

きゅうすい 工事

2000 Spring
vol.1 2

財団法人 給水工事技術振興財団

きゅうすい工事

Vol. 1 / No. 2 / 2000, Spring



contents

■ 給水装置いま・むかし(1)

・横浜市水道記念館 1

■ エッセイ

・マラソンレースと給水 宇佐美彰朗 3
・水五調に学ぶ 田中 宏 4

■ 現地だより

・ベトナム結婚事情 鶴崎 敏昭 5

■ 座談会

・創立3周年を迎えた給水工事技術振興財団 - 昨日・今日・そして明日 -
出席者 藤田賢二氏・今井裕隆氏・金子 利氏
司会 浜田康敬 7

■ 平成10年度給水工事技術に関する調査研究助成課題報告書

・水道用資機材の認証制度の国際比較研究 真柄泰基 17
・給水過程における酸化処理の安全性評価
- 光触媒処理による有機物質の変化と副生成物の生成 -
..... 相澤貴子・浅見真理 21

■ 解説

・水道施設の技術的基準(施設基準)を定める省令の制定 岡村 次郎 28

■ 給水装置Q&A(1)

・給水装置工事事業者が水道事業者の指定を受けるには
・使用できる給水管及び給水用具とは
..... 東京都水道局営業部給水装置課 29

■ 給水工事技術講座(1)

・給水管及び給水用具の性能基準の考え方 給水工事技術振興財団技術研究会 31

■ 横浜市水道記念館(技術資料館)

35

■ 水のひろば(1)

・TOTO水の専門図書館「ライブラリー・アクア」 37

■ 第3回(平成11年度)給水装置工事主任技術者試験問題

39

■ 給水工事技術振興財団ダイアリー

54

■ 給水工事技術振興財団理事・監事・評議員名簿

55

■ 機関誌編集委員名簿

56

■ 編集後記

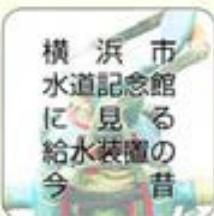
56

■ 給水工事技術振興財団事務局組織図・交通のご案内

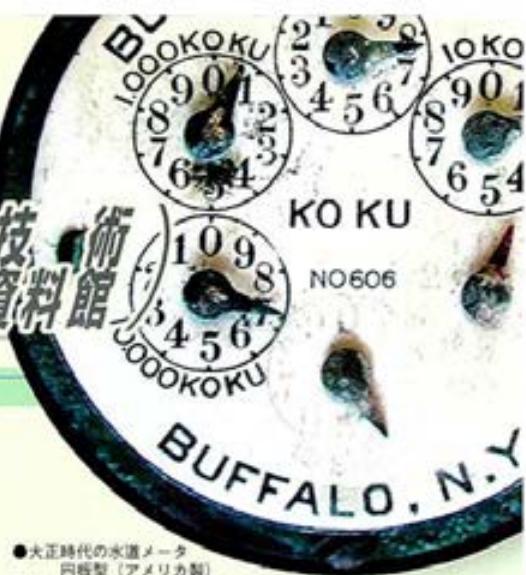
57

横浜市水道記念館(技術資料館)

横浜市水道記念館(技術資料館)の展示品をもとに給水装置の今昔(創設期から昭和40年(1965)頃まで)を紹介します。(本文p.35参照)



明治20年(1887)10月17日横浜の街に、わが国で初めての近代水道による給水が開始された。獅子頭共用栓から水がほとばしる光景に人々は驚き、当時の新聞は、これを“噴水器”と呼んだ。以来112年が経過したが、その近代水道発祥の地“横浜市”的水道記念館(技術資料館)展示品に、創設期から昭和40年(1965)頃までの給水装置の今昔を追ってみた。(水道記念館開設:昭和62年(1987)5月30日・所在地:横浜市保土ヶ谷区川島町522-西谷浄水場構内-)



●大正時代の水道メータ
円板型(アメリカ製)



接線流羽根車式
(昭和初期のメータ)



鳥の頭を模した水栓



獅子頭共用水栓



横浜市水道記念館





マラソンレースと給水

1971年9月 ミュンヘン五輪で1位でゴール後のフィニッシュランである。



33 AKIO USAMI

マラソンレースの途中で給水を取るのは、なかなか難しくある程度の経験を必要とします。必死で疾走している最中の呼吸は、「気道」が全開しているわけですから、飲み物が「食道」ではなく「気道」へ、間違って入ってしまうこともあるからです。そうなったら、疲れ切った身体がまるで生き返ったように感じられます。ひたすら水分を欲している身体に、水分が補給されるのですから、干天の慈雨、まさに身体は「水を得た魚」です。

私が現役時代であった1975年頃の、給水状況をご紹介しましょう。当時は、自分で考案した給水容器と飲み物を使っていました。容器は200gマヨネーズの容器、それを良く洗い、煎茶で臭いを消し、レモン汁をぬるま湯で割ったものに、わずかに塩と甘みを加え、給水所に置いてもらっていました。自炊生活から生まれた生活の知恵で、大会が近い時などは、1レースに6本、天候によっては8本必要なため、仲間や家族に頼んでは、準備していました。3回目の五輪出場だったモントリオール大会では、思いがけない給水体験をしました。レース中盤に入り、気分転換もかね

東海大学
体育学部

教授 宇佐美 彰朗



略歴

【うさみ・あきお】

現役当時はフル・マラソン公認大会に41回出場、全レースの完走、11回の優勝など、長距離走・マラソンの第1人者として知られる。オリンピックのマラソン代表としてメキシコ・ミュンヘン・モントリオールと3回連続出場。1943年5月生まれ、新潟県出身。

てスペシャル・テーブルへ手を伸ばしたところ、私の容器がないのです。すぐに構の、一般テーブルにある水容器の紙コップを手に取り、そのままレースを続けました。驚いたことに、自分の特製容器が見つかったのは、給水テーブルから数百メートル離れた路上でした。そこに転がっていたのです。

この時の私の順位は久々の数十番目、先を行く選手が、私のスペシャル・ドリンクに手を出し、飲んでしまったのは明らかでした。当時は、私のように給水に工夫をしている人は少なかったはずで、飲んだ選手はきっと、びっくりしたはずです。そのことを恨むより、こんな順位だったからこそ、先を行く選手に飲まれてしまったのだ、と反省をしたこと覚えています。マラソンレースは、絶対に前で戦うこと、後ろで戦うものではないことを、この時、痛感したのでした。

水五訓に学ぶ

私は、台湾の台北市川端町に生まれ、少年時代～青年時代への18年を出生地で過ごした。川端町は名のとおり、近くに新店渓が流れ、土手や川の流れには数々の想い出がある。

16才の時、この新店渓の上流に友人3名と共に登った思い出がある。上流には高砂族の烏来蕃社があり、エキゾチックな霧囲気を感じつつ、秘境を沢づたいに進む。激しい勢いの流れは続き、険しさは増す。水源に辿りつくことは諦め仮小屋に一泊したことがある。

この行程を通じて、私は何となく理解できないものを感じたことを覚えている。

それは、「水」は高きより低きに流れるということは理解できるが、なぜ、この高い地形の山間部より水源として、自然界は沢水を供給し続けることができるのか？ということであった。

敗戦後、国家が無力となったときの国民の辿った運命、引揚げてきた祖国日本の荒廃の中で、彷徨はしたが、自分の生きる道を捜し当てた。正に「人生、至るところに青山あり。」

空気と水、地球上でこれほど貴重なものはない。私はこの空気と水、就中、水に深いかわりを持つ企業に携わってきた。

水の性について、故事成語に簡潔に真理を示されている「水五訓」に深い感銘を受けた。また、16才当時の疑問も納得することができた。地球の大自然の循環の節理によるものである。

水資源の特徴は、鉱物や化石燃料等の資源と異なり、使えば消滅してしまうものではない。

人々は、水の恩恵を受けながら生活を営んできた。文明の進歩とともに生活用水の需要は増加し、水環境保全の重要性が強調されて



全国管工事業協同組合
連合会 副会長

田中 宏

いる。

水資源の活用と再生について私の所感を一句

“四季ともに 恵みあたえる 水の性
淨め戻さむ こころと巧み”

水五訓

- 一、自ら活動して他を動かすは水なり
- 二、障害に遭いてその勢力を百倍するは水なり
- 三、常に己れの進路を求めてやまず、しかしながら、方圓の器に従うは水なり
- 四、自ら清うして他の汚濁を洗い、しかも清濁併せ容るるは水なり
- 五、洋々として大海を満し、発しては曇となり、雨と変じ、凍つては玲瓈たる冰雪と化す、しかもその性を失わざるは水なり



Vietnam ヴェトナム結婚事情

財団法人 給水工事技術振興財団
技術開発部参事 嶋崎 敏昭



■新郎新婦を囲んで記念撮影（向かって右から3人目が筆者）

昨年4月1日に財団採用の辞令をいただいたが、席の暖まる間もなく国際協力事業団の専門家として4月8日からベトナムへ派遣され、早いものでもう1年が過ぎようとしている。仕事は水道公社の職員を対象とした訓練コースの立ち上げである。当初は北部の首都ハノイに5ヶ月半ほど滞在していたが、9月の半ばから南部の人口500万を超えるといわれる大都会ホーチミン市へ移動して、本格的な活動を開始している。

ベトナムは北から南へ細長い国で、その海岸線延長は2千キロを超えるという。北と南では気候的にも相当の違いはあるが、何はともあれ12月、1月を挟んだ前後は、日本と同じように冬に当たり、ベトナム語にも四季の区別がある。特にハノイは日本から来られた方が驚くような東京並みの寒さになることもある。しかし、南部のホーチミンは日中はさておき、日が沈むと寒くもなく、暑くもないといった程よい過

ごし易い気候となる。この快適な時期は結婚シーズンでもある。ベトナムのお正月(当地ではテトと呼ぶ)は旧暦でお祝いされるが、今年は2月5日が元旦に当たっていた。私もテト前は通勤の帰り道にホテルの前で披露宴の招待客を迎える着飾った新郎新婦をよく見かけたものである。鮮やかな赤、黄色の西洋式のウエディングドレスは夕闇の中でも華やかであった。もっとも当地のご婦人方が正式の装いとするアオザイ(ベトナム語で長い着物の意)ではないのは意外もあり、少々残念でもあった。

ベトナムの青年達の三つの夢は、まずバイクを買ひ、それから結婚し、家を持つことである。私の勤務先である第二建設大学校の事務室の唯一の同居人、ティエン君は秘書兼通訳として日頃私を大いに助けてくれる27歳の好青年であるが、最近はつとに上機嫌である。それもそのはず、かねて相思相愛の彼女と1月下旬に故郷で結婚式を挙げたばかりの新



■仲むつまじいティエン君夫婦

婚はやほやである。馴れ初めを聞けば二人とも同じ年、元々同郷で中部のクイニョン出身、知らない仲ではなかったが、ホーチーミンへ出てきて大学へ入り、卒業後いろいろ経験を経て抜き差しならないことに至ったようである。一般的に最近は男性は30歳、女性は25歳頃が適齢期と言われている。彼には早すぎる結婚、彼女にとっては少々遅すぎる結婚と、自らのたまうティエン君、姉さん女房と連れ添った気分らしい、二人きりの新婚生活を楽しんでいる。

ヴェトナム社会は典型的な父性社会である。結婚後、花嫁は夫の家族と同じ屋根の下で暮らすのが普通であり、生まれてくる子供たちは父方の姓を名乗る。このあたりは日本との近似性もあるが、花嫁の名前は結婚後も変わらない。姓を継承するためにも男の子の誕生が待ち望まれる。男児が授かるまで頑張り続けるということも普通のようであった。兄弟姉妹の構成を聞くと、男1人に姉妹数人というケースが多い。もっとも最近は政府が人口抑制の観点から2人子政策を奨励しており、都会地では教育費が高いこともあり、子沢山は流行らないようである。夫の家族と暮らすことの抵抗感も相当のようであるが、住宅事情の悪さがそれを押し退けているらしい面も見られる。

故郷の両親から遠く離れて暮らすティエン君夫婦には父性社会の伝統の影は見られない。ヴェトナム社会も一歩一歩変わっていくのである。しかし、二人だけで暮らすにもいろいろ障害は待ち受けている。彼は結婚前、中古ではあるが1台のバイクを持

っていた。テトの休暇が終わり、勤務再開となつたがどうもバイクが見当たらない。どうしたのかと聞くと、故郷で売り払ってきたそうである。従つて、現在は外資系の企業で働いている奥さんのバイクで職場まで送ってもらっている。勤務時間帯が異なるので、夕方、門の外で奥さんが迎えにくるのを待ち受ける彼の姿が見られる。家の所有は日本以上に困難な問題である。私の職場の大学の先生方の年間給料でいえば、猫の額ほどの土地で一軒家を建てるすると10年間分以上はかかるという。幸いなるかなティエン君夫婦はエリート中のエリート、二人とも相当の高級取りであり、地方の名家である実家からの援助も期待できる。家の完成は意外と早いかもしれない。

ある日ティエン君が披露宴の招待状を持ってきた。ホーチーミンの互いの友人、知人を招いて改めて結婚の紹介をするという。新聞のコラム欄での公務員である筆者の嘆きを思い出した。このシーズン10件を超える招待状を受け取るという。新しく生活を始める二人の門出を祝して宴には出席することにしているが、薄給の身にはこたえるとの身につまされる話である。ヴェトナム語の受身の作り方は、自分にとって良い場合と悪い場合とで異なっており、“招待される”の言い方でその人の思いが伝わるそうである。私は勿論ささやかな祝い金が将来の彼の家のレンガ10個分にでもなれば幸いであると喜んで招待されたのである。

[座談会]

創立3周年を迎えた 給水工事技術振興財団

—昨日・今日・そして明日—

[出席者]

藤田賢二・埼玉大学大学院理工学研究科教授

今井裕隆・前・(社)日本水道協会専務理事

金子 利・全国管工事業協同組合連合会会長

[司 会]

浜田康敬・(財)給水工事技術振興財団専務理事



設立の背景は「規制緩和」

浜田 当財団は今年3月3日で設立3周年を迎えました。この1月には念願の機関誌も創刊し、また忙しかった給水装置工事主任技術者の経過措置講習会も終え、区切りの時期を迎えたという状況です。そこで、本日は財団の設立前後から今日に至るまでの事情にお詳しい埼玉大学の藤田先生、日本水道協会前専務理事の今井さん、そして全国管工事業協同組合連合会会长の金子さんにご参加いただき、財団の設立経緯から今後の課題までの幅広いお話をお聞かせ頂きたいと思います。まず、財団設立前後の状況についてですが。

藤田 規制緩和問題が背景にあって、平成6年5月から始まった厚生省の「給水装置に関する検討会」での議論の時にもセットになっていたのが型式承認と給水工事の問題ですね。最初の頃には従来制度を改善する程度のところで収まったような気がしました。つまり、水道協会で検査をやる、指定工事店の方もまだ市町村独自で決められる余地が残ったような気がします。その後、検査はどこでもできるように、工事もどこでもできるようにという要望があったんですが、かなり水道関係者を中心に反対があったわけです。水道管に穴を開けるのに、誰でもというのは困るということで、今の形に落ち着いたと思います。

浜田 平成7年7月頃の、行政改革委員会の規制緩和小委員会で重点公開項目が取り上げられ、最初の論調は、型式承認や指定工事店制度などやめるべきだという、非常にドラスチックな話でした。

藤田 その時の急先鋒は、プレハブ住宅関係会社と外国から器具を輸入しているところでした。それを水道界が押し戻したという感じです。

浜田 今井さんは当時、日本水道協会の専務理事として水道事業体のまとめ役をしておられたわけですが。

今井 水道事業体にとって飲み水の安全性



藤田賢二氏(ふじた・けんじ) 東京大学名誉教授、(財)水道技術研究センター会長、昭和50年東京大学工学部助教授、52年教授、平成7年~12年埼玉大学大学院理工学研究科教授、昭和9年生まれ、34年東京大学工学部卒。

確保は至上命令です。材料の限定についても、安全性という観点からやってきたわけです。それによって使用者の選択の自由を狭めるとか、価格なり負担の軽減を図るといった方には目が向いてなかったわけです。ところが、宅地内まで飲み水の安全性というのは、水道事業者のやりすぎじゃないのかという言い方をされたわけです。一瞬唖然としました。専門家の立場から万全な措置を講ずるのは当然と考えていたのが、宅地内の材料や工事業者については消費者の自由な選択に任せたらいいじゃないか、余計な口出しをするなという言い方ですから。最初は何て変な目で見んだろうと思ったんですが、なるほど利用者にも当然、選択の自由があることをすっかり忘れていたことに気が付いたわけです。それと、指定店問題につきましては一つには水道は市町村経営主義が原則で、市町村は条例に基づいてやるわけです。条例でよその市町村のやり方まで決めるわけにはいかない。市町村ごとにバラバラになる可能性があるわけですね。広域的な運用あるいは値段の標準化について公正取引委員会が調査したことがあります。法律を変えずに、広域的に何かできないかとなると、これは議会の議決という面倒な手続

きが必要なわけです。

ですから、そういう道を開いたきっかけが規制緩和ということになりますね。

浜田 全管連の念願であった主任技術者の国家資格化が実現する運びにもなったわけですが、その他の事情も含めてどう総括されますか。

金子 規制緩和を契機に水道法の改正が行われ、期せずして国家資格化が実現することになったわけです。全国どこででもということですから、当然全国共通資格になるわけです。その資格を取るのは意義のあることとして、現在は既得権者に対する経過措置講習会の全国展開が一応終わったという段階ですね。

規制緩和小委員会には毎晩のように通いましたね。とにかく、我々の商売の実態を、残念ながらご存知ない。ビニール管なんか誰でも鋸で切れるじゃないか、糊でくっつければ終わるだろう、それで蛇口にくっつければ水は出るよ、誰でもできるよと国会の先生もいわれるんです。だから実態をご説明しまして、ご理解いただいたんです。特に手続き関係なんかはものすごく複雑なんですが、そういうものについても全然ご理解がなかったので、漏水の時の対応などについてもご説明をしたわけです。ある先生に、水道の修理を頼んだことはありませんかと聞きましたら、あるという。そこで、いろんな現場の書類をお見せして、こういう手続きが必要で、夜でも修理に行く体制づくりもしているというご説明をした思い出があります。とにかく、この制度改正は建設省の住宅コスト低減に関するアクションプログラムから始まっているんですが、当初の目的が多少でも果たせたのか、そういう面では疑問があります。こういう制度になって、住宅コストが現実にどのくらい安くできるようになったのかを知りたいですね。

資格制度の明確化を評価

浜田 規制緩和に取り組む中で良かったな



今井裕隆氏(いまい・ひろたか) 東京都市開発㈱取締役、東京都水道局長を経て平成6年~10年日本水道協会専務理事、昭和9年生まれ、33年東京大学法学部卒。

と思うのは、資格制度が明確な形で残ったということですね。その反動として、制度を急に切り替えなければならなくなってしまった水道事業体ではかなり混乱があったと思いますが。

今井 全管連のご要望では、主任技術者と配管技能者の両方を国家資格にして欲しいということでした。我々としても車の両輪ということで、二つとも国家資格にして欲しいと思っていたわけです。ところが主任技術者だけで、配管技能者が取り残されてしまったことへの不満が一つあった。その上に、全国標準という考え方で厚生省が勝手に工事店の指定基準を作ったというニュアンスで受け取られ若干混乱がありました。しかし、現在の基準とこれまでの基準の中身を見れば、給水区域内に店を持てとか、材料はこういうものを揃えろとか、多少それぞれの地域によって違った条件は付けていましたけど、そう大きな差はないんです。ただ、自由にやっていたものが取り上げられたという感覚があったことは事実ですね。

もともと水道協会の内部でも、自由に商売ができるような方向についての検討を行っていました。検討結果も答申されていました。

これを本格的に実施するには法律改正が必要だということで、まず都道府県単位でやってみようということになり、北海道や東北といった単位でやっていたんです。それが水道法改正によって財團に引き継がれたということなんですが、配管技能者の国家資格化が成らなかつたので、どうなるのかという心配があったわけです。今年から配管技能者についても講習会をやっていただけるようになりましたので、財團の事業が軌道に乗れば、給水装置工事業界の活動も軌道に乗るということにつながっていくのではないかと期待しています。

