

きゅすい 工事

2019
夏季号

Vol.20 No.2

SEKISUI

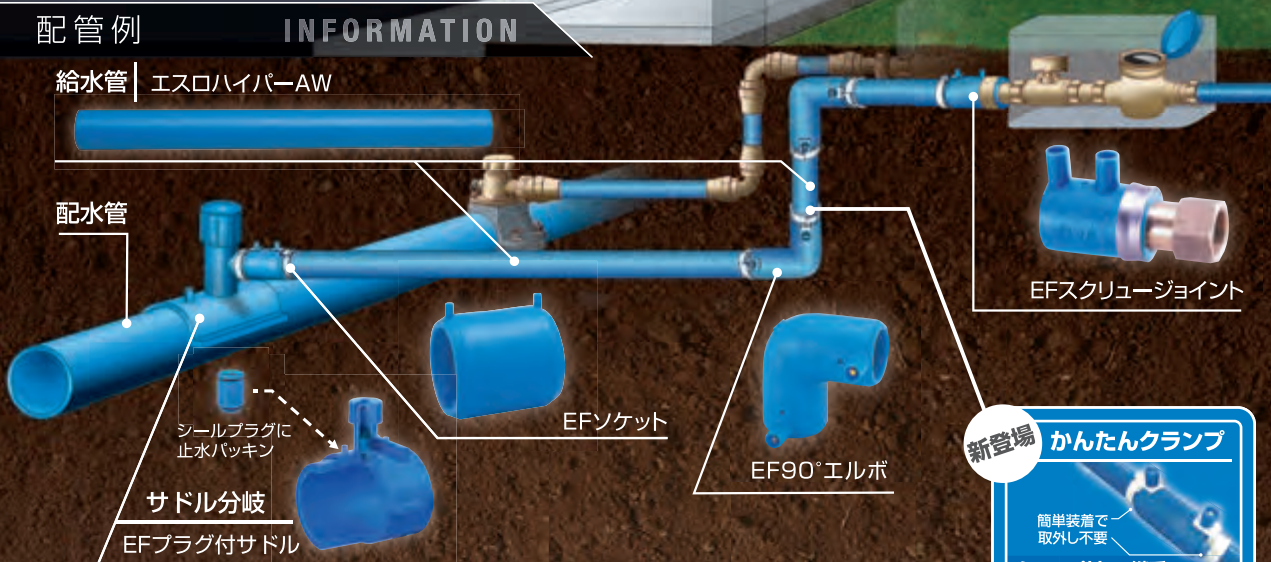
配水管から第一止水栓まで **すべてを耐震化**

配管例

INFORMATION

給水管 エスロハイパーAW

配水管



EFスクリージョイント

EFソケット

EF90°エルボ

サドル分岐
EFプラグ付サドル

POINT

融着工具を使用しない場合や、接合後すぐに水圧試験する場合は、金属継手でも接合できます。

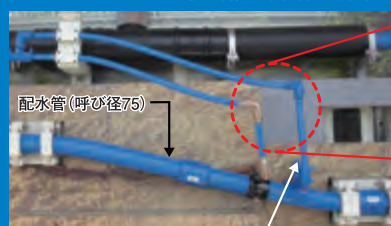
新登場 **かんたんクランプ**

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！

エスロハイパーAW 給水システム

給水管引き込み部耐震化の実現

高い柔軟性と伸縮性により地震時の急激な地盤変状などにも追従し、理想的な耐震管路を構築します。



給水管(呼び径20)

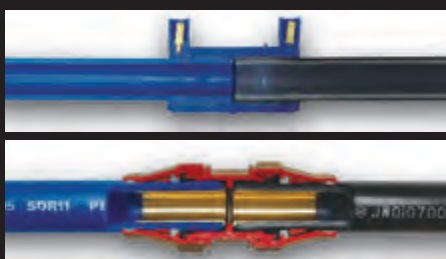
エスロハイパーせん断圧縮の動画はコチラ！



既設管との接続が可能なJIS外径寸法

POINT

従来の二層管と外径が同じなので
ハイパーAWはEF継手・金属継手で接続が可能です。



高い耐溶剤性、安心管路の実現

長寿命給水管の実現

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

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号(虎ノ門2丁目タワー)

東北支店

土木システム営業所 022(217)0607

東日本支店

東京土木システム営業所 03(5521)0645

関東設備システム営業所 048(646)0160

中部支店

設備システム営業所 052(307)6806

西日本支店

近畿設備システム営業所 06(6365)4510

中国設備システム営業所 082(224)6219

九州支店

設備システム営業所 092(271)1314

積水化学北海道(株)

直需・ストック営業部 011(737)6330

お客様相談室 【東京】 03(5521)0505 【大阪】 06(6365)4133

エスロンタイムズ on the Web <https://www.eslontimes.com>

技術と信頼のトレードマーク



夢をかたちに… 「技術の日邦バルブ」



私ども日邦バルブは
1883年いりやまやあかがねやから始まり、
135周年を超えることが出来ました。
ひとえに皆様のおかげと感謝しております。
「技術の日邦バルブ」として今後も日々邁進してまいります。



低圧損減圧式逆流防止ユニット
BLH-U



株式
会社

素敵な創造～人へ・未来へ

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 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/>

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、
遂に登場！



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！

NEW

新設計による高剛性
重量-1/3

新設計による
45%削減！

メータボックス
水平出し簡便
50%低減！

は上げ
50%低減！

新設計による高剛性
重量-1/3

新設計による
45%削減！

メータボックス
水平出し簡便
50%低減！

は上げ
50%低減！

「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



商品のお問合せは

0120-481-130

<支店 / 営業所> 札幌・盛岡・仙台・北関東・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・南九州・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

ホームページはこちら▶



●ユニオンエルボ60°



●チーズ

ポリフィッター

給水用ポリエチレンパイプ継手 TP-30型

CAC406(青銅鋳物製) (水道用PE管JIS K6762 1種管用)

簡単迅速
ワンタッチ



●エルボ90°



●ソケット



●オネジ

防塵カバー装着



●メネジ



●ユニオンソケット

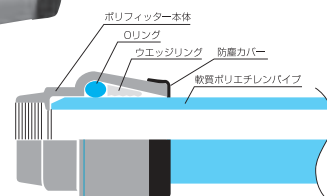
挿し込むだけのワンタッチ継手

抜け止め、Oリングを内蔵、分解せずに接合
配管作業をスピードアップ

ポリフィッターフレキ



- 波状管をポリフィッターでワンタッチ接合が可能。
- ポリフィッターと波状管が一体化。施工を簡略化し、ネジ部の漏水がない。
- 波状管は手で曲げることができ、現場での配管位置合わせが容易。
- メーター周りに使用することで、メーターの交換作業が容易。
- 波状管の免震性能により、外力を解放し、周辺管路を守る。



KEEP THE LIFE LINE, LINK THE NEXT



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、製品の的外観・仕様は予告なく変更する場合があります。

KITZ
WATER SUPPLY

集合住宅パイプシャフトスペース用
日本水道協会基本基準認証品(M-255)

キッツメータユニット

施工性で選ばれています！



進化を極めたメータユニットの‘新’化形の登場です。
設計・施工の現場に求められる全てを凝縮、メータユニットの新たなスタンダードとして真価を発揮します。

二次側接続はユニオン対応の
平行おねじを採用

二次側配管ニーズに合わせた
フレキシブルな継手を
ラインナップ

軽量・コンパクト化で
持ち運びが楽

日本で最初に ISO 9001 認証取得

KITZ
株式会社 キッツ

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

国内営業本部

■給装営業部

給装第一営業所

☎042-595-9241

北関東事務所

☎048-651-5260

横浜事務所

☎045-253-1095

関西給装事務所

☎06-7636-1061

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

- 建物給水システムを考える…………… 坂上 恭助 _____ 1

■エッセイ

- 温故知新…………… 平野耕一郎 _____ 2
●1964年東京オリンピック時の水事情…………… 水谷 重夫 _____ 3

■特集「大規模災害等に備えた本部機能の確保・強化」

- 岡山市水道局本局新庁舎建設について…………… 石井 恒至 _____ 4
●静岡市上下水道局庁舎建設事業
…………… 静岡市上下水道局水道部水道総務課 _____ 6
●新会館の竣工について…………… 全国管工事業協同組合連合会 _____ 8

■給水装置技術講座〔38〕

- 直結給水システムにおける給水管内の逆流防止について その3
…………… (公財) 給水工事技術振興財団 _____ 10

■給水装置Q&A〔42〕

- 給水装置工事の施工に当たり遵守すべき法令等について
…………… 横浜市水道局給水サービス部戸塚水道事務所 _____ 18

■給水装置工事技術に関する調査研究助成事業報告

- 吸排気弁の適切な設置環境に関する調査研究 (その2)
…………… 山本 晴紀 _____ 20
●国内外の直結増圧給水方式およびデジタルメータ採用に関する調査
…………… 豊貞佳奈子 _____ 28
●給水給湯負荷計算法とシステム設計の最適化技術
…………… 坂本 和彦、村川 三郎、高田 宏 _____ 33

■財団ニュース

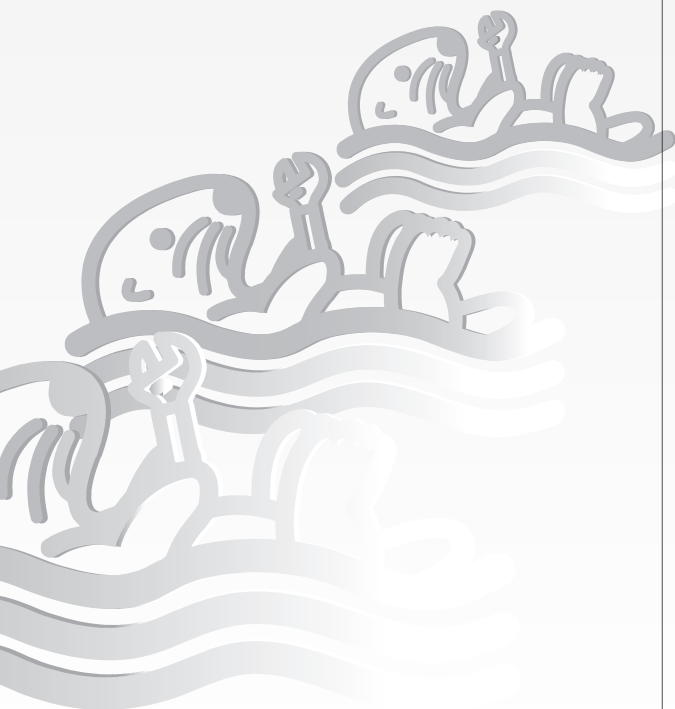
- 給水装置工事主任技術者証を刷新し、新たな研修を開始します！
…………… _____ 35
●給水装置工事配管技能検定会を見直します！ …… _____ 37

■給水工事技術振興財団ダイアリー _____ 39

■編集後記 _____ 40

■広告目次 (50音順)

- キッツ……………前付
積水化学工業……………表紙-2
大成機工……………前付
タブチ……………前付
日邦バルブ……………表紙-2 対向
前澤給装工業……………表紙-3



巻頭言

建物給水システムを考える

明治大学理工学部建築学科教授
(公財) 給水工事技術振興財団 機関誌編集委員会委員長
坂上 恭助



今年度から機関誌編集委員会の委員長を拝命し、就任に当たって巻頭言を執筆することになりました。この機会に、水道水を使う側から、建物の給水システムの方式・特性について考察してみます。

ありがたいことに、わが国の水道普及率は97.9%（平成28年）であり、安全・衛生・良質な水をどの建物でも使うことができます。建物給水システムの方式は直結方式と受水槽方式に大別されます。低層建物にはかつては水道直結方式と呼ばれていた直結直圧方式が、中高層建物には受水槽方式のポンプ直送方式、高置水槽方式、圧力水槽方式などが採用されていました。受水槽容量が10m³超は簡易専用水道、それ以下は小規模貯水槽水道として扱われ、清掃を含む衛生管理は建物側の責任において実施されています。簡易専用水道には法的衛生管理義務がありますが、小規模貯水槽水道は条例により対象容量に差異があり、極小規模貯水槽の衛生管理には行政の目は全く届いていませんでした。建築物衛生法では延べ面積が3,000m²以上の特定用途の建物は特定建築物として貯水槽の衛生管理が徹底されていますが、それより小規模の建物や共同住宅は対象外です。

貯水槽は、瞬時給水負荷のカバーはもとより建物の自己保有水の確保という利点がありますが、水の滞留により水質が劣化しますので、清掃を含む衛生管理が必須となります。しかし法的根拠がなく、行政の目が届きにくい小規模貯水槽水道の衛生管理は必ずしも徹底されてはいませんでした。このような状況の改善策として、直結増圧方式が平成7年ごろから認可されるようになりました。貯水槽のスペースと衛生管理の省略とともに省電性が喧伝され、近年、普及が進んでいます。

この省電性は十分な検討がなされないまま広まっています。直結増圧方式は配水管の水圧を活用できるのは有利です。給水負荷は断続的に

発生している少流量の合計時間が長いのが特徴です。少流量であっても、給水ポンプは揚程を確保した上での運転であるため、相当の消費電力となります。消費電力は基本的には運転時間の長さに比例しますので、直結増圧方式やポンプ直送方式は高置水槽方式に比べて省電性は劣ることになります。小容量の高置水槽を用いた給水システムが省電性に優れているという報告もされています。

給水器具で最も厄介なのが100 L / 分以上の多流量の大便器洗浄弁ですが、最近はその1/5のタンク洗浄弁が開発されています。また、給水負荷算定法として定型的な負荷単位法は過大負荷になることが指摘され、実態に即したその修正と新しい動的負荷単位法が提案されています。それらの組み合わせにより、給水ポンプ容量の決定法がドラスチックに変わっていくと思います。

直結増圧方式では逆流防止が必須であり、逆流防止装置が設置されます。逆流防止装置の大きな圧力損失は、給水システムとして活用できる配水圧を減少させることとなります。圧力損失の少ない逆流防止装置の開発が給水システム側で望まれています。

自己保有水が具備できなかった直結方式においても、流動保有水が確保できる給水貯留筒を設けることができます。

逆流防止を含めた衛生管理を前提とした上で、省エネに繋がる給水ポンプの省電性、BCP・LCPに関わる自己保有水の確保などに配慮した給水方式を改めて考え直す時期にあると言えます。

【著者略歴】

坂上 恭助（サカウエ キョウスケ）

昭和49年明治大学工学部建築学科卒業、昭和55年同大学大学院工学研究科建築学専攻博士課程修了ならびに同大学工学部専任講師、平成2年同大学理工学部助教授、平成8年明治大学理工学部教授、現在に至る。



温故知新

平野 耕一郎

盛岡市上下水道局 上下水道事業担当特別参与

略歴

昭和 51 年 盛岡市水道部採用
平成 23 年 盛岡市上下水道部長
平成 25 年 盛岡市上下水道事業管理者
平成 30 年 現職



令和元年5月に満開を迎えた桜の名所のひとつが、わが盛岡水道創設の地である米内浄水場である。東北の人気お花見スポットランキングにもランクインされ市民の憩いの場となっている。最近では県外客も多い。

米内浄水場は、昭和9年12月に通水を開始した。今年で85年目を迎える。創設を記念して植栽された9本の「八重紅枝垂れ彼岸桜」が樹齢を重ねて大木となり、たくさんの撓る枝には小ぶりの可憐な花が咲き誇る。それを取り巻くように後代に植栽された桜や花桃がいっせいに咲き誇り、周囲の山々の新緑が一層その華やかさを際立たせている。その前面には緩速ろ過池3池が満々と水を湛え、ゆるやかに流れる風に波立つ水面に散った花びらが揺れている。手前味噌になるが風情そのものである。

