

ISSN 1346-25

きゅうすい 工事

2010
新年号

Vol. 11 No. 1

財団法人 給水工事技術振興財団



低層集合住宅用・複式メータボックス クワトロ Quattro

メータボックスを1つにまとめてスッキリ!

従来品
(設置イメージ)

クワトロ
(設置イメージ)

画期的な省スペース・ 省施工を実現!

CO₂削減
にも効果あり!



戸数に合わせて組み合わせ自由!



※一部実際の仕様と異なります。
※漏水器は別売です。

省スペース!

メータボックスの集約により、少ないスペースでの設置が可能となり、美観的にスッキリするだけでなく、空いたスペースで造園・エクステリアの計画も立てやすくなります。



●設置面積が従来品より
41%削減!(※4系統の場合)



掘削作業を削減!

メータボックスの集約により、掘削作業の軽減と、施工時間の短縮化が可能です。



●掘削量が従来品よりボックス部分で
45%削減!(※4系統の場合)

前面道路からの引込みのための掘削作業を考慮するとさらに削減率は大きくなります。

検針・取替作業も軽減!

メータボックスの集約により、検針時間の短縮と、作業者の負担の軽減となります。

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 ▶ セールスセンター ☎ 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・大阪・広島・福岡・南九州・沖縄



本社・工場

本社・工場



画期的な新機構・新技術

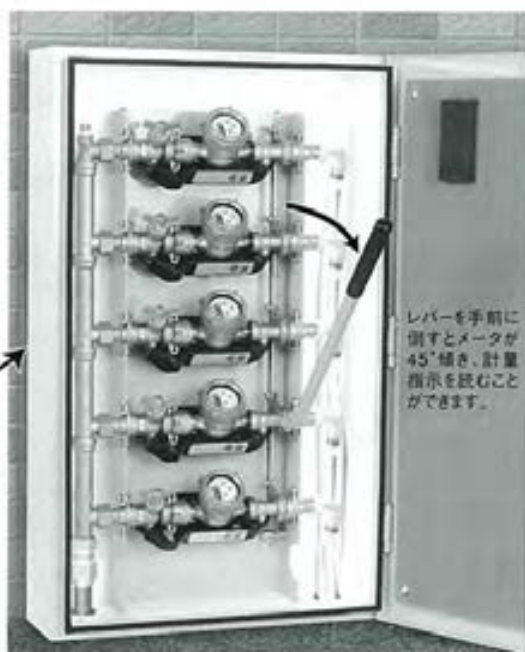
アクアステージア MUA

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



レバーを手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。



不圧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。



素敵な創造～人へ・未来へ

株式会社 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。
キッツオリジナルの【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

ステンレス製サドル付分水栓用 密着コア

キッツ独自の三層型(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 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付け寸法を全サイズ49mmで統一。
WJU-ZX50 WJU-ZX50×30 WJU-ZX25×20
WJU-ZX25 WJU-ZX50×40

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付け寸法を全サイズ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(右回し開、左回し開)。
ハンドルへの向きは、「開」時、管と同軸・「閉」時、管と垂直。
WSU-UUT 20-50 (SUS管×SUS管)
WSU-UQVT 20-50 (SUS管×HIVP)
WSU-UTST 20-50 (SUS管×VP)

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

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>

バルブ事業部 国内営業本部

本社 〒261-8577 千葉県美浜区中瀬1-10-1

総務営業部 ☎043-299-1760 北海道支店 ☎011-733-2225
東京支店 ☎043-299-1705 東北支店 ☎022-296-2317
中部支店 ☎052-562-1541 中国支店 ☎062-248-5903
大阪支店 ☎06-6541-1178 九州支店 ☎092-431-7877

耐震形割T字管 ヤノ・フレックスT字管TⅡ型® TⅡ-O7型

耐震管路にさらなる進化
大口径給水管の分岐部を守る

東京都認証品



特長

- 割T字管を含めたすべての箇所での分岐側離脱防止性能3DkN以上
- ダクタイル鋳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

※左記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
- 3DkN以上の離脱防止性能

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、継手現場や狭小な作業現場での配管を可能にします。

φ200×75 45°上向き取り出し 側面図



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75～150×11 1/4"・22 1/2"・45°・90°

水道管継手等のパイプ・不銹鋼水
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 (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。



—いつも、そこに— クリモトの製品群

●KSジョイント(塩化ビニル管用伸縮継手)

●パラソルジョイント(伸縮可とう継手)

●メータ直結形止水栓(伸縮形)

●甲形止水栓

●WATTS減圧逆流防止器

●小型空気弁

●青銅製ソフト形仕切弁(外)

●サドル付分水栓

●逆止弁付ボール止水栓(伸縮形)

●ポリグリップ(ソケット)

●青銅製ソフト形仕切弁(内)

●逆止弁付ボール止水栓(伸縮形)

●量水器ボックス

クリモトの水道用器具は、いつの時代にもマッチする
信頼性の高い製品を各種そろえています。

特に、多様化する社会のニーズに応え、
求められる製品を常に追求し、合理化・省力化に努めています。

栗本商事株式会社
URL: <http://www.kurimoto.co.jp/kurimototrading/>

本社 0590-0907 堺市東区緑野4丁目15番地(堺駅前ビル)
堺市東区三宮南9丁目403番地4
堺市東区三宮南9丁目403番地4
東京支店 03-5561-0086 東京都江戸川区臨海町3丁目6番4号(06ビル)
九州支店 092-281-0013 福岡市博多区博多駅前1丁目13番9号(博多駅前1ビル)
名古屋支店 052-251-0022 名古屋市中区栄町2丁目1番29号(石川ビル)
仙台支店 022-251-0014 仙台市青葉区本町1丁目12番20号(本町生命仙台駅前ビル)
広島支店 082-251-0041 広島市中区南入町2番20号(第2アイエビル)
大阪物流センター 0590-0906 堺市東区三宮南9丁目403番地4

072(222)9511
072(222)9541
03(5658)1511
082(432)0246
082(584)1851
022(265)8731
082(296)1052
072(222)0093



Contents

■年頭所感

- 日本の水道は優秀かー当り前のことを当り前に
..... 藤田 賢二 _____ 1

■エッセイ

- 水・魔術不思議なもの..... 坂崎 貞夫 _____ 2
●水質、水量、水圧に想う..... 尾崎 武壽 _____ 3

■特集「水道における環境への貢献」

- 水道に期待される地球温暖化対策..... 高木 宏明 _____ 4
●節湯型機器の基準..... (社)日本バルブ工業会 水栓部会 _____ 6

■財団ニュース

- フォローアップ調査集計報告書
..... (財)給水工事技術振興財団 教務部教務課 _____ 10

■事例報告

- 寒冷地の給水装置－札幌市の場合－..... 中平 光則 _____ 14

■給水装置Q&A (24)

- 最近、東京都水道局が、これまで直結給水ができなかった高層な建物にも直結給水ができる新しい給水方式を導入したという話を聞いたが、それはどのような給水方式なのか。
●水道メータの検針には、自動検針などの方法があると聞いたが、現在、実用化されている新しい検針方法にはどのようなものがあるのか。..... 東京都水道局給水部給水課 _____ 18

■平成20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

- 給水栓水中からのビスフェノールAの存在実態調査
..... 伊藤 雅喜 _____ 21

■平成21年度

給水装置工事主任技術者試験問題 _____ 26

■財団ニュース

- 平成21年度給水装置工事主任技術者試験実施結果 _____ 48

■給水工事技術振興財団ダイアリー _____ 49

■編集後記 _____ 51

■広告目次(50音順)

- FMバルブ製作所.....52
キッツ.....前付
栗本商事.....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

年頭所感

日本の水道は優秀か — 当り前のことを当り前に

財団法人 給水工事技術振興財団
理事長 藤田 賢二



日本の水道は優秀である。だから外国市場で優位に立てるはずだ、という人がいる。確かに、日本の水道は普及率が高く、漏水率は低い。どこにも負けない清浄な水を十分な水圧で給水していて、断水はほとんどない。技術も運営も立派な水道である。

では基になる技術開発力はどうか。残念ながら、我々が使っている浄水法も送水法もオリジナルはすべて外国にある。高性能に改良されてはいるが、改良はえてして何かを付け加えることで達成されるから、次第に重装備になり、これが価格競争力を低めている。

建設力はどうか。国外の工事では複数の国や会社の人々が働いている。状況が時々刻々変化する現場工事、出会丁場をとりまとめるには、技術力だけでなく交渉力や統率力が求められるが、欧米プロマネに伍していける人材は著しく不足している。

情報収集力と営業力はどうか。そのかみ、わが水道企業は商社と協力して外国市場を開拓したものである。それがなぜかいまは商社と疎遠になっている。逆に外国水企業が日本商社の優秀な機能を使って仕事をしている。

決定的なのは資金力である。PFI事業で鍵となるのは低利の資金である。傘下に銀行をもつ外国企業に太刀打ちするのは難しい。

どの切口でも外国に一步譲るのに、日本の

水道が優秀とされる理由はどこにあるのか。それは、水道に携わるすべての当事者が当り前のことを当り前に行っていることにある。

水道局が先を見通して施設の新設・改築・補修を図るのは当り前、適正な価格で施設建設を発注するのは当り前、受注会社はでき得る最高の施工をするのが当り前、浄水から配水・給水に至る全段階で漏水やクロスコネクションなどが起きないようにするのが当り前、運転者も水質試験者も、きれいな水を十分に供給するという当り前のことを当り前にやっている。そして、水道需要者は使った水の料金を納めるのが当り前で、水道界は将来に亘って水道を守る人を育てていくのが当り前。これが日本の水道が世界最高水準の水道であり得た理由である。

困ったことには、日本で闊歩し始めた当り前でない人種が水道でも現れている。水道料金を払わない需要者、異常時に対応できない運転者、老朽施設の更新を先延ばしにする管理者がいる。ゆゆしきことで、国外でごく普通の水道力である日本水道が国内でも普通の国になろうとしている。

日本の水道は誠実・篤実という人のシステムなのである。当り前のことながら、この伝統を次代に残していかななくてはならない。



水・摩訶不思議なもの

坂崎 貞夫 さかざき さだお

略歴

平成3年 横浜市理事・水道技術管理者
平成4年 横浜市水道事業管理者
平成7年 神奈川県内広域水道企業団副企業長
現在 ライト工業(株)顧問



最近、とみに物忘れがひどくなっているのも、水について事典などひっくり返して見た。予想通り多くの字句が並んでいた。

水は身近に存在するありふれたものだが、少し調べてみると全く不思議な物体である。液体の方が固体よりも体積が小さい異常液体の一種であり、他の物質と比べて比熱、融解熱、気化熱が大きく、さまざまな物をよく溶かす。地球上では海洋、湖沼、河川、地下に水や氷雪として、また大気中の水蒸気として広く分布しているが、淡水は僅か3%に過ぎず、その殆どが氷河や氷山として存在している。海、川、湖の風景が人の心を癒すのは、海中に棲息していた生物が陸上に這い上がって来たら、気の遠くなるような長い年月をかけて霊長類のホモ・サピエンスに進化してきたためだろうか。現在、あるダム建設中止が大きな問題となっているが、ダムによって創り出される湖が新しい観光地となっている例も多い。水は生物の命の元であるが、人体に過剰な水分が投与された場合には、悪心、頭痛、意識障害などの水中毒といわれる症状を引き起こすことが知られている。

難しい話はこの位にして、先ほどの事典に並んでいた字句のいくつかを紹介したい。まず、飲み水に関するものでは「水が合わない」という言葉がある。元々は、その土地の環境に馴染めないことだったが、世界に冠たる水道のお陰で日本中どこへ行っても安全な水が得られる現在では、新しい組織などに適応できないという意味に変わっている。また、その水も昔のように「日本では安全と水はただ」ではなくなり、「湯水のように使う」という諺も現在は当てはまらないだろう。

この原稿を書いている時点では大相撲九州場所が開かれているが、勝負が長引くと「水入り」になるし、土俵に上がったときは、控えの力士から清めの「力水」を渡される。「水を向ける」というのはよく判らない言葉だったが、事典によれば巫

女が霊を呼び出すときに水を差し向けることから、それとなく誘いをかけるとか、気を引くとか言う意味になったらしい。

日本語では湯とか水とかと言葉が違っているが、英語やフランス語では同じ単語であるし、フランス語の元であるラテン語ではアクアという。関ヶ原の関ヶ(あか)は梵語からきていて仏に手向ける水をいうが、何となく音が似ている感じがする。水は、このように精神的な事柄にも関係していて、今では映画などでしか見られない「水垢離」という、祈りの前に水を浴び穢れを取り除いて心身を清らかにすることがあった。また、先日、物故した森繁久彌が淡島千景と好演した映画「夫婦善哉」の舞台となった大阪の法善寺横丁には水掛不動さんが鎮座していて観光客で賑わっている。多くの善男善女に、文字通り、水を掛けられているため全身が緑色の苔で覆われていて、恐れ多いことだが、宇宙から舞い降りてきた魔人のようにも見えてしまう。その横丁には、いわゆる「お水」の店があるが、一日の客数が安定しない(水物)とか、酒の水割り用の水道水に値段を付けることなどから飲食業や風俗業の別称になったらしい。

このような駄文を綴っているのは、まさに「年寄りの冷や水」そのものであり、この辺で終わりにしたい。



水質、水量、水圧に想う

尾崎 武壽 おさき たけひろ

略歴

昭和47年 前澤給装工業(株)入社

平成 6年 // 取締役就任

平成16年 // 代表取締役社長就任



幼い頃、私の故郷での生活用水は、その多くが夏冷たく冬暖かな井戸水などであった。

その後、経済成長とともに水道が普及し、私どもの家々にも水道が引かれるようになってきた。水道水による生活の始まりである。

今では、需要者にとっての水道水は、衛生的で安全なしかも美味しい水(水質)であり、必要なだけ(水量)いつでも使うことができ、しかも使い勝手(水圧)のよいことが当然のことのようになっている。

そしてこの三つの条件は、首都圏などの大都市の水道を問わず、農山漁村や離島などの簡易水道についても、全ての水道が備えなければならない要件であるとともに、常に満足しなければならない要件でもある。

この「質」「量」「圧」の要件は、水道施設の整備に限らず給水装置においても同様にいえることである。

平成8年規制緩和により水道法が改正され、同法に示されている「給水装置の構造及び材質の基準」のなかで、給水装置に用いようとする個々の給水管及び給水用具の性能を確保するため必要最小限としての性能基準と、給水装置工事に関して、施工の適性を確保するため給水装置システムとして満たすべき技術的な判断基準が明確化された。

これを受けて私ども給水装置メーカーでは、既に給水装置に使用される給水管や給水用具を需要者の皆様にご利用いただいているが、これらの製品の生産にあたっては、長期に亘り安全で衛生的な水質を確保すること、腐食などで使用水量の確保が困難とならないこと、経年劣化などによる漏水が可能な限り防止できることなど、この要件の趣旨が十分生かされた製品を提供させていただいているところである。

ところで、この「質」「量」「圧」を、私たちの身の周りに置き換えてみるとどうであろうか。私たちがいつまでも健康で快適な生活をエンジョイするた

めには、日常生活のなかにかにこれらの要件をうまく取り込むことが必要かと思うところである。

具体的には、まず「質」の面でいえば、「趣味」ということになる。

「好きこそものの上手なれ」とよくいわれるが、一概に趣味といっても無尽蔵にある。そして人によってそれぞれ趣味は異なる。よく「私は無趣味だ」という人を見かけるが、そのような人でも一つや二つの趣味はあるはずで、案外、自分で気付いていないだけである場合が多い。

趣味は心に安らぎを与えてくれる、時間を忘れさせてくれる、体を鍛えてくれるなど、趣味によって得られる満足感は何にもものにも替えがたい。

自分の性格にあった趣味に出会うことが、その後の充実した人生を歩むことになることから、[質]のよい趣味にめぐり合うことが大切だと思うところである。

次に「量」の面でみると「適度」ということになる。何事にも「ほどほどに」という言葉があるように度を過ぎるのはよくないことである。そのなかでも特に、お酒やギャンブルには魔力が忍び寄るので要注意である。魔力に負けて体調を壊したり、家庭を崩壊した人を私たちの周りでもよく見かけることがある。頭の中が真っ白にならないように、「適度」に気をつけたいものである。

そして最後に「圧」という面では「継続」ということになる。どんな素晴らしい趣味を持っていたとしてもその気にならなければ長続きはしないし意味が無い。俗にいう3日坊主では当然、趣味とはいえない。飽きっぽいといわれる人ほど長続きせず趣味もすぐ変わるようだ。根気よく長く続けることが、趣味の奥深さを極めることになり充実感や達成感などが得られることになる。

ところで、私の健康管理、即ち「質」「量」「圧」とはどのようなものであろうか。残念ながら未だにそれを見出せないでいるところである。

水道に期待される地球温暖化対策

国連大学高等研究所

上席研究員 高木 宏明

世界気象機関(WMO)によれば、大気中の二酸化炭素濃度は、工業化以前の約280ppmから2008年には385ppmに増加している。一方、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第4次評価報告書(2007年)では、二酸化炭素濃度の上昇の主要な原因は化石燃料の使用であると断定しており、二酸化炭素濃度は人為的な原因により増加していることは明確である。

二酸化炭素の濃度の増加に伴い、温室効果が増大して地球の気温が全体として上昇している。世界の年平均地上気温は、過去100年間(1909～2008年)に、100年あたり0.79℃上昇しているが、日本では100年あたり1.11℃上昇している。世界的にみても、日本でも、1990年代以降、高温となる年が頻繁にあらわれている。

地球の気温の上昇に伴い、20世紀を通じて海面水位は17cm上昇している。最も大きな原因は海水温の上昇による海水の膨張であるが、南北両半球において山岳氷河と積雪面積が平均すると縮小していることや、グリーンランド氷床と南極氷床の一部の流出速度が増加していることも原因となっている。

これらを総合して、IPCC第4次評価報告書は、「気候システムの温暖化には疑う余地がない。」としている。

水道との関係では、気温と降水量がどうなるかが重要であると思うが、2009年10月に文部科学省、気象庁、環境省が公表した「日本の気候変動とその影響」によれば、気温の上昇にともなって、熱

