

1 概要

下水道施設について、地震時に下水道が最低限有すべき機能を確保するための耐震化および被災した場合の下水道機能の減災対策を併せて進めるため、下水道総合地震対策計画の策定を行った。

2 重要な幹線等の条件整理および選定

ポンプ場施設は、下水道施設の根幹的施設であるから、全ての施設を重要な施設として計画策定を行った。

管渠施設は、重要度、設置条件等が多様であり、面的に膨大な延長を有することから、本計画では「重要な幹線等」と「その他の管渠」に区分し、設計地震動に応じてそれぞれに要求される耐震性能を考慮して計画策定を行った。

表1 対象施設

| 区分 | 数量 |
|-----------|--|
| ポンプ場 | 2箇所 南前川ポンプ場 高宮ポンプ場 |
| 管渠施設 | 分流式汚水：約 402 km 合流式：約 136 km 分流式雨水：約 342 km 計：約 880 km |
| マンホールポンプ場 | 分流式汚水：26箇所 合流式：2箇所 計：28箇所 |

表2 重要な幹線等の定義と本計画における適用条件

| 重要な幹線等の定義 | |
|-----------|---|
| a. | 流域幹線の管渠（該当なし） |
| b. | ポンプ場・処理場に直結する幹線道路（主要な管渠） |
| c. | 河川・軌道等を横断する管渠で地震被害によって二次被害を誘発するおそれのあるもの及び復旧が極めて困難と予想される幹線管渠等（軌道横断、一級河川横断） |
| d. | 被災時に重要な交通機能への障害を及ぼすおそれのある緊急輸送路等に埋設されている管渠 |
| e. | 相当広範囲の排水区を受け持つ吐き口に直結する幹線管渠（主要な管渠） |
| f. | 防災拠点や避難所、又は地域防災対策上必要と定めた施設等からの排水をうける管渠 |
| g. | その他、下水を流下収集させる機能面から見てシステムとして重要な管渠（該当なし） |

表3 重要な幹線等の選定結果（まとめ）

令和3年度末現在

| 分類 | 合流式 (m) | | 分流式汚水 (m) | | 分流式雨水 (m) | | 合計 (m) | |
|--------|---------|------|-----------|------|-----------|------|---------|------|
| | 数量 | 割合 | 数量 | 割合 | 数量 | 割合 | 数量 | 割合 |
| 重要な幹線等 | 17,377 | 13% | 61,378 | 15% | 69,123 | 20% | 147,879 | 17% |
| その他の管渠 | 118,276 | 87% | 340,390 | 85% | 273,107 | 80% | 731,773 | 83% |
| 合計 | 135,653 | 100% | 401,769 | 100% | 342,231 | 100% | 879,652 | 100% |