現場技能の低下に懸念

浜田 藤田先生、この辺については如何ですか。

藤田 配管技能者の技術レベルの確保は重要ですね。僕は実際に現場で仕事をしたことがありますし、配管もしたことがあります。塩ビ管の出始めの頃で、エルボやチーズの成形品がまだなかつた頃なんです。現場で曲げて作るんですよ。僕もやったんですが、本職は僕なんかよりはるかに上手ですよね。だから僕は技能者を尊敬していたのです。ところが家を建てた時に配管業者が来たんですが、これが全然だめ。圧力試験をやってくれといったら、圧力試験って何ですか、どんなことをするんですかという。こういうものを持ってきて、こうやりなさいといってやらせたんですが、それでもまだやり方が分からなかつた。現場の技能が落ちているんですね。これは水道だけではないと思うんです。どこの分野も、日本の現場の技能は落ちているような気がします。トンネルや原発で事故が起きていますが、現場の技能が一番大切だと思います。責任者の技術力も大事ですが、現場の技能者がしっかりしていれば間違いは起こらないんですよ。ですから、配管技能者の講習会をやられるということは、非常に結構だと

思います。

今井 現場の技術が衰えつつありますね。昔は直営で水道事業体自体が技能者を抱えていました。今では鉛管を使わなくなりましたが、鉛管の施工技術は非常に熟練を要する。あれをきれいに仕上げられる人は、役所にもそうはいなかつた。現在では塩ビ管になって、接着剤でさっとやればいい。これがまた、技能試験を見ていると、ちょっと我慢して待てばいいのに、あとですっぽ抜けるようなやり方ですよ。要するに技術に対する手作りの味みたいなものがなくなってきたんですね。

藤田 熟練さが、尊敬されないんです。

今井 水道の場合は飲み水を扱うものですから、先輩達から『同じ土木でも、水道は衛生土木だ。口に入るものを扱うんだから、単にモノが出来上がるだけではだめ、きれいなものを、飲んで安全なものとして作らなくてはいけないよ』と口酸っぱくいわれました。現場も単に技術ではなくて、飲み水を扱っているという誇りを持ってやっていたんですよ。熟練とか職人の誇りとかいったものが引き継がれていかないといけませんね。

技能者の社会的地位向上効果も

浜田 国家資格化には、社会的な使命を自覚してもらうと同時に、世の中に給水装置工事に対する認識、理解を深めて貰うという狙いもありました。若い人に、大手を振って仕事を携わってもらいたい…。

藤田 技能者の社会的地位が上がるような形の資格化は今後実現する見込みはあるんですか。

浜田 水道事業者側からも全管連側からも、監督的な人とともに、技能者も国家資格をという要望が出ていたんです。ところが、法制的には二つの国家資格は必要ないという話になってしまった。水道法の施行規則に、配水管から取り出すような重要な給水装置工事については、適切な技能を有する者を配置す

るよう努めなければならないという規定を盛り込めたのが精一杯でした。

藤田 それはあるわけですね。

浜田 ええ、それを根柢に財團では、技能のレベルアップのための配管技能者講習会を開催し、修了証を差し上げているわけです。全国で通用する技能レベルということですから、受講者全員が修了証をもらえるわけではなくて、終了時に修了考査を行い、一定のレベルに達している方々に修了証を差し上げるということにしています。

藤田 もらえない人もいるということですから、ある程度の社会的地位を意味するものと思っていいですね。

浜田 ただ、修了証であって、資格証ではありません。

金子 講習会で見ていますと、言われた図面のとおりやればいいという安易な考え方で受講しているように見受けられます。特に平成11年度は、2年間ぐらい現場経験のある人が受講対象でしたが、見ていて恥ずかしい面もありました。工具の始末もできず、足で蹴飛ばしてしまうような態度の受講者もいました。狭い会場で100人ぐらい受けるんですからやむを得ないにしても、我々の時は殴られながら、使ったものをきっちり並べたもんです。あんな態度ではそのまま現場に出せないです。

先ほど今井さんがいわれましたが、昔は鉛管加工といって、すごく高度な技術が必要だったんです。今は、漏らないでつながっていればいい、蛇口が正しくタイル面についていればいいということになってしまいます。漏らなければ、あとは壁の中で多少曲がっていようと何であろうと、凍らないようにして、まっすぐ付いていればいいということになってしまって、それで判断するしかないんですね。

藤田 加工部分がなくなってしまったからでしょうね。

金子 残念なんですが、その通りなんです。それと、あまりにも技術者の個人差が激しい



金子 利氏(かねこ・さとし) 平成11年4月東京都管工事業協同組合連合会会長、平成9年5月全国管工事業協同組合連合会会長、昭和3年生まれ、26年明治大学専門部商科卒。

んです。いっぽしの職人になるには相当時間がかかるんですね。道路の公道部分の配水管に穴を開ける工事なんかになりますと、あんなレベルでは任せられないという声も事業体から出ています。事業体の温度差というのがありますけれどね。

藤田 試験を受けさせたりするなど教育しているということですが、技術者の定着率はどうですか。

金子 今は不景気ですから、よそへ行っても仕事がないですよね。東京の立川に専門学校があって、建築配管科があるんです。毎年30名の卒業生が出るんですが、十分な就職先がないんですよ。平成10年度は何とか就職できただんですが11年度は全部は就職できていません。そこで都の労働経済局で考えたのが、インターンシップ制度です。在校中に現場へ4日間行かせて、こういうものだということを覚えさせようという狙いです。今年の3月の卒業生を全部うちで引き受け、各店に回しました。そういう制度までやるようになりました。雇用も難しくなってきました。

3年間で19万人の給水装置工事主任技術者

浜田 財團のこの3年間の仕事としては、まずは経過措置講習会を平成9年8月から11年3月まで実に886回、15万5,000人に対して開催しました。それから国家試験を平成9年10月26日を第1回として3回、受験者がだんだん増えていて、平成11年度は3万3,500人受けってくれました。その結果、約19万人の給水装置工事主任技術者の資格者が輩出しています。

今井 各市町村ごとにやっていた試験を統一したというだけで、試験が増えたわけでも何でもない。むしろ東京や関西、県単位でやっていた試験は非常に厳しかったですからね。むしろレベルを下げられて困るという声もあったし、中には全国統一が進んだら、少し緩めてくれないかという声もありました。

藤田 技術レベルは少し上がったと思っていいでしょうか。

浜田 それは総体的には上がっていると考えています。

金子 平成11年度は難しかったですね。合格率が39.5%でした。

今井 東京都が行っていた時は合格率が6割ぐらいでした。その後難しくしたんですね。

浜田 経過措置講習会で必要な人はほぼ充足されたはずなんで、試験を易しくする必要はないというのが厚生省の考え方であり、我々もそう思っているんです。受験者の質が次第に落ちているという面もあると思います。

藤田 合格率39.5%というのは適当な倍率ですよね。

金子 私が良かったと思うのは、今回試験問題を公開したことです。この給水装置工事主任技術者というものが建設業法上で位置づけされておらず、レベルが分からないと建設省はいうわけです。今度は問題を公開しましたから、レベルが分かるわけです。



藤田 そもそも規制緩和という話で始まったわけですが、国民の健康を守るという立場からすると、新たな規制を作らなきゃならない。この試験制度が新たな規制だという反対が出るかと思ったんですが、出なかったのではっとしましたよ。

浜田 不思議がられました。

藤田 財團ができたのも不思議なぐらいな時期でしたね。あの頃規制緩和に非常に熱心だった人たちの間で、どんな評価ですか。

給水装置工事主任技術者は52%増

浜田 直接聞いたことはありません。先日全管連の統計を見てびっくりしたんですが、指定工事事業者数が実に5割増しになっています。水道法の本格施行が平成10年4月からなんですが、本格施行直前から11年7月までの1年4カ月ぐらいの間に5割増し、1万2,000社が1万8,000社になっているんです。

金子 52%増ですね。一番大きく増えたのが横浜市です。

藤田 工事量はそう増えていませんよね。

浜田 過当競争という感じがしないでもないんですが、現実はそれ程でもないんでしょうか。

金子 同じ工事事業者が複数の都市の指定を受けている場合があります。例えば、私の

会社は今東京都内はだいたい全部できるんですが、前は三鷹、調布、武藏野などできないところもあったわけです。そういうことも増えた原因になっていますね。県の中に市がたくさんあって、行政区画を越えて相互に指定を受けているから、数だけは増えています。業者数がそれほど増えているわけじゃないんです。競争が激しくなるというのも事実でしょうが、受注のチャンスというのは、遠くにいたら現実には少ないんです。地元に仕事を頼むというのが多いんだと思います。

藤田 規制緩和を望んでいた人達からすれば、やりやすくなつたんでしょうね。

今井 誰がメリットを受けたんですかね。

金子 例えば住宅会社です。ものすごく安くさせられています。一例を挙げますと、60m²ぐらいの建物ですと、配管の手間が1軒で30~40万円になったんです。プレハブ工法ではなくて、全く新しくパイプを全部立てやってです。ところが住宅会社は便器も蛇口も湯沸器もメーカーから直接買うんです。当然、我々の売り上げは落ちますし、一番儲からない部分だけやらせられることになります。自然淘汰なのでしょうが、倒産するところも出てくるでしょうね。ただあまり技術力がない、信用性のないところは安いんですが、将来の瑕疵の問題が出た時に、結果的に損をすることになりかねないのが国民なんですね。そこら辺を一番私は心配しています。

藤田 あの時も日本と外国との発想の違いがあるんじゃないかなという話も出ました。問題が起きた時に考えればいいという思想でしたね。

金子 水道法の指定基準では店舗要件がなくなりました。以前は、東京なんかでは店舗要件が厳しくて、マンションの2階なんかではなく表通りのちゃんと見えるところでないとだめだったんです。店舗面積も決まっていました。今はアパートでもいいんです。そうすると、2、3人でやれるものですから、辞めて独立する人達も多いんです。そういう点

では、本来の目的である競争の時代に入ったといえますね。

藤田 その代わり、責任の持てないような会社も増えるということですか。

金子 その心配はありますね。現実にたくさん指定事業者ができているわけですから。

給水装置工事技術の今後の方向

浜田 給水装置工事の技術が今後どういう方向に展開をしていくかという点については如何ですか。

藤田 水道関係者の中には、給水装置は水道じゃないと思っている人もいますね。しかし、国民の99.9%は蛇口を水道だと思っているんです。ですから、給水装置工事の主任技術者も技能者も、需要者に影響を与えるという立場ですから、しっかり技術を磨いてもらわなきゃいけない。その技能があるレベル以下だと我々が感じるなら、そのレベルですむようなシステムを考えなきゃいけない。少し工事を間違っても、逆流しないとか、その辺の技術開発がいるんじゃないですかね。

浜田 それはアメリカ的な考え方へ近づくことになりますね。

藤田 アメリカはたぶん、そういう制度ができるからロケットがちゃんと打ち上がるんですよ。日本の技術というのは、これまで現場技能に支えられてきていたんです。

浜田 そうですね。現場の技術、技能が非常に軽んじられるようになっている。昔は職人気質とかいったものがきちっとしていたような気がしますが、それに支えられていた社会が崩れきっているという点は心配ですね。

藤田 それが起こらないようにするために、技能者の社会的地位を上げるような方策がこの財團で取れればいいですね。

浜田 それは財團の大事な仕事だと思います。水道事業の展開の仕方が今後変わってくるという中で、給水装置に絡む官、民の役割もまた今と違ってくる可能性も出てきている

気がしますが、

今井 システムとしての水道というのは使用者には見えませんから、結局、水道は蛇口ですよね。ですから、創刊号で青山さんが書いているように、顔の見えるサービスというものを今後やっていかなくてはいけない。それには個々ではなくて財團が全国を統一してやっていく。試験だけではなくて、技能者の講習もこれからやるということですけれど、その講習の修了証に重みを付ける。そして、アメリカがやっているように、例えば水道協会の総会のような時に、給水工事の競技会のようなことをやっていかないと、一般の人を巻き込んだ理解というのは難しいと思います。

藤田 配管技能者の試験をする過程をテレビで流すとか。

金子 配管の技能五輪国際大会というのが隔年であります。しかし、日本は優勝できないんです。韓国の代表がよく優勝します。彼らの方が真面目で仕事が早いんです。段取りもいいし、相当訓練しているんです。優勝して国に帰ると、クラスがうんと上がるようなんですが、それが励みになっているみたいですね。

藤田 機械がどんどん作ってくれるから、日本では技能はいらなくなっちゃったんでしょうか。

魅力ある給水工事事業に

浜田 給水装置の工事を魅力ある仕事にしていくには、どうしていったらいいでしょうか。

金子 ものを作るとか、給排水の施設だとかの仕事に対する関心は割合強いですね。そして、給水工事業界の給与水準は他の商売と比べたら高いんです。男子の給与が平均年齢40歳ぐらいで全国平均40万円ぐらいです。普通の会社なら19歳とか20歳ではいくらももらえない。でも若い人は車に乗りたいですからね。私どもの業界では、ある程度仕事ができれば、相当給料を出します。若者だけをとっ

た場合には、水準は高いです。

今井 だんだん日本の給料も成果主義になってきている。

金子 そうですね。ただ、成果主義の下では50歳を過ぎるとリストラの対象になってしまいますけれどね。だから、独立する気持ちが強いんです。

浜田 独立しやすいことが魅力の一つになるんですね。

金子 今の若者は合理的ですから考え方は徹底しますよ。

技術の底上げに取り組みを

浜田 今後、財團が取り組むべきだと考えられることはどんなことでしょうか。

金子 やはり技術の鍛錬ですね。いろいろな角度から取り組んでいただきたい。業界の技術を全体的に底上げしていただきたいと思います。技術、技術といつても、いわゆるハンドワークの中で見せるものが辛いんです。実は平成11年度にハンドワーク技能者講習会というのをやったんですが、一番のネックは鉄管のねじ切りでした。2センチくらいの鉄管を、オスターを使ってねじ切るのですが、それができないんですよ。みんな自動旋盤でやっているからやったことがないんですね。

浜田 会社に置いてないらしいですね。

金子 オスターを全く使ったことがない人ばかりですし、練習していませんから。最初1回軽く切って、それから今度はピッチを合わせて、二度切りをすれば、きれいに切れるんです。その要領が分からぬんです。会社や店でなぜきちんと教えないのかといいたいんです。新しい万力を買ってくるのはいいんですが、試験場で棚包を開いてグラグラ動くような万力で、ネジを切れといったって無理なんです。そういう初歩的なことができないんです。技術は個人差といいますけど、そんなのもちゃんと会社で教えなきゃいけない

いことです。

藤田 鬼軍曹のような人もいないんですか。

金子 いないですね。大手の会社は養成所があつてやるからいいんですけど、一般の給水工事会社では、そんなことはやってない。昔は雨の日なんかに教えたもんですよ。今は、雨が降ろうが仕事に行ってもらいますから。かわいそうですけどね。

浜田 養成学校のようなところがあるといいますね。財團の講習会も半日で模範演技をして、それを見よう見まねでやっていただいているという程度ですから。

藤田 管材も変わるし、そういうことは必要ですね。優秀な人たちばかりいたとしても、材料が変われば接続方法も違いますから。

金子 分水栓のバルブを開けないままで穿孔する受講者が1会場に何人かはいるんです。開けて確認してから、普通は穿孔機を入れるんですが、開けないでやってしまうんです。

技術開発の方向性を

浜田 学術的な面ですが、こういう分野の研究者が少ないですね。

藤田 研究になりにくいんです。まず、論文が書きにくい。研究の成果は論文でしか評価されませんから。

浜田 諸外国もそうなんですか。

藤田 だと思いますね。せいぜい給水管の中の水質変化だとかになってしまふ。給水分野の仕事は、学術的にはなりにくいのです。

浜田 給水装置の施工技術については、結局民間で研究開発するしかないんですかね。

藤田 設計指針はあります、施工指針というのはないですからね。

浜田 配水管とか、大きなバイブルайнでしたら、水道事業体やバイブルメーカーが研究をしていますね。給水装置は建築設備としてしか研究されてないような感じですが。

金子 今は耐震化の時代ですから、やるんなら耐震管の施工ですね。

藤田 財團としてそういう施工についての技術指導ができると思います。

浜田 そういう努力をしていきたいと考えていますが、結局は大学の先生や、専門家の協力を得ながら実施していくことになります。

藤田 大学の先生でもある程度はできると思いますよ。もう現場を離れた人でもいい。そういう人に協力してもらうというのがいいと思う。

技術振興を目指して

浜田 財團では技術振興にも力を入れています。給水装置は、水道システムの中でもこれまであまり取り上げられなかった部分なので、工事技術についても、研究者の裾野を広げていくとか、調査研究の幅を広げていきたいということで、平成10年度から研究助成事業を始めました。将来的には研究開発あるいは技術開発にもっと取り組みたいと考えています。

藤田 絶対必要です。それがないと、魅力的な財團ではありませんね。

金子 業界で財政力豊かなところは学校まで作ってやっています。補助金を貰って、千葉や仙台でもやっています。しかし、これはほんの一部であって、もっと総合的にやらなきゃダメです。民間でも、いわゆる管の材料なんかを売っている会社はそういうところから考えてくれているんです。ところが教育機関ということになると、学校法にぶつかってしまい、なかなか作れないんですね。

今井 規制緩和が必要ですね。

金子 建設省では2級管工事施工管理技士の特別研修をやっていますが、土木100に対して管工事は1だそうです。もっと会場を増やし、もっと年齢も引き下げる人と頼んでいるんですが、それに対応する講師がないというんです。土木の特別研修は120万人ぐらいなのに対して、管工事では国家資格者が1、2級合わせてやっと30万人。そんなに格差が



できてしまったんですよ。

藤田 それはぜひ、今ある技術を継承していくと同時に、技術を振興していかなければいけない。

技術の質的向上への努力を

浜田 最後に、まとめの言葉として、これから財團に対するご助言などをいただきたいと思います。

藤田 財團は基金で運営して行かれるのが本来でしょうけれども、今はこのような時代でもありますので、事業の方で頑張っていただいて、財團が後顧の憂いなく活動されるよう願っております。

今井 2000年になって、新しい試みが方々でいわれていますが、最近の大きなうねりとして、官から民へということがあります。主任技術者は国家資格となりましたが、配管技能者は国家資格ではないにしても、財團の力で社会的な地位の向上が図られるようになって欲しいですね。水道事業そのものを各事業体は独立採算の中で実施しながら、指定工事店もそれに協力して、住民サービスに努めてきたわけですが、全国的に統一して給

水工事の質的向上を図るというのが、財團の使命の一つだろうと思います。技術振興財團の名に恥じないようにご努力をお願いします。

金子 財團の経営原資は受験料、受講料に頼らざるを得ないと思うんですが、受講者、受験者も納得できて、なおかつ財團の運営もうまくいく、それでなおかつ透明性をもってやっていただけると有難いですね。いくら安くしても高いとはいわれるんですけども、よく地方の声として出ていますので、よろしくお願いしたいと思います。

浜田 本日はどうも有難うございました。



平成10年度給水工事技術に関する 調査研究助成課題報告書

水道用資機材の認証制度 の国際比較研究

北海道大学大学院工学研究科

教授 貞柄泰基



要旨

水道用資機材の認証制度の国際比較研究を実施するため次の調査研究を行った。

1. 1999年4月28日に米国衛生財團(National Sanitation Foundation)を訪問し、同財團Mangino総裁等関係者と同財團の認証業務及びNSF規格について協議を行った。
2. 1999年6月28日から7月3日まで、WHO Bartram博士、米国EPA Thurnau研究官及びNSF Cotruvo

博士を招請し、環境リスクセミナーを東京及び北海道大学で開催した。

3. 1999年7月25日から8月1日まで日米水道水質管理に関する二国間会議に出席し、水道における内分泌搅乱化学物質について発表した。

上記の調査研究活動に関する報告書などは添付の通りである。

ABSTRACT

The third parties authorization system of water pipes and fittings were studied by comparing with them in other industrial countries.

1. The meeting with Dr. Mangino, President of National Sanitation Foundation, and other personals was held to exchange the authorization system of NSF and NSF standards on 28th April 1999.
2. The environmental risk management seminars

with three inviting speakers, Dr.Bartram of WHO, Mr.Thurnau of US, EPA and Dr.Cotruvo of NSF were held in Tokyo and Hokkaido University from 28th June to 3rd July 1999.

3. "The endocrine disrupting chemicals in water supply system" was presented on the US / Japan water Quality Management conference, from 25th July to 1st August, 1999.