帯夜や猛暑日(最高気温35℃以上)の日数は増え、冬日(最低気温0℃以下)の日数は減っているが、将来においても、この傾向は加速しそうである。このため、夏の水需要は増えていきそうである。

一方、給湯の観点からは、水温が高めになるので、単位給湯量あたりのエネルギー消費が多少減少することになる。

降水量については、日本の年降水量は年ごとの変動が大きく、明瞭な増加もしくは減少傾向は認められないが、1日に降る雨の量が100mm以上及び200mm以上の大雨の日数は、長期的に増える傾向にあり、地球温暖化が影響している可能性があるとのことである。

また、日本の年降水量は、21世紀末には20世紀末に比べて平均的に5%程度増加すると予測されるが、予測の不確実性ととも、年々変動が大きいことに注意する必要がある。地球温暖化が進んだ場合、夏季に降水量と大雨の日数が増加することが予測されるとされている。

水資源の減少の心配はないようであるが、地球温暖化が進むと、夏に雨がまとめて降る傾向が強くなるようである。

このような地球温暖化問題に国際的に対処していくために、1992年に「温室効果ガス濃度を、気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準に安定化させる」ことを目的とする「気候変動枠組み条約」が採択され、また、その具体化の第一歩として、1997年に温室効果ガスの削減を取り決めた「京都議定書」が採択され、

2005年2月に発効した。

2008年～2012年の5年間に、我が国は、基準年（二酸化炭素については1990年）比6%の削減を約束している。6%削減の内訳は、削減分（最近の言葉では「真水」）が0.6%、吸収源で3.8%、京都メカニズムで1.6%とされている。

わが国の2007年度の温室効果ガス排出量（CO₂換算）は約13億7400万トンで、原子力発電の一部停止の影響もあって、基準年比では9.0%増になっている。これをベースにすると15%の削減が必要になってくる。ただ、最近公表された2008年度の暫定値では、「金融危機の影響による急激な景気後退に伴う、産業部門をはじめとする各部門のエネルギー需要の減少などにより」、基準年比で1.9%増にとどまっており、吸収源や京都メカニズムの分を加えると、第1約束期間の最初の年の2008年度における6%削減は達成できた可能性がある。

2007年度の二酸化炭素排出量を部門別にみると（図-1）、産業部門38.1%、業務部門18.1%、運輸部門19.1%、家庭部門13.8%などとなっている。

「水道」は家庭部門と業務部門の中に内訳として入っているが（図-2）、家庭部門についてみると、家庭部門の2.8%、全体に対しては0.4%を占めている。この部分は、取水、浄水、配水、給水の水道の供給サイドでのエネルギー使用等による二酸化炭素排出量である。これに加えて、水道に関連するのは「給湯」で、家庭部門についてみれば、家庭部門の13.8%、全体に対しては1.9%を占めている。これに業務部門（レストラン、ホテルなど）における給湯分が加わる。全体からみると小さいといえは小さいが、単一の項目としては必ずしも小さくない。

現在、地球温暖化対策として、省エネ家電製品のエコポイント、エコカー補助、家庭用太陽光発電への補助、高効率給湯器などへの補助などが行われる一方、電力会社による自然エネルギー電力の買取りの強化、住宅の断熱化のエコポイントなどが検討されているが、地球温暖化対策には特効薬がないので、あらゆる分野での削減努力が必要である。

このため、取水、浄水、配水、給水の過程での省エネ化や、ガスや電気の給湯機器の省エネ化を一層推進していくことが期待される。また、水道水や温水をより効率的に利用（節水、保温など）できるような機器の開発も期待される。また、国民に対する節水、特に温水の節減のキャンペーンなども重要である。

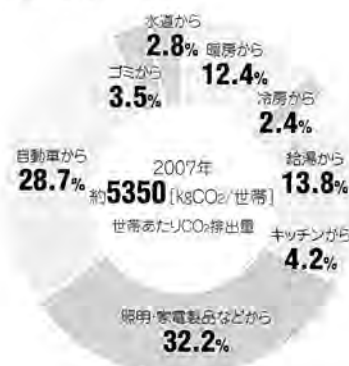


図-1 家庭からの二酸化炭素排出量一用途別内訳一



図-2 日本の部門別二酸化炭素排出量の割合一各部門の間接排出量一

出典) 温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<http://www.jccca.org/>) より

地球温暖化対策は2012年までの第1約束期間で終わるわけではない。2009年12月7日からデンマークのコペンハーゲンにおいて気候変動枠組み条約第15回締約国会議(COP15)及び京都議定書第4回締約国会議(CMP4)が開幕した。2013年以降の枠組みについての今後の交渉の方向性について、首脳レベルでどのような政治的な合意が得られるのか注目される。

節湯型機器の基準

(社)日本バルブ工業会
水栓部会

1. はじめに

近年、工場や企業を中心に様々な分野で地球環境配慮活動が活発化している。水栓業界でも、手を近づけるだけで開閉を行う自動水栓や、自動的に温度調整を行うサーモスタット混合水栓、レバー1本で任意の温度のお湯を簡単に出し止めできるシングルレバー混合水栓などの温度や流量の調整が簡単にできる節水商品を開発したり、省エネの新たな枠組みである“節湯(せつゆ)型機器”を設定するなど環境対策に取り組んできている。その中で、最近(社)日本バルブ工業会(以後、工業会)で設定した“節湯型機器”の基準について述べる。

2. 検討の目的

平成21年4月に地球温暖化対策の一層の推進を図るために、「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」が改正され施行された。この改正省エネ法の規程に基づき、新たな住宅の省エネルギー性能の向上を促す措置として、「住宅事業建築主の判断の基準」が告示された。「住宅事業建築主の判断の基準」では、戸建住宅(販売する住宅事業建築主のうち、年間150戸以上を新築する建築主)を対象として、住宅における省エネ対策を多角的に推進し、従来の断熱性能に加えて、空気調和設備、照明設備、給湯設備等の建築設備の効率性について「住宅で消費される一次エネルギー消費量」を評価指標として用いている。

住宅において消費される一次エネルギーの内訳には、地域により差はあるが、その多くが給湯設

備により消費されていることが明らかになってきた(図-1)。このため、給湯機器の効率化と合わせ、給湯負荷を低減すること、即ち湯の使用量を削減することが住宅の省エネルギー性能の向上に大きく寄与することが注目された。

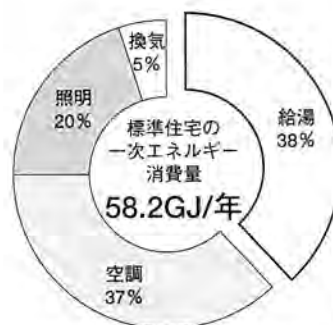


図-1 標準住宅における一次エネルギー消費量の内訳 (Ib地域の場合)

しかしながら、湯の使用量の削減についての定義や基準はなかった。近いものとしては節水があり、器具も住宅設備メーカーにより準備されていたが、カタログ等に記載される「節水(節水率)」の効果には統一された基準がなく、各メーカー独自の測定基準に基づいていたため値がバラバラであった。また、湯の使用量の削減による省エネルギーの基準は、他の建築設備と合わせて住宅全体で評価されるため、他業界とのバランスを考慮する必要があった。そのため、今回の法改正により、新たな枠組みである“節湯型機器”の定義とその基準の数値化が望まれ、当工業会に住宅省エネ性能検討委員会から検討の要請があり工業会基準として設定した。

3. 節湯型機器の基準設定とその経緯

基準検討では、住宅全体の一次エネルギー使用量の削減率を計算することを目的とするため、給湯機や暖冷房機器などその他の設備とのバランスを考慮する必要があった。これまで水栓メーカーが用いてきた2ハンドル湯水混合水栓の使用水量を基準とする考え方をそのまま採用すると、他の設備に比べて一次エネルギー使用量の削減効果が大きくなりすぎる。このため、バランスを考慮し、近年の戸建住宅で普及率が高くなってきたシングルレバー湯水混合水栓、サーモスタット湯水混合水栓及びミキシング湯水混合水栓を従来水栓と位置づけ、従来水栓からの使用湯量の削減効果を“節湯”、またその効果が基準を満たす水栓を“節湯型機器”とすることを業界として統一した。

節湯型機器の対象の検討にあたっては、(財)住宅産業情報サービス発行の「省エネ・防犯住宅推進アプローチブック」を参考に、台所水栓及び浴室用シャワー水栓の中から、湯の使用量を削減する効果のある製品を選択した。洗面所水栓は、使用する湯量が住宅全体で使用する湯量に対して占める割合が小さく、既に広くシングルレバー湯水混合水栓が普及していることから、特に効果的な節湯型機器がないため対象外とした。

以上の内容と、一般的に普及している機能を用いたシンプルで分かりやすい分類を考慮し、工業会で協議して節湯型機器の種類を表-1のように整理した。

節湯型機器の種類を、その機能毎に“節湯A”・“節湯B”のようにアルファベット順に名付け、また、それらの機能を併せ持つ場合は“節湯AB”のように機能を表すアルファベットを列記することとしたのは、新たに節湯に有効な機能が開発された場合に、“節湯C”・“節湯D”と節湯型機器の種類を追加できるよう、今後の発展性を考えたことによるものである。

次に、節湯型機器の基準を検討するために、今後も各メーカー間で考え方にバラツキが生じないように使用する用語を定義した。

表-1 節湯型機器の種類

対象水栓	台所水栓または浴室シャワー水栓
節湯A	手元等で容易に止水操作できること。
節湯B	最適流量*が従来水栓より少ないこと。
節湯AB	節湯A及び節湯Bの基準を満たしていること。

*最適流量：理想的な流量

“節湯A”の対象となる手元等で容易に吐水や止水操作ができる機能を、“手元止水機能”と呼び、その効果を、図-2に示すように、こまめに出し止めすることで吐水している時間を短くするものと定義した。この中には、足元で操作するフットスイッチなども同様の効果が得られるとして含んでいる。

また、“節湯B”で用いる“最適流量”は、図-3に示すように理想的な流量（一番使いやすいと感じる流量）と定義した。

次に、節湯型機器の対象となる基準値について検討した。従来水栓の最適流量の設定については、業界として広く使用されている前述の「省エネ・防犯住宅推進アプローチブック」より流用した表-2の値を用いることとした。ここでは、主に湯



図-2 “手元止水機能”での節湯効果の定義

最適流量：理想的な流量
適正上限流量：気持ち良く使用できる上限流量
使用上限流量：我慢すれば使用できる上限流量
適正下限流量：気持ち良く使用できる下限流量
使用下限流量：我慢すれば使用できる下限流量



図-3 最適流量の定義

を使用する行為として、台所ゾーンでの食器洗いと、浴室ゾーンでのシャワー浴を選択した。

“節湯A”、“節湯B”の対象となる節湯型機器の基準値については、「省エネ・防犯住宅推進アプローチブック」を参考に、各メーカーの節水商品の節湯効果を比較して、広く普及しており一定の節湯効果があると認められる数値を工業会で協議して、それぞれ表-3、表-4のように設定した。“節湯A”と“節湯B”の機能を併せ持つ“節湯AB”対象の節湯型機器の基準値については、その効果を“節湯A”と“節湯B”の和とすることとした。

以上の検討内容をまとめると表-5となる。また、それぞれの節湯種類に対応する節湯型機器の例を表-6に示す。

表-2 従来水栓の最適流量

ゾーン	対象行為	最適流量
台所	食器洗い	6 ℓ/分
浴室	シャワー浴	10 ℓ/分

表-3 節湯A対象水栓の基準値

ゾーン	対象行為	削減効果
台所	食器洗い	従来型に対し9%削減
浴室	シャワー浴	従来型に対し20%削減

表-4 節湯B対象水栓の最適流量と削減効果

ゾーン	対象行為	最適流量	削減効果
台所	食器洗い	5 ℓ/分以下	従来型に対し17%削減
浴室	シャワー浴	8.5 ℓ/分以下	従来型に対し15%削減

表-5 節湯種類の定義及びマーク

節湯種類	台所水栓	浴室シャワー水栓
従来型	整流吐水型シングルレバー湯水混合水栓 (最適流量 6 ℓ/分)	サーモ水栓+シャワーヘッド (最適流量 10 ℓ/分)
節湯 A	手元等で容易に止水操作できること。 (従来型に対して削減率 9 %以上)	手元等で容易に止水操作できること。 (従来型に対して削減率 20 %以上)
節湯 B	最適流量が 5 ℓ / 分以下であること。 (従来型 6 ℓ / 分に対して 17 %以上削減)	最適流量が 8.5 ℓ / 分以下であること。 (従来型 10 ℓ / 分に対して 15 %以上削減)
節湯 AB	節湯 A 及び節湯 B の基準を満たしていること。	節湯 A 及び節湯 B の基準を満たしていること。

表-5及び表-6は、2009年4月より工業会のホームページに掲載されている。また、各水栓メーカーのカatalog及びホームページ上では、節湯型機器の対象となる製品の識別のため該当マークを表示している。

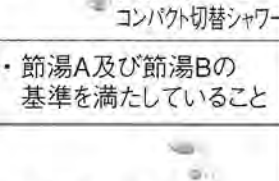
「住宅事業建築主の判断の基準」では、今回設定した各節湯種類の削減率を用いて、節湯型機器を使用することによる削減効果を、(独)建築研究所が主体となって実施した国土交通省総合プロジェクト「エネルギー自立循環型建築・都市システム技術の開発(2001~2004年度)」により設定された修正M1モード(4人家族のある消費に基づいた分析結果)を用いて算出するようになっていいる。複雑な計算となっているため、Webサイト上に算定用プログラムが公開され、節湯型機器の使用の有無を選択するだけで必要な計算が行われる。

4. 評価モニター方法の設定

節湯型機器の種類とその基準値を定義することができたので、次に各水栓メーカーで節湯型機器に該当するか判定するために行うモニター評価の方法についても業界標準としてルール化することとした。以下に記す内容の詳細は、工業会のホームページに“節湯型機器のモニター方法”として掲載されている。

節湯A(手元止水機能)の削減効果は、前項の図-2で示したように、こまめに出し止めることで吐水している時間を短くするものであるから、手元止水機能の有無での吐水時間の比として求める。

表-6 節湯型機器の例

種類 場所	節湯 A	節湯 B	節湯 A B
台所	 ワイヤレススイッチ	 スポット微細シャワー	 タッチレス+スポット微細シャワー  タッチ式+コンパクト切替シャワー
条件	・手元等で容易に止水操作ができること	・最適流量が 5 l/分以下であること	・節湯A及び節湯Bの基準を満たしていること
浴室	 プッシュ水栓  スイッチシャワー	 スプレーシャワー	 クリックシャワー
条件	・手元等で容易に止水操作ができること	・最適流量が 8.5 l/分以下であること	・節湯A及び節湯Bの基準を満たしていること

最適流量は、各被験者が測定した3回の最適流量の平均値として求め、削減効果は、その最適流量を用いて算出したモニター被験者全員の削減率の平均値として算出する。

5. 終わりに

本活動を通じて、これまで水栓業界で各社バラバラに表現してきた“節水”に変わる新しいエコロ

モニターは、吐水形態や吐水量などの条件を合わせた状態で、手元止水機能を使わない場合と使った場合の順に、湯を流していた時間を積算する。モニター値は、次の式を用いて算出したモニター被験者全員の削減率の平均値として算出する。

$$\text{削減率} = \left(1 - \frac{\text{手元止水機能を使った場合の吐水時間の合計}}{\text{手元止水機能を使わない場合の吐水時間の合計}} \right) \times 100$$

また、節湯Bの削減効果は、使用する流量を低減するものであるから、従来水栓の最適流量（基準値）と測定対象の最適流量の比として求める。最適流量のモニターを行うにあたり用語を共有するため、各流量値を前項の図-3のように定義したが、その各流量の測定は、被験者に対し（1）最適流量、（2）適正上限流量、（3）使用上限流量、（4）最適流量、（5）適正下限流量、（6）使用下限流量、（7）最適流量の順番で行う。これは、最適流用に対する感覚のバラツキを補正するためであり、適正上下限流量及び使用上下限流量はモニター値の計算には使用しない。

$$\text{削減率} = \left(1 - \frac{\text{モニターで実測した最適流量}}{\text{従来型の最適流量（基準値）}} \right) \times 100$$

ジーの基準として、業界標準の“節湯”及び“節湯型機器”の基準を定義し、合わせて節湯のモニター方法を統一することができた。このことは、今後、新しい機能を持つ省エネ水栓の評価基準を設定する上での大きな一歩となった。しかしながら、今回の基準検討において、新しい価値（使用形態）を提案する商品については、基準化までは至っていない。これからも効果的な一次エネルギー使用量の削減を推進するため、必要に応じて節湯種類の見直しや追加を実施していく方針である。現時点では比較対照がなく評価の難しい新しい形態の節湯型機器の評価方法確立は、今後の課題となるため積極的に取り組む必要があると考えている。

また、今回設定した節湯型機器でのエネルギー使用量の削減効果は、使用者の地球環境配慮意識に大きく左右されることも事実である。どんなに操作性を向上させても、使う側がこまめな出し止めをしなければ、結局は無駄な湯水が消費されていくことになる。これからは、使用者の意識に関わらずに湯水の削減効果が発揮できる器具の開発を目指すとともに、使用者へ水栓金具の湯水の削減に効果的な使い方を積極的にアピールしていきたい。

フォローアップ調査集計報告書

ー「配管技能者の位置づけの明確化及び養成・活用推進策について（協力依頼）」
アンケート調査のその後の動向ー

（財）給水工事技術振興財団
教務部教務課

1. はじめに

（財）給水工事技術振興財団では、平成20年3月に指定給水装置工事事業者制度等についての改善課題等を示す厚生労働省水道課長通知が出されたのを機に、「配管技能者の位置づけの明確化及び養成・活用推進策について（協力依頼）」（平成20年6月20日付け）で全国の主要水道事業体（人口10万人以上）に対しアンケート調査を実施したが、その調査において、今後、位置づけを検討すると回答された事業体に対し、その後の検討状況のフォローアップ調査を実施した（実施期間は平成21年9月10日から10月16日まで）。

今回の調査対象水道事業体は、前回調査で、

- ①「すでに施行規則の条文を明記している（記載事例1）事業体で、今後、時期は未定だが記載事例2の明記を検討していく」と回答した90事業体
- ②「位置づけについて明文化していない事業体で、今後、早期、または時期は未定だが記載事例1及び記載事例2を明記する方向で検討している。」と回答した27事業体の合計117事業体である（記載事例1及び記載事例2は別添参照）。

