

宇都宮市水道施設再構築 基本構想

～安心と信頼を 100 年先にも届けるために～



平成28年3月

宇都宮市上下水道局

目次

第1章 基本構想の背景と目的	1
1 背景と目的	2
2 位置づけと期間	3
第2章 本市水道事業の現状と将来見通し	5
1 水道事業の沿革	6
2 水源と水道施設の状況	8
3 水道事業を取り巻く環境の変化	10
4 国の動向	23
5 課題	24
第3章 再構築に向けた基本的な考え方	25
1 基本的な考え方	26
2 再構築の基本方針と方向性	27
第4章 水道施設の将来像	29
1 水道施設規模の適正化とバックアップ体制の確立	31
2 計画的な更新と耐震化	45
3 水道水の安全確保	54
4 信頼経営の推進	55
第5章 基本構想の実現に向けて	57
1 実施スケジュール	59
2 今後の事業展開	62
3 フォローアップ	63

第1章 基本構想の背景と目的

- 1 背景と目的
- 2 位置づけと期間

第1章 基本構想の背景と目的

1 背景と目的

本市水道事業は、大正5年（1916年）に計画給水人口8万人として給水を開始し、現在に至るまで100年間にわたり、人口の増加に伴い給水区域を拡大するなど、市民の快適な暮らしを支えるため、積極的に水道事業を推進し安定給水に努めてきました。この結果、平成26年度末時点で普及率が98.1%に達し、市内のほぼ全世帯が水道を利用できるようになりました。

今後、給水区域の拡大とともに整備してきた水道施設は順次老朽化し、「建設・拡張の時代」から本格的な「維持管理・更新の時代」への移行により、多額の更新費用が必要となる一方で、人口減少社会の到来やライフスタイルの多様化などにより料金収入の減少が予想され、厳しい経営環境に直面しつつあります。

また、平成23年3月11日に発生した東日本大震災により東北地方を中心に広範囲にわたり断水が発生するなど、水道施設に甚大な被害を及ぼしました。これにより、市民の危機管理に対する意識にも変化が見られ、地震等災害時に対応した水道施設がより一層強く求められています。

このような中、次の100年にも「安全で安心な水道水の供給」を持続するには、中長期的な視点のもと、水道施設の再構築を実施し、本市の水道施設を次世代へ確実に継承していく必要があります。

そのため、将来における水道施設のあるべき姿を示す「宇都宮市水道施設再構築基本構想」を策定し、将来的な水需要に応じた水道施設規模の適正化を図るとともに、老朽化した水道施設の更新や地震等災害時に備えた耐震化を効率的かつ効果的に推進するなど、水道施設と財政の健全性を共に確保しながら質の高い水道サービスを持続します。



写真 松田新田浄水場



写真 今市浄水場

2 位置づけと期間

(1) 構想の位置づけ

本構想は、「第5次宇都宮市総合計画」及び「宇都宮市上下水道基本計画改定計画」，「新水道ビジョン（厚生労働省）」を踏まえ，現在策定を進めている「（仮称）宇都宮市公共施設等総合管理計画」との整合を図りながら，水道施設の中長期的な方向性を示し，今後策定する各種計画の指針となる考え方を示すものです。

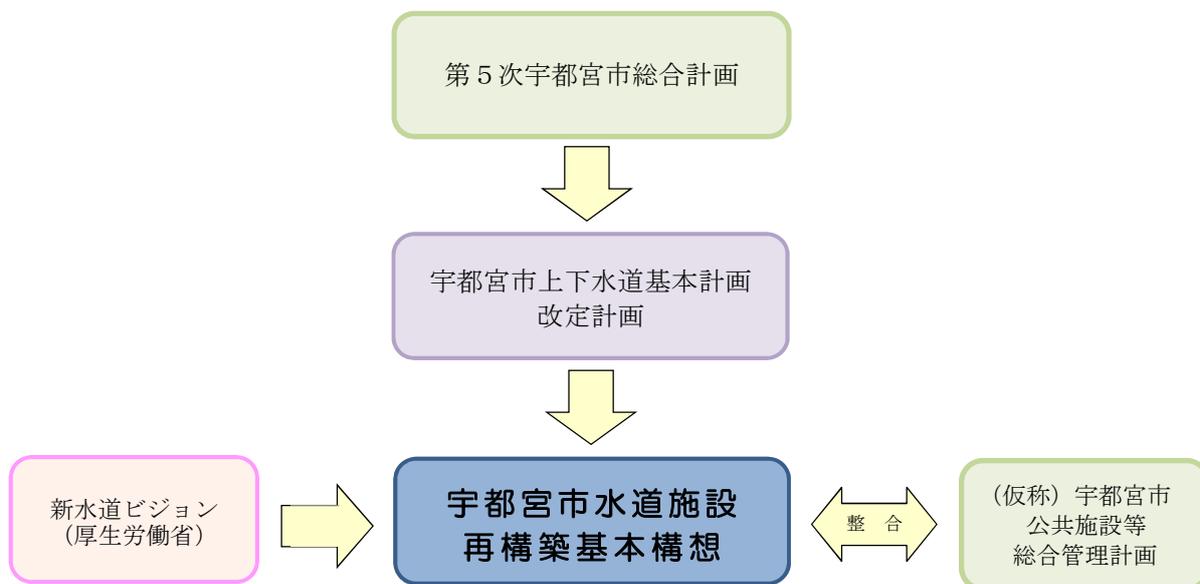


図1-1 計画体系図

(2) 構想の期間

本構想の期間は，平成28年度からおおむね50年後の平成79年度までの中長期的な方向性と，平成39年度までの短期的な具体的実施方策を示します。

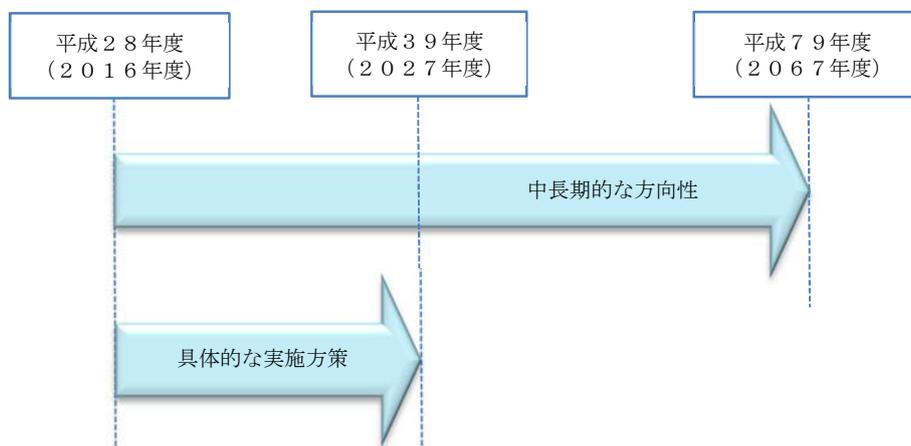


図1-2 基本構想の期間

第2章 本市水道事業の現状と将来見通し

- 1 水道事業の沿革
- 2 水源と水道施設の状況
- 3 水道事業を取り巻く環境の変化
- 4 国の動向
- 5 課題

第2章 本市水道事業の現状と将来見通し

1 水道事業の沿革

本市の水道は、良質な飲料水を求める市民の声に応え、大正5年3月に、国内で31番目の水道として今市浄水場から市中心部への通水を開始しました。通水開始当時は、給水人口17,780人、普及率は30.3%でした。昭和初期には普及率は60%程度まで高まりましたが、昭和20年の宇都宮市大空襲により、市内の水道施設全般が焼失又は大きく損傷しました。

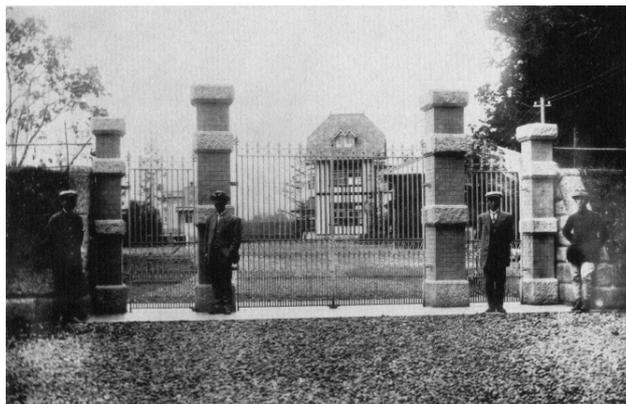


写真 今市浄水場正門（事業創設期）

その後、町村合併による市域の拡大や水需要の増加に対応するため、昭和30年度から第1期拡張事業を開始しました。第3期拡張事業では、旧河内町白沢地内に地下水源を開発し白沢浄水場が、第4期拡張事業では、駅東地区をはじめとする市街地の開発や産業の活性化等に対応するため、松田新田浄水場が供用を開始しました。また、第5期拡張事業では、本市の人口が40万人を突破したことにより逼迫する水需要に対応するため、湯西川ダムへの参画や栃木県からの受水を開始し、現在推進している第6期拡張事業では、市民皆水道の実現と災害に強い水道施設づくり、安全性の向上を目的として取り組んでおり、平成19年3月の市町合併を経て、平成26年度末時点で給水人口506,840人、普及率98.1%に至っています。

また、近年の取り組みとしては平成16年4月に上下水道事業が一元化され、平成21年3月には局の経営理念のもと「宇都宮市上下水道基本計画（以下「基本計画」という。）」を策定し、計画的に事業を推進してきました。しかし、人口減少社会の到来や東日本大震災の発生など水道を取り巻く環境が変化し、平成24年度に「基本計画」の前期5年が終了することから、これまでの施策の達成状況を踏まえた中間見直しを実施するとともに、後期5年を計画期間とする「宇都宮市上下水道基本計画改定計画（以下「改定計画」という。）」を策定しました。

現在、「改定計画」では「上下水道サービスの質を高める」という基本目標の達成に向け、“水道水の安心給水の推進”や“危機管理の強化”などの6つの柱のもと、基幹施設である松田新田浄水場と高間木取水場の耐震化や、老朽管路の計画的な更新など各種施策を着実に推進しています。

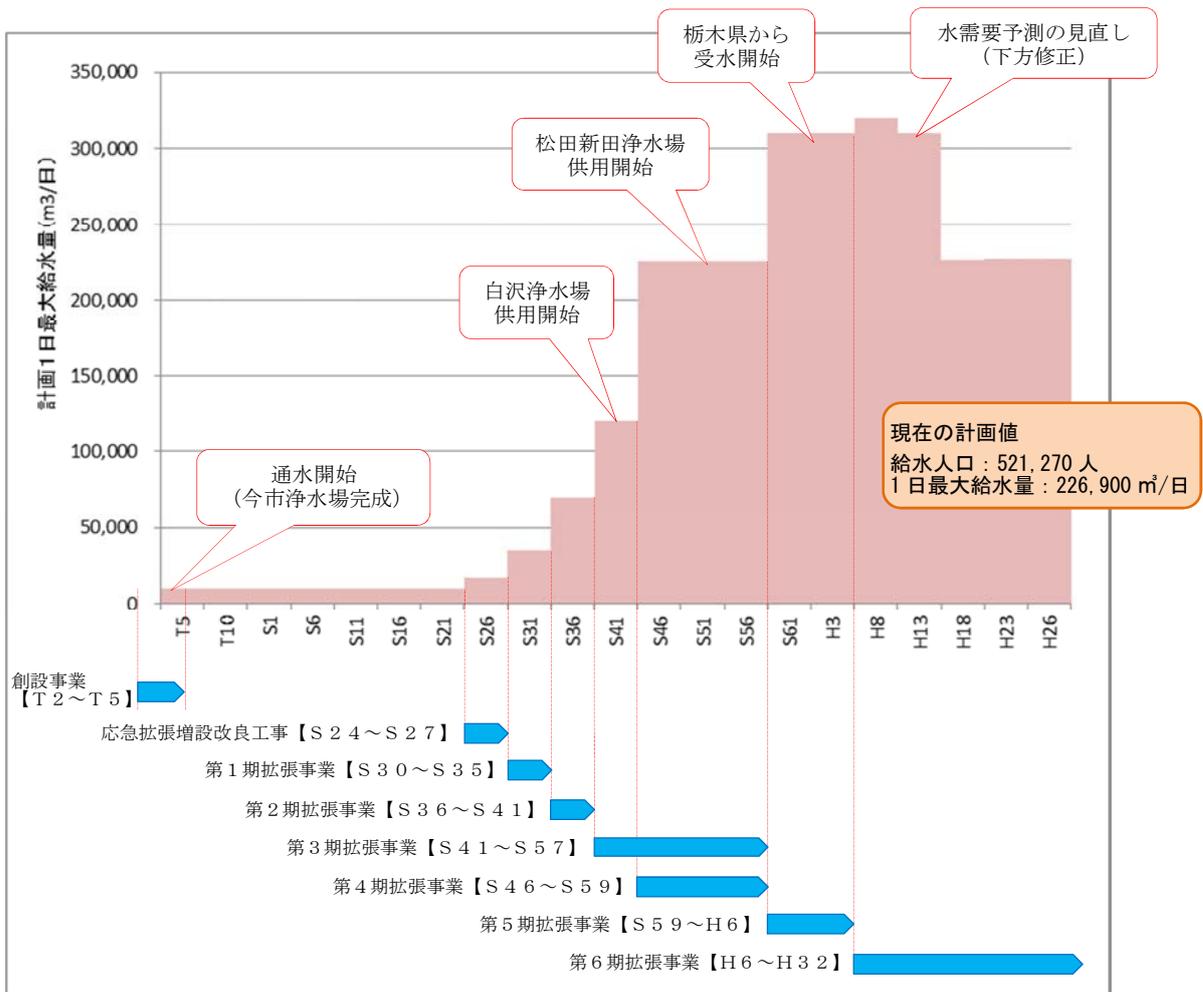


図2-1 拡張事業の変遷

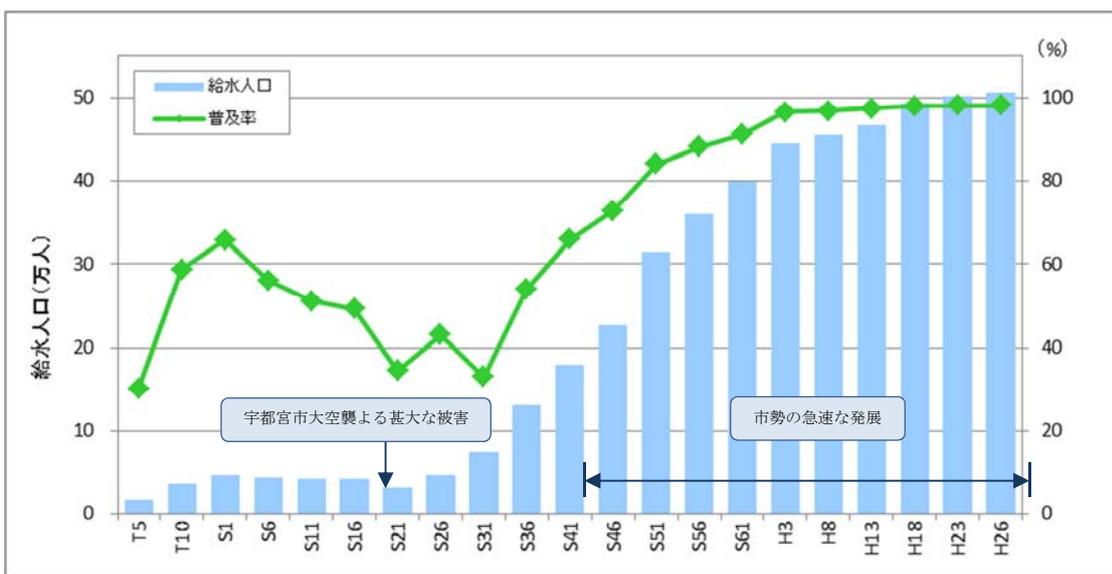


図2-2 給水人口と普及率の推移

2 水源と水道施設の状況

本市の水道は、全体の約6割の給水量を賄う松田新田浄水場を中心に配水しており、北から南になだらかな地形を活かした自然流下による配水系統となっています。なお、本市の主要施設は下表のとおりです。

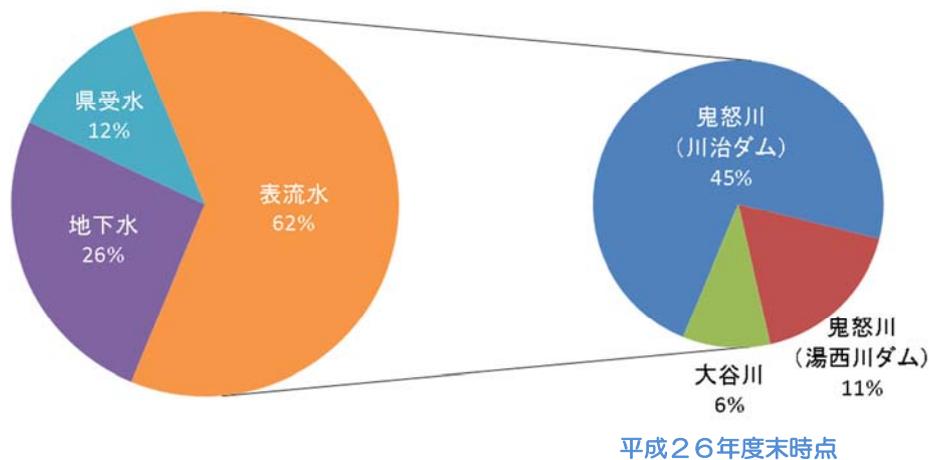
水源は、川治ダム及び湯西川ダムで貯留している鬼怒川と、大谷川の表流水や、白沢水源などの地下水を自己水源として確保しており、その他にも栃木県からの受水と多様な構成となっています。

また、本市の平成26年度における予備力（浄水予備力確保率^注）は約21%となっており、本市の水道は需要に応じた能力に加え、渇水や水質事故等におおむね対応可能な能力を確保しているといえます。

表2-1 主要施設の概要

施設名	取水能力 (m ³ /日)	施設能力 (m ³ /日)	水源	浄水処理方式
松田新田浄水場	133,400	124,000	表流水（鬼怒川）	急速ろ過
（川治ダム）	(107,500)	-	-	-
（湯西川ダム）	(25,900)	-	-	-
今市浄水場	14,400	14,000	表流水（大谷川）	緩速ろ過
白沢浄水場	60,000	60,000	地下水	塩素滅菌
今里浄水場	988	988	地下水	塩素滅菌
うどうつじ 謡辻浄水場	44	44	地下水	塩素滅菌
県受水（板戸）	28,000	28,000	表流水（鬼怒川）	-
計	236,832	227,032		

平成26年度末時点



平成26年度末時点

図2-3 水源別取水能力

注) 浄水予備力確保率：全浄水施設能力（県受水（板戸）を除いた能力）に対する予備力の割合のことで、原水水質の汚染事故時や施設の事故時にも対応可能な予備力を確保しておくことが望ましい。

$$\begin{aligned} \text{浄水予備力確保率} &= \{ (\text{全浄水施設能力} - \text{1日最大浄水量} (\text{1日最大給水量のうち県受水（板戸）を除いたもの})) / \text{全浄水施設能力} \} \times 100 \\ &= \{ (227,032 - 28,000) - 157,125 \} / (227,032 - 28,000) \\ &\approx 21\% \text{（※県受水（板戸）を除く）} \end{aligned}$$

