

きゅうすい 工事

2020
夏季号
Vol.21 No.2



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。

配管例

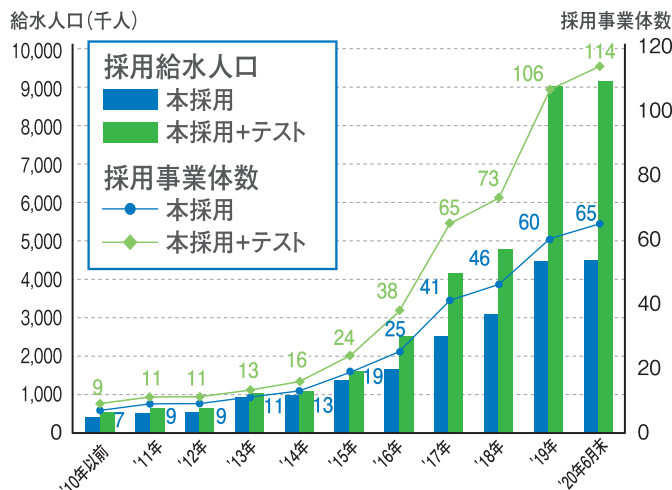
INFORMATION

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



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



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



低圧損減圧式逆流防止ユニット

BLH-U 20~50



特長

従来の**減圧式逆流防止器**は、差圧により逃し弁を制御する安全機構のため、初動の圧力損失が高い上に、流量が増えるに従い圧力損失が**増加**していきます。



BLHは、流体力学の原理を利用した**圧力損失低減機構**^{*1}
により、流量が増えるに従って圧力損失が**低下**していきます。
従来品に対しての**低減率**は、**最大約65%**に達しています。

^{*1} 信州大学工学部との共同開発。ディフューザ効果、ベンチュリー効果を応用しています。

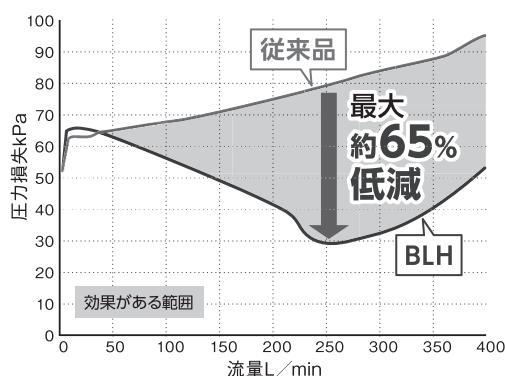
^{*2} 国内・海外特許取得済

メンテナンスが容易

配管はそのまま、上部のカバーを外し内部交換が可能です。

BLH(40mm) 流量特性

※逆流防止器のみの損失です。
※環境により得られる値に差が生じます。



株式会社 **日邦バルブ**

素敵な創造 ~人へ・未来へ

東京支店 〒160-0023 新宿区西新宿7-22-35 西新宿三晃ビル2階 TEL (03) 5338-2231 FAX (03) 5338-2230

札幌 TEL.011-232-0471 仙台 TEL.022-213-3177 北関東 TEL.0283-22-7547 神奈川 TEL.042-741-7121 松本 TEL.0263-50-5221
名古屋 TEL.052-735-6511 大阪 TEL.06-6210-2563 広島 TEL.082-232-8117 福岡 TEL.092-472-5128

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

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

KITZ ステンレス製キッツ埋設用 給水装置製品シリーズ

サドル付分水栓

継手一体式

平行おねじ式

ソケット

伸縮可とう式継手

ボール止水栓

キッツは、
ステンレスでお応えします！！

■ ステンレス製 サドル付分水栓 2タイプ用意

- 平行おねじ式 Aタイプ
- 継手一体式 Bタイプ

■ ステンレス製 ボール止水栓

■ ステンレス製 サドル付分水栓用 ソケット

■ ステンレス製 伸縮可とう式継手

KITZ

株式会社 **キッツ**

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

国内営業本部 給装営業部

給装第一営業所

〒103-0027 東京都中央区日本橋 3-10-5
オンワードパークビルディング

☎ (03)6836-1505

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～16K※、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。

質の良さが水に出る。



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・青森・仙台・東京・名古屋・大阪・中国四国・九州

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



ステンレス製芯金

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



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

- 料金徴収業務
- 給水装置管理業務
- 水道施設運転／監視
- システム開発／運用
- その他

ウェブ
はこちら



水道技術の未来を開く 東洋計器のスマート水道メーター



LTE 網



- ・ 遠隔での検針値等の水量データが取得可能
- ・ 時間単位もしくは一定水量のデータ送信が可能
- ・ データセンターと双方向通信が可能

期待される利活用

- 自動検針・遠隔検針による省力化・効率化
- 漏水検知や管路最適化への基礎データとして活用
- 見える化・見守り等の顧客サービスの向上
- 配水系統・エリア毎の水量データによる運用の高度化

先端技術で時代を計る

東洋計器株式会社

〒390-1298 長野県松本市和田 3967-10
TEL.0263-48-1121 (大代表)

URL: <http://www.toyo-keiki.co.jp/> E-mail: info@toyo-keiki.co.jp

さらに、美しく。

NCPメータボックスは、軽さと強さという基本性能に発色の美しさと落ち着いた質感をプラス。
カラーバリエーションも充実し、設置環境に合わせた選択が可能に。

設置環境に合わせたカラーバリエーション

- 蓋：フレッシュブルー、本体：ライトグレー
きれいな水をイメージした明るいブルーで、コンクリートなどの明るめの舗装にマッチします。
- 蓋：ブリックブラウン、本体：ライトブラウン
レンガをイメージした個性的なブラウンで、ブラウン系のタイルやインターロッキングにマッチします。
- 蓋：マットブラック、本体：チャコールグレー
光沢を抑えた落ち着いたトーンのブラックで、アスファルトなどのダークなトーンの舗装にマッチします。

その他の主な特長

- ・樹脂製のため非常に軽く、運搬や取り扱いが容易です。
- ・開口面積が広く、メータの取付作業や交換作業が容易です。
- ・本体はリブレス構造のため、転圧が容易です。



NCP-20

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) TEL (092) 476-0777
東 京 本 社 東京都港区赤坂3丁目10番6号 (ヒノデビル) TEL (03) 3585-0418
<https://hinodesuido.co.jp>

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

きゅうすい工事

Vol.21/No.2/2020 夏季号

目 次

■巻頭言

水道の最前列……………熊谷 和哉_____1

■エッセイ 水鞠

●感染症に想う……………杉戸 大作_____3

■特集① 機関誌「きゅうすい工事」の歩みを振り返る

- 機関誌「きゅうすい工事」の歩みと今後の展開
……………（公財）給水工事技術振興財団_____5
- 「きゅうすい工事」の編集を振り返って……………茂庭 竹生_____9
- 読者層を意識して特集企画を提案……………大貫三子男_____10
- 指定工事店の更新制度創設特集に感慨無量……………原 宣幸_____11
- 機関誌「きゅうすい工事」に携わって……………青木 光_____12

■特集② 感染症対策と水道水

●感染症対策に果たす水道の役割……………島崎 大_____14

■シリーズ わが町の水道事業と管工事組合 ①横浜市

- 横浜水道の歴史と近年のトピックス……………大久保智子_____18
- 中期経営計画における管工事組合と連携した施策と
給水装置に係る施策の概要……………山口 司_____19
- どんな時代にも必要とされる組合に……………石田 隆_____23
- 組合の歴史と現状、市水道局と連携している
施策の概要……………横浜市管工事協同組合_____24

■連載 給水装置関連企業の最新動向①

●前澤給装工業株式会社……………_____27

■給水装置技術講座〔40〕

●給水システムと給水ポンプ 第2回
……………坂上 恭助、岡内 繁和_____29

■給水装置工事技術に関する調査研究助成報告

●JWWA B 116 水道用ポリエチレン管金属継手の
施工不良の例とその性能評価……………山本 晴紀_____40

■財団ニュース

- 給水装置工事主任技術者研修 現地研修会
令和2年度の実施予定と令和元年度の実施結果について_____57
- 給水装置工事配管技能検定会
令和2年度の実施予定と令和元年度の実施結果について_____59

■給水工事技術振興財団ダイアリー_____61

■編集後記_____62

■広告目次(50音順)

キッツ……………前付け
給水システム協会……………後付け
クボタケミックス……………後付け
清水合金製作所……………前付け
積水化学工業……………表紙-2
第一環境……………前付け
大成機工……………後付け
タブチ……………後付け
東洋計器……………前付け
日邦バルブ……………表紙2-対向
日本ポリエチレンパイプシステム協会
……………表紙-3対向
日之出水道機器……………前付け
フジテコム……………後付け
前澤給装工業……………表紙-3

水道の最前列

厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課長
熊谷 和哉



巻頭言のご依頼をいただき最初に思い浮かべたことは、大学で水道工学の授業を受けた際の最初の言葉でした。その言葉とは、「市民にとっての水道は蛇口そのもの」というものでした。「そのものだけ」というニュアンスの話だったように記憶していますが、30年以上も前の一講義の言葉を今も覚えているのですから、妙に印象に残るものだったのでしょう。「蛇口というのは一度にあちこち開ければ簡単に水道は止まる」、開栓率といったような話も併せてされていて、これも妙に覚えている話です。

私自身は、なんでそうなるのか、そんなことが気になりますし、それが分からないとなんとなく気持ちがわるい性分、そういう意味では工学向きの性分だったのだと思いますが、蛇口だけと思うことはそんなものかなあと思う反面、自分自身はそんな感覚がなく違和感も持ったもので、記憶に残った理由もそんなことのせいもあったのかも知れません。

水道を思い浮かべるとき、小学校の教科書な

どもそうですが、やはり象徴的な施設は浄水場や浄水処理で、これが飲料水としての水道を支えるものとして出てきます。「水道は蛇口」と「水道の象徴が浄水場」の両者が、水道を見る普通感覚、ある種の常識だとすれば、前者は手に触れられる実感としての水道、後者はそれを支える、市民にとってはある種の種明かしとしての水道ということなのかな、などと考えてしまいます。こう考えると、給水装置と法律用語で呼ばれる「蛇口・給水栓と給水管」は、市民にとっての水道の最前列、水道を知る最前線ということになるかと思います。

私ごとであります。水道の完全初心者向けの本などを出しているのですが、水道の勉強を始める際、どこにとっかかりを求めるかで相当悩みました。その時に救ってくれたのは、ここまでお話ししたような記憶や印象でした。とっかかりを水の流れに求め、水源から流下するのではなく、蛇口から遡ることにしたのはこのようなことがあったせいかと今になって思いま



す。これがうまくいったかどうかは読者の評価に委ねるしかありませんが、私としては初心者用という意味では正解だったのではないかと考えています。

また、勉強としてでもなく、仕事としてでもなく、給水装置や給水工事を間近に感じたのは、やはりというべきか我が家を持つ、その作る過程と給水装置の点検作業を目の前で見たときでした。こんなことになっているんだ、家そのものとともに上下水道、ガス、電気の配管はこうなっているんだと感心し、最後の家の受け取り前、点検といってどうするんだろう、水压をかけ待つこと10分ぐらいだったでしょうか、業者と一緒にメーターボックスを目の前に雑談していました。このような職業をしていることは話もしていませんので、点検の最初から最後までずっと一緒にいる妙なオヤジぐらいにしか思われなかったかと思います。たぶんこれからも含めて二度とない機会だったのだと思いますし、貴重な、直接我が身に影響する体験でした。

給水装置関係、検針や料金徴収などもそうですが、市民、利用者との接点となる業務が外部委託化され、水道事業者、事業体職員にとっても遠い存在になりつつあるように思います。給水工事技術振興財団の方針として広報活動の拡充

を挙げられ、その一つとして今回の機関誌「きゅうすい工事」の季刊化があったものと承知しておりますが、市民にとっての水道の最前列であり、水道事業と市民との架け橋である給水装置や給水工事が身近なものとして感じられるようなものとなることを期待しているところです。

また、周辺を見回してみても、様々な建築物、給水方式がでてきています。このような情報をきちんと持ち合わせていないことがお恥ずかしい限りではありますが、ぜひとも、近年の直結方式化の対応の実際、タワーマンションなど高層建築対応の状況など、基本から最前線まで、広く様々な角度で給水工事を取り上げていただきたいと思います。幸か不幸か、近年のゲリラ豪雨や浸水被害の結果として、水道施設被害だけでなく、建築設備としての給水関係も取り沙汰されることも増えてきているように思いますし、改めて関心を持ってもらういい機会ではないでしょうか。水道関係者にとっての知識や情報のレベルアップもそうですが、水道関係者の市民に向けた話のネタになるようなことを考えていただくのはいかがでしょうか。このような観点からの企画や展開もしていただければ、私のような現場知らずの者にとっては大変ありがたいと思います。

感染症に想う

杉戸 大作

(公財) 給水工事技術振興財団顧問

略歴

名古屋市水道局計画課長、環境庁官房審議官、厚生省水道環境部長等を歴任。現在は(一社)日本水道工業団体連合会名誉顧問、(公財) 廃棄物・3R 研究財団名誉会員、(公財) 給水工事技術振興財団顧問、(公財) 日本環境整備教育センター顧問、(一社) 全国水道管内カメラ調査協会会長などを務めている。



人類は誕生してから今日に至るまでの700万年、感染症の病原微生物である細菌・ウイルス等との戦いを重ねてきました。

日本では安政元年に鎖国が終わりを告げ、外国との交易が活発化し、外国人の往来が盛んになりました。それに伴ってコレラ・チフス等の感染症が流行するようになりました。幕末から明治にかけて20数万人がコレラで死亡しましたが、不衛生な飲料水に起因するところが大きく、明治政府は予防策として近代的な上水道・下水道の建設を進めました。

それから1世紀半近くが経過して、現在では国民皆水道をほぼ達成し、いつでも何処でも安心して美味しい水が飲める、世界最高水準の水道が整備されました。そして近代的な都市づくりと健康で快適な市民生活を守り、世界トップレベルの健康長寿国を築く原動力になったのです。

さて、人類に大きな脅威を与える感染症ですが、その病原体である細菌の大きさは1000分の1mmほど、ウイルスは1万~10万分の1mmほどの極微生物です。人類は猿人・原人・旧人と進化を続け、現世人類のホモ・サピエンスと進んできましたが、この長い年月の間に様々な感染症に見舞われたと推測されます。しかし、この微細な病原体の正体が解らず、疫病の波が過ぎ去るのをひたすら神に祈って、耐えてきたのでしょう。

感染症をもたらす病原体や、治療薬・ワクチンなどが、19世紀後半になってようやく解明されるようになってきました。細菌としては大腸菌・結核菌・ブドウ球菌・コレラ菌・ペスト菌・破傷風菌・とびひ・O157・サルモネラ等です。ウイルスとしてはインフルエンザ・ノロ・ヘルペス・ロタ・アデナ・麻疹・風疹・エイズ(HIV)・コロナなどです。

感染症としては、このほかにマラリア等の原虫、アタマジラミ等の寄生虫があげられますが、恐ろしいのは細菌とウイルスです。これらの病原体は自分たちが生きていくために、動物や人の体の中に入り込んできます。

三大感染症として今でも猛威を振るっているのは、結核・マラリア・エイズ(HIV)で、毎年250万人(2017年)もの命を奪っています。

また史上最悪のパンデミック(世界的大流行)と呼ばれる感染症が2度ありました。まず第1が「ペスト」です。14世紀半ばからヨーロッパで半世紀に及び、黒死病と呼ばれたペストが猛威を振るいました。そして当時のヨーロッパの人口の25~30%・2,500万~3,000万人が死亡しました。次はスペイン風邪です。1918~20年の第一次世界大戦中に世界中で大流行し、1,700万~5,000万人が死亡しました。

昨年末に中国雲南省で、洞窟に住むコウモリが起源となって、新型コロナウイルスが世界に広がりました。そして6月10日までに約42万人が死亡しました。日本は市民の公衆衛生の意識が高く、医療機関の充実と、効果的なクラスター対策が功を奏しました。しかし、秋から冬に向かって、世界中で第2波、第3波の波に襲われるかもしれません。世界史に残るような大きなパンデミックとなるかどうか、正念場を迎えています。

さて本誌「きゆうすい工事」が、年4回の季刊誌に拡充されることになりました。給水工事に関係される皆様に、主任技術者国家試験関連をはじめ、国の制度や新しい技術など、比較的新しいニュースが紹介されます。これを機に世界で評価の高い、わが国の給水工事の一層の発展を期待しています。

機関誌「きゅうすい工事」の 歩みを振り返る

（公財）給水工事技術振興財団の機関誌「きゅうすい工事」は、同財団が設立から3年目の2000（平成12）年に創刊。学識者、水道事業者、管工事事業者、関連団体からなる機関誌編集委員会により企画案を審議、時宜を得た特集企画をはじめ、給水装置に係わる法令、事故事例、給水管・継手及び給水用具の構造・機能などを解説する「給水装置技術講座」、著名人、水道事業者やメーカー、管工事組合のOB等による「エッセイ」、給水装置工事の実務者が職務中に感じるだろう疑問を想定・回答する「給水装置Q & A」など、多彩な情報を発信、これまでに45巻を発刊している。

当初は年4回発行だったが、2002（平成14）年からは年2回発行となっていた。しかし、水道事業ならびに給水装置工事を取り巻く環境が大きく変化している状況を踏まえ、さらなる情報の発信と交流を図るため、2020（令和2）年度より従来の年2回発行から年4回発行へと再度拡充することとなった。

そこで、本特集では、機関誌「きゅうすい工事」の歩みを振り返るとともに、今後の展開を模索。機関誌に関係の深い4氏にコメントも寄せていただいた。

機関誌「きゅうすい工事」の歩みと今後の展開

(公財) 給水工事技術振興財団

設立から 3 年間は手付かず

1996（平成8）年6月の改正水道法によって、従来は水道事業者ごとに異なっていた給水装置工事事業者の指定要件が全国統一的なものに明確化され、その人的要件として、工事事業者が必ず置かなければならない「給水装置工事主任技術者」（以下、「主任技術者」という）の国家資格が新たに設けられました。

当財団は、この国家資格を取得するための試験の指定試験機関として業務を行うとともに、給水装置工事に関する技術者・技能者の養成や技術の調査研究・開発を行うことを目的として、1997（平成9）年3月3日に厚生大臣（当時）の許可を得て設立されました。

設立当初より、給水装置工事に関する技術の調査研究・開発の一環として、給水装置工事に携わる人たちの情報交流の場になるような機関誌を出版する構想はありましたが、設立から3年間は主任技術者に係る国家試験に加え、各水道事業者から認定されてきた給水工事責任技術者等の資格を有する者に対する経過措置講習会が多忙を極めており、これ以外の事業に手をつけることができませんでした。

機関誌「きゅうすい工事」の誕生

設立から3年が経過し、これらの事業が軌道に乗ると同時に、2000（平成12）年の節目を迎えたことを契機に、機関誌「きゅうすい工事」を創刊しました。当初想定していた主な内容は、当財団の活動状況や行事のお知らせ、給水装置工事技術の紹介、関係法制度の解説、読者の皆様の声の紹介など、情報の発信・交流を行う誌面づくりを目指していました。また、広報誌としての役割のみならず、学術的色彩を持たせる

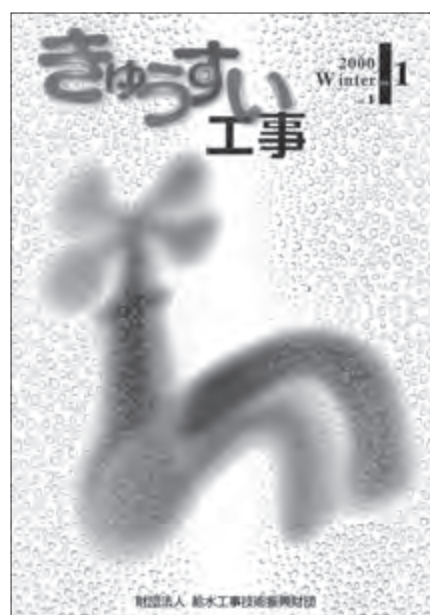


図 1 創刊号の表紙

ことも志向しており、1997（平成9）年度からスタートしていた「給水装置工事技術に関する調査研究助成」の報告を掲載することで、優れ

表 1 きゅうすい工事に掲載されたコンテンツ一覧 (1)

年度		2000				2001			
通巻		1	2	3	4	5	6	7	8
季節等		冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋
コンテンツ	給水装置いま・むかし								
	現地だより								
	エッセイ								
	特集								
	水のひろば								
	給水装置技術講座								
	給水装置 Q & A								
	調査研究助成報告								
	解説・報告								
	主任技術者試験問題・解答								
	財団ニュース								
	ダイアリー								

た学術論文も広く発信しています。なお、当初は年4回発行を行っていましたが、2002（平成14）年からは年2回発行とし、現在に至っています。

当初からすべての水道事業者ならびに大規模水道事業者の出先機関（給水装置担当部署）、全国簡易水道協議会の全会員、全国管工事業協同組合連合会の本部と役員、全管連に所属する全組合（都道府県および市町村）、当財団の理事・評議員、関係団体に配布しており、そのために必要な部数を印刷しているところです。なお、全管連に所属する管工事組合に対しては、所属する工事業業者数に応じた部数を配布しています。

発行に当たっては、学識者、水道事業者、管工事事業者、関連団体からなる編集委員会を立ち上げ、毎号の企画案等についてご審議いただいています。初代の編集委員長は、発刊当時に「給水装置工事配管技能者講習会に関する専門委員会」、「給水装置関係技術実態調査委員会」などの委員長を務めておられた東海大学の茂庭竹生先生です。編集委員は、東京都水道局、横浜市水道局、日本水道協会、全国管工事業協同組合連合会、日本バルブ工業会、給水システム協会から派遣していただいています。茂庭先生には2018（平成30）年度の第43号まで委員長を務めていただきました。この場をお借りして改めて感謝申し上げます。第44号からは明治大学理工学部建築学科の坂上恭助先生に委員長を務めていただいています。坂上先生は建築設備につ

いて多くの知見を有しておられますので、水道事業に関する話題を中心としてきた機関誌「きゅうすい工事」についても、坂上委員長の下で新たな展開に踏み出していければと考えています。

主なテーマの変遷

2000（平成12）年1月に発刊した創刊号は、当財団理事長の挨拶、主務官庁および出捐者（日本水道協会、全国管工事業協同組合連合会）による創刊に寄せたメッセージ、当財団の理事・評議員からの祝辞、当財団の活動紹介などが主な内容でしたので、現在のような構成になったのは2000（平成12）年4月に発刊した第2号以降です。初期の機関誌編集委員会の席上、茂庭委員長から「専門的な機関誌（固いイメージ）ではなく、水道関係者に気軽に手に取ってもらい、見て・読んでもらえる機関誌にしたい」との挨拶がありました。このため、機関誌「きゅうすい工事」は、給水装置工事に関する専門的な情報を盛り込みながら、ソフトな内容のコンテンツの充実も図っています。

2000（平成12）年1月に開催された第2回機関誌編集委員会では、「主任技術者試験問題」、「給水装置いま・むかし」（カラーグラビア）、メーカー・工場・指定工事業者の紹介記事、「エッセイ」、厚生省による水道施設の技術的基準（施設基準）を定める省令の解説、「給水装置技術講座」、「給水装置のQ & A」、「財団だより」などの企画を事務局より提案し、委員会での議論を

表1 きゅうすい工事に掲載されたコンテンツ一覧 (2)

[illegible]

