

ISSN 1346-251

きゅうすい 工事

2009
夏季号

Vol. 10 No. 2

財団法人 給水工事技術振興財団



集合住宅パイプシャフト用

METER UNIT e-base



減圧弁〈代用管不要・簡単切替〉

検査時(OFF)



通常時(ON)



水圧検査方法

キャップハンドルを回すことで、簡単に減圧機能「ON」・「OFF」の切替ができます。



自由に方向転換!!



CO₂削減(環境負荷低減商品)

98%

リサイクル可

25%減

コンパクト化

80%減

梱包材削減化

アルミ材料使用、業・界・最・軽・量
コンパクト設計により**50%軽量化!** (当社比)

水と暮らしを結ぶ

株式会社 タブチ

商品のお問い合わせは ▶フリーダイヤル0120-481-130

水に関する情報が満載/URL ▶ <http://www.tabuchi.co.jp/>

〈本社/工場〉〒547-0023 大阪市平野区瓜破南2丁目1-56 TEL 06-6708-0150(代) FAX 06-6708-0210

〈支店/営業所〉札幌・仙台・北関東・西関東・東関東・東京・静岡・金沢・名古屋・関西ブロック・広島・福岡・南九州・沖縄





画期的な新機構・新技術

アクアステージア MUA

キャビネット型 集合メータユニット

☒ Z-244



- エントランス周りがスッキリ
- 集中管理で検針・交換が容易



レバーを事前に倒すとメータが45°傾き、計量指示を読むことができます。

パイプシャフト用 減圧弁付メータユニット

RMUP ☒ Z-244



- ストレーナ付カートリッジ式減圧弁。
- 洗管時は、洗管キャップで異物除去。

不凍水メータ交換システム メータバイパスユニット

MBU ☒ Z-245



- メータ引換時断水なし。
- 簡便なメータ脱着機構。

戸建用 埋設型メータユニット

MUG ☒ Z-244



- 市販メータボックス収納型。



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番地
北海道工場 苫小牧市柏原6-120

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

東京 (03) 5333-7461 札幌 (011) 232-0471 仙台 (022) 213-3177 北関東 (0283) 22-7547 神奈川 (042) 741-7121
松本 (0263) 28-5977 名古屋 (052) 735-6511 大阪 (06) 6354-1057 広島 (082) 232-8117 福岡 (092) 472-5128

KITZ

ステンレス製埋設用給装製品シリーズ



ステンレス製 サドル付分水栓

- ソケットを一体化** ねじ結合箇所を減らすことで施工による漏水を低減。
キットオリジナルの【三層密着コア】 異種金属による腐蝕・赤水発生シャットアウト。
トルク低減による挿入作業の施工性が向上。
サドルから独立した止水部 取出管の方向を90度単位で変更可能。
サドルとの完全な絶縁を実現。

取付管種	取付管	止水管
ダクタイル鑄鉄管 (DIP)	75~350	U25・U50
ビニル管 (VP)	50	U25
ビニル管 (VP)・鋼管 (SP)	75~150	U25・U50
鋼管 (SP)	200	U25・U50

ステンレス製 ボール止水栓

埋設環境に適したSUS316製。
ステンレス鋼管の溝つけ寸法を全サイズ49mmで統一。
接続可能な管種は、ステンレス鋼管・HIVP管・VP管の3種。
止水機構は開閉操作が簡単なボール式 (右回し閉、左回し開)。
ハンドル向きは、「開」時、管と同軸・「閉」時、管と垂直。
WSU-UJT 20~50 (SUS管 × SUS管)
WSU-UGVT 20~50 (SUS管 × HIVP管)
WSU-UTST 20~50 (SUS管 × VP管)

ステンレス製サドル付分水栓用 密着コア

キット独自の三層型 (合成ゴム・樹脂・ステンレス鋼) を開発。
樹脂とステンレス鋼のツバがコアの脱落を防止、コア挿入の完了を
手応えで確認可能。耐塩素性に優れた合成ゴムを採用。
WX-IUT50 WX-IUT25

ステンレス製サドル付分水栓用 プラグ

埋設環境に適したSUS316製。
サドル付分水栓閉栓用プラグ
WJU-C50 WJU-C25

ステンレス製サドル付分水栓用 ソケット

サドル付分水栓との一体化により漏水箇所を低減。
ステンレス鋼管の溝つけ寸法を全サイズ49mmで統一。
WJU-ZX50 WJU-ZX50×30 WJU-ZX25×20
WJU-ZX25 WJU-ZX50×40

バルブ事業部 国内営業本部

本社 〒261-8577 千葉市美浜区中瀬1-10-1

総務営業部 ☎043-299-1760 北海道支店 ☎011-733-2225
東京支店 ☎043-299-1706 東北支店 ☎022-296-2317
中部支店 ☎052-562-1541 中国支店 ☎082-248-5903
大阪支店 ☎06-6541-1178 九州支店 ☎092-431-7877

日本で最初にISO 9001認証取得

KITZ

株式会社 キッツ

ホームページ <http://www.kitz.co.jp>

耐震形割T字管[®] ヤノ・フレックスT字管TⅡ型

TⅡ-O7型

東京都認証品

耐震管路にさらなる進化
大口径給水管の分岐部を守る



特長

- 割T字管を含めたすべての箇所分岐側耐脱防止性能30kN以上
- ダクタイル鑄鉄管不断水工法におけるフランジレス分岐
- 360度すべての方向に15°の可とうが可能
- 製作サイズ…100～350×75～150

※定規以外のサイズについてはお問い合わせください。

TⅡ形継手は

- 東京都水道局と共同開発・共同出願・特許取得
- 接合・解体が容易
- 30kN以上の耐脱防止性能

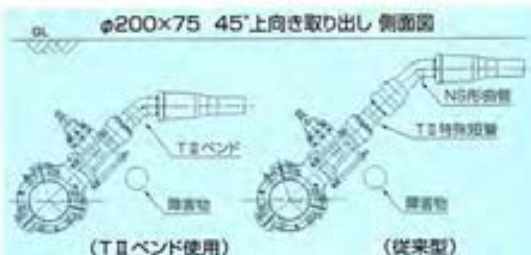


TⅡベンド

ヤノ・フレックスT字管TⅡ型用ベンド



TⅡベンドは、ヤノ・フレックスT字管TⅡ型のTⅡ特殊短管を現場施工者サイドのニーズから新たに開発したTⅡ形×NS形曲管です。TⅡベンドを使用することにより、複雑現場や狭小な作業現場での配管を可能にします。



特長

- 上向き傾斜穿孔時において、土被りが確保しやすい
- 水平90°方向取り出しにおいて、分岐方向の取り出し寸法が短くなる
- 配管コストが低減
- 製作サイズ…呼び径75～150×22½°・45°・90°

水産資源のバイオニア、不壊水の
大成機工株式会社

本社/大阪市北区梅田1丁目1番3
TEL.06(6344)7771(大代表) FAX.06(6344)7941

KEEP THE LIFE LINE,
LINK THE NEXT

※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。



ライフラインのそばで
クリモト

水と大気と生命の惑星、地球を大切にします。



私たちが暮らす地球。ここには、清らかな水の流れと澄んだ空気、そして様々な生命の営みがあります。

この素晴らしい地球を守るため、クリモトにできること。

それは、例えば水や電気・ガスといったライフラインに使われるパイプやバルブをはじめ、
ゴミ処理プラントやリサイクル機器といった私たちが扱う製品や事業活動を通して、社会と自然の調和をめざすことです。

さらに、CO₂抑制や廃棄物の再利用・資源化を実現する「ゼロエミッション構想」にも取り組んでいます。

人とこの星の未来をみつめながら、暮らしとともに——。地球環境を考えるクリモトです。

X 株式会社 栗本鐵工所

本社/〒550-8580 大阪市西区北堀江1丁目12番19号
東京・札幌・仙台・名古屋・広島・福岡
http://www.kurimoto.co.jp/



C o n t e n t s

■エッセイ

- プータンを訪れて..... 多田 純治 1
- 戦艦「大和」と呉市の水道..... 徳本 威 2

■特集「新しい水の利用法」

- 省エネにもなる新しい水の利用法..... 山村 尊房 3
- 菊名ウォータープラザにおける
水を活用した地球環境対策..... 飯島 秀美 5
- 大阪市水道局におけるドライ型ミスト装置
導入サポート制度..... 田中 博 8
- 屋根散水システム..... 紺野 康彦 10

■給水工事技術講座(21)

- 異種金属管の接合(Ⅲ)..... 朝倉 祝治 12

■給水装置Q&A(23)

- 集合住宅で直結給水を計画しているが、最新のタンクレストイレや
節水シャワーなど作動水压に注意が必要な給水器具を設置するため
にはどのような配慮が必要か。
- 電磁式水道メータが計量法に基づき型式承認されたが、これまでの
メータとどこが違うのか。
..... 長島 基久 17

■平成19年度

給水装置工事技術に関する調査研究助成課題報告書

- 水道用ゴムの耐塩素水性評価(Ⅲ)..... 田淵 宏政 19
- 給水装置における汚染防止の再考..... 市川 憲良 25

■財団ニュース

- 平成21年度給水装置工事主任技術者試験のお知らせ
..... (財)給水工事技術振興財団 32

■給水工事技術振興財団ダイアリー

..... 34

■編集後記

..... 35

■広告目次(50音順)

- FMバルブ製作所..... 36
- キッツ..... 前付
- 栗本鐵工所..... 前付
- 大成機工..... 前付
- タブチ..... 表紙-2
- 日邦バルブ..... 表紙-2 対向
- 前澤給装工業..... 表紙-3





ブータンを訪れて

多田 純治 ただ じゅんじ

略歴

平成3年 東京都水道局技監・技術管理者

平成5年 日本水道鋼管協会専務理事

平成13年 同協会名誉顧問



山仲間ヒマラヤ山麓の仏教王国ブータンに魅せられた女性がいって、同行を誘われた。若い頃読んで感激した、中尾佐助の「秘境ブータン」(1958年)を想い出し、OB4人(女性2人)が呼応して、3月末から15日間の旅にでかけた。

ブータンの国土は九州より僅かに小さく、北はチベットとヒマラヤ、南は森林と亜熱帯のインド・アッサム州に囲まれた、人口68万人の国である。



ブータンの若いガイドに導かれ、西部のパロ国際空港から、約650km東部のランジェンまで縦貫道路を往復した。この間、標高差1,000m位のアップダウンを繰り返し、3,300m以上の峠を4カ所越えた。峠付近にはシャクナゲの高木が群生し、紅や白の花盛りであった。村落の周辺2,500m位の高地までも棚田が鮮やかに広がっていた。

古都プナカと中部の要衝ブムタンでは、7世紀以降伝播したチベット仏教各派の寺院(ラカン、ゴンパという)、ニンマ派の古刹、王家ゆかりの寺院、ゾン(寺院兼政庁)等を訪ね歩いた。ここでは仏教が民衆のなかに息づいている。



東端のランジェンでは南京虫と蚤に注意という宿に泊まった。宿の質朴で親切的な御夫婦は、わがブータン・オタクの女性をとっても可愛がっている。焼石を放り込んで沸かすブータン風呂(ドツオ)を用意してくれた。女系社会の名残で女性が財産を相続することも多く、大家族のなかでは働き者の母親(アマ)が力をもっている。絹の手織物が名産である。

ブータンの食事は米飯(赤米)が主食で、ヤクや

豚の煮込み、唐辛子と野菜の煮込みなど。とても辛い、そのうち馴れておいしく食べた。飲み物は、バター茶、どぶろく風の地酒、アラという強い蒸留酒も出た。

水源地付近にはヤク等の動物がいて水道水の水質に影響している。電力(水力)の80%をインドに売っているが、水のインフラ整備は今後の課題である。



ちょうど祭りのシーズンで、東部のゴムコラ寺院と西のパロ・ゾンで、聖者パドマサンババのお祭り(ツェチュエ)を見物した。近在の大人も子供も晴着姿で集まってくる。寺の中では祈祷と踊り、広い庭では持参の御馳走を食べながら道化や仮面舞踊の見物。出店・屋台が立ち並び、男達は得意の弓矢競技を楽しんでいる。子供の頃の日本を思い出した。パロのツェチュエでは、ゾンの広場で巨大な大掛仏画(トンドル)が夜明け前に御開帳となり、大勢の僧侶が読経する前で、人々が先を争ってトンドルに額をつけ御利益を願っていた。



ブータンでは開明君主が三代続いて上からの民主化を推進してきた。GNP(国民総生産)よりもGNH(国民総幸福度)をこれからの開発理念とする宣言し、世界の注目を浴びた。一人あたりのGDP(国内総生産)は1,000ドル、世界第122位の貧乏国であるが(2005年)、国民の多くは自足しゆつたりと生活している。しかし今後商品経済の一層の普及とともに人々の意識がどう変わるのか、着実な発展を祈りたい。



戦艦「大和」と呉市の水道

徳本 威 とくもと たけし

略歴

平成2年～12年 呉市水道企業管理者

日本水道協会中国四国地方支部 名誉会員

現在、医療法人社団青山会 リフレまえた病院常務理事



明治のはじめまで一寒村であった呉市は、1889年に海軍の鎮守府が置かれて以来、海軍の港、軍艦の建造などの拠点として栄えた。街はセーラー服姿の軍人や工員で溢れ、人口も、ピーク時には40万人を超えた。

世界に類のない巨艦、戦艦「大和」は、我が国最高の技術陣を結集した呉海軍工廠において建造されたが、時代はすでに海戦から航空戦に移っていて、1945年に悲劇的な最期を遂げた。市街地は度重なる空襲で焦土と化し、さらに敗戦により、人口も15万人と激減し、衰退の一途を辿った。

