

第5章 下水道の現状と問題・課題

とりまく環境の変化を背景に、今後、下水道が対応すべき主要な課題（維持管理*・整備・環境・経営）を細分化し、以下に現状、問題、課題を示します。

5-1 維持管理（機能の安定・向上）

（1）施設管理の適正化

汚水

① 現状

◆ 施設管理

汚水施設の管理は、整備が概ね完了に近づき成熟期を迎えている状況から、今後は、整備から維持管理主体の事業へ転換していく見通しです。

◆ 施設の維持管理

管渠の維持管理は、定期的な点検と清掃を実施することで、健全性を確保しています。終末処理場*の維持管理は、運転管理を民間委託で行い、施設管理及び水質管理は市職員が実施し、適正な水質管理と環境保全に努めています。

污泥処理については、両浄化センターで脱水工程まで行い、山崎浄化センターへ集約後、焼却処理が行われています。

中継ポンプ場*の維持管理は、定期的な点検と修繕を適宜実施し、安定した送水を実現しています。

◆ 下水道台帳*

台帳管理については、管渠台帳が紙ベースで整理されており、その他の施設台帳は、一部が整備されている状況です。

② 問題

◆ 需要減と安定運営

将来的に予想される人口減少により水需要の減少が想定され、収入も減少すると考えられることから、安定的・持続的な下水道管理を継続していくことが現在よりも難しくなる見通しです。

独立採算を基本原則とする仕組みを構築していくうえで、水需要の減少が事業運営上の懸案事項となります。

◆ 施設の老朽化

施設の整備は、事業初期から下水道普及を目指して集中的に行われてきたことから、延命措置を施さない従来の維持管理*手法では、標準的な耐用年数で管渠、終末処理場*、中継ポンプ場*の老朽化が進み、今後、施設の更新*費用が増大する見通しです。

特に管渠施設の老朽化は、降雨時に不明水*の浸入増を引きおこし、汚水*の溢水や無収水量増の原因となり維持管理費の増加につながる恐れがあります。

◆ 台帳の整理

管渠台帳は紙ベースであり、施設台帳は一部が整備されている状況から、老朽化対策、災害対策、情報公開等の様々な維持管理の場面で限定的な活用となり、効率的な維持管理の妨げとなることが懸案となっています。

③ 課題

◆ 維持管理コストの縮減

既存施設を適確に把握したうえで、情報管理を徹底し、適宜、施設の省エネ化・高効率化を図り、計画的で効率的な維持管理を実践することが必要となります。

◆ 台帳管理の見直し

施設の老朽化対策や地震等の災害時に情報を共有できる台帳システムの構築に向けて、管理方法を見直していくことが必要となります。

◆ 不明水対策

降雨時等に汚水管へ浸入する不明水の実態を把握し、環境衛生上好ましくない汚水*の溢水解消を図ることが必要となります。

雨水

① 現状

◆ 施設の維持管理

施設のうち、管渠及び雨水排水施設（調整池・低地排水ポンプ）の維持管理は、点検と清掃を実施することで健全性を確保しています。

◆ 下水道台帳*

台帳管理については、管渠台帳は紙ベースで整理されており、その他の施設台帳は一部が整備されている状況です。

② 問題

◆ 継続管理

雨水排水施設については、日常管理を行っている中で効率的な維持管理*の目安が見極められない状況です。

◆ 施設の老朽化

雨水*についても汚水*と同様に、整備から長期間を経過した施設が多くあり、管渠及び雨水排水施設の老朽化が進行している状況です。今後、短期間でまとまった改築*・更新*が必要となる見通しです。

◆ 台帳の管理

管渠台帳は紙ベースであり、施設台帳は一部が整備されている状況から、老朽化対策、災害対策、情報公開等の様々な維持管理の場面で限定的な活用となり、効率的な維持管理の妨げとなることが懸案となっています。

③ 課題

◆ 維持管理コストの縮減

既存施設を適確に把握したうえで、情報管理を徹底し、適宜、施設の省エネ化・高効率化を図り、計画的で効率的な維持管理を実践することが必要となります。

◆ 台帳管理の見直し

施設の老朽化対策や地震等の災害時に情報を共有できる台帳システムの構築に向けて、管理方法を見直していくことが必要となります。

(2) 施設の老朽化

汚水

① 現状

◆ 管渠施設

管渠の整備は、昭和 33 年から着手しており、最も古いものでは布設から約 50 年を経過しています。このうち、約 20%が布設から 40 年以上を経過している状況です。

現在、施設をできる限り長く使用するための定期的な点検と清掃を実施し、維持管理*を行っていますが、これ以外に、標準耐用年数に達していない管渠が特定できない原因で損傷し、道路陥没等の事故の一因となっています。

取り組みとして始めた主な対応として、「鎌倉処理区汚水管渠改修計画その 1 第 1 期事業区域（坂ノ下～十二所）」（平成 11 年 8 月）に基づき、実施計画に位置付けて管更生*工事等を実施しています。

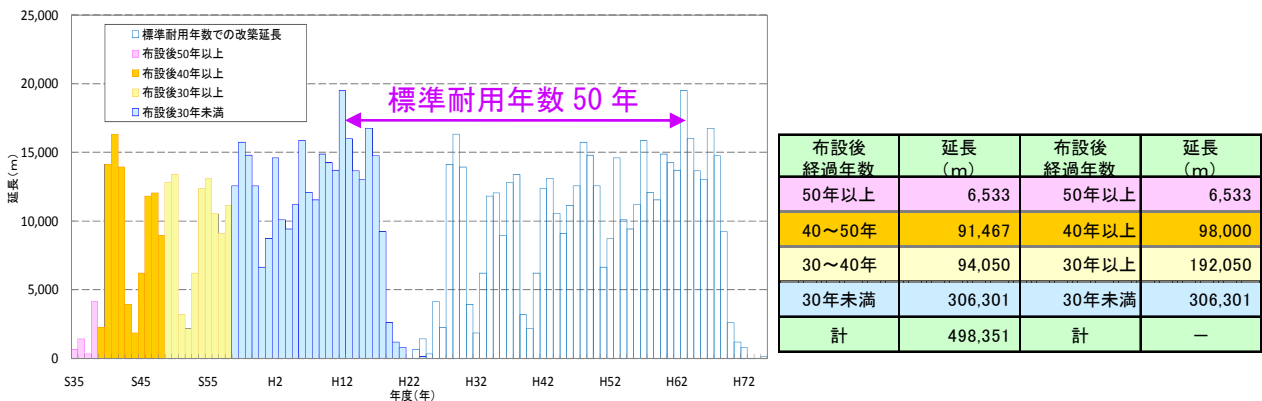


図5-1 管渠施設の老朽化イメージ



図5-2 整備後 30 年以上経過の区域

◆ 終末処理場*

七里ガ浜浄化センターは、供用開始から約 40 年以上が経過し、土木・建築施設の標準耐用年数 50 年が間近となっています。機械設備・電気設備等を最新の設備に更新*中で、平成 17 年度から平成 24 年度にかけて改修工事を実施しています。

一方、山崎浄化センターは供用開始後 17 年が経過し、現在、設備については長寿命化*事業の計画を検討中です。

◆ 中継ポンプ場*

最も古い施設では、供用開始から約 40 年以上が経過し、土木・建築施設の標準耐用年数 50 年が間近となっています。機械設備・電気設備等については、平成 21 年度から平成 27 年度にかけて改築*工事を実施しています。

② 問題

◆ 管渠施設の老朽化による改築・修繕の増加

施設の寿命を標準耐用年数 50 年で評価すると、今後、老朽化により改築・修繕を要する管渠が急増する見込みとなり、多大な費用を要することになります。

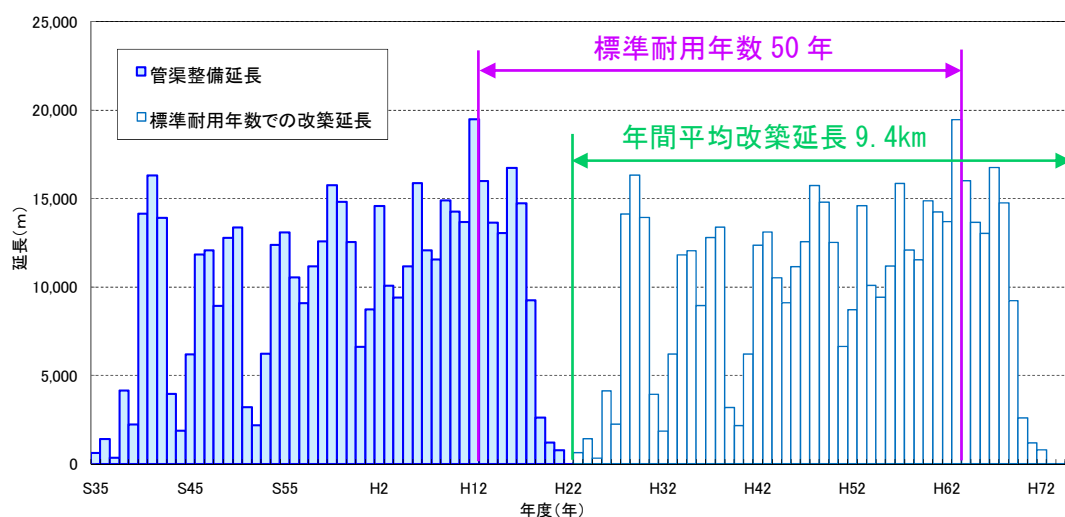


図5-3 管渠施設の改築・更新増加イメージ

◆ 機能停止による影響

管渠施設が老朽化により機能停止を起こすと、市民生活や社会経済活動、自然環境等へ悪影響をもたらすこととなります。

◆ 特殊条件下による管渠の損傷

埋設された管渠の条件（線形*、汚水量等）によって、標準耐用年数に達していない管渠が特定できない原因で損傷し、道路陥没等の事故が発生しています。

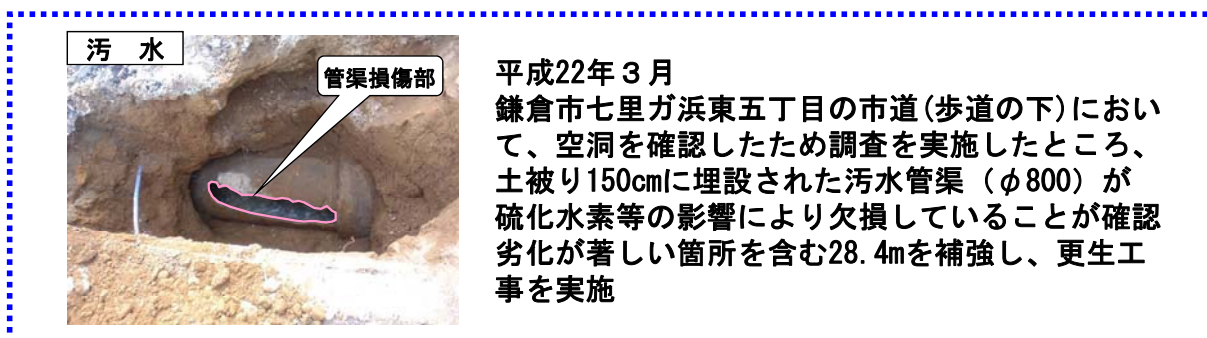


図5-4 道路陥没の事例

◆ 終末処理場*・中継ポンプ場*の老朽化

七里ガ浜浄化センター及び中継ポンプ場は、供用開始から40年以上が経過し、まもなく土木・建築施設の標準耐用年数50年を迎えることとなります。今後は、機械・電気設備以外の土木・建築施設の老朽化が懸案となります。

また、山崎浄化センターは、機械・電気設備が設置後20年が経過し、更新*時期を迎えます。

③ 課題

◆ 従来整備の妥当性確認と方向転換

鎌倉処理区については、海沿いに建設した複数の中継ポンプ場を経由し、七里ガ浜浄化センターへは、七里ガ浜ポンプ場から圧送によって汚水*を送水するシステムを採用してきました。建設当時は、技術的、経済的観点から合理的との判断に基づいたものですが、近年、施工技術も大幅に進歩し、埋設深の深い管渠の施工が容易となり、また、東日本大震災以降、新たに津波等の災害リスクについての考え方が示されています。

