

# 下水道事業における 地震・津波による災害への備え



石井 宏幸

日本下水道事業団  
事業統括部  
計画課長



大村 達夫

東北大学大学院  
工学研究科  
教授



阿部 善一

岩手県土整備部  
下水環境課  
計画担当課長



渋谷 昭三

仙台市建設局  
次長



小野寺 知幸

気仙沼市建設部  
下水道課  
課長



中沢 均

日本下水道事業団  
東北総合事務所長  
東日本大震災復旧・  
復興現地支援本部長



森永 晃司

水コン協会員  
㈱日水コン



中山 義一

水コン協会員  
日本上下水道設計㈱



富高 英典

水コン協会員  
㈱東京設計事務所



西尾 秀男

水コン協会員  
日本水工設計㈱



中嶋 康一

水コン協会員  
バシフィックコンサルタンツ㈱



小西 康彦

水コン協  
災害時支援委員会  
委員長



池田 信己

水コン協  
技術委員会  
委員長  
(司会)

座談会出席者  
(順不同、敬称略)

(2012年5月16日開催)

## 気仙沼の被害と復旧状況

**小野寺** 私は、気仙沼市へ入庁以来 30 年、ずっと下水道に携わっています。

今回の地震の際には、気仙沼終末処理場におりました。津波は、その管理棟 2 階の天井部分まで入ってきました。地震が起こったのとほぼ同時に停電になりましたが、自家発電機を動かすことができました。その結果、水処理のプロア、ポンプを動かすことができたのです。ということは、地震では大きな被害はなかったのではないかと——きちんと調べたわけではないのですが、地震直後は下水道のある程度の機能は確保できたと言えます。しかし、その後の津波で自家発電機がやられ、完全に機能停止したわけです。

気仙沼市下水道課が受け持っているのは、下水処理施設 2 ヶ所に農業集落および漁業集落関係の処理施設各 1 ヶ所の計 4 処理施設と、雨水ポンプ場 4 施設、中継ポンプ場 1 施設ですが、これらすべてが津波被害を受け、現在もすべてが稼働停止中です。

津波が来る直前、私は汚泥炭化施設に行き、その 2 階にある監視室で、地震で緊急停止工程に入った施設の様子を調べていました。そして、たまたま窓から海のほうを見ましたら、大きな白波が立ってきたのが見えたのです。「ああこれはだめだ」と一目散に屋上へ逃げ、それで助かったわけです。

津波に襲われた後、下水道として確実に動き始めたのは、実は 3 月下旬になってからなんです。まずは道路の瓦礫撤去から着手というのが市建設



**小野寺 知幸 氏**

気仙沼市建設部  
下水道課  
課長

部の方針で、下水道の職員も瓦礫撤去にあたっていました。

その後、下水道施設の状況調査をしていきますと、管渠がかなりの箇所破断しており、処理場まで水が流れない状態でした。処理場ももちろんまったく機能しない状況です。では、どうするか。例えば、仙台市では素掘りの沈殿池を造るなどして対応していると聞いて、気仙沼市でもその可能性を検討しました。しかし、汚水を集める管が使えませんので、処理場内に沈殿池を造ることはできません。かといって、市役所の前あたりに造るわけにもいきません。素掘りの沈殿池は無理ということになり、代わりに考えたのが、サテライト的な仮設の処理施設です。

それでも問題はありました。まずは、当面、一般家庭の排水をどうするかということです。「水を使うな」と言うわけにはいきませんので、1 軒 1 軒ビラを配って、処理場や下水管が今どうなっているかということを説明し、節水の協力、それからトイレトペーパーは流さずできるだけごみに出して下さいと、こういうことをお願いに歩きました。

下水管は 10 ヶ所ぐらいで破断していたので、下水道から直接海に流れるようなところにはマンホールに固形塩素を吊るして最低限の減菌をしました。幸いと言っていいかわかりませんが、いわゆる伝染病的なものの発生はありませんでしたし、海も特に赤潮になったということはありませんでした。

そういうことをすると同時に、日本下水道事業団に汚水処理施設の設計をお願いし、津波被害が軽微だった 3 地区に、一般家庭排水用の処理施設を設けました。これは“簡易活性汚泥処理 + 消毒”というものです。

