

## 特集 老朽インフラとまちづくり

## インフラの管理とは何？

管清工業株式会社 代表取締役社長 長谷川 健司  
はせがわ けんじ

## 1. 下水道起因の陥没事故

1月28日に埼玉県八潮市で発生した陥没事故では、下水道管路の腐食が原因でトラック運転手が事故現場に取り残されてしまいました。国土交通省発表「令和5年度下水道管路メンテナンス年報」によると、下水道が原因での道路陥没は、令和4年度には年間約2,600件発生したそうです。今迄は人命に関わる重大事故には至っておりませんが、今回は非常に残念な事態となりました。ただ、当時の現場の報道を見ている限り初動の悪さも一因であるように思えます。3時間程度の救出時間がありながら人命救助が実行されなかったことが疑問に残りました。4月に入り三重県津市では、消防側の要請で消防と下水道関係者が合同で下水道が起因の陥没事故の対応についての勉強会を開催したそうです。これは八潮市の事故が教訓となっているのではないのでしょうか。

事故後の救出対応について下水道管路管理をおこなっている者からすると今回の救出作業は疑問に思う事が多くあります。管理の立場から見れば、大規模な土木工事をおこなわなくても被災者の発見と救助は可能だったのではないかと気付かされます。管路施設の中は硫化水素や水流の速さなど危険な条件は多々ありますが、我々は日々そこで仕事をしているので万全な安全対策を施して管路内に入る事は出来るのです。今回、人命救助の対応検討時にその点の議論がなされなかったことは残念でなりません。

復旧工事は、土木的観点でいうスクラップアンドビルドの考えが基礎にある様に見受けられます。元々管理を万全におこなっていれば事故は防げた様に思いますが、根本的な財政の問題があるのではないかと推測します。社会的資本の管理には十分な財政支出がなく、下水道料金で賄うよう求められることが多く、これが財源不足と管理不足の原因ではないのでしょうか。今回事故現場となった中川幹線も以前からコンクリートの腐食は指摘されており、修繕や改築をおこなっていましたが事故を防ぐことが出来なかったのが現実です。

2012年12月2日に発生した中央自動車道笹子トンネル天井版落下事故も同様なことが言えます。この事故では9名の尊い命が亡くなりました。この事故の翌年、当時の太田国土交通省大臣により「将来を見越した」取組みとして戦略的・計画的な社会インフラのメンテナンスを実施すべく社会資本メンテナンス元年としてインフラ管理の重要性が提言されました。残念ながら今回の事故には活かされませんでした。

私達はインフラの管理、特に下水道の大事さを自治体等に話していますが、急場凌ぎのケースが多く抜本的な改築等が行われていません。今迄は普及促進で建設されてきましたが、施設は老朽化し同じ物を再度建設する事は難しく、長持ちさせて利用していくのが現実的です。事故が発生し巨額な支出が発生するよりも、事前に定量的な金額の支出により管理を実施することでライフサイクル

ルがより安定したものになるのではないでしょう  
か。

## 2. 今後の社会資本インフラの管理はどうおこ なっていくのか

今迄建設されてきた下水道施設の中には、管理  
のことを考えて施工されたとは思えないものが散  
見されます。道路の真ん中や交差点の中に設置さ  
れているマンホールなどがその例です。中には横  
断歩道の中にあるものも見受けられますが開ける  
タイミングが難しく、また豪雨など何かの問題で  
噴き上げたら横断者の安全確保は大丈夫なのか気  
がかりです。今回の八潮市の現場も 4,750 ミリメ  
ートルの口径で 10 メートルの埋設深があり水位  
や流速を考えるとかなり難しい管理が必要で、建  
設時に管理手法まで考えていたのか疑問に感じて  
しまいます。恐らく当時は下水道施設の普及が何  
よりも優先されたためではないでしょうか。

