

成田市水道事業施設更新計画

令和元年 6月

成田市水道部

■成田市水道施設更新計画 目次

第1章 成田市水道事業施設更新計画の骨子.....	1
1.1 成田市水道事業施設更新計画策定の目的	1
1.2 成田市水道事業施設更新計画の位置付け	1
1.3 計画期間	2
第2章 水道施設の現状評価と課題.....	3
2.1 成田市における水道施設の概況	3
2.2 水道施設の概要	4
2.3 施設の現状評価と課題	12
2.4 管路の現状評価と課題	18
第3章 更新計画の立案【施設】.....	31
3.1 前提条件	31
3.2 課題解決に向けた整備の方向性	31
3.3 更新整備計画	35
第4章 更新計画の立案【管路】.....	44
4.1 前提条件	44
4.2 管種の評価	44
4.3 管路更新計画	58
4.4 目標耐震化率	82
第5章 事業計画.....	84
5.1 事業スケジュール	84
5.2 事業実施による効果	92
第6章 財政計画.....	94
6.1 財政計画の基本条件	94
6.2 財政計画（収支計画）の策定	95
第7章 フォローアップ.....	106
用語解説.....	107

成田市水道事業施設更新計画で使用する事業の名称は次のとおりです。

- 市営水道・・・水道事業及び簡易水道事業を合わせた名称
- 水道事業・・・旧成田市の全域を給水区域[※]とする水道事業（県営水道[※]区域を除く）
 - ◆水道法において、「水道事業」とは、一般の需要に応じて水道によって水を供給する給水人口 101 人以上の事業とされている。
- 簡易水道事業・・・下総地区簡易水道事業及び大栄地区簡易水道事業を合わせた名称
 - ◆水道法において、「簡易水道事業」とは、給水人口 101 人以上、5,000 人以下の水道事業とされている。
- 下総地区簡易水道事業・・・2004（平成 16）年度に、滑川・高岡地区簡易水道事業として創設認可を受けた、現在の四谷、冬父、中里、小野、新川の全域及び猿山、滑川、西大須賀、名木、高岡、大和田、高の一部を給水区域[※]とする成田市営の簡易水道事業
- 大栄地区簡易水道事業・・・2000（平成 12）年度に、伊能・桜田地区簡易水道事業として創設認可を受けた、現在の所、浅間の全域及び伊能、堀籠、村田、桜田、南敷、東ノ台の一部を給水区域[※]とする成田市営の簡易水道事業

本文中で「※」を付した用語については巻末に解説を示しています。

第 1 章 成田市水道事業施設更新計画の骨子

1.1 成田市水道事業施設更新計画策定の目的

水道事業では、11 か所の浄・配水場及び 15 か所の取水施設（井戸）を所有し、多くの施設において老朽化や耐震性等の課題を抱えており、現在は、定期的な機能診断[※]等を実施し、その結果に応じて既往計画である「保全計画（計画期間 10 か年）」と「中期改修計画（計画期間 20 か年）」から構成される「水道施設保全計画」及び「水道施設耐震化計画」を定期的に見直し、機能改善を図る対策工事等を行っております。また、管路については、既往計画である「管路耐震化実施計画」に基づき 2020（令和 2）年度までに耐震性能[※]の低い管路の耐震化を行っております。

しかし、将来的に安定給水を維持するためには、抜本的な対策を講じる必要があり、今後、大規模な改修または更新（建替え含む）が想定されることから、施設及び管路、それぞれで策定していた計画を一本化し、財政計画などの面においても一元的に管理できるように改め、併せて、施設の統合などによる費用削減効果なども検討し、計画年数を 30 か年とした「成田市水道事業施設更新計画」を策定することとしました。

なお、簡易水道事業については、創設からの経過年数が短いこともあり、施設では機械及び計装設備[※]の一部に更新が必要なものが有るものの、当面は既往計画である「保全計画（10 か年）」に基づく計画的な修繕で対応可能であること、また、管路では現在のところ法定耐用年数[※]の 40 年を超過した管路がないことから、本計画の対象外とします。

1.2 成田市水道事業施設更新計画の位置付け

本市では「新水道ビジョン（2013（平成 25）年度 厚生労働省）」及び「成田市総合計画「NARITA みらいプラン」（2016（平成 28）年度 成田市）」を上位計画として、市営水道が直面する課題や社会の変化に対応し、市営水道が進むべき中長期的な方向性を示すため、「成田市水道事業ビジョン」を 2018（平成 30）年度に策定しております。

本計画は、「成田市水道事業ビジョン」の基本方針である「持続」及び「強靱」の実現方策として、その下位計画に位置付けられます。

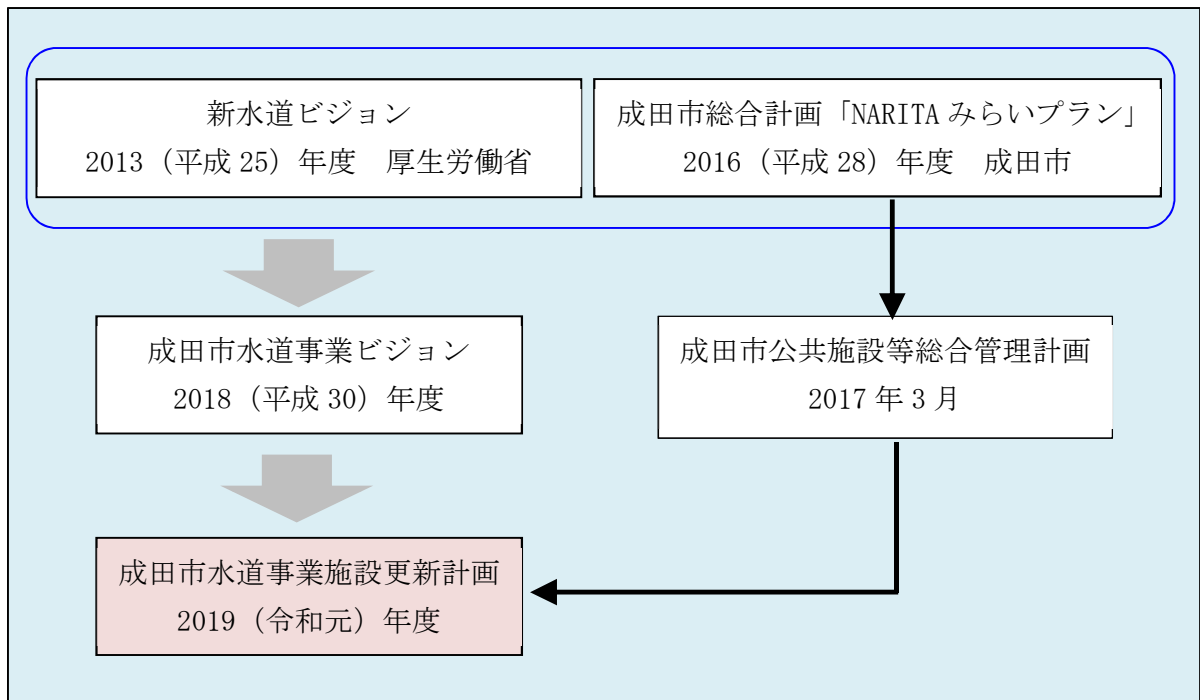


図 1.2.1 成田市水道事業施設更新計画の位置付け

1.3 計画期間

水道事業施設更新計画の計画期間は以下のとおりとします。

2019(令和元)年度 ～ 2048(令和 30)年度 までの 30 か年

第2章 水道施設の現状評価と課題

2.1 成田市における水道施設の概況

成田市の水道は、成田・公津・八生・中郷・久住・豊住・遠山地区へ給水を行う水道事業と下総・大栄地区へ給水を行う簡易水道事業、ニュータウン地区へ給水を行う県営水道*があります。その他、下総地区の一部（小浮、野馬込）へ給水を行う神崎町水道事業があります。成田市内の給水区域*を図2.1.1に示します。

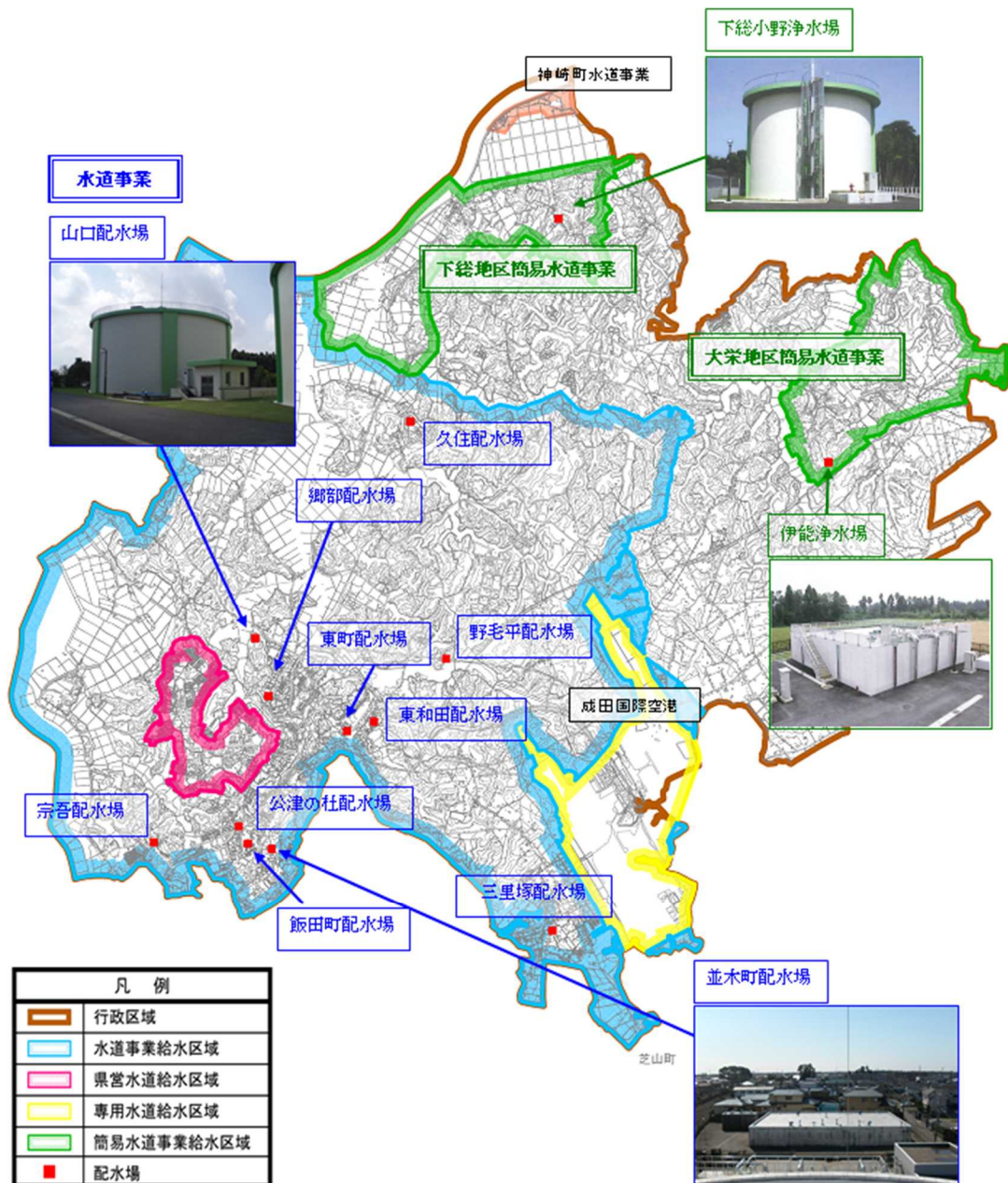


図 2.1.1 成田市内の給水区域*図

2.2 水道施設の概要

(1) 配水系統

水道事業の配水系統を図 2.2.1 に示します。なお、印旛広域水道用水供給事業*からの受水拠点は、山口配水場と並木町配水場の2か所となっています。

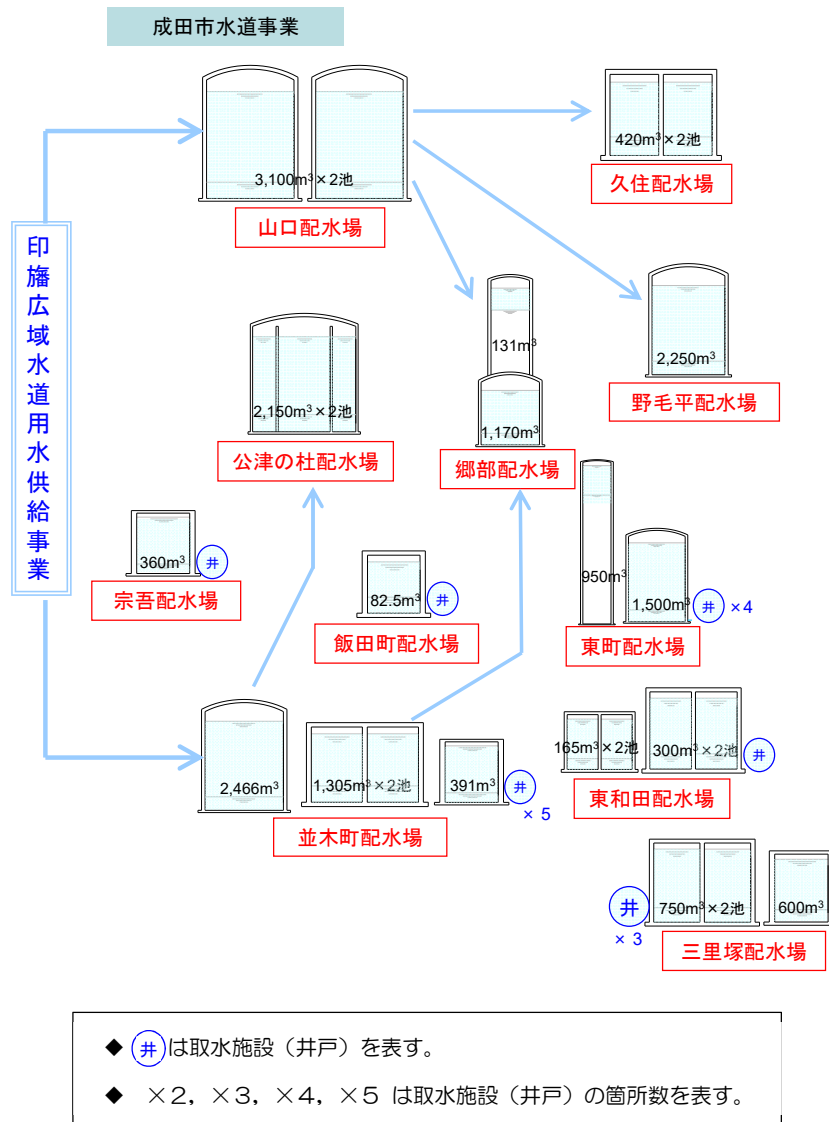


図 2.2.1 水道事業配水系統図

(2) 施設の概要

水道事業が所管する施設の概要を表 2.2.1 に示します。

表 2.2.1 施設の概要

名称	位置、規模及び構造等	
東町配水場	竣工年度	1973 (昭和 48) 年度
	主要設備	深井戸：口径 300～口径 350×72m～100m×4 本 配水池※：1 池 (1,500m ³) 高架水塔：1 基 (950 m ³) 配水ポンプ：45kW×3 台 非常用発電機：125kVA
飯田町配水場	竣工年度	1966 (昭和 41) 年度
	主要設備	深井戸：口径 300×112m×1 本 除鉄・除マンガン装置※：1,600 m ³ /日×2 基 配水池※：1 池 (82.5 m ³) 配水ポンプ：15kW×2 台 非常用発電機：90kVA
並木町配水場	竣工年度	1975 (昭和 50) 年度
	主要設備	深井戸：口径 300×111m～117.5m×5 本 除鉄・除マンガン装置※：4,000 m ³ /日×3 基 配水池※：3 池 (2,610 m ³ 、391 m ³ 、2,466 m ³) 配水ポンプ：55kW×4 台、30 kW×3 台 非常用発電機：400kVA
三里塚配水場	竣工年度	1974 (昭和 49) 年度
	主要設備	深井戸：口径 300×120m～125m×3 本 除鉄・除マンガン装置※：2,000 m ³ /日×3 基 配水池※：2 池 (1,500 m ³ 、600 m ³) 配水ポンプ：22kW×5 台 非常用発電機：125kVA
東和田配水場	竣工年度	1973 (昭和 48) 年度
	主要設備	深井戸：口径 300×90m×1 本 除鉄・除マンガン装置※：1,600 m ³ /日×2 基 配水池※：2 池 (600 m ³ 、330 m ³) 配水ポンプ：55kW×2 台 非常用発電機：180kVA
宗吾配水場	竣工年度	1992 (平成 4) 年度
	主要設備	深井戸：口径 250×105m×1 本 除鉄・除マンガン装置※：700 m ³ /日×2 基 配水池※：1 池 (360 m ³) 配水ポンプ：15kW×2 台 非常用発電機：85kVA

名称	位置、規模及び構造等	
郷部配水場	竣工年度	1984（昭和 59）年度
	主要設備	配水池※：1 池（1,170 m ³ ） 高架水塔：1 基（131 m ³ ） 送水ポンプ：15kW×3 台 非常用発電機：60kVA
公津の杜配水場	竣工年度	1995（平成 7）年度
	主要設備	配水池※：1 池（4,300 m ³ ） 配水ポンプ：37kW×3 台、30kW×2 台 非常用発電機：175kVA
山口配水場	竣工年度	1998（平成 10）年度
	主要設備	配水池※：2 池（3,100 m ³ ×2） 配水ポンプ：55kW×3 台 非常用発電機：400kVA
久住配水場	竣工年度	1998（平成 10）年度
	主要設備	配水池※：1 池（840 m ³ ） 配水ポンプ：11kW×3 台 非常用発電機：100kVA
野毛平配水場	竣工年度	2012（平成 24）年度
	主要設備	配水池※：1 池（2,250 m ³ ） 配水ポンプ：75kW×2 台 非常用発電機：375kVA

（2018（平成 30）年 3 月 31 日現在）

(3) 管路の概要

水道事業が所管する管路の概要を表 2.2.2 に示し、水道事業における管路の現況について、「用途」「口径」「管種」「年代」ごとの管路図面を図 2.2.2～図 2.2.5 に図示します。

表 2.2.2 管路の概要

管種区分 管材区分	基幹管路			配水支管	管材別 計
	導水管	送水管	配水本管		
石綿セメント管※ (ACP)	22	0	0	457	479
鋳鉄管 (CIP)	0	0	0	631	631
ダクタイル鋳鉄管※ (DIP)	6,346	15,741	11,004	327,714	360,805
鋼管 (STW・SGP)	24	2	245	6,321	6,502
硬質塩化ビニル管 (VP・HIVP)	0	0	0	5,191	5,191
ポリエチレン管 (HPPE・PE)	0	100	0	14,820	14,920
ステンレス鋼管 (SSP)	0	70	37	126	233
その他	0	0	0	19	19
合計 (m)	6,392	15,913	11,286	355,189	388,780

(2018 (平成 30) 年 3 月 31 日現在)

管種の解説

基幹管路…管路の中で重要な役割を持つ導水管、送水管、配水本管をいう。

導水管…取水施設から取り入れた水(原水)を、浄水施設まで送る管。

送水管…浄水処理した水を、配水池まで送る管。

配水本管…配水池から給水区域まで水を送る幹線の配水管。

配水支管…各家庭など需要者に水を供給する給水管を直接分岐している管。

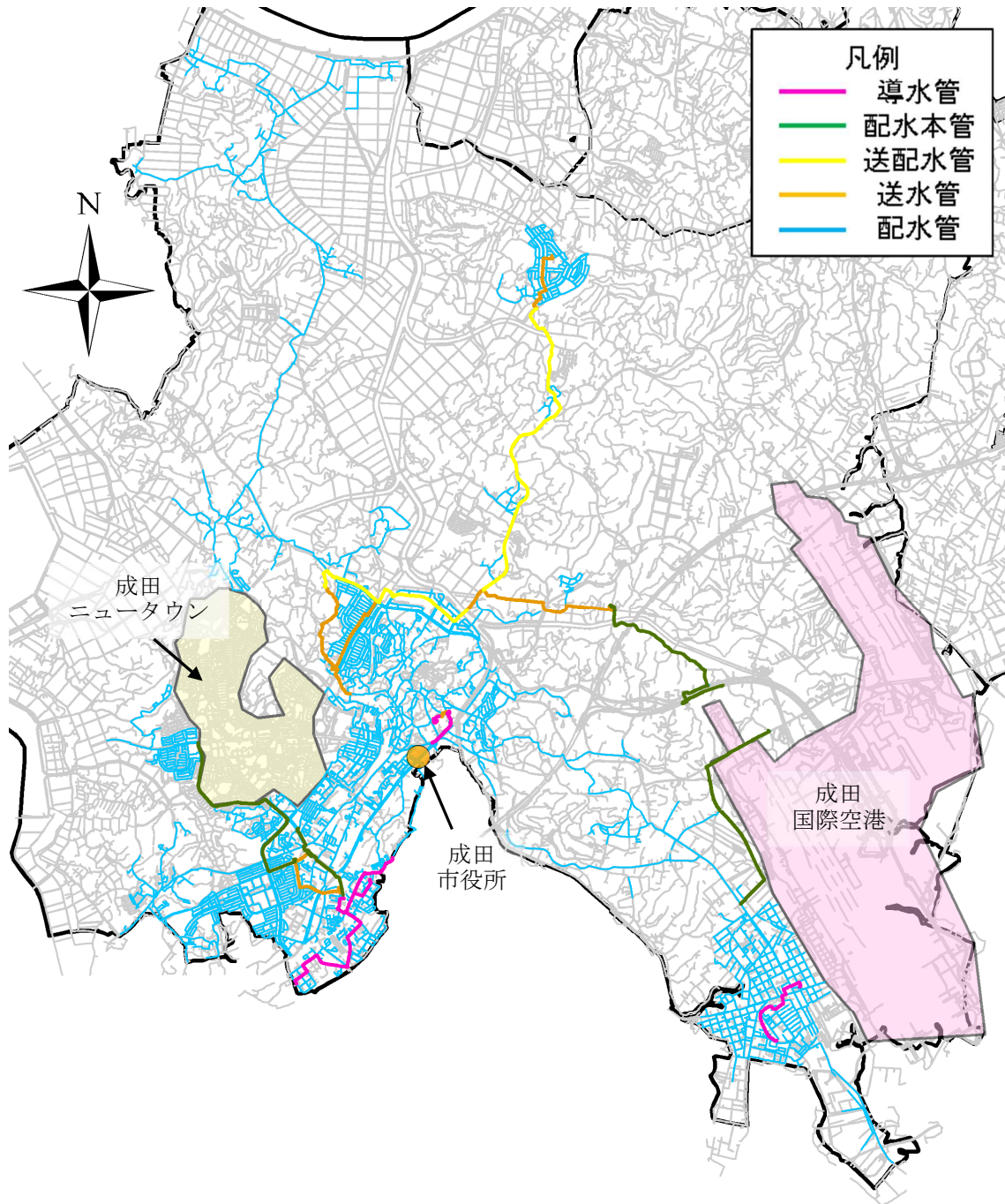


図2.2.2 用途別管路図

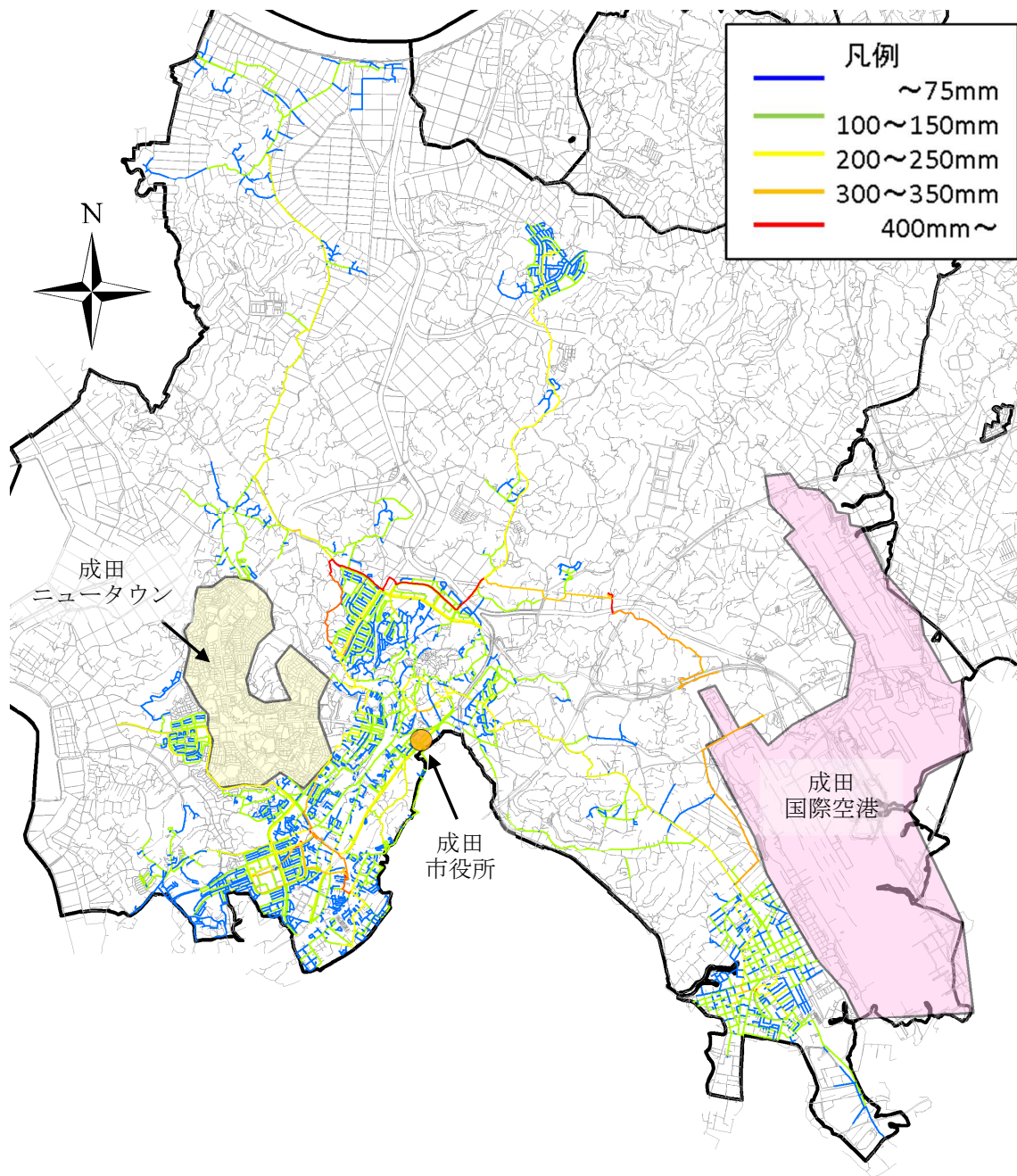


図2.2.3 口径別管路図

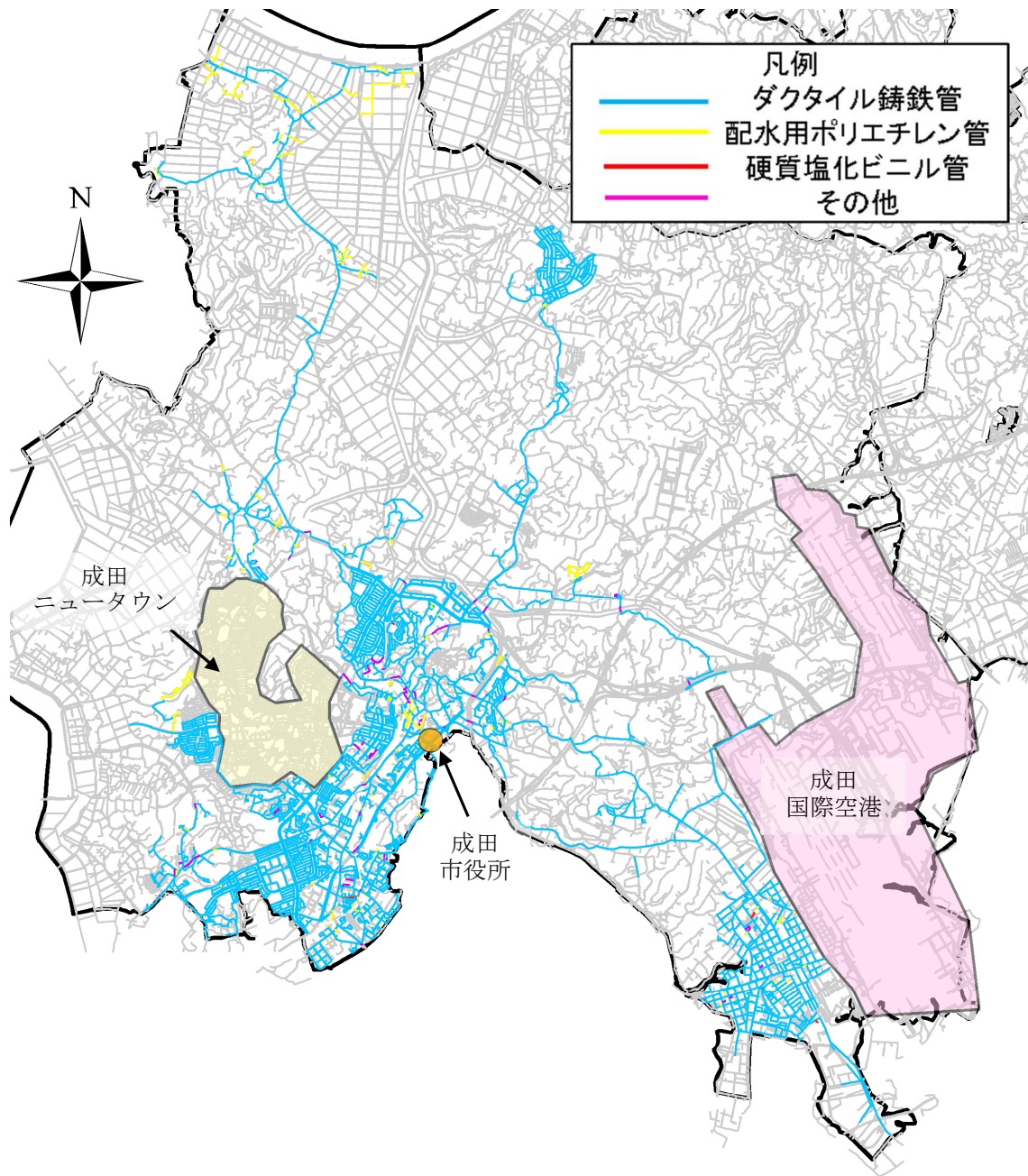


図2.2.4 管種別管路図

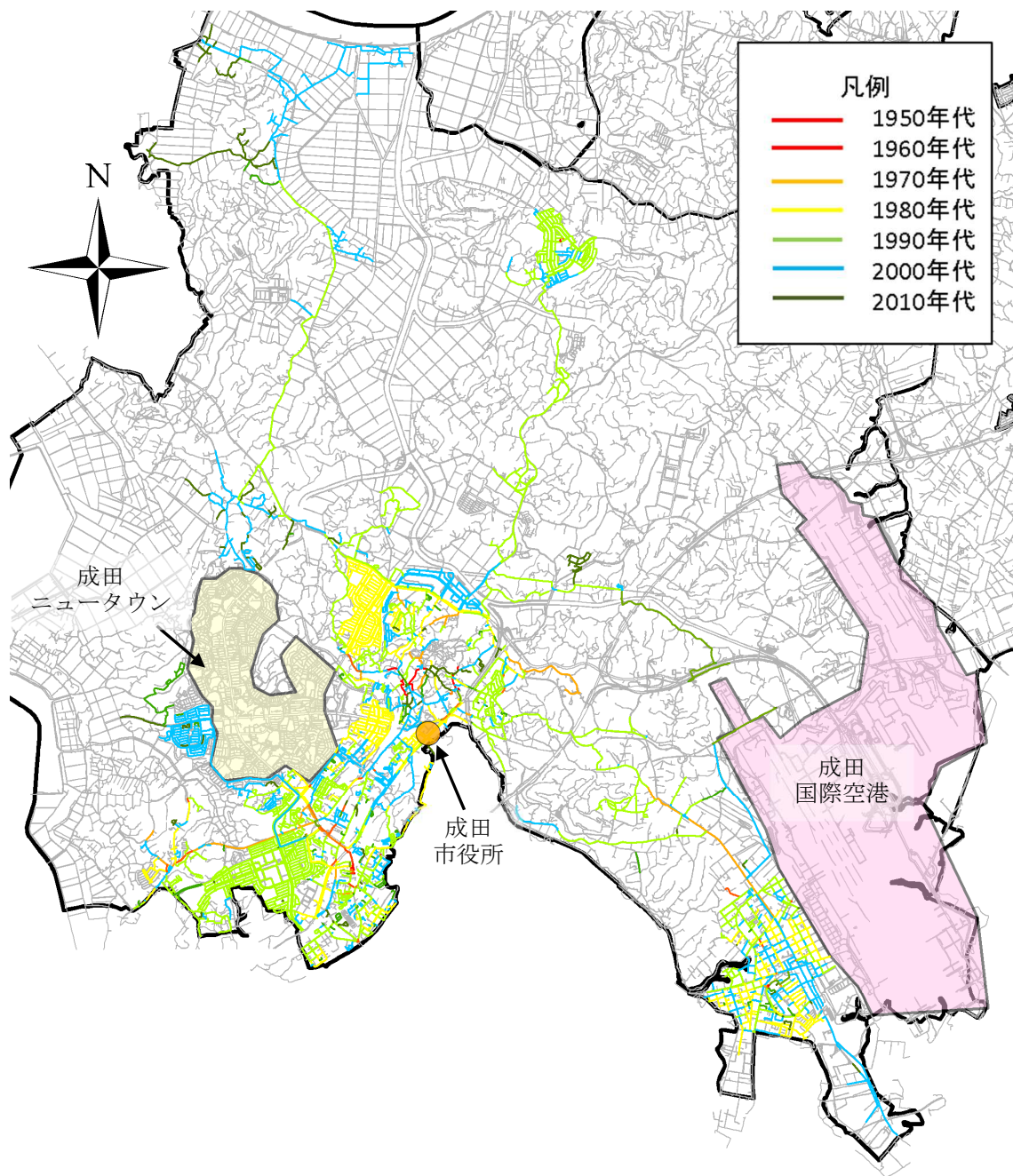


図2.2.5 年代別管路図

2.3 施設の現状評価と課題

(1) 施設の現状評価

施設については、各配水場の取水量^{*}及び受水量^{*}、取水能力^{*}、配水池容量^{*}、水質、耐震性、施設機能診断^{*}の6項目における評価を行い、各施設の課題を抽出します。なお、対象は配水場(11か所)とし、自己水系配水場(6か所)と受水系配水場(5か所)に分けて検討します。評価の手法については、以下に示します。また、評価結果及び課題については、表2.3.6から表2.3.8までにまとめて示します。

(2) 相対的な評価方法

現況評価における相対的な評価方法として、その基準を表2.3.1に示します。

表2.3.1 現況評価の評価基準

評価基準	
○	課題なし
△	将来的に何らかの対策が必要
×	優先的に対策を講じる必要がある

(3) 各項目の評価方法

1) 取水量^{*}及び受水量^{*}

取水量^{*}の評価方法は、認可揚水量^{*}(暫定井^{*}については許可揚水量^{*})に対して2014(平成26)年度～2017(平成29)年度の日最大取水量^{*}及び一日平均取水量^{*}が超過していないかを確認し、評価を行います。

受水量^{*}の評価方法は、印旛広域水道用水供給事業^{*}の認可供給水量^{*}に対して2014(平成26)年度～2017(平成29)年度の日最大受水量^{*}及び一日平均受水量^{*}が超過していないかを確認し、評価を行います。評価基準は表2.3.2に示します。

表2.3.2 取水量^{*}及び受水量^{*}の評価基準

評価基準	
○	【取水量】 認可揚水量 [*] 以内で取水している 【受水量】 認可供給水量 [*] 以内で受水している
△	【取水量】 一日最大取水量 [*] は認可揚水量 [*] を超過しているが、一日平均取水量 [*] では認可揚水量 [*] 以内である 【受水量】 一日最大受水量 [*] は認可供給水量 [*] を超過しているが、一日平均受水量 [*] では認可供給水量 [*] 以内である
×	【取水量】 一日平均取水量 [*] が認可揚水量 [*] を超過している 【受水量】 一日平均受水量 [*] が認可供給水量 [*] を超過している

2) 取水能力*

井戸を有する配水場については、各井戸で認可揚水量*まで取水できる能力を保有しているかを一日最大取水量*と比較し、評価を実施します。評価基準を表 2.3.3 に示します。

表 2.3.3 取水能力*の評価基準

評価基準	
○	認可揚水量*以上の取水能力*を保有している
△	認可揚水量*以上の取水能力*を保有しているが、近年取水量*が減少傾向にある
×	認可揚水量*以上の取水能力*を保有していない

3) 配水池容量*

配水池*の有効容量*については、「水道施設設計指針（日本水道協会）」で、計画一日最大給水量*の 12 時間分に消防水量等の必要容量を加算した数値で設計することが望ましいと記載されています。そこで、2014（平成 26）年度～2017（平成 29）年度の一日最大配水量*をもとに配水池容量*が何時間分の貯留量に当たるかを計算し、その時間で評価を行います。配水池容量*の評価基準を表 2.3.4 に示します。

表 2.3.4 配水池容量*の評価基準

貯留時間*	評価	
8 時間未満	×	時間変動調整容量*不足
8 時間～12 時間	△	緊急時容量不足
12 時間以上	○	適正容量

4) 水質

原水*・浄水*において、法令に基づき実施した、2014（平成 26）年度～2017（平成 29）年度の水質基準項目*（51 項目）の水質検査結果の最大値と基準値の割合を算出（検査結果の最大値／基準値）し、評価します。水質の評価基準を表 2.3.5 に示します。

表 2.3.5 水質の評価基準

算出した割合	評価	
0%以上, 10%未満	○	課題なし
10%以上, 50%未満		水質基準値の 1/10 を超過しているが、課題の無いレベル
50%以上, 100%未満	△	水質基準値の 1/2 を超過しており、浄水処理の強化などが必要
100%以上	×	水質基準値を超過しており、早急な対応（浄水処理の強化または水源の変更）が必要

なお、水質基準項目ごとに行った上記評価を、配水場の単位でまとめて評価する際には、表 2.3.1 に示す評価基準を基に相対的な評価を行います。

5) 耐震性

既往計画である、「水道施設耐震化計画」の実施状況を整理し、耐震性の評価を行います。なお、施設ごとに行った評価を、配水場の単位でまとめて評価する際には、表 2.3.1 に示す評価基準を基に相対的な評価を行います。

6) 施設機能診断*

配水場にある土木・建築施設及び機械・電気計装設備*についての現地調査を実施し、施設・設備の老朽度や機能的な課題等を確認し、「水道施設更新指針（日本水道協会）」で提示されている評価基準に基づき評価します。