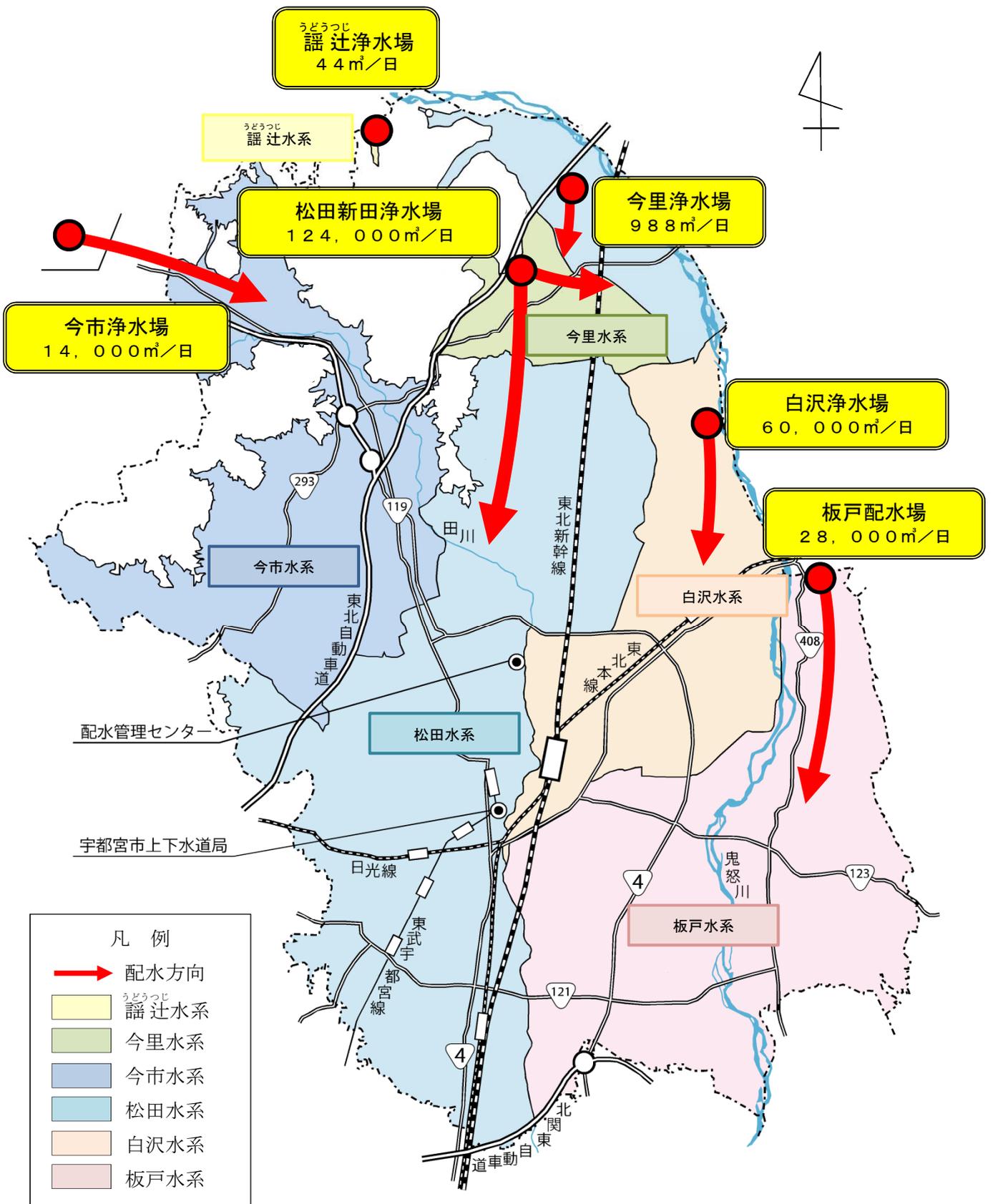


図2-4 給水区域図

3 水道事業を取り巻く環境の変化

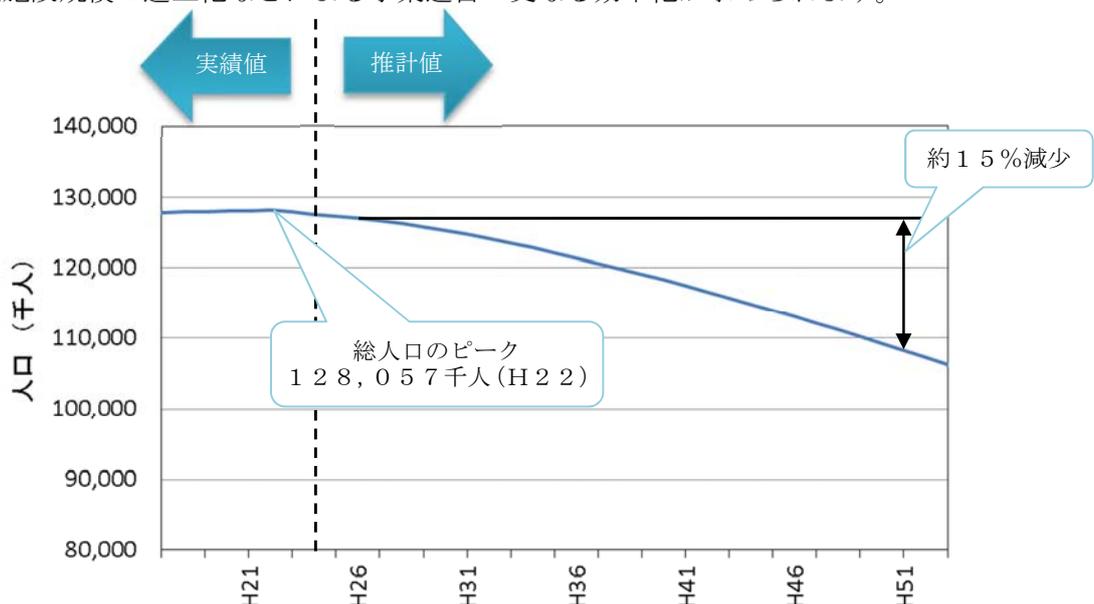
(1) 水需要の減少

平成26年度末時点の本市の総人口は517,539人であり、給水人口は506,840人となっています。また、1日最大給水量は市民の節水意識の高まりや節水器具の普及により平成4年をピークに減少に転じ、平成26年度末時点ではピーク時に比べ約21%減少しています。

将来的な日本国内の人口は、国立社会保障・人口問題研究所の人口推計によると、人口減少社会の到来により、平成51年度には平成26年度に比べ約15%減少すると推計されており、本市においては平成26年度に策定した「ネットワーク型コンパクトシティ形成ビジョン（以下「NCC形成ビジョン」という。）」の人口推計によると、平成29年に518,460人とピークを迎えた後、人口減少に転じると見込んでいます。

今般、水道施設の中長期的な方向性を示す「宇都宮市水道施設再構築基本構想」の策定にあたり、平成27年度に、将来的な必要水量を把握するため「NCC形成ビジョン」における人口推計との整合を図りながら、近年の市民の使用水量を分析し水需要予測の見直しを実施しました。当面の間、給水人口は若干増加傾向にあります。平成31年度をピークに減少に転じ、平成51年度には平成26年度に比べ、給水人口は約6%（3万3千人）、1日最大給水量は約16%（2万8千 m^3 /日）減少し、その後も減少傾向は続くものと見込んでいます。

水需要の減少により、料金収入の減少や現状の施設能力の余剰が想定されるため、市民生活に必要な給水能力を常に確保しつつ、将来的に減少していく水需要に応じた水道施設規模の適正化などによる事業運営の更なる効率化が求められます。



出典：日本の将来推計人口（平成24年1月中位推計）、国立社会保障・人口問題研究所

図2-5 日本の人口実績と将来推計人口

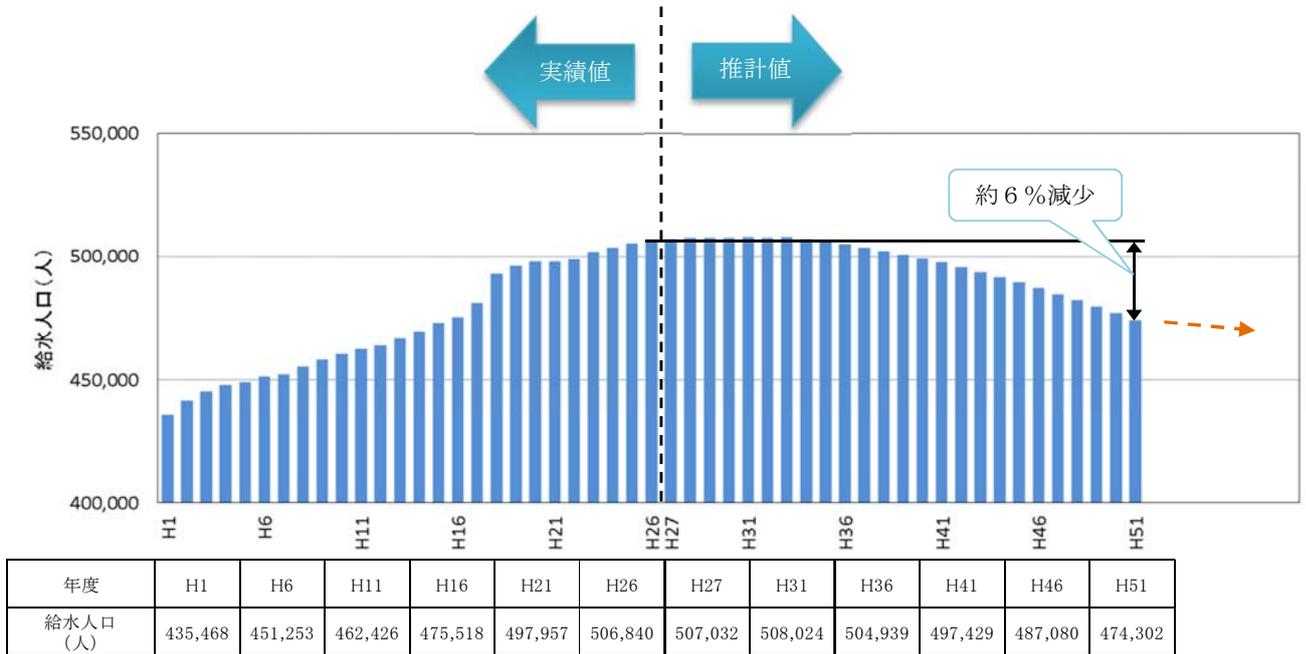


図2-6 給水人口の実績と推計

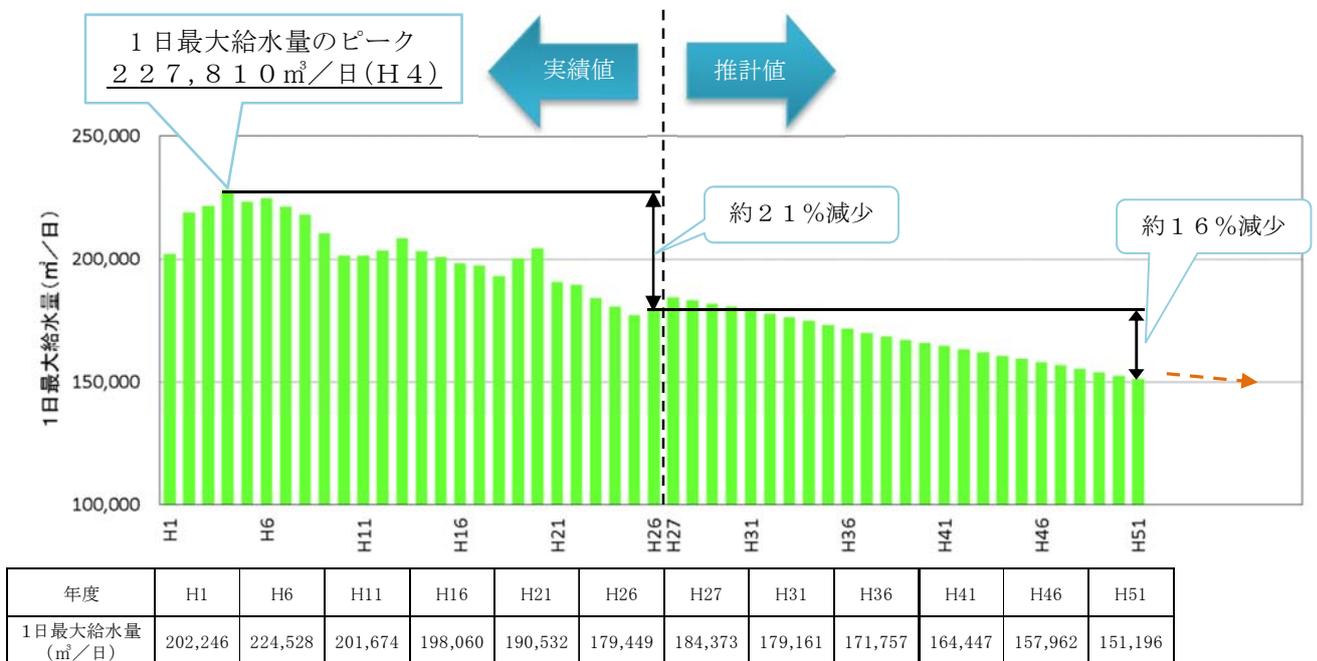


図2-7 1日最大給水量の実績と推計

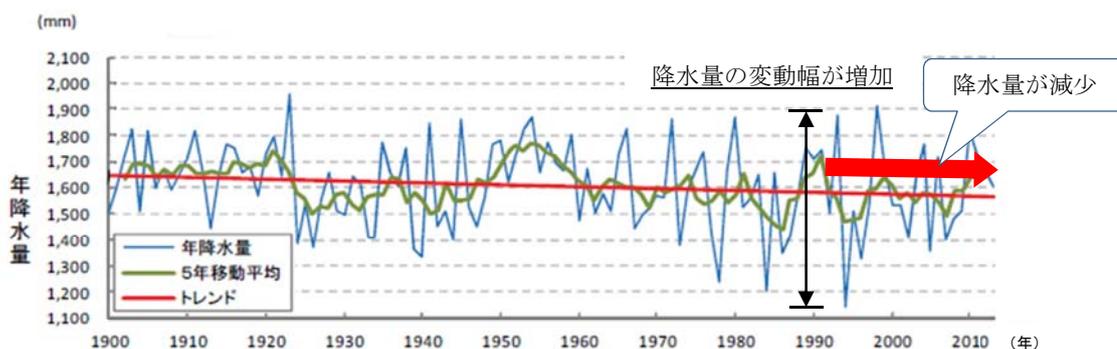
(2) 地球温暖化の進行

気象庁によると日本の年間降水量は緩やかに減少し、少雨化傾向を示している一方で、近年、1時間あたりの降水量が50mmを超える局地的豪雨が増加傾向を示しています。

また、宇都宮地方気象台による本市の平均気温は過去100年間で約2℃上昇しており、気象庁の異常気象レポートでは、21世紀末時点で現在よりも平均気温は約3℃上昇すると見込まれています。

このような地球温暖化の進行による少雨化に伴う渇水や、局地的豪雨時の原水高濁度の頻発化、さらに、藻類の増加に伴う藻臭など、水源水質の変化により、既存の浄水機能では対応が困難となる可能性があります。

そのため、将来的に頻発化が予想される渇水や局地的豪雨時においても市民への安定給水を持続できる供給体制を確立するとともに、将来的な水源水質の変化にも適切に対応していく必要があります。



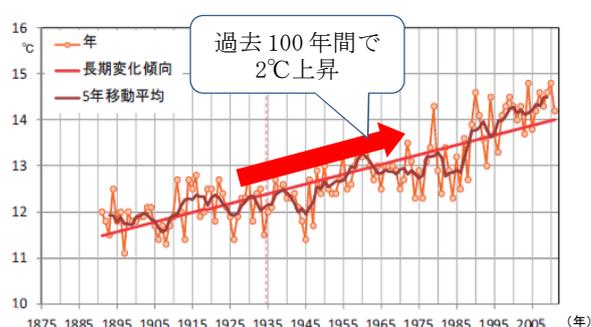
出典：平成26年度版日本の水資源（※国土交通省）
※気象庁のデータをもとに国土交通省が作成

図2-8 年間降水量の推移



出典：アメダス（気象庁）

図2-9 局地的豪雨の年間発生回数
(1時間降水量50mm以上)



出典：宇都宮地方気象台

図2-10 宇都宮市平均気温の推移

(3) 地下水水質の変化

本市では、白沢浄水場、今里浄水場、^{うどうつじ} 謡辻浄水場が地下水を水源としており、施設能力は合計で61,032 m³/日と全体の約3割を占めています。

白沢水源では、平成26年10月にクリプトスポリジウム等^{注1)}の指標菌^{注2)}である大腸菌^{注3)}が検出されました。大腸菌は通常の塩素消毒により死滅するため、水道水の飲用には支障なく安全ですが、「クリプトスポリジウム等対策指針（厚生労働省）」によると原水から指標菌が検出されたことがある場合、クリプトスポリジウム等による汚染の恐れがあるとされています。

今後は、その他の地下水源においても将来的な水質悪化の懸念があることから、「安全で安心な水道水の供給」を継続するため、引き続き万全な水質監視体制のもと、水源水質の状況に応じた浄水機能の強化を図る必要があります。



写真 白沢浄水場



写真 今里浄水場



写真 ^{うどうつじ} 謡辻浄水場

注1) クリプトスポリジウム等：人や家畜に寄生する寄生虫の一種でクリプトスポリジウム及びジアルジアが該当する。汚染された食物や飲料水などを口から摂取することで感染する恐れがある。(塩素消毒に強く、健康状態にもよるが感染すると腹痛や下痢、発熱を起こす。)

注2) 指標菌：大腸菌及び嫌気性芽胞菌のこと。これらのいずれかが検出された場合には原水にクリプトスポリジウム等が混入する恐れがある。

注3) 大腸菌：哺乳類の結腸に寄生する腸内細菌のこと。腸以外の臓器に侵入すると下痢や泌尿器の感染症などを起こすことがある。

(4) 震災への備え

本市では、これまで施設や管路の耐震化を着実に推進してきました。その結果、平成26年度末時点における基幹管路^{注1)}の耐震適合率^{注2)}は約5割、浄水場の耐震化率は約3割と全国平均を上回っていますが、配水池の耐震化率は約2割と全国平均を下回っています。

応急給水対策においては、昭和56年に川口市、水戸市、前橋市と本市の4市による水道災害相互応援協定を締結しているほか、平成25年には芳賀町との緊急時連絡管を整備するなど、災害時におけるバックアップ体制を構築しています。また、本市では5箇所の応急給水拠点を保有しており、災害時に備え1人1日3リットル、7日分の飲料水を確保しています。