経て具体的内容を固めていきました。なお、編集委員会では次号の企画案を審議しますが、第2回の編集委員会から次々号の企画案についてもフリートーキング形式で意見交換を行っています。委員会での議論で特集企画の内容、原稿依頼を行う対象などが決まることが多々ありました。この枠組みは非常に有効であり、現在も継続しているところです。

「給水装置いま・むかし」は、各地の水道記念館に展示された給水装置の写真と説明文を掲載し、給水装置の今昔を紹介するものです。第1回の横浜市水道記念館をはじめ、第9号までに10水道事業者の記念館を掲載しましたが、対象となる記念館が見当たらなくなったため、第9号で休載としました。

メーカー・工場・指定工事業業者の紹介記事は、「水のひろば」と銘打って、第1回はTOTOが運営する水の専門図書館「ライブラリー・アクア」を取り上げました。第2回以降は人材育成・組織活性・異文化コミュニケーショントレーナー及びコンサルタントの甲賀美智子さんがインタビュアーを務めるインタビュー欄になりましたが、これも第10号で休載となっています。

「エッセイ」は、水をキーワードに著名人、水道事業者やメーカー、管工事組合のOB等に執筆していただいています。近年は水道関係者に

よる執筆が多いですが、メキシコ・ミュンヘン・モントリオールオリンピックのマラソン日本代表である宇佐美彰朗氏（当時は東海大学体育学部教授）をはじめ、医師・登山家の今井通子氏、女優の和泉雅子氏、料理研究家の江上栄子氏などの著名人にも執筆いただいています。12～14号は休載しましたが、それ以外は毎号1～2名の方のエッセイを掲載してきています。

「給水装置技術講座」は、給水装置工事の実務担当者の知識向上の一助になるよう、給水装置に係わる法令、事故事例、給水管・継手及び給水用具の構造・機能などを解説するものです。何度か休載しつつも現在まで連綿と継続してきています。テーマの変遷としては、第2号から第5号までは「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に規定された給水管及び給水用具の性能基準」、第6号から第13号までは「給水管・継手シリーズ」、第14号から第21号までは「給水器具シリーズ」、第22号から第24号までは「異種金属管の接合」といったシリーズものが多かったですが、第26号以降は「塗装による金属の防食とその劣化」、「水道用ポリエチレン管の耐圧試験方法と高温時の施工の注意点」、「水道メータに係る計量法令の改正とその対応」、「水道配水用ポリエチレン管」、「水受け部と吐水口が一体構造の給水用具の逆流防止」、「特定施設水道連結型スプリンクラー設備の配管における適切な施工」など、単発あるいは2回程度の原稿を掲載しています。ただ、近年は第38号から第40号まで「給水装置の事故事例」、第42号から第44号まで「直結給水システムにおける給水管内の逆流防止」を連載するなど、3回シリーズが増えてきています。そして、第45号からは坂上委員長と鹿島建設の岡内繁和氏による3回シリーズの「給水システムと給水ポンプ」がスタートしています。今後も時宜に即したテーマを選びつつ、継続していきたいと考えています。

「給水装置Q&A」は、給水装置工事の実務者が職務中に感じるだろう疑問を想定し、それに回答するコーナーです。東京都水道局と横浜市水道局から選任された委員が、交互に質問項目とその回答を作成しています。第1回目は横浜市水道局が「給水装置いま・むかし」の担当と



図2 第2号から続くエッセイ



図3 給水装置技術講座は今後も継続

なったため、「給水装置Q&A」は東京都水道局が担当しました。それ以来、第45号まで交互に担当・掲載してきましたが、一定の役割を果たしたと判断し、今号からは掲載しないこととしました。

このほか、「給水装置工事技術に関する調査研究助成報告」、当財団の技術開発部参事であり、国際協力事業団（現在の国際協力機構）の専門家としてベトナムに派遣されていた嶋崎敏昭氏による「現地だより」なども掲載しています。現地だよりは1回の休載を挟み12号まで続きましたが同号で終了。「給水装置工事技術に関する調査研究助成報告」は現在も随時継続しています。

さらなる情報の発信・交流へ

水道の普及率は98%に達し、都市・社会活動や市民活動を営む国土には水道管路が敷設されるに至っています。このような水道管路等の埋設された場所では、老朽・経年化した管路の更新が積極的に進められており、これに伴い新たな管路への既設建物の給水管取り付け替え等の給水装置工事も行われるとともに、年間約95万戸建設されている新築住宅でも給水装置工事は行われています。これらの工事は、新しい住宅開発地よりも既存市街地で行われることが多い

ため、交通障害や近隣住民の迷惑にならないような配慮も求められます。

さらには、850万戸にもものぼる空き家対策を講じようとするれば、それらに使用されている給水装置の撤去とそれに伴い発生する廃棄物の適正な処理・処分まで求められるようになっており、給水装置工事は、正に旧来の常識ではすまない、新しい技術とセンスに裏付けられて行う必要が高まっています。一方、平成30年12月の水道法改正に伴い、水道事業の在り方が大きく変わろうとしているばかりでなく、IoTを含め新しい技術や新素材が給水装置を含め、多様な水道分野で活用されるようになってきています。

こうした水道事業ならびに給水装置工事を取り巻く環境が大きく変化している状況を踏まえ、さらなる情報の発信と交流を図るため、機関誌「きゅうすい工事」においても従来の年2回発行から年4回発行へと拡充することとしました。

拡充に当たっては、当財団の活動紹介ならびに「給水装置工事技術に関する調査研究助成報告」をはじめ、時宜を得たテーマに焦点を当てた「特集」、給水装置工事や維持管理に係る情報を発信する「給水装置技術講座」、水道界の著名人による「エッセイ」などのコーナーは継続しつつ、新たに水道事業を軸とする水関係行政、地方自治体、学会、消費生活等の分野に関係される方々にメッセージを寄せていただく「巻頭言」、各都市の水道事業者ならびに管工事協同組合の取組みを紹介する「わが町の水道事業と管工事組合」、給水装置に関する民間企業等の取組みを紹介する「給水装置関連企業の最新動向」などの新たな連載企画も設けるなど、さらなる内容の充実を図っているところです。

機関誌「きゅうすい工事」では、これからも幅広い読者の皆様の役に立つ情報をお届けするとともに、水道界の皆様の交流を深め、人脈のネットワークを広げるための誌面づくりを目指して努力してまいります。引き続きご愛読を賜りますようお願い申し上げます。

「きゅうすい工事」の編集を 振り返って



東海大学名誉教授
茂庭 竹生

2000（平成12）年春に「きゅうすい工事」は創刊しました。1996（平成8）年の水道法改正に伴い新たに設けられた「給水装置工事主任技術者」への情報提供が主な役割です。この制度は水道にとって唯一の国家資格で水道事業とユーザーを結びつける重要な部分を確かなものにしようということで設けられました。この制度がつくられるまでは、各事業体が独自に基準を設けていたため多くの戸惑いや軋轢が生じていました。

「きゅうすい工事」は、この国家試験の指定試験機関となった給水工事技術振興財団と管工事会社や技術者との橋渡しとなり、技術者・技能者の養成や技術の紹介、技能向上に寄与できなかと発刊されました。

その編集を委任されたのですが、学術誌ならともかく広報誌的な性格を持つ機関誌は今まで経験したことがなく、どのような情報をどのように届けばいいのか迷うばかりでした。編集委員で参画いただいた方々は幅広い分野でご活躍されているので、給水装置はもとより水道全般に関する知識は豊富です。そこで毎回特集を組み給水に関連する記事の特集としてまとめることとしました。担当は編集委員に持ち回りで、幹事として記事の発案と執筆内容、展開を一任するかたちとしました。委員会では時間の大半を消費し、特集テーマを委員同士のフリーディスカッションから見つけて練り上げていきました。こうしたできた特集は給水工事に関わる方には魅力のある役立つものとなったと考えています。しかし、ページを開いてもらわなければ意味がありません。そこで「巻頭言」はなしとし、できるだけ読みやすくするためエッセイを巻頭

に置くこととしました。「水」に関わる話を各界の方々にお願ひし、「水の思い出」や「水の重要さ」をいろいろな面から取り上げてもらう企画です。マラソンでの給水や登山での水など命にも関わりかねない「水」の話や苦労話です。

小生は機関誌の編集以外にもいろいろな財団の仕事をお手伝いしていました。試験問題の作成を行う試験委員会にも関係していました。試験問題作成の過程で気が付いたのは、受験者は給水装置には詳しいが水道全体となると知識がやや怪しくなる、特に水質に関しては極めて知識が乏しいということです。給水装置は水道施設をユーザーにつなぐ大切な装置であることから、工事関係者は「なぜこのようなことが指針に書かれているのか」、「なぜこのことが重要なのか」を知ってもらうためには水道全体を知ってもらう必要があります。幅広い分野でご活躍いただいている編集委員に、「特集」を目玉に幅広い知識を紹介していただくことで、給水以外の水道を知ってもらおうとしました。結果、極めてバラエティに富んだ特集がつくれるようになったと思います。花の名所として知られる浄水場紹介や自慢話もあれば、新技術紹介や災害の復旧など、季節感のある話や関連する仕事の重要性などを、難しくならないことに気を付けながらまとめることに努めました。

資金的な関係で、途中から著名人のエッセイを断念し、季刊が夏と冬の年二回発行となるなど紆余曲折はありましたが、何とか「読んでいただける機関誌」を作成できたと考えています。今後は坂上先生のもと新たな視点でより親しみのある役立つ機関誌となることを期待しております。

読者層を意識して特集企画を提案



(公社) 日本水道協会総務部長
大貫 三子男

私と給水工事技術振興財団の関わりは、設立当初の平成9年に遡ります。当時の瀬川誠総務部長に駆り出され、東京・新宿で試行した経過措置講習会と第1回の給水装置工事主任技術者試験の監督員を務めました。その後、しばらく間が空きますが、現職に就任したことに伴い平成27年度の第36号から機関誌編集委員会の委員に就任しました。現在は副委員長も拝命しています。図らずも委員長の代理を務めさせていただいたこともあり、改めて身の引き締まる思いがしております。

さて、「きゅうすい工事」では編集委員である東京都水道局、横浜市水道局、日本水道協会、全国管工事業協同組合連合会、日本バルブ工業会、給水システム協会の各委員が順番に特集企画の提案を行います。事務局が特集企画を提案することもあり、必ずしも6回に1回順番が回ってくるわけではありませんが、委員就任直後の第37号における特集企画の提案は日本水道協会の担当でした。

過去の履歴を見ますと、直結給水や浅層埋設、鉛管、貯水槽水道など、給水装置に関するハード面の取り組みが多く取り上げられていましたので、ソフト面の話題もあってはどうかと考え、「水道事業を理解してもらうために」と題して、日本水道協会、岩手県矢巾町、東京都、京都市、KAHNA（阪神5事業体）の事務局である西宮市に、それぞれの広報活動などを紹介してもらいました。当時は主な読者が水道事業体なのか、管工事業業者なのか良く理解できておらず、

どのような企画を提案すれば良いか非常に悩んだことが印象に残っています。

次の特集企画の提案を行ったのは、令和元年7月発行の第44号です。「大規模災害等に備えた本部機能の確保・強化」と題して、地震等自然災害への対応を備えた岡山市水道局、静岡市上下水道局、全国管工事業協同組合連合会の新たな本庁舎等について紹介していただきました。この時も読者層に留意しつつ、取り上げるコンテンツの内容の選定などを行いました。

このほか、機関誌「きゅうすい工事」では、毎号2名の方にエッセイを執筆していただくのですが、執筆者は水道事業体または学識経験者が1名、民間企業等が1名という構成です。さらに、基本的に現職ではなく退任された方に依頼するという暗黙のルールもありましたので、執筆者が決まらないケースもありました。議論は茂庭委員長がリードされるのですが、日本水道協会は産官学にわたる広いネットワークを有しておりますので、これらを生かして茂庭委員長をサポートさせていただきました。

とりとめのない思い出話になってしまいましたが、機関誌「きゅうすい工事」は発行回数を年2回から4回に拡充されるとお聞きしました。特集企画の立案やエッセイ執筆者の選定など、大変なことは多々あるかと思いますが、より良い情報発信のツールとなるよう、今後も機関誌編集委員会副委員長として尽力してまいりたいと考えています。

指定工事店の更新制度創設特集 に感慨無量



全国管工事業協同組合連合会
総務・災害対策担当副会長
原 宣幸

本会の広報担当の理事となり、2013（平成25）年10月から平成最後となる2019（平成31）年4月まで機関誌編集委員会の委員として参画しました。就任当時から災害対策担当の理事を兼任しており、日本水道協会の「地震等緊急時対応の手引き」の改訂を受けて、本会でも「地震等緊急時における応急復旧工事対応マニュアル」を改訂し、各地組合で説明会を行っていました。

2016（平成28）年4月13日に開催された委員会の翌14日夜に熊本地震の震度7の前震が発生し、16日未明に震度7の本震が発生しました。

急遽、熊本に入りましたが、震源地の益城町などの被害はすさまじく、家屋がなぎ倒されている状況でした。熊本、大分など九州7県で最大44万戸が断水し、厚生労働省、日本水道協会及び水道事業者の要請と地元管工事組合理事長はじめ関係者の的確な判断と対応により、本会の30都道府県の会員組合より延べ約5,000名・作業日数936日の応急復旧活動にあたりました。

熊本地震における給水装置引き込み部の被害状況を調査し、給水装置引き込み部の耐震性向上に向けた課題を明らかにし、水道事業者の適切な給水管種・構造の選択、資材メーカーによる品質改良と新たな技術開発、今後の給水装置引き込み部の耐震性向上に資するため、給水工事技術振興財団では「熊本地震給水装置被害状

況調査報告」を2018（平成30）年7月にとりまとめられております。地元の熊本市管工事協同組合から応急復旧班の陣頭指揮をされていた副理事長が参画しています。

風水害の被害も甚大で、去年は9月の台風第15号、10月の台風19号と強風や大雨による災害が広域的に発生し、特に台風19号では私の地元である神奈川県内の水道施設の被害が約1億5千万円でした。地元管工事組合は、災害活動の一環で、日頃から県企業庁との実動訓練や、災害協定締結先の管工事組合と訓練を行い、地域社会への貢献を責務とした期待に応えられる体制の強化に努めております。

水道法の一部改正で昨年10月に施行された指定給水装置工事業業者の更新制度の創設などについて、本誌令和2年新年号にて「改正水道法が施行！さらなる安全な給水装置工事の実現へ」と題して特集されました。水道を利用されている方々への良質な給水工事を届ける観点から、本会の長年にわたる活動が成就できたことを財団や委員会委員の皆様とともに喜んでいるところです。関係者各位に改めて御礼申し上げます。

機関誌「きゅうすい工事」に 携わって



(公財) 元給水工事技術振興財団技術開発部長
青木 光

私の機関誌編集委員会との関わりですが、創刊号から約3年間、横浜市水道局から選任された委員として、その7年後に縁あって財団に採用され退職するまでの7年間、編集委員会の事務局として参画しました。そこで委員と事務局それぞれで印象に残っている事柄を紹介します。

委員では、第2号から始まったカラーグラビア「給水装置いま・むかし」(1)への横浜市水道記念館の掲載になります。第1回編集委員会において「この記念館は近代水道創設100周年を記念して開設したもので初回の掲載にふさわしい」となり、その場で写真の提供と執筆の依頼を受けました。これを局に持ち帰り、水道記念館及び併設の技術資料館の給水装置に関わる展示品等の写真撮影を行いました。グラビアは2ページでしたので、掲載できる写真の数は多くても10枚程度と聞いておりましたが、撮影された写真から20数枚をピックアップし、それに写真に撮った展示品の概要とその出典を記して事務局に送りました。第2号が出版されページをめくってみますと、カラーグラビアは巻頭2ページで11枚の写真で構成されていましたが、驚いたのは、35、36ページに事務局に送った“展示品の概要とその出典”がそのまま「横浜市水道記念館（技術資料館）」という表題で掲載されていたことでした。聴きましたところ、事務局内で「給水装置の変遷を知る資料になるので掲載する」となったと伺いました。従前から収集していた資料が活字になり感激した次第です。

事務局では、創刊時から掲載の「給水装置技術講座」のテーマの発案が印象に残っています。事務局となって2回目の委員会で、次々回発刊のテーマについてフリートークキングしたのですが、手詰り状態になりました。そのとき茂庭委員長から「次回以降の技術講座案は事務局が検討し提案できないか」との提案があり了承されました。

次回テーマ案は、ポリエチレン管の特性である柔軟性に起因する事故等に対応するため、関

係工業会が「ポリエチレン管の耐圧試験方法と高温時の施工の注意点」をとりまとめていたという情報を得ていたのをこれを提案しました。それ以降のテーマ案は、掲載の優先順位を、①給水装置に関わる法令改正、②技術の習得に繋がる給水装置の事故事例、③人材育成、知識の習得等とイメージし、これに沿って提案しました。

この間のテーマ案で主なものを挙げますと、法令関係では「水道メータに係る計量法令の改正とその対応」と、トピックスに掲載した「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令の一部改正」です。事故事例では、前記のポリエチレン管のほか、小規模社会福祉施設に設置されている水道直結型スプリンクラーのヘッドが火災を感知したにも関わらず、配管工事の際の接着剤が吐水口を塞ぎ放水しなかった事故に関して、消防庁等から通知された「特定連結型スプリンクラー設備の配管における適切な施工について」です。人材育成、知識の習得等では、新水道ビジョンに示された「給水装置の事故の大幅な減少と人材育成」を図るため、財団が水道事業者400者等を対象に「事故事例のアンケート調査等」を実施しましたが、これを人材育成に活用するため、その調査結果の概要をまとめた「給水装置の事故事例に学ぶ」を掲載しました。また、この調査では工事に関わる知識・技能不足が原因と思われる事故事例が多く見受けられたので、分岐工事及び分岐から水道メータまでの管種ごとの配管工事について、施工技術の向上と給水装置の品質の向上を図るため、工事の作業工程ごとの技術的な留意事項や数値基準をとりまとめた「道路内給水装置の確実な施工に向けて」の掲載も併せて提案しました。

給水装置技術講座は、今回から年4回の発行となります。その分テーマ案の作成がより厳しくなるとは思いますが、この講座は続けていただきたいと思っています。ただし、復習すること、一寸立ち止まり休載することも選択肢にあると思います。

感染症対策と水道水

今般の新型コロナウイルスの感染防止対策として、石けんを用いた手洗いが推奨されているが、ウォーターエイドジャパンによると、世界では約40%の家庭で手洗い設備を利用することができず、世界の43%の保健医療施設には、水と石けんを使うことのできる手洗い設備がないという。幸いわが国は水道関係者の必死の努力により、新型コロナウイルス感染症が流行する中でも、安全な水道水が常時供給されており、新型コロナウイルスの感染防止に一役買っている。このことを踏まえ、改めて水道水の役割に注目が集まりそうだ。

そこで、国立保健医療科学院の島崎上席主任研究官に、これまでわが国の公衆衛生の向上に果たしてきた水道の歴史とその役割、近年の水質事故事例について振り返るとともに、新型コロナウイルス感染防止対策における水道水の有効性や課題について紹介していただいた。

感染症対策に果たす水道の役割



国立保健医療科学院 生活環境研究部
水管理研究領域 上席主任研究官
島崎 大

はじめに

わが国の水道法は、第1条に記されている通り「清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もつて公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与すること」を目的としている。普段はあまり意識することがないものの、わが国で明治以降に近代水道の布設が始まって以来、人々の生命を衛（まも）り、また、快適な日常生活をおくる上で欠かせない社会基盤の一つとして、水道は在り続けている。本稿では、これまでわが国の公衆衛生の向上に果たしてきた水道の歴史とその役割、近年の水質事故事例について振り返るとともに、新型コロナウイルス感染症対策における有効性や課題について紹介したい。

近代水道の普及による生活衛生向上の歴史

近代水道は、有圧送水・ろ過浄水・常時給水により特徴づけられており、それを支える基本的な技術として鑄鉄管、砂ろ過、ポンプが挙げられる¹⁾。いずれの技術も19世紀に確立されており、管内を有圧かつ水密状態で供給することで外部からの汚染を防止し、ろ過により感染症の原因となる病原体を水中から除去することが可能となった。1854年、英国の医師ジョン・スノウは、テムズ川の水をろ過して使用している地域が他の地域と比べてコレラの発症が少ないことを統計学により見だし、汚染源が特定の井戸にあることを突き止めた²⁾。ジョン・スノウはこの成果により、疫学の開祖とも呼ばれている。その後、コレラ等の原因となる病原細菌が発見された。当時、ヨーロッパ各国に普及していた緩速

ろ過法による浄水処理が細菌の除去に有効であること、特にコレラ流行時における効果が高いことが明らかとなり、安全な飲料水を供給する衛生施設として、水道は評価されるようになった³⁾。

わが国でも、近代水道が普及する以前は、コレラ、赤痢、チフスなど消化器系水系感染症の患者数が極めて多い状況であった。特に、幕末の開国をきっかけとして全国にコレラが流行し、1868（明治元）年から1887（明治20）年までのコレラの発生患者数は全国で41万人、その半数以上が死亡した⁴⁾。また、赤痢、腸チフスについても多くの患者が発生し、コレラと同様、不衛生な飲料水が原因の一つであった。コレラ等の水系感染症には、水道及び下水道の建設を通じた衛生環境の改善による予防的対策が必要との認識のもと、近代水道の布設が国策として進められた。1883（明治16）年の横浜をはじめ、大都市や港湾都市を中心に、全国各地に近代水道が広まった⁴⁾。水道の塩素消毒は1922（大正11）年に東京及び横浜にて始まったものの、その実施は感染症の流行時等に限られていた⁵⁾。塩素消毒の常時実施は、1945（昭和20）年の終戦後、進駐軍が駐留する都市の水道に対して塩素消毒を強化する命令を出したことによる。厚生省も給水栓の遊離残留塩素を保持する指導を行い、全国的に塩素消毒が強化された⁶⁾。1957（昭和32）年に制定された水道法では、水道事業者等は塩素消毒を含め衛生上必要な措置を行わねばならないことが規定された。

このように、全国的な近代水道の普及と塩素消毒の徹底ならびに下水処理や衛生的な尿処理の普及等に伴い、わが国の水系感染症の患者数は劇的に減少したのである（図1）。

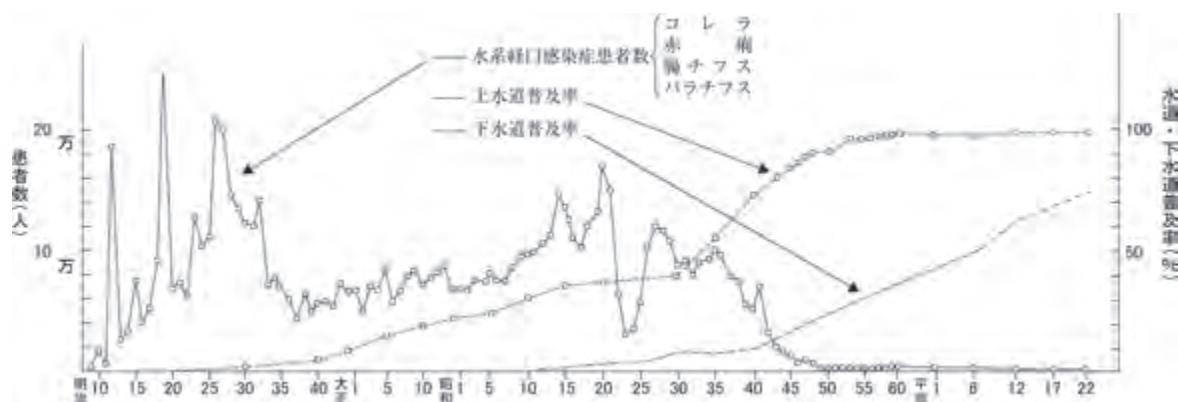


図1 水道・下水道の普及率と水系感染症患者数の年次推移⁷⁾

最近の水系感染症の発生事例

わが国の水道普及率は1970（昭和45）年には80%を超え、2018（平成30）年時点では98%に達した⁸⁾。しかし、飲料水に関連する水質事故は引き続き発生しており、その一部では利用者への健康被害が生じている。

