

きゆうすい 工事

2025
冬季(新年)号
vol.26 No.1

SEKISUI

配水管～水道メーター手前まで 『水道の耐震・長寿命化』を実現。

給水管 エスロハイパーAW (JIS外径寸法)

配水管 エスロハイパーJW

EFソケット

EF90°エルボ

EFスクリュージョイント

PTC K13
規格化

サドル分岐
EFプラグ付
サドル

止水機能付き
プラグ
(メンテ可能)

好評
発売中

EFプラグ付サドル用
サドルかんたんクランプ

本管呼び径φ50～150を品揃え

かんたん取り付け
取り外し不要で
施工スピードアップ

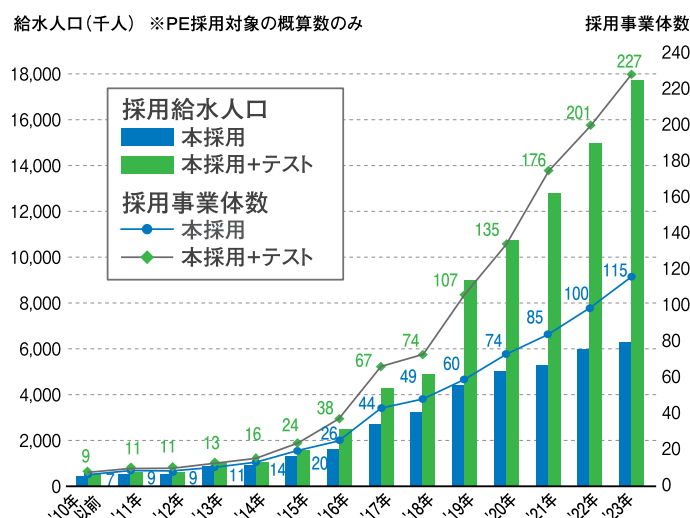
かんたんクランプ
φ20～φ50品揃え

簡単装着で
取外し不要

クランプ付
EF継手で施工の
スピードアップに
貢献します!

給水配水の融着一体化ご採用事例 (JIS外径)

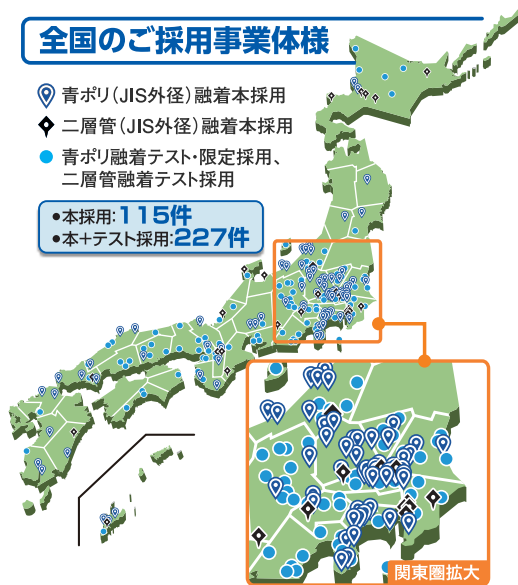
給水人口(千人) ※PE採用対象の概算数のみ



全国のご採用事業体様

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

●本採用: 115件
●本+テスト採用: 227件



エスロハイパー 給水配水一体化システム

給水管引き込み部耐震化の実現

既設管との確実な接合を実現するJIS外径寸法

従来管路との高い互換性・新旧の高い視認性

長寿命な配水・給水システムを実現

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー 管材事業部

エスロンタイムズ
<https://eslontimes.com>

人と水の未来を見つめて **COSMO**

ISO 9001
認証取得



コスモ工業株式会社

<https://www.cosmo-koki.co.jp/>

本社 〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目9番5号 TEL.(03)3435-8805 FAX.(03)3435-8825
支店/営業所 札幌・秋田・仙台・新潟・東京・名古屋・北陸・大阪・岡山・広島・四国・九州

1枚であらゆるフランジに対応、耐震補強フランジ接合部材

マルチガスケット

- 1枚であらゆるフランジに対応、GF形・RF形兼用。
フランジの種類が不明でも、呼び径が合えば接合可能、備蓄用に最適。

- 高い止水性を保持
ステンレス芯金にゴムライニング、ガスケット面の突起と溝で止水性向上。
高圧時や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。

- 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。



新ラインアップ



マルチガスケットPlus

ゴム材に耐塩素性EPDM採用。工業用水や屋外配管に
絶縁ガスケットとしてさまざまな配管仕様に対応可能



ステンレス製芯金

SGSは  水 で社会に貢献する



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・仙台・東京・名古屋・大阪・中国四国・九州

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

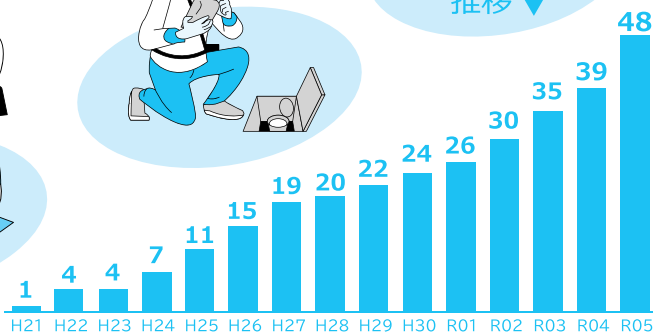
日之出水道機器株式会社

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
<https://hinodesuido.co.jp>

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



当社の
給装業務受託数
推移 ▼



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

Contents of Service

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

WSA 給水システム協会

兼 工 業 株 式 会 社 株 式 会 社 キ ッ ツ

栗 本 商 事 株 式 会 社 株 式 会 社 光 明 製 作 所

株 式 会 社 タ ブ チ 株 式 会 社 日 邦 バ ル ブ

前 澤 給 装 工 業 株 式 会 社 前 田 バ ル ブ 工 業 株 式 会 社

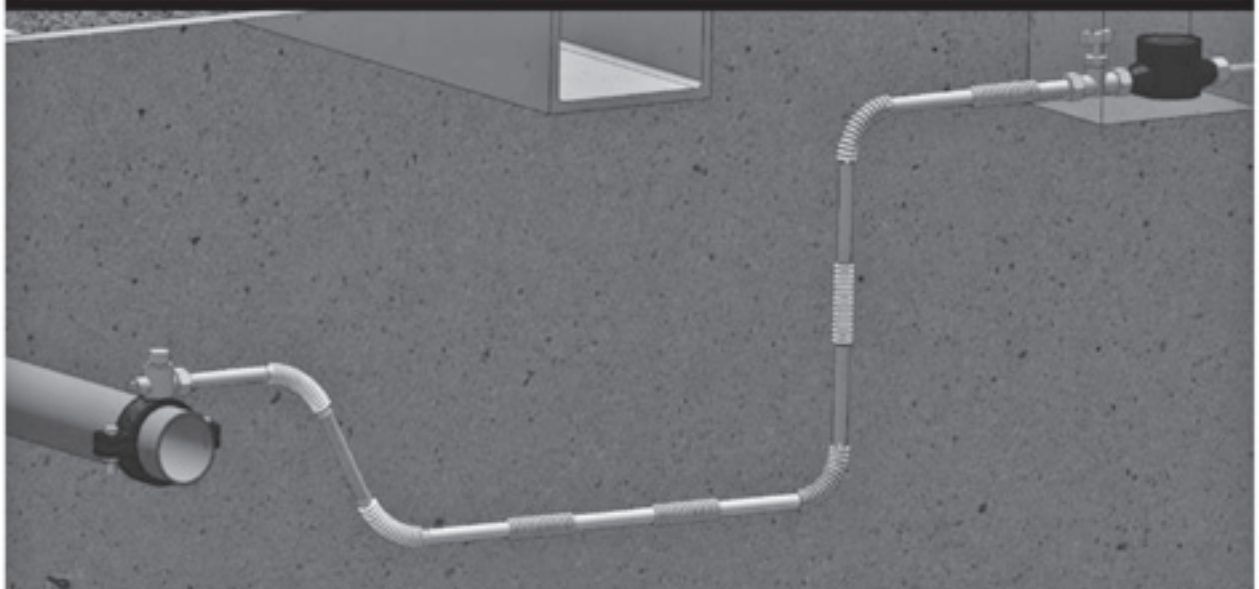
株 式 会 社 昭 和 螺 旋 管 製 作 所 株 式 会 社 テ ク ノ フ レ ッ ク ス

名 古 屋 バ ル ブ 工 業 株 式 会 社

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:03-3716-1770

学校・病院・災害給水栓にはステンレス波状管

サドル分水栓から第1バルブ又はメータ止水栓まで最小2ヶ所の接続箇所まで配管可能



人の暮らしの、より良い未来を創り続ける。
株式会社昭和螺旋管製作所
Showa Risenkan Seisakusho Co., Ltd.
<https://www.showarisen.co.jp/>

「営業所」〒115-0051 東京都北区浮間5-3-3
TEL03-3966-2286 FAX03-3966-2286
中部営業所 〒467-0827 愛知県名古屋市瑞穂区下坂町3-50-8
広島営業所 〒731-0123 広島県広島市安佐南区古市3-5-26第7やたがいビル202
関西営業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-5-10コンフィデンス西本町306
東北出張所 〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町1-5-28カーニブレイス仙台駅前通603



目次 Contents

■年頭所感

年頭のご挨拶 岡澤 和好	1
--------------------	---

■エッセイ 水鞠

水道システムのラストワンマイル問題 大河内 由美子	2
---------------------------------	---

■特集

50年を超えた給水用ポリエチレン管の経年劣化について 栗山 卓	4
---------------------------------------	---

■シリーズ わが町の水道事業と管工事組合 ⑬川崎市

川崎市上下水道事業の歴史と概要、近年の主要な取り組み 大澤 太郎	8
川崎市における給水装置に関する施策について 牧村 篤治	9
川崎市管工事業協同組合の沿革と現状について 中嶋 栄一	12

■給水装置技術講座 [51]

上部回転型(耐震型)サドル付分水栓を用いた給水管に生じる地震時ひずみに関する一考察 株式会社日邦バルブ	16
--	----

■連載 給水装置関連企業の動向⑬

フジテコム株式会社	24
-----------------	----

■令和6年度給水装置工事主任技術者試験問題及び正答一覧

■財団ニュース

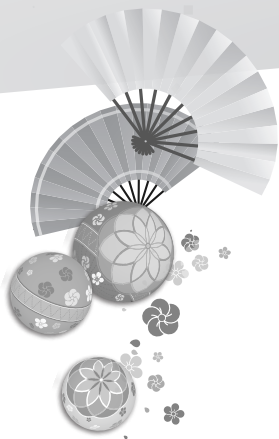
給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 令和6年度の実施結果及び実施予定について	62
給水装置工事配管技能検定会 令和6年度の実施結果及び実施予定について	64

■給水工事技術振興財団ダイアリー

■編集後記

■広告目次 (50音順)

給水システム協会.....	前付け	タブチ.....	後付け
コスモ工機.....	表紙 2 対向	日邦バルブ.....	後付け
清水合金製作所.....	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
昭和螺旋管製作所.....	前付け	日之出水道機器.....	前付け
積水化学工業.....	表紙 2	フジテコム	後付け
第一環境.....	前付け	前澤給装工業.....	表紙 3
大成機工.....	後付け		



年頭所感 年頭のご挨拶

(公財)給水工事技術振興財団
理事長 岡澤 和好



新年あけましておめでとうございます。

新年のご挨拶ともなれば、おめでたい話題をご紹介しますのが常ですが、今年に限って言えば、必ずしもそうとばかりはいかないようです。皆さんの記憶に新しい「能登半島地震」に襲われたのがちょうど1年前の昨年1月1日のことです。能登半島を襲ったマグニチュード7.6の地震は能登半島一帯に壊滅的な被害をもたらしました。半島という地形の問題もあり、ほぼ壊滅した水道施設の復旧には数か月を要した地域もあり、人々の生活に大きな影響をもたらしました。

また、世界各地で記録的な猛暑に襲われました。スペイン、ポルトガル、キューバ、その他アジア各地でもこうした猛暑に加えて記録的な豪雨が相まって、被災者の拡大など各地で大きな爪痕を残しています。また、感染症の拡大など温暖化の別の側面がじわりと影響を及ぼしているとも言われます。

こうした世界的な異常気象には、根底に「気候変動」という問題があります。2000年頃には、地球の気候を健全に保つためには、地球の気温上昇幅を2100年までに2.5度℃以下に抑える必要があると言われていました。それが、今では、1990年～2000年の平均気温が2度上回る状況にまで達しており、かつ、上昇幅は年々更新されているようです。

なお、昨年11月にアメリカ合衆国大統領の選挙が行われ、「地球温暖化」の進展を信じていないトランプ氏が次期大統領に当選したことも、将来の気候状

況を判断する上で大きな懸念材料になっています。トランプ氏は、温室効果ガスの排出を規制する気候変動枠組み条約から離脱することを表明しています。世界最大の温室効果ガス排出国であるアメリカの排出抑制が機能しないとなると、温室効果ガスの拡大へ歯止めが利かなくなることが懸念されます。

なお、私たちにとって昨年の大きな話題の一つは上下水道に関する省庁の再編でした。昨年4月の省庁再編実施までは、上水道と下水道を一体的に整備するということが具体的にどういうイメージとなるかが必ずしも明確ではありませんでしたが、水道行政の移管が行われ、少しずつ具体的なイメージが見えてきたようです。

特に、能登半島地震による被害と懸命の復旧を経験し、上下水道としてそれなりに対応きたように思います。また、国土交通省としても、災害の復旧を念頭に、上下水道をバランスよく管路更新していくとの計画に力を入れる方向を進めようとしています。行政機関の意思決定には、これまでの組織が変わることで、従来のやり方が変わることもあり、多少の戸惑いもあるようで、省庁再編の評価をどう見るかは未だ定まってはいるとは思われますが、まずは、当面上下水道行政を前進させる方向で動き出されています。

昨年新たに発足した石破新総理の下で「防災庁」の設立が予定されていることもあり、今後、財政的側面も含め、この分野での一層の対策強化が期待されます。

大河内 由美子

麻布大学 生命・環境科学部環境科学科 教授

略歴

2001年 国立環境研究所循環型社会形成推進・
廃棄物研究センター ポスドクフェロー
2004年 京都大学大学院工学研究科 助手／助教

2013年 麻布大学生命・環境科学部環境科学科
准教授
2022年 同 教授 現在に至る



最近、各業界で働き手不足が叫ばれている。特に、物流業界や交通インフラといった業界では、顧客までのラストワンマイルでその問題が顕著になっており、私たちが享受してきた便利で快適な暮らしを支えるインフラやサービスが継続の危機に直面している。もちろんその状況に対応するため、新技術の開発やシステムの構築が進められており、自動ロボットの導入・活用がその一つである。例えば、今やすっかりお馴染みになった Uber Eats では、都心部のラストワンマイル問題を解決するため自動ロボット配送サービスが導入開始され、宅配業界においても同様のサービス導入が検討されている。交通インフラについても都市近郊でさえ路線エリアの縮小や運行本数の減少が進行しており、ラストワンマイルをデマンド／オンデマンド交通で代替する動きも広がっている。

では、生活インフラである水道システムの場合はどうだろうか？水道システムについては、古くから多くの技術者・研究者が適切な水源の維持管理から安定した浄水処理・送配水を可能にするべく調査研究や技術開発に取り組み、実現してきた。一方、末端部の給水システムにおける水質管理については受水槽の水質管理を除いて、あまり注目されてこなかったように思う。しかし、やはり水道システムにおいてもラストワンマイル問題は存在する。

この言葉は従来、開発途上国における安全な水へのアクセスの衡平性を論ずる際に主に使用されており、2015年に採択されたSDGsの目標6として「安全な水へのアクセス」が明確に掲げられたことにより、一層の注目を浴びることになった。日本においても能登半島地震の被災地では、今なお生活インフ

ラのラストワンマイル問題を解消するべく、復旧・復興が進められている。このように、当初は末端需要者への量的な水供給の確保を指して使用されてきた言葉が、近年では末端の給水システムで起こる水質変化や引き起こされる問題に対しても拡大使用されるようになってきた。

水道システムの場合、各給水栓までのラストワンマイルは所有者の管理に任せられている。給水栓が多数存在する教育機関（写真）や集合住宅、病院等の大規模建物に設置されることが多い貯水槽水道では、受水槽容積に応じて定期的な点検と水質検査が実施されている。このように、受水槽までは概ね安全性が確認されている一方、それより先に位置する給水栓付近では水が滞留して残留塩素の低減・消失が起りやすくなり、結果として微生物学的水質変化が生じることが確認されている。また、各給水栓の水質は、同一建物、さらに同一室内であっても給水栓ごとに大きく異なることも明らかになりつつある。



多数設置された給水栓の中には使用頻度が極端に低いものも存在する

具体的には、従属栄養性の細菌類が塩素消失直後から再増殖し始める。しかも、こうした再増殖細菌の中には日和見感染症細菌であるレジオネラ属菌や非結核性抗酸菌が含まれることも、貯水槽水道の末端給水栓を対象とした採水調査により明らかにされている。これらの病原細菌により汚染されたエアロゾルを吸入することで、主に呼吸器系の疾患（レジオネラ症・肺非結核性抗酸菌（NTM）症）を引き起こす。日本では水道水が原因で発症したと特定された症例数は少ないものの、国内の罹患者数は明確な増加傾向を示しているとされており、しかも感染経路が不明な症例の割合が多い。一方、海外では飲用可能な水道水が原因となったレジオネラ症がすでに多数報告されており、日本においても同様の可能性が懸念されている。

筆者らが、ある貯水槽水道を対象に実施した調査結果（下表）を一例として示す。末端給水栓水からレジオネラ属菌が検出されている建物であっても、定期点検・清掃前の受水槽水や内壁の生物膜からはいずれも不検出となっており、まさに給水栓までの残りわずかな給水管内で劇的に水質が変化していることがわかる。そして、その変化は各給水栓の使用状況を反映して起こるため、同一給水系統であっても給水栓ごとに状況が大きく異なることになる。

こうした知見の蓄積が進み、微生物再増殖の場となっている水道システムのラストワンマイルを対象とした水質管理強化の必要性が認知されるようになってきた。しかし、この問題は簡単には解決できそうにもない。冒頭に紹介した物流や交通サービスの場合、需要に応じるタイミングでのみサービスを提供すれば良いのに対して、水道システムの場合には不断のサービス提供が求められるためである。理想的には、すべての給水栓から毎日一定以上の水量を排出することで、ラストワンマイルの給水管内に滞留した水を排除すれば良いと考えられるが、所有者・

利用者に大きな負担を強いることになり現実的には難しいだろう。

問題解決に向けたアプローチとしては2通りが考えられる。一つ目が浄水処理過程における日和見感染症微生物の除去や不活化をより強化すること、二つ目は水道システムのラストワンマイルの環境構成因子を変化させて再増殖を抑制することである。前者は給水システムに到達する問題微生物量の低減効果は期待できるものの、一度汚染された給水末端では再び水が滞留すると容易に再汚染が発生する傾向にあるため、効果不十分に終わる可能性が高い。では、後者のアプローチはどうだろうか？

実は、大学で水道工学の授業を受けた筆者自身も、ラストワンマイルの場である給水システム、特に給水装置について学んだ記憶がまったくない。微生物問題に直面している現時点でも、給水システムをどのように変えていけば問題解決が可能になるのか、明確な答えを持ち合わせておらず、改めて考え始めたところである。高い水道普及率を誇る日本では蛇口をひねれば水が出てくることが当たり前すぎて、利用者側はその仕組みや内部構造を思い浮かべる機会もなかった、というのが正直なところである。現在、私たちの生活にはIoT技術が急速に浸透しつつあり、水道分野でも漏水検知システムやスマートメーターへ展開が進められている。世の中が大きく変化しつつあり新しい技術が次々と産み出されている今こそ、微生物学的水質変化の視点から水道システムのラストワンマイルを担う給水装置のあり方について考えてみたい。

	建物A	建物B	建物C
定期清掃前の受水槽水			
残留塩素(mg/L)	0.56	0.28	0.07
従属栄養細菌数(CFU/mL)	7	3	26
レジオネラ属菌(CFU/L)	不検出*	不検出*	不検出*
給水栓開栓直後の初流水			
残留塩素(mg/L)	不検出~0.32	不検出	不検出~0.02
従属栄養細菌数(CFU/mL)	最大: 2.5×10^4	最大: 7.0×10^4	最大: 9.1×10^3
レジオネラ属菌(CFU/L)	最大: $>7.2 \times 10^3$	最大: 6.1×10^2	最大: 6.3×10^3

*レジオネラ属菌の検出下限: 10 CFU/L
いずれの受水槽も底面・壁面の生物膜中にレジオネラ属菌不検出(<1 CFU/2 cm²)

定期点検・清掃前の受水槽水と給水栓水の水質の比較

50年を超えた給水用ポリエチレン管の経年劣化について

九州大学 水素材料先端科学研究センター
高分子材料研究部門 特任教授
栗山 卓

はじめに

1959年、ポリエチレン管の給水管路使用を目的に、JIS K 6762「水道用ポリエチレン管」が発行された。給水用ポリエチレン管（以下、給水用PE管という。）は、材質により、低密度ポリエチレン、LDPE管：1種管（軟質管）及び高密度ポリエチレン、HDPE管：2種管（硬質管）に分類される。使用開始から15年近く経過した1970年頃に、国内外で2種管の応力亀裂による漏水事故があった。1種管は漏水ではなく、管内壁面の水泡剥離事故が国内だけで発生した。これら管材に関わる不具合防止策として、2種管及び1種管ともに樹脂の改善・変更を行うとともに、水道水中に含まれる遊離残留塩素イオンによる管材酸化反応を抑えるため、管内接水面の内層と外層に分け、それぞれの層にカーボンブラック（以下、「CB」という。）未配合及びCB配合とした二層管が開発された。規格も、1982年の耐塩素水性試験の追加、1993年の二層管追加登録等の改正を経て、1998年には規格名称も「水道用ポリエチレン二層管」へ変更された。その後、大きな漏水事故は消失し現在に至っている。

使用実績より、2001年に、給水用PE管も含めたPE管の法定耐用年数は、25年から40年に改められた。昨今では、1960年代に製造され、50年を超えて継続使用された高経年給水用PE管も少なからず存在する。他方で、給水用PE管の漏水事故件数が、増加傾向にあることも知られてきており、これら高経年管の更新目安となるPE管の経年劣化調査が必

