

富士川町下水道総合地震対策計画

計 画 書

平成 26 年 3 月

山梨県富士川町

(様式 1)

1. 対象地区の概要

①地理的状況

本町の地形は、大きく西部の山地・丘陵地、その山麓に広がる緩やかに傾斜した扇状地と富士川周辺の低地、さらに富士川と西部の山地に奥深く形成された谷状の地形で構成されている。

西部の山地は櫛形山から源氏山、富士見山へと連なる標高 1,500m～2,000m級の山々で、地形も急峻となっており、尾根と谷が入り組んだ変化に富む地形構造となっている。

東部の山麓から富士川にかけての一带は顕著な扇状地形となっており、平坦地の少ない本町では、市街地や農業集落地の大部分がこの扇状地に形成されている。

また、富士川沿いに糸魚川・静岡構造線（フォッサマグナ）が南北に縦断している。

富士川町は、「大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域」に指定されている。

②下水道施設の配置状況

富士川町の公共下水道は、昭和 61 年度に山梨県と関連市町が連携して釜無川流域下水道を発足し、同年、その関連公共下水道として事業に着手し上位計画の変更や事業の進捗にあわせて、適宜、計画の見直しを行ってきた。

本町は平成 22 年 3 月 8 日に釜無川流域下水道関連市町であった旧増穂町と旧鯉沢町とが合併して富士川町になり、平成 23 年度末における下水道整備率は約 79%（約 366.8ha）である。

＜釜無川流域関連公共下水道区域＞

富士川町の公共下水道区域全体を占め、全体計画面積は 506.7ha、事業計画面積 465.1ha である。排除方式は分流式であり、平成 23 年度末時点で 90,111mの管路施設、3 箇所のマンホールポンプ場を有している。

2. 対象地区の選定理由

①地域防災計画等の上位計画の内容

災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）第 42 条及び大規模地震対策特別措置法（昭和 53 年法律第 73 号）第 6 条第 1 項の規定に基づき、「富士川町地域防災計画」（平成 22 年 3 月 8 日）が策定されている。

地域防災計画は、一般災害編、地震編で構成されており、地震編では東海・東南海・南海連動型地震、南関東直下プレート境界地震、活断層による地震を想定しており、最大震度は富士川町付近で震度 6 強と予測されている。地域防災計画では、町役場、警察署の防災関係機関、避難所、緊急輸送路、医療機関等が指定されている。

下水道施設の対策として、重要幹線管渠については、周辺地盤の液状化判定を行うとともに、可とう性継手の使用により耐震性の向上を図る。

また、その他の管渠については、被災時にも下水の流下機能を確保できるよう工夫を施す。

②地形・土質条件

富士川町の地質は大きく2つに分けられる。本町、東側（市街化エリアや下水道区域）には扇状地堆積物が厚く堆積し、ほとんど礫・砂・粘土からなっている。これらの扇状地堆積物は、ほとんど上流山地から運ばれた砂レキ層で、その末端は釜無川河畔に及んでいる。とりわけ戸川はその流域が最も広く、推量も豊富で多量の土砂を流送して下流に堆積した。扇状地の上を流れる河川は多量の土砂堆積により、天井河道を形成し、平時はほとんど水無し川で、流水を見ることが少なく、流水の多くは砂レキ層を浸透し地下水となり、扇状地の末端付近で浅い地下水面を形成している。

一方、西側（山地）は第三紀層である。ほとんど海底に堆積したと見られる地層からなり、砂岩・泥岩のほか、厳しい海底火山活動の噴出物と思われる安山岩・玄武岩などの溶岩や凝灰岩などの火山灰層などがみられる。

これら土質条件より周辺地盤の液状化が予想されるため、下水道施設のより一層の耐震化を図り、流下機能を確保する必要がある。

③過去の地震記録

富士川町は過去に幾度か地震に見舞われているが、影響のあったものは次のとおりである。

山梨・静岡県境を震央とする地震（1891年）	M=6.5
山梨県中部を震央とする地震（1898年）	M=5.9
山梨県東部を震央とする地震（1902年）	M=5.4
山梨県東部を震央とする地震（1915年）	M=5.9
神奈川県西部を震央とする地震（1918年）	M=6.3
関東大震災（1923年）	M=7.9
丹沢地震（1924年）	M=7.3
東南海地震（1944年）	M=7.9

