

第3章

水道事業・ 工業用水道事業の現状と課題



<<< 園田配水場 沈でん池>>>



<<<神崎浄水場 沈でん池>>>

第3章 水道事業・工業用水道事業の現状と課題

水道事業・工業用水道事業について、国が掲げる水道ビジョンでの「安心」「安定」「持続」「環境・国際」の視点で、現状を分析し課題を整理します。なお、本ビジョンにおいては「持続」を従前から馴染みがあり、わかり易い「経営」に変えて整理します。

また、平成20年度に実施した施設の老朽度診断、耐震診断(いずれも簡易な一次診断)の評価を反映するとともに、これまでに実施した市民アンケート調査結果を用いて、水道事業に対する市民の皆様のご意見を示しています。

なお、現状分析や評価に際し「水道事業ガイドライン(社団法人 日本水道協会)」の業務指標(PI)を算定しています。現時点では他の事業者との数値比較等には課題があると考えられ、詳細数値は資料編に掲載しています。

1 安心

安全で良質な水を市民の皆様にお届けするためには、次の三点が重要となります。

水源保全と浄水水質の維持・向上

水質管理の徹底

給水装置等の衛生管理

1.1 浄水水質

(1) 水源保全と原水水質

水道事業

工業用水道事業

尼崎市では水道水源の99.6%、
工業用水道水源の89.6%が「淀川」です。

淀川は、宇治川・木津川・桂川という3つの川が合流した河川で、
宇治川の上流には日本最大の湖「琵琶湖」があります。
このため、淀川に流れる水の量は比較的安定しています。

水源の保全や原水*となる淀川の水質を監視するため、琵琶湖・淀川を水源としている流域事業者で協議会等を結成し、そこを通じて水源水質調査を行うとともに、水源水質事故時等の情報連絡体制を整備しています。

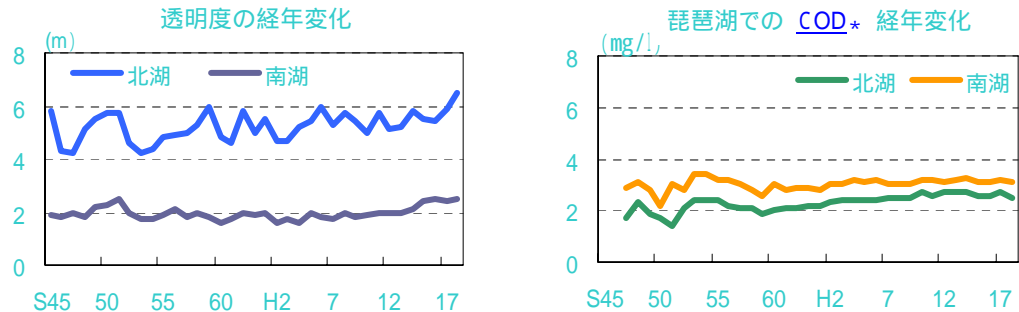
原水

浄化等の処理をする前の水。
地表水には、河川水、湖沼水、貯水池水が
地下水には、伏流水や井水などがある。



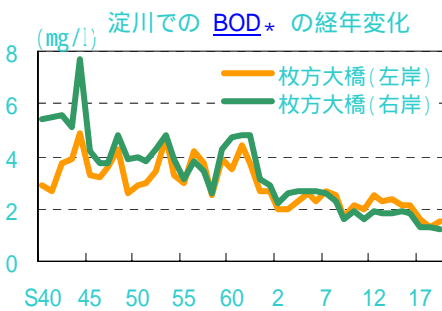
琵琶湖の状況

琵琶湖では、昭和40年代から富栄養化*の進行等により、カビ臭が頻繁に発生していました。周辺での粉石けんの使用推進や工場・事業所からの排水規制の取り組みなどにより、近年水質状況は改善されつつあります。

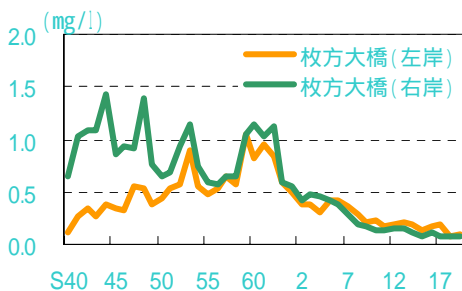


北湖、南湖は前ページの図を参照

淀川の状況



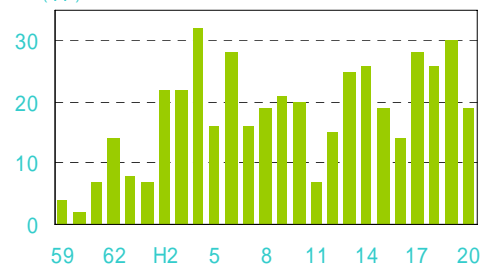
淀川でのアンモニア態窒素*の経年変化



京都から大阪に至る淀川は、流域の都市化が著しく、上流から下流まで取水と排水が混在しながら繰り返し利用されるという特徴がある河川です。

以前は生活排水等の流入に伴い水質は悪化し、トリハロメタン*前駆物質を含めて有機物の濃度が高くなっていましたが、流域での下水道の整備や工場の排水規制等により、近年、水質は改善されつつあります。

淀川での油流出事故の推移



しかしながら、現在でも油流出事故が年間20～30件程度発生しています。

富栄養化

湖沼などの水中に溶けている窒素やリンなどの栄養塩類が多い状態になることをいう。赤潮やアオコの発生はその例である。

アンモニア態窒素

水中のアンモニウムイオンに含まれる窒素のこと。工場排水、下水及びし尿の混入によって生じる場合が多い。数値が大きいほど水が汚れている。

COD

水中の汚濁物質が化学的に酸化されるときに必要な酸素の量をいい、有機物の量の目安。数値が大きいほど水が汚れている。

BOD

水中の汚濁物質が微生物によって酸化分解されるときに必要な酸素の量をいい、CODと同様、数値が大きいほど水が汚れている。

トリハロメタン

水道水中のトリハロメタンは、水道水中のフミン質などの有機物が塩素処理によって生成されるもので、一部に発癌性の疑いのある物質があることが明らかになっている。

(2) 浄水方法と浄水水質

水道事業

神崎浄水場では、富栄養化に伴うカビ臭に対処するため、昭和48年に日本で最初にオゾン注入設備を導入しました。平成10年にはオゾンと粒状活性炭による高度浄水処理施設を導入し、カビ臭物質*の除去やトリハロメタンの低減とともに総合的な浄水水質の向上に努めてきています。

阪神水道においても、平成5年よりオゾンと粒状活性炭による高度浄水処理施設を順次導入し、平成13年に全施設に導入されました。



高度浄水処理棟(神崎浄水場)