要になっていた。2018年、日本ポリエチレンパイプシステム協会と給水工事技術振興財団は協力して埋設の経年管調査を開始。2021年から、山形大学の協力を得て3者の共同研究が実施され、2022年に「給水用ポリエチレン管の経年劣化に関する調査検討報告書」が発行された。

この共同研究では、全国から、10事業者における給水用PE管路についての破損又は更新品の合計210件について調査され、その中から得られた約100件の使用寿命データの統計解析を行った。その結果、高経年管の更新目安となる推定使用年数（もしくは、推定耐用寿命）に関し、以下の結論が得られた。

- (1) 1998年JIS改正以前に製造された給水用PE管について、埋設から1種管では約31年、2種管では約40年経過すると、漏水の発生数が増加し始める。
- (2) 同様の給水用PE管について、埋設から1種管では約42年、2種管では約49年経過すると、漏水の発生数が大幅に増加し始める。

なお、同報告書では、回収品の破損（形態）様式に関する調査も実施された。ここでは、それらを参考にして、50年を超えた給水用PE管の経年劣化について、2023年に発行されたJIS K 6797 (ISO 9080:2012)「外挿方法による管体形状にした熱可塑性プラスチック材料の長期静水圧強度の求め方」と照らし合わせながら解説する。

熱間内圧クリープ試験によるPE管のクリープ寿命曲線と破損分類

PE管の屋外使用を想定しその耐久性を検討する。

まず、大気中の紫外線やオゾンによる酸化分解を抑

制する必要がある。そのため、車のゴムタイヤと同じように PE 管には CB が配合され黒色になる。加えて、PE 管に一定の圧力を作用させると時間とともに、ゆっくりと膨らみやがて破損するクリープ現象が室温でも起きる。両者とも、使用環境温度と圧力により破損時間が変わるため、一概に使用寿命（耐用年数）を示すのは難しく、屋外使用の場合、一時的な仮設配管に留まる。それに対して、地中埋設され、使用圧力が管理される給水用 PE 管の場合、屋外使用環境による影響が少なく、長期使用が期待される。そのため、初期設計時に、材料の短期強度（降伏強さ）より、十分余裕があるように管厚さを定めておけば、使用開始から 20 年以上は使えるものと考えられていた。しかしながら、当初期待された使用寿命を果たせず、国内外で 2 種管の応力亀裂による漏水事故が発生した。

すでに、1970 年代には、配水管及びガス管への使用拡大が進んでいた欧米各国では、1976 年に ISO / TC138 (国際標準化機構、流体輸送用プラスチック管、継手及びバルブ類 第 138 技術委員会) 内に、これらの事故原因究明及び長期性能を担保可能な方法について検討する臨時委員会 (ISO / TC138/ WG5) が設置された。そこでは、破損様式を考慮した 50 年を基準とする長期クリープ強度値を予測する「標準外挿法」(SEM: Standard Extrapolation Method)の討議が開始され、25 年間にわたる審議を積み重ね、2003 年に、ISO9080:2003 “Methods of extrapolation of hydrostatic strength to determine the long-term hydrostatic strength of thermoplastics pipe materials Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation” が発行された。その後、改正があり、2012 年に現行の ISO 9080: 2012 が発行された。我が国では、2023 年に、同 ISO 規格に整合した JIS K 6797 が発行された。

この規格では、100 本近い PE 供試管を用いて、試験温度と試験圧力を変えた熱間内圧クリープ破断試験を行い、破損様式を分類した PE 管のクリープ寿命曲線を求める。その模式図を図 1 に示した。内

圧を受けた供試管に発生する管周方向応力（フープ応力） σ とクリープ破壊時間 t の各両対数の関係は、3 本の外挿直線に区分される。これらの各外挿直線は、それぞれ異なる別々の破損メカニズムに対応し、図の左側から、それぞれ「延性クリープ破壊」、「ぜい性クリープ破壊」及び「熱酸化分解による破損」という。それらの破損形態は以下ようになる。

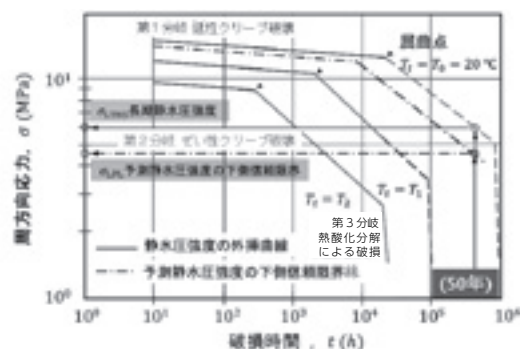


図1 熱間内圧試験で得られる試験温度を変えた時のクリープ寿命曲線（管周方向応力と破損時間）の模式図
(図中の各直線の名称及び強度名称等は JIS K 6797 の規定による)

(1) 延性クリープ破壊

図1のクリープ寿命曲線傾きが最も小さい第1分岐で破損した供試管の破損形態を図2に示した。管の一部が、降伏して大きく膨らみ、やがて裂けるように破壊する。亀裂発生・成長前に、管の大変形を伴うことから「延性クリープ破壊」という。

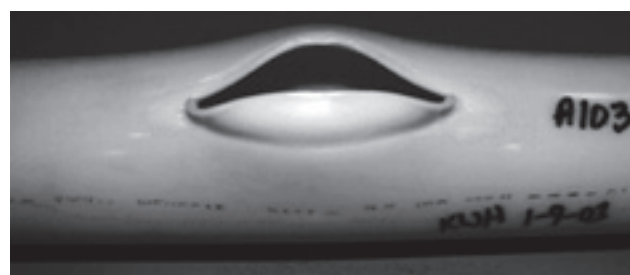


図2 熱間内圧試験で得られたガス用 MDPE 管の延性クリープ破壊時の外観写真
(管は局所的に膨れるだけでなく、供試管全体でも周方向に膨張する)

(2) ぜい性クリープ破壊

1970 年代の 2 種管の亀裂漏水により、見いだされたクリープ破壊である。その形態は、管内外面に管軸方向と平行なスリット上の亀裂として観察される。この亀裂は、管内壁面又は管壁面近くを起点として、管外壁面側へとゆっくりと成長して貫通する。多くの給水用 PE 管の応力亀裂による漏水の原因となって

きた。図3に示したように、放射状に広がった破面には「縞模様（ストライエーション）」が観察される。

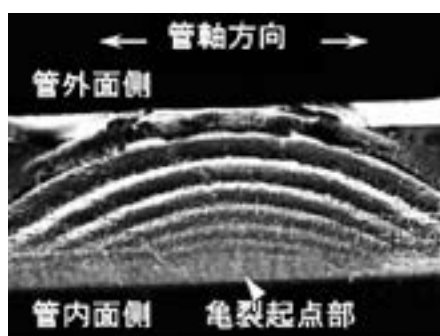


図3 実埋設使用ガス用MDPE管のぜい性クリープ破壊時の破面写真

(3) 酸化（化学）劣化破壊

低い試験圧力条件下で見られ、他の破壊様式よりも破損時間が長くなる。外挿直線の傾きが大きく、破損時間に応力影響が見られなくなる。一般に、使用温度が高い給湯配管に用いられている経年架橋PE管

等の漏水原因となることが知られている。これは、大気中で加熱すると、酸化反応により分子鎖が切断する自動熱酸化分解反応（熱酸化劣化）による。塩素水によっても、原水のpH、塩素濃度、及び使用圧力に依存して酸化反応は起きる⁵⁾。塩素濃度が我が国よりも高い北米で発生した水道用PE管の残留塩素による酸化劣化の破損形態を図4に示した⁶⁾。

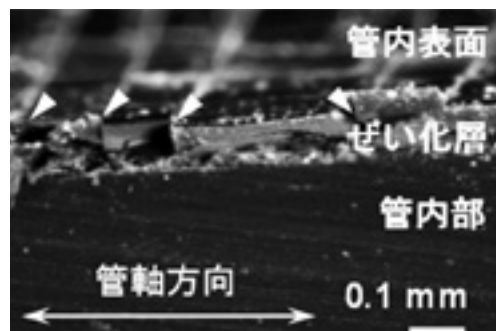


図4 給水用PE管内面に発生した酸化分解によるモザイク状亀裂の管壁断面観察写真
(図中の▽は、管周方向にも発達する多数亀裂を示す)

経年給水用PE管の破損（形態）様式調査結果

3.1 破損形式

使用寿命が確認できた100本の供試管について、管内径及び管厚さは、該当するJIS規格で定められた範囲にあり、使用期間中の管大拡張は認められなかった。つまり、供用中のクリープ変形の進行は、土圧により抑制されていたことが示唆された。また、それらの管の破損形式は、すべて、管内面から成長した亀裂が貫通した「ぜい性クリープ破壊」に帰属された。以上のことから、地中埋設された高経年化給水用PE管では、「延性クリープ破壊」による破損がないことが示唆され、ISO 9080 (JIS K 6797)の基礎をなす「標準外挿法」(図1)が実証された。

試験室での熱間内圧試験で見られる「ぜい性クリープ破壊」では、すべて、管軸方向に成長したスリット状の「管軸方向亀裂」になる。しかしながら、今回の調査では、それ以外の「管周方向亀裂」及び「傾斜亀裂」が観察された。

管の使用寿命とそれぞれの亀裂成長方向と管軸となす角 θ との関係を図5に示した。図において、 θ が 0° 及び 90° のとき、それぞれ、管軸方向及び周方

向に成長する「管軸方向亀裂」及び「管周方向亀裂」に対応し、それ以外の角度を持つものは「傾斜亀裂」になる。1種管の多くが「管軸方向亀裂」であり、「管周方向亀裂」が少なく、また、「傾斜亀裂」はなかった。それに対して、2種管では、「管軸方向亀裂」と「管周方向亀裂」の割合が6:4程度であり、「傾斜亀裂」もあった。この場合、それぞれの使用寿命の平均に有意な差はないが、「管周方向亀裂」の使用寿命の拡がり（バラツキ）が大きかった。以上のように、管種により亀裂角度に違いが見られた。

3.2 破面解析

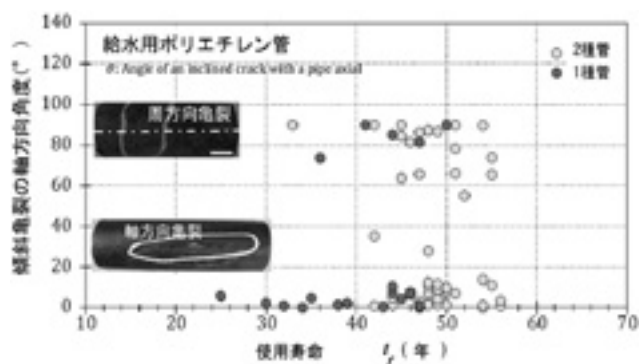


図5 給水用PE管の使用寿命と管内面亀裂角度 θ との関係

「管軸方向亀裂」で破損したときの2種管及び1種管の破面をそれぞれ図6(a)、(b)及び図7に示した。いずれの場合も、管内壁面の近くに亀裂発生起点（破壊開始点）があり、それらから放射状に拡がった破面には「縞模様（ストライエーション）」が観察される。また、素材間の差異が認められ、2種管では単一の発生起点が多く、1種管では、多数の発生起点があり、隣接した亀裂同士の干渉による「縦じわ（シアアリップ）」や「未貫通停止亀裂」も観察できた。破面の「縞模様」は、亀裂停止と再成長に伴うもので、高分子材料特有の不連続亀裂成長による。これらの「管軸方向亀裂」の場合、亀裂起点の延長上の管外面側に「転石に伴う圧痕」が認められた。図6(b)を見ると、転石接触部直下で縞間隔が狭くなり、その両側で縞間隔が広がり、接触部より離れたところで亀裂が貫通したことがわかる。つまり、転石接触が管変形を局部的に抑えるため、その周囲の変形が優先し管が軸方向と周方向に膨張する。その直下背面になる管内壁面側に、ポイド（空孔）列が発生し、亀裂に繋がる。材質上、転石による拘束を受けやすい1種管の方がより多くの起点を作る。

管軸方向以外の亀裂発生・成長の多くは、分岐継手や曲部継手の近くで発生していた。剛性の大きい金属継手部は、施工時に固定支持点となり、管の軸方向変

形に応じて、曲げモーメント及び振りモーメントが生じることになる。それらの作用を残したまま埋設された場合、弾性回復が維持される限り、管に曲げ応力又はせん断応力が分布するようになる。この場合、1種管に比較して、応力緩和しにくい2種管にその影響が現れやすい。

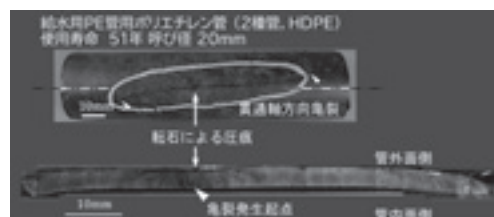


図6(a) ぜい性クリープ破壊した経年給水用PE管(2種管HDPE)の外観及び破面写真(管軸方向亀裂破壊)

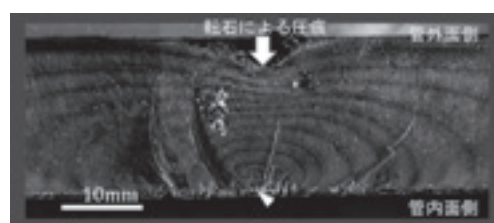


図6(b) 亀裂発生部の破面真相(図6(a)の破面拡大写真) 図中の▽は亀裂発生起点部を示す。

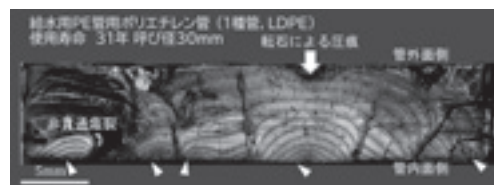


図7 ぜい性クリープ破壊した経年給水用PE管(1種管:LDPE)の外観及び破面写真(管軸方向亀裂破壊) 図中の▽は亀裂発生起点部を示す。

おわりに

50年以上経過した給水用PE管の管直径及び厚さの寸法変化は、ほとんど認められず、漏水は、管内面に発生した亀裂が長い年月を経て成長し貫通した「ぜい性クリープ破壊」であった。この結果は、JIS K 6797が予測するものであった。すなわち、給水用PE管の経年劣化は、主に力学的な現象となる「物理老化」であり、給湯配管系のような酸分解して材質が変わる「化学老化」とは異なる。そのため、埋設時の影響を受けて、亀裂発生は主として埋設土中の転石による。また、亀裂成長方向も単純土圧であれば「管軸方向」になるが、施工時に曲げ又は振り作用が加わると「管周方向」又は「傾斜亀裂」へ

変化する。なお、2004年のJIS改正以降、長期クリープ性能基準「最小要求強度(MRS)」で、設計されており、50年以上の使用寿命が保証されている。

参考文献

- 1) G.P. Marshall, L.H. Culver, and J.G. Williams ; Proc. Roy. Soc. Lond., A319 (1970) pp.1655
- 2) (公財) 給水工事技術振興財団, 「埋設給水用ポリエチレン管の経時変化と健全性評価に関する検討報告書」(2021)
- 3) (公財) 給水工事技術振興財団, 「給水用ポリエチレン管の経年劣化に関する調査検討報告書」(2022)
- 4) GTI report, "Plastic pipe failures, risk, and threat analysis (2009)
- 5) S. Chung, T. Li, K. Oliphant, P. Vibien, The mechanisms of chlorine dioxide oxidation of plastic piping systems, Plastics Pipes XIV Conference, Budapest (2008)
- 6) D.E. Duvall, D. B. Edwards, "Field failure mechanisms in HDPE potable water pipe", SPE-ANTEC 2011, pp.1436-1440 (2011)

わが町の水道事業と 管工事組合

⑬川崎市

シリーズ

川崎市上下水道事業の歴史と概要、 近年の主要な取り組み

川崎市上下水道事業管理者
大澤 太郎



1. 川崎市の水道の歴史

川崎市の水道事業は、大正 10 年 7 月に給水を開始して以来、水需要の増加に対処するため、水源開発や 8 期に及ぶ施設の拡張事業などを実施してきました。近年は節水型社会への変化などもあり、人口は増加傾向であるものの水需要は減少傾向となっており、給水能力と配水量にかい離が生じていました。また、拡張期に整備した施設などの老朽化や耐震性不足などの課題を解決するため、平成 18 年度から平成 28 年度までの約 10 年を計画期間とする再構築事業に着手し、3 つあった浄水場を 1 つに統廃合することで、給水能力のダウンサイジングを全国に先駆けて実施しました。本計画に基づき、平成 24 年 3 月に潮見台浄水場を廃止、平成 28 年 3 月には新しい長沢浄水場が完成し、生田浄水場を廃止したことで、給水能力を 1 日 98 万 9,900 m^3 から 75 万 8,200 m^3 へ縮小しました。

また、平成 22 年度に上下水道の一体的な事業運営による市民サービスの向上を目指すため、水道部門と下水道部門の組織を統合して川崎市上下水道局を設置し、工業用水道を含めた 3 つの事業を効果的に行っています。令和 3 年 7 月 1 日、本市の水道事業は創設 100 周年を迎え、現在に至っています。

年月	主な出来事
大正 10 年 7 月	給水開始
大正 14 年 8 月	第 1 期拡張事業開始（～昭和元年）
昭和 5 年 3 月	第 2 期拡張事業開始（～昭和 6 年）
昭和 9 年 2 月	第 3 期拡張事業開始（～昭和 14 年） （生田第 1 浄水場完成など）
昭和 16 年 9 月	第 4 期拡張事業開始（～昭和 31 年） （長沢浄水場完成など）
昭和 32 年 4 月	第 5 期拡張事業開始（～昭和 39 年）
昭和 36 年 4 月	第 6 期拡張事業開始（～昭和 43 年）
昭和 40 年 3 月	第 7 期拡張事業開始（～昭和 46 年） （潮見台浄水場完成など）
昭和 44 年 5 月	神奈川県内広域水道企業団が発足
昭和 46 年 7 月	第 8 期拡張事業開始（～昭和 56 年） （企業団受水開始など）
平成 22 年 4 月	上下水道事業の組織統合により上下水道局が発足
平成 25 年 1 月	上下水道お客さまセンターの設立
平成 28 年 3 月	生田浄水場の下水道機能を廃止、長沢浄水場再構築完成
平成 29 年 6 月	長沢浄水場広報施設（水とかがやく未来館）開場
令和 3 年 7 月	給水開始から 100 年を迎える

2. 川崎市の水道を取り巻く課題

水道事業の持続に向けては、本市に大きな被害をもたらすことが想定される大規模地震などに備え、災害に強い水道を目指していかなければなりません。浄水場や配水池などの基幹施設は概ね耐震化が完了したものの、管路の耐震化は完了まで長い年月を要することに加え、経年化に伴う施設の老朽化対策も講じなければならないことから、中長期的なビジョンを持ち、これらに取り組んでいく必要があります。

さらに、事業活動の過程において多くの温室効果ガスを排出していることから、脱炭素に向けた取組の推進、お客さまの利便性向上や事業運営の効率化に向けた DX の推進を図ることが求められています。

これらを踏まえ、将来の人口減少に伴う水需要の減少など、厳しさを増していく経営環境においても、持続可能な経営基盤を確立していく必要があります。

3. 近年の主要な取組

本市では、将来にわたって水道、工業用水道及び下水道の各事業を持続し、次世代に発展的につないでいくための長期的な指針とその実施計画である「川崎市上下水道ビジョン・川崎市上下水道事業中期計画（平成29年度～平成33年度）」及び「川崎市上下水道事業中期計画（2022～2025）」に沿って各施策・取組を推進してきました。

主な取組としては、基幹管路の更新やバックアップ機能強化のための二重化・ネットワーク化、災害時にも給水の継続が必要な施設への供給ルートとなる管路や緊急輸送道路に埋設された管路の耐震管による更新などを進めているほか、施設の停電対策として、重要施設などに設置している非常用自家発電設備の燃料タンクの増設等

にも取り組んでいるところです。

脱炭素については、2030年度までに全公共施設へ再生エネ100%電力を導入するという本市の方針の下、施設上部などを利用した太陽光発電等の創エネの取組を推進しています。また、お客さまの利便性向上に向け、各種申請等手続のオンライン化を進めるとともに、昨年9月に「かわさき上下水道アプリ」を導入しました。

経営面においては、今後の財政状況の厳しさを踏まえ、水道料金制度と適正な料金水準などについて、見直しの検討を始め、昨年5月に外部の専門家等で構成する川崎市上下水道事業経営審議委員会にあり方を諮問したところです。

4. 今後の展望

本市の水道事業は、令和3年に創設100周年を迎えたところですが、既に、次の新たな100年に向かって着実に歩みを進めています。

「川崎市上下水道ビジョン」の基本理念である「健全な水循環により市民の生活を守る川崎の上下水道」を今後とも実現していくために、上下水道局の職員一人ひとりが、

従来の考えにとらわれることなく、柔軟な発想を存分に生かしながら、24時間365日、一時たりとも途絶えることなく上下水道サービスを安定的に継続し、健全に水道事業を運営してまいります。

川崎市における給水装置に関する施策について

川崎市上下水道局 サービス推進部給水装置課長
牧村 篤治



1. はじめに

本市では、「川崎市上下水道ビジョン」の実現に向け、令和4年度から令和7年度を対象期間とする実効性の高い具体的な取組内容を取りまとめた「川崎市上下水道事業中期計画（2022～2025）」を策定しています。その中

で、給水装置に関する取組として掲げております主な施策の内容や、近年のトピックス、社会貢献への取組、管工事業協同組合との連携についてご紹介します。

2. 給水装置工事に関する主な施策

(1) 受水槽設備の適正管理に向けた支援

貯水槽水道は管理者自身で管理を行っていただく必要

がありますが、不適切な管理によって水道水質に影響を及ぼす可能性があることから、上下水道局でも受水槽設備の

適正管理に向けた支援として、小規模受水槽の点検調査の継続による適正管理への関与、受水槽の管理状況等の情報提供を行っています。具体的には水道法及び本市の条例に基づく年1回の定期検査の受検義務がない小規模受水槽（有効容量8㎡以下）を対象に、3年で市内を一巡する無料の点検調査を実施するとともに、調査結果を所有者へ情報提供し適正管理に向けた支援を行っています。

(2) 直結給水方式の導入促進

直結給水方式は、配水管から受水槽を経由せずに新鮮な水道水をご家庭の蛇口等に供給できるとともに、受水槽の定期的な清掃や検査が不要になることや、ポンプの消費電力削減による省エネルギー化などの利点があることから、本市ではこの方式の導入促進を図っています。配水管の水圧を利用して直接給水する直圧式は、地上2階までの給水を原則としていますが、一定の条件を満たした場合は、特別な給水方式（3階直結直圧式、増圧給水設備の設置を猶予する特例直結直圧式及び増圧給水設備を使用して直接給水する直結増圧式）を用いることができます。