さて、20世紀は石油の世紀、21世紀は水の世紀ともいわれている。化石燃料を大量消費した激動の20世紀が終わり、地球環境が大きく変化し温暖化がもたらした気候の変化が大きな災いとなって21世紀に生きるわれわれを襲っている。また、同時に水の大量消費と水質汚染の進行が、世界的に見れば飲用に適する水の確保を難しくしている。これからの時代の要請は、環境に負荷をかけないこと。水道もこのことを強く意識して進めなくてはならない。

わが国の水道は、エネルギーをはじめ、すべてのものが乏しい。その反面、手付かずの自然がある国土が美しい時代に創設されている。その後、大戦に敗れ、平和国家となったわが国は、経済発展を志向し、国民のたゆまぬ努力により、一時は経済大国としてアメリカに次ぐGDPを手にした。都市は大きく発展し、人口・産業が集積した。水道は、それを支える基盤施設として拡張事業の連続で対応してきた。現在は曲りなりにもその目的

は達成されている。

しかし、平成の半ばにわが国は分水嶺を越え、さまざまな課題が明らかになった。これからの水道を繋げていくためにはどのような展開が求められるのか。

ちなみに私は次のように考えている。キーワードは、「ヒトと環境、そしてお財布にもやさしい水づくり」とした。具体的には①安全でおいしい水質の確保②高い耐震性③施設、管路の長寿命化④トータルコスト（イニシャル、更新コスト及びランニングコスト）の低減⑤効率的なエネルギーの使用⑥維持管理しやすい水道システムの構築——。これらを満たすためには、横浜から始まり、戦前まで続いた自然流下と緩速ろ過の組み合わせを基本としたシステムが盛岡の地勢には最適と思っている。さらに、これに新たな知見に基づき改良を加えた「ローテクシステム」での更新を進める考えである。

かつて、盛岡市水道の創設事業は築城以来の大事業と言われた。実質2年という期間で、取水堰堤、沈砂池、導水管、普通沈澱池、緩速ろ過池、出水井、送水管、配水池、100kmに及ぶ配水管網、給水装置という膨大な施設群を造り上げた。それもほとんどが人力によってである。そして、その多くの施設がいまだ現役であり、齢85歳である。

事業の基本は、「ヒト、モノ、カネ」と言われる。この創設事業は、考えれば考えるほど、「ヒト」の可能性を感じさせる。私は「温故知新」という言葉をよく使う。「ふるきをたずね、あたらしきを知る」。この言葉に、創設事業に携わった先達の憑かれたような使命感と技術の深奥を感じ、次代につなげることが大切だと思っている。咲き誇る桜の木の下で、今一度、水道の果たす役割と水道人としての使命を心に刻み、これからの令和の年に踏み出したいと思った。100年先を見据えて。



1964年東京オリンピック時の水事情

水谷 重夫

水 ing 株式会社シニアアドバイザー

略歴

昭和 55 年 三菱商事株式会社入社
平成 12 年 株式会社ジャパンウォーター代表取締役社長
平成 22 年 荏原エンジニアリングサービス株式会社代表取締役副社長
平成 25 年 水 ing 株式会社代表取締役社長
平成 31 年 現職



当社の前身である荏原インフィルコ(株)の社長を1990(平成2)年から4年間務めた成願宏さんは、大学・学部の先輩、加えて同じラグーマンでもあり、社会人になってから種々薫陶を受けた。特に水 ing(株)の社長になってからは、60年以上前に行われた米国インフィルコ社との合併設立時の秘話や、1964(昭和39)年の東京オリンピック時に経験された水不足対策の苦労話など、貴重な史実説明や経験談は強く心に残り、掛け替えない私の財産となった。

その中でも半世紀前の東京五輪開催に向けて、成願さんが荏原の技術責任者として都水道局の特別組織「利根川水系建設本部」と、日立製作所の皆さんが取り組まれた「朝霞-東村山原水送水計画」のエピソードは強く心に残った。

1963(昭和38)年の東京は、翌年の五輪開催を控え、代々木と駒沢の競技場・首都高速道路・東海道新幹線など、建設工事がラストスパートであったが、一番の問題は水不足であった。当時の東京水道は、多摩川水系の東村山浄水場と利根川水系の金町浄水場から給水していたが、人口が1,000万人を超え、電気洗濯機の普及と家庭でのお風呂が一般的となり始め、水需要が大幅に増えたことで夏場の水不足が慢性化していた。

特に東村山浄水場の原水は枯渇しがちで、神奈川県相模ダムからも分水していたが、それでも夏場は原水不足でフル稼働できなかった。また、新たに建設予定だった朝霞浄水場の完成が間に合わないことから、原水を朝霞浄水場で取水して東村山浄水場に導水する計画が立案された。この事業は、池田内閣の河野一郎五輪担当大臣(河野洋平氏の父、河野太郎氏の祖父)の認可を得て、前年から着工、開催年の8月に完成予定であった。

しかし、1964(昭和39)年の東京の水道事情は最悪で、6月末から空梅雨で連日のように「この水事情でオリンピックは開催できるのか」と報道され、遂に8月6日には、都内に第4次給水制限(一日15時間断水)が発動される事態となり、日中はほとんど断水状態であった。

送水工事は、原水ポンプと中継ポンプ場の建設、口径2,200mm送水管の布設、管路埋設上部の道路建設を含め、全て7月中旬には完成していた。残る問題は、当時まだ世界でも前例がない送水量132万 m^3 /日という大量かつ17kmに及ぶ長距離の水ポンプ輸送の通水テストを如何に成功させるかであった。

設計段階では、ポンプシステムの過渡現象に関するさまざまな解析を行い、ワンウェイサージタンクを5カ所に設置するシステム計画を立案して都水道局に提案した話や、通水テスト前に2日間かけて、全長17kmの水道管路内を2往復歩いて遺物検査を行い、管路内から置忘れの工具箱や溶接棒、小型の梯子などを発見して、通水時の事故を未然に防いだ苦労話は、正に日本の大型ポンプシステムの第一人者と言われた成願さんの「プロジェクトX」の実況放送版であった。

そして、通水テストが完了し、9月に入り徐々に東京の給水制限は解除されていったが、この送水プロジェクトが完成しないとオリンピックの開催が危ぶまれていたことから、8月に入ると河野大臣は毎朝、新座町の中継ポンプ場の建設現場に視察に訪れ、それは開会式当日まで続いたそう。成願さんは毎日、それに立ち会って状況説明をした。

前日までの大雨が嘘のように上がり、秋晴れとなった10月10日の朝も、河野大臣は朝の8時には背広に長靴姿でポンプの稼働状況を視察に来て、「うまく廻っているな、ご苦労さん、ご苦労さん」と言って現場を去っていったが、その本人が開会式のテレビ中継で国立競技場の雛壇に立ち、日本選手団に手を振る姿を見た時は、思わず目頭が熱くなったという。成願さんの話は正に「人に歴史あり」であった。

その成願さんが昨年10月に天寿を全うされ、もうお話を伺うことができなくなってしまった。生前のご指導に心から感謝し、謹んでご冥福をお祈りしたい。

岡山市水道局本局新庁舎建設について ～次世代へつなげる安心と信頼の拠点づくり～



岡山市水道局 配水部 施設整備課長
石井 恒至

1. 新庁舎建設の必要性

岡山市水道局の旧庁舎は、昭和 38 年に鉄筋コンクリート造地下 1 階地上 4 階建の本館および地上 2 階建の別館を建築してから 50 年余り経過していた。建物全体の老朽化に加え、電気設備、空調設備等も老朽化が顕著に見られるようになった。

また、耐震診断を行ったところ、現行の建築基準法で想定している大地震が発生した場合、相当な被害が生じるという結果となり、耐震性能の確保が難しいことが判明した。

そこで、耐震改修の費用対効果、防災対策の必要性などを総合的に判断して、新庁舎の建設が必要であるとの結論に至り、新庁舎建設事業を進めることになった。

2. 新庁舎建設の経過

平成 25 年 4 月に新庁舎建設検討委員会を設置して、新庁舎の基本設計の内容、フロアの配置、設備の内容など具体的な検討を行うとともに、新庁舎建設基本構想策定部会を設置し、基本構想を策定した。この基本構想に基づき同年 12 月から基本設計・実施設計を進めてきた。

平成 26 年度から建設に着手。まず新庁舎建設予定地である別館の解体工事を実施した。平成 27 年 6 月からⅠ期工事として新庁舎の建設、Ⅱ期工事として旧庁舎の解体および駐車場整備を実施した。Ⅰ期工事は平成 28 年 11 月に、Ⅱ期工事は平成 29 年 8 月に竣工して全体工事が完了した。



新庁舎の全景

3. 新庁舎の概要

建設に当たっては、「次世代へつなげる安心と信頼の拠点づくり」を基本理念とし、3つの基本方針に基づき計画された。詳細は以下の通りである。

★基本方針★

- (1) 強靱で信頼性の高い庁舎
 - ①災害時にも機能を発揮できる庁舎
 - ②総合的なセキュリティーシステムの確保
- (2) 環境に配慮した持続可能な庁舎
 - ①環境負荷の低減と自然エネルギーを活用した庁舎
 - ②将来の変化に対応できるフレキシビリティの高い執務空間
- (3) お客様の満足に応える開かれた庁舎
 - ①ユニバーサルデザインの採用による利用しやすい庁舎
 - ②緑を使った修景やPR機能を備えた庁舎



災害対策室



緊急資材倉庫



企画総務課の執務室



耐震性貯水槽

★施設概要★

- ・敷地面積 2934.11㎡
- ・建築面積 1182.65㎡
- ・延床面積 6347.41㎡
- ・構造規模 鉄骨造、7階建て
- ・高さ 30.39 m

新庁舎は、耐久性や機能性、効率性に優れている。また、自然エネルギーなどを積極的に取り込み、中心市街地における地域の核となる環境配慮型庁舎を目指し施工された。特に災害時において迅速に復旧活動を行うことができる高い安全性を持った新庁舎を目指し、「災害対策室」や「緊急資材倉庫」、また敷地内に「耐震性貯水槽」を整備し、給水車への充水を行う「給水栓」も設置している。

4. 庁舎建設による効果

庁舎の耐震化により職員の安全が確保でき、防災機能の強化を図るため災害対策室を設置したことにより、災害対策本部として効果的に防

災・危機管理活動を実施できるようになった。また非常用発電機を設置し、停電時でも主要施設・設備への連続72時間の給電が可能となり、災害時の応急復旧作業などの停滞を防ぐことができるようになった。

5. 次世代へつなぐ

新庁舎完成により、防災体制の強化を図ることができたが、昨年発生した平成30年7月豪雨災害や、今後発生が予測されている南海トラフの巨大地震など、過去に経験したことがない規模の災害に対し、いかに対処していくかが課題となる。そのためには、施設を有効に活用し、災害時に円滑な防災体制を構築するノウハウを蓄積していく必要がある。知識・技術とともに新庁舎を次世代の後輩職員たちに、着実に引き継いでいきたいと思う。

静岡市上下水道局庁舎建設事業

静岡市上下水道局 水道部 水道総務課

1. 災害に強い経営拠点を目指して

上下水道局庁舎の建設は、市民の安心・安全を確保するため、日常はもとより、災害時においても水の安定供給や迅速な復旧対応ができる危機管理機能を備えた経営拠点として整備するとともに、中心市街地活性化の核となることを目的とした。

本建設地は、緊急輸送路に指定されている国道 362 号に面しており、災害時には応援事業体の受け入れに適していること、県・市の災害対策本部に近く、通信手段が途絶えても情報の共有・伝達が図れることなど、防災機能面で有利であることから選定した。

2. 七間町の新たなランドマークとして

庁舎が建設された葵区七間町は、戦前から映



庁舎の外観。建物低層部（1・2階）の外壁には明るいレンガ調のタイル、高層部（3～10階）にはガラスを採用している。

画や娯楽のまちとして発展してきた歴史があり、映画館がまちの顔となっていた。

しかし、平成 23 年にほとんどの映画館が移転したことから、その跡地に建設する庁舎には、まちの賑わいづくりの核となる役割が求められた。

災害に強い経営拠点としての庁舎に、賑わい創出の機能を加えるため、パブリックコメントやワークショップのほか、まちづくり協議会設立による地元との対話を重ねた結果、映像文化産業や学校などの誘致を望む提言書が同協議会から提出され、「鈴木学園中央調理・製菓専門学校」、「静岡市クリエイター支援センター」、「歯科医院」がテナントとして入居することになった。また、提言書をもとに「安心・安全の提供」、「人にやさしく親しまれる」、「環境にやさしい」の3つをコンセプトとして設計を行った。

3. 安心・安全の提供

1つ目の「安心・安全の提供」については、巨大地震が発生しても、継続して災害対応ができるよう制振ダンパーを用いた制震構造を採用するとともに、災害時における情報収集や指揮



3階には災害時における情報収集や指揮命令を行う拠点となる災害対策本部室を配置。通常時は上下水道事業についての啓発を図る展示コーナーとして活用している。

命令を行う拠点となる災害対策本部室を3階に配置した。

災害対策本部室は、水道施設や水質、水道管路網情報を集約表示することで、市全体の水道施設の状況等が一元的に把握できる機能を有している。水道に関する情報に加え、市の他部局との連携を図り道路や河川の状況等も把握することができ、震災等の非常時には、これらの集約された情報をもとに、適切な判断のもと、いち早く水道施設の復旧作業や応急給水活動を行うことができる。

さらに、給水活動の拠点となる10万Lの水道水を貯水できる耐震性貯水槽を1階玄関前広場地下に設置した。

表1 施設の概要

(1) 所在地	
静岡市葵区七間町15番地の1	
(2) 建物概要	
建物規模：地上10階、地下1階	構造種別：鉄骨造、制振構造採用
建築面積：1,016.40㎡	延床面積：11,421.35㎡
建物高さ：49.8m	エレベーター：5台（乗用4台、非常用1台）
駐車台数：53台（うち来庁者用15台）	
(3) 各階構成	
8～10階：鈴木学園中央調理・製菓専門学校 静岡校	
3～7階：静岡市上下水道局	
2階：静岡市文化・クリエイティブ産業振興センター、竹下歯科医院	
1階：静岡市文化・クリエイティブ産業振興センター、専門学校レストラン	
地階：公用駐車場、電気室、機械室	
(4) 事業スケジュール	
平成23年度：建設用地取得	
平成24年度：基本構想・基本計画策定	
平成25年度：基本設計・実施設計	
平成26年6月：工事着手	
平成27年12月：工事完成	
平成28年4月：グランドオープン	

4. 人にやさしく親しまれる

2つ目の「人にやさしく親しまれる」については、周辺環境への調和として、建物低層部（1・2階）の外壁には、まち並みにあった明るいレンガ調のタイルを、高層部（3～10階）には、周囲に圧迫感を与えないようガラスを採用するとともに、市民の憩いの場となるピロティを含めた公共空間を生み出した。

また、3階の災害対策本部室は、通常時は上下水道事業についての啓発を図る展示コーナーとし、水道や自然環境について来庁者が気軽に学ぶことができる情報発信の場となっている。

5. 環境にやさしい

3つ目の「自然環境にやさしい」については、



1階玄関前広場地下には10万Lの水道水を貯水できる耐震性貯水槽を設置。

屋上に太陽光発電設備を設置し、建物の使用電力の一部に自然エネルギーを利用している。

また、照明器具にLED照明を採用するなど省エネルギー化・地球温暖化防止対策を行っている。



屋上に太陽光発電設備を設置し、建物の使用電力の一部に自然エネルギーを利用している



7階の大会議室

6. 愛され続ける庁舎にするために

すでに非常時においては、庁舎内に設置した災害対策本部による災害対応が行われているが、災害対応の中で被害状況等の情報の入手手段、入手した情報の選別・整理の方法、被害状況や復旧状況の情報の共有手段等、ソフト面の課題が浮上している。

