

私の好きな
時間

将棋の 魅力に 取り憑かれて

千葉県企業局 市川水道事務所 葛南支所
副支所長

小泉 卓也



将棋との出逢い

将棋とはかれこれ、40年ほどのつきあいになります。40年といえば、就職して定年を迎えるくらいの月日が経過しますから、それを思うと感慨深いものがあります。

将棋は小学校2年生くらいに父から教えてもらいました。父は家で仕事していたので、何かとよく遊んでもらいました。そのうちのひとつが将棋だったわけですが、その後、級位者だった父を1年くらいで、追い越してしまっただけで、相手にならなくなってしまったので、小学校5、6年生の頃に隣駅の将棋道場に行くようになりました。その道場に通っている子供は、私と弟くらいでしたので、よくおじさん（当時の私から見て）に可愛がってもらいました。そんなわけで道場の方が学校より楽しいこともあって、同世代より、おじさんと遊んでもらっていた方が楽しかったように思います。

最近の将棋ブーム

今、将棋界は、藤井聡太君のおかげで、ワイドショーやニュースでも取り上げられることも増え、注目を浴びています。とはいえ、ルールを覚えるのが、ちょっと面倒くさいかもしれません。それでも、勝負飯がどうか、個性あふれる棋士の先生の解説など、少しずつ親しみやすくなってきたようにも思えます。ぜひ、将棋の一端にでも触れていただければ幸いです。

将棋の効用

将棋は昔から、将棋を指す子は、頭が良いとか、認知症防止に良いとか、言われることもあります。私のまわりには、あまりにもめり込んでいて、ちょっとずれている人もたまに見かけますけどね（苦笑）。

高校や大学のチャンピオンは一流校だったりするので、なにか頭の良さとは関係あるかもしれませんが。

また、将棋は棋道でもあり「礼に始まり、礼に終わる」競技でもありますので、ぜひ、子供や若い人には接してほしい一面でもあります。最近ではネット将棋が一般的になりつつあるので、そういった礼儀に接する機会が失われつつありますので、本当は、リアルに将棋を指してほしいです。

将棋通した交友

今も交友のある友達は、ほとんど20代に将棋道場に出会った棋友です。当時は、私もすでにアマチュア四段くらいの力にはありましたが、その道場はアマチュア日本一になった人や奨励会（プロの養成機関）にいる将来のプロ候補など、有望な10代の子供たちがいっぱいいて、なかなか勝つのが大変でしたけど、なんかお互い、好きで切磋琢磨している雰囲気が好きでした。将棋の後は良く飲み会にも行き、よく朝まで飲み明かしたりしました。10代ではあまり青春を謳歌しなかったので、遅れて青春していた感じで、楽しかった思い出です。今もつきあいは続い

ています。コロナ禍でなかなか、飲みに行くのも難しいし、この頃なかなか集まれません、今後も長いつきあいが続いていけると思っています。

もともと、将棋は終わったあと、感想戦というものがあって、お互い、「こうすれば、良かった」とか「ここがまずかった」とか感想を述べあい、初対面でも気軽に話をするきっかけになったりします。

将棋にも団体戦があり、道場のチームに誘っていただき、そういう縁もあって、長いつきあいの棋友が増えました。これからもつきあいは大事にしていきたいと思っています。

また、地方にも、知り合いが増えました。特に山形県天童市には将棋大会でお世話になりました。天童市は将



天童市の人間将棋 棋の駒の日本一の生産

地で有名なのです。幹事さんは社交的で県外から参加してくれた人と飲むのが好きで、良く誘っていただきました。その大会は、プロの先生も指導で来ていたので、お近づきになれて嬉しかったですね。



天童市の大会の賞品で頂いた駒

将棋と仕事

仕事より将棋との出逢いの方が早いこともあり、就職する際も大会に参加するため、土日は休みの勤務に就くことが第一でした。そうでないと、趣味である将棋はもとより、交友関係も絶たれてしまっていたので、私は恵まれていると思っています。

将棋をやっている仕事に生きることは、なかなかないと思います。将棋はもちろん勝負事なので、負けが込めば、余計にストレスを抱えることもあり、

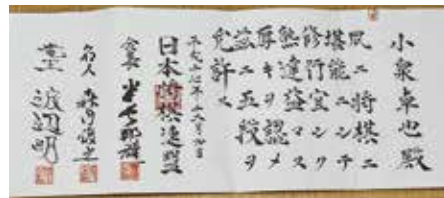
仕事のストレスを発散はできませんが、仕事のことを忘れて、別のことに思いを巡らしていることは、精神衛生上悪いことではないと思います。

将棋をしていて思うことは、人は必ずといっていいほど間違えるということ。将棋は逆転のゲームとよく言われ、最後に間違えた方が負ける競技です。だからメンタル的にもきついゲームと言われます。

もし、仕事に役立っていることがあるとすれば、ミスに関しては、気をつけながらも、起こってしまったことについては寛大になれることかもしれません。

これから

私は50歳を迎えますが、将棋という競技は、選手寿命が長いです。私なりに、特に30代半ばから40代前半までの間、アマチュア王将戦全国大会準優勝でアマチュア五段の免状を認定され、その後、



全国大会準優勝の時に頂いた五段免状

成績優秀者が出場できるプロ棋戦でプロ棋士を2人抜き、またアマチュア竜王戦全国大会3位と良い成績が残せたと思っています。しかし、まだまだ、活躍できるチャンスはあるのではないかとしぶとく続けています。このコロナ禍で、大会が中止になることは多く、対面で指すこともなかなかできないのですが、ネット将棋を指したり、藤井聡太君のタイトルの動画配信を見たりして実戦感覚が鈍らないようにしています。

子供の頃、おじいちゃんほどの年齢の方とも将棋道場で指していただきましたが、10年、20年もすれば逆の立場になります。今でも若い人とは指す機会もあり、感想戦では、話もできて交流もできる。そういった若い感覚なども取り入れて、まだまだ、上達したい気持ちを持ち続けていきたいものです。



竜王戦前夜祭

誌上講座

ダクタイトイル鉄管の耐震性 および長期耐久性 (第二版)

- 1 耐震継手ダクタイトイル鉄管は、地震による被害がない。
- 2 大地震だけでなく、津波や豪雨などの自然災害への対策にもなり得る。
- 3 耐震計算法が地震観測結果に基づいて確立されている。
- 4 レベル2地震動に対しても弾性設計されており、管体に変形は残らない。
- 5 大地震後に液状化地盤などにおいて管路の挙動を実際に調査し、鎖構造管路の有効性および再度の地震に対する耐震性が検証されている。
- 6 耐震性能1を満たす断層横断部の設計方法が確立している。
- 7 管体の引張強さや伸びなど材質が長期間使用しても変化しない。
- 8 材質・性能の長期耐久性が促進試験だけでなく、実際に長期間使用された管で検証されている。

はじめに

日本の水道管路は老朽化が進行しており、さらに東日本大震災等の度重なる大地震、および台風や豪雨等が全国各地で頻発し、そのたびごとに管路が被災し断水が発生している。

このようなことから、水道の基盤強化を進め、安定給水を確保するために、管路の更新を一層促進していく必要がある。更新に当たっては長期間の使用に耐え、地震や水害などの自然災害にも強いことが求められている。

