



「仙台市下水道事業アセットマネジメント システム改善戦略」の取り組み



仙台市／建設局／下水道経営部／経営企画課／技師 **我妻 司**



1. はじめに

仙台市下水道事業では平成25年度にアセットマネジメント（以下、「AM」という。）システムの本格的な運用を開始しましたが、AMシステムの運用を継続する中で多くの課題が存在することが明らかとなりました。これらの課題の規模は小ささまざまであり、日常の業務改善の中では解決が困難で組織的な対応が求められる課題も認識されました。これらの課題に対しては、組織を挙げて包括的に解決に取り組むことを目的として、平成28年度に仙台市下水道事業AMシステム改善戦略（以下、「改善戦略」という。）を策定し、これまで課題解決に向けた検討を進めてきました。なお、仙台市下水道事業においては、仙台市下水道事業中期経営計画（平成27～令和2年度、以下、「前期計画」という。）に基づき事業を推進しているところですが、改善戦略によって課題が解決された新たなAMシステムを用いて中期経営計画（令和3～7年度、以下、「後期計画」という。）を策定することとしています。

本稿では、改善戦略に基づいた仙台市下水道事業におけるAMシステムの課題解決に向けた取り組みについて報告します。

2. AMシステム改善戦略の概要

(1) 改善戦略策定の経緯

AMシステムの本格運用を開始してから、仙台市下水道事業では、毎年度、市下水道職員が監査人を務める内部監査を実施しています。内部監査を始めてから3回目となった平成27年度内部監査では、目標／指標管理やリスク管理、業務プロセスなどについて、運用に関する課題が指摘されました。その結果、平成27年度仙台市下水道事業AM内部監査要約書では、指摘の内容を踏まえ、AMシステムの課題の整理と検証、改善戦略の立案と進捗管理等を盛り込んだ「監査結果を踏まえたAMシステムの改善に向けた提言」がとりまとめられました。

この提言を受け、AMシステムに関する現状の課題をより具体化するため、下水道関係の各課にヒアリングを行ったところ、目標／指標管理、リスク管理、業務プロ

セスの他にも情報システムや組織のあり方についても課題があることが明らかになりました。

また、オーストラリア上下水道サービス協会のプロセスベンチマーキングの取り組みであるAMCV（Asset Management Customer Value）に参加し、AMシステムの評価を行ったところ、目標・リスク・関連データの連携が不十分であること、工事等案件の予算化の手順や判断基準が不明確であることなどの課題が指摘されました。

各課ヒアリング及びAMCVの結果を踏まえて、課長ワーキンググループ及び係長ワーキンググループを立ち上げ、改善戦略策定に向けて検討が進められました。その後、平成29年2月に改善戦略が策定され、翌年度から改善戦略に基づく検討を進めることとなりました。（図-1）