オゾン処理

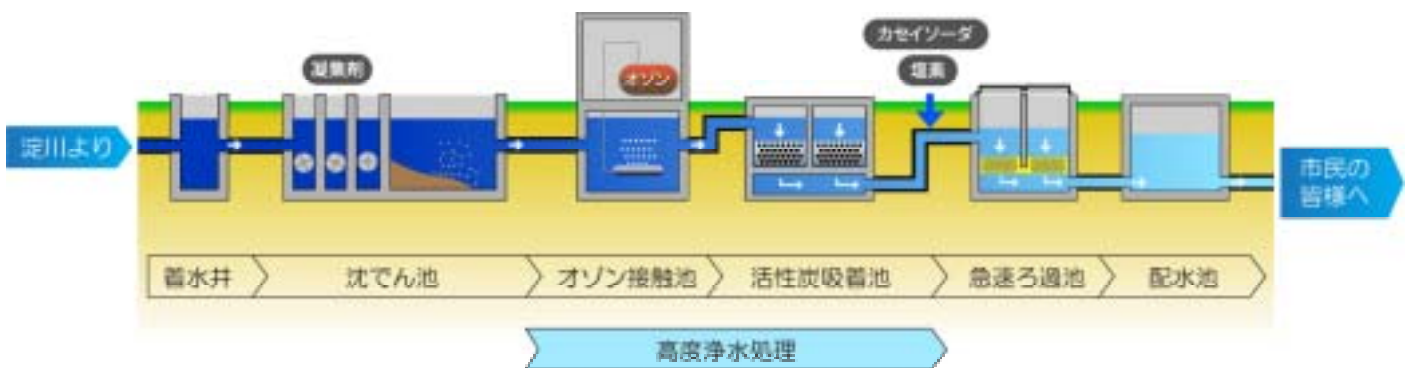


粒状活性炭

高度浄水処理施設の導入により、水道水のカビ臭は基本的になくなり、トリハロメタンの濃度が従来に比べ大きく改善されました。

浄水水質は全て国の水質基準*を大幅にクリアしており、また高度浄水処理施設の導入により残留塩素による臭気は基本的に生じなくなっています。

< 水道の製造過程 >



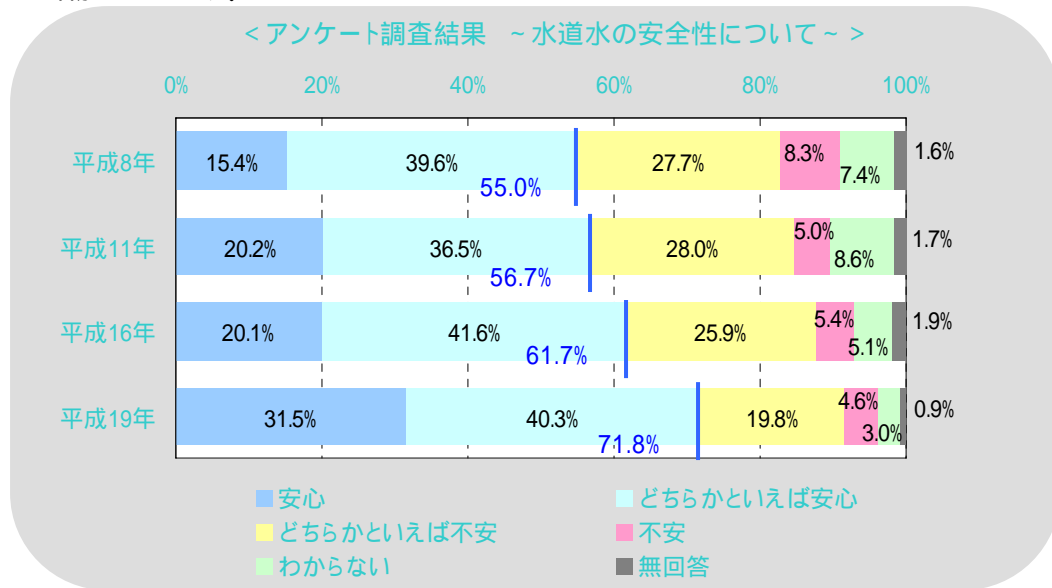
カビ臭物質

水道水の臭気のひとつ。その原因は藍藻類などの増殖にあり、2-メチルイソボルネオールやジェオスミンと呼ばれる物質の濃度が高くなると感じる。

水質基準

水道の水質基準は水道法第4条に規定され、その詳細は平成15年の改正で50項目が設定されている。

水道水の安全性については、アンケート調査の質問項目に毎回設定していますが、その結果では、水道水を安心、どちらかといえば安心と思う人の割合は、平成8年の55.0%から平成19年には71.8%に増加しています。



原水水質の改善及び高度浄水処理施設の導入により、安全で良質な水道水を市民の皆様提供しています。

しかし、近年、各家庭においては給水栓に浄水器を設置したり、ペットボトル水などを購入して水を飲まれる方が多くなっていますが、これは水道水の水質に対する信頼性がまだ不十分であるためと考えられます。



このように水に対する考え方が多様化してきているものの、ペットボトル水などは環境面やその購入コストといった面では問題があり、今後とも水道は、社会生活に必要であり、不可欠なものであると考えています。

課題

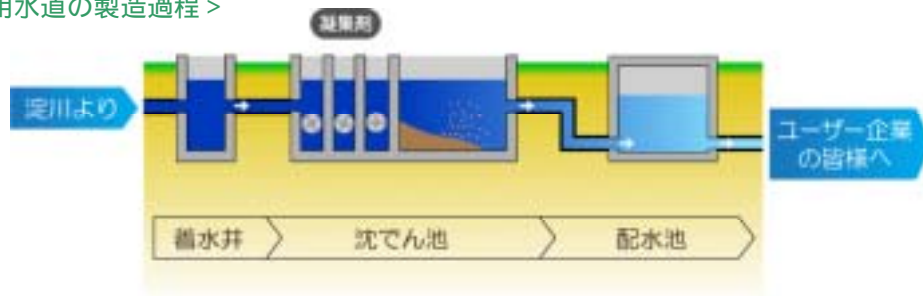
こうしたことを踏まえ、水道局では新たな未規制物質等による水質問題や効率的で効果的な浄水技術の開発などの動向に留意し、浄水処理のあり方については今後とも継続して対処していくことが必要であると考えています。

方向性 P70 浄水技術の研さん

工業用水道事業

工業用水道事業では、園田配水場及び神崎浄水場において、凝集沈でん処理を行っており、現状の浄水濁度*は1度程度で、各ユーザー企業に供給しています。

＜工業用水道の製造過程＞



濁度

水の濁りの程度(数値が小さい程、濁りが少ない)。水道水は水質基準で濁度は2度以下、工業用水は20度以下としている。

1.2 水質管理

水道事業

工業用水道事業

(1) 水質監視

課題

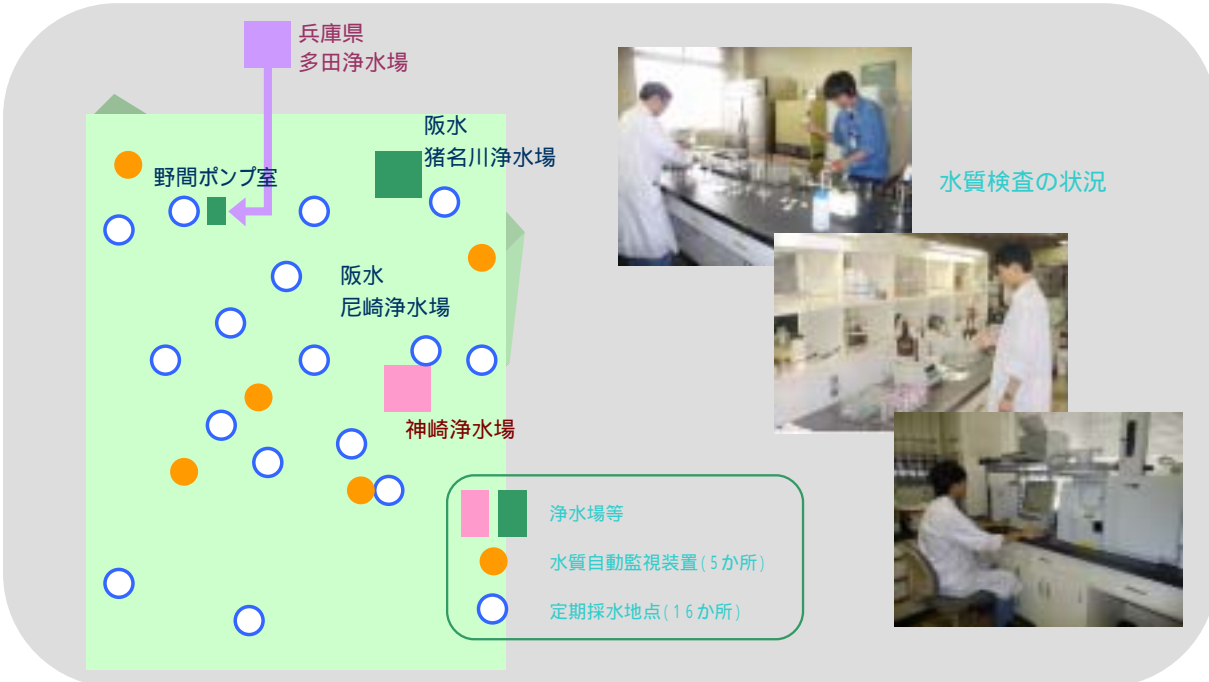
方向性 P71 水質管理の徹底

淀川では、依然として水源水質事故が多く発生しています。

柴島取水場や一津屋取水場では、原水水質モニターを設置し、連続的に監視を行っています。また原水水質の安全性を評価し異常を検知するため魚類を利用しています。

尼崎市では淀川水質協議会*という原水水質に関する協議会に参加し、情報連絡を含めた原水水質監視体制を整備しています。

一方、浄水場から送り出した水道水は、配水管末の5か所に水質自動監視装置を設置し、色度、濁度、残留塩素、水圧の4項目について、24時間連続自動監視を実施しています。



(2) 水質検査

水質検査は、柴島系原水、園田系原水、神崎浄水場浄水のほか、市内16か所の給水栓を対象に行っています。また、お客さまからの依頼に基づく検査も随時実施しています。

課題

水質検査については、阪神水道からの受水量が全体の9割弱を占めていることを考慮すると、水道水の安全性確保にあたっては、阪神水道との水質管理の一層の連携が必要であると考えています。

方向性 P71 水質管理の徹底

工業用水道事業においても、一津屋系原水、江口系原水、園田配水場浄水、神崎浄水場浄水について定期的に水質検査を行い、水質管理に努めています。

(3) 包括的な水質管理の必要性

課題

水道事業では、原水の水質状況に応じて整備してきた浄水施設とその運転管理及び定期的な水質検査等によって水質基準を満たした水道水を供給しています。

しかしながら、今なお、水道水へのさまざまなリスクが存在し、油流出などの水源水質事故が発生しています。

方向性 P71 水質管理の徹底

淀川水質協議会

昭和40年、淀川の水質保全を目的に、淀川を水源とする事業者で設立。大阪府、大阪市、守口市、枚方市、寝屋川市、吹田市、尼崎市、阪神水道、西宮市、伊丹市の10団体。

水道水の水質検査結果(平成20年度)