そのような状況の中で、呉市に転機が訪れた。1950年に、「旧軍港市転換法」が施行され、旧軍港、工廠などの施設すべてが国から譲渡された。港は重要港湾に指定され、工廠跡には、造船、鉄鋼、パルプを中心とした大企業が誘致された。さらに1954年には自衛隊が発足し、旧鎮守府跡に海上自衛隊呉地方隊、現在の呉地方総監部が置かれた。

このほか、海軍が遺したものに水道施設がある。海軍は、兵士の健康を守るためにも、艦艇の飲料水を確保するためにも、上水道を必要とした。まず、市内を流れる二河川から取水するために、二河峡の巨大な岩をくり抜いてトンネル水路を造り、出口は豪華な御影石で精巧に築いた。そして、鎮守府近くの高台に、レンガ造りの宮原低区配水池を完成させ、1890年に給水開始した。これは、1887年に給水開始した横浜市、1889年の函館市に次いで、海軍の専用水道ながら全国で3番目の給水開始であった。

一方、市民の多くは地下水を飲用水としていたが、水質が悪く、たび重なる伝染病の蔓延に悩まされて

いた。そのため、市民水道の必要性に迫られていたが、水源がなく、海軍にたびたび陳情して、やっと分水してもらうことになった。1917年に平原浄水場低区配水池を建設、翌年市民向けの給水を開始した。

海軍は、用水不足を解消するため、さらに二河川の上流、本庄地区にダムを建設することにした。1918年に完成したこの本庄水源池は、堰堤を中心に、丸井戸、量水井など石貼りの美しい外観で、海軍の土木技術の粋を集めたものといわれた。

1998年、この本庄水源池の視察に訪れた東京大学工学部の篠原教授は、その精巧な造りや美観など、石造りの堰堤としては第一級のものであると折紙をつけられた。

私は、水道企業管理者に就任以来、文化遺産として評価の高い旧海軍の水道施設と新しい施設の、効率的な運用と保存に努力した。それにより、宮原浄水場と平原浄水場の配水池、二河水源池取入口及び三永水源池の4施設は、国の「登録有形文化財」に登録された。そして1998年には、本庄水源池が稼働中の水道施設としては全国で初めて、国の「重要文化財」に指定された。

2005年4月、呉市に市民待望の海事歴史科学館、通称「大和ミュージアム」がオープンした。その年の入館者は170万人を超え、昨年も92万人を超えたという。歴史や科学技術をテーマとする博物館としては、桁外れの数字だといわれている。街は全国からの観光バスや人で賑わい、呉市に再び活気が戻った。戦艦大和に象徴される旧海軍の遺産は、現在も市民生活の中に息づいている。

省エネにもなる新しい水の利用法

(財)日本環境協会 専務理事代行
山村尊房

これから暑い夏を迎える。最近発表された関東甲信地方の3カ月予報によると、7月は曇りや雨の日が多いものの8月は晴れの日が多く、気温は平年並みの確率と平年より高い確率の合計が70%とのことであり、相変わらずの猛暑が予想される。この時期は、ダムや貯水池の水量は十分な量を確保しているのか、今後梅雨明けまでの雨量の見通しはどうかなど、水道関係者も夏場対策に頭を悩ます季節である。夏場に見られる最大電力使用量のピーク対策にも協力しなければならないし、昨今では地球温暖化対策のための二酸化炭素の排出量の増加も気掛かりである。

今日の都市では、オフィスビルにとどまらず家庭でもエアコンの使用は暑さ対策に欠かせないものとなっているが、その一方で、市街化の進行などによる地表面被覆の変化、エネルギー使用の増大、都市形態の変化による弱風化などによりヒートアイランド現象が生じている。また、都市部のヒートアイランドが進めば進むほど、冷房需要が増加し、それが排熱の増加を招いてヒートアイランドをさらに促進するという悪循環も指摘されている。東京の年平均気温は、過去100年で3.0℃の上昇がみられ、他の大都市の平均上昇気温2.4℃、中小規模の都市の平均上昇気温1℃に比べてより大きな上昇を示しているそうだが、ヒートアイランド現象はその原因の

一つともなっている。真夏日や熱帯夜の増加、熱中症の発生にも少なからぬ影響を与えているとされる。

こうした中で、最近、ドライミストや屋根散水、建物のウオーターカーテンなど水を利用した暑さ対策の取り組みが目立っている。いずれも水が蒸発するときの気化熱を利用したもので、水を活用して周辺の温度を下げて暑い夏に一服の涼をもたせたり、建物の冷房空調負荷を低減したりといった効果を生み出している。また、ヒートアイランド対策にも貢献するとともに、水の効果的な利用によって、水と人々とのかわりを再認識させる重要な機会を生み出している。クーラーの無かった昔から、涼を求めるための工夫には、打ち水をした後の夕涼み、子供達の水遊びなど水とのかかわりが少なくなかったことを考えると、こうした最近の取り組みは、水の物理的特性を生かして現代のニーズにマッチさせた新しい水の利用法と言えるだろう。

ところで、京都議定書に基づく我が国全体としての二酸化炭素の削減は、1990年比マイナス6%の目標達成が我が国に求められている。しかし、日本全体の温室効果ガスの排出量は1990年比で8.7%増加し、むしろ課題が大きくなっているのが現状である。これに対して、麻生総理は去る6月10日総理大臣官邸で記者会見を行い、日本の2020年までの温室効果ガス削減の「中期

目標」について、「2005年比で15%減」とすることを発表し、「生活者、産業界、労働界、国、地方、みんなが一致協力して、生活のライフスタイルや産業構造の転換など、低炭素革命実現のために行動を起こさなければならない」と強調している。今年の12月にコペンハーゲンで開かれるCOP15（第15回締約国会議）にむけて、京都議定書に続く温暖化対策の枠組みの検討が世界

でなされている。地球環境の問題への取り組みに際しては、「Think Globally Act Locally」（地球規模で考え、足もとから行動する）という言葉が示すように、地域における地道な取り組みがあってこそ進展する性格を持っている。水の特性を生かした工夫とそれを活用する取り組みを通じて、地域社会における地球温暖化対策に水道が貢献することが期待される。



菊名ウォータープラザにおける 水を活用した地球環境対策

横浜市水道局施設部 建設課長
飯島秀美

1. はじめに

「菊名ウォータープラザ」は、平成19年9月に竣工した。この庁舎には、水の機能を活用した「光触媒カーテンウォール散水システム」など地球環境に配慮した様々な取り組みを行っている。

2. 菊名ウォータープラザの具体的な 環境対策の取組

(1) 光触媒カーテンウォール散水システム (世界で初めて、実建物に採用)

光触媒カーテンウォール散水システムは、庁舎の北・西面部分のガラス面約130㎡に設置した。

システムの概要は、窓面の上部にパイプを設置し、一定間隔にあけた穴からガラス面に散水する。ガラスに酸化チタンをコーティングすることにより、水と非常になじみやすくなり、ガラス面全体が水の薄い膜で覆われて流れ落ちる。その水が蒸発する際に熱を奪い冷房負荷を低減する。水は雨水と水道水を使用し、循環させ再利用する。

測定結果では、ガラス表面温度が約10℃低下し、これに伴い、室温が約2～3℃低下した。その結果、冷房空調負荷は約20%低減した。

(2) 蒸発冷却機能をもった舗装

新しいシステムの舗装(蒸発機能をもった舗装)

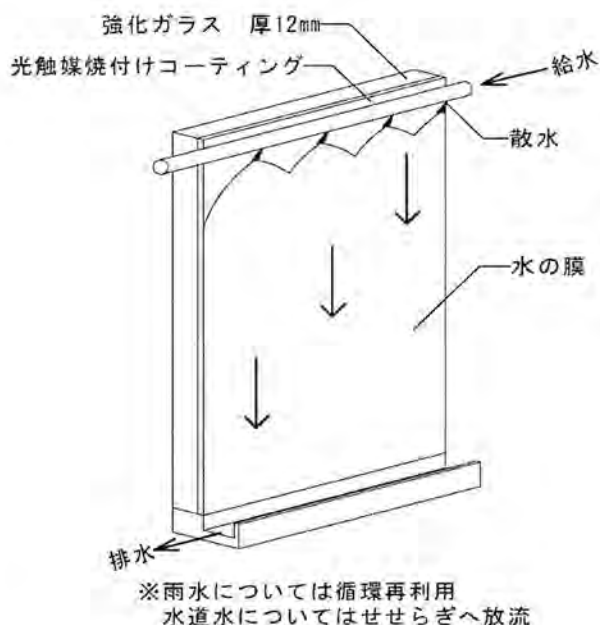
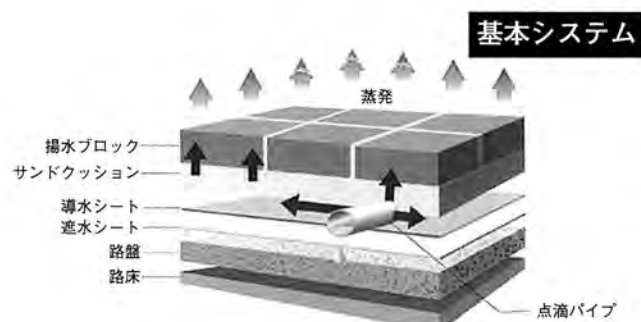


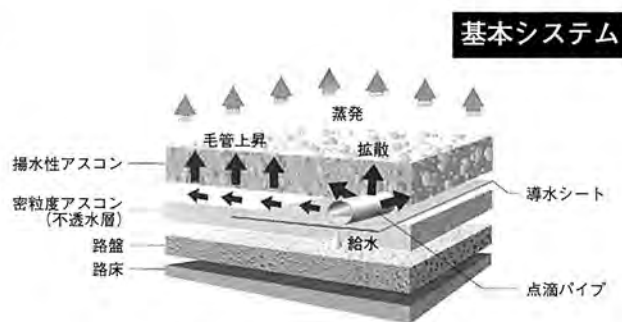
図-1 光触媒散水システム概要図

を、駐車場と遊歩道、合わせて1,500㎡に採用している。この舗装は、通常の路床・路盤に下層アスファルトを敷き、その上に穴あき給水パイプを3mごとに並べ、揚水性アスファルトで舗装し、毛細管現象を利用して路面全体を湿潤状態に保ち、路面からの気化熱を奪って冷却するシステムである。

水は水道水と人工の小川の余剰水の両方を利用している。



遊歩道：（ブロックタイプ）



駐車場：（アスファルトタイプ）

図-2 蒸発冷却機能をもった舗装のシステム模式図

測定結果では、約15℃の温度低下が認められ、蒸発冷却機能をもった舗装の有効性がわかるとともに、ヒートアイランド対策に一翼を担うものである。

(3) 庁舎の緑化

庁舎の2階及び3階の屋根部分に緑化を行っている。屋根防水の保護コンクリートの上に、軽量人工土壌を敷均し、芝生を中心として色々な種類の中・低木を植栽している。

3階の屋根部分の緑化には、緑化部分と緑化していない部分（コンクリート表面部分）に温度センサーを設置して、温度差がわかるよう1階ホールのモニターで表示している。測定結果では、芝生トレイ下温度は、芝生表面温度と約20℃、コンクリート表面温度と約10℃、低くなっている。

(4) 民間事業者との協働

1階ショールームには、新たなお客様サービスの提供として、全国で初めて民間事業者との協働による水まわり相談コーナーを開設して、水まわり器具の無料相談や水道事業のPRを行っている。