取水施設（井戸）については、「水道施設機能診断*マニュアル（水道技術研究センター）」で提示される評価基準に基づき評価します。

なお、施設や設備ごとに行った定量的な評価を配水場の単位でまとめて評価する際には、表 2.3.1 に示す評価基準を基に相対的な評価を行います。

（4）評価結果及び課題

各項目の評価結果について、表 2.3.6 から表 2.3.8 までにまとめて示します。

自己水系配水場については、東町配水場において土木施設及び建築施設の老朽化が顕著です。並木町配水場においては、5 か所ある取水施設（井戸）のうち、2, 3, 4 号井において取水能力*が低下しており、認可揚水量*まで取水することが困難なため、受水量*の増量もしくは取水施設（井戸）の改修等を行い、水量を確保する検討が必要です。宗吾配水場についても同様に、井戸の取水能力*が低下しているため、取水施設（井戸）の改修や、他の配水場との統合も含めて検討する必要があります。飯田町配水場においては、取水施設（井戸）に関しては大きな課題はありませんが、配水池*の容量、耐震性、施設機能について優先的に対策を講じる必要があります。他の配水場との統合も含めて、改修の検討が必要です。三里塚配水場、東和田配水場も飯田町配水場と同様に、水源に課題は見られませんでした。施設の耐震性、施設機能について優先的に対策を講じる必要があります。同様の検討が必要です。

受水系配水場については、郷部配水場において耐震性及び施設機能に課題があり、他の配水場との統合も含めて、改修の検討が必要です。

上記であげた配水場以外でも計画期間内に土木・建築施設の改修工事（耐震補強工事を含む）や機械・電気計装設備*の設備改修工事等の様々な対策が必要です。これらの課題を踏まえた上で、更新計画を検討します。

表2.3.6 現況評価結果一覧（自己水系配水場 1/2）

配水場名	評価結果	結果概要
東町配水場	水量	△ 全ての井戸において、一日最大取水量は認可揚水量を超過しているが、一日平均取水量では認可揚水量以内である。
	取水能力	○ 認可揚水量以上の取水能力を保有している。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	△ 配水池・管理棟及びポンプ室においては耐震補強工事済みである。5号井建屋については2019（令和元）年度に耐震診断実施予定である。
	施設機能診断	× 管理棟及びポンプ室、5号井建屋について、老朽化が顕著である。
	水運用状況	並木町配水場と配水管の末端で繋がっているが、並木町配水場の給水区域をカバー出来るだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。
飯田町配水場	水量	△ 一日最大取水量は認可揚水量を超過しているが、一日平均取水量では認可揚水量以内である。
	取水能力	○ 認可揚水量以上の取水能力を保有している。
	配水池容量	× 貯留時間が1.1時間で目標の12時間が確保されていない。
	水質	△ 浄水において、臭素酸が水質基準値の1/2を超過しているため、薬液注入機室に空調設備（エアコン）を設置するなど次亜塩素酸ナトリウムの保管状態を適切に行う必要がある。
	耐震性	× 着水井・配水池において2018年（平成30）年度に耐震診断実施済であるが、耐力不足が確認された。管理棟及びポンプ室は2020（令和2）年度に耐震診断予定。耐震性に課題のある施設：着水井、配水池、（管理棟）、（ポンプ室）
	施設機能診断	× 着水井、配水池、管理棟・ポンプ棟、滅菌室において老朽化が顕著である。
	水運用状況	土木施設の老朽化により計画的に更新する必要があるが、近場で用地取得できそうな土地がない状況である。並木町配水場と配水管の末端で繋がっているが、並木町配水場の給水区域をカバーできるだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。
並木町配水場	水量	△ 1,5号井において、一日最大取水量は認可揚水量を超過しているが、一日平均取水量では認可揚水量以内である。また、一日最大受水量は認可供給水量を超過しているが、一日平均受水量では認可供給水量以内である。
	取水能力	× 2,3,4号井において、認可揚水量以上の取水能力を有していない。2,3,4号井が今後も取水能力が低下し続けた際には、受水量の増量、井戸の改修または、他の配水場の井戸と統合を行い、水量を確保する必要がある。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	△ 全ての施設において耐震診断実施済みである。PC配水池においては耐震補強設計も実施済みであり、2020（令和2）年度に補強工事を実施する予定である。
	施設機能診断	○ 現在施設更新中であるため、施設機能については課題なし。
	水運用状況	東町配水場、宗吾配水場、飯田町配水場と配水管の末端で繋がっているが、東町配水場、宗吾配水場、飯田町配水場の給水区域をカバー出来るだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。

○：課題なし

△：将来的に何らかの対策が必要

×：優先的に対策を講じる必要がある

表2.3.7 現況評価結果一覧（自己水系配水場2/2）

配水場名	評価結果	結果概要
三里塚配水場	水量	△ 全ての井戸において、一日最大取水量は認可揚水量を超過しているが、一日平均取水量では認可揚水量以内である。
	取水能力	△ 認可揚水量以上の取水能力を有しているが、取水量が近年減少傾向にある。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	× 全ての施設において耐震診断済みであるが、RC1・RC2配水池においては、耐力不足が確認された。また、着水井及びろ過ポンプ井においては配管接合部に可とう管が未設置のため、地震時に配管部分の破損の危険性が高い。 耐震性に課題のある施設：RC1配水池、RC2配水池、着水井、ろ過ポンプ井
	施設機能診断	× 管理棟及びポンプ室、3号井建屋において老朽化が顕著である。
	水運用状況	東和田配水場と配水管の末端で繋がっているが、東和田配水場の給水区域をカバー出来るだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。
東和田配水場	水量	△ 一日最大取水量は認可揚水量を超過しているが、一日平均取水量では認可揚水量以内である。
	取水能力	○ 認可揚水量以上の取水能力を保有している。
	配水池容量	△ 貯留時間が8.7時間で目標の12時間が確保されていない。
	水質	△ 浄水において、塩素酸が水質基準値の1/2を超過しているため、薬液注入機室に空調設備（エアコン）を設置するなど次亜塩素酸ナトリウムの保管状態を適切に行う必要がある。
	耐震性	× 全ての施設において2017（平成29）年度に耐震診断実施済であるが、耐力不足が確認された。 耐震性に課題のある施設：着水井、RC1配水池、RC2配水池、ろ過ポンプ井、排水調整池、ポンプ室建屋
	施設機能診断	× ポンプ室において老朽化が顕著である。
	水運用状況	三里塚配水場と配水管の末端で繋がっているが、三里塚配水場の給水区域をカバー出来るだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。
宗吾配水場	水量	○ 認可揚水量以内で取水している。
	取水能力	× 認可揚水量以上の取水能力を有していない。
	配水池容量	△ 貯留時間が11.7時間で目標の12時間が確保されていない。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	○ 配水池等の土木構造物は建物（RC）と一体になっており、建物自体が新耐震の基準で設計・施工されているため耐震性に課題はない。
	施設機能診断	△ 機械・電気設備について、配水ポンプ、排水ポンプ等の設備の老朽化が顕著である。
	水運用状況	敷地に余裕がなく、現位置での更新が不可能である上に近場には用地取得できそうな土地がない。 並木町配水場と配水管の末端で繋がっているが、並木町配水場の給水区域をカバーできるだけの水源の余裕がないため、水道水の相互融通が出来ない。

○：課題なし

△：将来的に何らかの対策が必要

×：優先的に対策を講じる必要がある

表 2.3.8 現況評価結果一覧（受水系配水場）

配水場名	評価結果	結果概要
郷部配水場	水量	○ 並木町配水場、山口配水場から安定的に受水している。
	取水能力	- 取水は行っていない。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	× 全ての施設において耐震診断未実施であり、2019（令和元）年度に実施予定。耐震性に課題のある施設：（配水池）、（高架水塔）
	施設機能診断	× 送水ポンプ、次亜注込機、定流量弁等の機械設備と計装盤において老朽化が顕著である。
	水運用状況	山口配水場と並木町配水場からの流入管には流量調整弁がついており、送水量比率が調整できる。両区域の水量逼迫状況に応じて調整する。
公津の杜配水場	水量	○ 並木町配水場から安定的に受水している。
	取水能力	- 取水は行っていない。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	○ 浄水において、いくつかの項目で水質基準値の1/10を超過しているが、課題の無いレベル。
	耐震性	△ 配水池において、2015（平成27）年度に耐震診断実施済みであるが、底版部のせん断耐力不足が確認された。2021（令和3）年度に耐震補強設計を実施予定である。 耐震性に課題のある施設：配水池
	施設機能診断	○ 土木・建築施設及び機械電気設備において比較的新しいため、現時点では課題はない。
山口配水場	水運用状況	独立した配水系統で給水区域に配水している。
	水量	○ 印旛広域水道用水供給事業からの浄水を安定的に受水している。実際の受水量は認可供給水量を大幅に下回るため、受水量にはかなりの余裕がある。
	取水能力	- 取水は行っていない。
	配水池容量	○ 貯留時間についてはかなりの余裕があり、将来的に受水量を大幅に増加させても対応可能な配水池を保有している。
	水質	△ 印旛広域水道用水供給事業からの浄水において、クロロホルム、総トリハロメタン及びプロモジクロロメタン等の消毒副生成物*が水質基準値の1/2を超過しているが60%程度であるため、課題はない。
	耐震性	○ 配水池においてはレベル2地震動に対応している。
	施設機能診断	△ 電気・計装設備において老朽化が顕著である。
久住配水場	水運用状況	将来的に受水量を増量させた場合でも、既存の配水池容量に余裕があり、かつ、配水池増設用の敷地スペースを確保していることから、水運用については課題なし。
	水量	○ 山口配水場から安定的に受水しており、受水量は年々増加傾向にある。
	取水能力	- 取水は行っていない。
	配水池容量	○ 貯留時間について、目標の12時間以上を確保できている。
	水質	△ 印旛広域水道用水供給事業からの浄水において、総トリハロメタン及びプロモジクロロメタン等の消毒副生成物*が水質基準値の1/2を超過しているが、60%程度であるため、課題はない。
	耐震性	○ 配水池において、2015（平成27）年度に実施された耐震診断により、耐震性能が確保されていることが確認された。
	施設機能診断	△ 電気・計装設備において老朽化が顕著である。
野毛平配水場	水運用状況	独立した配水系統で給水区域に配水している。
	水量	-
	取水能力	-
	配水池容量	- 2019（令和1）年度の夏に稼働予定であるため、未評価とする。
	水質	-
	耐震性	○
	施設機能診断	○ 配水場施設及び設備が新しいため、今後も維持する。
水運用状況	2019（令和1）年度の夏に稼働予定の配水池であり、水需要の増加が見込まれる三里塚地区への水道水の安定供給のために建設された。	

○：課題なし

△：将来的に何らかの対策が必要

×：優先的に対策を講じる必要がある

2.4 管路の現状評価と課題

(1) 管路の課題

2016（平成 28）年度末における管路経年化率は、類似団体平均値の 13.3%を下回る 4.1%となっており、現時点では比較的新しいものとなっています。

しかしながら、高度経済成長期に整備した管路の経年化が進み、法定耐用年数^{*}の 40 年を順次迎えることから、管路の老朽度を把握するために「水道施設更新指針（日本水道協会）」における管路の物理的診断^{*}に基づいて、更新優先度の評価を行います。管路経年化率^{*}を図 2.4.1 に示します。

また、耐震性能^{*}が不足している管路が存在していることから、地震被害予測を行い、管路の更新に併せ耐震性能^{*}の更なる向上を図る必要があります。

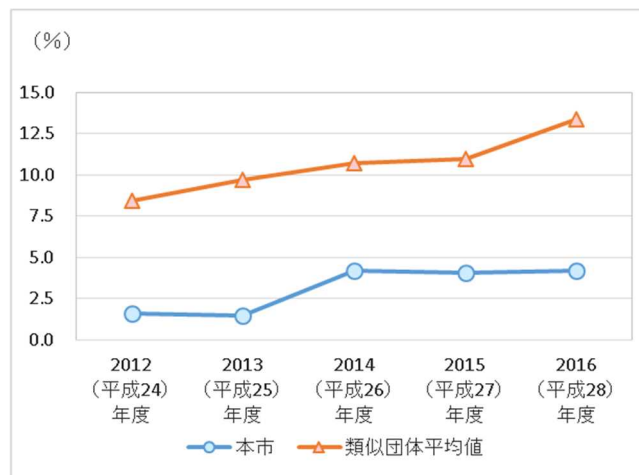


図 2.4.1 管路経年化率^{*}

(2) 地震被害予測

1) 予測手法

管路における地震被害の予測式には、日本水道協会式（「地震による水道管路被害予測の手引き（日本水道協会）」）及び水道技術研究センター式（「地震による管路被害予測の確立に向けた研究報告書（水道技術研究センター）」）の 2 つがあります。

これらのうち、水道技術研究センター式には適用範囲が設定されており、想定地震の地表面最大速度^{*}が $15 \leq v < 120$ (kine) の場合に適用可能であるが、本検討で使用する想定地震は 150kine を超える地震動であるため適用範囲外となります。

一方、日本水道協会式では、適用範囲に制約がないことから、本検討では管路被害予測式に「日本水道協会式」に基づいて被害予測を行う方針とします。

2) 地震被害予測算定式

管路被害予測算定式を以下に示します。地震被害は、地震動の強さによって決定される標準被害率に管種、口径、地形・地盤、液状化の程度から求められる補正係数をかけ合わせることで算定いたします。

$$R_m (v) \text{ (件/km)} = C_p \times C_d \times C_g \times C_l \times R (v)$$

・ 管路被害率	: $R_m (v)$
・ 管種による補正係数	: C_p
・ 口径による補正係数	: C_d
・ 地形・地盤に関する補正係数	: C_g
・ 液状化の程度による補正係数	: C_l
・ 標準被害率 (件/km)	: $R (v)$

※出典：地震による水道管路の被害予測（日本水道協会）

3) 想定地震

本市では、「成田市地域防災計画 平成 29 年度」において、市へ及ぼす影響が大きいと考えられる地震として、千葉県北西部直下地震（マグニチュード：M7.3）、成田空港直下地震（マグニチュード：M7.3）、茨城県南部地震（マグニチュード：M7.3）成田市直下地震（マグニチュード：M6.6）の4つの地震を選定しています。本市では、地震被害想定結果から、市における基本方針として、地震対策の目標とする想定地震を「成田空港直下地震」と設定しています。

防災科学技術研究所では、全ての地震の位置・規模・確率に基づき各地点がどの程度の確率でどの程度揺れるのかを計算し、その分布を地図に示す「確率論的地震動予測地図」を公表しています。

本検討では、成田空港直下地震と同規模の地震動を想定地震として設定することとし、防災科学技術研究所で設定されている地震動の「30年に3%の確率で発生する地表面最大速度※」を地震動の強さと設定します。

【確率論的地震動予測地図】

防災科学技術研究所では、地震ハザードステーション（J-SHIS）において「全国を概観した地震動予測図」を平成17年3月23日より公表しており、日本全国の様々な想定地震に対する発生確率や震度、地表面最大速度*などが入手可能となっております。

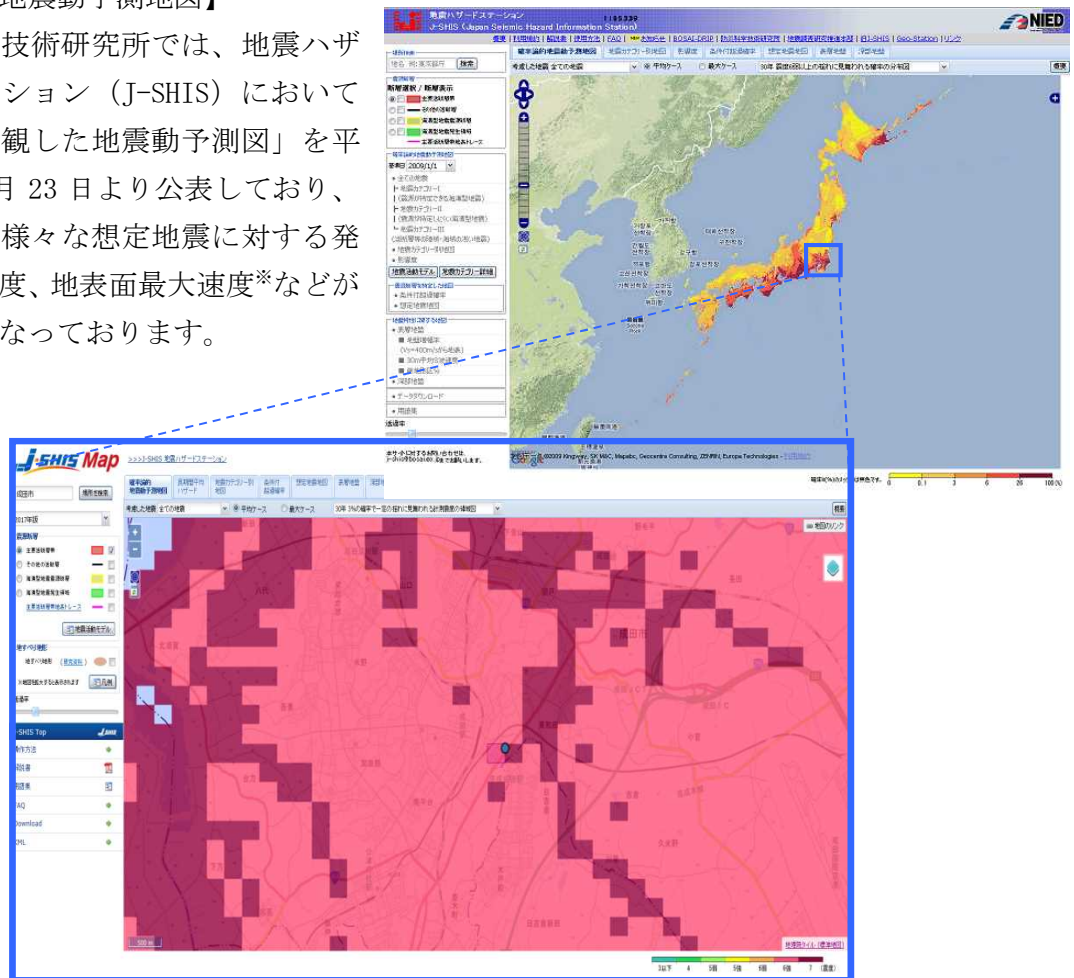


図2.4.2 成田市地震動予測値図（J-SHIS ホームページより成田市域を検索）

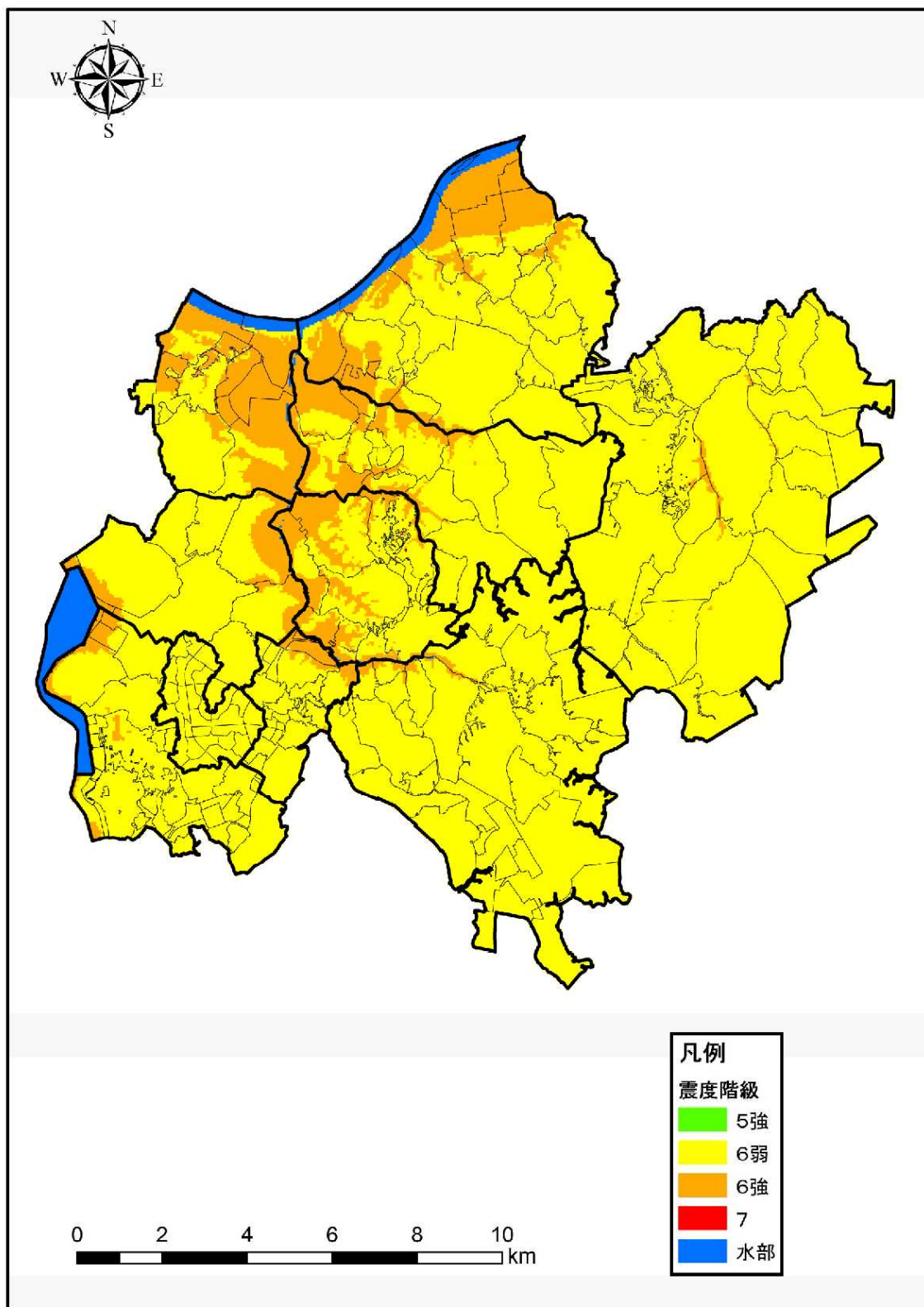


図2.4.3 成田空港直下地震の震度階級

4) 予測結果

a) 被害の程度

管路被害予測式を用いて本市における管路被害件数を算出した結果、128 件の被害が発生し、管路 1km あたりの被害率は 0.34 件/kmになるものと推定されます。

参考として、表 2.4.1 に示す兵庫県南部地震による管路の平均被害率と比較すると、本市においては神戸市や宝塚市の被害率を上回るものと判断されます。なお、神戸市では、管路布設延長がおよそ 4,000km あるため、被害件数としては兵庫県南部地震の 1/10 程度となります。

また、過去発生した大地震と比較すると、新潟中越地震や能登半島地震と同程度の被害率となることが推測されます。

表2.4.1 4事業体による水道管路被害の特徴

事業体	管種	管体被害				継手部被害						不 合 計	不 合 計	参 考		属 具					被 害 総 合 計					
		直 管	異形管			抜け		破損		突込み				不 明	合 計	布 設 延 長 (km)	平 均 被 害 率 (件/km)	空 気 弁	仕 切 弁	消 火 栓		分 水 栓 他	詳 細 不 明	小 計		
			曲 管	分 岐 管	そ の 他	小 計	直 管	異 形 管	直 管	異 形 管	直 管														異 形 管	
神戸市	DIP	9	-	1	-	10	669	23	-	-	5	-	3	700	-	710	3452.1	0.206								
	CIP	155	44	36	18	253	118	13	6	3	-	-	1	141	-	394	316.4	1.245								
	VP	11	-	-	-	11	11	1	1	-	-	-	-	13	-	24	128.6	0.187								
	SP	9	1	-	-	10	-	-	3	-	-	-	-	3	-	13	104.9	0.124								
	SGP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	ACP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	不明	16	1	3	-	20	99	2	1	1	-	-	-	103	-	123	-	-								
小計	200	46	40	18	304	897	39	11	4	5	-	4	960	-	1264	4002.0	0.316	127	281	60	25	-	493	1757		
芦屋市	DIP	-	-	-	-	65	18	-	-	-	-	3	86	4	90	72.1	1.249									
	CIP	54	3	9	1	67	3	-	14	-	-	-	17	4	88	89.4	0.985									
	VP	33	2	2	-	37	10	-	61	2	-	-	1	74	5	116	22.9	5.066								
	SP	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	0.3	5.797								
	SGP	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-									
	ACP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	不明	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
小計	88	5	11	1	105	78	18	76	2	0	-	5	179	13	297	184.7	1.608	2	53	-	10	-	65	362		
西宮市	DIP	-	-	-	-	234	10	-	-	4	-	8	256	-	256	635.1	0.403									
	CIP	68	8	10	-	86	85	2	2	-	1	-	90	-	176	97.7	1.801									
	VP	52	24	12	-	88	51	15	56	-	3	-	3	128	-	216	185.9	1.162								
	SP	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	29.1	0.034									
	SGP	2	1	-	-	3	1	-	1	-	-	-	1	2	5	2.3	2.178									
	ACP	30	-	1	-	31	9	-	2	-	-	-	1	12	-	43	16.2	2.655								
	不明	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
小計	153	33	23	-	209	380	27	61	-	8	-	12	488	-	697	966.3	0.721	12	80	11	24	-	127	824		
宝塚市	DIP	-	-	-	-	97	-	-	-	-	-	1	98	6	104	732.0	0.142									
	CIP	2	6	7	-	15	-	-	2	-	-	-	2	3	20	117.0	0.171									
	VP	29	-	-	-	29	1	-	-	-	-	-	1	-	30	6.9	4.348									
	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
	SGP	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	17.0	0.059									
	ACP	44	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	44	-	1.3	33.85									
	不明	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-									
小計	77	6	7	-	90	99	-	2	-	-	-	1	102	11	203	874.2	0.232	-	16	1	5	-	22	225		

※出典：水道施設耐震工法指針・解説（日本水道協会）

表 2.4.2 過去の大地震の事業体別平均被害率（導水管・送水管・配水管※）

地震名	事業体	発生年度 (年)	被害件数 (件)	管路延長 (km)	被害率 (件/km)
熊本地震	熊本市	2016. 4. 16	183	2, 997	0. 06
東北地方太平洋沖地震	仙台市	2011. 3. 11	264	3, 761	0. 07
兵庫県南部地震	神戸市	1995. 1. 17	1, 264	4, 002	0. 32
	芦屋市	1995. 1. 17	297	185	1. 61
	西宮市	1995. 1. 17	697	966	0. 72
新潟中越地震	長岡市	2004. 10. 23	328	1, 080	0. 30
能登半島地震	門前市	2007. 3. 25	56	175	0. 32
新潟中越沖地震	柏崎市	2007. 7. 16	518	949	0. 55

※出典：平成 28 年（2016 年）熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書（厚生労働省）

b) 被害の分布状況

①メッシュごとの被害状況

本市全域のメッシュごとの管路被害分布を図 2.4.4 に示します。液状化※程度が大きい地域や管路が密集する中心市街部において、最大 2.6 件/メッシュ程度の被害が発生する結果となりました。

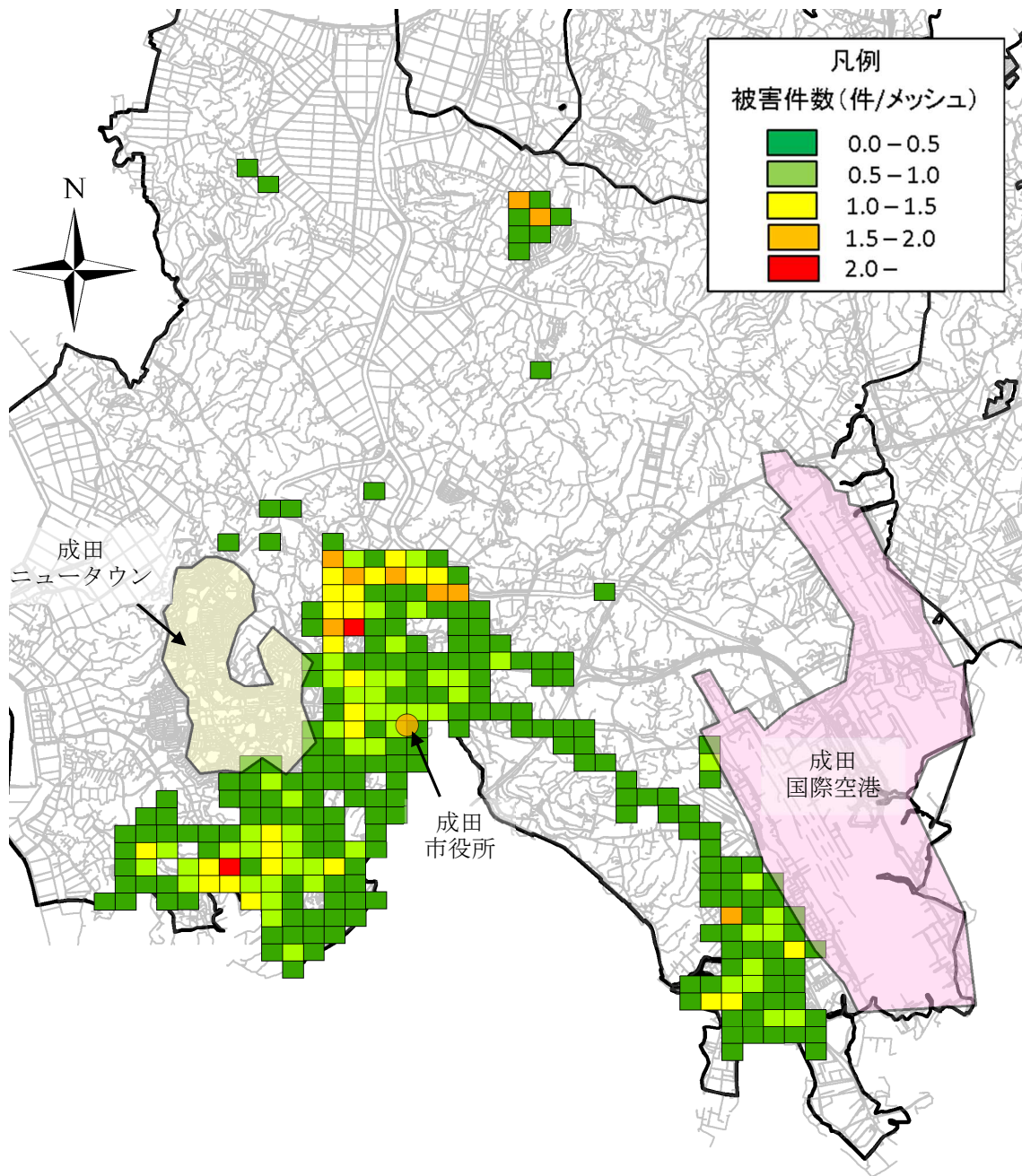


図2.4.4 管路被害分布(メッシュごと)

②管路ごとの被害率

本市全域の管路用途別被害分布を図 2.4.5 に示します。全体的に見ると管路の被害率は低いものの、局所的に見ると美郷台の一部など被害率が高い箇所もあるため、被害予測を踏まえた対策が必要です。

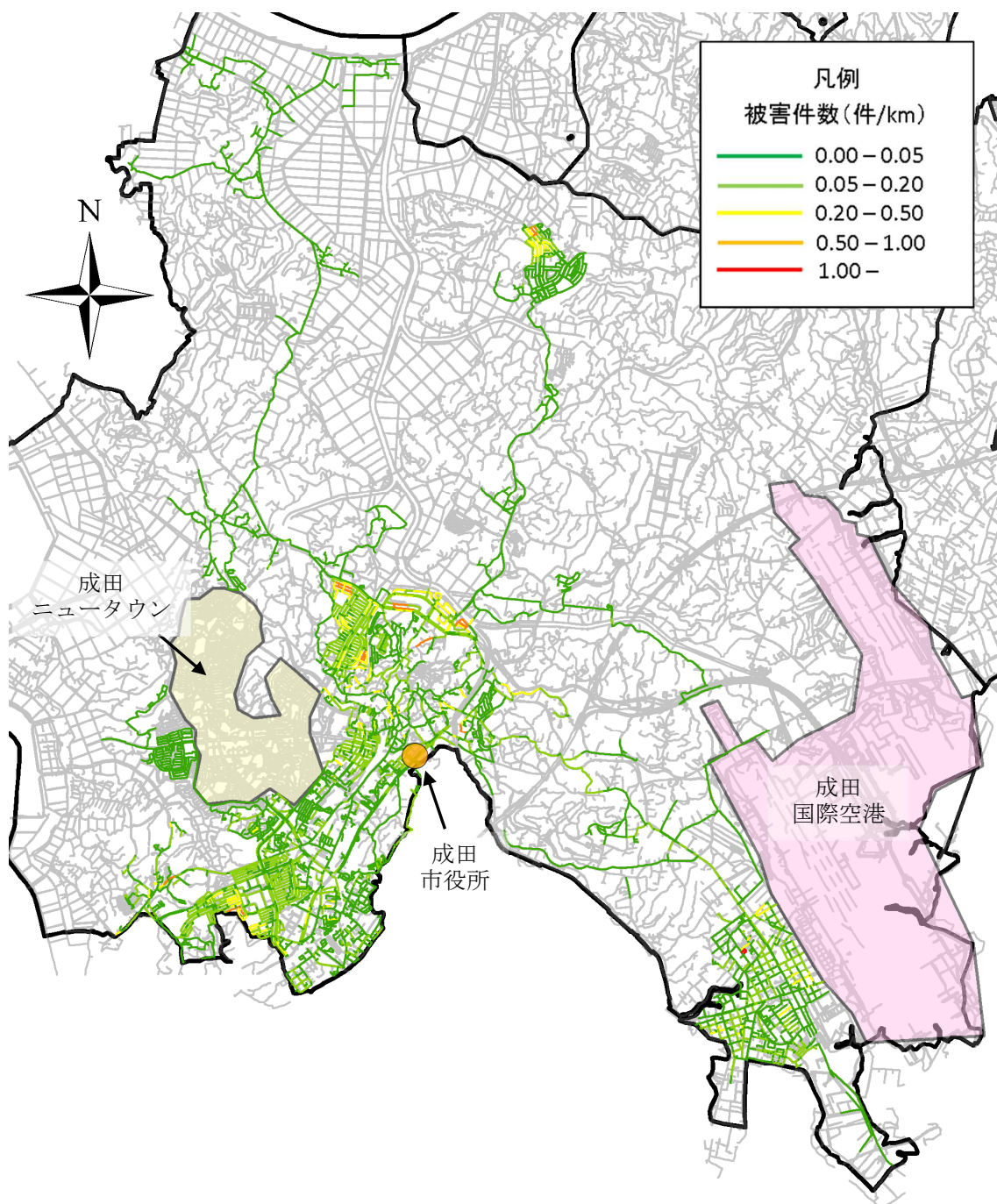


図 2.4.5 管路被害分布

c) 条件別被害率の推計結果

①管種別被害予測結果

管種別に地震被害状況を集計したものを表 2.4.3 に示します。被害率では、不明管を除き耐衝撃性硬質塩化ビニル管 (3.40 件/km)、硬質塩化ビニルライニング鋼管 (3.39 件/km)、硬質塩化ビニル管 (3.32 件/km)、の順に高い値を示しています。ダクティル鑄鉄管*では耐震継手*を有する種類以外で、被害率が 0.73~0.89 件/km と全体の平均被害率 (0.34 件/km) に比べて大きい値を示しています。

表 2.4.3 管種別被害状況

名称	管種表記	管種による 補正係数 Cp	延長 (km)	被害件数 (件)	被害率 (件/km)
ダクティル鑄鉄管 A形	DIP-A	0.3	155.01	113.43	0.73
ダクティル鑄鉄管 K形	DIP-K	0.3	0.16	0.12	0.75
ダクティル鑄鉄管 KF形	DIP-KF	0	0.22	0	0
ダクティル鑄鉄管 NS形	DIP-NS	0	72.73	0	0
ダクティル鑄鉄管 PN形	DIP-PN	0	0.24	0	0
ダクティル鑄鉄管 S形	DIP-S	0	0.11	0	0
ダクティル鑄鉄管 SII形	DIP-SII	0	120.06	0	0
ダクティル鑄鉄管 T形	DIP-T	0.3	1.94	1.73	0.89
ダクティル鑄鉄管 GX形	DIP-GX	0	7.35	0	0
亜鉛めっき鋼管	GP	1.2	0.04	0.11	2.66
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	HIVP	1.0	2.48	8.45	3.40
配水用ポリエチレン管	HPPE	0	13.97	0	0
ポリエチレン二層管	PE	0.3	0.41	0.35	0.85
硬質塩化ビニルライニング鋼管	SGP-V	1.2	0.58	1.97	3.39
炭素鋼鋼管	SP	1.2	0.03	0.05	1.68
ステンレス鋼管	SSP	0.3	0.22	0.15	0.70
塗覆装鋼管	STW	0	0.22	0	0
硬質塩化ビニル管	VP	1.0	0.41	1.35	3.32
アラミドがい装ポリエチレン管	WEET	0	0.17	0	0
ナイロンコーティング鋼管	NCP	0.3	0.19	0.08	0.41
その他	不明	1.0	0.04	0.16	3.52
合計			376.6	128.0	0.34

②口径別被害予測結果

口径ごとの被害件数を集計した結果を表 2.4.4 に示します。管路口径によって被害率にばらつきはあるものの、全体的に被害率は 0.2 件/km から 0.4 件/km 程度となります。口径 125mm の管路については、布設延長 100m の内、すべてが硬質塩化ビニルライニング鋼管で構成されており、管種による補正係数が影響し他管路と比べて被害率が大きくなったと考えられます。

一方で、口径 300mm 以上の大口径管路は大半がダクタイル鋳鉄管*で構成されているため、小口径の管路と比べて被害の規模は小さい結果となったと考えられます。

表 2.4.4 口径別被害状況

口径区分 (mm)	口径による 補正係数 Cd	延長 (km)	被害件数 (件)	被害率 (件/km)
50	1.6	13.0	2.3	0.18
75	1.6	131.4	60.7	0.46
100	1.0	97.9	27.9	0.28
125	1.0	0.1	0.1	2.01
150	1.0	54.1	19.3	0.36
200	0.8	41.0	8.9	0.22
250	0.8	17.6	5.4	0.31
300	0.8	13.6	2.0	0.15
350	0.8	3.8	0.8	0.20
400	0.8	3.4	0.3	0.07
450	0.8	0	0	0
500	0.5	0.6	0.1	0.20
600	0.5	0	0	0
700	0.5	0	0	0
不明	1.0	0.1	0.2	3.13
合計		376.6	128.0	0.34

③液状化*程度別被害予測結果

液状化*の程度ごとの被害件数を集計したものを表 2.4.5 に示します。

「液状化*の可能性が高い」箇所については、耐震管が布設されている箇所が大部分を占めているため、被害率は 0.37 件/km と低い数値となりました。

表2.4.5 液状化^{*}の程度別被害状況

液状化の程度	補正係数	延長 (km)	割合 (%)	被害件数 (件)	被害率 (件/km)
液状化の可能性が高い	2.4	21.2	5.6	7.8	0.37
液状化の可能性がある	2.0	34.5	9.2	25.0	0.72
液状化程度なし	1.0	320.9	85.2	95.2	0.30
合計		376.6	100.0	128.0	0.34

④用途別被害予測結果

用途別の被害件数を集計したものを表2.4.6に示します。

送水管や導水管に比べると配水管^{*}の被害率が大きいことが分かります。送水管や導水管は、漏水が発生した場合、影響度が大きいことから耐震管を使用している管路が多いため、配水管^{*}に比べて被害が小さいと考えられます。

