

宇都宮市下水道施設耐震化実施計画書

令和 2 年度

栃木県 宇都宮市

—目 次—

1. 策定の目的	1
1-1. 宇都宮市下水道総合地震対策計画の背景	1
1-2. 宇都宮市下水道総合地震対策計画の目的	1
1-3. 対象範囲	1
1-4. 策定方針	1
2. 計画の位置付と計画期間	2
2-1. 計画の目的	2
2-2. 計画期間	2
2-3. 地理的条件	3
2-4. 過去の地震記録	7
2-5. 道路・鉄道の状況	10
2-6. 防災拠点・避難地の状況	12
2-7. 下水道施設の配置状況	15
3. 基本的な考え方	23
3-1. 地震対策施設選定の手順	23
3-2. 諸条件の整理	25
3-3. 耐震化対策施設の設定	29
3-4. 路線の危険度判定	36
4. 総合地震対策計画への取組み	41
4-1. 地域防災計画等の上位計画の概要	41
4-2. 宇都宮市下水道総合地震対策計画	47
5. 国の動向	53
6. 課題	54
6-1. 防災対策における課題	54
6-2. 減災対策における課題	57
7. 取組の考え方及び目標	58
7-1. 防災対策について	58
7-2. 減災対策について	59

8. 事業スケジュール及び概算事業費	60
8-1. 管路の対策優先度の設定	60
8-2. 管路の事業スケジュールおよび概算事業費	74
8-3. 水再生センター・ポンプ場の対策優先度の設定	76
8-4. 水再生センター・ポンプ場の事業スケジュールおよび概算事業費	83
9. 実施効果	85
10. 下水道施設の地震対策を進めていく上での課題	86

1. 策定の目的

1-1. 宇都宮市下水道総合地震対策計画の背景

下水道は、被災時に同等の機能を代替する手段のないライフラインであり、地震時においても一定の機能確保が必要である。しかし、平成9年以前に建設された膨大な既存施設は、耐震化が十分進んでいない状況にあることから、重要な下水道施設の耐震化を図る「防災」と、被災を想定して被害の最小化を図る「減災」を組み合わせた総合的な地震対策を推進し、住民の視点に立って下水道の保持すべき目標を果たすことが求められている。

1-2. 宇都宮市下水道総合地震対策計画の目的

本市では、重要な施設の耐震化を図る「防災」と、被災を想定した被害の最小化を図る「減災」を組み合わせ、総合的な地震対策を実施することを目的とした「宇都宮市上下水道耐震化基本計画」（以下、「基本計画」という。）を平成23年度に策定し、5か年の具体的な取組をまとめた「宇都宮市下水道総合地震対策計画」を平成27年度に策定し耐震化を推進している。

本計画は、「宇都宮市下水道総合地震対策計画」の進捗状況や国の動向を整理し、今後10年間の宇都宮市下水道施設耐震化実施計画として策定する。

1-3. 対象範囲

■管路施設

- ・幹線管渠：約424km（合流・汚水）

■水再生センター

- ・川田水再生センター、河内水再生センター、清原水再生センター

■ポンプ場

- ・竹林中継ポンプ場、戸祭中継ポンプ場、西川田中継ポンプ場、石井中継ポンプ場、下栗中継ポンプ場、鶴田中継ポンプ場、不動前中継ポンプ場、大谷中継ポンプ場、茂原中継ポンプ場の9箇所

1-4. 策定方針

本計画は以下の策定方針に基づき策定する。

- ・第1期宇都宮市下水道総合地震対策計画の実施状況（5年間）を把握し、計画どおり実施されていない場合は、その原因を把握し今後10年間への位置付けを検討する。
- ・本計画の上位計画となる「宇都宮市地域防災計画（平成30年）」と整合を図り第1期計画を更新する。
- ・管路施設の耐震対策として、「管口の可とう化」、「管きょ更生工」の適用を検討する。
- ・水再生センターやポンプ場の耐震工事については、重要機能（人命確保、揚水機能、簡易処理機能）の耐震性能を確保できるスケジュールを策定する。

2. 計画の位置付と計画期間

2-1. 計画の目的

本計画の位置づけは以下に挙げる通りとする。

- ・「第2次宇都宮市上下水道基本計画」の基本施策「基幹施設・基幹管路の耐震化」を実施するための計画
- ・下水道施設における、「基本計画」に基づく中期的視点での具体的取組を実施するための計画
- ・本計画に掲げた取組を着実に推進することで、SDGsのゴール「6 安全なトイレを世界中に」「11 住み続けられる街づくりを」「14 海の豊かさを守ろう」の達成に貢献する

2-2. 計画期間

本計画の計画期間は令和3年度～令和12年度の10年間とする。

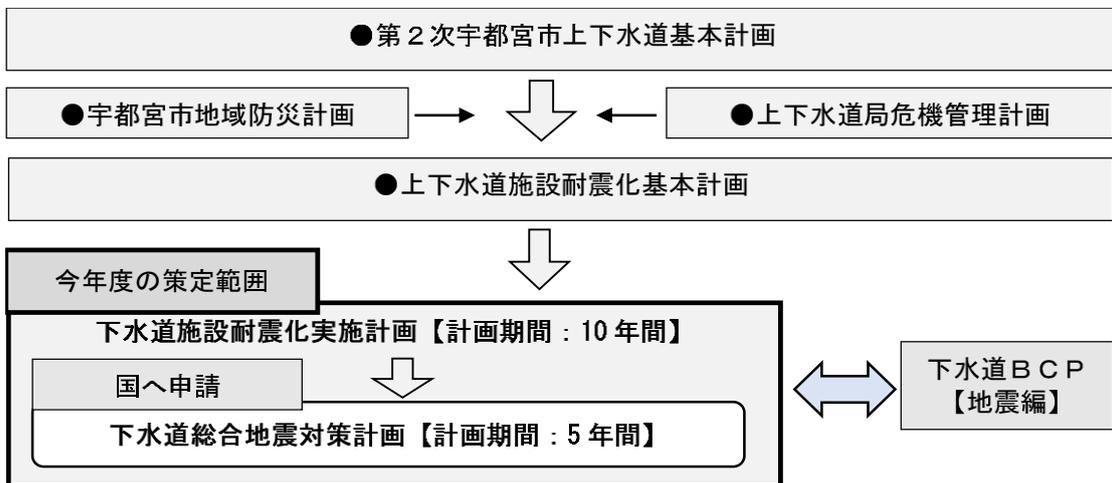


図 2.1 計画の位置付および計画期間

2-3. 地理的条件

宇都宮市は、栃木県のほぼ中部、関東平野の北部に位置し、首都東京から約 105km、標高は市中心部で約 100mとなっている。北西部に低山地がある以外、土地は概ね平坦である。地層は主に海底土砂の堆積による砂礫層上に、軽石層と関東ローム層が形成されている。市域東部には鬼怒川、中央部には田川および釜川、西部には姿川が流れ、それぞれ流域に沖積平野を形成している。市西部は一段高い宝木台団地の台上であり、その中央には用水路として掘削された新川が流れる。また、市北東部には鬼怒川の治水と流域の田畑開墾、舟運のために整備された西鬼怒川や御用川が流れる。

土地は鬼怒川が流れる市南東部が最も低く、北西部に向けて徐々に高くなっており、その先には南西方向より北東方向に向け多気山、古賀志山、雲雀鳥屋、鞍掛山、羽黒山、半蔵山、本山、高館山（篠井富屋連峰）など、標高 300～600m級の小高い山が連なっている。

宇都宮市街地は、この北西部山系から連なる戸祭山、八幡山、二荒山のちょうど終端に位置する。背に北部山系を配し、平地開口部には田川等の水系を配す、典型的な「天然の要害」であり、この「地の利」を巧みに取り込んだ宇都宮城の城下町から発展を続けている。



図 2.2 宇都宮市位置図

1) 河川

東から、鬼怒川、田川、姿川の3つの河川が北から南へ流下している。この他に、これらの支流や新川、釜川がある。

2) 市内の地形の概要

- 低地：主に鬼怒川、田川、姿川沿いに分布している。
- 台地：台状の地形で、山地より新しく低地より古く、一般に高いものほど古い。鬼怒川、田川、姿川に沿ったように分布している。
- 山地：北部から北西部にかけて 300～600m級の諸山が連なり南部は丘陵地を呈す。

3) 微地形分類図

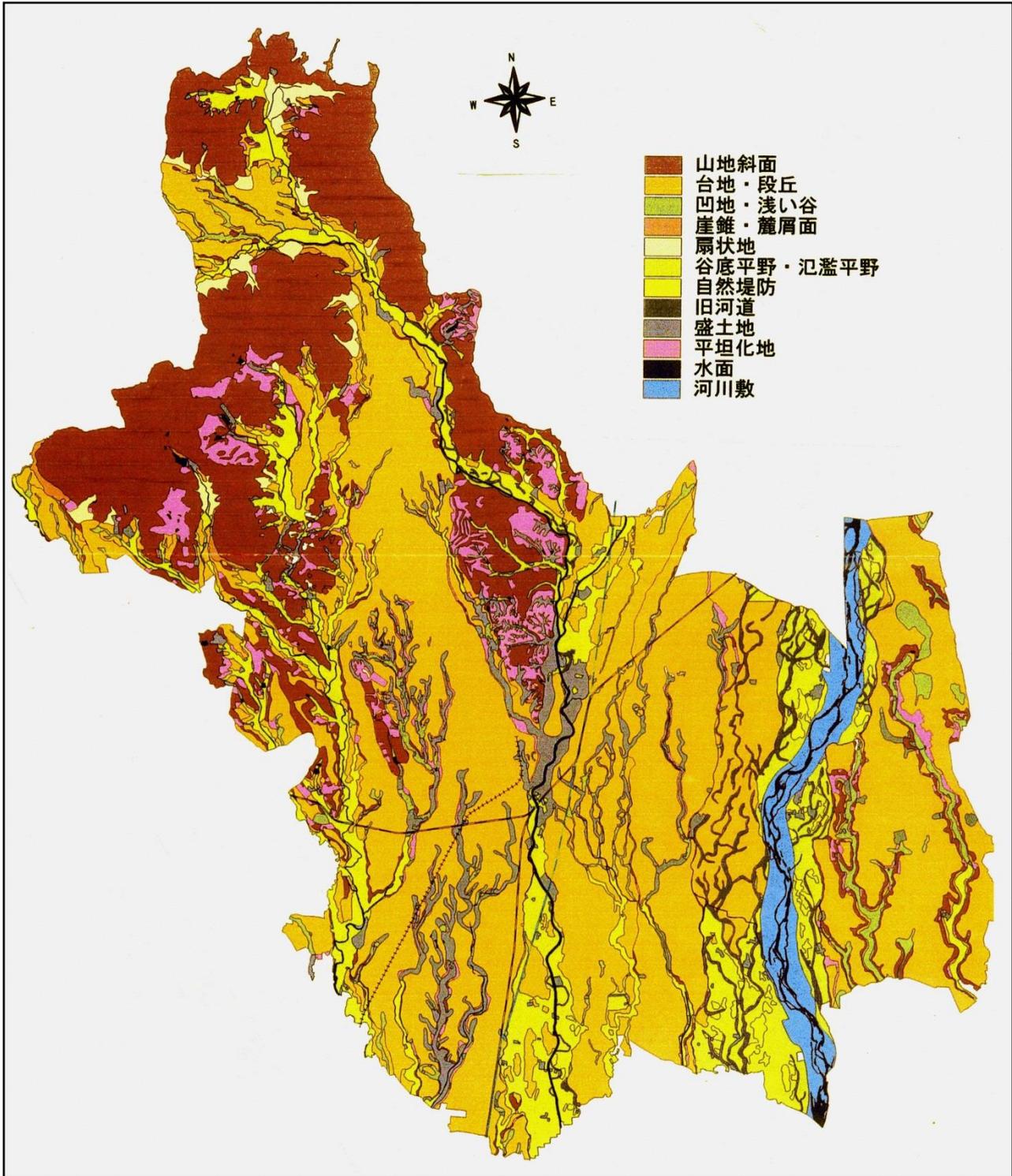
地形は、地形を構成する地質（地盤の新旧や硬さ等）やその地形が形成された歴史（浸食や堆積の過程）を反映している。

本市の地形を詳細に区分することにより、地下の地盤の区分や良否をある程度推定するため、微地形分類図が作成されている。

表 2.1 宇都宮市の微地形分類区分

分類		地形の特徴	防災上の留意点
山地斜面		山地及び丘陵地。	地盤の耐震性は良好。急傾斜地では崖くずれの恐れがある。
台地	台地・段丘	台地（河岸段丘）を高いものから高位、上位、中位、下位低位の5面に分類。	防災上は良好な地盤。高位台地の縁辺の崖や傾斜地では崖くずれの恐れがある。水害からは比較的安全。
	凹地・浅い谷	台地上の浅い谷で、周囲より相対的に低所となっている。	豪雨時に水が集まりやすく、小規模な水害の影響を受けることがある。
低地	崖錐・麓	上方の斜面から崩落した碎屑物が堆積した、山麓にみられる緩斜面。	土石流や土砂流、崖くずれの可能性がある。
	扇状地	河川が山地から低地に出る場所で土砂を堆積しできた緩斜面。	土石流や土砂流の可能性がある。
	谷底平野 氾濫平野	河川の氾濫により形成された低平地。主に水田に利用。	洪水の可能性がある。
	自然堤防	かつての河道に沿って分布する微高地。畑地、集落が立地。	谷底平野・氾濫平野に比べ、洪水の危険性は低い。
	旧河道	比較的最近までの河川の流路の跡地で、凹地となっている	低地の中では排水が悪く、地盤も悪い。
盛土地		低地を低く盛土した土地、台地の凹地・浅い谷や、山地・丘陵地の谷を高く盛土した土地など。	地震により不等沈下や亀裂等地盤変形の可能性がある。
平坦化地		山地・丘陵地や台地を切り取りなどにより平らにした土地。	もとの地盤と同様。岩盤では耐震性は高いが、切り盛りした斜面の崩壊や、盛土との境界部では地震による地盤変形の可能性がある。

出典：宇都宮市地域防災計画



出典：宇都宮市地域防災計画

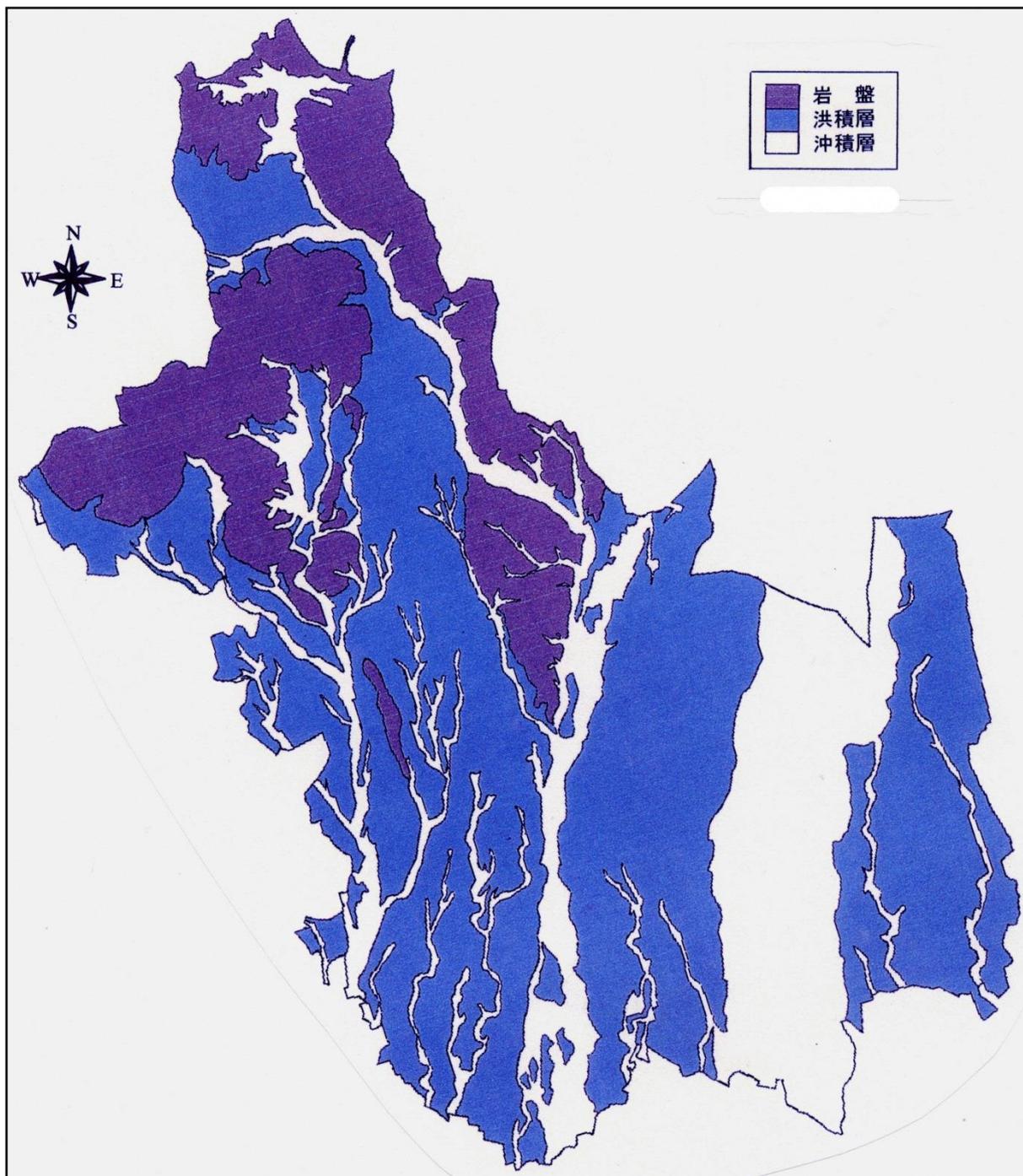
図 2.3 宇都宮市の地形分類図

【地質】

沖積層が低地に分布し、洪積層が台地に分布する。丘陵には洪積層や岩盤が分布する。宇都宮市の地盤は、南関東の都市と比較して軟弱な粘土や緩い砂がほとんど分布せず、岩盤が浅く、かなり良い地盤である。