※合流地区の雨水管渠を除く。

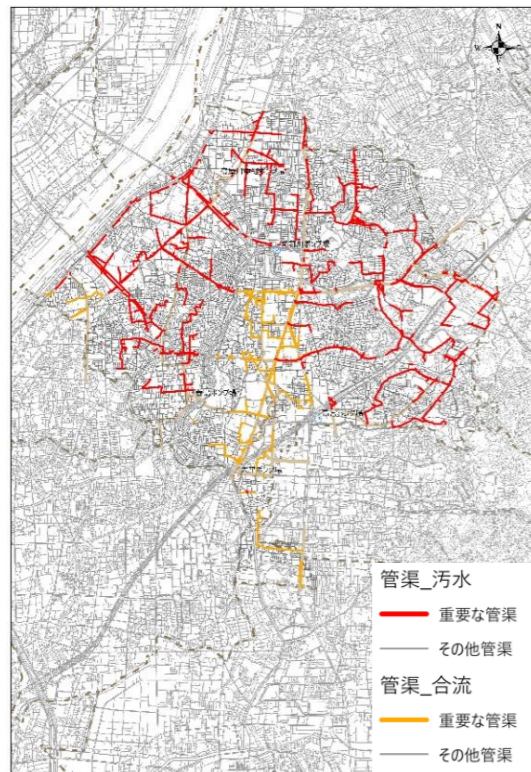


図1 重要な幹線等まとめ（分流汚水・合流）

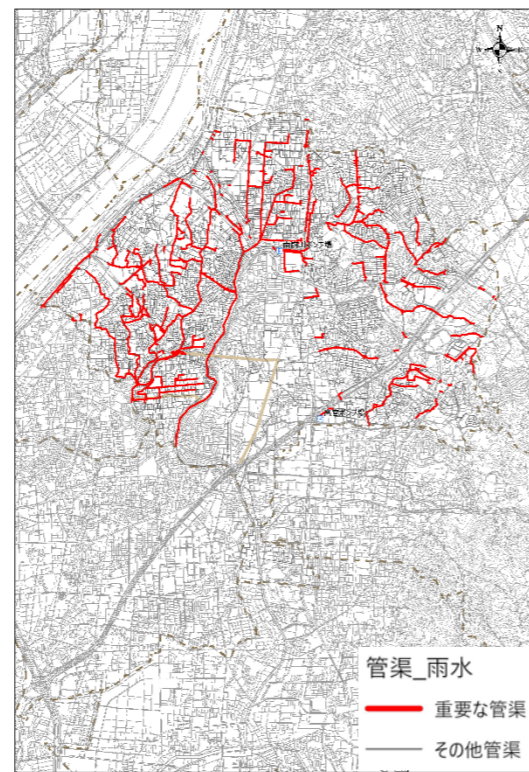


図2 重要な幹線等まとめ（雨水）

3 下水道施設の耐震化情報整理

3.1 南前川ポンプ場

表4 耐震化及び耐震性の整理結果（南前川ポンプ場）

| 施設名 | 耐震化 | 耐震性 | |
|--------|------|---------|---------|
| | | レベル1地震動 | レベル2地震動 |
| 流入渠 | 済 | ○ | ○ |
| 沈砂池 | 未 | ○ | × |
| ポンプ棟 | 土木躯体 | 未 | × |
| | 建物 | 済 | ○ |
| 吐出水槽 | 未 | ○ | × |
| 吐口、流出渠 | 未 | ○ | × |

3.2 高宮ポンプ場

新耐震基準により平成9年以降に施工された施設は十分な耐震性を保有するため、高宮ポンプ場は耐震化されているものとする。

3.3 管渠施設

耐震診断、耐震化とも未実施である。

4 簡易診断

管渠施設について、布設年度、管種、管径及び布設工法により、定性的に耐震性能の評価（簡易診断）を実施した。耐震性能を照査すべき管渠については耐震詳細診断を実施し、定量的な評価を行う。

表5 簡易診断の診断項目

| No. | 条件 | 管渠 | 人孔 |
|-----|--|----|----|
| 1 | 平成13年度（2001年）以降に布設された管渠 | ◎ | ○ |
| 2 | 開削工法で布設された塩ビ管等の樹脂系管渠 | ◎ | - |
| 3 | 全ての塩ビ管等の樹脂系管渠 ・人孔との接合部は、耐震性が満たされていない場合がある。 | ○ | - |
| 4 | φ800mm未満かつ開削工法で布設されたヒューム管 ・人孔との接合部は、不満足となる場合がある。 ・プレキャストコンクリート等は継手部の耐震性が満たされていない場合があり、「6 耐震詳細診断が必要な管渠」とする。 | ○ | - |
| 5 | 昭和39年（1964年）以前のヒューム管 ・台帳上対象となる管渠は無かった。 | - | - |
| 6 | 耐震詳細診断が必要な管渠（上記1~5以外、開渠は除く） ※上記2~5の永久ひずみ対策が要検討の管渠を含める。 | - | - |
| 7 | 開渠 開渠は事後対応を基本とするため、耐震診断の必要性は小さいと判断する。 | - | - |

表6 簡易診断結果（すべての管渠）

| 耐震性 | 延長 | 延長割合 |
|-----------|--------|-------|
| ◎ 耐震性あり | 357 km | 40.6% |
| ○ 耐震性一部あり | 269 km | 30.6% |
| 要詳細診断 | 184 km | 20.9% |
| 開渠 | 69 km | 7.9% |
| 全管渠 | 879 km | - |

管渠 ◎：耐震性あり ○：耐震性一部あり（管渠と人孔の接合部は評価できない） -：耐震性不明
人孔 ○：人孔本体の耐震性あり・人孔浮上の恐れがない -：人孔本体・人孔浮上の耐震性が不明

