へ現

場確認を依頼した。依頼を受け天ヶ瀬振興局の職員がポンプ設備の設置されている中学校を含む周辺地区が水没していることを確認したが、設備の詳細な状況確認までは叶わなかった。

(1) 応急給水

天ヶ瀬地区の断水に関しては水道水の供給を希望する声が少なかったこともあり、日田市が所有する給水車を用いた応急給水は実施せず、備蓄されていた 20L のポリタンクと 6L の給水袋を配布することで対応した。

中川地区に関しては、表-2 に示す通り断水には至らなかったため、給水活動そのものを実施していない。

以上の通り、大掛かりな応急給水が必要とならなかったことから日本水道協会や自衛隊などへの応援要請は実施されなかった。

(2) 応急復旧

天ヶ瀬地区の仮復旧工事は、被害の生じた 7 月 6 日中に業者を手配し着手した。埋設されている既設管路を探すための掘削作業や、材料の手配に時間を要したことで仮復旧が完了したのは発災から 2 週間が経過した 19 日であった。仮復旧材料には流失した $\phi 75\text{mm}$ の塩化ビニル管に対し、施工性を重視しポリエチレン二層管が採用され、口径 $\phi 50\text{mm}$ の二条配管によって対応した。

一方の中川地区に関してはポンプ設備の計装盤などが水没しており、これを取扱業者に相談したところ、同規格の中古品が備蓄されているとの話があり、それを用いることで仮復旧を図った。速やかに仮復旧が進んだことから、当該ポンプ設備から送水を行っている配水池の水が尽きる前に送水が再開され、この被害による断水を回避できた。

6. 事前の想定や訓練

日田市役所の危機管理部署が作成した「災害対応マニュアル」のほか、水道用のマニュアルとして「日田市水道事業危機管理マニュアル」が整備されている。ただし、被害想定などに関してはハザードマップの整備などはなされておらず、十分な被害想定が図れていないとした。

訓練に関しては日本水道協会大分県支部の支部長都市である大分市水道局が主催する応急給水訓練に参加し、給水車の操作や水槽への給水作業を行っている。日田市独自での水道分野の訓練は実施していない。

備蓄物としては給水車 1 台のほか、給水袋やポリタンク、組み立て式の給水コンテナ (1m^3) が備蓄されている。

7. 施設整備計画・整備状況

(1) 天ヶ瀬地区

洗堀被害にあったのは、現在は使われていない旧道部に布設されている管路であり、また玖珠川の外側に位置することから、当初は旧道部の管路を国道 210 号線 (図-1) へ移設することが検討された。この復旧案について、補助申請を取りまとめる大分県との協議では許可がおりたもの

の、その後原形復旧とは大きく異なる復旧であることから厚生労働省の災害補助制度の対象外となることが分かった。移設等にかかる費用を試算したところ、管路の破損個所のみの復旧費が約 550 万円であるのに対し、国道 210 号線への移設には約 7,900 万円がかかる見込みとなったこともあり、災害補助を受けずに移設を行う財源の確保は困難だと予想された。一方で河川管理部署から復旧方法を早く決定するよう催促があり、以上を踏まえて旧道部での原形復旧を行うこととなった。なお、上記の通り原形復旧にかかる費用は約 550 万円であり、災害補助を受給するため下限額を下回ったため、復旧費の全てを日田市の単独費で対応した。

なお、旧道部の復旧は道路を所管する国土交通省と道路内の占用物を所管する NTT、日田市上下水道局によって調整等が図られており、現在車両等の通行目的としては利用されていない旧道路部を NTT と水道の埋設物のためだけに復旧する形となった。

(2) 中川地区

ポンプ設備一式を高所へ施設する案も出たものの、中継槽等の移設も必要になることから移設費が高額になることが想定されたため、設備の立地は変えずに制御盤の高所化を図ることとした。高所化は原形復旧には当たらないと判断されたことから、日田市の単独費での対応となった。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

発災時には多くの人材が必要になることから、水道に携わる人員の確保が重要であるとした。またこれに関連して、確保された人員が他部局からの応援員であり、水道に携わったことがない者は対応が滞ることが懸念されるため、水道専門職としての人員を確保し、技術を継承していくことこそ重要であるとしており、異動により頻繁に水道部署以外との人員交換が行われる役所内の現行体制を、水道分野における災害対応力向上等における課題として捉えていた。

また、各種図面や資料の保管についても積極的に電子化を進め、常に最新の状態へ更新・保管する仕組み作りの重要性についても言及した。

9. その他

特記事項なし。

10. 復旧状況（現況）

(1) 天ヶ瀬地区

被災した旧道部の復旧状況を写真-4 に示す。道路としても復旧されたものの、写真-4（右）に示す通り、旧道部への進入路にはカラーコーンが設置されており、車両が進入できないようになっていた。



写真-4. 旧道部復旧状況（令和4年11月15日現地視察時撮影）

（2）中川地区

ポンプ設備の復旧状況を写真-5に示す。写真手前にあった制御盤（写真-3参照）が、建物裏手に設けられた架台の上に移設されていた。



写真-5. ポンプ設備復旧状況（令和4年11月15日現地視察時撮影）

C3. 玖珠町 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 玖珠町役場 建設水道課 水道班
- TEL : 0973-72-7176
- Mail : suido@town.kusu.oita.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	8,102 人
給 水 戸 数	4,364 戸
給 水 能 力	6,160 m ³ /日
水 源	全 9 カ所（河川水 2 カ所，深層地下水 5 カ所，地表水 1 カ所，湧水 1 カ所）
浄 水 場	全 2 カ所（緩速ろ過 2 カ所）
配水池・浄水池	全 6 カ所
管 路	配水管延長 74.209 km
職 員 数	5 名