表2.4.6 用途別被害状況

用途	延長 (km)	被害件数 (件)	被害率 (件/km)
送水管	8.2	1.5	0.18
送配水管	7.6	0.1	0.01
導水管	6.4	1.3	0.21
配水管	343.1	124.4	0.36
配水本管	11.3	0.7	0.06
合計	376.6	128.0	0.34

(3) 管路更新診断

1) 基本方針

管路の更新計画を立てる上で、効果的かつ合理的に管路整備を進めていくためには、管路を継続的に更新するための優先順位を明確にしなければなりません。本計画では、現状の管路の老朽度を把握するために「水道施設更新指針(日本水道協会)平成17年度」における管路の物理的診断^{*}に基づいて管路の更新優先度の評価を行います。更新指針における評価方法は、布設年度・管種・口径・布設状況から現在の管路に点数を与え、布設の経過年数を変化させることで、将来の状況を予測します。

2) 評価結果

評価式を用いて算出された点数の分布を図 2.4.6 に示します。本市全域で見ると、概ね 75 点を超えているものの、郷部、美郷台 1～3 丁目、並木町で 0～25 点、遠山地区で 25～50 点の管路が集中しているため、これらの計画的な更新が必要となります。総合物理的評価点数[※]による総合評価を表 2.4.7 に示します。

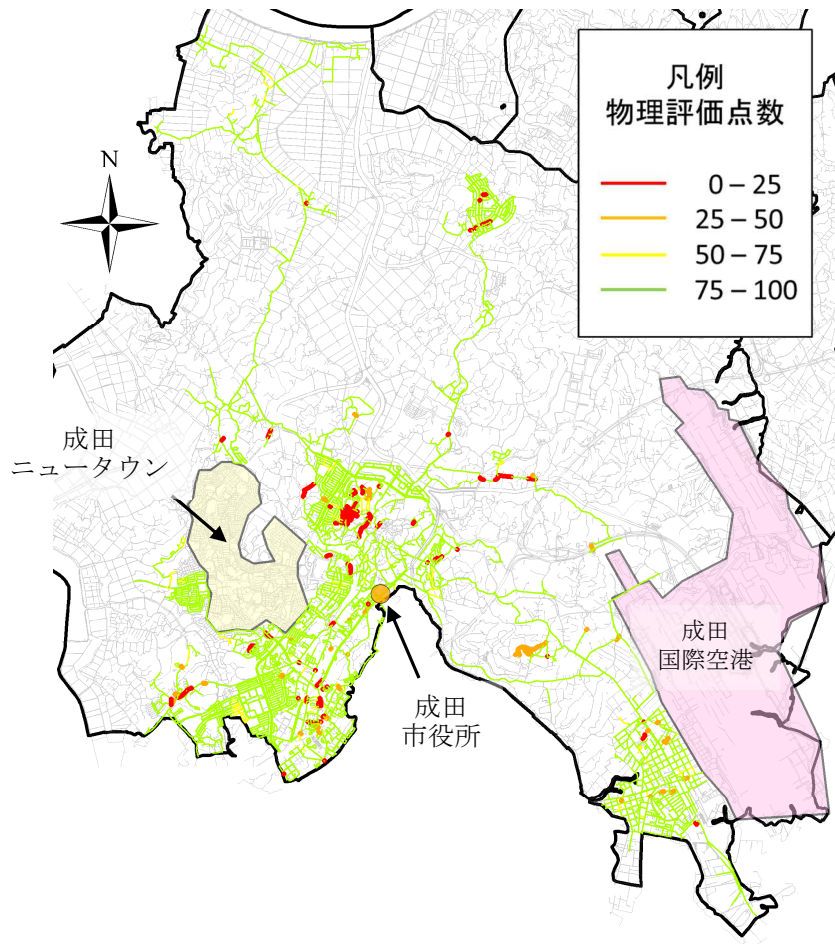


図 2.4.6 総合物理的評価点数[※]

表 2.4.7 総合物理的評価点数[※]による総合評価

総合物理的評価点数 [※]	総合評価
76～100	健全
51～75	一応許容できるが弱点を改良、強化の必要がある
26～50	良い状態ではなく、計画的更新を要する
0～25	極めて悪い、早急に更新の必要がある

※出典：水道施設更新指針（日本水道協会）

第3章 更新計画の立案【施設】

3.1 前提条件

(1) 基本方針

本計画を策定する上での基本的な方針を、以下に示します。

成田市水道事業の既往計画である「保全計画（計画期間 10 か年）」と「中期改修計画（計画期間 20 か年）」から構成される「水道施設保全計画」及び「水道施設耐震化計画」を基に、前章の現況評価により抽出された課題の解決を目指す計画として、計画期間 30 か年で策定します。併せて行う、施設の統合などによる費用削減効果の検討については、2016(平成 28)年度に策定した、「成田市水道事業配水系統変更計画」の考え方を基に、施設の統合及び、それに伴う導水管・送水管の見直しを検討します。

なお、本計画策定に当たっては、今後 10 か年の計画を「中期計画」と位置付け、より高い精度の計画として検討を行います。また、それ以降の 20 か年の計画については、「長期計画」と位置付け、「中期計画」の考え方を踏襲するような形で検討を行います。

計画期間	:	2019(令和元)年度	～	2048(令和 30)年度	までの 30 か年
中期計画	:	2019(令和元)年度	～	2028(令和 10)年度	までの 10 か年
長期計画	:	2029(令和 11)年度	～	2048(令和 30)年度	までの 20 か年

3.2 課題解決に向けた整備の方向性

(1) 井戸に関する方針

各配水場にある計 15 本の井戸の認可揚水量[※]、許可揚水量[※]、井戸の種類について、表 3.2.1 に整理します。

なお、成田市道事業の井戸は、永久井[※]と暫定井[※]に区分されており、それぞれの定義については次頁に示します。暫定井[※]については、現在 3 本所管しており、今後段階的に廃止する必要があります。そこで、取水量[※]の設定については、暫定井[※]を全数廃止し、存続する井戸については認可揚水量[※]を用いて検討（取水量の低下が顕著である並木町配水場、宗吾配水場については認可揚水量[※]の 80%）する案（以下「A 案」という）と、暫定井[※]を全数廃止し、存続する井戸については 2014（平成 26）年度から 2017（平成 29）年度までの実績値（一日最大取水量[※]）を用いて検討（実績値が認可揚水量[※]を超過している場合は認可揚水量[※]）する案（以下「B 案」という）の 2 案で比較しました。

その結果、A 案については、設定した取水量[※]が 2014(平成 26)年度から 2017(平成 29)年度までの実績値（一日最大取水量[※]）を一部で超過していることから、設定した取水量[※]まで汲み上げられないことが明確となったため、本計画では B 案を採用することとします。

永久井※：千葉県環境保全条例に基づく指定地域となった際に、すでに使用していた井戸で、技術上の基準に適合した井戸のこと。なお、技術上の基準に適合している間は、継続して使用が可能である。

暫定井※：千葉県環境保全条例に基づき、代替水源が確保できるまでの間、暫定的に使用を許可された井戸のこと。将来的には、段階的に廃止する必要がある。

表3.2.1 井戸の取水量設定

水系	井戸				実績取水量 (m ³ /日) (一日最大取水量)	水量設定検討		井戸の種類
	名称	種別	認可揚水量 (m ³ /日)	許可揚水量 (m ³ /日)		A案 (m ³ /日)	B案 (m ³ /日)	
東町配水場	1号井	地下水	1,600	1,600	2,004	1,600	1,600	永久井
	2号井	地下水	1,600	1,600	1,204	0	0	暫定井
	3号井	地下水	1,600	1,000	1,967	0	0	暫定井
	5号井	地下水	1,800	1,800	2,054	1,800	1,800	永久井
	計		6,600	6,000	7,229	3,400	3,400	
並木町配水場	1号井	地下水	1,600	1,600	1,802	1,280	1,600	永久井
	2号井	地下水	1,600	1,600	804	1,280	800	永久井
	3号井	地下水	1,600	1,600	796	1,280	800	永久井
	4号井	地下水	1,600	1,600	1,081	1,280	1,000	永久井
	5号井	地下水	1,600	1,600	1,763	1,280	1,600	永久井
	小計		8,000	8,000	6,246	6,400	5,800	
	受水		5,560	5,560	6,590	5,550	5,550	
計		13,560	13,560	12,836	11,950	11,350		
飯田町配水場	1号井	地下水	1,600	1,600	1,632	1,600	1,600	永久井
宗吾配水場	1号井	地下水	700	700	493	560	500	永久井
三里塚配水場	1号井	地下水	1,000	1,000	1,036	1,000	1,000	永久井
	2号井	地下水	1,500	1,500	1,795	1,500	1,500	永久井
	3号井	地下水	1,500	1,000	1,209	0	0	暫定井
	計		4,000	3,500	4,040	2,500	2,500	
東和田配水場	1号井	地下水	1,600	1,600	1,634	1,600	1,600	永久井
山口配水場	受水		2,350	2,350	2,532	2,350	2,350	
合計			30,410	29,310	30,396	23,960	23,300	受水含む
			22,500	21,400	21,274	16,060	15,400	受水含まない

(2) 各配水場の整備方針

1) 基本的な考え方

各配水場の整備方針立案に当たって、基本的な考え方を以下に示します。なお、整備方針で使用する用語の定義についても以下に示します。

【用語の定義】

- 施設：配水池^{*}等の土木構造物や建屋等の建築物のことを指す。
- 設備：配水ポンプ等の機械設備や動力盤・制御盤等の電気・計装設備^{*}のことをいう。

【基本方な考え方】

- ①取水能力、水質、配水池^{*}の容量、耐震性等について何らかの課題がある配水場から、優先的に対策を講じる。
- ②浄水^{*}コストの低減を図るため、永久井^{*}は全数存続させる。
- ③今後発生する大規模改修の費用削減を図るため、可能な限り施設の統合を進める。
- ④暫定井^{*}を有する配水場については、将来的に暫定井^{*}の廃止により取水量^{*}の減少が見込まれることから、近隣の配水場との統合を検討する。
- ⑤施設・設備の老朽化が顕著であり、仮に配水場を廃止した場合でも他の配水場からの水融通が可能な配水場については統合を検討する。


2) 各配水場の整備方針

1) 基本的な考え方 に基づき、各配水場における課題及び検討の可否について整理し、表 3.2.2. に示します。

表 3.2.2 各配水場の整備方針

配水場名	課題	存廃の方針	理由	対策案
東町配水場	・建築施設の老朽化 ・機械、電気設備の老朽化 ・水質、耐震性にも一部課題あり	存続（更新） もしくは統合	永久井 [*] を有しているため、老朽施設及び設備の改修を行い存続。ただし、暫定井 [*] を 2 本有しており、将来的には廃止せざるを得ないため、近隣配水場との統合も検討。 配水場の存続に当たっては、水質に一部課題があるため、浄水処理 [*] 設備の導入が必要である。	施設及び設備の更新もしくは永久井 [*] のみを残して、並木町配水場に統合
並木町配水場	・現在、大規模改修工事のため、課題なし	存続	印旛広域水道用水供給事業 [*] の受水拠点であり、本市水道事業の基幹施設にあたるため、存続。今後も安定的に水道水を供給する目的で、大規模改修工事を行っているため、対策は不要と判断。	不要

配水場名	課題	存廃の方針	理由	対策案
飯田町配水場	・土木、建築施設の老朽化 ・配水池容量 [*] 、耐震性についても課題あり	存続（更新） もしくは統合	永久井 [*] を有しているため、老朽施設の改修を行い存続。ただし、施設については老朽化が顕著であるため、近隣配水場との統合も検討。	施設の更新もしくは永久井 [*] のみを残して、並木町配水場に統合
三里塚配水場	・土木、建築施設の老朽化 ・機械、電気設備の老朽化 ・取水能力、耐震性にも一部課題あり	存続（更新） もしくは統合	永久井 [*] を有しているため、老朽施設及び設備の改修を行い存続。暫定井 [*] を1本有しており、将来的には廃止せざるを得ないため、近隣配水場との統合も検討。なお、野毛平配水場の供用が開始されると、給水区域 [*] の見直しも可能である。	施設の更新もしくは永久井 [*] のみを残して、東和田配水場または野毛平配水場に統合
東和田配水場	・土木、建築施設の老朽化 ・機械、電気設備の老朽化 ・耐震性にも一部課題あり	存続（更新） もしくは統合	永久井 [*] を有しているため、老朽施設及び設備の改修を行い存続。ただし、施設及び設備については、老朽化が顕著であるため、近隣配水場との統合も検討。なお、野毛平配水場の供用が開始されると、給水区域 [*] の見直しも可能である。	施設の更新もしくは永久井 [*] のみを残して、三里塚配水場または東町配水場に統合
宗吾配水場	・機械設備の老朽化 ・取水能力にも一部課題あり	存続（更新） もしくは統合	永久井 [*] を有しているため、老朽設備の改修を行い存続。ただし、認可揚水量 [*] が他の配水場と比べて少ないこと、配水区域が単独ではなく、配水本管上で並木町配水場の区域と混在していることを考慮し、並木町配水場との統合も検討。	設備の更新もしくは永久井 [*] のみを残して並木町配水場に統合
山口配水場	・機械、電気設備の老朽化	存続（更新）	印旛広域水道用水供給事業 [*] の受水拠点であり、本市水道事業の基幹施設にあたるため、老朽設備の改修を行い、存続。	設備の更新
郷部配水場	・機械設備の老朽化 ・耐震性に課題あり	存続（更新） もしくは統合	設備の老朽化が顕著である上に、土木施設の耐震性の課題もあるため、施設及び設備の改修を行い、存続。なお、配水区域内への山口配水場からの直接配水も可能であるため、山口配水場との統合も検討。	施設及び設備の更新もしくは山口配水場に統合
公津の杜配水場	・耐震性について一部課題あり	存続（補強）	単独の給水区域 [*] をもつこと、施設及び設備が比較的新しいことを考慮し、一部の施設の耐震補強を行い、存続。	施設（配水池 [*] ）の耐震補強
久住配水場	・機械、電気設備の老朽化	存続	単独の給水区域 [*] をもつこと、現時点で施設に課題はないことを考慮し、老朽設備の改修を行い、存続。	設備の更新
野毛平配水場	・課題なし	存続	水需要 [*] の増加が見込まれる三里塚地区への水道水の安定供給のため、新たに建設された配水場であるため、存続。現時点での課題はないため、検討の対象から外す。	不要

 : 統合を検討する配水場

3.3 更新整備計画

(1) 各ケースにおける比較検討

3.1 前提条件、3.2 課題解決に向けた整備の方向性に基づき、施設整備案の抽出を行った。設定した全7ケースの整備内容を表3.3.1に示します。

表3.3.1 各ケースにおける施設整備内容一覧

区分	検討ケース	整備内容
現状維持	ケース 1	<u>現状維持案</u> 現存する 11 か所の配水場を存続。全ての配水場について改修
統合	ケース 2-1	<u>飯田町配水場・宗吾配水場の並木町配水場への統合案</u> ※飯田町、宗吾配水場の井戸を並木町配水場に統合 (他配水場は存続。ただし、暫定井※は段階的に廃止)
統合	ケース 2-2	<u>飯田町配水場・宗吾配水場の並木町配水場への統合、三里塚配水場の東和田配水場への統合、郷部配水場の山口配水場への統合案</u> ※飯田町、宗吾配水場の井戸を並木町配水場に統合 三里塚配水場の井戸を東和田配水場に統合 郷部配水場の給水区域※を山口配水場の給水区域※に統合 (他配水場の井戸は維持。ただし、暫定井※は段階的に廃止) 東町配水場の改修＋浄水処理※施設の導入 (または東和田配水場へ導水(東町配水場を送水施設として利用)) 東和田配水場の改修
統合	ケース 2-3	<u>飯田町配水場・宗吾配水場の並木町配水場への統合、東和田配水場の三里塚配水場または東町配水場への統合、郷部配水場の山口配水場への統合案</u> ※飯田町、宗吾配水場の井戸を並木町配水場に統合 東和田配水場の井戸を三里塚配水場または東町配水場に統合 郷部配水場の給水区域※を山口配水場の給水区域※に統合 (他配水場の井戸は維持。ただし、暫定井※は段階的に廃止) 東町配水場の改修＋浄水処理※施設の導入 三里塚配水場の改修
統合	ケース 2-4	<u>飯田町配水場・宗吾配水場の並木町配水場への統合、三里塚配水場・東和田配水場の野毛平配水場への統合、郷部配水場の山口配水場への統合案</u> ※飯田町、宗吾配水場の井戸を並木町配水場に統合 三里塚、東和田配水場の井戸を野毛平配水場に統合 郷部配水場の給水区域※を山口配水場の給水区域※に統合 (他配水場の井戸は維持。ただし、暫定井※は段階的に廃止) 東町配水場の改修＋浄水処理※施設の導入 野毛平配水場への浄水処理※施設の導入
統合	ケース 3-1	<u>主要配水場(並木町、山口、公津の杜、久住、野毛平配水場)のみ運用案</u> ※飯田町、宗吾配水場の井戸を並木町配水場に統合 東町、三里塚、東和田配水場の井戸を野毛平配水場に統合 郷部配水場の給水区域※を山口配水場の給水区域※に統合 (他配水場の井戸は維持。ただし、暫定井※は段階的に廃止) 野毛平配水場への浄水処理※施設の導入

区分	検討ケース	整備内容
統合	ケース 3-2	<p>主要配水場（並木町、山口、公津の杜、久住、野毛平配水場）のみ運用案（印旛広域水道用水供給事業※からの受水への大幅な転換）</p> <p>※並木町の永久井※を除く、全ての自己水（井戸）の廃止 （並木町の井戸について、永久井※を含むすべての井戸を廃止した場合、並木町及び山口の認可供給水量※では全需要水量を賄うことが出来ないため、存続する並木町配水場の永久井※（5本）は維持する方針とする）</p> <p>東町、飯田町、宗吾配水場の給水区域※を並木町配水場の給水区域※に統合 三里塚、東和田配水場の給水区域※を野毛平配水場に統合 郷部配水場の給水区域※を山口配水場の給水区域※に統合</p>

（2）更新整備計画

前項にて抽出した全7案で第一次の比較検討を実施し、その中から管網計算※を含む詳細検討が必要であると判断した案についての検討を行った上で、実現可能である5案を抽出し、第二次の比較検討を実施しました。検討結果については、表 3.3.2～表 3.3.5 に示します。

比較検討の結果、現状課題への対策効果が最も期待され、施工性・維持管理性・経済性にも優れており、将来の水運用形態でも運用可能であるケース 2-3-②-D 案（東和田配水場の井戸を東町配水場へ統合 表 3.3.5 参照）を本施設更新計画での採用案としました。

なお、施設統合を含めた更新計画を実施することにより、現状維持の更新計画に比べて、今後 50 年間で約 25 億 6 千万円のコストダウンが可能となります。

採用した施設更新計画の整備内容を以下に示します。

【土木・建築施設】

- ・三里塚配水場 施設の更新（用地取得）
- ・三里塚配水場 RC1・RC2 配水池※、管理棟の改築
- ・公津の杜配水場 配水池※の耐震補強

【機械・電気計装設備※】

- ・全設備の更新（東町配水場、並木町配水場、三里塚配水場、山口配水場、公津の杜配水場、久住配水場、野毛平配水場）

※山口配水場の設備更新時は処理水量：11,500m³とする。

（現在の配水能力 10,800m³+開発水量分不足能力 700m³）

- ・配水場統合に伴う取水施設の改修（飯田町配水場、宗吾配水場、東和田配水場）
- ・東町配水場 急速ろ過設備※の設置（処理水量：5,000m³/日）
（東町配水エリア 3,400 m³/日+東和田配水エリア 1,600m³/日）
- ・宗吾配水場 配水場統合に伴う（並木町配水場への導水のための）導水ポンプ設備の設置（処理水量：700m³/日）

【配管】

- ・宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設（口径 100mm、約 3.7km、推進工[※]20m×1箇所、水管橋[※]20m×1箇所）
- ・飯田町 1 号井～並木町配水場までの導水管布設（口径 200mm、約 0.5km、推進工[※]40m×1箇所）
- ・東和田 1 号井～東町配水場までの導水管布設（口径 350mm、約 1.0km、水管橋[※]40m×1箇所）

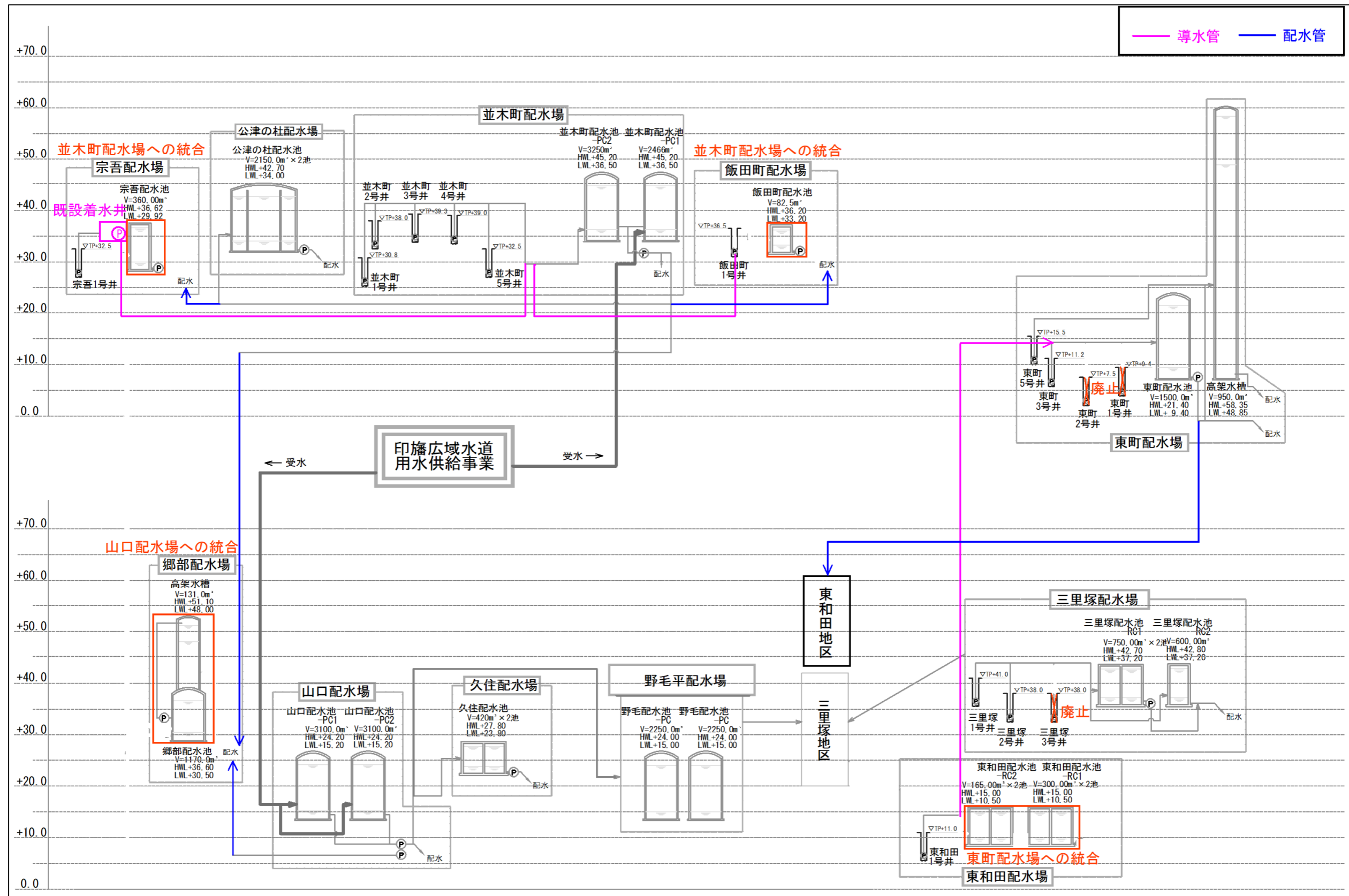
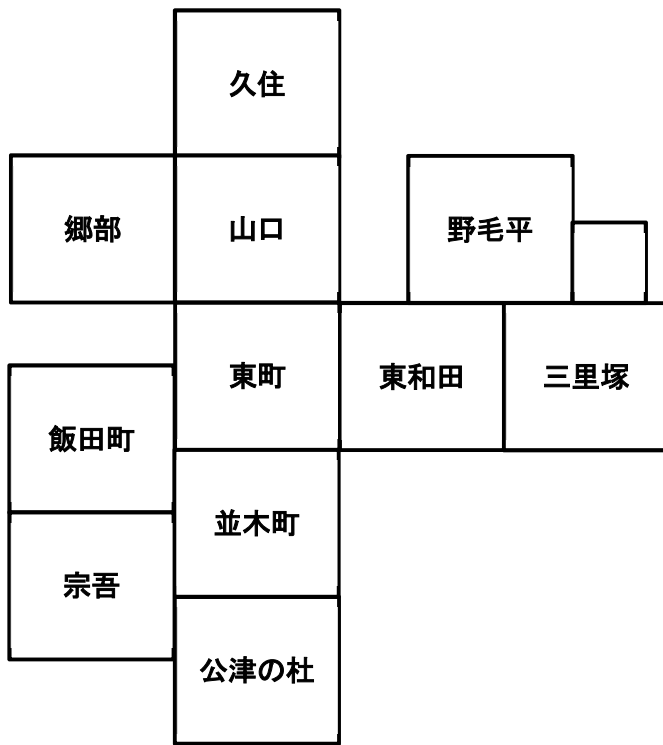


図3.3.1 施設整備計画図

【現況】



【更新整備後】

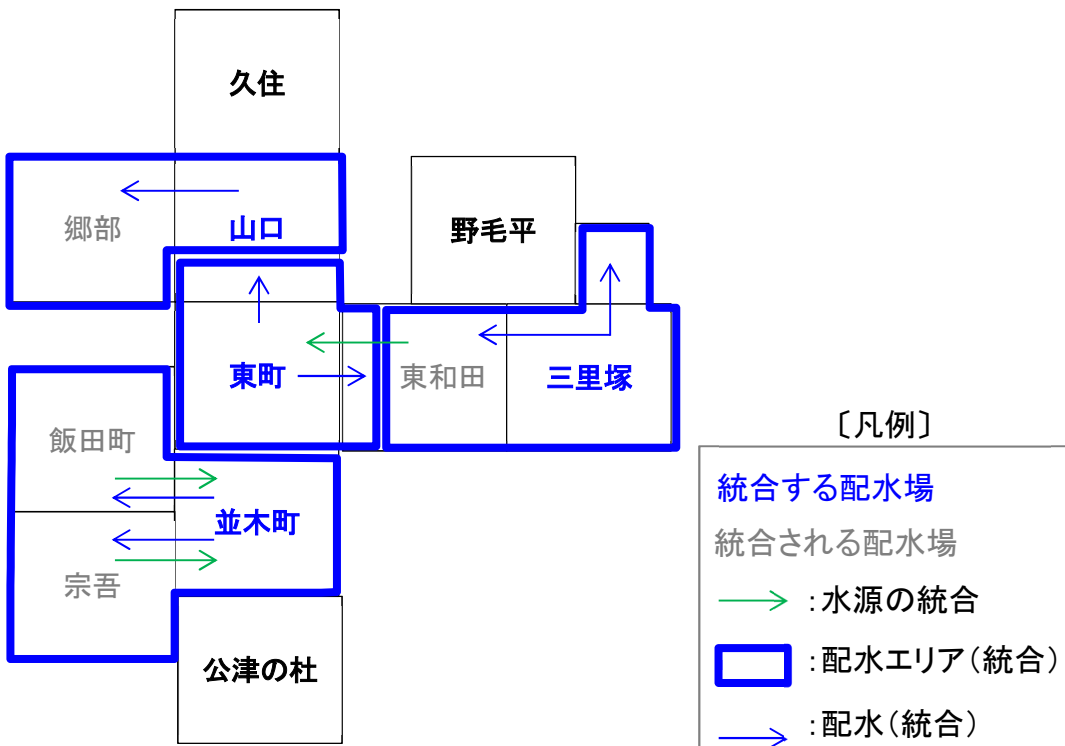


図3.3.2 水運用図

表3.3.2 各ケースにおける 比較検討表（一次選定）1/2

検討ケース	ケース1	ケース2-1	ケース2-2	ケース2-3	ケース2-4	ケース3-1	ケース3-2
概要図							
統合する配水場	-	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 三里塚配水場の東和田配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の三里塚配水場 または東町配水場への統合 郷部配水場への統合	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 三里塚配水場・東和田配水場の 野毛平配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東町配水場・三里塚配水場・東和田配水場の 野毛平配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合	-
計画期間以降に 更新が必要な配水場	東町配水場 並木町配水場 飯田町配水場 三里塚配水場 東和田配水場 宗吾配水場 山口配水場 郷部配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	東町配水場 並木町配水場 三里塚配水場 東和田配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	東町配水場 並木町配水場 東和田配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	東町配水場 並木町配水場 三里塚配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	東町配水場 並木町配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	並木町配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場	並木町配水場 山口配水場 公津の社配水場 久住配水場 野毛平配水場
整備内容	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 飯田町配水場 減積空の更新、ポンプ室建屋、着水井、配水池の耐震補強 三里塚配水場 着水井、ろ過ポンプ井の可とう管設置、RC1、RC2配水池、管理棟及びポンプ室の改築 東和田配水場 着水井、ろ過ポンプ井、排水調整池、配水池(RC1、RC2)、ポンプ室建屋の耐震補強 郷部配水場 配水池、高架水塔の耐震補強 公津の社配水場 配水池の耐震補強 <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(東町、並木町、飯田町、三里塚、東和田、宗吾、山口、郷部、公津の社、久住、野毛平配水場) 東町配水場 急速ろ過機の設置(処理水量:3,400m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 三里塚配水場 着水井、ろ過ポンプ井の可とう管設置、RC1、RC2配水池、管理棟及びポンプ室の改築 東和田配水場 着水井、ろ過ポンプ井、排水調整池、配水池(RC1、RC2)、ポンプ室建屋の耐震補強 郷部配水場 配水池、高架水塔の耐震補強 公津の社配水場 配水池の耐震補強 <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(東町、並木町、飯田町、三里塚、東和田、宗吾、山口、郷部、公津の社、久住、野毛平配水場) 配水場統合に伴う取水施設の改修(飯田町、宗吾配水場) 東町配水場 急速ろ過機の設置(処理水量:3,400m³/日) 宗吾配水場 配水場統合に伴う(並木町配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:700m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 東和田配水場 施設の更新 東和田配水場 配水池の増設(容量:1,171m³) 公津の社配水場 配水池の耐震補強 三里塚配水場 配水場統合に伴う(東和田配水場への導水のための)導水ポンプ施設(建屋)の設置(処理水量:2,500m³/日) <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(東町、並木町、東和田、山口、公津の社、久住、野毛平配水場) 配水場統合に伴う取水施設の改修(飯田町配水場、宗吾配水場、三里塚配水場) 東町配水場 急速ろ過機の設置(処理水量:3,400m³/日) 東和田配水場 急速ろ過機の能力増強を伴う更新(処理水量:4,100m³/日) 東和田配水場 配水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:4,100m³/日) 宗吾配水場 配水場統合に伴う(並木町配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:700m³/日) 三里塚配水場 配水場統合に伴う(東和田配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:2,500m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 三里塚配水場 施設の更新 三里塚配水場 RC1、RC2配水池、管理棟及びポンプ室の改築 公津の社配水場 配水池の耐震補強 東和田配水場 配水場統合に伴う(三里塚配水場への導水のための)ポンプ井及び導水ポンプ施設(建屋)の設置(処理水量:1,600m³/日) <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(東町、並木町、三里塚、山口、公津の社、久住、野毛平配水場) 配水場統合に伴う取水施設の改修(飯田町配水場、宗吾配水場、東和田配水場) 東町配水場 急速ろ過機の設置(処理水量:3,400m³/日) 宗吾配水場 配水場統合に伴う(並木町配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:700m³/日) 東和田配水場 配水場統合に伴う(三里塚配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:1,600m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 公津の社配水場 配水池の耐震補強 東町配水場 配水池容量の増設に伴う更新(容量2,707m³) (更新容量:既設1,500m³/日+増設分1,207m³/日) 三里塚配水場 配水場統合に伴う(東町配水場への導水のための)導水ポンプ施設(建屋)の設置(処理水量:2,500m³/日) <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(東町配水場、並木町配水場、山口配水場、公津の社配水場、久住配水場、野毛平配水場) 配水場統合に伴う取水施設の改修(飯田町配水場、宗吾配水場、東和田配水場) 東町配水場 急速ろ過機の設置(処理水量:7,500m³/日) 東町配水場 配水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:7,500m³/日)(東町3,400m³/日+東和田の一部230m³/日+東町余剰分3,870 m³/日) 宗吾配水場 配水場統合に伴う(並木町配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:700m³/日) 三里塚配水場 配水場統合に伴う(東町配水場への導水のための)導水ポンプ設備の設置(処理水量:2,500m³/日) 野毛平配水場 配水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:6,570m³/日)(野毛平2,700m³/日+三里塚2,500 m³/日+東和田の残り1,370 m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 公津の社配水場 配水池の耐震補強 三里塚配水場 配水場統合に伴う(野毛平配水場への導水のための)導水ポンプ施設(建屋)の設置(処理水量:2,500m³/日) 野毛平配水場 水源の統合に伴う配水池の増設(容量:436m³) <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(並木町配水場、山口配水場、公津の社配水場、久住配水場、野毛平配水場) 山口配水場 送水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:16,593m³/日)(野毛平送水量6,800m³/日+東町計画配水量3,400m³/日+山口配水量3,453m³/日+並木町エリアの不足水量2,940 m³/日) 野毛平配水場 配水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:6,800m³/日) 	<p>【土木・建築施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 公津の社配水場 配水池の耐震補強 <p>【機械・電気計装設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全設備の更新(並木町配水場、山口配水場、公津の社配水場、久住配水場、野毛平配水場) 山口配水場 送水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:16,593m³/日)(野毛平送水量6,800m³/日+東町計画配水量3,400m³/日+山口配水量3,453m³/日+並木町エリアの不足水量2,940 m³/日) 野毛平配水場 配水ポンプの能力増強を伴う更新(処理水量:6,800m³/日)
	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 三里塚着水井～東和田配水場までの導水管布設(口径200mm、約6.8km、水管橋130m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 三里塚着水井～東和田配水場までの導水管布設(口径200mm、約6.8km、水管橋130m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 東和田ポンプ井～三里塚配水場までの導水管布設(口径150mm、約6.8km、水管橋130m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 東和田ポンプ井～三里塚配水場までの導水管布設(口径150mm、約6.8km、水管橋130m×1箇所) 東和田1号井～東町配水場までの導水管布設(口径350mm、約1.0km、水管橋40m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 三里塚着水井～東町配水場までの導水管布設(口径200mm、約7.0km、推進工70m×1箇所、20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 東町1号井～東和田水源地近流地点までの導水管布設(口径250mm、約1.0km、水管橋40m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 宗吾着水井～並木町配水場までの導水管布設(口径100mm、約3.7km、推進工20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 飯田町1号井～並木町配水場までの導水管布設(口径200mm、約0.5km、推進工40m×1箇所) 三里塚着水井～野毛平配水場までの導水管布設(口径200mm、約7.0km、推進工250m×1箇所、70m×1箇所、20m×1箇所、水管橋20m×1箇所) 東町1号井～東和田水源地近流地点までの導水管布設(口径250mm、約1.0km、水管橋40m×1箇所) 東町5号井～東町1号井付近の導水管合流地点までの導水管布設(口径250mm、約0.2km) 東町、東和田水源地合流地点～野毛平配水場までの導水管布設(口径300mm、約4.1km、推進工30m×1箇所、20m×1箇所、水管橋60m×1箇所) 	<p>【配管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 山口配水場～東町配水エリアの標高の最も高い地点までの配水本管(口径250mm、約2.4km) 山口配水場～東町高架水塔配水エリアの標高の最も高い地点までの配水本管(口径350mm、約3.5km、水管橋20m×1箇所) 東町配水エリア 山口配水場からの配水管布設に伴う小口径配水管の更新(口径250mm:約250m、口径200mm:約570m) 東町高架水塔配水エリア 山口配水場からの配水管布設に伴う小口径配水管の更新(口径250mm、約150m) 山口配水場～並木町配水エリアの標高の高い地点までの配水本管(口径250mm、約2.9km、水管橋350m×1箇所)