- ・ **沖 積 層**…主に鬼怒川、田川、姿川及びその支流沿いの低地に分布する。本市の沖積層は、比較的良質な地盤である砂礫層が主体である。
- ・ **洪 積 層**…沖積層以前に堆積した地層で、関東ローム層等からなる。台地や低地の沖積層の下に分布する。岩盤ほどではないが比較的良質な地盤といえ、平坦で自然状態であれば、ほとんど問題とならない。
- ・ **岩 盤**…沖積層や洪積層の下位、山地では表土下に直接分布する。耐震上最も良い地盤であるが、斜面では地震時の落石、崩壊などの土砂災害を起こすことがある。
- ・ **人工地盤**…盛土、沼地や低い所を埋めた埋土で、泥、砂礫、廃棄物などからなる。一般的に軟弱で、地震時に亀裂、滑り、不等沈下、陥没、液状化などの災害をひき起こすことがある。

出典：宇都宮市地域防災計画



出典：宇都宮市地域防災計画

図 2.4 宇都宮市の地盤図

2-4. 過去の地震記録

宇都宮市における震度 4 以上の地震を表 2.2 に、また、全国における最近の主な地震と下水道施設の被害状況を表 2.3 に整理する。

表 2.2 宇都宮市における震度 4 以上の地震

発生した日	震源地	マグニチュード	宇都宮市の震度	備考	発生した日	震源地	マグニチュード	宇都宮市の震度	備考
大正 12.09.01	相模湾	7.9	5	関東大地震	60.04.11	鳥島近海	6.6	4	
13.01.15	丹沢山付近	7.3	5		60.10.04	茨城県南部	6	4	
13.06.26	霞ヶ浦西部	5.3	4		62.02.06	福島県沖	6.7	4	
昭和 02.08.06	宮城県沖	6.7	4		62.04.07	〃	6.6	4	
02.09.07	茨城県南西部	4.9	4		63.03.18	東京都東部	5.8	4	
03.02.12	栃木県南部	5.9	4		平成 元.02.19	茨城県南西部	5.6	4	
05.06.01	茨城県北部沿岸	6.5	4		02.06.05	神奈川県	5.3	4	
06.09.21	埼玉県中部	6.9	4		05.05.21	茨城県南部	5.4	4	
11.11.03	宮城県沖	7.4	4		08.12.21	〃	5.6	4	
12.09.29	茨城県南西部	5.3	4		14.06.14	〃	5.1	4	
13.02.07	埼玉県中部	6.1	4		15.03.13	〃	5	4	
13.05.23	茨城県沖	7	4		15.11.12	三重県南東部	6.5	4	
13.11.05	福島県沖	7.5	4		17.08.16	宮城県沖	7.2	4	
17.09.09	茨城県沖	6.2	4		17.12.18	茨城県南部	4.8	4	
24.12.26	栃木県中部	6.4	4	今市地震	21.08.09	東海道南方沖	6.8	4	
29.06.05	茨城県南西部	5.5	4		23.03.11	太平洋三陸沖	9	6強	東北地方太平洋沖地震
30.12.18	〃	5.2	4		23.03.11	福島県沖	6.8	4	
40.04.06	〃	5.5	4		23.03.11	茨城県沖	7.6	4	
43.07.01	埼玉県中部	6.1	4		23.03.19	茨城県北部	6.1	4	
47.11.06	茨城県南西部	5.1	4		23.04.07	宮城県沖	7.2	4	
49.08.04	〃	5.8	4		23.04.11	福島県浜通り	7	5弱	
51.10.06	福島県沖	5.9	4		23.04.11	福島県浜通り	5.9	4	
53.03.07	東海道はるか沖	7.2	4		23.04.12	福島県中通り	6.4	4	
53.03.20	茨城県南西部	5.5	4		23.04.16	茨城県南部	5.9	5弱	
53.06.12	宮城県沖	7.4	4		23.04.19	茨城県南部	5	4	
55.04.22	東海道はるか沖	6.5	4		23.04.26	茨城県南部	5	4	
55.09.24	埼玉・千葉県境	5.4	4		23.07.15	茨城県南部	5.4	4	
55.09.25	千葉県中部	6	4		23.07.31	福島県沖	6.5	4	
56.01.28	茨城県南西部	5.1	4		24.01.01	鳥島近海	7	4	
58.02.27	茨城県南部	6	4		24.06.01	千葉県北西部	5.1	4	
58.04.24	茨城県南西部	4.5	4		24.12.07	三陸沖	7.3	4	
58.07.02	福島県沖	5.8	4		25.09.20	福島県浜通り	5.9	4	
58.10.15	茨城県南西部	4.8	4		26.09.16	茨城県南部	5.6	4	
59.01.01	紀伊半島沖	7	4		27.05.25	埼玉県北部	5.5	4	
59.03.06	鳥島近海	7.6	4		27.07.10	茨城県南部	4.4	4	
59.06.30	茨城県南西部	5.1	4		28.11.22	福島県沖	7.4	4	
60.03.20	〃	4.7	4		29.08.02	茨城県北部	5.5	4	

出典：宇都宮市地域防災計画

表 2.3 最近の主な地震における下水道施設の被害状況

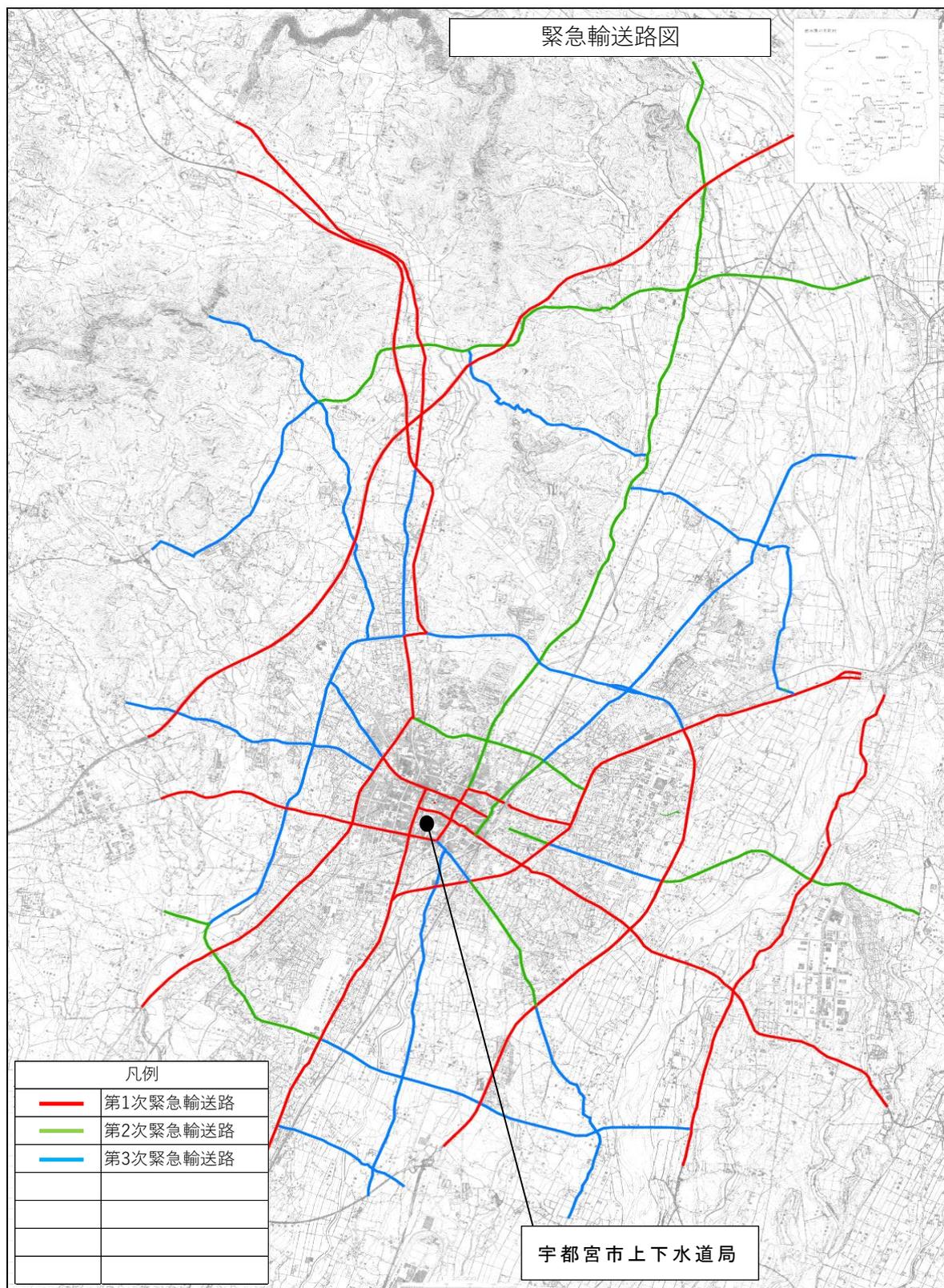
地震名	マグニチュード 震源深さ	下水道施設の被害状況			
		地方公共 団体数	被害額 (百万円)	処理場の主な被害内容	被害管渠 (km)
兵庫県南部地震 平成7年1月17日	M7.3 約16km	(兵庫県)	約64,200	・8処理場で処理機能に影響が出る被害 ・特に東灘は100日以上処理機能が停止	約180
新潟県中越地震 平成16年10月23日	M6.8 約13km	(新潟県) 6市1町 3村	約20,579	・堀之内浄化センターで流入渠の破断 により水処理機能停止	152
能登半島地震 平成19年3月25日	M6.9 約11km	(石川県) 3市3町	約1,882		15
新潟県中越沖地震 平成19年7月16日	M6.8 約17km	(新潟県) 4市1町 (長野県) 1市	約6,203	・柏崎市浄化センターの汚泥棟基礎杭 一部破損、ダクトや配管の破損	53
岩手・宮城内陸地震 平成20年6月14日	M7.2 約8km	(岩手県) 2市 (宮城県) 1市	約504	・水沢浄化センターの一次消化タンク 攪拌機破損	3
東北地方太平洋沖地震 平成23年3月11日	M9.0 約24km	(青森県) (岩手県) (宮城県) (福島県) (茨城県) (栃木県) (千葉県) (神奈川県) (東京都) (新潟県)	約500,000	・処理場120箇所、ポンプ場112箇所 稼働停止、施設損傷等の被災 ・管渠62、681kmのうち約543km で 液状化等の被災	543

出典：宇都宮市地域防災計画

2-5. 道路・鉄道の状況

(1) 道路（緊急輸送路）

市内で緊急輸送路に指定されている路線は図 2.5 のとおりである。



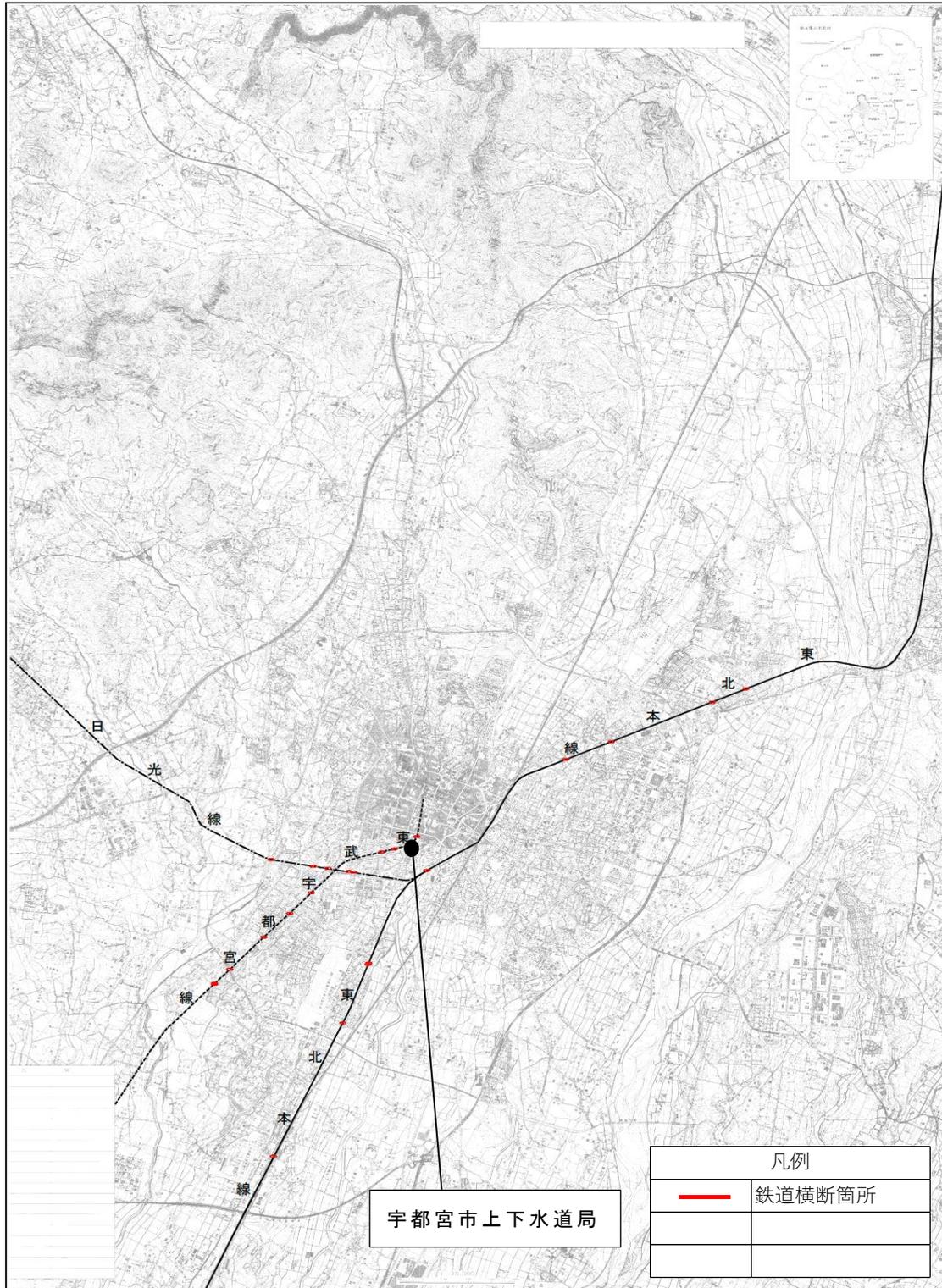
出典：宇都宮市地域防災計画

図 2.5 緊急輸送路位置図

(2) 鉄 道

市内の鉄道は、JR 東日本及び東武鉄道が運行しており、東北新幹線、東北本線、日光線、東武宇都宮線の4路線が下水道区域内を通っている。

東北新幹線は市内全区間で高架となっており、JR 線・東武線と下水道幹線管渠の交差は 23 箇所ある。



出典：宇都宮市地域防災計画

図 2.6 鉄道横断箇所位置図

2-6. 防災拠点・避難地の状況

地域防災計画に位置付けられる防災拠点、避難所、病院・医療施設等は、防災対策上の重要な施設に位置付けられる。また、避難経路、災害時緊急輸送路も同様であり、以下に対象施設等を整理する。

