

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

2-1. 下水道の役割

昭和33年に制定された下水道法において、下水道の役割は「都市環境の改善を図り、もって都市の健全な発達と公衆衛生の向上に寄与する」ことを目的に、トイレの水洗化等により都市内環境を整備すること、都市に降った雨を速やかに排除し浸水被害を防ぐことを柱として位置付けられました。

その後、高度経済成長に発端した公害問題を契機とし、昭和45年のいわゆる「公害国会」において下水道法が改正され、「公共用水域の水質保全」が新たな目的として追加されました。

また平成8年の改正では「下水汚泥の適正な処理や再利用」が下水道の責務とされたほか、高度情報化社会に対応すべく、下水道管路内に光ファイバー^{*3}等を設置することを可能にするなど、下水道施設や資源としての下水汚泥の活用が求められるようになりました。

以降においても、資源・エネルギー問題への対応による持続可能な社会への貢献など下水道の果たすべき役割が追加されています。このように、下水道に求められる役割や責務は時代と共に変化・多様化してきています。

2-2. 仙台市下水道事業の実施状況と今後の課題

本市では平成12年度に策定した仙台市下水道基本計画に基づき事業を推進してきました。この間、様々な施策を実施してきた一方で、本市下水道事業における新たな課題も見えてきました。それらの課題を整理すると、①下水道機能の適切な維持、②地震や浸水に対する防災機能の確保、③汚濁負荷の一層の削減、④循環型社会の構築や地球環境保全への一層の貢献の4つに大別されます。

^{*3} 光ファイバー：ガラスやプラスチックを原料とした透明な糸状の製品で、内部に適当な屈折率分布を持たせたもの。光通信に用いられ、優れた伝送特性を有している。

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

2-2-1. 下水道機能の適切な維持

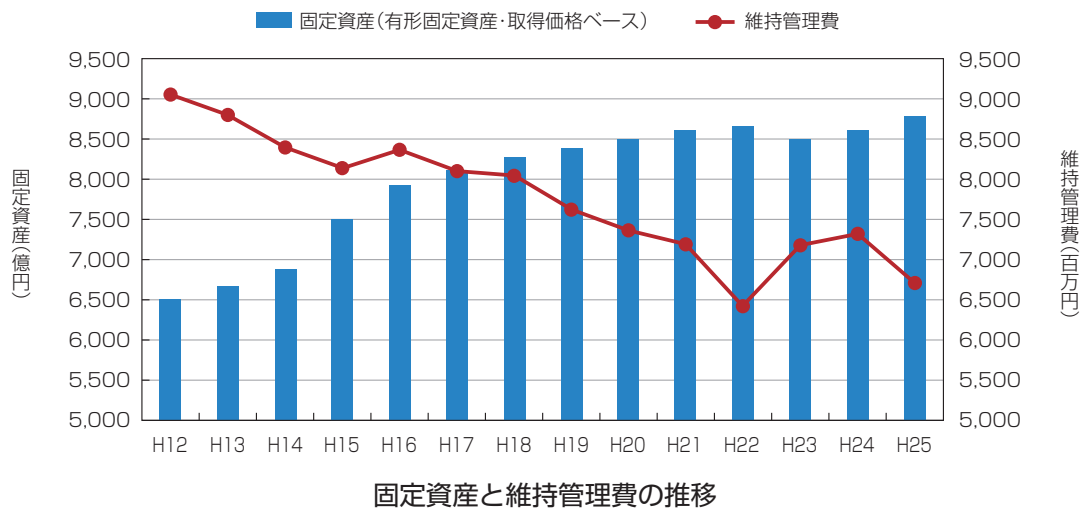
本市下水道事業は、公共下水道、地域下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽の4種の汚水処理施設を所管しています。平成9年5月には、最も効率的な整備手法により全戸水洗化することを目的に「仙台市汚水処理適正化構想^{*4}」を策定しており、本構想に基づいた汚水処理人口普及率^{*5}は平成26年度末で99.5%に達しています。

汚水処理施設ごとの普及率

処理施設	汚水処理人口普及率	
	処理区域内人口	行政人口に対する割合
公共下水道 A	1,029,585人	A/G=98.0%
農業集落排水施設 B	5,448人	B/G= 0.5%
地域下水道 C	4,476人	C/G= 0.4%
公管理浄化槽 D	4,609人	D/G= 0.4%
合併処理浄化槽 E	1,242人	E/G= 0.1%
計 (A+B+C+D+E) F	1,045,360人	F/G=99.5%
行政人口 G	1,050,296人〈住民基本台帳(外国人を含む)〉	

平成27年4月1日現在

このように汚水処理施設の整備が概成した一方で、管理対象の施設は増加し、また年々古くなっていくなど、下水道機能を維持していくことの重要性が高まっています。これまでにも施設の適切な維持管理や計画的な保全に取り組んできましたが、職員の減少、維持管理費の減少など下水道機能を維持するうえでの新たな課題が発生しており、より効率的かつ確実に下水道機能を維持していく必要があります。



^{*4} 仙台市汚水処理適正化構想：生活環境の改善と公共用水域の水質保全を目的として、地域の特性に応じて集合処理と個別処理の汚水処理手法について区域設定したもの。

^{*5} 汚水処理人口普及率：行政人口に対する公共下水道、地域下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽による処理区域内人口の割合のこと。

2-2-2. 地震や浸水に対する防災機能の確保

(1) 地震対策について

本市ではこれまで下水道施設の耐震診断を行い、耐震性が不足する施設については耐震化を進めてきました。その結果、軌道下や緊急輸送路^{*6}下などに埋設されていて、災害時に優先的に下水道機能を確保すべきとされている「重要な幹線等^{*7}」にあたる管路417kmの耐震化率は平成26年度末で約88%となっています。しかしながら、新潟県中越地震などの大規模災害を契機として、地震対策に関する国の指針等も見直されており、重要な幹線等の対象施設も拡大しています。これを受け、本市では重要な幹線等に該当する管路の延長が約1,000kmに増加したことから、施設の耐震化に関する新たな計画を策定するなど、今後も地震対策を進めていく必要があります。また、東日本大震災では既に耐震化された施設に地震被害はなかったものの、全ての施設被害を完全に防ぐことは不可能であるため、今後は減災対策を組み合わせた地震対策に取り組む必要があります。



東日本大震災による管路施設の被害

^{*6} 緊急輸送路：地震直後から発生する緊急輸送を円滑に行うため、高速自動車国道、一般国道及びこれらを連絡する幹線道路と知事が指定する防災拠点とを相互に連絡する道路のこと。

^{*7} 重要な幹線等：次のいずれかに該当する管路で、破損した際の影響が大きいことから優先的に耐震化することが国により求められている。①緊急輸送路に埋設されているもの、②避難所や防災拠点等の排水を受けるもの、③河川・軌道を横断するものや処理施設等に直結するもの