過去の地震による下水道の被害はない。

④道路・鉄道の状況

主要な道路として、第一次緊急輸送路（国道140号）、第二次緊急輸送路（国道52号、主要地方道市川三郷富士川線、一般県道平林青柳線）がある。この道路は、災害時に救急・消火活動及び被災者に対しての物資の供給を行う重要な路線であるため、マンホール浮上防止対策等埋設下水道施設の耐震化が求められている。特に国道を主体とする第一次緊急輸送路は災害時の広域輸送路として重要な役割を果たすため、優先的に耐震化を図る必要がある。

⑤防災拠点・避難地の状況

防災拠点は、富士川町防災計画により指定されている、町役場、県出先施設、警察署、地域災害拠点病院の6施設を防災拠点として位置付けた。

避難所は、富士川町防災計画により指定されている指定避難所40箇所、福祉避難所2箇所を避難所と位置付けた。

⑥対象地区に配置された下水道施設の耐震化状況

近年建設した下水道施設は、耐震性を有している構造であるが、阪神淡路大震災による下水道施設の被害状況を受けて「下水道施設の耐震対策指針と解説」が改定された 1997 年以前に建設された下水道施設は、緊急的な耐震診断及び地震対策を必要とする。

⑦実施要綱に示した地区要件の該当状況

地域要件のうち「(イ) 大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域」にあてはまるため要件に該当する。

3. 計画目標

①対象とする地震動

富士川町地域防災計画に基づき、対象とする地震動は東海地震（震度 6 強）とする。

②本計画で付与する耐震性能

第一次緊急輸送路下や、避難所から流域下水道接続点までの埋設管路について、継手対策、液状化によるマンホールの浮上防止対策を実施することにより、災害時においても下水道の流下機能を確保する最低限の機能を確保し、下水道施設が起因となる交通障害等の二次災害を防止する。

今回の 5 箇年では、防災拠点（町内 4 箇所中、4 箇所）や避難所（町内 81 箇所中、42 箇所）からの排水をうける「重要な幹線等」の継手対策として、「既設人孔耐震化工法」を採用する。また、第一次緊急輸送路（国道 140 号）を優先し液状化による「マンホール浮上防止対策工法」を採用する。

備考）2. を踏まえ、対象とする地震動と施設に付与する耐震性能を具体的に記述

4. 計画期間

平成 26 年度～平成 30 年度（5 箇年）

5. 防災対策の概要

「管路施設」

原地盤が液状化する恐れのある区域、地下水位が高く埋戻し土が液状化する恐れのある区域を対象として防災拠点、二次避難地から排水を受ける管路施設の耐震化、第一次緊急輸送路埋設管路で交通障害等二次災害を誘発する危険箇所の耐震化

「方針」

マンホールが地震動による地盤の液状化により浮上し、下水流下機能の阻害や緊急車両、避難住民の妨げにならないよう浮上防止対策を講じる。

地震動及び地盤の液状化によりマンホールと管の継手部が離脱し、下水流下機能の阻害や緊急車両、避難住民の妨げにならないよう継手対策を講じる。

「対策」

- ・マンホールの浮上防止対策 78 箇所
- ・継手対策 133 箇所
- ・耐震化対象延長 1,969m

6. 減災対策の概要

①マンホールトイレは、現在 5 箇所を設置されているが、今後の整備個数、資機材の調達方法、保管方法を予め定め、発災後に効率よく利用が可能となるように町の防災担当と連携して検討する。