国土交通省では社会資本の管理指針として、「リ  
ダンダンシー (redundancy)」という言葉を使いま  
す。これは、冗長性や余剰を持たせることで、  
自然災害などによる障害が発生した際に、一部の  
区間が途絶えたり、一部の施設が破壊されたりし  
ても、全体の機能が失われないようにすることを  
意味します。具体的には、交通ネットワークやラ  
イフライン施設を多重化したり、予備の手段を用  
意したりすることを指します。下水道管路施設も  
バイパスやネットワーク化して一部施設が途絶え  
た場合他の施設に迂回出来るようにしておくこと  
が重要です。合流式下水道施設の場合は、特にゲ  
リラ豪雨の時迂回しないと溢水を起こしてしまう  
危険性があり必要な手立てだと思います。八潮市  
の事故では、120 万人の市民に排水制限をしなけ  
ればなりません。リダンダンシーを考えて  
いれば排水制限の要請に至らず済んだのかもしれ  
ません。

今後の上下水道の管路管理は、建設よりも管理  
優先での体制や開発を課題として持たないといけ  
ない状況にあります。地上や地下からの空洞探査  
は、陥没事故を未然に防ぐためには喫緊の課題で

あり開発が求められています。また AI を使った予  
測システムは、先行して上水道では使われていま  
すがまだ精度が問われているところです。多くの  
管理データや調査データの集積が出来れば、上下  
水道の管路管理に対する予防保全用の提案が AI  
から導かれる事も可能となります。その為には多  
くの管内調査や GIS (地理情報システム) データ、  
維持・管理データの蓄積が大切になります。現在  
は W-PPP (官民連携) としての管理体制を全国の  
自治体が検討しています。W-PPP の推進により民  
間の技術力や体制、また PFI も視野に入れた上下  
水道の管理体制が醸成されることになるでしょう。  
民間の体制の中には機器の無人化や遠隔操作技術  
など人材不足を補う技術と方策が必要になってき  
ます。今後さらにロボット化やドローンを活用し  
た検査を行う組織が増えてくることが予想されま  
す。先端的な技術の採用も上下水道の維持には必  
要になると考え「井の中の蛙」にならない様に鳥  
瞰的な視点を保つことが大切でしょう。

## 3. 上下水道の広報の必要性

災害等が発生し断水やトイレが使えない生活を  
することではじめて、市井の人は蛇口を捻れば水  
道が出る、トイレでフラッシングすれば汚物は流  
れていく生活の有難みが分かると言われます。

社会のルールやマナーを学ぶ過程にある小学生  
の子供たちを対象に上下水道の出前授業をすると  
大変興味を持って聞いてくれます。一方で大人は  
「下水道は臭い汚い」と言った先入観から積極的  
には耳を傾けてくれません。不思議なことに、子  
供を対象にした出前授業で「油や食べ残し、髪  
の毛等は排水として流さないようにして欲しい、こ  
のことを家に帰ってからお母さんやお父さんへ話  
して欲しい」と伝え、程なく PTA から子供と  
同じ内容の授業を受講したいと依頼されることが  
あります。子供たちが授業で教わったルールを保  
護者である大人に伝えた結果、大人は社会規範を  
子供たちから学び直す機会を与えられるのです。

出前授業では、子供たちにティッシュペーパー  
とトイレトペーパーの溶け方の違いを実験して



写真1 出前授業の様子



写真2 出前授業の様子



もらいます。水溶性のトイレットペーパーは割り箸で掻き回すと溶けてしましますが、非水溶性のティッシュペーパーは割り箸に纏わりついてしまいます。非常に単純な実験ですが、分かり易くトイレに何でも流してはいけないことが良く分かります。しかし子供にはトイレットペーパーが無い時はティッシュペーパーを使ってもよいですよ、とも伝えます。子供は真面目ですので、その点は注意が必要です。全国で出前授業を行いました。小学生への授業が最も効果的でした。その後、中学、高校へと展開し、大学生にはリクルートを兼ねた授業も行いました。中には社会の縁の下で力持ちになれる職業を選択したいと考えて我々の業種を就職先として選んでくれた学生もいました。

国や自治体が行う上下水道の広報活動のなかには、劇団などの第三者にアウトソーシングし自らの職員がおこなわない形だけのケースがありました。しかし、本当の上下水道の理解者を育成したければ自ら発信することが大切と感じています。私たちは住民の皆さんの生活や安全を守るために日々下水道の管理作業をおこなっていますが理解を得られないことがあります。例えば、交通規制のため道路使用許可を得ていても「苦情が入ったため一時作業を中止してほしい」と現場作業が中断されることがあります。都市部の住宅地は昼間の作業が難しく、自治体から夜間を依頼され、音を立てないように配慮していても苦情が発生します。このような点からも住民ひとりひとりへ下水道の重要性を理解してもらうための広報活動は重要です。つまり、マンホールマニア向けの広報活動だけでは不十分なのです。