(1) 防災拠点

① 災害対策本部

栃木県災害対策本部、支部（県庁舎、河内庁舎）

宇都宮市災害対策本部、本部代替施設（市庁舎、消防本部庁舎）

宇都宮市上下水道局危機管理対策本部（上下水道局庁舎）

② 災害対策活動拠点（8箇所）

宇都宮市城址公園、宇都宮市体育館、清原体育館、雀宮体育館、明保野体育館、河内体育館、道の駅うつのみや ろまんちっく村

③ 災害拠点病院（3箇所）

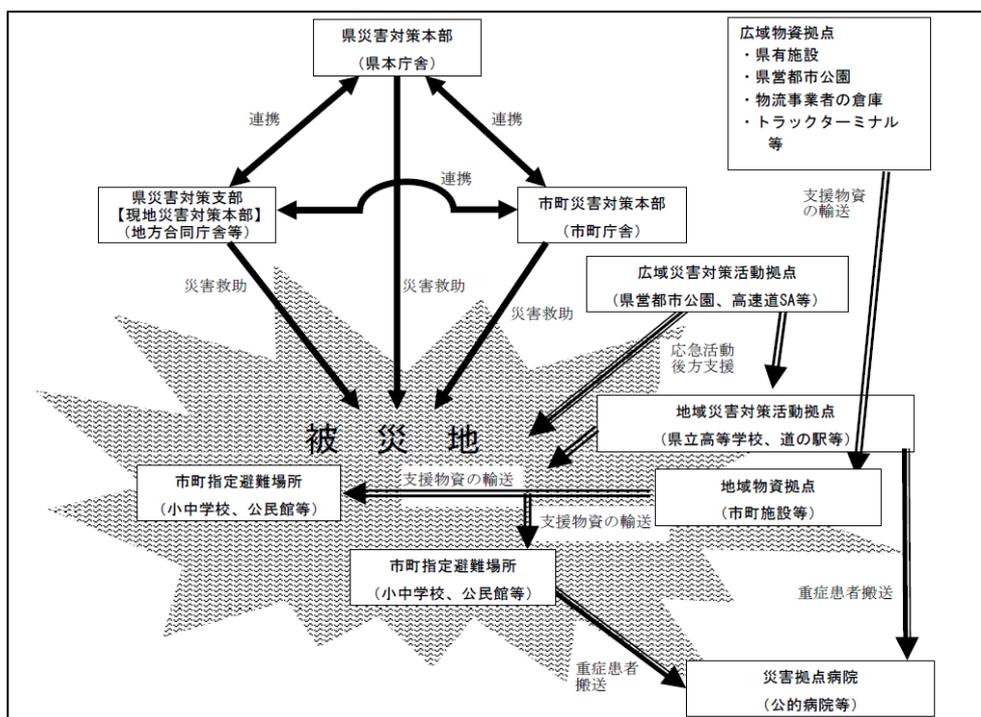
国立病院機構栃木医療センター（旧名：国立病院機構栃木病院）、

地域医療機能推進機構うつのみや病院（旧名：宇都宮社会保険病院）、

済生会宇都宮病院

④ 避難拠点（16箇所）

細谷小学校、陽西中学校、競輪場（駐車場を含む）、豊郷南小学校、宮の原中学校、西原小学校、宇都宮市役所（宇都宮城址公園を含む）、今泉小学校、陽南中学校、陽南小学校、横川東小学校、姿川第1小学校、栃木県総合運動公園、横川西小学校、若松原中学校、雀宮南小学校



出典：宇都宮市地域防災計画

図 2.7 防災拠点の体系

(2) 避難場所

① 一時避難場所

県庁、高等学校、文化会館、福祉プラザ等（47箇所）

② 広域避難場所（9箇所）

八幡山公園、中央卸売市場、栃木県体育館、宮原運動公園、栃木県中央公園、宇都宮大学、宇都宮大学工学部、市体育館及び駅東公園、平出工業団地公園

③ 避難所

小・中学校、地域コミュニティセンター、地区センター等（147箇所）

(3) 緊急輸送路

災害時に応急対策活動や救援物資等の緊急輸送を円滑に実施するための緊急輸送路で、第1次から第3次までに区分される（県指定）。

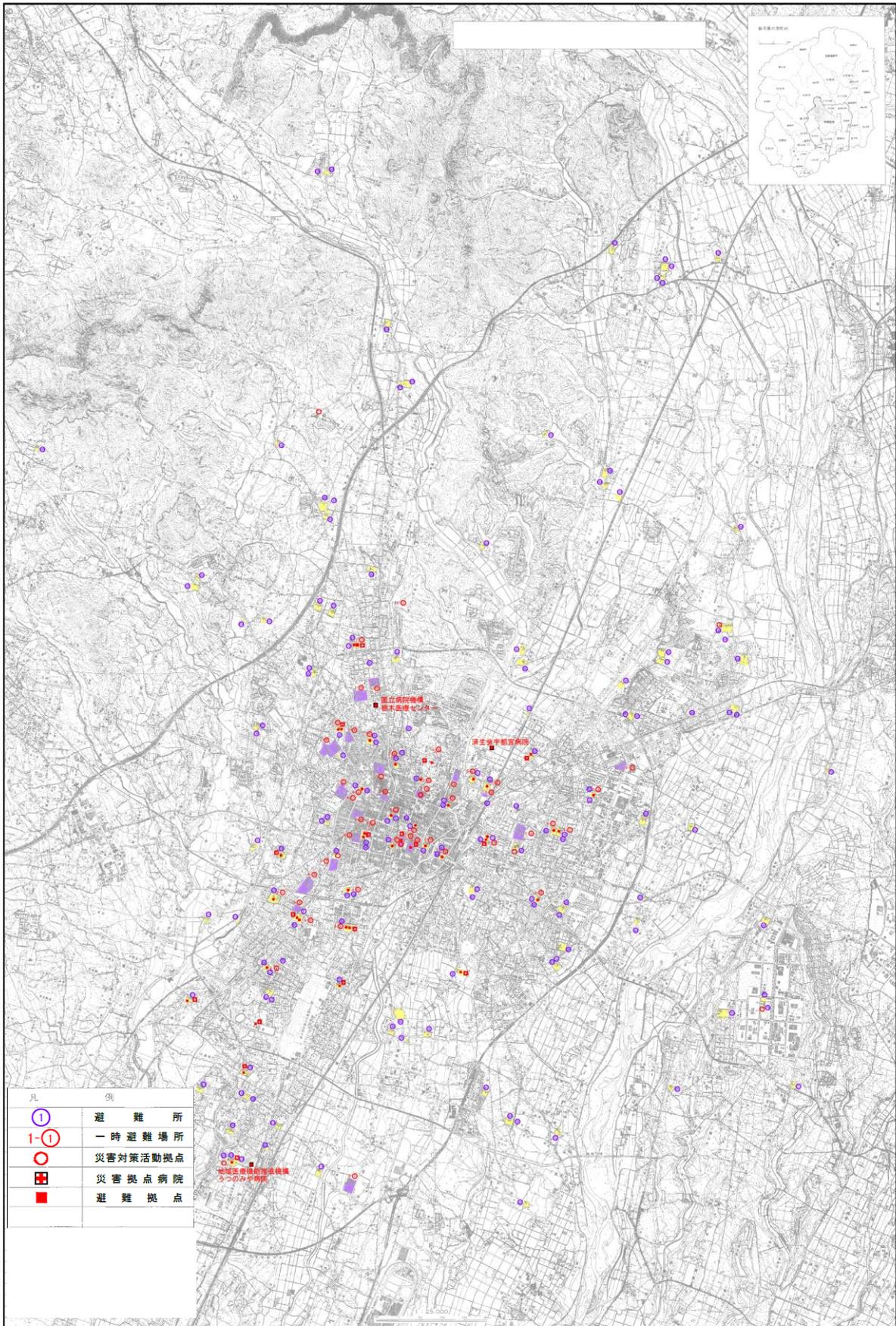
第1次緊急輸送路	県庁所在地、地方中心都市を連絡する道路 県内を縦貫し隣接県に連絡する広域幹線道路
第2次緊急輸送路	第1次緊急輸送路と市町役場、地方合同庁舎等の主要な施設を連絡する道路
第3次緊急輸送路	第1次、第2次緊急輸送道路の機能を補完する道路

(4) 医療機関（救急告示医療機関）

国立病院機構宇都宮病院、宇都宮記念病院、佐藤病院、宇都宮第一病院、富塚メディカルクリニック、宇都宮南病院、柴病院、燿生会病院、柴崎外科医院、根本外科胃腸科医院、倉持病院、藤井脳神経外科病院、鷺谷病院、宇都宮中央病院

(5) 災害対策行政機関

- ・ 栃木県警察本部
- ・ 消防署（中央消防署、東消防署、西消防署、南消防署、上河内分署）
- ・ 警察署（中央警察署、東警察署、南警察署）



出典：宇都宮市地域防災計画

图 2.8 避難所等位置图

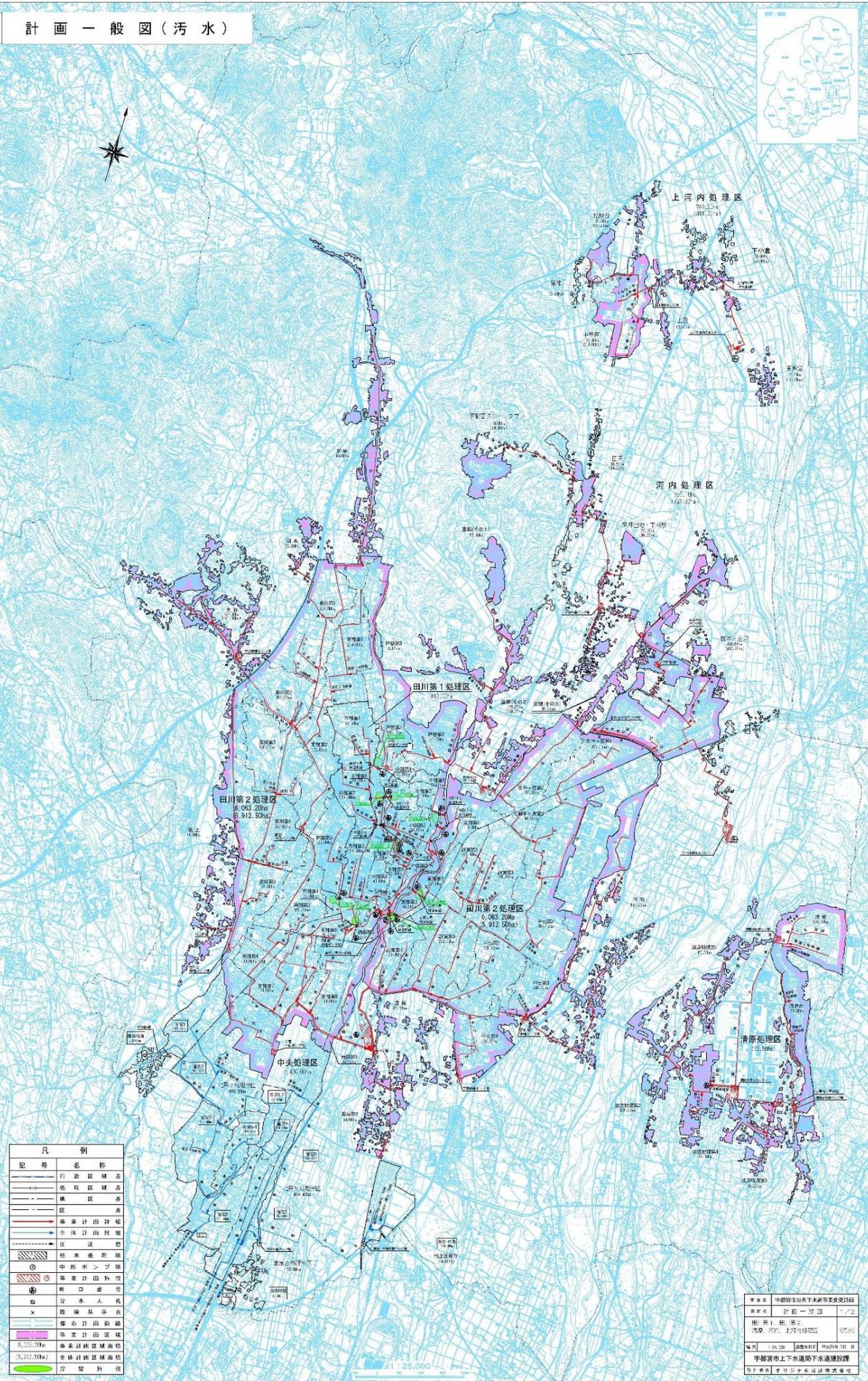
2-7. 下水道施設の配置状況

本市の下水道は、昭和 32 年に市街地のほぼ中央を流れる田川の右岸地区において公共下水道の事業認可を受けて管渠整備から始まり、昭和 37 年に下河原水再生センターの建設に着手し、昭和 40 年から田川第 1 処理区の下水処理を開始している。その後、市街化の進展に伴い事業計画区域を広げ、昭和 44 年には市中心部の事業認可を受け、昭和 49 年に川田水再生センターの建設に着手し、昭和 53 年に田川第 2 処理区の下水処理を開始している。

市街化調整区域においては、昭和 56 年に大谷地区を特定環境保全公共下水道として認可を取得し、以降、富屋、豊郷、砥上、平石、屋板地区等の整備を進めてきている。

市の南部においては、栃木県の鬼怒川上流流域下水道事業（中央処理区）の開始に伴い、流域関連公共下水道として昭和 63 年に供用を開始している。また、市の東部においては、平成 7 年に鬼怒川左岸の清原地区において認可を受け管渠整備に着手し、平成 12 年に清原水再生センターにおいて清原処理区の下水処理を開始している。さらに、平成 19 年 3 月の市町合併により上河内処理区及び河内処理区が新たに加わり、流域関連を含め全 6 処理区で事業を推進している。

各処理区の位置を示した計画一般図を図 2.9 に、処理施設の配置平面図を図 2.10 ～図 2.12 に、中継ポンプ場の配置平面図を図 2.13 ～図 2.21 に示す。



計画一般図(污水)

凡	例
1	行政区界
2	市界
3	区界
4	町界
5	村界
6	主要計田排水
7	全計田排水
8	圧送管
9	排水処理場
10	中継ポンプ場
11	主要計田排水
12	排水処理場
13	分水人孔
14	排水基準点
15	主要計田排水
16	主要計田排水
17	主要計田排水
18	主要計田排水
19	主要計田排水
20	主要計田排水
21	主要計田排水
22	主要計田排水
23	主要計田排水
24	主要計田排水
25	主要計田排水
26	主要計田排水
27	主要計田排水
28	主要計田排水
29	主要計田排水
30	主要計田排水
31	主要計田排水
32	主要計田排水
33	主要計田排水
34	主要計田排水
35	主要計田排水
36	主要計田排水
37	主要計田排水
38	主要計田排水
39	主要計田排水
40	主要計田排水
41	主要計田排水
42	主要計田排水
43	主要計田排水
44	主要計田排水
45	主要計田排水
46	主要計田排水
47	主要計田排水
48	主要計田排水
49	主要計田排水
50	主要計田排水
51	主要計田排水
52	主要計田排水
53	主要計田排水
54	主要計田排水
55	主要計田排水
56	主要計田排水
57	主要計田排水
58	主要計田排水
59	主要計田排水
60	主要計田排水
61	主要計田排水
62	主要計田排水
63	主要計田排水
64	主要計田排水
65	主要計田排水
66	主要計田排水
67	主要計田排水
68	主要計田排水
69	主要計田排水
70	主要計田排水
71	主要計田排水
72	主要計田排水
73	主要計田排水
74	主要計田排水
75	主要計田排水
76	主要計田排水
77	主要計田排水
78	主要計田排水
79	主要計田排水
80	主要計田排水
81	主要計田排水
82	主要計田排水
83	主要計田排水
84	主要計田排水
85	主要計田排水
86	主要計田排水
87	主要計田排水
88	主要計田排水
89	主要計田排水
90	主要計田排水
91	主要計田排水
92	主要計田排水
93	主要計田排水
94	主要計田排水
95	主要計田排水
96	主要計田排水
97	主要計田排水
98	主要計田排水
99	主要計田排水
100	主要計田排水