1983（昭和58）年～2012（平成24）年の過去30年を対象とした調査⁹⁾では、飲料水を介した水質事故等の事例は約590件発生した。化学物質を原因とする事例が最も多く、276件と半数近くを占めるものの、患者の発生など実際の健康被害を生じた事例は7件と限られていた。他方、微

生物による171件のうち131件が明確な健康被害を伴っており、わが国で飲料水に由来して健康被害が生じた事例は、微生物を原因とすることがほとんどであった。中でも、井戸水や湧水、専用水道など小規模水道施設での発生が多く、主たる原因として塩素消毒の不備が指摘されている⁹⁾。

過去30年間の水質事故のうち、唯一の死亡例は、1990（平成2）年に埼玉県内の幼稚園にて発生した腸管出血性大腸菌O157による集団感染であった。施設の浄化槽から漏出した汚水が同じ敷地内の井戸水に混入し、汚染された井戸水を飲用したことが原因と推測された。園児、その家族、職員等の319名が発症し、園児2名が死亡した¹⁰⁾。

表1 水道に起因して健康影響が発生した水質汚染事故の事例（平成15年度～令和元年度）¹¹⁾

発生年月日	発生場所	原因飲料水	原因物質等	発生施設	摂食者数*1	患者数
H15	3月17日	新潟県 井戸水	ノロウイルス、ウェルシュ、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター、大腸菌	飲食店	227	151
	6月10日	石川県 井戸水	ノロウイルス	飲食店	522	76
	7月20日	千葉県 冷水器（簡易専用水道）	A群ロタウイルス	学校	86	47
	7月4日	大分県 井戸水	腸管出血性大腸菌（VT産生）	家庭	4	3
H16	9月5日	愛媛県 冷水器（推定、水源は専用水道〔深井戸〕）	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	学校	525	69
	3月上旬	広島県 井戸水	大腸菌群が検出されたが特定できず	家庭	17	15
	8月18日	石川県 簡易水道（表流水）	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	宿泊施設	78	52
	3月16日	秋田県 簡易水道（地下水）	ノロウイルス	家庭等	—	29
H17	6月30日	山梨県 簡易水道（表流水）	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	家庭等	—	76
	7月6日	大分県 専用水道（無認可、表流水）	プレシオモナス・シゲロイデス	宿泊施設	280	190
	7月18日	大分県 井戸水	病原大腸菌（O168）	キャンプ場	348	273
	8月2日	長野県 湧水	病原大腸菌（O55）	宿泊施設	81	43
H18	8月13日	高知県 井戸水	不明	家庭等	28	16
	8月20日	福島県 湧水	カンピロバクター・ジェジュニ	家庭等	—	71
	9月17日	宮城県 井戸水？	A型ボツリヌス菌（芽胞菌）	家庭等	9	1
	9月24日	鳥取県 不明（飲料水：簡易水道の可能性あり）	—	家庭等	—	36
H22	11月15日	千葉県 小規模貯水槽水道	クリプトスポリジウム、ジアルジア	家庭等	43	28
H23	7月23日	長野県 専用水道（沢水）	病原大腸菌（O121）	宿泊施設	—	16
	8月1日	山形県 湧水	病原大腸菌（O157）	家庭等	5	2
H24	7月14日	富山県 簡易水道（地下水）	エルシニア・エンテロコリチカ	家庭等	—	3
H25	5月9日	大阪府 簡易専用水道？	ノロウイルス、カンピロバクター・ジェジュニ	飲食店	—	不明
	5月29日	神奈川県 簡易専用水道	一般細菌、大腸菌	家庭等	85	11 * 2
H26	9月9日	熊本県 簡易水道（地下水）	灯油	家庭等	128	2
H29	6月12日	京都府 上水道（表流水）	軽油	家庭等	77	2 * 3
H29	6月24日	山梨県 井戸水	カンピロバクター・ジェジュニ	事業所	28	18
H31	2月5日	兵庫県 簡易専用水道	ノロウイルス	飲食店	—	6 * 4
R1	9月2日	長野県 飲料水供給施設（湧水）	カンピロバクター・ジェジュニ	宿泊施設	72	41

* 1 摂食者数が不明の場合は給水人口
 * 2 水道水（受水槽水）が原因であったかは不明
 * 3 水道水が原因であったかは不明
 * 4 推定患者数（行政が探知した疑い患者の人数を指す）：35人

2003（平成15）年度から2019（令和元）年度の間に、わが国の水道に起因して健康影響が発生した水質汚染事故の事例を表1に示す¹¹⁾。最近も簡易専用水道、小規模貯水槽水道、冷水器など建築物内の給水装置や給水設備において、病源体の汚染による集団感染事例が発生しており、建築物や給水装置の衛生管理の面からも留意すべきと言える。

一例として、兵庫県神戸市で発生した事例では、2019（平成31）年1月上旬から2月上旬にかけて、商業ビル内店舗の従業員と客の計33人が下痢や嘔吐の症状を訴えた。地下の貯水槽水と5人の便からノロウイルスが検出され、汚染された水道水を原因とする食中毒と断定された¹²⁾。この貯水槽は越流管を通じて湧水槽と連結されており、給水管の破損により水道水が湧水槽に流入、増水した湧水槽水が越流管を逆流して貯水槽に逆流し、貯水槽の水を汚染したと推察された。当該の貯水槽は、六面点検が不可能な地下埋設式であり、かつ、適切に管理されていないことが指摘されている。

新型コロナウイルス対策における水道の重要性と課題

昨年末に中国・武漢市にて最初の集団感染事例が報じられて以来、依然として新型コロナウイルスが世界中で猛威を振るっている。当特集記事の執筆時である6月21日時点では、わが国の累積感染者（PCR検査陽性者）は1万7,864名¹³⁾、世界全体では891万8,101名に達し¹⁴⁾、世界全体の1日当たりの新規感染者数は、増加し続けている状況にある。これまでに数多く報じられているように、新型コロナウイルスの感染予防には、外出をできるだけ控える、「密閉空間」「密集場所」「密接場面」を避ける、マスクの着用など咳エチケットを実行する、こまめに水と石けんを用いた手洗いをを行うことが推奨される。

中でも、石けんを用いた手洗いは、新型コロナウイルスの感染予防に効果的である。石けん等の界面活性剤により手指等に付着した新型コロナウイルスは容易に破壊され、十分な水量での洗い流しにより手指から効果的にウイルスを除去できる。新型コロナウイルスを含め、人に感染するコロナウイルスは、塩素や紫外線によ

る消毒に対して感受性が高く、不活化されやすいとされている。

世界保健機関（WHO）及び国連児童基金（UNICEF）は、本年3月19日に新型コロナウイルスに関する飲料水、廃水、衛生行動、廃棄物管理暫定ガイダンスを公開し、4月23日に更新した¹⁵⁾。当暫定ガイダンスは、水供給と廃水処理、衛生に関わる実務者や医療従事者を対象としており、新型コロナウイルス感染症の防止と制御における水・衛生関連の最新情報を提供するものである。筆者が所属する国立保健医療科学院にて全文の日本語仮訳を作成し、ウェブにて公開した¹⁶⁾。以下に、飲料水および下廃水に関連する情報の概略を示す。

- ・新型コロナウイルスの主な感染経路は、呼吸飛沫と直接の接触であり、感染者の糞便から感染した報告事例はない。しかし、患者の糞便や下水から新型コロナウイルスのRNA断片が検出されている。
- ・これまで新型コロナウイルスが下水を介して感染したという知見はないものの、下水は適切に設計され管理された施設で処理される必要がある。各処理や希釈・滞留時間により、潜在的なリスクはさらに低減する。実務者は、健康を保護するため適切な個人用保護具を着用し、手指を頻繁に消毒する必要がある。
- ・未処理の飲料水に新型コロナウイルスが存在する可能性は否定できないが、これまで飲料水の供給プロセスからは検出されていない。他のヒト感染コロナウイルスも地表水や地下水などの水源では未検出であるため、水道水のリスクは低い。新型コロナウイルスを含むコロナウイルスは外套（エンベロープ）タンパクに包まれており、環境中での安定性が低い。
- ・ろ過と消毒を利用する従来の集中型の浄水処理により、新型コロナウイルスは不活化される。他のヒト感染コロナウイルスは、塩素処理及び紫外線照射への感受性が高い（不活化されやすい）ことが示されている。効果的な塩素消毒として、少なくとも30分間の塩素接触後に、遊離残留塩素濃度を0.5mg/L以上、pHを8.0未満とする必要がある。
- ・新型コロナウイルスの蔓延を減らすために

は、水供給や衛生設備等に関する実務を守ることが重要である。水の供給により、定期的な手指消毒と洗浄が可能になる。

この他、同暫定ガイダンスでは、医療現場、一般家庭や地域社会における実践等についても記されている。興味のある方は日本語仮訳をご覧ください¹⁶⁾。

おわりに

このように、安全な水道水を常時安定して供給することは、それ自体が水系感染症の予防に大きく貢献するだけでなく、手指や環境等の消毒と洗浄を適切に行う上で、さまざまな感染症対策に欠かすことができない。他方、中低所得国を中心に、一般家庭だけでなく医療機関においてすら、十分な水供給や手洗い設備が整っていない場合が多く見受けられる。また、同じ国内でも都市部と農村部、富裕層と貧困層の格差が大きいと指摘されている¹⁷⁾。このような国々での新型コロナウイルスの蔓延を防止するため、手洗い設備や消毒剤の提供といった迅速な対策が必要であり、わが国を含めた各国による支援が求められているところである。

参考文献・URL

- 1) EIC ネット「環境用語 近代水道」
<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=654>
- 2) 眞柄ら「よくわかる水道」水道産業新聞社、p.162-163 (2017)
- 3) 日本水道協会「水道のあらまし第6版」p.7 (2015)
- 4) 日本水道協会「水道のあらまし第6版」p.3-5 (2015)
- 5) 日本水道協会「水道のあらまし第6版」p.94 (2015)
- 6) 厚生省生活衛生局水道環境部「水道制度百年史」p.131 (1990)
- 7) 給水工事技術振興財団「給水装置工事技術指針2020」p.3 (2020)
- 8) 厚生労働省「水道普及率の推移(平成30年度)」
<https://www.mhlw.go.jp/content/000624219.pdf>
- 9) 岸田ら「我が国における過去30年間の飲料水を介した健康危機事例の解析(1983～2012年)」保健医療科学, 64-2, 70-80 (2015)
<http://www.niph.go.jp/journal/data/64-2/201564020002.pdf>
- 10) 奥山ら「1990年10月埼玉県浦和市のS幼稚園に発生した腸管出血性大腸菌O157:H7による集団下痢症」病原体検出情報, 13-10, 152 (1992)
- 11) 厚生労働省医薬・生活衛生局水道課「水質汚染事故等の発生状況」
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/03.html>
- 12) 朝日新聞デジタル「商業ビルの店で『水が臭い』受水槽汚染、33人食中毒」2019年2月20日
<https://digital.asahi.com/articles/ASM2N3TF9M2NPIHB00D.html>
- 13) 厚生労働省「新型コロナウイルス感染症について 国内の発生状況」
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html#kokunaihasei
- 14) Johns Hopkins University "COVID-19 Dashboard"
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- 15) WHO and UNICEF "Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus: interim guidance"
<https://www.who.int/publications/i/item/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19/>
- 16) 国立保健医療科学院生活環境研究部「世界保健機関・国連児童基金 新型コロナウイルス(COVID-19ウイルス)に関する水、衛生、廃棄物の管理 暫定ガイダンス 仮訳」
https://www.niph.go.jp/soshiki/suido/pdf/r02covid19/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020423_JP_0430.pdf
- 17) 世界保健機関・国連児童基金「水と衛生に関する共同モニタリングプログラム」
<https://washdata.org/>

横浜水道の歴史と近年のトピックス

横浜市水道事業管理者

大久保 智子



日本初の近代水道創設

日本初の近代水道である横浜水道は、明治20年10月に給水を開始しました（写真1）。

開港により横浜は国際交流と貿易の中心地となり、さらには西洋文明導入の拠点となって急速に近代化へ歩み出しました。その一方で水不足や疫病の流行、大火事の発生など諸問題を解決するため、日本初の試みとして、ヨーロッパの先進技術を取り入れた水道が誕生しました。その後、関東大震災や第二次世界大戦などからの復興に加え、上水道は8回、工業用水道は2回にわたる施設の拡張を重ね、市域の拡大や経済の発展に伴って増大する水需要に対応しながら、平成13年の宮ヶ瀬ダムの稼働により、将来にわたって安定給水を継続できる水源と施設が整い、これ以降は、拡張時代に整備した施設の「維持管理」を中心とする時代となりました。



写真1 創設期の横浜水道事務所

横浜水道130年史の発刊

これら史実を伝えることで先人らが培った知識・技術を次代に継承するほか、水道に関心あ

る方をはじめ多くの方々に、日本初の近代水道を創設した横浜水道について理解いただく一助とするため、本年3月25日に「横浜水道130年史」を発刊しました。

新市庁舎への移転

もう一つの話題ですが、6月8日から水道局の本庁機能を新市庁舎（横浜市中区本町6丁目50番地の10）（写真2）に移転しました。横浜市の各部局が一カ所に集約された新市庁舎への移転により、来庁者の利便性の向上、速やかな連携による危機管理体制のさらなる強化、業務の効率化による市民サービスの向上につながります。

フロア構成は全31階のうち、低層部に商業施設等、中層部に議会機能、高層部に行政機能を集約しており、水道局は20階に執務室、2階の「建



写真2 横浜市新市庁舎

築情報センター」に管路情報の閲覧コーナーを設けました。

将来に向けた水道事業の基盤強化

現在の事業体共通の状況として、老朽化した施設の更新や大規模地震に備えた耐震化、水需要の減少に伴う施設規模の適正化など「更新・再構築」の重要性が高まっており、さらには人口減少という局面に入ることで大変厳しい経営環境にあります。

本市でも人口減少により経営環境の悪化が見込まれる中、一層の効率化に取り組むとともに、施設の維持管理や更新を適切に行い、24時間

365日安全で良質な水を安定してお客さまにお届けすることで、将来にわたり水道事業の運営者として選ばれるよう、公営企業としてこれまで以上に公共性を発揮した取組みを進めます。

さらには、大規模水道事業体として、被災地や中小規模の水道事業体への支援、国際的な水問題への対応など国内外の水道事業への貢献にも積極的に取り組んでいきます。

今年度は、こうした考えをもとに策定した「横浜水道中期経営計画（令和2～5年度）」の初年度として、運営基盤や財政基盤の強化など水道事業の基盤強化に取り組めます。

シリーズ

中期経営計画における 管工事組合と連携した施策と 給水装置に係る施策の概要

横浜市水道局給水サービス担当部長

山口 司



1 はじめに

横浜市水道局は、今年度「横浜水道中期経営計画 ～水道事業の基盤強化を目指して～（令和2年度～5年度）」を策定しました。

今回は、この中期経営計画の取組みの中から、横浜市管工事協同組合との連携や給水装置に関連する事業などを紹介させていただきます。

2 横浜市管工事協同組合と連携している施策

横浜市管工事協同組合は、水道局と災害時の応援に関する協定を締結しており、この協定に基づき、防災訓練に参加し応急給水活動の補助を担っています（写真1）。また、平成29年度からは協定の実効性を高めるため、組合員が応急給水施設の場所や設備の取扱いに習熟できるよう、

応急給水施設等の保守点検を委託しています。

この他、市内7水道事務所と横浜市管工事協同組合各支部との防災訓練に関する研修会や、防災訓練及び保守点検委託などを通じて得た課



写真1 横浜市管工事協同組合との防災訓練

題や情報共有などを目的とした連絡調整会議も実施しています。横浜水道のパートナーである横浜市管工事協同組合とは、今後も引き続き組合員に防災訓練に参加いただくことや、応急復旧に関する連携の強化を図るなど、これまで以上に皆さまのご協力をいただきながら、さらなる災害対応力の向上に取り組んでいきたいと考えています。

3 令和2年度給水装置に関連する事業概要

(1) 子供たちが水道水を飲む文化を育む事業

未来を担う子どもたちに、夏でも冷たく安全で良質な水が飲める環境を作り、蛇口から直接水道水を飲んでもらえるよう、平成17年度から教育委員会事務局が実施する小・中学校の改修工事に合わせて屋内水飲み場の直結給水化を進めています(写真2)。直結給水化した蛇口には、目印として水道局キャラクター「はまピョン」のシール(写真3)を貼付し、安全で良質な水をPRしています。



写真2 蛇口から水を飲む子どもたち

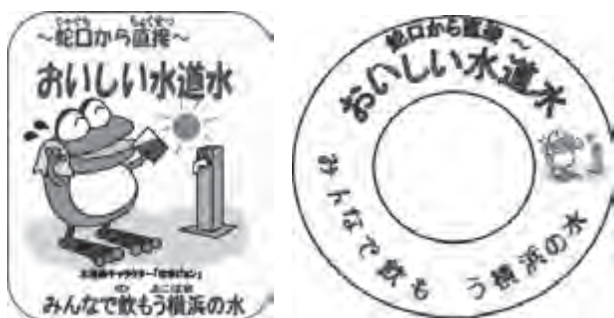


写真3 直結化された蛇口に貼付する「はまピョン」シール

毎年、直結給水化した学校で実施しているアンケート調査結果では、工事をする前より「おいしくなったと思う」「おいしくなったと少し思う」と感じている子どもたちが約80%となっており、おおむね好評を得ているため、今後も工事費の一部を水道局が助成していくことで、小・中学校の直結給水化を促進していきます。

(2) 道路内老朽給水管改良促進事業

各ご家庭等に引き込まれている給水管はお客さまの所有であり、維持管理はお客さま自身で行う必要がありますが、費用負担が生じることや自らが維持管理することについての意識が低いことなどから、更新が進まない状況となっており、その結果、老朽化した給水管からの漏水事故が多発しています。このため、水道局では平成26年7月から道路内の老朽化した給水管を対象とし、お客さまの申請に基づき水道局の費用負担で給水管を改良する「道路内老朽給水管改良促進事業」(写真4)を開始し、老朽給水管の解消に取り組んでいます。しかしながら、この事業における改良範囲を配水管から宅地内1m程度までとしてきたため、改良範囲の先から水道メーターまでの間は更新が進まず漏水が発生することで、有収率が上がらない一つの要因となっています。

そこで、令和2年度からは改良範囲を水道メーターまでに拡大するなど、さらなる給水管の更新・耐震化を進めています(図1)。また、お客さまに給水管の耐震化の必要性をご理解いただくため、引き続きさまざまな機会を捉え、パンフレット配布などによるPRを行っていく必要があると考えています。



写真4 道路内老朽給水管 改良状況

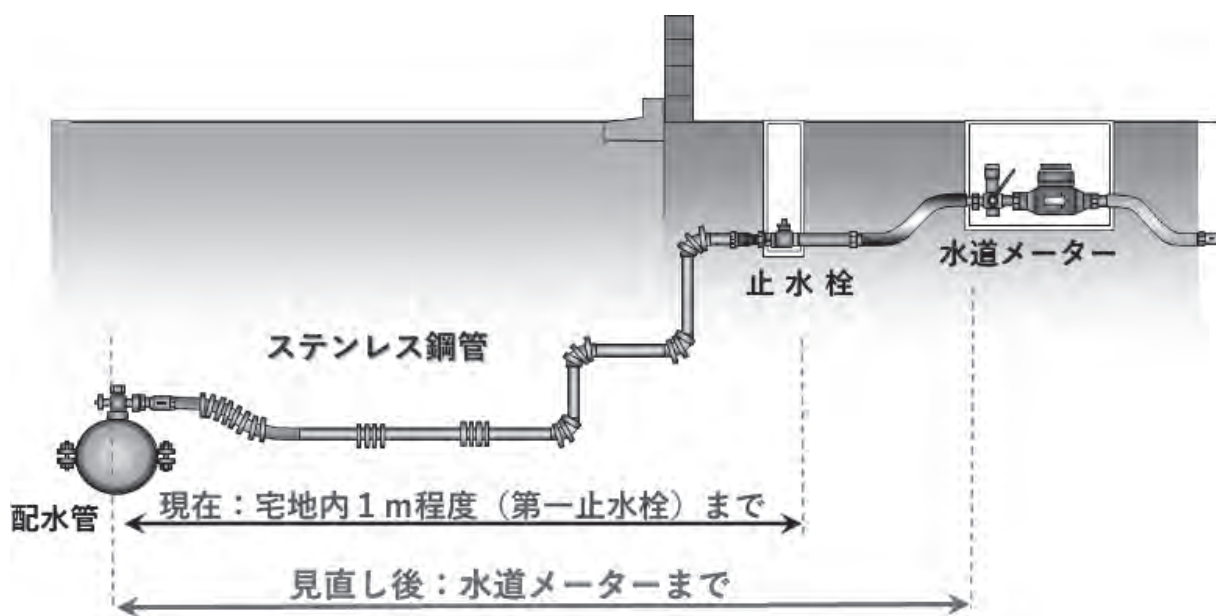


図1 道路内老朽給水管改良促進事業における改良範囲

4 給水管の更新・耐震化（管種限定）

有収率が向上しない原因の一つである漏水を防止するため、送配水管をはじめとした老朽管を着実に更新・耐震化するとともに、お客さま所有である給水管についても更新・耐震化を推進しています。各ご家庭などに引き込まれている給水管は、平成30年度末現在で約162万カ所あり、このうち、漏水発生のおそれがある老朽化した給水管は約33,000カ所となっています。お客さまが建物の新築や建替え時に施工する給水装置工事において、配水管の分岐から水道メーターまでの使用材料を、令和2年度から耐震性に優れ漏水しにくいステンレス鋼管とダクタイル鋳鉄管（離脱防止継手）に限定し、給水管の耐震性向上を促します。

さらに、宅地開発などの際に道路に平行して新たに布設した水道管のうち水道局に譲渡できる管を、令和2年度から耐震性に優れたダクタイル鋳鉄管（離脱防止継手）に限定します。これにより耐震管による整備を促し、耐震管率のさらなる向上を図るとともに、将来の更新費用の削減につなげます。災害時に耐震性の不足する給水管が多数被災した場合、それらを修繕し

た後でないと給水を再開できないため、断水の解消に時間がかかるおそれがあります。そのため、給水管の適切な維持管理を行っていただけるよう、今後も継続してPRする必要があると考えています。

5 給水装置工事に係る事務手続きの簡素化（電子申請導入）

お客さまが建物の新築や建替えなどの際に施工する水道工事（給水装置工事）は、現在、市内の7水道事務所の窓口で受け付けています（写真5）。この工事に伴う手続きは、お客さまの依頼に基づき「指定給水装置工事事業者」が



写真5 従来の窓口での給水審査



図2 電子申請イメージ図

行っておりますが、現状では事前の配管調査、申込書提出及び完了届提出などで水道局窓口へ複数回来庁していただいています。そのため、これらの負担を軽減して利便性の向上を図る必要がありました。

