

きゅうすい 工事

2002
Spring·Summer
Vol.3 No.2

財団法人 給水工事技術振興財団

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



前澤給装工業株式会社

本社 〒152-8510 東京都目黒区麻雀2丁目13番5号
Tel. (03) 3716-1511 (代表)

北海道 (011) 241-2541 手 畠 (043) 233-8631 大 阪 (06) 4808-4411
網 路 (0154) 25-0311 東 京 (03) 3711-6331 南 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) 923-0511
仙 台 (022) 263-2331 静 間 (054) 238-2171 九 州 (092) 472-7341
茨 城 (0298) 24-7581 新 潟 (025) 241-5466 長 岐 (095) 840-0951
栃 木 (028) 633-8821 北 陸 (076) 240-6510 熊 本 (096) 386-2377
群 馬 (027) 280-6381 名 吉 屋 (052) 745-8211 鹿児島 (099) 257-1770
埼 玉 (048) 261-7211 京 都 (075) 662-2211

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



ISO 9001
JQA-1691



ISO 14001
JQA-EM2080

簡単迅速ワンタッチ

ポリフィッター

給水用ポリエチレンパイプ継手 TP-30型

CAC406(青銅鋳物製)(水道用PE管JIS K6762 1種管用)



●エルボ90°



●ユニオンエルボ60°



●チーズ



●オネジ



●メネジ

挿し込むだけのワンタッチ継手
抜け止め、ローリングを内蔵、分解せずに接合
配管作業をスピードアップ



●ユニオンソケット



●ソケット



●ポリフィッターによる応急仮設給水栓配管
(阪神・淡路大震災の復旧工事)

*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。

大成機工株式会社

本社・〒530-0001 大阪市北区梅田1丁目1番3
www.taiseikiko.com

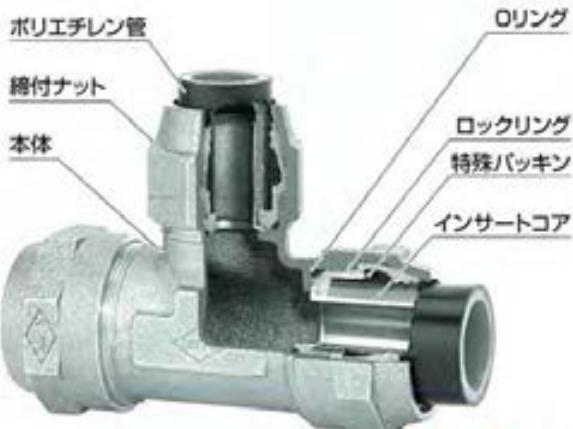
東京支店	03(3239)7700(代表)	九州支店	092(481)0026(代表)
東京支店	042(581)0481(代表)	沖縄支店	099(238)7151(代表)
東京支店	03(6344)1144(代表)	札幌支店	011(511)9111(代表)
東京支店	076(269)4441(代表)	仙台支店	048(222)2555(代表)
東京支店	086(223)7288(代表)	福岡支店	0968(81)6361(代表)
東京支店	082(223)1000(代表)	三田第二工場	0795(88)7771(代表)
東京支店	087(334)9595(代表)	東京工事センター	048(226)1239(代表)
和歌山支店	088(978)2381(代表)	関西工事センター	072(347)2961(代表)

ポリエチレン管金属継手

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



WWWA G-59

屋外水栓柱

アクアティア

- 美しい外観
- 赤水の心配なし
- 保温性抜群
- ワンタッチ操作のボール式水抜水栓柱



選奨産業省選定
グッド・デザイン商品



水栓柱 アティア

WWWA J-4



水栓柱 イマジナ

WWWA C-18



株式会社 日邦バルブ

素敵な創造～人へ・未来へ

ISO 9001 認証取得 (全社・全製造品目対象)

本社・松本工場 TEL 399-8750 松本市善賀3046 TEL 0263-58-2705
北海道工場 TEL 059-1362 苫小牧市柏原6-120 TEL 0144-57-6336

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



ステンレス鋼管用継手

(性能規格: JWWA G116に準ずる)

TB SUS-316
・アバカス

簡単・安心の30秒施工!

●漏れない。●抜けない。●特殊工具がいらない。

簡単にそして安全に・・・TBCのステンレス鋼管用継手は施工ミスが無く、安定した高水準の性能を維持できます。(適合管種: JWWA G115・JWWA G119)



環境保全に貢献するタブチのECOシリーズ

商品のお問い合わせは...
フリーダイヤル/0120-481-130

すべては、快適な明日のために・・・私たちタブチは“人と地球にやさしい製品づくり”を心掛けています。

TB・アバカスには水道埋設用として高耐食性のSUS316を使用しています。
・・・ステンレスはリサイクル率の高い、環境にやさしい素材です。・・・

水周りの種かなブランド...

株式会社 タブチ

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〉仙台・高崎・土浦・さいたま・東京・横浜・静岡・名古屋・大阪・広島・福岡・南九州・沖縄



ISO14001
認証
JQA-LM1011



ISO9001
認証
JQA-2668



contents

■ エッセイ

- 水と北極点 和泉 雅子 1
- さまざまな水のすがた 紀谷 文樹 2

■ 特集「貯水槽水道に関する水道法改正」

- 貯水槽水道と水道法改正 堀 真佐司 3
- 貯水槽の現状と課題 田崎 一幸 5
- 貯水道水道の管理と検査 小林 康彦 8

■ 水のひろば(9)

- 健康を委ねて安心できる水を目指す—国立公衆衛生院水道工学部—
(現・国立保健医療科学院)
..... インタビュアー / 甲賀美智子 10

■ 給水工事技術講座(8)

- 給水管・継手シリーズ—その4
..... 水道用ステンレス鋼管の給水管施工方法
..... ステンレス協会 12

■ 給水装置Q&A(9)

- 建設工事に伴う労働災害、公衆災害とはどのような災害
をいうのでしょうか
- 管布設に伴う掘削工事では、どのような有資格者の配置
が必要なのでしょうか
..... 青木 光 16

■ 平成12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

- AOCを指標とした給配水系における水質の生物学的安全性に係る浄水システムの比較研究 渡辺 義公 18
- 鉛給水管非開削布設替え工法開発研究(2) 藤原 正弘 23
- 給水用硬質塩化ビニル管継手の長期性能に関する調査研究—その1 木村 匠男 28
- 給水工事業者の消費者向け情報提供に関する調査 中村 文子 33
- 給水過程における酸化処理の安全性評価に関する研究—微生物の簡易測定法による消毒効果の評価(II)— 相澤 貴子 37
- 建築設備における鋼管ねじ接合の耐震性の評価とその向上に関する調査研究 下垣内洋一 40
- 水道用資機材の認証制度に関する国際比較 真柄 泰基 43
- 江戸川アパートメントの給水設備調査報告書 澤田 知子 48

■ 設立6年目を迎えて

■ 給水工事技術振興財団ダイアリー

■ 財団ニュース

- 平成14年度給水装置工事主任技術者試験のお知らせ 60

■ 編集後記

62

■ 広告目次(50音順)

- I N A X 表紙 - 3 対向
- F M バルブ製作所 65
- キツツ 65
- クボタ 表紙 - 3
- 栗本鐵工所 63
- 栗本商事 63
- 新日本製鐵 64
- 大成機工 表紙 - 2 対向
- タブチ 前付
- 日邦バルブ 前付
- 前澤給装工業 表紙 - 2



水と北極点

女優

和泉 雅子 いずみ まさこ

略歴

10歳で劇団若草入団。61年14歳で日活入社。63年「非行少女」で第3回モスクワ映画祭金賞。以後青春スターとして活躍。最近ではテレビ・舞台に数多く出演。83年に取材で南極に行き、84年からは毎年2回以上北極を訪れている。89年の北極点到達は有名。著書に「私だけの北極点」「笑ってよ北極点」「マコさん北極に行く」「ハロー・オーロラ」など。1947年7月東京・銀座生まれ。



私は子供のころから、蛇口から水が出るのは、当たり前だと思っていた。食堂でも喫茶店でも、まず水が出てきて“ひねるとジャー”“鉄管ノンモーカラン水”と呼び、日本では無料であった（今でも無料だ）。

一九八五年、水に対する私の考えは変わった。北極点とめぐり逢ったからだ。一月末、ベースキャンプ地、カナダ北極のレゾリュートに到着。マイナス四十度の酷寒が、私を迎えてくれた。海も大地も湖も川も凍り、白一色の世界。こんな寒さの中、水はどうするのだろう、と不安げに宿舎に着いた。トイレに行ってびっくり。ちゃんと水洗になっており、洗面所も水とお湯がたっぷり出た。後で聞いて納得したが、湖から水を汲み上げ、丘の上のタンクに送る。そこから、丘の下にある各家々に水を送るシステムだった。しかも、マイナス四十度、五十度でも凍結しないように、配管すべてに電気暖房がしてあった。酷寒の地で水を得るのは、とてつもなくお金がかかることがわかった。私は水に対して、急にケチになったのである。

さて、レゾリュートでの二ヶ月間の準備を終え、いよいよ北極点遠征が始まった。が、初日から、私の主な仕事は、水作りであった。レゾリュートとちがい、ここは北極海上。水道があるわけではない。自分で水を作らなければ、お茶も飲めないし、料理も作れないのだ。幸い、海水上には大量の雪が積もっている。それをやかんに入れてストーブで解かし、お湯を沸かす。しかし北極の雪は、湿度が十五パーセントしか

なく、なかなかやかんいっぱいの水はできない。やっとお湯が沸いても、放つおけばすぐに凍ってしまう。したがって、お湯が沸くと、すぐにテルモス（魔法瓶）に入れる。この作業を、明けても暮れてもテントの中で繰り返すのである。遠征中、北極海の氷と闘うか、寝袋で寝ている以外は、ずっと水作りをしていた気がする。

北極海の氷には、多年氷という、二、三年ものの古い氷がある。この中には、うまく塩分の抜けている氷もある。イスイットの隊員が、それをうまく見つけると、やかんの水もアッと言う間にいっぱいになり、効率が良いのである。が、この氷は私にはなかなか見つけられない。北極に住むイスイットだからこそ、見つけられるのだ。まさに北極点遠征は、寒さと、氷と、水との闘いであった。

この年は、残念ながら、海水の状態と天候が悪く、断念をした。

一九八九年、再度、北極点に挑戦した。再び、あの過酷な北極海の寒さと、氷と、水と闘い、五月十日午前六時三十分、あこがれの地球のてっぺん・北極点に到達した。テルモスから、カップにお湯を注ぎ、あったかいコーヒーを飲んだ瞬間、ホッとして最高の味がした。まさに、地球のてっぺんの味であった。



塩分のぬけた氷



さまざまな水のすがた

神奈川大学工学部建築学科 教授

紀 谷 文 樹 せや ふみとし

略歴

昭和40年3月東京工業大学大学院建築学専攻修士課程修了。東京工業大学助手、武藏工業大学講師、助教授、教授。東京工業大学教授を経て、平成11年4月から現職。東京工業大学名誉教授。工学博士。昭和13年8月生れ。埼玉県浦和市出身。



水はさまざまなすがた形をとって存在し、恵みにも害にもなる。また、諺や水五調などに表わされて、人生のありようを示している。水利用からみた水のもつ5つの機能、すなわち生命維持機能、衛生保持機能、搬送機能、気候・温度調節機能、心理的効果として、われわれの生活を支えているものもある。

埼玉県で生れ、中国大陸へ渡り、終戦後に引き揚げてきて、国内を転々とし、つごう10あまりの都市と田舎に移り住んで育ったが、その中で特に印象に残っている水の光景が3つある。

中国の馬鞍山の近くの丘に登って見下ろした揚子江の雄大な流れ、群馬の田舎で経験した吾妻川の台風の時に樹木などを押し流していった渦流、苫小牧の太平洋に面した浜辺で見た嵐の時の屏風のように押し寄せてきた波である。水の力強さや恐ろしさを、子供心にも感じた光景であった。

函館や横浜の港のどかな風景や、世界のさまざまな場所で見た水の風景は、水の豊かさや美しさと変化の妙を見てくれた。水のもつさまざまなすがたの思い出となっているものである。

しかし、人によっては、あるいは状況によつては、そこにある水が飲めるか飲めないかが最大の関心事となることもある。

水商売というのは、客相手で収入が変わるあてにならない商売という意味だそうであるが、水を相手にする学者も、しばしば私は水商売でなどと冗談をいっている。地学、水文学、化学、衛生工学などなど、筆者のやってきた建築給排水衛生設備学もしかりである。さまざまな水との取組みが、学問的にも多くの分野で行われている。

水ものというのも、あてにならないものという意味である。生命にとってかけがえのない水であるが、いつも手軽に飲み水が得られるとは限らない。わが国のように水資源が逼迫している国は、ちょっとした渇水でも、ただちに給水制限をしなければならなくなる。これは都市が拡大し、工業が発達し、人工的な水のシステムが完備してきたことによる結果という、皮肉な現象である。

世界的にみても、今後いっそう地球人口が増大すると、食料危機だけでなく、飲み水の危機がくるといわれている。水との取組みを、地球規模で考え、対策を講じる必要にせまられている現在である。

国のレベルでも、水行政の一本化が計られないものであろうか。また、学術・技術の分野でも、総合的水環境計画といったものを体系化する努力が必要であると考えられる。

貯水槽水道と水道法改正

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

水道事業から水の供給を受けているビル等の建物内の水道(貯水槽水道)は、マンション等における給水のための一般的な施設として、全国で90万件近く設置されている(表-1)。このうち、水道法の規制対象である簡易専用水道(有効水槽容量10m³超)は、設置者に対して管理基準の遵守と管理状況の検査の義務が課されているが、受検率は約85%にとどまっており、管理上の問題点が確認されている施設も一部にある状況である。

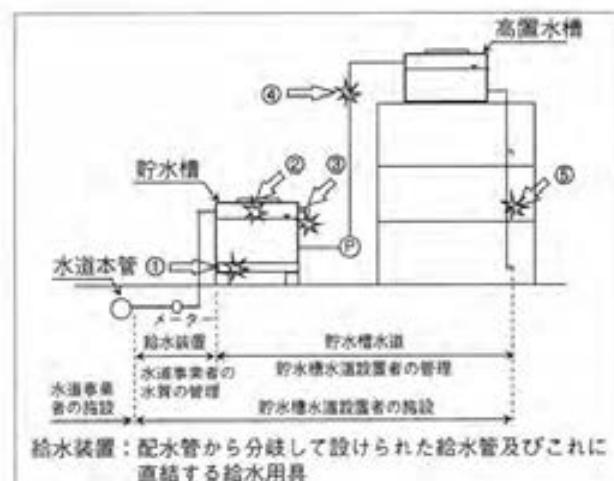
表-1 貯水槽水道の設置状況

	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年
簡易専用水道の施設数	169,486	175,220	175,298	184,401	190,150
小規模貯水槽水道(未規制)の施設数概数	680,000	680,000	710,000	727,000	745,000

例えば、平成6年に神奈川県の雑居ビルにおいて、ビル内の貯水槽水道により給水された水道水により、461人のクリプトスボリジウムによる感染者が発生した事件等があり、未規制の貯水槽水道については、管理の不徹底により衛生上の問題が見られ、管理の徹底が求められている(図-1)。

平成13年7月に公布された水道法改正法では、簡易専用水道を含め、水槽の規模によらない建物内水道の総称として、「貯水槽水道」を定義した上で、供給規程の適合すべき要件として、「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こと」を新たに追加している。

このため、貯水槽水道に水を供給している水道事業者にあっては、供給規程の中に、水道事業者と貯水槽水道の設置者双方の責任に関する事項を定める必要がある。貯水槽水道に関する水道事業



- | | |
|--|--|
| <p>＜問題点＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ①貯水槽内部の汚れ ②貯水槽内部への汚染
(雨水、鳥等の侵入) ③オーバーフロー管の詰まり ④配管による汚染
(汚水管等とのクロスコネクション) ⑤残留塩素の不足 | <p>＜対応方策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 定期的な清掃の実施 貯水槽本体の点検、
マンホール蓋の密閉 貯水槽周辺の清掃 配管の適正化、管の更新 適正な水質管理 |
|--|--|

- | |
|---|
| 指導を行った問題事項 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・貯水槽の破損、亀裂 ・マンホール蓋パッキンの劣化による防水不完全 ・給水管と汚水管等のクロスコネクション ・貯水槽内の滞留による残留塩素の不足 |

図-1 マンション等における貯水槽水道の管理上の問題と対応方策(例)

者の取組は、地域によって差が大きいので、供給規程に定めるべき事項も、地域の実情に応じて異なるものと考えられる。

供給規程に定める内容として厚生労働省令において技術的細目を規定している。技術的細目においては、水道事業者の責任に関する事項として、貯水槽水道の設置者に対する指導、助言及び勧告、貯水槽水道の利用者に対する情報提供について、貯水槽水道の設置者の責任に関する事項として、貯水槽水道の管理責任及び管理の基準、貯水槽水道の管理の状況に関する検査について、必要に応じて定められていることとされている。

今回の改正のポイントは、これまでの水道法や地方公共団体の条例等による貯水槽水道の規制等の体系は何ら変わるものではないが、貯水槽水道に関する情報を有している水道事業者と規制部局である都道府県の衛生部局が連携して、貯水槽水道の管理の強化を図っていくものである。具体

的には、貯水槽水道の管理者が十分な管理を実施していない場合には、水道事業者が貯水槽水道の設置者に対して管理の徹底等について働きかけるとともに、必要に応じて都道府県の衛生部局との情報交換等を通じ、都道府県の衛生部局からの監督を行うものである。さらに、水道事業者は、貯水槽水道の利用者(例えば、マンションの場合、マンションの中において水道を利用している各家庭等)に対して貯水槽水道に関する情報を提供することとなることから、管理上問題のある場合は、利用者もその情報を知ることが可能になり、利用者からも貯水槽水道の設置者に対して管理の徹底を要請されるものと思われる(図-2)。

また、長期的には、比較的規模の小さな貯水槽水道についての有効な対策としては、貯水槽水道を介さず給水栓まで連続して給水を行う直結給水の導入が望ましい。

直結給水の導入は、水道事業者が給水栓まで責任をもって関与することができるようになり、水質面での不安も解消されることから、積極的に推進していくこととしている。既に直結給水の導入は都市の水道事業者を中心に推進されているところであり、厚生労働省においても直結給水を効果的、効率的かつ計画的に実施するための水管路の更新等の事業に対し補助を行っているところであり、今後とも関連の施策を充実していくこととしている。

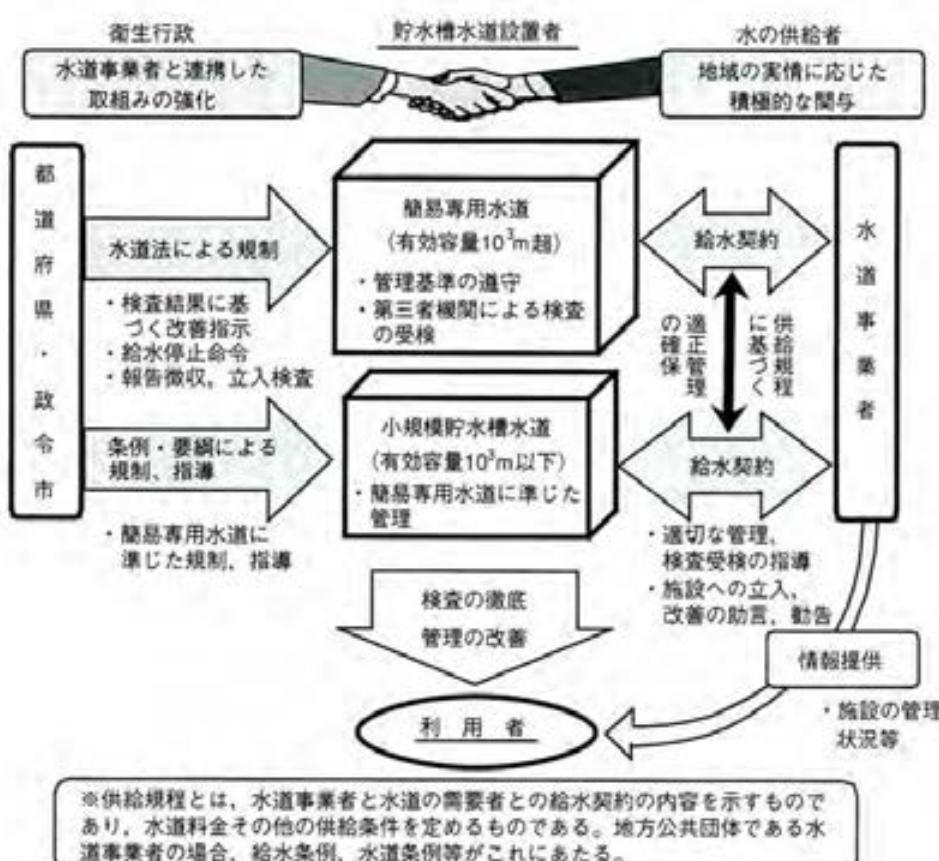


図-2 貯水槽水道の管理の充実

貯水槽の現状と課題

(社) 全国建築物飲料水管理協会・専務理事
田嶋一幸

1 はじめに

近年、家庭用浄水器の普及やペットボトルの飲料水の需要が伸びている。このことは、単に飲料水の賛成志向だけが原因ではなく、水道水の塩素による臭味やビル、マンション等で貯水槽を経由した飲料水の安全性や水質に対する不安などが理由として上げられる。

今後、中高層建築物の増加と共に貯水槽の設置件数も比例して多くなると思われるが、これらの維持管理が適切になされなければ、汚染事故など衛生上の問題が発生する。

さいわい、平成14年4月1日より改正水道法が施行され、貯水槽全般にわたって、維持管理が設置者等に要求されることになるが、まだその詳細が明確になっていない。

ここでは、従来からの維持管理体制と汚染原因や課題について述べることとする。

2 貯水槽の維持管理上の問題点など

貯水槽は上水をためる水槽であって、受水槽や高置水槽、圧力水槽などの総称であるが、貯水槽の全体数をいう場合には、受水槽の総数が用いられている。

現在、全国に設置されている受水槽は約100万個所とも言われ、そのうち、建築物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル衛生管理法)該当

ビルが約35,000個所で水道法に規定する簡易専用水道が約175,000個所となっており、それぞれ法により維持管理が義務化されている。

これら以外の受水槽を今まで、小規模受水槽とか未規制受水槽といい、衛生的管理は地方自治体の維持管理指導要領・要綱により行われていた。その結果、これらには維持管理について前記2つの法律のように強制的な力が働かないため、維持管理が疎かになりがちとなつていて、その原因は、主として設置者に維持管理についての知識がないことである。

今日までの貯水槽の汚染原因は、構造上ではマンホールの不備や通気管、オーバーフロー管の防虫網の欠落といった単純なものが多く、水質に関わることでは、設置場所や使用水量と貯水量のバランスに起因する残留塩素の消費や藻類の発生がある。

この度の改正水道法によって、これらの水槽は簡易専用水道も含め「貯水槽水道」となり、維持管理の徹底が図られるようになることから、かなりの改善が期待されるところである。

3 ビル衛生管理法における貯水槽の維持管理体制

この法律は、昭和45年法律第20号として制定され、この適用を受ける建物を特定建築物と称し、多数の者が利用し、又は利用する建物であって、

以下の建物の種類と面積を有することが該当要件となっている。

なお、特定建築物については、その建物の空気環境、害虫駆除や給排水などの管理が義務づけられている。

建築物の種類は興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館、遊技場、店舗、事務所、学校、旅館であって床の延べ面積3,000(学校のみ8,000)平方メートル以上の建物(特例あり)である。その数は全国に約35,000棟あり毎年650~700棟が建設され、空気環境などと同様に給水に関しては、ビル衛生管理法に定められた、ビル環境衛生管理技術者により、年間を通じて建築物環境衛生管理基準に従い適切な維持管理が担保されている。

給水の維持管理の内容は、貯水槽の環境の整備、外観、内観検査、6ヶ月毎の一般細菌・発癌物質・濁りなど20項目の水質検査、7日以内の残留塩素の測定、1年以内の定期的清掃の実施である。また、汚染事故など人の健康に関わる場合の給水の停止及び関係者への周知徹底もある。

4 簡易専用水道における維持管理体制

簡易専用水道(昭和52年6月)は、水道法(昭和32年法律第177号)に規定されており、都道府県や市町村の水道(水道事業体)から供給される水道水だけを水源とし、その水を貯水槽(受水槽、高置水槽、圧力水槽等の総称)に溜め供給する水道であって、受水槽の有効容量の合計が10立方メートルを超えるものとなっている。

そして、これらの設置者は厚生労働省令で定めた基準に従い管理しなければならないとされ、この管理基準は、供給水の安全衛生確保のため通常必要と考えられることについて、次のように示している。

- ア 水槽の掃除を1年以内ごとに1回、定期的に行うこと。
- イ 水槽の亀裂等によって有害物、汚水等の侵入がないように定期的に点検を行い、欠陥を発見したときは、速やかに改善の措置を講ずる

こと。

その他、地震、凍結、大雨等水質に影響を与える恐れのある事態が発生したときも速やかに点検を行うこと。

- ウ 給水栓における水の色、濁り、臭い、味等に注意し、異常があると認められるときには、必要な水質検査を実施し、その安全性の確認を行うこと。
- エ 供給する水が人の健康を害する恐れがあることを知ったときには、直ちに給水を停止し、また、その旨を利用者等に周知せしめること。

以上のことについて、設置者自らが簡易専用水道の管理を行わない場合には実際に管理を担当する者を明確にし、また、水槽の掃除、水質の検査等については専門的な知識、技能を有する者に行わせるようになっている。

さらに、当該簡易専用水道の管理について、定期に、地方公共団体の機関又は厚生大臣の指定する者の検査を1年以内ごとに1回、受けなければならないとされている。

5 建築基準法における貯水槽の構造基準体制

貯水槽の構造などについては、建築基準法施行令において、タンクの材質は水が汚染されないもので、ほこりその他衛生上有害なものが入らない構造とすること。また、保守点検が容易に安全に行うことが出来るように設けることや地震に対する措置も示されている。

