

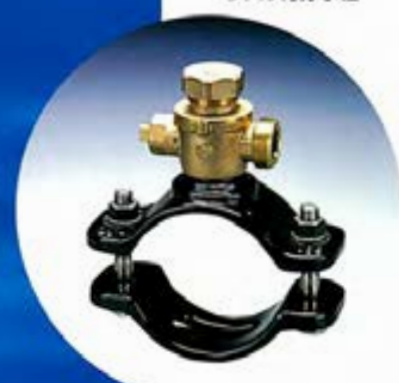
きゅすい 工事

2001
Summer

Vol. 2 No. 3

マエザワの 技術と品質が 安心をお約束します

サドル付分水栓



ケズルくん 200
(電動穿孔機)

前澤給装工業株式会社

本 社 〒152-8510 東京都目黒区鷹番2丁目13番5号
Tel. (03) 3716-1511 (代表)

北海道 (011) 241-2541	千葉 (043) 233-9631	大阪 (06) 4808-4411
新潟 (0154) 25-0311	東京 (03) 3711-6331	岡山 (086) 243-8151
青森 (017) 773-3158	東京西 (042) 578-2571	広島 (082) 291-4351
秋田 (018) 866-3551	横浜 (045) 323-5671	四国 (089) 823-0511
仙台 (022) 263-2331	静岡 (054) 238-2171	九州 (092) 472-7341
茨城 (0298) 24-7581	新潟 (025) 241-5466	熊本 (096) 386-2377
栃木 (028) 633-8821	北陸 (076) 240-6510	鹿児島 (099) 257-1770
群馬 (027) 280-6351	名古屋 (052) 832-7655	
埼玉 (048) 261-7211	京都 (075) 662-2211	

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

ISO 9001
認証取得



JQA-1691

平成13年度給水装置工事主任技術者試験実施のお知らせ

給水装置工事主任技術者試験事務規程第3条の規定に基づき、平成13年度給水装置工事主任技術者試験を次のとおり実施いたします。

平成13年6月15日

財団法人 給水工事技術振興財団

1. 試験地区(試験地)

北海道(札幌市)、東北(仙台市)、関東(横浜市、習志野市、さいたま市)、中部(名古屋市、日進市)、関西(吹田市)、中国四国(広島市)、九州(福岡市)、沖縄(那覇市) (試験会場の名称及び所在地参照)

2. 試験期日

平成13年10月28日(日)

3. 試験科目

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

4. 試験科目の一部免除

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

5. 受験資格

給水装置工事に関して3年以上の実務の経験を有する者とする。

6. 受験の手続

(1) 次の書類を提出すること。

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

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

- ① 給水装置工事主任技術者試験一部免除申請書(水道法施行規則(昭和32年厚生省令第45号)第32条様式第9)
- ② 1級又は2級管工事施工管理技術検定合格証明書の写し

(3) 受験願書等の書類の作成に当たっては、次の点に留意すること。

- ① すべてかい書で記入すること。
- ② 氏名は、戸籍に記載されている文字を使用し、フリガナを付すこと。
- ③ 受験写真用台紙に写真を貼付し、所要事項を記入すること。

7. 受験願書等の書類の受付期間及び提出先

(1) 受験願書等の書類は、平成13年6月15日(金)から7月30日(月)までの間に(財)給水工事技術振興財団国家試験部国家試験課(〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4番7号日本橋安藤ビル 電話03(5695)2511)に原則として郵送により提出すること。

(2) 受験願書等の書類は、当財団所定の封筒により配達記録郵便をもって郵送すること。ただし、この場合、平成13年7月30日(月)までの消印のあるものに限って受け付ける。

(3) やむを得ず受験願書等の書類を直接当財団に持参する場合の受付時間は、上記期間中(土、日、休日を除く)の午前10時から午後4時までとする。

(4) 受験願書等の書類は、その受付後は返却しない。

(5) 希望する受験地区の変更は、受験願書等の書類の受付後は認めない。

8. 受験手数料

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

9. 受験票の送付

受験票は、当財団から直接受験者に送付する。

10. 試験結果の発表

試験の合格者は、平成13年12月10日(月)午前10時、厚生労働省及び当財団の掲示場に、その氏名及び受験番号を試験会場別に記載した合格者名簿を提示して発表するとともに、当財団のホームページにも掲載して発表する。(http://www.kyuukou.or.jp)

なお、合格者には、合格証書及び免状交付申請用紙を親展封書により送付する。
また、不合格者には、その旨を記載した通知書を親展封書により送付する。

11. 免状の交付

合格者には、給水装置工事主任技術者免状交付申請書を郵送する。

12. 受験願書等の入手方法

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

頒布期間は、平成13年6月15日(金)から7月23日(月)までとし、頒布価格は、下記のとおりとする。

- (1) 直接当財団へお越しの場合 1部 200円(受付時間は、上記期間中(土、日、休日を除く。)の午前10時から午後4時までとする。)
- (2) 郵送希望の場合 1部 500円(送料込み)を現金書留にて送金(7月23日までに必着のこと。)すること。

試験会場の名称及び所在地

試験地区	試験地	試験会場	試験地区	試験地	試験会場
北海道	札幌市	北海道大学高等教育機能開発総合センター 北海道札幌市北区北17条西8丁目	関西	吹田市	関西大学千里山キャンパス 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号
東北	仙台市	東北大学川内北キャンパス講義棟 宮城県仙台市青葉区川内	中国四国	広島市	広島修道大学 広島県広島市安佐南区大塚東1丁目1-1
		夢メッセみやぎ(みやぎ産業交流センター) 展示ホール 宮城県仙台市宮城野区港3丁目1番7号	九州	福岡市	九州産業大学 福岡県福岡市東区松香台2丁目3番1号
関東	横浜市	神奈川大学横浜キャンパス 神奈川県横浜市神奈川区六角橋3丁目27番1号	沖縄	那覇市	沖縄県市町村職員共済組合自治会館 沖縄県那覇市旭町14
	習志野市	千葉工業大学芝園校舎 千葉県習志野市芝園2丁目1番1号			沖縄大学 沖縄県那覇市宇国場555番地
	さいたま市	さいたまスーパーアリーナ 埼玉県さいたま市上落合2番地27	8地区	11市	13会場
中部	名古屋市	大同工業大学滝春校舎 愛知県名古屋市南区滝春町10-3			
	日進市	愛知学院大学日進学舎 愛知県日進市岩崎町阿良池12			

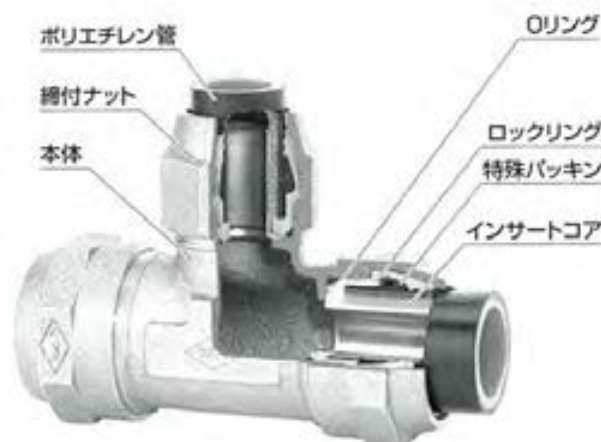
ポリエチレン管金属継手

図JWWA G59

ニューNSP

インサートコア一体型
ナチュラル・スリーブ・ポリジョイント

- 接合作業が簡単
- 一体型で部品紛失の心配が無い
- 共回りが無い
- 止水性能に優れ、
曲げや引張りに強い



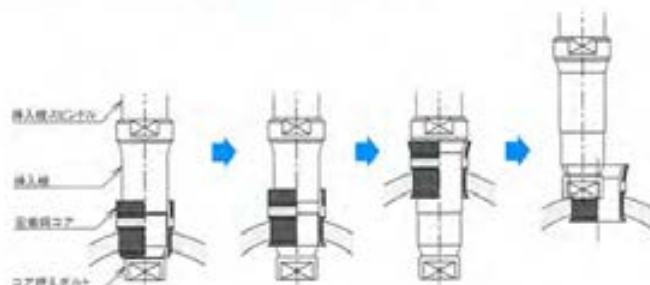
サドル付分水栓用穿孔穴防錆コア

密着銅コア

Simple is Best!



- 施工性** 簡単・確実・失敗なし!
挿入側のハンドルを回して押し込むだけです。
- 性能** 強い密着力・管内面と分水栓BC部に密着し鉄部の露出なし
- 効果** 穿孔部の防食・赤水防止に最適



画敵な創造～人へ・未来へ

株式会社 **日邦バルブ**

ISO 9001 認証取得 [全社・全製造品目対象]

本社・松本工場 〒399-8750 松本市番賀3046 TEL0263-58-2705
北海道工場 〒059-1362 苫小牧市柏原6-120 TEL0144-57-6336

ホームページ <http://www.nippov.co.jp/>

東京支店 TEL (03) 3342-4433 松本営業所 TEL (0263) 28-5977
神奈川支店 TEL (042) 741-7121 名古屋営業所 TEL (052) 581-3088
札幌営業所 TEL (011) 232-0471 大阪営業所 TEL (06) 6354-1057
仙台営業所 TEL (022) 213-3177 広島営業所 TEL (082) 232-8117
北関東営業所 TEL (0283) 22-7547 福岡営業所 TEL (092) 472-5128



きゅうすい工事

Vol. 2 / No. 3 / 2001, Summer

o n t e n t s

■給水装置いま・むかし[6]

- さいたま市水道記念館 1

■エッセイ

- 水道なる哉 西尾 武喜 3
●水の守り神 目黒 修一 4

■現地便り

- “ホーチミンの子供達は、今” 嶋崎 敏昭 5

■特集「鉛管問題とその現況」

- 水道の鉛対策 堀 真佐司 7
●横浜市における鉛管問題とその現況 佐野 進 10
●神戸市における鉛管解消対策 高井 真広 12
●鉛管問題の調査研究と布設替え工法の研究 吉田 茂 15

■水のひろば[6]

- 工事屋からの脱皮図りISO9001取得－ミヤザワ工業株式会社－
インタビュー／甲賀美智子 17

■給水工事技術講座[6]

- 給水管・継手シリーズ — その2
水道用硬質塩化ビニル管の給水管施工方法 堀田 文夫 21

■Q&A

- 配水管から水道メータまでの工事に当たり、適切に作業を行える技能を有する者とは
●配水管から水道メータまでの工事に当たり、遵守すべき工事上の条件とは 東京都水道局営業部給水装置課 24

■平成11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

- オゾン処理による消毒副生成物の制御に関する研究
－促進酸化法によるフミン質の分解特性とTHM生成に及ぼす影響－
..... 茂庭 竹生 26
●給水装置の水量・水圧に関する研究 宮崎 洋彦 30
●鉛給水管非開削布設替え工法の開発研究 鈴木 泰博 34
●給水装置等に関する消費者の意向と苦情の動向
..... 中村 文子 37

■給水工事技術振興財団ダイアリー

..... 42

■編集後記

..... 43

■広告目次(50音順)

- FMバルブ製作所 47
キッツ 47
クボタ 表紙-3
栗本鐵工所 45
新日本製鐵 46
積水化学工業 表紙-3 対向
タブチ 44
日邦バルブ 表紙-2 対向
前澤給装工業 表紙-2

さいたま市水道記念館

さいたま市水道部は、昭和9年に当時の浦和市、大宮町、与野町など1市2町2村の水道事業を共同運営する一部事務組合「埼玉県南水道組合」として発足した。その後昭和42年に「埼玉県南水道企業団」に名称を変更し、浦和・大宮・与野の3市にまたがる広域水道として急激な人口増加に対応してきた。今年5月の3市合併によって生まれ変わるまでの67年間にわたる水道の歴史を探るため旧浦和市内にある水道記念館を訪ねた。

水道記念館は、創設事業で建設された浦和浄水場の給水塔を改造してつくられた。この場所に記念館がつけられた

のは、この浄水場が市民から長い間「水道タンク」として親しまれ、この地域のかかせない風物になっていたことにもよる。展望室となっていた給水タンクは老朽化のため現在では撤去されているが、館内には創設当時と現在の給水器具などが展示されており、時代ごとの水道の仕組みがわかるようになっている。

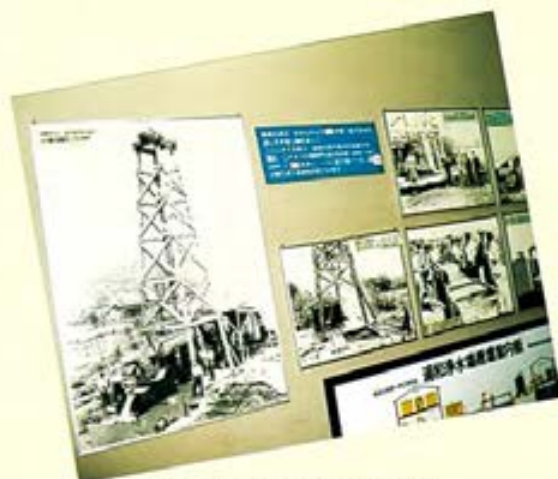
所在地 さいたま市常盤6-14-16

さいたま市水道部浦和営業所内

電話 048-831-6391



● 非常災害時の対応をパネル展示



● 創設当時の井戸掘りなどの写真も展示

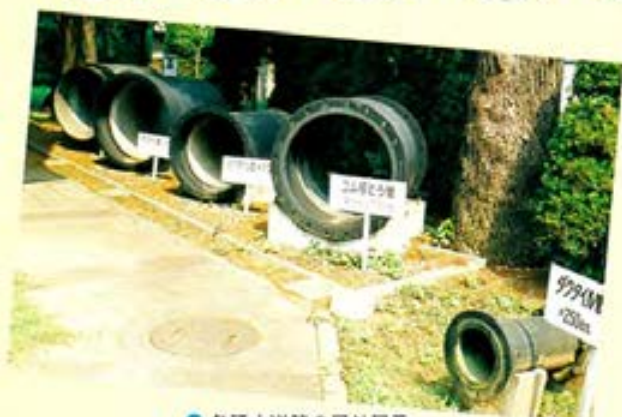


● 魔法の蛇口(空中蛇口)



● 水道記念館入口

さいたま市水道記念館



● 各種水道管の屋外展示



● バタフライ弁(左)と仕切り弁(右)の屋外展示



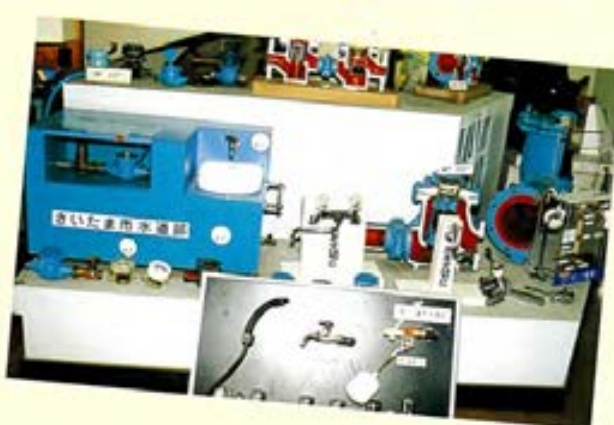
● 昭和27年頃使われていた流量計



● 創設時から昭和34年頃まで使われた各種工具類



● 水メーター



● 各種水栓やメータ類の展示



● 昔の自來水ポンプの屋外展示

「水道なる哉」



(財)名古屋都市センター理事長
(前名古屋市長)

西尾 武喜

[にしお・たけよし]

略 歴

昭和24年3月京都大学工学部卒業。24年4月名古屋市技術員。46年8月水道局長。56年6月名古屋市長。60年4月名古屋市長に就任。平成3年7月財団法人名古屋都市センター理事長兼任。9年4月名古屋市長退任。9年6月から財団法人名古屋都市センター理事長専任。大正14年1月生まれ。岐阜県中津川市出身。

『孟子』の離婁章句に、「徐子曰はく、「仲尼亟々水を称して曰はく、『水なる哉、水なる哉。』と、何をか水に取れるや。』と。」で始まる一節があります。これは、孟子の門人の徐子が、「孔子は、しばしば水をほめたたえて、『水はすばらしい。水はすばらしい。』と言われましたが、水のどういう点についてたたえたのでしょうか。」と孟子に問いかけているものです。

水のすばらしさについては、人それぞれ感じるところがあるかと思います。すべての生命の源であるとか、日常生活に必要不可欠なものであるとかといったことはもちろんですが、私は、それらに加えて、私たちに様々なことを学ばせてくれるところにあると思います。

例えば、水は、必ず高いところから低いところへ流れて行きます。水ほど素直で公平なものはありません。この素直さ、公平さは、この現代社会においてはともすれば忘れられがちなことであり、水の流れはこの大切なことを思い出させてくれます。

また、絶え間のない水の流れは、あたかも天地宇宙の生成万化の営みのようであり、人も常に己の進路を求め、たゆむことなく学び修養すべきだと教えてくれるようです。

ちなみに、孟子は、徐子の問いに答えて、「源のある泉はこんこんと湧き出て昼夜をわかつた流れ、行く手に窪地があれば、それを満たして進み、最後には海に達する。水源をもったものは、皆このよう

なものであって、枯渇することがない。人間も内容が大切であって、うわべだけでなく水源のごとき実質がなければならないことをたとえて水をほめたのである。」と答えています。

ところで、名古屋の水道は、大正3年に給水を開始して以来、今日まで、「断水のない名古屋の水道」として伝統を維持しています。これは、ひとえに水源である木曽川の清く豊かな流れのおかげであるのですが、最近の小雨傾向によりここ10年間で7回もの渇水に見舞われています。今年も水源地域での雨が少なく、5月16日から6月26日まで渇水対策本部が設置されました。このような傾向は、全国的なものであるようです。

水がすばらしいのは、水源がしっかりしていればこそです。孔子の時代と比べると水の果たす役割、機能は格段に高くなってきています。もし、孔子が、現代の水道を見たとき『水道なる哉、水道なる哉。』とほめてもらえるよう水源の確保、保全に一層努めていく必要があると感じます。

同時に、水道に携わる者としても源泉豊かな人間でありたいものです。21世紀の水道をとりまく環境は、非常に厳しいものがあります。安全でおいしい水の供給、経営形態のあり方、いろいろな意味での国際化など諸課題への対応に努める必要があらうかと思っています。皆さんのこんこんと湧き出る英知に期待しています。

「水の守り神」

大山阿夫利神社

宮司 目黒 修一

[めぐろ・しゅういち]



「大山」は神奈川県中央、相模平野丹沢山塊の南東側に標高1,253m、ピラミッド型の独立峰として位置し、古来より山岳信仰・修験の霊山として民衆の信仰を集めている山であり、その信仰の中心として大山祇（おおやまずみ）大神を主神に祭る「大山阿夫利神社」は、「延喜式」の中にも列せられる、社歴によれば2千年以上の歴史有る古社であります。

