

マネジメント時代における下水道事業の変革

【出席者】

末益 大嗣 国土交通省下水道部下水道事業課事業マネジメント推進室課長補佐
我妻 司 仙台市建設局下水道経営部下水道計画課主任
菅原 淳一 横須賀市上下水道局技術部計画課下水道計画担当
深谷 渉 管清工業技術部部长
増屋 征訓 N J S 執行役員 東部支社東京総合事務所副所長

――まずは国の施策動向からお願いいたします

末益 末益 平成 24 年に発生した笹子トンネル天井板崩落事故以後、社会資本の適切なマネジメントは国の重要施策テーマとなっています。

国土交通省では、平成 26 年に新下水道ビジョンを策定し、これを踏まえて実施した下水道法の改正では、腐食の恐れのある管路施設を対象に 5 年に 1 回以上の頻度での点検を義務付ける維持管理基準を、そして効率的な施設管理を推し進めるため、ストックマネジメント支援制度を創設しています。令和 2 年度末時点で下水道処理人口普及率が 8 割に達しているが、整備の時代から管理の時代へと本格的に移行する中で、マネジメントを主眼に置いた事業実施が必須となることを明確に示した形です。

その後、平成 29 年 8 月に策定した新下水道ビジョン加速戦略では、施設情報をデータベース化し、これを維持管理や次の計画立案に活用する「マネジメントサイクルの確立」を打ち出し、令和元年度、2 年度にそれぞれ管路、処理場・ポンプ場を対象としたガイドラインを公表しています。

昨年、下水道政策研究委員会制度小委員会が取りまとめた報告書においても、下水道事業の持続性の確保には、従来の「モノ」の観点からのマネジメントだけでなく、「人」「カネ」も含めたアセットマネジメントの促進、そして下水道事業のデジタルトランスフォーメーションを推進していく必要性が指摘されています。

こうした施策を進めていく上では、施設情報の電子化が重要な要素になると考えています。管路であれば布設箇所や建設年度、材質といったものに加えて、日常の維持管理情報を合わせて電子化することで、マネジメントの向上が図れるとともに、自治体での効率的な業務遂行に役立つものと考えています。

国土交通省では、アセットマネジメント、DX を通じた業務の高度化・効率化を図るため、日本下水道協会と共同で、電子化された情報を一元的に管理できる共通プラットフォームの構築を進めています。まずは管路施設を対象に構築を進めており、これに格納するデータの標準仕様を定めたほか、モデル実証も実施し検討を進めています。

先ごろ公表された第五次社会資本整備重点計画においても、管路施設情報の電子化率

を令和7年度までに100%まで引き上げることを掲げています。

新型コロナウイルス感染症の影響で、非接触での業務実施が奨励されている中では、デジタル技術の活用がこれまで以上に重要になるでしょう。下水道台帳の電子化はその第一歩だと考えています。

――民間企業ではマネジメント時代をどのように捉えられているのでしょうか

増屋 下水道事業を取り巻く運営環境の悪化が顕在化している中では、施設、財務、執行体制までを一体的に運用するアセットマネジメントがキーワードになると考えています。そのためには「人・モノ・カネ」を一体的に捉えた計画を策定した上で、施設管理の目標や財務管理の目標を定め、これに向かってマネジメントを回す、そして実行した結果を評価・分析し、定めた目標に対する進捗状況を踏まえて、再度計画に反映し、目標を見直すことでPDCAサイクルを高めていくことが必要です。そしてこれを実現するために必須となるのが電子化された情報の管理だと考えています。

すでに多くの自治体でストックマネジメントに取り組まれています。これをアセットマネジメントへと進化させていくためには、▽施設管理と財務管理の調整を図った計画の策定▽老朽化対策だけでなく災害対策や地球温暖化対策などの各種計画の優先順位を定めて事業のロードマップを描くこと▽現状の執行体制を分析し、官民連携を含めた検討を行うこと▽電子化された情報を管理・活用できるデータベースシステムの運用とその環境整備▽情報管理を通じた業務プロセスの見える化▽施設、財務、執行体制、情報など全ての管理項目に対する目標設定▽これらのレベルアップを図るための評価の実施――の八つの取組みが必要になります。

NJSは、「水と環境の Consulting & Software」を掲げ、施設の点検・調査から運営管理までさまざまなサービスを提供しています。効率的な事業実施を支えるツールのみならず、マネジメントに関係するすべての方々が情報を共有、蓄積、活用できるクラウド型の基盤も提供しており、自治体のアセットマネジメントの構築を支援することが可能です。

