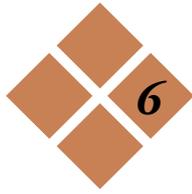


# 第 6 章

## 技術拠点戦略

---



## 6 技術拠点戦略

### 戦略の目標

高度な水道技術の醸成により、安全とおいしさに対するお客さまの信頼に応えるとともに、効率的で多角的な事業経営を推進する

### 戦略の方針

施設整備、危機管理、地球環境それぞれに関する施策を戦略的に推進するためには、これを可能ならしめる技術的な拠り所で支えられていることが前提であり、とりわけ水道変革が叫ばれる中、既存の枠組みにとらわれない斬新な水道システムを標榜するに際しては、より高度な技術の研鑽と、これを内外に活用できる技術拠点づくりが必要である。

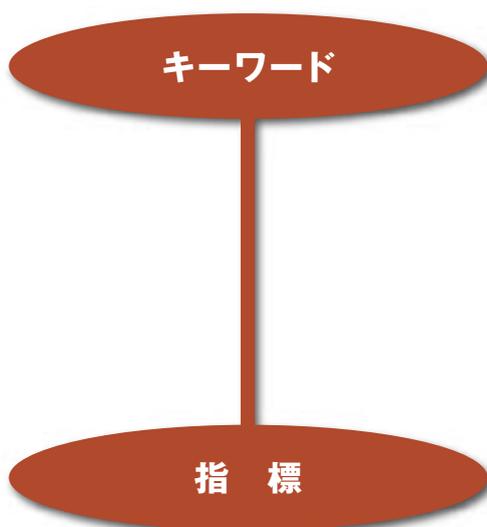
また、浄水器やペットボトル水の普及、地下水利用の増加など、いわゆる水道離れが指摘される昨今にあっては、蛇口から直接飲用できる日本独特の水道文化の原点に立ち返り、技術の信頼をお客さまと共有するとともに、企業精神に基づく一つの戦略として、高度な技術に根ざした水のおいしさ指標を広くアピールすることも求められてきている。

浄水技術や管路技術等、本市水道がこれまで過去1世紀を超えて蓄積してきた水道技術は、こうした技術拠点づくりの基礎となるものであり、高い付加価値性と実用性をめざした調査研究体制の中でさらに発展・継承させるとともに、これらの技術を活用しながら、本市水道の事業経営基盤の強化に資するとともに、他の水道事業者との広域的な連携強化、諸外国等に対する技術貢献に向けた取組を進める。

## 戦略の構成

- ◆ 大阪市水道おいしい水計画の推進
  - おいしい水指標の設定と目標達成に向けた水質管理
  - 配水システムにおける水質管理の強化
  - 直結給水範囲の拡大と貯水槽水道の衛生管理の強化
- ◆ 広域視点に立った水道事業展開
  - 他自治体との広域的な連携の推進
  - 技術業務の包括受託
- ◆ 高付加価値型調査研究の推進
- ◆ 国際貢献
- ◆ 水道技術の継承

## 戦略のキーワードと指標



- ◆ 蛇口から直接水を飲める水道文化の再構築
  - ◆ おいしい水計画を接点としたお客さまとのコミュニケーション
  - ◆ 市町村経営の枠組みを越えた水道事業の展開
  - ◆ 産官学の連携による調査研究体制
  - ◆ 実効ある技術研修体制の確立
  - ◆ 国内外における技術交流の促進
- 
- ◆ 直接飲用率
  - ◆ 塩素臭から見たおいしい水達成率

## 6.1 大阪市水道おいしい水計画の推進

本市水道では、かび臭等異臭味の解消とトリハロメタン等微量有機物の低減化対策として、市内全域を対象に全ての浄水場にオゾン、粒状活性炭を軸とした高度浄水処理を導入した。

もとより水道の基本使命は、より安全で良質な水道水の供給であり、これまで総合的な水道水質の改善を目的として、浄水技術の高度化に努めてきたが、その一方で、こうした取組による副次的効果として、おいしさの観点から見た水質も着実に向上してきている。

水道水に対するお客さまの信頼や安心は、直接水道水を飲用したときに感じるおいしさの中にも醸成されるものであり、こうした水道水のおいしさ対策を積極的にPRすることによって、水道水質に関する望ましいリスクコミュニケーションも形成されていくものと期待される。

また、お客さまの視点から見ると、水道水が出る蛇口の向こう側には、単に浄水場の水づくりの良し悪しだけでなく、給水栓(蛇口)までの水輸送過程における配水管や受水槽など、施設そのものの衛生管理もおいしい水の重要な判断要素となっており、「おいしい水」という概念を通じて、本市水道事業全般にわたるお客さまとの双方向コミュニケーションに基づく効果的な情報公開も可能となる。

そのため、今後は、「おいしい水計画」を接点としたお客さまとのコミュニケーション手法を充実させることにより、お客さまのニーズやご意見を確実に把握していくとともに、それを踏まえた諸施策を「大阪市水道おいしい水計画」として体系的に推進し、当該計画の効果測定を行いつつ、本市水道に対するお客さま満足度の向上と本市水道水のブランドイメージの確立をめざす。