特に江戸期には徳川家の篤い信仰を受け、山頂の神の石をご神体と仰ぎ、石尊大権現として武士は武運長久を、庶民は立身出世を祈り、当時の人たちに「出世山」とも表されて広く関八州よりの参詣人が訪れておりました。また、大山はその地形的条件から山頂には常に雲がかかるため、別名「雨降り山」とも呼ばれ、農民たちは山頂にかかる雲の状態により天候の状況判断を行って農作業の進め方を判断したといわれ、漁業を営む者は、海上から眺める大山の位置で漁場を特定したり、或いはその日の天候を予測したりして常に生活の中心的役割を果たしていたといわれております。

大山阿夫利神社が水の守り神として信仰され始め

た背景には、この庶民信仰の生活的習俗の定着があり、特に、江戸中期以降盛んになってまいります。

前述の「雨降り山」ですが、大山山頂には樹齢推定数百年のぶなの大木が現存し、この大木が古くから「雨降木」（うこうぼく）と呼ばれ、常に雨滴がしたり、この古木より山麓に雨が降ると伝えられております。確かにこの木は今眺めてみても、幹はみずみずしく、霧が立ち込める中では葉先から水滴が落ち、正に雨を生む木と見えてきます。大山の信仰の中で大きな特徴であります「雨乞い信仰」もこの事が源になっていると考えられます。この「雨降木」からの水が山上から麓へ流れ伝わり多くの田畑を潤して行くと同時に、生きていく人々の生活の源となり人々を助けて行く、水が人間生活の中で正に原点であり生活の基盤をなしている事と、時としては、大きな災害或いは争いのもととなる事も、人々は暮らしの中から実体験として充分認識しておりました。

人々は水に対する感謝と恐れの気持ちを相持っており、常に人の力の及ばざる事を神に祈りました。水は生命の根源・生活の基であり、その大切さを改めて認識し自然の恵みに感謝する人々の心が大山信仰の原点だと思います。



江戸時代の特長信仰



ホーチミンの子供達は、今

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



■ゲームショップで(中央は筆者)

学校で勤務しているからだろうか、何故か子供達が気になる。尤も私のいる学校は一応大学と名乗っているのですが昼間は小さな子供を見かけることはない。夕方から空いた教室の有効利用であろうか、三々五々子供達がやってきて、英語のクラスを中心とした、先生、生徒を総入れ替えした昼間とは異なる授業が始まる。日本で言えば塾に相当するが、大学の施設を使っているのが面白い。乾季が終わり、雨季入りしたばかりのホーチミンの街では豆科の大樹、ハウオウボク(鳳凰木)が真赤な花を樹冠いっぱいに咲かせている。この花は「生徒の花」とも呼ばれているが、学年末を迎え長い3ヶ月の夏休みに入るちょうどこの時期に咲き始めるのが、生徒との連想を働かせるらしい。何処の学校の校庭にも植えられており、私の学校の事務所の窓からも眺められる。

ヴェトナム人には、教育こそ立身出世のためには欠かせないものとの意識が古くから定着している。大学さえ卒業すれば社会の最下層から脱し、エリートとして人々の尊敬を受けることも夢ではない。し

かし、市場経済導入後の価値観の変化はすさまじく、豊かな生活にはお金が欠かせないとばかりに、人々は一斉に金儲けに走っている。余談ではあるが、我々外国人はお金の塊に見えるらしく、いろいろな機会にその対象とされる。ヴェトナムの嫌な一面である。大学では学生が集まらなくてロシア語を教える先生が即失業したとの笑えない話もある。学生は実利を求めて英語学科に集中するという。

ここでヴェトナムの学制を紹介すると、6歳から就学し、小学校5年間、中学校4年間、高等学校3年間、日本とほぼ同じである。小学校のみが義務教育となっているが、政府は都市部では2005年までに中学校も義務教育とすることで準備を進めている。義務教育ではないが中学、高校への進学率が高い。義務教育の小学校でも僅かではあるが授業料をとっており、貧しさ故に学業を断念した子供達の扱いが問題となっている。ヴェトナムの識字率は約90%という、途上国としては異例の高さを誇っていたが、ドイモイ(経済刷新)政策導入以前は高校までは全て



■勤務先の授業風景

義務教育とし、無料としていた政策の変更が綻びを生じてきたとも言える。そこで、制度を元に戻しゆくゆくは高校まで義務教育とするが、義務教育であっても普通の生徒からは授業料を徴収する。しかし、中退した未修了者には奨学金などの経済的な手段を手厚くすることで高識字率を維持しようということらしい。

ヴェトナム戦争が終わり、戦場から故郷へ戻り一息ついた人々は子作りに励み、その世代が学校へ押し寄せている。従って、校舎、先生の不足から多くの学校では午前、午後の2部制としている。朝、昼、夕の3回、学校へ行く生徒、帰る生徒で混雑する。政府は二人子政策を公務員には強制、民間人には推奨しており、最近の都会では子沢山は流行らないようである。それでもヴェトナムでは人口の増加が当分続くと見込まれている。

これからは試験シーズンである。5月末に各学年の修了試験があり、その各学校の最終学年には卒業試験が待ち構えている。卒業試験は各州毎に同一問題でいっせに行われる。これらの試験にパスしないと、昇級も、卒業も出来ないという厳しいものである。更に卒業試験の後に入学試験が控えている。それでも高校まではそこそこの成績を納めていれば入学、卒業は出来るが、大学は競争率が10倍を超える難関となる。大学の入学試験は、私立大学を含めて大学を全国で3グループに分けて、各グループ毎に例年7月中の同一日に各大学毎に行われる。受験生は3回チャンスを与えられていることになる。因みに新学期は9月から始まる。大学の年間授業料は極めて高く、普通家庭の月収の2ヶ月分位を納めね



■校庭で遊ぶ子供達

ばならない。大学生を持つ親たちの学費を工面するための涙ぐましい苦労話は新聞でもよく取り上げられており、枚挙に暇がない。

小泉首相が就任後最初の国会での所信表明演説で幕末の長岡藩小林虎三郎の「米百俵」の話に触れたことを仄聞したが、何処の国でも教育の重要性は、時代が変わろうと、状況が異なろうと変わらない。ドイモイ政策は国民が従来享受してきた市場経済に根ざさない部分の変更を強いており、安易な国費の導入を極力避ける方向で刷新が行われてきた。水道の分野では独立会計でコストの回収を図ることが基本とされ、他会計からの補助が廃止されたのと同じように、教育の分野でも学校の民営化が進められ、外資導入の一環としてオーストラリア資本の大学開校が準備中である。若者は自身の価値を高めるため必死に勉強して、競争社会を勝ち抜こうとしている。学校での補習、夜間の塾通いは通常のことである。

ドイモイ政策の影の部分も見逃せない。農村と都会、あるいは都会の中での貧富の拡大は弱者を産み出しており、子供にも大きな影響を与えている。ストリートチルドレンとして路上で生活する子供達から、生活の糧を得るため、靴磨き、花売り、宝くじ売りと仕事に精を出す子供達、専ら物乞い専門の子供達までが産み出されている。豊かになった階層の若者達はゲームセンターでテレビゲームに長時間しがみつきの、毎晩のようにバイクで路上競争を繰り広げる、高等学校にまで押し寄せている麻薬常習の低年齢化、過保護な親の元で入試勉強の詰めこみに追われ、校庭が狭く適当な遊び場がないせいもあり、運動不足で肥満児化する、反対にスタイルを気にする女子高生はダイエット嵩じて栄養不良、アイドル歌手に群がる若者など先進国と同じような現象が同時進行している。それでもヴェトナムでは家族の絆が未だ強いので、困難を乗り越える道は残されているようにも私には思える。

水道の鉛対策

厚生労働省健康局水道課水道水質管理室室長補佐 堀 真佐司

1. 鉛の水質基準にかかる施策の経緯

(1) 我が国においては、水道が通水した100年以上前から鉛管が水道用に使用されてきたが、鉛の毒性に関する関心の高まりを背景に、昭和63年に旧厚生省は給水管衛生問題検討会を設置し水道水中への鉛溶出の問題に関して調査検討を行った。その結果を踏まえ平成元年6月、①鉛溶出により問題を生じる管材の新設管への使用を禁止すると共に、②鉛管の布設替え、③pHの改善、④開栓初期の水を飲用以外の用途に用いるための広報活動の実施について都道府県に対し、通知した(図-1)。

(2) 平成4年には、鉛の毒性に関する最新の知見に基づく生活環境審議会水道部会水質専門委員会(以下「専門委員会」)での検討結果を踏まえ、鉛に係る水道水質基準を、それまでの「0.1mg/l以下」から

連続的な摂取をしても人の健康に影響を生じない水準とされた「0.05mg/l以下」へ引き下げた。

さらに、水道水中の鉛濃度の一層の低減を推進するため、概ね10年後の長期的目標を「0.01mg/l以下」とすべきであるとし、そのため、鉛管の布設替え、pHコントロール及び広報活動の実施等に努めるように水道事業者に対して周知・指導するよう都道府県に対して通知した(図-2)。

(3) 鉛については、水質基準以外にも給水装置や資機材、薬品にかかる基準が定められている。即ち、「水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具の浸出液に係る基準」として「0.005mg/l以下」であることとし、「給水装置の末端以外に設置されている給水用具の浸出液、又は給水管の浸出液に係る基準」を「0.05mg/l以下」としており、これらの基準を満足する給水装置を使用することを義務づ

○給水管等に係る衛生対策について

(平成元年六月七日 衛水第二七号
各都道府県水道行政担当(局)長あて厚生
省生活衛生局水道環境部水道整備課長通知)

標記について、厚生省では、昭和六十三年一月に「給水管衛生問題検討会」を設置し、当面の課題として、給水管等による水道水中への鉛溶出の問題に関して調査検討を行ってきたところであるが、今後、結論がまとまり、別添のとおり報告がなされたところである。

今後、この報告を踏まえ、左記措置を講ずることが妥当と考えられるので、貴管下水道事業者等に対する周知指導方よろしく御配慮願いたい。

記

一 給水管の管材の選択

新しく給水管を布設するに際しては、鉛溶出による問題の生じない管材を使用すること。

二 鉛管の布設替

現在布設されている鉛管について、配水管の更新を行う場合等には、それに付随する鉛管を鉛溶出による問題の生じない管材に布設替するよう努めること。

三 pHの改善

水道水のpHが低いほど鉛管からの鉛の溶出を促進することから、pHが低い水道にあつては、pHの改善に努めること。

四 広報活動の実施

鉛溶出が問題となるのは開栓初期の水であり、またその他の衛生面からも、開栓初期の水を飲用以外の用途に用いることが望ましく、その旨の広報活動を行うこと。

図-1 平成元年の鉛に関する通知



図-2 平成14年の水質基準改正時の通知のうち鉛に関する留意事項

けている。また、平成12年2月23日に告示された施設基準においては、生活環境審議会水道部会施設基準等専門委員会の報告に基づき、資機材等からの溶出の基準及び水道用薬品等の使用について、付加される鉛の上限としていずれも「0.005mg/l以下」が定められ平成12年4月より施行されている。これらについても、今後所要の見直しが行われることになる。

(4) 世界的には、米国環境保護庁では安全飲料水法に基づくアクションレベル(行動基準)として0.015mg/lを示している。これを超過する場合にはpH調整等のアクションを講じることとされている。また、EUは、わが国と同様現時点では0.05mg/lであるが、1998年11月の指令(98/83/EC)により、2003年12月から2013年12月までは0.025mg/l、2013年12月以降からは0.01mg/l以下に強化することとしている(表-1)。

表-1 WHO、米国、EUの鉛基準

WHO	飲料水水質ガイドライン	0.01mg/l
USEPA (米国)	アクションレベル	0.015mg/l
	MCLG	0mg/l
EU (欧州共同体)	現行基準	0.05mg/l以下
	暫定基準	0.025mg/l以下 (2003年12月25日以降に適用)
	最終基準	0.010mg/l以下 (2013年12月25日以降に適用)

アクションレベル: 検査結果の10%以上がこのレベルを超えた場合、pH調整等の対策を講じなければならない

MCLG: 最大許容濃度目標
(理想的な水質目標であり法的強制力を有しない)

2. 現 状

(1) 鉛給水管総延長は、平成3年度の調査では41,000kmと推定され、平成11年度の調査では約27,000kmに減少している(日本水道協会及び水道技術研究センター調べ)。

鉛給水管の使用形態としては、①公道(給水管と配水管の分岐点、以下同じ)から蛇口まで使用している場合、②公道から水道メータまわりまで使用している場合及び③水道メータまわりのみに使用している場合に区分できる。この中では②が約440万世帯であると推定され、最も多くなっている。

(2) 従来から一部の水道事業者では、鉛管の布設替えを計画的に進める努力をしており、老朽配水管の更新時や漏水修理、道路の整備、下水道の布設時に配水管の布設替えを進めてきたが、これに合わせて鉛製給水管の布設替えを行ってきている。給水管の取り替え費用は利用者の負担によることが原則ではあるが、宅地との境界までの公道部分については、漏水防止の観点から水道事業者の負担としているケースも多くなっている。

(3) 平成12年12月、水道事業者の参考に資すべく「鉛給水管布設替技術指針」を作成し、関係者に配布するとともに、インターネット(<http://www.mhlw.go.jp/>からリンク)を通じて公開している。

「鉛給水管布設替技術指針」では、給水管布設替工法を紹介するとともに、鉛給水管布設替計画を策定し、計画的な給水管の布設替えを行うべきとしている。

(4) 水道事業者が行う鉛対策としては、pH調整(コントロール)がある。事例としては大阪市水道局が行った例があり、pH値を7.0から7.5に上げた場合、pH調整後の流水状態の給水栓で55%の低減、滞留状態で61%の鉛の低減効果があったと報告されている。

3. 今後の対応

給水管は個人財産であることから水道利用者の理解を求め、布設替えの推進に努める必要があり、このためには利用者への情報提供が重要である。また、水道事業者によるpH調整等の対策も進める必要がある。

広報については、本年6月29日に改正成立した水道法において、水道事業者に対して、利用者への情報提供を義務づける規定を設けている(水道法第24条の2「水道事業者は、水道の需要者に対し、厚生労働省令で定めるところにより、第20条第1項の規定による水質検査の結果その他水道事業に関

する情報を提供しなければならない。」、一部の水道事業者においては、すでに鉛給水管に対しての広報を実施しているところであるが(図-3)、今後は、この規定も踏まえ、各水道事業者が鉛管対策等に関する情報についても利用者に提供していくことが重要である。

鉛製給水管からの水道水について

水道局が都内の給水栓で行っている水質検査では、厚生省で定めている鉛の水質基準に十分適合しており、問題ありません。

しかし、鉛製の給水管をご使用のご家庭では、長時間水道水を滞留させるような場合、水質基準を超える鉛が溶け出すことがあります。

このため、「朝一番に水道を使う場合」や「旅行等で長時間水道を使わなかった場合」は、念のためバケツ一杯程度の最初の水は、飲料用以外の用途にご使用になることをおすすめします。

また、使用されている鉛製給水管を取り替えていただくことも、そうした問題の解決策となります。

鉛製の給水管の有無に関しては、受持ちの水道局営業所にお問い合わせください。

鉛の水質基準

現行の鉛の水質基準(0.05mg/L以下)は、厚生省が平成4年12月に水質基準を改正するに当たり、鉛による健康影響に問題のないレベルとして定めたものです。(平成5年12月1日施行)

その際厚生省は、水道水中の鉛濃度の一層の低減化を推進するため、概ね10年後の長期的目標を「0.01mg/L以下」にすべきであるとしています。

図-3 鉛給水管の広報例(東京都水道局「東京都水読本」より)



横浜市における 鉛管問題とその現況

横浜市水道局営業部給水装置課長 佐野 進

1. 鉛管の沿革

鉛管は、古代ローマ時代から使用され、我が国でも、横浜に近代水道が創設された明治20年(1887年)から柔軟で加工しやすいため、配水管や給水本管からの分岐部、止水栓やメータ回りそして曲り部に継手が不要なことから狭い場所での配管などに使用されてきた。

2. 鉛管廃止の経過

鉛管部分での漏水・破裂が多発したことから硬質塩化ビニル管などの新材料が開発されたことから、表-1のとおり鉛管の使用は徐々に減少し、昭和53年度から新たな工事での使用を廃止した。

昭和 (年/月)	廃止内容
35/11	道路内の配水管、給水本管からの分岐部、止水栓・メータ回りの使用に限定
40/11	局支給材廃止
49/7	道路内の口径75mm以上の管からの分岐部のみを使用廃止
51/10	メータ回りの使用廃止
53/4	・道路内の口径50mm以上の管からの分岐部での使用廃止 ・口径20mmの止水栓(メンコック)採用にともない、止水栓回りの使用廃止

3. 鉛管解消状況

鉛管については、漏水・破裂の多発、さらに赤水の解消を目的に、老朽管対策、私有管対策等による布設替えに合わせ、分岐部及び道路部の改良を行っている。また、住宅の新築や改築により、分岐部か

ら宅地内の給水管も布設替えを指導している。

その結果、鉛管改良は、配水管では、平成12年度にはほぼ完了した。また、現在、鉛管を使用している給水装置は28万件あり、私有管及び給水装置の配水管分岐部や道路横断部では、年平均でおよそ6%、そして宅地内については、およそ3%改良されている。

ここで、老朽管対策とは、経年劣化等による破裂・漏水・赤水の発生するおそれのある鉛継手や無ライニングの铸铁管などの配水管について、計画的に改良するものである。また、私有管対策とは、横浜市での独自の制度であり、道路内に布設されている配水管と同等の機能を有する私有管で、老朽化に伴う漏水多発や給水不良などを解消するため、使用者の工事費の一部負担などを条件に水道局が改良するものである。

4. 鉛管に関する実態調査

横浜市が平成12年1月に行った「水道水についての市民意識調査」では、水道水質の安全性に対する関心が最も高かったこと、そして、厚生労働省が、平成15年にWHO(世界保健機関)の「飲料水の水質ガイドライン」にあわせ、鉛の基準値を現行の0.05mg/lから0.01mg/lに強化するとの意向を表明している。そこで、今後の本市の鉛管対策の資料とするため、一般家庭における水道水の鉛溶出の水質実態調査を実施した。

調査は、鉛管の延長別にグループに分け、また、比較のため鉄管を使用している家庭についても調査対象とした。次に、グループごとに約100件の一般

家庭を無作為抽出し、流水と停滞水を採水して、鉛・鉄など11項目を分析した。

表-1 調査対象の管種・延長・資料数及び概略結果

管種	グループ	使用延長	流 水		停 滞 水	
			調査期間:平成12年7~8月		調査期間:平成12年11~12月	
			資料数	水質基準 現行 WHO※	資料数	水質基準 現行 WHO※
鉛管	A	3m以下	105		103	2 (1.9%)
	B	3.1~6.9m	100	基準値を超えた件数	99	7 (7.1%)
	C	7.0m以上	94	0	87	7 (8.0%)
鉄管	D	鉛非使用	102	1	100	20 (20%)
合 計			401	鉛管 0 鉄管 1	389	鉛管 0 鉄管 20