2. アンケート調査状況

- (1) 調査対象水道事業体
117事業体
- (2) アンケート回収状況（平成21年10月30日現在）
 $99/117 \times 100 = 84.6 (\%)$

3. アンケート回答状況

- ①前回調査の設問3で「すでに施行規則の条文を明記している（記載事例1）事業体で、今後、時期は未定だが記載事例2を、明記することを検討していく」と回答した90事業体。

アンケート回収状況
 $78/90 \times 100 = 86.6 (\%)$

設問1 その後の検討状況等についてお伺いします。

- (1) すでに記載事例2を明記した。 4事業体
- (2) 記載事例2の明記を積極的に検討している。 5事業体
- (3) 時期は未定だが、記載事例2の明記を検討していく。 69事業体

設問2 上記設問1で(2)及び(3)に回答された事業体にお伺いします。明記する時期についてお答え下さい。

- (1) 早急に明記する。 0
- (2) 平成21年度末までには明記する。 2事業体
- (3) 平成22年度中には明記する。 5事業体
- (4) 時期は未定。 67事業体

- ②前回調査の設問4で「位置づけについて明文化していない事業体で、今後、早期または時期は未定だが記載事例1及び記載事例2を明記する方向で検討している。」と回答した27事業体。

アンケート回収状況

$$21/27 \times 100 = 77.8 (\%)$$

設問1 その後の検討状況等についてお伺いします。

- (1) すでに記載事例1及び2を明記した。 1事業体
(2) 記載事例1及び2の明記を積極的に検討している。 4事業体
(3) 時期は未定だが、明記を検討していく。 16事業体

設問2 上記設問1で(2)及び(3)と回答された事業体にお伺いします。明記する時期についてお答え下さい。

- (1) 早急に明記する。 0
(2) 平成21年度末までには明記する。 1事業体
(3) 平成22年度中には明記する。 1事業体
(4) 時期は未定。 18事業体

4. フォローアップ調査集計結果の考察

今回のフォローアップ調査では、この一年間に「記載事例2まで明記」した水道事業体は5事業体(桐生市水道局、京都市上下水道局、茨木市水道部、松山市公営企業局、出水市水道事業)を数え、前回調査時の24事業体と併せると29事業体と着実に増えている(別紙-1参照)。

また平成22年度までに明記を「積極的に検討する」事業体は、9事業体にのぼっている。その他、時期は未定だが明記を検討するところが多数あるが、今後、財団として、これらの事業体へ、明文化に向けて引き続き強力な働きかけが必要と考えている。

なお、今回調査の詳細は以下のとおりである。

- ①前回調査で「すでに施行規則の条文を明記している(記載事例1)事業体で、今後、時期は未定だが記載事例2を、明記することを検討して

いく」と回答した90事業体を対象として実施した結果、「すでに記載事例2を明記した事業体」が4事業体(桐生市水道局、京都市上下水道局、松山市公営企業局、出水市水道事業)。また、「記載事例を積極的に検討している事業体」が5事業体あった。

なお、「時期は未定だが、記載事例2の明記を検討していくと回答した事業体」が69事業体で、回答した事業体の多数を占めている。

- ②前回調査で「位置づけについて明文化していない事業体で、今後、早期、または時期は未定だ

別紙-1 記載事例1及び記載事例2を明記している(29事業体)

地方支部名	都道府県名	No	水道事業体名
北海道	北海道	1	札幌市水道局
		2	函館市水道局
		3	小樽市水道局
		4	室蘭市水道部
東北	青森	5	十和田市上下水道部水道課
	宮城	6	仙台市水道局
		7	石巻地方広域水道企業団
	山形	8	山形市水道部
	福島	9	福島市水道局
		10	いわき市水道局
関東	群馬	11	桐生市水道局
	埼玉	12	深谷市水道課
	東京	13	東京都水道局水道担当課
	神奈川	14	横須賀市上下水道局
	山梨	15	甲府市水道局
中部	富山	16	富山市上下水道局
	福井	17	福井市企業局
		18	長野市水道局
	長野	19	佐久水道企業団
		20	浜松市上下水道部
	静岡	21	岡崎市水道局
関西	京都	22	京都市上下水道局
	大阪	23	大阪市水道局
		24	茨木市水道部
中国四国	広島	25	広島市水道局
	徳島	26	徳島市水道局
	香川	27	高松市水道局
	愛媛	28	松山市公営企業局
九州	鹿児島	29	出水市水道課

* 網掛けの事業体・今回のフォローアップ調査において記載事例1及び2を明記した事業体

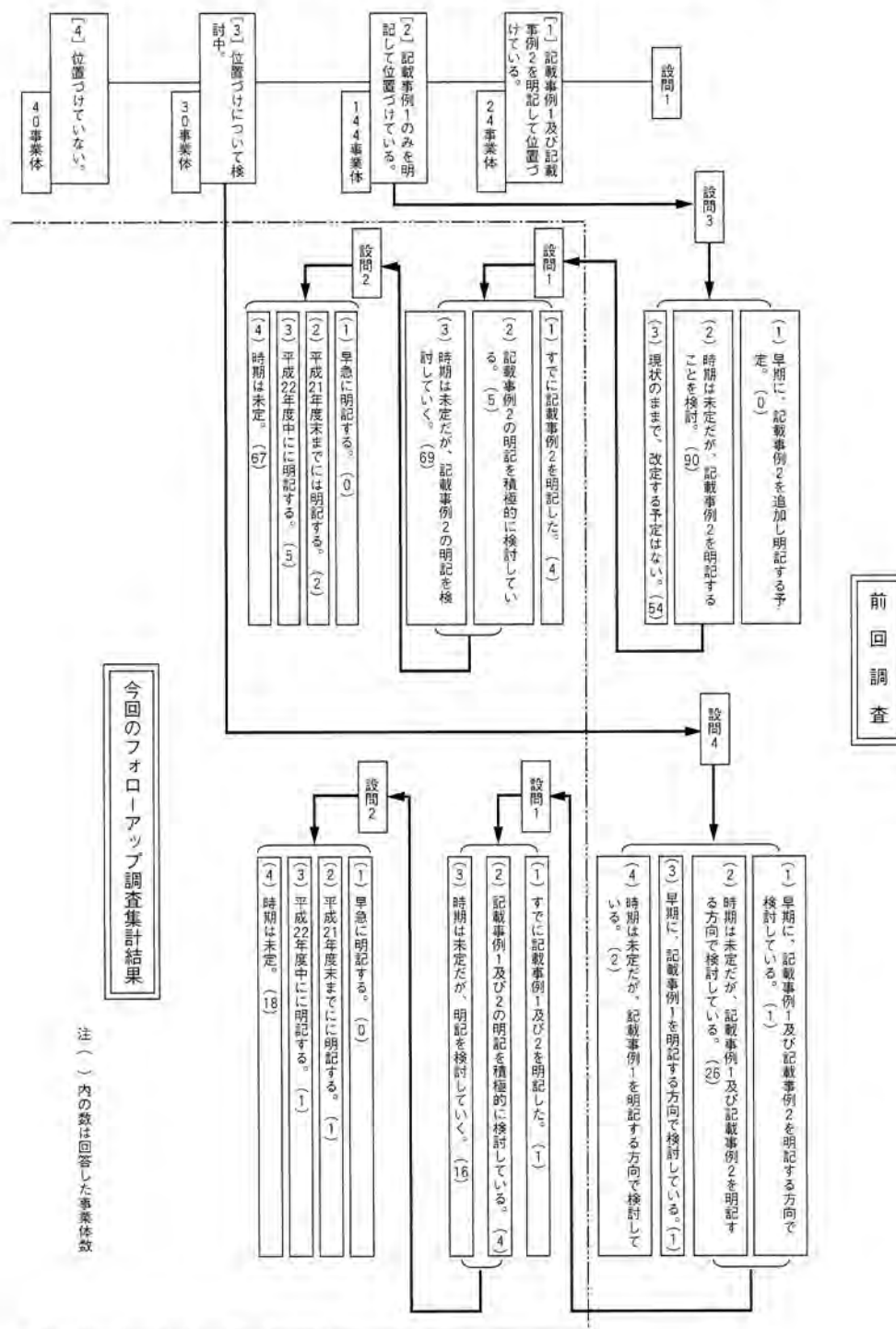
が記載事例1及び記載事例2を明記する方向で検討している。」と回答した27事業体を対象として実施した結果、「すでに記載事例1及び2を明記した事業体は1事業体(茨木市水道部)。「積極的に検討していると回答した事業体」は

4事業体であった。

なお、16事業体は「時期は未定だが、明記を検討していく」と回答している。

(※別紙2「フォローアップ調査集計早見表」を参照のこと)

別紙-2 フォローアップ調査集計早見表(平成21年10月)



別 添

記載事例 1

1. 第〇条

(事業の運営に関する基準)

指定給水装置工事業業者は、次の各号に掲げる給水装置工事の事業の運営に関する基準に従い、適正な事業の運営に努めなければならない。

- (2) 配水管から分岐して給水管を設ける工事及び給水装置の配水管への取付口から水道メータまでの工事を施行する場合において、当該配水管及び他の地下埋設物に変形、破損その他の異常を生じさせることのないよう適切な作業を行うことができる技能を有する者に従事させ、又は

その者に当該工事に従事する他の者を実地に監督させること。

記載事例 2

2. 第〇〇条

(給水装置工事に関し技能を有する者)

前条第2号に規定する技能を有する者とは、次の各号に掲げるものとする。

- (1) 当局(部・課)の旧配管技能者講習の修了者
- (2) 給水装置工事配管技能者認定協議会が認定した試験・講習会の該当者
- (3) 財団法人給水工事技術振興財団が実施する給水装置工事配管技能者講習の修了者
- (4) その他、上記(1)～(3)と同等の技能を有する者と認められる者



寒冷地の給水装置 — 札幌市の場合 —

札幌市水道局給水部

給水技術担当課長 中平 光則

1. はじめに

札幌市は、北海道の中でも比較的温暖な地域であるが、12月～3月にかけては最高気温が氷点下となる真冬日も多く、土の凍上や水道管の凍結のおそれがある。積雪寒冷地の水道事業体にとっては、給水装置の凍結防止対策は課題のひとつであ

り、気温、積雪量、凍結深度等を考慮して独自の基準を定めている。

本稿では、本市の給水装置に係る設計・施工上の基本条件、凍結修繕体制と凍結防止PR活動の現状及び凍結件数の推移と傾向について若干触れたあと、凍結件数予測式について報告する。

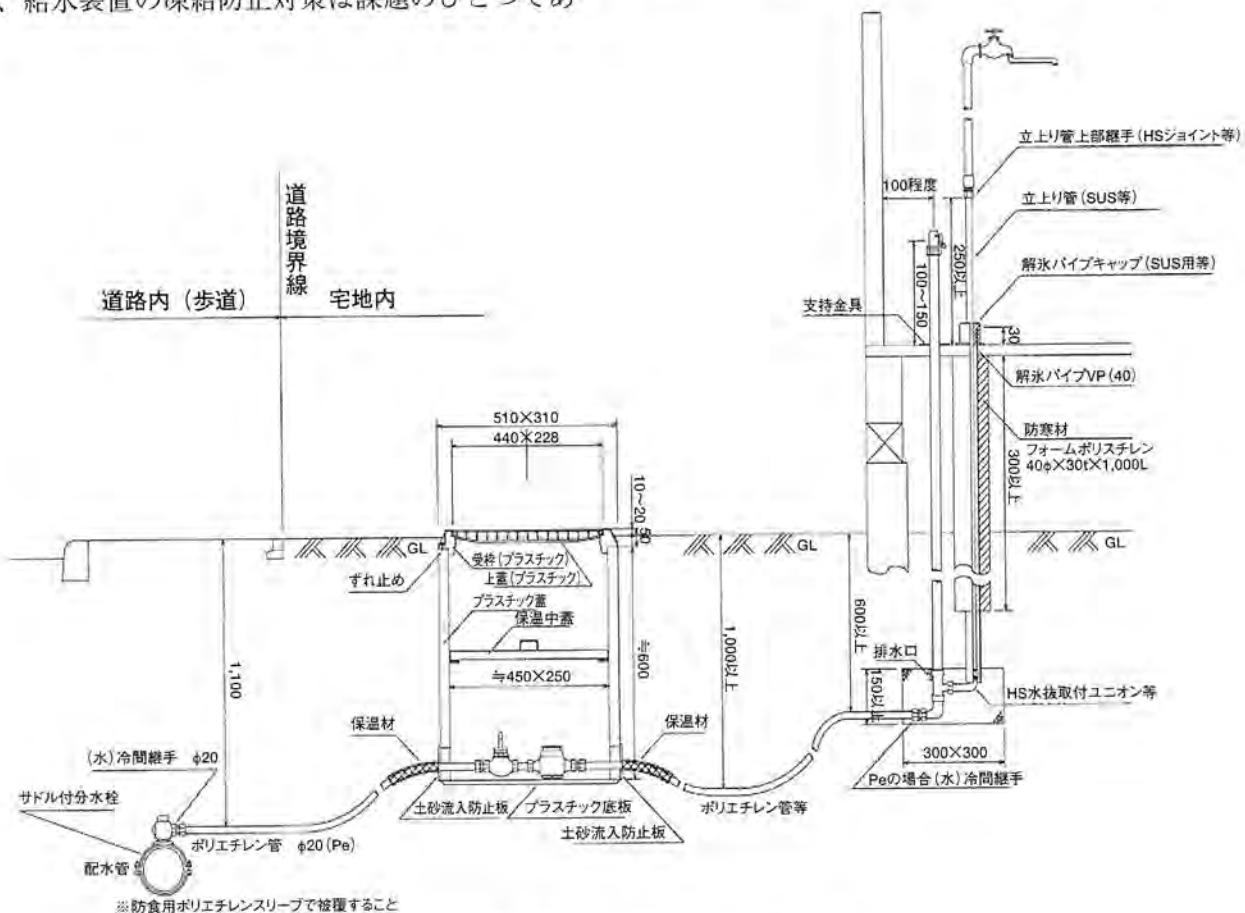


図-1 配水管分岐から水抜栓までの埋設図面

2. 設計・施工上の基本条件

(1) 屋外配管（埋設深度）

本市の給水管の埋設深さは、道路部1.2m以上、宅地内1.0m以上と規定していたが、平成11年3月31日付けの通達「電線、水道、ガス管又は下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」（建設省道政発第32号の2、建設省国道発第5号の2）により、水道管の埋設深度は、歩道部0.6m以上、車道部は最浅部で0.6m以上と規定された。しかし、本市は積雪寒冷地であることから、凍結深度を考慮し車道部は1.1m以上とする旨、本市道路管理者からの通達があり、平成12年4月1日から、国道1.2m以上、その他の道路1.1m以上、宅地内1.0m以上に給水管の埋設深さを変更している。

本市の配水管分岐から水抜栓までの給水管埋設深さは図-1のとおりである。

(2) 屋内配管

寒冷地における屋内配管は、凍結防止のために横走り管は1/100以上の勾配を確保し、U字配管・鳥居配管には、給水用具（水抜用カラン）又は吸気用具（吸気弁、吸気用カラン）を取り付け、管内水の排出が可能な構造とし、耐寒性能を有する給水用具を設置するなど適切な防寒措置を講じることと定めている。

(3) 水抜用具の設置

屋内配管の凍結防止対策として、一般住宅では水抜栓、中高層建物ではパイプピット内にドレンバルブ等を設置することを基本としている。

3. 凍結への取組みと凍結の実態

近年、高断熱・高気密住宅の普及によって、一般家庭における水道の凍結は減少傾向にあるが、寒波到来時には依然として数多くの凍結が発生している。

(1) 凍結修繕体制と凍結防止PR活動

毎年12月～3月中旬を冬期修繕体制期間として、各指定事業者へ凍結修繕の協力を依頼し、市民からの修繕申込みに対応している。寒波が予想される場合には、修繕体制の強化を要請し、一日当たり最大約4,000件程度の処理が可能な体制としている。凍結は、未然防止が最善であることから、毎年、積極的な凍結防止PR活動を行っており、①市広報誌12月号に水抜栓操作方法や凍結解氷方法、凍結修理を行う指定事業者を掲載した『冬のガイド』の全戸配布、②水道局ホームページによる凍結防止のお知らせ、③電話受付センターによる24時間の問合せ対応、④翌朝の最低気温

〔棒グラフ〕
凍結修繕件数（件）

〔折れ線グラフ〕
最低気温（℃）

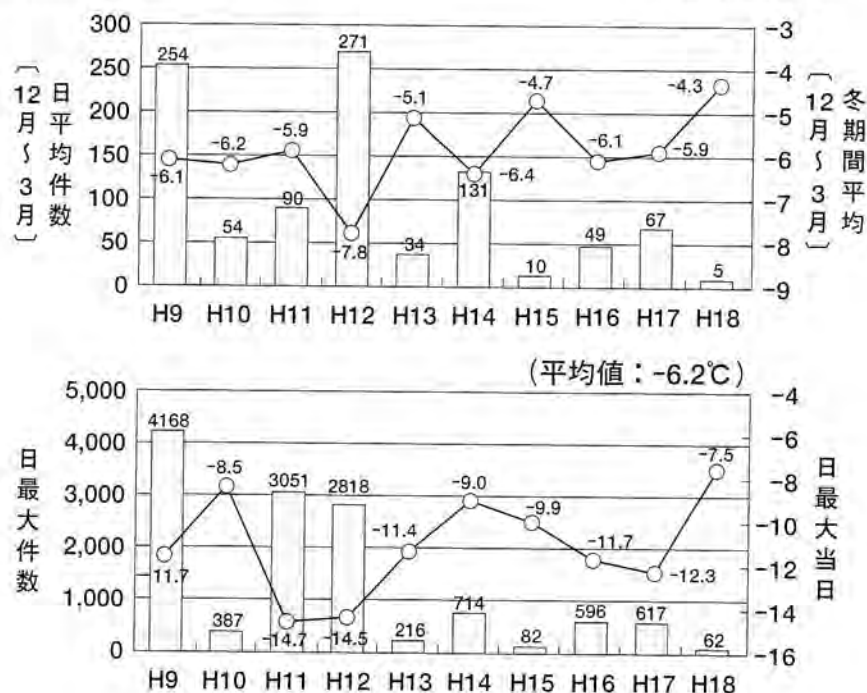


図-2 凍結修繕件数と最低気温の推移

が-8℃以下と予想される場合は、テレビ(テロップ)及びラジオ等で凍結防止を市民に呼びかけている。

(2) 凍結件数の推移と傾向

市全体の日単位・年単位の凍結修繕件数を把握するため、毎年、指定事業者アンケート調査を実施。図-2は、過去10年間の凍結修繕件数の推移であり、平均最低気温が平年値(-6.2℃)を下回ったのは12年度と14年度の2シーズン、凍結件数も日平均件数100件を超えたのは、9・12・14年度の3シーズンで、暖冬傾向が顕著である。しかし、寒波到来時には100件を超える日もあり、平成9年度には過去最大となる4,168件を記録。寒波到来時に凍結件数が急増する要因としては、近年の暖冬傾向とともに、住宅の高断熱化により凍結に対する警戒心の薄れから、水抜きを行わない家庭が増加しているためと考えられる。

