

# 燕市水道事業の事業化計画について

平成25年12月

燕 市 水 道 局

## 目 次

1. 水需要予測結果 . . . . .	1
2. 事業計画内容 . . . . .	3
3. 浄水場の仕組み . . . . .	5
4. 施設規模 . . . . .	9
5. 浄水場更新検討ケース . . . . .	10

## 1. 水需要予測結果

燕市水道事業の水需要について予測を行った。当市の水道は現在3水道に分かれており、それぞれの傾向を反映するため、その水道毎に過去10カ年の実績より、生活用水・業務営業用水・工場用水・その他用水という分類毎に傾向を分析し、一日平均給水量を予測すると共に、夏期・冬期（盆・正月）のピークである一日最大給水量を将来20年にわたって推定した。推計方法は（社）日本水道協会「水道施設設計指針2012」に拠った。

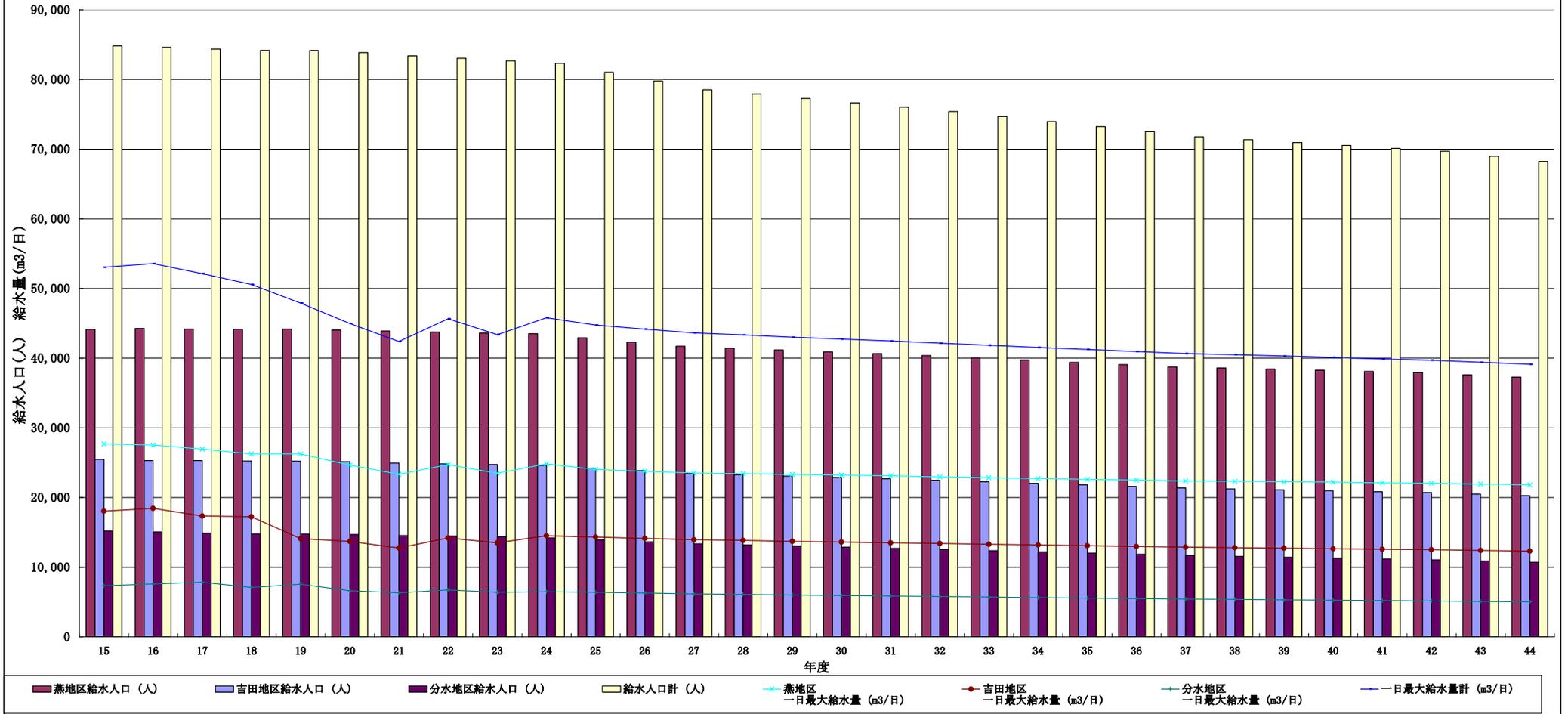
行政区域内人口については平成37年度迄は「燕市総合計画」より、以降は「国立社会保障・人口問題研究所」推計値を採用し、3水道事業に振り分けた。何れも出生率・移動率・生存率等を勘案して将来人口を定める最もよく用いられる推定方法に拠っており、これから給水人口を求めたものである。

全国的な例に漏れることなく、燕市においても少子高齢化による人口減少傾向は否めず、生活用水においては、下水道料金に関わる節水意識や節水型機器の普及による一人当たり使用水量の減少も相まって、将来的な減少傾向が続いて行くと考えられる。業務営業用水・工場用水については、燕地域において特にこれが生活用の1/4から1/3と大きな割合を占めており、景気に左右される分野でもあるが、やはり微減の傾向にある。従って、有収水量・一日平均給水量・一日最大給水量の何れも微減の傾向を辿って行くと考えられる。

一日最大給水量の需要予測結果として、燕地区は既計画45,000m<sup>3</sup>/日が将来25,000m<sup>3</sup>/日に、吉田地区は19,500m<sup>3</sup>/日が15,000m<sup>3</sup>/日に、分水地区は8,000m<sup>3</sup>/日が将来6,500m<sup>3</sup>/日に減少して行くと考えられる。