なお、令和5年度末における本市の直結化率は、80.2%となっています。

川崎市における直結給水適用範囲の変遷

導入年度	給水方式	適用範囲
平成 元年	3階直結直圧式	3階建て戸建住宅へ適用
平成 5年	3階直結直圧式	3階建て共同住宅等へ適用
平成 11年	直結増圧式	10階建て共同住宅等へ適用
平成 17年	直結増圧式	階数制限の撤廃
平成 17年	特例直結直圧式	5階建て共同住宅等へ適用
平成 26年	特例直結直圧式	階数制限の撤廃
平成 29年	直結増圧式	多段型直結増圧式給水の導入

3. 近年のトピックス

(1) 指定給水装置工事事業者の指定更新

令和元年に水道法の一部が改正されたことに伴い、それまでは期限が無かった「指定」の有効期間について、5年間の更新制が導入されました。これは、有効期限が無かったことで廃業・休業等の状況が反映されにくく、実態を把握することが困難である状況等の改善が目的です。これを受けて本市においても指定の更新手続きを開始しており、令和6年9月末をもって、水道法改正以前に指定を受けた全ての事業者の中で約970社が更新し、約340社が失効しました。

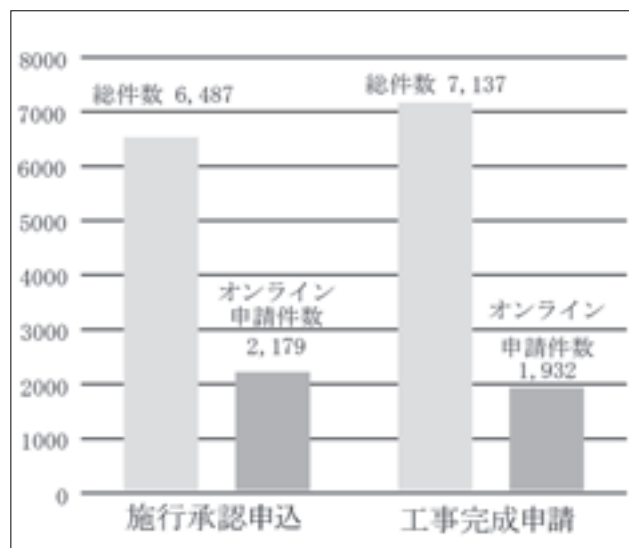
また、令和3年11月からは、指定の新規及び更新と

(3) オンライン申請の導入

本市では、利用者の利便性向上と業務の効率化を目的に、高機能なオンライン手続きに対応した「e-KAWASAKI」を導入し、令和5年4月から、行政手続きの原則オンライン化を実施しました。給水装置関連業務においては、給水装置工事の施行承認申込及び工事完成申請、指定給水装置工事事業者に係る申請などの31項目についてオンライン化しています。令和5年度のオンライン申請利用率は、施行承認申込が総件数6,487件に対して2,179件（33.6%）、工事完成申請が総件数7,137件に対して1,932件（27.1%）です。

今後もオンライン申請の利用促進に向けて取り組んでいきます。

オンライン申請の内訳



もに電子申請の受付を開始しており、その機会を捉えた講習についても、令和5年3月からはインターネット上で受講可能としています。

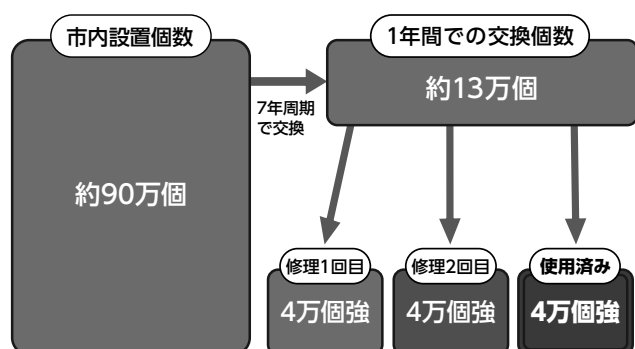
(2) 指定給水装置工事事業者講習会

指定給水装置工事事業者に対して、必要な情報の取得、技術力の維持・向上を図るための研修会を3年に一度開催しています。開催にあたっては、水道事業体と指定給水装置工事事業者の双方の効率性向上等の観点から、日本水道協会神奈川県支部の組織力を生かし、県内20事業体が合同で実施しています。

平成 29 年度までは会場で開催していましたが、令和 2 年度からは e ラーニングで実施しており、令和 5 年度も e ラーニングで実施した結果、受講率は 67% でした。開催方法を会場から e ラーニングへ変更した目的は、遠方の事業者の利便性を図り受講率を向上させることや、DX の推進が目的でしたが、結果的に、新型コロナウイルス感染症の拡大防止にも役立ちました。

4. 社会貢献への取組み

市内には約 90 万個の水道メーターが設置されており、有効期間を定めた計量法の規定を満たすために約 7 年周期で交換しています。交換する水道メーターの数は年間で約 13 万個にもなり、引上げたメーターは 2 回目まで修理して利用するため、年間で 4 万個強の水道メーターが使用済みになっています。

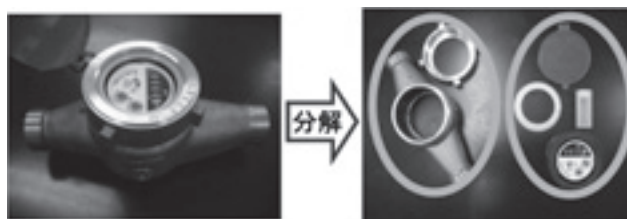


水道メーターは、主に青銅製のケースとプラスチック等で構成されています。毎年発生する 4 万個強の使用済

(3) 給水装置修繕施行事業者

本市では、お客さまからの漏水修理に係る照会に応えるため、給水装置修繕施行事業者に係る情報の提供に関する要綱を作成し、これに基づいて作成した給水装置修繕施行事業者名簿をホームページ等で公表しています。誠実な対応を誓約した修繕施行事業者として、現在 111 者に登録していただいております、お客さまサービスの向上を担っています。

み水道メーターについて、以前は分解・仕分けをせず、金属とプラスチック等の産業廃棄物が混在したままの状態でも売却していましたが、平成 23 年度から口径 13mm～25mm の水道メーターの分解委託を開始したため、金属部分を以前よりも高い価格で売却できるようになりました。



なお、この分解委託は、本市が掲げる政策である『協働型事業の拡充』や『福祉施設への就労支援』を実現するため、障がい福祉施設事業協会に委託しています。その結果として、福祉施設としては継続的な仕事が入るようになり、本市としては売却価格が上がったことによって利益が増え、ウィンウィンな関係を築いています。

5. 川崎市管工事業協同組合との連携

本市では、平成 14 年に川崎市管工事業協同組合（以下、「管工事組合」と言う。）と「災害時における給水装置等応急措置の応援に関する協定」を締結しました。また、協定の実施に伴う覚書を締結し、応急給水作業・応急給水拠点開設作業・漏水調査作業・管路修理作業

等の具体的な活動内容を定めています。近年では、管工事組合の協力を得て、市総合防災訓練などの参加や上下水道局との合同訓練を行い、いざという時の災害に備え、さらなる官民連携の強化を図っています。

6. 今後の展開

給水装置に関わる業務は、水道事業の中でも特にお客さまに近い場所での業務といえます。新型コロナウイルス感染症による社会全体の行動変容などは記憶に新しいところですが、事業を取り巻く環境は時に急速に大きく変化することがあります。そうした経験を踏

まえ、常にお客さまの声に耳を傾けつつ、ひとりでも多くの方に満足してもらえるような水道サービスの提供を目指して、さらなるデジタル化を推進するなど、給水装置に関する業務全体の効率化を図っていきたいと考えています。

わが町の水道事業と 管工事組合

⑬川崎市

シリーズ

川崎市管工事業協同組合の沿革と 現状について

川崎市管工事業協同組合 理事長
中嶋 栄一



1. 沿革と概要・組合の経緯

昭和 29 年、組合員数 35 名により川崎市公認水道事業協同組合として設立。

昭和 38 年に川崎市公認排水設備協同組合と合併し、川崎市公認管工事業協同組合となり、上下水道を取り扱う現在の組織となりました。昭和 40 年、組合活動の拠点となる組合会館を川崎市川崎区宮本町 5-5 に建設。昭和 44 年、川崎市中原区宮内 2-7-6 に出張所を開設し現在も資材等の共同購買・共同受注事業の拠点として

活動しています。昭和 46 年、業務の円滑化を図るため事業部を設置し、昭和 47 年に支部制を発足。平成 10 年に川崎市が給水装置工事業について従来の公認制度から指定制度へ移行したことにあわせて、組合名称を現在の川崎市管工事業協同組合に変更しました。平成 30 年の総会において、新規組合員の加入を促進するため定款変更を実施、県内の協同組合では初めてとなる加算式持分算定方法を導入しました。



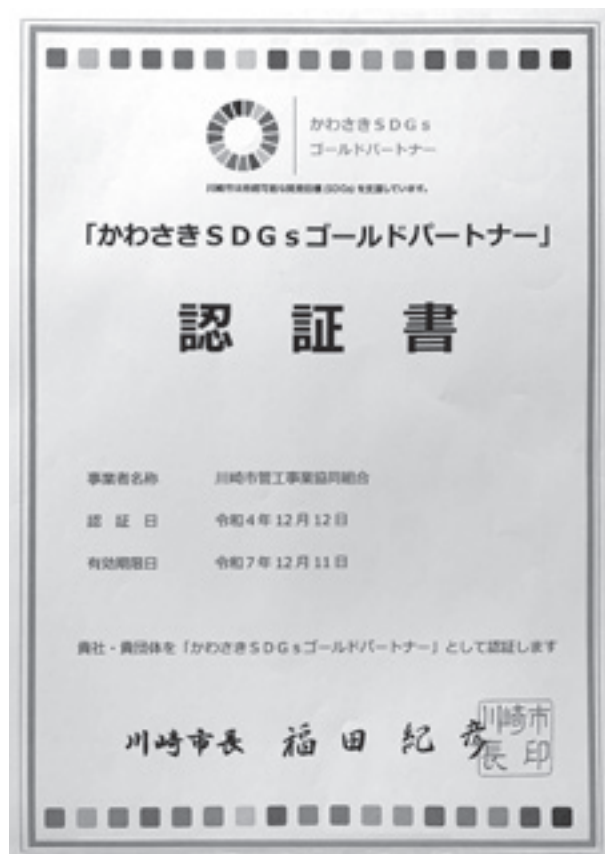
川崎市管工事会館（組合本部）



組合宮内出張所

川崎市管工事業協同組合のあゆみ

昭和 29 年 8 月 11 日	組合員 35 名をもって川崎市公認水道事業協同組合設立
昭和 34 年 7 月 25 日	第 1 回水道週間に宣伝カーによる市内巡回を行う
昭和 38 年 5 月 27 日	川崎市公認水道事業協同組合と川崎市排水設備協同組合が合併、川崎市公認管工事業協同組合と改名
昭和 40 年 5 月 17 日	川崎市川崎区宮本町 5-5 に川崎市管工事会館完成
昭和 43 年 3 月 20 日	川崎管工事ニュースを創刊
昭和 43 年 5 月 31 日	十勝沖地震に被災者救援金を寄付
昭和 44 年 10 月 20 日	組合宮内出張所営業開始
昭和 45 年 12 月 8 日	優良団体として神奈川県知事より表彰
昭和 51 年 3 月 8 日	組合内部に災害復旧組織が作られる
昭和 57 年 10 月 1 日	組合本部にコンピュータ導入される
昭和 58 年 4 月 1 日	組合で路面復旧事業開始
平成 7 年 1 月 31 日	阪神・淡路大震災に義援金を寄付
平成 7 年 2 月 5 日	阪神・淡路大震災応援復旧隊第 1 次隊出発
平成 10 年 4 月 1 日	川崎市管工事業協同組合に改名・官公需適格組合証明取得
平成 12 年 10 月 27 日	組合青年部会設立 10 周年記念式典
平成 14 年 10 月 21 日	川崎市と災害協定締結調印式
平成 16 年 11 月 14 日	川崎市と政令指定都市として初となる消費者支援協定締結
平成 21 年 12 月 3 日	組合イメージキャラクター「まもるくん」決定
平成 23 年 6 月 11 日	川崎市東日本大震災被災者等支援基金へ支援金寄付
平成 25 年 6 月 24 日	川崎市防災協力事業所登録
平成 26 年 5 月 27 日	創立 60 周年記念祝賀会開催
平成 26 年 7 月 1 日	川崎管工事ニュース第 300 号発刊
平成 28 年 5 月 24 日	川崎市市長より熊本地震義援金寄付に伴う感謝状授与
平成 30 年 5 月 7 日	川崎市市長より東日本大震災義援金寄付に伴う感謝状授与
令和 4 年 12 月 12 日	川崎市 SDGs ゴールドパートナー認証登録
令和 6 年 5 月 24 日	創立 70 周年記念祝賀会開催
//	川崎市市長より川崎市令和 6 年能登半島地震被災者支援等への寄付に伴う感謝状授与
//	川崎市上下水道事業管理者より永年にわたり川崎市の上下水道事業に貢献したことに伴う感謝状授与
令和 6 年 7 月 1 日	川崎市市長より川崎市市制 100 周年に伴う地域振興まちづくり分野で市政功労賞表彰状授与



2. 組合の主な事業

(1) 組合事業

①組合員のための共同受注事業

組合運営の根幹となる、「水道メーター関連業務」、「給水装置調査等業務」さらに「応急給水訓練等業務」、「応急給水用資器材等保守点検業務」の4業務を川崎市上下水道局から受託し、組合員の安定した経営を図っています。



②資材購買事業・機械工具等の共同利用

共同購買事業は、昭和44年から続く事業であり組

合員の使用する配管材料等を廉価で販売しています。また、工事用機械、工具等の共同利用を行い、組合員の事業経営の負担軽減を行っています。



③ 路面復旧事業

道路掘削に伴う本復旧工事等を行っています。

④修繕相談業務

組合宮内出張所に、修繕受付専用フリーダイヤルを設置し、24時間修繕受付や上下水道の相談窓口として運用しています。

(2) 業界のPR活動・人材育成

組合青年部会では、みずみずフェアや技能フェスティバル等に参加し市民の皆様に対し水回りの修繕に関する相談コーナーの開設や修繕工具の配布、修繕受付のフリーダイヤルを記載したノベルティグッズを配布しPR活動を行っています。

また、毎年川崎市内の老人いこいの家等においてパッキン交換、排水不良改善、水量調整、点検等の修繕ボランティアを行っており、施設管理者や利用者の方々から御礼状や感謝の言葉をいただいています。さらに、後継者育成事業「技能職者に学ぶ」に参加し、中学生、高校生を対象に技術の継承、人材育成を行っています。



(3) その他事業

当組合は、新年賀詞交歓会、組合員レクリエーション等を開催し組合員同士の親睦を図っています。また、Zoomを利用したセミナー開催、各表彰に関する推薦、労働保険事務組合業務、福祉共済制度、工事賠償責任共済制度等の事業、新規組合員、賛助会員の加入促進を図っています。



3. 川崎市上下水道局との連携

当組合は、川崎市と平成14年10月に「災害時における給水装置等応急措置の応援に関する協定」を締結し令和5年度に協定の見直しを行うと共に、災害協定に基づき災害時に円滑な応援を実施するため、実際の災害を想定した訓練を行うことを目的とした緊急連絡訓練を共同で開催することで、万が一の緊急時に備えた防災意識の向上に取組んでいます。また、毎年開催している川崎市総合防災訓練では、上下水道局と連携し配水管漏水修理・給水管漏水修理や応急給水訓練を行っています。



さらに同局と合同でみずみずフェアに出店参加し水道関係の相談コーナー、ノベルティグッズの配布や配管材にて水鉄砲作りを行っています。



4. 今後の課題

今般、後継者不足により、事業を廃業される方が多く、組合存続が危ぶまれる中、平成30年の総会において新規組合員の加入を促進するため定款変更を実施。県内の協同組合では初めて、「加算式持分算定方式(※)」を導入、加入金制度を廃止することにより、新規組合員の加入促進を行っています。また、業界を変えるために業界の社会的認知度、イメージの向上、若者や女性が働きやすくなる労働環境、技術技能の向上のためサポート、災害時等緊急時の応援体制の強化の対応が求められています。

結びに、長きにわたって川崎市と共に歩んできたライ

フラインのプロフェッショナルとして、災害時に万全な復旧対応や市民皆様が安全安心に暮らせるよう市民サービスの向上、技術技能の向上を心がけ、さらなる発展を目指し、川崎市の水を守っていききたいと思っています。

※加算式持分算定方式とは、各組合員について、事業年度ごとに、組合正味財産(時価)に属する出資金、準備金、積立金その他の財産について、各組合員の出資口数、事業の利用分量(企業組合にあっては従事分量)を標準として算定加算(損失が生じた場合はそのてん補額を控除)することによって、各組合員の有する持分額を算定する方法のこと。

水と緑の未来



上部回転型(耐震型)サドル付分水栓を用いた給水管に生じる地震時ひずみに関する一考察

株式会社 日邦バルブ

1. はじめに

地震が多発する日本において、水道管路の耐震性向上は極めて重要な課題の一つとなっています。これまで、水道管自体の耐震性向上は数々の手法・製品が開発されていますが、昨今では耐震管と位置付けられる、離脱防止機能のあるGX型ダクタイル鋳鉄管や、小口径を中心に急速に普及している配水用ポリエチレン管(PE100 高密度ポリエチレン管)などが世に広まりつつあります。しかしながら水道システムを考える上では、配水管のみならず、給水管までを包括して耐震性を高める必要があります。そ

の理由として、熊本地震をはじめとする大地震の被害分析¹⁾によれば、配水管と比較して給水管被害が大きな割合であったこと、被災後の市民生活に水道が必須であることなどが挙げられます。本稿では給水管の中でとりわけ重要となる給水装置引き込み部(以下、給水分岐部と表記)の耐震性能向上を目指して開発した、上部回転型サドル付分水栓の特長を述べるとともに、公道下からメーター部に至る給水管までを視野に入れた知見についてご紹介します。

2. 給水分岐部の耐震性向上

従来の給水分岐部の製品開発においては、机上での検討のうえ、埋設しない状態(空中)での性能検証や、簡易的な土槽を用いた極局所的な検証に留まっており、より現実的な製品評価がされていない状況にありました。その主な理由として、地震時の様々な埋設製品への影響について、試験条件により具体的な設定が判然としなかった点が挙げられます。

近年、地震被害メカニズムの解析が進むにつれ、水道管の耐震性や地震発生時に配水管に想定される挙動、それに伴う給水配管の耐震性能について評価検討を行った文献^{2),3)}が出てきており、これらによれば、大地震の際に発生するレベル2地震動により、ダクタイル鋳鉄管等、金属製配水管は地盤と相対的に最大30cmのズレ“すべり”が生じ、分岐する給水管にも相当な負荷が掛かるとの研究結果が示されました(図1)。

この地震動を受けた配水管の相対的な挙動“すべり”は、本来地震に比較的強いと言われる地下埋設

物の中で、給水分岐部が懸念すべき独特の検討要素であり、過去発生した地震被害状況と照らして、今まで曖昧であった給水分岐部の耐震性向上を図るための一つの耐震化指標と位置付けられるものと考えられます。

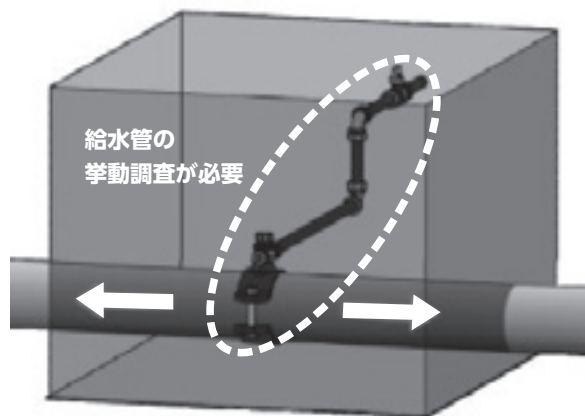


図1 すべりのイメージ図

この指標をクリアすることを目標として作業を実施することとし、当社は課題解決のため、地盤と配

水管との片側30cm(全幅60cm)もの相対変位をシミュレートする専用実験土槽を製作、実験土槽を用いた従来型給水分岐部の耐震性能評価を行い、その問題を解決するため上部回転型サドル付分水栓を開発しました。これにより、最も危惧される給水分岐部の

耐震性向上は一定程度達成することができました。

また、分岐部から連続する公道下給水管や敷地内のメーター周りなどへ実験検証を広げたところ、引っ張りによるひずみ等、給水管に負荷が生じる可能性があることが分ってきました(図1)。

3. 地震時に発生する地盤と配水管の間のすべり

埋設・敷設された配水管は、地盤からの土圧に押えられています。地震動が加わると、地盤は配水管を抱えたまま動こうとしますが、管を抱える拘束力よりも配水管の剛性が低いと、管は地盤に拘束されたまま、一緒に伸び縮みします。逆に、管剛性が勝ると、配水管はその場に留まり、地盤が管の表面でズレます。これが“すべり”です。つまり、地震時の地盤変位量は、配水管の伸びと、すべり量の和に置き換えて考えることができます

地盤変位量＝《配水管の伸び》＋《配水管のすべり》

上式に示した通り、地盤変位量は配水管の伸びと、配水管のすべり量を足したものになります。つまり、地盤の拘束力と、管の剛性の関係から生じる、管と土の間のズレ(相対変位)が“すべり”です。ここで図2を用いて“すべり”についてご説明します。

図中において、樹脂製配水管は管の剛性が低いた

め、地盤に拘束されたまま伸び縮みするので、すべり量は小さくなります。対して右の金属製配水管は管の剛性が高いため、地盤の拘束力を簡単に上回り、大きくすべります。ここで、建物等、構造物の耐震度を示す際に、地震によって発生する揺れは、その大きさに2段階に分けられます。まずレベル1地震動は中規模な地震で、その建物の耐用年数の内に、一度以上受ける可能性が高い地震動です。次にレベル2地震動は、その建物、構造物が受けるであろう、最強クラスの地震動です。阪神・淡路大震災、東日本大震災で発生した揺れがこれにあたります。

前項2.よりレベル2地震動でのすべりを考えた場合、軟弱地盤では金属製配水管に発生する“すべり”は管軸方向に沿って前方と後方にそれぞれ最大で30cmに達すると試算されています。