このことから、従来整備による管渠・終末処理場・中継ポンプ場のシステムについて、施設の老朽化を前に、同一システムの継続を再検討する必要があります。

◆ 施設の長寿命化*に向けた維持管理*

今後、施設の維持管理は、老朽化による機能低下に備え、長寿命化を考慮した効率的で計画的な予防保全型の維持管理に切り替えていく必要があります。

◆ 特殊条件下での影響調査

整備後、標準的な耐用年数に達していないにもかかわらず、管渠の損傷により道路陥没等の事故を起こした事例については、原因を特定するための定期的な調査を実施することが必要です。また、施設の健全度を高めるための対策も必要です。

◆ 年次別事業量を把握したうえでの対策

今後、急増するものと見込まれる老朽化施設への対応として、費用の負担を軽減するために、計画的な改築*・修繕を実施していく必要があります。

雨水

① 現状

◆ 雨水排水施設

污水*と同様に、一部の施設では、整備から長期間が経過しており、老朽化が進行している状況です。

② 問題

◆ 特殊条件下による管渠の損傷

特殊条件下の埋設環境では、標準耐用年数に達していない管渠が特定できない原因で損傷し、道路陥没等の事故が発生しています。



管渠崩壊による道路陥没



クラック発生による機能低下

平成22年8月

鎌倉市腰越三丁目の市道において、土被り30cmに埋設された雨水排水管渠（φ450mm）が車両の通行により破損し、道路陥没が発生。その後、破損箇所を含め5.5mの敷設替えを実施

図5-5 道路陥没の事例

◆ 雨水ポンプ施設の老朽化

雨水ポンプ施設は、土木・建築施設の改築*工事や、機械電気設備の維持修繕が必要な時期を迎えています。

③ 課題

◆ 施設の長寿命化*に向けた維持管理*

今後、施設の維持管理は、老朽化による機能低下に備え、長寿命化を考慮した効率的で計画的な予防保全型の維持管理に切り替えていく必要があります。

◆ 特殊条件下での影響調査

整備後、標準的な耐用年数に達していないにもかかわらず、管渠の損傷により道路陥没等の事故を起こした事例については、原因を特定するための定期的な調査を実施することが必要です。また、施設の健全度を高めるための対策も必要です。

◆ 年次別事業量を把握したうえでの対策

今後、急増するものと見込まれる老朽化施設への対応として、費用の負担を軽減するために、計画的な改築・修繕を実施していく必要があります。

(3) 地震・津波対策

汚水

① 現状

◆ 国内における大地震の頻発

近年、震度 6 以上の地震が国内で頻発しています。下水道施設も甚大な被害を受けており、マンホール*の浮上や本管の接続部分のずれ、機械・電気設備の損傷、配管類のずれや落下、停電による揚水機能、処理機能の麻痺等といった事象が起きています。

◆ 耐震*化工事の実施

平成 19 年度に「鎌倉市下水道地震対策緊急整備計画（図5-6）」を策定し、今後、引き続き「鎌倉市地震対策総合整備計画*」に基づき耐震化の強化を推進していく予定となっています。

また、一部の区間において、耐震化優先度の高い重要な路線の耐震化工事を実施しており、マンホール*の浮上防止対策、管口の可とう性*確保、耐震性を考慮した管路更生工法を施しています。

終末処理場*については、耐震化診断を実施する予定となっています。

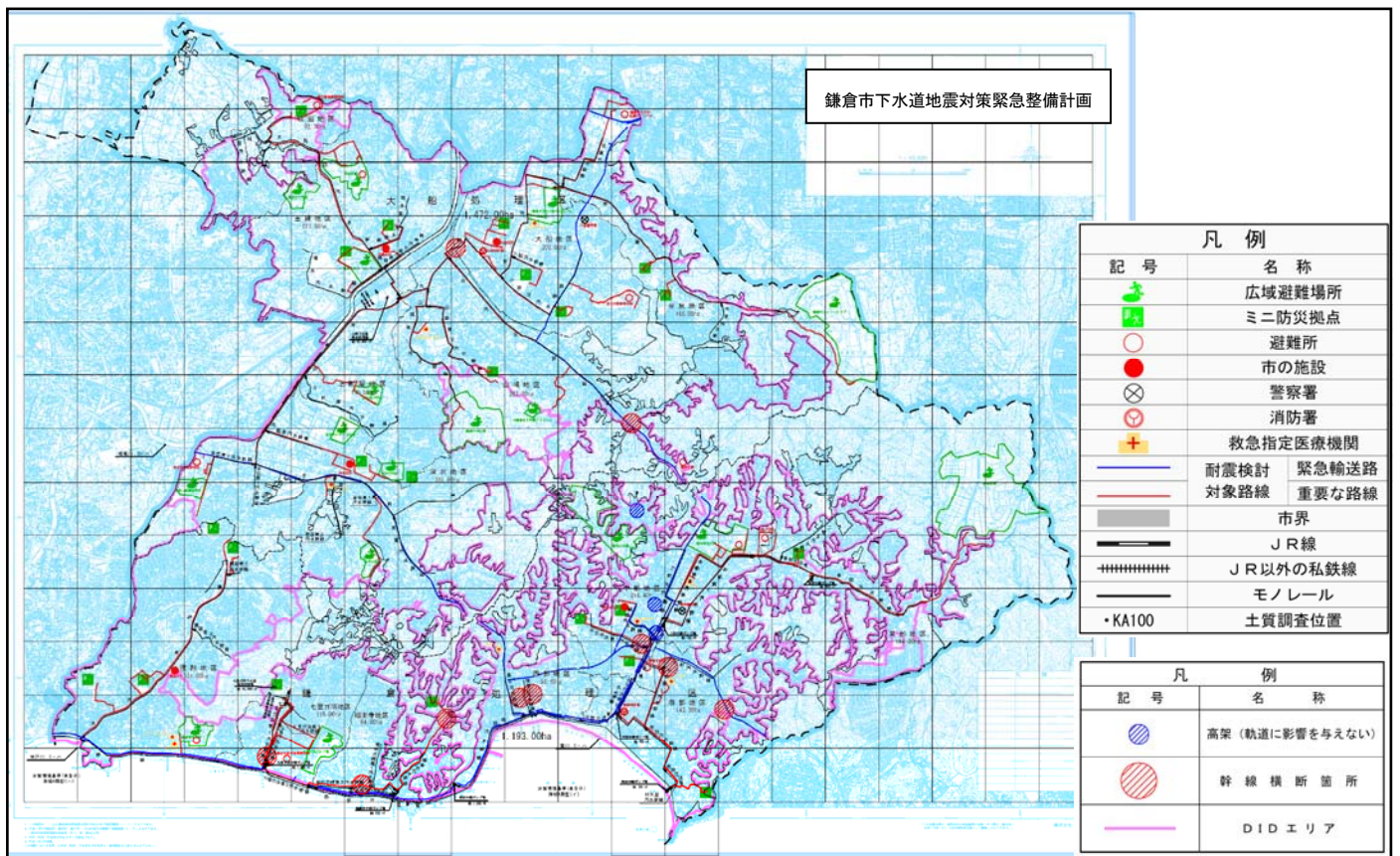


図5-6 鎌倉市下水道地震対策緊急整備計画図(汚水)

◆ 地震に対する認識

これまで、地震により下水道施設が機能停止となる事態は起きていませんが、東日本大震災では6時間に及び大規模停電が発生しており、災害は現実的なものとなっているため、地震に備える考えを改めて見直す必要があると認識しています。

平成23(2011)年 3月11日					
マグニチュード9.0 東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)震度 7					
津波 有 15.8m 遡上高 42m以上(釜石) 8.6m以上(石巻) 9.3m以上(相馬)					
人的被害	死者	15,844人	建物被害	全壊	127,212棟
	行方不明	3,450人		半壊	232,458棟
	負傷者	5,891人		一部破損	657,742棟

出典：内閣府 HP 緊急災害対策本部 H24. 1. 10 発表資料

図5-7 東日本大震災の被害状況

慶長地震での津波高を、当時の情報に基づき再解析すると、**14.5m** の高さまで達していたと推定

発生時期		地震名	規模(M)	主な被害など
西暦	元号			
1498	明応7	明応地震	8.2~8.4	大仏殿の堂舎を破壊、溺死200人
1605	慶長9	慶長地震	7.9	三崎で津波4~5m, 死者153人
1633	寛永10	相模湾地震	7.0	地震被害大きい、熱海、伊東に津波
1703	元禄16	元禄地震	7.9~8.2	鎌倉二ノ鳥居まで津波で死者600人片瀬で家流失、藤沢~平塚で大波上り、船渡止まる、小田原で死者230人、片浦で家・船流失
1782	天明2	相模湾地震	7.0	地震被害大きい、熱海、安房に津波
1854	安政1	安政東海地震	8.4	江の島片瀬数波きたる、下田で津波7m、露軍艦ディアナ号が大破・沈没
1923	大正12	大正関東地震	7.9	鎌倉で津波20数人死、地震で大仏40cmずれ、茅ヶ崎で往古の橋根露出