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

(2) 浸水対策について

昭和61年8月5日の豪雨や平成2年9月19日の台風19号による浸水被害を契機に、本市では平成5年に策定した「総合的治水計画^{*8}」に基づき、雨水整備水準を10年確率とすることを「仙台市公共下水道基本計画（平成6年度）」に位置付けたほか、平成12年に雨水対策委員会^{*9}を設置し組織を横断した総合的な浸水対策に取り組んできました。しかし、10年確率降雨^{*10}（最大1時間降雨量52mm）に対応した雨水排水施設整備率^{*11}は平成26年度末で33.5%にとどまっており、近年においても浸水被害が頻発しています。雨水排水施設整備には多額の事業費と長期の事業期間が必要となりますが、全市的に投資的経費を抑制してきたことに伴い、雨水の事業費も減少しており、直近5年間（平成21～25年度）の建設投資額の平均はそれ以前の5年間（16～20年度）の平均に比較して約44%に縮減しています。本市の財政は今後も引き続き厳しい状況が続くと考えられるため、より効率的・効果的な雨水排水施設の整備手法を検討するとともに、雨水流出抑制や雨水施設の適正な維持管理など総合的な浸水対策に取り組む必要があります。



H21.10.8 太白区根岸



H20.8.31 宮城野区箱堤交差点



H22.7.26 若林区大和町

仙台市内で発生した浸水の状況

^{*8} 総合的治水計画：仙台市域の総合的な治水対策に関して、①計画浸水安全度と施設整備目標、②雨水流出に対する流量負担の基本方針、③流量分担計画、④施設整備計画を取りまとめた計画。

^{*9} 雨水対策委員会：仙台市における総合的な雨水対策を推進し、水害の防止と水環境の保全を図るために設置された組織横断型の委員会のこと。

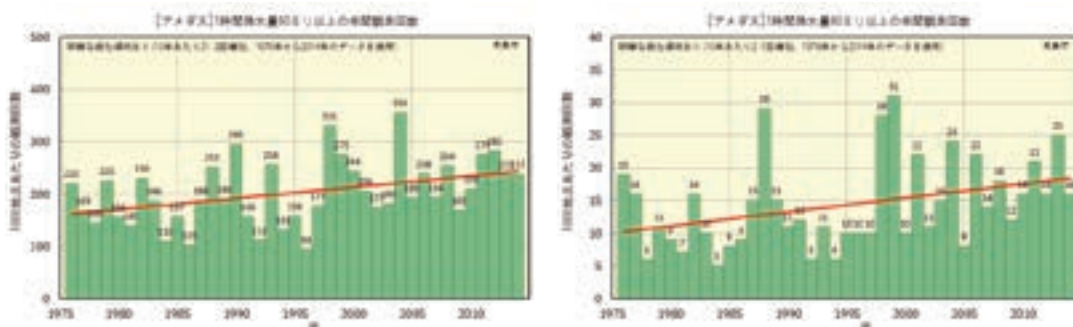
^{*10} 10年確率降雨：平均的に見て10年に1回の割合で起きると考えられる降雨を単位時間あたりの最大降雨量で表したものの。

^{*11} 雨水排水施設整備率：雨水事業の計画面積に対する10年確率降雨に対応する施設整備がなされた面積の割合のこと。



地球温暖化で浸水被害が増加!?

地球温暖化により世界中で気温上昇、降水量の変化及び降水パターンの変化等の気候変動が生じると考えられています。全国的にみる降水量の変化としては、1時間降水量50mm、80mm以上の年間観測回数が増加傾向にあるほか、10分間の最大降水量も増加傾向にあり、今後の大規模な浸水被害の発生が懸念されています。



アメダス地点で1時間降水量が50mm、80mm以上となった年間の回数(1,000地点あたり回数に換算)
赤い直線は期間にわたる変化傾向を示す。

出典：気象庁「アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について」

仙台市の状況は？

本市の降水量を気象庁のデータから見た場合、日最大降水量や1時間降水量に増加傾向は認められません。しかし、平成26年9月11日の大雨では、10分間の最大降水量が宮城野区五輪にある仙台管区気象台では5.5mmなのに対し、青葉区川平にある青葉消防署荒巻出張所では31.5mmを記録するなど、局所的かつ短時間での激しい雨が観測されています。この雨は仙台市内の10分間の降水量としては過去最大級であり、青葉区水の森地区では大きな浸水被害が発生しました。

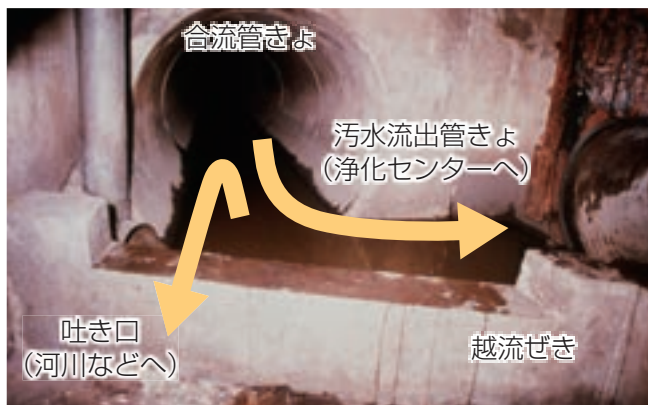
今後は本市でも降水量の増加や局所的な短時間強雨の増加が懸念されることから、引き続き浸水対策に取り組む必要があります。

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

2-2-3. 汚濁負荷の一層の削減

本市では汚水処理施設整備の推進により公共用水域の水質向上と水質保全に努めており、河川の水質環境基準点^{*12}では、平成26年度において生活環境の保全に関する環境基準の代表的な水質項目であるBOD^{*13}の値は全て基準をクリアしています。一方で、本市では古くから下水道整備を行っていた市内中心部が合流式下水道^{*14}で整備されているため、雨天時には雨水により希釈された未処理汚水の一部が雨水吐き口^{*15}から河川等に越流する仕組みになっています。近年、都市化の進展に伴う汚水量の増大や下水道管に流れ込む雨水量の増加による、合流式下水道から雨天時に放流される汚濁負荷が問題となっています。そのため、①汚濁負荷量の削減、②公衆衛生上の安全の確保、③夾雑物^{*16}の削減を目標とした合流式下水道改善事業に取り組み、下水道法に定められた雨天時の放流水質基準を達成する必要があります。