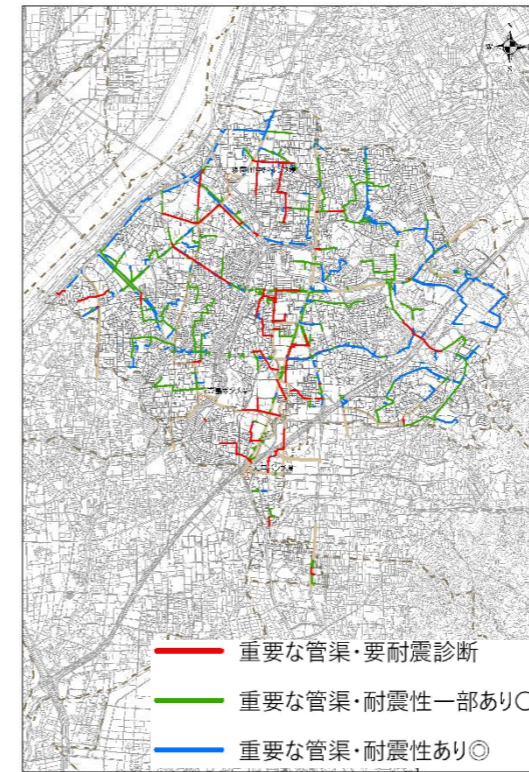


図3 重要な幹線等の簡易診断結果（汚水・合流）

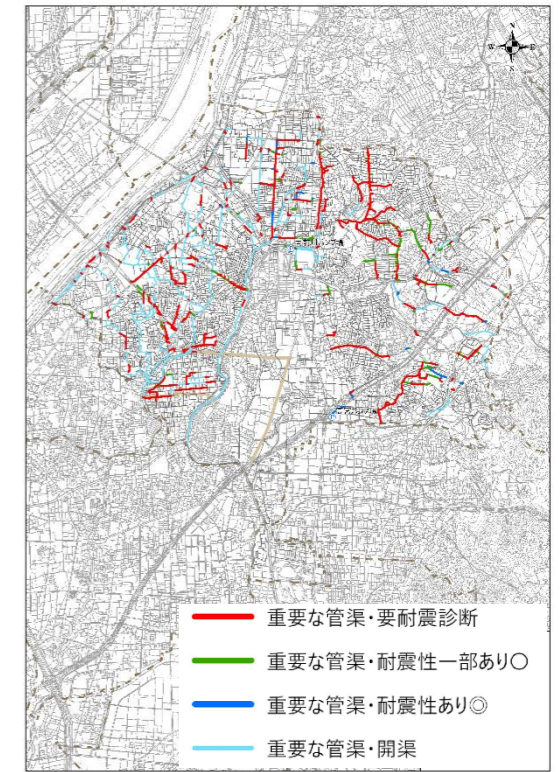


図4 重要な幹線等の簡易診断結果（雨水）

表7 条件別の簡易診断結果の延長まとめ(重要な幹線等)

| 簡易診断 | 耐震性 | 合流式 | | 分流式汚水 | | 分流式雨水 | | 合計 | | | |
|--------|---------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|
| | | スパン数 | 延長(m) | スパン数 | 延長(m) | スパン数 | 延長(m) | スパン数 | 延長(m) | 延長割合 | |
| 1 | ◎ | 52 | 1,236 | 500 | 13,832 | 112 | 2,374 | 664 | 17,442 | 32,464 | 22.0% |
| 2 | 耐震性あり | 21 | 322 | 609 | 14,574 | 12 | 126 | 642 | 15,023 | | |
| 3 | ○ | - | - | 117 | 3,339 | 1 | 3 | 118 | 3,342 | 39,314 | 26.6% |
| 4 | 耐震性一部あり | 278 | 6,568 | 644 | 22,976 | 312 | 6,429 | 1,234 | 35,972 | | |
| 6 | 要詳細診断 | 270 | 9,252 | 99 | 6,657 | 947 | 25,862 | 1,316 | 41,772 | 41,772 | 28.2% |
| 7 | 開渠 | - | - | - | - | 532 | 34,329 | 532 | 34,329 | 34,329 | 23.2% |
| 対象管渠 計 | | 621 | 17,377 | 1,969 | 61,378 | 1,916 | 69,123 | 4,506 | 147,879 | 147,879 | 100.0% |

5 対策優先順位の検討

「重要な幹線等」をさらに「特に重要な幹線等」と「その他の重要な幹線等」に区分して優先順位を定め、段階的に耐震対策を実施する。「耐震対策指針」に基づき、本市における特に重要な幹線等の選定方針を以下に示す。

①管渠の破損時に交通機関に影響のある管渠施設

管渠施設においては、管渠の破損が軌道部・道路部の地盤沈下を引き起こし、人命に危機が及ぶ可能性から「軌道横断」及び「緊急輸送路」を特に重要な幹線等とする。

- ・軌道横断 ・重要物流道路及び代替補完路下埋設 ・広域・地域緊急交通路下埋設

②防災拠点施設のうち、震災時に影響が大きい施設の排水を受ける管渠

震災時の指揮系統を司る災害対策本部が設置される市役所、市の医療・救護活動を統括する災害医療拠点の排水を受ける管渠を特に重要な幹線等とする。

- ・市役所下流 ・災害医療拠点下流

③相当広範囲の排水区を受け持つ幹線管渠

相当広範囲の排水区として100 ha以上の排水区を受け持つ管渠を特に重要な幹線等とする。

- ・100 ha以上の排水区を受け持つ管渠

6 下水道地震対策計画の対策時期、目標等

「特に重要な幹線等」に挙げられる施設より優先的に施設の耐震診断を実施し、要求される耐震性能が不足する管渠に対して耐震対策を実施する。以下の対策目標に対して計画策定を行った。