3. 直近の災害経験

玖珠町は令和 2 年 7 月豪雨により被災した（表-2）。

豪雨の影響により玖珠町では 7 月 7 日未明から断続的に降雨が続き，24 時間降水量は 310mm と過去最高値が記録された。この結果，玖珠川が増水し，北山田地区において玖珠川を横断する町道下泊里橋の橋脚および上部工の一部が流失した。この橋梁には配水本管が添架されており，北山田浄水場で処理された水がこの管路を経由して北山田地区のほとんどのエリアへ配水されるため，結果として北山田浄水場の給水エリアのほぼ全域が断水となった。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和 2 年 7 月豪雨
発 災 日	令和 2 年 7 月 7 日（火）
断 水 解 消 日	令和 2 年 7 月 13 日（月）（発災より 7 日間）
完 全 復 旧 日	令和 5 年 3 月 31 日（金）※（発災より 2 年 268 日間） ※.訪問時点での完了見込みの日程
断 水 戸 数	360 戸
被 害 総 額	—

4. 構造物・設備の被害と被害要因

被害のあった下泊里橋の周辺図を図-1 に示す。

玖珠川の左岸に位置する北山田浄水場で浄水処理された水は、左岸エリアへ配水されるだけでなく、下泊里橋の上流側に添架された配水本管φ200mmによって、右岸側の北山田地区中心部へと輸送される。今回の災害では玖珠川が増水した結果、この下泊里橋の上部工の一部が流失したことで、添架されていた配水本管も同様に流失し、北山田地区中心部への配水機能が失われた。被災した下泊里橋を写真-1に示す。



図-1. 下泊里橋周辺位置図



写真-1. 下泊里橋 被災状況（玖珠町役場提供）

5. 応急対応の状況

7月6日に大雨警報が発令され、玖珠町役場に災害対策本部が設置された。従前の規定により、一次体制として水道担当部署では課長と主幹の2名が職場待機となった。7月7日、空が明るくなってから2名が増員され、課長と増員職員1名の2名体制で北山田浄水場への点検へと向かった。

玖珠町の主要浄水場は北山田浄水場と陣ヶ台浄水場が存在し、陣ヶ台浄水場については中央監視システムが導入されていることから、役場内から監視を行うことができる体制となっているが、北山田浄水場には同様のシステムは整備されておらず、通常1日に1度職員が現地点検を行っており、当災害時においても被害状況の確認および施設点検のために上記2名が直接赴くこととなった。点検が完了したのが午前8時過ぎであり、橋の上まで水位が上がってきている中、下泊里橋を渡り役場への帰路についたところ、当該橋梁が落橋した。落橋により添架管も流失していることが視認できたことから、点検に従事していた職員が携帯電話で下泊里橋および添架管の一部が流失したことを役場に伝達した。

北山田地区中心部から北山田浄水場の位置する玖珠川左岸エリアへは、基本的に下泊里橋を経由する必要がある、浄水場への迂回路を確保する必要が生じた。そこで役場内の工務担当部署の協力を仰ぎながら、迂回路となる私有の林道に砂利等を敷き均し車両が通れるよう整備した。この整備作業は落橋が起こった7月7日中に完了しており、発災当日中に北山田浄水場へ到着、配水池出口のバルブを閉栓することができたことから、配水池が空になる前の対応が敵った。なお北山田浄水場自体は被災しておらず、電気も通っており、また水源である湧水の濁度もそれほど上昇していなかったことから通常通りの運転が可能な状態であった。

（１） 応急給水

配水本管の流失により、北山田地区のほぼ全域への配水機能が停止したことから、防災無線を通して断水の状況を住民にアナウンスした。

応急給水の実施を検討し、玖珠町では給水車を所有していないことから日本水道協会大分県支部の要綱に基づき応援を要請した。これにより応援人員とともに給水車1台が派遣されたほか、大分県薬剤師会からも給水車1台を借り受け、2台体制での応急給水を開始した。なお、応急給水初期には自衛隊からも給水車1台の派遣があった。給水拠点は予め定めたものではなく、その場の判断で駐車場も確保できる小学校に決定した。拠点はこの小学校1カ所であったものの、北山田地区では井戸を所有する家庭も多かったことから、逼迫した状況にはならなかった。なお給水車への注水は、被害のなかった玖珠町内の陣ヶ台地区の消火栓より行った。薬剤師会から借り受けた給水車の運転や給水拠点での待機員として、水道担当職員に加え、他部署にも応援を依頼し、玖珠町役場としては4名体制で対応した。

（２） 応急復旧

玖珠町水道組合へ仮復旧を依頼した。復旧方法は大分市より派遣された技術職員の助言も受け、配水用ポリエチレン管φ100mmによる吊り配管での対応を図った。吊り配管に際しては現場作業員が釣りの要領で管路を吊るすワイヤーを投げて河川を横断させ、このワイヤーを頼りに管路を渡した。玖珠町ではφ150mm以下の配管には配水用ポリエチレン管の採用を基本としており、材料のストックがすぐに確保できたこと、また吊り配管に関して玖珠町水道組合でも経験があったことから、作業は大きなトラブルもなく進み、7月13日には仮復旧工事が完了し、断水も解消された。吊り配管の施工状況を写真-2に示す。

その後、橋梁部の仮復旧として、当該橋梁と併設する形で仮設歩廊が設けられた。これに従い、仮設管路も吊り配管から歩廊上への露出配管へ変更された。



写真-2. 吊り配管施工状況（玖珠町役場提供）

6. 事前の想定や訓練

水道に関連した災害対策マニュアル類として「玖珠町水道災害対策要綱」および「玖珠町水道水・飲料水汚染事故発生時における対策要領」が整備されている。

一方、訓練や研修については玖珠町独自での実施はできていないものの、日本水道協会大分県支部主催の研修が年に1回程度開催されており、玖珠町の水道担当部署からは通常2名の職員が参加している。