また、市内の一部の家屋等では未だに水洗化が図られていないことから、下水道や合併処理浄化槽などによる全戸水洗化を目指した取組みを進める必要があります。



雨水吐き室の構造（左）と雨天時に吐き口から放流される下水（右）

^{*12} 環境基準点：ある水域の水質を代表する地点で、環境基準の維持達成状況を把握するための測定点のこと。

^{*13} BOD：生物化学的酸素要求量のこと。溶存酸素存在のもとで、有機物が生物学的に分解され安定化するために要する酸素量を表わす。水の汚濁状態を表す代表的な指標の1つとなっている。

^{*14} 合流式下水道：汚水及び雨水を同一の管路で排除する方式の下水道のこと。

^{*15} 雨水吐き口：合流式下水道において、雨天時にある一定量を超えた下水を分水し、直接、河川などの公共用水域に放流するための施設。仙台市内には78箇所の雨水吐き口が存在する。

^{*16} 夾雑物：下水に含まれる固形物で、管路内の堆積物の原因となる物質のこと。



仙台市の健康都市宣言

昭和37年3月の「健康都市宣言」を受け、下水道の整備による生活環境の改善は、当時、特に緊急かつ重要な課題として位置付けられました。

また、健康都市宣言を受けて広がった市民運動により、昭和37年7月に開催された第1回健康都市建設市民大会では、生活環境の整備改善に努める旨の大会決議が採択され、道路や河川の清掃が積極的に行われるなど、市民と行政が一体となった取組みが進められました。

このように、本市では市民の方々が積極的に生活環境の改善に関わってきた経緯があり、今後はこの市民力がより発揮される下水道事業の運営が求められています。

第1回 健康都市建設市民大会 決議

わたくしたちは、仙台市健康都市宣言の本旨を高揚し、明るく、住みよく、美しい健康都市を建設するために、毎月16日を健康都市の日と定め、総力を結集して次の事項の実現に努力することを決議いたします。

1. 清掃を励行し、生活環境の整備改善につとめましょう。
2. 蚊、ハエの撲滅につとめ、保健衛生意識を高めましょう。
3. 体育、スポーツの普及に努め、健康生活の充実につとめましょう。
4. 青少年育成のため、よい環境を作ることにつとめましょう。

昭和37年7月25日

仙台市健康都市建設市民大会

きれいになった梅田川

どぶ川となっていた梅田川



まちぐるみ清掃の様子

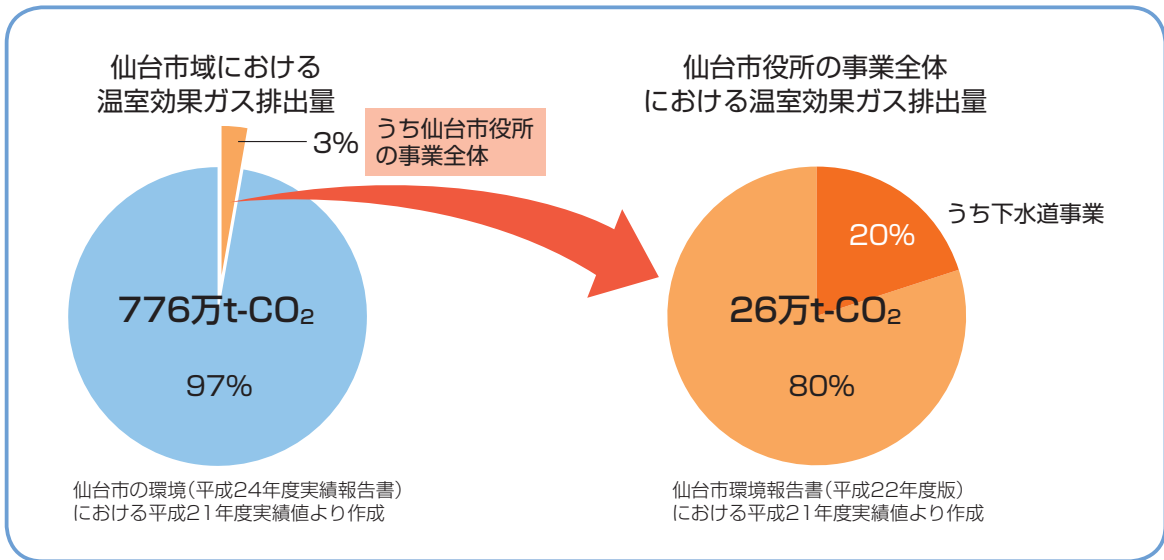


第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

2-2-4. 循環型社会の構築や地球環境保全への一層の貢献

本市では環境負荷の少ない循環型社会の形成に向けて、下水汚泥や下水熱エネルギー^{*17}等の有効利用に取り組んできました。また、下水の処理過程等では、大量の温室効果ガス^{*18}が排出されるため、施設運転に伴う使用電力量の削減や汚泥処理の過程で生じる温室効果ガスの排出量を抑制することで、地球環境保全に貢献してきました。

しかし、循環型社会の形成や温室効果ガスの排出抑制に対する社会的要請は年々高まっており、本市の「杜の都環境プラン（2011-2020）」においても、より積極的な温室効果ガスの排出削減が目標に掲げられるなど、一層の取組みが求められています。下水道事業から排出される温室効果ガスは仙台市役所の事業全体から排出される温室効果ガス排出量の約2割を占めることから、下水汚泥や下水熱エネルギーの有効活用、省エネルギー機器の設置等に取り組む、循環型社会の構築や地球環境保全へ貢献する必要があります。



仙台市における温室効果ガス排出の状況

^{*17} 下水熱エネルギー：下水や下水処理水が持つ熱エネルギーのこと。下水や下水処理水は外気温に比べて温度変化が少なく安定しているため、地域冷暖房等の熱源としての利用が期待されている。

^{*18} 温室効果ガス：太陽からの熱を地球に封じ込め、地表や大気を暖める働きのある気体のこと。主なものとして二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）などがある。

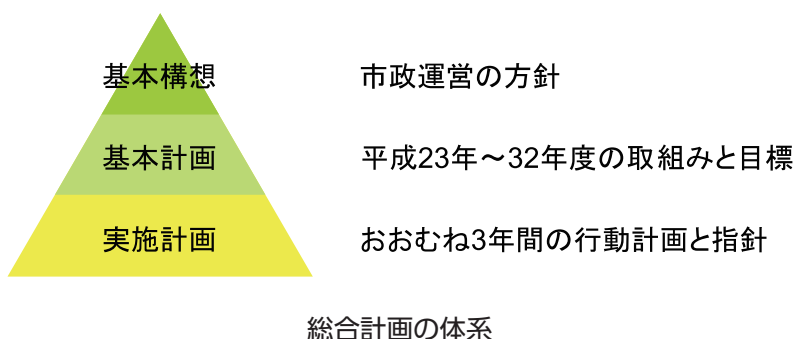
2-3. 社会情勢の変化等

仙台市下水道基本計画（平成12年度）に基づき下水道事業を進める過程では、「2-2. 仙台市下水道事業の実施状況と今後の課題」で説明した内容のほかにも社会情勢の変化等として、①関連計画の改定、②東日本大震災の発生、③経営資源の変化、④下水道施設の老朽化、⑤アセットマネジメント手法の開発といった今後の本市下水道事業に影響を及ぼす事象が発生しており、本マスタープランの策定にあたってはこれらの5つのポイントを踏まえる必要があります。