写真-2 1階ショールーム水まわり相談コーナー



写真-1 屋根の緑化状況



写真-3 グランドオープン（竣工式典）の様子

(5) その他

屋上には、太陽光発電を設置しており、また、

1階のインフォメーションボード及び4階の棚・ベンチ等には、間伐材を使用している。

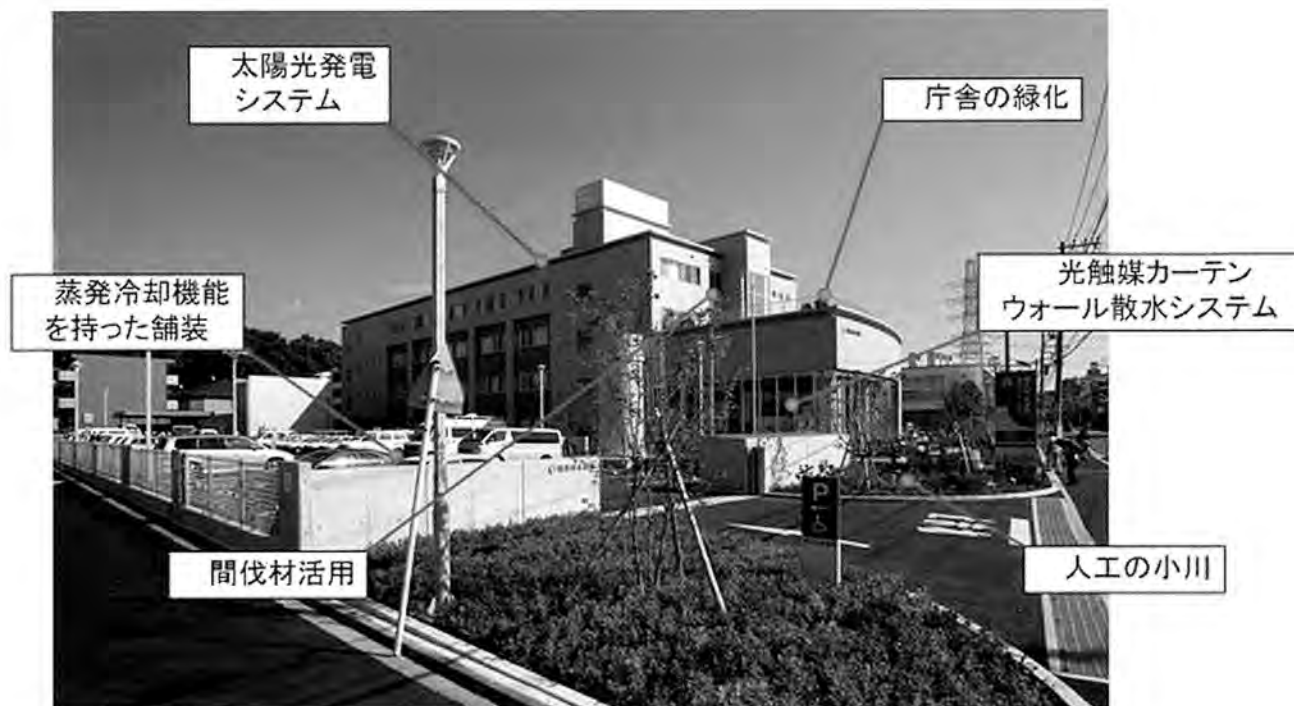


写真-4 菊名ウォータープラザの取組み

3. まとめ

横浜市水道局では、社会情勢の変化に合わせた事業運営の長期的指針として、おおむね20年後の横浜水道の将来像を示した「長期ビジョン」を策定した。

長期ビジョンでは、「地球環境への配慮」をあ

げており、その中の施策目標として「環境にやさしい水道施設を構築する」ことを目指している。

今回の菊名ウォータープラザが完成し、各種計測データの収集・分析により、実建築物での効果が検証された。

今後、今回の取組みで利用した各種技術がより広く社会へ普及することを願う次第である。



大阪市水道局におけるドライ型ミスト装置導入サポート制度

大阪市水道局技術監兼工務部 給水担当課長

田中 博

1. はじめに

大阪市では、平成17年3月、「大阪市ヒートアイランド対策推進計画」が策定され、各部局において種々のヒートアイランド対策が推進されている。水道局では、平成17年度以降、「水道資源を活用した都市環境貢献策の推進に係る調査研究」に取り組んでおり、平成18年度からはミスト散布装置に係る実証実験、平成19年度からはミスト散布モデル事業を実施し、平成20年度からは新たに「ドライ型ミスト装置導入サポート制度」を実施してきている。

ドライ型ミストは、5MPa程度に加圧した水道水（高度浄水処理水）をノズルの微細な孔から噴霧することにより作り出される数十 μ mの水粒子で、これが周囲から気化熱を奪うことを利用して、都市のヒートアイランド現象の緩和を図るものである。

平成18年度に城東配水場において実施した実験例では、気温が平均して3℃、最大で9℃の低減効果があることが確認されている（図-1）。

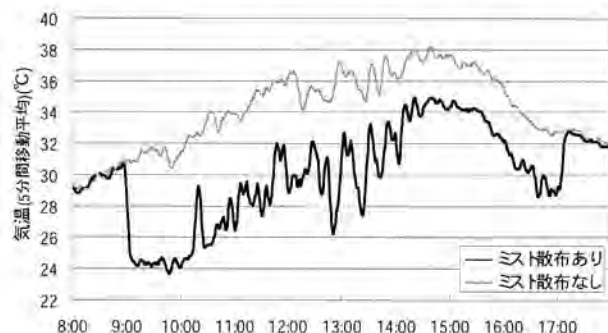


図-1 気温の時系列変化（平成18年8月26日）

2. ドライ型ミスト装置導入サポート制度

この制度は、ドライ型ミスト装置の導入を希望されるお客さまから、水道局にお申込みいただいた場合に、導入プランの提案、設計から、設置工事の実施、使用開始以降の保守サービスをパートナー業者との連携により実施するとともに、水道局としても「ミスト専用メータ」の設置によりミスト散布に係る水道料金を一部減免するという制度であり、お客さまにおける導入意欲を喚起するための各種のきめ細やかなサービスを提供することとしている。また、「買取プラン」と「レンタルプラン」の2つのメニューを設け、お客さまが予算に応じて自ら選択可能なように配慮している。

3. 導入事例

平成20年度には、大阪城天守閣（財団法人大阪観光コンベンション協会）を初めとして、集客施設、駅構内、工場、工事現場の外周塀等への設置を内容とする計9件の成約があり、新聞等にも取り上げられ、いずれもお客さま、乗客、社員、通行人等に好評であった。しかしながら、その間のお客さまからのお問合せ件数111件のうち、一般家庭のお客さまからのお問合せが3分の1を占めたにもかかわらず、一般家庭のご契約はなく、お客さまの側に設置費用についての割高感があることが判明した。このため平成21年度からは、従来の「標準タイプ」に加えて新たに小型・軽量・安価な「一般家庭タイプ」をメニューに加え、推進

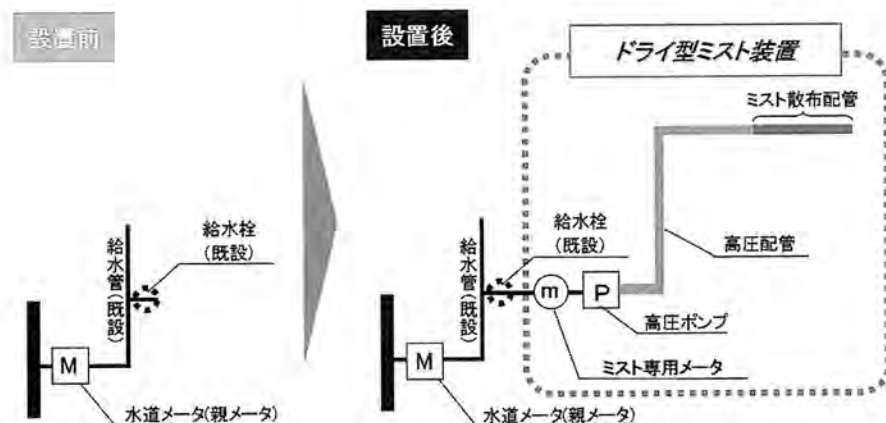


図-2 ドライ型ミスト装置設置イメージ図

活動を強化したところである。「標準タイプ」の買取価格が60数万円であるのに対して、「一般家庭タイプ」のそれは20数万円となり、お客さま側から見て、よりお求めやすい価格帯に設定した。

導入サポート制度については、本年6月末現在、50件余りのお問合せがあり、成約件数は、従来の「標準タイプ」が5件、「一般家庭タイプ」が2件の計7件となっている。今後梅雨時期を過ぎるとともに、問合せ件数、成約件数ともに増加することが見込まれる。

4. 今後の方向

「一般家庭タイプ」については、価格の低廉化

を図ったものの、シーズンスタート段階である現在のところ、これを導入されるお客さまは必ずしも当初の期待通りには至っていない状況にあるが、引続きPR活動に努めるとともに、今後とも装置のさらなる低廉化等に係る技術開発に努める必要があると考えている。

ドライ型ミスト装置の市内への普及は、都市のヒートアイランド現象や地球環

境問題全般に普段から関心を持っておられるお客さまに対してはもちろんのこと、次代を担う小・中学校の児童・生徒たちにも環境問題の重要性を認識していただく意味で格好の学習素材にもなり得るものである。

こうしたことから、水道局ではドライ型ミスト装置を導入していただいた教育施設に対し「環境教育プログラム」を無償提供するなど、環境意識の高い人材の育成にも積極的に貢献していく考えである。

今後ともこうした試みを通じてヒートアイランド対策に積極的に貢献していきたいと考えている。



写真-1 大阪城天守閣出入口でのミスト散布状況



写真-2 天満天神繁昌亭でのミスト散布状況

屋根散水システム

三井住友建設(株) エンジニアリング本部
紺野康彦

1. 屋根散水とは

屋根散水は、屋根の上に水を撒くことで建物を冷却する方法である。撒いた水が気化熱として熱を奪うことで、屋根面が冷却され、それに伴い室内が冷える。

近年、打ち水が夏の恒例行事として行われており、原理は全く同じであるが、打ち水は水を撒いた上側の空間、すなわち街や路地を冷やそうとするのに対して、屋根散水は屋根を介した下側を冷やすことを目的としていることが一般的である。

屋根面の冷却方法としては、屋上緑化や遮熱塗料の塗布が考えられ、屋根散水と比較検討されることが多いが、屋上緑化は基本的に重量増加を招き、折板屋根などの軽量構造への採用には注意が必要である。遮熱塗料は主として日射取得熱を低減する効果があり、その冷却効果は屋根散水と類似する点が多い。

また、気化熱を利用した冷却方式として、室内で霧状の細かい水滴を発生させ冷却する方式も開発されているが、屋根散水は室内で水蒸気を発生させることなく、屋根から侵入する顕熱のみを緩和することができる。

2. 屋根散水システムの方法

屋根散水は貴重な水資源を利用す

ることから、最小限の水で効率良く実施しなければならない。屋根散水時の蒸発量は日射条件の影響が最も大きいが、標準的な条件で $0.2 \sim 0.4 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{S})$ 程度となる。

散水に際しては、屋根面が均等に濡れ、かつ濡れた状態を維持する必要がある。そのため弊社では、特殊な円形散水ノズルの採用と順次散水、散水回収を行ったシステムを開発し節水と効率向上を図っている。図-1は散水を系統別に順次行うシステムで、冷却効果を保持しながら、使用水量の低減とポンプや配管などの容量低減を行うことが可能である。

また、雨水槽などが設置されていれば、それを水源として使用することも可能である。(参考文献-1)

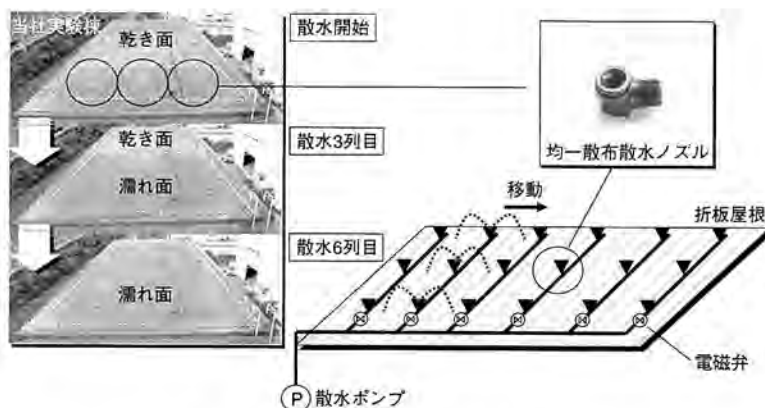


図-1 順次散水屋根散水システム

3. 効果

屋根散水の効果は、気象条件や建物の断熱構造などから事前に推定することが可能である。屋根散水が大きな効果を発揮するためには、屋根面や天井面の断熱が薄いことが前提条件として必要であり、屋根の日射吸収率が高く、室内発熱が大きく、室内換気量が小さい場合に、最も散水効果が大きくなり10℃以上の室温低減効果が見込まれる。また、天井の低い建物では屋根からの熱放射も大きく低減する。屋根散水の冷却効果を予測する手法に関しては、湿り空気線図を利用する簡易方法（参考文献-2）を提案している。

4. 事例紹介

写真-1は工場の屋根で屋根散水システムを運転している様子である。これまでの事例では、2℃～4℃程度の温度低減効果が得られている。



写真-1 屋根散水システムを設置した工場

5. ランニングコスト

屋根散水システムを運用するに当たっては、水使用に伴う費用が発生するほか、ポンプなどに使用する電気料金が発生する。表-1は屋根散水のランニングコストの試算検討を屋根面積360m²の施設において行ったものである。エアコンを使用して冷却した場合と比較して、工業用水を使用して順次散水と循環方式を採用した屋根散水方式では、ランニングコストを1/10程度に抑えることが可能である。

6. まとめ

屋根散水は、水を使用した安全で分かりやすい冷却技術である。散水に適した低コストの水資源が十分にあり、建物の条件が適合した場合には、節水型のシステムを採用することで、環境に優しく効果的な冷却システムとして普及することが考えられる。

参考文献

- 1) 紺野康彦, 島田潔, 繪内正道: 生産物流施設における温熱環境改善の研究 その2 屋根散水手法と水利用の効率化, 日本建築学会論文報告集, 第631号, pp.1117-1124, 2008.09
- 2) 紺野康彦, 島田潔, 繪内正道: 湿球温度を用いた蒸発冷却面温度の計算法, 空気調和・衛生工学会論文集, 第125号, pp.11-17, 2007.8

表-1 屋根散水システムのランニングコストの比較（屋根面積360m²）

屋根散水	資源	方式	仕様	単価	消費電力稼働時間稼働率			期間消費量	ランニングコスト		ランニングコスト合計		
	水	一斉散水 非循環	上水※	111	円/ton			11,519	1,280,435	1,307,099	円/年	3,631	円/年
			工業用水※	58					668,093	694,757		1,930	
		一斉散水 循環	上水	111				104	11,584	38,248		106	
			工業用水	58					6,044	32,708		91	
		順次散水 非循環	上水	111				607	67,498	69,534		193	
			工業用水	58					35,218	37,254		103	
		順次散水 循環	上水	111				104	11,584	13,620		38	
			工業用水	58					6,044	8,080		22	
	電力	順次散水 一斉散水	ポンプ	20	円/kWh	400 w	606 hr	0.42	367	2,036	—		
2200 w						606 hr	1	4,800	26,664				
冷房	資源	方式	機器	単価	期間冷房負荷		COP	期間消費量	ランニングコスト合計				
	電力	散水で実現される温度まで冷房	空冷エアコン	20	円/kWh	40,827 MJ		3	13,609 MJ	—	75,606	円/年	210

※熊本県鬼怒水道用水供給事業

異種金属管の接合(Ⅲ)

