

TSURUOKA CITY SEWERAGE VISION

鶴岡市下水道ビジョン



令和4年3月
鶴岡市上下水道部

目 次

1	はじめに	1
1.1	策定の目的	1
1.2	ビジョンの位置づけ	1
1.3	基本理念	3
1.4	計画期間	3
1.5	鶴岡市の下水道事業	3
2	鶴岡市下水道事業の現状と課題	8
2.1	未普及解消	8
2.2	施設の老朽化	11
2.3	財政状況	14
2.4	自然災害への対応	15
2.5	組織体制	18
2.6	下水道資源の有効活用	20
3	下水道事業の基本方針	22
3.1	基本方針	22
3.2	施策体系	22
4	推進する実現方策	24
4.1	安定化	24
4.2	強靱化	29
4.3	活性化	31
4.4	資源化	33
5	進捗管理	35

1 はじめに

1.1 策定の目的

本市では、昭和30年代の高度経済成長に伴う生活排水の増加から河川等の水質汚濁や悪臭等が社会問題化し、住民の生活水準向上の意識が高まるなか、臭気や害虫の発生を抑えることが地域における大きな課題となっておりました。このような状況を解決するため、生活環境の改善、公共用水域の水質保全、浸水の防除を主な目的として、昭和47（1972）年度に旧鶴岡市の市街地において公共下水道事業を開始して以降、集落排水及び浄化槽を併せた下水道事業を現在まで計画的に進めてきました。

一方、近年の下水道事業における経営環境は、少子高齢化を伴う人口減少や節水型社会の進展に加え、今般の新型コロナウイルス感染症の影響などによる水需要の減少により、事業運営が厳しさを増していくなか、国が示している汚水処理施設の10年概成による未普及地域の解消や下水道施設の老朽化に対する改築更新への対応、大規模地震や局地的集中豪雨など自然災害への危機管理対策、さらには職員減少による若手職員への技術継承が懸念されるなど、様々な課題に直面しており、これまで以上に効率的な運営が求められています。

このような状況においても、我が国がめざす脱炭素社会の実現に向けた取組の推進や社会情勢の変化に対応し、将来にわたり良好な下水道サービスを提供し続けるため、今後10年間の下水道事業の方向性をとりまとめた「鶴岡市下水道ビジョン」をこのたび策定しました。

下水道事業のめざす将来像を掲げた「鶴岡市下水道ビジョン」は、安全・安心な下水道を次世代へ引継ぎ、持続可能な下水道事業を推進するとともに、循環型社会の構築と施設の改築においては低コスト型や省エネルギー型を検討し、2050年カーボンニュートラル※・脱炭素社会の実現に貢献していきます。

1.2 ビジョンの位置づけ

本市では、誰もがいきいきと暮らし続けることができるまちづくりを総合的に進めるため、最上位計画である「第2次鶴岡市総合計画」を平成31（2019）年3月に策定し、めざす都市像やまちづくりの方向性など将来への展望を掲げています。

さらに、令和2（2020）年9月には「鶴岡市SDGs未来都市計画」を策定しており、令和12（2030）年までに持続可能でよりよい世界をめざす開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）を掲げ、その目標達成に向けた取組を推進することとしています。

本ビジョンは、それらの計画を踏まえながら下水道事業の方向性を定めています。

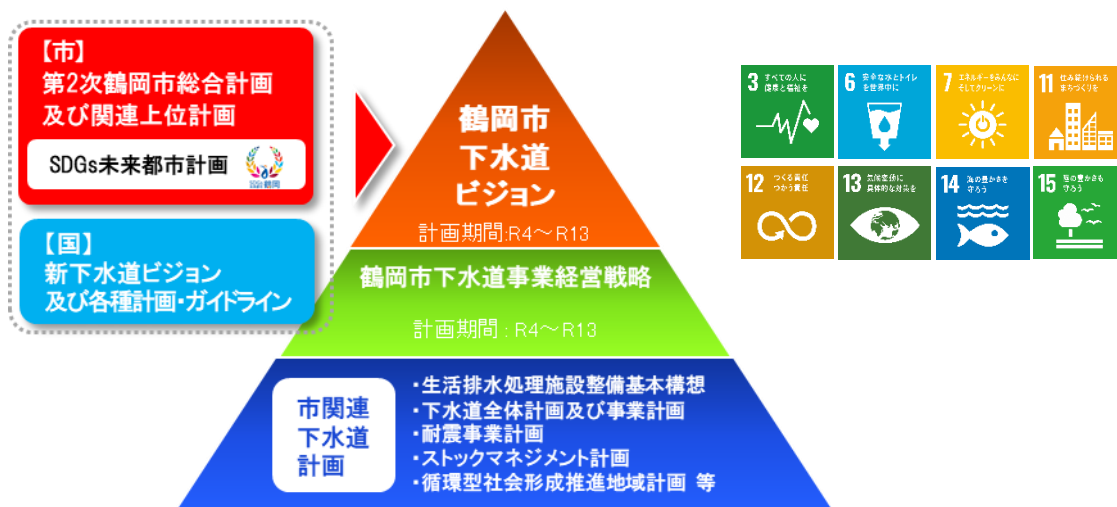


図 1-1 下水道ビジョンの位置づけ

※カーボンニュートラル

二酸化炭素などの温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させ、実質的な排出量を0とすること。

持続可能な開発目標(SDGs)の詳細

 <p>1 貧困をなくそう</p>	<p>目標1【貧困】</p> <p>あらゆる場所あらゆる形態の貧困を終わらせる</p>	 <p>2 飢餓をゼロに</p>	<p>目標2【飢餓】</p> <p>飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する</p>
 <p>3 すべての人に健康と福祉を</p>	<p>目標3【保健】</p> <p>あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する</p>	 <p>4 質の高い教育をみんなに</p>	<p>目標4【教育】</p> <p>すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する</p>
 <p>5 ジェンダー平等を実現しよう</p>	<p>目標5【ジェンダー】</p> <p>ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児のエンパワーメントを行う</p>	 <p>6 安全な水とトイレを世界中に</p>	<p>目標6【水・衛生】</p> <p>すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する</p>
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	<p>目標7【エネルギー】</p> <p>すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保する</p>	 <p>8 働きがいも経済成長も</p>	<p>目標8【経済成長と雇用】</p> <p>包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する</p>
 <p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p>目標9【インフラ、産業化、イノベーション】</p> <p>強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る</p>	 <p>10 人や国の不平等をなくそう</p>	<p>目標10【不平等】</p> <p>国内及び各国家間の不平等を是正する</p>
 <p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	<p>目標11【持続可能な都市】</p> <p>包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する</p>	 <p>12 つくる責任 つかう責任</p>	<p>目標12【持続可能な消費と生産】</p> <p>持続可能な消費生産形態を確保する</p>
 <p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	<p>目標13【気候変動】</p> <p>気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる</p>	 <p>14 海の豊かさを守ろう</p>	<p>目標14【海洋資源】</p> <p>持続可能な開発のために、海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する</p>
 <p>15 陸の豊かさも守ろう</p>	<p>目標15【陸上資源】</p> <p>陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する</p>	 <p>16 平和と公正をすべての人に</p>	<p>目標16【平和】</p> <p>持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する</p>
 <p>17 パートナリシップで目標を達成しよう</p>	<p>目標17【実施手段】</p> <p>持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する</p>		

出典：持続可能な開発目標(SDGs)と日本の取組

図 1-2 17の国際目標

1.3 基本理念

鶴岡市下水道ビジョンの基本理念とは、鶴岡市の下水道の存在意義や使命を示したものであり、下水道事業経営の根幹となるものです。

【鶴岡市下水道ビジョンの基本理念】

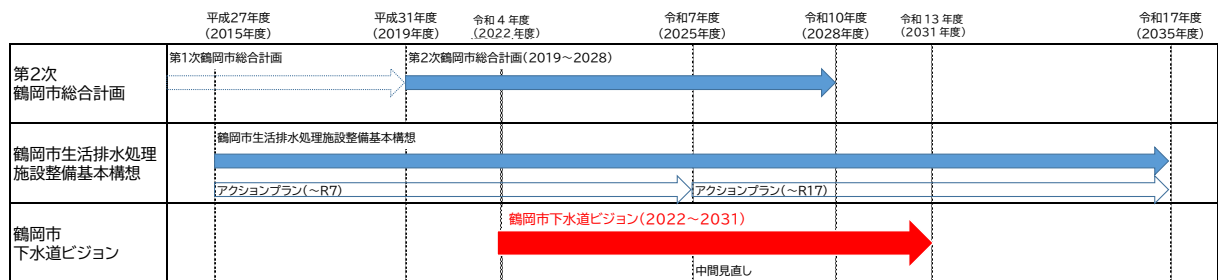
「次世代につなぐ持続可能で安全・安心な鶴岡の下水道」

基本理念は、本ビジョンの上位計画である第2次鶴岡市総合計画(計画期間:2019~2028)に沿ったものとし、同基本計画において、下水道事業が属する「社会の基盤」の基本方針は、「安全・安心な生活基盤の整備」となっています。

本ビジョンにおける基本理念においては、この基本方針の趣旨である「下水道事業の健全経営と効率的な運営」を踏まえ、「次世代につなぐ持続可能で安全・安心な鶴岡の下水道」と定めます。

1.4 計画期間

本ビジョンの計画期間は、令和4(2022)年度~令和13(2031)年度の10年間とします。



1.5 鶴岡市の下水道事業

a) 本市の概要

本市は、山形県の日本海側、庄内地方の南部に位置し、南東部には月山をはじめとした山岳丘陵地帯、中央部には庄内平野、西部は日本海に面している自然豊かな地域です。旧鶴岡市街地を中心に大正13(1924)年に全国で100番目の市制を施行し、平成17(2005)年10月に行われた旧鶴岡市と近隣4町1村(旧藤島町、旧羽黒町、旧櫛引町、旧朝日村、旧温海町)の市町村合併により新「鶴岡市」が発足し、現在に至ります。

b) 鶴岡市下水道事業の定義

本市の汚水処理施設整備事業は、「公共下水道事業」(汚水・雨水含む)、「集落排水事業」、「浄化槽事業」の3つに分かれ、さらにそれぞれ2つずつの事業に細分化されています。