表-1 昭和63年度の凍結件数予測式

凍結件数 $Y=a_0+a_1X_1+a_2X_2+a_3X_3+a_4X_4+a_5X_5+a_6X_6+a_7X_7$				
説明変数		回帰係数		
記号	名 称	記号	$T>-10^{\circ}\text{C}$	$T\leq-10^{\circ}\text{C}$
		a_0	-216.92	-1155.17
X_1	当日の最高気温	a_1	7.59	0.55
X_2	当日の最低気温	a_2	-33.93	-127.83
X_3	前日の最高気温	a_3	-6.79	-9.18
X_4	前日の最低気温	a_4	-23.22	-59.26
X_5	前々日の最高気温	a_5	7.07	-22.68
X_6	前々日の最低気温	a_6	-1.92	92.2
X_7	当日と前日の積雪量差	a_7	-1.89	-21.58
重相関係数		r	0.808	0.949

注) T: 当日の最低気温

表-2 予測精度判定基準

評価	係数	決定係数	重相関係数
非常に良い		0.8以上	0.9以上
良 い		0.5以上	0.7以上
悪 い		0.5未満	0.7未満

4. 凍結件数予測式について

本市では、日々の凍結修繕体制をいち早く整えるため、昭和61年から本格的な凍結修繕件数の実態調査を開始し、解析の基礎データが整った昭和63年度から凍結件数の予測を開始した。その後、予測値と実績値との乖離が大きいため、平成6年度・20年度に見直しを行っている。

(1) 昭和63年度の予測式

昭和63年度の予測式は、多変量解析の基本ともいえる重回帰分析により、凍結件数と深い関わりを持つ気温データと積雪量の説明変数から、修繕件数(従属変数)を求めるというものであった。説明変数



図-3 新凍結件数予測式

は、表-1に示す当日の最高・最低気温のほか、寒い日の2、3日後まで凍結件数が多めに推移する実績データから、前日及び前々日の最高・最低気温を用いて解析した結果、表-2の重相関係数(従属変数と説明変数全体の相関度を表す)も概ね満足できる値となり、回帰係数を用いた予測式を採用した。

(2) 現行の予測式

現行の予測式は、多変量解析の一手法である「数量化理論Ⅰ類」により解析している。これは、平成6年度の見直しにより、凍結件数と気温との関係が直線よりも曲線的関係にあると判断したためであり、また、平成20年度の見直しでは、平成14年度～18年度の5カ年の凍結件数と各種気温データを用いて解析を行い、さらには、「凍結件数」と「相談・問合せ件数」との相関性に着目し、図-3に示す項目とランク分けで解析した結果、実績値と理論値が近づき分析精度を表す決定係数が0.849と良好な結果が得られたことから、この解析結果を新たな予測式として採用している。なお、予測に用いる気温データは気象庁ホームページから収集し、各項目の気温がどのグループに属するかを判定した後、対応する件数データと定数項を

すべて加算して予測件数を算出している。

<凍結件数計算例>

○当日の最高・最低気温：-5℃・-9℃、

○前日の最高・最低：-4℃・-10℃

○前々日の問合せ件数：70件、

○3日前の問合せ件数：220件

$$\begin{aligned}\text{凍結件数 } y &= (A) 48 + (B_2) 17 + (C_2) 11 + (D_2) \\ &\quad 20 + (E_3) 6 + (F_3) 108 + (G_2) 177 \\ &= 387 \text{件}\end{aligned}$$

5. おわりに

寒冷地の給水装置は、凍結防止対策が重要であり、そのための水抜き栓の設置を義務付けているが、多くの家庭で水抜き操作を怠ったために凍結させてしまうのが現実である。今後もより実行性の高い凍結防止PR活動を模索し、実現しなければならないと考えている。また、凍結件数予測式の更なる精度向上のための検証・評価を定期的に行い、凍結修繕体制作りの指標となるよう信頼性の向上を目指していく考えである。



Q1) 最近、東京都水道局が、これまで直結給水ができなかった高層な建物にも直結給水ができる新しい給水方式を導入したという話を聞いたが、それはどのような給水方式なのか。

A1

「直結給水方式」には、水道の配水圧力のみで主に低層の建物に給水する「直結直圧給水方式」と、給水管の途中に増圧ポンプを設置して圧力を補い、中高層建物に給水する「直結増圧給水方式」がある。

直結増圧給水方式は、給水管に配水圧力を増圧するための直結加圧形ポンプユニットを直結し、配水管の圧力に影響を与えることなく、配水圧力では給水できない中高層階へ給水する方法で、通常、建物に対して1台の直結加圧形ポンプユニットを設置する(図-1)。

この給水方式の場合、給水できる建物の階高は、増圧ポンプの揚程能力の範囲内になる。具体的には、直結加圧形ポンプユニットの規格(日本水道協会規格JWWA B 130)において、増圧ポンプの最高使用圧力(給水全揚程の最大値)を0.75MPaとしているため、増圧ポンプの最高揚程はおよそ75mとなり、給水可能な建物階高は、事実上、16階程度となる。したがって、これを超えるような高層建物については、直結給

水方式を選択することができない。

そこで、東京都では、これまで直結給水方式を選択することができなかった建物にも直結給水ができるよう、平成21年2月から「直結増圧給水方式(直列多段型)」(図-2)を採用し、より高層な建物でも直結給水が選択できるようにした。

この給水方式は、複数の増圧ポンプを地上と建物の中間層等に直列、多段に設置し、不足する水压を増圧ポンプで中継して給水するものである。ただし、増圧ポンプを単純に直列配置した場合、2段目以後の増圧ポンプ2次側の給水栓において脈動が生じ、JWWA B 130に規定される吐出圧力変動(流量変動、吸込圧力変動、ポンプの始動・停止時の過渡圧力変動等)の基準をクリアできない。このため、2段目以後の増圧ポンプの圧力変動を吸収するための措置が必要になる。

圧力変動を吸収するための措置には、2段目以後の増圧ポンプの1次側(吸込み側)に圧力タ

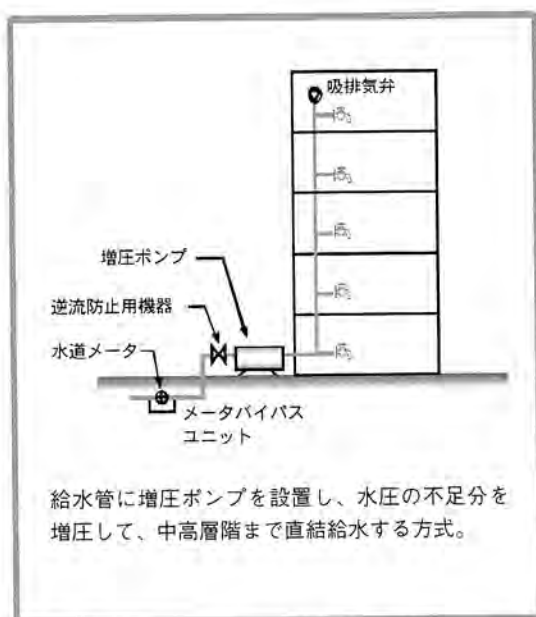


図-1 直結増圧給水方式（標準型）

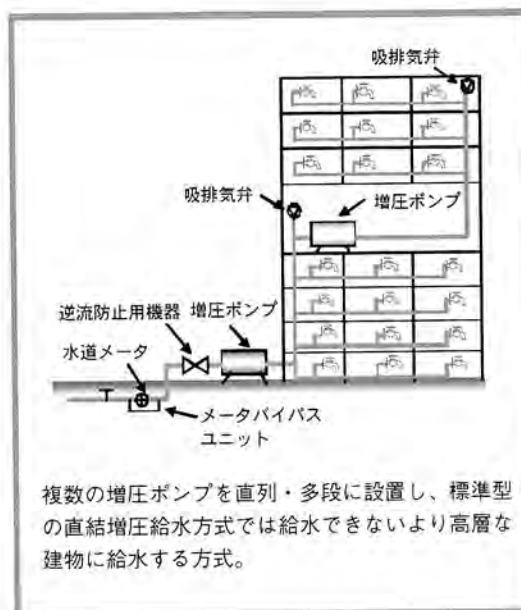


図-2 直結増圧給水方式（直列多段型）

ンクを設置する方法や、制御装置により複数の増圧ポンプの吐出圧力を制御する方法等がある。このうち、圧力タンクを設置する方法については、新規の制御技術が必要でないため、異なるメーカーの直結加圧形ポンプユニットを使用しても対応が可能である。一方、制御装置による場合は、従来の直結加圧形ポンプユニットにおける制御とは別の制御技術が必要となる。

このように、複数の増圧ポンプを連携動作させる方法はいくつかあるが、東京都では適用基準として、「複数の増圧ポンプを直列配置した場合において、各増圧ポンプがJWWA B 130に規定する性能を満たすこと。」と定め、連携動作の方法については指定していない。

なお、JWWA B 130に規定される基準を満たしていることの確認については、試験データの提示を求める等により行う。

その他の適用基準としては、建物の計画使用水量の算定において、1段目の増圧ポンプは建物全体の瞬時最大使用水量に対応できる口径のもの、2段目以後の増圧ポンプは、当該増圧ポンプが受け持つ部分の給水量に対応できる口径のもの（1段目 $\geq$ 2段目 $\geq$ 3段目…）とし、「水理計算上給水可能な範囲で採用できる」という条件を定めている。

したがって、給水量を賄える範囲内であれば、増圧ポンプの中継台数を増やすことにより、階高に制限なく給水することができる。

Q2) 水道メータの検針には、自動検針などの方法があると聞いたが、現在、実用化されている新しい検針方法にはどのようなものがあるのか。

A2

近年、情報技術の高度化や水道メータの技術進歩等に伴い、検針業務の効率化・省力化の観点や毎月検針等のお客さまサービスの観点から、一部の水道事業者において無線や電話回線等を用いた新たな検針方法が導入されている。現在、実用化されている検針方法についていくつか紹介する。

(1) ハンディターミナル（携帯用検針端末機）を用いた検針

ハンディターミナルは、小型のコンピュータとディスプレイ、キーボード、プリンタで構成される携帯用検針端末機で、軽量であり手で持ち運びができる。

検針の際、現地で水道メータの指針値をハンディターミナルに入力することにより、使用水量や料金を検針票に自動的に印字したり、誤針の防止や漏水等の異常を検知する機能を備えている。また、ハンディターミナルに入力された検針値のデータは、専用端末機に接続することによって、ホストコンピュータに自動入力することができる。

(2) 遠隔指示式メータによる検針

遠隔指示式メータは、発信装置（または記憶装置）、信号伝送部（ケーブル）、受信器（隔測表示器）で構成されるもので、メータの指針値をメータから離れた場所に設置した隔測表示器に表示し、効率よく検針することができる。

特に、寒冷地において積雪により検針が困難となる場合や、メータの凍結破損を防止するため埋設深度の深い位置にメータを設置する場合、または大口径メータでメータボックスの鉄蓋開閉が困難な場合や繁華街の店舗内にメータが設置され検針が困難な場合等に有効である。

この検針方法には、メータと隔測表示器を1：1で設置する個別隔測検針とマンション等の集合住宅において、複数のメータの指針値を集中隔測検針盤により1箇所で行う集中隔測検針がある。集中隔測検針は、近年増加しているオートロックマンション等でも有効な検針方法である。

なお、遠隔指示式メータによる検針では、電子式メータ、電磁式メータ、接点出力式メータ、エンコーダ式メータ、発電式メータが使用されている。

(3) 無線検針

無線検針は、電子式メータや電磁式メータに無線発信器を接続し、無線隔測表示器または無線ハンディターミナルで指針値を検針するものである。

無線隔測表示器による検針は、メータの指針値を無線隔測表示器により、1:1で検針するものである。また、無線ハンディターミナルによる検針は、ハンディターミナルに受信器を接続し、複数のメータの指針値を1台の無線ハンディターミナルで検針するものである。

この検針方法は、検針の際、お客さまの敷地内や建物内に立ち入る必要がないため、検針が困難な場所においても効率よく検針することができる。

なお、無線検針には、電波法に基づく免許や届出が必要ない特定小電力無線が採用されている。

(4) 遠隔自動検針システム

遠隔自動検針システムは、電子式メータや電磁式メータに通信回線を接続し、1箇所

自動的に検針するシステムである。

この検針システムは、漏水や過大流量、ロードサーベイデータなども自動的に取り込むことができる。このため、検針の効率化・省力化だけでなく、水道の使用状態から住人の安否を確認する見守りサービスや、漏水の早期検知とお客さまへの漏水お知らせサービスなど、付加価値のある多様なサービスを可能にすることができる。

自動検針システムのデータ通信には、電話回線、ケーブルテレビ、無線、専用線を利用する方法があるが、一般に電話回線を利用する方法が採用されている。

電話回線を利用した遠隔自動検針には、あらかじめ設定した時刻にメータの指針値などの情報を自動的に伝送する「端末発呼方式」、検針センター等からメータの指針値を順次伝送させる「センター発呼方式」、端末発呼方式とセンター発呼方式の双方向機能を持った「双方向発呼方式」がある。

なお、海外では、一部の都市において、インターネットを利用したWeb検針も導入が開始されている。

(東京都水道局給水部給水課)



給水栓水中からの ビスフェノールAの存在実態調査

Occurrence of bisphenol A elluted in tap water

代表研究者 伊藤雅喜 (国立保健医療科学院水道工学部水道計画室長)

共同研究者 浅見真理 (// 水質管理室長)

// 林田武志 (// 研究員)

// 小坂浩司 (//)

要 旨

ビスフェノールA(BPA)の測定法についてLC/MS/MS法による検討を行い、定量下限値(LOQ)として1 ng/Lを達成した。2種のBPA型エポキシ樹脂塗料を用いてライニング工事を行ったライニング管(A、B)について、BPAの浸出試験を行ったところ、残留塩素の有無、コンディショニングの有無によらず、いずれのライニング管からもBPAが検出された。このとき、コンディショニングを行った条件の方がBPA濃度は低く、開始時に残留塩素がある場合の方がBPA濃度が低かった。室内配管に塗装したライニング管A、Bに連続的に水道水を通水し、BPAの溶出について検討したところ、流出水からBPAは検出されないか、検出されてもLOQとほぼ同等の値であった。一方、通水中に16時間滞留させた場合、経過時間12週間でも、BPAはLOQ以上で溶出が認められた。10カ所の一般家庭の給水栓水(15分間滞留)中のBPAの実態調査では、全ての給水栓でBPA濃度はLOQ未満であった。

ABSTRACT

Analytical method of Bisphenol A (BPA) using liquid chromatography/tandem mass spectrometry (LC/MS/MS) was developed and its limit of quantification (LOQ) in water was set to be 1 ng/L. BPA elution from two water pipes newly coated by epoxide resins was investigated. BPA was detected from leachates both in the presence and absence of residual chlorine, and both in the cases with and without washing of water pipes before leach test. The amounts of BPA leachates decreased by the presence of residual chlorine, and washing of water pipes before the test. BPA elution from water pipe was also investigated under the conditions that tap water was continuously passed through the water pipes. BPA concentrations in the effluents from the water pipes were less than LOQ or near LOQ. However, BPA concentrations in the samples, the tap waters retained in 90 min or 16 h after the selected time intervals of passing water, were 1.9-17 ng/L. BPA was detected from the tap waters retained in 16 h at least after 12 weeks of passing water. When the occurrence of BPA in tap water under the condition of 15 min retention was investigated, BPA concentrations in all samples were less than LOQ.