想定される南海トラフ巨大地震等の大災害に

対応するため、災害対応の事後検証や訓練を積み重ね、災害対応の拠点としてさらなる強化を図っていく。

また、賑わいづくりにおいても、公共空間は市や地元商店街のイベント会場として活用され、多くの市民に利用いただいている。

今後も、市が進める「まちは劇場」推進事業と連携し、住民主体のまちづくりの拠点としてさらなる活用を図っていく。

新会館の竣工について ～全国組織の災害対策拠点として～

全国管工事業協同組合連合会

1. はじめに

解体期間を含めて延べ1年間を要した本会の会館建替工事は、平成31年2月12日に無事竣工を迎えた。関係者の皆様方へは、改めて感謝を申し上げるとともに、新会館の建設着手の背景などについてお伝えする。

2. 耐震診断

平成23年3月に発生した東日本大震災では、東京都豊島区の本会も震度5強の揺れに見舞われた。旧会館5階の事務所にいた職員は何かにつまらなさと立っていられない状況であった。旧会館は昭和48年12月に建設された鉄筋コンクリート造地上6階地下1階のビルであり、老朽化が目立っていた。前年の平成22年2月に

行った耐震診断調査では、必要とされる強度を下回る結果となり、震度6強以上の地震で倒壊または崩壊等の大きな被害を受ける可能性がある」と指摘を受けていた。

3. 会館整備の基本方針

東日本大震災では、幸いにして旧会館は大きな被害を免れ、どうにか災害本部としての調整機能を果たすことができた。会館は全国団体組織の基盤基地として欠かすことのできない施設であり、また、災害時に災害対策拠点となる建物は必要不可欠であることから、熊本地震後に開催された平成28年7月の通常総会において会館特別検討員会の設置が承認された。

委員会では、会館の耐震方法・老朽化対策として、耐震補強、大規模改修または建替えを比較検討して、首都直下地震などの大災害にも対応できる拠点として改修よりも建替えを行うこととなった。

4. 新会館の概要

新会館は斜線規制のため地上4階建てで、全管連事務局が2・3階を使用することとした。

「ライフラインを守る」「命の水を届ける」という全国組織としての使命と責任を果たすため、新会館は災害対策拠点となる性能を満たすべく、耐震性、耐火性、耐久性を考慮した構造としている。具体的には、鉄骨造の純ラーメン構造とし、1階に制震部材を配置し、減衰を付加することで、地震時の変位および加速度の低減や振動の早期の収束を図る構造となっている。

一般的な耐震設計では、大地震時（震度6強）において建物の倒壊は防ぐものの、構造体の一部が損傷することを許容しているが、新会館では制震部材を用いることにより、大地震に遭遇した場合においても、最小限度の補修により継続的な建物の使用を可能とした。

制震部材には減衰こまを採用した。非制震の加工と制震部材を配置した架構の地震応答の比較では、1階のみの制震部材の配置でも約50%低減し、架構の鉄鋼量を約50t削減することが



2月に竣工した新たな全管連会館

できた。また、より有効な制震部材の効果を発揮するために、建物2、3階には耐震間柱、4階には斜め柱を用い架構の剛性を高めている。

5. 今後の課題、展開

熊本地震の教訓として、本会会員である地元の管工事組合の理事長は受援の難しさを挙げている。例えば、大規模災害時のプッシュ型支援として、全国から被災地へ多くの支援物資が届けられたが、細かい所まで支援物資が配れなかったケースがあった。また、発災直後に一斉に支援に行っても、被災地には食料も宿舍もなく、受け入れることは難しい。復旧の段階によっては支援する作業が無いこともある。今後は被災地との情報共有を通じて、状況に応じて必要な応援を行っていくことが必要だと考える。

日本水道協会では、熊本地震や全国地震等緊急時応援訓練などの知見、気づきを教訓として、会員水道事業体相互の応援ルールを定めた「地震等緊急時対応の手引き」を改訂予定と伺っている。本会では、同協会と「災害時における応急復旧活動の応援協力に関する覚書」を締結しており、この手引きの改訂も参考にしながら、本会の「地震等緊急時における応急復旧工事対応マニュアル」の改訂を検討することとしている。

直結給水システムにおける 給水管内の逆流防止について その 3

(公財) 給水工事技術振興財団

給水工事技術振興財団では、「直結給水システムにおける逆流防止措置の実施実験とそれに基づく技術指針の検討」をテーマとした共同研究を平成 26 ～ 28 年度に実施した。

また、この成果を基に「直結給水における逆流防止システム設置のガイドラインとその解説」(以下、「ガイドライン」という。)を策定し、平成 29 年度より財団ホームページ上に掲載している。

財団ホームページ：給水装置工事に関わる技術の開発及び調査・研究等
(<http://www.kyuukou.or.jp/materials/index.html>)

今回はガイドラインによるゾーニングの概念を基に、逆流防止システムの構成と適用すべき逆流防止用具を紹介するとともに、逆流防止用具を常時適切に機能させるためには点検が欠かせないことから、用具ごとの点検方法、パーツの交換や点検時期について述べる。

第 3 回 各種逆流防止用具の解説

1. ゾーニングと逆流防止システムとの関係

直結給水システムにおける逆流防止のゾーニングの概念を図 1 に示す。A ゾーンは配水管の分岐から最初の立管が分岐するまでの給水管、B ゾーンは立管および立管から各住戸に分岐した給水管の水道メーター、止水栓、逆流防止用具および減圧弁等が設置される PS までの区間(以下、水道メーターが設置されない場合も含め「PS 部」という。)、C ゾーンは PS 部以降から末端給水用具までの区間を示す(詳細はガイドライン第 1 章「1.6 逆流防止のゾーニング」

〈P4 ～ 5〉を参照)。

逆流防止システムの構成を図 2 に示す。図中に記載されている①～⑤を下記に説明する。

- ① 主管に設置する逆流防止用具 (A ゾーン)
- ② 立管頂部に設置する吸排気用具 (B ゾーン)
- ③ 立管から各住戸への給水管の分岐高さの確保 (B ゾーン)
- ④ 各住戸の PS 部に設置する逆流防止用具 (B ゾーン)
- ⑤ 末端給水用具の逆流防止措置 (C ゾーン)

これらの逆流防止措置をシステムとして機能させることにより、一部の逆流防止用具に不具合が発生した場合でも、他の逆流防止用具が機

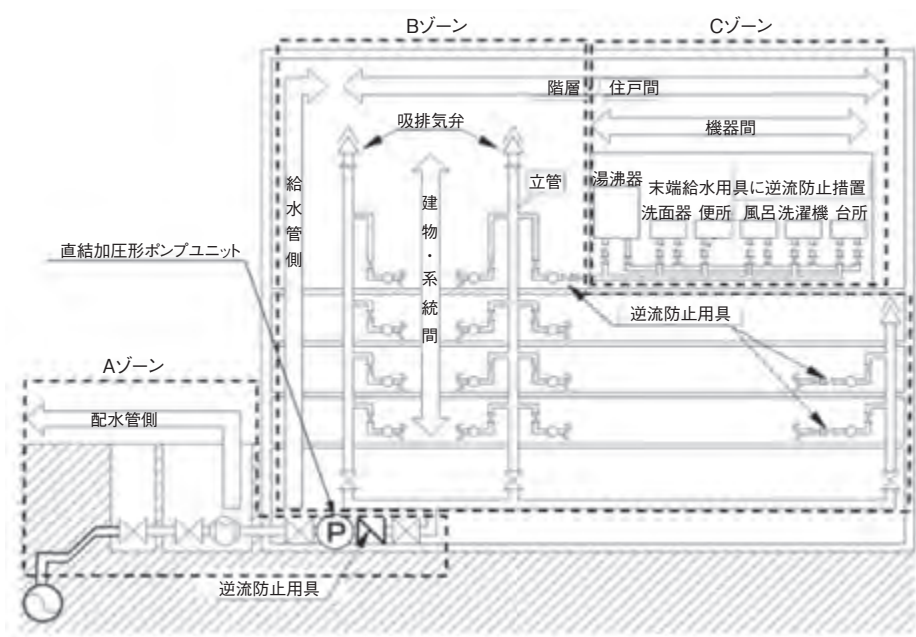


図 1 直結給水システムの逆流防止のゾーニング

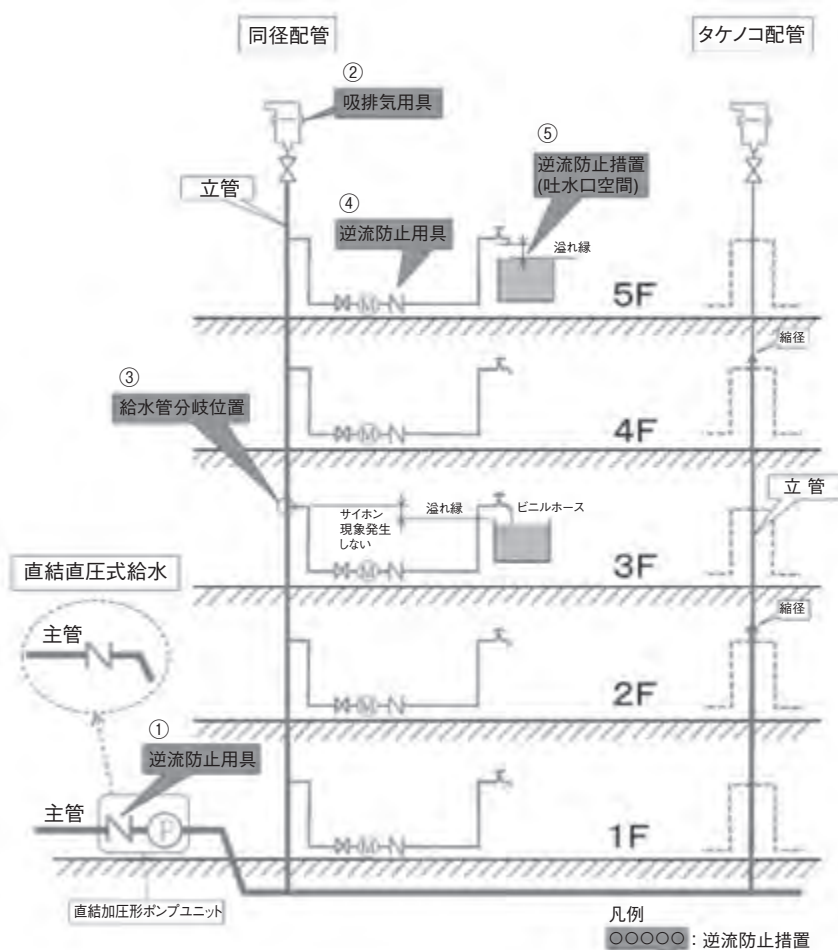


図 2 逆流防止システムの概念図

能しているため、需要者には配水管からの安全な水が供給される。

1) ゾーンごとの逆流防止措置（ガイドライン P8～16）

(1) A ゾーン

A ゾーンに設置する逆流防止用具は、配水管の断水時、立管の水を配水管へ逆流させないために設置する。

この逆流防止用具は、仮にパッキンの劣化や弁座に異物が噛み込んだ状況下で逆流が発生しても、弁体が抵抗体となり流路断面が小さくなるので、逆流量が少量で逆流防止用具の下流側（立管側）に発生する負圧も抑制される。

ガイドラインでは、直結直圧式には複式逆止弁または単式逆止弁を、直結増圧式には減圧式逆流防止器の設置を原則としている。

複式逆止弁は、弁体と弁座をそれぞれ2個備えており、逆流防止性能は単式逆止弁（図3参照）よりも優れている（図4参照）が、給水時は圧力損失が単式逆止弁の2倍程度増す。

減圧式逆流防止器は、水が高所（高压側）から低所（低压側）に流れる原理を応用したもので、一次側が負圧の時や第1・第2逆止弁が機能を失うとダイヤフラムが作動して逃し弁が開き、中間室の水を排水して空気層を形成する。単式逆止弁や複式逆止弁と比較して逆流防止の信頼性が極めて高く、設置は弁機能を損なわないよう管軸方

向、管軸と直角方向ともに水平になるように施工しなければならない。減圧式逆流防止器の作動説明を図5に示す。

(2) B ゾーン

B ゾーンの逆流防止措置は、立管頂部への吸排気用具の設置や、立管から分岐する高さの確保および、各住戸のPS部に逆流防止用具を設置することである。Bゾーンの「②」における吸排気弁の選定基準を表1に示す。

吸排気弁（図6参照）には、排水するためのドレン配管を吸排気孔に接続する。また、ドレン配管は、空気吸入の抵抗とならないよう吸排気孔の接続ネジに適合した管を用いる。図7に吸排気弁の設置例と配管を示す。

ドレン配管は、口径や排水口空間までの長さが単位時間当たりの吸気量に大きく影響するため、ドレン配管は可能な限り短くし、口径の縮径は望ましくない。

立管から給水管を分岐する高さの確保（図2の「③」）について、ガイドラインでは、「住戸内の給水装置の配管でサイホン現象による逆流が発生しないよう、立管から給水管を分岐する高さは、当該給水装置の末端給水用具のうち最も高い位置にある水受け容器の溢れ縁の高さより30cm以上高い位置とする」とされている。これは分岐高さが水受け容器よりも低い位置にあると、立管内の負圧の有無に関わらず、水受け容器内の水がサイホン現象により立管内に逆流

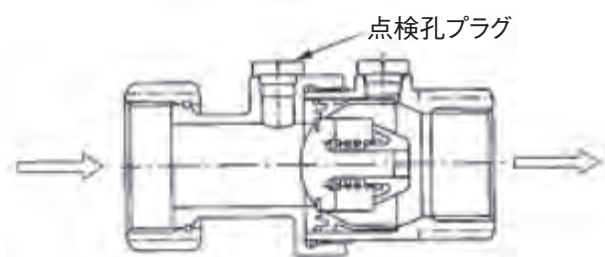


図3 単式逆止弁の例

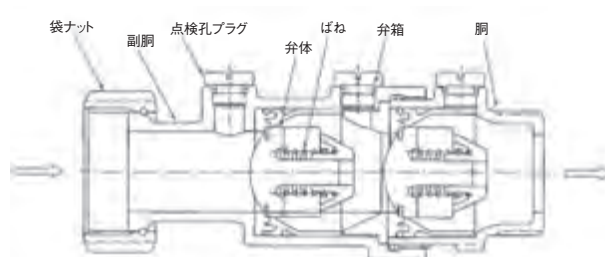


図4 複式逆止弁の例

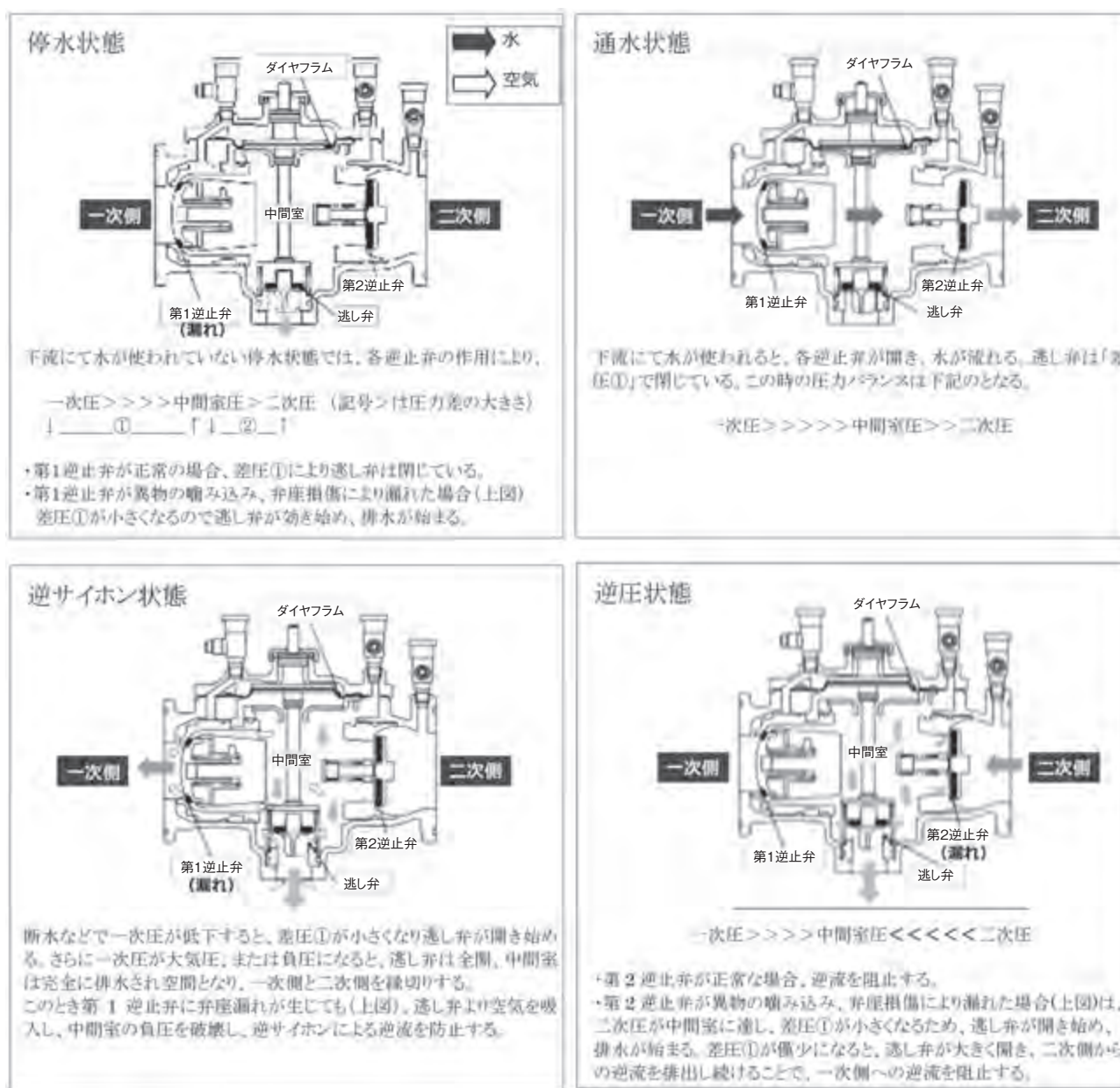


図5 減圧式逆流防止器の作動説明(図は一例)