本市では、この6つの事業を総称して「下水道事業」としています。

本ビジョンでは、次頁に示すとおり、事業全体を「鶴岡市下水道事業」と定義し、用語の統一を図ります(図1-3)。

d) 下水道事業の整備状況

①汚水

本市では、昭和 47（1972）年度に生活環境の改善等を目的とする公共下水道事業に着手して以降、昭和 55（1980）年度に鶴岡処理区（公共下水道）、昭和 60（1985）年度に羽黒処理区（特定環境保全公共下水道）と順次区域を拡大し、令和 3（2021）年 3 月末時点では公共下水道・特定環境保全公共下水道の計 9 処理区において 3,168.3ha の供用を開始しました。

また、集落排水事業については、赤川処理区、狩谷野目処理区を昭和 52（1977）年度に着手して以降、計画的に整備を進め、令和 3（2021）年 3 月末時点では農業集落排水・漁業集落排水の計 22 処理区において 1,322.2ha の供用を開始しています。

さらに、集合処理区域以外の地域のうち、藤島、櫛引、朝日、温海地域では浄化槽事業を行っています。



図 1-5 下水道管渠整備状況

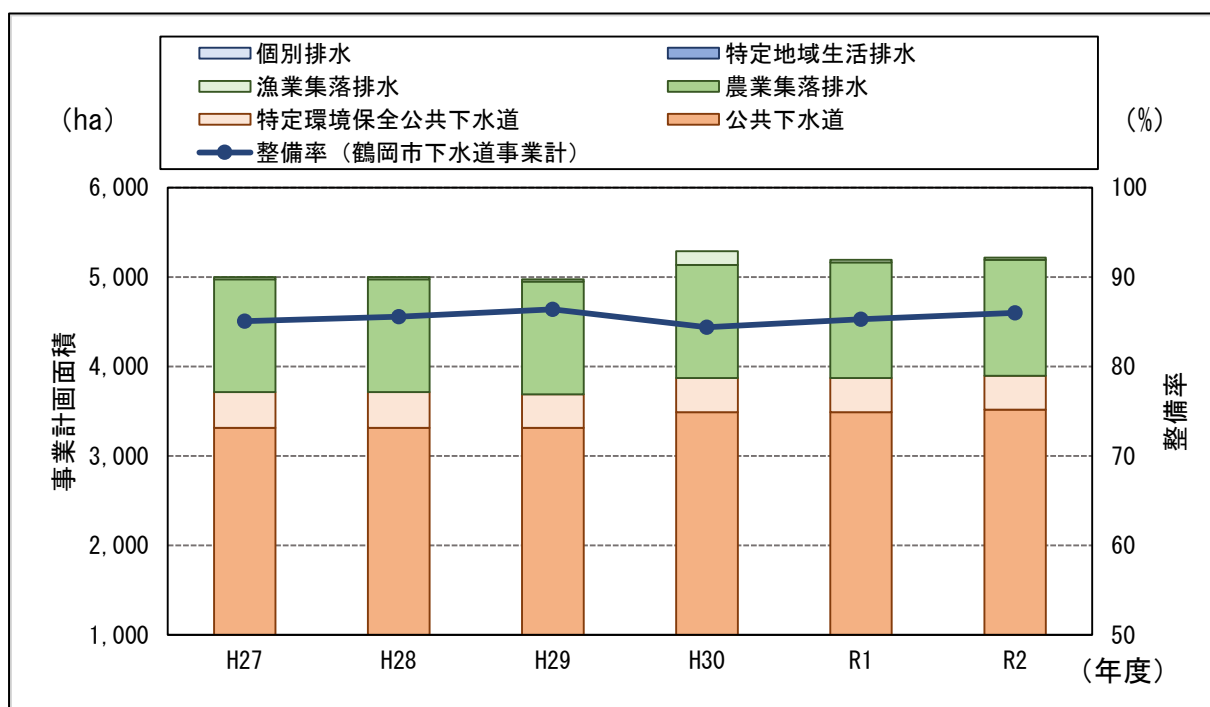


図 1-6 事業計画面積と整備率（下水道事業計）の推移

②雨水

本市の下水道は、汚水と雨水をそれぞれ別の下水道管で排除する分流式を採用しており、市街化区域を中心に雨水計画を策定し、鶴岡処理区及び湯野浜処理区で雨水整備を実施しています。

本市の雨水整備は、鶴岡地区の中心市街地から事業に着手し、昭和55(1980)年度に365haの区域を供用開始しました。その後、徐々に整備区域を拡大し、令和3(2021)年3月末時点で1,745haまで整備を進めています。

表 1-1 雨水整備の状況

鶴岡処理区

主な供用開始年月日	整備面積	整備排水区
昭和55年5月1日	365ha	道形第1、荒堰、大宝寺、内川堰、八間町、七日町、泉町第1、泉町第2、百間堀など各排水区
昭和59年7月1日	130ha	道形第2、日和田、外濠堰、赤堰、日枝第1、日枝第2など各排水区
昭和62年12月1日	240ha	八坂町第1、日枝第3、小真木、新斎部、和田など各排水区
平成2年3月31日	250ha	遠賀原、九分溝、柳田、切添第1、切添第2、朝暘第1朝暘第2、苗津第1など各排水区
平成6年3月31日	254ha	茅原第1、茅原第2、大山第1、大山第2、大山一丁目、大山二丁目など各排水区
平成8年3月29日	229ha	日和田、柳田、遠賀原、苗津第2、小真木など各排水区
平成9年3月31日	89ha	新斎部、九分溝、天保恵第2など各排水区
平成31年3月31日	100ha	茅原第1排水区
合計 (令和2年3月31日まで)	1,657ha	計66排水区
雨水管渠布設状況		
幹線延長 7,847.20m 枝線延長 8,130.58m 合計 15,977.78m		

湯野浜処理区

供用開始年月日	整備面積	整備排水区
平成6年3月31日	83ha	湯野浜第1～第3排水区、宮沢第1～第2排水区
平成8年3月29日	5ha	七窪排水区
合計	88ha	計6排水区
雨水管渠布設状況		
幹線延長 1,588.69m 枝線延長 1,081.13m 合計 2,669.82m		

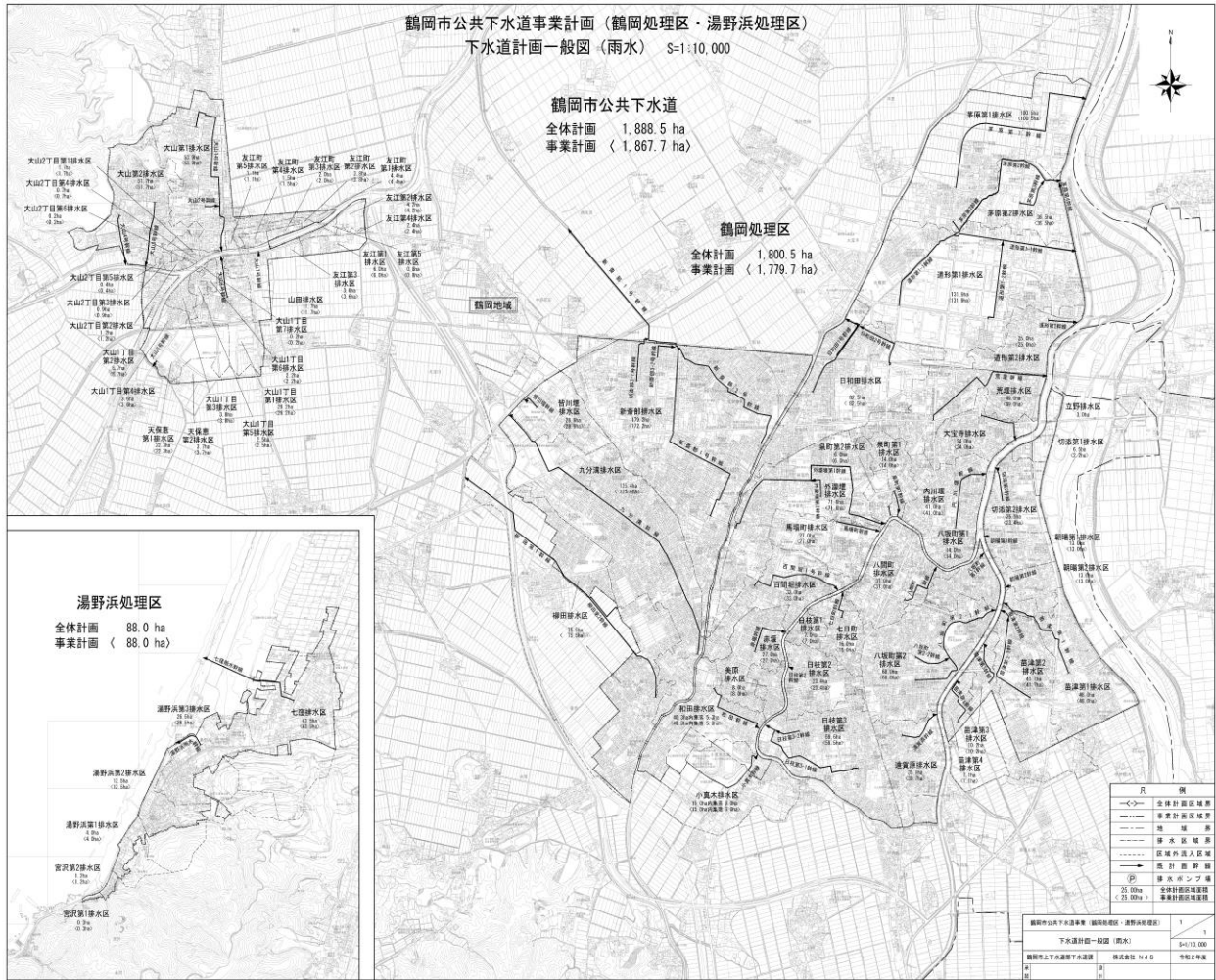


図 1-7 雨水計画一般図(鶴岡処理区及び湯野浜処理区)

b) 水洗化

本市の水洗化人口は令和3（2021）年3月末時点で107,313人、水洗化率は93.1%であり、年々水洗化が進んでいます。一方、下水道が整備されながらも約7%の世帯が接続していないため、引き続き未接続世帯の水洗化を図ることが重要となります。