### 燕市各地区給水人口及び給水量実績予測図表



項目	年度																																
	平成	15	16	17	18	19	20	21	22	23	現在	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	10年後	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	20年後
燕地区給水人口 (人)	44,143	44,252	44,171	44,159	44,175	44,039	43,899	43,755	43,587	43,506	42,905	42,304	41,704	41,441	41,174	40,908	40,641	40,373	40,050	39,725	39,400	39,074	38,746	38,585	38,424	38,262	38,101	37,939	37,604	37,269			
吉田地区給水人口 (人)	25,477	25,292	25,300	25,225	25,214	25,131	24,930	24,827	24,721	24,600	24,216	23,832	23,449	23,255	23,061	22,868	22,675	22,480	22,256	22,033	21,809	21,585	21,360	21,229	21,097	20,964	20,833	20,701	20,476	20,251			
分水地区給水人口 (人)	15,206	15,070	14,867	14,786	14,768	14,681	14,547	14,454	14,359	14,210	13,920	13,639	13,360	13,195	13,035	12,872	12,710	12,551	12,373	12,196	12,020	11,844	11,670	11,545	11,422	11,300	11,175	11,053	10,881	10,708			
給水人口計 (人)	84,826	84,614	84,338	84,170	84,157	83,851	83,376	83,036	82,667	82,316	81,041	79,775	78,513	77,891	77,270	76,648	76,026	75,404	74,679	73,954	73,229	72,503	71,776	71,359	70,943	70,526	70,109	69,693	68,961	68,228			
燕地区一日最大給水量 (m³/日)	27,680	27,530	26,947	26,253	26,253	24,647	23,326	24,713	23,476	24,813	24,032	23,740	23,512	23,407	23,306	23,206	23,107	22,953	22,836	22,721	22,605	22,490	22,372	22,317	22,260	22,202	22,092	22,036	21,918	21,801			
吉田地区一日最大給水量 (m³/日)	18,044	18,431	17,345	17,231	14,102	13,707	12,745	14,198	13,499	14,509	14,316	14,130	13,945	13,842	13,704	13,603	13,502	13,402	13,295	13,187	13,084	12,976	12,870	12,804	12,737	12,639	12,575	12,508	12,408	12,307			
分水地区一日最大給水量 (m³/日)	7,329	7,608	7,843	7,097	7,548	6,614	6,322	6,735	6,401	6,465	6,406	6,289	6,167	6,091	6,001	5,930	5,858	5,788	5,718	5,627	5,553	5,481	5,416	5,362	5,307	5,259	5,207	5,145	5,076	5,014			
一日最大給水量計 (m³/日)	53,053	53,569	52,135	50,581	47,903	44,968	42,393	45,646	43,376	45,787	44,754	44,159	43,624	43,340	43,011	42,739	42,467	42,143	41,849	41,535	41,242	40,947	40,658	40,483	40,304	40,100	39,874	39,689	39,402	39,122			

## 2. 事業計画内容

平成22年度水道ビジョンより、燕市水道事業の基本目標・実現化方策・具体的施策は次頁のように掲げられている。その中で特に事業化を急がれているものは、浄水方式の見直し、安定水源の確保、配水計画の見直し、施設整備の促進、施設統廃合による効率化、適正な料金設定と事業統合、管路更新による漏水低減等であり、何れも大きな財源を必要とするものである。

	
<p>道金浄水場・吉田浄水場・分水浄水場共 配水ポンプが老朽化し、交換部品が製造中止となっている。</p>	<p>道金浄水場 φ900配水幹線水管橋 市内に向けた唯一の幹線だが、橋脚が老朽化</p>
	
<p>道金浄水場 耐震性の低い構造物</p>	<p>道金浄水場取水塔付近状況 H19 10月 水門特例操作 川底に泥堆積</p>



燕市水道事業の現状の課題・基本目標・実現化方策・具体的施策 (平成22年度水道ビジョンより)

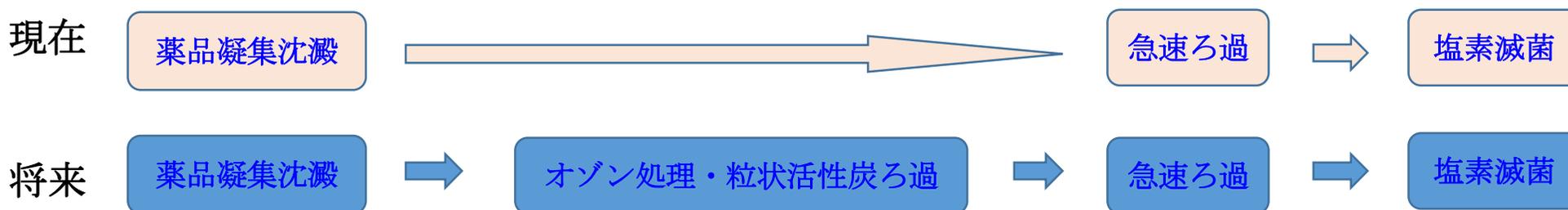
事業計画が特に急がれる項目

理念	視点	現状の課題	基本目標及び実現化方策	水道ビジョンにおいて現在考えられている具体的施策		
安全で安心なおいしい燕の水道水	安心	・水源水質への対応	1.安心・安全な給水の確保			
		・浄水方法の見直し	(1) 水質管理の適正化	→水安全計画策定と施設一元管理	世界保健機構(WHO)提唱の「水安全計画」による水質管理と施設の一元化を検討	
		・水質監視体制の強化	(2) 浄水方式の見直し	→道金浄水場の浄水処理改善	施設の老朽化や原水濁度の季節的变化に伴い、施設の統廃合共水処理方法の最適化を検討	
		・水質等の情報提供				
	安定	・水利権の更新	2.安定給水確保と災害対策推進			
		・更新計画の策定	(1) 安定水源の確保	→水利権の更新・集約	表流水水源の安定取水のための水利権の更新と、施設の統廃合を含めた最適な取水位置の検討	
		・低い施設の耐震化率	(2) 配水計画の見直し	→水運用計画の策定	今後の需要量の変化に対応した各々の施設の有効利用のため、水運用の最適化を検討	
		・基幹施設・管路の耐震化対策	(3) 施設整備の推進	→施設の耐震化促進	適正な水道施設の耐震診断による耐震化の促進と、安定給水の確保	
	持続	・災害時対応マニュアルの策定	(4) 非常時への対応	→危機管理マニュアルの徹底	被災時等の迅速かつ確かな対処のため、危機管理マニュアルの定期的見直しと職員周知の徹底	
		・水需要の減少傾向	3.経営基盤強化と効率的事業推進			
		・需要減少を踏まえた計画推進	(1) 施設統廃合による効率化	→施設統廃合の検討	「浄水方法の見直し」、「安定水源の確保」、「施設管理の一元化」のため、新たな浄水場を検討	
		・老朽施設の更新遅れ	(2) 経営改善の積極的な推進	→アセットマネジメントの導入	アセットマネジメント(資産管理による計画的で効率的な資金確保と施設更新)の視点を導入	
		・老朽施設の計画的更新	(3) 効率的な財政計画の策定	→適正な料金設定、料金統一	今後の財政状況の的確な把握に基づく適正な水道料金の設定と3地区で異なる料金の統一を検討	
		・業務効率化への取り組み				
		・コスト縮減目的のシステム整備				
	管理	・経営形態の見直し				
		・事業統合・料金改定の検討				
		・人材確保と育成	4.水道サービスの充実			
		・技術継承のため職員研修検討	(1) 事業統合	→サービス水準の均一化	同一地域同一サービスでの事業経営を原則とし、効率化と安定経営の継続のために事業統合を検討	
	環境	・情報の有効活用	(2) 情報開示の積極的な推進	→情報提供内容の充実	お客様に経営・施設・水質などの情報を広報及びホームページ等の有効活用で分かりやすく提供	
・広報活動充実とサービスの向上		(3) お客様ニーズの把握と対応	→お客様の利便性向上を検討	利便性の向上のために、納付書や口座振替等の水道料金の支払方法の拡充を検討		
・お客様の環境意識向上		5.環境にやさしい水道				
	・CO <sub>2</sub> 削減等環境負荷低減の検討	(1) 有効率の向上	→漏水低減対策(管路更新)	漏水調査を定期的に行い、老朽配水管・給水管の更新等により漏水の原因となる施設・要因を改善		
		(2) 省エネルギー対策	→浄水汚泥有効利用、発生抑制	浄水処理の過程で生じる汚泥の有効利用の方法を検討し、リサイクルによって埋立処分量を削減		