事業名	宇都宮市公営下水道事業計画
図名	計画一般図
図号	第1図
縮尺	1:25,000
作成	宇都宮市上下水道局
発行	宇都宮市上下水道局

図 2.9 公共下水道事業計画一般図

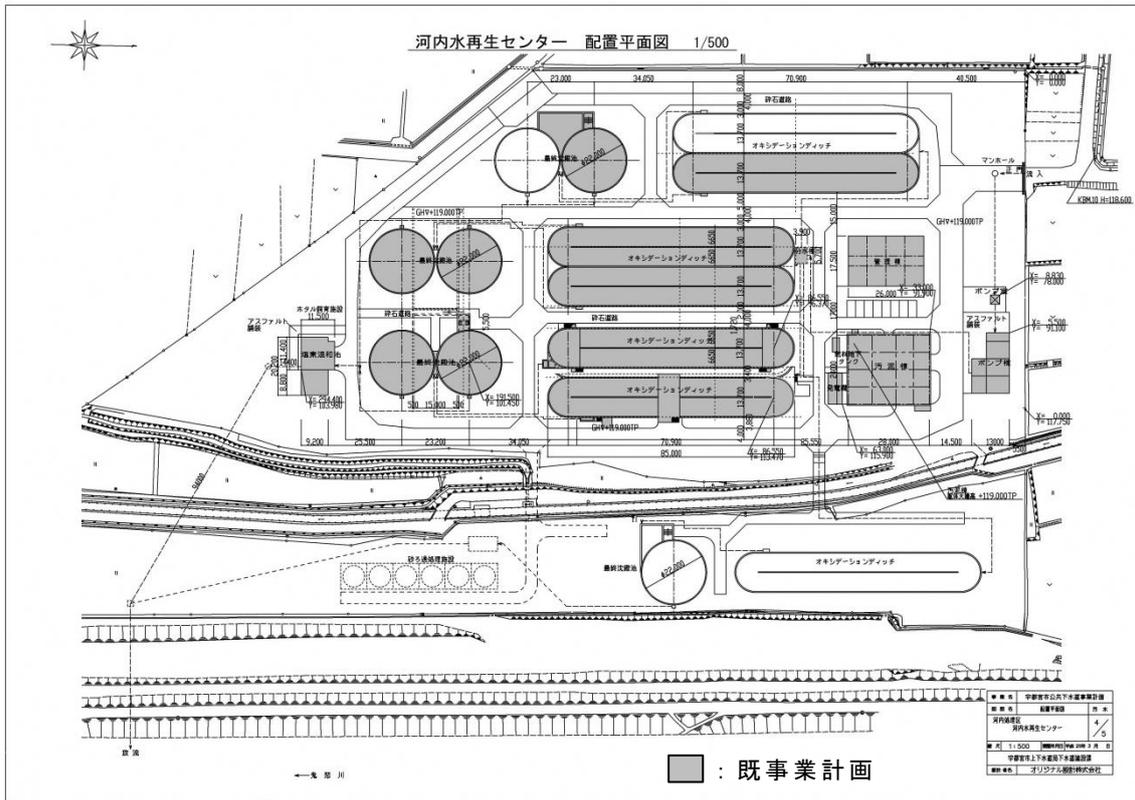


図 2.12 河内水再生センター配置平面図

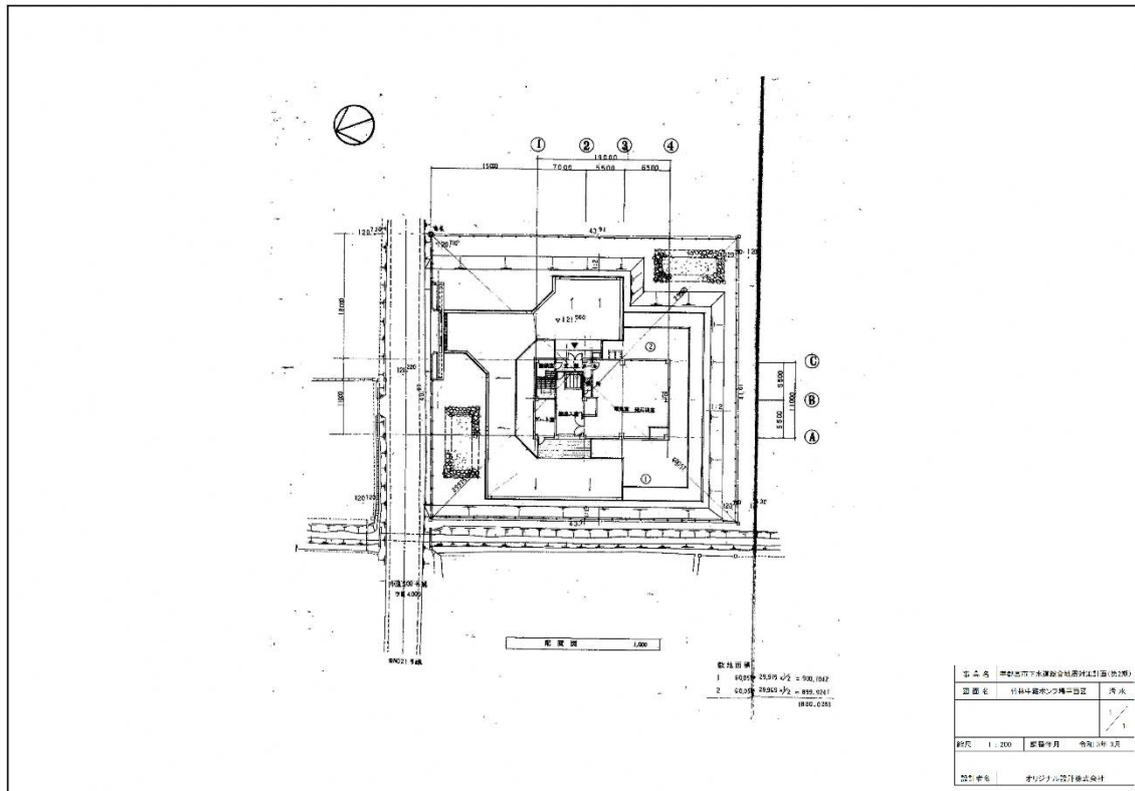


図 2.13 竹林中継ポンプ場配置平面図

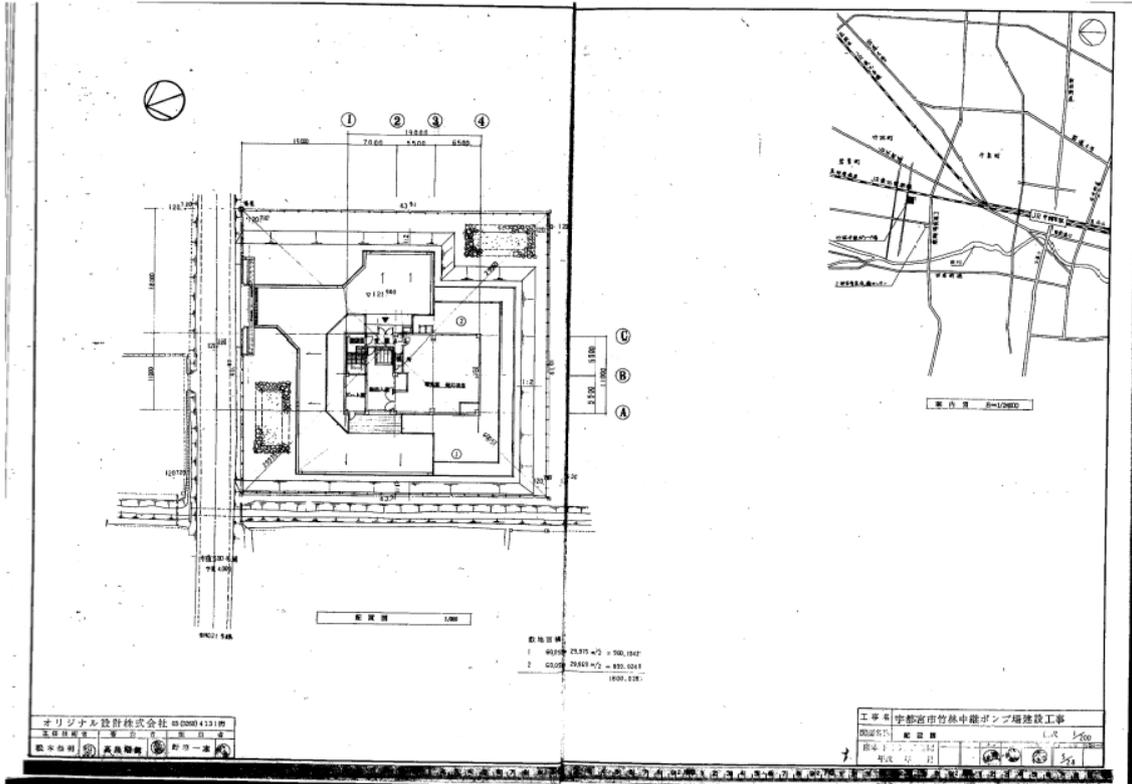


図 2.14 戸祭中継ポンプ場配置平面図

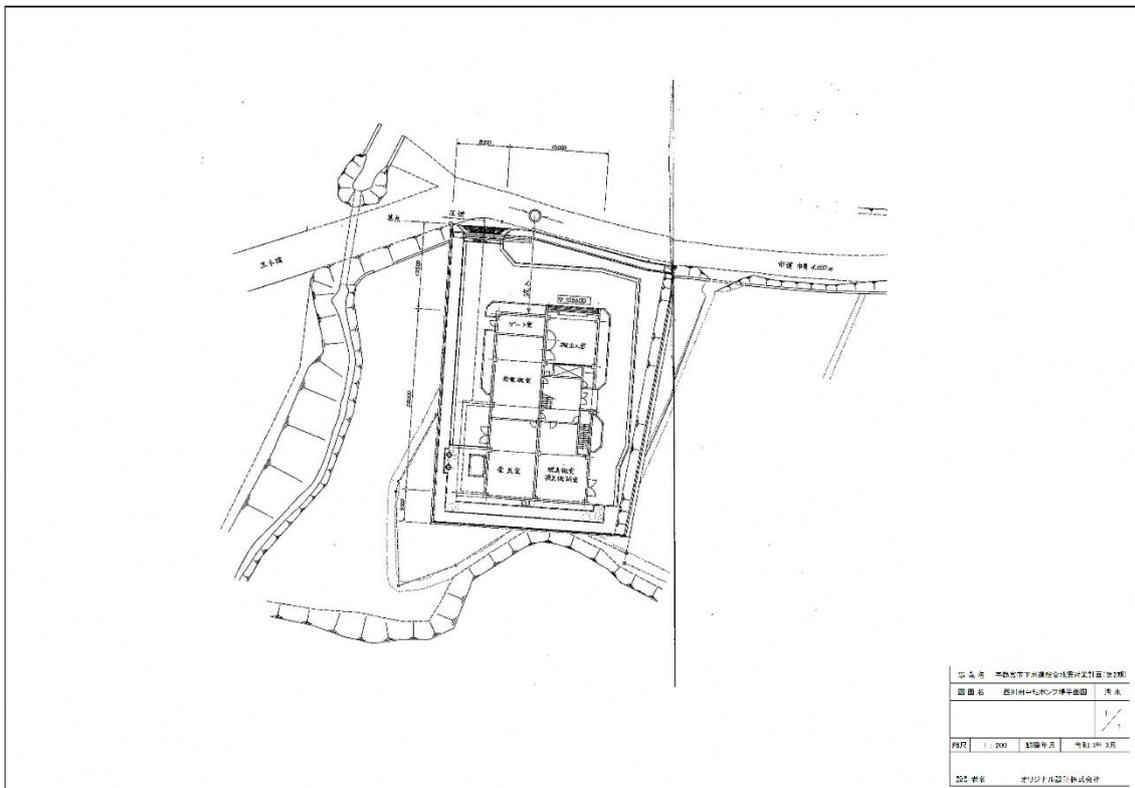


図 2.15 西川田中継ポンプ場配置平面図

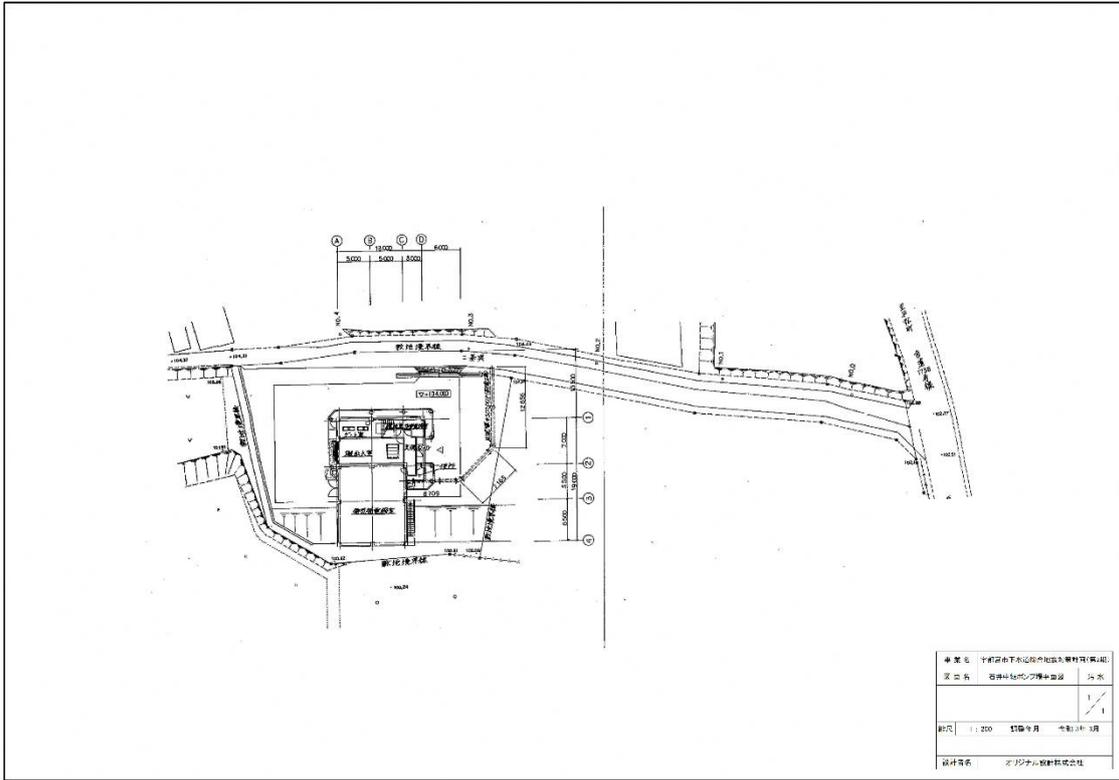


図 2.16 石井中継ポンプ場配置平面図

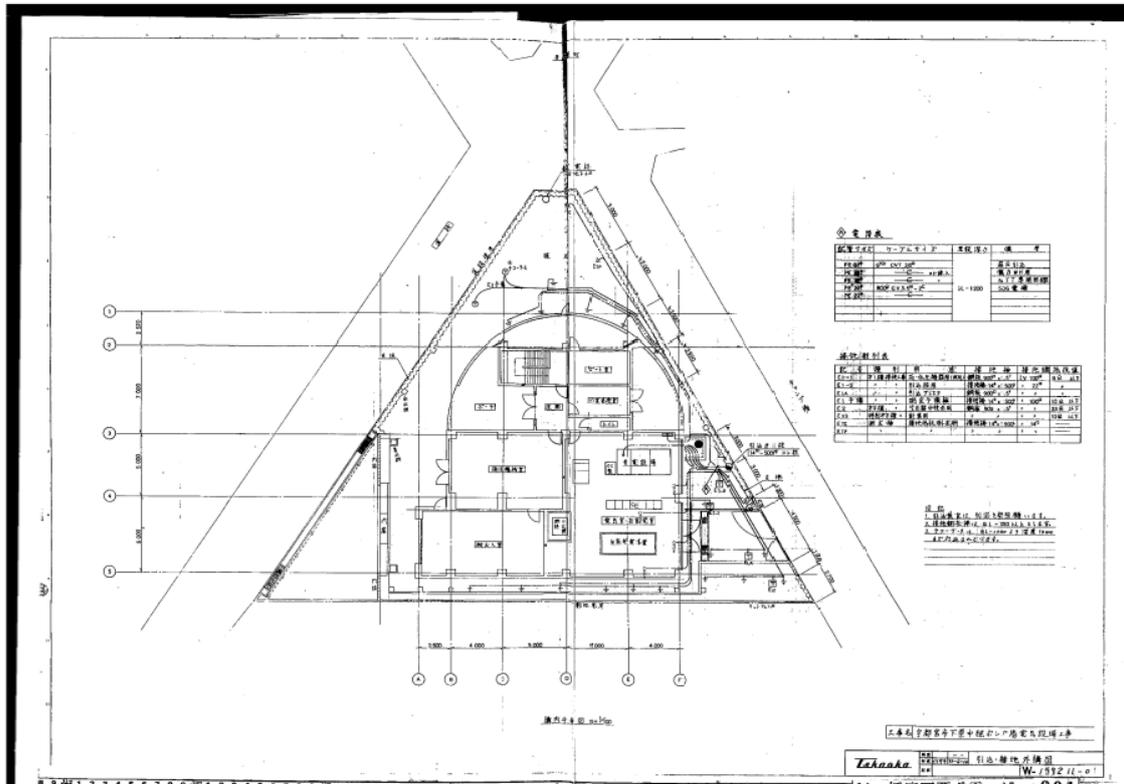


図 2.17 下栗中継ポンプ場配置平面図

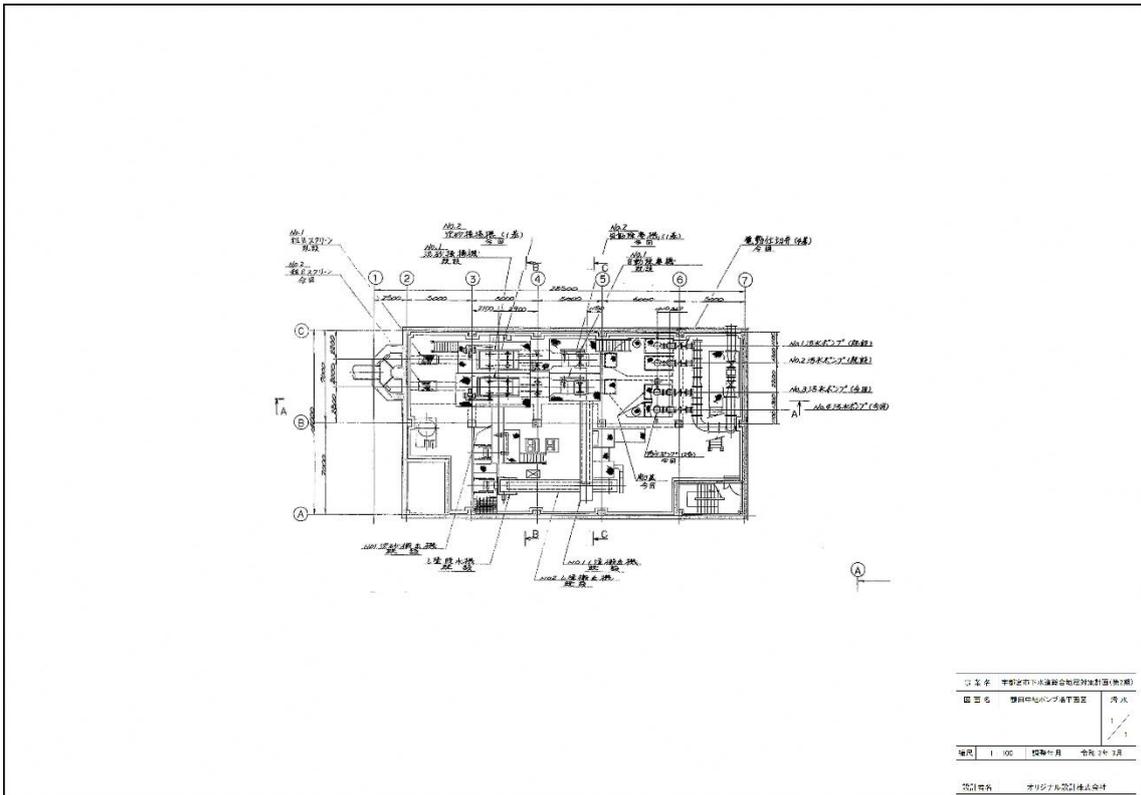


図 2.18 鶴田中継ポンプ場配置平面図

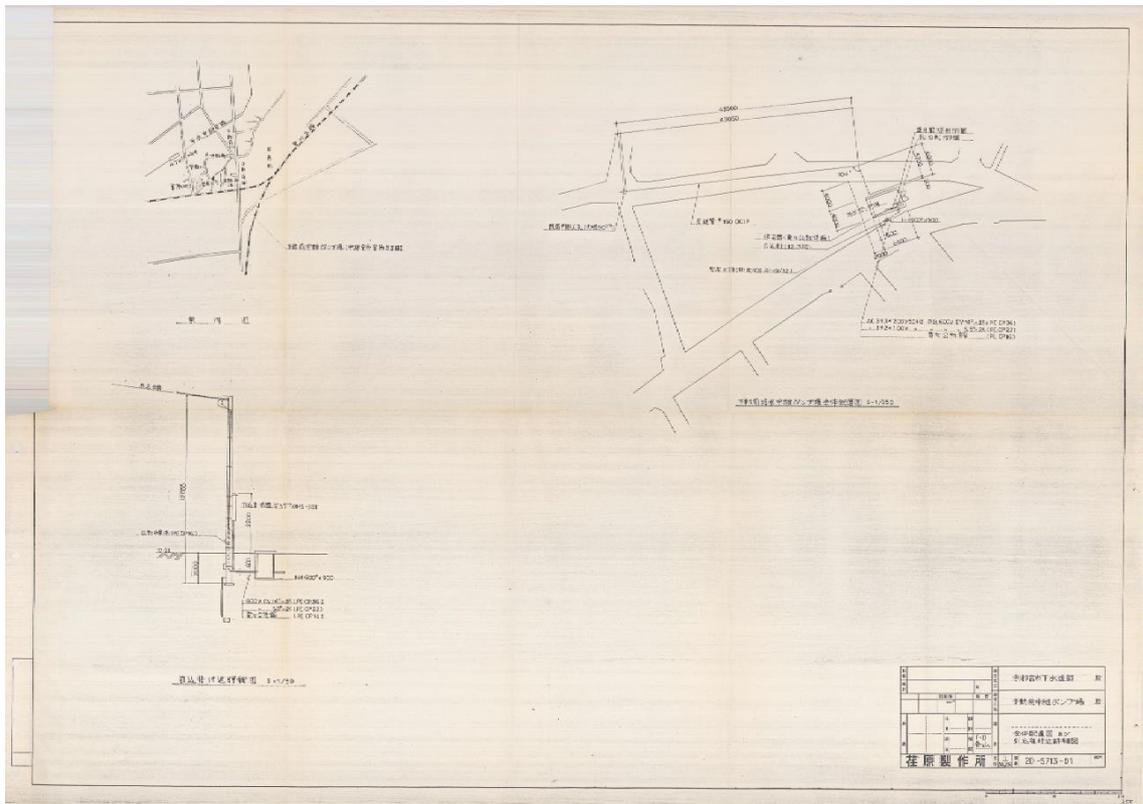


図 2.19 不動前中継ポンプ場配置平面図