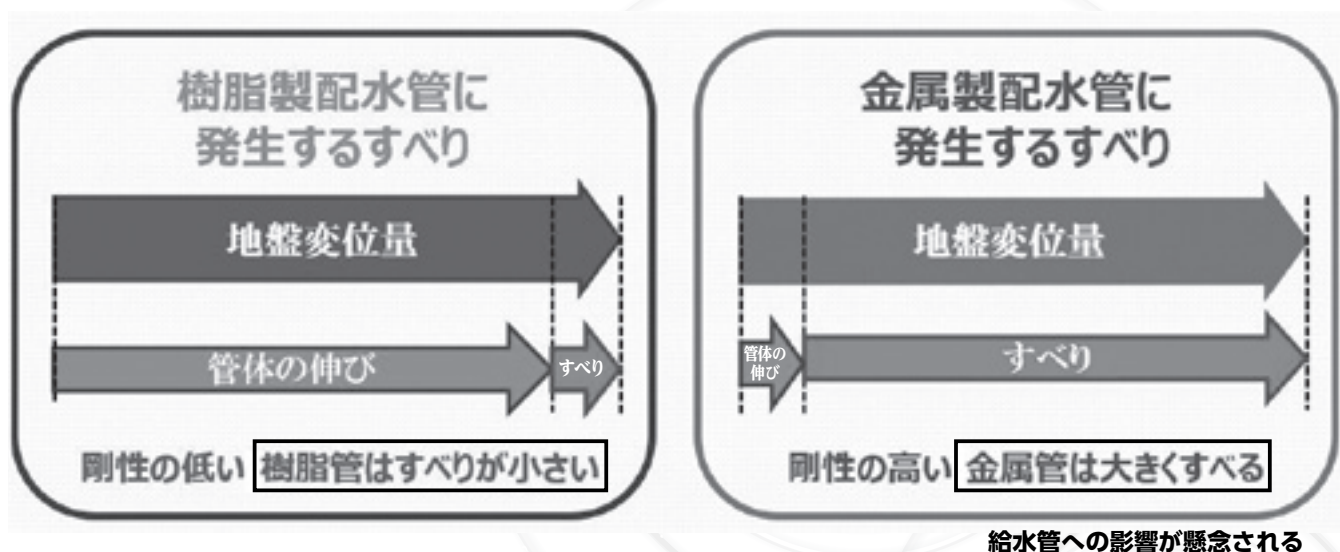


図2 すべり模式図

4. レベル2地震動を想定した給水分岐部の評価基準

“すべり”が発生する給水装置引き込み部の耐震性能評価には、想定される、最大片側30cmの“すべり”への評価を軸に、次の3項目の性能を確認する必要がありますものと考えました。

- ①給水管に過度なひずみ発生の有無
- ②管接合部（継手部）の緩み・漏水等異常の有無
- ③サドル付分水栓のズレ発生の有無

つまり給水管に発生するひずみが余裕をもって管の塑性変形ひずみ以下であること、また、地震後、継手接合部の緩み、漏水等異常が発生しないこと、そして地震時に地盤に押されるサドル付分水栓に、漏水に至るほどのズレが発生しないか、この3項目を評価基準とし、試験方法を検討しました。

5. 給水分岐部耐震性評価のための専用実験土槽の製作

従来の給水分岐部の製品開発においては、机上での検討の上、埋設しない状態（空中）での性能検証などに留まっており、実践的な製品評価がされていない状況にありました。そこで、前述の評価基準を念頭に、現実 に即した形での耐震性評価を実施し、より実践的な製品開発を実施するための機材検討・製作を行いました。

図3に、給水分岐部の耐震性評価のために製作した専用実験土槽の概念図を示します。これに配水管の駆動装置等を組み込み、試験装置を構成します。前述の通り、実際の地震では、配水管がその場に留まり、地盤が管の周りを“すべり”ますが、試験装置を簡便な構造とするため、相対関係を反転し、配水管を動かすことで地震時の挙動を再現しました。配水管は、上面図に示すように設置され、管軸方向に往復変位させることができます。本試験装置では、

試験開始後、自動的に任意振幅数を実施し、荷重、給水管のひずみ等、主要な測定結果はセンサーから直接パソコンに転送・記録され、測定データの一元管理が可能な仕様となっています。

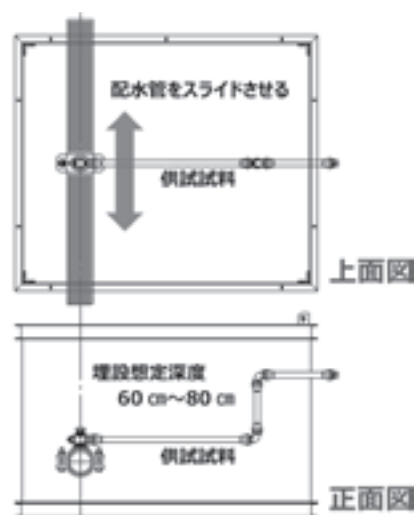


図3 給水分岐部専用実験土槽

6. 土槽埋設実験による再現性

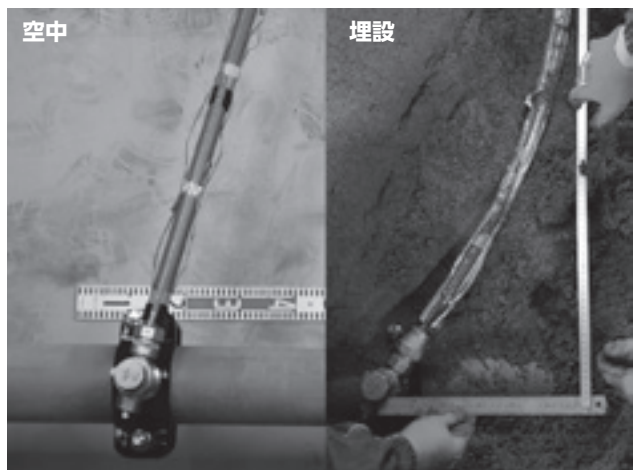


写真1 空中・土中実験状況比較

写真1は空中配管による実験と、埋設して行った実験写真の比較です。共に当初の施工箇所から30cmすべった位置での写真ですが、左側、空中配管では、給水管の角度が15°程度となり、従来通り地盤変状に対応するために設置される、可とう継手を用いれば、なんとか対処可能に見えます。これに対し、右側のように実際に埋設して実験した場合、給水管は弓のように地盤に押され、変形し、まったく形態が異なります。このように、埋設される給水分岐部の耐震性能評価については、机上、空中では正確な耐

震製品評価が難しく、土槽による埋設実験が必要不可欠です。なお、本写真の試料は、従来品ではなく、耐震型製品を用いたものです。このように実際の地

震時の再現性を高めるべく、埋設実験を繰り返しながら検証・開発を行っています。

7. レベル2地震動に対応する給水分岐部の耐震性評価

専用実験土槽を用いた耐震性能評価は、試料を土槽内に設置後、川砂を使用し、締固め度 90%以上を基準に締め固めます。また基本の土被りは 60cm～80cmとしています。設置後、試料を水で満たし、水圧 0.5MPa を負荷し、漏水等不具合が無いことを確認します。その後、レベル2地震動への対応を念頭に、配水管変位を± 30cm×3 振幅に設定し、3 振幅中に漏水その他異常発生の有無、給水管に過度な変形が無いかを評価します。この検証で、実験対象の給水分岐部が、レベル2地震動を受けた後でも給水可能かどうか確認することができます。ここで、配水管変位を3 振幅とした理由は、同じインフラ関連として高圧ガス導管耐震設計指針 4) において、内陸型地震の揺れ繰り返し回数を 2.9 回と算定しており、それに準じる形としています。

7-1. 従来型給水分岐配管評価

標準的な給水分岐配管の一例として、図 4 に示す構成にて、耐震性評価を実施しました。規格 A 型のねじ込み式サドル付分水栓と、給水用ポリエチレン二層管および金属継手の組合せです。分岐部から 1.2 m で立ち上げたクランク配管にて検証しました。

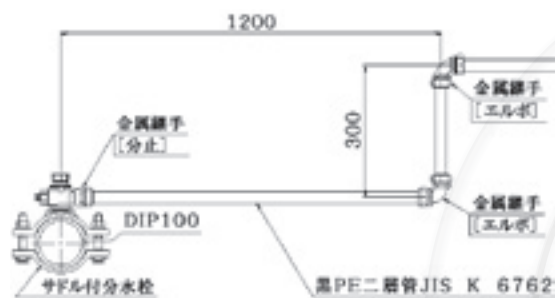


図 4 従来型給水分岐配管試料

試験後の試料の状態を写真 2 に示します。土中で 30cm×3 振幅させたのち、再度 30cm 変位させ、掘り上げた試料です。この実験では、試験中、漏水は発生しませんでした。ここに示した従来品のように、上部止水栓が固定されたサドル付分水栓との組

合せでは、給水管と継手との接続部近傍に過度なひずみが集中し、破損リスクが高くなることが一連の検証で判りました。この傾向はひずみの程度の差はありますが、配水管変位が少ない場合でも変わらず、将来的な漏水の発生が懸念されます。



写真 2 従来型給水分岐部試験後状況

7-2. 耐震型給水分岐配管評価

従来型サドル付分水栓の事前検証結果を踏まえて、サドル付分水栓上部を配水管の変位に伴って、回転する構造とした上部回転型サドル付分水栓を設計し、回転角度は、実測値より左右 40° に設定しました（写真 3）。最終的には複数回の地震への対応、その他要素を種々勘案した結果、実製品においては、左右 90° 以上の回転角度を確保しています。

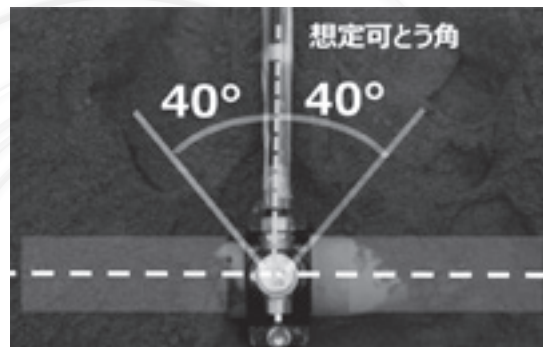


写真 3 サドル上部回転角度想定量

次に図 4 の試験配管をサドル付分水栓のみ置き換え、最大 30cm×3 振幅のすべりを加えたあと、中立位置から改めて 30cm 変位させたのち、掘り上げた試料

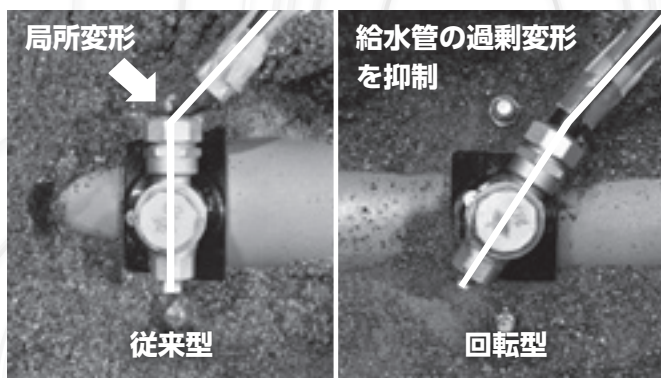


写真4 従来型と回転型との比較

の、従来型、回転型サドル付分水栓の比較を、写真4に示します。

矢印の先、給水管に塑性変形に伴う通水不良が発生した従来型に対し、上部止水栓が回転する耐震型は給水管の過度な塑性変形を抑制し、通水可能な状態を保つことができました。すなわちサドル付分水栓の置き換えのみで、耐震性能を飛躍的に向上できることを確認しました。

8. 上部回転型サドル付分水栓とは



写真5 上部回転型サドル付分水栓

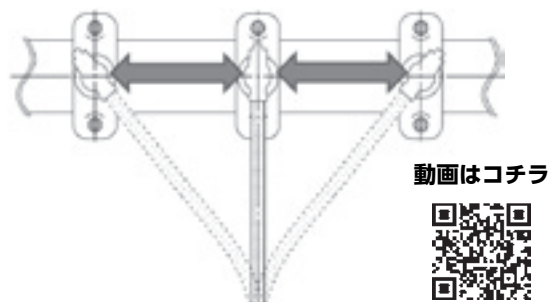


図5 土中での上部回転動きイメージ図

8-1. 上部回転型サドル付分水栓の構造と特長

土槽実験を繰り返し、開発した耐震製品の一例として、上部回転型サドル付分水栓についてご説明します。最大の特長は、給水管を接続した上部止水栓が穿孔穴を軸に水平方向に回転することです（写真5・図5）。地震動による地盤と配水管の間での“すべり”に対して柔軟に対応し、給水管との接続部に過度なひずみが発生することを抑制します。施工に際しては、従来の上部固定型と全く同じ手順で行え、使用する工具などもそのまま使用できます。給水配管まで従来通り施工した後、最後に上部を固定しているロックピンを引き抜くことで、上部が回転可能となり、余裕を持って、大規模な地震動で想定される片側40°の可とう角をクリアします。シンプルかつ、信頼性が高い構造で、非常時に確実に動作し、耐震性能を確保します。なお、本製品のダクタイル鋳鉄管用は、従来品同様サドル付分水栓 JWWA B 117 規格品です。

8-2. 水平方向の回転変位に特化している理由

上部回転型サドル付分水栓は、給水分岐部独特の懸念事項である配水管―地盤間の管軸方向相対変位に、サドル上部が首を振ることで、サドル上部の破損を防ぎ、給水管の過剰な変形を抑制します。よくご質問をいただくのが、垂直方向（縦）の動きに対してはどのようなかとの疑問です。これを図6にてご説明します。

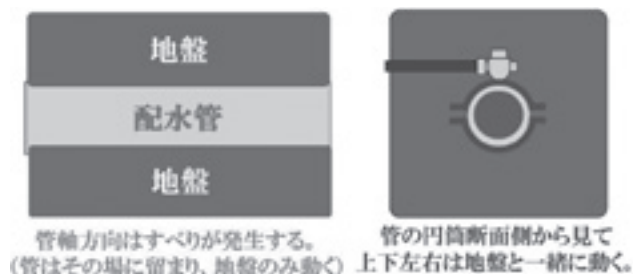


図6 土中での配水管の動きイメージ図

まずは、管を側面から見た、左側の図をご覧ください。図において、管の上下は地盤で押えられています。左右は管が長く続いているので、押えられていません。ここで大きな地震が発生すると、鋳鉄管の場合、地盤が配水管を抱えきれず、管がその場に留まり、

周りの地盤がズレるように動きます。この“すべり”の動きに対応するのが、上部回転型サドル付分水栓の水平方向の動きです。

次に右側の図は、配水管を切って、横からみた図です。配水管及びサドル付分水栓は、周りを完全に地盤で押えられているため、逃げ道がありません。そのため、地震が発生すると、給水装置引き込み部は地盤と一緒に動きます。つまり、垂直方向については、地盤と一緒に給水分岐部が動くため、積極的な対応は不要と考えられます。地下室が比較的地震に対して強いと言われているのと同じ理屈です。

9. 上部回転型サドル付分水栓の副次性能《給水分岐部斜め配管への応用》

給水分岐部は、他業種管、地下埋設物の影響により、原則である配水管に対する給水管の直角取出し配管が施工できない場合、やむを得ず継手、あるいは樹脂製給水管であれば生曲げ等の手法により、障害物を避け、配管することがしばしばあります（図7）。

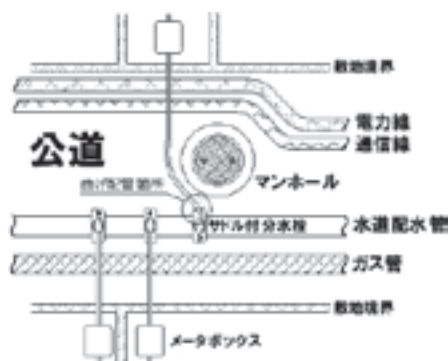


図7 埋設物を避ける曲げ配管事例

また、新規配管における事例だけでなく、緊急対応に際しても、角度をつけた斜め配管が必要な場合もあります。これらのような事例に対し、上部回転機構を備えたサドル付分水栓の機構特性を生かし、対処できないかとの現場の声を頂き、対応を検討しました。

9-1. 分岐直後の給水斜め配管への対応

まずは、埋設しない状態の簡易検証を実施しました。従来型、上部回転型の比較を写真6へ示します。図左に示した従来型サドル付分水栓は給水管の可とう性に頼った生曲げ配管をせざるを得ないのに対し、図右の上部回転型サドル付分水栓は、構造上左右90°程度まで回転可能としているため、この写真に示した通り、

実際には、動きが完全に一緒に動く訳ではありませんし、局所的な地盤沈下、液状化など、縦方向の対応が必要となる場面は可能性としてはありますが、非常に限られた事例と考えられ、若干の垂直方向の変位については、樹脂製給水管の柔軟性、可とう管の設置、クランク部などにより対処可能と考えられます。これが、上部回転型サドル付分水栓が主に水平方向への対応を重視して製作されている理由です。同時に給水分岐部の耐震性能評価に関しては、給水管、継手も含めたトータルシステムで評価する必要のある理由です。

斜め配管は無理なく施工可能と判断できました。

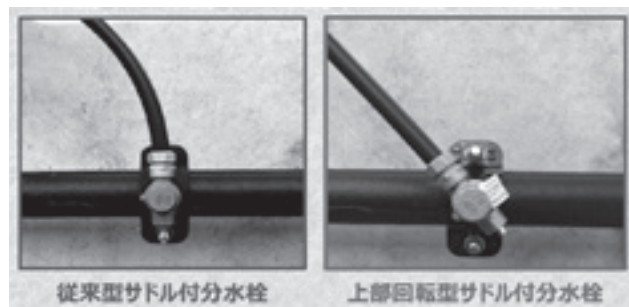


写真6 斜め配管状況比較

9-2. 土槽実験による検証結果

簡易的な検討結果と、細部実際との相違を確認するため、写真7に示す斜め配管を設置して、埋設し、配水管を管軸方向に±30cm変位させる土槽実験を実施しました。その結果、おおよそ40°までの斜め配管であれば、曲げ配管側に更に引っ張られた場合（写真7のL側方向）においても、給水管のひずみは塑性変形域に達することなく、レベル2地震動相当の地盤変位にも余裕をもって対処可能であることを確認しました。



写真7 角度付配管試料初期状態

9-3. 上部回転型を使用した斜め給水管のメリット

この結果を踏まえ、上部回転型サドル付分水栓にて斜め配管を実施するメリットを以下にあげます。

①生曲げによる給水管へのひずみを緩和できる

すなわち、曲管や継手が削減でき漏水リスクやコストが軽減できる。

②曲がりの位置が配水管に近く省スペースが図れる。

③レベル2地震動にも匹敵する地盤との相対変位に対し柔軟に対応でき、地震後の給水管の健全性を確保できる。

④柔軟な可とう性により、他インフラ事業者による給水分岐箇所損傷（油圧ショベル等で給水管を引っ掛けてしまった際の分岐部の破損等）を防止、軽減できる。

なお、すべり量が僅少のため、地震時にも、分岐部は回転不要と考えられていた配水用ポリエチレン管に対しても、上部回転型を使用したいとの事業体からの要望があり、普及途中の段階ではありますが、現在弊社の出荷実績において、配水用ポリエチレン管用サドルが約半数を占めています。(R6.10月現在)

10. 上部回転型サドル付分水栓を用いた給水管の地震時挙動について (公道下～メーター部)

分岐部からメーター部までの給水管の耐震性を評価するため、基本配管（図4）にて片側30cm（往復60cm）の往復変位を3振幅加え、実験を行いました。

①封入圧力の常時監視（漏水有無）

②給水管に発生するひずみの常時監視

③サドル初期設置位置からの変位（ズレ）量

上記3項目に加えて、

④給水管の管軸方向変位

（土槽から突き出した箇所の給水管の変位）

の4項目にて評価しました。その結果、①～③の計測数値から、上部回転型サドル付分水栓を用いることで、一定の給水管負荷低減がみられ、耐震性能の向上が確認できた一方、④のデータについては、給水管の管種によりばらつきはあるものの、管軸方向に顕著な変位（およそ10mm以上）が測定されることが判明しました。そこで、敷地内のメーター周りの給水管挙動に着目して検証を進めました。

10-1. 敷地内メーター部への影響

土槽から突き出した箇所の給水管変位を、メーターボックス一次側の給水管の挙動（変位）と想定すると（図8）、地震時、配水管のすべりが発生した際、上部回転型サドル付分水栓により給水管のダメージは最低限に留めることができるものの、メーター周りの給水管は道路側に引っ張られる形となります。

一般的に、呼び径20mm、25mmのメーターボックス内に設置される一次側止水栓のメーター着脱のための伸

縮代は10mm程度であり、地震前後で給水管変位量が土中（地盤）に引き込まれる方向に10mmを超えるとメーター交換が困難となることや、敷地内配管の漏水なども懸念されます。そこでこのような給水管軸方向の変位が懸念される条件下において対策案を検討しました。



図8 給水管変位想定箇所

10-2. 敷地内部分給水管、メーター周りへの対応

昨今では現場ニーズの高まりを受けて埋設型メーターユニット（写真8）が普及しつつあります。

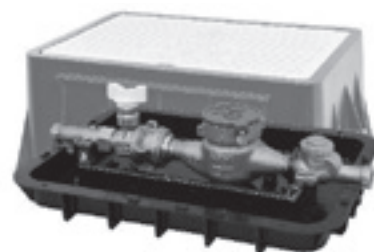


写真8 埋設型メーターユニット

当該製品はメーター前後の配管が既に組まれており、管軸方向や管芯のずれを考慮する必要がなくきわ

めて施工性・確実性・信頼性に優れており、現場からの評価も高い製品です。地震時の様々な外力・変位に対し、従来の現場組み立て配管より地震後のメーター交換時の施工性確保の面では有効と考えられますが、ここでは、給水管管軸方向のひずみ軽減の方策として、新構造の伸縮継手の利用を考案し、検証を行いました。

10-3. 特殊継手を用いたひずみ軽減実験

管軸方向変位を吸収するためには、何らかの伸縮機構を給水管に設けることが有効と考えられます。従来、伸縮機能を有する継手の多くは、ロック機構により一定以上の引張力が管に掛った際に、ロックが外れ、延伸する機能があります。しかし、有圧状態においては、伸縮性のうち、縮める方向は想定されておらず、水圧が掛かると縮まないため、地震時の不確定な挙動に関しては万全ではありません。そのため、水圧の高低に影響されることなく、自在に