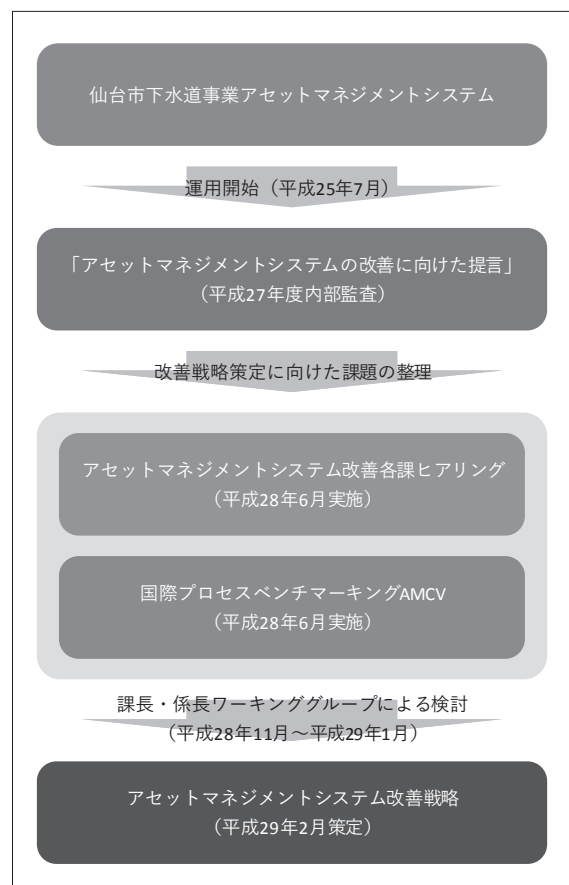


図-1 改善戦略策定の経緯

表－1 改善戦略のテーマ・タイトル

| 戦略番号 | テーマ | タイトル | 検討内容 |
|------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| 1 | 「目標／指標管理」の改善 | 後期計画の策定に向けた目標設定 | 雨水排水施設に係る維持管理業務の目標設定 |
| 2-1 | 「リスク管理・投資判断」の改善 | リスク評価基準の見直し | 各リスク間のバランス調整 管路施設の目標耐用年数の見直し |
| 2-2 | | 投資判断基準の明確化 | 先出案件の詳細化・明確化 |
| 3-1 | 「保全計画」の改善 | 保全方針の見直し | 管路施設保全方針 設備保全方針 |
| 3-2 | | 設備系維持管理情報整備の推進 | 設備維持管理情報蓄積方針の確認 |
| 4 | 「業務プロセス」の改善 | 業務プロセスの見直し | 業務フロー図の見直し、新規作成、共通化 |
| 5 | 「組織」の改善 | 業務執行体制の見直し | 現状の組織体制の課題の認識 |
| 6 | 「情報システム」の改善 | 情報システムの最適化 | 業務効率化のための情報システムの改修・構築 |

(2) 改善戦略の概要

改善戦略では、仙台市下水道事業AMシステムの特色を示す「目標／指標管理」、「リスク管理・投資判断」、「保全計画」、「業務プロセス」、「組織」、「情報システム」のそれぞれの改善に向け6つの戦略テーマを決定し、「後期計画の策定に向けた目標設定」、「リスク評価基準の見直し」、「投資判断基準の明確化」、「保全方針の見直し」、「設備系維持管理情報整備の推進」、「業務プロセスの見直し」、「業務執行体制の見直し」、「情報システムの最適化」の8つの個別戦略を位置付けています。(表－1)これらの個別戦略については、分科会方式により検討を実施するものとし、必要に応じて分科会の下位に作業部会を設けて検討こととしました。なお、各分科会の事務局は業務上個別戦略と関わりが深い部署が担当することとし、分科会メンバーについては組織横断的に多くの職員が検討に加わりました。

3. 個別戦略の検討状況

(1) 戦略番号1：「目標／指標管理」の改善

戦略番号1は後期計画の策定に向けた目標を設定するものです。これまで目標が設定されていなかった雨水施設の維持管理に係る業務について目標値とそれに係る経費の算出を行いました。道路側溝・水路の浚渫業務、水路の除草・剪定業務については、地域住民からの要望を受付けた場合においても業務委託で対応しきれず職員による直営対応や次年度への先送りが生じてきたことを考慮し、過年度の実績から今後発生が想定される業務量の実施を目標として設定するとともに、施工単価の上昇を考慮した必要経費を算出しました。雨水調整池の浚渫・伐木業務については、対処の必要性は認識しつつも、これまで対処方針が定められていなかったことから業務の実施を見合わせてきましたが、後期計画においては調整池内の堆積土砂量が多い調整池や地域住民からの要望件数が多い調整池を対象に浚渫・伐木業務を実施することとした計画を検討しました。これらの検討結果をもとに

後期計画における必要経費について財政部局と協議した結果、一部予算の増額が認められる結果となりました。

(2) 戦略番号2：「リスク管理・投資判断」の改善

戦略番号2-1はリスク評価基準の見直しを行うものです。仙台市下水道事業では各施設における「管路（老朽化）」「設備（老朽化）」「地震」「浸水」のリスクを評価し事業実施の優先順位付けの資料としていますが、これまでの運用で浸水リスクが他リスクと比較して低く評価されてきたことから、浸水対策事業が案件化されにくい状態でした。そこで、浸水対策事業がこれまでよりも案件化されやすくなるよう、リスク間のバランス調整を行いました。また、管路リスクにおいては、経過年数と不良率（管きょ調査の結果から算出される劣化度合いを示す仙台市独自の指標）の関係から回帰分析を行って得られた劣化予測式により目標耐用年数を算出していましたが、管きょの劣化が想定よりも進んでいないことから、既往の研究や他都市の先行事例を参考にマルコフ劣化ハザードモデルを用いて劣化予測式の見直しを行いました。この結果、管きょの新たな目標耐用年数は現行の目標耐用年数から17～29年の延長となりました。(表－2)