図2-3のとおり、下水管(本管)から公共汚水マスまでの下水道施設は市が整備しますが、各家庭で排水設備を整備することにより、はじめて下水道の役割を果たすことができるため、水洗化率を高めるためには住民の協力が不可欠となります。

本市では、広報やイベントなどの普及啓発活動とともに、下水道普及専門員による未接続世帯への各戸訪問や原因調査を実施し、下水道の役割や必要性を理解していただくよう努めています。

また、排水設備整備に係る費用負担を軽減するため、「融資あっせん及び利子補給制度」と「補助金制度」の支援制度を設け、水洗化の促進に向けた取組を行っています。

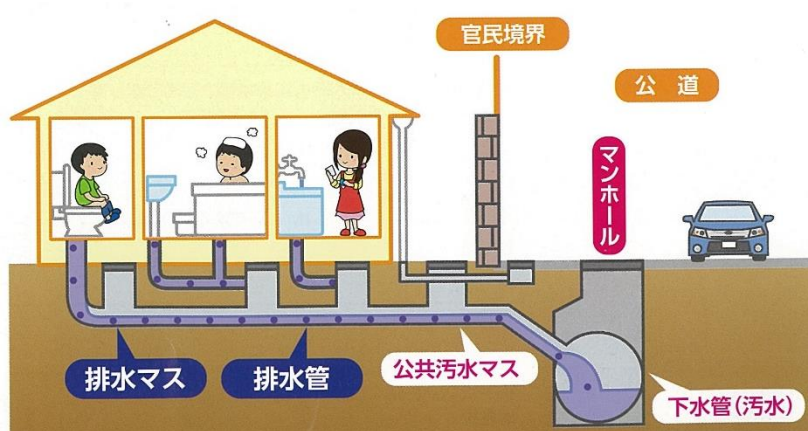


図2-3 排水設備概要図

◆課題

・未接続世帯の解消

融資あっせん及び利子補給制度

融資対象工事：水洗化工事及び付帯工事（給水工事、大工工事など）

融資限度額：工事費の範囲内で最高120万円

返済方法：5年（60回）以内の毎月元金均等償還

《利子補給》

- | | |
|------------------------------|----------|
| ・ 供用開始の日から1年以内に使用開始した場合 | 利子の全額 |
| ・ 供用開始の日から1年を超え3年以内に使用開始した場合 | 利子の半額 |
| ・ 供用開始の日から3年を超え使用開始した場合 | 融資あっせんのみ |

補助金制度

- | | |
|------------------------------|---------|
| ・ 供用開始の日から1年以内に使用開始した場合 | 30,000円 |
| ・ 供用開始の日から1年を超え3年以内に使用開始した場合 | 15,000円 |
| ・ 供用開始の日から3年を超え使用開始した場合 | 補助対象外 |

※ 「融資あっせん及び利子補給制度」と「補助金制度」の併用はできません。

※ 「市税」「負担金、分担金」の未納のある方は利用できません。

※ 官公庁は適用外です。

図2-4 水洗化促進に係る支援制度の概要

2.2 施設の老朽化

a) 管路施設

本市の管路施設は、昭和 47（1972）年度に整備に着手し、平成 5（1993）年度から平成 12（2000）年度に建設のピークを迎え、その後も着実に整備を行ってきた結果、令和 3（2021）年 3 月末時点で約 984km の整備が完了しています（図 2-6）。

管路施設の標準耐用年数は 50 年とされており、本市では令和 4（2022）年度から布設後 50 年を超える管路が発生し、以降は急激に老朽化施設が増加していきます。老朽化の進行により管路施設の破損などが生じるリスクが高まることで、道路陥没などに起因する交通障害や雨天時浸入水量の増加が懸念されます。また、雨天時浸入水量が増加することで汚水処理の効率が低下し、過大な処理費用を要することとなるため、老朽化した管路施設については効率的に改築更新を行う必要があります。

そのため、公共下水道事業ではストックマネジメント※計画、集落排水事業では最適整備構想（以降、ストックマネジメント計画）を策定しており、これらの計画で定めた点検調査計画や改築更新計画を基に、効率的な老朽化施設の改築更新を行っていきます。

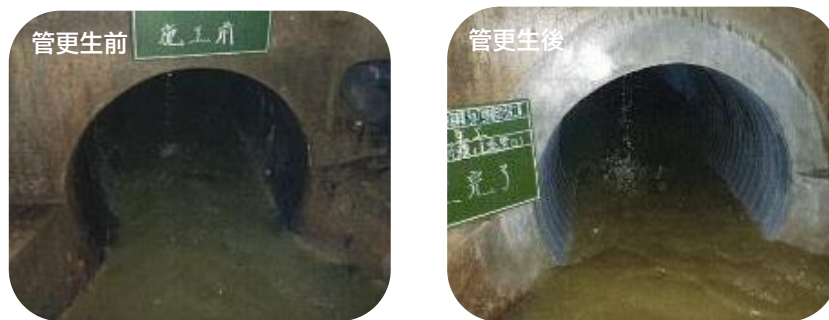


図 2-5 下水道管路施設の改築状況

◆課題

・老朽化施設の計画的な維持管理と改築・更新の実施

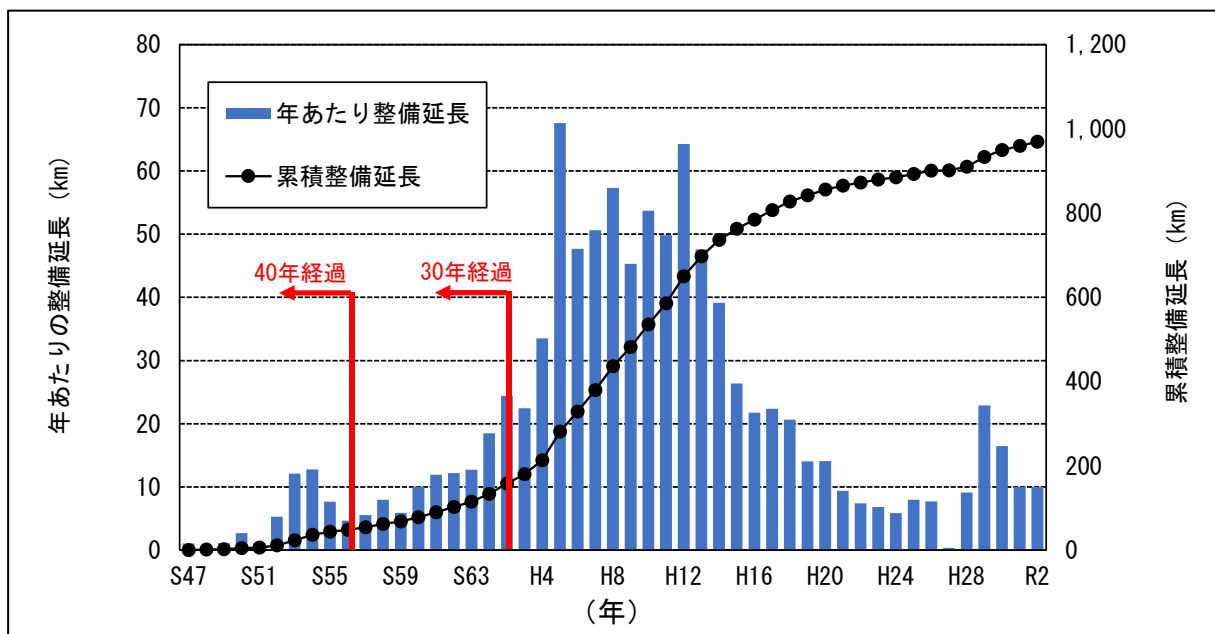


図 2-6 年度別管路施設整備延長と累積整備延長の推移

※ストックマネジメント

下水道事業の役割を踏まえ、持続可能な下水道事業の実現を目的に明確な目標を定め、膨大な施設の状況を客観的に把握・評価し、長期的な施設の状態を予測しながら下水道施設を計画的かつ効率的に管理すること。

b) 処理施設・ポンプ施設

本市では、昭和 55（1980）年度に鶴岡浄化センターが供用開始し、令和 2（2020）年度末では処理施設 30 施設、ポンプ施設 9 施設、マンホールポンプ施設 418 施設を保有しています。

処理施設・ポンプ施設の標準耐用年数は、機械電気設備で 10～25 年程度、土木・建築構造物で 50 年程度とされており、40 年経過した最も古い処理施設（鶴岡浄化センター）では、沈砂池設備や汚泥濃縮設備などの機械設備の発錆や腐食などの老朽化が進行しています。（図 2-7）

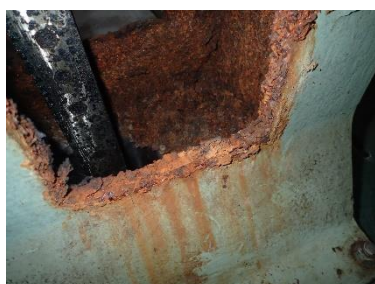
このため、ストックマネジメント計画に基づき計画的かつ効率的に改築更新を行い、中長期的な視点から予防的な改築事業を推進することにより、リスクの最小化を図っています。

また、集落排水等の施設も老朽化が進行していることから、その対策の一つとして、老朽化した 16 処理区の農業集落排水処理施設を廃止して新設した羽黒中央地区浄化センターに統合することで、施設の改築更新費の削減と維持管理の効率化を図っています。

今後も老朽化した施設が増加していくことから、効率的な施設の改築更新を実施し、将来的な人口減少を踏まえた適正な設備の更新や施設の統廃合を進めていく必要があります。

◆課題

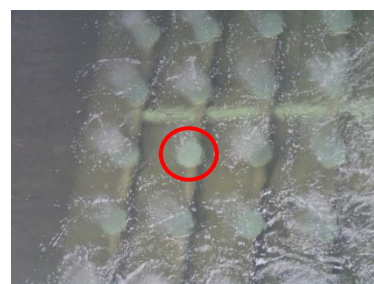
- ・老朽化施設の増加
- ・施設規模の最適化（機能、省エネ等を考慮した設備更新、施設の統廃合）の実施