7. 施設整備計画・整備状況

被害のあった添架管の本復旧は完了しておらず、著者らの訪問時も下泊里橋の復旧工事が進行中であった。下泊里橋の復旧工事は令和5年3月に完了予定であり、これに合わせて添架管の復旧工事を厚生労働省からの災害補助を受けて実施する予定であったとした。

なお、被災前の添架管には鋼管が採用されていたものの、鋼管、配水用ポリエチレン管、ダクタイル鋳鉄管（NS型）に関して復旧費の費用比較を行ったところ、査定時点でダクタイル鋳鉄管（NS型）が最も安価となる試算結果となったことから、ダクタイル鋳鉄管（NS型）による復旧を予定していた。また添架位置に関して、既設管が橋梁の上流側に添架されていたこともあり、下流

側への移設も検討したものの、この場合は原形復旧でなくなることから災害補助を受けられなくなるとの話を聞き、原形通り上流側での復旧予定となってしまった。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

特記事項なし。

9. その他

特記事項なし。

10. 復旧状況（現況）

下泊里橋の復旧状況を写真-3に、仮設歩廊に設置された仮設管路を写真-4にそれぞれ示す。下泊里橋の落橋部手前までは既存の添架管を利用し、そこから仮設歩廊へ河川を縦断させていた。



写真-3. 下泊里橋の復旧状況（令和4年11月14日現地視察時撮影）



写真-4. 仮設歩廊上への仮設配管（令和4年11月14日現地視察時撮影）

C4. 九重町 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 九重町役場 建設課 管理水道グループ
- TEL : 0973-76-3811
- Mail : kensetu@town.kokonoe.lg.jp

2. 事業体概要

下記表-1 の通り。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	3,928 人
給 水 戸 数	1,977 戸
給 水 能 力	1,930 m ³ /日
水 源	全 4 カ所（湧水 3 カ所，深層地下水 1 カ所）
浄 水 場	全 4 カ所（急速ろ過 1 カ所，塩素消毒のみ 3 カ所）
配水池・浄水池	配水池：全 9 カ所，浄水池：全 4 カ所
管 路	導水管 3km，送水管，7.6km，配水管 71.6km
職 員 数	2 人

3. 直近の災害経験

九重町は令和 2 年 7 月豪雨によって水道施設に被害が生じていた（表-2）。

複数個所で発生した法面の崩壊や洗堀により道路とともに配水管が損傷・流失し，最大で 707 戸が断水する事態となった。復旧作業は現在でも継続しており，当調査時点では被害総額は算出されていなかったものの，令和 4 年度までの復旧工事にかかった費用は約 2,600 万円となっていた。

これ以前の水災害に起因した断水被害としては，平成 17 年 7 月の豪雨災害が挙げられ，この際には河内配水池の地盤が洗堀により崩壊し，配水池が流失したことで断水が生じた。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和 2 年 7 月豪雨
発 災 日	令和 2 年 7 月 8 日（水）
断水解消日	令和 2 年 7 月 11 日（金）（発災より 4 日間）
完全復旧日	—（未定，令和 5 年内には完了見込み）
断 水 戸 数	707 戸
被 害 総 額	—

4. 構造物・設備の被害と被害要因

今回被害にあったのは河内浄水場からの給水エリアに設置された配水管路である。配水管路に被害があったのは計 5 カ所であり，いずれも道路の崩壊に伴うものであった。主な被害箇所を写真-1 に示す。



写真-1. 管路被害状況（九重町役場提供 撮影日不明）

5. 応急対応の状況

7月8日は警報が発せられていたことから、夜間待機も行っており、その中で被害が発覚したのは夜間遠隔監視システムの警報によってであった。河内配水池には配水流量を監視するシステムが導入されており、この配水流量が急増したことで警報が作動した。この時の配水流量は計測上限値を振り切っていた。

遠隔監視システムは一部の配水池に設置されているのみで、配水池以降の配水管やその付属設備等に被害があり漏水等が発生している場合には、具体的にどの場所に被害が生じているかまでは特定できない状態であったことから、配水池以降の給水エリアを巡回し被害箇所を特定する必要があった。異常感知時には水道職員は2名中1名のみの在席であったことから、他担当の職員1名に同行してもらう形で、在籍していた水道職員と同行を依頼した他担当職員の2名体制での現場特定作業となった。しかしながら、道路崩壊等が発生し車両通行が不可能な場所が点在し、この時には警報が鳴った河内配水池へ赴くことも叶わなかった。通行可能な道路を選定しつつ、町内を巡回したところ道路ごと配水管が流失している場所が5カ所ほど発見された。

（1）応急給水

被害発生日の翌日の7月9日の朝、断水の状況と応急給水の情報を、防災無線等を通して住民へと伝達した。応急給水を実施する拠点については、予め選定されていた候補地5カ所を設定した。なお、九重町では給水車を所有していなかったことから、給水車を2台所有している大分県

薬剤師会へ給水車の貸与を依頼した。この給水車を用いて、水道担当者含む九重町役場建設課の職員 4 名によるピストン輸送により、各拠点に設置された仮設タンクへの給水が行われた。なお、給水車への注水には九重町内で被害のなかった別の水系に設置された消火栓を用いた。また、各拠点には職員を常駐させることとなり、これには他部署より応援された職員を 1 カ所につき 2 名ずつ配置した。令和 2 年の初頭には凍結による断水が生じており、その際にも応急給水が展開されていたため、全体的にスムーズな対応ができたとした。