1. 米国衛生財団の水道用資機材の認証制度について

1999年4月28日、米国衛生財団(NSF)を同財团副総裁Cotruvo博士の案内で訪問した。

訪問時間は午前7時から12時30分までの長時間であったが、NSF総裁Manngino博士(元は民間会社で品質管理の業務に従事したことがある技術者)やシニアクラスマンの担当と有意義な討論ができた。その概要是次の通りである。

- ・ NSFの建物は4月に新設の建物に移転したので一部工事中であったが、品質検査を行っている試験室やその後の整備予定の研究室や執務室などを見学することができた。
- ・ 新しい建物は、アメリカ流の設備と設計思想ではあるが、その設備と試験設備は水準をはるかに超えており、非常利団体の設備としては世界最高であろう。イギリスのWRCやオランダのKIWAより優れている。
- ・ 国立公衆衛生院の給水装置の試験設備もそれなりに整っているが、もしこの施設をあらかじめ見ていれば参考になったことは多いと思われた。
- ・ 今後、公衆衛生院や水道協会が新施設基準で定める薬品、資機材などに関する試験を行うようになるとすれば参考になることは多い。
- ・ Cotruvo博士が、私と松井がなぜ今アメリカについて、NSFを訪問したかを説明した。旧知で眞柄がNSFになぜ興味を持っているか、そして、眞柄とのWHO、EPA時代からの関係と眞柄の現在までの履歴を説明した。
- ・ その席に陪席したシニアクラスマンの担当の業務説明があった。
- ・ 給水器具の第三者認証制度が敷かれることになった経緯を眞柄が説明した。規制緩和の目的と内容が十分理解されていなかった。特に、第三者認証機関が日本国内の機関でなければならないのではなく、それと同等の機関で認証されたものであればよいという認識はなかった。
- ・ 日本における認証制度と水道事業者との関係が明確になっておらず、単に、国内で販売することができるかどうかの権利を獲得しているものであるかを証明する事業であるとの認識があった。
- ・ 給水器具の第三者認証制度について、水道協会、

ガス協会、電気製品協会が第三者認証機関となっていることは厚生省が認めたのではなく、それらがISO9000の認証制度を満足しているかどうかであって、それは民レベルの自主的な制度で資格があるるのである。従って、NSFはそのレベルにある機関であるから、NSFが認証した製品であれば日本で販売することができる。なお、政府が定めた基準は、NSFを始め世界の給水器具に係る基準を考慮しつつWTOの了解を経たものであるから、NSFの基準は国が定める基準を満たしているので、厚生省としてはNSFの認証について特別の措置を講じることはしないというのが一般的な判断である。

- ・ 净水器に関する協議会が協議会での基準を決めて、協議会として認証制度を発足させたことについて、その背景に関してどちらかといえば新たな障壁ではないかとの質問が出た。
- ・ この点に関し、従来の浄水器に関する水道協会規格は、水道事業者が供給する水道水は水道法に定める水質基準を満たしているものであり、浄水器は不要であるとの前提に立っていたが、10年くらい前に浄水器の機能に関するトラブル(雑菌が増える等の例)が発生し、水道事業者として責任の範囲を明確にしつつ、給水栓水より水質が劣化しないという機能を基準化したものである。
- ・ この規格を満たしていない浄水器しか販売したり、取り付けてはならないという規則はなかった。しかし、水道協会しかこれに関する業務を行っていないかったので、また、水道協会は水道用管などについて長い検査制度の実績と水道事業者や国民の信頼を得ていたので、法律に定められた制度ではなかったため、実質的に新規参入障害になっていたことはある。
- ・ このような認識から、給水器具に関する国の基準と第三者認証制度を導入した。しかし、浄水器協議会が自主的に規格をつくり、その規格がNSF規格と異なるものになっていることについては、厚生省は関知していないし、水道協会、ガス協会はその規格に合致しているかどうかの認証業務を行う意志は現段階にないと思うと説明した。
- ・ 3月の末に厚生省から認証制度についてNSFを訪問して、認証制度について得た情報は有益であったと聞いていたと謝辞を伝えた。

- 施設基準で薬品や資機材の基準を決めなければならなくなつた経緯を説明した。そして、新基準はNSFの規格を参考にするであろうと説明した。
- 眞柄が、NSFの規格を策定する手順を質問したところ次のような説明があった。
- 基準策定委員会がある。この委員会は規制側(EPAや各州の規制機関)、産業界、水道事業者・学会から1/3ずつNSFが委員会に招聘した者から構成される。特定の薬品や資機材について規格を決めたり、改訂する必要が生じた時にはこの委員会から専門員を選び、各種情報についてレビューを行ってクライテリアを作成する。なお、この委員会は40名程度で構成される。この委員会で規格の案が策定された後、公衆衛生諮問会と認証諮問会にその案が検討に移される。この諮問会も約40名程度の委員から構成され、規制側、学識経験者、コンサルタントが業務に携わる。この諮問を経た後NSFの役員会が承認してNSFの規格となり、これまでそれがANSIとなってきた。この策定過程でのNSFは秘書的な業務を行うのみである。
- この規格策定にかかる費用はNSFの負担であり、若干はEPAなどの政府機関から研究助成金が出ることが多いが、それはシーズにすぎない。
- 規格は公開されるものであり、NSFは著作権を有しているが、第三者認証機関がNSFの規格を満たしているかどうかの業務を行うことを妨げることはできない。
- NSFが行う認証業務は上記の規格を満たしているかどうかであり、規格策定業務とは全く異なる立場で行っている。
- 水道用薬品と資機材についての専門委員会は、試験方法について材料グループと物理化学的グループがあり、不純物・溶出物については健康影響、毒性評価、安全レベルを分担するグループがある。
- これらの規格を策定する業務はEPAのAdditive Programと表裏一体の関係にある。
- この後、Mangino総裁、Cotruvo博士との対談となる。
- Mangino総裁の立場としてNSFの日本における認知を深めたいのと、相互認証制度の実質的な展開を要望した。なお、関係情報としてNSFとイギリスのWRCとJVで認証機関を英国に設置したと

のことである。

- 給水器具の認証業務に関するガス協会とNSFは今深い関係にあるが、ガス協会が通産省指導の色が濃いことにかなりの不満を有していることを示した。また、給水器具の統一認証マークについて、NSFの認証マークと統一マークの二つをつけなければならないとの認識を持っており、これは認証を受けようとする者にとって二重の負担を強いるものではないかと問われた。
- それに対して、認証マークは認証機関が自主的に行うものであり、政府は認証マークをつけることを強制しておらず、認証を受けた製品を政府に通知し、政府はそれをホームページで公開しているので、ユーザーは認証の有無を他の手段で知ることができる。また、水道協会では統一マークではなく水道協会のマークを添付している。NSFは第三者認証機関として十分な資格を有しているので、認証マークを使わなくても、NSFマークを使うことで十分であると思うと説明した。
- 薬品と資機材の国の基準制度の策定を経て、その運用に当たって薬品や資機材個々について水道事業者の要請を受けて自動的な規格を作成することは法的に可能である。その規格に合致しているかどうかを認証するのはNSFが行っている業務と同じことであり、その業務はすべての認証機関が行えるものであると認識している。
- 眞柄としては、NSFの規格策定の経験と科学的な情報の蓄積は施設基準に係る資機材の基準を策定する上で大いに参考になるので、是非、厚生省とコンタクトしてほしいと希望を述べた。
- また、水道協会が協会規格を策定する際には、お互いにNPOとして便益を得ることが多いのではないかと述べた。
- Mangino総裁は上記の希望を理解した上で、日本の水道界には共通の課題が多いので、日本からNSF規格についての諮問会へ誰かが参加してくれないかとの要望があった。
- これについては、厚生省にその要望を伝えた。
- また、NSFは30人のサイエンティストからなるトキシコロジストグループを組織した。このグループは現在のところIN-VIVOのテストを行うところまでいっていないが、クライテリアを作成する

能力は高いので、このグループを特に未規制のEDS等の評価に活用する可能性について問われた。

- ・これに対しては、WHOガイドラインの関係や、国内における水道用資機材からのEDSの評価に有益になる可能性があろう。厚生省の新基準策定の際のクライテリア策定時の関与の可能性や、民間の関心などについて、関係者とコンタクトして回答をするとした。
- ・また、総裁はNSFの活動が日本で広く認知されるようになるには、どういうことが考えられるかという質問があった。
- ・それに対して、水道の水質管理については日米両国代表による日米会議が定期的に行われており、安全飲料水法に係る規制については相互認識がかなりあり、その過程でAWWAやNSFの業務について一定の理解を有している。しかし、水道事業

体やその集合である水道協会はAWWAについては認識しているが、AWWAがNSFとどのような関係にあり、NSFの制度をどの程度評価し活用しているかについての認識は薄いように感じる。従って、NSFが日本での認知を深めようとするのであれば、ガス協会のような通産省やそれと関係の深いJETROとの関係もあるが、水道界でのフランクな交流が有効であると勧めた。

2. 環境リスクセミナー

編集注)誌面の都合により省略

3. 日米水道水質管理に関する 二国間会議

編集注)誌面の都合により省略

給水過程における 酸化処理の安全性評価

—光触媒処理による有機物質の変化と副生成物の生成—

国立公衆衛生院水道工学部
水質管理室長 相澤 貴子
研究员 浅見 真理

要旨

浄水処理で除去しきれない有機物等を給配水過程において酸化・消毒することを目的とする紫外線処理及び光触媒処理について、処理水の特性を、分子サイズ、親水性、固相への吸着性による違いで評価する方法について検討を行った。逆相HPLCを用い260nmの紫外部吸光度検出を行った場合、分子量が小さく固相への吸着性が低い、より親水性の成分と、固相への吸着性が比較的高い成分の二つの成分に分

離された。親水性が低く固相への吸着性がある成分の紫外部吸光度が光触媒処理により減少した。しかし、紫外線処理では、固相への吸着性が高い成分の紫外部吸光度が増加し、その成分にTA100株(-S9)における変異原性の増加が見られた。

光触媒処理では、天然有機物の無機化はほとんど進まず、波長254nmの紫外線処理を長時間行うと天然有機物が分解し、ホルムアルデヒドが生成した。

ABSTRACT

Physico-chemical properties of dissolved organic matters in water and ultraviolet irradiated water with or without photocatalyst are examined. Molecular size, hydrophilicity, and adsorbability to solid phase extraction cartridge are identified by 260nm absorbance detection of HPLC, high performance liquid chromatography. Organic constituents were separated into two peaks by HPLC; one consists of low molecular size substances (below 1000)

which had very low adsorbability to solid phase extraction cartridge; the other consisted of higher adsorbability and higher molecular size, whose 260nm absorbance was degraded by ultraviolet irradiation with TiO₂ photocatalyst. Irradiation of 254nm ultraviolet light (UVC) induced mutagenicity in *Salmonella typhimurium* TA100 without S9 metabolism. 80 μg·L⁻¹ of formaldehyde was detected over two-hour UVC irradiation.

1. はじめに

給水過程における水質の安全性は、微生物及び化学物質の両面から確保されなくてはならない。浄水処理の最終過程で塩素剤を注入し、給水過程における微生物学的安全性を確保することは重要であるが、一方で、塩素消毒副生成物が生成し、滞留時間とともに増加するため、浄水過程の後段や給水過程において消毒効果がありかつ有害物質を分解できる処理方法が模索されている。

光触媒処理は、二酸化チタンなどの触媒表面に400nm以下の波長を含む光を照射し、表面上に生じる酸化力及び還元力を利用し、種々の物質を分解する処理である。水系における光触媒反応による酸化・還元反応は、光触媒表面におけるOHラジカル(·OH)、スーパーオキサイドラジカル(·O₂⁻)等によって引き起こされると考えられている^{1,2)}。光照射下では二酸化チタン表面上で水分子やイオンが安定的に配位するため、気中に比べ水中における有害物質の分解などの反応効率は低下するが、インジゴの脱色等を指標とすると、より高感度で検出することができる³⁾。これまで、光触媒処理の分解対象物として、工場排水などの色素、フェノール類や、有機塩素化合物などの地下水汚染物質、農薬や消毒副生成物などの微量有機化学物質のほか、ジオスミン、2-MIBなどの臭気物質の分解⁴⁾などが明らかとなっている。また、無機のオゾン処理副生成物であり、発がん性が指摘されている臭素酸イオンの分解等についても研究が行われている^{5,6)}。光触媒で分解される化学物質には、芳香族や有機塩素化合物など多岐にわたり、物質の疎水性等との関連が示唆されている⁷⁾。また、光触媒反応及びそれにより生じるラジカルによる酸化反応で、大腸菌ファージ等の病原性微生物指標の減少すなわち消毒作用も報告されている⁸⁾。

一方で、浄水処理においては、原水中にフミン酸等の天然有機物が含まれており、処理水中にも一部残留し、微量物質の分解を阻害したり、浄水処理の後段で行われる塩素処理により副生成物を生成するため低減化が求められている。これらの天然有機物等の除去に関する研究は比較的少なく、トリハロメタン生成能(THMFP)や有機炭化水素(TOC)の削減に

は、長い反応時間を要することが指摘されている。このような自然水中に含まれる有機物質の指標には、TOCや260nmの紫外外部吸光度、サイズ排除型クロマトグラフィーにより分子サイズの分離を行い紫外外部吸光度により検出する方法^{9,10)}、活性炭への吸着量を評価する方法^{11~13)}などがある。しかし、サイズ排除型クロマトグラフィーでは、対象物質の物性により分子量の推定が不明確になることや、物性との関連性が弱いため、対象水中の有機物質の物性変化が把握しにくい。

本研究では、浄水処理後段及び給水過程における紫外線処理や光触媒処理の適用可能性を検討するため、水中の有機物質を対象として、逆相クロマトグラフィー、膜による分子量分画、固相への吸着性などの物理化学的評価指標とその組み合わせによって、光触媒処理による水中有机物の物性変化を評価し、光触媒処理の特徴を明らかにすることとした。逆相クロマトグラフィーは、オクタノール/水分配係数測定に用いられる条件¹⁰⁾で、溶離液と固相表面との親和性の違いから、有機物の物性を把握すること目的とした。また、光触媒処理の浄水処理への導入を仮定した場合の処理水の安全性の観点から、副生成物とAmes試験により変異原性を調べた。

2. 実験方法

2.1 実験装置

光触媒処理実験には、主として平板を用いた。平板実験は、Fig.1に示す実験装置を用い、Table1の実験条件で行った。光触媒は、チタンイソプロポキシドより調整したチタンアルコキシドを合成石英平板にスピンドルコートィングし、焼結した二酸化チタンを用いた。試料と光触媒コーティング石英板(10cm×10cm)をシャーレの中に入れ、マグネットイックスターラーにより攪拌を行いながら、上部より紫外線(以下、UV:波長254nm)及びブラックライト(BL:最大波長348nm)を照射し実験を行った。

UVについては、長時間照射の影響を観察するために、温度上昇を防ぎ連続的に処理を行う二重円筒管を用いた(Fig.2)。外管(Φ5cm)の内側に二酸化チタンをコーティングした二重円筒管に400ml·min⁻¹で試料水1500mlを循環通水し、石英管(Φ4cm)内部よ

り紫外線を300分間照射した。(紫外線254nm強度は、外壁面で約10mW·cm⁻²、実際のUV照射時間は処理時間の1/6に相当する。)

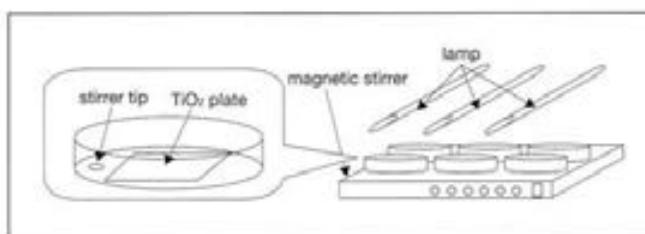


Fig.1 平板型光触媒実験装置

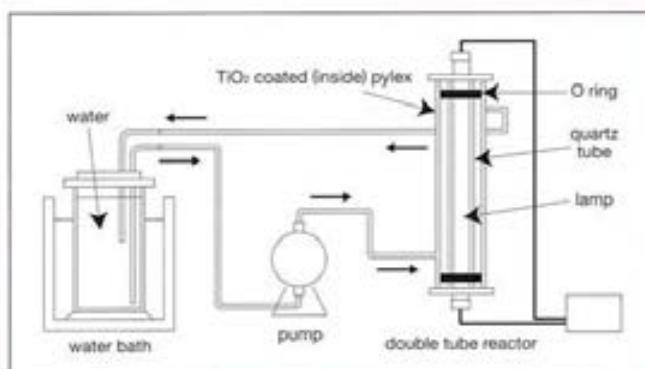


Fig.2 二重円筒型光触媒実験装置

●Table.1 平板型光触媒実験条件

water volume	50ml
area	167.4cm ²
area of TiO ₂ plate	100cm ²
reaction time	60min
ultraviolet (UV, 254nm) irradiation	20W, 2.6mW/cm ²
black light (BL, max. 348nm) irradiation	20W, 1.1-1.5mW/cm ²

溶存性の天然有機物のモデルとして、河川水を0.45μmメンブレンフィルターを用いて加圧ろ過したものと原水として実験に供した。

●Table.2 二重円筒型光触媒実験条件

water temp	20°C
water volume	1500ml
reactor volume	227ml
flow rate	400ml·min ⁻¹
TiO ₂	ST-KO3 (Ishihara co.)
	film thickness 0.5μm
reaction time	300min
ultraviolet (UV, 254nm) irradiation	20W, 10 mW/cm ²

2.2 光触媒の活性評価

光触媒の活性は、インジゴを用いた酸化力で評価を行った^{3,10}。25 μmol·l⁻¹のインジゴトリスルフォン酸カリウム(リン酸でpH2に調整)50mlを同様に操作し、分光光度計により波長600nmの吸光度を測定した。BL照射のみでは分解しないが、光触媒にBLを照射すると、30分の実験時間では単調に分解し、 2.08×10^{-9} [mol·min⁻¹] を分解した。この酸化力をオゾン濃度に換算すると、30分で0.05mg·l⁻¹に相当する。

また、BL照射のみでも、 2.38×10^{-9} [mol·min⁻¹] が分解されたが、光触媒にUVを照射すると、 4.50×10^{-9} [mol·min⁻¹] が分解した。

3. 有機物評価方法

原水及び処理水の有機物総量としてTOC、有機物の不飽和結合部位の指標としては紫外外部吸光度E260(5 cmセル)を測定した。原水に含まれる物質をカラムと水との親和性の大きさで分けるため、ODSカラム(野村化学Develosil ODS-HG-5, 4.6mm × 15cm、排除限界約20000)を用い、25mMリン酸(pH3.2):アセトニトリル=70:30を溶離液とする液体クロマトグラフ(HPLC、流量1ml·min⁻¹)で、260nm等の吸光度を測定した。

原水、処理水の有機物の分子量分画は、ダイヤフレーメンブレン(アミコン)の限外ろ過膜(YM1, YM10: φ76mm)を用い、純水で洗浄後、攪拌式セル8400に試料水50mlを入れ、窒素ガス25kg/cm²で分子量1000以下、1000以上10000以下及び10000以上に分画を行い、それぞれ純水で元の体積に希釈してHPLC測定を行った。

固相への吸着性は、疎水性物質の吸着に用いるSPE-GLF固相(ポリスチレン/ジビニルベンゼンポリマー固相のカートリッジ、横河アナリティカルシステムズ社製、以下、GLF、毎回交換)に毎分1 mlで数ml通水した成分をHPLCで測定し、通水前との差を吸着された部分とした。

処理水の変異原性はAmes試験で調べた。GLFとCarboxen1000(活性炭系固相カートリッジ、スペルコ社製、以下、活性炭固相)それぞれを用いて固相濃縮後、溶媒(GLFはメタノール、活性炭固相はメタノール:ジクロロメタン=1:9)を1ml·min⁻¹で通過さ

せ抽出し、DMSOに転溶した。濃縮倍率は4000倍とした。使用菌株は消毒副生成物の検出に有効な *Salmonella typhimurium* TA100株、及び酸化傷害性の検出に有効なTA104株を用い、代謝活性を行う間接変異原性(+S9)及び、代謝活性を行わない直接変異原性(-S9)について試験を行った。

4. 結果及び考察

4.1 原水中の物質の特性

原水(TOC=3.5mg·l⁻¹, E260=0.195)の逆相HPLC測定においては、保持時間1.6及び2.2分にピークが現れた。それぞれピーク1, 2とする(Fig.3 a: 原水参照)。カラムと溶離液との親和性により分離されるため、保持時間が短い方が相対的に親水性物質である。ピーク1はほとんどカラムに保持されない。原水中