そこで、給水装置工事の事務手続に係る工事事業者の来庁回数等を軽減するため、手続きの電子化を進めています（図2）。令和元年度には7水道事務所（18区）のうち2水道事務所（6区）で電子申請の試行運用を実施しており、従来の窓口受付と併用で受け付けていますが、今秋からは市内7水道事務所（18区）のすべてで電子申請による受付を開始します。

給水装置工事に係る事務手続については、現在7水道事務所の窓口で受け付けており、このうち2水道事務所は委託で行っています。近年では、ベテラン職員の退職等により7水道事務所へ経験豊富な職員を配置することが年々難しくなっているという事情があり、今後も人材確保や技術継承が課題となります。そこで、電子申請の導入や申請受付窓口を1カ所に集約する「（仮称）受付センター」設置などにより事務の効率化を図り、少ない職員でもサービスの質を落とさず、確実に技術継承が行える環境を作ります。また、さらなる効率化を目指し、電子申請の利用率などを勘案しながら、将来的には事務手続を電子申請のみに限定していくことや、委託の拡大についても検討していきます。



写真6 指定更新講習会の様子

6 指定給水装置工事事業者への更新制度導入（講習会の開催等）

横浜市では、指定給水装置工事事業者の指定の更新手続きの機会を捉えて、指定事項の再確認に加えて、営業時間、工事が可能な施工範囲などの業務内容や研修・講習の受講状況の確認を行うとともに、給水装置の設計・施工に係る本市の基準や制度等に関する講習会を実施し、指定給水装置工事事業者の資質の向上を図ることとしています。令和元年12月に第1回の講習会を開催しましたが（写真6）、2回目以降については、現在、新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、開催を見合わせており、インターネット等を活用した研修など代替え案を検討しています。

また、指定給水装置工事事業者は令和元年度末現在で約2,300者あり、5年で更新するためには、毎年平均で460者更新する必要があります。そこで、更新手続に係る所要時間を短縮するために、年4回に分けて更新手続を行っています。さらに、お客さまが指定給水装置工事事業者に工事を依頼する際などに、参考となる講習会の受講履歴等について、本市ウェブサイトにて公表することを検討していきます。

どんな時代にも必要とされる組合に

横浜市管工事協同組合理事長

石田 隆



当組合の歴史と概要

平素は、当組合に格別なるご支援、ご協力を賜り厚く御礼を申し上げます。

このたび、夏季号に当組合の特集を企画していただきましたことを関係者の皆さまに感謝を申し上げます。

当組合は昭和12年3月に発足以来、近代水道発祥の地として安全で安心して飲める「命の水」を供給している横浜市水道局の指定工事店として、長年にわたり責務を果たしてきた団体であります。これまで、横浜市水道局とは様々な場面で連携させていただき、実績を積み上げてまいりましたが、新たな時代の要請に応え、地域に密着し、より豊かで住みよい町の実現に向け、研鑽を積み貢献してまいる所存です。

「光陰矢の如し」と申しますが、私が理事に就任して早くも17年目となります。また先般開催

された通常総会そして理事会にて理事長に再任され2期目を迎えておりますが、お陰さまで組合の財政基盤はこの2年間でさらに安定し、事業内容も多様に企画されるようになりました。現在においても政令指定都市の管工事組合としては最大規模を維持し、後継者不足の社会環境下ではありますが、ありがたいことに新規加入者もあり、この5年間はほぼ組合加入者300社を保っております。また、数年前から募集させていただいた機材商社などの当組合の大切な応援団でもある賛助会員は現在37社となりました。

創立80周年記念事業

さて、平成の中後半期は当組合にとって組合の存続をも危ぶまれた波乱に満ちた激動の時代ではありましたが、平成29年の創立80周年の節目に実施した「創立80周年記念事業」を準備し始めた頃より、結果的に組合員の減少傾向が止まり組合収支の改善化が加速されてまいりました。

ここで当組合、そして業界の発展に寄与したと推察される「創立80周年記念事業」について簡約にご紹介をさせていただきます。

事業は3つの柱（記念式典開催・記念誌作成・設備博開催）で構成されましたが、特に設備博（生活環境の祭典）（写真2）は、これまでになく大型イベント事業であり、事業実施数年前より構想が図られ、佐々木前理事長の号令一下、平成28年6月に神奈川新聞社会議室で理事役員約40名にてキックオフされました。

同時期に進められた80周年記念誌作成で原点回帰を図りながらの準備となりましたが、「全員参加型の小さな参加も大歓迎」を基本ベースに開催をみたイベントは、最終的に総勢120名のスタッフ（準備・開催中協力された延べ人員約



写真1 組合会館



写真2 設備博のテープカット

2,300名)という、これまでに経験のない事業となりました。

開催準備のキックオフから開催終わりまで組合事務局やスタッフにとっては大変なご苦労をおかけしたわけですが、一丸となり全員で成功させようと目標に向かっていく場面での当組合員の底力、結束力そして絆パワーを改めて知ることとなりました。

開催前の準備段階では、横浜市の水道局、建築局、経済局、政策局、環境創造局、(公財)横浜市建築保全公社、そして神奈川県の方々との30数回に及ぶ本庁ビルや組合会館にての運営会議、また全管連、東京都、神奈川県、関東地区の管工事組合、機材商社など多くの方々に後援を賜るなど、皆さまにご支援ご協力を賜りました。その節は誠にありがとうございました(お蔭さまで会期中には12,500名の方がご来場くださいました)。この場をお借りして改めて感謝を申し上げます。

社会的役割を果たし続ける

平成29年には横浜市と災害協定を改定するなど、前述のように年を重ねるごとに行政との連携により、市民の皆さまと信頼関係が深まっております。年間160回を超える市民・水道局との防災訓練も組合にとって一つの大切な取り組みであり、本年度も引き続き継続事業として推進しております。

令和2年になり社会は新型コロナウイルス感染症の拡散・拡大という難題を抱えておりますが、持続的成長を目的に運営している当組合は、先代の方々により培われた相互扶助と業界の地位向上に努め、人命を含め社会に多大な被害を与える自然災害に備えて、速やかに出動するなどフレキシブルな対応が図れるよう準備し、都市生活のライフラインを支える管工事組合として社会的役割を果たせるよう前向きなイノベーションを図ってまいります。

時代は巡り新たな歴史が刻まれていきますが、どのような時代においても行政や市民の皆さまに信頼され、必要とされる組合を目指して運営してまいりますので、今後ともご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い致します。

最後に、当組合では、「見える化」推進の取り組みとして、「ホームページ」を横浜らしい明るいイメージにリニューアルいたしました。組合のあゆみや設備博などもUPされています。お目通しいただければ幸いに存じます。

シリーズ

組合の歴史と現状、 市水道局と連携している施策の概要

横浜市管工事協同組合

1 横浜市管工事協同組合の歴史

横浜市管工事協同組合は近代水道発祥の地であり、人口約375万人の政令指定都市の横浜において、市民の皆さまの生活に欠かせない給水・排水・空調などの管工事を営む個人事業主、中

小企業により組織(組合加入者は約300社)され、運営されております。

組合80年史によれば、当組合が「神奈川県水道衛生管鉄工組合」として産声を上げたのは、昭和12年のことでした。当時の大きな出来事は、中国北京郊外の盧溝橋での日中両軍の衝突を発

端として日中全面戦争が勃発したことでした。「挙国一致」体制が強化され、その後の第二次世界大戦を迎える前夜、国内のみならず世界中を張りつめた空気が漂っていた時代であります。一方で、大横綱「双葉山」が二場所連続で全勝し、第53代横綱に昇進した希望の年でもありました。

そして、戦中戦後にわたる物心ともに逼迫した時代を諸先輩たちは英知と結束で乗り越えてきました。その過程では言い尽くせぬいくつもの苦難があり、昭和24年には中小企業等協同組合法に基づく「神奈川県管工事協同組合」として現在に至る当組合の基盤を確立しました。

その後、水道事業の管理は新たな段階として都道府県単位から都市単位に移行し、厳格な条例規制等により専門知識と技術が必要な質の高い工事が求められたと資料より知ることができます。これに対応する形で組合も再編成され、それぞれの都市ごとの水道事業者のご指導の下、公認工事店として地域のインフラ整備を担う水道業者として、京浜工業地帯の中核である、ここ横浜という地域に密着し、市民生活に欠かせない「命の水」をお届けするために水道局のパートナーとして大きな使命を果たしてまいりました。また、こうした時代の流れの中、昭和61年には組合事業の柱である建築保全公社の事業区域が横浜市全域となったことを機に「横浜市管工事協同組合」へと改称し、名実共に新たな地位を確固たるものとしました。

平成29年には組合創立80周年を迎え、記念事業のイベントとして「80周年記念誌」を発行し、「記念式典・祝賀会」と「設備博」を開催しました。「設備博」は「次世代に未来を臨む設備博」と題して、全国管工事業協同組合連合会及び一般社団法人全国管工機材商業連合会等の協力をいただき、神奈川県内で初の管工事関連業界の「設備博」としてパシフィコ横浜展示ホールにて開催しました。

2 横浜市管工事組合の取組み(事業活動)

組合事業の柱である共同受注は平成9年10月に「官公需適格組合」の認定を受け、組合本部が市及び建築保全公社などから緊急営繕工事などの仕事を受注できるようになり、受注した仕事は登録組合員に割り当て、各社の売上に貢献しています。引き続き、長年育んできた「信頼

と実績」の組合として、施工技術や施工管理能力を生かし、さらなる受注拡大に向けて組織体制を強化し、検査委員会による安全講習会や安全パトロールの実施によりゼロ災害を目指しています。

また、資材委員会では賛助会員と連携を深め、共同購入のメリットを生かし、組合員の取り扱う管工事に関する機器資材・副資材など、より早く安価で組合員に提供できるよう努めています。加えて、共同受注工事に係る材料は組合を通じて賛助会員から購入していただくよう協力要請をしています。

災害等、組合のいざという時の備えとしては、政令指定都市最大の加盟数300社と市内の各行政区にある18支部のネットワークを活用するとともに、行政等との連携を一層強くし、対応力の強化を図るなど組織として常に自然災害等からの危機を意識した組織づくりに取り組んでいます。



写真1 安全パトロール



写真2 安全大会

下水道関連では、環境創造局が所管する防災水洗トイレの点検業務の受託と災害対応力の強化に向けた下水道BCP訓練等に参加するなど、行政との連携強化に取り組みました。

管工事業界はこれまで現場を支えてきた技能者の高齢化が進み、少子化の影響もあって若年者の入職者不足が常態化しており、後継者不足と共に深刻な喫緊の課題です。このため、これまで諸先輩が築いたインフラを後世に引き継ぐための施策として、未来の業界、当組合を背負って立つ後継者たちの研鑽と交流の場である青年部を平成25年に創設し、地域のボランティア活動、組合の防災訓練の応援、技術研修会など、青年部が組合活動に積極的に参加し、さらなる成長につながるように様々なバックアップを行っています。

令和元年度には、これまでの様々な組合の事業活動が評価され、神奈川県から優良組合として表彰を受けました。県下には907組合が県中央会に加入していますが、2度目の受賞は当組合が初めてとなりました。

3 横浜市水道局と連携している施策について（防災訓練など）

国の機関である地震調査研究推進本部によると、首都直下地震などの発生が懸念されています。本市が今後30年間における震度6以上の揺れに見舞われる確率は82%という予測が最近発表されており、ますます地震等の災害対応力の強化が求められています。

当組合は、平成7年の阪神・淡路大震災への応援派遣を契機に、今後起きうる関東での大震



写真4 水道局職員らに見送られ災害派遣に向かう組合員

災に備えて、平成17年に横浜市水道局と「災害時における水道施設等の応急措置に関する協定」を締結しています。

また、「有事の際には住民の方々との協力・連携が重要である」という視点から平成25年度から水道局と地域住民参加型の合同防災訓練（写真3）を実施してきております。

平成29年には、これまでの地震被災地への応援派遣や防災訓練など、当組合が培ってきた実績と、さらには平成28年の熊本地震への復旧派遣を契機に、これまでの協定を見直し、より実践に即した協定・実施細目へと改定しました。

協定の実効性を高めるため、組合員が応急給水施設の場所や設備の取り扱いに習熟できるよう、市内551カ所の応急給水施設等の保守点検を水道局から受託しており、地域住民からの要望を受けて多くの応急給水訓練（平成30年度は160回以上）に水道局と連携して参加しています。

水道は私たちの命を支える大切なライフラインであり、何があっても止めることはできません。

いざ発災という時に備えて、18支部のネットワークを活用して、組合組織を挙げて、万一に備えた訓練や準備を、これからも重ねていきたいと考えており、引き続き水道局と連携を深め、災害対応力の強化に努めてまいります。

加えて、組合18支部の各代表理事、支部長と水道局による連絡調整会議を随時開催し、応急給水訓練、改正水道法、給水装置工事設計施工基準の改正等に関する情報提供や課題解決に向けた意見交換など、お客さまサービスに向けてさらなる取組みを行っています。



写真3 地域住民参加型の合同防災訓練

『きれいな水』『安全な水』『おいしい水』をお届けするために

前澤給装工業株式会社

歴史と沿革

当社は、昭和12年7月に上水道機器を扱う販売会社の昭和製作所として創業しました。その後、給水装置市場の拡大に対応するため給水装置部門を独立、昭和32年1月に東京水道工業株式会社として設立し、昭和40年10月に前澤給装工業株式会社に社名を変更しました。

本社は東京都目黒区に所在し、営業拠点は全国27拠点、国内生産拠点は福島工場（写真1）と埼玉事業所の2拠点です。

当社グループには、住宅設備機器を扱うQSOインダストリアル株式会社、国外生産拠点である前澤給装（南昌）有限公司、床暖房事業を扱う前澤リビング・ソリューションズ株式会社の3社があります。

事業概要・企業理念

当社は設立以来、給水装置の総合メーカーとして、サドル付分水栓、止水栓、継手などの製品の設計・製造・販売を行っております。

近年は従来の埋設製品にとどまらず、屋内配管や床暖房に使用される製品の開発、量水器（水

道メーター）の製造販売等、水に係わる事業を拡大しております。

当社は、『QSO』＝「品質（Quality）は人格であり、安全（Safety）は協調であり、独創（Originality）は改革である」を会社指針として掲げ、「きれいな水、安全な水、おいしい水」のご提供に向け、事業活動を展開しております。

また、水道事業の一翼を担う企業として、「水道はライフラインの中心」であるという重要性を常に認識し、その社会的責任を果たし、地域社会の発展に貢献することを目指しております。

お客さまニーズに対応したメーターユニット製品

水道メーターの引き換え・設置・管理が容易な器具として近年普及している水道メーター廻りのユニット製品としては、不断水で水道メーター交換が可能なメータバイパスユニットや、戸建住宅や集合住宅におけるメーターユニット（メーターセット戸建用〈写真2〉、PS用）、一



写真1 福島工場



写真2 メーターセット戸建用



写真3 複式メーターセット (4連)

本の給水管から分岐して複数の水道メーターを取り付ける複式メーターユニット(複式メーターセット2連～4連〈写真3〉)などがあります。また、使用される止水栓の仕様など使用者の要求もさまざまであり、それらに対応したユニット製品はさらに重要性を増してきております。

これらのユニットは、水道メーターの器差への影響や滞流水の対策、損失水頭の低減、水道メーター引き換えの作業性など、実際に通水して評価する項目が複合した製品ともいえます。

製品の品質管理

給水装置の構造及び材質に係わる性能は、耐圧性、逆流防止性、負圧破壊性、水撃限界性、耐寒性、耐久性と浸出性が挙げられます。これらの性能は、器具の種類によって具備しなければならない最低限の性能として省令で規定されています。また、器具個々の性能としては、JIS規格、JWWA規格、PTC規格、JV規格、WSA規格などによって、その器具が持つ性能が規定されています。管、継手、止水栓などで有する個別の性能確認にはそれぞれの性能に応じた試験装置を用いて試験を行い、開発段階から製品の品質を確認します。

生産工程では、法令、規制の遵守、関連規格及び顧客要求事項への適合を確実なものにするため、ISO9001:2015の規格要求事項に基づく当社の品質マネジメントシステムを規定通りに運用し、製品を生産しております。



写真4 郡仙台市長(左)と当社山本社長(右)による調印式

持続可能な開発目標 (SDGs) への参画

令和2年1月16日、当社は仙台市水道局と「青下の杜プロジェクト」に関する協定を締結しました(写真4)。同プロジェクトは、仙台市が保有する水源涵養林の保全育成を行う官民連携の取組みとなります。

本事業の目的は「水源を守り安全でおいしい水道水を供給する」ことであり、当社の使命である「『きれいな水』『安全な水』『おいしい水』をお届けすること」と合致しております。

2015年国連総会にて採択されたSDGs (Sustainable Development Goals= 持続可能な開発目標) の17のゴールのうち、「ゴール6 安全な水とトイレを世界中に」や「ゴール15 陸の豊かさを守ろう」をはじめとして、その達成に資する取組みとなります。

SDGsは世界基準の取組みではありますが、日本での認知度は、まだ低いものとなっている中、当社は業界に先んじて本活動を実施していくこととなりました。

おわりに

当社は、今後とも顧客ニーズの多様化に対応するとともに、環境にも配慮した生産体制を確立し、厳しい品質管理の下、皆さまにご満足いただける高品質な製品をお届けするとともに、「『きれいな水』『安全な水』『おいしい水』をお届けすること」などへの活動に積極的に参画・支援してまいります。

給水システムと給水ポンプ

坂上恭助（元明治大学）
岡内繁和（鹿島建設）

本講座は「給水システムと給水ポンプ」について3回シリーズで概説する。第1回は「給水方式と給水負荷」、第2回は「給水ポンプの原理と制御」、第3回は「給水システムの不具合事例」について述べる予定である。

今回は、ポンプの種類や原理、特性・性能に加え、制御方式について解説する。

第2回 給水ポンプの原理と制御

1. ポンプの種類と遠心力ポンプの原理

1.1 ポンプの種類

ポンプは、低所の液体を高所に移動する、または低圧のものを高圧に高める装置（機械）である。給水システムで用いられる給水ポンプは、低所の受水槽や直結給水管等の水を高所の給水器具、高置水槽等に給水管・揚水管を通して給水・揚水する役割を担っている。

ポンプの種類は図1に示すように、ターボ型（非容積型）と容積型に大別され、他に特殊型がある。ターボ型は羽根車の回転による遠心力を利用して水にエネルギーを与えるもので、容積型は一定空間容積にある水をピストンの往復運動またはギアの回転運動により容積変化させて水にエネルギーを与えるものである。容積型ポンプは確実な水量を吐出し、吐出圧力が高いメリットがあるが、流量を増やすにはポンプが大きくなる。ターボ型ポンプは羽根を回し押し出すため、流量は多いが、容積型に比べて吐出圧力は小さい。なお、ポンプの吐水の流量は吐出



図1 ポンプの種類

し量といい、給水システムでは給水量または使用水量という。

1.2 遠心力ポンプの原理

ポンプは流体（水）と機械の間でエネルギー変換する流体機械とも定義される。給水ポンプとして採用が最も多いターボ型・遠心力ポンプの渦巻ポンプ（ボリュートポンプ）を例にとって、エネルギー変換を説明する。図2に渦巻ポンプの構成とエネルギー変換を示す。渦巻ポンプは、本体はモータ（原動機）、主軸、羽根車（インペラ）と、羽根車を覆う固定容器（ケーシング）

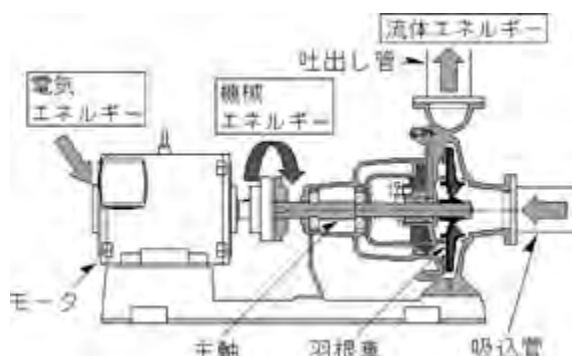


図2 渦巻ポンプの構成とエネルギー変換

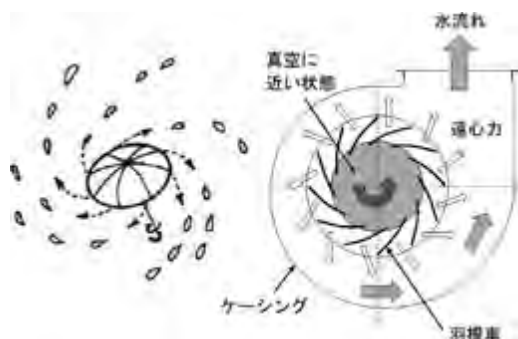


図3 渦巻ポンプの原理¹⁾

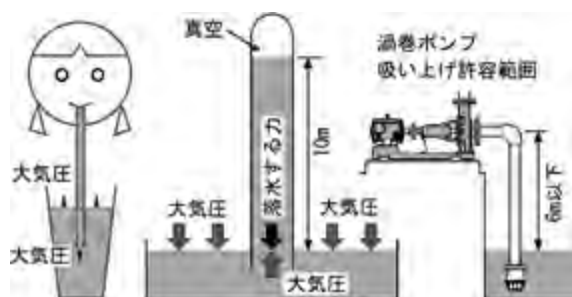


図4 ポンプの吸い上げ原理¹⁾

から構成され、吸込管と吐出し管が接続される。

電気エネルギーで稼働するモータは主軸・羽根車を回転させる。その回転力を軸動力という。羽根車は吸い込み管から水を吸い上げ、吐出し管（給水管）に水を吐出する。吐出水の流体的エネルギーにより、給水管の流量（吐出し量）と圧力（揚程等）が得られる。すなわち、電気エネルギーが機械エネルギーに、さらに流体エネルギー（水エネルギー）に変換されたことになる。

ポンプの原理を図3に示す。雨の日に傘を回すと、傘の雨水は遠心力によって飛び散る。渦

巻ポンプも羽根車の回転による遠心力によって水を加圧して吐出する。この時、吐出し量分の体積が減るため、羽根車の中心は真空に近い状態になる。中心に吸い込み口を設置すると、連続的に吸い込んで吐出できる。

ポンプの吸い上げ原理を図4に示す。コップ中の水は、ストローで吸うと簡単に吸える。これはコップの水面に大気圧がかかっており、その圧力がストローの下部から上に押すからである。上部が真空の場合、大気圧は水を10m持ち上げる力を持っている。しかし給水管を真空にすると、水中の溶存酸素が分離してポンプ能力を低下させるなどの問題が生じるので、一般に許容吸い上げ揚程は6m以下とされている。

2. ポンプの特性

2.1 吐出し量と全揚程

ポンプの性能（能力）は吐出し量（ Q ）と全揚程（ H ）で表わされる。吐出し量の単位は $[m^3/min]$ または $[L/min]$ である。全揚程とはポンプが水を揚げることのできる高さである。圧力のSI単位はPa（パスカル）であるが、ポンプでは水頭 $[m]$ すなわち揚程 $[m]$ が一般に用いられている。なお、 $1kPa$ は $10.197m$ の換算となる。

ポンプの全揚程は給水・給湯配管形態により異なる。配管形態は図5に示すように、吸込み配管、押し込み配管、循環配管がある。水が給水管内を流れると、配管抵抗（摩擦抵抗・局部抵抗）による摩擦損失や局部圧力損失が生じる。摩擦損失は管長と流速に比例し、管径に反比例するが、その算定では管長が重要になる。局部圧力