6 維持管理の課題

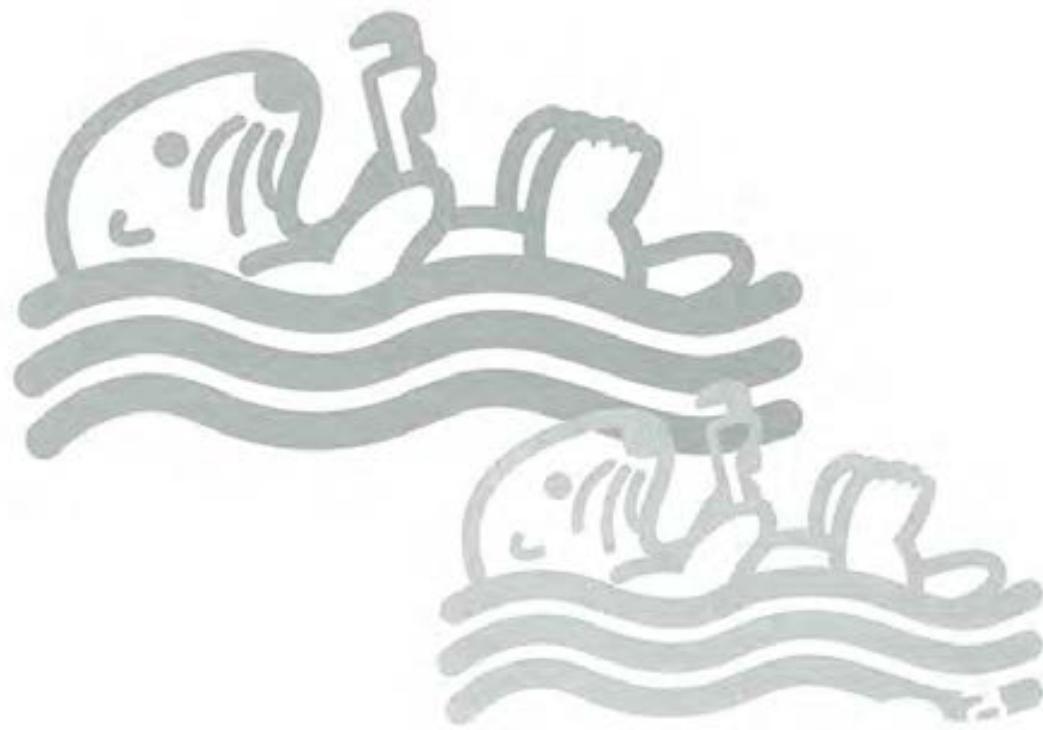
貯水槽に関する法律の整備が行われ、未規制であった貯水槽の衛生管理が開始されるが、上記のごとく既存の貯水槽関連の法令に沿えば、水道法改正で「貯水槽水道」となった水道についても充実した管理がなされるはずである。だが、その数は今までの特定建築物や簡易専用水道の約4倍で約80万箇所となるため、行政による指導の強化はもとより、管理者のみならず利用者が飲料水

の安全などの重要性について認識を深めることによって、自主的に衛生管理がなされることが重要である。

そのためには、設置者やそれに代わる者の教育を行い、貯水槽の管理者的人材を養成し、個別に管理の任に当たらせることである。特に、24時間水を必要とする建物では災害時など何時でも対応

可能な体制の構築が急務である。

勿論、それぞれの管理結果の記録や行政への連絡、報告の体制も必要である。建物の「水瓶」である貯水槽水道の衛生管理が向上し、そこでの生活者が安心して水を利用できるようにしたいものである。



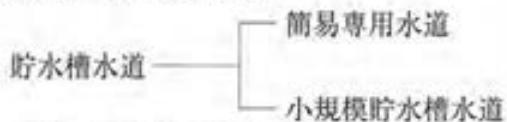
貯水槽水道の管理と検査



全国給水衛生検査協会・会長
小林康彦

1. 貯水槽水道

今回の水道法改正で「貯水槽水道」が登場した。貯水槽水道とは水道事業者からの水道水を受水槽で受ける給水設備で、従来、受水槽水道と呼ばれてきた設備である。この貯水槽水道は、「簡易専用水道」と簡易専用水道に該当しない「小規模貯水槽水道」に区分される。



1957(昭和32)年に制定された水道法では、貯水槽水道についての規定はなくその管理は設置者に任せられていた。その後、中高層の建物が多くなり、受水槽を有する設備が多くなるとともに、受水槽水道の構造あるいは管理に伴う衛生問題が各地で発生し、適切な対策が求められるようになった。これを受け、1977(昭和52)年、水道法の改正において「簡易専用水道」が制度化された。

当初は水槽の有効容量の合計が $20m^3$ を超える設備を規制対象とし、その後 $10m^3$ まで引き下げられて、今日に至っている。

簡易専用水道の設置者は、厚生労働省令で定める基準に従い、その水道を管理しなければならない、とされ、定期に、地方公共団体の機関又は厚生労働大臣の指定する者の検査を受けなければならない、と規定された。

この厚生労働大臣の指定検査機関及び水道水の

水質検査に関する指定検査機関の全国組織が「全国給水衛生検査協会」(給衛協)である。

給衛協は指定検査機関の相互の連絡を密にし、調査・研究及び技術の向上を図るために活動を開催している。簡易専用水道に関しては、現在85機関が指定され、全機関が加盟している。

給衛協は簡易専用水道検査員及び管理技術者の講習を行うと共に、実務マニュアルの作成、貯水槽水道に関する調査、検査に関する精度管理、研修会、研究発表会、などを実施している。

2. 簡易専用水道の検査

簡易専用水道の標準的な検査は図-1に示す通り行っている。

(1) 施設の外観検査

簡易専用水道の維持管理の状態が、その水質に一見明白な障害を与えるおそれのあるものであるか否かを検査するものであり、水槽の水を抜かずして判断できる範囲で、水槽等に有害物、汚水等衛生上有害なものが混入するおそれの有無、水道及びその周辺の清潔の保持、水槽内における沈積物、浮遊物質等の異常な存在の有無についての検査を行う。

(2) 給水栓における水質の検査

末端の給水栓の水について、臭気、味、色、濁り及び残留塩素を検査し、異常があれば他の給水栓、水槽内の水、受水槽直前の水道水等の順で検

査を行いその原因を究明する。

(3) 書類検査

簡易専用水道の設備の配置図、系統図等の図面類、水槽の掃除の記録、掃除後に行った水質検査の記録、その他の管理についての記録等の書類の整理及び保存の状況について検査し、簡易専用水道の管理及び技術上の助言を行う。なお、必要に応じ水の使用量、利用人員、施設使用状況について聞き取り調査を実施する。

(4) 検査後の措置

検査終了後、検査機関は設置者に検査済みを証する書類を交付するとともに必要な技術的助言を行い、後日その結果を行政権限を有する者に報告する。また、管理状況が不適切で、衛生上問題がある、放置すれば利用者の健康に影響を与えるおそれがあると認められた場合には、直ちに立入検査、改善命令等の行政権限を有する者にその旨通報するとともに、設置者に対しても速やかに対策を講じるよう助言する。



図-1 簡易専用水道の検査フロー

なお、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」の対象施設については書類検査でよいとされている。

3. 貯水槽水道の課題

貯水槽水道の管理についての課題は、

- ① 簡易専用水道のすべてが検査を受ける状態にならないこと。すなわち、受検率を高

める必要があること(表-1)。

- ② 簡易専用水道の管理に不備があると指摘されていても改善されていない施設があること(表-1)。
- ③ 未規制の小規模受水槽を有する設備での衛生問題が看過できない状況にあること(表-2)、と認識されていた。

表-1 簡易専用水道の設置状況及び検査結果

(厚生省調査)

	平成7	平成8	平成9	平成10	平成11
検査対象施設数	163,357	169,488	175,220	175,298	184,401
検査実施施設数	137,121	144,410	148,851	148,849	157,781
受検率	83.9%	85.2%	85.0%	85.0%	85.6%
検査指摘施設数	60,637	59,421	64,403	66,042	65,318
検査指摘率	44.2%	41.1%	43.2%	44.4%	41.9%

表-2 小規模貯水槽水道の設置及び検査状況

(厚生省調査)

	平成7	平成8	平成9	平成10	平成11
施設数	672,805	675,108	680,025	706,100	726,676
検査実施施設数	24,430	25,583	24,298	24,668	24,798
検査指摘施設数	12,109	11,943	12,014	12,476	11,988
検査指摘率	49.6%	46.7%	49.4%	50.6%	48.3%

これらの現状を改善し衛生確保のための方策が検討されてきたが、最終的には、従来の制度を継続することになった。

ただ、新たに、水道事業者は供給規程に、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を、適正かつ明確に定めることとされた。

また、小規模貯水槽水道については、都道府県等の条例・要綱により規制・指導を強化しようという方向が打ち出されている。

簡易専用水道の指定検査機関については、登録制に切りかえることが予告されている。給衛協としては、円滑な検査が実施できるよう適切な配慮を要望しているところである。



左 赤井研究員 中央が国包部長 右 森室長

インタビュアー／甲賀美智子

（現・
国立公衆衛生院水道工学部
）

国包章一部長に聞く

～健康を委ねて安心できる水を目指す～

はじめに

東京都港区白金台に静寂をたたえた一角があります。訪れた先の茶褐色のレンガづくりの古色蒼然とした堅牢な建物は、「国立公衆衛生院(現・国立保健医療科学院)」といいういかめしい名称にピッタリの感がありました。まさしく大地震にも生き残りそうな感じです。公衆衛生のための研究・調査及び教育機関なら、もう少し一般になじみ易い名称でよさそうなものになると威圧感へのささやかな抵抗を感じながら敷居をまたいだのですが、お目にかかったのはこの上なく穏やかな紳士で救われる想いでした。

公衆衛生院の歴史

昭和13年3月29日に公衆衛生院官制が公布され、同院が厚生省所管として事業を開始したのですが、太平洋戦争開戦のわずか数年前に米国のロックフェラー財團の経済的寄与によって創設されたという話には驚かされます。当時の日本には未だ保健所という機能はなく、一般衛生状況は整備されていませんでしたが、財團の寄付で同院のほか、麹町と所沢に保健所が設立されて、以来改善されてきました。

ここでの教育訓練は、日本の公衆衛生向上のために、国と地方公共団体所属の公衆衛生関連技術者など各分野の学際的専門家の教育強化を図っています。創設以来、WHOなどの留学生を含む2万9

千名以上の学研の徒が学んできました。調査研究事業は、水道工学部を含む16学部、52の研究室で各専門技術者が行っていて、調査研究結果は年4回刊行の「公衆衛生研究」や専門学会誌などに発表されます。

同院は何故か戦時中も爆撃から免れ、一時厚生省が同院に疎開していたそうです。そうした歴史を刻んできた機能も今年3月末に組織が再編成されることになりました。一部の部門を除き、国立保健医療科学院として厚生労働省の兄弟機関である国立医療・病院管理研究所と統合されて埼玉県和光市に移転します。水道工学部は施設の面から、今のままあと2年は歴史的建造物のなかで仕事を続けるそうですが、大学卒業以来30年間馴れ親しんだ国包部長の仕事場への愛着にはひとしおのものがあります。

水研究との出会い

昭和42年、兵庫県姫路市で高校生まで過ごした国包青年は、東京大学工学部受験を目指し上京しました。昭和39年には新幹線が運行を始めましたし、関西の大学では実家から近すぎました。工学部のなかでも都市工学科を専攻した理由をお尋ねしました。当時は、高度成長の真っ只中でもあり、水俣病やら静岡県富士市の製紙パルプ工場廃水、排ガスによる水質、大気汚染などの公害問題が世間の関心を呼んでいました。工学部には先端をいく航空工学と都市工学の二つがありましたが、前者の華やかな先端技術

より後者の社会的貢献度を選んだことが、今日、同部署の指揮をとる国包部長の起点になっています。

卒業を控えた大学4年次に国家公務員の試験に合格した国包青年でしたが、霞ヶ関ではなく、たまたま空席があった公衆衛生院のポストを選びました。現在、沖縄大学教授であり、水俣反対運動の運動家でもある宇井純氏が都市工学科の助手を務めていて、一緒に栃木県の河川の調査を行ったことなども、人生の進路を水の研究に決める上で間接的影響にならなかったようだと部長は、学生当時に思いをはせました。

水道工学部の業務

水道工学部の業務の7割を占める水道関連の研究調査は、水汚染防止、水道計画、水質管理、浄水処理といった領域にわたります。残り3割は大学院大学的教育になります。長期、短期教育双方をまかなっていますが、前者は修士、博士課程と修士1年間の大学院、後者は地方自治体の現場工事関係者に対する2週間、1ヶ月単位のものに分かれます。現在、研究員は部長を含め7名のみ。日本全体の水道の調査研究と教育を受け持つにはかなり小規模な感じです。「確かに、今の10倍くらいは欲しいところですね。米国では研究職は100名はいるでしょう」。物静かながらしみじみと述懐されるその言葉に、国包部長の心情が察せられました。

抱える問題は多いことでしょう。順を追って挙げてもらいました。

その1。河川など水系の健全な水環境の整備。河川の上流に工場の排水が流れ込み、下流の水道原水を汚すといった現在の状況を解決する必要があります。健康とコストの問題をどう扱うか、簡単ではなさそうです。

その2。水の有効利用・再利用。エネルギー消費量と水摂取量は比例して、下水を汚し、環境汚染を進めます。資源は有限でもあり、節水の大切さはいうまでもない課題です。洗濯機など家庭電化製品のいっそうの改善と共に、家庭ごとのコンパクトな管理徹底は必要不可欠です。

その3。水質の保全のための浄水と浄化の管理の徹底。飲料水に溶け込む農薬などの化学物質や原虫、微生物類の除去を目的として、それらの試験法や監視法を地方衛生研究所、保健所、水道事業体などで水質検査に携わる技術者に知識と技術習得の機会を提供しています。

その4。給水装置の管理。浄水器、活水器、湯沸

し器などの製品の鉛分のコントロールと化学物質の規制が主な作業です。なるほど、この分量の業務をこなすには知力だけでは足りません。まずは、マンパワーが要求されるのは明らかです。

同部署には、水道関連の計画、水道などの機能診断や試験と評価、水回りの施設整備と管理、それに国際協力に係る生活衛生適正技術などの調査研究と開発、以上4つを柱とした研究室のほかに水道実験棟があります。棟では給水装置の耐圧、水撃限界、逆流防止、耐寒・耐久性能基準などに係る試験研究を行っています。

これからの抱負

上の4点は同部署にとっての単なる業務だけではなく、更なる技術開発が伴うチャレンジングな領域でもあります。それは単に日本国内に収まる問題ではなく、海外の水系と環境改善のための貢献という使命が伴います。国包部長は1984年から1年間ドイツ、アーヘン工科大学とバーンバッハ貯水池管理組合に客員研究員として留学しています。更に、1987年から2年5ヶ月の間国際協力事業団のプロジェクトでインドネシアに滞在しました。水道及び環境衛生の訓練センターの設立支援が目的でした。また、公衆衛生院水道工学部は水供給及び衛生面でWHO(世界保健機関)の協力センターでもあります。同機関は飲料水・水質ガイドラインを設定していますが、国包部長はその見直し作業に関わっています。つまり、WHOが出版するガイドラインの作成と一部書き直しなどです。

WHOに並んで1990年に発足したWSSCCという水供給衛生関係の世界的NGOがあります。同機構は特に貧しい人々に配慮しながら、すべての人に持続的な水と衛生サービス提供の実現を目指しています。国包部長はそのコアグループ・メンバーでもあります。こうした機関との国際協力とつながりを大切にしたい、という言葉に、健康をゆだねて安心できる水を世界中の人々に供給していくことを叶えたいという同氏の静かな情熱を感じられました。

甲賀美智子

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アル」(朝日出版社)、「KDD A級グレム英会話」(三修社)、「すぐに使えるトランクル英会話」(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)、「愛の直感カーペスト・パートナーに出会い心のレッスン」(日本教文社)



水道用ステンレス鋼管の 給水管施工方法

ステンレス協会
配管システム普及専門委員会

1. はじめに

ステンレス鋼管が、水道の埋設給水管に使用されるようになって25年弱が経過した。その間で種々の資器材が開発され、当初の配管方法(システム)も変化を遂げている。しかし東京都水道局が昭和55年にステンレス鋼管給水配管システムを立ち上げた時に、(財)国土開発技術研究センターで大規模な実験を行い、沖積地盤で200~300galの振動でも絶対に耐え得る条件を基に、現在のステンレス埋設給水配管システムが採用されていることも事実である。

今回は、この東京都の配管システムを中心に解説する。

2. ステンレス鋼管埋設給水配管システムと資器材

昭和55年当時の配管システムは、直管(ペンド加工S字管を含む)と伸縮可とう継手で構成されていた。その後、水道用波状ステンレス鋼管や埋設用フレキシブル継手が開発され、現在では図-1及び2のシステムが主流で採用されている(東京都水道局は図-1のシステムを採用)。

この埋設給水管システムを構成する、管、継手には次のような規格品がある。

(1) ステンレス鋼管

規格/名称	種類/記号	口径	機械的性質 引張り強さ	伸び
JWWA G 115 水道用 ステンレス鋼管	水道用ステンレス鋼管A (SSP-SUS304)	13~50	520N/mm ² 以上	35% 以上
	水道用ステンレス鋼管B (SSP-SUS316)			
JWWA G 119 水道用 波状ステンレス鋼管	波状管A (CSST-SUS304)	20~50	520N/mm ² 以上	35% 以上
	波状管B (CSST-SUS316)			

(2) 継手

規格/名称	型式/接合方式	口径	性能 抜け出し阻止力	可とう性
JWWA G 116 水道用ステンレス 鋼管継手	伸縮可とう式 溝付け用ワントッチ方式	20~50	12.7~ 19.6KN	2.2' 以上
	伸縮可とう式 溝無し用ワントッチ方式			
	プレス式/プレス方式	13~50	1.9~9.1KN 以上	-
SAS 362 埋設用フレキシブル継手		13~50	-	-

3. 接合方法

3.1 ステンレス鋼管の切断

- (1) ステンレス鋼管外面の汚れをきれいにふき取る、油などの付着があつてはならない。
- (2) 切断は、ステンレス鋼用の刃を装着したロータリーチューブカッターを使用する。
- (3) 切断後外バリの有無を確認、バリがあった場合は全て除去する。

道 路

宅 地

分水栓ソケット

埋設継手(ソケット)

ステンレス鋼管

波状管

図-1

埋設継手

フレキシブル継手

ステンレス鋼管

フレキシブル継手

埋設継手

図-2



写真-1 ロータリーチューブカッター



写真-2 金鋸

(ロータリーチューブカッターが無い場合は、金鋸またはエメリーソーで切断しても良いが、外パリを全て除去する。)外パリが残っていると、継手のゴムパッキンを傷つけ漏水の原因となる。

3.2 継手の接合(伸縮可とう式溝付けワンタッチ方式)

(1)接合用工具:接合用工具は表-1の通りである。

表-1

ロータリーチューブカッター、ヤスリ、ケガキ工具、ロータリーダブ付け工具、バイプレンチ、パイプ万力又はバイスグリップ、モンキースパン



写真-3 パリ取り



写真-4 接合用工具

(2) 作業手順：作業手順は以下の通りである。

① 管の切断

管の切断は3.1に記した通りである。なお、パイプの固定には、パイプ万力、バイスグリップを使用する。

また、パイプ管端から100mmまでの部分には凹み、疵などをつけること。

② ケガキ作業

溝付け位置をケガキ工具でマークする。

溝付け位置は管端から下表の位置になる。

呼び径 (mm)	20, 25	30, 40, 50
溝付け位置 (mm)	49	56

③ 溝付け作業

ロータリー溝付け工具を用いて、溝付け位置に溝付け作業を、次の手順で行う。

(ア) ロールの先端を溝付け位置に当て、溝付け工具を振り子運動(30°～90°)しながら徐々に溝付けする。

(イ) 深さが所定の1/3になったら、全周に回転しながら溝を付ける。溝の深さは0.75mmが基準である。

*溝の両側にロールマーク(ロールの両端がパイプに当る)がつくようになったら作業完了である。

④ 管の挿入、仮締め

(ア) 管の汚れを取り除き、袋ナットを少し緩めて継手を分解せずに管を挿入する。

(イ) 袋ナットを手締め管を引抜き、くいこみ環に装着したことを確認する。



写真-5 溝付け

⑤ 本締め

バイプレンチを用いて締め付ける。締め付けトルクが急に大きくなる手応えが生じたら締め付け完了である。

3.3 継手の接合(伸縮可とう式溝無し用ワンタッチ方式)

(1) 接合用工具と管の切断

接合用工具と管の切断は、3.2と同様である。

(2) 作業手順：作業手順は以下の通りである。

① ケガキ作業

管の差込み寸法に合せて、差込み位置をマジックなどで表示する。表示位置は下表の表示位置は管端から下表の位置になる。

呼び径 (mm)	20, 25	30	40, 50
差込み位置 (mm)	81	86	93

② 管の挿入、仮締め

(ア) テーパーブッシュを緩めて、管を挿入しケガキ線をテーパーブッシュの端面に合わせる。

(イ) テーパーブッシュを手で締め付ける。

(③) テーパーブッシュをバイプレンチ等で締め付ける。締め付けトルクが急に大きくなる手応えが生じたら締め付け完了である。

3.4 波状管の作業方法

(1) 管の切断

管の切断は3.1と同じである。なお、切断作業は必ず地上で行い埋設溝の中では行わないこと。

(2) 管の曲げ加工

① 切断した管を、配管場所の状況、設計形状



写真-6 ベンダー曲げ



写真-7 悪い例

に合わせて地上で仮曲げを行う。

- ② 管を曲げる時に膝などに当てて曲げず、Rの付いたものを使って曲げること。また径の大きな管は曲げ工具を使用すること。
- ③ 波状部の山が均等に滑らかな曲線になるように曲げる。また、曲げ角度は90°以内で行う。
- ④ 波状部に小石等が挟まつたりしないように施工する。

3.5 フレキシブル継手の接続

(1) 片側凸切管、片側袋ナット付きの場合

- ① 凸切管に伸縮可とう継手を接続する。
- ② 袋ナットを、サドル分水栓または止水栓に接続する。
- ③ 凸切管に接続した伸縮可とう継手に鋼管を接続する。この時フレキシブル継手が捻じられないように保護する。

(2) 片側シモク、片側袋ナット付きの場合

- ① 袋ナットを始めに接続する。
- ② 袋ナット側を締め付けた後、シモク側を接続する。この時フレキシブル継手のシモクが廻らないように保護する。

(3) 施工時の一般的な注意事項

- ① フレキシブル継手に捻じれが生じないように作業する。
- ② 過度の曲げ配管は避ける。
- ③ 保護チューブを傷つけないように注意する。

以上が、ステンレス鋼管理設給水配管の施工方法である。

なお、伸縮可とう継手以外に、屋内配管用の継手も埋設配管システムに使用されていることがある。参考までに屋内配管用のメカニカル継手を下記に紹介する。

参考：屋内配管用メカニカル形管継手（適用管種 JIS G 3448, JWWA G 115）

SAS 322 “一般配管用ステンレス鋼管の管継手性能基準”認定品一覧表

施工方法	認定番号	継手名称	製造口径	専用工具	使用範囲 屋内 埋設
ワンタッチ式	32202	差込み式 コマブッシュジョイント	13~25	—	○ ○
	32209	カップリング型 ストラップカップリング	40~80	—	○ ○
	32210	差込み式 サスロック	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○
プレス式	32203	プレス式 モルコジョイント	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○
	32204	プレス式 ダブルプレス	13~50	○ ○ ○	○ ○ ○
	32205	グリップ式 ミエグリップ	13~50	○ ○ ○	○ ○ ○
ナット式	32206	抜管式 ナイスジョイント	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○
	32207	圧締式 MRジョイント	13~25	—	○ ○ ○
	32208	ドレッサ形スナップリング式 MR・LAカップリング	30~80	○ ○ —	○ ○ —
	32211	抜管式 セットロック	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○
	32212	抜管式 サスフィット	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○
	32213	転造ネジ式 アバカス	13~60	○ ○ ○	○ ○ ○



●給水装置Q&A(9)

建設工事に伴う労働災害、公衆災害とはどのような災害をいうのでしょうか。

Q1) 建設工事に伴う事故の際に、労働災害、公衆災害という表現を目にすることがありますか、それそれどのような災害をさすのでしょうか。

労働災害は、「労働者の就業に係る建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等により、又は作業行動その他業務に起因して、労働者が負傷し、疾病にかかり、又は死亡することをいう。」と定義されています。この定義は、労働者の就業に当たっての安全と健康の確保を主たる目的とした労働安全衛生法で定めているものです。これを建設工事に伴う事故により生じる労働災害として見てみると、建設現場に就業している労働者が、工事に起因又は従事していて負傷するか、最悪の場合死亡するなど、その生命又は身体に損害を生じる災害のこととなります。

痛ましく少し気の重い記述ですが、国内の平成12年の建設工事における労働災害の死者数は731名で、全産業死者数1,889名の39%となっています。この率は、ここ20数年来ほぼ同様の数値で推移しており、他の業種を圧倒した発生率となっています。また、従来から繰返し発生し、建設工事の三大災害といわれている「①墜落・転落災害」「②建設機械・クレーン等災害」「③倒壊・崩壊災害」がその68%(497名)を占めているのも特徴的であります。これに加え、近年の傾向として交通事故災害(15%, 112名)が目立っています。特に、工事現場の交通整理員が被災する事故の新聞記事が多いように感じます。

一方、上下水道工事においても34名の方が亡くなっています。主な内訳は、建設機械等10名、土砂崩壊8名、交通事故6名の順で、ここでも繰返し事故が上位となっています。なお、上下水道工事の平成11年の死者数は、65名で、その内訳は、23名、21名、12名となっています。

A1

次に、公衆災害は、国土交通省制定の建設工事公衆災害防止対策要綱において「当該工事関係者以外の第三者(以下「公衆」という。)に対する生命、身体及び財産に関する危害並びに迷惑をいう。」と定義されています。ここでいう災害には、第三者が死亡又は負傷することはもとより、第三者の所有する家屋、車両の破損等も含まれます。また、ガス、水道、電気等の施設や道路やその構造物に与える損傷も含まれます。一方、迷惑とは、工事の目的、施行技術上避け得ないもので、法令には触れないが、社会通念上許容されにくいものとしています。このことは、工事に伴う騒音や振動、埃や臭いの発生、工事の時間帯、車両や歩行者の通路確保等第三者に与える影響(迷惑)も災害と位置付け、要綱の中では軽減するよう規定しています。