開閉装置
発錆・腐食



流入ゲート
発錆・腐食



反応槽散気装置
発泡不良（発泡量少）



生汚泥スクリーン
腐食



汚泥し渣搬出コンベヤ
発錆・腐食



軸受
発錆・腐食

図 2-7 施設の老朽化状況

㉔ コンポストセンター

鶴岡市コンポストセンター(図 2-8)は、下水汚泥の処理及び資源の緑農地還元を目的に整備し、昭和 61 (1986) 年 4 月に完成しました。

汚泥にもみ殻を添加して発酵させた完熟堆肥「つるおかコンポスト」を製造・販売することにより、資源の有効活用を進めるとともに循環型農業の振興にも寄与しています。

一方、供用開始から長期間が経過し、機械設備の発錆や腐食など老朽化が進行(図 2-9)しているため、現在は生産量を本来の生産能力の 1/3 まで制限しており、さらに修繕費用等も増加している状況にあります。

窒素やリン酸などの有機分を多く含むコンポストは今後も需要が見込まれており、コンポストセンターの改築更新が必要であるため、民間活力を活用した新たなコンポスト化施設の建設・運営について検討を行っていきます。

◆課題

・施設老朽化による新たなコンポスト化施設の建設・運営



図 2-8 鶴岡市コンポストセンター



天井クレーン(バケット)
発錆

二次発酵槽投入コンベア
発錆・腐食

二次発酵品排出コンベア
発錆

図 2-9 コンポストセンターの老朽化状況

2.3 財政状況

本市は、平成 17(2005)年 10 月に旧 6 市町村での合併を経て、全国の市町村では 10 番目となる広かつ多様な市域を有することとなったため、下水道事業についても計 6 事業と多岐にわたっており、とりわけ合併直後においては処理施設を 44 施設も有するとともに、使用料体系についても旧市町村・事業毎に設定されていました。

そこで、使用料については平成 20 年度から 3 回にわたり段階的に改定を行い、平成 28 年度に全事業・全地域を統一しています。

また、処理施設については施設の統廃合を行い、令和 3 年度末時点で 30 施設としています。

このように、維持管理事業の効率化を進めてきたため、令和 2 年度決算時点では収益的収入が収益的支出を上回り、利益を計上しています。

しかし、人口減少等により使用料収入は減少傾向にあり、さらに、現有資産の経年化や耐震化等による改築更新費用が増加していくと見込まれることから、一層の経営基盤強化と収入の確保、事業の適正化を図る必要があります。

今後は、10 年概成による接続人口増加に向けた普及活動の推進や、下水道資源の有効活用の一環である消化ガス※売却などによる収入確保に一層努めるほか、適正な下水道使用料の見直しや、包括的民間委託※の導入、施設の適正規模へのダウンサイジング※や統廃合などによるコストの縮減を図ることで、事業の健全経営の維持に努めていきます。

◆課題

- 使用料収入の減少
- 維持管理費や改築更新費の増加

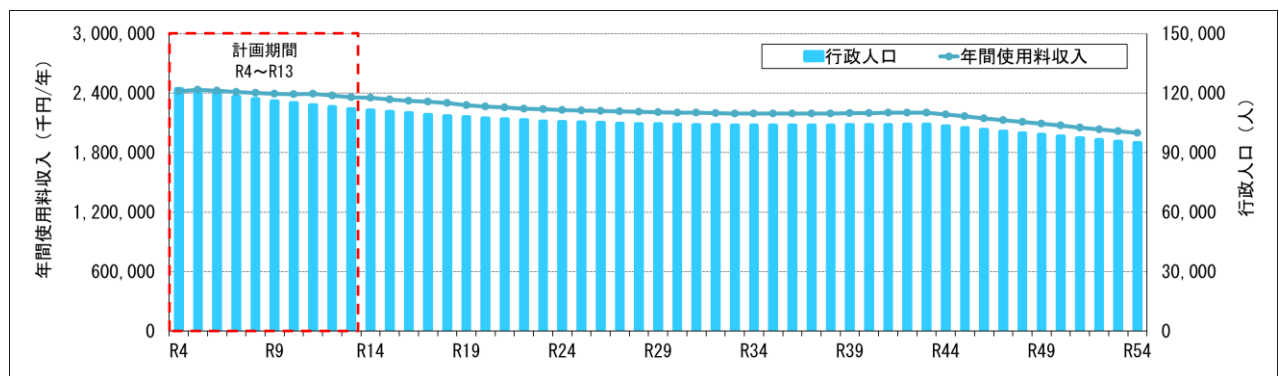


図 2-10 使用料収入の推計

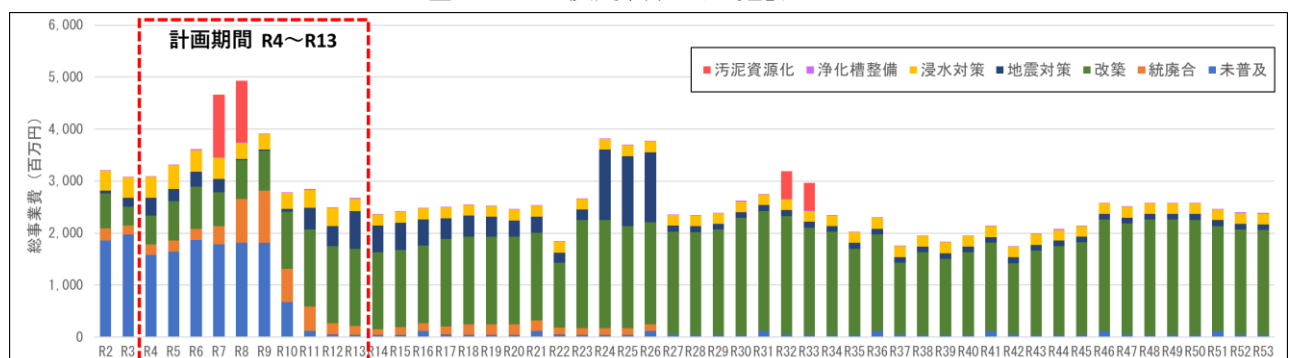


図 2-11 事業費の推計

※消化ガス

嫌気性消化タンクで下水汚泥中の有機物が微生物により代謝分解され発生するガスのこと。

※包括的民間委託

受託した民間事業者が創意工夫やノウハウの活用により効率的・効果的に運営できるよう、複数の業務を包括的に委託すること。

※ダウンサイジング

需要にあわせたコストダウンや効率化のため規模を縮小(小型化)すること。

2.4 自然災害への対応

a) 地震

本市の下水道施設のうち、平成10年代以降に整備された施設では耐震化が図られているものの、それ以前に整備された施設については耐震化が急務となります。下水道は重要なライフラインの一つであり、地震により下水道施設が被災した場合、公衆衛生上の問題や交通障害が発生する可能性が高いことから、地震による影響の大きい施設から優先的に耐震化を図るため、平成29（2017）年度に「総合地震対策計画」を策定しました。

令和元（2019）年6月に発生した山形県沖地震では、温海地域において震度6弱を観測し、処理施設の停電や施設の破損などの被害が発生しています（図2-12）。

これらのことを踏まえ、管路施設については、緊急輸送道路、防災拠点、避難所下流にある施設や被災時の活動拠点となる施設の耐震対策を着実に実施する必要があります。

また、処理場及び中継ポンプ場については、令和元（2019）年度に策定した「耐震化事業計画」に基づき、優先度の高い施設から耐震化を実施する必要があります。

◆課題

- ・優先順位に基づく下水道施設の着実な耐震対策の実施



小国 No.5 マンホールポンプ
陥没



温海浄化センター
地盤沈下



温海浄化センター
マンホール周辺の沈下



上郷地区浄化センター
地盤沈下



西目地区浄化センター
地盤沈下



小国地区浄化センター
地盤沈下

図2-12 地震による被害状況（令和元（2019）年6月 山形県沖地震）

b) 津波

平成 23（2011）年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、地震動による被害よりも津波による被害が大きく、多くの人命、財産などに甚大な被害をもたらしました。

本市では当該地震や山形県沖地震をはじめ近年に津波の被害を受けていませんが、沿岸地域に多くの下水道施設を有することから、津波対策が重要となります。津波対策の必要な施設は、津波ハザードマップ*により津波の到達範囲に位置している湯野浜浄化センター、由良地区浄化センターと小堅浄化センターとなります。

湯野浜浄化センターについては耐津波診断を実施しており、改築更新時において耐震化と併せた対策の実施を予定しています。

また、由良地区浄化センターについては、耐震化と併せて重要度及び優先度を判断し、今後耐津波診断を検討していく必要があります。

なお、令和 3（2021）年 4 月に供用開始した小堅浄化センターについては建設時に津波対策を実施しています。

◆課題

- ・優先度に基づく津波に対する処理施設の耐久力向上

c) 豪雨

本市の雨水事業は、市街化の進んだ鶴岡地域を中心に、昭和 47（1972）年度から都市下水路等既存排水施設を利用しながら、7 年確率の降雨（45mm/h）を整備水準に定め、事業計画区域を順次整備し、令和 3（2021）年 3 月末時点で 1,745ha の面整備を行っています。

しかし、都市下水路として整備した管渠が多いことなどにより整備率と実態に乖離が生じていること、計画時と市街化の進んだ現時点では土地利用状況が変化していること、また、近年では気候変動に伴う局地的集中豪雨が頻発していることや、宅地化の進展に伴い浸水被害(図 2-13)が頻発しているなど、雨水整備に関する課題が顕著化しています。

このようなことから、抜本的な雨水計画の見直しを行い、雨水管理総合計画を策定することは優先的に取り組むべき課題となっており、河川流域全体を俯瞰し、国や流域自治体、企業・住民等の各関係者が協働して取り組む「流域治水」の実行性を高めるとともに、雨水出水浸水想定区域を指定するなど、市民の安全・安心な暮らしを守るため、緊急度の高い区域より計画的に浸水対策を進めていく必要があります。

また、浸水による処理施設やポンプ施設などの機能停止を防ぐため、下水道施設の耐水化*が必要となります。

◆課題

- ・現在の土地利用状況を反映し排水区全体を俯瞰的に評価した雨水管理総合計画の策定
- ・優先順位に基づく浸水対策の整備推進
- ・重要施設の耐水化の実施

※津波ハザードマップ

津波による被害の軽減や防災対策等に使用するため、津波浸水想定区域や避難場所・避難経路など防災関係施設の位置等を示した地図。

※耐水化

河川氾濫などの災害時においても一定の下水道機能を確保し、下水道施設被害による社会的影響を最小限に抑制するため、ハード・ソフトによる下水道施設の施設浸水対策を実施すること。