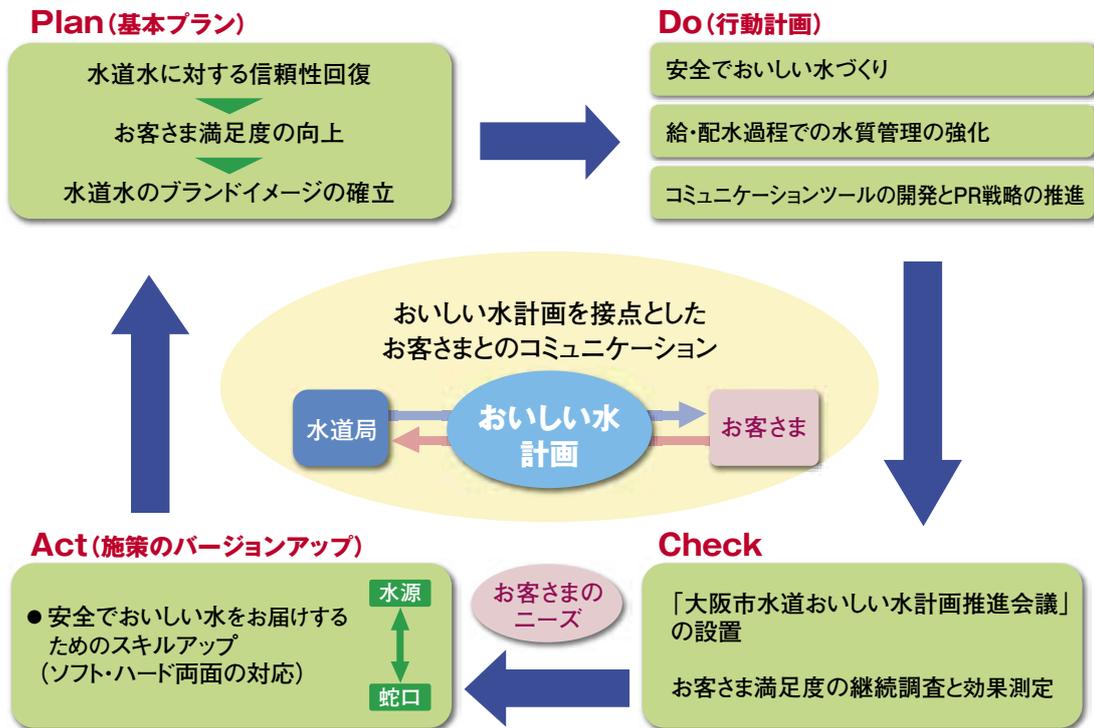


図6-1 大阪市水道おいしい水計画のコンセプト

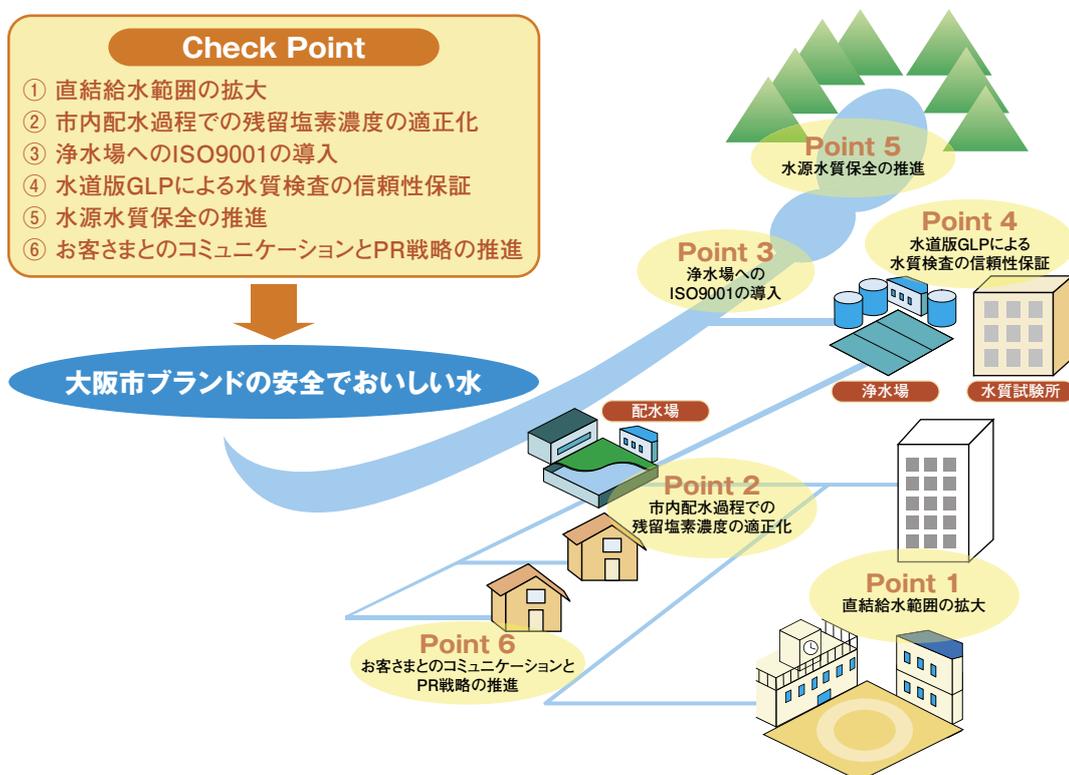


図6-2 大阪市水道おいしい水計画における取組

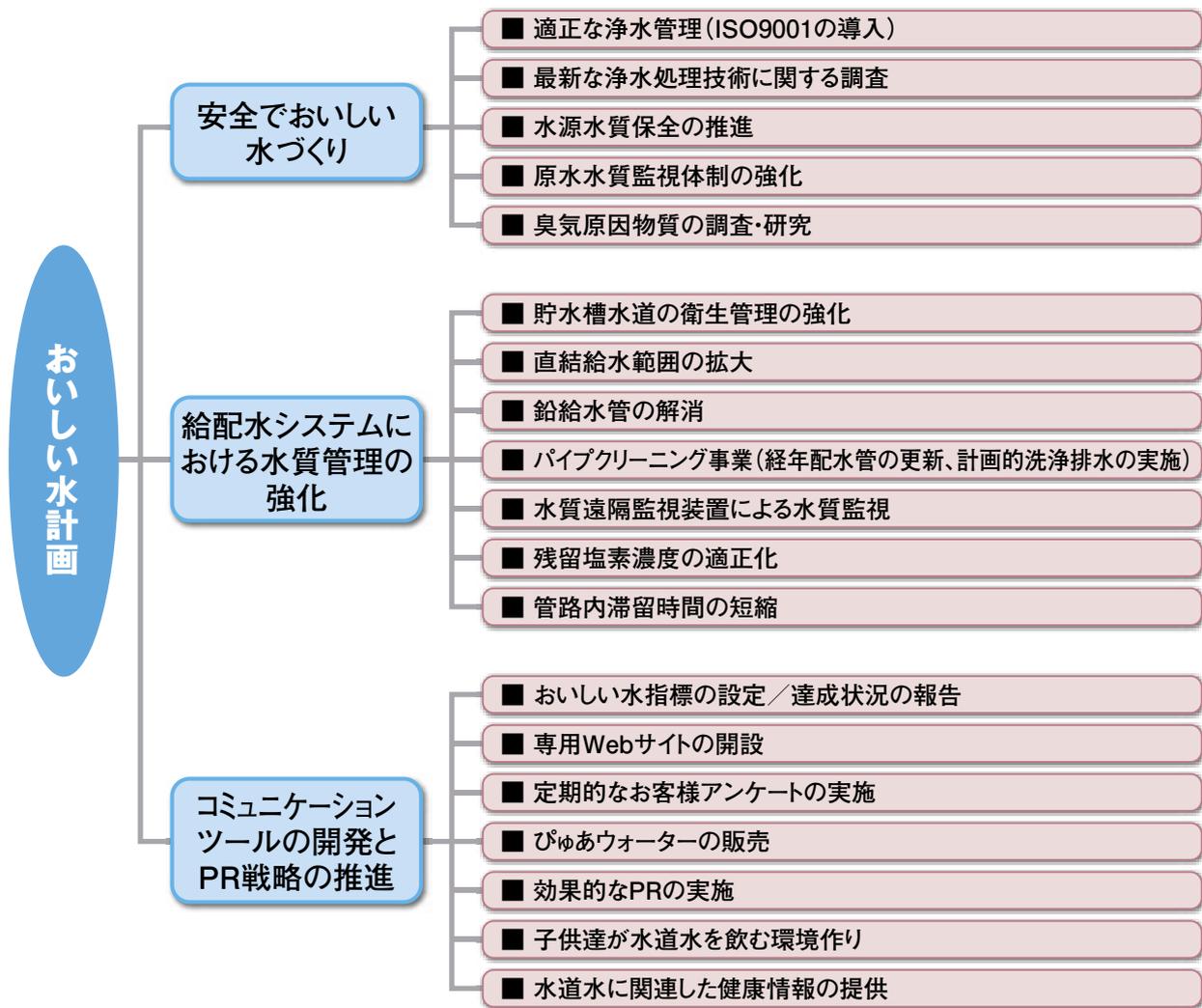


図6-3 大阪市水道おいしい水計画の施策体系

### 6.1.1 おいしい水指標の設定と目標達成に向けた水質管理

#### (1) 現状

昭和59(1984)年6月、当時の厚生省は「おいしい水研究会」を設置し、おいしい水とはどのような水か、また、水をおいしく飲むためにはどうすればよいのかといったことについて検討を行い、昭和60(1985)年3月に、7つの水質項目を「おいしい水の水質要件」として定めた。

このうち、適度に含まれていることが望ましいとして濃度の範囲が示されている項目は、ミネラル分の目安となる「蒸発残留物」、カルシウム、マグネシウムの含有量を示す「硬度」、水にさわやかさを与える目安とされている「遊離炭酸」の3項目であり、また、より低いことが望ましいとして最大の濃度または数値が示されている項目は、水に溶けている有機物の量を示す指標である「過マンガン酸カリウム

消費量」、臭いの強さを数字で示した「臭気強度」、「遊離残留塩素」、「水温」の4項目である。

おいしい水研究会では、これら項目の数値は一応の目安であって、この要件を外れた水でも、おいしく感じる場合もあること、飲む人の好みや条件によりおいしさの感じ方に差があることなども同時に報告しているが、これを一つのおいしさ指標として本市水道に当てはめた場合、高度浄水処理導入前の水道水質については、遊離炭酸、過マンガン酸カリウム消費量、臭気強度、遊離残留塩素の要件を満たすことができていなかったのに対し、高度浄水処理導入後は、過マンガン酸カリウム消費量、臭気強度が年間を通じて要件を満足するとともに、遊離残留塩素についても濃度を低減できるようになり、導入以前に比べて、要件に近い水質になっている。

表6-1 おいしい水の水質要件と本市の水道水質

区分 水質項目	おいしい水の水質要件 (厚生労働省)	本市の水道水質							
		高度浄水処理導入前 (平成9(1997)年度)				高度浄水処理導入後 (平成14(2002)～16(2004)年度)			
		最低値	最高値	平均値	評価	最低値	最高値	平均値	評価
蒸発残留物 (カルシウム、塩素イオン等)	30～200mg/L	93	129	107	○	93	146	109	○
硬度 (カルシウム、マグネシウム等)	10～100mg/L	40	48	44	○	37	51	43	○
遊離炭酸	3～30mg/L	1.7	5.5	3.4	△	1.3	4.4	2.3	△
過マンガン酸 カリウム消費量	3mg/L以下	2.0	3.2	2.7	△	0.7	1.6	1.2	○
臭気強度	3以下	2	5	3	△	1	1	1	○
遊離残留塩素	0.4mg/L以下	0.5	0.8	0.7	×	0.3	0.8	0.5	△
水温	20℃以下	7.7	28.4	18.3	△	5.4	30.9	18.0	△

## (2) 今後の取組方針

「おいしい水の水質要件」は、その制定後20年以上が既に経過しており、その間、様々な種類のミネラルウォーターの販売量増加とも相まって消費者の嗜好も多様化し、水道法に基づく水道水の水質基準についても、その後の改正により、わずか26項目であった当時の状況に比べて大きく様変わりしてきている。

そのため、「大阪市水道おいしい水計画」の推進に当たっては、「おいしい水の水質要件」を基礎にしつつ、本市水道の高度浄水処理水質と水道水質基準を勘案し、本市水道独自の水づくりによる「おいしい水指標」を設定するとともに、おいしい水づくりの理念を浄水場品質マネジメントシステム(ISO9001)に導入し、インターネットアンケートやイベント等の機会を捉えたアンケート等を通じて市民の水のおいしさに関する意識調査を行いながら、「おいしい水指標」へのフィードバックに努める。

さらに、こうした水づくり工程に加えて、水源から給水栓に至る各過程において、「おいしい水指標」を達成するために必要な水質管理目標値を設定し、目標達成に向けた取組を一層強化する。

- 水づくりにおける「おいしい水指標」の設定
- 浄水場品質マネジメントシステム(ISO9001)におけるおいしい水づくりの理念導入
- 水のおいしさに関するお客さまとのコミュニケーション(インターネット等による定期的な意識調査の実施)
- 「おいしい水指標」達成のための水質管理目標値の設定

〈数値目標〉	現状	目標		備考
	〔平成16年(2004)〕	計画	構想	
直接飲用率(%) アンケートにおいて水道水を直接飲用 <sup>※</sup> すると回答した割合	86.3	—	100	水道事業 ガイドラインPI