以上が労働災害と公衆災害の概要です。

作業の慣れや気の緩み、不安全行動の見過ごし等が作業中に“ヒヤリ”とする、“ハッ”とすることを生み、それを見過ごすと怪我などの小さな事故になる、更に進むと人命に関わる災害が発生する、といわれています。これは労働災害も公衆災害も根っこは一つで、そのほとんどが防げる災害ということではないでしょうか。

過去の災害で亡くなられた方の尊い教訓等をもとに、労働安全衛生法令及び建設工事公衆災害防止対策要綱が制定されています。工事責任者はこのことを重く受け止め、工事現場はチームプレーであることを念頭において、現場で働く全員で安全行動の徹底を図ることが災害防止の原点ではないかと思います。

管布設に伴う掘削工事では、どのような有資格者の配置が必要なのでしょうか。

Q2) 昨年の給水装置工事主任技術者試験に合格し、今年の4月からその職務に就きました。しかし、今までの職務経験から、土工事に関わる知識に不安があります。そこで、初步的な質問と思想ですが、市街地の管布設に伴う掘削工事を施工する際には、どのような有資格者を配置する必要があるのか教えていただきたい。

市街地において、道路内の配水管から給水管を分岐し布設する工事で機械掘削での施工を想定し説明します。なお、以下の記述で「法」は労働安全衛生法、「令」は労働安全衛生法施行令、「則」は労働安全衛生規則をいいます。

まず、掘削用機械の機体総重量が3t以上の場合、則別表第三(第41条関係)に規定されている車両系建設機械(整地・運搬・積み込み用及び掘削用)運転技能講習終了者等の有資格者でなければ運転に従事することができません(法第61条関連)。

次に、掘削面の高さが2m以上となる地山の掘削作業については、地山掘削作業主任者技能講習を終了した者の内から、作業主任者を選任することとなっています(令6条9号、則359条)。なお、この作業主任者の職務は次のとおりです(則360条)。

- ① 作業の方法を決定し、作業を直接指揮すること。
- ② 器具及び工具を点検し、不良品を取り除くこと。
- ③ 安全帯等及び保護帽の使用状況を監視すること。

また、地山崩壊による危険の防止に関し、労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、土止め支保工を設けるなどの措置を講じることとしています(則361条)。この場合の土止め支保工の作業には、土止め支保工作業主任者技能講習を終了した者の内から、作業主任者を選任することとなっています(令6条10号、則374条)。また、この作業主任者の職務は、前述の地山の掘

A2

削作業主任者の職務と同じです(則375条)。

このように労働安全衛生法では土止め支保工を設ける深さを規定していません。深さを規定しているものとしては、建築基準法施行令第36条の3第4項では「建築工事等で深さ1.5m以上の根切り工事を行う場合は、危害防止上支障がないときを除き、土留めを設けなければならない。」という規定があります。また、建設工事公衆災害防止対策要綱第41で「掘削の深さが1.5mを超える場合には、原則として土留工を施すものとする。」があります。このことから、市街地で掘削の深さが1.5m以上の場合は土留工の設置が必要です。なお、それ以下であっても地山等の状況に応じて土止め支保工の設置が必要となります。これが前述の則361条の主旨でもあります。

以上のことから、掘削工事に当たっては、必ず地山の掘削及び土止め支保工作業主任者の選任と土止め支保資材の準備を行うべきと思います。

最後に、この措置の必要性を感じた事故事例「崩壊・倒壊による死亡事故」(平成13年11月神奈川県内で発生)を紹介します。

「ガス管理設工事において、幅60cm、深さ1.4mの掘削溝内において新規埋設管の接続作業を行っていたところ、掘削溝と平行して建っていた高さ1.5mのブロック塀が倒れ、頭部をアスファルト地上面とブロック塀の間に挟まれたもの。」

(横浜市水道局営業部給水装置課長 青木 光)

AOCを指標とした給配水系における水質の生物学的安定性に係る浄水システムの比較研究

Survey on Given Information to Consumers Concerning to Water Service Devices Contracts

研究代表者 渡辺義公（北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 教授）

要旨

残留塩素濃度を低減しつつ給配水管内での細菌の増殖を抑制するためには、細菌の栄養源を除去することが重要であることから、実際に増殖した細菌数をパラメーターとして細菌増殖ポテンシャルを表現する生物同化可能有機炭素(AOC)を指標として、パイロットスケールでの高度浄水処理実験を通じた処理過程におけるAOCの増加・除去特性の把握等を行ったことにより、次の事項が整理された。

- (1) 凝集沈殿・UF膜ろ過等の物理化学的処理のみでは、大きなAOC低減効果は期待できない。
- (2) 膜ろ過の前処理としてオゾン処理を行うことによりAOCが増加し、膜透過水のAOC濃度が原水濃度より大きくなる場合がある。
- (3) UF膜ろ過等の物理化学的処理に併せ生物処理を行うことによってAOC低減効果が大きくなり、これはある程度の低水温時にも有効である。
- (4) 今後、膜処理等の性能評価項目としてAOCを加えていく必要性が示唆される。

SUMMARY

In order to control regrowth of bacteria during distribution system on condition that residual chlorine is reduced, it is important to remove nutrients for bacteria regrowth.

Assimilable Organic Carbon (AOC) is a significant indicator of bacteria multiplication potential because it is determined based on the number of bacteria that actually increased. A study of the characteristic features of AOC increase/removal, etc. through pilot scale experiments with advanced water purification system was conducted, and the results obtained in the study are summarized as follows:

- (1) It is difficult to reduce AOC concentration only with physicochemical treatments such as coagulo-sedimentation and UF membrane filtration etc.
- (2) Ozone oxidation conducted as pretreatment for membrane filtration increases AOC and frequently makes permeate AOC concentration higher than that of raw water.
- (3) Biological treatment conducted with membrane filtration, etc. is effective in removing AOC even at low temperatures.
- (4) It is suggested that bacteria regrowth potential expressed by AOC should be considered an important indicator for evaluation of membrane filtration, etc.

1

はじめに

給配水管内の細菌の増殖抑制は、水系伝染病の発生や配水管の腐食を防止するうえで重要であり、現在は主に残留塩素の濃度によって管理されているが、過剰な塩素の添加はトリハロメタンに代表される消毒副生成物による健康リスクを増大させることなどから、欧米では、残留塩素濃度の削減と併せて細菌増殖の栄養源を除去することが重要と考えられている。

細菌増殖には栄養源として炭素、窒素及びリン酸が必要であるが、わが国では河川中のアンモニア濃度は相対的に高く、また、リン酸は浄水処理で広く用いられる凝集・沈殿処理によりその大部分が除去されるものの処理水中に極微量残存することから、細菌の管内二次増殖の防止のためには炭素源である生物易分解性有機炭素の除去が有効である。

本研究は、実際に増殖した細菌数をパラメーターとすることから細菌の増殖ポテンシャルを適切に表現できる有効な指標である生物同化可能有機炭素(AOC: Assimilable Organic Carbon)による給配水系における生物学的安定性の評価を行うため、水道原水の高度浄水処理実験を通じた浄水処理プロセスにおけるAOCの増加・除去特性の把握、AOCを指標とした浄水処理システムの比較

等を行った。

なお、欧米では、配水管網内での細菌の二次増殖を生じさせない生物学的に安定である水のAOC濃度として $10\text{ }\mu\text{g-C/l}$ 以下が提示されているが、わが国では指針等は設定されていない。

2

実験の方法と結果

実験用の原水をフミン質を主体とする天然有機色度成分が多く含まれる点で札幌市などが新たな水道水源として計画する当別ダムの水質に近く、濁度変動の大きい千歳川表流水として、バイロットプラント(図-1の装置例参照)を設置し、設定した浄水処理プロセスの組み合わせによりベンチスケールカラム等を併用して実験を行った。

なお、AOCの測定は、乾燥器において試料を 60°C で30分間滅菌した後直ちに冷却し、*Pseudomonas fluorescens* P17株と*Spirillum species* NOX株を同時に接種し、 15°C または 20°C の恒温槽で培養し、最大増殖コロニー数に収率係数を乗じて酢酸当量に換算することによりAOC-P17及びAOC-NOXを求めた。

各実験の概要及び結果は、次の(1)から(4)までに示すとおりである。

(1) MF膜ろ過(一部オゾン処理併用)

耐オゾン性を有するMF膜を用いて操作圧力 50kPa の定圧全量ろ過方式による実験を行い、①オゾン処理後MF膜ろ過を行うもの(RUN 1, 2), ②オゾン処理後空気ばつ気により溶存オゾンを除去しMF膜ろ過を行うもの(RUN 3)及び③MF膜による直接ろ過を行うもの(RUN 4)の3区分により処理水等のAOC濃度等を測定した。

原水のAOC濃度は $74\sim142\text{ }\mu\text{g ac-Ceq/l}$ であり、AOC-P17とAOC-NOXの割合はそれぞれ約89%及

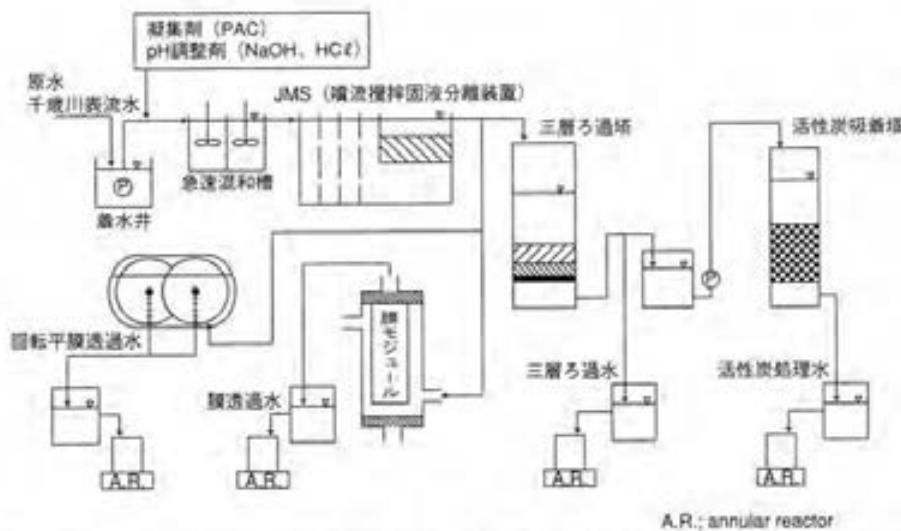


図-1 実験装置フロー例((4)の三層ろ過・UFろ過に生物処理を併用する場合の例)

び11%程度であった。このことは、原水中のAOCの主成分は、一般環境中の優占種細菌である*Pseudomonas*属が消費できるアミノ酸類、アルコール類、芳香族酸類、糖類などであることを示している。また、原水を直接膜ろ過した場合、AOCは約61~86%が除去されたが、除去物のはほとんどはAOC-P17であった。

図-2に膜ろ過運転開始後331時間及び663時間の各処理プロセスにおけるAOCの測定結果を示す。RUN 1~3によるオゾン処理水は、オゾン酸化により331時間でAOCが千歳川表流水の1.2~1.5倍程度に増加しており、その増加分のほとんどはAOC-NOXであった。これは、オゾン処理により有機物が分解され、NOX株が主な栄養源としているカルボン酸を主体とするAOC-NOXが生成されて生物分解性と細菌増殖ポテンシャルが向上したことを意味するものである。また、オゾン添加後の膜ろ過水のAOCは、膜ろ過前とくらべほぼ同程度か若干減少していたが、減少分はAOC-P17によるもののみであった。なお、オゾン添加後直接膜ろ過を行うRUN 1, 2では、ろ

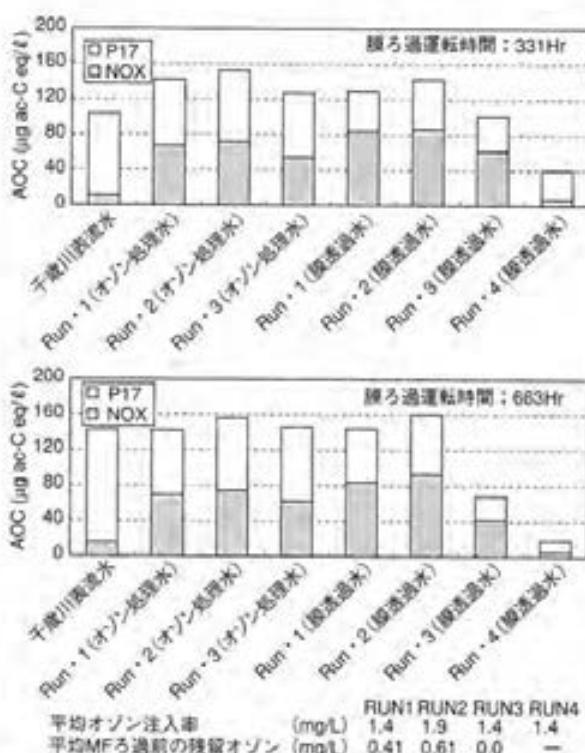


図-2 (1)MF膜ろ過(一部オゾン処理併用)に係るAOC測定結果

過後の水のAOC濃度がろ過前より大きくなる現象が認められたが、これは、膜面に残存するオゾンによる継続的な酸化によるものと考えられる。

(2) 急速ろ過後のオゾン・生物活性炭処理

原水水質に応じて凝集剤(ポリ塩化アルミニウム(PAC)または硫酸アルミニウム)を添加し噴流攪拌固液分離装置(JMS)による凝集沈殿の後に急速砂ろ過し、①直接生物活性炭処理するもの、及び②オゾン処理後生物活性炭処理するものの2区分による高度浄水処理システムを稼働させAOC等を測定した。オゾン処理は、注入率2 mg/l、接触時間17分とした。

表-1に原水及び砂ろ過水のAOC濃度の測定

表-1 原水及び砂ろ過水中のAOC
(2) 急速ろ過後のオゾン・生物活性炭処理

水温 (°C)	AOC-P17		AOC-NOX		AOC(P17+NOX)	
	原水	砂ろ過水	原水	砂ろ過水	原水	砂ろ過水
3.8	60.4	33.0	10.0	7.4	70.4	40.4
19.5	44.5	10.1	5.4	7.1	49.9	17.2
12.2	66.3	23.9	5.0	12.4	71.3	36.3
18.3	96.6	38.9	12.1	13.8	108.7	52.7
22.4	98.5	38.3	17.8	11.3	116.3	49.6
19.4	59.0	20.5	8.6	5.9	67.6	26.4
9.0	97.1	21.5	9.3	5.8	106.4	27.3
平均値	74.6	26.6	9.7	9.1	84.4	35.7

AOCの単位: $\mu\text{g ac-Ceq/l}$

結果を示す。原水のAOC濃度は約50~120(平均84) $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ であり、原水濃度が1.1~10.9(平均3.3) mg/l であった溶解性有機炭素(DOC)全体に占める割合は高々2~5%程度であった。また、原水中のAOCのうちAOC-P17が85%以上であった。AOCは、凝集沈殿・急速砂ろ過により約43~74%が除去され、砂ろ過水中にAOC-P17を中心に20~50 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ が残存した。

図-3に、砂ろ過水を①直接活性炭処理したもの及び②オゾン処理後活性炭処理したものに係る各処理プロセスでのAOCの測定結果を示す。砂ろ過水とオゾン処理水を対比すると、(1)のMF膜ろ過の場合と同様に、オゾン酸化によりAOCが特異的に増加(増加分のほとんどがAOC-NOX)しており、オゾン添加後のAOCは54~152 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ と砂ろ過水の2~3倍となった。オゾン添加後の活性炭処理水では、処理水AOCがオゾ



ン添加せず活性炭処理した場合と比較し平均で10 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ 高くなってしまい、実験に用いた原水の場合は処理水中のAOCを35~45 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ 以下に抑制することは困難であった。

また、図-3の十分な細菌増殖がなされていないといえる通水後120時間での活性炭処理前後のAOCの比較により、砂ろ過水中に残存するAOC(主にAOC-17)及びオゾン処理によって生成したAOC(主にAOC-NOX)はいずれもほとんど除去されておらず両者の活性炭吸着能が低いことが明らかである。一方で、細菌増殖が進んだ通水後624時間では、砂ろ過水中のAOCはほとんど除去されなかつたが、オゾン処理で生成したAOCは生物活性炭により良好に低減されており、その生物分解性が高いことが判明した。

(3) 凝集沈殿と生物膜処理

凝集剤としてPACをアルミニウム換算で約5 mg/lとなるよう添加し、JMSを用いた凝集沈殿処理を行った後、回転平膜の表面に生物膜を固定した回転平膜モジュールにより膜ろ過し、膜透過水のAOC濃度等を継続的に測定し、低水温における処理特性について検討した。

図-4に実験期間中のAOC濃度を示す。(2)の急速ろ過後のオゾン・生物活性炭処理による実験では、AOC濃度が35 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ 以下となら

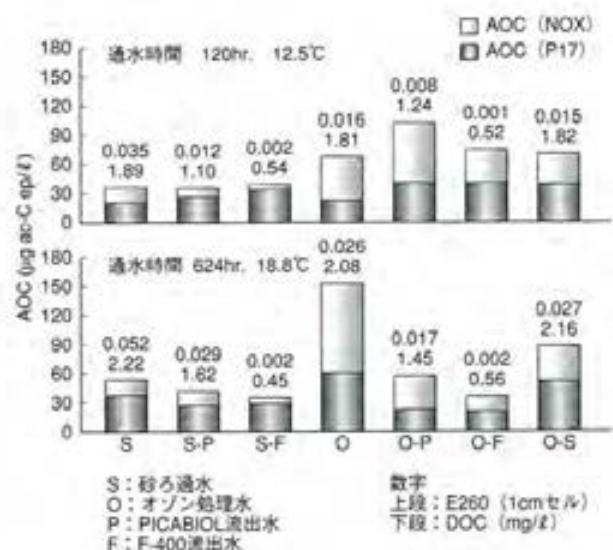


図-3 (2)急速ろ過後のオゾン・生物活性炭処理に係るAOC測定結果

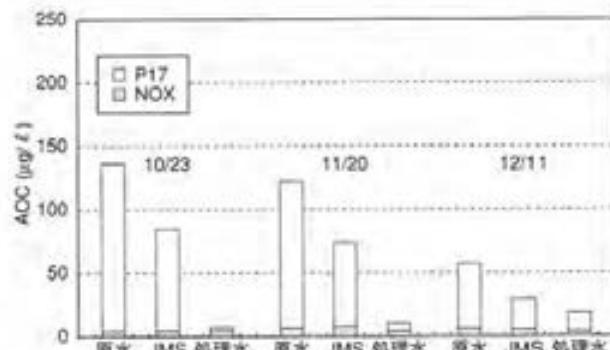


図-4 (3)凝集沈殿と生物膜処理に係るAOC測定結果

なかったが、回転平膜モジュールでは、実験期間中の水温(5~18°C)においては、処理水のAOC濃度を10~20 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ とすることができる、AOC低減のためには生物膜による処理効果が高いことが確認された。

(4) 三層ろ過・UF膜ろ過と生物処理(生物活性炭、生物膜固定回転平膜)の併用

物理化学的処理とこれに生物処理を併用したものの効果を確認するため、①凝集沈殿後に三層ろ過したもの(三層ろ過水)、②凝集沈殿後に三層ろ過し生物活性炭処理を行ったもの(活性炭処理水)、③凝集沈殿後にUF膜ろ過したもの(UF膜透過水)及び④凝集沈殿後に生物膜を固定した回転平膜でろ過したもの(回転平膜透過水)の4区分での処理水を、水温20°C前後に保った模擬配水系(AR)に連続通水し、処理水等のAOC、AR管内の生物付着量(ATP)等を測定した(表-2、図-5)。

生物処理を付加した②の活性炭処理水と④の回転平膜透過水のAOC濃度は、平均値で各々23, 18 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$ であり、物理化学的処理のみの場合の①の三層ろ過水(同35 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$)、③のUF膜透過水(同49 $\mu\text{g ac-Ceq/l}$)の1/2程度と小さく、AOC除去に関する生物処理の効果が確認された。また、物理化学的処理のみの場合、特にUF膜透過水では、生物付着及び算出した生物膜付着速度が大きく、生物処理を行った場合と比較し明らかに細菌二次増殖ボテンシャルが高かった。これは、UF膜透過水のAOC濃度が高く、かつ、AOC成分中でも生物易分解性の低分子有機物が処理水中に透過するためと考えられる。



表-2 通水期間中の処理水のAOC濃度
((4) 三層ろ過・UF膜ろ過と生物処理)

	AOC ($\mu\text{g ac-Ceq/l}$)	生物膜パラメータ		
		平均値	範囲	最大付着ATP (pg-ATP/cm^2)
原水	143	92-194		
膜透過水	49	14-128	5100	64.6
三層ろ過水	35	20-70	3200	30.9
活性炭処理水	23	16-36	710	6.0
回転平膜透過水	18	10-25	990	10.8

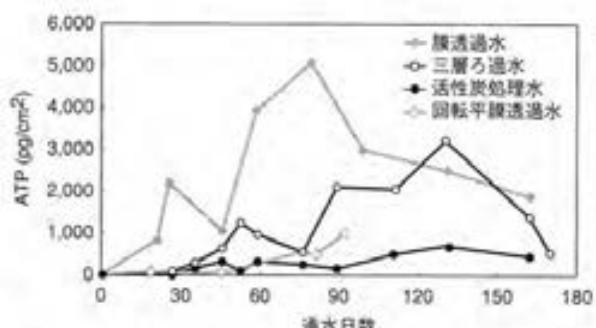


図-5 (4)三層ろ過・UF膜ろ過と生物処理の併用実験に係る処理水に接触する面への生物膜の蓄積(ATP濃度)

3

まとめ

残留塩素を低減した給配水系において細菌の増殖を抑え水質の生物学的安定性を保つためには浄水処理過程でのAOCの低減が必要となるが、以上のAOC処理に係る実験の結果から、浄水処理プロセス中のAOCの挙動等について次の事項が整理される。

- (1) 凝集沈殿後の三層ろ過、もしくはUF膜ろ過またはMF膜による直接ろ過による物理化学的処理のみでは、大きなAOC低減効果は期待できない。
- (2) 膜ろ過の前処理としてオゾン処理を行うことによりDOCの一部が酸化されAOCが増加し、膜透過水のAOC濃度が原水濃度より大きくなる場合がある。
- (3) 膜ろ過等の物理化学処理に併せ生物活性炭または生物膜固定回転平膜による生物処理を行うことにより、AOC低減効果が大きくなる。また、生物処理によるAOC低減効果は、5°C程度の低水温時においても確保できる。
- (4) 膜処理に係る性能評価を行うに当たっては、AOCを用いた細菌の二次増殖ボテンシャルを新たな指標の一つとしていく必要性が示唆される。



鉛給水管非開削布設替え工法 開発研究(2)

Research report (2) on Lead Service Pipe Trenchless Replacement Techniques

研究代表者 藤原正弘 ((財)水道技術研究センター専務理事)

要旨

平成12年度に鉛給水管の迅速で安価な工法の開発を目的に、探査・非開削布設替実験を実施したが、より高い探査精度が重要であることが明確になった。平成13年度研究では探査機を改良し、テストコースで評価したところ、従来のものより大きく精度が向上した。そこで、大きく曲げた模擬配管を実際に4タイプ埋設し、現実に鉛給水管が精度良く探査できるかどうかの実証実験を行った。

その結果、深さ1m前後であれば精度よく探査可能であり実用に供することができる事が確認できた。次に、この埋設した鉛給水管を非開削で布設替えた場合、樹脂充填工法が適応できるかどうかを確認した。

その結果、鉛管の埋設が曲がり角=直角($R=20\text{cm}$) $\times 2$ 回の厳しい条件での鉛管除去にも成功し、PE二層管に布設替えた。現実には鉛管は古く、土質は石混じりのことが多いが、樹脂充填工法が非開削工法として実用可能であることが実証された。今後多くの事業体でのテスト採用が期待される。

SUMMARY

We had some tests about search and trenchless replacement for lead service pipe in 2000, in order to develop cheaper and easier way. Through these tests, we found that the precision of the search was most important.

So, we modified the search machine in order to raise its precision in early 2001. According to small test, we found that the search machine had greatly exactitude compared with before one. Then we practically investigated in site whether lead service pipe could search correctly. Under the ground, we laid four kinds of bending pipe. At the test result of new search machine we confirmed that it could search correctly within 1 m.

The next, we tested Resin Injection trenchless method for lead service pipe replacement. In spite of the hard ground condition ($N=20$), we succeeded in removing the lead service pipes and replacing them with PE pipes.

In real site there are many cases when lead pipe is very old and brittle.

The ground has many stones.

But we proved that Resin Injection method can be useful as trenchless replacement for lead service pipe.

We expect that above mentioned method can be given a chance to test in many water utilities from now.