由比ガ浜で9mの津波が発生

出典：国土交通省国土技術政策総合研究所 沿岸防災研究室

図5-8 過去の大規模災害地震

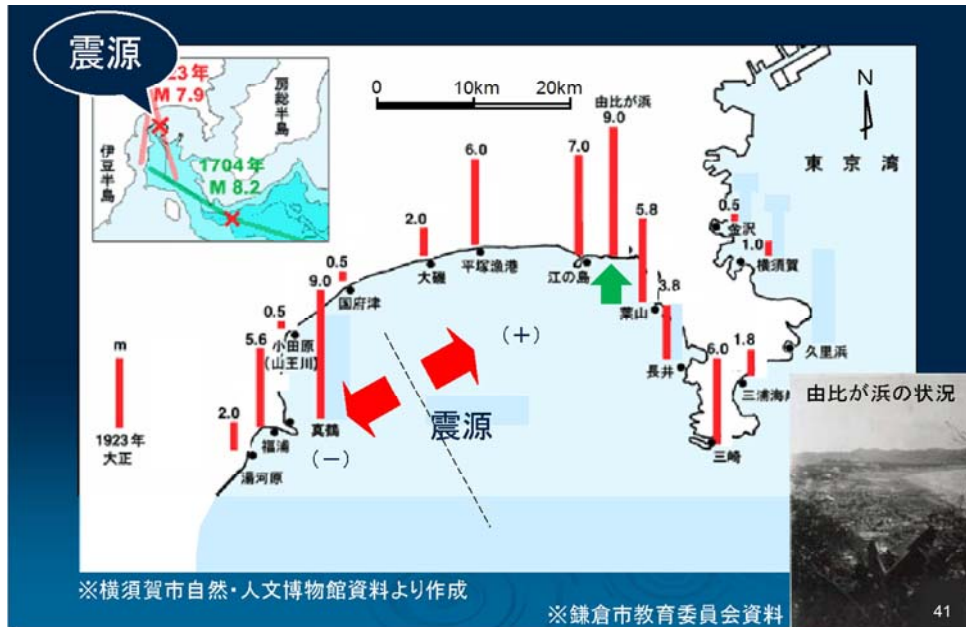


図5-9 大正関東地震（1923）の津波の大きさ

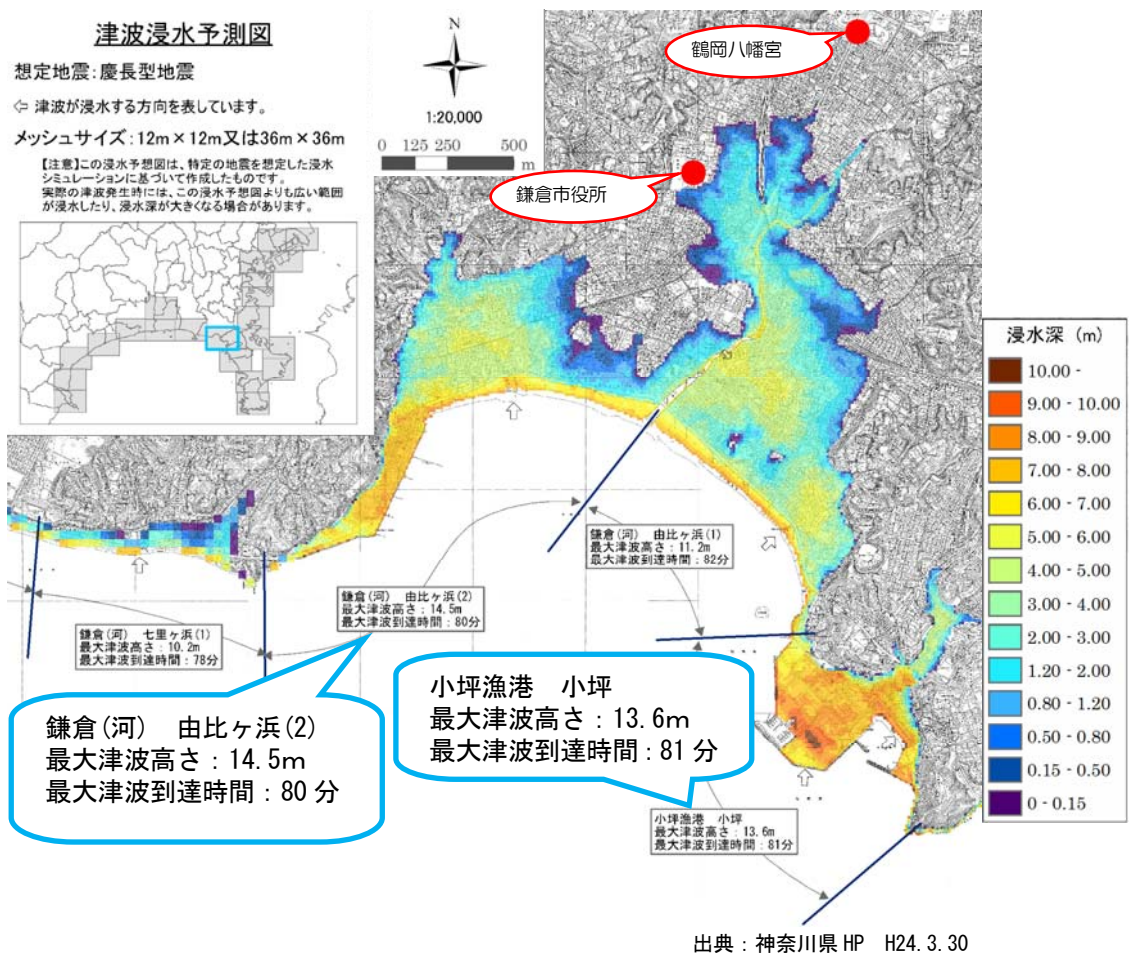
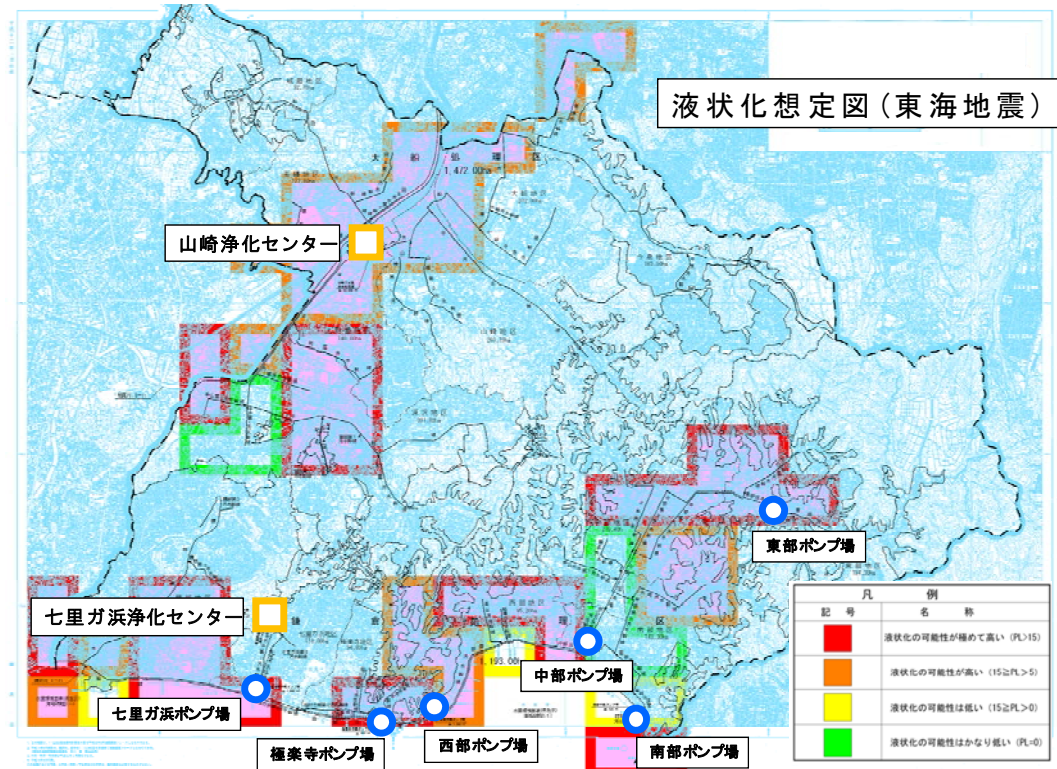


図5-10 津波浸水予測図



出典：鎌倉市地域防災計画（地震災害対策編）を参考

図5-11 液状化*想定図

② 問題

（管渠）

◆ 連鎖的問題

現状のままでは、埋設されている管渠の破損による道路陥没、地震時によるマンホール*の浮き上がりなどに伴う交通機能の麻痺、都市活動への支障を引きおこす可能性があります。

また、災害時の救援活動に支障をきたす可能性も懸案です。

（管渠・終末処理場*・中継ポンプ場*）

◆ 機能停止による影響

地震・津波発生時に、水洗トイレが利用できなくなることによる都市機能や市民生活へ与える影響、施設の損傷、停電等の発生に伴う下水道機能停止による衛生管理の崩壊等から、市民の健康問題へ発展する可能性があります。

◆ 復旧の難しさ

施設が一度停止に陥ってしまうと、短時間で元の状態に復旧することは非常に困難です。

③ 課題

(管渠・終末処理場*・中継ポンプ場*)

◆ 計画的な耐震*化

これまでに建設された施設は、膨大なストックであるため、耐震化の実現には長期間を必要とします。施設を地震から守るために、計画的な耐震化を実施していくことと、東日本大震災の被害状況を踏まえた検討が必要です。

◆ 重要施設の耐震化

下水道施設は、復旧が容易にできないことから、地震時も施設の機能完全停止を防止する必要があります。重要な施設とその他の施設に分類し、順次、重要施設から耐震化を図っていく必要があります。

◆ 津波への対応

大地震が発生した場合、市内においても津波による被害を受けることが想定されます。過去、500年では7回程度の津波が発生している状況や、東日本大震災の県津波対策検討会でも示されていることから、津波による被害の軽減策を検討していく必要があります。

(管渠)

◆ 最低限の機能確保

地震時においても、避難所や医療施設へつながる重要な道路においては、交通機関の麻痺、都市活動へ支障をきたす事象から守るため、埋設された管渠の損傷による道路陥没、マンホール*の浮き上がりなどを防止する必要があります。

東日本大震災では、地震発生後、河川を遡上して河口から約15 km上流の地点まで津波による浸水被害（津波高15.8m）が発生しています。

	延長(m)	海拔(m)
東部ポンプ場	3,350	12.78
南部ポンプ場	80	5.30
中部ポンプ場	330	5.50
西部ポンプ場	120	4.40
極楽寺ポンプ場	130	6.50
七里ガ浜ポンプ場	190	8.80



海岸沿線の中継ポンプ場は、多くが低地に建設されており、海拔が10m未満であるため、最大級の津波発生時は一斉に機能停止する可能性が高いと考えられます。



浄化センター海拔10m未満
河口～浄化センター間距離約7,940m



浄化センター海拔25m前後
河口～浄化センター間距離約980m

七里ガ浜浄化センター、山崎浄化センター共に津波による影響を受ける可能性は低いと考えられます。

図5-12 津波による施設への影響

雨水

① 現状

◆ 国内における大地震の頻発

近年、震度 6 以上の地震が国内で頻発しています。下水道施設も甚大な被害を受けており、マンホール*の浮上や本管の接続部分のずれ、機械・電気設備の損傷、配管類のずれや落下、停電による揚水機能、処理機能の麻痺等といった事象が起きています。

◆ 耐震*化工事の実施

平成 24 年度以降に「鎌倉市公共下水道施設（雨水*）耐震化事業計画」を策定し、耐震化優先度の高い重要な路線の耐震化工事を順次、実施していきます。

◆ 地震に対する認識

これまで、地震により下水道施設が機能停止となる事態は起きていませんが、東日本大震災では 6 時間に及ぶ大規模停電が発生しており、災害は現実的なものとなっているため、地震に備える考えを改めて見直す必要があると認識しています。

② 問題

（管渠）

◆ 連鎖的問題

現状のままでは、埋設されている管渠の破損による道路陥没、地震時によるマンホールの浮き上がりなどに伴う交通機能の麻痺、都市活動への支障を引きおこす可能性があります。

また、災害時の救援活動に支障をきたす可能性も懸案です。

◆ 機能停止による影響

雨水管や排水施設が地震等で機能を失い、降雨時に本来の整備基準では発生しない浸水*を引きおこす可能性があります。

◆ 復旧の難しさ

施設が一度停止に陥ってしまうと、短時間で元の状態に復旧することは非常に困難です。

③ 課題

◆ 計画的な耐震*化

これまでに建設された施設は、膨大なストックであるため、耐震化の実現には長期間を必要とします。施設を地震から守るために、計画的な耐震化を実施していくことと、東日本大震災の被害状況を踏まえた検討が必要です。

◆ 重要施設の耐震化

下水道施設は、復旧が容易にできないことから、地震時も施設の機能完全停止を防止する必要があります。重要な施設とその他の施設に分類し、順次、重要施設から耐震化を図っていく必要があります。

(管渠)

◆ 最低限の機能確保

地震時においても、避難所や医療施設へつながる重要な道路においては、交通機関の麻痺、都市活動へ支障をきたす事象から守るため、埋設された管渠の損傷による道路陥没、マンホール*の浮き上がりなどを防止する必要があります。

5-2 整備（安全・安心の確保）

（1）全体計画の見直し

汚水

① 現状

◆ 全体計画の策定状況

全体計画は、下水道施設（管渠・終末処理場*・中継ポンプ場*）の規模、処理機能の根幹に係るものについて、経済性、地域特性、効果等を踏まえて、目標年次までの施設計画として策定しています。

市では、必要な下水道施設の概略規模を定めるにあたり、全体計画で検討したうえで、具体的な事業計画へ進むものとしています。

◆ 今後の見通し

全体計画見直しでは、未普及地域の早期解消を図りながら、時代の移り変わりの中で顕在化してきた当初計画との乖離を解消しつつ、社会環境の変化を見通した新たな役割を担っていきます。

今後、人口が減少していくと考えられている中で、高齢化も急速に進行し、生活様式や水利用の形態が変化しています。地域の状況変化に対応した機動的な計画の見直し、効率的な整備・管理手法の導入等、持続可能な下水道運営を目指すことが望まれています。

② 問題

◆ 社会環境の変化

少子高齢化に伴う人口減少への移行、市民の節水意識の高まりにより、汚水量が当初見込んでいたよりも少なくなっています。今後も無駄の無いライフスタイルが推奨されていく中で、財政的には、下水道使用料の減少として影響がでることが問題となります。