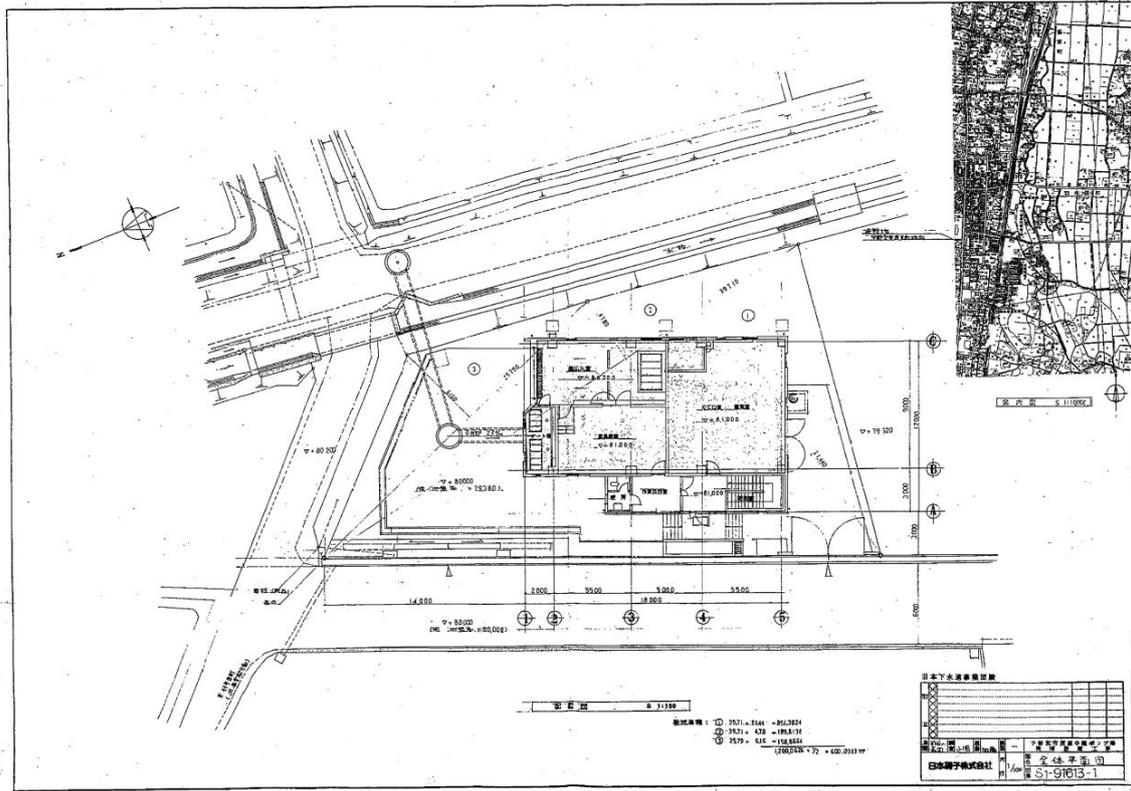


図 2.20 茂原中継ポンプ場配置平面図

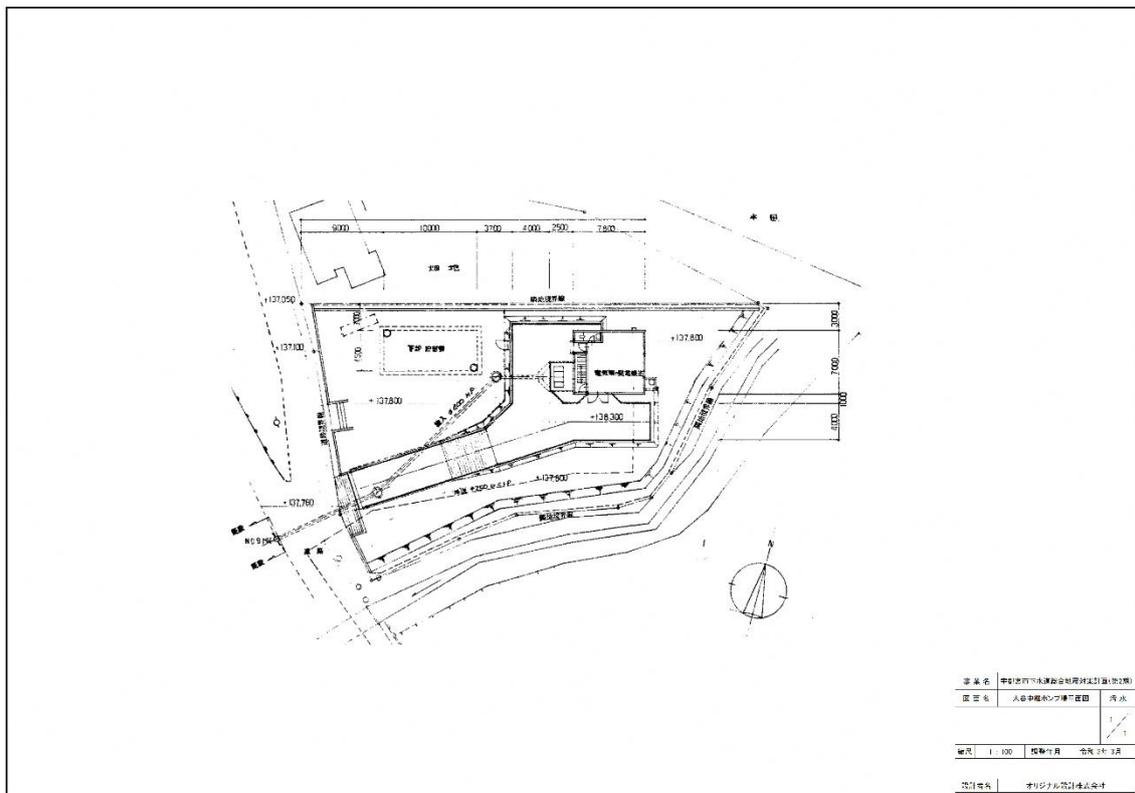


図 2.21 大谷中継ポンプ場配置平面図

3. 基本的な考え方

3-1. 地震対策施設選定の手順

【管路施設編】

管路施設における地震対策施設の選定については、図 3.1 に示す手順に基づき行う。

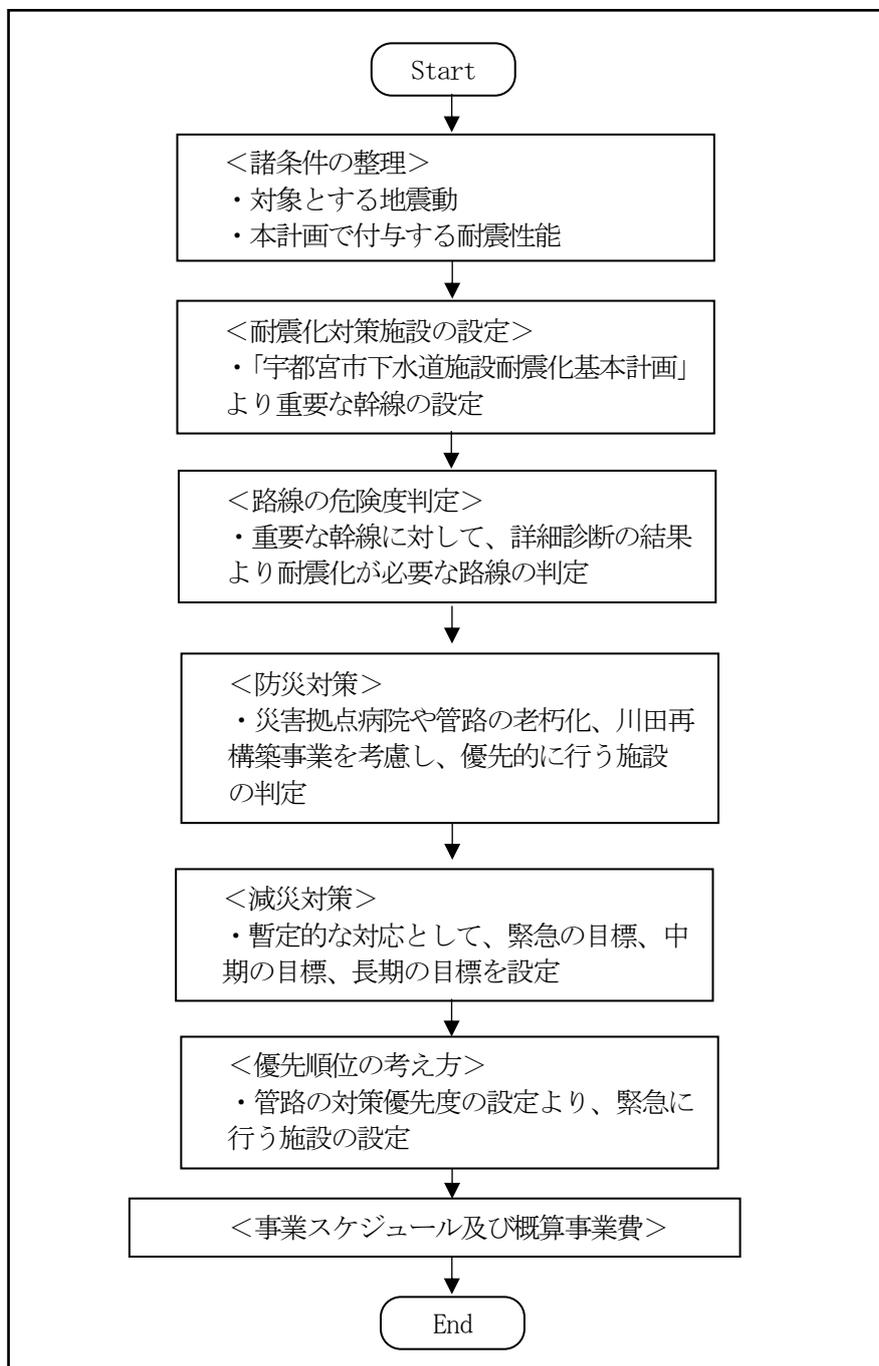


図 3.1 地震対策施設選定の手順（管路施設）

【水再生センター・ポンプ場編】

水再生センター・ポンプ場における地震対策施設の選定については、図 3.2 に示す手順に基づき行う。

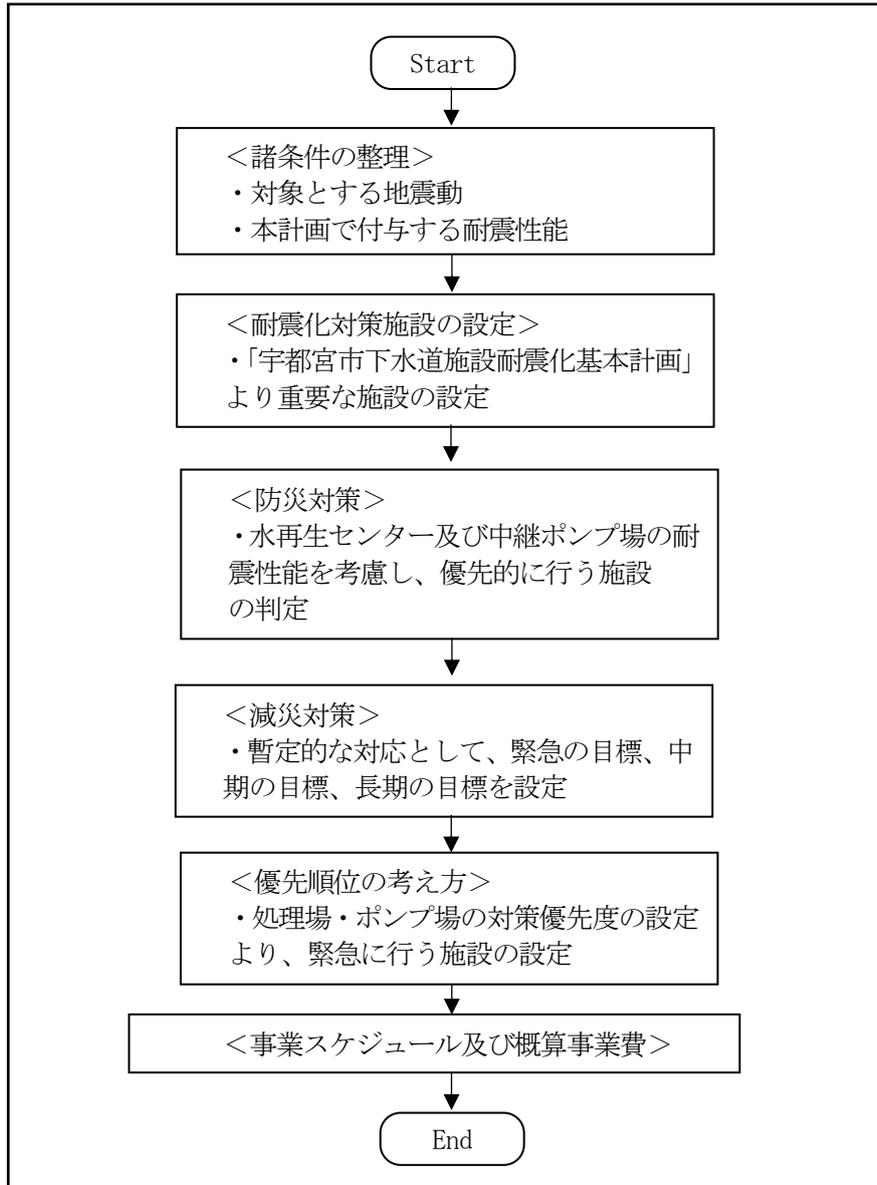


図 3.2 地震対策施設選定の手順（水再生センター・ポンプ場）

3-2. 諸条件の整理

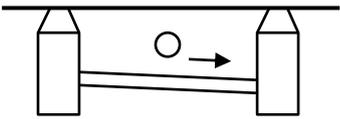
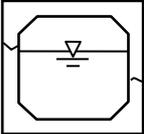
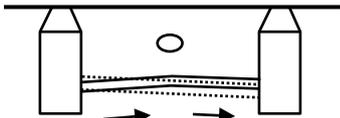
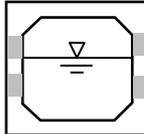
(1) 対象とする地震動