平成15年に鉛の水質基準が現行の 0.05mg/l から 0.01mg/l に強化されることになっている。水道水中の鉛濃度を低減化する根本的対策は鉛給水管を計画的に布設替えすることである。

そのため(財)水道技術研究センターで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、2)(平成11~12年度)

平成11年度の研究(その1)の結果から非開削工法の成功率向上には、より高い探査精度が重要であることが明確になったため、(その2)研究では、以下2つを目的に研究を行った。

- ①電磁誘導方式の高精度探査機が鉛給水管を非開削か開削で布設替えを行うかの判断ができる探査精度を有していることを確認する。
- ②樹脂充填工法による鉛給水管の非開削布設替えを行い、布設替え可能な、地盤条件、曲がり等の条件を調査する。

2.1 鉛給水管のための高精度探査機の実証実験

従来の電磁誘導方式の金属探知機は以下の問題点があった。

1. 配水管のような比較的長い管路の探査を目的に開発されたものであり、鉛給水管のような5~10mの短い管路の探査に対し精度が不足していた。
 2. 鉛給水管のような細かな曲がりを精度良く探査するためには、直下からの受信信号に対する指向性が不足していた。
- この2つの問題点を解決するために
1. 探査対象となる比較的短い管路長(鉛給水管の

長さ)での精度向上のために、より強い信号を管路に乗せるよう、周波数を高周波とした(100kHz→334kHz)。

2. 管の細かな曲がりを精度良く探査するための指向性の向上には、信号を受信するアンテナと探査管路の距離をゼロに近づけることが重要である。このため、受信コイルの取り付けや向きを検討することによって最適化を図った。

2.2 鉛給水管埋設条件

探査の実証実験を実施するにあたっては平成11年度の実験の結果をもとに典型的な4タイプを選定し、鉛給水管を実験場に埋設した。

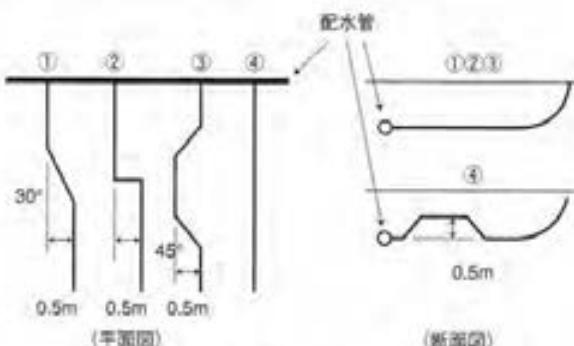


図-1 鉛給水管埋設図

- ・鉛給水管の口径×延長×埋設深さ: $20\text{A} \times 6\text{m} \times 12\text{m}$
- ・選定した鉛給水管の曲がり角度
 - タイプ①: 30° 曲がり2回
 - タイプ②: 90° 曲がり2回 (探査が最も困難と予想されるタイプ)
 - タイプ③: 水平に 45° 4回曲がり (水平山形)
 - タイプ④: 垂直に 45° 4回曲がり (垂直山形)
- ・鉛管埋設図(埋設タイプ①~④)
 - また、③④については①②と同様な結果であるので省略した。

2.3 探査実証実験の結果

- ・探査の図-4より、鉛給水管のタイプ①の曲がり(曲がり角 30°)では改良機での探査の軌跡がほぼ実際の配管と重なり探査精度が向上

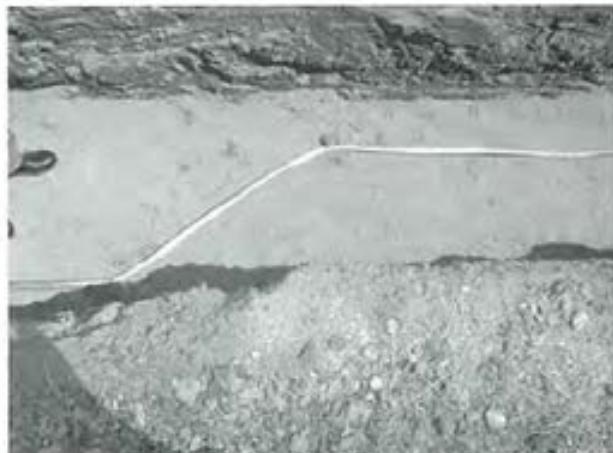


図-2 埋設タイプ①(埋設時写真)



図-3 埋設タイプ②(埋設時写真)

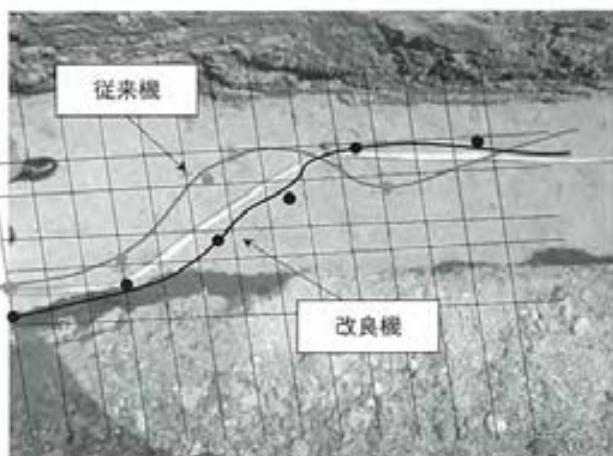


図-4 探査結果：タイプ①の改良前後

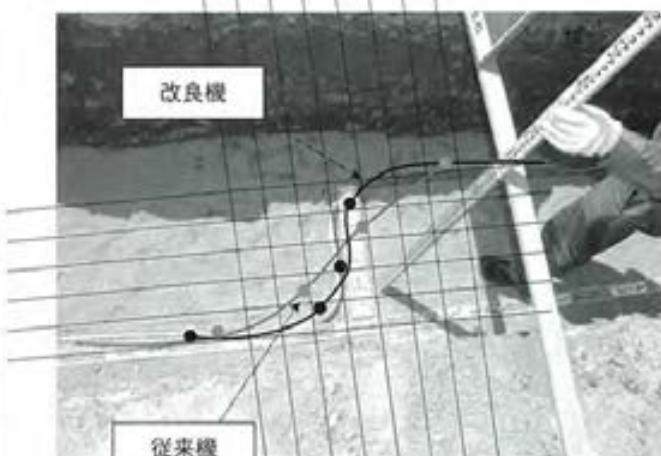


図-5 探査結果：タイプ②の改良前後

した。

- ・探査の図-5のタイプ②の曲がり(曲がり角90°)の場合、従来機は斜めの曲線となり、直角には探査できていないが、改良機では直角に近い曲がりに探査ができたことから実用化の実証ができた。

3

非開削布設替え工法が可能な条件の調査

平成11年度には8カ所で非開削の布設替え実験を実施したが、地盤条件や曲がり、他埋設物の障害等が発生し、成功率が低かった。鉛管の探査の機会に引き抜き条件と地盤、曲がりの大小について調査を行った。

3.1 樹脂充填工法の概要

鉛給水管は柔軟性に富み、かつ脆い性質を有しているため、鉛給水管に直接引っ張り力を加えると引きちぎれたりして鉛給水管を土中から除去することができない。このため、鉛管に抜け防止のカシメ玉を多数圧着したワイヤを通して、鉛給水管とこのワイヤとの一体化を図るためにエポキシ樹脂を充填して硬化させる(図-7)。その後鉛給水管を引き抜く時、その後方に新設管(PE二層管等)を取り付け、鉛管除去と新設管の挿入を同時にを行い、布設替えを完了する。今回は挿入したPE二層管がどのような曲がり方で挿入されたかをPE二層管を再度掘削して確認した。



図-6 引き抜き機



図-7 樹脂充填断面図



図-8 鉛給水管の埋設時



図-9 布設替え後のPE二層管

3.2 非開削工法によって鉛給水管をPE二層管に布設替えした状況

3.2.1 管の状況(埋設タイプ①)

- ・山砂+原土埋め戻し土
- ・N値：15(土研式貫入試験機)
- ・図-8と図-9から引抜時に鉛管が引き伸ばされ小さい曲がりが大きくなっている。

3.2.2 鉛給水管の曲がりと引抜力

- ・最大引抜力 = $1.2\text{tf} < \phi 8$ ワイヤ切断荷重

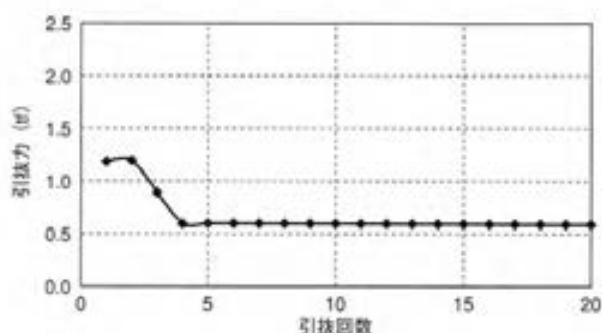


図-10 引抜力と引抜回数との関係(タイプ①)

3.2.3 考察1

1. 図-10から最初の3回の引抜で鉛管が引き伸ばされている。
2. 4回以降の応力が平坦であることから、PE二層管が挿入されるときの曲げ応力は発生していないと考えられる。

3.2.4 管の状況(埋設タイプ②)

- ・山砂+原土埋め戻し土
- ・N値：20(土研式貫入試験機)



図-11 鉛給水管の埋設時



図-12 PE二層管に布設替え後

- ・タイプ①と同様に急な曲がりが大きい曲がりに引き伸ばされている。

3.2.5 鉛給水管の曲がりと引抜力

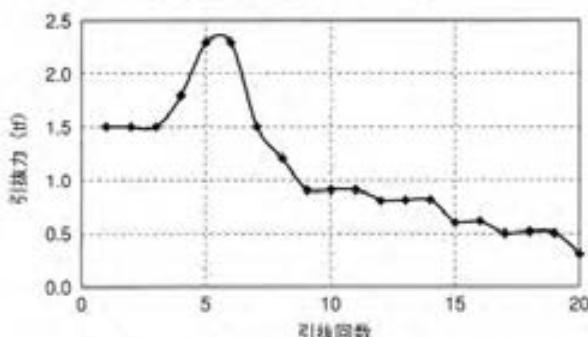


図-13 引抜力と引抜回数との関係(タイプ②)

3.2.6 考察2

1. 図-13から最初の3回が最初の直角部分を引き伸ばし、4, 5, 6回が次の直角の曲がりを引き伸ばされていると考えられる。
2. 7回目以降の応力が急に下降しているが1トン前後の引抜力が発生していることから、15回位までは引き伸ばしが少しずつ継続していると考えられる。

4

まとめ

1. 探査実証実験により、鉛給水管の30°の曲がりでは改良機での探査の軌跡がほぼ実際の

- 配管と重なり探査精度が向上した。
2. 直角の曲がりの場合、従来機は斜めの曲線となり、直角には探査できていないが、改良機では直角に近い曲がりに探査ができたことから実用化の実証ができた。
3. 鉛給水管の非開削工法の実験では実際の鉛給水管の埋設条件とは若干異なるとはいって、N=20以下、曲がりは30°~45°であれば、引き抜き可能であることを確認した。

5

終わりに

安価で迅速な鉛給水管の布設替え工法の開発をねらいに、鉛給水管の探査精度の向上、及び非開削工法の地盤条件の把握のため現場実験を行った。その結果、この方式の探査機と樹脂充填工法が実用可能な非開削工法であることが実証された。今後、現場での非開削による鉛給水管の布設替えの機会を与えていただけることを期待する。最後にこの開発研究について助成金で援助していただいた(財)給水工事技術振興財團、実験現場を提供していただいた関係水道事業体、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。

給水用硬質塩化ビニル管継手の長期性能に関する調査研究-その1

A Study on Long-term Performance of PVC-U Pipe Fittings for Water Services—The 1st Part

研究代表者 木村匡男（塩化ビニル管・継手協会水道専門会主査）

要旨

一般に給水管は小口径で、かつ水栓等の末端機器に接続されているため、管内に頻繁に水撃現象が生じる。よって給水管に用いる水道用硬質塩化ビニル管継手(以下、継手という。)の長期性能では耐疲労性を考慮することが重要である。しかし水撃現象の実態には不明な点が多く、また継手の耐疲労性の評価方法と性能基準も統一化されていない。

本研究では、まず耐用年数50年のパイプシステムを構築することを基本理念として定められたISO規格の性能試験を実施し、国内の継手が国際規格に適合することを確認した。次に水撃現象の実態を把握するため、既設管路の水圧測定を行い、性能基準策定のための基礎データを収集した。また耐疲労性の評価方法として脈動水圧試験に着目し、試験方法の標準化を行った。さらに材料の疲労特性に基づき、脈動水圧試験と耐用年数の相関性について仮説を立てた。この仮説は本研究その2で実証を試み、性能基準の策定を目指す。

SUMMARY

Water service pipe line in general receives frequent water hammering, for it usually has a small diameter and is connected to faucets or other terminal devices. Hence it is important to consider the fatigue property when discussing the long-term performance of PVC-U fittings (hereinafter Fittings) used in the water line. However, there are many unknown points in water hammer phenomena, which need to be analyzed. Yet evaluation methods and property requirements of Fittings in regard to fatigue are not standardized.

In the 1st part of this study, we conducted the Fittings performance tests of relevant ISO Standards which are implemented under the principle of establishing water line systems of 50 years of service life. The tests proved that the domestic Fittings meet the requirements of ISO standards. Secondly, we observed hydraulic pressure of some water lines in service and the model lines, to analyze the actual water hammer phenomena and collected basic data for the establishment of performance standards. We recognized the pulsating hydraulic pressure test was adequate for evaluation of fatigue property and standardized the test method. Based on the fatigue characteristics of the material, we set up a hypothesis on the correlation between the data of pulsating hydraulic pressure test and the service life of Fittings. In the 2nd part of this study, the verification of the hypothesis will be conducted and accordingly a performance standard will be proposed.



1

はじめに

JIS K 6743 に規定される水道用硬質塩化ビニル管継手(以下、継手といふ。)は、優れた施工性と経済性から、主要な給水用管材として、年間約2億4千万個(平成9年度実績)が使用されている。一般に給水管は小口径で、かつ水栓等の末端機器に接続されているため、管内に頻繁に水撃現象が生じる。よって継手の長期性能では耐疲労性を考慮することが重要であると考える。しかし現行のJIS K 6743 や国際規格である ISO 4422 に耐疲労性を規定する性能項目はない。また水撃現象の実態も、その発生頻度や上昇圧力など不明な点が多い。

これらの実状に鑑み、当協会では継手の耐疲労性の評価方法と性能基準の策定、及び耐疲労性向上対策の確立を目的に、“給水用硬質塩化ビニル管継手の長期性能に関する調査研究”に着手することとした。

本研究のステップは、①耐疲労性以外の長期性能の確認 ②水撃現象の実態把握 ③耐疲労性試験として各メーカー仕様で行われていた脈動水圧試験の標準化 ④脈動水圧試験による性能基準の策定(脈動水圧試験による耐用年数の推定) ⑤耐疲労性向上対策の確立とした。

本報では、前記の①～③に関する調査研究の成果を報告する。また④と⑤については、今後の調査研究の方向性を具体例を挙げて示す。

2

国際規格性能への適合の確認

プラスチック管・継手のISO規格は、耐用年数50年のパイプシステムを構築することを基本理念として定められている。そこで、継手の国際規格 ISO 4422-3(Pipes and fittings made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for water supply-Specification-Part3 : Fittings and joints) に規定される熱間内圧クリープ性、ピカット軟化温度、熱しづかん(弛緩)性、圧縮性の各性能試験を実施し、耐疲労性以外の長期性能を確認することとした。

当協会会員から任意に選定した5社の継手(呼び径20のソケット、エルボ、チーズで各々N=3)で試験を実施した結果、前記の性能をすべて満足していた。これにより、国内の継手が国際規格性能に適合することを確認できたと考える。2.1～2.4に各性能項目の目的及び試験方法について記す。

2.1 熱間内圧クリープ性

- 目的：規定の長期静水圧強度(20℃、50年間で管が破壊しない一定応力)を有することを確認する。
- 試験方法：熱間内圧クリープ試験／試験規格：ISO 12092

2.2 ピカット軟化温度

- 目的：材料が適正な重合度であること、及び充填材等異物を含有しないことを確認する。
- 試験方法：ピカット軟化温度試験／試験規格：ISO 2507

2.3 热しづかん(弛緩)性

- 目的：コールドスラグまたは溶融していない領域が存在しないこと、射出成形による残留成形応力が小さいこと、ウェルド部の品質が適正であることを確認する。
- 試験方法：オーブン試験／試験規格：ISO 580

2.4 圧縮性

- 目的：射出成形による残留成形応力が小さいこと、ウェルド部の品質が適正であることを確認する。
- 試験方法：圧縮試験／試験規格：ISO 9853(写真-1参照)



写真-1 圧縮試験風景

3 水撃現象の実態把握

耐疲労性の性能基準を策定するためには、まず継手に作用する水撃現象の実態を把握することが必要である。そのため、既設給水管や模擬配管での圧力測定を行い、水撃現象の発生頻度や上昇圧力等の基礎データを収集し、水撃現象のモデル化(案)を設定した。

3.1 既設給水管の圧力測定

主に水撃現象の発生頻度を把握することを目的に既設給水管の圧力測定を実施した。測定場所は調査に協力頂いた東北地方3市の5住宅で、測定日は平成12年11月中旬。圧力測定の方法は、敷地内散水栓の取付部をT字分岐して圧力センサーを設置し、連続記録計に接続して48時間自動計測した(写真-2参照)。

測定データの一例を図-1に、また測定結果のまとめを表-1に示す。



写真-2 既設給水管の圧力測定風景

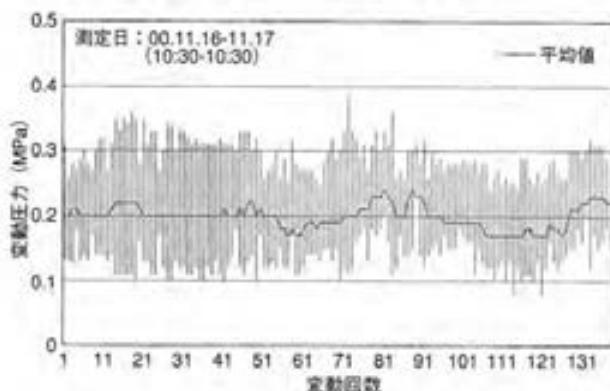


図-1 既設給水管の圧力測定データ(A市イ宅)

表-1 既設給水管の圧力測定結果

測定場所	住宅種別	平均圧力(MPa)	最大圧力(MPa)	最小圧力(MPa)	変動回数(回/日)
A市イ宅	個人住宅	0.20	0.39	0.08	138
A市ロ宅	個人住宅	0.33	0.67	0.00	161
A市ハ宅	個人住宅	0.18	0.43	0.00	250
B市ニ宅	事務所兼住宅	0.48	1.00	0.03	300
C市ホ宅	事務所	0.45	0.85	0.13	45

3.2 模擬配管の圧力測定

当協会が委員として参加した(社)空気調和・衛生工学会の平成11年度特定研究「ウォーターハンマによる騒音・振動の伝搬低減手法に関する基礎的実験」の中で模擬配管による圧力測定を実施している。実験装置を図-2に示す。給水圧力0.4MPaで水栓急閉により発生する最大圧力は部位ごとに表-2のとおりであった。

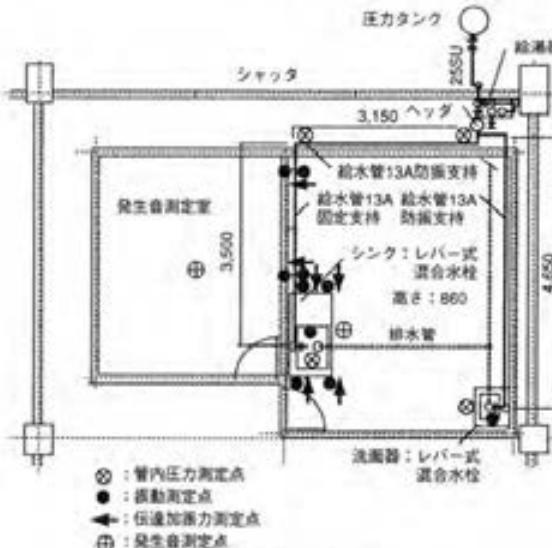


図-2 模擬配管の実験装置

表-2 模擬配管の圧力測定結果

部位	洗面器	浴槽	曲部	分岐部	備考
最大圧力(MPa)	1.15	0.58	0.42	0.40	給水器具遮断機構無し

3.3 水撃現象のモデル化(案)の設定

3.1及び3.2の測定結果から、性能基準策定のための水撃現象のモデル化(案)を次のとおり設定した。

最大圧力は、3.2に示すとおり水栓の種類により大きく異なるが、3.1の測定で平均最大圧力が最大圧力の70%以下であったことから、モデル化



(案)の平均最大圧力は $1.15\text{ MPa} \times 0.7 \approx 0.8\text{ MPa}$ とした。また圧力変動回数は、水栓及び居住者の数や生活形態で異なることが3.1からわかるが、モデル化(案)では今回の測定結果を尊重して、一般住宅で250回/日 = 4.6×10^6 回/50年とした。

4

脈動水圧試験の標準化

国内では従来から継手の耐疲労性評価として脈動水圧試験が広く行われていたが、試験条件や精度管理が各社で異なり、統一的な評価方法とするには至らなかった。そこで当協会ではISO/DTR N1394E(Thermoplastics pipes and components under pressure - Test method for determination of resistance to alternating internal hydraulic pressure)に基づき確認実験を行った結果から、以下に示す内容を付加して当協会規格ASR T52(硬質塩化ビニル管継手の脈動水圧疲労試験方法)を制定し、試験方法の標準化を図った。

- ① 供試体配置の推奨例を示した。
- ② 台形波を用いる場合、必ずオーバーシュート現象発生の有無を確認することを推奨した。
- ③ 供試体の組立は、継手に管を接合し、それにエンドキャップを装着する方法を推奨した。
- ④ 試験後、供試体の破面に疲労による破壊の痕跡が存在しない場合は、試験条件を変更することを推奨した。

ISO/DTR N1394Eに基づき行った確認実験の概要と得られた成果を次に示す。

1) 実験方法

- 1.1) 固定要因: ①実験装置(図-3参照)②最大偏差(圧力の最大偏差: ±3%, 周期の最大偏差: ±2%)③試料の配置④試料(VPエルボ50)⑤周期(1サイクル=2.5sec)
- 1.2) 変動要因: ①試験温度: 23°C, 18°C ②試験波形: 正弦波, 台形波 ③試験圧力 0~1.96MPa, 0~2.45MPa

2) 実験結果: 表-3参照

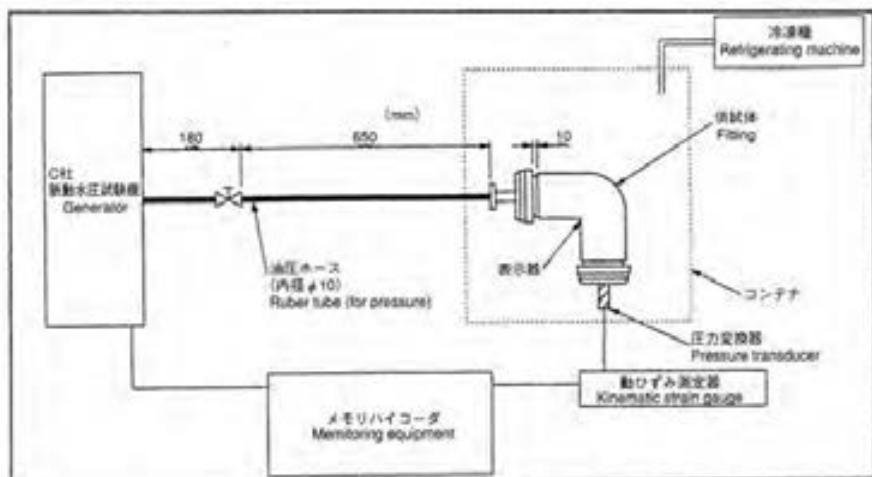


図-3 脈動水圧試験の確認実験装置

表-3 脈動水圧試験の確認実験結果

No.	試験条件	脈動回数	破壊時間	破壊位置
1	温度: 23°C 波形: 正弦波 圧力: 0~1.96MPa	19,211	13.3h	コーナー部
2	温度: 23°C 波形: 正弦波 圧力: 0~2.45MPa	19,593	13.6h	ウェルドライン
3	温度: 23°C 波形: 台形波 圧力: 0~1.96MPa	24,458	17.0h	コーナー部
4	温度: 23°C 波形: 台形波 圧力: 0~2.45MPa	17,172	11.9h	コーナー部
5	温度: 18°C 波形: 正弦波 圧力: 0~1.96MPa	57,168	39.7h	ウェルドライン
6	温度: 18°C 波形: 正弦波 圧力: 0~2.45MPa	26,936	18.7h	ウェルドライン
7	温度: 18°C 波形: 台形波 圧力: 0~1.96MPa	48,674	33.8h	コーナー部
8	温度: 18°C 波形: 台形波 圧力: 0~2.45MPa	19,908	13.8h	コーナー部



3) 考察(得られた成果)

- ① 試験温度は結果に対して顕著な影響を与える。ISO/DTR N1394Eに規定する要求温度範囲±1℃は妥当と考えられる。
- ② 波形精度をISO/DTR N1394Eの規定通りコントロールすれば、波形の違いは結果に影響を与えない。
- ③ 圧力振幅の大きい条件の方が小さい回数で破壊が起こることが確認された。品質管理試験としては、破断面に疲労現象が確認される範囲で圧力振幅の大きい条件を選択することが合理的と考えられる。
- ④ 温度と圧力振幅との間に交互作用の存在することが確認された。

5 脈動水圧試験と耐用年数の相関性に関する仮説

硬質塩化ビニル管の母材の疲労曲線としては、両振り曲げ、20℃の条件で行った疲労試験から求めた次の式が知られている(中野詔彦ら:熱可塑性高分子材料の疲労強度に及ぼす温度の影響、織維学会誌Vol42,No6,1986)。

$$\sigma = 8.78 \times 10^3 \times N^{-0.2} \quad \text{ここで, } \sigma : \text{応力振幅 (kgf/cm²), } N : \text{破壊回数}$$

水撃現象で継手に発生する応力は部分片振りであるため、上記の式をそのまま適用することはできないが、寸法形状が同じ継手の脈動水圧試験結果は同様に指數関数に近似できるものと考えられる。そこで品種・サイズごとに上記の式を変形した次の疲労曲線を求めれば、脈動水圧試験から製品の寿命、すなわち耐用年数を推定できるという仮説を立てた。

$$P = A \cdot N^B \quad \text{ここで, } P : \text{圧力振幅 (MPa), } N : \text{破壊回数, } A, B : \text{定数}$$

ただし、実際に品種・サイズごとの疲労曲線を求める場合は、圧力振幅レベルは3点以上、またN数は試験のバラツキを考慮して各レベルごとに3以上が必要であると考える。

6

今後の予定

6.1 脈動水圧試験による性能基準の策定

脈動水圧試験における各製品の疲労曲線が求められれば、3.3水撃現象のモデル化(案)をもとに、実使用時の耐用年数が推定できる。今後は、まず5で述べた仮説の実証に関する調査研究を進め、その成否を見極めた上で、脈動水圧試験による継手の性能基準を策定していく予定である。

6.2 耐疲労性向上対策の確立

疲労が原因と推定される過去の継手事故を調査したところ、耐疲労性を左右する要因として次の4点を挙げることができた。

- ① 材質の違い：一般材質の継手に比べ耐衝撃性材質(HI)の継手事故は圧倒的に少ない。
- ② 挿し管面取りの有無：事故品の挿し管には標準施工で規定されている面取りが行われておらず、ソケットでは挿し管端部を起点に亀裂が発生している場合がある。
- ③ 接着剤の塗布過多：塗布过多の場合、継手内面に細かいクレイズが見られる場合がある。
- ④ 外力の存在：熱伸縮や土圧等の外力による影響の大きいことが推定される場合がある。

これら要因の耐疲労性に対する影響度を脈動水圧試験で評価し、材質の変更、標準施工の遵守、または継手自体の補強等、耐疲労性の効率的な向上対策を確立し、ユーザーに推奨していきたいと考えている。

7

おわりに

今回の調査研究では、国内の継手が国際規格性能に適合することを確認できた。また既設給水管の圧力測定等により、実際の水撃現象をモデル化した。さらに耐疲労性評価の基本試験となる脈動水圧試験方法の標準化を行い、その精度の向上を図った。今後はこれらの成果を活かし、最終目標である耐疲労性の性能基準の策定、及び耐疲労性向上対策の確立に向けて鋭意努力していく所存である。

給水工事事業者の消費者向け 情報提供に関する調査

Survey on Given Information to Consumers Concerning Water Service Contracts

研究代表者 中村文子（全国消費生活相談員協会消費者情報研究所）

要旨

PIO-NET情報によれば、給水工事関連の消費者トラブルは近年増加している。消費者と事業者の契約関係の適正化によって苦情増加に歯止めをかける必要がある。契約において両者の意思が合致するためには、前提としての情報提供のあり方が重要である。事業者が消費者に向けて契約前にどのように情報提供しているか、東京都内10地域のNTTタウンページ掲載広告及び事業者への電話での直接の聞き取り調査を行った。

都内10地域のタウンページでは、3地域以上で広域的に広告掲載している事業者は事業者数では1割にすぎないが、全広告数では1/3を占めている。また、料金については多くの記載があるが、内容の統一性はなく、消費者は広告上の情報だけで比較することは困難である。

そのため事業者に対し、どのように料金等の説明をしているかを電話による聞きとり調査をしたところ、口頭で複数回にわたり消費者に対して説明をしている。しかし、書面での説明は一般化していなかった。

事業者の常識は消費者の常識ではなく、個々のケースごとに異なる工事料金等について、消費者は知識も情報も乏しい。契約に先立って、事業者から料金や工事内容を具体的に口頭で説明、確認する書面をかわすことで、トラブルを防止することが望まれる。

SUMMARY

Consumers' complaints and dissatisfaction have been increasing according to PIO-NET (Practical Living Information Online Network Systems). We conducted a survey to find the facts of given information from water supply equipment businesses, on their advertisements on NTT Town Page and on their telephone responses to consumers.