※)直接飲用：「水道水を一度煮沸させ湯冷ましする」「水道水を浄水器などに通す」を含む

## 6.1.2 配水システムにおける水質管理の強化

### (1) 現状

安全でおいしい水の観点から、給水栓水の水質管理を行うためには、高度に浄水管理された浄水をそのままの品質でお客さまにお届けできるよう、市内配水過程における水質管理の強化を徹底することが重要であり、これまで本市水道では、経年配水管の更新を計画的に進めるとともに、平成4(1992)年度からは、配水管内の計画的な洗浄作業を開始するなど、配水管内における水質管理対策を実施してきた。

また、市内配水システムの水質管理を24時間リアルタイムで行えるよう、水温、濁度、色度、pH値、残留塩素、電気伝導率の6項目について、市内40箇所水質TMを設置し、配水システム内の水質異常に迅速に対応できる体制を整えている。

一方、我が国の水道では、最終消毒剤として塩素を使用しており、これまで、乳幼児等に対する感染症対策をはじめ、水道水の安全衛生管理に大きな役割を果たしているが、水道水のおいしさ指標の観点から見ると、いわゆるカルキ臭(塩素臭)の低減化が一つのポイントともなっている。

こうした給水栓でのカルキ臭の低減化に当たっては、浄・配水場における塩素注入量を制御する必要があるが、水道水質基準では、給水栓において0.1mg/L以上の遊離残留塩素濃度を確保することが定められているため、安全衛生上、残留塩素濃度が給・配水過程で減少する原因となる浄水中の有機物質濃度、配水システム内における残留塩素の挙動に十分配慮しながら、塩素注入制御を慎重に行う必要がある。

### (2) 今後の取組方針

本市水道では、高度浄水処理の導入により、水道水中の有機物質濃度が減少し、塩素注入量を抑制できたため、給水栓水のカルキ臭についても大幅に低減化されるところとなった。

しかしながら、本市水道では、浄水場を主に拠点とした塩素注入により末端配水管の残留塩素濃度を一定の安全率をもって制御しているが、「おいしい水の指標」達成から見た場合には、水道法に定められた安全性の確保を第一としながらも、よりきめ細かな残留塩素コントロールが求められている。

これに対し、現在、市内配水過程において、拠点配水場の整備や系統連絡管を含む幹線ネットワークの強化、配水小管による2次配水ブロックの構築等の進展に伴って、配水系統間の相互融通性が高まっており、配水レベルでの残留塩素濃度制御が可能となってきている。

そのため、今後は、浄水場を拠点とした集中的な塩素注入システムから、市内に分散配置されている配水場を拠点とした塩素分散(多点)注入システムに順次移行し、市内配水システムにおける残留塩素減少のシミュレーションや市内全域に均衡のとれた過不足のない最適な残留塩素濃度制御を

行うことによって、おいしい水指標の達成に向けた取組を図る。

また、今後とも、老朽化した配水管の更新や配水管内の計画的な洗浄作業を継続的に行うことにより、配水管内における水質管理の強化を推進する。

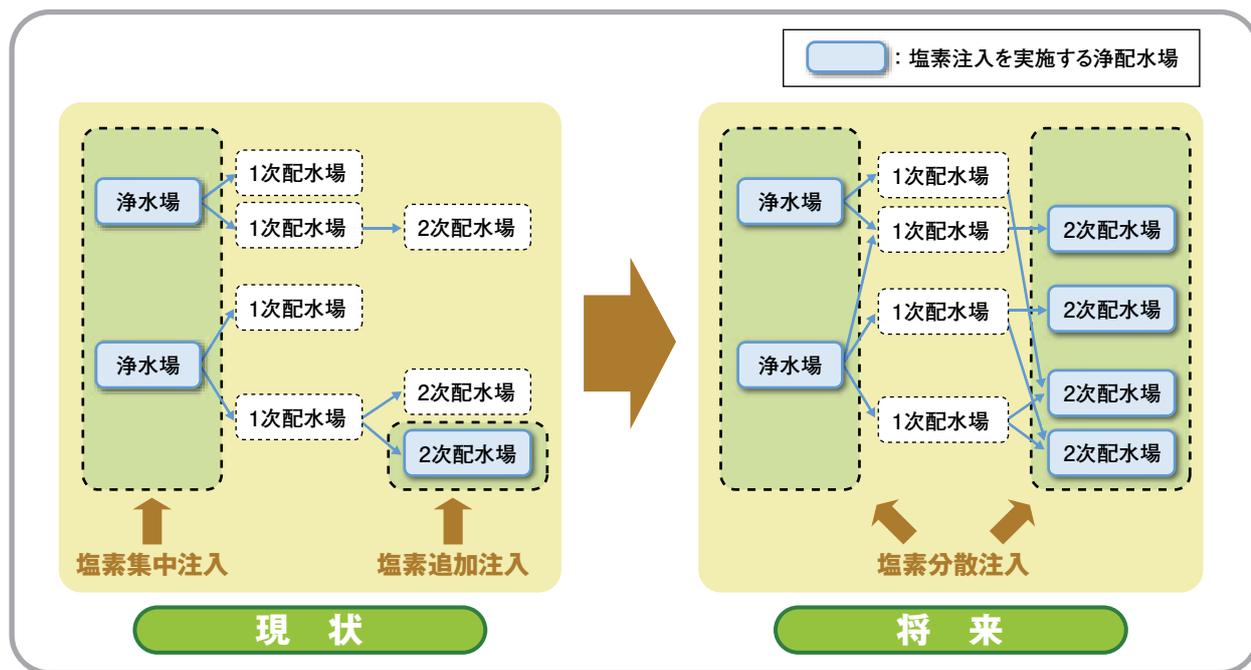


図6-4 塩素の分散(多点)注入システムへの移行

- 残留塩素濃度制御の最適化
  - －塩素の分散(多点)注入システムへの移行
- 経年配水管の計画的な更新
  - －管路内水質の保全性の高い管材料導入
- 配水管内の計画的洗浄排水作業の実施

〈 数 値 目 標 〉	現状	目標		備考
	〔平成16年(2004)〕	計画	構想	
塩素臭から見たおいしい水達成率(%) 年間の残留塩素濃度の最大値が水質管理目標値0.4mg/Lのときに100%、0.8mg/Lのときに0%となる塩素臭低減化の割合	0	75	100	水道事業ガイドラインPI

### 6.1.3 直結給水範囲の拡大と貯水槽水道の衛生管理の強化

#### (1) 現状

##### 貯水槽水道の衛生管理

大阪市内に約48,000施設ある受水槽は設置者の私有財産であり、その管理も設置者の責任となっているが、給水栓から最も近い設備であり、お客さまの約半数が受水槽経由で水道を使用しているため、徹底した衛生管理が必要な施設である。

この受水槽を経由して給水を行う、いわゆる貯水槽水道は、その有効容量により規制が異なっており、10 $\text{m}^3$ を超える簡易専用水道は、「水道法」及び「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」に基づき、年1回の清掃と定期的な水質検査が義務づけられているが、10 $\text{m}^3$ 以下は規制対象外であるため、地方公共団体の定める条例・要綱により、簡易専用水道に準じた規制・指導が行われている。

そのため、厚生労働省は、平成14(2002)年4月施行の改正水道法において、貯水槽水道の管理責任を水道事業者が定める供給規程の中で明確化するとともに、学校やレジャー施設等、居住者はないものの利用者数と給水能力が大きいものについても、これを専用水道として水道法の規制を適用した。

また、水道事業者の責務として、貯水槽水道の利用者に対する水質検査結果等に関する情報を提供するように定めた。

本市では、全国に先駆けて、「大阪市小規模給水施設の維持管理に関する指導要綱」を昭和60(1985)年4月に定め、昭和63(1988)年4月より衛生担当部局がこの要綱に基づく点検・指導を行っているが、本市水道においても、平成4(1992)年3月から「水質相談窓口」を設置し、貯水槽水道を経由した水道水に関する水質相談を受け付けるとともに、必要に応じて水質検査を実施している。