図5 ポンプの揚程

損失は相当管長で表される。実管長に相当管長を加えた管長により局部圧力損失を含めた摩擦損失が算定される。ここでは圧力損失を損失揚程 (H_ℓ) という。

図5にポンプの揚程を示す。吸込み配管における全揚程は、吸込管の揚程を H_S 、損失揚程を $H_{\ell S}$ とし、吐出管の揚程を H_D 、損失揚程を $H_{\ell D}$ とすると、全揚程は $[H = (H_S + H_{\ell S}) + (H_D + H_{\ell D})]$ となる。押し込み配管における全揚程は、押し込み揚程を H_P 、損失揚程を $H_{\ell P}$ とすると、 $[H = (H_D + H_{\ell D}) - (H_P - H_{\ell P})]$ となる。強制循環式給湯設備の循環配管では揚水しないので、全揚程は損失揚程のみとなる。

2.2 ポンプの性能

ポンプの揚程曲線を図6に示す。揚程曲線の縦軸は全揚程 H 、横軸は吐出量 Q になっている。高所に揚水する場合は吐出量が減少し、低所に揚水する場合は吐出量が増大する。吐出量はポンプ吐出側のバルブで調整する。バルブを絞ることにより抵抗を増やしている。その抵抗曲線を図7に示す。バルブを絞ると配管抵抗曲線は左上に移動する。それに伴って吐出量は少なくなる。

図8に電気エネルギーから水エネルギーへの

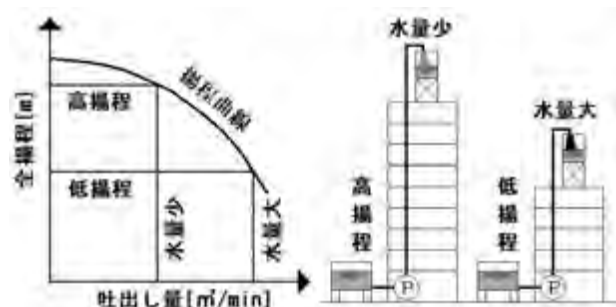


図6 ポンプの性能曲線

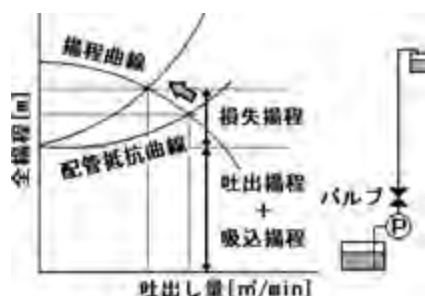


図7 ポンプの流量調整

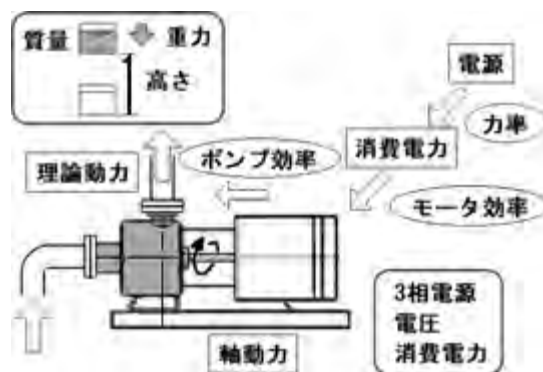


図8 エネルギーの変換

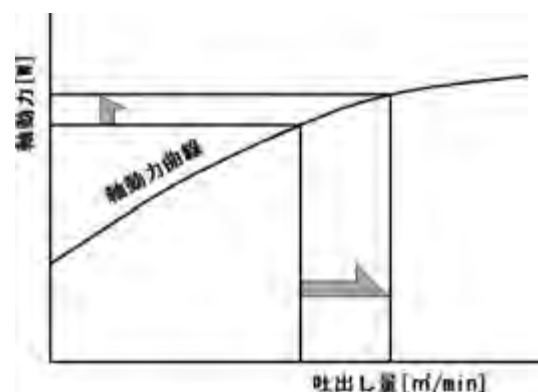


図9 軸動力曲線

変換のパラメータを示す。ポンプを稼働するとモータに電流が流れて回転し、消費電力 [kW] と軸動力 [kW] が生じる。消費電力を100%の変換効率で軸動力に変換することはできない。実際の変換効率としてモータ効率が用いられる。軸動力は3相電源の電圧と消費電力から計算される。消費電力と電源電力との比を力率という。力率 = 1.0の場合、 $[\text{軸動力} = \text{消費電力} \times \text{電圧} \times \sqrt{3}]$ となる。軸動力がポンプを回し、水エネルギーに変換される。水エネルギーの大きさは重力に逆らって揚水した質量で計算する。この水エネルギーを理論動力 [kW] といい、 $[\text{理論動力} = \text{重力加速度} \times \text{水の密度} \times \text{吐出量} \times \text{全揚程}]$ の式で計算される。

図9に示すように、ポンプの吐出量に比例して理論動力、電流、軸動力は増加する。理論動力 P に対する軸動力 P_w の比がポンプ効率 η [%] であり、効率曲線を図10に示す。少吐出量では効率が低くなる。締め切り運転をすると、吐出し水量 = 0、理論動力 = 0 になるが、揚程を確

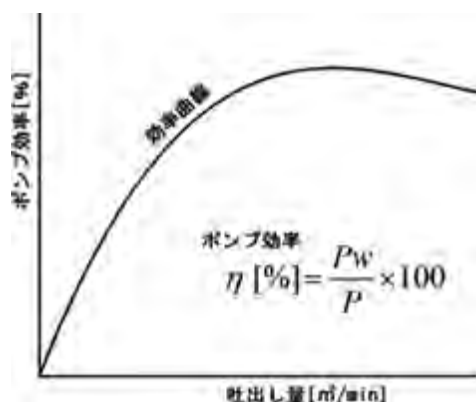
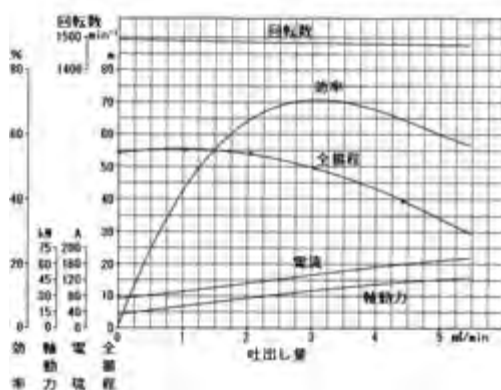


図10 効率曲線


図11 ポンプの特性曲線²⁾

保するためにモータは回転し、軸動力が発生する。効率はピークを過ぎると小さくなっていく。その範囲では、吐出し量が増えても全揚程が低下するため、理論動力も小さくなる。

このように同じポンプでも、吐出し量により性能が変わる。吐出し量と全揚程を基本とするが、使用するその交点（以下、使用点）の効率がピークに近いことが重要となる。口径・段数・モータ容量を検討して、できるだけ高効率の機種を選定するのが望ましい。

揚程曲線・軸動力曲線・効率曲線等をまとめたポンプ特性曲線図を図11に示す。これによりポンプ選定時に必要な揚程ポイントの効率を確認できる。

2.3 給水ポンプの省エネ選定

設計仕様に合致したポンプの採用が基本となるが、ポンプを選定するとき「余裕がある方がよい」または「能力不足が怖い」という理由に

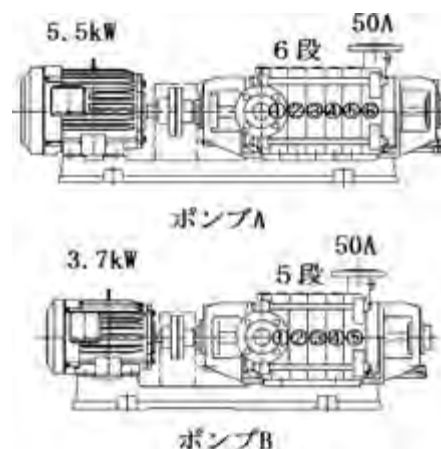
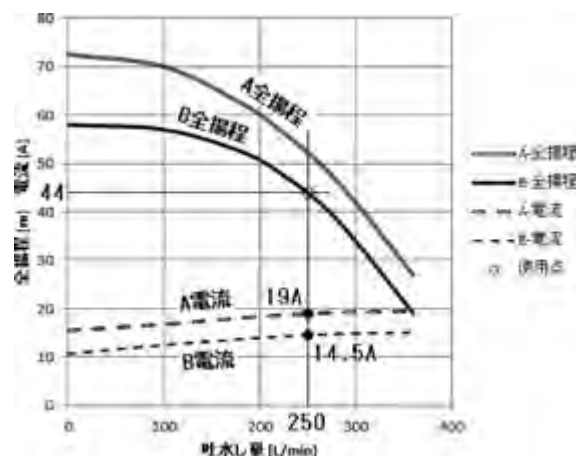

図12 該当ポンプ²⁾


図13 ポンプA・Bの特性曲線

より、仕様より大きめのポンプを採用する例が多い。例えば吐出量が250L/min、全揚程が44mに該当するポンプは、図12に示すようなポンプAとポンプBがある。口径は同じ50Aである。図13はポンプAとポンプBの特性曲線である。ポンプBは使用点がポンプ特性曲線の全揚程曲線上にあるのに対し、ポンプAは段数が1段増え、モータ容量も大きくなっている。電流はポンプAが19A、ポンプBが14.5Aとなる。

揚程計算において安全率が加味されているので、ポンプ選定時には余裕を配慮する必要はない。モータ単体で無負荷運転しても電力を消費する。モータ容量に比例してこの消費電力は大きくなるので、ポンプは小さい方が省エネとなる。揚水ポンプは大きくしても。運転時間が短くなるので妥当であると云々されることがあ

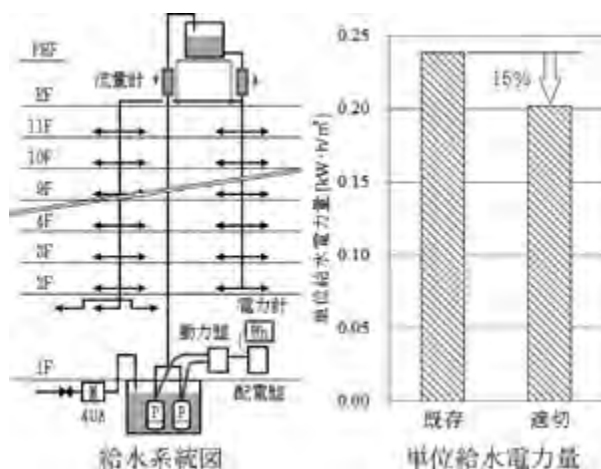


図 14 調査集合住宅の給水系統と単位給水電力量

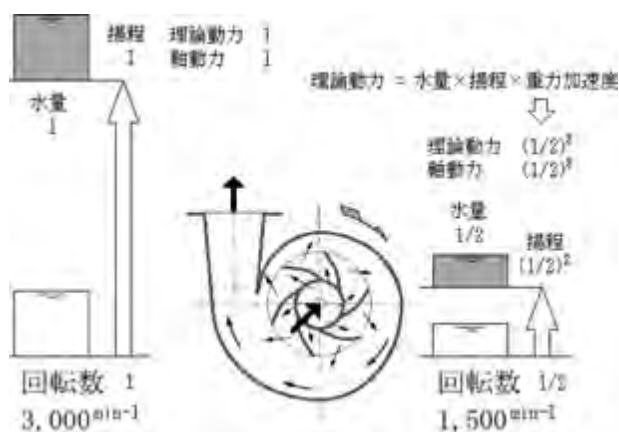


図 15 ポンプ回転数を半分にした場合の軸動力

る。それが間違いであることを集合住宅の給水量調査結果から示す。

その給水システムを図14に示す。既存揚水ポンプは、65 A × 325 L/min × 70 m × 7.5 kW の大きな水中ポンプであった。給水量の計測結果から、口径は40 A のポンプ（適切ポンプ）が妥当であることが考察された。213 L/min の吐出量で全揚程を計算すると52 m になった。そこで、40 A × 213 L/min × 52 m × 3.7 kW の適切ポンプと既存ポンプの省エネ性について、単位給水電力量（給水装置技術講座 [39] 参照）を指標に検討した。その結果を図14に示す。65 A ポンプと40 A ポンプの単位給水電力量は、それぞれ0.238 kW·h/m³、0.202 kW·h/m³ となった。既存ポンプは適切ポンプに比べて15%の消費電力を無駄にしていたことになる。

古い給水ポンプの更新工事を請ける際、それと同じ仕様のポンプを新しく採用する例が多い。そのポンプが適切ポンプであるかを確認すべきである。高置水槽方式の場合、量水器で1日の使用水量を調べることができる。圧力給水ポンプユニットや直結増圧給水ポンプユニットの場合、制御盤にパソコンを接続してポンプ運転状況を抽出できる。ただし、古い機種では対応できないこともあるので注意されたい。

3. 回転数制御と台数制御

3.1 回転数制御

圧力給水ポンプユニット（以下、圧力給水ポンプ）や直結増圧ポンプユニット（以下、直結増圧ポンプ）にはインバータ（以下、INV）が内蔵され、ポンプの回転数を変えることにより省エネを図っている。図15に示すように、ポンプの回転数を1から1/2にすると、吐出量は1/2、揚程 $(1/2)^2$ 、理論動力と軸動力は $(1/2)^3$ になる。

揚水ポンプや消火ポンプは、50 Hz 地域用と60 Hz 地域用の二つの特性曲線図が用意されている。4極の三相モータ（4ポールモータ）の場合、1分間に、50 Hz では1,450回、60 Hz では1,745回、回転するので、ポンプ能力に差異が生じる。

図16に圧力給水ポンプの回転数を変化させた場合のポンプ特性を示す。圧力給水ポンプはINV制御であり、50 Hz 地域ではINVにより周波数を60 Hz にして能力を上げている。60 Hz の回転数を N_1 とし、周波数を下げた場合の回転数を N_2 とすると、60 Hz の揚程曲線は $(N_2/N_1)^2$ 倍

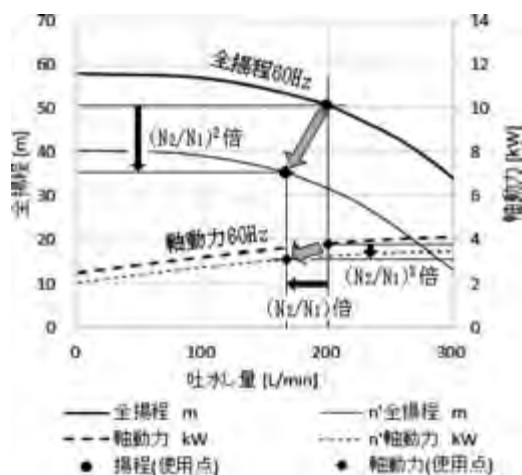


図 16 ポンプ回転数を変化させた場合のポンプ特性

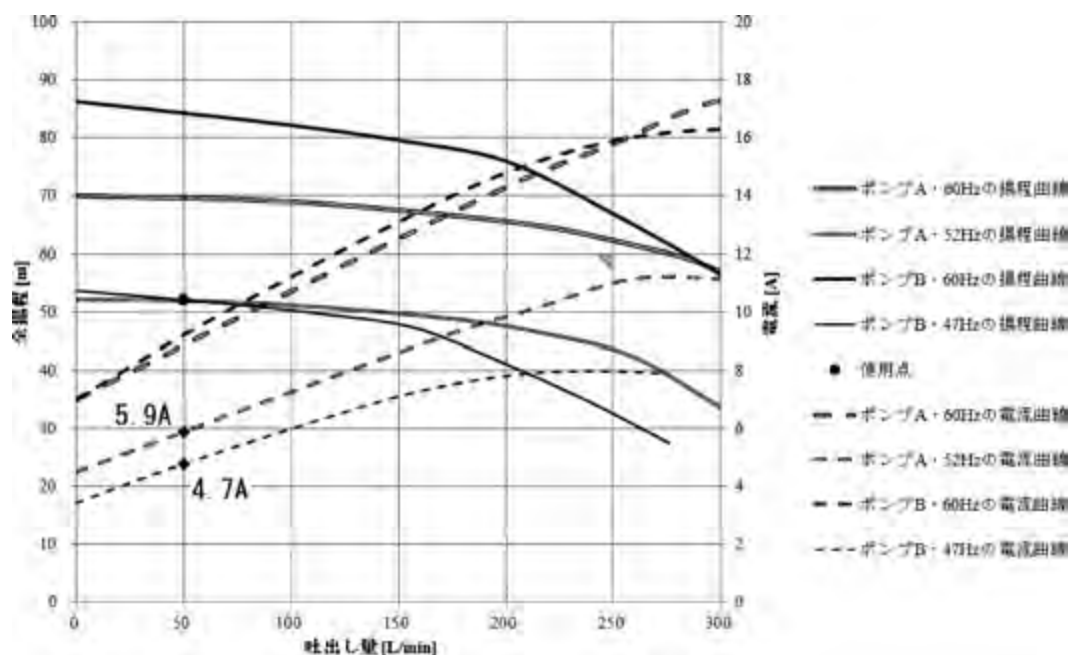


図 17 ポンプ A (40A) とポンプ B (50A) の特性曲線

の比率で下がる。この時、吐出量は (N_2/N_1) 倍の比率で少なくなり、軸動力曲線は $(N_2/N_1)^3$ 倍の比率で下がる。INV で吐出量を絞るのはバルブで流量を絞るより省エネになる。ただし、仕様に合致したポンプの採用が前提となる。

吐出量が 250 L/min、全揚程が 60 m の圧力給水ポンプを対象に省エネ性を検討してみる。ポンプ A は 50 A $\times$ 250 L/min $\times$ 60 m $\times$ 3.7 kW、ポンプ B は 40 A $\times$ 250 L/min $\times$ 60 m $\times$ 3.7 kW とする。モータ容量が同じである。図 17 にポンプ A・B の特性曲線を示す。

モータ容量は同じなので、電流もほぼ同じである。全揚程は、小さいポンプ B の方が上になる。吐水量 50 L/min、揚程 52 m の使用点で比較する。ポンプ A が使用点を通る周波数を計算すると、52 Hz になる。52 Hz の電流曲線を描くと、50 L/min の電流は 5.9 A になる。ポンプ B が使用点を通る周波数は 47 Hz、電流は 4.7 A になる。ポンプ B はポンプ A より 2 割も省エネであると評価される。

図 18 は、事務所ビル給水量の計測における瞬時流量の発生頻度である。当該ビルには洗浄水量が 4.8 L のハイブリット大便器が 29 台設置され、圧力給水ポンプの設計水量は 280 L/min であった。ハイブリット大便器の少流量の影響も

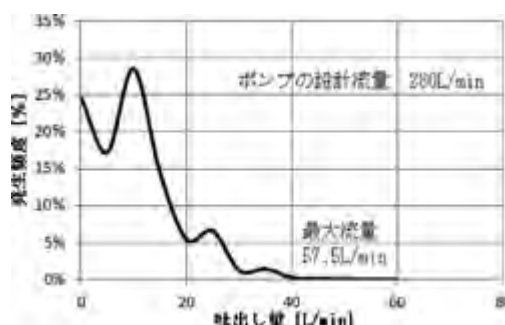


図 18 瞬時流量の発生頻度

あり、圧力給水ポンプユニットはほとんど低負荷で運転している。この傾向は建物の用途や規模には関係なく、同様である。

計測による最大流量は 60 L/min 以下であり、給水負荷計算結果の 280 L/min と乖離していた。給水負荷計算の改定が求められているが現状では、給水ポンプ選定時に余裕を含める必要はないと言える。

3.2 台数制御

これまで小さいポンプの方が省エネになることを述べてきた。しかし、小さなポンプは大吐出量（負荷）に対応できない。小さなポンプを並列に設置し、負荷に応じて並列運転をする方法が採用される。これを台数制御という。

5台ローテーション4台並列運転

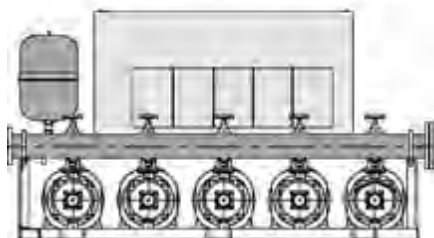


図19 台数制御の給水ポンプ³⁾

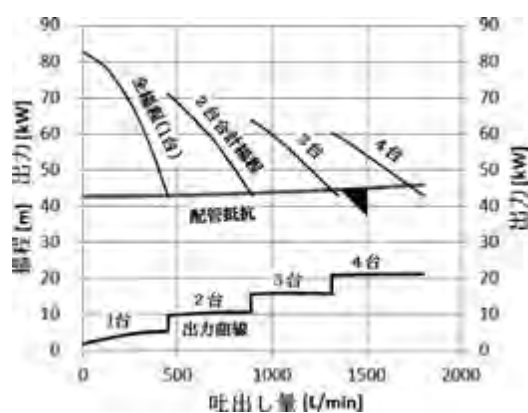


図20 4台並列運転の特性曲線

図19にポンプ5台が並列に組み込まれた給水ポンプユニットを示す。1台は予備であり、4台の並列運転が行われる。5台のローテーションとして運転時間が同等になるように制御されている。この並列運転のポンプの特性曲線を図20に示す。水量1,500L/min、揚程45mに対応し

て選定されたポンプである。1台目のポンプが60Hz運転になると2台目が起動し、1台で不足した分の水量を、INVを上げながら対応する。給水ポンプの負荷は低負荷がほとんどであるため、ポンプ1台運転の時間が長く、極めて省エネになる。

一般的な自動交互並列運転の給水ポンプユニットと4台並列運転の給水ポンプユニットの電流を比較してみる。給水量800L/min、全揚程60mに対応するポンプを選定した。自動交互運転をポンプAとし、並列運転をポンプBとする。ポンプAは65A×800L/min×60m×7.5kW×2台、ポンプBは40A×800L/min×60m×3.7×4台である。図21にポンプA（自動交互）とポンプB（台数制御）の特性曲線を示す。給水負荷は少水量がほとんどであるため、吐出量50L/minで検討する。50L/minの全揚程は57mである。この点を通るポンプAの周波数は50Hz、ポンプBは50.5Hzである。それぞれの周波数の電流曲線を描き、50L/minの吐出量における電流は、ポンプAでは9.2A、ポンプBでは4.7Aとなる。ポンプBはポンプAの約半分の電流で同じ吐出し量が得られ、大きな省エネとなる。台数制御の給水ポンプを選定する際、ポンプ台数は増加するものの、口径の小さいポンプを組み込んだユニットが省エネ性に優れている。