ダクタイトイル鉄管はこれまで長期間使用された実績があり、特に耐震継手ダクタイトイル鉄管は地震による被害がなく、レベル2地震動や

悪い地盤での実績延長も長く、水道を支える基幹施設の一つとして働いている。

日本ダクタイトイル鉄管協会では、実際に使用されている管路でダクタイトイル鉄管の耐震性と長期耐久性を調査してきた。

その調査結果をまとめて、2014年に資料「ダクタイトイル鉄管の耐震性および長期耐久性」を第一版として発行した。

その後、台風や豪雨等の自然災害に耐えた管路や、従前よりも長期間使用された管路の調査データが収集でき、断層横断部の管路設計方法も開発されたので、新たなデータを追加して第二版として整理した。

特長 ①

耐震継手ダクタイトイル鉄管は、地震による被害がない。

耐震継手ダクタイトイル鉄管は、阪神淡路大震災、東日本大震災をはじめとする過去の大地震において、悪い地盤でのレベル2地震動、液状化地盤にも多くの管路が埋設されていたが、地震による被害は報告されていない¹⁾²⁾。

さらに、一般継手ダクタイトイル鉄管で被害が多く発生した液状化地域でも耐震継手ダクタイトイル鉄管に被害がないことが確認されている。

①阪神淡路大震災で全面的に液状化が発生した神戸市ポートアイランドでの管路被害と耐震継手ダクタイトイル鉄管の埋設状況を図1に示す。一般継手ダクタイトイル鉄管に34件の被害が発生したが、耐震継手ダクタイトイル鉄管の被害は報告されていない。

②東日本大震災で液状化が広範囲に発生した浦安市での管路被害と耐震継手ダクタイトイル鉄管の埋設状況を図2に示す。一般継手ダクタイトイル鉄管に320件の被害が発生したが、同地域に埋設された27kmの耐震継手ダクタイトイル鉄管の被害は報告されていない。

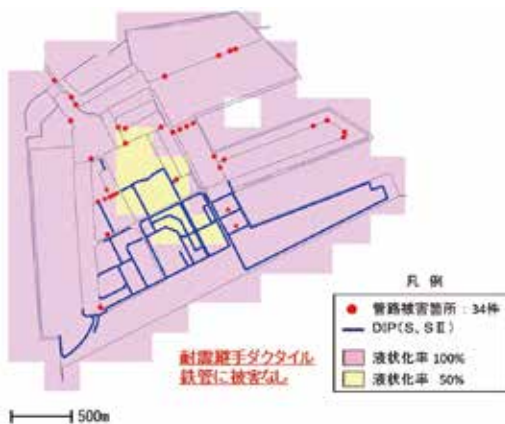


図1 液状化による管路被害集中箇所でも被害がなかった耐震継手ダクタイトイル鉄管
(阪神淡路大震災、神戸市ポートアイランド)



図2 液状化による管路被害集中箇所でも被害がなかった耐震継手ダクタイトイル鉄管
(東日本大震災、浦安市)

特長 ②

大地震だけでなく、津波や豪雨などの自然災害への対策にもなり得る。

図3および図4に示すように、耐震継手ダクタイトイル鉄管が津波や豪雨による道路崩壊に耐えた事例が多数報告されている³⁾。図5の管路には、津波により流されたコンテナが管に衝突し、管の上に乗っているが、被害がなかった。



図3 津波による道路崩壊に耐えた耐震管路



図4 豪雨による道路崩壊に耐えた耐震管路



図5 東日本大震災の津波に耐えた耐震管路

耐えた管路の一部では、継手伸縮量や継手屈曲角度を計測している。図4に示した道路崩壊に耐えた管路の継手屈曲角度を図6に示す。呼び径75および100のNS形継手は、最大屈曲角度8°まではそのまま使用することができる。しかし、呼び径75ではこれを超えて8.7°屈曲していた。そこで、表1に示す様々な試験条件で継手の水密性および離脱防止性能を検証し、異常がないことを確認したうえで、道路復旧時に元の位置に戻してそのまま使い続けた⁴⁾。

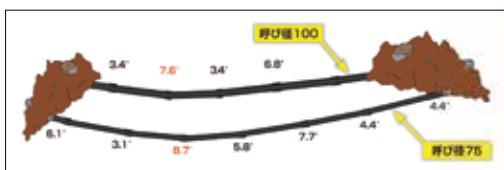


図6 道路崩壊に耐えた管路(図4)の継手屈曲角度

表1 道路崩壊に耐えた管の試験条件

項目	試験条件	結果
水密性試験	① 継手を8.7°屈曲させ、水圧3.0MPaを負荷し5分間保持 ② 継手を真直状態に戻した後、①とは逆方向に8°屈曲させ、水圧3.0MPaを負荷し5分間保持	異常なし
離脱防止試験	継手を8.7°屈曲させ、真直状態に戻した後、引張力225kNを10回負荷	異常なし

このように、地震対策として耐震継手ダクトイル鉄管を用いて管路を整備することにより、津波や豪雨などの自然災害対策にもなり得る。

特長 ③

耐震計算法が地震観測結果に基づいて確立されている。

耐震継手ダクトイル鉄管の地震時の挙動と作用する力を明らかにするため、1972年から八戸市に3箇所の観測所を設置し、地震時の継手伸縮量や管体発生応力などを計測してきた。地震時の管路挙動観測システムの例を図7に示す。例えば、図8に一例として示す計測結果から次式が得られた⁵⁾。

$$e = \varepsilon \times l$$

(ε : 地盤ひずみ、 l : 管長)

ダクトイル鉄管の耐震計算方法は、これら実際の観測データの分析に基づいて確立され、水道施設耐震工法指針・解説2009年版(日本水道協会)に、専門委員会における審議を経て記載されている。

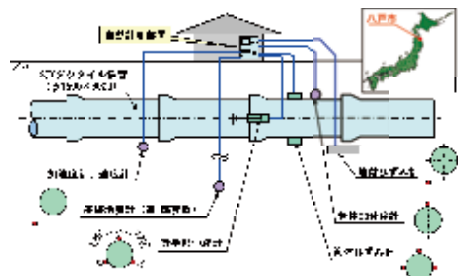


図7 地震時の管路挙動観測システム例

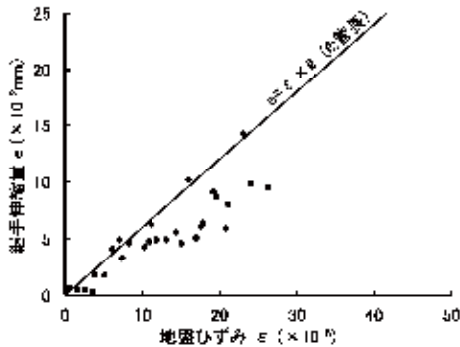


図8 地震観測で得られたデータの例
(地盤ひずみと継手伸縮量)

特長 ④

レベル2地震動に対しても弾性設計されており、管体に変形は残らない。

ダクタイル鉄管の耐震計算では、レベル2地震動に対しても、弾性域で安全性を照査する⁶⁾。すなわち、レベル2地震動でも管体に変形は残らない。これは、水道施設耐震工法指針・解説 2009年版(日本水道協会)で定める耐震性能の区分に従うと、レベル1地震動、レベル2地震動ともに耐震性能1に該当する。

表2 継手構造管路の耐震性能と照査基準⁶⁾

	レベル1地震動	レベル2地震動
照査基準	弾性設計	弾性設計
照査基準	① 管体応力 ≤ 許容応力 ② 継手部伸縮量 ≤ 設計照査用最大伸縮量	
耐震性能	耐震性能1	耐震性能1

