

2022年度 下水道総合地震対策計画 (須坂市内一円) 概要版

目 次

1. 業務概要	.....	1
2. 対象地区の概要	.....	2
3. 計画目標	.....	3
4. 施設重要度の設定	.....	5
5. 被害想定及び対策の優先順位	.....	7
6. 緊急に実施すべき対策	.....	9
7. 対策の実施効果、事業内容と年度計画	.....	11

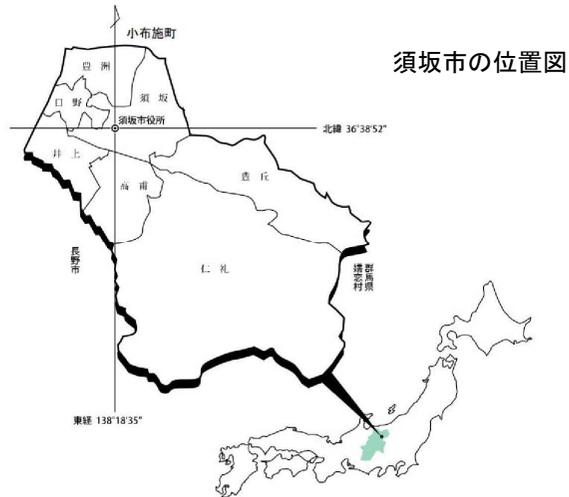
令和4年11月

須坂市水道局上下水道課

2.1. 地理的概況

本市は、長野県の北部、長野盆地の東部に位置し、千曲川を破産で長野市と接している。上信火山帯の根子岳、浦倉山など険しい山岳地帯に源を発する鮎川、百々川八木沢川、松川が押し出した大きな扇情地上に市街地が形成されている。

本市の総人口は、2020(令和2)年現在49,559人である。



2.2. 自然的概況

本市内を流れる8本の1級河川の他に、準用河川や普通河川が1級河川の支流や上流部に位置している。

須坂市の地形

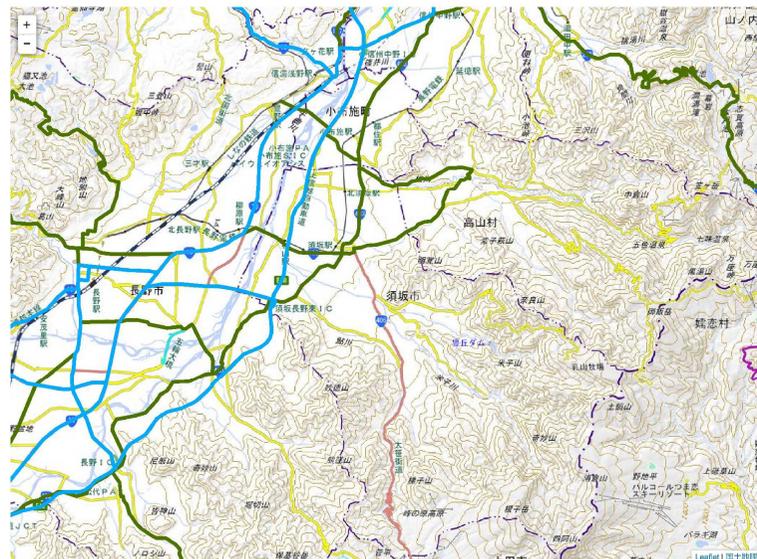
総面積	主要河川・山岳			
149.84km ²	○河川(1級河川、総延長)			
	千曲川	13.5 km	松川	26.4 km
	八木沢川	15.0 km	百々川	18.9 km
	鮎川	10.6 km	仙仁川	4.7 km
	灰野川	4.0 km	奈良川	3.3 km
(東西 16.4km) (南北 16.7km)	○山岳(海拔)			
	明覚山	958 m	鎌田山	485 m
	奈良山	1,639 m	米子山	1,404 m
	土鍋山	1,999 m	浦倉山	2,091 m
	奇妙山	1,629 m	四阿山	2,354 m
	根子岳	2,207 m	梯子山	1,513 m
	熊窪山	1,254 m	臥竜山	471 m
	妙徳山	1,293 m		

2.3. 交通網

主な交通網として道路は、南北方向に上信越自動車道及び国道406号、東西方向に国道403号が走っている。

鉄道は、長野電鉄長野線が長野駅から須坂駅を経由して湯田中駅まで、また長野電鉄屋代線は、2012(平成24)年4月1日に廃止されている。

本市の緊急輸送路



市内の交通基盤図



本市の重要物流道路等

区分	路線名	起点住所	終点住所	延長(km)	備考
重要物流道路	関越自動車道上越線	藤岡インターチェンジ	上越ジャンクション		下水道の本管布設なし
	一般国道403号	市役所西交差点	横町中央交差点	0.4	
代替・補完路	一般国道406号	横町中央交差点	柳原交差点	4.8	
	長野県道須坂中野線	須坂市春木町505-1	上高井郡高山村高井5020-2	2.7	
	長野県道長野須坂インター線	長野市大字高田字南向井1295-1	須坂市大字井上749-1	0.5	
	長野県道須坂停車場線	須坂市大字須坂字末広町1268-11	須坂市春木町424-1	0.5	
	須坂市道森上須坂高校線(須坂市役所)	須坂市須坂1547-2地先	須坂市須坂1528-1地先	0.1	
	須坂市道井上松宮中島線(日本通運榊長野支店ホーム・長野ターミナル倉庫)	須坂市井上738-2地先	須坂市中島237地先	0.5	
	須坂市道幸高福島線(日本通運榊長野支店ホーム・長野ターミナル倉庫)	須坂市幸高9-1地先	須坂市福島62-1地先	0.5	