	水質検査項目	基準値	供給水(最高値)	供給水(最低値)	供給水(平均値)
1	一般細菌	1ml中集落数100以下	0	0	0
2	大腸菌	検出されないこと	不検出	不検出	不検出
3	カドミウム及びその化合物	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
4	水銀及びその化合物	0.0005 mg/L 以下	0.00005 mg/L 未満	0.00005 mg/L 未満	0.00005 mg/L 未満
5	セレン及びその化合物	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
6	鉛及びその化合物	0.01 mg/L 以下	0.009 mg/L	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
7	ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
8	六価クロム化合物	0.05 mg/L 以下	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満
9	シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
10	硝酸態及び亜硝酸態窒素	10 mg/L 以下	1.54 mg/L	0.64 mg/L	1.10 mg/L
11	フッ素及びその化合物	0.8 mg/L 以下	0.14 mg/L	0.08 mg/L 未満	0.08 mg/L 未満
12	ホウ素及びその化合物	1.0 mg/L 以下	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満
13	四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	0.0002 mg/L 未満	0.0002 mg/L 未満	0.0002 mg/L 未満
14	1,4 - ジオキサン	0.05 mg/L 以下	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満
15	1,1 - ジクロロエチレン	0.02 mg/L 以下	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満
16	シス - 1,2 - ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	0.004 mg/L 未満	0.004 mg/L 未満	0.004 mg/L 未満
17	ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満
18	テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
19	トリクロロエチレン	0.03 mg/L 以下	0.003 mg/L 未満	0.003 mg/L 未満	0.003 mg/L 未満
20	ベンゼン	0.01 mg/L 以下	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
21	塩素酸	0.6 mg/L 以下	0.13 mg/L	0.06 mg/L 未満	0.06 mg/L 未満
22	クロロ酢酸	0.02 mg/L 以下	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満	0.002 mg/L 未満
23	クロロホルム	0.06 mg/L 以下	0.012 mg/L	0.001 mg/L	0.004 mg/L
24	ジクロロ酢酸	0.04 mg/L 以下	0.004 mg/L 未満	0.004 mg/L 未満	0.004 mg/L 未満
25	ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L 以下	0.009 mg/L	0.002 mg/L	0.004 mg/L
26	臭素酸	0.01 mg/L 以下	0.004 mg/L	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
27	総トリハロメタン	0.1 mg/L 以下	0.033 mg/L	0.005 mg/L	0.012 mg/L
28	トリクロロ酢酸	0.2 mg/L 以下	0.02 mg/L 未満	0.02 mg/L 未満	0.02 mg/L 未満
29	ブロモジクロロメタン	0.03 mg/L 以下	0.012 mg/L	0.002 mg/L	0.004 mg/L
30	ブロモホルム	0.09 mg/L 以下	0.002 mg/L	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
31	ホルムアルデヒド	0.08 mg/L 以下	0.008 mg/L 未満	0.008 mg/L 未満	0.008 mg/L 未満
32	亜鉛及びその化合物	1.0 mg/L 以下	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満
33	アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L 以下	0.07 mg/L	0.02 mg/L 未満	0.02 mg/L 未満
34	鉄及びその化合物	0.3 mg/L 以下	0.04 mg/L	0.03 mg/L 未満	0.03 mg/L 未満
35	銅及びその化合物	1.0 mg/L 以下	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満	0.1 mg/L 未満
36	ナトリウム及びその化合物	200 mg/L 以下	21.8 mg/L	12.9 mg/L	16.9 mg/L
37	マンガン及びその化合物	0.05 mg/L 以下	0.003 mg/L	0.001 mg/L 未満	0.001 mg/L 未満
38	塩化物イオン	200 mg/L 以下	21.4 mg/L	9.8 mg/L	15.3 mg/L
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300 mg/L 以下	48 mg/L	36 mg/L	42 mg/L
40	蒸発残留物	500 mg/L 以下	124 mg/L	82 mg/L	103 mg/L
41	陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L 以下	0.02 mg/L 未満	0.02 mg/L 未満	0.02 mg/L 未満
42	ジェオスミン	0.00001 mg/L 以下	0.000001 mg/L 未満	0.000001 mg/L 未満	0.000001 mg/L 未満
43	2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L 以下	0.000001 mg/L 未満	0.000001 mg/L 未満	0.000001 mg/L 未満
44	非イオン界面活性剤	0.02 mg/L 以下	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満	0.005 mg/L 未満
45	フェノール類	0.005 mg/L 以下	0.0005 mg/L 未満	0.0005 mg/L 未満	0.0005 mg/L 未満
46	有機物(全有機炭素の量)	5 mg/L 以下	1.1 mg/L	0.5 mg/L	0.8 mg/L
47	pH 値	5.8以上8.6 以下	7.62	7.45	7.54
48	味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし
49	臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし
50	色度	5度 以下	0.5度 未満	0.5度 未満	0.5度 未満
51	濁度	2度 以下	0.07度	0.01度 未満	0.01度

工業用水の水質検査結果(平成20年度)

	水質検査項目	基準値	供給水(最高値)	供給水(最低値)	供給水(平均値)
1	濁度	20度 以下	2.6度	0.32度	0.91度
2	アルカリ度	5 mg/L 以上	36.7 mg/L	18.1 mg/L	30.8 mg/L
3	硬度	100 mg/L 以下	48 mg/L	39 mg/L	42 mg/L
4	塩化物イオン	200 mg/L 以下	19.2 mg/L	8.4 mg/L	14.3 mg/L
5	鉄イオン	1 mg/L 以下	0.04 mg/L	0.03 mg/L 未満	0.03 mg/L 未満

水道水も工業用水も上表のとおり、定められた水質基準を十分満たしています。

1.3 給水装置等の水質

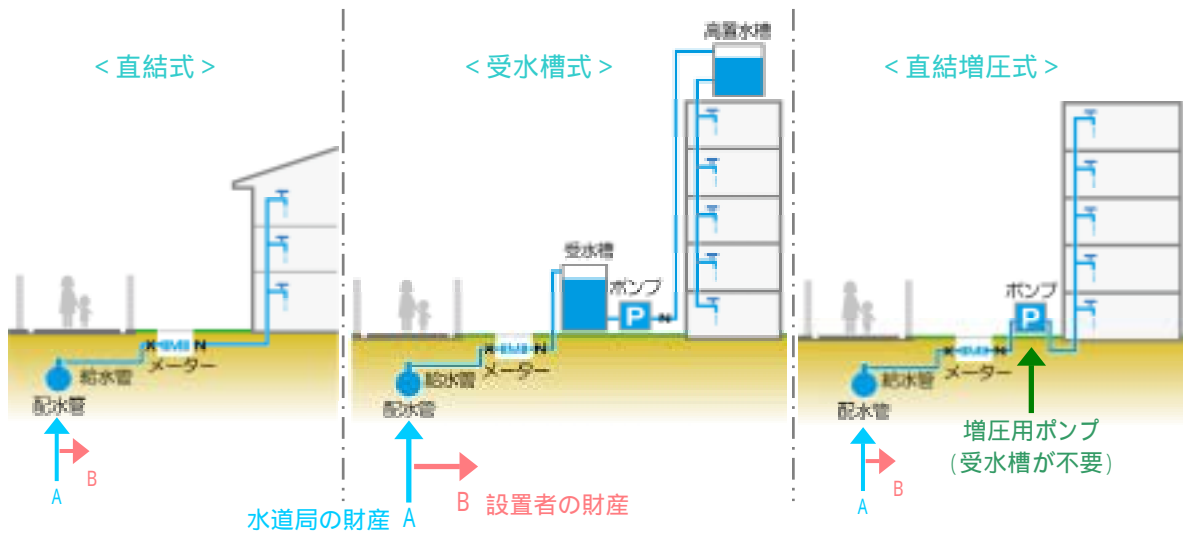
水道事業

(1) 直結給水

浄水場から送り出した水道水は市内一円に布設した配水管を通して家庭や事業所へ届けていますが、配水管から先の蛇口までは次の二つの方法(給水方式)に大別されます。

直結式 …… 配水管から直接給水する方式 ←…………… **戸建ての建物**

受水槽式 …… 受水槽に一旦貯留して給水する方式 ←…………… **中高層の建物**



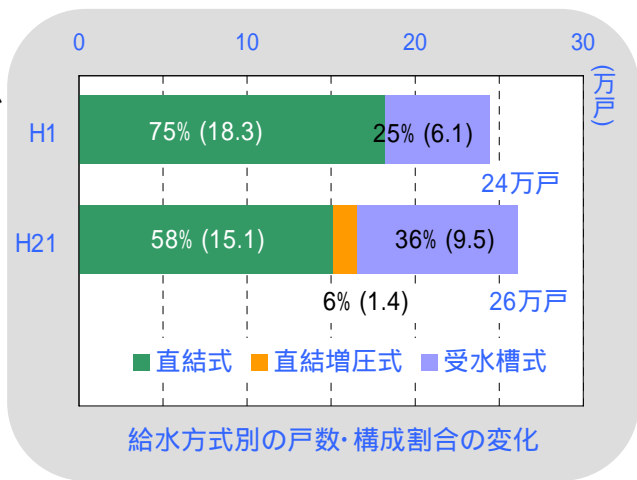
受水槽式では、貯水槽(受水槽や高置水槽等)の衛生管理が不十分な場合、水質の劣化が懸念されますので、直結式の方が水質管理面で優れています。

尼崎市内には中高層のマンション等が多く、従前は全て受水槽式による給水となっていました。3階建て建物へは平成4年度から貯水槽を介さず配水管からの直結による給水が可能となり、さらに平成11年度からは4階から10階程度の建物にも直結増圧(直結とポンプの組み合わせ)による給水ができるようになりました。

その結果、新規の中高層のマンション等では、貯水槽の衛生管理や整備費用を考慮して、直結式を採用するケースが多くなっています。

課題

しかしながら、この20年間で急激に増加した既設のマンション等では受水槽式となっている建物が多く、直結式へ移行するためには、新たな設備投資等が必要になるため、その切替えがあまり進んでいない状況にあります。



方向性 P72 直結給水の推進

(2) 貯水槽水道

市内には貯水槽水道が約5,000か所あり、そのうち、小規模の貯水槽水道(水槽の容量が10m³以下のもの)が約3,800か所、それ以外の簡易専用水道(水槽の容量が10m³を超えるもの)が約1,200か所あります。