伸縮可能な継手を製作しました(写真9)。過去の埋設実験の結果から、給水分岐以降、給水管に高い引張りひずみが発生する箇所は、図9に示すひずみの測定結果より、敷地内への立ち上がり配管(クランク)の直前であることが特定されています(図8)。そこで、伸縮継手を当該箇所に設置し、土槽実験を実施、データを計測しました。結果、図10に示すとおり、変位量は、継手無し状態で最大19mmであったものが、継手有りの状態で最大3mmとなり、今回製作した特殊伸縮継手の有効性が確認できました。

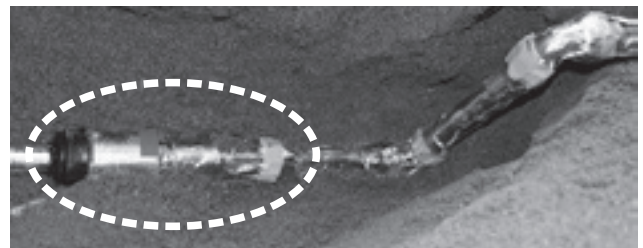


写真9 クランク前 特殊継手設置状況

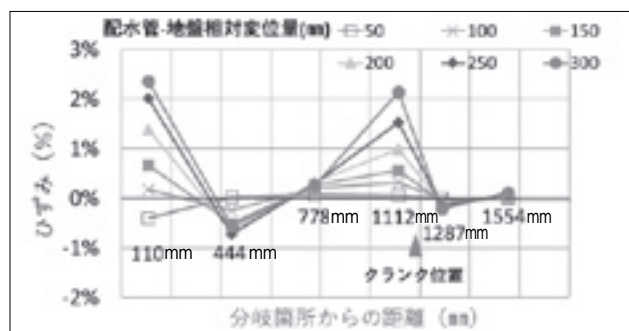


図9 継手無しでの給水管発生ひずみ線図

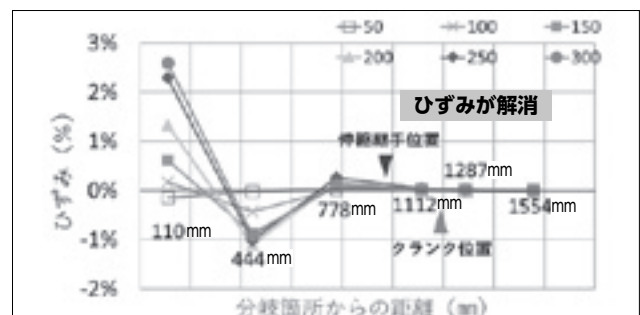


図10 継手有りでの給水管発生ひずみ線図

11. おわりに

給水分岐部の耐震化検討にあたり、レベル2地震動発生時の配水管の挙動をベースとして給水分岐部を改良すべく土槽埋設実験により、実践的な開発をすすめました。その結果、一定の成果が得られ、上部回転型サドル付分水栓の開発に至りました。また、専用実験土槽を用いた検証にて得られる多岐に渡る知見を深堀りし、大地震により生じる給水管変位への対処として、埋設型メーターユニットの有効性を踏まえつつ、新たに特殊な伸縮継手を使用すること

で、レベル2地震動発生時の漏水リスクの低減ができ、その後の量水器交換作業が問題なく実施可能な給水配管の一例を確認しました。ただし、実際の配管では給水管と周りの土との間に生じる周面摩擦力が厳密には土層実験と異なることや、給水管延長距離により軸方向変位が緩和される可能性もあることから、より現実的な条件選定や再現、さらには伸縮継手のスペック構造、最適な設置位置検討などが今後の課題です。

参考文献

- 1) (公財) 給水工事技術振興財団 「熊本地震給水装置被害状況調査報告書」平成30年7月
- 2) (公社) 日本水道協会：水道施設耐震工法指針・解説(2009年)
- 3) 水道配水用ポリエチレン管の耐震性評価検討委員会：水道配水用ポリエチレン管の耐震設計の手引き 本編
- 4) 日本ガス協会ガス工作物等技術基準調査委員会編：高圧ガス導管耐震設計指針(2013年)

「漏水管理のDX化」で安全・安心な給水を実現

フジテコム株式会社

国内シェア No.1 を誇りとして

フジテコム株式会社は1958年の創業以来65年にわたり、漏水探知機器、管路探知機器、水圧測定機器などの製造販売および、研修事業や各種調査業務受託などを行っております。国内シェア No.1 を誇り、誰でも簡単にお使い頂ける高品質高精度な機器を数多く提供し、水道の有収率向上に貢献しております。

近年では長年培ってきた高感度センサー技術とIoT技術の融合による水道管路の異常を遠隔監視できるクラウド型IoT遠隔漏水監視システム「リークネッツセルラー (LNL-C)」を開発し、全国70事業体でご採用・ご評価をいただいております。フジテコムはこれからのDX時代に的確に対応したソリューションを提供しております。

漏水管理に貢献するフジテコムの歩み

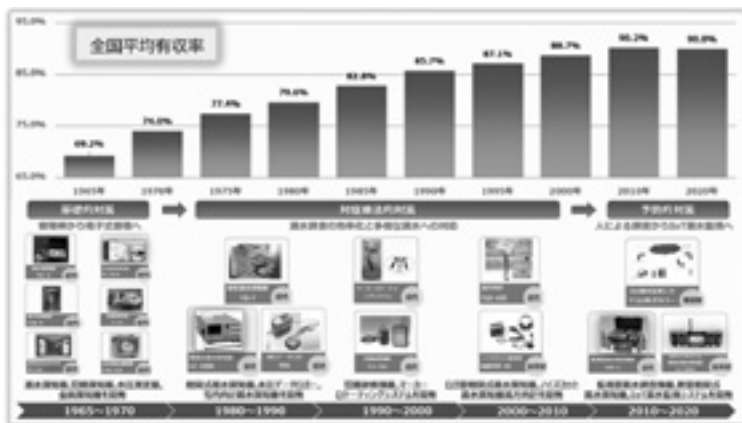
フジテコムは漏水調査機器や管路探査機器、水圧や流量など測定機器の製品開発に取り組んできました。さらに、自社開発機器を活用した新しい調査工法を提供する調査部門を持つなど、オンリーワンの水道管路維持管理の総合メーカーとして、水道管路の漏水防止に携わってきました。

当社が1967年に日本で初めて開発した漏水探知器【WL-71】は、他の海外製品と異なり小型で持ち運びが可能なるものでした。高度経済成長に伴い水需要が増加していく中、全国で漏水防止に注力する機運が高まっていたことを受け、多くの水道事業体の皆様にご活用いただき高い評価を頂きました。

また、1960年代における給水普及率の上昇と共に、配・給水管路延長の増加が生じ、漏水事故が多く発生しました。漏水調査業務については、当時の水道事業体の方々が直営で行っていましたが、業務量の増加に起因して、当社に漏水調査業務を委託したいという要望が多く寄せ

られたことから、1972年には日本初の漏水調査受託会社を設立し、漏水の委託調査業務に着手しました。

その後、1976年9月に当時の厚生省による指導の強化（有効率を90%に）の通達がなされてからは、従来から展開していた水圧測定や管路の探知、遠隔監視装置などを融合させた計画的な漏水管理をご提案するなど、漏水探知の観点のみならず管路の維持管理に資する技術開発や調査研究を進めてきました。



全国の有収率推移と商品開発の歴史

漏水管理の必要性

漏水は、高い費用や労力・時間をかけて浄水した水が無駄になり、有収率が低下するだけでなく、修繕費用が必要となり、財政状況の悪化を招きます。さらに、出水不良や道路陥没および家屋浸水などの2次被害を引き起こすため、配・給水管路の適切な漏水管理が求められています。

公道下に埋設された給水管の漏水管理における最近の判例では、需要者の所有する給水装置であっても、水道事業者に対し、ガスパイプ損傷に伴う損害として3,000万円を超える賠償金請求の判決が下されています。すなわち、給水装置は、一般的には需要者が所有・管理していますが、ほとんどの需要者が維



持管理に関する知識を有していないことから、その構造および水質面としての安全性を確保するために、

漏水管理の DX 化

令和元年に施行された改正水道法では、「これまでの水道の拡張整備を前提とした時代から既存の水道の基盤を確固たるものとしていくことが求められる時代に変化している。」として、適切な資産管理の推進に向けて水道施設を良好な状態に保つため、その維持・修繕の実施を義務付けたところです。

すなわち、これまでの漏水管理は、漏水調査による発見と修繕という対症療法が主流でしたが、これからは漏水の悪化を未然に防止するための予防保全としての維持管理が求められます。漏水管理においても、状態監視保全の観点に立ち、常時監視手法を用いた管路状態の把握による漏水の早期発見と迅速な修繕が必要です。

そこで、水道管路の健全性やリスクの確認に際して、作業の負担を軽減するためには、現場へ赴く巡視に代えて人手に頼らずに高い頻度で実施を可能とする効率的な漏水管理の実現が不可欠となります。

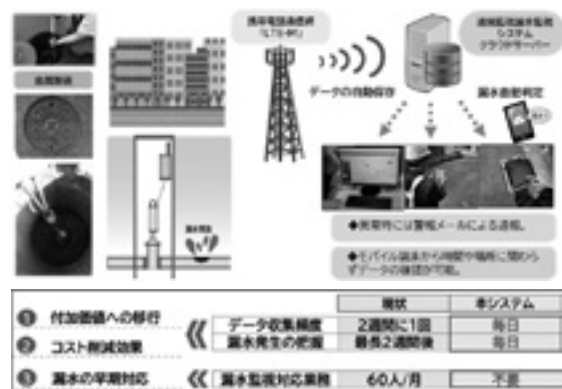
当社では、水道管の付属設備に設置した高感度センサーにより常時モニタリングを行い、異常が発生すると LINE やメールで通知を受け取れるクラウド型 IoT 遠隔漏水監視システム「リークネッツセルラー (LNL-C)」を開発し、管路状態の「毎日点検」を可能とする業務改善手法を提案しています。

なお、リークネッツセルラー (LNL-C) は、DX を推進し社会発展に貢献することを目指し設立された、

管理責任は水道事業者委ねられているのです。

モバイルコンピューティング推進コンソーシアムの第 20 回 MCPC アワードにおいて、水道管路維持管理業務の効率化の推進事例で、「グランプリ / 総務大臣賞 / モバイルビジネス賞」の各賞を受賞し、当システムの効果が実証されました。

当社は、デジタル技術を活用した「漏水管理の DX 化」による水道管路システムの効率化を推進し、水道管路維持管理業務の「改善」に向けて全力でサポートします。



▲リークネッツセルラー (LNL-C) システムイメージ

◀ MCPC アワード (2022) グランプリ / 総務大臣賞受賞

DX 化の活用に向けた今後の展開

日本の水道は、維持管理の時代に入ったと言われて久しく、水道管路の効率的な維持管理のためにも、測定データを活用した管路状態の把握による漏水管理が必要と考えます。

水道管路の漏水管理において、IoT 機器で収集したデータをクラウドに送信して AI 判定し、監視画面で可視化する手法が望まれています。

リークネッツセルラー (LNL-C) は、漏水判定精度の向上に向け測定データを機械学習する「AI 判定機能」を搭載しています。既存の独自アルゴリズム判定とのハイブリッドにより、判定プロセスのブラックボックス化によるリスクを抑止したシステムを実現していますが、今後は更なる判定精度向上を実現する AI の改良やグラフィカルユーザーインターフェース (GUI) 改善などのシス

テム開発を目指します。

水道管路維持管理機器の総合メーカーである当社のメリットを最大限に活かし、IoT 技術を採用した最新の漏水管理手法と分析技術により、継続的かつ安全で安心な水道事業の構築に貢献していく所存です。



漏水のハイブリッド判定イメージ

令和6年度

給水装置工事主任技術者試験問題 及び正答番号一覧

《 公 衆 衛 生 概 論 》

問題 1 水道法において定義されている水道に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業とは、一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業をいう。ただし、給水人口が100人以下である水道によるものを除く。
- (2) 専用水道とは、自家用の水道その他水道事業の用に供する水道以外の水道であって、100人を超える者にその居住に必要な水を供給するもの、又はその水道施設の1日最大給水量のうち、人の飲用の他生活の用に供する量が 20 m^3 を超えるものをいう。
- (3) 簡易水道事業とは、給水人口が1,000人以下である水道により、水を供給する水道事業をいう。
- (4) 水道とは、導管及びその他の工作物により、水を人の飲用に適する水として供給する施設の総体をいう。ただし、臨時に施設されたものを除く。

問題 2 衛生上必要な措置として求められる残留塩素に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 遊離残留塩素には、次亜塩素酸と次亜塩素酸イオンがある。
- (2) pH 値が低いほど残留塩素の次亜塩素酸の存在比が高くなるので、一般に pH 値が低いほど消毒効果が高まる。
- (3) 給水栓における水は、遊離残留塩素を 0.1 mg/L 以上(結合残留塩素の場合は 0.4 mg/L 以上)を保持していなくてはならない。
- (4) 残留効果は、遊離残留塩素より結合残留塩素の方が持続する。
- (5) 残留塩素濃度の簡易測定法の一つとして、ジエチル-*p*-フェニレンジアミン(DPD)と反応して生じる青白～青色を標準比色液と比較して測定する方法がある。

問題 3 平成8年6月埼玉県越生町^{おこせ}において、水道水が直接の感染経路となる集団感染が発生し、約8,800人が下痢等の症状を訴えた。この主たる原因として、次のうち、適当なものはどれか。

- (1) クリプトスポリジウム
- (2) 病原性大腸菌^{オー} O 157
- (3) 赤痢菌
- (4) レジオネラ属菌

《 水道行政 》

問題 4 簡易専用水道の管理基準等に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

簡易専用水道は、水道法施行規則第55条で定める基準に従い、 ア が管理しなければならない、とされており、 ア は当該簡易専用水道の管理について地方公共団体の機関又は国土交通大臣及び環境大臣の登録を受けた者の検査を イ 定期的に受けなければならない。この基準には、水槽の掃除を ウ 定期に行うことに加えて、水が汚染されるのを防止するため水槽の点検等を行うこと、給水栓により供給する水に異常を認めたときには必要な項目について検査を行うこと、また供給する水が エ を害するおそれがあることを知ったときは、直ちに給水を停止し、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させる措置を講ずることが定められている。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	水道事業者	毎年1回以上	毎年1回	水道施設の健全性
(2)	水道事業者	毎年1回	毎年1回以上	人の健康
(3)	設置者	毎年1回	毎年1回	水道施設の健全性
(4)	設置者	毎年1回以上	毎年1回以上	人の健康
(5)	設置者	毎年1回	毎年1回以上	水道施設の健全性

問題 5 水道事業者等の水質管理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者等は、毎事業年度の開始前に水質検査計画を策定しなければならない。
- (2) 水質基準項目については、項目によりおおむね1カ月に1回以上又は3カ月に1回以上の検査を行う。
- (3) 水質検査を行ったときは、これに関する記録を作成し、水質検査を行った日から起算し3年間、これを保存しなければならない。
- (4) 検査に供する水の採取の場所は、給水栓を原則とし、水道施設の構造等を考慮して、当該水道により供給される水が水質基準に適合するかどうかを判断することができる場所を選定する。
- (5) 水質管理は、水道水という最終製品の品質管理であるため、水道システム全体の運用や維持管理の改善等に関連付けられるべきものである。

問題 6 水道法第15条の給水義務に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者に対し、正当な理由があつてやむを得ない場合を除き、常時水を供給しなければならない。
- (2) 水道事業者の給水区域内で水道水の供給を受けようとする需要者には、その水道事業者以外の水道事業者を選択する自由はない。
- (3) 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が料金を支払わないときは、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。
- (4) 水道事業者は、事業計画に定める給水区域内の需要者から給水契約の申込みを受けた場合には、いかなる場合であっても、これを拒んではならない。

問題 7 指定給水装置工事事業者制度に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者は、その給水区域において給水装置工事を適正に施行できると認められる者の指定をすることができる。
- (2) 指定給水装置工事事業者は、給水装置工事主任技術者及びその他の給水装置工事に従事する者の給水装置工事の施行技術の向上のために、研修の機会を確保するよう努める必要がある。
- (3) 水道事業者は、指定給水装置工事事業者の指定をしたときは、遅滞なく、その旨を一般に周知させる措置をとる必要がある。
- (4) 水道事業者による指定給水装置工事事業者の指定の基準は、水道事業者ごとにそれぞれ定められている。
- (5) 指定給水装置工事事業者は、選任した給水装置工事主任技術者のうちから、給水装置工事ごとに、給水装置工事に関する技術上の管理等の職務を行う者を指名しなければならない。

問題 8 水道法第 14 条の供給規程に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者及び指定給水装置工事事業者の責任に関する事項並びに給水装置工事の費用の負担区分及びその額の算出方法が、適正かつ明確に定められていること。
- (2) 料金が、能率的な経営の下における適正な原価に照らし、健全な経営を確保することができる公正妥当なものであること。
- (3) 水道事業者は、供給規程を、その実施の日までに一般に周知させる措置をとらなければならない。
- (4) 貯水槽水道が設置される場合において、水道事業者及び当該貯水槽水道の設置者の責任に関する事項を適正かつ明確に定めなければならない。

問題 9 給水装置の検査に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者は、日出後日没前に限り、その職員をして、当該水道によって水の供給を受ける者の土地又は建物に立ち入り、給水装置を検査させることができる。
- (2) 水道事業によって水の供給を受ける者は、指定給水装置工事事業者に対して、給水装置の検査及び供給を受ける水の水質検査を請求することができる。
- (3) 水道技術管理者は、当該給水装置が給水装置の構造及び材質の基準に適合しているか否かの検査に関する事務に従事し、及びこの事務に従事する他の職員を監督しなければならない。
- (4) 水道事業者は、正当な理由なしに給水装置の検査を拒んだときは、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。



《 給 水 装 置 工 事 法 》

問題 10 サドル付分水栓穿孔に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 穿孔作業は、刃先が管面に接するまでハンドルを静かに回転し、接触したことを確認の上、刃先を少し戻してから穿孔を開始する。
- (2) サドル付分水栓のボルトナットの締付けは、全体に均一になるよう左右均等に行う。
- (3) サドル付分水栓を取り付ける前に、弁体が全閉状態になっているか、パッキンが正しく取り付けられているか、塗装面やねじ等に傷がないか等を確認する。
- (4) サドル付分水栓の頂部に穿孔機を静かに載せ、袋ナットを締め付けてサドル付分水栓と一体となるように固定する。

問題 11 配水管からの給水管の取出しに関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から 30 cm 以上離し、また、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。
- イ 不断水分岐作業の終了後は、水質確認(残留塩素の測定及び色、におい、濁り、味の確認)を行う。
- ウ ダクトイル鋳鉄管の分岐穿孔に使用するサドル付分水栓用ドリルの先端角は、一般的にモルタルライニング管が 90°～100°で、エポキシ樹脂粉体塗装管が 118°である。
- エ 異形管から給水管を取り出す場合は、外面に付着した土砂や外面被覆材を除去し、入念に清掃したのち施工する。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	誤	誤
(2)	誤	誤	正	誤
(3)	正	誤	正	誤
(4)	正	正	誤	正
(5)	正	誤	正	正

問題 12 給水管の埋設深さ及び占用位置に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 浅層埋設は、埋設工事の効率化、工期の短縮及びコスト縮減等の目的のために、運用が行われている。
- (2) 浅層埋設が適用される場合、歩道部における水道管の埋設深さは、管路の頂部と路面との距離は0.3m以下としない。
- (3) 給水管の埋設深さは、宅地内にあっては0.3m以上を標準とする。
- (4) 道路を縦断して給水管を埋設する場合は、他の埋設物への影響及び占用離隔に十分注意し、道路管理者が許可した占用位置に配管する。

問題 13 給水管の接合方法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 硬質塩化ビニルライニング鋼管、耐熱性硬質塩化ビニルライニング鋼管、ポリエチレン粉体ライニング鋼管の接合は、ねじ接合が一般的である。
- (2) ステンレス鋼管及び波状ステンレス鋼管の接合には、伸縮可とう式継手、RR 継手による接合がある。
- (3) 銅管の接合は、トーチランプ又は電気ヒーターによるはんだ接合とろう接合がある。
- (4) ポリブテン管の接合には、メカニカル式継手による接合、EF 継手による接合、熱融着式継手による接合がある。
- (5) 架橋ポリエチレン管の接合には、メカニカル継手、EF 継手による接合がある。



問題 14 給水管の配管工事の留意点に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 給水装置工事は、いかなる場合でも衛生に十分注意し、工事の中断時又は一日の工事終了後には、管端にプラグなどで栓をし、汚水などが流入しないようにする。
- (2) 設置場所の土圧、輪荷重その他の荷重に対し、十分な耐力を有する構造及び材質の給水管及び給水用具を選定する他、地震時の変位に対応できるよう伸縮可とう性に富んだ継手又は給水管を選定する。
- (3) 水撃作用が生じるおそれのある箇所、配水管の位置に対して著しく低い箇所にある給水装置、直結増圧式給水による低層階部等の高水圧が生じる箇所については、減圧弁を設置する必要がある。
- (4) 行き止まり配管の先端部、水路の上越し部、鳥居配管となっている箇所のうち、空気溜まりを生じるおそれがある場所などで空気弁を設置する必要がある。
- (5) 地階あるいは2階以上に配管する場合は、原則として階ごとに逆止弁を設置する必要がある。

問題 15 給水装置工事に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 呼び径 65 mm 以上の硬質ポリ塩化ビニル管の TS 継手の接合において、接着剤を塗布後、直ちにさし口を継手の受口に差し込み、管の戻りを防ぐため 20 秒間そのまま保持した。
- イ ポリエチレン二層管の接合の際に、管種(1～3種)に適合した金属継手を分解して、袋ナット、リングの順序で管に部品を通し、リングは割りのない方を袋ナット側に向けた。
- ウ 給水管を埋設するに当たり、ガス供給管と平行になるため、事故防止と修理作業を考慮して、給水管とガス供給管の離隔を 30 cm 確保して埋設した。
- エ ライニング鋼管を埋設する際には、管端防食継手の外面を合成樹脂で覆った外面樹脂被覆継手を使用した。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	誤	誤
(2)	正	誤	正	誤
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	誤
(5)	誤	誤	正	正

問題 16 水道メーターの設置に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 水道メーターは、原則として道路境界線に最も近接した宅地内で、水道メーターの計量及び取替え作業が容易であり、かつ、水道メーターの損傷、凍結等のおそれがない位置に設置する。