表3.3.3 各ケースにおける 比較検討表（一次選定）2/2

検討ケース		ケース1	ケース2-1	ケース2-2	ケース2-3	ケース2-4	ケース3-1	ケース3-2			
現状課題への対策効果	①老朽化施設の更新 (東町、三里塚、東和田配水場)	早期更新の必要な老朽化施設が残る。 x	早期更新の必要な老朽化施設が残る。 x	施設の統合もしくは更新により、早期更新の必要な老朽化施設は残らない。 o	施設の統合もしくは更新により、早期更新の必要な老朽化施設は残らない。 o	施設の統合もしくは更新により、早期更新の必要な老朽化施設は残らない。 o	施設の統合により、早期更新の必要な老朽化施設は残らない。 o	施設の統合により、早期更新の必要な老朽化施設は残らない。 o			
	②三里塚配水場の水量不足	水需要予測結果に対して1,382m3の不足が生じることが、受水量の増加により不足は解消される。 o	東和田配水場、野毛平配水場から補填することで水量不足は解消される。 o	東和田配水場、野毛平配水場経由の印旛広域水道用水供給事業からの受水で補填することで水量不足は解消される。 o	東和田水源、野毛平配水場経由の印旛広域水道用水供給事業からの受水で補填することで水量不足は解消される。 o	東和田水源、野毛平配水場経由の印旛広域水道用水供給事業からの受水で補填することで水量不足は解消される。 o	東和田水源、野毛平配水場経由の印旛広域水道用水供給事業からの受水で補填することで水量不足は解消される。 o	野毛平配水場を経由する山口配水場の受水量を大幅に増加させることで水量不足は解消される。 △			
	③将来の水源計画	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年4月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年5月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年6月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年7月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年8月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年9月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を廃止しても水量は確保される。 o	ハッ場ダム(2020年4月)及び霞ヶ浦導水(2024年4月)の整備により水量不足への対応が可能となることから、暫定井を含む全ての井戸を廃止しても水量は確保される。但し、全ての井戸を廃止することにより、受水費の大幅な増加が見込まれる。 △			
施工性	計画期間30年では機械・電気計装設備のみの更新であるが、計画期間以降に土木・建築施設の更新があり、他のケースよりも更新する施設数が多い。 △	機械・電気計装設備のみの更新であり、施工性は最もよい。 ◎	東町、東和田配水場を更新する際に敷地内では更新スペースが確保できないため、用地取得が必要となる。 o	東町配水場を更新・増設する際に敷地内では更新スペースが確保できないため、用地取得が必要となる。 o	東町配水場を更新・増設する際に敷地内では更新スペースが確保できないため、用地取得が必要となる。 o	東町配水場を更新・増設する際に敷地内では更新スペースが確保できないため、用地取得が必要となる。 o	野毛平配水場への急速ろ過機及び配水ポンプの設置が必要となる。 o	野毛平配水場への急速ろ過機及び配水ポンプ、山口配水場に配水ポンプの設置が必要となる。 o			
維持管理性	管理する施設数は現状と同じである。 △	管理する施設数は現状より減少する。 ◎	管理する施設数は現状より減少する。 o	管理する施設数は現状より減少する。 o	管理する施設数は現状より減少する。 o	管理する施設数は現状より減少する。 o	管理する施設数は現状より減少する。 o	主要配水場5箇所のみの管理となるため、維持管理手間が軽減する。 ◎			
経済性(百万円)	30年間	イニシャル	用地取得費	116	116	52	85	21	-		
			新規整備費	187	512	1,293	1,354	1,538	2,054	663	
			施設更新費	5,424	4,450	3,895	4,007	3,037	2,516	2,210	
			撤去・仮設費	271	195	223	200	152	126	111	
			施設補強費	647	621	237	237	237	237	237	
			設計委託費	653	581	562	580	496	493	322	
			並木町改修費	3,622	3,622	3,622	3,622	3,622	3,622	3,622	
			遠方監視導入費	316	316	316	316	316	316	316	
			設備改修工事費	486	486	486	486	486	486	486	
			小計	11,722	10,927	10,658	10,887	9,905	9,850	7,967	
			ランニング	受水費	22,406	22,406	22,406	22,406	22,406	22,406	38,713
			浄水処理費	4,042	4,042	4,042	4,042	4,042	4,042	4,042	1,522
			導水費	-	-	71	125	72	167	-	-
			小計	26,448	26,448	26,519	26,573	26,520	26,615	40,235	
合計	38,170	37,375	37,177	37,460	36,425	36,465	48,202				
20年間	計画期間以降施設更新費(20年)	1638	1108	353	309	354	299	6			
合計	39,808	38,483	37,530	37,769	36,779	36,764	48,208				
評価	△	o	o	o	o	o	x				
配水場の統合によるメリット	-	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消	飯田町配水場⇒配水池貯留時間不足、耐震性不足、土建施設の老朽化の解消 宗吾配水場⇒機電設備の老朽化の解消 郷部配水場⇒耐震性不足、機電設備の老朽化の解消 三里塚配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消 東和田配水場⇒耐震性不足、土建施設及び機電設備の老朽化の解消 東町配水場⇒ろ過設備の未整備、建築施設及び機電設備の老朽化の解消			
評価	既往計画でも課題としていた早期更新が必要な施設が残る上に更新及び維持管理をする施設が他案よりも多い。 0点	施工性については他案よりも優れているが、既往計画でも課題としてあげていた早期更新が必要な施設が残る。 4点	現状課題への対策効果は十分満足できているが、用地取得が必要な配水場がケース2-3よりも多く、新たに浄水処理設備の設置も必要となる。 6点	現状課題への対策効果は十分満足できている上に、施工性・維持管理性においても優れている。また、管網計算の結果異常値は確認されなかったため、追加の整備費用はほとんどかからない。 6点	現状課題への対策効果は十分満足できている上に、施工性・維持管理性においても優れている。また、管網計算の結果異常値は確認されなかったため、追加の整備費用はほとんどかからない。 6点	現状課題への対策効果は十分満足できている上に、主要配水場5箇所のみの管理となるため、維持管理手間が軽減するが、管網計算の結果、野毛平配水場から三里塚・東和田配水エリアへの配水は困難である。 6点	現状課題への対策効果は十分満足できる上に、主要配水場5箇所のみの管理となるため、維持管理手間が軽減するが、管網計算の結果、野毛平配水場から三里塚・東和田配水エリアへの配水は困難である。 6点	現状課題への対策効果は満足できているが、受水量を大幅に増加する必要があるため、経済性において他案よりも劣る。 2点			
変更認可対象	-	-	-	-	-	-	-	-			

◎:2点、○:1点、△:0点、×:-2点

表3.3.4 各ケースにおける 比較検討表（管網計算※を伴う詳細検討）

検討ケース	ケース2-2		ケース2-3				ケース2-4	ケース3-1	ケース3-2							
	①		A	B	②	C	D									
水運用 模式図																
検討の 前提条件	・自己水を最大限に活用し、余剰分は他エリアに融通（可能な限り、印広水受水量を減らす）															
統合する配水場の 水源統合先	飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 三里塚配水場の東和田配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の三里塚配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の東町配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の東町配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 三里塚配水場・東和田配水場の 野毛平配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東町配水場・三里塚配水場・東和田配水場の 野毛平配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合					
配水運用	①三里塚配水エリアへは東和田配水場から配水 ②東和田配水エリアの一部は東町配水場から配水		①東町配水エリアへは三里塚配水場から配水 ②東和田配水エリアの一部は東町配水場から配水		①東町配水エリアの拡張（並木町配水エリアの縮小） +東和田配水エリアの一部へ配水 ②残りの東和田配水エリアは三里塚配水場から配水（三里塚配水エリアの縮小） ③残りの三里塚配水エリアへは野毛平配水場から配水		①東町配水エリアの拡張（山口配水エリアの縮小） +東和田配水エリアの一部へ配水 ②野毛平配水場から新規病院・野毛平開発エリア・三里塚配水場へ送水 ③三里塚配水場から三里塚配水エリア・東和田配水エリアの残り・野毛平配水エリアの残りへ配水		①東町配水エリアの拡張（山口配水エリアの縮小） +東和田配水エリアの一部へ配水 ②野毛平配水場から三里塚配水場へ送水 ③三里塚配水場から三里塚配水エリア・東和田配水エリアの残り・野毛平配水エリアへ配水		①三里塚・東和田エリアへは野毛平配水場から配水 ②東和田配水エリアの一部は東町配水場から配水		①三里塚・東和田エリアへは野毛平配水場から配水 ②東町配水エリアへは並木町配水場から配水			
水運用上の 課題の有無	有		無		有		無		有		有					
管網計算結果	東和田配水場→三里塚エリア x (1)		三里塚配水場→東和田エリア O (2)		東町配水場→並木町エリア x (3) 東町配水場→東和田エリアの一部 O 三里塚配水場→東和田エリアの残り O (5) 野毛平配水場→三里塚エリア x (6)		東町配水場→山口エリア O (4) 東町配水場→東和田エリアの一部 O 三里塚配水場→東和田エリアの残り O (5) 野毛平配水場→三里塚エリア x (6)		東町配水場→山口エリア O (4) 東町配水場→東和田エリアの一部 O 三里塚配水場→東和田エリアの残り O (8) 野毛平配水場→三里塚エリア x (9)		東町配水場→山口エリア O (4) 東町配水場→東和田エリアの一部 O 三里塚配水場→東和田エリアの残り O (10) 野毛平配水場→三里塚エリア x (11)		野毛平配水場→三里塚・東和田エリア x (7) 東町配水場→東和田エリア O		野毛平配水場→三里塚・東和田エリア x (7)	
課題と対策	①東和田配水場から標高の高い三里塚配水エリアへの配水は不可→対策不可（三里塚配水場の統合は不可） ②野毛平配水場の大幅な配水区域拡張は不可→野毛平配水場からの基幹管の増径及びポンプ揚程大幅な増強 ※ただし、増強した場合でも野毛平配水場付近と末端とで50m以上の圧力差が生じる ③自己水を最大限に利用すると考えたとき、東町配水エリア拡張（並木町配水エリアの縮小）は不可→拡張については山口配水エリアであれば可															
評価	課題と対策①（管網計算の結果）より、三里塚配水場の統合は不可能であるため、本案は採用しない。		標高の高い三里塚配水場から三里塚・東和田エリアに配水するため、管網計算上課題はない。さらに、東和田分の水量を付加させ、三里塚配水エリアを拡張した場合でも（東和田エリアに配水）、現状の配管を増径することなく、配水可能である。		東町配水場のエリア拡張（並木町エリア）は管網計算上不可であった。さらに、野毛平配水場に水量を付加させ、配水エリアを拡張する場合、現状管網での管網計算上課題（損失水量が過大となる）がある。これは、野毛平配水場から出ている送水管（基幹管）の口径が小さいことが原因としてあげられるが、新設して間もないことから、口径を増径する更新工事の実施は、現実的ではない。		東町配水場のエリア拡張（山口エリア）は管網計算上課題なかった。野毛平配水場に水量を付加させ、配水エリアを拡張する場合、現状管網での管網計算上課題（損失水量が過大となる）がある。これは、野毛平配水場から出ている送水管（基幹管）の口径が小さいことが原因としてあげられるが、新設して間もないことから、口径を増径する更新工事の実施は、現実的ではない。		東町配水場のエリア拡張（山口エリア）は管網計算上課題なかった。野毛平配水場を送水ポンプ端とし、開発エリア（小菅地区）への直接給水量を除く全量を三里塚配水場へ送水することは管網計算上課題なかった。また、当初計画していた野毛平配水場から三里塚光ヶ丘地区への給水は、三里塚配水場からの給水としても可能であるということも検証された。		野毛平配水場に水量を付加させ、配水エリアを拡張する場合、管網計算上課題がある。野毛平配水場から出ている比較的新しい基幹管の口径が大きいことが原因としてあげられる。結論として、三里塚配水場を統合した場合、三里塚・東和田配水エリアにどの配水場からも水が行き渡らないため、本案は水運用上現実的ではない。		野毛平配水場に水量を付加させ、配水エリアを拡張する場合、管網計算上課題がある。野毛平配水場から出ている比較的新しい基幹管の口径が大きいことが原因としてあげられる。結論として、三里塚配水場を統合した場合、三里塚・東和田配水エリアにどの配水場からも水が行き渡らないため、本案は水運用上現実的ではない。			
	x		O 二次選定にて比較検討		x		x		O 二次選定にて比較検討		O 二次選定にて比較検討		x		x	

- 並木町配水場
- 東町配水場
- 東和田配水場
- 三里塚配水場
- 野毛平配水場
- 山口配水場
- 郷部の社配水場
- 久住配水場

表3.3.5 各ケースにおける 比較検討表（二次選定）

検討ケース	ケース1		ケース2-1		ケース2-3					
					①	C		②	D	
水運用 模式図										
検討の前提条件	・自己水を最大限に活用し、余剰分は他エリアに融通(可能な限り、印広受水量を減らす)									
配水場の統合先	-		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の三里塚配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の東町配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合		飯田町配水場・宗吾配水場の 並木町配水場への統合 東和田配水場の東町配水場への統合 郷部配水場の山口配水場への統合	
配水運用	①各配水場から各配水エリアへ配水		①並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア ②山口配水場⇒郷部配水エリア		①並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア ②山口配水場⇒郷部配水エリア ③三里塚配水場⇒東和田配水エリア		①並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア ②山口配水場⇒郷部配水エリア ③東町配水場⇒東町配水エリア+山口配水エリアの一部 (山口配水エリアの縮小)+東和田配水エリアの一部 +東和田配水エリアの一部へ配水 ④野毛平配水場⇒新規病院+野毛平開発エリア+三里塚 配水場への送水 ⑤三里塚配水場⇒三里塚配水エリア+東和田配水エリア の残り+野毛平配水エリアの残り		①並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア ②山口配水場⇒郷部配水エリア ③東町配水場⇒東町配水エリア+山口配水エリアの一部 (山口配水エリアの縮小)+東和田配水エリアの一部 +東和田配水エリアの一部へ配水 ④野毛平配水場⇒三里塚配水場への送水 ⑤三里塚配水場⇒三里塚配水エリア+東和田配水エリア の残り+新規病院+野毛平配水エリア	
管網計算結果	現況モデル	○	並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア 山口配水場⇒郷部配水エリア	○	並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア 山口配水場⇒郷部配水エリア 三里塚配水場⇒東和田配水エリア	○	並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア 山口配水場⇒郷部配水エリア 東町配水場⇒山口配水エリアの一部+東和田配水エリアの一部 野毛平配水場⇒新規病院+野毛平開発エリア+三里塚配水場への送水 三里塚配水場⇒三里塚配水エリア+東和田配水エリアの残り	○	並木町配水場⇒宗吾・飯田町配水エリア 山口配水場⇒郷部配水エリア 東町配水場⇒山口配水エリアの一部+東和田配水エリアの一部 野毛平配水場⇒三里塚配水場への送水 三里塚配水場⇒三里塚配水エリア+東和田配水エリアの残り	○
現状課題への対	①老朽化施設の更新 (東町、三里塚、東和田配水場)	×		×		○		○		○
	②三里塚配水場の 水量不足	○		○		○		○		○
③将来の水需計画	○			○		○		○		○
経済性(百万円)	施工性	△		◎		○		○		○
	維持管理性	△		○		○		○		○
	30年間	イニシャル	用地取得費	116	116	85	85	85	85	
			新規整備費	187	512	1,354	1,009	878		
			施設更新費	5,424	4,450	4,007	4,009	4,009		
			撤去・仮設費	271	223	200	200	200		
			施設補強費	647	621	237	237	237		
			設計委託費	653	581	580	546	532		
			並木町改修費	3,622	3,622	3,622	3,622	3,622		
			遠方監視導入費	316	316	316	316	316		
			設備改修工事費	486	486	486	486	486		
			小計	11,722	10,927	10,887	10,510	10,365		
	ランニング	受水費	22,406	22,406	22,406	22,406	22,406			
浄水処理費		4,042	4,042	4,042	4,042	4,042				
導水費		-	-	125	126	126				
小計	26,448	26,448	26,573	26,574	26,574					
合計	38,170	37,375	37,460	37,084	36,939					
20年間	計画期間以降 施設更新費(20ヵ年)	1,638	1,108	309	309	309				
	合計	39,808	38,483	37,769	37,393	37,248				
評価	×	△	○	○	◎					
ケース2-3内での整備内容の差異	-	-	・東和田配水場から三里塚配水場まで原水を導水するためのポンプ井及び導水管6.8kmの整備 ・野毛平配水場からの送配水管布設に伴う圧力制御設備 →標高の低い東和田配水場からポンプ圧送にて三里塚配水場に導水した後、再び標高の低い東和田エリアに配水することは動力の浪費が生じている。また、将来的にもランニングコストを考慮すると、合理的な水運用ではない。	・野毛平配水場から三里塚配水場までの送水管 ・野毛平配水場からの送配水管布設に伴う圧力制御設備 →機電設備が1施設増える上に、将来的にも定期的なメンテナンスが必要である。	・野毛平配水場から三里塚配水場までの送水管 ・三里塚配水場から病院への送水管への接続					
総合評価	×	△	○	○	◎(推奨)					
備考	※三里塚配水場は現位置での更新が不可であるため、更新の際には用地取得が必要となる。その費用は用地取得費に算入する。(試算面積は現在の三里塚配水場の1.5倍と仮定)									

第4章 更新計画の立案【管路】

4.1 前提条件

水道事業では、既往計画である「管路耐震化工事実施計画」に基づき管路の耐震化を進めていますが、「管路耐震化工事実施計画」の目標年度は2020(令和2)年度までとなっています。

本計画では、第2章の現状評価から抽出された課題を解決することを目的として、計画期間30か年の更新計画を策定します。

なお、本計画策定に当たっては、2020(令和2)年度までの既往計画を含めた今後10か年の計画を「中期計画」と位置付け、より高い精度の計画を策定します。また、それ以降の20か年の計画については、「長期計画」と位置付け、「中期計画」の考え方を踏襲するような形で計画を策定します。

計画期間	:	2019(令和元)年度	～	2048(令和30)年度	までの30か年
中期計画	:	2019(令和元)年度	～	2028(令和10)年度	までの10か年
長期計画	:	2029(令和11)年度	～	2048(令和30)年度	までの20か年

4.2 管種の評価

(1) 採用管種の変遷

水道事業における管路は、表4.2.1に示すとおり、昭和7年から布設を開始しているが、昭和40年代からダクタイル鋳鉄管の採用を開始し、平成7年に発生した阪神・淡路大震災の翌年から、全ての管路に耐震管を採用しています。平成29年度時点では、ダクタイル鋳鉄管GX形継手を基本とし、一部に配水用ポリエチレン管を採用しています。

表4.2.1 採用管種の変遷

年次	使用材料	備考
昭和7年～昭和20年代	普通鋳鉄管	昭和7年より創業事業着手
昭和30年代	石綿セメント管	
昭和40年代～平成7年	ダクタイル鋳鉄管(A形)	一部、K形・T形使用
平成8年～平成14年	耐震形ダクタイル鋳鉄管(SII形)	平成7年阪神淡路大震災以降、採用
平成15年～平成25年	耐震形ダクタイル鋳鉄管(NS形)	一部に配水用ポリエチレン管(HPPE)を採用
平成26年～	耐震形ダクタイル鋳鉄管(GX形)	

(2) 耐震適合性*

管種・継手ごとの耐震適合性*については、「管路の耐震化に関する検討会報告書（厚生労働省）」において、表 4.2.2 に示すとおり定められています。配水支管と基幹管路では、対象地震動及び要求される耐震性能*が異なるため、それぞれに対して各管種・継手の耐震適合性*が規定されています。これによれば、ダクタイル鋳鉄管*（耐震継手*）、鋼管（溶接継手）は、基幹管路においてレベル2地震動*に対する耐震適合性*があると評価されています。また、良い地盤に布設されるダクタイル鋳鉄管（K形継手）*、配水用ポリエチレン管（融着継手）*は、水道事業者の判断に委ねられるものの、ダクタイル鋳鉄管*（耐震継手*）や鋼管（溶接継手）に準じた耐震性を有するものと評価できます。

表4.2.2 管種・継手ごとの耐震適合性*

管種・継手	配水支管が備えるべき耐震性能	基幹管路が備えるべき耐震性能	
	レベル1地震動に対して、生ずる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと	レベル1地震動に対して、健全な機能を損なわないこと	レベル2地震動に対して、生ずる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと
ダクタイル鋳鉄管 (NS形継手等)	○	○	○
〃 (K形継手等)	○	○	注1
〃 (A形継手等)	○	△	×
鋳鉄管	×	×	×
鋼管（溶接継手）	○	○	○
配水用ポリエチレン管 (融着継手) 注2	○	○	注3
水道用ポリエチレン二層管 (冷間継手)	○	△	×
硬質塩化ビニル管 (RRロング継手) 注4	○	注5	
〃 (RR継手)	○	△	×
〃 (TS継手)	×	×	×
石綿セメント管	×	×	×

注) 管種・継手は、厚生労働省「管路の耐震化に関する検討会報告書（平成19年3月）」を参照した。

注1) ダクタイル鋳鉄管（K形継手等）は、埋立地など悪い地盤において一部被害は見られたが、岩盤・洪積層などにおいて、低い被害率を示していることから、よい地盤においては、基幹管路が備えるべきレベル2地震動に対する耐震性能を満たすものと整理することができる。

注2) 水道配水用ポリエチレン管（融着継手）の使用期間が短く、被災経験が十分でないことから、十分に耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注3) 水道配水用ポリエチレン管（融着継手）は良い地盤におけるレベル2地震（新潟県中越地震）で被害がなかった（フランジ継手部においては被害があった）が、布設延長が十分に長いとは言えないこと、悪い地盤における被災経験がないことから、耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注4) 硬質塩化ビニル管（RRロング継手）は、RR継手よりも継手伸縮性能が優れているが、使用期間が短く、被災経験もほとんどないことから、十分に耐震性能が検証されるには、なお時間を要すると考えられる。

注5) 硬質塩化ビニル管（RRロング継手）の基幹管路が備えるべき耐震性能を判断する被災経験はない。

※ 注を付してあるものも、各水道事業者の判断により採用することは可能である。

備考)

○：耐震適合性あり

×：耐震適合性なし

△：被害率が比較的に低い、明確に耐震適合性ありとし難いもの

※出典：水道施設耐震化の課題と方策 平成20年12月16日 日本水道協会 震災対応等特別調査委員会

(3) 耐震管の被害実績

図 4.2.1、図 4.2.2、図 4.2.3 に阪神淡路大震災時、新潟県中越地震時、東日本大震災時の管種別被害率を示します。

過去の大地震の被害調査より、铸铁管や塩化ビニル管の被害件数が最も多く、ダクタイル铸铁管※についても K 形※や A 形※において被害が発生していることがわかります。ダクタイル铸铁管 NS 形※（耐震継手※）については、被害が発生していないため耐震性がある管種であると判断されます。また、配水用ポリエチレン管については、新潟中越地震時にフランジの継手部で 1 件被害が発生したものの、東日本大震災時には被害が発生していないため、ダクタイル铸铁管※と同様に耐震性の高い管種であると判断されます。

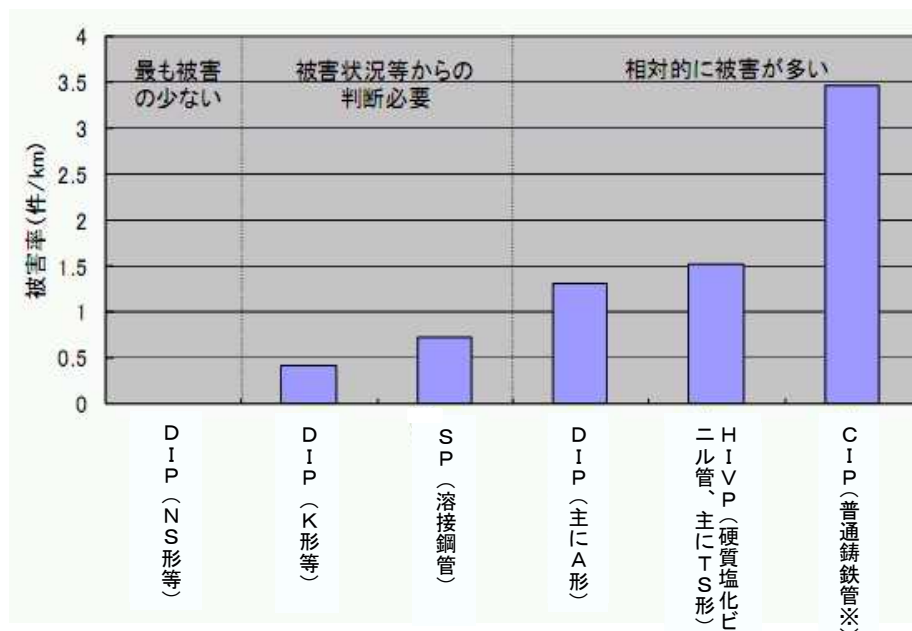


図 4.2.1 悪い地盤での管種・継手と被害率との関係（阪神淡路大震災）

※出典：管路の耐震化に関する検討報告書（厚生労働省）

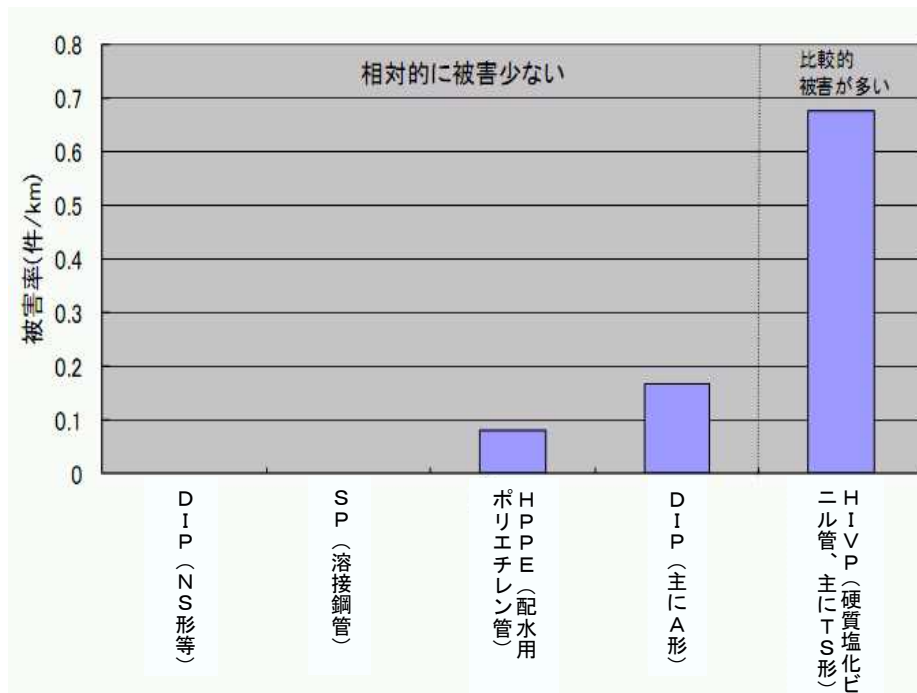


図4.2.2 良い地盤での管種・継手と被害率との関係（新潟県中越地震）

※HPPE（配水用ポリエチレン管）はフランジ継手部の被害のみで融着継手部の被害はありませんでした。

※出典：管路の耐震化に関する検討会報告書（厚生労働省）

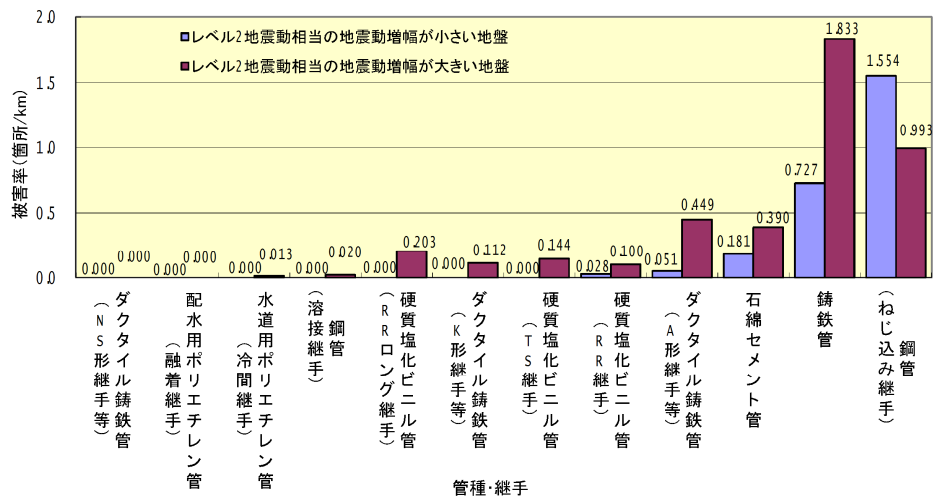


図4.2.3 管種・継手別被害率（東日本大震災）

※出典：管路の耐震化に関する検討報告書（厚生労働省）

(4) 更新管種の選定

1) 耐震管の種類と特性

本検討では、過去の大地震において被害が少なかったダクタイル鋳鉄管※（耐震継手※）及び配水用ポリエチレン管の特性比較を行います。なお、ダクタイル鋳鉄管※（耐震継手※）の中でも GX 形※及び NS 形 E 種管※を対象管路と設定し検討を行います。ダクタイル鋳鉄管 GX 形※は、NS 形※を改良した管種で、高い施工性と外面に施した耐食亜鉛系塗装による長耐久性などの優れた性能を持つダクタイル鋳鉄管※です。ダクタイル鋳鉄管※耐震継手※NS 形 E 種管※は、近年採用実績が増加しているダクタイル鋳鉄管※であり、NS 形※を改良して重量を軽量化することで施工性を高めたダクタイル鋳鉄管※です。

a) ダクティル鑄鉄管 GX 形*

ダクティル鑄鉄管 GX 形*はダクティル鑄鉄管 NS 形*の後継品として、施工性向上、経済性、耐久性の向上を目指して改良され 2010 年に誕生したダクティル鑄鉄管*です。構造としては、NS 形*と同様の構造（免震的な考え方に基づいた耐震性能*を有する継手構造）のダクティル鑄鉄管*です。継手は、大きな伸縮量と離脱防止機能を有しており、地震時の大きな地盤変状に対して、地中に埋設された鎖のように継手が伸縮、屈曲しながら追従します。限界まで伸び出した後は、挿し口突部とロックリングが引っ掛かることにより、離脱防止機構が働き、管路の機能を維持することができる構造です。

NS 形*と GX 形*の大きな違いは接合時の挿入力であり、NS 形*の場合は大きな挿入力が必要であるため、接合時にジャッキ等を使用しなければならないが、GX 形*は挿入力が NS 形*ほど必要ないため、レバーブロック*での接合が可能であり施工時間を大幅に短縮できます。

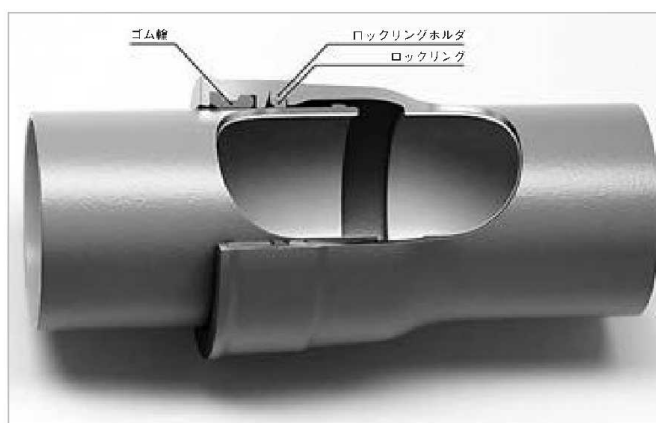


図 4.2.4 ダクティル鑄鉄管 GX 形*



図 4.2.5 ダクティル鑄鉄管 GX 形*施工風景

b) ダクタイル鋳鉄管 NS 形 E 種*

ダクタイル鋳鉄管 NS 形 E 種*は水道管路全体の更新・耐震化の促進に貢献するために、低コスト・軽量化を実現したダクタイル鋳鉄管*です。ダクタイル鋳鉄管 NS 形*との大きな違いは、GX 形*と同様、レバーブロック*での施工が可能であり、施工性に優れています。また、従来の NS 形*と比べると 2 割程度軽量化しているため、口径が小さければ（口径 75mm 以下）人力での運搬が可能であるというメリットがあります。

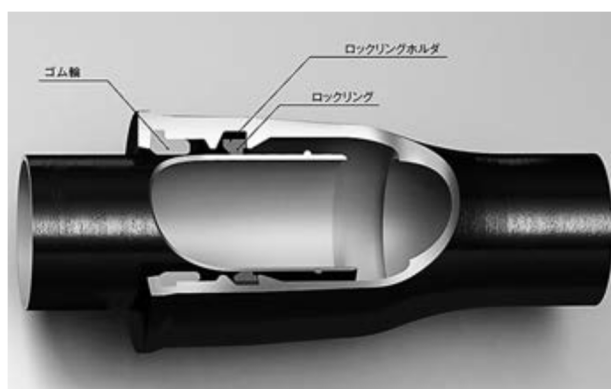


図 4.2.6 ダクタイル鋳鉄管 NS 形 E 種*

	NECS (NS形E種)	NS形3種	NECS (NS形E種)	NS形3種	NECS (NS形E種)	NS形3種
呼び径	75		100		150	
長さ (m)	4		4		5	
管厚 (mm)	4.5	6.0	4.5	6.0	5.5	6.0
質量 (kg)	44.4	59.0	56.5	75.7	118	133

図 4.2.7 NS 形 E 種管*の重量比較



図 4.2.8 NS 形 E 種管*の施工風景

c) 配水用ポリエチレン管

配水用ポリエチレン管は、柔軟で伸びが大きい材料特性に加えて、管と継手が一体となる EF 接合により優れた耐震性能^{*}を発揮した配水管^{*}です。近年発生した大規模地震では、液状化^{*}が発生した地域においても接合部の離脱や管路の屈曲等による被害は見られていないことから耐久性に優れた配水管^{*}であるといえます。また、防食性にも優れているため防食加工を施さなくてよいというメリットもあります。

ただし、多量に灯油、ガソリン等の有機溶剤を扱う場所などでの管の布設は、管路内の水質に悪影響を及ぼす場合があるので、土の汚染度の確認、非汚染土による埋め戻し、影響を受けにくい経路の検討などを行う必要があります。



図4.2.9 配水用ポリエチレン管



図4.2.10 耐震性試験状況

2) 経済性の比較

本検討では、ダクタイトル鋳鉄管 GX 形^{*}、ダクタイトル鋳鉄管 NS 形 E 種^{*}及び配水用ポリエチレン管の三種類で費用比較を行います。費用比較については、口径 200mm までを対象とし、管路モデルにおけるそれぞれの管種の工事費用を算出して行います。工事費用を算出する評価パターンを表 4.2.3 に示します。

表4.2.3 評価パターン

管種	口径 (mm)			
	75	100	150	200
ダクタイトル鋳鉄管 GX 形	75	100	150	200
ダクタイトル鋳鉄管 NS 形 E 種	75	100	150	-
配水用ポリエチレン管	75	100	150	200

※ダクタイトル鋳鉄管 NS 形 E 種^{*}の口径 200mm は規格がないため評価対象外とします。

※配水用ポリエチレン管の口径 200mm については、JWWA（日本水道協会）規格ではないものの、POLITEC（配水用ポリエチレンパイプシステム協会）の規格であるため、評価対象とします。

a) 管路モデル

管路モデルは「GX 形ダクタイトル鉄管^{*}（日本ダクタイトル鉄管協会）」に記載されている管路モデルを管路総延長 100m に修正したモデルを使用します。管路モデルを図 4.2.11 に示します。なお、設計条件を以下に示します。

- ・道路舗装の復旧は仮復旧とする。
- ・配水管^{*}の埋設深さは 0.8m とする。
- ・設計水圧は 0.75MPa とする。

GX形 φ75mm配管モデル図

凡 例 (GX形)	
	GX形継手
	ライナ使用箇所
	製作時挿口加工済
	P-Link使用箇所
	G-Link使用箇所

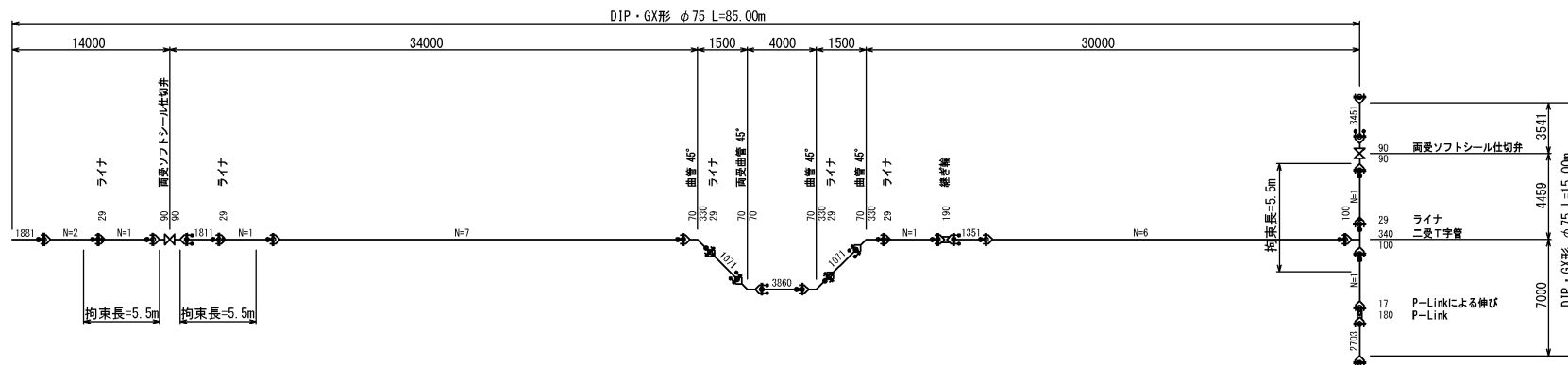


図4.2.1 1 管路モデル (例：ダクティル鑄鉄管 GX形、口径 75mm)

b) 工事費用

口径及び管種ごとの工事費用を図 4.2.12 に示します。図より、どの口径においても配水用ポリエチレン管の工事費用が最も安価となりました。

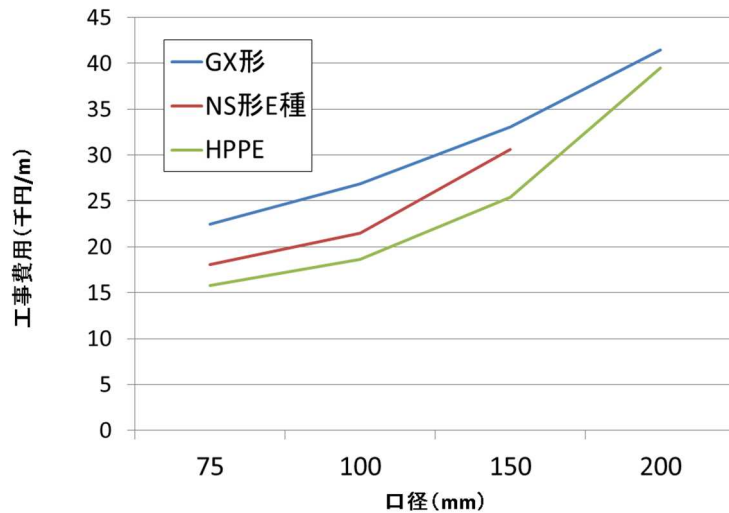


図4.2.12 工事費用

c) 単年度投資額

算出した工事費用を管種別に設定した実使用年数により算定します。

本市における実使用年数は、表 4.2.4 に示す、「実使用年数に基づく更新基準の設定例（厚生労働省）」の管種ごとの設定値とし、初期費用から実使用年数を除することで単年度投資額を算定します。口径及び管種ごとの単年度投資額を図 4.2.13 に示します。

単年度投資額は、口径 75mm 及び 100mm については配水用ポリエチレン管が安価となり、また、口径 150mm 及び 200mm についてはダクタイル鋳鉄管 GX 形が安価となりました。

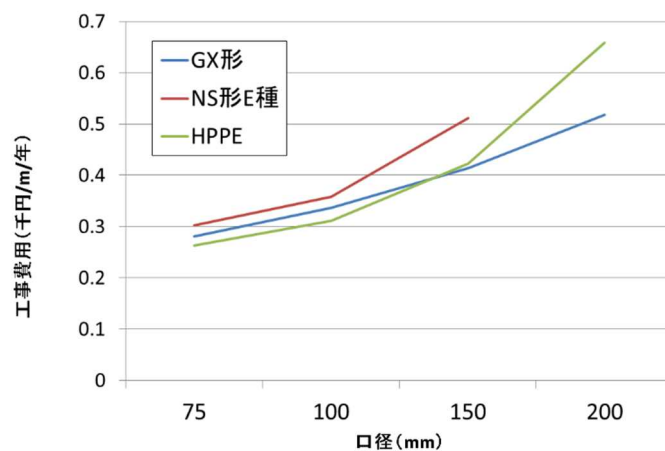


図4.2.13 単年度投資額

表4.2.4 実使用年数に基づく更新基準の設定例

水道統計の管種区分	更新基準の初期設定値 (法定耐用年数)	実使用年数の設定値例		耐震性能 *	
		事故率、耐震性能 を考慮した更新基 準としての一案**	レベル 1	レベル 2	
铸铁管 (ダクタイル铸铁管は含まない)	40年	40年～50年	50年	×	×
ダクタイル铸铁管 耐震型継手を有する		60年～ 80年	80年	○	○
ダクタイル铸铁管 K形継手等を有するものうち 良い地盤に布設されている			70年	○	注1)
ダクタイル铸铁管(上記以外・不明なものを含む)			60年	○	×
鋼管 (溶接継手を有する)		40年～	70年	○	○
鋼管 (上記以外・不明なものを含む)		70年	40年	—	—
石綿セメント管 (m)		40年	40年	×	×
硬質塩化ビニル管 (RRロング継手を有する)		40年～ 60年	60年	○	注2)
硬質塩化ビニル管 (RR継手を有する)			50年	○	×
硬質塩化ビニル管(上記以外・不明なものを含む)			40年	×	×
コンクリート管		40年	40年	—	—
鉛管		40年	40年	—	—
ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)		40年～	60年	○	注3)
ポリエチレン管 (上記以外・不明なものを含む)		60年	40年	○	×
ステンレス管 耐震型継手を有する		40年～	60年	○	○
ステンレス管 (上記以外・不明なものを含む)		60年	40年	—	—
その他 (管種が不明のものを含む)		40年	40年	—	—