2-3-1. 関連計画の改定

(1) 仙台市総合計画について

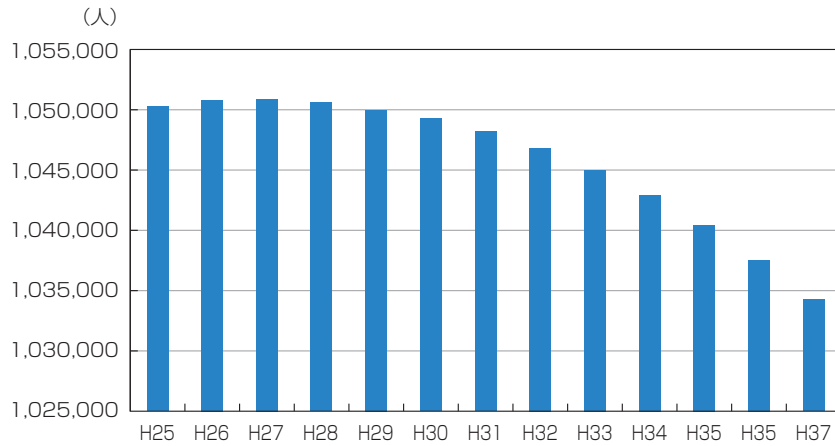
仙台市総合計画は、21世紀半ばに向けて仙台市が目指す都市の姿を示した「基本構想（平成23年3月議決）」と、それを実現するために平成23～32年度の10年間で取り組む施策の方向性や目標を示す「基本計画（平成23年3月議決）」、おおむね3年間の行動計画や参考となる指標を示す「実施計画（平成24年3月策定）」から構成される市政全般にわたる計画となっています。



このうち基本計画では仙台市の将来人口について推計しており、夜間人口については、当面微増するものの平成27年をピークに計画期間後半にわずかながら減少に転じるものと推計されており、その後も緩やかに減少すると見込まれています。

仙台市総合計画は本市の事業の方向性を示す最上位計画であることから、本マスタープランにおいても総合計画の趣旨を踏まえるとともに、将来の人口減少を見据えた施策展開を図る必要があります。

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項



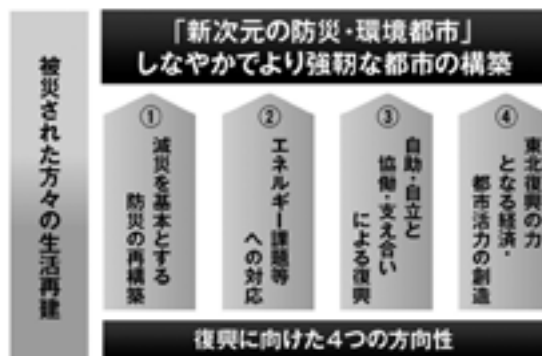
※平成22年国勢調査の速報を基に、コーホート要因法^{*19}により仙台市で推計

仙台市将来人口の推移

(2) 仙台市震災復興計画について

仙台市震災復興計画は、基本計画を補完する計画として定められたもので、減災を基本とする多重防御の構築や、エネルギー対策など環境政策の新しい展開に向けた取組みなどを総合的に推進しながら、「新次元の防災・環境都市」を掲げ、しなやかでより強靱な都市の構築に向けて、多様で幅広い市民力と共に、本市の復興を力強く推進していくことを基本理念としています。

また、仙台市震災復興計画では、基本理念実現のための4つの方向性として①減災を基本とする防災の再構築、②エネルギー課題等への対応、③自助・自立と協働・支え合いによる復興、④東北復興の力となる経済・都市活力の創造が位置付けられています。本計画の計画期間は平成27年度までとなっていますが、本計画に掲げられた基本理念や復興に向けた方向性は、本市下水道事業として今後も考慮すべきものとなっています。



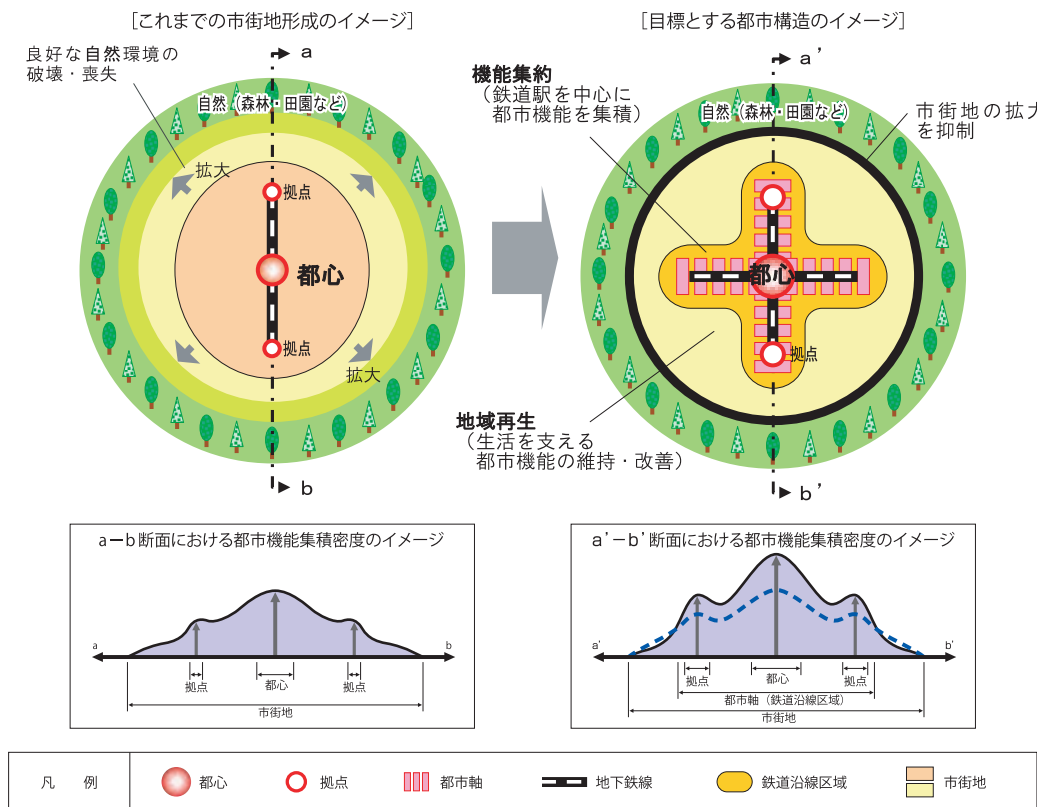
仙台市震災復興計画の理念と方向性

^{*19} コーホート要因法：地域の将来人口を予測する際に、特定の社会的集団（＝コーホート：通常は年齢階層別男女別人口）ごとに人口予測を行う方法で、各コーホートの人口を、地域の人口の将来の自然増減要因（出生・死亡）と将来の社会増減要因（転入・転出）とに分けて推計するもの。