※ 耐震性能1：地震によって健全な機能を損なわない性能

特長 ⑤

大地震後に液状化地盤などにおいて管路の挙動を実際に調査し、鎖構造管路の有効性および再度の地震に対する耐震性が検証されている。

1. 大地震後の管路の挙動調査

当協会では、阪神淡路大震災や東日本大震災をはじめとする大地震の後に、漏水の有無だけでなく、液状化発生地域での地盤沈下や側方流動、さらに盛土が崩壊した箇所に埋設された管路にテレビカメラを挿入するなどして、継手伸縮量や継手屈曲角度を計測してきた。耐震管路の調査実績を図9に示す。これまでに13箇所を調査している。

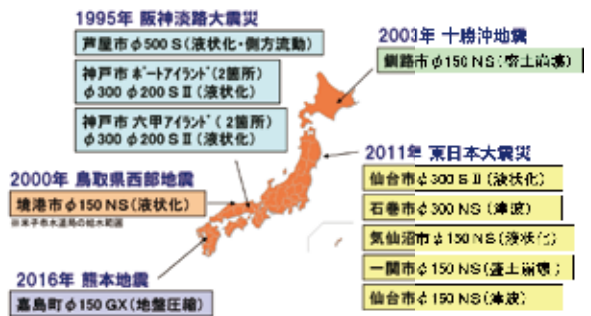


図9 耐震管路の挙動調査実績^{7)~14)}

一例として、東日本大震災で液状化に耐えた管路の計測結果を図10に示す¹²⁾。この調査から以下の結果が得られた。

- ① 地盤歪み(継手の伸縮)は一様ではなく局所に集中する。
- ② 一つの継手が最大まで伸びて隣の継手を順次引張り、局所に集中する大きな地盤歪みを吸収する。

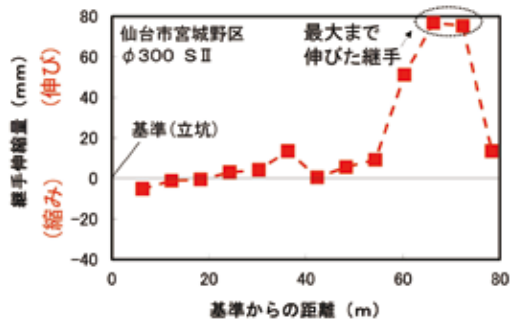


図10 東日本大震災の管路挙動調査結果

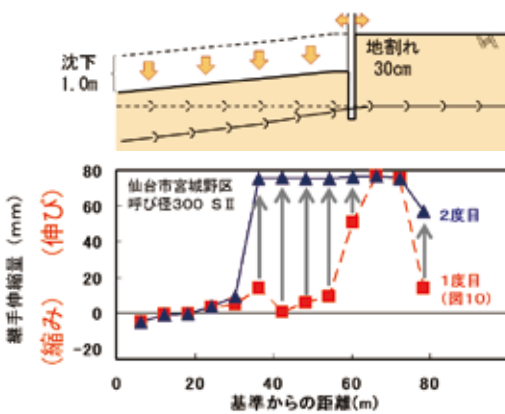
2. 大地震を経験した後の耐震性

近年、巨大地震が頻発しており、いつ次の大地震が発生してもおかしくない。すなわち同じ地域が何回も大地震にみまわれる可能性もある。さらに、管路は地中に埋設され、状態を確認することや補修をすることが難しい。これらのことから、水道管路は1回の地震に耐えるだけでなく、繰り返し起こる大地震に耐え、地震後もそのまま継続して使用できることが求められる。

図10の東日本大震災で液状化に耐えた管路の調査結果では、まだほとんど伸縮していない継手もあり、管路全体での伸び率は約0.3%で、許容値1%よりも小さく、管路全体としては十分に伸縮できる余裕があることがわかった。

【管路全体での伸び率】
伸び率 約0.3% < 許容値1%

図10の状態からさらに1mの沈下と、30cmの地割れが同時に発生するなど、大地震の時のシミュレーション結果を図11に示す。2度目の地震に対しては継手が順次伸び出し、管路全体で大きな地盤の動きを吸収できている。



【管路全体での伸び率】
伸び率 約0.8% < 許容値1%

図11 2度目の地震に対するシミュレーション結果

特長 ⑥

耐震性能1を満たす断層横断部の設計方法が確立している。

耐震継手ダクトイル鉄管では、図12に示す実管を用いた実験、および幾何学的非線形性と材料の非線形性を考慮したFEM解析を行い、断層横断部の管路設計方法を検証している。FEM解析モデルを図13に、実験と解析の継手屈曲角度の比較を図14に示す。実験結果と解析結果はよく一致しており、FEM解析が断層横断部の管路設計に有効であることが確認できた。



図12 実管を用いた実験

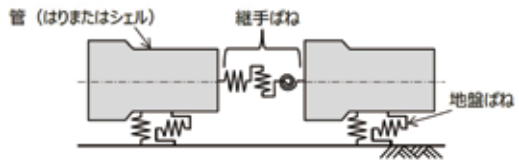


図13 FEM解析モデル

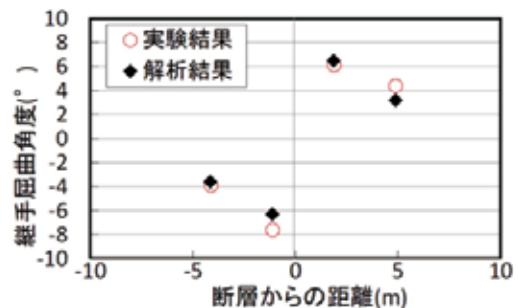


図14 実験結果と解析結果の比較

断層横断部の設計照査基準を表3に示す。断層横断部の管路設計は弾性設計である。図15に示すように、断層変位が大きい場合は長尺継ぎ輪や継ぎ輪を配置して対応する。この長尺継ぎ輪や継ぎ輪の配置や個数を含めて設計手順を確立した¹⁵⁾(日本ダクタイル鉄管協会「耐震型ダクタイル鉄管による断層対策管路の設計 JCPA T 64」)。

表3 断層横断部の設計照査基準

照査項目	照査基準
継手屈曲角度	各継手の許容値以下
応力	ダクタイル鑄鉄の耐力以下(270MPa)
軸力	3DkN以下 D:呼び径 mm

注 耐震性能1を満たすように設定されている。

耐震継手ダクタイル鉄管の断層対策の特長をまとめると次のとおりとなる。

- ①耐震性能1を満たすので、断層変位を受けた後も継続して使用できる。
- ②地盤条件にもよるが、1.5m以下の断層変位に対しては通常の管路で安全であり特別な対策は必要としない。
- ③断層出現位置は正確に予測することは難しいため、断層出現位置のばらつきを考慮した範囲で示されることが多いが、この設計方法に従えば断層がどこに出現しても管路は安全であることが確認されている。

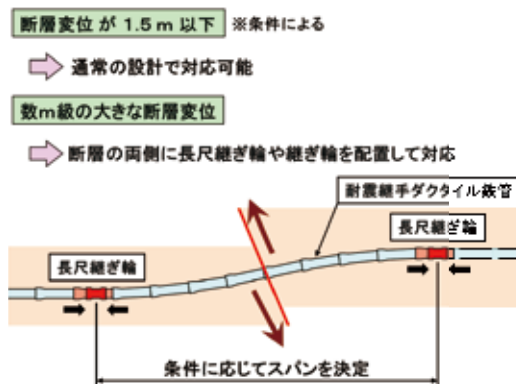


図15 断層横断部の管路設計方法

特長 ⑦

管体の引張強さや伸びなど材質が長期間使用しても変化しない。

実際に使用されてきたダクタイル鉄管(最大で53年間使用)の管体の引張強さを図16に、伸びを図17に示す。長期間使用しても管体の引張強さおよび伸びに経時的な変化がない。