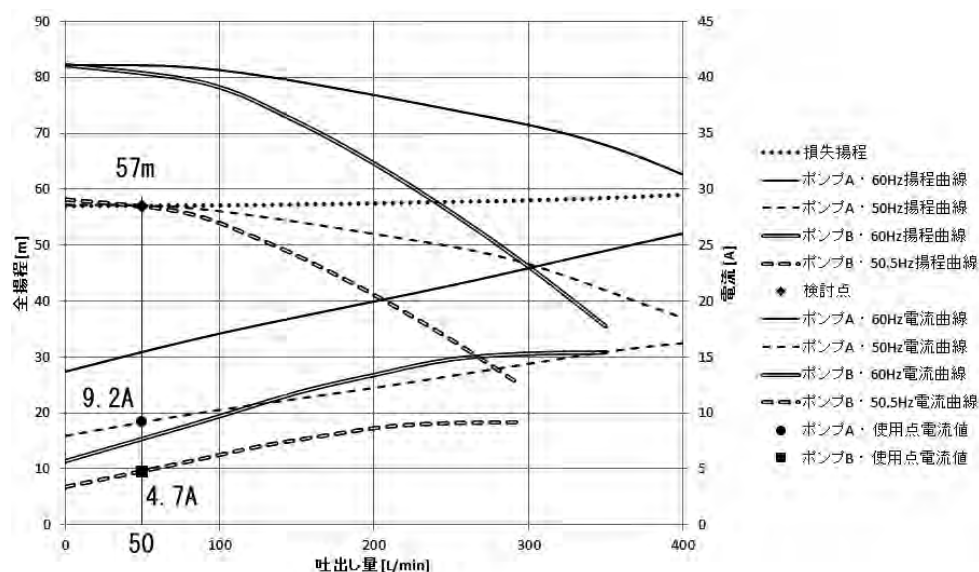


図21 自動交互と台数制御の比較

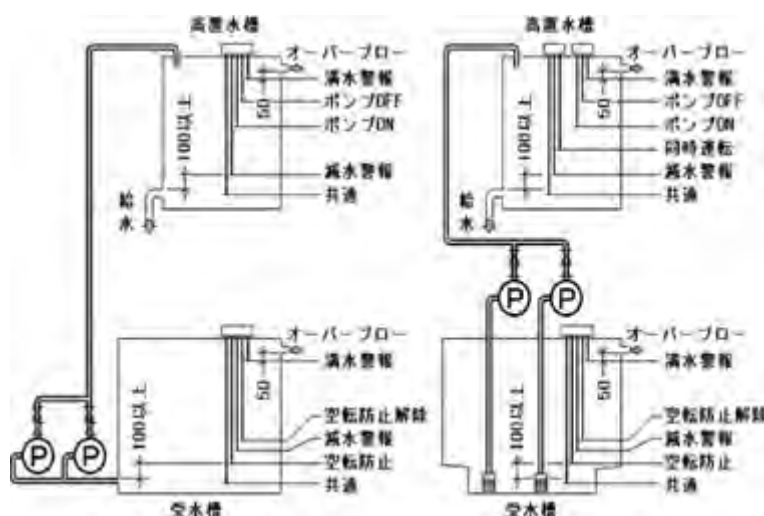


図22 揚水ポンプの運転制御例

図20の揚水ポンプが設置された病院の給水使用量を計測したところ、ポンプ2台並列運転はほとんどなく、1台の運転時間が長かった。大規模建物は給水負荷計算では大負荷になるのが通例である。しかし、節水器具、節水意識により、負荷原単位や同時使用率は小さくなる傾向にある。揚程計算が妥当であれば、給水ポンプ選定時に「給水ポンプの能力不足」を心配する必要はないと言える。

4. 給水ポンプの制御

4.1 定速ポンプの制御

定速ポンプは回転数を変えず、一定の吐出し量で運転する。高置水槽に揚水する揚水ポンプがこれに該当する。1980年頃には高置水槽を設置できない建物用に、加圧給水ポンプユニットが採用された。INVが極めて高価であったため、定速ポンプの吐出側に減圧弁を設け、使用水量が少ないときも給水圧力が高くないようにしていた。

一般に揚水ポンプの制御は電極棒による水位制御が用いられている。図22に押し込み配管と吸込み配管の運転制御例を示す。吸込み配管の場合、フート弁の不具合等によりポンプに空気が入り、揚水不能になる恐れがある。この時ポンプのモータは正常に回転しているので、制御盤の警報は発しない。減水警報によって初めて気付くが、断水になる恐れが大きい。その防止方

法として、1台のポンプで水位が下がる場合、2台同時運転が有効である。揚水ポンプを小さくできるので、インシャル・ランニングコストが下がる。この方法は押し込み配管でも有効である。

ポンプに空気が入ることは回避しなければならない。受水槽給水方式の場合、受水槽の水面が受水槽の吸込み管上端から100mmの水位になったら、ポンプを停止させる。

4.2 可変速ポンプの制御

可変速ポンプはINVにより回転数を変化させるポンプである。可変速の圧力給水ポンプについて解説する。圧力給水ポンプは絶えず圧力センサーにより吐出圧力を計測し、設定圧力との差を計算して必要なINV周波数を演算し、INVの周波数を変えて吐出圧力が一定になるように運転する。前述したように周波数は全揚程と吐出し量により計算できる。圧力給水ポンプの吐出し量について、電流計や電圧計から電力を計算してただ今の吐水し量を推定し、0.1秒後に必要な周波数を演算している。そのスピードを図23に示す。フラッシュバルブは瞬間的に100L/minを超える吐水をする。その変動に対応するため、吐水圧力を約0.01sごとに計測し、10個程度のデータを平均してINVに指令を出す。約0.1秒毎に給水使用量に対応して調整しているので、フラッシュバルブが作動しても吐出圧力を一定にすることができる。

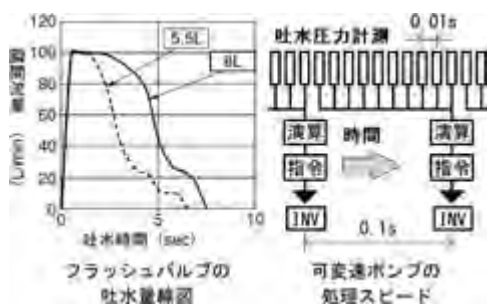


図23 圧力給水ポンプの制御⁴⁾

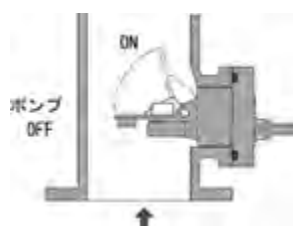


図24 フロースイッチ⁵⁾

給水量が0L/minになると水は動かないので、電気エネルギーは水エネルギーに変換されない。変換されない電気エネルギーは熱に変わる。ポンプが過熱して軸受けを劣化させるので、ポンプを停止する必要がある。圧力給水ポンプには図24のフロースイッチが装着されており、給水が停止に応じてポンプを停止している。

圧力給水ポンプは、ほんの1L/minが流れていても運転する。15kWの大きなモータを装着したポンプでは、実質的に締め切り運転と同じになる。入力する電気エネルギーに対して使われる水エネルギーが小さいことから、発熱する危険性が高い。また、大きな容量のモータは1時間に起動する回数が制限されていることもあり、ポンプを冷却する程度の水を逃し弁から通水している。一般的に逃がし弁の配管は受水槽へ戻している。逃し弁が設置されているポンプの製作図には、逃し弁の配管を接続するように記載されている。逃がし配管を失念すると、ポンプが焼ける可能性がある。

飲料系統の給水ポンプの場合、逃がし配管を受水槽に戻すことは法的にはグレーである。保健所の判断では、飲料水の汚染防止のため、一度受水槽から出た水は受水槽に戻すことは好ましくないとされている。中水がある場合には中水の受水槽に戻し、中水がない場合には個別案件として保健所に問い合わせしなければならない。

定速ポンプを起動するとき、瞬間的に定格電流より大きな突入電流が流れる。電気の制御盤はあらゆる突入電流に耐えられる規格となっている。65A×7.5kWkの揚水ポンプの突入電流を電力計で計測した結果を図25に示す。INVの停止中の周波数は0Hzで起動して周波数を上げていく。必要周波数まで1.5秒程度をかけて徐々に周波数を上げることにより、突入電流は回避される。通常は0.1sで制御できるのに、起動時のみ吐出圧力を制御でない。その対策として、圧力給水ポンプには圧力タンク（アキュムレータ）が装着されている。図26に示すように、アキュムレーターには圧縮空気と水が入っており、吐出圧力が下がるとタンク内の水が供給される仕組みになっている。ポンプ停止時にフラッシュバルブが作動すると、吐出圧力が下がり、ポンプが起動すると同時にアキュムレーター内の水が供給されて吐出圧力の低下を緩和する。ポンプ吐出圧力が正常になると、アキュムレーターには水が入り、待機状態となる。圧縮空気の溶存空気が給水に溶け込むと圧縮空気の圧力が下がることから、空気はダイヤフラムの膜で保護されている。ゴム製のダイヤフラム

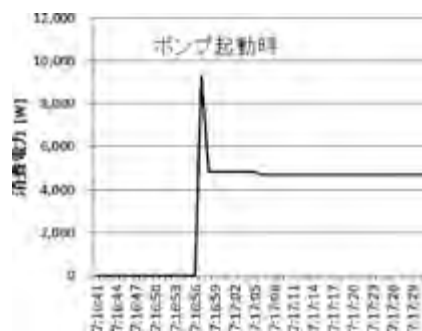


図25 突入電流

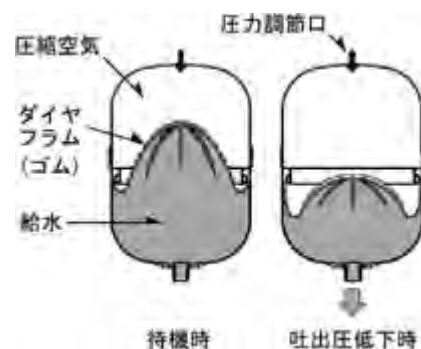


図26 アキュムレーター

はポンプ起動時に激しく作動するため、劣化が避けられない。アキュムレーターは消耗品扱いになる。

4.3 推定末端圧力制御

圧力給水ポンプは吐出圧力で制御されている。図27に吐出圧力一定制御と推定末端圧力一定制御を示す。圧力給水ポンプが開発されたとき、吐出圧力一定制御であった。これでは圧力損失抗分の省エネにならない。そのため当時圧力センサーを末端に設置して末端圧力制御をするようになった。この方式は配線工事が必要なため普及しなかった。そこで吐水量が少ないときに吐出圧力を下げるソフトを制御盤に組み込んだものが登場した。末端に圧力センサーを設置した圧力給水ポンプと新しい圧力給水ポンプが共存していた。

圧力給水ポンプには、吐出圧力一定制御のモードと推定末端圧力一定制御のモードがあり、使い分けることができる。その他にメーカー独自の省エネモードがあり、モードを切り替えて使うことができる。

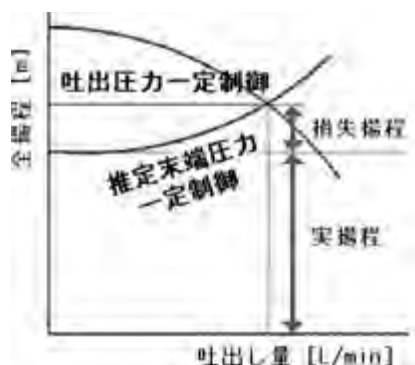


図27 吐出圧力一定制御と推定末端圧力一定制御

4.4 直結増圧給水ポンプの制御

直結増圧給水ポンプユニット（以下、増圧ポンプ）は、圧力給水ポンプユニットを配水（水道）配管に接続できるように改造したポンプである。水道管の水圧が下がった場合、増圧ポンプ内の水が水道管に逆流するのを防止するため、減圧式逆流防止器が増圧ポンプの1次側についている。図28に増圧ポンプ内部を示す。減圧式逆流防止器は確実に逆流を防止でき

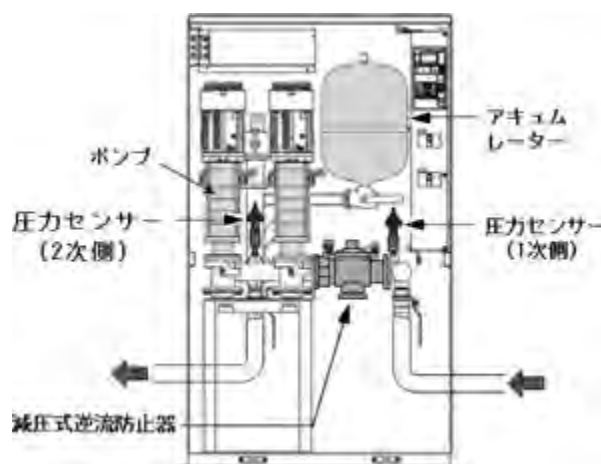


図28 直結増圧給水ポンプの内部⁶⁾

るが、抵抗が大きい。増圧ポンプを選定時には必要な全揚程に減圧逆流防止器の抵抗を加える必要がある。

水道管の圧力低下時に増圧ポンプが水道管の水を吸い上げてしまうと、水道管の水圧をさらに低くしてしまい、周囲の建物に影響を与える恐れがある。その対策として、増圧ポンプ1次側に圧力センサーが付いており、水圧が7mになると増圧ポンプを停止するようになっている。水道引き込み点から増圧ポンプ設置場所まで距離がある場合、その配管抵抗により7mまで水圧が下がってしまうと、増圧ポンプは停止する。停止すれば水圧は戻り再起動するが、給水圧力が大きく変動する。引き込み配管が長い場合には、水道管の圧力を計測し配管抵抗があっても7mを下回らないことを確認する必要がある。

増圧ポンプの認可条件に最高使用圧力0.75MPaという制限があり、揚程75mまでしか採用できない。また年1回の定期点検が義務付けられている。

4.5 多段直結増圧給水ポンプの制御

多段直結増圧給水ポンプは、高層建物用の直結増圧方式に採用される。東京都、大阪、名古屋などで採用が認可されている。ポンプを直列に接続して、揚程75mの制限をクリアしたポンプである。その系統図の例を図29に示す。1次ポンプは直結増圧給水ポンプと同じであるが、2

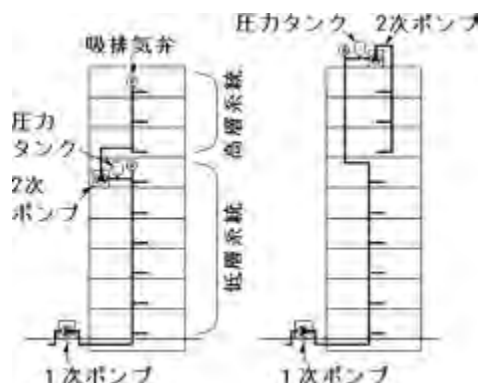


図 29 多段直結増圧給水ポンプの例

次ポンプは減圧式逆流防止器が付いていない。中間階にポンプを設置できない場合には、屋上に設置することができる。高層系統の範囲において2次ポンプの吐出し量が変わり、2次ポンプ設置場所で1次・2次ポンプの揚程が変わるので、様々な組み合わせがあり得る。

多段の場合の問題は、1次・2次ポンプ共に停止時に、2次ポンプが起動すると低層系統の水圧が低下することである。それを防止するために、2次ポンプ起動時に同時に1次ポンプも起動させる方法や、2次ポンプの1次側に圧力タンクを設置して低層系統の圧力変動を減少させる方法がある。ポンプメーカーに相談するのが望ましい。

参考文献

- 1) テラル：省エネエキスパート養成講座、2012.7
- 2) テラル：https://www.teral.net/classification/water_supply_pump/、2020.5
- 3) 荏原製作所：<https://www.ebara.co.jp/>、2020.5
- 4) TOTO：設計施工資料集、PP1015、2018
- 5) 荏原：エバラ時報、No.247、給水装置 製品技術紹介：第3回 ON/OFF制御方式について、2015.4
- 6) 荏原(株)エバラ時報249、給水装置 製品技術紹介：第5回増圧給水方式について、2015.10

JWWA B 116 水道用ポリエチレン管 金属継手の施工不良の例とその性能評価

研究代表者 山本晴紀（給水システム協会会長）

要 旨

当協会は、毎年いくつかの水道事業体において JWWA B 116（水道用ポリエチレン管金属継手）の施工講習会に協力させていただいているが、その際に実際の施工不良の事例を紹介して注意喚起を行い、再発防止の指導している水道事業体があり、これを鑑みると想像以上に施工不良が多いと推測される。

また、当協会では、平成 30 年度に同継手をベースに耐震性能を追加した協会規格を制定した。その性能を十分に発揮させるためには、適正な施工が重要であることから、施工性について調査研究を行い、情報を公開して施工不良の低減に寄与したい。

1

背景

当協会では、平成 30 年度に日本水道協会規格 JWWA B 116（水道用ポリエチレン管金属継手）をベースに、耐震性能の検討としてレベル 2 地震動（想定しうる範囲内で最大規模の地震）の地盤変動に対する金属継手の耐震性能を確認し、耐震化の諸資料を基に、新たな 4 つの性能項目を設け、検証試験を行った結果、すべての口径の継手でその効果を確認し、給水システム協会規格として「WSA B 011（水道用ポリエチレン二層管金属継手）」を平成 30 年度に制定した。

しかしながら、施工が適正に行われていなければ、継手の性能を十分発揮することができないことから、実際の現場においてどのような施工不良が起きているのかを調査し、再現実験を行って性能がどの程度低下するのかを確認し、施工不良の低減に向けた施工手順とその注意点について、本助成研究の成果としてまとめた。

2

実施内容

対象となる継手を使用している水道事業体に対して、報告されている施工不良の聞き取り調査と当協会メーカー各々に寄せられた客先責任の苦情を調査し、その中から複数の事例をピッ

クアップし、その事例について再現実験を行い、正常に施工されたものとの性能比較を行った。

3

アンケート調査結果

施工不良の実態調査では、76 事業体から 98 件の施工不良に関するアンケート調査の協力を得た（表 1）。その中から、「施工工程 2：ポリエチレン管の切断作業」、「施工工程 5：コアの打ち込み作業」、「施工工程 7：ナットと胴の締付け作業」が施工不良全体の約 80% を占めており（図 2）、これらについて再現実験と性能評価等を行い、正常に施工されたものと性能比較を行った。

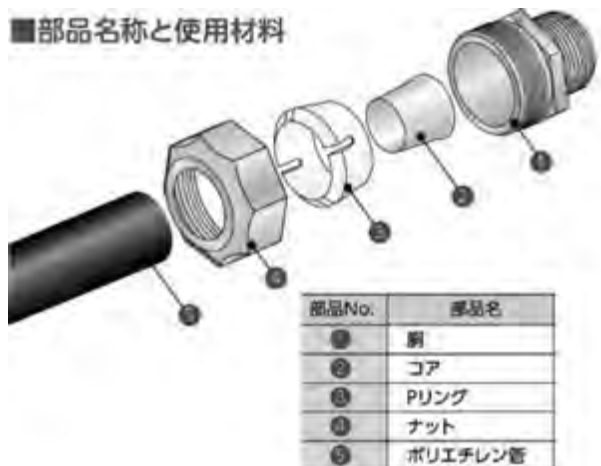


図 1 水道用ポリエチレン二層管金属継手（構造図例）

表 1 アンケート調査結果（有効回答数 98 件）

施工工程	図	施工手順	施工不良件数
1		部材及び工具準備	1
2		水道用ポリエチレン管の切断作業	28
3		ナット、Pリングの取付け作業	5
4		ナット、Pリングの取付け状態確認	0
5		水道用ポリエチレン管へ、コアの打ち込み作業	19
6		コアの取付け状態確認	0
7		ナットと胴の締付け作業	31
8		その他	14
合計			98

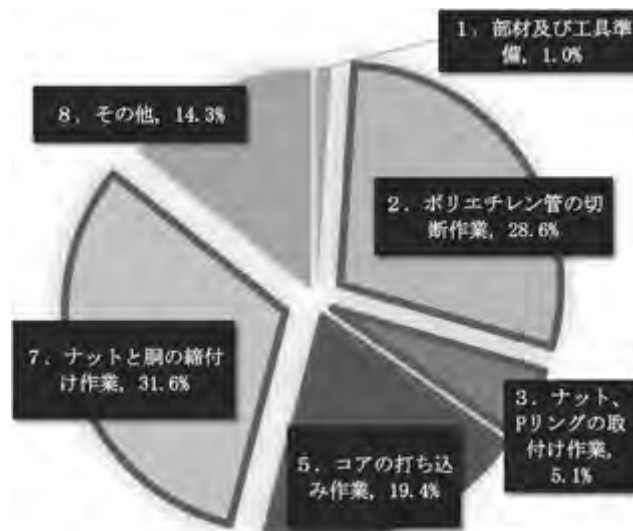


図 2 施工工程別の施工不良比率（調査対象 98 件）

4

実験項目

施工不良実態調査から抽出した不具合事例の再現実験と性能評価を行う。

評価では、呼び径20の管と継手を用いて、以下の検証を行った。

- 1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認
- 2) 管へのコアの打ち込み不足による影響確認
- 3) 管へのPリング取付け位置による影響確認
- 4) ナットと胴の締め付け作業による影響確認

5

実験

1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認

(1) 実験方法

標準施工では、管の切断は直角状態で切断す

ることとなっている。

本実験では、管端を1mm単位で斜め切断した管を再現した状態（図3）で継手と接合し、標準締め付けトルク60N・mで締め付け後、水压1.75MPaをそれぞれ1分間負荷した際の管と継手接合部からの漏れの有無を確認する。

(2) 実験結果

管切断作業時の斜め切断による影響確認に係る実験結果を表2、表3に示す。

2) コアの打ち込み作業による影響確認

(1) 実験方法

標準施工では、コアの打ち込みは管端までの打ち込みとなっている。

本実験では、コアの打ち込み状態を管端から1mm単位で打ち込み不足状態を再現した状態



図3 管切断作業時の斜め切断状態

表2 管斜め切断時の耐圧テスト結果

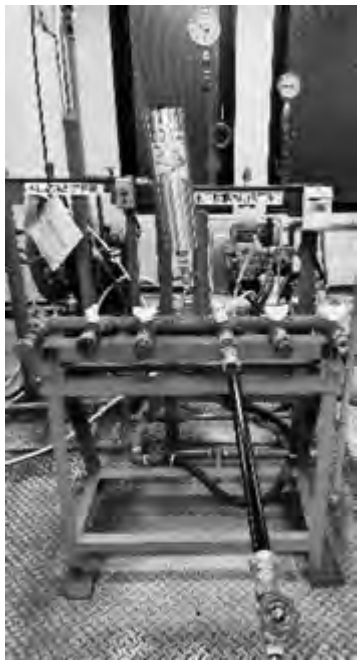
試験状況	A寸法	耐圧テスト
	0mm (標準施工)	漏れなし
	1mm	漏れなし
	2mm	漏れなし
	・ ・ ・	・ ・ ・
	13mm	漏れなし
	14mm	漏れあり
	15mm	漏れあり

表 3 14mm 斜め切断した管と継手

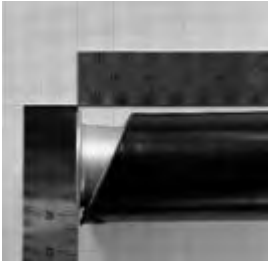
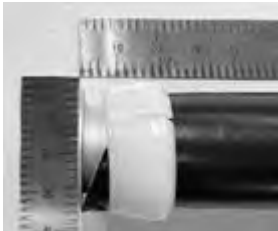
状態	写真
管の切断状態	
コア打ち込み後	
Pリング取付後	
継手接合後	
耐圧試験状況	
耐圧試験後の分解状況	



図4 コアの打ち込み状態

(図4)で、管に継手を接合し、標準締め付けトルク $60\text{ N}\cdot\text{m}$ で締め付け後、水圧 1.75 MPa で、1分間負荷した際の漏れの有無を確認する。

(2) 実験結果

コアの打ち込み作業による影響確認に係る実験結果を表4、表5に示す。

3) Pリングの取付け作業による影響確認

(1) 実験方法

標準施工では、Pリングはコア打ち込み前に管端部から手のひらの幅ほど離れた状態でコアを打ち込んだ後、管端側に引き寄せることとなっている。

本実験では、コアの打ち込み時にPリングの

位置を管端から1mm単位で離れた位置でコアを打ち込んだ状態(図5)で管に継手を接合した状態を再現し、標準締め付けトルク $60\text{ N}\cdot\text{m}$ で締め付け後、水圧 1.75 MPa で、1分間負荷した際の漏れの有無を確認する。