(3) 仙台市都市計画マスタープランについて

仙台市都市計画マスタープランは、都市づくりの基本方針や取り組むべき施策展開の方向を明らかにし、市民と行政が都市づくりの目標像などを共有しながら関連する他分野とも連携し、都市づくりを総合的に展開することを目的として平成24年3月に策定された計画です。

仙台市都市計画マスタープランにおいては都市空間形成の基本方針として、今後、市街地の拡大は抑制することを基本とし、土地利用と交通施策の一体的推進と、くらしに関連する施策の連携により、都心、拠点、都市軸などそれぞれの地域特性に応じた多様な都市機能を集約し、さらに郊外区域の暮らしを支える都市機能を維持改善する取組みによって、「機能集約型市街地形成と地域再生」の都市づくりを進めることとしています。また、都市空間を形成する土地利用の基本方針では、①自然環境保護ゾーン、②集落・里山・田園ゾーン、③市街地ゾーンの3つのゾーン分けとそれぞれのゾーンにおける土地利用の基本方針が定められています。



機能集約型都市構造のイメージ

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

(4) 国土交通省における新下水道ビジョンについて

平成26年7月に策定された国の新下水道ビジョンは、下水道の使命、長期ビジョンと各主体の役割、長期ビジョンを実現するための目標及び具体的な施策を示したものです。下水道が果たすべき究極の使命を、「持続的発展が可能な社会の構築に貢献 (Sustainable development)」とし、その究極の使命を実現するための具体的な使命として、「強靱な社会の構築に貢献 (Resilient)」, 「新たな価値の創造に貢献 (Innovation)」, 「新たな価値の創造に貢献 (Innovation)」, 「国際社会に貢献 (Global)」が掲げられています。



出典：国土交通省

新下水道ビジョンにおける下水道の使命

2-3-2. 東日本大震災の発生

(1) 東日本大震災における被害状況について

東日本大震災により、市内の広い範囲にわたり管路の破損やこれに伴う道路陥没、液状化によるマンホールの上昇、さらに、丘陵地の宅地等では、地滑りによる管路の破損や水路の崩壊が発生しました。また、沿岸部の下水道施設は津波により設備機器が水没、破損及び流失する等、壊滅的な被害を受けました。特に、沿岸部に位置する南蒲生浄化センターは10mを越す津波の直撃を受け、鉄筋コンクリート造建屋の壁や柱が曲がり、機器が壊滅し電源も喪失しました。

更生工法^{*20}による管路の耐震化や浄化センターにおける耐震補強など、これまでの地震対策の効果が確認された一方で、想定外の津波による被害が大きかったことから、今後

^{*20} 更生工法：破損等によって機能が損なわれた下水管の機能を非開削で回復させ、また、耐震性を向上させるための工法のこと。

も施設の耐震化等に継続して取り組むと同時に津波対策や震災が発生した際の減災対策にも取り組んでいく必要があります。



津波で被災した南蒲生浄化センター



地震により傾いた今泉雨水ポンプ場



津波で被災した農業集落排水施設



液状化により浮上・転倒した浄化槽

東日本大震災による下水道施設の被害

(2) 南蒲生浄化センターの復旧について

壊滅的な被害を受けた南蒲生浄化センターは敷地全体が約60cmほど地盤沈下し、降雨時、高潮時における施設内の溢水や浸水のリスクも高まっていました。そのため、復旧にあたっては土木施設の沈下や地震津波対策を考慮した高度な専門的検討を行うこととし、学識経験者5名による委員会を設置し、復旧方針を検討しました。委員会では計4回の検討を経て提言書を取りまとめ、平成23年9月には仙台市長に対し提言書の答申を行っています。

提言書では、南蒲生浄化センターは現用地内での復旧とすることのほか、津波対策を講じること、省エネルギー機器の導入並びに太陽光発電及び小水力発電に取り組むことなどが提言されており、これらの対策を含む新しい水処理施設として平成27年度末の完成を目指しているところです。



新しく生まれ変わる南蒲生浄化センターの水処理施設

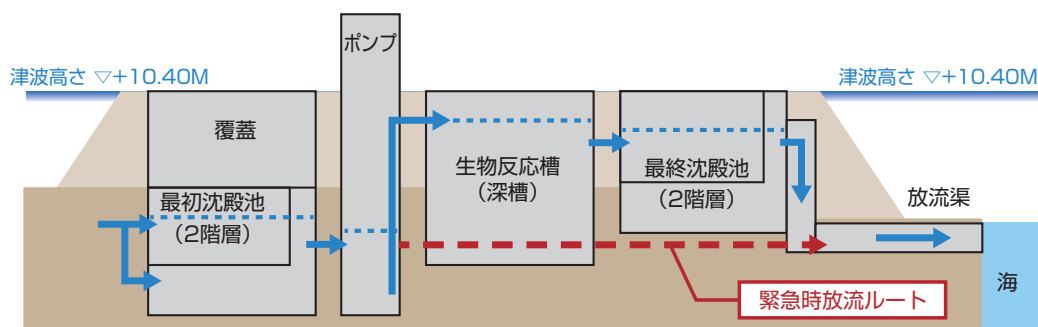
東日本大震災で壊滅した南蒲生浄化センターの水処理施設は、最新の技術を取り入れた全く新しい施設に生まれ変わります。優れた省エネルギー機器を導入し、被災前の水処理施設に比較して電力使用量を約24%削減するほか、深槽式の生物反応槽や2階層の沈殿池の採用により施設をコンパクト化することで建設費用を縮減し、さらには施設全体の覆蓋により東日本大震災クラスの高津波にも耐えうる施設となります。

施設上部を利用した太陽光発電システム、水位差を利用した小水力発電システムは一般家庭390世帯分の年間使用電力を発電し、通常時の電力購入量の削減につながるだけでなく、非常時には下水処理機能を継続するための電源となります。