小規模の貯水槽水道については、平成10年度から水道局が簡易な点検を無料で実施し、すでに4巡目に入っています。また必要に応じ水質検査を無料で実施しています。

今後ともこうした水道局の取組みは継続して実施する必要がありますが、直結式への切替が進むような工夫も必要と考えています。

< 小規模の貯水槽水道の点検 >

点検内容

- ・施設の外観点検(水槽周辺、水槽の本体、上部、内部)
- ・簡単な水質点検
- ・防虫網の取付け確認

実施対象

- ・市内に設置されている小規模貯水槽のすべて
- ・平成10年4月から実施し、4巡目

実施状況

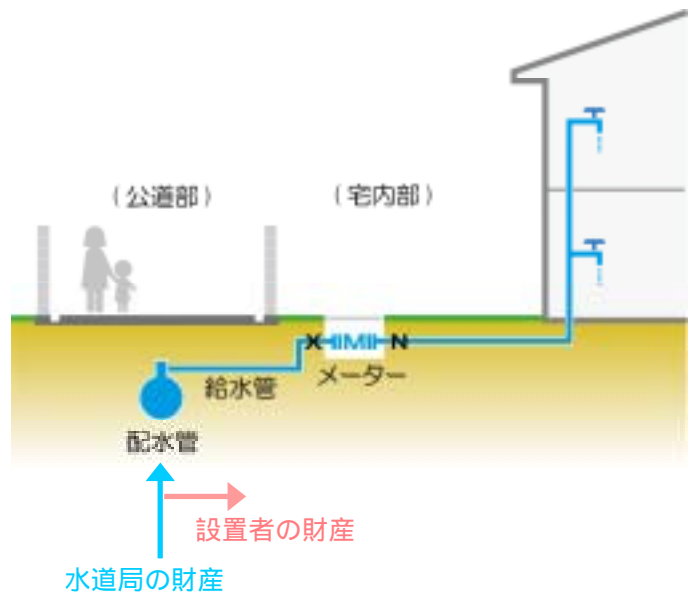
	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
時 期	H10～H12	H12～H15	H15～H19	H19～
件 数	3,022件	2,116件	1,750件	実施中

(3) 鉛製給水管

鉛製給水管は、材質が柔軟で施工が容易であること等から、昭和58年4月頃まで使用されてきましたが、鉛製給水管内に水道水が長時間滞留すると、鉛製給水管からの溶出により水道水の鉛濃度が水質基準を超過するおそれがあります。

鉛は、野菜や果物など食品中にも含まれているものの、近年その水質基準が強化されていることから、鉛製給水管の対策が全国的に課題となっています。

この鉛製給水管は、水道局の配水管から分岐した先の各水道使用場所までの間で使用されており、その設置者の財産となっています。



尼崎市では、老朽配水管の更新や漏水修繕工事の際に、鉛製給水管についても公道部で年間700か所程度の更新工事を実施しています。さらに、平成12年度から鉛の溶出を抑えるため、水道水のpH調整(pH7.5)を実施しています。

課題

しかし、鉛製給水管の全体量が多く、公道部では約20,000か所が残存していると考えられ、私道部や敷地内も含め、その解消が課題となっています。

方向性 P73 公道部の鉛製給水管の解消

貯水槽水道

受水槽式により給水を受けているマンションなどの中高層等の建物の水道設備(受水槽からじゃ口)のこと。

給水管

水道局が布設した配水管から分岐された以降の水道用の管をいい、水道局の管理に属する配水管と区別した呼び名である(次頁にも説明あり)。

2 安定

水道事業及び工業用水道事業は、平常時はもとより、地震等の災害や事故などの非常時においても、ライフラインとして安定した給水を行うことが求められており、そのためには、次の二点が重要となります。

施設の安定給水機能の強化

危機管理体制等の充実

2.1 施設の給水機能

施設の安定給水機能を強化するためには、次の3点が必要となります。

渇水に対応するために安定した水源を確保すること

取水場、浄水場や導水管、配水管について、老朽化したものを計画的に更新したり耐震化するなど構造的に強化すること

基幹施設等のバックアップ能力(系統間の連絡、配水池容量、停電対策等)を確保し、地震や事故あるいは更新等により、一部の施設が停止した場合でも、給水を継続できるようにすること

取水場	河川などから原水を取り入れるための施設
導水管	取水した原水を浄水場まで導く管路(口径が500mm以上で太い)
浄水場・配水場	原水を水道水や工業用水に処理する施設
配水管	水道水や工業用水を需要者へ供給するための管路(水道局財産) (尼崎市では口径300mm以上を本管、その他を支管として区別しています)
給水管	配水支管から分岐して各需要者の給水設備までの管(設置者財産)

(1) 水源の安定性

尼崎市の水道と工業用水道の水源は、そのほとんどが琵琶湖・淀川であり、近年水量的には安定していますが、渇水に対する水源の安定性を高めるためには、水源能力に適度な余裕を持たせておく必要があります。

水道事業

水道事業では、水需要の増加に対応して自己水源の確保や阪神水道、兵庫県営水道からの受水を増加するなどして水源確保に努め、施設能力351,486m³/日に見合う水源を確保してきました。

課題

一方で近年水需要が減少し、平成20年度の1日最大配水量は190,082m³/日であり、水源能力は、むしろ過大な状況にあります。

工業用水道事業

工業用水道事業における平成20年度の基本使用水量(契約水量)は152,125m³/日、1日最大配水量は95,750m³/日の状況となっています。

現在の施設能力は170,000m³/日ですが、水源量は施設能力削減前の281,000m³/日に見合う量を保持しています。

方向性 P87 水融通の検討

(2) 基幹施設の老朽度と耐震性の診断

基幹施設とは...

本ビジョンにおいては、次の水道・工業用水道施設を基幹施設として位置付けています。

取水場
導水管
浄水場・配水場

また、基幹施設を大別すると、次のように分けることができます。

- ・ 土木/建築構造物 …… 取水塔、沈砂池、沈でん池、ろ過池、配水池、管理棟等
- ・ 電気/機械設備 …… 受電等設備、ポンプ、遠方監視制御設備
- ・ 管路施設 …………… 取水管、導水管、水管橋、浄水場内配管

施設全般の老朽度合と耐震性の状況を確認するため、平成20年度に、下記の診断を実施しました。

診断区分	診断方法
老朽度診断	水道施設更新指針に基づき実施(日本水道協会)
耐震度診断	水道施設機能診断の手引きに基づき実施(水道技術研究センター)

ただし、これらの診断方法は簡易な一次診断であり、現在現場調査に基づく詳細な老朽度診断や構造解析に基づく詳細な耐震診断(二次診断)を実施中であり、それらの診断結果等を踏まえた施設整備計画の策定が必要であると考えています。

(3) 基幹施設の診断評価

水道事業

工業用水道事業

取水場をはじめ、尼崎市市内までの導水管と浄水場及び配水場の各施設は、その建設時期や構造物等の耐用年数*等からみて、順次更新時期を迎えることになります。

尼崎市では、有馬・高槻構造線地震、上町断層系地震、中央構造線地震及び南海道地震を防災対策の目標となる地震として設定した地域防災計画を策定しています。一方で、東南海・南海地震防災対策推進地域にも指定されています。

課題

そのため、できる限り早期に基幹施設の耐震化率を100%とすることが必要であると考えており、取水場、浄水場及び導水管の耐震化が急務となっています。

方向性 P75 基幹施設の機能強化

水管橋
河川などを横断する
水道管路のこと。

耐用年数
固定資産が、その本来の用途に使用できると見られる推定の年数。
水道事業の固定資産は、資産の種類に応じた年数が法律で定められている。
(例) 構築物(浄水・配水設備)60年、配水管40年、ポンプ設備15年。

水道事業 < 基幹施設 >



< 基幹施設(水道施設)の診断評価 >

老朽度診断の評価	基幹施設の区分	耐震診断の評価
一応許容できる 弱点の改良・強化が必要	取水場施設 (一津屋・柴島)	取・浄水場の地盤は軟弱で、大規模地震時には液状化が想定される
一部の配水池等は、良い状態ではなく、計画的な更新が必要	配水場・浄水場 (園田・神崎)	施設の耐力が不足する傾向にある
更新が直ちに必要なものはない 耐用年数を相当超えて使用しているものは、今後、更新が必要	電気/機械設備	全ての施設で耐震性が低い
一津屋系の導水管は、今後10年以内に更新時期を迎える 導水管ルートは布設した当時とは状況が異なり、市街化が進み困難な工事が予測される	導水管施設	柴島系、一津屋系とも、耐震性は確保されていない 水管橋の大部分は耐震性が低い



工業用水道事業 < 基幹施設 >



園田配水場
尼崎市田能

<導水管> 約14km
(一津屋～園田間)



一津屋取水場
大阪府摂津市西一津屋



神崎浄水場
尼崎市次屋

<導水管> 約14km
(江口～神崎間)



江口取水場
大阪市東淀川区北江口

< 基幹施設(工業用水道施設)の診断評価 >

老朽度診断の評価	基幹施設の区分	耐震診断の評価
一応許容できる 弱点の改良・強化が必要	取水場施設 (一津屋・江口)	取・浄水場の地盤は軟弱で、大規模地震時には液状化が想定される 施設の耐力が不足する傾向にある 全ての施設の耐震性が低い
一応許容できる 弱点の改良・強化が必要 更新が直ちに必要なものはない 耐用年数を相当超えて使用しているものは、今後、更新が必要	配水場・浄水場 (園田・神崎) 電気/機械設備	
一津屋系及び江口系の導水管は、今後10年以内更新時期を迎える 導水管のルートは布設した当時とは状況が異なり、市街化が進み困難な工事が予測される	導水管施設	江口系、一津屋系とも、耐震性は確保されていない 水管橋の大部分は耐震性が低い