横浜国立大学大学院工学研究院

名誉教授・特任教授 朝倉 祝治

6. 異種金属接触腐食の深さとアノードの部分とカソードの部分の面積の関係

前回までにアノードになりやすい金属Aとカソードになりやすい金属Cが接触し、水溶液や土壌環境に置かれると2つの金属の間に電流が流れアノードとなった金属の腐食が加速されることを述べた。それではどの程度腐食が加速されるのだろうか。それはアノードとカソードの面積比に大きく依存する。カソードの面積がアノードの面積に比べて大きい場合アノードとなった部分の腐食は激しい。即ちより深く腐食される。図-11を用いて説明しよう。アノードの面積を S_A 、カソードの面積を S_C とし、両者の間に流れる電流を I としよう。当然であるがアノードに流れる全電流 I_A とカソードに流れる全電流 I_C は I に等しい。

$$I = I_A = I_C \cdots (6.1)$$

また、アノードの部分に流れる電流の密度（単位面積当たりの電流値）を i_A 、アノードのそれを i_C としよう。

$$I_A = i_A \times S_A, I_C = i_C \times S_C \cdots (6.2)$$

ところで、 t 時間の間 I_A の電流がアノードの部分に流れたとする。それによって生じた腐食の深さを δ とする。ファラデーの法則からその電流によって溶け出した金属Aの量(M モル)はそこに

流れた電気量 $Q (= t \times I_A)$ に比例する。即ち

$$Q \propto M \cdots (6.3)$$

溶け出した金属Aの量 M は $\delta \times S_A$ に比例する。これらから

$$\begin{aligned} \delta &= M / S_A \propto (t \times I_A) / S_A = (t \times I) / S_A \\ &= (t \times I_C) / S_A = (t \times i_C \times S_C) / S_A \\ &= (S_C / S_A) \times i_C \times t \cdots (6.4) \end{aligned}$$

が得られる。即ち浸食深さは単位面積当たりのカソード反応に伴う電流値 i_C と時間に比例する。

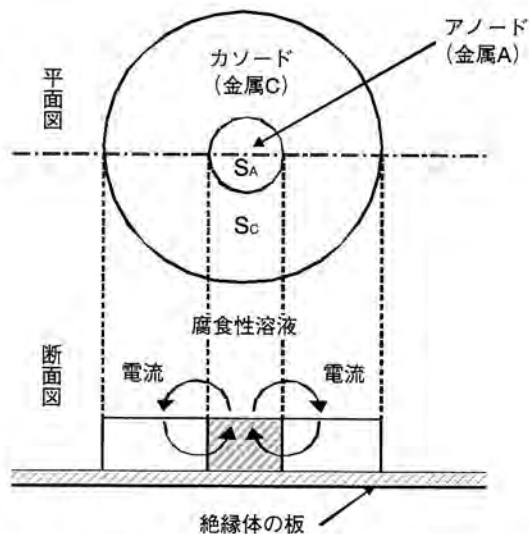


図-11 異種金属接触腐食におけるアノードとカソードの面積の影響の説明図

同時に (S_c/S_A) に比例する。腐食は条件が一定であれば i_c はほぼ一定であるから、 δ はカソードの面積に比例し、アノードの面積に逆比例し、時間に比例して大きくなっていくことがわかる。もし、 i_c が時間変化する時は、 $i_c \times t$ のかわりに i_c との時間積分を行えばよい。(6.4) 式の関係は重要である。腐食が起きている部分(アノードの部分)に比べて腐食の起っていない部分(カソードの部分)が大きいほどアノードの部分には深い腐食孔が発生することになる。さびていない部分が重要な役割を演ずることを認識したい。

具体的な例をあげてみよう。図-12を見てみよう。図の左側の例は銅板を銅のリベットで止めた場合である。リベットの頭部の小さい部分がカソードとなり銅板の広い面積の部分がアノードとなる。 S_A は小さく S_c は大きいので銅板に深い異種金属接触腐食は起こらない。一方、右側の図のように面積の大きい銅板を面積の小さい銅のリベットで止めた場合には面積の小さい銅のリベットの頭部が激しく腐食されてしまう。図-13を見てみよう。タンクの底板をステンレス鋼で作り側板を銅で作ってある。銅板の表面にはコーティングが施されているとしよう。もし、コーティングに小さな欠損部分ができたとしよう。ステンレス鋼がカソードに、欠損部分の銅板の部分がアノードになる。 S_A はきわめて小さく、 S_c は非常に大きいから、欠損部には深い腐食孔が発生することになる。

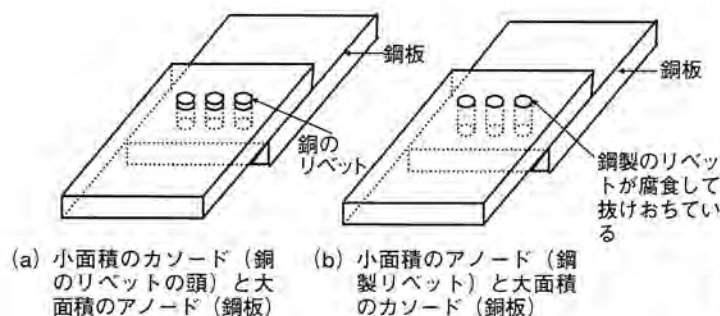


図-12 露出面積が大いに異なる異種金属接触腐食の例

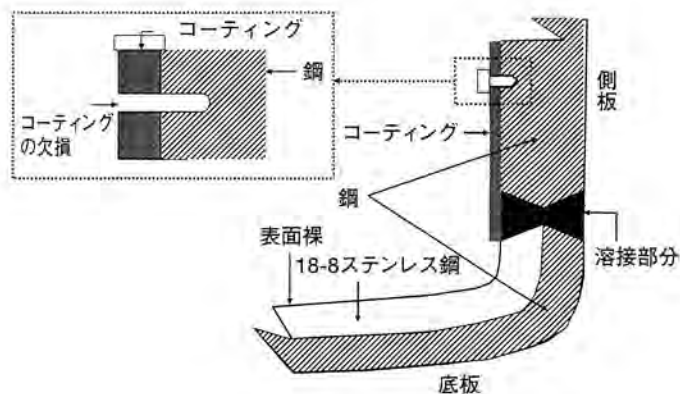
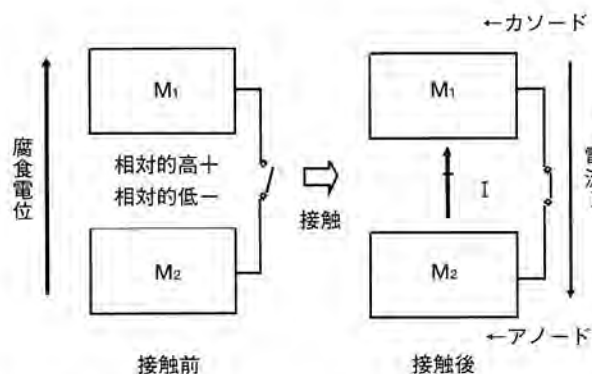


図-13 ステンレス鋼でクラッドした鋼板とコーティングされた鋼板を用いて作られたタンクの腐食

7. 任意の金属と環境中でのアノードとカソードの決め方

これまで異種金属接触腐食の起こり方をすでに得られた結果を解釈しながら述べてきた。特に、今回は海水や水道水の環境における様子を解説した。その中でも述べたように、種類の異なる金属が接触したとき、いずれがアノードでいずれがカソードになるかについては環境によって異なることを示した。また、使用する金属も表にのせられているものばかりとは限らない。さらに困ったことは使用している間に金属の表面状態が変化してガルバニ序列が変わってしまうこともある。このような問題を解決するには、金属が使用されている状態でいずれがアノードかいずれがカソードかを定める必要がある。最も簡単な方法は図-14の例に示すように使用している2つの金属を使用環境中に浸し、2つの金属の間の電圧を測ればよい。相対的にプラスの電位を示す方がカソード、マイナスの電位を示す方がアノードとなる。なぜそうなるかについては、図-15を見れば理解できる。相対的に高い電位を有する電極と低い電極を接触させると電流は金属中を高いほうから低い方へ流れる。この電流の流れを前々回に述べたカソード



電極を用いるとそれが可能になる。この電極は溶液あるいは環境に対して常に一定の電位差を持っている電極である。今注目している環境中に参照電極と対象となる金属を浸し、その間の電位差を測る。それを表にしておけば、相対的に電位が高い金属がカソードとなり、低い方がアノードとなる。前回取り上げたガルバニ序列はこのようにして作られたものである。任意の環境中における序列をこのようにして容易に定めることができる。ただし、この電位差を測る電圧計は十分に高い入力抵抗を有するもの（普通は1ギガオーム程度でよい）でなければならない。海水中においてこのようにして測定した電位を図-16に示す。

8. 現場における異種金属接触腐食の評価方法

(1) 異種金属の接合部分が切り離せる場合

図-17に示すように2種類の金属の接合部分を切り離し、そこに電流計を接続すればアノードの部分に流れ込む電流がわかる。この値をIアンペアとする。この電流によりアノードの部分で腐食した金属の量(Mモル)は、その金属が溶出する反応に伴う交換電子数をnとして次式で与えられる。

$$M = I \times t / (96500 \times n) \dots \dots (6)$$

ただし、tは使用時間(秒)である。

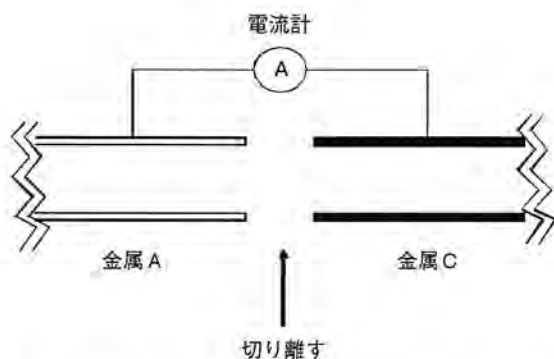


図-17 異種金属接触腐食を起こしている電流の測定

注目している金属の分子量をNとすれば、腐食した金属の重量(Zグラム)は

$$Z = N \times M \dots \dots (7)$$

となる。なお、この関係式は近似式である。正確にはI×tのかわりにIをtで時間積分しなければならない。しかしながら、実際には使用中に接続部分を切り離すことは出来ないので時間積分は不可能である。即ち、この方法によってはおよその値しかわからない。

なお、この方法については、図-18を参照されたい。

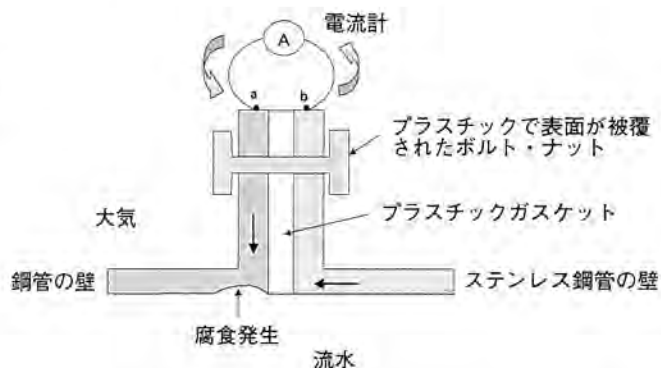


図-18 実験：鋼管とステンレス鋼管を電氣的に接続されないようにして両者の間に電流計を入れる（本誌9巻2号p.18の図-7）

(2) 埋設配管などの異種金属の接触部分を非開削で見い出す方法

図-19について考えてみよう。地面に参照電極を接触させて電位を測る。参照電極を移動させると電位が変化する。電位が高い部分がカソードで低い部分がアノードである。急に電位が変化する部分が接合部分である。なお、土壌の抵抗率がわかっているならばこの曲線の勾配からおおよその異種金属接触腐食に関わる電流を推察できる。当然のことながら、この方法でわかるのは土壌に接している部分の異種金属接触腐食しかわからない。管内の異種金属接触腐食について調べるには、管内に参照電極を挿入しなければならない。

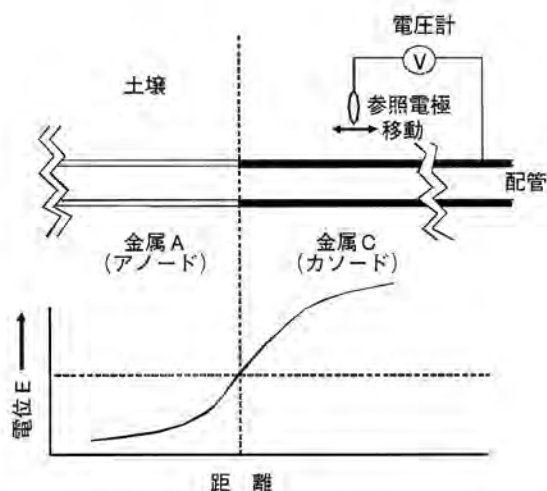


図-19 電位測定による異種金属接触腐食の判定

(3) アノードになっている部分について局所的な腐食速度を推定する方法

簡単な方法で異種金属接触腐食がおこっている部分について、その局所的な腐食速度を推定する方法を筆者は現在研究中である。結果が得られ次第報告したい。

9. 終わりに

大変はしょった解説で理解が得られにくかったことと思う。どのような初歩的な質問も歓迎する。遠慮なくご連絡願いたい。また、管路腐食一般に

についてもご質問をお受けしたい。ご要望があれば貴地に伺いお話をさせていただきたいとも思う。「学問知識は人の役に立って始めて意味がある。」私はそう信じている。小職がお役に立てれば幸いである。

