

令和5年度
交野市公共下水道総合地震対策計画

概要版



1. 計画の目的

本計画では、交野市地域防災計画にて地震想定されている「南海トラフ巨大地震」「直下型地震」を対象に、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施設の耐震化及び、被災した場合の下水道機能のバックアップ対策を進め、安心した都市活動の継続を目的に「防災対策」「減災対策」を計画する。

2. 対象地震動

2.1. 想定地震動

本計画では、交野市地域防災計画にて地震被害が想定されている6つの地震動の中でも、被害が大きくなると想定される「上町断層帯地震A」、「上町断層帯地震B」、「生駒断層帯地震」、「南海トラフ地震」を合成した地震動を交野市の想定地震動と設定した。

想定地震動を図 2-1-1 に示す。

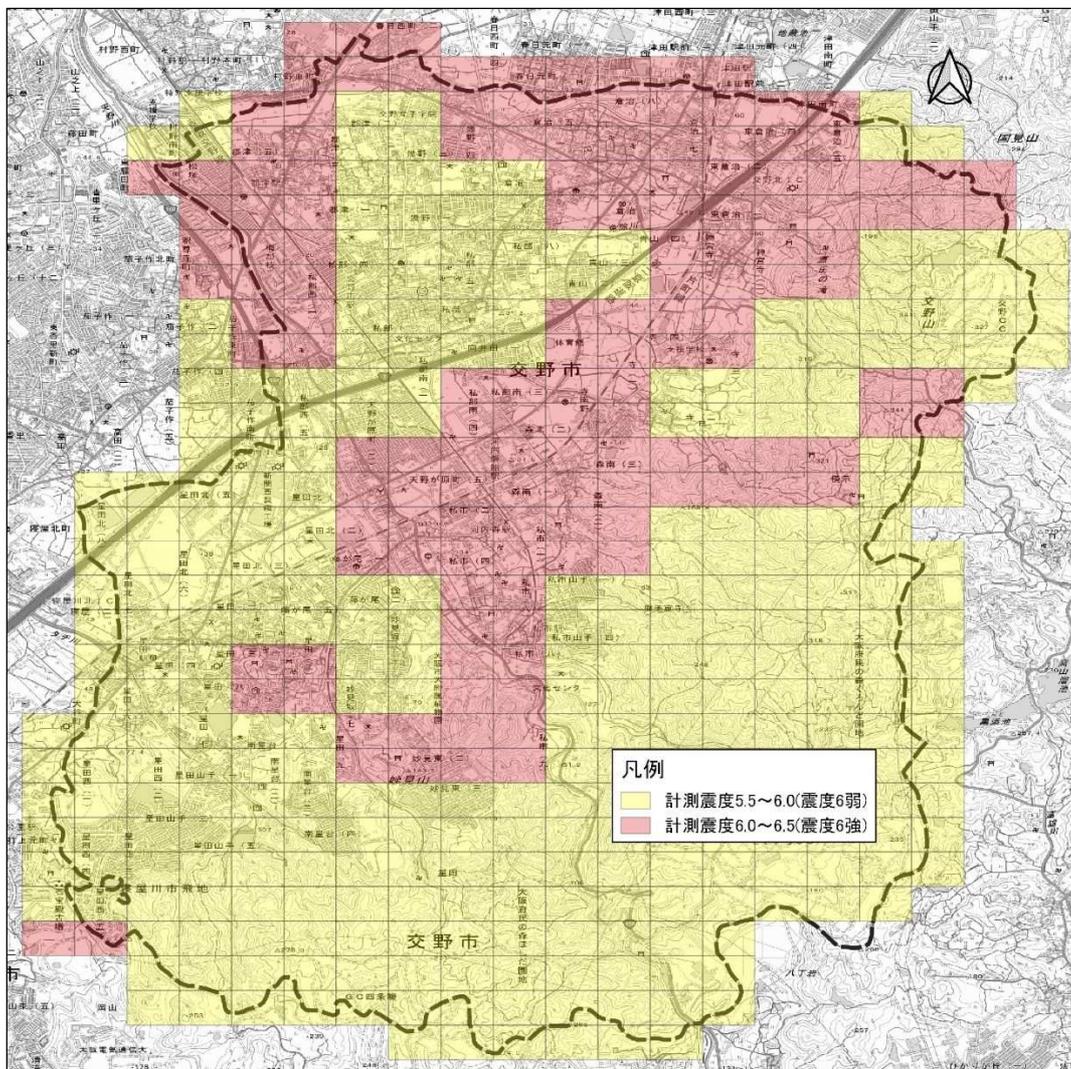


図 2-1-1 想定地震動

2. 2. 液状化危険度

想定地震動と同様に、対象地震動の中でも液状化発生の可能性が高くなる「上町断層帯地震 A」、「上町断層帯地震 B」、「生駒断層帯地震」、「南海トラフ地震」を合成した PL 値を交野市の液状化危険度と設定した。PL 値と液状化危険度の関係を表 2-2-1 に、液状化危険度を図 2-2-1 に示す。

表 2-2-1 PL 値と液状化危険度の関係

| PL 値 | 危険度ランク | 液状化の危険度 |
|------------------|--------|-----------------------|
| $15 < PL$ | A | 液状化発生の可能性が高い |
| $5 < PL \leq 15$ | B | 液状化発生の可能性がある |
| $0 < PL \leq 5$ | C | 液状化発生の可能性が低い |
| $PL = 0$ | D | 液状化発生の可能性無し、あるいは極めて低い |

