

# 「水辺の思い出」

琵琶湖のそばで生まれ育った影響もあるのだろう、水辺の近くでは気分が落ち着く。週末には住まい近くの多摩川堤防を歩くことも多い。なるべく頭の中を空っぽにして水辺の風景を楽しみながら。普段の仕事場が都会のビルに囲まれた場所だけに、週末の水辺散策は貴重なリフレッシュタイムだ。出張の際も、河川沿いやお濠など水辺近くを早朝に歩くことも多い。その街の雰囲気の水辺とともに感じながら。

大学を出て役所（建設省、今の国土交通省）に入り、一級河川の管理や調査を担当する現場河川事務所での勤務を何度か経験した。現場では机上の仕事より、実際に河川現地に赴いて河川や周辺の街など水辺の風景を脳裏に焼き付け体感しながらの仕事が多く、本稿ではその一端をご紹介します。

### 【昭和の終わりに利根川で】

役所に入って最初に配属されたのが坂東太郎・利根川の埼玉県にある現場事務所だった。東北本線を上野から北上すると、利根川を越える手前に栗橋という駅があり、事務所はその栗橋駅から少し歩いた利根川沿いにある。ちなみに、利根川を渡って東北本線を進むと茨城県や栃木県になる。この栗橋、利根川の治水・利水の観点から重要な基準点でもある。というのも、地図をご覧くださいとわかるのだが、栗橋の上流



(一社)日本水道工業団体連合会  
専務理事

森岡 泰裕

で渡良瀬川が利根川に合流し、栗橋の下流で江戸川が利根川から分派するという位置にあるからだ。すなわち、洪水時には利根川本川で洪水流量が最も多い地点、なのである。戦後すぐの昭和22年、カスリーン台風による出水により栗橋上流で堤防が決壊し、その氾濫水が東京まで流下した大災害は多くの関係者で教訓として共有されている。

栗橋勤務2年目に、利根川支流の小貝川で堤防が決壊する洪水があり、半年間、茨城県下館市（当時、いまは筑西市）で勤務する経験を得た。普段の小貝川の穏やかな流れを見てみると、堤防が決壊するような氾濫が起これとはとても思えない。その後、近隣の鬼怒川でも堤防決壊災害が起これることになる。気候変動の影響もあるのだろう。住民の安心・安全を守ることが河川管理者の最優先事項であることは間違いないが、安全は基準を設ければ定量的に評価することもできるものの、安心は主観的な要素が多分に入る。基準を満たす安全施設であっても安心できない、と思う慎重な方々もいるかもしれない。世の中、万事一律に割り切って考えることができないのが常だが、安全と安心、両立させる取り組みを日々進化させなければ、そう思う。

### 【平成の初めに伊豆の狩野川で】

太平洋にそそぐ一級河川で、唯一本流が南か



ら北へ流れるのが静岡県東部、伊豆半島を流れる狩野川である。アユ釣りでも有名な温泉観光地を流れる一級河川だ。下流部で大きく蛇行屈曲するため水はけが悪く、過去何度も洪水に悩まされてきた。そのため、伊豆長岡温泉の付近から駿河湾へ洪水をバイパスする放水路が建設されている。狩野川の下流部で合流する河川には柿田川がある。日量 100 万  $\text{m}^3$  とも言われている富士山からの湧水河川であり、近隣の水道水源にもなっている。柿田川以外にも、三島市などでは多くの湧水があり、夏場には幼かった子供と湧水が流れる水路によく遊びに行ったものだ。どこまでも澄んだ水、可憐な梅花藻(水草の一種)の黄色い花は、鮮明な写真のように脳裏に残る。

#### 【平成 10 年代に愛知県三河地方の豊川と矢作川で】

初めての単身赴任で勤務したのが愛知県豊橋市である。担当したのは東三河を流れる豊川と西三河を流れる矢作川。豊川は「とよがわ」と読む。豊橋市は「とよかわし」なので、最初は聞き慣れなかった。しかし、よく考えると全国あまたある河川の読み方はほとんどが「かわ」ではなく「がわ」。豊橋市役所の展望ロビーから眺めることができる豊川下流部のゆったりと蛇行した流れは癒しの風景でもある。

矢作川はその地質の大部分が花崗岩、中下流部では崩壊した花崗岩が砂河川を形成している。豊田市や岡崎市など、日本の車産業の中心部を流れる河川だ。そして、豊川とともに、豊かな農産業を支える河川でもある。豊川の豊川用水、矢作川の明治用水などはつとに有名だ。豊田市役所には矢作川研究所があり、その生態系や地

域と水辺の関わりについて調査研究が行われている。市役所に河川研究所があるのは全国でも稀有ではないだろうか。「川のつながり」は「人のつながり」とも言える。私が担当したのはもう 20 年以上前のことだが、今でも矢作川研究所から情報提供をいただいているのは本当にありがたい。

#### 【平成 20 年代に四国徳島の吉野川で】

日本三大暴れ川は、利根川(坂東太郎)、筑後川(筑紫次郎)、吉野川(四国三郎)と言われている。太古から氾濫を繰り返してきたからだ。私の最後の現場勤務は、四国の徳島だった。吉野川は暴れ川であるとともに、四国の水がめ早明浦ダムや下流の第十堰など水利用施設も地域のシンボルとなっている。河口部は眉山と雄大な流れを体感できる大河川だ。

二度目の単身赴任ということもあり、週末を中心に、川とまち、人とのつながりを大切にしつつ過ごすことが多かった。徳島市内に、「新町川を守る会」という遊覧船を運航する N P O があり、週末はボートハウスでよくお手伝いした。私が勤務していた時期に「日本水大賞」を秋篠宮殿下から受賞したことは今でも思い出深い。夏の「吉野川フェスティバル」では年齢を忘れてはしゃいだ記憶もある。すべて水辺の風景とともに鮮やかに思い浮かぶ。

坂東太郎に始まり、四国三郎まで。現場での勤務は思い出深い。水辺の風景とともに心に残る思いを書き連ねてみたが、今でも水団連で水インフラの仕事に携われることに喜びを感じている。

# 対談

## 軍都・広島市の水道の歴史と これからの人材育成について

災害や事故が発生した際に耳にする「断水」ですが、水道事業の使命は、安心して飲むことができる水道水を安定して送り届けることにあります。広島市の水道事業は、原爆が投下された時（昭和20年8月6日）も職員の懸命な復旧作業により給水を続け、創設以来127年間にわたり「不断水」の歴史となっています。

現在の水道事業の課題は、施設や管路の老朽化による事故の多発、人口減少による料金収入の減少、事業を担う職員の不足などです。今回の対談では、山積する水道事業の課題に対して、改めて創設時の広島市水道の歴史を回顧します。

令和7年2月に『軍都広島の形成：遠くて近い原爆以前の広島』（錦正社）を出版された安田女子大学の竹本知行教授と広島市水道局技術部の松岡俊典維持担当部長にお集まりいただきました。対談前には広島市水道資料館の見学を行い、水道創設時の広島状況から歴史を振り返っていただき、将来に向けて若手、女性が活躍できる上下水道界の職場環境のあり方について語り合っていました。また、今回は現役の竹本教授ゼミ生に対談を聴講いただき、適宜ご発言をいただきました。

（この対談は、令和7年7月25日に実施しました。）

参考：下道真結「軍都広島の近代水道」

（竹本知行編『軍都広島の形成：遠くて近い原爆以前の広島』錦正社、2025年）



本書では、広島都市形成史を「軍都広島」の観点から実証的に検証し、原爆以前の広島を温ねたずたずたしている。竹本教授ゼミ卒業生（令和7年3月）による真摯な研究の成果。



松岡部長

竹本教授

## 対談出席者

安田女子大学 現代ビジネス学部 公共経営学科教授

竹本 知行氏

広島市水道局 技術部 維持担当部長

松岡 俊典氏

竹本教授ゼミ生



眞田 愛子さん



近藤 沙紀さん



熊谷 空海さん



今井 明穂さん



田中 里奈さん

—まず、初めに竹本教授から水道創設時(127年前)の広島市の状況についてお教えいただけますでしょうか。

**竹本教授：**広島の歴史はとても古く、デルタ地帯を開発したのは430年以上前です。天正17(1589)年、毛利輝元が広島城の造営を始めた時にさかのぼり、その後、福島氏、浅野氏に引き継がれて、市街地は拡大しました。幕末には人口7万人であったのですが、明治末年には15万人に膨れ上がります。その大きなきっかけは日清戦争です。明治27(1894)年6月5日に大本営(戦争の最高統帥部)が東京に設置、9月13日に

広島に移転しました。その2日後に明治天皇が広島に動座されます。同年10月に第7回の帝国議会が開催、広島は一時的にはあれ、臨時の首都機能を持つことになりました。天皇陛下が滞在された期間は227日間です。明治維新以降、首都機能が東京から移転した唯一の事例で、広島の街の発展を考えた場合に、このことは極めて重要な意味を持っていると言えます。

では、なぜ大本営が広島に設置されたのか、その理由は2つあります。①は鉄道です。当時の山陽鉄道の終点が広島でした。鉄道はそれまでの運搬方法に比べて、一度に正確に多くの物資を安全かつスピーディーに運ぶことができました。





対談風景

②は宇品港の存在です。宇品港は、明治 13(1880)年に広島県令に着任した千田貞暁<sup>せん だ さいだあき</sup>の強力な指導力によって建設された大型船が発着できる港で、明治 22 (1889) 年に竣工しました。いざ戦争となれば大量の物資と人員を戦地に運ぶために大型の船舶が必要となります。宇品港はその重要な拠点でした。鉄道と宇品港、この 2 つの理由から広島に大本営が設置されました。

—松岡部長からは、広島市の水道創設の経緯などについて、説明いただけますでしょうか。

**松岡部長：**広島市は水の豊かな街ですが、飲み水に関しては、昔から苦勞していました。明治 12 (1879) 年には広島県令藤井勉三から日常の飲料水が悪疫流行と密接な関係があるとして

注意をよびかけた「予防的養生法」を布達しました。当時から河川の水は危ないという認識がありました。その後、明治 19 (1886) 年に広島県の布告で河川水の使用を禁止しています。明治 21 (1888) 年には、民間の水道会社が設立されましたが、利用者の募集不調により解散しました。日清戦争が始まった明治 27 (1894) 年 8 月には W・K バルトンが広島で水道布設の実地調査を行い、明治 28 (1895) 年には水道布設の公布、明治 29 (1896) 年 3 月から明治 31 (1898) 年 8 月の布設工事を経て、全国 5 番目の近代水道として誕生し、以来 127 年の歴史を有し現在に至っています。

現在も残っている創設時のものとしては、伊藤博文の「深仁厚澤<sup>しんじんこうたく</sup>」と児玉源太郎の「不舎晝夜<sup>ちゅうやをおかず</sup>」の石額があります。



水道資料館前の伊藤博文の石額



水道資料館前の児玉源太郎の石額

### 【広島市水道100年史から引用】

しんじんこうたく  
**深仁厚澤**・・・深仁は、中国南陽公の古言に「此地独何力、我公布深仁」とあり、深恵、広大な仁徳ということで、明治天皇の深恵により創設された水道という意味と解される。厚澤は、厚澤潤凋枯、沢潤生民など無辺な水徳のことである。この4文字は、明治天皇の人徳と大自然の水徳とを巧みに表現したものといえる。

ちゅうやをおかず  
**不舍晝夜**・・・論語に「子、川の上に在りて曰く、逝者はそれかくの如昼夜不舍」。又、孟子曰「原泉は混々として昼夜不舍、科をみたし、後に進み四海に放る」と。広島に命・太田川も昼夜をおかず流れ続け、その恵みを市民に与えている。

—松岡部長のコメントに対して、竹本教授から、何故水道が必要とされたのか、その要因等をコメントいただけますでしょうか。

**竹本教授：**広島で近代的な水道が必要となった理由は①生活、②衛生、③防災、この3つの観点です。①生活上の観点とは広島市に大本営が設置されて、大量の兵隊が流入したことによるものです。具体的には、明治27(1894)年～28(1895)年の間に総計13万5,000人が駐屯しました。市内の民家は宿所としてほとんどは数人ないし十数人の出征兵士が割り当てられており、平素以上に多くの用水を確保する必要がありました。そのため古くからの井戸がすっかり枯渇したり、「水売り」の売価が高騰したため、一般家庭では「水飢餓」と呼ばれる状況が生まれました。『広島市水道百年史』には、水を求める人々が遠路を厭わず郊外の水場へ殺到したことが記録されています。

②衛生上の観点では、広島での伝染病の蔓延が挙げられます。広島は、明治19(1886)年に内務大臣からコレラ流行地として指定され、特に日清戦争前後の明治26(1893)年～27(1894)年には、赤痢患者996名、死者333名、腸チフス患者664名、死者256名を数えました。大本営の移駐が内達された時期と重なり、広島県知事は兵士に供給する水は特に嚴重に扱うように県下に通達し、水道創設の機運が高まりました。

最後に③防災上の観点としては当時広島で多発した火災への対策という点が指摘されます。「水の都」とも言われる広島は、火災が発生しても河川の水を利用し消火活動ができることや、河川が防火帯の役割を果たすことにより、燃え広がることはないと思われがちです。しかし、近世・近代と河川を越えて延焼した大火災の記録は多くあります。水道創設の直接的原因に

なった明治 27 (1894) 年 11 月 12 日の火災では、広島市旧城郭内後備歩兵第 9 連隊、第 2 大隊兵営より出火し、兵舎 1 棟、炊事場 1 棟、下士集会所 1 棟、小倉庫 1 棟、洗面所 1 棟を全焼し、36 名が焼死、31 名が負傷を負うなどの被害を出しました。そして、同月の 22 日にも城郭内歩兵第 11 連隊被服倉庫から出火しています。この 2 つの火災は、明治天皇の行在所に近い城郭内での火災だったこと、短期間のうちに複数箇所も出火し、戦時中重要な兵営施設、設備、兵員を失ったこともあり、軍当局も火災には神経質にならざるを得ませんでした。当時の消火方法の主流は隣接する家屋を倒して延焼を止める破壊消防や江戸時代から使われている龍吐水によるものでしたが、水圧が弱く、燃え広がった火災に対しては有効的ではありませんでした。

この 3 点が大きな理由でした。

一ゼミ生からは、本を読まれて、広島市の水道の歴史について感想などをいただけますでしょうか。

#### ゼミ生 眞田 愛子さん

軍については破壊や戦争といった側面が強く印象に残っていましたが、水道の整備という生活イン



フラへの貢献もあったことを知り、軍の新たな一面に気づかされました。現在、当たり前が存在する水道の歴史やその背景などを知り、広島市という街の歴史を考える上で重要なルーツであると思いました。

#### ゼミ生 近藤 沙紀さん

陸軍が創設した軍用水道は、市水道と接続し市民の生活を支える公共イン



フラとなったことを知りました。現在の広島市水道にも受け継がれていて、安全で清潔な水を全市民に届けるという考え方や公営での運営体制の基礎になっていることが分かりました。

一松岡部長から、広島市水道の創設時の状況と、現在の水道事業を比較して、率直な感想をお願いします。

**松岡部長：**創設時の記録を読むとさまざま困難や苦労があった事がわかります。それらを大別すると以下の 3 つになります。①資金調達と物価高騰、材料調達、②人材不足と技術力の確保、③国や市議会への対応です。資金調達では、当時の各地に創設された水道では国費の割合は 3 分の 1 ですが、広島市の場合は 3 分の 2 の国費が投入されています。またセメントや鉄管の調達には特に苦労したとの記録が残っています。また国や議会对応では、悲願の水道創設に向けさまざまなルートや手法、あるいは政治力などを使って目的を果たすとともに、布設工事も人力が主力の時代にわずか 2 年半足らずの期間で完成させています。先人たちの苦労とその成果は、現代の我々に大きな示唆を与えるとともに、奮起を促してくれます。

一竹本教授からは広島市水道の創設時の特徴をコメントいただけますでしょうか。

**竹本教授：**2 点あります。1 つ目は、広島市水道は陸軍が臨時軍事費から費用を拠出して建設されたということです。先ほど、見学した資料館でも陸軍のマークである五芒星が刻印された水道管が展示されていました。ただ、当時の水道条例には水道事業は市町村の管轄とされています。市町村が実施の責任および費用の負担





資料館に展示された五芒星の刻印

を行うと定められており、軍が水道行政に携わ  
ることは水道条例に抵触することになります。  
この難題をクリアしたのが勅令です。これに  
より、水道条例の趣旨は尊重しつつその規定に  
違反することなく、水道建設の許可を取り付ける  
ことができました。軍が主導した広島水道建設  
工事の責任者が陸軍参謀であった児玉源太郎  
です。先ほど、松岡部長からご説明いただい  
た「<sup>ちゅうやをおかず</sup>不舍晝夜」の扁額の筆者です。

2つ目は、当初から軍用水道と広島市水道の  
接続が想定されていたことです。当時、各地  
にも軍用水道は存在したのですが、広島の軍用  
水道以外はいずれも住民生活に関係がなく、  
軍が独自に計画し建設しており、広島の軍用  
水道だけが民間への給水を前提としています。

—その後、広島市は被爆することとなりますが、  
断水せず給水を続けてきました。その詳細に  
ついて松岡部長からお話をいただけますで  
しょうか。

**松岡部長：**我々は災害や事故が起きた場合でも、  
断水だけは避けたいと常に考えて職務を遂行して  
います。その精神のルーツとして広島市水道局  
では昭和20(1945)年8月、原爆が投下された時  
でも断水させなかった不断水の歴史があります。

原爆投下当時の話を要約しますと、当時の  
広島市の人口は35万人のうち約14万人の方が  
即死または年内に亡くられました。そのほか  
の多くの方も負傷や後遺症に悩まされることと  
なります。水道局の本庁舎も爆心地から500m、  
庁舎は全壊し、そこに居た水道局職員は83名  
全員が亡くなりました。牛田水源地は爆心地  
から2.8km離れておりましたが、木造建物は  
全壊、送配電設備も破壊され停電しました。  
そうした状況の中、当日非番だった堀野九郎  
さんが、自身が左半身に火傷を負いながらも  
水源地に駆け付けポンプの復旧、自家発電設備  
の稼働にあたり、市内に水を送り続け、市民の  
命と暮らしを守りました。

漏水の修理件数は、18,000件で漏水率は80%、  
職員総出で木栓打ちに従事しています。水道  
本管の復旧にあたっては、新しい鉄管も存在  
しないわけで、埋設されている管を掘り上げ、  
再度塗装して使用し復旧・復興に努めました。  
この歴史も職員として誇りに思っていますし、  
若い世代に継承していかなければならないと  
思っています。



マンガ原爆と水道  
広島市水道局公式ホームページ  
[www.water.city.hiroshima.lg.jp](http://www.water.city.hiroshima.lg.jp)

—ゼミ生は、小・中学生の頃に、広島市水道局  
から不断水の歴史を描いた紙芝居の話などを  
聞かれたことはあるでしょうか。



## ゼミ生 今井 明穂さん

再度、紙芝居を読み直し、広島市の水道が創設以来、一度も断水したことがないことに驚きました。



原爆投下時においても市民のために水が必要であるという使命感で職員の方が牛田浄水場に向かって給水作業に従事したことに尊敬の念をいただきました。これに関連して調べた中で、原爆投下直後の焼け野原となった中心市街地で、瓦礫の中に水が出る水道を見つけた市民が「水がなければ生きていけなかった、命の水だった」と語っていた記事を見かけました。堀野さん達職員の皆さんが給水したことによって多くの命が救われたことを考えると、現在も清浄で安定して水を送り続けることは命を守ることであると強く感じました。

—その後の人口増加に伴う拡張、整備、そして現在の広島市の状況について、松岡部長からコメントをいただけますでしょうか。

**松岡部長：**広島市水道 127年の歴史の中で3つの山場があったと思っています。1つ目が創設、2つ目が原爆被害の復旧復興、3つ目が昭和の高度経済成長期からバブル景気までの大拡張時代です。この時代の昭和 35 (1960) 年と平成元 (1989) 年を数字で比較すると、給水人口 36 万人から 105 万人、1 日平均給水量 14 万 3,000 $\text{m}^3$ から 41 万 9,000 $\text{m}^3$ となり、約 3 倍に増加しています。管路延長は 530km から 3,205km と約 6 倍の延長になっています。急増する人口に対応するため多くの団地開発が行われ、また近隣町村との行政合併も相次ぎ、この間、浄水場、配水池、配水管路を整備しました。広島市は地形上、山があり、谷もあり、配水池の数が多いのが特徴

となっています。

また、水源開発の問題にも直面しました。豊富な水道を誇っていた太田川も自流の水利権が底をつき、本市の水道は水源開発の時代に入りました。昭和 49 (1974) 年に安芸高田市八千代町の江の川水系に国の事業として土師ダム（有効貯水容量 4,110 万 $\text{m}^3$ ）が完成、土師ダムの水は本来日本海に流れるものを中央分水嶺を越え、約 19km の分水ずい道で導水されて太田川水系の根谷川に放流するもので、今の時代からみてもとてもスケールの大きい事業です。また、平成 14 (2002) 年には山県郡安芸太田町加計に太田川水系初の多目的ダムとして温井ダム（有効貯水容量 7,900 万 $\text{m}^3$ ）も完成し、利水安全度が大きく向上するとともに、治水安全度の向上により昨今の豪雨時における取水の安全度向上にも大きく寄与しています。

そして現在は 4 つ目の山場に差し掛かっていて、今までの 3 つとは異なり、我々の目の前には山の高さよりも、果てしなく裾野が広がり先が見通せない印象があります。具体的には人材確保や育成、技術の継承および開発、財源確保と市民の理解を得ること等のすべてが、その山を構成しているイメージです。

—市町村の合併などは何度あったのでしょうか。

**松岡部長：**昭和 40 年台後半から昭和 60 年までの間、断続的に周辺 14 町村との行政合併を行っており、これにより行政面積は約 10 倍に拡大しています。

**竹本教授：**小さくても裕福な企業城下町などであれば、近隣の大都市と合併しなくとも、独自の水道を建設して運営していくことはできるのですが、そうではない地域、特に中山間部の

町村が合併した場合、その主体となった都市はその地域の上下水道のインフラ等を整備する必要が生じますので、今後どこでも起こりうる問題です。また、防災や環境保全の観点も必要であり、インフラ整備の最適解を求める方程式は実に多元的です。

一さて、この対談前に竹本教授とゼミ生は水道資料館を見学されましたが、どのような感想をお持ちになられたでしょうか。

### ゼミ生 田中 里奈さん

原爆投下後もなお残っている施設や水道に関する資料を拝見して、生きた歴史を肌で感じました。

水道管ひとつでも、江戸時代、明治時代、大正



時代と材質は異なり、時代が進む中で人々の知恵や工夫によって進化しているのだと思いました。水道事業に関わる方々に感謝と敬意をいただきました。

### ゼミ生 今井 明穂さん

水道がなかった頃は、家庭で使用する水を井戸で汲んだりしていたことや水売りから水を買うことなど、現在よりも水の確保に苦勞した時代だったかと思われます。改めて現在、水道がこれほど普及していることは多くの方の知恵と努力、工夫によるものだと感じました。

**竹本教授：** 広島市の歴史を考えると、原爆投下以降の歴史が認知されていますが、実はそれ以前も着目しなければなりません。本日、見学させていただいた資料館では、草創期から現代



資料館の見学風景



資料館で松岡部長の説明を受ける竹本教授



後藤新平石額

我が国の公衆衛生に  
多大な貢献を果たした  
後藤新平の広島市水道との  
関わりについて語る二人

までの水道の歴史が分かります。原爆以前の苦労や背景などもよりクローズアップされるべきだと改めて認識しました。その時々において、人々が一生懸命、知恵を絞って生きているわけです。広島市の水道事業が明治期に創設され、原爆投下後も一度も断水することなく、連綿と継続していることに感謝してその歴史を謙虚に学ばねばなりません。眼に見えている現象が全てではありません。その現象の背後には、どれほどの職員のたゆまぬ努力や工夫があったかを肌で感じられました。広島市様には本当に貴重な機会を与えていただき、感謝申し上げます。

**松岡部長：**我々も、不断水の歴史を取り上げる機会が多いのですが、水道創設への期待とそれに応えた歴史、その後の市民生活の向上など、原爆投下以前の歴史にもっと光を当てていく必要があると思っています。こうした中、竹本先生とゼミ生の皆さんの取り組みや、その成果としての「軍都広島の形成：遠くて近い原爆以前の広島」の出版は、大変ありがたいことです。

一松岡部長から、広島市が現在抱えている課題などがあれば、コメントいただけますでしょうか。

**松岡部長：**水道事業の課題は、地震や水害等の災害対策、拡張期に建設した水道施設の更新の問題、料金収入の低迷など、課題はあげればきりがありませんが、最大の課題は人材の確保であると思っています。公務員試験の応募者数が減少し、特に技術系は定員割れの現象も見受けられます。この問題は、水道局だけではなく民間企業の配管工、建設業、電気、機械、設備、設計コンサルタントすべての業種にわたります。

この状況は、DXやICTの普及の好機と捉えることもできますが、デジタルでは置き換えられない業務があることも事実です。その職員減少のペースが速すぎて、水道を含む公共インフラの維持管理や更新に支障がでています。

一竹本教授から現在の大学において、社会に通用する人材育成の部分で、強化されている部分などをコメントいただけますでしょうか。

**竹本教授：**私が所属している公共経営学科は、行政や非営利組織に、経営（ヒト・モノ・カネ・情報・ノウハウの効率的運用）の視点を導入することで、公共的課題をより効率的かつ合理的に解決する方策について学ぶ場です。多様化する住民のニーズの一方で、いまや国も地方自治体



も財政問題に苦しんでおり、資源の効率的運用は極めて重要なテーマです。本学科はそれに向けた様々な知識やノウハウを研究し実践できる人材を育成することを目的にしています。また、公共のマインドとスキルを養うことも重要で、「他人を幸せにする心」、これは公共心です。自分の栄達ではなく、皆のため公共のために自分の培った知識やノウハウを活かす気持ちが大切となります。

大学全体においても地域とともに歩んできた歴史があります。建学の精神は「<sup>やさ</sup>しく<sup>つよ</sup>剛く」で、自尊の心、豊かな教養、思いやりの心を持つ自立した女性の育成を目指しています。