(2) 応急復旧

応急復旧工事は地元の管工事組合長に対応を依頼した。この管工事組合を通して手配された施工業者により修繕作業が行われ、管路の復旧には従前より採用されている配水用ポリエチレン管が用いられた。

6. 事前の想定や訓練

災害時向けのマニュアルの整備や、被害想定シミュレーションは行われていなかった。しかしながら、天気予報等により豪雨が予想された場合には災害対策本部を開くことにはなっており、様々な部署の職員に職場待機が命じられる。なお、今回主にヒアリング等を行った令和 2 年 7 月豪雨に関しては、5. でも触れた通り九重町における豪雨の発生は想定されなかったため、事前に職場待機が命じられる等の対応はなかった。

7. 施設整備計画・整備状況

基本的に道路の復旧工事に併せての対応となったことから、道路工事の計画が進まないことには、水道の本復旧工事にも着手はできない状況にあった。また、道路の復旧には、仮復旧時に施工した仮設配管をさらに移設するといった対応を求められることがあった。このような事情もあるため、被害のあった水道施設全ての本復旧工事が完了するのは令和 6 年の見込みとなっている。

また、被害のあった管路の復旧に際して、現在は流通していない継ぎ手形式のダクタイル鋳鉄管が布設されていた路線に関しては、現在九重町で採用される配水用ポリエチレン管を用いての復旧を検討した。災害復旧に係る補助制度の交付対象は、原形復旧を行う事業とされている中、当該復旧案は原形復旧とは異なるものの災害補助の対象となるとされた。しかしながら、用意すべき資料の多さやそれを準備するのにかかる労力等を鑑みて、最終的に災害補助の申請は諦め単独費での本復旧を行うこととなった。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

特記事項なし。

9. その他

(1) 被害を免れた非耐震管路

今回の災害では前述の通り法面崩壊・洗堀が複数個所で生じており、そこに布設されていた管路の多くが被害にあった。しかしながら同様のケースにおいて、一部の管路では離脱等が生じずに、水の輸送を継続できた箇所もあった。写真-2 に示す箇所では、非耐震管が布設されていた箇所での法面崩壊が発生していたが、継ぎ手部に離脱防止のための補助金具が設置されており、管路の離脱を免れたため、水の輸送ができる状態にあった。

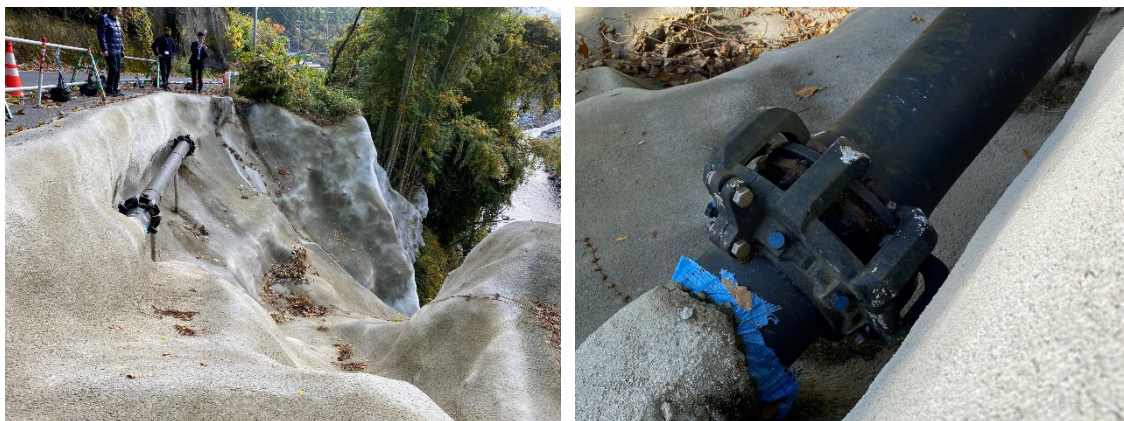


写真-2. 離脱防止金具を施していたことで離脱を免れた非耐震管路

(令和4年11月14日現地視察時撮影)

(2) 人材不足による人材育成への課題意識

令和4年7月に発生した大雨で、河内浄水場が取水する原水の濁度が7,8度まで上がった事例が紹介された。この際に、凝集剤(PAC)を注入設備の上限値まであげて注入したところ、注入設備において目詰まりが生じた。表-1 に示す通り、九重町では水道担当職員は2名しかおらず、研修等もままならない中で人事異動も頻繁に行われており、その時々で水道担当として配置された職員2名で浄水処理から管路の更新、維持・管理に至るまで、すべての知識を網羅することは限界を感じていると話した。

なお、この件に関する対応としては、浄水処理の方法を自動運転等と比較的相性のよい膜ろ過へ変更することなどが検討されているとした。

10. 復旧状況(現況)

(1) 復旧完了箇所

被災箇所の内、復旧が完了した箇所を写真-3 に示す。



写真-3. 復旧が完了した被災箇所（令和4年11月14日現地視察時撮影）

（2）道路復旧未着手箇所

道路復旧が未着手となっていた箇所を写真-4に示す。この写真-4に示されるのは写真-2で示した被災箇所である。急こう配な斜面が崩落しており、道路復旧までは着手されていなかったものの、前述の通り管路の離脱等は無かったことから、水道施設としては仮復旧等を施してはいなかった。



写真-4. 道路復旧が未着手であった被害箇所（令和4年11月14日現地視察時撮影）

（3）河川工事

九重町内で実施されていた河川工事の様子を写真-5に示す。



写真-5. 九重町内で進められる河川工事（令和4年11月14日現地視察時撮影）

S1. 静岡市 現地視察&ヒアリングレポート

1. 対応者

- 静岡市上下水道局 水道部 経営企画課 経営戦略推進室
- TEL : 054-270-9125
- Mail : suidoukikaku@city.shizuoka.lg.jp