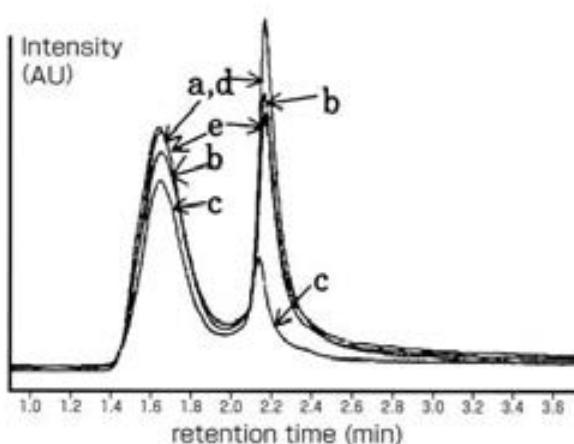


Fig.3 原水と処理水のHPLCによる260nm紫外外部吸収クロマトグラム

a: 原水 b: UV c: UV+TiO₂ d: BL
e: BL+TiO₂

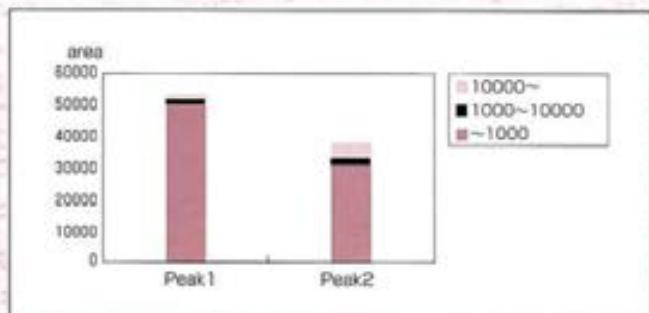


Fig.4 HPLC 260nm紫外外部吸収の溶出時間毎の分子量分布
溶出時間 Peak 1: 1.6, Peak 2: 2.2 (min)

に含まれる260nmに吸収を持つ成分は親水性の極めて大きな成分であると考えられる。

原水をポリマー系固相に通水し、固相に保持されない溶液について同様にHPLC測定を行ったところ、260nmに吸収を持つ物質のうち82%が固相に保持されない親水性物質であることが分かった。特に、ピーク1では、固相に保持されない成分が94%を占めた。ピーク2では、固相に保持されない成分が68%であった。

4.2 紫外線処理、光触媒処理による変化

原水と平板実験装置のUV, BL, UV+TiO₂及びBL+TiO₂各処理におけるE260, E350及びTOCの変化をFig.5に示す。E260は原水の0.190からUV, UV+TiO₂及びBL+TiO₂各処理において減少し、それぞれ0.147, 0.082及び0.162となった。しかし、BLでは、減少せず、この条件における近紫外線領域の光照射では、有機物の吸光度が変化しないことが分かった。E350(350nmに吸光度)はUV+TiO₂及びBL+TiO₂処理において原水の0.052から、それぞれ0.019, 0.035まで減少したが、UV及びBL処理のみでは減少しなかった。また、いずれの処理においてもTOCは減少せず、この条件の紫外線処理、光触媒処理では有機物は無機化には至らないことが分かった。このように、UV及びBL処理ではTiO₂の併用により有機物の吸光度が減少することが分かった(Fig.5)。

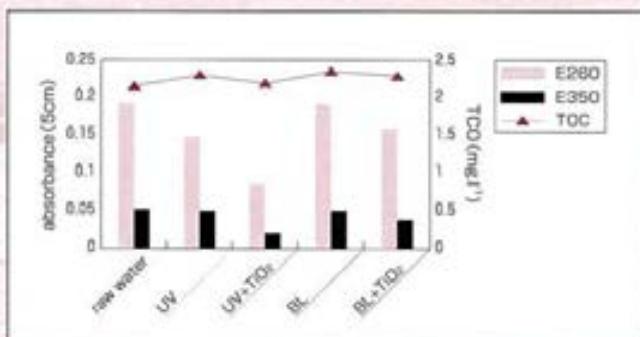


Fig.5 原水と処理水のTOCと紫外外部吸光度

対照として、紫外部に吸収を持たない標準物質であるポリエチレングリコール(平均分子量600、以下PEG)をUV及びUV+TiO₂処理を行い、触媒の有無による処理特性の違いを調べた。TOCはUV処理で6%, UV+TiO₂処理で8%しか減少しなかったが、

LC/MSで測定したPEGの分子量600付近では、UV処理で8~9%，UV+TiO₂処理で21~24%減少しており、UV処理よりもUV+TiO₂処理の方が減少量が大きく、触媒効果が見られた。光触媒処理では、光の吸収による分解作用以外に触媒表面で酸化分解反応が生じていると考えられる。

原水、UV処理水、UV+TiO₂処理水、BL+TiO₂処理水のHPLC測定クロマトグラム例をFig.3に示す。

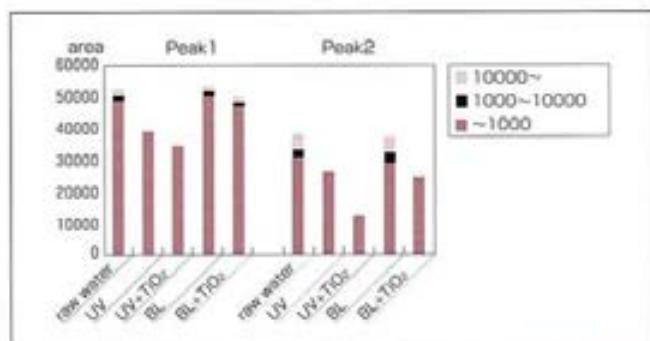


Fig.6 各処理水の分子量分布(HPLC260nm紫外部吸光で検出)

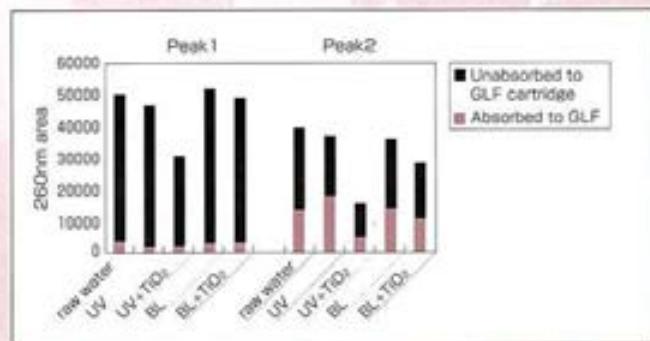


Fig.7 GLF固相への吸着性(HPLC260nm紫外部吸光で検出)

ピーク1はほとんど面積値の変化が見られなかったが、ピーク2ではUVのみで若干の減少が見られ、UV+TiO₂処理で更に減少が見られた。特に、ピーク2においては、UV+TiO₂処理で大幅な減少が見られた。

Fig.5に示すTOCの減少量はTiO₂の有無によらず小さいため、水中有机物の無機化は進んでおらず、260nmに吸収を持つ有机物等の分解が起こったと考えられる。

Fig.6に、同様に処理を行った場合の、各処理水の分子量分画の結果を示す。原水中には含まれていた、分子量10000以上、及び1000以上の成分が、UV処理

では検出されなかった。UV処理、光触媒処理により、260nmに吸収を持つ成分が分解されて低分子化したと考えられる。ピーク2の成分では、1000以下の成分も分解し、UV+TiO₂処理では、260nmに吸収を持たない成分は、約1/3に減少した。BL照射では、ほとんど変化がなかったが、BL+TiO₂処理ではピーク2の分子量1000以上の成分が分解され、低分子化することが分かった。

固相への吸着性変化を示したのがFig.7である。ピーク1の成分ではわずかに、UV+TiO₂処理において、非吸着性成分が減少したが、ほとんど変化が見られなかった。

一方、ピーク2では、60分のUV処理によって見かけ上固相吸着性成分が増加し、UV+TiO₂処理では減少した。BL処理では変化がなく、BL+TiO₂処理では吸着性成分、非吸着性成分とともに、若干の減少が見られた。

4.3 処理水の副生成物と変異原性評価

Fig.8に原水、平板実験におけるUV+TiO₂及びUV処理水、BL+TiO₂及びBL処理水のAmes試験結果(TA100, -S9)を示す。UV処理において、若干増加の傾向が見られたが、いずれの処理においても、変異原性の2倍以上の増加は見られなかった。また、代謝活性化を行った試料(+S9)についてはいずれの場合も、コントロールとほぼ同等の復帰コロニー数であり、変異原性は検出されなかった。

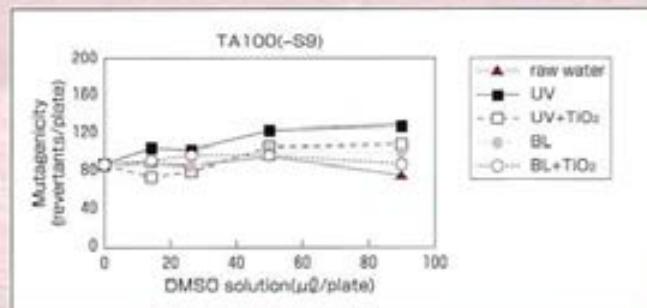


Fig.8 平板型光触媒処理水(UV/BL)の変異原性(TA100, -S9)

酸化傷害性の物質に対して感受性が高いと指摘されているTA104株についてUV処理水、光触媒処理水は、+S9, -S9いずれの条件でも、コントロールと同等の復帰コロニー数しか見られなかった(Fig.9)。

Fig.10に対照実験として、原水、二重円筒管におけるUV及びUV+TiO₂処理水のAmes試験結果を示す。TA100(-S9)において、GLFで濃縮したUV処理水の復帰コロニー数が陰性対象の2倍以上となり、GLFに濃縮された成分、すなわち吸着性の高い成分

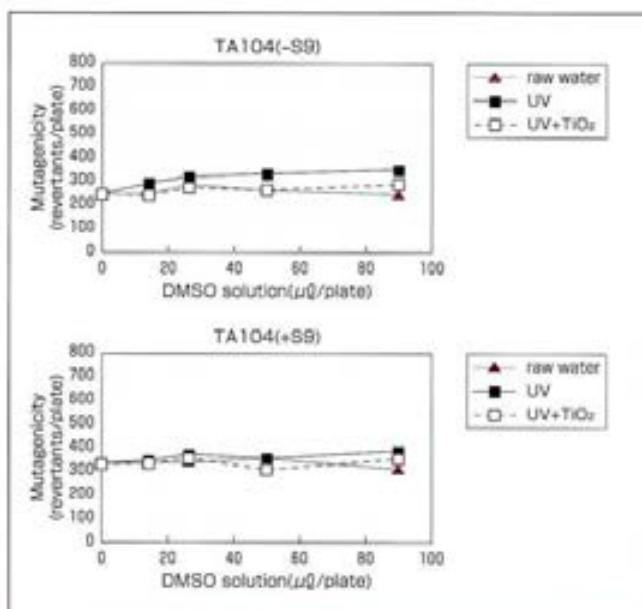


Fig.9 平板型紫外線処理水における陰性変異原性(TA104)

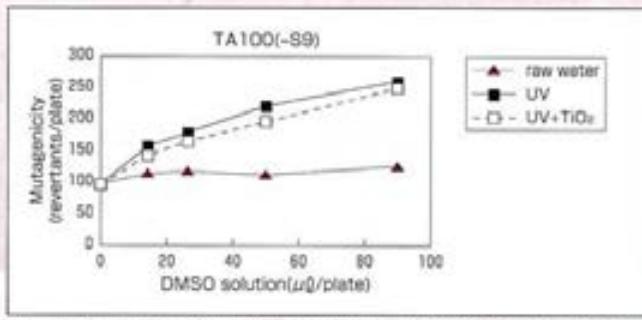


Fig.10 二重円筒型紫外線照射及び光触媒処理水の変異原性(TA100, -S9)

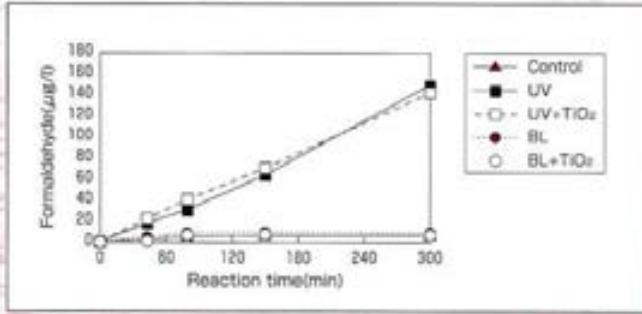


Fig.11 二重円筒型光触媒処理におけるホルムアルデヒドの生成

が変異原性を示した。

UV+TiO₂処理水の変異原性は若干低くなっています。TiO₂の触媒効果により起こる酸化反応では変異原性物質が生成されにくいか、UV処理で生成した変異原性物質の一部が分解されたものと考えられる。より極性を持つ成分を濃縮できる活性炭系の固相でも濃縮を試みたが、活性炭系固相から脱離された成分についてはいずれの条件においても変異原性は確認されなかった。

二重円筒管の紫外線処理水の濃縮物をGC/MSで分析したところ、未同定であるが多数のピークが検出された。

二重円筒管では、UV照射によりアルデヒド類が生成した(Fig.11)。2時間後には、ホルムアルデヒドが現行の水質基準(監視項目)の指針値と同程度の約80 μg·l⁻¹生成し、そのほかにも微量ながら、アセトアルデヒドも生成した。原水中の有機物が分解され、アルデヒド類が生成したと考えられる。紫外線照射強度の低い平板実験ではほとんど生成しなかった。

5.まとめ

紫外線処理、光触媒処理水の水質を、分子サイズ、親水性、固相への吸着性による違いで評価する方法について検討を行った。逆相HPLCを用い260nmの紫外部吸光度検出を行った場合、分子量が小さく固相への吸着性が低い、より親水性の成分と、固相への吸着性が比較的高い成分の二つの成分に分離され、後者の成分の紫外部吸光度が光触媒処理により減少することが分かった。比較的吸着性が高い成分の不飽和結合が切断され減少したものと考えられる。

しかし、強い光強度で長時間紫外線処理、光触媒処理を行った場合は、変異原性の増加が見られた。

光触媒処理では、天然有機物の無機化はほとんど進まず、全有機物濃度はほとんど変化しない。波長254nmの紫外線処理を長時間行うとホルムアルデヒドなどが生成するため、配水池、受水槽、浄水器など滞留時間が長い場合は照射条件と接触時間の設定に考慮が必要である。

参考文献

- 橋本和仁, 藤島昭編(1998). 酸化チタン光触媒のすべて, シーエムシー.
- 藤島昭(1997)酸化チタン光触媒による水処理, 資源環境対策33(3), 241~245.
- 雨宮潤治, 相澤貴子, 浅見真理, 小笠原英城(1998)インジゴによる光触媒酸化力の評価方法, 第5回光触媒シンポジウム, 150~151, 東京.
- 阿部俊彦, 大瀧雅寛, 大垣眞一郎(1998)カビ臭原因物質(Geosmin, 2-MIB)の水相における光触媒反応における分解, 光触媒反応の最近の展開第5回シンポジウム, 138~139, 東京.
- Mills, A., Belghazi, A. and Rodman, D. (1996) Bromate removal from drinking water by semiconductor photocatalysis, *Water Res.*, 30(9), 1973~1978.
- Aizawa, T., Asami, M., Abe, A. and Magara, Y. (1998) By-products during photocatalytic treatment of water-Ultra violet and titanium dioxide-, IAWQ 19th Biennial International Conference, Vancouver, Canada
- Amalric, L., Guillard, C., Branc-Brude, E. and Pichat, P. (1996) Correlation between the photocatalytic degradation over TiO₂ in water of meta and para substituted methoxybenzenes and their electron density, hydrophobicity and polarizability properties, *Water Res.*, 30(5), 1137~1142.
- 西田継, 李錫憲, 武藤真, 大瀧雅寛, 大垣眞一郎(1996)薄膜酸化チタンを用いた光触媒反応による水中フェノールの分解と大腸菌ファージQ β の不活化, 環境工学研究論文集, 33, 133~138.
- 浅見真理, 雨宮潤治, 比嘉悟, 相澤貴子, 真柄泰基(1998)光触媒処理による有機副生成物の生成, 第32回日本水環境学会講演要旨集, 351, 千葉.
- Egging, B.R., Palmer, F. L. and Byrne, A. (1997) Photocatalytic treatment of humic substances in drinking water, *Water Res.*, 31(5), 1223~1226.
- 松井佳彦, 亀井翼, 丹保憲仁(1993)フミン質の成分分類と活性炭吸着特性, 水環境学会誌, 16(7), 497~506.
- John, J. and Snoeyink, M. V. (1980) Characterization and Activated Carbon Adsorption of Several Humic Substances, *Water Res.*, 14(1), 151~160.
- Bbekb, M., Cecen, F. and Ozokosemen, G. (1996) Photocatalytic oxidation and subsequent adsorption characteristics of humic acid, *Water Sci. Technol.*, 34(9), 65~72.
- Hu, J. -Y., Aizawa, T. and Magara, Y. (1997) Evaluation of Adsorbability of pesticides in water on powdered activated carbon using octanol-water partition coefficient, *Water Sci. Technol.*, 35(7), 219~226.
- 雨宮潤治, 小笠原英城, 浅見真理, 相澤貴子(1999)光触媒によるハロ酢酸類の分解性評価について, 第50回全国水道研究発表会講演集, 546~547.

水道施設の技術的基準(施設基準) を定める省令の制定

厚生省水道環境部水道整備課

課長補佐 岡村 次郎

本年4月より、地方分権に伴う制度改革にあわせ、水道施設の技術的基準を定める省令が施行されることとなった。この省令は、水道法第5条第4項に規定された水道施設の施設基準に関する技術的基準であり、水道事業等の事業認可や施設改善の指示の判断に際して、水道施設が適合していなければならぬ基準として位置付けられるものである。

これまで、施設基準に関しては、日本水道協会の「水道施設設計指針」を基本とする旨の通達が厚生省水道環境部長より出されてきたが、今回の省令制定に伴い、この通達は廃止されることとなる。今後、事業認可等の判断に際しては、この省令をもとに判断をしていくこととなる。

この施設基準は、規定の方法として性能基準を原則として定められている。それは、我が国が様々な面で、国際的に開かれ、自己責任原則に立った自由な経済活動を基調とする社会を形成していくことが国内外から求められていることや、公共工事に関して技術の進歩等に応じたコスト縮減が求められていることを背景としている。

水道の普及率が96%を超え、水道事業者等の施設の設計・施工に関する実績も十分に蓄積されており、また、様々な創意工夫や新しい技術開発への期待などから、細かな仕様や規格での規定ではなく、水道施設が要すべき機能を定めることとしている。これにより、画一的な施設整備ではなく、地域の実情に応じた効率的な対応や新技術を取り入れた効果

的な対応が、水道事業者等の自らの判断に基づいて実施されることが期待されるところである。

また、水道用資機材等に関しては、使用される材質の衛生性を確保する観点から、材質からの浸出の基準を省令の別表第二に定め、その試験方法についてを厚生大臣の告示として定めている。これにより、水道事業者は自らの責任のもと、省令で定める基準に適合した資機材を使用することが求められることとなるが、従来から使用されている規格品を必ずしも使用しなくてもよいことから、基準に適合する新しい素材をすみやかに活用することも可能となり、資機材メーカー等による素材の技術開発と自由な競争が期待されるところである。

施設基準はその法律上の位置付けやその性格から、望ましい水準を規定しているのではなく、ナショナルミニマムとして最低限確保されなければならない水準を規定している。今日の水道を取り巻く環境は大きく変わってきており、災害時等における安定的な給水体制の確保や、新たな水質問題への対応など、積極的に取り組んでいくべき課題が数多くあり、これら水道が直面している課題に的確に対応できる技術的開発について、この施設基準の思想を踏まえてすすめられていくことが期待される。



東京都水道局営業部給水装置課

給水装置工事事業者が水道事業者の指定を受けるには

Q 1) 私の経営する会社は、主に○○市で住宅建設を手がけているのですが、最近、△△市に住むお客様から家の新築工事を受注しました。

このため、出入りの水道工事事業者さんに話をしたところ、現場が遠すぎるという理由で仕事を断られてしましました。

そこで、今回の新築工事では水道工事も自社で施工しようかと考えています。

しかし、水道の工事をするためにには、指定を受けなければならぬと聞いたのですが、どのような手続きが必要になるのでしょうか。

A) 家を新築する方が井戸水などの自家水利用でなく、△△市水道局というような水道事業者から水の供給を受けることを前提にご説明いたします。

ご質問のとおり家の新築などにより給水装置工事を行う者は、あらかじめ水道事業者に指定の申請を行い、その指定を受けなければなりません。この指定を受けた者を「指定給水装置工事事業者」と言います。

この指定を受けるためには、次の三つの基準に適合していることが条件となります。

- ・給水装置工事主任技術者として選任され

ることとなる者を置く者であること。

- ・厚生省令で定める機械器具を有する者であること。
- ・法律で定める欠格要件に該当しない者であること。

また、水道事業者への指定の申請には、次のものが必要となります。

◇指定給水装置工事事業者指定申請書 {様式第1 (法第18条関係)}

◇機械器具調書 {別表(法第18条関係)}

{添付書類}

誓約書 {様式第2 (法第18条及び第34条関係)}

法人→定款又は寄付行為及び登記簿の謄本

個人→住民票の写し又は外国人登録証明書の写し

水道事業者は、指定の申請をした者が法に定めた基準に適合していると認めたときは、指定をしなければならないとされていますので、申請書や添付書類等に問題がなければ、指定を受けられることになります。