計画期間

本市の総合地震対策事業の計画期間は、総合地震対策事業実施要綱（国土交通省）で定めている管路施設の計画期間5年間に基づくとする。よって、2023（令和5）年度からスタートし2027（令和9）年度迄とする。

対象地域

対象地区内の管路施設のうち、重要な幹線等を本計画の対象とする。ただし、耐震基準が明示されたのち、市内でこれが全面適用されたのは、2001（平成13）年度以降（ヒアリング）である。よってそれ以降に布設されている管路施設は、既に耐震性能が確保されている考え対象外とする。

対象とする地震動

本市防災計画において被害想定を行っているのは、市の直下を震源とする兵庫県南部地震クラス（気象庁M7.2）である。長野県では、「長野県地域防災計画」における被害想定は、「長野県地震被害想定調査」に基づいており整合を図った。

長野県地震被害想定調査の地震動一覧

地震名称	気象庁 M (Mj)	モーメント M (Mw)	須坂市の最大想定震度
① 長野盆地西縁断層帯の地震	7.8	7.1	6 強
② 糸魚川-静岡構造線断層帯の地震（全体）	8.5	7.64	6 弱
③ 糸魚川-静岡構造線断層帯の地震（北側）	8.0	7.14	5 強

上記地震動①～③の内、本市の最大想定震度を比べると震源の近い①長野盆地西縁断層帯の想定震度が大きいいため、想定地震動とする。

地震時における下水道管路施設が有すべき機能

「耐震指針」では、管路施設に求められる耐震性能として、設計地震動のレベルと下水道施設の重要度に応じて規定されている。

本計画では、表内の耐震性能を確保することを目標とする。

重要な幹線等の区分と耐震対策の優先順位

【重要な幹線等】	【特に重要な幹線等】	優先度 ^{注3}	
a) 流域下水道の幹線管路 b) ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路 c) 河川・軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災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路等 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路 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路 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受け持つ流末管路 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路	・処理場と災害対策本部施設（役所等）や特に大規模な広域避難場所等 ^{注1} の防災拠点をつなぐ管路 ・軌道や緊急輸送路等下の埋設管路 ・既存施設を活用したネットワーク化などの体系的な対応管路 ^{注2} ・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路	A	
	【その他の重要な幹線等】 重要な幹線等のうち、特に重要な幹線等以外の幹線等		B

既存管路施設に求められる耐震性能（管路施設）

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

注1 「特に大規模な広域避難場所等」の考え方（例）

- ・DID 地区内等にあり、当該自治体に置いて多数の避難者を受容する拠点
- ・地域防災計画等に位置づけられた災害時の拠点医療施設
- ・支援基地に近接する等の避難者が一時的に集中する避難場所や応急給水拠点等

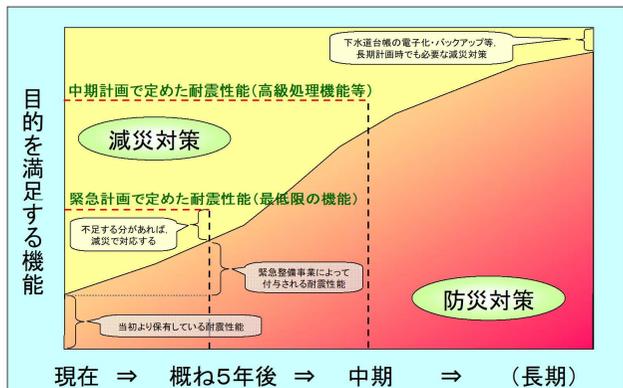
注2 幹線管路の二条化や処理場間のネットワーク化等

注3 AはBより優先度が高い

耐震化目標

時間軸の概念と「防災」及び「減災」の概念を導入し、防災目標（短期「緊急」、中期、長期）及び減災目標を設定するものとする。

地震対策のイメージ



減災目標

指針・対策マニュアル類の定義・例示を参考に定めた減災対策の整備方針

- ① 下水道台帳の電子化及びバックアップデータ保管先の分散化を図る。
- ② 下水道 BCP 2006（平成 18）年制定 2017（平成 29）年改訂との連携を図る。
- ③ 長野県と水道管理者と連携した防災訓練の実施、震災時運転管理や復旧作業訓練を実施する。
- ④ 県下市町村での相互援助体制を確立、また 建設協会の、排水設備指定工事店、資材・機器納入メーカー等と事前に協定を締結し、協力体制を築くことで、被災時の復旧資機材（可搬式ポンプなど）を優先的に確保する。
- ⑤ 水道管理者やその他管理者との連携を図り、被災時の相互連絡体制の強化や給水制限の実施を行う。