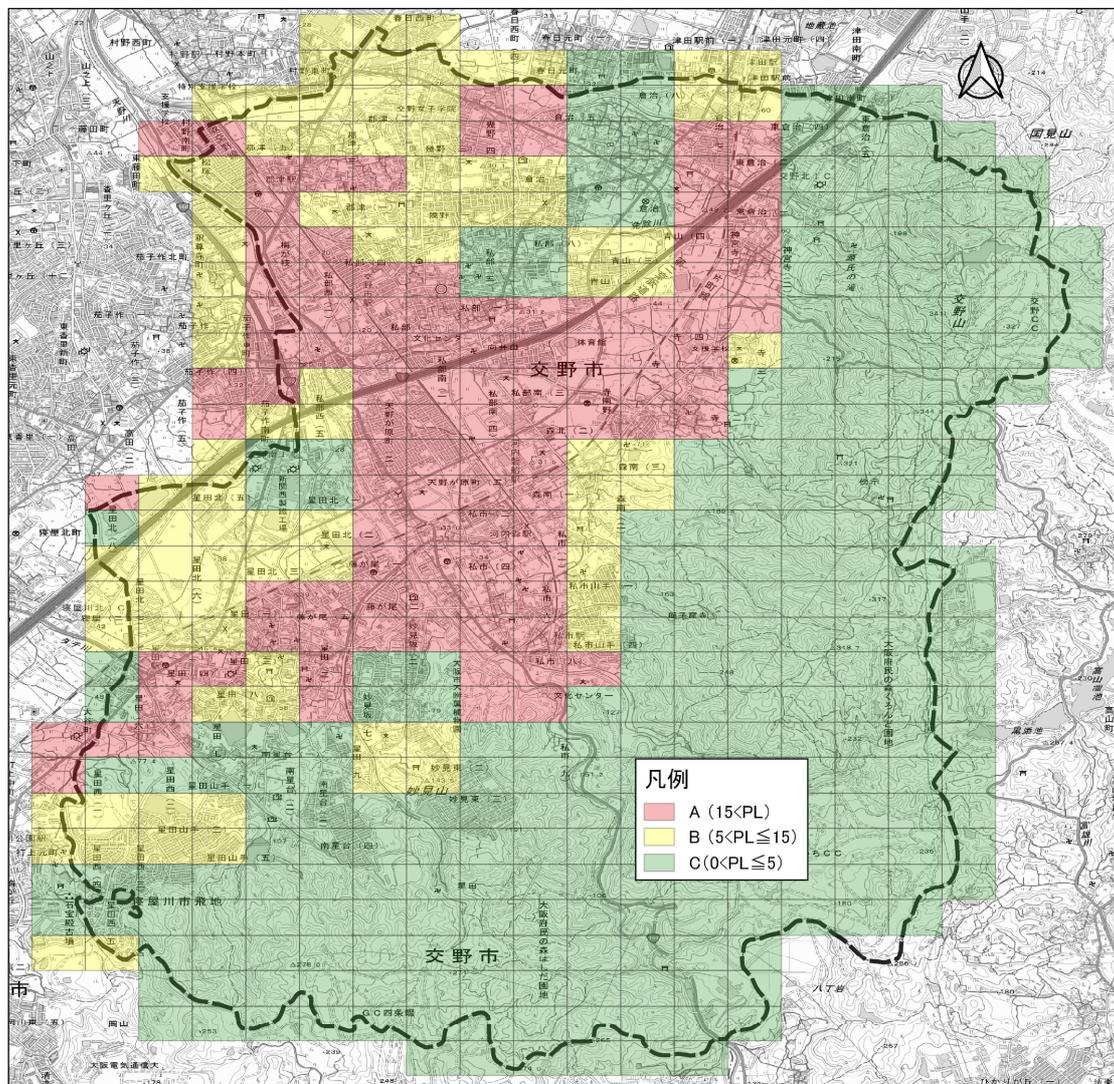


図 2-2-1 液状化危険度

3. 下水道管路施設の状況と重要な幹線等の設定

本市の下水道管路施設の総延長は令和4年度時点では「重要な幹線等」と「その他の管路」に区分し計画策定する。本計画における重要な幹線等は表3-2に示す①～⑥の6項目とする。

管路施設情報を表3-1に、重要な幹線等の延長内訳を表3-2に、重要な幹線等の位置図を図3-1に示す。

表3-1 管路施設情報

| 令和4年度末時点 | | |
|----------|-------------|--------|
| 総延長 | 222,475.76m | |
| 計画対象延長 | 36,761.24m | 重要な幹線等 |
| 計画対象外延長 | 185,714.52m | その他の管路 |

表3-2 重要な幹線等_延長内訳

| 条件 | 延長 (m) |
|------------------------|-----------|
| ① 防災拠点からの排水 | 7,206.94 |
| ② 緊急交通路下 | 7,092.51 |
| ③ 軌道横断 | 555.48 |
| ④ 河川横断 | 0.00 |
| ⑤ 地震指定避難所からの排水 | 14,724.82 |
| ⑥ 幹線(下水排除面積が20ha以上の管渠) | 7,181.49 |
| 合計 | 36,761.24 |

