

きゆうすい 工事

2021
秋季号
Vol.22 No.4



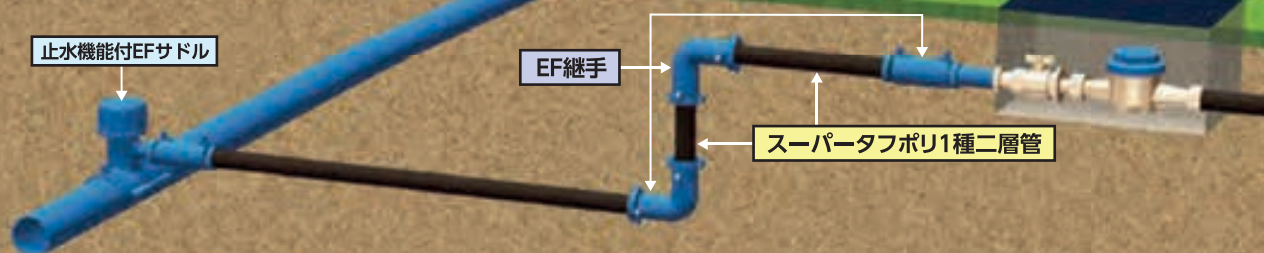
K スーパータフポリ スーパータフポリ1種二層管 スーパータフポリ1種管ブルー

Webカタログ



長寿命・高耐震性を実現する 次世代給水管をご提案!

- 寸法(外径・内径・管厚)は、JIS K6762の1種二層管寸法と同じ
- 材料は、JWWA K144と同じPE100の高密度PE原材料と同じ



NEW

日本水道協会認証登録品

登録番号 G-827

EF継手類



止水機能付EFサドル



NEW

日本水道協会認証登録品

登録番号 管E-9

水道給水用高密度ポリエチレン管(1種二層管)
スーパータフポリ1種二層管



水道給水用高密度ポリエチレン管(1種管ブルー)
スーパータフポリ1種管ブルー



株式会社クボタケミックス

東京本社 〒104-8307 東京都中央区京橋二丁目1番3号 TEL 03-3245-3085



給水管の新たなステージへ!

水道用ポリエチレン二層管と水道給水用ポリエチレン管のご案内

1種二層管と同じ寸法(内外径、管厚)の「高密度ポリエチレン管(PE100)を2種類追加!」

1種二層管用の冷間継手がそのまま使え、電気融着も可能!

●水道用ポリエチレン二層管に

「高密度ポリエチレン(PE100)の1種二層管寸法品」を追加改正。

管種	1種二層管	2種二層管	3種二層管	備考 (規格)
外径寸法体系	JIS寸法体系	JIS寸法体系	ISO寸法体系	
JP協規格品	PE50製	PE80製	PE80・100製	JIS K6762規格
	★PE100製	PE80製	PE80・100製	JP K 002規格

★印が追加改正

継手はJP K 012規格



●水道給水用ポリエチレン管に

「高密度ポリエチレン(PE100)の1種二層管寸法品の1種管(ブルー)」を追加改正。

管種	1種管	2種管	3種管	備考 (規格)
外径寸法体系	JIS寸法体系	—	ISO寸法体系	
JP協規格品	★PE100製	—	PE100製	JP K 001規格

★印が追加改正

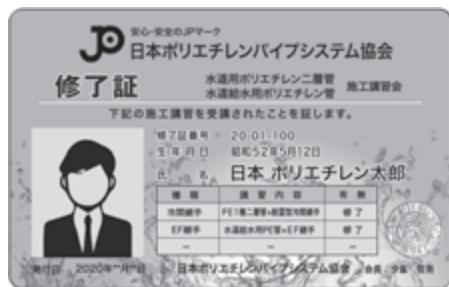
継手はJP K 011規格



《今後の老朽給水管等の更新事業計画に合わせた耐震給水管へのご提案》

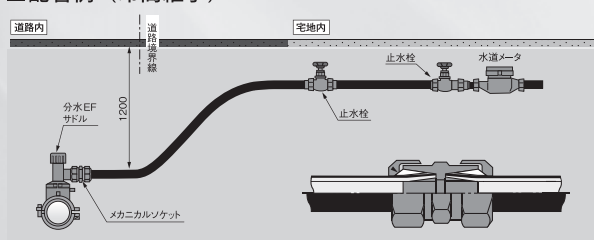
「JP協 技術・施工講習会」

- ①座学(製品概要、製品規格、過去の地震被害調査事例紹介、PE管と冷間継手やEF継手の耐震性検証、その他接合方法説明等)による説明
 - ②実技体験(PE管と冷間継手の接合、PE管とEF継手の接合等)
- ※なお、受講者には「JP協の修了証」を発行いたします。

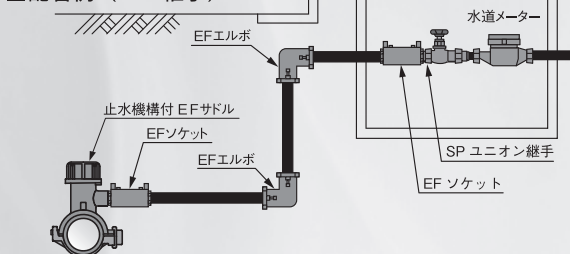


※お申し込みはJP協まで

■配管例(冷間継手)



■配管例(EF継手)



～安全・安心のJPマーク～

日本ポリエチレンパイプシステム協会

事務局 〒104-8307 東京都中央区京橋2丁目1番3号 京橋トラストタワー (株)クボタケミックス内
TEL.090-3302-3725 URL:<http://www.jppe.org/>

SGSの耐震化シリーズ

マルチガスケット

GF・RF兼用フランジ接合部材

耐震補強・備蓄用に最適な
オールマイティ芯金入ガスケット

● 1枚であらゆるフランジに対応

独自のボルト穴形状で7.5K~20K※、GF形、RF形に対応。フランジの種類が不明でも、呼び径が判明していれば接合できるため、備蓄用に最適です。※設備用に5K対応品もございます。

● 高い止水性を保持

ステンレス芯金にゴムライニング、ガスケット面に環状の突起と溝を設け、止水性を向上。管内部が高圧になった場合や地震による配管曲げ発生時でもガスケットの変形、飛び出しや、漏水を防止します。

● 耐震補強部材としてすぐれた性能を実証

促進劣化水密試験、耐水撃試験、高速衝突試験にて、高い性能を実証。耐震性の向上に効果を発揮します。



ステンレス製芯金

質の良さが水に出る。

<https://www.shimizugokin.co.jp>



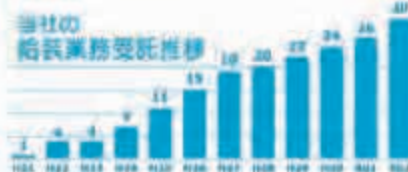
株式会社 清水合金製作所

滋賀県彦根市東沼波町928 TEL 0749-23-3131(代)
札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・中国四国・九州

給水装置工事の
受付から料金徴収まで
ワンストップで
効率化
を図ります



建設管理調査



DK 第一環境株式会社

〒107-0052
東京都港区赤坂2-2-12
TEL : 03-6277-7920
FAX : 03-6277-7924

Content of Service

- 料金徴収 ● 給水装置・排水設備管理
- 管路管理 ● 施設運転／管理
- システム開発／運用 ● その他

ウェブは
こちら



水道用波状ステンレス継管 水道用フレキシブル継手

公益社団法人 日本水道協会 認証品

手で曲げる事が可能で位置合わせを簡単に。

波状管は継手の数を減らしながら1本で最大4メートルまでの配管が可能です。



TEL03-3966-2286 (代表)



株式
会社

昭和螺旋管製作所

給水装置の事故事例に学ぶ ～事故対応と予防に向けて～

公益財団法人 給水工事技術振興財団 刊
A5判 定価 1,500 円 (消費税込・送料財団負担)



本書は、積極的に公表されることの少ない給水装置の事故事例を示し、それを教訓に、事故の予防に活用して頂くことを目的にした書籍です。

【主な事例】1誤分岐接合…工業用水管等11事例 2給水装置の構造及び材質の基準に不適合で生じた事故…クロスコネクション31事例 ウォーターハンマ18事例 配管工事に関わる事故23事例 合成樹脂管と有機溶剤21事例 給水用具の不具合による事故3事例 漏水による公衆災害6事例

【参考資料】1厚生労働省からの通知等 2事故の予防事例(立入調査)

※本書の第二版(給水装置の事故事例に学ぶ II)は当財団HPで公開中。

問い合わせ・申し込み先 公益財団法人 給水工事技術振興財団
〒163-0712 東京都新宿区西新宿二丁目7番1号
小田急第一生命ビル12階
電話 03-6911-2711/FAX 03-6911-2715

目 次

■巻頭言

国民の安全・安心な生活を守るために…………… 小田 祐士 _____ 1

■エッセイ 水鞠

自分の弱さを知る…………… 山隈 隆弘 _____ 2

■特集

解説 埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討報告書

…………… (公財) 給水工事技術振興財団 技術開発部 _____ 4

■シリーズ わが町の水道事業と管工事組合 ⑥神戸市

●神戸市水道事業の歴史と概要、近年の主要な取組み

…………… 田中 孝昌 _____ 9

●神戸市における給水装置に関する施策について

…………… 竹田 勝 _____ 10

●神戸市管工事業協同組合の沿革と現状、

水道局と連携している施策について…………… 高井 豊司 _____ 15

■給水装置技術講座〔44〕

給水負荷の算定法 第3回 瞬時給水量

…………… 藤村 和也、光永 威彦、坂上 恭助 _____ 19

■財団ニュース

●給水装置工事配管技能検定会

令和3年度の実施結果及び実施予定について _____ 26

●給水装置工事主任技術者研修 現地研修会

令和3年度の実施結果及び実施予定について _____ 28

■給水工事技術振興財団ダイアリー

_____ 30

■編集後記

_____ 31

■広告目次(50音順)

給水システム協会……………後付け

クボタケミックス……………表紙-2

清水合金製作所……………前付け

昭和螺旋管製作所……………前付け

積水化学工業……………後付け

第一環境……………前付け

大成機工……………後付け

タブチ……………後付け

日邦バルブ……………表紙3-対向

日本ポリエチレンパイプシステム協会

……………表紙-2対向

前澤給装工業……………表紙-3

国民の安全・安心な生活を守るために

全国簡易水道協議会 会長
(岩手県野田村長)
小田 祐士



はじめに、現在も地域医療に厳しい状況がつづいている新型コロナウイルス感染症並びに7月の東海・関東地方の記録的な豪雨による静岡県の土石流災害をはじめとする各地の豪雨などによる災害で、お亡くなりになられた方々のご冥福と、闘病中の方、被災された皆様に心よりお見舞いを申し上げます。

このような緊急事態においても、国民の生活基盤である水道事業の持続的な運営の確保を図られている水道事業関係者の皆様、医療の基盤を支えている皆様に心から敬意を表しますとともに厚く御礼申し上げます。

一日も早い感染症の収束と災害からの復旧・復興を願っております。

さて、わが国の水道は、98%という高い普及率となり、国民生活や社会経済活動に欠かせない基盤施設であります。今なお240万人以上の国民に水道水が行き届いておりません。近年の水環境の悪化も懸念され、早急に未普及地域の解消を図る必要があります。

一方、簡易水道事業も、農山漁村を中心としたライフラインとして中山間地域に安全で安心な水道水を安定的に供給するなど、極めて重要な役割を果たしてきているところですが、人口減少社会を迎え、特に簡易水道のある離島や農

山漁村地域では、都市部を上回る勢いで過疎化、高齢化が進んでおり、経営的に厳しい状況下にあります。

さらにクリプトスポリジウム等病原微生物や化学物質による水源汚染対策、東日本大震災をはじめとする震災や津波、台風や豪雨など想定を超えた自然災害対策を進めるなど早急に解決しなければならない多くの課題があります。

当協議会では、これらの課題の解決に向け、国や関係市町村をはじめ多くの水道事業関係者の皆様と連携し取り組んでいるところです。

(公財)給水工事技術振興財団におかれましては、給水装置工事技術者の養成や給水装置工事技術の開発、調査及び研究などを担っておられ、平成30年12月に公布された改正水道法による指定給水装置工事事業者制度の改正を受け、全国統一的な新たな給水装置工事主任技術者の研修を実施されるなど給水装置工事関係者、さらに水道利用者にとってその役割は、ますます重要となっております。

引き続き、水道利用者である国民の安全・安心な生活を守るとともに健全な水道事業の持続のため、貴財団ならびに給水装置工事関係者の皆様と連携し、取り組ませていただけることを期待しております。



自分の弱さを知る

山隈 隆弘

神奈川県内広域水道企業団副企業長

略歴

昭和58年 4月 横浜市入庁
平成25年11月 総務局長
平成28年 4月 水道局長
令和 2年 7月 神奈川県内広域水道企業団副企業長



東京五輪が終わった。コロナ禍で他にやることもなく、競技スケジュールを傍らに置き、リモコンをせわしなく操作しながら長時間テレビの前にいた。開催の是非については様々な議論があったが、それはさて置き、選手たちの懸命な姿に引き込まれ、感動を覚えた。ほんの一瞬かもしれないが、コロナ禍の憂鬱も忘れさせてくれた。また、試合が終わった後のお互いをたたえ合う姿は、閉会式での主催者の長い挨拶より、五輪が平和の祭典であることをはるかに分かりやすく教えてくれた。

そして、競技後のインタビューでは、メダルに届いたか否かに関わらず、そこに至るまでの努力の軌跡、様々な苦悩や周囲への感謝の気持ちなどが伝わってきて、とても興味深く涙腺が緩むこともしばしばであった。病を克服して五輪の舞台に立った水泳の池江選手や萩野選手、別々の国の代表ながら励まし合ってゴールした元ソマリア難民の二人のマラソン選手の言葉など、印象に残る言葉はたくさんあったが、ここでは柔道の大野選手の言葉を紹介したい。大野

選手が二大会連続金メダルという快挙を成し遂げたからではない。大野選手は畳の上では決して笑顔を見せない。ガッツポーズなどは論外だ。それは、負けた相手の選手の感情に配慮してのことだと言う。礼に始まり礼に終わる柔道とはいえ、そこまで相手に礼を尽くす選手は稀有な存在で、彼の言葉はいつも心に響くものがある。