※ WHOガイドライン (鉛: 0.01mg/l以下)

管種、延長及びグループ別の資料数は、表-1のとおりであり、流水に比べ停滞水の資料数が少ないのは、調査時期に数か月の差があり、その間に給水装置の改良などにより条件が変わった家庭などがあったためである。

また、流水の鉛濃度は、すべてWHOのガイドラインである0.01mg/lを下回っていた。

次に、停滞水の鉛濃度は、現行の基準値を超えたものはなかったが、WHOのガイドラインを超えた家庭が、鉛管を使用している家庭の5.5% (16戸/289戸)であり、鉛管の布設延長が3.1m以上では、超過した戸数割合が高かった。

5. 今後の対策とPR方法

実態調査の結果から、流水での鉛濃度は、全て新基準値を下回っているため、健康上問題がないと考えられる。

しかし、朝一番の停滞水については、現行基準値は下回っているものの、一部でガイドラインをクリ

アできないところもある。そのため、次のような対策を実施することとした。

(1) 今後の対策

水道局の配水管の一部に使われていた鉛管については、平成12年度をもってほぼ改良した。そこで、給水装置の鉛管解消対策として、従来の老朽管対策で、一般家庭への引き込みの分岐部に鉛管が使用されている老朽配水管を優先して改良するほか、私有管対策制度や増改築時の鉛管部の布設替えの指導など従来の鉛管改良対策を継続していく。

(2) PRの内容と方法

鉄錆による「赤水」についてのPRをしているが、新たに「鉛管を使用しているご家庭では、微量の鉛の溶け出る可能性もあります」と追加し、さらに、停滞水の鉛対策として「朝一番の水を、飲用や調理以外の水洗トイレ及び植木や庭の水まきに使用していただく」ことを追加してPRを強化する。具体的なPR方法は、全市民対象として、「水道局ホームページ」、「使用水量のお知らせの裏面」、「広報よこはま」及び「各種パンフレット」などを各家庭に直接配布するほか、公共機関の刊行物コーナーや街頭キャンペーンで配布することとしている。このなかで、給水装置に鉛管が使用されているか否かの問い合わせと給水栓での水質調査について、無料で行うことも合わせて広報している。

6. 鉛に関する問い合わせ及び水質検査依頼状況

4月12日のマスコミへの発表から5月末日までの問い合わせ件数は、444件であり、給水装置での鉛管使用の有無の問い合わせが大部分であり、水質調査依頼は49件であった。このうち40件は調査が完了しており、流水では全てがWHOのガイドラインを下回っていたが、停滞水で1件が現行の基準値は下回っているもののWHOのガイドラインは超えており、現在詳細調査中である。

神戸市における鉛管解消対策

神戸市水道局技術部配水課主幹 高井 真広

1. はじめに

神戸市では漏水防止の観点から昭和44年度以降、鉛管解消に取り組んでいる。さらに、お客様の水道水質に対する関心の高まりと、水道水の鉛濃度の基準値が平成15年を目途に強化される動向を勘案し、平成12年度から鉛管解消促進策として「鉛管整理統合工事」、「鉛管改良工事」を開始した。この施策により、道路部の鉛管を概ね10年間で解消する方針である。

2. 鉛管使用(制限)の変遷

神戸市では、明治33年の給水開始から昭和32年に硬質塩化ビニル管を採用するまでの間、給水管材料として主に鉛管が使用されてきた。老朽化の進行や車輛交通の増加により、鉛管の漏水が多発したことから、硬質塩化ビニル管の採用をきっかけとして、鉛管は以下のような変遷を経て、使用制限・廃止に至っている。

- 昭和32年 宅地内に硬質塩化ビニル管を採用
- 昭和44年 公道部に耐衝撃性硬質塩化ビニル管を採用
- 昭和45年 鉛管使用制限(メータ前後、器具等の接続部、修繕に限定)、HIVP全面採用
- 昭和46年 メータ前後の使用を廃止
- 昭和52年 修繕用のみに限定

3. 鉛管使用実態調査

平成元年度に1%の抜取り調査をしたが、震災後、鉛管がかなり減少したと考えられ、平成10～11年度に「給水設計台帳」をベースとした鉛管使用実態

調査を実施した。全市の給水件数は837,638件であり、すべての設計台帳を調査するのは非効率であるため、「経年給水管管理図」、「お客様データ」、「固定資産税データ」等の情報を総合し、明らかに鉛管を使用していないものを除外した175,873件(21%)を調査対象とした。しかし、お客様の申請で作成される給水工事設計台帳の机上調査のため、現地では既に改良されている例も多い。正確な使用実態は現地の確認調査が必要であり、今後の課題となっている。調査結果(平成11年度末)の概略は表-1、2及び図-1、2の通りである。

表-1 鉛管延長

延長(km)	平成11年度	平成12年度	解消延長
鉛管残存延長	316.3	297.6	△18.7
道路部	102.4	94.5	△7.9
宅地部	213.9	203.1	△10.8

表-2 鉛管件数

件数(件)	平成11年度	平成12年度	解消件数
全給水件数	837,638	842,041	4,403
鉛管なし	747,515	756,986	9,471
鉛管あり	90,123	85,055	△5,068
宅地	61,950	58,420	△3,530
宅地・道路	22,821	21,374	△1,447
道路	5,352	5,261	△91

4. 鉛管解消への取り組み

(1) 道路部分の鉛管解消策

給水装置はお客様の個人財産であるが、漏水防止や輻輳管解消など維持管理上の理由により、昭和44年度から道路部分の給水装置については、局負

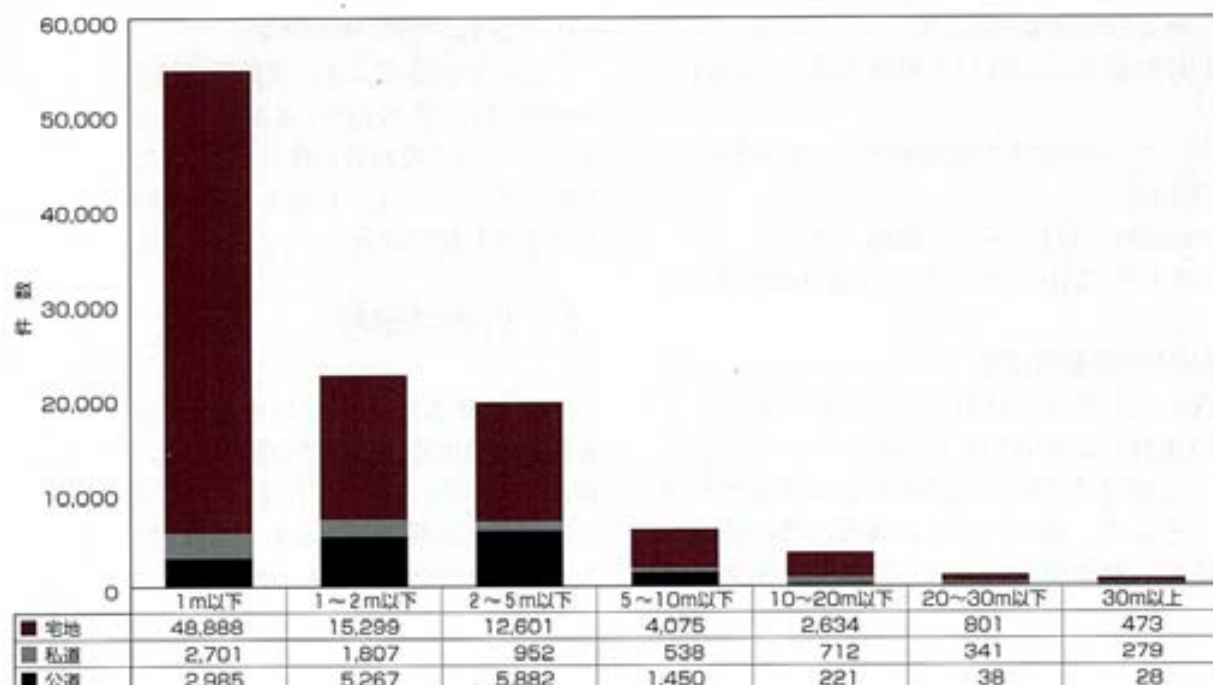


図-1 延長別件数(平成11年度末)

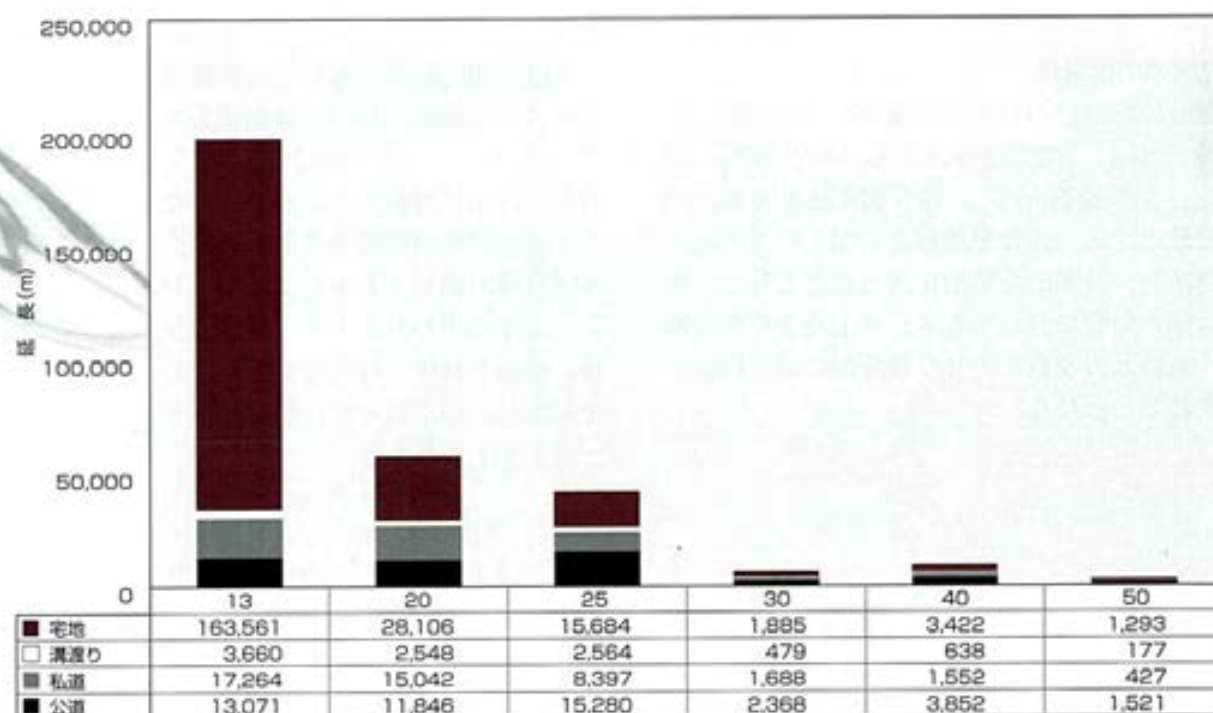


図-2 口径別延長(平成11年度末)

担による種々の解消策を行っている。

- 配水管布設工事に併せて取替える(昭和44年度～)
- 輻輳している給水管を整理統合して取替える(昭和45年度～)
- 漏水修繕時に取替える(昭和48年度～)
- 他企業工事に随伴して取替える(昭和62年度～)

(2) 宅地部分の鉛管解消策

宅地内の鉛管取替えはお客様の負担であり、また住宅の建替えに併せて行われることを考え合わせると、宅地内については計画的な鉛管解消が望めない。そこで、神戸市ではお客様の負担軽減策として助成・融資制度を設け、取替えの促進を図っている。

- 老朽給水管改良工事に對し、2万円助成
(昭和49年度～)
- 老朽管取替工事に對し、200万円融資
(昭和50年度～)

(3) 鉛管解消の促進策

道路部分の鉛管については、従来から施工している解消策に加え、平成12年度からは鉛管解消に的を絞った「鉛管改良工事」、鉛管輻輳路線を重点的に整備対象とする「鉛管整理統合工事」を新規施策として開始し、計画的な解消を図ることとした。また、宅地部の鉛管についてもメータ上流までを局施工とし、道路部の改良に併せて積極的に鉛管取替えを推進することとした。

(4) 平成12年度の解消実績

上記の解消策により、道路部の残存延長は7.9km(対平成11年度比7.7%)減少し、94.5kmとなった。平成16年度末の経営目標は67.2kmであり、今後4年間で27.3km以上の解消を当面の目標としている。解消実績の概略は表-1、2に示す通りである。

5. 広報活動等

平成12年度に実施した水質調査結果によると、通常の使用状態(流水)での鉛濃度は、強化予定の水質基準値(0.01mg/l以下)にすべて適合しており、人の健康に影響を与えるレベルとはなっていない。しかし、事例は少ないものの、滞留水については強化基準値を越えるものがあり、鉛管解消策と並行して、滞留水を飲用以外に使用していただくように啓発する広報や情報提供が不可欠と考えている。

6. まとめ

最近、鉛管問題に関する新聞報道に対し、80件の問い合わせがあったが、実態調査で作成した「鉛管データベース」と「鉛管Q&A」を窓口に常備しており、円滑に対応することができた。一方、鉛管取替えについては水道事業者だけの問題ではなく、お客様自身の問題でもあることが十分に認識されていないように思われるトラブルも発生している。お客様に適切な判断・対処をしていただけるように情報を提供していくことが、鉛管解消を円滑に進めるキーポイントと考える。

鉛問題の調査研究と 布設替え工法の研究

(財)水道技術研究センター 管路技術部長 吉田 茂

1. はじめに

鉛管は、古代ローマ時代まで遡るほど古くから使用されており、わが国においても近代水道創設期から、錆の発生が無く、可とう性、柔軟性に富み、加工や修繕が容易であるとの理由で使われてきた。

しかしながら、鉛の健康影響が近年問題になり、かつてはガソリンから大気中に放出される鉛による摂取が大半であったものが、ガソリンへの鉛添加が無くなってからは、水による摂取が注目されるようになってきた。特に、少子化が進む中、乳幼児に対する一層の保護のため対策の強化が求められようになっている。

(財)水道技術研究センターでは、厚生省(旧)から委託を受けて鉛問題の調査研究を進めているほか、非開削布設替え工法の研究を数年来自主研究として行っている。

2. 鉛給水管の種類と使用の経緯

鉛管は純鉛管については明治期から使用されているが、その後、アンチモンを加えて強度を増した合成鉛管が開発され、昭和20年代後半にはそれぞれ1種管、2種管として日本工業規格化されている。昭和50年代にはアンチモンと錫を加え更に強度を増した3種管が登場している。その後、平成2年には鉛管による健康面への影響を考慮して、内面にポリエチレン粉体ライニングを施し内面から鉛を溶出しないライニング鉛管が特殊管として規格に追加されている。平成5年からは水質基準の改定を踏まえ従来の裸鉛管(1種管から3種管)を規格から削除し、ポリエチレンライニング鉛管だけが残されている状

況である。

各水道事業体では、給水管材料として鉛管のほか、銅管、亜鉛メッキ銅管、塩化ビニル管、ポリエチレン管、鋳鉄管、石綿セメント管、ステンレス銅管などの材料を指定し、使われてきた経緯があるが、平成元年以降は裸鉛管の使用は控えられるようになり、平成5年度以降は使用する場合でもポリエチレンライニング鉛管だけとなっている。

3. 鉛管の残存状況

当水道技術研究センターが1999年に全国の5万人以上に給水している事業体へ、鉛給水管の残存状況についてアンケートを行った。それによると未回答事業体の推定値を含め、鉛管総延長は約2万7千km、鉛管使用世帯数は約850万世帯であった。これを布設替えするためには、総額で約1兆3千億円以上の巨費が見積もられており、より低廉で効率的な布設替えを行えるような技術開発が迫られている。

4. 鉛給水管の布設替えの取り組み

鉛管を使用していると給水管部分からの漏水発生が多いこともあり、有効率向上対策のため事業体によっては昭和50年代から他の材料に切り替えて、布設替え時に交換している事例もある。しかしながら、給水管自体は財産的には個人のものであり、水道事業体費用を用いて布設替えすることへの考え方が必ずしも固まっていないのが現状である。従って、有効率向上対策など老朽管更新事業など事業体の改良事業と合わせて布設替えすることはあっても、鉛

給水管単独の布設替えを事業体費用で行うことは最近まで行われなかったが、若干の都市で鉛給水管単独の更新事業が行われるようになってきた。

5. 非開削工法等の開発研究

布設替え費用を低減化するための一助として、当センターでは非開削工法について関連企業の方々と共同研究を行っているが、幾つかの課題があり現在も工法等の改良を行っている段階である。

その課題については、まず鉛管の埋設状況の確認が現在は正確に出来ない点である。殆どの鉛給水管はある程度曲がった状態で埋設されており、給水管工事完成図等では直線状に布設されているように記載されていても、実際は異なっているのが実情である。非開削工法については、直線状か緩やかに曲がって埋設されていれば引抜き可能となるが、曲率半径が小さくなると途中で引きちぎられて引抜き不能となる。従って埋設状態の事前確認は、非開削布設替えの場合は必須条件である。そこで現在、鉛管にも適用できるよう探査装置の改良をお願いしており、近々に改良版の実験を予定している。

また、非開削工法についても数種類の方法について検討している。基本的には、鉛管は引張り強度があまり期待できないため、内部にワイヤーを通して一体化しながら引抜くこととなるが、内部に樹脂を充填して一体化させたり、鉛管を引裂いてワイヤーに巻き付けたりという工夫しており、これについても現在は改良を行っているところである。現在までの開発状況は、直線性の強い、砂地盤や粘土地盤では成功確率が高いが、曲率半径が小さい場所や礫混じり土などの部分は今のところ成功率は低い。実際には事前探査と組み合わせ直線性があるかどうか見極め、埋設場所に礫等が混入していないような適切な場所に使用すれば、大部分は成功するものと考えている。

現在布設されている鉛管の内面に何らかの保護を行い、そのまま使用する更生工法についても関係の企業と協力し、共同研究で調査を進めている。

これは基本的には、内面にチューブ状のものを挿入し鉛管に密着させて使用するものである。施工方法や使用材料は数種類あるが、いずれの場合でも鉛管を本管側、あるいは家屋側で一度切断しなければならず、切断面の処理にあと一工夫いる段階である。



また、この方法においても布設給水管の曲率半径が小さい場所への適用はかなり難しく、基本的には直線状の部分あるいは緩やかなカーブ状の部分へ使用できればと考えている。

また、電気的な内面被膜形成や内面に塗装を行う方法も考えられているが、実用化にはもう少し検討を要するものと思われる。

鉛対策は布設替えが基本であるが、米国ではpHを上げることによるpH調整法や、防錆剤としてのオルトリン酸が使用されている状況である。これらの方法について事業体への情報提供のため、現在、厚生労働省の委託を受けて資料収集に努めているところである。