(2) 実験結果

Pリングの取付け作業による影響確認に係る実験結果を表6、表7に示す。

4) ナットの取付け作業による影響確認

(1) 実験方法

標準施工では、胴とナットの標準締め付けトルク $60\text{ N}\cdot\text{m}$ で締め付ける。

本実験では、管に継手を接合する際の締め付け不足と過度締め付けを再現(図6)し、水圧 1.75 MPa で、1分間負荷した際の漏れの有無を確認する。

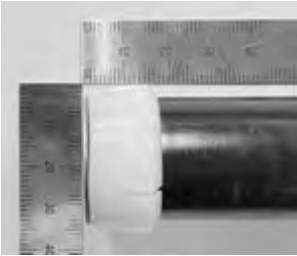
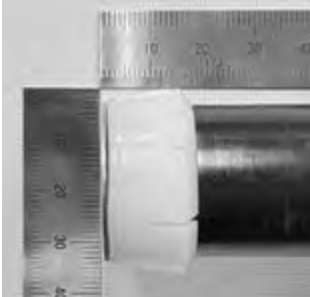
(2) 実験結果

ナットの取付け作業による影響確認に係る実験結果を表8、表9、表10に示す。

表4 コア打ち込み状態別の耐圧テスト結果

試験状況	A 寸法	耐圧テスト
	0mm (標準施工)	漏れなし
	1mm	漏れなし
	2mm	漏れなし
	3mm	漏れなし
	・ ・ ・	・ ・ ・
	8mm	漏れなし
	9mm	漏れあり
	10mm	漏れあり
	11mm	漏れあり

表5 コア打ち込み不足9mm時の管と継手接合

状態	写真
管切断、コア打ち込み後	
Pリング取付後	
継手接合後	
耐圧試験状況	
耐圧試験後の分解状況	

注：管切断、コア打ち込み後の写真は、見えやすいようにコアを赤色塗りしている。

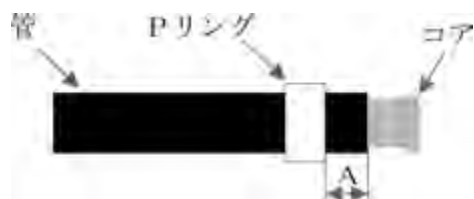


図5 コア打ち込み時のPリングの位置

表6 コア打ち込み時のPリングの位置別の耐圧テスト結果

試験状況	A 寸法	耐圧テスト
	0mm	漏れなし
	1mm	漏れなし
	2mm	漏れなし
	3mm	漏れなし
	・	・
	・	・
	・	・
	15mm	漏れなし
	16mm	漏れなし
	17mm	漏れなし
	18mm	漏れなし

表7 コア打ち込み時のPリングの位置0mm時（管端）の管と継手接合（1）

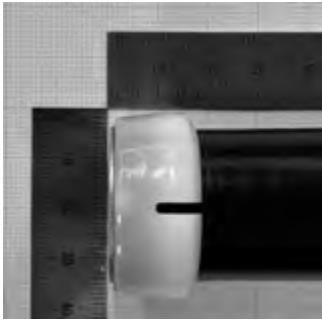
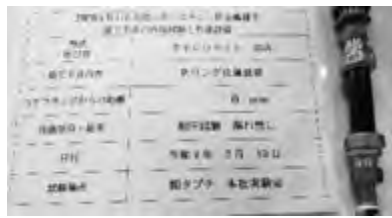
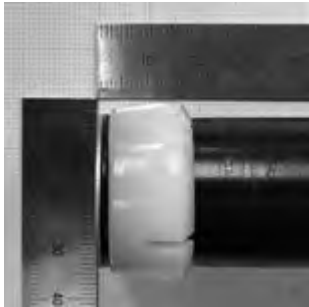
状態	写真
管切断後、 Pリング（管端より0mm）での コア打ち込み後	
継手接合後	

表7 コア打ち込み時のPリングの位置0mm時（管端）の管と継手接合（2）

状態	写真
耐圧試験状況	
耐圧試験後の分解状況	

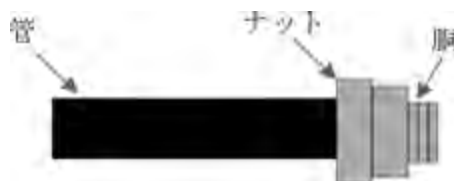


図6 管と継手の接合状態

表8 締め付けトルク別の耐圧テスト結果

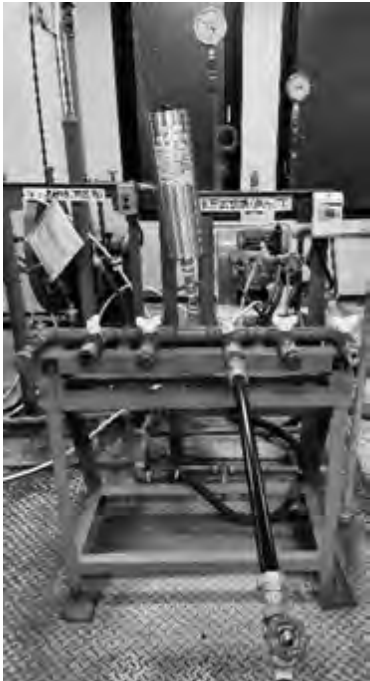
試験状況	締め付けトルク	耐圧テスト
	5N・m (締め付け不足)	漏れあり
	10N・m (締め付け不足)	漏れなし
	15N・m (締め付け不足)	漏れなし
	・ ・ ・ ・	・ ・ ・ ・
	60N・m (標準施工)	漏れなし
	90N・m (過度締め付け)	漏れなし
	110N・m (過度締め付け)	漏れなし

表9 締め付けトルク 5N・m時（締め付け不足）の管と継手接合

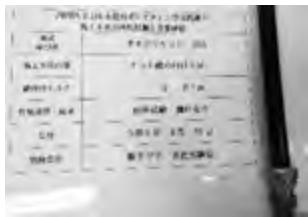
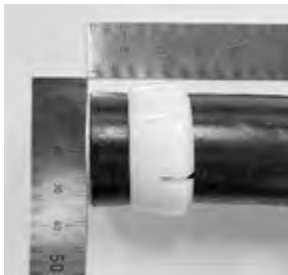
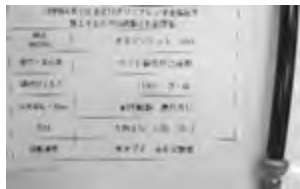
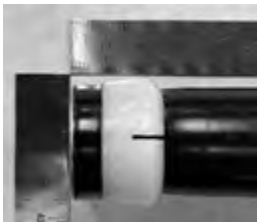
状態	写真
継手接合後	
耐圧試験状況	
耐圧試験後の分解状況	

表10 締め付けトルク 110N・m時（過度締め付け）の管と継手接合

状態	写真
継手接合後	
耐圧試験状況	
耐圧試験後の分解状況	

5) 考察

標準施工は、管を直角切断し、Pリングは管端から手のひらの幅ほど管端から離れた状態で、コアを管端まで打ち込み、胴とナットの標準締め付けトルク $60\text{N}\cdot\text{m}$ で締め付ける手順に対し、施工不良による漏れ発生について、表11の発生条件を確認した。

今回の実験では、常温（約 20°C ）の環境で行った。施工現場を想定した場合、 0°C から 40°C までの外部環境温度の影響が想定される。

そこで、表11の「1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認」の実験条件に環境温度条件として 0°C の低温環境と 40°C の高温環境での試験を追加し、漏れ発生への影響を確認した。

さらに、表12のアンケート調査結果のうち、14.3%を占めるその他事項について、管の曲げ変形が大半を占めていた為、管が曲げられた状態での影響調査を追加して実施した。

なお、管の曲げは、水道用ポリエチレン二層管技術資料に記載の最小曲げ半径 $R70$ で行った。

6

追加実験 1

1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認

(1) 実験方法

標準施工では、管の切断は直角状態で切断することとなっている。

本追加実験では、温度影響を確認するため試験試料を 0°C 環境下で1時間放置したものと 40°C 環境下で1時間放置したものをを用いて管端を1mm単位で斜め切断した管を再現した状態で継手と接合し、標準締め付けトルク $60\text{N}\cdot\text{m}$ で締め付け後、水圧 1.75MPa をそれぞれ1分間負荷した際の管と継手接合部からの漏れの有無を確認する。耐圧試験は管が直管状態と最小曲げ半径 $R70\text{cm}$ での曲げ管状態で行った。

表11 再現した施工不良の実験結果まとめ

実験内容	漏れ発生の条件	漏れ
1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認	管端から14mmの斜め切断	漏れあり
2) 管へのコアの打ち込み不足による影響確認	管端から9mmの打ち込み不足	漏れあり
3) 管へのPリング取付け位置による影響確認	Pリング位置が管端部	漏れなし
4) ナットと胴の締め付け作業による影響確認	ナットと胴の締付トルク $5\text{N}\cdot\text{m}$	漏れあり
	ナットと胴の締付トルク $110\text{N}\cdot\text{m}$	漏れなし

表12 施工不良アンケート調査「その他 14件」の内訳

原因	件数
管の変形	7
フタの取り忘れ	2
不明	2
施工手順間違い	1
継手落下による変形	1
異物の付着	1
合計	14

表 13 管斜め切断時の耐圧テスト結果

試験状況	管の状態	試験試料温度	A 寸法	耐圧テスト
	直管状態	0℃	直角での管切断 0mm (標準施工)	漏れなし
		20℃		
		40℃		
		0℃	管端から 13mm	漏れあり
		20℃	管端から 14mm	
		40℃	管端から 14mm	
	曲げ管状態	0℃	直角での管切断 0mm (標準施工)	漏れなし
		20℃		
		40℃		
		0℃	管端から 11mm	漏れあり
		20℃	管端から 13mm	
		40℃	管端から 13mm	

(2) 実験結果

管切断作業時の斜め切断による影響確認に係る追加実験の結果を表 13 に示す。

以上の実験結果から、施工不良による漏れの原因の一例を確認できたが、環境温度や管の曲げなどの状態も影響するため、それぞれの条件が複合的に組合せられた状態ではさらに施工不良による漏れのリスクは高まる。

そこで、当協会メーカー各々に寄せられた客先責任の苦情調査から、以下の複合的要素を追加確認するため、追加実験 2 を行った。

7 追加実験 2

1) 管切断作業時の斜め切断とコア打ち込み不足、ナットの締め付け不足作業による複合的要素による影響確認 (その 1)

(1) 実験方法

以下の条件で実験を実施した。

■試験試料の条件

- ・管の切断は、管端から 4mm での斜め切断した管
- ・コアの打ち込みは、管端から 2mm と 4mm 打ち込み不足を再現
- ・管と継手接合時の締め付けは、締付トルク 5 ～ 60 N・m で締め付け

■試験条件

- ・耐圧試験は、水圧 1.75MPa を 1 分間負荷後の管と継手接合部からの漏れ確認
- ・管の状態は、直管状態と曲げ管状態で行った。なお、管の曲げ状態は水道用ポリエチレン二層管技術資料では最小曲げ半径 R70cm となっているが、今回は継手先端を支点とした状態で管を 90 度に曲げて行った。

(2) 実験結果

上記条件による複合的要素による影響確認に係る実験結果を表14、表15に示す。

2) 管切断作業時の斜め切断とコア打ち込み不足、ナットの締め付け不足作業による複合的要素による影響確認（その2）

(1) 実験方法

以下の条件で実験を実施した。

■試験試料の条件

- ・管の切断は、管端から4mmでの斜め切断した管
- ・コアの打ち込みは、管端から2mmと4mm打ち込み不足を再現した状態
- ・管と継手接合時の締め付けは、締付トルク60N・mで締め付け

- ・管の状態は直管状態

■試験条件

- ・JWWA B 116（2012）9.6 引き抜き試験、継手に長さ300mmの管を接合し、常温において軸荷重1.42kNを加え、そのまま1時間保持する。
- ・WSA B 011（2018）9.10 離脱防止試験、継手に長さ300mmの管を接合し、24時間以上放置後、25mm／minの速度で、管が降伏するまで引張荷重を加える。その後、内部に水を満たした後、両端を適切な補法で封じ、管が破壊するまで水压を加える。

(2) 実験結果

上記の条件による複合的要素による影響確認に係る実験結果を表16に示す。

表14 施工不良の複合的要素時における耐圧テスト結果

試験状況	管の状態	管の斜め切断	コア打ち込み不足	締付トルク	耐圧テスト
	直管状態	4mm	2mm	10N・m	漏れあり
				15N・m	漏れなし
				60N・m	漏れなし
			4mm	10N・m	漏れあり
				15N・m	漏れなし
				60N・m	漏れなし
	曲げ管状態	4mm	2mm	10N・m	漏れあり
				15N・m	漏れあり
				60N・m	漏れなし
			4mm	10N・m	漏れあり
				15N・m	漏れあり
				60N・m	漏れなし

表 15 施工不良の複合的要素時における管と継手接合

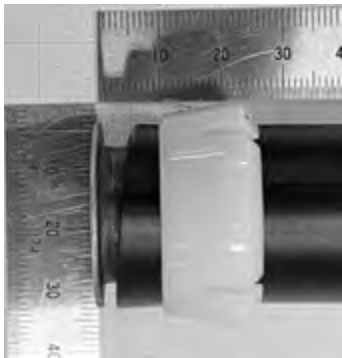
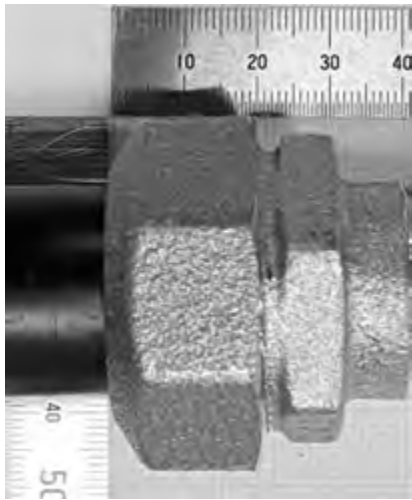
状態	写真
管の切断状態：管端4mmの斜め切断 コア打ち込み状態：2mmの打ち込み不足	
継手接合状態：締付トルク 15N・m	
継手接合状態：締付トルク 60N・m	

表 16 施工不良の複合的要素時における試験結果 (1)

試験条件	試験状況	管の 斜め切断	コア打ち 込み不足	締付 トルク	結果
JWWA B 116 引き抜き試験		4mm	2mm	60N・m	抜け出しなし
			4mm		抜け出しあり

表 16 施工不良の複合的要素時における試験結果 (2)

試験条件	試験状況	管の 斜め切断	コア打ち 込み不足	締付 トルク	結果
WSA B 011 離脱防止試験		4mm	2mm	60N・m	<u>抜け出しあり</u>
			4mm		<u>抜け出しあり</u>

表 17 再現した施工不良の実験結果まとめ (1)

実験内容	漏れ発生の条件	漏れ
1) 管切断作業時の斜め切断による影響確認	・ 管の斜め切断管端から <u>14 mm</u> ・ コア打ち込む不足なし ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 <u>20℃</u> ・ 管の状態 <u>直管</u>	<u>漏れあり</u>
	・ 管の斜め切断管端から <u>13 mm</u> ・ コア打ち込む不足なし ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 <u>0℃</u> ・ 管の状態 <u>直管</u>	<u>漏れあり</u>
	・ 管の斜め切断管端から <u>11 mm</u> ・ コア打ち込む不足なし ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 <u>0℃</u> ・ 管の状態 <u>曲げ管</u>	<u>漏れあり</u>
	・ 管の斜め切断なし ・ コア打ち込む不足 <u>9 mm</u> ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 <u>直管</u>	<u>漏れあり</u>
2) 管へのコアの打ち込み不足による影響確認	・ 管の斜め切断なし ・ コア打ち込む不足 <u>9 mm</u> ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 <u>直管</u>	<u>漏れあり</u>

表 17 再現した施工不良の実験結果まとめ (2)

実験内容	漏れ発生条件	漏れ
3) 管へのPリング取付け位置による影響確認	・ 管の斜め切断なし ・ コア打ち込み不足なし ・ Pリングの管端部に異常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	漏れなし
4) ナットと胴の締め付け作業による影響確認	・ 管の斜め切断なし ・ コア打ち込み不足なし ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 5 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	漏れあり
	・ 管の斜め切断なし ・ コア打ち込み不足なし ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 110 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	漏れなし
5) 複合的要素の影響確認① 管切断作業時の斜め切断、 管へのコアの打ち込み不足、 ナットと胴の締め付け不足作業による影響確認	・ 管の斜め切断管端から 4 mm ・ コア打ち込み不足 2 mm ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 10 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	漏れあり
	・ 管の斜め切断管端から 4 mm ・ コア打ち込み不足 2 mm ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 15 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 曲げ管	漏れあり
6) 複合的要素の影響確認② 管切断作業時の斜め切断、 管へのコアの打ち込み不足、 による影響確認	・ 管の斜め切断管端から 4 mm ・ コア打ち込み不足 2 mm ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	JWWA B 116 不適合
	・ 管の斜め切断管端から 4 mm ・ コア打ち込み不足 2 mm ・ Pリングの正常取付 ・ 締め付けトルク 60 N・m ・ 温度環境 20℃ ・ 管の状態 直管	WSA 011 不適合

8

おわりに

すべての実験結果を表17に示す。以上の結果から、施工不良の複合的要素が生じている配管では、耐圧試験で漏れがない場合でもJWWA規格およびWSA規格で定められている継手本来の性能が確保できない状態となる。継手本来の性能を満足するために必要な標準施工を確実に施工現

場で実施するために必要な施工上の注意点とポイントを別紙の施工チェックシートにまとめた。

給水システム協会では、水道事業体、関係団体からの講習会等の依頼に対して講師を派遣し、施工に従事する関係者への座学および実技説明の際に、施工チェックシート「施工手順と施工上の注意点とポイント」(表18)の配布と解説を行い、広く認知を図っていく。

表 18 施工チェックシート

No.	図	施工手順	施工上の注意点とポイント	標準施工	施工不良
1		部材及び工具準備	■管種、サイズの確認 ■継手の種類、サイズ確認 ■使用工具の確認		
2		ポリエチレン管の切断作業	■管を直角に切断 ○良い例  ✕悪い例  ■管表面にキズがないことを確認 特に管軸（縦方向）方向の傷はNG ✕悪い例 		
3		ナット、Pリングの取付け作業	■ナットねじ部を管端側にして管に取付け		
4		の取付け作業	■Pリング切り目をナット側に向けて取付け		
5		ポリエチレン管へコアの打ち込み作業	■コア打ち込み時のPリングの位置確認		
6		コアの取付け状態確認	■コアを管端まで打ち込む ○良い例  ✕悪い例 		
7		ナットと胴の締め付け作業	■標準締め付けトルクでナットと胴を締め付け		
8		施工完了			

改正水道法施行に伴う

給水装置工事主任技術者研修

- 水道法の改正により指定給水装置工事事業者の指定の更新制（5年）が導入され、更新時には研修受講実績の確認が求められます。
- そこで、当財団では主任技術者のための研修（eラーニング研修、現地研修）を実施することになりました。
- 給水装置工事主任技術者免状をお持ちの方は受講できます。
- 研修受講修了者には、修了内容を記入した給水装置工事主任技術者証を発行します。

eラーニング研修

- インターネット環境があれば受講できます。
- 当財団ホームページ上のeラーニングシステムより期間中いつでも受講できます。
（申込みから3か月間）
- 学習後、各項目の学習成果試験に合格すると受講修了です。

受講料 7,000 円
技術者証 3,000 円
（消費税込）

現地研修

- 講師による半日単位の座学研修です。
- 都道府県単位で実施する予定です。
- 開催場所、日程等については、ホームページに掲載します。
- 研修受講後の学習成果試験を受けられた方には研修修了を明記した技術者証が発行されます。

受講料 10,000 円（テキスト代含む）
技術者証 3,000 円
（消費税込）

- 新しい主任技術者証には研修修了が明記され、指定事業者の更新時に活用できます。
- 新しい主任技術者証の有効期間が5年となり更新を目安に研修が受けられます。
- この主任技術者研修で最新の情報が得られ、技術の維持向上に役立ちます。

詳しくは当財団のホームページをご覧ください。



給水装置

検索



給水装置工事主任技術者証は、当財団以外では発行していません。

厚生労働大臣指定試験機関

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

TEL 03-6911-2711 FAX 03-6911-2716

給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 令和2年度の実施予定と令和元年度の実施結果について

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2年度の実施予定は表1、令和元年度の実施結果は表2の通りです。

表 1 令和 2 年度給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 実施予定

(6月19日現在)

番号	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	茨城県	水戸市	令和 2 年 7 月 14 日 (火)	アダストリア水戸アリーナ
2		土浦市	令和 2 年 7 月 17 日 (金)	土浦市勤労者総合福祉センター (ワークヒル土浦)
3	長野県	松本市	令和 2 年 8 月 20 日 (木)	あずさ会館
4	静岡県	磐田市	令和 2 年 8 月 27 日 (木)	竜洋なぎの木会館
5	山梨県	甲府市	令和 2 年 8 月 28 日 (金) 29 日 (土)	山梨県立中小企業人材開発センター
6	静岡県	富士市	令和 2 年 9 月 3 日 (木)	富士市産業交流展示場「ふじさんメッセ」
7	岐阜県	岐阜市	令和 2 年 11 月 6 日 (金)	岐阜県管設備会館
8	富山県	富山市	令和 2 年 11 月 10 日 (火) 11 日 (水)	富山市管工事協同組合会館
9	埼玉県	さいたま市	令和 3 年 2 月 18 日 (木) 19 日 (金)	埼玉県管工工会館

表 2 令和元年度給水装置主任技術者研修 現地研修会 実施結果

(6月19日現在)

番号	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所	受講者数 (人)
1	東京都	港区	令和 1 年 12 月 10 日 (火)	東京都管工工会館	71
2	栃木県	栃木市	令和 2 年 1 月 28 日 (火)	栃木商工会議所 大ホール	229
3		宇都宮市	令和 2 年 2 月 18 日 (火)	栃木県教育会館	220
4		大田原市	令和 2 年 2 月 20 日 (木)	大田原西地区公民館	72
5	長野県	長野市	令和 2 年 2 月 6 日 (木)	東部浄化センター	115
6	埼玉県	さいたま市	令和 2 年 2 月 19 日 (水)	埼玉県管工工会館	161
合計					868
【新型コロナウイルス感染拡大防止に伴う研修会開催延期状況】					
1	茨城県	土浦市	令和 2 年 3 月 5 日 (木) 17 日 (火)	ワークヒル土浦 (土浦市勤労者総合福祉センター)	延期
2		水戸市	令和 2 年 3 月 12 日 (木) 26 日 (木)	茨城県職業人材育成センター	延期
3	京都府	京都市	令和 2 年 3 月 14 日 (土)	京都水道会館	延期

給水装置工事配管技能検定会 令和2年度の実施予定と令和元年度の実施結果について

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。なお、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。

令和2年度からは配水用ポリエチレンパイプシステム協会（POLITEC）と連携してポリエチレン管検定コースを見直し、現在の全国標準検定コースへのポリエチレン管検定の統合を進めているところです。