◆ 普及率の伸び悩み

計画策定から長期間が経過している中で、未整備のままとなっている地区があり、普及が伸び悩んでいます。当該地区では、今後の汚水処理のあり方が問題となっています。

◆ 厳しい財政事情

長期的に続く厳しい社会経済情勢と人口減少や節水等を背景に、汚水*事業は私費負担を原則とすることから、使用料収入が減少すると、事業量が制約されます。

③ 課 題

◆ 未整備地区の取り扱い

全体計画区域のうち、一部において汚水処理手法を再検討すべき箇所があり、公共下水道による集合処理と合併処理浄化槽による個別処理の経済性を確認のうえ、地域特性等を踏まえて整備手法を決定する必要があります。

◆ 新たな対応等

従来下水道の使命と役割であった公衆衛生、水洗化促進、公共用水域*の水質保全に加え、新たにクローズアップしている施設老朽化、人口減少と高齢化社会、循環型社会への寄与、災害対策に対応する手法について、全体計画に位置付けする必要があります。

◆ 持続可能な計画規模への見直し

これまでの目標的要素を有していた過大ともとれる計画規模から、より実態に留意し、財政事情、サービスの維持・向上及び安定運営を確立できる計画へと見直しする必要があります。

雨 水

① 現 状

◆ 計画降雨*

浸水*解消の対応度を示す計画降雨は、10年に1回程度降ると想定される強い雨とされており、1時間あたり57.1mmとして施設整備を実施しています。

◆ 降雨の変化

全国的な傾向として、局所的な集中豪雨*の発生頻度が増加し、年々、降雨の強度が大きくなる傾向にあると言われています。対応すべき降雨の強度について、検討する必要があります。

② 問題

◆ 超過降雨*への対応

現状では、発生頻度はまれですが、計画降雨（1時間あたり57.1mm）を上回る降雨により、浸水被害が発生している状況です。また、降雨の変化については、地球温暖化との因果関係が指摘されています。

◆ 厳しい財政事情

厳しい社会経済情勢の長期化を背景に、財政事情も厳しい状況が続いています。公費負担を原則とする雨水*事業にあっては、事業量が制約されます。

③ 課題

◆ 未整備区域の取り扱い

全体計画区域のうち、未整備区域約925ha（全体の1/3相当）が、10年確率に対応していない状況です。公費負担による雨水整備事業は、限られた財源の中で、優先的に事業を進めるべき区域から、整備進捗を図っていく必要があります。

◆ 超過降雨と降雨の変化への対応

超過降雨や降雨の変化に備え、想定される被害と対策に要する費用等を分析のうえ、今後の対応のあり方を検討していく必要があります。

◆ 新たな対応等

従来の下水道としての役割である浸水*被害の解消に加え、施設老朽化、循環型社会への寄与、災害対策、財政の最適化に対応する手法について、全体計画に位置付ける必要があります。

(2) 集中豪雨対策

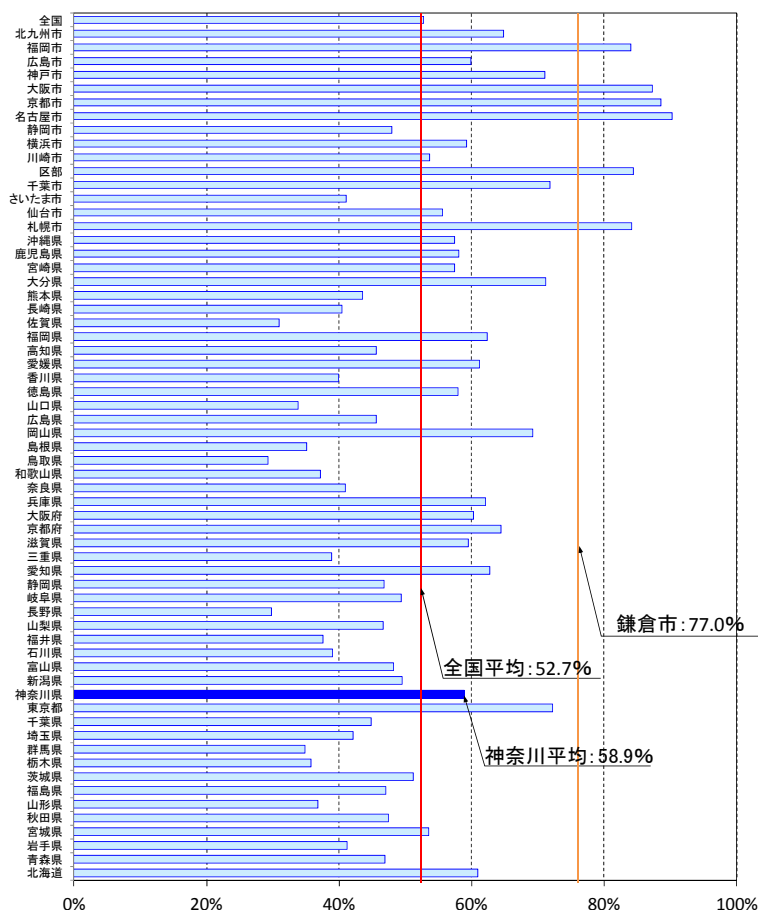
雨水

① 現状

◆ 雨水整備水準

浸水*解消の対応度を示す計画降雨*は、10年に1回程度降ると想定される強い雨とされており、1時間あたり57.1mmとして施設整備を実施しています。

現在の整備率は約77%となっており、県内でも高い水準となっています。しかしながら、台風等の発生に伴い、一部区域で浸水被害が解消されていない状況です。



出典：国土交通省 HP (H20.3)

図5-13 都道府県及び政令指定都市別の雨水整備率

◆ 降雨の変化

全国的な傾向として、各地で局所的な集中豪雨*の発生が増加しています。更に、降雨の強度は、年々大きくなる傾向です。原因は、地球温暖化等が起因していると考えられていますが、詳細は不明です。

今のところ、本市において局所的な集中豪雨の発生は確認されていない状況です。

(参考)

局所的な集中豪雨*が頻発していると言われている東京都での降雨と鎌倉市近隣の辻堂での降雨の経年変化を示します（各年時間 30mm/hr 以上降雨を対象）。

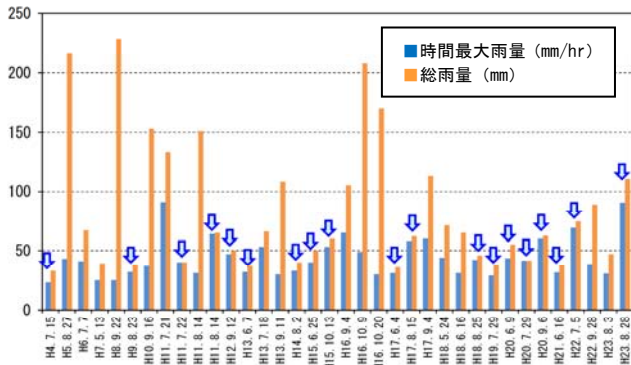


図5-14 降雨の変化（練馬アメダス）

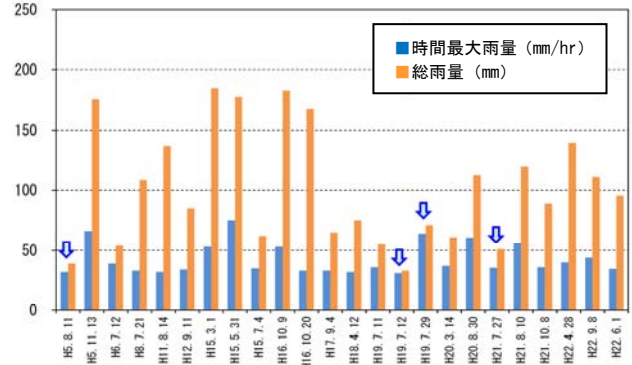



図5-15 降雨の変化（辻堂アメダス）

※は、局所的集中豪雨*の特徴を有する降雨

図は、過去20年間における降雨データに基づき、短時間で雨が降りきってしまう、いわゆる局所的な集中豪雨の特徴を有した降雨の発生状況を表しています。

東京都練馬アメダスの例からは、ここ数年での増加傾向を確認することができますが、辻堂アメダスの例では同様の傾向は見られません。

◆ 都市化の進展

高度経済成長期を経て現在に至り、都市化の進展により保水機能が低下し、雨水*の流出率が増大傾向にあります。今後、集中豪雨の発生が増加する可能性とあいまって、浸水*リスクが上昇すると考えられます。

◆ 既存コミュニティ・プラント*の利用用途

既に処理施設としては廃止されたコミュニティ・プラントが数箇所存在しており、市が管理している施設が未利用状態となっています。今後、有効的な利用を図る必要があると考えられています。

② 問題

◆ 既整備区域での浸水*

雨水整備率は比較的高い水準ですが、台風等の発生に伴い一部地区で浸水が解消されていない状況です。

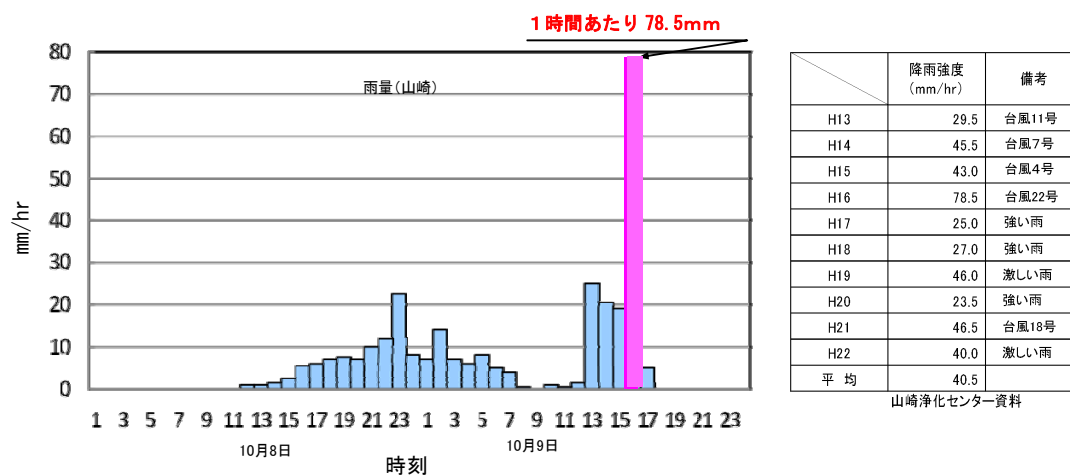


図5-16 近年の浸水実績降雨（台風22号：H16.10.8～9）

◆ 浸水被害の増加

今後、降雨の変化に伴い、浸水リスクの増加が懸念されます。

③ 課題

◆ 計画降雨*水準での整備進捗

計画降雨である1時間あたり57.1mmに対応した整備を図り、10年確率降雨に対応した浸水被害の解消を早期に実現する必要があります。

◆ 超過降雨*対策

計画降雨を上回る超過降雨については、費用対効果*を考慮し、対応方法を検討のうえ浸水被害軽減対策を実施していく必要があります。

◆ 他部局との連携

既に市街地が形成され下水の放流先となる河川が改修困難な場合等は、下水道管理者、河川管理者、その他関係部局と連携した流出抑制対策を導入することが必要です。

(3) 未接続の解消

汚 水

① 現 状

◆ 未接続世帯

下水道整備が既に完了している地区内で、一定以上の期間が経過しているにもかかわらず、本管へ未接続の家屋が存在しています（接続率：約93%）。

◆ 啓発活動

接続率100%を目指し、未接続世帯を対象として、継続的に接続へ向けた啓発活動を推進しています。

② 問 題

◆ 汚濁の流出

単独処理浄化槽あるいはくみ取り式を利用している世帯からは、生活雑排水が未処理のまま公共用水域*へ流出し、水質汚濁が懸念されており、これらを解消することが急務となっています。