* 平成18年度管路の耐震化に関する検討会報告書、平成19年3月
注1)～注3)は、検討会報告書を参照

** 事故率及び耐震性能を考慮した設定の例ですので、管路の布設環境(地質、土壌の腐食性、ポリエチレンスリーブの有無等)、管種別の布設時期、漏水事故実績等、事業者の実情を踏まえた設定を心がけてください。

※出典：実使用年数に基づく更新基準の設定例（厚生労働省）

3) 評価結果

特性比較の結果、口径75mmと100mmは配水用ポリエチレンの評価が優れ、口径150mmと200mmはダクタイル铸铁管GX形の評価が優れる結果となりました。

既往計画である「管路耐震化工事実施計画」が終了した後の2021（令和3）年度以降の管路更新は、この評価結果による管種を採用します。

特性比較表を表4.2.5に示します。

表4.2.5 管種の特長比較表

管種		ダクタイル鋳鉄管 (GX形)	ダクタイル鋳鉄管 (NS形E種)	水道配水用 ポリエチレン管 (HPPE)	
最高許容圧力		1.4MPa	1.4MPa	1.6MPa	
耐震性		◎ 被害実績なし	◎ 被害実績なし	◎ 被害実績ほぼなし ¹⁾	
施工性		◎ 継手の接続が容易	◎ φ75mm以下であれば 人力運搬可	◎(雨天△) 人力可(EF溶接)	
防食性		○ 埋設条件によって必要	△ 必須	◎ 防食工不要	
採用実績		◎ 多数	○ 増加中	○ 増加中	
耐久性		◎ 最も耐久性に優れている (耐用年数は80年)	◎ GX形に比べて管厚が薄く耐 久性は劣るものと想定される。 (耐用年数は60年)	○ ダクタイル鋳鉄管GX形 に比べると劣る。 (耐用年数は60年)	
備考		-	-	有機溶剤の浸透の懸念がある 箇所については、浸透防止ス リーブを被覆する必要がある。	
経済性	管路布設費	費用(千円/m)			
		口径			
		φ75	22.5	18.1	15.8
		φ100	26.9	21.5	18.7
		φ150	33.1	30.7	25.4
	単年度投資額	費用(千円/m/年)			
		口径			
		φ75	0.28	0.30	0.26
		φ100	0.34	0.36	0.31
		φ150	0.41	0.51	0.42
φ200	0.52	-	0.66		
評価		○	△	○	
総合評価		◎ 耐久性に優れ、口径150mm及 び200mmにおいて経済性に 優れる。	△ 施工性に優れるものの、他管 種に比べて経済性に劣る。	◎ 施工性及び防食性に優れ、 口径75mm及び100mmにおい て経済性に優れる。	

凡例	◎: 優れる	○: 普通	△: やや劣る
----	--------	-------	---------

※布設費及び単年度投資額については、最安値を着色

1) 新潟中越地震において配水用ポリエチレン管の被害はあったものの、すべてフランジ継手部の被害であり、融着継手部の被害はありませんでした。

4.3 管路更新計画

(1) 更新優先順位の基本方針

1) 更新優先順位の算出方法

管路の更新は、布設年が古い管路から更新することを基本としますが、布設年に係らず優先的な更新が必要となる管路を別途設定します。布設年に関係なく更新が必要となる管路は以下のとおりとします。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 現在更新計画のある管路（石綿セメント管*・普通铸铁管*）② 重要度の高い管路 |
|---|

上記の①～②の管路は無条件で他の管路より更新優先度を高く設定し、該当しない管路については、布設年、管種、口径、地震被害率によって優先度を評価します。

また、既に耐震管路（DIP-KF、DIP-NS、DIP-PN、DIP-S、DIP-SⅡ、DIP-GX、HPPE）となっているものについては、法定耐用年数の40年を超過していないことから、全て更新対象外とします。

2) 評価項目

【管路の重要度による評価：優先度A】

重要度の高い管路としては、地震時においても正常な機能の確保が必要となる基幹管路（導水管、送水管、配水本管）、重要給水施設*への配水ルート、水管橋*の3つを選定します。

【その他の管路施設：優先度B】

その他の管路については、地震被害が大きなものから優先的に更新を実施します。

3) 更新優先順位の評価フロー

更新優先順位については、影響度が高い管路を優先度A1、A2、A3、Bに分類し、それぞれのカテゴリの中で優先順位を設定します。

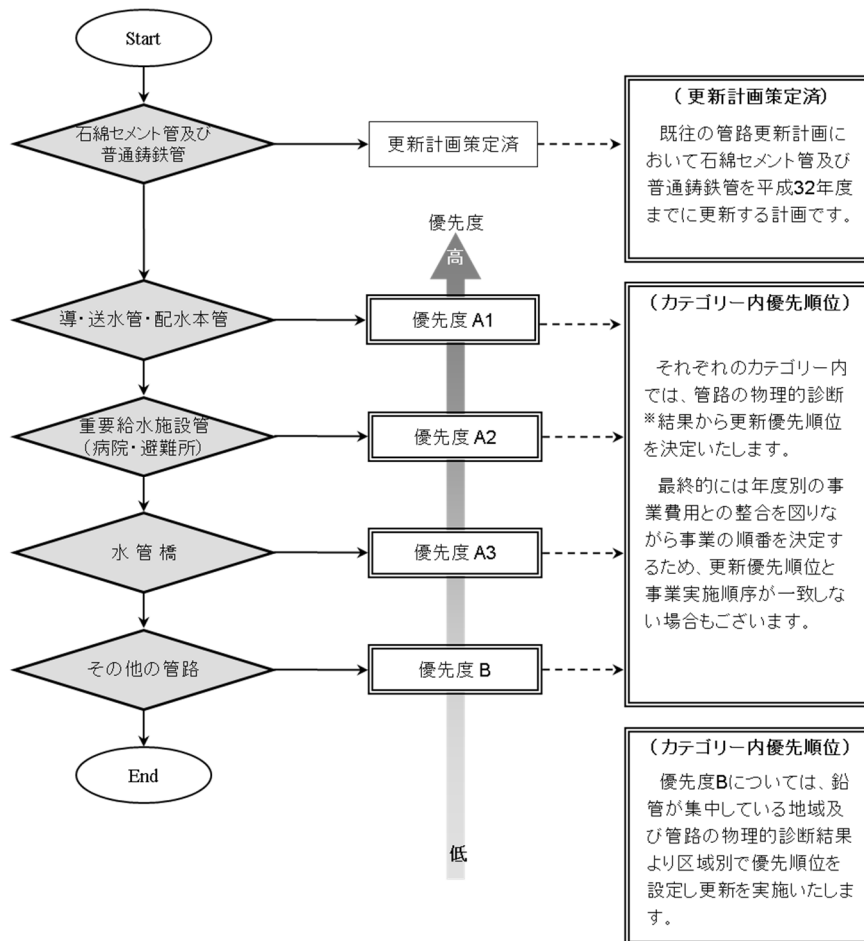


図4.3.1 更新優先順位の評価フロー

(2) 管路の重要度

1) 重要度の高い管路（優先度 A）

重要度の高い管路は、地震時においても送配水が正常に行われるべき管路施設を指します。本市においては、「導水管・送水管・配水本管（A1）」「重要給水施設[※]への配水ルート（A2）」「水管橋[※]（A3）」が重要度の高い管路に該当します。

a) 導水管・送水管・配水本管（優先度 A1）

導水管・送水管・配水本管は、基幹の管路であり、地震による被害を受けた場合の影響がきわめて大きいため、最優先での更新が必要となります。本市の導水管・送水管・配水本管を図 4.3.2 に示します（[※]図は耐震管を含む）。

なお、東町 3 号井及び三里塚 3 号井は共に暫定井[※]であり、将来的に廃止される予定であるため、東町 3 号井から東町配水場への導水管、三里塚 3 号井から三里塚配水場への導水管については評価対象外とします。

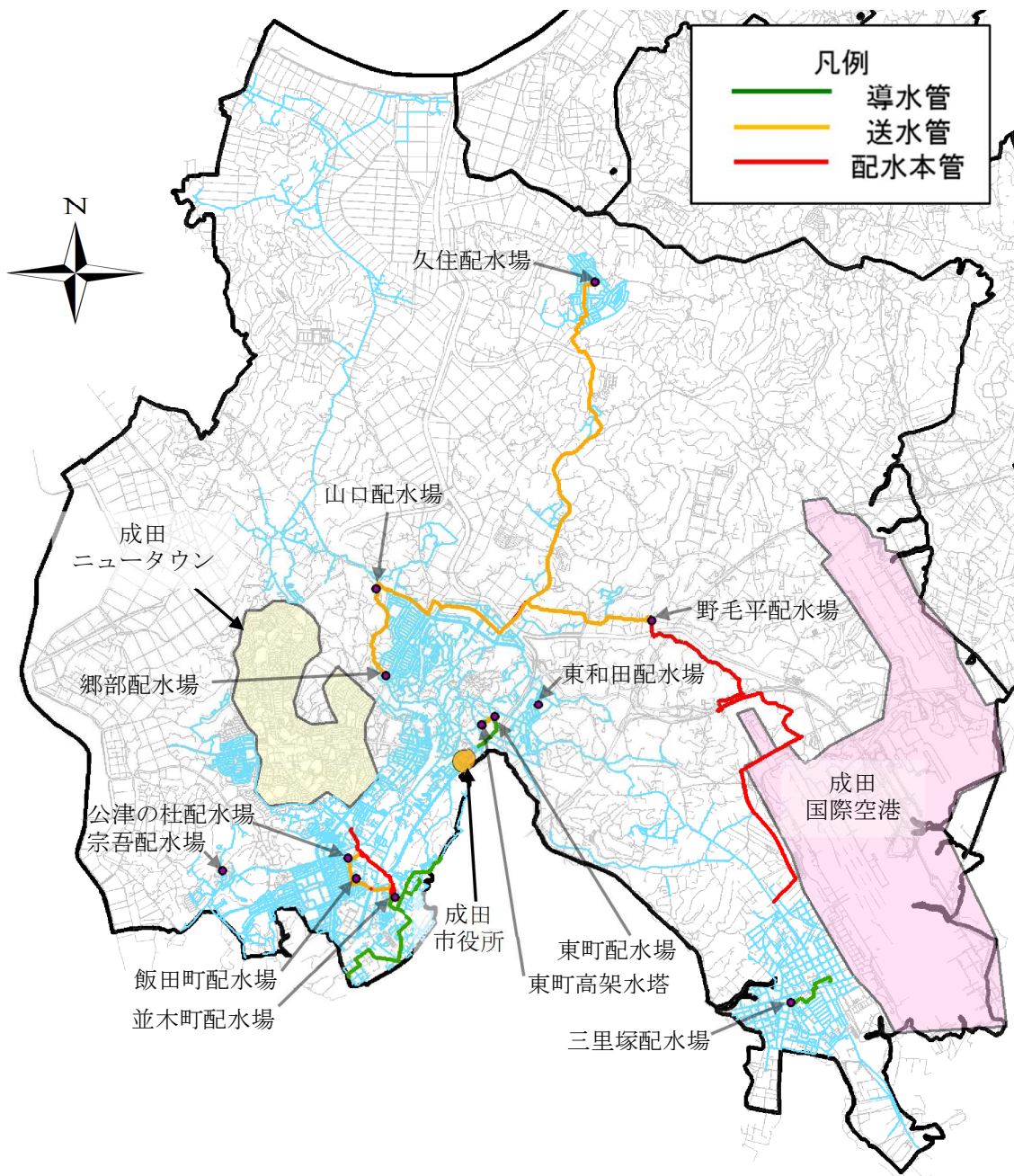


図4.3.2 導水管・送水管・配水本管（優先度 A1）

b) 重要給水施設^{*}への配水ルート（優先度 A2）

①医療機関への配水ルート

非常時に正常な給水を必要とする医療施設は、人命に係るものを最優先とし、大人数を収容できる基幹病院及び大量に水を必要とする透析医療機関のうち、本市水道事業が給水している施設を選定しました。本市における重要給水施設^{*}の一覧を表 4.3.1 に示します。

表4.3.1 重要給水施設^{*}一覧（医療機関）

NO	医療機関名	摘要	所在地
1-1	成田赤十字病院	基幹病院	飯田町 90-1
1-2	みはま成田クリニック	透析医療機関	飯田町 129-1

②給水拠点への配水ルート

給水拠点となる学校は避難所として、市役所等は指揮系統としての機能を有することから、地震時においても給水を正常に行う必要があり、成田市地域防災計画では、原則として、防災井戸を設置している指定避難所を拠点給水所として定めております。本市水道事業が給水している給水拠点の一覧を表 4.3.2 に示します。

なお、八生小学校、中郷運動施設、豊住小学校までの配水ルートはすでに耐震管となっているため、本計画の対象外とします。また、成田小学校までの配水ルートには、一部石綿管の箇所があるものの、令和元年度までに更新予定であり、その他の管路はすべて耐震管であるため、本計画の対象外とします。

本市の重要給水施設への配水ルートを図 4.3.3 に示します（※図は耐震管を含む）。

表4.3.2 重要給水施設^{*}一覧（給水拠点）

NO	給水拠点名	摘要	所在地	備考
2-1	成田市役所	指揮系統	花崎町 760	
2-2	成田小学校	避難所	幸町 948-1	対象外
2-3	平成小学校	避難所	飯仲 50-1	
2-4	八生小学校	避難所	松崎 1468	対象外
2-5	中郷運動施設	避難所	赤萩 1574	対象外
2-6	豊住小学校	避難所	北羽鳥 1985-2	対象外
2-7	三里塚小学校	避難所	本三里塚 153-1	

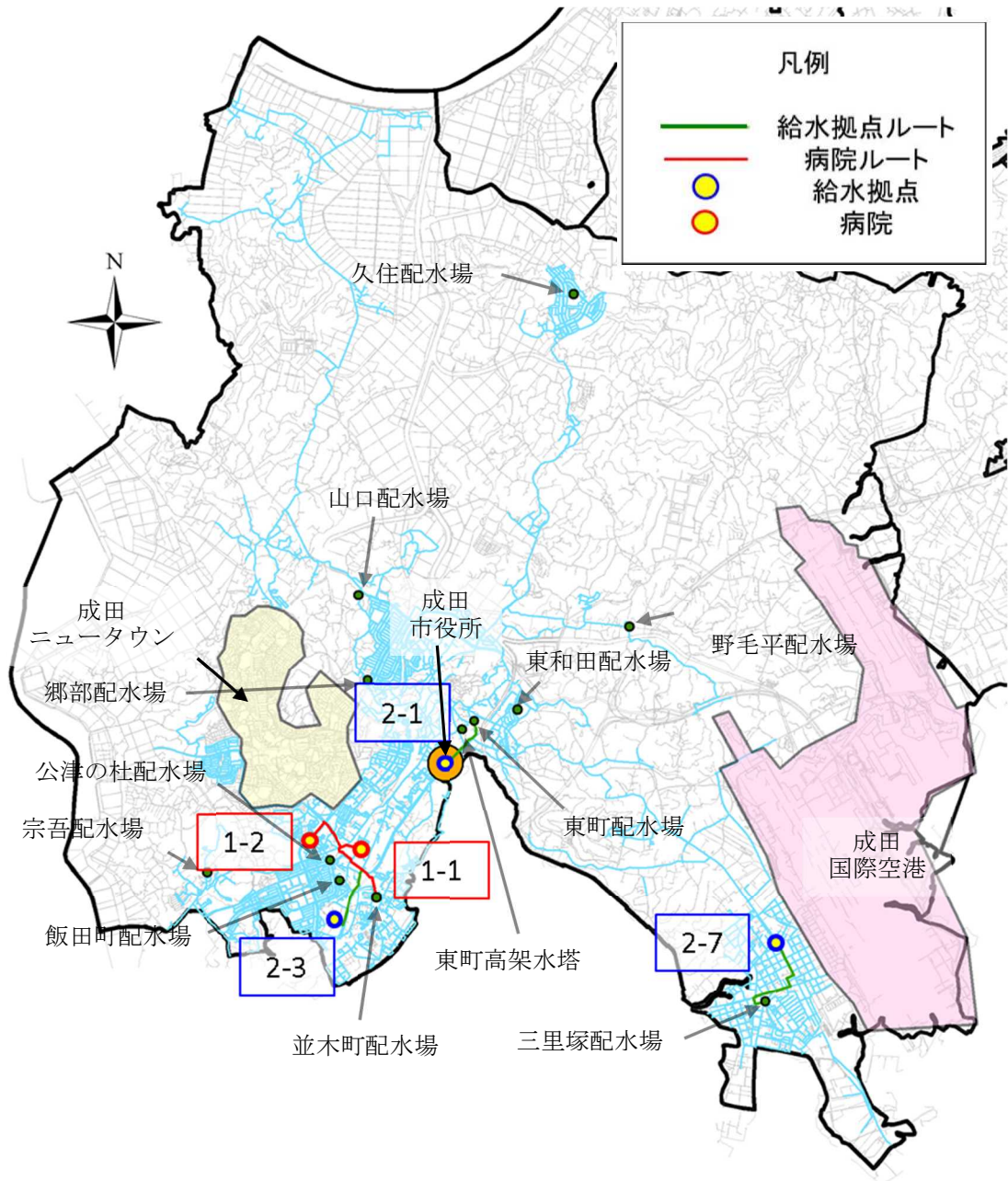


図4.3.3 重要給水施設※への配水ルート（優先度 A2）

c) 水管橋※（優先度 A3）

水管橋※は鉄道軌道や河川を横断する重要な管路施設であり、地震による被害を受けた場合に他のルートからのバックアップがない場合が多いことから、本検討においても重要管として位置づけます。本市における水管橋※の一覧を表 4.3.3 に示します。

なお、No. 1、No. 2、No. 3、No. 7、No. 10、No. 11、No. 12、No. 13、No. 14 は既に耐震管となっているため、本計画の対象外とします。また、No. 4、No. 5 は、将来的に廃止する方針であるため本計画の対象外とします。

表 4.3.3 水管橋※一覧

No	橋名	設置位置	管種	形式	規 模			完成年度	備考
					口径	延長	管材		
1	西和泉橋	一級河川荒海川	送配水管	添架	φ 200	73.7m	SUS	1996	対象外
2	松崎橋	一級河川小橋川	配水管	独立	φ 300	85.0m	STW	2000	対象外
3	さくら橋	一級河川根木名川	送配水管	添架	φ 400	69.5m	SUS	2000	対象外
4	関戸橋	一級河川根木名川	配水管	添架	φ 75	91.4m	SGP-V	1997	対象外
5	石橋橋	一級河川小橋川	配水管	添架	φ 100	24.3m	SGP-V	1990	対象外
6	吾妻橋	一級河川根木名川	配水管	添架	φ 40	57.1m	SGP-V	1980	
7	寺見橋	一級河川根木名川	配水管	添架	φ 250	48.1m	SUS	2016	対象外
8	成東橋	一級河川根木名川	配水管	添架	φ 75	48.4m	SGP-V	1970	
9	公津橋	京成電鉄本線	配水管	添架	φ 150	13.0m	SGP-V	1965	
10	飯田橋	京成電鉄本線	配水本管	独立	φ 500	32.3m	SUS	2014	対象外
11	不動橋	J R 成田線	配水管	添架	φ 250	16.8m	STW	1985	対象外
12	郷部橋	J R 成田線	配水管	添架	φ 100	19.2m	STW	1988	対象外
13	松崎川第一橋	準用河川松崎川	配水管	添架	φ 150	52.8m	SUS	2012	対象外
14	真々田橋	一級河川取香川	配水本管	独立	φ 400	77.0m	STW	2013	対象外

※ SUS …ステンレス鋼管（溶接継手）

STW …塗覆装鋼管（溶接継手）

SGP-V…硬質塩化ビニルライニング鋼管（ねじ込み継手）

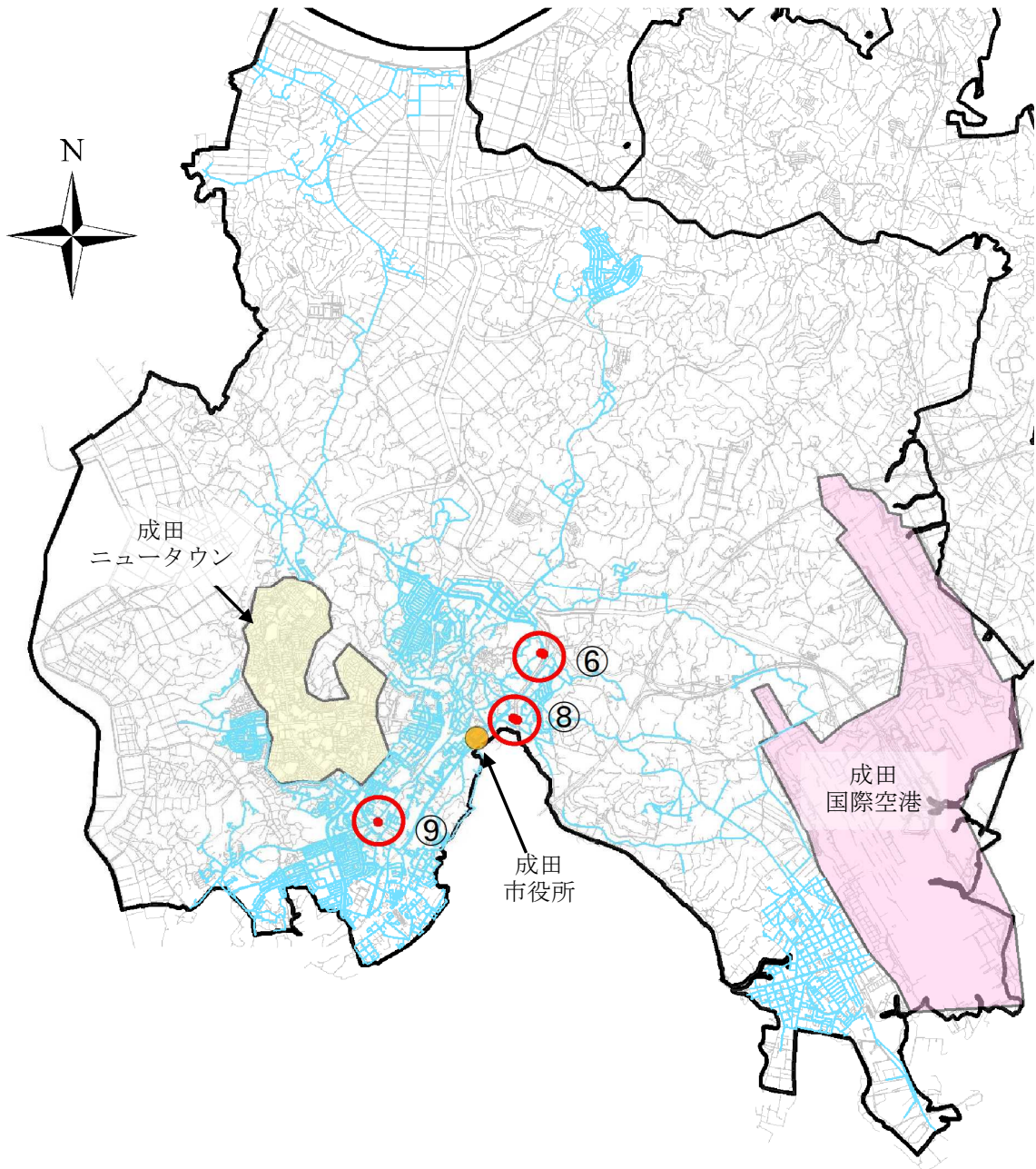


図4.3.4 水管橋* (優先度 A3)

2) その他の管路 (優先度 B)

その他の管路については、耐震優先度 A1、A2、A3 を除く配水支管とします。更新優先度は A より下となりますが、老朽化している管路も多く、着実に更新していく必要があります。

3) 評価対象管路

優先度別評価対象管路を図 4.3.5 に示します。

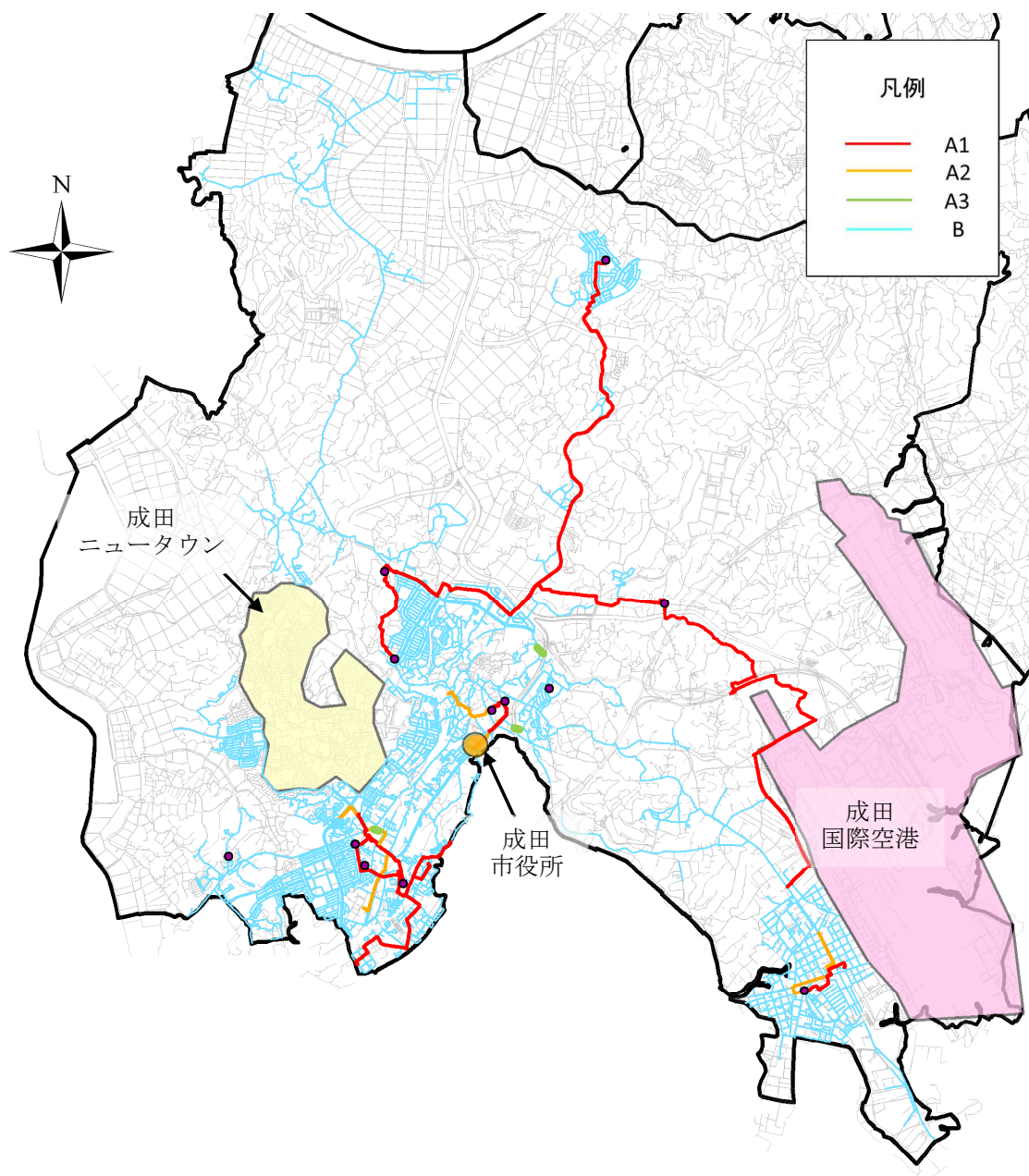


図4.3.5 優先度別評価対象管路

(3) 更新優先度

1) 影響度

更新優先度は、総合物理的評価点数※に影響度を考慮して設定します。管路施設評価における影響度の区分は、水量の大小により判定します。影響度の決定に用いる送配水量は、送水管・導水管については、2014（平成26）年度から2016（平成28）年度の日最大配水量を基に設定し、水源から浄水施設までの導水管の水量は、2014（平成26）年度から2016（平成28）年度の日最大取水量※を基に設定します。また、重要給水施設※への配水ルートについては、2017（平成29）年1月及び2月の給水メータ別の検針水量を基に設定します。

2) 優先順位の設定

各施設・設備の総合物理的評価点数※と影響度評価※を併せて更新優先度の定量評価を行います。図4.3.6にマトリックス評価を用いた更新優先順位の設定例を示します。

図中の数字は、更新優先順位であり、数字の低いグループから更新を進めていく必要があります。

100	16	15	14	13	健全
75	12	11	10	9	強化の必要 はあり
50	8	7	6	5	良い状態 ではない
25	4	3	2	1	極めて悪い
0	影響度④	影響度③	影響度②	影響度①	

図4.3.6 更新優先順位の評価例

3) 導水管・送水管・配水本管（優先度 A1）

導水管・送水管・配水本管については、影響度と総合物理的評価点数^{*}を図 4.3.7 のように分類し評価を行います。なお、影響度を考慮した結果、同じ順位となった場合は、影響度の大きい施設から更新優先順位を高く設定することとします。評価結果より、並木町配水場システムの配水本管、東町配水場から東町高架水塔までの送水管、並木町取水井から並木町配水場までの導水管の順で更新優先順位が高い結果となります。

並木町配水場システムの配水本管については、1970 年から 1975 年に布設されたダクタイル鋳鉄管 A 形^{*}が多いことが要因です。

東町配水場から東町高架水塔までの送水管については、送水管の大半が 1960 年代に設置された老朽管であることに加え、液状化^{*}の発生確率が高い箇所に設置されていることで地震被害件数が大きく評価されたことが要因です。

並木町取水井から並木町配水場までの導水管については、1990 年代に布設されたダクタイル鋳鉄管 A 形^{*}が多いことが要因です。

100	6	5
95	4	3
90	2	1
	影響度②	影響度①
	2,000m ³ 未満	2,000m ³ 以上

図4.3.7 導水管・送水管・配水本管の更新優先順位設定分類

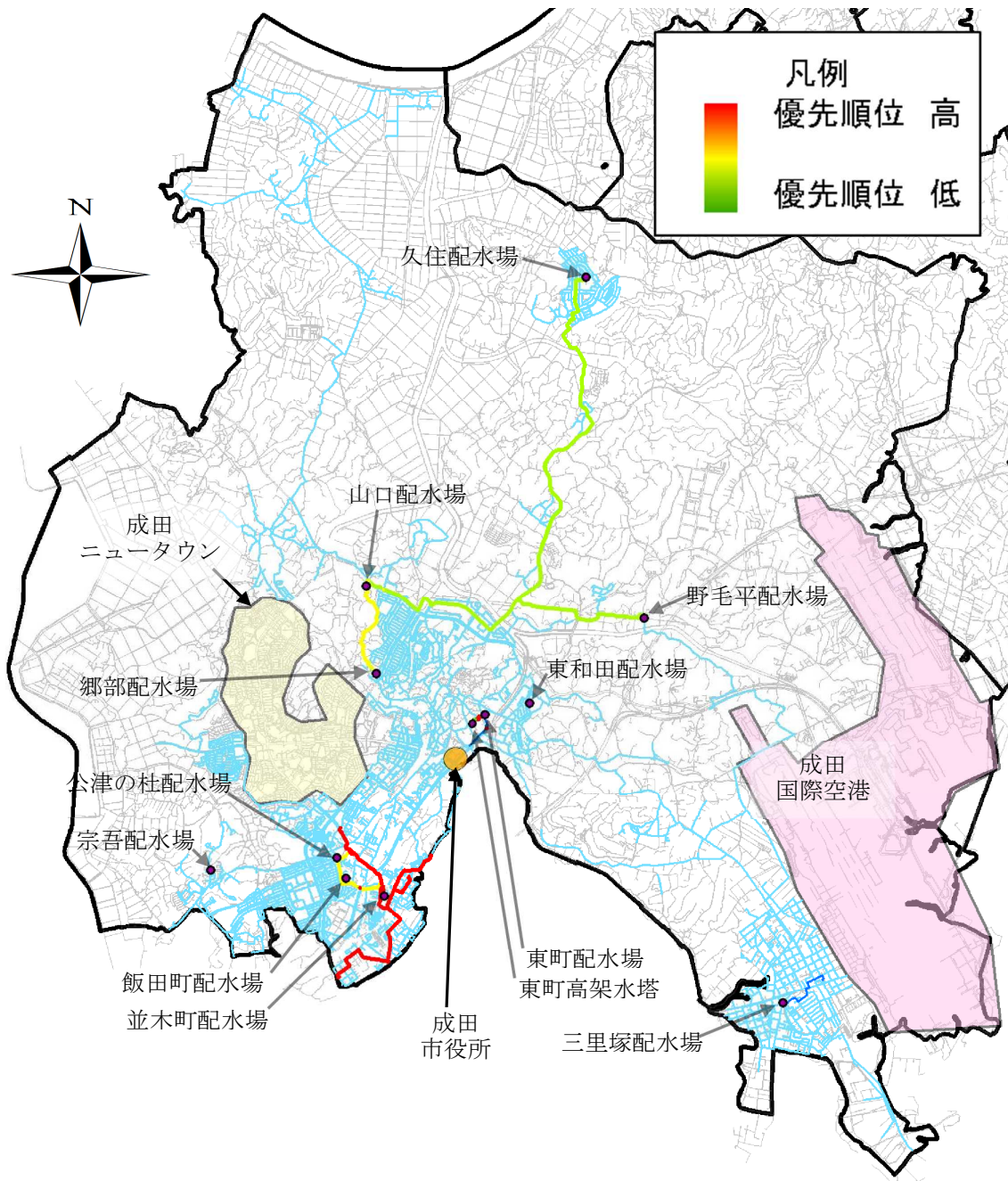


図4.3.8 導水管・送水管・配水本管（優先度 A1）における更新優先順位

表4.3.4 送水管・導水管・配水本管（優先度 A1）の評価結果

ルート		管路延長 (m)	総合物理的 評価点数 (S)	導水量 (m ³ /日)	影響度	更新優先順位 設定分類	更新優先順位
導水管	東町5号井～東町高架水塔	203	98.20	1907	②	6	6
	並木町取水井～並木町配水場	3846	93.03	11226	①	3	3
ルート		管路延長 (m)	総合物理的 評価点数 (S)	送水量 (m ³ /日)	影響度	更新優先順位 設定分類	更新優先順位
送水管	並木町配水場～公津の杜配水場	1301	92.53	4064	①	3	4
	山口配水場～久住配水場	9687	95.86	640	②	6	7
	山口配水場～郷部配水場	3322	93.71	1712	②	4	5
	久住配水場～野毛平配水場	843	96.62	500	②	6	8
	東町配水場～東町高架水塔	188	85.73	3181	①	1	2
ルート		管路延長 (m)	総合物理的 評価点数 (S)	配水量 (m ³ /日)	影響度	更新優先順位 設定分類	更新優先順位
配水本管	並木町配水場系統	1921	62.45	11253	①	1	1

※更新優先順位設定分類が同位の場合は、影響水量の大きいルートから優先的に更新する方針とする。

4) 重要給水施設*への配水ルート（優先度 A2）

重要給水施設*への配水ルートについては、影響度と総合物理的評価点数*を図 4.3.9 のように分類し評価を行います。評価結果より、並木町配水場から成田赤十字病院の配水ルートが最も更新優先順位が高くなり、次いで、東町配水場から市役所までの配水ルート、並木町配水場からみはま成田クリニックまでの配水ルート、三里塚配水場から三里塚小学校までの配水ルートにおいて優先順位が高い結果となります。

なお、並木町配水場から成田赤十字病院の配水ルート以外のルートについては、総合物理的評価点数(S)が90点以上を超えているため早急な対策は必要ないと判断します。

並木町配水場から成田赤十字病院までの配水ルートは、1975年に布設された配水管*で構成されており、経年劣化係数が著しく小さいことが要因です。

100	9	8	7
95	6	5	4
90	3	2	1
	影響度㊦ 10m ³ 未満	影響度㊧ 10m ³ 以上 50m ³ 未満	影響度㊨ 50m ³ 以上

図4.3.9 重要給水施設*への配水ルートの更新優先順位設定分類

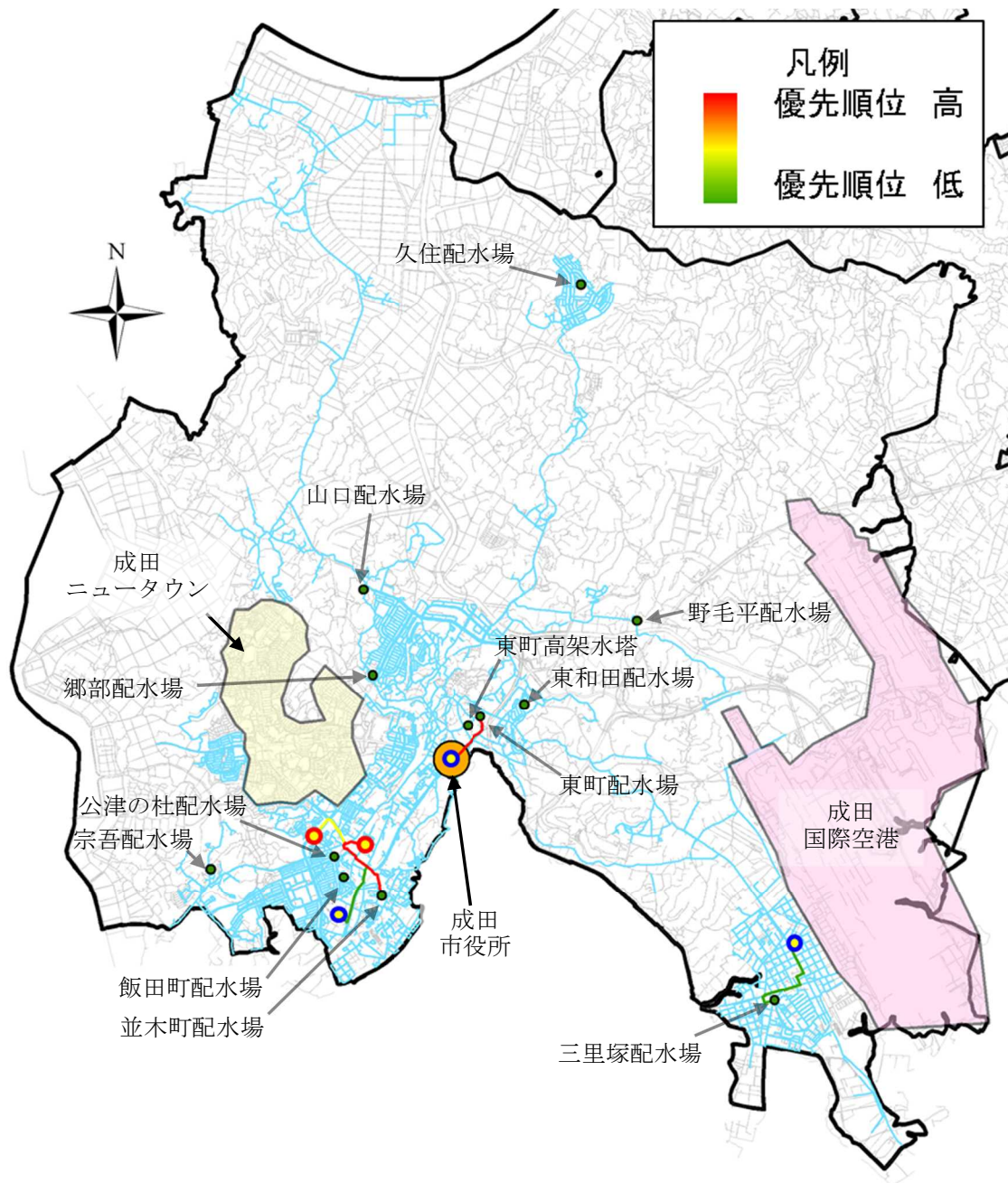


図4.3.10 重要給水施設*への配水ルート（優先度 A2）における更新優先順位

表4.3.5 重要給水施設*への配水ルート（優先度 A2）の評価結果

ルート		管路延長 (m)	総合物理的 評価点数 (S)	影響水量 (m ³ /日)	影響度	更新優先順位 設定分類	更新優先順位
医療機関への 配水ルート	並木町配水場～成田赤十字病院	375	78.31	569.1	①	1	1
	並木町配水場～みはま成田クリニック	707	87.61	10.5	②	5	3
給水拠点への 配水ルート	東町高架水塔～成田小学校	982	95.33	99.9	①	7	6
	東町配水場～市役所	1170	89.86	187.8	①	4	2
	公津の杜配水場、飯田町配水場～平成小学校	525	88.63	0.1	③	6	5
	三里塚配水場～三里塚小学校	696	86.21	0.6	③	6	4