深谷 施設はいずれ劣化するものであり、それに逆らい、抗うのが管路管理企業の務めです。そのためにも▽劣化の進行を食い止める▽劣化を早く見つけ、傷の浅いうちに対処する▽できるだけ永く使う▽常に余裕のある状態にしておく――ことが管路管理の基本方針であると考えています。

これを達成するためには、法令順守だけの惰性的管理ではなく、過去と現在と未来をつないだマネジメントが必要です。

人口減少や使用料収入の減少、災害、老朽化施設の増加など下水道事業を取り巻く環境が時々刻々と変化する中、その時々、場所、属性に応じたきめ細やかな対応が求められています。現状把握だけでなく過去の管理の履歴を把握した上で対処する、過去を見ながら未来に向けた最適解を導き出すことが求められているのです。

企業が目指すべき姿も、これまでの「救急病院の医者」から「かかりつけ医」に変化していくと考えています。日本下水道管路管理業協会では、この「かかりつけ医」に相当する資格である下水道管路管理技士という資格制度があります。最上位の総合技師は300人を超え、これに準ずる主任技師も2000人を超えています。また清掃・調査・修繕改築の専門技師も1万人に届く段階まできており、こうした人材を上手く活用することが有効ではないでしょうか。

老朽化ストックの情報や執行体制の脆弱化、使用料収入に伴う財政悪化など想定される事象に対して、民間企業の人材・機材、技術、経験・ノウハウを上手く活用いただきたいのです。また、下水道管理者には、かかりつけ医が適切な処方箋を出すためのカルテの準備をお願いしたいと考えます。

理想的な管路施設のマネジメントを考えた時、▽管理者主導型から民間活用型へのシフト▽民間開発を促し、後押しする仕組みの構築▽施設情報や管理情報などの開示、官民の情報の風通しの向上▽民間企業が切磋琢磨し知識・技術レベルを向上させる——ことが必要になると考えています。

——自治体の現場ではどのようなマネジメントが実践されているのでしょうか

我妻 仙台市では平成25年度からアセットマネジメントに基づく事業経営を導入し、施設、予算、人員のマネジメントを実施しています。アセットマネジメントの国際規格であるISO55001の認証も取得し、これに基づいて効率的・効果的な事業運営を目指しています。

その一環として導入したのが“管路維持台帳システム”です。管路施設の維持管理情報のデータベース化を目的に開発したもので、市民からの管路清掃要望や公共ますの調査依頼、道路陥没などの維持管理情報を蓄積しており、一覧表示により集計し、その原因究明に活用しているほか、現在では、業務プロセスを考慮したものに改良し決裁漏れを防ぐことにも活用しています。市民から受けた苦情や要望を、管路維持台帳に入力することで、担当者だけでなく上司にもその情報が届き、対応方針や進捗状況を案件ごとに処理することが可能です。対応が完了していない案件の抽出や、処理が滞っている案件があればその原因把握にも活用しています。

また管路の老朽化リスクを評価する“リスク評価システム”も導入しています。データベース内に保存されている管種・管径などの管きよの諸元情報と、不具合が発生した際の影響の大きさから管きよースパン毎のリスクを評価し、その大きさを可視化しています。また、今後50年間に必要と考えられる管きよの改築費用の予測も行っています。

こうした効率的な事業運営には情報化が必要になるのですが、その運用に当たっては、保守費用が莫大になる、専門知識が必要になるため職員によるメンテナンスやデータ更新が困難、情報システムそのものの改修が困難、そもそもの業務プロセスとの不整合があるなどの失敗も経験してきています。これらを改善し、現在のシステムのかたち

どり着いたところでは。

ただ現状においても、維持管理情報の不足や精度の向上、下水道台帳や設備台帳についても精度の向上が必要であることや、1万点を超える設備の改築計画がシステム化されていないといった課題を抱えており、これらの改善を進め、さらなる業務の効率化・高度化を目指しているところでは。

菅原 横須賀市では高度経済成長期である昭和30年代後半から50年代前半に下水道を急速に整備してきました。そのため、今後10年間で標準耐用年数である50年を経過する管きょが市内総延長の4割を超えてくる状況です。現状、改築事業が老朽化の進行に追い付いていない状況であり、効率的な事業執行が求められています。