表1 立管口径に対する必要吸気量(弁差圧-2.9kPa時)

立管口径(単位:mm)			20	25	40	50	75
グループ A	吸気量	L/sec	1.5	2.5	5.5	9	15.5
		(L/min)	(90)	(150)	(330)	(540)	(930)
グループ B ^(注)	吸気量	L/sec	1.5	2.5	7	14	33.4
		(L/min)	(90)	(150)	(420)	(840)	(2,004)

(注)グループ B の口径別吸気量は、スウェーデン吸気性能基準を引用(UR 都市機構もこの基準を採用)

網掛部は両グループ間で立管口径に対する必要空気量が異なる領域

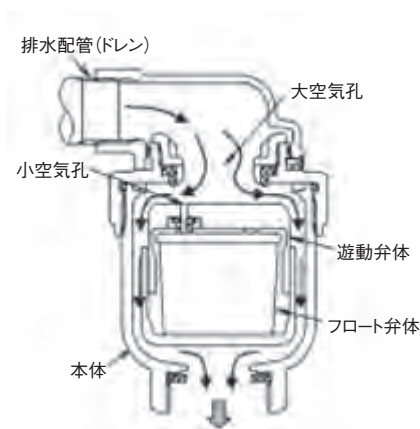


図6 吸排気弁の例

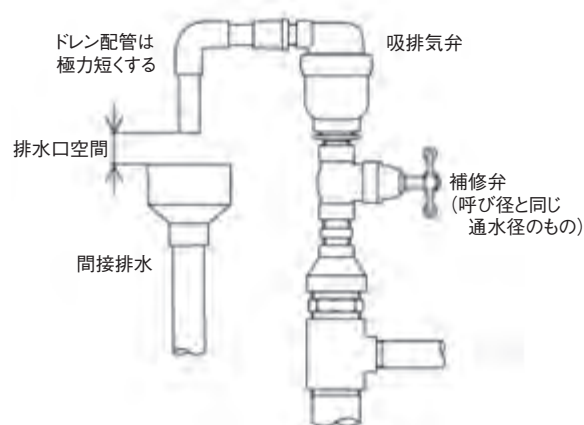


図7 吸排気弁の設置例

するためである。

立管から各住戸へ分岐する際、PS部の逆流防止用具の設置(図2の「④」)について、ガイドラインでは、「各住戸のPS部に逆流防止用具を設置する。設置する逆流防止用具は、単式逆止弁(逆止弁付メーターパッキンを含む)とする」されている(単式逆止弁については図3参照)。

(3) Cゾーン

ガイドラインでは、「Cゾーンの逆流防止措置は、水道法施行令第5条第1項第7号に定められた逆流防止措置を講じる」とされている。Cゾーンの逆流防止措置は、末端給水用具(図2の「⑤」:自動湯張り型ふろがま、洗浄弁内蔵式便器、ロータンク式大便器等水受け容器を有する末端給水用具および洗面器、洗濯機等の水受け容器への末端給水用具)において、吐水口空間の確保、バキュームブレーカまたは逆止弁の設置等により逆流を防止する措置であり、水道法施行令第5条第1項第7号に定められている。

この逆流防止措置として、水道法施行令第5条第2項に基づく「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令」(平成9年3月19日厚生省令第14号)(以下、「基準省令」という。)第5条(逆流防止に関する基準)

に規定する逆流防止性能基準に適合した給水用具の設置、または給水装置システム基準に適合した給水装置工事を施行しなければならない。

2. メンテナンスの重要性

1) 逆流防止用具ごとの不具合時の状況と交換部位

ガイドラインでは、「逆流防止用具の逆流防止性能を長期的に維持するため、設置時の点検及び設置後の定期的な点検を実施することが望ましい」とされている。ここでは各用具の不具合時、特に逆流防止機能が損なわれた際の状況と、交換部位について述べる(詳細はガイドライン第3章「逆流防止用具の保守点検」〈P20〜〉を参照)。

(1) 減圧式逆流防止器

減圧式逆流防止器はストレーナとセットで使用されるため(図8参照)、大きな異物の噛み込みはなく、最大の不具合としては、二つの逆流防止弁に同時に不具合が生じ、かつ配水管側に負圧が発生した場合であるが、過去の実績を見ても皆無といえる。

また、第1逆止弁または第2逆止弁の逆流防止機能が損なわれた状態で、逆流が発生した場合でも、第1逆止弁との差圧バラ

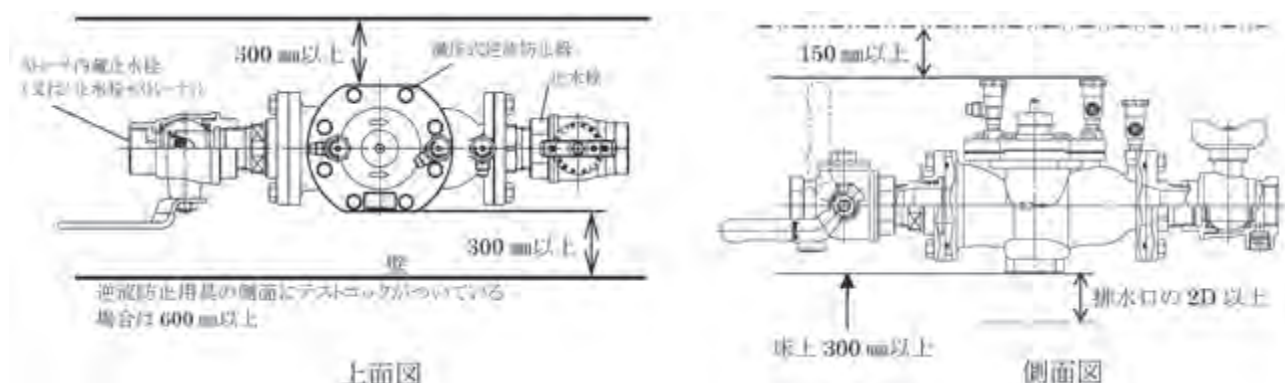


図8 必要なスペース

ンスによりダイヤフラムで逆流を感知し、逃し弁が開いて逆流を阻止する仕組みのため、安全性、信頼性が高い逆流防止用具である。その反面、高性能なため、弁座への異物の噛み込みがあった場合は逆流とみなし、逃し弁から排水するシビアな用具でもある。このため、用具上流には必ずストレーナを設置し、また点検により内蔵部品の清掃、交換を行うことが大切であり、一次側、二次側それぞれに点検するための止水栓を設置する必要がある。

清掃、点検、交換が可能な部位を以下にまとめる。

- ・第1 逆止弁（清掃、交換可能）
- ・第2 逆止弁（ 同上 ）
- ・逃し弁、ダイヤフラム（ 同上 ）
- ・ストレーナ（外すなどして清掃）

ゴム、樹脂製などの弁座は消耗するため、健全性を保持するためには、少なくとも1回／年ごとに保守、点検によるメンテナンスが欠かせない。部品交換は、この点検結果に応じて行う。

(2) 単式逆止弁

設置後3～8年経過した単式逆止弁の引き上げ調査では、弁体開度と同等の小石や錆こぶ、硬質ポリ塩化ビニル管の面とりバリ、布切れ等が確認されている。（ガイドラ

イン資料編2「配管途中の逆流防止用具の不具合状況」〈P23～24〉を参照）。弁体と弁座の間に異物が噛み込むと、その開度のまま弁体が固定され、逆止弁の機能が損なわれることから、点検は設置後に必要に応じて行う。

逆止弁部はカートリッジ式（図12参照）となっており、配管から本体を取り外す必要があるため、一次側に止水栓を設置し、戻り水を止める必要がある場合は、二次側にも止水栓を設ける必要がある。点検時にはカートリッジを取り外して、清掃または交換を行う。カートリッジの交換時期は、8年を目安に交換を推奨している。

(3) 複式逆止弁

過去に行った砂粒を流す実験では、二つの逆流防止機能を持つカートリッジのうち、どちらかに砂粒が噛み込むものの両方に噛み込みこむことはなかったという報告がある（ガイドライン資料編2「配管途中の逆流防止用具の不具合状況」〈P23～24〉を参照）。このことから、複式逆止弁は逆流防止用具としての信頼性が単式逆止弁よりも高い。

最も重大と思われる不具合は、単式逆止弁と同様に通水中に弁体と弁座の間に異物が噛み込むとそのままの開度で弁体が固定されることである。このため、点検は設置

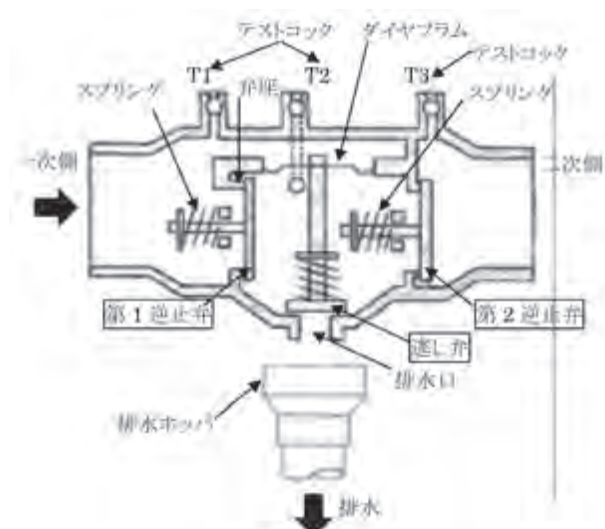


図9 各部位の名称（減圧式逆流防止器）

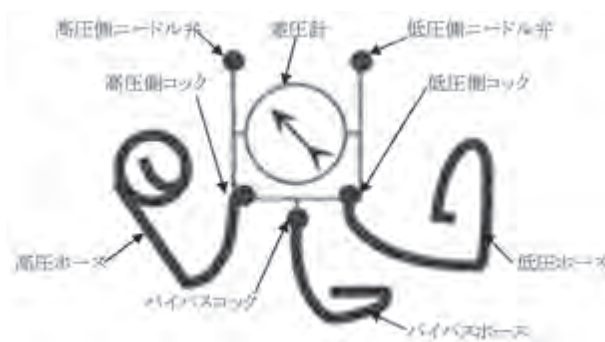


図10 各部位の名称（テスト用器具）

後に必要に応じて行う。逆止弁部はカートリッジ式（図13参照）となっており、配管から本体を取り外す必要があるため、一次側に止水栓を設置し、戻り水を止める必要がある場合は、二次側にも止水栓を設ける必要がある。点検時にはカートリッジを取り外して、清掃または交換を行う。カートリッジの交換時期は、8年を目安に交換を推奨している。

2) 逆流防止用具の設置スペースと点検方法（ガイドライン資料編〈P30～35〉）

ここでは、代表的な逆流防止用具の設置に必要なメンテナンス用スペースおよび点検方法について述べる（詳細は資料編9「代表的な逆流

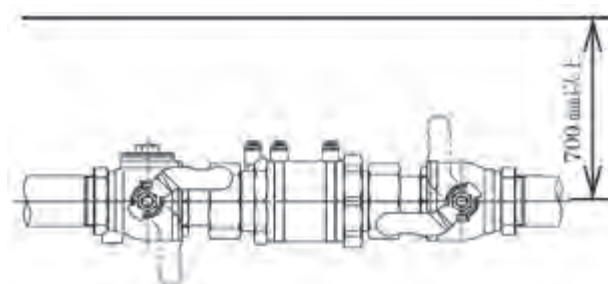


図11 必要なスペース（図は複式逆流防止弁）

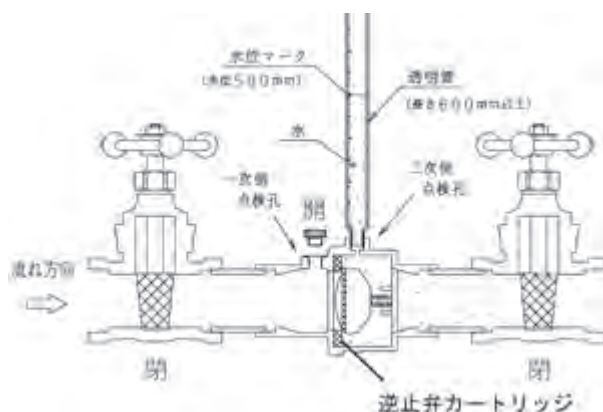


図12 単式逆流防止弁I形（点検孔付き）の点検方法

防止用具の点検方法」〈P29～34〉、資料編10「逆流防止用具の設置において必要なメンテナンス用スペース」〈P35〉を参照。

(1) 減圧式逆流防止器

設置等を行うためには、テスト用器具の取付け、逆止弁など内蔵部品の交換での工具使用を考慮し、図8に示すスペースが必要である。

テスト用器具による点検について、各部位の名称を図9、図10に示す。テスト用器具は図9の□部が適切に機能するか否かを、専用のチェックシートに従って確認を行うものである。満足しない項目がある場合は、内蔵部品の清掃または交換を行った後、再度テスト用器具で確認を行う。すべての項目を満足すれば点検終了となる。