それから鹿折<sup>ししおり</sup>地区につきましては、日本下水道事業団と帝人<sup>ていじん</sup>株が共同開発した“多段型生物処理装置”を無償提供していただき、これを設置しております。その後、いわゆる水産加工関係が復活するなかで、早く汚水処理をしてほしいという要望が非常に強くあり、現在、新たに仮設処理施

設を3カ所で建設中です。

今動いている処理施設の放流水質ですが、2カ所については稼働当初から目標のBOD60mg/l以内を確保しております。また残る1カ所については、当初は160mg/lという数値でしたが、その後反応槽を使い始めてから徐々にBODが下がり、今は60mg/l以下を確保できている状況です。

終末処理場の復旧方法ですが、水処理についてはほとんど原形復旧に近いかたちです。ただ、受変電設備とか自家発電機等については、“地震・津波委員会”の提言に則って管理棟本館の後ろに新管理棟を建設し、重要機能をその3、4階に持っていく方向で進めているところです。

また汚泥処理施設等につきましても順次復旧させ、平成27年度末までに全体を復旧させたいと考えております。

**池田** それでは日本下水道事業団の中沢様、お願いします。

## JSにおける復旧支援

**中沢** 日本下水道事業団は、自治体の要請を受けてから協定を結び、災害査定調査や資料づくり、実施設計をコンサルタントに委託して支援を実施しました。21自治体から処理場とポンプ場39施設の支援要請があり、そのうち本復旧までの支援は18自治体33施設で実施しています。災害査定での支援は20自治体37施設が完了しています。大半の施設は、本年度中に本復旧工事が完了する予定ですが、津波による施設の被災が甚大だった南蒲生浄化センターや気仙沼終末処理場のように、本復旧工事の完了が平成27年度までかかるものもある状況です。

そのような中で、やはり大変だったのは初動です。

津波による被災施設の初めての調査ということで、正式な支援要請がない段階でコンサルタントや土木・建築工事の施工業者、機械設備・電気設備工事の施工業者の協力を得て、既存資料の提供や事前調査の対応をしていただきました。これらの貢献に対して、3月22日に日本下水道事業団



中沢 均 氏

日本下水道事業団  
東北総合事務所長  
東日本大震災復旧・  
復興現地支援本部長

理事長が東日本大震災関係功労者として55社を表彰しました。このうち10社がコンサルタントです。この場をお借りしまして、ご協力に感謝申し上げます。

私は昨年度、本社で技術開発審議役として勤務していました。今回の緊急措置・応急復旧では、後方支援部隊という役割でした。その中で、先ほど話が出ましたが、ちょうど実証実験が終わった帝人との共同研究で使用した“接触酸化法”（多段式生物処理装置）の実験装置を自信を持って気仙沼市の鹿折地区の污水处理施設に適用させていただきました。

それから南蒲生浄化センターの接触酸化法による中級処理につきましては、仙台市の渋谷次長から昨年の5月末に、日本下水道事業団に支援要請がございましたので、日本下水道事業団が責任を持って広瀬川浄化センターで、ひも状ろ材を用いた接触酸化法の実験を2ヵ月実施しました。既存のプリアレーションタンクを反応タンクとして利用するため、非常に厳しい0.8時間以下の滞留時間なのですが、既存の最初沈殿池を最終沈殿池に変えるなどで処理水BODで60mg/l以下を確保する能力があることについて、市の了解も得ることができ、応急処理施設の設置、運転に至りました。この応急処理施設を本復旧工事が完了する平成28年3月まで運転しながら、中級処理をいかに良好に維持するかが我々の使命だと思っています。

もう一つ大きな案件として、宮城県阿武隈川下流域下水道の県南浄化センターの復旧工事を日本下水道事業団が支援しています。7月末までに

すべての水処理施設が原形復旧し、活性汚泥法での二次処理により全量処理ができるようになり、汚泥処理施設を含めて今年度中の完全復旧を目指しています。

処理場、ポンプ場の災害復旧でのコンサルタントとの連携で重要なのは、いかに早く対応するかで、各工事の施工業者と連携・分担しながら、日本下水道事業団と一緒に自治体を支援することだと思います。早期の対応には、自治体と日本下水道事業団や水コン協の間の「災害発生時における復旧支援に関する協定」などの準備も必要です。災害査定が終わり、復旧工事が始まっていますが、復興とか新たな未来に向けた下水道の話はこれからです。しかしながら、“地震・津波委員会”で第4次提言が出まして、今後の津波想定、下水道施設に要求される耐津波性能、防護レベルと対策の柱が明らかになり、南蒲生浄化センターでも、そのような対策をしていますし、これらの仕事に関与した日本下水道事業団とコンサルタントの共通のノウハウになっています。