東日本大震災の発生により東北地方を中心に甚大な被害が及ぼされたことで、市民の危機管理に対する意識にも変化が見られる中、将来的にはマグニチュード7クラスの首都直下地震の発生が危惧されています。

今後は大規模地震が発生したとしても、市民が必要とする水量を確実に供給するため、耐震化を更に推進するとともに、災害時における近隣事業者との連携体制の強化を検討する必要があります。

表2-2 本市と全国の耐震化の現状

	本市 (%)	全国平均 (%)※
基幹管路 ^{注1)} の耐震適合率 ^{注2)}	49.1	36.0
浄水施設の耐震化率	30.1	23.4
配水池の耐震化率	23.1	49.7

※出典：水道施設の耐震化の現状（一部抜粋）（厚生労働省）
（平成26年度末現在）



図2-11 応急給水拠点

注1) 基幹管路：重要度が高く代替機能のない幹線管路（導水管、送水管、配水本管（本市ではφ450mm以上の給水分岐がない管））

注2) 耐震適合率：耐震適合性のある管（耐震管及び管路が布設された地盤の性状により耐震性があると評価される管）の管路総延長に対する割合

(5) 水道施設の老朽化

ア 資産の現状

本市においては、平成26年度末時点で浄水場や配水場、制御所など42箇所の施設や、総延長約3,143kmの管路など多くの水道施設を保有しています。昭和40年代以降の市勢の急速な発展に伴い集中的に整備してきたこれらの水道施設は、老朽化が進行しており、順次更新時期を迎えつつあります。

水道施設の老朽化は、浄水能力の低下や管路の劣化による漏水など、安定給水を阻害する原因となるため、施設・管路の老朽度を的確に把握し、計画的かつ効率的に更新を進める必要があります。

表2-3 浄水場の概要

施設名	施設能力 (m ³ /日)	経過年数
松田新田浄水場	124,000	36
今市浄水場	14,000	99
白沢浄水場	60,000	5
今里浄水場	988	33
うどうつじ 譚辻浄水場	44	23
計	199,032	

表2-4 管路延長

管種	管路延長 (km)	経年管 ^{注1} 延長 (km)	経年化管路率 ^{注2} (%)
導水管	12.5	2.2	17.6
送水管	26.9	1.2	4.5
配水管	3,103.6	264.7	8.5
計	3,143.0	268.1	8.5

平成26年度末時点

平成26年度末時点（経過年数）



年度	T03 ~T04	T05 ~T14	S21 ~S30	S31 ~S40	S41 ~S50	S51 ~S60	S61 ~H07	H08 ~H17	H18 ~H27	合計
施設	2	1	6	3	39	92	73	60	104	380
管路	0	0	0	67	513	837	1,184	809	266	3,676
合計	2	1	6	70	552	929	1,257	869	370	4,056

※取得価格を平成25年度価格に換算（除却したものを除く。）

図2-12 年度別投資額

注1) 経年管：布設後、法定耐用年数（地方公営企業法により定められている種類・構造又は用途ごとの有形固定資産の耐用年数）を超過した管路

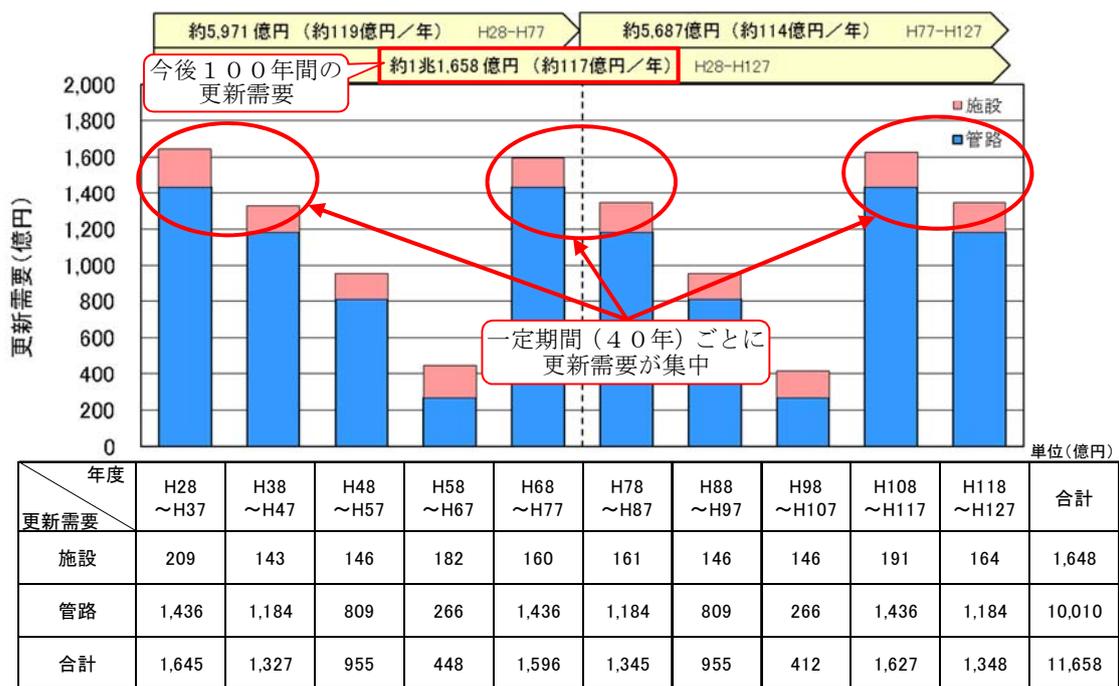
注2) 経年化管路率：法定耐用年数を越えた管路延長の総延長に対する割合（%）

経年化管路率（%）＝法定耐用年数を越えた延長／総延長×100

イ 法定耐用年数による更新需要

地方公営企業法では、種類・構造又は用途ごとの有形固定資産の耐用年数として、法定耐用年数を定めています。現在の水道施設をそのまま維持し、法定耐用年数で更新した場合、更新需要の8割以上を管路が占めることから、その法定耐用年数である40年ごとに更新時期が集中し、今後100年間の更新需要が約1兆1,658億円、年間平均約117億円で多額の投資が必要となります。

更新時期の目安としては法定耐用年数での更新が考えられますが、法定耐用年数は財務上の減価償却計算のために地方公営企業法上で定められたものであり、更新しなければならない時期と規定しているものではありません。また、近年においては、管路などに使用する材料の品質も向上しており、適切な維持管理を行うことによって法定耐用年数を超えても十分に使用することができます。



※更新需要は平成25年度価格により算出したもの

図2-13 法定耐用年数で更新した場合の更新需要

ウ 使用可能年数による更新需要

本市では、文献や他事業体の事例をもとに使用可能年数^{注)}を設定しています。現在の水道施設をそのまま維持し使用可能年数で更新した場合、更新需要のピークが平成78年度以降となり、今後100年間の更新需要が約4,748億円、年間平均約47億円と、法定耐用年数で更新した場合に比べ約59%の投資額の抑制が可能となります。

平成37年度までの直近10年間では、更新需要が約365億円と、法定耐用年数で更新した場合に比べ約78%（約1,280億円）の投資が抑制されます。

しかし、平成78年度以降50年間の更新需要は年間平均約60億円の投資を必要とし、平成77年度までの50年間と比較すると約1.7倍相当になり、次世代の市民に過度の負担を与えてしまいます。

そのため、今後は水需要に応じた水道施設規模の適正化や水道施設の長寿命化による更新コストの低減を図るとともに、より長期的な視点のもと、重要度や災害時の影響度を踏まえた更新の前倒しによる平準化を図る必要があります。

表2-5 施設・管路の使用可能年数（例）

	法定耐用年数	使用可能年数
土木構造物	60年	75年
ダクタイル鋳鉄管	40年	80～100年
ステンレス管（溶接継手）	40年	100年

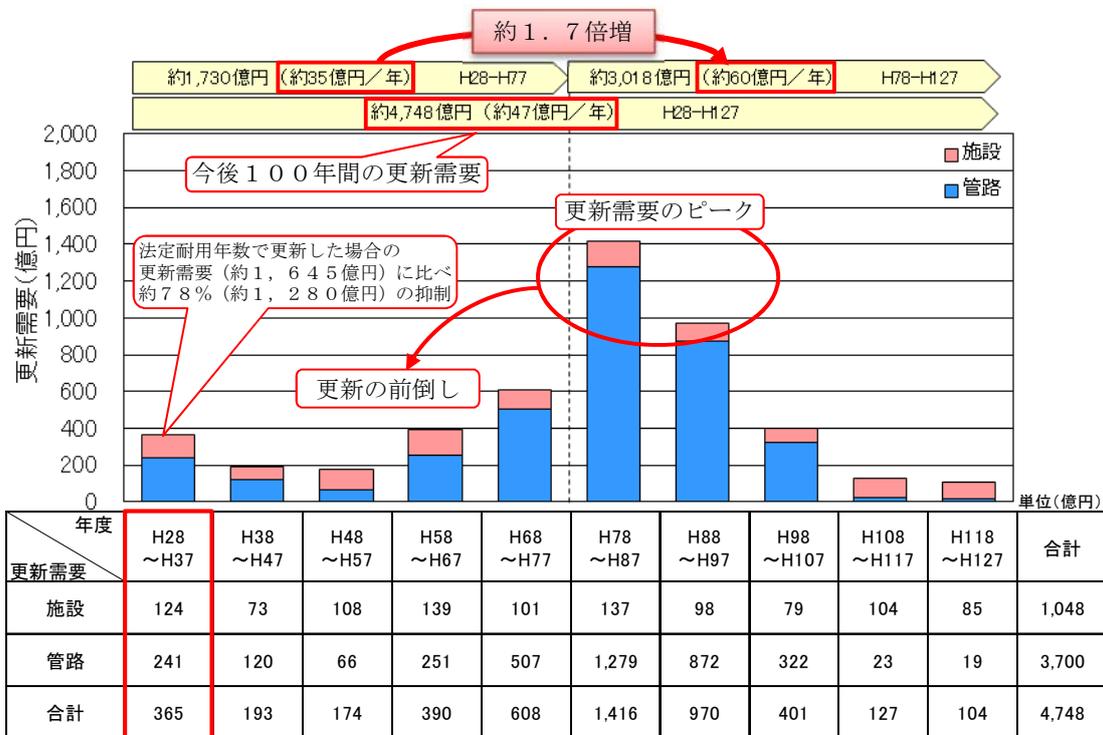


図2-14 使用可能年数で更新した場合の更新需要

注) 使用可能年数：水道施設の機能を保持した状態での使用が見込まれる最大の年数のことであり、本市では文献や他事業体の事例をもとに設定

(6) 経営状況

ア 財政状況

更新需要が増加する一方で、水需要の減少に伴い水道料金収入の減少が見込まれていることなどから、今後の財政状況は厳しいものとなることが予想されます。

年度ごとにおける施設の運転管理や修繕などの維持管理をはじめとした、営業活動などにおける収支については、現時点では支出に対し水道料金などの収入が上回っているため、当面の間は黒字を維持するものと予想されますが、水道施設の老朽化が進行していることなどから、維持管理などの支出が増加傾向であるため、今後、水需要が回復し収入が増加しない場合においては、黒字幅が減少していくものと考えられます。

また、過去に集中的に整備された浄水施設や管路などの既存水道施設の多くが、更新時期を迎えることから、その更新や改築に要する資金についても、近い将来、確保が困難な状況となっていくことも考えられます。

このようなことから、今後とも持続的な水道事業を運営していくためには、中長期的な財政シミュレーションを実施するなど、将来にわたる財政状況の動きを把握した上で、水需要の変化を見据えた料金体系の検討など、戦略的に財政基盤の強化を図っていく必要があります。

イ 職員構成

本市上下水道局（水道部門のみ）の職員数は平成27年度現在143人（短時間再任用職員は除く）であり、過去10年間では事務職、技術職は横ばいで推移していますが、外部委託の推進により技能労務職は平成18年度以降減少しています。

また、年齢別職員数をみると40代以上の職員が全職員のうちの7割以上にのぼります。

今後、業務に精通した職員の大量退職が見込まれることから、これまで培った水道技術を若手職員へ確実に継承するとともに、民間の技術やノウハウを積極的に活用していく必要があります。



写真 技術継承訓練

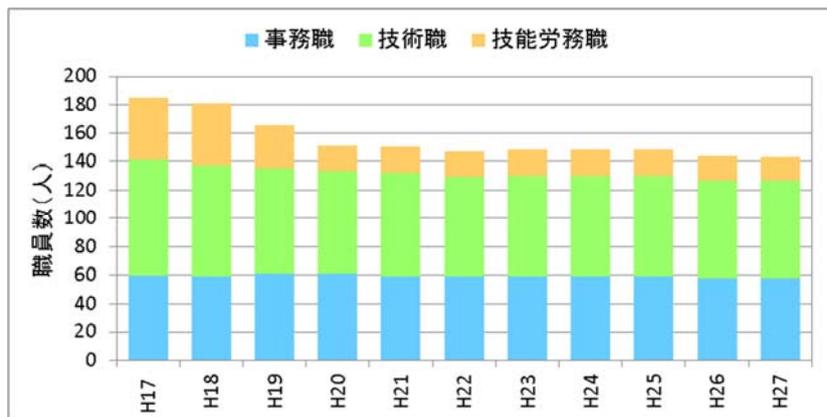
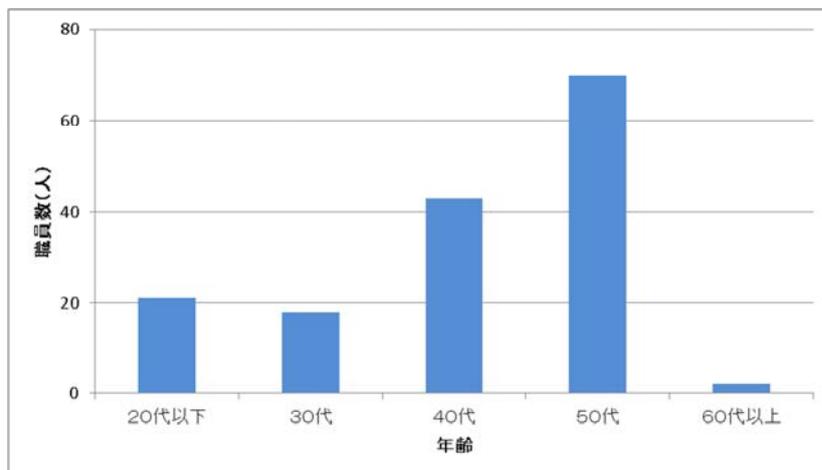


図2-15 職員数の推移



平成27年4月1日現在

図2-16 年代別職員数

(7) 市政に関する世論調査

ア 調査概要

近年、人口減少社会の到来や「建設・拡張の時代」から本格的な「維持管理・更新の時代」へ移り変わりつつあるなど、水道を取り巻く環境が変化していることから、水道水に対する市民ニーズを把握するため、将来的な水道事業のあり方について平成27年度に世論調査を実施しました。

表2-6 世論調査の概要

	概要
調査期間	平成27年7月29日～8月12日
調査地域	宇都宮市全域
調査対象者	満20歳以上80歳未満の市民
配布数	800
回答数	427
回答率	53.4%

表2-7 実施した調査項目

調査項目	調査根拠
水道水に対する感じ方	おいしい水づくりの推進
事業運営における重点施策	持続的な水道事業の実現
老朽化した水道施設の更新及び耐震化	施設や管路の更新時期の検討
災害発生時における給水対応	災害対策の目標設定

イ 調査結果

① 水道水に対する感じ方

地球温暖化の進行による河川原水の水質変化や地下水源の悪化が懸念されている中、水道サービスの維持・向上を図るため水道水の味について調査しました。

8割以上の市民が本市の水道水におおむね満足しており、本市の水道水は良質であるといえます。しかし、水道水に対し異臭味や生ぬるさを感じ、本市の水道水に満足していない市民も1割程度おり、水道水は毎日口にするものであるため、市民の水道水に対する要求水準が上がっていると思われます。

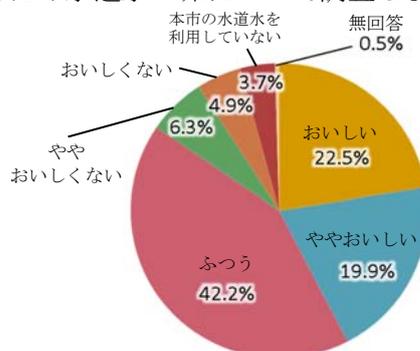


図2-17 調査結果
(水道水に対する感じ方)

② 事業運営における重点施策

持続的な事業運営を実現するには、市民のニーズに即した事業を積極的に推進する必要があるため、安全面や料金面などから市民が求める水道の理想像を調査しました。

調査結果は図2-18のとおりであり、「安全で安心な水道水の供給」を求める回答が多数を占めています。また、本市全体の取組み（表2-8）においても「安全で安心な水道水の供給」が84項目（上下水道分野は3項目）のうち満足度及び重要度ともに1位に選ばれており、何よりも安全・安心を求める声が非常に大きくなっています。

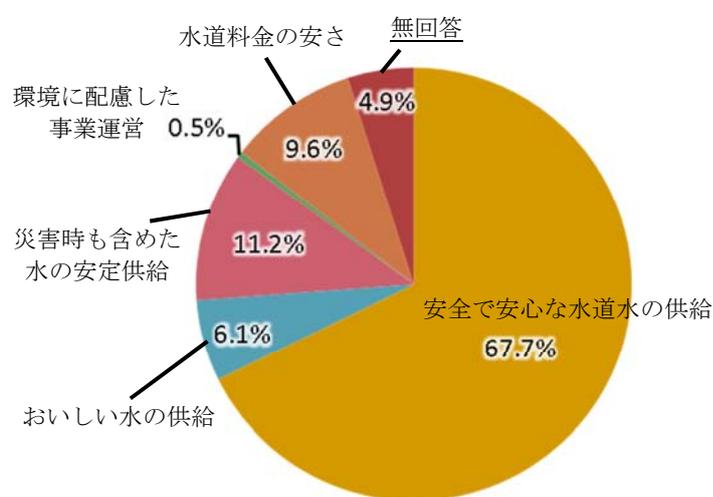


図2-18 調査結果（事業運営における重点施策）

表2-8 本市が実施している取組みに対する調査（6分野25施策84項目）

	満足している施策	回答割合	重要だと思う施策	回答割合
1位	安全で安心な水道水の供給	68.6%	安全で安心な水道水の供給	95.5%
2位	観光資源の活用促進	57.4%	防犯対策の充実	94.3%
3位	下水の適正処理の推進	52.7%	交通安全対策の充実	94.3%
4位	地区行政の推進	51.8%	下水の適正処理の推進	93.4%
5位	医療保険制度の適正な運営	50.8%	医療体制の充実	91.7%

※上下水道分野は84項目のうち3項目

③ 老朽化した水道施設の更新及び耐震化

人口減少社会の到来により料金収入の減少が予想される中で、質の高い水道サービスを持続していくためには、今後、順次老朽化する水道施設を適切に更新する必要があります。

多数の市民が老朽化した水道施設の更新や耐震化は必要と考え、早急な対応を望む声もありますが、約半数の市民は適切な水道料金の中での計画的な取り組みを求めており、市民の水道料金に対する意識の高さがうかがえます。