※更新優先順位設定分類が同位の場合は、影響水量の大きいルートから優先的に更新する方針とする。

5) 水管橋※ (優先度 A3)

本検討では、「地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書 (水道技術研究センター)」に記載されている水管橋※の診断手法に基づいて水管橋※の簡易耐震診断※を実施し、耐震性が低く影響度の高い水管橋※より更新していく方針とします。

鋼管製添架水管橋※の簡易耐震診断※表を表 4.3.6 に示します。簡易診断では、設置箇所の地盤状況、添架構造、配管の口径等から耐震性を評価します。なお、耐震性の評価点数が 14 点より小さい場合は耐震性が高く、28 点より大きい場合は耐震性が低いことを示しています。更新優先順位の設定は、評価点数が高いものから順に実施する方針とします。また、評価点数が同じ水管橋※については、建設年度が古いものを優先的に更新する方針とします。

表4.3.6 鋼管製添架水管橋*の耐震診断表

項目	範 疇	重み係数	備考
地盤	I種	1.0	
	II種	1.4	
	III種	1.2	
地盤変状の影響	無し	1.0	
	恐れあり	2.0	
	有り	3.0	
道路橋桁構造	アーチ、ラーメン	1.0	
	連続桁	2.0	
	単純梁、斜張橋、吊橋	3.0	単純梁：2つの支点で支えられ、一端がピン支点、他端がローラ支点の橋 斜張橋：塔から斜めに張ったケーブルを橋桁に直接つなぎ支える橋 吊橋：綱などの張力で吊り下げ支える形式の橋
添架管の高さ	< 5 m	1.0	
	5 ~ 10 m	1.4	
	> 10 m	1.7	
添架構造	タイプ A	1.0	・専用受桁  橋桁横 
	タイプ B	1.2	・ブラケット形式  橋外 
	タイプ C	1.5	・吊形式  橋内 
配管径	φ300以下	0.8	
	φ300以上	1.0	
添架管継手構造	溶接構造	0.5	
	溶接構造以外	1.2	
配管形状 添架部線形	直線	1.0	
	曲りあり(固定点有)	1.2	
	曲りあり(固定点無)	1.5	
橋台部線型	直線	1.0	
	曲りあり(固定点有)	1.2	
	曲りあり(固定点無)	1.5	
添架管固定点	固定有り	1.0	
	固定無し	1.5	
伸縮可とう管 の設置間隔	L < 100m	1.0	
	L > 100m	1.2	
伸縮可とう管	クローザ [®] 、ペローズ [®] (偏心)	0.8	クローザ：本管より少し大きいスリーブ及び特殊形状のゴムリングにより可とう性及び気密性を持たせる構造 ペローズ：金属で製作した筒状のものにひだを設けることにより可とう性及び気密性を保持する構造
	クローザ [®] 、ペローズ [®]	1.0	
	ドレッサー、スリーブ	1.5	ドレッサー：フランジをボルトで締付けることにより圧着して気密性を保持する構造 スリーブ：グラウンドをボルトで締付けることにより圧着して、気密性を保持する構造
	刃加継手、無	2.0	メカニカル継手：機械的な方法により接続する管継手
震度階	5	1.0	
	6	2.2	
	7	3.6	
耐震性	高	14 >	
	中	14 ~ 28	
	低	28 <	

*地盤種別については、微地形分類の評価より、良質地盤、沖積平地及び改変山地に属する場合は「I種地盤」、改変丘陵地に属する場合は「II種地盤」、谷・旧水部に属する場合は「III種地盤」とする。

*地盤変状の影響は、PL値が5以下の場合は「無し」、PL値が5を超える場合は「恐れあり」、PL値が15を超える場合は「有り」とする。

*伸縮可とう管の形状がわからない水管橋についてはドレッサータイプと想定する。

*震度階級については、地震被害予測で使用した規模の地震が発生したことを想定し、震度6を採用する。

※出典：地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書（水道技術研究センター）

評価結果を表 4.3.7 に、詳細な結果を表 4.3.8 に示します。評価結果より、成東橋水管橋の耐震性が最も低く、次いで吾妻橋水管橋、公津橋水管橋の耐震性が低い結果となります。なお、耐震補強を実施する場合は、構造計算に基づく詳細耐震診断が必要となります。

表 4.3.7 簡易耐震診断※結果

No	橋名	設置位置	規 模			完成年度	評価点数	耐震性	更新優先順位
			口径	延長	管材				
①	吾妻橋	一級河川根木名川	φ 40	57.1m	SGP-V	1980	13	「高」	2
②	成東橋	一級河川根木名川	φ 75	48.4m	SGP-V	1970	16	「中」	1
③	公津橋	京成電鉄本線	φ 150	13.0m	SGP-V	1965	8	「高」	3

※ SGP-V…硬質塩化ビニルライニング鋼管（ねじ込み継手）

表4.3.8 簡易耐震診断※結果（詳細）

	橋名	吾妻橋水管橋		橋名	成東橋水管橋		橋名	公津橋水管橋			
		口径	40mm		口径	75mm		口径	150mm		
		橋長	57.1m		橋長	48.4m		橋長	13.0m		
	範疇	得点	備考		範疇	得点	備考		範疇	得点	備考
地盤	I種	1.0		I種	1.0		I種	1.0			
地盤変状の影響	無し	1.0		無し	1.0		無し	1.0			
道路橋桁構造	連続桁	2.0		連続桁	2.0		連続桁	2.0			
添架管の高さ	5～10m	1.4		5～10m	1.4		<5m	1.0			
添架構造	タイプB	1.2		タイプB	1.2		タイプB	1.2			
配管径	φ300以下	0.8		φ300以下	0.8		φ300以下	0.8			
添架管継手構造	溶接構造以外	1.2		溶接構造以外	1.2		溶接構造以外	1.2			
配管形状	曲りあり(固定点無)	1.5		曲りあり(固定点無)	1.5		直線	1.0			
橋台部線型	曲りあり(固定点無)	1.5		曲りあり(固定点無)	1.5		曲りあり(固定点無)	1.5			
添架管固定点	固定有り	1.0		固定有り	1.0		固定有り	1.0			
伸縮可とう管間隔	L<100m	1.0		L<100m	1.0		L<100m	1.0			
伸縮可とう管	クローズ、ヘローズ(偏心)	0.8		クローズ、ヘローズ	1.0		クローズ、ヘローズ	1.0			
震度階	6	2.2		6	2.2		6	2.2			
耐震性	高い 14> 中 14～28 低い 28<	12.8		高い 14> 中 14～28 低い 28<	16.0		高い 14> 中 14～28 低い 28<	7.6			
		「高」			「中」			「高」			

6) その他の管路（優先度 B）

その他の管路については、以下の項目について優先順位の設定を行います。なお、早期の対応が望ましい①は②より優先度を高く設定する方針とします。

- ① 鉛製給水管の集中度
- ② 総合物理的評価点数^{*}及び影響度

a) 鉛製給水管の集中度

鉛製給水管については、停滞水（長時間使用していない水）への鉛の溶出が懸念されるため、鉛製給水管の集中度により優先度の評価を行います。なお、公津の杜 1～6 丁目等で使用されている鉛製給水管の内外面を被覆した管は、鉛が溶出しないことから評価の対象外とします。

鉛製給水管率^{*}の推移を図 4.3.11 に示し、鉛製の給水管の布設位置を図 4.3.12 に示します。評価結果より、美郷台 1～3 丁目でも鉛製給水管が集中しており、次いで囲護台、囲護台 1～3 丁目及び馬橋で鉛製給水管が集中しているため、これらの地区を優先的に更新していく方針とします。

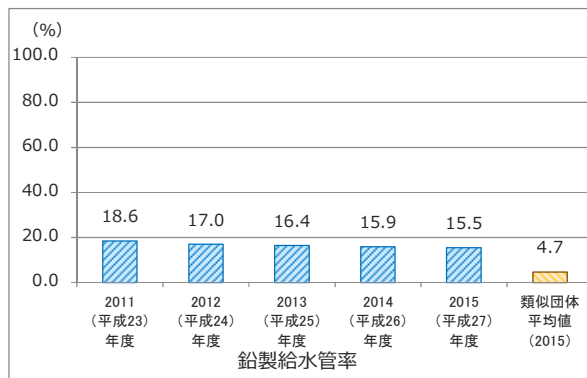


図4.3.11 鉛製給水管率*の推移

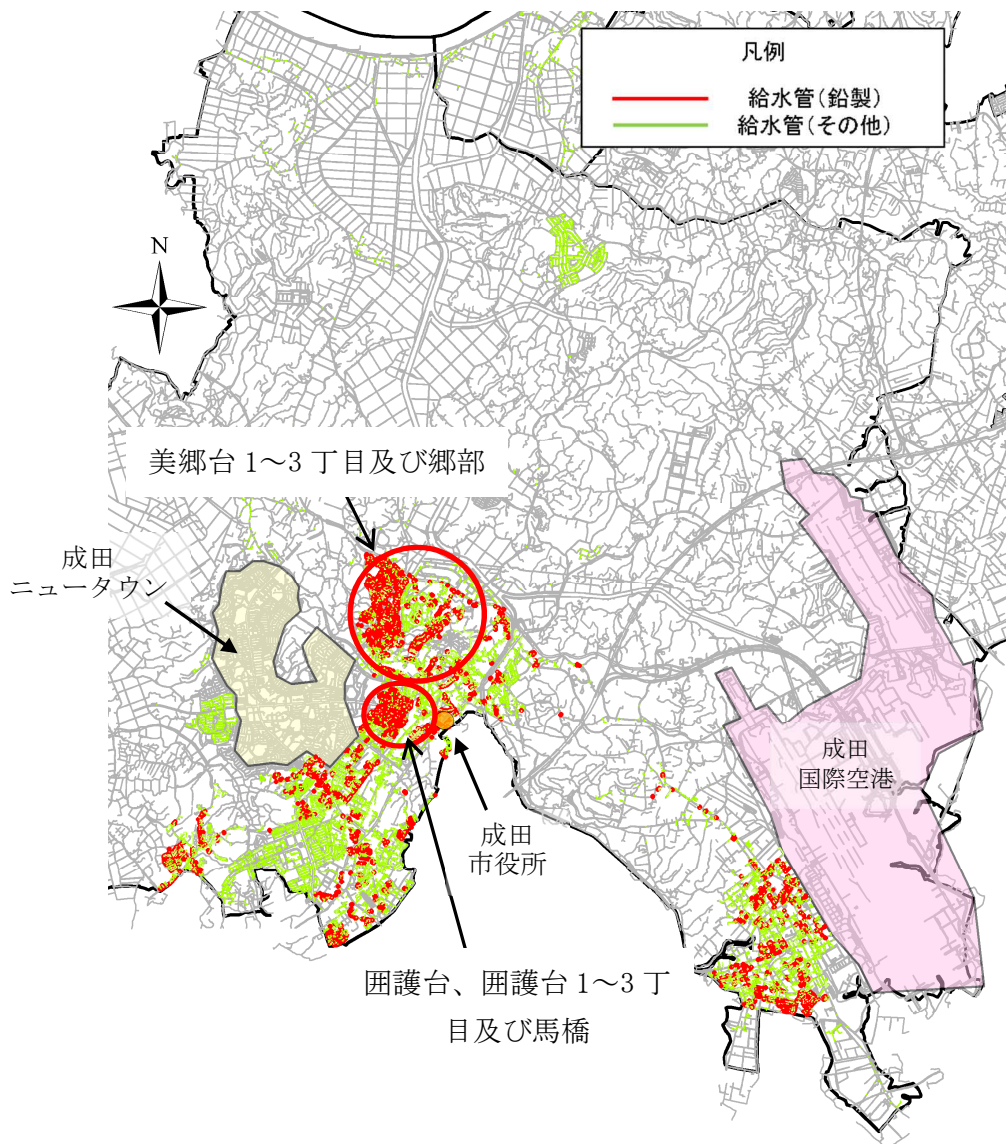


図4.3.12 重要給水施設*への配水ルート(優先度 A2)における更新優先順位

b) 総合物理的評価点数*及び影響度

①鉛製給水管の集中度に該当しない箇所については、優先度 A1、A2 同様、総合物理的評価点数*に影響度を考慮して優先度を設定します。影響度と総合物理的評価点数*を図 4.3.13 のように分類します。評価結果より、並木町と遠山地区の優先度が高い結果となりました。その他管路の更新優先順位を図 4.3.14 に示します。

100	4	3
80	2	1
	影響度㊳ 10m ³ 未満	影響度㊴ 10m ³ 以上

図4.3.13 その他の管路の更新優先順位設定分類

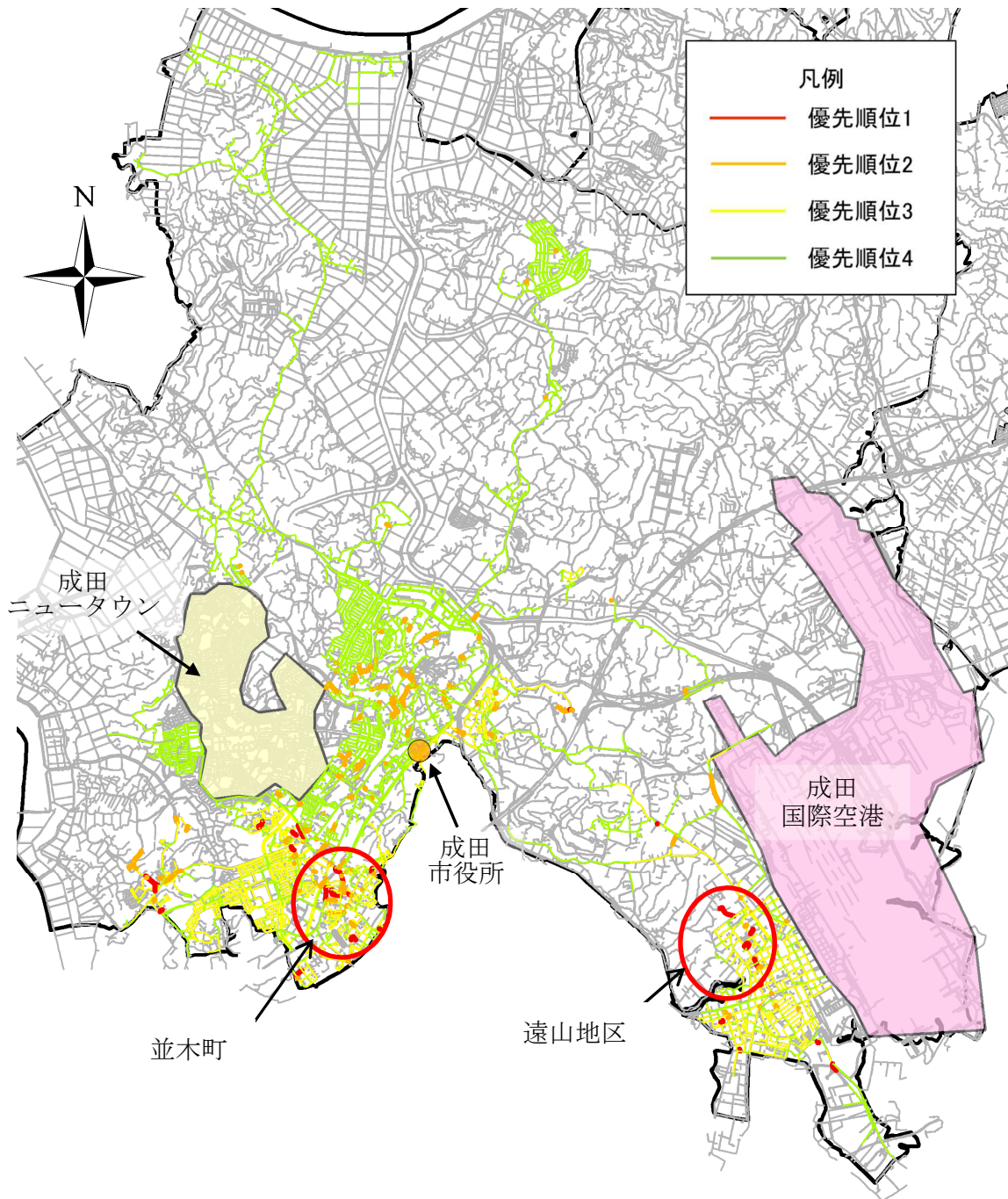


図4.3.14 その他管路における更新優先順位

(4) まとめ

各カテゴリーの優先順位を以下に示します。

優先度 A1 (導水管・送水管・配水本管)

- ① 並木町配水系統の配水本管
- ② 東町配水場から東町高架水塔までの送水管
- ③ 並木町取水井からの導水管

優先度 A2 (重要給水施設への配水ルート)

- ① 並木町配水場から成田赤十字病院までの配水ルート
- ② 東町配水場から市役所までの配水ルート
- ③ 並木町配水場からみはま成田クリニックまでの配水ルート

優先度 A3 (水管橋)

- ① 成東橋水管橋 (一級河川根木名川 東町 125 地先)
- ② 吾妻橋水管橋 (一級河川根木名川 寺台 69 地先)
- ③ 公津橋水管橋 (京成電鉄本線 飯田町 90 地先)

優先度 B (その他の管路)

- ① 美郷台 1～3 丁目、郷部
- ② 囲護台、囲護台 1～3 丁目及び馬橋
- ③ 並木町
- ④ 遠山地区

4.4 目標耐震化率

(1) 検討手法

水道事業では、石綿セメント管※（ACP）、普通鋳鉄管※（CIP）等の耐震性の低い管路を対象として耐震化を進め、単年度の更新延長は経営的に投資可能な事業費から決定しておりましたが、事業費の投資効果まではこれまでに分析しておりませんでした。

本計画では、管路更新事業の適性投資額を求めることを目的として、成田市水道事業における地震危険度を考慮した管路更新費用に関するライフサイクルコスト※を算定し、投資効果が最大となる管路の耐震化率※を設定します。

なお、管路更新費用に関するライフサイクルコスト※は、管路更新費用と地震被害時の断水による被害額を合算した費用とします。

管路更新費用については、定量的に算出するため「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き（厚生労働省）」でモデル化されている費用により算定します。

また、地震被害時の断水による被害額については、「水道事業の費用対効果分析マニュアル（厚生労働省）」により算定します。

(2) 各ケースにおける比較検討

最も管路更新費用に関するライフサイクルコスト※が最小となる耐震化レベルを特定するため、複数のケースを設定し、それぞれの耐震化レベルにおける管路更新費用に関するライフサイクルコスト※を算出します。検討ケースを表 4.4.1 に示します。なお、石綿セメント管※及び普通鋳鉄管※は全て更新が完了したものと設定します。

表4.4.1 各ケースにおける管路整備内容一覧

検討ケース	管路更新の考え方	耐震管路延長(km)	耐震化率(%)	被害件数(件)	被害率(%)
①	現況管路	216.7	57	128	0.34
②	鋼管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管を更新	220.9	58	115	0.31
③	鋼管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管、ダクタイル鋳鉄管（全体の20%）を更新	252.3	67	92	0.24
④	鋼管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管、ダクタイル鋳鉄管（全体の40%）を更新	283.8	75	69	0.18
⑤	鋼管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管、ダクタイル鋳鉄管（全体の60%）を更新	315.2	83	46	0.12
⑥	鋼管、ポリエチレン管、硬質塩化ビニル管、ダクタイル鋳鉄管（全体の80%）を更新	346.6	92	23	0.06
⑦	全て耐震管路	378.0	100	0	0

(3) ライフサイクルコスト*の算定結果

耐震化レベルよりライフサイクルコスト*を算出し、ライフサイクルコスト*が最小となる箇所を特定します。ライフサイクルコスト*の算定結果を図4.4.2に示します。

検討ケースの中でライフサイクルコスト*を最も抑えることができるのは、ケース④の耐震化率75%であるため、耐震化率75%を目標値と設定します。

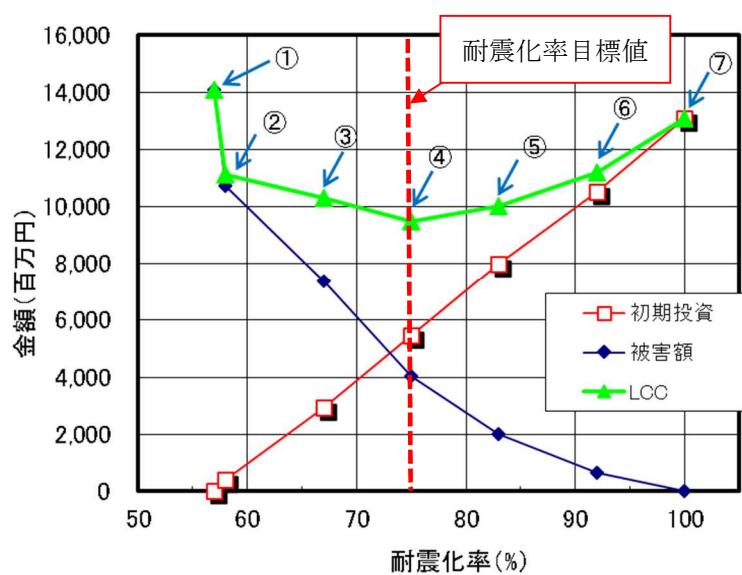


図4.4.2 管路更新のライフサイクルコスト*

第5章 事業計画

5.1 事業スケジュール

(1) 施設更新整備計画

第3章で決定した施設更新整備計画より、財政面での年間投資可能額及び更新優先順位を考慮した上で施設更新整備事業の事業スケジュールを立案し、年次別の施設更新整備計画として、表5.1.1に示します。

表5.1.1 年次別施設更新整備計画

	年度	整備内容	備考
中期事業計画	2019 (R1) 年度- 2022 (R4) 年度	並木町配水場改修工事 (土建・機電)	
	2023 (R5) 年度	三里塚配水場更新用地取得	
	2024 (R6) 年度- 2025 (R7) 年度	三里塚配水場更新工事 (土建・機電)	
	2025 (R7) 年度- 2026 (R8) 年度	野毛平配水場～三里塚配水場への送水管布設	
	2027 (R9) 年度	新設三里塚配水場運用開始 東町配水場用地取得	
	2027 (R9) 年度- 2028 (R10) 年度	東和田井戸～東町配水場への導水管整備 東町配水場更新工事 (機電 (取水施設のみ)) 東町配水場浄水処理*施設の設置	東和田井戸統合のため 東和田井戸統合のため 原水*中のマンガン分を除去するため
	2028 (R10) 年度	東和田配水場改修工事 (取水施設)	東和田井戸統合のため
長期事業計画	2029 (R11) 年度	東和田配水場の東町配水場への統合完了	
	2029 (R11) 年度- 2031 (R13) 年度	飯田町井戸、宗吾井戸～並木町配水場への導水管整備及び取水施設更新	
	2030 (R12) 年度- 2031 (R13) 年度	並木町配水場の除鉄・除マンガン装置*の改修 並木町配水場更新工事 (機電*他井戸の取水受入れ施設のみ) *宗吾配水場は 2031 (R13) 年度に統合予定、並木町配水場への宗吾井戸統合に係る機電設備の整備は 2030 (R12) 年度に実施	宗吾・飯田町井戸統合のため
	2031 (R13) 年度	宗吾配水場の並木町配水場への統合完了 郷部配水場の山口配水場への統合に伴う配管繋ぎ替え工事	
	2032 (R14) 年度	郷部配水場の山口配水場への統合完了 飯田町配水場の並木町配水場への統合完了 山口配水場改修工事 (機電)	
	2033 (R15) 年度	東町配水場改修工事 (機電*取水施設以外)	
	2034 (R16) 年度	公津の杜配水場配水池*耐震補強工事	
	2035 (R17) 年度	公津の杜配水場改修工事 (機電)	
	2037 (R19) 年度	久住配水場改修工事 (機電)	
	2038 (R20) 年度- 2040 (R22) 年度	野毛平配水場改修工事 (機電) 並木町配水場改修工事 (機電)	

表 5.1.2 年次別施設更新整備計画

整備時期	中期計画										中長期計画																			
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30
並木町配水場改修工事（土木・建築施設、機械・電気計装設備）	■	■	■	■																										
三里塚配水場更新用地取得					■																									
三里塚配水場更新工事（土木・建築施設、機械・電気計装設備）					■	■	■	■	■	■																				
野毛平配水場～三里塚配水場への送水管布設																														
新設三里塚配水場運用開始																														
東町配水場用地取得																														
東和田井戸～東町配水場への導水管整備																														
東和田配水場改修工事（取水施設）																														
東町配水場更新工事（機械・電気計装設備（取水施設のみ））																														
東町配水場浄水処理施設の設置																														
東和田配水場の東町配水場への統合完了																														
飯田町井戸、宗吾井戸～並木町配水場への導水管整備及び取水施設更新																														
並木町配水場の除鉄・除マンガン設備の改修																														
並木町配水場更新工事（機械・電気計装設備）																														
※他井戸の取水受入れ施設のみ																														
宗吾配水場の並木町配水場への統合完了																														
飯田町配水場の並木町配水場への統合完了																														
郷部配水場の山口配水場への統合に伴う配管繋ぎ替え工事																														
郷部配水場の山口配水場への統合完了																														
山口配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														
東町配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														
※取水設備以外																														
公津の杜配水場配水池耐震補強工事																														
公津の杜配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														
久住配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														
野毛平配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														
並木町配水場改修工事（機械・電気計装設備）																														

【施設整備時期の設定根拠】

(2019 (R1) 年度～2023 (R5) 年度)

本期間は大規模工事（並木町配水場の改修）を計画しているため、配水場の大規模な施設整備は基本的には計画しない。

(2024 (R6) 年度～2028 (R10) 年度)

耐震診断で耐震性に課題のあった三里塚配水場及び東和田配水場（ポンプ室建屋については未実施）の両配水場において優先的に対策を講じる必要があるため。

また、両配水場とも本施設整備計画にて統合の対象となるため。

(2029 (R11) 年度～2033 (R15) 年度)

耐震診断未実施であり、耐震性を有していない可能性のある飯田町配水場と並木町配水場に井戸の統合を想定している宗吾配水場について優先的に整備を進めていく必要があるため。

また、耐震性に課題のある郷部配水場も優先的に対策を講じる必要があるため。機械・電気計装設備*については優先度の高いものから順に更新していく。

(2034 (R16) 年度～2038 (R20) 年度) (2039 (R21) 年度～2043 (R25) 年度)

機械・電気計装設備*については優先度の高いものから順に更新していく。

(2044 (R26) 年度～2048 (R30) 年度)

本期間で整備する施設は設定しない。

(2) 管路更新計画

第4章で決定した管路更新計画により、財政面での年間投資可能額及び更新優先順位を考慮した上で管路更新事業のスケジュールを立案しました。

中期更新計画（10か年）では、2020(令和2)年度までは既往計画である「管路耐震化工事実施計画」に基づき、引き続き、耐震性能の低い管路の耐震化を行います。その後、優先度 A1、A2、A3 の管路を重点的に更新し、併せて優先度 B の管路についても随時更新します。

長期更新計画（20か年）では、優先度 A2 の管路更新を完了させた後、優先度 B の管路の更新を進めます。

管路更新フローを図 5.1.1 に、中期更新計画（10か年）を表 5.1.3 に、長期更新計画（20か年）を表 5.1.4 に示します。また、年次別の事業計画図（10か年）を図 5.1.2 から図 5.1.9 に示します。

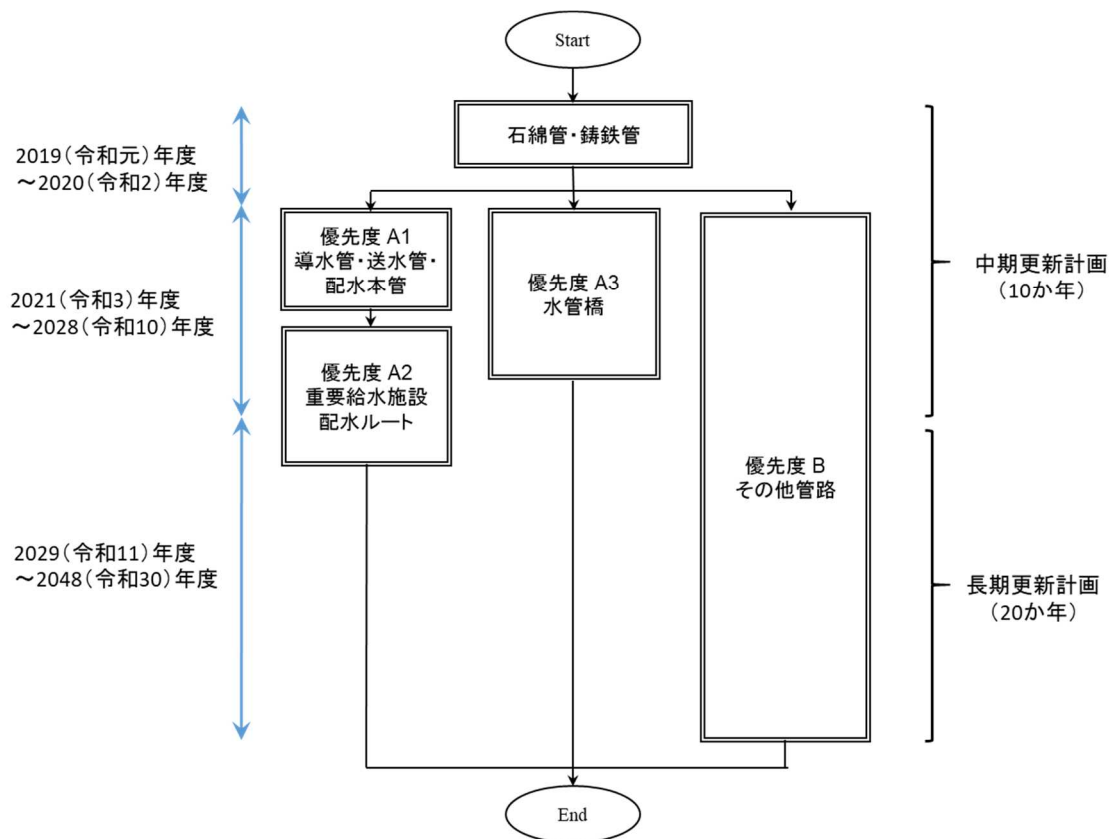


図 5.1.1 管路更新フロー

表 5.1.3 中期更新計画（10 年）

年度	優先度	対象管路	更新延長 (m)	合計延長 (m)
2019(令和元)年度	1	既往計画	石綿セメント管、普通铸铁管	410
2020(令和2)年度	2	既往計画	石綿セメント管、普通铸铁管	791
2021(令和3)年度	3	A1	並木町配水場配水本管	604
		B	美郷台1～3丁目及び郷部	660
2022(令和4)年度	4	A1, A3	並木町配水場配水本管 東町配水場-東町高架水塔送水管 成東橋水管橋	825
		B	美郷台1～3丁目及び郷部	735
2023(令和5)年度	5	A1	並木町配水場導水管	1,281
		B	美郷台1～3丁目及び郷部	555
2024(令和6)年度	6	A3	吾妻橋水管橋	57
2026(令和8)年度	8	A3	公津橋水管橋	13
2027(令和9)年度	9	A1	並木町配水場-公津の杜配水場送水管	1,197
2028(令和10)年度	10	A1・A2	山口配水場-久住配水場送水管 並木町配水場-成田赤十字病院 並木町配水場-みはまクリニック 並木町配水場-平成小学校 東町配水場-成田市役所 三里塚配水場-三里塚小学校	1,095

表 5.1.4 長期更新計画（20 年）

年度		更新延長 (m)	更新対象
2029（令和11）年度	11	1,023	美郷台1～3丁目及び郷部
2030（令和12）年度	12	0	
2031（令和13）年度	13	1,453	
2032（令和14）年度	14	1,940	
2033（令和15）年度	15	1,977	
2034（令和16）年度	16	2,235	
2035（令和17）年度	17	2,696	
2036（令和18）年度	18	4,312	
2037（令和19）年度	19	2,893	
2038（令和20）年度	20	2,942	
2039（令和21）年度	21	2,923	
2040（令和22）年度	22	2,785	
2041（令和23）年度	23	4,375	
2042（令和24）年度	24	4,179	並木町
2043（令和25）年度	25	4,179	
2044（令和26）年度	26	4,128	遠山地区
2045（令和27）年度	27	3,902	
2046（令和28）年度	28	3,901	
2047（令和29）年度	29	4,213	
2048（令和30）年度	30	4,023	