「下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014 年版-」における定義に基づき、対象とする地震動を表 3.1 のように設定する。なお、各地震動レベルにおける耐震性能については表 3.2 に示す。

表 3.1 対象とする地震動

レベル1 地震動	〔定義〕 施設の供用期間内に1~2度発生する確率を有する地震による地震動 〔設定〕 おおよそ震度5の地震動（旧耐震指針の耐震性能と同程度の水準）
レベル2 地震動	〔定義〕 陸地近傍に発生する大規模なプレート境界地震や、直下型地震による地震動のよ うに、供用期間内に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動 〔設定〕 おおよそ震度7の地震動（阪神・淡路大震災と同程度の水準）

表 3.2 各地震動レベルと耐震性能

項 目		レベル1地震動	レベル2地震動
管路施設	設計標準 水平震度	Khf =0.2	Khf =0.6~0.8
	耐震性能	<p>設計流下能力の確保</p> <p>【配管】 管渠は所定の断面・勾配を確保した状態</p>  <p>【ボックス】 多少のクラックなどの損傷はあるが、設計流下能力が確保された状態</p> 	<p>流下機能の確保</p> <p>【配管】 管渠は変形、逆勾配などの状態であるが流下機能は確保</p>  <p>【ボックス】 隅角部にヒンジが生じ損傷はあり、漏水は伴うものの流下機能は確保された状態</p>  <p>塑性ヒンジ</p>

出典：下水道地震対策緊急整備計画策定の手引き（案）平成18年4月

(2) 本計画で付与する耐震性能

下水道施設が地震時において要求される機能を確保するために必要とされる対策の考え方を表 3.3 に、最低限有すべき機能と対策を表 3.4 に示す。

表 3.3 基本的考え方と有すべき機能

①災害時におけるライフライン機能の確保	地震等災害時にあっても、上下水道のライフラインとしての基本機能を確保する。
②計画的な耐震化の推進	上下水道施設の耐震性能の現況、各施設の重要度等から優先度を明確にしながら計画的に耐震化を推進
③事業費の平準化	老朽施設の改築更新計画等との整合性を図ると共に長期的な財政収支の見通しを踏まえ事業費を平準化する。

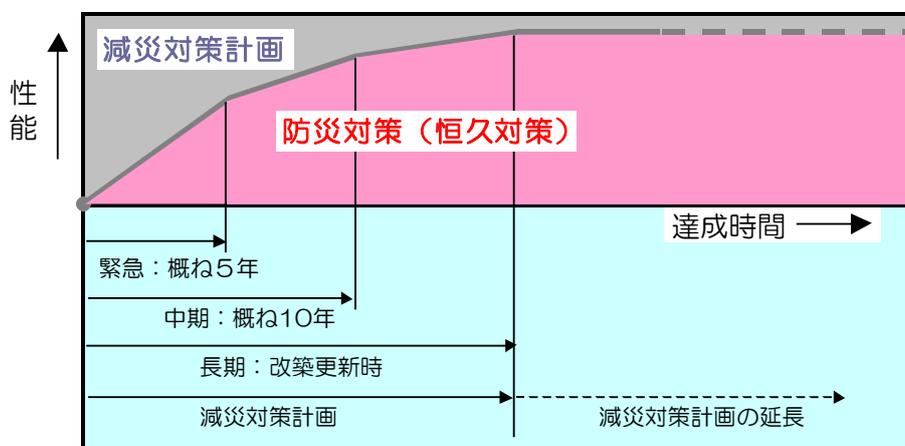
表 3.4 下水道の最低限有すべき機能と対策

被災時に下水道施設が有すべき機能	考えられる対応策（案）	補助的な対策
①人命を守る（人命の保護） 人が作業する処理場の管理棟や避難者がいる上部利用空間付近の施設の損傷は人命に影響を与える可能性があるため、人が立ち入る部分については早急に対策が必要である。	・管理棟の補強 ・覆蓋の補強	下水道BCPの策定
②公衆衛生の確保（水系伝染病等の抑制） 被災時においても、公衆衛生上の問題を防止するための処理機能や、速やかに生活空間から汚水を排除するための機能確保が重要である。特に、下流域の水道水利用等に重大な影響を及ぼすと考えられる終末処理場や避難地・防災拠点における汚水の排除は早急を実施する。	・管路施設の耐震化 ・マンホール浮上防止対策 ・構造補強 ・揚水機能の確保 ・消毒機能の確保	
③浸水の防除 被災時においても、浸水被害から生命を守るための機能が重要である。特に避難地・防災拠点においては雨水の排除を早急に実施する必要がある。	・揚水機能の確保	
④生活環境の保全（トイレの使用の確保等） 生理現象を止めることは出来ず、被災時におけるトイレ使用の確保はライフラインとしての下水道の最も重要な機能の一つである。特に避難地・防災拠点においては、早急に所要のトイレを使えるようにする。	・管渠施設の耐震化 ※関連市町へのマンホールトイレ設置の呼びかけ	
⑤応急対策活動の確保 マンホールの浮き上がりや管路の損傷に伴う道路陥没により、重大な交通機能への障害を生じさせないようにする必要がある。特に緊急輸送路等では、車両等の応急対策活動を阻害しないようにする。	・マンホール浮上防止対策 ・液状化区域の管口の可とう化	
⑥公共用水域の水質保全 下水道施設の所定の機能を喪失すると公共用水域を汚染する恐れがあるため、被災時においても暫定的な水処理機能が必要となる。	・簡易処理機能の確保 ・揚水機能の確保	

また、下水道施設の地震対策における防災・減災の用語の定義を下記に示す。

防災：地震等の発生後の要求機能の低下、また、その回復に係る応急対策活動に重大な影響が生じないように、個々の施設の構造面での耐震化等により、要求機能を確保するためのハード対策をいう。

減災：構造面での耐震化のみでは限界があることを踏まえ、地震や津波が発生しても被害を軽減し最小化する、あるいは、被災後の要求機能の回復、早期の復旧を図るための、ハードとソフト対策を適切に組み合わせた施策をいう。



出典：下水道の地震対策マニュアル-2014年版-

図 3.3 防災対策と減災対策の関係

耐震対策指針では、下水道の耐震対策において、下水道施設に求められる性能は、設計地震動のレベルと下水道施設の重要度に応じて設定している。管路施設の耐震設計の考え方を表 3.5 に示す。

表 3.5 管路の耐震設計の考え方（既存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 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	流下機能を確保できる性能
		軌道や緊急輸送路 等下の埋設管路	流下機能を確保できる性能 交通機能を阻害しない性能

管路施設は、重要な幹線から末端の枝線まで、重要度、設置条件等が多様であり、また、面的に膨大な延長を有することから、全ての管路施設の耐震性を同一レベルで確保することは費用対効果の観点から現実的ではない。このため、「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014 年版-」では、既存の管路施設を「特に重要な幹線等」、「その他の重要な幹線等」、「その他の管路施設」に区分し、優先順位を定めて段階的に実施するものとしており、本計画においてもこれに準拠して既存管路施設を選定するものとする。

重要な幹線等の区分は、表 3.6 のとおりである。

表 3.6 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られた施設等からの排水を受け持つ流末管路 g) その他、下水を流下収集され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（役場等）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	A	
	・ 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口に直結する幹線管路		
	【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

注 1 「特に大規模な広域避難場所等」の考え方（例）

- ・ D I D 地区内等にあり、当該自治体において多数の避難者を収容する拠点
- ・ 地域防災計画等に位置付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

（「下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014 年版-」より）

3-3. 耐震化対策施設の設定

【管路施設編】

下水道施設の耐震化について、「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」を策定し、整備の優先順位を以下のとおり位置付けた。

管渠の耐震化は、市内の各処理場（川田、下河原、清原、河内、上河内）までの主要な幹線管路のルートを抽出し、これに各 39 地区及び 5 ブロックにおいて優先される避難所及び災害拠点病院、救急告示医療機関を踏まえたルートを加え選定した。

このうち、約 53km（赤 1 ルート～赤 7 ルート）を特に重要な管路（最重要管路）として位置付けた。また、現在稼働中の下河原水再生センターを廃止し、川田水再生センターにて処理する将来計画があることから、川田水再生センターへ流入する東部幹線が重要な幹線となる。そのため、「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」において位置付けていた赤 1 ルート～赤 7 ルートのほかに東部幹線を重要な幹線として位置付ける。

本市の既存管路施設で「重要な幹線等」に該当する数量は表 3.7 のとおりである。

表 3.7 重要な幹線等に該当する施設

区分	管渠	マンホール
総数（赤+青+黒）	253,906m	4,478 個
重要な幹線等（赤+青）	116,845m	2,051 個
特に重要な幹線等（赤）	56,052m	881 個
その他の重要な幹線等（青）	60,793m	1,170 個
上記以外の幹線（黒）	137,061m	2,427 個
その他の緊急輸送路等：約 170km ※超長期的に行っていく施設		
耐震化対象施設総数：約 424km ※今後耐震化を図っていく総数		

※特に重要な幹線等＝重要医療施設・避難所等と各処理場を結ぶ管路（最重要管路）

その他の重要な幹線等＝市内 39 地区の主要な避難所等と各処理場を結ぶ管路

重要な幹線等の位置図を次頁、図 3.4 に示す。

【処理場・ポンプ場編】

下水道施設の耐震化について、「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」を策定し、対象施設及び整備の優先順位を以下のとおり位置付けた。

なお、処理場の耐震化対象として挙げられている下河原水再生センターは、川田水再生センターと下河原水再生センターの今後のあり方について検討がなされ、将来的に下河原水再生センターを廃止し、汚水処理機能を川田水再生センターへ統合する方針となっていることから、今回、施設の耐震化対象から除外した。ポンプ場の対策優先度は管路と一体的に考える必要があるため、管路の優先順位に併せて行う。

表 3.8 処理場の耐震化対象及び整備優先順位

優先順位	処理場名	建設年度	備考
1	川田水再生センター	S49～	避難所排水人数：55、040人
2	下河原水再生センター	S37～S40	廃止予定のため対象外とする
3	清原水再生センター	H9～H12	避難所排水人数：4、940人
4	河内水再生センター	H1～H6	避難所排水人数：3、220人

注) 黄色ハッチの施設が耐震化対象施設。

表 3.9 ポンプ場の耐震化対象及び整備優先順位

優先順位	ポンプ場名	建設年度	耐震化状況
1	西川田中継ポンプ場	H5～H7	旧指针对応
2	竹林中継ポンプ場	H4～H5	旧指针对応
3	石井中継ポンプ場	H4～H5	旧指针对応
4	鶴田中継ポンプ場	S57～S60	耐震指針なし
5	大谷中継ポンプ場	S59～S61	旧指针对応
6	戸祭中継ポンプ場	H7～H8	旧指针对応
7	茂原中継ポンプ場	H2～H3	旧指针对応
8	下栗中継ポンプ場	H3～H4	旧指针对応
9	不動前中継ポンプ場	S56～S57	耐震指針なし

注) 黄色ハッチの施設が耐震化対象施設。

また、これまでの耐震診断状況から、各処理場で耐震診断及び耐震化が必要となる各施設の内容は表 3.10～12 のとおりである。

表 3.10 川田水再生センターの施設ごとの行うべき対策内容

施設名		簡易診断の有無	詳細診断および耐震性能有無	まず行うべき対策内容
流入渠	合流	基礎部のみ(○)	詳細診断なし	詳細診断
	分流	無	詳細診断なし	詳細診断
放流渠		—	耐震性あり	—
沈砂池		—	耐震性なし	耐震補強工事
最初沈殿池	1系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	3系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	4系	有	詳細診断なし	詳細診断
	5系	有	詳細診断なし	詳細診断
	6系	有	詳細診断なし	詳細診断
	7系	有	詳細診断なし	詳細診断
	8系	有	詳細診断なし	詳細診断
	9系	有	詳細診断なし	詳細診断
反応タンク	1系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	3系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	4系	有	詳細診断なし	詳細診断
	5系	有	詳細診断なし	詳細診断
	6系	有	詳細診断なし	詳細診断
	7系	有	詳細診断なし	詳細診断
	8系	有	詳細診断なし	詳細診断
	9系	有	詳細診断なし	詳細診断
最終沈殿池	1系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	3系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	4系	有	詳細診断なし	詳細診断
	5系	有	詳細診断なし	詳細診断
	6系	有	詳細診断なし	詳細診断
	7系	有	詳細診断なし	詳細診断
	8系	有	詳細診断なし	詳細診断
	9系	有	詳細診断なし	詳細診断
塩素混和池		無	耐震性なし	耐震補強工事
濃縮タンク	2号	有	耐震性なし	耐震補強工事
	3号	有	耐震性なし	耐震補強工事
消化タンク	1系-1	有	耐震性なし	耐震補強工事
	1系-2	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系-1	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系-2	有	耐震性なし	耐震補強工事
ガス貯留タンク	1系	有	耐震性なし	耐震補強工事
	2系	—	耐震性あり	—
管理棟		—	耐震性なし	耐震補強工事
汚水ポンプ棟		—	耐震性なし	耐震補強工事
塩素滅菌器棟		—	耐震性なし	耐震補強工事
消化タンク電気室	1系	—	耐震性なし	耐震補強工事
	2系	—	耐震性なし	耐震補強工事
焼却炉管理棟		無	詳細診断なし	詳細診断
汚泥前処理棟	1系	無	詳細診断なし	詳細診断
	2系	—	耐震性なし	耐震補強工事
機械濃縮棟		—	耐震性あり	—
特高受変電設備		無	耐震性なし	耐震補強工事
砂ろ過棟		有	耐震性なし	耐震補強工事

表 3.11 清原水再生センターの施設ごとの行うべき対策内容

施設名		簡易診断の有無	詳細診断および耐震性能有無	まず行うべき対策内容
流入渠		無	無	詳細診断
放流渠		無	無	詳細診断
沈砂池	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
最初沈殿池	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
反応タンク	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
最終沈殿池	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
塩素混和池		無	無	詳細診断
濃縮タンク		無	無	詳細診断
汚泥貯留タンク		無	無	詳細診断
管理棟		無	無	詳細診断
沈砂池棟		無	無	詳細診断
塩素滅菌器棟		無	無	詳細診断
汚泥棟		—	耐震性あり	—

表 3.12 河内水再生センターの施設ごとの行うべき対策内容

施設名		簡易診断の有無	詳細診断および耐震性能有無	まず行うべき対策内容
流入渠		無	無	詳細診断
放流渠		無	無	詳細診断
反応タンク (一部増築あり)	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
最終沈殿池 (一部増築あり)	1系	無	無	詳細診断
	2系	無	無	詳細診断
塩素混和池(一部増築あり)		無	無	詳細診断
汚泥濃縮槽		無	無	詳細診断
汚泥貯留槽		無	無	詳細診断
管理棟		—	耐震性あり	—
ポンプ棟		無	無	詳細診断
汚泥棟		無	無	詳細診断