6. 給水管布設替え計画の策定について

鉛給水管対策は、使用状況の確認、材料指定制度などの過去の経緯、現在の水質状況の把握、今後取り得る対策、布設替え費用の負担者の検討、長期的な財政計画など極めて多岐にわたり、需要家に直接関係する複雑な事業であり、事業体を挙げて行うべき検討と対策を必要とする。厚生省(旧)は昨年末に鉛管の布設替え等の一層の推進に資するために、鉛給水管布設替技術指針を各水道事業者等へ送付している。本書は、当センターのホームページ「日本の水道」で閲覧が可能であり、冊子も用意している。

この中で、鉛管の使用状況や鉛濃度の状況により緊急度に応じた対応が図れるよう、鉛給水管布設替基本計画の作成方法や留意事項について説明しており、これらを参考に各事業体の早急な対応が図れるよう願うとともに、関連情報の提供に今後も努めていく予定である。



ミヤザワ工業の本社ビル

インタビュー / 甲賀美智子
Interviewer / MICHIKO KOUGA

工事屋からの脱皮図りISO9001取得

—ミヤザワ工業(株)—

はじめに

埼玉県鴻巣駅からタクシーで15分ほどいった先は、稲の苗もしっかり根づいて緑のじゅうたんになった水田を目の前にしたミヤザワ工業の自社ビルでした。お会いした宮澤英修社長は起業家特有のあふれ出るばかりのたくましいエネルギーとはりつめた一種の緊張感を漂わせていました。初対面の挨拶も天気の話などは省いて単刀直入にインタビューに入ることにしました。

「宮澤水道からミヤザワ工業への過程」

人は自分で何かを新しく始めようとするとき、多くは前例や誰かが考案したもので一応の評価結果が出ているものの「マネ」から始めます。父親のやり方では先がないと早くから読んでいた宮澤青年は、脱皮をはかるに当たってより大きい会社のマネから始めてみました。1983年、ミヤザワ工業設立当時のことです。埼玉県内の設備工事会社の数は一人だけの工事店から数百人規模の会社まで2000社を数えていましたが、ミヤザワ工業の社員は父親の代からの7～8人の穴掘り職人のみ。監督はいませんでした。大手とは資源の規模もその動かし方も異なります。

経営はまさに資源の活用法が大事なのであって、それが見えるわけではない以上、形だけ大手をまねたところで上手くいくわけがありません。

分かっていたのは、そうしたどんぐりの背くらべ的やり方ではどんぐりのまま朽ち果てるしかないということでした。社歴には創業が昭和46年とあります。これは宮澤社長の父親が始めた設備工事店宮澤水道の発足時に当たります。埼玉県立工業高校の建築科を卒業すると宮澤氏は時間に縛られたサラリーマン生活が嫌で、父親の工事の仕事を手伝うことにしました。ですが、父親の仕事のやり方では10年経ってもどんぐりのままで、自分で修得しなければと自らにいいきかせながら工事屋からの脱皮をねらっていたのです。

小さいながらも樫の木に成長するには他社ができないことをやるしかない。何をすればいいか。マネではなく独自のもの、それは何か。宮澤青年は職人達と一緒に穴を掘りながら絶えず突破口を探し続けました。1990年、ついに長い模索の日々に光がさし始めました。パソコンで見積もりを行ったのがそれです。そして4年後の1994年CADによる製図作業を開始しました。社員は同じ8人でしたが、一人一人職人ではなく若手への入れ替えが進んでいました。全員が入れ替わるのに10年がかかったといいます。他の設備会社での知識は却って邪魔になるため中途採用はせず、若手は専門校の新卒者を採用し、ミヤ

ザワカラーに染まってもらうよう徹底しています。

「IT化へ挑んだどんぐり」

ミヤザワ工業は埼玉県内にある設備関連会社2000社中、ベスト29位に推挙されました。社員わずか16人の同社に、埼玉県空調衛生設備協会がIT化の状況を視察に訪れたほどです。「他の会社は大手を除けば今やっとパソコンを購入して取り出そうとしているあたりではないですか。時間、金は勿論、余計なことはしたくないという体質に染まってきた業界ですから」と宮澤氏。その辛口の評は相変わらず古い人間関係に頼ったビジネス手法を脱しきれない同業者への叱咤激励でもあるのでしょう。確かに、役所に提示する図面は2001年から手書き図面は受け取ってもらえないという状況からすれば、先手必勝の宮澤氏にすれば歯がゆいに違いありません。ことさら現在のような景気低迷が長く続く状態では、会社として存続できるかどうかはひとえに確固たる競争能力があるか否かにかかっています。設備工事会社にとって、工事はいわばビジネスの導入部であって、中核部はその後のアフターサービスや修復及び改善作業にあると宮澤社長は強調します。「例えば布設した水道管に数年たって水漏れがあったとします。その時にこそ正確な図が役に立つのですよ。コンピュータでの製図は劣化しませんから」と。

ミヤザワ工業では4月入社の新入社員が5月には世に出せる図面を描けるようになっていくという話ですが、一体その社員教育のこつはどんなものなのでしょう。か。「描かせるコツですか。それは手書き禁止令です。つまり強固なトップダウンですね。それでも製図習得に費やす時間は夕方の1、2時間です。日中の時間は使いません。それほど簡単なんです。例えば、水回り設備図面でしたら建設会社の図面をメールしてもらいます。一枚の図面に全部で8,000本の線が引かれているとした場合、設備や施工図に当たるのはその2割程度です。電卓が操作できればパソコンもわけありま

せんよ」。5台のCADコンピュータが並ぶミヤザワ工業では製図を描ける精通者とそうでない者を交互に配置して作業に当たさせます。つまり未熟者は両側の熟練社員の指導を受ける仕組みです。

最初の一人はマンツーマンで手ほどきをしました。その一人が二人目を指導し、その後は倍々ゲームで8人が短期間にCADを使いこなせるようになりました。その効果は社外のCADインストラクターも同社の指導法を確かめに訪れるほどです。いわゆる社員教育に関しては、宮澤社長は本からは学ばないと言い切ります。例えば、松下電器の教育法がいいとしても、組織も違い時代は急激に変化しているので合わないことのほうが多いからという理由です。「社員のやる気は出せとって出るものではありません。社員がその気になるきっかけをつくるのが上司の役目ですよ」。どこまでも直截な宮澤氏の提言からは実行力に裏打ちされた自信のほどがうかがわれます。

「埼玉発国際行き-ISO9001への挑戦」

ミヤザワ工業のエネルギーが更に大きな自信を生み出した機会は何といっても1999年のISO9001取得です。取得のための作業にかけた期間は実質6ヶ月、仕事の手順はわずか58頁にまとめられ、審査費用以外の出費はほとんどなしというどこまでも画期的な成績で、一躍業界の寵児に踊り出たのです。そもそも国際規格の取得に挑戦したきっかけは、「あれば格



宮澤社長(右)と私

「好い、とってみたい」だったと言います。そしてISO9001と23のルールを徹底的に調べたあげく、取得した会社にも足を運んで自分の目で確かめもした宮澤氏です。多くの会社はコンサルタントを雇い、膨大な費用と時間をかけ、部屋は作成された資料で溢れている有り様でした。しかも本業の時間をISOの作業にあてている状態を目にして、それはありえないというのが直感的な反応でした。そこまでして取得しなければならないとしたら、そんなシステムは不要なはずである。そこから孤軍奮闘でISOの実態調査を始めたのです。

審査機関3社に対して審査内容と経費の相見積りをとることにしました。その内の1社が熱心な対応を示してくれたため、その機関に来社してもらい説明を受けました。そのことさえも、審査を受ける側が高級菓子折を持参してお伺いに出向く当時の慣わしに逆行していたようですが、威圧的な審査員に馬鹿にされてたまるかとばかり先制攻撃をしかけたのです。そもそもISOとはギリシャ語で「相等しい」という意味に当たり、供給業者とクライアントは対等の関係にあるという精神を示唆するそうです。当然審査を受ける側も審査側も同等であるはずが、日本の機関は何故か権威主義的の空気に支配されて本来の機能を逸脱するところがありました。小さな会社を軽く見たり、あら捜しをして針小棒大に扱うといった高圧的で罪人を尋問する判事のような姿勢そのものが国際規格の禁止条項にあるのです。すなわちフェアな審査を要求する権利として審査員の入れ替えや審査への異議申し立てをJABに起こせることを知った宮澤氏は、同社の審査に当たって一人の審査員の交代を申し出、審査当日はその異議申し立て書をわざと目にふれる場所に置いたというあたり、この人の権威に対する闘魂あるいは反骨精神を感じさせられて痛快ですらあります。

そもそも国際規格を取得する意味は何なのでしょう。宮澤氏は自動車免許取得という目標に向けて練習を重ね、運転技術を磨く場合を例にわかり易く解説してくれました。ISOの規定にのっとって作業を進め、品質が上がった状態を審査してもらうものです。審査手順としては、審査対象の会社の社員数に合わせて審査員の人数が決められます。審査員の時給¥20,000を相場として、3人の審査員が5日間の作業を要する大手会社の場合、その審査料もかなりな

額にのほります。ミヤザワ工業の場合は1日で済んだため、50万円以内で収めることができました。コンサルタントまかせでは資料が増えるのは当然です。そこに彼らの商売のうまみがあるからです。宮澤社長は作成する

資料の多い少ないについては審査規定がないことに着目し、58頁で収めたのです。とは言え、資料が多ければはずれは少なく済みますが、少ないほど大変だという実感には十分うなずけるものがあります。



ミヤザワ工業株式会社
代表取締役 宮澤英修氏

「枝葉を伸ばす怪の木」

現在ISOの審査機関は外国の出先機関を含め50箇所を数えるという話ですが、宮澤氏は外国の審査機関は日本の機関と違って安く権威的でない点を買っています。これまでに、ISO9001の取得法について70件を超える講演を依頼された宮澤氏が目下目指すのは、親子で経営する工事店をサポートし、29頁で国際規格を取得できる事例づくりです。取得ルールは2つあり、その一つは内部監査で自分の部門は自分で監査してはならない、二点目は指示された場所に品質書類を置かねばならない、というものです。親子大工のケースでは、お互いが監査をしあい、指定場所には彼らの自宅応接間にみかんが入っていたダンボール箱に指定所と貼りつけてクリア。英国の審査機関に審査を依頼したところで、その結果が楽しみです。

国際規格を保持するかどうかよさに魅かれて挑んだISO9001ですが、ビジネス面ではどのような具体的効果があったかお聞きしました。返事は大変役に立っていて作業がマニュアルにそって進められて社長が楽だということでした。現在、年に2回以上マネジメント・レビュー、即ち社長として品質管理方針を見直していますが、その視点は、「やれたこと、やれていないことのチェック」、「できたことについては評価し、翌年に目指すことを決める」の2点で、

1年後にレビューをするという具合です。作業のマニュアル化とは、例えば、口頭での注文であっても必ずメモを残す—上司に渡す—顧客とのトラブルを0にする—スタンダードの作業を進める、というものです。今後の経営方針は現在の規模を維持し、品質向上をしていくと決めている宮澤社長です。ISO関連のサポートを通じて人脈を広げ、これからのミヤザワ工業の質的发展につなげようという計画です。規模は大きくするつもりはないと言い切ります。好きな言葉は「未完成」で、その「ココロ」は満足してはいけないというあたり、常に柔軟さとチャレンジ精神を忘れない起業家であろうとする氏の気概を見る思いです。

素顔の熱血社長はお寺めぐりが趣味とか。数多い埼玉県の寺は巡りきってしまっていて、以来、京都あたりに足を伸ばすそうです。京都を訪れた際、乗ったタクシーの運転手が講釈してくれたという知恩院の本堂の屋根に置き忘れられた6枚の瓦の話を披露してくれました。その6枚を除けば仏閣は完成するにもかかわらず、わざと未完成のままでこの世は1000年の歴史を経ようとも未完成のままにあるという意味を論じていて、完璧にするとところに魔がとりつく

という教えでもあるとか。その教えは宮澤氏自身にとっての戒めでもあり、この言葉を大事にしている所以です。人の縁を大切にしたいと、京都を訪れる際は、その運転手に道案内を頼むというのも心なごむ話です。

他には姓名判断を勉強中という宮澤氏。始めるきっかけは1997年、椎間板ヘルニアを患った際のある出会いでした。手術を嫌って整形外科医院を十数箇所回ったあげく、14箇所目に出会った指圧師に刺激されたのが始まりです。人と出会い頭に姓名判断の話から入れば、相手の緊張感をとき心理的距離を縮める効果があります。業界にあって、若輩者と侮る相手や長老たちから情報の手がかりを得るためにも格好な手段になってきました。仕事に生かそうと始めた趣味でしたが、現在は家族や自らの人生をプラスに構築或いは再構築する手段と位置付けています。まさに、どんぐりは打たれ強い樫の木に育ったばかりでなく、枝をはり葉を茂らせてその木陰に身を寄せる第三者に安息の場を与えられるまでに成長したと言えるでしょう。これからはますます強く大地に根を張り、しなやかに幹を太らせていくに相違ありません。

■甲賀美智子プロフィール

人材育成・組織活性・異文化コミュニケーショントレーナー及びコンサルタント。著書:「ビジネスマンのための英語スピーチマニュアル」(朝日出版社)、「KDD A級グルメ英会話」(三修社)、「すぐに使えるトラベル英会話」(三笠書房)、「訳書「スピリチュアル・セラピー」(日本教文社)、「人の目なんか、気にしない!」(サンマーク出版)、「愛の直感カーベスト・パートナーに出会う心のレッスン」(日本教文社)

水道用硬質塩化ビニル管の 給水管施工方法

塩化ビニル管・継手協会
水道部長 堀田 文夫

1.はじめに

給水管は小口径かつ直線部分が少ない複雑な管路となるため、地震時において比較的被害が多いと言われている。

塩ビ給水管の耐久性・耐震性向上策としては、管種を粘り強い耐衝撃性（HIVP）とし、曲がり部には曲率半径の大きいベンドを使用する。

給水用塩ビ管の接合方法はいずれも接着（TS）接合であるので、所定の接合部強度を有することが全ての前提となる。本稿ではTS接合に使用される管・継手の種類、耐衝撃性管・継手の特徴、標準施工及び接合時の順守と禁止事項を紹介する。

2.種 類

（主に給水用に使用される管・継手の規格）

区 分	規 格 名		製 品	呼 び 径
JIS	K6742	水道用硬質塩化ビニル管 (VP, HIVP)		13~150
	K6743	水道用硬質塩化ビニル管継手 (TS継手、HITS継手)		
JWWA	S101	水道用硬質塩化ビニル管の接着剤		

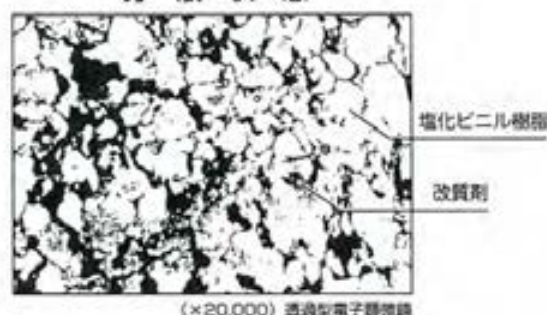
3.特 徴

給水用塩ビ管・継手の主流になっている耐衝撃性塩ビ管・継手は、従来の塩ビの優れた特徴：機械的強度、弾性、耐食性、電気絶縁性、熱加工性等を保持するとともに、耐衝撃性を高めた配管材として開発されたものである。

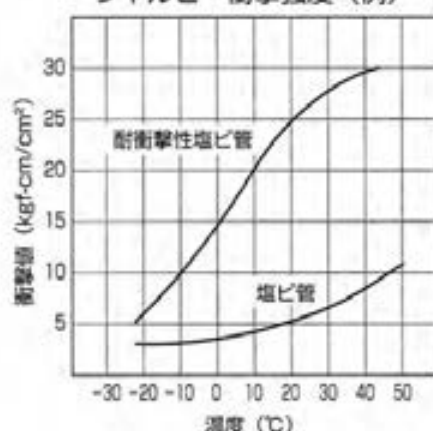
塩ビ樹脂にゴム系改質剤を添加し分散させることにより、大きな衝撃が加わったとき分散している改質剤が衝撃エネルギーを吸収し、管・継手の破損等を防ぐことが出来る構造となっている。（分散状態を下図に示す。）

一般的に塩ビ管は寒冷時のもろさが欠点とされてきたが、このもろさを改良し数倍の耐衝撃性を持たせた、水道用配管材として優れた効果を発揮する。

分散状態



シャルピー衝撃強度 (例)

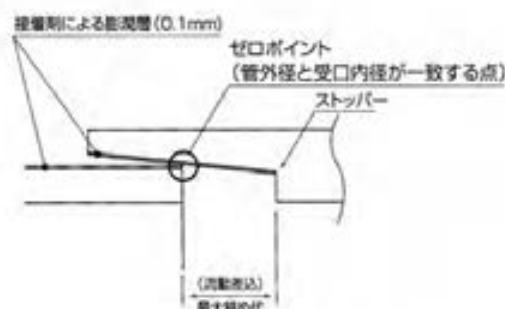


4. 接着(TS)接合方法

(1) TS継手の原理

TS接合は継手の受口をテーバーにして、接着剤による塩ビ膨潤と塩ビの弾性を利用したものである。

接着剤は管と継手にムラなく少なめにまんべんなく塗布することが必要である。接着剤を塗布すれば、その表面に下図に示すように厚さ0.1mm程度の膨潤層ができ、この層により管は流動的に差し込まれる。差し込み後、管と継手の各膨潤層が絡み合い接着面を一体化させ、接合後の乾燥とともに接着強度が高まる。



なお、接着剤を塗布せずにTS受口内に管を挿入し、TS受口内面に挿し口管端が当たって止まる位置(管外径と受口内面の寸法が一致する点)をゼロポイントという。

(2) 標準施工と注意点

①切断 正確に寸法出しを行い、切断標線を管全周に記入し、塩ビ管用鋸等を用いて管軸に対して直角に切断する。

ハサミのようなせん断機を使用してはならない。



②面取り 切断時に生じたバリを平らに仕上げ、リマ等により管全周を糸面取りする。



③標線の記入 管端より継手の受口長さを測り、管に差し込み標線を記入する。



④清掃 継手内面と管外面を乾いたウエス等で清掃する。接着面に土砂や水・油が付着していると接着不良の原因となる。



⑤接着剤の塗布 継手内面、管挿し口の順に、薄く塗りムラや塗り洩らしのないよう、円周方向に均一に塗布する。



⑥挿入 接着剤を塗り終わったら、直ちに管を継手にひねらず標線まで一気に挿入し、そのまま所定の時間保持（押さえておく）をする。

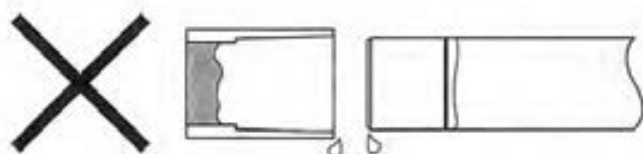


⑦後処理 接合後、はみ出した接着剤を拭き取り、接合部に無理な力を加えないようにする。



5. 接合時の順守事項と禁止事項

接着剤はのりであるから、たっぷり塗ったほうがよいという考えは誤りである。特に冬季配管時は、溶剤蒸気が蒸発しにくく残存しやすくなるため、有害な小亀裂（ソルベントクラッキング）の注意が必要である。管内面の接着剤のはみ出しをできるだけ少なくするため、必要以上に接着剤を厚く塗ったり、標線以上にはみ出して塗らないようにする。また、接合後は管端を解放する等して、溶剤蒸気を除去する。なお、接着剤の標準使用量は下表の通りである。