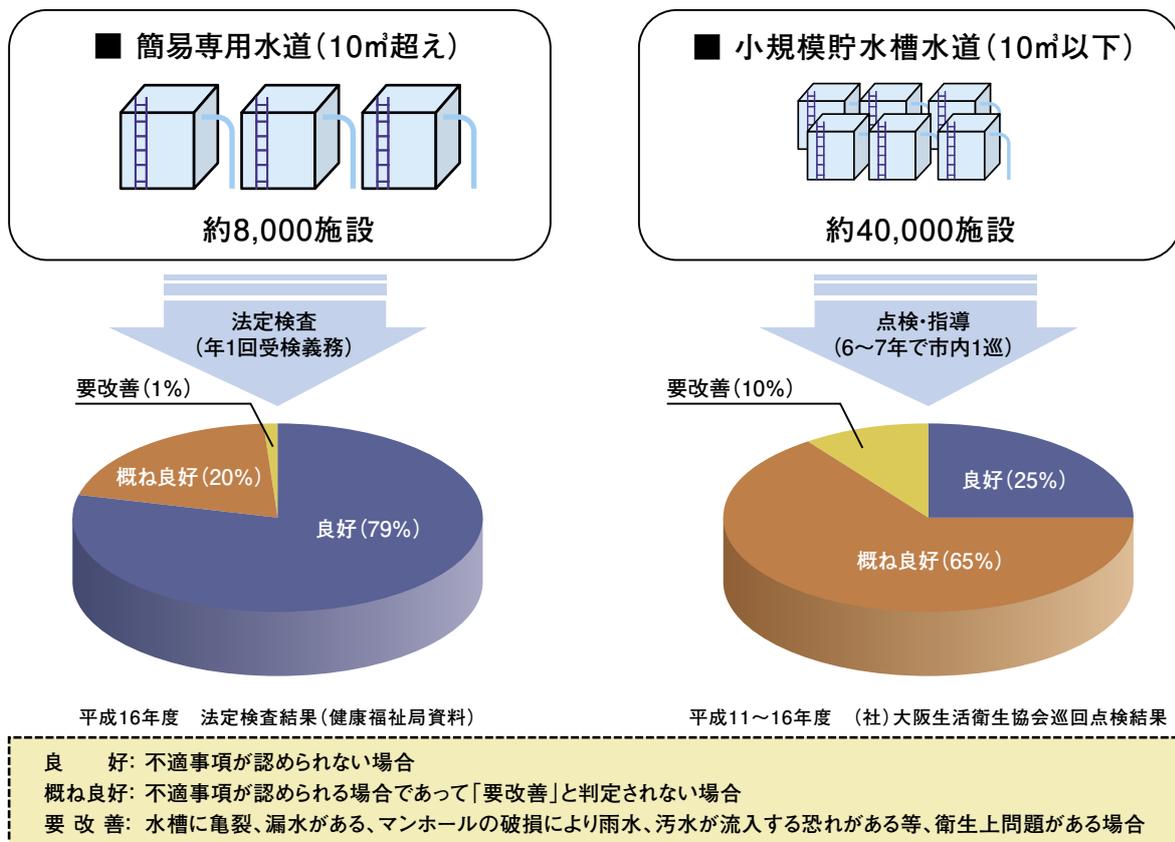


図6-5 貯水槽水道の管理状況

### 直結給水範囲の拡大

小規模給水施設における衛生問題を解消するためには、貯水槽水道を経由しない直結給水範囲の拡大も一つの有効な方策である。

本市水道では、既に、大部分の3階建て建物を対象にした直結直圧給水(昭和62(1987)年度)やブースターポンプ(メータ口径50mmまで)による直結増圧給水(平成6(1994)年度)を実施しており、さらに学校に対しては、教育委員会との連携により、平成5(1993)年度より、部分的ではあるが、飲用機会が多い運動場に面した屋外水飲み場の直結直圧給水化工事を実施し、平成7(1995)年度をもって完了したところである。

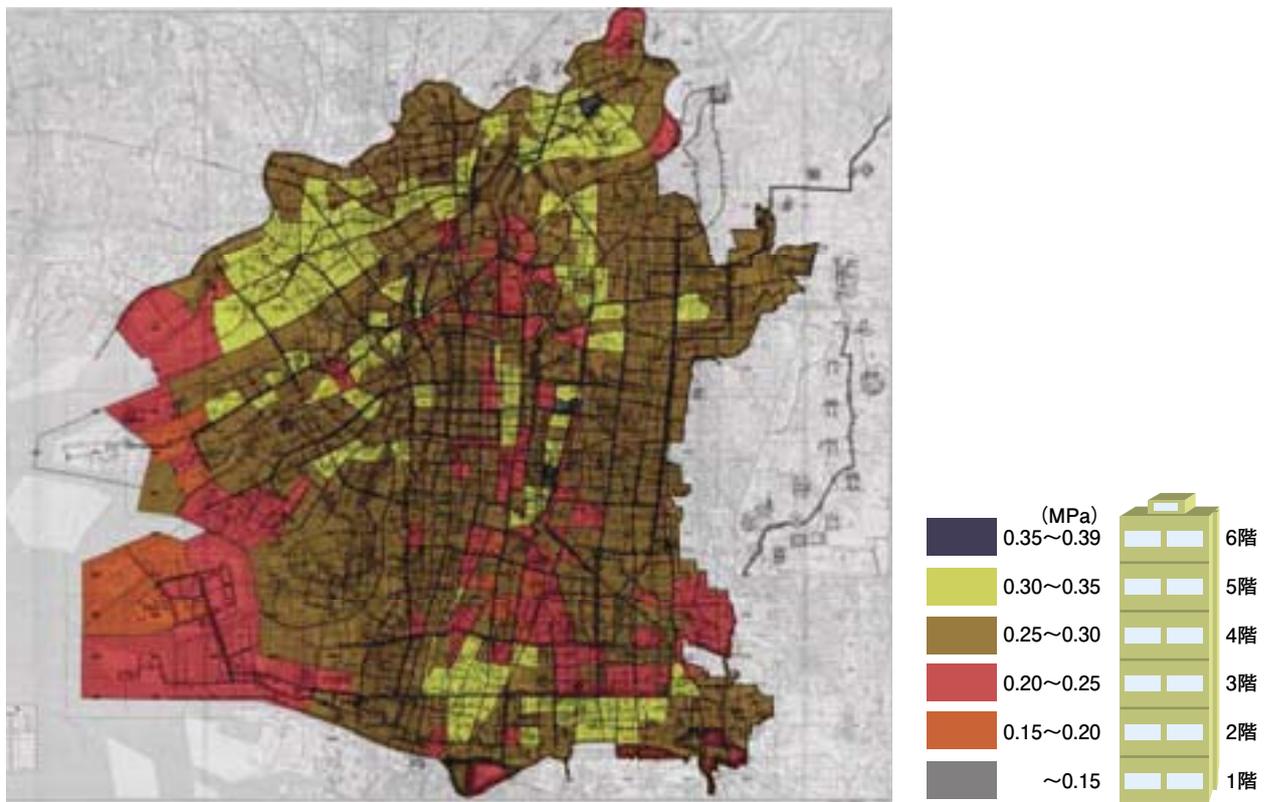


図6-6 市内最小水圧分布図(平成17年度)

## (2) 今後の取組方針

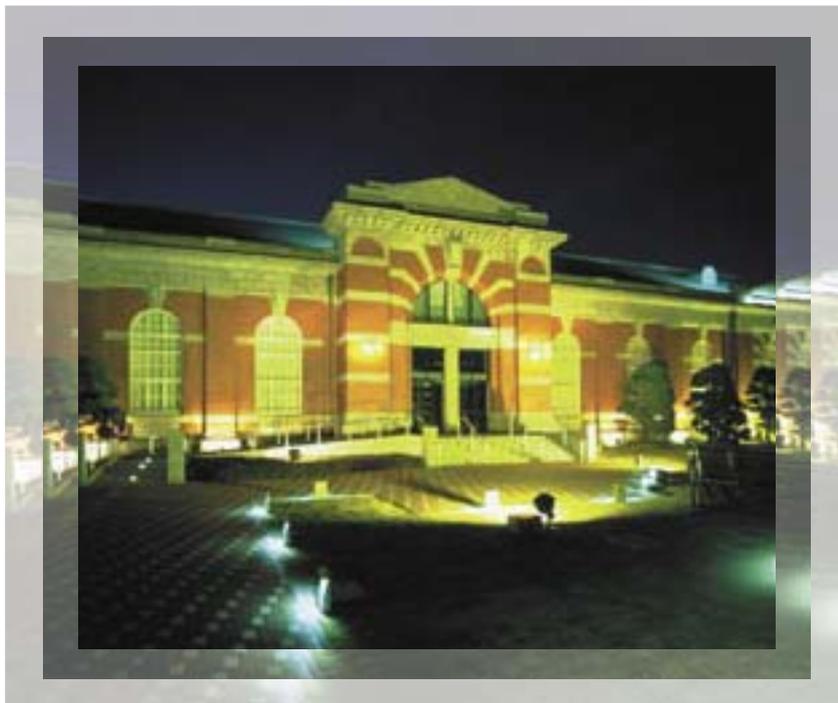
衛生担当部局と連携しながら、貯水槽水道の管理状況を調査し、必要に応じてお客さまへの助言、情報提供、リスクコミュニケーション等を行うことにより、貯水槽水道の徹底した衛生管理対策を推進するとともに、次の施策を段階的に講じ、直結給水範囲の普及拡大を図る。

1. 4~5階建て建物への直結直圧給水拡大
2. 直結増圧給水における適用口径の拡大

また、蛇口から直接水を飲める水道文化の再構築に当たっては、幼少の時代から培われてきた水使用の意識や行動が重要であるが、小学校等の教育施設では、受水槽や高置水槽の衛生管理に対する不安感から、2階以上の水道水を直接飲用しないよう指導が徹底されているケースもある。

今後は、子供達が安心して水道水を飲用できる環境整備を行うため、「大阪市水道おいしい水計画」における重点施策の一環として、こうした教育施設に対する直結給水範囲の拡大策を促進することとし、当面、教育委員会とも連携しながら、これを試行的に実施できる小学校を選定し、当該校舎のすべての給水栓を直結給水化する「小学校校舎内オール直結給水化モデル事業」を実施する。

- 貯水槽水道の適正管理に関する設置者とのリスクコミュニケーションの強化
- 直結給水範囲の拡大
  - ー4～5階建て建物への直結直圧給水拡大
    - ◇ 配水ポンプの高揚程化
    - ◇ 低水圧地区への給水水圧向上
    - ◇ 漏水対策
    - ◇ 給水器具対策
  - ー直結増圧給水における適用口径の拡大(50mm→75mm)
- 小学校校舎内オール直結給水化モデル事業の実施



