日本水中ロボット調査清掃協会

安全な水供給実現への道程を探る

一般社団法人化記念　特別対談

日本水中ロボット調査清掃協会は施工品質の標準化・高度化を図るため、「ロボット清掃技術指針・積算要領」を策定し「技士資格制度」も創設、4月1日には一般社団法人化した。1池構造のために断水ができず、建設以来一度も内部点検・清掃が行われていない配水池もある中で、同協会が進めるより信頼性の高いロボットによる不断水調査・清掃の普及促進を通じて、さらなる安全な水供給の実現に期待がかかる。一般社団法人化を記念して、同協会の原代表理事と東京都市大学の長岡教授に、ロボットによる清掃をはじめ、安全な水供給の実現に向けた展開を語り合っていただいた。

配水池が弱点に

長岡　当然のことですが、水道は原水から浄水、送水、配水、給水までの一貫したシステムです。一般的に水道事業体は浄水場出口の水質には気を配っており、原水監視や浄水処理は一生懸命に行っていますが、配水池から配水管、貯水槽を含む給水装置までの一貫した流れを意識して初めて安全でおいしい水が供給できます。このことを改めて意識するべきでしょう。

管路の問題については、水道技術研究センターによる産官学の研究開発プロジェクトなどを通じて、水質面の問題や維持管理の重要性が徐々に意識されはじめ、ピグ洗浄などへの関心も高まっていると感じています。また、貯水槽の問題についても、東京都水道局が残留塩素の低減に着目した実態調査を行うなど、関心が高まりつつあります。

こうした中で、盲点になっているのは配水池です。配水池の水質管理がおざなりになってしまっており、水道システムの弱点となっているのではないでしょうか。配水池の滞留時間は最大12時間程度ですので、配水池は巨大な沈澱池と言っても過言ではありません。施設の状況によっては、浄水場で除去できないフロックや送水過程で発生したシールコートなどが配水池に沈澱しているのが現状ですので、定期的に配水池の清掃を行う必要があると考えます。

定期的な清掃が

原　ご指摘の通り、中小の水道事業体では定期的に配水池を清掃している事例は少ないのが現状です。浄水場やポンプ場、薬品注入設備などのメンテナンス、末端での水質検査などは日常的に行っていますが、配水池は一度築造してしまうと水をストックするのみの施設となり、メンテナンスを行わずに放置してしまうケースがあります。

実際に1池構造の配水池で、建設してから一度も内部点検や清掃を行っていないケースがありましたし、2池構造の配水池でもバルブが老朽化して操作できず、長年にわたり清掃が行われていないケースもありました。また、実際に配水池に行き入孔蓋を開けてみても実態が把握しにくいため、内部の清掃を行う必要性を感じにくいこともあり、なかなか定期的な清掃が行われていません。

一般社団法人日本水中ロボット調査清掃協会代表理事（エコ・プラン代表取締役）
原　純貴氏

原代表理事

安全水道の実現へ

工法の信頼性一層向上させ　定期の清掃等に貢献

水中ロボットによる不断水清掃を行うことで、モニタを通じてリアルタイムに配水池の状況が映し出されます。現状を目の当たりにした水道事業体は危機感を覚えられるのだと思いますが、一度水中ロボットによる不断水清掃を採用された事業体では、定期的に清掃するようになるケースが増えています。

ダイバーによる清掃では死亡事故等が発生していますが、ロボット清掃は配水池内に人が入らないため、そうした心配もなく衛生的で安全です。さらには、水を抜いて清掃する場合は、バルブ操作や排水、清掃後の貯水などの作業が必要ですが、ロボット清掃はこれらの作業は不要であり、水抜き清掃よりも経済的損失が少ないと思います。

こうした特徴が評価されたことに加え、日本水道協会の水道事業ガイドラインに「配水池清掃実施率」が盛り込まれ、最近5年間で清掃した配水池容量の割合を公表することになり、採用が拡大しています。

長岡　確かに管内カメラを挿入すると、微細なフロックなどの沈澱物が舞い上がります。カメラで管内を見るまでは、管内がそうした状況にあることは認識していなかったでしょう。配水池も同様に水質面への影響は認識されていなかったと思います。

私も配水池内の状況を見ましたが、その配水池はフロックが堆積しており非常に驚きました。原さんのお話にあった通り、水道事業体が配水池を迎えましたが、会員数は発足時10社から31社を数えるまでになり、協会で把握しているだけでも、平成21～23年度の3カ年で356件・738池の清掃を行うなど、多くの実績を有しています。ロボット清掃を採用いただき、これまで放置されていた配水池の清掃を行うことで、より安全な水の供給に貢献できているのではないでしょうか。