②下水道台帳の保管

下水道台帳の保管方法や保管場所を定め、被災によるリスクを分散させる。

それによって下水道の復旧ができるだけ早くなるようにする。

③BCPの作成

非常時の円滑な下水道事業業務執行のためのBCPを作成する。

7. 計画の実施効果

「管路施設」

防災拠点（4 箇所）、避難所（42 箇所）から排水を受ける管路の耐震化は、公衆衛生の保全、トイレ使用の確保、応急対策活動の確保などが期待される効果である。

第一次緊急輸送路埋設管路の耐震化は、町内主要道路（国道 140 号）の交通障害等の二次災害の誘発を防止し、交通機能を確保することによる応急対策活動の確保、人命の保護が、期待される効果となる。

継手対策の「既設人孔耐震化工法」を実施することにより、管口の可とう化が成され、人孔接合部におけるレベル 1、レベル 2 地震動による屈曲角、拔出し量、液状化に伴う永久ひずみによる拔出し量に対して効果が期待される。

また、「マンホール浮上防止対策工法」を実施することにより、マンホールの浮上防止が可能となり、緊急輸送路の交通機能が確保される。

備考）被害低減額、耐震化率等の実施効果を具体的に記述し、定性的な効果も可能な限り記述

備考）資料提出にあたっては耐震対策の優先順位を設定した根拠及び各耐震対策毎の効果について整理した資料を添付

8. 下水道 BCP 策定状況

- ・ 有
- ・ 策定予定（平成 29 年 3 月末策定予定）

備考）該当部分を○で囲み、策定日又は策定予定日（計画期間内に限る）を記述

(様式 2)

市町村名 (都道府県名)	富士川町 (山梨県)	計画対象面積	465.1 ヘクタール
緊急に実施すべき対策 (整備概要)	(管路施設) 実施設計 一式 マンホール浮上防止対策 78 箇所 (L=1,969m) 継手対策 133 箇所 (L=1,683m)		

備考 計画期間内に耐震化・整備する全ての施設の概要を具体的に記入する。

管渠調書								
管渠 の名称	処理区 の名称	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)	工期	備考
公共 管渠	釜無川 流域下水道 関連区域	汚水	φ 200 ～ φ 400	1,969	実施設計	3.50	H26	78 箇所
		汚水	φ 200 ～ φ 400	1,969	人孔浮上 防止対策	46.90	H27 ～ H30	78 箇所
		汚水	φ 200 ～ φ 400	1,683	継手対策	55.60	H27 ～ H30	133 箇所
計				1,969		106.00		

備考

- 耐震化事業を実施する管渠を記入する。
- 事業内容は、「管更生工法」「可とう管化」等を記入する。
- マンホールの浮上防止対策についても本調書に記入し、備考欄に対象マンホール数を記入する。
- 備考欄には、地震対策上の位置付けを記入する。

年次計画及び年割順								
(百万円)								
工事内容		平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	計	事業量
管路施設	施工費	—	21.90	29.10	24.50	27.00	102.50	78 基
	調査・設計費	3.50	—	—	—	—	3.50	一式
合 計		3.50	21.90	29.10	24.50	27.00	106.00	