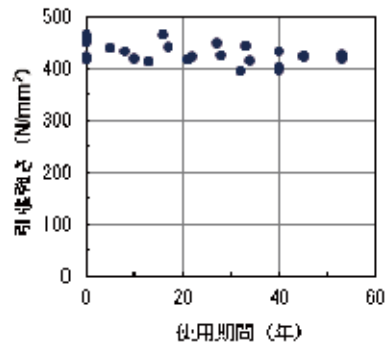


図16 長期間使用された管体の引張強さ

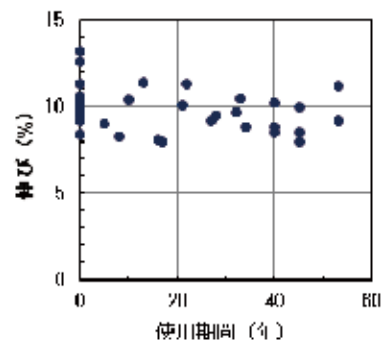


図17 長期間使用された管体の伸び

特長 ⑧

材質・性能の長期耐久性が促進試験だけでなく、実際に長期間使用された管で検証されている

1. ゴム輪

実際に使用されてきたゴム輪(最大で53年間使用)の引張強さを図18に、硬度を図19に示す。長期間使用してもゴム輪の引張強さおよび硬度には、経年による大きな変化はない。

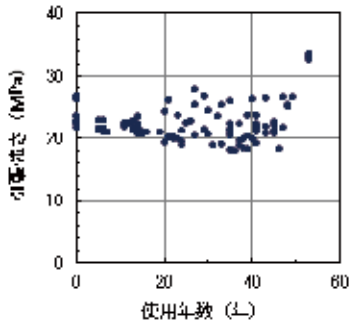


図18 長期間使用されたゴム輪の引張強さ

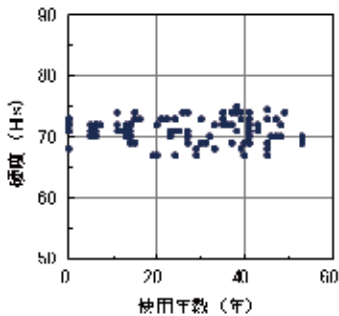


図19 長期間使用されたゴム輪の硬度

2. 水密性能

53年間使用された管(呼び径700・A形)の水密試験結果を表4に示す¹⁶⁾。地震時の揺れや地盤沈下を想定し、継手に管軸方向の変位、並びに曲げ変位を各々繰り返し与えた状態で水圧負荷試験を行った。いずれの場合も漏水を生じず、高い水密性能を保持していることを確認した。

表4 水密試験結果

条件	繰り返し回数	負荷水圧	保持時間	結果
繰り返し伸縮 ±32.5mm	10回	0.85MPa	5分	漏水なし
繰り返し屈曲 ±2.5°	10回	0.85MPa	5分	漏水なし



図20 53年間使用された管の外観状況

3. 離脱防止性能

41年間使用された管(呼び径450・SII形)や、38年間使用された管(呼び径1000・S形)の離脱防止性能を調査した¹⁷⁾。調査した管の供用期間中に発生した地震の回数を表5に示す。これらの管は過去震度6以上の地震を2回経験している。

表5 供用期間中に発生した地震の回数(八戸市)

震度	IV	V	VI
発生回数*	35	7	2

*1975年～2008年に発生し、震度IV以上のもの

離脱防止試験結果を表6に示す。試験は継手部に3DkN(D:呼び径mm)相当の引張力を19回負荷し、20回目に3DkN相当よりも大きな引張力を与えた。引張力を繰り返し負荷しても継手部に異常はなく、新品と同じ性能を保持している。

表6 繰り返し離脱防止試験結果

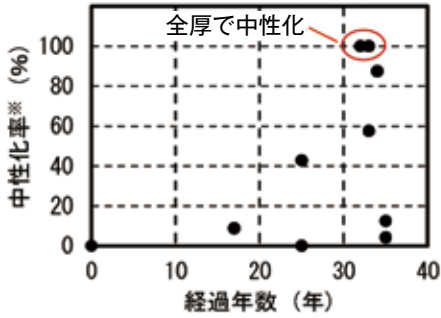
口径・継手 (使用年数)	負荷条件	結果
呼び径450・SII形 (41年間使用)	引張力 1,350kN × 19回 引張力 1,600kN × 1回	異常なし
呼び径1000・S形 (38年間使用)	引張力 3,000kN × 19回 引張力 4,000kN × 1回	異常なし

このように、長期間使用され、複数回の大地震を経験した後でも十分な耐震性を有しており、次の地震にも耐えられることが検証できた。

4. 内面塗覆装

(1) モルタルライニング

最大で35年間使用された管を、食塩水(濃度3%)に24週間浸漬させた後、管内面の発錆状況を調べた¹⁸⁾。モルタルライニングの中性化深さを図21に示す。全厚で中性化しているものもあったが、すべての供試体で鉄部の発錆はなく、モルタルライニングが防食性を有していることを確認した。全厚で中性化していたものの塩水浸漬後の状況を図22に示す。



※ 中性化率：モルタルライニング厚さに対する中性化深さの割合

図 21 中性化深さの測定結果



備考 比較のためモルタルライニングを完全に取除いた管片で行った試験では4週間で発錆がみられた。

図 22 塩水浸漬試験結果

(2) 内面エポキシ樹脂粉体塗装

39年間使用された粉体塗膜の状況を図23に示す。長期間使用しても、粉体塗膜に膨れや剥離などの異常はなく、錆も発生していなかった。

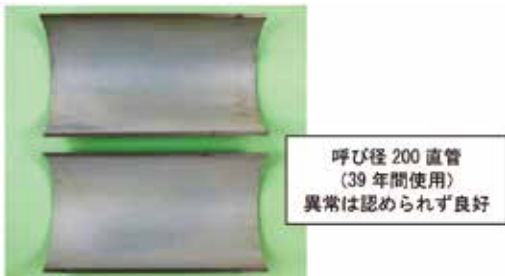


図 23 粉体塗膜の状況

さらに、19～39年間使用された内面エポキシ樹脂粉体塗膜の付着強さ、吸水率、インピーダンスおよび塩素浸透深さを調査した¹⁹⁾。調査結果を図24から図27に示す。付着強さ、吸水率、インピーダンスは新品と同等であり、粉体塗膜の劣化は認められなかった。また、塗膜表面からの塩素浸透深さは、塗膜の厚さ約300 μm に対して20 μm 以内であり、内面エポキシ樹脂粉体塗装は優れた長期耐久性を有することを確認した。