(2) 単式逆流防止弁および複式逆流防止弁

点検孔を備えた複式逆流防止弁I型の設

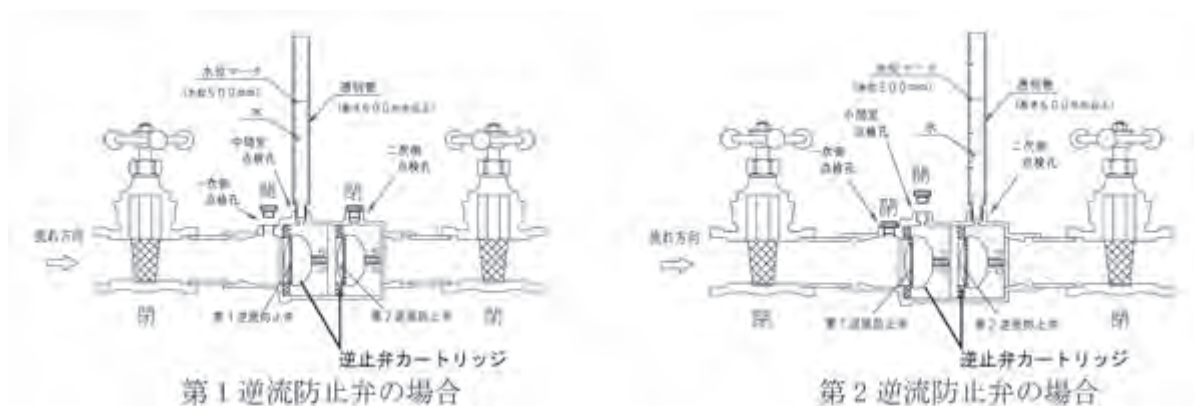


図 13 複式逆流防止弁 I 形（点検孔付き）の点検方法

置等を行うためには、透明管を点検孔に立てることから、図 11 に示すとおり上方に 700mm 以上のスペースが必要である。

図 12 に単式逆流防止弁 I 形（点検孔付き）の点検方法を示す。まず一次側および二次側のバルブを閉じる。二次側点検孔のプラグを除外し、透明管を立てた後、水位を 500mm の水位マークに合わせる。水位調整のコツは、500mm 以上水を注ぎ、透明管のねじ込み部を緩めて微妙に排水して調整することである。一次側点検口のプラグを除外し、一次側を大気圧に開放する。10 分間（JWWA B 129 を引用）経過して水位の低下が無ければ、弁座の水密性が維持されていることになる。

複式逆流防止弁 I 形（点検孔付き）の第 1 逆流防止弁、第 2 逆流防止弁の点検方法を図 13 に示す。「単式逆流防止弁 I 形（点検孔付き）」と同様の手順で点検を行う。

テムにおける逆流防止のゾーニングの概念を基に、逆流防止システムの構成と適用すべき逆流防止用具を紹介するとともに、逆流防止用具を常時適切に機能させるには、点検が欠かせないことから、用具ごとの点検方法、パーツの交換や点検時期について述べた。

以上のことから、メンテナンスについては、あらかじめ建物の設計時点で点検用のスペースを確保した上で、点検は本稿で示した点検の時期や各用具の点検方法により行うことが望ましいと考える。

（給水システム協会）

3. まとめ

本講座のその 1、その 2 では、モデル配管による実証実験により得られた給水立管からの分岐高さ、設置する逆流防止用具の種類と用具の不具合による逆流発生や負圧の状況について、説明を行った。

本稿では、ガイドラインによる直結給水シス



給水装置工事の施工に当たり遵守すべき法令等について

Q 給水装置工事の施工に当たり遵守しなければならない法令等について教えてください。

給水装置を適正に施工するための基準として、水道法、施行令及び給水装置の構造及び材質に関する省令（厚生労働省令）に定める給水装置のシステム基準（給水装置工事技術指針による）があります。

1 水道法の規定

水道法では、「水道事業者は、給水装置の構造及び材質が政令で定める基準に適合していないときは、給水契約の申込を拒み、又は給水装置を基準に適合させるまでの間給水を停止することができる」と定められています（水道法16条一部抜粋）。

2 給水装置の構造及び材質の基準

給水装置の構造及び材質の基準は、水道法施行令5条にて、次のように定められています。
※各項について、給水装置の施工に関わる視点からの注釈を記載します。

- 1 配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から30cm以上離れていること。
※配水管の耐力の減少防止、給水装置相互間の水の流量に及ぼす悪影響の防止
- 2 配水管への取付口における給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に比し、著しく過大でないこと。
※給水管内の水の停滞による水質の悪化を防止
- 3 配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプに直接連結されていないこと。
※他の需要者の水使用の障害を防止
- 4 水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、水が汚染され、又は漏れるおそれがないものであること。
※継ぎ目等からの水漏れ、汚水の吸引の防止
- 5 凍結、破壊、侵食等を防止するための適当な措置が講ぜられていること。
※ウォーターハンマー（水撃）及び浸食、電食等の防止
- 6 当該給水装置以外の水管その他の設備に直接連結されていないこと。
※水道水の汚染を防止（クロスコネクションによる事故防止）
- 7 水槽、プール、流しその他水を入れ、又は受ける器具、施設等に給水する給水装置にあっては、水の逆流を防止するための適当な措置が講ぜられていること。
※給水装置内が負圧となった場合の汚水等の逆流を防止

3 給水装置のシステム基準

水道法施行令の基準を適用するについて必要な技術的細目は、給水装置の構造及び材質の基

A 準に関する省令（以下、「基準省令」という）に定められています。

給水装置の構造及び材質の基準は、材料単体が有すべき性能基準と給水装置の施工に係わる給水装置全体の性能基準（システム基準）が定められています。

給水装置の構造及び材質の基準のうち、主なシステム基準及び関連する事項などを示します。

（1）耐圧に関する基準（基準省令第1条抜粋）

○給水装置の接合箇所は、水圧に対する十分な耐力を確保するためにその構造及び材質に応じた適切な接合が行われているものでなければならない。

※新設工事の場合は、1.75MPaを1分間保持する耐圧試験が望ましいとされています（厚生労働省 給水装置標準計画・施工方法）。しかし、管や弁類等の条件によっては、各々に適した耐圧試験を行う必要があります。

（例）架橋ポリエチレン二層管、架橋ポリエチレン管、ポリブデン管、閉止弁等

（2）浸出等に関する基準（基準省令第2条抜粋）

○給水装置は、末端部が行き止まりとなっていること等により水が停滞する構造であってはならない。

○給水装置は、水を汚染するおそれのある物を貯留し、又は取り扱う施設に近接して設置されてはならない。

○油類が浸透するおそれのある場所に設置されている給水装置は、当該油類が浸透するおそれのない材質又はさや管等により適切な防護措置が講じられているものでなければならない。

（3）水撃限界に関する基準（基準省令第3条抜粋）

○水栓その他水撃作用を生じるおそれのある給水用具は、水撃限界性能を有するものでなければならない。ただし、当該給水用具の上流側に近接してエアチャンバーその他の水撃防止器具を設置すること等により適切な水撃防止のための措置が講じられているものにあっては、この限りでない。

※水撃防止器とは、集合住宅等の受水槽（ポンプ）や配管などで発生するウォーターハンマーを吸収し、騒音や振動を防止する器具です。エアチャンバーとは、容器内の空気の伸縮を利用してポンプの脈動を抑え、配管の振動等を防止する器具です。

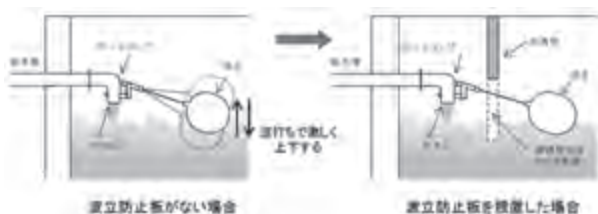


図1 受水槽のウォーターハンマー防止対策

(4) 防食に関する基準(基準省令第4条)

○酸又はアルカリによって侵食されるおそれのある場所に設置されている給水装置は、酸又はアルカリに対する耐食性を有する材質のもの又は防食材で被覆すること等により適切な侵食の防止のための措置が講じられているものでなければならない。

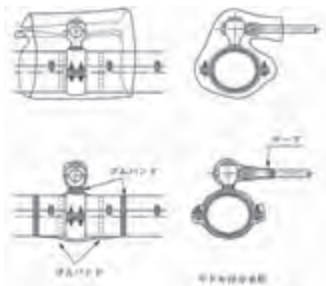


図2 ポリスリーブ被覆による外面防食対策

○漏えい電流により侵食されるおそれのある場所に設置されている給水装置は、非金属製の材質のもの又は絶縁材で被覆すること等により適切な電気防食のための措置が講じられているものでなければならない。

(5) 逆流防止に関する基準(基準省令第5条 抜粋)

○水が逆流するおそれがある場所に設置する給水装置は、逆流防止性能を有する給水用具が、水の逆流を防止することができる適切な位置に設置されていること。

※逆流防止性能を有する給水用具とは、減圧式逆流防止器、逆止弁、バキュームブレーカ(水受け容器の越流面の上方150mm以上の位置に設置)等です。

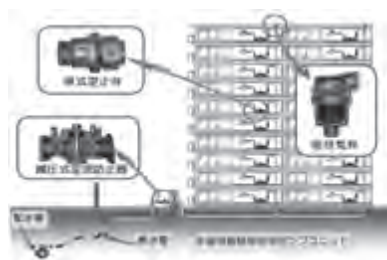


図3 集合住宅における逆流防止

○吐水口を有する給水装置が、次に掲げる基準に適合すること。

- ・呼び径25mm以下のものは、省令に定める近接壁から吐水口の中心までの水平距離および越流面から吐水口の最下端までの垂直距離が確保されていること。
- ・呼び径25mm超のものは、省令に定める越流面から吐水口の最下端までの垂直距離が確保されていること。

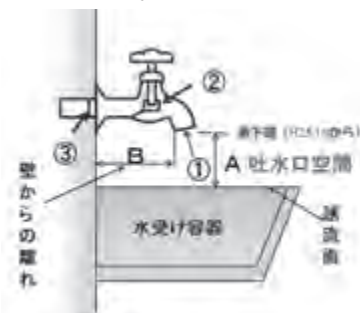


図4 吐水口空間

(6) 耐寒に関する基準(基準省令第6条 抜粋)

○凍結のおそれのある場所にあつては、耐寒性能を有する給水装置を設置しなければならない。ただし、断熱材で被覆すること等により適切な凍結の防止のための措置が講じられているものにあつては、この限りでない。

4 おわりに

上記の事項は、給水装置工事を適切に施工するための必要最小限の要件を基準化したものです。施工に当たっては、各水道事業者が「設計施工指針」等にて定めた工法や使用材料の指定などについて、事前に打ち合わせることが必要です。また、道路下の配管工事は、工事の期間、時間帯、工事方法などについて、道路管理者などの承認や指示を受けることも必要です。

給水装置工事は、人の健康や安全に直結した工事であることから、設計や施工が不良であれば、水の供給を受ける利用者のみならず、配水管への汚水の逆流などにより公衆衛生上大きな被害を生じさせるおそれもあることから、十分に注意して工事を行っていただきますようお願いいたします。

(横浜市水道局 給水サービス部 戸塚水道事務所)

吸排気弁の適切な設置環境に関する 調査研究（その2）

研究代表者 山本晴紀（給水システム協会会長）

要 旨

この研究は、平成29年度に実施した「吸排気弁の適切な設置環境に関する研究」に続き行うものである。

給水立管は充水が始まると、下部から水位が徐々に上昇し、立管内の空気は頂部の吸排気弁から排出される。吸排気弁まで水が到達すると弁内のフロートが徐々に浮上し、空気を排出する弁口の弁座に水圧等により密着することで止水する構造となっている。ところが、まれに弁座への異物の噛み込みや弁故障により止水機構が損なわれ、吸排気弁から常時排水されることがあり、ドレン配管端部では水が排水ホッパーの外に飛散し浸水被害が生じ問題となる。

そこで、実験により排水量と飛散との関係を検証し、その結果を基に飛散防止策をまとめたので報告する。

1

はじめに

本研究は、平成29年度の「吸排気弁の適切な設置環境に関する研究」に続き実施するもので、吸排気弁より排水し、排水量が最も多いときの排水ホッパーの吞み込み状況や、排水量の変化によるドレン配管端部からの飛散範囲を、独自に考案した測定器を用い計測し、その結果を基に製作した複数の飛散防止策の効果の確認を行った。

2

滞留状況および飛散状況実験

実験は、ポンプにより給水立管へ充水し、補修弁全開での小空気孔からの最大排水量で排水ホッパー内の滞留状況を確認し、次に補修弁の開度調整により排水量を減少させ、ドレン配管端部からの排水の状況を確認した。

1) 実験方法（図1参照）

- (1) 吸排気弁は、口径20mmおよび口径25×20mm、25mm（ドレン配管接続部口径20mm、25mm）の3種類を用い、また、弁座へのゴミ噛みなどによる漏れを再現するため、小空気孔

のフロート弁体を取り除き実験を行う。

- (2) ドレン配管は、水道用硬質ポリ塩化ビニル管（以下、「VP」という）をパイプカッター（押し切りタイプ）で切断し、吸排気弁からの横引き管にエルボを介して立下り管を取り付けた。
- (3) 排水ホッパーは、一般的に使用されているVP製の径違いソケット（大径側50A：内径φ61）を排水管へ取り付けた。

なお、その他の実験条件は、表1に示す通りである。

2) 実験結果

実験結果を表2に示す。

以上の実験結果から得られた傾向を①および②に示す。

- ①排水量最大での排水ホッパー内の水の滞留状況は、全ての実験で排水ホッパーから水があふれることなく、スムーズに排水されることが確認された。
- ②排水の飛散状況は、少量の排水全ての実験でドレン配管端部からの飛散が確認された。

表 1 滞留状況および飛散状況実験の条件

①吸排気弁口径 (mm) 「小空気孔の内径 (mm)」	20 「1」	25×20 「2」	25 「2」
②ドレン配管口径 (mm)	20		25
③ドレン配管全長 (mm)	300		
④排水口空間 2D (mm) 「D:ドレン配管内径」	40		50
⑤排水管口径 (mm)	20		25
⑥排水ホッパー内径 (mm)	φ61		
吸排気弁直下の圧力 (MPa)	0.15, 0.3		

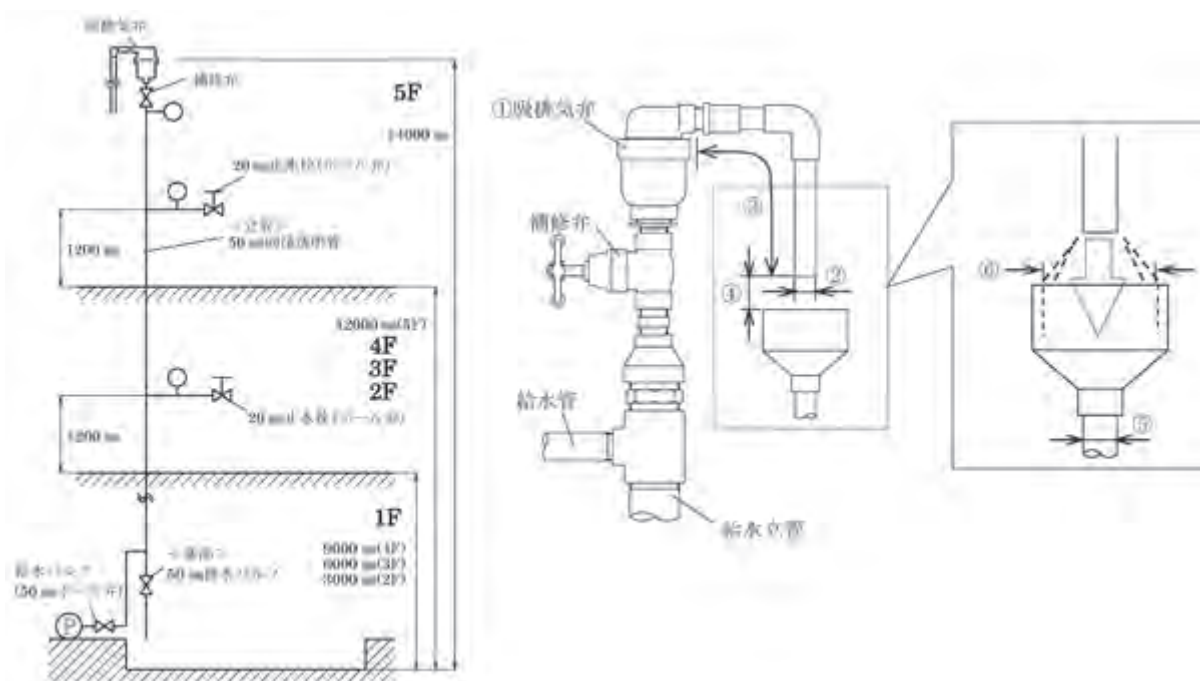


図 1 滞留状況および飛散状況実験の配管図

表 2 滞留状況および飛散状況実験の結果

項目	①吸排気弁口径 (mm)	圧力 (MPa)	補修弁の操作	結果
滞留状況の確認	20	0.15	全開	あふれ無し
		0.3		あふれ無し
	25×20	0.15	全開	あふれ無し
		0.3		あふれ無し
	25	0.15	全開	あふれ無し
		0.3		あふれ無し
飛散状況の確認	20	0.15	絞り	外側へ飛散
		0.3		外側へ飛散
	25×20	0.15	絞り	外側へ飛散
		0.3		外側へ飛散
	25	0.15	絞り	外側へ飛散
		0.3		外側へ飛散