### 3. 浄水場の仕組み

燕市は既設3浄水場とも表流水(井戸や湧き水ではなく川の水)を水源とし、将来的にもこれに頼らざるを得ないと考えられる。原水の水質としては特に道金取水場の原水において、刈谷田川の影響を受けて濁度の変動が大きい。吉田及び分水浄水場も含めて表流水を水源としているため、一般細菌・大腸菌、アルミニウム・鉄・銅・マンガンとその化合物、フェノール類、色度等が高めとなる場合がある。また、浄水の水質としては水質基準をすべて満たしているが、総トリハロメタンが少し高めとなる場合がある。

各浄水場においては現在も、農薬の混入・臭気・色度上昇等に対処するため、春から秋にかけて粉末活性炭を投入している。このような水質に対処するために更新すべき浄水場の浄水方式としては、従来の「薬品凝集沈澱・急速ろ過・塩素滅菌」に加えて「オゾン処理・粒状活性炭ろ過」等の高度処理を考慮する必要があると考えられる。実施にあたっては更に継続した調査の上これを決定して行くものとするが、この度の計画検討に際する浄水フローは下記のとおりとして概算事業費算定等も行うものとする。



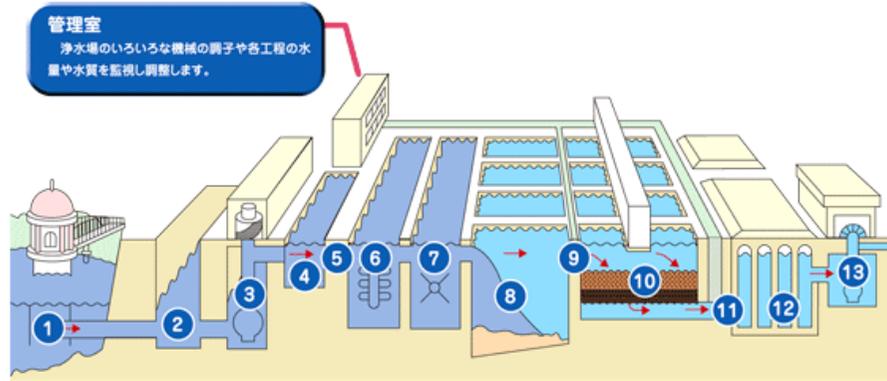
取水場・沈砂池から配水池・送水ポンプまでの、最も新しい浄水場の仕組みについて、各地の水道局HPを参考として説明を加える。

## 浄水場の仕組み

川から取り入れた水(原水)を、安心して飲んでいただける水道水にするのが浄水場です。水道局では、水道法に基づく水質基準に適合した水道水をお届けするために、**沈でん**、**ろ過**及び**消毒**という3段階の浄水処理を行っています。