ただ、いまだに定期的な清掃が行われていない配水池は全国に数多くあります。これらの配水池では、マイクロフロックがリークして配水池で再凝集して沈澱したり、送水管の折損事故等により管内に入り込んだ異物が蓄積されていますし、老朽化した人孔蓋や通気孔から小動物が侵入するケースもあります。

配水池がこうした状況にあることは、水道に対する信頼を根幹から揺るがしかねない大変な問題です。やはり定期的な点検調査や清掃を義務付ける施策が必要ではないでしょうか。

何らかの対策が

長岡　確かに水道事業体では外観や機器のメンテナンスなどは行っていると思いますが、配水池内部を定期的に調査・清掃していない事業体はあるかもしれませんね。容量10立方㍍以上の貯水槽は年に一回の検査が義務付けられていますが、配水池も貯水槽と同様に圧力が開放され、水質面からの脆弱性を抱えていますので、何らかの対策は必要でしょう。

原　水中ロボットによる不断水清掃は有効な対策の一つになると考えています。実際に採用は拡大してきており、水道事業体では、すでに一般的な工法として認知されています。

当協会では新水道ビジョンで示された目指すべき方向性の中の、安全な水道を実現するための一翼を担っていると認識しており、その社会的責任を果たすため、4月に一般社団法人化を致しました。このことは至極当然のことだと認識しています。

法人化で信頼向上

原　法人化の目的はさらなる工法の信頼性向上です。

当協会では平成24年度から「ロボット清掃技術指針」「ロボット清掃積算要領」「ロボット清掃技士資格制度」の策定に取り組んできました。資格制度は施工技術者の技術力と地位向上を図るために設けたもので、すでに2回の検定試験を行い、最上位の資格であるロボット清掃主任技士が約60人誕生しています。

任意団体から一般社団法人化することで、資格の持つ信頼性や付加価値が上昇し、ロボット清掃業務を受託する上で必要な資格になる可能性があります。われわれとしては、必要な資格にしていかなければならないと考えています。そのためには、資格制度を広く周知して、協会員以外にも受検してもらえるようにする必要があります。

これにより、ロボット清掃のさらなる品質向上や安全性の確立につながり、当協会の目的である「いつでも安心して飲める安全で信頼される水道」が実現していくのではないでしょうか。

長岡　工法が認知され責任が出てくれば、法人化するのは当然のことです。資格制度の信頼性や認知度を高めるためにも、法人化が必要不可欠です。

ただ、それがゴールではなく、今後は、例えば第三者が受験資格や試験問題をチェックする仕組みなどにより資格制度の信頼性を高めることが必要ではないでしょうか。

厳格な試験制度

原　ご指摘ありがとうございます。現状を説明させていただくと、技術指針は二部構成になっており、第1部ではロボット清掃の工程、消毒・排水処理の方法など、第2部では水道概論として、水道事業に携わる上で最低限必要な知識を記載しています。

配水池に堆積しているのは、急速ろ過でリークしたマイクロフロック等だと理解できなければ報告書も書けませんし、ロボット清掃の重要性も理解できません。そこで、第2部では、水道の目的や水道法などの基礎的な情報に加え、配水池前段の浄水処理や配水池の機能などを解説しています。試験問題は技術指針から出題していますので、合格するには配水池清掃のみならず、幅広い知識が求められることになります。

資格は「ロボット清掃主任技士」「ロボット清掃技士」「ロボット清掃技士補」です。技士補は上水道事業に関して1年以上の実務経験があれば受講できる技術認定研修を受けることで取得できます。技士は技士補を取得してから3カ所以上の配水池あるいは底盤面積500平方㍍以上の清掃実積、または上水道事業に関して3年以上の実務経験がなければ受検できません。試験問題は択一式で約50問です。

主任技士を受検するためには、技士を取得してから10カ所以上の配水池あるいは底盤面積2000平方㍍以上の清掃実積、または上水道事業に関して10年以上の実務経験が求められます。試験問題は選択・記入式の約30問に加え、600字の技術体験論文を記述する問題を出題しており、かなり狭き門となっています。

長岡　私もさまざまな資格制度や試験に関わっていますが、一定以上の質を有する技術者を選定することが重要ですし、試験では実務を知っているか否かを問う必要があります。

実際に制度を動かしていく中で、さまざまな課題が出てくると思います。

東京都市大学工学部教授
長岡　裕氏

長岡教授

配水池の水質管理

安全でおいしい水供給の実現へ　大きなポイントに

原　現在、試験問題の作成や採点を行う管理委員会は協会会員がメンバーですが、より信頼性を高めていくため、当協会の特別会員でもある長岡先生をはじめ第三者の方にもメンバーに加わっていただきたいと思います。