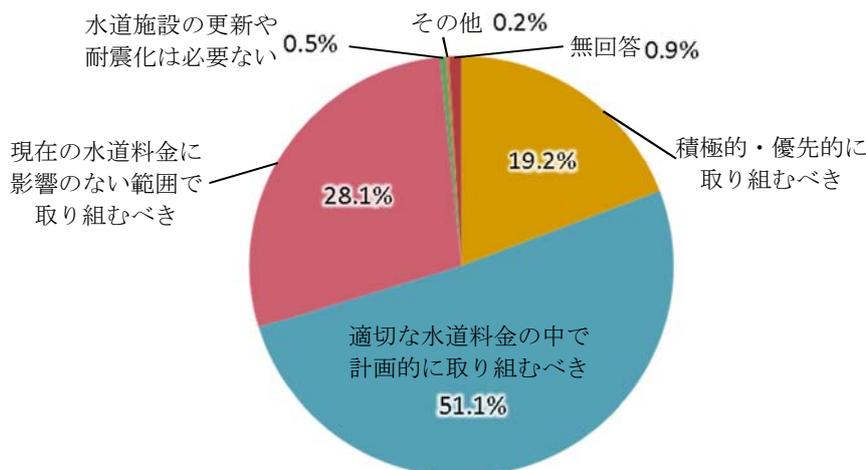


図2-19 調査結果（老朽化した水道施設の更新及び耐震化）

④ 災害発生時における給水対応

大規模災害時において水道水の供給が困難となった場合、市民がどの程度の水量を必要としているか調査しました。

災害発生時に求められる水量は、炊事やトイレに必要な水量（通常の50%程度）の供給を望む声が大きいととも、2割程度の市民が災害発生時においても日常生活に支障のない水量を求めています。

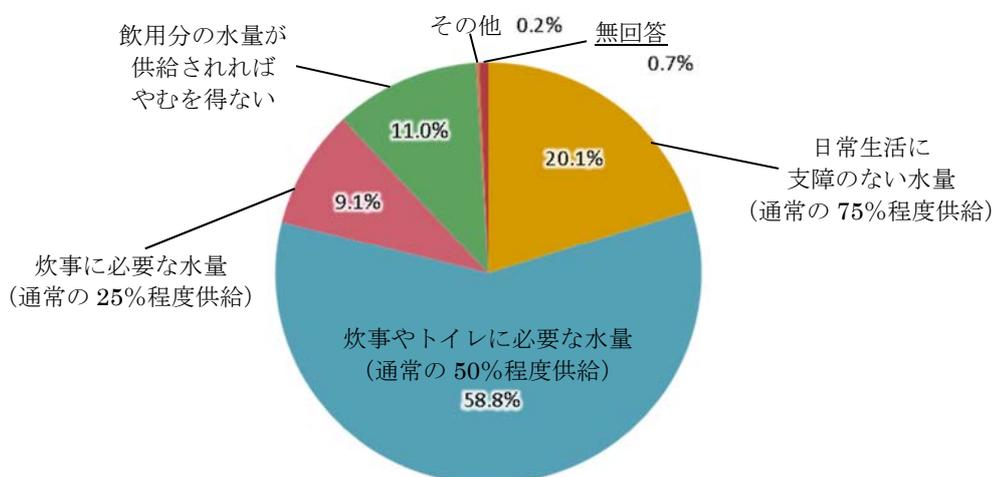


図2-20 調査結果（災害発生時における給水対応）

4 国の動向

厚生労働省は、平成16年に水道ビジョンを公表した後、人口減少社会の到来や東日本大震災など水道を取り巻く環境の変化に対応するため、平成25年3月に新水道ビジョンを策定しました。

新水道ビジョンでは、「地域とともに、信頼を未来につなぐ日本の水道」を基本理念とし、「安全」、「強靱」、「持続」の3つの観点における50年後、100年後の水道の理想像と、その実現に向けた当面の目標点及び「挑戦」と「連携」の姿勢をもって、取り組むべき実現方策を示しています。

新水道ビジョン（厚生労働省） ～地域とともに、信頼を未来につなぐ日本の水道～

水道の理想像

時代や環境の変化に対して的確に対応しつつ、水質基準に適合した水が、必要な量、いつでも、どこでも、誰でも、合理的な対価をもって、持続的に受け取ることが可能な水道

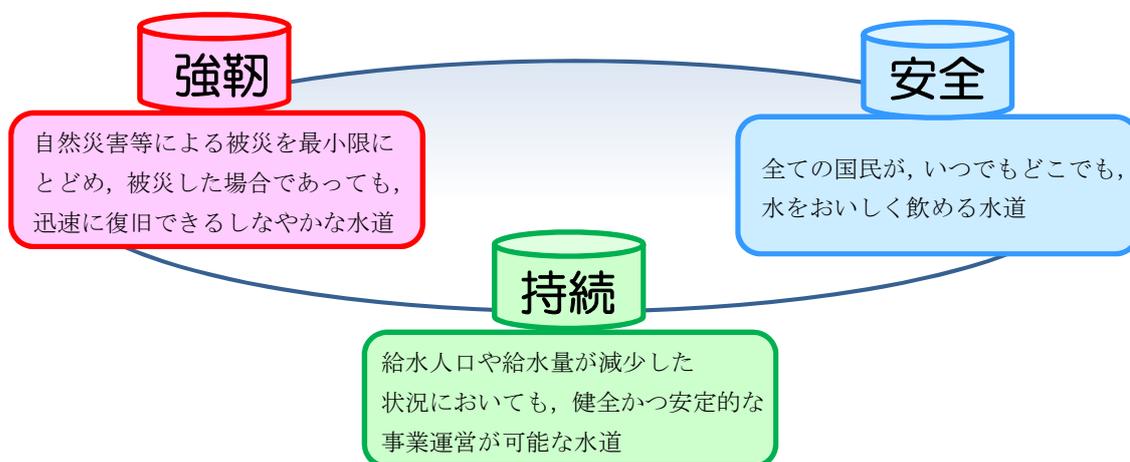


図2-21 新水道ビジョン（厚生労働省）

5 課題

本市水道事業の現状や将来の環境変化を踏まえ、今後とも「安全で安心な水道水の供給」を継続し、市民の快適な暮らしを支えるため、厚生労働省が策定した「新水道ビジョン」において、中長期的な水道の理想像として挙げられている「安全」、「強靱」、「持続」の観点のもと、本市水道事業における課題を整理しました。

安 全

現在本市の水質においては、法令に基づく水道水の水質基準は十分に達成されていますが、今後は地球温暖化の進行に伴う局地的豪雨など自然災害の頻発化が予想されます。さらに、将来的には地下水源においても水質悪化の懸念があることから、引き続き万全な水質監視体制のもと水質の安全性を確保する必要があります。

強 靱

東日本大震災の発生を受けて市民の危機管理に対する意識にも変化がみられ、災害に強い水道施設がより一層強く求められています。

水道は市民生活に欠かすことのできないライフラインであることから、計画的な更新や効果的な耐震化により、地震等災害時においても迅速に復旧できる強靱な水道施設を構築する必要があります。

持 続

人口減少社会の到来やライフスタイルの多様化などにより料金収入の減少が予想される中で、これまで整備してきた水道施設の老朽化による「更新需要の増大」と、地球温暖化の進行による少雨化に伴う「渇水の頻発化」などが予想されています。

今後も、市民生活に必要な水量を安定して供給し、更に良質な水道サービスを持続するため、将来の水需要に応じた適正規模での更新や、渇水等非常時の対応力を高めるとともに、中長期的な視点による水道施設と財政の「健全性の確保」や「運営の効率化」など、事業基盤を強化していく必要があります。

第3章 再構築に向けた基本的な考え方

- 1 基本的な考え方
- 2 再構築の基本方針と方向性

第3章 再構築に向けた基本的な考え方

1 基本的な考え方

本市水道事業は、平成28年に通水開始100年を迎え、事業創設当初から100年にわたり「安全で安心な水道水」を供給し、市民から信頼される水道を築いてきました。

この「安心と信頼」を次の100年にも持続するため、『安心と信頼を100年先にも届けるために』を基本理念とし、本市水道のあるべき姿の実現に向け、以下の5つの基本方針のもと再構築を進めていきます。

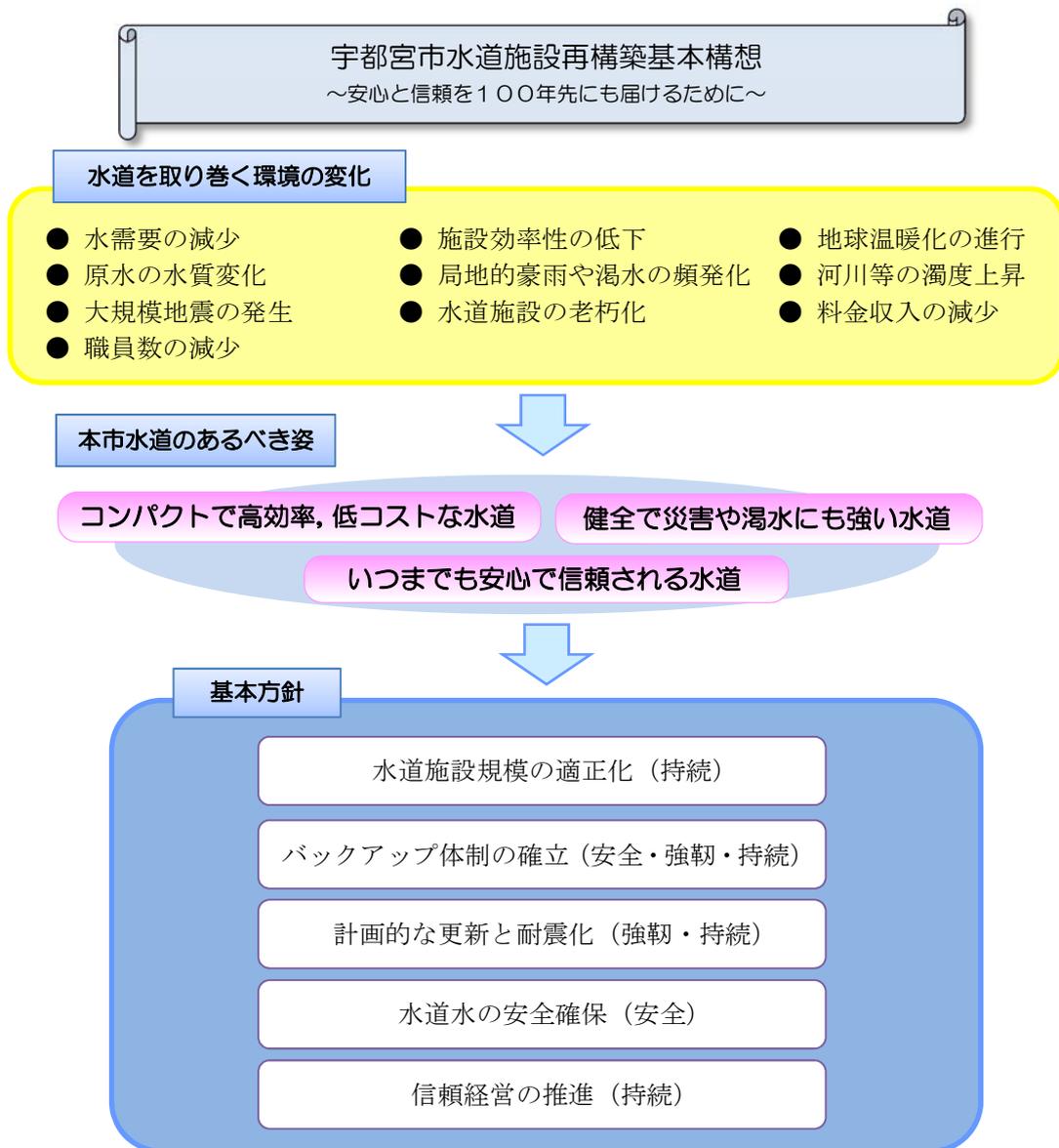


図3-1 再構築基本構想の基本方針

2 再構築の基本方針と方向性

水道施設規模の適正化

- 人口減少社会の到来やライフスタイルの多様化などにより水需要が減少する中、既存水道施設を現状規模で更新した場合、将来的に過剰投資を招く恐れがあります。
そのため、渇水や事故への対応力を残しつつ、水需要に応じた浄水場の給水能力や管路口径の選定など、水道施設規模の適正化を図るとともに効率的な水運用を実現し、「水道施設全体のライフサイクルコストを低減」します。

バックアップ体制の確立

- 地球温暖化の進行に伴う異常渇水や突発的な水質事故等の非常時においても、水系間の相互融通などバックアップ体制を確立することにより、市民生活への影響を最小限にとどめる「渇水や事故に強い水道施設を構築」します。

計画的な更新と耐震化

- 水道施設の重要度や被災時の影響度を踏まえながら、老朽化した水道施設の計画的な更新や効果的な耐震化を着実に推進することにより、「健全かつ強靱な水道施設を構築」します。

水道水の安全確保

- 将来的な河川原水の水質変化や地下水源の悪化などに対し、万全な水質監視体制のもと水質変化を的確に捉えながら、水質状況に応じた最適な浄水施設を導入することにより、「市民への安全給水を確保」します。

信頼経営の推進

- 水道施設の更新には長い期間と多額の費用を必要とするため、将来的な財政収支の見通しを踏まえ水道施設の長寿命化を図り、更新需要を平準化するなどアセットマネジメントを推進するとともに、水道施設の更新・維持管理にあたっては、民間活力（P P P^{注）}）の導入など事業運営の効率化を図ることによりコストを縮減し「健全経営を確保」します。

注）P P P（官民連携手法）：パブリック・プライベート・パートナーシップ（PPP：Public Private Partnership）水道事業者と民間事業者が連携し、相互が備えている技術、経験を活かすことで効率的な事業運営を図ること

第4章 水道施設の将来像

- 1 水道施設規模の適正化とバックアップ体制の確立
- 2 計画的な更新と耐震化
- 3 水道水の安全確保
- 4 信頼経営の推進

第4章 水道施設の将来像

1 水道施設規模の適正化とバックアップ体制の確立

(1) 施設能力の適正化と水運用の効率化

ア 各浄水場の施設能力

① 水需要の減少

本市では、平成27年度に水需要予測の見直しを実施しました。その結果、平成51年度には平成26年度に比べ1日最大給水量は約16%（2万8千 m^3 /日）減少し、その後も減少傾向は続くものと見込んでいます。

水需要が減少する中、現状規模での更新を継続した場合、稼働率が年々低下し、将来的には過剰な投資となる恐れがあります。そのため、水需要に応じた施設規模の適正化や集約化による事業運営の効率化が求められます。

一方、地球温暖化の進行により渇水や水質悪化等が想定されることから、市民生活に必要な給水能力を常に確保しつつ、水需要に応じた施設能力の適正化に努めるとともに、リスクに対応できる冗長性を持ち合わせた施設とすることが必要になります。

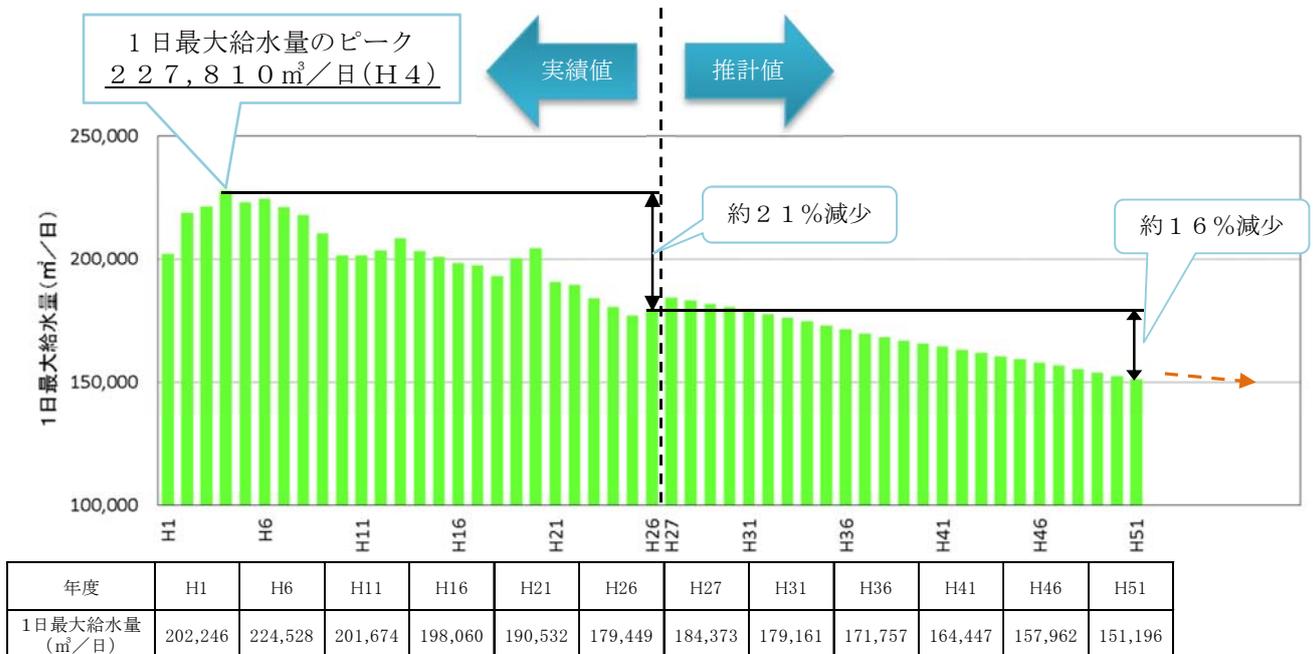


図4-1 1日最大給水量の実績と推計（再掲）

② 施設能力の適正化にあたっての基本的な考え方

各浄水場の施設能力は市民が必要とする水量を供給する平常時の給水能力に、渇水や事故等のリスク発生時のバックアップに必要な予備力を加えた能力を常に確保しながら、水需要に応じた適正化を図ります。

なお、今後の計画給水量は、社会環境の変化に伴う水需要の変動への対応を見据え、10年ごとに段階的に引き下げていきます。



図4-2 将来的な施設能力の考え方

③ 現状の施設能力

白沢浄水場については、近年の取水量減少の懸念から、平成26年度に取水能力調査を行いました。

その結果は、44,000 m³/日となり、以前の能力に比べて16,000 m³/日の能力低下が判明しました。

これらを踏まえ、現状の施設能力を下記の通り整理しました。

表4-1 現状の施設能力

施設名	取水能力 (m ³ /日)	施設能力 (m ³ /日)	水源	備考
松田新田浄水場	133,400	124,000	表流水（鬼怒川）	
今市浄水場	14,400	14,000	表流水（大谷川）	
白沢浄水場	44,000	44,000	地下水	60,000⇒44,000
今里浄水場	988	988	地下水	
うどうっじ 譚辻浄水場	44	44	地下水	
県受水（板戸）	28,000	28,000	表流水（鬼怒川）	
計	220,832	211,032		