防災目標

新潟県中越地震後に策定され、東北地方太平洋沖地震後に更新された「地震対策マニュアル」、東北地方太平洋沖地震後にまとめられた「下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書」に記述されている段階的な防災目標を参考に、本市の段階的な防災目標を定めた。

地震対策マニュアルの段階的な防災目標

短期の目標 (概ね5年で達成)	地震時において下水道が有すべき機能の必要性や緊急性から、管路施設では「特に重要な幹線等」、処理場・ポンプ場施設では優先度 A となる要求機能について、耐震性能の向上を図り、下水を流す、溜める、処理するという基本的な機能の確保を目指す。
中期の目標 (概ね10年で達成)	短期の目標に対する耐震対策との連携を図りつつ、長期の目標に向けて、管路施設では「その他の重要な幹線等」、処理場・ポンプ場施設では優先度 B となる要求機能のうち、改築更新時期を待たずに優先的に耐震化を図るべき重要な施設について、耐震性能の向上を図り、基本的な機能の確保を目指す。
長期の目標 ①管路施設	短期、中期の目標で対象外となった施設について、次に示す耐震性能を確保する。 レベル1地震動に対して、「重要な幹線等」・「その他の管路」とも、設計流下能力を確保。 レベル2地震動に対して、「重要な幹線等」について流下機能を確保し、震災時においても処理場・ポンプ場への下水の収集が可能。

本市の段階的な防災目標

(1) 短期「緊急」計画整備方針（5カ年）

- ① 軌道を横断する管路は、埋設深度が深い等、構造上被災時に即時復旧が困難であることから、これらの管路について耐震補強を行うとともに流下機能を確保する。
- ② 被災時における緊急輸送路、ならびに重要物流道路等の交通障害となるような液状化現象によるマンホールの浮上りによる交通障害を軽減するために対策を行う。
- ③ 災害時司令本部となる市役所等や中心市街地内の医療機関等の重要防災拠点と処理場をつなぐ管路の流下機能を確保する。

(2) 中期計画整備方針（10カ年）

- ① 短期「緊急」計画以外の重要な幹線等にあたる路線全てを対象とし、優先度の高いものから随時耐震対策を実施する。

(3) 長期計画整備方針（改築・更新時期）

- その他全ての管路施設について、
- ・レベル1地震動に対して設計流下能力を確保する。
 - ・レベル2地震動に対して重要な幹線等で流下機能を確保する。

下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書の段階的な防災目標

	短期	中期	長期
管路施設	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場と災害対策本部施設や防災拠点をつなぐ管路の流下機能を確保 ・軌道や緊急輸送路等下の埋設管路について優先的に耐震補強を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・短期の目標で対象としていない重要な幹線や埋立地や丘陵造成地の管路施設について耐震補強を実施 ・幹線管路の二条化や処理場間のネットワーク化等システム的な対応により流下機能を確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・レベル1地震動に対して、重要な幹線等、その他の管路とも設計流下能力を確保 ・レベル2地震動に対して、重要な幹線等について流下機能を確保

重要な幹線等の設定

埋設されている管路施設のうち、「重要な幹線等」の具体的な定義

- (a) 流域下水道の幹線管路
- (b) ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路
- (c) 河川・軌道等を横断し、地震被害により二次災害を誘発するおそれのある、または復旧が極めて困難と予想される管路
- (d) 被災時の緊急輸送路（第1次・第2次）に埋設されている管路
- (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路
- (f) 本市の防災拠点・避難所等からの排水を受ける管路
- (g) その他、下水を流下収集させる機能面からみてシステムとして重要な管路（重要物流道路及び代替・補完路に埋設されている管路）

重要な幹線等の対象路線

定義	具体施設	本計画での対象 管路延長 (m)		
		公共下水	農業排	計
a	流域下水道の幹線管路	—	—	—
b	ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路	1,835.4	245.9	2,081.3
c	河川・軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災害を誘発するおそれのあるもの および復旧が極めて困難と予想される管路	107.0	0.0	107.0
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路	1,320.7	78.0	1,398.7
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路	15,521.1	0.0	15,521.1
f	20ha以上の下水排除面積を受け持つ幹線管路	0.0	0.0	0.0
g	防災拠点や避難所または地域防災上必要と定めた施設等からの排水を受ける管路	60,441.7	2,567.3	63,009.0
g	その他、下水を流下収集させる機能面からみてシステムとして重要な管路	1,507.9	0.0	1,507.9
上記項目が重複する管路		7,866.0	323.9	8,189.9
重要な幹線等	特に重要な幹線等	71,749.8	2,567.3	74,317.1
	その他の重要な幹線等	1,118.0	0.0	1,118.0
	計	72,867.8	2,567.3	75,435.1