### ■浄水場のしくみ(急速ろ過方式)



#### 管理室

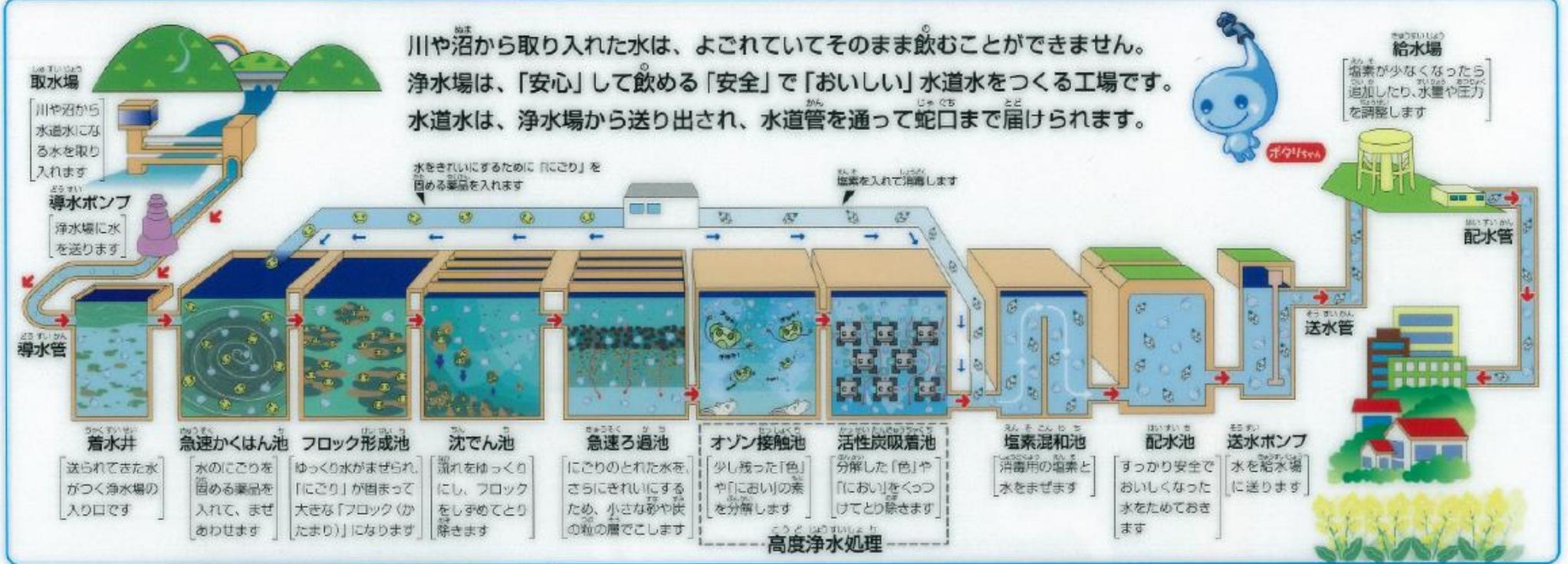
浄水場のいろいろな機械の調子や各工程の水量や水質を監視し調整します。

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>① 取水塔(しゅすいとう)</b><br/>川やダムからの原水を浄水場に取り入れます。</p> <p><b>② 沈砂池(ちんさち)</b><br/>大きな砂や土を沈めます。</p> <p><b>③ 取水(しゅすい)ポンプ</b><br/>④の着水井に原水をくみ上げます。</p> <p><b>④ 着水井(ちやくすいせい)</b><br/>取り入れた水の水位や水量を調整し、薬品混和池へ水を導きます。</p> <p><b>⑤ 凝集剤注入設備(ぎょうしゅうざいちゅうにゅうせつび)</b><br/>水に混ざっている細かい砂や土などを沈めるために、凝集剤(ポリ塩化アルミニウム等)を入れます。</p> | <p><b>⑥ 薬品混和池(やくひんこんわち)</b><br/>原水と凝集剤を混ぜます。</p> <p><b>⑦ フロック形成池(けいせいち)</b><br/>砂や土などを沈みやすいフロック(細かい砂や土などと凝集剤がくっついた大きなかたまり)にします。</p> <p><b>⑧ 沈でん池(ちんでんち)</b><br/>フロックを沈めます。</p> <p><b>⑨ 塩素注入設備(えんそちゅうにゅうせつび)</b><br/>アンモニア態窒素や鉄などを取るため塩素を注入します。</p> <p><b>⑩ ろ過池(ろかち)</b><br/>砂や砂利の層で、水をこしてきれいになります。</p> | <p><b>⑪ 塩素注入設備(えんそちゅうにゅうせつび)</b><br/>消毒のための塩素を入れます。</p> <p><b>⑫ 配水池(はいすいち)</b><br/>きれいになった水をためます。</p> <p><b>⑬ 送水ポンプ(そうすいポンプ)</b><br/>配水池にたまっている水を給水所に送り出します。</p> |
|---|--|--|

#### 管理室

浄水場のいろいろな機械の調子や、各工程の水量や水質を監視し調整します。

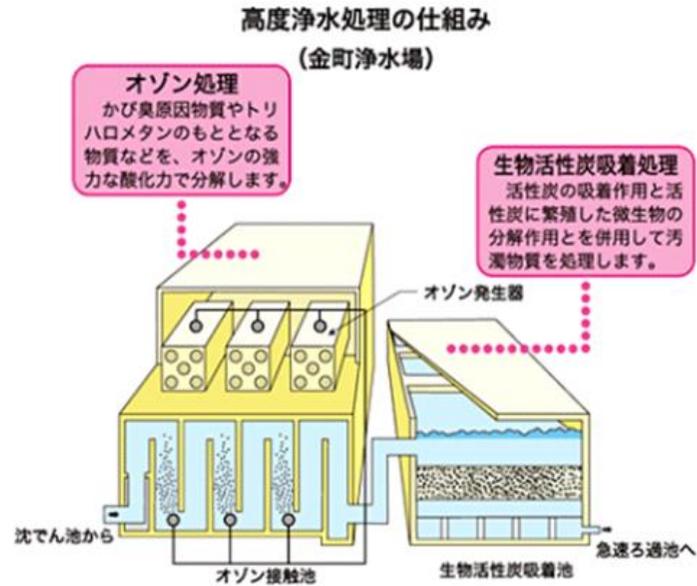
ここに示すのは、燕市の浄水場において採用している、全国的にも標準的な浄水場の仕組みであり、臭気・色度・トリハロメタン・農薬等を除去することは困難である。



オゾン処理と活性炭ろ過池からなる高度浄水処理によって、燕市の浄水場においても、臭気・色度・トリハロメタン等消毒副生成物・農薬等を除去することが可能となる。オゾン処理によってこれらの物質の除去性能をより強力にし、次亜塩素素注入量を削減できるため、トリハロメタンの抑制効果がより高くなる。

## 高度浄水処理の仕組み

浄水処理過程の中で、沈でん池(「浄水場の仕組み」図⑧)と急速ろ過池(「浄水場の仕組み」図⑩)の間にオゾン処理と生物活性炭吸着処理(せいぶつからっせいいたんぎゅうちやくしより)を組み込んでいます。



東京都水道局HPより

## 高度浄水処理についての説明

### 高度浄水処理施設

オゾン接触池と活性炭吸着池を組み合わせると高度浄水処理施設といいます。ここでは、沈でん池で除去できない臭いや色などを除去し、「安全でおいしい水」を作ります。

#### (オゾン接触池) (2池)

オゾン接触池内に設置された散気管から、細かい泡となって水中に放出されたオゾンの非常に強い酸化力により、臭気物質やトリハロメタン等の原因物質である有機物を分解します。

#### (活性炭吸着池) (6池)

活性炭吸着池はオゾンで酸化分解された物質やオゾンでは分解しきれなかった臭気物質などを粒状活性炭の吸着作用や生物の分解作用により除去します。

また、活性炭の吸着能力を保つため、定期的に空気と水を併用した逆流洗浄を行っています。

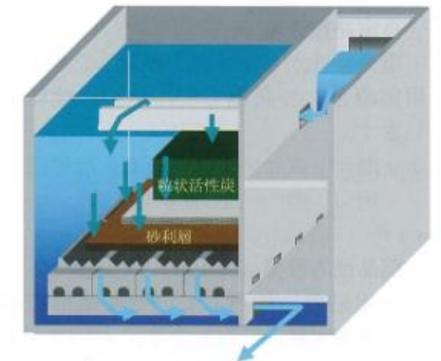
ろ過速度 240 m/日



オゾン散気管



活性炭吸着池



活性炭吸着池構造図

千葉県水道局パンフレットより

## 4. 施設規模

将来水量予測結果より浄水場を更新する場合の施設規模は、燕地区が25,000m<sup>3</sup>/日、吉田地区は15,000m<sup>3</sup>/日、分水地区は6,500m<sup>3</sup>/日程度となる。従って燕・分水統合の場合は31,500m<sup>3</sup>/日、3地区統合の場合は46,500m<sup>3</sup>/日程度となる。これは現在の一日最大給水量程度であると共に、10年後に浄水場内のろ過池洗浄等の作業用水を10%程度見込んだ水量と同等となる。