ビスフェノールA（以下、BPA）は、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂の原料、100%フェノール樹脂、可塑性ポリエステル、酸化防止剤、塩化ビニル安定剤等に、幅広く使用されている物質であり、水道において、要検討項目に位置付けられている¹⁾。BPAの影響として、内分泌かく乱化学作用が疑われているが、平成15年水道水質基準改正時において、低用量作用影響評価が国際的に確立しておらず、一般毒性の最大無毒性量（NOAEL）を基に、BPAの暫定的な評価値として、100ng/Lが示されている²⁾。

最近、小野³⁾は、低用量のBPAにおいて、妊娠母ラットに対する周産期経口曝露により、雌性児動物の成長後に遅発影響としての有害性を発揮することを示唆し、平成20年4月、厚生労働省に健康危険情報の通報を行った。当該研究では、最低用量である0.5 μg/kg/dayの投与レベルでも雌性児に有意な性周期異常の出現率上昇が認められたと報告している。この値を最小毒性量（LOAEL）として、不確実係数1000（LOAEL→NOAEL：10、種差：10、個体差：10）を適用し、水道水における評価値を単純計算した場合、1 ng/Lに相当する³⁾。

これまで、水道における系統的なBPAの実態調査として、25浄水場系統の原水、浄水、給水栓水中のBPA等、内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の実態調査⁴⁾が行われた。また、資機材からのBPA等、内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の溶出についての調査^{5,6)}として、新規のライニング管への連続通水試験による調査が行われた。これらの調査は、水道におけるBPAの実態を把握する上で重要な調査である。しかし、BPAの定量下限値（LOQ）は、10ng/Lであり、上述した、小野³⁾の研究結果から判断すると、LOQとしては、より低濃度の実態把握が必要と考えられる。

本研究では、従来の国内の給水栓水中のBPAの実態調査におけるLOQより、高感度の測定法

の検討を行った。確立した測定法を用いて、BPAを原料とするエポキシ樹脂塗料によるライニング管工事を行い、ライニング管からのBPAの浸出、ライニング管への給水栓水の連続通水によるBPAの溶出について検討を行った。さらに、一般家庭の給水栓水中のBPAの実態調査を行った。

2. 1 BPAの測定方法の検討

500mLの試料水に、塩酸を添加してpHを2に調製した後、サロゲート（BPA-d₁₁）を添加した。次に、50mLのジクロロメタンで液液抽出を行い、ジクロロメタン層を乾固させた。そして、アセトニトリル/水の混合液（1：1）で0.5mLに定容し、測定試料とした。測定試料中のBPA濃度は、液体クロマトグラフタンデム質量分析（LC/MS/MS）法によって行った。LCは、HP1100（アジレントテクノロジー）を、分析カラムはCAPCELL PAK C18 MGII（2.0×150mm；資生堂）を用いた。移動相は0.01%アンモニア水とアセトニトリルを用いた。MS/MSは、API 3000（アプライドバイオシステムズ）を用い、ESIネガティブモードで測定を行った。多反応モニタリング（MRM）は、BPAは227.0/132.9を、BPA-d₁₁は241.2/142.0を選定した。

2. 2 BPA型エポキシ樹脂塗料による給水管更生工事を想定したBPAの溶出

1) BPA型エポキシ樹脂塗料による給水管ライニング工事

給水管更生工事用塗料のうち、十分な施工実績を有し、主剤にBPAを原料としている異なる2種のエポキシ樹脂塗料（A、B）を選定し、それぞれ新品の給水管（無ライニング鋼管（SGP）、口径20mm）へのライニング工事を行った（ライニング管A、B）。エポキシ樹脂塗料A、Bの主剤におけるエポキシ樹脂含有率（重量比）はそれぞれ84%、57%である。ライニング管は、1時間、給水栓水



で洗管した後(通水流量:ライニング管A 1 L/分、ライニング管B 5 L/分)、浸出試験、あるいは連続通水試験に使用した。

2) ライニング管に対するBPAの浸出試験

無ライニング鋼管、およびライニング管A、Bについて、BPAの浸出試験を行った。浸出試験は、「給水装置の構造および材質の基準に係る試験」を参考にして行った。すなわち、浸出時間は16時間に設定した。このとき、コンディショニングの影響について検討した。また、BPAは、塩素との反応性が高いことから、試験開始時の残留塩素(0.3mg/L)の影響についても検討した。16時間経過後、試料水中の残留塩素は、アスコルビン酸ナトリウムで除去した。

3) 連続通水試験によるBPAの溶出

実験は、ライニング管A、Bを、給水栓水を連続通水させることで行った。流量は、過去の文献⁷⁾を参考に、集合住宅1戸当たりの日平均使用水量0.6m³/日とした。ライニング管の長さは7.2mとした。一定時間経過(試験開始~12週間)後に流出水、あるいは一定時間(90分、16時間)滞留させた滞留水を採水し、試料水とした。滞留水を採水したのは、資機材からの溶出を評価する場合には、通常、一定時間滞留させた水を対象とするためである。滞留水を採水後は、再び連続通水を行った。また、流出水、あるいは滞留水を採水する際には、ライニング管の流入水(給水栓水)も併せて採水した。試料水中の残留塩素は、アスコルビン酸ナトリウムにより除去を行った。実験中、実験室の気温は、23±3℃であった。

2.3 給水栓水中のBPAの実態調査

関東地方1都3県(東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県)の10カ所の一般家庭を対象に、給水栓水中のBPA濃度の実態調査を行った。採水は、2.2で検討するように、給水装置からの溶出を想定して行った。すなわち、給水栓水を5 L/minの流速で5分間通水させた後、15分間滞留させ、さらに5 L/minの流速で、5 L採水を行った。試料水中の残留塩素は、アスコルビン酸ナトリウムで

除去した。

3

実験結果および考察

3.1 BPAの測定方法の検討

過去の報告における、資機材からのBPAの溶出、給水栓水中のBPAの実態調査では、BPAのLOQは10ng/Lであった^{4,6)}。本研究では、LC/MS/MS法を用い、より低い濃度でのBPAの測定法の検討を試みた。BPAの測定では、試料水中、環境中からのBPAのブランクが存在するため、これを考慮する必要がある。精製水を用いたブランク試験における標準偏差の10倍を求めたところ、0.6ng/Lとなった。したがって、本法のLOQは1ng/Lと設定した。この値は、同様の研究を行った報告におけるLOQの10分の1に相当する値である。また、BPAに対する小野²⁾の研究結果を考慮した場合の水道における評価値相当の10分の1は測定できないものの、評価値相当は満足される値であった。なお、ブランク試験は、実験日ごとに行い、測定結果は、試料水中のBPA濃度とブランク試験の値の差で表した。

3.2 BPA型エポキシ樹脂塗料による給水管更生工事を想定したBPAの溶出

2) ライニング管に対するBPAの浸出試験

表-1に無ライニング管およびライニング管A、Bに対するBPAの浸出試験結果を示す。コンディショニングの有無で比較した場合(残留塩素無し)、ライニング管A、Bのいずれも、コンディショニングの有無にかかわらずBPAが検出された。このとき、コンディショニング無しの方が10倍以上高い濃度でBPAの溶出が認められた。次に、コンディショニングを行ったライニング管について、残留塩素の有無でBPAの溶出を比較した場合、残留塩素無しの方が、高い濃度でBPAが検出された。BPAは塩素との反応性が高いことが知られている⁸⁾。したがって、表-1の結果は、試験開始時に残留塩素がある条件では、溶出したBPAの多くは塩素と反応したため、検出された

表-1 ライニング管からのBPAの浸出試験結果

試料	BPA濃度 (ng/L)		
	残留塩素無し		残留塩素有り
	コンディショニング無し	コンディショニング有り	
無ライニング管	35	—	5.4
ライニング管A	170	16	1.4
ライニング管B	120	8.7	1.3

BPA濃度が小さくなったと推測された。BPAの塩素処理反応生成物の中には、BPAより内分泌かく乱性が高いと報告されている物質もある⁸⁾。このため、残留塩素がある条件で、BPAの浸出試験の評価を行う場合には、塩素処理反応生成物も考慮する必要があると考えられた。

また、対照試験として行った無ライニング管についても、残留塩素無しでコンディショニング無しの条件、残留塩素有りでコンディショニング有りの条件のいずれでも、BPAが検出された。特に、残留塩素がある条件では、無ライニング管の方がライニング管より高い値であった。聞き取り調査を行ったところ、鋼管には防錆剤として塗料(ニス)が使用されていることがわかった。ただし、この塗料がBPAの検出に関係していたかどうかは定かではなく、今後、より詳細な調査が必要と考えられた。

2) 連続通水試験によるBPAの溶出

表-2に、連続通水試験によるBPAの溶出結果を示す。経過時間は、洗管してからの時間としている。流出水(滞留時間無し)の場合、経過時間0分、3日、3週間において、ほぼ全ての条件でBPA濃度はLOQ未満で、経過時間3日のライニング管Aについてのみ、LOQとほぼ同等の1.1ng/Lで検出された。一方、一定時間経過後に

滞留させた、滞留水の場合、いずれの条件でもBPAは検出された。このとき、経過時間3日での90分間滞留、経過時間3週間の16時間滞留の結果から、滞留時間が長い方がBPAの溶出が大きいことが示された。また、16時間滞留で、経過時間の影響を見たところ、12週間で若干、溶出が小さくなっていることが認められた。ただし、

3週間の場合より6週間の方が滞留水中の濃度が高く、溶出量の減少が、ばらつきの範囲の可能性もあり、より長期にわたる継続調査が必要と考えられた。また、BPAは塩素との反応性が大きいため、前節でも述べたが、本調査では、BPAが塩素との反応により別の物質に変換された分については考慮されておらず、今後は、塩素処理反応生成物についても調査する必要があると考えられた。

これらの結果から、BPA型エポキシ樹脂塗料によるライニング工事を行った場合、少なくとも、工事施工後、初期の段階においては、給水栓水が滞留したときには、飲用としては、一定量、流出させた後の給水栓水を使用する方が安全であると考えられた。

表-2 連続通水試験によるライニング管からのBPAの溶出結果

経過時間	BPA濃度 (ng/L)		
	流入水(給水栓水)	ライニング管A	ライニング管B
0分	<1.0	<1.0	<1.0
3日	<1.0	1.1	<1.0
3日(90分滞留)	—	2.5	1.9
3週間	<1.0	<1.0	<1.0
3週間(16時間滞留)	—	11	10
6週間(16時間滞留)	<1.0	17	17
12週間(16時間滞留)	<1.0	6.0	7.4

3.2 給水栓水中のBPAの実態調査

10カ所の一般家庭の給水栓水中のBPAの実態調査を行った。その結果、いずれの給水栓水からもBPA濃度はLOQ未満であった。本調査では、前節までの結果を踏まえ、資機材からのBPAの溶出を考慮して、15分間滞留させた給水栓水を試料水としている。BPAは、塩素との反応性が高いため、測定結果は、塩素との反応によって別の物質に変換された分は考慮されていない。このため、今後、より多くの調査地点で測定を行うとともに、滞留時間の検討、BPAの塩素処理生成物の測定も必要と考えられた。

4

まとめ

- 1) LC/MS/MS法により、BPAの測定方法を検討し、LOQとして1 ng/Lが達成された。
- 2) 2種のBPA型エポキシ樹脂塗料によるライニング管の浸出試験では、残留塩素の有無、コンディショニングの有無によらず、いずれのライニング管からもBPAが検出された。このとき、コンディショニングを行った条件の方が、BPA濃度は小さかった(10分の1未満)。また、開始時に残留塩素がある場合の方が、BPA濃度は小さかった。
- 3) 2種のBPA型エポキシ樹脂塗料によるライニング管の連続通水試験の結果、流出水からBPAは検出されないか、検出されてもLOQとほぼ同等の値であった。連続通水後、滞留させた滞留水の場合、経過時間12週間でも、BPAはLOQ以上で溶出が認められた。
- 4) 10カ所の一般家庭の給水栓水(15分間滞留)中のBPAの実態調査では、全ての給水栓でBPA濃度はLOQ未満であった。

参考文献

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/dl/ken20.pdf>
- 2) 小野宏：高感受性集団に於ける化学物質の有害性発現メカニズムの解明及び評価手法にかかる総合研究(厚生労働科学研究費補助金)。
- 3) 厚生労働省水道課資料。
- 4) 国包章一(2000) 内分泌かく乱化学物質の水道水からの暴露等に関する調査研究(厚生科学研究費補助金)，平成10年度報告書。
- 5) 国包章一(2002) 内分泌かく乱化学物質の水道水中の挙動と対策等に関する研究(厚生科学研究費補助金)，平成13年度総括・分担研究報告書。
- 6) 国包章一(2005) 水道におけるフタル酸ジ-2-エチルヘキシルの濃縮機構等に関する研究(厚生労働科学研究費補助金)，平成16年度総括・分担報告書。
- 7) 空気調和・衛生工学会編(2001) 空気調和衛生工学便覧第13版第4巻給排水設備設計編。
- 8) Hu, J. Y., Aizawa, T., Ookubo, S. (2002) Products of aqueous chlorination of bisphenol A and their estrogenic activity. Environ. Sci. Technol., 36, 1980~1987.



平成21年度 給水装置工事 主任技術者試験問題

公衆衛生概論

■ 問題 1 水道の浄水処理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 急速ろ過方式とは、一般に原水に凝集剤を加えて薬品沈澱処理したのち、砂ろ過を行う浄水方法である。
- (2) 残留塩素とは、塩素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塩素イオンのことである。
- (3) 消毒用の塩素剤としては、次亜塩素酸ナトリウムや液化塩素のほか、次亜塩素酸カルシウムが通常使用されている。
- (4) 緩速ろ過方式とは、一般に凝集剤を加えずに原水を普通沈澱処理したのち、砂ろ過を行う浄水方法である。

■ 問題 2 水道の水質基準に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) クロロホルム、ジブロモクロロメタン、プロモジクロロメタン及びプロモホルムは、それぞれの基準値に加えて、それぞれの濃度の総和について総トリハロメタンとしての基準値が設定されている。
- (2) 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素について、基準値が設定されている。
- (3) 蒸発残留物は全有機炭素 (TOC) の量として基準値が設定されている。
- (4) 界面活性剤は陰イオン界面活性剤と非イオン界面活性剤のそれぞれに基準値が設定されている。

■ 問題 3 水道に関する次の記述の [] 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

水道は、人々に飲用に適合する水を豊富にしかも安い料金で供給することが求められる。
すなわち、[ア] に適合する衛生的に安全な [イ]、使用者の需要を十分に満たすことができ
る [ウ] を確保し、消火用水としても対応できるだけの [エ] を保持する必要がある。
この [イ]、[ウ]、[エ] の3条件は、すべての水道が備えなければならない要件であり、
大規模な水道、小規模な簡易水道を問わず、常に満足しなければならない要件である。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	水質基準	水質	水量	水圧
(2)	施設基準	水量	水圧	水質
(3)	水質基準	水量	水圧	水質
(4)	施設基準	水質	水量	水圧

水 道 行 政

■ 問題 4 水道法に基づく給水装置の検査に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 水道事業者は、必要と認めたときにはいつでも、その職員をして、当該水道によって水の供給を受ける者の土地又は建物に立ち入り、給水装置を検査させることができる。
イ 水道事業者によって水の供給を受ける者は、保健所に対して、給水装置の検査及び供給を受ける水の
水質検査を請求することができる。
ウ 給水装置の検査において、給水管や給水用具が給水装置の構造及び材質の基準に適合していること
を確認する方法は、その製品が第三者認証品であることを確認することに限られる。
エ 水道事業者は、給水装置の検査を行うときは、指定給水装置工事事業者に対し、当該給水装置工事
を施行した事業所に係る給水装置工事主任技術者を検査に立ち合わせることを求めることができる。

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

■ 問題 5 水道法第16条に基づく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、不適当なものはどれか。

- (1) 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
水装置工事の施行の適正を確保するために必要な具体的な判断基準からなる。
(2) 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。
(3) 給水装置の構造及び材質の基準は、受水槽を介して接続している給水用の器具にも適用される。
(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、その性能確保が不可欠な給水管及び給水用具に限定して適用されている。

問題 6 水道事業者の給水義務に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 水道事業者は、事業計画に定める給水区域内の需要者から給水契約の申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。
 イ 水道事業者は、水道法に基づき水道用水の緊急応援命令を受けたため、又は災害その他正当な理由によって給水停止を回避できないなど、やむを得ない場合を除き、常時給水を行う義務がある。
 ウ 水道事業者は、給水を受ける者の給水装置に、水道事業者の指定する規格の製品が用いられていない場合には、その者に対する給水を停止することができる。
 エ 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需要者の利益を保護するためである。

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

問題 7 指定給水装置工事事業者（以下、本問においては「工事事業者」という。）制度に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者は、給水装置工事の事業を行う者から工事事業者の指定の申請があり、指定の基準に適合している場合には、その者を指定しなければならない。
 (2) 工事事業者の指定の基準は、地域の実情に応じて、水道事業者ごとに定められている。
 (3) 水道事業者は、工事事業者に対し、当該工事事業者が給水区域において施行した給水装置工事に関し必要な報告又は資料の提出を求めることができる。
 (4) 工事事業者は、事業所の名称や所在地、給水装置工事主任技術者の変更が生じた場合には、水道事業者に届け出なければならないが、これに違反した場合には、水道事業者は、工事事業者の指定を取り消すことができる。

問題 8 水道水の安全性確保及び塩素消毒に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道により供給される水は、安全で衛生的なものであり、また生活用水としての使用に支障のあるものであってはならない。
 (2) 水道事業者は、供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知ったときは、直ちに給水を停止し、かつ、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知しなければならない。
 (3) DPD法により残留塩素濃度を測定する場合、残留塩素が含まれていれば、試薬（DPD）と接触した水は、残留塩素濃度に比例して桃～桃赤色に発色する。
 (4) 水道事業者は、浄水処理において塩素消毒を行わなければならないが、配水管網で残留塩素が減少することがあり、必ずしも給水栓において一定以上の残留塩素濃度を保持する必要はない。

問題 9 簡易専用水道の制度に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 簡易専用水道とは、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とし、水槽の有効容量の合計が20m³を超えるものをいう。
 (2) 簡易専用水道における水の汚染を防止するための管理基準は、水道事業者が定める。
 (3) 簡易専用水道の設置者は、その管理を行わせるため、水道技術管理者を置かなければならない。
 (4) 簡易専用水道の設置者は、1年以内ごとに1回定期に、その水道の管理について、地方公共団体の機関又は厚生労働大臣の登録を受けた者の検査を受けなければならない。

問題10 水道法第14条の供給規程に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道事業者は、料金、給水装置工事の費用の負担区分その他の供給条件について、供給規程を定めなければならない。
 (2) 水道事業者が民間の事業者の場合には、供給規程に定められた供給条件を変更しようとするときは、当該給水区域の市町村長の認可を受けなければならない。
 (3) 供給規程は、貯水槽水道が設置される場合においては、貯水槽水道に関し、水道事業者及び当該貯水槽水道の設置者の責任に関する事項が、適正かつ明確に定められているものでなければならない。
 (4) 供給規程は、特定の者に対して不当な差別的取扱いをするものであってはならない。

■ 問題11 給水装置の施工に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 水道法施行令では、給水管の配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付け位置から15cm以上離れていることとしている。
- (2) 給水管の取出しは、配水管の直管部からとし、異形管及び継手からは取り出してはならない。
- (3) 配水管から給水管を取り出すには、サドル付分水栓、分水栓、割T字管等を用いる方法や、配水管を切断し、T字管、チーズ等を用いる方法がある。
- (4) 配水管に穿孔する場合は、配水管に施されている内面ライニング材、内面塗膜等の剥離に注意するとともに、サドル付分水栓等での穿孔箇所にはその防食のために適切なコアを装着する等の措置を講じる。