着水施設



沈でん池・配水池



受変電設備



配水ポンプ

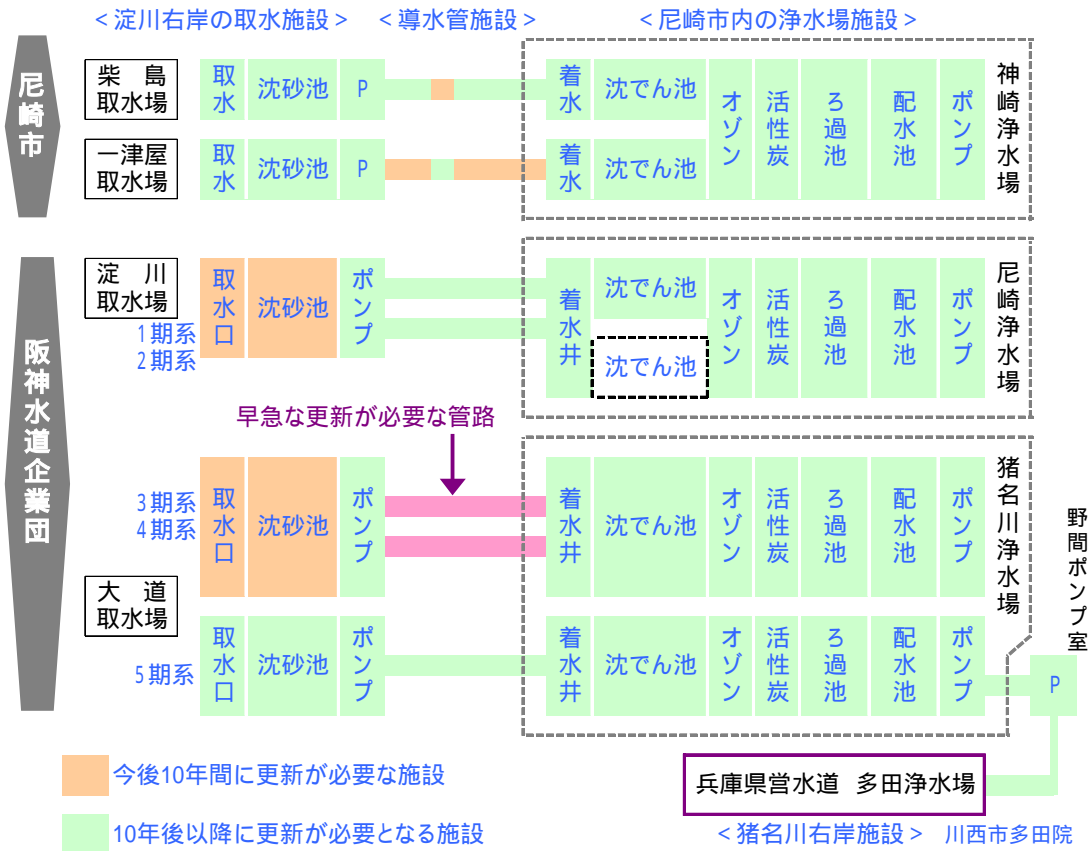


天日乾燥池

(4) 基幹施設の老朽度

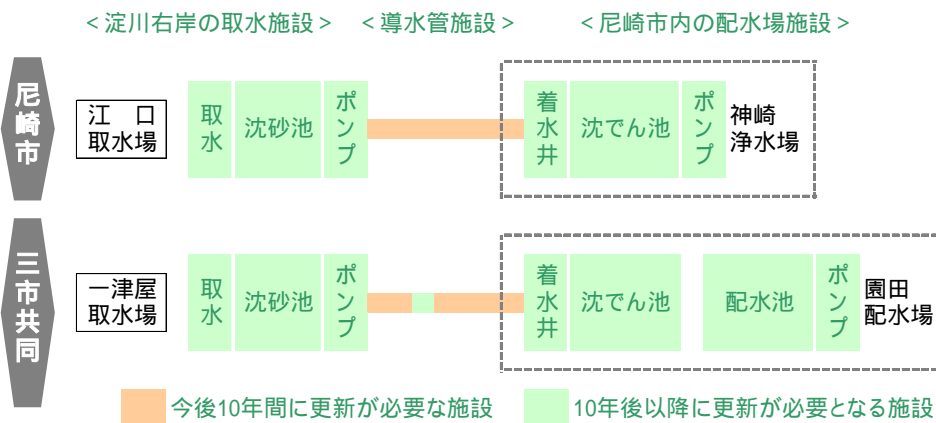
水道事業

老朽度診断結果と尼崎市が受水している阪神水道及び兵庫県営水道の状況を合わせて模式図化すると、下記ようになります。



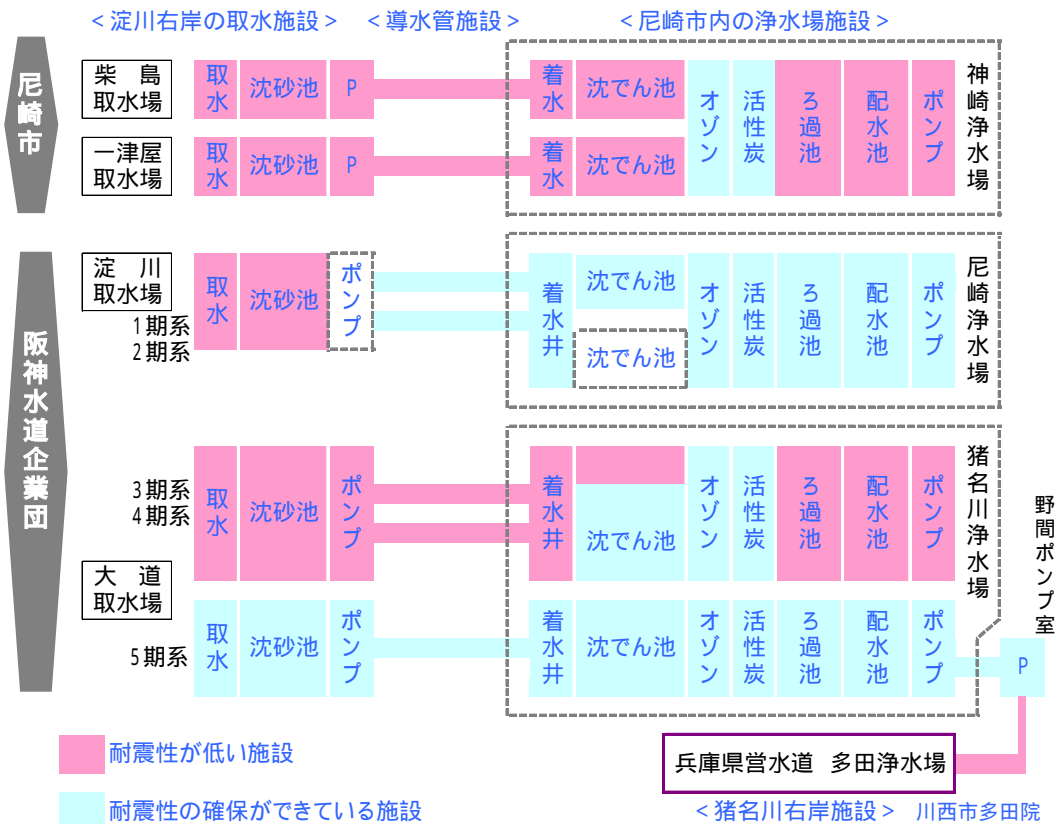
阪神水道の尼崎浄水場は平成13年に建設された施設であるため、今後淀川の取水場施設の更新が完了すると、尼崎浄水場系統が最も安定性が高い施設となります。

工業用水道事業



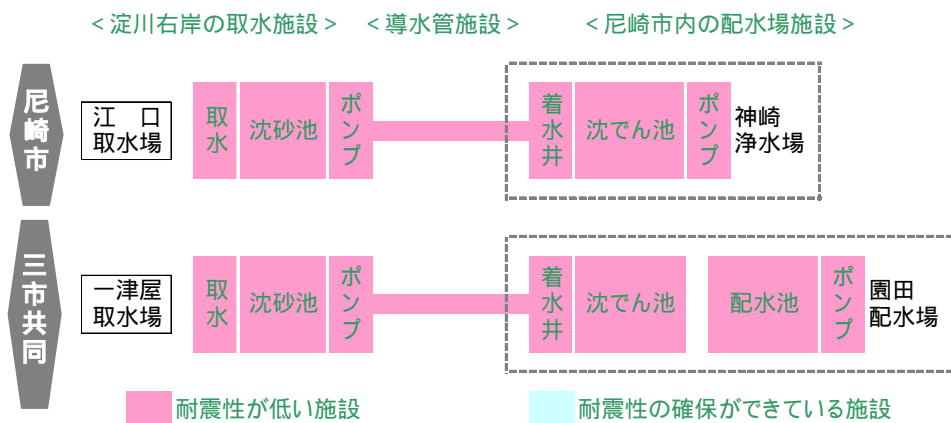
(5) 基幹施設の耐震性

水道事業 耐震性診断結果と尼崎市が受水している阪神水道及び兵庫県営水道の状況を合わせて模式図化すると、下記ようになります。



阪神水道の尼崎浄水場は阪神・淡路大震災後の平成13年に建設された施設であるため、最も耐震性が高いですが、取水場施設を含めた総合力では阪神水道の5期系施設が安定しています。