燕市浄水場計画給水量・経過年数

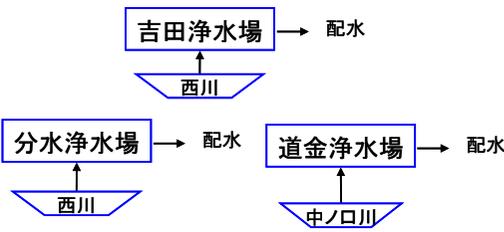
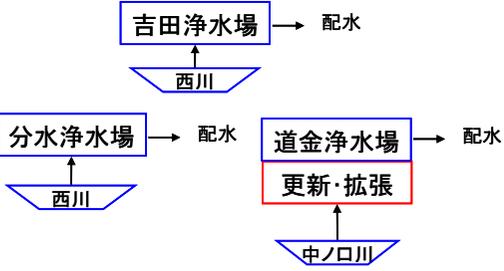
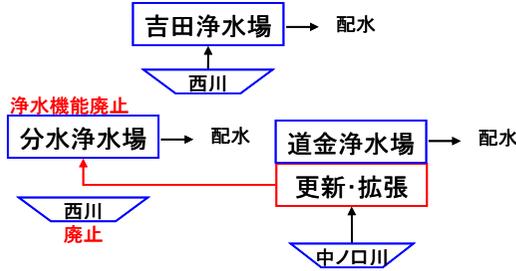
水道事業名	浄水場名	水利権水量		既計画一日最大給水量 m <sup>3</sup> /日	H24年度 一日最大給水量 m <sup>3</sup> /日	推定一日最大給水量 m <sup>3</sup> /日			作業水量共 H34×1.1	将来浄水場 浄水量 m <sup>3</sup> /日	施設系	建設年	同左 西暦	経過 年数
		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /日			H25	H34	H44						
燕市水道事業	道金浄水場	0.579	50,000	45,000	24,813	24,032	22,721	21,801	24,993	25,000	1系	S 39	1,964	49
											2系	S 54	1,979	34
燕市吉田上水道事業	吉田浄水場	0.219	18,943	19,500	14,509	14,316	13,187	12,307	14,506	15,000	1系	S 46	1,971	42
											2系	S 60	1,985	28
燕市分水上水道事業	分水浄水場	0.1	8,640	8,000	6,465	6,406	5,627	5,014	6,190	6,500		S 49	1,974	39
合計		0.898	77,583	72,500	45,787	44,754	41,535	39,122		46,500	現在年	H 25	2,013	
燕・分水統合	送水管共	0.679	58,640		31,278	30,438	28,348	26,815	31,183	31,500				
燕・分水統合+吉田更新	送水管共													
燕・吉田・分水統合	送水管共	0.898	77,583		45,787	44,754	41,535	39,122	45,689	46,500				

## 5. 浄水場更新検討ケース

浄水場の更新については下記のようなケースが考えられ、別表に示す様々な**長所(緑)**や**短所(赤)**が挙げられるが、「道金浄水場での良質な水源と隣接用地の確保が困難で、最重要幹線水管橋が老朽化している」等の事から、新浄水場にて道金と分水、または吉田も含めた浄水機能を集約する案が最適と考えられるものである。

費用概算は「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課)によって国内の平均的な事業費を算定したものであり、燕市における工事費については更に検討を進めて行くものとする。この度の概算における現有施設活用にあたっては、耐震補強を新設の70%程度、機械電気施設は入替にて新設に同じと考えた。また、用地費は別途とした。



検討ケース	Case 1 : 現状維持 (現有施設活用)	Case 2 - 1 : 水運用は現状で道金浄水場を更新	Case 2 - 2 : 分水の浄水機能を道金に移転
概要	水運用形態は現状のままとし、現状の施設を耐震化して、道金浄水場、吉田浄水場、分水浄水場の3浄水場で運用する。	水運用形態は現状のままとし、道金浄水場、吉田浄水場、分水浄水場の3浄水場で運用する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。更新に併せて浄水方法を変更する。	分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し道金浄水場に機能移転する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。吉田浄水場は現状維持とする。
水運用フロー			
水処理の安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>各浄水場、現状処理フローを採用する。</li> <li>道金浄水場での高速凝集沈でん池において、原水水質の急激な変動に十分に対応できず、十分な凝集処理効果が得られない場合がある。ただし、急速ろ過池の処理能力に余力があることから、ろ過池への負荷により対応している。</li> <li>取水地点の変更が伴わず、現状どおり刈谷田川の原水濁度変動を受け入れなくてはならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道金浄水場の浄水フローを変更することにより、ろ過水濁度の管理が確実にでき、安全性は高まる。</li> <li>取水地点の変更が伴わず、現状どおり刈谷田川の原水濁度変動を受け入れなくてはならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道金浄水場の浄水フローを変更することにより、ろ過水濁度の管理が確実にでき、安全性は高まる。</li> <li>取水地点の変更が伴わず、現状どおり刈谷田川の原水濁度変動を受け入れなくてはならない。</li> </ul>
	×	△	△
管理運営体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理方法は現状と同様である。</li> <li>設備が建設後40年を経過しており、修繕費に多くを費やしている。</li> <li>また、交換するための部品の調達が困難になりつつある。</li> <li>各々の施設を単独で管理しているため、集中した監視制御ができていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理方法は現状と同様である。</li> <li>設備が建設後40年を経過しており、修繕費に多くを費やしている。</li> <li>また、交換するための部品の調達が困難になりつつある。</li> <li>各々の施設を単独で管理しているため、集中した監視制御ができていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備が建設後40年を経過しており、修繕費に多くを費やしている。</li> <li>また、交換するための部品の調達が困難になりつつある。</li> <li>各々の施設を単独で管理しているため、集中した監視制御ができていない。</li> <li>分水浄水場の浄水機能を廃止することから、維持管理性は向上する。</li> </ul>
	△	△	△

検討ケース	Case 2 - 3 : 吉田、分水の浄水機能を道金に移転	Case 3 - 1 : 道金、分水の浄水機能を新浄水場に移転	Case 3 - 2 : 道金、吉田、分水の浄水機能を新浄水場に移転
概要	吉田浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し道金浄水場に機能移転する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。	道金浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し新規浄水場に機能移転する。新規浄水場は、新たな用地を信濃川左岸に確保し、併せて取水口を新設する。吉田浄水場は現状維持とする。	道金浄水場、吉田浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し新規浄水場に機能移転する。新規浄水場は、新たな用地を信濃川左岸に確保し、併せて取水口を新設する。
水運用フロー			
水処理の安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道金浄水場の浄水フローを変更することにより、ろ過水濁度の管理が確実にでき、安全性は高まる。</li> <li>・取水地点の変更が伴わず、現状どおり刈谷田川の原水濁度変動を受け入れなくてはならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道金浄水場を廃止し、浄水フローを変更することにより、ろ過水濁度の管理が確実にでき、安全性は高まる。</li> <li>・取水口を刈谷田川合流点上流に変更することが可能であり、原水濁度の変動が緩和できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道金浄水場を廃止し、浄水フローを変更することにより、ろ過水濁度の管理が確実にでき、安全性は高まる。</li> <li>・取水口を刈谷田川合流点上流に変更することが可能であり、原水濁度の変動が緩和できる。</li> </ul>
	△	◎	◎
管理運営体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備が建設後40年を経過しており、修繕費に多くを費やしている。</li> <li>・また、交換するための部品の調達が困難になりつつある。</li> <li>・各々の施設を単独で管理しているため、集中した監視制御ができていない。</li> <li>・吉田、分水浄水場の浄水機能を廃止することから、維持管理性は向上する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水機能が集約され、一元管理が可能となる。</li> <li>・吉田浄水場に関しては現状と同様となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水機能が集約され、一元管理が可能となる。</li> </ul>
	△	◎	◎