※「④河川横断」は「①防災拠点からの排水」に全て重複のため、0.00mである。

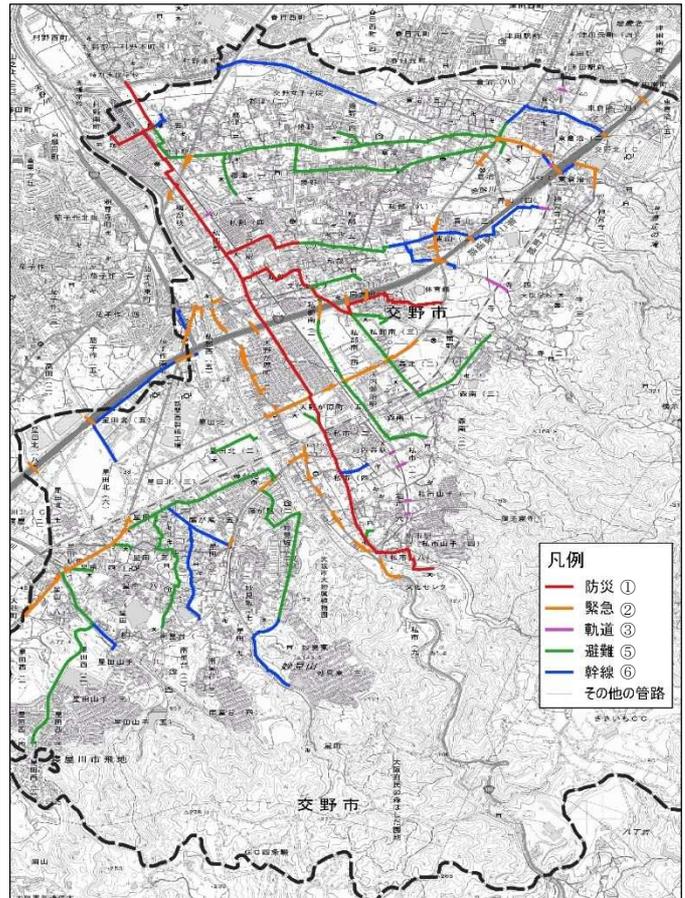


図3-1 重要な幹線等_位置図

4. 耐震性能の定義

下水道管路施設に求められる耐震性能は、下水道法施行令第五条の八第五号の国土交通大臣が定める措置を定める件（平成17年国土交通省告示第1291号）を基本とし、新設する管路施設に対しては、地震動のレベル（レベル1地震動、レベル2地震動）に合わせ二段階とし、これまでの既存管路施設に対しても同じ性能を求めている。本計画においても既存管路施設に対し、新設管路施設と同様に以下の耐震性能を確保する。

表4-1 下水道管路施設に求められる耐震性能

| 耐震性能1 | | 耐震性能2 | |
|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| レベル1地震動 | | レベル2地震動 | |
| 重要な幹線等 および その他の管路 | 設計流下能力※1を 確保できる性能 | 重要な幹線等 | 流下機能※2を確保できる性能 |
| | | 軌道や緊急輸送路 等下の埋設管路 | 流下機能※2を確保できる性能 交通機能※3を阻害しない性能 |

※1 設計流下能力の確保とは、流量計算書に記載された当該管きよの流下能力の確保をいう。

※2 流下機能の確保とは、地震によって本管部のクラックや沈下等の被害が生じ、設計流下能力の確保が困難となっても補修や布設替え等の対策を講じるまでの間は、管きよとして下水を上流から下流に流せる状態をいう。

※3 交通機能を阻害しない性能とは、地域防災計画に上定めた緊急輸送路等における車両通行を確保することをいう。

5. 耐震性能の有無の状況

平成9年度に「下水道施設の耐震対策指針の解説（社団法人日本下水道協会）」が改訂され、レベル1およびレベル2地震動の考え方が追加された。平成9年度以前に施工された管路施設は、改定前の基準で設計されているため、平成9年度以前の管路施設を「未耐震」、平成10年度以降を「耐震性有」と判断する。

管路施設をレベル1およびレベル2地震動に対する耐震性能の有無で分類した結果を表5-1に、位置図を図5-1に示す。重要な幹線等のうち、レベル1およびレベル2地震動に対する耐震性能を有していない管路施設は、約32.1kmである。全体での耐震化率は約27%だが、重要な幹線等に絞ると約13%となる。

表5-1 耐震性能の有無 管路施設延長

| | | 耐震性有 | 未耐震 | 計 |
|--------|--------|--------|---------|---------|
| 重要な幹線等 | 延長 (m) | 4,701 | 32,060 | 36,761 |
| | 割合 | 12.8% | 87.2% | 100% |
| その他の管路 | 延長 (m) | 55,241 | 130,474 | 185,715 |
| | 割合 | 29.7% | 70.3% | 100% |
| 合計 | 延長 (m) | 59,942 | 162,534 | 222,477 |
| | 割合 | 26.9% | 73.1% | 100% |