今回は試合後に、「勝ち続けるためには、自分の弱さを知る必要があった」と述べている。これは、スポーツに限らず、人生や会社経営などあらゆることに共通する危機管理の視点だと言えよう。しかし、人生や会社経営においては、自らの弱点を深く掘り下げそれを克服しようという努力に熱が入らない。スポーツのように勝敗がはっきりせず、弱点がどのような現象に繋がっているのか、あるいは繋がっていくのかが判然としないためだと思われる。しかし、克服することは難しいとしても、自らの弱点を知っておくことは大きな失敗をしないためにも必要なことだ。

私は、水道の仕事に携わってみて、水道事業にはいくつかの弱点があると感じている。

一つは、地域独占であることによる弱点である。サービスの質が低く、お客様が不安や不満を感じたとしても、今の事業者からサービスを受けるしかない。事業者からすれば他社に顧客を取られるということはない。従って、苦情等への対応についてもどうしても緩慢になりがちである。このように地域独占であるが故に、お客様の視点が二の次になりがちだという弱点がある。

二つ目は、水道技術の専門性が高いことに起



熱戦が繰り広げられた東京五輪（写真はメイン会場の新国立競技場）

因する弱点である。高度な水道技術を学んだ者の多くは水道事業者や関連企業などで仕事をしており、それ以外にはそう多くはいない。すべての人が毎日利用している水道だが、水道を構成する取水、浄水、配水などの技術は一般の人には縁遠い。行政を監視する議員においても同じ状況だ。従って、大規模な水道施設の新設や更新であっても、水道当局が提案する内容にさほどの意見や指摘もない。一見、事業を進める側としては喜ばしいことのように思えるが、むしろ提案がそのまま通ってしまうことに怖さを感じる。このように専門性が高いが故に、外部の視点に晒される機会に乏しく、客観的視点が欠如しがちだという弱点がある。

三つ目は、寄せられる意見、要望がすべて現在の利用者からであることによる弱点である。前述の通り技術的なことに関しての意見は少ないが、水質、災害対応、水道管工事、水道料金など事業運営に関しては数多くいただく。水道事業は言うまでもなく、長期的な視点に立って進めていかなければならないが、現在の利用者からの意見、要望にどうしても引っ張られて、将来の視点がおろそかになりがちだという弱点がある。

ここで挙げた三つの弱点は、水道事業に携わる人にはあまり意識されていないと感じる。それは、これらの弱点が水道事業の特殊性に伴う構造的な問題だからなのだろう。だからこそ、日々の仕事の中で、弱点と向き合う努力を意識的に継続していくことが大事になる。三つの視点の一つでも欠けると、それは即ち内輪の論理で物事を進めるということに他ならない。内輪の論理は必ずどこかで行き詰まり、重大な問題を引き起こす。



優勝を決め天井を見上げる大野選手。相手選手に配慮し、畳の上では笑顔を見せない

(写真：USA TODAY Sports/ロイター/アフロ)

料金収入の減少、更新費用の増大、技術職員の減少という三重苦により、水道事業を取り巻く環境が厳しさを増していく中、経営基盤の強化に向けて広域連携、公民連携、DX、脱炭素などに積極的に取り組むことが求められている。今、多くの事業者がこの問題に取り組んでいるものと思うが、ここで重要なことは、取組方針を決定するに当たって内輪の論理で検討を進めていないか、しっかり確認することだと思う。水道事業においては、はっきりと勝ち負けがつくことはないが、自らの弱点と常に向き合っていくことが、厳しい環境に打ち勝つために必要なことだと考える。

ここで再び、大野選手の試合後の言葉。「五輪だけに左右される人生は少し寂しい。柔道みたいに『道』がつく競技には一生終わりがないのだから」。きっと大野選手は、この先も自らの理想を追い求めて、柔の道を究め続けていくのだろう。そんなことを考えていたら、水道の「道」も、水道事業に携わる者が理想を掲げ、その実現に向けてただひたすらに究め続けていく道という意味に思えてきた。

解説 埋設給水用ポリエチレン管の 経時変化と健全性評価に関する検討報告書

(公財) 給水工事技術振興財団 技術開発部

給水工事技術振興財団は3月5日、「埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討報告書」(以下、「報告書」という。)を公表した。熊本市上下水道局から提供を受けた埋設給水用ポリエチレン管(以下、「給水PE管」という。)の掘上管(製造年度1974～2001年、22サンプル)に対して、現在のJIS規格の試験項目に基づく評価を行うとともに、漏水箇所の破面解析等を実施。漏水原因を推定した上で、「経年給水PE管の更新対象は、JISで長期性能規定が定められた1998年以前の規格で生産された製品とすることが望ましい」など結論付けた。ただ、評価を行ったサンプル数が限られるため、全国の他の水道事業者と協力をお願い、追加検証を行い今回の結果の精度を向上させていく方針である。今号の特集では、同報告書の内容を解説する。

1. はじめに

当財団は平成30年7月に「熊本地震給水装置被害状況調査報告書」を発行している。同報告書では、給水PE管の漏水が発生していたことが記載されている(管種別漏水比率 鋼管48%、塩ビ管25%、PE管18%、その他9%)。

一方、PE管に関するJIS規格については、1959年にJIS K 6762が制定された。樹脂の材質により低密度ポリエチレン：1種管、高密度ポリエチレン：2種管が規定されている。1970年代に2種管の亀裂漏水事故、1種管の水泡剥離事故が発生したことを受け、樹脂の原料変更や単層管から二層管への仕様変更などが行われているが、外観は同色で区別がつかない(表1)。このため、製造年の違いと漏水発生との相関に関わる調査は困難だった。

そこで、当財団は、熊本市上下水道局の協力の

表1 PE管の圧力管用途仕様の変遷¹⁾

用途 密度 年代	水道給水		水道配水	都市ガス	【参考】 協力水道事業者の 採用管種の変遷
	低密度PE	高密度PE	高密度PE	中密度PE	
1950	①LDPE管/ PE32相当	②HDPE管/ PE63相当			LP管、SGP管、 SGP-VB管
1960					
1970		③HDPE管/ PE80相当		④MDPE管/ PE80相当	1972: LDPE管に切替
1980	⑤L-LDPE管/ PE50相当				
1990			⑥HDPE管/ PE100		1991: L-LDPE二層管 に切替
2000		⑦HDPE管/ PE100			2006: 被覆層付L- LDPE管に切替

解説

- ①水道用途としてLDPE管の使用が開始される
- ②水道用途としてHDPE管の使用が開始される
- ③亀裂漏水を改善したHDPE管に仕様変更される
- ④都市ガス用途にMDPE管の使用が開始される
- ⑤剛性・延性を改良したL-LDPE管への変更。同時に二層化し内面水泡剥離の恒久対策がなされた
- ⑥1990年代中頃より、水道配水管用途でHDPE管の使用が開始される
- ⑦2004年のJIS K 6762改正でHDPEのPE100二層管が規定される

補足：20℃で50年間管が破壊しない周方向応力を、内圧クリープ試験結果から外挿する手法がISO/TR9080で1992年に、その周方向応力からPE樹脂のグレードを分類する規格ISO12162が1995年に示された。表中で「相当」としたのは、これらISO9080及びISO12162以前の樹脂の推定グレードを示す

下、日本ポリエチレンパイプシステム協会と共同で給水PE管を掘り上げ、性能評価を行った。これらの結果から、経年給水PE管の漏水発生原因の分析を行い、今後の更新対象の指針（ガイドライン）に関わる“健全性評価”を試みてきた。

この“健全性評価”に関して、専門家と水道関係者で構成する「埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討委員会（委員長＝栗山卓・山形大学大学院教授）」を発足させ、2回の審議を経て最終答申をまとめた。その最終答申を基に「埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討報告書」を作成した。

2. 掘上調査の概要

2.1 JIS 規格の試験項目に基づく評価

当財団と日本ポリエチレンパイプシステム協会は、熊本市上下水道局の協力の下、給水PE管の漏水修理や更新時に発生する掘上管を収集し、観察・分析評価するとともに、管の表示から製造年が判別できたサンプルなどについて、現在のJIS規格の試験項目に基づいて試験を行った。

表2に給水用途の埋設PE管の日本産業規格であるJIS K 6762（水道用ポリエチレン二層管）に規定されている試験項目の変遷を示す。1993年版では環境応力亀裂など、1998年版では熱安定性と引張破断伸びなどが追加されるとともに

表2 埋設給水用PE管のJIS規格試験項目の変遷（抜粋）

改定年	引張降伏強さ	耐圧性	内圧クリープ	耐塩素水性	カーボン濃度	環境応力亀裂	熱安定性	引張破断伸び	カーボン分散
1966	○	○	△	—	—	—	—	—	—
1977	○	○	△	—	—	—	—	—	—
1982	○	○	△	○	—	—	—	—	—
1993	○	○	△	○	○	○	—	—	—
1998	○	○	○	○	○	○	○	○	—
2019	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※上表の記号は、以下のとおり。

○：性能基準に規定。（2019版と同等の性能基準も含む。）

△：性能基準に規定。試験条件（周方向応力、試験温度20℃、試験時間24h）は、1998年版で改正された条件（材料ごとの周方向応力、試験温度23℃、80℃、試験時間100h、165h、1000h）と異なる。

—：規定なし。

表3 今回選定した試験項目（JIS K 6762に準拠）

試験項目	試験条件	性能基準
環境応力亀裂	管から作成した試験片中央部にノッチをいれ、そのノッチ面を外側に曲げた状態で、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル水溶液に入れる	240時間以内で亀裂発生があつてはならない
引張破断伸び	管から試験片を作製し、引張速度25mm/minで引張る	350%以上
内圧クリープ	80℃の熱水中で、管に円周応力（1種管：2.4MPa、2種管：4.5MPa）がかかる水圧を165時間付加する	漏れ又は破損があつてはならない
熱安定性	200℃に試験片を保持した状態で、酸化誘導時間（以下、「OIT」という。）を測定する	20分以上

- ・環境応力亀裂：曲げ応力や内圧に起因するクリープ応力が継続的に負荷された場合、低速亀裂成長が発生するが、その項目の簡易的評価方法の一つである。
- ・引張破断伸び：長期使用によりPE樹脂が酸化劣化すると破断伸びが低下する。
- ・内圧クリープ：規格で定められた条件で熱間内圧試験を行う。規定条件で破壊したときはその管は、規格外となり不良品になる。現行規格品のクリープ性能の有無を判定できる。
- ・熱安定性：OITを測定し埋設給水用PE管に含まれている酸化防止剤の残量を確認する方法である。

に、長期性能を評価する内圧クリープ試験方法等の改定が行われている。

今回の試験では、1993年以降のJIS規格改正で追加された環境応力亀裂、引張破断伸び、内圧クリープ、熱安定性の4項目について試験を行った(表3)。

試験対象は、採取した67サンプルのうち、管の表示から製造年が判別できる22サンプルとした。製造年度は1974～2001年頃、呼び径は13～25である。

2.2 漏水箇所の内外面及び破面観察

試験結果と漏水発生の有無が完全に一致していなかったため、掘上管の漏水部分の詳細観察

による追加検証を行った。亀裂の破面などの観察、OITの測定などを行い、破壊の発生状態の例証に努めた。これと2.1の結果とを合わせて漏水原因の推定を試みた。

3. JIS規格の試験項目に基づく評価結果

結果は表4の通りである。製造年が新しいものほど試験結果が良好となる傾向がみられた。限られた評価数だが、長期性能が規定された1998年JIS以降の掘上管に漏水はなく、内圧クリープ試験法による健全性が確認できている。

なお、試験結果の未実施項目がある理由は、掘上管の長さが不足していたためである。

表4 埋設給水用PE管の性能試験結果

No	供試体					試験結果 ^{※6}				
	掘上管 の状況	補修 ^{※1} 継手	製造 ^{※2} 年	JIS ^{※3}	管種 ^{※4} (呼び径)	ザラ ^{※5} ツキ	環境応 力亀裂	引張破 断伸び	内圧ク リープ	熱安定 性 ^{※7}
1	漏水	1	(1974)	1966	②S(20)	無	×	×	—	×
2		無	(1974)		②S(20)	無	—	×	×	—
3		1	(1976)		②S(13)	あり	—	×	×	—
4		1	1980	1977	①S(20)	あり	—	○	×	—
5		1	(1981)		①S(20)	無	×	×	×	—
6		無	1981		①S(13)	あり	—	×	×	—
7		無	1981		①S(20)	無	—	○	○	—
8		無	1983	1982	①S(25)	あり	—	×	—	—
9		1	1985		①S(20)	無	○	○	—	×
10		無	1985		①S(20)	無	—	×	×	×
11		無	1985		①S(20)	あり	○	×	×	—
12		無	(1986)		①S(25)	無	○	○	—	×
13		無	1986		①S(20)	あり	—	○	○	—
14		無	1987		①S(25)	無	○	○	○	—
15		無	1987		①S(25)	あり	○	○	○	×
16		無	1989		①S(20)	あり	○	○	×	—
17		1	1991		①S(20)	無	○	○	—	×
18	漏水	無	1991	1998	①S(20)	無	—	○	○	—
19	なし	無	1992		①S(20)	無	○	○	—	×
20	(管更新	無	2000		①W(13)	無	—	○	—	×
21	により	無	2000		①W(20)	無	—	○	○	—
22	採取)	無	2001		①W(20)	無	—	○	○	—

※1 掘上前の埋設管に対して、「1：補修継手の1個取付」「無：補修継手の取付無し」を示す。

※2 埋設管の表示による。() は水道事業者にて記録されていた埋設時期による。

※3 埋設管の性能が規定されているJIS K 6762の改定年を示す。(1993年も改定あり。)

※4 管種について、「②S:2種単層管」「①S:1種単層管」「①W:1種二層管」を示す。

※5 埋設管の外表面について、「あり:ザラツキあり」「無:ザラツキ無し」を示す。

※6 試験結果について、「○:適合」「×:不適合」「—:実施せず」を示す。

※7 熱安定性は、製造・出荷時に一定の耐熱劣化性能を確保できていることを示す。

4. 漏水箇所の内外面及び破面観察の評価結果

表4に記載のサンプルのうち、No9とNo12を抽出して詳細観察を行った。写真1及び写真2にNo9の管外面及び管軸方向亀裂破面、写真3及び写真4にNo12の管外面及び管周方向亀裂破面を示す。No9の管外面（写真1）には、外部の剛体による接触から押し込まれて窪んだ痕跡があり、そこから長さ約12mm管軸方向と約20°傾いた亀裂が観察された。その破断面を写真2に示す。これは管外面の転石と内圧に起因して、周方向クリープ変形を拘束した三軸応力が点支持背面に分布したため、低速クリープ亀裂の発生を促進したものと考えられる。