イ 水道メーターの設置に当たっては、傾斜して取り付けると、水道メーター性能、計量精度や耐久性を低下させる原因となるので、水平に取り付けるが、電磁式のみ取付姿勢は自由である。

ウ 適正な計量を確保するため水道メーターの器種(大口径の羽根車式等)によっては、水道メーター前後に所定の曲管部を確保する必要がある。

エ 集合住宅の配管スペース内の水道メーター回りは弁栓類、継手が多く、漏水が発生しやすいため、万一漏水した場合でも、居室側に浸水しないよう、防水仕上げ、水抜き等を考慮する必要がある。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	正	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	誤	誤	誤	正
(5)	正	誤	正	誤

問題 17 消防法の適用を受けるスプリンクラーに関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 平成 19 年の消防法改正により、一定規模以上のグループホーム等の小規模社会福祉施設にスプリンクラーの設置が義務付けられた。

イ 水道直結式スプリンクラー設備の設置に当たり、分岐する配水管からスプリンクラーヘッドまでの水力計算及び給水管、給水用具の選定は、給水装置工事主任技術者が行う。

ウ 水道直結式スプリンクラー設備の工事は、水道法に定める給水装置工事として指定給水装置工事事業者が施工する。

エ 乾式配管方式の水道直結式スプリンクラー設備は、消火時の水量をできるだけ多くするため、給水管分岐部と電動弁との間を長くすることが好ましい。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	誤	正	正
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	正	誤	正	誤
(5)	誤	正	誤	正



問題 18 工事の施行に当たっての現場管理に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

道路工事に当たっては、交通の安全等について ア 及び所轄警察署長と事前に相談しておく。

給水装置工事の施工中に万一不測の事故等が発生した場合に備え、工事に際しては、あらかじめ所轄警察署等の連絡先を、 イ に周知徹底しておく。

工事の施行によって生じた建設発生土、建築廃棄物等は、「廃棄物の ウ に関する法律」その他の規定に基づき、 エ が責任をもって適正かつ速やかに処理する。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	道路管理者	工事従事者	処理及び清掃	工事施行者
(2)	水道事業者	工事発注者	処理及び清掃	工事発注者
(3)	水道事業者	工事従事者	リサイクル	工事施行者
(4)	道路管理者	工事発注者	リサイクル	工事発注者

問題 19 指定給水装置工事事業者の事業の運営に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

水道法施行規則第36条第1項第2号に規定する「適切に作業を行うことができる技能を有する者」とは、配水管への分水栓の取付け、配水管の ア 、給水管の接合等の配水管から給水管を分岐する工事に係る作業及び当該分岐部から イ までの配管工事に係る作業について、当該 ウ その他の地下埋設物に変形、破損その他の異常を生じさせることがないよう、適切な資機材、工法、地下埋設物の防護の方法を選択し、 エ を実施することができる者をいう。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	穿孔	止水栓	配水管	技術上の管理
(2)	維持管理	止水栓	給水管	技術上の管理
(3)	穿孔	水道メーター	配水管	正確な作業
(4)	維持管理	水道メーター	給水管	正確な作業
(5)	維持管理	止水栓	配水管	技術上の管理

《 給 水 装 置 の 構 造 及 び 性 能 》

問題 20 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令及び当該省令に定める耐圧に関する試験(以下、本問題においては「耐圧性能試験」という。)に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 給水装置は、耐圧性能試験により 1.75 メガパスカルの静水圧を 1 分間加えたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常を生じないこと。
- (2) 加圧装置は、耐圧性能試験により当該加圧装置の最大吐出圧力の静水圧を 1 分間加えたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常を生じないこと。
- (3) 熱交換器における浴槽内の水等の加熱用水路については、接合箇所を有せず、耐圧性能試験により 1.75 メガパスカルの静水圧を 1 分間加えたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常を生じないこと。
- (4) パッキンを水圧で圧縮することにより水密性を確保する構造の給水用具は、耐圧性能試験により 1.75 メガパスカルの静水圧を 1 分間加えたとき、及び 100 キロパスカルの静水圧を 5 分間加えたとき、いずれも水漏れ、変形、破損その他の異常を生じないこと。

問題 21 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に定める浸出に関する基準(以下、本問題においては「浸出性能基準」という。)及び当該省令に定める浸出に関する試験(以下、本問題においては「浸出性能試験」という。)に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 浸出性能基準は、給水装置から金属などが浸出し、飲用に供される水が汚染されることを防止するためのものである。
- (2) 浸出性能試験の適用対象は、通常の使用状態において飲用に供する水が接触する可能性のある給水管及び給水用具に加えて、ふろ用、食器洗淨用の水栓も含まれる。
- (3) 自動販売機や製水機は、給水管との接続口から給水用具内の水受け部への吐水口までの間の部分について評価を行えばよい。
- (4) 金属材料の浸出性能試験では、表面加工方法、冷却方法等が異なると金属等の浸出量が大きく異なるとされていることから、材料試験を行うことは出来ない。

問題 22 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に定める耐寒に関する基準(以下、本問題においては「耐寒性能基準」という。)及び当該省令に定める耐寒に関する試験(以下、本問題においては「耐寒性能試験」という。)に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 耐寒性能基準においては、凍結防止の方法は水抜きに限定している。
- イ 耐寒性能基準は、寒冷地仕様の給水用具か否かの判断基準であり、凍結のおそれがある場所において設置される給水用具はすべてこの基準を満たしていなければならない。
- ウ 耐寒性能試験により、 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ の温度で1時間保持した後に通水したとき、当該給水装置に係る耐圧性能、水撃限界性能、逆流防止性能及び負圧破壊性能を有するものであることを確認する必要がある。
- エ 湯水混合水栓における耐寒性能試験は、同一の仕様の凍結防止機構が水側と湯側についているような場合は、いずれか一方で行えばよい。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	誤	正	正
(2)	誤	誤	正	誤
(3)	正	誤	誤	正
(4)	正	誤	正	誤
(5)	正	正	誤	誤

問題 23 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に定める耐久に関する基準(以下、本問題においては「耐久性能基準」という。)及び当該省令に定める耐久に関する試験(以下、本問題においては「耐久性能試験」という。)に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 耐久性能基準は、頻繁に作動を繰り返すうちに弁類が故障し、その結果、給水装置の耐圧性、逆流防止等に支障が生じることを防止するためのものである。
- (2) 耐久性能基準は、制御弁類のうち機械的・自動的に頻繁に作動し、かつ通常消費者が自らの意思で選択し、又は設置・交換しないような弁類に適用される。
- (3) 耐久性能試験において、弁類の開閉回数は10万回とされている。
- (4) 耐久性能基準の適用対象は、弁類が給水用具の部品として備え付けられている場合も含まれる。

問題 24 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に定める逆流防止に関する基準(以下、本問題においては「逆流防止性能基準」という。)に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

逆流防止性能基準の適用対象は、逆止弁、 ア 逆流防止器、及び逆流防止装置を内部に備えた給水用具である。

なお、給水装置の構造及び材質の基準においては、水が逆流するおそれのある場所では、逆流防止性能基準もしくは イ 性能基準に適合する給水用具の設置、又は ウ のいずれか一つを確実にを行うことを要求している。

	ア	イ	ウ
(1)	減圧式	水撃限界	バキュームブレーカの設置
(2)	加圧式	水撃限界	規定の吐水口空間の確保
(3)	加圧式	負圧破壊	バキュームブレーカの設置
(4)	減圧式	負圧破壊	規定の吐水口空間の確保

問題 25 給水装置の凍結防止に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 凍結深度内に設置する給水装置は、断熱材や保温材で被覆していても、長時間水を使用しない場合は、凍結のおそれがある。
- (2) 凍結のおそれがある場所の屋外配管は、原則として、土中に埋設し、かつ、埋設深度は 50 cm とする。
- (3) 屋内配管については、防寒措置を必要としない。
- (4) 水抜き用の給水用具は、給水管内の水を容易に排出する必要があるため、水道メーターの上流側に設置する。

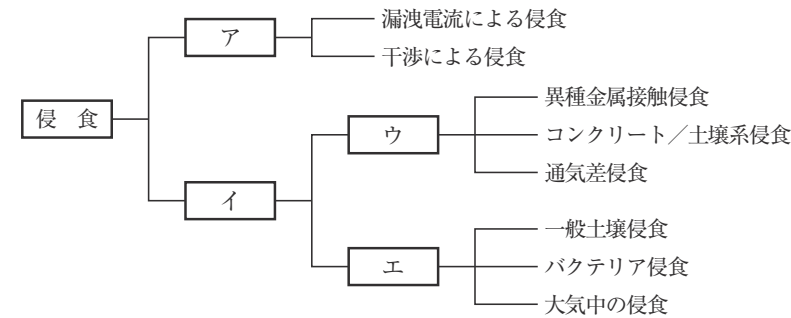


問題 26 水道水の汚染防止に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 給水管、継手及び給水管路の途中に設置される止水栓、逆止弁等の給水用具は、飲用、非飲用どちらも使用されるので、給水装置の構造及び材質に関する省令に定める浸出性能基準に適合していなければならないが、対象外とされる給水用具も存在する。
- イ 給水管路の途中に有毒薬品置場、有害物の取扱場、汚水槽等の汚染源がある場合は、給水管等が破損した際に有毒物や汚物が水道水に混入するおそれがあるので、合成樹脂管を使用する場合は、さや管等で適切な防護措置を施す。
- ウ 一時的、季節的に使用されない給水装置には、給水管内に長期間水の停滞を生ずることがあるため、適量の水を適時飲用以外で使用することにより衛生性を確保する。
- エ 鉱油・有機溶剤等が残存する箇所に、塩化ビニル管類やポリエチレン管類などの合成樹脂管を使用すると、管が膨潤軟化したり管内に臭気が浸透するため、使用してはならない。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	正	誤	正	誤
(3)	誤	誤	正	誤
(4)	正	正	誤	正

問題 27 侵食の種類に関する次の図の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。



	ア	イ	ウ	エ
(1)	マクロセル侵食	ミクロセル侵食	電位差侵食	自然侵食
(2)	ミクロセル侵食	マクロセル侵食	電位差侵食	自然侵食
(3)	電気侵食	自然侵食	ミクロセル侵食	マクロセル侵食
(4)	電気侵食	自然侵食	マクロセル侵食	ミクロセル侵食

問題 28 金属管の防食に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ① 管の外表面をポリエチレンスリーブで被覆する場合、スリーブの折り曲げは、 ア に重ね部分(三重部)がくるように施工する。
- ② 鋳鉄管からサドル付分水栓等により穿孔・分岐する場合、穿孔した通水口には イ する等、適切な防錆措置を施す。
- ③ 電食防止対策の一つである低電位金属体の接続埋設法は、管に低い標準単極電位を有する ウ の金属を接続して発生する両者間の固有電位差を利用し、外部から継続的に電流を供給する一種の外部電源法である。

	ア	イ	ウ
(1)	管頂部	防食コアを挿入	マグネシウムなど
(2)	管底部	防食コアを挿入	マグネシウムなど
(3)	管頂部	防食コアを挿入	チタニウムなど
(4)	管底部	防食塗料を塗布	チタニウムなど
(5)	管底部	防食塗料を塗布	マグネシウムなど

問題 29 凍結事故の処理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 配管が吊り金具等の支持金具に支持されている場合は、維持管理が困難な場合が多いため、金属製給水管に直接電流を通し、発生する熱を利用する電気による解氷が有効である。
- (2) 給水管の外側から解氷するには、凍結した管や給水用具の外側を布等で覆い、湯をかける方法がある。
- (3) 蒸気を耐熱ホースで凍結管に注入する解氷方法は、硬質ポリ塩化ビニル管、ポリエチレン二層管等の合成樹脂管に対する凍結解氷に有効である。
- (4) 給水管の内側から解氷するには、貯湯タンク、小型バッテリー、電動ポンプ等を組み合わせた小型解氷機により、温水を給水管内にノズル付耐熱ホースで噴射しながら送り込む方法がある。

《 給 水 装 置 計 画 論 》

問題 30 直結給水方式に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 直結給水方式は、有圧で直接給水する方式で、水道事業者による水質管理がなされた安全な水を需要者に直接供給することができる。
- イ 直結増圧式(直送式)は、安全性・逆流防止の目的で、給水立て配管頂部に逆止弁を設置する。
- ウ 直結直圧式は、配水管の動水圧により直接給水する方式であり、水道事業者ごとに、水压状況、配水管整備状況等によりその対象範囲が異なる。
- エ 直結増圧式は、給水管に直接、圧力水槽を連結し、その内部圧力によって給水する方式である。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	誤	正
(2)	誤	誤	正	誤
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	誤	正
(5)	正	誤	正	正

問題 31 受水槽式給水に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 受水槽は、夏場の水温上昇や滞留時間の長時間化があること等が、需要者に水質に対する不安を抱かせる要因となっている。
- イ 一時に多量の水を使用する場合、使用水量の変動が大きい場合等で、配水管の水圧低下を引き起こすおそれがあるときは、受水槽式給水とする。
- ウ 配水管の水圧が高いときは、受水槽への流入時に給水管を流れる流量が過大となるため、逆止弁を設置する必要がある。
- エ 高置水槽式は、受水槽に受水した後、高置水槽へ汲み上げ、ポンプにより給水する方式である。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	正	正
(4)	誤	誤	正	誤
(5)	正	正	誤	誤

問題 32 直結給水システムの計画・設計に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

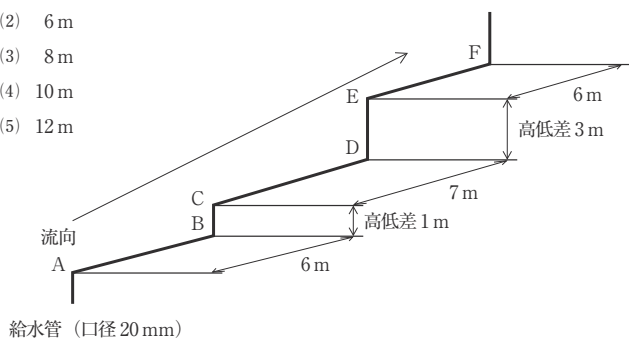
- (1) 直結加圧形ポンプユニット 1 台では給水が不可能な大規模な集合住宅等への給水形態は、複数の直結加圧形ポンプユニットを直列又は並列に設置する。
- (2) 直結加圧形ポンプユニットは、算定した一日使用水量が給水装置に流れたとき、その末端最高位の給水用具に一定の余裕水頭を加えた高さまで水位を確保する能力を持ち、安定かつ効率的な性能の機種を選定する。
- (3) 直結加圧形ポンプユニットに近接して設置する逆流防止器の形式は、当該水道事業者の直結給水システムの基準等による。
- (4) 直結給水システムの逆流防止措置については、配水管側への逆流防止、建物内の逆流防止、末端給水用具の逆流防止のそれぞれに対応した措置を講ずる必要がある。
- (5) 給水装置工事主任技術者は、3 階建以上の建物へ直結給水を行う場合、事前協議から給水装置の設計・施工までを、当該水道事業者の直結給水システムの基準等に従って行う。

問題 33 図－1 に示す給水管(口径 20 mm)において、A から F に向かって 30 L/min の水を流した場合、管路 A～F 間の総損失水頭として、次のうち、最も近い値はどれか。

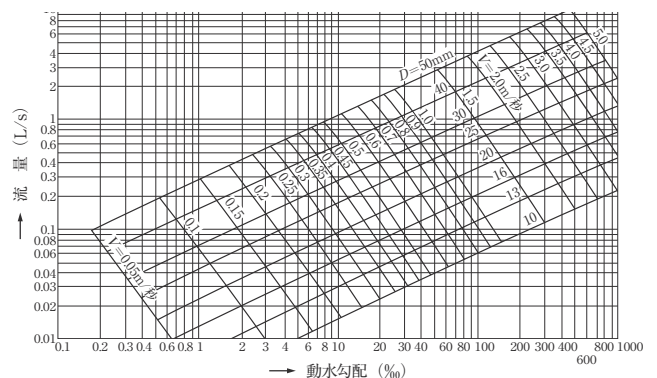
ただし、総損失水頭は管の摩擦損失水頭と高低差のみの合計とし、水道メーター、給水用具類は配管内に無く、管の曲がりによる損失水頭は考慮しない。また、給水管の水量と動水勾配の関係は、図－2 を用いて求めるものとする。

なお、A～B、C～D、E～F は水平方向に、B～C、D～E は鉛直方向に配管されている。

- (1) 5 m
- (2) 6 m
- (3) 8 m
- (4) 10 m
- (5) 12 m



図－1 給水管図

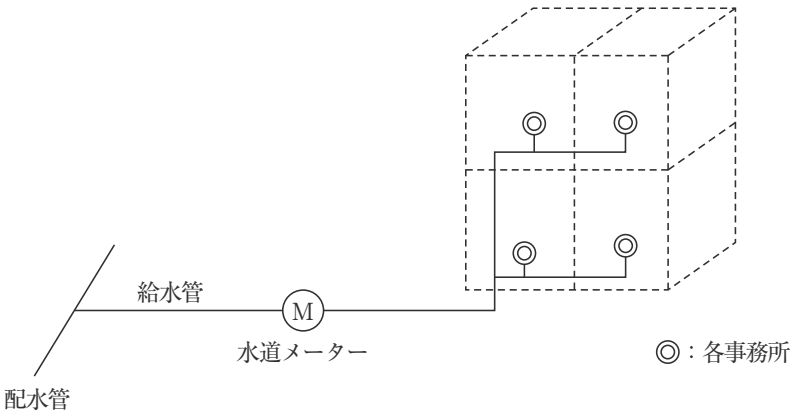


図－2 ウェストン公式による給水管の流量図



問題 34 図－1に示す事務所ビル全体(4事務所)の同時使用水量を給水用具給水負荷単位により算定した場合、次のうち、適当なものはどれか。

ここで、4つの事務所には、それぞれ大便器(洗浄タンク)、小便器(洗浄タンク)、洗面器、事務室用流し、掃除用流しが1栓ずつ設置されているものとし、各給水用具の給水負荷単位及び同時使用水量との関係は、表－1及び図－2を用いるものとする。

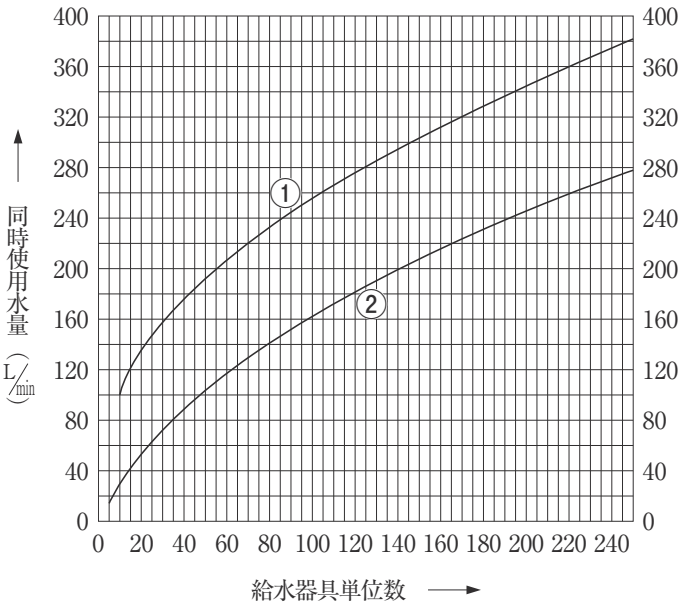


図－1 給水装置図

表－1 給水用具給水負荷単位

器具名	水栓	器具給水負荷単位
		公衆用
大 便 器	洗浄タンク	5
小 便 器	洗浄タンク	3
洗 面 器	給 水 栓	2
事務室用流し	給 水 栓	3
掃除用流し	給 水 栓	4

- (1) 約 50 L/min
- (2) 約 80 L/min
- (3) 約 130 L/min
- (4) 約 170 L/min
- (5) 約 220 L/min

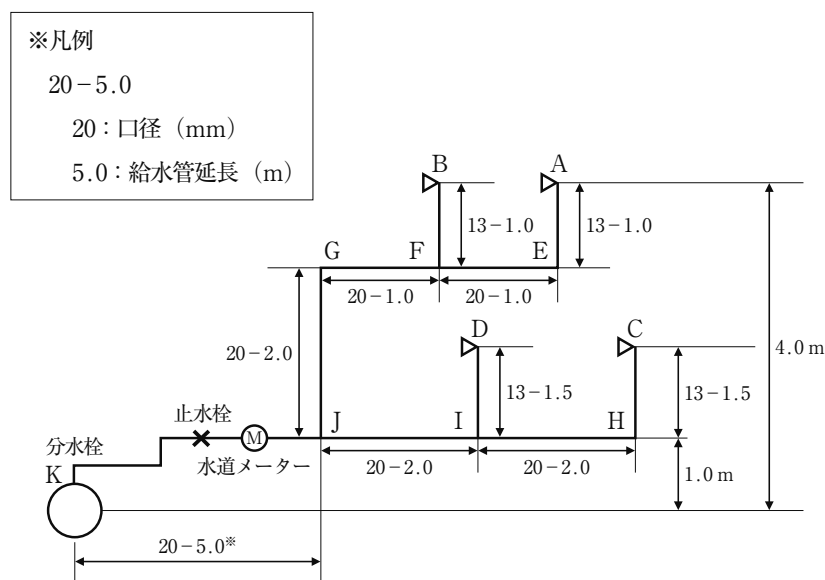


図－2 給水用具給水負荷単位による同時使用水量

(注)この図の曲線①は大便器洗浄弁の多い場合、曲線②は大便器洗浄タンク(ロータンク便器等)の多い場合に用いる。

問題 35 図－1に示す直結式給水による2階建て戸建て住宅で、口径決定の算出に必要な全所要水頭の算出方法について示した次の説明文及び計算表の 内に入る数値の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

なお、各給水用具の計画使用水量、損失水頭は表－1及び表－2、給水管の動水勾配は表－3のとおりとする。



図－1 給水装置図

表－1 計画使用水量

給水用具名	同時使用の有無	計画使用水量（L/min）
A 台所流し	使用	12
B 洗面器	－	8
C 浴槽	使用	20
D 大便器	－	12



表－2 器具の損失水頭

給水用具等	損失水頭 (m)
給水栓 A (台所流し)	0.8
給水栓 B (洗面器)	0.4
給水栓 C (浴槽)	2.1
給水栓 D (大便器)	0.8
水道メーター	1.5
止水栓	1.3
分水栓	0.5

表－3 給水管の動水勾配

口径 流量 (L/min)	13 mm (‰)	20 mm (‰)
8	110	16
12	230	40
20	600	80
32	1300	180
44	2300	350
52	3200	450