南蒲生浄化センターの災害査定が終わる前に災害査定を受けた施設では原形復旧が基本で、これらの対応がとられていません。気仙沼終末処理場はこれから工事発注なので、耐津波性能や防護対策の検討・実施が可能です。

日本下水道事業団は、今回被災した地域以外に、大規模地震の発生が想定されている東海、東南海、南海沖に関係する地域について、緊急対策等をパッケージで支援するため、本社で石井計画課長が中心になり支援体制を整えています。緊急対策では、揚水機能や消毒機能の確保、また、処理場の改築時期には、段階的な下水の沈殿処理機能、汚泥の脱水機能のリスク低減対策の検討などを支援していきます。

**池田** ありがとうございます。

では、コンサルタントとの関わりについて、今回の震災を経験されて強く感じられたこと、他都市やコンサルタントへ伝えたいメッセージなどはございませんか。

## 今回の経験を未来へどうつなげるか

**阿部** 市町村の中には、施設台帳とか既存の資料が全部流されたところがあります。結局、日本下水道事業団やメーカー、コンサルタントから成果品を取り寄せて災害査定を受けたような事例がありますので、施設台帳のデータベース化やバックアップが重要なかなと考えます。

また大災害時の対応についてですが、小規模市町村においては事務方1人、技術系1人などと下水道担当の職員数が少ないので、災害救助を優先しなければならない中でどのようにして下水道の復旧業務にあたっていくかを今後検討していかなければならないと考えています。

あと個人的な考えなのですが、公共団体等による支援をもっとPRすべきと感じました。発災時からこれまで、国交省や市町村、コンサルタントさんなど各種の団体の方々から支援に来て下さいましたが、マスコミの報道には載らず、そうした事実がなかなか住民には知られていません。自衛隊や米軍には宣伝部隊が専属でいるとのことで、彼らの救援活動は広く認知されています。米軍や自衛隊、ボランティアさんのほうだけに注目が集まって、公共団体やコンサルさんたちの支援が知られていないというのがちょっと寂しい感じがします。PRしなければならないというわけではないのですが、住民に対してはその辺りも積極的にPRしたほうがいいのかなどは思います。

**渋谷** 今回震災を経験して感じているのは、「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」のあり方です。現在の「国庫負担法」においては、災害復



**阿部 善一 氏**

岩手県土整備部  
下水環境課  
計画担当課長

旧は原形復旧が原則であり、原形復旧と比較して安価な場合のみ他の方法での機能復旧が認められております。南蒲生浄化センターの水処理施設の再構築は、原形復旧と比較して安価な手法をもって財務省の了解が得られました。

しかし、津波などにより下水処理場などのシステムが被災した場合の復旧については、原形復旧より他の方法での機能復旧がより合理性があるのも事実であり、再度災害防止や機能高度化の観点を含め、今後「国庫負担法」の改正が望まれます。

また、本市では、公共下水道事業、農業集落排水事業、浄化槽事業等の汚水処理事業を一元化しており、今回の被災においても、統一した考え方で復旧が行え、市民からの評価を得ております。省庁がまたがる汚水処理事業では、復旧に温度差が生ずる恐れもあり、汚水処理事業の一元化が望まれます。

さらに、庁舎や浄化センター管理棟の耐震化も喫緊の課題であります。仙台市では3年ほど前に昭和40年に築造した庁舎の耐震化を実施したおかげでM9.0の地震にも何とか耐え、避難市民の受け入れやその後の復旧活動に大いに寄与しました。市の本庁舎が、例えば阪神・淡路大震災の時の神戸市役所のように使えなくなった場合を想定すると、現在のように電子化された市役所でのダメージは計り知れませんので、庁舎の耐震化や各種台帳等のバックアップも重要と考えております。

それから、中小自治体へのアドバイスですが、今回の大震災は、巨大津波が被害を拡大させ、その被災エリアも広範囲なものとなりました。下水道施設の復旧にあたっては、被害状況の調査、復旧方針の決定、災害査定資料の作成、災害査定、復旧工事の実施という流れになりますが、作業量が膨大であることに加えて、被災エリアが広範囲であることから、中小規模の自治体は人員の不足のため、コンサルタントに委託するケースが多くなると考えられます。

