

対処するよう提言も出された。そこで、本市では内部監査や認証審査の結果、国際的なベンチマーキングの取組み AMCV への参加、さらには職員に対するインタビュー等を基にして 2017 年 2 月に改善戦略を策定し、改善のための取組みを開始した。

改善戦略の個別戦略は下の通りである。

- 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
- 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

具体的な改善の取組みは 2017 年度より開始され、8 つの個別戦略ごとに分科会を設置し、必要に応じてその下にさらに作業部会も設置して課題解決に向けた検討を行った。それぞれの分科会における改善について、以下に主な分科会における検討内容を簡潔に説明する。

(1) 情報システム分科会

この分科会は業務効率化・顧客サービスの向上を図るための情報システムの在り方を検討し、下水道 GIS システムの管理委託方法の改善や設備台帳システムへの計画機能追加などを決定し、併せて今後具体的な検討を進めることとなった。なお、改善戦略完了後、下水道情報システム化検討委員会を開催し、タブレット端末の導入や下水道 GIS の Web 公開などを進めているところである。

(2) リスク評価分科会

本市では管路、設備、浸水、地震の 4 つのリスクについて評価を行っており、これらすべてについて評価基準の見直しを行った。管路リスクについてはハザードモデルを用いた劣化予測の見直しを行い、目標耐用年数を延伸し、リスク評価の見直しに繋げた。また、設備リスクについては施設ごとの重要度のランクを設定するとともに、これまで評価できなかった設備についても評価方法を設定し、評価対象を拡大した。そのほか地震、浸水リスクについても評価基準を見直した。

(1) コンクリート系管(汚水・合流)

発生確率	現 行				改 定	
	ヒューム管(汚水・合流)		コンクリート管		コンクリート系管(合流・汚水)	
	不良率	経過年数	不良率	経過年数	不良率	経過年数
A	0%	0年	0%	0年	0%	0年
B	19.2%	50年	20.0%	60年	17.3%	70年
C	26.2%	60年	26.4%	70年	23.3%	80年
D	30.2%	65年	30.0%	75年	27.1%	85年
E	33.5%	69年	33.0%	79年	30.0%	89年

表 1：劣化予測見直しによるコンクリート系管の目標耐用年数の延伸

(3) 保全方針分科会

管路に関してはこれまで明確な保全方針が定められていなかったマンホール蓋や圧送管などの施設の点検方法や頻度を明確にした方針を策定するとともに、年間の更新箇所数の目標を設定した。また、劣化分析の基準について、管の種類や材料によって偏りの出ることのないように見直しが行われた。また設備に関しては一体的に更新される電気設備や機械設備、それらのグループを考慮して、更新周期を見直し、機能高度化等の需要に応えやすいよう調整を図った。

このように各分科会では詳細な議論を行い、改築量の見直しや保全方針の設定に繋げ、後期計画に成果を反映することができた。またさらに検討すべき課題が明らかになったことも成果の一つに数えることもできる。一方で各分科会は相互に深く関連しており、個々の分科会での検討だけでは解決できない問題も見られた。例えば、管路の維持管理に関する目標の設定は、成果(上位)目標と管理(下位)目標の関連付けが困難で、定量的な説明が難しく、結果として部分的にしか財源確保ができないという問題が残った。この原因としては、不具合の原因が分析できるほど詳細なデータが蓄積できていないという問題があり、その背景にはシステムに格納されている下水道施設のデータが不十分なため施設と関連付けたデータ蓄積がむずかしいという現状がある。したがって改善には台帳や情報システム、そこに格納するデータの整備の加速化が必要である。今後はこれらの問題を包括的・総合的に検証し、解決できなかった課題を解決すべく、取組みを続けていく必要がある。

3. 前期計画の評価

前期計画は本市にとって初めての AM 計画であり、マスタープランに掲げた 6 つの基本方針に基づいて、前期 5 年間の達成すべき目標や具体的な取組み、さらには定量的にパフォーマンスを計測するための指標を定め、またリスクを評価してその削減を目指して事業運営と進捗管理を行った。

前期計画には各施策や取組み項目ごとに達成すべきサービスレベルを示す成果目標と指標が 31 ある。このうち 22 の指標について目標を達成した。具体的には汚水の溢水や管のつまりなどの目標の他、整備率等の事業進捗を図る目標は概ね達成したところである。

一方で床上浸水発生件数は令和元年東日本台風の被害により目標を達成できなかった。気候変動の影響も想定されていることから、今後の対策の強化が必要である。

また前期計画においては定量的目標を初めて明確に設定し進捗を管理したが、改善戦略でも明らかになったように目標設定の困難さも露呈した。例えば汚水処理原価については2014年値からの削減を目標としたが、東日本大震災で被害を受けた南蒲生浄化センターの災害復旧が完了し、新しい施設が稼働したことにより電力使用などに伴う運転コストが増加し、未達成となった。また水質違反の件数など、取り締まりを着実に行うことで件数が増加し目標が未達成となってしまう指標もあり、これらについてはもう少し長い期間で継続的な改善や見直しを粘り強く行い、成果をモニタリングする必要がある。さらに目標を達成した指標についても、事業量との関連が分かりにくい指標もあり、今後のデータの整備や精度の向上等が求められる。