#### 4. 海外における下水道施設管理

下水道管路のTV調査はドイツのIBAK社が1955年に下水道検査カメラの発明に端を発し、世界中に広まりました。今でも高度で高額な下水道管路専用のTVカメラを作成し販売しています。日本ではアメリカに渡ったこの技術を見て、国内でも製造が出来るのではないかと研究開発が行われ現在でも流通していますが、後発のドイツ製のカメラ

システムが広く世界を席巻しています。このカメラシステムが世に出たことで、管路システムの管理が飛躍的に伸びる結果となりました。

以前の日本では割竹をつなげ通線し、清掃し、マンホールから上下流を目視で点検するだけでした。しかし、カメラの導入により内部調査が進み、状況に対処できるようになりました。その結果、管路管理のシステム化が、促進しました。

これにより、土砂の堆積や管の破損や腐食を発見することで、対策としての修繕や改築がおこなわれるようになりました。修繕では米国発の技術でパッカー工法という方法があります。継ぎ手やクラック箇所から浸入水が出ている時にゴム風船状の治具で地盤改良用の薬液を注入して浸入水を止めるというものです。その当時、東京都はこの工法を採用しませんでした。全国は浸入水防止対策の施工をしました。しかしこの施工は一時的な止水で恒久的ではなかったため、現在は管更生工法に取って代わっています。英国はWRS (Water Research Center) という組織により管路管理の方法を体系付け特に管更生工事に関するガイドラインを発行しています。アメリカでもASTM (American Standard and Test Management) が同じく管更生工法のガイドラインを作成しています。またEPA (Environmental Protection Agency) は管路管理における浸入水や不明水対策等のガイドラインを数多く出しており日本は参考にして進めてきた歴史があります。ドイツには、管更生工法の技術評価をおこなうIKT (地下インフラ研究所) という組織があります。この組織は、ドイツ建設技術研究所(DIBt)の認可を受け、管更生工法の試験結果を公表することで、製品や工法への信頼度が高まったと評価されています。

現在管路調査は、データをコード化し、AI技術を活用して施設の予防保全を目指すのが世界的潮流です。実際、国別で採用している規格が異なる事情がありますが、データを集めるシステム(報告書システム)がWE-CANというシステムなので、国内での一元化を目指すことはそう難しい事にはならないと思います。将来的な世界基準は、米国

式、英国式、EU 式、ドイツ式、日本式となるのではないのでしょうか。各国の基準を将来一元化できたら、世界の下水道管路施設の傾向と対策が出来るのかもしれませんが。日本では八潮市での下水道を起因とした陥没事故が起きたので傾向と対策の指針は重要で、AI による予防保全対策指示は可及的速やかに解決する手段だと思います。下水道施設は諸外国が先行していたため、老朽化対策も日本よりも早く対策が必要だった事情があります。

管路更生技術は、英国のインシテュフォーム テクノロジー社 (Insituform Technologies, Inc.) が 1971 年に水道管路施設に非開削技術を用いた新しい配管補修方法をおこなったのが最初です。それが世界に広がり類似工法も生まれました。ただし、ドイツに IKT という比較調査の組織があることで分かる通り、世界的に見ても工法の信頼度はあまり高くないのが現状です。

## 5. 開発途上国の上下水道はどうなっているのか

私たちの企業は、2002 年に独立したアジアで最も若い国である東ティモール民主共和国での上下水道事業のインフラ管理を行う人材育成を支援しています。公共上下水道をはじめとするインフラの整備はこれからですが、国家元首であるオルタ大統領は、自国民に自立のための技術を持たせたいと考えています。駐日大使のイリディオ氏も同様に、自立を目指すためにどのような技術が必要か、誰でも簡単に習得できるかを考えています。

支援の初期段階は、トイレの詰まりを抜く技術を教えることから始まりました。インフラの整備で浄化槽や水道施設の溜池や貯留施設は作りましたが、「それを管理する方法が分からず人材も不足し施設が使えなくなった。これを管理する方法を自国民に教えてほしい」という相談が人材育成