仙台市では、JPGIS（地理情報標準プロファイル）に準拠した下水道台帳を整備していたため、



渋谷 昭三 氏  
仙台市建設局  
次長

コンサルタントからの協力を得ながらも政令指定都市による被害状況の調査を効率的に実施でき、また適切な人員配置によりその後の復旧工事の実施までの一連の作業を、ほとんど自前で実施することができました。

災害復旧事業を迅速に推進するため、コンサルタントに委託する場合は、コンサルタントが力を十分に発揮できるように、下水道台帳の標準化が急務であり、アセットマネジメントを全国展開することも重要と考えております。

**中沢** 私自身の反省も込めてコンサルタントへの提言なのですが、阪神・淡路大震災以降の多くの災害復旧支援を経験して、大きな地震があってもすぐに対応できると思っていました。しかしながら、津波による広範囲で大規模な下水道施設の被災は全然頭になかったので、今回、今までの経験が生かせませんでした。

津波による被災により、機械・電気設備は機能を失い、自家発電設備も含めてですが、下水道施設が長期間、機能を回復できない事例を多く経験しました。日本下水道事業団やコンサルタントが過去に設計してきた下水道施設を一から見直し、津波被害のリスクを低減していく必要があります。新たな仕事として、コンサルタントと日本下水道事業団と一緒にやっていくということが重要なことと思っています。

一方、前向きな話は、今回の経験を未来へどうつなげていくかということです。“地震・津波委員会”が今回提言したことを、今後の下水道施設の計画・設計にどう反映していくかです。また、災害査定では議論ができないところなのですが、

少子高齢化で、昔に作った下水道計画と現状とが大きく変わっているので、本当は計画が変わったところからスタートする必要があります。これらの仕事は、今まで以上に日本下水道事業団とコンサルタントの技術力を発揮するチャンスだと考えています。そういう点では、今回の地震による地盤沈下で、新たに浸水多発地域になったところも多く、排水対策を復興の関係でどうするかという提案もあるでしょう。さらに、下水汚泥中の放射性物質対策への提案も重要なことだと思っています。未来に向けて、省エネ、創エネ、資源のリサイクルなど、新たな下水道をつくっていくことが我々の使命なのかなと思っています。

## 東日本大震災と水コン協

**池田** それでは本日出席のコンサルタントの方から（社）全国上下水道コンサルタント協会の取組みや今回の震災と関わり等をお話いただけますか。

最初にコンサルタントの取組みということで、小西さんどうぞ。

**小西** 災害時支援委員会および耐震対策小委員会の両方の立場で今回の座談会に参加しました。

災害時支援委員会は、災害時における情報収集とか水コン協内に迅速な支援体制を構築するというのを大きな目的にしております。一方で耐震対策小委員会は、地震に関する新たな知見の勉強会や講習の企画や（公）日本下水道協会が発行している耐震関係の指針や設計マニュアル等の編集のお手伝いをずっとしてきております。そういう役割の中で、今回の被災を受けてどのように活動しているか、ご紹介させていただきたいと思っております。

まず、災害時支援委員会ですが、国に開設された下水道支援調整チームという組織がありますが、これに要員を派遣しております。それから下水道現地支援本部が東北地方整備局内と関東地方整備局内に開設されましたが、これにも要員を派遣しており、この三つの対策本部に、合わせて、延べ100名程度の要員を派遣しております。



小西 康彦 氏

水コン協  
災害時支援委員会  
委員長

それから会員の活動としては、いわゆる災害支援、災害査定資料作成等に加えて、調査段階からというのも今回の特徴です。会員が要請を受けた自治体と契約をして、支援しております。水コン協が実施したアンケート調査によると、昨年6月末時点で、水道施設が3,000人強、下水道施設が1万7,000人強、合計2万人強の延べ人数で支援しているところです。また団体数ですが、下水道施設が133団体、水道施設が58団体、合計191団体に支援を行っている状況です。水コン協以外の地元のコンサルタント等もいますので、全体で言えばもっと多いと思いますが、水コン協として回答を受けたものは以上のとおりです。