(a) 滞留状況の確認



(b) 飛散状況の確認

図2 口径25mm吸排気弁（0.3MPa）の実験状況

3

ドレン配管端部の飛散範囲の検証実験 （最大排水量と飛散範囲の測定）

1) 実験方法（図3参照）

実験は、2、1）の（1）、（2）の実験方法に加え、以下の方法で行った。

- （1）最大排水量は流量計で1秒ごとの計測を30秒間行い、その平均値を最大排水量とした。
- （2）飛散範囲測定は、独自に考案した半径40mmから125mmまで5mm間隔のリング状になった飛散範囲測定器を排水ホッパーの位置（ドレン配管から排水口空間を設けた位置）に設置し、排水を3分間行った後、測定器に付いた水滴の位置を計測（測定器中心からの距離）した。

なお、飛散する現象は、面積式流量計^{※1}のニードル弁^{※2}を操作して再現した。その他の実験条件は表3に示す内容で行った。

※1：面積式流量計とは、垂直に配管された管路にテーパ管と浮子（フロート）を取り付け、その管路を流れる流量に応じて浮子の高さが変化することを利用し、浮子の静止した位置から目盛を読み、流量に換算する計測器。

※2：ニードル弁とは、弁棒に針状の弁体を固定し、弁棒の上下移動にあわせて開閉する構造のバルブ。

2) 実験結果

表4に最大排水量の結果、表5～7に飛散範囲の結果を示す。

また、表5～7の飛散範囲の網掛け部数値は、最大に飛散した値を示す。

表3 ドレン配管端部の飛散範囲の検証実験の条件

①吸排気弁口径（mm） 「小空気孔の内径（mm）」	20 「1」	25×20 「2」	25 「2」
②ドレン配管口径（mm）	20		25
③ドレン配管全長（mm）	300		
④排水口空間 2D（mm） 「D：ドレン配管内径」	40		50
吸排気弁直下の圧力（MPa）	0.15、0.2、0.3、0.4		
小流量面積流量計の 流量設定（mL/min）	50、100、150、200、250、500		

表 6 飛散範囲の測定結果（吸排気弁口径 25 × 20mm）

圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	飛散範囲半径 (mm)	圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	飛散範囲半径 (mm)
0.15	50	0	0.3	50	0
	100	60		100	55
	150	85		150	90
	200	95		200	90
	300	65		300	75
	500	0		500	0
0.2	50	0	0.4	50	0
	100	50		100	45
	150	90		150	90
	200	85		200	80
	300	70		300	70
	500	0		500	0

表 7 飛散範囲の測定結果（吸排気弁口径 25mm）

圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	飛散範囲半径 (mm)	圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	飛散範囲半径 (mm)
0.15	50	0	0.3	50	0
	100	55		100	60
	150	105		150	85
	200	105		200	100
	300	85		300	60
	500	0		500	0
0.2	50	0	0.4	50	50
	100	65		100	55
	150	95		150	90
	200	100		200	105
	300	85		300	60
	500	0		500	0



(a) 吸排気弁口径 20mm
(流量 150mL/min)



(b) 吸排気弁口径 25 × 20mm
(流量 200mL/min)



(c) 吸排気弁口径 25mm
(流量 150mL/min)

図 4 吸排気弁直下の圧力 0.15MPa の飛散状況

以上の実験結果から得られた傾向を①～③に示す。

- ①表 4 より、最大排水量は小空気孔の内径が大きくなると、断面積比とほぼ同じ割合で増加する。
- ②表 5 ～ 7 より、飛散範囲は流量が 150 ～ 200mL/min のときに最大に飛散する傾向であった。
- ③表 5 ～ 7 より、ドレン配管口径が大きくなると、最大に飛散する範囲が広がる。

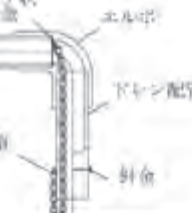
4

飛散防止策の検証

1) 実験方法

実験は、3 の実験方法により表 8 の飛散防止策 1 ～ 6 案について、ドレン配管端部からの飛散範囲を測定し、飛散防止効果の検証を行った。

表 8 飛散防止策

防止策	内容
1 (面取り)	ドレン配管内径に面取りを施した。
2 (キャップ)	ドレン配管内径に沿って外側へ広がり、ドレン配管端面から出口先端に向かってクロス形状を配置した整流器具。 
3 (クロス)	ドレン配管内径に沿ってクロス形状が入り込み、ドレン配管先端から 10 mm ほど飛び出した整流器具。 
4 (網)	ドレン配管先端から網が飛び出すように、切れ端を下にして外径に沿って巻き付け、ビニタイで固定。 
5 (針金)	エルボの内曲りに針金を L 字にはわせるように入れ、ドレン配管の立下り管内径へ沿わせ設置。 
6 (鎖)	リング状にした針金へ取付けた鎖をドレン配管の横引き端面とエルボの間に挟み込み、立下り管内径に垂らした鎖を立下り管外面へ針金で固定。 

2) 実験結果

表9～11に実験結果を示す。

表9 飛散防止対策の結果（吸排気弁口径 20mm）

防止策	圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	対策前の飛散 範囲 (mm)	飛散範囲 (mm)	結果
1 (面取り)	0.15	150	100	90	効果なし
2 (キャップ)				80	効果なし
3 (クロス)				55	やや効果あり
4 (網)				70	やや効果あり
5 (針金)				0 (飛散なし)	効果あり
6 (鎖)				0 (飛散なし)	効果あり

表10 飛散防止対策の結果（吸排気弁口径 25 × 20mm）

防止策	圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	対策前の飛散 範囲 (mm)	飛散範囲 (mm)	結果
1 (面取り)	0.15	200	95	80	効果なし
2 (キャップ)				95	効果なし
3 (クロス)				50	やや効果あり
4 (網)				85	効果なし
5 (針金)				0 (飛散なし)	効果あり
6 (鎖)				0 (飛散なし)	効果あり

表11 飛散防止対策の結果（吸排気弁口径 25mm）

防止策	圧力 (MPa)	流量 (mL/min)	対策前の飛散 範囲 (mm)	飛散範囲 (mm)	結果
1 (面取り)	0.15	150	105	105	効果なし
2 (キャップ)				100	効果なし
3 (クロス)				85	効果なし
4 (網)				65	やや効果あり
5 (針金)				0 (飛散なし)	効果あり
6 (鎖)				0 (飛散なし)	効果あり



(a) 針金（吸排気弁口径 20mm）



(b) 鎖（吸排気弁口径 25 × 20mm）

図5 飛散防止効果

以上の実験結果から得られた傾向を①および②に示す。

①表9～11の実験より、防止策1～4のドレン配管端部の加工では、いずれも管内面を不規則に水が蛇行し、管端部から飛散する結果となった。

②表9～11の実験より、吸排気弁の口径およびドレン配管の口径を問わず、防止策5、6では、排水が針金または鎖に集まり沿ってスムーズに流れることが確認され、飛散防止効果が最も高かった。

端面に沿って飛散した。これは、水の表面張力と流れ落ちる速さの両方に依存しているものと考えられる。

3) 飛散防止策について

本実験では、表8の飛散防止策5、6の針金と鎖で高い効果が得られた。この効果は、水がドレン配管の立下り管に到達する前に水の表面張力を利用し、針金および鎖へ水を導き沿って規則正しく流れることが実験により実証された。

5

考察

1) 最大排水量について

吸排気弁・弁座への異物の噛み込みなどによる不具合で、多くを占める小空気孔からの漏れに関して実験を行った結果、排水ホッパー内に水が滞留することなくスムーズな排水が確認された。

しかし、吸排気弁には、大容量の吸排気を行うための大空気孔が備わっており、今後、この大空気孔からの比較的多い排水についても検証する必要があると考える。

2) 排水の飛散について

実験では、排水量が一定量以下になると、ドレン配管内面を水が不規則に蛇行し、立下り管

6

まとめ

中高層建物の給水配管システムでは、吸排気弁のドレン配管から排水ホッパーおよび排水管の施工は一般的には図1の設備となっている。

本研究は、これまで寄せられた吸排気弁からの排水について課題を見出し、実証実験により最大排水量での排水管への流れ方や、少量排水での飛散の確認と改善策をまとめたものである。

飛散防止については、簡易的な方法で水の飛散を防止できるなどの成果が得られた。

国内外の直結増圧給水方式およびデジタルメータ採用に関する調査

研究代表者 豊貞佳奈子（福岡女子大学）

要 旨

建物の給水設備の給水方式は、水道直結方式と受水槽方式に分けられ、階数の高い建物では受水槽方式が採用されてきた。しかし、近年、水槽での水質劣化の懸念から、階数の高い建物でも水槽を設置せず水道直結とできるよう、直結増圧方式を採用する自治体が増えてきている。直結増圧方式とは、水道の配水管から給水管を分岐して建物に引き込まれる引込管に増圧ポンプを設け、10階程度の中層の建物にも対応できるようにしたものである。

本研究では、（公社）空気調和・衛生工学会において筆者が主査を務める「節水型衛生器具普及のあり方提言小委員会」にて平成30年4月に全国約600自治体の水道局に配布した、節水政策や増圧直結給水普及促進に関するアンケート調査結果解析により、受水槽方式と比較した直結増圧給水方式に関する国内自治体の普及の考え方や許容接続口径・許容階数等を整理することを目的とする。

また、日本よりも節水政策が進んでいる米国や豪州では、水使用量削減の中で収益を上げるために、家庭用水道メータをデジタル式に取り換える動きがある。本研究では、米国・オーストラリアの動向を調査するとともに、日本でも同様の問題が考えられるため、国内自治体の水道メータの動向を調査し、米国・オーストラリアとの差異を考察する。

調査の結果、日本では水槽の水の衛生性の問題から、中層規模の建物においても直結増圧給水方式に切り替える動きが進んでおり、都市規模が大きいほど直結増圧給水方式の導入率が高い可能性が示された。一方で、節水先進国である米国やオーストラリアでは、無課金水量を減らすために電磁式メータに切り替える動きが進んでいることがわかった。

1

国内自治体調査

1) 調査方法

国内自治体の節水、雨水利用、直結増圧給水方式への取組みを調査するために、全国自治体616カ所の水道局を対象に「節水政策と家庭における水使用実態に関するアンケート調査」を実施した。調査対象自治体は、政令指定都市、中核市、施行時特例市の全て（計104市）と、残り約500都市を北海道、東北、北陸、首都圏、中部圏、近畿圏、中国、四国、九州の9地域に分け、各地域の給水人口の大・中・小でほぼ均等になるよう選定した。調査概要を表1に示す。本調査は（公社）空気調和・衛生工学会 給排水衛生設備委員会の「節水型衛生器具普及のあり方提言小委員会」が主体で実施し、節水政策や

家庭における水使用量等も調査しているが、表1に示す調査項目は、直結増圧給水方式に関連するものを抜粋している。

回答があった自治体のうち、「家庭用水内訳」を調査している自治体等の数カ所を対象に平成31年1月～3月に前述の小委員会としてヒアリング調査を実施し、デジタルメータ採用の必要性について質問した。具体的には、「機械式の量水器を用いた場合、低流量域が計量できず、無課金となることがあるが、問題視しているか」「デジタルメータ等の採用を検討しているか」について質問した。なお、ヒアリング調査においては、自治体名を開示して回答内容を公表することに関して確認を行い、了承を得られた自治体のみ本報告書に自治体名を記載している。

表 1 自治体アンケート調査の概要

実施時期	平成 30 年 4 月～6 月
調査対象	国内自治体の水道局（全ての政令指定都市、中核市、施行時特例市を含む 616 自治体）
調査方法	郵送にてアンケート調査票を配布。E メールまたは FAX による回収
有効回答数	178、回収率：29%
調査項目	・直結増圧給水方式導入の有無、許容階数、接続口径 ・節水、雨水利用、直結増圧給水方式に関する取組み（助成、支援、啓発等の取組の有無と内容、その理由）

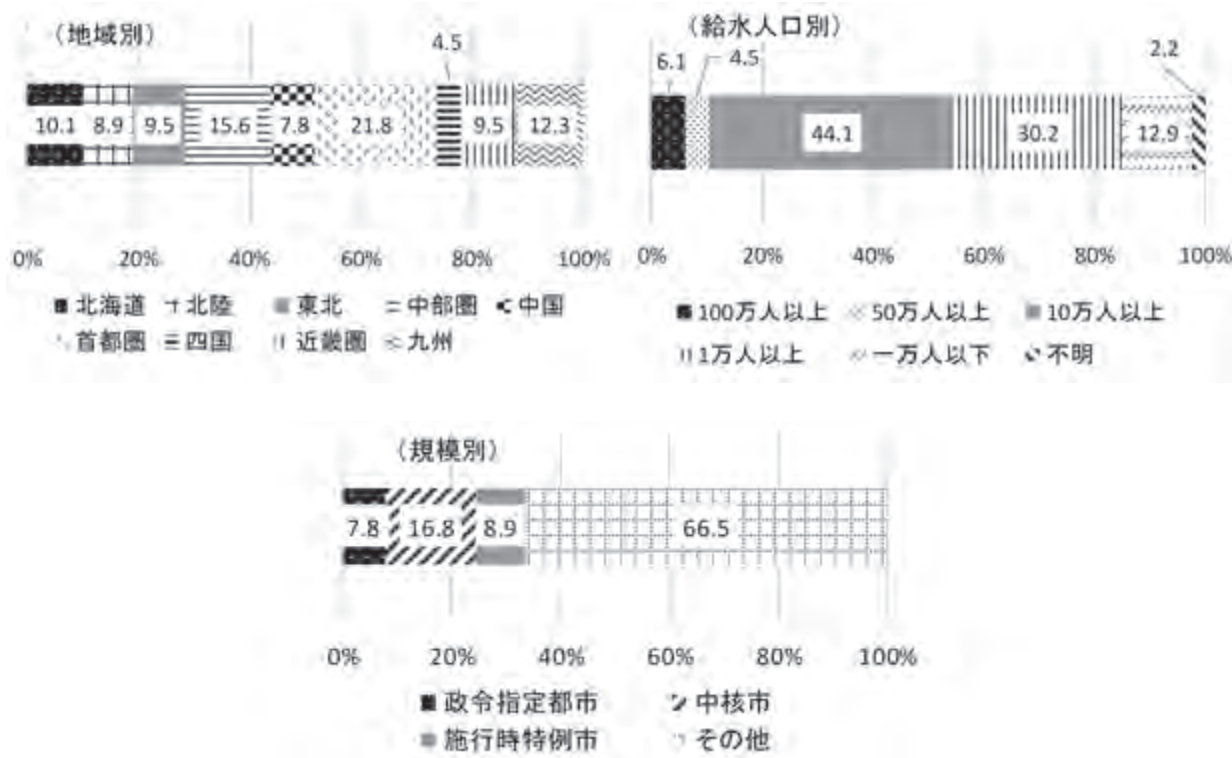


図 1 回答自治体の属性

2) 回答自治体の属性

回答自治体の属性を図 1 に示す。地域別では首都圏、中部圏の比率がやや高いが、全ての地域から回答を得られた。都市区分別では、政令指定都市、中核市、施行時特例市以外の自治体からも回答を得られた。給水人口は、1 万人以上 50 万人未満の自治体が多かった。