令和 2(2020)年 7 月豪雨
(鶴岡市青柳町地内)



令和 2(2020)年 7 月豪雨
(鶴岡市大塚町地内)

図 2-13 浸水被害状況

d) 非常時における下水道機能の維持

下水道は、重要なライフラインの一つであり、下水道機能が麻痺した場合は公衆衛生上の問題や住民の生活・財産を危険にさらす恐れがあります。

そのため、地震・津波などの発生時にも、下水道の最低限の機能維持、または短期間での復旧ができるよう、非常時における職員の組織体制を整える必要があります。

本市では、非常時に求められる業務内容や人員配置を整理した BCP（業務継続計画）※を策定しており、これに基づいて下水道施設の機能維持対策の実施や、非常時の業務継続に備えた職員の訓練を実施しています。また、日本下水道事業団や日本下水道協会、民間企業、近隣市町村等との災害応援協定を結び、協力体制を構築しています。

被災時においても安定した下水道業務を維持できるように、継続的に机上・実地訓練を行うとともに、BCP の定期的なフォローアップを行っていく必要があります。

◆課題

- ・災害など非常時における安定的な業務の継続



図 2-14 防災訓練状況

※BCP（Business Continuity Plan：業務継続計画）

自然災害、大火災、テロ攻撃などの緊急事態に遭遇した場合において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするために、平常時に行うべき活動や緊急時における事業継続のための方法、手段などを取り決めておく計画のこと。

2.5 組織体制

a) 職員数減少・技術力低下

本市では、平成 17(2005)年 10 月の市町村合併直後においては旧市町村ごとに下水道業務を担っていましたが、平成 19(2007)年度に羽黒、櫛引、朝日、温海地域の事務を統合するとともに、平成 20(2008)年度には藤島地域の事務を統合することで全市的な下水道業務の統合を完了しました。

また、現在下水道事業を所管する上下水道部は、経営、汚水及び雨水の 3 つに管轄が分かれており、経営については総務課総務係及び経営企画係、汚水については下水道課下水道係、工務係及び浄化センター、雨水については土木課雨水事務室で構成されています。

下水道関連の職員は、平成 27(2015)年度から平成 30(2018)年度までは減少傾向にありましたが、令和元(2019)年度には建設部土木課内に雨水事務室を設置することで体制の確保に努めています。

組織の見通しについては、上下水道事業担当職員にアンケートを実施し、その結果を基に将来的な作業量を表す総活動人工(人・日/年)を算出することで、作業量に対する職員数が十分であるかを示す執行体制の推計を行いました。その結果から、将来的に全ての部署で保有人工(人・日/年)が減少するとともに、一部部署では作業量に対する不足人工が顕著になるなど、執行体制の脆弱化が懸念されます。また、職員数の減により若手職員への技術継承の機会が減少する恐れがあり、職員の技術力低下が懸念されています。

今後も持続的な下水道事業を運営するため、効率的な組織体制の構築や民間活力の活用などに努める必要があります。

◆課題

- ・活動人工に見合った組織体制の構築
- ・若手職員への技術継承

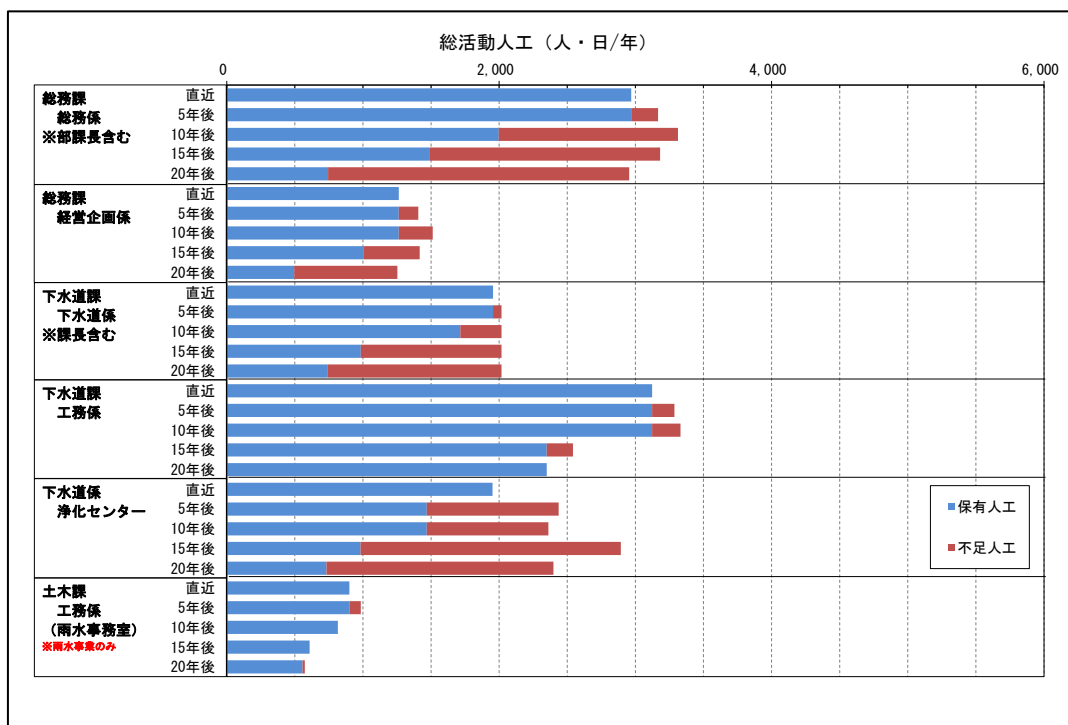


図 2-15 将来の総活動人工の推計

b) 下水道のPR

本市では、広報誌「すいすい」の配布のほか、マンホールカード*の配布や、市ホームページやソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）など WEB を利用して下水道の情報を発信しています。さらに、下水道事業の活動状況をまとめた、「つるおかの下水道」を毎年 HP に掲載するなど、事業内容の見える化を図っています。

下水道の大半は地下埋設物であり、日常では下水道の有用性を実感することが少ないため、その役割や必要性を理解されていないことが多くありますが、下水道事業を運営していくためには住民の理解が不可欠です。

今後も下水道の役割や必要性を理解していただくよう取組を継続する必要があります。



図 2-16 マンホールカード（鶴岡処理区及び加茂地区）

◆課題

- ・下水道に対する理解の促進



図 2-17 広報誌「すいすい」と「つるおかの下水道」

※マンホールカード

マンホール蓋の写真や位置情報、デザインの由来を掲載したコレクションカード。

2.6 下水道資源の有効活用

本市では、下水道の処理過程で発生する汚泥や消化ガス、熱エネルギー、処理水を資源として有効活用するため、「コンポスト」や「消化ガス発電」、「BISTRO(ピストロ)下水道」などの資源化事業に取り組んでいます。

a) コンポスト

汚水処理工程で発生した汚泥を緑農地へ還元するため、昭和 61（1986）年度からコンポストセンターを建設して、「つるおかコンポスト」という商品名で汚泥発酵肥料を製造しています。

脱水汚泥にもみ殻を添加して発酵させることにより完熟堆肥にし、有機質土壌改良材として農業生産を促進することで、循環型社会の一端を担っています。



図 2-18 つるおかコンポスト

b) 消化ガス発電

平成 27（2015）年 10 月に鶴岡浄化センター内に整備した「鶴岡バイオガスパワー」にて「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）」を用いた民設民営による発電事業を実施し、汚水処理工程で発生する消化ガスを燃料として売却しています。これにより、従来は焼却処分されていた消化ガスをエネルギーとして利用する仕組みができ、令和 2（2020）年度には、発電量換算で 200 万 kWh・約 470 世帯分の電力に相当する 1,062,502Nm³/年の消化ガスを売却しています。

さらに、発電時に発生する熱は消化槽の加温やハウス栽培に利用しており、二酸化炭素排出削減量は約 1,500 t -CO₂/年になるなど、地球温暖化対策にも貢献しています。



図 2-19 鶴岡バイオガスパワー

㊦ BISTRO 下水道

BISTRO 下水道とは、下水道に由来する資源・エネルギーを活用して下水道と「食」の循環を図る取組です。

本市では、消化ガス発電の排熱を利用したハウレンソウやミニトマトなどの野菜の温室栽培や、処理水のかんがいによる飼料用米の栽培、処理水による水耕栽培、さらには処理水で育てた藻類を用いた鮎の養殖を行っています。



水耕栽培



温室栽培



飼料用米栽培



鮎の養殖

図 2-20 BISTRO 下水道の取組

このように、本市では下水道由来のエネルギーや資源を有効活用して下水道資源の循環を図っています。

今後も継続して取り組むとともに、新たな技術の導入及び検討を進め、持続可能な循環型社会の構築に貢献する必要があります。

◆課題

- ・持続可能な循環型社会の構築への貢献

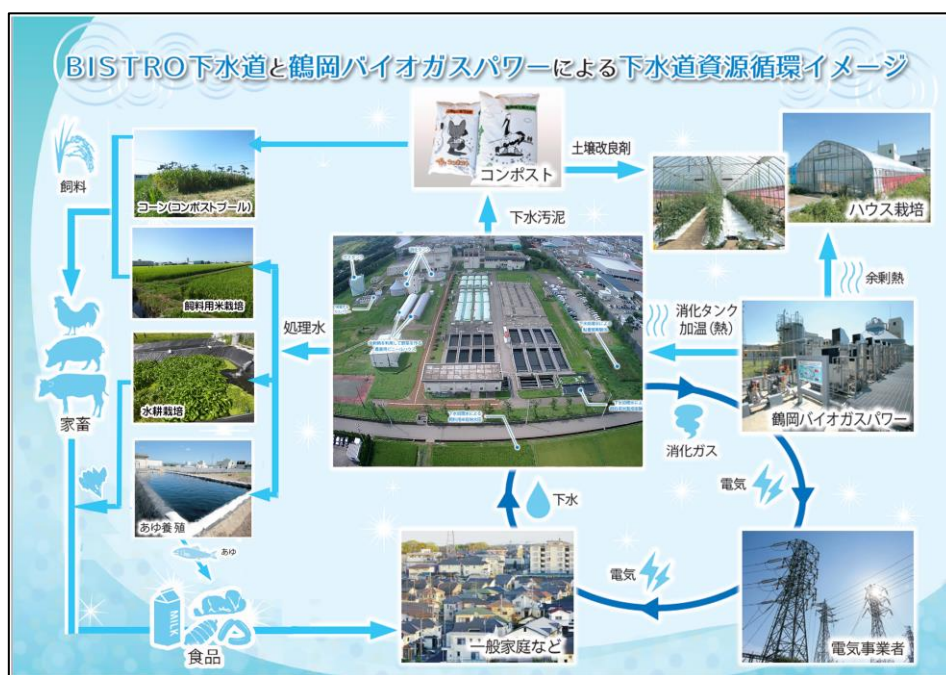


図 2-21 BISTRO 下水道における資源循環イメージ

3 下水道事業の基本方針

3.1 基本方針

国土交通省が平成 26 年度に策定した「新下水道ビジョン」では、下水道の使命として、「持続的発展が可能な社会の構築に貢献」、「循環型社会の構築に貢献」、「強靱な社会の構築に貢献」、「新たな価値の創造に貢献」、「国際社会に貢献」を挙げています。それらの要素と、本市における下水道事業の課題、さらに本ビジョンの基本理念を踏まえて、基本方針を「安定化」、「強靱化」、「活性化」、「資源化」と定めます。