また、管外面からの応力による影響も見られることを踏まえると、経年使用に伴うクリープ破壊とイレギュラーな外力等との複合要因により管内表面に亀裂が発生し、内圧による亀裂の成長、すなわち低速亀裂成長と呼ばれる脆性破

壊（図1の第2ステージ）によって漏水に至ったものと推定した。

5. 結論

ひとつの水道事業者から提供いただいた限られたデータではあるが、今回の評価結果の結論は以下の通りである。

(1) 漏水原因の推定

製造時期が1974～2001年にわたる総計22供試体の掘上管を評価し、その漏水原因を調査した結果、下記の2点の複合要因によるものとの結論を得た。

①製造時点の樹脂性能（長期クリープ性能や耐低速亀裂成長性）及び管設計により、使用限界に近い管が存在することが推定された。

②埋設環境要因により使用限界を早める影響があることが推察された。



写真1 No9の管外面

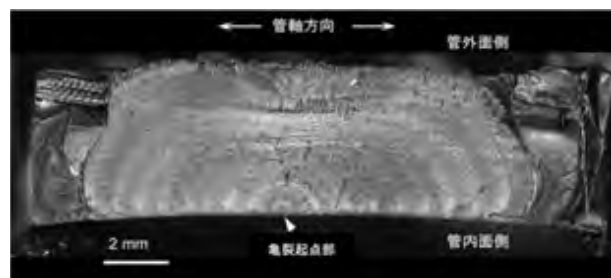


写真2 No9の管軸方向亀裂破面

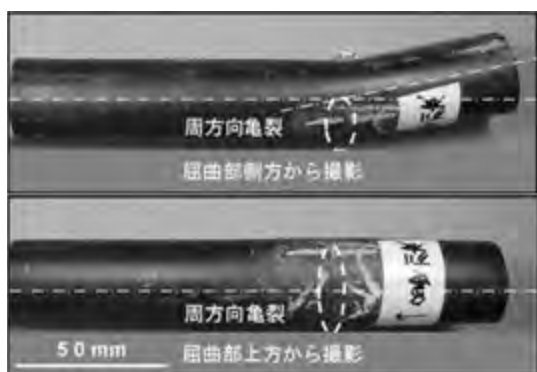


写真3 No12の管外面

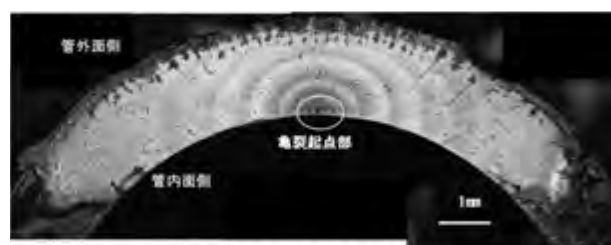


写真4 No12の管周方向亀裂破面

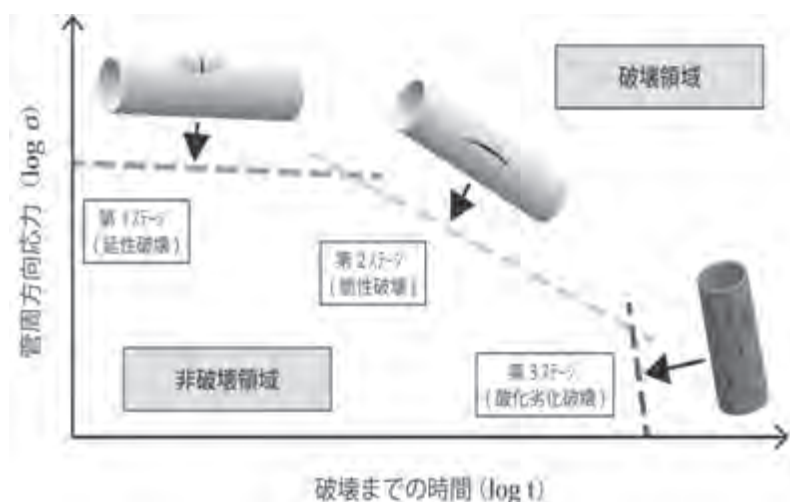


図1 PE管のクリープ寿命曲線と各ステージの破壊形態

(2) 更新対象

上記のことに加え、製造年が新しいものほど試験結果が良好となる傾向がみられるとともに、限られた評価数だが、長期性能が規定された1998年JIS以降の掘上管に漏水はなく、内圧クリープ試験法による健全性が確認できている。このため、「経年給水PE管の更新対象は、PE管の長期性能規定をJISで定めた1998年より以前の規格で生産された製品とすることが望ましい」ことが示された。

今回の調査により、埋設環境等によっては、使用限界に近い管が存在している可能性が示されたことから、今回の評価結果も参考にしながら、早期に給水PE管の更新・耐震化が進められることを期待したい。

6. 今後の課題

前記の結論が全国的に合致するか、他の水道事業者の事例について追加検証を行うとともに、今回の結果の精度を上げるための追加研究を行う。

なお、1998年版JIS K 6762「水道用ポリエチレン二層管」に先立ち、1997年に公益社団法人日本水道協会の規格として制定されたJWWA K 144「水道配水用ポリエチレン管」は、長期性能(MRS)基準により設計された管の仕様を定めており、この規格に準拠する「水道配水用ポリエチレン管」は、50年を超えた使用寿命を有す

ることを付記する。

【参考文献】

- 1) 配水用ポリエチレンパイプシステム協会 (2019年10月)「水道配水用PE管及び管継手 設計マニュアル」P2を加筆・修正

神戸市水道事業の歴史と概要、
近年の主要な取り組み

神戸市水道局副局長（水道技術管理者）

田中 孝昌



神戸水道の歴史と事業概要

神戸の水道事業は、明治33（1900）年に給水を開始して以来、市民生活に不可欠な都市基盤として、都市の成長・発展、人口の増加に対応しながら事業を推進してきました。かつて船乗りの間で「赤道を越えても腐らない水」として愛された「布引の水」は、その創設期に日本最初の重力式コンクリートダムである布引ダムを築造し供給されました（写真1）。

平成7（1995）年には阪神・淡路大震災に見舞われ、神戸は壊滅的な被害を受けましたが、災害を教訓に「災害に強く早期復旧が可能な水道づくり」を目指す神戸市水道施設耐震化基本計画を震災直後に策定し、シンボル事業である大容量送水管や配水管耐震化などを中心に施設整備を進めてきました。

また、その後の地震・豪雨・台風など災害の激甚化・頻発化や施設更新需要の増大など、事業環境の変化を受け、水道システム最適化を目的とした施設の更新・再編や、土砂災害対策工事の追加など災害対策の拡充に取り組んでいます。



写真1 布引貯水池（創設期）

令和2（2020）年4月には給水120周年を迎え、現在の給水人口は約151万人です。安心・安全な水道水の供給を通じて市民生活と都市機能を支えています。

神戸水道を取り巻く課題

神戸は市域内の自己水源が乏しく、遠方の水源から水を送る長い管路をはじめ、高低差が大きい市域全体に安定して水を送るためのポンプ場や配水池など、数多くの施設を整備・維持し事業を運営しています。

これら施設の維持・更新や災害対策のために財源が必要な一方で、節水型社会の進展や人口減少による水需要の低迷、新型コロナウイルス感染症の影響による給水収益の減少により、経営環境は極めて厳しくなっています。また、経験豊富なベテラン職員の退職を踏まえ、これからの水道事業を担う人材の確保・育成や、これまで培ってきた技術の継承も大きな課題となっています。

課題解決等に向けた近年の主要な取り組み

神戸市では水道事業の目指すべき方向性を示した「神戸水道ビジョン2025」に沿って計画的に事業展開を図るため、具体的な施策方針である「中期経営計画2023」を定めていますが、これらの課題に対応するため、「中期経営計画2023」で掲げた経営改善の取り組みを前倒して実施するとともに、業務執行体制の効率化やDX化の推進など「緊急経営改革」に取り組んでいます。

具体的には、給水装置工事審査関連業務の集約化、水道料金関係業務の委託拡大・集約化など、執行体制の見直しに着手しているほか、危

機にも対応できる少数精鋭の組織を構築するため、新たに「水道技術職」を創設し、これまで培ってきた水道特有の技術技能を生かし、さらに幅広い技術業務を担えるよう、研修やOJT等を体系的に実施し、人材育成や技能継承に取り組んでいます。

また、給水装置工事における電子申請の利用促進や、検査業務におけるタブレット等の活用、配水減圧弁遠方監視システムの導入によるリモート化など、DX化の推進を通じて業務の効率化も進めています。

今後の課題、展開

給水収益の先行きは不透明であり、神戸の水道事業を取り巻く経営環境はより一層厳しくなることが予想されますが、神戸水道ビジョン2025の基本理念「市民・地域とともに未来につながる神戸の水道」を実現するため、将来を見据えた施設整備を計画的に実施するとともに、緊急経営改革に着実に取り組み、持続可能な経営基盤を構築してまいります。

シリーズ

神戸市における給水装置に関する 施策について

神戸市水道局給水担当課長
竹田 勝



1 はじめに

神戸市では、平成28(2016)年3月に「市民・地域とともに未来につなぐ神戸の水道」を基本理念に「神戸水道ビジョン2025」を策定し、事業の構造改革を図りながら持続可能な水道事業への取り組みを進めてまいりました。しかしながら、近年の人口減少による水需要の減少や新型コロナウイルス感染症の影響により、令和2(2020)年度はリーマンショック時を超える大幅な減収となり、今後もさらなる給水収益の減が見込まれています。そのため、現在「緊急経営改革」に取り組んでおり、その中で給水部門については、給水部門の集約とICT/IOT化を行っています。

2 給水部門集約とICT/IOT化について

本市の給水装置工事申請は、市内に設けられ

た5センターの給水窓口において、担当者による面談方式で対応していましたが、面談方式は審査担当者への負担が多く、職員間の技術継承の課題もあったことから、平成30(2018)年4月より申請書類を一定期間(3~5営業日)預かる方式に変更し、課題解決に努めてきました。

令和2(2020)年4月からは、神戸市指定給水装置工事事業者(以下、「指定工事事業者」という。)へのサービス向上と審査担当者の業務の効率化を図るため、窓口申請に加えて給水工事の電子申請を導入しました。それにより、申請する指定工事事業者は24時間申請手続きを行えるようになり、職員は申請受付の窓口業務対応が軽減され、双方の効率化を図ってきました(図1)。

指定工事事業者へのサービス向上、効率化と同時に、審査業務に携わる職員の人材育成といった課題解決を目的に、給水部門を水道局た

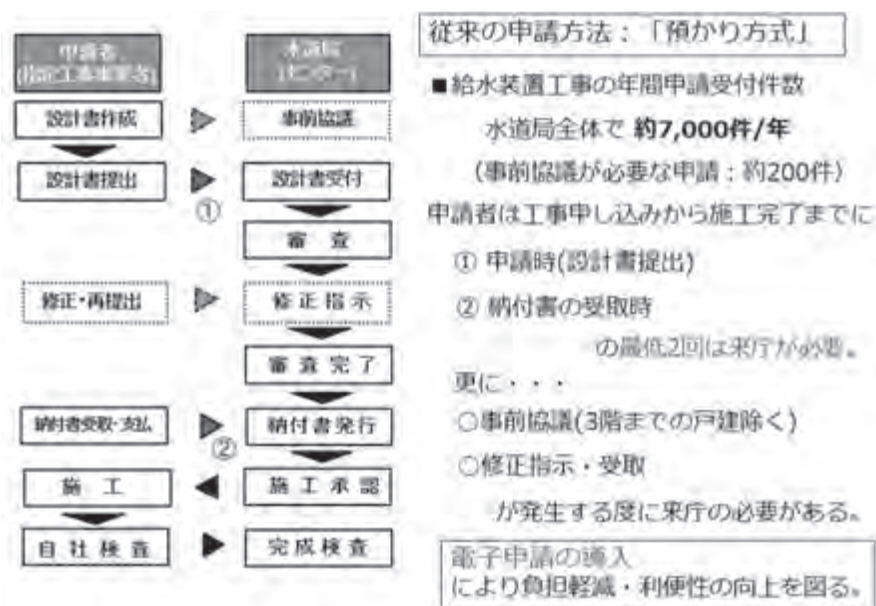


図1 電子申請の導入メリット

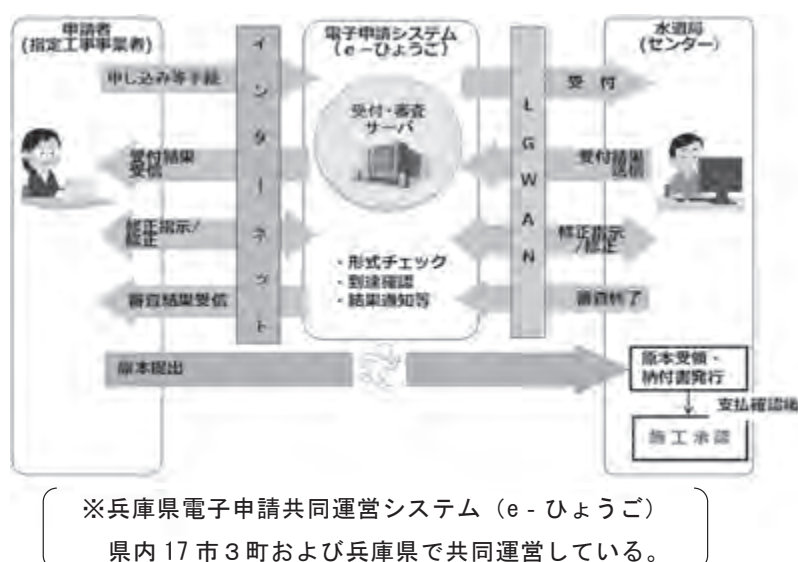


図2 電子申請のフロー図

ちばな研修センター3階(中央区橋通)に集約し、令和3（2021）年5月より業務を行っています。

また、今回の給水業務の集約化に併せて、「ウィズコロナ」の時代に対応しICT/IOT化を活用した事業展開として、これまで実施してきた給水装置工事における電子申請に加え、パソコン等から予約可能な検査予約システムおよびタブレット等を活用したリモート検査を導入しています。