新水処理施設（奥）の完成イメージ



新水処理施設の概要図

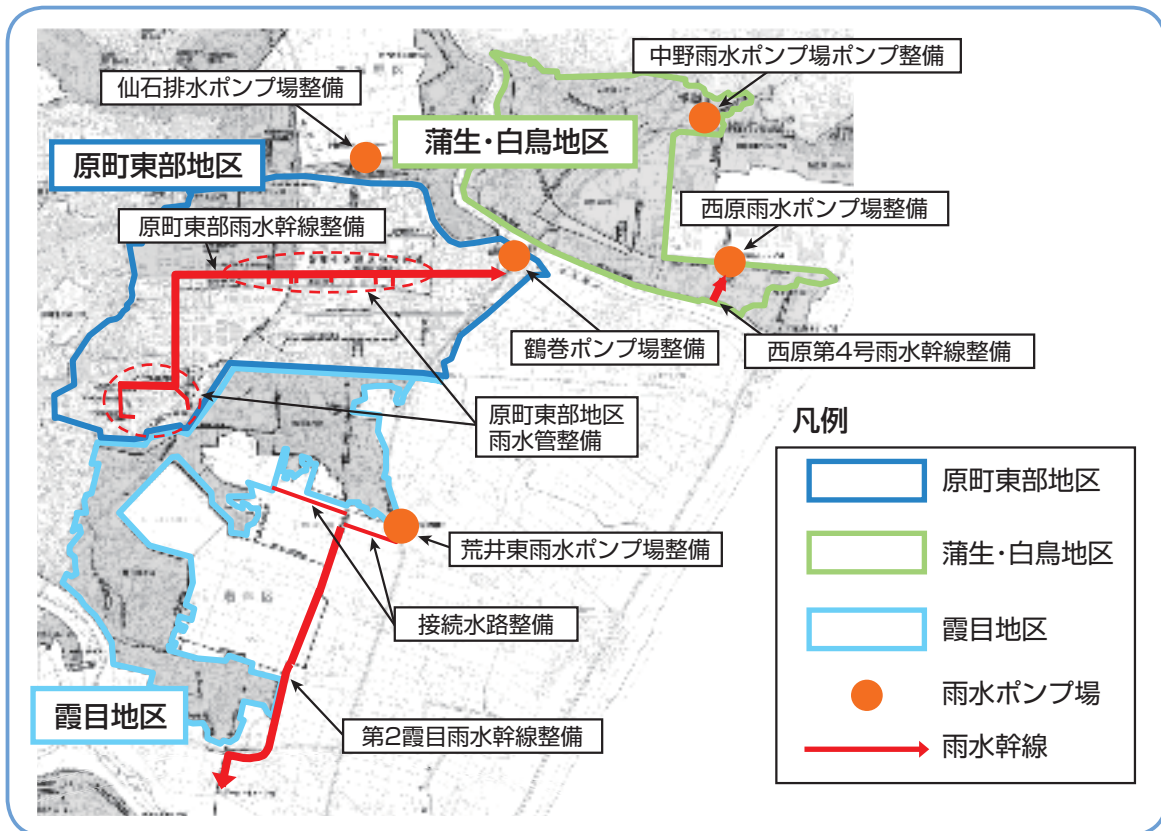


(3) 東日本大震災における応急対応や相互支援について

東日本大震災では、当時策定に取り組んでいた仙台市下水道BCP^{*21}や「下水道管路施設の災害時復旧応援に関する協定」、「20大都市災害時相互支援に関する協定」及び「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール」など、応急対応や相互支援のための仕組みが大きな効果を発揮しました。そこで、今後はこれらの仕組みを充実させていくと同時に、震災を通じて本市が得た知見を他都市等へ伝えていく必要があります。

(4) 東日本大震災復興交付金事業について

本市下水道事業では国の東日本大震災復興交付金制度^{*22}を活用し、東部市街地における浸水対策を行っています。これは、東日本大震災により東部地区を中心に広い範囲で発生した地盤沈下による浸水リスクの増加に対処するものです。東部市街地については復興交付金を活用した浸水対策を実施していますが、今後も震災の影響を考慮した様々な事業に取り組む必要があります。



復興交付金事業による下水道施設の整備

*21 BCP：事業継続計画（Business Continuity Plan）のこと。災害発生時のヒト、モノ、情報及びライフライン等の利用できる資源に制約がある状況下においても、適切な業務執行を行うことを目的としている。

*22 東日本大震災復興交付金制度：東日本大震災により著しい被害を受けた地域において、災害復旧だけでは対応が困難な市街地の再生等の復興地域づくりを支援する制度。

第2章 下水道マスタープラン策定にあたり考慮すべき事項

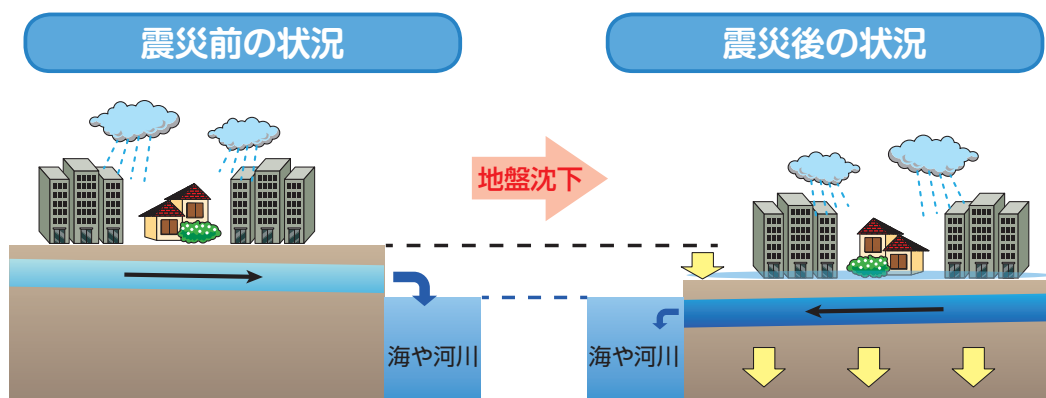
(5) 東日本大震災を受けての新たな課題認識

東日本大震災ではこれまでの地震対策や応急体制の充実が効果を挙げた一方で、津波対策の必要性や、エネルギーの途絶に対する下水道施設の脆弱性が明らかになったほか、福島第1原子力発電所事故による放射性物質への対応が新たな課題となりました。本マスタープランにおいては、エネルギー問題や放射性物質への対応など新たな課題に対する取組みについて検討する必要があります。



地盤沈下で浸水被害のリスクが増加

東日本大震災では仙台市の東部地区を中心に大規模な地盤沈下が発生しました。これにより、潮位の影響を受ける河川や海に雨水を放流している地区では震災前比べて浸水被害が発生するリスクが増加しています。



雨水排水施設は放流先となる河川や海の水位を設計条件として建設されており、雨水管に流れ込んだ雨水は水位差や雨水ポンプ場を利用して公共水域に放流されています。

震災前後で海の潮位に変化はないため、震災後は地盤沈下したことで、相対的に放流先の水位が高くなっており、震災前の設計条件で建設された施設では雨水の排水能力が低下しています。そのため、海に直接雨水を放流する地区や、潮位の影響を受ける河川に雨水を放流する地区では、地盤沈下により浸水リスクが増加している状況です。