Town Page advertisements provide consumers information with repairing service charges but the various forms of them prevent us to compare each prices and services. In the next, we carried direct telephone inquiry to the water supply equipment businesses. They usually give the explanation of their works and charges of them to consumer plural times, but they not positive in presenting estimate sheets.

We find gaps between consumer's recognition and sales department's common sense. Consumers are usually short of knowledge on the prices of water supply devices and repairing charges. To avoid contract trouble, we hope the businesses give consumers sufficient information to understand the contents of contracts.

1 はじめに

平成9年度以降、給水工事関連の規制緩和が進められている。国民生活センターのPIO-NET情報によると、給水設備および給水設備工事の相談件数は年々累増し、5年前に比べ4倍以上になっている。契約において消費者と事業者の意思が合致し、消費者トラブルを防ぐためには、その前提としての情報提供のあり方が重要である。

当研究所は、昨年度給水装置・工事等に関する消費者の意見・要望の動向の調査をした。前回調査を踏まえ、今回は①給水工事事業者が不特定多数を対象とするNTTタウンページ広告にどのような情報を掲載しているか、また、②アクセスしてきた消費者に対し契約前にどのような情報提供をしているかの実態を把握するため、タウンページ広告掲載事業者への直接の電話聞き取り調査を行った。

2 調査の概要

(1) タウンページ広告に見る事業者の情報提供 調査対象

- 1) 2001年2月現在、NTT発行東京都内版10地域のタウンページの、「水道衛生工事・保守」の項目に掲載されている有料広告
- 2) 対象数：409広告

調査項目

- 1) タウンページ中の、広告の大きさ別の広告数、社名、所在地、電話番号
- 2) 409広告中、「ディスプレイ広告」については、フリーダイヤル、一般電話番号、所在地、商品・工事料金等の具体的料金表示の記載の有無

*タウンページの有料広告には、「ディスプレイ広告」「トレードマーク広告」「コメント・インコラム広告」「ハイライト・スーパーボールド広告」「スーパーボールド広告」「コメント広告」の6種がある。「ディスプレイ広告」は写真・絵・図等を含む多くの情報を自由に盛り込むことができ、紙面に占める割合も大きい。その他の広告は、主に文字情報のみで4段組の枠内に収まる。

(2) 事業者に対する電話聞き取り

調査対象

- 1) 2001年2月現在、NTT発行東京都内版10地域のタウンページの、「水道衛生工事・保守」の項目に、1/4ページ以上のスペースの「ディスプレイ広告」を掲載している事業者
- 2) 対象数：53社

調査内容

- 1) 消費者に対する契約前の料金説明の仕方
- 2) 見積書について
- 3) 追加料金が必要になった時の対応
- 4) 消費者からの苦情・要望等

調査方法

- 1) 調査対象事業者に事前に調査への協力依頼のハガキを送付
- 2) 電話により、質問に対する自由回答を聞き取り

調査時期

2001年4月13日から4月23日

有効回答数(率)

41社(77.4%)

3 調査結果

(1) タウンページ広告に見る事業者の情報提供

東京都内版の10地域のタウンページに掲載されていた有料広告は409広告、掲載事業者は246社である。3地域以上に掲載している広域型の事業者と、2地域以下の地域密着型の事業者に分類すると、事業者数では9割の地域密着型に対し、事業者数1割の広域型事業者の掲載する広告が全体の1/3以上を占める(図-1)。

紙面の1/4以上のスペースを占める152の「ディスプレイ広告」において、フリーダイヤル記載率は94.7%、一般電話記載率は44.7%、事業者所在地記載率は81.6%である(図-2)。工事料金や商品価格について、6割以上が何らかの表示をしているが、その方法に統一性はなく、比較しにくいものである。

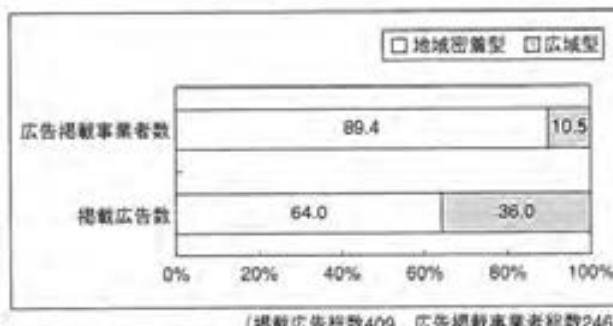


図-1 事業形態別掲載広告数と広告掲載事業者数の割合

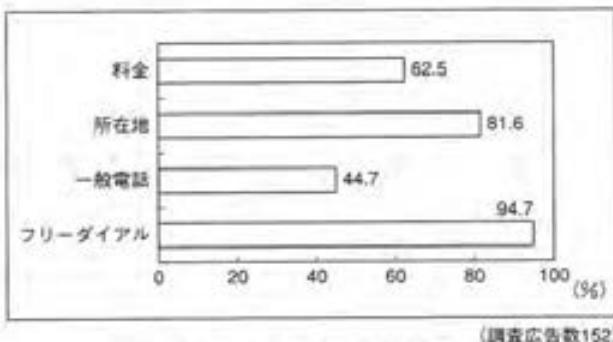


図-2 各事項の記載割合

(2) 事業者に対する電話聞き取り

タウンページ広告は消費者にとって有力な情報源の一つではあるが、必ずしも契約のための必要十分な情報が広告に掲載されているわけではなく、消費者が給水工事費用等を判断しにくいことがタウンページ広告の分析の結果分かった。そのため、契約締結に先立って消費者に対してどのように説明しているかについて、直接事業者へ電話で聞き取りを行った。

1) 消費者に対する契約前の料金説明

価格・料金について事前にどのように説明しているかを聞いた。40社から得た回答を分類すると、様々な場面で消費者に説明をし、多くの事業者が2回以上説明をしている。特に、「現場見積り時に説明」することは、聞き取った全社が実施している(図-3、表-1)。

2) 見積書について

給水工事に際して見積書を出すかどうかを聞いた。見積書を出すという事業者が8割以上あるが、詳細を見ると、「いつも出す」は1割強となって

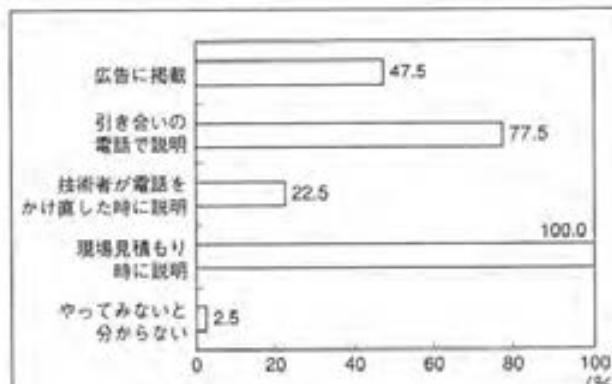


図-3 工事料金の説明(複数回答)

表-1 料金の説明のパターン(該当するものに○)

広告に記載	引き合いの電話で説明	技術者が電話をかけ直した時に説明	現場見積り時に説明	やってみないと分からない	回答社数	割合
○	○	○	○	○	2	5.0%
○	○		○		12	30.0%
○		○	○		3	7.5%
○			○		2	5.0%
	○	○	○		4	10.0%
	○		○		13	32.5%
			○		3	7.5%
			○	○	1	2.5%

N=40

しまう。「求められれば」「金額により」「工事に限り」など、見積書を出すのは条件付きであることが分かる(図-4)。

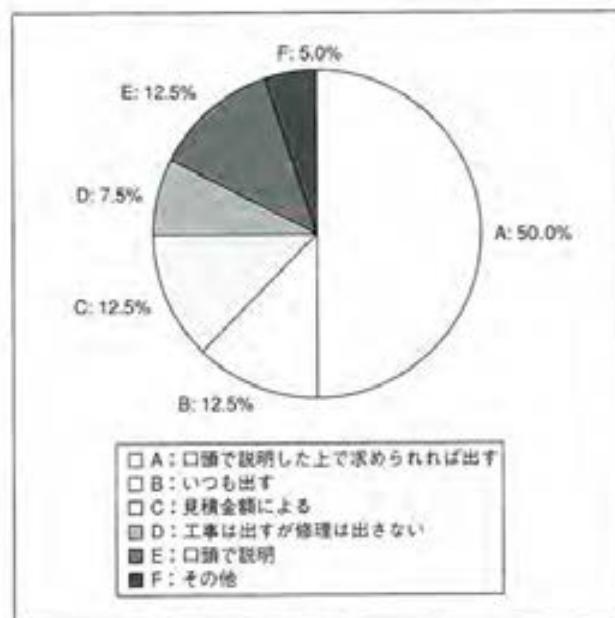


図-4 見積書を出すか

3) 消費者への苦情・要望等

消費者への苦情や要望を自由に語ってもらったところ、料金に関するものが多い。「料金に合意したのに、工事終了後高いといってくる」という消費者の身勝手さについての苦情が目立つ。また、消費者の知識不足に関するものもある。「基本料金を広告に出しているが、このほかに人が動けば費用がかかることを消費者に理解してもらえない」などである。

工事の料金の難しさについての指摘もある。「料金について聞かれる消費者が多いが、中を見てみないと分からない」「修理はやってみなければ分からない」などである。どうしても料金が気になる消費者と、現場を見ないで見積ることは避けたい事業者の意識が見える。

消費者へのアドバイスとして、「他社より高いが、工事内容は他社には負けない。見積り金額だけで判断しないで欲しい」「広告に出ている料金だけで判断しないで欲しい。基本料金が安いところは追加料金があるはず」など、表面的な価格に翻弄されないようにという事業者からの意見がある。

(3) 考察

調査を概括すると、タウンページ広告においても、消費者からの電話での問い合わせにおいても、出来るだけ料金や作業内容を伝えておこうという事業者の努力は感じられる。しかし、事業者が給水装置関連の修理・工事料金を提示することの難しさはあるとしても、消費者の立場に立ってみると、最も気になる料金等の説明が十分とは言いにくい。

「タウンページに掲載されている料金は基本料金で、人件費等別途必要、それが常識」「安すぎる事業者の工事は、その後料金の上乗せがあった

り、説明の料金と異なることがある」などということは業界では当たり前のことでも、広告に記載された内容を字句通り受け取る消費者には分かりにくい。給水工事契約の体験に乏しい消費者には、何が「高い」のか「安すぎる」のかを判断するの至難の技である。

料金提示の方法は事業者間で様々である。基本料金という表現も、事業者によって意味合いが違うように見える。「誤解を招くくらいなら、タウンページには料金を記載しない」という事業者や、電話でも「~円以上」という漠然とした情報提供しかしないという事業者もいる。このような情報提供では、双方の認識差を埋めることは困難であり、契約の成立にかかる重要な要素である料金についてのお互いの了解が不十分になる恐れがある。

また、事業者がわざわざ現場に足を運び、見積りをしているにもかかわらず、見積書を出すことにあまり積極的でない傾向がある。プロの事業者が現場を見て判断するのであるから、原因のはつきりせず見積りが出しにくい修理工事では、蓋然性の高い原因をもとに必要な工事の見積りすることが可能ではないだろうか。追加料金の発生が予想される場合は、その旨追記することが出来るであろう。消費者に料金や工事内容を説明する書面を出して、消費者と事業者が事前確認しあうことにより、その後のトラブルを避けることが期待される。

規制緩和の時代となり、消費者も自己責任を求められるが、事業者には消費者に対する説明責任が問われるようになる。消費者の合理的な商品・サービスの選択を可能にするために、契約に先立ち適正な説明をすること、あわせてインターネット利用等を含めた多様な媒体により、必要な情報を提供することが求められる。

給水過程における酸化処理の安全性評価に関する研究 -微生物の簡易測定法による消毒効果の評価（II）-

Research on Risk Assessment of Oxidation Process in Water Supply

研究代表者 相澤 貴子（国立公衆衛生院水道工学部水質管理室長）

共同研究者 浅見 真理（国立公衆衛生院水道工学部主任研究官）

要旨

水道において、給水末端における安全性の確保は重要であり、とりわけ、微生物学的安全性の確保は重要な課題である。本研究では、微生物の簡便で迅速な計測指標として、膜濃縮-ATP検出法に関する検討を行った。この手法を用い、紫外線照射を行った場合の安全性評価に関する検討を行った。特に、紫外線における微生物の不活化効果について生菌数とATP検出法を用いて比較検討を行ったところ、微生物の不活化は顕著に観察されたが、ATPの減少は見られなかった。紫外線消毒では増殖能を失ってもATPの計測では検出されにくいと考えられた。

SUMMARY

Microbial safety has the highest importance in securing safety at consumer's tap in drinking water supply system. In this study, basic study was conducted to evaluate ATP analysis with membrane pre-concentration as a rapid and simple detection method for analyzing microorganisms. With this method, evaluation was made on ultraviolet irradiation for inactivation of microorganisms in water. Though good results were observed for inactivation of microorganism, ATP was not decreased. ATP depression is rather moderate than decrease of bacterial growth potential in ultraviolet irradiation.

1

はじめに

水道において、給水末端における安全性の確保は重要であり、とりわけ、微生物学的安全性の確保は重要な課題である。本研究では、微生物の不活化の指標として従来からの生菌数法のほかに、簡便に微生物量の測定を行う手法として膜濃縮-ATP検出法に関する基礎的検討を行った。酸化チタン表面に紫外線を照射すると、光触媒反応により表面にOHラジカル等が生成し、有害物質の酸化分解や微生物の不活化が起こる。微生物の不

活化効果は、一般的に培養法で計測されるが、培養法は1日以上の培養時間を要するほか、計数に適した多段階の希釈列の作成が必要である。また、培地成分により計数可能な菌種が異なり、藻類等を含む不特定な生物が含まれる原水の水質評価を行うことは難しい。本研究では、254nmの波長の紫外線を照射し、大腸菌を含む供試水の光触媒処理を行い、生菌数の変化を評価するとともに、ATP蛍光検出法による微生物検出法を用いた不活化効果の評価について検討を行った。

2

実験方法

純粹培養した大腸菌 (DH5 α) を純水でよく搅拌しながら希釈し、シャーレに75mLずつ入れ、スターラーで搅拌しながら上部より紫外線を最長180分間照射した（紫外線254nm強度は、約1mW/cm²）。実験時間ごとに、培養法（上水試験方法、一般細菌の計測方法に準ずる）及びATP蛍光検出法の直接法及び濃縮法について蛍光検出器（東亜電波工業ATPアライザ：AF100）により検出を行った。ATP法に用いる器具は、高圧蒸気滅菌処理、培養法に関連する器具は加熱滅菌処理をして用いた。

3

測定手順

ATP濃度の測定は、直接法及び濃縮法の二通りの方法で行った。ATP蛍光検出器の操作は、取り扱い説明書に従った。

3.1 直接法での測定手順

- ① 試料水100μLを測定用容器に採取し、遊離ATPを除去するためにATP消去試薬100μLを添加し30分間室温で静置した。
- ② 微生物用ATP抽出試薬を100μL添加し20秒間搅拌した。
- ③ 発光試薬（ルシフェノール・ルシフェリン）を100μL添加し10秒間搅拌した。
- ④ ATP蛍光検出器で、ATP濃度を測定した。

3.2 濃縮法での測定手順

- ① 試料水50mLを孔径0.45μmの酢酸セルロース膜（ADVANTECメンブランフィルター）でろ過した。これにより、測定値は直接法の500倍になると考えられる。
- ② ろ過した膜を測定容器に入れ、遊離ATP消去試薬100μLを添加し30分間室温で静置した。
- ③ 微生物用ATP抽出試薬を200μL添加し20秒間搅拌した。
- ④ 発光試薬（ルシフェノール・ルシフェリン）を100μL添加し10秒間搅拌した。
- ⑤ ATP蛍光検出器で、ATP濃度を測定した。

3.3 培養法による一般細菌生菌数の計測方法

上水試験法「一般細菌の計測方法」に従い、標準寒天培地で細菌を培養し、形成したコロニーの数を計測するという方法で行った。

- ① ベブトン5g、粉末酵母エキス2.5g、ブドウ糖1g、粉末寒天15gを精製水1Lに加熱溶解し、滅菌後のpH値が7.0±0.1になるようにpH調整したものを標準寒天培地とした。
- ② 標準寒天培地を121℃で15分間高圧蒸気滅菌した後、恒温水槽で約50℃に保溫し、試験に用いた。
- ③ 試料水をシャーレ2枚以上に1mLづつ採り、標準寒天培地約15mLを用いて、混和法にて、混和平板とした。これを倒置して恒温器に収め、36±1℃で24±2時間培養した。形成したコロニー数を計測し、それを生菌数とした。

4

結果

大腸菌 (DH5 α) を用いた場合、3時間の静置ではほぼ値が変わらず、希釈に応じたATPの感度が得られた。しかし、ATP100pmol/L程度、すなわち大腸菌数1×10⁵(n/mL)以下では、十分な直線が得られない場合があった。

大腸菌数1×10⁶(n/mL)の紫外線処理では、実験開始10秒後の試料で生菌がほとんど観察されなくなり、高い不活化効果を示した(図-1)。しかし、ATP濃度は全く変化せず、ATPを用いた指標では評価が困難であることが示された(図-2)。

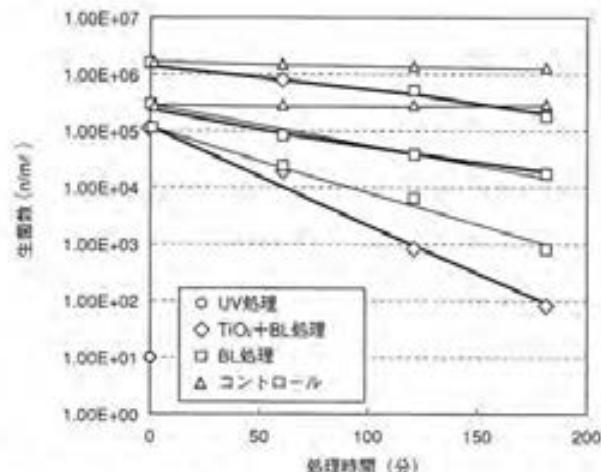


図-1 UV処理及びBL+TiO₂処理における大腸菌生菌数

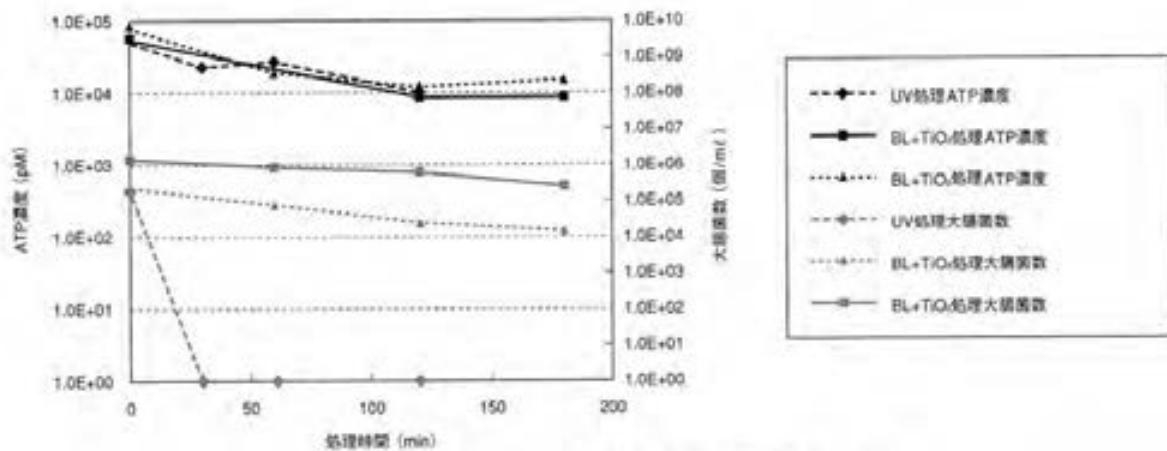


図-2 UV処理及びBL+TiO₂処理におけるATP濃度

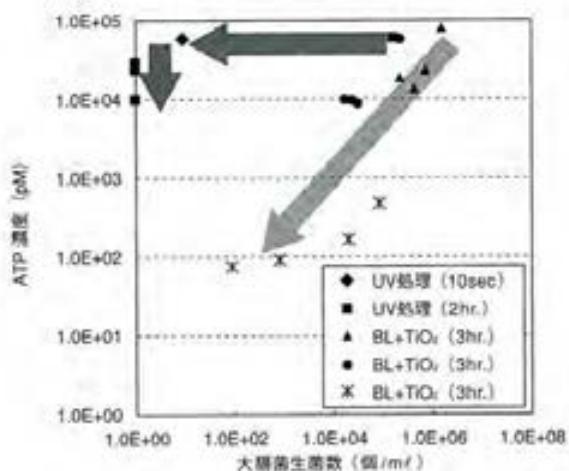


図-3 UV処理及びBL+TiO₂処理における大腸菌生菌数とATP濃度の相関

紫外線は細胞の遺伝情報を担う遺伝子である核酸のDNAを損傷することによって消毒効果を発揮する。特に波長250~290nm付近の紫外線は不活化効果が高い。紫外線は核酸のプリン及びピリミジン塩基の二重結合に作用して、チミンーチミン、チミンーシトシン、シトシンーシトシン、ウラシルーウラシルのような二量体を形成させる結果、核酸の持つ複製能が失われ、生物の活性が低下すると考えられている。

光触媒処理の結果と比較すると、紫外線処理では膜等の損傷は短時間では起こっていないと考えられた(図-3)。

5

まとめ

ATP検出法は、迅速な微生物測定法であり、50倍濃縮法の適用により、大腸菌で100個/ml程度においては定量が可能であった。180分のブラックライト及び光触媒処理において大腸菌の不活化が確認された。ATP検出法においても若干の減少が見られ、膜の損傷が起きたものと考えられた。

一方、紫外線処理では10秒の照射時間で増殖脳がほぼ消滅したが、このときのATP濃度は変化しなかった。紫外線処理においては、細胞内の遺伝子の反応により、増殖脳が低下したためと考えられた。長時間の照射ではATPが若干減少したが、これは膜等の損傷を受けたと考えられた。紫外線照射による不活化では、その後の光照射により光回復が起こることが課題となっているが、紫外線の長時間照射や光媒体処理によりATPの減少が見られる場合は、不可逆な不活化を受けたと考えられた。

建築設備における鋼管ねじ接合の耐震性の評価とその向上に関する調査研究

Research and Study about Evaluation and Improvements of Earthquake-proof Performance of Steel Pipe with Thread Coupling for Building and Facility

代表研究者 下垣内洋一（日本水道钢管協会会長）

要旨

現在、給水用として使われている配管・継手の性能を耐震性という観点から基礎データを採取し今後の開発の糧とする目的で調査研究を行った。今回、地震発生を想定し1/100の曲げ変位に対しての気密性、限界変位と繰返し曲げを受けた時の性能を切削ネジについて調査。併せて比較の意味で転造ネジとSUS配管についても調査した。その結果は以下の通りである。

- ①ネジ切削品の耐震性 地震を想定した建物層間変位（1/100）での曲げでのテストでは充分な気密性を有することが分かった。
- ②SUS配管のメカ継手も 曲げ変位（24/100）で漏れは発生せず良好な結果であった。これはメカ継手に内蔵されているゴムパッキンの効果が大きいと言える。
- ③継手効率 切削ネジは機能材として設計の目安とされている0.6程度の値が確認できた。転造ネジの継手効率は1.0程度の値で、これはネジ加工の際の加工歪みによる強度UPとネジ部の残肉確保が良い結果を与えていていると言える。SUS配管のメカ継手は0.31の効率であった。
以上から今後ネジ切削継手を更に向上させるにはスウェーペ加工後のネジ切削とシールパッキン内蔵型の継手が有効であると言える。

SUMMARY

We have performed research and study of the earthquake-proof performance of steel pipe with thread coupling for the purpose to acquire the basic data and to improve the performance of it.