(1) 電子申請

1) システムの概要

給水装置工事申請においては、工事申込者や利害関係人の氏名・住所といった個人情報を複数取り扱うこととなり、厳重な情報管理が要求されます。既に本市で、住民票の交付申請等の個人情報を取り扱う諸手続きの電子申請で導入している「兵庫県電子申請共同運営システム（e-ひょうご）」を活用することで、経費と時間をかけずに、給水装置工事の電子化を図りました。

指定工事事業者と水道局は「e-ひょうご」

を介してインターネット上で申請に係る情報の伝達を行うこととなりますが、「e-ひょうご」と水道局は地方公共団体の専用回線（LGWAN）で繋がっているため、高い情報セキュリティ性が確保されています（図2）。

今回導入した電子申請は、事前協議が必要な申請を除き、主に3階建て以下の戸建てを対象としています。令和2（2020）年4月より電子申請を開始してから、令和3（2021）年7月末時点で電子申請業者として74社が登録しており、全体申請数に対し約2割の電子申請を受け付けています。

2）今後の取組み

令和3（2021）年10月より工事用給水の申請および取出し工事のある申請を電子のみの受付に変更し、電子化の促進を図っていきます。さ

らに今年度実施した給水装置工事申請の押印廃止に伴い、電子データを原本化し、原本の提出を不要とすること、また申請手数料支払い等のキャッシュレス化を進めることにより、来庁しなくても申請が可能となるシステムを構築し、電子申請の促進を図っていきます。

（2）検査に関する ICT/IOT 化

1）概要

検査予約については、これまで事前にファックスで自社検査報告書を本市に送付し、その後改めて電話で日時の予約を取る形をとっていましたが、令和3（2021）年5月より業務アプリ構築クラウドサービスを利用したパソコン等から検査予約が可能なシステムを稼働し、すべての検査予約を受け付けています（図3、図4）。こ

Figure 3 is a screenshot of the inspection reservation system interface. It displays a calendar for May 2021, with reservation slots and times listed for each day. The interface includes navigation buttons at the top and a detailed view of the reservation schedule.

図3 検査予約システムの予約状況画面

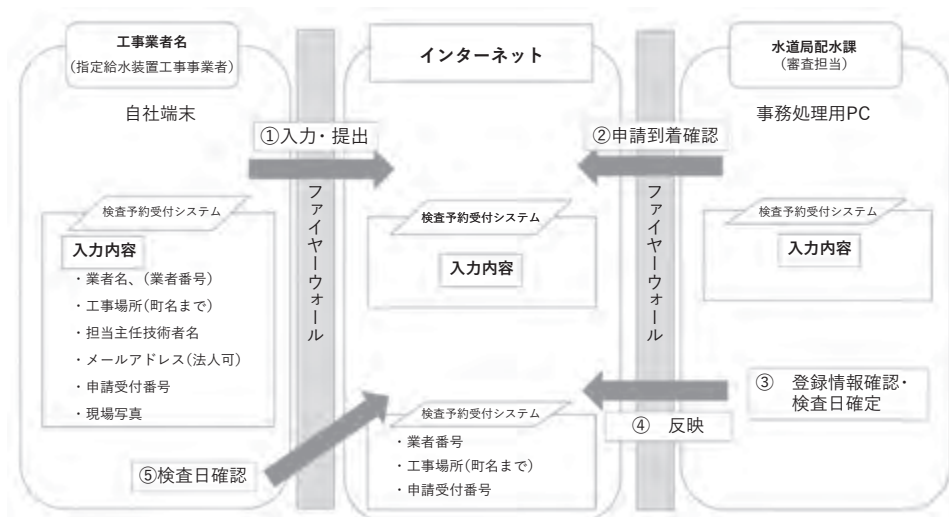


図4 検査予約システムのフロー図

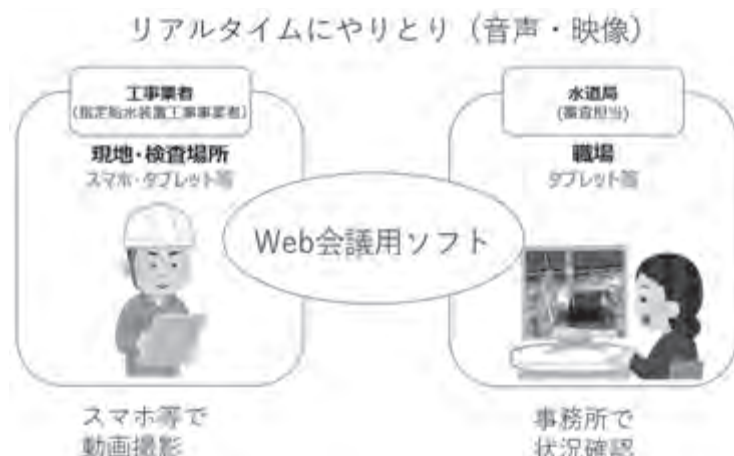


図5 リモート検査のイメージ図

のシステム導入により、指定工事業業者は24時間検査申し込みが可能となり、職員は電話対応が不要となり、業務の効率化が図られています。

また、リモート検査については、検査対応職員は、事務所にてタブレットを使用して現地で対応する指定工事業業者に直接指示しながら検査を実施します。このシステム導入により職員の遠隔地への移動が不要となることから1日の処理件数が増え、業務の効率化を図ることができ（図5）。

2) 今後の取組み

リモート検査を促進するため、未登録業者を対象とした研修会を実施するとともに、令和3（2021）年10月より遠隔地を中心に原則リモート検査対象地区を設けて、実施件数の増加を図っているところです。

3 給水装置等に関する施策

(1) 給水管の耐震化について

阪神・淡路大震災での給水管の被害が甚大であったため、水道施設耐震化基本計画に基づいて平成7（1995）年度に「給水装置耐震化暫定基準」を制定し、その中でΦ50mm以下の小口径管については、ポリエチレン1種2層管を採用しています。さらに耐震化を促進するために、配水管取替工事等の際には、道路部の給水管について、局費でポリエチレン1種2層管への取替を行っています。また、給水装置工事の新設や改造時には、工事申請時点で30年以上経過している老朽給水管を再使用しないよう給水管の分岐部分からの布設替えを促しています。

(2) 受水槽の適正管理・直結給水の促進について

受水槽の管理については、本市健康局と連携して受水槽の適正管理に関する啓発を行うとともに、未受検施設（容量10㎡以下）に対し個別に現地訪問を行う取組みをこれまで行っています。また、受水槽定期検査において指摘事項がなかった施設に対し「適合証」を交付する取組みを健康局が行っています。

直結給水の促進については、昭和62（1987）年から新設の3階建て建物に直結給水方式を採用した後、段階的に範囲を拡大し、平成9（1997）年度には『直結増圧給水方式』の採用により、概ね10階建て程度までの直結給水が可能となりました。また、平成29（2017）年度には直結直圧給水の範囲をさらに6階建てまで拡大しています（図6）。市内3階建て以上の建物における直結化率（建物棟数の比率）は令和2（2020）年度末で74%まで増加しました（表1）。

	1987年 S62	1988年 S63	1992年 H4	1997年 H9	2017年 H29	必要 水圧
7F以上	受水槽			増 圧		
6F						0.39 MPa
5F			直 圧			0.34 MPa
4F		直 圧				0.29 MPa
3F	直 圧					0.25 MPa
2F以下	直 圧					

※参考：神戸市の給水区域内平均水圧は0.46MPa

図6 神戸市における直結給水の範囲の変遷

表 1 直結給水の進捗状況（令和 2 年度末）

3階建て以上	4階建て以上	5階建て以上
74%	65%	60%

※上記の直結化率は建物棟数の比率

4 神戸市管工事業協同組合との連携

(1) 水道修繕受付センター

本市では、お客様が24時間365日安心して修繕を依頼できるよう、平成20（2008）年8月より「水道修繕受付センター」を開設し、当初より神戸市管工事業協同組合（以下、「管工事組合」という。）が継続して受託しています。本市では、水回り修繕に関する消費生活センターへの相談件数や被害額が年々増加し、管工事組合と共同でチラシを配布するなど「水道修繕受付センター」のPR強化を行ってきましたが、今年度はPRシールを使用水量のお知らせ票に添付し市内全戸への投函を行いました。

(2) 災害対応の応援協力に関する協定について（寒波含む）

本市では、昭和59（1984）年2月に管工事組

合と災害対応の応援協力に関する協定を締結し、災害時に発生する給水装置等の漏水に対し、止水等の応急対応をしていただくこととなっています。

この他にも、期間満了メーター取替、メーター検針などの業務の受託や直結給水に係る無料見積り（大規模ビル等は除く）も実施いただいています。

5 今後の展開

給水装置工事におけるICT/IOT化は、指定工事事業者と水道局職員双方の業務の効率化および利便性向上を目指して開始したのですが、いまだ全国的に新型コロナウイルスの感染が収まらない中、新しい生活様式での提言にある「働き方の新しいスタイル」（ウィズコロナ）の一助としても、これらの取組みを定着させていきたいと考えています。今後、全国的に労働生産人口が減少していく中で引き続き適切に水道事業の運営体制を維持するためには、ICT/IOTを積極的に活用し、業務の効率化、コスト削減、市民・事業者の利便性の向上に取り組む必要があると考えています。



神戸市管工事業協同組合の沿革と現状、
水道局と連携している施策について

神戸市管工事業協同組合理事長

高井 豊司



1 歴史・概要

神戸市管工事業協同組合は、大正9（1920）年6月に水道工事業界の団結と発展を目指し、組合員26社により「中央衛生会」として発足し、昭和26（1951）年に「神戸市水道工業協同組合」として法人組織を設立しました。その後、昭和58（1983）年に現在の名称である「神戸市管工事業協同組合」に改称し現在に至るまで100年の長きにわたり、神戸市の上下水道事業に携わり、豊かな市民生活の発展に寄与して参りました。

その間、昭和13（1938）年の阪神大水害、第二次世界大戦による混乱、石油危機による資材不足と価格高騰、バブル崩壊による大不況、平成7（1995）年に発生した阪神・淡路大震災等度重なる困難を先人の皆様の英知により乗り越えて参りました。特に阪神・淡路大震災の際は、発生後すぐに災害対策本部を設置し、組合員自身も被災者でありながら、神戸市の上下水道の復旧作業に不眠不休で携わりました。辛く悲しい出来事ではありましたが、市民からライフラインの復旧に喜びの声を受け取った達成感と仲間とともに互いに助け合い、支えあうことで絆を再認識できた瞬間でもありました。

組合発足後、組合員数は増えていき、平成9（1997）年度には210社が加盟していましたが、平成10（1998）年の改正水道法の施行後は毎年脱退者が出て、現在の組合員数は101社となっております。増え続ける員外対策として、同業者を温かく組合に迎え入れるため、平成10（1998）年に全国に先駆けて、准組合員制度を創設いたしました。制度創設後、徐々に加入者が増え現在では20社が准組合員として加入しております。また、平成30（2018）年には組合の存



写真1 総会ブース

在価値を高め、今まで以上に神戸市民に認知される組織となることを目指すため、賛助会員制度を創設致しました。資材メーカー・商社、保険代理店、旅行業者等、組合と取引のある45社の関係企業の皆様に参加いただいております。組合の通常総会開催時には希望する賛助会員にブースを出展していただき、組合員との交流を図っております（写真1）。また、賛助会員と積極的に交流や連携を図りながら、取得した有益な情報を組合員に提供しております。

2 創立100周年

当組合は昨年創立100周年の節目を迎えることができました。これは組合員の協力と組合を支える職員、歴代の役員、諸先輩方の絶え間ない努力、そして神戸市をはじめとする関係行政機関並びに関係諸団体の一方ならぬご指導、ご支援の賜物と深く感謝申し上げます。

これを記念して、平成30（2018）年4月に「100周年記念準備委員会」を立ち上げ、記念式典・祝賀会、基調講演を令和2（2020）年11月6日に開催することに決定し準備を進めて参りました。



写真2 100周年パネル

た(写真2)。令和元(2019)年6月からは、記念式典・祝賀会を担当する委員会と記念誌・基調講演を担当する委員会に分かれ、記念事業が成功するよう検討を重ねて参りましたが、新型コロナウイルス感染症拡大により、記念式典・祝賀会、基調講演は令和3(2021)年10月8日開催に1年延期を余儀なくされてしまいました。ところが、新型コロナウイルス感染症は終息に向かうどころか、拡大を続け第3波、第4波と続き、複数回にわたる緊急事態宣言の発令により、開催に向け準備を進めることができず、誠に残念ながら一連の式典・祝賀会の開催を断念し、記念誌の発刊をもって100周年記念事業を終了することに致しました。

組合員が一同に会し、関係行政機関、関係諸団体、全国の同業者の皆様をお招きし、感謝の気持ちをお伝えすることにして参りましたが、その機会が失われたことはとても残念でありませんが、次の100年に向けて益々の発展を目指して参ります。

3 組合の取組み

(1) 事業関係

当組合は、神戸市からの委託事業である水道修繕受付センター業務、期間満了メーター取替業務、メーター検針業務が主要事業となっております。平成21(2009)年に官公需適格組合の

証明を取得し、積極的に入札に参加し上記業務を受託しました。

水道修繕受付センター業務は、神戸市水道局が水回りのトラブルが発生した際に市民が安心して修理を依頼できる先として平成20(2008)年に開設され、現在まで継続して当組合が受託しております。24時間365日市民からの水回りの修理を受付し、当業務に登録している組合員が修繕作業を行っております。開設当初の年間の電話受付件数は4,393件、修繕出動件数は1,333件でしたが、昨年度は電話受付件数22,218件、修繕出動件数は8,589件で開設当初の5～6倍となっております。兵庫県では高齢者や女性の方が、水回りの修繕で高額請求される被害が相次いでおり、そういった被害を無くすためにも水道修繕受付センターの認知度向上を目指しております。

期間満了メーター取替業務は、神戸市内を5つの地区に分けて入札が行われ、平成27(2015)年から1地区の取替作業を行って参りましたが、今年度からは2地区を受託し10月から業務がスタートすることになりました。