表8 対策目標と実施の効果

| 対策時期 | 対策目標 | 実施の効果 |
|------------------|--|---|
| 短期対策 (1~5年目) | <ul style="list-style-type: none"> ・特に重要な幹線等の耐震診断 ・軌道下、重要物流道路下または緊急輸送路下に布設された管渠の耐震化(鉛直断面の補強、マンホールと管渠の接続部の耐震化) | <ul style="list-style-type: none"> ・特に重要な幹線等の耐震性の把握 ・軌道下、重要物流道路下および緊急輸送路下の耐震化(鉛直断面の補強、マンホールと管渠の接続部の耐震化) |
| 中期対策 (6~10年目) | <ul style="list-style-type: none"> ・緊急輸送路下に布設された管渠の耐震化(マンホールと管渠の接続部の耐震化) ・南前川ポンプ場の耐震対策 ※レベル1地震動が○、レベル2地震動が×の施設に対し構造解析を実施(結果より、耐震性能が確認できない場合、耐震対策を実施) | <ul style="list-style-type: none"> ・緊急輸送路下の耐震化(マンホールと管渠の接続部の耐震化) ・南前川ポンプ場の耐震化 |
| 長期対策 (11年目以降) | <ul style="list-style-type: none"> ・その他の重要な幹線等の耐震診断 ・その他の重要な幹線等の耐震化(マンホール本体、開渠及び蓋つき水路等を除く) | <ul style="list-style-type: none"> ・全ての重要な幹線等の耐震性の把握 ・全ての重要な幹線等の耐震化 |

表9 管渠調査

| 管渠の名称 | 処理区名称 | 合流・汚水・雨水の別 | 主要な管渠内法寸法(ミリメートル) | 耐震化対象延長(メートル) | 事業内容(耐震化工法) | 概算事業費(百万円・税込み) | 工期 | 備考 |
|---|-------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|-----------|-------------|
| 軌道横断 重要物流下 代替補完路下 広域緊急交通路下 地域緊急交通路下 防災拠点下流 災害医療拠点下流 | 全域 | 合流 汚水 雨水 | 350~2300 | 約11km | 耐震詳細診断 | 22.0 | R5 | 約260 スパン |
| 重要物流下 緊急輸送路下 | | 合流 汚水 | 800~1000 | 約0.3km | 鉛直断面強度の耐震設計 | 9.7 | R6 | 約3 スパン |
| 重要物流下 緊急輸送路下 | | 合流 汚水 | 800~1000 | 約0.3km | 鉛直断面強度の耐震対策 | 88.2 | R7~ R9 | 約3 スパン |
| 軌道横断 重要物流下 代替補完路下 広域緊急交通路下 地域緊急交通路下 | | 合流 汚水 雨水 | 250~2300 | 約1,000 箇所 | マンホールと管渠の接続部の耐震設計 | 9.0 | R6、 R9 | - |
| 軌道横断 重要物流下 代替補完路下 広域緊急交通路下 | | 合流 汚水 雨水 | 350~2300 | 約300 箇所 | マンホールと管渠の接続部の耐震対策 | 249.9 | R7~ R9 | - |
| 計 | | | | - | | 378.8 | | |

表10 年度計画及び年割額(百万円・税込み)

| 工事内容 | 令和5年度 | 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 計 | 事業量 |
|----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 管渠 施設 | 耐震詳細診断 | 22.0 | - | - | - | 22.0 | 約11km |
| | 鉛直断面強度の耐震設計 | - | 9.7 | - | - | 9.7 | 約0.3km |
| | 鉛直断面強度の耐震対策 | - | - | 29.4 | 29.4 | 29.4 | 約0.3km |
| | マンホールと管渠の接続部の耐震設計 | - | 4.0 | - | - | 5.0 | 約1,000 箇所 |
| | マンホールと管渠の接続部の耐震対策 | - | - | 83.3 | 83.3 | 83.3 | 約300 箇所 |
| 合計(税込) | 22.0 | 13.7 | 112.7 | 112.7 | 117.7 | 378.8 | - |