④ リスク設定

今後起こりうるリスク（以下「想定リスク」という。）として、過去の実績から最大のものを基本に、鬼怒川及び地下水源の濁水や表流水の原水水質の悪化による取水停止を設定します。

将来に向け、これらのリスク発生時における対応力を段階的に高めていきます。

表4-2 リスク設定

施設名	想定リスク	
	濁水	原水水質の悪化による取水停止
今市浄水場（大谷川）	—	12時間の取水停止
白沢浄水場（地下水）	25%の取水量減少	—
松田新田浄水場（鬼怒川）	30%の取水制限	9時間の取水停止
県受水（板戸）（鬼怒川）		19時間の取水停止

⑤ 既存施設の能力評価

本市の水道は、地震等災害時においても、おおむね対応可能な給水能力を備えているとともに、松田新田浄水場を基軸として、地形的な利点を活かし効率的な水運用を行っています。

しかし、現在のところ、各浄水場の事故等による運転停止時においては多くの地域に断水や水圧低下を招き、市民生活に大きな影響を及ぼす恐れがあります。

また、板戸水系（県受水）は鬼怒川兩岸に渡って給水されており、事故等による管路の破損時や更新時の安定給水に課題があります。

表4-3 本市水道施設の能力評価

強み (将来的に活用すべき点)	湯西川ダムや川治ダムによる安定した取水能力を確保している
	想定リスクに対し、おおむね対応可能な給水能力を備えている
	スケールメリットのある松田新田浄水場を基軸とした水運用により、総合的な浄水コストを安く抑えることができる
	地形的利点を活かした自然流下による配水管網が構築されている
	河川表流水のみでなく地下水水源を保有している
弱み (改善すべき点)	想定リスクに対するバックアップ体制が構築されていない
	浄水場の運転停止時においては、地形的に給水困難な地域が存在する
	既存の板戸配水区が鬼怒川兩岸に渡って給水しているため、鬼怒川横断管破損時や更新時における安定給水に課題がある

⑥ 各浄水場の将来的施設能力

各浄水場の将来的施設能力については、本市の強みを更に活かしつつ、弱みに対する対応力を高めることにより、効率的で、想定リスクに確実かつ持続的に対応できる施設能力を確保します。

設定にあたっては、本市全体的な視点の中で、経済性や渇水等のリスクへの対応力、保有水源の状況などを踏まえ、特に以下の点を重視し、総合的に評価しました。

表4-4 評価における重視ポイント

項目
湯西川ダム及び川治ダムの有効活用
不確定要素となる水源開発の有無
配水区の適正な区割と変更の容易性



<平常時>

- ・ 現在の主要な4浄水場（今市，松田新田，白沢，県受水（板戸））を将来的には3浄水場（今市，松田新田，県受水（板戸））に再編し，松田新田に集約化を図ることにより，更なる効率化を推進します。

<非常時>

- ・ 白沢浄水場は，リスク発生時や他浄水場の設備更新等に伴う能力低下を補うため，必要な施設能力を維持します。

<小規模浄水場について>

- ・ 今里浄水場については，早期に廃止し維持管理の低減を図ります。
- ・ 譚辻^{うどうし}浄水場については，将来的な統廃合を検討します。



平成49年度までは現在の施設能力をおおむね維持し，長期的には水需要の動向を踏まえながら適正化を図ります。

※ 将来的な施設能力については，長期的な水需要が将来的な地下水の水源能力や県の受水費，「NCC形成ビジョン」の進展状況，人口減少対策の事業効果など様々な要素に左右されるものと想定されるため，今後の水需要の動向やこれら事業の発現効果を確認しながら，適宜見直しを行います。

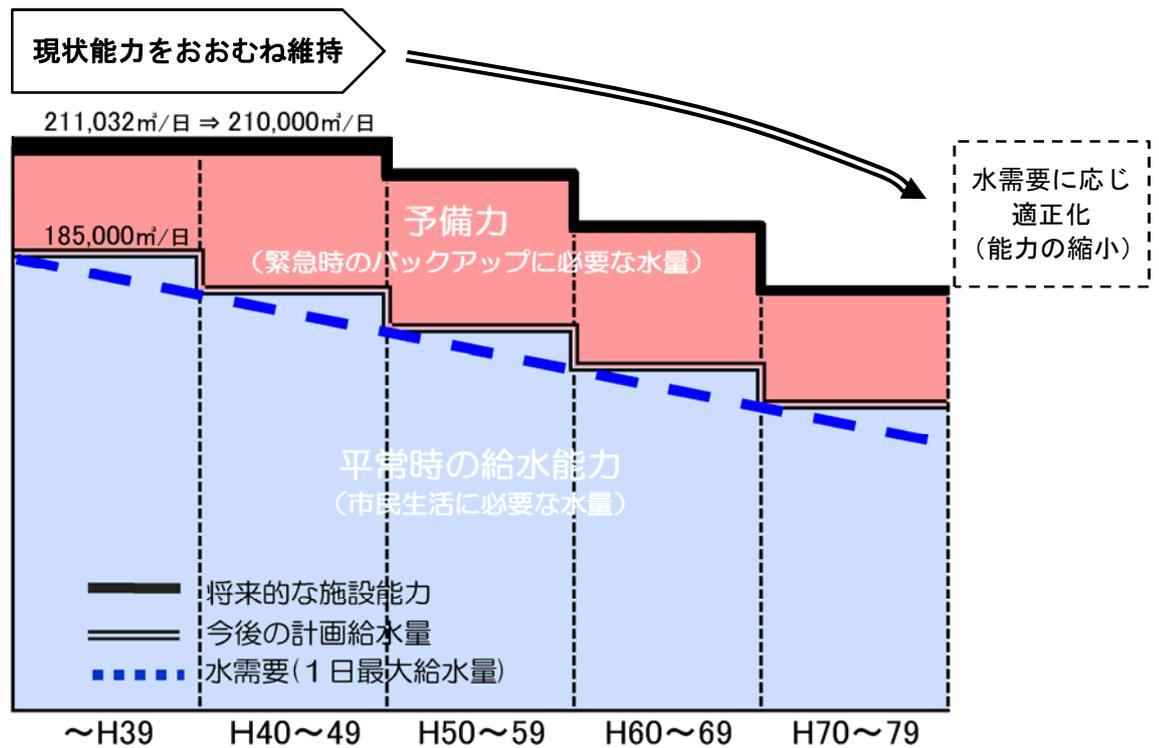


図4-3 将来的施設能力のイメージ

単位：m³/日

浄水場	現状能力	~H39	H40~49	H50~79
松田新田	124,000	→		
今里	988	松田新田へ統合		
うどうっじ 譚辻	44	44	統廃合を検討	
今市	14,000	14,000	→	
県受水	28,000	28,000	→	
白沢	44,000	44,000	リスクへの対応に必要な施設能力を維持	
計	211,032	⇒	210,000	

松田新田に集約化を図ることにより、
更なる効率化を推進

図4-4 将来的施設能力の内訳

イ 水運用の効率化

① 水運用の考え方

既存の配水管網を最大限活用しながら，非常時の対応も見据え，最小の施設整備で最も効率的，効果的な水運用を行います。

② 平常時における水運用方法と必要施設

平成40年度以降の新水運用形態

【水運用の変更点】

- ・今里水系及び白沢水系を松田水系に統合（松田水系の拡大）
- ・松田水系の一部へ今市水系より水融通（今市水系の拡大）

【変更に伴う主な必要施設】

- ・松田新田増圧所の増強
- ・河内第2制御所の新設（松田新田浄水場→白沢低区への給水）
- ・野沢制御所の新設（今市水系→松田水系への水融通）

表4-5 必要施設の整備スケジュール

施設名称	～H39	H40～49	H50～59	H60～69	H70～79
松田新田増圧所（増強）	整備	運用			
野沢制御所 （管路整備含む）	整備	運用			
河内第2制御所 （管路整備，白沢配水場改良等含む）	整備	運用			

③ 水運用効率化の目標

短期的には，小規模浄水場の統廃合などを行い，平成40年度からの新水運用形態を確立し，資産を効率的に活用して浄水コストを低減します。

中長期的には，松田新田浄水場への機能の集約化（松田水系からの給水範囲を拡大）を進め，更なる効率的な水運用を実現し，スケールメリットを活かしたコスト削減を図ります。

④ 平常時水運用の将来像

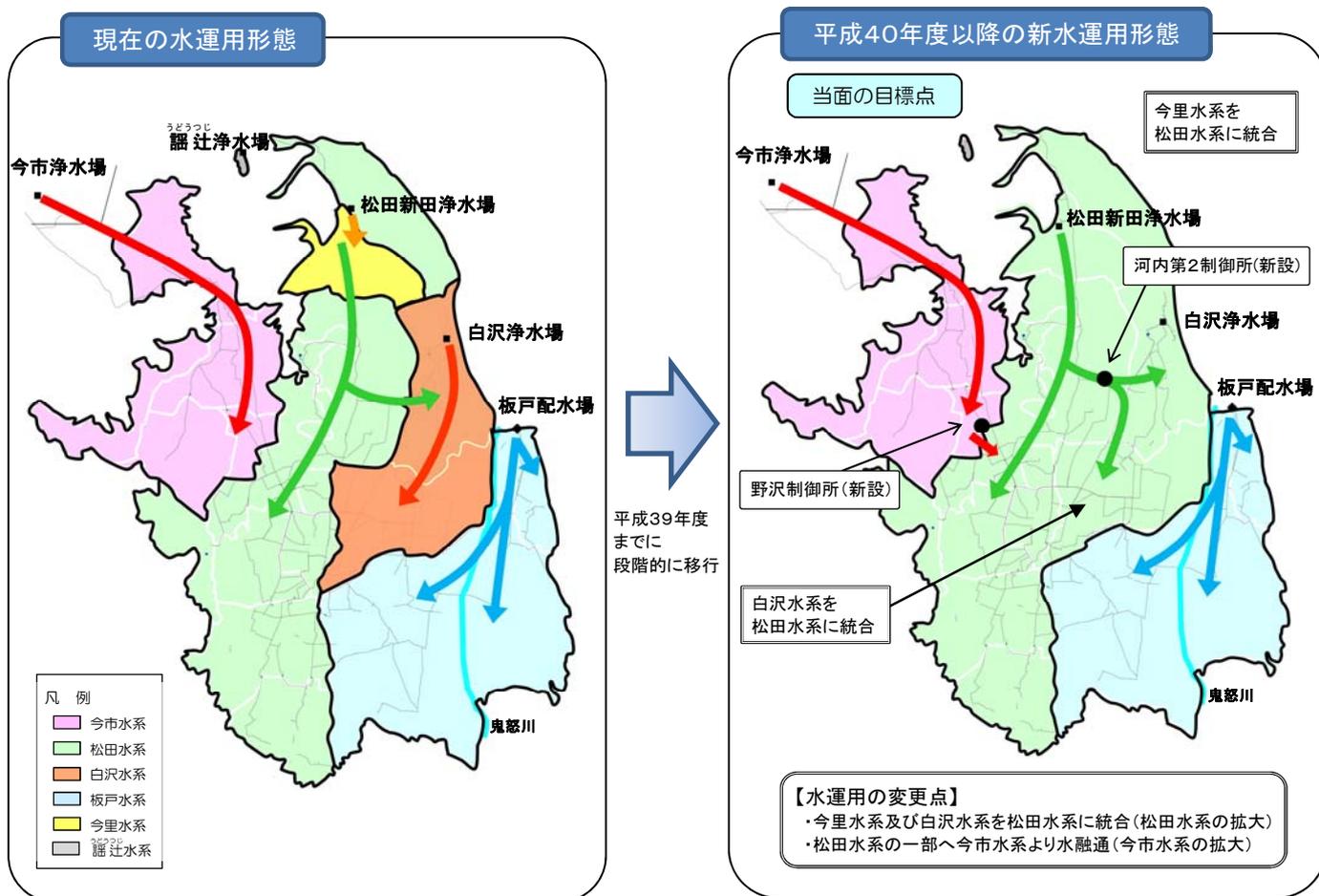


図4-5 平常時水運用の将来像

(2) バックアップ体制の確立

ア 想定リスク発生時

① リスク設定

想定リスクとして、濁水や原水水質の悪化による取水停止を設定し、リスクに対する現状及び将来的な対応力を検証しました。

表4-6 リスク設定（想定リスク）（再掲）

施設名	想定リスク	
	濁水	原水水質の悪化による取水停止
今市浄水場	—	12時間の取水停止
白沢浄水場	25%の取水量減少	—
松田新田浄水場	30%の取水制限	9時間の取水停止
県受水（板戸）		19時間の取水停止

② 現状の対応力

今市浄水場及び松田新田浄水場の原水水質悪化による取水停止については、配水池貯留量により対応可能です。

その他のリスクについては、図4-6のとおり、各浄水場において配水ブロック間の水融通能力が低いことから、各浄水場の給水能力はあるものの活用できず、断水及び水圧低下が生じます。

- ・ 鬼怒川水系30%の取水制限については、約20%の給水制限を実施した上でも、市全域の約6割の地域で断水が生じます。
- ・ 白沢取水量の25%減少については、ほぼ市全域で通常通りの給水が可能となりますが、一部の地域で水圧低下が生じます。
- ・ 県受水の19時間の取水停止については、更に断水範囲が拡大し、市全域の約7割で断水及び水圧低下が生じます。

※ 1日最大給水量（年間で最も水の需要が多い日）での被害を想定しています。

③ 平成40年度以降の新水運用形態における対応力

平常時の施設整備を踏まえて、平成40年度以降の新しい水運用形態のもとの対応力を検証しました。

想定リスクに対しては、弾力的な水運用が可能となるとともに、白沢浄水場を活用することにより、リスクにおける対応力が段階的に高まり、断水及び水圧低下が解消されます（水需要の多い夏季平均給水量での対応）。