施策の提言を継続

原　ロボットによる不断水工法は認知されているとは言え、会員がいない都府県もありますので、まずは48都道府県に会員会社が1社はいる体制にしていきたいと考えています。先ほど申し上げた通り、長年放置された配水池はいまだに多くあり、トラブルも発生している一方、一度本工法を採用された後は定期的に清掃が行われるケースが多いため、会員を増やしてよりきめ細やかな提案・施工・アフターフォローを行っていきたいと考えています。

また、われわれはロボットによる配水池清掃を通じて、全国の配水池の管理状況を把握しています。配水池内部の現状を踏まえて、厚労省や日水協をはじめ、さまざまな機関に対して施策提案をしていきたいと考えています。例えば、日水協が改定を進めている水道施設維持管理指針に、配水池の点検、調査、清掃の義務化、水中ロボット清掃調査業務の内容を織り込んでもらうよう働きかけを行っています。こうした活動を今後も継続・強化していきます。

資機材の規格化

資機材の規格化も進めていきます。一定水準以上の施工品質を確保するためには、技術者の養成が最も重要ですが、一定以上の性能を有する資機材を使用する必要があります。

例えば、当協会には、ロボットで清掃できない箇所を清掃してもらう趣旨で、ダイバーによる清掃を提供する企業が2社入会しています。人間が水中で動くとロボットよりもフロックなどの堆積物を巻き上げますので、ロボットを主体として、できない部分のみ潜水で行うという方法が最適だと考えています。実際にそうした方法で採用されている事例があります。

当協会会員が行う潜水工法では、無排気型のレギュレーターを使用しているため呼気や体液を水中に出しませんし、フルフェイス型のドライスーツを使用しているため水と体が接触しません。このように安全性の確保に細心の注意を払っています。一方、海の潜水を行っている企業が配水池清掃を受注するケースがあります。こうした業者は一般的に一定程度の実績があり価格も安いですが、通常のレギュレーターを使用しており、呼気が配水池内に排出されますし、中にはウエットスーツを使用してダイバーの体と水道水が接触してしまっているケースもあります。

このことからも、水道水の安全性や衛生性を確保するためには、配水池清掃に使用する工法・資機材に一定の基準を設けるべきだと考えています。ロボットについても、一定の機能を有する製品を協会として認証する制度などを検討する必要があります。

さらなる発信を

長岡　より一層工法の信頼性を高めるためにも、工法の特徴や安全性などについて、日水協の全国水道研究発表会で発表する、あるいは水道協会雑誌に投稿するなどの情報発信が必要になるのではないでしょうか。さらには海外向けに情報を発信すれば素晴らしいですね。こうした地道な活動を通じて、協会の信頼性を高めていっていただければと思います。

水道事業体においては、繰り返しになりますが、水源から蛇口までの一貫した流れを意識して初めて安全でおいしい水が供給できることを改めて考えていただきたいと思います。その中で配水池の水質管理は大きなポイントの一つになると思います。それにより、さらなる安全でおいしい水の供給が実現できるのではないでしょうか。

原　貴重なアドバイスをいただき、ありがとうございます。水道研究発表会での発表や水道展への出展も今後検討していきたいと思いますし、先ほどお話しした会員の拡大や公的機関への政策提言、工法・資機材の規格化などの活動を通じて、ロボットによる不断水清掃工法ならびに協会の信頼性向上により一層努めていきたいと思います。長岡先生におかれましても、引き続きご支援いただきますようお願い申し上げます。

採用は拡大も

原　採用拡大に伴い協会の陣容も強化されています。今年で設立15周年を迎えましたが、会員数は発足時10社から31社を数えるまでになり、協会で把握しているだけでも、平成21～23年度の3カ年で356件・738池の清掃を行うなど、多くの実績を有しています。ロボット清掃を採用いただき、これまで放置されていた配水池の清掃を行うことで、より安全な水の供給に貢献できているのではないでしょうか。

ただ、いまだに定期的な清掃が行われていない配水池は全国に数多くあります。これらの配水池では、マイクロフロックがリークして配水池で再凝集して沈澱したり、送水管の折損事故等により管内に入り込んだ異物が蓄積されていますし、老朽化した人孔蓋や通気孔から小動物が侵入するケースもあります。

配水池がこうした状況にあることは、水道に対する信頼を根幹から揺るがしかねない大変な問題です。やはり定期的な点検調査や清掃を義務付ける施策が必要ではないでしょうか。

何らかの対策が

長岡　確かに水道事業体では外観や機器のメンテナンスなどは行っていると思いますが、配水池内部を定期的に調査・清掃していない事業体はあるかもしれませんね。容量10立方㍍以上の貯水槽は年に一回の検査が義務付けられていますが、配水池も貯水槽と同様に圧力が開放され、水質面からの脆弱性を抱えていますので、何らかの対策は必要でしょう。