As a reference, we have studied rolling type thread connection and stainless steel pipe with mechanical type connection.

The results from the test are in the following.

1. We have found that steel pipe with thread coupling has enough airtightness under the condition of 1/100 bending displacement which simulated the displacement of building under the earthquake.
2. Stainless steel pipe with mechanical type connection has also excellent airtightness under the condition of 24/100 bending displacement. Seal ring built in connection has been effective on the airtightness.
3. Thread coupling has 0.6 joint strength efficiency which is a standard for a function of material. Rolling type thread connection has about 1.0 joint strength efficiency. It is supposed that work-hardening by rolling and maintain of wall thickness at the thread portion have been effective on joint strength. Stainless steel pipe with mechanical type connection has 0.31 joint strength efficiency.

In accordance with the results, we have been able to propose next improvements of earthquake-proof performance of steel pipe with thread coupling. Swaging before threading process and Built-in type seal ring have been effective on the airtightness under the earthquake condition.



1 目的

JIS G3442, G3452, G3454を原管とする、各種ライニング鋼管は現在給水装置用設備配管材として多岐にわたり使用されている。その接合方式はねじ継手、溶接継手、ハウジング継手、フランジ継手など各種の継手により行われている。これらのうち、ねじ継手が主流であるが、地震などの揺れによる建築物の被害とともに、建築設備配管の被害も認められているのが実情である。しかしながら、その原因と対策などについてキチンと調査・検討がなされていない。

本研究の目的は、ねじ接合システムにおける耐震性の評価を行い、問題点・弱点の抽出及びその対策を立てるものである。

2 試験内容

(1) 規格

JIS G3452 25A

(外径34.0mm、厚さ3.2mm)

IIIS G3448 Su25

(外径28.58mm、厚さ1.0mm)

(2) サンプル明細

試験サンプルの明細を表-1に示す。

表-1 対象サンプル明細

(1) 試験方法

3.3 繰り返し曲げ試験

(1) 試験方法

サンプルNo	外径	ネジ種	ピンネジ様			試験内容	備考
			公称	A端側	B端側		
1	25A	切削	標準	0	0	引張り試験	
2	25A	転造	標準	0	0	引張り試験	
3	25A	切削	標準	0	0	静的曲げ試験	
4	25A	切削	標準	0	0	繰返し曲げ試験	
5	25A	切削	大	+4/4	+4/4	引張り試験	
6	25A	切削	小	-3/4	-4/4	引張り試験	
7	25A	切削	標準	-1/4	-1/4	静的曲げ試験	外面研磨品 片側研磨度 ：0.1～0.2mm
8	25A	切削	標準	0	0	繰返し曲げ試験	
9	25A	切削	標準	0	0	引張り試験	
10	Su25	抜管型	-	-	-	静的曲げ試験	コマ・サスフィット
11	Su25	抜管型	-	-	-	繰返し曲げ試験	
12	Su25	抜管型	-	-	-	引張り試験	

(注) ピンネジ種別調査 「十」：様大側、「一」：様小側 敷字：山数(例えば「4/4」は1山を意味する)

表-2 引張り試験結果

サンプル No.	最大荷重 (kN)	変位 (mm)	破断モード	備考
1	60.0	18	ネジ部破断	切削・標準
2	99.5	7	すっぱ抜け	軽道ネジ
5	59.5	12	ネジ部破断	ネジ種・大
6	56.5	12	ネジ部破断	ネジ種・小
9	55.25	11	ネジ部破断	外面研磨
12	17.5	8	すっぱ抜け	捻管型

試験機:2000kN万能試験機(島津製作所製 RH-200型)

試験手順：事前水圧試験後繰返し曲げ試験

表-3 曲げ試験結果

サンプルNo.	事前水圧試験	曲げ試験	備考
3	漏れ無し	押し込み量：25mmで漏れ発生	切削・標準
7	漏れ無し	押し込み量：22mmで漏れ発生	外面研磨
10	漏れ無し	押し込み量：112mmで漏れ発生	拡大型

事前試験はフリーな状態で水圧1.75MPaを負荷し1時間保持。漏れの無いことを確認後水圧：1.75MPaを負荷した状態で3点曲げ(両端単純支持)方式による繰返し曲げを付与。押し込み量：5～15mmで繰返し。各ステップでの保持時間は20秒。繰返し数は10回。繰返し終了後水圧1.75MPaを負荷したままフリーな状態で1時間保持する。

(2) 試験結果

試験結果を表-4に示す。

表-4 繰返し曲げ試験結果

サンプルNo.	事前水圧試験	繰返し曲げ試験	備考
4	漏れ無し	全てのステップで漏れ無し	切削・標準
8	漏れ無し	1回目で15mm曲げた時点で漏れ発生	外観研磨
12	漏れ無し	全てのステップで漏れ無し	拵管型

4

老醫

(1) 引張り試験結果

引張り試験での最大荷重は、転造ネジ→切削ネジ→拡管型メカジョイントの順番に荷重が低くなった(図一)参照)。

転造ネジはネジ加工の際の加工歪みによる強度UPとネジ部の残肉確保が良い結果を与えていえる。締手効率は0.99と計算される。切削ネジは、いずれもネジ部で破断しており締手効率は0.56～0.60となる。腐食を想定した外面研磨品(サンプルNo.9)が一番荷重が低くネジ径小がその次に低い値となっており、ネジ部の残肉が影響しているものと推定される。拡管型メカジョイントの締手の効率は0.31であった。最大荷重に至る変位は①ネジ切削・標準18mm, ②③切削・ネジ大と小12mm, ④外面研磨・ネジ標準11mm, ⑤拡管・メカ8mm, ⑥転造ネジであった。

(2) 静的曲げ試験結果

切削ネジ品は地震を想定した1/100の変位で漏れは発生しなかった。その後2/100, 3/100の変位でも漏れは発生せず、押し込み量22mm(4.4/100の変位)、押し込み量25mm(5.0/100の変位)で漏れが発生。抜管型メカジョイントは24/100(押し込み量122mm)の変位でも漏れは発生しなかった。これは図-2に示すように継手内部に装着されているゴムパッキンの効果が出ているものと言える。両方の継手とも地震を想定した1/100の変位では充分な気密性を有していることが分かった。

(3) 繰返し曲げ試験結果

標準ネジ径とメカジョイントでは変位1/100~3/100(押し込み量5~15mm)の10回繰返しで漏れは発生しなかった。

一方、腐食を想定した外面研磨ネジ切り品では1回目15mmの押し込みで漏れが発生した。これは繰返し曲げの変位が大きすぎたためで建物層間変位1/100に対して3倍の値に相当する。

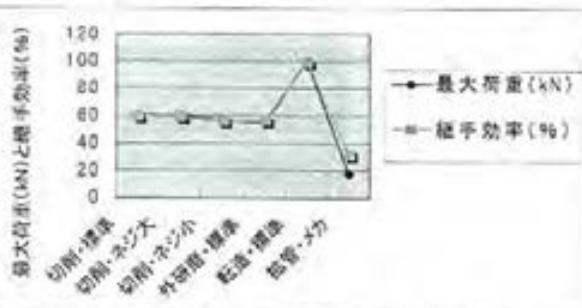


図-1 最大荷重 (kN) と継手効率 (%)

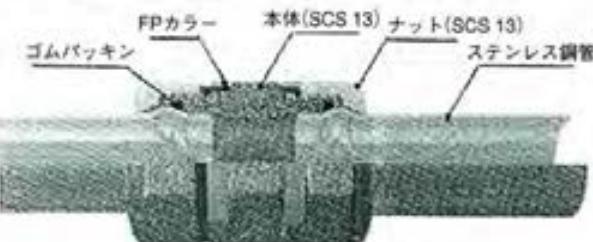


図-2 メカ撃手の構造

5

結論

ネジ切削品の耐震性を評価し次のが分かった。

- ① 地震を想定した建物層間変位(1/100)での曲げでのテストでは充分な気密性を有する。
 - ② SUS配管のメカ継手も曲げ変位(24/100)で漏れは発生せず良好な結果であった。これはメカ継手に内蔵されているゴムパッキンの効果が大きいと言える。
 - ③ 切削ネジの継手効率は機能材として設計の目安とされている0.6の値が確認された。転造ネジの継手効率は1.0程度でこれはネジ加工の際の加工歪みによる強度UPとネジ部の残肉確保が良い結果を与えていていると言える。SUS配管のメカ継手は0.31の効率であった。

以上の結果から、今後ネジ切削継手を更に向上させるにはスウェージ加工後のネジ切削とシールパッキン内蔵型の継手が有効であると言える。

水道用資機材の認証制度に関する 国際比較

The certification system of plumbing, other utilities and chemicals for drinking water supply.

研究代表者 貞柄 泰基（北海道大学大学院工学研究科 教授） ●

要旨

水道では様々な資機材が利用されている。水道法では給水器具についての基準を定め、また、水道法に定める施設基準では水道薬品を含め水道水の水質に影響を及ぼす資機材についての品質を定めている。これらの制度は水質管理を適正に行うため、給水器具の機能ばかりでなく水道水水質への影響を少なくしたり、薬品や施設・設備から水道水へ付加される物質の濃度を規制するものである。このような水道で利用される資機材の品質管理は、多くの工業先進国で行われている。

そこで、我が国を含め欧米諸国の認証制度や認証機関について比較検討を行なった。その結果、水道用資機材の試験認証制度が、試験認証が可能な機関が存在することまで含めて確立しているのは、アメリカ、イギリス、フランス、オランダ及びドイツのEU4ヶ国と日本の6ヶ国である。水道用資機材の規格と試験認証制度をわが国のそれと比較してみたとき、その規制の内容は大きく異なっていないように見える。しかし、水道利用者ひいては水道事業者の水道水の水質に対する認識がわが国と大きく異なり、それが一見差異が無いように見える規制が、実は大きく異なっているものとしている。そして、それは水道水質管理における塩素処理及び給水栓における残留塩素の保持についての認識の差異が大きく関係していることが明らかとなった。このようなことから、一様な規格や試験認証制度を確立することにはさらなる国際的な協調が必要であるものと考える。

SUMMARY

The additives from plumbing, pipes and chemical to drinking water are going to recommend by WHO Drinking Water Quality Guidelines. USA and European countries have same regulatory system for them. In order to implement the test of additives such countries have the certification system based on the third party certification laboratory.

The Japan Water Works Law regulates the quality of plumbing, other utilities and chemicals in order to control of additives to drinking water. In order to purchase and use of them waterworks should verify the quality of them. However a large number of small water works cannot implement the test of impurities from them because of limit of resources. Therefore the government recommends the third party certification system.

In order to development of an appropriate third party certification system in Japan, the comparative study of it in industrialized countries has implemented. Although the basic protocol of the third party certification system is almost same in every country, the practical way of it are different each other based on the social, natural and historical background of water supply. However it is necessary to develop the international protocol of the third party certification system to harmonize the international trade activity. For Japanese Water Supply Sector the development of the high level laboratory such as certificated by ISO guide 25 is the urgent task for the promotion of the certification system as well as more palatable and safe drinking water to citizens.

水道では様々な資機材が利用されている。水道法では給水器具についての基準を定め、また、水道法に定める施設基準では水道薬品を含め水道水の水質に影響を及ぼす資機材についての品質を定めている。これらの制度は水質管理を適正に行うため、給水器具の機能ばかりでなく水道水水質への影響を少なくしたり、薬品や施設・設備から水道水へ付加される物質の濃度を規制するものである。このような水道で利用される資機材の品質管理は、多くの工業先進国で行われており、水道水の水質管理を行う上で大きな役割を果たしている。このようなことからWHOでは2003年の飲料水水質ガイドラインの改訂において、水道用資機材の品質管理についてガイドラインを加え、開発途上国を含め水道用資機材の品質管理制度の定着を目指している。

工業先進国多くの多くは、わが国と同じような品質管理制度を定め、水道事業体で使用する資機材については試験機関での試験を行ない、要求する品質を満たしていることを確認し、利用することを求めている。各国が独自の品質基準や品質試験・認証制度を有していることは、品質管理の対象となる製品を製造販売するメーカー等が、納入国毎に品質試験・認証を求められることになり、コストばかりでなく、国際的な事業展開を進める上で経済的な障壁になっているという問題がある。

わが国の水道法に定める品質管理制度を発足させる際にはWTOに通告して、WTO加盟国からの意見を求めた。しかし、WTO加盟国から特に異論が提出されなかったことから、制度そのものについては国際的に認知されたこととなっている。わが国の給水装置については、その基準に適合することをISOの規格を満たす認証機関が試験等を行って、認証するようになっており、いわゆる第三者認証制度となっている。第三者認証機関としては(社)日本水道協会をはじめ3機関が活動している。水道用薬品等の資機材については、水道事業者が独自に品質に適合するかどうか試験して適否を判断する方式と、給水装置と同じよ

に第三者認証機関の試験・認証結果を確認する方式がある。

米国では非営利団体である米国環境衛生財団(NSF)が定めるNSF規格は米国規格協会(ANSI)規格となり、安全飲料水法に基づき各州政府がこの規格を適用することによって、水道事業者等に対する実質的な規制となっている。米国におけるこのNSF規格に適合するかどうかの試験認証業務は、NSFばかりでなくそれ以外のISO規格を満たす認証機関が実施している。ヨーロッパ諸国では欧州連合(EU)の指針に基づき、ヨーロッパ連合諸国に適用する水質指針を示し、その水質指針と連動して水道用資機材についての指針を策定することとしている。EU指針はEU域内での格差を少なくなることを目途として定められたものであるが、EU各国の多くがこれまで独自の基準等の制度を確立してきたこと等をふまえて、それぞれの社会的・経済的な状況を反映してEU指針より厳しい基準を定めることが出来る。水道用資機材についてはEU統一基準を近い将来策定することとなっているが、現在はそれぞれの国の基準と品質管理制度の下で運用されている。

2 ヨーロッパ諸国における試験認証制度

ドイツガス水道協会(DVGW)は水道事業体等が会員の法人であり、その本部はボンにある。ドイツガス水道協会の組織として水道技術研究所(TZW)があり、カールスルーエに中央研究所、ドレスデンとハンブルクに支所がある。ISOガイド25に相当とする試験・認証機関としての認証を受けている試験・検査部門では合成樹脂管や給水器具について認証業務を行っている。これは建築物に使用する資機材の基準として定められたものについてであり、給水装置に該当するものを対象としている。給水器具については認証製品であるということの表示は製造者の責任に任せている。スイスとオーストリアは基準が同じなので、実質的に相互認証制度にあるということになる。水道事業者は、認証された薬品・資機材を使用しなければならないという規制は無く、法律で定められた



ものを使うこととされている。しかし水道事業体を技術的に支援するため、ドイツガス水道協会では水道事業者、製造業者、TZWおよび学識者からなる委員会を設けてDVGW規格を定めている。

フランスにおける水道に係る各種規制は保健省が所轄している。すなわち浄水処理及び給水システム内で水と接する物質は水質に影響を及ぼさないことが水道水質規則に定められている。これに基づき水道用資機材の試験及び認証条件を定めており、パストール研究所等3機関が認証機関として認められている。この3機関での認証のみがフランス国内で有効であり、外国での試験結果は認められていない。認証の対象は合成樹脂管、コーティング剤、濾過膜やイオン交換樹脂など有機材料の多くが対象で、金属及びセメント製品については対象となっていない。保健省が定める基準には、水道用機材の材料として利用して良い化学物質についてのリスト(ポジティブリスト)と使用してはならない化学物質についてのリスト(ネガティブリスト)があり、このリストを下に審査が行われる。このリスト以外の化学物質を用いる場合には細胞毒性試験等が課せられ、認証試験機関での試験結果を行って審査がなされることになっている。

オランダにおける水道分野の技術研究機関として著名であるオランダ水道試験・研究所(KIWA)は1948年に水道分野の試験認証機関として発足している。その後、試験認証業務に加えて、検査・査察、研究・技術開発とコンサルタントサービスを行う非営利株式会社となっている。ISOに基づく試験認証機関として認証されている。KIWAは給水器具等資機材についてKIWA規格を定めている。KIWA規格は政府の基準に基づいて策定されているが、この規格策定委員会は水道事業者、水道事業体、消費者団体、学術専門家とKIWAの専門家から構成されている。水道用資機材についてはKIWAの証明を受けていない製品も使用できることとなっているが、オランダの全ての水道会社はその給水契約条件として、認証を受けた給水機材を利用することとしているので実質的には認証製品しか使用されていない。

オランダ政府は飲料水用物質及び化学物質に関する

品質ガイドラインを定めている。この規制は政府、オランダ上下水道協会及びKIWAと共同で定めたシステムである。試験・認証はポジティブリストに基づいて行われる方式であり、フランス政府の規制と同じであり、リストに準拠していない製品については毒性試験を行うこととなっている。試験認証業務は認証機関としてISO基準に適合できるところでは行うことが出来るが、認証業務はKIWAのみが行っており、実質的には独占で行われている。認証証明(毒性に関する評価証明 Assessment on Toxicological Aspects)はKIWAが発行し、認証製品のリストを毎年発行することとされている。また、KIWAは製造業者と契約して定期的な査察や製品試験を実施している。なお、水道用薬品は認証を受けた製品を利用しなければならないという規制があるため、水道事業体では認証品のみが使われている。

イギリスにおける飲料水の水質規制は環境省の飲料水監察局の下で実施されている。水質基準の体系の中で浄水処理及び給配水過程で水に接する物質と製品についての品質と認証制度が定められている。また、給水器具等についても省令によって品質と認証制度が定められている。前者の規制に関しては専門委員会(CCM)が設置され、この委員会が認証業務を所掌している。また、後者については省令に基づく機関が設置され水研究センターの認証センター(WRC-NSF)がその業務にあたっており、ISO9000に相当する英國規格に合致していると認証された6機関が認証業務を行っている。水道用の薬品を含めて殆どの資機材がCCMでの対象となっている。認証のための試験機関として王立試験所(民営化)とチームス水道試験所の2機関のみが指定されている。認証された製品についてその用途等を含めて認証条件を記載したりストをDWIが毎年公表するとともに、水道協会機関誌に告知されている。

3 国際的な相互試験認証制度の確立

水道用資機材の試験認証制度が、試験認証が可能な機関が存在することまで含めて確立し

ているのは、アメリカ、イギリス、フランス、オランダおよびドイツのEU 4ヶ国と日本の6ヶ国である。工業先進国であるこの6ヶ国が水道分野においても世界的に進んだ制度とその制度を実行するものにするに必要な試験認証機関を有していることを示している。しかしながら、それぞれの国々の水道は様々であり、一様な規格や試験認証制度とし、いわゆる経済的な障壁を緩和するということは困難であるとせざるを得ないと考える。

EU諸国の水道用資機材の規格と試験認証制度をわが国とのそれと比較してみたとき、その規制の内容は大きく異なっていないように見える。しかし、水道利用者ひいては水道事業者の水道水の水質に対する認識がわが国と大きく異なり、それが一見差異が無いように見える規制が、実は大きく異なっているのである。そして、それは水道水質管理における塩素処理及び給水栓における残留塩素の保持についての認識の差異が大きく関係しているのである。

EU諸国は給水栓水で塩素臭が感知されることは、水道利用者からの苦情を招き、ひいては水道に対する信頼を低下させることにつながるという認識が水道水質管理制度の根底にある。水道水源の汚濁の進行等により水道水から異臭味が感じられるようになる一方で、分析技術の進歩により水道水から有機合成化学物質や農薬類が検出され、水道水の化学物質にたいする安全性すら配慮しなければならない状況となった。水道水への不振とそれに繋がる水道離れは、独立採算性で運営されている水道事業の持続性さへ危うくしたのである。このようなことからヨーロッパ諸国の都市水道は1980年代後半から浄水処理技術に関する技術開発を積極的に進めるばかりでなく、水源保全・モニタリング技術の高度化あるいは飲用しても違和感の生じない水道水の給水と、それを達成するための水道用資機材の品質向上と規制を積極的に進めるに至っているのである。その結果、かつての浄水場とは異なるレダンダントな浄水場が出現し、給水過程での水質変化が生じない浄水となり、さらには資機材からの溶出を制限して、水質変化を抑制し、さらには塩素処理や残留塩素の保

持を求めなくても感染性微生物のリスクを管理できる給水施設が実現しつつある。このようなことは、水道離れという現象に歯止めとなり、水道水を給水栓から直接飲用することが一般化しつつある。

わが国の水道と同じような水質管理を行っているのはアメリカである。ヨーロッパの人々にしてみると、凝集沈殿・砂濾過を行った浄水に残留塩素を保持させた給水栓の水に違和感を受けるのは当然のことである。有機材料からなる給水管のヨーロッパ諸国の品質規格は、材料の溶出による異臭味は塩素のない水で試験することを求めており、わが国のように塩素のある水で試験をしたら材料に起因する異臭味は塩素臭でマスキングされてしまうと、イギリスのDWI担当者が指摘している。このようなことが水道用資機材の国際基準や相互認証制度の確立を妨げている大きな要因となっているのである。

4 おわりに

GHQの指令によって残留塩素の保持が義務づけられたことが、ヨーロッパ派水道からアメリカ派水道に転換した大きな要因であるとされている。わが国の水道が残留塩素の保持という点ではアメリカ派の水道ということもできよう。しかし、水道法に定める施設基準は自由な発想による、大水道事業体の施設のコピーでない、斬新な施設であることが求められるようになった。これまでの施設はいったい誰が技術開発をして、評価をして、いわばコンベンショナルなものとして定着してきたのであろうか。結論的にいえば、大水道事業体の技術陣と民間会社の技術陣であった。しかし、技術開発がなされてもそれを評価し、実証するための体制が十分で無いことは、クリプトスピリチュム対策として有効であるため欧米ですでに実用化されている紫外線処理が未だわが国で使われていないことを見ても明らかである。

ヨーロッパ諸国、特に、イギリス等4ヶ国が水道分野の技術開発・試験認証機関を有し、大学での基礎研究成果に支えられて、その実用化を念頭



において技術開発がそれらの機関で積極的に行われ、水道事業に持続的な発展のための施設更新に活用されている。アメリカではEPAのシンシナチ研究所と大学での研究が進められているが、EPAの研究資金とは別にアメリカ水道協会の会員が出捐する研究資金を米国水道協会研究財団が水道分野の技術開発費に当てられている。これら諸外国の水道分野の技術開発投資額は、わが国のそれと比べると格段な差があるといわざるを得ない。

このようなことから、技術開発に関する組織体制を抜本的に見直し、WRCやKIWAのように水道事業体、民間、国が出資して、新たな組織を創成し、技術開発に係る課題、人材、資金、経費、そして成果の波及効果を正しく評価することができるようにならなければ、技術開発に対するアカウンタビリティは高まらないのである。そのような技術開発に基づいたわが国の水道を取り巻く諸条件を考慮した水道用資機材についての基準・規格が定められ、そのための試験認証制度が確立することが最も必要なのである。このような真に国際競争力のある技術開発・試験認証機関を設立することが、水道先進6ヶ国としての一翼を占めることになり、そこからISO等の国際規格に基づいた相互認証制度確立への道が開けるものと考える。

WHO飲料水ガイドラインが2003年を目途に改訂作業が進められている。特に、これまでの水道水中の汚染物質についてのクライテリアとガイドライン値中心のガイドラインに、水道用資機材の品質規格や適正な水質管理技術についてのガイドラインが加わることとなっている。新興工業国では高分子凝集剤等の水道用薬品や合成樹脂管を製造し、近隣諸国へ輸出するようになっている。その輸出国としてわが国が対象となる可能性が高い。しかし、そのような水道用資機材についての品質規格や適正な試験認証機関が無い限り、水質管理上の不確かさが存在し続けることになる。

このようなことから水道水質管理のための目標達成目標ともいるべきクライテリアやガイドラインを、開発途上国や新興工業発展国のまさに自然、文化、科学技術と経済的な制約条件を考慮した、それぞれの国での基準あるいは規制を策定することへの支援を積極的に進めなければならないと考えている。それは水資源が有限でありながら、世界の人口は益々増加の一歩をたどる一方で、わが国を含めて工業先進国が開発途上国のために食糧を依存し、地域的に偏在している水資源を食糧という形で輸入しており、世界の水資源と水循環に深くかかわっているからである。



江戸川アパートメントの給水設備 調査報告書

A study on water supply system of Edogawa apartment constructed in 1934

代表研究者 澤田知子（文化女子大学造形学部教授）

共同研究者 内田青藏（文化女子大学造形学部教授）

加藤雅久（居住技術研究所）

志岐祐一（（株）日東設形事務所）

要旨

本研究は、日本の集合住宅創生期における給水設備の仕様とその更新履歴を把握し、長期的展望に立った設備更新の在り方を探る上での基礎資料とする目的とした。具体的には、戦前期の国産技術を集結したとされる江戸川アパートを対象に、資料調査と実地調査により、竣工当時の給水設備の仕様と現在の姿を調査・比較した。さらに新築工事仕様書で指定されたいいくつかの製品については、当時の建築関連文献から同一製品について情報を収集した。

その結果、給水系統は東京市の上水道と井戸水との2系統を使い分け、また室内に水回りを持たない独身室階には湯沸所を設置するなど高度な設備仕様が確認できた。また、仕様書では技術力が高く高品質で使用実績がある製品が指定され、施工に当たっては断熱や耐久性が配慮されたが、一方で現在は当初の配管が放棄され露出配管が付けられていることから、当時は配管の劣化や交換は想定外であったと思われる。

SUMMARY

To search for what should be of the equipment update left for a long-term view, we examined the specification and the transformation of the water supply of an old apartment in Japan.

Concretely, we investigated the Edogawa apartment assumed to have concentrated the domestic production technologies at the period of prewar days.

We found the following;

As for the water supply system, a double system of waterworks and the well water was used properly.

Parts with the most high-quality, highly developed technology domestically were used for each system.

However, neither deterioration nor the exchange of piping were assumed.