④ リスク対応目標

短期的には、想定リスクへの対応力を強化し、平常時とほぼ同じ給水（夏季平均給水量レベル）を確保します（想定リスク時も給水を継続）。

中長期的には、浄水場停止時（数日間）も視野に対応力を強化し、非常時においても一定レベルの給水を確保します（想定リスク以上の非常時も給水を継続）。

⑤ 想定リスク発生時の供給可能範囲（現状）

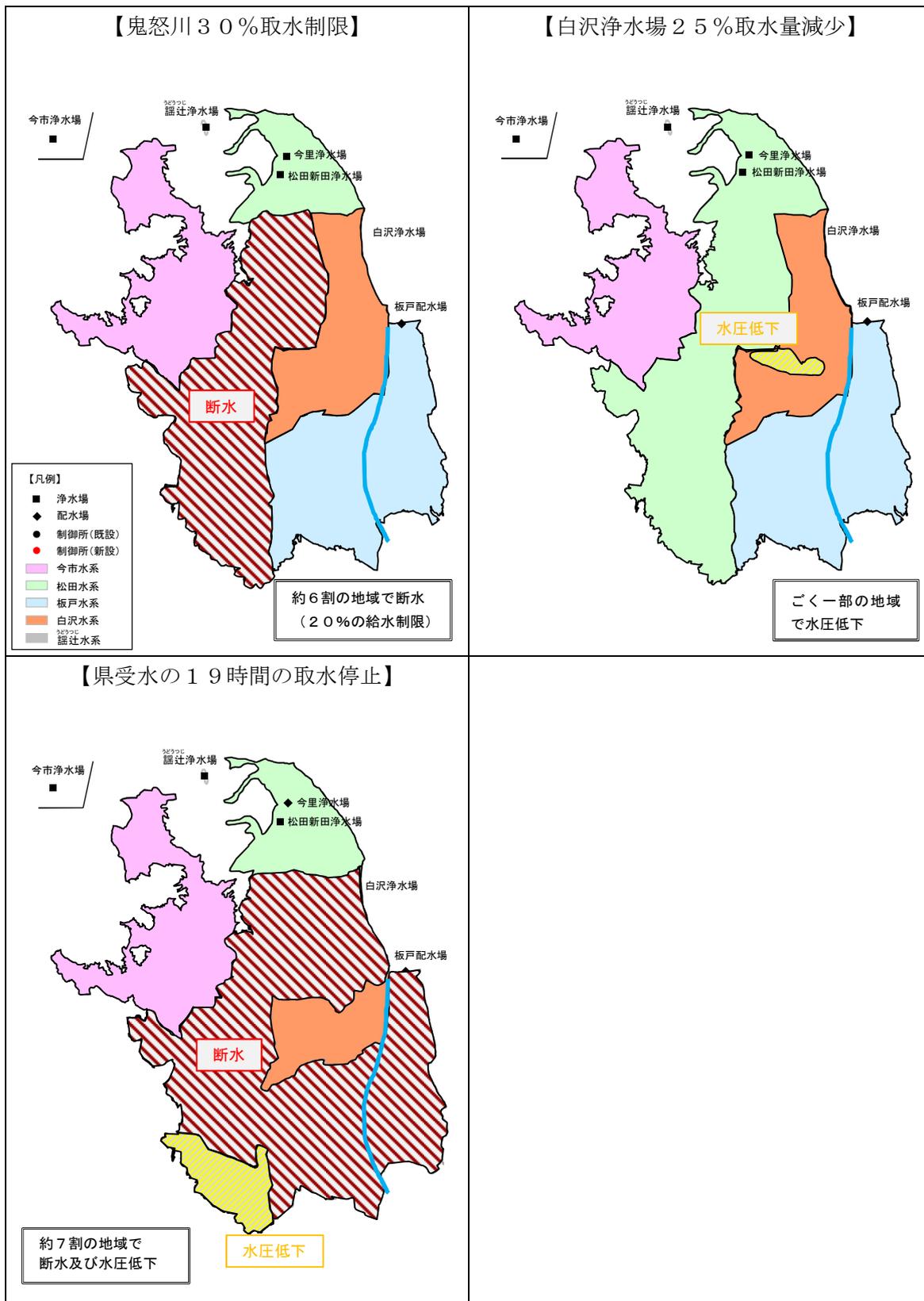


図4-6 想定リスク発生時の供給可能範囲（現状）

⑥ 想定リスク発生時の水運用（平成40年度以降）

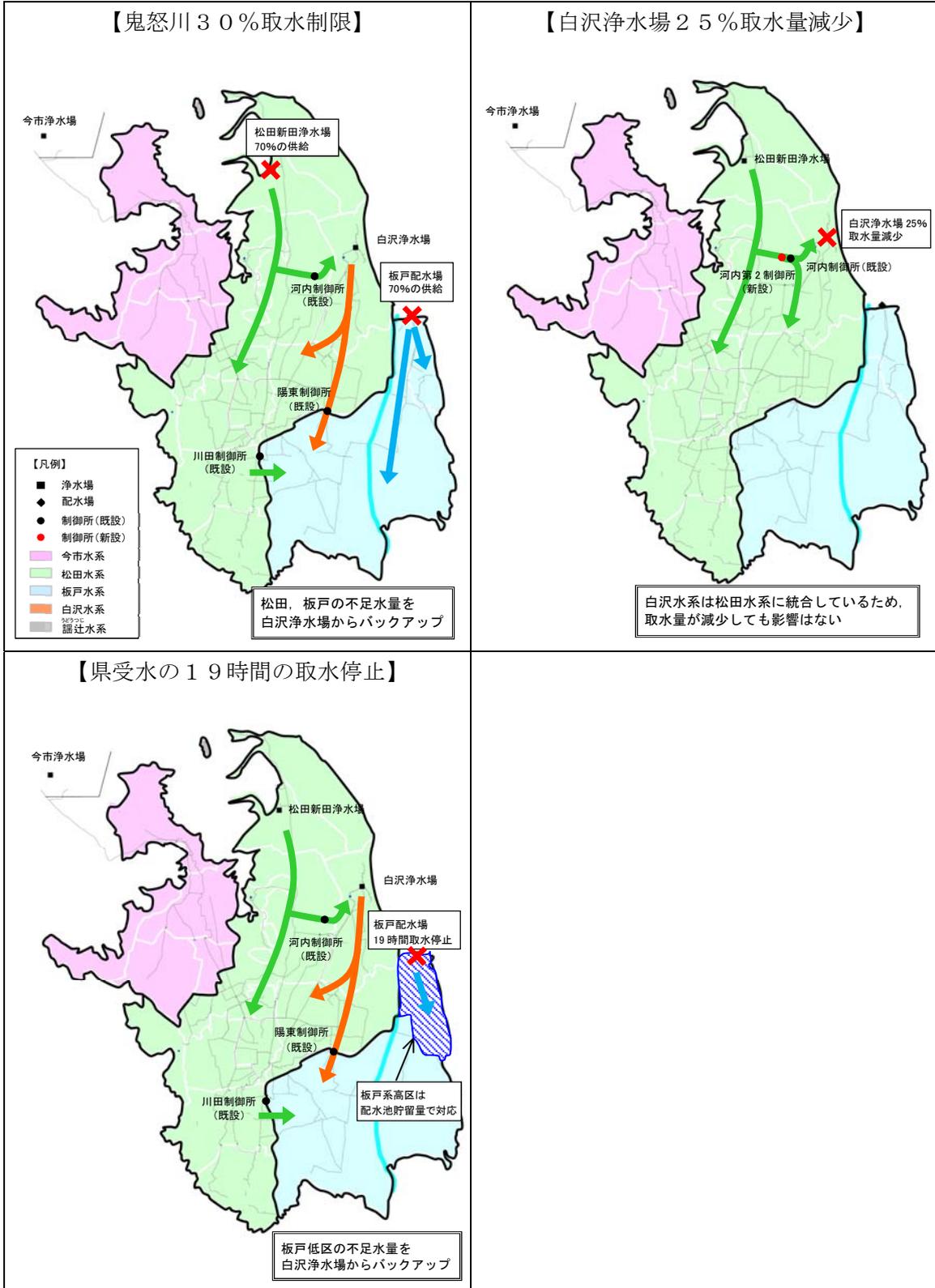


図4-7 想定リスク発生時の水運用（平成40年度以降）

(3) 管路の適正化

ア 現状と課題

既存の管路は、整備時における需要に基づいた口径となっていますが、今後は需要が減少見込みの中、過大な口径では停滞水の発生など水の安全性に対する懸念や更新時の過剰投資などの課題が生じ、過小な口径では水圧不足など安定給水に対して懸念を生じます。

また、これまでの拡張事業ごとに需要へ対応するため管路を整備してきた結果、現在では輻輳している箇所がありますが、維持管理する延長が長くなり、漏水リスクも高まります。

このような中、健全経営を確保しながら、安全、安心な水を安定して効率的に供給するため、費用面、維持管理面からも口径及び配置の適正化を図り更新を推進していく必要があります。

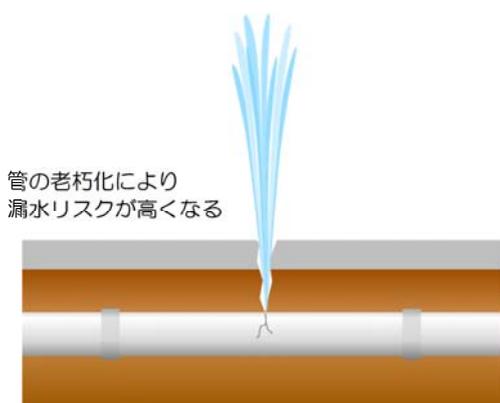


図4-8 漏水イメージ



写真 実際の漏水現場

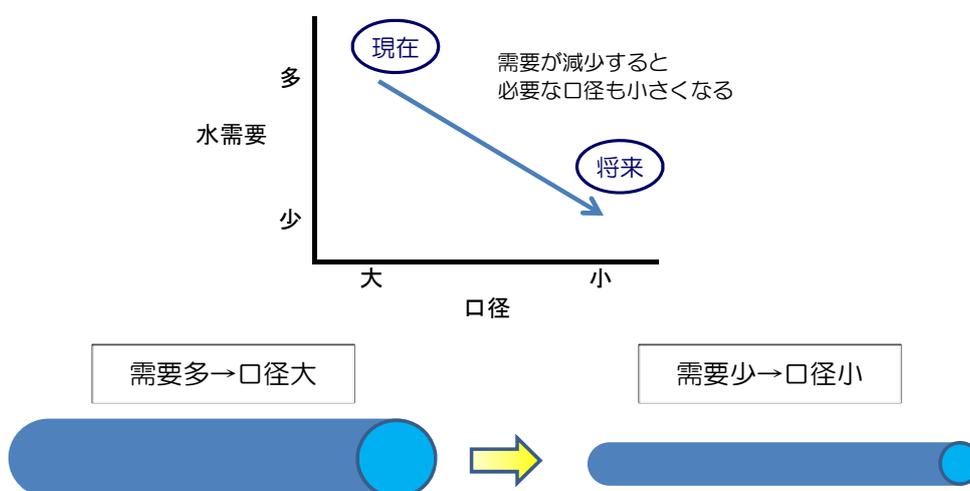


図4-9 需要と口径の関係 (イメージ)

イ 適正化に向けた考え方

更新時に併せて、各地域の人口動向等も含め、その時々状況を踏まえながら、口径及び配置の適正化を図り、更新費用を必要最小限に抑制するとともに、水の安全性、安定性を確保します。

【適正口径】

① 基本的な考え方

- 水の安全性や安定給水の確保、経済性（水需要等）を考慮し、また、将来の水運用や火災時の消火栓使用を見据えて適正口径を選定します。
- ただし、幹線管路は想定リスクや最大リスク対応も踏まえて口径を選定します。

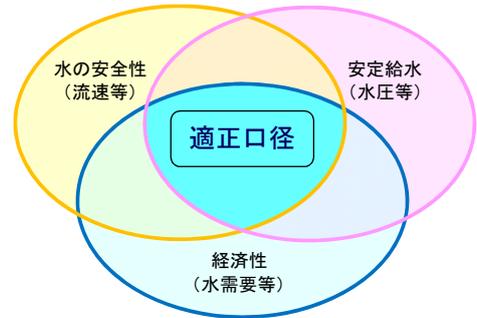


図4-10 適正口径に向けた基本的な考え方（イメージ）

② 選定要件

以下の2つを考慮して、口径を選定します。

- 水圧の適正化（水圧の確保）
- 管内流速の適正化

水圧	0.20MPa（最小動水圧）以上 0.74MPa（最大静水圧）以下	3階建て建築物直結給水等※への対応を考慮
流速	0.4m/秒～動水勾配5‰の流速（基本範囲）	夾雑物の堆積，管内摩擦等を考慮

※ 国の「水道施設の技術的基準を定める省令」では、配水管内の最小動水圧を0.15MPa以上、最大静水圧を0.74MPa以下と定めていますが、本市では、3階建て建築物直結給水や直結増圧式給水に対応するため、最小動水圧を0.20MPaに設定しました。

③ 適用口径

基本的にφ50mm以上の管から、適正な口径を選定します。

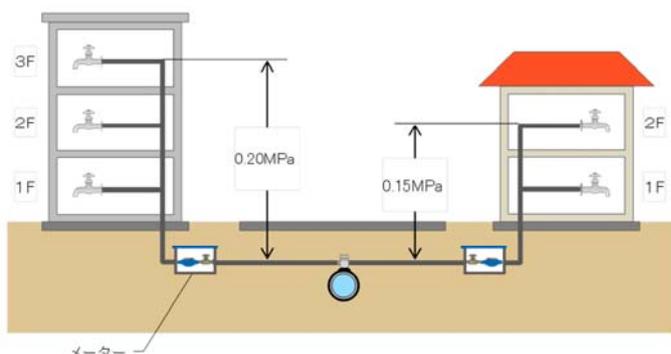


図4-11 建物の階数と設定水圧の関係（イメージ）

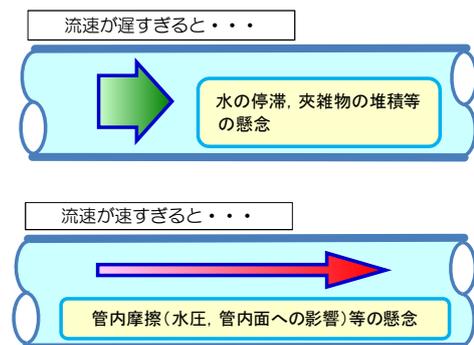


図4-12 適正流速の必要性（イメージ）

【適正配置】

① 基本的な考え方

効率性、経済性の観点から、既存管網を最大限活用しつつ、可能な限り機能の集約化を図ります。

② 具体的な適正化方法

- ・ 輻輳管の統合

配水本管や配水支管^{注)}など管路の持つ役割や、維持管理、給水の利便性などを踏まえて、輻輳管の統合を図ります。

- ・ 河川、軌道横断箇所の最小限化

事故時の2次被害抑制や応急復旧・修繕の施工性を考慮しつつ、幹線管路における事故時の地域への影響（バックアップ等）を踏まえて、河川や軌道の横断箇所を極力最小限にとどめます。

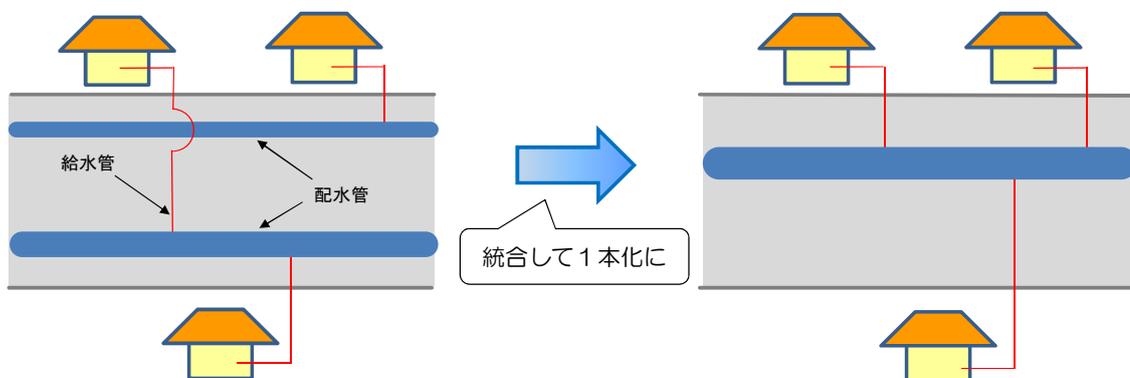


図4-13 輻輳管の統合（イメージ）

注) 配水支管：本市ではφ400mm以下の給水分岐がある管

ウ 管路の適正化による効果

水需要の減少等により延長比で約3割以上の管路がダウンサイジング可能となり、既存口径で更新する場合と比較して、概算で約130億円（税抜き）の縮減が見込まれます。

（※ 上記試算は、将来的な水運用を踏まえ、平成28年度から平成39年度までの計画給水量に基づいた口径で全管路を更新した場合によるものであり、将来的な適正口径については、適宜、需要に応じた口径への見直しを行います。）

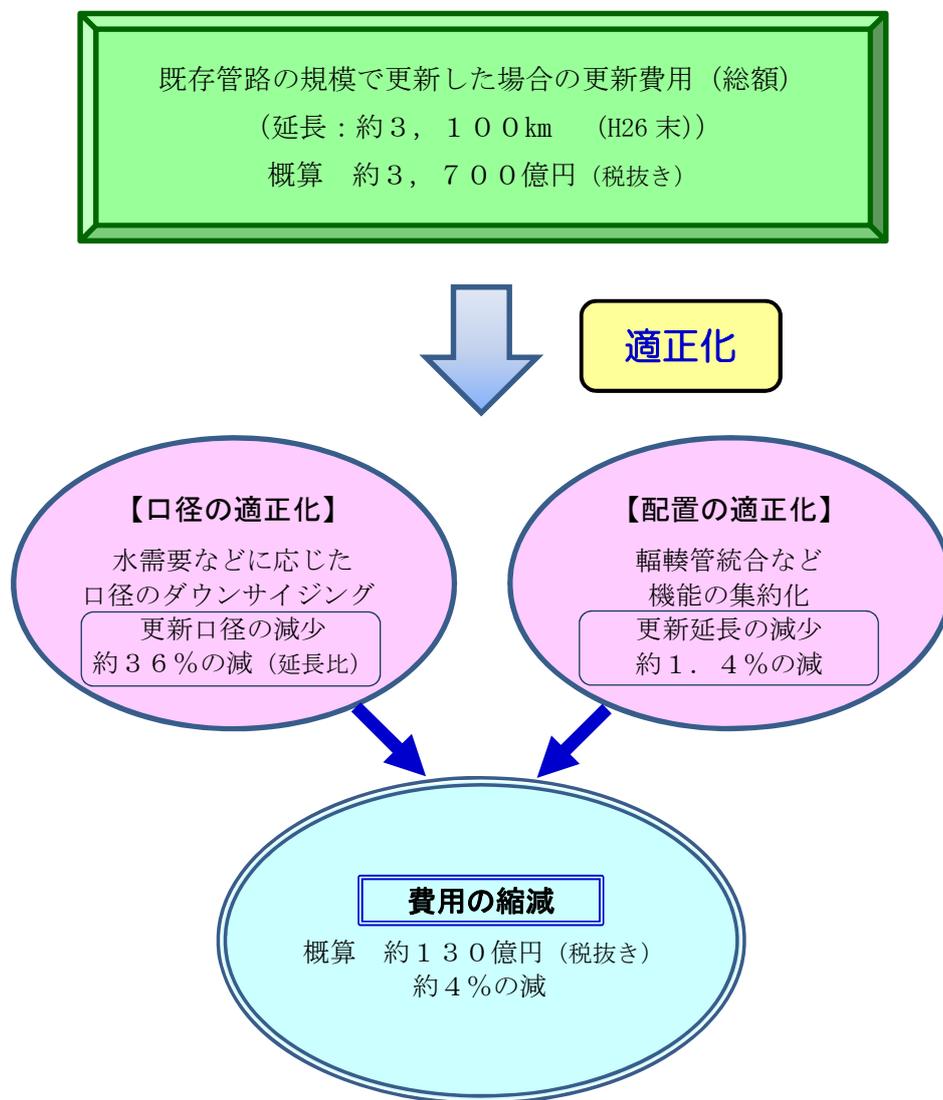


図4-14 管路の適正化による効果

2 計画的な更新と耐震化

(1) 老朽化と耐震化の現状

厚生労働省では、今後の水道施設更新に合わせて水道施設全体を耐震性のあるものに換えていくため、水道施設の備えるべき耐震性能を明確化し、積極的に耐震化を推進しています。

本市では、国の考え方を踏まえ、平成23年5月策定の「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」によりレベル2地震動^{注1)}に対応すべき水道施設を重要施設^{注2)}・重要管路^{注3)}と位置づけ、計画的に耐震化を進めています。

(2) 更新・耐震化の基本的な考え方

本市では、水道施設の重要度などを踏まえた優先度に基づきながら計画的に更新と耐震化を進め、将来的には本市全ての水道施設にレベル2対応の耐震性能を確保します。また、使用可能年数以内に着実に更新するとともに、将来の水運用を見据えて、適正規模で更新（ダウンサイジング）していきます。

表4-7 重要施設の経過年数と耐震性

施設区分	施設名称	供用開始年度	経過年数	耐震性 (レベル2対応)
取水場	高間木取水場	昭和53年度	36	×
	白沢取水井	昭和44年度	45	△ ^{注4)}
浄水場	松田新田浄水場	昭和53年度	36	×
	今市浄水場	大正4年度	99	×
	白沢浄水場	平成21年度	5	○
配水場	白沢配水場	昭和49年度	40	△
	戸祭配水場	大正4年度	99	×
	下荒針配水場	平成2年度	24	○
	板戸配水場	昭和62年度	27	○
	石那田配水場	昭和48年度	41	△
	立伏配水場	昭和53年度	36	△
	今里配水場	平成元年度	25	△

平成26年度末時点

注1) レベル2地震動：当該地域において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの

(本市では「宇都宮市地域防災計画」により、本市直下地震マグニチュード6.9を想定)

注2) 重要施設：地震等災害時において、避難所や重要医療施設（災害拠点病院^{注5)}、救急告示医療機関（病床数100床以上）等へ水を供給するための取水場や浄水場などの施設

注3) 重要管路：地震等災害時において、避難所や重要医療施設（災害拠点病院、救急告示医療機関（病床数100床以上））等へ優先して水を送るための管路

注4) △：平成9年度の水道施設耐震工法指針の改定前に設計され、かつ、耐震診断など詳細な調査が未実施の施設

注5) 災害拠点病院：被災地域内の医療確保及び他の被災地域への医療支援等を行うために、栃木県により指定された病院

(3) 施設の更新・耐震化

ア 更新・耐震化の進め方

市全体の将来的水運用を踏まえた適正規模により施設を更新していくとともに、更新・耐震化にあたっては、安定給水確保の観点から工事時期を分散化させるなど、計画的に進めていきます。また、将来的に更新時期を迎える施設については、予防保全の視点のもと、施設の特性に応じた点検・診断などを実施し、適正な管理により長寿命化を推進するとともに、使用可能年数を見極めながら順次計画的に更新していきます。

なお、今市浄水場と戸祭配水場については、供用開始後100年が経過し老朽化しているとともに耐震性を確保していないことから、早急に更新と耐震化を進めます。

イ 更新・耐震化の目標

短期的には、最も重要な基幹施設である松田新田浄水場と高間木取水場の耐震化を最優先で進めるとともに、その他の配水場などについても優先度に基づき、順次耐震化を推進します。なお、老朽化と耐震性に課題がある今市浄水場や戸祭配水場については、早急な更新により耐震化を図ります。

中長期的には、全ての重要施設の耐震化率を平成40年代中頃に100%達成することを目標に進め、大規模地震時における給水能力を確保します。

表4-8 重要施設の更新・耐震化スケジュール表

施設名称	短期	中長期			
	～平成 39 年度	平成 40～49 年度	平成 50～59 年度	平成 60～69 年度	平成 70～79 年度
① 高間木取水場	耐震化			適正規模で更新	
② 白沢取水井	耐震診断	適正規模で更新(耐震化)	適正規模で更新		
③ 松田新田浄水場	耐震化			適正規模で更新	
④ 今市浄水場	適正規模で更新(耐震化)				
⑤ 白沢浄水場					
⑥ 白沢配水場	耐震診断	適正規模で更新(耐震化)			
⑦ 戸祭配水場	適正規模で更新(耐震化)				
⑧ 下荒針配水場					適正規模で更新
⑨ 板戸配水場					
⑩ 石那田配水場	耐震診断	耐震化		適正規模で更新	
⑪ 立伏配水場					
⑫ 今里配水場					適正規模で更新