水道記念館

## 6.2 広域視点に立った水道事業展開

平成14(2002)年4月施行の改正水道法により、水道広域化の促進や第三者委託の制度化等、市町村経営の枠組みを超えた水道事業の展開が可能となり、国(厚生労働省)が平成16(2004)年6月に策定した「水道ビジョン」では、こうした水道の具体的な広域化の理念が複数掲げられた。

また、大阪市では、「新たな大都市制度のあり方に関する報告」(平成15(2003)年8月策定)が取りまとめられており、本市水道としても、これらの状況を背景に、大阪市の水道技術やこれまで構築してきた水道施設の既存ストックを有効活用し、ソフト・ハードの両面にわたる水道事業の広域化に向けた取組を推進する。

### 6.2.1 他自治体との広域的な連携の推進

#### (1) 現状

我が国の水道事業は市町村経営を原則としているが、市町村単位の行政区域を超えて合理的な事業経営を図ろうとする、いわゆる「広域化」の推進については、従来から各方面で様々な研究や提言が行われてきており、従前では、首相の諮問機関である物価安定政策会議が取りまとめた「公共料金改革の提言」(平成9(1997)年7月)において、資本費が大きく、規模の経済性を有する水道事業については、こうした広域化の観点から、事業の合併・統合を積極的に推進するべきであるとの指摘が早い時期からなされてきた経緯もある。

また、国(厚生労働省)では、水道事業の財政的・技術的基盤の強化や安全な水道水の安定供給の観点から、水道事業の広域化を促進するため、平成14(2002)年4月施行の改正水道法の中で、水道事業を統合する際の手続きを簡素化するとともに、より広義にとらえた広域化のあり方として、事業統合や経営の一体化、管理の一体化、施設の共同化といった複数の概念を「水道ビジョン」に掲げている。

いずれの場合も、そのめざすべきところは、水道事業の基盤強化や効率化であり、とりわけ大都市圏における水道事業体の未来を展望する際には、避けることができない重要命題の一つである。

一方、本市では、平成14(2002)年3月に学識経験者を交えた「大都市制度研究会」を設置し、今後の大都市制度や広域連携のあるべき姿について、今日的視点から研究を行った結果、「新たな大都市制度のあり方に関する報告」を平成15(2003)年8月に取りまとめた。

## (2) 今後の取組方針

合理的な水資源の確保、安定給水の強化、施設整備の効率化、財政基盤の強化といったことは、広域化のメリットとして、よく議論される項目であるが、これらについても、常に、お客さまの視点に立ちながら、十分な検討を加えていく必要がある。

こうした広域化を考えると、その核となるべき水道事業に求められるものは、水道法にある「豊富、清浄、低廉」を満足しているだけでなく、水源から給水栓に至る一貫した水道トータルシステムの中で、

- 1) 広域的な都市活動を担っていること
- 2) 規模の経済性に寄与できる一定の施設能力を有していること
- 3) 安定した高度なシステム形態として成熟しつつあること
- 4) 信頼性の高い水質監視体制が確立されていること
- 5) 低廉な水道料金であるとともに、確固たる経営基盤を有していること

等の要件を具備していることであると考えられる。

これに対し、大阪市は、多くの人が集い、活動する関西都市圏の中核に位置づけられる都市の一つであり、これを支える本市の水道は、低廉な水道料金を基礎とし、琵琶湖開発事業への参画等による水資源の安定確保、高度浄水処理の導入による水道水質の信頼性向上、震災対策をはじめとする施設整備の推進による水道システムの安定化など、広域化の核となるべき諸条件を備えつつある。

また、琵琶湖・淀川水系における広域的な水源水質監視、災害時における相互応援などについても、それぞれ大阪市を含めた各種協議会や協定・覚書といったソフト面における緊密な水道事業体間の連携が図られており、既に、関西の広い地域に至るまでの範囲を対象に、広域の見地に立った体制が確立されてきている。

このため、「水道ビジョン」で示された多様な広域化理念に基づき、今後は、こうしたソフト面における他都市との連携、協調を一層強化するとともに、緊急時における連絡管整備など、水道施設の共同運用によるハード面の強化を含め、双方の事業者やお客さまにとって有益な連携を図る。

### ● 緊急時用連絡管整備等による他都市との連携

## 6.2.2 技術業務の包括受託

### (1) 現状

市町村経営を原則とする我が国の水道事業は、大半が中小規模の事業者で運営されているため、水質等の管理体制や経営基盤の強化等が課題となっており、国では、こうした課題への抜本的対策として、平成14(2002)年4月に「水道法の一部を改正する法律」を施行した。

第三者への包括的な業務委託の制度化は、この改正水道法における主眼の一つであり、これによって、お客さまに対する最終責任は委託者が負うことを基本としながらも、水道技術管理者が統括する施設管理、水質管理等の技術上の管理業務について、他の大規模水道事業者や一定の要件を満足する民間企業に包括して委託することが可能となった。

また、さらに広義に解釈すれば、第三者への委託そのものの形態についても、

・ Operation & Management契約	運転操作と修繕維持などの個別業務を中心に委託する方式で、契約期間は1～5年程度
・ ユニット運営委託契約	浄水ユニット、配水ユニットなどまとまった機能をまとめて運営委託する方式
・ 包括運営委託契約 (アフェルマージュ方式)	水道運営の全般をまとめて委託する方式で、契約期間は10～15年程度
・ 経営委託契約 (コンセッション方式)	設備投資を含めた水道経営全般を委託する方式

などがあり、契約期間も数年から長期に及ぶものまで様々である。

### (2) 今後の取組方針

技術拠点戦略の一環として、ソフト的な水道広域化の観点に立った新たな事業展開の可能性についても視野に入れ、浄水場等へのISO9001導入を図る等、本市の浄水技術や管路技術等をさらに継承・発展させるシステムを構築するとともに、これらの技術力を基礎とし、第三者業務委託制度の活用による他の水道事業者からの技術業務の包括受託をはじめ、官民連携による水道事業運営を通じた技術コンサルティング業務の受託などについても取組を進める。

- 水道法に基づく第三者業務委託制度を活用した技術業務の包括受託
- 官民パートナーシップによる水道事業運営を通じた技術コンサルティング業務の包括受託

表6-2 技術業務の受託形態(例)

パターン	方式	受託形態	受託対象施設
<p>&lt;1&gt;</p> <p>第三者委託制度の活用</p>	<p>業務委託 管理の技術上の</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○管理の技術上の業務</li> <li>・浄配水場施設全般</li> <li>・管路施設全般</li> <li>・給水装置全般</li> </ul>
<p>&lt;2&gt;</p> <p>コンソーシアム<sup>㉔</sup>との技術コンサルティング契約</p>	<p>コンセッション方式の活用</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○Plan&amp;Check業務</li> <li>○危機管理関連業務</li> <li>○水質監視業務</li> <li>○その他各種支援業務</li> </ul>
<p>&lt;3&gt;</p> <p>委託主体である水道事業者との技術コンサルティング契約</p>			
<p>&lt;4&gt;</p> <p>コンソーシアムからの業務の受託契約</p>			



㉔コンソーシアム

連携、提携のこと。事業形態としては、複数の企業からなる企業連合を意味しており、大規模プロジェクトや複数の異業種・技術分野を必要とする複合型のプロジェクトで採用される。

### 6.3 高付加価値型調査研究の推進

#### (1) 現状

本市水道は、水源水質の悪化や地震対策の強化など、各時代において直面してきた諸課題を解決するため、創設当初から新たな水道技術を積極的に導入しつつ、水道システムの機能改善や変革に向けた諸施策を推進してきた。この間、本市水道が他都市に先駆けて実施した水道技術は、民間企業との共同研究を通じて実用化したものを含めて多岐にわたっている。

今後とも、こうした調査研究成果を確実に反映させながら、既存ストックを効果的に活用する施設更新計画の立案や機能改善方策を講じていくことにより、多額の費用を要する新たな大規模システムの建設を伴うことなく、将来の課題にも柔軟に対応できる安定した信頼性の高い水道システムを段階的に構築していく必要がある。

そのためには、水道を取り巻く目まぐるしい環境の変化を的確に見据えながら、これに追随、あるいはリードするに足る本市水道技術の一層の研鑽を図ることが重要であり、常に将来を見通した高付加価値型の技術開発に関する調査研究を進め、これらの成果を適宜実用化していく充実した体制づくりが求められている。