メーター検針業務は、メーター取替業務と同様に神戸市内5地区のうち、平成28(2016)年に第一環境(株)と共同企業体を結成し、1地区を受託しました。また、令和元(2019)年度には新たに1地区の業務を受託することができ、現在は2地区でメーター検針業務、メーター閉開栓業務、未納整理業務を行っております。

(2) 福利厚生事業

組合員の経営並びに技術向上を図るために、毎年時流に合った研修会を開催しております。近年では企業経営研修会、社会保険未加入者対策セミナー、事業承継研修会、マイナンバー研修会等を開催致しました。

昨年は、新型コロナウイルス感染症の影響により親睦行事は実施できませんでしたが、例年は当組合の青年部会が主体となり家族慰安会を実施し、多くの組合員に参加いただいております。親睦旅行も一泊若しくは日帰り定期的にしております(写真3)。

また、毎年組合会館において、組合員の従業員を対象とした集団健康診断を実施しております。



写真3 家族慰安会



写真6 すまいるネット連携セミナー



写真4 水道週間に合わせてPRイベント



写真5 人通りの多い商店街でPR



写真7 柱巻き広告

(3) 市民向けPRイベント

組合が受託している水道修繕受付センターのPRのため、毎年6月の水道週間に合わせて市内の5カ所で水道局と合同によるPRイベントを開催しています（写真4）。水道修繕受付センターのポケットティッシュおよびチラシの配布と、水回りの相談コーナーを開設し、PRに努めてい

ます。9月の下水道の日にも市建設局下水道部との合同によるPRイベントを人通りの多い商店街で行っております（写真5）。また、3月と10月にも各関係部局共催の大きなイベントが開催されており、どちらにも参加して市民へのPR活動を行っております。昨年、今年とこれらのイベントは新型コロナウイルス感染症拡大のため、実施することができませんでしたが、終息後は再開したいと思っております。

過去の活動としては、平成25（2013）～27（2015）年に神戸市のすまいるの総合窓口である「すまいるネット」のセミナーに講師として参加し、市民に向け、水回りのトラブル解消・応急措置についてのセミナーを開催致しました（写真6）。

平成28（2016）年には、若手デザイナーの発



写真8 花時計ギャラリー



写真9 防災体験学習

掘・育成を目的として神戸市が実施する「中小企業の柱巻広告デザインコンペを活用し、乗降数の多い地下鉄三宮駅の7本の柱に巨大な柱巻き広告を掲出しました（写真7）。

平成30（2018）年には、神戸市消費生活センターの相談員を対象とした、水回りの修理に関する講習会に講師として参加致しました。また、神戸市消費生活センター主催の市民を対象とした「水廻りのトラブル対処法」について講演を行いました。

毎年、夏の1カ月間三宮地下街の花時計ギャラリーに組合をPRする展示物を掲出しております（写真8）。今後も様々なイベントに参加して市民に向けて組合のPRを行っていきたいと考えております。

4 水道局と連携して実施している施策について

昭和に発生した寒波による被害を受け、昭和40（1965）年に神戸市水道局と「給水装置緊急修繕工事協定」を締結し、寒波被害に限らず、大規模災害にも備えております。平成7（1995）年に発生した阪神・淡路大震災の際は、協定に基づき水道局の傘下に入り復旧作業を行いました。

平成28（2016）年には市内の中学生を対象とした防災体験学習に水道局、建設局下水道部と合同で参加し「いつでも蛇口設営訓練」と「簡易トイレ設営訓練」を行いました（写真9）。

前述のように、水道局から水道修繕受付センター業務を受託しており、合同によるPRイベントを行っています。また、当業務に従事している組合員のスキルアップのための研修会、地



写真10 事業者会議

区幹事による調整会議・事業者会議（写真10）を行う等、水道修繕受付センターがより良い組織となるよう協力して行っています。

水道局からは、水道修繕受付センター業務の他にもメーター取替業務、メーター検針業務を受託しており、今まで以上に連携を密にして、神戸市民のライフラインを守っていきたいと考えております。

給水負荷の算定法

藤村和也（三菱地所設計）

光永威彦（明治大学）

坂上恭助（明治大学名誉教授）

本講座は「給水負荷の算定法」について4回シリーズで概説する。第1回は「給水負荷と給水負荷算定法」と題し、総論として給水負荷や給水負荷算定法を紹介し、具体的な事例を用いて算定法の違いにより結果が大きく異なることを示した。第2回では「日給水量と時間給水量」と題し、それらを解説するとともに日給水量においてはこれまでの知見を集約し、新しい設計用単位給水量を提案した。

第3回となる本報では、「瞬時給水量」と題し、その算定目的や算定方法を近年の動向を加え概説する。

なお、次報以降では、第4回「新しい給水負荷算定法」について述べる。

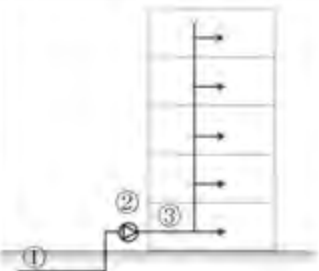
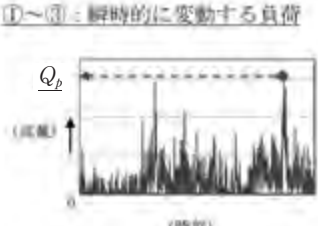
第3回 瞬時給水量

1. はじめに

瞬時給水量 Q_p は表1に示すように給水設備における水道直結方式の水道引込み管・給水管の管径、増圧給水ポンプの送水量など、瞬時的に変動する負荷に対応する配管やポンプの決定に用いられる。その瞬時給水量 Q_p の算定法は、空

気調和・衛生工学会規格の給排水衛生設備基準・同解説¹⁾（以下、「SHASE-S 206」）や空気調和・衛生工学会便覧²⁾（以下、「便覧」）、国土交通省監修の建築設備設計基準³⁾（以下、「設備設計基準」）といった各種の文献（以下、「設計資料」）に記載されており、建物用途や規模によって数種類の方法が定められている。一方で、それら

表1 給水方式の構成要素ごとの給水負荷変動と決定因子

方式	システム概要	給水負荷変動	構成要素 (検討項目)	決定因子および方法
水道直結増圧方式			①水道引込み管 (管径)	【瞬時給水量 Q_p 】
			②増圧給水ポンプ (送水量)	【瞬時給水量 Q_p 】
			③給水管 (管径)	【瞬時給水量 Q_p 】
			*1 水道直結方式は、水槽などの一時貯水槽がないため、構成要素すべてにおいて原則、瞬時給水量 Q_p を決定因子とする。	

の算定法には近年の衛生器具の節水化の影響を反映させることができず、実態との乖離が課題となっている。

本報では、瞬時給水量 Q_b の算定目的や算定方法と、その課題を近年の動向を交えて概説する。

2. 瞬時給水量の定義

“瞬時給水量”は文字通り“瞬時”に流れる“給水量”であり、“瞬時最大給水量”は1日のうち最も多く水が使用される時間帯で流れる最大の給水量をいう。その単位は[L/min]とするが、1分間当たりの最大値と定義されていない点は注意すべきであり、実質的には給水管内で数秒程度継続する瞬時的な最大給水量を考える必要がある。本報のテーマとする“瞬時給水量”とは、前述したとおり、瞬時的な負荷変動に対応する、給水管の管径やポンプの送水量を決定するための瞬時“最大”給水量を意味する。

なお、瞬時給水量の類似の概念として、便覧の“ピーク時予想給水量”がある。ピーク時予想給水量とは、1日の使用水量を基にして、係数を乗じて求められる1分間当たりの流量であり、便覧においては“ある程度の規模以上の建物における30分程度継続するピーク時における主管の流量”と解説⁴⁾されている。設備設計基準⁵⁾においても同様の算定法による流量が“瞬時最大予想給水量”と記載されている。しかし、このような概念が定義されている一方で、実務において、これら1日の使用水量を基に求められる瞬時給水量が給水設備の管径やポンプ機器容量の決定に用いられることは稀であり、本報で扱う瞬時給水量とは性質が異なる点に留意が必要である。

3. 瞬時給水量の算定法

本章では、代表的な瞬時給水量の算定法について概説する。なお、2.で述べた通り、1日使用水量から求められるピーク時予想給水量や瞬時最大予想給水量は、給水設備の管径やポンプ機器容量の決定に用いられる機会は少ないことから本章では割愛した。

3.1 水使用時間率と器具給水単位による方法⁶⁾

水使用時間率と器具給水単位による方法は、設置器具数や別表に定められる水使用時間率 η 等のパラメータを基に、式(1)を用いて同時使用器具数を求め、表2に示されるような器具給水単位を乗じて瞬時給水量を求める算定法である。異種器具が混在する場合や2カ所以上に分散設置されている場合の器具数の補正といった、他の算定法にはみられない特徴があるものの、参照しなければならない情報が多く、煩雑という課題がある。

$$Y_{max} = cp\eta + b\sqrt{cp\eta} + \Delta \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

ここに、

Y_{max} ：棄却率 κ による同時最大水使用器具数〔個〕

c ：設置器具数〔個〕

p ：利用率〔-〕（別表による）

η ：水使用時間率〔-〕（別表による）

b, Δ ： κ によって決まる定数〔-〕（別表による）

表2 器具給水単位の一例⁶⁾

器具名	給水方式など	排水口径 [A]	器具給水 単位
大便器	洗淨付サイホン式/男	25	9
	洗淨付サイホン式/女	25	9
	洗淨付洗出し/男	25	6
	洗淨付洗出し/女	25	6
	洗淨タンク/男	13	1
	洗淨タンク/女	13	1
	タンクレス型/男/洗し	13	1.4
	タンクレス型/女/洗し	13	1.4
小便器	洗淨付	13	2
	洗淨タンク	13	0.5
洗面器	立て水栓 たれ洗い	13	1
	混合 流し洗い	13	1
	自動水栓 定流量弁あり	13	0.2
	自動水栓 定流量弁なし	13	0.5

3.2 新給水負荷単位による方法⁷⁾

表3に示す各器具に設定された新給水負荷単位

表3 新給水負荷単位⁷⁾

部 品 名	新給水負荷単位	備 考
住 宅	大便器	1
	洗面器	1
	台所洗し	2
	貯湯器具	3
	洗濯機	7
事 務 所	住宅ユニット	10
	大便器	5
	小便器	3.5
	洗面器	3
	洗面器	1.5
事 務 所	洗面器	5
	洗面器	5
	洗面器	1.5

を設置された器具数に応じて積み上げ、図1に示す線図から対応する瞬時給水量を読み取る方法である。比較的簡便に瞬時給水量を求めることができるが、適用できる用途が住宅と事務所のみとなっており、用途に制約があることが課題である。

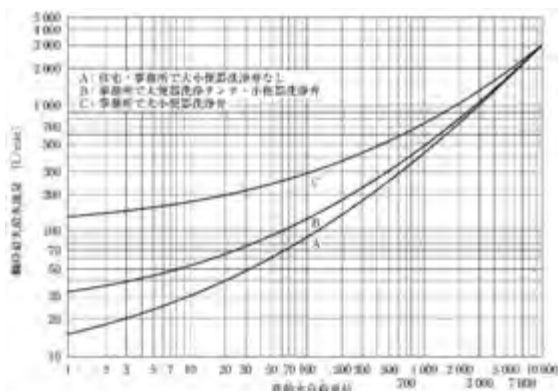


図1 瞬時給水量の算定図（新給水負荷単位）⁷⁾

3.3 器具利用から予測する方法⁸⁾

表4を基に、設置器具数に対する同時使用器具数を求め、表5に示される各器具別の瞬時最大流量を乗じて瞬時給水量を算出する方法である。表4に器具数が示されていない中間の値は、比例配分によって求め、器具の使われ方がかな

表4 器具の同時使用率 [%]⁸⁾

器具数 [個]	3	4	5	6	12	18	24	32	48	60	72	100
大機器(洗浄器)	90	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
一般器具	100	100	70	35	18	15	13	10	9	8	5	3

表5 使用量及び瞬時給水量⁸⁾

器具名	1回当たり使用量 [L]	瞬時最大給水量 [L/min]
大機器洗浄器	6～13	105
大機器雷形ロータリー	6～10	10
大機器平付形ロータリー	8～11	
大機器雷形ロータリー	8～11	
大機器（体形ロータリー）（ワンピース）	16	
大機器タンクレス形	6～8	20
大機器タンクレス形（小形タンク併設形）	5～3.5	10～13
小機器洗浄器	4～6	30
小機器自動洗浄タンク		8～10
手洗器	3	8
洗面器	10	10
流し器（13mm水栓）	15	15
流し器（20mm水栓）	25	30
給水栓		20
和風浴槽	大きさによる	大きさによる
洋風浴槽	100～160	25～30
シャワー	24～60	12～20
飲水機・湯沸かし器	0.2～0.5	3

り特定できるような場合は、具体的に同時使用を検討する。適用は器具数の少ない場合や規則性のある場合に限られるが、比較的簡便に瞬時給水量を算定できる。

3.4 器具給水負荷単位による方法⁹⁾

表6に示される各器具の器具給水負荷単位を積み上げ、図2に示す線図（以下、「負荷予測曲線」）から瞬時給水量を読み取る方法（以下、「器具給水負荷単位法」）であり、米国のRoy. B. Hunter博士により1940年代に提案された¹⁰⁾。多層階の建物などでは過大な算定値になるという課題が指摘されている一方で、簡便に瞬時給水量を求める方法であり、空気調和・衛生工学会の給

表6 器具給水負荷単位の一例

器具名	水栓	器具給水負荷単位	
		公営用	私営用
大機器	洗浄器	10	6
大機器	洗浄器 節水I型	8	
大機器	洗浄器 節水II型	6	
大機器	洗浄タンク	5	3
大機器	洗浄タンク 節水I型	4	
大機器	洗浄タンク 節水II型	3	
小機器	洗浄器	5	
小機器	洗浄器 節水型	3	
小機器	洗浄タンク	3	
洗面器	給水栓	2	
手洗器	給水栓	1	0.5