リスクについては本市の下水道施設や地区ごとに「老朽化（管路）」「老朽化（設備）」「地震（管路）」「地震（施設）」「浸水」の各リスクについて、市全体での増減を評価している。老朽化対策や地震対策を進めた結果、管路に関するリスクは削減された。一方で、浸水については床上浸水の増加によりリスクが増加したほか、設備については計画の見直しや機能強化のための再構築実施に伴う発注時期の延期や、目標耐用年数を迎える設備の急速な増加等によりリスクが増加した。全体としてはリスクの著しい増加はなく、アセットを概ね適正に管理できていると考えられるが、今後はこれらのリスク削減の進捗管理や評価をより詳細に行っていく必要があることから、案件・アセットごとのリスク管理を進めるための情報システム改善の検討が必要である。

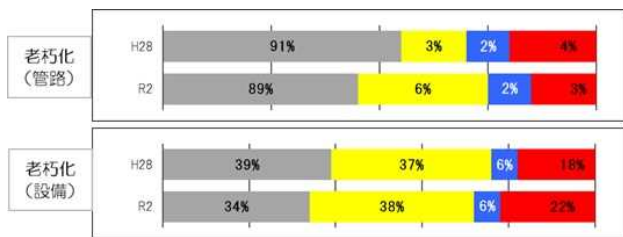


図2：前期計画における老朽化に関するリスクの変化

前期計画期間中の設備投資額については、当初計画では約970億円の投資を予定していたが、事業進捗の遅れや、構想の見直し、予算策定時と設計の建設費用のずれ、入札時の請負額と設計額の差などにより、最終的には約650億円の投資にとどまった。目標達成やリスクの状況から、結果的にAM計画の成果は達成されているが、計画策定時と執行時の予算の差が大きいと後期計画策定や進捗管理、補助金や人員等の資源の確保が困難となり、結果的に有効な計画を策定するのが難しい。これらの問題を解決するためには、予算の信頼性を高め、精度の向上を図るための枠組み（プロセスや判断基準、策定のた

めの期間や人員等）の改善、予算の柔軟な取り扱いと予算や契約額の変動に対応する設計のストック確保、さらに緻密な進捗管理がAMには必要であることが改めて認識された。

4. 後期計画の策定

改善戦略の実施と並行して、2019年初めには後期計画の策定が始まった。後期計画の策定においては前期計画の目標の達成状況を踏まえ、仙台市全体の総合計画や実施計画の内容を勘案しつつ作業を進めた。ここでは設備投資（建設改良費）に関する計画を中心にその策定について簡潔に述べる。

建設改良費の算定においては重要な項目は以下の6つである：

- ① 複数年度にまたがる大規模投資：環境対策としての汚泥処理施設再構築や合流式下水道改善事業、最重要幹線の地震及び老朽化対策としてのバイパス管構築など既に方針決定・事業実施されている投資案件
- ② 浸水対策：台風被害を受けて全市的な委員会での合意の下抜本的に見直された浸水対策案件
- ③ 地震対策：耐震化計画によってリストアップされている重要な路線及びポンプ場等の改築
- ④ 再構築：上記のような多くの課題を抱える重要施設に対する機能強化を加味した改築
- ⑤ 管路更新：改善戦略によって見直されたリスク評価基準に基づく長期改築費用予測に整合した更新費用枠確保
- ⑥ 設備更新：改善戦略によって見直された保全年間とストックマネジメント計画に基づく更新計画

このように、実際のAM計画においては既存設備の更新のみを考慮すれば良いわけではない。しかし①から④のように比較的大規模で設計委託等により予算が算出されている案件と異なり、小規模な改築等について5か年にわたるAMの投資判断基準に基づく詳細な優先順位付けはまだ難しい。また、汚水私費・雨水公費の原則がある下水道事業では、本市の場合、汚水や合流の管や設備の建設・更新については下水道使用料から支出されるものの、雨水排水施設については税金による一般会計からの補助金・繰入金を用いて工事を実施するため、財政部門と協議する必要がある。さらには主要な施設の建設更新には国庫補助が得られるため、その見通しを考慮する必要もある。