最後になりますが、指定給水装置工事事業者は指定を受けた日から2週間以内に給水装置工事主任技術者を選任し、「給水装置工事主任技術者選任・解任届出書 {様式第3 (第22条関係)}」により水道事業者に届け出ることを忘れないようにして下さい。



使用できる給水管及び給水用具とは

Q 2) ○○町で水道工事業を営んでいます。

これまで、修理工事に専念していたところですが、隣町の友人宅から水道工事の依頼を受けたため、早速、現場に行き改築に伴う建築設計図等を見た結果、給水栓の数も多く、また、友人から使用する器具類の注文も出されたので、道路部分からの配管替えが必要と判断しました。

こうした場合について、使用できる給水管や給水用具類について、説明していただけないでしょうか。

A) 一般的な住宅を前提にして、ご説明いたします。

平成9年3月の水道法施行令(政令)の一部改正等で、給水装置の構造及び材質の基準がより明確化され、水道工事に用いられる給水管や給水用具の使用規制が大きく緩和されました。

しかし、ご質問のように住宅の改築の際、水道工事依頼者からの注文材料を何でも使用して良いという訳ではありません。

その理由は、次のとおりです。

第1に、このような水道工事は「水道法第3条第11項」に明確化されている給水装置工事であり、この工事に用いられる給水管及び給水用具は水道法に定められた「水

質基準」を変化させるものであってはなりません。

第2に、水道工事に使用される給水管及び給水用具は、「水道法第16条」で水の供給を受けるものの給水装置の構造及び材質が政令で定める基準に適合しないときは、水道事業者(市町等の水道局)は給水契約の申込みの拒否や改善されるまでの間、給水を停止することができます。

これらのことから、水道工事に使用される給水管及び給水用具は、政令に適合したもの要用いる必要があります。

なお、政令に適合したものとは厚生省令で定められた「給水装置の構造及び材質の基準」をクリアーしたものとなり、基準適合品として明示しております。また、道路部分の工事に使用される給水管及び給水用具は各々水道事業者により異なりますので、所管する「水道局」にご相談下さい。

給水用具の 性能基準の考え方

給水工事技術振興財団技術研究会

1. はじめに

水道法第16条に基づく水道法施行令第4条に規定する給水装置の構造及び材質の基準(「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令」を含む。)は、水道事業者が給水契約の申込みの拒否又は給水停止の権限を発動するか否かの判断に用いるためのものである。従って、給水装置の設計・施工を行なう上で、必ず遵守しなければならない基準であり、この基準適合性確認は、給水装置工事主任技術者が全責任を負って行わなければならないものである。

今回、給水装置の構造及び材質の基準の中で給水装置工事主任技術者が理解していなければならない給水装置材料と密接に関係する個々の給水管及び給水用具が満たすべき性能基準(以下「基準」という。)について、根拠となる考え方、解釈等について「事例」をまじえながら4回に分けて説明する。

基準は適用対象と適用対象外の区分等わかりにくい面があるため、一般によく理解されていないケースが見受けられる。この基準が理解されていないと、法令に適合する給水装置の設計はもちろんのこと、施工もできないこととなる。

基準の中に、耐圧性能、浸出性能、水撃限界性能、逆流防止性能、負圧破壊性能、耐寒性能及び耐久性能の7項目の基準が規定されている。この7項目の基準は給水管及び給水用具を使用するうえで給水装置工事主任技術者が知っていなければならない基準である。

基準として規定している7項目については、個々に順次説明するが、全体を理解するために、まず7項目の基準と給水管及び給水用具の関係について説明する。

給水管及び給水用具は、7つの基準を全て満たすことが求められるものではなく、設置される場所等の状況により、7つの基準のうちから必要な性能が求められる。

給水管には、耐圧性能と浸出性能が必要であり、水栓(単水栓)には、耐圧性能と水撃限界性能及び浸出性能が必要である。しかし、末端給水用具で、飲用に使用しない場所に設置する給水用具(ふろ用水栓等)については、浸出性能の必要はない。浸出性能の項目で詳しく述べるが、末端給水用具は飲用に使用するか使用しないかによって、浸出性能が必要か否かが決まってくる。また、水撃限界性能は、給水装置のシステムとして水撃防止器具等水撃限界性能基準に適合する給水用具を設置すれば、末端給水用具(水栓)の性能としてはその必要はなくなる。

ハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓には、耐圧性能、浸出性能、逆流防止性能、水撃限界性能が必要であるが、浸出性能、水撃限界性能が必要か否かは、水栓(単水栓)の場合と同じである。逆流防止性能については水撃限界性能と同じように給水装置のシステムとして逆流防止性能基準又は負圧破壊性能基準等に適合する給水用具を設置すれば、その必要はなくなる。

このように、末端給水用具の性能は、設置場所によって浸出性能の有無が決まり、また、給水装置のシステムとして水撃限界性能、逆流防止性能を有し

ていれば、給水用具には、その性能は有していないともよいこととなる。また、別の見方をすれば、末端給水用具の有する性能によって、設置する場所及び設置する給水用具(水撃防止器具、逆流防止器具等)が決まることとなる。

従って、給水装置の設計・施行のとき、末端の給水用具については、その性能を調べて、性能に適する設計・施行方法を選択する必要がある。

漫出性能のない水栓は飲用に供する場所(台所等)に設置できないし、また、逆流防止性能、水撃限界性能が必要な水栓にその性能がない場合には、給水装置のシステムとして、その性能を補完する給水用具(水撃防止器具、逆流防止器具等)を設置しなければならない。

なお、逆流防止性能基準の適用対象は、逆止弁、逆流防止装置を内部に備えた給水用具等であるが、構造・材質基準においては、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負圧破壊性能基準に適合する給水用具の設置、又は規定の吐水口空間の確保のいずれか一つを確実に行うことが要求されている。ハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓では、ハンドシャワーの吐水口空間を確保することが困難であり、逆流防止性能が必要となる。また、水撃限界性能基準の適用対象は、水撃作用を生じるおそれのある給水用具であり、具体的には、水栓、ボールタップ、電磁弁、元止め式瞬間湯沸器等がある。

上述のように、給水装置工事の設計にあたり、使用する給水管及び給水用具が有している性能を製造業者が示す仕様書等により事前に調べることが必要である。

この作業は使用する末端給水用具全てについて行う必要があり、大変な労力を必要とするが、給水装置の設計及び施工を行ううえで、欠くことのできないものである。

◆各性能基準を調べるには◆

それぞれの給水管及び給水用具が有している性能を調べる方法としては、インターネットの活用がある。

厚生省のホームページ(給水装置データベース http://www.mizudb.or.jp/KYU_Menu.html)又は第三者認証機関のホームページにそれが認証した給水管及び給水用具の性能項目が記載されているので、活用するとよい。

なお、適用対象と適用対象外の区分がわかりにくいのは、末端給水用具に限定される。

参考までに、給水管及び給水用具に要求される性能基準の例及び第三者認証機関の一覧を表に示す。

性能基準の例については、各項目のときに説明していきたい。

事例

A邸の給水装置工事の設計でB社のハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓を台所(飲用)に使用するよう施主より求められた場合。

最初にB社のハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓の性能を給水装置データベース等によって調べる。

その結果、B社の水栓は、耐圧性能と逆流防止性能が認証されていた。ハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓の性能としては耐圧性能、漫出性能、逆流防止性能及び水撃限界性能が必要(給水管及び給水用具の性能基準例参照)であり、漫出性能及び水撃限界性能がない。従って、①飲用する場所(台所等)には設置できない。ふろ用等飲用しない場所に設置する。②給水装置システムの中に水撃作用を基準以下にする水撃防止器具を設置しなければならない。例えばハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓の上流側に近接して水撃防止器具を設置することが必要である。このため、給水装置工事主任技術者は、B社のハンドシャワー付シングルレバー湯水混合水栓を台所(飲用)へ設置することは困難であり、風呂場など飲用に供さない場所に設置するか、他の製品とするかを施主と相談して、他の製品を使用することとした。

解説

一般的に給水装置には末端給水用具(水栓等)が約7~8個設置されるケースが多いので、末端給水用具ごとにこの作業を行わなければならない。

認証された(認証マークが付いている)水栓ならば、どこに使用してもよいと誤解されやすいが、認証された性能によって設置場所等が決定される。

従来の日本水道協会による型式承認制度は使用場所といったことは考慮されず、末端給水用具の持っている性能すべてについての認証を製造業者に求めていたので、どこに使用しても問題がなかったが、法令の改正によって、製造業者の自由度が高まり、設置場所によっては、漫出性能を削除できる等の選択を自らできることとなり、必ずしも性能のすべてについて認証を行わなくともよいこととなった。この点が給水装置工事主任技術者に理解されず、誤った取り扱いがされている場合がある。

給水装置の設計・施行の際は、水の安全性の観点からも特に注意する必要がある。

2 耐圧性能基準

この基準は、水道の水圧により給水装置に水漏れ、破損等が生じることを防止するためのものである。

この基準の適用対象は、原則としてすべての給水管及び給水用具である。すなわち、給水装置に使用する給水管及び給水用具は、この耐圧性能基準に適合したものでなければ使用することはできない。ただし、大気圧式バキュームブレーカ、シャワーヘッド等のように最終の止水機構の流出側に設置される常時水圧がかからない給水用具は適用対象から除外されている。

このことは、止水栓を閉止することによって①漏水等を防止できる、②水圧が加わらない、また、漏水があっても使用時の短い時間に限定できるためである。

耐圧に関する基準の概要

給水装置は、次の耐圧のための性能を有するものでなければならない。

- ① 給水装置は1.75MPa(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 貯湯湯沸器及び貯湯湯沸器の下流側に設置されている給水用具は、0.3MPa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 ②の給水用具のうち一缶二水路型貯湯湯沸器は、その浴槽内の水等の加熱用の水路の部分については、接合箇所を有せず、1.75MPa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 Oリング等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、①～③に掲げる性能を有するとともに、20kPa(キロパスカル)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。

- ・ 1.75MPaという試験水圧は、通常の使用状態における水圧、ウォーターハンマーによる水撃圧等を考慮し、現在の日本の水道の使用圧力において給水装置に加わり得る最大圧力として設定されたものである。
- ・ 試験水圧を加える時間については、1分間で変形、破損が認められれば、それ以上試験を行っても結果はほぼ変わらず、また、水漏れが起こって

いる場合には、1分以内に確認できるという経験則に基づき1分間が採用された。

- ・ 判定基準にいう「変形」とは、あくまでも異常な形状の変化を指すものである。
- ・ 貯湯湯沸器の一缶二水路型とは、貯湯槽(一缶)の中で浴槽内の水等の加熱及び給湯に兼用する構造のもの、すなわち、貯湯槽の中に風呂からの水路と給湯の水路がある構造のものである。風呂からの水路については、仮に破損した場合、風呂の残り湯等が給湯経路に流入して給湯水を汚染するおそれがある。このため、水路は接合部分を有しないこととともに、試験水圧1.75MPaでの耐圧試験を行うこととしている。
- ・ Oリングは、一般的に水圧で接続部に密着させることによって、水漏れを防ぐ構造になっているものに使用されている。これは低い水圧で漏水することが多いため、低い水圧をかけてテストすることによって、Oリングの性能を確認することとしている。
- ・ 「給水管及び給水用具の性能基準例」の耐圧の項で①は耐圧性能基準に適用対象外があることを示したものである。また、黒丸印は例外なく求められる性能であることを示したものである。

事例

ハンドシャワー付水栓のシャワー部分から漏水したので、水道機材店からハンドシャワーを購入してきたが認証品でなかった。使用することができるか

解説

ハンドシャワーは最終の止水機構(止水栓)の先に設置されているため、耐圧性能基準の対象から除外されており、耐圧性能の認証は必要がない。また、漫出性能についても飲用に供さないので、その必要がない。従って、認証の対象となる性能がないので、認証品でなくとも使用することができる。

次号は漫出性能基準、水撃限界性能基準について説明する。

給水管及び給水用具の性能基準例

凡例

- 例外なく求められるもの.
- 一般に求められるもの.
- △ 求められる場合があるもの.
- ※ 限定期に求められるもの.

器具名	耐圧	浸出	水撃限界	逆流防止	負圧破壊	耐寒	耐久
給水管	●	●				△	⑨
給飲用栓	● ①	● ②	● ③	○ ⑤	○ ⑦	△ ⑨	
水栓 ふろ用等 飲用以外	● ①	● ②	○ ⑤	○ ⑦	○ ⑨	△ ⑨	
バルブ	● ①	● ②③	※ ②③			△ ⑨	● ⑩
継手	● ①	● ②				△ ⑨	
浄水器	● ①	● ②	○ ⑤				
湯沸器 飲用等 飲用以外	● ①	● ②④	※ ②④	○ ⑤	○ ⑦	△ ⑨	
逆流防止装置	● ①	● ②	● ③	○ ⑥	○ ⑧	△ ⑨	
水撃防止器	● ①	● ②	● ③			△ ⑨	
ユニット器具 飲用等 飲用以外	● ①	● ②	○ ③	○ ⑤	○ ⑦	△ ⑨	
家電機器類 飲用等 飲用以外	● ①	● ②	○ ③	○ ⑤	○ ⑦	△ ⑨	

- ① 最終の止水機器の流出側に設置される給水用具(シャワーヘッド等)については、耐圧性能基準の対象外。
- ② 止水機器を有する器具であって、通常の使用状態において、器具の流出側が大気に開口されているもの(水栓のカランの部分)の2次側の部分は、耐圧性能基準の対象外。
- ③ 水撃性能基準を満たしていない給水用具を使用する場合には、その上流側に近接して水撃防止器具を設置する等の水撃防止措置を講ずること。
- ④ 電磁弁等が対象。
- ⑤ 元止め式瞬間湯沸器等が対象。
- ⑥ 逆流防止装置を内部に備えた給水用具が対象。
- ⑦ 水が逆流するおそれのある場所で、逆流防止性能基準を満たしていない器具を用いる場合には、逆流防止性能基準もしくは負圧破壊性能基準に適合する給水用具の設置、又は規定の吐水口空間の確保のいずれかを行うこと。
- ⑧ 逆止弁、減圧式逆流防止器が対象。
- ⑨ 凍結のおそれのある場所に設置されている給水用具が適用されるが、この基準を満たしていない場合には、別途凍結防止装置を講すればよい。
- ⑩ 減圧弁、逃し弁、逆止弁、空気弁及び電磁弁が対象。給水用具の内部に備え付けられているものを除く。

なお、個々の給水管及び給水用具がどの項目について基準を満足しているのかについての情報は、製造事業者(自己認証)に問い合わせて入手するか、第三者認証機関(第三者認証)のホームページに掲載されているものを利用する、そのほか、厚生省の設置している「給水装置データベース」(http://www.mizudb.or.jp/KYU_Menu.html)に掲載されているものもある。

第三者認証機関の一覧

名 称	インターネットアドレス
(社)日本水道協会 品質認証センター(JWWA)	http://www.jwwa.or.jp/center/
(財)日本燃料機器検査協会(JHIA)	http://www.jhia.or.jp/menu.html
(財)日本ガス機器検査協会(JIA)	http://www.jia-page.or.jp/
(財)電気安全環境研究所(JET)	http://www.jet.or.jp/
アンダーライターズ・ラボラトリーズ・ インク(UL)	http://www.ul.com/

横浜市水道記念館(技術資料館)

横浜市水道記念館(技術資料館)の展示品をもとに給水装置の今昔
(創設期から昭和40年(1965)頃まで)を紹介します。(グラビア参照)

1 給水栓

創設当初は輸入品を使用していた。国産品は、明治27年(1894)に横浜市が東京市のメーカーへ依頼したのが最初といわれている。大正15年(1926)京都府で開かれた第23回上水協議会で給水栓を始めとする水栓類の口径、名称等の規格が制定された。これをベースに昭和25年(1950)日本工業規格(JIS)が制定されている。(水道協会雑誌第637号)

① 獅子頭共用栓

創設当初は、給水戸数の85%以上が共用栓(数戸の家が共同で使用する給水栓)により給水を受けている。これらは、路地の入り口や道路の邪魔にならないところに設置されていた。(横浜市水道70年史)

水道記念館敷地内に設置されている獅子頭共用栓(デブリカ)、後方に横浜の新しいシンボルとなったランドマークタワーが見える。

② 鳥の頭を模した水栓

大正時代の水栓、水栓は「カラン(kraan)」(オランダ語)ともいいうが、この語源は、crone(鶴)からきているといわれている。

③ 共用給水栓

各家が持っている鍵を使って開閉する共用水栓。横浜では昭和50年代でほとんど姿を消した。

2 給水管

① 鉛管

創設当初は、輸入品の純鉛管が使われていた。明治30年(1897)頃から国産品が使われるようになり、昭和3年(1928)には合金鉛管が開発され全国的に使用されていった。(水道協会雑誌第637号)

・盛りハンダ接合法

溶かしたハンダをハンダ杓子で汲みとて、

接合部に繰り返しがけながら、モールスキン(毛織布片)で仕上げる接合法。

・モール式接合法

分水栓や止水栓との接合で、木槌を使って鉛管を加工し、袋ナットを締め付けて接合する方法。

・プラスタン接合法

昭和6年(1931)に鉛の特殊合金を溶接材料とするプラスタン接合法が考案され、次第にこれに切り替わっていった。

② 亜鉛鍍鋼管

「亜鉛引鋼管も長い間輸入され、大正7~8年頃になっても特にアメリカ製亜鉛引鉄管として輸入された」といった記録があり(横浜市水道70年史)、定かではないが明治時代から使用されていたと思われる。

③ 塩化ビニル管

昭和30年(1955)頃から使用され始めた。(水道協会雑誌第637号)

④ ポリエチレン管

昭和37年(1962)頃から使用され始めた。(水道協会雑誌第637号)

⑤ ビニルライニング鋼管

亜鉛の溶出、錆の発生による赤水や出水不良から昭和40年代に開発された。(水道協会雑誌第637号)

⑥ セルロイド管

戦中には物資不足からセルロイド製やベーカライト製の給水管も使われていた。

3 水道メータ

横浜市では、水道メータは輸入が長く続き、国産

品は大正5年(1916)初めて購入された程度で、その後も輸入品の方が数的に多かったが、関東大震災以降は全く国産品に限られるようになった。(横浜市水道70年史)

水道メータは、接線流羽根車式が創設当初から用いられているが、これは、ドイツのシーメンス兄弟が考案した「タービン(羽根車)式メータ」が元祖となっている。

国産品のメータは、明治39年(1906)金門商会(金門製作所)が製造に着手し、大正2年(1913)に平円盤型量水器を完成させ、全国販売を始めた。

また、大型メータは、昭和53年(1978)六都市水道メータ連絡協議会が六都市統一規格の50mmたて型軸流羽根車式水道メータを開発してから広く採用されるに至った。(水道協会雑誌第637号)

① 大正時代のメータ

・接線流羽根車式(ドイツ製)

・円板型(アメリカ製)

表示がKOKU(石)・TO(斗)・SHO(升)となっている。

・円板型(アメリカ製)

容積式のメータで精度、感度に優れているが異物が混入した場合故障しやすく、不動(断水)となるなど維持管理が難しかった。

・湿式接線流羽根車式(フランス製)

この時代には珍しい湿式メータ(メータガラス面まで水が浸入するタイプ)

② 昭和初期

・国産初期の接線流羽根車式メータ

・柱付接線流羽根車式メータ

水栓近くの継配管に取り付けられたメータ

・交換読みメータ

表示が一つおきに時計回り、その逆回りとなっている。これにより歯車が省略できた。

・円板型メータ

各家庭の取引メータを現地で試験するための容積型メータ、昭和40年頃まで使われていた。

・接線流羽根車式甲W型メータ

東京市が設計し(昭和9年(1934)検定所認定、昭和10年東京市型として決定)、横浜市も共同製作したメータ

・大型メータ

副管付きメータを使用していた。

4 分岐工事

① 不断水穿孔機

横浜水道創設期の給水材料輸入品目には「穿孔錐」と「接合環(分水栓)」があるが、穿孔機がないことから、不断水による穿孔作業はそれ以後と思われる。しかし、国産の不断水穿孔機の特許取得が明治42年(1909)(大阪市の岩橋鉄工所)であり、それ以前から輸入品が使われていたという。(横浜市水道70年史及び水道協会雑誌第637号)