表6-3 本市が全国で先駆けて実施した水道技術

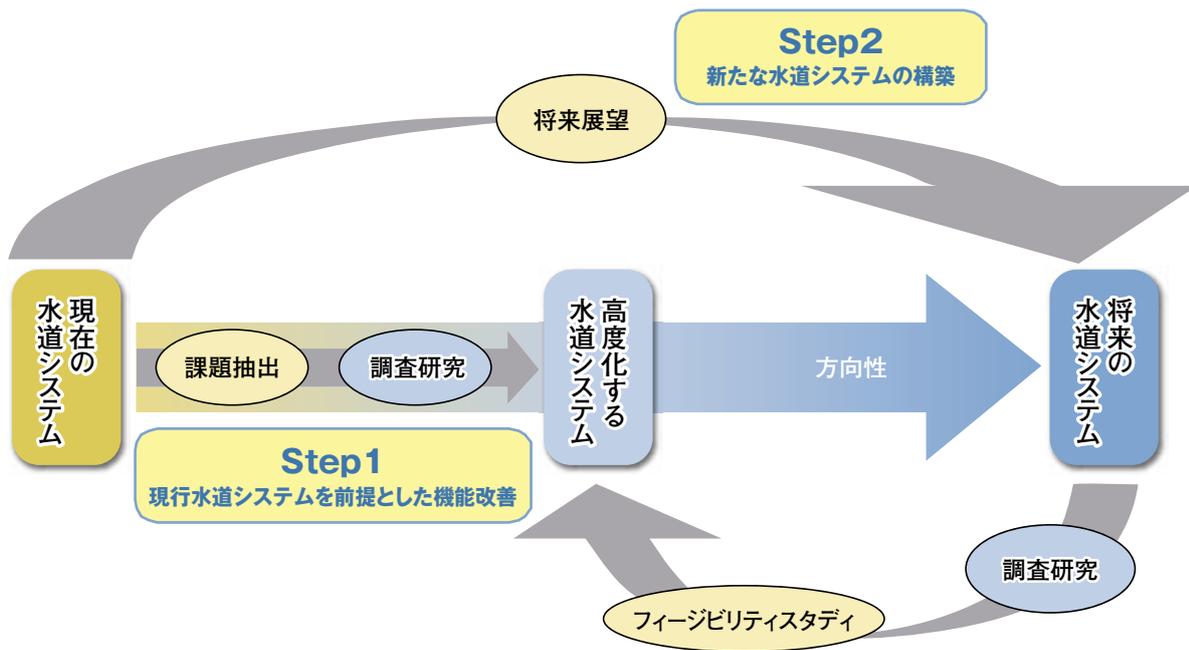
年	事項	年	事項
明治25 (1892)	水道創設事業に着手	昭和43 (1968)	豊野浄水場供用開始 ポンプ回転数制御装置の導入
明治26 (1893)	国産鑄鉄管の採用	昭和46 (1971)	エポキシ樹脂ライニング工法の採用
明治28 (1895)	初の水道条例適用の水道事業発足	昭和49 (1974)	トリハロメタン測定方法の開発
明治43 (1910)	メータによる全計量給水制を実施	昭和56 (1981)	水質遠隔監視測定装置設置 かび臭測定方法の開発
大正3 (1914)	柴島浄水場供用開始 ポンプ直送式採用	昭和57 (1982)	ホースライニング工法の採用 内管挿入用PI・PII継手の開発
大正10 (1921)	塩素消毒開始	昭和60 (1985)	魚類を用いた水中毒物自動監視装置
昭和5 (1930)	粉末ばんど乾式注入法採用	昭和61 (1986)	高度浄水処理実証プラントによる実験開始
昭和15 (1940)	機械式汚泥掻寄機採用	昭和63 (1988)	粉末活性炭自動注入設備の設置 高圧コンデンサー設備にガス絶縁方式を採用
昭和24 (1949)	水質試験所の設置	平成4 (1992)	気圧式排泥装置の採用
昭和30 (1955)	液状ばんどの採用	平成7 (1995)	直結増圧式給水の導入
昭和32 (1957)	庭窪浄水場供用開始	平成4 (1992)	高度浄水施設整備事業 Uチューブ式オゾン接触装置の採用
昭和37 (1962)	凍結工法(地盤固結・湧水防止)の採用	平成12 (2000)	
昭和38 (1963)	水道管シールド工法の採用		

黒字：本市で実施した水道技術、青字：当時の出来事

## (2) 今後の取組方針

本市における水道資源の効率的な運用と、お客さまの視点に立ったより選択性の高いサービス提供を行うため、これに関連する技術的諸因子の徹底した現状分析を行うとともに、水道システムの既存の枠組みを超えた新たなシステムづくりや新規施策に関する技術的諸課題を抽出、検討し、本市水道として、既存システムに拘泥しない大胆な発想への転換やお客さまニーズへの弾力的な対応を念頭に、現行水道システムを前提とした機能改善(Step1)、新たな水道システムの構築(Step2)に向けた新規施策を整理し、これらに対するフィージビリティ・スタディを含めた調査研究課題を抽出する。

こうした調査研究に当たっては、「管路技術」、「建設技術」、「浄水技術」並びに「水道計画」の 카테고리ごとに、水道技術全般に関わる技術的諸課題を体系化し、産官学の連携による調査研究体制を構築し、公共性と企業性の両面からこれを推進する。



### Step1 現行水道システムを前提とした機能改善

「公共性(公益性)」を重視したこれまでのシビルミニマム的なサービスをより効率的かつ高水準に提供できる新規施策の立案に資するため、水量面、水質面、水圧面、環境面、リスク管理面その他重要施策面における現行水道システム上の技術的な諸因子を抽出、整理する。

### Step2 新たな水道システムの構築

「公共性(公益性)」を重視したこれまでのシビルミニマム的なサービス提供を基礎としつつ、広範かつ多様なお客さまニーズに応じた選択的なサービス提供を可能とする新規施策の立案に資するため、水量面、水質面、水圧面、環境面その他重要施策面における新たな水道システムづくりを視野に入れた技術的な可変ファクターを抽出、整理する。

図6-7 調査研究の2つのStep

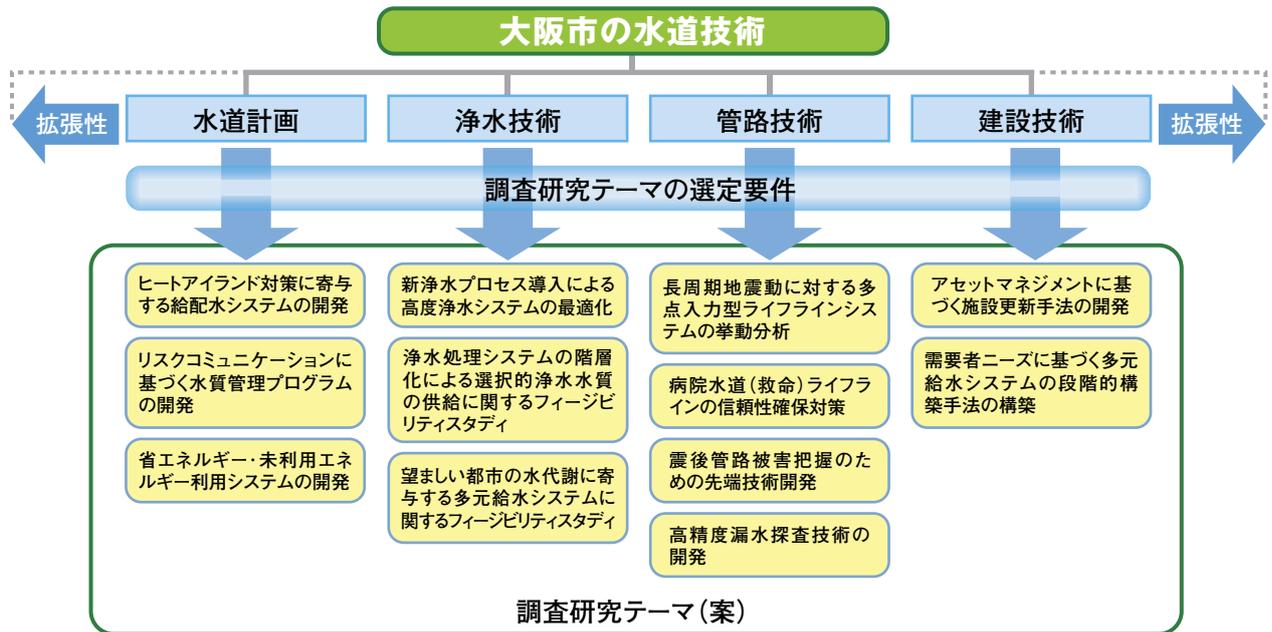


図6-8 調査研究体系(骨子)

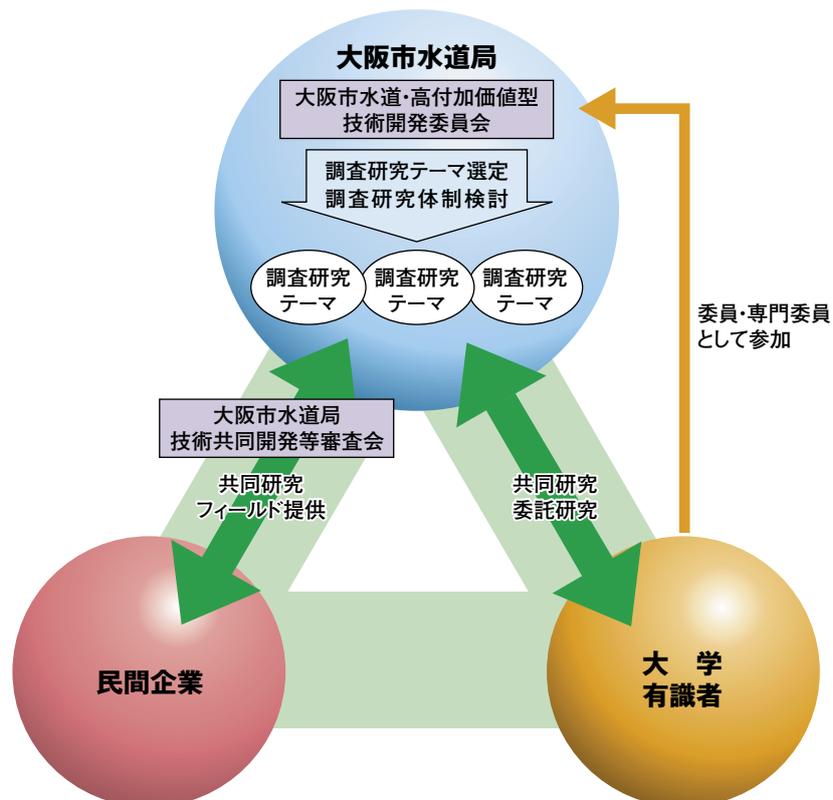


図6-9 産官学連携による調査研究の推進

- 新規施策に対するフィージビリティ・スタディ(実行可能性調査)を含めた調査研究課題の体系化
- 産官学の連携による調査研究体制の構築

## 6.4 国際貢献

人・物・情報の交流がますます活発になってきている21世紀にあっても、開発途上国の多くは、飲料水の供給に関する施設整備が最優先課題の一つとなっており、我が国の水道事業は、国際技術協力に関する諸外国からのニーズが高い分野となっている。