工業用水道事業



(6) 配水管施設の老朽度

水道事業 <配水管施設>

- ・配水管は市内全域で現在、総延長で約970kmが布設されています
- ・そのうち約160kmについて、平成12年度から23年度の間で計画的に更新を実施しています
- ・配水管は、ダクタイル鋳鉄管*等の材質的に強く漏水事故が少ない管種がほとんどです

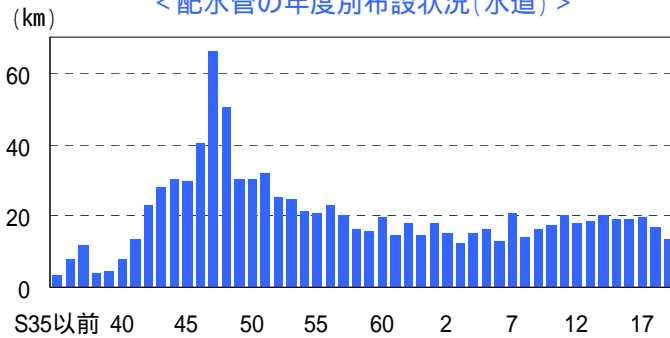
課題

- 現在 -

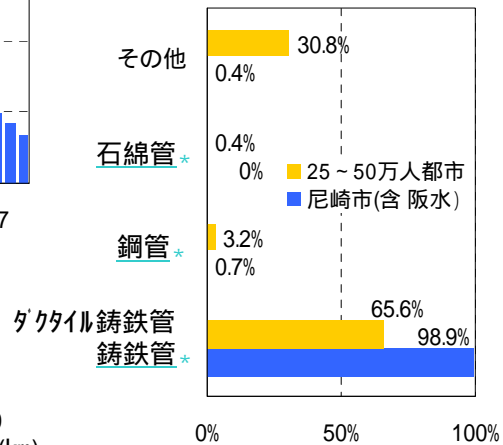
配水管の布設時期は、下のグラフのように増大する水需要等に対応するため、昭和40年代に集中しています。そのため、耐用年数を超える経年管の延長が一気に増大することになります。今後の配水管の更新では布設時期の平準化にも取り組まなければなりません、更新速度を早めることも課題となっています。

方向性 P76 配水管の更新と耐震性の向上

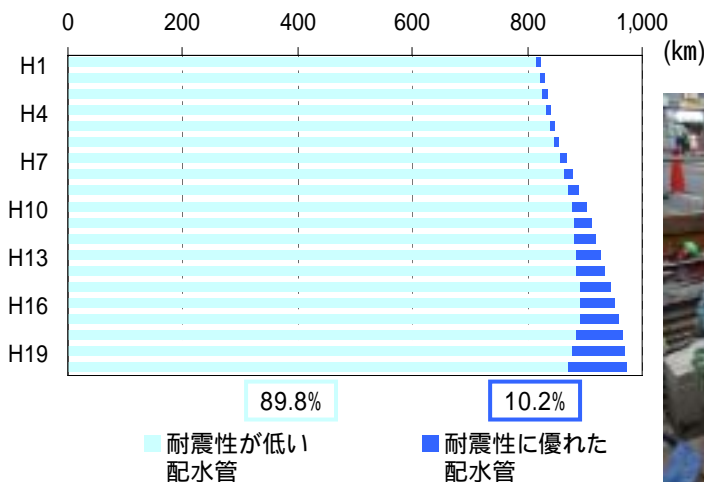
<配水管の年度別布設状況(水道)>



<配水管の管種別構成比(水道)>



<配水管の材質別布設状況(水道)>



配水管更新工事

ダクタイル鋳鉄管(ductile iron pipe)

鋳鉄に含まれる黒鉛を球状化させたもので、鋳鉄に比べ強度や靱性(じんせい;ねばり強さ)が優れている。施工性が良好なため、水道管として広く用いられている。

鋼管(steel pipe)

素材に鋼(はがね)を用いていることから、強度や靱性に富み軽量で加工性が良い。反面さび易く施工性に劣るなどの短所がある。

工業用水道事業 < 配水管施設 >

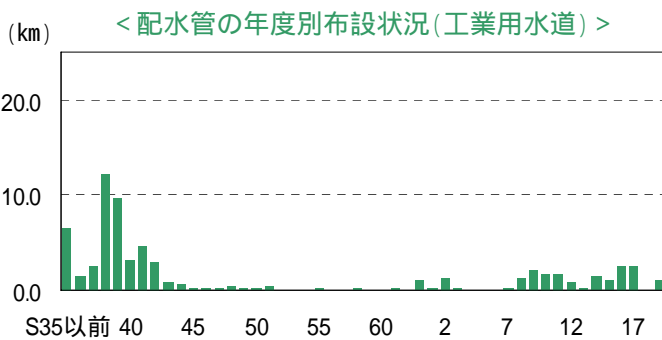
- ・配水管は市内全域で現在、総延長で約70kmが布設されています
- ・阪神淡路大震災で大きな被害を受けた、地盤が軟弱な南部臨海地域を中心に、老朽管の更新を行っています
- ・配水管は、ダクトイル鑄鉄管等の材質的に強く漏水事故が少ない管種が多くなっています

課題

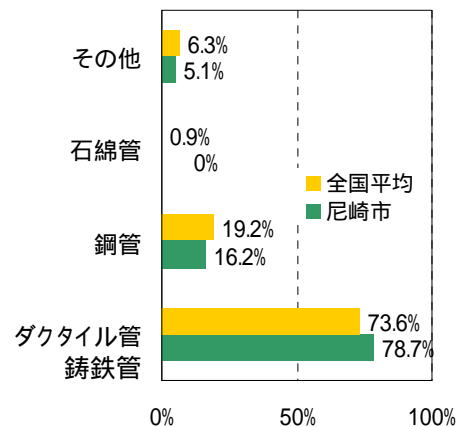
- 現在 -

配水管の布設時期は、下のグラフのように、布設が事業創設当時に集中しています。そのため、耐用年数を超える経年管の延長が一気に増大することになります。今後の配水管の更新では布設時期の平準化にも取り組まなければなりません、更新速度を早めることも課題となっています。

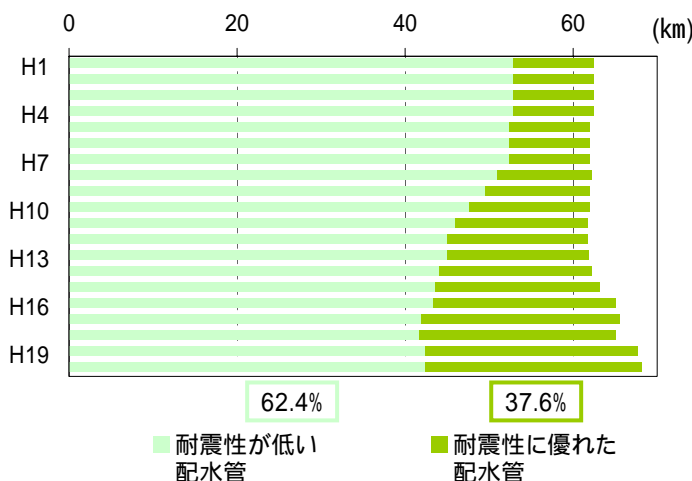
方向性 P76 配水管の更新と耐震性の向上



< 配水管の管種別構成比(工業用水道) >



< 配水管の材質別布設状況(工業用水道) >



配水管の更新工事

鑄鉄管(cast iron pipe)

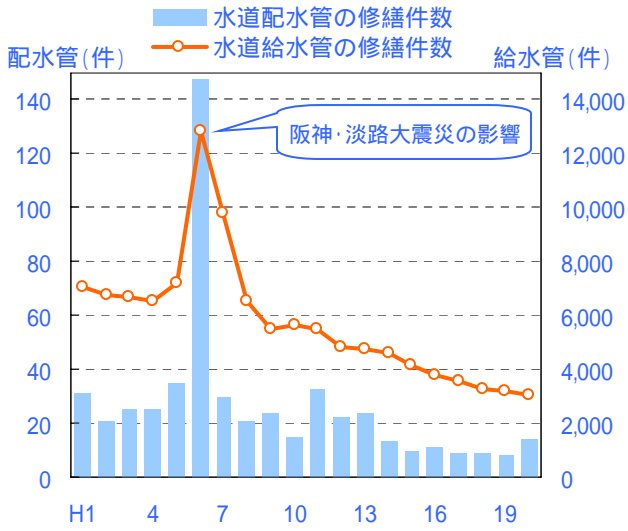
鉄、炭素、ケイ素からなる鉄合金(鑄鉄)で作られた管。より靱性の強いダクトイル鑄鉄管が広まったため、新たな管材料としては使われていない。

石綿管(asbestos cement pipe)

石綿繊維(アスベスト)、セメント、珪砂(石英砂)を水で練り混ぜて製造したもの。軽量で加工性が良いなどの長所があるが、強度などで劣るといった短所があり、人体へのアスベスト吸入に伴う健康への影響等で、現在製造が中止されている。