備考

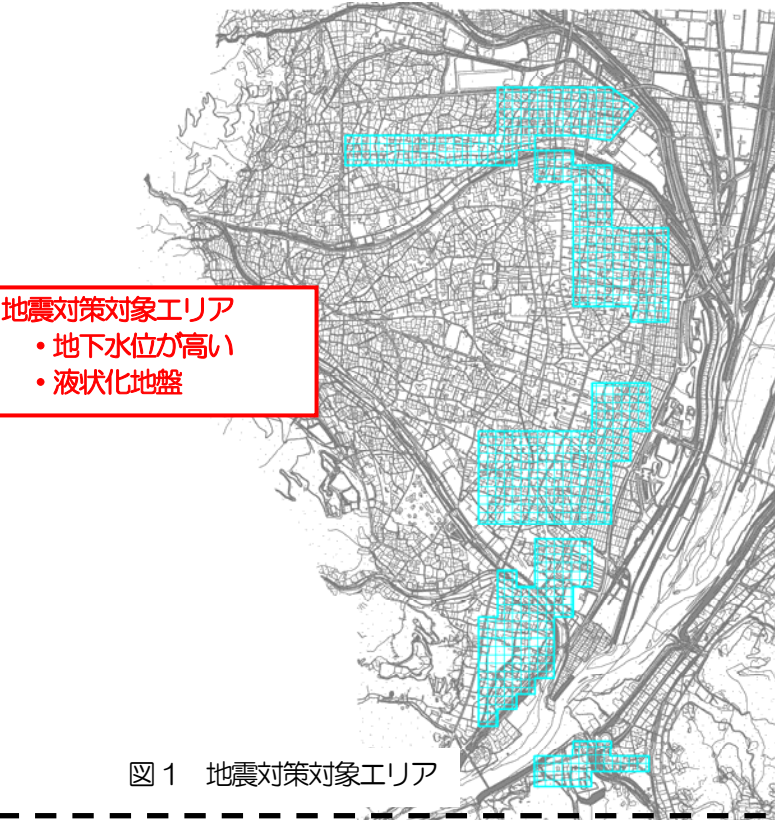
- 1 調書に位置付けた施設について年割額（事業費）を記入する。
- 2 整備済のものは含めない。
- 3 事業量には事業毎に単位を記入する。

富士川町総合地震対策計画
 概要版

1. 対策エリアの選定

地震対策対象エリアの選定は、代表ボーリング（過去の公共下水道設計及び工事で実施したもの）を用いて液状化の判定計算を実施し、液状化想定範囲を決定する。地下水位が確認できないボーリングデータについては、液状化の危険性は無しと判断する。

地震対策対象エリアについては、図1で示すとおり地下水位が高く原地盤が液状化する恐れのあるエリアである。大規模地震動における、管路施設の被害は地盤の液状化によるものが大分部を占めているため、今回の計画の対象エリアは図1に示すとおり液状化の可能性が高いエリアとする。



2. 対策箇所の選定

表 1 地震対策箇所数量算出表

項目	路線延長 (m)	人孔箇所数 (基)
釜無川流域関連公共下水道	91,924.80	3,692
管路施設計	91,924.80	3,692
原則として流域幹線の管路	—	—
ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路	—	—
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	—	—
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	—	—
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路	20,240.92	697
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	—	—
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	5,978.82	238
「重要な幹線等」計	26,219.74	935
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路	20,240.92	697
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	5,978.82	238
「特に重要な幹線等」計	26,219.74	935
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路	14,472.19	496
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	1,175.70	44
耐震対策が必要な「特に重要な幹線等」計	15,647.89	540
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路	1,682.68	63
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	286.05	15
総合地震対策計画対象施設計	1,968.73	78