※農業排は、2024（令和6）年に公共下水へ接続予定である。

対象となる具体施設

緊急輸送路一覧表

緊急輸送路区分	道路区分	名称	備考
第一次	高速道路	上信越自動車道	対象下水道施設なし
	主要地方道	長野須坂インター線	58号
第二次	国道	403号	—
		406号	—
	主要地方道	須坂中野線	54号
		豊野南志賀公園線	66号

公官庁施設一覧表

機関名	所在地	備考
須坂市役所	大字須坂 528-1	避難所指定
須坂警察署	大字須坂 1725-1	
須坂消防本部	屋部町 1306	
須坂建設事務所	大字須坂中継手 1699-11	
須坂保健センター	大字須坂 1275-2	避難所指定

病院施設一覧表

機関名	所在地	備考
長野県立信州医療センター	大字須坂 1332	旧長野県立須坂病院
轟病院	大字須坂 1239	

軌道

名称	管理者	備考
長野電鉄長野線	長野電鉄株式会社	

一級河川

番号	河川名称	等級、管理者
1	百々川	1級、長野県
2	鮎川	1級、長野県
3	八木沢川	1級、長野県
4	千曲川	1級、長野県
5	松川	1級、長野県
6	仙仁川	1級、長野県
7	灰野川	1級、長野県
8	奈良川	1級、長野県

その他に、「流域下水道接続点」、本市防災計画に記載ある避難所等、2.3の交通網にて示した「重要物流道路及び代替・補完路がある。また、本市が実施してきた管路施設の耐震簡易診断などで調査してきた重要な幹線の区分の見直しを次項に示す。

重要な幹線等の対象施設の見直し

重要な幹線等の区分	耐震指針及び2018（平成30）年 本市防災計画に基づく位置付け			耐震指針及び2021（令和3）年 本市防災計画に基づく見直し案	
	定義	区分	具体施設	具体施設	対象適否及び見直し理由
(a)	流域下水道の幹線管路	その他の重要な幹線等	該当施設なし	該当施設なし	県が管理している施設である。（須坂第2幹線の確認をし、削除とした。）
(b)	ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路（流域下水道接続点に直結する管路）	その他の重要な幹線等	流域下水道接続点から上流の会合点までの管路	流域下水道接続点から上流の会合点までの管路	既往重要度調査2012（平成26）年と2018（平成30）年での位置づけどおりとし、見直しはなし。 本市の下水道施設は、ポンプ場及び処理場を有さず、流域下水道幹線へ接続している。したがって、最終末である流域下水道幹線接続点を「処理場」と読み替え、接続点に直結する管路を重要な幹線等とする。接続点に直結する管路とは、上流部の合流点から流域下水道接続点までの管路とする。 ※ここでいうポンプ場及び処理場とは、下水道の都市計画で定められたものをいう。
(c)	河川・軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災害を誘発するおそれのあるものおよび復旧が極めて困難と予想される管路	特に重要な幹線等	【鉄道路線】 ・長野電鉄長野線	【鉄道路線】 ・長野電鉄長野線	見直しはなし。
		その他の重要な幹線等	【河川】 ・百々川（一級河川・県）、 鮎川（一級河川・県）、八木沢川（一級河川・県）、千曲川（一級河川・県）、松川（一級河川・県）、仙仁川（一級河川・県）、灰野川（一級河川・県）、奈良川（一級河川・県）	【河川】 ・百々川（一級河川・県）、 鮎川（一級河川・県）、八木沢川（一級河川・県）、千曲川（一級河川・県）、松川（一級河川・県）、仙仁川（一級河川・県）、灰野川（一級河川・県）、奈良川（一級河川・県）	耐震指針及び2018（平成30）年 本市防災計画に基づく位置付けとおりであるが、圧送管などの重複箇所もあり、該当する河川施設を見直す。（図2.6 須坂市河川台帳位置図の精査） 該当河川は左記の1級河川8本である。
(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路	特に重要な幹線等	本市防災計画2018（平成30）年で緊急輸送路は、第一次及び第二次緊急輸送道路と定義している。長野県地域防災計画2019（平成31）年1月で第一次及び第二次緊急輸送路を定義している。これは、国交省のHPを参照して決定したものである。	本市防災計画2018（平成30）年で緊急輸送路は、第一次及び第二次緊急輸送道路と定義している。長野県地域防災計画2019（平成31）年1月で第一次及び第二次緊急輸送路を定義している。これは、国交省のHPを参照して決定したものである。	耐震指針及び2018（平成30）年 本市防災計画に基づく位置付けとおりであり、見直しはなし。
(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路	特に重要な幹線等	該当施設なし	該当施設なし	該当施設なし
(f)	防災拠点や避難所または地域防災上必要と定めた施設等からの排水を受ける管路	特に重要な幹線等	本市防災計画2018（平成30）年 資料編に示されていた公官庁5箇所（市役所、保健センター含む）、病院施設3箇所、指定緊急避難所・指定避難所70箇所、福祉避難所：高齢者、障害者等要配慮者2施設。（全部で80箇所）	本市防災計画2021（令和3）年 資料編に示されていた公官庁5箇所（市役所、保健センター含む）、病院施設2箇所、指定緊急避難所・指定避難所72箇所、福祉避難所：高齢者、障害者等要配慮者10施設。（全部で89箇所）	本市防災計画の更新に伴い、2021（令和3）年 本市防災計画に基づく避難場所（指定緊急避難場所・指定避難場所）、福祉避難所を対象とする。2018（平成30）年にて以下の避難所については被災時の適用性等から対象外としたが、地震災害の対象となっているので追加とする。「61. 須坂市蔵のまち観光交流センター」、「63. 旧上高井郡役所」、「69. 須坂市技術情報センター」。また、新たに追加された指定緊急避難所10箇所は、駐車場であり一時的な避難場所なので対象外とした。福祉避難所は8箇所増えたが全て対象とする。公官庁5箇所、病院施設2箇所、避難所72箇所、福祉避難所10箇所の全部で89箇所。
(g)	その他、下水を流下収集させる機能面からみてシステムとして重要な管路	特に重要な幹線等	重要物流道路及び代替・補完路の下に埋設されている管渠	重要物流道路及び代替・補完路の下に埋設されている管渠	耐震指針及び2018（平成30）年 本市防災計画に基づく位置付けとおりであり、見直しはなし。
		その他の重要な幹線等	該当施設なし	該当施設なし	該当施設なし