② 分水栓

大正15年(1926)京都府で開かれた第23回上水協議会で「甲形」「乙形」の2種類と口径の規格が制定され、その後日本水道協会規格となった。

③ 止水栓

大正15年(1926)京都府で開かれた第23回上水協議会で「甲形」「乙形」の2種類と口径の規格が制定され、その後日本水道協会規格となった。

④ 分水栓、止水栓、メータ回りの配管

i 創設当時

創設当初の供給は、共用栓、専用栓(放任、計量)であったが、このうち計量による給水の配管は、分水栓と止水栓がモール式接合、メータと給水栓が盛りハンド接合であった。

ii 昭和初期から昭和40年代

給水管としては、主として亜鉛鍍鋼管を使用していたが、分水栓(乙形)、止水栓(乙形)、メータ回りは、鉛管を使用し、ブランク接合を行っていた。



Water
Plumbing
Engineering

水のひろば 1

TOTO 水の専門図書館

ライブラリー・アクア

LIBRARY
AQUA



ライブラリー・アクアは、水まわりの総合メーカー、TOTOが運営する「水」の専門図書館です。長年、水に関する事業に携わってきたTOTOが、「水の文化」を中心に水に関するさまざまな情報を収集し、関連業界だけでなく広く一般のお客様にもご利用いただくことを目的に、1987年10月に文化活動の一環として開設した、どなたでも気軽にご利用いただける図書館です。

ライブラリー・アクアのコンセプトは「くらしをとりまく水の情報館」となっており、どなたにとつても身近な暮らしのなかの「水」にかかわる情報を、さまざまなジャンルにわたって収集しています。それらの資料は、専門書や一般書などの書籍をはじめ、雑誌、新聞、CD、ビデオなど、眼や耳を通じての多岐にわたる情報として多数取りそろえています。開設13年目を迎えた現在、所蔵書籍は約12,000冊になり、これらの書籍は独自のテーマごとに次のように分けられています。

この中で「水と文化」に分類される書籍が一番多

く、全体の3割を占めています。この「水と文化」には、水に関わる「文化」あるいは文化としての「水」についての書籍が集められており、収集範囲は文化人類学や民俗学、歴史あるいは古典文学や一般小説にいたるまで、非常に幅広いジャンルにわたっています。ここには書名からではなぜこの本が「水」と関連があるのかが一見判断できないような書籍も数多くありますが、こうした書籍には付箋紙を張って関連部分を示すようになっています。

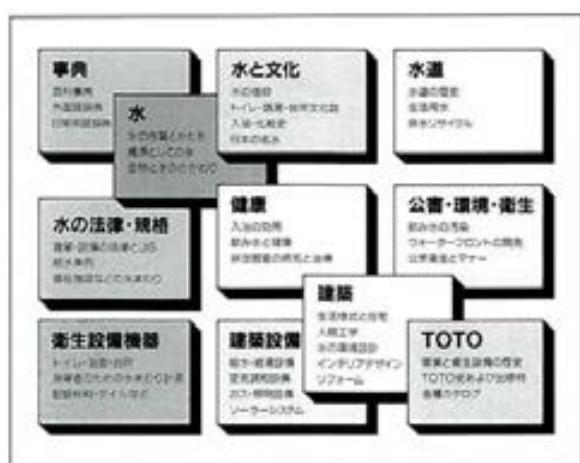
おしえて！水のこと

書籍コーナーは、テーマごとに配置されており、利用者の利便性を高めています。特に、水が使われる空間・場所ごとに、「トイレ」「浴室・洗面所」「台所」と大きく分けられており、それぞれを見ると、やはりTOTOとは切っても切れないトイレに関する書籍が一番多く、その数は約1,000冊にも上ります。この中には、機器・器具、衛生・排泄に関する書籍やインテリア・メンテナンスといったものから、トイレの歴史・エッセイ・雑学的な書籍まで多彩に集められており、トイレを窓口としたさまざまな情報が集結しています。

これらの書籍のほかに、国内で140タイトル、海外で25タイトルもの専門雑誌、一般雑誌、業界紙、各企業や団体などが発行しているPR誌などもそろえています。

AV設備も充実

さらに、ビデオブースやCDプレーヤーを用意し、約500タイトルのビデオやCDが自由に視聴できるよ



◆さまざまなジャンルをカバー◆

うになっています。ビデオについては、「水とくらし」「都市計画・リゾート開発」「建築」「水まわり空間とくらし」といったジャンルに加え、ライブラリー・アクアがこれまで開催した講演会〈水のフォーラム〉の収録ビデオがあり、「入浴文化」「飲み水文化」「トイレ文化」などのシリーズもそろえています。CDは、波の音や水のせせらぎ、便秘に効く音楽など、ちょっと息抜きをしたい方にはおすすめです。

スペースを無料開放

こうした所蔵資料はどなたでも無料で、自由に閲覧することができます。所蔵書籍はすべてコンピュータで管理しており、書名や著者名、出版者のはかキーワード検索もできるようになっています。雑誌に関しては、バックナンバーの目次をコピーしたファイルも用意していますので、資料を探す際のツールとしてご利用いただけます。

このほかに書籍、定期刊行物、ビデオ、CDなどの収集資料とその内容説明(書籍の一部は除く)や、書名索引を掲載した当館の総目録も編纂しており、ご希望の方へ無料で差し上げています。書籍の貸出しは行っていませんが、来館者は資料のコピー(有料)をとることができます。

1997年から、ホームページも開設し、新着資料やおすすめ書籍の紹介を中心にネット上での情報発信もしています。

なるほどというような、くらしや仕事に役立つ情

報をたくさん用意してあります。是非一度足を運んでみてください。

〈データ〉

〒107-0062
東京都港区南青山1-24-3
TEL 03-3497-1010
FAX 03-3423-4085
開館時間 11:00~19:00
休館日 日・月・祝日
ホームページアドレス
<http://www.toto.co.jp/aqua/>



アクセス

地下鉄千代田線 乃木坂駅下車 3番出口徒歩1分



◆ゆったりとした閲覧室◆

第3回(平成11年度) 給水装置工事 主任技術者試験問題

exam questions

公衆衛生概論

■問題 1 トリハロメタン類に関する次の文章の□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

トリハロメタン類は、水道法に基づく水質基準の□アとして位置付けられており、水道原水中に含まれる□イと浄水工程で用いられる□ウが反応して生成する物質である。水道水からは4種類のトリハロメタン類が検出されるが、このうち、□エが最も高濃度で検出され、動物実験による発ガン性が指摘されている。

ア	イ	ウ	エ
(1) 健康に関連する項目	フミン質	塩素	クロロホルム
(2) 水道水が有すべき性状に関連する項目	浮遊物質	硫酸ばん土	ジクロロメタン
(3) 快適水質項目	農薬	塩素	チウラム
(4) 健康に関連する項目	フェノール	硫酸ばん土	プロモホルム

■問題 2 水道の衛生対策に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 水道法では、病原体による感染症予防のため、給水栓水において、遊離残留塩素を0.1mg/l以上か、又は、結合残留塩素を0.4mg/l以上保持するように塩素消毒することと定めている。
- (2) 水道法における水質基準において、一般細菌については検出されないとされており、また、大腸菌群については、1mlの検水で形成される集落数が100以下であることと定められている。
- (3) 水道管内の水圧が周囲の圧力より低くなると、縫ぎ目やひびなどから微生物や化学物質等の汚染物質が混入するおそれがある。
- (4) 一般飲用井戸や、小規模受水槽施設等の水道法の規制がかからない施設について、その衛生対策の充実を図ることを目的に、「飲用井戸等衛生対策要領」が作成されている。

■問題 3 水道の浄水処理に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 急速ろ過方式とは、凝集剤を加えて薬品沈殿処理したのち、砂ろ過を行う方法である。
- (2) 残留塩素とは、消毒後に水中に残留している塩化ナトリウムや塩化カリウムのことである。
- (3) 消毒用の塩素剤としては、液体塩素や次亜塩素酸ナトリウムが通常使われている。
- (4) 級速ろ過方式とは、凝集剤を加えずに普通沈殿処理したのち、砂ろ過を行う方法である。

水道行政

■問題 4 給水装置の構造及び材質の基準に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水装置とは、配水管から分岐して設けられた給水管と、それに直結又は受水槽を介して接続している給水用の器具をいう。
- (2) 給水装置の構造及び材質の基準は、個々の給水管及び給水用具の性能確保のための性能基準と、給水装置工事の適正な施行を確保するための判断基準からなる。
- (3) 給水装置の構造及び材質の基準には、給水装置システム全体として満たすべき技術的な基準も含まれている。
- (4) 給水装置の構造及び材質の基準には、耐圧性能、浸出性能等の性能項目が定められており、項目ごとに適用される給水管、給水用具が限定されている。

■問題 5 給水装置工事に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 単独水栓の取り替え及び補修は、給水装置の軽微な変更であり、工事の実施に当たって水道事業者への届出は必要ない。
- (2) 単独水栓の補修と一緒に付随する給水管を取り替える場合は、一般に、供給規程の定めに従い、水道事業者への届出が必要となる。
- (3) 給水装置工事とは、給水装置の設置（新設、増設）又は変更（改造、修繕、撤去）の工事をいう。
- (4) 瞬間湯沸器の取り替えは、給水装置の軽微な変更であり、水道事業者の指定を受けた給水装置工事事業者以外の工事事業者が行ってもさしつかえない。

■問題 6 給水装置に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水装置に用いる給水管や給水用具は、JIS（日本工業規格）又はJWWA規格（日本水道協会規格）に基づく認証を受けることが水道法により義務づけられている。
- (2) 水道事業者は、自らが推薦する製品でないことを理由として、性能基準に適合していることが確認された給水用具の使用を拒むことはできない。
- (3) 自己認証とは、製造業者、販売業者等が自らの責任において性能基準適合品であることを証明する制度である。
- (4) 第三者認証を行う機関の要件及び業務実施方法は、ISO（国際標準化機構）のガイドラインに準拠したものであることが望ましい。

■問題 7 給水装置工事主任技術者に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 厚生大臣は、給水装置工事主任技術者免状の交付を受けている者が、水道法に違反したときは、その給水装置工事主任技術者免状の返納を命ずることができる。
- (2) 水道法に違反して、給水装置工事主任技術者免状の返納を命じられた者は、免状の交付を再び受けることができない。
- (3) 給水装置工事主任技術者は、配水管から分岐して給水管を設ける工事を施行しようとする場合、水道事業者と配水管の分岐位置の確認に関する連絡調整を行わなければならない。
- (4) 給水装置工事主任技術者は、原則として、2以上の事業所の給水装置工事主任技術者として選任されなければならない。

■問題 8 水道に関する次の文章の 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 は、すべての水道により供給される水が、備えるべき要件を定めるものである。
イ は、水道を構成するそれぞれの施設が備えるべき要件及び必要な技術的基準を定めるものである。
ウ は、おいしい水など、より質の高い水道水の供給を目指して定めるもので、目標値がそれぞ

れの項目ごとに定められている。

□エは、健康に関連する物質のうち、将来にわたって水道水の安全性の確保を期することができるように、水道として体系的・組織的な監視を行うことによりその検出状況を把握し、適宜、水質管理に活用するために定めるもので、指針値がそれぞれの項目ごとに定められている。

ア	イ	ウ	エ
(1) 水質基準	施設基準	快適水質項目	監視項目
(2) 管理基準	技術基準	監視項目	快適水質項目
(3) 環境基準	施設基準	衛生項目	健康項目
(4) 衛生基準	技術基準	目標基準	安全項目

■問題 9 供給規程に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水装置工事事業者は、給水装置工事を適正に行うための基本として、供給規程の内容を知っておく必要がある。
- (2) 供給規程を定めることは、水道事業者の義務である。
- (3) 供給規程には、一般に、給水装置の工事施行の際の手続きや費用負担区分に関する内容が含まれている。
- (4) 民間の経営する水道事業については、必ずしも供給規程を定める必要はない。

■問題 10 水道事業者の給水義務に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 水道事業者は、給水区域内の需要者から給水契約の申し込みを受けた場合には、正当な理由がない限り、これを拒否してはならない。
- (2) 水道事業者は、水道法に基づく水道用水の緊急応援命令を受け、給水停止を回避できないなど、やむを得ない理由がある場合を除き、常時給水を行う義務がある。
- (3) 水道事業者は、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ないときには、その改善を指示することができるが、給水契約の申し込みの拒否や給水停止を行うことはできない。
- (4) 水道事業者に対して給水義務が課せられているのは、水道事業が地域独占事業であることから、水道事業者を選択することのできない水道利用者の利益を保護するためである。

給水装置工事法

■問題 11 給水装置に関する次の文章の□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

給水装置は、通常□アで給水しているため外部から水が流入することはないが、断水、漏水等により、逆圧又は負圧が生じた場合、□イにより水が逆流するおそれがある。

このため、逆流を生じるおそれのある箇所ごとに、□ウ又は□エや□オを有する給水用具の設置のいずれかの措置を講じなければならない。

ア	イ	ウ	エ	オ
(1) ポンプ	クロスコネクション	吐水口空間の確保	逆流防止性能	大気開放機能
(2) 直結	クロスコネクション	オーバーフローの確保	排水排出機能	大気開放機能
(3) 高置水槽	逆サイホン作用	オーバーフローの確保	排水排出機能	負圧破壊性能
(4) 有圧	逆サイホン作用	吐水口空間の確保	逆流防止性能	負圧破壊性能

■問題 12 給水管の施工に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水管を地中埋設する際に、水道用JISマーク表示品を使用した上で、所定の埋設深さを確保し、適切な施工方法を探ることとしたので、土圧に対して十分な耐力を有すると判断した。
- (2) 給水管を他の埋設物に近接して布設する際に、漏水に伴う影響（サンドブラスト現象）を避けるため、他の埋設管との間に20cmの距離を確保して布設した。
- (3) 口径20mmのステンレス鋼管を曲げて配管する場合に、その曲率半径として、管軸線上において100mmを確保した。
- (4) 給水管の布設工事が一日で完了しなかったので、管端から汚水やゴミが入り水質汚染の原因となるないように、工事終了後にプラグでこれらの侵入を防止する措置を講じた。

■問題 13 水撃作用に関する次の文章の□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

配管内の水の流れを給水栓やバルブにより急閉止すると、運動エネルギーが [ア] に変わり、急激な圧力上昇が起こる。

水撃作用により配管に振動や異常音が発生することがある。これが頻繁に起こると [イ] や [ウ] を生じ、[工] の原因となる。

水撃作用が発生するおそれのある場所には、[オ] や定流量弁を設置する。また、必要に応じて発生箇所の [カ] に近接して水撃防止器具を設置する。

ア	イ	ウ	工	オ	カ
(1) 圧力の増加	支持の脱落	継手のゆるみ	破壊	減圧弁	直後
(2) 流速の増加	支持の脱落	ひび割れ	破壊	水槽	直後
(3) 圧力の増加	管の破損	継手のゆるみ	漏水	減圧弁	手前
(4) 流速の増加	管の破損	ひび割れ	漏水	水槽	手前

■問題 14 給水装置工事における耐圧試験の標準的な手順に関する次の文章の [] 内に入る語句の組み合わせのうち、最も適当なものはどれか。

耐圧試験の手順は、メータ接続用ソケット又はフランジにテストポンプを連結し、給水栓及び止水栓を開めて、テストポンプの水槽内に水をいれて、給水装置内に充水を開始する。充水しながら給水栓等を操作し、給水装置内の空気を抜く。空気が完全に抜けたら加圧を行い、水圧が [ア] MPa (メガパスカル) に達したら、テストポンプのバルブを閉めて [イ] その状態を保持し、[ウ] の有無を確認する。

ア	イ	ウ
(1) 2.50	2 分以上	水圧の低下
(2) 1.75	1 分以上	水圧の低下
(3) 2.50	1 分以上	破損・変形
(4) 1.75	2 分以上	破損・変形

■問題 15 給水装置の施工に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 既設給水管からの給水管の分岐に当たっては、配水管からの分岐と同様に、他の給水管の分岐位置から30cm以上離すこと。また、分岐口径は、既設給水管と同口径とする。
- 配水管及び給水管に穿孔する場合は、その内面ライニング材の剥離に注意するとともに、サドル付分水栓の穿孔端面にはその防食のため、防錆塗料を2回以上塗布すること。
- 有機溶剤が浸透するおそれのある箇所には、防食加工した鋼管やステンレス鋼管等の金属管を使用することが望ましい。水道用ポリエチレン管を使用する場合は、さや管で適切な防護措置を施すこと。
- 安全な水の確保のため、給水装置と当該給水装置以外の水管、その他の設備とを直接連結する場合は、逆止弁により逆流を防止すること。

■問題 16 公道における給水装置工事に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- 国道、県道等の公道を掘削する場合は、道路占用許可及び道路使用許可の条件や予定地の地下埋設物、土質条件、周辺の環境及び給水管の土被り等を総合的に検討し、最小で安全かつ確実な施工ができる掘削断面及び土留工法を決定すること。
- 道路上における埋め戻しは、道路管理者の承諾を受け、指定された土砂を用いて、原則として、厚さ30cmを超えない層ごとに十分締め固め、将来、陥没、沈下等を起こさないようにすること。
- 道路の本復旧は、埋め戻し完了後、速やかに行うこと。速やかに本復旧を行うことが困難なときは、所轄警察署長の承諾を得た上で仮復旧を行うこと。
- 工事の施工に当たっては、道路法、道路交通法、労働安全衛生法等の関係法令を遵守し、常に交通及び工事の安全に留意するとともに、工事に伴う騒音、振動等をできる限り防止し、生活環境の保全に努めること。

■問題 17 埋設される給水管の腐食に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- 異種金属腐食は、異なる金属管同士が直接接続されている場合において、相互の電位差によって生じる腐食のことをいうが、サドル付分水栓の取り付けに際し、配水管の穿孔部に防食コアを設置すればこれを防ぐことができる。
- 埋設されている金属管の外面の腐食は、水や土壤等の電解質との電気化学的な作用によって起こる場合や、微生物の作用によって起こる場合がある。

- (3) 金属管が電車軌道、変電所等に近接して埋設されている場合、漏えい電流により電食を受けることがある。
- (4) 管の腐食が起こりやすい土壌は、海浜地帯の地下水に多量の塩分を含む土壌、埋立地の硫黄分を多く含んだ土壌及び泥炭地土壌等である。

問題 18 増圧給水設備に関する次の文章の [] 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

増圧給水設備は、[ア] を用いて、[イ] の水圧では給水できない中高層建物に直結給水する設備であり、他の需要者の水利用に支障を生じないものでなければならない。そのため、[ア] の運転により [イ] の水圧に影響を及ぼさないこと、滞留空気が発生しない構造であること、[ウ] 措置を講じることなどが必要である。

増圧給水設備の設置位置は、原則として、水道メータの [エ] で、保守点検及び修繕を容易に行える場所としなければならない。

ア	イ	ウ	エ
(1) 掃水ポンプ	給水管	侵食防止	下流側
(2) 加圧型ポンプ	配水管	衝撃防止	下流側
(3) 加圧型ポンプ	給水管	衝撃防止	上流側
(4) 掃水ポンプ	配水管	侵食防止	上流側

問題 19 水道メータの設置に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 戸建て住宅に設置する水道メータは、原則として、給水管分岐部に最も近い屋外の敷地部分にあって、点検及び取り替え作業が容易な場所であり、かつ、汚水や雨水が流入しない、障害物の置かれにくい場所に設置する必要がある。
- (2) 接線流羽根車式水道メータは、その性能、計量精度や耐久性を確保するため、メータに表示されている流水方向の矢印を確認した上で、正しく、垂直に取り付けなければならない。
- (3) 水道メータを地中に設置する場合は、鉄製、プラスチック製、コンクリート製のメータますに入れることが一般的である。
- (4) 水道メータ取り替え時の断水による影響を回避するには、メータバイパスユニットを設置する方法がある。この場合、常にバイパス部内の水が入れ替わる構造になっていることが必要である。

問題 20 公道内の土工事に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 道路の埋め戻し作業に用いる材料は、一般に、良質な土砂や改良土が用いられるが、含水率の高い泥土は転圧効果が低く、将来、沈下、陥没等のおそれがあるので用いてはならない。
- (2) 工事の施工に伴って生じた建設廃棄物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」その他の規定に基づき、適正に処理されなければならない。
- (3) 補装道路の仮復旧は、路盤沈下を予測し、在来路面より 3cm 程度高く仕上げなければならない。
- (4) 掘削に当たっては、工事場所の交通安全を確保するため保安設備を設置し、必要に応じて保安要員(交通整理員等)を配置しなければならない。

問題 21 給水装置の構造及び材質の基準に関する次の文章の [] 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 給水圧が高圧となる場合は、減圧弁や定流量弁を設置し、給水圧又は流速を下げて [ア] 作用の緩和を図ること。
- ② 地盤沈下や振動により破壊が生じるおそれがある場所にあっては、[イ] 又は可とう性を有する給水用具を設置すること。
- ③ 鉄管及び鋼管からの取り出しでサドル付分水栓により分岐、穿孔した通水口には、[ウ] を挿入するなど適切な防錆措置を施すこと。
- ④ 酸又はアルカリによって [エ] されるおそれのある場所にあっては、酸又はアルカリに対する耐食性を有する材質の給水管及び給水用具を使用すること。