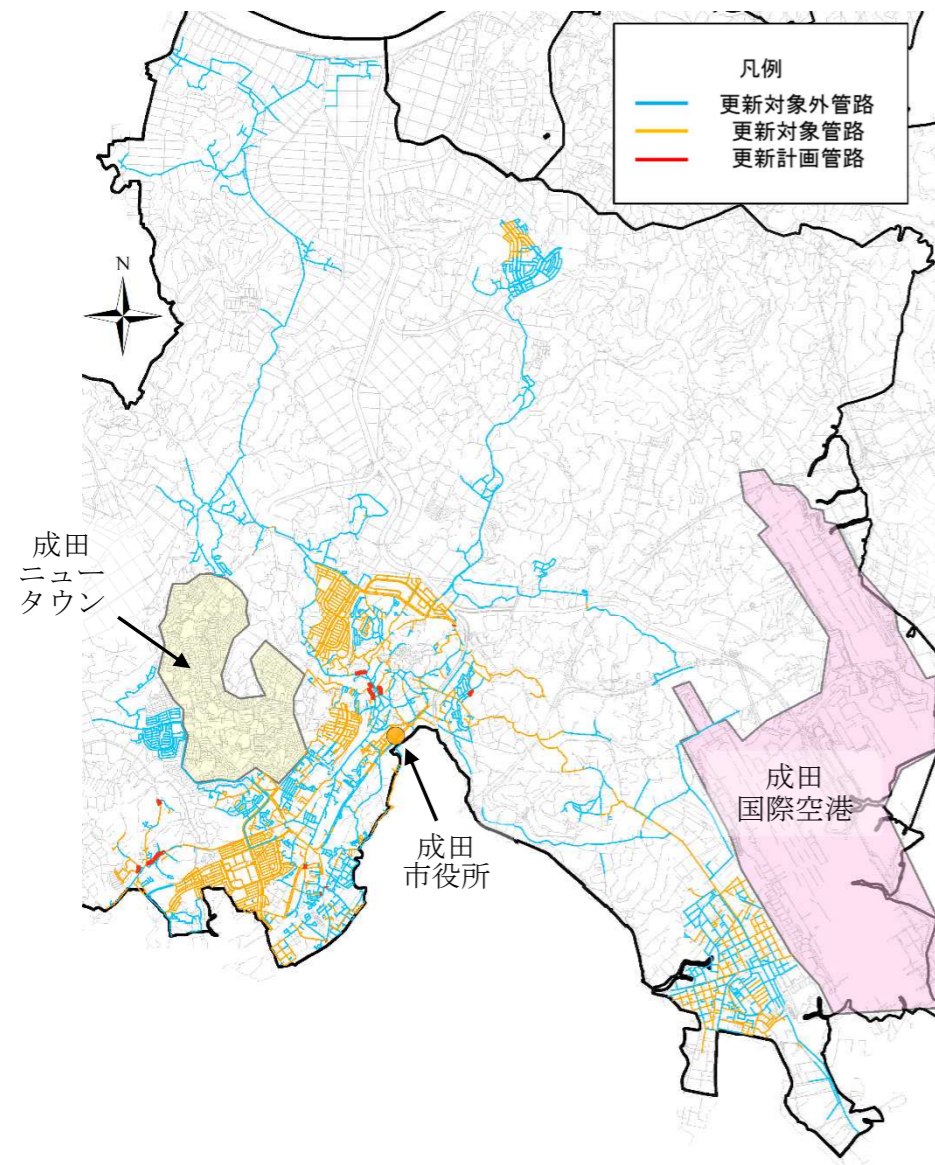


図 5.1.2 年次別事業計画（1,2 年目（既往計画））

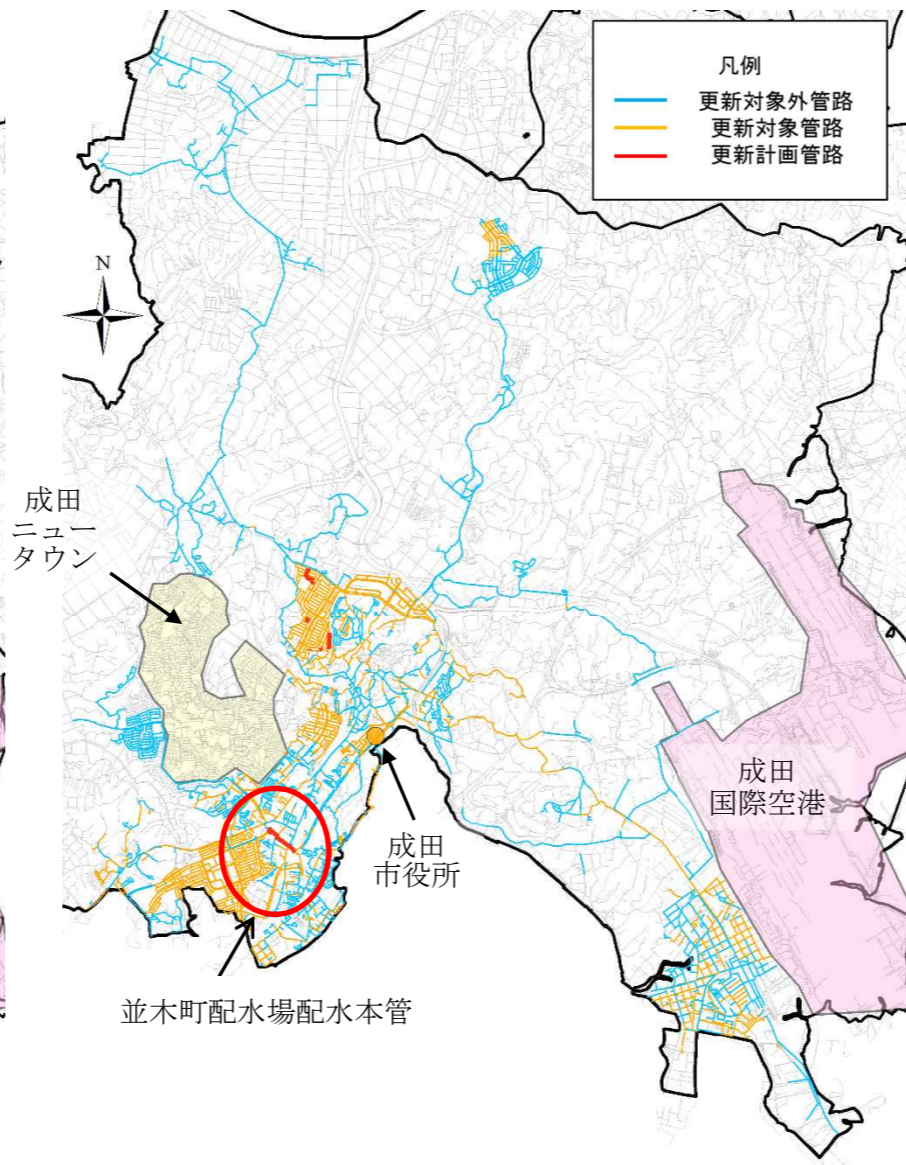


図 5.1.3 年次別事業計画（3 年目）

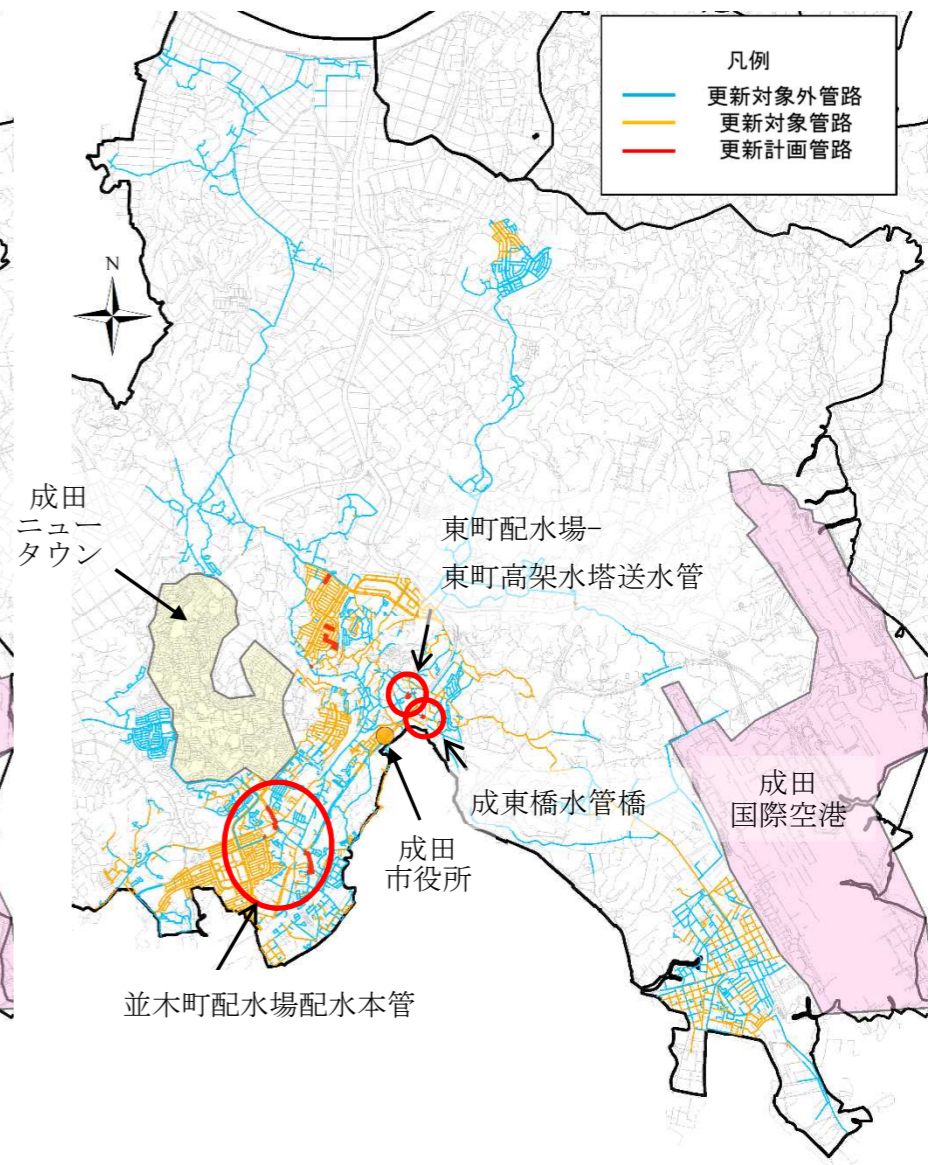


図 5.1.4 年次別事業計画（4 年目）

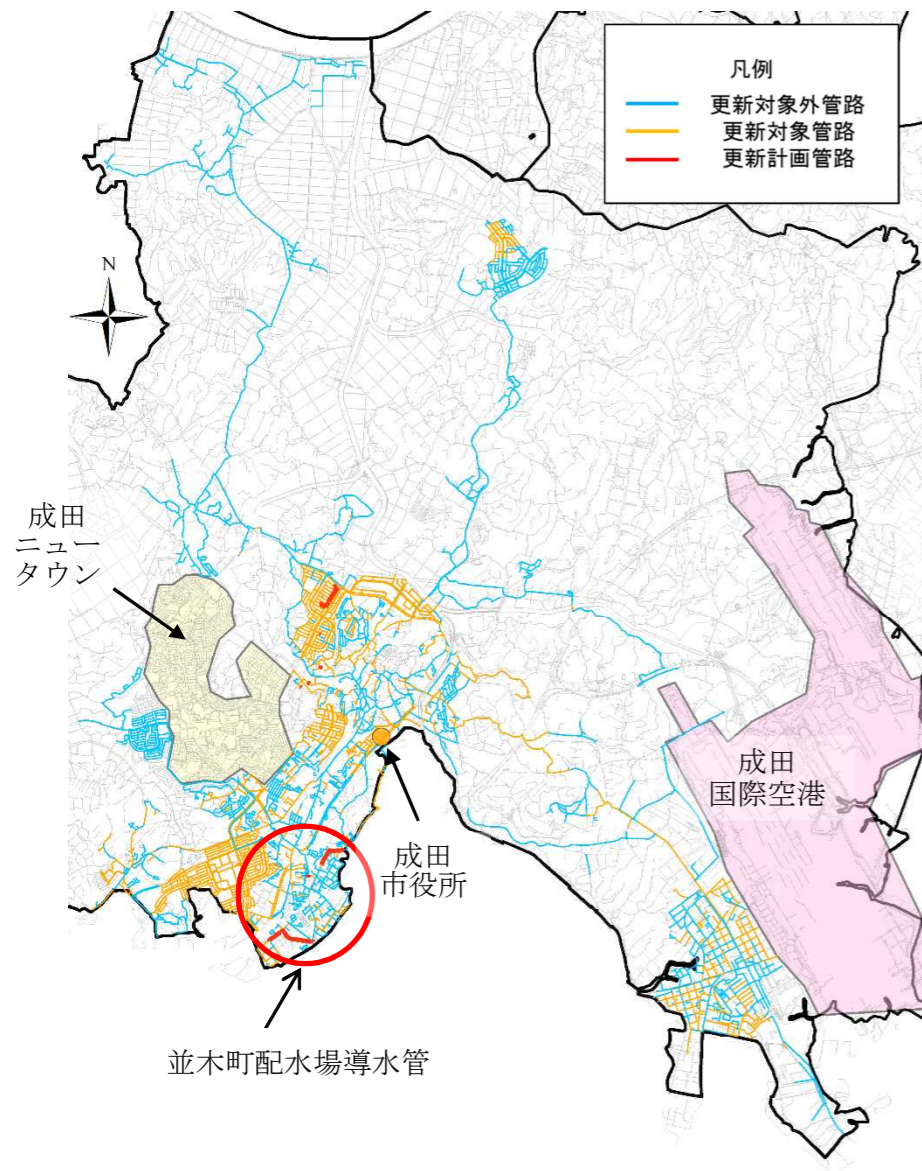


図 5.1.5 年次別事業計画（5年目）

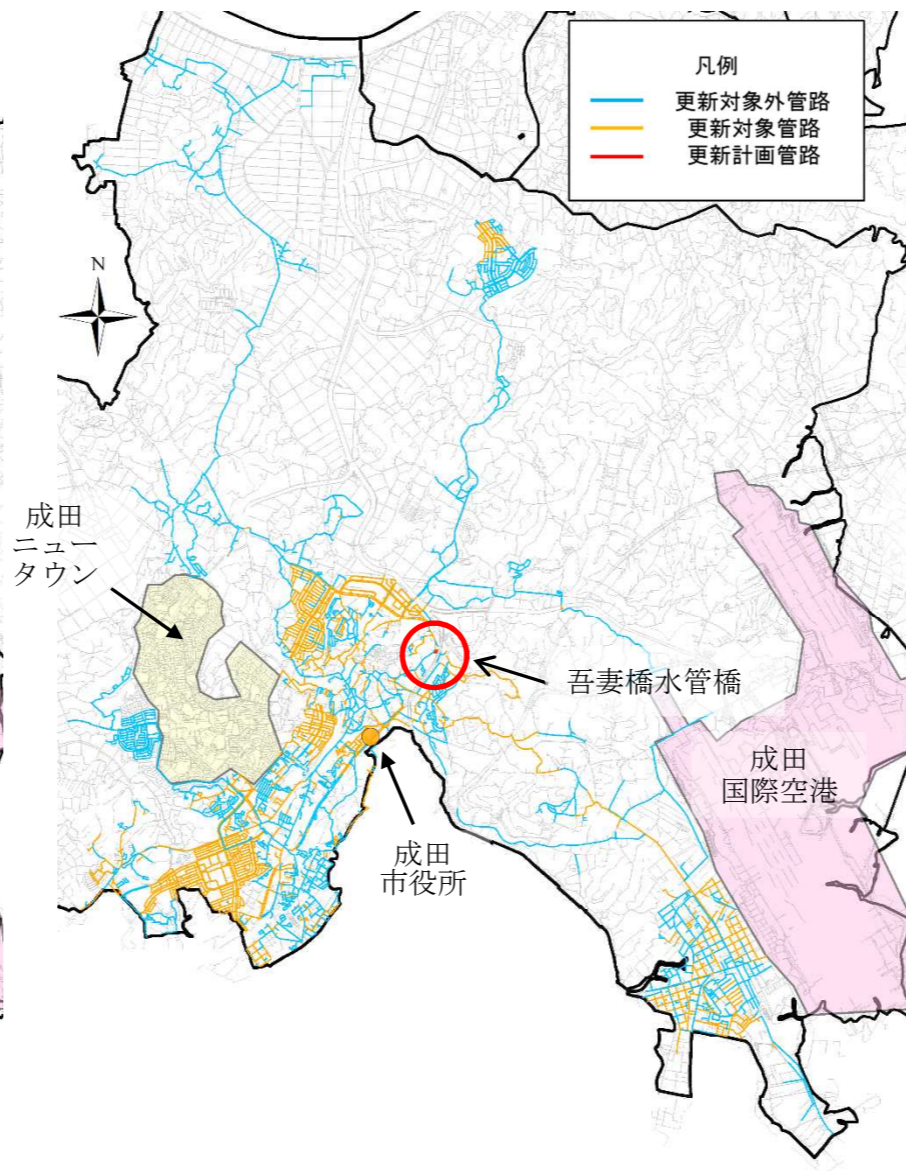


図 5.1.6 年次別事業計画（6年目）

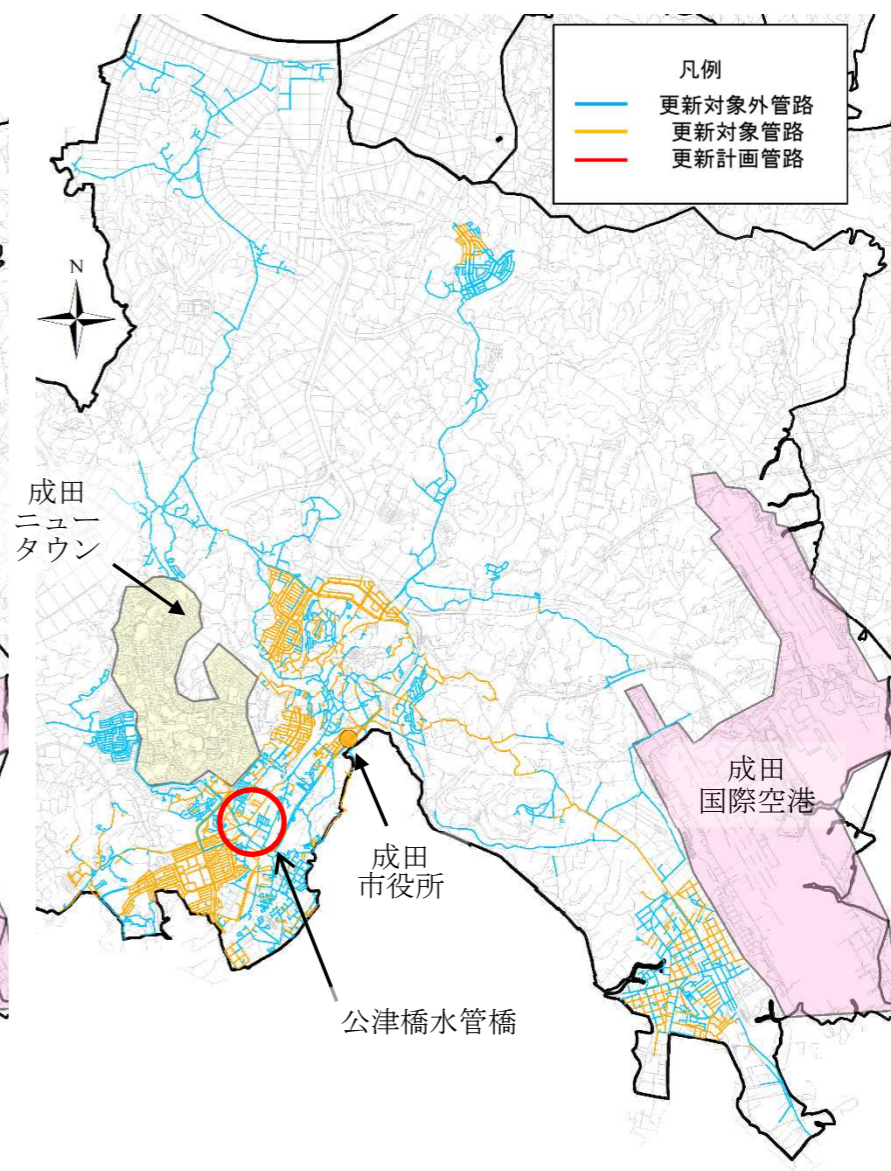


図 5.1.7 年次別事業計画（8年目）

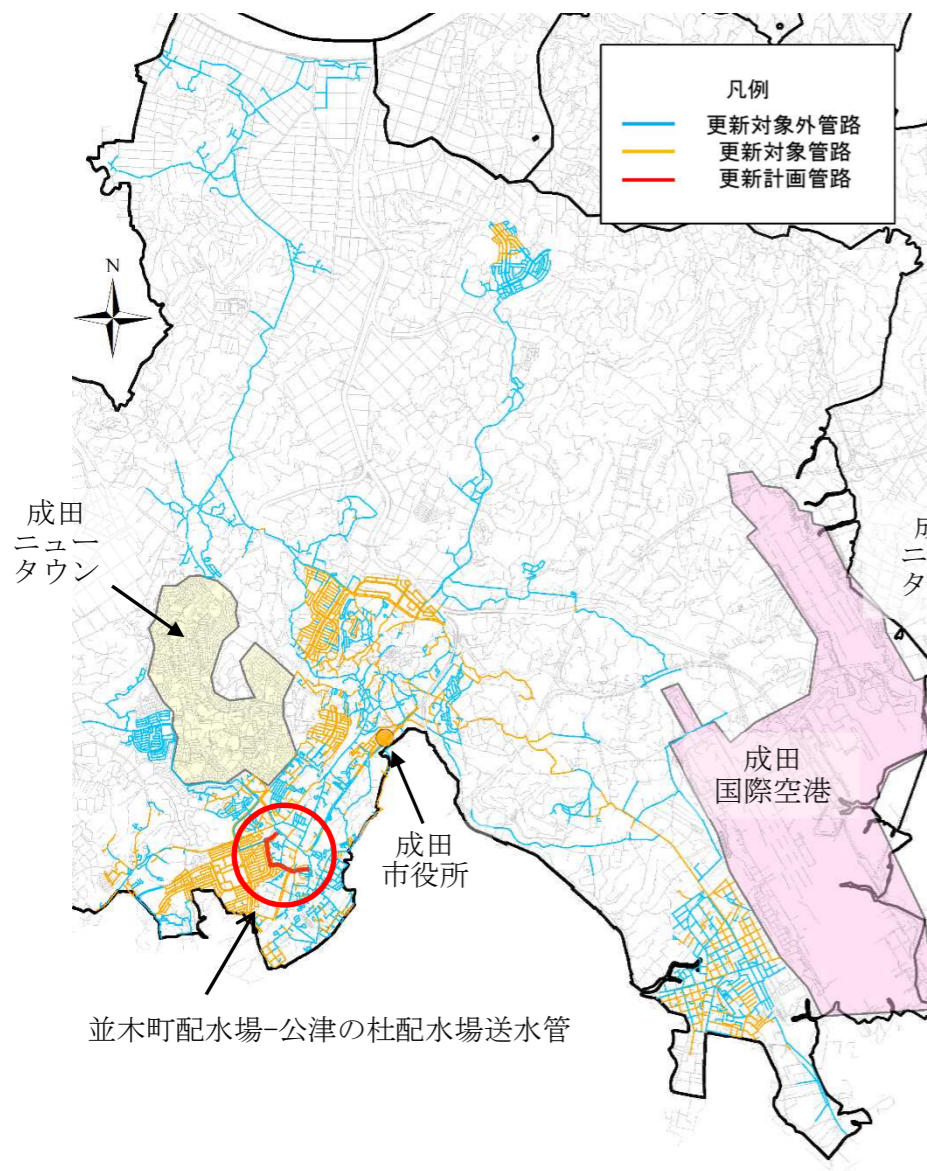


図 5.1.8 年次別事業計画（9年目）

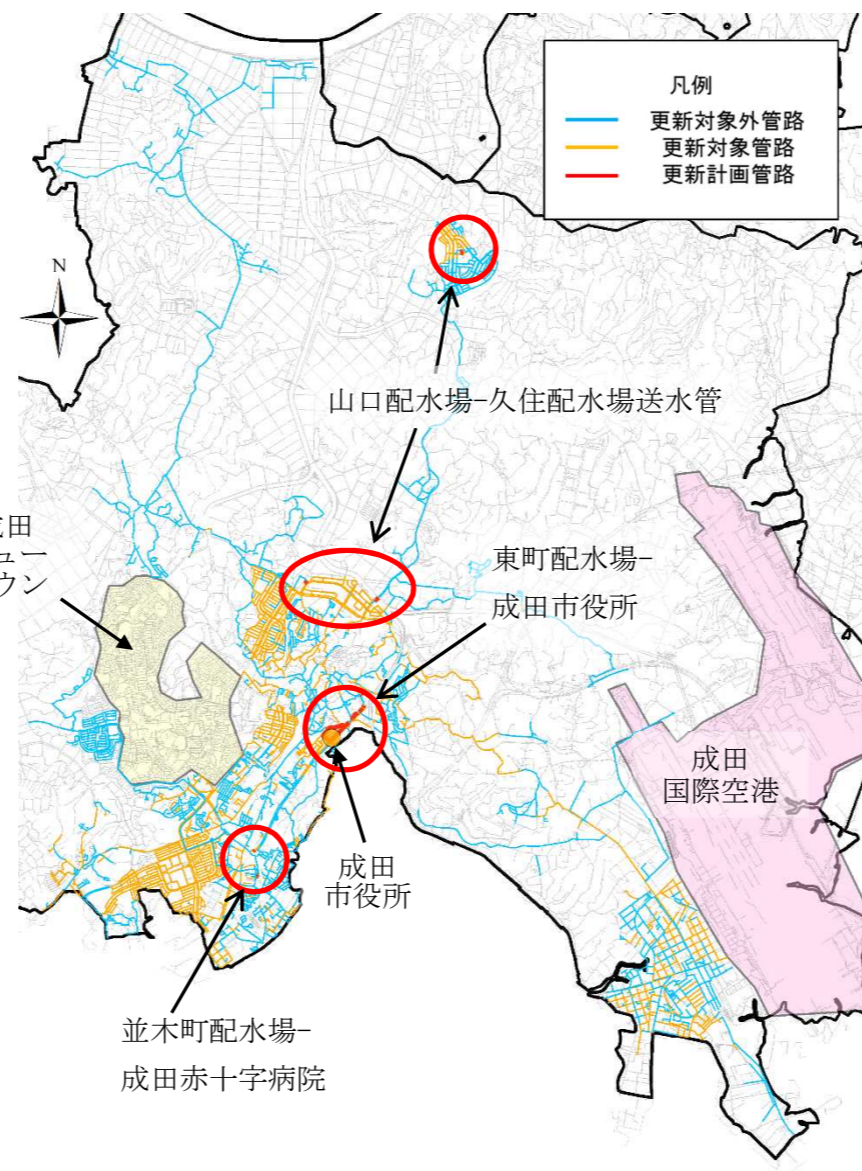


図 5.1.9 年次別事業計画（10年目）

5.2 事業実施による効果

事業実施による効果を表 5.2.1、表 5.2.2 に示します。また、耐震化率を図 5.2.1 に、鉛製給水管率^{*}を図 5.2.2 に示します。

施設の事業実施効果については、施設統合を実施することで、現状の施設を単純更新するよりも約 25 億 6 千万円のコストダウンが可能になります。また、施設の耐震化率も現状の 39.5%から 100%となり、統合を実施する 4 配水場についても、現状で抱えている課題が解消されます。

管路の事業実施効果については、管路の耐震化率は 75%、基幹管路及び重要給水施設管路の耐震化率は 100%まで上昇し、鉛製の給水管率は 3.5%まで下げることができます。基幹管路及び重要給水施設管路は中期計画の中ですべて更新を計画しておりますので、直近の 10 年で 100%まで向上させます。

表 5.2.1 事業実施による効果（施設）

項目	現状 (2017 年度末)	事業実施後 (2048 年度末)	効果
井戸数	15 井	12 井	施設統合を含めた更新計画を実施することにより、初期投資費用が発生するものの、現状の配水場数及び井戸数を維持したままの更新計画に比べて、今後 50 年間で、約 25 億 6 千万円のコストダウンが可能となります。
配水場数	11 か所	7 か所	
耐震化率	39.5%	100%	現在、耐震性に課題のある配水場を更新、統合もしくは耐震補強を実施する計画となっており、地震災害による影響（被害）の軽減につながります。
統合を実施する配水場			効果
飯田町配水場			配水池 [*] 貯留時間 [*] 不足、耐震性不足、土木・建築施設及び機械・電気計装設備 [*] の老朽化の解消
宗吾配水場			機械・電気計装設備 [*] の老朽化の解消
郷部配水場			耐震性不足、機械・電気計装設備 [*] の老朽化の解消
東和田配水場			耐震性不足、土木・建築施設及び機械・電気計装設備 [*] の老朽化の解消

表 5.2.2 事業実施による効果（管路）

項目	現状 (2017 年度末)	事業実施後 (2048 年度末)	効果
管路耐震化率	57.1%	75.0%	地震災害による影響（被害）の軽減につながります。
基幹管路の耐震化率	81.6%	100%	
重要給水施設 管路の耐震化率	84.4%	100%	
鉛製給水管率 [※]	14.8%	3.5%	鉛製給水管が接続している配水管 [※] の多くは、経年管であるため、配水管 [※] の更新に伴い鉛製給水管が削減されます。

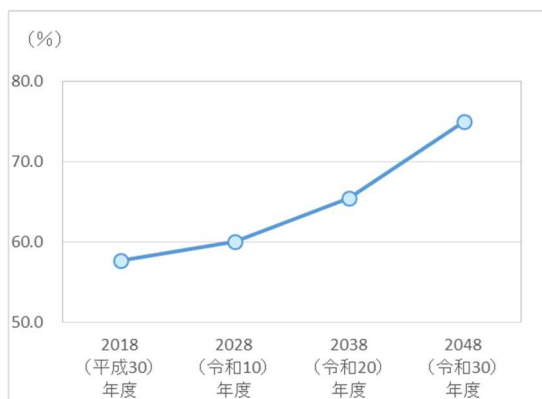


図 5.2.1 管路耐震化率の推移

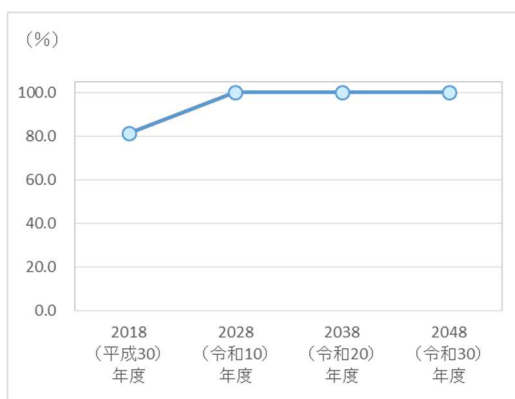


図 5.2.2 基幹管路管路耐震化率の推移

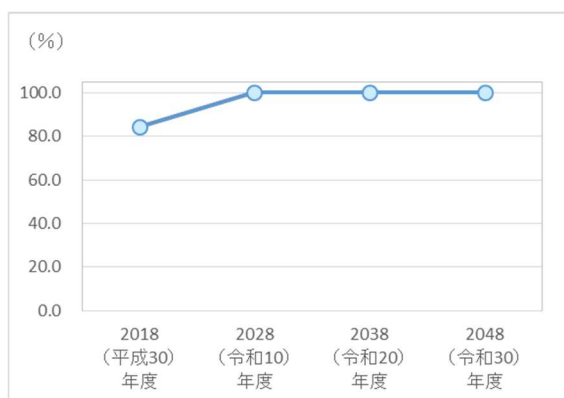


図 5.2.3 重要給水施設管路耐震化率の推移

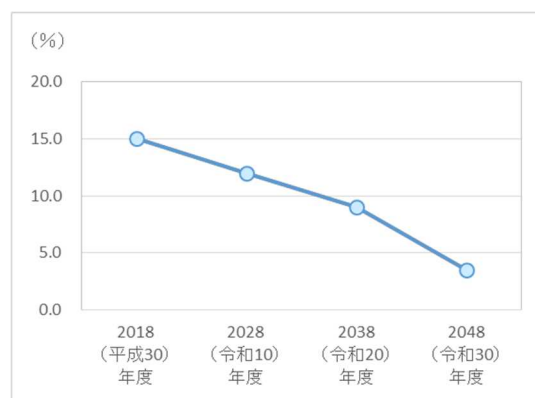


図 5.2.4 鉛製給水管率の推移

第6章 財政計画

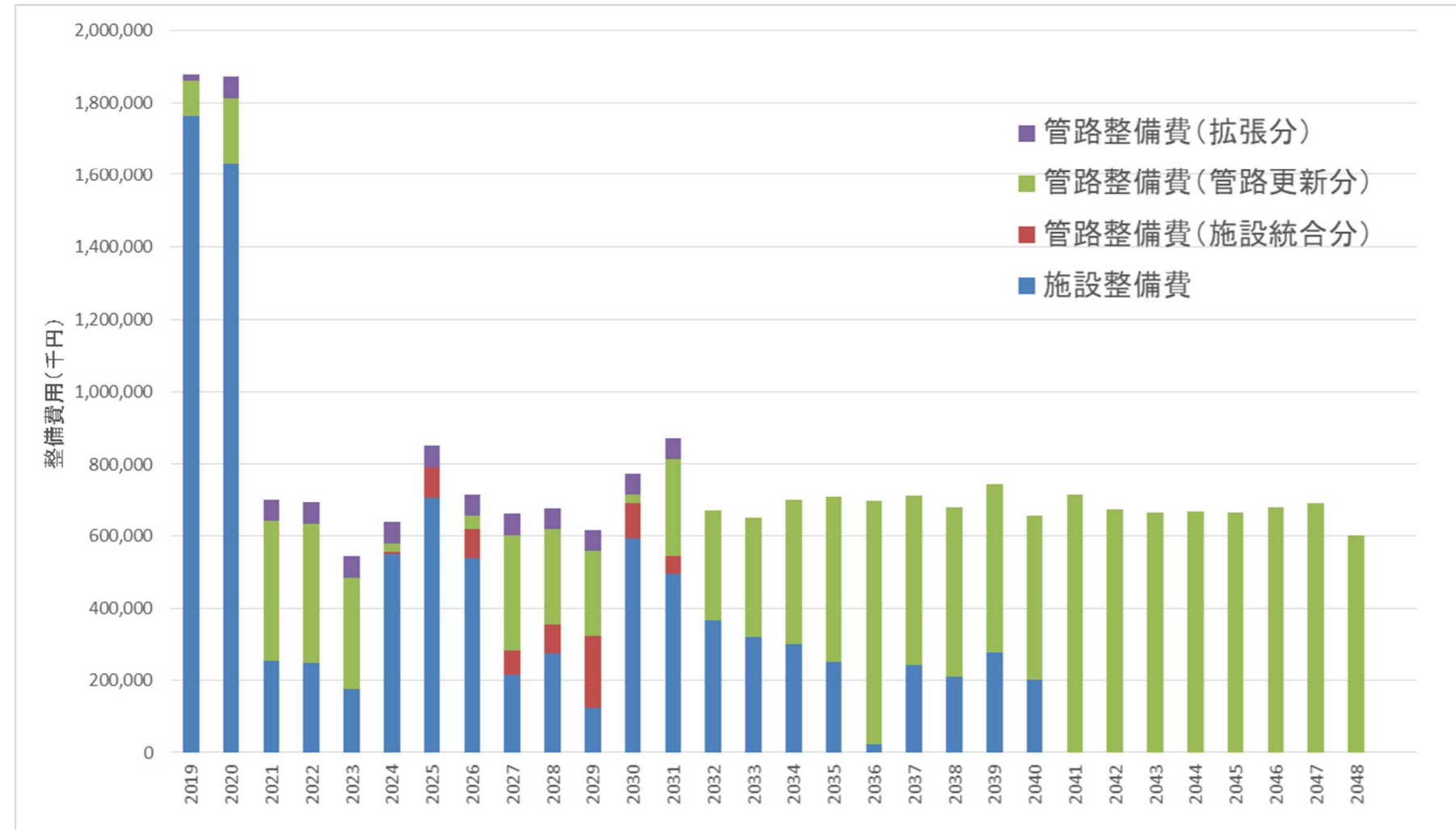
6.1 財政計画の基本条件

前章で策定した施設及び管路の更新計画を基に、事業費の平準化等を考慮した実現可能な年次別財政計画を策定しました。また、財政計画を策定する際には、財政シミュレーション^{*}を実施し、更新計画策定後の財政状況を確認しました。財政シミュレーション^{*}で使用するデータは以下のとおりです。

実績（決算）：2013（平成25）年度～2017（平成29）年度
実績（予算）：2018（平成30）年度
計画（推計）：2019（令和元）年度～2048（令和30）年度

6.2 財政計画（収支計画）の策定

(1) 単年度投資額



年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	(千円)	
施設整備費	1,762,100	1,630,700	256,200	249,600	169,514	485,483	708,828	539,485	215,300	275,365	123,165	594,126	496,451	366,361	322,160		
管路整備費（施設統合分）	0	0	0	0	0	7,400	81,400	80,223	68,455	81,280	199,600	97,769	47,694	0	0		
管路整備費（管路更新分）	98,260	182,437	387,253	385,035	309,886	23,058	2,169	38,014	319,631	262,515	235,763	24,173	269,384	305,825	328,785		
管路整備費（拡張分）	18,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	0	0		
整備費計	1,878,360	1,871,137	701,453	692,635	537,400	573,941	850,397	715,722	661,386	677,160	616,528	774,068	871,529	672,186	650,945		
年度	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	合計	
施設整備費	301,679	251,790	22,428	242,487	207,900	278,460	201,600	0	0	0	0	0	0	0	0	9,701,181	
管路整備費（施設統合分）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	663,821	
管路整備費（管路更新分）	401,944	458,311	676,911	472,114	471,480	468,187	456,288	716,799	672,512	666,405	669,318	664,288	679,807	689,813	601,227	11,937,592	
管路整備費（拡張分）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714,000	
整備費計	703,623	710,101	699,339	714,601	679,380	746,647	657,888	716,799	672,512	666,405	669,318	664,288	679,807	689,813	601,227	23,016,595	

図6.2.1 投資額の見通し（水道事業）

(2) 財政シミュレーション※条件

上位計画である「成田市水道事業ビジョン」の財政計画では、2021（令和3）年度に経常収支※に損出が発生すると見込んでおり、同年に17%の料金改定を実施した場合、2028（令和10）年度まで健全な経営が維持できると試算しております。そこで、中期計画期間（2019（令和元）年度～2028（令和10）年度の10年間）においては、「成田市水道事業ビジョン」で実施している財政計画を基本とします。

長期計画期間（2029（令和11）年度～2048（令和30）年度の20年間）においても、「成田市水道事業ビジョン」の財政計画の考え方を基本としますが、中期計画からの長期計画への費用の連続性を考慮して再設定する必要がある場合は、新たに設定する方針とします。

1) 料金収入

現在の料金体系では、料金回収率※が100%を下回っており、給水に係る費用を料金収入で賄えておらず、2021（令和3）年度には経常収支※に損失が発生する見込みとなります。「成田市水道事業ビジョン」では、2021（令和3）年度に17%の料金改定を実施した場合、計画期間である2028（令和10）年度までの健全な経営が維持できる試算を行っております。

2) 企業債※

国庫補助金※等を可能な限り活用し、また、損益勘定留保資金※を充当することで、事業費に対する企業債※借入額の割合を減らすことにより、企業債※残高の抑制を図りました。

(3) 収支計画のうち経費についての説明

収支項目は、実績の推移、今後の施策等を考慮し、以下のとおり見込みました。

- 人件費は、2018（平成30）年度を基本にベースアップとして0.5%を乗じて算定しました。
- 委託料は、2018（平成30）年度を基準とし、個々の業務委託内容を精査して、今後も債務負担行為※や長期継続契約※を継続することを基本に算定しました。
- 修繕費は、2018（平成30）年度予算額と同額を確保し、予算の範囲内で優先順位を設定して対応していくこととしました。
- 受水費については、既往の水需要※予測の結果を基に印旛広域水道用水供給事業※からの受水量※を見込みました。
- 減価償却費※は、固定資産の法定耐用年数※に応じて、定額法を基本に算定しました。
- 支払利息は、企業債※借入額に応じて、借入時の利率、償還年数に応じて算定しま

した。

(4) 投資・財政計画（収支計画）

(1) から (3) までの内容を反映した収益的収支*、資本的収支*及び料金収入・資本費*の見通しは、図 6.2.2 から図 6.2.4 及び表 6.2.1 から表 6.2.6 のとおりです。

中期計画期間である、2019(令和元)年度から 2028(令和 10)年度までの 10 か年においては、収益的収支*、資本的収支*及び料金収入・資本費*について、「成田市水道事業ビジョン」と同様に推移していることが確認されました。