安定化

老朽化した下水道施設及び事業の適正化を図ることで健全な経営を持続します。

強靱化

災害に強い下水道を構築することで安全で快適な暮らしを守ります。

活性化

官民連携をさらに強化するとともに、組織の活性化とサービスの向上を図ります。

資源化

持続可能な循環型社会を構築します。

次世代につなぐ持続可能で安全・安心な鶴岡の下水道

下水道事業の健全経営と効率的な運営

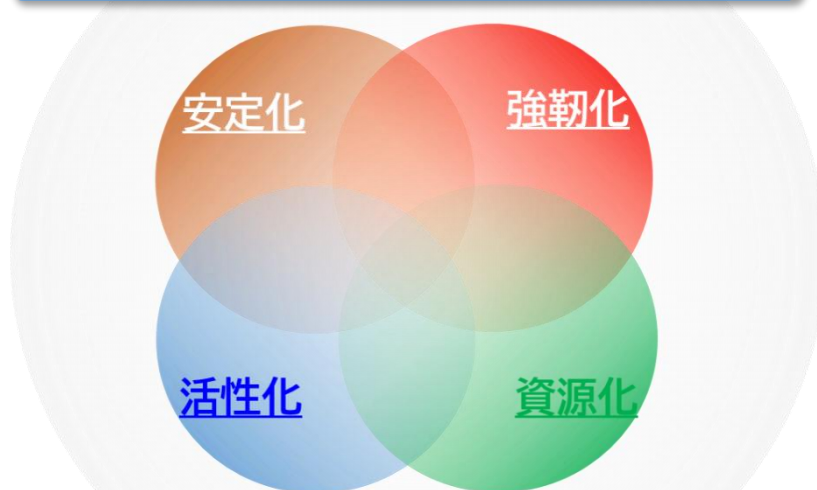


図 3-1 本ビジョンの基本理念と基本方針の概念図

3.2 施策体系

本ビジョンの施策体系は次頁のとおりです。

今後は、基本方針である「安定化」、「強靱化」、「活性化」、「資源化」に基づく施策を講じ、各施策の目標を達成することで、基本理念である「次世代につなぐ持続可能で安全・安心な鶴岡の下水道」の実現をめざしていきます。

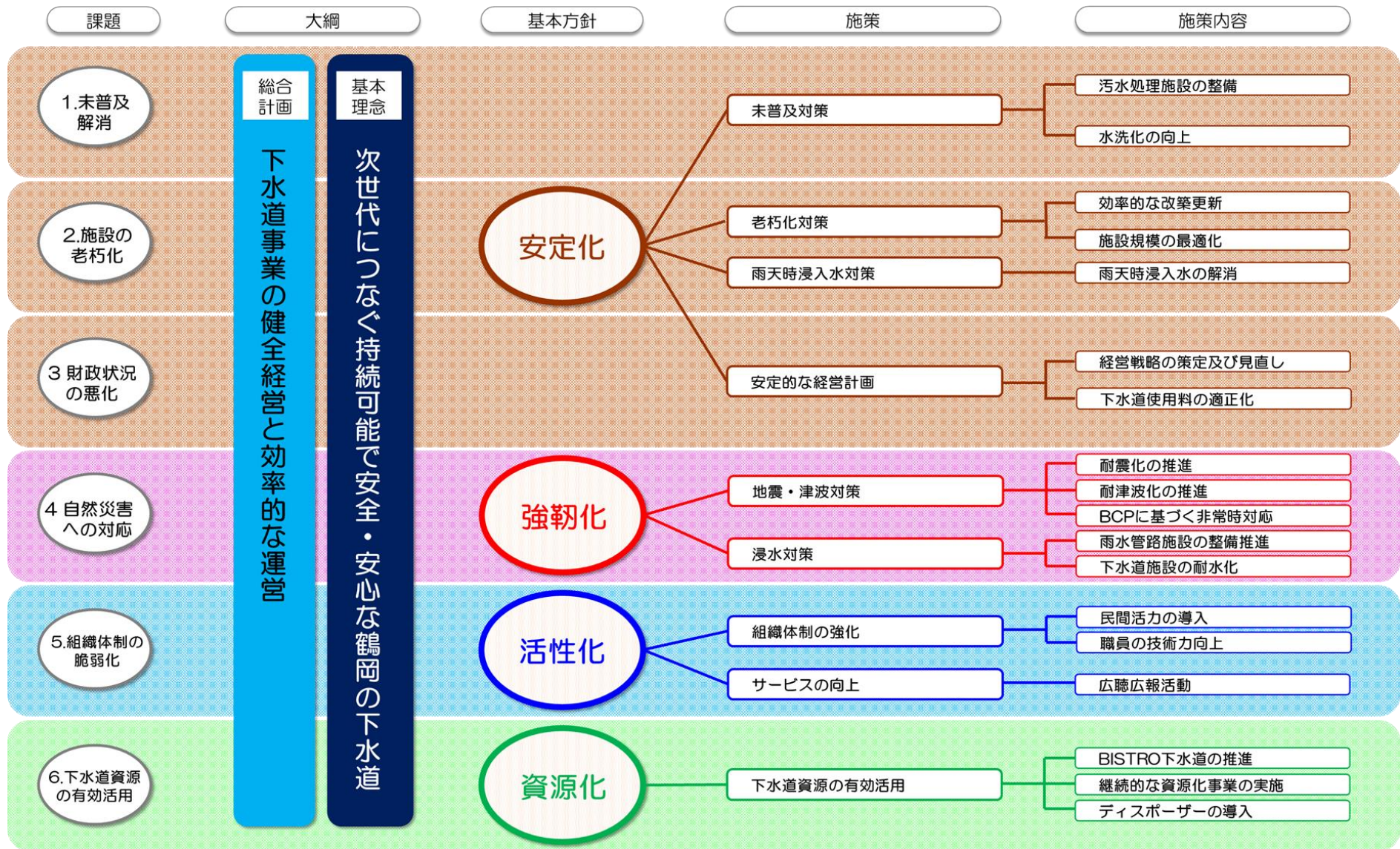


図 3-2 ビジョンの施策体系図

4 推進する実現方策

4.1 安定化

未普及地域の早期解消を図るとともに、老朽化した下水道施設が増加するなかにおいても下水道の機能を維持し、災害に強い下水道を構築することで、安全で快適な暮らしを守ります。また、経営基盤を強化するとともに、下水道使用料の適正化を図ることで、健全な経営を持続します。

<取組の方向性>

老朽化した下水道施設及び事業の適正化を図ることで健全な経営を持続します。

◎未普及地域における整備を進め、令和10年度概成をめざします。

○事業中の地域（令和3年3月末時点）

（公共下水道） 西郷（茨新田、西沼）、栄・京田地区（本田、水上、覚岸寺、荒井京田、福田、豊田、平田、面野山、安丹、中野京田、林崎、西京田、高田、北京田）、大山南部地区（栃屋）

（集落排水） 田川地区（上清水、中清水、下清水）

○未着手の地域（令和3年3月末時点）

（公共下水道） 栄・京田地区（宝田、野中、播磨、中京田、湯ノ沢）、大山南部地区（下興屋、下小中、中楯）、大泉地区（清水新田）、七窪地区、油戸地区、宝田沿線、小真木原、小淀川、大宝寺、遠賀原、大山（山田）地区ほか

（集落排水） 三瀬地区、中山地区

◎下水道施設の計画的な点検や調査、修繕など適切な維持管理を実施します。

○管路施設

- ・定期的な目視点検
- ・テレビカメラなどによる詳細調査
- ・点検や調査の結果に基づいた清掃や修繕

○処理施設

- ・日常的な目視点検や定期的な分解調査
- ・点検や調査の結果に基づいた修繕や部品の交換
- ・日常の運転や水質管理の適正化

◎改築の必要性や時期などを総合的に判断しながら、計画的な下水道施設の再構築を実施します。

- ・改築方針を見直ししながら計画的に改築
- ・施設規模の適正化などを考慮した再構築計画の策定
- ・再構築計画を見直しながら再構築事業を実施

◎事業のさらなる効率化に努めコストの縮減を図ります。

- ・整備及び改築更新手法の効率化によるコスト縮減

◎鶴岡市下水道事業経営戦略及び下水道使用料の適正化を図り健全な経営を持続します。

- ・経営戦略における財政計画に係る実施状況の評価検証と計画の更新
- ・定期的な使用料算定に基づく適正な使用料水準の維持

a) 未普及対策



① 汚水処理施設の整備

未普及対策として、鶴岡市生活排水処理施設整備基本構想のアクションプランに基づき、官民連携による民間活力を導入した整備など、さらなる事業の効率化に取り組みながら、令和10（2028）年度までの概成をめざし集中的に整備を行います。