2. 事業体概要

以下の表-1 に示す。なお、表-1 中の「給水能力」，「水源」，「浄水場」，「配水池・浄水池」および「管路」の情報については静岡市上下水道局ホームページにおいて公開されている「静岡市上下水道事業 経営戦略（2019 年度～2030 年度）」より参照した。

表-1. 事業体概要

給 水 人 口	671,851 人（内、清水区 226,991 人）
給 水 戸 数	309,690 戸（内、清水区 103,070 戸）※ ※:使用中のメーター数より
給 水 能 力	322,410 m ³ /日
水 源	地下水（50%），表流水（30%），伏流水（20%）
浄 水 場	12 カ所
配水池・浄水池	配水池 66 カ所
管 路	約 2,600 km
職 員 数	167 名

3. 直近の災害経験

静岡市は令和 4 年台風第 15 号により被災し、旧清水市に該当する地区（以下、「清水地区」という）の広範囲で断水が生じた。台風第 15 号は令和 4 年 9 月 23 日の 9 時ごろに高知県の室戸岬の南約 300km で発生し、近畿地方や東海地方へ接近した。台風はその後、温帯低気圧へと変わったものの、台風周辺の発達した雨雲により、23 日夕方から翌 24 日明け方にかけて線状降水帯が発生し、記録的な大雨へとつながった。特に静岡県内では猛烈な雨が降り注ぎ、「記録的短時間大雨情報」が 16 回も発表された。これにより静岡市清水区を流れる興津川が増水し、興津川にかかる水管橋の流失、主要浄水場への取水施設の閉塞が引き起り、清水地区の約 63,000 戸で断水が生じる事態となった。このほかのエリアでも主に停電に起因した断水が生じた。

表-2. 被害概要

対 象 災 害	令和 4 年台風第 15 号
発 災 日	令和 4 年 9 月 24 日（土）
断水解消日	令和 4 年 10 月 6 日（木）（発災から 13 日間）
完 全 復 旧 日	— （後述の落橋した宮島水管橋は、隣接する宮嶋橋の更新に合わせ添架管形式へ移行予定であり、現行の仮復旧状態がしばらく継続予定）
断 水 戸 数	74,300 戸（内、清水地区 約 63,000 戸）
被 害 総 額	—

4. 構造物・設備の被害と被害要因

本調査では清水地区における大規模な断水の主要因となった「宮島水管橋の落橋」と「承元寺取水口の閉塞」を主な調査対象として、現地視察およびヒアリング調査を実施した。

(1) 宮島水管橋の落橋

流失した宮島水管橋の周辺図を図-1 に示す。

宮島水管橋は興津川のさらに 2km ほど上流に位置する和田島浄水場で処理した水を興津川流域に位置する和田島ブロックへ送るための配水本管である。興津川が増水した結果、河川計画水位を大幅に上回ることとなり、同水管橋まで水位が達したことで、上流域で発生した流木等が大量に衝突・堆積し水管橋へ負荷がかかった結果、水管橋が損傷・変形し、落橋に至ったと推測される（写真-1,2）。

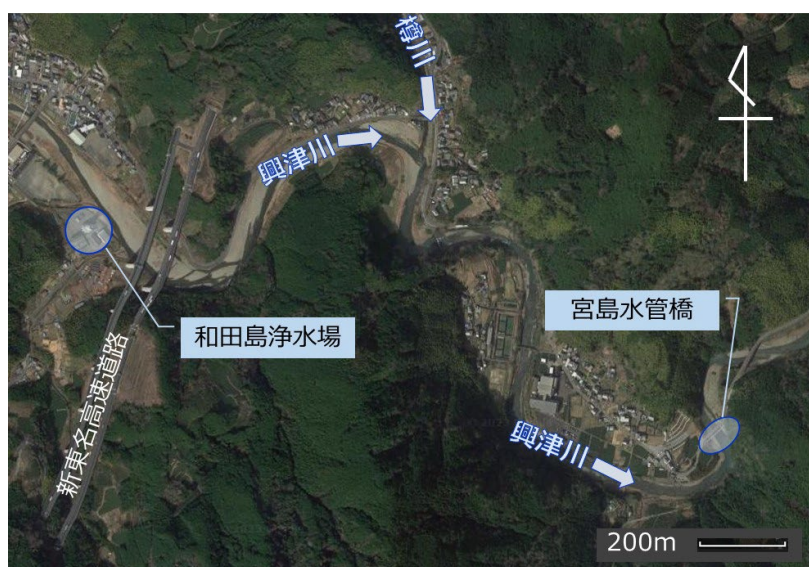


図-1. 宮島水管橋 位置図



写真-1. 被災時の宮島水管橋（静岡市上下水道局提供 令和4年9月24日撮影）



写真-2. 興津川上流部 土砂崩れ箇所の一部（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）

（2） 承元寺取水口の閉塞

被害のあった承元寺取水口の周辺図を図-2 に示す。

興津川が増水した結果、承元寺取水口は完全に水没し、取水口内部へ流木や土砂が流入したことで設備内部が閉塞し、取水不良に至った（写真-3）。承元寺取水口は清水谷津浄水場の主要取水施設であり、同浄水場は清水地区の平野部へ供給する水道水の約9割を賄う浄水施設である。この被害により、清水谷津浄水場から送水される大平山配水池の水位が下がり、清水地区の大半が断水することとなった。



図-2. 承元寺取水口付近 位置図



写真-3. 被災時の承元寺取水口

(静岡市上下水道局提供 左下：令和4年9月27日撮影，その他：令和4年9月24日撮影)