現在はストックマネジメント計画に基づいた改築事業を進めておりますが、これに加えて施設の耐震化や頻発する豪雨に対応するための雨水対策施設の整備を限られた人員及び予算で計画的かつ効率的に実施しなくてはなりません。これを実現するためには、下水道台帳データベースの活用が重要だと考えています。

横須賀市の下水道台帳データベースでは、施設情報に加えて、点検・調査・修繕・改築といった情報も蓄積しています。これによって改築事業一つとっても職員一人ひとりの考えではなく、統一的な方針の下での事業が実施可能となっています。

また、管きょの改築の前段階では管口テレビカメラによる調査を実施しています。これにより調査時点で異状が認められなければ、その後の詳細調査の対象から除外することができ、経費の節減にもつながっています。これと合わせて空洞化調査も併用しており、下水道管の不具合を高い確率で確認することができています。

ただ、管きょの改築には地下埋設物や社会的な影響を考慮して更生工法を活用しており、更生工法の選定に当たっては日本下水道協会発行のガイドラインを活用しておりますが、大口径のボックスカルバートや圧送管の調査方法などは検討手法が確立しておらず、その対応に苦慮しているところでは。その他にも処理場の流入きょ周辺の流量が多い箇所については、計画上は改築事業に優先的に上がってきても、実施上出来ていないのが現実です。

また、雨水管理総合計画の策定と併せて現況の状況に即した計画諸元の変更及び気候変動を踏まえた計画見直しに伴い、一部の管きょで能力が不足することが想定されています。そうした箇所の改築計画の立案も課題となっているところでは。

――マネジメントのカギとなる電子化について、そのメリットをお話してください

我妻 維持管理情報の電子化によるメリットは大きいものがあります。具体的には情報を蓄積し、精度の高い分析を行うことで適切な頻度での維持管理の実現や、ストックマネジメント計画策定への反映、職員間の情報共有、市民サービスの公平性確保などが挙げられます。例えば、飲食店からの油脂流出に起因する管きょ清掃が必要な箇所については、1年に1回か、2年に1回かといったその頻度の設定にも役立ちますし、大雨

時の緊急対応が必要な場面であっても、システム内に情報が蓄積されていれば職員間で共有ができ、仮に前回対応した職員が不在であっても適切な対応を実施することが可能です。「いつ」「どこで」「誰が」「どのような」維持管理を行ったのかという情報が蓄積されていれば、効率的・効果的な事業運営に向けた検討が可能になるのです。

こうした情報はストックマネジメント計画にも活用でき、不具合の多い地域で優先して改築を実施することで道路陥没を事前に予防することも可能であると考えられます。

ただ、自治体の規模や事業の運営方針によって蓄積すべき情報は異なりますし、精度の低い情報を蓄積しても適切な分析はできません。市民からの苦情など突発的な対応なのか、定期清掃など計画的な維持管理なのか、他部署からの依頼なのか、必要な情報を、分析しやすい形で蓄積できるデータベースを構築することがポイントです。

また情報入力が職員の手間になってしまうと蓄積が進まないということも想定されますので、職員の手間を省くことも重要な要素です。

仙台市では、リスクマネジメントの高度化、維持管理業務の効率化を目的にシステムの改善を進めています。リスクマネジメントの高度化では下水道施設の点検・調査の結果を蓄積し、目標耐用年数の精度向上を図るほか、道路陥没箇所の重ね合わせによる管きょ改築箇所の絞り込みについて検討しています。また維持管理業務の効率化では、広範囲にわたる追跡調査や対応案件の追加が容易になるなどの効果を期待し、下水道台帳のウェブ化とタブレット端末の導入を検討しているところです。

またアセットマネジメントシステムは PDCA サイクルに基づいて常に改善が重ねられるものであり、必要な情報や、情報を蓄積するための仕組みは随時見直されるものです。国には、こうした現状を理解いただき、分析に効果的な情報の共有、システム改修費用など、すでにデータベース化を行った自治体にも支援を検討いただければと思います。

菅原 横須賀市では、平成 19 年度より下水道施設管理システムを導入し、施設情報、維持管理情報、基盤地図情報を下水道台帳に集約し、利用登録のある職員がこれらの情報を確認することが可能となっています。施設情報では、管きょ、マンホール、取付管、ますなどのデータや竣工図や竣工図書に記載のある区画割データを、維持管理情報では点検・調査記録、修繕記録等の調査表や管口テレビカメラ、詳細調査等の調査映像及び竣工図を各路線及びマンホールごとに紐づけ、基盤地図情報では地形図データのほかに上水部門から提供を受けた料金データ、市道データや航空写真といった市長部局等の外部データ、総合地震関連データとして土質情報や重要な幹線データや津波の予測データなどをそれぞれ蓄積しています。