※訂正とお詫び

前回の連載記事（本誌10巻1号2009新年号P.27表-2）において、重要な誤りを見出した。同表を再掲する。

表-2 中性土壌及び中性水中におけるガルバニ序列

↑	般用純度マグネシウム
	マグネシウム合金 (6%Al, 3%Zn, 0.15%Mn)
	亜鉛
	アルミニウム合金 (5%Zn)
	般用純度アルミニウム
	軟鉄 (清浄表面・光沢有)
	軟鉄 (表面にさび有)
	鋳鉄 (黒鉛化なし)
	鉛
	コンクリート中の軟鉄
	銅、黄銅、青銅
	高けい素鋼
	ミルスケールののっている鋼
↓	炭素、黒鉛、コークス

読者にご迷惑をおかけしたことについて心よりお詫び申し上げます。



Q1) 集合住宅で直結給水を計画しているが、最新のタンクレストイレや節水シャワーなど作動水压に注意が必要な給水器具を設置するためにはどのような配慮が必要か。

A1

集合住宅における小規模受水槽の管理面での不安や、年々高まるお客様からの新鮮な水への要望から、全国の水道事業体では直結給水を進める事例が増加している。

ここでは、一般的に直結給水の対象となる4階建て以下の比較的低層の集合住宅において、タンクレストイレや節水型のシャワーなど作動水压に注意が必要な給水器具を設置する場合の注意点について説明する。

1 建物内での圧力損失について

建物内での圧力損失は、配管延長や口径によるところが大きく、特に口径の小さい配管では、給水器具を複数同時使用することによって圧力損失が増大する。

既存建物の配管では錆び等で管内が狭くなり水の出が悪くなっていることもあり、口径をアップするなど圧力損失を低減させるための改善が必要な場合もある。

2 給水圧力の確認について

現在、各メーカーから汎用品とされるタンクレストイレに必要な給水圧力は、概ね0.07MPa程度とされている。

そのため図-1に示すような水理計算によるシミュレーションを行い、末端器具が作動するため必要な水压を確認するとともに、実際使用する箇所で水压測定器具等を使い、通水時の給水圧力を測定する必要もある。また、本管水压の変動（時間、日、季節的）も考慮しなければならない。

3 水理計算によるシミュレーションの考え方

本管水压P1に相当する水頭をh1とし、末端器具での必要圧力P2に相当する水頭をh2とし、建物の高低差がHであるとき、本管から末端給水器具に至る配管ロスによる損失水頭を△hとすると、次の条件を満足させることが必要である。

$$h1 - H - \Delta h > h2$$

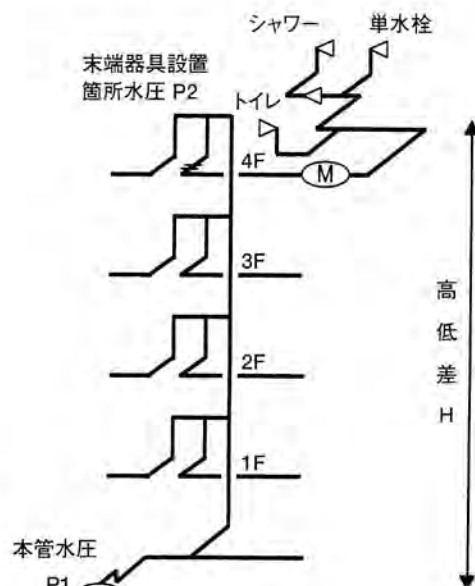


図-1 水理計算によるシミュレーション

4 末端器具での通水時の水压について

末端器具及び他の水栓器具を同時に使用した状態での通水時の水压を測定し、必要圧力を確認する必要がある。（図-2）

なお、最近のタンクレストイレには、内部にポンプを内蔵するなど、水压に関係なく作動するものもある一方、給水器具によっては0.07MPa以上の水压を必要とする器具もあることから、事前に設置する給水器具の必要圧力に応じた水理計算等を行い、設置の可否等を判断する必要がある。

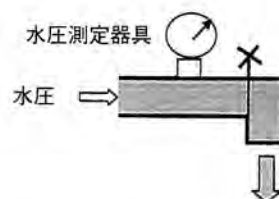


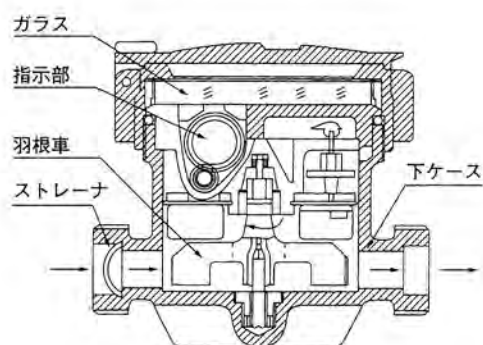
図-2 末端器具での通水時の水压測定



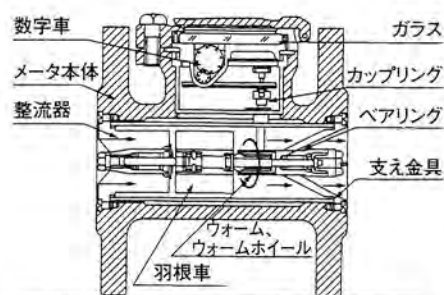
Q2) 電磁式水道メータが計量法に基づき型式承認されたが、これまでのメータとどこが違うのか。

A2

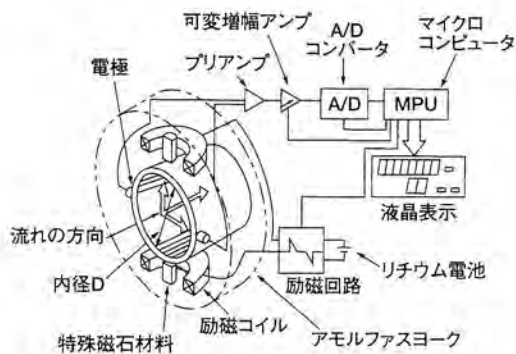
これまで水道メータの採用は、構造別に小口径では羽根車式メータが、大口径では軸流式メータが広く採用されてきた。これらはいずれも計量室内に装置された羽根車の回転数が通過水量に比例することを利用して使用数量を計量するものである。



(a) 接線流羽根車式単箱型



(b) よこ形軸流羽根車式



(c) 電磁式水道メータの原理図
(空調調和・衛生工学便覧 第13版)

図-3 各水道メータの概略構造

一方、電磁式水道メータは計測部を通過する水流による電磁誘導作用により起電力の発生(フレミングの右手の法則)を利用し、通過水量を計量するもので、圧力損失が少なく、また、羽根車式や軸流式のように羽根車等の駆動部が無いことから駆動部の耐久性の影響を受けない。

1 軸流式メータと電磁式メータの比較について 双方の性能比較したものを以下に示す。

性能等 メータ種類	適正使用 流量範囲	1日または 1カ月 当りの 最大使用量	圧力損失	耐久性	計測部電源
軸流式	狭い	少ない	大きい	駆動部の耐久性による	電源不要
電磁式	広い	多い	少ない	駆動部がないため影響を受けない	電池を搭載している。(寿命8年以上)

2 電磁式メータの特徴について

電磁式水道メータの特徴として次の3点が挙げられる。

- (1) 電磁式水道メータは、軸流式水道メータと比較すると広い計量範囲をもっている。
- (2) 軸流式水道メータに比べ圧力損失が少ない性能を示している。
- (3) 電磁式メータは、計量に羽根車等の駆動部材を使用しないので、耐久性に優れている。

これらの特徴から軸流式水道メータと性能を比較すると1～2ランク上位口径の性能を有している。

たとえば使用流量に対し軸流式メータでは口径150mmの設置が必要な場合でも、電磁式メータでは口径100mmで計量が可能である。

(横浜市水道局給水部北部給水維持課長

長島基久)

水道用ゴムの 耐塩素水性評価 (Ⅲ)

Evaluation (Ⅲ) of rubber materials for water service against chlorinated water

代表研究者 田淵宏政 (給水システム協会 会長)

要 旨

逆流防止弁の不具合要因のひとつであるパッキンの老化に着目し、水道用ゴム材料の耐塩素水性について評価した3年目の研究である。

1年目は、現状多く使われている水道用ゴム材料と、耐塩素水性に対策を施した材料に対して表面の観察や質量・体積変化など静的な試験を行い評価した。2年目は、濃度による劣化の違いを確認するため低濃度で1年目と同様な静的試験を行い、さらに引張強さと伸びについても試験を行い評価した。

平成19年度は、これまでに評価したゴムのいくつかについて実際に逆止弁の弁座パッキンを製作し、動的（流水）な試験を行い評価した。試験方法は、JIS S 3200-6「水道用器具-耐久性能試験方法」を引用し、塩素濃度50ppmの塩素水で通水・停水を繰り返して行い、試験中一定間隔で逆流防止性能試験を行った。また、耐久試験終了後、弁座表面の観察と劣化状態を確認し、取り纏めた。

ABSTRACT

For the past three years we have been studying rubber materials for aqueduct regarding its resistance against chlorinated water. This is a summary report of our research in the third year. Special attention is paid to aging of gaskets, which is one of the reasons why malfunctioning of backflow valve occurs. During the first year of our research, we performed static tests between the two rubber materials: one that is generally used for water service and the other with the special treatment against chlorinated water. In the second year, we conducted similar static experiments in order to study varying degrees of degradation due to differences in concentration of chlorinated water. Additionally, we studied the materials strength against stretches and cuts.

2007 year we manufactured and tested sample valves made of rubbers that were tested in previous years. As the method of the test, we followed the article of "JIS S 3200-6", issued by the Japan's Industrial Standard. We opened and closed the valves at fixed time intervals, using chlorinated water of a concentration of 50 ppm. After the tests, we observed the surface of the valves and inspected degradation.

はじめに

平成18年度までは、平成16年度の逆流防止弁の経年変化に伴う性能調査により、不具合要因の58%がパッキンの老化によるものであることが判明したことから、現状多く使われている水道用ゴム材料(NBR, EPDM)と耐塩素水性に対策を施した材料(耐塩素性EPDM)に対して、耐塩素水性について高濃度(200ppm)と低濃度(50ppm)で静的(浸せき)試験を行い、その概要を報告した。

平成19年度では、これまでに評価したゴムの中か

らいくつか選出し、実際に逆止弁の弁座パッキンを製作した試料を用いて、動的（流水）な試験を行い評価した内容と3年間のまとめを報告する。試験方法は、塩素濃度50ppmの塩素水を60℃に加熱した試験水にて通水・停水を1回として30万回行い、試験中一定間隔で逆流防止性能試験を行う。耐久試験終了後、弁体が接する止水部の弁座表面を観察し、劣化状態を確認する。なお、今回の試験方法は、厚生労働省 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令第7条に基づき、JIS S 3200-6「水道用器具-耐久性能試験方法」を引用して試験を行った。

2

試驗方法

2.1 試料

表-1 ゴム材質

試料	材質	逆止弁の種類	呼び径	数量
A	EPDM	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
B	NBR	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
C	NBR	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
D	EPDM	単式逆流防止弁（ばね式）	20	2
E	耐塩素性EPDM	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
F	耐塩素性EPDM	ボールリフト式逆止め弁	20	3
G	NBR	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
H	耐塩素性EPDM	単式逆流防止弁（ばね式）	20	3
I	耐塩素性EPDM	ボールリフト式逆止め弁	20	3

2.2 耐久性能試験（動的試験）

2.2.1 試験装置

図-1及び写真-1に示す試験装置で行う。

2.2.2 試験条件

表-2の試験条件を参照。

2.2.3 試験方法

次亜塩素酸ナトリウム溶液(有効塩素濃度5%以上)を水道水で希釈し、塩素濃度を50ppmに調整した試験水を①受水タンクへ入れ、②循環ポンプで試料へ通水させる。流量の調整は⑫メータで確認しながら⑬流量調整バルブ

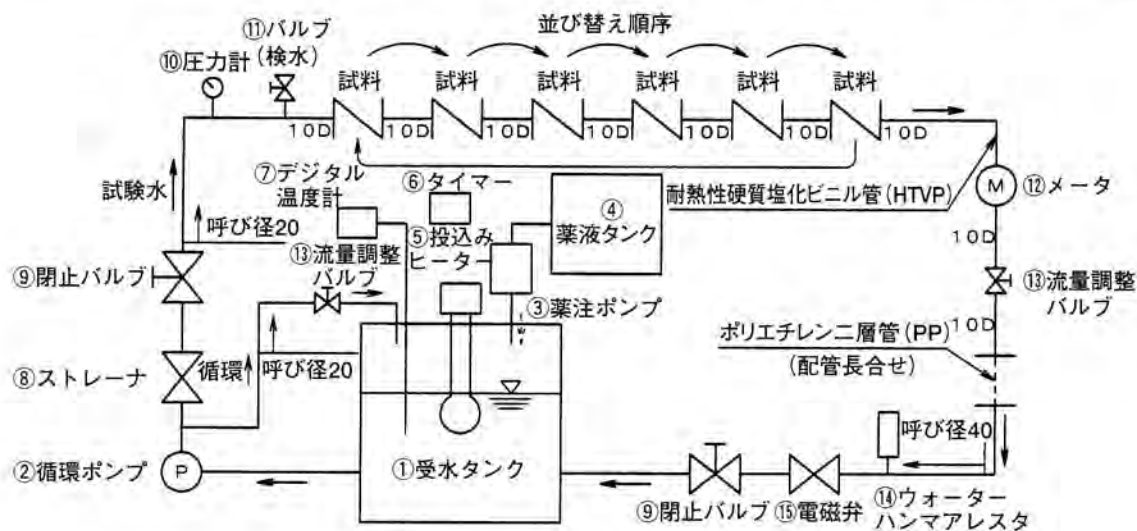


図-1 耐久性能試験装置

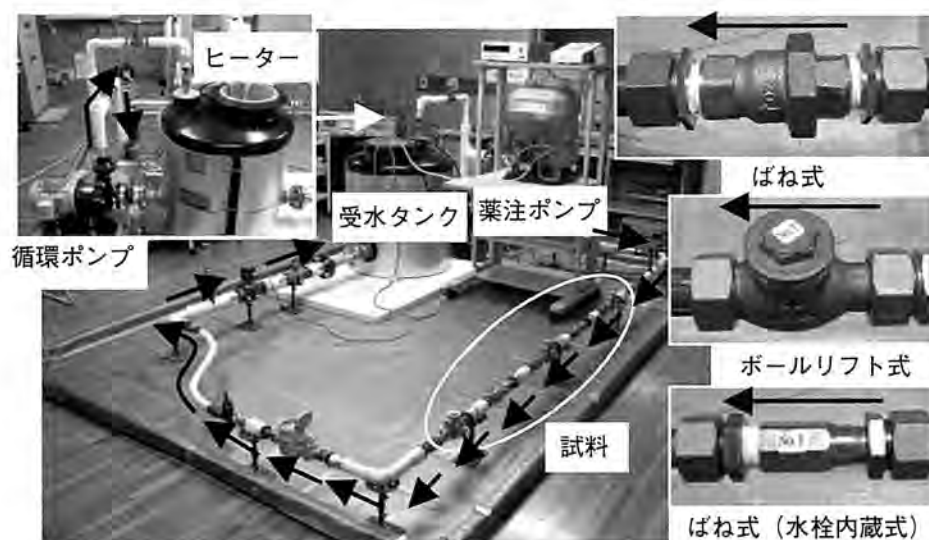


写真-1 耐久性能試験装置

表-2 試験条件

流量	38L/min (流速 2 m/s)	
※1静圧	0.2MPa	
開閉頻度	10回/min (3秒通水・3秒停水)	
※2開閉回数	30万回 (500時間)	
塩素濃度	50ppm	
水温	60℃	
※3逆流防止性能試験間隔	10万回まで	2万回毎
	10万回以降	5万回毎