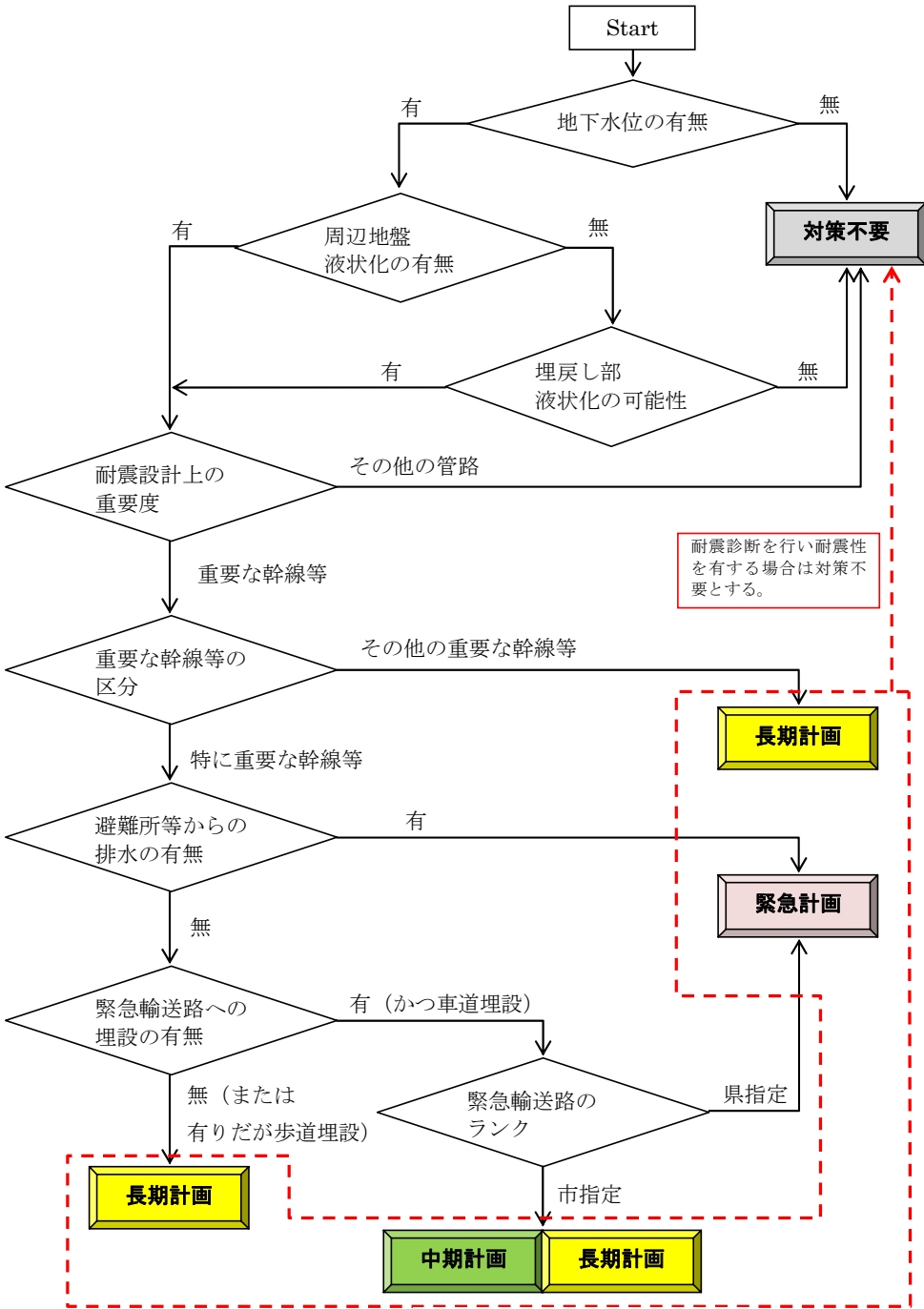


図2 対象施設選定フロー

3. 対策工法の選定

(1) マンホール浮上防止

マンホール浮上防止は、『ハットリング工法』を採用する。今回地震計画で対象とする路線は、施工年度が昭和 60 年代～平成元年のものである。布設から 20 年以上経過しており、今後改築・更新の時期を迎える。改築・更新工事の際に、今回の地震計画での対策が支障とならないものを選定する必要がある。

人孔内面に対して対策施設を設置する工法については、将来マンホールが劣化し、内面をライニングする際に支障となりライニングにより浮上防止対策効果が低減または喪失する可能性がある。

ハットリング工法は、施工自体は開削工法で行うため周辺環境へ与える影響は他の工法と比較して劣るが、上記のような改築・更新時の影響は最も少ないと判断できる。また他都市でも多くの事例があり、施工費についても他の工法と比較しても安価であるため採用する。

(2) 継手対策

継手対策は、『既設人孔耐震化工法(ｶﾞﾘｶﾞﾘ君)』を採用する。この工法は、図に示すとおり既設マンホール内において管口を切削し切削部に弾性材を充填することで、管口の可とう化を行うものである。管口を切削して対策を行うため、改築・更新時に管更生を実施する場合、影響なく管更生工事が実施でき、かつ今回の地震対策の効果は継続して期待することができる。