これに加えて現在試行中ですが、下水道の全体計画区域、事業計画区域、排水区域などのデータも反映させ、既存ストックを活かした計画策定を進めています。

また、管きょなどの施設基本情報と区画割データを連携させることで現況ベースに対

する能力評価を行うことができる区画割施設等平面図システムを導入しています。また、現況のみではなく開発が行われる箇所に対し、計画ベースでのシミュレーションを行い、視覚的に能力不足箇所の確認を行うことも可能です。

電子化のメリットとしては、下水道台帳の精度向上に繋がっただけではなく、データの一元化による作業の効率化や現場対応の効率化、市民からの問い合わせにその場で対応可能になったなどが挙げられます。

特に市民からの問い合わせについては、これまで書庫に書類を探しに行くなど施設状況を確認するためお待たせしてしまうこともありましたが、下水道施設管理システムにデータを一元化したことによって自席ですぐに状況を確認できるため、即日回答が行えるなどメリットが大きいと感じています。

こうしたシステムについても常に改良・改修が必要ですが、「人・モノ・カネ」に制約がある中では国からの支援が欠かせないと考えています。すでに電子化を進めている自治体に対しても支援を拡充いただくことで、既存の事業運営の高度化が図られ、国が目指すアセットマネジメントの実現が促進されると考えられます。

同時に、精度が高い管きよの施設情報を迅速に得るためには、優れた測量機器等が必要不可欠です。B-DASH などを通じた技術開発を望んでいるところです。

今後は下水道台帳の精度向上はもちろんのこと、さまざまな GIS 情報を充実させつつ、水道料金や下水道使用料、住民基本台帳データとも連携させることで普及率・水洗化率の精度向上を図ること、タブレット端末を活用することで日常の維持管理業務の効率化を進めていきたいと考えています。

——電子化された情報は、どのような活用策があるのでしょうか

増屋 電子データを蓄積することで多くのメリットが生まれると考えています。

一点目が維持管理の進捗管理の効率化です。点検・調査など維持管理の計画情報や実施情報を登録し、地図上あるいは一覧表で可視化することで進捗管理が効率的かつ正確に行うことができます。またこうしたデータが蓄積されることで将来必要となる改築の事業量や事業費の算定が可能になります。

二点目がナレッジマネジメントの推進です。市民からの苦情や、事故への対応履歴(ナレッジ)が蓄積されることで、どこで、どのような事象が発生したのかを把握でき、巡視や点検の精度向上につながります。さらに類似の事象が発生した場合も対応履歴を検索でき、迅速かつ適切な対応につながっていきます。

三点目が効果的な予防保全管理の推進です。維持管理情報が蓄積されていない場合、ストックマネジメント計画の策定には、机上のリスク評価を活用されている例が多いと思いますが、維持管理情報が蓄積されることにより現場の実情にあった予防保全管理が可能になると考えられます。

今後は自治体の現場で点検・調査が増加することが予想されます。その中では新技術

を積極的に活用することがキーワードになるでしょう。国交省のガイドラインでは、施設の重要性や目的に応じて、取り入れるべき調査技術が例示されています。こうした資料を参照しながら適切な技術を活用することが重要です。

そしてデータベースシステムの整備に当たっては、当然ですが必要な機能を備えているかが重要になります。コンサルタントの立場からみると、1年などの短いサイクル(日常)、5年程度のサイクル(短期)、5~10年程度のサイクル(中長期)のそれぞれのステージのマネジメントに必要な情報管理・活用ができる機能に加えて、災害などの危機管理対応に活用できる機能を備えていることが理想だと考えています。

また見える化された電子データが蓄積されることで、執行体制が厳しい状況にある自治体に対して、これを補完する、あるいはマネジメント力の向上に資する官民連携の導入を提案していきやすくなるのではと考えています。

包括的民間委託や DBO の事例は増加傾向にあります。多くは一般業務に主眼が置かれています。今後は、地方公共団体が主の役割である経営管理、業務管理、経営判断などの事業運営における官民連携を考えていく時代に来ているのではないのでしょうか。

NJS では、コンサルタントとして技術的な中立性を保ちつつ、自治体に寄り添った適切な政策判断・経営判断を支援するために、経営管理や業務管理を複数年・一体的に行う事業運営支援業務を提案しております