(3) 停電に起因した断水・減圧

下記の通り停電により施設が停止し，地区配水に影響が生じた。

- 服織取水場の取水ポンプ停止により，服織配水場からの配水エリアで減圧。
- 足久保配水場の配水ポンプ停止により，同配水場からの配水エリアで断水。
- 慈悲尾取水場の取水ポンプ停止により，慈悲尾配水場からの配水エリアで減圧。
- 栗島加圧ポンプ場および法明寺加圧ポンプ場の配水ポンプ停止により，同加圧ポンプを経由して配水される配水エリアで断水。

(4) その他の被害

以上の被害のほか，下記に示す被害も発生した。

- 宮島水管橋より上流側で興津川を渡河していた道路橋（清水橋）が河川増水により落橋し，添架していた配水管φ100mmも流失した（影響範囲 8 戸）。
- 道路橋添架管や水管橋等に設置された空気弁部で土石流等による損傷が原因と思われる漏水が複数発生した。
- 葵区水見色地区で，表流水を取水し浄水場へ送るための導水管（ポリエチレン管）2 本が破断した。なお，他の導水管での運用により，当被害による断水は生じなかった。

5. 応急対応の状況

令和4年9月23日の17時ごろ、水道施設課各場において、台風に備えた待機態勢が敷かれた。その後、状況を鑑みて承元寺取水口の取水扉や清水谷津浄水場の原水流入弁の開度を下げる等、災害に備え各施設の調整等が随時実施された。翌24日2時に承元寺取水口の水位計の被災と和田島配水池における異常配水の第一報が入った。安全面を考慮して被災が報告された承元寺取水口の現地確認は5時30分過ぎに行われた。承元寺取水口の位置する左岸部は被災状況から直接取水口まで到達することが叶わなかったため、右岸部から確認を行ったところ被災が確認できたため、水道施設課職員全員の参集が決定した。

一方、同日6時30分ごろには宮島水管橋の落橋に関して市道管理者より連絡が入った。この連絡を機に、宮島水管橋についても対応が開始され、職員の現地確認が7時30分には実施された。その後、災害協定を結ぶ水道組合への対応要請や宮島水管橋の一次側に位置する配水本管のバルブ閉栓作業等が随時行われた。

(1) 応急給水

被害が確認された24日の13:30ごろに、日本水道協会（以下、「日水協」という）の静岡県支部（静岡市）を通して、日水協中部地方支部（名古屋市）へ給水車の派遣要請が行われた。これに基づき、同日中に愛知県支部、岐阜県支部、三重県支部の3県10都市から計10台の給水車の派遣が決定した。後に給水車は上記3県支部以外からも派遣されていき、静岡市所有分も合わせて最大で79台/日の体制となった。なお、日水協中部地方支部長都市でもある名古屋市には、各事業体を実施する応急給水の指揮も依頼した。

給水拠点については、24日時点で小・中学校で避難所の開設がされていなかったこと、また稼働できる給水車が静岡市所有の10台に限られていたことから、生涯学習交流館等を中心に10カ所を選定した。25日以降は前述の通り、他都市の給水車が加わり給水能力が増強されていったため、小学校や駐車場を確保できる商業施設なども随時追加していき、拠点数は最大で41カ所となった。なお、各給水拠点には仮設水槽を設置することを基本とし、静岡市で保有する仮設水槽約40基を全て稼働させたが、全拠点において十分な体制を展開するには基数が不足したため、名古屋市および川崎市からも計18基の仮設水槽を借り受けて対応した。また、病院等の重要給水施設に関しては、応援事業体の入れ替わりの中で、情報伝達の不具合等により水の供給が滞るといった事態を避ける目的から市消防局と自衛隊に対し専属での給水対応を依頼した。

また本応急給水の特徴として、①24時間対応の給水拠点の設置と②巡回給水の実施が挙げられる。①に関して、一部拠点では日中都合のつかない需要者への給水を目的として24時間対応の拠点が設置された。実績として、24時ごろまでは実際に給水に訪れる需要者がいたが、一方で24時以降から翌朝の5時ごろにかけてまでは利用者はほぼいなかったと振り返った。また②に関して、上記の通り盤石な応援体制となったことから給水車にも余裕ができたため、自ら給水拠点へ赴くことが困難な需要者を対象として巡回給水が実施されることとなった。興津川沿いの和田島ブロックは住民が少ないものの、エリアが広く勾配もあるといった地理的特性がある上に、拠点を作れるような広いスペースの確保が困難であったことから、当ブロックを中心に巡回給水が行われた。この巡回給水に関して、高齢の需要者等を中心に感謝の声も届いたとした。

実施された応急給水の活動状況や各拠点の稼働状況を写真-4 に示す。



写真-4. 応急給水活動

(静岡市上下水道局提供 右上：令和4年9月28日撮影，その他：撮影日不明)

(2) 応急復旧

宮島水管橋の復旧に関して、当水管橋の5mほど下流に位置する道路橋（宮嶋橋）上への仮設配管が行われた。宮嶋橋は仮設配管を占有しても、車両通行スペースを確保できるだけの幅員を有していることが確認できたことから、当該復旧案が最短での復旧方法だと判断され、河川管理者および道路管理者の承諾も得られた。宮嶋橋は架設から70年以上経過する道路橋であり、管種選定にあたっては過重負担の軽減、狹隘幅員（ $W=4.5m$ ）での作業となることも考慮し、軽量かつ施工性の高いステンレス鋼管（ハウジング型継手） $\phi 400mm$ が採用された。材料は貯蔵がなかったため、施工業者が市外より手配し、一番遠方では秋田県からの手配となった材料もあった。これら対応を経て、宮島水管橋の落橋により生じた断水は10月6日に解消された。宮島水管橋の仮復旧について施工中および施工完了後の状況を写真-5 に示す。