基本方針

本計画で実施する被害想定は、「耐震指針」及び「地震対策マニュアル」を参考とするが、本市では2019（令和元）年度に簡易診断の実施により優先順位による耐震対策計画が策定されている。

また、その優先順位に沿って、2020（令和2）年度と2021（令和3）年度にそれぞれ耐震詳細診断を実施しており、それらの結果をまとめ方針及び優先順位の策定を行う。

簡易診断のまとめ

対策を要する路線

- ・特に重要な幹線等
- ・その他の重要な幹線等

簡易診断

＜対策を要する路線＞

項目	判定項目	内容	対策の必要性
(1)	変状の履歴	標準耐用年数を迎える前の施設であり、今後は別途ストックマネジメント事業で対応していくこととする。 管路について補修の必要性は認められない。	×
(2)	地形条件	液状化位置図の液状化危険度「高い」及び「やや高い」エリアに埋設されている管路は、周辺地盤の液状化による被害の可能性が比較的高い。	○
(3)	地盤条件	近年施工した路線については、埋戻し土の対策が行われていることが考えられるため、平成9年以前に敷設した管路が対象と考えられるが、すべての路線でエイジング効果及び埋戻し土の締固めにより埋戻し土の液状化が発生するリスクは非常に少ないと考えられる。	×
(4)	構造条件	上記(2)、(3)により可能性は極めて低い	×
(5)	耐震診断事例	該当なし	×
(6)	可とう性継手	平成13年4月を境に、可とう性継手が設置されていることから、平成12年度以前の路線については、本管とマンホールの継手部で屈曲や抜け出し等の被害が想定される。なお、硬質塩化ビニル管等の可とう性管は、布設年度に関わらず継手部の可とう性を有しているものとして除外する。	○
(7)	その他		
	1)特殊マンホール	該当なし	×
	2)ヒューム管（A形・C形）、陶管	該当なし	×
	3)圧送管ほか	被災時のリスクが高いことから、耐震詳細診断を実施していく方針とする。	○
	4)軟弱地盤	該当なし	×
	5)沈埋工法	該当箇所不明であるが、液状化による被害の可能性は低いと考える。	×

下水道地震対策として対象とする施設及びその優先順位の判定理由

重要な幹線等の定義	区分	優先順位の判定理由	判定
(b)流域下水道接続点に直結する幹線管路	その他の重要な幹線等	その他の重要な幹線等に分類され、特に重要な幹線等に比べ優先度が下がることから、緊急的に実施すべき地震対策の対象施設から除外し、次位での対応とする	第4位
(c)河川・軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災害を誘発するおそれのあるものおよび復旧が極めて困難と予想される管路	特に重要な幹線等（軌道横断管路）	軌道を横断する管路は、埋設深度が深い等の構造上、被災時に即時復旧が困難であることから、早期での対応とする。	第1位
	その他の重要な幹線等（河川横断管路）	河川を横断する管路は、被災時には公共用水域への影響が大きいが、その他の重要な幹線等に分類され、特に重要な幹線等に比べ優先度が下がることから、緊急的に実施すべき地震対策の対象施設から除外し、次位での対応とする。	第5位
(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路（並行・横断）	特に重要な幹線等	本市の地震被害では、被災時における緊急輸送路等の交通障害となるような液状化現象によるマンホールの浮上の可能性が極めて低いこと、並びにそれら被害が発生した場合においても、国道・県市道では片側車線を確保することが可能であることから、緊急的に実施すべき地震対策の対象施設から除外し、次位での対応とする。	第2位
(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路	特に重要な幹線等	なし	
(f)防災拠点や避難所または地域防災上必要と定めた施設等からの排水を受ける管路	特に重要な幹線等	防災拠点等から排水を受ける管路に本市で想定される被害が発生した場合、流下機能の確保、公衆衛生の保全及びトイレ使用の確保といった下水道本来の機能が停止することになり、本市における災害時の救命、支援活動並びに避難生活等において多大な影響を招くことになる。 よって、被災時に特に重要となる施設であることから、早期での対応とする。	第3位
(g)その他の下水を流下収集させる機能面からみてシステムとして重要な管路	特に重要な幹線等（重要物流道路）	(d)同等、次位での対応とする。	第2位
	その他の重要な幹線等	なし	