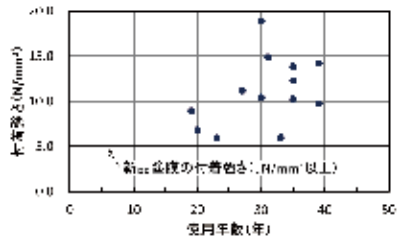


図 24 粉体塗膜の付着強さ

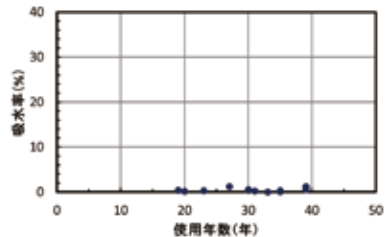


図 25 粉体塗膜の吸水率

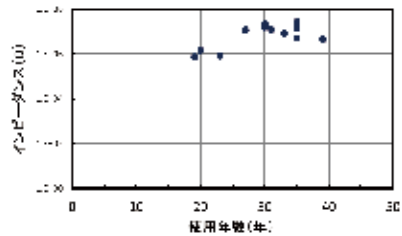


図 26 粉体塗膜のインピーダンス

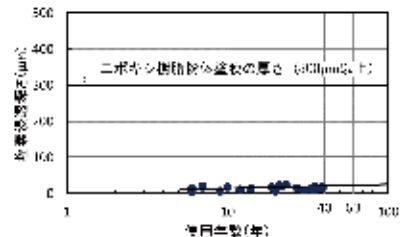


図 27 粉体塗膜の塩素浸透深さ

5. 外面塗覆装

(1) ポリエチレンスリーブ

ポリエチレンスリーブは管外面に装着して、以下に示す①～④の防食効果が期待できる。

- ①腐食性土壌と管の接触を断ち腐食を防ぐ。
- ②管の周辺を均一な状態に保ちマクロセル腐食を防ぐ。
- ③ポリエチレンスリーブ内へ水が侵入しても侵入水の移動を防止し溶存酸素の供給を防ぐことで腐食の進行を防ぐ。
- ④迷走電流を遮蔽して電食を防ぐ。

ポリエチレンスリーブが装着されていた管の状態を継続して調査しており、最大で41年間使用された管の管体に腐食が無いことを確認している。また、ポリエチレンスリーブの引張強さを図28に、伸びを図29に示す。埋設当時の規格値は、引張強さ10MPa以上、伸び250%以上である。物性値は少しずつ低下しているものの、41年間使用された後も、当時の規格値を満足していた。

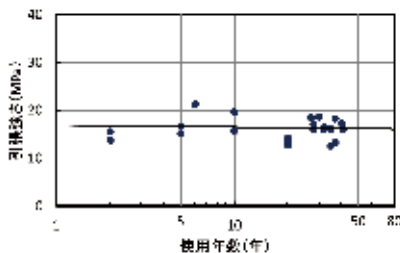


図28 長期間使用された
ポリエチレンスリーブの引張強さ

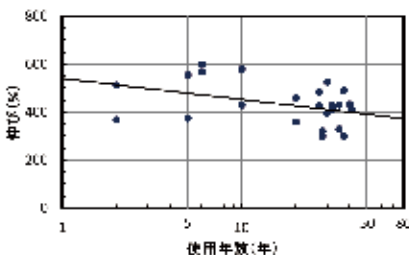


図29 長期間使用された
ポリエチレンスリーブの伸び

(2) 外面耐食塗装

外面塗装は合成樹脂塗装が一般的に用いられている。GX形管には耐食性を向上させた外面耐食塗装が開発された。この外面耐食塗装は、施工現場で想定される傷に対しても、自己防食機能により優れた耐食性を示している。

外面耐食塗装の仕様は、促進試験(複合サイクル試験 JIS K 5621)の結果ばかりではなく、実際の管路における腐食深さおよび埋設土壌に関する分析結果と組み合わせて、長期にわたる防食性能を発揮できるように、決定されている。

この腐食深さと埋設土壌の分析には、過去40年間に収集された、全国約3,000地点の調査データを用いた。

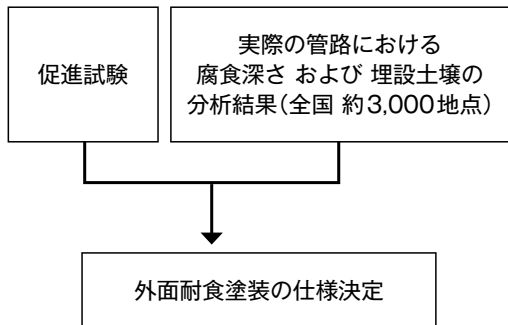


図30 外面耐食塗装の仕様決定法

この外面耐食塗装管を腐食性の高い土壌に埋設し、管の状態を継続して調査している。

- ①腐食性の比較的高い泥炭(ANSI 評価点13.5～15.5点)に10年間埋設された管の状況を図31に示す。外面耐食塗装管に腐食はなかった。
- ②腐食性の極めて高い海成粘土(ANSI 評価点19点)に5年間埋設された管の状況を図32に示す。管には傷を付けて埋設している。合成樹脂塗装の管では傷部に最大腐食深さ0.4mmの腐食が発生したが、外面耐食塗装管では傷部にも腐食はなかった。

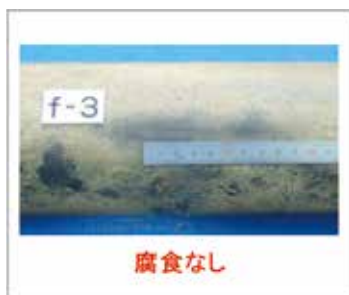


図 31 泥炭での埋設試験(10年間埋設)

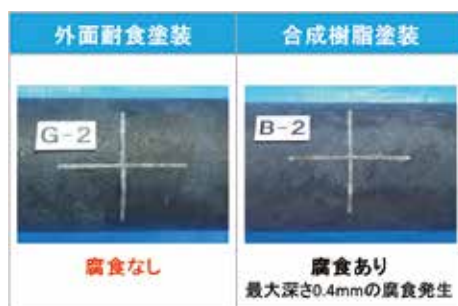


図 32 海成粘土での埋設試験(5年間埋設)

おわりに

日本ダクタイル鉄管協会は、耐震継手ダクタイル鉄管を今後も安心してお使い頂けるよう、実際に使用されている管路での耐震性や長期耐久性の調査・研究を継続し、日本の高水準な水道管路の構築に貢献していきたい。