表－2 目標耐用年数

| 管種 | 標準耐用年数(年) | 目標耐用年数 | | |
|-----------------|-----------|---------------|---------|--------|
| | | 現行(年) | 見直し後(年) | 延長(年) |
| コンクリート系管(合流・汚水) | 50 | 65・72 | 89 | 17～24 |
| コンクリート系管(雨水) | 50 | 72・75 | 101 | 26～29 |
| 陶管 | 50 | 布設時期(※1)により判断 | 58 | 24(※2) |
| 樹脂系管(塩化ビニル管等) | 50 | 100年以上 | 100年以上 | 変更なし |
| その他(铸铁管等) | 50 | 50 | 50 | 変更なし |

(※1) 圧縮ジョイント方式採用(昭和61年度)前の管に不具合が集中していることによる

(※2) 昭和60年時点(34年経過)との差分

戦略番号2-2は投資判断基準の明確化を行うもので、法対応案件などのリスク評価対象案件よりも優先して実施すべき案件（以下、「先出案件」という。）の詳細化・明確化を図りました。具体的には、先出案件の条件をより詳細なものに規定し直すとともに、各項目について補足説明や近年の事業案件を例示することで、予算要求部署及び査定部署の双方から見て、当該案件が先出案件に該当するのか従前よりも判断が容易となりました。

（3）戦略番号3：「保全計画」の改善

戦略番号3-1は保全方針の見直しを行うもので、下水道管路施設保全方針及び下水道施設保全方針【設備改築編】を策定しました。下水道管路施設保全方針では、管種ごとの点検や調査の頻度や後期計画における事業量を示すとともに、人孔鉄蓋や伏越施設といったこれまでに保全方針が定められていなかった施設の保全方針を示しています。また、下水道施設保全方針【設備改築編】では、これまで機器単位による設備更新を進めてきた結果、省エネルギー化・機能高度化への支障や手戻り工事の発生等の課題が生じてきたため、機械・電気設備を一体的な施設として25年周期で更新することを定めるとともに、設置から更新までの間に1回の長寿命化対策を実施することとしました。

戦略番号3-2は設備の維持管理情報整備を推進するものです。下水道資産として登録されているすべての設備に対して発生したすべての故障情報を維持管理情報として蓄積することを確認しました。将来的には、蓄積された情報を分析し、設備点検頻度等の最適化を図っていききたいと考えています。

（4）戦略番号4：「業務プロセス」の改善

戦略番号4は業務プロセスの見直しを行うもので、業務の流れを示している業務フロー図の見直しを実施したほか、新たな業務フロー図の作成を行いました。また、一部の業務フロー図については一般的な表現とすることで複数の業務フロー図を1つの業務フロー図に集約することも明らかとなったため、業務フロー図の共通化も実施することで、管理の煩雑さの解消を図りました。

（5）戦略番号5：「組織」の改善

戦略番号5は業務執行体制の最適化について検討を行いました。後期計画における事業量の増加や浸水対策の

強化等も想定したうえで、下水道サービスの維持・向上を図り、より効率的な事業運営を行っていくために継続的に最適な業務執行体制を検討する必要があります。

（6）戦略番号6：「情報システム」の改善

戦略番号6は情報システムの改善を行うもので、業務効率化やお客サービス向上のための情報システムの改修や構築について検討を行いました。従前は管路系の維持管理情報を蓄積するためのシステムである管路維持台帳システムと業務の着実な遂行を支援する業務フローシステムを組み合わせることで地域住民からの要望を含む維持管理業務が漏れなく実施される環境を整備していましたが、ユーザー管理や案件処理が煩雑であることなどから、業務フローシステムの機能を管路維持台帳システムに統合し、単独のシステムでも業務が漏れなく実施されるよう改善を図りました。

4. 今後の展開

仙台市下水道事業においては、平成25年に本格運用を開始したAMシステムの課題に対して、解決に向けて組織横断的に検討を進めてきました。しかしながら、そもそもこれまでに認識されてきた課題の数が多いことや、職員自身も日常業務に追われていることもあり、優先順位が高い課題を中心に解決に向けて検討を行ったというのが実情です。また、今回の検討によって解決された課題についても、AMシステムの運用を継続する中で新たな課題が発生することも想定されます。