—続けて、広島市水道局では人材育成や担い手不足などの課題に対してどのように取り組まれているのでしょうか。

**松岡部長：**俗に言う失われた30年の中で、主に経費節減の観点から業務のアウトソーシングを行いました。同時に団塊世代の大量退職、技術部門では技術の継承も問題になりましたが、内部の研修で克服してきました。そして最近の人手不足問題に対しては、広島市でも技術系の大学、高専、高校にOB職員がリクルート活動し、人材確保に努めていますが、抜本的な解決につながっていません。職員研修についても、単に技術の継承を目的に行うのではなく、所属長が職員個々人のニーズにあわせた職場環境の整備や、OJTを中心とした研修にシフトしており、若手職員の活躍の場を作ることに注力しています。

その成果として、水道局では現在、土木・化学・電気・建築の技術系女性職員が35名活躍してくれています。また男性職員も育児休暇（1か月以上）の取得率が、約9割と高い水準にあります。若手職員が仕事しやすい環境を構築している

一つの証しであり、離職防止にも寄与していると思っています。

「やりがい」で言えば、職員が地震や災害の被災地に給水車で応急給水支援に向かうと、被災地で感謝の言葉をかけられます。被災地は混乱しており、支援作業は大変ではあるのですが、特に若手職員にとっては、仕事で初めて感謝の言葉をもらえた「やりがい」を得るよい機会になっています。このため、日常業務でも「やりがい」を得る機会を作るべく管理職が職員のマネジメントに努めています。

—ゼミ生からは、災害時などで水道の水が出なくなったことを想像できるでしょうか。

#### ゼミ生 熊谷 空海さん

小さい頃から蛇口をひねれば水が出ることは当たり前でした。しかしながら、私の地元呉市で



は平成30（2018）年7月の西日本豪雨において、断水にみまわれました。最も困ったのが、生活用水（シャワーやトイレ）でした。水を確保することが困難で、またせっかく確保した水もトイレの排水に使わなければならないという現実には無力感を感じました。地域住民で助けあい、中学校で給水車から水をもらっていましたが、高齢者にとって2Lのペットボトルを持参することは体力的にはきつい状況でした。普段当たり前のように使っている水道の水が出ることは、多くの方の努力と技術の結晶であることを知りました。

—安田女子大学では新たに学部を新設されたと聞きましたが、竹本教授からコメントいただけますでしょうか。



**竹本教授：**本年、安田女子大学では8つ目の学部として理工学部を新設しました。多様化する現代社会において、自然界に存在する原理や法則性を追求する「理学」と、その知識を基に新たな技術を創生し、豊かで快適な社会を創造する「工学」の力を併せ持つ「理系人材」の育成を目的にしています。松岡部長がおっしゃった技術職を担うことができる人材の養成です。

今年で学園創立110年、大学開学70年を迎えた本学は、女子に広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し知的、道徳的及び応用

的能力を養い、もって文化の向上に寄与する人格円満な女子を育成するという理念のもと、これまでも多くの有為な人材を輩出してまいりました。女子大学としては日本初となる理工学部の今後の展開に是非ご期待いただきたいと思います。

—最後に松岡部長から、上下水道を含めた公共インフラに従事する若手職員、あるいは志望される学生さんに対して、コメントをいただけますでしょうか。



**松岡部長**：2つのことを知ってほしいと思います。

1つは公共インフラに関わる面白さや大切さ、あるいは「やりがい」を是非知ってほしいと思います。このテーマを扱った書籍はたくさん出ていますし、映画やドキュメンタリーで気軽に学ぶこともできます。もう1つは、大きな転換期にある中、自分たちで新しい仕事の仕方に変えていけるチャンスであること。今はあらゆるものが変化しており、職場環境も変えねばならない時代です。DXやICT、AI、SNSの活用など、ツールは数多あります。一例を申し上げますが、我が家には子供が3人おり、すべてZ世代でデジタルネイティブですが、妻はスマホの使い方はすべて子供から教わっています。職場でも若手世代が新たな技術や情報を取り入れ上司や先輩に教えていく、そんな職場環境を新たに作ってほしいと思います。

先ほど申し上げた4つ目の山（人材確保や育成、技術の継承および開発、財源確保と市民の理解を得ること）を越えるには、若い職員の力で仕事の方法を変革してほしい。竹本先生がおっしゃった経営学の発想を活かし、この難題を乗り越えられると思っています。そして我々世代の役割は、「やりがい」をもった多くの若手職員が活躍できる職場を作ることだと思います。

—ゼミ生からは、本日の対談を聴講した感想などをお話いただけますでしょうか。

**ゼミ生 田中 里奈さん**

水道の仕事は男性のイメージが強かったですが、女性ならではの視点を活かし、女性も活躍できる職場だと感じました。水道の仕事の魅力をSNS等でも発信していただければと思いました。

**ゼミ生 今井 明穂さん**

私たちが現在、水道水を安心して飲むことができるのは、水道事業に携わっていただいている職員の皆さんのおかげであるということに目を向けて、日々、感謝の気持ちを忘れないようにしたいと思いました。

**ゼミ生 熊谷 空海さん**

水資源の大切さについて、改めて知ることができました。また、新たな課題に取り組む社会人の姿に憧憬の念をいただきました。広島市の水道の歴史に触れて、私たち利用者もより丁寧に水を使用する意識をもちました。

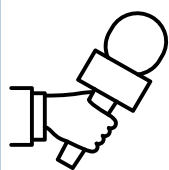
**ゼミ生 近藤 沙紀さん**

何気なく使用している水道水は多くの人々の努力と緻密な計画があり、それを実行することによって今の水道が存在することを実感しました。人口増加に伴う拡張整備や人材育成、担い手不足といった課題に対して、技術的な側面だけでなく、それを支える職員の皆さんの力や継続的な取り組みが重要であると感じました。

**ゼミ生 眞田 愛子さん**

資料館の見学などを通じて、水道の歴史を自分の眼で確認することができ、とても有意義な時間でした。水道創設時には多くの苦労があったことも印象に残りました。また、日常生活で当たり前前に使用している水道は、当たり前ではないことを胸に刻み、長い歴史と人々の努力に感謝して水道を使っていけたらと思いました。

—どうもありがとうございました。



# この人に聞く

～明るい未来に向けて～



尾道市上下水道局  
上下水道事業管理者

槇山 博之



## これまでを振り返って

私は昭和54(1979)年3月、関西大学土木工学科を卒業しました。4年生の時には、和田安彦准教授(当時)の衛生工学研究室に入りました。(当時の衛生工学は、人気ウスだったので、入りやすかった)卒論のテーマは「合流式下水道における雨天時流出汚濁負荷モデル」でした。今思えば、この当時から上下水道との縁もあったのかなと思っています。学生時代はお金がなく、夜の酒場から土木コンサルタントの手伝いまで、色々なアルバイトもやりましたが、楽しかったです。遊びや仕事で仲良くなった仲間とは、未だに年に1度、同窓会を行っていますよ。

大学卒業後は尾道市役所で土木技師として就職を希望していたのですが、募集がなく、1年3ヵ月間は民間企業に勤めていました。ただ、翌年市役所の募集があったので、昭和55(1980)年7月に尾道市役所に採用されて、農林水産課に配属されました。最初は何故、土木の仕事に従事しなかった自分が農林水産課?と思っていたのですが、山(治山・林道)から海(漁港・防波堤)まで多くの土木系の仕事があり、良い先輩にも恵まれ、そこで私の土木技師としての基礎ができたと思っています。

## 若いときのお仕事の苦労や失敗談

結局、農林水産課には11年9ヵ月お世話になりました。

当時は、大規模事業を除けば、工事設計を業務委託することはほとんどなく、すべて自分たちで測量・設計・積算までやっていました。レベル・トランシット・ポール横断測量等で行っていましたが、現在では、トータルステーションを使っています。自分で測量し設計していただけない、後々、コンサルタント会社との設計協議の際に大いに役立ちました。

農林水産課の次に配属されたのは、下水道課でしたが、同じ土木でも中身が大きく違っており、今までの知識や経験が通用せず、何をやるにも一からの勉強でした。下水道工事でもっとも怖かったのは、開削工事の仮設矢板内でのヒーピングによる事故がありました。掘削完了後の現地を検査した際に、掘削面が崩壊して、もう少しで人身事故になるところでした。原因は、現場の確認不足により、軟弱地盤で薬液注入が効いていなかったことでした。それからは、仮設工事に注力し、業務委託でのコンサルタントとのやり取りでも重要視するようになりました。土木工事の難しさと恐ろしさを知りました。

### 当時は残業も多かったのですか

災害対応や会計検査の対応において、徹夜で事務所に宿泊したことも何度もありましたが、仕事の達成感、「やりがい」を感じていた時代でした。私の感覚では仕事はある程度、自分の頭で理解ができて、工程などをコントロールできると充実してきます。その上で、より多くの経験を活かすことが可能となり、組織の中で自分も発言できることで仕事に対して達成感や「やりがい」も出てきます。自分が仕事に対して誠実に謙虚に真摯に努めて充実していれば、どんな困難な状況に陥っても、何とかなるものだとも思っています。

上司から見れば面倒な部下だったと思いますが、当時の先輩たちは、アフターファイブでお酒を酌み交わし、職場環境を円滑にされていました。その環境に身をおけたことは私の財産ですし、残業が多くても市民の為に職員一丸となって頑張っていました。ただ「市民の為に」という使命感で仕事をしていましたね。

### 印象に残った仕事等について

私が建設部長の時に、本市の建設工事の検査制度を作り、始めたのですが、当初は検査員を選ぶのに苦労しました。思いついたのが、技術職の先輩が退職される時に、翌年度から再任用職員として工事の検査員の仕事をお願いしていました。先輩達にお願いするばかりでは申し訳ないので、私も自分が退職した際は1年間、工事検査担当をさせていただきました。工事を担当する職員は後輩ばかりですので、その検査のやり取りの中で、その担当者の仕事に対する考えや業者とのやり取りが分かるので検査員という仕事はとても面白かったです。

本市の上下水道の統合は、7年前に実施し、私は参事として組織統合を担当したのですが大変でした。言葉の例えですが、本市の水道の世界は「大人」、下水道は未普及地域が多く、「子供」の

事業です。簡単に統合できればよいのですが、働く職員にとって、そして市民にとっても最も良い組織でなければならないので、上下水道の組織統合は大変でした。

事業管理者になって7年目になりますが、常に基本としていることは、地公法にもあるように「企業の経済性を発揮するとともに、その本来の目的である公共の福祉を増進するように運営されなければならない」と思っております。要するに、みんなが良くなること、社会全体が良くなることが事業を経営していく基本であり一番大事なことだと思っております。

### 事業を進めるにあたっての逸話

建設部長時代に、部内での設計協議などの時、ワザと質問し適切な返答がない場合には職場全員に聞こえる声で担当課長を叱っていました。私の立場で管理職である課長を叱ることで、部下たちにも仕事に対する姿勢や責任感、また市民サービスの大切さを常に持って仕事に取り組んでもらえればと思っておりました。また、それぐらいの気概を持って仕事に臨んでほしいと考えていましたが今でいえば、パワーハラスメントでしょうね。自分が口を出さないと、我慢できない性格ではあります。もちろん、担当課長とは職場以外の場面では良好なコミュニケーションを図ってはいました。

平成30(2018)年7月の西日本豪雨災害では、本市が2週間断水になりました。当時は、下水道担当参事として、下水道課職員と一緒に行動しており、水道の断水対応については携わっていません。後日、報告で分かったことですが、大規模な断水となったため、他団体や広島県を通じて自衛隊にも支援を要請し、給水活動が行われていました。当然、当時の水道局の職員は自宅でも休むこともできず、局内に泊まり込みでの対応でした。給水箇所は市内19ヵ所で実施していました。





平成 30 (2018) 年 7 月西日本豪雨での断水対応

が、私も市民と同様にタンクをもって並んで給水してもらいました。しかし、一度に給水でもらえる水は10L～20Lと少なく、トイレや洗濯、お風呂などの生活用水が圧倒的に不足していました。また、古い井戸の水も少々濁っていても、トイレなどに使っていました。

断水して2日ほど経過して、副市長から「市民の生活用水を確保するために、市内各小学校のプールの水を使えるようにしてもらいたい」と指示がありました。すぐに、教育委員会や各小学校の校長先生へプールの水の使用許可や現地調査を行い、給水装置工事事業者への依頼等に務め、3日間でプールの水を給水することができました。一番喜んでいただいたのは、老人ホームなどの福祉施設の職員方でした。断水が長引けば、飲料水もそうですが洗濯やトイレに使用する生活用水がないことにも苦勞します。

この2週間の断水を経験して、水の大切さ、有難さを大いに感じました。その時の経験として上下水道における水の安定供給の重要性は強く感じています。

## 影響を受けた言葉と 水道創設 100年の年を迎えて

50代の頃、地元の市民に謝罪をした時のことですが、「決めたことはぶれるな」と言われました。何かの判断をせまられた時は「市民のことを一番に考えて」とも教えていただきました。この言葉が、妙に、私の心に残っています。

本年、尾道市水道創設 100 周年を迎えるにあたり、100 周年記念事業について、3 年前から職員と話し合いながら準備をしてきました。水道記念館に関しては、実業家で尾道市名誉市民である山口玄洞翁への感謝の気持ちを込め、市内の小学校 4 年生の社会見学には必ず来てもらい、水道事業とその歴史を学んでもらうことを考えて建設しました。これは次の 1 世紀の主役である子供たちに対しての PR も考えてのことです。



水道記念館

100 年前の施設が今なお現役で使われており、当時の技術の素晴らしさには敬服します。私たち職員は、皆様方への感謝の気持ちを忘れることなく、これからも安全で安心して利用できる、良質な水道サービスを市民の皆様提供し続け、2 世紀目に向けてバトンを繋げるよう、使命感を持って事業に取り組んでまいります。

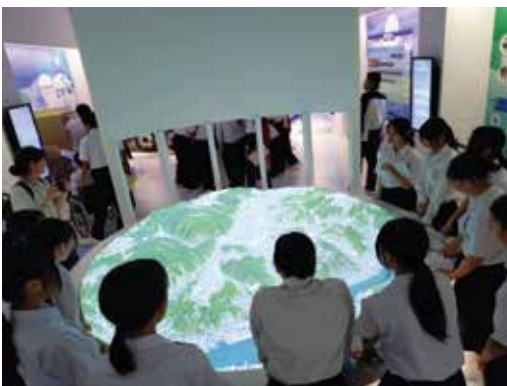
## 尾道市の水道の恩人 山口玄洞（げんどう）翁

文久3(1863)年に尾道に生まれた山口玄洞さんは、幼少期に父を亡くしたため、家計を支えようと単身大阪に出て丁稚奉公をはじめました。苦勞の末に「山口商店」を独立開業し、不眠不休の働きで事業を拡大していきました。

その後、築き上げた財産により、尾道市水道事業の創設資金や尾道市立実業補習学校の建設資金などに多額の寄付をしたほか、全国各地の公共事業や慈善事業にも財産を投じました。明治37(1904)年には多額納税者になったことから貴族院議員に就任。尾道市の発展に多大な貢献をしたことから、昭和42(1967)年、尾道市名誉市民に選定されました。



尾道みなと小学校 尾道市水道記念館の見学



因島南中学校 尾道市水道記念館の見学

### 現在の水道業界への提言

高度経済成長期に整備された配水管や水道施設は耐用年数を超えて、今後ますます老朽化が進んでいきます。老朽化した施設の更新には莫大な費用と時間がかかり、特に我々のような中小規模の公営企業は、将来の経営に大いに不安を感じているのが実態です。

安全で安心な水道水を適切な料金で安定供給することが、水道事業者の責務です。人は水がなければ生きることができません。どこに住んでいても、いつでも、同じように水が使えるようになるのが理想だと思っています。そういった意味からも、水道事業に行政福祉的な考え方を取り入れられたらと思っています。

そのような観点から国には、水道事業への公費負担の考え方を見直し、地方公営企業繰出し制度だけでなく国庫補助制度を含めた財政支援の強化をお願いしたいと思っています。そのことが、民間企業を含め、将来の水道界全体へも大きく影響していくものと思っています。これが、私の理想です。

ありがとうございました。

## Technical Report 01

技術レポート

# 水道工事情報システムを活用した 水道管布設工事の品質管理の向上、 施工管理の効率化

八戸圏域水道企業団  
工務課長  
大嶋 武仁



## 1. はじめに

八戸圏域水道企業団は、昭和61年(1986)に当時八戸市を中心とした11市町村(現在は7市町)により末端給水型広域水道として事業を開始し、令和5年度(2023)末現在の給水人口は、292,953人、総管路延長(φ75mm以上)2,098kmで、耐震管率は45.7%となっている。

また、昭和43年(1968)に発生した「十勝沖地震」を契機に、企業団の前身である八戸市水道部は管路の耐震化に取り組み、昭和49年(1974)に全国に先駆けて耐震管を布設した。昨年10月には採用から50周年を迎え、記念セミナーを開催した(写真1)。



金沢大学宮島名誉教授による講演



GX形φ500の吊り上げデモンストレーション

写真1 耐震管採用50周年セミナーの様子



## 2. 品質管理と施工管理の効率化の背景

ダクタイル鉄管は、強靱な管体と優れた継手性能により、地震や台風、豪雨等による土砂災害に対してその有効性を高く評価されているが継手の機能発揮のためには管体強度はもとより、施工時の品質管理が重要である。しかし、接合した継手の品質管理項目として特に重要な継手チェックシートの不備が見受けられた。また、近い将来、配管技術者の不足・高齢化による①「担い手不足」が危惧されたため、水道管布設工事の②「品質・施工管理レベルの維持・向上」及び③「効率化」に貢献する技術が強く求められていた。さらに、当企業団は構成1市6町と広範囲にわたることから、工事現場立会いに多くの移動時間を要し、職員の作業効率向上へつなげるため遠隔臨場の技術が求められていた。

そこで令和元年度(2019)からITを活用した水道工事情報システムの実証試験(以下「試験」という。)を開始した。その後、試験結果の検証に基づく改良や、進捗に伴う水道工事情報システムの機能追加など徐々に試験範囲を拡張した(図1)。本レポートでは、水道工事情報システムの試験実施に当たり工夫した点や採用の経緯、改良点等を報告する。

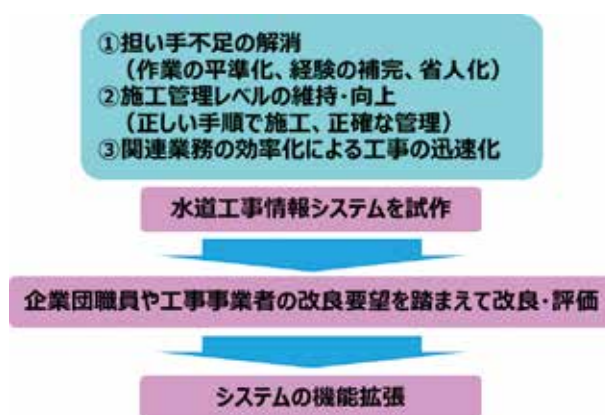


図1 水道工事情報システムの目的と実行策

## 3. 水道工事情報システムの概要

試験開始当初に計画した「水道工事情報シ

ステム」「施工管理システム」と「モニタリングシステム」の総称)の概要(図2)を示す。

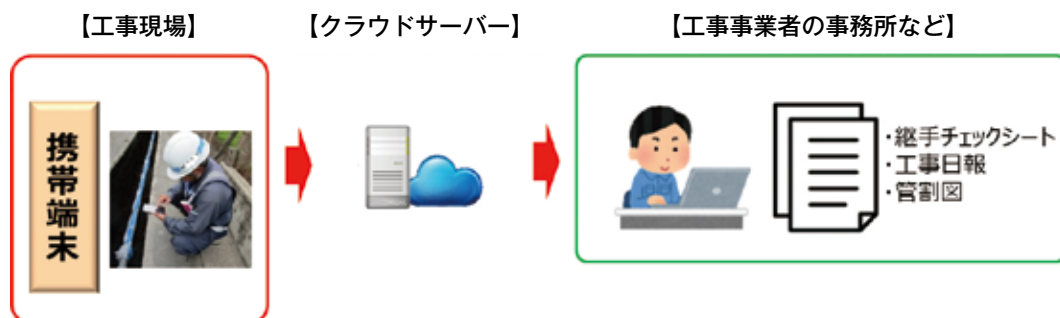


図2 (試験開始当初) 水道工事情報システムの概要



を入力すると、接合結果の可否を自動で判定できるとともに、継手チェックシート、工事日報、管制図(図3)を自動作成できる。

日報、管割図(図3)を自動作成できる。



【工事日報】

型 No.	1	2	3	4	5
管の種類	GX形 径φ1 号(注: ガス ケット1号)	GX形 曲管 45° (平面 定)	GX形 直管 (5種付 体Xタイプ)	GX形 曲管 22 1/2° (平 面 定)	GX形 曲管5 8° (平面 定) GX形 58 体Xタイプ
メーカー	クボタ	クボタ	クボタ	クボタ	クボタ
略図					
継手 No.	1	2	3	4	5
継し口突出の寸法 (注)	有	有	有	有	有
溝 溝・異物の除去	○	○	○	○	○
ローリング、ストップの確認	○	○	○	○	○
継し口の挿入量の指示	○	○	○	○	○
爪、押ボルトの確認(○×△)	—	—	—	—	—
ゴム輪、押輪またはシールの確認	○	○	○	○	○
溝 剤	○	○	○	○	○
ストップの引き抜き	○	○	○	○	○
抜け止め(○×△) (注: 内面確認有り) (注)	○	○	○	○	○
T型ボルト	本数	2	2	2	2
開口部	蓋用版	2	2	2	2
施工用電工用部の 図解 81	図解	○	○	○	○
押しボルト	本数	—	—	—	—
トルク確認	—	—	—	—	—
利 定	○	○	○	○	○

呼び径	100
61	
	
2024-10-25 10:10:01 GPS:40.559963 141.364009	
64	
	
2024-10-25 11:41:36 GPS:40.559966 141.364005	

社名:  

印刷番号:

工事名: 年間検査(11月03日)

現場:  

所属:  

所属:

報告書提出人:

工事項目	工事仕様	工期 (施工日数)
自: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	至: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	工期: 20241004 至: 20250131 (施工日数: 87)

工事内容			
工種	名称	平均日 100回	計測結果 274.007
測定	100回	100回	239.412

計測結果詳細				
名称	測定条件	単位	結果値	判定
100回 平均値(100回値)	100回 × 1000	31	ライオン リング	31 標準
100回 測定値45°	100回	32		32 標準
100回 乙の値(100回値)	100回 × 1000	33	リング リング	33 標準
100回 測定値45°	100回	34		34 標準
100回 乙の値(100回値)	100回 × 1000	35	リング	35 標準
100回 測定値45°	100回	36		36 標準
100回 乙の値(100回値)	100回 × 1000	37	リング	37 標準
100回 測定値45°	100回	38		38 標準
100回 平均値(100回値)	100回 × 2200	39	ライオン リング	39 標準

資料添付結果					
名称	添付条件	添付形式	数量	単位	結果
測定結果45°	100回	4X	3	個	45°測定結果
乙の値(100回値)	100回 × 1000	5X	1	個	乙の値(100回値)
測定結果45°	100回	4X	1	個	45°測定結果
平均値(100回値)	100回 × 1000	5X	1	個	平均値(100回値)
乙の値(100回値)	100回 × 1000	5X	2	個	乙の値(100回値)
リング	100回	5X	5	個	リング
ライオン	100回	4X	1	個	ライオン

【管割図】

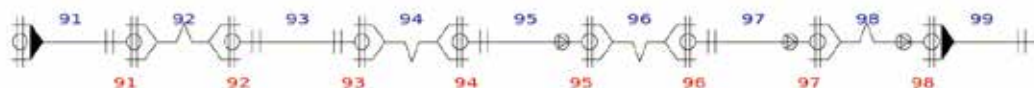


図3 施工管理システムで自動生成される書類例(現在のフォーマット)

## (2) モニタリングシステム

本システムは、工事現場をネットワークカメラでライブ撮影することにより、庁舎等からPCや携帯端末を使って工事現場の状況が

同時進行で確認できるシステムである(図4)。職員による工事現場の監督業務の補助的役割を担うシステムとして試験した。



図4 モニタリングシステムの概要

## 4. 取り組みに当たり工夫した点

### (1) 水道工事情報システム操作説明会の実施

工事業業者に今回の取組の趣旨を伝えるため、事前に水道工事情報システムの操作説明会を実施し、円滑に試験を実施できるよう協力を求めた(写真2)。工事業業者からは、操作方法に関する不安の声が多く、サポート体制の強化が要望された。



写真2 システム操作説明会の様子

### (2) 試験の実施体制

水道工事情報システムの試験中には、操作に関する多くの問い合わせや改良要望が工事業業者から挙がることが予想された。対策として、迅速に現場に駆け付け、操作方法のサポートを協同組合八戸管工事協会(以下「管工事協会」という。)に依頼した。また、現地で得られる改良要望は、企業団・管工事協会・システムメーカーで情報を共有して対応を協議し、試験を継続しながらシステムや機器の改良を続ける体制を構築した(図5)。