【算出手順】

- ① はじめに、各区間の口径を図－1のように給水本管を 20 mm、各給水装置への分岐は 13 mm と仮定する。
- ② 次に区間における流量について表－1より同時使用水量を考慮し算出すると、A～E間及びE～J間は 12 L/min、C～H間及びH～J間は 20 L/min、J～K間は 32 L/min となる。
- ③ 次に分岐点 J における 2 階部分及び 1 階部分の所要水頭をそれぞれ算出し、その大きい方の値がその分岐点における所要水頭となる。
- ④ 2 階部分の所要水頭については、表－4より約 ア となり、1 階部分の所要水頭については、同じく表－5より、約 イ となる。そのため分岐点 J における所要水頭は約 ウ となる。
- ⑤ 最後に J～K間の所要水頭については、表－6より 5.2 となり、給水装置全体の全所要水頭は約 エ となる。

表-4 A～J区間の所要水頭の計算

区 間	流量 (L/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%) a	延長 (m) b	損失水頭 (m) c	立上げ高さ (m) d	所要水頭 (m) e = c + d
給水栓A	12	13	給水用具の損失水頭		()	()	()
給水管A～E	12	13	()	()	()	()	()
給水管E～G	12	20	()	()	()	()	()
給水管G～J	12	20	()	()	()	()	()
計						()	ア

表-5 C～J区間の所要水頭の計算

区 間	流量 (L/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%) a	延長 (m) b	損失水頭 (m) c	立上げ高さ (m) d	所要水頭 (m) e = c + d
給水栓C	20	13	給水用具の損失水頭		()	()	()
給水管C～H	20	13	()	()	()	()	()
給水管H～J	20	20	()	()	()	()	()
計							イ

表-6 J～K区間の所要水頭の計算

区 間	流量 (L/min)	口径 (mm)	動水勾配 (%) a	延長 (m) b	損失水頭 (m) c = a × b/1000	立上げ高さ (m) d	所要水頭 (m) e = c + d
給水管 J～K間	32	20	180	5.0	0.9	1.0	1.9
	32	20	水道メーター		1.5	－	1.5
	32	20	止水栓		1.3	－	1.3
	32	20	分水栓		0.5	－	0.5
計							5.2

	ア	イ	ウ	エ
(1)	4.2	4.8	4.8	10.0
(2)	4.2	4.8	4.2	9.4
(3)	3.6	4.2	4.2	9.4
(4)	3.6	4.2	3.6	8.8

《 給 水 装 置 工 事 事 務 論 》

問題 36 給水装置工事における給水装置工事主任技術者(以下、本問題においては「主任技術者」という。)の職務に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 主任技術者は、工事に使用する給水管及び給水用具が給水装置の構造及び材質の基準に関する省令に適合していることを確認しなければならない。
- イ 主任技術者は、配水管と給水管の接続工事や道路下の配管工事においては、必ず現場に立ち会い施行上の指導監督を行わなければならない。
- ウ 主任技術者は、工事従事者の安全を確保し、労働災害の防止に努めるとともに、水系感染症に注意して水道水を汚染しないよう、工事従事者の健康状態を管理しなければならない。
- エ 主任技術者は、給水装置工事の事前調査において、現場について十分な調査を行うとともに、必要となる官公署等の手続きを漏れなく確実に行うことができるように、関係する水道事業者の供給規程の他、関係法令等を調べる必要がある。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	誤	誤
(2)	誤	誤	正	正
(3)	誤	正	誤	誤
(4)	正	誤	正	正
(5)	正	誤	誤	正

問題 37 給水装置工事に係る記録の作成、保存に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 指定給水装置工事事業者は、施行した給水装置工事に係る記録を作成し、5年間保存しなければならない。
- (2) 給水装置工事の記録の作成は、指名された給水装置工事主任技術者が行うこととしており、給水装置工事主任技術者の指導・監督のもとであっても他の従業員が行ってはならない。
- (3) 給水装置工事の記録については、水道事業者に給水装置工事の施行を申請したときに用いた申請書に記録として残すべき事項が記載されていれば、その写しを記録として保存してもよい。
- (4) 給水装置工事の記録については、電子媒体のみで保存することは認められていない。

問題 38 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令(以下、本問題においては「構造材質基準省令」という。)に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 構造材質基準省令には、浸出等、水撃限界、逆流防止などの技術的細目である5項目の基準が定められている。

イ 性能基準適合品の証明は、自己認証、第三者認証以外に、構造材質基準省令と同等以上の基準に適合している日本産業規格によるJIS認証及び日本水道協会による団体規格等の検査合格品がある。

ウ 構造材質基準省令で定められている性能基準として、給水管は、耐久性能と浸出性能が必要であり、飲用に用いる給水栓は、耐久性能、浸出性能及び水撃限界性能が必要となる。

エ 給水装置材料が使用可能か否かは、構造材質基準省令に適合しているか否かであり、これを指定給水装置工事事業者、水道事業者等が判断するために製品等に表示している認証マークがある。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	正	誤	誤	正
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	正	誤

問題 39 給水装置の構造及び材質の基準に係る認証制度に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

(1) 自己認証における基準適合性や品質の安定性を示す証明書等は、製品の種類ごとに、消費者や指定給水装置工事事業者、水道事業者等に提出される。

(2) 自己認証は、給水管、給水用具の製造業者が自ら得たデータや作成した資料に基づいて、性能基準適合品であることを証明しなければならず、製品試験機関等に委託して得たデータや作成した資料に基づいて行うことは出来ない。

(3) 第三者認証は、中立的な第三者機関が製品や工場検査等を行い、基準に適合しているものについては基準適合品として登録して認証製品であることを示すマークの表示を認める方法である。

(4) 第三者認証は、自己認証が困難な製造業者や第三者の客観性に着目して第三者による証明を望む製造業者等が活用する制度である。



問題 40 労働安全衛生法における作業主任者に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 労働災害を防止するための管理を必要とする政令で定める作業について、作業主任者は、随時作業現場に立ち会い、作業の進行状況を監視する。
- イ 作業主任者の主な職務には、作業方法及び労働者の配置の決定、器具、工具、保護具の点検、及び保護具の使用状況の監視などがある。
- ウ 作業主任者を選任したときは、その氏名及びその者に行わせる事項を作業場の見やすい箇所に掲示する等により関係労働者に周知する。
- エ 作業主任者を選任すべき作業は、掘削面の高さが1.5 m 以上となる地山の掘削、土止め支保工の切ばり又は腹おこしの取付け取外し、酸素欠乏危険場所の作業などがある。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	誤	誤	誤	正

《 給 水 装 置 の 概 要 》

問題 41 硬質ポリ塩化ビニル管の施工上の留意点に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 直射日光による劣化や温度の変化による伸縮性があるので、配管施工等において注意を要する。直射日光による劣化防止対策としては、配管の外表面に耐候性塗料を塗装するか、外表面に防護カバーを付ける等の方法がある。
- (2) 配管時と使用時の温度差が大きい用途及び屋外配管等において、接着接合をする場合は、使用条件に基づき伸縮継手を設置する。
- (3) 接合時にはパイプ端面をしっかりと面取りし、継手だけでなくパイプ表面にも適量の接着剤を塗布する。接合後は一定時間、接合部の抜出しが発生しないよう保持したのち、管路を密閉し十分養生する。
- (4) 接着接合後、通水又は水圧試験を実施する場合、使用する接着剤の施工要領を厳守して、接着後 24 時間以上経過してから実施する。

問題 42 ライニング鋼管に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 硬質塩化ビニルライニング鋼管は、鋼管の内面に硬質ポリ塩化ビニルをライニングした管で、機械的強度が大きく、耐食性に優れている。
- (2) SGP-VB は、地中埋設に適しており、それ以外の硬質塩化ビニルライニング鋼管を地中埋設する場合は、防食対策(防食テープ、ポリエチレンスリーブ等の被覆)を講じる必要がある。
- (3) 管端防食形継手は、硬質塩化ビニルライニング鋼管及びポリエチレン粉体ライニング鋼管兼用である。
- (4) 管端防食形継手には、内面を樹脂被覆したものと、内外面とも樹脂被覆したものがある。外面被覆管を地中埋設する場合は、外面被覆等の耐食性を配慮した継手を使用する。



問題 43 ステンレス鋼管に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア ステンレス鋼管は、ステンレス鋼帯から自動造管機により製造される管で、鋼管と比べると特に耐食性に優れている。また、薄肉のため、強度的に劣るが、軽量化しているもので取扱いが容易である。
- イ 波状ステンレス鋼管は、ステンレス鋼管に波状部を施した製品で、波状部において任意の角度を形成でき、継手が少なくてすみ等の配管施工の容易さを備えている。
- ウ 波状ステンレス鋼管を直管部に使用すると、地震・不等沈下が生じても給水用具、配管固定部及び継手部の損傷を軽減できる。
- エ ステンレス鋼管のプレス式継手は、地盤沈下、重車両の通過等使用環境の厳しい箇所の地中埋設管に使用される。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	正	誤	誤	正
(3)	正	誤	正	誤
(4)	誤	正	正	誤

問題 44 給水用具に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ① ア は、止水部が吊りこま構造であり、弁部の構造から流れがS字形となるため、損失水頭が大きい。
- ② ホース接続型水栓は、ホース接続した場合に吐水口空間が確保されない可能性があるため、水栓本体内に イ を内蔵したものになっている。
- ③ ボールタップは、 ウ の上下によって自動的に弁を開閉する構造になっており、水洗便器のロータンクや受水槽の水を一定量貯める給水用具である。
- ④ エ バキュームブレーカーは、給水・給湯系統のサイホン現象による逆流を防止するために、負圧部分へ自動的に空気を導入する機能を持ち、常時水圧は掛かるが逆圧の掛からない配管部分に設置する。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	玉形弁	逆止弁	浮玉	圧力式
(2)	玉形弁	ストレーナ	ピストン	大気圧式
(3)	甲型止水栓	ストレーナ	ピストン	圧力式
(4)	甲型止水栓	逆止弁	浮玉	大気圧式

問題 45 給水用具に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 単水栓は、給水の開始、中止及び給水装置の修理その他の目的で給水を制限又は停水するために使用する給水用具である。
- イ 各種分水栓は、分岐可能な配水管や給水管から不断水で給水管を取り出すための給水用具で、分水栓の他、サドル付分水栓、割 T 字管がある。
- ウ ボール止水栓は、流水抵抗によってコマパッキンが摩耗するので、止水できなくなるおそれがあり、定期的なコマパッキンの交換が必要である。
- エ 給水栓は、給水装置において給水管の末端に取り付けられ、弁の開閉により流量又は湯水の温度調整等を行う給水用具である。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	誤	誤	誤	正
(5)	正	誤	正	誤

問題 46 給水用具に関する次の記述のうち、不適當なものはどれか。

- (1) 複式逆止弁は、個々に独立して作動する二つの逆止弁が直列に組み込まれている構造の逆止弁である。弁体は、それぞればねによって弁座に押しつけられているので、二重の安全構造となっている。
- (2) 逆止弁付メーターパッキンは、配管接合部をシールするメーター用パッキンにスプリング式の逆流防止弁を兼ね備えた構造である。
- (3) スイング式逆止弁は、弁体が弁箱又は蓋に設けられたガイドによって弁座に対し垂直に作動し、弁体の自重で閉止の位置に戻る構造の逆止弁である。
- (4) 減圧式逆流防止器は、逆止弁が故障して正常に作動しない場合、逃し弁が開き中間室から排水し、空気層を形成することによって逆流を防止する構造の逆流防止器である。



問題 47 湯沸器に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 瞬間湯沸器は、給湯に連動してガス通路を開閉する機構を備え、最高 85℃程度まで温度を上げることができるが、通常は 40℃前後で使用される。
- イ 太陽熱利用貯湯湯沸器は、太陽集熱装置系と水道系が蓄熱層内で別系統になっている二回路型や太陽集熱装置系内に水道水が循環する水道直結型がある。
- ウ 給水装置として取り扱われる貯湯湯沸器のほとんどは、貯湯部に掛かる圧力が 100 kPa 以下で、かつ伝熱面積が 4 m² 以下の構造のもので、労働安全衛生法施行令に規定する「ボイラー及び小型ボイラー」に該当する。
- エ 地中熱利用ヒートポンプ給湯機は、地中の一定の安定した温度の熱を利用するもので、地中熱は日本の限られた地域でしか利用できないが、天候等に左右されない再生可能エネルギーである。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	誤	誤	正
(2)	正	正	誤	誤
(3)	誤	正	正	正
(4)	誤	誤	正	誤

問題 48 直結加圧形ポンプユニットに関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 直結加圧形ポンプユニットは、中高層建物に直結給水するためのポンプ設備で、加圧ポンプ、制御盤、圧力タンク、副弁付定水位弁をあらかじめ組み込んだユニット形式となっている。

イ 直結加圧形ポンプユニットの逆流防止装置は、ユニットの吸込側に設置するが、吸込圧力を十分確保できない場合は、ユニットの吐出側に設置してもよい。

ウ 直結加圧形ポンプユニットの吐出側配管には、ポンプが停止した後の水圧保持のために圧力タンクを設ける。ただし、圧力タンクを設けなくても吐出圧力、吸込圧力及び自動停止の性能を満足し、吐出圧力が保持できる場合はこの限りでない。

エ 直結加圧形ポンプユニットは、吸込側の水圧が異常低下した場合には自動停止し、水圧が復帰した場合には手動で復帰させる。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	誤	誤	正
(2)	誤	正	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	正	誤	正	誤

問題 49 水道メーターに関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 接線流羽根車式水道メーターは、計量室内に設置された羽根車にノズルから接線方向に噴射水流を当て、羽根車を回転させて通過水量を積算表示する構造のものである。

イ 水道メーターによる計量水量は、料金算定の基礎となるもので適正な計量が求められることから、水道法に定める特定計量器の検定に合格したものを設置し、検定有効期間である8年以内に交換しなければならない。

ウ 電磁式水道メーターは、給水管と同じ呼び径の直管で機械的可動部がないため耐久性に優れ、小流量から大流量まで広範囲な計測に適する。

エ 水道メーターは、水圧と通過水量が比例することに着目して計量する羽根車式が主に使用されている。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	正	誤	正	正
(2)	正	誤	正	誤
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	誤
(5)	正	誤	誤	正



問題 50 給水用具の故障と対策に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) ダイヤフラム式ボールタップ付ロータンクのタンク内の水位が上がらなかったのが原因を調査した。その結果、排水弁のパッキンが摩耗していたので、排水弁のパッキンを交換した。
- (2) 湯沸器にはいろいろな種類があり、その構造も複雑である。故障した場合は、需要者等が修理することは困難かつ危険であり、簡易な水フィルタの掃除以外は、製造者に修理を依頼する。
- (3) ダイヤフラム式定水位弁の水が止まらなかったのが原因を調査した。その結果、主弁座への異物のかみ込みがあったので、分解して清掃を行った。
- (4) 大便器洗浄弁から常に大量の水が流出していたのが原因を調査した。その結果、逃し弁のゴムパッキンが傷んでいたのが、ピストンバルブを取り出しパッキンを取り替えた。
- (5) 水栓から不快音があったのが原因を調査した。その結果、スピンドルの孔とこま軸の外径が合わなく、がたつきがあったので、スピンドルを取り替えた。

問題 51 湯沸器に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ① ア 湯沸器は、器内の熱交換器で熱交換を行うもので、熱交換器を水が通過する間にガスバーナ等で加熱する構造になっている。
- ② イ 湯沸器は、ボールタップを備えた器内の容器に貯水した水を、一定温度に加熱して給湯する給水用具である。
- ③ ウ 湯沸器は、給水管が直結して槽内に貯えた水を加熱する湯沸器で、湯温に連動して自動的に燃料通路を開閉あるいは電源を入り切り (ON / OFF) する機能を持っている。
- ④ エ は、熱源に大気熱を利用しているため、消費電力が少ない。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	貯湯	瞬間	貯蔵	自然冷媒ヒートポンプ給湯機
(2)	瞬間	貯蔵	貯湯	自然冷媒ヒートポンプ給湯機
(3)	貯湯	貯蔵	瞬間	潜熱回収型給湯器
(4)	瞬間	貯蔵	貯湯	潜熱回収型給湯器
(5)	貯蔵	貯湯	瞬間	自然冷媒ヒートポンプ給湯機

問題 52 浄水器に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

浄水器には、 ア 等の消毒副生成物や鉛、臭気等を減少させる性能を持つ製品がある。除去性能については、 イ によって浄水器の材料、性能等を表示することが義務付けられている。

浄水器の一例として、据置形浄水器があり、一般的には給水栓の先に分岐栓とホースによって取り付けられ、給水装置の給水用具に該当 ウ 。また、一部には給水栓上流側の分岐栓を介して取り付けられるものもあり、給水装置の給水用具に該当 エ 。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	ポリスルホン	給水装置の構造及び材質の基準に関する省令	する	しない
(2)	トリハロメタン	家庭用品品質表示法施行令	しない	する
(3)	ポリスルホン	家庭用品品質表示法施行令	しない	しない
(4)	トリハロメタン	家庭用品品質表示法施行令	する	しない
(5)	トリハロメタン	給水装置の構造及び材質の基準に関する省令	しない	する

問題 53 水道メーターに関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

たて形軸流羽根車式水道メーターは、メーターケースに流入した水流が、整流器を通過して、 ア に設置された螺旋状羽根車に沿って イ に流れ、羽根車を回転させる構造となっている。水の流れが水道メーター内で ウ するため、よこ形軸流羽根車式に比べて損失水頭がやや エ 。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	垂直	下方から上方	迂流	大きい
(2)	水平	下方から上方	直流	小さい
(3)	垂直	下方から上方	直流	大きい
(4)	水平	上方から下方	迂流	小さい
(5)	垂直	上方から下方	迂流	大きい

《 給 水 装 置 施 工 管 理 法 》

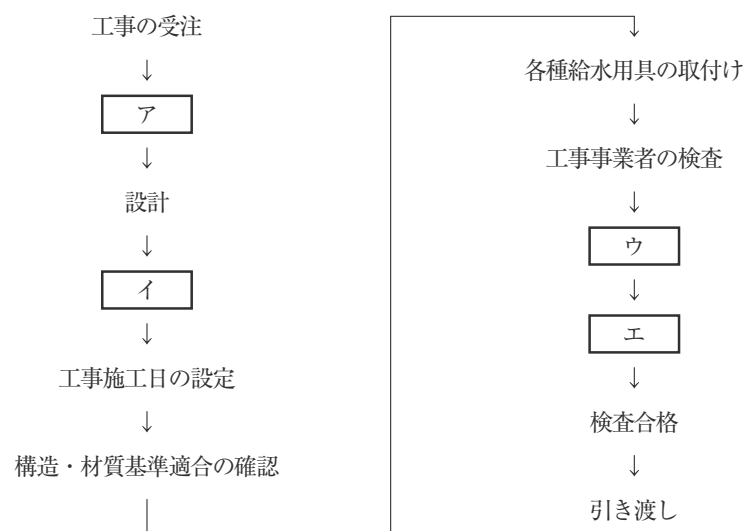
問題 54 給水装置工事の施工管理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 給水装置工事主任技術者は、水道事業者、需要者(発注者)等が常に施工状況の確認ができるよう必要な資料、写真の取りまとめを行っておく。
- (2) 給水装置工事主任技術者は、工事着手に先立ち、現場付近住民に対し、工事内容について具体的な説明を行い、工事の施工について十分な協力が得られるように努めなければならない。
- (3) 給水装置工事主任技術者は、水道工事における労働災害の発生事例や、工事現場における災害防止の手法にかかわる書籍等を参考に、工事従事者の身の安全を図るための努力を怠ってはならない。
- (4) 給水装置工事主任技術者は、配水管を断水して給水管を分岐する工事の場合は、道路管理者との協議に基づいて、断水工事日が設定されるので、それを基準日とし天候等を考慮した工程を組む必要がある。

問題 55 給水装置工事の施工管理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 工事の施工中に他の者の所管に属する地下埋設物、地下施設その他工作物の移設、防護、切り廻し等を必要とするときは、速やかに水道事業者や埋設物等の管理者に申し出て、その指示を受ける。
- (2) 工事の施工に当たり、事故が発生し、又は発生するおそれがある場合は、直ちに必要な措置を講じた上で、事故の状況及び措置の内容を水道事業者及び関係官公署に報告する。
- (3) 断水連絡、布設替え、その他特に施工時間が定められた箇所における給水装置工事については、水道事業者や関連する事業者と事前に打合わせを行い、指定時間内において円滑な工程の進行を図る。
- (4) 道路部掘削時の埋戻しに使用する埋戻し土は、水道事業者が定める基準を満たした材料であるか検査・確認し、水道事業者の承諾を得たものを使用する。

問題 56 下記のフローは、道路工事を必要としない場合の給水装置工事の工事受注から工事完了（引き渡し）までの一般的な工程の抜粋である。□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。



- | | ア | イ | ウ | エ |
|-----|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| (1) | 現地調査 | 水道事業者による
設計審査 | 水道事業者の検査 | 水道事業者への
完成図の提出 |
| (2) | 水道事業者による
設計審査 | 現地調査 | 水道事業者への
完成図の提出 | 水道事業者の検査 |
| (3) | 現地調査 | 水道事業者による
設計審査 | 水道事業者への
完成図の提出 | 水道事業者の検査 |
| (4) | 水道事業者による
設計審査 | 現地調査 | 水道事業者の検査 | 水道事業者への
完成図の提出 |



問題 57 給水装置工事の施工管理に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

施工管理の責任者は、施工内容に沿った ア を作成し、 イ に周知を図っておく。また、工事施行に当たっては、工程管理を行うとともに、 ウ 及び労働災害を防止するための安全対策を行う。

給水装置工事の施工管理の責任者は、 エ である。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	施工計画書	付近住民	公衆災害	水道技術管理者
(2)	施工管理書	工事従事者	品質不良	水道技術管理者
(3)	施工計画書	付近住民	品質不良	給水装置工事主任技術者
(4)	施工管理書	付近住民	公衆災害	給水装置工事主任技術者
(5)	施工計画書	工事従事者	公衆災害	給水装置工事主任技術者

問題 58 給水装置工事の安全管理に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 工事は各工種に適した工法に従って施行し、設備の不備、不完全な施工等によって事故を引き起こすことがないように十分注意する。