深谷 管路施設の維持管理の方向性を考えた時、アセットマネジメントの導入促進、包括的民間委託の導入、過去・現在・未来をつなぐ「かかりつけ医」の存在がキーワードとして挙げられると考えます。三つの共通事項として予防保全による先回りの管理、リスクの把握、情報の活用が挙げられます。

それでは先ほどから申し上げているかかりつけ医がなぜ望まれているのでしょうか。かかりつけ医は、普段の顔色、しぐさを知っているため違和感をすぐに察知でき、個々の体質や癖を把握しているからこそ適切な処方・処置が行え、そして過去の病歴や投薬による効果を把握しているからこそ病状診断・予測が下せます。これが可能になるのも情報、即ちカルテを持っているからです。

管路管理に置き換えれば、管種・管径・経過年数がわかれば劣化傾向を知ることができます。埋設位置は、不具合の起きやすさや重要度の手掛かりになります。点検履歴や補修履歴があれば、劣化の進行度を推測することができます。情報を活用することで優先順位や調査頻度、管理方針、機材の選定などを適切に行うことができ、こうしたことが全て管理の効率化やコスト縮減、リスク低減につながります。

これらの情報は、特に管路施設の包括的民間委託に有効に活用できると考えています。例えば入札前であれば、どれだけの数量を点検・調査すべきかの予測、保有リスクの確認に活用できます。契約後であれば点検調査の優先順位付けや、電子化が前提となりますがモバイル機器との連携、コンサルタントと連携した AI の活用などによる作業の効

率化につながります。契約期間の終了後にも、電子化されたものが納品されていれば次の包括委託の引継ぎが円滑化できます。情報を上手く活用することで管理を高度化できるのです。

しかしながら、こうした情報の所有者は下水道管理者であり、そのほとんどが未開示です。民間企業が活用するには高いハードルがあるのです。

そして維持管理情報の多くは紙ベースで倉庫に眠ったままになっています。これを変えるようにするまでには、多くの手間と時間と費用を要します。

さらに情報の入力・管理にも多くの労力がかかります。維持管理業者が納品したものをデータ化し、さらにシステムに入力し、それをチェックして初めて電子化が果たされます。簡易的でもよいのでデータベースが存在するか、ワンストップで入力できる仕組みがあるかがカギとなるでしょう。

今後は各種情報の電子化による一元化が維持管理では必須になってくることは間違いないでしょう。情報の公開、共有化の促進が必要ですし、われわれとしても AI など新技術を活用した効率的な管路管理を進めていきたいと考えています。

――これまでの議論を振り返って総括をお願いします

末益 下水道事業におけるアセットマネジメントを実現していくためには、情報が何よりも重要になってくると考えています。深谷さんのご発言にもありましたが、情報は過去・現在・未来をつなぐものであり、過去の情報を基に未来を予測する、判断を下していくことが必要になってくるでしょう。

管路については国総研において劣化予測式を公表していますが、設備についてはまだ定量的なものが確立していません。施設情報・維持管理情報を共有することが、下水道のマネジメントを高めていくためには必要です。

人口減少・少子高齢化が進む中では、官民双方で担い手が減少していきます。下水道業界全体で、下水道をどう維持し、管理するかが問われています。政策研制度小委員会においても、自治体は、情報を各部署で保管するのではなく、共有することが重要になると指摘しています。これに加えて民間側との情報共有も必要です。官から民へのみならず、民から民への情報開示も今後の下水道事業を考えると必須事項になるでしょう。

共有された情報を活用して、リスクを把握し、次の計画に活かすことが重要で、そのためにも国としては管路情報の電子化を進めたいと考えています。

一方で、官側の執行体制の脆弱化が進み、自前でのシステムの調達が難しい中で、その構築を支援できないかと考え日本下水道協会と連携して、共通プラットフォーム構築の取組みを進めています。そこに格納するデータの標準仕様も先ごろ確立したところです。自治体、民間企業の皆さまにも標準仕様を上手く使っていただきながら、情報の共有が進むことを期待しています。また技術的支援だけでなく、台帳情報の電子化について支援制度を構築していく考えです。

人・モノ・カネに加えて情報を基に、施設マネジメントの高度化、さらに業務の効率化につなげていけるように国として検討していく考えです。また AI などのデジタル技術の進展は目覚ましいものがありますが、最後に判断を下すのは人です。自治体の皆さまに置かれましては、少しずつでも構いませんので身の丈にあったマネジメントを進めていただければと考えています。