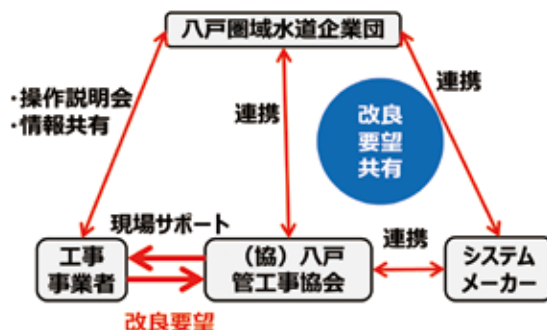


図5 試験の実施体制

## 5. システムの改善点

### (1) 携帯端末の入力画面の改良

工事事業者から入力画面の改良要望が多く寄せられた。画面デザインを、チェックシー

トをベースに改良し、操作性の向上を図った(図6)。その結果、入力画面の改良毎に操作性が向上していると工事事業者から好評を得ている。

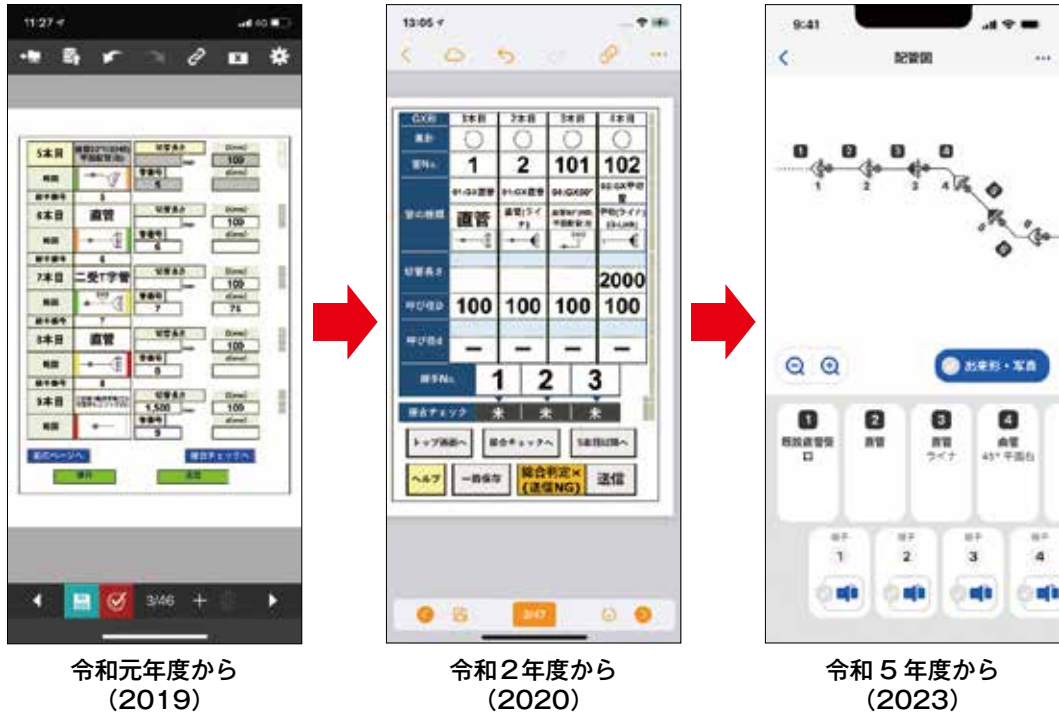


図6 施工管理システムの入力画面の改良

### (2) 対応管種の追加

施工管理システムの活用できる工事範囲を広げるため、当初 GX 形管(呼び径 75 - 450)

であった対応管種を下記のとおり順次追加した(表1)。

表1 施工管理システムの対応管種

年度	種別	管種 (呼び径)
令和元年 (2019年)	新規	GX形管 (呼び径75-450)
令和2年 (2020年)	追加	NS形E種管 (呼び径75-150) 既設管等接続部のK形管、NS形管 (呼び径450まで)、フランジ形管
令和5年 (2023年)	追加	NS形管 (呼び径500-1000) 配水用ポリエチレン管 (呼び径50-300)
令和7年 (2025年)	追加	GX形管 (呼び径500-1000)

## 6. 施工管理システム採用の経緯

試験には多くの工事事業者が参加することで広く意見を集めることとした。令和元年度(2019)から令和3年度(2021)にかけて81箇所の工事で水道工事情報システムを試験し、

その都度アンケート調査を実施した。その結果、施工管理システムが、①操作性が向上した、②配管工事の品質向上および効率化に寄与した、と判断したため、発注者指定型として令和3年(2021)7月から採用した(表2)。

表2 施工管理システム採用の経緯

年度	工事数	距離(m)	配管日数(のべ)	継手数
令和元年(2019)	30	8,231	553	2,802
令和2年(2020)	35	10,347	773	3,396
令和3年(2021)	16	5,440	459	1,864
合計	81	24,018	1,785	8,062

○令和元年度から、水道工事情報システムの試験をスタート。  
 ○令和2年度、施工管理システムを使用することで、施工管理レベルの向上に資すると判断。  
 ○令和3年7月から管理管理システムの実運用を開始(令和7年5月末現在で136工事で使用)。

## 7. モニタリングシステム(カメラのマルチ化)

モニタリングシステムは、試験当初はカメラを配管現場に据置き、定点で現場を撮影した。しかし、定点のカメラだけでは、掘削溝の中などが死角になったため、作業者のヘルメットやバックホウにカメラを取り付けた試

験も行った。この結果、詳細に工事の状況を把握できることを確認した(写真3)。今後も工事の進捗状況確認や安全対策の把握のため、カメラを工事現場に導入する試験を継続していく予定である。

【モニタリングシステムの設置例】



【モニタリングシステムで取得した画像例】



写真3 モニタリングシステムの例

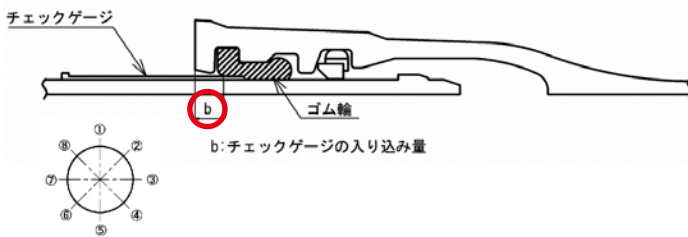


## 8. 追加機器

さらなる工事管理レベルの向上のため、継手接合時の重要なチェック項目である継手のゴム輪位置を測定する機器（以下「サイトチェッカー」）や、撮影した継手写真から画像処理により継手の屈曲角度を算出する機器（以下「サイトアングル」）も施工管理システムと併せて試験した。

### （１）サイトチェッカー

サイトチェッカーは、接合後の継手部に差し込みボタンを押すだけでゴム輪位置を測定できる機器である。測定値は、施工管理システムに無線通信され、正確な記録が可能である。実際の工事現場で試験したところ、数継手で機器の操作に慣れて、管下等の測定しづらい箇所でも簡単に測定できた。測定結果も、従来のチェックゲージの測定結果とほぼ同じであったこと（図7）から、令和4年度（2022）から正式採用した。



【チェックゲージ】 従来方法



【サイトチェッカー】



【従来方法とサイトチェッカーの測定値差異 (n = 280)】

平均差異	0.68mm
------	--------

図7 サイトチェッカー

## (2) サイトアングル

サイトアングルは、3次元の継手屈曲角度を継手写真から測定できる機器である。測定値は自動判定され、正確な記録が可能である。本機器を配管現場で使用したところ、チェックゲージを用いた従来方法と同等以上の測定精度であり、工事品質が向上することがわかった(図8)。一方、工事事業者からは、治具がセットできないような掘削幅が狭い場所、湧水が発生する所でも測定できるようにしてほしいと要望が挙がったため、現在改良中である。

【チェックゲージ】 従来方法



【角度計】 真値測定



角度計

【サイトアングル】



治具

【算出誤差 (n = 14)】

従来方法の真値との誤差	サイトアングルを使った場合の真値との誤差
0.82 度	0.52 度

図8 サイトアングル

## 9. 得られた成果

施工管理システムの試験・実運用を通じて得られた成果は、次のとおりである。

### (1) 企業団職員

- ・現場で入力した情報がシステムから出力されるため、継手チェックシート・日報・管割図の信頼性が向上し、従来必要であった転記ミス等書類チェックの時間が短縮され完成図書の確認作業を効率化できた。

### (2) 工事事業者

- ・スマートフォンへの入力時間は1継手あたり慣れてくれば2分から3分程度であり作業負担は小さい。
- ・継手チェックシート等の作成は、現場入力で完結するため、従来行っていた事務所へ戻ってからの書類整理・作成時間が1日30分程度削減できた。
- ・水道工事情報システムの試験中、工事現場でIT機器を使用するため、若手とベテランのコミュニケーションが深まり、組織の活性化につながった。
- ・モニタリングシステムにより、現場の安全管理をより一層注意するようになった。
- ・フィールド試験中、システムの改良要望をフィードバックし、使いやすいシステムとなった。

## 10. 現在の取り組み

施工管理システムの活用が、施工管理レベルの維持・向上に資すると判断した。施工の前段階である設計や工事計画作成に機能拡張することで、工事事業者による管割図作成の品質確保や施工管理の確実な実施等に加え、書類管理作業等の手間解消等が図られた。そこで令和5年度(2023)から配管設計・施工計画作成・完成図書作成まで拡張したシステム群を水道工事情報システムと再定義して試験を継続している(図9、表3)。

今後も、システム検証を継続して、水道工事情報システムの機能や操作性をより高め、配管設計から工事完成までの業務の品質向上に取り組む。これらのシステムを活用することで、より強靱で持続可能な水道を目指し耐震化や更新を促進していきたい。

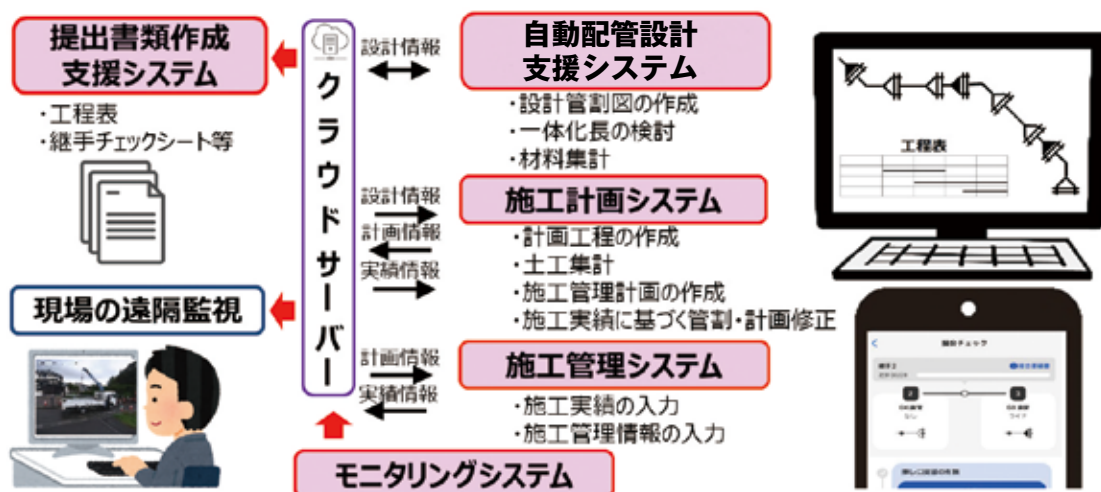


図 9 (現在の) 水道工事情報システムを構成する各システムの概要

表 3 (現在の) 水道工事情報システムの概要

システム名	システム機能概要
自動配管設計支援システム	計画線や設計条件を入力すれば、耐震型ダクタイル鉄管の配管設計を自動で行い、配管図を作成可能な CAD システム。
施工計画システム	CAD システムの配管図上に土工条件・現場条件等を入力することにより、実施工程に近い施工計画や出来形管理・工事写真管理計画を作成。
施工管理システム	携帯端末に施工管理項目を入力することにより、継手チェックシートや日報、施工後の管割図を作成。また、施工計画システムと連動することにより、出来形管理記録や工事写真管理が可能。
提出書類作成支援システム	上記各システムに蓄積したデータを活用して、工事事業者が水道事業体に提出する書類の一部を自動作成。
モニタリングシステム	施工現場をネットワークカメラで撮影することで、遠隔地からでも工事状況をリアルタイムで確認でき、現場巡視の補助的役割を果たすシステム。



**Technical Report 02**

技術レポート

# 鶴舞橋耐震補強事業に伴う 移設工事における 呼び径 500GX 形の施工事例

奈良市企業局  
事業部  
水道工務課  
乾 伸之



## 1. はじめに

### (1) 奈良市の概要

奈良市は人口約 35 万人の、奈良県北部に位置する県庁所在地である。市域は主に世界遺産「古都奈良の文化財」等の文化財を多く抱える中心市街地・大阪のベッドタウンとして開発が行われてきた西部住宅地・東部山間地に分けられる。

### (2) 奈良市水道事業の概要

奈良市の上水道は大正 4 年 10 月に事業認可を得て、大正 11 年 9 月に給水を開始した。事業開始より奈良市では、水源に恵まれない問題を抱えており、西部地域の急激な住宅開発による人口増加により、昭和 41 年夏季には大規模な断水を招いたこともあった。昭和 44 年 7 月には東部山間地に、奈良市水道用水専用ダムが完成する等、今日までに 6 期に

わたる事業の拡張を行い、100 年以上にわたって古都奈良の市民生活や県都として地域の社会経済を支えてきた。

## 2. 工事の概要

本工事は、奈良市が管理する鶴舞橋における耐震補強工事に伴い、既存の添架管(昭和 43 年竣工・SP、呼び径 500)の移設が必要となったものである。この配水管は、緑ヶ丘浄水場から災害時の応急給水拠点である大淵配水池を経て、市内西部の人口密集地域への水供給を担う重要な役割を果たしている。既設の管は橋脚に添架されていたが、耐震補強工事の実施により再度の添架ができなくなった。そのため、橋梁区間の管路は推進工法で地中深くに埋設し、既設管との接続部分は開削工法により施工することとなった。当初は NS 形

ダクトイル鉄管を使用する予定であったが、中大口径の GX 形ダクトイル鉄管は、NS 形とコストは同等ながら施工性が大幅に向上するため、局内での検討の結果、GX 形の採用が決定され、呼び径 500GX 形ダクトイル鉄管

は開削区間および推進管との立坑内接続部において採用した。また、橋梁区間では推進工法により呼び径 700 の鞘管 (HP) を築造し、その内部に PN 形ダクトイル鉄管を挿入した (図 1)。



写真 1 鶴舞橋全景 (南側歩道橋より)

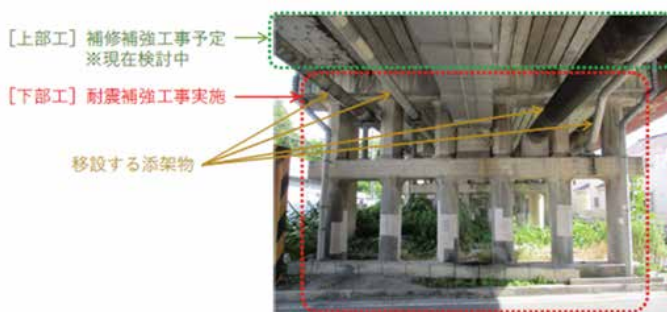


写真 2 現況 P3 橋脚写真

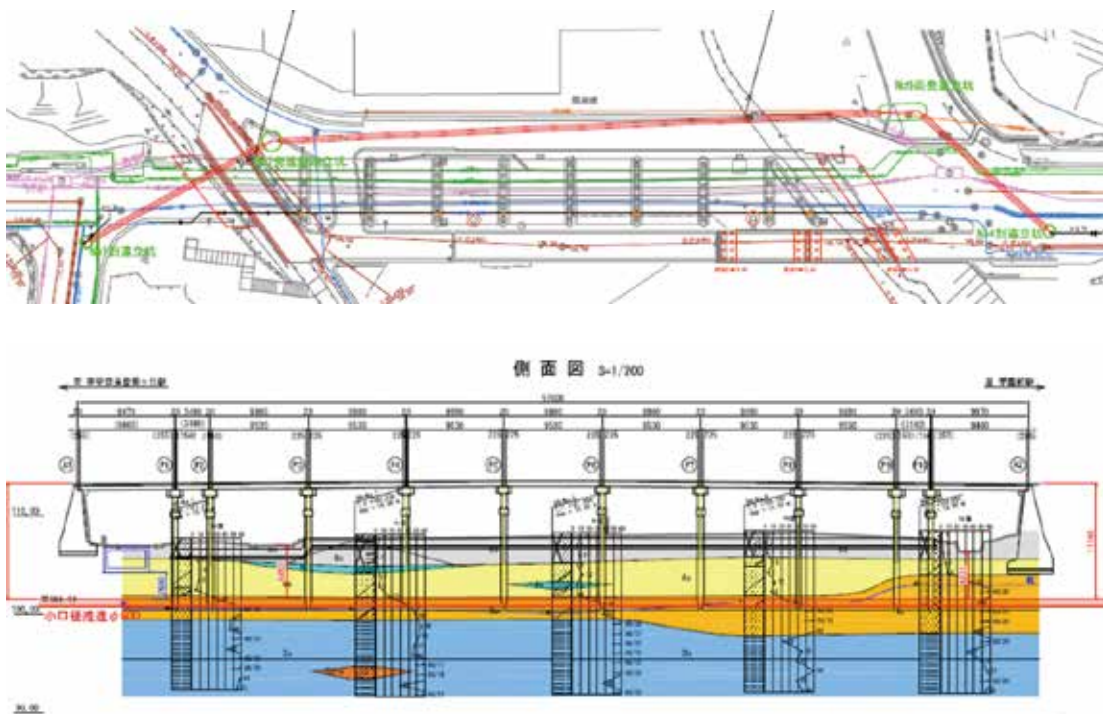


図 1 工事概要

### 3. 呼び径 500 ～ 1000GX 形

#### ダクトイル鉄管の概要

#### (1) 継手構造、仕様および性能

呼び径 500 ～ 1000GX 形ダクトイル鉄管（以下、GX 形という）は現行品となる NS 形ダク

タイル鉄管（以下、NS 形という）と継手性能は同等とし、施工性を改善した新継手である。

GX 形の継手構造を図 2 ～ 4、仕様を表 1、継手性能を表 2 に示す。

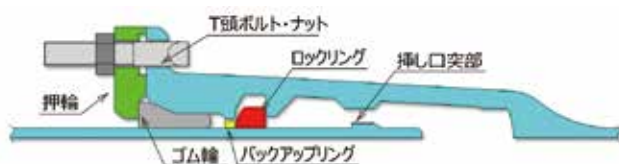


図 2 直管の継手構造 (GX 形)

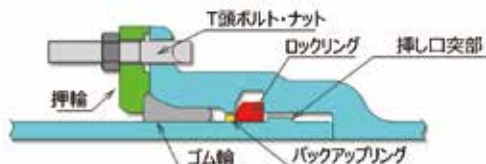


図 3 異形管の継手構造 (GX 形)



図 4 ライナ付き直管の継手構造 (GX 形)

表 1 GX 形の仕様

項 目		仕 様
直管の管長		6m
塗 装	内 面	エポキシ樹脂粉体塗装
	外 面	合成樹脂塗装

表 2 GX 形の継手性能

呼び径	真直配管時 最大伸縮量 (mm)	設計照査用 最大伸縮量 (mm)	離脱防止力 (kN)	地震時や 地盤沈下時の 最大屈曲角度	配管施工時の 許容曲げ角度
500	± 75	± 60	1500	7°	3° 20'
600	± 75	± 60	1800	7°	2° 50'
700	± 75	± 60	2100	7°	2° 30'
800	± 75	± 60	2400	7°	2° 10'
900	± 75	± 60	2700	7°	2° 00'
1000	± 80	± 60	3000	7°	1° 50'



## (2) GX 形の特長

GX 形は、NS 形で課題となっていた点を改良している。改良点について以下に示す。

### 1) メタルタッチ構造

図 5 に示すように、NS 形はトルクレンチにより手締めでトルク管理を行うとともに、受口と押輪の面間距離を測定することでゴム輪の出入状態を管理する必要があった。GX 形ではメタルタッチ構造を採用したことで、これら一連の作業を省略することが可能となった。また、NS 形では正しい施工管理を

しなかった場合にゴム輪が押輪に乗り上げる可能性があったが、GX 形ではゴム輪の乗り上げを防止する機構を採用したことで、作業者の技能レベルに依存しない施工管理が可能となった(図 6)。

更に、NS 形に比べボルト本数が半減しており、メタルタッチによるトルク管理不要や電動インパクトレンチでの締付けが可能となったことで、NS 形よりも接合時間の短縮が可能になった。

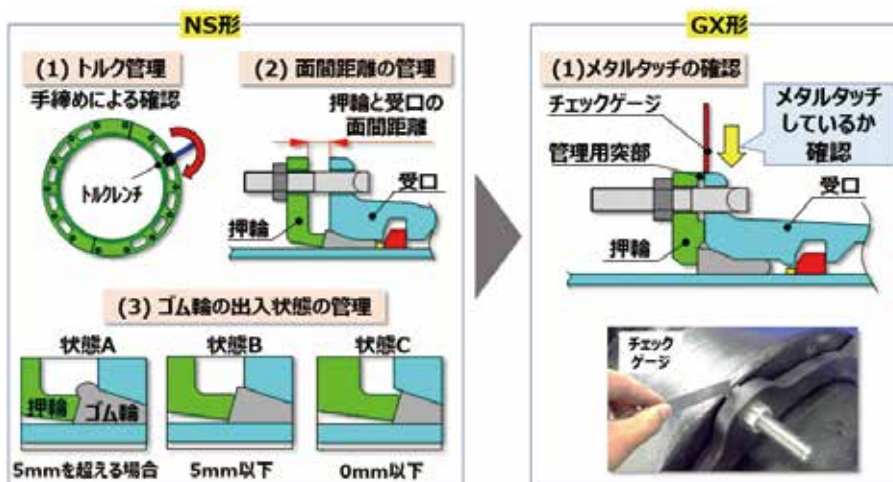


図 5 メタルタッチ構造による効果

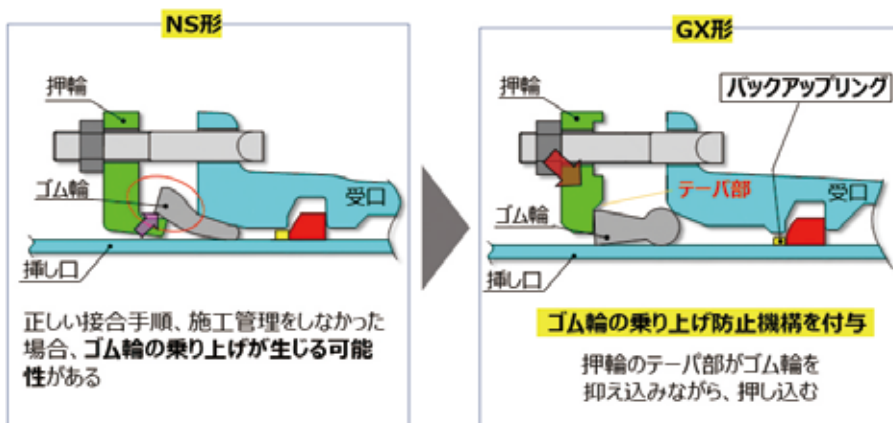


図 6 ゴム輪の乗り上げ防止機構

## 2) 管下ボルトレス押輪

GX 形の押輪は、管下部の剛性を高めることで、管の真下のボルト穴をなくした。これ

により、作業が困難であった管下のボルト締め作業をなくした(図7)。

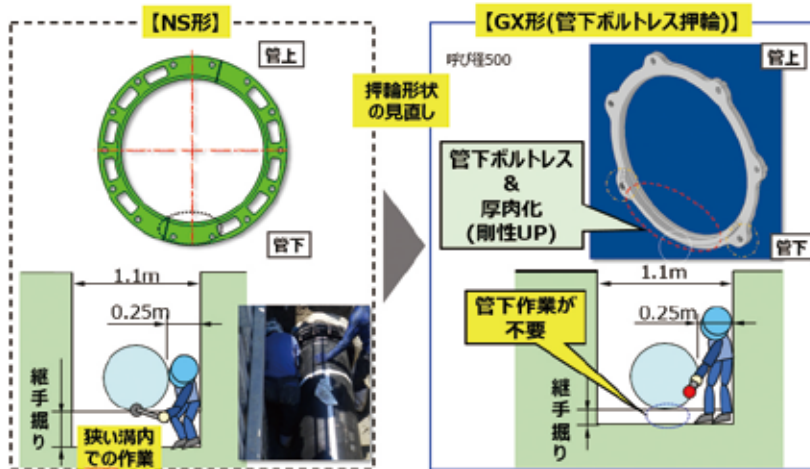


図7 管下ボルトレス押輪による施工性の向上

## 3) ライナの改造

NS 形および GX 形のライナ取り付け作業を図8に示す。NS 形でライナを取り付ける場合、心出しボルトをねじ出しすることでライナ的心出しを行う。その時、受口内面とライナの間隙を計測しながら心出し量を調整する必要があるが、ある程度の経験がないと調

整に時間がかかっていた。GX 形では、ライナは2分割に組んだものを上下にセットし、管横の間隙を拡大した状態で心出し用ボルト・ナットを締め付けるだけでライナがセットできるため、NS 形に比べて作業時間が短縮できる。

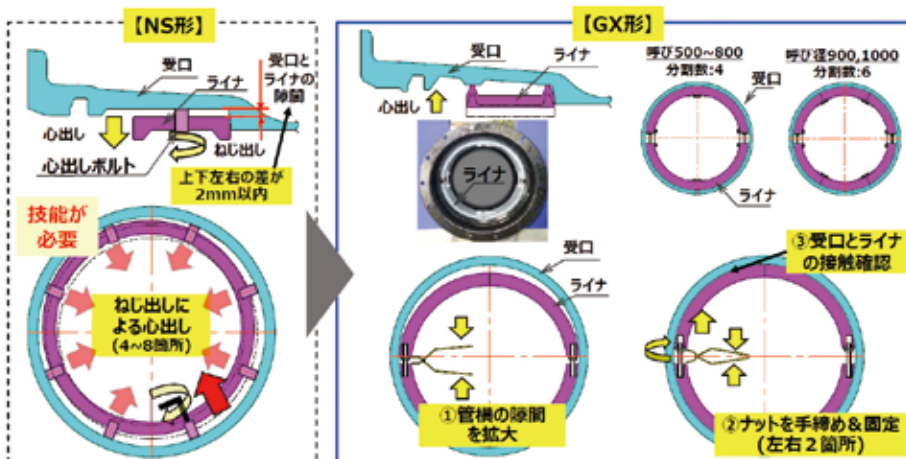


図8 ライナの改造による施工性の向上

#### 4) 切管用挿し口リングの改良

図9にNS形とGX形の挿し口リングを示す。NS形の切管用挿し口リングは結合ピースとリングが分離しているため4本のリベット

トで結合する必要があるが、GX形は結合ピースとリングが一体化しているためリベット2本で結合できるようになった。



図9 切管用挿し口リングの改良による施工性の向上

#### 4. 本工事での配管状況について

本工事では、呼び径 500GX 形の施工が滞りなく進められ、2025 年 7 月 29 日にすべての配管が完了した。

GX 形は「誰でも簡単、確実につなげることができる」ことを目標に開発された継手であり、本工事が呼び径 500GX 形の初めての施工であったが、①電動工具(インパクトレンチ)でボルトの締付が可能になったこと、②施工管理が簡素になったことなどにより、作業者の熟練度に依存せず、スムーズに接合作業が進められた。また、ボルト本数がNS形の半数以下となったことから、接合に要する時間は大幅に短縮され、より効率的な施工が可能となった。