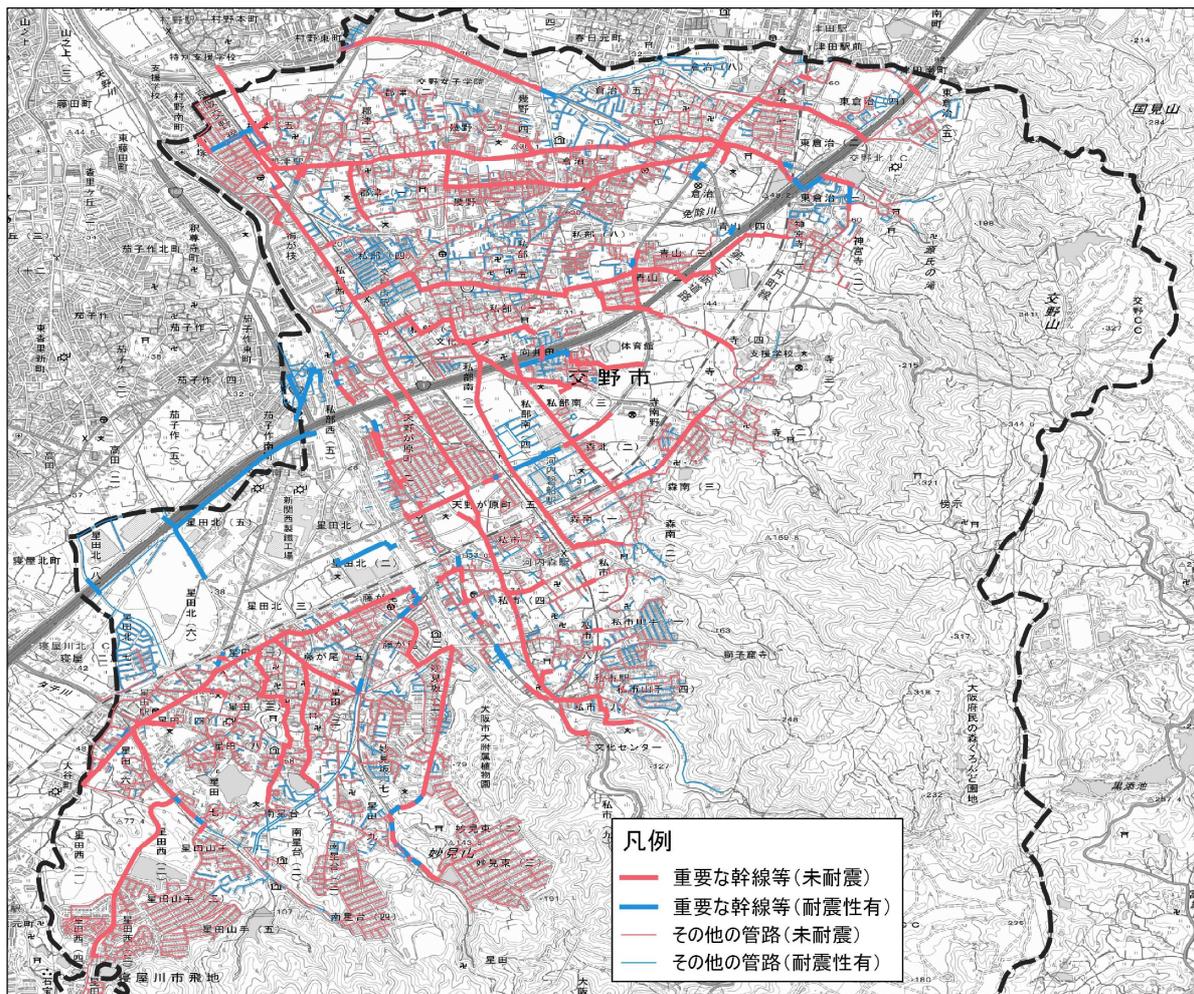


図5-1 耐震性能の有無_位置図

6. 地震時被害予測の検討

地震時被害予測では、兵庫県南部地震・新潟県中越地震から算出した「液状化危険度別」「震度階級別」「管種別」の被害率を使用し、本市の被害延長を算出する。

本市の想定被害率・想定被害額を表 6-1 に示す。

表 6-1 想定被害率・被害想定額

| | | |
|-----------|----|-----------|
| 污水管きよ総延長 | | 222.48 km |
| 未耐震管路対象延長 | | 162.53 km |
| 被害延長 | 平均 | 8.67 km |
| | 最大 | 47.77 km |
| | 最小 | 0.57 km |
| 被害率 | 平均 | 5.3 % |
| | 最大 | 29.4 % |
| | 最小 | 0.4 % |
| 被害想定額 | 平均 | 1,341 百万円 |
| | 最大 | 7,260 百万円 |
| | 最小 | 92 百万円 |

7. 防災対策

7.1. 防災対策の優先順位

下水道管理者は、施設が被災した際「人命に関わる災害発生となる施設」「重大な二次災害の要因となるような危険性を有する施設」「避難、救命、支援活動を損なう恐れのある施設」等について、最優先で対策を講ずる必要がある。