集合処理が困難な区域については、浄化槽による個別処理を促進し、汚水処理施設未普及地域の解消を図ります。



② 水洗化の向上

下水道の役割や必要性を理解していただくよう普及啓発活動に努めるとともに、未接続世帯への臨戸訪問や原因調査の実施、さらに排水設備整備にかかる支援制度などにより下水道への接続を促進し、水洗化の向上に向けた取組を今後も継続していきます。

○目標

指標	単位	現況（R2）	目標（R13）
普及率 (処理区域内人口/行政人口×100)	%	93.6	98.1
水洗化率 (水洗化人口/処理区域内人口×100)	%	93.1	94.2

b) 老朽化対策



① 効率的な改築更新

建設後50年が経過する下水道施設が今後急速に増加していくため、ストックマネジメント計画による劣化予測等をもとにした優先順位を踏まえ、効率的な改築更新を行っていきます。

- 管路施設については、点検調査により施設の状況を的確に把握・評価し、優先度を適宜検証しながら修繕及び改築更新を効率的に進めていきます。
- 処理施設・ポンプ施設については、鶴岡浄化センター、あさひ浄化センター、鼠ヶ関浄化センターと新形中継ポンプ施設の機械・電気設備等の改築更新を進めていきます。
- コンポストセンターについては、官民連携手法を活用して効率的に改築更新を図ることを検討していきます。



② 施設規模の最適化

老朽化が進む処理施設について、流入水量予測による適正な施設規模へのダウンサイジングや経済的に有利となる処理施設の統廃合により、コスト縮減と施設の最適化を図っていきます。

処理施設の統廃合については、鶴岡市生活排水処理施設整備基本構想で流域下水道への接続や公共下水道と集落排水施設の接続、集落排水施設間の接続（図4-1）など経済的に有利となる処理区を計画しており、今後13処理区の統廃合を実施していきます。（図4-2）

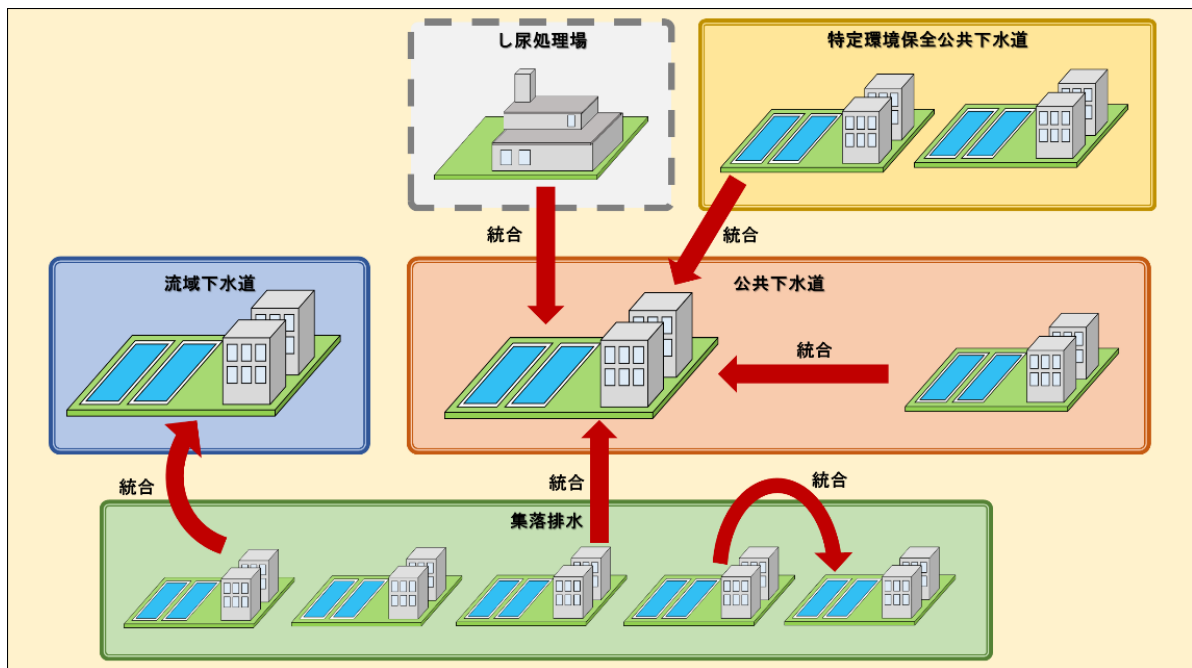
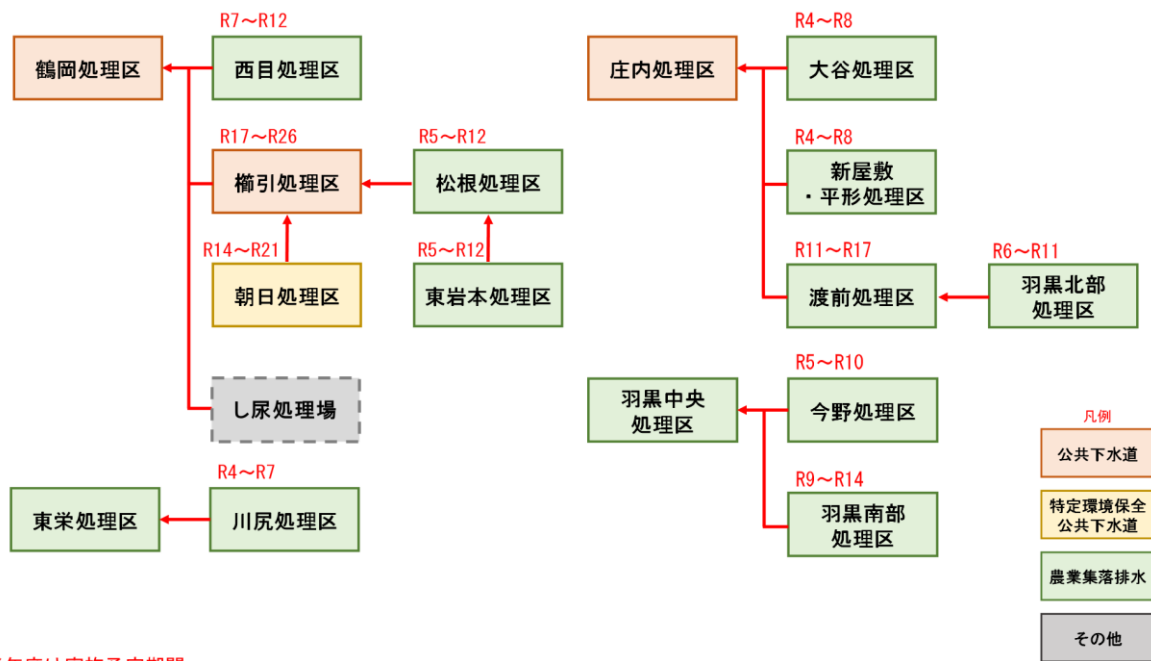


図 4-1 統廃合の概念図



※年度は実施予定期間

図 4-2 統廃合計画概略図

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
管路施設改築延長 (-)	km/年	0.3	4
施設の統廃合数 (-)	-	0	9

c) 雨天時浸入水対策

① 雨天時浸入水の解消



管路施設の老朽化により、雨天時には不明水[※]の流入量が増加するなど、汚水処理への過大な負荷が懸念されています。

今後は、緊急性など優先順位による調査や改築更新事業と合わせた施設の改築更新を行い、雨天時浸入水を低減していきます。

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
有収率 (有収水量/年間汚水処理水量×100)	%	82.5	90.0

※不明水

本来見込んでいないにも関わらず下水道に流入する水であり、マンホールからの溢水、揚水・処理機能の停止、未処理放流水の発生、維持管理費の高騰など、人々の生活や施設への被害、環境への悪影響が懸念される。

d) 安定的な経営計画

① 経営戦略の策定及び見直し

本市では、下水道事業ビジョンに基づく計画の実現と事業の健全経営を図るため、経営戦略を策定しています。策定後も定期的に PDCA サイクルに基づき戦略の進捗管理と評価を行い、適宜見直しを行うことで、健全経営の継続に努めていきます。

② 下水道使用料の適正化

本市では、平成 5（1993）年度から平成 12（2000）年度をピークに整備を行った多くの下水道施設について、今後改築更新や地震・津波・豪雨等災害対策など更新事業規模の拡大が予想され、財源の確保が必要となります。

さらに、人口減少や節水型社会の進展により、水需要の減少とともに下水道使用料の減少が見込まれますが、定期的に使用料算定を行い、適正な使用料水準による事業の健全経営に努めていきます。

○目標

指標	単位	現況（R2）	目標（R13）
経費回収率 (下水道使用料/汚水処理費×100)	%	98.6	100.0 以上
一般会計繰入金削減率 (一般会計繰入金(当該年度) / 一般会計繰入金(令和 2 年度) × 100) (対令和 2 (2020) 年度比)	%	-	△30.0

4.2 強靱化

集中豪雨の増加や大規模な地震の発生、財政状況が悪化する見通しや組織の技術力が低下するおそれなど、厳しい状況に直面するなか、市民の理解を得ながら持続可能な下水道事業を推進します。

<取組の方向性>

災害に強い下水道を構築することで安全で快適な暮らしを守ります。

◎ハード対策とソフト対策を組み合わせた効率的・効果的な地震対策を実施します。

○ハード対策

- ・機能の重要度や埋設状況を踏まえた管路施設の耐震化
- ・機能の重要度を踏まえた処理施設の耐震化

○ソフト対策

- ・下水道 BCP などの継続的な見直しや災害対応訓練の実施

◎ハード対策とソフト対策を組み合わせた効率的・効果的な雨水対策を実施します。

○ハード対策

- ・緊急性が高い地区など優先順位に基づく雨水管渠の整備
- ・低地など雨水が集まりやすい場所における浸水被害の軽減対策

○ソフト対策

- ・排水区全体を俯瞰的に評価した雨水管理総合計画の策定
- ・市民・企業・行政の協働による雨水流出抑制の推進
- ・内水ハザードマップの作成、提供などによる市民の備えを支援するための取組

a) 地震・津波対策



① 耐震化の推進

総合地震対策計画に基づき、復旧に時間を要する重要施設の耐震化を順次進めることにより、大規模地震発生時においても下水道機能を確保し被害の最小化を図ります。

- ・管路施設では、緊急輸送道路や避難所下流の管路施設に係る耐震性能を確認し耐震化を図ることで、緊急車両等の通行の確保及び防災拠点等における排水機能を確保します。
- ・処理施設では、管理棟、最初沈殿池と塩素混和池の耐震化を図ることで、人命の安全及び被災時における最低限の下水道機能を確保していきます。
- ・ポンプ施設では、切添中継ポンプ施設及び新形中継ポンプ施設の耐震化を図ることで、揚水機能を確保していきます。