既設人孔耐震化工法(ｶﾞﾘｶﾞﾘ君)は、施工自体は非開削工法で行うため周辺環境へ与える影響は少なく、上記のような改築・更新時の影響は最も少ないと判断できる。また他都市でも多くの事例があり、施工費についても比較的安価であるため採用する。

5. 地震対策年次計画

表 5 地震対策年次計画（緊急 5 年）

年次計画及び年割順							
(百万円)							
工事内容		平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	計
管路施設	施工費	—	21.90	29.10	24.50	27.00	102.50
	調査・ 設計費	3.50	—	—	—	—	3.50
合 計		3.50	21.90	29.10	24.50	27.00	106.00

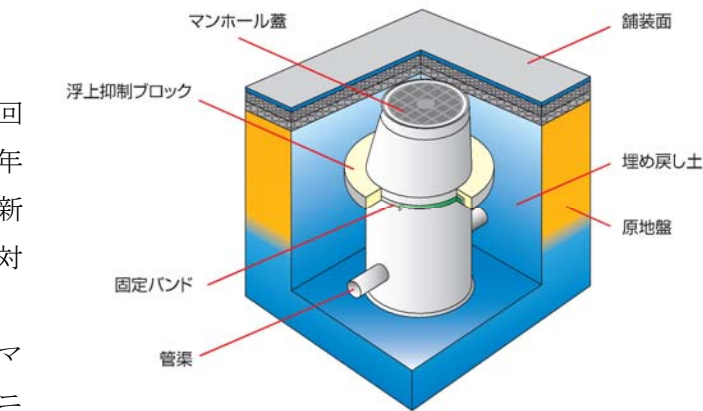


図 3 マンホール浮上防止対策
(ハットリング工法)

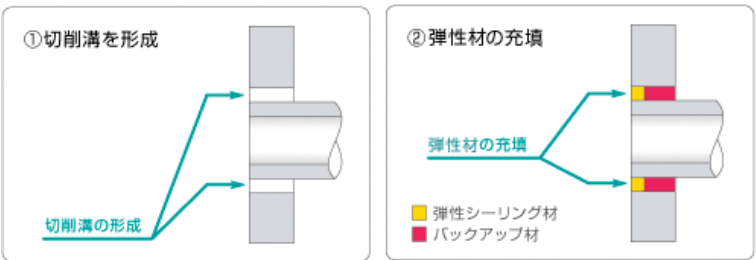


図 4 継手対策工法
(既設人孔耐震化工法(ｶﾞﾘｶﾞﾘ君))

4. 耐震計算結果

表 2 液状化による浮上検討 (HP)

土被り(m)	1	2	3	4	5
HP φ 200mm					
地下水位 GL-1.00m	5.75	1.59	1.13	0.95	0.85
地下水位 GL-2.00m		10.9	2.64	1.71	1.35
地下水位 GL-3.00m			16.04	3.68	2.29
地下水位 GL-4.00m				21.19	4.72
地下水位 GL-5.00m					26.33
HP φ 250mm					
地下水位 GL-1.00m	4.8	1.54	1.1	0.93	0.84
地下水位 GL-2.00m		9.08	2.54	1.67	1.33
地下水位 GL-3.00m			13.35	3.54	2.24
地下水位 GL-4.00m				17.63	4.54
地下水位 GL-5.00m					21.9
HP φ 300mm					
地下水位 GL-1.00m	4.11	1.48	1.08	0.92	0.83
地下水位 GL-2.00m		7.74	2.45	1.64	1.31
地下水位 GL-3.00m			11.38	3.41	2.19
地下水位 GL-4.00m				15.01	4.37
地下水位 GL-5.00m					18.64
HP φ 350mm					
地下水位 GL-1.00m	3.61	1.44	1.06	0.91	0.83
地下水位 GL-2.00m		6.77	2.36	1.61	1.29
地下水位 GL-3.00m			9.93	3.29	2.15
地下水位 GL-4.00m				13.08	4.21
地下水位 GL-5.00m					16.24
HP φ 400mm					
地下水位 GL-1.00m	3.21	1.39	1.05	0.9	0.82
地下水位 GL-2.00m		5.99	2.28	1.58	1.28
地下水位 GL-3.00m			8.78	3.17	2.11
地下水位 GL-4.00m				11.56	4.06
地下水位 GL-5.00m					14.34