3) 節水・雨水利用・直結増圧給水方式に関する取組み

「貴自治体において、集合住宅や一般建物を対象に、直結増圧給水方式を導入されていますか」との設問に対し、156 自治体中 79 自治体が「導入している」と回答し、6 割程度の自治体が直結増圧給水方式を導入していた。導入の有無を都市規模別に分析した結果を図 2 に示す。回

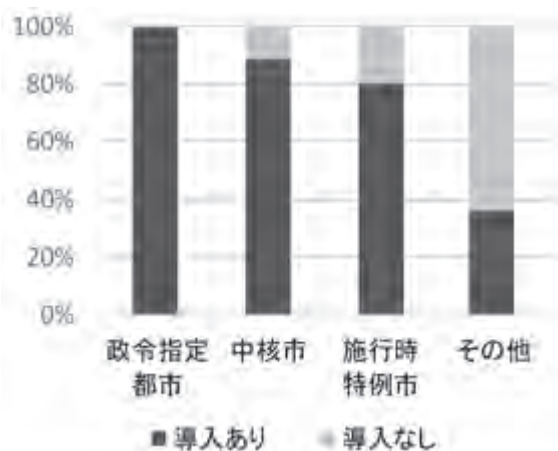


図2 都市規模別の直結増圧方式導入割合

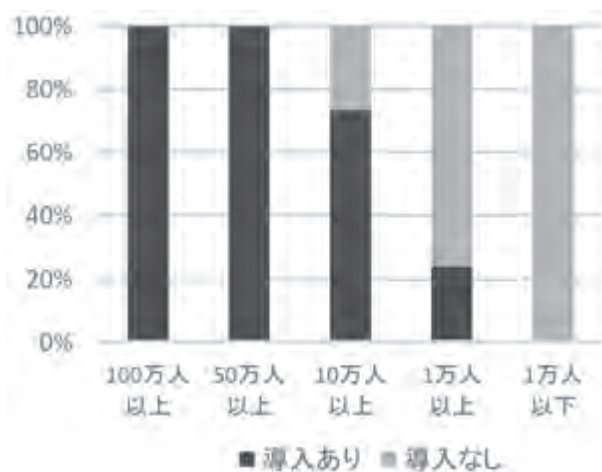


図3 給水人口別の直結増圧方式導入割合

答があった政令指定都市はすべて「導入あり」、中核市では約9割、施行時特例市では約8割が「導入あり」だった。また、給水人口別に分析した結果を図3に示す。回答があった給水人口50万人以上の都市はすべて「導入あり」、1万人以下の都市はすべて「導入なし」となっていた。都市規模が大きいほど、直結増圧給水方式の導入率が高い可能性が示された。

導入自治体に許容階数と接続口径を質問した結果を図4、5に示す。階数は10階が4割と最も多く、15階以上は13%であった。直列多段式とすることで階数制限を無くしている自治体が2都市あり、いずれも、いわゆる3大都市

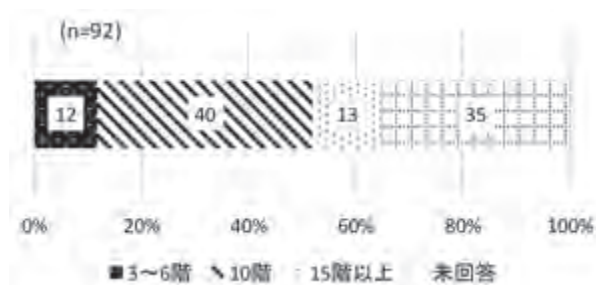


図4 直結増圧給水方式の許容階数

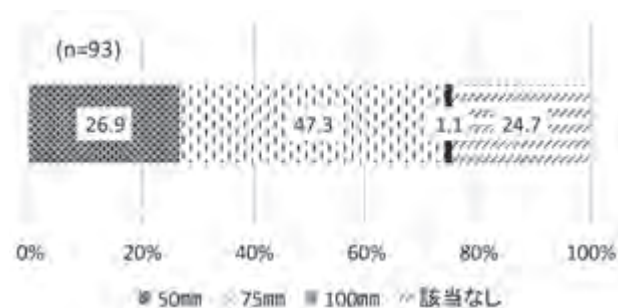


図5 直結増圧給水方式の許容接続口径

圏と言われる大都市であった。許容接続口径は75mmが最も多く、次いで50mmとなっていた。100mmとの回答は少なく、75mm以下が主流と考えられる。また、6自治体が直結増圧給水方式の戸数制限を設けていると答えた。その戸数は300戸程度、150戸程度がそれぞれ1自治体、40～50戸程度が4自治体であった。

節水、雨水利用、直結増圧給水方式の各々について、「現在、補助・支援制度がある」「過去に補助・支援制度があった」「啓発・学習の取組みがある」「その他の取組みがある」「検討中である」「取組みはない」「その他」から、当てはまるものを選択し、その内容を回答してもらった。

結果を図6に示す。補助・支援制度が最も多いのは雨水利用(26.2%)であった。直結増圧給水方式に関しては、4自治体(2.4%)が補助・支援制度を有しており、節水に関してはほとんど事例が無かった。一方、「啓発、学習の取組み」は、節水が最も多く20.6%、直結増圧給水方式は12.3%となり、雨水利用に関してはほとんど行われていなかった。

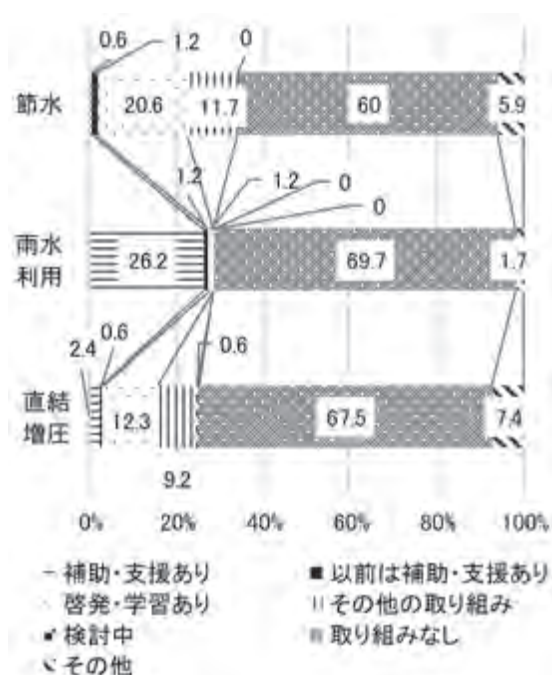


図6 節水、雨水利用、直結増圧給水方式に関する取り組み

4) 水道メータに関するヒアリング結果

平成31年1月～3月に東京都、横浜市、千葉県、米子市、松山市、越谷・松伏水道企業団を対象に訪問または電話によるヒアリング調査を実施し、採用している水道メータに関する調査を行った。

いずれの自治体も羽根車式の水道メータを採用しているが、低流量域で検知できない水量は微量のための問題視されていなかった。水道メータの仕様はJIS規格に基づいており、国内では低流量域の無課金水量について問題は生じていないことがわかった。

2

節水先進国調査

1) 米国

節水政策が進んでいる五大湖周辺のイリノイ州・ネイパービル市の取り組みについて調査した結果を以下に述べる。

五大湖の水需要は放置すれば膨大なものにな

る。水位の低下や船運航路を棄損するような事態が想定される。そのため、カナダの州も巻き込み水配分について論争となっていた。1978年、1980年、1997年の米国連邦最高裁の判決で、各州への許容取水量の配分をカナダとの国際条約と州間協定の形で行うことになった。

イリノイ州の取水枠は3200 ft³/s (毎秒90m³)と決められ、同省が州法に基づき利水主へ枠を再配分しているが、再配分に当たっては多くの条件が付けられる。漏水率の抑制、各種の節水措置が事前チェックされて認可されるが、途中で守られていないと是正措置が求められる。このようにして、利水主 (例えば末端の市役所) での節水モチベーションが生まれる。イリノイ州では取水量に占める無課金水量の比率 (漏水率と表現) 12%以下が取水の絶対条件である。

ネイパービル市の現状の漏水率は10.6%であり、イリノイ州政府の条件をクリアしているが、近年、許可条件が10%以下に強化される予定であるため、ネイパービル市も対策強化に取り組んでいる。水道メータを従来の機械式 (図7) から電磁式 (図8) に取り替えることで、低水量でも感知し無課金水量 (漏水率) を減らす努力をしている。取り組みだして2年で電磁式の普及率は10%となった。電磁式はイニシャルコストが高いが、低水量を計測できることで増収となり、メータ更新投資のペイバック年数は3年以下である。

ネイパービル市では、浄水後の水をシカゴ市から買って給水するため、節水すれば購入代金が減らすことができる。しかし販売水量が減れば市の収入が減るため、水道料金を基本料金と従量料金の2本立ての料金体系とし、基本料金部分を値上げすることで市の収入を確保している。これらの取り組みの結果、市の人口増加 (直近の5年間で2.4%増) にも関わらず市の水消費量は年々減っている。



図7 米国の機械式水道メータ（イリノイ州ネイパービル市水道局提供資料）

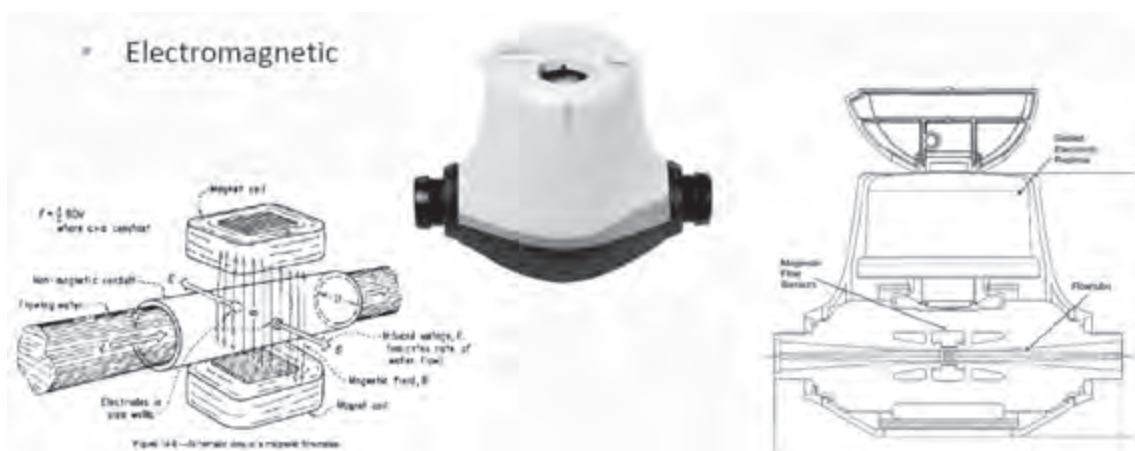


図8 米国の電磁式水道メータ（イリノイ州ネイパービル市水道局提供資料）

2) オーストラリア

世界で最も節水政策が進んでいるオーストラリアについては、WELS（water efficiency labelling scheme）に関する公的組織）にヒアリング調査を実施し、以下の情報を得た。

オーストラリアでは、中高層建物への給水は高置水槽方式およびポンプ直送方式の採用が多く、水槽の水の衛生性を懸念して直結増圧給水方式を採用するような動きはない。家庭の水道メータについては、さまざまな種類のものが採用されており、標準的な仕様と言えるものはない。その中で、米国のような円盤型の機械式水道メータ（図7）を採用している住宅も多く、電磁式に切り替えて低流量課金を防ぐ動きも一部で始まっている。

3

まとめ

日本では水槽の水の衛生性の問題から、中層規模の建物においても直結増圧給水方式に切り替える動きが進んでおり、多くの自治体で切替えを推進していることがわかった。また、都市規模が大きいほど直結増圧給水方式の導入率が高い可能性が示された。衛生器具の節水化や雨水利用が進むことで、受水槽・高置水槽の滞留水の水質劣化が懸念されるため、今後も直結増圧給水方式の導入が進む可能性がある。

家庭用の水道メータについては、日本で採用されている羽根車式の機械式メータは低流量域の精度が高く、無課金の問題は少ない。一方で、節水先進国である米国やオーストラリアでは、精度の低い円盤型の機械式メータが採用されている事例があり、無課金水量を減らすために電磁式メータに切り替える動きが進んでいることがわかった。

給水給湯負荷計算法と システム設計の最適化技術

研究代表者 坂本和彦（岡山理科大学）

共同研究者 村川三郎（広島大学）

高田 宏（広島大学大学院）

要 旨

近年、各種建築物で節水化が進んでいるが、現在の算定法では十分に対応できておらず、瞬時流量が過大に設定されているケースが多い。共同研究者である村川らは、水使用行為をモデル化し、モンテカルロ・シミュレーション手法を用いた動的負荷算定法“MSWC”を開発しているが、実務設計における運用にはまだ至っていない。

本調査研究では、算定手法の汎用化を進めるとともに、負荷算定から得られる瞬時予測流量に対応し、安定した給水給湯が可能な適正規模のポンプシステムの決定、および配管径決定ができる給水給湯システム最適設計手法のシミュレーションプログラムの開発を目的としている。

過大なポンプ選定によりエネルギー消費量が增大することがわかっており、この最適設計手法を用いて、より実態に近い流量算定に基づく給水給湯システム設計を行うことにより、経済的で省エネルギーなシステム構築ができ、環境負荷低減にも貢献できる。

節水器具等を導入する際に、設計者がパソコンを用いて簡単なプログラム操作で、負荷算定から管径決定、機器容量決定まで一連の流れで計算できることは、設計者の負担を軽減し、かつエネルギー消費の少ない最適な給水給湯システムの設計に貢献できるものと期待している。

1

研究報告

1) 瞬時流量変化に対応するポンプシステムの 応答性を明らかにする

ポンプメーカーにヒアリングを行い、給水ポンプの発停時の挙動、直送ポンプの並列運転時の挙動について調査した。特に並列運転をする場合の2台目起動時の過渡期における給水圧力低下に対する対策として、アキュムレータによる圧力変動緩和対策が有効であること、その際の有効容量算定方法についてヒアリングを行った。ポンプメーカーとしては瞬時給水量の変動についての情報が少ないため、フラッシュバルブの瞬時流量特性より、フラッシュバルブ同時起動数を想定して瞬時流量の変動を想定し、対策を講じている。

2) 給水給湯システム最適設計手法の策定

動的負荷算定法“MSWC”を用いることにより、

検討する時間幅を変えて、それぞれの時間における最大流量を算出することができ、システム設計の選定根拠とすることができる。例えば、以下の値である。

- ・ 5秒値：ピーク時の瞬時流量が必要となる、直送ポンプ能力や配管径設定に用いる。
- ・ 1分値：ポンプの電力消費量の算出に用いる。
- ・ 1時間値、1日値：受水槽容量の算出に用いる。

従来方法によると、瞬時流量と一日使用量とは別の算定ロジックにより算出するが、“MSWC”を用いると一連の計算結果としてそれぞれの数値が算出できる。この数値を用いることにより、実態に即した最適設計が可能となる。