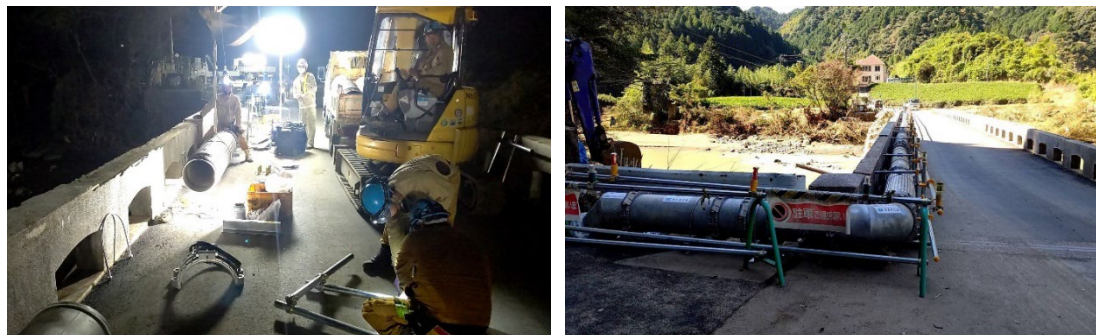


写真-5. 宮島水管橋の仮復旧（静岡市上下水道局提供 令和4年10月1日撮影）

承元寺取水口の閉塞により生じた断水の解消に向けては主に①承元寺取水口の復旧、②清水谷津浄水場への臨時取水、③融通管を用いての市内他系統からの水融通の三つの対応策がとられた。

①承元寺取水口の復旧に関しては、写真-6に示す通り、承元寺取水口への経路が被災しており重機を搬入できる状況になかったことから、主に人力によって取水口内部の流木や土砂の撤去作業が実施されることとなった。この撤去作業は静岡市職員および地元業者により9月25日から行われた(写真-7)。同作業は27日に完了したが、この結果、取水不良の原因が取水施設内部に堆積した土砂によるものだと確認された(写真-8)。土砂堆積箇所は作業スペースが狭く重機等を用いることが不可能であったことから、人力による作業の継続を余儀なくされたものの、現行体制での撤去作業では相当の時間を要することが想定された。このことから、同日中に陸上自衛隊に対して土砂の撤去作業を要請する運びとなった。陸上自衛隊の迅速な対応の結果、作業は要請のあった27日中に開始され、翌日の28日には完了した(写真-9)。撤去作業完了後、取水口から沈砂池への導水管に破損がないことも確認され、清水谷津浄水場の浄水池調整作業も経て、28日のうちに取水が再開された。

②清水谷津浄水場への臨時取水に関しては、静岡市の有する別の取水施設による運用と、静岡県が所管する工業用水の受水の2つの施策がとられた。清水谷津浄水場への取水体制としては、主要な承元寺取水口のほか、通常は稼働していない八木間ポンプ場(第1～第3ポンプ)が整備されている。当該災害において、降雨が激しくなった9月23日より、八木間ポンプ場の稼働を開始し、承元寺取水口からの取水不良が発生した24日にはこれらポンプをフル稼働させて対応を図った。しかし取水量の増強が必要となったことから、雑用水として受水の契約をしている工業用水を増量し、臨時の安定水源として活用する方法が検討された。工業用水からの受水案については、令和2年度に興津川および静岡市葵区の主用水源である安倍川における渇水時対応として検討されており、受水条件や必要な調整等が整理されていたこともあり、9月25日には関係機関との調整が完了し、水の融通が開始された。当該工業用水は従来、雑用水用の着水井へ受水されているが、沈殿処理水の集水井へと着水するよう仮設配管を行った(写真-10)。これにより最大12,000 m³/日の工業用水を受水し、急速ろ過等の処理を経て清水地区内の該当エリアへ給水された。

③水融通について、静岡市では旧静岡市に該当する地区(以下、「静岡地区」という)と清水地区の間で相互融通を可能とする北部ルートと、静岡地区から清水地区への融通を可能とする南部ルートが整備されている。断水への対応策としてこれら両ルートが利用され、静岡地区から北部ルートを通して清水地区の柏尾エリアへ、南部ルートを通して清水地区の草薙エリアへそれぞれ水が供給された。

なお、承元寺取水口の閉塞により発生した断水の解消に向けてはほかにも、一部断水エリアの他配水ブロックへの編入や、給水車を用いた配水池への給水等、さまざまな施策が検討された。しかしながら、今回のように突発して生じた広範囲における中長期の断水に対して、抜本的な役割を果たせないのに対し作業負担が大きい案の採用は、施設の復旧作業や充水作業等の遅延等にも繋がることが懸念されたため、実施には至らなかった。



写真-6. 承元寺取水口への経路における被災状況（静岡市上下水道局提供 令和4年9月24日撮影）



写真-7. 静岡市職員および地元業者による流木等の撤去作業（静岡市上下水道局提供 撮影日不明）



写真-8. 取水施設内部に堆積した土砂（静岡市上下水道局提供 令和4年9月27日撮影）



写真-9. 自衛隊による土砂等の撤去作業（静岡市上下水道局提供 令和4年9月27日撮影）



写真-10. 工水受水のための仮設配管状況（左：静岡市上下水道局提供 撮影日不明）および
仮設配管に用いた管材料（右：著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）