■ 問題12 公道における給水管の布設工事に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 掘削する場合は、道路占用許可及び道路使用許可の条件を遵守して適正に施工し、かつ、事故防止に努めなければならない。
- (2) 埋戻しは、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。
- (3) 本復旧は、道路管理者の指示に従い、埋戻し完了後速やかに行うこと。速やかに行うことが困難なときは、道路管理者の承諾を得たうえで仮復旧を行うこと。
- (4) 公道部分に布設する給水管は、すべて明示テープ、明示シート等により管を明示するよう義務付けられている。また、宅地部分に布設する給水管は、必要に応じて明示杭などによりその位置を明示する。

■ 問題13 水道メータの設置に関する次のア～エの記述のうち、適当なものの数はどれか。

- ア 水道メータは、原則として家屋に最も近接した宅地内で、メータの計量及び取替作業が容易であり、かつ、メータの損傷、凍結等のおそれがない位置に設置する。
- イ 水道メータの遠隔指示装置は、使用された水量の計量値を伝送するためのものであるため、正確で故障が少ないものを使用し、検針や維持管理が容易に行える場所に設置する。
- ウ 水道メータは、一般的に地上に設置するが、維持管理について需要者の関心が薄れ、家屋の増改築等によって、検針や取替えに支障を生じることもあるので、場合によっては地中に設置することも必要である。
- エ 水道メータは、メータに表示されている流水方向の矢印を確認したうえで水平に取り付ける。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

■ 問題14 直結加圧形ポンプユニットに関する次のア～エの記述のうち、不適当なものの数はどれか。

- ア 直結加圧形ポンプユニットは、給水装置に直接接続してはならない。
- イ 直結加圧形ポンプユニットに設置される逆流防止装置には、信頼性の高い減圧式逆流防止器等が設置されている。
- ウ 直結加圧形ポンプユニットは、吸込側の水圧が異常上昇した場合に自動停止し、直結直圧給水ができる構造となっている。
- エ 直結加圧形ポンプユニットは、ポンプ運転により配水管の圧力に影響を与えるような脈動を生じてはならない。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

■ 問題15 給水管の接合に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 架橋ポリエチレン管の接合には、電気融着式接合と熱融着式接合がある。
 イ ポリエチレン二層管の接合には、管種（1種・2種）に適合した金属継手を使用し、接合にあたってインコアが入りやすいよう管の内面を面取りする必要がある。
 ウ 硬質塩化ビニル管の接合には、接着剤を用いたTS継手、ゴム輪形継手がある。TS継手の場合、接着剤を塗布後直ちに継手を挿し込み、管の戻りを防ぐため口径50mm以下は20秒間そのまま保持する必要がある。
 エ ステンレス鋼管の伸縮可とう式継手による接合は、埋設した地盤の変動に対応できるように継手に伸縮可とう性を持たせたものであり、ワンタッチ方式が主である。

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

■ 問題16 次に示す写真(ア)～(エ)は、分水栓の取付け作業状況を表したものである。分水栓の取付け作業工程が正しく並べられているものはどれか。

(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)



- (1) (ア)→(エ)→(ウ)→(イ)
 (2) (イ)→(ウ)→(エ)→(ア)
 (3) (ア)→(イ)→(ウ)→(エ)
 (4) (イ)→(エ)→(ウ)→(ア)

■ 問題17 水道水の汚染防止に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 末端部が行き止まりとなる給水管は、停滞水が生じ、水質が悪化するおそれがあるため極力避けること。やむを得ず行き止まり管となる場合は、末端部に排水機構を設置する。
- (2) 金属管以外の合成樹脂管をガソリスタンド、自動車整備工場等に埋設配管する場合は、油分などの浸透を防止するため、さや管などにより適切な防護措置を施す。
- (3) 計画している給水管路の途中に有毒薬品置場、有害物の取扱場、汚水槽等の汚染源がある場合は、給水管を適切に保護する必要がある。
- (4) 学校など一時的、季節的に使用されない給水装置には、給水管内に長期間水の停滞を生じることがあるため、停滞した水を容易に排除できるように排水機構を適切に設ける必要がある。

■ 問題18 金属管の侵食に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア ミクロセル侵食とは、埋設状態にある金属材質、土壌、乾湿、通気性、pH、溶解成分の違い等の異種環境での電池作用による侵食をいう。
- イ 異種金属接触侵食は、異なった二つの金属の電位差が大きいほど、又は自然電位の低い金属に比べ自然電位の高い金属の表面積が大きいほど侵食が促進される。
- ウ 埋設された金属管が異なった金属の管や継手、ボルト等と接続されていると、自然電位の低い金属と自然電位の高い金属との間に電池が形成され、自然電位の高い金属が侵食される。
- エ 金属管が鉄道、変電所等に近接して埋設されている場合は、漏えい電流により侵食を受けやすい。このとき侵食は、電流が金属管から流出する部分に起きる。

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

■ 問題19 給水装置に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

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 等により水が逆流し、衛生上の危害を及ぼすおそれがある。このため、逆流を生じるおそれのある箇所ごとに、 ウ の確保、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)	有圧	クロスコネクション	吐水口空間	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	排水排出機能	大気開放機能
(3)	直結	逆サイホン作用	オーバーフロー	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	逆流防止性能	負圧破壊性能

■ 問題20 クロスコネクション防止に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

給水装置とその給水装置以外の水管その他の設備又は施設との ア はクロスコネクションに該当する。特に、水道以外の配管等とのクロスコネクションの場合は、水道水中に排水、 イ、ガス等が混入するおそれがある。

ウ の確保のため、クロスコネクションは エ 避けなければならない。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	接合	地下水	適正な作業環境	極力
(2)	近接配管	地下水	安全な水	極力
(3)	接合	化学薬品	安全な水	絶対に
(4)	近接配管	化学薬品	適正な作業環境	絶対に

給水装置の構造及び性能

問題21 水道法第16条(給水装置の構造及び材質)の次の記述において 内に入る語句の組み合わせのうち、正しいものはどれか。

水道事業者は、当該水道によって水の供給を受ける者の給水装置の構造及び材質が、 ア で定める基準に適合していないときは、 イ の定めるところにより、その者の給水契約の申込を拒み、又はその者が ウ をその基準に適合させるまでの間その者に対する エ を停止することができる。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	省令	供給規程	給水用具	契約
(2)	省令	水道事業者	給水用具	給水
(3)	政令	供給規程	給水装置	給水
(4)	政令	水道事業者	給水装置	契約

問題22 給水装置の水撃限界性能基準に関する次の記述の 内に入る語句及び数値の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

水栓その他水撃作用(止水機構を急に閉止した際に管路内に生じる圧力の急激な変動作用をいう。)を生じるおそれのある給水用具は、 ア が定める水撃限界に関する試験により当該給水用具内の流速を イ m/秒又は当該給水用具内の動水圧を ウ MPaとする条件において給水用具の止水機構の急閉止(閉止する動作が自動的に行われる給水用具にあっては、自動閉止)をしたとき、その水撃作用により上昇する圧力が エ MPa以下である性能を有するものでなければならない。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	厚生労働大臣	2	0.15	1.5
(2)	厚生労働大臣	1	0.3	1.5
(3)	水道事業管理者	2	0.3	3
(4)	水道事業管理者	1	0.15	3

問題23 給水装置の耐寒性能基準に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 耐寒性能基準は、給水装置内の水が凍結し、給水装置に破壊等が生じることを防止するためのものであり、凍結のおそれがある場所において設置される給水用具は、すべてこの基準を満たしていなければならない。
- イ 耐寒性能試験は、給水装置を $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ の温度で1時間保持した後、通水して行う。
- ウ 耐久性能と耐寒性能が同時に求められる給水用具においては、耐寒性能試験に続いて、1万回の開閉操作による耐久性能試験に行った後、耐圧性能、水撃限界性能、逆流防止性能、負圧破壊性能のうち当該給水用具に求められる性能を有すればよい。
- エ 構造が複雑な給水装置には、水抜きを付けるところがなく、残留水を排出することができないものがある。この場合は、例えば通水時にヒータで加熱する等種々の凍結防止方法の選択肢から適切な凍結防止のための措置を講じなければならない。

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

- 問題24 給水装置の逆流防止性能基準に関する次の記述の [] 内に入る数値の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

減圧式逆流防止器は、逆流防止性能試験により、3 kPa及び [ア] MPaの静水压を [イ] 分間加えたとき、水漏れ、変形、破損その他異常を生じないとともに、負圧破壊性能試験により流入側から [ウ] kPaの圧力を加えたとき、減圧式逆流防止器に接続した透明管内の水位の上昇が [エ] mmを超えないこととされている。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	0.75	1	-30	54
(2)	1.5	3	-54	3
(3)	0.75	3	-30	54
(4)	1.5	1	-54	3

- 問題25 給水装置の負圧破壊性能基準に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 負圧破壊性能基準は、給水装置を通じての汚水の逆流により水道水の汚染や公衆衛生上の問題が生じることを防止するためのものである。
 イ 負圧破壊性能基準に適合することが求められるバキュームブレーカは、圧力式に限られる。
 ウ 負圧破壊性能基準に適合することが求められる負圧破壊装置を内部に備えた給水用具には、吐水口水没型のボールタップ、大便器洗浄弁等がある。
 エ 負圧破壊性能基準に適合することが求められる吐水口一体型給水用具には、自動販売機、冷水機等がある。これらの給水用具については、規定の吐水口空間が確保されている場合であっても、負圧破壊性能試験を行う必要がある。

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

- 問題26 給水装置の構造及び材質の基準について、次のア～エの記述のうち、正しいものの数はどれか。

- ア 配水管への取付口における給水管の口径は、当該給水装置による水の使用量に比し、著しく過大でないこと。
 イ 配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるバルブに直接連結されていないこと。
 ウ 水圧、土圧その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、水が汚染され、又は漏れるおそれがないものであること。
 エ 水槽、プール、流しその他水を入れ、又は受ける器具、施設等に給水する給水装置にあっては、水の逆流を防止するための適当な措置が講ぜられていること。

- (1) 1
 (2) 2
 (3) 3
 (4) 4

- 問題27 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、不適当なものはどれか。

- (1) 負圧破壊性能基準の適用対象外の給水用具としては、ボールタップ付きロータンク、貯蔵湯沸器等のような水の逆流を防止する構造のものが該当する。
 (2) 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該当する。
 (3) 耐圧性能基準の適用対象外の給水用具としては、シャワーヘッドなどのように、最終の止水機構の流出側に設置される給水用具が該当する。
 (4) 浸出性能基準の適用対象外の給水用具には、洗髪用や食器洗浄用の水栓、ふろ給湯専用の給湯機等が該当する。

問題28 給水装置の耐圧性能基準に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 貯湯湯沸器は、貯湯槽に貯え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構造のものをいう。一缶二水路型貯湯湯沸器の一部を除く貯湯湯沸器の試験水圧は0.3MPaである。
- (2) 貯湯湯沸器と併用される安全弁(逃し弁)や給湯加圧装置のように、減圧弁の下流側に設置される給水用具については、貯湯湯沸器と同様の試験水圧を適用しない。
- (3) Oリングなどで水密性を保つ構造の器具であっても、ねじなどでOリングなどを締め付けて水密性を確保するものについては、20kPaの低水圧試験は必要がない。
- (4) 判定基準にいう「変形」は、異常な形状の変化を指すものであり、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ても、「変形」には該当しない。

問題29 給水装置の浸出性能基準に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 浸出性能基準は、給水装置から金属などが浸出し、飲用に供される水が汚染されることを防止するためのものである。
- (2) 浸出性能基準は、水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具に係る基準とそれ以外の給水装置に係る基準がある。
- (3) 浸出性能基準の適用対象には、給水管、継手類、バルブ類、受水槽用ボールタップや台所用、洗面所用等の水栓がある。
- (4) 給水装置の末端に設置される給水用具は、飲用に供するか否かにかかわらず、浸出性能基準が適用される。

問題30 給水装置の耐久性能基準に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 耐久性能基準は、弁類が頻繁に作動を繰り返すうちに故障し、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。
- イ 試験水圧は、弁類の中には使用水圧に応じて仕様が分かれているものがあること等から、最高使用水圧としている。
- ウ 水栓やボールタップについては、通常故障が発見しやすい箇所に設置されており、耐久の度合いに基づく製品の選択は消費者に委ねることができることから、適用対象としないこととしている。
- エ 耐久性能と耐寒性能が同時に求められる弁類については、耐久と耐寒の性能試験を行った後、耐圧、浸出、水撃限界、逆流防止及び負圧破壊のそれぞれの性能試験を行わなければならない。

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

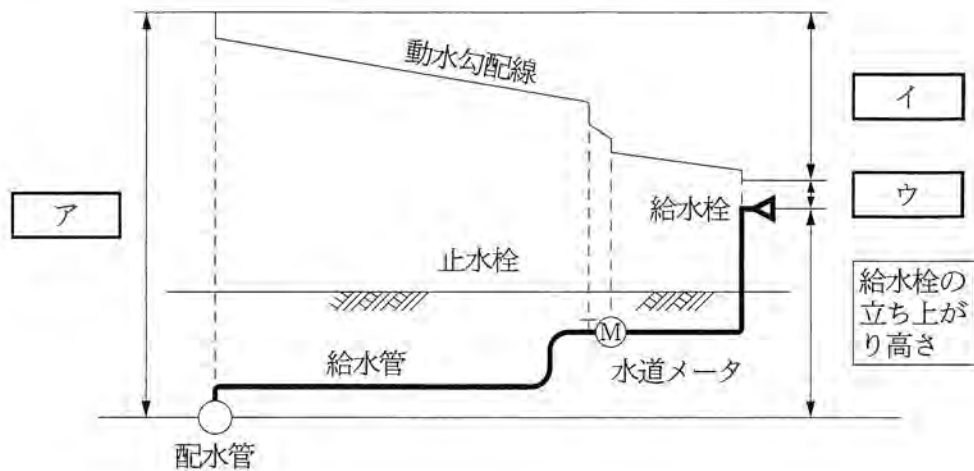
給水装置計画論

問題31 受水槽式給水による集合住宅(総戸数200戸のうち2LDK 100戸、3LDK 100戸)の標準的な受水槽の有効容量の範囲として、次のうち適当なものはどれか。

ただし、2LDKの1戸当たりの居住人員は3人、3LDKの1戸当たりの居住人員は4人とし、使用水量は1人1日当たり300ℓとする。

- (1) 42～84m³
- (2) 84～126m³
- (3) 126～168m³
- (4) 168～210m³

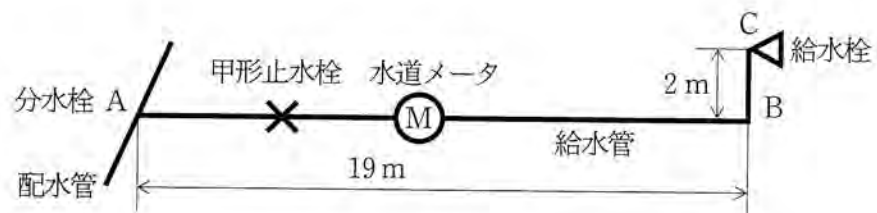
- 問題32 下図は給水管口径を決定するための各損失水頭を考慮した動水勾配線図であるが、 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。



- | | ア | イ | ウ |
|-----|------------|--------|------|
| (1) | 計画最大動水圧の水頭 | 摩擦損失水頭 | 有効水頭 |
| (2) | 計画最小動水圧の水頭 | 総損失水頭 | 余裕水頭 |
| (3) | 計画最小動水圧の水頭 | 摩擦損失水頭 | 有効水頭 |
| (4) | 計画最大動水圧の水頭 | 総損失水頭 | 余裕水頭 |

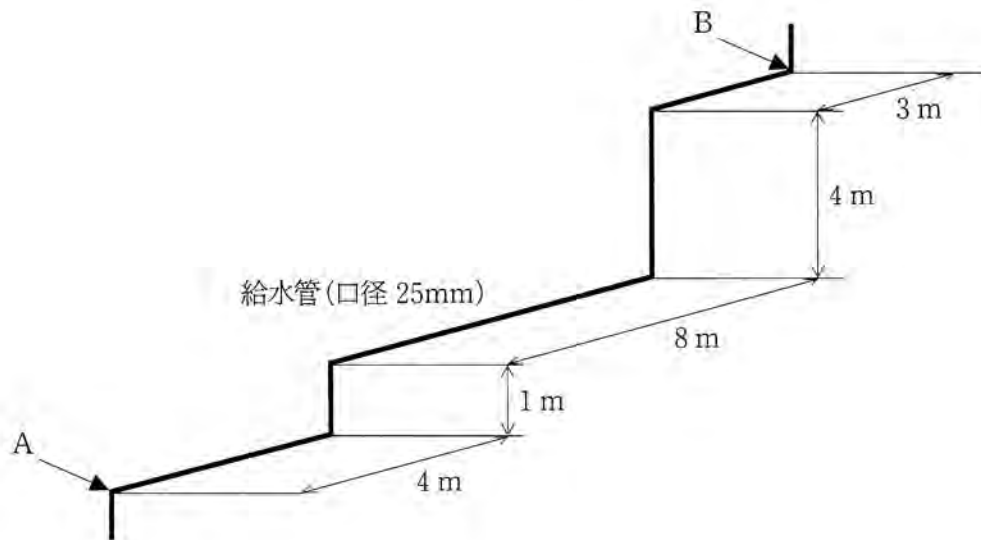
- 問題33 下図に示す給水装置におけるC点の吐水量として、次のうち最も近い値はどれか。
 なお、計算に用いる数値条件は次のとおりとし、給水管の流量と動水勾配の関係は、次ページの図-1を用いて求めるものとする。

- | | |
|----------------------------|----------|
| ① 給水管の口径 | 20mm |
| ② A～B間の水平距離 | 19m |
| ③ B～C間の鉛直距離 | 2m |
| ④ 水道メータ、給水用具類による損失水頭の直管換算長 | 20m |
| ⑤ A点における配水管の水圧 | 水頭として35m |