また、“MSWC”の汎用性を向上させるために、以下の改善を行った。

近年のパソコンOSやアプリケーションは、機能追加や性能向上、不具合修正のために頻繁にバージョンアップされるが、従来の算定プロ

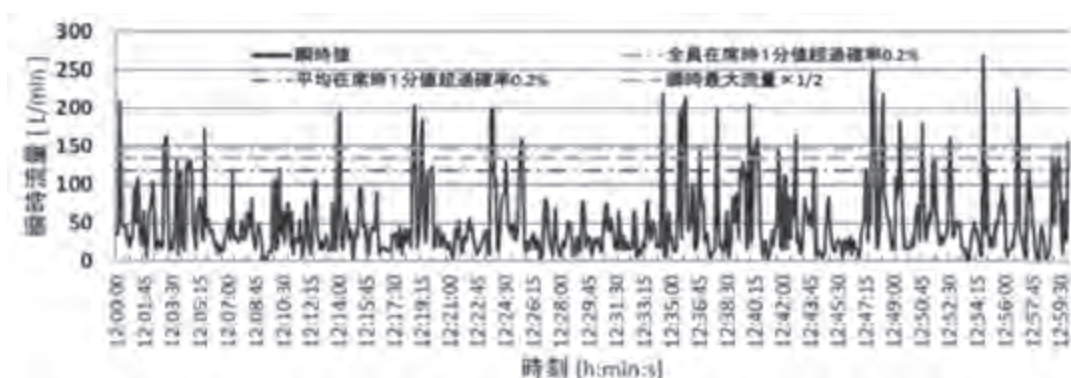


図1 瞬時流量時間変動とポンプ能力との関係

グラムでは、最新のアプリケーションソフトウェアに非対応であり、今後のバージョンアップを考慮して、専門のプログラマーの技術的協力を得て、プログラム言語を含めた大幅な改善を行った。また、その過程の中で、算定プログラムの操作方法、条件入力画面、算定結果の表示画面の検討を進め、設計者が容易に操作できる算定プログラムへと改善を行った。

3) 給水給湯システム最適設計手法シミュレーションプログラムの開発

2) で示したように、直送ポンプ能力を決定するには瞬時最大流量を設定する必要があるが、“MSWC”により瞬時最大流量（例えば5秒値、超過確率0.2%の値）を算出することができる。しかし、設計者としては瞬時最大流量値だけではなく、その前後の瞬時流量の挙動を知ることができれば、直送ポンプ能力選定の妥当性や安全率の考え方、圧力変動に対するアキュムレータの容量設定やポンプの発停回数予測など、一連の給水システム最適設計の検討基礎データとすることができる。

そこで、瞬時最大流量値が出現する時間帯の時間変動（5秒値）予測を、プログラマーの技術的協力を得て、グラフとして見える化できるようにした。このグラフを参考に、ポンプ能力など給水システムの検討がよりわかりやすくなるようになる。瞬時流量時間変動とポンプ能力（横線）との関係を図1に示す。

この事例の場合、瞬時最大流量に対しポンプ2台並列運転で対応する場合、ポンプ1台能力を146L/min（全員在席モデルの1分値、超過確率0.2%値）とした場合、シミュレーション上、この流量を超過する最大瞬間流量（5秒値）は122L/min、最大超過継続時間は15秒、その間の超過水量は19.7Lとなる。これらの状況を踏まえることにより、ポンプ能力選定の妥当性やアキュムレータの容量設定等の判断根拠として活用することが期待できる。

2

今後の研究の見通し

1) “MSWC”プログラムの公開

“MSWC”プログラムの最新OS対応と操作性の大幅向上を行い、現在、設備設計者が容易に操作できる実用的な算定プログラムとしての整備を進めている。本年度の研究助成対象である1. 3) の瞬時流量時間変動グラフはサブプログラムとして組み込む予定にしている。一連の算定プログラムは、年内に公開できるよう、プログラムの最終修正、公開方法、操作法の簡易化を検討している段階である。

2) 研究成果の公表

一連の研究成果は、国内外の学会（日本建築学会大会、空気調和・衛生工学会大会等）で発表するとともに、論文投稿して関係分野に広く公表し、多くの研究者・実務設計者から算定法の是非を問うことを考えている。

給水装置工事主任技術者証を刷新し、 新たな研修を開始します！

1 目的

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す。それに伴って更新時に、選任される給水装置工事主任技術者（以下「主任技術者」という。）に対して最新の技術や制度を習得するための研修への参加状況について水道事業者から確認が求められます。

平成30年12月4日、参議院厚生労働委員会の「水道法の一部を改正する法律案に対する附帯決議」において、政府は、本法の施行に当たり、「主任技術者、配管工事に携わる者の技術・技能の維持・向上を図るための研修の充実等を通じて指定工事事業者の質の向上を図ること」について適切な措置を講ずるべきであることが示されました。

こうした背景から、当財団では、令和元年7月からこれまで発行してきた給水装置工事主任技術者証（以下「技術者証」という。）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研修（eラーニング研修、現地研修会）を実施することとしました。

2 研修の内容

主任技術者に対する研修の内容については、平成20年3月21日付、厚生労働省健康局水道課長通知により、次の事項が挙げられています。

- (1) 給水装置及び給水装置工事法に関する最新の技術情報
- (2) 給水装置の事故事例と技術対策
- (3) 給水装置の故障・異常の原因と修繕工事法
- (4) 給水装置工事主任技術者の職務と役割

また、新たに始めるeラーニング研修、現地研修会は、上記の水道課長通知の事項（下線により表示）を基本に、さらに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、次のとおり研修内容を充実することとしています。

- (1) 水道法
- (2) 給水装置工事主任技術者の職務と役割
- (3) 給水装置の構造及び材質
- (4) 給水装置の事故事例と対策
- (5) 給水装置工事における留意事項
- (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を含む）
- (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

3 給水装置工事主任技術者証の発行について

- ①研修会を修了した者に対して新しい技術者証を発行します。
- ②新しい技術者証には、免状の情報が示されるほか、受講した研修名と修了年月日、技術者証の有効期限、希望に応じて所属会社名が表示されます。
- ③主任技術者証の仕様は次のとおりとし、技術者証の作成手数料は従来どおり 3,000 円／枚とします。

給水装置工事主任技術者証	
免状番号 第000000号	氏名 鈴木 太郎
免状交付日	元号〇〇年××月××日
生年月日	元号××年××月××日
本 籍	〇〇県
研修修了日	20XX/XX/XX eラーニング研修
本証発行日	20XX/XX/XX
有効期限	20XX/XX/XX
所属会社名	株式会社 〇〇管工
公益財団法人給水工事技術振興財団理事長	

【表】

注意事項
1. 本証は、本証法第2条の3第1項に基づく給水装置工事主任技術者免状の交付を受けている方に対し発行するものです。
2. 本証を紛失したとき又は本証の記載内容に変更が生じたときは、再作成の申込みをしてください。
3. 本証は、他人に貸与又は譲渡してはいけません。
特記事項

【裏】

図1 新たな給水装置工事主任技術者証のイメージ

給水装置工事配管技能検定会を見直します！ 全国標準検定とポリ管検定を統合、経過措置も設けます！

1 目的

現在、高密度ポリエチレン管（以下、「青ポリ管」）のうち、水道配水用ポリエチレン管は、平成9年9月に日本水道協会規格が制定されて以来、軽量で柔軟性、耐震性などに優れている特性から、全国で約1,003水道事業者（平成30年度末）が採用しています。それに伴い、青ポリ管の給水管を採用する水道事業者が増えていることから、青ポリ管の工事に携わる技能者の育成が急務となっています。

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。同検定会では、実技課程に配水管（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および給水管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」を開催しており、これとは別に、水道配水用ポリエチレン管（φ75mm）へのサドル付分水栓（鋳鉄製）の取付け、手動式穿孔機による分岐穿孔および給水管の切断・電気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」を開催し、青ポリ管の工事に携わる技能者の養成に努めてきました。ただ、ポリエチレン管検定は全国標準検定の合格が前提となっており、二つの検定を別々に受検することから受検料が高額（二つの検定会受検料合計は69,000円）となっており、しかも所要時間（2日間）も長いなどの課題がありました。

一方、配水用ポリエチレンパイプシステム協会（POLITEC）は全国各地で施工講習会を開催しており、平成30年度は69会場で2,516名が受講しました。青ポリ管メーカーによる講習会も開催されています。しかし、これらの講習会は、民間団体・企業が独自に開催する講習会であることから、水道事業者から公的機関による講習等の開催が求められていました。

以上のことから、当財団では、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にポリエチレン管検定を統合し、受検料の低減化、受検に要する時間の短縮化を図ることとしました。

2 見直しの内容及び効果

2020年度（令和2年度）から見直しされる検定会の内容は、現在の全国標準検定コースにおける実技検定課程に、青ポリ管（φ50mm）の電気融着接合の施工技術を追加するとともに、サドル分水栓取付け・分岐穿孔とメカニカル接合について模範実演（受検者は講師による解説を聞きながら実技を見学）を行います。

見直しにより2つの検定を一度に受検することが可能になったことで、受検料も配管技能者証（カード）の発行費用を含めて49,000円と従来よりも安価になるほか、受検に要する時間も1日間に短縮されます。

3 経過措置

新たな全国標準検定合格者と同等の技能を有するとみなされる者に対しては、以下のとおり令和2

具体的な経過措置の取扱いは以下のとおりです（図 1 を参照）。

「ポリエチレン管工事の実務経験」の判断基準（現時点では1年以上の実務経験を有する旨の証明を工事事業者が提出することを想定）をクリアした場合、新たな全国標準検定合格の資格と同等とみなします。

来年度以降も開催されるPOLITEC等の施工講習会を修了し、かつ、「ポリエチレン管工事の実務経験」の判断基準（同上）をクリアした場合、新たな全国標準検定合格の資格と同等とみなします。

従来の全国標準検定に合格して配管技能者の資格取得後に、「ポリエチレン管工事の実務経験」の判断基準（同上）をクリアした場合、新たな全国標準検定合格の資格と同等とみなします。

従来の全国標準検定に合格して配管技能者の資格を取得後に、来年度以降も開催されるPOLITEC等の施工講習会を修了し、かつ、「ポリエチレン管工事の実務経験」の判断基準（同上）をクリアした場合、新たな全国標準検定合格の資格と同等とみなしますが、新たな全国標準検定の受検をお勧めします。



給水工事技術振興財団ダイアリー

(平成31年1月～令和元年6月)

1月18日(金)	第21回財団運営懇談会	財団会議室
2月1日(金)	第21回理事会	財団会議室
2月8日(金)	第17回評議員会	小田急ビル会議室
2月14日(木)	給水装置工事配管技能検定会(秋田県)	秋田市上下水道局仁井田浄水場
//	”(福井県)	福井市研修センター
2月19日(火)	第4回給水装置工事主任技術者の技術の維持・向上のための講習会に関する検討会	財団会議室
3月9日(土)	給水装置工事配管技能検定会(神奈川県)	神奈川県管工事協同組合(海老名市)
//	”(熊本県)	熊本市上下水道局健軍水源地
3月17日(日)	”(奈良県)	奈良県立高等技術専門学校
4月18日(木)	第50回機関誌編集委員会	財団会議室
4月22日(月)	平成31年度調査研究課題選考委員会	財団会議室
4月24日(水)	給水装置工事配管技能検定会(北海道①)	札幌市水道局給配水技術研修所
4月25日(木)	”(北海道②)	札幌市水道局給配水技術研修所
5月7日(火)	令和元年度給水装置工事主任技術者試験官報公示	
5月15日(水)	第1回給水装置工事主任技術者試験委員会	財団会議室
5月20日(月)	令和元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	
5月22日(水)	第13回監事会	財団会議室
5月30日(木)	第22回理事会	財団会議室
6月5日(水)	第1回給水装置工事技術指針改訂委員会	財団会議室
6月20日(木)	第18回評議員会	小田急ビル会議室
6月28日(金)	令和元年度給水装置工事主任技術者試験願書受付終了	



編集 後記

■平成30年12月に改正水道法が成立・公布され、令和元年10月1日に施行されることとなりました。ご承知の通り、改正水道法では指定給水装置工事事業者制度に更新制が導入されますが、指定更新の申請に合わせて、主任技術者の研修の受講状況、「適切に作業を行うことができる技能を有する者」の配置状況や保有している資格などの確認が求められます。そこで、当財団では、令和元年7月からこれまで発行してきた給水装置工事主任技術者証を刷新し、有効期間を5年とするとともに、技術者証の更新に併せて、主任技術者のための研修（eラーニング研修、現地研修会）を実施することとしました。さらに、技能を有する者を育成するため、これまで実施してきた給水装置工事配管技能検定会を見直し、全国標準検定とポリ管検定を統合することとしました。これらの取組みは財団ニュースに記載しましたので、是非ご一読いただきますようお願い致します。

■さて、平成12年に本機関誌を創刊して以来、編集委員会の委員長を務めて頂いてきた東海大学の茂庭竹生名誉教授が退任され、明治大学理工学部建築学科の坂上恭助教授が新たな委員長に就任されました。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。委員長就任に際して巻頭言を執筆頂きましたが、水道施設と建築設備の結節点である貯水道水道について、的確な議論を展開しておられます。当財団が改訂を進めている給水装置工事技術指針においても、建物内の給湯配管は、建築設備士または設備設計一級建築士の下で、管工事施工管理技士が責任を持って施工を行わなければなりません。実際の施工に携わるのは主任技術者であることから、記述内容の充実を図ることとしています。機関誌「きゅうすい工事」についても、近年は水道事業に関する話題を中心に上げてきましたが、坂上新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。乞うご期待下さい。

機関誌 編集委員

委員長

坂上 恭助 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

安孫子昌弘 東京都水道局給水部貯水槽水道対策担当課長

二見 友久 横浜市水道局給水サービス部戸塚水道事務所所長

原 宣幸 全国管工事業協同組合連合会理事・広報部長

駒谷 直樹 (一社)日本バルブ工業会水栓部会委員/TOTO(株)お客様本部商品技術部上席技術主幹

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

令和元年7月1日 発行

Vol.20/No.2 (第44号・平成12年1月1日創刊・年2回発行)

発行人 岡 田 誠 治

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

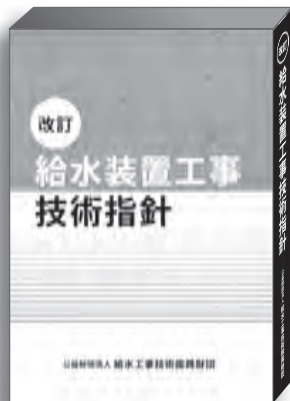
FAX 03(3264)6725



改訂 給水装置工事技術指針

三刷：平成30年4月発売

本書の特色



本書は、平成25年4月に旧版の「給水装置工事技術指針」の全面改訂版として発刊したものです。平成27年4月水道法施行規則や水質基準の改正を含め部分修正を行い、平成30年度に建設業法、各規格の見直し等を行い増刷分を三刷として発売しました。

本書は、給水装置工事主任技術者など給水装置工事に従事される方々や水道事業者の職員の技術書として、また、給水管や給水用具の製造に関係する方々の性能基準の解説書として平成9年に発刊しました、「解説給水装置の構造及び材質の基準」を前身としています。

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 及び 水道事業に従事する技術職員が

必携する専門技術書としてお奨めします。

1. 本書一冊で、給水装置工事に関するあらゆる知識が習得できます。
2. 豊富な写真・図表や平易な文章によって解りやすい内容になっています。
3. 水道法はもとより建設業法等の解説もあり、実際の計画・施工にも役立ちます。
4. 省令等の改正に沿って、最新の知見が掲載されています。
5. 給水装置の構造及び性能編はシステム基準を加えるなど解りやすい内容になっています。
6. 施工や事故の事例に関する様々な技術情報が掲載されています。

定価 6,000 円 (消費税込)
送料／財団負担

受験者割引

特別価格 5,000 円

※令和元年度 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：令和元年8月30日まで】

詳しくは



給水工事

検索

<http://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	管種・構造	被害数			割合※			
給水分岐部	サドル本体損壊	74	179	504	1.7%	4.0%	11.3%	100.0%
	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%			
	給水管接続部抜け	61			1.4%			
給水管部	破損	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%			
	波状ステンレス鋼管	2	2		0.0%	0.0%		
	鉛管	424	426		9.5%	9.6%		
	抜け	2			0.0%			
第一止水栓部	破損	25	26		0.6%	0.6%		
	抜け	1			0.0%			
	破損	6	7		0.1%	0.2%		
	その他	1			0.0%			
水道メーター部	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%			
水道メーター部	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
<http://www.kyuukou.or.jp>



Quality, Safety & Originality

大切な水を人々の
暮らしへとつなぐ



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



第 44 号
[2019 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/>