注: ② 白沢取水井、④ 今市浄水場、⑥ 白沢配水場の平成50～59年度欄には「耐震診断により耐震性と診断された場合」という注釈が記載されています。

注: ⑥ 白沢配水場の平成40～49年度欄には「全重要施設の耐震化(100%)」という注釈が記載されています。

※ 耐震化にあたっては、更新も視野に入れライフサイクルコスト比較により最適な手法を選択します。

① 高間木取水場



② 白沢取水井



③ 松田新田浄水場



④ 今市浄水場



⑤ 白沢浄水場



⑥ 白沢配水場



⑦ 戸祭配水場



⑧ 下荒針配水場



⑨ 板戸配水場



⑩ 今里配水場



⑪ 立伏配水場



⑫ 石那田配水場

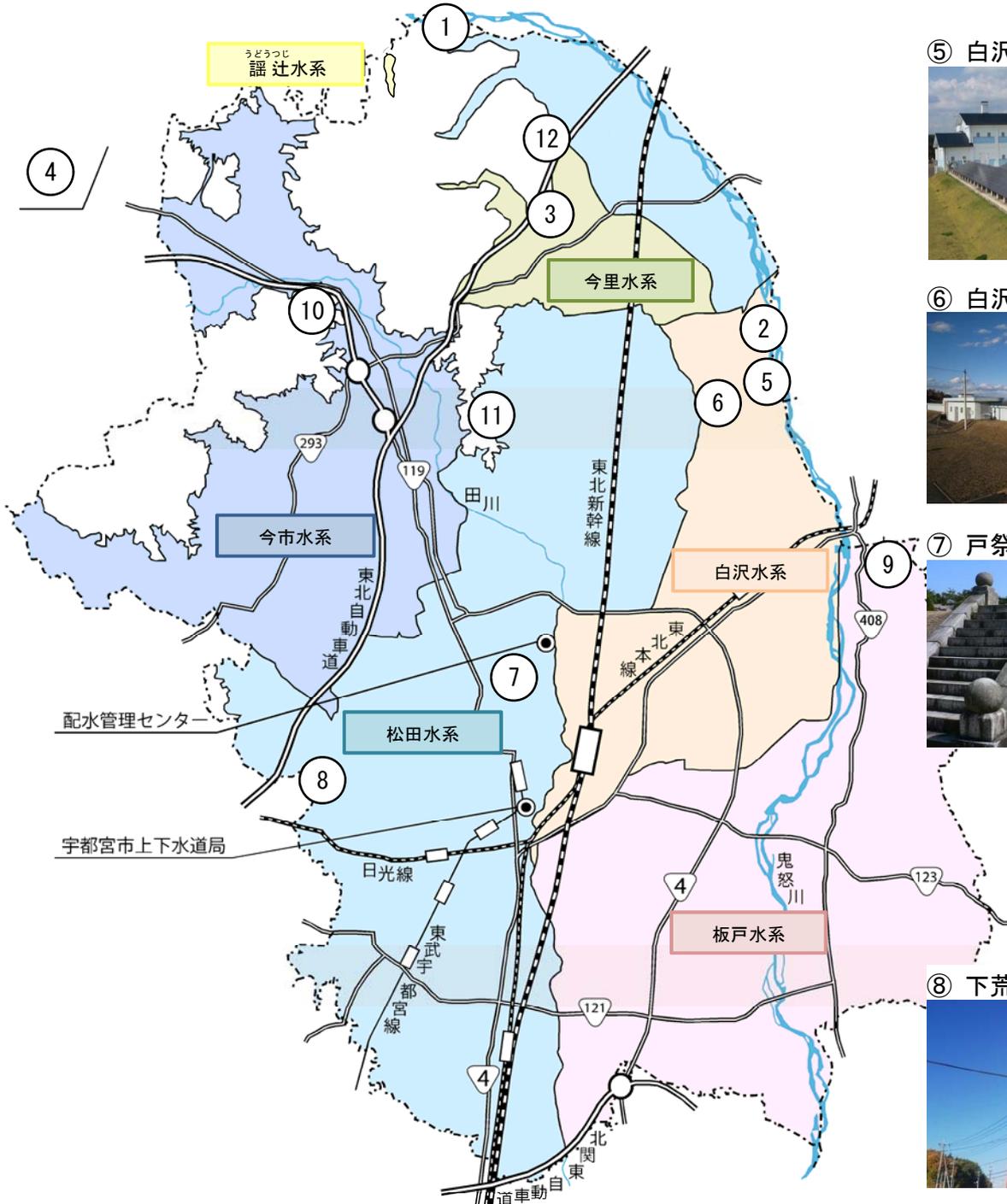


図4-15 重要施設の配置図

ウ 今市浄水場の更新

① 現状と課題

施設の老朽化と耐震の備え

- ・ 大正5年の供用開始以来100年が経過し、ろ過池など大部分の施設では老朽化が著しく、耐震性も確保されていません。
- ⇒ 安定給水を継続するため早急な更新と耐震化が必要となります。

水源水質の状況と非常時の対応

- ・ 平常時の大谷川の水質は良好ですが、夏季の水温上昇に伴うクラミドモナス（プランクトン）や藻類が増加傾向にあります。
- ・ 標高が高い地域に給水している浄水場であるため、他水系からのバックアップが困難です。
- ⇒ 現在は配水池等の貯留能力により12時間の取水停止までは対応可能ですが、水源水質悪化等による12時間を超える取水停止への対応に課題があります。

② 将来に向けた課題

本浄水場における将来に向けた課題としては、

- ・ 人口減少やライフスタイルの多様化に伴う、水需要の減少に応じた効率的な施設運営
- ・ 気候変動に伴う将来的な水質変化に対する安全性の確保と安定給水の持続
- ・ 技術継承や官民連携、近隣事業者との広域連携など運営環境の変化への対応などが考えられます。



写真 緩速ろ過池（今市浄水場）

③ 更新のコンセプト

抽出した課題を踏まえ、以下の5つの更新コンセプトのもと、50年後100年後の未来にも市民に安全・安心な水道水を安定して届けることのできる浄水場へ更新します。

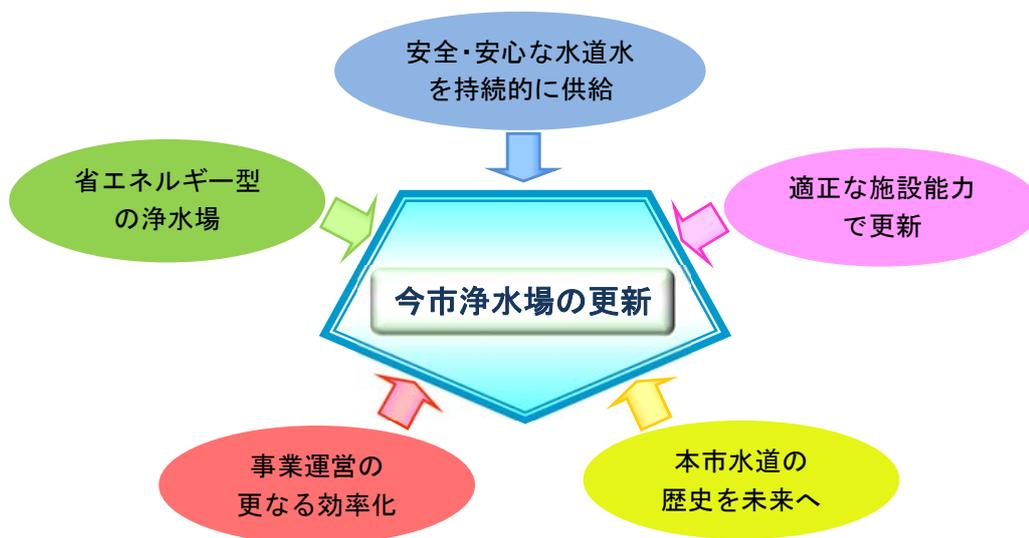


図4-16 更新のコンセプト

④ 更新における浄水処理方式

更新における浄水処理方式については、大谷川の水質に適していることはもとより、将来的な水質変化への対応力や管理の容易性が高まる「膜ろ過^{注)}」を導入し、浄水機能のレベルアップを図ることにより、今後とも安全で安心な水道水を安定的に供給していきます。



写真 膜ろ過設備の例

注) 膜ろ過：極めて小さな孔の開いた膜に水を通し、ふるい分けの原理で汚れを取り除く方式

工 土木遺産の保存・活用

今市浄水場※、戸祭配水場配水池、第六号接合井の3つの施設は、国の登録有形文化財への登録や土木学会により土木遺産に認定されており、本市がこれまで培ってきた水道の歴史を後世に残すため、景観と造形を適切に保存していくとともに有効活用を図っていきます。



写真 今市浄水場旧管理事務所

○今市浄水場旧管理事務所

今市浄水場の管理事務所として築造された建物は、長方形と円筒形を組み合わせた白を基調とした赤い屋根を持つ洋館です。

昭和62年以降は、水道資料館として保存・活用しています。

○戸祭配水場配水池

水道事業創設当時、今市浄水場の水を宇都宮市内に給水していた施設で、外壁はフランス積風のレンガ貼、階段等には御影石を用いています。

現在も水道施設として機能しているため、更新にあたっては保存を見据えた最適な更新手法を検討していきます。



写真 戸祭配水場配水池



写真 第六号接合井

○第六号接合井

水道事業創設当時、今市浄水場から戸祭配水場へは、高低差を利用し自然流下で送水していました。その送水過程で水圧を緩和するため6箇所設置された接合井の一つで、今市地震による被害により、当時のまま現存するのはこの第六号接合井だけになります。八角形の建屋は赤レンガと大谷石の白い隅石による構造です。

現在、水道施設としては機能していません。

※ 登録有形文化財（建造物）には、今市浄水場のうち旧管理事務所が登録されています。

(4) 管路の更新・耐震化

ア 更新や耐震化の必要性について

老朽化した管路は事故リスクも高まり、事故時には給水ができなくなる場合があるほか2次被害を及ぼす場合もあります。このため、水道施設の健全性を確保していく必要がありますが、そのためには計画的な更新が必要です。

また、万が一の地震時にも水道水を供給できるように、耐震化を進めていく必要があります。

表4-9 更新の状況

経年化管路率 (再掲)	8.5 %
管路の更新率 ^{注)}	0.3 %

平成26年度末時点

表4-10 耐震化の状況

基幹管路の 耐震適合率 (再掲)	49.1 %
全管路の 耐震適合率	19.8 %
重要管路の 耐震適合率	31.9 %

平成26年度末時点

イ 更新・耐震化の進め方

更新には多額の費用を必要とすることから、財政との整合を図りながら優先度に基づき事業費を平準化するなど、管路と財政の健全性を共に確保しながら更新し、併せて耐震化を図ります。

また、更新時に併せて、配管状況や事故時の地域への影響等を踏まえながら機能の集約化を図ります。

さらに、更新時には耐用年数の長い管種を採用することで長寿命化を推進します。

【優先度（優先順位）】

地震時の給水確保を考慮した重要管路や市民生活への影響を考慮した影響度により優先度を設定しています。

なお、各地域の人口動向等を踏まえながら適宜見直しを行っていきます。

注) 管路の更新率：管路総延長に対する年間で更新した延長の割合

ウ 更新・耐震化の目標

短期的には、既に使用可能年数を超過している管路の更新を完了し、漏水リスクを減少させて修繕費や漏水事故による断水被害を低減します。

中長期的には、段階的に事業量を増やしていきながら平準化を図り、着実に更新を進めるとともに、全ての重要管路の耐震適合率（耐震化）を平成50年代中頃に100%達成を目標として整備を進め、大規模地震時における避難所等への給水を確保します。

なお、重要管路以外の管路は、更新に併せて順次耐震化を図り、将来的には全管路を耐震化し、大規模地震時にも各戸までの給水を継続します。

耐震化については、導水管・送水管・配水管を優先するものですが、地震発生時の避難所等への給水確保を見据えて、将来的には避難所等の給水管についても耐震化を図る必要があります。

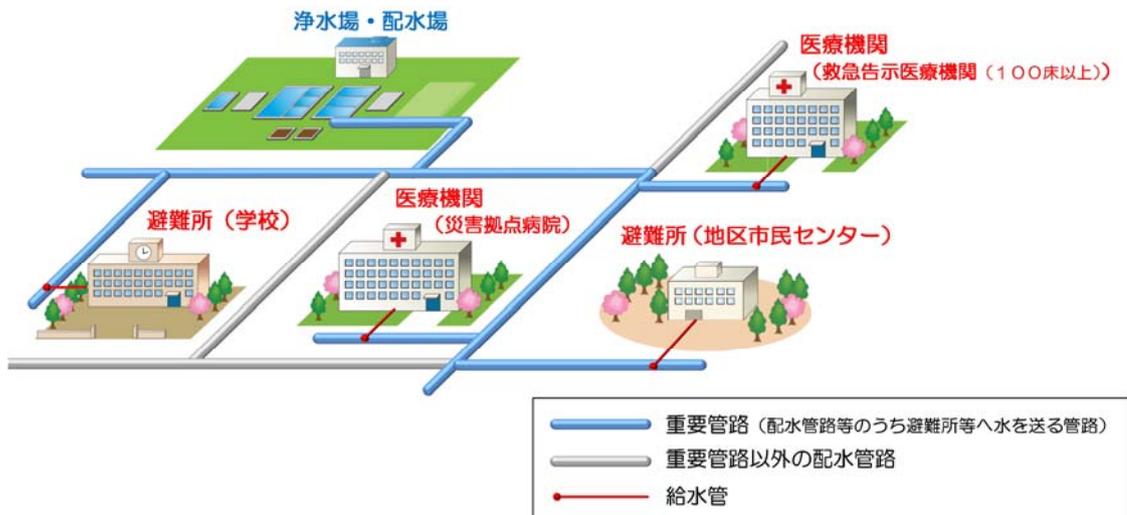
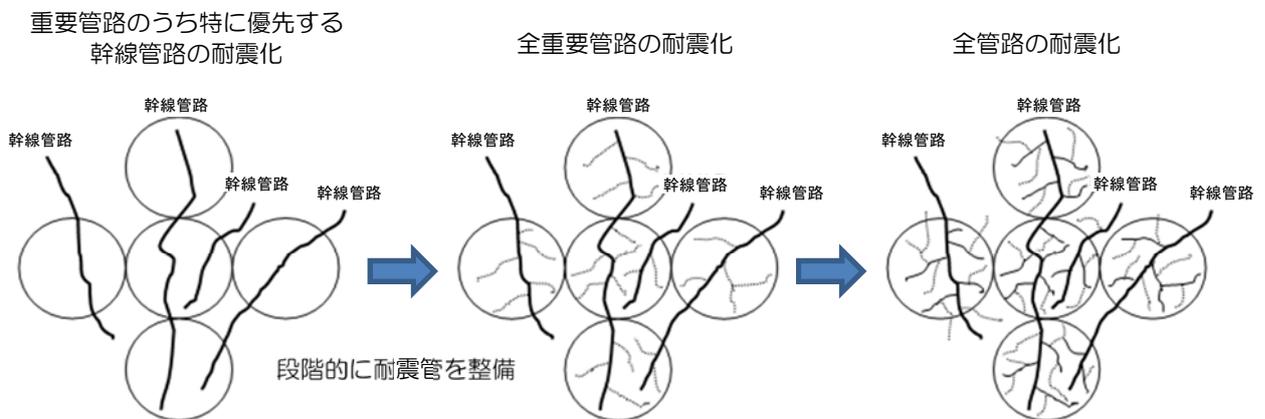


図4-17 重要管路について（イメージ図）



市内5ブロックの拠点（災害拠点病院、避難所等）への給水に必要な管路

図4-18 耐震化進捗イメージ

工 事業推進の課題

今後、多額の更新費用が必要となるほか、大幅な更新量の増加が見込まれる中、更新を着実に推進するためには、設計や監督者、施工者の確保など実施体制の確立が必要となります。

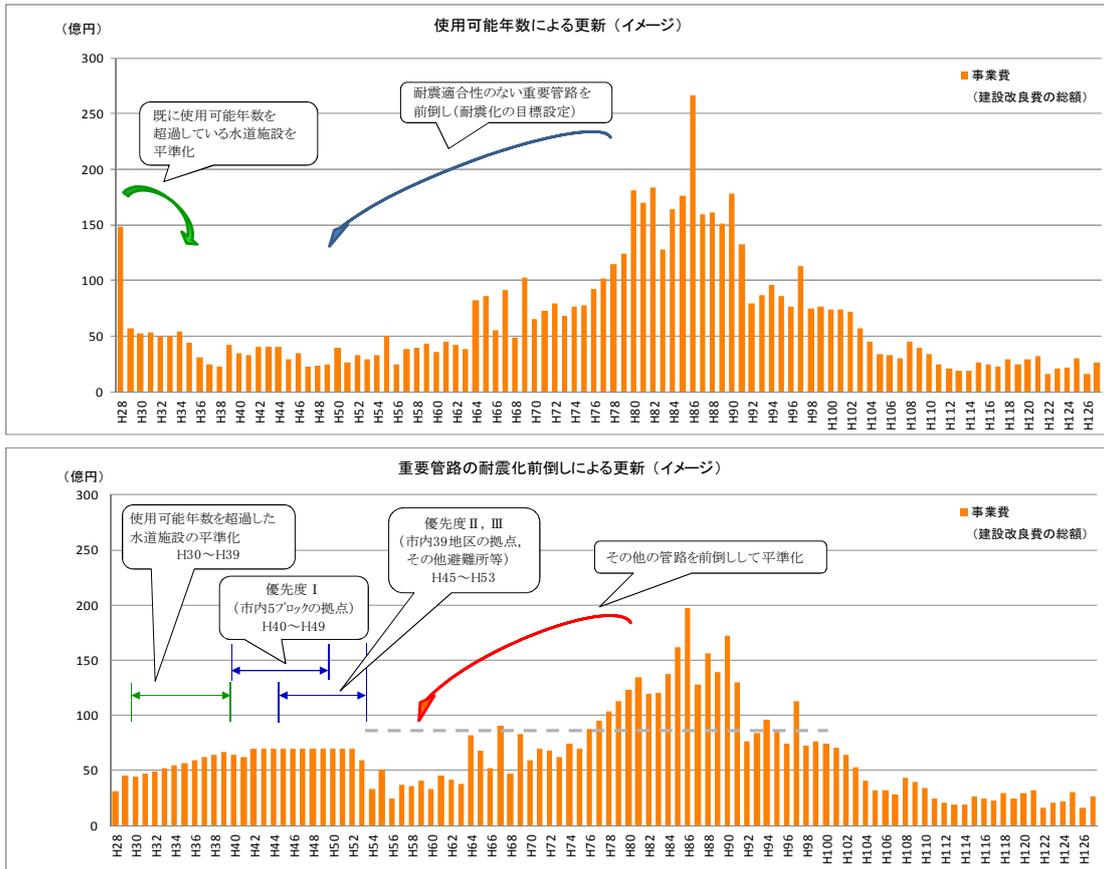


図4-19 更新の進め方（事業費イメージ）

表4-11 耐震化・更新スケジュール表

対象管路	短期	中長期			
	～平成 39 年度	平成 40～49 年度	平成 50～59 年度	平成 60～69 年度	平成 70～79 年度
重要管路	耐震化(優先度Ⅰ ^{注)})	耐震化(優先度Ⅱ、Ⅲ ^{注)})	5ブロックの拠点への耐震化	全重要管路の耐震化(100%)	
その他の管路	更新に併せて順次耐震化				
	使用可能年数超過管路の更新完了(100%)	耐震性の早期確保を目指す			
	段階的に事業量を増やして更新	平準化して更新			