実際の接合時間は、表3に示すようにGX形が平均 12.5 分／継手であり、NS 形(18.2 分／継手)※と比較して、31%の時間短縮が確

認できた。

※他現場での計測時間



写真3 インパクトレンチでのボルト締付の状況



写真4 施工管理の状況(メタルタッチの確認)



表 3 呼び径 500GX形と NS 形の接合時間

施工作業項目	作業時間	
	GX形	NS形
受口・挿し口の清掃	1.5分	1.5分
ロックリングの拡大、ストッパーのセット	3.5分	2.4分
接合部品の預け入れ	1.5分	1.8分
挿し口の受口への挿入(心出し)	1.5分	1.5分
押輪、T頭BT・Nのセット	1.0分	2.0分
T頭BT・Nの締め付け	2.0分	6.5分
施工管理及びチェックシート記入	1.5分	2.5分
合計	12.5分	18.2分

本工事では開削溝内での配管に加え、立坑内での縦配管が実施された。縦配管では、押輪のボルトレス箇所を立坑壁側に配置することで、立坑壁面と管外面の隙間が狭い箇所での締め付け作業をする必要がなくなり、管下ボルトレス押輪の特長を最大限に活かすことが出来た。



写真 5 立坑内での縦配管の状況



写真 6 立坑内でのボルト締め付の状況

さらに、ライナや切管用挿し口リングのセット作業においても、隙間調整などの煩雑な作業が不要になったことから、初めての作業者でも問題なく対応でき、作業時間の短縮にも寄与した。

工事事業者からはNS形と比較して施工性が大きく向上したとの高い評価を得ており、GX形の実用性と有効性が現場で確かな成果として実証された。

## 5. 施工管理システムの試用

施工管理システムは水道管路工事の施工現場において、工事事業者が携帯端末上のアプリケーションのガイダンスに従って施工情報



写真 7 切管用挿し口リングのセットの状況



写真 8 ライナのセットの状況

を入力することで、誰でも正確な施工管理が行えるものである。

また、入力したデータはクラウドサーバー上で一元管理され、継手チェックシート等の施工管理書類を自動的に作成するものである。作成された書類は、専用の WEB サイト

からいつでもダウンロードが可能である。図 10 にシステムの全体イメージを示す。

本工事において、施工管理システムによる施工管理を試験的に実施したので、内容を以下に示す。

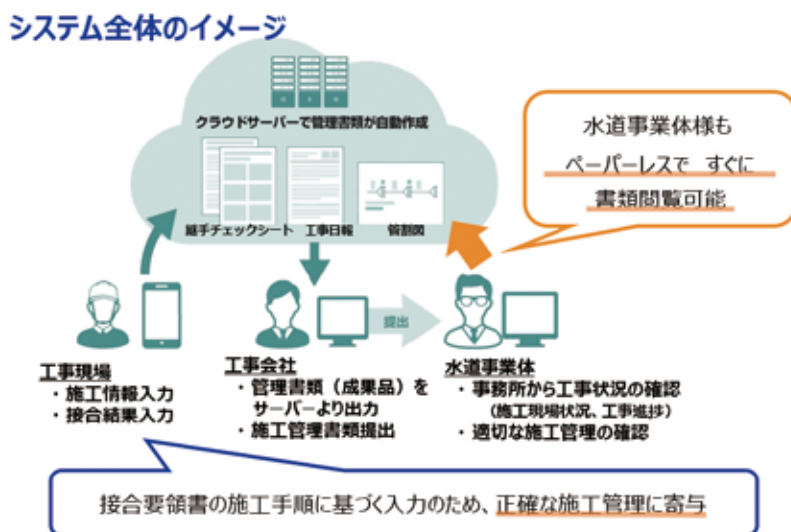


図 10 施工管理システムの全体イメージ

## （1）施工管理システムの概要

施工管理システムの操作の流れを以下に示す。

### 1）工事内容の確認・基本情報の入力

最初に、工事名称や継手形式といった基本情報を登録する。図11に継手形式選択画面を示すが、今回は呼び径 500GX 形を選択した。

### 2）配管図作成

工事日に配管予定の配管図を携帯端末で作成する。

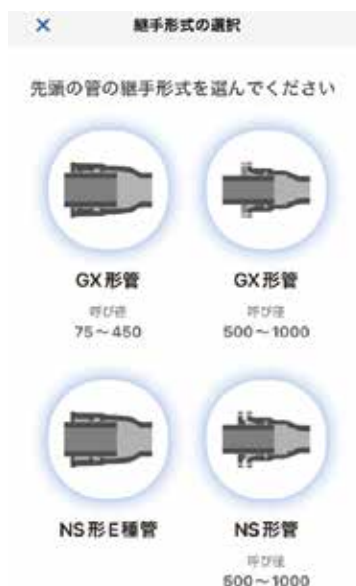


図 11 継手形式の選択画面

### 3) 接合チェック

作成した管割図から接合する継手を選択して接合のチェックを行いながら結果を入力する。図12に入力画面例を、写真9に入力状況を示す。



図12 接合チェック画面

### 4) 写真撮影・データ送信

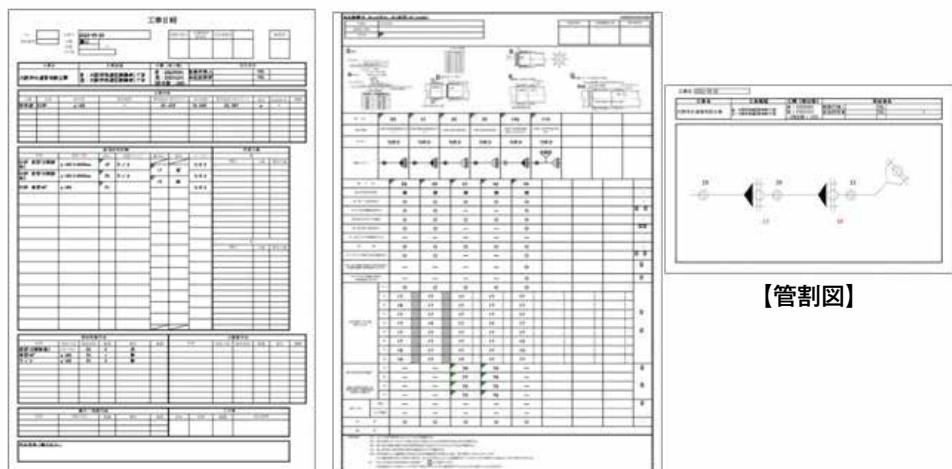
接合後に継手写真を撮影する。撮影時刻や位置情報が記録できる。各項目のチェックが終わり、問題がなければデータを送信する。

### 5) 書類の自動作成・ダウンロード

工事日報、継手チェックシート、管割図がサーバー上で自動作成され、PCを経由してダウンロードできる(図13)。



写真9 施工情報入力状況



【工事日報】

【継手チェックシート】  
(ダクトイル鉄管協会が定める様式に準拠)

【管割図】

図13 自動作成される書類

## (2) 施工管理システムによる効果検証

本工事において、試験的に当該システムを用いて施工管理を実施したが、ガイダンスに従ってチェック項目を入力するだけで日本ダクタイル鉄管協会が発行する接合要領書に従った正確な施工が出来るため、施工品質の維持・向上に役立つと感じた。今後、施工管理システムの活用も検討してみたい。

## 6. おわりに

本工事は、修繕代行事業により奈良国道事務所・奈良維持出張所が発注する鶴舞橋耐震補強工事に合わせて行う移設工事であり、工事期間があらかじめ決められているものであった。また、本工事のみでなく大阪ガスによるガス管移設工事もあり、短い移設期間の中での施工となった。呼び径 500GX 形を採用したことで、配管作業が円滑に進み、工事を滞りなく完了することができた。施工業者からの反応も良好であり、発注者側としても、トルク管理がなくなるなど目に見える形で明らかに施工性が向上していることが分かった。このことから、現在設計中の呼び径 500 の送水管布設工事においても GX 形の採用を検討している。



## Technical Report 03

技術レポート

# 広島県水道広域連合企業団による 持続可能な水道サービスの提供を 目指した取組について

広島県水道広域連合企業団  
北広島事務所  
所長  
寺川 浩郎



広島県水道広域連合企業団  
工務課  
主任  
坂村 卓哉



## 1. はじめに

### 1-1 広島県水道広域連合企業団

人口減少社会の到来により水道事業を取り巻く経営環境の悪化が予測される中、将来にわたって水道事業を維持するためには、経営基盤の強化が不可欠であり、その方策としてスケールメリットによる経営効率化が可能な広域連携は大変有効である。

このため、広島県と県内14市町(竹原市、三原市、府中市、三次市、庄原市、東広島市、廿日市市、安芸高田市、江田島市、熊野町、北広島町、大崎上島町、世羅町、神石高原町)は、平成28年から広域連携の検討を始め、令和4年11月に広島県水道広域連合企業団(以下、水道企業団という)を設立した。そして、令和5年1月に事業運営の指針となる広域計画を策定し、同年4月1日から県の水道用水供

給事業と工業用水道事業、14市町の水道事業を継承し、水道サービスの提供を開始した。

なお広域連携の検討開始から6年半という短期間で経営統合が実現したこと、統合によりDX等の取組の実施・横展開が容易になること等が評価され、令和6年8月に「令和6年度優良地方公営企業総務大臣表彰」を受賞した。



写真1 総務大臣表彰

## 1-2 基本理念と基本方針

水道企業団の基本理念は、「安全、安心、良質な水を適切な料金で安定供給する水道システムを構築することで、住民福祉の向上と地域経済の発展に寄与」「水道変革のフロントランナーとしてノウハウや技術力を活用し、国内外の水道の発展に貢献」することとしている。

また、基本方針として、①上質なサービスの提供、②施設・維持管理の最適化、③組織・管理体制の強化の3つを掲げている。

## 1-3 組織

水道企業団は、事務局本部と広島県及び県内に統合前からある拠点を活用した15事業所で構成され、事業開始時の水道施設数は1382箇所(取水場など281箇所、浄水場166箇所、ポンプ所414箇所、配水池521箇所)などを有し、管路総延長は7,441kmとなっている。

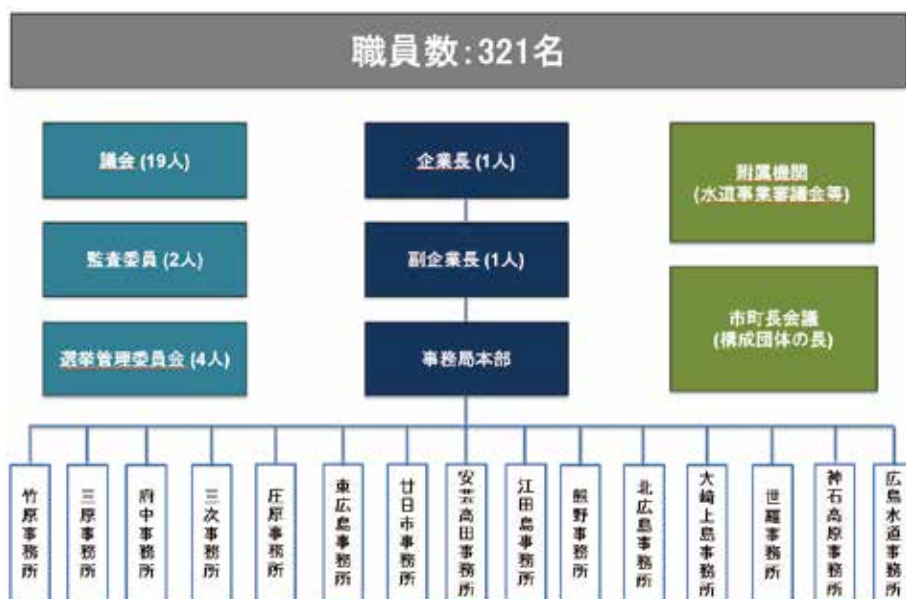


図1 組織(令和7年4月1日現在)

## 1-4 事業内容

### ○水道事業

竹原市、三原市、府中市、三次市、庄原市、東広島市、廿日市市、安芸高田市、江田島市、熊野町、北広島町、大崎上島町、世羅町、神石高原町の14市町、約568千人(令和6年度末現在)の住民の皆様へ水道水を供給する。

### ○水道用水供給事業

県内13市町(水道企業団が水道事業を実施している7市町を含む。)と愛媛県の2市町に対して水道用水を供給する。

### ○工業用水事業

33事業所(令和6年度末現在)に、企業の生産活動に必要な工業用水を供給する。



図2 事業内容

## 2. 土師広域浄水場新設に伴う送水管整備工事

### 2-1 工事の目的

水道企業団では、今後の水需要の減少などを見据え、将来の更新費や維持管理費の縮減を図ることを目的に、各施設の再編整備を計画しており、概ね10年間での工事完了を目指している。

この再編整備計画は、自然流下が可能な5つエリア(太田川、小瀬川・八幡川、沼田川、芦田川、江の川)の河川流域を基本として水源が豊富で浄水能力の高い浄水場に集約する

もので、関連する管路も新設又は更新していく。このうち図3に示す県北部の⑤江の川エリアにおいては、土師ダムを水源とした土師広域浄水場を新設することで、安芸高田市と北広島町東部に位置する合計29浄水場を集約し、将来的には図4に示すようなエリアに送水する計画となっている。

今回紹介する「土師広域浄水場新設に伴う送水管整備工事」は、新設する土師広域浄水場と北広島町東部の壬生浄水場を送水管で結ぶ工事である。

- ①太田川エリア 竹原市、東広島市（河内町を除く。）、江田島市、熊野町、安芸太田町、北広島町西部、大崎上島町、広島用水
- ②小瀬川・八幡川エリア 廿日市市、広島西部用水
- ③沼田川エリア 三原市、東広島市河内町、沼田川用水
- ④芦田川エリア 府中市南部、世羅町東部、神石高原町
- ⑤江の川エリア 府中市北部、三次市、庄原市、安芸高田市、北広島町東部、世羅町西部



図3 各エリアの範囲



図4 安芸高田市・北広島町東部(将来)



## 2-2 工事概要(当初)

工 事 名：土師広域浄水場新設に伴う送水管整備工事

発注方式：詳細設計と施工を一括して発注する詳細設計付工事発注方式

工 期：令和5年9月25日～令和9年3月31日

工 事 費：2,002,000,000円(税込)

工事概要：工事延長 L=13,141.7m

詳細設計業務

開削工 DCIP GX形  $\phi 300$  L=12,995.1m

推進工 小口径  $\phi 500$  泥水式 L=23.0m

推進工 小口径  $\phi 500$  泥水式 L=81.8m

推進工 小口径  $\phi 500$  泥水式 L=19.2m

水管橋 パイプビーム  $\phi 300$  L=22.6m

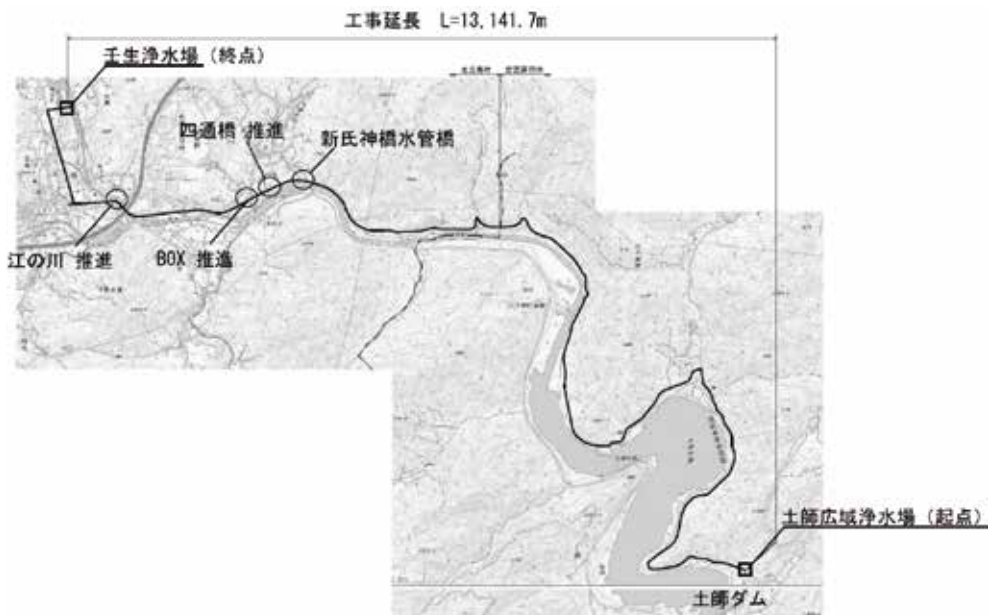


図5 工事概要

## 2-3 概算数量工事発注方式の概要

水道企業団では、企業団設立準備段階の令和2年度から「管路更新を促進する工事イノベーション研究会」(事務局：日本ダクタイル鉄管協会)に参画し、全国の18事業体と一緒に、概算数量工事発注方式(以下、小規模簡易DB)の研究に取り組んできた。

この発注方式は、管路の詳細設計の一部を工事に付加して発注し、工事業者が現場の埋設物調査等を踏まえて配管の詳細設計を実施するものである。工事発注前の詳細設計の省略や、一部の設計数量を概算数量化することなどによる積算業務の軽減、工事業者が自ら作成する現場に即した設計図を作成すること

で手戻りが少なく工事が進行できることなど、事業者及び工事業者の双方の業務の効率化が期待できる発注方式である。従来の一般的な設計施工分離発注方式と小規模簡易 DB

の違いを図6及び図7に示す。

なお、発注時の当初設計は「概算数量」であるが、契約後の詳細設計・施工を経て確定する完成数量に基づき工事費を精算する。

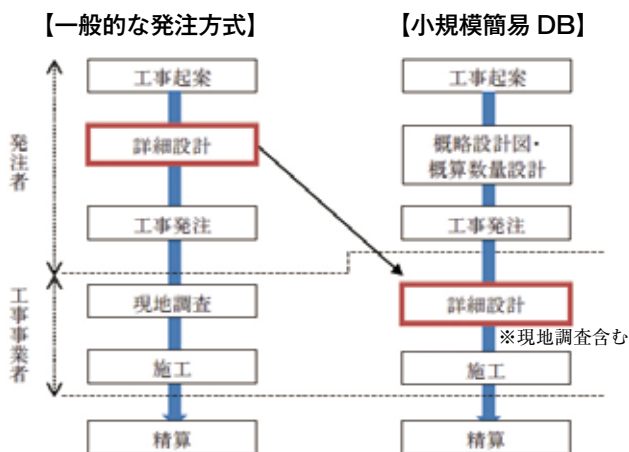


図6 一般的な発注方式と概算数量工事発注方式（小規模簡易 DB）

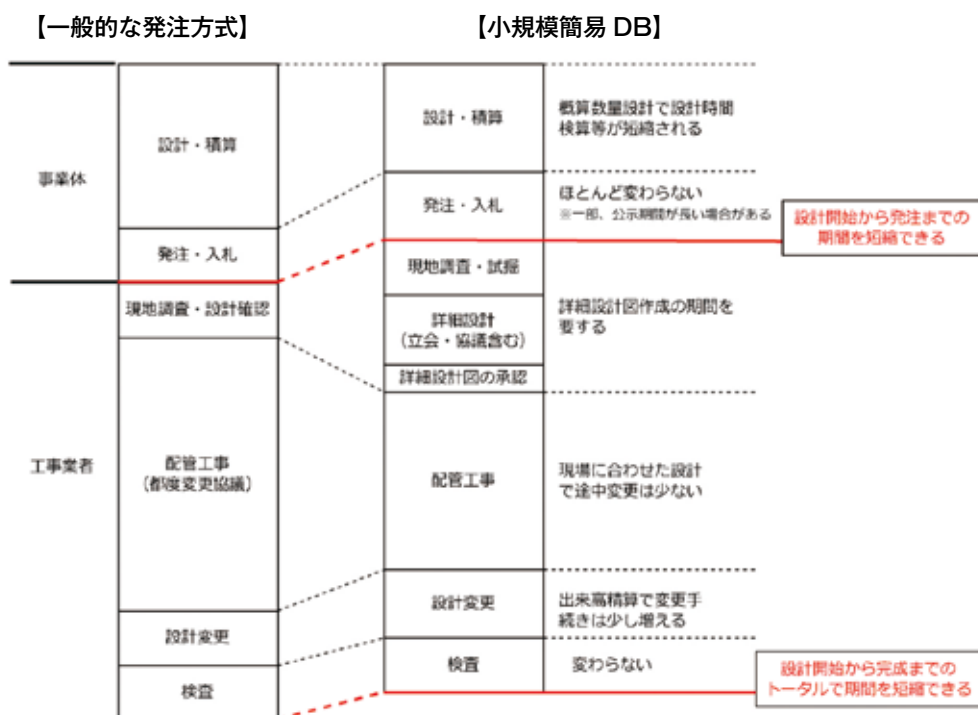


図7 全体を通じた所要時間（概念図）

## 2-4 小規模簡易 DB の採用にあたって

本工事に先立ち水道企業団(当時は江田島市)では、令和4年度に下記2件のモデル事業を実施し、その実用性や工事業者の創意工夫による工期短縮等を確認することができたことから、本工事にも適用することにした。

- ・開削工 DCIP GX形 φ100 L=91m
- ・開削工 DCIP GX形 φ200 L=790m

しかしながら、本工事は延長が13,000mを越え、さらに短距離ではあるが推進工が3箇所と水管橋も1橋含まれる工事であるため、先の工事イノベーション研究会で対象とした工事に比べるとかなり大規模な工事になることから、小規模簡易 DB を適用することが懸念された。そのため他事業体への先行事例調査を行った結果、長距離での実績があることや、複数箇所にわたる推進工事についても一括発注の方が工事業者のノウハウを活かした工期短縮の可能性が高いとの判断に至り、同方式の適用を決定した。

また工事業者が詳細設計を進める上で予想される不確定要素を図8のように公告時に提示し、工事終了後の精算変更にて事業体が柔軟に対応する姿勢を予め示すことによって、工事業者が躊躇なく受注出来るように工夫した。

不確定要素のリスク対策として、以下のものを見込んでいる。

- ・IP部 120箇所 (1箇所：曲管4個、直管3本)
- ・仕切弁 24箇所
- ・補修弁及び空気弁 257箇所
- ・ドレン設置 15箇所

図8 公告時に提示した不確定要素

## 2-5 詳細設計における課題と対応

契約当初は、詳細設計に半年ほど要するものと思われたが、ボーリング等の土質調査や河川・道路等の協議が長引いたことが影響し

て約1年を要した。また、推進区間が3箇所から10箇所に増加することとなり、一時は工期延長が懸念された。しかしながら、開削区間を5区間に分け、設計が完了した区間から多班体制で順次工事に着手することや、推進区間の土質に併せて3種類の推進工法を採用した結果、開削と同様に多班体制の施工が可能になるなど施工業者の創意工夫によって、令和7年8月末現在、予定工程を2か月ほど短縮して推移している。こうした計画工程に対する実績及び予定工程の進捗状況を図9に示す。

また、これまでに完了した開削工区間及び推進工区間の準備等の状況を写真2～写真7に示す。



写真2 開削工 (平野部)



写真3 開削工 (山間部)



写真4 推進工 (立坑築造)



写真5 推進工 (掘進機吊下し)



写真6 推進工（鏡切）



写真7 大雪による2週間の休工

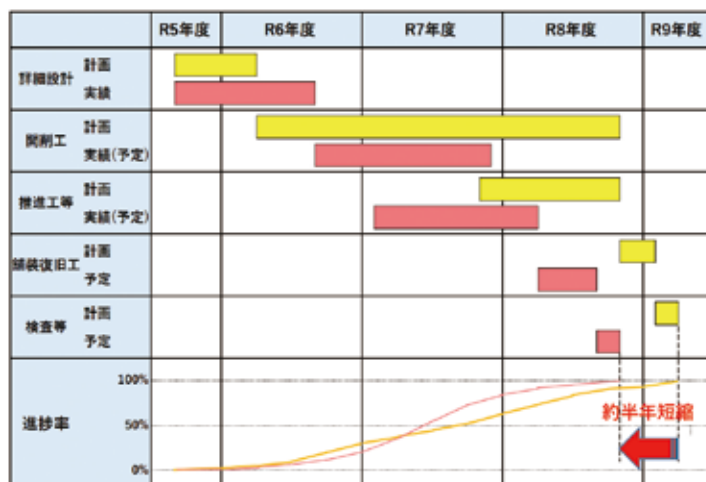


図9 工程

### 3. おわりに

広島県水道広域連合企業団は、設立から3年目を迎えた。現在、国の交付金事業である「水道事業運営基盤強化推進事業」のうち、主に「広域化事業」を活用し、水道施設の整備を進めている。

この広域化事業では、統合開始から原則10年間の整備期間が設定されており、早期の工事完了を目指すために、今回の工事については「小規模簡易 DB」を採用するなど効率的な事業推進を図っている。

一方、他の広域化事業については、本格的な工事着手に至っていない事業も存在しており、限られた時間の中で、着実に施設整備を進める必要がある。

また、近年の建設資機材費等の上昇による工事コストの増大という新たな問題点が浮き彫りになっており、これに対して、国や県、関係機関との連携を強化し、補助金の活用や効率的な予算運用など、水道企業団の組織力を活かした対応を進めている。