③ 課 題

◆ 接続の促進

公共用水域を水質汚濁から守る観点から、未接続世帯に対し、早急な下水道本管への接続を促す必要があります。

(4) 未整備地区の解消

汚水

① 現状

◆ 未整備地区（事業計画区域内）

事業計画区域のうち、約 70ha が現在未整備地区となっています。このうち 55ha は市街化調整区域で、平成 22 年度から管渠整備を進めています。市街化区域では、道路境界が決まっていないことや用地の問題、ポンプ施設の設置が伴うなどのために整備が遅延しています。

② 問題

◆ 未整備地区（事業計画区域内）

用地の問題や技術的な問題で整備が遅れている箇所があります。

下水道が未整備のため、市民が浄化槽の維持管理*費等の負担をしています。

◆ 未整備地区（事業計画区域外）

当該地区では、集合処理の妥当性等、今後の汚水処理のあり方について再検討を要する問題があります。

③ 課題

◆ 整備方針の設定

生活環境の向上を図る観点からも、適切な汚水処理のあり方を定める必要があります。

雨水

① 現状

◆ 未整備地区（事業計画区域内）

区域内には、約 600ha が現在も未整備となっています。

◆ 未整備地区（事業計画区域外）

雨水整備が未着手のままとなっています。

② 問題

◆ 未整備地区（事業計画区域内）

区域内に未整備箇所が多く残されており、大雨時の浸水*被害が解消されないままとなっています。

◆ 未整備地区（事業計画区域外）

事業計画区域外の未整備区域が約 325ha あり、10 年確率対応での整備完了には、長期間を要する見込みです。

③ 課題

◆ 整備方針の設定

生活環境・安全対策の向上を図る観点から、適切な整備方針を定める必要があります。

5-3 環境（環境の創出）

(1) 公共用水域の水質保全、環境整備

① 現状

◆ 下水道整備の効果

市内を流れる河川の水質は、年々改善傾向にあり、既に水質環境基準を達成し、水生動植物も見かけるまでになっています。下水道の整備と普及により生活排水等の流入がなくなってきたことが、水質改善の主要な要因と推定されます。

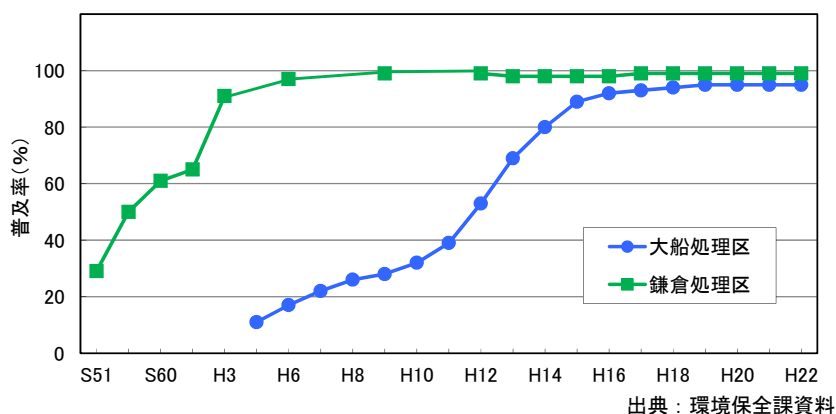


図5-17 下水道普及率の推移

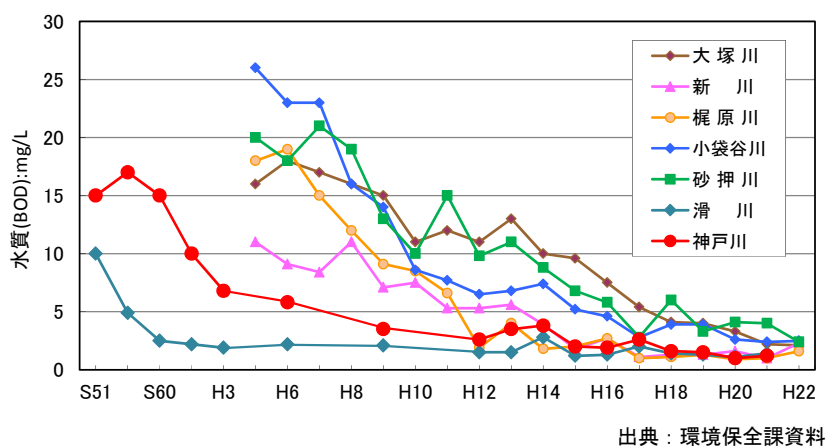


図5-18 河川水質調査結果 (BOD) の推移

◆ 水環境創造としての役割

下水道は、汚水を処理するという特性から、地道な活動というイメージがありますが、憩いの水辺空間や清流復活といった、誰もが親しめる水環境を創造する重要な役割を担っています。

◆ 処理水の放流先

各処理場へ流入した汚水*は、定められた水質に浄化され、処理水として七里ガ浜浄化センターは行合川へ、山崎浄化センターは山崎川へ放流されています。

◆ 施設の利活用

公共施設の有効利用と下水道事業の理解を深めることなどを目的に、山崎浄化センターでは、日本で初めて水処理施設の上部に武道館を建設し一般開放を行っています。武道館では、高度処理された処理水をトイレ洗浄水として利用しており、利用者に内容を掲示しています。

また、七里ガ浜浄化センターでは、場内の安全なスペースを多目的に利用できる憩いの場として、市民向けに開放しています。

② 問題

◆ 河川水質

市内における河川の水質は、年々改善傾向にありますが、市民への意向調査では更なる改善への要求がうかがえます。

◆ 下水道の役割

下水道が担うべき役割として、水質保全や良好な水環境を創出していくことに貢献することが強く要求されています。

◆ 利用可能な空間の活用

環境整備を推進していく中で、下水道が持つ重要な役割を、市民へ広く伝えていくとともに、市民サービスを充実させる観点から、下水道の空間を有効的に活用していくことが期待されていますが、現状では、限定的な活用にとどまっています。

③ 課題

◆ 水環境保全と更なる改善

汚水管渠の整備はほぼ完成し、河川の水質は水質環境基準を達成していますが、現在の水質を維持し、更なる水環境の改善を図るには、一部に残る未整備区域を減らし、整備済み区域での接続率を高めていく必要があります。

◆ 高度処理

境川流域別下水道整備総合計画*との調整を図りつつ、良好な水環境の創造に向けて、市の政策として処理水の再利用等を検討のうえ、実現していくことが必要です。



図5-19 山崎浄化センター砂ろ過施設



図5-20 七里ガ浜浄化センター砂ろ過施設

(2) 健全な水循環の構築・水環境の創出

① 現 状

◆ 当初からの整備方針

下水道は、高度経済成長期における都市化の進展により、生活雑排水等による水域の水質悪化、宅地化の進行による浸水*被害が顕在化したことなどを受け、それらの問題解決のために効率性を重視する観点から整備が進められてきました。

特に、雨水*は速やかな排除を基本的な考え方として整備され、生活道路を確保するために水路等の暗渠*化が図られてきた経緯があります。

◆ 人工的な水循環系

下水道の整備進捗により水循環に一定以上の効果が得られた反面、地形や自然条件から成り立つ水循環系とは異なる、やや人工的な水循環系が市内に数ヶ所存在しています。

② 問 題

◆ 河川流量の低下

都市活動の効率性を最優先とした水循環系の形成や更なる都市化の進展による雨水浸透量の減少から地下水位の低下が起こっています。また、周辺河川の流量は減少傾向となっています。

◆ 自然水辺空間の喪失

これまでの雨水整備は、速やかに排除を進める観点から、主にコンクリート製の水路整備が行われており、また、生活道路を確保するための暗渠化が進められました。その結果、自然の水辺空間や生物の生息できる空間が減少することとなりました。

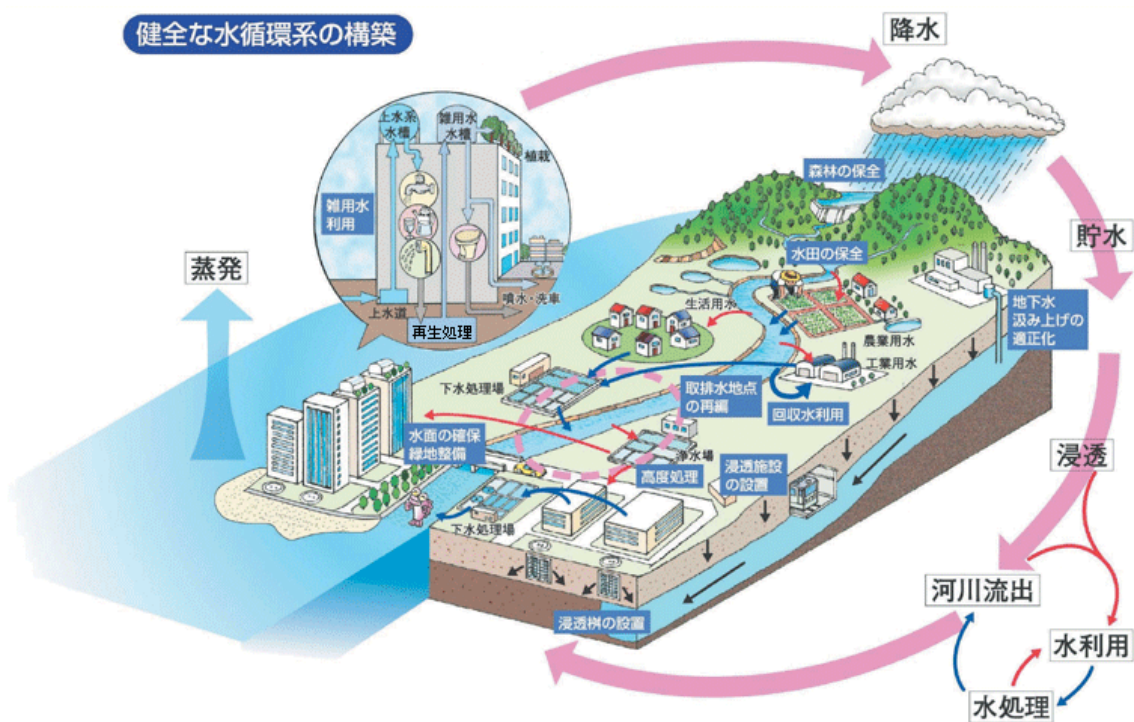
◆ 意識の変化

都市化の進展により水辺環境が悪化し水循環が失われつつある中で、市民は、良好な水辺環境の確保や水の再利用等に関心を有している反面、回復に対する行動意識は希薄化しています。

③ 課題

◆ 水循環系の再構築

従来下水道整備のあり方を見直し、処理水の再利用や、雨水*の利用等、実情に応じて最大限利活用する健全な水循環系の再構築を図ることが必要となっています。



出典：国土交通白書

図5-21 健全な水循環構築のイメージ

◆ 意識の誘導

失われた水循環の回復には、市と市民が協働・連携して、水環境への市民の関心を高める方法等を検討する必要があります。

(3) 地球温暖化防止、未利用資源の利活用

① 現状

◆ 地球温暖化防止、未利用資源利活用の背景

温室効果ガスの発生抑制は、平成9年に京都議定書が採択され、温室効果ガス削減に向けた取り組みが地球規模で行われることとなりました。

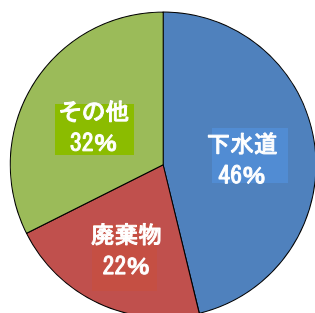
その後、下水道においては、平成21年3月に地球温暖化防止推進計画策定の手引きが改定されるなど、温暖化対策の計画的取り組みとして、化石燃料の利用に伴って発生する温室効果ガスを削減することが重要な課題として位置付けられています。