被害の受けやすさの見直し

簡易診断により7項目の評価を実施しており、本計画ではその7項目を見直し、対策を要する路線を検討する。

(①変状の履歴、②地形条件、③地盤条件、④構造条件、⑤耐震設計事例の活用、⑥可とう性継手等の確認、⑦その他の事例・経験)

対策を要する路線

項目	判定項目	内容	対策の必要性
(1)	変状の履歴	標準耐用年数を迎える前の施設であり、今後は別途ストックマネジメント事業で対応していくこととする。 管路について補修の必要性は認められない。	×
(2)	地形条件	液状化位置図の液状化危険度「高い」及び「やや高い」エリアに埋設されている管路は、周辺地盤の液状化による被害の可能性が比較的高い。	○
(3)	地盤条件	2007（平成19）年以降に施工した路線については、埋戻し土の対策が行われているため、平成18年以前に敷設した管路が対象と考えられるが、施工後12年経過の路線でエイジング効果及び埋戻し土の固固めにより埋戻し土の液状化が発生するリスクは非常に少ないと考えられる。	×
(4)	構造条件	上記(2)、(3)により可能性は極めて低い	×
(5)	耐震設計事例	2019（令和元）年に簡易診断、2020、2021（令和2、3）年度に詳細診断が実施されている。診断の結果、耐震性能を有しているとなっている。しかし、一部液状化危険エリアの「やや高い」にて管本体の浮上りが確認されており、可とう性継手の必要性が記述されている。	○
(6)	可とう性継手	平成13年4月を境に、可とう性継手が設置されていることから、平成12年度以前の路線については、本管とマンホールの継手部で浮上り抜け出し等の被害が想定される。なお、硬質塩化ビニル管等の可とう性管は、布設年度に関わらず継手部の可とう性を有しているものとして除外する。	○
(7)	その他		
	1)浮上りマンホール	該当なし	×
	2)ヒューム管（A形・C形）、環管	該当なし	×
	3)圧送管ほか	被災時のリスクが高いことから、耐震詳細診断を実施していく方針とする。	○
	4)軟弱地盤	該当なし	×
	5)沈理工法	該当箇所不明であるが、液状化による被害の可能性は低いと考える。	×

基本的に対策を要する路線において変わりはないが、耐震診断事例として「詳細診断」を2箇所行っている。1箇所は軌道横断であり、重要な幹線等における復旧が困難かつ、2次災害の可能性が高い路線である。もう1箇所は、液状化危険度が「やや高い」エリアである。その結果が今回の中で大きく違い、本計画の段階的事業計画において大いに参考となるものと考えられる。

結論としては、液状化の可能性を考慮し、対策が必要と思われる。

重要な幹線等の被害想定総合評価

本計画の被害想定において斜面崩壊による被害については、他の被害項目とは別の視点での被害であり優先度判定につながる被害想定評価に含めることは妥当ではない。したがって、簡易診断において評価した被害の受けやすさを見直すことで、被害想定としている。

簡易診断時と違い、詳細診断にて耐震計算を実施していることにより、液状化危険度「高い」、「やや高い」地域に埋設された管路施設は、過去の地震による被害等と同様にマンホールと管きよの接続部の可とう性継手の必要性があると判断できる。

よって、本市に布設されている管路施設の地震被害については、上述のとおり土砂災害を別とすると、下記の条件に該当する管路施設は、被害にあう可能性を持つ路線として考えられる。

【管路及び土質条件】

- 2000（平成12）年度以前の工事でマンホール部に可とう継手が未設置の鉄筋コンクリート管（「本市水道局上下水道課ヒアリング」より）。
- 本市の想定地震動の液状化マップによる、液状化危険が「高い」及び「やや高い」と予想される地域の管路施設。

管路施設の過去の地震被害としては、周辺地盤の液状化、埋戻し土による液状化、マンホールと管の接続部の抜け出し・屈曲、管と管の接続部の抜け出し・屈曲、マンホールの浮上り、管本体のクラック等が想定される。

本市は、2000（平成12）年度以前に埋設されている管路施設は鉄筋コンクリート管が多く、地震により発生する抜け出し量や屈曲角が管自体の許容する数値を上回る可能性を否定できない。そのため、マンホールと管の接続部に可とう継手の設置対策の必要性が考えられる。また、硬質塩化ビニル管等の可とう製管は、液状化の危険性を除けば、地盤と追従して挙動することから、地震時の水平震度に応じた安全性は保持されていると想定される。