表 4 液状化による浮上検討 (マンホール)

マンホール深(m)	2	3	4	5	6
1号マンホール					
地下水位 GL-1.00m	1.18	0.82	0.69	0.63	0.60
地下水位 GL-2.00m		1.63	1.04	0.85	0.75
地下水位 GL-3.00m			2.08	1.27	1.00
地下水位 GL-4.00m				2.54	1.50
地下水位 GL-5.00m					2.99
2号マンホール					
地下水位 GL-1.00m	1.35	0.94	0.80	0.73	0.69
地下水位 GL-2.00m		1.87	1.20	0.97	0.86
地下水位 GL-3.00m			2.40	1.46	1.15
地下水位 GL-4.00m				2.92	1.72
地下水位 GL-5.00m					3.45
3号マンホール					
地下水位 GL-1.00m	1.47	1.01	0.85	0.78	0.73
地下水位 GL-2.00m		2.01	1.28	1.03	0.91
地下水位 GL-3.00m			2.56	1.55	1.22
地下水位 GL-4.00m				3.10	1.82
地下水位 GL-5.00m					3.65

表 3 液状化による浮上検討 (VU)

土被り(m)	1	2	3	4	5
VU φ 200mm					
地下水位 GL-1.00m	6.15	1.54	1.09	0.92	0.83
地下水位 GL-2.00m		12.20	2.61	1.68	1.32
地下水位 GL-3.00m			18.25	3.69	2.27
地下水位 GL-4.00m				24.30	4.76
地下水位 GL-5.00m					30.35
VU φ 250mm					
地下水位 GL-1.00m	5.00	1.48	1.06	0.90	0.82
地下水位 GL-2.00m		9.90	2.51	1.64	1.30
地下水位 GL-3.00m			14.79	3.54	2.22
地下水位 GL-4.00m				19.69	4.58
地下水位 GL-5.00m					24.59
VU φ 300mm					
地下水位 GL-1.00m	4.22	1.43	1.04	0.89	0.81
地下水位 GL-2.00m		8.33	2.42	1.61	1.28
地下水位 GL-3.00m			12.44	3.41	2.17
地下水位 GL-4.00m				16.56	4.40
地下水位 GL-5.00m					20.67
VU φ 350mm					
地下水位 GL-1.00m	3.63	1.37	1.02	0.88	0.80
地下水位 GL-2.00m		7.17	2.33	1.57	1.27
地下水位 GL-3.00m			10.70	3.28	2.13
地下水位 GL-4.00m				14.23	4.24
地下水位 GL-5.00m					17.77
VU φ 400mm					
地下水位 GL-1.00m	3.21	1.33	1.00	0.87	0.79
地下水位 GL-2.00m		6.33	2.25	1.54	1.25
地下水位 GL-3.00m			9.44	3.17	2.08
地下水位 GL-4.00m				12.55	4.09
地下水位 GL-5.00m					15.67

注) 表中の数字は安全率を示す。
1.10 以下については施設の浮上が生じるため対策が必要である。

- ①原地盤が液状化する恐れのあるエリアに埋設されている「特に重要な幹線等」については全て対策の対象とする。対策工法は、マンホール浮上防止対策と継手対策
- ②埋戻し土が液状化する恐れのあるエリアに埋設されている「特に重要な幹線等」については対策箇所は次のとおり選定する。対策工法は、マンホール浮上防止対策

項目		選定条件
管きよの浮上対策箇所		対策の対象外
マンホール浮上防止対策箇所	1 号マンホール	マンホール底盤下までの深さが 3.80m 以上
	2 号マンホール	マンホール底盤下までの深さが 4.30m 以上
	3 号マンホール以上	マンホール底盤下までの深さが 4.60m 以上