ストックマネジメント計画では、老朽化の観点から「下水機能上重要管路(幹線)」が最優先となっている。本計画では、地震被害軽減の観点から、発生直後からの被災地域全体に関わる広域的な災害対策活動を早急に行うことを目的に「防災拠点からの排水」を第1優先とし、生命を守る・被害による二次災害を防ぐことを目的に「軌道横断」「河川横断」「緊急交通路下」を第2優先、応急対策の確保を目的に「地震指定避難所からの排水」を第3優先とする。優先順位一覧表を表 7-1-1 に示す。

表 7-1-1 優先順位一覧表

| | 重要な幹線等 | 優先度 | 地震被害軽減による優先度 | 優先順位 | SM計画の優先順位 |
|---|--------------|-----|--------------|------|-----------|
| ① | 防災拠点からの排水 | A | 1 | 1 | 3 |
| ② | 緊急交通路下 | A | 2 | 2 | 2 |
| ③ | 軌道横断 | A | 2 | 3 | 4 |
| ④ | 河川横断 | A | 2 | 4 | 5 |
| ⑤ | 地震指定避難所からの排水 | A | 3 | 5 | 3 |
| ⑥ | 幹線 | B | - | 6 | 1 |

A：特に重要な幹線 B：その他の重要な幹線

7.2. 防災対策工法

管路施設における緊急対策としては、目標として設定した管路施設について、流下機能を確保すること、特に、緊急輸送路下等の道路上にある管路施設にあっては、マンホール浮上や道路陥没といった交通障害を引き起こさない対策が必要である。

管路施設の防災対策工法を表 7-2-1 に示す。また対策工法の代表例を図 7-2-1～2-4 に示す。

表 7-2-1 管路施設の防災対策工法

| 対策内容 | 対策の課題 | 対策工法 |
|-------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管きよの耐震化 | 管きよの構造面の対策 | <ul style="list-style-type: none"> 管きよ更生工法 (図 7-2-1) 布設替え工法 |
| マンホールの耐震化 | マンホールの構造面強化 | <ul style="list-style-type: none"> マンホール更生工法 (図 7-2-2) 布設替え工法 コンクリート増打ち工法 |
| | マンホールの浮上対策 | <ul style="list-style-type: none"> 地盤改良型 重量増大型 過剰間隙水圧消散型 (図 7-2-3) アンカー定着型 |
| 管きよとマンホールの継手部の耐震化 | 可とう継手の設置 | <ul style="list-style-type: none"> 非開削工法 (図 7-2-4) 布設替え工法 |

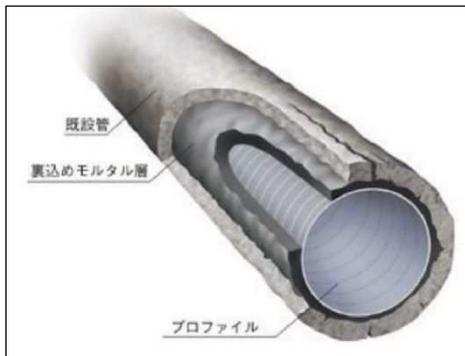


図 7-2-1 管きよ更生工法 (SPR 工法)

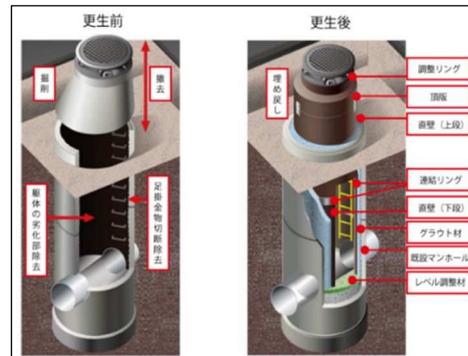


図 7-2-2 マンホール更生工法 (RMI 工法)

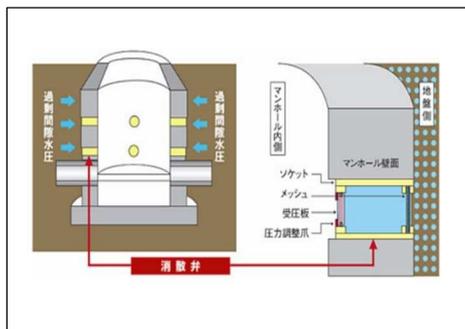


図 7-2-3 過剰間隙水圧消散型 (フロートレス工法)