優先順位としては、液状化の危険性が高い地域に埋設されている管路施設かつ、可とう継手の設置が未対応の場合「被害の受けやすさ」が最も高く、次に液状化の危険性の高い地域に埋設されている管路施設となる。その他は、本市の北西から南東方向というような順位になると考えられる。

管路対象路線の総事業費

対象路線に対し喫緊に対策が必要な路線の事業費を算出する。管路施設の対策は令和5年度より計画・設計した後、マンホールと管の接合部の可とう性化工事とマンホール浮上抑制対策工事を実施する。

全域が一様の土質及び管路条件ではないものの、総体的に液状化現象が起こりづらい地盤に埋設されている管路施設が多いとされている。また、5.にて硬質塩化ビニル管については、耐震性能を有していると判断されている。そのため、上記短期事業（令和5年度より計画・設計）において抽出した「詳細診断済み路線」、「液状化エリア」の管路施設を優先的に行うものとする。（「3. 防災目標」参照）。それ以外の重要な幹線として位置づけられている管路に対しては中期、長期において耐震工事を実施する。

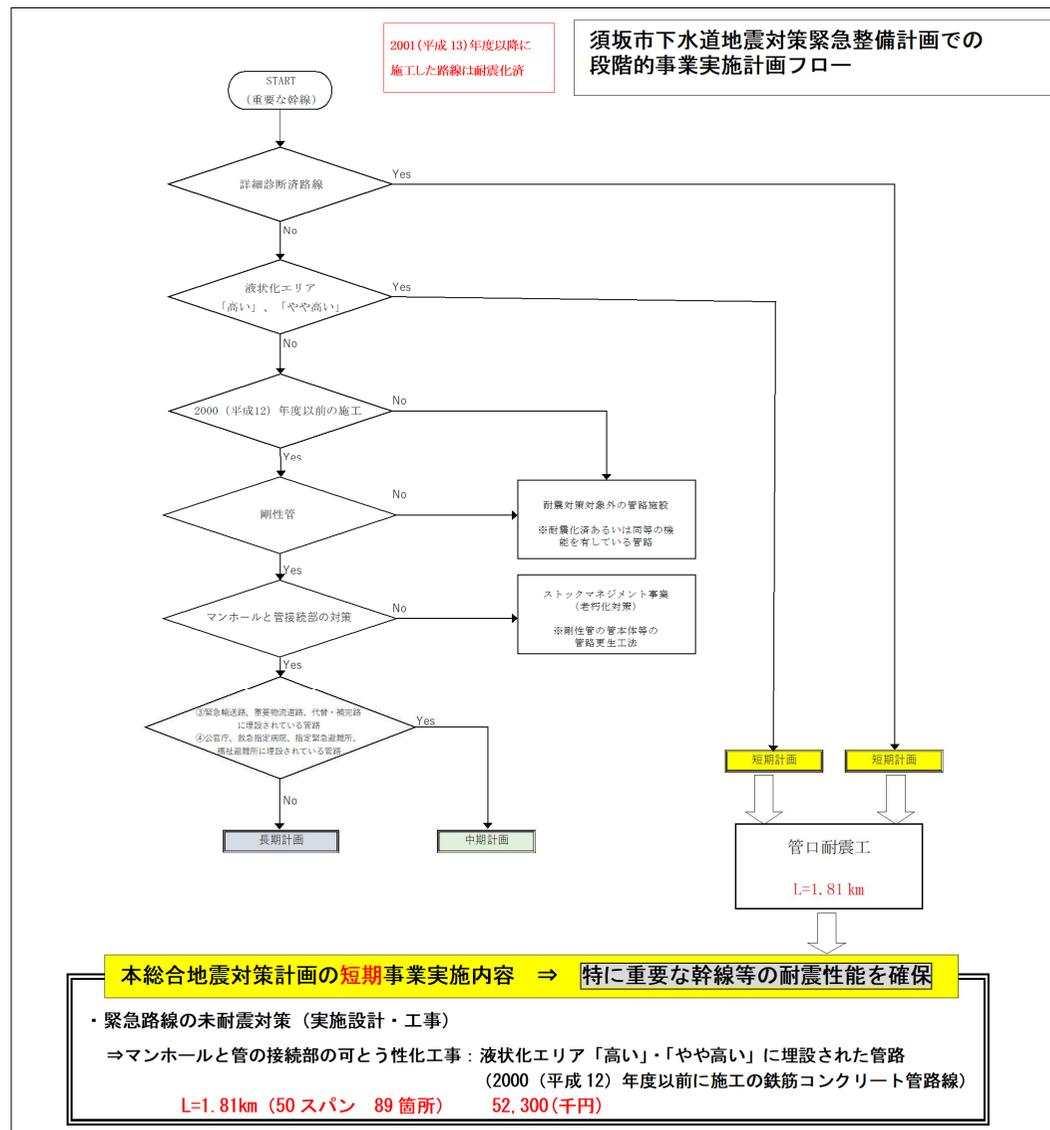
重要な幹線等の管口可とう性耐震化工事の内訳

重要な幹線等区分	管コ	未耐震	備考
① 耐震詳細診断済み路線 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	箇所数	25	2020(令和2)年度、2021(令和3)年度 詳細診断報告書 参照
	延長 (m)	797	
	二事費 (千円)	20,905	
② 液状化エリアの危険度「やや高い」に埋設された管路 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	スパン数	32	①、の重複は除く
	延長 (m)	1,014	
	二事費 (千円)	26,597	
③ 緊急輸送路・重要物流道路 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	スパン数	307	①、②との重複は除く
	延長 (m)	9,172	
	二事費 (千円)	240,578	
④ 防災拠点・広域避難所等 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	スパン数	730	①、②、③との重複は除く
	延長 (m)	24,465	
	二事費 (千円)	641,707	
⑤ 流域に直結する幹線管路等 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	スパン数	5	①、②、③、④との重複は除く
	延長 (m)	171	
	二事費 (千円)	4,485	
⑥ 河川横断 (2000(平成12)年度以前のHP・SHP)	スパン数	0	①、②、③、④、⑤との重複は除く
	延長 (m)	0	
	二事費 (千円)	0	
計	スパン数	1,099	
	延長 (m)	35,619	
	二事費 (千円)	934,272	

段階的的事业実施計画の優先順位

- 【短期事業】
- ① 耐震詳細診断済み路線（軌道横断、液状化エリアの一部） L=796.48m
 - ②-1 液状化エリアに埋設された管路
マンホール浮上抑制対策
※（2021（令和3）年度詳細診断の次回提案路線である上流部L=495.71mを含む合計L=1014.22m）
- 【中期事業】