ア	イ	ウ	エ
(1) 水撃	耐食性	ポリエチレンスリーブ	侵食
(2) 逆流	伸縮性	防食コア	汚染
(3) 水撃	伸縮性	防食コア	侵食
(4) 逆流	耐食性	ポリエチレンスリーブ	汚染

■問題 22 給水管工事の継手に関する次の文章の [] 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

給水装置工事の配管接合に用いる継手は、管種ごとに種々あり、ライニング鋼管には [ア] や樹脂コーティング管継手等があり、ステンレス鋼管には [イ] や伸縮可とう式継手等がある。また、給水管としては比較的口径の大きい場所に使用するダクタイル鉄管の継手には [ウ] やメカニカル継手等がある。

ア	イ	ウ
(1) 管端防食継手	プレス式継手	T S 継手
(2) プレス式継手	法兰ジ継手	ブッシュオン継手
(3) 管端防食継手	圧縮式継手	ブッシュオン継手
(4) 圧縮式継手	管端防食継手	T S 継手

■問題 23 凍結防止及び解氷方法に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 寒冷地における給水管の埋設は、原則として、凍結深度より深くし、擁壁、水路等からの距離を十分にとる必要がある。
- (2) トーチランプの直火による解氷は、火災の危険があるので絶対に避けなければならない。
- (3) 屋内配管の凍結防止策としては、管内水を排出する方法と保温材での防寒措置を講じる方法がある。
- (4) 凍結防止の水抜き用具には、水抜き栓、水抜き弁、逃し弁等がある。

■問題 24 給水装置の維持管理に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水管や給水用具の漏水の有無は、すべての給水栓を開め、水道メータの回転指標（バイロット）の動きで確認することができる。
- (2) 水道水にシンナー臭がある場合は、有機溶剤が何らかの原因で土中に浸透し、給水管（硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管）を侵していると考えられる。
- (3) 水道水が白濁し、数分間で清澄化する場合は、明らかに水質に異状があると判断される。
- (4) 埋設管が外力によってつぶされ、小さな穴が空いている場合、給水時にこの部分の流速が大きくなり、周辺の汚水を吸引することがある。

■問題 25 吐水口空間に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 近接壁から吐水口中心までの水平距離は、給水管の呼び径に関係なく、吐水口内径に等しい距離を確保しなければならない。
- (2) 給水管の呼び径が25mm以下の吐水口空間の垂直距離とは、越流管が立て取り出しの場合、越流管の最上端から吐水口の中心までの距離をいう。
- (3) 洗面器の越流面とは、越流口の有無にかかわらずその上端をいう。
- (4) 呼び径20mmの給水栓を用いて、事業活動に伴い洗剤又は薬品を使う水槽に給水する場合は、越流面から吐水口の中心までの垂直距離を200mm以上確保しなければならない。

給水装置の構造及び性能

■問題 26 給水装置の耐圧性能基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 耐圧性能基準は、水道の水圧により給水装置が破損したり、水漏れしたりしないように決められている。
- (2) 貯湯湯沸器は、0.3MPa（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、その他異常を生じてはならない。
- (3) Oリング等を水圧で接続部に密着させることによって水密性を保つ構造の給水用具は、20kPa（キロパスカル）の水圧試験だけ行えばよい。
- (4) 大気圧式バキュームブレーカ、シャワーヘッド等のように最終止水機構の流出側に設置される給水用具については、高水圧が加わらないことから、耐圧性能基準は適用されない。

■問題 27 給水装置の耐圧性能基準に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 試験水圧は、通常の使用状態における水圧及びウォーターハンマによる水撃圧を考慮し、給水装置に加わり得る最大水圧を想定して設定されている。
- (2) 試験時間は、その時間で変形、破損が認められなければ、それ以上試験を行っても結果はほぼ変わらず、また、水漏れが起きれば、その時間内に確認できるという経験則に基づいて設定されている。

- (3) 判定基準にいう「変形」には、フレキシブル継手に水圧を加えたとき、その仕様の範囲内において形状が変化した場合も含まれる。
(4) 貯湯湯沸器とは、貯湯槽に貯めた水を加熱する構造の湯沸器であって、貯湯部が密閉されたものをいい、熱源の種類は問わない。

■問題 28 給水装置の構造及び材質の基準に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 消火用スプリンクラーは、耐圧性能と負圧破壊性能に関する試験の両方を行う。
(2) 水栓やボールタップは、通常故障が発見しやすい箇所に設置されており、耐久の度合いは消費者の選択に委ねることができるから、耐久性能基準の適用対象にはならない。
(3) 凍結のおそれのある場所において、耐寒性能基準を満たしていない給水用具を設置する場合、断熱材で被覆することも凍結防止の選択肢の一つとすることができる。
(4) 浸出性能基準の適用対象器具には、給水管、受水槽用ボールタップ、自動販売機等があり、適用対象外器具には、風呂用、洗髪用の水栓、散水栓、洗浄弁等がある。

■問題 29 給水装置の浸出性能試験に関する次の文章の □ 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 □ は、供試器具を水道水で1時間洗い、その後、精製水で3回洗う操作をいう。
イ □ は、時間の経過に伴い製品表面からの浸出が一定限度減少し、安定するという実態を試験に反映するための操作をいう。
ウ □ は、供試管又は供試用具内部を常温（概ね23℃）の浸出用液で満たして密封し、この水温を維持して16時間静置したのち、浸出液を採取する操作をいう。

ア	イ	ウ
(1) コンディショニング	安定操作	浸出
(2) 精 製	浸出	静置操作
(3) 洗 浄	コンディショニング	浸出
(4) 洗 浄	調整	静置操作

■問題 30 給水管及び給水用具の浸出性能基準に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、正しいものはどれか。

- ア 浸出性能基準は、給水装置からの漏水を防止することを主目的として設けられたものである。
イ 浸出性能試験では、通常の使用状態を再現するため、水道水を浸出用液として用いる。
ウ 浸出性能試験では、最終製品で行う試験のほか、部品試験や材料試験も選択できる。ただし、金属材料については材料試験を行うことはできない。
エ 浸出性能基準の適用対象は、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限定される。

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

■問題 31 給水装置の性能基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水撃限界性能基準は、止水機構が急閉止する際に生じる水撃作用により、給水装置に破損を生じさせないようにするための基準である。
(2) 水栓、ボールタップ、電磁弁、元止め式瞬間湯沸器は、必ず水撃限界性能基準を満たさなければならない。
(3) 水撃限界性能試験で使用する圧力測定器具は、水圧変動に対する応答性に優れ、かつ、水撃圧の最大値を正確に記録することが可能なものを使用する。
(4) 水撃限界性能試験では毎秒2mの流速条件で行うこととなっているが、装置の関係で困難な場合は、動水圧0.15MPa（メガパスカル）で行ってもよい。

■問題 32 給水装置の負圧破壊性能基準及び逆流防止性能基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) バキュームブレーカーは、負圧破壊性能試験により流入側からマイナス54kPa（キロパスカル）の圧力を加えたとき、バキュームブレーカーに接続した透明管内の水位の上昇が75mmを超えてはならない。
(2) ボールタップ付きロータンクや貯蔵湯沸器は、負圧破壊性能試験により流入側からマイナス54kPaの圧

力を加えたとき、吐水口から水を引き込んではならない。

- (3) 逆流防止性能基準によれば、逆止弁は3kPa及び15MPa(メガパスカル)の静水圧を1分間加え試験を行うこととなっている。
- (4) 逆流防止性能基準は、逆流防止装置を内部に備えた給水用具以外にも給水用具一般に広く適用される基準である。

■問題33 給水装置の構造及び材質の基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 給水管は、耐圧性能基準及び浸出性能基準を満たしている必要がある。
- (2) 水栓を凍結のおそれのある場所に設置する場合は、耐久性能試験により開閉操作を10万回繰り返し、かつ、耐寒性能試験により -20 ± 2 ℃で1時間保持したのち通水したとき、耐圧性能、逆流防止性能等を有するものであることが必要である。
- (3) 凍結のおそれのある場所に設置する給水用具において、耐寒性能基準を満たしていない場合は、凍結防止措置を講じなければならない。
- (4) 耐久性能基準は、頻繁な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。

■問題34 給水装置の耐寒性能基準及び耐久性能基準に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 減圧弁、遮断弁、逆止弁、空気弁及び電磁弁は、給水用具の内部に備え付けられているものを除き、10万回の開閉操作を繰り返したのち、耐圧性能、水撃限界性能、逆流防止性能及び負圧破壊性能のうち、少なくとも二つを満足していかなくてはならない。
- (2) 耐久性能基準で10万回の開閉操作後に浸出性能試験を行わないのは、開閉操作により材質が変化するとは考えにくいからである。
- (3) 耐寒性能基準を満たした減圧弁を耐久性能基準の対象としているのは、耐寒性能基準に耐久性能試験が含まれているからである。
- (4) 耐久性能試験で求められている10万回の開閉操作は、使用条件により異なるが、最低でも2~3年程度の使用に相当する。

■問題35 逆流防止性能基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 逆流防止性能基準の適用対象は、逆止弁、減圧式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。
- (2) 減圧式逆流防止器は、逆流防止機能及び負圧破壊機能を併せもつ給水用具である。
- (3) 給水用具の内部に備えられている逆流防止装置の逆流防止性能試験は、給水用具から取り外して行ってよい。
- (4) 逆止弁は、1次側と2次側の圧力差がほとんど生じない場合、逆流防止性能基準を満足する必要はない。

給水装置計画論

■問題36 給水方式に関する次の文章の□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

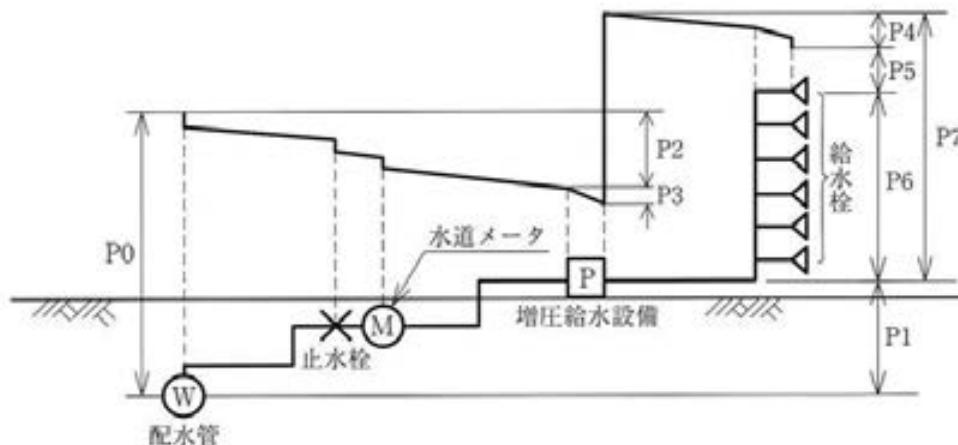
給水方式には、配水管水圧を利用して給水する□ア□と、配水管から分岐し一旦受水槽に受けて給水する□イ□及びこれらを併用する方式があり、□ア□には直結式と増圧式がある。

□ウ□は、給水管の途中に増圧給水設備を連結し、配水管水圧に影響を与えることなく、高位置まで直結給水するもので、これにより受水槽の□エ□の問題が解消できる。

一方、□イ□は、建物の階層が多い場合又は一時に多量の水を使用する需要者に対して給水する方式で、配水管の水圧が変動しても給水量を一定に保持でき、断水時や災害時でも□オ□があるので給水が確保できる。

ア	イ	ウ	エ	オ
(1) 直結式	増圧式	直結直圧式	構造上	配水能力
(2) 直結式	受水槽式	直結増圧式	衛生上	貯水能力
(3) 増圧式	直結式	直結直圧式	構造上	貯水能力
(4) 増圧式	受水槽式	直結増圧式	衛生上	配水能力

■問題37 下図は直結増圧式給水における動水勾配線図であるが、□内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。



P0 : ア

P1 : 配水管と増圧給水設備との高低差

P2 : 増圧給水設備の上流側の給水管及び給水用具の圧力損失

P3 : イ

P4 : 増圧給水設備の下流側の給水管及び給水用具の圧力損失

P5 : 末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力

P6 : 増圧給水設備と末端最高位の給水用具との高低差

P7 : ウ

ア

- (1) 増圧給水設備の吐水圧
- (2) 増圧給水設備の吐水圧
- (3) 配水管の水圧
- (4) 配水管の水圧

イ

- 増圧給水設備の圧力損失
- 配水管の圧力損失
- 増圧給水設備の圧力損失
- 配水管の圧力損失

ウ

- 全水管及び用具の圧力損失
- 全水管及び用具の圧力損失
- 増圧給水設備の吐水圧
- 増圧給水設備の吐水圧

■問題38 直結式給水による10戸の集合住宅での同時使用水量のうち、適当なものはどれか。

ただし、同時使用水量は、給水用具の数と同時使用水量の関係についての標準値から求める方法によるものとし、1戸当たりの給水用具の個数と使用水量、各戸の総給水用具数と同時使用水量比、集合住宅の給水戸数と同時使用戸数率の関係は、それぞれ48頁の表-1～表-3のとおりとする。

- (1) 260 l/分
- (2) 430 l/分
- (3) 650 l/分
- (4) 720 l/分

■問題39 受水槽式給水による200戸の集合住宅1棟の標準的な受水槽容量として、最も適当なものはどれか。

ただし、1戸の居住人数は4人とし、1人1日当たりの使用水量は2500とする。

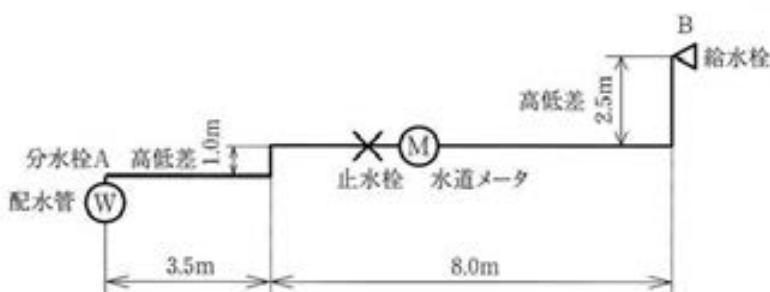
- (1) 40～60m³
- (2) 80～120m³
- (3) 140～160m³
- (4) 180～200m³

■問題40 下図に示す給水装置において、A～B間の最低限必要な給水管口径として、適当なものはどれか。

ただし、A～B間の口径は同一で、損失水頭は給水管の損失水頭と総給水用具の損失水頭とし、給水管の流量と動水勾配の関係は48頁の図-1を用い、管の曲がりによる損失水頭は考慮しないものとする。また、計算に用いる数値条件は次のとおりとする。

- ① 配水管水圧は0.15MPa（メガパスカル）
- ② 使用水量は24 l/分
- ③ 余裕水頭は5.0m
- ④ 総給水用具による損失水頭の直管換算長は35m
- ⑤ 1 MPaは10.0kgf/cm²

なお、総給水用具による損失水頭の直管換算長とは、水栓類、水道メータ、管継手部等による損失水頭が、これと同口径の直管の何m分の損失水頭に相当するかを直管の長さで表したものという。



- (1) 13mm
- (2) 20mm
- (3) 25mm
- (4) 30mm

表-1 1戸当たりの給水用具の個数と使用水量

給水用具	個数	使用水量(ℓ/分)
浴槽(和式)	1	30
洗濯流し	1	25
台所流し	1	20
大便器(洗浄水槽)	1	20
洗面器	1	15
手洗器	1	10

表-2 総給水用具数と同時使用水量比

総給水用具数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
同時使用水量比	1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0

表-3 給水戸数と同時使用戸数率

戸数	1~3	4~10	11~20	21~30	31~40	41~60	61~80	81~100
同時使用戸数率(%)	100	90	80	70	65	60	55	50

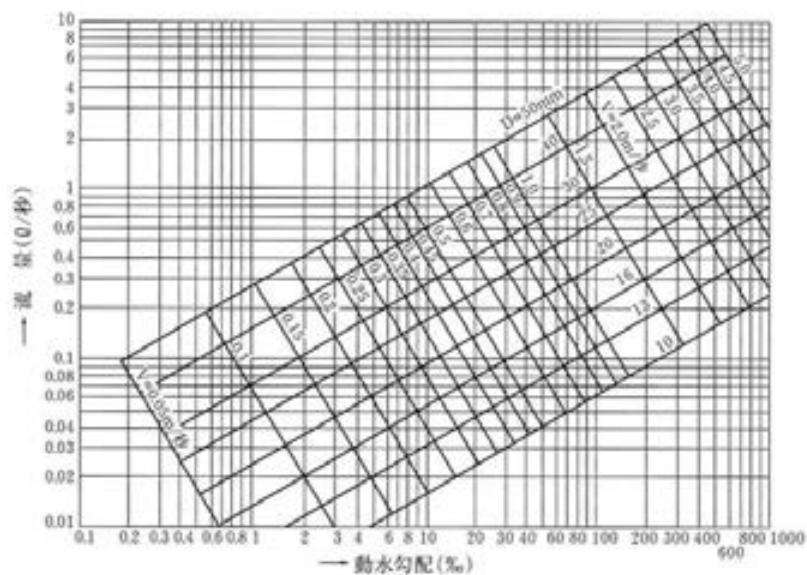


図-1 ウエストン公式による給水管の流量図

給水装置工事事務論

■問題41 給水装置工事主任技術者の役割に関する次の文章の□内に入る語句の組み合わせのうち、最も適当なものはどれか。

給水装置工事を適正に行うためには、給水装置工事についての十分な□ア□を有する給水装置工事主任技術者が事業活動の本拠である□イ□に配置され、その主任技術者が工事施行の□ウ□から計画、施工を経て□エ□に至るそれぞれの段階に応じて、適正な給水装置工事を確保するための技術の要としての役割を十分に果たすことが重要となる。

また、給水装置工事主任技術者は、□オ□に対して施工する給水装置工事に関する技術的な指導監督を十分に行うとともに、工事関係者のチームワークと相互信頼の要とならなければならない。

ア	イ	ウ	エ	オ
(1) 経験	事業所	調査	検査	配管工
(2) 知識及び技能	本社	契約	引き渡し	工事従事者
(3) 経験	本社	契約	引き渡し	配管工
(4) 知識及び技能	事業所	調査	検査	工事従事者

■問題42 水道事業者が行う給水装置の検査の際の給水装置工事主任技術者（以下、本問においては「主任技術者」という。）の立ち会い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、工事完成時の検査に立ち会いを求められた場合は、当該工事で指名した主任技術者の立ち会いを正当な理由なく拒否してはならない。
- (2) 水道事業者による立ち会いの求めに対し、主任技術者が立ち会わなかったとしても、指定給水装置工事事業者が水道事業者から指定の取り消しを受けることはない。
- (3) 主任技術者は、工事完成時の検査に立ち会いを求められたとき、配水管からメータまでの工法を指定されている場合は立ち会わなければならぬが、それ以外の工事、例えばメータ下流側の変更工事の場合は立ち会わなくてよい。
- (4) 主任技術者は、検査に立ち会う際に、使用した給水管及び給水用具の一覧表並びに耐圧試験結果を水道事業者に提示し、その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ことについて、水道事業者の証明書を取得しなければならない。

■問題43 給水装置工事記録に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 工事記録には、施主の氏名又は名称、施行場所、施行完了年月日、給水装置工事主任技術者の氏名、竣工図、給水装置工事に使用した給水管及び給水用具に関する事項、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ことの確認の方法及びその結果を記録する。指定給水装置工事事業者は、それを3年間保存しなければならない。
- (2) 工事記録の作成は、当該給水装置工事について指名された給水装置工事主任技術者が自ら責任をもつて行わなければならぬ。したがって、その作成に当たっては、当該給水装置工事主任技術者の指揮・監督のもとであっても他の従業員に作成させることはできない。
- (3) 工事記録については、特に様式が定められていないので、給水装置工事主任技術者が任意に作成してもよい。したがって、ワープロやパソコンで作成したフロッピーディスク等の電子媒体に記録しておいてもよい。
- (4) 工事記録には、個別の給水装置工事ごとに、その調査段階で得られた技術的情報、施工計画の作成に当たって特に留意した点、配管上特に工夫したこと、工事を実施した配管工の氏名、給水装置が給水装置の構造及び材質の基準への適合に関して講じた確認・改善作業の概要などを記録しておくことが望ましい。