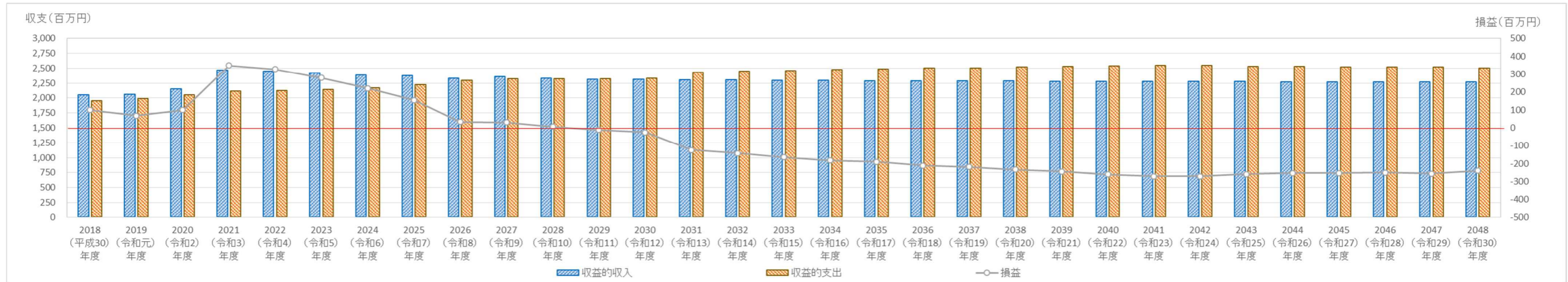


図6.2.2 収益的収支*の見通し

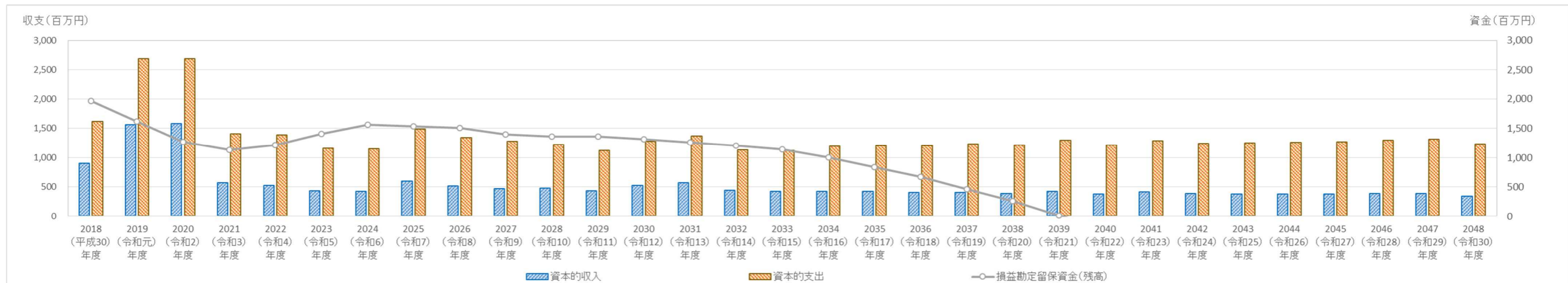


図6.2.3 資本的収支*の見通し

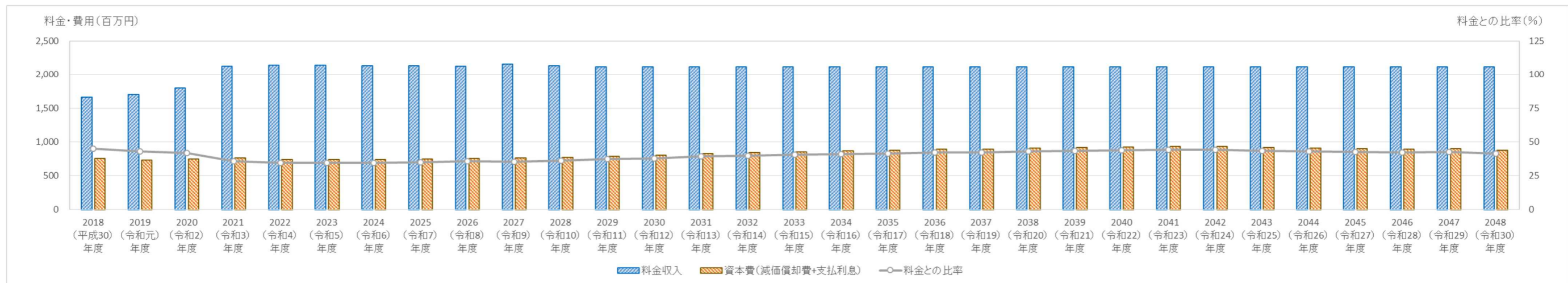


図6.2.4 料金収入・資本費*の見通し

表6.2.1 投資・財政計画（収益の収支*1/3）（水道事業）

（単位：千円，％）

区 分		2016 (平成28) 年度 (決算)	2017 (平成29) 年度 (決算見込)	2018 (平成30) 年度	2019 (令和元) 年度	2020 (令和2) 年度	2021 (令和3) 年度	2022 (令和4) 年度	2023 (令和5) 年度	2024 (令和6) 年度	2025 (令和7) 年度	2026 (令和8) 年度	2027 (令和9) 年度	2028 (令和10) 年度	
収 益 的 収 入	1. 営業収益 (A)	1,641,454	1,664,278	1,674,013	1,710,774	1,805,002	2,134,522	2,151,471	2,152,194	2,144,134	2,145,787	2,135,349	2,163,459	2,143,409	
	(1) 料金収入	1,635,044	1,654,168	1,663,274	1,701,874	1,796,102	2,125,622	2,142,571	2,143,294	2,135,234	2,136,887	2,126,449	2,154,559	2,134,509	
	(2) 受託工事収益 (B)	953	5,096	6,220	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	(3) その他の他	5,457	5,014	4,519	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	
	2. 営業外収益	572,526	366,801	377,189	352,004	343,995	328,327	298,799	271,950	243,121	232,614	195,811	191,187	189,056	
	(1) 補助金	164,336	35,879	34,137	31,291	28,688	26,087	23,474	21,100	18,911	17,428	15,990	14,676	13,459	
	他会計補助金	157,450	29,296	26,860	24,448	21,845	19,244	16,631	14,257	12,068	10,585	9,147	7,833	6,616	
	その他補助金	6,886	6,583	7,277	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	
	(2) 長期前受金戻入	98,483	105,066	88,184	84,253	84,112	83,816	83,334	82,619	80,036	79,328	76,930	73,620	72,409	
	(3) その他の他	309,706	225,857	254,868	236,460	231,195	218,424	191,991	168,231	144,174	135,858	102,891	102,891	103,188	
	収入の計 (C)	2,213,980	2,031,079	2,051,202	2,062,778	2,148,997	2,462,849	2,450,270	2,424,144	2,387,255	2,378,401	2,331,160	2,354,646	2,332,465	
	支 出 的 収 益	1. 営業費用	1,686,941	1,691,039	1,788,882	1,837,237	1,899,359	1,971,448	1,992,543	2,025,040	2,056,364	2,121,032	2,201,393	2,234,572	2,240,173
		(1) 職員給与費	125,513	123,978	133,581	134,248	134,919	135,592	136,269	136,950	137,634	138,321	139,012	139,706	140,404
		基本給	55,955	56,505	60,997	61,302	61,608	61,917	62,226	62,537	62,850	63,164	63,480	63,797	64,116
退職給付費															
その他の他		69,559	67,473	72,584	72,946	73,310	73,676	74,043	74,413	74,784	75,157	75,532	75,909	76,288	
(2) 経費		1,258,059	974,481	1,066,057	1,125,198	1,161,778	1,212,288	1,241,639	1,261,895	1,282,109	1,332,791	1,395,584	1,415,933	1,405,925	
動力費		85,176	94,467	99,960	104,275	106,462	106,967	107,474	107,984	108,497	109,012	109,529	110,049	110,572	
修繕費		63,912	62,338	71,776	73,233	73,360	73,486	73,613	73,740	73,868	73,997	74,126	74,257	74,387	
材料費															
その他の他		1,108,972	817,676	894,321	947,690	981,956	1,031,835	1,060,552	1,080,171	1,099,744	1,149,783	1,211,929	1,231,627	1,220,966	
(3) 減価償却費		577,695	592,580	589,244	577,791	602,663	623,568	614,635	626,195	636,621	649,919	666,797	678,933	693,844	
2. 営業外費用		233,335	211,412	162,843	157,367	150,020	142,657	130,194	119,173	109,971	102,244	95,942	90,051	84,818	
(1) 支払利息		185,144	172,165	157,055	147,367	140,020	132,657	120,194	109,173	99,971	92,244	85,942	80,051	74,818	
(2) その他の他		48,191	39,247	5,788	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
支出の計 (D)	1,920,276	1,902,451	1,951,725	1,994,604	2,049,379	2,114,105	2,122,738	2,144,214	2,166,335	2,223,276	2,297,335	2,324,623	2,324,991		
経常損益 (C)-(D) (E)	293,704	128,627	99,477	68,174	99,618	348,744	327,532	279,930	220,920	155,125	33,825	30,022	7,474		
特別利益 (F)															
特別損失 (G)	4,072	608	3,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000		
特別損益 (F)-(G) (H)	△ 4,072	△ 608	△ 3,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000		
当年度純利益（又は純損失）(E)+(H)	289,631	128,020	96,477	63,174	94,618	343,744	322,532	274,930	215,920	150,125	28,825	25,022	2,474		
繰越利益剰余金又は累積欠損金 (I)															
流動資産 (J)	3,063,958	2,979,491	2,712,055	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452		
うち未収金	334,065	323,720	166,617	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000		
流動負債 (K)	926,082	841,356	724,658	741,940	722,497	712,369	665,015	620,600	609,878	556,110	530,221	530,222	445,757		
うち建設改良費分	593,330	617,260	632,929	641,940	622,497	612,369	565,015	520,600	509,878	456,110	430,221	430,221	345,757		
うち一時借入金															
うち未払金	320,826	210,246	91,729	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,001	100,000		
累積欠損金比率 ($\frac{(I)}{(A)-(B)} \times 100$)															
地方財政法施行令第15条第1項により算定した資金の不足額 (L)															
営業収益－受託工事収益 (A)-(B) (M)	1,640,501	1,659,182	1,667,793	1,707,474	1,801,702	2,131,222	2,148,171	2,148,894	2,140,834	2,142,487	2,132,049	2,160,159	2,140,109		
地方財政法による資金不足の比率 ((L) / (M) × 100)															
健全化法施行令第16条により算定した資金の不足額 (N)															
健全化法施行規則第6条に規定する解消可能資金不足額 (O)															
健全化法施行令第17条により算定した事業の規 (P)	1,640,501	1,659,182	1,667,793	1,707,474	1,801,702	2,131,222	2,148,171	2,148,894	2,140,834	2,142,487	2,132,049	2,160,159	2,140,109		
健全化法第22条により算定した資金不足比率 ((N) / (P) × 100)															

表6.2.2 投資・財政計画（収益の収支*2/3）（水道事業）

（単位：千円，％）

区 分		2029 (令和11) 年度	2030 (令和12) 年度	2031 (令和13) 年度	2032 (令和14) 年度	2033 (令和15) 年度	2034 (令和16) 年度	2035 (令和17) 年度	2036 (令和18) 年度	2037 (令和19) 年度	2038 (令和20) 年度	
収 益 的 収 入	1. 営業収益 (A)	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	
	(1) 料金収入	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	
	(2) 受託工事収益 (B)	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	(3) その他	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	
	2. 営業外収益	189,063	187,106	184,466	181,533	171,711	169,377	167,127	164,990	163,058	161,162	
	(1) 補助金	12,434	11,664	10,854	10,167	9,590	9,084	8,662	8,353	8,249	8,182	
	他会計補助金	5,591	4,821	4,011	3,324	2,747	2,241	1,819	1,510	1,406	1,339	
	その他補助金	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	
	(2) 長期前受金戻入	73,440	72,254	70,424	68,178	58,933	57,105	55,277	53,449	51,621	49,792	
	(3) その他	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	
	収入計 (C)	2,312,321	2,310,364	2,307,724	2,304,791	2,294,969	2,292,635	2,290,385	2,288,248	2,286,315	2,284,420	
	収 益 的 支 出	1. 営業費用	2,242,534	2,256,396	2,353,684	2,368,667	2,381,784	2,396,672	2,402,423	2,419,609	2,423,842	2,436,118
		(1) 職員給与	141,105	141,810	142,518	143,230	143,945	144,664	145,387	146,113	146,843	147,576
基本給		64,437	64,759	65,083	65,408	65,735	66,064	66,394	66,726	67,060	67,395	
退職給付												
その他		76,668	77,051	77,435	77,822	78,210	78,600	78,992	79,386	79,783	80,181	
(2) 経費		1,387,774	1,386,317	1,453,736	1,454,567	1,455,403	1,456,242	1,457,086	1,457,934	1,458,786	1,459,642	
動力費		111,125	111,680	112,239	112,800	113,364	113,931	114,501	115,073	115,648	116,227	
修繕費		74,519	74,651	74,783	74,917	75,051	75,185	75,321	75,457	75,593	75,731	
材料費												
その他		1,202,130	1,199,986	1,266,714	1,266,851	1,266,988	1,267,126	1,267,264	1,267,404	1,267,544	1,267,685	
(3) 減価償却費		713,655	728,269	757,430	770,870	782,436	795,766	799,951	815,563	818,214	828,900	
2. 営業外費用		81,106	78,329	77,231	77,538	77,481	77,630	78,182	79,084	79,949	80,915	
(1) 支払利息		71,106	68,329	67,231	67,538	67,481	67,630	68,182	69,084	69,949	70,915	
(2) その他	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		
支出計 (D)	2,323,640	2,334,725	2,430,916	2,446,205	2,459,265	2,474,303	2,480,605	2,498,693	2,503,791	2,517,033		
経常損益 (C)-(D) (E)	△ 11,319	△ 24,361	△ 123,192	△ 141,415	△ 164,296	△ 181,668	△ 190,220	△ 210,445	△ 217,476	△ 232,613		
特別利益 (F)												
特別損失 (G)	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000		
特別損益 (F)-(G) (H)	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000		
当年度純利益（又は純損失）(E)+(H)	△ 16,319	△ 29,361	△ 128,192	△ 146,415	△ 169,296	△ 186,668	△ 195,220	△ 215,445	△ 222,476	△ 237,613		
繰越利益剰余金又は累積欠損金 (I)												
流動資産 (J)	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452		
うち未収金	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000		
流動負債 (K)	428,556	413,875	389,421	404,304	418,144	424,154	435,780	441,329	461,242	474,693		
うち建設改良費分	328,556	313,875	289,421	304,304	318,144	324,154	335,780	341,329	361,242	374,693		
うち一時借入金												
うち未払金	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000		
累積欠損金比率 ($\frac{(I)}{(A)-(B)} \times 100$)												
地方財政法施行令第15条第1項により算定した資金の不足額 (L)												
営業収益－受託工事収益 (A)-(B) (M)	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958		
地方財政法による (L) / (M) × 100 資金不足の比率												
健全化法施行令第16条により算定した資金の不足額 (N)												
健全化法施行規則第6条に規定する 解消可能資金不足額 (O)												
健全化法施行令第17条により算定した 事業の規模 (P)	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958		
健全化法第22条により算定した 資金不足比率 ((N) / (P) × 100)												

表6.2.3 投資・財政計画（収益の収支*3/3）（水道事業）

（単位：千円，％）

区 分		2039 (令和21) 年度	2040 (令和22) 年度	2041 (令和23) 年度	2042 (令和24) 年度	2043 (令和25) 年度	2044 (令和26) 年度	2045 (令和27) 年度	2046 (令和28) 年度	2047 (令和29) 年度	2048 (令和30) 年度	
収 益 的 収 入	1. 営業収益 (A)	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	2,123,258	
	(1) 料金収入	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	2,114,358	
	(2) 受託工事収益 (B)	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	(3) その他	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	
	2. 営業外収益	159,266	157,369	155,470	153,577	151,708	149,861	148,026	146,198	144,370	142,542	
	(1) 補助金	8,114	8,045	7,975	7,909	7,868	7,850	7,843	7,843	7,843	7,843	
	他会計補助金	1,271	1,202	1,132	1,066	1,025	1,007	1,000	1,000	1,000	1,000	
	その他補助金	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	6,843	
	(2) 長期前受金戻入	47,964	46,136	44,308	42,480	40,652	38,823	36,995	35,167	33,339	31,511	
	(3) その他	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	103,188	
	収入計 (C)	2,282,524	2,280,627	2,278,728	2,276,835	2,274,966	2,273,119	2,271,284	2,269,456	2,267,628	2,265,800	
	支 出 的 支 出	1. 営業費用	2,445,839	2,460,176	2,470,054	2,465,202	2,448,161	2,439,807	2,435,898	2,428,900	2,431,958	2,412,777
		(1) 職員給与	148,313	149,054	149,798	150,546	151,298	152,054	152,813	153,577	154,344	155,115
基本給		67,732	68,071	68,411	68,753	69,097	69,443	69,790	70,139	70,489	70,842	
退職給付												
その他		80,581	80,983	81,387	81,793	82,201	82,611	83,024	83,438	83,854	84,273	
(2) 経費		1,460,503	1,461,368	1,462,237	1,463,111	1,463,989	1,464,871	1,465,758	1,466,649	1,467,545	1,468,445	
動力費		116,808	117,392	117,979	118,569	119,162	119,757	120,356	120,958	121,563	122,170	
修繕費		75,869	76,008	76,147	76,287	76,428	76,570	76,712	76,855	76,999	77,143	
材料費												
その他		1,267,826	1,267,968	1,268,111	1,268,255	1,268,399	1,268,544	1,268,690	1,268,836	1,268,983	1,269,131	
(3) 減価償却費		837,023	849,755	858,019	851,545	832,874	822,882	817,327	808,674	810,070	789,218	
2. 営業外費用		80,507	80,631	79,956	82,529	84,613	86,477	88,186	89,674	91,097	92,406	
(1) 支払利息		70,507	70,631	69,956	72,529	74,613	76,477	78,186	79,674	81,097	82,406	
(2) その他	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		
支出計 (D)	2,526,345	2,540,808	2,550,010	2,547,731	2,532,774	2,526,284	2,524,084	2,518,574	2,523,055	2,505,184		
経常損益 (C)-(D) (E)	△ 243,821	△ 260,181	△ 271,282	△ 270,896	△ 257,808	△ 253,165	△ 252,800	△ 249,118	△ 255,428	△ 239,384		
特別利益 (F)												
特別損失 (G)	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000		
特別損益 (F)-(G) (H)	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000	△ 5,000		
当年度純利益（又は純損失）(E)+(H)	△ 248,821	△ 265,181	△ 276,282	△ 275,896	△ 262,808	△ 258,165	△ 257,800	△ 254,118	△ 260,428	△ 244,384		
繰越利益剰余金又は累積欠損金 (I)												
流動資産 (J)	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452	2,576,452		
うち未収金	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000		
流動負債 (K)	487,504	500,629	521,545	542,787	564,359	646,306	668,403	690,596	712,921	39,706		
うち建設改良費分	387,504	400,629	421,545	442,787	464,359	546,306	568,403	590,596	612,921	△ 60,294		
うち一時借入金												
うち未払金	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000		
累積欠損金比率 ($\frac{(I)}{(A)-(B)} \times 100$)												
地方財政法施行令第15条第1項により算定した資金の不足額 (L)												
営業収益－受託工事収益 (A)-(B) (M)	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958		
地方財政法による資金不足の比率 ((L) / (M) × 100)												
健全化法施行令第16条により算定した資金の不足額 (N)												
健全化法施行規則第6条に規定する解消可能資金不足額 (O)												
健全化法施行令第17条により算定した事業の規模 (P)	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958	2,119,958		
健全化法第22条により算定した資金不足比率 ((N) / (P) × 100)												

表6.2.4 投資・財政計画（資本的収支*1/3）（水道事業）

（単位：千円）

年 度		2016 (平成28) 年度 (決算)	2017 (平成29) 年度 (決算見込)	2018 (平成30) 年度	2019 (令和元) 年度	2020 (令和2) 年度	2021 (令和3) 年度	2022 (令和4) 年度	2023 (令和5) 年度	2024 (令和6) 年度	2025 (令和7) 年度	2026 (令和8) 年度	2027 (令和9) 年度	2028 (令和10) 年度
区 分														
資 本 的 収 入	1. 企 業 債	270,100	333,500	786,100	1,420,000	1,414,500	431,800	426,300	330,800	353,300	523,500	440,500	407,100	416,800
	うち資本費平準化債													
	2. 他 会 計 出 資 金	92,578	95,848	107,156	119,884	131,199	120,890	100,089	102,187	76,883	76,962	73,163	69,017	64,927
	3. 他 会 計 補 助 金													
	4. 他 会 計 負 担 金													
	5. 他 会 計 借 入 金													
	6. 国（都道府県）補助金			5,265	23,010	33,950	16,590							
	7. 固定資産売却代金													
	8. 工 事 負 担 金													
	9. そ の 他			481										
	計 (A)	362,678	429,348	899,002	1,562,894	1,579,649	569,280	526,389	432,987	430,183	600,462	513,663	476,117	481,727
	(A)のうち翌年度へ繰り越 さ (B)													
	純計 (A)-(B) (C)	362,678	429,348	899,002	1,562,894	1,579,649	569,280	526,389	432,987	430,183	600,462	513,663	476,117	481,727
	資 本 的 支 出	1. 建 設 改 良 費	389,702	400,157	998,460	2,051,412	2,043,711	780,529	771,083	603,506	643,047	941,699	796,328	737,724
うち職員給与費		16,491	13,817	15,156	15,232	15,308	15,384	15,461	15,539	15,616	15,694	15,773	15,852	15,931
2. 企 業 債 償 還 金		544,032	593,330	617,261	632,929	641,940	622,497	612,369	552,612	508,122	550,136	549,216	539,945	471,995
3. 他 会 計 長 期 借 入 返 還 金														
4. 他 会 計 へ の 支 出 金														
5. そ の 他				1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
計 (D)	933,734	993,487	1,616,721	2,685,341	2,686,651	1,404,026	1,384,452	1,157,118	1,152,169	1,492,835	1,346,544	1,278,669	1,227,834	
資本的収入額が資本的支出額に 不足する額 (E)	571,056	564,139	717,719	1,122,447	1,107,003	834,746	858,063	724,131	721,987	892,372	832,881	802,552	746,107	
補 填 財 源	1. 損 益 勘 定 留 保 資 金	372,904	273,802	595,640	843,159	870,137	681,277	456,334	358,857	400,726	602,979	622,506	718,811	664,621
	2. 利 益 剰 余 金 処 分 額													
	3. 繰 越 工 事 資 金													
	4. そ の 他	198,152	290,337	122,079	279,287	236,865	153,469	401,729	365,274	321,260	289,393	210,375	83,741	81,486
計 (F)	571,056	564,139	717,719	1,122,447	1,107,003	834,746	858,063	724,131	721,987	892,372	832,881	802,552	746,107	
補填財源不足額 (E)-(F)														
他 会 計 借 入 金 残 高 (G)														
企 業 債 残 高 (H)	8,928,277	8,668,447	8,837,286	9,624,357	10,396,917	10,206,220	10,020,151	9,798,339	9,643,517	9,616,881	9,508,164	9,375,320	9,452,969	

表6.2.5 投資・財政計画（資本的収支*2/3）（水道事業）

（単位：千円）

年 度		2029 (令和11) 年度	2030 (令和12) 年度	2031 (令和13) 年度	2032 (令和14) 年度	2033 (令和15) 年度	2034 (令和16) 年度	2035 (令和17) 年度	2036 (令和18) 年度	2037 (令和19) 年度	2038 (令和20) 年度
資 本 的 収 入	1. 企 業 債	379,500	476,500	536,500	413,700	400,700	401,000	404,700	398,600	407,300	387,200
	うち資本費平準化債										
	2. 他 会 計 出 資 金	52,360	47,639	39,545	30,969	27,831	23,292	20,246	7,114	4,508	4,575
	3. 他 会 計 補 助 金										
	4. 他 会 計 負 担 金										
	5. 他 会 計 借 入 金										
	6. 国（都道府県）補助金										
	7. 固定資産売却代金										
	8. 工 事 負 担 金										
	9. そ の 他										
	計 (A)	431,860	524,139	576,045	444,669	428,531	424,292	424,946	405,714	411,808	391,775
	(A)のうち翌年度へ繰り越 さ (B)										
	純計 (A)-(B) (C)	431,860	524,139	576,045	444,669	428,531	424,292	424,946	405,714	411,808	391,775
	資 本 的 支 出	1. 建 設 改 良 費	689,436	859,660	964,998	749,788	726,929	783,903	790,982	779,441	796,007
うち職員給与費		16,011	16,091	16,171	16,252	16,333	16,415	16,497	16,580	16,662	16,746
2. 企 業 債 償 還 金		434,578	416,311	405,489	382,846	398,120	412,520	417,135	427,149	435,509	453,342
3. 他会計長期借入返還金											
4. 他 会 計 へ の 支 出 金											
5. そ の 他		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
計 (D)	1,125,014	1,276,971	1,371,487	1,133,635	1,126,049	1,197,423	1,209,117	1,207,590	1,232,516	1,212,393	
資本的収入額が資本的支出額に 不足する額 (E)	693,154	752,832	795,441	688,965	697,518	773,131	784,170	801,876	820,708	820,619	
補 填 財 源	1. 損 益 勘 定 留 保 資 金	640,167	703,172	749,094	760,939	789,719	882,960	910,653	937,885	975,361	985,676
	2. 利 益 剰 余 金 処 分 額										
	3. 繰 越 工 事 資 金										
	4. そ の 他	52,986	49,660	46,348	△ 71,974	△ 92,201	△ 109,829	△ 126,483	△ 136,009	△ 154,653	△ 165,058
計 (F)	693,154	752,832	795,441	688,965	697,518	773,131	784,170	801,876	820,708	820,619	
補填財源不足額 (E)-(F)											
他 会 計 借 入 金 残 高 (G)											
企 業 債 残 高 (H)	9,320,242	9,513,158	9,451,253	9,544,012	9,453,833	9,532,492	9,441,398	9,503,942	9,413,189	9,437,800	

表6.2.6 投資・財政計画（資本的収支※3/3）（水道事業）

（単位：千円）

区 分		2039 (令和21) 年度	2040 (令和22) 年度	2041 (令和23) 年度	2042 (令和24) 年度	2043 (令和25) 年度	2044 (令和26) 年度	2045 (令和27) 年度	2046 (令和28) 年度	2047 (令和29) 年度	2048 (令和30) 年度
資本的 収入	1. 企業債	425,500	374,900	408,500	383,300	379,800	381,500	378,600	387,400	393,100	342,600
	うち資本費平準化債										
	2. 他会計出資金	4,643	4,712	4,782	3,412	1,679	777	66			
	3. 他会計補助金										
	4. 他会計負担金										
	5. 他会計借入金										
	6. 国（都道府県）補助金										
	7. 固定資産売却代金										
	8. 工事負担金										
	9. その他										
	計 (A)	430,143	379,612	413,282	386,712	381,479	382,277	378,666	387,400	393,100	342,600
	(A)のうち翌年度へ繰り越 さ (B)										
	純計 (A)-(B) (C)	430,143	379,612	413,282	386,712	381,479	382,277	378,666	387,400	393,100	342,600
	資本的 支出	1. 建設改良費	830,784	735,008	798,716	750,972	744,461	747,693	742,347	759,194	770,088
うち職員給与費		16,830	16,914	16,998	17,083	17,169	17,254	17,341	17,427	17,515	17,602
2. 企業債償還金		463,713	473,851	484,068	494,272	504,915	515,118	526,672	536,860	548,252	559,057
3. 他会計長期借入返還金											
4. 他会計への支出金											
5. その他		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
計 (D)	1,295,497	1,209,859	1,283,785	1,246,243	1,250,376	1,263,812	1,270,019	1,297,054	1,319,340	1,234,560	
資本的収入額が資本的支出額に 不足する額 (E) (D)-(C)	865,354	830,247	870,503	859,531	868,897	881,534	891,353	909,654	926,240	891,960	
補填 財源	1. 損益勘定留保資金	1,038,861	1,023,593	1,074,340	1,078,732	1,088,226	1,087,404	1,092,987	1,109,312	1,121,147	1,101,787
	2. 利益剰余金処分別										
	3. 繰越工事資金										
	4. その他	△ 173,507	△ 193,346	△ 203,837	△ 219,201	△ 219,329	△ 205,869	△ 201,634	△ 199,658	△ 194,907	△ 209,827
計 (F)	865,354	830,247	870,503	859,531	868,897	881,534	891,353	909,654	926,240	891,960	
補填財源不足額 (E)-(F)											
他会計借入金残高 (G)											
企業債残高 (H)	9,374,976	9,338,850	9,299,407	9,227,878	9,174,293	9,094,260	9,026,221	8,944,800	8,871,069	8,728,343	

(5) 今後の財政計画

財政シミュレーション[※]結果より、今回の事業計画どおりの施設整備を行った場合、2029（令和 11）年度には損益[※]がマイナスとなり、さらに 2039（令和 21）年度には資金残高もマイナスになります。このことから、2029（令和 11）年度以降に料金改定を実施する必要がありますが、料金改定については、投資・財政計画上の推計に基づくもので、実際に改定を行う時期や改定率などの具体的な検討については、給水収益の推移等により、総合的に判断していきます。

第7章 フォローアップ

成田市水道事業施設更新計画は、成田市水道事業ビジョンと同様に市営水道の中長期計画に位置付けられるものですが、この内容が将来にわたって合理的で適正なものとは限りません。

そこで、計画期間中においても、施策、実現方策の達成度を定期的に評価するとともに、実施事業を検証し、新たな課題が明確となった場合には、施策の体系の見直しを行うとともに、個々の具体事業について見直しの必要が生じた場合には、時期に捉われず適宜見直しを実施していくことが必要となります。今後、投資・財政計画等について見直しを行います。

よって、図 7.1 に示すような PDCA サイクルに基づくフォローアップを事業に組み込むことにより、市営水道を取り巻く環境の変化や市民のニーズを反映した給水サービスの持続・発展に努めます。

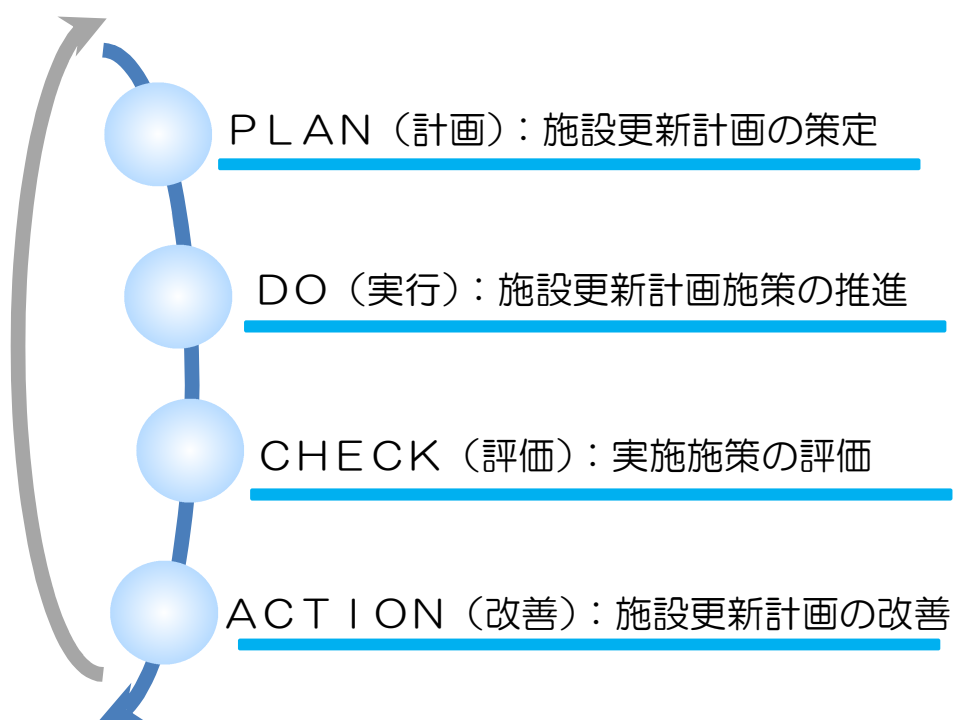


図 7.1 PDCA サイクルによる成田市水道事業施設更新計画フォローアップのイメージ

用語解説

用語解説について以下に示します（五十音順）。

用語	解説
ア行	
一日最大取水量	1年間の各日の取水量のうち、最大となった日の取水量。
一日最大受水量	1年間の各日の受水量のうち、最大となった日の受水量。
一日最大送水量	1年間の各日の送水量のうち、最大となった日の送水量。
一日最大配水量	1年間の各日の配水量のうち、最大となった日の配水量。
一日平均取水量	1年間に取水された水量を年間日数で割った水量をいう。
一日平均受水量	1年間に受水された水量を年間日数で割った水量をいう。
印旛広域水道用水供給事業	印旛郡市広域市町村圏事務組合で実施している、印旛郡市の7市1町1事業団に水道水を供給する事業。
永久井	千葉県環境保全条例に基づく指定地域となった際に、現に使用していた井戸で、技術上の基準に適合した井戸。なお、技術上の基準に適合している間は、継続して使用が可能。
影響度評価	市民に与える影響の大小を評価。ここでは、管路内を通る水量が多いほど管路が破損した際の被害が大きくなるため、水量の大小で評価を行う。
液状化	地震の際に、地下水位の高い砂地盤が振動により液体状になる現象。液状化により、比重の大きい構造物が埋もれ、倒れたり、地中構造物（水道管等）が浮き上がったりする被害が発生している。
カ行	
簡易耐震診断	建設年代や構造材料などを指標として、構造計算等の数値解析を用いずに、簡易に耐震性能を評価する方法。精度はやや劣るものの、多くの施設を一括して診断できるメリットがある。
管網計算	配水管のネットワークをモデル化し、特定の条件における水の流れを再現することで、最適な管網の配置を決定するための計算。
管路経年化率	法定耐用年数の40年を超えた管路延長の割合を表す指標。管路の老朽化度を示す。

用語	解説
管路の耐震化率	全ての管路の延長に対する耐震管の延長の割合。
管路の物理的診断	管路の老朽度を把握するために、事故危険度、水理機能、耐震性、水質保持機能、経年化等の観点から管路を診断すること。
企業債	地方公営企業が建設改良事業等に要する資金に充てるため、国などから借り入れる長期の地方債。
機能診断	施設等が所定の機能を有しているかについて評価する診断。
給水区域	水道事業者が厚生労働省や都道府県の認可を受け、一般の需要に応じて給水を行うこととした区域。
急速ろ過設備	原水中の不純物を薬品によって凝集させた後、ろ過する設備。
許可揚水量	千葉県環境保全条例に基づく指定地域内で設置が認められた井戸の一日当たり取水可能な水量。
経常収支	給水収益等の収益。営業収益や営業外収益から営業費用や営業外費用を引いたもの。
計装設備	様々な測定装置を使って設備や動力を計測・監視し、制御する設備。
県営水道	千葉県が経営する水道事業。
減価償却費	建物、機械設備、備品など1年以上利用する資産を購入した場合、その購入価格をいったん資産として計上した後、当該金額を設定した資産の耐用年数にわたって、費用として配分する金額。
原水	深井戸から汲み上げた地下水で、浄水処理を行う前の水。
建設改良投資	水道の施設について建設や更新等を行うための投資。
国庫補助金	水道施設などの整備を行うに当たり、特定の事業について特別の必要があると認めるとき、国から交付される補助金。
サ行	
財政シミュレーション	既存の財政データを用いて将来の財政状況をシミュレート（模擬）すること。
債務負担行為	当年度以降にわたって金銭の給付を目的とする債務を負担する契約等。
暫定井	千葉県環境保全条例に基づき、代替水源が確保できるまでの間、暫定的に使用を許可された井戸。

用語	解説
時間変動調節容量	配水場に入ってくる送水量と、配水場から出ていく配水量の間に大きな差（変動）が発生した際、その変動分の水量を配水池で調整するために、貯えられる容量のこと。
資本的収支	水道事業の経常的経営活動に属さない収入・支出のうち、現金の収支を伴うもの。
資本費	減価償却費・支払利息・受水費中資本費相当分の合計から長期前受金戻入を引いたもの。ここでは、減価償却費と支払利息を合算した値。将来の施設整備費に要するコストが収益的収支に与える影響を示す。
収益的収支	水道事業の経常的経営活動に伴って発生する全ての収入と支出。
取水量	深井戸から汲み上げた地下水の量。
受水量	印旛広域水道用水供給事業より、本市へ送水される水道水の量。
重要給水施設	災害時に重要な拠点となる病院、診療所、介護や援助が必要な災害時要援護者の避難拠点など、人命の安全確保を図るために給水優先度が特に高いものとして地域防災計画等へ位置づけられている施設。
浄水	原水を水質基準に適合するように処理した水道水。
浄水処理	原水を水質基準に適合するよう行う処理。
消毒副生成物	塩素消毒等を行なった際に、塩素等が水中の有機物と反応することで生成される物質の総称のこと。
除鉄・除マンガン装置	原水中に溶融している鉄分、マンガン分を薬品によって酸化させた後、ろ過する装置。
水管橋	川や谷を超えて水を運ぶための橋。
取水能力	深井戸で汲み上げ可能な地下水の量。
水質基準項目	水道法第4条の規定に基づき、「水質基準に関する省令」で規定する水道水の水質基準対象項目（51項目）。
推進工	地下にトンネル状に掘削した穴に管を通して開削せずに管を布設する工法。
石綿セメント管	セメントにアスベストを混合して製造した繊維セメントの一種である石綿セメントを用いた管。施工性が良く安価であったため、昭和30年代から40年代に水道管として多く使用されてきた。
総合物理的評価点数	管路の更新優先度を選定する上で設定する点数。事故危険度、水理機能、耐震性、水質保持機能、経年化率等から算出する評価点数。

用語	解説
損益	営業期間における収益とそれに対応する費用の差引によって表示される利益または損失。
損益勘定留保資金	減価償却費、資産減耗費などの過去の投資を費用化したもので、企業内部に留保される資金。資本的収支の補てん財源の一つ。
タ行	
耐震性能	地震の影響を受けた水道施設の地震時及び地震後の性能。
耐震継手	地震時の地盤変動に対して、管の継手部に伸縮性や可とう性能を持たせることによって地震による変位を吸収する継手。
耐震適合性	耐震管以外でも管路が布設された地盤の状況により耐震性があると評価できる管。
ダクタイル鋳鉄管	従来の鋳鉄管の強度等を改良した管。
ダクタイル鋳鉄管 (A形継手)	ゴム輪を押輪とボルトで締めつけて接合するメカニカルタイプのダクタイル鋳鉄管。最も初期に使用されたメカニカル継手の形式であるが、その後、改良されたダクタイル鋳鉄管が普及したことから現在は使用されていない。
ダクタイル鋳鉄管 (K形継手)	ダクタイル鋳鉄管の継手の一種であり、Kairyuu (改良) の頭文字をとる。角ゴムだけのメカニカル継手 (A形) を改良し、角ゴムと丸ゴムを一体化したゴム輪を使用し水密性を一層高めたもの。
ダクタイル鋳鉄管 (NS形継手)	ダクタイル鋳鉄管の継手の一種であり、NewS (新しいS形) の頭文字をとる。S形と同等の耐震性能を有し、施工性に優れた新しく開発された継手。
ダクタイル鋳鉄管 (NS形 E種管)	近年採用実績が増加しているダクタイル鋳鉄管であり、NS形を改良し重量を軽量化し、施工性に優れたダクタイル鋳鉄管。
ダクタイル鋳鉄管 (GX形継手)	NS形を改良した管種で高い施工性と外面に耐食亜鉛系塗装の長耐久性などの優れた性能を持つダクタイル鋳鉄管。
地表面最大速度	地震発生時における地表面の最大加速度。地表面最大加速度とともに用いられる地震動の規模を表す指標。
長期継続契約	物品の借入れや役務の提供を受ける契約のうち、条例で定めるものについて、債務負担行為を行わなくても長期的な契約締結ができる契約。
貯留時間	配水池内に水道水が留まっている時間。
ドレッサータイプ	管の伸縮力がゴムリング面圧以上になるとスライドし、管外形と本体のクリアランスで可とう機能を持つカバージョイント形の継手の構造。
ナ行	
鉛製給水管率	給水件数に対する鉛製給水管使用件数の割合。

用語	解説
認可揚水量	本市水道事業が厚生労働大臣より認可を受けた、各井戸の一日最大取水量。
認可供給水量	印旛広域水道用水供給事業が厚生労働大臣より認可を受けた、各水道事業者への一日最大供給水量。
ハ行	
配水管	配水場から給水区域に水を配る管。
配水池	水道水の需要量の変動に応じて適切に配水するため、水道水を一時的に貯留しておく施設。
配水池容量	配水池に貯留可能な水道水の量。
普通铸铁管	ねずみ铸铁（破面が灰色の铸铁）を使用した管。明治初期から昭和30年頃まで使用されたが、より優れた特性を持つダクタイル铸铁管が普及したことから、現在は製造されていない。
法定耐用年数	地方公営企業法令により定められた有形固定資産の減価償却期間。
マ行	
水需要	水道利用者が必要とする水量。
ヤ行	
用水供給事業	浄水処理した水道水を水道事業者に供給する事業。
有効容量	実際に水を使用できる配水池の容量で、水が満水になった水位からポンプの停止する水位（配管の少し上）までのこと。
ラ行	
ライフサイクルコスト	管路布設費及び地震被害に対する復旧費のトータルコストのこと。
料金回収率	給水原価（1m ³ の水をつくるために要する費用）に対する供給単価（1m ³ 当たりの給水収益）の割合。
レバーブロック	人間の手引力を使って荷物を水平や斜めなどの方向から引寄せたり、つり上げたり、締め付けたりする作業を目的とする荷役機械。ジャッキに比べると作業が容易である。
レベル1地震動	使用期間中に一度は発生する確率の高い地震動。
レベル2地震動	使用期間中に、発生確率は低い、想定される最大規模の地震動。



成田市水道事業施設更新計画

令和元年 6月

成田市水道部

〒286-0012 千葉県成田市山口 293-1

TEL : 0476-22-0269

FAX : 0476-22-6122

<http://www.city.narita.chiba.jp/sisei/sosiki/suido/index0000.html>