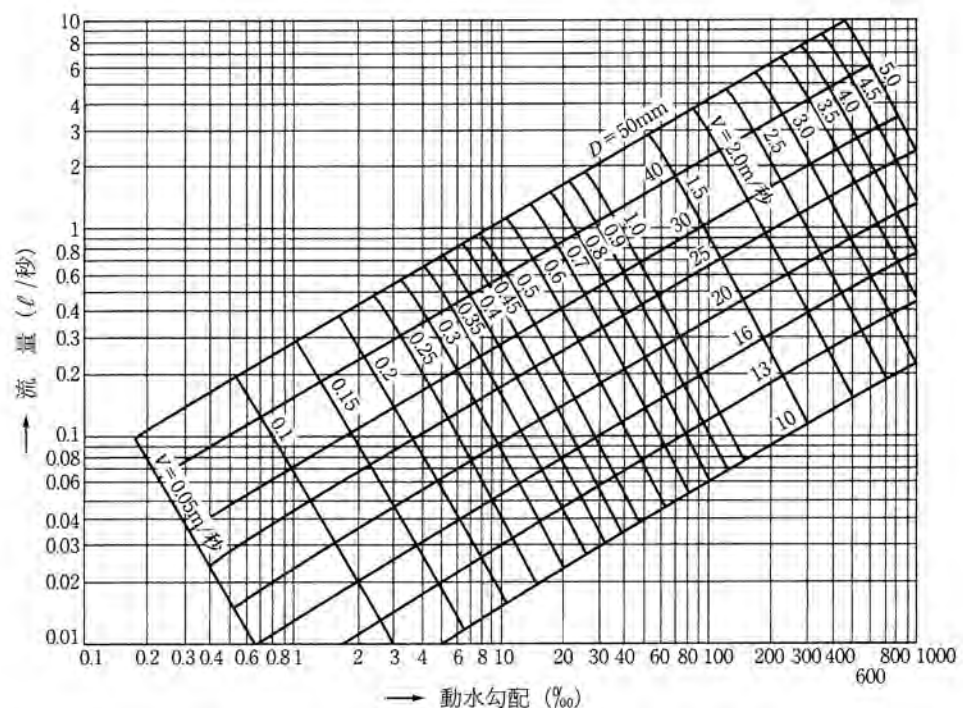


- | | |
|-----|--------|
| (1) | 10 ℓ/分 |
| (2) | 30 ℓ/分 |
| (3) | 50 ℓ/分 |
| (4) | 70 ℓ/分 |

- 問題34 下図に示す給水管（口径25mm）に36ℓ/分の水を流した場合、管路A～B間の摩擦損失水頭として、次のうち、適当なものはどれか。
- ただし、給水管の流量と動水勾配の関係は図－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。



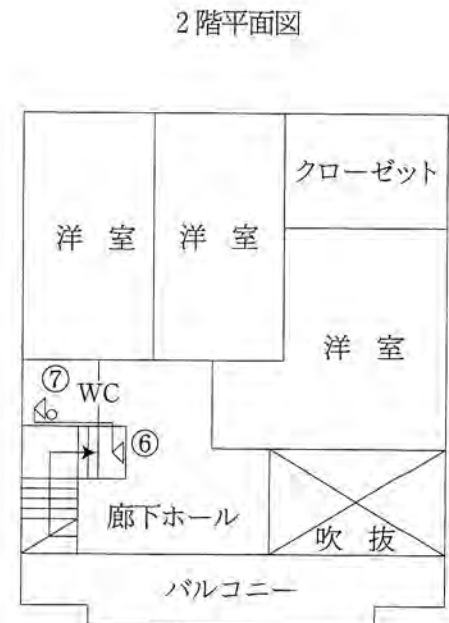
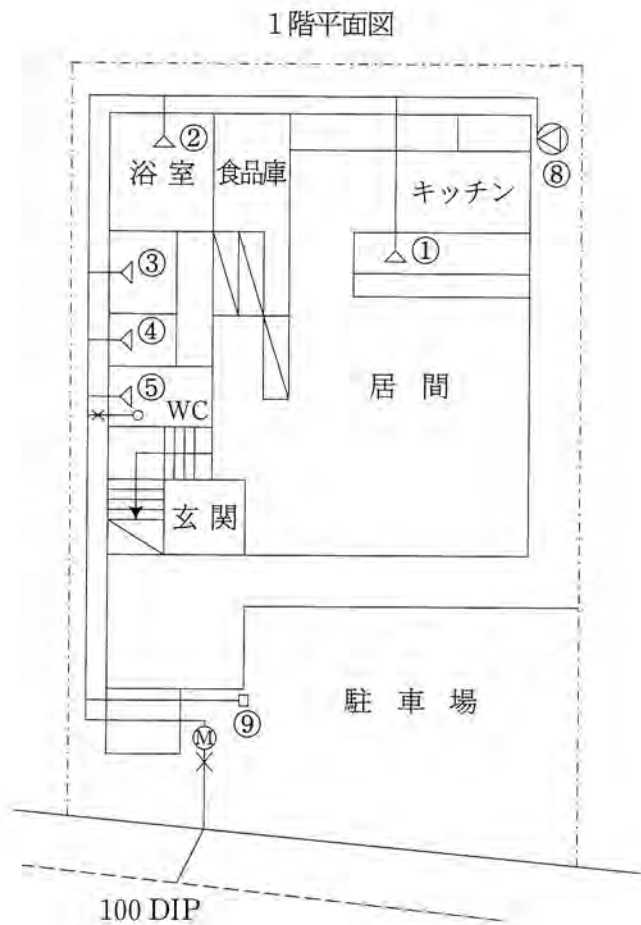
- (1) 0.9m
(2) 1.3m
(3) 1.7m
(4) 2.1m



図－1 給水管の流量図

- 問題35 図-1の平面図に示す給水装置を立体的に概略図示したものが図-2である。図-1に対応する立体図で適当なものはどれか。
ただし、給湯配管は省略している。

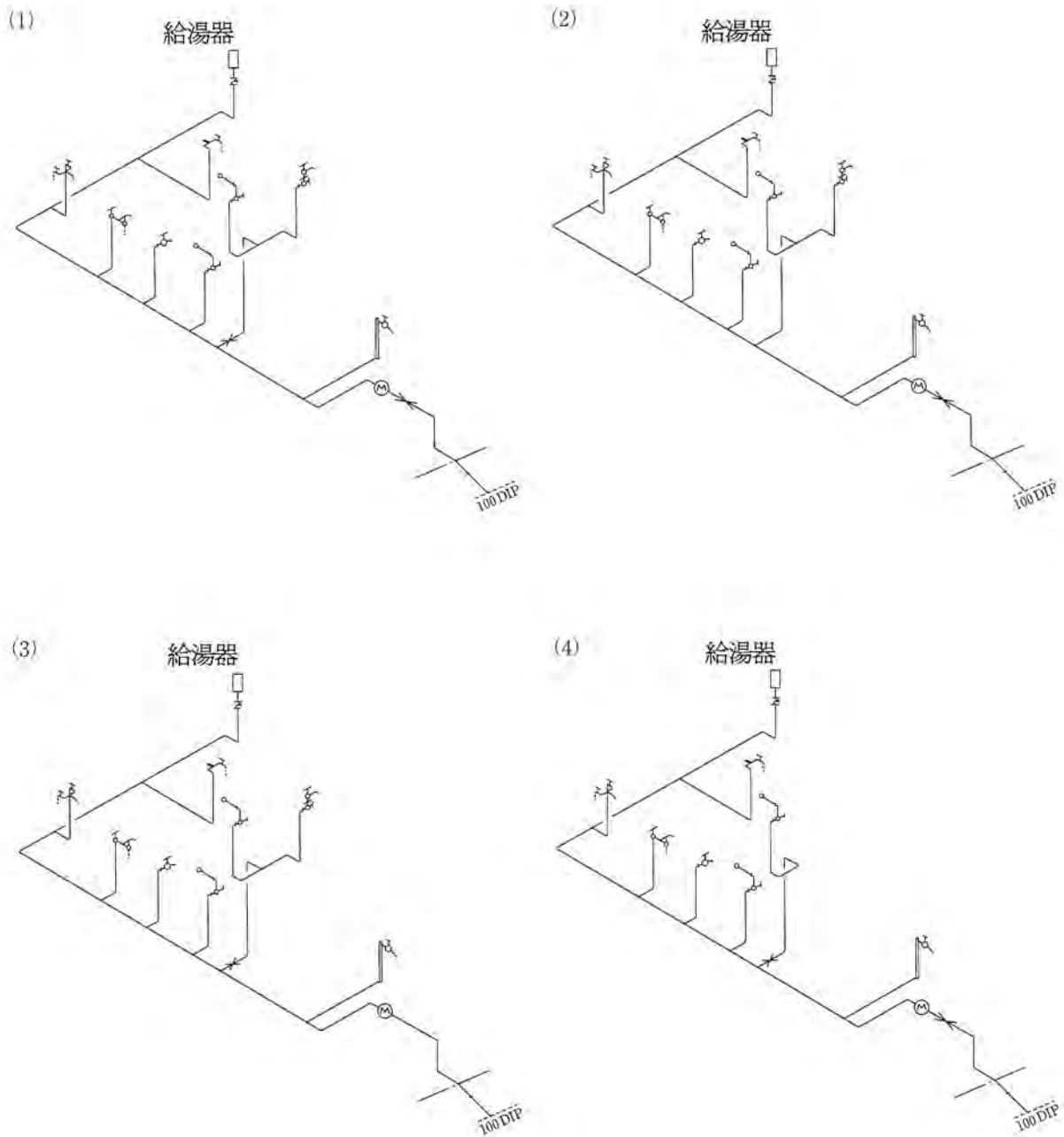
図-1



[凡 例]

- ①：混合水栓
- ②：ハンドシャワー付き混合水栓
- ③：立形混合水栓アングルバルブ
- ④：単水栓
- ⑤：ボールタップアングルバルブ
- ⑥：立水栓アングルバルブ
- ⑦：ボールタップアングルバルブ
- ⑧：給湯器
- ⑨：コンクリート水栓柱

図-2



給水装置工事事務論

■ 問題36 指定給水装置工事事業者の指定の申請に関する次のア～エの記述のうち、適当なものの数はいくつか。

- ア 指定給水装置工事事業者の指定を受けようとする者は、厚生労働省令で定めるところにより、必要事項を記載した申請書を水道事業者に提出しなければならない。
- イ 指定の申請にあたっては、当該水道事業者の給水区域について給水装置工事を行う事業所の名称及び所在地並びにそれぞれの事業所において選任されることとなる給水装置工事主任技術者の氏名を記載しなければならない。
- ウ 指定の申請にあたっては、給水装置工事を行うための使用材料、工法及び工期を記載しなければならない。
- エ 指定の申請にあたっては、氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名を申請書に記載しなければならない。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

■ 問題37 指定給水装置工事事業者（以下、本問においては「工事事業者」という。）及び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。）に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 工事事業者から選任された主任技術者は、水道法の定めにより給水装置工事に従事する者の給水装置工事の施行技術の向上のために、研修の機会を確保することが義務付けられている。
- (2) 工事事業者は、厚生労働省令で定める給水装置工事の事業の運営に関する基準に従い、適正な給水装置工事の事業の運営に努めなければならない。
- (3) 工事事業者及び主任技術者は、常に水道法や関係法令を遵守しなければならない。工事事業者及び主任技術者が水道法に違反した場合、厚生労働大臣から指定の取り消しや給水装置工事主任技術者免状の返納を命じられることがある。
- (4) 主任技術者は、給水装置工事事業の本拠である事業所ごとに選任され、個別の給水装置工事ごとに水道事業者から指名されて、調査、計画、施工、検査の一連の給水装置工事事務の技術上の管理を行う。

■ 問題38 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。）の職務に関する次の記述のうち、正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 給水装置工事の施行に際して当該給水装置工事の施主等から、工事に使用する給水管や給水用具を指示される場合がある。それらが給水装置の構造及び材質の基準に適合しないときには、主任技術者は、使用できない理由を明確にして施主等に説明しなければならない。
- イ 主任技術者は、ガソリンスタンド内の給水装置の改造工事に際し、事前調査で試掘したところ、既設の硬質塩化ビニルライニング鋼管の外管が激しく腐食していたので、耐衝撃性硬質塩化ビニル管を布設することとした。
- ウ 主任技術者は、給水装置工事に関する技術上の管理及び給水装置工事に従事する者の技術上の指導監督を行うため、主任技術者が自ら工事の施行に従事してはならない。
- エ 水道事業者は、給水装置工事の検査にあたり、検査の厳正を期するため、主任技術者の立会いを求めなければならない。主任技術者はこれに応じなければならない。

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

■ 問題39 給水装置に使用する製品等に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 給水装置には、給水装置の構造及び材質の基準（以下、「構造・材質基準」という。）に適合していることを自己認証により証明された製品、又は第三者認証機関によって認証されている製品を、使用しなければならない。
- イ 日本工業規格（JIS）、製造者等の団体の規格、海外認証機関の規格等の製品規格のうち、その性能基準項目の全部に係る性能条件が構造・材質基準に関する省令の性能基準と同等以上の製品規格である場合、その規格により製造された製品については、構造・材質基準に適合しているものと判断して使用することができる。
- ウ 構造・材質基準適合品であれば、給水装置工事に使用することができるので、それらを使用すれば、自動的に給水装置が構造・材質基準に適合することになる。
- エ 給水装置工事主任技術者は、構造・材質基準に適合した使用材料を選定し、その材料に応じた適正な機械器具の種類を判断し、現場に用いることができるように手配等を行わなければならない。

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

■ 問題40 給水装置工事の記録の保存に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 給水装置工事の記録は、施主の氏名又は名称、施行場所、竣工図等の水道法令に規定された事項が記録され、所定の期間保管することができれば、記録する媒体について特段の制限はない。
- イ 指定給水装置工事事業者は、指名した給水装置工事主任技術者に、施行した給水装置工事ごとに工事の記録をさせ、当該記録をその作成の日から3年間保存しなければならない。
- ウ 給水装置工事主任技術者は、給水装置工事の記録として給水装置の構造及び材質の基準への適合性に関する記録を整備しなければならないが、その記録は確認した結果のみでよいとされており、適合の確認方法など作業過程の記録は義務付けられていない。
- エ 給水装置工事主任技術者には、水道事業者による給水装置工事の竣工検査の際に、その工事の記録を水道事業者に提出することが義務付けられている。

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

給 水 装 置 の 概 要

■ 問題41 給水装置に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 給水装置は、水道事業者の施設である配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具から構成される。また、その給水管から取り出して設けられた給水管及びこれに直結される給水用具も給水装置にあたる。
- (2) ビル等でいったん水道水を受水槽に受けて給水する場合、配水管から分岐して設けられた給水管から受水槽への注水口までが給水装置であり、受水槽以下の設備は給水装置にあたらぬ。
- (3) 貯水槽水道が設置される場合においては、貯水槽水道に関し、当該貯水槽水道の設置者及び需要者の責任に関する事項を適正かつ明確に供給規程に定めることとなっている。
- (4) 水道事業者が定める供給規程では、給水装置工事費は原則として当該給水装置を新設、改造、修繕及び撤去する需要者の負担としていることから、給水装置の日常の管理責任は需要者にある。

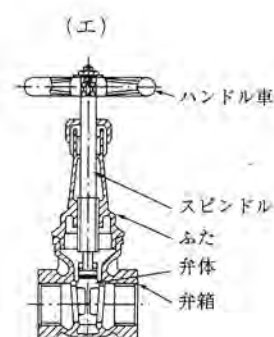
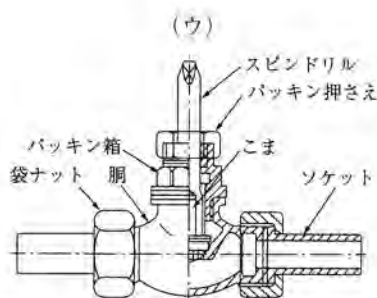
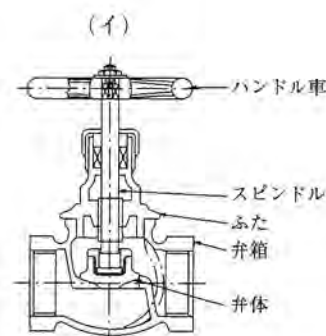
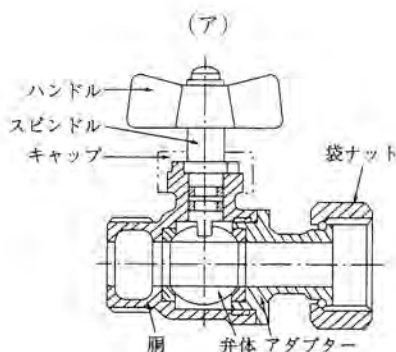
問題42 給水管に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 硬質塩化ビニル管は、引張強さが比較的大きく、耐食性、特に耐電食性が大である。しかし、直射日光による材質の劣化や温度の変化による伸縮性があるので、配管場所に注意を要する。
- (2) ポリエチレン二層管は、電気融着式接合継手であるので、有機溶剤、ガソリン等に触れるおそれのある箇所での使用にも適している。
- (3) 波状ステンレス鋼管は変位吸収性等の耐震性に富み、波状部において任意の角度を形成でき、継手が少なくてすむ等の配管施工の容易さを備えている。
- (4) ポリブデン管は、高温時でも高い強度をもち、しかも金属管に起こりやすい侵食もないので温水用配管に適している。接合方法としては、メカニカル式接合、電気融着式接合、熱融着式接合がある。

問題43 止水栓に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 仕切弁は、弁体が垂直に上下し、全開、全閉する構造であり、全開時の損失水頭は極めて小さい。構造図は(エ)が該当する。
- (2) ボール止水栓は、弁体が球状のため90度回転で全開、全閉する構造であり、損失水頭は大きい。構造図は(ア)が該当する。
- (3) 甲形止水栓の構造図は(イ)が該当する。
- (4) 玉形弁は、止水栓が吊りこま構造であり、損失水頭が大きい。構造図は(ウ)が該当する。

構造図



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

- ① バキュームブレーカは、給水管内に負圧が生じたとき、 [ア] により使用済みの水その他の物質が逆流し水が汚染されることを防止するため、負圧部分へ自動的に空気を取り入れる機能を持つ給水用具である。
- ② 減圧弁は、調整ばね、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 [イ] に保持する給水用具である。
- ③ ウォータークーラは、冷却槽で [ウ] 内の水を冷却し、押ボタン式又は足踏式の開閉弁の操作で冷水を射出する給水用具である。
- ④ 安全弁(逃し弁)は、 [エ] が、あらかじめ設置された圧力以上になると、弁体が自動的に開いて圧力を低下させ、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。