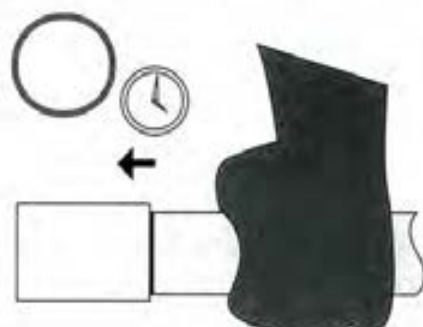
接着剤の標準使用量

呼び径(mm)	13	16	20	25	30	40
使用量(g)	0.8	1.0	1.3	2.0	2.4	3.5

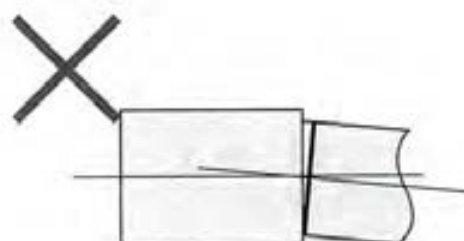
備考：低粘度速乾性による。

TS接合では、挿し込んですぐ手を放すと受口テーパの影響で抜けてくることがあるので、管をしばらくの間押さえつけている必要がある。この押さえ時間は、温度にも関係するが、接着剤の塗布量が多ければそれだけ長くなる。給水管の標準の押さえ時間は、30秒以上である。

また、接合部に曲げ荷重を掛けると接着面に剥離作用が生じて流動挿込部の接着強度を低下させることになるので、生曲げ配管をしてはならない。



挿し込むときは、まっすぐに一気に挿し込む。ひねりながら挿し込むと、挿し込み不良になるので行ってはならない。



6. おわりに

当協会では、塩ビ管の設計・工事に携わる実務者の便に供するため、技術資料〈規格・設計編〉〈施工編〉〈耐震対策編、耐震計算プログラム（CD-ROM）〉を発刊している。本報告は誌面の都合上給水管の施工関係に限定して紹介した。

Q&A

配水管から水道メータまでの工事に当たり、適切に作業を行える技能を有する者とは

Q 1) 水道の配水管から給水管を取出し、配管工事を行う場合、適切に作業を行える技能を有する者を従事させるなどしなければならぬとされていますが、この技能を有する者とはどういう人のことをいうのですか。また、なにか資格を持っていなければならないのでしょうか。

A 1) (今回のQ & Aは1, 2とも、水道の配水管から給水管を取出し、水道メータまでの配管工事を行う際の基準に関する話題です。最近、厚生労働省に確認した事柄もありますので、それを含めて、お答えしてまいりましょう。)

水道法施行規則では、構造・材質基準に合った給水装置を設置することや給水装置工事の記録を作成・保存することなど、給水装置工事の事業の運営に関する基準が幾つか定められています(水道法施行規則第36条)。

ところで、配水管から分岐して給水管を設ける工事やそこから水道メータまでの給水管の工事を行う場合には、それが適正に行われないと、水道施設の損傷や道路の陥没事故等が起きたり、配水管に汚染物質等が混入して広範囲な水質事故につながったりするおそれがあります。そこで、給水装置工事の中でも、特に配水管から分岐・配管工事を行うことに対して定められた事業運営の基準があります。

その一つが、工事に当たって、配水管他の地下

埋設物に変形や破損等の異常を生じさせることがないよう適切に作業を行うことができる技能を有する者を従事させるか、または、その者に他の従事者を実際に監督させなければならないということです(同条第2号)。

この技能を有する者とはいったいどういう人をいうのでしょうか。適切な資機材、工法、地下埋設物の防護の方法を選択し、正確な作業を実施することができる者がそれに該当するといわれていますが、そういう者であるかどうかを水道事業者等が一見で判断するのは、容易ではありません。

そこで、厚生労働省に確認しましたところ、技能を有する者は、特定の資格を有しているか否かではなく、配水管への分水栓の取付け、配水管の穿孔(せんこう)、給水管の接合等の経験があるかどうかで判断すべきとのことでした。

それを踏まえますと、これらの実務の経験を積んでいることが証明される者や分岐穿孔の講習に必要な工法を修了している者などが、技能を有する者の対象に上ってくると考えられます。

現在、財団法人給水工事技術振興財団が給水装置工事配管技能者講習を実施していますが、その過程の中で、分岐穿孔の実技講習とその修了判定が行われており、給水管取出し工事等の技能修得を図るものになっています。

なお、水道事業者によっては、技能を有する者の要件を供給規程等に定めていることがありますが、その場合でも、実際に必要な技能を有しているか否かにより判断されるべきものであるとされています。

Q&A

配水管から水道メータまでの工事に当たり、遵守すべき工事上の条件とは

Q 2) 水道の配水管から給水管を分岐して、水道メータまでの配管工事を行う場合には、水道事業者の承認を受けた工事上の条件に合った工事をしなければならないとされていますが、この工事上の条件にはどのようなものがあるのですか。また工事上の条件に反するとどうなるのでしょうか。

A 2) 配水管から給水管を取出す工事等に対して特に定められた基準には、技能を有する者の従事その他に、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ということがあります（水道法施行規則第36条第3号）。

どのような条件があるかといいますと、配水管の管の種類に応じた工法の指定ですとか、配水管からメータまでの震災等の災害防止や漏水時の緊急工事などを効率的に行うための材料・工法の指定、水道事業の断水防止等の観点から工期の指定、水道事業者の職員立会いの下で工事を施行する等の工事上の条件などがあげられます。

これら工事上の条件は、水道施設の機能の保全ですとか、配水管から水道メータまでの給水装置の防災や緊急工事の円滑な実施等のために必要となる合理的なものに限られますので、例えば、特定の者への下請け指定や保証金を積み立てること等は工事上の条件になりません。

それでは、例えば、配水管から水道メータまでの給水管の工事における給水装置工事主任技術者の立会いというのは、工事上の条件になるのでしょうか。

水道法は、水道事業者が給水装置の検査を行う場合に、指定給水装置工事事業者に対して、給水装置工事主任技術者の立会いを求めることができると規定しています（第17条第1項）。それ以外の場

合、立会いについて水道法の直接の規定はありません。しかし、水道施設の機能保全の観点から、配水管への分岐穿孔等の工事過程に、給水装置工事の技術の要である給水装置工事主任技術者の立会いが必要であると水道事業者が判断する場合には、それが工事上の条件となることがあります。

次に、配水管から水道メータまでの配管工事は、通常、道路掘削を伴うため、道路管理者及び交通管理者からそれぞれ、道路占用等に当たっての許可条件がつけられますが、その許可条件を遵守することは、水道法施行規則上の工事上の条件にもなりうるのでしょうか。

例えば、道路管理者からの道路占用、掘削、復旧に関する条件や交通管理者からの作業帯の設置、歩行者道路の確保、交通誘導員の配置などの条件…これらは水道の配管工事そのものに対する条件ではありません。しかし、道路占用・使用の許可条件は、配水管から水道メータまでの配管工事の施行と密接不可分のもので、当然遵守されなければならないものです。そこで、水道事業者によっては、これらの許可条件を遵守することを、工事上の条件と位置づけることもありえます。

それでは、こういった工事上の条件を守らないとどのようなペナルティがあるのでしょうか。

水道法は、給水装置工事事業者の指定の基準を定める一方で、指定の取消しについても定めています（第25条の11）。

給水装置工事の施行に当たり、工事上の条件を守らなかったり、適切に作業を行える技能を有する者を従事させなかったことにより、水道施設の機能に障害を与える結果を生じさせた等の場合は、指定の取消しの対象になります。

また、工事上の条件の遵守や技能を有する者の従事等は、給水装置工事の事業の運営に関する基準に当たります。これらの不遵守により、継続して事業運営の基準に適合することができないと認められるときも、指定の取消し事由になります。

（東京都水道局営業部給水装置課）

オゾン処理による消毒副生成物の制御に関する研究

—促進酸化法によるフミン質の分解特性と THM 生成に及ぼす影響—

Study on Control of byproducts by Ozonation

—Decomposition Characteristics of humic substances by Advanced Oxydation Process and Effect on THM Formation—

代表研究者 茂庭竹生 (東海大学工学部教授)

要 旨

河川底泥から抽出したフルボ酸を用いてオゾン処理とオゾン/過酸化水素、オゾン/紫外線照射処理のような促進酸化法による有機物質の分解の差を明らかにするため、HPLCによる分子量分画を行った。その結果、フミン・フルボ酸、リグニン、p-ヒドロキシ安息香酸などのベンゼン環を有する物質がヒドロキシラジカルにより分解され生じる物質はジカルボン酸であることが示された。

ABSTRACT

Analysis of distributed molecular weight by HPLC technique was investigated to appear the difference of decomposition of organic substances with ozonation and advanced oxidation treatment as ozone/UV irradiation and ozone/H₂O₂ treatment using fulvic acids extracted from bottom sediments in river. The formed substances by the oxidation of humic and fuvlic acids or compounds having benzene nucleus as Lignine or p-Hydroxybenzoic acids showed that had same characteristics of dicarboxylic acid on Size Exclusion Chromatography(SEC).

1. はじめに

オゾン処理は殺菌を目的として1906年にニースの浄水場で採用されて以来、100年近くの歴史を持っている。水道水の殺菌あるいは消毒という観点からは塩素より長い歴史をもっているといえる。我が国では1973年5月に尼崎市の神崎浄水場に異臭味物質の除去を目的として初めてオゾン処理が導入された経緯があるが、本格的にオゾン処理施設が浄水処理に取り入れられたのは1988年に「高度浄水処理施設導入ガイドライン」(日本水道協会)が発刊され、オゾン処理が高度浄水処理として位置づけされてからである。その導入目的はカビ臭をはじめとする異臭味除去が一番多く、次いでトリハロメタン(THM)対策や色度除去であり、法との関連もあって我が国では消毒目的で導入されたことはない。

しかし、最近ではクリプトスポリジウム問題や農薬・化学物質対策からオゾン処理への期待が高まる傾向にある。オゾンは強力な酸化力を有するといっても有機物質を完全に無機化することは不可能で、健康影響が懸念される新たな副生成物生成の恐れもある。そこで、オゾン処理の酸化分解力をより高効率化することを目的として、オゾン処理に紫外線照射や過酸化水素処理、あるいは二酸化チタンなどの金属光触媒処理を併用する促進酸化処理の実用化が検討されている。促進酸化法はオゾン処理に比べ、オゾンの直接酸化よりも遙かに強い酸化分解力をもつヒドロキシラジカルを効率的に生成するため、有機物質の無機化がより進行し、有機物質を原因物質とする消毒副生成物の生成抑制がより進むことが期待されているが、一方では、新たな副生成物の問題も指摘されている。

本研究の主目的はTHMなどの消毒副生成物制御にオゾン処理を応用することにあるが、平成10年度は比較的水道原水中に含まれる物質に近いと考えられる種々の物質から抽出したフミン質を用いて、オゾン処理と促進酸化処理におけるフミン質の質的な変化を活性炭吸着特性や生分解特性の変化から処理特性の差を検討した。その結果、オゾン単独処理ではフミン質の無機化は殆ど進行しないこと、活性炭吸着特性や生分解性も目立った変化は期待できなかったのに対し、促進酸化法では一部が無機化し、結果的に活性炭吸着のみをもつ画分が欠落すること

を明らかにした。11年度はこの結果を受けて、難分解性物質でTHM生成の前駆物質ともなるフミン質が、オゾン処理に比べ促進酸化処理でどのように異なるのかについて、分子量分布の変化から明らかにするとともに、THM生成量がどのように変化するのかについて検討を行った。

2. オゾン処理と促進酸化処理による分子量分布の変化

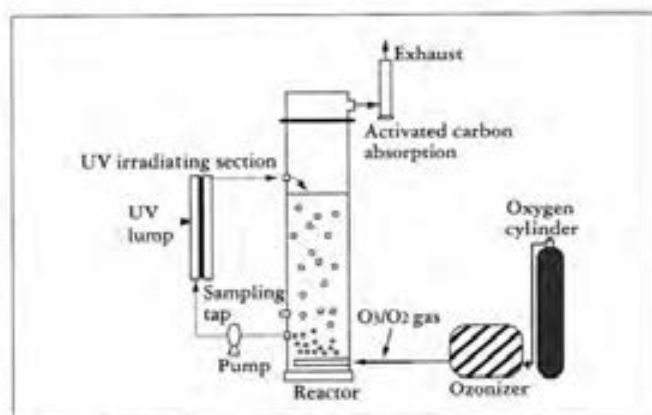
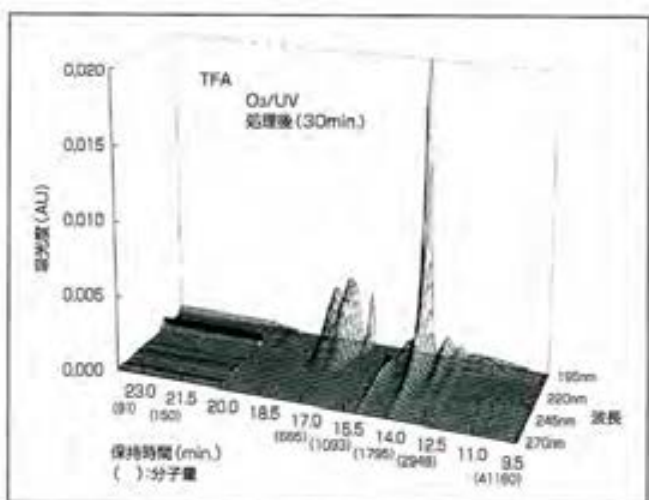
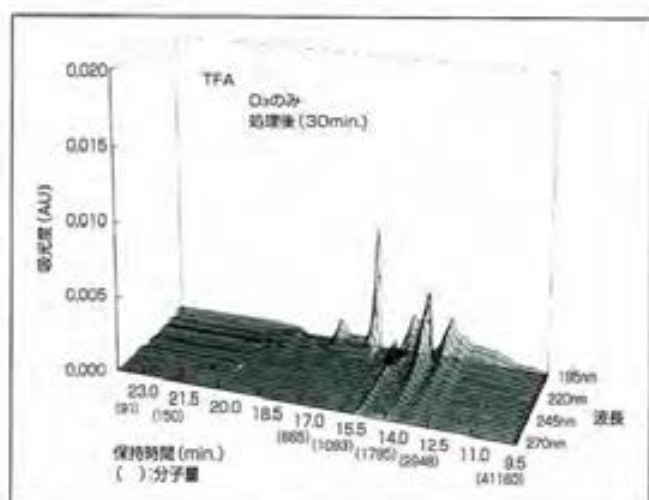
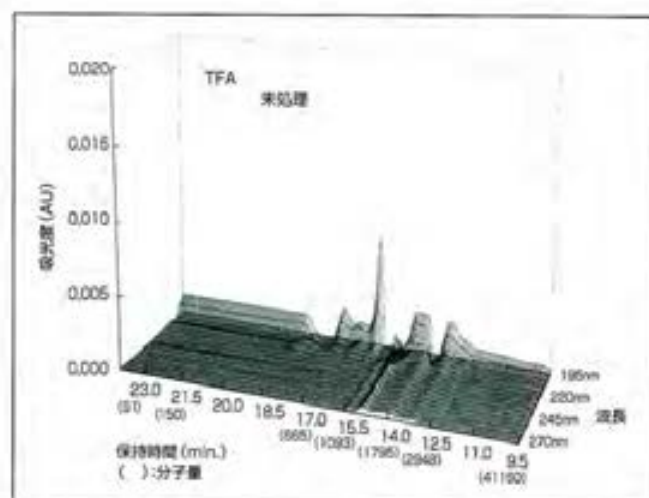


図-1 実験装置の概略図

実験装置を図-1に示す。オゾンは純酸素ガスを原料とし生成し、原水は純水中に多摩川の底泥と市販の腐葉土から抽出したフルボ酸をTOCで約4mg/Lに調整したものをを用いた。分子量分布はサイズ排除クロマトグラフィーを用いて行った。この方法では試料と固定相の相互作用から静電的反発によるイオン排除効果を受け、見かけ上かなり大きな分子量を示すことが指摘されている。しかし、本方法を用いても絶対値でなく相対的な分子量分布特性は十分明らかにできることから、本法を用いて分子量分布の測定を行った。

実験に際しpHの調整は行っていない。したがって、初期のpHは約4.8である。図-2に多摩川底泥から抽出したフルボ酸を加えた未処理の原水と、オゾン単独処理、オゾン/紫外線照射処理を30分間行った後の分子量分布・紫外線吸収スペクトルを示す。オゾン単独処理では未処理のものと比較し分布に際だった差異は認められない。保持時間13.8分のところに小さなピークが形成されている程度である。それに比較し、オゾン/紫外線照射処理では13.8分のところに大きなピークが出現している。この傾向はオゾン/過酸化水素処理でも同様であっ

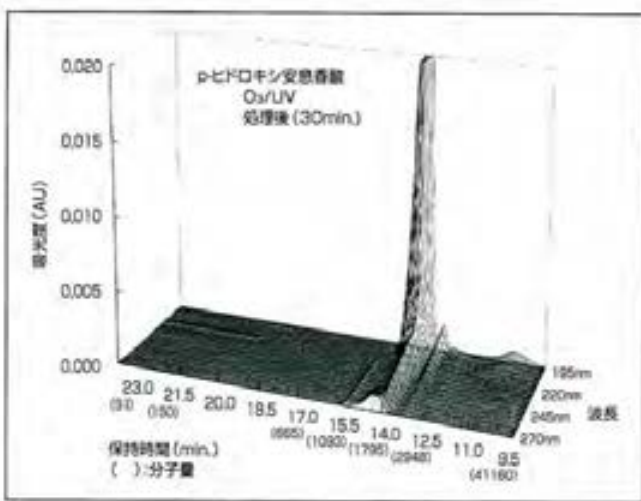
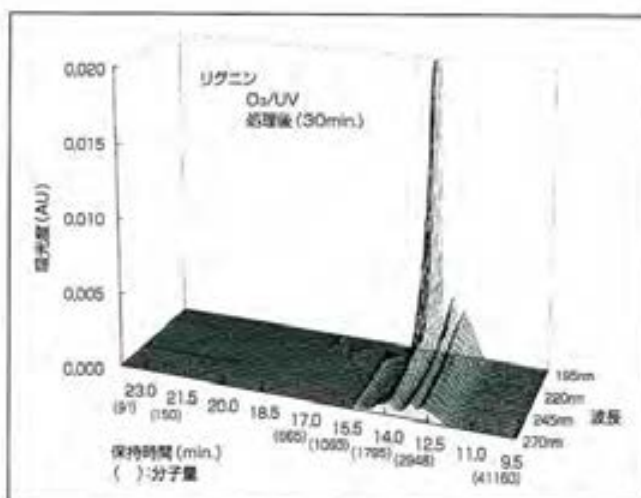