イ 工事中、内容に応じた適切な人材を配置するとともに、関係者に工事用機械器具の特徴等の留意点を十分周知し、操作を誤らないように使用する。

ウ 埋設物に接近して掘削する場合は、周囲地盤のゆるみ、沈下等に十分注意して施工し、道路管理者と協議のうえ、防護措置を講じる。

エ 材料等には荷くずれないよう十分な措置を講じ、運搬、積みおろしの際に、衝撃を与えないよう丁寧に扱い、歩行者や車両の通行に危険のないよう十分注意する。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	誤	正	正	誤
(3)	正	正	正	正
(4)	正	誤	正	誤
(5)	正	正	誤	正

問題 59 建設工事公衆災害に該当する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 作業員が段差につまずき転倒し、負傷した。
- イ 歩行者が建設機械に接触し、転倒により負傷した。
- ウ 架空線に建設機械が接触し、断線により停電した。
- エ 交通誘導員が交通事故に巻き込まれ、負傷した。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	誤	正
(2)	誤	正	正	誤
(3)	誤	誤	正	正
(4)	正	誤	誤	正
(5)	正	誤	正	誤

問題 60 建設工事公衆災害防止対策要綱に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 施工者は、道路上に作業場を設ける場合は、原則として、交通流に対する背面から工事車両を出入りさせなければならない。ただし、周囲の状況等によりやむを得ない場合においては、交通流に平行する部分から工事車両を出入りさせることができる。
- イ 施工者は、通行を制限する場合の標準として、道路の車線が1車線となる場合は、その車道幅員は3m以上、2車線となる場合は、その車道幅員は5.5m以上とする。
- ウ 施工者は、歩行者用通路と作業場との境は、移動さくを間隔をあけないように設置し、又は移動さくの間に安全ロープ等をはってすき間ができないよう設置する等、明確に区分しなければならない。
- エ 施工者は、通行を制限する場合、歩行者が安全に通行できるよう車道とは別に幅0.9m以上(高齢者や車椅子使用者等の通行が想定されない場合は幅0.75m以上)、有効高さは2.1m以上の歩行者用通路を確保しなければならない。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	誤	正	正	正
(2)	正	誤	正	正
(3)	正	正	誤	正
(4)	正	正	正	誤
(5)	正	正	正	正



令和6年度 給水装置工事主任技術者試験 正答番号一覧

科目名	問題番号	正答番号
公衆衛生概論	1	(3)
	2	(5)
	3	(1)
水道行政	4	(4)
	5	(3)
	6	(4)
	7	(4)
	8	(1)
	9	(2)
給水装置工手法	10	(3)
	11	(1)
	12	(2)
	13	(2)
	14	(5)
	15	(5)
	16	(2)
	17	(4)
	18	(1)
	19	(3)

科目名	問題番号	正答番号
給水装置の構造及び性能	20	(4)
	21	(2)
	22	(1)
	23	(4)
	24	(4)
	25	(1)
	26	(2)
	27	(4)
	28	(1)
	29	(1)
給水装置計画論	30	(3)
	31	(5)
	32	(2)
	33	(3)
	34	(3)
給水装置工事事務論	35	(1)
	36	(4)
	37	(3)
	38	(1)
	39	(2)
	40	(3)

科目名	問題番号	正答番号
給水装置の概要	41	(3)
	42	(2)
	43	(4)
	44	(1)
	45	(1)
	46	(3)
	47	(2)
	48	(3)
	49	(2)
	50	(5)
	51	(2)
	52	(2)
	53	(1)
給水装置施工管理法	54	(4)
	55	(4)
	56	(3)
	57	(5)
	58	(5)
	59	(2)
	60	(5)

給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 令和 6 年度の実施結果及び 実施予定について

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

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

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、下記の通りとしています。

(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

給水装置工事主任技術者研修 現地研修会における令和 6 年度の実施結果（令和 6 年 12 月 15 日現在）は表 1 の通りです。令和 6 年度の実施予定（令和 6 年 12 月 15 日現在）は表 2 の通りです。予定は決まり次第、財団ホームページで順次お知らせします。

表1 令和6年度給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 実施結果

(令和6年12月15日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所	受講者数 (人)
1	滋賀県	長浜市	令和6年7月5日(金)	セミナー&カルチャーセンター臨湖 第3会議室	16
2	富山県	富山市	令和6年7月11日(木)	富山市管工事協同組合会館	20
3	滋賀県	栗東市	令和6年7月24日(水)	ウイングプラザ 研修室D	16
4	岩手県	花巻市	令和6年9月19日(木)	花巻市技術振興会館(松園振興センター)	31
5	栃木県	栃木市	令和6年9月20日(金)	栃木市会場(栃木商工会議所1階大ホール)	88
6	山梨県	甲府市	令和6年9月28日(土)	甲府市上下水道局	31
7	栃木県	大田原市	令和6年10月3日(木)	大田原市会場 (大田原西地区公民館2階 会議室3)	23
8	岐阜県	岐阜市	令和6年10月4日(金)	岐阜県管設備会館 3階会議室	11
9	奈良県	奈良市	令和6年10月8日(火)	ホテル リガーレ春日野	16
10	静岡県	静岡市	令和6年10月17日(木)	静岡市水道局指定工事店協同組合	18
11	栃木県	宇都宮市	令和6年11月14日(木)	宇都宮市会場(栃木県教育会館5階小ホール)	117
12	高知県	高知市	令和6年12月7日(土)	ポリテクセンター高知	※7
13	長野県	長野市	令和6年12月13日(金)	東部浄化センター	※59

※～申込者数

表2 令和6年度給水装置工事主任技術者研修 現地研修会 実施予定

(令和6年12月15日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	埼玉県	さいたま市	令和7年2月20日(木)	埼玉県管工事会館 3階大会議室
2	茨城県	水戸市	令和7年2月25日(火)	アダストリアみとアリーナ(東町運動公園体育館会議室)
3	長野県	松本市	令和7年3月5日(水)	あずさ会館

給水装置工事配管技能検定会 令和 6 年度の実施結果及び 実施予定について

当財団は、水道法施行規則 36 条の 2 項で示された「適切に作業を行うことができる技能を有する者」を養成するため、給水装置工事配管技能検定会を開催しています。同検定会は学科課程と実技課程で構成しており、実技課程では有圧の配水管（ダクタイル鋳鉄管 ϕ 75mm）へのサドル付分水栓の取付け、手動式穿孔機による配水管の分岐穿孔及び給水管 3 管種（①ポリエチレン二層管、②硬質ポリ塩化ビニル管、③硬質塩化ビニルライニング鋼管またはステンレス鋼鋼管）の切断・接合・組立に関する技能レベルを判定する「全国標準検定」を行っています。水道事業体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。

給水装置工事配管技能検定会における令和 6 年度の実施結果（令和 6 年 12 月 15 日現在）は表 1 の通りです。令和 6 年度の実施予定（令和 6 年 12 月 15 日現在）は表 2 の通りです。予定は決まり次第、財団ホームページで順次お知らせします。

表1 令和6年度給水装置工事配管技能検定会 実施結果

(令和6年12月15日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所	受講者数 (人)
1	大阪府	大阪市	令和6年8月28日(水)	西尾レントオール 咲洲モリーナ	59
2	大阪府	大阪市	令和6年8月29日(木)	西尾レントオール 咲洲モリーナ	40
3	埼玉県	さいたま市	令和6年9月7日(土)	埼玉県管工学会館 駐車場	56
4	福島県	本宮市	令和6年9月10日(火)	前沢給装工業株式会社 福島工場	40
5	千葉県	千葉市	令和6年9月19日(木)	千葉県水道技術研修センター	71
6	福岡県	福岡市	令和6年9月26日(木)	福岡市水道技術研修所	74
7	岩手県	花巻市	令和6年10月4日(金)	花巻職業訓練協会	52
8	山口県	宇部市	令和6年10月5日(土)	宇部管工事協同組合会館	16
9	山形県	山形市	令和6年10月10日(木)	山形市上下水道施設管理センター 技術研修施設	34
10	富山県	富山市	令和6年10月10日(木)	富山市管工事協同組合会館	17
11	新潟県	新潟市	令和6年10月19日(土)	新潟市水道局 構内	26
12	京都府	京都市	令和6年10月19日(土)	京都市上下水道局太秦庁舎 研修施設	34
13	青森県	弘前市	令和6年10月19日(土)	弘前管工事協同組合	24
14	広島県	広島市	令和6年11月9日(土)	広島市指定上下水道工事業協同組合	22
15	佐賀県	佐賀市	令和6年11月16日(土)	佐賀市上下水道局第二浄水場	33
16	滋賀県	大津市	令和6年11月16日(土)	独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構	22
17	宮城県	仙台市	令和6年11月19日(火)	宮城県管工事協同組合構内	※ 36
18	静岡県	静岡市	令和6年11月21日(木)	静岡市上下水道局門屋浄水場	※ 39

※～申込者数

表2 令和6年度給水装置工事配管技能検定会 実施予定

(令和6年12月15日現在)

	開催都道府県	開催都市	開催日	開催場所
1	秋田県	潟上市	令和7年2月15日(土)	ポリテクセンター秋田
2	神奈川県	海老名市	令和7年3月8日(土)	神奈川県管工事業協同組合「県水会館」
3	熊本県	熊本市	令和7年3月8日(土)	熊本市上下水道局 東部浄化センター
4	奈良県	磯城郡	令和7年3月16日(日)	奈良県立高等技術専門校
5	兵庫県	三田市	令和7年3月22日(土)	三田建設技能研修センター 実習場

給水工事技術振興財団ダイアリー

令和6年7月～12月

月	日	曜日	行事名	場所
7	1	月	令和6年度第1回給水装置工事主任技術者試験 幹事委員会	財団会議室
7	5	金	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(滋賀県)	セミナー&カルチャーセンター臨湖 第3会議室
7	11	木	// (富山県)	富山市管工事協同組合会館
7	11	木	令和6年度第2回給水装置工事主任技術者試験 幹事委員会	財団会議室
7	24	水	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(滋賀県)	ウイングプラザ 研修室D
7	25	木	令和6年度第3回給水装置工事主任技術者試験 幹事委員会	財団会議室
8	1	木	令和6年度給水装置工事主任技術者試験 最終選定委員会	財団会議室
8	2	金		
8	8	木	第1回給水装置工事技術指針改訂委員会	財団会議室
8	28	水	給水装置工事配管技能検定会(大阪府)	西尾レントオール 咲洲モリーナ
8	29	木		
9	3	火	第65回機関誌編集委員会	財団会議室
9	7	土	給水装置工事配管技能検定会(埼玉県)	埼玉県管工事会館 駐車場
9	10	火	// (福島県)	前沢給装工業株式会社 福島工場
9	10	火	第4回給水装置工事におけるデジタル化・効率化に向けた勉強会	財団会議室
9	19	木	給水装置工事配管技能検定会(千葉県)	千葉県水道技術研修センター
9	19	木	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(岩手県)	花巻市技術振興会館(松園振興センター)
9	20	金	// (栃木県)	栃木市会場(栃木商工会議所1階大ホール)
9	26	木	給水装置工事配管技能検定会(福岡県)	福岡市水道技術研修所
9	28	土	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(山梨県)	甲府市上下水道局
10	3	木	// (栃木県)	大田原市会場 (大田原西地区公民館2階 会議室3)
10	4	金	給水装置工事配管技能検定会(岩手県)	花巻職業訓練協会

月	日	曜日	行事名	場所
10	4	金	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(岐阜県)	岐阜県管設備会館 3階会議室
10	5	土	給水装置工事配管技能検定会(山口県)	宇部管工事協同組合会館
10	8	火	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(奈良県)	ホテル リガーレ春日野
10	10	木	給水装置工事配管技能検定会(山形県)	山形市上下水道施設管理センター技術研修施設
10	10	木	// (富山県)	富山市管工事協同組合会館
10	17	木	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(静岡県)	静岡市水道局指定工事店協同組合
10	19	土	給水装置工事配管技能検定会(新潟県)	新潟市水道局 構内
10	19	土	// (京都府)	京都市上下水道局太秦庁舎 研修施設
10	19	土	// (青森県)	弘前管工事協同組合
10	27	日	令和6年度給水装置工事主任技術者試験	
11	9	土	給水装置工事配管技能検定会(広島県)	広島市指定上下水道工事業協同組合
11	14	木	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(栃木県)	宇都宮市会場(栃木県教育会館5階小ホール)
11	15	金	令和6年度第2回給水装置工事主任技術者試験委員会	新宿第一生命ビルディング11階会議室
11	16	土	給水装置工事配管技能検定会(佐賀県)	佐賀市上下水道局第二浄水場
11	16	土	// (滋賀県)	独)高齢・障害・求職者雇用支援機構
11	18	月	第2回給水装置工事技術指針改訂委員会	財団会議室
11	19	火	給水装置工事配管技能検定会(宮城県)	宮城県管工事協同組合構内
11	21	木	// (静岡県)	静岡市上下水道局門屋浄水場
11	26	火	令和6年度第4回給水装置工事主任技術者試験 幹事委員会	財団会議室
11	29	金	令和6年度給水装置工事主任技術者試験合格発表	
12	7	土	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(高知県)	ポリテクセンター高知
12	10	火	令和6年度第5回給水装置工事主任技術者試験 幹事委員会	財団会議室
12	13	金	給水装置工事主任技術者研修 現地研修会(長野県)	東部浄化センター



編集後記

■明けましておめでとうございます。

昨年は元日に能登半島地震が発生し、被災された方はもちろん、今もなお復旧・復興に携わられている方々にとっては、大変な幕開けとなってしまいました。一方で、パリ五輪では海外開催大会において日本史上最多のメダル獲得や、ドジャース大谷選手の活躍など、スポーツの力が日本国民に多大なる勇気と感動を与えてくれました。

水道界においては昨年4月に「水道行政の移管」が行われ、非常に大きな転換の年となりました。しかし、施設の老朽化や技術者の後継者不足など喫緊の課題も多く存在します。それらを始めとする様々な課題の解決に向け、改めて水道界が一枚岩となり、世界に誇る「日本の水道」を将来に亘って守り続けていかねばならないと切に思います。

■今号のエッセイ水鞠では、麻布大学生命・環境科学部環境科学科の大河内教授より「水道システムのラストワンマイル問題」をご執筆いただきました。各業界で働き手不足が叫ばれる中、顧客までの「ラ

ストワンマイル」で起こる問題への警鐘などを提起いただくとともに、水道システムのラストワンマイルを担う給水装置のあり方について、微生物学的水質変化の観点からご説明いただきました。

■特集は、前編(その1)としてVol.24(冬季号)に掲載しました「給水用ポリエチレン管の経年劣化に関する調査」の後編(その2)を、九州大学水素材料先端科学研究センター高分子材料研究部門の栗山特任教授にご執筆いただきました。今回は“50年を超えた”給水用ポリエチレン管にフォーカスし、その経年劣化について、前編のあらすじを交えながらご考察いただいています。

■シリーズわが町の水道事業と管工事組合では、川崎市の上下水道局と管工事組合にご執筆いただきました。また給水装置技術講座では、株式会社日邦バルブより、給水分岐部の耐震性能向上を目指して開発した「上部回転型サドル付分水栓」の特長を、公道下からメーター部に至る給水管までを視野に入れた知見とともにご紹介いただいています。ぜひ一読ください。

機関誌 編集委員



委員長	坂上 恭助	明治大学 名誉教授
副委員長	千秋 裕一	(公社)日本水道協会 総務部長
委員	松尾 崇宏	東京都水道局 業務改革推進担当課長
	長内 豊	横浜市水道局 サービス推進部 給水工事受付センター長
	石田 隆	全国管工事業協同組合連合会 理事・広報部会長
	駒谷 直樹	(一社)日本バルブ工業会 水栓部会委員／ TOTO(株)お客様本部お客様企画部
	宮崎 文吉	給水システム協会 事務局長

きゅうすい工事

Vol.26/No.1 冬季(新年)号(第59号)
令和7年1月1日発行

発行人 ● 佐川 俊二

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 新宿第一生命ビルディング12階
電話 03(6911)2711 FAX 03(6911)2715

企画／制作 ● 株式会社水道産業新聞社

〒105-0003

東京都港区西新橋3丁目5番2号

西新橋第一法規ビル7階

電話 03(6435)7644 FAX 03(3438)0025



給水装置工事技術指針 2020

令和2年4月1日 販売開始



◎ 本書の特色

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

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

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

詳しくは

🔍 給水工事

検索

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

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 新宿第一生命ビルディング12階
電話 03(6911)2711 FAX 03(6911)2716

低層集合住宅用 複式メータボックス

樹脂製

クワトロ-II

メータユニット一体型で1つのメータボックスに
最大4つの量水器を設置可能!



省施工 +



施工性向上

狭い所でも配管可能!



ソケット不要



耐震化製品

\\大人気\\

樹脂製

クワトロ

の2次側がバージョンアップ!

『水』の『安心』『安全』をお届けしています。

株式会社 タブチ

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



ISO 14001
認定
JQA-2668

本社・工場



ISO 9001
認定
JQA-2668

本社

商品のお問合せは

0120-481-130

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

KEEP THE LIFE LINE

政府6省による 第2回 インフラメンテナンス大賞 受賞

フランジサポート®

<TK-14FS>

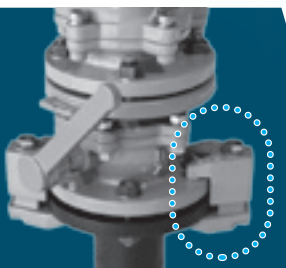
フランジ継手部の
耐震性能を向上

補修弁用

フランジサポート

<TK-15FS>

補修弁用に開発された
フランジ継手部補強金具



岡山市
水道局
共同開発
共同出願



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

※本広告掲載の、製品の外観・仕様は予告なく変更する場合があります。

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

技術と信頼のトレードマーク

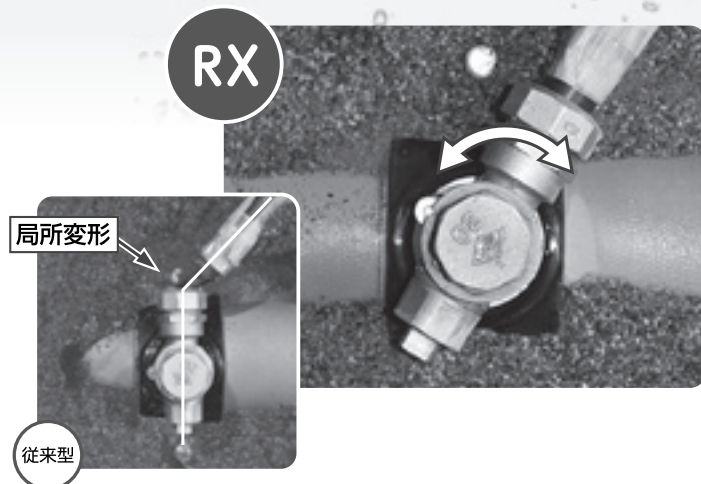


サドル上部が回転し、 地震動から給水管を守ります



サドル付分水栓 RX JWWA B 117

第35回 中小企業優秀新技術・新製品賞 優良賞 受賞



耐震性能強化型 水道用ポリエチレン管金属継手

JWWA B 116 の各性能に加え、さらに
厳しい耐震性能も満たしています！

水道用ポリエチレン二層管 1 種 (JIS K 6762)

高速
引張性

NPJX

WSA B 011 適合品
インサートコア打ち込み型



離脱
防止性

NSPX

WSA B 012 適合品
インサートコア一体型



圧縮性

NOJX2

WSA B 013 性能適合品
インサートコア内蔵
ワンタッチ接続型



伸縮性



株式会社

日邦ビル

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

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
ISO 9001・14001 認証取得



拠点一覧

トレーサーガス式微少漏水検知器

TLD-05H

音聴式では、捉えることができない宅内での微少な漏水を検知！



- 窒素95%・水素5%の非可燃性ガスをトレーサーガスとして使用。
- プローブには、ウォータートラップを搭載。
- 小型・軽量。
- 検知用プローブは、路面用・地中用の2種類搭載。
- 現場で使用できる接続治具等を標準装備。

ISO 9001 認証取得 (QM4215)

フジテコム株式会社
みず、みち、いのち。

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

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

給水管の新たなステージへ!

水道用ポリエチレン二層管と水道給水用ポリエチレン管のご案内

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

1種二層管用の冷間継手がそのまま使え、電気融着も可能!

●水道用ポリエチレン二層管に

「高密度ポリエチレン(PE100)の1種二層管寸法品」を追加改正。

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

★印が追加改正

継手はJP K 012規格



●水道給水用ポリエチレン管に

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

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

★印が追加改正

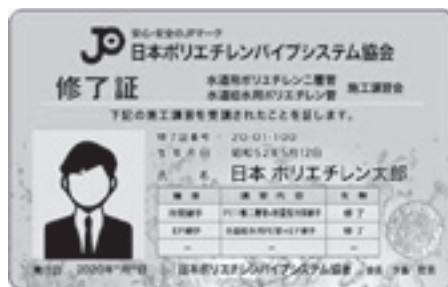
継手はJP K 011規格



《今後の老朽給水管等の更新事業計画に合わせた耐震給水管へのご提案》

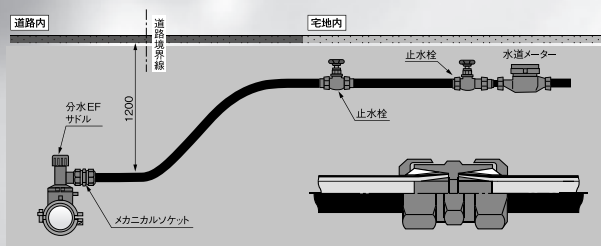
「JP協 技術・施工講習会」

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

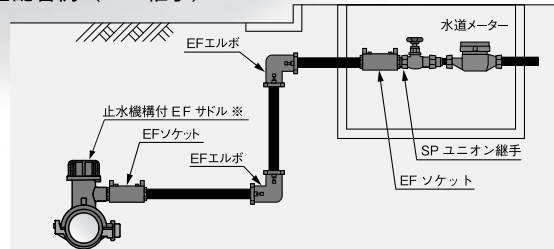


※お申し込みはJP協まで

■配管例(冷間継手)



■配管例(EF継手)



～安全・安心のJPマーク～

JP 日本ポリエチレンパイプシステム協会

事務局 〒104-8307 東京都中央区京橋二丁目1番3号京橋トラストタワー
TEL.090-3302-3725 URL:<http://www.jppe.org/>



Quality, Safety & Originality

確かな品質で
豊かな未来につなぐ



前澤給装工業株式会社

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)

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

きゅうすい 工事

第 59 号
[2025 冬季 (新年) 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
新宿第一生命ビルディング 12 階

TEL. 03-6911-2711 / FAX. 03-6911-2715
<https://www.kyuukou.or.jp/>