これらのことを考慮し、①大規模投資に関しては予定した額を盛り込むこと、②浸水対策については一般会計を管理する財政部門と個別に交渉すること、③地震対策

及び④再構築については計画に基づき費用を計上すること、⑤管路更新については管路リスクが期間中に増加することの無いように費用を見込むこと、⑥設備更新についてもストックマネジメント計画に基づき適切に費用を計上すること、等を方針とし、2019 年末よりおおむね 1 年間をかけて対策案件のリストアップから始まる後期計画策定を行うとともに各方面との折衝を行った。

その結果、②の浸水対策については委員会合意に基づく浸水対策を概ね 10 年（中期経営計画 2 期分）で実施することとし、そのための費用を確保するとともに、①大規模投資に関しては概ね方針通り、その他の事業に関しては、前期計画時の投資費用合計が計画を下回ったことを踏まえ、若干減額したうえで後期計画期間中の費用について財政部門と合意し、計画を策定した。

5. 後期計画の内容について

仙台市下水道事業の中期経営計画は、AM 計画としてあるべき姿を考慮し、下水道事業の現状と課題として、施設の状態や耐震性、浸水被害の状況、経営の状況などを簡潔にまとめるとともに、リスク評価基準やそれを用いた評価結果、投資判断に用いる基準や長期改築費用予測を提示したうえで、事業実施計画として、マスタープランに基づく基本方針や施策、取組み項目と成果指標、その目標値を示している。

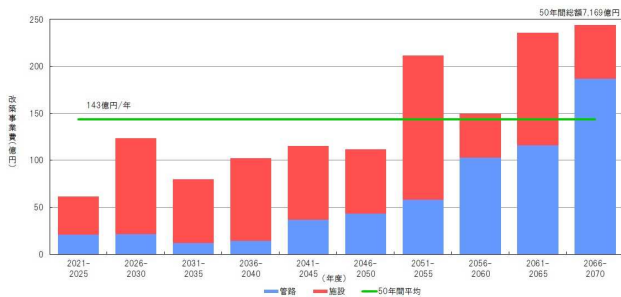


図 3：後期計画の長期改築費用予測

また前期計画と同様に成果指標の下には管理指標を置いて、その達成に向けた取組みをサポートしている。財政計画としては、先に述べた改善戦略の結果や建設改良費における財政部門との合意内容を踏まえ、また長期の収支予測を考慮したうえで、後期計画期間 5 か年の収益的収支と、資本的収支の計画を策定している。収入については、短期的には新型コロナウイルスの影響による減収、長期的には人口減少による減収と更新費用の増加等が見込まれるものの、後期計画期間中においては純利益を確保できるものと見込んでいる。後期計画の目次と主な事業について下図の通り。興味がある方は下記 URL を参照されたい。

<https://www.city.sendai.jp/keesenryaku/kurashi/machi/lifeline/ge-suido/gesuido/gaiyo/kee.html>

目次	
第1章	はじめに.....1
1-1	中期経営計画策定の趣旨.....1
1-2	計画の位置づけと計画期間.....1
1-3	対象事業.....1
1-4	アセットマネジメントの導入.....2
1-5	国の動向を踏まえた取り組み.....2
1-6	SDGs（持続可能な開発目標）との関係.....2
第2章	前期計画期間（平成 28 年度～令和 2 年度）における取り組み状況.....3
第3章	仙台市下水道事業の現状と課題.....6
3-1	資産の現状.....6
3-1-1	資産の状況と推移.....6
3-1-2	施設の状態.....7
3-1-3	施設の耐震性.....8
3-2	浸水対策の現状.....9
3-3	環境に関する状況.....10
3-3-1	合流式下水道の改善.....10
3-3-2	汚水処理施設の整備状況.....10
3-3-3	環境に与える影響.....10
3-4	経営やサービスの状況.....11
3-4-1	経営資源の状況.....11
3-4-2	市民満足度や広報等の状況.....12
第4章	本計画の重点的な取り組み.....13
4-1	浸水対策.....13
4-2	地震対策.....13
4-3	再構築.....14
4-4	老朽化対策.....14
4-5	経営の安定化.....14
第5章	アセットマネジメントに基づく計画策定.....15
5-1	アセットマネジメントシステム改善戦略.....15
5-2	リスクマネジメント.....15
5-2-1	リスクマネジメントの方針.....15
5-2-2	リスクの基準.....15
5-2-3	リスクの評価と対応.....16
5-3	事業実施計画の策定.....17
5-3-1	投資判断基準.....17
5-3-2	長期改築費用予測.....17
5-3-3	必要な予算.....18
第6章	事業実施計画.....19
第7章	財政計画.....49
7-1	財政規律と方針.....49
7-2	財政計画.....49
7-2-1	収益的収支.....49
7-2-2	資本的収支.....51
第8章	本計画の進捗管理とアセットマネジメントシステムの継続的な改善.....53
用語解説54