分子量：NaPSS換算

図-2 未処理及び30分間処理後の分子量分布・紫外外部吸収スペクトル

た。また、16分の位置にあったピークが小さくなり、それに代わり17分以降のところにピークが出現している。17分以降のピークは有機物質が低分子化し出現したものと考えられるが、13.8分のピークは見掛けの分子量でいえば1800程度で物質が特定できない、このピークは腐葉土から抽出したフルボ酸をオゾン/紫外線照射処理した場合も出現している。

そこでフルボ酸と同様の構造をもつと考えられるリグニンと環構造をもつ比較的構造の簡単なp-ヒドロキシ安息香酸についてオゾン/紫外線照射処理を行い分子量分布を測定した。結果を図-3に示すが、



分子量：NaPSS換算

図-3 未処理オゾン/UV30分間処理後のリグニン、p-ヒドロキシ安息香酸の分子量分布・紫外外部吸収スペクトル

両物質とも13.8分に大きなピークが出現した。以上の結果からこれは明らかにベンゼン環が開環して生成した物質であることから、オゾンの直接反応ではなかなかベンゼン環の開環にまで反応が進行しないが、ヒドロキシラジカルではベンゼン環の開環が進行することが確認できた。

ベンゼン環が開環して生成する物質は有機酸である可能性が高いので、ギ酸、酢酸、シュウ酸、コハク酸、フマル酸、マイレン酸、クエン酸の分子量分布を測定した。結果は図-4に示すが、シュウ酸のピークが近似しているように見える。また、多摩川の底泥から抽出したフルボ酸を用いて、オゾン/紫外線照射処理、オゾン/紫外線照射/過酸化水素処理で30分間処理した水を生物分解した結果、13.8

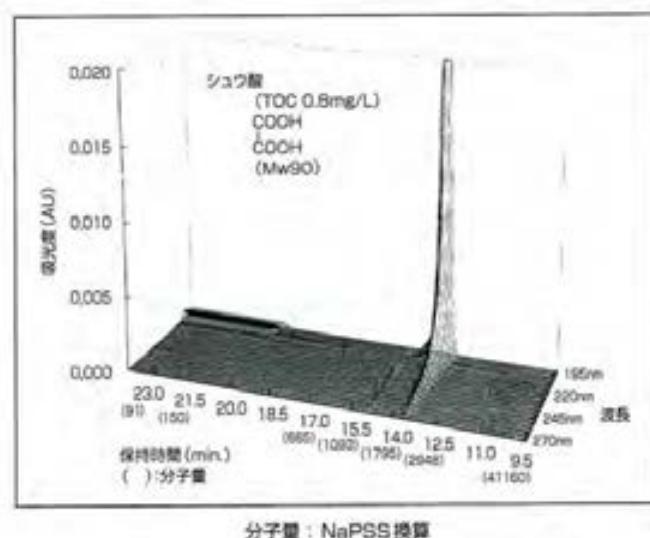


図-4 カルボン酸類の分子量分布・紫外外部吸収スペクトルの比較

分のピークは消失していることが確認できた。従って、この物質は易生物分解性のものと推定できる。以上の結果から、フミン質はAOPにより分解し、ベンゼン環が酸化されシュウ酸になり、それがさらに徐々に無機化していく酸化経路が確認できた。

3. 結論

本年度の一連の実験研究から得られた結論を要約すると、以下の通りである。

(1)オゾン単独処理ではフミン質の低分子化は進行するものの無機化はなかなか進行しない。

- (2)オゾン処理に過酸化水素処理や紫外線照射処理を併用する促進酸化処理ではフミン質の無機化が進行し、サイズ排除クロマトグラフィによる分子量分布測定で保持時間13.8分に大きなピークが出現した。
- (3)フルボ酸と同様な構造をもつリグニンとベンゼン環をもつp-ヒドロキシ安息香酸をオゾン/紫外線処理すると、保持時間13.8分に大きなピークが出現した。
- (4)このピークはベンゼン環が開環し生成した物質と推定できる。
- (5)ギ酸、酢酸、シュウ酸、コハク酸、フマル酸、マイレン酸、クエン酸の分子量分布を測定した結果、やはり保持時間13.8分に大きなピークが出現した。
- (6)フミン質が分解してできた保持時間13.8分の大きなピークは生物処理を施すことで消滅したことから、この物質は生物易分解性物質である。
- (7)以上の結果と、ピークの形状特性を比較した結果、保持時間13.8分に形成するピークはシュウ酸であると推定できる。
- (8)促進酸化法ではベンゼン環を容易に開環でき、中間生成物としてシュウ酸を生成し、その後徐々に無機化していくことが推定できた。

給水装置の水量・水圧に関する研究

Study on Flow and Pressure
in Water Service Systems #2

代表研究者 宮崎洋彦(札幌市水道局)

要 旨▶

近年、中高層建物への直結給水が全国的に推進されており、直結給水を実施した(あるいは実施する目的で)中高層建物における使用水量、水圧及び付近配水管水圧変動等の検証調査は進められているが、一方で従来から在る受水槽式給水の建物の基礎データを収集・分析を行った例は殆ど無かった。このため、受水槽式給水の建物を調査し、直結給水と受水槽式給水における流入水量及び水圧変化を比較検討した結果、受水槽式の建物も流入量は、常に一定に流入しているのではなく、直結給水のように時間変化していることが分かった。また本市では水圧が比較的高く、過大流量を防止するため、原則としてバルブで絞り流入量の調整を行っているが、調整されていなかった建物では、同程度の規模の直結給水建物を遙かに越える水量で断続的に流入しており配水管等に与える影響がかなり大きいことが分かった。

今後も数多くの建物の水量、水圧に係る基礎データを収集・蓄積し、より実態に即した給水装置の設計に反映させ、一層の直結給水の拡大促進を図る所存である。

ABSTRACT▶

Along with the promotion of the direct connection water service has in Japan, studies on flow and pressure in water service installation at high-storied buildings and nearby distribution pipelines have been conducted. However, there are few data on such basic factors as above at buildings of which the water service system consisting of receiving tanks and pumps. Therefore, we conducted research at buildings with this system, and compared the flow amount and pressure variation in both water service systems.

As a result, it was found that the influent flow rate was not constant but fluctuating the same as the direct connection water service. The flow rate greater than that of the direct connection system occurred continually at the receiving tank systems of which the influent flow was not regulated with inlet valves, usually installed for preventing excessive influent due to the relatively high distribution pressure in our water supply system. The influence of the pressure fluctuation on distribution pipes was found considerable.

1. はじめに

札幌市では平成9年4月より、中高層建物(10階程度)に、直接給水できる直結加圧給水(直結増圧給水)を導入した。しかし標高が比較的高く将来的に水圧確保が難しい一部地域では、直結加圧給水対象地域外としていたが、地下鉄駅にも近いことから中高層建物の新築も多く、拡大に向けた検討が今後の課題であった。

このため受水槽式給水建物を調査し、直結給水建物の流入水量及び水圧変化と比較検討した結果、受水槽式給水建物も流入量は、常に一定に流入しているのではなく、直結給水のように時間変化していることが分かった。

この調査結果が直結加圧給水をさらに拡大する契機となったことから報告するものである。

2. 調査方法

受水槽式給水建物(表-1)において、受水槽の1次側に設置している電子式水道メーターで建物全体の流量測定を行い、さらに受水槽の1次側及び建物近傍の消火栓において水圧測定を同時に行った。

表-1 測定した受水槽式給水建物

建物名	階数	総戸数	入居戸数	居住人数	1世帯当人数
建物Y	11	31	26	71	2.73
建物K	13	70	52	150	2.88
建物N	14	76	74	182	2.46

3. 調査結果及び考察

(1) 日使用水量

日使用水量は表-2のとおりとなった。

1人1日平均使用水量は、直結給水建物の測定値221ℓ/人・日と比較すると少ないが、世帯構成人員が直結給水建物の場合と比べやや多いため(直結給水建物は平均2.21人/世帯)、測定した3月の季節を考慮すると、直結給水建物の1人1日平均使用水量と殆ど変わらない結果となった。

中高層集合住宅は直結給水も受水槽式給水も室内

の作りは基本的には変わらないので1人1日平均使用水量は同程度であると考えられる。設計水量の基準の一つである日使用水量は、従来からの設計基準では、1世帯当たり人員4人、1人1日平均使用水量200~250ℓ/人・日を標準としていたが、全国的な傾向として近年世帯構成人員が減少していることから、実態に合わせた日使用水量を算定する必要があると思われる。

表-2 日使用水量

項目	建物名	建物Y	建物K	建物N
使用水量 (ℓ/日)	最大	16,875	30,979	34,085
	最小	13,201	29,390	32,414
	平均	14,431	30,895	33,408
1人1日 使用水量 (ℓ/人・日)	最大	238	207	187
	最小	186	196	178
	平均	203	206	184

(2) 受水槽流入水量

① 時間変化流量

本市では水圧が比較的高いことから、過大な流入によって水道メーターに悪影響を及ぼしたり、建物周辺の配水管網に影響を及ぼさないように、原則として受水槽手前のバルブで絞り、流入量の調整を行っている。通常は日最大給水量を使用時間で割った流量で調整している。受水槽の流入量の時間変化を表したものが図-1であるが、時間平均で流入しているのではなく図-2の直結給水

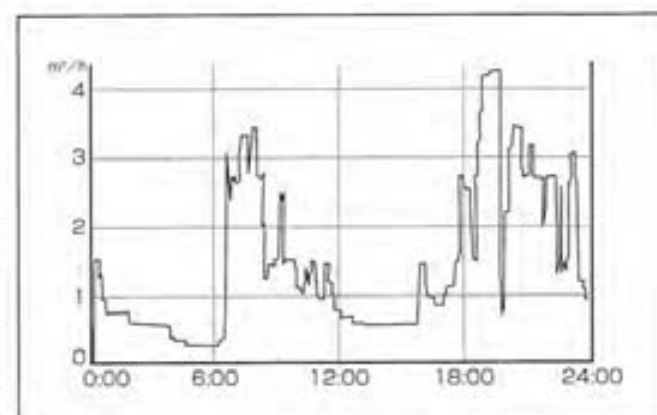


図-1 受水槽式給水の流入の時間変化(建物N)

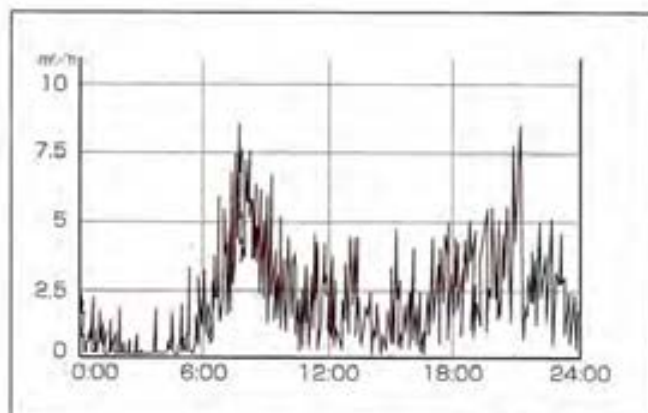


図-2 直結加圧給水の流入の時間変化(7階82戸)

と同じように時間変化した流入をしていた。この理由としては受水槽の流入量は調整しているものの日最大給水量の12時間平均としていることからかなり大きく、さらに受水槽の水位は定水位弁等の構造により常に高めに維持されているために各戸に送り出す水量がほぼそのまま受水槽に流入していると考えられる。

②瞬時最大流量

直結給水では同時使用水量から瞬時最大流量を算出されており、戸数から同時使用水量を予測する算定式(優良住宅部品認定基準=BL基準以下戸数式)や、最近東京都で調査研究され、厚生省監修の給水装置標準計画・施工方法にも記載されている居住人数から同時使用水量を予測する算定式(以下人数式)を標準としているが、前回の報告のとおり本市における実測値では、戸数式の概ね6割、人数式の概ね9割の値であった。

一方、受水槽の流入量は、表-3ようになった。流量調整が正規に行われていた建物Y及び建物Nの調整目標流量値に対して実測最大流量値は、ほぼ近い数値で図-1の様にだだに増加し流入していたが、受水槽流入弁が開放状態になっていた建物Kでは、調整目標流量値に対して実測値は調整値の約4倍の大きな数値で、図-3の様に過大な水量で断続的に流入していた。

このため、後日再調整したが、受水槽の流入弁が開放状態になると、この様に過大な水量で流入することが分かった。

表-3 受水槽流入水量(瞬時最大流量)

項目	建物名	建物Y	建物K	建物N
調整目標流量(ℓ/分)		34.72	96.23	79.75
実測最大流量(ℓ/分)		40.52	372.55	73.20
給水戸数から求めた予測値(ℓ/分)		101.14	160.93	203.84
居住人数から求めた予測値(ℓ/分)		127.31	193.55	215.68
建物K再調整後実測最大流量→			101.30	

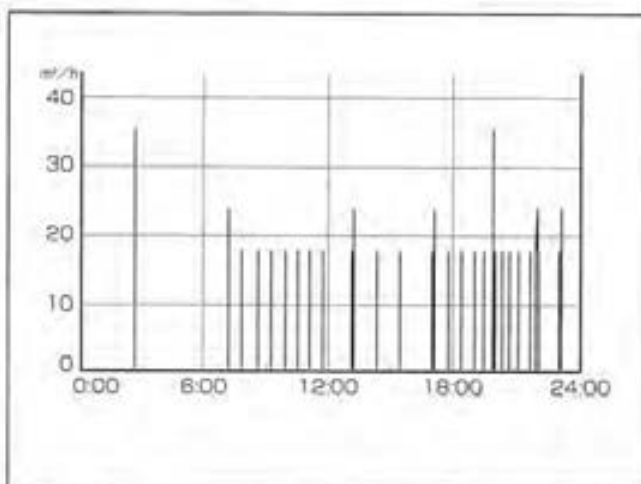


図-3 受水槽式給水の流入の時間変化(建物K(前))

③同時使用水量の度数分布

次に同時使用水量の度数分布を分析した。直結加圧給水では積算水量がもっとも多い流量は3 m³/hで、当初予想していた流量よりかなり少ない流量であった。一方受水槽式給水建物において、流入量を調整してあった建物Nでは図-4のとおり3 m³/h前後の流入量であったが、流入量の調整をしていなかった建物Kでは図-5のとおり18 m³/h前後とかなり大きい流量であった。この結果から直結加圧式の流入水量はそれほど多くなく、むしろ流入量を調整していない受水槽の流入の方が遙に多いと言える。

(3)建物内外の水圧の変動(表-5参照)

流入量調整されていた建物Y及び建物Nでは、受水槽流入時に消火栓において0.010MPa程度、受水槽一次側では0.040MPa程度の水圧変化をしているのに対して、流入量調整以前の建物Kでは消火栓において0.036MPa、受水槽一次側で0.407MPaと大きな水圧変化をしていた。直結加圧給水の場合で

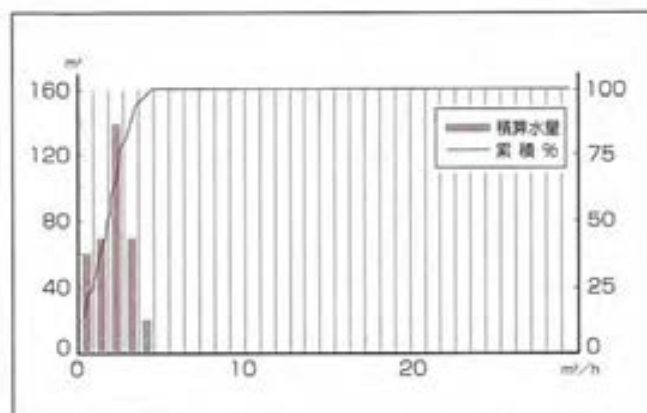


図-4 水量区分別積算値(建物N)

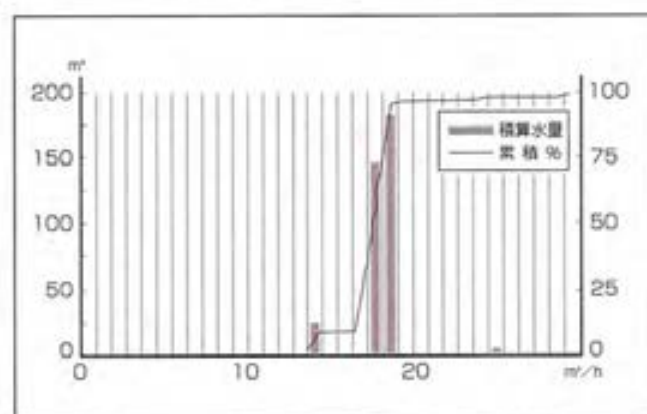


図-5 水量区分別積算値(建物K(前))

表-5 受水槽流入時の水圧変化(MPa)

項目	建物名	建物Y	建物K(前)	建物K(後)	建物N
消火栓 最大水圧変化		0.007	0.036	0.007	0.010
受水槽一次側水圧変化		0.042	0.407	0.044	0.027

は長時間停止した後のポンプ起動時に水圧変化は最大となり、消火栓において0.020MPa程度、ポンプ一次側で0.050MPa程度の水圧変化は見られるがその数値と比較しても大きな数値であった。なお流量調整以後の建物Kでは消火栓において0.007MPa、受水槽一次側で0.044MPaと建物Y及び建物N程度の水圧変化に落ち着いた。

4. おわりに

本調査の結果従来より受水槽式給水は変動もなく安定して流入しているとの認識を持っていたが、実際の受水槽流入量は変動しており、直結加圧給水と比較しても配水管に与える影響はほぼ同程度でないと思われる。今後も数多くの建物の水量、水圧に係る基礎データを収集・蓄積し、より実態に即した給水装置の設計に反映させ、一層の直結給水の拡大促進を図る所存である。

鉛給水管非開削布設替え 工法の開発研究

Development of technology of
trenchless lead service pipe replacement

代表研究者 鈴木泰博(財水道技術研究センター)

要 旨

鉛給水管の非開削布設替え工法の適用範囲拡大と新しい工法の実用性の確認を目的に東京都、川崎市、千葉県、静岡市各水道局の協力を得て現場実験を実施した。実施工法は樹脂充填工法、加熱縮径工法、及び回転圧入工法(新管のみ布設工法)の計3工法である。

その結果、口径20φ、長さ3.3m、土質N=17砂質の埋設鉛管では鉛管除去に成功した。失敗例には工法の欠陥よりも、外部的要因によるものが多い。このことから、地盤拘束力が比較的小さい条件の地盤では非開削工法として有効であること、また、新管のみであれば回転圧入工法は実用可能な工法であることが実証された。

鉛給水管は完成図面と一致しないで湾曲して配管されていることが多い。鉛給水管の湾曲程度と地盤の固さ等を非開削工法適用の判断材料とする必要があるが現在はまだ適切な探査技術は確立されていない。

今後、成功率向上の課題として現実の土質、曲がりの状況等の調査、既設管の探査技術の調査研究がさらに必要である。

SUMMARY

The purpose of this study on trenchless replacement of lead service pipe is to develop cheaper and easier way of replacement technology than open cut method of the replacement. We tried three different methods. One was Resin Injection method. Another was Reducing Diameter method. And these above two methods remove lead pipe and then insert other kind of pipes such as polyethylene pipes, stainless steel pipes and so on.