② 耐津波化の推進

沿岸地域の下水道施設を津波から守るため、湯野浜浄化センターの耐津波化を実施していきます。また、由良地区浄化センターについては耐津波化を検討していきます。

③ BCPに基づく非常時対応

地震や津波に対しては、初期活動を迅速に行うことで被害の最小化を図るとともに、早期に機能が回復できるよう危機管理体制を強化していきます。

- ・ハード面では、下水道機能を相互に補完するための管路施設のネットワーク化、ポンプ施設や処理施設への電力供給手段として自家発電設備の設置などを行っていきます。
- ・ソフト面では、役割分担や連絡体制を明確にし、定期的に机上・実地訓練を実施して災害対応力の強化を図っていきます。

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
管路施設の耐震化率 (耐震化管路延長/重要路線の管路延長×100)	%	47.5	53.6
施設の耐震化率 (耐震性能を有する施設/耐震化対象施設の構造体数×100)	%	14.6	29.2
耐津波化率 (津波対策済み施設数/津波対策対象施設数×100)	%	33.3	66.7
非常時対応訓練の実施回数 (-)	回/年	1	1以上

b) 浸水対策

① 雨水管路施設の整備推進

雨水管路施設の整備を推進し、近年増加している集中豪雨などによる浸水への対策を進めていきます。

- ・効果的な雨水整備を実現するため、現状の土地利用状況を的確に把握し、排水区全体を俯瞰的に評価しつつ雨水管理総合計画を策定します。
- ・雨水管理総合計画を踏まえ浸水実績のある区域など浸水リスクを評価するとともに、都市機能の集積状況等に応じて優先順位をつけて、効率的に整備を進めていきます。

② 下水道施設の耐水化

近年増加している集中豪雨などによる河川氾濫等災害時にも下水道施設の機能を確保するため、耐水化計画を策定し、重要施設の耐水化を図ることで被害を最小限に抑制します。

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
雨水整備率 (幹線・湯野浜処理区における整備面積/全体計画面積×100)	%	92.4	95.1
施設の耐水化率 (耐水化済み施設数/耐水化が必要な施設数×100)	%	0.0	50.0

4.3 活性化

下水道事業を取り巻く環境の変化に備え、運営体制の強化に努めることで、効率的な経営を持続します。

また、効果的な情報発信により下水道の「見える化」を進め、幅広い世代への理解の深化を促進します。

〈取組の方向性〉

官民連携をさらに強化するとともに、組織の活性化とサービスの向上を図ります。

◎技術の継承と継続的な人材育成を実施します。

○技術力の維持・向上

- ・職員研修や下水道事業に関する外部機関の研修の積極的な活用
- ・職員同士の技術情報の共有やマニュアル化の推進
- ・現場での実務を通じた技術継承機会の確保

◎官民連携手法の活用により民間企業との連携をさらに強化します。

○官民連携の強化

- ・官民連携手法の活用による効率的な事業運営の導入

◎下水道サービスのさらなる向上に努めます。

○効果的な情報発信

- ・広報活動やイベント開催などによる積極的な情報の発信
- ・多様な広報媒体の活用と職員の情報発信力の強化

a) 組織体制の強化

① 民間活力の導入

本市では、職員不足を解消するため、上下水道部の窓口業務や下水道施設の維持管理などについて民間委託により効率的に業務を実施しています。また、令和4(2022)年度からは、管路施設の維持管理についても包括的民間委託を行うなど、さらなる業務の効率化を図っていきます。

今後も官民連携を推進し、民間の技術力やノウハウの活用を検討していきます。

② 職員の技術力向上

職員の技術力向上のため、有資格者確保に向けた資格取得を支援するとともに、資質向上やスキルアップなどを目的とした技術講習会や研究会などへの積極的な参加を促進します。

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
管路包括委託延長(R4 開始) (-)	km	0	1,156
職員一人あたり研修時間数 (年間研修時間/下水道担当職員数)	時間/人・年	5.7	11

b) サービスの向上

① 広聴広報活動

下水道の果たす役割や必要性を理解していただくため、広報誌「すいすい」の配布をはじめ、市HPやSNSなどWEBを活用した情報発信、下水道事業の活動状況をまとめた「つるおかの下水道」の発行、マンホールカードの配布などにより、事業内容の見える化を進めていきます。

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
下水道事業に係る情報発信回数 (一)	回	37	60



図 4-3 HP や SNS による情報発信

4.4 資源化

公共用水域の水質を保全するとともに、下水道エネルギー・資源を有効利用することで、良好な環境を守ります。

<取組の方向性>

持続可能な循環型社会を構築します。

◎BISTRO 下水道のさらなる調査研究を進め事業化を促進します。

- ・産学官連携による「下水道」「農・水産業」「食」の新たな循環システムの創造

◎省エネルギー設備の導入や下水道エネルギーのさらなる有効活用を推進します。

- ・消化ガスの余剰熱利用の促進
- ・省エネルギー設備の導入、ICT など新技術を活用したエネルギー利用の効率化の検討
- ・ディスプレイの導入検討

◎汚泥の有効利用を促進します。

- ・汚泥 100%の有効活用

a) 下水道資源の有効活用

① BISTRO 下水道の推進

本市では、下水道資源を「食」につなげる取組として、消化ガス発電の余剰熱を利用した温室栽培や処理水かんがいによる飼料用米の栽培、処理水による水耕栽培、さらには処理水で育てた藻類による鮎の養殖を行っています。

下水道資源の「農・水産業」への有効活用について産学官で連携して調査・検証を進め、下水道事業における地域貢献と資源の地域内循環をめざします。

② 継続的な資源化事業の実施

1) コンポスト

本市では、污水处理工程で発生した汚泥を、緑農地還元を目的に汚泥発酵肥料「つるおかコンポスト」として製造・販売しています。下水汚泥は有機物を多く含み、それを基に製造されたコンポストは肥料として高い効果を発揮しており、今後も需要が見込まれるため、継続して取り組んでいきます。

2) 消化ガス

本市では、平成 27（2015）年 10 月に鶴岡浄化センター内に整備した「鶴岡バイオガスパワー」によって「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）」を用いた民設民営による発電事業を実施しており、污水处理工程で発生する消化ガスを燃料として売却しています。（図 4-4）

従来は焼却処理されていた消化ガスを再生可能エネルギーとして有効活用することで、今

後も温室効果ガスの削減や脱炭素社会へ貢献していきます。

鶴岡バイオガスパワー 「消化ガス発電のしくみ」

下水処理場で浄化する際に汚泥が発生します。この汚泥を発酵させて発生する消化ガスを、発電燃料として利用しています。発電した電気は、皆様の家庭などで使用されています。

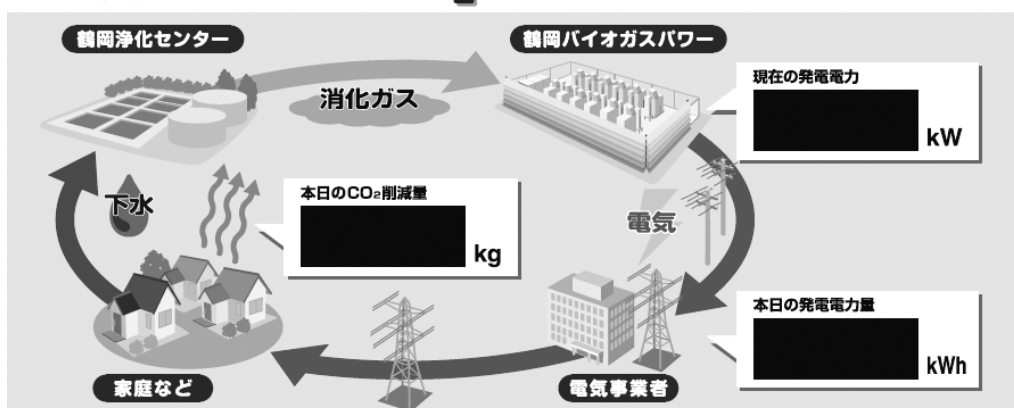


図 4-4 鶴岡バイオガスパワーのイメージ

③ ディスポーザーの導入検討

ごみ出し負担の軽減による生活利便性の向上やごみの減量化をめざすため、生ごみを水とともに粉碎し直接下水道に排出するディスポーザーの導入を検討します。

ディスポーザーの導入により汚水に含まれる有機物が多くなるため、消化ガスやコンポストなど下水道資源のさらなる活用が見込まれます。

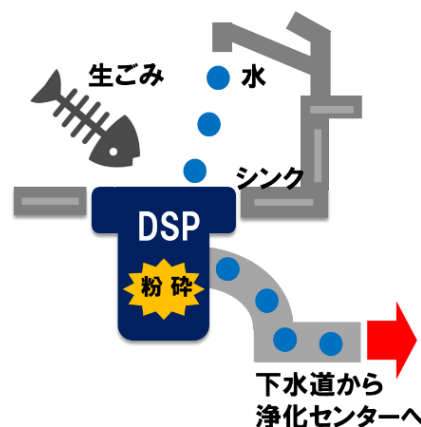


図 4-5 ディスポーザーのイメージ

○目標

指標	単位	現況 (R2)	目標 (R13)
消化ガス売却量 (-)	Nm ³ /年	1,062,502	1,079,090

5 進捗管理

本ビジョンは、基本理念、基本方針、施策の構成により取組内容を整理しています（Plan）。こうした各施策の取組を実行し（Do）、目標値の達成度合を測ることで、計画の実効性を毎年検証していきます（Check）。

さらに、社会情勢、制度の改変や進捗状況などにより方向性を見直す必要が生じた場合には、本ビジョンと下水道事業経営戦略を同時に見直し（Action）、PDCA サイクルによる進捗管理を行っていきます。



図 5-1 PDCA サイクルによる概念図