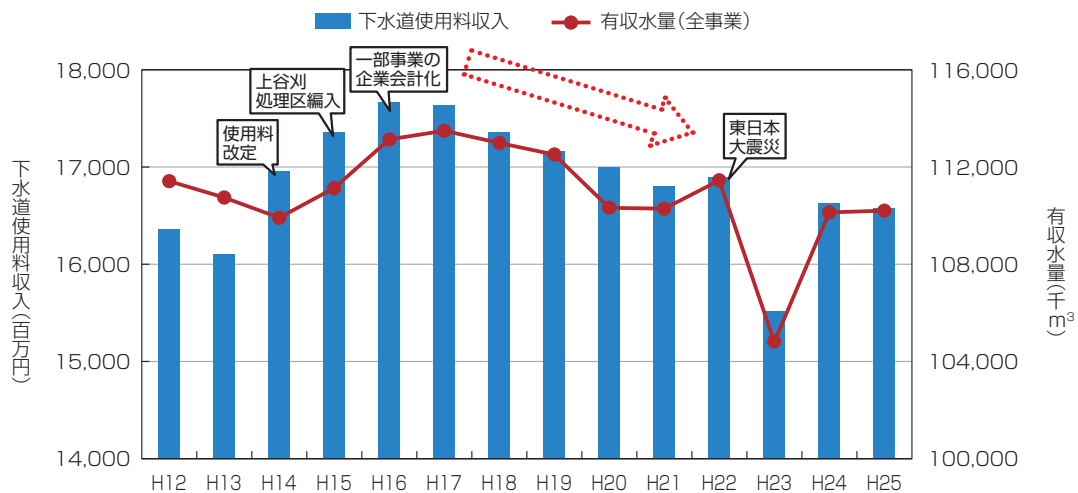
2-3-3. 経営資源の変化

平成12年の下水道基本計画策定以降において、経営資源に変化が生じています。下水道事業にとっては、汚水事業に充てる下水道使用料と、主に雨水事業に充てる一般会計繰入金^{*23}が主要な収入となりますが、重要な経営資源であるこれらの収入は減少傾向にあります。また、経験豊富な職員をはじめとして職員数も減少傾向にあり、技術やノウハウの喪失が危惧されています。これらのことから今後は、より効率的な事業運営を推進するとともに、適切に技術やノウハウの継承を図っていく必要があります。

(1) 収入の状況

汚水事業に充てる下水道使用料収入は、平成14年度の使用料改定、平成15年度の上谷刈処理区の公共下水道編入、平成16年度に地域下水道事業、農業集落排水事業、浄化槽事業を企業会計化して下水道事業会計に加えたことなどで増加しましたが、その後は節水機器の普及や企業活動の停滞による有収水量^{*24}の減少によって、減少傾向にあります。さらに東日本大震災の影響も加わり、平成25年度末時点では震災以前の水準に回復していません。

また、主に雨水事業に充てる一般会計繰入金による収入は、税金を主な財源とするため、一般会計の財政状況の影響を強く受けます。バブル経済崩壊以降の税収の落ち込みとともに、少子高齢化の進展による扶助費^{*25}をはじめとする義務的経費の増大に対処するため、全市的に投資的経費を抑制してきました。東日本大震災以降、復旧復興事業に充てる繰入金によって、一般会計繰入金の全体額は一時的に増加していますが、復旧復興以外の事業を目的とした繰入金は減少傾向にあります。



下水道使用料収入と有収水量の推移

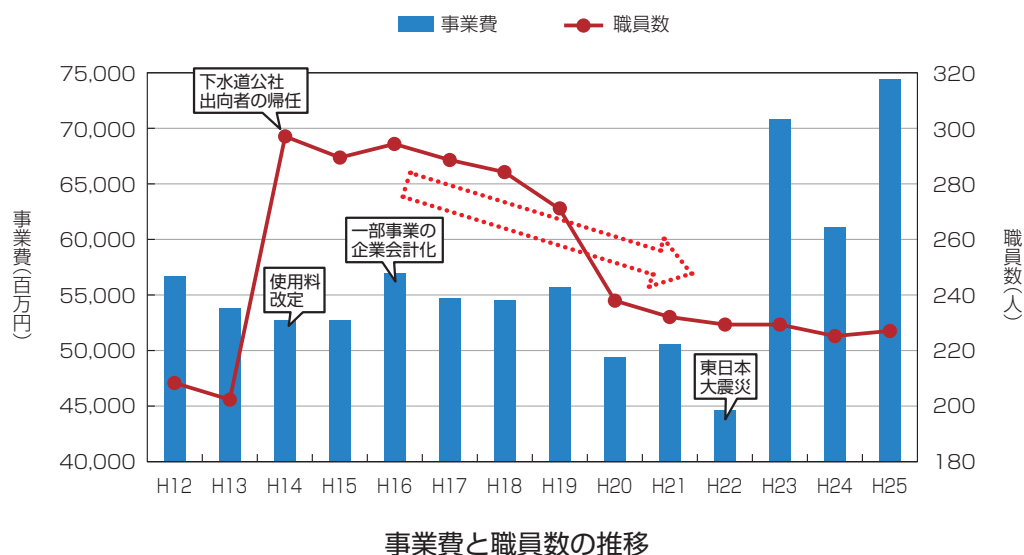
^{*23} 一般会計繰入金：雨水事業に要する経費など、下水道使用料ではなく税金で負担すべき経費については、所要額を一般会計から下水道事業会計に繰り入れて事業費としている。

^{*24} 有収水量：下水道使用料の対象となる汚水量のこと。

^{*25} 扶助費：子育て支援や生活保護など福祉関係の支援のための経費。

(2) 職員数の状況

東日本大震災以前、下水道使用料や一般会計繰入金などの収入の減少に伴い、事業費の規模は縮小傾向にありましたが、同時に業務の効率化を進めることにより、それを上回るペースで職員数を削減してきました。浄化センターにおける運転管理業務の委託拡大等により、平成14年度から平成21年度の間で見ると2割以上の削減となっています。