今後もAMシステムの課題に対しては、その都度、必要に応じて適切な検討体制を構築し、改善に向けて検討を進める必要があります。

5. おわりに

本稿では、AMシステムの組織横断的な改善の取組みとして改善戦略について紹介しました。仙台市下水道事業においては改善戦略での検討結果を基に改善された新たなAMシステムを用いて、仙台市下水道事業の実施計画となる後期計画を策定することとしており、引き続き効率的な下水道事業運営を図るため、よりよいAMシステムへの改善の取組みを継続していきます。



岩手県滝沢市の水道事業 ～岩手山の恵みをうける水道～



岩手県／滝沢市／上下水道部／部長 齋藤克也



1. はじめに

滝沢市は、岩手県の県庁所在地である盛岡市に隣接し、市の北西部には岩手山（2,038 m）をいただき、雫石川、北上川が流れ、気候は内陸性気候となっています。

岩手山麓部から平坦部にかけては酪農、稲、野菜等を主体とした都市近郊農業地帯で、みちのくの初夏の風物詩チャグチャグ馬コの発祥地であり、馬返し登山口は岩手山の表玄関として知られています。

本市は昭和40年代後半から宅地開発、事業所、大学の立地による都市化が進行し、人口は昭和45年（1970）1万2000人が平成12年（2000）には5万1241人となり、30年間で約4.3倍にも急増し人口日本一の村を経験しております。平成26年1月1日に村制から市制に単独で移行しました。

令和2年9月末の人口は55524人（住民基本台帳）となっています。

2. 岩手山の恵の水道

滝沢市の水道は、岩手山麓の地下水が主水源（地下水比率98%）となっており、岩手山の恵みにささえられています。

●岩手山

岩手山は古くから信仰登山の対象で「南部片富士」「岩鷲山（がんにじゅさん）」などの別称があり、噴火と山体崩

壊を繰り返しながら、複式コニーデ火山が形成されています。その姿は、深田久弥が著書「日本百名山」で『岩手山は、日本の汽車の窓から仰ぐ山の姿中で、最も見事なものの一つだろうと』称賛しています。

岩手山は過去7回の山体崩壊と有史以来5回のマグマ噴火があり、本市では貞享3年（1686）3月の噴火で、火山泥流が流れ下り、北部の一本木地区が被災した経験があります。

●地下水の通り道

岩手山の山体と山麓は、降灰、山体崩壊と土石流による土砂や砂礫の堆積物が厚く地層をなし、岩手山の火山体の中にしみ込んだ雨水が、浸透性の高い地層を流動し被圧された地下水層を形成しているとされています。

このように、山体崩壊や土石流により災害をもたらした堆積物は、現在は、市民に恵みをもたらす地層になっています。

●地下水の推定量

過去の地下水調査からは、西部の姥屋敷地区（岩手山南側）と北西部の柳沢地区（岩手山東側）の二地区を合わせた地下水の年間発生量は1,156万 m^3 と推定され、姥屋敷、柳沢地区ともに、おおよそ6,000万 m^3 （両方で1億2,000万 m^3 ）の賦存量が見込まれています。

現在の年間配水量5百30万 m^3 から勘案すると、20年程度の賦存された地下水が存在し、発生量も現在の年間配水量より多いことから、将来とも安定した水源と考えられます。



写真-1 チャグチャグ馬子と岩手山

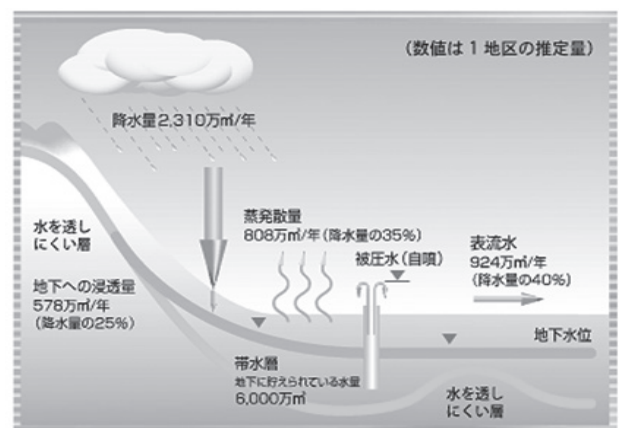


図-1 姥屋敷地区・柳沢地区の水循環モデル図

2. 水道事業のあゆみ

●水道事業の創設

昭和45年(1970)頃から盛岡市の隣接地域や主要幹線道路の沿道などに住宅建設が進み、井戸水の枯渇や汚染といった問題から安全な水道を求める機運が高まりました。このような中、市中央部の鶴飼地区に大型住宅団地の開発計画が具体化し、給水の要請があったことを機とし、市(当時村)は昭和48年3月(1973)に事業認可(計画給水人口13,000人)を受け水道事業経営を開始しました。ほぼ時期を同じくして、市南部では土地改良区が、北部では水道組合(社団法人)が簡易水道の給水を開始しています。