一方、近年、新興国の経済発展等を背景として、世界的にエネルギー需要が増大しており、化石燃料の価格が乱高下するなど、市場が不安定となっています。また、東日本大震災の教訓から、災害時にエネルギー供給が停止することを想定し、施設単位で自立したエネルギーを確保することが大きな課題となっています。エネルギーの安定した供給を確保する主旨からも、再生可能資源の導入を進め、エネルギーの自立化向上を図ることも重要視されるようになっていきます。

未利用資源を利活用することで終末処理場*の維持管理*費削減を図り、資源・エネルギー問題及び地球環境問題への貢献が注目視されています。

◆ 温室効果ガスの発生量

下水道施設は、地球温暖化対策、省エネ対策を推進する立場から、施設の更新*時期にあわせて高効率で省エネ仕様の機器を導入していますが、依然として公共施設の中では、大きな温室効果ガス発生源となっています。



	下水道	廃棄物	その他	計
CO ₂ 発生量(t-CO ₂)	6,880	3,190	4,820	14,890
発生割合(%)	46	22	32	100

※下水道処理場で消費される電力等から温室効果ガス発生量に換算した数値
H23.3 鎌倉市実績

図5-22 鎌倉市における温室効果ガス(CO₂)発生状況

◆ 高効率機器の導入

両浄化センターでは、既存施設の更新時期に併せて、散気装置や汚泥濃縮・脱水機を消費電力の少ない高効率機種へ転換を図っているところです。

◆ 資源循環利用実績

両浄化センターでは、汚水*の処理水（5,400m³/日 約9%）を場内施設及び鎌倉武道館で再利用しています。また、下水汚泥については、セメント原料として資源化を図っています。

◆ 高温焼却の導入

既存の汚泥焼却施設については、高温焼却が可能な施設へ見直し、温室効果ガス排出量の低減を図る予定となっています。

◆ 未利用資源利活用の導入見通しに向けて

地球温暖化防止対策の一環として、終末処理場*での再生可能資源利活用の可能性を検討していく方針です。

② 問題

◆ エネルギー利用

終末処理場、中継ポンプ場*等は、高度な技術を駆使した設備を有することから、施設維持管理*の過程において、膨大なエネルギーを消費しており、多くの温室効果ガスを排出しています。

◆ 資源の循環利用

下水・汚泥は、再生資源として様々な利用の可能性を有していますが、現状では処理水の一部再利用と、汚泥のセメント原料化にとどまっており、限定した利用となっています。

③ 課題

◆ 維持管理費の削減

下水道施設から発生する温室効果ガスの主要な部分は、電力消費によるものであることから、更なる省エネ化を図り維持管理費を削減することが必要です。現在、セメント原料として提供する過程においては、受け入れ側に汚泥処分費を支払う仕組みであり、見直す必要があります。

◆ 省エネの推進

省エネルギー化を推進し、温室効果ガスの削減により地球温暖化防止に寄与することが必要です。

◆ 災害時対応

災害時に電力供給が停止することを想定し、自立した電力確保や自家発電設備用の燃料を確保しておく必要があります。

◆ 未利用資源の利活用

太陽光発電や小水力発電、汚泥を利用したバイオマスの資源化等の未利用資源を活用した事業は、エネルギーの自立化や、地球温暖化防止のうえで非常に有効な手段ですが、コスト面で従来エネルギーと同等の効率を得ることが課題となっています。

◆ 資源の循環利用

地球温暖化防止や化石燃料枯渇の問題に対応すべく、循環型社会形成に向けて、再使用、再利用、資源回収等への転換を推進する社会的要求が高まっています。

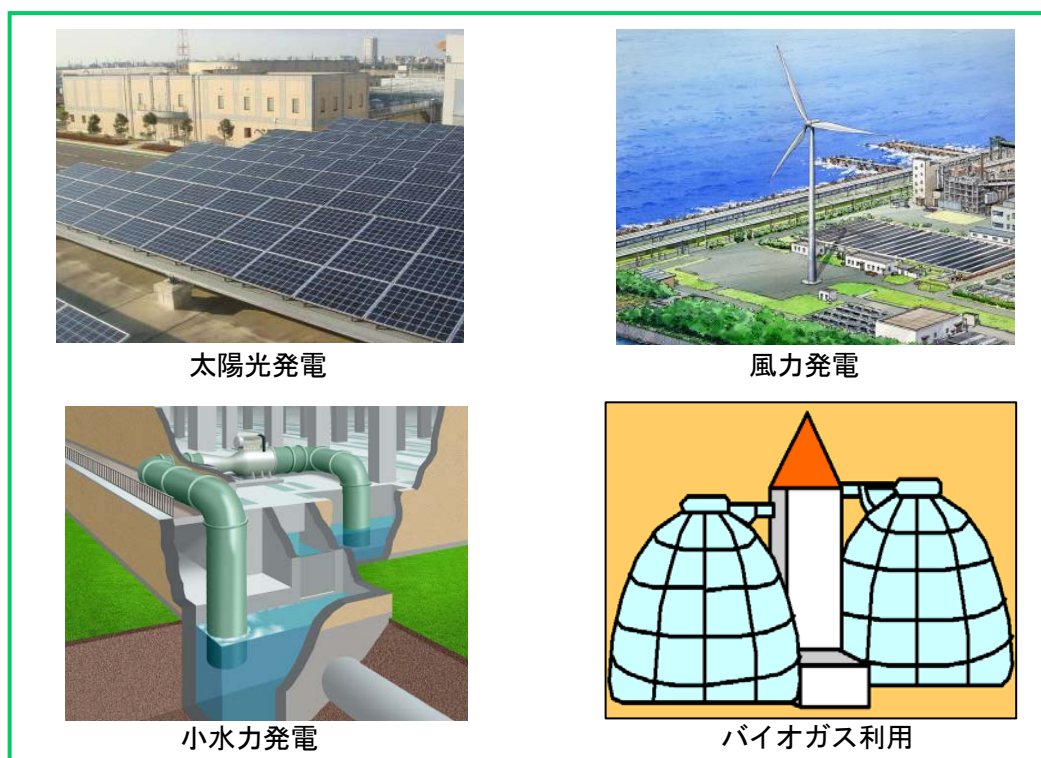


図5-23 未利用資源利活用施設の例

5-4 経営（安定経営）

(1) 経営診断

① 現状

◆ 経営状況

市の下水道事業における経営状況を診断するために、いくつかの指標をもとに他の自治体と比較評価を行いました。対象とした指標は、施設の効率性を計るものと経営の効率性を計るものがあり、以下の内容としました。

〈施設の効率性〉

- ・ 有収率*：有収水量*（ $\text{m}^3/\text{年}$ ） \div 年間処理水量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）
- ・ 水洗化率：下水道接続人口（人） \div 処理区域内人口（人）

〈経営の効率性〉

- ・ 経費回収率：使用料収入（円） \div 汚水処理費（円）
- ・ 資本費*算入率：資本費（円） \div 使用料収入（円）
- ・ 職員1人あたりの水洗化人口：現在処理区内人口（人） \div 職員数（人）
- ・ 使用料単価：使用料収入（円） \div 年間有収水量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）
- ・ 一般会計繰入金単価：一般会計繰入金（円） \div 年間有収水量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）
- ・ 汚水処理原価：汚水処理費（円） \div 年間有収水量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）

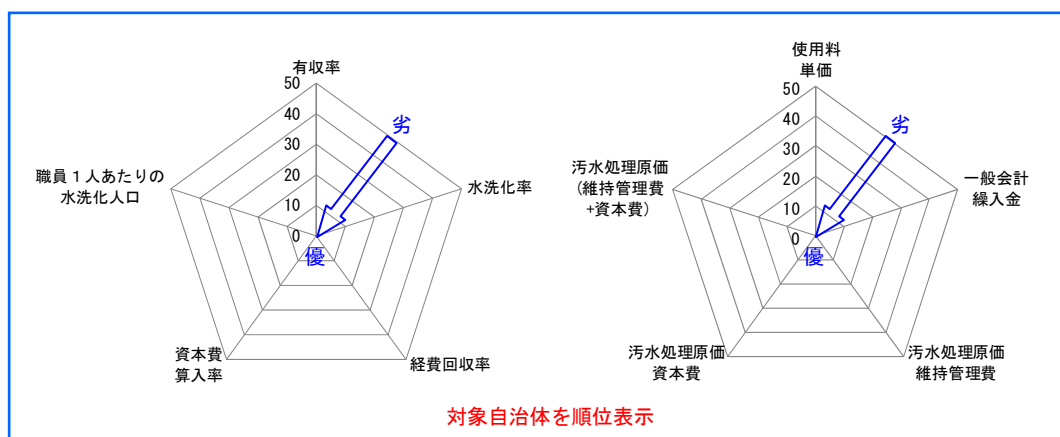
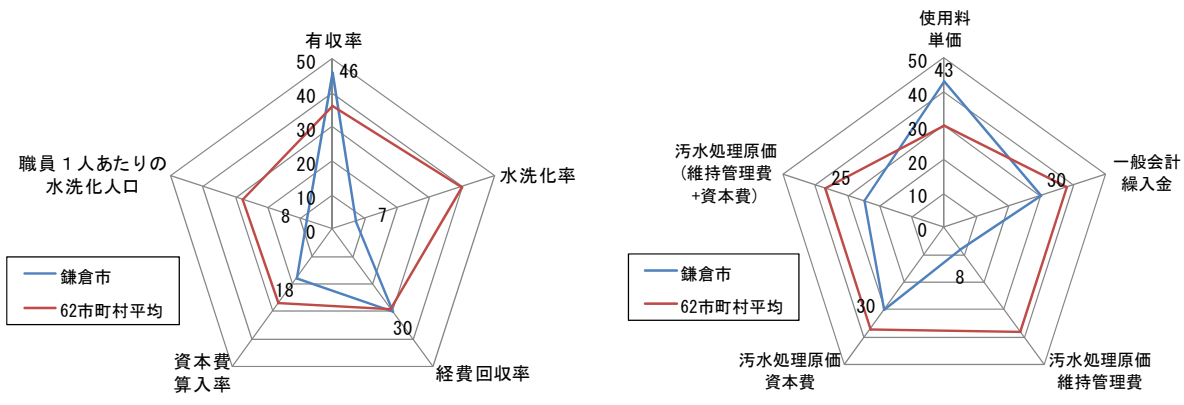


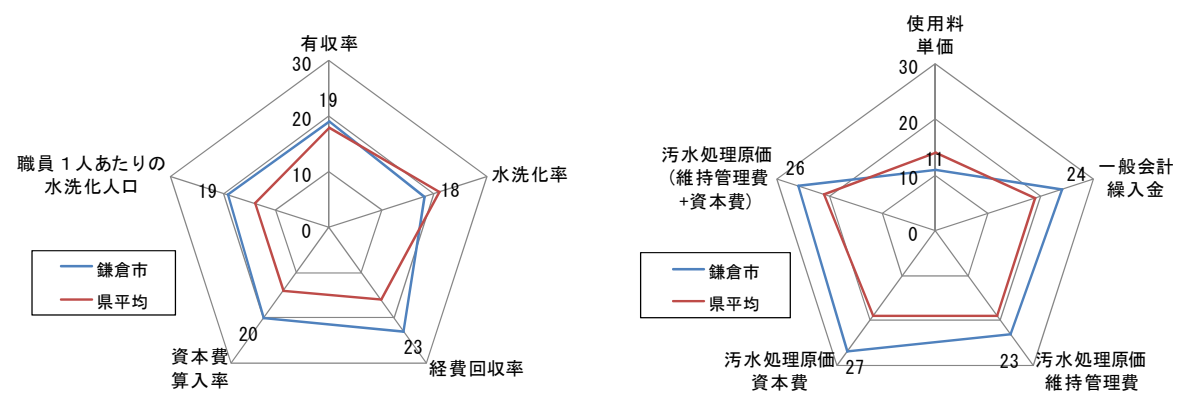
図5-24 経営診断指標評価イメージ



	有収率	水洗化率	経費回収率	資本費算入率	職員1人あたりの水洗化人口
	%	%	%	%	人
62市町村平均	90.7	75.6	59.2	21.8	1,830
H21鎌倉	84.5	92.6	57.6	37.0	3,255
順位	46	7	30	18	8