検討ケース	Case 1 : 現状維持 (現有施設活用)	Case 2 - 1 : 水運用は現状で道金浄水場を更新	Case 2 - 2 : 分水の浄水機能を道金に移転
概要	水運用形態は現状のままとし、現状の施設を耐震化して、道金浄水場、吉田浄水場、分水浄水場の3浄水場で運用する。	水運用形態は現状のままとし、道金浄水場、吉田浄水場、分水浄水場の3浄水場で運用する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。更新に併せて浄水方法を変更する。	分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し道金浄水場に機能移転する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。吉田浄水場は現状維持とする。
危機管理	<p>・道金浄水場は中ノ口川右岸に位置し、左岸に位置する市街地へはφ900 (S40設置) の水管橋のみにより給水している。市街地中心への給水は本施設しかなく、また老朽化していることから、災害時における給水を勘案すると、不安定な状況にある。</p> <p>・それぞれの施設は、建設時期から判断して現行の耐震基準を満足しているとは考えにくい。よって、耐震診断、補強の検討が必要となる。</p>	<p>・道金浄水場は中ノ口川右岸に位置し、左岸に位置する市街地へはφ900 (S40設置) の水管橋のみにより給水している。市街地中心への給水は本施設しかなく、また老朽化していることから、災害時における給水を勘案すると、不安定な状況にある。</p> <p>・それぞれの施設は、建設時期から判断して現行の耐震基準を満足しているとは考えにくい。よって、耐震診断、補強の検討が必要となる。</p>	<p>・道金浄水場は中ノ口川右岸に位置し、左岸に位置する市街地へはφ900 (S40設置) の水管橋のみにより給水している。市街地中心への給水は本施設しかなく、また老朽化していることから、災害時における給水を勘案すると、不安定な状況にある。</p> <p>・それぞれの施設は、建設時期から判断して現行の耐震基準を満足しているとは考えにくい。よって、耐震診断、補強の検討が必要となる。</p>
	△	△	△
総合評価	現状の課題となっている、道金浄水場の浄水処理、施設の老朽化、トリハロメタン対策、管理の一元化等に対しては抜本的な解決策とはならない。	<p>・道金浄水場を一部更新することから、浄水処理性は向上するが、施設の一元管理、危機管理体制は不十分である。</p> <p>・現状の敷地内で施設の更新を行うことは施工上困難な状況にある。</p>	<p>道金浄水場を一部更新することから、浄水処理性は向上するが、施設の一元管理、危機管理体制は不十分である。</p> <p>・現状の敷地内で施設の更新を行うことは施工上困難な状況にある。</p>
	×	×	×
建設工事費概算 (百万円)	道金浄水場耐震補強・機械電気更新 25,000m3/日	道金浄水場耐震補強・機械電気更新・高度処理 25,000m3/日	道金浄水場耐震補強・機械電気更新・高度処理 31,500m3/日
	4,890	6,218	8,165
	吉田浄水場耐震補強・機械電気更新 15,000m3/日	吉田浄水場耐震補強・機械電気更新 15,000m3/日	吉田浄水場耐震補強・機械電気更新・高度処理 15,000m3/日
	3,696	3,696	4,970
	分水浄水場耐震補強・機械電気更新 6,500m3/日	分水浄水場耐震補強・機械電気更新 6,500m3/日	
	2,702	2,702	
計	11,288	12,616	13,135

検討ケース	Case 2-3: 吉田、分水の浄水機能を道金に移転	Case 3-1: 道金、分水の浄水機能を新浄水場に移転	Case 3-2: 道金、吉田、分水の浄水機能を新浄水場に移転
概要	吉田浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し道金浄水場に機能移転する。道金浄水場更新については新たな用地を近隣に確保する。	道金浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し新規浄水場に機能移転する。新規浄水場は、新たな用地を信濃川左岸に確保し、併せて取水口を新設する。吉田浄水場は現状維持とする。	道金浄水場、吉田浄水場及び分水浄水場は配水機能のみを継続させて浄水機能を廃止し新規浄水場に機能移転する。新規浄水場は、新たな用地を信濃川左岸に確保し、併せて取水口を新設する。
危機管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>道金浄水場は中ノ口川右岸に位置し、左岸に位置する市街へはφ900（S40設置）の水管橋のみにより給水している。市街地中心への給水は本施設しかなく、また老朽化していることから、災害時における給水を勘案すると、不安定な状況にある。</li> <li>その後、それぞれの施設は、建設時期から判断して現行の耐震基準を満足しているとは考えにくい。よって、耐震診断、補強の検討が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>信濃川左岸に新たな取水地点、浄水場を計画することから、安定した給水が可能となる。</li> <li>その後、吉田浄水場の施設は、建設時期から判断して現行の耐震基準を満足しているとは考えにくい。よって、耐震診断、補強の検討が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>信濃川左岸に新たな取水地点、浄水場を計画することから、安定した給水が可能となる。</li> </ul>
	△	△	◎
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>道金浄水場を一部更新することから、浄水処理性は向上するが、施設の一元管理、危機管理体制は不十分である。</li> <li>現状の敷地内で施設の更新を行うことは施工上困難な状況にある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設に伴う費用が大きく、適正な財政収支計画、料金検討が必要となる。</li> <li>また、新たに「水利使用許可申請」が必要となる。協議期間に相当の日数を要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も理想的な施設形態であるが、建設に伴う費用が大きく、適正な財政収支計画、料金検討が必要となる。</li> <li>また、新たに「水利使用許可申請」が必要となる。協議期間に相当の日数を要する。</li> </ul>
	×	△	○
建設工事費概算 (百万円)	道金浄水場耐震補強・機械電気更新・高度処理 46,500m <sup>3</sup> /日	新浄水場高度処理共31,500m <sup>3</sup> /日	新浄水場高度処理共46,500m <sup>3</sup> /日
	11,733	9,417	14,103
		吉田浄水場耐震補強・機械電気更新・高度処理 15,000m <sup>3</sup> /日	
		4,970	
	計	11,733	14,387