今後、当水道企業団の取り組みが先進事例

となり、全国的に水道広域連携が進むことが期待される。引き続き、当水道企業団は地域の水道事業の安定と発展に貢献できるよう努力していく所存である。

最後に、この工事が順調に進んでいることに対し、工事関係者及び地域の皆様に、心より感謝申し上げます。

#### 施工者の声

三興建設・サンヨー・  
広栄建設産業 JV  
現場代理人 矢野克司様

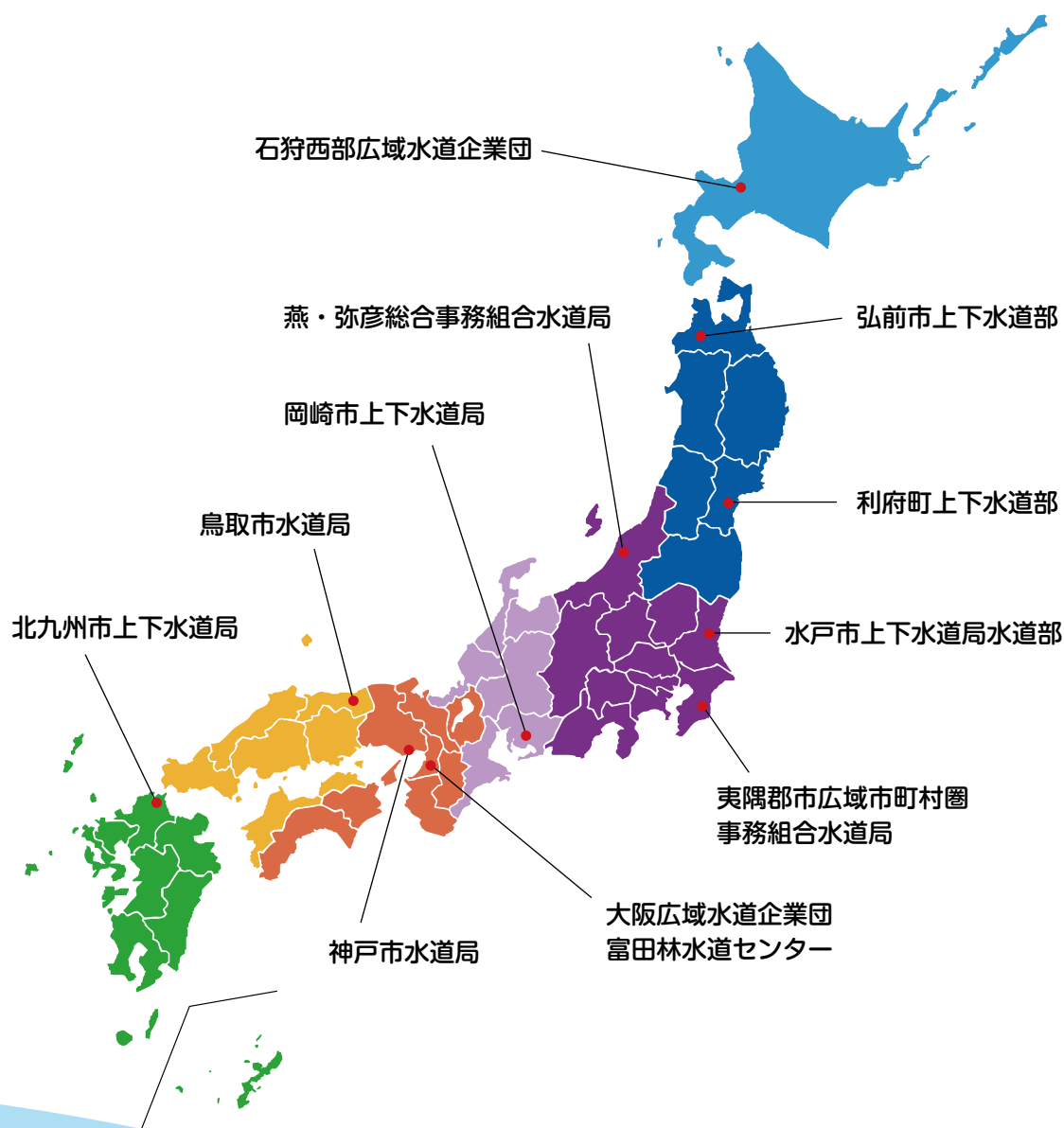


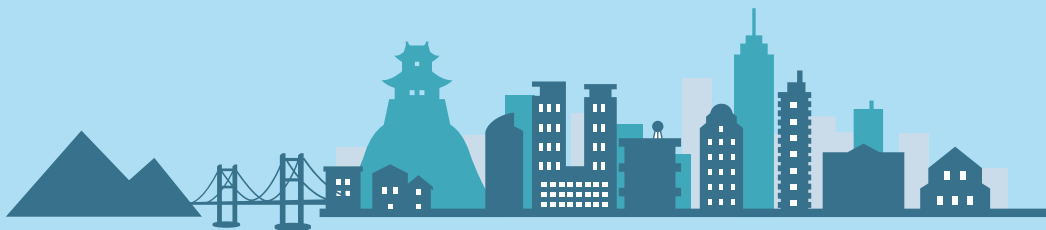
会社としては3年前に小規模簡易 DB の工事に取り組んだことはありました。しかし、これほど大規模な概算数量設計による DB 案件は初めての経験で、詳細設計を委託した設計会社とともに再三の設計変更への対応には苦労しました。

しかしながら現場に即した詳細設計が出来上がったことによって、工事に着手してからは順調に工程を進捗させています。3区間から10区間に増加した推進工事についても専門業者の協力を仰ぎながら実施することで、契約工期の半年短縮を目指し、引き続き安全に留意しながら頑張っていきたいと思っています。



## 117号でご協力いただいた事業体





北海道支部

## 石狩西部広域水道企業団

### 札幌市への用水供給開始



送水管布設 (NS 形φ 700)



当別浄水場



石狩西部広域水道企業団 施設位置図

石狩西部広域水道企業団は、札幌市、小樽市（石狩湾新港地域）、石狩市、当別町に水道用水を供給するため、3市1町に北海道を加えた5団体を構成団体として平成4年に設立されました。

用水供給開始に向けた施設整備は、平成4年度から平成24年度までの第1期創設事業と、令和2年度から令和6年度までの第2期創設事業に分けて実施しております。

第1期創設事業では、「粒状活性炭＋急速ろ過方式」の高度浄水処理方式を採用した当別浄水場や約43kmの送水管等を整備し、平成25年度より札幌市を除く2市1町への供給を開始しました。

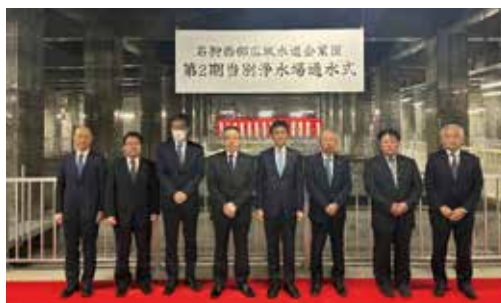
第2期創設事業では、札幌市へ供給するため、第1期と同様の処理方式による浄水場を増設し、合計最大69,000m<sup>3</sup>の供給体制を整えました。

札幌市まで延伸した約10kmの送水管の布設では、全区間で耐震継手を有するダクタイル鋳鉄管（口径700mm）を採用し、管路の耐震化を高めるとともに、管の内面はエポキシ樹脂粉体塗装にすることで水質の安定化を図りました。JR軌道の横断が必要な箇所においては、廃止予定だった札幌市の既設水道管を外装管として利用したパイプインパイプ工法を採用するなど、事業費の縮減を図りました。

また、札幌市の受水地点は浄水場より高い位置にあることから、時間あたり500m<sup>3</sup>送水可能なポンプ設備5台を有する札幌ポンプ場・分水施設を新設しました。

令和7年3月29日には「第2期当別浄水場通水式」を開催し、4月1日より札幌市への供給を開始しました。

石狩西部広域水道企業団としては、「地域の皆様に安全でおいしい水を安定的に供給する」という水道用水供給事業者の責務を果たすべく、今後も職員一同全力で安心安全な用水供給と健全な経営に取り組んでまいります。



通水式 来賓者記念撮影



東北支部

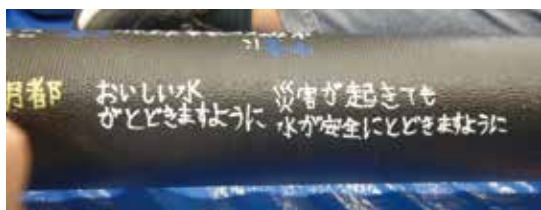
## 弘前市上下水道部

**老朽管の更新工事見学  
未来の水道へ「水道管へのメッセージ書き込み体験」**


工事見学



書き込み体験



書き込み状況

全国的に水道施設の老朽化が進む中で、近年頻発する地震等の災害に対応するため、水道管の更新及び耐震化は急務であり、平時、災害時問わず、いかなる状況下においても安全・安心な水道水を供給することは、水道事業者の責務であります。

しかしながら、人口減少により料金収入は減少する一方で、更新が必要な施設の増加や物価高騰などにより、現行の水道料金では運営が大変厳しいものであり、料金を値上げしなければ、水道事業の継続が困難な状況となっております。

これらに対し、水道利用者に水道事業を分かりやすくPRするとともに、工事や料金値上げなどへの理解を深めていただくために良い方法がないか模索しているところであります。

そのような中で、小学校前の市道において水道管を更新する機会があり、受注者の提案と協力に加えて、小学校からの大きな理解が得られたことから、水道工事見学会を実施する運びとなったものです。

児童には、実際に使用する水道管へメッセージを書き込んでもらい、その水道管を布設する工事を見学する体験を通して、安全に飲むことができる水の大切さと、水道事業への理解を深めていただいたと同時に、水道事業者として建設工事の魅力とやりがいを伝える良い機会になったと実感しております。

また、地元マスコミのニュースや新聞にも取り上げていただいたことから、市民へのPRにも寄与したものと思っております。

引き続き、水道は、市民生活を支える重要なライフラインであることにご理解をいただきながら、水道事業者としての責務を果たして参ります。







## 利府町上下水道部

### 上下水道事業包括的民間委託の導入について



SPC との打合せ

利府町上下水道課では、令和 7 年 4 月 1 日から「管理・更新一体マネジメント方式」(レベル 3.5) 更新支援型によるウォーター PPP 事業を開始しました。SPC「株式会社 Rif レックス」と基本契約を締結し、上下水道事業の包括的民間委託を実施しています。

ウォーター PPP 事業に取り組んだ経緯としては、従来は職員が大部分の業務を担当していましたが、将来的な職員数減少による人材確保・技術継承の困難、老朽化施設の維持管理・更新の最適化、事業経営の健全性維持が課題となっていました。政府の PPP/PFI 推進アクションプラン(令和 5 年改定版)を受け、これらの課題解決に最適な事業スキームとして採用しました。

事業化の実現に向けて最も苦慮した課題は、地下埋設管路施設の現状把握でした。この課題に対し、10 年の基本契約と事業年度ごとの実施契約を組み合わせる方式を採用しました。SPC が収集する維持管理情報をもとに最適な維持管理計画と更新計画を立案し、町の承認を経て実施契約に反映させることで、官民双方のリスク分担を最適化しました。

10 年間の事業期間中は、定期的なモニタリングを実施し、本業務の継続的な管理・評価を行ってまいります。本事業を通して、本町と同様の課題を抱える全国の事業体の参考となるモデル事業になるよう、今後も取り組んでまいります。



利府町位置図

#### 包括的民間委託導入による業務の移行イメージ

- 業務の特徴**
- 本町の上下水道事業包括的民間委託(W-PPPレベル3.5)は、水道事業、下水道事業の2事業が対象で、土木、建築、機械、電気、管路などの施設を網羅。
  - 管理・更新一体マネジメント方式であり、維持管理全般(運転監視、保全など)の日常業務から、蓄積した維持管理データを基に、更新・維持管理の計画、設計までをワンストップで行う。
  - 町が発注する工事の施工監理までを受託者が担う。
  - 検針、料金窓口業務や、給水設備、排水設備の審査・検査業務など、直接、住民や地元企業と関わるサービス業務を行う。
  - 自然災害等の緊急事態が発生した場合は、受託者が初期対応を行うとともに、町と連携し必要な措置を実施できるよう体制を確立しておく。

従来の業務体制 (包括的民間委託前)		ウォーター PPP レベル3.5 (包括的民間委託後)	
水道	人員	人員	注1
浄水場	浄水場運転・保守管理 浄水場設備点検 浄水場入庫	浄水場運転・保守管理 浄水場設備点検 浄水場入庫	
排水	排水処理場の運転・保守管理 排水処理場の設備点検 排水処理場の入庫	排水処理場の運転・保守管理 排水処理場の設備点検 排水処理場の入庫	
下水道	下水道施設の運転・保守管理 下水道施設の設備点検 下水道施設の入庫	下水道施設の運転・保守管理 下水道施設の設備点検 下水道施設の入庫	
その他	下水道施設の運転・保守管理 下水道施設の設備点検 下水道施設の入庫	下水道施設の運転・保守管理 下水道施設の設備点検 下水道施設の入庫	

包括的民間委託導入後の運営について





関東支部

## 燕・弥彦総合事務組合水道局

### 新しい浄水場の見学会で、 ダクタイル鉄管の接続体験を実施！



耐震管接続体験



施設見学ツアーの様子



燕市・弥彦村統合浄水場

令和7年6月8日(日)、3月に竣工した「燕市・弥彦村統合浄水場」の見学会を初開催しました。災害に「つよい」、環境に「やさしい」、今と未来を「つなぐ」新しい浄水場の姿を施設見学ツアーや水道について楽しく学べる体験型のブースを通じて、市民の皆様にご紹介しました。

県内最大規模の膜ろ過装置を見学できる「施設見学ツアー」、水道水の塩素を測定する「塩素測定実験」、水道管でつくる「水鉄砲づくり」などのほか、昨今、水道管の老朽化問題に関心が高まっていることを受けて「ダクタイル鉄管のブース」を用意しました。φ250及びφ700ダクタイル鉄管とパネル展示に加えて、φ50ダクタイル鉄管の接続体験を通じて耐震管の仕組みを分かりやすく伝えることができました。来場者からは、「耐震管を初めて見た」「地震に強い水道管で安心した」などの嬉しいお声をいただきました。

見学会を開催できたことで、地域の皆様へ安全・安心な水道水をPRできたと感じています。浄水場の完成をゴールとすることなく、さらなる水道事業の強化と持続的な水道事業経営を目指していきます。



開催案内



関東支部

## 水戸市上下水道局水道部

### 「令和7年度 水戸市 水道週間」



ろ過装置の作成



応急給水器具の組立て



飲料水の容器別持ち比べ体験



体験教室の様子

水戸市上下水道局水道部では、6月1日(日)から7日(土)の水道週間にあわせて、水戸市役所1階にてイベントを実施しました。このイベントは、市民の皆さまに水道事業に対する一層の理解と関心を深めていただくことを目的として毎年開催しており、今年度は水戸市が作成した動画「水道水のできるまで」の公開のほか、災害対策をテーマに、パネルや耐震管の模型の展示を行いました。

また、1日と7日には、小学生と保護者を対象にペットボトルを使用したろ過装置の作成、応急給水器具の組立てや飲料水の容器別持ち比べ体験など、「水道に関する体験教室」を開催しました。参加者からは、「地域住民の一人として防災意識が高まった。」「応急給水器具の組立て方がわかったので、災害時は進んで協力したい。」などの頼もしい言葉をいただきました。

今回の水道週間では、一般社団法人日本ダクタイル鉄管協会をはじめ、水戸市管工事業協同組合にもご協力いただき、災害対策について子供から大人まで楽しみながら学んで体験していただけるイベントとなりました。

今後も安全・安心な水道水の安定供給を第一の責務として事業を推進するとともに、市民の皆さまから信頼の得られる健全な事業経営に努めてまいります。



関東支部

## 夷隅郡市広域市町村圏事務組合水道局

### 2市2町の水道事業を統合 ～スケールメリットを生かし水道の安定供給～



2市2町による「夷隅地域水道事業の統合広域化に関する基本協定」締結式（令和6年7月）



夷隅郡市広域市町村圏事務組合庁舎

勝浦市、いすみ市、大多喜町及び御宿町で構成される夷隅地域は、千葉県南東部に位置し、大部分が人口密度の低い中山間地域です。このため、他の事業体に比べて給水コストが高くなっています。また、人口が年々減少していることから今後も減少が予想され、これに伴い水需要が減少し、水道料金収入も減少することが想定されます。

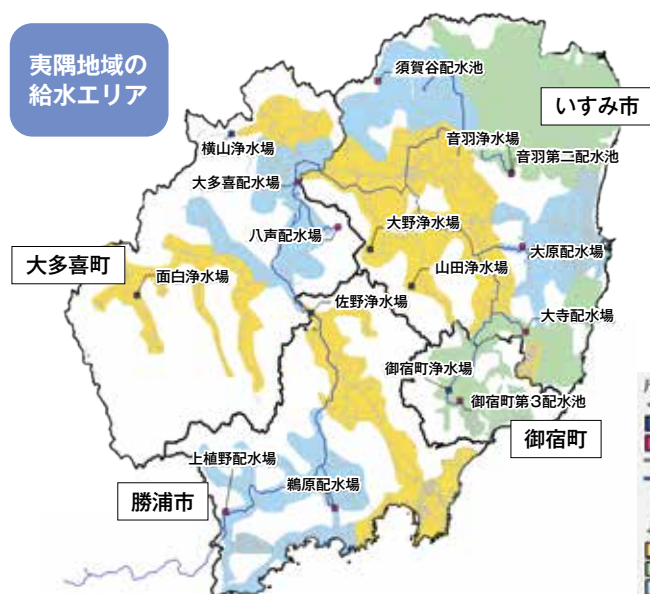
一方で、施設や管路の老朽化が進行しているため、順次更新しなければならず、多額の費用が必要となります。また、収入の減少に対応するため各市町では、経費削減の取り組みの一環として人員削減を行ってきましたが、緊急時の体制や技術の継承等に課題があります。

これらの諸問題を解決するためには、水道事業の経営基盤及び技術基盤を強化し、安定した経営体制を構築する必要があります。これは単独の市または町では困難であるため、地域的に結びつきの深い2市2町で水道事業の統合を推進することとし、令和6年7月に「夷隅地域水道事業の統合広域化に関する基本協定」を締結しました。その後協議を重ね、合意に至ったことから、令和7年4月に夷隅郡市広域市町村圏事務組合に水道局を設置し、夷隅地域全域の水道事業を開始しました。

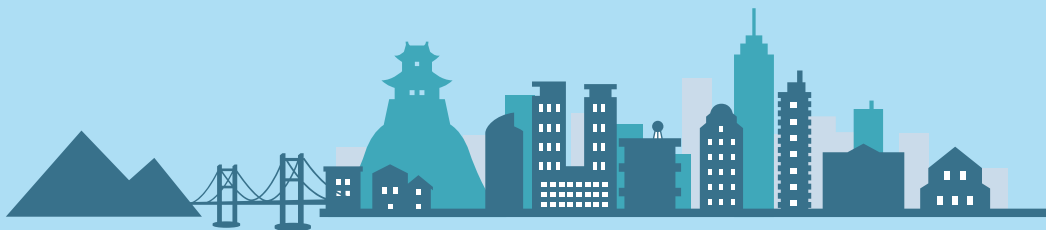
水道事業の統合により、「人材」「施設・設備」「資金」を一つにし、スケールメリットを生かした諸費用の削減や、国の交付金等を活用した施設の統廃合、ダウンサイジングを行います。老朽管については、強度や耐久性が高いダクタイル鉄管等へ更新することにより漏水リスク等の解消及び耐震化を推進します。

これにより経営の効率化を図り、将来にわたって安心して安全な水道水の持続的かつ安定的な供給に努めます。

### 夷隅地域の 給水エリア







中部支部

## 岡崎市上下水道局

### 令和 7 年度水道週間イベントにおける取組

令和元年の水道法改正で「水道の基盤強化」が明記され、全国的に料金改定の議論が進む中、上下水道事業の課題を市民の皆様と共有し、事業への理解と関心を深めていただく重要性がますます高まっています。

当局では、2 年前に下水道事業 100 周年記念事業として実施したイベントで培ったノウハウを継承し、職員の能力向上も図るため、令和 7 年度の水道週間イベントを新たに企画しました。今回のテーマは「費用を抑え、職員の手作りで、より多くの方に水道事業を身近に感じていただくこと」です。

特に好評だったのは、水道管の廃材を活用した水鉄砲作りです。参加者は、ものづくりの楽しさを味わいながら実際の水道インフラ資材に触れることができました。また、スチレンボードで作ったデザインマンホール蓋バズルは幅広い年代に親しまれ、消火栓を使った噴水ショーでは勢いよく吹き上がる水に子どもたちが全身ずぶ濡れになって大はしゃぎ。水道の力強さを体感できる貴重な機会となりました。

このほか、上下水道事業を紹介するパネルをはじめ、水道管の耐震継手構造が分かるパネルや模型の展示により、水道事業における重点施策の取組について理解を深めていただきました。

参加者アンケートでは「初めて知ることでばかりで楽しかった」「また全部やりたい」といった声が多数寄せられ、水道事業をより身近に感じていただく良い機会となりました。今後も市民の皆様と共に、安全・安心な水道の未来を築いてまいります。



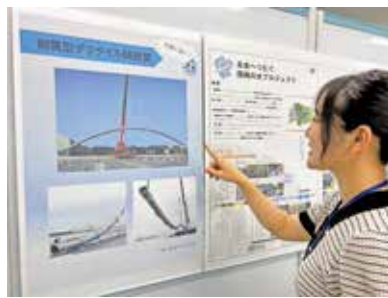
水鉄砲



マンホール蓋バズル



浄水場内消火栓を使用した噴水



耐震化事業啓発



水道事業概要説明状況





関西支部

## 大阪広域水道企業団 富田林水道センター

## 水道週間における広報活動について

大阪府では、府域一水道の実現に向けて、大阪広域水道企業団を核とした水道事業の統合をすすめており、これまでに19団体が企業団と統合しています。

富田林水道事業においても、令和7年4月1日から、大阪広域水道企業団の一員（富田林水道センター）として、事業運営をスタートしました。

これまでも本水道事業では、利用者の皆さまに安全で安心な水道水をお届けし続けるため、計画的に水道施設の老朽化及び耐震化対策に取り組んでいますが、災害等、不測の事態に備え、飲料水の備蓄に関する広報活動も「水道週間」に合わせて行っています。

特に近年では、昨年の能登半島地震における長期間となる断水、老朽化した水道管が原因となる漏水事故の多発など、水の重要性がクローズアップされています。

このような社会情勢を受け、今年度は、「水の備蓄の大切さ」と銘打ち、6月5・6日の2日間にわたり、富田林市の代表的な商業施設において、備蓄に関する啓発及び災害用備蓄水の配布を行い、約800人の方々に来場していただきました。

また、本水道事業の現状と課題、そしてDX技術を活用した新たな取り組み（情報発信・漏水調査）など、より水道に興味を持っていただけるようパネル展示も実施し、盛況のうちに終えることができました。

今後も、大阪広域水道企業団の一員として安全な水道水の供給を維持するとともに、利用者の皆さまが安心して水を使用できるよう、健全な事業運営に努めてまいります。



災害用備蓄水の配布の様子



パネル展示



市民に説明



関西支部

## 神戸市水道局

### 震災 30 年を未来につなぐ



「阪神・淡路大震災」から 30 年の節目を迎え、震災の記憶や教訓を未来へ継承し、世代を超えて防災・減災の重要性を共有するため、市民向け防災イベント「レジリエンスセッション 震災と未来のこうべ博」が、4月26日、27日に「デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO)」、「みなとのもり公園 (神戸震災復興記念公園)」など4つの会場で、開催されました。

イベントでは産学官が連携して、ヒューマノイドレスキューロボットの操作体験、VR 災害体験、防災ヘリの搭乗体験、特殊車両の展示、スタンプラリーなど、子どもから大人まで楽しみながら学べる多彩なプログラムが展開されました。

神戸市水道局もブースを出展し、「耐震化の取組紹介」や「応急給水体験」、「市内に整備した応急給水拠点の案内」など、水道インフラの強靱化に向けた取組を広く紹介しました。特に応急給水体験では、実際の給水袋を用いた体験を通じて、災害時の備えの大切さを市民の皆様に学んでいただきました。

今後も震災を教訓に、地震など近年多発する様々な自然災害に備えるため、老朽化した水道施設の更新・耐震化やバックアップ機能の強化など「蛇口からいつでも水が飲める強靱な水道の構築」を推進するとともに、水道事業や水道水の安全性、災害対策等を多様な広報媒体により分かりやすく情報発信するなど「広報とコミュニケーションの充実・強化」に取り組んでまいります。



水道局の取り組みについて説明



応急給水体験の様子



給水車とパネルの展示





## 鳥取市水道局

## 「水道施設見学バスツアー」の開催



膜ろ過ユニット  
(基幹浄水場：浄水処理能力 80,000 $\text{m}^3$  / 日)



配水池 (有効容量 4,000 $\text{m}^3$ )



前処理施設と緩速ろ過池建屋 (緩速ろ過浄水場：浄水処理能力 286 $\text{m}^3$  / 日)

鳥取市水道局では、水道週間中の新たなイベントとして「水道施設見学バスツアー」を企画しました。浄水場や配水池を経て水道水が家庭に届くまでのしくみをツアー形式でたどり、施設の役割や維持管理の大切さを理解してもらうことを目的として開催しましたのでご紹介します。

ツアーコースは、時間や安全面を考慮して3カ所に絞り、当市の基幹浄水場、市街地に給水する配水池、そして、簡易水道を上水道に統合したことで多数の施設を抱えることとなった現状を紹介するため、旧簡易水道施設の中から緩速ろ過方式の浄水場を選定しました。企画当初は大型バスの利用を考えていましたが、施設への乗り入れを考慮して、小回りが利く20人乗りバス2台で開催しました。

基幹浄水場では、膜ろ過ユニットや自家発電設備を見学したのち、当浄水場で処理した水道水とミネラルウォーターを飲み比べる利き水を行いました。配水池では、実際に屋上へ昇って施設の規模を体感してもらったほか、緊急遮断弁の役割や災害に備えた取り組みを説明しました。市の中心部から20km以上離れた緩速ろ過浄水場では、ろ過のしくみを説明するとともに、積雪時の点検や停電時の対応など、厳しい環境下での維持管理の苦労について紹介しました。各見学地で水道施設を間近に見た参加者からは、職員でも気づきにくい素朴な疑問や質問など多く受けました。

また、移動中の車内で水道に関するクイズを出題するなど、参加者に楽しんでもらえるよう工夫しました。

終始和やかな雰囲気の中で開催することができ、車中の会話や事後のアンケートにおいて「山あいの小さな施設の管理は大変」「おいしい水道水のしくみが分かり勉強になった」といった感想が寄せられ、維持管理に関する理解が図られました。