※1 JIS S 3200-6「水道用器具－耐久性能試験方法」では使用最高圧力の1/2。

※2 JIS S 3200-6「水道用器具－耐久性能試験方法」では10万回。

※3 水温と塩素濃度を安定させるため、休日を除き24時間稼働させることで規定回数が夜間にかかった場合には、最も近い回数で試験を行う。

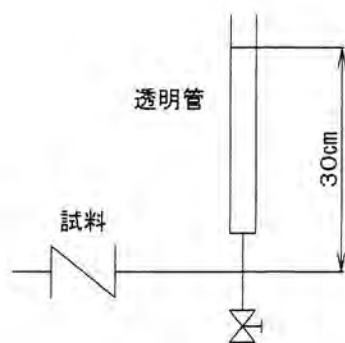


図-2 逆流防止性能試験装置 (3kPaの場合)

で行い、開閉頻度の調整は⑮電磁弁と連結した⑯タイマーで行う。塩素濃度の調整は④薬液タンクに入れた塩素濃度0.4%の溶液を③薬注ポンプで①受水タンク内へ滴下させ、⑪バルブから試験水を取り出した溶液を残留塩素計で確認し、③薬注ポンプの滴定間隔を調整する。水温の調整は⑦デジタル温度計で確認しながら⑤投込みヒーターで調整する。なお、試料の設置位置は塩素の影響を考慮して、逆

流防止性能試験後並び替えを行う。

2.3 逆流防止性能試験

2.3.1 試験圧力が3kPaの場合

図-2に示す試験装置において試料に常温の水を満たし、空気を除去する。その後試料の流出側から3kPaの静水圧(透明管の水柱が30cmになるようにする)を1分間加え、流入側への水漏れ、その他の異常の有無を調べる。

2.3.2 試験圧力が1.5MPaの場合

図-3に示す試験装置において試料に常温の水を満たし、空気を除去する。その後試料の流出側から1.5MPaの静圧を1分間加え、流入側への水漏れ、変形若しくは破損、その他の異常の有無を調べる。

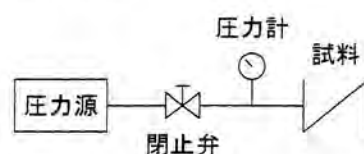


図-3 逆流防止性能試験装置 (1.5MPaの場合)

2.4 表面観察

耐久性能試験が終了した試料から、デジタルマイクロスコープを用いて、倍率100倍と500倍で弁体が接する止水部の弁座表面を観察し撮影する。

また、表面を擦りクリーニング後の表面も撮影する。さらに新品の弁座表面も撮影し、比較する。

3

試験結果（動的試験）

表-3 逆流防止性能試験結果（3kPaの場合）

結果 試料		漏れの有無（無しは○、有りは×）								
		試験回数（万回）								
		2	4	6	8	10	15	20	25	30
A	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B	1	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C	1	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	×
D	1	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	×
E	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
F	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
G	1	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
I	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○

3.1 逆流防止性能試験

3.1.1 試験圧力が3kPaの場合

NBRは漏れが発生した試験回数に差はあるものの、漏れが認められる試料が多い傾向であった。EPDMは20万回以降に漏れが認められた試料があり、透明管の水柱にゴム片が浮遊している試料も認められた。また、25万回後に漏れが認められたものが、30万回後に漏れが認められなかった試料もあった。耐塩素性EPDMは全て漏れが認められなかった。表-3に逆流防止性能試験（3kPaの場合）の結果を示す。

3.1.2 試験圧力が1.5MPaの場合

ゴム材質に関係無く、全種・全数漏れは認められなかった。

3.2 表面観察

NBRは静的試験でも認められたクラックが発生し、クリーニング後ではさらに無数のクラックが認められた。また、カーボン

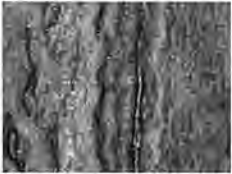
倍率	材質	NBR (C)	EPDM (D)	耐塩素性EPDM (I)
倍率500倍				
倍率500倍 (クリーニング後)				

写真-2 マイクロスコープの表面撮影

ラック (CB) の析出も認められた。EPDMも同様に静的試験で認められた劣化状態を示し、凹凸が激しく、ゴム片が脱落している状態であった。耐塩素性EPDMは若干の表面荒れが認められたが、クリーニング後の表面は良好であった。写真-2に顕著な変化が認められた代表試料の表面状態を示す。

4

総合評価

平成17年度から平成19年度の3年間行ってきた各試験項目について結果をランク付けし、材質別の評価表を作成した。また、評価表の評点が自動で反映されるレーダーチャートを作成し、総合評価を行った。なお、静的試験では材料ごとに浸せき後240h時で劣化の違いが顕著に現れ、残留塩素濃度が適正に測定できたことから240h時の結果について2～4段階のランクを付け評価した。図-4に材質別のレーダーチャートを示す。

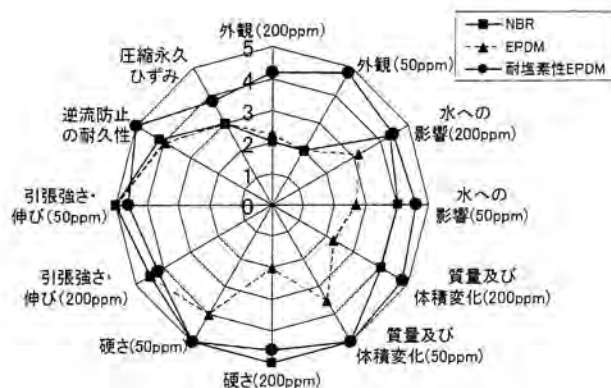


図-4 材質別レーダーチャート

- (1) EPDMの評点ランクの平均点は3.2点となり、今回のゴム材質の中で最も低い評点となった。塩素濃度に係わらず外観のランク点は2点前後で、水への影響、質量及び体積変化、硬さの項目で最も劣っている結果となった。特にCB析出量測定で、CBの綿棒への付着が多く、浸せき液中にゴム質の脱落、浮遊するものも見られた。
- (2) NBRの評点ランクの平均点は4.0点となり、EPDMと同様に外観のランク点は2点前後で塩素水の影響が大きく一部クラックの発生も認められた。CBの析出測定では、EPDMに比べ少なく、質量及び体積変化、硬さ変化等、物性への影響は小さいことから、EPDMとは劣化の機構が異なると思われる。
- (3) 耐塩素性EPDMの評点ランクの平均点は4.6点となり、図-4の材質別レーダーチャートに示すように全ての項目においてバランスが取れ、ほぼ実用的には満点に近い結果となった。ただ、他のゴム材質よりも若干ではあるものの引張強さ及び伸びが低下する傾向が確認された。これは、耐塩素水性を向上させるための充てん剤の種類が異なり、一般に使用されているCBより補強効果が劣るためであるが、実際に動的試験を行った結果では、全数漏れは認められず逆流防止性能への影響がないことが確認できた。
- (4) 写真-2のマイクロ스코プの表面撮影に示すように耐塩素性EPDMの表面の状態は、静的試験においては良好であったが、動的試験では表層面に若干の劣化が認められた。したがって、静的試験の評価に加えて実際の使用条件に合わせた動的試験を行い双方で確認することが好ましい。

5

まとめ

平成19年度の塩素水による動的試験と平成17年度から平成19年度の3年間の総合評価により、主に次の事項が明らかとなった。

6

おわりに

逆流防止弁のパッキンの寿命予測までに至らなかったが、水道用ゴムの耐塩素水性評価として平成17年度から平成19年度の3年間研究を行ってきた

た結果、現状多く使われている水道用ゴム材料と、耐塩素水性に対策を施した材料について高塩素濃度下で行った促進試験では、塩素に対する差が顕著に現れ、後者は塩素に対して高い耐性を示すことが確認できた。したがって、実際の水道水中においても各種ゴム材質の劣化状況は本促進試験で得られた結果と同様な劣化の傾向を示すものと推測する。また、逆流防止性能はもとより水への影響も考慮した評価方法とその試験を行うための低

コストで容易に再現可能な装置、さらに簡便に比較判定できる評価ツールを一連で構築することができた。

この研究により、今後の逆流防止弁などを含めたバルブなど、パッキンの耐久性・品質向上に寄与できるものとする。

なお、本研究は、(財)給水工事技術振興財団の平成19年度給水装置工事技術に関する調査研究助成事業により行ったものである。



給水装置における 汚染防止の再考

Reconsideration of Protection Against Contamination for Water Supply Device

代表研究者 市川憲良（首都大学東京教授）

共同研究者 小瀬博之（東洋大学准教授）

紀谷文樹（神奈川大学教授）

王 祥武（須賀工業㈱技術研究所）

要 旨

利便性や快適性の追求から、種々の水回り空間においても多種多様な給水機器・装置が商品化されてきた。しかし、そこには原理・原則を忘れた給水系統への汚染に繋がる機器やシステム開発も見受けられる。一方、直結増圧給水方式のさらなる普及や、3～5階程度までへの直結直圧給水方式での供給など、直結給水方式の範囲は今後も拡大が予測される。直結給水方式では、万一、逆流により配水管が汚染された場合には、その影響は広範囲にわたることから、汚染防止に対して十分検討しておく必要がある。

本調査研究では、汚染防止に関する実態を調査し、その基礎理念の構築、関連基準及び各種報告書で示された実験データ等の見直しなど、汚染防止についてその根本から再考した。また、今後、汚染防止指針等を策定する際の有益な基礎資料を蓄積することも研究の目的とした。

ABSTRACT

In recent years, convenience and excellent fitness are pursued in various fields. Therefore a lot of plumbing fixture facilities, and devices used for water supply and drainage system has been developed in a maker. However, plumbing fixture facilities, and devices which a maker developed have possibility to contaminate for water supply system. On the other hand, adoption of Direct Supply System is recommended, and the spread of the system is predicted in the near future. However, a water pipe has an influence on a polluted case, contamination in wide area. The authors described the following by this report;

- 1) Construction of a basic idea about prevention of pollution.
- 2) Reconsideration for the Air gap and the Direct booster water supply system based on investigation.
- 3) Reconsideration for the Air gap and the Indirect waste based on experimentation.
- 4) Other..