未給水地区解消のため、昭和55年(1980)に東部地区を対象とする上水道第1次拡張事業を実施し、昭和59年(1984)に西部地区で簡易水道事業に着手し、順次、給水してきました。急激な人口増加による水需要に対応するため、平成2年(1990)第2次拡張事業、平成7年(1995)第3次拡張事業と事業を展開してきました。

拡張事業の都度、表流水や地下水の新たな水源を確保してきましたが、当初は降雨時の高濁水や地下水の鉄・マンガン処理に苦心していました。この問題は、給水区域から離れた岩手山麓の方向に水源を求めたことにより解消されました。

平成元年(1989)に確保した地下水は5,000 m^3 /日を超える水量で、平成5年(1993)には、現在の主要水源である1万 m^3 /日の深井戸(湧水)の姥屋敷水源を確保しました。この二つの水源は、滅菌以外の浄水処理が不要な良好な水質です。平成12年には姥屋敷水源を活用して、二つの簡易水道(民営1、市営1)を上水道に統合しています。平成24年には表流水を水源とする浄水場1箇所の廃止を視野に地下水の岩手山水源を確保しました。

最後に残った北部の民営簡易水道は、平成24年4月に市営簡易水道に移行し、平成29年までの6年間で全水道施設を更新し、平成30年4月に上水道に統合しました。この給水区域の水源である一本木水源は日量26,000 m^3 の湧出量があり、水質も良好で滅菌のみの浄水処理となっています。



写真-2 姥屋敷水源が湧き出た瞬間。1万 m^3 /日

3. 岩手山との共生

本市の水道は、地下水源が3箇所(取水井計11本)、湧水池が1箇所、それを水源とする塩素滅菌のみの浄水場が6箇所、表流水を水源とする浄水場が廃止予定の1箇所を含めて2箇所となっています。

本市水道事業の強みは、水源と配水池が岩手山麓に点在し、給水区域にはほとんど自然流下で給水が可能であり、ポンプ等の増圧設備を極力抑えた省エネルギー型の水道であるとともに、良質な地下水による滅菌処理のみの浄水処理が可能なことです。動力費と薬品費は全国平均より安価となっています。

一方、この地理的な条件が弱みともなっています。

全ての地下水源は、火山災害ハザードマップにおいて火砕流や土石流危険区域内にあります。このリスクを受け入れ、活火山岩手山と共生する道は避けられません。

このため、給水量を上回る取水能力を有する地下水とは別に、表流水を水源とし集中監視装置が設置されている浄水場を存続させる方針を掲げ、災害リスクの分散を図ることとしています。

火山活動が活発化すると地震の発生が懸念されますが、取水施設・浄水施設・配水池等の耐震性が、L2に対応している施設は施設数で3割以下です。基幹管路の耐震管の割合24.9%、耐震適合性がある管の割合は48.7%であり、配水枝管まで含めた全管路の耐震適合性がある管の割合は33.0%です。まだまだ十分とは言えませんが、幸いなことに東日本大震災(震度6弱)では施設の損傷や断水を伴う被害はありませんでした。よって、耐震診断の状況から更新が急がれる施設は更新時期の前倒により、他の施設は更新時期に併せて、基幹施設を中心に計画的な耐震化を図っていくものとしています。

4. おわりに

火山地形の美しい山容である岩手山は、多くの詩人に親しまれ、石川啄木が「ふるさとの山に向かひて 言うことなし ふるさとの山はありがたきかな」と謳い、岩手山のとりこになり神とも仰いだ宮沢賢治は、交通機関のあまり発達していない110年前に滝沢村(当時)をくまなく歩きまわり、滝沢村を題材とした多くの作品を残しています。

石川啄木や宮沢賢治ならずとも多くの人々に「ありがたい思い」を抱かせる岩手山は、火山と共生する心構えを持ち続けるべき山でもあります。

施設の耐震化や水系間の連携強化などハード面とともに、水道施設災害対応マニュアルと災害対応訓練を充実し、滅災や迅速な緊急修理・応急給水ができる体制を整備し、災害に強い水道を目指します。