今後も、ツアー参加者から寄せられる使用者目線にとどまらない質問・疑問の中から広報のヒントが得られる貴重な機会として、改善を重ねながら開催をしていきます。



## 北九州市上下水道局

### 【世界で信頼される上下水道（北九州市）】



水と触れ合う子どもたち（カンボジア）  
左：北九州市職員



浸水対応訓練（ベトナム）  
前方：北九州市職員



技術協力協定文書交換式（ベトナム）

北九州市上下水道局は、令和 6 年 10 月にカンボジアの「ブノンベンの奇跡」※が NHK「新プロジェクト X」で全国放送され、令和 7 年 4 月には日本・ベトナム両国首相の立会いのもと新たな技術協力協定の文書交換式が執り行われるなど、長年にわたる国際技術協力が改めて注目を集めています。

北九州市は、平成 26 年にベトナム・ハイフォン市と姉妹都市協定を締結し、水道分野では北九州市独自の高度浄水技術「U-BCF」を展開し、同市の水質改善を支援しています。下水道分野においても、施設の維持管理や浸水対策に向けた人材育成、市民啓発に注力し、共同訓練の様子がベトナム国内で放映されるなど、大きな反響を呼びました。

こうした取組が評価され、北九州市は第 19 回自治体国際交流表彰（総務大臣賞2025）を受賞しました。

さらに、海外事業に携わる職員の密着動画の制作や SNS を活用した広報活動も、日本の水道事業関係者に好事例として共有されています。

今後も国や関係機関と連携しながら、国際協力への理解促進と地域社会への貢献に努めてまいります。

#### ※「ブノンベンの奇跡」

1990年代より2000年代初頭にかけて行われたカンボジアの首都プノンペン都での水道行政改革。北九州市も技術協力をを行い、アジアで数少ない「飲める水道水」の実現を支援した。



海外に行くっしょ！北九州市職員の挑戦



動画視聴用 QR コード



私の好きな  
時間



# 猫

九十九里地域水道企業団  
工務課 主幹

川島 裕之



## 1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の感染拡大が騒がれていたころ、『行動制限等により自宅で過ごす時間が増える中、癒しを求めてペットを飼う人が増加した』というニュースを聞いたことがある方も多くいらっしゃるのではないのでしょうか。実際、一般社団法人ペットフード協会の調査によると、新規飼育頭数は、犬については2019年の35万頭から2022年は43万頭、猫についても2019年の39万頭から2022年は43万頭と、新たに飼い始めた人が増加している様子が伺えます。

我が家では、そんなコロナ禍のペットブームが始まる10年ほど前から、2匹の猫と一緒に生活しております。

今回は、私が猫と暮らすことになったきっかけや実際に猫との生活で感じたことについて書かせていただきたいと思います。

## 2. 猫を飼い始めたきっかけ

私は、幼少期から結婚するまでの間、長らくペットとは無縁の生活を送ってきました。そのため、子供のころから漠然と『所帯を持ったらペットを飼って

みたい』という願望はありましたが、飼いたかったのは猫ではなく犬でした。理由は、犬はしつけがしやすく飼い主に従順で、猫は人には懐かずしつけもできないと思っていたからです。

一方、妻は幼少期からずっと猫を飼い続けており、実家はご飯の時間になると飼い猫だけでなく地域猫も集まってくるような、いわゆる猫屋敷でした。

結婚して家を購入してから一年ほど経ったある日、実家から戻ってきた妻がおもむろにカバンから子猫（茶トラの雄）を取り出しました。聞けば実家の飼い猫が生んだ子猫を連れて帰ってきたとのこと。そしてさらに一年後、またしても妻のカバンから子猫（三毛猫の雌）が出てきました。

いずれも事後報告だったため反論することもできず、こうして私はある日突然、猫の飼い主になったわけです。

## 3. 猫を飼い始めて気付いたこと

当初は、爪とぎやマーキングによる家具への被害、食料の盗み食いなど、様々な不安がありましたが、幸いなことに我が家の猫はとても物分かりがよく(?)、現在まで家財に大きな損害を被ることなく生活

できております。またいざ飼ってみると、自分が思い描いていた猫と実際には違う点が多くありました。

#### ① 嗅覚、聴覚>視覚、記憶力

飼い始めるまでは『犬は嗅覚が優れており、猫は視覚が優れている』と勝手に思い込んでいましたが、実は目はあまり良くはないようで、飼い主から食べ物にいたるまで、まずは匂いを確認します。家にきたばかりのころは2頭とも、家中の匂いを嗅ぎまわっており、犬じゃないのに何でそんなに匂いを嗅ぐのかと驚いたのを覚えています。

また、音に対しても敏感で、飼い主と他人の足音を聞き分けることができるようで、帰宅すると必ず玄関で出迎えてくれますが、宅配の方などが来たときは、いつの間にかどこかに姿を隠してしまいます。

逆に視覚や記憶力はあまり良くないようで、出張などで2、3日でも家を空けると毛を逆立てて威嚇



自宅のソファでくつろぐ猫

されてしまいます。彼らはとても縄張り意識が強く、自分の縄張りに入ってくる者を、匂いと音で仲間かどうか判断しているようです。従って、よその家の猫や猫カフェで猫に触れるは当然NG。そもそも私はよその猫が怖くて触れないのですが、直接触ってなくても服やカバンについた匂いにも反応し、敵とみなされてしまいます。

ちなみに、猫の世界に血縁という概念は存在しないようで、一緒に暮らしていないと親兄弟のことも忘れてしまうようです。ちょっと悲しいですね。

#### ② 毛柄によって性格が違う

現在、人間が飼っているイエネコの祖先は約13万年前に中東の砂漠などに生息していたリビアヤマ

ネコであると言われており、毛色は茶色ベースに黒い縞模様の入ったキジトラ柄しかなかったものから、ペットとして飼われるうちに様々な毛色、柄に枝分かれしていったと考えられています。

興味深いのは、この毛柄によって猫の性格の傾向があるそうで、我が家の猫にも概ね当てはまってい



猫用おもちゃで遊ぶ様子

ます。茶トラは人当たりがよく穏やかでとても友好的なのに対し、三毛猫は人の好き嫌いがはっきりしており、とても気分屋なある意味猫らしい性格です。

私が帰宅した時に迎えてくれるのは茶トラで、三毛猫は遠くから様子

を伺い、すぐに物陰に隠れてしまいます。在宅中も近くに寄って来て構ってくれとアピールするのは茶トラで、三毛猫は妻の膝の上に陣取っており、私にはエサを貰う時以外は近づいてきません。

もしも今、猫を飼おうか迷っている方がいるのであれば、私は迷わず茶トラをお勧めします。もちろん個体差はあると思いますが、お腹や尻尾を触っても怒らず甘えてくれるかわいらしい性格が最大の魅力で、初心者にも飼いやすいと思うからです。

## 4. 最後に

ペットフードや関連グッズの販売、猫カフェや猫をテーマにした旅行などの猫の経済効果は2025年に約2兆円を超えると試算されているそうです。少し前の2007年にも、和歌山電鐵に初めて『ねこの駅長』が就任し、国内に留まらず海外でも大きな話題となり、大きな経済効果をもたらしたことが話題になりました。

もしかすると水道事業体においても『ねこの局長』が就任し、財政難に苦む水道事業の運営に一役買ってくれるような、そんな時代がくるかもしれませんね。

私の好きな  
時間

# ENJOY AND EXPERIENCE THE MUSEUM

東大阪市  
上下水道事業管理者  
江原 竜二



筆者近影

## 【起】今年の大阪における 充実した特別展

私の至極のひとつは、美術館や博物館で展示されている至宝に囲まれているときです。特に造詣が深いわけではなく、その空間に居合わせることに無上の幸せを感じています。今年は大阪・関西万博の開催に合わせ、私の勤務する東大阪市のとなり大阪市では、主だった美術館や博物館でこれまでにない特別展が開催されています。例を挙げると、「日本国宝展（大阪市立美術館、4/26～6/15）」、「日本美術の鉱脈展 未来の国宝を探せ！（大阪中之島美術館、6/21～8/31）」等々、それぞれの学芸員達が競い合うように企画を練ったあとが感じられます。特に前者は、展示だけでなく、今年に間に合うように数年前から大規模改修が施されており、学芸員だけではなく、政令市である大阪市の総力を挙げて今年に合わせて準備してきたことを伺わせるものでした。



写真1 大阪市立東洋陶磁美術館の外観

## 【承】大阪中之島・東洋陶磁美術館

大阪中之島にある「大阪市立東洋陶磁美術館」（写真1）は、数あるミュージアムの中のお気に入りの一つです。1982年（昭和57年）に開館、昨年4月にリニューアルされました。中国や韓国朝鮮の陶磁では世界的に有名な「<sup>あたか</sup>安宅コレクション」（後漢から明代にかけての中国陶磁144点、高麗・朝鮮陶磁793点）を中心に約5,800点を収蔵し、常時約400点を展示しています。

コレクションの一部を紹介します。写真2は南宋・龍泉窯（浙江省）の「青磁 鳳凰耳花生」<sup>せいじ ほうおうみはなけ</sup>です。青磁は2世紀の中国で誕生し、鎌倉室町以降に日本に盛んにもたらされ、伝世している例も多くあります。もう一つ、写真3は高麗青磁の「青磁 陽刻 菊花紋 碗」です。高麗青磁は翡翠の煌めきと称され、宋代の文人は高麗翡色を天下第一と讃えたと言われてい

ます。青磁 陽刻 菊花紋 碗は、正にその喩えのとりの美しさです。



写真2 青磁 鳳凰耳花生  
（南宋・13世紀、高さ28.8cm、  
幅・奥行12.8cm、重要文化財）



写真3 青磁 陽刻 菊花紋 碗  
（高麗・12世紀、高さ4.9cm、幅11.7cm）



## 【転】 京都鹿ヶ谷・泉屋博古館

私は京都市在住で、毎日大阪市内を經由して京都市と東大阪市の間を往来しています。言うまでもなく京都市には大小数多くのミュージアムがあり、今年は京都市でも特別展の目白押しです。

写真4は、私のいちばんのお気に入りである、京都東山の麓・鹿ヶ谷にある「泉屋博古館」です。本館は昭和45年（1970年）に開館、今年4月にリニューアルされました。「住友コレクション」と称される、



写真4 泉屋博古館の外観

住友家が収集した美術品、工芸品を収蔵展示しています。収蔵する作品の多くは、明治・大正を生きた住友15代当主住友友純（春翠）によって収集されたものです。古代中国の青銅器約600点をはじめ、中国・日本の書画約650点、茶道具約800点、能装束・能面が約250点、洋画約150点が、京都鹿ヶ谷の本館の他、平成14年（2002年）に分館として開館した東京六本木の東京館に収蔵展示されています。

本館は庭園も美しく、中庭は東山や大文字を借景とした景観を、初夏の新緑（写真5）や錦秋の紅葉（写真6）を含め、四季を問わず楽しめます。コレク



写真5 泉屋博古館の中庭（初夏）

写真6 泉屋博古館の中庭（錦秋）

ションの中心となる中国青銅器は、本館の中にある「青銅器館」という専用展示室に常設展示されています。私のお気に入りには、「饗饗文」と称される、殷代から周代にかけて用いられた文様が施された

青銅器です。写真7がこの文様があしらわれた青銅器の一つ「饗饗文方壺」です。饗饗とは、本来は中国の大食らいの悪鬼を指す言葉ですが、宋代の学者が、逆に邪気を食らいつくす縁起の良い怪獣として、この文様の名称としたものです（写真8が写真7中央付近の饗饗文）。壺とは古代中国の大型の器の種類の一つで、方壺とは方形の壺という意味です。

青銅器館はうす暗い展示室内で展示物に照明を当て、4つの展示室を順に鑑賞してまた元に戻るシンプルなものです。古代中国の歴史の中にタイムスリップした錯覚を漂わせる雰囲気です。ここで一夜を過ごし、展示されている青銅器に縁のある古代人が夢に現れるのを待ちたい気持ちです。

## 【結】 文化と技術を次へつなぐこと

文化財とは人や社会がつくりだす究極の「こだわり」と「ゆとり」の成果であり、その価値を共有し続ける「人」、「社会」そして「制度」によって育まれる「文化」を意識しなければ、その存在は成り立たないものであると、前述の2つのミュージアムから感じています。その少しでも意識して、我が国の社会資本を支える技術や法制度を次へつないでいきたいと思います。

東洋陶磁美術館、泉屋博古館の設立の経緯や詳細、収蔵品の謂われは大変興味深いものですが、紙面の都合上、それぞれのホームページ、そして住友グループ広報委員会のホームページ等を参照してください。機会をつくって足を運んでいただき、筆者の感性をほんの少し感じていただければ幸いです。

### 引用情報

- ・ 大阪市立東洋陶磁美術館： <https://www.moco.or.jp/>
- ・ 泉屋博古館—京都—： <https://sen-oku.or.jp/kyoto/>
- ・ 住友グループ広報委員会—関連施設—： <https://www.sumitomo.gr.jp/history/related/>



写真7 饗饗文 方壺  
（殷後期・紀元前12～11世紀、高さ62.5cm、重量19.0kg）



写真8 饗饗文  
（写真7中央部の拡大）



# 日本ダクトイル鉄管協会の 環境への取り組み

東京都市大学名誉教授 長岡 裕 氏



当協会の環境への取り組みについて、ホームページの掲載内容をもとに長岡教授に説明を行い、ご意見をうかがいました。

## 【当協会の環境への取り組みの考え方】

- ①環境省が提示するサプライチェーン排出量の削減に寄与する活動を進め、CO<sub>2</sub> 排出量の削減を図ります。
- ②貴重な水資源の保全を図ります。
- ③資源のリサイクルに取り組み、廃棄物の発生を抑制します。

**長岡教授：**まず、大前提として水道システムが成立する上でダクトイル鉄管は欠かすことができません。鉄はインフラの中ではクラシカルな素材です。最も大きなメリットは、他の材質と

異なり、鉄はリサイクルができることであり、サステナブルにインフラを維持する上で重要な要素です。



## ●リサイクルによる 環境負荷低減

古い铸铁管は、新しいダクタイル鉄管や他の鉄鋼材料に繰り返しリサイクルされることで、循環型社会の構築に貢献します。



**長岡教授：**水道技術研究センターの管路の研究で、脱炭素化やエネルギー消費をテーマにしたプロジェクトに私も関わりました。水道事業において環境面で大きな影響があるのはポンプの電力となります。また、細かいことですが使用する薬品を減らすことも一つの取り組みです。管路工事における、素材の運搬も含めたエネルギー消費は、無視できません。長寿命で強靱なダクタイル鉄管を使用することで、管路工事が少なくなることは大きなメリットです。

製造面では、キュボラから電気炉への転換、バイオ燃料を使用されていることも環境を意識されており、そのような工夫の積み重ねは高く評価できます。脱炭素化や省エネルギーは、一

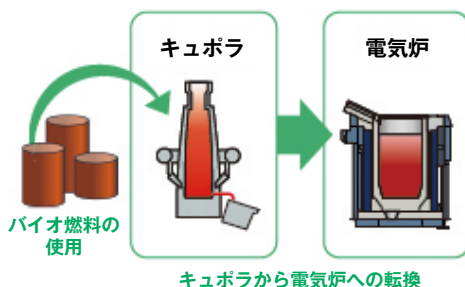
遍にできることではありませんので、細かな積み重ねが重要です。

—当協会の環境への取り組みのPRについては、いかがでしょうか。

**長岡教授：**私もセミナーの講師は何度か承ったこともあります。一般市民に向けての広報PRをもっと行うべきです。老朽化対策＝耐震化については、関心が高まっていると思いますが。PRの中身として、管路更新する際に費用がかかること、地震に強い管に取り替えるなどの告知はされていると思いますが、素材の部分まで広報されていません。ダクタイル鉄管とは何で

## ●製造面における取り組み

会員各社はダクタイル鉄管の製造時や配送時のCO<sub>2</sub>削減、廃棄物低減等に取り組んでいます。



セミナーの開催

あるか、そしてその利点、メリットを強調することで、脱炭素化と環境負荷を低減している旨のPRを要望します。難しいのですが、広報については分かりやすく丁寧に行っていただければと思います。

―水道週間などでパネルや機材の貸出は行っているのですか。

**長岡教授：**おそらく一般市民には、水道管の素材までの認識に至っておらず、深く理解していないのではと想像します。それを正確に広報PRしていただければと考えています。一般市民向けにダクトイル鉄管を理解できる、分かりやすいツールを作成いただければ良いのではと思います。

例えば、事業体が更新工事を実施する際にダクトイル鉄管を使うことで、それは環境にも優しいことをPRしてもらえればと思います。

水道局のPRにおいても、「ダクトイル鉄管の耐震管にすること＝地震に強い新しい管にする」それだけであると認識されています。そこにダクトイル鉄管を使用することは環境面においても貢献している部分を強調していただければと思います。

正確な広報PRを長期間にわたって継続して行うことで、ダクトイル鉄管の強みを浸透させていくことが重要ではないでしょうか。広報PRは効果がすぐにあらわれるものでもありません。

―環境省のグリーンバリューチェーン・プラットフォームにおいて当協会はネットワーク会員の支援会員となっています。

**長岡教授：**支援会員となっていることも事業体にアピールすべきです。脱炭素化も数字で表すこと、そして年々、CO<sub>2</sub>排出量が減少していることをPRすることが重要です。



### ●使用面における取り組み

強靱で長寿命な管路を構築することで、災害復旧や老朽化による更新工事で発生するCO<sub>2</sub>を抑制します。

#### 地震（自然災害）に強い



耐震継手は伸縮・屈曲し、**管路が地盤変動に追従し**、地震などの災害に強い管路を構築します。

#### 優れた耐久性・耐食性



管外面には防食対策、内面には粉体塗装を施すことで、**耐食性・耐久性を持たせ**、長期間使用できます。



—水道管路における環境面での課題と当協会に今後期待することは。

**長岡教授：**今後の水道界における課題として脱炭素化が謳われていますが、“水道事業体だけの課題”となっていないでしょうか。水道事業体は素材の部分にもこだわりをもつべきです。前提として、水道に関わるすべての分野で総合的に脱炭素化を進める視点が必要です。

先ほども述べたように、水道事業で最もエネルギーを使用する部分はポンプです。水道界における脱炭素化の最も大きな課題は、ポンプのエネルギーをどのようにして減少させるかです。今後、各水道事業体は広域化とともに、上流取水が一つのテーマとなると考えています。もちろん古い浄水場を更新にあわせて集約、そして水源も上流に変更する話があるかと思います。

その際に最も重要なことは導水、送水、配水の基幹管路のシステムを根本的に変更しなけれ

ばなりません。広域化や上流取水に伴い、事業体の基幹管路を再構築する上で、貴協会にはダクタイル鉄管の素材は鉄で、リサイクルできることを強調し、再構築に協力できる体制でいてほしいと考えています。

今後、大口径管の更新は必須となります。水道システムの再構築において、長寿命や強靱化、漏水が少ないなどのメリットを活かすことで、脱炭素化や循環型社会の実現に貢献していただけることを期待しています。

—ありがとうございました。





## 誌上講座

# 大口径（呼び径 500～1000） 耐震継手ダクティル鉄管の 異形管まわりの一体化部の 設計が簡単になりました。

## 1. はじめに

ダクティル鉄管管路の曲管部、T字管部、片落管部などの異形管部には水圧による不平均力が働く。この不平均力により異形管部が移動し、他の埋設物に悪影響を及ぼす、地盤が盛り上がるといった問題が発生する可能性があるため、適切な対策が求められる。異形管防護として、離脱防止継手などを用いて管路を一体化する方法や、異形管部に防護コンクリートを打設する方法がある。管路の一体化による異形管防護では、異形管部に作用する不平均力に対して、管と土との摩擦力や管背面の地盤反力、離脱防止継手の曲げ剛性によって管路の移動を防止することが基本的な考え方である。この不平均力に対抗するため

に一体化が必要な管の延長を「一体化長さ」という。

一体化長さは、異形管の種類や形態に応じて定められた計算式に土かぶり、設計水圧等の管路の設計条件を入力することによって算出されてきた。しかし、従来の計算方法は煩雑であり、管路形態を考慮する必要があるため管路設計に熟練が求められた。

このような背景の中、小中口径（呼び径 50～450）の曲管部及びT字管部についてはマニュアルが公開され、早見表を用いて一体化長さを簡単に求めることができるようになった。今回、新しくGX形、NS形の呼び径 500～1000の大口径管においても早見表が公開され、一体化長さの設計が簡略化された。

ここでは、大口径の一体化長さ早見表の概要について説明する。

## 2. 大口径一体化長さ早見表の概要

### 2.1 適用条件

適用できる管路の条件を以下に示す。これらの一つでも満足しない場合は、一体化長さ早見表を適用できないため、別途計算式により算出する必要がある。

- (1) 呼び径：500 ～ 1000
- (2) 継手形式：GX 形及び NS 形
- (3) 設計水圧：1.3MPa 以下
- (4) 土かぶり：1.2 m 以上
- (5) 埋め戻し条件：一般的な埋め戻し土で N 値 5 程度以上の締め固めによる

### 2.2 一体化長さ

曲管部、T 字管部、S ベンド部及び伏せ越し部の一体化長さは、表 1、2、3-1、3-2、4-1、4-2 の早見表から選定する。これらは異形管に隣接する管の最低限の必要一体化長さを示したものである。また、一体化長さに異形管の長さは含めないものとする。

### 2.3 小中口径管の早見表との相違点

大口径管における一体化長さを確保する方法は、基本的には小中口径管における考え方と同じである。

しかし、S ベンド及び伏せ越し管路においては考え方が異なる。小中口径管では、モーメントアームにかかわらず曲管管路と同じ一体化長さを確保すればよい。それに対し大口径管では、モーメントアームの違いによる継手部に発生する曲げモーメントの違いが無視できないため、モーメントアームごとに設定

された一体化長さが異なることに注意する必要がある。

#### 1) 曲管部

- ・単独曲管部では曲管の両側に一体化長さを確保する。
- ・同一面内で角度を増す方向に、直結または 1 m 未満の直管を接続する場合には、曲がり角度を合計した複合曲管部として扱う。

#### 2) T 字管部

- ・本管側、枝管側に表 2 の一体化長さを確保する。
- ・T 字管部の枝管側に曲管がある場合、T 字管の枝管側に確保する一体化長さ、と隣接する曲管の一体化長さを比べて長い方の一体化長さを確保する。

#### 3) 45° を超え 90° 以下の曲管を含む 複数の曲管で構成された管路

- ・90° 曲管の一体化長さと直線部へとつながる最後の曲管の一体化長さのうち長い方を採用する。

#### 4) S ベンド部

- ・垂直 S ベンドの場合はモーメントアームごとに設定された一体化長さ  $L_{p1}$ 、 $L_{p2}$  をそれぞれ確保する。
- ・水平 S ベンドの場合は両側ともに  $L_{p1}$  を確保する。

#### 5) 伏せ越し部

- ・モーメントアームごとに設定された一体化長さを両側に確保する。
- ・水平切り回し部も同一の値を適用できる。

## 3. 大口径一体化長さ早見表

以下に、呼び径 500 ～ 1000 の異形管部 (曲管部、T 字管部、S ベンド部、伏せ越し部) に適用できる一体化長さを示す。

### 3.1 曲管部の一体化長さ

表 1 曲管部の一体化長さ早見表

曲管角度	呼び径	土かぶり1.2m		土かぶり1.5m		土かぶり1.8m以上	
		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
		0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
45° を超え 90° 以下	500	8.0	16.0	6.5	13.0	6.5	12.0
	600	9.5	17.0	8.0	16.0	7.0	14.0
	700	10.5	19.0	9.0	17.0	8.0	15.5
	800	11.5	21.5	10.0	19.0	8.5	17.0
	900	12.0	22.0			9.0	18.0
	1000	13.0	24.0	12.0	22.0	11.0	20.0
22.5° を超え 45° 以下	500	1.0	6.0	1.0	4.0	1.0	3.5
	600	2.0		2.0	5.0	2.0	5.0
	700	3.0	7.0	2.5	6.0	2.5	6.0
	800				7.0		7.0
	900			3.0		3.0	
	1000	4.0	10.0	4.0	9.0	4.0	9.0
22.5° 以下	500	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

備考 1) 単独曲管部では曲管の両側に一体化長さを確保する。

2) 曲管が 2 個以上の複合曲管部で 90° を超え 112.5° 以下の角度であれば、上表の 45° を超え 90° 以下の曲管部の一体化長さをそのまま適用できる。ただし、112.5° を超える角度については管端部の一体化長さをを用いる。

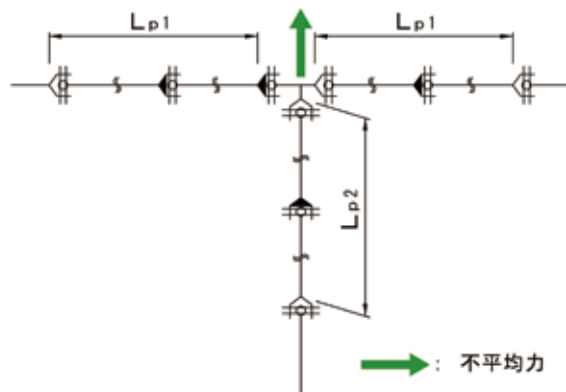
### 3.2 T字管部の一体化長さ

表 2 T字管部の一体化長さ早見表

本管側 呼び径	枝管側 呼び径	土かぶり1.2m				土かぶり1.5m以上			
		設計水圧 (MPa)				設計水圧 (MPa)			
		0.75		1.3		0.75		1.3	
		Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2
500	350	1.0	1.0	1.5	6.0	1.0	1.0	1.5	6.0
	400		2.0	2.5			2.0	2.0	
	450		4.0	3.0			3.0	3.0	
	500		6.0				5.0		8.0
600	400	1.0	1.0	1.5	6.0	1.0	1.0	1.5	6.0
	450		2.0	2.5			2.5	2.5	
	500		4.0	3.0			3.0	3.0	
	600	2.0	6.0	3.5	11.5	2.0	6.0	3.5	10.0
700	450	1.0	1.0	1.5	6.0	1.0	1.0	1.5	6.0
	500			2.5				2.5	
	600		5.0	4.0			4.0	4.0	
	700	2.5	6.0		13.5	2.5	6.0		13.0
800	500	1.0	1.0	2.5	6.0	1.0	1.0	1.5	6.0
	600		3.0	3.5			2.0	3.5	
	700	2.5	6.0	5.0	8.0	6.0	6.0	7.0	
	800	3.0			15.0			3.0	13.0
900	600	1.5	3.0	3.0	6.0	1.0	2.0	3.0	6.0
	700	2.0	6.0	4.5			6.0	4.0	
	800	3.0		5.5	9.5	2.5		5.5	8.0
	900	3.5			16.5	3.5			14.0
1000	600	1.0	1.0	3.0	6.0	1.0	1.0	3.0	6.0
	800		4.0	5.5	7.0		4.0	5.0	
	1000	4.0	6.0		20.0	4.0	6.0	5.5	17.5