	使用料単価 円/m ³	一般会計繰入金 円/m ³	汚水処理原価		
			維持管理費 円/m ³	資本費 円/m ³	合計 円/m ³
62市町村平均	152.83	172.80	134.70	197.30	325.63
H21鎌倉	129.37	95.41	73.24	151.54	224.78
順位	43	30	8	30	25

図5-25 同一条件自治体との順位比較（分流式下水道で単独2処理区を有する62自治体）



	有収率	水洗化率	経費回収率	資本費算入率	職員1人あたりの水洗化人口
	%	%	%	%	人
県平均	86.1	90.0	76.9	64.4	4,175
H21鎌倉	84.5	92.6	57.6	37.0	3,255
順位	19	18	23	20	19

	使用料単価 円/m ³	一般会計繰入金 円/m ³	汚水処理原価		
			維持管理費 円/m ³	資本費 円/m ³	合計 円/m ³
県平均	123.80	57.04	69.69	111.15	180.83
H21鎌倉	129.37	95.41	73.24	151.54	224.78
順位	11	24	23	27	26

図5-26 神奈川県内32自治体との順位比較

- 指標の示す意味**
- ・有収率*：数値が100%に近づくほど、不明水の少ない健全な施設であることを示す。
 - ・水洗化率：整備済み区域の家屋が下水道に接続している割合を示し、数値が100%に近づくほど、施設が有効に利用されていることを示す。
 - ・経費回収率：下水道使用料で賄える汚水処理費の割合を示し、数値が100%となるところで収支バランスが保たれるため、高い数値となるほど高評価となる。
 - ・資本費*算入率：資本費のうち、下水道使用料で賄っている割合を示し、数値が100%となるところで収支バランスが保たれるため高い数値となる程高評価となる。
 - ・職員1人あたりの水洗化人口：水洗化人口に対する職員の数であり、数値が多いほど1人あたりの下水道に係る手続きなどの作業を多く受け持っていることと判断できる。
 - ・使用料単価：下水道使用料を処理水量で除した値であり、汚水処理原価と比較することで、収支のバランスが保たれているかを確認できる。現状の判断では、使用料が高い方が経営の健全性が高いと判断できる。
 - ・一般会計繰入金：下水道使用料で汚水処理費を賄えない場合に投入する費用であり、少ないほど経営の健全性が高いと判断できる。
 - ・汚水処理原価：維持管理費と資本費から構成され、費用が少ないほど経営の健全性が保たれていると判断できる。
- 出典：総務省（平成21年）

施設の効率性と経営の効率性を示す各指標について、県内平均や同一条件下の自治体と比較結果は、以下に示したとおりです。

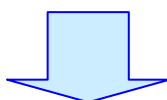
〈施設の効率性〉

- ・有収率*：同一条件下の自治体、県内と比べ低水準
- ・水洗化率：全般的に高水準

〈経営の効率性〉

- ・経費回収率：同一条件下の自治体の中ではほぼ同水準であるが県内では低水準
- ・資本費*算入率：同一条件下では高水準であるが県内では低水準
- ・職員1人あたりの水洗化人口：同一条件下の自治体の中では高水準であるが県内では低水準
- ・使用料単価：同一条件下では低水準であるが県内ではほぼ同水準
- ・一般会計繰入金：同一条件下の自治体の中では高水準であるが県内では低水準
- ・汚水処理原価：維持管理*に関する原価は同一条件下の自治体の中では高水準であるが県内ではやや低水準
資本費に関する原価は同一条件下では高水準であるが県内では低水準

各指標の比較から、本市の特性として以下の状況が読み取れます。



本市の下水道経営状況を診断すると、経費回収率、汚水処理原価は、同一規模の自治体と比べて高い水準を得ていますが、県内では、使用料単価を除いて各指標とも低い水準となっています。これらの各指標は、スケールメリットに起因する部分が大きく、政令市のような自治体の方が、より有利となる傾向があると判断しています。

〈診断結果から今後推進していくべき方向性〉

- ・資本費（市債の償還額）の急激な削減は困難であるため、資本費増（市債の償還額の急増）の抑制が必要
- ・市の努力による維持管理費の削減が必要
- ・市の努力と市民の協力による下水道使用料の適正化

② 問題

◆ 汚水処理原価

汚水処理原価は、維持管理*費と資本費*から構成されます。本市の特性としては、維持管理単価は比較的安価となっていますが、資本費単価は高価な状況であり、汚水処理原価としての改善が望まれます。

◆ 経費回収率

下水道の管理運営に係る費用負担は、原則として汚水処理費用は私費で負担することとされています。現在の経費回収率は、同一規模の自治体との比較ではほぼ同水準ですが、県内では低水準となっています。

◆ 有収率*の低下

効率的な維持管理を行ううえでは、有収率を高い水準にとどめる必要があります。現状では、同一規模自治体、県内とも低水準となっており、経年変化からみても若干低下していることが伺えます。今後も有収率が低下していくと、効率的な維持管理に与える影響が懸念されます。

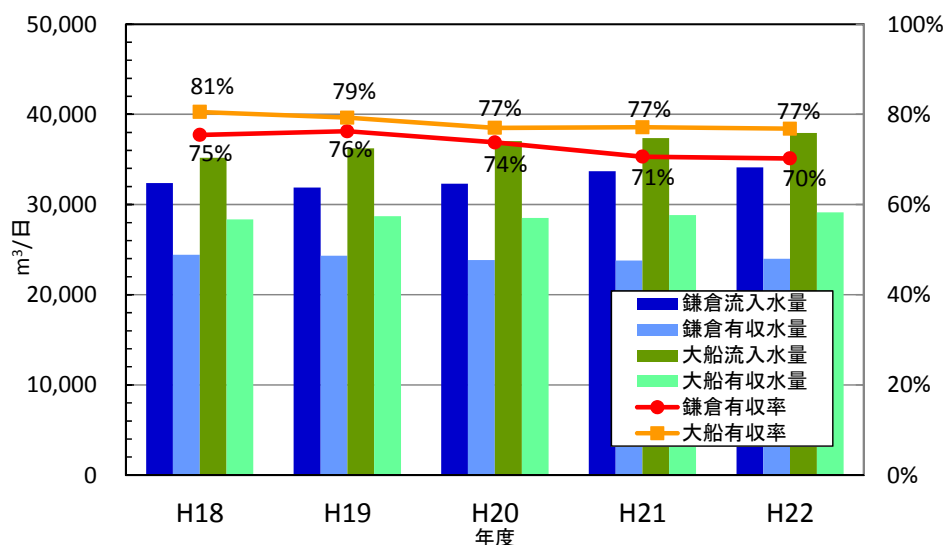


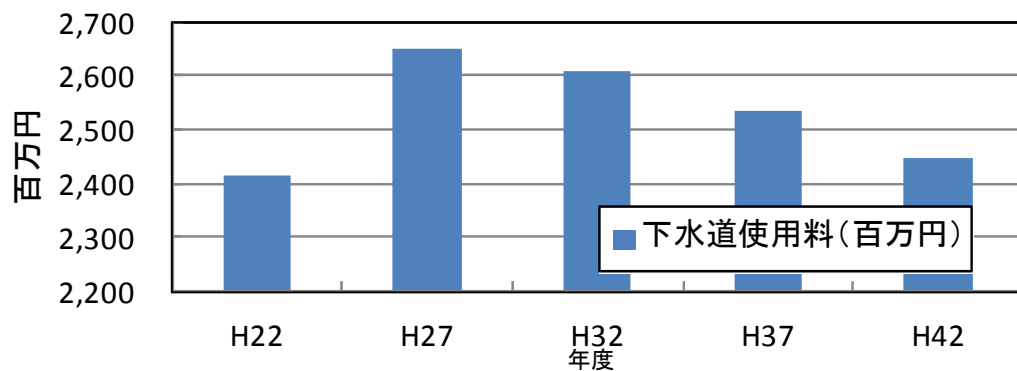
図5-27 有収水量*・有収率の推移

◆ 一般会計からの繰入

下水道使用料で賄えない管理運営に係る費用は、一般会計からの繰入により負担しています。現在、同一規模の自治体との比較ではほぼ同水準ですが、県内では低水準となっています。

◆ 少子高齢化と人口減少、節水型社会への移行による影響

人口減少や節水型社会への移行により、現行制度では下水道使用料収入が減少する見通しです。



	H22	H27	H32	H37	H42
行政人口(人)	174,354	174,100	171,400	166,600	160,800
処理人口(人)	155,898	155,700	153,300	149,000	143,800
処理世帯数(戸)	64,958	64,875	63,875	62,083	59,917
下水道使用料(百万円)	2,415	2,650	2,609	2,536	2,447

※H27 料金改定した場合

図5-28 下水道使用料収入の見通し

③ 課題

◆ 維持管理コストの削減

維持管理費の削減効果があると考えられる方策（省エネ化、不明水*削減等）を検討し、推進していく必要があります。

◆ 安定経営

現況の維持管理体制の妥当性を確認し、適宜、見直しを図るとともに、将来の使用料収入の減少が見込まれる状況下において、持続可能な運営を果たしていくための方策を検討することが必要です。

段階的に収入を増やし、独立採算を目指していかなければなりません。

(2) 財源の確保

① 現状

◆ 近年の下水道事業財源構成

最近 10 年間の下水道事業に係る財源構成は、繰入金（図 5-29、紫色）は徐々に抑制されていますが、公債費（図 5-30、赤色）はまだまだ高い水準となっています。下水道使用料収入（図 5-29、水色）は横ばい程度に推移しています。

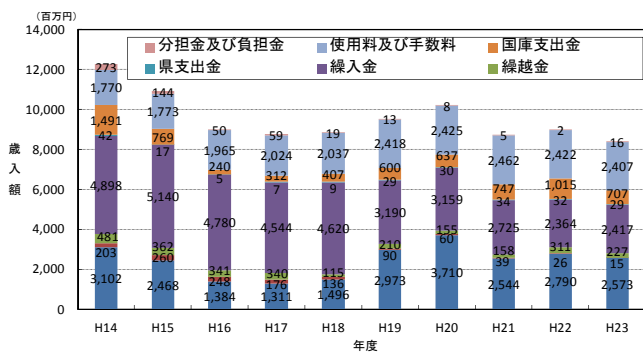


図 5-29 歳入の推移

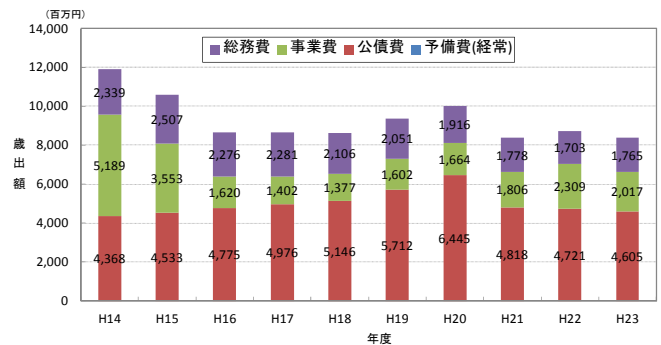


図 5-30 歳出の推移

◆ 下水道財政の見通し

市では、下水道事業費を横ばいから微減程度に推移させる見通しとしており、公債費や他会計からの繰入金を抑制しています。

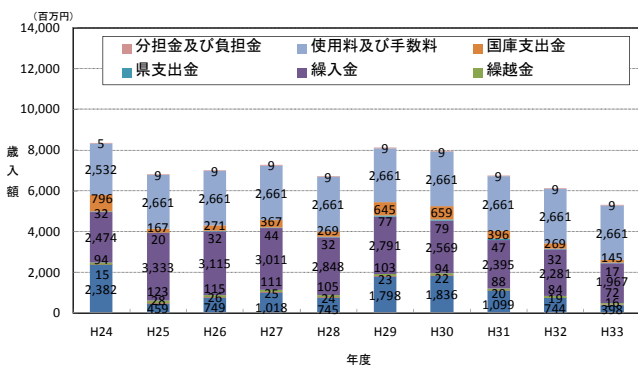


図 5-31 一般会計からの繰入金の見通し

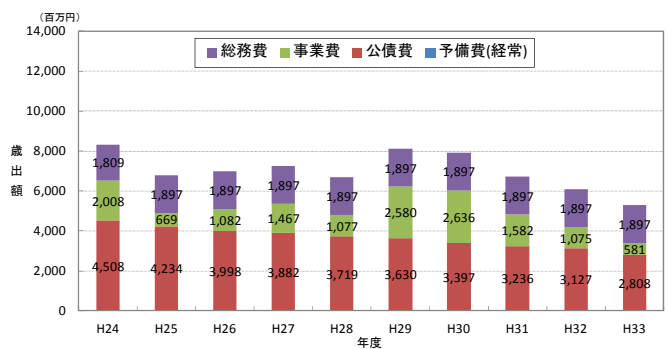


図 5-32 下水道事業費の見通し

◆ 施設老朽化の進行

施設全体のうち、整備後 30 年以上を経過した施設が多く存在しており、今後、土木・建築施設の標準耐用年数である 50 年を超過する施設が急激に増加する見通しとなっています。