【参考文献】

- 1) 日本水道協会：1995年兵庫県南部地震による水道管路の被害と分析、1996、p14
- 2) 厚生労働省健康局水道課：東日本大震災水道施設被害状況調査最終報告書、2013、p2～73
- 3) 小泉明：「耐震継手ダクタイル鉄管が自然災害に耐えた事例集-台風・豪雨・津波等による災害-」、水道産業新聞社、2018、p5～15
- 4) 三原正幸(松山市公営企業局)：「豪雨による護岸道路崩壊で露出したダクタイル管路の健全性の検証」、平成30年度全国会議(水道研究発表会)講演集、2018、p416～417
- 5) 小軽米松太郎、大沢章広 他：「埋設管路の地震時挙動観測」、水道協会雑誌 第601号、1984、p2～20
- 6) 日本水道協会：水道施設耐震工法指針・解説 2009年版 I 総論、2009、p87～92
- 7) 三浦久人(神戸市水道局)：「阪神淡路大震災による耐震形ダクタイル鋳鉄管路の挙動調査(ポートアイランド、六甲アイランド)」、ダクタイル鉄管 第61号、1996、p41～48
- 8) 山岸悟(芦屋市水道部)：「阪神・淡路大震災による呼び径500mm S形ダクタイル管路の挙動調査(芦屋浜)」、ダクタイル鉄管 第67号、1999、p31～35
- 9) 三島洋一(米子市水道部)：「2000年鳥取西部地震により液状化の発生した埋立地でのNS形ダクタイル鉄管管路の挙動調査」、ダクタイル鉄管 第70号、2001、p30～36
- 10) 金子正吾、鉛山敦一、戸島敏雄：「2003年十勝沖地震における水道管路被害調査結果概要」、ダクタイル鉄管 第75号、2004、p59～75
- 11) 小野和将(一関市水道部)：「東日本大震災における道路盛土部のNS形ダクタイル鉄管管路の挙動調査」、ダクタイル鉄管 第90号、2012、p20～27
- 12) 宮島昌克、岸正蔵、金子正吾：「東日本大震災における津波被害地域の耐震形ダクタイル鉄管管路の挙動調査結果」、ダクタイル鉄管 第92号、2013、p12～19
- 13) 飯出淳、宮島昌克 他：「津波対策としての耐震ダクタイル鉄管の有効性研究」、平成29年度全国会議(水道研究発表会)講演集、2017、p850～851
- 14) 金子正吾、池田幸平、宮島昌克：「2016年熊本地震におけるダクタイル鉄管の調査結果」、平成28年度全国会議(水道研究発表会)講演集、2016、p840～841
- 15) 日本ダクタイル鉄管協会：「耐震型ダクタイル鉄管による断層対策管路の設計 JDPA T 64」、2020
- 16) 宮崎俊之、丹羽真一(桂沢水道企業団)：「国内最初の遠心力鋳造法によるダクタイル鋳鉄管の調査-53年間埋設後の調査結果-」、平成25年度全国会議(水道研究発表会)講演集、2013、p376～377
- 17) 内宮靖隆、古川勲(八戸圏域水道企業団)：「耐震管S形ダクタイル鉄管φ1,000経年管(38年間埋設)の調査結果」、平成25年度全国会議(水道研究発表会)講演集、2013、p378～379
- 18) 滝沢智、牛窪俊之、森田裕之、石井和男、近藤秀一：「ダクタイル鋳鉄管のモルタルライニングの中性化と機能劣化に関する研究」、水道協会雑誌 第923号、2011、p2～10
- 19) 日本ダクタイル鉄管協会：「ダクタイル鉄管の長期耐久性の検証-粉体塗装、ゴム輪、ポリエチレンスリーブ、モルタルライニングの調査-」、ダクタイル鉄管 第104号、2019、p58～65



中部支部長就任のご挨拶

中部支部長 **山田 喜美雄**

本年4月から当協会中部支部長を務めております山田喜美雄です。微力ではございますが、皆様のご助言、ご協力を仰ぎ、ダクタイル鉄管の更なる普及拡大に取り組む所存です。どうぞよろしくお願い申し上げます。

感染力が高いデルタ株による新型コロナウイルスの脅威は増すばかりでまったく先行きが見通せない状況が続いておりますが、24時間365日、絶えず水道水を供給されている水道事業体、関係者の方々に改めて敬意を表します。

私は昭和59年に当時の名古屋水道局に入局後、一貫して水道事業に携わり、上下水道局発足後は下水道事業にも関わることができました。在職中に何度か災害対応の機会を得ましたが、その中でも中越地震によって壊滅的な被害を被った新潟県の旧山古志村の水道施設の復旧を長岡市水道局の職員として1年間担当したことは、何ものにも代えがたい経験でした。震災により全村避難を余儀なくされた旧山古志村では、大規模な地滑りにより全管路の1割強が流出するなど、中山間地を襲った大地震による水道施設の被害形態は前例が見当たらないものでした。復旧計画の策定から災害査定への対応に至るまで苦労の連続でしたが、得るものも大きかったです。余談になりますが、この年は豪雪でしたので、積雪が3m以上あった真冬に除雪車の助けを受けて漏水を修理したこともありました。

この他にも多くの経験をさせていただき、その中でたくさんの人たちと出会うことができました。これまで出会った人たちとの絆を大切に、これからの新しい出会いに期待して仕事に励みたいと思います。

本格的な人口減少社会の到来や、厳しい財政状況が続くなど、水道事業を取り巻く環境が一層厳しさを増す中で、老朽施設の対応や地震を始めとする自然災害への備え、技術継承といった複雑多様化する諸課題の解決に向けて待ったなしの取り組みが求められています。私も気持ちを新たにして、持続可能な水道事業運営の一助を担えるよう努力してまいります。



関東支部 顧問就任のご挨拶

関東支部 顧問 あがた 縣 まさあき 雅明

本年4月に関東支部顧問に就任しました縣雅明です。よろしくお願いいたします。

前職千葉県には37年間勤務し、昭和・平成・令和と、ほぼ一貫して県営水道に在籍しました。厚生省水道整備課や企画部水政課で水道行政にも関わりました。厚生省で印象に残る仕事の1つは、JICWELSの依頼で行ったフィリピン共和国のいくつかの地方都市の水道事情調査でした。今から28年前、初めての海外で目の当たりにしたのは、熱帯モンスーンの猛暑のなか、水源と管路等の問題で時間給水が常態化し、ホテルでも水洗トイレや洗濯が思い通りにならない状況でした。ボトル水はビールより高価でした。関係者の皆様のおかげで、調査団長の責務を無事果たすことが出来、当たり前前に水が届くありがたさ・パイプラインの大切さを、身をもって知りました。

キャリアの終盤は、東日本大震災時の926か所の漏水や、令和元年台風15・19・21号の相次ぐ風水害など災害対応が続きました。15号の時は自宅の屋根・雨戸・戸袋が壊れて浸水し、電話の不通・停電・断水も1週間以上続きました。自ら被災者となりつつも復旧対応や他水道事業者への応援を続け、ライフラインの大切さを心に刻みました。最後の年末年始は県内水道事業者で別々に大規模漏水と濁水が発生しました。コロナ宿泊療養施設や鳥インフルエンザでの知事部局支援が重なり人出が割かれても、力をあわせて応援業務を続け終息に協力しました。

慌ただしく時は過ぎましたが、多くの方々に支えていただき、後世に引き継ぐ社会基盤の整備にもいろいろ携わりました。日本水道新聞や水道産業新聞の座談会等を通じて数多く情報発信し、厚生労働省の水道技術管理者研修(平成元年10月31日)には講師としても参加させていただきました。

コロナ禍が長くなり在宅・リモート勤務が定着しましたが、このような時でも日常生活や産業活動が支障なく続けられるのは、上下水道、農業用水、工業用水、ガス、電気、情報通信といったインフラ施設の下支えがあるからです。そのうち管路は多くの水道事業者で固定資産の6割以上を占め、サービスの基盤です。水道管路に限らず、更新・耐震化、不断の管網整備は、喫緊の課題です。

協会に勤務して半年が過ぎ、あらためて皆様の温かい心遣いに感謝しています。今年も全国各地で地震・風水害が続いています。心からお見舞い申し上げます。自然災害、環境問題、新型コロナウイルスなどで先行き不透明な時代ですが、私はこれからも当協会での活動を通じて、生命と財産を守るライフラインの構築に少しでもお役に立てるよう、力を尽くしてまいります。