水コン協としてこのように活動しているわけですが、なかなかそれが表に出ないとか活動状況が見えないというご意見もあると思いますが、さまざまところでこの活動状況をアピールしていきたいと思っております。

また耐震対策小委員会は、水コン協のなかで地震に関するさまざまな問題に対応することと、日本下水道協会における地震に関する指針やマニュアルの改定に対応することを活動の目的にしております。実は、平成22年度から耐震計算例の改訂の議論を行ってきていましたが、3.11の被害を受けて、津波被害や広域液状化の問題が浮上してまいりました。“地震・津波委員会”の最終報告書ももうすぐ出るということですが、今の指針は液状化については触れておりますが、津波のことにはほとんど触れておりません。

津波は特に下水処理施設に対して大きな被害をもたらしたわけですが、今回、津波に対して施設

にどのような荷重を与えて、どういうふう具体的に計算をしていくのか、この辺りを今後この耐震対策小委員会を含めて日本下水道協会で議論していく予定になっております。

一方で、津波はソフト的な対策、いちばん効果的なのは“まず逃げる”ことでしょうか、人命の安全を第一に考えた施策ということだと思います。「下水道の地震対策マニュアル」が日本下水道協会から出ておりますが、津波に対する具体的な安全対策、あるいは“1,000年に一度”の津波に対してどのようなソフト的な対策をとるか、こういうことをマニュアルに反映させていく予定になっております。

それからBCPの問題ですが、BCPの第二版が4月に発刊されましたので、このBCPについても「下水道地震対策マニュアル」の改定作業の中で議論していく予定になっております。

## 自治体事情に合わせた支援を

**森永** 東北の仕事に携わり十数年が経ちました。これまで、計画とか管渠系の仕事をさせていただいています。担当する自治体は中小市町村が多いのですが、財政基盤が弱く人口減少が進んでいる中で高齢化も進んでおり、非常に先行きが不透明な中で事業を行っている自治体が多い状況です。最近の大規模な災害というのは、どうもそういう地方自治体を襲っているようで、疲弊している都市にさらに追い打ちをかけている感があります。

これまでの地震対策というのは、基本的には、今までの知見を生かしたものをしっかり行ってい

けばある程度問題ないのではないかなと考えています。ただ、津波に関しては、今回のことを教訓にこれから対策をしっかりと行っていかなければならないと思います。

地震や津波に対する対策を行う中で、新設する際は対策ができるのですが、基本的には既存施設を改修、改築していかなければならないので、多額の費用がかかります。大都市では整備がほぼ終わり、これから更新の時代を迎えますので、それに併せて良くしていけばいいのだと思いますが、中小市町村では整備が終わっているところもあれば、これから汚水整備を行っていかなければならないとか、あるいは汚水の整備が終わり雨水の対策をやるうとか、さまざまな市町村があると思います。特に整備途中の市町村では、未普及対策と地震対策の両方を行っていくことになりますので、財政的にも大変な部分があるのではないのでしょうか。

先ほどから聞いている話の中では、やはりそうはいってもソフト面の対策、例えばBCPの策定とかあるいは施設情報の整理などは、早急に取り組む課題ではないかと感じます。ただ、ハード的な対策は、整備途中の中小市町村ではやはり費用がかかって優先度が変わってくるのかなと思います。そういう部分を、整備レベルが違う市町村に対して柔軟な対策がとれるように今までの仕組みを少し変えた財政的な支援ができれば、小さな町でも対策に取り組みやすくなるでしょう。

また、自治体ごとのBCPのほかに、ある程度広域的な観点から災害に対する計画をつくってはどうでしょうか。例えば、緊急時の可搬式ポンプを整備する時には近くの自治体と共同で必要数を確保するなどの調整を行うとか、災害に備え県や地方整備局レベルで、実情に合わせた計画を策定し、数年に1回程度見直していくような仕組みがあればいいのではないかと思います。今回のような地震に対応するためには、国レベルでそういうデータベース化みたいなこともやっていったほうがいいと感じます。

我々コンサルタントとしては、全国的な状況を



**森永 晃司 氏**  
水コン協会員  
（株）日水コン

把握できるという強みもあると思いますが、逆に、担当した都市の実情というのはその自治体の方と同じくらいに考えてやらせていただいているような面もあります。そのため、各都市に見合った対策を提案して実行に移せるような協力ができればいいのかなと考えています。