給水装置工事配管技能検定会における令和2年度の実施予定は表1、令和元年度の実施結果は表2の通りです。

表1 令和2年度給水装置工事配管技能検定会 実施予定

（6月19日現在）

番号	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	奈良県	三宅町	令和2年7月5日(日)	奈良県立高等技術専門学校
2	宮崎県	西都市	令和2年8月19日(水)	宮崎県立産業技術専門学校
3	大阪府	和泉市	令和2年8月26日(水) 27日(木)	大阪府立南大阪高等職業技術専門学校
4	埼玉県	さいたま市	令和2年9月12日(土)	埼玉県管工事会館
5	千葉県	千葉市	令和2年9月17日(木) 18日(金)	千葉県水道技術研修センター
6	新潟県	新潟市	令和2年9月19日(土)	新潟市水道局水道研修センター
7	岩手県	花巻市	令和2年10月2日(金)	花巻職業訓練協会
8	山口県	宇部市	令和2年10月3日(土)	宇部管工事協同組合会館
9	富山県	富山市	令和2年10月8日(木)	富山市管工事協同組合会館
10	北海道	札幌市	令和2年10月11日(日)	札幌市水道局給配水技術研修所

表 2 令和元年度給水装置工事配管技能検定会 実施結果

番号	都道府県	開催日	令和元年度受検申込者数 (人)				計
			全国標準	免除	ポリエチレン	オプション	
1	北海道	平成31年 4 月24, 25日	95	9	—	—	104
2	青森県	令和 1 年10月12日	22	6	—	—	28
3	岩手県	令和 1 年10月11日	36	3	—	—	39
4	宮城県	令和 1 年 9 月26, 27日	45	5	—	—	50
5	秋田県	令和 2 年 2 月20日	13	11	8	—	32
6	山形県	令和 1 年10月17日	35	1	—	—	36
7	福島県	令和 1 年 9 月26日	34	5	—	—	39
8	茨城県	未開催	—	—	—	—	—
9	栃木県	未開催	—	—	—	—	—
10	群馬県	未開催	—	—	—	—	—
11	埼玉県	令和 1 年 9 月 7 日	67	1	—	—	68
12	千葉県	令和 1 年 9 月19日	48	12	13	—	73
13	東京都	令和 1 年11月 7 日	77	3	—	—	80
14	神奈川県	開催延期	—	—	—	—	—
15	新潟県	令和 1 年 9 月21日	11	1	—	—	12
16	富山県	令和 1 年10月10日	17	2	—	—	19
17	石川県	未開催	—	—	—	—	—
18	福井県	令和 2 年 2 月20日	21	6	—	—	27
19	山梨県	未開催	—	—	—	—	—
20	長野県	未開催	—	—	—	—	—
21	岐阜県	未開催	—	—	—	—	—
22	静岡県	令和 1 年11月15日	29	16	—	—	45
		令和 1 年11月22日	26	21	—	—	47
23	愛知県	未開催	—	—	—	—	—
24	三重県	未開催	—	—	—	—	—
25	滋賀県	令和 1 年11月 9 日	45	1	—	—	46
26	京都府	未開催	—	—	—	—	—
27	大阪府	令和 1 年 8 月21, 22日	166	1	—	—	167
		令和 1 年 9 月13日	85	—	—	—	85
28	兵庫県	令和 2 年 3 月14日	61	3	—	—	64
29	奈良県	開催延期	—	—	—	—	—
30	和歌山県	令和 1 年10月13日	62	28	—	—	90
31	鳥取県	未開催	—	—	—	—	—
32	島根県	未開催	—	—	—	—	—
33	岡山県	未開催	—	—	—	—	—
34	広島県	令和 1 年11月 9 日	13	8	—	—	21
35	山口県	未開催	—	—	—	—	—
36	徳島県	未開催	—	—	—	—	—
37	香川県	令和 1 年11月30日	33	1	—	—	34
38	愛媛県	令和 1 年 9 月27日	17	2	—	—	19
39	高知県	未開催	—	—	—	—	—
40	福岡県	未開催	—	—	—	—	—
41	佐賀県	令和 1 年11月 9 日	28	4	—	—	32
42	長崎県	未開催	—	—	—	—	—
43	熊本県	未開催	—	—	—	—	—
44	大分県	未開催	—	—	—	—	—
45	宮崎県	未開催	—	—	—	—	—
46	鹿児島県	未開催	—	—	—	—	—
47	沖縄県	未開催	—	—	—	—	—
合計		22か所	1,086	150	21	0	1,257

給水工事技術振興財団ダイアリー

(令和2年1月～6月)

1月24日(金)	第22回財団運営懇談会	財団会議室
1月28日(火)	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 (栃木県栃木市)	栃木商工会議所 大ホール
1月29日(水)	第23回理事会	財団会議室
2月5日(水)	第19回評議員会	小田急第一生命ビル会議室
2月6日(木)	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 (長野県長野市)	東部浄化センター
2月12日(水)	第4回給水装置工事技術指針改訂委員会	財団会議室
2月18日(火)	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
2月19日(水)	〃	(埼玉県さいたま市) 埼玉県管工事会館
2月20日(木)	給水装置工事配管技能検定会 (秋田県秋田市)	秋田市上下水道局 仁井田浄水場
〃	〃	(福井県福井市) 福井市研修センター
〃	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
3月14日(土)	給水装置工事配管技能検定会 (兵庫県三田市)	近畿建設技能研修センター実習場
4月3日(金)	令和2年度給水装置工事技術に関する調査研究選考委員会	財団会議室 (web会議併用)
4月15日(水)	令和2年度給水装置工事主任技術者試験官報公示	
4月20日(月)	第52回機関誌編集委員会 (書面会議)	
5月19日(火)	第14回監事会	財団会議室
5月22日(金)	令和2年度 第1回給水装置工事主任技術者試験委員会 (書面会議)	
5月25日(月)	令和2年度給水装置工事主任技術者試験受験申込案内・願書受付開始	
6月2日(火)	第24回理事会	財団会議室 (web会議併用)
6月22日(月)	第20回評議員会	財団会議室 (web会議併用)



編集 後記

■まず、この度の豪雨により被害を受けられた方々に心よりお見舞い申し上げますとともに、1日も早い復旧・復興を祈念申し上げます。

■さて、当財団の機関誌「きゅうすい工事」は、平成14年以降は年2回発行となっていましたが、さらなる情報の発信と交流を図るため、今年度から年4回発行に拡充することとしました。これに伴い、表紙のデザインを従来の「蛇口」をイメージしたものから「水滴」をイメージしたデザインへ刷新するとともに、新たに水関係行政、地方自治体、学会、消費生活等の分野の方々にメッセージを寄せていただく「巻頭言」、各都市の水道事業者ならびに管工事協同組合の取組みを紹介する「シリーズ わが町の水道事業と管工事組合」、給水装置に関する民間企業の取組みを紹介する「連載 給水装置関連企業の最新動向」などの新たな企画を設けるなど、さらなる内容の充実を図りました。

■当財団の活動紹介ならびに「給水装置工事技術に関する調査研究助成報告」をはじめ、「特集」、「給水装置技術講座」、「エッセイ」などの企画は継続します。またエッセイにタイトルを付け「エッセイ

水鞠」(みずまり)と命名しました。水鞠とは「飛び散る水玉の大きなもの」という意味であり、新たな表紙との関連性を持たせました。近年は水道関係者に執筆

いただく機会が多かったのですが、今後は徐々に水道界以外の方にも執筆いただきたいと考えています。乞うご期待下さい。また、拡充に合わせて多くの民間企業・団体から広告の出稿を賜りました。この場を借りて心より御礼申し上げます。

■前置きが長くなりましたが、今号では、初の巻頭言は厚生労働省の熊谷水道課長に執筆いただきました。個人の思い出を振り返りつつ、機関誌「きゅうすい工事」に対するメッセージをいただきました。当財団が意図する内容とほぼ合致しており、意を強くしたところです。そのほか、同じく初の「わが町の水道事業と管工事組合」は横浜市に、「給水装置関連企業の最新動向」は前澤給装工業㈱に執筆いただきました。次号からは離島の水事情に関する隔号連載も開始する予定です。

■今後もさらなる内容の充実を図ってまいりますので、引き続き機関誌「きゅうすい工事」をご愛顧賜りますようお願い申し上げます。

機関誌 編集委員

委員長

坂上 恭助 元明治大学理工学部建築学科教授

副委員長

大貫三子男 (公社)日本水道協会総務部長

委員

谷本 知之 東京都水道局給水部給水課長

吉岡 直樹 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)お客様本部商品サービス統括部担当部長

大田 芳久 給水システム協会技術委員/(株)日邦バルブ営業本部顧問

きゅうすい工事

令和2年7月30日 発行

Vol.21/No.2 (第46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り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り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。

定価

7,700円(消費税込)
送料/財団負担

受験者割引

特別価格 6,600円

※令和2年度 給水装置工事主任技術者試験受験者には
割引制度があります。【実施期間:令和2年8月31日まで】

詳しくは

給水工事

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



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。

本書の特徴

- 震災による管路等や水道施設に関する被害状況調査報告書は以前からありましたが、配水管の分岐から水道メーターまでの給水装置に関する被害状況調査報告書は我が国で初めてです。
- 配水管の分岐から水道メーターまでの給水装置を上記4つの部位に分けて記述しています。このことにより、被害の部位は、管路は勿論ですが、分水栓、止水栓、継手等の給水用具に加え、接続部も独立して分かりますので、被害のより詳細な実態が把握できます。
- 給水装置の耐震性向上の検討を図るのに有効な情報を含んでおります。

部位	管理・構造	被害数			割合※			
給水分岐部	サドル本体損壊	74	179	504	4,454	1.7%	4.0%	11.3%
	給水管接続部破損	88				2.0%		
	給水管接続部抜け	11				0.2%		
	分類不能	6				0.1%		
	不断水割T字管	1	2			0.0%	0.0%	
	分類不能	1				0.0%		
	分水栓破損	3	17			0.1%	0.4%	
	給水管接続部破損	12				0.3%		
	給水管接続部抜け	1				0.0%		
	分類不能	1				0.0%		
	テーズ継手等	7	306			0.2%	6.9%	
	給水管接続部破損	236				5.3%		
給水管部	給水管接続部抜け	61				1.4%		
	分類不能	2				0.0%		
	塩ビ管	1,593	2,432	3,327		35.8%	54.6%	74.7%
	抜け	811				18.2%		
	分類不能	28				0.6%		
	ポリエチレン管	233	274			5.2%	6.2%	
	抜け	39				0.9%		
	分類不能	2				0.0%		
	鋼管	157	160			3.5%	3.6%	
	抜け	2				0.0%		
	分類不能	1				0.0%		
	波状ステンレス鋼鋼管	2	2			0.0%	0.0%	
第一止水栓部	鉛管	424	426			9.5%	9.6%	
	抜け	2				0.0%		
	鋼管	25	26			0.6%	0.6%	
	抜け	1				0.0%		
水道メーター部	破損	6	7			0.1%	0.2%	
	その他	1				0.0%		
	本体被害	472	605			10.6%	13.6%	
	継手破損	116				2.6%		
	継手抜け	15				0.3%		
	分類不能	2				0.0%		
	止水栓被害	10	18			0.2%	0.4%	
	給水管接続部破損	7				0.2%		
	給水管接続部抜け	1				0.0%		

※被害の総件数(4,454件)に対する割合(%)である。



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>

水道の今日から明日へ語り継ぐ必読の書

水道を語る

10年間で紡いだ珠玉のエピソード

水を語る会 編

生活用水や水道に関心を持つ人が自由に出入りできる交流の場「水を語る会」(眞柄泰基会長)は、平成20年の設立から10年超にわたり、水道界の先達を講師に招き、国民皆水道を目指して努力してきた貴重な経験を未来に語り継ぐべく、年3回程度の講演会を開催してきました。

本書は各講師が講演録に加筆を行った原稿を収録したもの。水道行政と経営のあり方をはじめ、東京水道の軌跡、国際協力の歴史、水道と教育、技術の系譜、さらには人口減少社会における水道まで、幅広くかつ奥深い内容を網羅した必読の書です。ぜひご一読下さい。



日本水道新聞社 発行 B5判/290頁
本体価格 2,200円+税(送料別)
ISBN 978-4-930941-69-5

目次

◇第1章 水道の行政と経営

- 1-1 官民連携と水道法の改正……………元厚生省 坂本弘道
- 1-2 変容する地方公営企業制度と水道事業 作新学院大学 太田 正

◇第2章 世界に冠たる水道の道程

- 2-1 江戸の水道……………東京都水道局 鈴木浩三
- 2-2 東京水道と小河内ダム……………元東京都水道局 田中文次
- 2-3 東京都浄水処理施設の建設……………東京大学 藤田賢二
- 2-4 多摩地区水道統合……………元東京都水道局 飯嶋宣雄
- 2-5 東京水道の大幹線網の整備 元東京都水道局 川北和徳、本山智啓
- 2-6 漏水防止対策の実際(1)……………前東京都水道局 田村聡志
漏水防止対策の実際(2)……………川崎市上下水道局 亀山 充

◇第3章 水道分野の国際協力

- 3-1 日中水道友好の残したもの
関日水コン/日中水道友好協力会 玉井義弘
- 3-2 プノンペンへの奇跡……………元北九州市水道局 森 一政
- 3-3 タイ王国の水道今昔……………元東京都水道局 山崎章三
- 3-4 途上国の水道支援27年……………元JICA 山本敬子

◇第4章 水道と教育

- 4-1 小学校における水道教育……………前大田区分立道塚小学校 山本恵美子
- 4-2 大学・地域の水環境教育とユネスコESD・国連SDGsとの連携
三重大学 朴 恵淑

◇第5章 水道を支える技術

- 5-1 水道技術のあらまし……………(一社)日本水道工業団体連合会 宮崎正信
- 5-2 地震に強い水道……………関クボタ 黒飛 学
- 5-3 水道用鋼管と水管橋の変遷……………JFEエンジニアリング(株) 今井俊雄
- 5-4 水の流れを制御する……………元水道バルブ工業会 沼田真人
- 5-5 不断水工法の歴史……………大成機工(株) 斎藤喜久雄
- 5-6 省エネ・温暖化ガスを削減する……………(株)日立製作所 田所秀之
- 5-7 砂資源の枯渇に耐える……………日本原料(株) 齋藤安弘
- 5-8 資源利用と環境配慮……………月島機械(株) 落合 隆、山根陽一
- 5-9 給水装置工事……………全国管工事業協同組合連合会 藤川幸造

◇第6章 これからの水道

長岡 裕、川久保 知一、坂井 洋平
中園 隼人、長峯 知徳、馬場 未央
山口 岳夫、富岡 透、眞柄 泰基

■お申し込み・お問い合わせ先 株式会社 日本水道新聞社 出版企画事業部

〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-9 TEL 03(3264)6724 FAX 03(3264)6725
<http://www.suido-gesuido.co.jp>

WSA 給水システム協会

会員（五十音順）

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

株式会社昭和螺旋管製作所

株式会社タブチ

株式会社テクノフレックス

名古屋バルブ工業株式会社

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

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

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3口全ての開閉操作をします。
- 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。

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。



水道管路機器のバイオニア、不漏水の

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、製品の的外観・仕様は予告なく変更する場合があります。

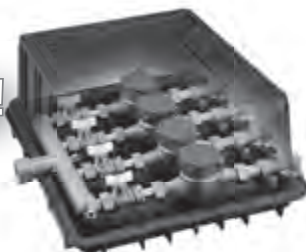
低層集合住宅用 複式メータボックス

樹脂製

クワトロ

Quattro

樹脂製クワトロ、登場！



メータユニット一体で
1つのメータボックスに
最大4つの量水器を設置可能！

樹脂製による軽量化

重量約1/3



掘削作業を

45%削減！

メータボックスの集約により、
掘削作業の軽減と、
施工時間の短縮化が可能です。



メータボックス
水平出し時間を

50%低減！

メータボックスの集約により、
水平出し時間が半減します。



仕上げ（埋め戻し・タイル張り）
作業時間を

50%低減！

メータボックスの集約により、
埋め戻し時間が半減します。



『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 認証
JQA-E18111

本社・工場



ISO 9001 認証
JQA-E26655

本社・工場

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・京都・大阪・神戸・岡山・広島・福岡・鹿児島・沖縄

検索機能充実の



WEB カタログ
TABUCHI WEB CATALOG

はホームページから！
タブチ 検索

ホームページはこちら▶



匠

こもり音を極限まで排除。
宅内音聴のプロスペックモデル。

の音聴棒

音叉振動板搭載型高感度音聴棒 LSX-1.0/1.5Pro



音叉振動板
(特許第6153418号)

特徴

- ・音叉振動板搭載で音質がより鮮明に。
- ・幅広い音域に対応、樹脂管の音域も捉えやすい。
- ・バー部、カップリング部を大幅に強化。



管路システムのサポートメーカー

フジテコム株式会社
<https://www.fujitecom.co.jp/>

ISO 9001 認証取得 (QM4215)

本社 〒101-0025
東京都千代田区神田佐久間町二丁目20番地
翔和秋葉原ビル3階 ☎ (03) 3862-3196

札幌 ☎ (011) 864-9511 北日本 ☎ (022) 222-2011
東京 ☎ (03) 3865-2960 信越 ☎ (026) 232-3521
中部 ☎ (052) 933-4891 大阪 ☎ (06) 6362-6755
広島 ☎ (082) 261-0939 九州 ☎ (092) 474-3225



スーパータフポリ 継手が日本水道協会の認証登録品に！
JIS K 6762 水道用ポリエチレン二層管(3種二層管)

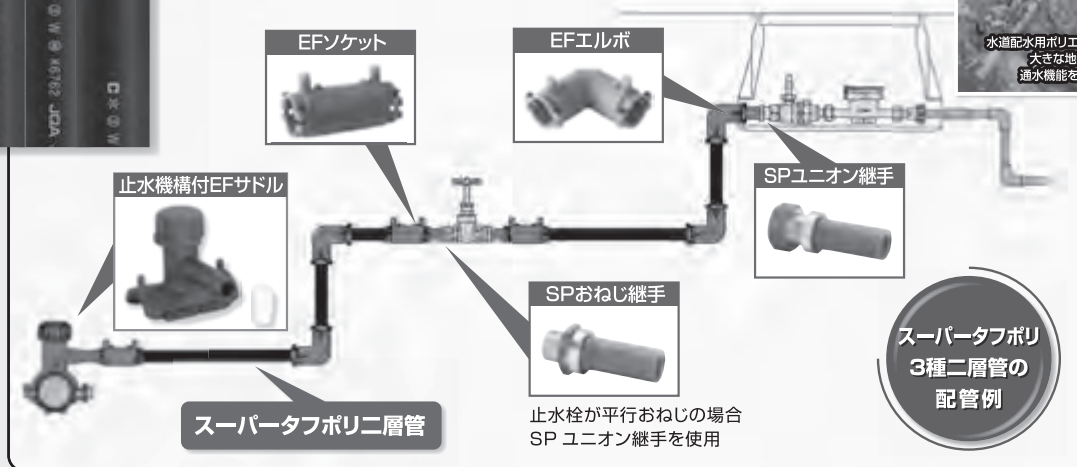
スーパータフポリ二層管



水道配水用ポリエチレン管(JWWA K 144)は、厚生労働省、日本水道協会のガイドラインや指針等で耐震管と定義されています。その耐震性は、これまで発生した大地震で実証されています。一方、給水管の耐震性に関する公的基準等はなく、また「耐震管」「非耐震管」の区分もありません。このような状況の中、クボタケミックスは、水道配水用ポリエチレン管の3つのタフネス遺伝子を受け継ぎ、信頼のJIS規格品である「水道用ポリエチレン二層管(3種二層管)」を耐震給水管として提案いたします。



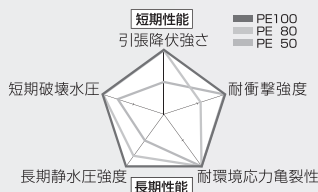
水道配水用ポリエチレン管は、大きな地盤変状でも通水機能を維持します。



1 3つのタフネス遺伝子

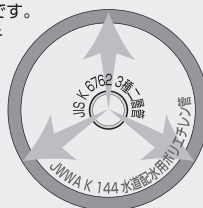
■ 遺伝子その1：材料

材料は高性能・高密度ポリエチレン HPPE/PE100 です。



■ 遺伝子その2：寸法

水道配水用ポリエチレン管と同じISO4427寸法体系SDR11です。水道配水用ポリエチレン管と相似形の給水管です。



■ 遺伝子その3：接合方法

オールEF接合で、配水管から給水管まで一体構造管路を実現します。



図左：圧縮はく離試験の実施状況(融着部のはく離なし)
図右：融着部引張試験の実施状況(融着部の抜けなし)

2 信頼のJIS規格品

水道用ポリエチレン管で唯一の公的規格である日本産業規格JIS K 6762(水道用ポリエチレン二層管)に規定される管材で、水道法施行令で定める給水管の基準に適合しています。民間団体規格品ではありません。



3 EF接合の施工性が向上

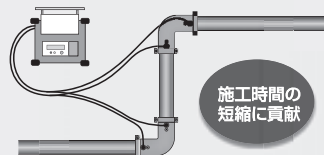
① クランプ機能付EF継手

ねじ止めで、固定工具のクランプが不要です。



② 同時通電工法

EF継手を二個同時に通電ができます^{※1}。工夫次第で施工時間を短縮することが可能です。



※呼び径20、25の同EF継手二個

株式会社クボタケミックス

詳しくは
ホームページ 製品情報 / トピックス / 電子カタログ閲覧 / 資料ダウンロード / Q&A / 季刊誌「PAL」
<https://www.kubota-chemix.co.jp>



水道用ポリエチレン二層管

給水管、配水小管〈公称外径50mm以下（呼び径40mm以下）〉への

高密度ポリエチレン(PE100)管は、
安心品質『JIS K 6762規格品※1』の
『3種二層管』をご検討ください。



- ①水道法の政令に定める基準に適合。
- ②浅層化通達※2に規定する付すべき事項に適合。
- ③低密度ポリエチレン(PE50)管の「1種二層管」に加え、EF(電気融着)接合にも対応可能な、高密度ポリエチレン(PE100)管、継手を品揃え。※3
- ④水道配水用ポリエチレン管と同じISO寸法体系で長期寿命も100年以上。

※1. JIS K 6762には1種、2種、3種二層管が規定されています。

※2. 平成11年3月31日付建設省道政発第32号・建設省道国発第5号。

※3. 別途、冷間継手も品揃えしております。

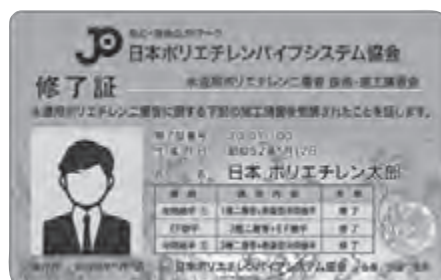


《今後の老朽給水管等の更新事業計画に合わせた耐震給水管へのご提案》

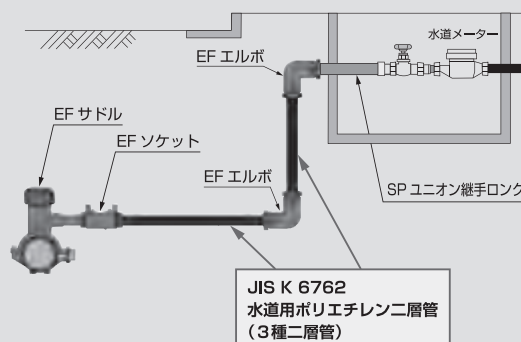
「JP協 水道用ポリエチレン二層管技術・施工講習会」

- 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



～安全・安心のJPマーク～

JP 日本ポリエチレンパイプシステム協会

事務局 〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町三丁目3番2号

TEL.090-3302-3725 FAX.03-5695-3189 URL:<http://www.jppe.org/>



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

<http://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

きずくすい
工事

第 46 号
[2020 夏 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
<http://www.kyuukou.or.jp/>