Case1：道金浄水場更新工事概算(現状フロー、土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

土木建築耐震補強		浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	25,000		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込)	百万円	(新設)	
取水口	土木工事		68	97	
	機械工事		59	59	
	電気計装工事		27	27	
沈砂池	土木工事		164	234	
	機械工事		103	103	
	電気計装工事		57	57	
着水井	土木工事		32	45	
	機械工事		31	31	
	電気計装工事		57	57	
急速攪拌池	土木工事		34	48	
	機械工事		10	10	
フロック形成池	土木工事		65	93	
	機械工事		76	76	
	電気計装工事		17	17	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事		116	166	
	機械工事		183	183	
	電気計装工事		14	14	
重力式急速ろ過池	土木工事		238	340	
	機械工事		262	262	
	電気計装工事		126	126	
塩素混和池	土木工事		65	93	
	機械工事		24	24	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)		193	275	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分		963	1,375	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)		114	163	
	機械工事		86	86	
	電気計装工事		109	109	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)		34	48	
	機械工事		40	40	
	電気計装工事		42	42	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)		57	81	
	機械工事		89	89	
	電気計装工事		62	62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)		32	46	
管理本館	建築工事		210	300	
薬品注入施設	建築工事		39	55	
	機械工事		82	82	
	電気計装工事		56	56	
中央監視操作施設	電気計装工事		429	429	
自家発電施設	建築工事		43	62	
	電気計装工事		149	149	
受配電施設	高圧電気計装工事		216	216	
場内配管・場内整備	土木工事		17	24	
	計		4,890	5,951	

Case1,2-1：吉田浄水場更新工事概算(現状フロー、土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

土木建築耐震補強		浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	15,000		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込)	百万円	(新設)	
取水口	土木工事		58	83	
	機械工事		55	55	
	電気計装工事		26	26	
沈砂池	土木工事		127	182	
	機械工事		98	98	
	電気計装工事		45	45	
着水井	土木工事		31	44	
	機械工事		28	28	
	電気計装工事		56	56	
急速攪拌池	土木工事		32	46	
	機械工事		9	9	
フロック形成池	土木工事		51	73	
	機械工事		52	52	
	電気計装工事		14	14	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事		62	88	
	機械工事		81	81	
重力式急速ろ過池	土木工事		157	224	
	機械工事		191	191	
	電気計装工事		118	118	
塩素混和池	土木工事		51	73	
	機械工事		20	20	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)		169	242	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分		578	825	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)		99	142	
	機械工事		61	61	
	電気計装工事		92	92	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)		21	30	
	機械工事		36	36	
	電気計装工事		39	39	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)		53	75	
	機械工事		86	86	
	電気計装工事		62	62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)		28	40	
管理本館	建築工事		193	275	
薬品注入施設	建築工事		38	54	
	機械工事		78	78	
	電気計装工事		50	50	
中央監視操作施設	電気計装工事		287	287	
自家発電施設	建築工事		41	59	
	電気計装工事		119	119	
受配電施設	高圧電気計装工事		190	190	
場内配管・場内整備	土木工事		14	20	
	計		3,696	4,468	

Case1,2-1：分水浄水場更新工事概算(現状フロー、土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替)

〔水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き〕(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

土木建築耐震補強		浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	6,500	
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込) 百万円	(新設)	
取水口	土木工事	50	71	
	機械工事	52	52	
	電気計装工事	25	25	
沈砂池	土木工事	97	138	
	機械工事	94	94	
	電気計装工事	35	35	
着水井	土木工事	30	43	
	機械工事	25	25	
	電気計装工事	55	55	
急速攪拌池	土木工事	31	44	
	機械工事	9	9	
フロック形成池	土木工事	39	56	
	機械工事	32	32	
	電気計装工事	11	11	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事	15	22	
重力式急速ろ過池	土木工事	88	125	
	機械工事	131	131	
	電気計装工事	111	111	
塩素混和池	土木工事	39	56	
	機械工事	17	17	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)	150	214	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分	251	358	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)	87	124	
	機械工事	40	40	
	電気計装工事	78	78	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)	11	15	
	機械工事	32	32	
	電気計装工事	37	37	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)	49	70	
	機械工事	84	84	
	電気計装工事	62	62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)	25	35	
管理本館	建築工事	177	253	
薬品注入施設	建築工事	37	53	
	機械工事	74	74	
	電気計装工事	45	45	
中央監視操作施設	電気計装工事	166	166	
自家発電施設	建築工事	39	56	
	電気計装工事	93	93	
受配電施設	高圧電気計装工事	168	168	
場内配管・場内整備	土木工事	11	16	
計		2,702	3,225	

Case2-1：道金浄水場更新工事概算(土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替、高度処理追加)

〔水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き〕(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

土木建築耐震補強		浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	25,000	
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込) 百万円	(新設)	
取水口	土木工事	68	97	
	機械工事	59	59	
	電気計装工事	27	27	
沈砂池	土木工事	164	234	
	機械工事	103	103	
	電気計装工事	57	57	
着水井	土木工事	32	45	
	機械工事	31	31	
	電気計装工事	57	57	
急速攪拌池	土木工事	34	48	
	機械工事	10	10	
フロック形成池	土木工事	65	93	
	機械工事	76	76	
	電気計装工事	17	17	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事	116	166	
	機械工事	183	183	
	電気計装工事	14	14	
重力式急速ろ過池	土木工事	238	340	
	機械工事	262	262	
	電気計装工事	126	126	
ろ過処理施設	ろ過処理施設工事一式	917	917	
活性炭処理施設	粒状活性炭処理施設工事一式	411	411	
塩素混和池	土木工事	65	93	
	機械工事	24	24	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)	193	275	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分	963	1,375	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)	114	163	
	機械工事	86	86	
	電気計装工事	109	109	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)	34	48	
	機械工事	40	40	
	電気計装工事	42	42	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)	57	81	
	機械工事	89	89	
	電気計装工事	62	62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)	32	46	
管理本館	建築工事	210	300	
薬品注入施設	建築工事	39	55	
	機械工事	82	82	
	電気計装工事	56	56	
中央監視操作施設	電気計装工事	429	429	
自家発電施設	建築工事	43	62	
	電気計装工事	149	149	
受配電施設	高圧電気計装工事	216	216	
場内配管・場内整備	土木工事	17	24	
(用地費別途)	計	6,218	7,279	

Case2-2：道倉に分水統合浄水場更新工事概算(土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替、高度処理追加)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

追加施設	土木建築耐震補強	浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	31,500		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込) 百万円		新設	
取水口	土木工事	74		106	
	機械工事	62		62	
	電気計装工事	28		28	
沈砂池	土木工事	188		268	
	機械工事	106		106	
	電気計装工事	65		65	
着水井	土木工事	32		46	
	機械工事	33		33	
	電気計装工事	58		58	
急速攪拌池	土木工事	34		49	
	機械工事	11		11	
フロック形成池	土木工事	74		106	
	機械工事	92		92	
	電気計装工事	19		19	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事	152		217	
	機械工事	249		249	
	電気計装工事	28		28	
重力式急速ろ過池	土木工事	291		415	
	機械工事	309		309	
	電気計装工事	131		131	
ろ過処理施設	ろ過処理施設工事一式	935		935	
活性炭処理施設	粒状活性炭処理施設工事一式	428		428	
塩素混和池	土木工事	74		106	
	機械工事	27		27	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)	207		296	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分	1,213		1,733	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)	124		177	
	機械工事	102		102	
	電気計装工事	120		120	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)	42		60	
	機械工事	42		42	
	電気計装工事	44		44	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)	60		85	
	機械工事	91		91	
	電気計装工事	62		62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)	35		50	
管理本館	建築工事	222		317	
薬品注入施設	建築工事	39		56	
	機械工事	84		84	
	電気計装工事	60		60	
中央監視操作施設	電気計装工事	521		521	
自家発電施設	建築工事	44		63	
	電気計装工事	168		168	
受配電施設	高圧電気計装工事	233		233	
場内配管・場内整備	土木工事	18		25	
開削工	タタ(鋼鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工	1,134		1,134	
(用地費別途)	計	8,165		9,417	