1

はじめに

東京都新宿区にある江戸川アパートは、財団法人同潤会により昭和9年に竣工した、わが国の初期RC造集合住宅の代表例である。関東大震災の復興を成し遂げた記念碑として、国産技術の粋を集めて造られたこのアパートは、70年を経た今もなお住み継がれており、初期の集合住宅の建築技術を今に伝える貴重な歴史遺産となっている(図-1)。

そこで本研究では、江戸川アパートの給水設備について、竣工当時の状況と現在の姿を調査することとした。当時の給水技術を検証することは、歴史的位置付けだけでなく、今後の集合住宅における給水計画に資するデータとなると考えたからである。

具体的には、アパートに残る各種資料の解説と実地調査により、竣工当時の給水状況を把握した。当時使用された設備機器類は、同時代の給水関連書籍などを参照して特定した。さらに、70年を経た現況を調べることにより、給水設備の耐用性について考察した。



図-1 江戸川アパート外観

2

江戸川アパート竣工当時の
給排水設備の概要

2.1 当時の設計施工関係資料に見る給水計画の概要

江戸川アパートには設計施工やその後の管理に関する文書や図面が豊富に残されている。給水に

関する資料もいくつかあるが、その一つ、「江戸川アパートメント」新築工事仕様書の中に、給水設備の工事仕様が書かれている。

仕様書によれば、給水系統は東京市の上水道からの直結と、井戸水利用との2系統であった。井戸水は屋上の圧力水槽に揚水し、地階にある共同浴場、一号館の靴洗場と散水栓、地階・1階・5・6階の各共同便所と洗面所、及び屋上の洗濯流し場等、飲用以外の目的に給水した。圧力水槽は2基あり、それぞれ直径約0.9m、長さ約3mの鋼板製の円筒形で、容量約1.9m³であった。市上水は各家族住戸の台所・便所・洗面所・浴室、5・6階の食器洗流し場・給湯所、食堂とその炊事場、中庭の消火栓等に給水した。

なお、給排水工事施工者は、芝区田町の西原衛生工業所、麹町区有楽町の三機工業株式会社、京橋区銀座の須賀商会、そして小石川区大塚の高田工業所であった。

もう一つの代表的な資料は、給水工事関係図面「流末装置竣工図 第一号館立体図」である。これは、アパートの給水系統のうち市水道直結工事についてその系統を示したものであり、東京市の水道管から敷地内に引き込み、各階端末までの経路を示している。

江戸川アパート一号館は、1階から4階までは階段室型の家族住戸、5階と6階は独身室になっている。平面はコの字形をしており、西端に浴場・食堂・集会室などの共用部を持ち東西に長い中央部分と、その東西両端から南へ伸びた西翼・東翼とからなっている(図-2)。

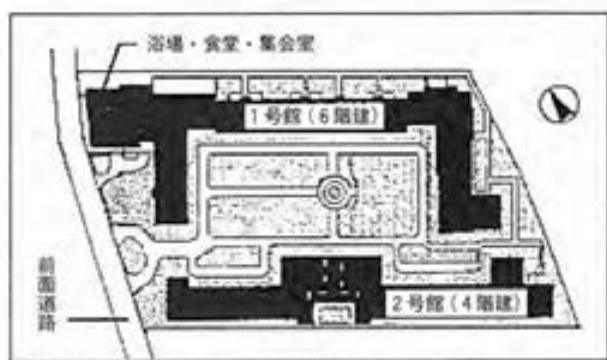


図-2 江戸川アパート配置図

まず道路に面した集会室近辺から市水道を敷地内に引込み、一号館中央部分の東西を100mm鉄管で貫いている。これを本管として、1階から4階までの家族住戸へは、階段室ごとに縦管を立ち上げている。棟の東西翼には本管から75ミリ鉄管で支管を分岐させ、さらに細い亜鉛引鉄管で支管を延長しながら縦管をとっている。縦管は50mm、40mm、30mmが容量に応じて選択され、概ね各階2戸ずつに供給している(図-3)。

また、一号館5階と6階は独身室になっており、下階と違って各戸には給水設備はなく、各階2箇所に共同の便所と湯沸所が設けてある。そのために、5階までは25mm、6階へは20mmで立ち上げ、各階には給湯器を設置している。

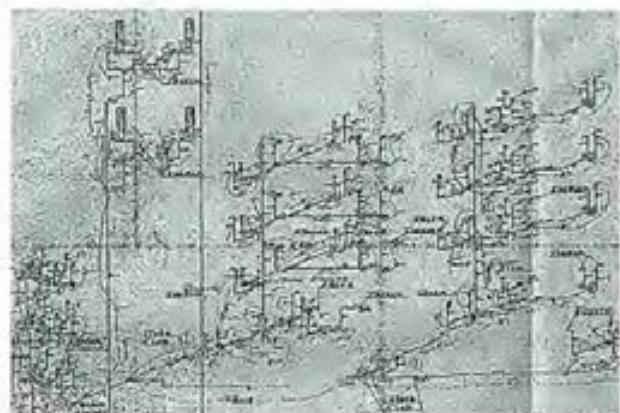


図-3 「流末装置竣工図 第一号館立体図」(部分)

2.2 当時の給排水設備の状況

2.2.1 当時の給排水関連出版物の状況

このような給水設備は、当時の建築技術の中でどのように位置付けられるであろうか。

そこで当時の建築技術に関する文献と江戸川アパートの給水設備とを比較することにより、ある程度の位置付けを試みた。そのうち、「建築土木資料集覽」(同刊行会編・出版、1929-1941)、「建築物の耐久性」(吉田亨二著、誠文堂工学全集刊行会、1933)の2種について報告する。

2.2.2 建材カタログによる国産技術

「建築土木資料集覽」(以下「集覽」と略記)は、わが国最初のころの建材総合カタログで、ほぼ隔年で刊行されていた。江戸川アパートでも採用され

たフラッシュバルブや衛生陶器など各種部品の実例が掲載されており、特に、下記の7部品については、仕様書に示されているものと同一の製品について情報が得られた。これらの製品はいずれも技術力が高く高品質で使用実績があることから、東洋一を目指した同潤会が、高い技術水準の製品を組み合わせて建設しようとしたことがわかる。

a) 宇野澤組鉄工所製「ベルト」掛空気圧縮機一馬力(図-4左)

仕様書では井戸揚水のコンプレッサに指定された。宇野澤組鉄工所は明治32年創業以来ポンプ製作を専門とし、輸出も手がけるなど、品質に実績があることから選択されたと思われる。

b) 荘原製作所製「タービンポンプ」(ゐのくち式四段SHM型)(図-4中央)

井戸揚水用に指定された。ゐのくち式とは、渦巻ポンプの開発者で知られる東京帝国大学の水力学者井口教授が開発した方式で、莊原製作所が専門に製造した。ゐのくち式には低圧用渦巻ポンプと高圧用タービンポンプがあり、一般に給水には高圧用を用いた。

c) 芝浦製作所、明電舎または三菱電機製作所製三相交流誘導電動機(図-4右)

井戸揚水ポンプ直結用電動機として使われたもので、仕様書では三相交流誘導型、200V50サイクル、7.5馬力の開放型を指定している。この規格は定速連続使用の小型電動機が該当する。また、開放型は電動機を防水カバーや安全用の金網などで覆わない簡素なタイプであり、電動機が屋内的人が立ち入らない場所に設置されたことを示している。

d) 日本鋼管株式会社製水道用特殊亜鉛鍍鋼管

露出部とコンクリート内埋設箇所に日本鋼管の亜鉛鍍鋼管が、また口径2.5inch以下の給水管には同社製アスファルト巻亜鉛鍍鋼管が指定された。同社は鋼材の成型法の一つである「引抜法」を改良し、「継目無鋼管」(シームレス鋼管)を製造していた。シームレス管の最大の特徴は、高い水圧でも破裂しないことがある。水道管用にはこれに亜鉛メッキを施し、3/8inchから6inchまでのサイズが

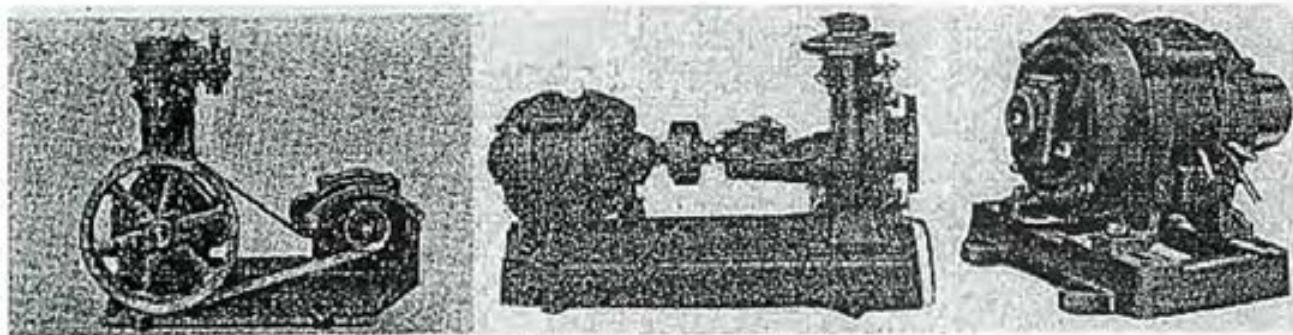


図-4 左から、ベルト掛空気圧縮機（集誌昭和10年版より）、
ぬのくち式タービンポンプ（同）、開放型三相誘導電動機（同12年版）

あった。

e) 北辰商会製「ジュピター」給湯器(図-5)

独身室階（5階・6階）の給湯所に設置された。東京渋谷区の北辰商会が開発・専売したもので、現在の瞬間湯沸器に似た構造である。窓のサイズによってW10号からW105号まであり、北辰商会ではW101号を一般家庭用としているが、江戸川アパートにはW10号が使われた。W10号は101号の6割の能力である（図-6）。

f) ヤンソン製作所製フラッシュバルブ(図-7左)

和式便器に取り付けられたものである。従来のフラッシュバルブはゴム製のダイヤフラムという感压器を使っていたため、ゴムの交換が不可欠であった。そこでヤンソン製作所では、ダイヤフラムの代わりに金属製ピストンを内装し、部品交換を不要にした。これを「バイロットフラッシュバルブ」として販売し、官公庁や大学などに採用されたほか、鉄道省では昭和3年以来新造の客車用に採用されていた。

g) 建設工業社製特許CEC式C型双口自働不凍式屋外消火栓(図-7右)

アパート中庭中央に設置された。CECは同社の登録商標である。自働不凍式とは、消火用の主弁のほかに排水弁を持ち、主弁使用時には排水弁は閉じるが、主弁を閉めると自動的に排水弁が開き、消火栓内の水が排水されることにより、消火栓が凍結しない機構としたものである。形状によりA、B、C、Dの各型があった。

2.2.3 耐久性研究と江戸川アパートの仕様

ところで、「建築物の耐久性」は、給水設備をはじめとした建築各部位の耐久性と劣化要因につ

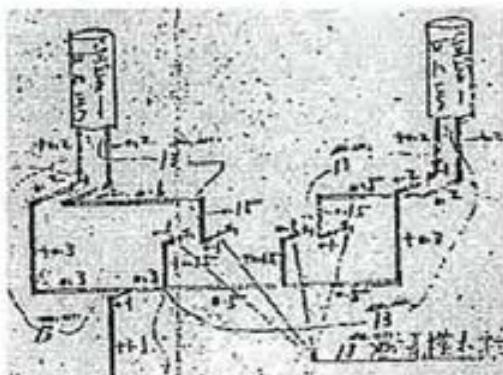


図-5 「流束装置竣工図」に描かれた「ジュピター」給湯器と配管

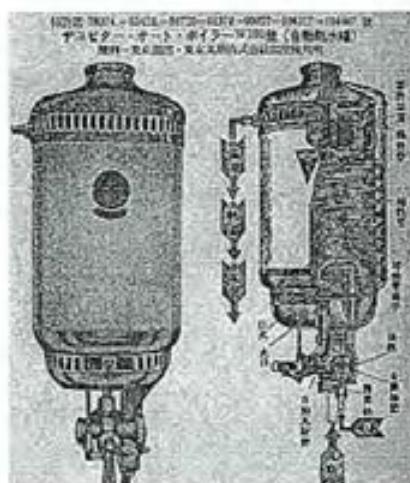


図-6 「ジュピター」給湯器の外観と構造（集誌昭和10年版より）

いての詳細な調査成果を示した本であるが、その中で、昭和6年2月に東京地方において甚大な凍害が発生したことを伝えており、給水管などの被害状況を調査している。ここでは凍害による爆裂が極めて深刻であったとしているが、その後に施工された江戸川アパートの仕様書では、給水管は

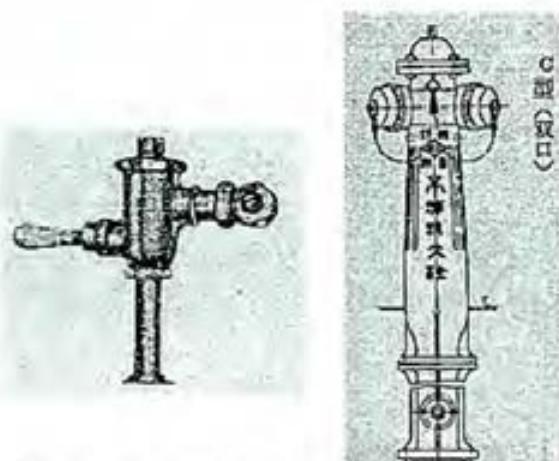


図-7 左：バイロットフラッシュバルブ（集録昭和12年版より）、右：CEC式C型自衛不凍式屋外消火栓（同10年版）

「地中埋設部は深さ一尺五寸以上に埋設」、露出配管は「凡て「フェルト」二分一吋厚に捲き中間に「アスファルトルーリング」を入れ麻布捲きとし」、「但し屋外露出管は「フェルト」一吋厚に捲き付け其の上に「アスファルト」浸麻布を巻き付け」などとあり、断熱や耐久性に気を配っていたことがわかる。

2.2.4 建築技術と製品に関する当時の社会状況

明治期の日本は、技術力の差からくる輸入超過と、海外品のダンピング攻勢にさらされていたが、大正期になり第一次世界大戦が始まると、輸入が停止し、国内企業には国産製品の開発と市場形成のチャンスとなった。やがて大戦が終結すると再び輸入攻勢があり、続いて関東大震災後の復興に伴う海外資材の大量流入がありながらも、国内企業は国際競争力をつけるべく国産品の開発と性能

向上に努めた。

一方で大正期から本格化した建築生産の工業化に伴って、建材は各建築工事のつど製作するオーダーメイド型から、工場で量産し現場で取り付ける部品化へと向かった。それまで職人によっていた「性能」や「品質」は、企業の工場ベースで確保されることになった。

江戸川アパートの仕様書に見る「国産部品のメーカー指定」は、当時のこのような国産化と部品化の流れを具現しているとも言えよう。

2.2.5 江戸川アパート給水設備の現況

これら給水設備の、70年間の経年変化を確認するため、現在のアパート給水系統を調査した。外観目視調査のため、ポンプや水槽などの機器類は確認できなかったが、井戸水系統と上水道系統との双方で配管が放棄された箇所が多く見られた。このため屋上洗濯流しや5・6階の給湯所、1階外部の散水栓などの水栓は撤去され、新たに露出配管を引いていた（図-8）。また5・6階の給湯所では給湯機能は廃止され、給湯器用水栓にその痕跡を残すのみとなっている（図-9・10）。

配管が軸体埋め込みにされた理由には、耐久性や耐候性のほかに美観などが考えられるが、一方で配管の更新について十分考慮されなかった結果、露出配管への更新を招いたのであろう。実際に仕様書では、ポンプなどの機械類の交換は予測しているが、配管の更新には触れていない。またメーカーの資料にも、管は「堅牢」であり、使用圧力が上昇しても腐食が進行しても「何等支障なく永年の使用に耐ふ」と書かれており、交換する

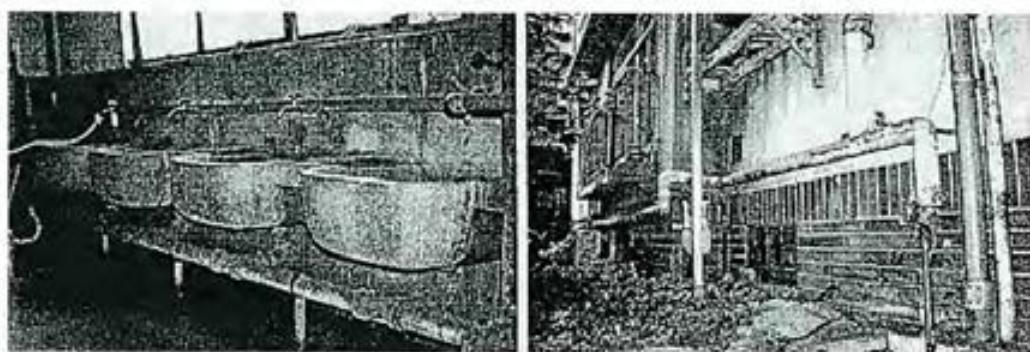


図-8 屋上洗濯流し（左）や中庭散水栓（右）では当初の水栓が撤去され、埋込配管が放棄されて、新たに露出配管で対応している

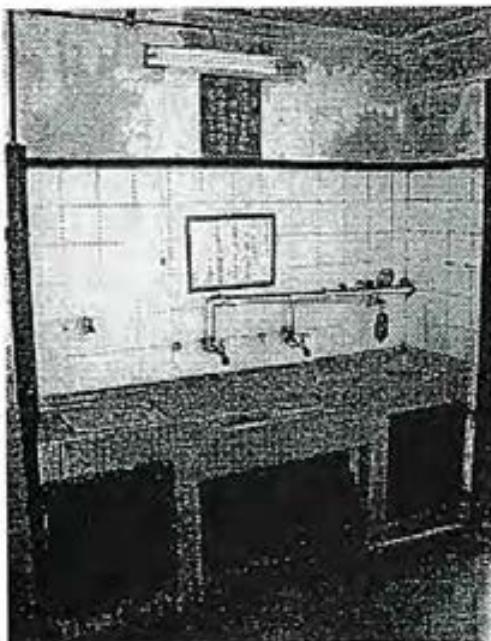


図-9 現在の給湯所 流しは当初のままだが、給湯器はなく、壁の露出配管と水栓は後年のもの

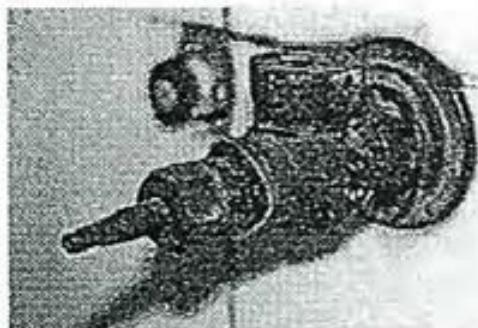


図-10 給湯所壁面に今も残る給湯器用水栓
などの劣化は想定外であったと見られる。

3

まとめ

江戸川アパートは同潤会が東洋一と自負してい

たが、今回の調査により、仕様書で指定された給水設備は、当時の国内企業が持つ技術や製品を結集してつくられていたことがわかった。給水設備以外の仕様を見ても、海外品調達は限られたものしかなく、江戸川アパートそのものが、円熟した同潤会の設計とともに、当時の国産建築技術の記念碑であるといえよう。ただ、配管を躯体埋込みとしたことによる、維持管理や更新への配慮については、技術的に疑問が残る形となった。

4

今後の研究課題

江戸川アパートの給水設備は、当初の計画と現在までの維持管理状況との比較から今後の給排水設備計画のあるべき姿を示すための、唯一無二の資料であり、これを詳細に研究していくことは、大変有用な結果をもたらすであろうと予想している。そのため、今後とも継続的な調査が必要である。今後の課題として下記の3点を挙げ、結びとしたい。

第1点は、豊富な資料が残されており現物もあるため、さらなる詳細な資料の読み取りと現況調査を行い、資料と現物との比較をしていくことである。第2点は、給水設備の経年変化による不都合や改修、使われ方の変化などを知るため、住民へのヒアリングを行うことである。そして第3点は、都市基盤整備公団における給排水設備の変遷や、現代の集合住宅の給排水系統などとの比較を行い、技術を位置付けていくことである。

これらに関連して、同時代の建築で現在解体が迫る住宅、例えば大阪の日東下寺住宅などは、比較のため緊急調査が必要であろう。

設立 6 年目を迎えて

財団法人 給水工事技術振興財団

● 今日までのあらまし

当財団は、時代に即した新しい給水装置工事事業者の指定制度を設けるため、平成8年6月に水道法が改正され、給水装置工事主任技術者の国家資格制度が定められたことを受け、その国家試験の実施事務を主要な任務とする機関として平成9年3月に設立されました。その後、平成9年10月を第1回として国家試験を毎年度秋期に実施しています。

また、国家試験と併せて、これまで、各水道事業者から付与されてきた給水装置工事責任技術者(その他類似の名称のものを含みます)の資格を有する者が、国家資格を取得するための経過措置講習会を平成9年度から3カ年で実施しました。

さらに、配水管から分岐して行う給水装置工事について適切な技能を有する者を養成していくことも必要不可欠であることから、平成11年度から配管技能者講習会を本格的に開始しました。

このように、当財団がこれまで順調に事業の推進ができたのも、ひとえに厚生労働省をはじめ水道事業体、社団法人日本水道協会、全国管工事業協同組合連合会並びに関係の皆様方のご指導の賜物と衷心より厚く御礼申し上げます。

当財団では、これらの事業の推進に一層努力するとともに、給水装置工事技術に関する情報収集と関係者への提供、新技術の開発、講習会や見学会の開催などの業務についても充実あるいは順次手掛けてまいりたいと存じます。

我が国の水道は、普及率96%を超えて国民皆水道に近づき、社会活動や国民生活を営むうえで不可欠な基盤施設となっています。そのため、水

道事業者と需要者との接点となる給水装置は、水道による市民サービスにとって益々重要な役割を果たすものとなります。

当財団では、水道事業や給水装置工事に携わる方々や関係団体の協力を得ながら、給水装置工事に係わる技術の向上を図ることを通じて、水道事業の発展に寄与するため、なお一層の努力を重ねてまいります。

お陰様で設立6年目を迎えることができました。今後とも、皆様方にはご指導ご鞭撻を賜りますようよろしくお願ひ申し上げます。

● 設立の経緯

国の規制緩和の方針に沿って平成8年6月26日水道法の一部が改正され、これまで水道事業者ごとに区々であった給水装置工事事業者の指定要件が全国統一的なものに明確化されました。これに伴い、給水装置工事の施行技術を全国共通の水準に高めるため、新たに「給水装置工事主任技術者」の国家資格が設けられ、この主任技術者を事務所ごとに置くなど、一定の要件を備えた工事事業者であれば、全国どの水道事業者からも指定を受けることができるようになりました。

当財団は、この改正水道法に基づく主任技術者試験の指定試験機関としての業務を行なうほか、全国規模で給水装置工事に携わる技術者や技能者の養成並びに給水装置工事技術の開発及び研究を行うことにより、広く公衆衛生の向上及び増進に寄与することを目的として、平成9年3月3日、厚生大臣の許可を得て設立されました。

財団の歩み

- 平成8年11月20日 第1回設立準備会開催
25日 第2回設立準備会開催
- 平成9年1月16日 第3回設立準備会開催
22日 設立発起人会開催
- 2月1日 設立準備室(現事務所)を東京都中央区日本橋箱崎町4番7号
日本橋安藤ビル2階に設置
- 17日 厚生大臣に設立許可申請書を提出
- 3月3日 厚生大臣より設立を許可される
- 26日 第1回理事会・評議員会開催
- 5月2日 厚生大臣より給水装置工事主任技術者試験(以下主任技術者試験)
機関に指定される
- 6月9日 厚生大臣より給水装置工事主任技術者経過措置講習会(以下経過措置講習会)
の実施機関に指定される
- 8月25日 経過措置講習会用テキスト「給水装置工事の手引き」を発刊
- 30日 経過措置講習会の第1回試行を実施(東京)
- 10月16日 「解説:給水装置の構造及び材質の基準」を発刊
- 26日 第1回(平成9年度)給水装置工事主任技術者試験を実施
- 11月1日 経過措置講習会を開催
- 平成10年10月25日 第2回(平成10年度)給水装置工事主任技術者試験を実施
- 12月21日 第1回(平成10年度)給水装置に関する調査研究助成を実施
- 平成11年2月2日 給水装置工事主任技術者証交付希望の問合せ開始
- 3月19日 給水装置工事配管技能者講習会(以下配管技能者講習会)の試行を実施
(3月19日京都・3月30日千葉・9月21日神奈川)
- 6月15日 給水装置工事主任技術者証の交付開始
- 10月24日 第3回(平成11年度)給水装置工事主任技術者試験を実施
- 11月1日 配管技能者講習会を開催
- 平成12年1月1日 機関誌「きゅううすい工事」を創刊
- 3月31日 経過措置講習会を終了
- 10月22日 第4回(平成12年度)給水装置工事主任技術者試験を実施
- 平成13年5月17日 給水装置工事配管技能者講習会修了者証の交付希望の問合せ開始
- 8月10日 給水装置工事配管技能者講習会修了者証の交付開始
- 10月28日 第5回(平成13年度)給水装置工事主任技術者試験を実施
- 12月17日 給水装置工事配管技能者認定証交付希望調査開始
- 平成14年1月25日 平成13年度給水装置工事主任技術者研修会の試行の募集開始
- 3月12日 平成13年度給水装置工事主任技術者研修会の試行実施
(3月12日東京・3月14日仙台・3月19日大阪)
- 3月28日 給水装置工事配管技能者認定証の交付開始

● 財団の事業

- (1) 給水装置工事技術の普及に関する事業
 - (2) 給水装置工事技術者の養成及び訓練に関する事業
 - (3) 給水装置工事主任技術者試験の実施に関する事務
 - (4) 給水装置工事技術の開発に関する事業
 - (5) 給水装置工事技術の記録及び保存に関する事業
 - (6) 海外の給水装置技術の調査及び研究に関する事業
 - (7) その他この法人の目的を達成するために必要な事業

● 細水裝置工事主任技術者試験

国家資格となった主任技術者は、給水装置工事の安全性、確実性を確保するうえでの技術力の核であり、工事の各段階を着実に行う知識と経験を有し、工事に従事する関係者間のチームワークの要としてリーダーシップを発揮することが求められます。