九州支部長就任のご挨拶

九州支部長 清森 俊彦

本年7月に九州支部長に就任しました清森でございます。よろしくお願いいたします。

私は福岡市に土木職として採用され、道路事業やまちづくりにも携わりましたが、一番長く関わったのが水道です。最初に配属されたのが水道局で、当時は給水制限が287日にも及ぶ昭和53年の異常渇水の直後で、節水型都市づくりと水資源開発を大きな柱に様々な施策を検討するとともに、実行に移せるものはすぐにでも事業として展開するなど、二度と同じような渇水は起こさないとの使命の下、局一丸となって取り組んでいる時でした。今では当たり前の節水機器の普及や開発、漏水防止の強化、配水調整システムの導入、配水ネットワークの整備、下水処理水の再利用などの水の有効利用施策を進める一方で、水源を確保するため、ダム湖底掘削、農業用水のパイピングや下水処理水の振替による水利権の確保、広域導水、揚水式ダム、渇水対策ダムなど工夫を凝らしたありとあらゆる施策の調査検討を行っていました。その後、さらに平成6年の異常渇水を経験し、海水淡水化施設までも導入することになります。

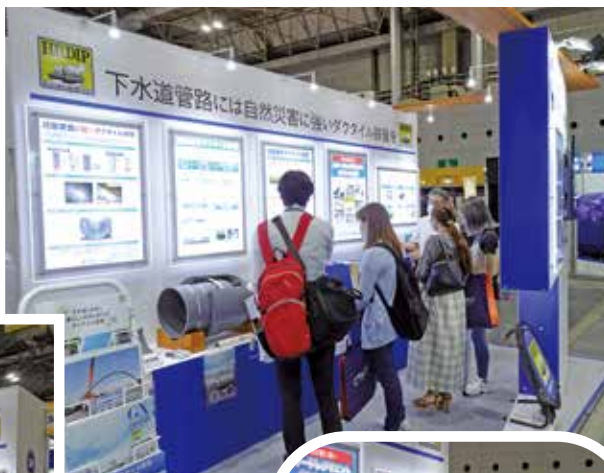
そのいろいろな施策の検討や実施に携わることができて、水道を学び、成長していく都市をその水道技術で支えているというやりがいを感じながら楽しく仕事をすることができました。その間、阪神淡路大震災など地震や豪雨災害支援や、マレーシア、フィリピン、中国にもJICA専門家として派遣されるなど貴重な経験もさせていただき、水道が私を育ててくれたと言っても過言ではありません。近年は、全国で毎年のように地震や豪雨などにより甚大な災害が発生しています。普段は何気なく使っている水も災害などで断水すると、必ずテレビや新聞で大きく取り上げられます。現在、水道事業を取り巻く経営環境が大変厳しい中でも、来るべき災害等にも対応できるよう、水道施設の老朽化に伴う更新や耐震化などを進めていく必要があります。そのような水道の現状や将来の水道のあり方などをより多くの方に知っていただき考えていただくために、もっと常日頃から水道に関心を寄せて、取り上げてくれてもよいのではないかと常々思っています。

水道は市民生活を支える欠くことのできない重要なライフラインです。将来にわたって、どんな時でも安全で良質な水の安定供給ができるよう、これまで先達が築き上げてこられた水道を、国が示された「安全」、「強靱」、「持続」をキーワードに、さらにより良いものとして次の世代へ引き継いでいけるために少しでもお手伝いできれば幸いです。

Beyond 一みらいを変える!みらいが変わる!—「下水道展'21大阪」に出展

8月17日～20日の4日間、インテックス大阪で「下水道展'21大阪」が開催され、日本ダクタイル鉄管協会も「下水道の未来・暮らしの未来を支えるダクタイル鉄管」と題して出展しました。

ブース前面に大型モニターを配置して耐震継手ダクタイル鉄管による圧送管路のご提案を主体とした映像を繰り返し上映するとともに、GX形、NS形E種管の実物カットサンプル、耐震継手ダクタイル鉄管手動模型、エポキシ樹脂粉体塗装の実管サンプルおよび各種パネル等を展示いたしました。実物を実際に見て、触れてもらって、多くのお客様にダクタイル鉄管の良さを体感していただくことができました。



WEBサイトをリニューアル

2021年10月1日にホームページを全面的にリニューアルしました。お客様からのご要望にお応えし、コンテンツを充実し見やすく分かりやすい形としました。

豊富なコンテンツに
すばやくアクセスできる

求める資料・情報が
スムーズに見つかる

見やすくわかりやすい
デザイン

スマホからでも
全資料の閲覧が可能



アクセスはこちらから▶
<https://www.jdpa.gr.jp/>



2021年度日本ダクタイル鉄管協会セミナー開催予定

2021年度は、昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症対策を行い、現地会場と会場によってはWEB参加の併用で、下記のようにセミナーを開催する予定としております。

支部	開催日・開催場所	講師	web配信	開催状況
東北	2022年2月18日 仙台市	名古屋大学 減災連携研究センター 准教授 平山 修久 氏	○	
		八戸圏域水道企業団 配水課 配水管理グループリーダー 副参事 上野 光弘 氏		
関東	9月15日 さいたま市	全国管工事業協同組合連合会 専務理事 粕谷 明博 氏	○	終了しました
		東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 准教授 荒井 康裕 氏		
	10月26日	豊中市上下水道局 技術部次長 牟田 義次 氏	○ web配信のみ	終了しました
		千歳科学技術大学 理工学部 応用化学生物学科 教授 下村 政嗣 氏		
	11月1日 松本市	名古屋市上下水道局 技術本部 管路部長 粟田 政一 氏		終了しました
		京都大学大学院 工学研究科 都市環境工学専攻 教授 伊藤 禎彦 氏		
11月17日 千葉市	横浜市水道局 配水部長 鈴木 雅彦 氏	○		
	東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 社会基盤サイエンス講座 教授 沖 大幹 氏			
2022年1月25日 平塚市	独立行政法人 水資源機構 理事 熊谷 和哉 氏	○		
	東京大学 生産技術研究所 基礎系部門 准教授 清田 隆 氏			
中部	11月25日 名古屋市	京都市上下水道局 水道部長 伊木 聖児 氏		
		岐阜大学 工学部 社会基盤工学科 教授 能島 暢呂 氏		
関西	11月24日 大阪市	東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻 都市環境工学講座 教授 滝沢 智 氏	○	
		公益財団法人 水道技術研究センター 常務理事 清塚 雅彦 氏		
関西・ 中国四国 共催	12月22日 徳島市	金沢大学 理工研究域 地球社会基盤系地震工学講座 教授 宮島 昌克 氏	○	
		呉市上下水道局 経営企画課 課長 増木 誠治 氏		
中国 四国	10月28日 広島市	鳥取大学 工学部 社会システム土木系学科 教授 小野 祐輔 氏	○	終了しました
		福岡市水道局 配水部 整備推進課長 田中 辰夫 氏		
九州	2022年2月8日 福岡市	千葉大学大学院 工学研究院 融合理工学府 都市環境システムコース 教授 丸山 喜久 氏	○	
		近畿大学 経営学部経営学科 商学研究科 教授 浦上 拓也 氏		

技術の継承！ 新任職員向け技術説明会

日本ダクタイル鉄管協会では、様々な技術説明会メニューを用意しております。今回は水道技術継承を目的に、継続して毎年新任職員を対象とした研修会を開催している事業体を紹介します。

毎年、新任職員を対象とした研修会を開催！ 静岡県くらし・環境部環境局水利用課

近年、市町村の水道事業体においては、人員削減や団塊世代の職員の大量退職などにより、新任職員への技術継承が困難となっています。静岡県では、こうした状況を踏まえ、平成27年度から、早期の基礎的知識の習得を目指した「市町新任水道職員研修会」を、県主催で開催しています。今年度は新型コロナウイルス蔓延の影響を鑑み規模を縮小しましたが、県内の水道事業体から43名の新任職員が受講しました。