一方、2世紀目を迎えた我が国の近代水道は、パーマーやバルトンをはじめとする多くの欧米技術者の協力によって確立されて以後、先人のたゆまぬ努力と英知の集積により、イギリスから世界に広がった緩速ろ過法やアメリカで最初に普及した急速ろ過法を巧みに取り入れながら集大成され、我が国の水道技術は、今や世界への貢献に十分寄与できるだけの水準となっている。

我が国の水道の歴史とともに歩んできた本市水道においても、創設以降、1世紀を超える今日まで培ってきた水道技術や貴重な経験をもとに、アジア近隣諸国をはじめ開発途上国に対する技術協力を努めてきたところであるが、今後とも、こうした国際協力事業を通じて国際社会の一員たるべき国際都市大阪の使命を果たしていくとともに、その相乗効果として、本市の国際化や技術開発力の水準を高め、併せて水道事業としての国際競争力を培うことも視野に入れた事業展開を図る。

### (1) 現状

本市水道においては、海外への水道専門家派遣や海外からの技術研修員の受入れ、国際会議への参加等を通じて、本市水道技術の情報発信や開発途上国の技術者養成に努めてきている。

#### 海外への水道専門家派遣

水道技術援助に関する開発途上国からの協力要請は、主に国及び(独)国際協力機構(以下、JICA)等を通じて行われ、本市水道では、昭和48(1973)年度以降、これらの要請に応じて、アフリカ、東南アジア、中近東、オセアニアの14か国に対し、平成17(2005)年度末現在、延べ53名の職員を水道専門家として短中期並びに長期派遣してきた。

このうち、専門家の短中期派遣(数週間から数ヵ月単位)の目的は、主に、開発途上国からの協力要請内容に関する事前調査であり、経済的・技術的な妥当性の検討(フィービリティ調査)を行うことによって、上水道整備計画や地区給水計画、水道事業を推進する人材の開発計画等に関する各種技術協力プロジェクトの実施決定の判断を行うものである。これまで本市水道では、インドネシア、ケニア、スリランカ、タイ、ヨルダン、ナイジェリア、パプアニューギニア、エジプト等に職員を派遣している。

一方、専門家の長期派遣(1年以上)は、専門家の短期派遣に伴うフィービリティ調査の結果を受け、我が国と相手国政府との外交ルートを通じて実施されている技術協力プロジェクトの推進に関

して行われているものである。これまで本市水道では、リベリア、ケニア、インドネシア、スリランカ、エジプトへ職員を派遣しており、特に、ケニアについては、昭和56(1981)年度から平成9(1997)年度まで専門家の長期派遣を継続して実施してきた他、近年では平成9(1997)年度から平成13(2001)年度までエジプトに対する長期派遣を実施し、上水道の計画・設計に関する技術指導、日本政府の援助プロジェクトの推進に係るコーディネータとしての役割等、一貫した技術支援体制を構築してきた。



図6-10 本市における水道専門家派遣先

### 海外から水道技術研修員の受入れ

また、本市では、こうした専門家派遣と平行して、開発途上国の技術者養成や技術研修を目的とした海外研修員の受入れを実施している。

このうち、短中期の海外研修員の受入れについては、専門家派遣の場合と同じくJICA等の主催により、国、他都市、本市他部局が実施している研修コースの一環として受入れているものであり、研修内容は、主に柴島浄水場や水質試験所等の施設見学、運転管理、水質分析試験に関するものとなっている。

平成12(2000)年度以降における最近の受入れ実績は、26か国におよび、受入れ人数は合計で600名を上回っている。

一方、長期研修員の受入れは、JICAが平成6(1994)年度に設置した「都市上水道維持管理コース」を本市水道において実施しており、既に10年を超える実績を有している。

このコースは、開発途上国の多くが、都市部への人口集中に伴う水需要増や水源水質悪化に伴う浄水処理への影響など、かつて高度経済成長時代の本市にも見られたような状況に直面している中で、既設の上水道施設の拡張・改良や維持管理、浄水処理の対応などに立ち遅れが生じている現状に鑑み、本市水道が過去体得してきた経験をもとに、上水道施設整備手法、維持管理手法、浄水処理技術などに関する技術移転を図ろうとするものである。

ここでは、上水道概論、上水道施設の運転管理及び維持管理、水質管理、浄水処理、給水装置の維持管理等、上水道全般に関する専門別ガイダンス・実習・視察について、約40日間のカリキュラムを編成し、毎年、これに基づく体系的な研修体制を構築している。平成6(1994)年度から平成17(2005)年度末現在における研修実績は、45か国、106名となっている。



国際協力機構(JICA)の技術研修

### 姉妹・友好都市間の水道技術協力

本市は、昭和49(1974)年4月に上海市と友好都市提携を結んでおり、本市水道では、その一環として、上海市との水道技術交流を行っている。

昭和63(1988)年以降、隔年で相互に相手国へ水道技術交流団を派遣し、平成17(2005)年度末における交流実績は既に18回を数えており、このうち、上海市からの受入れが9回、本市水道からの派遣が9回となっている。

交流内容は、水道計画、経年配水管の改良や漏水防止等の維持管理、塩素処理や高度浄水処理等の浄水処理、監視制御システムやポンプ回転数制御等の運転管理、水源水質保全や水質監視測定技術等の水質管理、給水サービスの他、経営管理、人事・研修等の組織管理、営業オンラインシステムや料金収納等の業務管理など、水道事業全般に関わる重要事項についての技術交流を行っている。

この間、塩素漏洩の安全対策設備に関する技術移転により、本市の豊野浄水場の設備と同様のものが上海市呉松浄水場に設置されるなどの成果もあげている。

また、平成22(2010)年に万国博覧会を控えている上海市にとっては、飲用可能な水道水の提供と環境問題が課題となっており、本市の高度浄水処理技術や浄水汚泥の処理技術などが今後の技術交流の主要テーマとして注目されている。



姉妹都市・上海市との交流

## 国際会議への参加

さらに、本市水道では、昭和33(1958)年以降、世界水会議、アジア太平洋地域会議、国際水質会議、日米都市地震ワークショップ、日米水道水質管理者会議等、様々な国際会議への参加を通じて、水道先進各国との情報交換や本市の水道技術を世界に情報発信してきている。

平成15(2003)年には、国際連合に設置されている「持続可能な開発委員会(CSD)」のパートナーシップ・フェアに参加し、海外からの水道技術研修員の受け入れや上海市との技術交流など、都市間交流の実績に関するプレゼンテーションを行った。

表6-4 本市出席の国際会議(実績)

世界水会議(World Water Congress)
国際連合(UN)持続可能な開発委員会(CSD12 - Partnership Fair)
アジア太平洋地域会議(ASPAC Regional Conference)
アジア太平洋地域会議(ASPIRE Regional Conference)
水環境着臭国際シンポジウム(International Symposium on Off-Flavors in the Aquatic Environment)
日米水道水質管理者会議
国際オゾン会議(Ozone World Congress)
日米都市地震ワークショップ
IWSA特別会議
ASPAC-IWSA特別会議
国際水道協会設立50周年記念会議
国際水道協会地震対策ワークショップ

## (2) 今後の取組方針

本市では、これまで、国際協力を通じて国際社会への積極的な役割を担うとともに、世界各国の姉妹都市、友好都市やビジネスパートナー都市とのネットワークを活かした国際交流を図ってきており、平成17(2005)年12月に策定した「大阪市基本計画2006-2015」においても、姉妹・友好都市との交流はもとより、国や国際協力機構(JICA)との連携を強化しつつ、開発途上国への技術供与や人材育成等の国際協力の推進に引き続き努めていくこととしている。

一方、厚生労働省は、平成16(2004)年6月に策定した「水道ビジョン」における重要施策の一つ

に、水道事業体の国際協力等を通じた水道分野の国際貢献を掲げており、本市水道においても、我が国における水道の国際化に引き続き寄与するため、開発途上国に対する水道専門家派遣や水道技術研修員の受入れ、近隣アジア諸国等との都市間技術交流の拡充に努めることにより、水道整備や水道技術コンサルティングなど、ソフト・ハード両面における水道技術移転を図る。

また、こうした国際技術協力に併せて、国際会議への積極的な参加による高いレベルの情報交換や情報発信、姉妹・友好・ビジネスパートナー都市間の技術交流にも努めるなど、国際化に向けた様々な取組を通じて、本市水道技術のさらなる発展や技術継承、人材育成による国際競争力の醸成を図る。

※1) IWA(International Webmasaters Association):世界水会議  
 ※2) JBIC(Japan Bank for International Cooperation):国際協力銀行