備考 1) 枝管が本表に示す呼び径より小さい場合は、小口径のT字管部一体化長さ早見表の値を用いてよい。

2) 土かぶり 1.8m の一体化長さは土かぶり 1.5m の場合と同じ。





### 3.3 Sベンド部の一体化長さ

表 3-1 垂直Sベンド部の一体化長さ早見表(曲管角度：45°を超え90°以下)

曲管 角度	モー メント アーム	呼び径	土かぶり1.2m				土かぶり1.5m				土かぶり1.8m以上							
			設計水圧 (MPa)				設計水圧 (MPa)				設計水圧 (MPa)							
			0.75		1.3		0.75		1.3		0.75		1.3					
			Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2				
45°を超え 90°以下	直結	500	2.5	2.0	6.5	6.0	1.5	1.0	6.0	6.0	1.5	1.0	6.0	6.0				
		600				6.5	2.0	1.5	6.5	6.5					2.0	1.5		
		700			7.0						6.5	2.5	2.0				2.5	2.0
		800																
		900			2.5						2.0							
		1000				2.5	2.0											
	3 m 以下	500	9.5	6.0	18.0			11.5	8.0	6.0	15.0	11.0	6.5	6.0	12.5	11.0		
		600	10.5	7.5	18.5	12.5	9.0	6.5	16.5	12.5	7.5	6.5	13.5	12.5				
		700				13.5		7.0		13.5				13.0				
		800													—	—	—	—
		900				—		—		—				—				
		1000	—	—	—		—		—		—	—	—		—			

備考 1) モーメントアーム 2m 以下及び呼び径 900 と 1000 におけるモーメントアーム 3m 以下の場合、切管長さが 1m 以下となり配管できないため一体化長さの設定なし。

2) 土かぶりは Lp1 側を示す。

3) 水平 S ベンドの場合は左右とも Lp1 の一体化長さを確保すればよい。

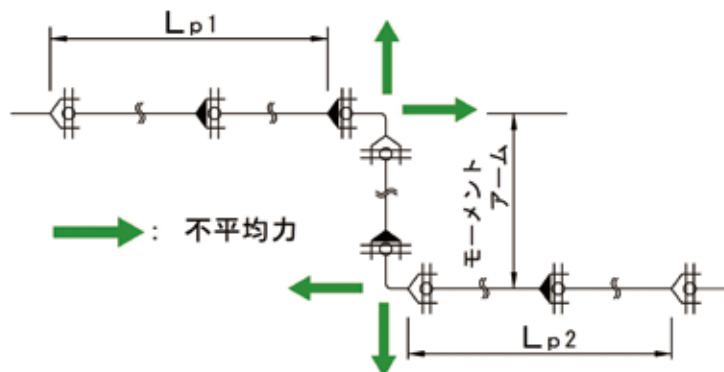


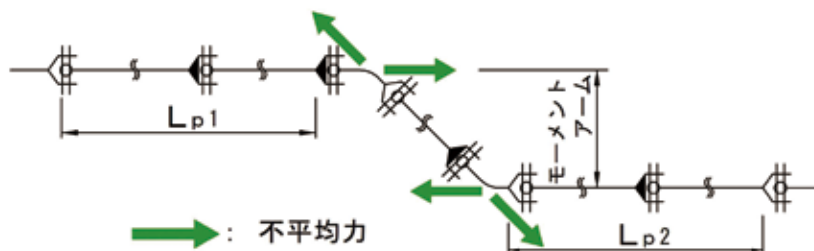
表 3-2 垂直 S ベンド部の一体化長さ早見表 (曲管角度 : 22.5° を超え 45° 以下)

曲管 角度	モーメント アーム	呼び径	土かぶり1.2m				土かぶり1.5m				土かぶり1.8m以上							
			設計水圧 (MPa)				設計水圧 (MPa)				設計水圧 (MPa)							
			0.75		1.3		0.75		1.3		0.75		1.3					
			Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2	Lp1	Lp2				
22.5°を超え 45°以下	直結	500	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				
		600																
		700																
		800																
		900																
		1000																
	2 m 以下	500	1.0	1.0	7.0	5.0	1.0	1.0	6.0	5.0	1.0	1.0	6.0	5.0				
		600				6.0			7.0	6.0			7.0	6.0				
		700	3.0	2.0	8.0	7.0	2.0	2.0	7.0	7.0	2.0	2.0	8.0	7.0				
		800	4.0	3.0			4.0	3.0			8.0	3.0			3.0	8.0	7.0	
		900																
		1000																
	3 m 以下	500	1.0	7.0	5.0	1.0	1.0	6.0	5.0	1.0	7.0	6.0	5.0					
		600			3.0			6.0	7.0			6.0	7.0	6.0				
		700	4.0	2.0	10.0	7.0	3.0	2.0	9.0	7.0	3.0	2.0	10.0	7.0				
		800	5.0	3.0	11.0						4.0	3.0			10.0	4.0	3.0	10.0
		900																
		1000																

備考 1) 土かぶりは Lp1 側を示す。

2) 水平 S ベンドの場合は左右とも Lp1 の一体化長さを確保すればよい。

3) 曲管角度が 22.5° 以下の場合は表 1 を用いてよい。



### 3.4 伏せ越し部の一体化長さ

表 4-1 伏せ越し部の一体化長さ早見表 (曲管角度：45°を超え 90°以下)

曲管角度	モーメント アーム	呼び径	土かぶり1.2m		土かぶり1.5m		土かぶり1.8m	
			設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)	
			0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
45°を超え 90°以下	直結	500	6.5	11.0	6.5	9.5	6.5	9.0
		600	7.5	13.5		11.0		9.5
		700		14.0	7.5	13.5		10.5
		800	8.0	14.5			8.0	7.0
		900			7.5	13.0		
		1000						
	3 m 以下	500	9.5	18.5	8.0	15.5	6.5	13.0
		600	11.0	20.0	9.5	18.0	8.0	15.5
		700	12.0	21.5	10.5	19.0	9.5	17.5
		800	12.5		11.0	19.5	10.0	
		900	—	—	—	—	—	—
		1000	—	—	—	—	—	—

- 備考 1) モーメントアーム 2m 以下及び呼び径 900 と 1000 におけるモーメントアーム 3m 以下の場合、切管長さが 1m 以下となり配管できないため一体化長さの設定なし。  
 2) 水平切り回し部の一体化長さも全く同一となる。

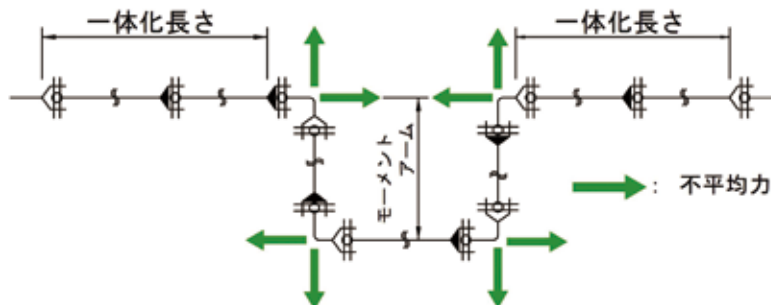


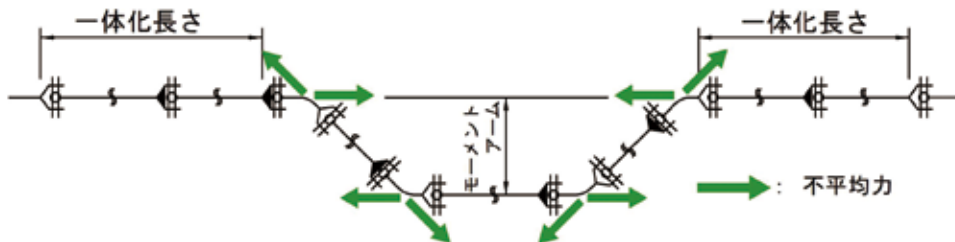


表 4-2 伏せ越し部の一体化長さ早見表 (曲管角度：22.5°を超え 45°以下)

曲管角度	モーメント アーム	呼び径	土かぶり1.2m		土かぶり1.5m		土かぶり1.8m		
			設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		設計水圧 (MPa)		
			0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	
22.5°を超え 45° 以下	直結	500	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							
	2 m 以下	500	6.0	13.0	5.0	12.0	4.0	10.0	
		600	7.0		6.0	13.0	5.0	12.0	
		700			7.0		6.0		
		800							
		900							
		1000							
	3 m 以下	500	6.0	13.0	5.0	12.0	4.0	9.0	
		600	7.0	15.0	6.0	13.0	5.0	12.0	
		700		18.0	7.0	15.0	6.0	13.0	
		800	8.0	19.0		17.0	7.0	15.0	
		900							
		1000							

備考 1) 曲管角度が 22.5°以下の場合は表 1 を用いてよい。

2) 水平切り回し部の一体化長さも全く同一となる。



## 4. 留意点

### 4.1 適用範囲外の管路

表1、2、3-1、3-2、4-1、4-2に示す一体化長さは、以下の管路には適用できないため注意が必要である。

- ①設計水圧が1.3MPaを超える場合
- ②Sベンド部及び伏せ越し部で、モーメントアームが3mを超える場合など、表3-1、3-2、4-1、4-2に記載のない配管の場合
- ③K形、T形管路及びK形、T形管路で異形管部のみにGX形、NS形を使用する管路

### 4.2 既に設計された管路への対応

従来からの計算式により算出された一体化長さは、早見表記載の一体化長さよりも長く、水圧による不平均力に対してより安全側となる。このため、既設あるいは既に設計された管路に対する布設替えや設計変更等の対応は不要である。

### 4.3 既設管路等との接続

K形、T形などの既設の一般管路と新設の耐震管路の連絡部には、早見表の一体化長さは適用できない。ただし、連絡部そのものに不平均力が生じておらずかつ連絡部に最も近い新設管の不平均力作用箇所までの離隔距離 $L$ が早見表の一体化長さの2倍あるいは計算による従来の一体化長さ以上に離れている場合は、連絡部から十分離れているものとみなし、その不平均力作用箇所には表1、2、3-1、3-2、4-1、4-2の一体化長さをもってよい。

### 4.4 管路末端部及び仕切弁近傍に曲管がある場合の一体化長さ

管路末端部、及び仕切弁近傍に曲管がある場合は、早見表の一体化長さを適用できない。この管端部の一体化長さを確保する場所には、曲管の両側に管端部の一体化長さを分けて確保しても良い。また単独曲管部、Sベンド部、及び伏せ越し部等の曲管部の近傍に仕切弁がある場合についても、管端部の一体化長さを曲管の両側や仕切弁をはさんで確保しても良い。

### 4.5 水圧

水圧は0.75MPa、1.3MPaの2種類であり、これと異なる水圧の一体化長さを比例配分するなどして求めることはできない。

### 4.6 T字管

T字管の適用範囲は、枝管だけでなく本管も呼び径1000以下である場合となる。

### 4.7 事業体の設計基準との整合

事業体が本手法による設計法を採用していない場合は、事業体からの指示を優先するものとする。

## 5.FEM 解析

### 5.1 解析方法

従来の一体化長さは、管路を継手のない一本の弾性支床上の梁として計算していた。本解析では、実際の耐震継手管路により近づけるため、継手特性も考慮した。図1に解析モデルを示す。継手部及び地盤と管路はそれぞれ固有の「ばね」で結ばれている。

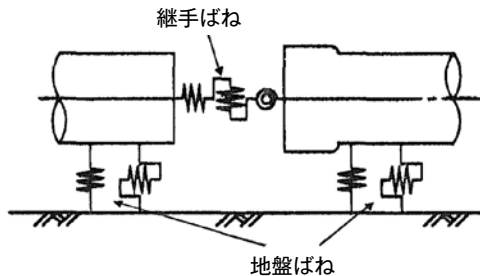


図1 解析モデル

FEM 解析における計算条件を以下に示す。

- (1) 設計水圧：0.75MPa、1.3MPa
- (2) 管路の土かぶり：1.2m、1.5m、1.8m
- (3) 地盤反発力：3000kN/m<sup>3</sup>
- (4) 管と土の摩擦係数：0.2

### 5.2 判定条件

一体化長さを0.5m単位で増加させたときに、次の条件を満たす長さを必要な一体化長さとする。

- ①非一体化継手の継手伸び量が10mm以下
- ②継手部の発生曲げモーメントが、継手性能に対して安全率2.5以上

### 5.3 解析例

ここでは、呼び径600、設計水圧1.3MPa、土かぶり1.2mにおける解析結果の一例を示す。他口径についても同様の解析を行い、表1、2、3-1、3-2、4-1、4-2に示した一体化長さを決定した。

#### 1) 曲管部

図2に45°曲管及び90°曲管の単独部での解析結果を示す。必要一体化長さは45°曲管で6m、90°曲管では17mとなる。本解析では継手部の曲がり方を考慮しているため、管路の動きが大きくなり、それに伴い地盤反力も増加する。その結果、従来の計算により算出した必要一体化長さよりも短くなっている。

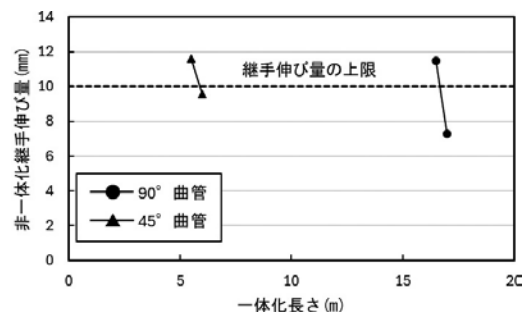


図2 曲管部での解析結果  
(呼び径600、設計水圧1.3MPa、土かぶり1.2m)

#### 2) T字管部

T字管部の解析結果を表5に示す。本管側の一体化長さを3.5m、枝管側の一体化長さを11.5m確保すればよいことがわかる。

表5 T字管部での解析結果(呼び径600、設計水圧1.3MPa、土かぶり1.2m)

本管側呼び径	枝管側呼び径	一体化長さ (m)		非一体化継手最大伸び量 (mm)	曲げモーメントの安全率
		本管側	枝管側		
600	600	3.5	11.5	9.0	28.0



### 3) 曲管の組み合わせ部、Sベンド部、 伏せ越し部

図3～5に示す45°曲管を用いた曲管の組み合わせ部、Sベンド部、伏せ越し部での解析

結果を表6に示す。解析の結果、45°曲管を用いた管路において、小中口径の場合とは異なり、大口径においては配管形態によって必要一体化長さは大きく異なることが示された。

表6 曲管の組み合わせ部、Sベンド部、伏せ越し部での解析結果  
(呼び径 600、設計水圧 1.3MPa、土かぶり 1.2m、モーメントアーム 3m 以下)

対象管路	一体化長さ (m)	非一体化継手最大伸び量 (mm)	曲げモーメントの安全率
45° 曲管	6	9.6	7.7
曲管の組み合わせ部	17	7.3	11.7
Sベンド部	7	6.2	3.5
伏せ越し部	15	9.2	9.3

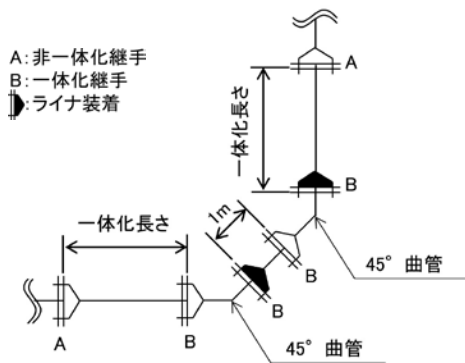


図3 曲管の組み合わせ部

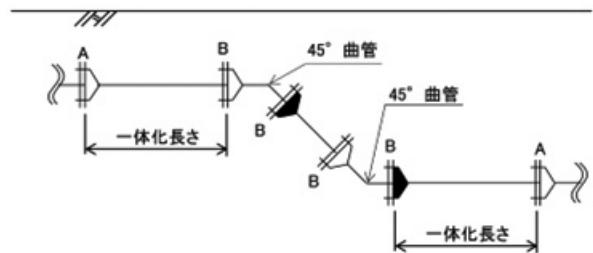


図4 Sベンド部

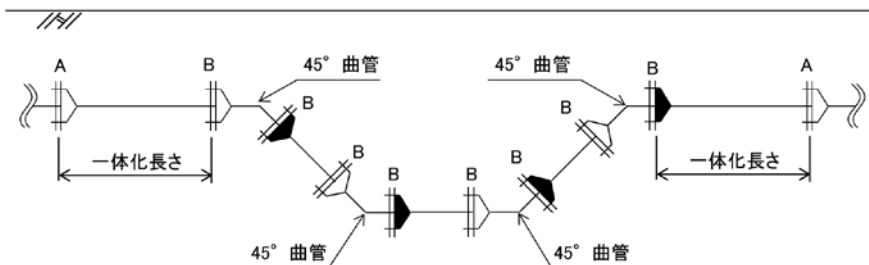


図5 伏せ越し部

## 6. 埋設実証試験結果

図6に示す試験管路で、早見表記載の一体化長さについて管路挙動の実証試験を行った。ここでは、早見表の値である9.5mよりも短い9mに一体化長さを設定し、実証試験を行った。管路には全てポリエチレンスリーブ

を装着し、異形管の背後には埋め戻しを行わなかった。表7に水圧0.75MPaを負荷したときの非一体化継手(A～H)の最大伸び量を示す。水圧0.75MPaを繰り返し負荷しても、継手の最大伸び量が累積して増加することなく、一体化長さの安全性が検証できた。

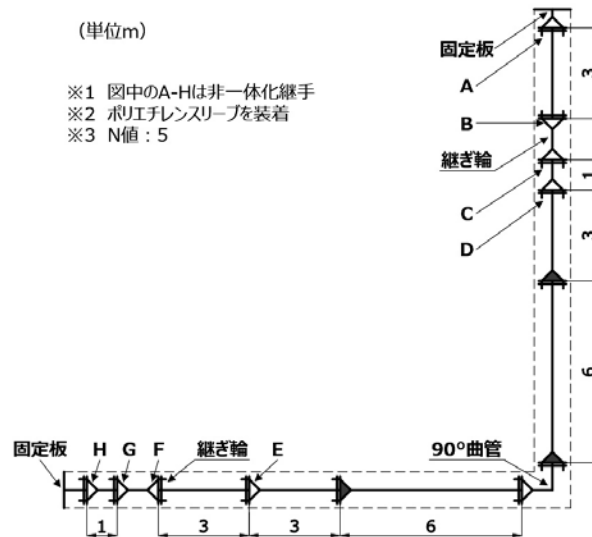


図6 埋設実証試験管路の例

単位: mm

継手位置		A	B	C	D	E	F	G	H
水圧	1回目	1.9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	2.2	7.7
	2回目	1.9	0.9	0.1	0.2	0.2	0.1	2.2	8.8
	3回目	1.9	1.2	0.1	0.1	0.2	0.1	2.2	9.3
	0.75 MPa								

表7 非一体化継手の最大伸び量  
 (呼び径 600、土かぶり 1.2m)

## 7. おわりに

本一体化長さに関する詳細マニュアルは、日本ダクトイル鉄管協会技術資料「NS形・S形ダクトイル鉄管管路の設計(JDPA T35)」

及び「GX形ダクトイル鉄管管路の設計(JDPA T57)」に掲載しているので、ご活用いただきたい。



## 関東支部 顧問就任のご挨拶

関東支部 顧問 **鈴木 雅彦**

本年4月に関東支部顧問に就任しました鈴木雅彦と申します。

前職の横浜市水道局には 38 年間勤務しておりました。

これまでの当協会との関わりとしては、令和3年にセミナーの講師として、千葉会場において、「水道料金改定と管路更新」というタイトルで 20 年ぶりに横浜市水道局で実施した料金改定と管路更新時におけるダウンサイジングを中心とした話をさせていただきました。

また、15 年ほど前に当協会の会員企業と共同研究を実施していた時に、当時、口径 100 mm や 150 mm の既設管の更新・耐震化にあたり、口径 50 mm で十分なところにも、ダクタイル鉄管の 50 mm がないために、仕方なく口径 75 mm を使用していたこともあり、50 mm のダクタイルの耐震管の製品化を強くお願いし、S 50 形の製品化、規格化につながりました。

横浜市水道局時代に担当した業務を一部ご紹介させていただきます。こすずめ小雀浄水場勤務時には、クリプトスポリジウム対策として、ろ過池の逆洗のスローダウン、スロースタートや、脈動式高速凝集沈殿池への傾斜管の設置をはじめとした各種濁度管理強化対策を実施しました。また、計画課事業計画係長の時には、浄水場の更新をまるごと PFI で実施するという川井浄水場再整備事業に関わりました。配水部では、管路更新時における本格的なダウンサイジングに向けた取組みなどがあります。最後の 3 年間は水道技術管理者として、神奈川県内の 5 事業者で、水需要の減少、施設の老朽化や水質事故等への対応強化など、共通する課題の解決に向けて、将来を見据えた水道システムの再構築（水道施設の再構築、上流取水の優先的利用、取水、浄水の一体的運用）の検討や実現にあたっての施設整備計画の策定や小雀浄水場廃止の決定などが挙げられます。

担当エリアは神奈川県、山梨県、そして長野県ですので、担当エリアの皆様には協会誌の配布や技術説明会・継手接合研修会などの機会にご挨拶させていただければと思います。

色々な意味で今まさに転換期だと思います。昨年、水道行政の所管が厚生労働省から国土交通省、環境省へ移管され、上下水道一体での施設整備ということが求められ、国からの交付金など変化が出てきています。

こうした変化がある中でも、水道に求められる安全で良質な水道水を安定的に供給し続けるということに変わりはないと思います。顧問として微力ながら尽力してまいりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

## 新支部長就任のご挨拶 【関西支部】



### 関西支部長就任のご挨拶

関西支部 支部長 **山野 一弥**

私はこの4月に日本ダクトイル鉄管協会関西支部長に就任いたしました山野でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

私は、大阪市役所に技術職（土木）として採用され、退職するまでの35年間をずっと水道局で過ごしました。また、その後、公益社団法人日本水道協会大阪支所に5年間在籍させていただきました。この間、いろいろな場で多くの皆様方にお世話になってきましたが、引き続きよろしくお願いしたいと思います。また、初めての方におかれましては、これからどうぞよろしくお願いいたします。

さて、大阪市水道局に在籍していた際は、そのほとんどを設計担当の部署と事業計画担当の部署で過ごしました。設計担当の部署では、浄水場内における配水池や浄水施設の設計、従来の急速砂ろ過方式にオゾン・活性炭処理を付加する高度浄水施設の設計、市内の配水幹線や小管の設計など、水道事業における土木関係のあらゆる設計を経験することができました。

また、事業計画担当の部署では、浄水施設の更新・整備、配水管の更新・整備、高度浄水施設の建設をはじめとする各種事業計画等の立案、進捗管理などに従事していました。また、震災対策（危機管理）を担当した時期もあり、災害対策マニュアルの整備やBCPの策定に携わった他、各地で発生した地震災害等に対する応援部隊の派遣を調整したり、国が派遣する地震被害に係る調査団へ参加したりしてきました。

その後の公益社団法人日本水道協会においては、検査・認証事業を主として協会事業に携わらせていただいた他に、西日本各地の水道事業体の審議会等に委員として参加させていただきました。これにより、各事業体の直面する課題の解決に向けたお手伝いさせていただき、水道事業を運営することの難しさを再認識したところです。

冒頭で申し上げましたように、4月から一般社団法人日本ダクトイル鉄管協会の一員として、引き続き上下水道事業に関わらせていただくことになりました。これからも、当協会の活動を通じ、微力ながら皆様のお役に立てるように努めてまいりたいと考えています。

また、当協会に入り、これまで以上に上下水道事業体の皆様や行政に携わる皆様と接する機会が増えました。これからも、皆様方と顔を合わせる機会がありましたら、こちらから近寄っていきますので、ぜひお付き合いいただければと思いますし、皆様方からも気軽にお声掛けいただければと思います。よろしくお願いします。





## 関西支部 顧問就任のご挨拶

関西支部 顧問 田中 孝昌

2025年4月より関西支部顧問を務めさせていただきます田中孝昌と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

私は1987年に神戸市役所に入庁した後、38年間の公務員生活のうち33年間で水道局にて過ごし、水道事業および工業用水道事業に長く携わってまいりました。

入庁当初に水道施設の計画・設計を担当した後、8年目には阪神・淡路大震災が発生し、震災当日から3か月間は電話対応、応急給水、災害査定、復興計画の検討などに従事しました。その後は、水道施設の耐震化基本計画の策定や、大容量送水管整備や配水管耐震化など、個別の施設計画作成に携わりました。震災から2年目以降は技術部門の各部署を異動しながら、事業の再評価や計画変更のほか、震災直後の復旧期間のさらなる短縮につながる各種施策の追加検討や実施にも取り組みました。

国際技術支援ではJICAの開発調査に参加し、イランを3回訪問しました。神戸市の耐震化事例を紹介したほか、約4万人の死者が出た2003年バム地震の被災地にも行き、建物被害の甚大さや直後の州政府の迅速な対応等について学ぶ機会を得ました。また、2010年から始まった「水・インフラ整備に関する国際貢献」ではベトナムやミャンマーを訪問し、水源から蛇口までの施設整備や運営支援を通じて、水道事業の奥深さと魅力を実感しました。

直近5年間は水道技術管理者として、27年ぶりの料金改定、能登半島地震支援、DX推進などに取り組み、インフラ事業運営全般に関わる水道の仕事に改めてやりがいを感じました。

現在、水道界では「強靱で持続可能な上下水道システムの構築」に向けた取り組みが進められています。私もこれまでの経験を活かし、水道管路の耐震化推進や事業体の課題解決に向けて、微力ながら協会の活動に貢献してまいりたいと考えております。

趣味はテニスと旅行です。旅行は自転車や歴史街道、鉄道をテーマに行き先を決めて楽しんでおります。共通の趣味をお持ちの方がいらっしゃいましたら、ぜひ気軽にお声がけいただければ嬉しく思います。これからどうぞよろしくお願いいたします。