水道法の基本的な内容や施設をはじめ、水質の維持管理、管路の特性や施工手法など幅広い研修内容となっており、このうち、ダクタイル鉄管の特性や耐震性、具体的な施工手法やその留意点については、例年、貴協会に御協力いただき、わかりやすく解説していただいております。

今後も、貴協会と連携しながら、県下の水道事業体の技術継承ができればと考えています。



今年度の開催状況(オンライン)

「10年前より実施」工場見学及び GX 形接合講習会 さいたま市水道局

さいたま市水道局では、給水人口約130万人のお客様へ、安全・安心な水道を安定的に供給していくために、毎年多くの水道工事を行っており、工事担当職員も多数配属しています。また、工事を適切に設計し、円滑に施工管理を行うための技術継承が喫緊の課題となっており、工事に使用する水道管の特徴や、配管接合時の注意点を学ぶため、(一社)日本ダクタイル鉄管協会主催の「工場見学及びGX形接合講習会」に新規採用職員や水道工事未経験職員を中心に参加しました。

工場見学では、普段見ることができないダクタイル鉄管の製造工程について説明を受けながら見学することができました。また、GX形接合講習会では、配管接合時のポイントについて説明を受けた後、接合・解体作業を目の前で見学できました。受講者からは「GX形の構造や接合方法について理解できた。今後の業務に活かしたい」という声があがりました。



今年度の開催状況

※技術説明会に関するメニュー、新任職員向けの研修のご相談などは各支部まで問い合わせをお願いします。

HINODE

IoTを活用した 管網管理の効率化

流況監視ユニット

センサで計測した水圧や流量などの流況を
アンテナとバッテリーを搭載した鉄蓋からクラウドに送信
事務所やスマートフォンから流況の遠隔常時監視を
可能にするボックスユニットです



詳しい特長はこちら

日之出水道機器株式会社

本社 / 福岡市博多区堅粕5-8-18(ヒノデビルディング) Tel(092)476-0777
<https://hinodesuido.co.jp>

日本の上下水道を支える —— TOHYAMAの鑄鉄管



■ 営業品目

上・下水道用 }
工業用下水道用 } ダクタイル鑄鉄管
ポンプ用 } (口径75mm~3,000mm)



[〇] 日本ダクタイル異形管工業会会員

株式会社 遠山鐵工所

本社 埼玉県久喜市菟浦町昭和18番地
☎0480(85)2111 FAX0480(85)7100

浄水場・配水池・水処理センターの建設、更新に 丸マークのフランジ形異形管



豊富な管種、安定した品質、確実な納期で九州鑄鉄管の製品は日本全国で活躍しています。

 **九州鑄鉄管株式会社**

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

本 社：福岡県直方市大字上新入1660-9

TEL 0949-24-1313

東京支店：東京都千代田区内神田2-7-12 第一電建ビル401号

TEL 03-3525-4551

ホームページで便覧がダウンロード できるようになりました。



そのほか、各種技術資料もダウンロードできます。



(一社) 日本ダクタイル鉄管協会

編集後記

●新型コロナウイルス感染症の影響で多くのイベントや会議が中止となっています。今回の座談会は、緊急事態宣言が発令されている中で、仙台市、石巻地方広域水道企業団、盛岡市、郡山市とリモートで「東日本大震災から10年が経過して」をテーマとして実施しました。当時の状況を思い出していただくことは、心情的に心苦しいことでしたが、皆さんには、質問にお答えいただき、東日本大震災の被害の大きさを改めて知ることができました。災害時に協定を結んでいた民間企業が機能停止に陥ったことや被害状況の把握、早期復旧は重要であるがまず職員の命があってのこと、津波災害ゆえの中継拠点という

考え、住民の方々も最初は飲み水、時間が経過すると生活用水の需要が増えるなど、今後の災害対策への教訓として活かすべき話を聞くことができました。日本の水道は蛇口をひねると水が出ますが、蛇口の向こうに多くの職員のたゆまぬ努力があることを胸に刻みました。

●技術レポートは5編、管路更新3編、ネットワーク化1編、災害復旧1編を執筆いただきました。読者の皆様の今後の事業の参考になれば幸いです。

●表紙は『水の写真コンテスト』（主催：水道産業新聞社）の受賞作品を使用していきます。なお、今号の表紙は弊協会会長賞の写真です。

ダクタイトイル鉄管第109号〈非売品〉

2021年11月15日発行

編集兼発行人 久 保 俊 裕

発行所 一般社団法人
日本ダクタイトイル鉄管協会
(<https://www.jdpa.gr.jp>)

本部・関東支部	〒102-0074	東京都千代田区九段南4丁目8番9号(日本水道会館)
		電話03(3264)6655(代) FAX03(3264)5075
関西支部	〒542-0081	大阪府中央区南船場4丁目12番12号(ニッセイ心斎橋ウエスト)
		電話06(6245)0401 FAX06(6245)0300
北海道支部	〒060-0002	札幌市中央区北2条西2丁目41番地(札幌2・2ビル)
		電話011(251)8710 FAX011(522)5310
東北支部	〒980-0014	仙台市青葉区本町2丁目5番1号(オーク仙台ビル)
		電話022(261)0462 FAX022(399)6590
中部支部	〒450-0002	名古屋市中村区名駅3丁目22番8号(大東海ビル)
		電話052(561)3075 FAX052(433)8338
中国四国支部	〒730-0032	広島市中区立町2番23号(野村不動産広島ビル8階)
		電話082(545)3596 FAX082(545)3586
九州支部	〒810-0001	福岡市中央区天神2丁目14番2号(福岡証券ビル)
		電話092(771)8928 FAX092(406)2256

なんだ管だと
管カエルなら
NCKダクタイトイル鉄管




管路の更新や新設には、耐震性・
耐久性・耐蝕性に優れ、安全・確実な
施工性で定評のNCKダクタイトイル鉄管。

直管・異形管、鉄蓋など、
ダクタイトイル製管路システム一式を揃え、
製造から責任施工まで、NCKの一貫した
先進技術でお応えします。



NCK 日本鑄鉄管株式會社

本 社：〒104-0045 東京都中央区築地1-12-22 ☎(03)3546-7671(代) 東北支社：〒980-0014 仙台市青葉区本町3-5-22 ☎(022)263-2731(代)
工 場：〒346-0193 埼玉県久喜市菟浦町昭和沼1番地 ☎(0480)85-1101(代) 中部支社：〒451-0046 名古屋市西区牛島町5番2号 ☎(052)582-9808(代)
北海道支社：〒003-0821 札幌市白石区菊水元町1条2丁目3番8号 ☎(011)871-4445(代) 九州支社：〒812-0037 福岡市博多区御供所町1-1 ☎(092)282-0201(代)

A young boy with short brown hair, wearing a blue t-shirt and light-colored shorts, is running through a field of tall grass. He is holding the strings of three balloons: a light blue one, an orange one, and a lime green one. The background is a bright blue sky with soft white clouds. The overall mood is positive and hopeful.

For Earth, For Life
Kubota

ON YOUR SIDE

1890年の創業から「食料・水・環境」の課題解決に向けて歩んできたクボタ。
これからも一歩一歩、すべての人と心をひとつに、明日へと進み続けます。

株式会社クボタ