Case2-2：吉田浄水場更新工事概算(土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替、高度処理追加)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

	土木建築耐震補強	浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	15,000		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込) 百万円		新設	
取水口	土木工事	58		83	
	機械工事	55		55	
	電気計装工事	26		26	
沈砂池	土木工事	127		182	
	機械工事	98		98	
	電気計装工事	45		45	
着水井	土木工事	31		44	
	機械工事	28		28	
	電気計装工事	56		56	
急速攪拌池	土木工事	32		46	
	機械工事	9		9	
	電気計装工事	0		0	
フロック形成池	土木工事	51		73	
	機械工事	52		52	
	電気計装工事	14		14	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事	62		88	
	機械工事	81		81	
	電気計装工事	0		0	
重力式急速ろ過池	土木工事	157		224	
	機械工事	191		191	
	電気計装工事	118		118	
ろ過処理施設	ろ過処理施設工事一式	889		889	
活性炭処理施設	粒状活性炭処理施設工事一式	385		385	
塩素混和池	土木工事	51		73	
	機械工事	20		20	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)	169		242	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分	578		825	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)	99		142	
	機械工事	61		61	
	電気計装工事	92		92	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)	21		30	
	機械工事	36		36	
	電気計装工事	39		39	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)	53		75	
	機械工事	86		86	
	電気計装工事	62		62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)	28		40	
管理本館	浄水場施設能力と延床面積の関係	0		0	
	建築工事	193		275	
薬品注入施設	浄水場施設能力と延床面積の関係	0		0	
	建築工事	38		54	
	機械工事	78		78	
	電気計装工事	50		50	
中央監視操作施設	電気計装工事	287		287	
自家発電施設	浄水場施設能力と延床面積の関係	0		0	
	建築工事	41		59	
	浄水場施設能力と発電機出力の関係	0		0	
	電気計装工事	119		119	
受配電施設	高圧電気計装工事	190		190	
場内配管・場内整備	浄水場施設能力と場内面積の関係	0		0	
	土木工事	14		20	
(用地費別途)	計	4,970		5,742	

Case2-3：道金に吉田・分水統合浄水場更新工事概算(土木建築構造物耐震補強、機械電気設備入替、高度処理追加)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

追加施設	土木建築耐震補強	浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	46,500		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込)	百万円	新設	
取水口	土木工事		89	127	
	機械工事		68	68	
	電気計装工事		29	29	
沈砂池	土木工事		242	346	
	機械工事		114	114	
	電気計装工事		83	83	
着水井	土木工事		33	47	
	機械工事		37	37	
	電気計装工事		59	59	
急速攪拌池	土木工事		36	52	
	機械工事		13	13	
フロック形成池	土木工事		95	136	
	機械工事		128	128	
	電気計装工事		23	23	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事		234	334	
	機械工事		402	402	
	電気計装工事		61	61	
重力式急速ろ過池	土木工事		412	589	
	機械工事		415	415	
	電気計装工事		143	143	
ろ過処理施設	ろ過処理施設工事一式		977	977	
活性炭処理施設	粒状活性炭処理施設工事一式		467	467	
塩素混和池	土木工事		95	136	
	機械工事		33	33	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)		242	346	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分	1,791	2,558		
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)		146	208	
	機械工事		140	140	
	電気計装工事		146	146	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)		61	87	
	機械工事		48	48	
	電気計装工事		49	49	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)		66	94	
	機械工事		96	96	
	電気計装工事		62	62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)		42	60	
管理本館	建築工事		249	355	
薬品注入施設	建築工事		40	57	
	機械工事		90	90	
	電気計装工事		69	69	
中央監視操作施設	電気計装工事		734	734	
自家発電施設	建築工事		48	68	
	電気計装工事		214	214	
受配電施設	高圧電気計装工事		272	272	
場内配管・場内整備	土木工事		21	30	
開削工	ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工	1,685	1,685		
開削工	ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工	1,134	1,134		
(用地費別途)	計		11,733	13,421	

Case 3-2：新浄水場更新工事概算(高度処理共)

「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」(厚生労働省健康局水道課H23.12)による

		浄水場施設能力 m <sup>3</sup> /日	46,500		
施設名	区分	工事費(諸経費・消費税込)	百万円		
取水口	土木工事			127	
	機械工事			68	
	電気計装工事			29	
沈砂池	土木工事			346	
	機械工事			114	
	電気計装工事			83	
着水井	土木工事			47	
	機械工事			37	
	電気計装工事			59	
急速攪拌池	土木工事			52	
	機械工事			13	
フロック形成池	土木工事			136	
	機械工事			128	
	電気計装工事			23	
横流式(傾斜板式)沈澱池	土木工事			334	
	機械工事			402	
	電気計装工事			61	
重力式急速ろ過池	土木工事			589	
	機械工事			415	
	電気計装工事			143	
ろ過処理施設	ろ過処理施設工事一式			977	
活性炭処理施設	粒状活性炭処理施設工事一式			467	
塩素混和池	土木工事			136	
	機械工事			33	
浄水池・ポンプ井	土木工事(杭基礎)			346	
配水池	RC造配水池工事一式 12時間分			2,558	
送配水ポンプ施設(場内)	建築工事(RC造、直接基礎)			208	
	機械工事			140	
	電気計装工事			146	
排水池・排泥池	土木工事(直接基礎)			87	
	機械工事			48	
	電気計装工事			49	
濃縮槽	土木工事(杭基礎)			94	
	機械工事			96	
	電気計装工事			62	
天日乾燥床	土木工事(直接基礎)			60	
管理本館	建築工事			355	
薬品注入施設	建築工事			57	
	機械工事			90	
	電気計装工事			69	
中央監視操作施設	電気計装工事			734	
自家発電施設	建築工事			68	
	電気計装工事			214	
受配電施設	高圧電気計装工事			272	
場内配管・場内整備	土木工事			30	
開削工	ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工			1,936	
開削工	ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工			1,463	
開削工	ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工			102	
(用地費別途)	計			14,103	