For successful example we could remove lead service pipe that was pipe diameter 20mm, pipe length 3.3m.

All challenges did not succeed, because of many unforeseeable accidents.

The other method is Roll and push method that is without removing lead service pipe, we inserted only other kind of new pipe. This method had great success.

Also to search a laid pipe that is unclear where it is, we investigated Electro Magnetic Pipe Locator in all test cases. But in some cases, the device could not search the lead service pipe correctly.

So, we need to improve the device to be able to search pipes more correctly from the ground surface. To increase the rate of success, sustainable study is required.

1. はじめに

平成4年に鉛の水質基準が改正され、さらに概ね10年後には現行の0.05mg/lから0.01mg/lに強化すべきとされた。水道水中の鉛濃度を低減化する根本的対策としては鉛給水管を計画的に布設替えすることである。

(財)水道技術研究センターは鉛給水管の問題解決のため、3つの調査研究を行ってきた。

- (1)給水管布設替え等の動向調査(平成10年度)
- (2)鉛給水管布設替え技術指針等検討調査(平成11年度)
- (3)鉛給水管非開削布設替え工法開発研究(その1)(平成5年～平成9年)

今回の研究は過去に行った非開削技術の適用範囲の拡大と、新しい工法の実用性の確認を目的とし、過去の実験と調査の中から実現性の高い工法を選定した。

2. 鉛給水管非開削布設替え工法開発研究(その2)

(平成11～12年度)

2.1 実験工法の概要

2.1.1 樹脂充填工法(鉛管除去と新管布設工法)

・鉛管の中にワイヤを通し、鉛管の中に樹脂を充填・固化することにより鉛管とワイヤを一体にした上で引き抜く。その後方にポリエチレン二層管等の新設管を接続しておいて除去と布設を同時に行う工法である。

2.1.2 加熱縮径工法(鉛管除去と新管布設工法)

・鉛管の中にヒーターを通し、鉛管を加熱軟化させ、カッターのついたワイヤを通し、ウインチで牽引、鉛管を引き裂くことにより、土の拘束力を減少させる。次に爪が逆方向に鉛管の内面に懸かり鉛管を引き抜くことが出来る。その後方にポリエチレン二層管等の新設管を接続しておいて除去と布設を同時に行う工法である。

2.1.3 回転圧入工法(新管布設工法)

・先端推進ヘッド(傾斜、及び電磁波発信装置付き)の後に棒状の推進棒を1本1本繋ぎながら油圧で圧入する。方向制御は電磁波を探索しながら、推進棒を回転することにより制御出来る。新管は到達坑から逆に引き入れる新管布設工法、既設の引き抜きには使用できない。

2.2 探査技術

探査技術として現在研究中のものに以下のようなものがある。

- 1)電磁誘導の原理を用いた金属管路探査技術
- 2)地中レーダーによる探査技術
- 3)音波式管路探査技術
- 4)直流磁界(磁力)を利用した管路探査技術

今回の実験では、市場への普及度、簡便性から、主に電磁誘導の原理を用いた金属管路探査機を使用した。

2.3 実験結果

2.3.1 非開削布設替え工法現場実験結果(表-1参照)

表-1 非開削布設替え工法現場実験結果

No.	月日	場所	使用区分	工法	土質	結果	概要
1	6月30日	東京都	再開発地	樹脂充填工法	△	×	・鉛給水管：口径13φ、延長4.0m ・鉛管がコンクリートに巻き込まれていた
2	6月30日	東京都	再開発地	加熱縮径工法	○	△	・鉛給水管：口径13φ、延長7.0m ・地盤拘束力が弱く、鉛管は切り裂き不能のまま抜けた。
3	7月17日 7月18日	川崎市	公園	回転圧入工法 (新管布設工法)	△	○	・波状ステンレス鋼管：口径25φ、延長4.3m、及び3.9mの布設に成功
4	7月17日	川崎市	公園	加熱縮径工法	△	×	・鉛給水管：口径13φ、延長4.3m ・鉛管の加熱が充分でなく切り裂きが出来ず、土の抵抗のためワイヤが切断
5	7月18日	川崎市	民家	樹脂充填工法	△	×	・鉛給水管：25φ、延長2.5m+ライニング鋼管1.5m ・全長の途中までライニング鋼管に布設替えされており、その鋼管が抜けずに既設の下水道管に衝突し、鉛管が抜けなかった。
6	9月7日	千葉市	公園	樹脂充填工法	○	×	・鉛給水管：口径20φ、延長3.0m ・探査と異なり、鉛管が稲妻型に湾曲しており、抜けず。
7	9月12日	千葉市	公園	加熱縮径工法	○	△	・鉛給水管：口径20φ、延長3.8m ・鉛管は切り裂き不能のまま抜けた。
8	9月20日	静岡市	民家	加熱縮径工法	×	△	・鉛給水管：口径20φ、延長3.5m ・鉛管はきれいに切れたが地盤(礫)混じりで非常に硬く、引き抜けず。
9	11月21日	静岡市	民家	樹脂充填工法	○	○	・鉛給水管：口径20φ、延長3.3m ・鉛管の引き抜きに成功。 ・新設PE二層管については巻きつけたロケーティングワイヤが出て来ず、再布設。

2.3.2 現場実験の状況

・樹脂充填工法



図-1 樹脂の注入



図-2 油圧式引き抜き機

・加熱縮径工法

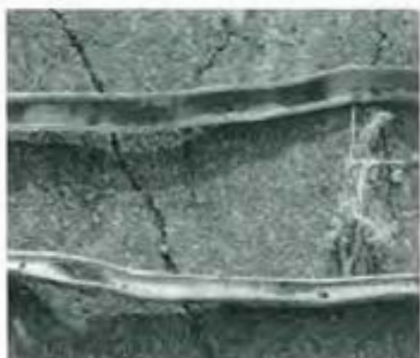


図-3 引き裂かれた鉛給水管

・回転圧入工法



図-4 貫通した推進ヘッド



図-5 引き込み中のポリエチレン二層管

2.3.2 非開削工法の考察

- 1) 非開削工法を適用する鉛給水管の除去に関して土質としては、実験No 2, 7, 9のような砂質、関東ロームが適している。No. 8のような非常に硬い礫混じりの地盤には不適であり、この場合は開削工法が望ましい。
- 2) 地盤拘束力に与える要素として鉛管の湾曲の程度が重要であるが今回の事例だけで結論を出すのは難しいことから、さらに調査研究が必要である。
- 3) 新管布設のみの非開削工法実験No 3では2箇所とも波状ステンレス鋼管が問題なく布設され、実用化が実証された。
- 4) 布設替えした管の評価
 - (1) 波状ステンレス鋼管：表面のキズ等の不具合は認められなかった。
 - (2) ポリエチレン二層管の評価：キズの程度、及び寸法、強度等の変化について検証中。

2.4.3 探査技術の考察

非開削工法を採用するか、従来の開削工法を採用するかを判断するためには、多くの鉛給水管が直線的には埋設されていないことから鉛給水管の探査技術が重要な要素となるが、現在の管路探査技術では、位置探査や深度測定において精度がやや不足している。

3. おわりに

本開発研究では非開削布設替えの実用性の拡大をねらいに新工法を加えて現場実験を行った。その結果、地盤拘束力が比較的小さい条件の地盤では非開削工法として有効であること、また、新管布設工法は実用可能な工法であることが実証された。今後は非開削工法が適用出来る条件を明確にしていくため探査技術の精度向上が不可欠であると考え、

一方で、鉛管の残置という選択もあり得る。これから鉛給水管の布設替えに取り組む事業者は多いと思われ、経済性等いろいろな観点から工法の一助としていただきたい。最後にこの開発研究について快く助成金で援助していただいた財団法人下水道事業体、実験現場を提供していただいた関係水道事業者、実験の共同研究参加企業、及び布設管評価の協力団体の皆様に心より御礼申し上げたい。

給水装置等に関する 消費者の意向と苦情の動向

Survey on Consumer's Opinions and Complaints
Concerning Water Service Systems.

代表研究者 中村文子 (財全国消費生活相談員協会 消費者情報研究所)

要 旨

規制緩和の流れの中で、企業間の自由競争のもとで消費者が自己責任によって商品・サービスを選択することが求められている。また、近年の技術の高度化・複雑化により、多様な商品が開発されている。しかし、消費者の選択に資する十分な情報が提供されているとは言えない。

消費生活相談員を対象としたアンケート調査および全国の消費者苦情事例を蓄積しているパイオネット情報の分析の結果、給水装置・給水工事関連の事業者と消費者とのトラブルが少なくないことがわかった。また、規制緩和時代のトラブルの未然防止のためには不可欠である契約書や見積書の交付が十分になされていないことも明らかになった。

重要なインフラに関わる給水関連事業の健全な成長のためには、こうしたトラブル事例をふまえた契約型の営業への移行と苦情処理体制の整備が望まれる。

ABSTRACT

Consumers are now expected to choose water supply equipment and the related works for their own intention under the current deregulation in the fields of water service systems. And the recent development of technology presents us a variety of water service devices which have become more convenient but more sophisticated than ever. One of the objects of the research is to know if the information is provided enough for consumers to make proper choices and if the business relations between enterprises and consumers are in good conditions.

We conducted a survey to find the consumers opinions and complaints concerning water service systems. The research is composed of two parts: the questionnaire survey to the members of Japan Association of Consumer Affairs Specialists, and the reference to PIO-NET systems which have accumulated nation-wide consumers' complaints.

The results are as follows. Some water supply businesses are found which take advantages of consumers' insufficient technical knowledge. They don't have fully established systems to deal with the consumers' complaints. In some cases, both the enterprises and the consumers are slow to know the importance of the contact forms or the estimate sheets which would be helpful for preventing the consumer trouble.

1. はじめに

給水装置やそれに関する工事は地中、壁内、床下など消費者の目に触れにくい所で設置・施工されることが多く、不具合があっても分かりにくい。技術の高度化・複雑化により利便性は高まったが、商品の質、工事のミス、施工費用など、給水装置・工事をめぐって消費者と事業者とのトラブルも起きやすく、消費生活センター等に寄せられる苦情相談も増加傾向にある。

2. 調査の目的

給水装置・給水工事等にかかわる消費者の利用実態、トラブル経験、意見や要望を集約するために、Ⅰ. 消費生活相談員等で組織する当協会会員に対するアンケート調査、およびⅡ. 経済企画庁、国民生活センター、全国の消費生活センターの苦情データベース(バイオネット)により問題点を探る。

3. 調査

Ⅰ. アンケート調査

〈1〉調査の概要

(1) 調査項目

給水装置工事にかかわるトラブル

(2) 調査対象

母集団：(世)全国消費生活相談員協会会員

標本数：1,387人

(3) 調査時期

平成12年6月25日から7月15日

(4) 調査方法

郵送による回収

(5) 有効回答数(率)

950人(68.5%)

〈2〉調査結果

(1) 過去5年以内の給水装置工事・修理のトラブル経験を聞いたところ、全回答数950件中「ある」が221件(23.3%)、「ない」が729件(76.7%)である。身の回りの見聞を含む何らかのトラブルを経験した人は5人に1人の割合である。

トラブル経験ありの221件の内容は「給水装置の不具合」が122件(55.2%)と最多である。つづ

いて「給水装置の工事ミス」36件(16.3%)、「給水装置の修理ミス」18件(8.1%)である。(表-1)

表-1 トラブルの種類(N=221)

	回答数	割合
設置の不具合	122	55.2%
工事ミス	36	16.3%
修理ミス	18	8.1%
その他	48	20.8%
無回答	8	3.6%

トラブル経験者に、その詳細を記載してもらったところ、記入は207件に及んだ。

給水装置の不具合の具体例

- ・台所のシングルレバーの止水が悪くなり、3回ぐらい交換したが直りきらず、最終的には他のメーカーのものを取り付けた。
- ・新築後2年未満で給湯機が故障。業者は「商品には当たりはずれがある」という。

給水装置工事ミスの具体例

- ・給水管が金属製のため、設置5年目でさびて水漏れ。浄水器の設置により蛇口に必要以上の負荷がかかり、2年で取り付け部が破損。
- ・シングルレバーに変えてもらったところ湯と水の接続が反対だった。
- ・風呂の排水溝が排水管につながっていなかった。なぜ漏れるのか分からず、20年間風呂の残り湯を洗い場にかい出していた。

給水装置修理ミスの具体例

- ・パッキング交換しようとしたがネジがはずれず業者を呼んだ。しかしさらにネジを締めてしまい、全部交換と言われた。他業者に直してもらった。
- ・温水の出が悪く修理してもらったが、周辺をいじったらしく2日後水しか出なくなった。

その他の具体例

- ・市の指定業者の営業の方法が強引で高額にしようとする。契約をとると来なくなり、無料の約束の工事も実行しない。予定日より早く来て強引に仕事をし、請求書は見積もりとは違っていた。

具体例207件中、トラブル状況がよく把握できない99件を除く108件を5つに大別した。(表-2)

表-2 トラブルの分類 (複数回答)

件数	分類
62	工事・修理のトラブル
50	料金のトラブル
31	給水器具への不満
24	販売方法・事業者の対応への不満
8	その他

(2)修理や工事の際、どのように業者を選ぶかについては、「決まった業者がいる」が最多で414件(43.6%)である。2位が「給水装置を買ったところに聞く」396件(41.7%)、3位が「水道局に聞く」270件(28.4%)である。「電話帳で探す」(9.9%)、「新聞の折り込み広告や投げ込みチラシを見る」(1.8%)も一定数ある。

業者を選ぶときに重視するものについては、業者の「信頼性」が743件(78.2%)と断然多い。次いで「技術力」423件(44.5%)、「料金」271件(28.5%)となっている。「近所の評判」92件(9.7%)「業者の規模」15件(1.6%)を考慮するという回答も、業者選びを慎重にする姿勢の現れと言える。しかし、「すぐきてくれるかどうか」を重視する回答も231件(24.3%)と多い。(図-1)

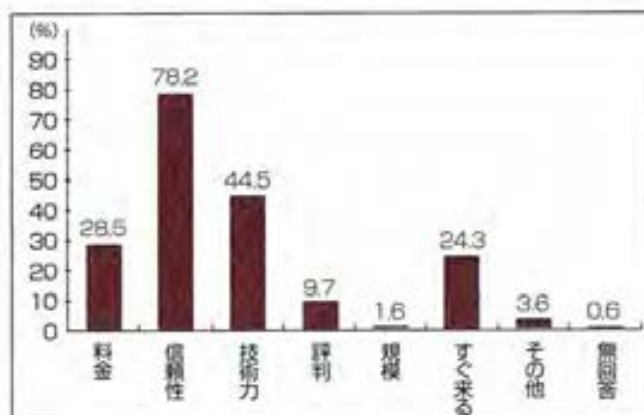


図-1 業者選択時に重視するもの (N=950)

(3)契約関係について全員(950人)に聞いた。修理や工事を頼んだときに費用の目安を聞いたことがあるかどうかについては、工事の経験ありの617件中、「聞いたから教えてくれた」が最多で381件(61.8%)である。「積極的に話してくれた」は142件(23.0%)と少ない。「聞いたけれどもやってみなくては分からないと言われた」のが62件(10.0%)である。(表-3)

修理や工事で見積書や契約書もらったかどうかを、工事を頼んだことがない人を除く635人に聞いた。「もらった」は289件(45.5%)、「もらっていない」が283件(44.6%)である。僅差で「もらった」が多い。(図-2)

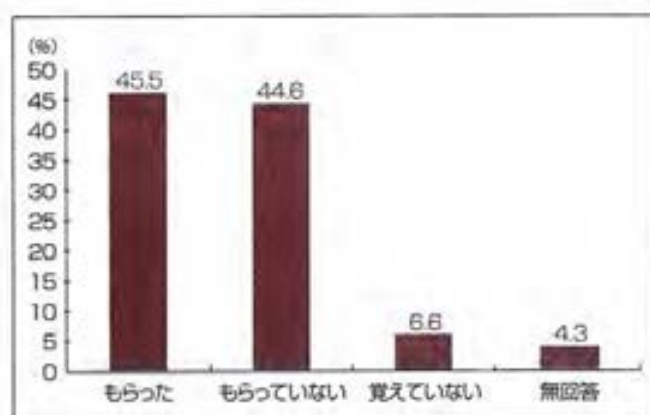


図-2 見積書や契約書もらったか (N=635)

給水装置の設置を頼んだとき、取り扱い説明書を受け取ったかどうかについては、「もらった」が240件(依頼経験者に対する割合52.5%)、「もらって説明も受けた」が120件(同26.3%)である。取り扱い説明書はおおむね渡されているといえるが、説明がないことが多い。(表-4)

業者に修理や工事に際して不満に思ったことがあるかどうかについては、「ない」が405件

表-3 費用の目安を聞いたか (N=950)

(複数回答あり)

	工事経験あり			工事経験なし	無回答
回答数	617			315	18
割合	65.2%			33.2%	1.9%
工事経験者が費用の目安を聞いた割合 (N = 617)					
	積極的に話してくれた	教えてくれた	やってみなければ分からない	聞かなかった	
回答数	142	381	62	37	
割合	23.0%	61.8%	10.0%	6.0%	

(63.8%),「ある」が204件(32.1%)である。

不満の内容を複数回答で聞いたところ、不満があるなどの回答230件中、「工事代や修理代が高い」が1位で106件(46.1%),「きちんと直らなかった」と「技術的に不安を感じた」がそれぞれ55件(23.9%)である。「業者の態度が悪い」が32件(13.9%)で4位に来ている。(表-5)

II. バイオネット(PIO-NET)情報

給水装置および給水装置工事(バイオネットの分類では給水設備および給水設備工事)の相談件数は年々増加し、過去5年間の累計が2,257件、5年間で3倍以上の増加である。(図-3)