あと、今回の地震で災害復旧の業務に携わらせていただいて非常に感じたのは、被災者の方はすごく大変な苦勞をなさっていて、我々がそれに対して何ができるかであり、これまで以上に利用者の視点というものを感しました。今後はそういうものを役立てて業務にあたっていきたいですね。

## 水コンならではの支援

**中山** 実は阪神・淡路大震災のとき私は神戸市の東灘処理場のすぐ近くに住んでおりました。あのときは1分間の揺れに耐えれば何とかあったのですが、今回の東日本大震災の津波映像を見ると、逃げ場がない津波の怖さを非常に恐ろしいと感じました。私からは、コンサルタントとして何が貢献できるかという点について、現在行っている業務を例にお話ししたいと思います。

現在、(財)下水道新技術推進機構から、横須賀市を対象として津波対策の検討業務をやらせていただいています。その中で、水コン協として津波シミュレーションを行って、下水処理場等でのような被害が起こるのかという想定を今やるというところを、みんなで経験して訓練している段階です。精度は2mメッシュに水の流れをシミュレーションするというものです。中央防災会議で浸水ハザードマップのように何m浸水するかという



**中山 義一 氏**

水コン協会員  
日本上下水道設計(株)

ではなく、2mメッシュでシミュレーションした結果を見ますと、津波が来る構造物の側面に対しては何らかの波圧が高くなるだろうというところがどうも把握できそうな感じがします。下水処理場がこういう津波の被害を受けたというのを起点にして、我々水コン独自の考えで技術力を見せたいということで頑張っている最中です。被災した東北地方ではなくて、次に地震が来るかもしれないところに我々のノウハウを適用して、効果的な地震対策に役立てていければと考えております。

もう一つは、今後、被災地は復旧と復興に移っていくわけですが、下水道事業というのは人口減少とか汚水量の減少もあいて、だんだんと事業の収益性が低下していきます。そこに、東日本大震災に見舞われ、ダブルパンチで、収益はなくなる、復旧・復興とともに運営する職員が少なくなるという問題に直面しています。復旧とか復興にあたって、まず人的なサポートを我々コンサルタントが、復興の設計のみならず、よろず相談にも対応して自治体とともに業務をこなしていく。その後、水道も下水道も料金を徴収して運営する公営事業ですので、次の運営についても建設の段階からコンサルなりに提言したい。つまり、建設した施設の運営を包括的な民間委託で行っていく提言ができるような復興プランを我々コンサルはこれからやるべきではないかと考えております。

実際、東北地方の業務を経験していますが、やはり行政の皆様は住民対応などで手いっぱいであるというのは十分認識しております。なおかつ、都市計画も含めた復興プランづくりは自治体の職員の方だけではとてもできませんし、大都市からの応援部隊が行っていますが、それでもとても賄いきれない。そのときに我々コンサルタントが少しお手伝いさせていただく余地はあるのではないのでしょうか。復興・復旧で支援して、その後も我々コンサルタントに任せていただくような業務の形態を整えば、我々も活躍できる場があるのではないかなと思います。

ちなみに、日本下水道事業団も同じようなことだと思いますが、当然、ともに建設、あと最新の

技術は日本下水道事業団の得意なところであるし、もう一つは、設計だけではなくて料金徴収とか会計とか、それも非常に各自治体の方がお困りのところがあるので、それは我々コンサルがそちらのほうを受け持って包括的にやっていく枠組みも今後出てくるのではないかと感じています。そういうトータルのサービスを提供していくことを今後コンサルとして考えていく必要があろうかと思えます。

## 下水道利用者の力を借りることも必要

**富高** 私は、主に処理場、ポンプ場の実施設計を担当してきた関係で、今回、処理場の災害復旧業務に従事しました。

流域の処理場や沿岸部の雨水ポンプ場の災害査定業務では、資産管理の重要性を再認識することとなりました。津波により、資産だけでなく台帳や図面も流失するという被害が出ております。台帳情報の欠落は、災害復旧を行っていく上で大きな足かせとなり、復旧スピードを妨げる要因の一つになりました。最近では、長寿命化の支援制度やアセットマネジメントの絡みもありますので台帳の整備状況は向上してきたと感じますが、数十年経過している土木や建築施設、特に外構施設の情報ほとんど整理されていないか、もしくは失われているというのが現状です。こうした失われている情報の復元作業が災害への備えに繋がると思えますし、我々コンサルタントがお手伝いできることだと言えます。