写真3 CNEFP-Tibar (東ティモール国立職業能力開発センター) と現地での作業の様子





写真4 オルタ大統領表敬訪問時の筆者

の冒頭にありました。現在も弊社の社員を現地へ派遣し、国営職業訓練学校で技術訓練の伝搬に携わっています。この訓練学校には配管設備の訓練設備はありますが詰まり抜きのような技術の訓練はありませんでした。インフラの整備は先ず建設することが最初ですが、設備を恒久的に使い続けるためには管理技術が重要であることは彼らも経験から学んでいます。

昨夏、東ティモール国の日本大使館で歴代の大使に会う機会があり、我々の取り組みについて説明したところ大変感激され、継続性こそが重要なのだと激励して頂きました。日本のODAはハードの部分でソフトの部分が少ないため、当社の企画を担当機関に話したら「そちらでやって下さい」と言われ気が抜けた記憶があります。本当にその国の発展に協力するにはODAを使った援助の後に

管理や自立の手段を伝える必要があります。インフラの歴史が浅いため、東ティモール国内には固定電話がなく携帯電話が使われています。また、郵便システムが確立していない代わりにパソコンのメールを使い人々は情報伝達をしています。今後は、ドローンを使った空中からの監視や調査が進むのではないのでしょうか。我々が経験しなかった開発途上国ゆえのインフラ発展の道程を、私は支援者の立場から今後も興味深く見続けていきたいと思います。

また東ティモールの若い人たちは、自立に向けた仕事を習得する意思が食欲で、目を輝かせて取り組む姿は、現代の日本人が忘れていた姿勢かもしれません。私はオルタ大統領を通じて、東ティモール国民の自立を目指す志に触れ、今の日本では感じにくい精神に憧れを抱きました。

日本は戦後素晴らしい復興を遂げたと言われていますが、ここ30年は忘れられた30年と呼ばれ後世にあまり良いものを残せたとはいえないと感じています。今後の発展が著しい東ティモールを見て『日本よ、我が振り直せ』と思う時が来るのかもしれない。

## 6. おわりに

高度成長期の日本が社会生活の向上のためにインフラの整備に力やお金をかけたことは素晴らしいことです。しかし、下水道の維持管理業務を行う立場として、せっかく造った設備の管理にどれだけの予算と人材を投入できるのかという点について、私は不安を感じています。

ある時、インフラ管理は建設ではないと言われたことがあります。下水道の維持管理は、建設業の中に含まれますが、建設に含めるのではなく管理は管理として独自に考えないといけないのではないかと思います。建設当初と同様のインフラを再度建設することは非現実的で、上手に長持ちする様に管理し、都度改築更新することは重要なのではないのでしょうか。これらの認識を背景に2つの課題を述べます。

一点目は、人材不足がうたわれている現状で我々の業種は役務なのに、建設業登録をしないと外国人労働者を受け入れることができない現状があることです。役務は工事ではないため、建設業登録に必要な資格者を置かず、建設業登録も実施しません。建設業の中にはそのような業種もあることは理解していただきたいです。インフラのメンテナンスをする会社は下水道以外にも同様なことが言えると思います。人材難の時勢でも外国人労働者を合法的に受け入れ不可能なこの様な制約が未だにあるのは残念なことです。今後の改善を希望します。

二点目は、インフラは老朽化が進み安心して利用する事ができなくなる状況ですが、メンテナンスに向けた財源をどの様に確保するかということです。国民や関連する人達がどこまで真摯に考えて実行できるかは大きな課題としてのしかかってくることでしょう。管理責任者である国や自治体が管理業務自体を民間に委託しても基責任者としての責務をどの様に分担し、民間と共存していくかの取り決めを明確にしなければ、曖昧なまま民間委託や民営化が進み最後は国民に迷惑がかかります。上下水道界で進むW-PPPはこの点を考慮することで官民の関係をバランスよく維持することができるとは思います。

一番大切なことはインフラの現状を関係者がどれだけ把握しているかではないのでしょうか。官民が協力してインフラ全般の診断カルテを作成し、国民に安心できるインフラを提供して、穏やかな日常を過ごせるようにすることを強く願っています。