利便性や快適性の追求から、種々の水回り空間においても多種多様な給水機器・装置が商品化されてきた。しかし、そこには原理・原則を忘れた給水系統への汚染に繋がる機器やシステム開発も見受けられる。また、給湯機の逆流防止器の故障による上層階浴槽水から下層階水栓への逆流や、公共建物における給水系統と再利用水系統の誤接合など社会的に表面化した汚染事故は記憶に新しい。

一方、直結増圧給水方式は、具体的な導入が開始されて以来、その採用は指数的な伸びを示しながら今日の普及に至っている。直結直圧式も、それまで2階程度の小規模建物を対象としてきたが、近年、3～5階程度までを直結給水として採用し始められてきている。直結給水方式の範囲は今後も拡大が予測されるが、万一、逆流により配水管が汚染された場合には、その影響は広範囲にわたる。

このような社会的な動向を鑑み、申請者らは給水装置への汚染防止に対する、基礎理念の見直し、関連基準及び各種報告書で示された実験データ等の見直し、防止技術の見直しをはじめ、関係技術者及びユーザへの教育等が必要と考えてきた。本研究はそのための第1段階であり、今後、給水装置・系統等への汚染防止の指針等を策定する際の基礎資料として、これまで研究代表者や共同研究者の種々の調査・実験などの研究成果から得た問題点や知見などを中心に再考した。なお、申請者らは空気調和・衛生工学会において、敷地・建物内における給排水衛生設備を中心に活動しているが、当該学会では、汚染防止の範囲は間接排水も含んでいることから本報告でも一部述べた。

戦後50年の総決算をはじめ、我が国を21世紀に向けた「光り輝く国」にすること等々を目的に種々の分野で規制緩和が進められた。水道関連で

は例えば、水道指定工事店制度の見直し、水栓器具検査に係る規制緩和があげられる。これに関連して平成9年に給水工事主任技術者制度が発足した。また、型式承認基準(JWWA)の性能基準化への移行は、給水装置のJIS表示品、第三者認証品、自己認証品を適合品として供給することになった。

一方、建築関連では例えば、住宅の生産・輸入に関する規制緩和があげられる。これに関連し、平成12年6月に旧建築基準法第38条に基づく建設大臣認定が廃止された。それまで(財)日本建築センター内に設置された「給排水設備評定委員会」において関連開発機器・システム等の評定が行われ、安全性の高い性能を有した上での建設大臣(現国土交通大臣)認定が行われてきた。研究代表者らも評定委員会に参加していたが、原理・原則を忘れた機器・システム開発が多々見受けられたことを考えると、第三者認証及び自己認証での性能保証に対する信頼性に若干の不安を持つ。併せて、建築確認業務に係る民間の活用等確認検査体制の合理化の具体化に対しても同様に感じる。勿論、規制緩和はあらゆる面で多くの利をもたらせたことは言うまでもない。

その他、設計・施工・維持管理も含めた建物内の給排水衛生設備に関わる国家資格等も増えて来ているが、これらの資格制度がより質的向上に有効に働いていることを願うと共に、施工技術、維持管理体制に対し、今後更なる検討も望まれる。

3.1 汚染の意味

広辞苑(第五版)によれば『汚染』とは、①けがれに染まること。よごれ。しみ。②細菌・有毒物質・放射性物質などによって、よごされること。また、よごすこと。と記されている。従って、建築設備における汚染とは、水や空気が状態の悪い方向に変化する現象を『汚染』と定義し、汚染の状態、その状態を変化させる媒体(汚染媒体)、汚染の現象などについて再考した。

表-1 状態の種類と汚染の現象

状 態	汚染媒体	汚染現象	汚染された場合の状態変化
色 度	水（液体）	逆流・侵入・変質	色度が増す
濁 度	水（液体）	逆流・侵入・変質	濁度が増す
臭 気	空気（気体）	侵入	異常臭が増す
味	水（液体）	逆流・侵入・変質	異常味が増す
pH	水（液体） 空気（気体）	逆流・侵入・変質 侵入	pHが変化する
細 菌	水（液体） 空気（気体） 衛生害虫（固体）	逆流・侵入・変質 侵入 侵入	細菌数が増加する
重金属	水（液体）	逆流・侵入	量が増加する
金 属	水（液体）	逆流・侵入・変質	量が増加する
イオン濃度	水（液体） 空気（気体）	逆流・侵入・変質 侵入	pHの変化、電気伝導度が増加する

3.2 汚染状態の種類

汚染程度の評価は、ある状態の変化を『汚染』と定義して、『汚染の有無』と『汚染状態の種類』を明確にして、汚染される前の状態および汚染に至った変化を定量的に定めることによって可能となる。しかし、本研究の目的が汚染そのものを解明することではなく、汚染防止を再考することにあるため、状態及び変化量の定量的な問題には触れず、汚染状態の種類を整理するにとどめた。なお、建築設備において扱う機器・装置およびそれらに接続された配管内部の汚染防止を論じる場合、汚染媒体となる『水の状態変化』が対象となる。

3.3 汚染媒体と汚染現象

水の状態が変化する（汚染される）場合、汚染媒体と汚染に至る現象は以下のように分類することが可能であると考ええる。

(1) 逆流：汚染水（液体）が、圧力差（主に負圧）

や高低差（逆こう配）のために、本来流れるべき方向に向かわず、機器・装置内に流入すること。

(2) 侵入：

1) 腐敗ガス（気体）が圧力差（負圧）のために、機器・装置内に入り込むこと。

2) 衛生害虫（固体）が機器・装置内に入りこむこと。

3) 上水以外の水や汚染水（液体）が、誤接

続（クロスコネクション）や飛散などにより機器・装置内に入りこむこと。

(3) 変質：液体（水）が、滞留することにより腐食生成物（スライムなど）や有機物（細菌や藻など）が、機器・装置及び配管内で増殖すること。

以上を整理したものを表-1に示す。これより汚染防止とは、汚染媒体（水・空気・衛生害虫）の機器・装置・配管等への逆流・侵入または変質を防止することであると考ええる。

4

実態調査からの再考

4.1 吐水口空間

吐水口空間を確保することは、給水装置への汚染防止に極めて有効な方法であることは周知の通りである。しかし、今はその数は減ってきているものの、写真-1 (a) のように、設計・施工時か

ら吐水口空間が失われていた例や、図-1 (b) のように、設計・施工時には十分な吐水口空間が確保されていたが、使用者の使い勝手から湯側と水側を接続して、吐水口空間が失われていた例をよく見かける。更に、厨房設備関連の機器は、給水系統への汚染防止を講じていない場合もあり、保健所も含む業界への教育が急務と考える。

また、大便器用バキュームブレーカを含む逆流防止器の検査・点検は実質行われていないことなど、今後、維持管理のあり方に対する検討と共に、写真-1 (b) を考えるとエンドユーザへの教育は極めて重要である。



(a) 地下鉄のホーム



(b) レストランの厨房

写真-1 失われている吐水口空間

4. 2 直結増圧給水

4. 1. 1 減圧式逆流防止器

研究代表者らは、直結増圧給水の維持管理状況の実態を定期的に調査してきている。表-2は、ポンプメーカ4社の協力による2年間の調査結果例を示す(報告された故障・不具合の件数は東京都と神奈川県で合計120件)。これによれば、最も故障・不具合が発生した部位は減圧式逆流防止器が35%と多く、その原因への回答では「異物・ごみ詰まり」が8割程度であった。また、発見の経緯は、漏水警報発報によって現地に赴いたサービスマンが発見する事が多い。しかし、漏水警報は義務付けされたものではない。従って、漏水警報が設置されていない場合の「異物の詰まり」の発見は日常点検(目視点検)に委ねられること、複式逆止弁の場合は、「異物の詰まり」の発見には困難が予測されることなどへの対応策を講じることが急務と考える。

表-2 直結増圧給水の故障・不具合の状況

	故障・不具合の内容	件数	(%)
1	減圧式逆流防止器(漏水・異音・錆詰まり)	42	35
2	ポンプ(運転不能・故障・異常・漏水)	17	14
3	インバーター(故障・焼損)	10	8
4	メカニカルシール(漏水)	8	7
5	圧力タンク(封入圧低下・異常・破損)	5	4
6	吸込み圧力発信器異常	3	2
7	モーター焼損	2	2
8	吸込み圧力低下	1	1
9	水量・水圧不具合	9	7
10	警報発報	13	11
11	機器異常	7	6
12	騒音	1	1
13	その他	3	2

4. 1. 2 吸排気弁

受水槽を用いたポンプ直送方式や直結増圧給水方式では、給水管路系の負圧防止や空気抜き用（与圧状態を含む）として、立て管頂部に吸排気弁が設けられている（写真-2参照）。一般に使用されている空気弁は、吸気機能も有しているが、DIN規格相当の吸排気機能を担保するためのもの



写真-2 吸排気弁

5

実験からの再考

5. 1 水槽内の吐水口空間

これまで水槽内における吐水口空間の基準は、十分なオーバーフロー管の能力があることを前提としている。しかし、オーバーフロー管は、給水管径の2サイズアップとすることが一般的とされてきたが、その根拠や能力の妥当性の確認が要望されていた。このような背景から空気調和・衛生工学会において、申請者らが参加して行った水槽内の吐水口空間について実験的に再考した概要を以下

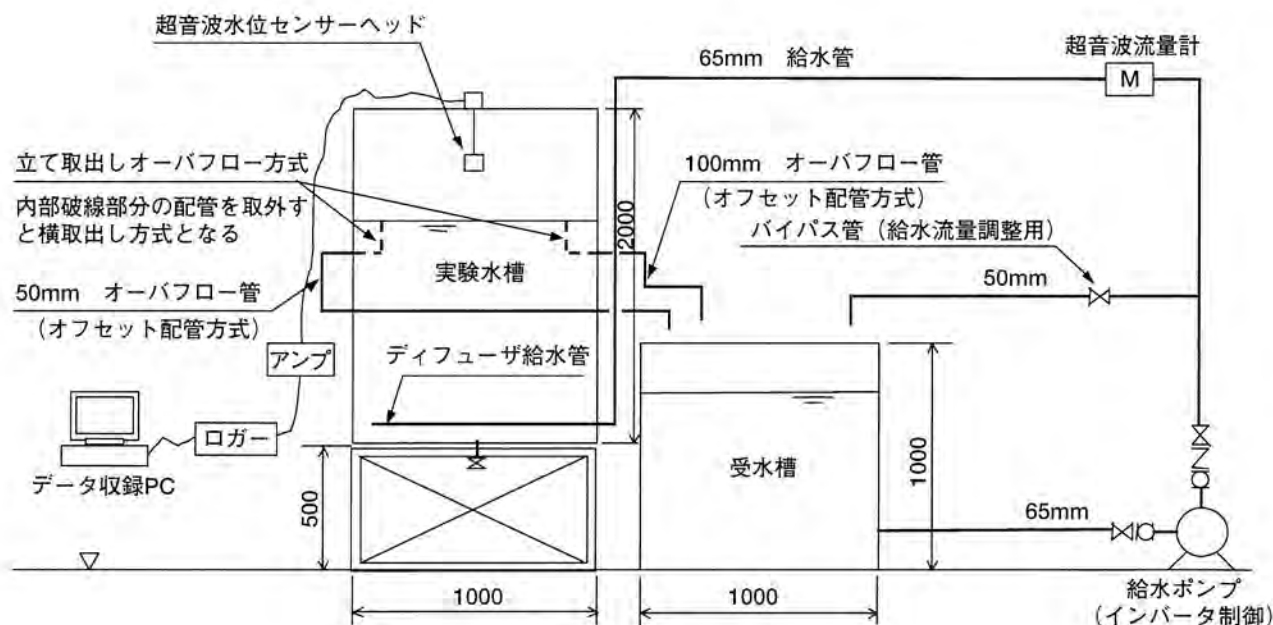


図-1 実験装置

表-3 オーバフロー管のパターン分類・記号

管径 [mm]	立て取出し		横取出し	
	配管ルート		配管ルート	
	ストレート 方式 (VS方式)	オフセット 方式 (VO方式)	ストレート 方式 (HS方式)	オフセット 方式 (HO方式)
100	V100S	V100O	H100S	H100O
50	V50S	V50O	H50S	H50O

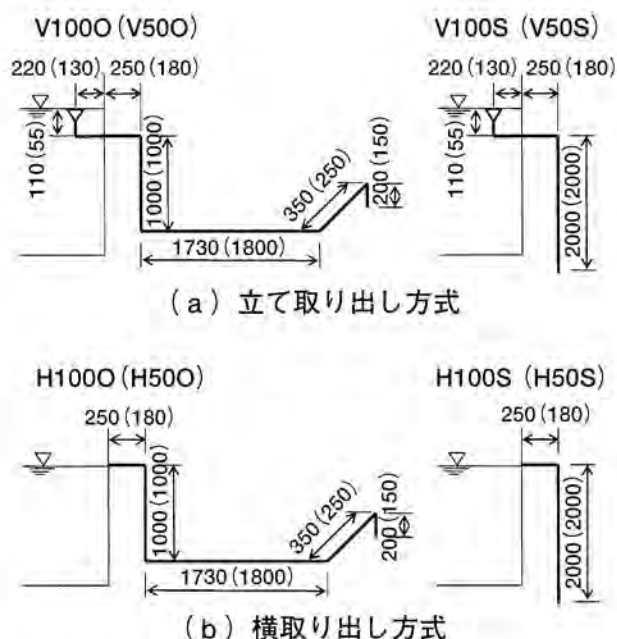


図-2 オーバフロー管の取り出しパターン

に示す。図-1は実験装置であるが、オーバフロー管は、実務設計によく用いられる管径50mmおよび100mm、オーバフロー管の取り出しパターンを表-3及び図-2とし、図基準面となるあふれ面、または増水面の水位変動状況、及びオーバフロー管の排水能力等を検討した。

実験結果の一例を図-3、図-4に示す。図-3より流量が170L/min以下の場合、一定時間を経過

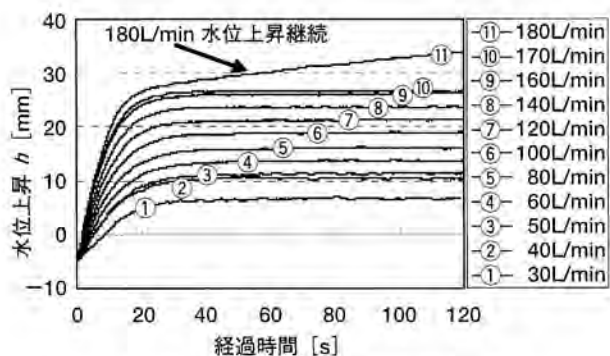


図-3 V50Oの流量と水位変動

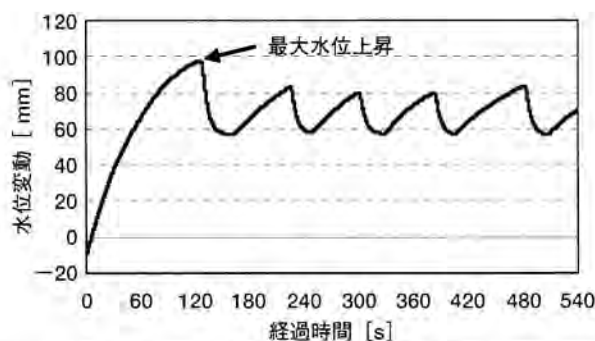


図-4 サイホン作用発生時の水位変動

した後、その流量における水位が一定となるのに対し、流量が180L/minになると、水槽内の水位が上昇継続となり、V50Oにおける最大排水流量は約170L/minであることが確認できた。