次に、外水位に対する備えについて述べさせていただきます。

今回のような数十cmの地盤沈下は自然流下により放流している処理場では無視できない範疇と言えます。また、沿岸部に位置する処理場では、地盤沈下に限らず地球温暖化による海面上昇といった外水位の影響を受けやすく、常にリスクと隣り合わせとなっています。単純な発想で述べさせていただきますと、盛土などで場内地盤の嵩上を行えば沈下や海面上昇への備えは可能となります。しかし、どうしても日々の揚水に対して電力消費量が



**富高 英典 氏**  
水コン協会員  
㈱東京設計事務所

増すことになるため、採用が難しい。であれば、盛土によって生じる地盤と外水位との落差に着目した小水力発電によるエネルギー回収などの方法も含めて、外水位へのリスク対策というものを考えていく必要があると思いました。

続いて、耐震補強に関する意見になります。

総合地震対策事業の後押しもありますので耐震化は大幅進んでおりますが、手をつけられていない施設も存在しています。自治体担当者の方から「診断でNGが出て今回の地震で壊れていないから耐震は要らないんじゃないの」というようなご意見もありました。こうした考えから耐震化の流れを止めるようなことがないように、我々コンサルからも耐震化の必要性を分かりやすく説明していく必要があると感じました。また、これまでの震災被害報告でもありましたが、今回の震災でも継手部の被害が多くみられました。設計指針では継手部の可とう性対策の必要性が記載されていますが、継手位置の形状によって被害の大小は変わるため、今回の被害事例を蓄積・整理し、今後の設計に役立つ被害データベース等を構築していくことが重要だと思います。

また、個人的な意見ですが、下水道利用者の力を借りた備えについて述べさせていただきます。

津波被害を受けた沿岸部の処理場では復旧に年単位を要しますが、内陸の処理区は早期に復旧したため下水の流入は止められず、結果として処理場周辺に臭いとして現れました。近隣住民の我慢や下水道職員による芳香剤散布など、スポットを浴びていない“影なる苦勞”は下水道利用者には伝わっていないと思います。現在でも処理水質は

十分とは言えない状態が続いており、こうした実情を伝える強力なツールが必要だと感じました。下水道職員だけでは限界があり、下水道利用者の協力による負荷低減など、自助・公助について官民協働でルールを作っていくことが必要ではないかと思います。また、時間が経つとアナウンス威力は徐々に低下していくため、継続可能な情報伝達手段が確保できないかと思います。

## 震前対応の重要性を再認識

**西尾** 東北の自治体の下水道計画に約20年間携わっており、現在、調査設計、査定設計、復興に向けた計画立案の仕事に携わっております。財政事情が厳しく、少ない職員で津波の被害を受けた中小自治体で下水道施設の被災調査、災害査定の手続き、復旧・復興に向けた計画立案等に携わったこの1年を振り返り、その中で見えてきた課題とその対応策について、私なりの知見から、今後の中小自治体の下水道事業の備えについて、述べさせていただきます。

まず、震災対応を行ったことで、震前対応の重要性を再認識しました。それは、想像を超えた被害の後、どこから何を始めてよいのかまったく見当がつかないことを知ったことによります。今後、下水道担当部局は、他部署、民間業者との連携を視野に入れた下水道BCPを作成し、被害想定から震災対応方針・手順を定めておくことが必要です。下水道コンサルタントは積極的に住民サービスの充実の視点に立った下水道BCPの作成を推進し、できるだけ具体的な被害想定を行い、防災・減災計画を立案することが重要であると感じました。



**西尾 秀男 氏**

水コン協会員  
日本水工設計(株)

具体的には、津波シミュレーションで得られた浸水範囲、地域特性、施設の配置から、想定される複数パターンの被災想定をし、管渠調査優先度や施設の調査手法や手順を明確にしておくことです。また、被災直後の公衆衛生確保について、たとえ最大津波が発生しても、高台に位置し被災が少ないと想定される区域はすぐにトイレが必要となることから、その対応策として仮設トイレの設置までの手順の明確化や代替施設として仮設小型浄化槽の設置の必要性の検討を行うことが考えられます。