- ③ 被災時の緊急輸送路（第一次・第二次）、重要物流道路、代替・補完路に埋設されている管路（圧送管等含む）
 - ④ 公官庁、救急指定病院、指定緊急避難所、福祉避難所に埋設されている管路（圧送管等含む）
- 【長期事業】
- ⑤ 流域に直結する幹線管路等
 - ⑥ 河川を横断する幹線管路（圧送管等含む）

段階的的事业実施計画策定フロー



2001(平成13)年度以降に施工した路線は耐震化済

須崎市下水道地震対策緊急整備計画での段階的的事业実施計画フロー

本総合地震対策計画の短期事業実施内容 ⇒ 特に重要な幹線等の耐震性能を確保

・緊急路線の未耐震対策（実施設計・工事）
⇒マンホールと管の接続部の可とう性化工事：液状化エリア「高い」・「やや高い」に埋設された管路
(2000（平成12）年度以前に施工の鉄筋コンクリート管路線）
L=1.81km（50スパン 89箇所） 52,300(千円)

耐震対策の実施により期待される効果

本計画で対象とする地震動に対し、今回対象路線に耐震化を施すことにより、

- ・ 第2次緊急輸送路の交通機能を確保することで、都市活動、復旧活動を維持する。
- ・ 防災拠点や避難所ならびに幹線管路の排水機能を確保することで、公衆衛生の保全、トイレ機能の確保が図られる。
- ・ 河川及び軌道を横断する管路の排水機能を確保することで、公衆衛生の保全、応急対策活動の確保及び二次災害の未然防止が図られる。

工 種	対策内容	期待される効果			備考
		トイレの使用の確保	公衆衛生の保全	応急対策活動の確保	
防災 減災					
防災 管路施設	マンホールと管の接合部の可とう性化 マンホール浮上抑制防止対策	○	○	○	
減災 その他施設	・ 自家発電燃料や復旧資機材（可搬式ポンプ等）の調達・確保 ・ 下水道 BCP の策定（最新改訂 2017（平成 29）年 3 月）	○	○	○	

総合地震対策における概算事業費及び実施計画工程

総合地震対策事業(5か年)の概算事業費

対象施設	耐震化事業	部位	耐震化工法	概算事業費 (税込)	
				【直接工事費×2.0(経費)】 (千円)	備考
管路施設	耐震詳細診断設計	管路施設 マンホール	—	9,108	「見積もり」参照
	耐震化実施設計	管路施設 マンホール	—	19,943	「見積もり」参照
	耐震化工事	マンホールと管の 接続部	管口可とう性化耐震化工事	52,251	表 7.5参照
	計			81,302	

年次計画及び年割額(5か年)

工事内容		(千円) (税込)					計	備考
		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		
管路施設	耐震詳細診断設計	9,108					9,108	
	耐震化実施設計 (既詳細診断路線)	10,274					10,274	
	耐震化実施設計 (令和5年度詳細診断路線)			9,669			9,669	
	耐震化工事 (マンホールと管きよの接続部 の可とう性化工事)		22,995		14,628	14,628	52,251	
計		19,382	22,995	9,669	14,628	14,628	81,302	

※2021（令和3）年に実施した耐震詳細診断にて現状危険度「やや高い」においてマンホールの浮上がりはなかったため、マンホールは浮上しないものと想定し、マンホール浮上抑制対策工事費用は計上しないものとする。