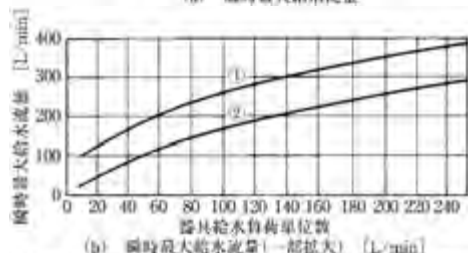
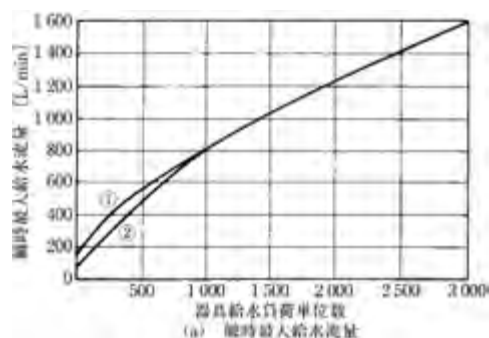


図2 瞬時給水量の算定図（器具給水負荷単位）⁹⁾

排水衛生設備委員会傘下「給排水衛生設備設計法検討小委員会（主査：小原直人）」によって2019年に実施された実務者に対するアンケート調査¹¹⁾によると、瞬時給水量の算定法として最も多く採用されている方法であることが分かっている。本報では、次章4.において、この実務で最も多く用いられている器具給水負荷単位法の近年の動向について記す。

3.5 集合住宅における居住人数による方法

(1) 居住人員数による方法^{12)、13)}

居住人数が10人以上の集合住宅用途にのみ適用可能な算定法であり、集合住宅の水使用実態調査の結果に基づく式(2)～式(3)に示す近似式を用いて瞬時給水量を算定する方法である。

$$Q=26P^{0.36} \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

(P：1人以上30人以下)

$$Q=15.2P^{0.51} \dots\dots\dots \text{式 (3)}$$

(P：31人以上)

ここに、

Q：瞬時給水量 [L/min]

P：居住人員 [人]

(2) 住戸数による方法¹²⁾

住戸数による算定方法も以前は使用されていたが、1住戸当たりの居住人員数が、近年少なくなったことにより、算定値と現状とが乖離する等の理由から、SHASE-S 206で扱わなくなった。

3.6 算定法のまとめ

本章で紹介した、瞬時給水量の算定法のまとめを表7に示す。用途や規模によって、設計者が算定法を選択していく必要がある。

表7 瞬時給水量の主たる負荷算定法

算定法	本講座での略称	採用している機関 ^{※1)}				適用			
		学会	国	財団		中～大規模 非住宅	住宅	小規模 非住宅	住宅
水使用時間率と器具給水単位による方法	水使用時間率法	○				○		○	
新給水負荷単位による方法	新給水負荷単位法	○				○ ^{※2)}	○	○ ^{※2)}	○
器具利用から予測する方法	器具利用法	○						○	○
器具給水負荷単位による方法	器具給水負荷単位法	○	○	○ ^{※3)}	○	○ ^{※4)}	○	○	○ ^{※4)}
集合住宅における負荷算定法	居住人員法 戸数法	○		○		○			○

※ “○”は該当を表わす。

*1 学会：空気調和・衛生工学会 国：国土交通省 財団：給水工事技術振興財団

*2 事務所のみ適用可能

*3 給水用具給水負荷単位法と記載

*4 私室用の器具給水単位が用意されているが、一般的には住宅用途では適用されない。

4. 器具給水負荷単位法の近年の動向

本章では、瞬時給水量の算定法として最も多く用いられている器具給水負荷単位法の近年の動向について概説する。

4.1 節水器具への対応

(1) 器具給水負荷単位の適用

瞬時給水量の算定法には共通して近年急速に普及した節水型器具の影響を考慮できていないという課題がある。その状況に対して、器具給水負荷単位法では、器具の節水化の影響を反映した器具給水負荷単位を検討する研究が行われている。筆者らもその一端を担っており、2018年には、代表的な衛生陶器メーカーにより当時販売されていた大便器と小便器の給水時間や瞬時給水量などの機器仕様を調査することで、JIS記号における洗浄水量の区分ごとに大便器と小便器への器具給水負荷単位を提案した¹⁴⁾。さらに、当時新たに大便器のJIS記号の給水方式に加えられた小流量でも連続使用が可能となる、専用洗浄弁型の器具給水負荷単位の提案も行った。

一方で、国土交通省においても独自に同様の方法で節水型の大便器と小便器に対する器具給水負荷単位の検討がなされ、平成30(2018)年版の設備設計基準では、JIS記号の洗浄水量の区分ごとに器具給水負荷単位が正式に設計用のデータとして新たに加えられた¹⁵⁾。なお、SHASE-S 206では2019年版より、節水型の大便器と小便器の器具給水負

節水型の大便秘器と小便器の器具給水負荷単位
の筆者らの研究による提案値と設備設計基準に
記載されている値を表8に示す。洗浄弁式の大
便秘器では、設備設計基準による値が小さくな
った。これは、調査サンプル数の違いが影響を及
ぼしているものと考えられ、節水型の大便秘器の
機器仕様に関して、筆者らは当時実際に販売さ
れていた20以上の器具の調査結果を用いている
が、国土交通省はレストルーム工業会による代
表値を用いている¹⁶⁾。

表8 提案されている器具給水負荷単位

供試便器	給水方式	JISによる 分類	器具給水量単位	
			既報の研究 ¹⁴⁾	設備 設計基準
従来大便器 最新大便器	洗淨弁 洗淨弁		10	
		節水Ⅰ型	9	8
		節水Ⅱ型	7	6
	専用洗淨弁	節水Ⅰ型	—	—
		節水Ⅱ型	2	—
従来小便器 最新小便器	洗淨タンク 洗淨タンク		5	
		節水Ⅰ型	3	4
		節水Ⅱ型	2	3
従来小便器 最新小便器	洗淨弁 洗淨弁	(4)水量	5	
			2	3

(2) 実測による算定値の検証

算定された瞬時給水量の精度検証を目的として、第1回でも取り上げた事務所用途のAビルを対象にして、提案した節水型の大便秘器と小便器の器具給水負荷単位を用いた算定値と実測値の比較も筆者らは行っている¹⁷⁾。Aビルの建物概要を表9に、給水系統の概念図を図3に、主な衛生器具の仕様を表10に示す。瞬時給水量の実測は図3に示す通り、主管（2～8階系統）と枝管（8階系統）を対象に行われた。データ収集期間は、主管は1秒、枝管（8階系統）は10秒とした。また、測定期間は、主管は4日間、枝管は7日間と限られた期間となっている。

算定値と実測値の比較を図4に示す。いずれの系統も、提案された器具給水負荷単位を用いることで、瞬時給水量の算定値は小さくなり、実測値に近い値になることが確認された。なお、実測値が一般的な洗浄弁方式の大便器の給水流量である100L/minを下回っているが、これはAビルでは低流量で連続流しが可能となる専用洗浄弁方式の大便器が採用されているためであると考えられる。

表9 建物概要 (Aビル)

主用途	事務所
階數	地上 8 階
延床面積	約 3,800 m ²
給水方式	水道直結増圧方式 (一部直結系統有)

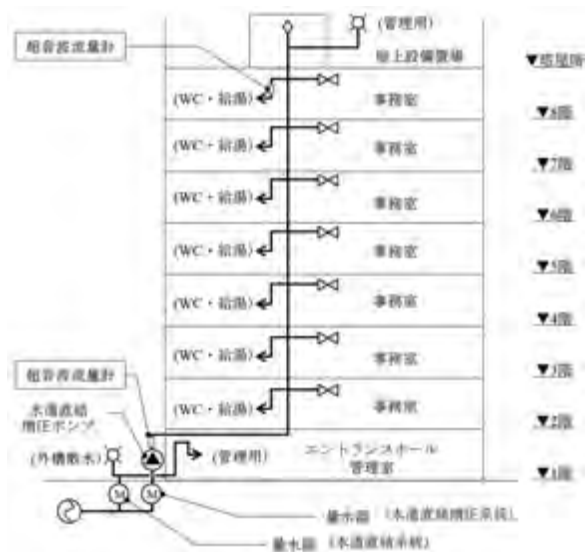


図3 給水系統概念図 (Aビル)

表 10 主な衛生器具の概要 (Aビル)

代表衛生器具	仕舞
大便器	節水Ⅱ型 (4.8L/回)
小便器	専用洗浄方式
洗面器水栓	自動水栓

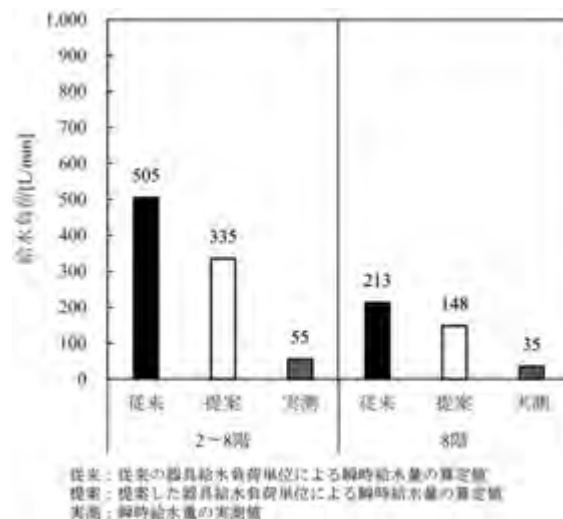


図4 算定値と実測値の比較 (Aビル、曲線①)

4.2 負荷予測曲線の関数化

器具給水負荷単位法では、算定の過程において負荷予測曲線を読み解く必要がある。この負荷予測曲線は、1940年代に米国でRoy. B. Hunter博士によって、この方法を提案¹⁰⁾されて以来、原型のまま用いられ続けているものとなるが、この負荷予測曲線の関数は示されておらず、設計者は給水負荷を目視により読み取る必要がある。一方で、設計計算にコンピュータの表計算ソフトを用いることが一般的となり、BIM (Building Information Modeling) が普及し始めている現代では、多くの設計者に用いられている器具給水負荷単位法の負荷予測曲線の関数化は生産性の向上に寄与する。このような背景から、筆者らは非線形のモデル関数を設定し、最小二乗法を用いた近似により、式(4)、式(5)に示す負荷予測曲線の関数を提案した¹⁸⁾。

$$\text{曲線1: } y = 51.94 \log(x+1) + 0.42x, \quad 0 < x \quad \dots \text{式 (4)}$$

$$\text{曲線2: } y = 21.41 \log(x+1) + 0.64x, \quad 0 < x < 1,000 \quad \dots \text{式 (5)}$$

ここに、 y : 給水負荷 [L/min]、 x : 器具給水負荷単位数 [-]

図5、図6に負荷予測曲線と提案した近似関数の比較を示す。提案した近似曲線は高い正確度で一致していることが分かる。この関数を用いることで、簡便に器具給水負荷単位法による瞬

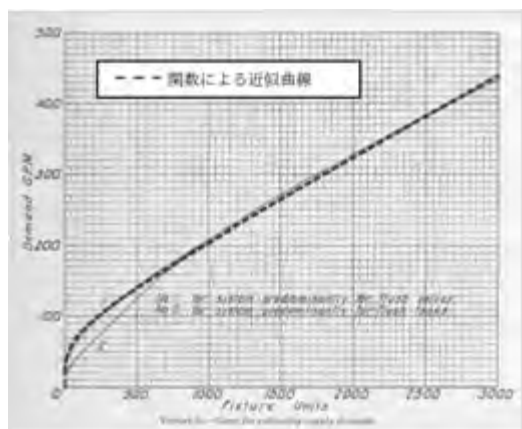


図5 負荷予測曲線と近似曲線の比較 (曲線1)

時給水量の算定が可能となる。さらに、従来の負荷予測曲線では定義されていなかった、器具給水負荷単位が10以下、3,000以上の範囲の瞬時給水量もこの関数では算定できる可能性がある。

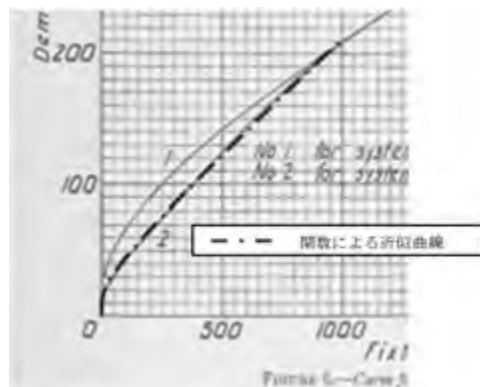


図6 負荷予測曲線と近似曲線の比較 (曲線2)

5. おわりに

第3回となる本報では、「瞬時給水量」と題して、代表的な算定方法を紹介し、それぞれの算定法の適用用途や課題について概説した。さらに、瞬時給水量の算定法として最も多く用いられている器具給水負荷単位法については、節水化への対応や、近似式の提案といった近年の動向について紹介した。

【引用・参考文献】

- 1) (公社)空気調和・衛生工学会: SHASE-S 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, 2020
- 2) (公社)空気調和・衛生工学会: 空気調和・衛生工学会便覧, 空気調和・衛生工学会, 第14版, IV巻, 2010
- 3) 国土交通省大臣官房営繕部設備・環境課監修: 建築設備設計基準, 平成30年版, 2018
- 4) (公社)空気調和・衛生工学会: 空気調和・衛生工学会便覧, 空気調和・衛生工学会, 第14版, IV巻, p.111, 2010
- 5) 国土交通省大臣官房営繕部設備・環境課監修: 建築設備設計基準, 平成30年版, pp. 620-625, 2018
- 6) (公社)空気調和・衛生工学会: SHASE-S

- 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, pp.230-235, 2020
- 7) (公社) 空気調和・衛生工学会: SHASE-S 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, pp.235-236, 2020
- 8) (公社) 空気調和・衛生工学会: SHASE-S 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, p.237, 2020
- 9) (公社) 空気調和・衛生工学会: SHASE-S 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, pp.238-239, 2020
- 10) Roy.B.Hunter: NATIONAL BUREAU OF STANDARDS BUILDING MATERIALS AND STRUCTURES REPORT BMS66, p.35, 1940
- 11) (公社) 空気調和・衛生工学会 給排水衛生設備委員会 給排水衛生設備設計手法検討小委員会: 委員会成果報告書 給排水衛生設備設計手法に関する調査・研究 (2020), pp.3-7
- 12) (公社) 空気調和・衛生工学会: 空気調和・衛生工学会便覧, 空気調和・衛生工学会, 第14版, IV巻, pp.115-116, 2010
- 13) (公社) 空気調和・衛生工学会: SHASE-S 206-2019「給排水衛生設備基準・同解説」, p.239, 2020
- 14) 藤村和也, 坂上恭助, 光永威彦: 最新型大・小便器への器具給水負荷単位の適用の検討 (第1報) 基礎原理と節水型器具への器具給水負荷単位の適用, 空気調和・衛生工学会論文集No255, pp.29-36, 2018
- 15) 国土交通省大臣官房営繕部設備・環境課監修: 建築設備設計基準, 平成30年版, p.623, 2018
- 16) 神鳥博俊, 花野井智, 関本昌弘: 節水器具を考慮した器具給水負荷単位の検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.1-4, 2018
- 17) 藤村和也, 坂上恭助, 光永威彦, 呉光正: 最新型大・小便器への器具給水負荷単位の適用の検討 (第2報) 提案器具給水負荷単位による給水負荷の算定値と実測値の比較, 空気調和・衛生工学会論文集No267, pp.1-9, 2019
- 18) 藤村和也, 坂上恭助, 光永威彦, 稲田朝夫: Hunterによる給水負荷予測曲線の関数化の検討 非線形のモデル関数を用いた最小二乗法の適用, 空気調和・衛生工学会論文集No280, pp.25-34, 2020