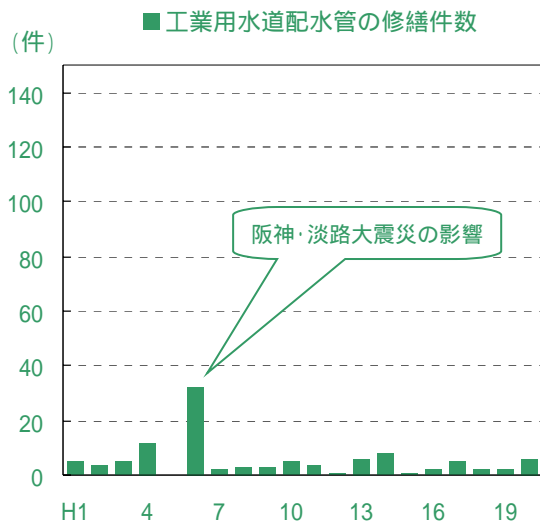
(7) 配水管・給水管の漏水等修繕状況

水道事業



水道配水管の修繕件数は、阪神・淡路大震災の年を除くと、10年前では年間20件程度発生していましたが、材質的に強度の大きいダクタイル鉄管への取替えが進んだことなどにより、現在は年間10件程度に減少しています。

工業用水道事業



工業用水道配水管の修繕件数は、阪神・淡路大震災の年を除くと、10年前では年間4～5件発生していましたが、その後年間2件程度となっていました。近年では、北中部地域の更新予定管路での漏水が顕在化してきています。



道路上に溢れた漏水



水管橋からの漏水



配水管の修繕工事



(8) 配水管施設の耐震性

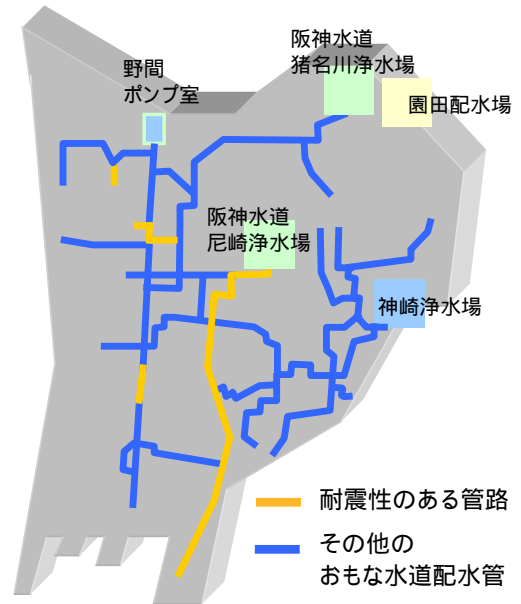
水道事業 < 配水管施設 >

水道の配水管は、昭和42年から材質的に強度の高いダクタイル鋳鉄管を使用してきましたが、平成7年の阪神・淡路大震災後の経験を踏まえ、翌年から配水本管及び医療機関や避難所等の重要施設に至る管路については更新時に耐震管(耐震型継手*を有するダクタイル鋳鉄管)を使用することにしました。

課題

その後、災害対策の想定地震においては市内のほとんどの地域で液状化の危険性が高いとされたため、平成18年度からは全ての管路で耐震管を使用していますが、管路総延長に比べその割合は低く、十分なものではありません。また、主要な水管橋もその多くが耐震性を確保できていません。

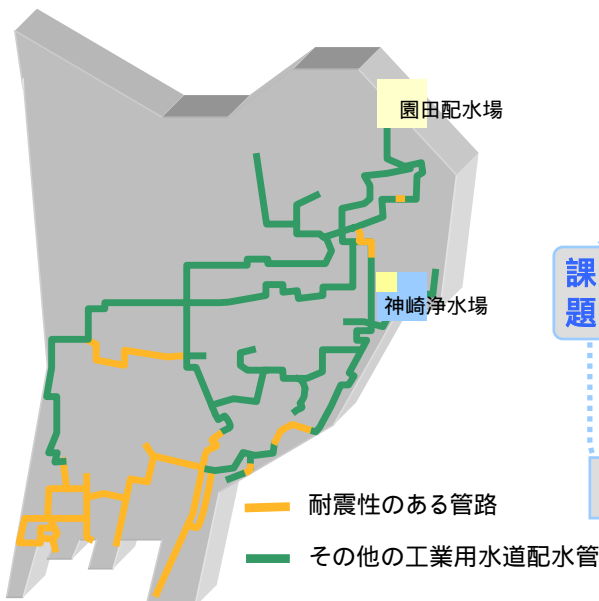
方向性 P76 配水管の更新と耐震性の向上



< 阪神・淡路大震災時の経験 >

多くの鋳鉄管が破損した
ダクタイル鋳鉄管の継ぎ手が抜け出した

工業用水道事業 < 配水管施設 >



工業用水道の配水管は、事業創設時に布設し、阪神・淡路大震災の被害が大きかった南部臨海地域の管路を更新してきたことにより、当該地域では耐震性の高い管路が多くなっています。

課題

一方、上流側の北中部地域の管路は耐震性が十分確保されておらず、近年この地域の管路における漏水が顕在化してきており、水管橋を含めこれらの路線についての耐震性の向上が課題となっています。

方向性 P76 配水管の更新と耐震性の向上

< 工業用水道の配水管の耐震化の状況 >

耐震型継手

継手は、水道管と水道管、水道管とバルブ類を接合する部分のことで、様々な形式がある。このうち、地震による地盤のひずみによって外れて抜け出し漏水しないよう、離脱防止機能を有した形式の継手をいう。

(9) 施設のバックアップ能力

水道事業 < 基幹施設 >

(浄水場)

水道は、神崎浄水場をはじめ、阪神水道の猪名川浄水場及び尼崎浄水場等から市内へ供給していますが、これらの浄水場施設が事故などに伴い運転停止に陥ると、市内の一部地域で断水となる恐れがあります。

(導水管)

淀川から神崎浄水場に至る導水管は、柴島系、一津屋系(伊丹市、西宮市、尼崎市の3市共同施設)の2系統を有しており、一つの系統が停止しても他の系統から神崎浄水場に導水できるようになっています。

また、淀川から阪神水道の二つの浄水場に至る導水管も各々複数系統を有しています。

このように、淀川水系を水源とする兵庫県下の事業体は、個別に淀川右岸から各事業体に向けた導水管を布設し、それぞれ別々の運用を行っています。そのため、導水管相互の連携を行うことで、さらなるバックアップ能力の向上が期待できます。

(停電対策)

施設の停電対策では、取水場、浄水場等は2回線系統の受電を行っていますが、一津屋取水場や神崎浄水場では、同一変電所からの受電となっています。ライフラインとして重要な水道施設には災害時でも優先して電力が供給されることとなっていますが、停電に対する備えは十分ではないと考えています。

(配水池容量)

神崎浄水場と阪神水道の配水池を合わせるとその容量は、90,800立方メートルで、1日平均配水量の0.55日分程度のため、施設の更新時に容量の増量を検討する必要があります。

課題

このような状況から、基幹施設については、浄水場等に対する事業体を越えた他の系統からのバックアップ能力の向上や、配水池容量の増量、停電対策の強化が課題となっています。

方向性 P76 バックアップ能力の向上

水道事業 **工業用水道事業** < 配水管施設 >

水道の配水管は、阪神水道や伊丹市、豊中市との間で連絡管を整備し、当該地域においては相互にバックアップができるようになっています。

配水本管については、ほとんどの管路がネット状になっていることから、一部が事故等により破損した場合でも、他の管路を利用して配水できるようになっています。

工業用水道の配水管は、大きく二つのルートで構成され、基本的にバックアップ能力を有し、一部の区間が停止しても、他の管路を利用して配水できるようになっています。

課題

しかし、水道も工業用水道でも一部の区間は単一管路となっており、ネット状となるように管路の整備(ループ化)が必要となっています。

方向性 P76 バックアップ能力の向上

工業用水道事業 < 基幹施設 >

(浄水場)

工業用水道は、園田配水場と神崎浄水場から市内へ供給していますが、主力である園田配水場が事故などに伴い運転停止に陥ると、市内の一部地域で断水となる恐れがあります。

(導水管)

工業用水道の淀川から尼崎市内向けの導水管は、園田配水場に至る一津屋系と神崎浄水場に至る江口系の2系統を有しており、系統間の連絡管を1か所整備しています。供給水量からみて一部が停止すると、給水に影響が生じる恐れがあり、バックアップ能力は十分ではありません。

(停電対策)