■問題44 給水装置工事主任技術者（以下、本問においては「主任技術者」という。）が行う職務に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、正しいものはどれか。

- ア 道路法に基づく道路占用許可申請手続き及びその申請から許可までの期間並びに掘削跡の路面復旧の方法は、道路管理者及び水道事業者によって異なることがあるので、主任技術者は事前調査の段階で必ず確認しておく必要がある。
- イ 水道事業者から工法・工期の条件が示された道路内の配管工事は、歩行者及び通行車両に対する安全管理、さらには品質管理を考慮し、主任技術者が実地に監督し施工しなければならない。
- ウ 道路交通法に基づく道路使用許可申請は、工事場所の所轄警察署に申請するものであるが、小規模な

給水装置の新設工事では、工事施工時に所轄警察署に電話連絡し、後日許可申請手続きを行ってもよい。エ 主任技術者は、道路掘削を伴う工事においては事前に地下埋設物調査を行い、給水管を分岐しようとする配水管以外に埋設物がある場合には、損傷、誤接等の事故を防ぐため、施工計画や施工図に埋設物の状況、掘削方法を記載するなど、その情報が工事の施工に確実に反映できるようにしなければならない。

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

■問題45 給水装置の構造及び材質の基準（以下、本問においては「構造・材質基準」という。）に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水装置工事主任技術者は、給水装置が構造・材質基準に適合するように技術上の管理を行わなければならない。
- (2) 給水装置工事に使用する給水用具は、構造・材質基準に適合することを第三者機関が認証した製品でなければなければならない。
- (3) 構造・材質基準への適合性が不明な給水用具は、第三者認証機関や製造業者等に依頼するなどして、基準に適合していることを確認しなければ使用することができない。
- (4) 給水装置の工事検査として通水開始前に行われる耐圧試験は、工事が適切に行われ、構造・材質基準に適合していることを確認するためのものである。

給水装置の概要

■問題46 給水装置に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 給水装置の定義によれば、一旦水道水を受水槽に受けて給水する場合には、配水管から受水槽への注水口までが給水装置であり、受水槽以下はこれに当たらない。
- (2) 給水装置が給水装置の構造及び材質の基準に適合しない場合には、基準に適合するまでの間、水道事業者は供給規程の定めるところにより給水契約の申し込みを拒み、又は、給水を停止することができる。
- (3) 給水装置の設置又は変更に要する工事の費用は、原則として所有者又は使用者の負担であるが、給水装置の日常の維持管理責任は、水道施設の一体的管理の必要から水道事業者にある。
- (4) ガス湯沸器、太陽熱温水器等の給水用具は、通常の使用であっても残留塩素が減少するなど水質が変化することがある。

■問題47 水道用鋼管に関する次の文章の [] 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

1975年（昭和50年）頃までの水道用鋼管とその継手は、ほとんどが [ア] を施したものであったため、[イ] による [ウ] の被害が多発した。
その後開発された [エ] と樹脂コーティング管継手によってその被害は減少した。

ア	イ	ウ	エ
(1) 亜鉛メッキ	内面腐食	赤水	ライニング钢管
(2) クロムメッキ	締め付け時の傷	腐食	エボキシ塗装钢管
(3) 亜鉛メッキ	内外面腐食	破壊	樹脂コーティング钢管
(4) クロムメッキ	ピンホール	凍結	ポリエチレン外面被覆钢管

■問題48 給水管に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、正しいものはどれか。

- ア 耐熱性硬質塩化ビニル管は、硬質塩化ビニル管を耐熱用に改良したものである。金属管と比べ伸縮量が大きいため、使用に当たっては耐熱性硬質塩化ビニル管継手を使用するか、又は、配管方法によって伸縮を吸収する必要がある。
- イ 耐衝撃性硬質塩化ビニル管は、硬質塩化ビニル管を耐衝撃強度を高めるように改良したもので、屋外保管において長期間直射日光にさらしてもその強度は低下しない。
- ウ 硬質塩化ビニル管は、TS接合において管の挿入後、接合部の弾性により管が抜け出てくること（管の戻り）を防止するため、口径50mm以下で30秒以上、口径75mm以上で60秒以上そのまま保持する必要がある。

エ 硬質塩化ビニル管の直管をゴム輪（RR）接合する場合に使用する滑剤は、メーカー指定品のほか、油、グリース、石けん水等を用い、押し込み表示線までの直線部と受け口ゴム輪内面に潤滑に塗布しなければならない。

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

■問題 49 給水管に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) ダクタイル鉄管は、強靭性に富み、衝撃に強く、耐久性がある。また、継手は一般に可とう性があり、管が地盤の変動に追従できる。
- (2) 耐熱性硬質塩化ビニルライニング鋼管は、钢管の内面に耐熱性硬質塩化ビニルをライニングした管で、耐食性及び耐熱性に優れているので、瞬間湯沸器において使用することができる。
- (3) ポリエチレンライニング鉛管は柔軟性に富み、加工や修繕が容易である。その接合方法には、はんだ外付け法とメカニカル継手によるものがあるが、現場施工においてはメカニカル継手が主流である。
- (4) ポリエチレン管は、たわみ性に富み、軽量で耐寒性、耐衝撃強さが大であり、また、管長が長いため少ない継手で施工できる。

■問題 50 給水用具の故障とその対策に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 開閉ねじを閉めすぎていることにより大便器洗浄弁の吐水時間が短くなることがある。この場合は、開閉ねじを開けることで解消できる。
- (2) 受水槽で用いるボールタップには、水が止まるときに水撃が発生することがある。この場合は、波立ち防止板を設置し水面の動搖を防止することで解消できる。
- (3) 案棒の穴とコマ軸の外径が合わなくなると給水栓から不快音が発生することがある。この場合は、摩耗した案棒及びコマを取り替えることで解消できる。
- (4) 瞬間湯沸器の熱交換器吸熱板（フィン）部分にすすが詰まり完全燃焼しないことがある。この場合は、吸熱板部分を掃除することにより解消できる。

■問題 51 弁類に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 減圧弁は、調節ばね、ダイヤフラム、弁体等の圧力調整機構によって一次側の圧力が変動しても、二次側を一次側よりも低い圧力に保持する給水用具である。
- (2) 定流量弁は、ばね式、ダイヤフラム式又はニードル式等による流量調整機構によって、一次側の圧力にかかわらず流量が一定になるように調整する給水用具である。
- (3) 空気弁は、フロートの作用により管内に停滞した空気を自動的に排出する機能と、管内に負圧が生じた場合に自動的に吸気する機能とを併せもつ給水用具である。
- (4) 逃し弁は、一次側の圧力があらかじめ設定された圧力以上になると、弁体が自動的に開いて過剰圧力を逃がし、圧力が所定の値に降下すると閉じる機能をもつ給水用具である。

■問題 52 給水用具に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 湯沸器とは、小規模な給湯設備の加熱装置として用いられるもので、ガス、電気、太陽熱等を熱源として水を加熱し、給湯する給水用具の総称である。
- (2) 瞬間湯沸器は、器内の吸熱コイル管で熱交換を行うもので、コイル内を水が通過する間にガスバーナーで加熱する構造となっており、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。
- (3) ウォーターカーラーは、冷却槽で給水管路内の水を任意の一定温度に冷却し、押しボタン式又は足踏み式の開閉弁を操作して冷水を射出するものである。
- (4) 清水器は、常時水圧が加わっているかいないかにかかわらず、すべて給水装置に該当する給水用具である。

■問題 53 節水型給水用具に関する次の文章の [] 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] は、給水用具に手を触れずに吐水、止水ができるものである。

その機構は、手が赤外線ビームなどを遮断すると [イ] が働き、吐水、止水が自動的に制御される

給水用具であり、ハンドルの目盛りを必要水量にセットしておくと、設定した水量を吐水したのち、自動的に止水する給水用具をウといい、ハンドルから手を離すと水が流れたのち、ばねの力で自動的に止水するものをエという。

また、押棒を上げ、手を離すと自動的に止水する自動閉止機構を有している給水用具をオといい、

ア	イ	ウ	エ	オ
(1) 電子式洗浄弁	制御用マイコン	自動洗浄水栓	ばね式水栓	締閉式水栓
(2) 電子式水栓	電子制御装置	手洗衛生洗浄弁	定量水栓	自閉式水栓
(3) 電子式水栓	電子制御装置	定量水栓	自閉式水栓	手洗衛生洗浄弁
(4) 自動洗浄水栓	制御用マイコン	定量水栓	ばね式水栓	衛生洗浄弁

■問題 54 増圧給水設備に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- 増圧給水設備は、配水管の圧力では給水できない中高層建物において、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を確保する設備である。
- 増圧給水設備の設置位置は、原則として、水道メータの下流側で保守点検及び修繕を容易に行える場所とし、これに要するスペースを確保する必要がある。
- 減圧式逆流防止器を設置する場合は、その吐水口からの排水により、増圧給水設備が水没することのないように考慮する必要がある。
- 増圧給水設備の圧力タンクは、停電によりポンプが停止したとき、蓄圧機能により圧力タンク内の水を供給することを目的としたものである。

■問題 55 水道メータに関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- 水道メータは、料金算定の基礎となるものであるから、計量法に定める計量器の検定に合格したものを使わなければならない。
- 水道メータを集合住宅の配管スペース内に設置する場合は、他の配管設備の影響を受けないよう点検及び取り替え作業のスペースを確保する必要がある。
- 5階建て建物以上への直結給水に使用する水道メータは、一次側の圧力が高いため損失水頭の大きいものを使用する必要がある。
- 我が国で使用されている水道メータは、ほとんどが流速式（推測式）であり、そのうち戸建て住宅で使用している水道メータは、主に接線流羽根車式である。

給水装置施工管理法

■問題 56 給水装置工事の工程計画において考慮すべき基本事項として、適当でないものはどれか。

- 平行してできる作業及びそれぞれの作業に要する日数
- 給水装置全体の品質の向上
- 作業ごとの相互関係
- 工期と作業日数の関係

■問題 57 給水装置工事の品質管理に関する次の記述のうち、適当でないものはどれか。

- 給水装置工事主任技術者は、給水装置工事を行う工事現場の調査を行い、配水管から給水管を分岐する工事などで求められる水道事業者の工事上の条件等を確認する。
- 給水装置工事主任技術者は、工事発注者から給水用具の具体的な指定があった場合には、これが給水装置の構造及び材質の基準に適合しているかどうか確認しなくともよい。
- 給水装置工事では、給水装置工事主任技術者の指導のもと、現場に従事する配管技能者を含む作業従事者が一作一件の工事ごとに適切な作業を行う必要がある。
- 品質管理により期待できる効果としては、検査の手数の大幅な減少、無駄な作業の減少、給水装置工事事業者としての信頼を得ることなどがある。

■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、正しいものはどれか。

ア 工事は、各工種に適した工法に従って施工し、設備の不備、不完全な施工等によって事故を起こさないよう十分注意する。

イ 工事施工中の交通保安対策については、当該道路管理者及び所轄警察署長の施工条件に基づき適切

に交通保安を施行し、かつ、歩行者及び通行車両の事故防止に努める対策をとらなくてはならない。
ウ 工事用電力設備における仮設の電気工事にあっては、感電防止用漏電遮断器を設置し、感電事故防止対策を施すので、電気技術者が施工しなくてもよい。
エ 工事は、地下埋設物の有無を十分に調査するとともに、当該埋設物管理者に立ち会いを求めるなどによりその位置を確認し、埋設物に損傷を与えないよう注意する。

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

■問題 59 鉄分を多く含有する土壌の深い場所で給水管の分岐工事を施工する場合において、安全管理のために選任する資格者として、適当なものはどれか。

- (1) 有毒ガス作業主任者
- (2) 一酸化炭素作業主任者
- (3) 鉄分検出作業主任者
- (4) 酸素欠乏危険作業主任者

■問題 60 給水装置工事に係る室内配管において使用する給水管の保温筒として、適当でないものはどれか。

- (1) ガラスウール保温筒
- (2) ポリスチレンフォーム保温筒
- (3) ロックウール保温筒
- (4) アルミガラスクロス保温筒

注) この試験問題は本誌用にレイアウトしたものですので、実際の試験問題とは図の位置が異なっております。

給水工事技術振興財団ダイアリー

平成12年1月～3月

1月13日	給水装置工事配管技能者講習会(滋賀県・ポリテクセンター滋賀)
1月22日	// (高知県・高知市東部環境センター)
1月22日	// (宮崎県・宮崎水道会館)
1月26日	// (大分県・大分県職業能力開発協会)
1月28日	// (千葉県・よみうりランド船橋オートレース場)
1月29日	// (京都府・京都市水道局資材事務所)
1月30日	// (青森県・青森市水道部)
2月 2日	// (愛媛県・松山市民会館)
2月 5日～ 6日	// (大阪府・タブチ本社工場)
2月 9日	// (岐阜県・岐阜産業会館)
2月 9日	// (熊本県・熊本市営競輪場)
2月18日	第2回給水装置に係わる国際調和推進事業調査委員会(財団会議室)
2月19日	給水装置工事配管技能者講習会(香川県・高松市水道局川添浄水場)
2月20日	// (東京都・立川技術専門校)
2月22日	// (愛知県・名古屋市水道局技術教育センター)
2月22日	// (徳島県・徳島市指定上下水道工事店協同組合)
2月22日～23日	給水装置工事主任技術者経過措置講習会追加開催(大阪市講習会場・大阪水道会館)
2月23日	給水装置工事配管技能者講習会(兵庫県・近畿建設技能研修センター)
2月23日	第2回給水装置関係技術実態調査委員会(財団会議室)
2月23日～25日	給水装置工事主任技術者経過措置講習会追加開催(東京都講習会場・第2電波ビル)
2月24日	給水装置工事配管技能者講習会(秋田県・秋田県総合職業訓練センター)
2月24日	// (山梨県・甲府市水道局平瀬浄水場)
2月24日	// (福井県・福井市職業訓練センター)
2月27日	// (沖縄県・沖縄県職業能力開発協会)
3月 1日	// (岩手県・盛岡地区労働者協同福祉センター)
3月 2日	// (富山県・射水上水道企業団)
3月 2日～ 3日	// (宮城県・仙台市水道局茂庭浄水場)
3月 3日	財団創立記念日
3月 4日	給水装置工事配管技能者講習会(埼玉県・埼玉県管工事会館大会議室(学科)・埼玉空衛会館駐車場(実技))
3月 4日～ 5日	// (和歌山県・ポリテクセンター和歌山)
3月 4日～ 5日	// (広島県・広島市水道局高陽浄水場)
3月 5日	// (静岡県・静岡県城北下水処理場)
3月 5日	// (佐賀県・佐賀市水道局第2浄水場)
3月 6日～ 7日	// (北海道・札幌市水道局資材センター)
3月 7日	(石川県・金沢市森林組合(学科)・金沢市企業局犀川浄水場(実技))
3月 7日～ 8日	// (山形県・山形国際交流プラザ)
3月 8日～ 9日	// (北海道・札幌市水道局資材センター)
3月 9日	(群馬県・伊勢崎地域職業訓練センター(学科)・群馬県職業能力開発協会(実技))
3月 9日	// (岡山県・町民会館(学科)・ピックハット(実技))
3月11日	// (長崎県・長崎県建設総合会館)
3月13日～16日	// (北海道・札幌市水道局資材センター)
3月18日～19日	// (新潟県・新潟市水道局)
3月23日	財団理事会・財団評議員会(日本水道協会)
3月25日	給水装置工事配管技能者講習会(三重県・津市水道局)
3月26日	// (奈良県・奈良県立高等技術専門校)
3月26日	// (鹿児島県・鹿児島市水道局南部処理場会館)
3月26日	第3回給水装置関係給水装置技術実態調査委員会(財団会議室)
3月31日	給水装置工事主任技術者経過措置講習会追加開催(東京都講習会場・第2電波ビル)

理事・監事

(50音順)

理事長

杉戸 大作	(財)給水工事技術振興財団
浜田 康敬	(財)給水工事技術振興財団
青山三千子	国民生活センター参与
赤川 正和	東京都公営企業管理者
大羽 敬	全国管工事業協同組合連合会副会長
金子 利	全国管工事業協同組合連合会会长
川北 和徳	(社)日本水道協会専務理事
紀谷 文樹	神奈川大学工学部建築学科教授
久我正五郎	給水システム協会会长
藏田 博之	仙台市水道事業管理者
見城美枝子	青森大学教授・エッセイスト
佐々木秀康	全国簡易水道協議会会长
下垣内洋一	日本水道鋼管協会会长
土橋 芳邦	塩化ビニル管・継手協会会长
武島 繁雄	(社)全国上下水道コンサルタント協会会长
田中 宏	全国管工事業協同組合連合会副会長
中元 弘利	福岡市水道事業管理者
東園 基政	いすゞセラミックス取締役会長
藤田 賢二	東京大学名誉教授
水谷 利春	大阪市水道事業管理者
池田 昭義	公認会計士
伊藤一二三	税理士

監事

評議員

(50音順)

井上 重信	水道用ポリエチレンパイプシステム研究会会長
瓜田 一郎	札幌市水道事業管理者
大垣眞一郎	東京大学大学院工学系研究科教授
大下 義信	全国管工事業協同組合連合会副会長
木村 良悦	ステンレス協会会长
清澤 洋	元・(社)空気調和衛生工学会給排水設備基準委員会委員
坂元 良章	日本ダクタイル鉄管協会副会長
澤田 知子	文化女子大学家政学部生活造形学科教授
重測 雅敏	(社)日本バルブ工業会理事
城 博之	全国管工事業協同組合連合会副会長
中岡 隆志	広島市水道事業管理者
服部 忠行	全国簡易水道協議会副会長
平井 利彦	配水用ポリエチレン管協会会长
平子 魁人	名古屋市水道事業、工業用水道事業及び下水道事業管理者
藤原 正弘	(財)水道技術研究センター専務理事
細井 由彦	鳥取大学工学部教授
本多 常高	横浜市水道事業管理者
前田 滋	(株)荏原製作所社長
眞柄 泰基	北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻教授
松田 勝	全国管工事業協同組合連合会副会長
美野 米雄	全国管工事業協同組合連合会副会長
村上 稔	全国管工事業協同組合連合会副会長
茂庭 竹生	東海大学工学部土木工学科教授
山本 眞美	全国管工事業協同組合連合会副会長



編集後記

■街路や家々の庭先の花々も蕾が一齊に開花して、目を楽しませてくれる季節です。機関誌「きゅうすい工事」第2号を、心弾むこの時期にお届け出来ることを嬉しく存じます。創刊号から見ると、内容はがらっと変わっておりますが、給水工事に関係する皆様にとって身近な、そして少しでもお役に立つようなテーマを今後とも取り上げていきたいと考えておりますので、是非ご意見等をお寄せ下さい。

■この季節、スギ花粉アレルギーに悩む人々が大勢います。誰もが予備軍といわれるこの病気も、花粉の飛来がピークを過ぎる5月頃には一段落するようですが、朝夕の通勤電車の中でマスクをして防護に懸命の姿は、近代文明・文化のもたらしている便利さの裏側を象徴しているような気がします。しかしながら、このスギ花粉アレルギー問題が欧米からはほとんど聞こえ

てこないという点に不可思議さを感じます。体质、食生活、環境といったものが複雑に絡み合っているようですが、個々人段階での対症療法にとどまっていて、抜本的な対応策が確立されているとはいえないようです。1日も早い原因解明への取り組みを期待したいところです。

■省庁再編が秒読み段階に入り、平成12年度は15カ月予算を組むなど水道事業をめぐる情勢も大詰めを迎えてます。厚生省の水道環境部は「水道」が厚生労働省健康局水道課に、「廃棄物」が環境省にそれぞれ再編されることになったわけですが、普及率が平成10年度末現在で96.3%に達している水道の使命が「安全で、安心して飲める水道水の供給」であることに変わりはありません。新施設基準の趣旨を踏まえたシステムづくりが今後どのように展開されていくか注目されるところです。

機関誌 編集委員

委員長	茂庭 竹生	東海大学工学部土木工学科教授
委員		
竹澤 寛正		東京都水道局営業部給水装置課指定事業者担当係長
青木 光		横浜市水道局配水部中部配水管理所長
秋元 康夫		(社)日本水道協会総務部庶務課長
柄木 嘉吉		全国管工事業協同組合連合会理事
一色 徹		日本バルブ工業会／東陶機器(株)営業情報主管部長
村上 淳夫		給水システム協会技術委員

きゅうすい工事

平成12年4月1日 発行

Vol.1 / No.2

発行人 瀬川 誠

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2F(〒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

印 刷 柏木印刷株式会社

(財)給水工事技術振興財団事務局 組織図



交通のご案内

平成12年4月1日現在





きゅうし 工事

第 2 号
[2000.Spring]



財団 法人 給水工事技術振興財団

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/>