原　水中ロボットによる不断水清掃は有効な対策の一つになると考えています。実際に採用は拡大してきており、水道事業体では、すでに一般的な工法として認知されています。

当協会では新水道ビジョンで示された目指すべき方向性の中の、安全な水道を実現するための一翼を担っていると認識しており、その社会的責任を果たすため、4月に一般社団法人化を致しました。このことは至極当然のことだと認識しています。

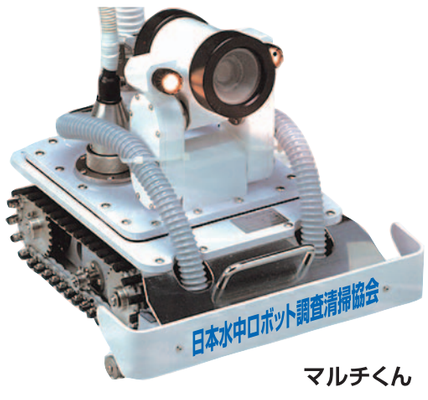
解説　ロボットによる不断水清掃

消毒を行ったロボットを配水池等に投入、不断水で清掃を行う工法。ロボットには堆積物の吸い込み口、照明、カメラ、移動のためのキャタピラ、操作ケーブル、吐出口に接続するホースなどを搭載。前方に設置したカメラで配水池内や清掃状況を撮影し、モニタで確認しながら操作する。カメラは上下左右に稼働でき、広い範囲をカバー可能。堆積物を巻き上げないよう、フロートホース・ケーブルに加え、水流を起こさない形状のキャタピラを採用している。

10mg／L程度の次亜塩素酸ナトリウムでロボット本体、ホース、ケーブルを消毒した後、人孔から配水池内に投入。設置に必要な面積を清掃してから底盤に着地させ、地上でモニタを見ながら無線リモコンにより操作、任意の位置に誘導して清掃・調査を行う。

4月1日付で「一般社団法人」となりました！

当協会はこれからもロボットによる配水池内の不断水清掃・調査を通じて、安全でおいしい水の供給と適正な維持管理に貢献してまいります。



ザリガニくん　　マルチくん

- 不断水で清掃するので予備の配水池が不要
- プライベートライセンス取得者による安心施工
- 設立15年で約300自治体・15,000件を超える実績

≪信頼と実績の会員企業≫

〈正会員〉

北海道	札幌施設管理株式会社	(011) 858-7500
	株式会社 水機テクノス	(011) 219-0920
宮　城	日本水道管路株式会社	(0225) 22-2504
山　形	株式会社 高橋工務店	(0238) 75-2086
	環清工業株式会社	(0234) 92-3111
福　島	株式会社 イワキ	(0248) 27-0181
	株式会社 カンスイ	(0247) 44-1737
茨　城	株式会社 鹿島商会	(0299) 83-3081
栃　木	中里建設株式会社	(0283) 62-0272
群　馬	カワチベ工業株式会社	(027) 352-9190
千　葉	マリン産業株式会社	(0436) 62-9555
神奈川	浜田工業株式会社	(045) 921-6500
	荏原工業洗浄株式会社	(044) 288-1991
新　潟	株式会社 ダイトウア	(025) 274-3498
富　山	小矢部浄化株式会社	(0766) 68-0874
岐　阜	中日本産業株式会社	(058) 274-7789
静　岡	株式会社 城南メンテナンス	(054) 643-2468
	株式会社 三　水	(054) 334-2511
大　阪	日本メンテナスエンジニヤリング株式会社	(06) 6355-3000
兵　庫	有限会社 ハシノ工業	(078) 987-4882
	株式会社 マニックス	(078) 652-8778
岡　山	株式会社 中国パラテックス	(086) 224-4762
高　知	秦田中土建有限会社	(088) 873-3807
福　岡	西戸崎興産株式会社	(092) 603-0415
	九州清掃事業センター株式会社	(093) 581-0150
長　崎	株式会社 エコ・プラン	(095) 814-9330
熊　本	株式会社 オカムラ	(0964) 33-0131
大　分	株式会社 日田ビル管理センター	(0973) 22-2525
宮　崎	大和物産株式会社	(0986) 38-1145
鹿児島	旭工業株式会社	(099) 255-5131
沖　縄	株式会社 沖電システム	(098) 874-3600

〈賛助会員〉

山　形	株式会社 アークエンジニアリング	(0238) 88-2355

〈特別会員〉　東京都市大学　教授　長岡　裕
京都大学大学院　教授　伊藤　禎彦

安全な水道の実現に貢献する
一般社団法人 **日本水中ロボット調査清掃協会**
事務局:〒103-0004　東京都中央区東日本橋二丁目28番4号 日本橋CETビル2階
TEL.03-6271-0103　FAX.03-6856-2861

●詳しくはホームページをご覧下さい
http://robot-cleaning.com