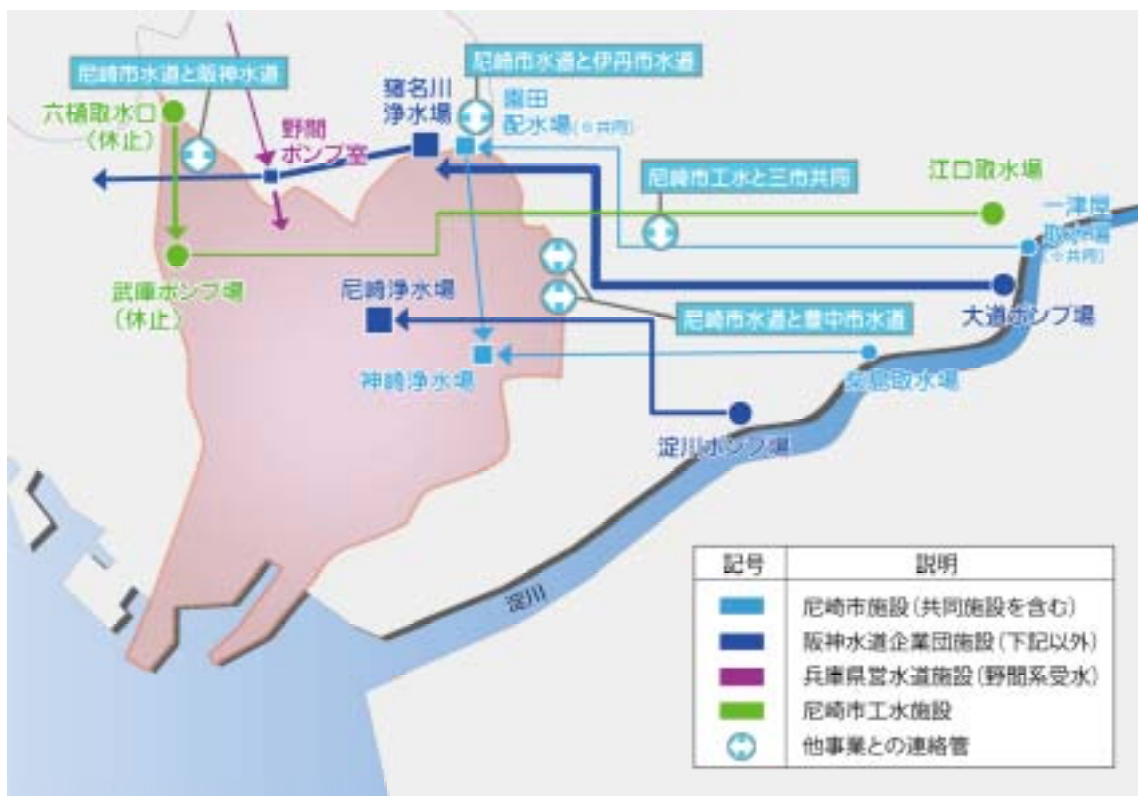
施設の停電対策では、取水場及び浄水場等は2回線系統の受電を行っていますが、園田配水場以外はいずれも同一変電所からの受電となっています。ライフラインとして重要な工業用水道施設には災害時でも優先して電力が供給されることとなっていますが、停電に対する備えは十分ではないと考えています。

(配水池容量)

配水池については、園田配水場は有していますが、神崎浄水場には工業用水道用のものが無いためその代替となる沈でん池容量を加算すると、容量は77,800立方メートルで、1日平均配水量の1日分となりますが、施設の更新時には容量の増量を検討する必要があります。

課題 このような状況から、基幹施設については、浄水場や導水管等に対するバックアップ能力の確保や、配水池容量の確保、停電対策の強化が課題となっています。

方向性 P76 バックアップ能力の向上



(10) 施設の給水機能のまとめ

施設の給水機能について、現状と課題をまとめると次表のようになります。

施設の安定給水機能の現状と課題(まとめ)

区 分		水 道 施 設	工業用水道施設
水源の安定性		<p>湧水に対する水源能力は十分確保</p>	<p>湧水に対する水源能力は十分確保</p>
老 朽 度	基幹施設	<p>取水場・浄水場は一部の配水池等の老朽化が進行 設備は法定耐用年数を超えるものが多い 導水管は一律屋系が今後10年以内に更新時期を迎える</p>	<p>取水場・配水場・浄水場は老朽化が進行 設備は法定耐用年数を超えるものが多い 導水管は江口系、一律屋系とも、今後10年以内に更新時期を迎える</p>
	*1 配水管	<p>材質的に強度の高いダクタイル鋳鉄管の割合が96.4%と高く、漏水修繕も少ない 更新対象は198km(全体の20%)と想定され、更新速度の向上が必要</p>	<p>南部臨海地域は更新が進み、漏水修繕は少ないが、北中部地域の更新が必要</p>
耐 震 性	基幹施設	<p>取水場・浄水場の各施設は耐震性が低い 導水管は柴島系、一律屋系とも、耐震性が低い</p>	<p>取水場・浄水場の各施設は耐震性が低い 導水管は江口系、一律屋系とも、耐震性が低い</p>
	*1 配水管	<p>配水本管や重要施設に至る配水管、水管橋を優先した耐震化が必要</p>	<p>南部地域の耐震性は高いが、北中部地域は低い</p>
バ ッ ク ア ッ プ 能 力	基幹施設	<p>浄水場に対する他系統からのバックアップ能力が不足 取水場・浄水場の停電対策や配水池容量が不十分な面がある 導水管は2系統を有し、安定供給は概ね可能</p>	<p>配水場・浄水場に対する他系統からのバックアップ能力が不足 取水場・浄水場の停電対策は不十分で、神崎浄水場には工水用の配水池がない 導水管は2系統を有しているが、一部が停止すると、給水に影響が生じる</p>
	配水管	<p>配水本管はネットワークを構成し、バックアップ能力を確保 ただし、一部は単一管路のため、事故時等に配水ができない</p>	<p>配水本管はネットワークを構成し、バックアップ能力を確保 ただし、一部は単一管路のため、事故時等に配水ができない</p>
基 幹 施 設	取 水 場	<p>柴島取水場、一律屋取水場</p>	<p>江口取水場、一律屋取水場、武庫ポンプ場</p>
	導 水 管	<p>柴島系導水管、一律屋系導水管</p>	<p>江口系導水管、一律屋系導水管、武庫川系導水管</p>
	浄 水 場	<p>神崎浄水場</p>	<p>園田配水場、神崎浄水場</p>

注) *1 老朽度、耐震性はいずれも法定耐用年数や一次診断、業務指標により想定したものであり、今後、二次診断を行い、その結果を踏まえ施設整備計画の策定を行います。

2.2 危機管理体制等

一定規模以上の地震や水害等の災害発生時には、尼崎市防災計画に基づき、水道局は尼崎市災害対策本部の構成員として、市民への応急給水や施設の応急復旧を行います。

また、新型インフルエンザやテロ対策についての対応も求められています。

このような災害あるいは施設の事故等に対して、的確・迅速に対応するためには、実践的な危機管理体制を確立すること、応急給水設備を効果的に配備すること等が重要です。

(1) 危機管理体制

水道事業

工業用水道事業

課題

危機管理マニュアルについては、寒波、湯水、水質汚染事故、管路事故等を想定して所管課を中心に作成していますが、対象とする危機に地震や新型インフルエンザ対策等を含め、また、市長事務部局、阪神水道との連携等を考慮して、内容をさらに充実させる必要があります。

防災訓練については、市の防災訓練に参加して応急給水や応急復旧等を行っていますが、初動体制の確立や応急給水・復旧計画の策定、情報連絡等を含め、より実践的な内容にする必要があると考えています。

水道局では、兵庫県水道災害相互応援協定を締結するとともに、指定給水装置工事業者との間で応援協定を締結していますが、大規模地震等にも十分対応できる組織体制を確立するため、市長事務部局等を含めた応援体制を整備する必要があります。

方向性 P77 危機管理体制の強化



応急給水(阪神・淡路大震災時)



(2) 応急給水設備

水道事業

応急給水方法としては、以下のものがあります。

仮設給水栓(阪神・淡路大震災時)

- 拠点給水** 浄水場での給水や耐震型緊急貯水槽や簡易浄水装置が設置された場所で応急給水を行う方法。
- 運搬給水** 浄水場等を運搬給水基地として、貯留した水道水を給水車両により避難所・病院等に運搬して応急給水を行う方法。
- 仮設給水** 復旧した配水管の消火栓に仮設給水栓を設置して応急給水を行う方法。

尼崎市では耐震型緊急貯水槽を防災センターと北部防災センターに、各々125m³、100m³の容量のものを設置していますが、21年度にはさらにJR尼崎駅近接の潮江緑遊公園にも新たに1か所増設するとともに、簡易浄水装置を3台保有し、拠点給水体制を整備しています。

また、神崎浄水場及び阪神水道の尼崎浄水場では、運搬給水基地として給水車両に水道水を給水するための非常用給水設備等を整備し、応急給水用資機材についても、阪神・淡路大震災以降増強し、現在下表のものを保有しています。

課題

しかし、運搬給水基地は浄水場の地理的要件から北部地域に集中しているため、南部地域への運搬給水をスムーズに行う方策が課題となっています。また、応急給水施設・設備等のさらなる充実も必要と考えています。

方向性 P77 災害・事故時用施設の充実

< 応急給水施設・設備等の保有状況 >



区分	能力	保有数	備考
耐震型緊急貯水槽	125m ³ 、100m ³	2槽	拠点給水用
簡易浄水装置	4m ³ /h	3台	〃
高圧給水車	1.75m ³	1台	運搬給水用
	2.00m ³	1台	〃
給水タンク	1m ³	6基	〃
	2m ³	3基	〃
仮設給水栓	4栓型	19基	仮設給水用等
	8栓型	17基	〃
携行缶	20ℓ	1,400個	
	10ℓ	300個	
非常用飲料袋	10ℓ	10,000枚	



浄水場内監視カメラ



赤外線監視装置

(3) 危機管理のための設備

水道事業

工業用水道事業

平成16年に国民保護法*が施行され、これに基づき尼崎市では平成19年3月に「尼崎市国民保護計画」*を策定しており、水道局においても施設のテロ対策等の危機管理が求められるようになっていきます。

水道局ではテロ等に備え、取水場や浄水場、配水場において、機械警備(センサーや監視カメラ)を実施するとともに、神崎浄水場では急速ろ過池に覆蓋を設置するなどして不法侵入等に備えています。また、大規模地震時等における電話の不通等に備えて、阪神水道と水道局本庁舎との間で専用回線を設置するとともに、本庁舎と現場車両との間では無線設備を整備しています。

国民保護法

「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」といって、武力攻撃から国民の生命、身体及び財産を保護し、国民生活等に及ぼす影響を最小にするための、国・地方公共団体等の責務、避難・救援・武力攻撃災害への対処等の措置を規定。

尼崎市国民保護計画

国民保護法に基づき、武力攻撃事態等において、市が国民保護のための措置を的確・迅速に行うため、平成19年3月に作成した計画。