6. 事前の想定や訓練

静岡市上下水道局が整備するマニュアルとして「震災対策計画」が策定されており、同計画では各班の業務と人員配備が明確化されている。

また訓練は静岡市役所の危機管理総室が主導して実施する訓練や静岡市上下水道局の内、水道部としての訓練を実施しており、特に市の総合防災訓練に関しては、総合病院の受水槽へ給水車から給水をする訓練も含まれている。また、他水道事業体との合同訓練としては日水協の中部地方支部の訓練として、支部内の3県合同（3県の組み合わせは定期的に変更）での応急給水訓練が毎年行われており、同支部内9県全体での情報伝達訓練も実施される。このほか、「19大都市水道局災害相互応援に関する覚書」による応援都市として設定される川崎市・神戸市との応援・受援訓練も実施されている。

7. 施設整備計画・整備状況

落橋した宮島水管橋は表-2にも示した通り、宮嶋橋の更新に併せて、更新後の宮嶋橋への添架が検討されている。

承元寺取水口に関しては、排砂扉を電動式にする予定があったとした。こういった復旧計画を基に今後調整を進めていき、どこまで災害復旧補助を受けることができるかも踏まえて改良等についても検討していくとした。

清水地区と静岡地区の間に設けられた融通管は、相互融通が可能な北部ルートと、静岡地区から清水地区への融通が可能な南部ルートの2本となる。現時点では新たな相互連絡を行うことは計画されていないものの、現行ルートについては、静岡地区の予備水源の増設や北部ルートと繋がる清水地区内の柏尾配水ブロックの拡大など連携能力の強化が予定されているとした。

また本災害を受けての水安全計画への影響に関しては、検証作業を進め、今回得られた知見や教訓のフィードバックを行うこととしており、具体には「取水口の閉塞」および「水管橋の落橋」に関してリスクレベルの見直し等を図るとされた。

さらに仮設水槽については、応急給水における有用性を踏まえ、10基ほどの追加購入を検討しているとした。

8. 経験を踏まえて他水道事業体に知って欲しいこと

発災からの日が浅く、質問事項等を絞ってのヒアリングとなったことから、本章に関する質問は省略したものの、ヒアリングの中で10m³クラス等の大型給水車の重要性について言及される場面があった。病院等の約30m³規模の受水槽への応急給水が必要となり、その際に市消防局により派遣された10m³クラスの給水車により対応が図られた（他事業体によっても10m³クラスの給水車は派遣された、写真-11）。災害時に同規模の受水槽への給水活動が必要となる場面は全国的にみても起こり得る事象であり、その際に普及率の比較的高い2～4m³の給水車によるピストン輸送では効率性に課題があるとし、大型の給水車の有効性を改めて認識したとした。



写真-11. 三重県大紀町より派遣された10m³給水車（静岡市上下水道局提供 令和4年9月25日撮影）

9. その他

（1）住民からの理解

本災害は被害地域における過去稀に見る降雨災害であり、停電被害等も見受けられた。その中でも、水道施設被災による断水は広範囲かつ長期に渡ったこともあり、世間的な注目も集まった。また、大規模な断水が生じたのは静岡市内においても清水地区のみであり、隣接する静岡地区では主要水源の一つとなる安倍川の氾濫等もなく、停電による小規模の断水は生じたものの、平常時と概ね変わらぬ生活環境にあったとされた。このように本災害については、清水地区と静岡地区という二つの隣接する地区で被害の有無が大きく異なり、そして各種ライフラインの中でも概ね水道のみで被害が生じていたという特徴があった。このため、主に清水地区の住民からは水道事業者に対し厳しい目が向けられることに繋がった。これに対し静岡市上下水道局では、断水に至った経緯やその時々の対応状況、給水拠点などの情報について、ホームページ等を通して丁寧に発信していた。

（2）報道対応

報道機関への対応はある程度想定内だったものの、静岡市上下水道局が意図した内容とは異なった形で伝わってしまい、対応に苦慮する場面があったと振り返った。内容としては、断水の解消策の一つである工業用水の受水について、工業用水を飲料用水として浄水処理することなく、水道管へ直接供給し清水地区内へ給水すると受け取られるようなものであり、このような内容の

報道が一部で見受けられ、当該内容に関する問合せが多数寄せられたことから、上下水道局のホームページ内で内容を訂正する必要が生じたとした。

10. 復旧状況（現況）

（1） 宮島水管橋

表-2にも示した通り、宮島水管橋は老朽化した宮嶋橋の更新（写真-12、更新後の宮嶋橋は右写真に写るブルーシートで覆われた箇所から架橋される予定）に併せ、更新後の宮嶋橋へ添架する形式で本復旧であることから、視察時には写真-13に示す通り、既存の宮嶋橋上へ仮設配管されたステンレス管が継続して利用されていた。



写真-12. 更新を控える宮嶋橋（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）



写真-13. 宮嶋橋上に設置されている仮設管（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）

（2） 承元寺取水口

視察時の承元寺取水口の様子を写真-14から写真-16に示す。取水口内部に堆積していた流木や土砂は撤去されており、被災した監視カメラも代替機が新たに設置されていた（写真-14）。また浸水した制御盤には浸水深を示すマーキングが施されており、内部には混入した土砂がいくらか残っていた（写真-15）。一方で本復旧が未着手の箇所も見受けられ、本災害における被害の深刻さが今なお窺える状況であった（写真-16）。



写真-14. 復旧後の承元寺取水口（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）



写真-15. 被害を受けた制御盤（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）



写真-16. 本復旧未着手の設備（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）

(3) 清水谷津浄水場 工業用水受水部

清水谷津浄水場内の工業用水受水部を写真-17に示す。災害対応時に設置された仮設配管は取り外されており、工業用水は雑用水用の集水井へと供給される形となっていた。



写真-17. 仮設配管部が撤去された工業用水受水部（著者ら撮影 令和5年1月30日現地視察時）