## 新支部長就任のご挨拶 【中国四国支部】



### 中国四国支部長就任のご挨拶

中国四国支部 支部長 村上 裕之

本年4月から中国四国支部長に就任した村上裕之です。

3月まで在籍した広島市には平成2年に入庁し、34年間の役所人生ほとんどを水道一筋で過ごしました。主に財務会計や事業計画立案など経営に関する業務に携わりました。

在任中は机上で考えるより可能な限り実地で確認したいとの思いがありました。そこでまずは給水区域を一望しようと高台に上りました。周囲を見渡すと、幾重にも連なるビル群やはるか遠く豆粒にみえる家々、瀬戸内海に浮かぶ島々が眼下に広がります。

広島市の場合、3か所の主要な取・浄水場からこれらの区域に向けて給水しています。言い換えると、川からつながる3本の水道管が1本また1本と枝分かれして5,000キロメートルに及ぶ管路ネットワークを形成し水道システムを構築しています。

これもひとえに官と民それぞれの先人たちが長い年月をかけて知恵や工夫を凝らして発展させてきてくれたおかげだなと感じるとともに、この水道システムを更に進化させ次代へ確実につなぐ役割を託されたと感じました。

さりとて入庁当時の私は若かったということでしょう。水道事業に対して強い思い入れを抱いていたわけではありませんでした。そうした中、転機と捉えているのが平成7年に発生した阪神・淡路大震災です。発災直後、応急給水応援のため神戸市派遣を命じられました。現地へ赴くと崩壊した高速道路の橋脚や陥没した道路、焼け焦げた火災の跡など被害の生々しさが色濃く残っていました。神戸市職員の方々は、おそらく自らも被災されたと思しき中にあっても、我々応援隊が円滑に活動できるよう細やかに配慮した対応を行ってくださり、また応急給水に出向いた際には市民の方々から大変感謝していただきました。この一連の応援活動を通じて得た経験は、矜持を持って水道事業に関わっていくことの重要性を考える契機になったと感じています。

「蛇口をひねれば当たり前のように水が出る」。

平時はもとより災害時にもこれを実現するためには、何よりもまず「市民の水がめは自分が守る」という強い信念が大切だと思っています。現在、協会セミナーやウォータークラブ等を通じて官民の方々と情報交換を重ねていますが、今後、矜持を持った関係者を育成・輩出する一助となれるよう、多様な関係者をつなぐ「ハブ」(結節点)としての役割をしっかりと努めていきたいと思っています。

どうぞよろしくお願いいたします。

## 協会ニュース

### 2025 年度ダクタイトイル鉄管協会セミナー開催予定

日本ダクタイトイル鉄管協会では管路に限定することなく、水道事業に関する最新の情報や先進事業体の実例に関するセミナーを学識者や事業体職員を講師に招いて、全国16会場（一部WEB配信）で実施しています。

支部	開催日・開催場所	講 師	テーマ
北海道	10月22日(水) 札幌市 終了しました	八戸圏域水道企業団 工務課 課長 大嶋 武仁 氏	ICT 技術を活用した耐震管の品質管理
		岐阜大学 工学部 社会基盤工学科 教授 能島 暢呂 氏	能登半島地震における ライフライン被害・復旧の教訓と課題
東北	10月22日(水) 仙台市 終了しました	新潟市水道局 技術部長 川瀬 悦郎 氏	新潟市における令和 6 年能登地震対応 ～ソフトとハードの強靱化～
		金沢大学 名誉教授 宮島 昌克 氏	2024 年能登半島地震から学ぶ 水道耐震化の課題
	11月11日(火) 盛岡市	香川県広域水道企業団 計画課 課長補佐 遠藤 智義 氏	香川県広域水道企業団における 広域連携の取組について
		名古屋大学 減災連携研究センター 准教授 平山 修久 氏	過去を学び、これからの危機を乗り越える
関東	8月26日(火) 新潟市 終了しました	横浜市水道局 担当理事 江夏 輝行 氏	横浜市水道局の取り組み ～料金改定と施設の更新・耐震化～
		筑波大学 情報システム系 教授 庄司 学 氏	巨大地震災害における水道施設の被害の 特徴と今後の施策について ～ 2024 年能登半島地震被害から学ぶべきこと～
	9月4日(木) 水戸市 (WEB 併用) 終了しました	香川県広域水道企業団 計画課 課長補佐 遠藤 智義 氏	香川県広域水道企業団における 広域連携の取組について
		金沢大学 名誉教授 宮島 昌克 氏	2024 年能登半島地震から学ぶ 水道耐震化の課題
	10月24日(金) さいたま市 終了しました	公益財団法人水道技術研究センター 調査事業部 主任研究員 小寺 翼 氏	スマート水道メーターの効果と課題 － New-Smart プロジェクトの取組－
		福山市立大学 都市経営学部 准教授 清水 聡行 氏	水道事業の持続性を確保するために
	12月12日(金) 横浜市	新潟市水道局 技術部長 川瀬 悦郎 氏	新潟市における令和 6 年能登地震対応 ～ソフトとハードの強靱化～
		岐阜大学 工学部 社会基盤工学科 教授 能島 暢呂 氏	能登半島地震における ライフライン被害・復旧の教訓と課題
	1月20日(火) 千葉市	神戸市水道局 副局長 坂田 昭典 氏	未定
		日本水道協会 総務部総務課 担当課長 二宗 史憲 氏	未定

支部	開催日・開催場所	講 師	テーマ
関東	開催日未定 東京都 (WEB 開催)	未定	未定
		未定	未定
中部	11月20日(木) 名古屋市	珠洲市役所 環境建設課 課長 大宮 準司 氏	未定
		近畿大学 経営学部 教授 浦上 拓也 氏	未定
関西・ 中国四国 共催	8月28日(木) 徳島市 終了しました	京都大学大学院 工学研究科 都市環境工学専攻 教授 伊藤 禎彦 氏	料金値上げを円滑に進めることを目的とした 市民とのコミュニケーション技術
		明石市上下水道局 水道室長 辻 和也 氏	管路更新効率化の取り組み
関西	12月9日(火) 大阪市	京都大学 大学院地球環境学堂 地球益学廊 水環境保全論分野 教授 藤原 拓 氏	未定
		国土技術政策総合研究所 上下水道研究部 水道研究室長 田嶋 淳 氏	未定
	1月29日(木) 大津市	京都大学 大学院地球環境学堂 環境調和型産業論分野 教授 越後 信哉 氏	未定
		徳島市上下水道局 理事 辻 裕之 氏	未定
中国 四国	11月21日(金) 広島市	中央大学 理工学部 人間総合理工学科 教授 山村 寛 氏	PFAS 規制の展望と除去・分解技術の現在
		横浜市水道局 施設部長 小西 孝之 氏	水道料金改定と管路更新
九州	10月9日(木) 福岡市 終了しました	中央大学 理工学部 人間総合理工学科 教授 山村 寛 氏	GXとDXで創る健全な水循環による 水道の基盤強化
		日本水道協会 総務部総務課 担当課長 二宗 史憲 氏	水道における災害対応 ～『地震等緊急時対応の手引き』 R7.3 改訂を踏まえて～
	11月17日(月) 鹿児島市	千葉大学大学院 工学研究院 融合理工学部 都市環境システムコース 教授 丸山 喜久 氏	近年の自然災害時における ライフライン施設の機能支障
		横浜市水道局 施設部長 小西 孝之 氏	水道料金改定と管路更新



## 協会ニュース

**新潟会場**（8月26日開催）会場 67 名が参加



横浜市水道局  
担当理事  
江夏 輝行 氏



筑波大学  
情報システム系 教授  
庄司 学 氏



会場風景

**徳島会場**（8月28日開催）会場 64 名が参加



京都大学大学院 工学研究科  
都市環境工学専攻 教授  
伊藤 禎彦 氏



明石市上下水道局  
水道室長  
辻 和也 氏



会場風景

**茨城会場**（9月4日開催）会場 36 名、オンライン配信で 36 団体が参加



香川県広域水道企業団  
計画課 課長補佐  
遠藤 智義 氏



金沢大学  
名誉教授  
宮島 昌克 氏

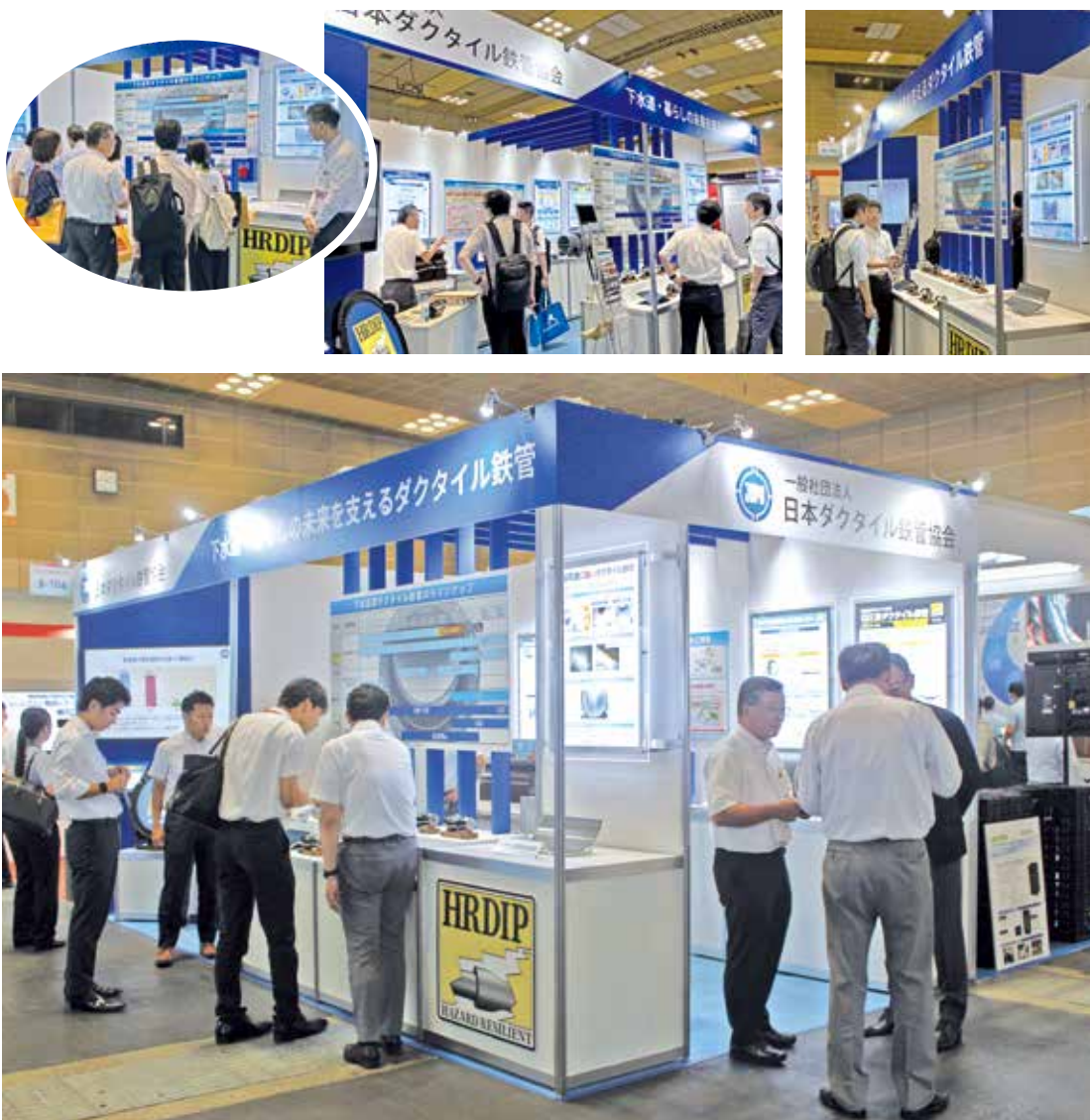


会場風景

## 「下水道展 '25 大阪」に出展しました。

7月29日～8月1日までの4日間、インテックス大阪で「下水道展'25大阪」が開催され、当協会も「下水道・暮らしの未来を支えるダクトイル鉄管」をテーマとして出展しました。

昨今の大規模道路陥没事故の発生などで、より強固な下水道管路の安全性確保が求められるなか、下水道管路におけるリダンダンシー・メンテナビリティの確保を可能にする資器材や技術について、カットサンプルやパネルなどとともに紹介しました。また、下水道施設の強靱化や、下水道におけるダクトイル鉄管の特長についてなどの映像を大型モニターで再生し、当協会ならではの提案や取り組みをブース全体でPRしました。来場者からは、ダクトイル鉄管に関する質問なども多数寄せられ、4日間の来場者は約393名となりました。



## 「管路の強靱・持続に関する研究会」の活動

日本ダクタイル鉄管協会では、水道事業体の技術職員不足が顕在化する中、管路の更新・耐震化を少しでも促進する目的で「管路更新を促進する工事イノベーション研究会」を設置して、小規模管路工事向け簡易型設計施工一括発注方式（以下、小規模簡易DBという）を提案し、様々な事業環境で実施された「モデル事業」を通じて、導入及び工事の事例を蓄積して検証・評価を行い、導入マニュアルや各種手引き等を作成して情報発信する等の活動に取り組んできました。



これまでの活動を通じて、管路の更新・耐震化は工事の実施だけでなく、計画策定においては日々の維持管理による管路状況等の把握が重要であり、工事の実施ではバルブ等付属設備の機能確認や操作が必須であるなど、維持管理から、計画策定、設計積算、工事に至る、管路に関する一連の業務が円滑に循環することが不可欠であることを再認識しました。そこで、研究会を「**管路の強靱・持続に関する研究会**」へと発展的に改組して、小規模簡易DBに関する研究を継続するとともに、維持管理を含めた管路に関する業務の課題への対応について、幅広い視点で研究を進めています。

年 度	活動概要
2018 (平成 30)	<b>「管路更新を促進する工事イノベーション研究会」発足(2018.5)</b> ◆ 小規模簡易 DB の提案 ◆ モデル事業体の募集、モデル事業の選定、導入のための関係者調整、工事起案 ◆ 研究会の開催(5 回)
2019 (令和元)	◆ モデル事業の実施、モニタリング(十和田市、十日町市、小松島市) ◆ 研究会の開催 ◆ 中間報告書の発行(2019.11) ◆ 報告書の発行(2020.2)
2020 (令和 2)	◆ ワーキンググループ(6 回)：導入課題と対応策等の討議 ◆ 研究会の開催(3 回)：導入課題と対応事例の整理 ◆ 令和2年度研究経過報告書の発行
2021 (令和 3)	◆ モデル事業ヒアリング：事業体・工事業者へのヒアリング(11 事業体・7 社) ◆ ワーキンググループ(1 回)：小規模簡易 DB 導入効果の検証方法の討議 ◆ 研究会の開催(3 回)：小規模簡易 DB 導入効果の中間検証 ◆ 令和3年度研究経過報告書の発行
2022 (令和 4)	◆ モデル事業ヒアリング：事業体・工事業者へのヒアリング(7 事業体・7 社) ◆ ワーキンググループ(4 回)：マニュアル・手引きの検討 ◆ 研究会の開催(3 回)：マニュアル・手引きの検討、小規模簡易 DB 導入効果に関する検証 ◆ 導入マニュアル・各種手引き等の整備： 「導入マニュアル」「発注者向け 設計の手引き」「工事業者向け 詳細設計図作成の手引き」 「詳細設計の照査マニュアル」 ◆ 研究会(第2期)報告書の発行(2023.5)
2023 (令和 5)	<b>次期研究会のためのワーキング開催</b> ◆ 情報交換ワーキング(2 回)：管路の維持管理(漏水防止、管路修繕、残留塩素管理) ◆ 研究会の開催(2 回)
2024 (令和 6)	<b>「管路の強靱・持続に関する研究会」に改組(2024.6)</b> ◆ プレワーキング(2 回)：テーマに関する意見交換 ◆ 情報交換ワーキング(2 回)：有収率の維持向上、緊急修繕体制、国交省「上下水道耐震化計画」 ◆ 研究会の開催(2 回)



## ●研究会の活動内容

研究会では、管路の維持管理から更新計画の策定、更新工事に至る一連の業務の課題について、研究会参加の委員事業体等からの情報や、先進事業体での成功事例や最新技術の取組み事例などを調査発掘し、より効率的な管路の維持・更新について研究します。また、継続研究となる小規模簡易DBについては、今後継続するモデル事業の実績結果についてヒアリングを行うとともに、新たな課題の検証、概算数量等の資料のブラッシュアップ等を行います。

効率的な管路の維持・更新に関する研究	小規模簡易 DB の効果検証に関する継続研究	事業体間の交流促進
<b>【管路更新に関すること】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率的な更新計画策定支援</li> <li>・工事の効率化</li> </ul> <b>【管路の維持管理に関すること】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有収率の維持向上</li> <li>・維持管理業務の効率化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル事業の効果検証の継続調査事例追加</li> <li>・標準数量等の研究会提供情報のメンテナンス</li> </ul>	事業体間の交流の機会作りをサポート テーマ選定や運営を支援 (例) <ul style="list-style-type: none"> <li>・共通の課題を持つ事業体同士</li> <li>・近隣、同地域内の事業体同士</li> <li>・先進的な取り組みを学びたい事業体同士</li> </ul>

組 織	
座 長	東京都立大学 滝沢教授
委 員 (17事業体)	函館市企業局、十和田市上下水道部、八戸圏域水道企業団、盛岡市上下水道局、会津若松市上下水道局、嵐山町上下水道課、十日町市上下水道局、四日市市上下水道局、氷見市建設部上下水道課、豊中市上下水道局、大阪広域水道企業団富田林水道センター、堺市上下水道局、東大阪市上下水道局、明石市上下水道局、広島県水道広域連合企業団、広島市水道局、鹿児島市水道局
オブザーバー	国土交通省 日本水道協会

研究会の具体的な研究テーマは、委員事業体との意見交換を通じて「有収率の維持向上」「緊急修繕」「管路更新」「人口減少・過疎化」の4テーマを主要テーマとしました。また、国の新しい施策や日本水道協会の指針の改訂など、随時必要に応じてテーマの設定を行います。各テーマごとにグループ分けを行って情報交換ワーキングを実施し、その後、全メンバーが参加する研究会を開催して情報交換や意見交換を行う、という流れで進めています。

### 効率的な管路の維持・更新に関する研究 研究テーマ(案) R6～R8

1. 有収率の維持向上 (効果の高い漏水調査方法、新たな方法の実績、更新計画への展開方法 等)
  2. 緊急修繕 (体制整備・受付連絡・夜間休日待機・修繕業者確保・契約・工事精算、大規模災害 等)
  3. 管路更新 (更新計画の策定、担い手の確保、不調対策、更新促進の取組み 等)
  4. 人口減少・過疎化 (管路更新や今後の給水区域についての考え方、残塩確保のための捨水削減 等)
- その他：国の新しい施策や日水協指針等の改定など、必要に応じて随時テーマ選定

※ あくまでも原案であり、随時修正を前提に作成。研究会参加の委員事業体の意見により随時変更できる。

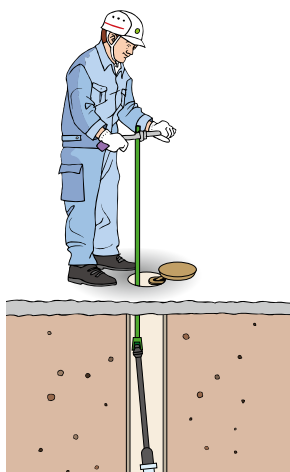
さらに、事業環境に応じた管路の維持管理及び管路更新に向けて、研究会活動の情報発信を行うとともに、研究会を通じた「事業体間の交流促進」として、実務担当レベルでの連携や取組み事例の情報交換の機会作りのサポートにも取り組んでまいります。



<https://www.jdpa.gr.jp/study/index.html>

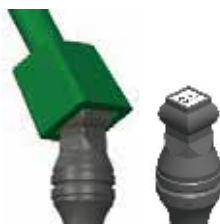


# HINODE



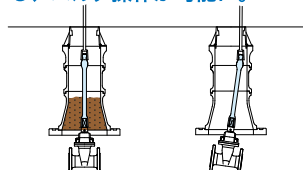
## バルブ操作をより確実にする 傾斜対応継ぎ足し棒 BPR

BPR（ボールポイントロッド）は先端にボールポイント構造を採用。バルブが埋没している場合や傾いている場合でも、緊急時や維持管理の場面において、バルブ操作を確実に且つ容易に行うことができます。



ボールポイント構造

バルブが埋まっても斜めでも、バルブ操作が可能に。



バルブが埋没

バルブが傾斜

日之出水道機器株式会社

本社 福岡市博多区堅粕5丁目8番18号(ヒノデビルディング)

BPRの詳しい  
情報はこちら



# 繋ぐダクトイル。

社会を繋ぐ。河川を繋ぐ。未来へ繋ぐ。

遠山鐵工所  
オリジナル

## TOHYAMA TIFアダプター

水圧による離脱なし！ 曲げも伸縮も自在！

高水圧に耐える止水性能 土20～40mmの伸縮性能 容易な施工時の取り付け

ダクトイル鋳鉄製高性能フランジアダプター 口径75～2600mm WEBカタログ



株式会社 遠山鐵工所

〒346-0101 埼玉県久喜市菖蒲町昭和18番地(久喜菖蒲工業団地内)  
TEL 0480-85-2111 <https://www.kk-tohyama.co.jp>

# 浄水場・配水池・水処理センターの建設、更新に ㊦マークのフランジ形異形管



豊富な管種、安定した品質、確実な納期で九州鑄鉄管の製品は日本全国で活躍しています。

㊦九州鑄鉄管株式会社

<http://www.kyuchu.co.jp>

本社：福岡県直方市大字上新入1660-9

TEL 0949-24-1313

東京支店：東京都千代田区内神田2-7-12 第一電建ビル401号

TEL 03-3525-4551

ホームページで便覧がダウンロード  
できるようになりました。



そのほか、各種技術資料もダウンロードできます。

(一社) 日本ダクトイル鉄管協会

## 編集後記

- 巻頭言は、一般社団法人日本水道工業団体連合会の森岡専務理事に「水辺の思い出」と題してご執筆いただきました。ご自身のこれまでの仕事を振り返り、思いを込めて綴っていただいております。
- 対談では「軍都・広島市の水道の歴史とこれからの人材育成について」というテーマで、安田女子大学の竹本教授と広島市水道局技術部の松岡維持担当部長に語っていただきました。また、聴講者として竹本教授の現役ゼミ生（5名）にもお越しいただき、適宜ご発言をいただきました。原爆投下という未曾有の事態の中でも断水を避けた、広島市水道の「不断水の歴史」は、命を守るために水を絶やさぬという職員の強い使命感や、苦境の中でも工夫を重ねた先人たちの姿勢が垣間見られました。一方で、明治期の軍都広島形成や衛生・防災の観点からの水道創設、火災や伝染病を契機とした整備の歩みなど、広島市水道の歴史を原爆以降だけで語るのではなく、被爆以前の創設期に込められた努力や背景にも、もっと光を当てる必要があることを改めて感じました。学生
- 皆さんの率直な感想からは、歴史を受け止めながら現在の水道の価値を新たに実感している様子が伝わってきました。
- 「この人に聞く」では、尾道市の槇山上下水道事業管理者にインタビューしました。管理者は、「市民のために」を常に心に置き、若い頃から現場の苦労を重ね、西日本豪雨においての迅速な対応は、まさに管理者の仕事に対する誠実さと献身的な姿勢の結晶であると感じました。厳しさの中にも思いやりがあり、次代を担う職員の育成も熱心に行われているのが印象的でした。
- 技術レポートは、水道工事情報システムを活用した施工の効率化、橋梁添架管の移設に伴う呼び径 500GX 形の施工事例、広域化による持続可能な水道サービスの取組についての 3 本です。ぜひご一読ください。
- 事業体だよりでは、11 の事業体から、さまざまな取り組みについてご寄稿いただきました。工夫を凝らした内容には、参考となる広報や PR の事例も多く含まれておりますので、ぜひご覧いただければ幸いです。

## ダクタイトイル鉄管第117号〈非売品〉

2025年10月24日発行

編集兼発行人 田 村 聡 志

発行所 一般社団法人  
日本ダクタイトイル鉄管協会  
(<https://www.jdpa.gr.jp>)

本部・関東支部	〒102-0074	東京都千代田区九段南4丁目8番9号（日本水道会館） 電話03（3264）6655（代） FAX03（3264）5075
関 西 支 部	〒542-0081	大阪市中央区南船場4丁目12番12号（ニッセイ心斎橋ウエスト） 電話06（6245）0401 FAX06（6245）0300
北 海 道 支 部	〒060-0002	札幌市中央区北2条西2丁目41番地（札幌2・2ビル） 電話011（251）8710 FAX011（522）5310
東 北 支 部	〒980-0014	仙台市青葉区本町2丁目5番1号（NL仙台広瀬通ビル） 電話022（261）0462 FAX022（399）6590
中 部 支 部	〒450-0002	名古屋市市中村区名駅3丁目22番8号（大東海ビル） 電話052（561）3075 FAX052（433）8338
中国四国支部	〒730-0032	広島市中区立町2番23号（野村不動産広島ビル8階） 電話082（545）3596 FAX082（545）3586
九 州 支 部	〒810-0001	福岡市中央区天神2丁目14番2号（福岡証券ビル） 電話092（771）8928 FAX092（406）2256

# 水をつなぐ、 しあわせをつむぐ

安心できる水と暮らしている人のために、  
その水をつなぐために努力する全ての人と共に、  
日本鑄鉄管は、技術と知識で  
安心できる暮らしと構造を実装します。



## 日本 鑄 鉄 管 株 式 会 社

本 社 | 〒104-0045 東京都中央区築地1-12-22 コンワビル ☎ 03-3546-7675  
久喜工場 | 〒346-0193 埼玉県久喜市菖蒲町昭和沼一番地 ☎ 0480-85-1101  
支 社 | 北海道支社、東北支社、中部支社、九州支社



[www.nichu.co.jp](http://www.nichu.co.jp)



For Earth, For Life  
Kubota

# ON YOUR SIDE

1890年の創業から「食料・水・環境」の課題解決に向けて歩んできたクボタ。  
これからも一步一步、すべての人と心をひとつに、明日へと進み続けます。

株式会社クボタ