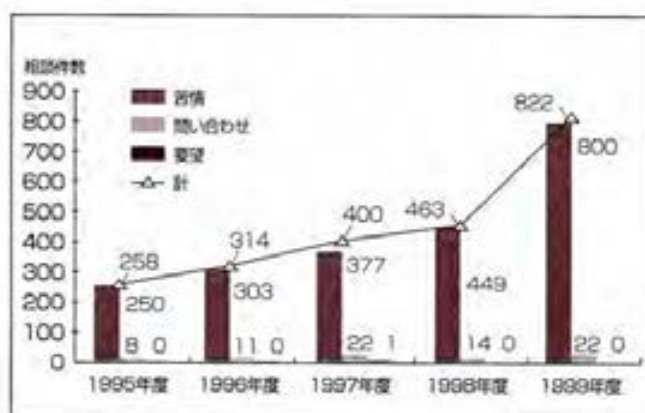


図-3 給水設備および給水設備工事の相談件数の推移

料金のトラブル事例

- ・電話帳で探した業者に、漏水箇所を見つけてもらうよう依頼。発見後、この業者に工事依頼しないのなら費用が高くつくといわれた。
- ・指定業者に電話して工事をしてもらったが、漏

水箇所の発見に2日かかり人手も要した。後日26万円の請求に驚き、苦情を伝えたら、即2万円引いた。正当な請求なら高いと言われてすぐ値引いたりするだろうか。

工事・修理のトラブル事例

- ・築後10年間、洗濯機の配水管がはずれていたため、床下に水がもれていた。そのため水道管が腐り、取り替えた。費用を建築業者に請求した。
- ・築12年の家、ガス給湯機のお湯の屋外配管の漏水。業者は、「銅管を裸のまま埋めたせいで、違法」と言う。
- ・1年前水漏れのため、24時間対応というチラシの水道工事業者に家のまわりの水道管を全部補修してもらった。最近また水漏れが再発し別業者に見てもらったところ、パイプの接続部に接着剤が使われておらず、手抜き工事だと言われた。
- ・風呂場の水道管工事後シャワーの出が悪く、蛇口を再交換。しかし今度はカランの方の出が悪い。状態も確認せず「出が悪いという感じ方は個人差があり、これ以上対応できない」と言われた。他社では、たぶん水道管の掃除で直ると言う。
- ・9年前に水道工事をしてから、水道代が異常に高い。隣家と水道メーターをよく確認したところ、隣家の浴室と洗面所の配管が当方につながっていた。
- ・混合水栓の根から水漏れするので、新聞折り込み広告の業者に修理を依頼した。蛇口の付け根からばたばた落ちる程度だったのに、部品を取り替えると水漏れがひどくなった。業者は部品の包装を破ったので返品はできないと言って帰ってしまった。帰宅した夫がネジを締め直すと水漏れは止

表-4 取り扱い説明書もらったか(N=635)

	依頼経験あり		依頼経験なし	無回答
回答数	457		146	32
割合	72.0%		23.0%	5.0%
依頼経験者が取り扱い説明書もらった割合（N＝457）				
	もらった	もらったし説明あり	もらなかった	覚えていない
回答数	240	120	47	57
割合	52.5%	26.3%	10.3%	12.5%

表-5 不満内容(N=230)

(複数回答)

	工事代・修理代が高い	きちんと直らない	技術に不安	態度が悪い	装置が気に入らない	希望する装置を付けてくれない	その他	無回答
回答数	106	55	55	32	11	1	34	24
割合	46.1%	23.9%	23.9%	13.9%	4.8%	0.4%	14.8%	10.4%

まった。

給水器具への不満

- ・平成6年に新築マンションに入居、台所の蛇口のジョイント部分の漏水は管に1ミリ弱の穴があいていることによると判明した。蛇口は欠陥品ではないか。
- ・9年前に購入した別荘の水道のカランが壊れた。気温がマイナス12度を記録したときに壊れたものと思われるが、メーカーは商品に問題はないと対応しない。

その他のトラブル事例

- ・11年前に建てた家の水道管から漏水したので、建築業者に苦情を伝えたが、保証期間後なので責任はないという。
- ・新築4年目で水道管が壊れ、水道料金が通常の4倍以上になった。調査の結果、風呂の下の配管部分が漏水していることが判明。

4. 考察

アンケート調査では、給水装置工事・修理のトラブル経験率は2割以上あった。大別すると①工事・修理のトラブル②料金のトラブル③給水器具への不満④販売方法・事業者の対応への不満などである。

トラブル発生の一因でもある契約のあり方については「見積書や契約書をもらった」が4割、「もらわなかった」も4割である。

「修理や工事で不満を感じたことがある」という回答は3割を超えた。その内容は「高い」「きちんと直らない」「技術に不安」などである。

バイオネット情報検索結果によると、給水装置お

よび給水装置工事の相談件数は年々増加している。

最も苦情が目立つ「漏水」は、給水装置工事の手抜きやミスに起因すると思われるものが多い。

工事費や水道料の負担、家屋などの財産被害をもたらす、第三者への賠償問題を伴うこともあるため事業者の責任をどこまで問えるかという相談が目立つ。

アンケートとバイオネット情報の傾向は一致しているが、消費生活センターに寄せられた苦情であるバイオネットの方に重い事例が目立つ。

規制緩和により、業界への新規参入が増えトラブルが増える傾向にある。事業者と消費者間の契約に基づく営業が求められている。しかし、調査結果では、見積書や契約書が交付されているのは半数にとどまる。これからの給水装置・工事については、書面交付によって契約内容を確認することが不可欠である。また、取り扱い説明書等消費者向けの情報を確実に手渡し、口頭でも説明のあることが望ましい。

5. おわりに

規制緩和により消費者選択の幅は広がる。しかし制度は変わっても、給水についての消費者の基本的なニーズは変わらない。商品やサービス関連技術の高度化のために、事業者には従前より高度な専門性が求められるようになった。さらに、今後は契約社会であることを踏まえた事業者・消費者双方の心構えが大切になる。

消費者に対しては事前の情報提供を含むトラブル防止策が重要である。また、迅速な苦情処理システムが機能すれば、事業者の信頼性は増すと思われる。

給水工事技術振興財団ダイアリー

(平成13年4月～6月)

4月 6日(金)

第9回機関誌編集委員会(財団会議室)

5月21日(月)

平成13年度第1回給水装置工事主任技術者試験委員会(T-CAT)

5月23日(水)～24日(木)

平成13年度給水装置工事配管技能者講習会

全国標準講習及び地域オプション講習(函館市)

5月30日(水)

第10回機関誌編集委員会(財団会議室)

6月 6日(水)～ 7日(木)

平成13年度給水装置工事配管技能者講習会

全国標準講習及び地域オプション講習(釧路市)

6月11日(月)

第7回監事会(財団会議室)

6月13日(水)～14日(木)

平成13年度給水装置工事配管技能者講習会

全国標準講習及び地域オプション講習(旭川市)

6月15日(金)

平成13年度給水装置工事主任技術者試験官報公示

及び試験願書頒布・受付開始

6月16日(土)

平成13年度給水装置工事配管技能者講習会全国標準講習(新潟市)

6月18日(月)

第1回財団企画運営検討会(日本水道協会)

6月20日(水)～21日(木)

平成13年度給水装置工事配管技能者講習会

全国標準講習及び地域オプション講習(札幌市)

6月26日(火)

第10回評議員会(日本水道協会)

〃

第10回理事会(日本水道協会)

6月28日(木)

平成13年度給水装置工事主任技術者試験第1回幹事委員会(T-CAT)



編集 後記

■我が国水道行政の基本法である水道法が去る5月26日の衆議院本会議で可決され、6月4日付で公布・公示されました。水道法は昭和52年の議員立法、平成8年の規制緩和関連などで時代に合わせた改正が行われましたが、今回は昭和32年の法制定以来44年ぶりの内閣提出法案という意味でも特筆されるものです。今回の改正では、将来にわたって安全な水道水の安定供給を確保するとの観点から①水道事業者等による第三者委託の制度化②統合事業の促進③未規制水道の規制強化④貯水槽水道の責任の明確化⑤利用者への情報提供——を推進することとしています。施行は1年以内ですが、21世紀の開幕に当たって水道行政は新たなスタートラインに立ったことになり、今後の具体的展開は注目されます。

■21世紀は「水戦争」が起きるとの予測がありますが、我が国においても「水道」がこのところ脚光を浴びています。小泉首相は5月7日の衆議院本会議における所信表明演説の中で「おいしい水」に言及しましたが、水道法改正の審議でも広範な質疑があり、水道がこれまで以上に表舞台に登場しています。一般紙においても水道関連の記事が取り上げられており、改めて「水道」が国民生活に密着した存在であることを浮き彫りにしています。

■安全で安心して飲める水道づくりを目指して関係者が日夜努力を重ねていますが、水道と最終ユーザーである一般市民との接点は給水装置です。当財団では今後とも給水装置工事技術の向上に向け努力して参ります。ご協力とご理解をお願い申し上げます。

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

齋永 哲也 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

栃木 嘉吉 全国管工事業協同組合連合会理事

柴山 勲 日本バルブ工業会/東陶機器(株)営業情報主管部長

平岡 陸夫 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13年7月1日 発行

Vol. 2 / No. 3 (第7号・平成12年1月1日創刊・年4回発行)

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

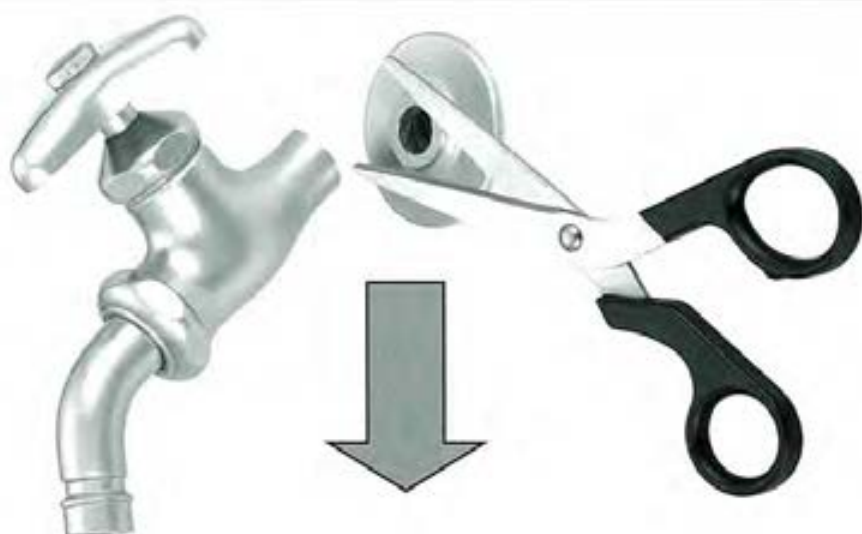
東京都千代田区九段南4丁目8番9号

日本水道会館(〒102-0074)

電話 03(3264)6721

FAX 03(3264)6725

TBC
TABUCHI



ジャマな蛇口を切ったら 水栓コンセントに なりました！

● 水栓コンセント ●

フラット



単水栓新築用



2ハンドル
混合水栓タイプ

水栓本体を壁に内蔵し、
操作に必要なハンドル、
吐水パイプのみを露出。
蛇口の出っ張りをなく
す事により水周りの
空間を美しく有効に
利用できる商品です。

リフォームタイプ
既存水栓取りかえ用



水周りの確かなブランド

株式会社 タブチ

本社・工場 〒547-0023 大阪市平野区成田南2丁目1番56号

TEL:06-6708-0150(代) FAX:06-6708-0210

URL <http://www.tabuchi.co.jp/>

総機動器フリーダイヤル

0120-481-130

仙台・福島・高崎・さいたま・土浦・東京・横浜・静岡・名古屋・大阪・広島・松山・福岡・鹿児島・沖縄

KURIMOTO

視野は、より広く。技術は、より深く。

めざす社会は、もっと心地よく。

次の動きへ…クリモトです。



環境と仲のいい都市づくりへの熱い想いを基本に

人と社会の共生の形をもとめ続けたいと思います。

X 株式会社 栗本鐵工所

鉄管事業部

本社 〒550-8580 大阪市西区北堀江1丁目12番19号 ☎(06)6538-7641
東京支社 〒105-0004 東京都港区新橋4丁目1番9号 ☎(03)3436-1620
●北海道支店 ●東北支店 ●北関東支店 ●名古屋支店 ●中国支店 ●九州支店



- ※ FLPは、熱の加わる加工、および
溶接フランジ加工はできません。
- ※ サイズ 15A~100A×4,000mm
- ※ 外面処理
一次防錆塗装 PA
溶融亜鉛めっき PB

水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管

FLP

FLPは、最も衛生上安全性の高い合成樹脂である
ポリエチレン粉体を鋼管内面に融着させた「水道用
ポリエチレン粉体ライニング鋼管」です。

FLPのポリエチレン被膜は、ピンホールの心配が
なく、外力や衝撃によって起る多少の曲がりや
つぶれによっても剥離やクラックが起りにくく、
配管後の温度変化、圧力変化にも十分に耐えられ
ます。また、低温度性が良いので寒冷地での使用
にも適しています。

新日本製鐵

本 社：東京都千代田区大手町 2-6-3
(新日本ビル) 〒100-8071 ☎03(3242)4111

お問い合わせは、本社 鋼管営業部、または最寄りの各支店・営業所へどうぞ。

機関誌「きゅうすい工事」購読お申し込みのご案内

本誌では、平成13年7月号より購読のお申し込みを受け付けることといたしました。ご希望の方は、
下記事項をご記入の上、FAXにてお申し込み下さるようお願いいたします。

1. ご購読申し込み

- 平成13年度(7月号, 10月号, 1月号)の購読を申し込みます。購読申込数 ____口
3,000円(送料・消費税込み)
- 引き続き平成14年度(4月号, 7月号, 10月号, 1月号)の購読を申し込みます。購読申込数 ____口
4,000円(送料・消費税込み)
- バックナンバーの購入を申し込みます。(希望される号を○で囲んで下さい。)
平成12年 1月号, 4月号, 7月号, 10月号
平成13年 1月号, 4月号 1部1,000円(送料・消費税込み)

2. 会社(団体)でお申し込みの場合

会社(団体)名 _____ 担当者所属・氏名 _____
所在地(送付先) _____ 電 話 _____

3. 個人でお申し込みの場合

氏 名 _____
住所(送付先) _____ 電 話 _____

お申し込み・お問い合わせ先 財団法人 給水工事技術振興財団 機関誌編集係

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4番7号 日本橋安藤ビル

電 話 03(5695)2511 FAX 03(5695)2501

エッ! まだ電極棒ですか

最先端へ

FMLベルキャッチャー

株式会社 FMバルブ製作所

問合せ先 TEL 042-944-2161(代)

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

KITZ

安全でおいしい水への貢献。



日本で最初にISO 9001認証取得

KITZ
株式会社キッツ

給装事業部

〒261-8577 千葉市美浜区中瀬1-10-1(幕張新都心) TEL. 043-299-1760

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

営業網/札幌・盛岡・仙台・大宮・千葉・東京・横浜・諏訪・新潟・富山・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・福岡

SEKISUI

接着状況が確認可能
HI継手透明ブルー



安全な給水
管路を構築

確実に抜群の接着強度を発揮

抜群の接着強度を誇る
HIパイプ・ゴールド

塗布状況が確認可能
接着剤NO.83ホワイト



三位一体で強いジョイントを実現



水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管継手

エスロン® HI継手 厚生省令第14号適合品
透明ブルー

水道用高性能耐衝撃性硬質塩化ビニル管

エスロン® JIS K 6742規格品
HIパイプ・ゴールド

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー

積水化学北海道(株)営業部 011(737)6330
東北支店
仙台管工機材営業所 022(222)4115
福島営業所 024(931)1001
北東北支店 019(624)6000
東京支店
東京管工機材営業所 03(5521)0641
横浜営業所 045(311)6661
水戸営業所 029(226)0501
千葉営業所 043(227)8221
静岡営業所 054(289)6051

新潟営業所 053(451)4808
松本営業所 048(646)0160
群馬営業所 027(235)8778
群馬営業所 028(633)4550
新潟営業所 025(244)9261
長野営業所 026(226)6510
松本営業所 0263(29)5011
中部支店
名古屋管工機材営業所 052(583)6111
岐阜営業所 058(266)7261

近畿支店
大阪管工機材営業所 06(6365)4502
和歌山営業所 073(422)8181
北陸支店 076(231)4245
京都営業所 075(211)8462
滋賀営業所 077(564)7851
神戸営業所 078(251)6636
中・西国支店
広島管工機材営業所 082(224)6251
岡山営業所 086(222)0651

松江営業所 0852(26)6800
山口営業所 0834(64)2202
高松支店 087(821)1388
松山営業所 089(931)3261
九州支店
福岡管工機材営業所 092(725)9270
熊本営業所 096(370)7772
南九州営業所 099(258)4511
宮崎営業所 0985(22)8115
大分営業所 097(536)4131

JIS規格管材で 給水・給湯分野への使用範囲が 一層広がりました。



施工性

経済性

信頼性



速やかな設備配管のために開発されたクボタフレキパス。枝管はヘッダーを介して銷足状に分岐配管されるため、接合工数が大幅に低減。継手部からおこる漏水の確率も格段に低く、維持管理もラクに行えます。

- ◆錆や腐食の心配のない優れた耐食性。
- ◆軽量で熟練不要の簡便な施工性。
- ◆万一漏水しても内装や躯体を壊さずに補修可能。
- ◆管材は断熱性に優れ、保温施工は不要。
- ◆複数の水栓を同時使用しても流量変化はわずか。

水道用ポリブテンパイプ・継手

JIS K6792・6793

制定

給水・給湯システム配管材/さや管ヘッダー配管システム

クボタフレキパス

株式会社クボタ〈合成管事業部〉

本 社 ☎ 556-8601 大阪市浪速区敷津東一丁目2-47 ☎ 06(6648)2518~2519 秋田営業所 ☎ 018(863)5280 金沢営業所 ☎ 076(233)2013
東京本社 ☎ 103-8310 東京都中央区日本橋室町三丁目1-3 ☎ 03(3245)3626~3627 新潟営業所 ☎ 025(241)8181 神戸営業所 ☎ 078(231)1040
北海道支社 ☎ 011(214)3131 中国支社 ☎ 082(225)5532 横浜支店 ☎ 045(681)6045 水戸営業所 ☎ 028(233)0511 鹿児島営業所 ☎ 099(224)7171
東北支社 ☎ 022(267)8941 四国支社 ☎ 087(836)3908 遠東営業所 ☎ 0155(272)2161 静岡営業所 ☎ 054(202)2100 沖縄営業所 ☎ 098(868)1110
中部支社 ☎ 052(564)5146 九州支社 ☎ 092(473)2451 青森営業所 ☎ 017(773)6881 長野営業所 ☎ 026(223)4811



きょうすい 工事

第 7 号
[2001.Summer]



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/>