給水装置工事配管技能検定会 令和3年度の実施結果及び実施予定について

当財団は、水道法施行規則36条の2項で示された「適切に作業を行うことができる技能を有する者」を養成するため、給水装置工事配管技能検定会を開催しています。同検定会は学科課程と実技課程で構成しており、実技課程では有圧の配水管（ダクタイル鋳鉄管φ75mm）へのサドル付分水栓の取付け、手動式穿孔機による配水管の分岐穿孔及び給水管3管種（①ポリエチレン二層管、②硬質ポリ塩化ビニル管、③硬質塩化ビニルライニング鋼管またはステンレス鋼鋼管）の切断・接合・組立に関する技能レベルを判定する「全国標準検定」を行っています。水道事業者が実施した給水装置の配管技能の実技に関する試験合格者・講習会修了者などは、実技課程における給水管の切断・接合・組立の作業を免除し、分岐穿孔のみの受検も可能です。

全国標準検定のほか、水道配水用ポリエチレン管へのサドル付分水栓（鋳鉄製）の取付け・分岐穿孔及び融着接合に関する技能レベルを判定する「ポリエチレン管検定」、全国標準検定に含まれない内容で、開催地の要望に基づく検定を行う「地域オプション検定」も行っています。

給水装置工事配管技能検定会における令和3年度の実施結果（9月30日現在）は表1、令和3年度の実施予定（9月30日現在）は表2の通りです。

表1 令和3年度給水装置工事配管技能検定会 実施結果

（令和3年9月30日現在）

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所	受検者数 (人)
1	大阪府	和泉市	令和3年8月25日(水) 26日(木)	大阪府立南大阪高等 職業技術専門校	119
2	埼玉県	さいたま市	令和3年9月11日(土)	埼玉県管工事会館	54
3	千葉県	千葉市	令和3年9月16日(木)	千葉県水道技術研修センター	73
4	愛媛県	松山市	令和3年9月24日(金)	松山市管工事業協同組合	25
5	山梨県	甲府市	令和3年9月25日(土)	甲府市上下水道局スポーツ施設	59
6	京都府	京都市	令和3年9月25日(土)	京都市上下水道局太秦庁舎	45

表 2 令和 3 年度給水装置工事配管技能検定会 実施予定

(令和 3 年 9 月 30 日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	山口県	宇部市	令和 3 年 10 月 2 日 (土)	宇部管工事協同組合会館
2	福岡県	福岡市	令和 3 年 10 月 5 日 (火)	福岡市水道技術研修所
3	富山県	富山市	令和 3 年 10 月 14 日 (木)	富山市管工事協同組合会館
4	山形県	山形市	令和 3 年 10 月 14 日 (木)	山形市上下水道施設管理センター 技術研修施設
5	新潟県	新潟市	令和 3 年 10 月 16 日 (土)	新潟市水道局水道研修センター
6	広島県	広島市	令和 3 年 11 月 6 日 (土) 7 日 (日)	広島市指定上下水道工事業協同組合
7	青森県	八戸市	令和 3 年 11 月 6 日 (土)	八戸圏域水道企業団技術研修センター
8	佐賀県	佐賀市	令和 3 年 11 月 6 日 (土)	佐賀県上下水道局神野第二浄水場
9	滋賀県	大津市	令和 3 年 11 月 6 日 (土)	独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 (ポリテクセンター滋賀)
10	岩手県	花巻市	令和 3 年 11 月 12 日 (金)	花巻職業訓練協会
11	静岡県	静岡市	令和 3 年 11 月 18 日 (木)	静岡市上下水道局門屋浄水場
12	香川県	高松市	令和 3 年 11 月 27 日 (土)	香川県広域水道企業団川添浄水場
13	秋田県	秋田市	令和 4 年 2 月 17 日 (木)	秋田市上下水道局仁井田浄水場研修棟
14	福井県	福井市	令和 4 年 2 月 17 日 (木)	福井産業技術専門学校第 1 実習場
15	兵庫県	三田市	令和 4 年 3 月 5 日 (土)	三田建設技能研修センター実習場
16	奈良県	三宅町	令和 4 年 3 月 13 日 (日)	奈良県立高等技術専門学校

給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 令和3年度の実施結果及び実施予定について

令和元年10月1日に改正水道法が施行され、指定給水装置工事事業者の5年更新制度が導入されました。それに伴って更新時に、その工事事業者が選任した給水装置工事主任技術者が、最新の技術や制度を習得するための研修に参加したかどうかについて、水道事業者から確認が求められることになりました。

当財団では、これまでも主任技術者を対象としたeラーニングシステム研修を行うと同時に、eラーニングテキスト及び学習成果試験問題を毎年更新することによる研修の充実、研修機会の確保を図ってきましたが、こうした制度改正等に対応して、令和元年7月からこれまで発行してきた技術者証の有効期間を5年とするとともに、技術者証の更新に際して、主任技術者に受講していただく全国統一的な新たなeラーニング研修及び現地研修会を開始しました。

研修会の内容は、令和元年6月26日付、厚生労働省医薬・生活衛生局水道課長通知で示された事項（下線）を基本に、さらに当財団内に関係団体を委員とする「給水装置工事主任技術者の技術の維持・向上のための講習に関する検討会」を設置して提案された主任技術者として習得しておくことが望ましい項目を追加し、下記のとおりとしています。

(1) 水道法

水道法の目的、改正水道法の概要等について

(2) 給水装置工事主任技術者の職務と役割

指定給水装置工事事業者制度、主任技術者の役割等について

(3) 給水装置の構造及び材質

給水装置の構造及び材質の基準概要、給水管及び給水用具の性能基準、給水装置のシステム基準等について

(4) 給水装置の事故事例と対策技術

誤分岐・クロスコネクション等の事故事例、事故対応や再発防止について

(5) 給水装置工事における留意事項

給水管の取出し・接合等の留意事項、道路掘削工事での事故防止、安全管理等について

(6) 給水装置の維持管理

給水装置の故障・異常の原因と修繕工事法等について

(7) 給水装置及び給水装置工事法に関する最新の技術情報

スマート水道メーター、東日本大震災給水装置被害状況調査報告等について

給水装置主任技術者研修現地研修会における令和3年度の実施結果（9月30日現在）は表1、令和3年度の実施予定（9月30日現在）は表2の通りです。

表1 令和3年度給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 実施結果

(令和3年9月30日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所	受講者数 (人)
1	佐賀県	佐賀市	令和3年7月16日(金)	佐賀市文化会館(イベントホール)	262
2	栃木県	大田原市	令和3年9月9日(木)	大田原西地区公民館(会議室3)	27
3		宇都宮市	令和3年9月15日(水)	栃木県教育会館(小ホール)	62

表2 令和3年度給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 実施予定

(令和3年9月30日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	奈良県	奈良市	令和3年10月5日(火)	ホテル リガーレ春日野
2	岐阜県	岐阜市	令和3年10月8日(金)	岐阜県管設備会館(3階会議室)
3	滋賀県	草津市	令和3年10月12日(火)	草津市立市民交流プラザ(大会議室)
4	千葉県	千葉市	令和3年12月23日(木)	千葉県水道会館
5	長野県	長野市	令和4年3月10日(木)	東部浄化センター

配管技能検定会／現地研修会 水道界一丸で開催を

新型コロナウイルス感染症の影響を受け、給水装置工事配管技能検定会ならびに給水装置工事主任技術者研修現地研修会においても、開催を延期または中止した会場もありましたが、9月30日付で全国において緊急事態宣言等が解除され、行動制限も段階的に緩和されつつあります。

当財団では、給水装置工事技能者の養成という責務を果たすため、新型コロナウイルス感染症の動向を注視しつつ、感染症対策を徹底した上で、配管技能検定会ならびに主任技術者研修現地研修会を可能な限り多くの会場で開催してまいりたいと考えています。安全・適正な給水装置工事を実現するためには水道界が一丸となった対応が求められます。関係各位のご協力をお願い致します。

給水工事技術振興財団ダイアリー

(令和3年7月～9月)

7月 1日 (木)	第1回給水管分岐部に係る給水配管の耐震性評価と指標作成検討委員会 財団会議室 (オンライン併用)
7月12日 (月)	第57回機関誌編集委員会 財団会議室 (オンライン併用)
7月16日 (金)	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 (佐賀県佐賀市) 佐賀市文化会館イベントホール
//	令和3年度第2回給水装置工事主任技術者試験幹事委員会 小田急第一生命ビル 11階会議室
7月28日 (水)	令和3年度第3回給水装置工事主任技術者試験幹事委員会 小田急第一生命ビル 11階会議室
8月 3日 (火)	令和3年度給水装置工事主任技術者試験最終選定委員会 財団会議室
8月 4日 (水)	
8月10日 (火)	日水協徳島県支部指定給水装置工事業業者講習会 徳島グランヴィリオホテル「グランヴィリオホール」
8月11日 (水)	
8月25日 (水)	給水装置工事配管技能検定会 (大阪府和泉市) 大阪府立南大阪高等職業技術専門学校
8月26日 (木)	
9月 9日 (木)	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 (栃木県大田原市) 大田原西地区公民館 会議室3
9月11日 (土)	給水装置工事配管技能検定会 (埼玉県さいたま市) 埼玉県管工事会館
9月15日 (水)	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 (栃木県宇都宮市) 栃木県教育会館 小ホール
9月16日 (木)	給水装置工事配管技能検定会 (千葉県千葉市) 千葉県水道技術研修センター
9月24日 (金)	// (愛媛県松山市) 松山市管工事業協同組合
9月25日 (土)	// (山梨県甲府市) 甲府市上下水道局スポーツ施設
//	// (京都府京都市) 京都市上下水道局 太秦庁舎



編集 後記

■水道界の一大イベントである日本水道協会の全国会議は、12月に仙台市で開催される予定でしたが、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、オンラインで開催されることになりました。当財団も、水道研究発表会において、昨年度実施した「埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討」について発表する予定です。この検討報告については、今号の特集でも取り上げていますので、ご一読頂ければ幸いです。限られたサンプル数ではありますが、漏水が多発している埋設給水用ポリエチレン管の更新・耐震化の促進に向けて一つの指標を示すことができました。今年度も引き続き検討を進め、その成果は本機関誌をはじめ、水道関係の新聞・雑誌、日水協の水道研究発表会等でご報告いたしますので、ぜひご注目頂ければと思います。

■さて、今号の巻頭言は、簡水協の小田会長にご登場いただき、当財団に対して心強いエールを頂戴しました。引き続き、簡水協をはじめとする関係団体

等と連携しながら、当財団の責務を果たしてまいりたいと意を強くいたしました。そして、エッセイ水鞠では、神奈川県内広域水道企業団の山隈副企業長にご執筆いただきました。東京オリンピックの話題に触れながら、水道事業の三つの弱点を指摘され、それらの弱点を認識した上で事業運営に当たっていく必要があるなどと主張されており、読者の皆様の胸にも響くものがあるのではないのでしょうか。是非ご一読ください。

■このほか、わが町の水道事業と管工事組合では、神戸市と同市管工事組合にご執筆いただきました。給水装置関連企業の最新動向、離島のすいどう紀行は都合により休載しました。次号以降に再開しますので、ご了承ください。給水装置技術講座「給水負荷の算定法」は第3回となり、残り1回となりました。日水協や当財団の指針に盛り込んではいない最新かつ貴重な知見を解説しておりますので、給水装置のご担当者の皆様におかれましては、日々の業務にご活用頂ければと存じます。

機関誌 編集委員

委員長

坂上 恭助 明治大学名誉教授

副委員長

大貫三子男 (公社)日本水道協会総務部長

委員

茨木 延和 東京都水道局給水部給水課長

山田 和弘 横浜市水道局給水サービス部鶴見水道事務所所長

石田 隆 全国管工事業協同組合連合会理事・広報副部長

駒谷 直樹 (一社)日本バルブ工業会水栓部会委員/
TOTO(株)お客様本部お客様企画部

長島 俊彰 給水システム協会事務局長

きゅうすい工事

令和3年10月1日 発行

Vol.22/No.4 (第51号・平成12年1月1日創刊・年4回発行)

発行人 星 野 真

公益財団法人 給水工事技術振興財団

事務局 川崎 敬生

東京都新宿区西新宿二丁目7番1号

小田急第一生命ビル12階(〒163-0712)

電話 03(6911)2711

FAX 03(6911)2715

企画/制作 株式会社日本水道新聞社

東京都千代田区九段南4丁目8番9号

日本水道会館1階(〒102-0074)

電話 03(3264)6721

FAX 03(3264)6725



給水装置工事技術指針 2020

令和2年4月1日 販売開始



◎ 本書の特色

本書は、平成30年12月の水道法改正を契機として、旧版の「改訂給水装置工事技術指針(三刷)」の内容を、給水装置工事にかかわる法改正の内容と最新の技術情報を反映するなど、全面的に改訂したものです。

これから給水装置工事を学ぼうとする方にはもちろん、
**給水装置工事主任技術者や水道事業に従事する技術職員並びに
給水管や給水用具メーカーの方々が
必携する専門技術書として、お奨めします。**

- ① サイズをA4版に変更し、給水装置工事従事者に必要な給水装置工事に関する知識や法律を一冊にまとめ、利便性を改善しました。
- ② 改正水道法の内容を盛込んで大幅な刷新を行いました。
- ③ 給水装置に関する最新情報を盛込んで刷新しました。
- ④ 製品紹介はカラー・3D化で視認性を改善しました。
- ⑤ トラブルが起きやすい事例に関しては、注意喚起するため、事故事例を追記充実させました。
- ⑥ 給水装置工事施工方法では、カラー写真を加えて実用性を向上させました。
- ⑦ おさえておきたい建築設備関連の情報を拡充しました。
- ⑧ 本編の構成を見直し、内容の理解しやすさを向上させました。
- ⑨ 関係法令についても全般の見直しを行い、最新の法令に更新しました。また、給水装置に関連する厚生労働省からの通知文書等の概要及び道路や河川の占用に関わる法令等を新規に資料編に記載しました。

詳しくは

🔍 給水工事

検索

<https://www.kyuukou.or.jp>

WSA 給水システム協会

兼工業株式会社

株式会社キッツ

栗本商事株式会社

株式会社光明製作所

株式会社タブチ

株式会社日邦バルブ

前澤給装工業株式会社

前田バルブ工業株式会社

株式会社昭和螺旋管製作所

株式会社テクノフレックス

名古屋バルブ工業株式会社

新興弁栓株式会社

給水システム協会 事務局 〒152-0004 東京都目黒区鷹番 2-14-4 (前澤給装工業株式会社内)

TEL : 03-3716-1519 FAX : 03-3716-2304

JSストッパー

管路断水器(TV210-JS)

給水管路の移設や布設替えなど
ビルメンテナンスに最適!
JSストッパーは水を止めずに設置可能です。



【特長】

- 弁を全開状態で取り付けるため、取付工事の日時が自由に設定できます。
- 給水管の上部を穿孔するため給水管を分断することがなく強度を保ち将来に不安を残しません。



ヤノT字管S型3W

TY-13TW

特許取得!