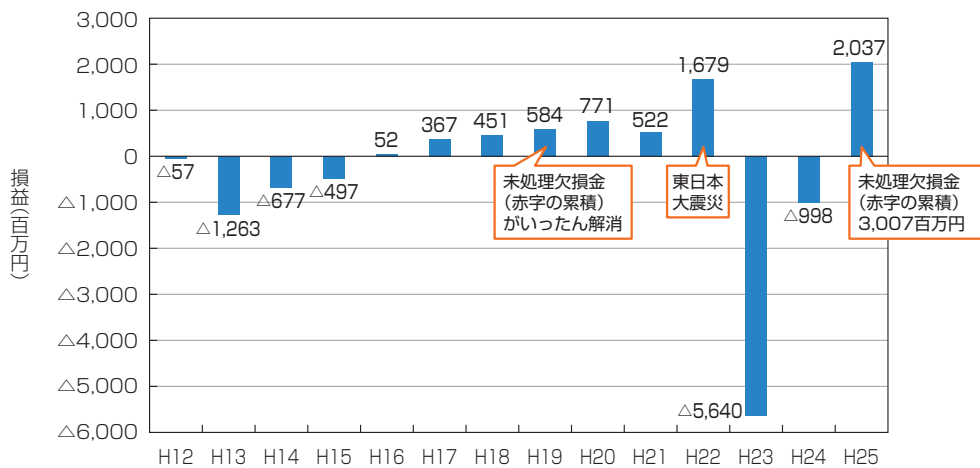




下水道事業の財源と損益の状況

下水道事業では、雨水事業は主に税金を財源とした一般会計繰入金で、汚水事業は下水道使用料で賄うことが原則とされています。これを、雨水公費・汚水私費の原則といいます。本市では、昭和54年の使用料改定以来、段階的に使用料で賄う汚水処理費の割合を高め、この原則に基づく負担の適正化を図ってきました。直近に行った平成14年の使用料改定では、公費で負担すべき費用を除き、汚水処理費の全てを使用料で賄う対象としたことで、一般会計の負担軽減につなげています。

本市下水道事業は、企業債（長期借入金）の借り換えによる利息負担の軽減や、維持管理の効率化に努め、平成16年度以降は黒字を確保してきました。しかし、東日本大震災の影響により、下水道使用料収入が減少した一方で復旧費用が増加したほか、使用不能となった施設の未償却分を特別損失として計上した結果、平成23年度と平成24年度には純損失が生じました。このように厳しい経営環境が続いているものの、震災の影響を除いた経常収支では、震災後も黒字を維持しており、国の災害復旧支援制度の活用や、効率的な事業運営に取り組むことによって、赤字の累積である未処理欠損金の縮減に努めています。



損益（純損失・純利益）の推移

2-3-4. 下水道施設の老朽化

本市においては、下水道施設に起因する道路陥没が年間89件、下水道の機能を確保するために緊急清掃を行った管路の詰まりが年間668件（ともに平成26年度）発生しており、これらは主に施設の老朽化に起因するものです。

道路陥没は交通障害や車両等の事故発生に、また管路の詰まりは下水道の使用不可や汚水溢水につながるなど、市民生活や環境に与える影響が大きいことから、下水道施設の老朽化への適切な対応が求められています。

本市の下水道事業は明治32年工事着手と歴史が古く、高度経済成長期に大量に建設した下水道施設が今後続々と更新時期を迎えることから、これら老朽施設の保全に向けた取組みが急務となっています。



道路陥没の発生
(H25 青葉区南中山)



木根による詰まり
(H23 泉区松陵)

仙台市内で発生した下水道関連の事故・不具合



インフラ施設の老朽化

2007年の米国ミネソタ州におけるミネアポリス橋崩落事故は、死者9名、負傷者100名以上を出した大事故で、日本国内でも大きな話題となりました。事故以前に構造的欠陥が把握されていたにも関わらず、予算不足により措置が遅れたことが、このような大惨事を招いたと指摘されています。

この事故を受けて日本国内でも橋梁の緊急調査が行われ、国道7号線の本荘大橋（秋田県）や国道23号線の木曾川大橋（三重県）で部材の破断が見付かったほか、全国で多くの橋梁が一時通行止めになるなど、橋梁の老朽化が進んでいる状況が明らかになりました。

また、平成24年12月に発生した中央自動車道笹子トンネル（山梨県）の天井板落下事故は死者9名を出した大事故であり、人的被害に留まらず物流など経済に与えた影響も甚大でした。この事故では、天井板を吊るボルトを固定していた接着剤の老朽化や点検をしにくい構造、管理体制の不十分さなどが原因として指摘されています。

このように、日本国内でもインフラ施設の老朽化が顕在化してきており、使用の継続と事故の未然防止のため、適切な管理と保全が強く求められています。



ミネアポリス橋崩落事故（出典：米国ミネソタ州ホームページ）



木曾川大橋のトラス斜材の破断（出典：国土交通省）



笹子トンネル天井板落下事故（出典：国土交通省）

2-3-5. アセットマネジメント手法の開発

アセットマネジメント（以下「AM」）は、インフラ施設の新しいマネジメント手法で、国際規格のうえでは“資産からの価値を実現するための組織の調整された活動”と定義されています。これを本市下水道事業に置き換えると“下水道施設がその期待される役割を果たし続けるため、現状のリスクや今後の費用を適切に評価し、これらの最適なバランスを取りながら事業を運営していくこと”と言えます。これを実現するため、本市下水道事業では平成20年度よりAMの導入に着手し、市民をはじめとするステークホルダーの方々とともに事業を運営していく仕組み作りを進めてきました。

近年、このAMが世界的に注目されており、2014年1月にはAMに関する国際規格であるISO55001が発行されました。本市では全国下水道事業に先駆けて平成25年7月にAMの本格運用を開始し、平成26年3月11日には国内第1号となるISO55001の認証を取得しています。AMによるインフラ管理は今後の下水道事業運営にとって、必須になるものと考えられており、本市下水道事業においてもAMの取組みを継続しつつ、より効率的な事業運営ができるように改善、向上していく必要があります。



AM運用開始セレモニー（左）とISO55001の認証取得（右）



ISO55001とは？

ISOは国際標準化機構（International Organization for Standardization）」の略であり、この組織によって定められた国際規格もまたISOとよばれます。

国際規格によって、例えば「ネジの規格」を世界共通にすると、同じネジがどの国でも調達可能となり、自国用・海外用で分けて生産する必要もなくなります。このように、さまざまなモノやサービス、仕組みなどを標準化することで、世界中でのやりとりをしやすくしている組織がISOです。

このISOから、2014年1月10日にアセットマネジメントシステムの国際規格であるISO55000シリーズが新たに発行されました。英国の提案により2009年から国際規格化の検討が開始された本規格の委員会には、日本の代表として本市下水道事業からも職員を派遣し、規格の作成に貢献するとともに、最新の知見の吸収に努めてきました。

ISO55001は、このISO55000シリーズの核となる「要求事項」とよばれる規格で、下水道、道路、橋梁、鉄道、その他のエネルギー、通信といった社会インフラに関わる民間企業や地方公共団体等が、その社会インフラの機能を持続的に発揮していくために、どのような組織、責任分担、方法で仕事をするべきかを定めています。



各国代表者による国際規格検討の様子