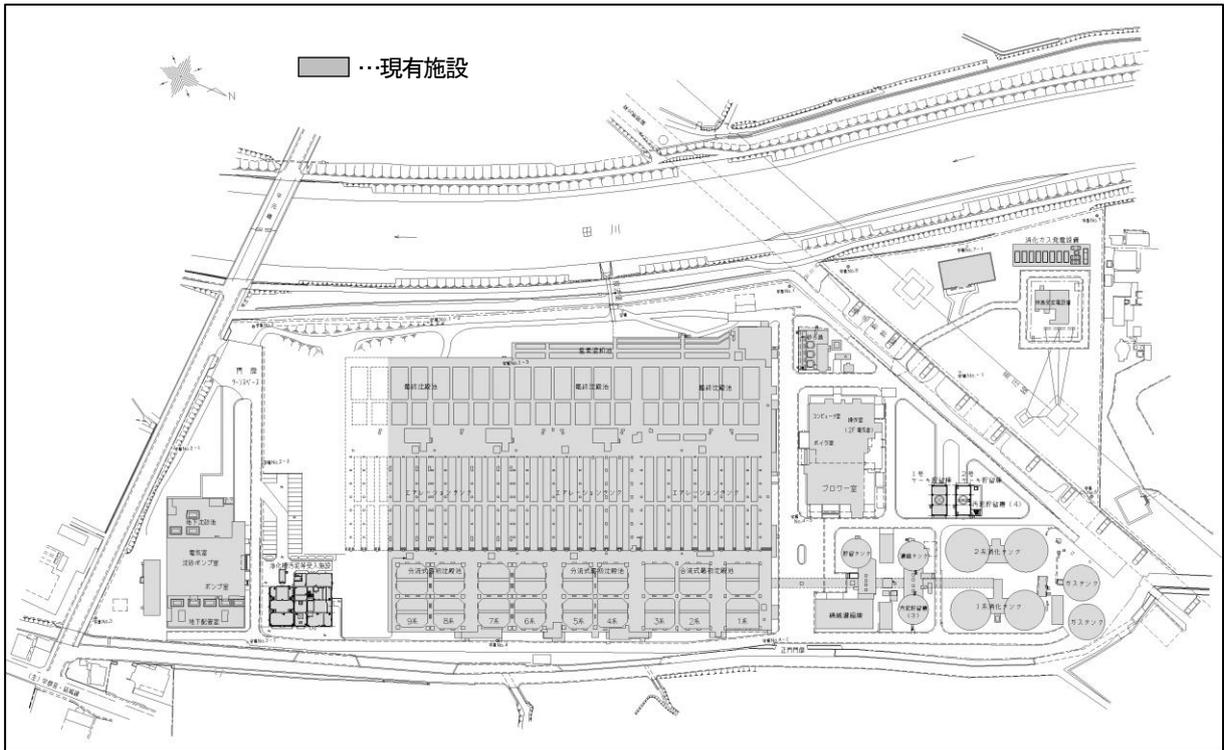


図 3.5 川田水再生センター配置平面図

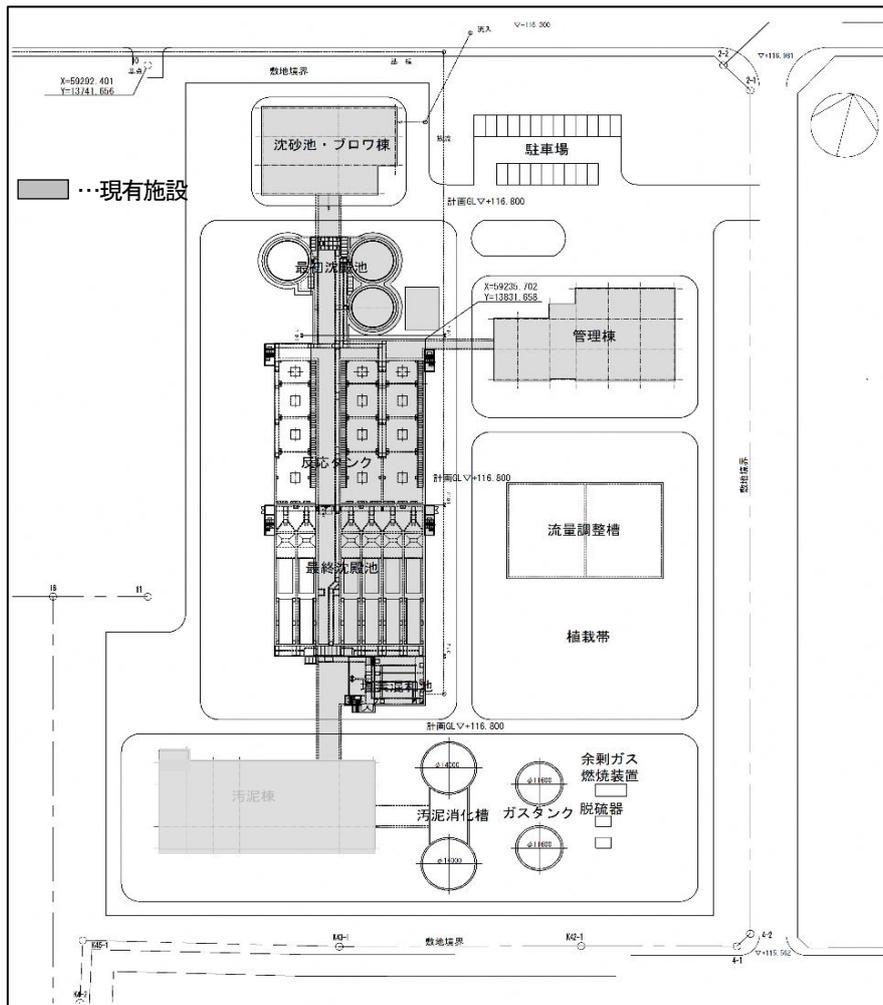


図 3.6 清原水再生センター配置平面図

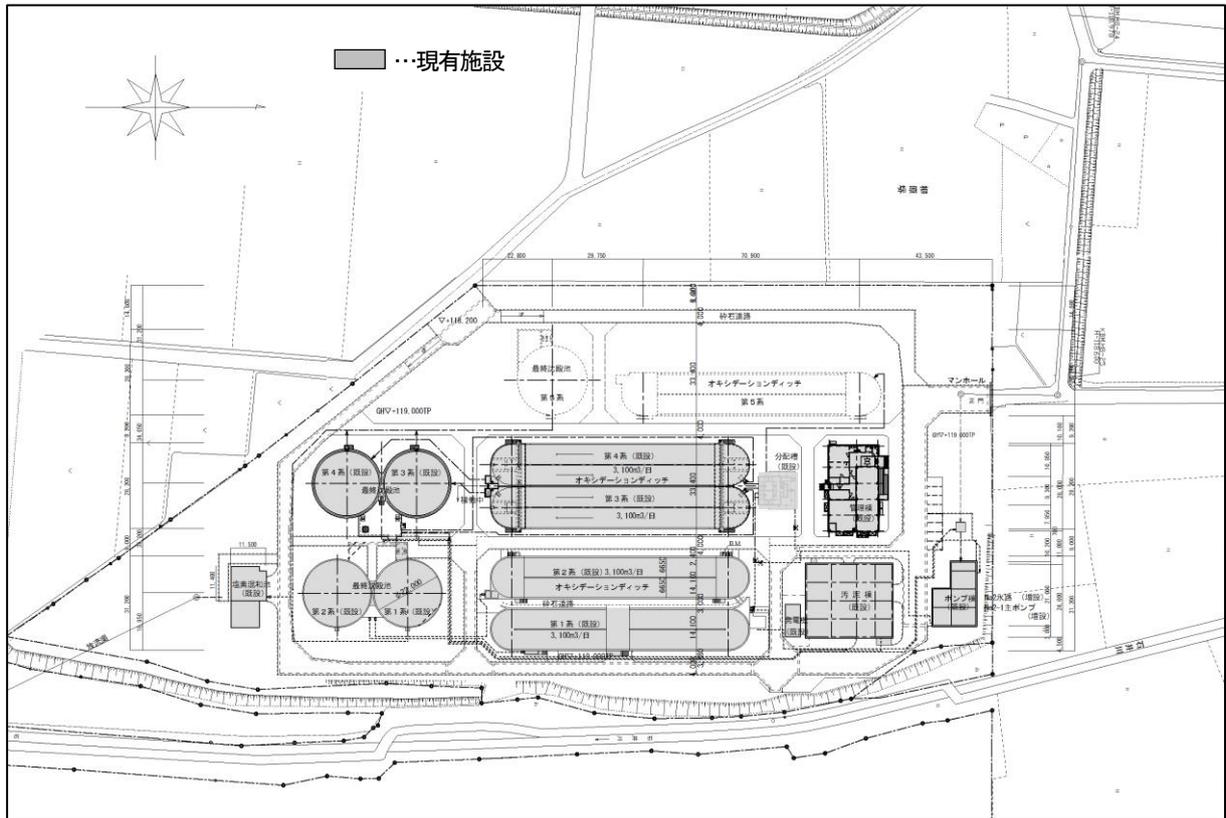


図 3.7 河内水再生センター配置平面図

3-4. 路線の危険度判定

路線の危険度については、詳細診断を行い判定する。

詳細診断は、「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」で位置付けた、特に重要な幹線（最重要管路約56km）について実施した。

管路施設の詳細診断は、収集した管渠資料、地盤資料等のデータに基づき、管渠布設年度・管径・施工法の把握、変状履歴の確認及び液状化の検討などを行い、「重要な幹線等」はレベル1地震動において設計流下能力を確保する。さらに、レベル2地震動に対して流下能力を確保することが必要である。詳細診断の結果を表3.13～表3.15に示す。

表 3.16 耐震計算箇所一覧表 (R1)

ボーリング名		計算条件										計算結果								
		地表面からの地下水位	g.液状化の判定 レベル2	液状化による沈下量	グループ名	路線名	管種	管径	スパン距離	土被り		人孔接合部		管きよ継手部		管本体		液状化を考慮した管きよ継手部		
										最大	最小	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2	レベル1
No.9(東2-1)	5.200 m	×	71.250 cm	P-1	3	HP	600	5.50 m	3.613 m	3.550 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-2	2	HP	600	81.40 m	8.750 m	8.620 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
				P-3	4	推進用HP	1350	58.30 m	6.076 m	3.908 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
				P-4	7	HP	1350	35.15 m	4.028 m	3.842 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
No.B-1	2.500 m	×	63.750 cm	P-5	11	HP	1350	66.00 m	3.869 m	3.700 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-6	13	推進用HP	1350	69.20 m	4.113 m	3.691 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-7	19	HP	1350	39.40 m	4.256 m	3.491 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-8	20	推進用HP	1350	54.90 m	4.254 m	3.419 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
No.B-2	1.850 m	×	46.000 cm	P-9	27	HP	1350	62.00 m	5.035 m	5.023 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-10	33	推進用HP	1350	49.15 m	5.409 m	5.356 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-11	34	HP	1350	108.05 m	5.451 m	4.925 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
				P-12	37	HP	1350	119.90 m	4.391 m	4.357 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
No.4	3.480 m	×	45.500 cm	P-13	46	HP	1350	24.75 m	2.951 m	2.751 m	×	×	○	○	○	○	○	○		
				P-14	48	HP	1350	103.00 m	4.349 m	3.539 m	×	×	○	○	○	○	○	○		
				P-15	54	HP	1350	83.31 m	4.149 m	4.029 m	×	×	○	○	○	○	○	○		

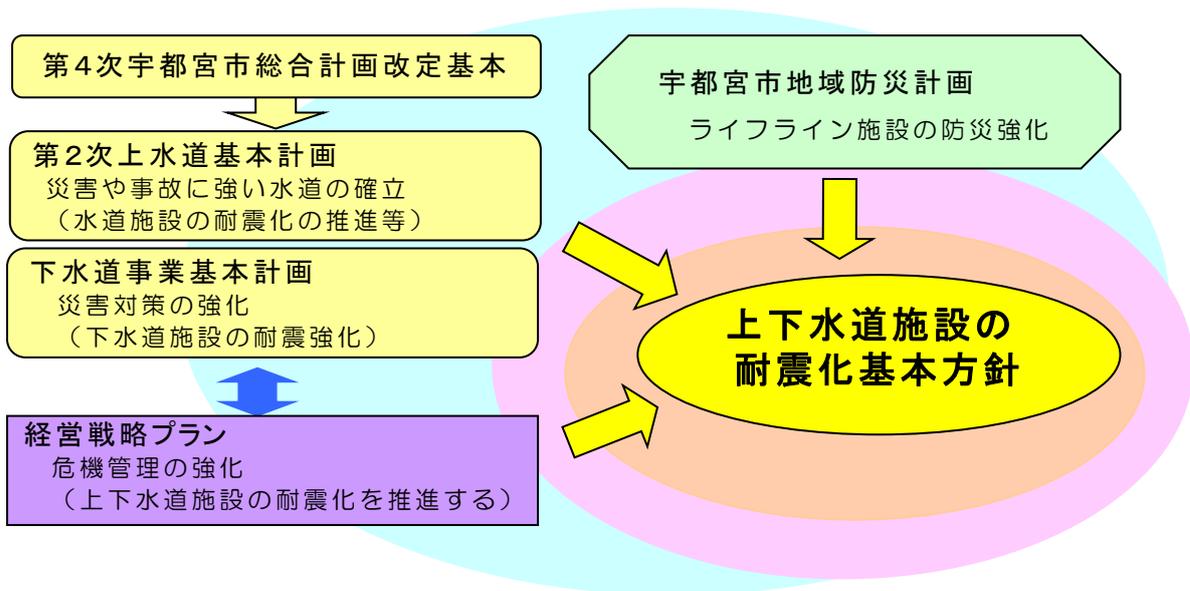
※現況では対策不可

4. 総合地震対策計画の取組み

4-1. 地域防災計画等の上位計画の概要

(1) 上下水道施設耐震化基本計画

宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画は、平成20年3月に策定した「上下水道施設耐震化基本方針」、更には東北地方太平洋沖地震の被害状況を踏まえ、宇都宮市における上下水道施設の耐震化事業の考え方と方策を取りまとめた計画である。災害や事故に強い上下水道を確立し、お客様への持続的なサービスの実現を目的とし、様々な耐震化方策を適切に組み合わせた、効率的かつ効果的な上下水道施設の耐震化を推進していく。



出典：H23 宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画

図 4.1 宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画の位置付け

宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画の基本方針を以下に挙げる。

1) 基本的な考え方

① 災害時におけるライフライン機能の確保

市民の安全安心な生活環境を保持できるよう、上下水道施設を耐震化することにより、地震等の災害時においても上下水道のライフラインとしての基本機能を確保する。そのため、上下水道の基本機能の確保に必要と認められる基幹施設が、必要なレベルの耐震性能を保有しているかを確認する。

② 計画的な耐震化の推進

上下水道施設の耐震性能の現況、各施設の重要度等から優先度を明確にし、計画的に耐震化を推進する。

③ 事業費の平準化

老朽施設の改築更新計画等と整合を図るとともに、長期的な財政収支の見通しを踏まえ、事業費を平準化する。

2) 優先度

耐震化にあたっては、以下の項目を勘案しながら優先度を設定し推進する。

①施設の重要度

地震等災害時において、上下水道のライフラインとしての基本機能を確保する上で
の重要度（影響範囲、代替施設の有無、施設能力等）により優先度を設定する。

②地域性

配水区・処理区別の地域の現状や被害の想定等により優先度を設定する。

③事業効果

改築更新計画に併せて実施すること等による事業効果を踏まえ優先度を設定する。

3) 耐震化推進方策

耐震化を進めるにあたっては、基本的な考え方と優先度を踏まえ、段階的な整備を進める。

ア) 処理場・ポンプ場施設

- ・ 下水道の基本機能に必要と認められる基幹施設の新設・更新を行う際には、現行の下水道耐震指針におけるレベル2対応の耐震性能を確保する。
- ・ 基幹施設のうち、現行の下水道耐震指針に未対応の施設等は、耐震化の優先度の検討を踏まえ、計画的に耐震診断を実施する。
- ・ 耐震診断の結果、耐震性能が現行の下水道耐震指針におけるレベル1対応の耐震性能を満たさない施設については、当該施設が保有すべき耐震性能の検討を踏まえ、計画的に耐震化を図る。

イ) 管路

- ・ 汚水・雨水管路については、管路の新設、更新の際に現行の下水道耐震指針におけるレベル1対応の耐震性能を確保する。
- ・ 200mm以上の管渠のうち重要度、地域性、事業効果等を考慮し、必要と認められるものについては新設、更新の際に現行の下水道耐震指針におけるレベル2対応の耐震性能を確保する。
- ・ 既設管路の耐震化にあたっては、老朽管渠の改築更新計画との整合を図り実施する。

(2) 宇都宮市地域防災計画

「宇都宮市地域防災計画」は、以下のような体系で定められており、その中でも本計画と直接的な関連性を持つ事項は『震災対策編』を中心に記載されている。

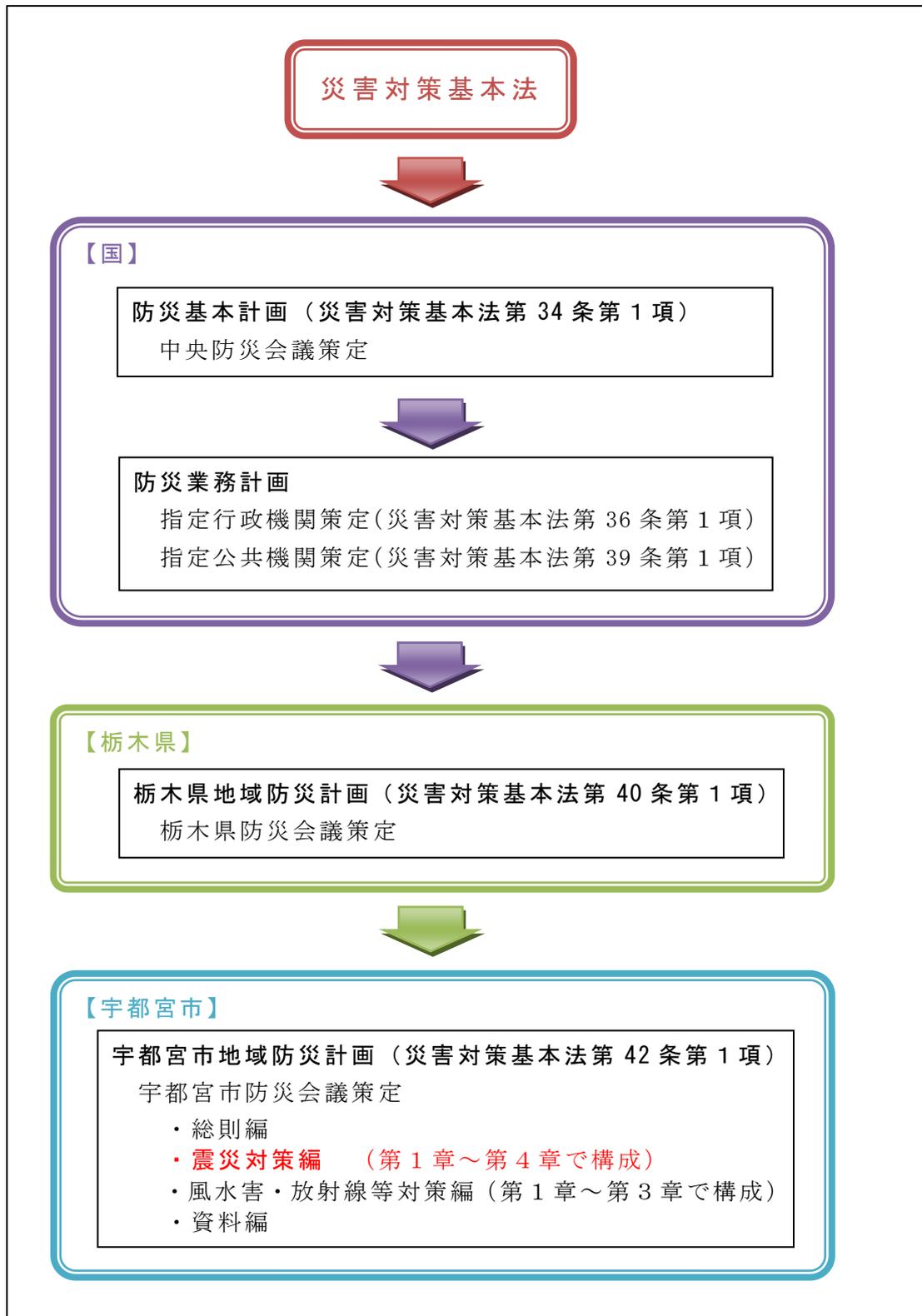


図 4.2 宇都宮市地域防災計画の体系

【計画の目的】

宇都宮市地域防災計画は、災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）第 42 条の規定に基づき、宇都宮市防災会議が作成する計画である。本市、栃木県、指定地方行政機関、指定公共機関、指定地方公共機関及び公共的団体がその全機能を有効に発揮して、本市の地域及び施設、並びに市民に係わる災害に備え、災害予防対策、災害応急対策、災害復旧に至る防災対策を定めることにより、**市民の生命、身体及び財産を災害から守る**ことを目的とする。