ア	イ	ウ	エ
(1) フロート作用	低い圧力	貯水タンク	一次側の圧力
(2) 逆サイホン作用	低い圧力	給水管路	一次側の圧力
(3) 逆サイホン作用	高い圧力	貯水タンク	二次側の圧力
(4) フロート作用	高い圧力	給水管路	二次側の圧力

問題45 湯沸器に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 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、コイル管内を水が通過する間にガスバーナ等で加熱する構造となっており、通常は40℃前後の温度で使用される。
- (2) 貯湯湯沸器は、貯湯部が密閉されており、貯湯部にかかる圧力が100kPa以下で、かつ貯湯容量が4 m³以下の構造のものである。
- (3) 貯蔵湯沸器は、ボールタップを備えた器内の容器に貯水した水を、一定温度に加熱して給湯する給水用具である。
- (4) 太陽熱利用貯湯湯沸器は、一般用貯湯湯沸器を本体とし、太陽集熱器に集熱された太陽熱を主たる熱源として、水を加熱し給湯する給水用具である。

問題46 浄水器に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 浄水器のうち水栓の流出側に取り付けられ、常時水圧が加わらず浄水器単独で製造・販売されている給水栓直結型は、給水用具に該当しない。
- (2) 浄水器のろ過材は、ポリエチレン、ポリスルホン、ポリプロピレン等からできた中空糸膜に限定されている。
- (3) 浄水器は、水道水中の残留塩素等の溶存物質や濁度等の減少を主目的とした給水用具である。
- (4) 浄水器については、家庭用品品質表示法施行令により、ろ材の種類、浄水能力等の品質を表示することが義務付けられている。

問題47 直結加圧形ポンプユニットに関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 直結加圧形ポンプユニットとは、配水管に直接接続して給水圧力を増圧する設備をいう。通常は、加圧ポンプ、制御盤、圧力タンク、逆止弁等をあらかじめ組み込んだユニット形式となっている場合が多い。
- (2) 制御盤は、制御用マイコン、インバータ、継電器類、表示器等を内蔵し、各検出用機器から得た情報をもとに、加圧ポンプの制御、電流・電圧・故障等の状態表示、設備の入・切、並びに自動・手動の切り替え等、制御に関する全てを行うものである。
- (3) 圧力タンクは、水の使用がなくなりポンプが停止した後も圧力タンクの蓄圧機能により管内をポンプ停止前の圧力に保ち、ポンプ停止後の少量の水使用には、圧力タンク内の水を供給し、ポンプが頻繁に入・切を繰り返すことを防ぐものである。
- (4) 加圧ポンプは、うず巻きポンプ、多段遠心ポンプ等に電動機を直結したもので、ポンプが故障した場合や保守点検の際の断水を避けるため、複数のポンプで構成されている。

■ 問題48 水道メータに関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 水道メータは、需要者が使用した水の量を積算計量するための計量器であり、計量法に定める検定検査に合格したものでなければならない。検定の有効期間は6年である。
- イ 計量方法は、流れている水の流速を測定して流量に換算する流速式がほとんどで、羽根車の回転数と通過水量が比例することに着目して計量する羽根車式が主に使用されている。
- ウ 水道メータの口径決定に際しては、水道メータの許容流量範囲を超えて水が使用されると、正しい計量ができなくなるおそれがあるため、適正使用流量範囲、瞬間使用の許容流量等に十分留意する必要がある。
- エ 水道メータの指示部の形態は、計量値をアナログ表示する直読式と、計量値をデジタル表示する円読式がある。

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

■ 問題49 次に示す逆止弁の写真のうち、リフト逆止め弁（「リフト式逆止弁」ともいう。）はどれか。

なお、このリフト逆止め弁は、損失水頭が比較的大きいことや水平に設置しなければならないという制約を受けるが、故障などを生じる割合は少ない。

(1)



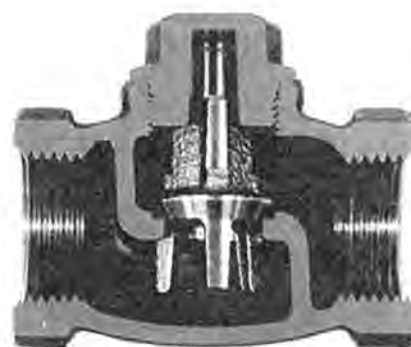
(2)



(3)



(4)



■ 問題50 給水用具の故障と修理に関する次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

- ア 水栓から不快感が出るので原因を調査した結果、スピンドルの穴とコマ軸の外径が合わなく、がたつきが生じていたため、磨耗したコマを取り替えた。
イ 受水槽のオーバーフロー管から水が連続して流出していたので原因を調査した結果、ボールタップの弁座の損傷が見られたため、ボールタップを取り替えた。
ウ ロータンク式のトイレを使用したところ、水が止まらなかったため原因を調査した結果、鎖のからまりができていたため、鎖のたるみを無くした。
エ 小便器洗浄弁の吐水時間が長すぎるので、開閉ねじを右（閉）に回した。

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

給水装置施工管理法

■ 問題51 配水管への取付けから水道メータまでの給水装置工事の施工管理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 配水管への取付けから水道メータまでの工事は、あらかじめ水道事業者の承認を受けた工法、工期、その他の工事上の条件に適合するように施行しなければならない。
(2) 配水管への取付口から水道メータまでの使用材料については、水道事業者がその構造及び材質を指定する場合があるので、水道事業者を確認する。
(3) 公道上での工事を必要とする配水管からの分岐工事については、道路管理者に対し道路使用許可申請が必要となる。
(4) 公道上の工事については、道路管理者が道路管理の観点から規制をする場合があるので、工事等の範囲について事前に水道事業者を確認する。

■ 問題52 建築基準法施行令及びこれに基づき規定されている建築物に設ける飲料水の配管設備の構造方法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 内部が常時加圧される構造の給水タンク等（以下「圧力タンク等」という。）を除き、給水タンクにはオーバーフロー管を設ける。
(2) 圧力タンク等を除き、有効容量が 2 m^3 以上の給水タンクには通気のための装置を設ける。
(3) 給水立て主管からの主要な分岐管には、分岐点に近接した部分に逆止弁を設ける。
(4) ウォータハンマが生ずるおそれがある場合においては、エアチャンバーを設ける等有効なウォータハンマ防止のための措置を講ずる。

■ 問題53 次のア～オのうち、労働安全衛生法施行令において、酸素欠乏危険場所として挙げられている地層の数はどれか。

- ア 鉛を含有している地層
イ 第一鉄塩類を含有している地層
ウ 第二マンガン含有している地層
エ メタンを含有している地層
オ 腐泥層。

- (1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 4

- 問題54 給水装置工事の施工管理に関する次の記述の 内に入る語句の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

給水装置工事は、配水管の取付口から ア までの工事である。そのうち、配水管からの分岐は道路上での工事を必要としていることから、適切な工程管理、品質管理、安全管理を行う必要がある。また、給水装置工事主任技術者は、給水装置の構造及び材質の基準や給水条例等を十分理解し、 イ の指導のもと、水道法施行規則に基づき、適切に作業を行うことができる ウ を工事に従事させ、又はその者に当該工事に従事する他の者を实地に エ させることとなっている。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	末端の給水用具	道路管理者	国家資格者	施工
(2)	末端の給水用具	水道事業者	技能を有する者	監督
(3)	水道メータ	道路管理者	技能を有する者	施工
(4)	水道メータ	水道事業者	国家資格者	監督

- 問題55 次のア～エの作業の組み合わせのうち、すべての作業が労働安全衛生法施行令に規定する「作業主任者を選任すべき作業」に当てはまるものはどれか。

ア 掘削面の高さが2 mの地山の掘削作業
 イ 土止め支保工の切りばりと腹おこしの取外し作業
 ウ 重さ1 tの材料の玉掛け作業
 エ 張出し足場の解体作業

(1)	ア	イ	エ
(2)	イ	ウ	
(3)	ア	イ	ウ
(4)	ウ	エ	

- 問題56 建設業法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 建設業の許可は5年ごとに更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。
- (2) 管工事に関し実務経験1年以上の給水装置工事主任技術者は、管工事業における経営事項審査の評価の対象である。
- (3) 請負代金500万円未満の管工事のみを請け負って建設業を営む者は、建設業の許可を受ける必要はない。
- (4) 公共性のある施設に関する建設工事である請負代金1,500万円の管工事を発注者から直接請け負おうとする場合、建設業を営む者は、経営事項審査を受けることが免除される。

- 問題57 次のア～エの給水装置工事に伴って発生する廃棄物のうち、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」上、産業廃棄物に該当しないものの数はどれか。

ア はつりの際に出たコンクリートがら
 イ アスファルトコンクリート舗装のがら
 ウ ポリ塩化ビニル管の切れ端
 エ 埋戻しの際に余った土

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

- 問題58 建設工事公衆災害防止対策要綱に基づく交通保安対策に関する次の記述の [] 内に入る数値の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

施工者は、公衆が誤って作業場に立ち入ることのないよう、固定さく又はこれに類する工作物を設置しなければならない。

作業場における固定さくの高さは、1.2m以上とし、通行者の視界を妨げないようにする必要がある場合は、さくの上の部分に金網等で張り、見通しをよくするものとする。

移動さくは、高さ [ア] m以上 [イ] m以下、長さ [ウ] m以上 [エ] m以下で、支柱の上端に幅 [オ] cm程度の横板を取り付けてあるものを標準とする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
(1)	0.8	1	1	1.5	15
(2)	1	1.2	1.2	1.5	15
(3)	1.2	1.5	1.5	2	10
(4)	0.8	1.2	1.2	1.5	20

- 問題59 給水装置工事の品質管理に関する次のア～エの記述のうち、適当なものの数はどれか。

ア 品質管理とは、調査から計画、施工、検査の全ての段階を通して、要求される品質、性能を有する給水装置を完成させるために種々の手段を講ずることをいう。

イ 各工程における品質管理は、調査、計画、施工、検査の各段階で、給水装置の構造及び材質の基準に関する省令、施主の求める給水装置の性能、配水管から給水管を取り出す工事等で求められる水道事業者の工事上の条件を満足しているかどうかを確認する必要がある。

ウ 給水装置工事は、一品受注のものであって現場で実施されるものであるから、給水装置工事主任技術者の指導監督のもと現場に従事する配管技能者を含む作業従事者等が工事ごとに適切な作業を行う必要がある。

エ 品質管理による効果としては、給水装置全体の品質の向上、給水装置工事事業者としての信頼の確保、工事原価の低減、無駄な作業の減少、検査の手数の減少等がある。

- (1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 4

- 問題60 給水装置工事の工程の一部を示している次の記述の正誤の組み合わせのうち、適当なものはどれか。

ア 工事受注→現地調査→使用材料の打合せ→設計→水道事業者による設計審査

イ 材料の手配→工事着手→配管工事→耐圧試験→給水用具の取付け

ウ 道路管理者との協議→警察署との協議→工事着手→舗装こわし→掘削

エ 給水用具の取付け→給水装置工事事業者の検査→通水→水道事業者の竣工検査

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

平成21年度給水装置工事主任技術者試験正答番号一覧

学 科 試 験 1								
科目名	問題番号	正答番号	科目名	問題番号	正答番号	科目名	問題番号	正答番号
公衆衛生 概論	問題 1	(2)	給水装置 工事法	問題 11	(1)	給水装置 の構造及 び性能	問題 21	(3)
	問題 2	(3)		問題 12	(4)		問題 22	(1)
	問題 3	(1)		問題 13	(2)		問題 23	(1)
水道行政	問題 4	(4)		問題 14	(1)		問題 24	(4)
	問題 5	(3)		問題 15	(3)		問題 25	(4)
	問題 6	(1)		問題 16	(4)		問題 26	(3)
	問題 7	(2)		問題 17	(3)		問題 27	(1)
	問題 8	(4)		問題 18	(4)		問題 28	(2)
	問題 9	(4)		問題 19	(4)		問題 29	(4)
	問題 10	(2)		問題 20	(3)		問題 30	(3)

学 科 試 験 2					
科目名	問題番号	正答番号	科目名	問題番号	正答番号
給水装置 計画論	問題 31	(2)	給水装置 工事事務 論	問題 36	(3)
	問題 32	(2)		問題 37	(2)
	問題 33	(4)		問題 38	(2)
	問題 34	(3)		問題 39	(3)
	問題 35	(1)		問題 40	(4)

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



平成21年度 給水装置工事主任技術者試験実施結果

試験実施日 平成21年10月25日(日)

合格者発表日 平成21年12月10日(木)

試験地区	試験地	試験会場	受験票 交付数	有効 受験者数	受験率 (%)	合格者数	合格率 (%)
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	633 (148)	538 (134)	85.0	135 (43)	25.1 (32.1)
東北	仙台市	夢メッセみやぎ 展示ホール	1,612 (321)	1,418 (282)	88.0	387 (97)	27.3 (34.4)
関東	習志野市	千葉工業大学 芝園校舎	3,233 (594)	2,819 (523)	87.2	1,553 (446)	29.0 (46.2)
	東京都 杉並区	明治大学 和泉校舎	3,012 (523)	2,539 (442)	84.3		
中部	愛知県 三好町	愛知大学 名古屋校舎	2,235 (455)	1,925 (395)	86.1	594 (169)	30.9 (42.8)
関西	大阪市	大阪工業大学 大宮キャンパス	3,398 (532)	2,935 (458)	86.4	852 (206)	29.0 (45.0)
中国四国	広島市	広島工業大学 専門学校	1,566 (307)	1,391 (281)	88.8	400 (121)	28.8 (43.1)
九州	福岡市	九州産業大学	2,354 (601)	2,035 (521)	86.4	554 (189)	27.2 (36.3)
沖縄	那覇市	沖縄大学	246 (77)	195 (59)	79.3	39 (20)	20.0 (33.9)
計		8地区9試験地9会場	18,289 (3,558)	15,795 (3,095)	86.4	4,514 (1,291)	28.6 (41.7)

有効受験者数：有効受験者数とは、平成21年度試験時間割のうち学科試験1（公衆衛生概論、水道行政、給水装置工事法、給水装置の構造及び性能）、学科試験2（給水装置計画論、給水装置工事事務論）、学科試験3（給水装置の概要、給水装置施工管理法）の全ての学科試験を受験した者

一部免除者：1級・2級管工事施工管理技士は、試験科目の一部免除を受けることができる

()内 数 字：一部免除者で内数

給水工事技術振興財団ダイアリー

(平成21年7月～12月)

7月3日(金)	第1回試験幹事委員会(財団会議室)
14日(火)	第2回 (")
8月7日(金)	第3回 (")
19日(水) ～20日(木)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (大阪府・大阪府立南大阪高等技術専門学校)
26日(水)	平成21年度試験開催地事務担当者打合会(日本水道協会)
9月12日(土)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (福岡県・大牟田市南部浄化センター)
18日(金)	" (富山県・射水市役所布目庁舎)
"	" (愛媛県・松山市管工事業協同組合)
26日(土)	" (京都府・京都市上下水道局資器材防災センター)
10月4日(日)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (山口県・宇部管工事協同組合会館)
5日(月)	" (石川県・金沢市企業局港エネルギーセンター)
7日(水)	第31回機関誌「きゅうすい工事」編集委員会(財団会議室)
8日(木)	第1回給排水・給湯設備マニュアル編集委員会(財団会議室)
9日(金)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (岩手県・岩手産業文化センター)
18日(日)	" (茨城県・茨城県立水戸産業技術専門学院)
25日(日)	平成21年度給水装置工事主任技術者試験
11月6日(金)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (宮城県・仙台市水道局茂庭浄水場)
"	" (福島県・前澤給装工業(株)福島工場)
"	" (神奈川県・神奈川県管工事業協同組合)

7日(土)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (兵庫県・三田建設技能研修センター)
//	// (広島県・広島市水道局水道技術研修センター)
14日(土)	// (滋賀県・雇用・能力開発機構滋賀センター)
18日(水)	第24回監事会 (財団会議室)
20日(金)	平成21年度第2回給水装置工事主任技術者試験委員会 (T-CAT)
22日(日)	平成21年度給水装置工事配管技能者講習会 (新潟県・新潟市水道局)
26日(木)	// (東京都・都立多摩職業能力開発センター府中校技能検定場)





編集 後記

■新年明けましておめでとうございます。新しい年が皆さまにとってより良い年でありますようご祈念申し上げます。

■「政権交代」によるめまぐるしい展開のまま迎えた2010年。出口の見えない不安感は続きそうですが、水道は、ライフラインの要として、揺るぎない事業の構築を目指す使命に変わりはありません。

■特効薬はなく、あらゆる分野での努力こそが必要とされる地球温暖化対策。水道も例外ではなく、環境に優しい方策を常に模索しています。今号の特集は「水道における環境への貢献」。地球温暖化対策として水道に求められる道筋を示すとともに、新たな省エネの取り組みとして注目される「節

湯型機器」の基準の解説をお願いしました。

■冬本番。寒冷地では人間の防寒もさることながら、給水装置の凍結防止も重要。他の寒冷地の参考になればと、札幌市に「事例報告」をお願いしました。

■当財団では、本機関誌23号に掲載した「配管技能者位置づけの明確化、活用策」のアンケート調査のその後の動向について報告しています。

■平成21年度「給水装置工事主任技術者試験」は昨年10月25日、全国8地区9会場で行われ、4,514名が合格。安全でおいしい水を需要者に供給し続けるため、全国各地での活躍が期待されます。

機関誌 編集委員

委員長

茂庭 竹生 東海大学名誉教授

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・広報副部長

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担当部長

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22年1月1日 発行

Vol.11/No.1 (第25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>



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 東京都目黒区鷹番二丁目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) 866-3551
■仙台 (022) 263-2331
■福島 (024) 927-5651

■茨城 (029) 824-7581
■栃木 (028) 633-8821
■群馬 (027) 280-6351
■埼玉 (048) 844-8484
■千葉 (043) 233-9631
■東京 (03) 3711-6331
■東京西 (042) 578-2571

■横浜 (045) 323-5671
■静岡 (054) 238-2171
■新潟 (025) 241-5466
■北陸 (076) 240-5510
■名古屋 (052) 745-8211
■京都 (075) 222-2241
■大阪 (06) 4808-4411

■岡山 (086) 243-8151
■広島 (082) 291-4351
■四国 (089) 923-0511
■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 25 号
[2010. 新 年 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/>