1箇所の施工で
3口の分岐が
可能に

【特長】

- 真上穿孔横取り出しの為、掘削土量が減少します。
- 上方向1口、横方向2口の計3口分岐が設けられているため、今までヤノT字管S型で二条配管を行っていた箇所は、本製品1台で対応可能となります。(T字管1個から最大3口分岐を設けることが可能)
- 分岐が不要な口にはSUNキャップで閉止可能です。(SUNキャップは2個付属)
- シーバーバルブ1箇所ですべての閉開操作をします。
- 穿孔機材はヤノT字管S型と同じです。
- 接合ネジは全てSUN(外ネジ型)です。



水道管路機器のバイオニア、不断水の

大成機工株式会社
www.taiseikiko.com

東京支店／東京都中央区日本橋1-2-5 (栄太楼ビル)
TEL.03 (5201) 7771 (代表) FAX.03 (5201) 7700

※本広告掲載の、製品の外觀・仕様は予告なく変更する場合があります。

低層集合住宅用 複式メータボックス

樹脂製

クワトロ-II

メータユニット一体型で1つのメータボックスに
最大4つの量水器を設置可能!



省施工



施工性向上

狭い所でも配管可能!



ソケット不要



耐震化製品

\\大人気\\

樹脂製

クワトロ

の2次側がバージョンアップ!

自由に動く
可とう継手!

NEW

『水』の『安心』『安全』をお届けしています。

株式会社 タブチ

<本社 / 工場> 〒547-0023 大阪市平野区瓜破南 2-1
TEL 06-6708-0150 (代) FAX 06-6708-0210



ISO 14001
認定
JQA-2668

本社・工場



ISO 9001
認定
JQA-2668

本社

商品のお問合せは

0120-481-130

<支店 / 営業所> 札幌・盛岡・仙台・高崎・新潟・千葉・土浦・さいたま・多摩・東京
横浜・静岡・金沢・名古屋・名古屋北・京都・大阪・神戸・岡山・広島・松山・福岡・鹿児島・沖縄

書籍のご案内



東日本大震災給水装置 被害状況調査報告書

給水装置の震災による被害状況を 初めて調査した報告書 です!!

本書の
内容

本書は、(公財)給水工事技術振興財団が東日本大震災で被災した東北・関東地方の11水道事業者から提供を受けた給水装置の国庫補助の査定用資料を用い、東京大学滝沢智教授を委員長とする学識経験者3名、当該水道事業者4名、関連団体2名からなる東日本給水装置被害状況調査報告書作成委員会を設置して、取りまとめたものです。

報告書の内容は、給水装置被害を大きく4つ(給水分岐部、給水管部、第一止水栓部、水道メーター部)に分類し、その各々について分析と考察を行い、それに基づいた給水装置の耐震性向上に向けた提言を行っています。

体裁: A4版カラー印刷 94頁

定価: 2,700円
(税込み・送料財団負担)

発行: 平成28年9月

※「熊本地震給水装置被害状況調査報告書」は財団
ホームページよりダウンロードしてご覧いただけます

詳しくは 検索
<https://www.kyuukou.or.jp>

公益財団法人 給水工事技術振興財団

〒163-0712

東京都新宿区西新宿二丁目7番1号 小田急第一生命ビル12階
電話 03(6911)2711 FAX 03(6911)2716

SEKISUI

配水管～水道メーター手前まで 『水道の耐震・長寿命化』を実現。

給水管 | エスロハイパーAW (JIS外径寸法)

配水管 | エスロハイパーJW

EFスクリュージョイント

EF90°
エルボ

EFソケット

止水機能付き
プラグ
(ベンチ可動)

サドル分岐

EFプラグ付サドル

2021年
4月
発売開始

EFプラグ付サドル用

サドルかんたんクランプ

かんたん取り付け、取り外し
不要で施工スピードアップ

本管呼び径φ50,75を品揃え(φ100,150も企画中)

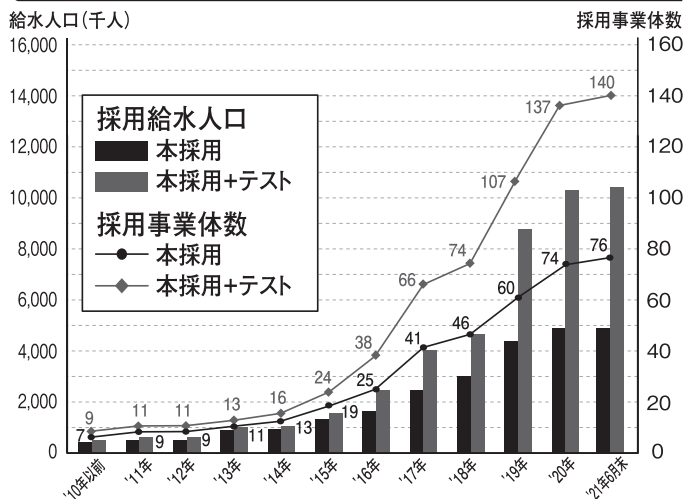
かんたんクランプ
φ20～φ50品揃え

簡単装着で
取外し不要

クランプ付EF継手で
施工のスピードアップに
貢献します!

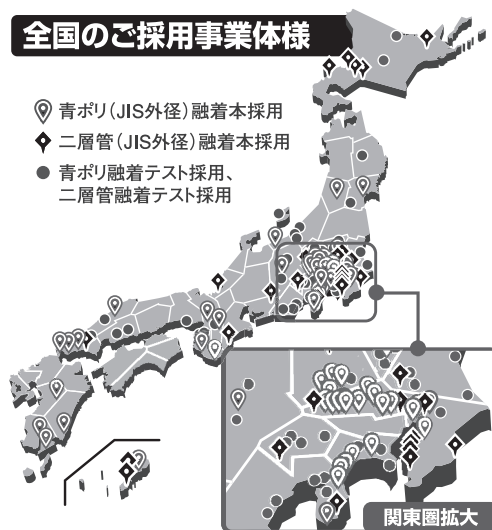
φ30,φ40,φ50にも
2021年7月同梱開始

給水配水の融着一体化ご採用事例 (JIS外径)



全国のご採用事業体様

- 青ボリ(JIS外径)融着本採用
- ◆ 二層管(JIS外径)融着本採用
- 青ボリ融着テスト採用、二層管融着テスト採用



エスロハイパー 給水配水一体化システム

給水管引き込み部耐震化の実現

既設管との確実な接合を実現するJIS外径寸法

従来管路との高い互換性・新旧の高い視認性

長寿命な配水・給水システムを実現

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー 管材事業部

エスロンタイムズ
<https://eslontimes.com>

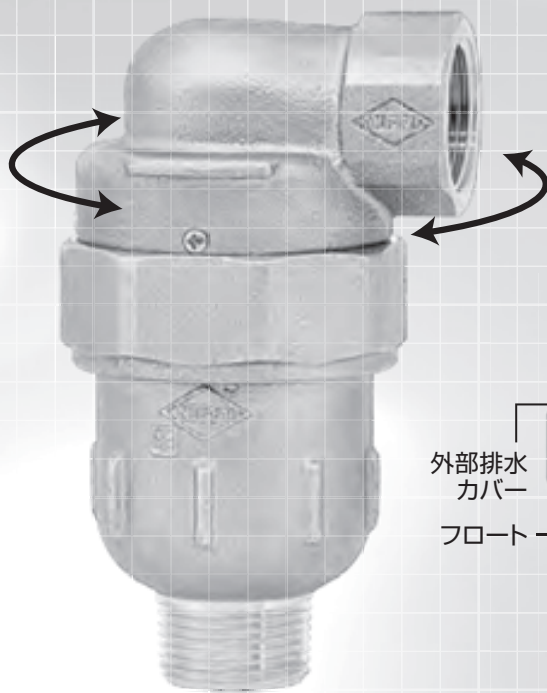


ゴミ噛み防止型 吸排気弁 NAV-ODC4

特許出願中

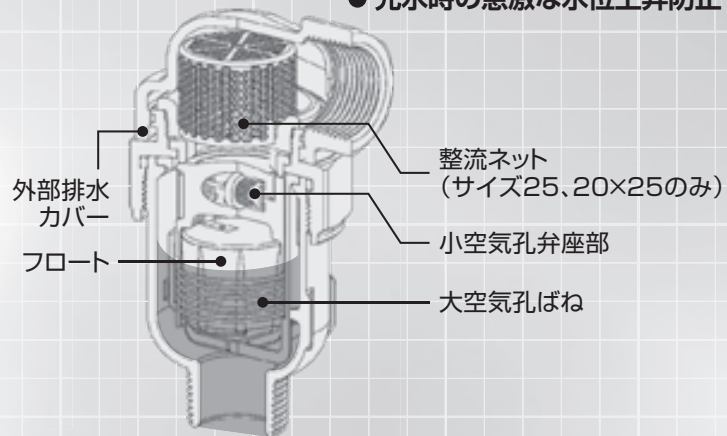
水道給水用ポリエチレン管(青ポリ)の設備配管に最適!

ゴミ噛みによる トラブル大幅に解消



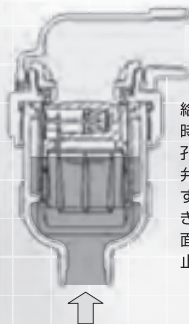
機能

- 急速多量吸気
- 自動空気抜き
- 充水時の急激な水位上昇防止



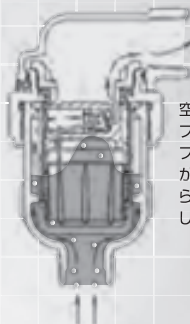
作動原理

充水時(弁閉止時)



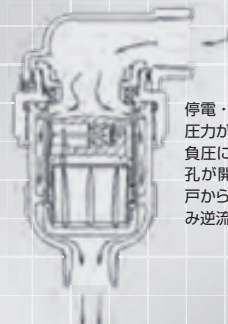
給水立管に給水開始時、吸排気弁の小空気孔から緩やかに排気。弁室内に水面が到達するとフロートが浮き、小空気孔が閉じ、水面上昇は図の位置で止まります。

自動空気抜き時(排気時)



空気が溜まってくるとフロートが下がり、シャフトにつながった弁体が傾いて、小空気孔から自動的に空気を排出します。

急速吸気時



停電・断水などで給水圧力が低下、立管内が負圧になると、大空気孔が開き多量吸気。住戸から立管への吸い込み逆流を抑制します。



素敵な創造 ~人へ・未来へ

株式会社

日邦バルブ

ISO 9001・14001 認証取得

本社・松本工場 松本市笹賀 3046

北海道工場 苫小牧市柏原 6-120

東京 TEL.03-5338-2231
松本 TEL.0263-50-5221

札幌 TEL.011-232-0471
名古屋 TEL.052-735-6511

仙台 TEL.022-213-3177
大阪 TEL.06-6210-2563

北関東 TEL.0283-22-7547
広島 TEL.082-232-8117

神奈川 TEL.042-741-7121
福岡 TEL.092-472-5128

<https://www.nippov.co.jp/>



Quality, Safety & Originality

大切な水を人々の
暮らしへとつなぐ

JIS K 6762 水道用
ポリエチレン二層管 3種管用
サドル付分水栓・継手類



PE継手(3種管用)
メータ用ソケット

PE継手(3種管用)一体
サドル付分水栓



前澤給装工業株式会社

<https://www.qso.co.jp/>

本 社 〒152-8510 東京都目黒区鷹番二丁目14番4号 Tel.(03)3716-1511(代表)

北海道(011) 814-1515
釧路(0154) 25-0311
青森(017) 773-3158
秋田(018) 866-3551
仙台(022) 263-2331
福島(024) 927-5651

茨城(029) 824-7581
栃木(028) 633-8821
群馬(027) 280-6351
埼玉(048) 815-7112
千葉(043) 233-9631
東京(03) 3711-6331

長野(0263) 87-5264
東京西(042) 578-2571
横浜(045) 323-5671
静岡(054) 238-2171
新潟(025) 241-5466
北陸(076) 240-6510

名古屋(052) 745-8211
京都(075) 365-0066
大阪(06) 4808-4411
岡山(086) 243-8151
広島(082) 291-4351
四国(089) 974-8577

九州(092) 472-7341
熊本(096) 386-2377
鹿児島(099) 257-1770

きゅうすい
工事

第 51 号
[2021 秋 季 号]



公 益 財団法人 給水工事技術振興財団
Japan Water Plumbing Engineering Promotion Foundation

〒163-0712 東京都新宿区西新宿二丁目7番1号
小田急第一生命ビル12階
TEL.03-6911-2711/FAX.03-6911-2715
<https://www.kyuukou.or.jp/>