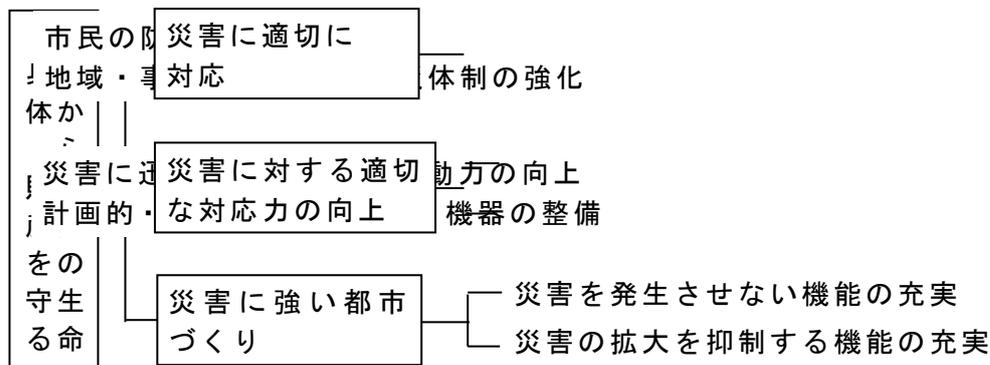
【計画の理念と基本目標】

阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、地震災害及び風水害の危険性を科学的・総合的に調査した防災アセスメント、防災カルテ及び被害想定をもとに、本市の災害特性を踏まえた実践的な地域防災計画とする本計画の理念、基本目標は次のとおりとする。

【目的】

【理念】

【基本目標】



【計画の構成と内容】

本市域における防災活動の指針と各種災害が複合して発生した場合、状況に応じて有機的な運用を図るものとする。

宇都宮市地域防災計画

総則編

震災対策編

- 第 1 章 災害予防計画
- 第 2 章 災害応急対策計画
- 第 3 章 災害復旧計画
- 第 4 章 東海地震の警戒宣言発表時の緊急応急対策

風水害対策編

- 第 1 章 災害予防計画
- 第 2 章 災害応急対策計画
- 第 3 章 災害復旧計画

資料編

(3) 栃木県地域防災計画

栃木県地域防災計画では、県庁直下地震 M7.3 の液状化危険度を予測している。県庁直下地震時の震度分布図を図 4.3 に示し、液状化危険度図を図 4.4 に示す。液状化危険度分布図の結果によると、宇都宮市は下水道計画区域に対して液状化の可能性が低い ($5 \leq PL \leq 15$) と考えられることから、被害は小さいと考えられる。

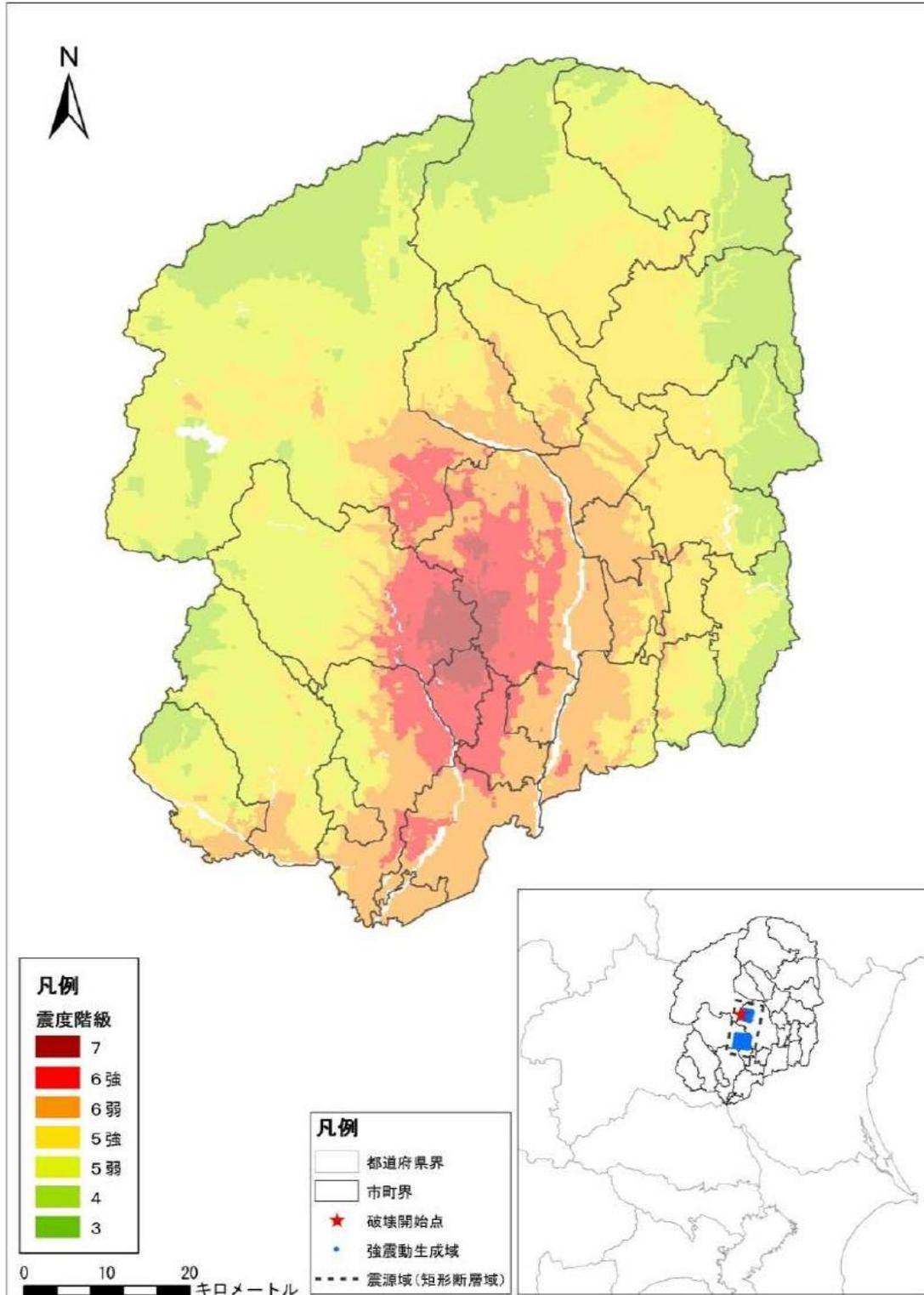


図 4.3 震度分布図

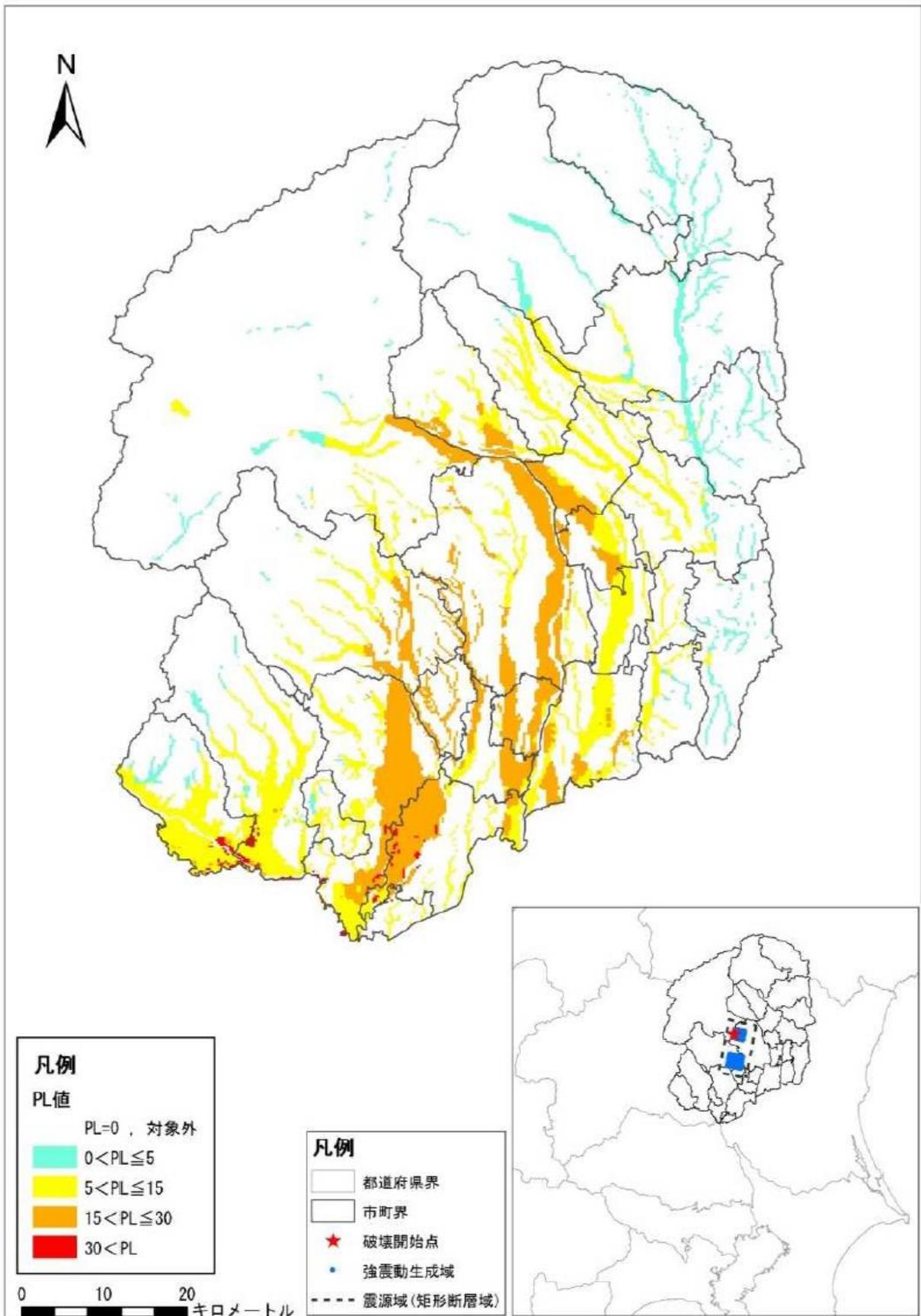


图 4.4 液状化分布图

4-2. 宇都宮市下水道総合地震対策計画

(1) 基本的な考え方

宇都宮市下水道総合地震対策計画は、平成27年度に第1期計画（目標年度：平成28年度～平成32年度）として策定し県へ提出しており、「宇都宮市地域防災計画」及び「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」に位置付けられる重要施設や重要路線を踏まえた計画である。大規模地震による被害想定に基づき、適切な防災対策・減災対策を立案し、災害に強い下水道の確立と持続的なお客様サービスの提供することが、計画の目的である。

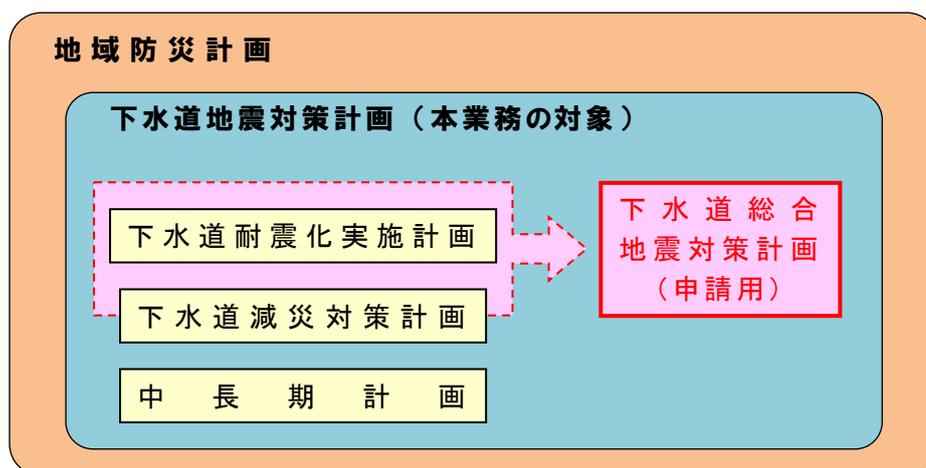


図 4.5 宇都宮市下水道総合地震対策計画

宇都宮市下水道総合地震対策計画の基本方針を以下に挙げる。

- ・宇都宮市下水道総合地震対策計画は、特に優先的（概ね5年以内）に対策を実施すべき対象施設を選別し、具体的な対策内容と実施スケジュールを定める。
- ・中長期計画は、目標とする地震動に対して所定の機能、耐震性能を確保するための長期的実施スケジュールを定める。
- ・耐震診断により耐震化の必要性が判明した赤ルート上の「緊急輸送路」や「河川・軌道下」において、被災時の復旧が困難であることを踏まえ、限られた事業規模の中で、優先的に耐震性能を確保する。
- ・老朽化が進行している下河原水再生センターと川田水再生センターについて、処理機能統合などの再構築の方向性を整理する。
- ・下水道減災対策計画は、防災目標に対する対策が整わない状況下で被災した場合の暫定的な対応方法、手順、体制、必要な事前措置等を定めたものである。
- ・下水道総合地震対策計画は、地震の特性及び危機管理上の観点から、「下水道緊急地震対策計画」及びそれに関連する「下水道減災対策計画」の一部を対象とするものである。
- ・被災時において必要な機能が確保できるよう、以下の減災対策目標を掲げ、業務継続計画（下水道BCP）へ反映する。
 - ① 下水道台帳のバックアップ機能を確保
 - ② 資機材の調達方法の確保
 - ③ 実地訓練や情報伝達訓練などの防災訓練の実施

【下水道総合地震対策事業】

平成 21 年度より 5 年間以内に、計画期間 5 年以内の「下水道総合地震対策計画」を作成し、当該計画に位置付けられた施設の耐震化や、備蓄倉庫・耐震性貯留槽の設置について補助対象となる。なお、事業工期が 5 年を超える場合は、計画期間は 10 年以内とする。

＜下水道総合地震対策計画に定める事項＞

1. 対象地区の概要〔地理的状況、下水道施設の配置状況〕
2. 対象地区の選定理由〔地域防災計画の内容、地形・土質条件、耐震化状況等〕
3. 計画目標〔対象とする地震動、本計画で付与する耐震性能〕
4. 計画期間〔原則 5 年以内〕
5. 防災対策の概要〔下水道施設の耐震化（マンホールの浮上対策を含む）等〕
6. 減災対策の概要〔マンホールトイレシステム、管渠ループ化、備蓄倉庫・貯水槽設置等〕
7. 計画の実施効果〔被害低減額、耐震化達成率等〕

(2) 取組状況

1) 防災対策

【管渠】

現在の耐震化状況として、宇都宮市第 1 期下水道施設総合地震計画を基に、重要な幹線に対して平成 28 年度～令和 2 年度現在までに管更生工事及び管口可とう化を行っている。耐震化工事を行った実績を以下に示す。なお、宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画に基づき、最重要路線を赤ルート、その他重要路線を青ルート、その他幹線を黒ルートとする。

- ・赤ルート 2（栃木医療センター～下河原水再生センター）の緊急輸送路に埋設されている管渠とマンホールの継手について、耐震化工事に向けた委託を実施した。（継手：16 箇所）
- ・赤ルート 3（豊郷中央小学校～済生会病院～川田水再生センター）の管渠とマンホールの継手及び管渠本体の耐震化工事を実施してきた。（継手：50 箇所、管渠：L=910.1m）
- ・赤ルート 5（宇都宮第一病院～川田水再生センター）の田川横断部及び軌道下の管渠本体について、耐震化工事を実施してきた。（管渠：L=295.98m）

赤ルート上の「河川・軌道下「緊急輸送路」の管渠のスパン（マンホール数）を以下に示す。

表 4.1 赤ルート耐震化実施率

対象	実績値 (R 2 末見込み)	実施率	実施内容	実施箇所
3,002m	1,206m	40.2%	管更生及び継手の可とう化	ルート 3, 5