一方、早期復旧に向けた対応方策の検討として、これまでも下水道施設の復旧マニュアルが発刊されています。検討項目としてはさまざまあげられておりますが、今後は、各自治体の被害特性に応じた検討が必要となります。たとえば、被害状況把握の方法としては、少ない職員でも対応可能な調査方法として、地元業者や(公社)日本下水道管路管理業協会、メーカー等との連携の必要性、また、原形復旧の可能性の検証として、被害想定パターンごとの可能性の検証、施設台帳の作成やその保管・バックアップ体制の構築として、他都市やコンサルタントとの連携の検討——があげられます。

今回、陸前高田市の応急復旧施設としてMBR施設を設置するお手伝いをさせていただきました。この応急対応は一つの成功事例として機関紙等で取り上げられましたが、施設設置の過程では、用地確保やがれきが散乱する中での放流先確保等に苦心し、さまざまな被害想定の中で施設を早急に復旧するためには事前の調査・計画が大事であると感じました。

次に下水道コンサルタントの立ち位置としては、客先の相談窓口であり、できるだけ客先と密な連絡をとり、客先の住民サービスに対応する仕事に対してできるだけケアをしていく必要があると感じています。特に、被災直後に必要となる仮設トイレや施設の応急復旧に必要な可搬式ポンプ、発電機、消毒材などはその自治体への支給や手配を行う情報提供の仕組みがあることが望ま

しいと感じました。

## 下水道情報の一元化が要

**中嶋** 私は、東日本大震災では、宮城県内の下水道施設の災害復旧調査・設計に携わりました。被災した下水道施設を数多く見てきましたが、その中でも、本来耐震性を有しているはずの施設が、劣化が原因となって被災した例が多かったように感じました。一般に、既存下水道施設の耐震診断では、コンクリート試験等を行わない場合、新設状態での耐震性が評価され、劣化という要素は耐震対策に反映されないことが多いと思います。今後、耐震対策の実施にあたっては、耐震診断結果だけではなく、施設の劣化度も加味し、適切な耐震対策優先度を設定することが必要と考えます。

また、災害復旧調査・設計を実際に遂行するにあたり、下水道台帳のシステム化、下水道情報の一元管理の重要性を改めて感じました。私が災害復旧調査・設計に携わった中でも、台帳がまったく整備されていない施設や、台帳自体は存在しても情報が一元管理されていない施設がありました。こうした施設は、一旦被災すると、復旧の調査・設計に多大な時間と労力を要します。調査・設計の前段で、莫大なデータ整理作業を行わなければならないからです。

管渠を一例に挙げると、管種・管径・延長・土被りはこの資料、マンホール番号は他の資料、布設時の施工方法はまた別の資料を探して……というような作業を、震災が起きて初めて行っているようでは、復旧がスムーズに進むはずがありません。その一方で、下水道情報が一元化されている施設では、災害復旧までの作業を迅速に進めることができました。迅速な下水道施設復旧には、下水道台帳のシステム化は不可欠であると考えます。

また、汚水管路施設を利用したマンホールトイレが、今回の震災前にいくつかの自治体の避難所



中嶋 康一 氏

水コン協会員  
パシフィックコンサル  
タント(株)

で設置されていましたが、この中には、震災後ライフラインが復旧するまで避難住民に使用されたものもあれば、わずか数回しか使用されなかった例もありました。後者は、トイレ用マンホールをただ単純にグラウンド内に設置しただけで、使用面や衛生面の配慮がまったくなく、わずか数回の使用で使用者が激減したというものでした。

このように、いくら災害用トイレとはいっても、一定期間機能させるためには、使いやすく、また、衛生的であることが必要です。そのためには、被災者の立場に立って、トイレの水洗化構造やトイレ使用時の運用方法を事前に検討しておくことが必要と考えます。

また、これは私が実際にマンホールトイレシステムの計画・設計に携わった自治体から伺った話ですが、トイレ基数が震災前に想定していたよりもかなり足りなかったそうです。当初、私がトイレ基数の検討を行ったときは、避難住民の人数をその避難所の立地条件より設定していました。しかし、今回の震災では、大津波の被害を受けた沿岸部の住民が内陸部の避難所に避難したことで、当初計画していた避難者数よりも大幅に増える結果となりました。このため、今後は、トイレ基数の設定にあたっては、単純にその避難地区の住民だけを考慮するのではなく、その市町村の全行政人口を見据えた検討を行うことが必要であると感じました。

(次号に続く)