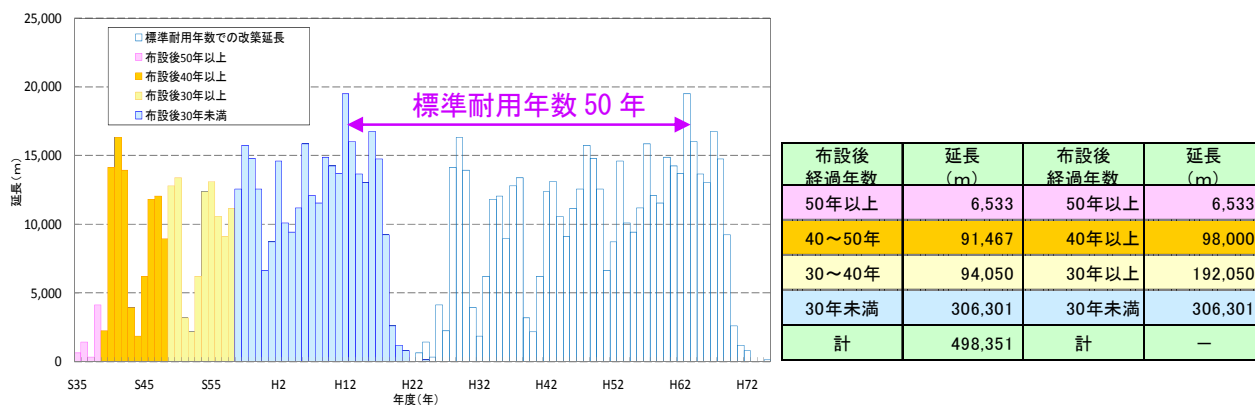


図5-33 年次別管渠整備延長

特に、鎌倉処理区の終末処理場*、中継ポンプ場*において、整備後 30 年以上を経過した施設が集中しており、順次、機械・電気設備の更新*を図っているところですが、まもなく土木・建築施設も標準耐用年数である 50 年を超過する見通しです。

② 問題

◆ 維持管理*コストの増大

今後、標準耐用年数を超過する施設の老朽化により、急激に増大すると考えられる更新費用を確保しなければなりません。

◆ 収入の伸び悩み

汚水整備がほぼ完了している状況において、少子高齢化と人口減少、節水機器の普及に伴い、水利用が低下することから、大幅な下水道使用料収入の増加は見込めない状況です。

◆ 従来型管理

修繕が主体の標準耐用年数を基本とした老朽化施設への対応では、短期間に多大な費用が必要となります。また、その後の公債費増等により安定経営を圧迫する恐れがあります。

③ 課題

◆ 財源の確保

必要な財源を確保するため、下水道使用料の段階的見直しを実施する必要があります。また、今後は使用料以外の収入源を模索することも重要です。

老朽化対策で増大が予想される事業量を適切に把握し、長期的な見通しで財源を確保することが必要となります。

◆ 用地等の有効利用

下水道施設や用地を積極的に活用し、維持管理*費の低減につながる新たな事業等の適用を検討することが必要となります。

◆ 事業平準化による対応

下水道施設の延命化等、ライフサイクルコストを最小とするための対応を考えたうえで、安定的な事業運営を可能とする事業平準化の導入が必要です。

事業平準化は、施設機能維持が可能であることを基本とし、計画的かつ持続的な事業量の範囲で実施することが必要です。

(3) 下水道使用料の適正化

① 現 状

◆ 下水道使用料収入

下水道使用料収入は、近年、ほぼ横ばいで推移しています。使用料収入は人口と各家庭で使われる使用水量の変化によって変動しますが、汚水整備がほぼ完了している状況において、少子高齢化と人口減少、節水機器の普及等に伴い、水利用が低下することから、下水道使用料収入の増加は見込めない見通しです。

現在、下水道が整備済の地域で、未接続の家屋が約 3,100 件残っている状況にあり、これらの未接続世帯へ接続を促すことで、下水道使用料収入の増加が期待できます。

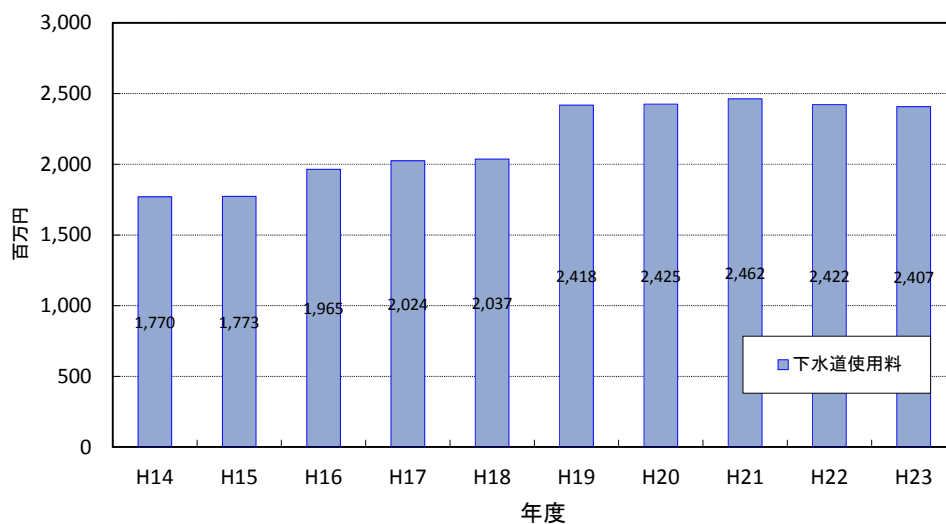
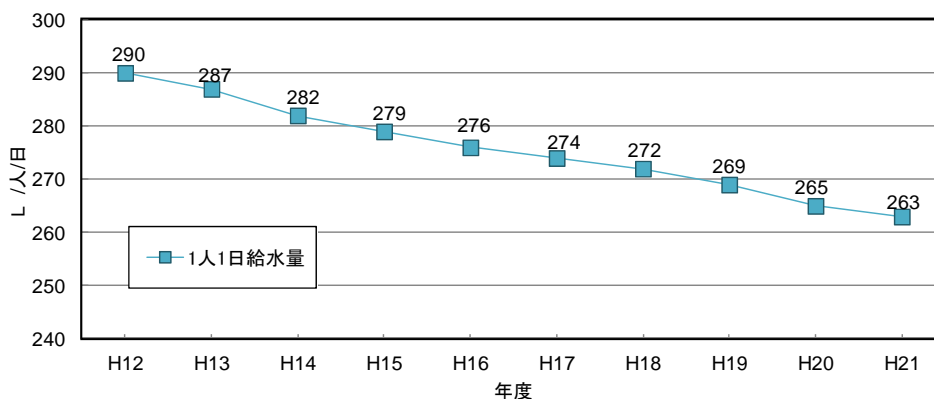


図5-34 下水道使用料収入の推移



出典：神奈川県企業局

図5-35 1人あたり水道使用量の推移

◆ 下水道使用料の段階的改定

使用料の改定については、平成 18 年 3 月、総務省により使用料の適正化に関する指導が公表されました。1 m³当たりの使用料 150 円を目途に適正化を図るべきとされ、本市では、平成 18 年 10 月の下水道事業運営審議会*の答申を受けて、平成 19 年 4 月から段階的に下水道料金の改定を行っており、概ね 10 年間で使用料収入により資本費*の 50%以上を賄う方針です。

② 問題

◆ 未接続家屋の解消

下水道整備区域内の未接続家屋は、重要な収入源となりうるため、解消していくことが安定経営に向けた懸案事項です。

◆ 有収率*の低下

有収率の低下は、下水道使用料の対象とならない不明水*等に起因するケースが多く、有収率が低下する程、処理原価が割高となる傾向となります。効率的な維持管理*を行ううえでは、有収率を高い水準にとどめる必要があります。

◆ 現行使用料金の問題

下水道使用料は、汚水*に係る維持管理費と資本費のうち公費で負担すべき経費を除いたものが対象となっています。現状では下水道使用料で維持管理費は賄っているものの、資本費の大部分は未回収であり、一般会計からの繰入金で対応している状況です。

健全な経営を構築する観点から、総務省通達では 1 m³あたりの使用料を 150 円以上にするように指導が出されています。

一方で、近年の厳しい社会経済情勢において、料金改定には慎重な対応が求められます。

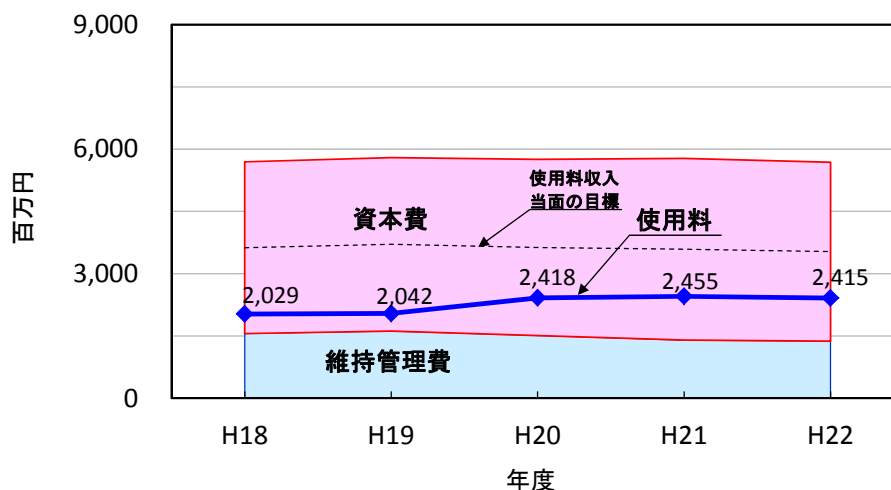


図5-36 使用料と維持管理費・資本費の関係

③ 課 題

◆ 未接続家屋の解消

未接続家屋の解消に努め、下水道使用料収入の安定的確保に向けた対応が必要です。

◆ 事業の安定経営に基づく使用料金設定

当面の目標として、総務省の指導による1 m³あたりの使用料 150 円、使用料対象となる資本費*の50%算入が可能な料金へ段階的に改定を行い、一般会計からの繰入金を軽減するとともに安定的な経営を目指すことが必要です。

適正な使用料収入を得るためには、料金改定が必要となりますが、市民へ十分に周知のうえ、理解を得る必要があります。

◆ 安定した収入の確保

これまでの事業運営体制では、使用料収入の減少が見込まれることから、使用料の適正化を図りつつ、収入源の拡大を模索していく必要があります。また、市民ニーズに応じたサービスの提供を維持していくことも必要となります。