したがって、主任技術者は、給水装置が水道システムの構成要素として重要な役割を果たしていることを常に認識し、日々自己研鑽に励むことにより、水道需要者からなお一層の信頼が得られることとなるよう期待されています。

主任技術者試験は、当財団が平成9年5月2日に厚生大臣より指定試験機関として指定を受けて以来、毎年度1回秋期に実施しており、試験科目は8科目と水道法施行規則第30条に定められています。

なお、受験資格は、給水装置工事について3年以上の実務経験を有する者となっています。

(試験科目)

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

給水措置工事主任技術者試験結果の推移

(单位：人)

実施年度	申込者数	受験者数	合格者数	合格率
平成9年度	19,836	17,549	9,984	56.9%
平成10年度	33,504	29,921	13,774	46.0%
平成11年度	37,623	33,471	13,231	39.5%
平成12年度	33,225	29,295	10,834	37.0%
平成13年度	28,636	24,961	7,527	30.2%
計	152,524	135,197	55,350	40.9%

給水裝置工事主任技術者経過措置講習会

主任技術者が国家資格となり、この資格を取得するためには国家試験を受けることが必要となりましたが、既に地方公共団体の水道条例等の規定に基づく資格を有する者は、経過措置講習会の課程を修了すれば国家試験を免除されることとなりました。

この経過措置講習会は、平成9年8月30日から平成12年3月31日までの間、全国160都市の各会場において延べ892回開催の結果、155,908名が修了し、国家資格を取得しています。

国家试验合格者及已經過提置講習會修了者數

四百一

項目	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	計
国家試験 合格者数	9,984	13,774	13,231	10,834	7,527	55,350
経過措置講習会 修了者数	61,495	93,731	682	—	—	155,908
計	71,479	107,505	13,913	10,834	7,527	211,258

● 給水装置工事配管技能者の既存資格者の認定

当財団では、学識経験者、水道事業者及び工事事業者からなる配管技能者認定協議会を設置し、既に水道事業体又は日本水道協会地方支部・府県支部から配管技能者(配管工等の名称を含みます)の資格を取得している者について、当財団が実施している配管技能者講習会と同等又は同等以上の講習過程を経て資格を取得したか否かの認定事務を行っています。

なお、適切な技能を有する者であると認められた既存資格者には、希望に応じ認定証を交付しています。

● 給水装置工事配管技能者講習会

水道水の安全性を確保するうえで、給水装置工事の現場で実際に作業に従事する技能者が果たす役割もまた極めて重要であり、特に配水管から給水管を分岐する工事などは高度な技術が要求されます。

水道法施行規則第36条第2号(事業の運営の基準)においても、

「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工事を施工する場合においては、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、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。」

とされており、給水装置工事事業並びに水道事業のいずれの観点からも配管技能者の確保が必要不可欠となっています。

そこで、当財団では、給水装置工事について適切な技能を有する者を確保するための講習会を全国統一的に行うこととし、学識経験者、水道事業者及び工事事業者により構成する「給水装置配管技能者講習会検討委員会」において検討を重ねたうえ、全国標準コースと地域オプションコースを設定し、2年以上の実務経験を有する者を対象として平成11年度より実施しています。

1. 全国標準講習

(1) 全国標準コース：「学科水道法に関する基礎知識、管材・継手等の主要材料の特質、管材別の主な施工方法とその特質、現場における安全管理」、「配水管(ダクタイル鉄管)にサドル付分水栓の取付、同分水栓用手動式穿孔機による分岐穿孔」及び「給水管(ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管、硬質塩化ビニルライニング鋼管)の切断・接合・組立」

(2) 分岐穿孔コース：「配水管(ダクタイル鉄管)にサドル付分水栓の取付、同分水栓用手動式穿孔機による分岐穿孔」

2. 地域オプション講習

- (1) 給水管(ステンレス鋼管)の配管コース：「給水管(ステンレス鋼管)の切断、伸縮可撓式継手による接合・組立」
- (2) 給水管(ダクタイル鉄管)の配水管コース：「給水管(ダクタイル鉄管)の切断、メカニカル継手及びフランジ継手による接合・組立」
- (3) 配水管(ダクタイル鉄管)への甲型・乙型分水栓の取付コース：「配水管(ダクタイル鉄管)に甲型・乙型分水栓用不斷水穿孔機による直接穿孔、甲型・乙型分水栓の取付」
- (4) 配水管(ダクタイル鉄管)への弁付割T字管の取付コース：「配水管(ダクタイル鉄管)に弁付割T字管の取付、割T字管用穿孔機による分岐穿孔」及び「給水管(ダクタイル鉄管)の切断、メカニカル継手及びフランジ継手による接合・組立」

給水装置工事配管技能者講習会の推移

開催年度	受講者数			計
	全国標準講習 (開催地数)	分岐穿孔のみの講習 (開催地数)	全国標準講習・地域オプション講習 (開催地数)	
平成10年度 (試行)	234 (1)	—	110 (1)	344 (2)
平成11年度	3,748 (44)	—	267 (3)	4,015 (47)
平成12年度	2,001 (29)	1,798 (24)	304 (6)	4,103 (37)
平成13年度	1,367 (27)	455 (20)	337 (5)	2,159 (32)
合計	7,350 (101)	2,253 (44)	988 (15)	10,591 (118)

(注) 開催地数は「全国標準講習」と「分岐穿孔のみの講習」とを同時に開催している場合であっても、それぞれの開催地数として重複計算しているので、累計数と計の数とは必ずしも一致しない。

● 給水装置工事技術に関する調査研究助成

当財団では、平成10年度より、給水装置工事技術の開発、普及等を目的とし、公衆衛生の向上及び増進に寄与すると認められる調査研究課題に対

し助成を行っています。

助成対象は、大学、水道事業体、研究機関及び関係団体等に所属する研究者としており、助成の採否については、選考委員会において厳正な審査のうえ決定しています。

調査研究助成事業の実績

研究種類	調査研究助成課題	研究年度	助成先
水質関係	・オゾン処理による消毒副生生物の制御に関する研究	10~12年度	東海大学工学部
	・水道水質の連続的監視方法に関する研究	10~11年度	山梨大学工学部
	・給水過程における酸化処理の安全性評価に関する研究	10~12年度	国立公衆衛生院
	・鉛を含む給水材料の鉛溶出量の実態調査	10~11年度	横浜市水道局
	・給水システムにおける残留塩素保持に関する研究	11年度	空気調和・衛生工学会
	・給水装置の高度化に伴う給水システムへの影響の検討	12~13年度	国立公衆衛生院
	・流域全体の水量管理による新たな水需要への対応のあり方に係わる研究	12年度	北海道大学工学部
	・鉛製給水管からの鉛の溶出とその影響因子に関する基礎的実験	13年度	国立公衆衛生院
	・臭素酸生成に関する諸因子の検討	13年度	東海大学工学部
	・AOCを指標とした給水過程における水質の生物学的安定性に係わる浄水システムの比較研究	13年度	北海道大学大学院
構造関係	・給水装置の水量・水圧に関する研究	10~12年度	札幌市水道局
	・便器類及び給湯器の逆流防止方法のあり方にに関する研究	10年度	東京大学大学院
	・直結増圧給水のフィールド調整	10年度	広島市水道局
	・水道用硬質塩化ビニル管の耐震計算ソフトの開発及び技術資料の作成	11年度	塩化ビニル管・継手協会
	・給水装置にかかる負荷変動の検討	11~12年度	神奈川大学工学部
施工関係	・鉛給水管からの鉛低減工法等の研究	10~13年度	(財)水道技術研究センター
	・建築設備における鋼管ねじ接合の耐震性の評価とその向上に関する調査研究	12~13年度	日本水道鋼管協会
	・大規模建築への導入を想定した直結給水方式の検討	13年度	東京都立短期大学
材料関係	・水道用資機材の認証制度の国際比較研究	10~12年度	北海道大学大学院
	・硬質塩化ビニルライニング鋼管のリサイクル技術の開発	10~11年度	日本水道鋼管協会
	・減圧式逆流防止器の装置条件の研究	10年度	給水システム協会
	・給水管取り出し部の防食に関する調査研究	12~13年度	東京都水道局
	・硬質塩化ビニル管の長期性能評価に関する調査研究	12年度	塩化ビニル管・継手協会
	・給水装置におけるシール性の向上	13年度	給水システム協会
	・水道用硬質塩化ビニル管のJIS性能適正化に関する調査研究	13年度	塩化ビニル管・継手協会
	・水道用資機材の基準及び試験認証制度の在り方	13年度	北海道大学大学院
需要者関係	・日常生活における水利用行動時間の分析	10~11年度	鳥取大学工学部
	・消費者のための給水装置の構造及び維持管理の啓蒙方法	10年度	全国管工事業協同組合連合会
	・給水装置における漏水箇所のアンケート調査結果の分析	10年度	京都府管工事業協同組合連合会
	・PR用給水装置標準配管システムモデルの作成	11年度	福岡市水道局
	・給水工事事業者の消費者への情報提供の実態調査	11~13年度	全国消費生活相談員協会
	・戸内集合住宅における給水設備の記録と設備更新状況に関する研究	12年度	文化女子大学造形学部
	・生活様式の変化が水使用に及ぼす影響に関する研究	12年度	鳥取大学工学部
	・家庭外の給水装置の利用に係わる実態調査	12年度	全国消費生活相談員協会
	・地震断水時の水使用行動をもとにした水道による給水の価値評価	13年度	鳥取大学工学部
	・マンション等の給水装置に関する消費者の意見	13年度	全国消費生活相談員協会



給水工事技術振興財団ダイアリー

(平成14年)

1月21日(月)	第14回機関誌編集委員会（当財団）
1月25日(金)	第4回給水装置工事に関する解説書の改訂等専門委員会（日本水道協会）
2月10日(日)	平成13年度給水装置工事配管技能者講習会 (兵庫県・近畿建設技能研修センター)
2月20日(水)～21日(木)	〃 (秋田県・秋田県職業訓練センター)
2月22日(金)	〃 (徳島県・徳島市指定上下水道工事店協同組合)
〃	第5回給水装置工事に関する解説書の改訂等専門委員会（日本水道協会）
2月24日(日)	平成13年度給水装置工事配管技能者講習会（奈良県・奈良少年刑務所）
2月26日(火)	第15回機関誌編集委員会（当財団）
3月4日(月)	第2回給水装置工事に関する解説書の改訂等委員会と第6回同専門委員会との合同委員会（日本水道協会）
3月5日(火)～6日(水)	平成13年度給水装置工事配管技能者講習会 (山形県・山形国際交流プラザ)
3月12日(火)	〃 (群馬県・伊勢崎地域職業訓練センター)
〃	平成13年度給水装置工事主任技術者研修会（東京都・読売ホール）
3月14日(木)	〃 (仙台市・宮城県民会館)
3月19日(火)	〃 (大阪市・大阪府立青少年会館)
〃	平成13年度給水装置工事配管技能者講習会 (大分県・大分県職業能力開発協会)
3月24日(日)	〃 (青森県・青森職業能力開発促進センター)
〃	〃 (奈良県・奈良県立高等技術専門校)
3月26日(火)	第11回評議員会（日本水道協会）
〃	第11回理事会（日本水道協会）
3月26日(火)～27日(水)	平成13年度給水装置工事配管技能者講習会 (福井県・福井市職業訓練センター)
3月28日(木)	第7回給水装置工事に関する解説書の改訂等専門委員会（日本水道協会）
4月19日(金)	第3回給水装置工事に関する解説書の改訂等委員会と第8回同専門委員会との合同委員会（日本水道協会）
5月17日(金)	平成14年度第1回給水装置工事主任技術者試験委員会（T-CAT）

財団ニュース

平成14年度給水装置工事主任技術者試験のお知らせ

給水装置工事主任技術者試験事務規程第3条の規定に基づき、平成14年度給水装置工事主任技術者試験の実施に関する事務を次のとおり行います。

平成14年6月3日

1. 試驗地區(試驗地)

北海道(札幌市), 東北(仙台市), 関東(千葉市, 習志野市), 中部(日進市), 関西(大阪市, 吹田市, 寝屋川市), 中国四国(広島市), 九州(福岡市), 沖縄(那覇市)

2. 計算期日

平成14年10月27日（日）

3. 試驗項目

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

4. 試験科目の一部免除

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

5. 受驗資料

給水装置工事に関する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 給水装置工事実務従事証明書
 - ③ 写真(出願前6ヶ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. 受駿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14年6月3日(月)から7月18日(木)までの間に(財)給水工事技術振興財団国家試験部國家試験課(〒103-0015東京都中央区日本橋箱崎町4番7号日本橋安藤ビル 電話(03)5695-2511)に原則として郵送により提出すること。

(2) 受験願書等の書類を郵送する場合は、当財団所定の封筒により配達記録郵便をもって送付すること。ただし、この場合、平成14年7月18日(木)までの消印のあるものに限り受け付ける。

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

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

8. 受験手数料

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

9. 受験票の発送

受験票は、当財団から直接受験者に発送する。

10. 試験結果の発表

試験の合格者は、平成14年12月10日(火)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地別に記載した合格者名簿を掲示して発表するとともに、当財団のホームページ(<http://www.kyuukou.or.jp>)にも掲載して発表する。

なお、合格者には、合格証書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。

領布期間は、平成14年6月3日(月)から7月11日(木)までとし、領布価格は、下記のとおりとする。

- (1) 直接当財団へお越しの場合 1部 200円(受付時間は、上記期間中(土曜日、日曜日を除く。)の午前10時から午後4時までとする。)
 (2) 郵送希望の場合 1部 500円(送料込み)を現金書留にて送金(7月11日(木)までに必着のこと。)すること。

試験会場の名称及び所在地

地区	試験地	試験会場
北海道	札幌市	アクセスサッポロ(札幌流通総合会館) 北海道札幌市白石区流通センター4丁目3番55号
東北	仙台市	東北大學川内北キャンパス講義棟 宮城県仙台市青葉区川内
		夢メッセみやぎ(みやぎ産業交流センター)展示ホール 宮城県仙台市宮城野区港3丁目1番7号
関東	千葉市	幕張メッセ国際展示場9~11ホール 千葉県千葉市美浜区中瀬2丁目1番地
	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
中部	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
関西	大阪市	関西大学天六キャンパス 大阪府大阪市北区長柄西1丁目3番22号
	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
	寝屋川市	大阪電気通信大学寝屋川キャンパス 大阪府寝屋川市初町18番8号

地区	試験地	試験会場
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
		広島大学附属中・高等学校 広島県広島市南区翠1丁目1番1号
		広島国際会議場 広島県広島市中区中島町1-5(平和記念公園内)
九州	福岡市	九州産業大学 福岡県福岡市東区松香台2丁目3番1号
沖縄	那覇市	沖縄大学 沖縄県那覇市字園場555番地
B地区	11市	14会場



編集後記

■サッカー・ワールドカップはブラジルの5回目の優勝で幕を閉じました。敗れたドイツチームのキャプテン、オリバー・カーンがゴールポストに放心、状態でもたれかかった姿は、ブラジルチームのお祭り騒ぎと対照的で、記憶に残るシーンでした。勝負に対する気持ちの表れなのでしょうか。やはり世界のトップレベルの戦いは、とてもスリリングで目が離せませんでしたが、日本チームの活躍でさらに盛り上がり、ドーハの悲劇、前フランス大会での3連敗から大きく前進し、トルシエ監督が国際舞台での試練が人間を強くすると言ったように、日本のサッカーが世界レベルに着実に近づいているようです。しかし、祭りの後の静けさではありませんが、サッカー場の今後の維持管理は、どうなるのでしょうか。

■今号は春夏合併となりましたが、エッセ

イ、インタビュー、特集、解説、研究助成課題報告、財団だより… …という骨組みは崩さず盛りだくさんとなっています。次号は秋冬号なり、今後年2回の発刊となります。給水工事に関する皆様にとりましては身近な、そして少しでもお役に立つようなテーマを凝縮して今後も取り上げていきたいと考えておりますので、是非ご意見等をお寄せ下さい。

■第12回理事会において、藤田賢二新理事長が誕生し、杉戸大作前理事長は顧問に就任いたしました。新体制のもと、低金利時代、どこの財團も苦しいですが、健全な経営で、きれいにした水を最後に送る給水工事は重要であり、システムの安全性など重要な部分を考慮しながら、水道事業に貢献してまいります。皆様方のご理解とご協力をお願いいたします。

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

壽永 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	横浜市水道局営業部給水装置課長
秋元 康夫	(社)日本水道協会総務部庶務課長
柄木 嘉吉	全国管工事業協同組合連合会理事
柴木 真	(社)日本バルブ工業会/東陶機器(株)営業情報主管部長
高橋 礼重	給水システム協会技術委員/前澤給装工事(株)理事

きゅうすい工事

平成14年7月1日 発行

Vol.3 / No.2 (第10号・平成12年1月1日創刊・年2回発行)

発行人 濑川誠

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

KURIMOTO

ダクトタイル管用 耐震防食型分水栓

優れた止水性能と耐震・耐食性を備えた「分水栓」

従来型の甲型分水栓とは異なり、耐震性・防食性に優れ、止水部がセルフシール機構で止水性能を飛躍的に高めた分水栓です。配水管に穿孔後、穿孔部を覆ったゴム輪を介してゴム輪内径より大きなステンレス製スリーブを差しこみ、管内面で穿孔径よりも大きくラッパ状に拡げることにより、離脱防止性能をも備えています。



- ① 不断水で施工可能
施工の効率アップに貢献。
- ② 耐震・耐食性能アップ
弾性の高いゴム輪が穿孔部に密着。
- ③ 分水栓に取り付け可能
ねじ加工不要。配水管の穿孔だけOK!
- ④ 取り付け後でも回転可能
給水管の取り出し方向が自在。
- ⑤ 管厚に関係なく取り付け可能
ダクトタイル管だけでなく鉄管にも適合。



株式会社 栗本鐵工所 鉄管事業部

T559-0023 大阪市住之江区泉2丁目1番64号
TEL(06)6686-1080 FAX(06)6686-1095

水道用ポリエチレン管樹脂継手ポリグリップは、 より大きな施工性を提供いたします。



バリエーション豊かな品種と
サイズを揃えています。

●特長

1. 軽量、しかも安全・確実な装着
ポリグリップは、樹脂製ですので従来の金属継手に比べて、極めて軽量で作業性が抜群です。また、テーパーウェッジ方式の採用で、差し込んだパイプがねじれません。

2. 接続が簡単

ポリグリップは接続部分をユニット化していますので、接続が非常に簡単です。さらに、パイプの面取り、ナットの取り外しなどの作業時間が大幅にカットできます。

3. 高性能材質を使用

ポリグリップは、高性能材料を使用していますので、優れた耐衝撃・耐食・耐候・耐消耗性を発揮します。

◆特許取得/ポリグリップは、オーストラリアをはじめわが国においても特許を取得しました。

*この製品は鉛レスタイプです。

栗本商事株式会社

本社 T590-0907 岸市桂町4丁目52番地(新桂ビル) TEL072(232)9511 FAX072(232)9512
宇都宮大田支店 T590-0906 岸市三室町3丁目403番地4 TEL072(232)9541 FAX072(232)9539
東京支店 T534-0086 東京都江戸川区葛西町3丁目5番4号(8号ビル) TEL03(5658)1512 FAX03(5658)1563
九州支店 T812-0018 福岡市博多区住吉2丁目5番2号(丸ビル) TEL092(472)9080 FAX092(472)9034
名古屋営業所 T458-0002 愛知県名古屋市熱田区篠田2丁目1番22号(石川ビル) TEL052(684)1851 FAX052(684)1855
仙台営業所 T981-3121 仙台市青葉区上谷刈字長友門下11-1番地(サトービル) TEL022(771)1780 FAX022(218)1251
山口営業所 T730-0841 山口県山口市入野2番20号(栗本アイエスビル) TEL082(296)1052 FAX082(532)6078



日本水道協会規格
JWWA K-132-1984
制定

- ◎ 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~100AX4.000mm
- ◎ 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
(新日鐵ビル) 〒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. 購読申し込み

●平成14年度(7月号、1月号)の講読を申し込みます。 購読申込数

3,000円(送料・消費税込み)

●引き続き平成15年度(7月号、1月号)の講読を申し込みます。 購読申込数

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、7月号、10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レベルキャッチャー

株式会社 FMJビルレブ製作所

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

株式会社キットツ

給装営業部

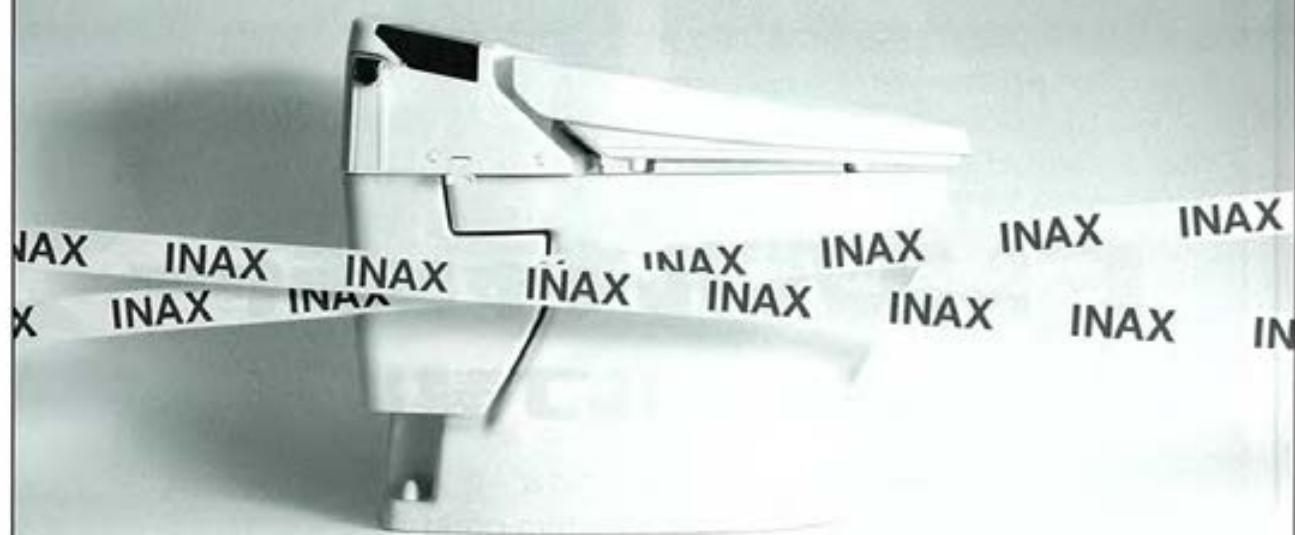
〒261-8577 千葉市美浜区中瀬1-10-1 (幕張新都心) TEL. 043-299-1760

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

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

事件は、一台のトイレからはじまった。

INAX



■ 2001年4月、トイレから、タンクが消えた!?

世界最小¹のタンクレストイレsatis[サティス]、INAXから発売。

*2001年12月現在シャワートイレ一体型において

■ 悲鳴は、工場からあがった!

INAXのsatis、好評につき3割増産体制に。

■ そのうちマスコミが嗅ぎつけた!

テレビ・ラジオ・新聞・雑誌など139のメディアで取り上げられる。

トイレとしては空前の規模で話題に。

■ このマークが動かぬ証拠だ!

日本初、JIS抗菌規格に適合した「防汚・抗菌」衛生陶器、INAXの全トイレに標準装備。

■ 事件のカギは、デザイナーが握っていた!

トイレの次世代グローバルスタンダードと高く評価され、

INAXのsatis、2001年グッドデザイン賞(金賞)を受賞。

INAXにしかつくれないトイレがある。

satis[サティス]大好評発売中

- 便器の奥行き14cmで、お部屋の動作空間が35%もアップ。
- もちろん、「防汚・抗菌」仕様。
- 水道直結だからできる連續洗浄をはじめ最新機能満載。
- 価格/¥150,000~270,000(税別)

*トイレ空間奥行き1200mmの場合

全トイレ商品に展開!汚れの原因をもとから断つ。●JIS抗菌規格に適合する高硬度の磁表面平滑を実現した衛生陶器「ハイパークリニッケ」が標準搭載
INAXの「防汚・抗菌」テクノロジー ●汚れの原因、水アカの因縁を防ぐINAX独自の「プロガード」技術はオプション搭載可能(satisは標準搭載です)

株式会社INAX 設備事業部 〒163-1314 東京都新宿区西新宿6-5-1新宿アイランドタワー TEL03-5381-7420 ホームページhttp://www.inax.co.jp

Kubota
美しい日本をつくろう。

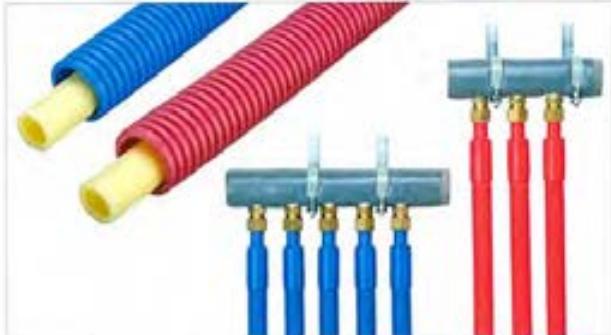
JIS規格管材で 給水・給湯分野への使用範囲が 一層広がりました。



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端子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。

- ◆ 鋼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軸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。
- ◆ 複数の水栓を同時に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)2370~2375
東京本社 〒103-8310 東京都中央区日本橋室町三丁目1-3 ☎ 03(3245)3128~3137
北海道支社 ☎ 011(214)3131 中中国支社 ☎ 082(225)5532 横浜支店 ☎ 045(681)6045
東北支社 ☎ 022(267)8942 四国支社 ☎ 087(835)3908 道東営業所 ☎ 0155(27)2161
中部支社 ☎ 052(564)5146 九州支社 ☎ 092(473)2451 青森営業所 ☎ 017(773)6681
秋田営業所 ☎ 018(883)5280 金沢営業所 ☎ 076(233)2013
新潟営業所 ☎ 025(241)8191 神戸営業所 ☎ 078(231)1040
水戸営業所 ☎ 029(233)0511 南九州営業所 ☎ 099(224)7171
静岡営業所 ☎ 054(202)2100 沖縄営業所 ☎ 098(868)1110
長野営業所 ☎ 026(223)4811



きゅうすい工事

第 10 号

[2002.Spring・Summer]



財団 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/>