また、ある程度水位が上昇するとサイホン作用を生じながら排出される。図-4はH50Sにおける給水量100L/minの場合、サイホン作用が生じた時の水位変動を示したものである。水槽へ連続給水の場合、1回目のサイホン作用が生じてからは、その後も生じやすいことを示している。1回目のサイホン作用が生じる前に、槽内水位上昇は最大となり、その後、繰返しサイホン作用が生じる際に1回目より水位上昇が低くなっていることが明

らかになった。これより、吐水口空間を決める際には、その流量におけるサイホン作用が生じる前の最大水位上昇値を用いることが安全側になるものと考えられる。表-4に管径50mmおよび100mmのオーバフロー管の最大排水流量を示す。管径50mmの最大排水流量は、横取出し方式が立て取出し方式より多く、また、同じ取出し方式であってもストレート方式はオフセット方式より約2倍と大きくなることが判明した。一方、管径100mmの最大排水流量は実験条件の制約からV1000のみを確認した。

表-4 最大排水流量

管径 [mm]	最大排水量 [L/min]			
	V50S	V50O	H50S	H50O
50	360	170	440	190
100	V100S	V100O	H100S	H100O
	—	710	—	—

5. 2 排水口空間

研究代表者が中心となって過去に行った、排水

口空間を想定した飛散水量の実験より得た知見を示す。間接排水により排水が水受け容器より外に飛散することが容認できない機器用途・状況では、排水口空間の垂直距離だけでなく、排水する管径と落水水を受ける水受け容器の形状との関係についても考慮する必要があることなどを明らかにした。これにより、米国などで採用されているスタンディングパイプ方式の考えを空気調和・衛生工学会において採用することにした。しかし、何れの間接排水対象機器を適用させるかについては、今後も検討する必要がある。

6

おわりに

本調査研究のテーマは、「給水装置における汚染防止の再考」としているが、給水装置等から間接排水に至るまで範囲を広げて言及した。本報告はその一部であるが、貴重な基礎資料を得ることが出来たと考えている。

最後ではあるが、本調査研究を遂行するに当たり研究助成して戴いた(財)給水工事技術振興財団に記して謝意申し上げる。



平成21年度給水装置工事主任技術者試験のお知らせ

給水装置工事主任技術者試験事務規程第3条の規定に基づき、平成21年度給水装置工事主任技術者試験の実施に関する事務を次のとおり行います。

平成21年5月25日
財団法人 給水工事技術振興財団

1. 試験期日

平成21年10月25日(日)

2. 試験地区(試験地)

北海道(札幌市)、東北(仙台市)、関東(習志野市、東京都杉並区)、中部(愛知県三好町)、関西(大阪市)、中国四国(広島市)、九州(福岡市)、沖縄(那覇市)

3. 試験科目

(1)公衆衛生概論 (2)水道行政 (3)給水装置の概要 (4)給水装置の構造及び性能 (5)給水装置工事法 (6)給水装置施工管理法 (7)給水装置計画論 (8)給水装置工事事務論

4. 試験科目の一部免除

建設業法施行令(昭和31年政令第273号)第27条の3の表に掲げる検定種目のうち、管工事施工管理の種目に係る1級又は2級の技術検定に合格した者は、上記試験科目のうち(3)給水装置の概要及び(6)給水装置施工管理法の免除を受けることができる。

5. 受験資格

給水装置工事に関して3年以上の実務の経験を有する者とする。

6. 受験の手続

(1) 次の書類を提出すること。

- ① 給水装置工事主任技術者試験受験願書(水道法施行規則(昭和32年厚生省令第45号)様式第8)
- ② 給水装置工事实務従事証明書
- ③ 写真(出願前6か月以内に脱帽して正面から上半身を写した写真で、縦6センチメートル横4センチメートルのもので、その裏面には撮影年月日及び氏名を記載すること。)

(2) 試験科目の一部免除を受けようとする者は、次の書類を併せて提出すること。

- ① 給水装置工事主任技術者試験一部免除申請書(水道法施行規則(昭和32年厚生省令第45号)様式第9)
 - ② 1級又は2級管工事施工管理技術検定合格証明書の写し
- (3) 受験願書等の書類の作成にあたっては、次の点に留意すること。
- ① すべてかい書で記入すること。
 - ② 氏名には、フリガナを付すこと。
 - ③ 受験写真用台紙に写真を貼付し、所要事項を記入すること。

7. 受験願書等の書類の受付期間及び提出先

- (1) 受験願書等の書類は、平成21年6月1日(月)から7月10日(金)までの間に(財)給水工事技術振興財団国家試験部国家試験課(〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4番7号日本橋安藤ビル 電話(03)5695-2511)に原則として郵送により提出すること。
- (2) 受験願書等の書類を郵送する場合は、当財団所定の封筒により簡易書留郵便をもって送付すること。ただし、この場合、平成21年7月10日(金)までの消印のあるものに限り受け付ける。
- (3) やむを得ず受験願書等の書類を直接当財団に持参する場合の受付時間は、上記期間中(土曜日、日曜日を除く。)の午前10時から午後4時までとする。

- (4) 受験願書等の書類は、その受付後は返却しない。
 (5) 希望する受験地区の変更は、受験願書等の書類の受付後は認めない。

8. 受験手数料

- (1) 受験手数料は16,800円とし、当財団所定の払込用紙をもって郵便振替又は銀行振込(当財団が指定する銀行)により納付すること。
 (2) 受験手数料は、受験に関する書類の受付後は返却しない。

9. 受験票の発送

受験票は、当財団から直接受験者に発送する。

10. 試験結果の発表

試験の合格者は、平成21年12月10日(木)午前10時、厚生労働省及び当財団の掲示場に、その受験番号を掲示して発表するとともに、当財団のホームページ(<http://www.kyuukou.or.jp>)にも掲載して発表する。
 なお、合格者には合格証書を、不合格者にはその旨を記載した通知書を、それぞれ親展封書により送付する。

11. 免状の交付

合格者には、合格証書を送付する際、給水装置工事主任技術者免状交付申請書を同封する。

12. 受験願書等の入手方法

受験願書及び受験の手引き等を請求する者は、当財団国家試験部国家試験課まで申し出ること。

頒布期間は、平成21年5月25日(月)から7月3日(金)までとし、頒布価格は、下記のとおりとする。

- (1) 直接当財団へお越しの場合 1部 200円(受付時間は、上記期間中(土曜日、日曜日を除く。))の午前10時から午後4時までとする。
 (2) 郵送希望の場合 1部 500円(送料込み)を現金書留にて送金(7月3日(金)までに必着のこと。)すること。

試験会場の名称及び所在地

試験地区	試験地	試験会場
北海道	札幌市	北海道大学高等教育機能開発総合センター 北海道札幌市北区北17条西8丁目
東北	仙台市	夢メッセみやぎ(みやぎ産業交流センター)展示ホール 宮城県仙台市宮城野区港3丁目1番7号
関東	習志野市	千葉工業大学芝園校舎 千葉県習志野市芝園2丁目1番1号
	杉並区	明治大学和泉校舎 東京都杉並区永福1丁目9番1号
中部	三好町	愛知大学名古屋校舎 愛知県西加茂郡三好町黒笹370番地
関西	大阪市	大阪工業大学大宮キャンパス 大阪府大阪市旭区大宮5丁目16番1号

試験地区	試験地	試験会場
中国四国	広島市	広島工業大学専門学校 広島県広島市西区福島町2丁目1番1号
九州	福岡市	九州産業大学 福岡県福岡市東区松香台2丁目3番1号
沖縄	那覇市	沖縄大学 沖縄県那覇市字国場555番地
8地区	9試験地	9会場

- 備考 1. 試験会場への電話照会は、会場へのご迷惑となりますので絶対に行わないで下さい。
 2. 同一試験地区において、複数の試験会場がある場合、あなたの試験会場については当財団で決定のうえ受験票に記載してお知らせします。

給水工事技術振興財団ダイアリー

(平成21年1月～6月)

2月13日(金)	平成20年度給水装置工事配管技能者講習会 (徳島県・沖洲マリンターミナル)
19日(木)	〃 (福井県・福井市研修センター)
3月1日(日)	〃 (兵庫県・近畿建設技能研修センター)
2日(月)	給水・給湯設備マニュアル作成準備会第3回会合(財団会議室)
3日(火)	第11回財団運営懇談会(アルカディア市ヶ谷)
11日(水)	平成20年度給水装置工事配管技能者講習会 (群馬県・群馬県職業能力開発協会群馬県技能検定場)
18日(水)	〃 (山形県・山形市水道管理センター)
22日(日)	〃 (奈良県・奈良県立高等技術専門学校)
24日(火)	第25回評議員会(日本水道協会会議室)
〃	第25回理事会(日本水道協会会議室)
4月15日(水)	第30回機関誌編集委員会(財団会議室)
30日(木)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (北海道・札幌市水道局配水技術研修所)
5月1日(金)	〃 (同上)
15日(金)	平成21年度第1回給水装置工事主任技術者試験委員会(T-CAT)
25日(月)	平成21年度給水装置工事主任技術者試験願書頒布開始
6月1日(月)	平成21年度給水装置工事主任技術者試験願書受付開始
10日(水)	第23回監事会(財団会議室)
24日(水)	第26回評議員会(虎ノ門パストラル)
〃	第26回理事会(虎ノ門パストラル)



編集 後記

■メキシコに端を発した新型インフルエンザは、燎原の炎の如く世界中に広がり、感染者は6月末までで70,000人を超え、300人以上の命を奪いました。日本でも1,200人以上の感染者を確認。マスク姿の人たちが街を行きかう光景も記憶に新しい。予防としては衛生観念をしっかりと持つことが大切で、基本は「手洗い」と「うがい」。水が重要な役割を担っています。

■夏は水の季節。飲み水に喉をいやされ、水の流れに涼を感じるのは、まさに夏の風物詩。最近では都会の真ん中でも「打ち水」が行われ、水に託した昔ながらの知恵が活かされています。今号の特集は『新しい水の利用法』。ヒートアイランド現象への対応、また

水と人との関わりを再認識させる策として開発されたウォーターカーテンやドライ型ミスト、屋根散

水といった様々な事例を紹介しています。水の物理的特性を利用したこれら事例は、伝統的な先人達の知恵が現代技術と相まって生まれた水の利用法。今後が注目されています。技術の一端を垣間見つつ、誌面で幾分なりとも涼を感じていただければと思います。

■平成21年度給水装置工事主任技術者試験は10月25日、全国8地区9試験地9会場で実施されます。当財団では同試験をはじめ配管技能者講習会等、給水装置工事の技術の向上を目指し今後とも充実した活動を展開して参ります。皆様のご支援ご協力をお願い申し上げます。

機関誌 編集委員

委員長

茂庭 竹生 前東海大学工学部土木工学科特任教授

委員

佐々木宏章 東京都水道局給水部給水課長

長島 基久 横浜市水道局給水部北部給水維持課長

秋元 康夫 (社)日本水道協会総務部長

森 務 全国管工事業協同組合連合会理事・広報委員長

駒谷 直樹 (社)日本バルブ工業会水栓部会/TOTO(株)お客様本部商品技術部技術主査

高橋 礼重 給水システム協会技術委員/前澤給装工業(株)理事

きゅうすい工事

平成21年7月1日 発行

Vol.10/No.2 (第24号・平成12年1月1日創刊・年2回発行)

発行人 佐藤 博幸

財団法人給水工事技術振興財団

東京都中央区日本橋箱崎町4番7号

日本橋安藤ビル2階(〒103-0015)

電話 03(5695)2511

FAX 03(5695)2501

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(〒102-0074)

電話 03(3264)6721

FAX 03(3264)6725

エッ！ まだ電極棒ですか

最先端へ

水質劣化防止に

FMLベルキャッチャー

株式会社 **FMLバルブ製作所**

問合せ先 TEL 04-2944-2161(代)

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



Quality, Safety & Originality

確かな技術から先を見すえた革新へ

簡素な想像力は、繊細な技術を育む。



メータセットPS3N

様々な条件に対応 「埋設製品」

【最も確実な工法でニーズに合わせた
製品を取り揃えています。】



ボール止水栓



伸縮継手



ろくろ継手



MSJ継手



Pワン継手



サドル付分水栓



前澤給装工業株式会社

[本社] 〒152-8510 東京都目黒区麁谷二丁目13番5号 ☎03-3716-1511 (代表)

■北海道 (011)814-1515
■釧路 (0154)25-0311
■青森 (017)773-3158
■盛岡 (019)604-9271
■秋田 (018)886-3551
■仙台 (022)263-2331
■福島 (024)927-5651

■茨城 (029)824-7581
■栃木 (028)633-8921
■群馬 (027)280-6351
■埼玉 (048)844-8484
■千葉 (043)233-9631
■東京 (03)3711-6331
■東京圏 (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)745-6211
■京都 (075)222-2241
■大阪 (06)4808-4411

■岡山 (086)243-8151
■広島 (082)291-4351
■四国 (089)823-0511
■九州 (092)472-7341
■熊本 (096)386-2377
■長崎 (095)840-0951
■鹿児島 (099)257-1770



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

きゅうすい
工事

第 24 号
[2009. 夏 季 号]



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

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4-7
日本橋安藤ビル
TEL. 03-5695-2511 / FAX. 03-5695-2501
<http://www.kyuukou.or.jp/>