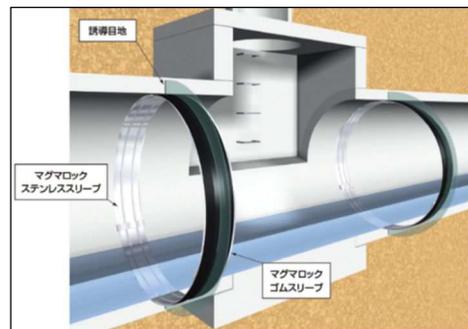


図 7-2-4 非開削工法 (マグマロック工法)

8. 減災対策

下水道施設の被災は、トイレが使用できないなど市民生活に深刻な影響を及ぼすばかりでなく、汚水の滞留・流出に伴う伝染病の発生など、多くの住民に対して重大な二次災害を発生させる恐れがある。また、マンホールの浮き上がりなどが交通機能への障害となり、救援活動に支障をきたすことになる。

これらの被害の拡大を避けるため、下水道施設の減災対策は、防災対策による恒久的なハード整備が完了する前において、または対策が十分に行えない箇所等について、下水道が果たすべき最低限の役割を暫定的に確保するために必要な対策を定めるものである。

【減災対策】

- (1) マンホールトイレの活用
- (2) 下水道BCPの活用
- (3) 復旧資機材の調達方法（公益社団法人日本下水道管路管理業協会との協定等）
- (4) 被災時に調達できない復旧資機材の備蓄
- (5) ソフト対策

9. 事業実施計画

本計画の事業実施計画を短期・中期・長期に分けて整理する。

詳細設計・耐震工事の概算事業費・数量は、「6. 地震時被害予測の検討」で算出した平均被害率5.3%を乗じて求める。また、今後の耐震診断・詳細設計の結果をもって見直しを行っていくものとする。

(単位：百万円)

| 項目・種目 | | 下水道総合地震対策計画 | | | | | | | | | | | | | | | 事業費 | 備考 |
|-------|----------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|------------------------------|
| | | 短期 | | | | | 中期 | | | | | 長期 | | | | | | |
| | | R6 2024 | R7 2025 | R8 2026 | R9 2027 | R10 2028 | R11 2029 | R12 2030 | R13 2031 | R14 2032 | R15 2033 | R16 2034 | R17 2035 | R18 2036 | R19 2037 | R20 2038 | | |
| 防災対策 | 耐震診断 | | | | | | | | | | | | | | | | 83 | 重要な幹線等：約32km |
| | 耐震設計 | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 更生工法：約1.4km 布設替え工法：約0.3km |
| | 管きよ 更生工法 | | | | | | | | | | | | | | | | 385 | 約1.4km |
| | 管きよ 布設替工法 | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 約0.3km |
| | 可とう性 継手工 | | | | | | | | | | | | | | | | 85 | 約115箇所 |
| | マンホール 浮上対策工 | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 約56箇所 |

図9-1 事業スケジュール

表9-1 概算事業費（短期計画）

(百万円)

| 年次計画及び年割額 | | | | | | | | |
|-----------|-------|----|----|----|-----|-----|----|------------------------------|
| 工事内容 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | 計 | 備考 | |
| 管路施設 | 耐震診断 | 25 | 27 | 31 | - | - | 83 | 重要な幹線等：約32km |
| | 詳細設計 | - | 16 | 18 | - | - | 34 | 更生工法：約1.4km 布設替え工法：約0.3km |
| | 更生工法 | - | - | - | 32 | 32 | 64 | 約0.2km |
| | 布設替工法 | - | - | - | 4 | 4 | 8 | 約0.05km |
| | 継手工 | - | - | - | 7 | 7 | 14 | 約20箇所 |
| | 浮上対策工 | - | - | - | 3 | 3 | 6 | 約10箇所 |
| 合計 | 25 | 43 | 49 | 46 | 46 | 209 | | |