注) 優先度Ⅰ：市内5ブロックの拠点（病院・避難所等）への給水に必要な管路
 優先度Ⅱ：市内3地区の拠点への給水に必要な管路
 優先度Ⅲ：その他の市内避難所等への給水に必要な管路

3 水道水の安全確保

(1) 短期的な水質変化への対応

ア 白沢浄水場

白沢水源では平成26年10月にクリプトスポリジウム等の指標菌である大腸菌が検出されました。

大腸菌は通常の塩素消毒により死滅するため、水道水の飲用には支障なく安全ですが、「安全で安心な水道水の供給」を継続するため、万が一、クリプトスポリジウム等が混入した場合においても、水質の安全性を確保できる「紫外線（UV）処理^注設備」を導入します。



写真 白沢浄水場

イ 謡辻浄水場

謡辻^{うどうつじ}浄水場においては、市全体の効率的な水運用を図るため将来的な統廃合を検討しますが、一般細菌が増加傾向であり水質悪化の懸念があることから、「安全で安心な水道水の供給」を継続するため、「膜ろ過設備」を導入します。



写真 ^{うどうつじ} 謡辻浄水場

(2) 将来的な水質変化への対応

地球温暖化の進行に伴い水温上昇による藻類の増加や臭気物質、その他消毒副生物など浄水困難物質が増加する可能性があることから、「安全で安心な水道水の供給」を継続するため、万全な水質監視体制のもと水源水質の状況を的確に捉えながら、粉末活性炭等の「高度浄水処理設備」の導入について検討します。

※ 上記の対応により、水の安全性を更に高め、水道水の信頼性を向上させます。

注) 紫外線処理：原水に紫外線を照射することによってクリプトスポリジウム等（人や家畜に寄生する寄生虫）の感染力を失わせる方式

4 信頼経営の推進

(1) アセットマネジメントの推進

人口減少社会の到来などにより料金収入の減少が予想される中、本市水道施設は順次老朽化しており、今後更新需要が増大していくことから、ますます厳しい経営環境に直面するものと見込まれます。

このような状況においても、市民生活に欠かすことのできない水道サービスを持続的に供給するため、平成27年3月に策定した「宇都宮市水道事業アセットマネジメント^{注1)}推進基本計画」に基づき、施設の日常的な維持管理や点検調査により水道施設の長寿命化を図るとともに、将来的な水需要に応じた適正規模での更新及び集約化を、中長期的な視点のもと、優先度を踏まえ平準化した事業費により着実に推進し、水道施設及び財政の健全性を確保します。

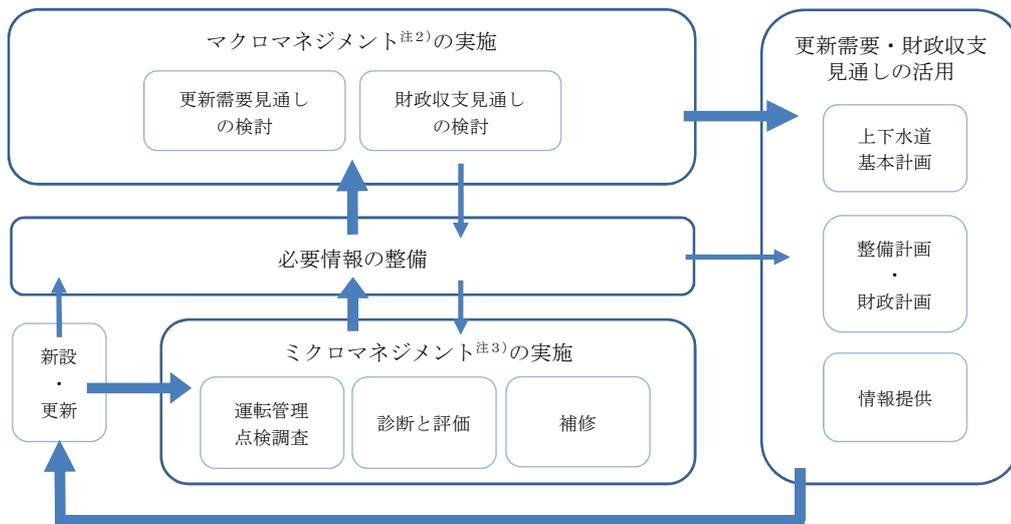


図4-20 アセットマネジメントの全体像
(宇都宮市水道事業アセットマネジメント推進基本計画)

注1) アセットマネジメント：中長期的な視点での財政収支見通しに基づく更新や、維持管理における点検・修繕等を計画的・効率的に行うこと

注2) マクロマネジメント：水道施設全体の資産管理（更新需要見通し，財政収支見通し）

注3) ミクロマネジメント：水道施設の日常的な資産管理（運転管理，点検調査，施設の診断と評価）

(2) 事業運営の効率化

本市水道事業では、これまで設計や建設、運転管理等を複数の民間企業へ個別に委託してきましたが、近年、民間活力の活用手法についての選択肢が広がるとともに、活用の領域も拡大しています。

このような中、持続可能な水道事業を実現するため、水道施設の更新にあたりDBO方式やPFI方式などPPP（官民連携手法）を積極的に活用し、事業運営の更なる効率化を図るとともに、その他の業務における民間委託の拡大も検討していきます。

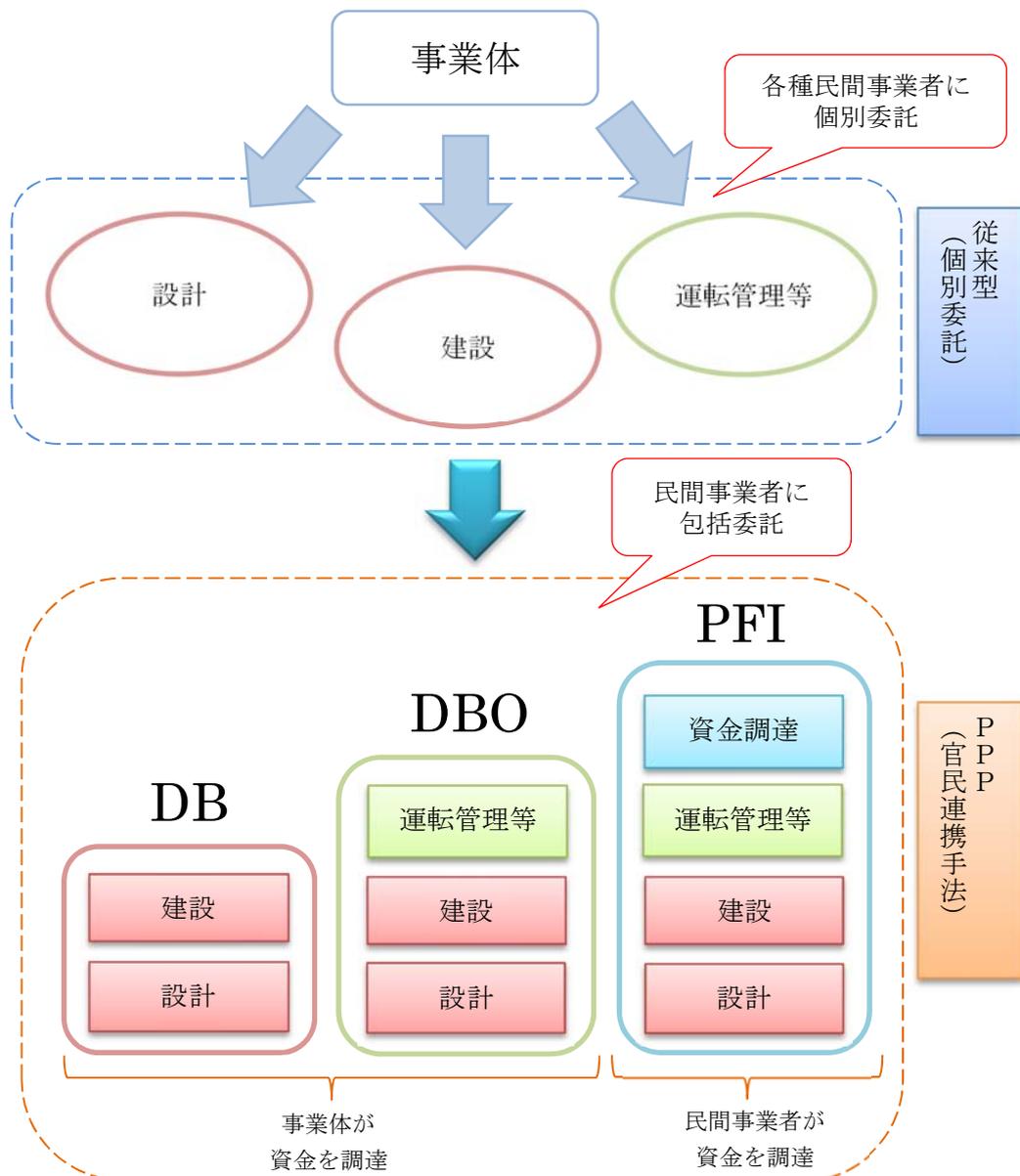


図4-21 PPP（官民連携手法）のイメージ図

※ 上記のような対応により、安全で安心な水道水の供給と健全経営を確保し、地方公営企業として一層信頼される事業運営を行っていきます。

第5章 基本構想の実現に向けて

- 1 実施スケジュール
- 2 今後の事業展開
- 3 フォローアップ

第5章 基本構想の実現に向けて

1 実施スケジュール

(1) 水道施設規模の適正化とバックアップ体制の確立

ア 施設規模の適正化と水運用の効率化

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模浄水場の統廃合 ・新水運用形態の確立
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> ・水需要の動向を踏まえながら施設規模を適正化 ・松田新田浄水場への集約化を図ることにより，更なる効率化を推進

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
小規模浄水場の統廃合	施設規模の適正化と効率的な水運用の推進			
新水運用形態の確立				

イ バックアップ体制の確立

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> ・想定リスクへの対応力を強化し，平常時とほぼ同じ給水を確保
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場停止時（数日間）も視野に対応力を強化し，非常時においても一定レベルの給水を確保

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
想定リスクへの対応力強化	想定リスク以上の対応力を強化			

(2) 計画的な更新と耐震化

ア 施設

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> 松田新田浄水場と高間木取水場の耐震化 今市浄水場と戸祭配水場の更新(耐震化) その他配水場を耐震診断実施のうえ、耐震化
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> 全ての重要施設の耐震化を完了 (耐震化率を平成40年代中頃に100%) 更新時期を迎えた施設から順次適正規模で更新

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
松田新田浄水場 高間木取水場 耐震化				
今市浄水場 戸祭配水場 更新(耐震化)		順次適正規模で更新		
その他重要施設の耐震化				

イ 管路

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> 更新実施体制の確立 重要管路の耐震化の着実な推進 使用可能年数を超過した管路の早期更新(100%完了)
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> 全ての重要管路の耐震化 (耐震適合率を平成50年代中頃に100%) その他(重要管路以外)の管路は更新に併せて順次耐震化 事業量を段階的に増やしていき、将来的に平準化

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
重要管路の耐震化				
使用可能年数 超過管路の更新	段階的に事業量を 増やして更新(耐震化)	平準化して更新(耐震化)		

(3) 水道水の安全確保

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> ・白沢浄水場に紫外線（UV）処理設備を導入 ・^{うどうっじ} 謡辻浄水場に膜ろ過設備を導入
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> ・高度浄水処理設備の導入を検討

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
UV, 膜ろ過 の導入				
高度浄水処理設備の導入を検討				

(4) 信頼経営の推進

短期的な取り組み (～H39)	<ul style="list-style-type: none"> ・アセットマネジメント実施体制の確立 ⇒ミクロマネジメントとして、計画的な点検・診断の手法及び体制の確立と推進 ⇒マクロマネジメントによる財政収支見直し検討結果の活用（上下水道基本計画や財政計画等への反映） ・PPP（官民連携手法）導入の検討と推進
中長期的な方向性 (H40～H79)	<ul style="list-style-type: none"> ・点検・診断結果の蓄積・活用による使用可能年数の精度向上、及びそれらを踏まえた健全性の確保と長寿命化 ・財政計画に基づく着実な更新財源の確保 ・PPP（官民連携手法）による効率的事業運営の推進

短期 (～H39)	中長期			
	(H40～H49)	(H50～H59)	(H60～H69)	(H70～H79)
アセット マネジメント 体制の確立				
PPPの 導入の検討と 推進	アセットマネジメントの推進とPPPの拡大			

2 今後の事業展開

宇都宮市水道施設再構築基本構想の実現に向けて，以下のフロー図のとおり，財政収支との整合を図りながら，各種事業を推進していきます。

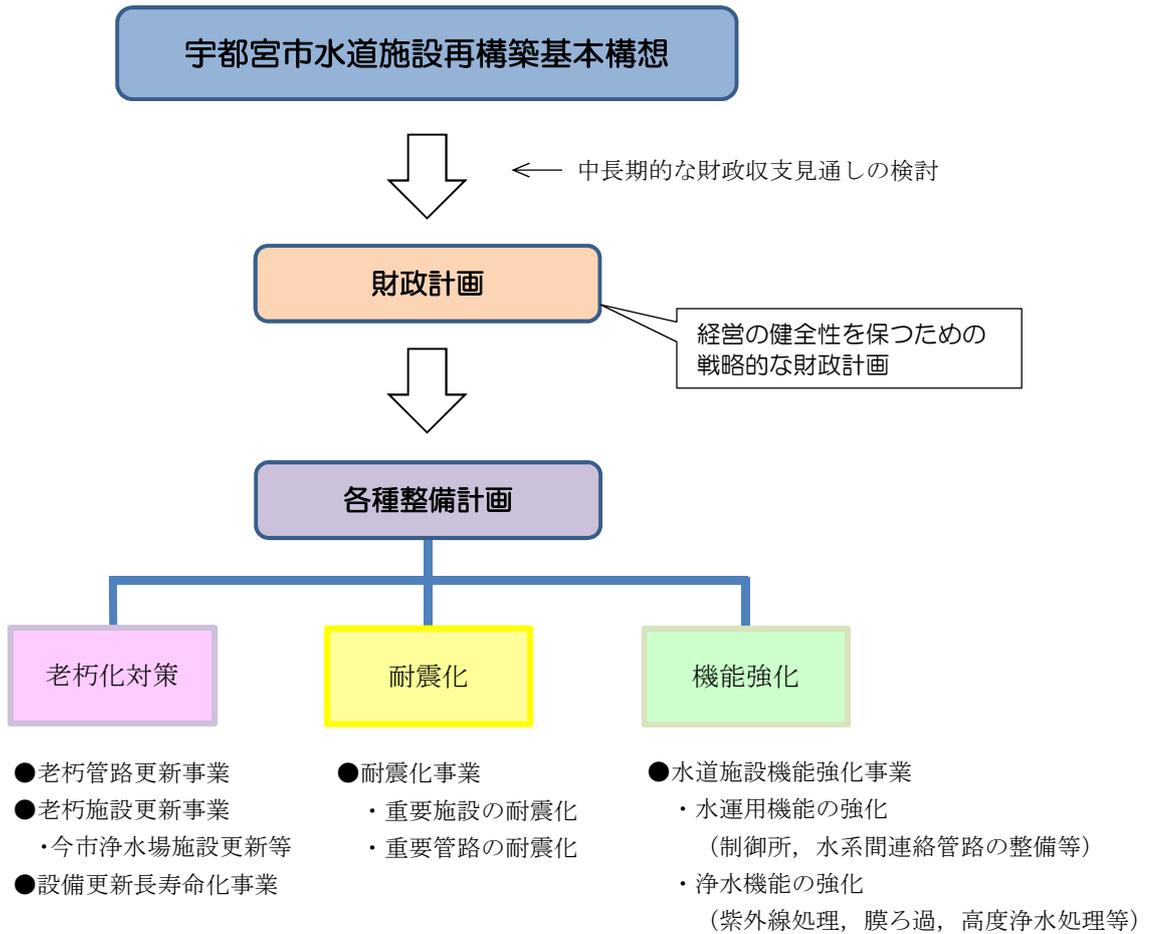


図5-1 今後の事業展開（フロー図）

3 フォローアップ

本構想における各種施策の実施にあたっては、国・県等の関係機関と連携した取り組みを推進するとともに、PDCAサイクルにより成果や効果など目標達成状況を確認・評価し、適切な進捗管理に努めていきます。

また、水需要予測は現段階で想定される要因に基づくものであり、今後の社会情勢に応じて大きく変動する可能性があることから、「水需要の動向」や本市が推進している「NCC形成ビジョン」の進展状況、「人口減少対策」の発現効果などを5年に1度確認し、適宜構想の見直しを実施します。

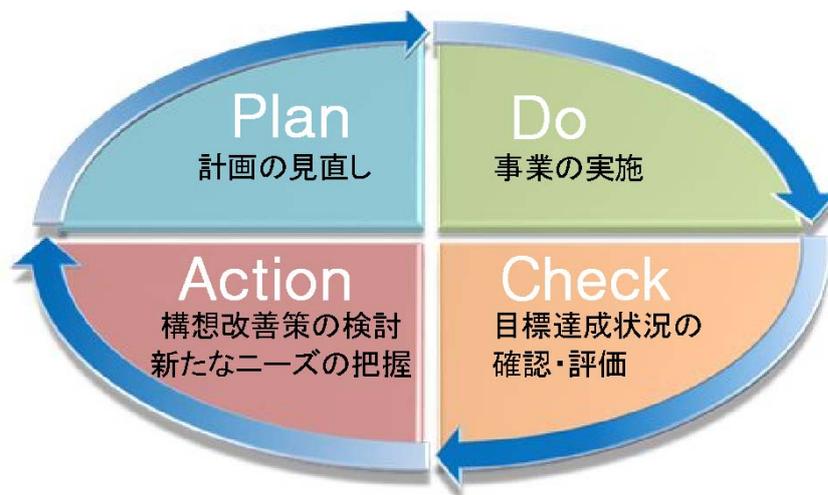


図5-2 PDCAサイクルのイメージ図



宇都宮市上下水道局
マスコットキャラクター
水道ぼうや

宇都宮市上下水道局 水道管理課

TEL : 028-633-1506

FAX : 028-633-3427

E-mail : u4330@city.utsunomiya.tochigi.jp