図 4：後期計画の目次

浸水対策	雨に強いまちづくりを目指し、雨水排水施設の整備や、既存施設の排水機能の確保、自助・共助等の取り組みを組み合わせた総合的な浸水対策を進めます。 (主な取り組み)・雨水排水施設整備（仙台駅西口地区、仙台駅東口地区、福室地区、日の出町地区 他） ・全庁的な部署間連携によるスポット対策（道路側溝の整備、水路の浚渫、排水ポンプの設置 他）
地震対策	地震発生時における都市機能及び公衆衛生の確保を図るため、耐震性が不足する下水道施設の耐震化を進めます。 (主な取り組み)・管路施設の耐震化（第 3 雨漏生幹線 他） ・浄化センター、ポンプ場の耐震化（秋保温泉浄化センター、北中山一丁目ポンプ場 他）
再構築	下水道施設が抱える老朽化対策や地震対策、浸水対策等の複合的な課題を総合的に解決するため、施設の特性や社会的ニーズ、ライフサイクルコスト等を総合的に勘案したうえで、郡山ポンプ場再構築計画の策定を進めます。
老朽化対策	今後、管路施設や設備の老朽化が急速に進行していくことから、事故発生や下水道施設の機能停止を未然に防止するため、保全方針に基づき計画的に点検・調査を実施するとともに、アセットマネジメントに基づきリスクの高い管路施設や設備に対して優先的に改修工事を実施するなど、引き続き効率的・効果的な老朽化対策を進めます。
経営の安定化	人口減少等による使用料収入の減少や老朽化対策に要する費用の増加など、事業を取り巻く経営環境は一層厳しいものとなります。今後も安定的な事業運営を行っていくために、引き続きアセットマネジメントによる効率的な経営を行っていくとともに、長期収支シミュレーションにより本市下水道事業の中長期的な経営状況を把握し、下水道使用料体系見直しを検討を含め、経営安定化に向けた取り組みを進めます。

図 5：後期計画の主要事業

7. 今後の展開

後期計画の策定は完了し、運用が始まったが、その中で見えてきた課題については引き続き改善が必要である。

(1) AM システム改善

改善戦略においては前期計画以前の AM システムの課題について多くの点で改善を図った一方、データの量や精度の不足等により定量的な目標設定やリスク評価が困難なケースなど、解決が難しい項目も多かった。AM システムのさらなる改善に向けては、詳細なデータ整備など 5 年間では解決が難しく分科会による検討が馴染まない問題もあることから、下水道事業としてこれらの課題を正確に認識し、解決に向けた枠組みを構築して、通常業務に落とし込んで継続的な改善を図る必要がある。さらに AM システムの改善に必要な知識、能力を持つ職員を継続して育成する必要がある。

(2) 後期計画の進捗管理と次期計画の策定

前期計画においては計画と執行された予算に大きな乖離があったことから、後期計画を着実にこなすためには、執行管理を一層強化する必要がある。特に国庫補助の申請と執行にあたっては、不要となった場合の返還手続きや翌年度以降の補助の確保に向けて問題が生じるため、より留意が必要である。現在大規模事業を中心にその事業の実施状況をチェックしているほか、ずれが出た場合の他事業による調整などを強化しているところである。また予算策定の制度を向上させるため、構想時の費用算定方法の見直しや、設計の前倒しなども推奨している。

前期計画の予算と執行の乖離に関しては、予算の精度の問題も考えられるが、後期計画の策定に当たっても工事案件のヒアリング時に担当課に十分な準備期間が与えられたとは言い難い。次期計画の策定に当たっては、後

期計画期間中の事業の進捗管理をベースにし、工事案件のストックを確保するなどの取組みも併用して精度の向上を図る必要がある。

(3) 次期マスタープラン（SAMP）の策定

本市下水道事業における SAMP にあたる現下水道マスタープランの計画期間は 2025 年度までとなっており、後期計画期間中の見直しが必要である。現在、カーボンニュートラルや災害対策など大きな課題がより顕著に表れてきた。これらをますます進む施設の老朽化とどのように調整し、事業計画を立案するか、また上記に述べた AM システムの改善をそれにどのように反映するか、早期の検討が必要である。

本稿では後期計画の策定について述べてきたが、本市下水道事業の AM システムは本格運用 9 年目となってもまだまだ改善すべき課題が多いことが改めて明らかになった。ISO55001 に準拠した AM システムには、継続的な改善が組み込まれており、本市においても今後とも取り組みを続けていくこととしている。本市の経験がそれぞれの組織の AM システム改善の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 仙台市：仙台市下水道事業中期経営計画，2021.
- 2) 水谷哲也：仙台市下水道事業における継続的改善の仕組み，第 1 回 JAAM 研究発表会論文集，2017.
- 3) 熊井健人，加藤亮一：下水道管渠劣化予測の改善について，第 3 回 JAAM 研究発表会論文集，2019