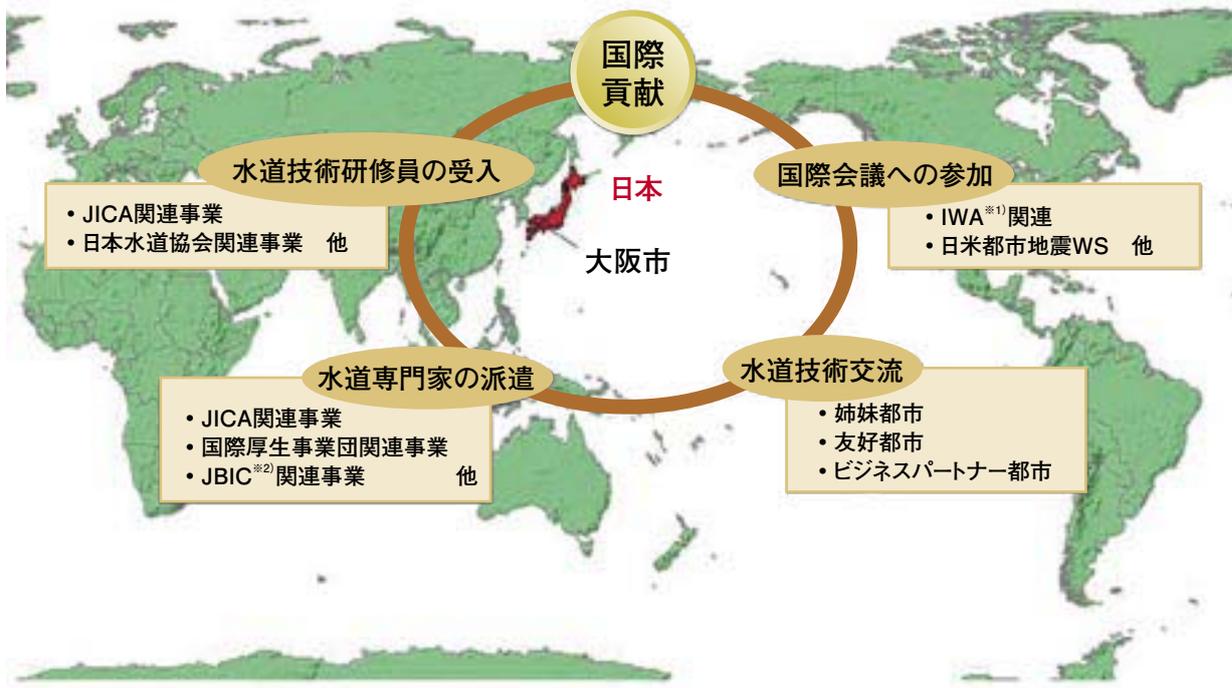


図6-11 水道技術の継承を通じた国際貢献

- 国やJICA等と連携した国際協力の推進
- 姉妹・友好・ビジネスパートナー都市間の技術交流促進
- 海外都市に対する水道技術コンサルティングの推進
- 国際会議への参加に伴う水道先進諸国との技術コミュニケーション(情報交換・情報発信)
- 国際協力事業を通じた本市水道技術の発展、技術継承、人材育成

## 6.5 水道技術の継承

本市水道は、創業110年に及ぶ歴史の中で、先人のたゆまぬ研鑽によって蓄積されてきた水道技術で支えられており、過去、全国に先駆けた数々の調査研究による成果を事業に導入、実用化させながら現在に至っている。

今後とも、安全で良質な水の安定供給はもとより、時代の要請に見合った水道サービスを高い水準で持続的かつ効率的に確保していくためには、こうした水道技術の維持、発展が重要であり、とりわけ2007年問題をはじめ、水道技術を担うべき職員の不足が全国的な懸案課題になりつつある中にあることは、長期的な視点に立ち、本市水道技術者としての将来像を描きながら、水道技術開発のための実用的な調査研究体制、実効ある技術研修体制の確立、国内外との技術交流の促進により、従来にも増して、本市水道技術の維持、発展を可能とする本市水道技術の確実な継承に取り組んでいく必要がある。

### (1) 現状

本市水道では、技術系の課長全員で構成する「水道局技術研究委員会」を昭和45(1970)年度に設置し、委員会に分科会や作業部会を適宜設けることにより、高度浄水処理、直結増圧ポンプによる直結給水範囲の拡大、地球環境にやさしい排水処理設備、ISO9001認証取得による浄水場品質マネジメントシステムなど、その時々的重要な技術テーマに取り組み、実用化に努めてきたところである。

さらに、科学技術の進展が目ざましい昨今にあっては、より先進的な調査研究体制の構築が重要であるとの見地から、「大阪市水道浄水技術 R&D(Research and Developmentの略)プログラム」を平成13(2001)年6月に策定、推進するとともに、学術的で実用性の高い産官学共同による技術開発を目的として、「大阪市水道局技術開発共同研究等審査会」(平成13(2001)年7月)、「大阪市水道高付加価値型技術開発委員会」(平成16(2004)年11月)を発足させた。

また、平成17(2005)年度からは、水道水のおいしさをお客さまとのコミュニケーションの接点とした「大阪市水道おいしい水計画」を発進させ、おいしさを達成するための技術、PR戦略、新規事業等に関する施策について検討を進めている。

一方、こうした水道技術に関する取組と並行して、体系的に水道技術を学び、実務に活かすための研修体制として、局内において技術系職員を対象とした実践的な専門別技術研修(レベル1・2・3)を実施するとともに、実務研修の場である「水道技術センター」を平成2(1990)年10月に設立し、主に配管工事の研修を実施している。その他、国際協力に向けた人材育成のためのJICAによる専門家

養成研修や水道分野における技術職員養成のための国立保健医療科学院研修への職員派遣を行っている。

また、局内において技術談話会(昭和25(1950)年発足)を開催し、他都市の参画も得ながら、職員が培ってきた様々な知見、技術的成果についてプレゼンテーションを行うとともに、水道局が発行する「水道事業研究」(昭和24(1949)年発刊)を通じて技術系職員間での情報交換に努めている。さらには、全国水道研究発表会(日本水道協会)や国内外の会議・ワークショップにおける調査研究報告や水道協会雑誌、水道技術関連雑誌等への投稿を奨励することで、職員の技術交流及びスキルアップに努めている。

表6-5 水道技術の継承に向けた取組

	目的	備考
<b>調査研究体制の充実</b>		
大阪市水道局技術研究委員会	水道技術の向上及び開発に関する事項についての調査、審議	発足:昭和45年 これまでのテーマ:高度浄水処理、ISO9001認証取得など
大阪市水道浄水技術R&Dプログラム	高度浄水処理の適正化・最適化に向けた浄水技術の一層の研鑽を図り、信頼性の高い浄水水質の確保への寄与	策定:平成13年6月
大阪市水道局技術開発共同研究等審査会	当局以外の者と共同で行う水道技術に関する研究、調査及び試験の実施	発足:平成13年7月
大阪市水道高付加価値型技術開発委員会	市民・需要者の水道水・水道事業に対する満足度の向上に寄与する水道技術の開発	発足:平成16年11月
大阪市水道おいしい水計画	安全でおいしい水道水を供給するための様々な施策の体系的な推進	実施:平成18年2月より
<b>実効ある技術研修体制の確立</b>		
局内専門別技術研修(レベル1・2・3)	実務に密着した技術研修を専門職種別に実施することによる、技術職員の育成並びに技術水準の向上	研修対象者 レベル1:新規採用職員 レベル2:採用後2,3年目 レベル3:採用後4年目以降
水道技術センターにおける実務研修	技術及び技能等の実践研修(配管工事等)	設立:平成2年10月
<b>技術交流の促進</b>		
技術談話会の開催	職員の技術向上に資するため、これまで培ってきた様々な知見、技術的成果についてのプレゼンテーション	発足:昭和25年 (平成18年5月現在 186回開催)
水道事業研究への投稿	水道事業の経営並びに技術の研究を行い局員の執務上の指導と能率の増進を図る	発刊:昭和24年 (平成18年5月現在 第149号発刊)
IWA国際水会議他、各種国際会議・ワークショップへの参加	職員の技術交流及びスキルアップ	

## (2) 今後の取組方針

安全で良質な水の安定供給やおいしい水の実現を図るためには、水源から蛇口に至るトータルシステムとして施設全体がバランス良く機能することが重要であり、浄水処理はもとより、水源の保全、水質管理、配水管理、耐震性の向上等、多くの分野における技術的課題に対応していく必要がある。

こうした技術的課題の解決に当たっては、継承すべき水道技術の精査を行うとともに、現行の体制を基礎にし、実証実験に基づく調査研究体制や体験型手法に基づく実務研修体制を強化していくなど、多彩な方策を講じることにより効率的で高水準な技術継承システムを確立し、将来の人材育成を図ることが重要である。

そのため、今後とも、産官学各分野との幅広い連携を図りつつ、大阪市水道局技術研究委員会、大阪市水道浄水技術R&Dプログラム、大阪市水道高付加価値型技術開発委員会、大阪市水道おいしい水計画、国際協力等における取組を引き続き推進していくとともに、水道技術センターにおける実務研修については、大口径管工事や浄水処理技術等に関する体験型研修施設の導入について検討を行うなど、新しい実証実験施設の設置を中心とした総合的かつ先進的な実験環境を整備し、併せて国内外における他都市等との技術交流や受入研修を積極的に検討する。

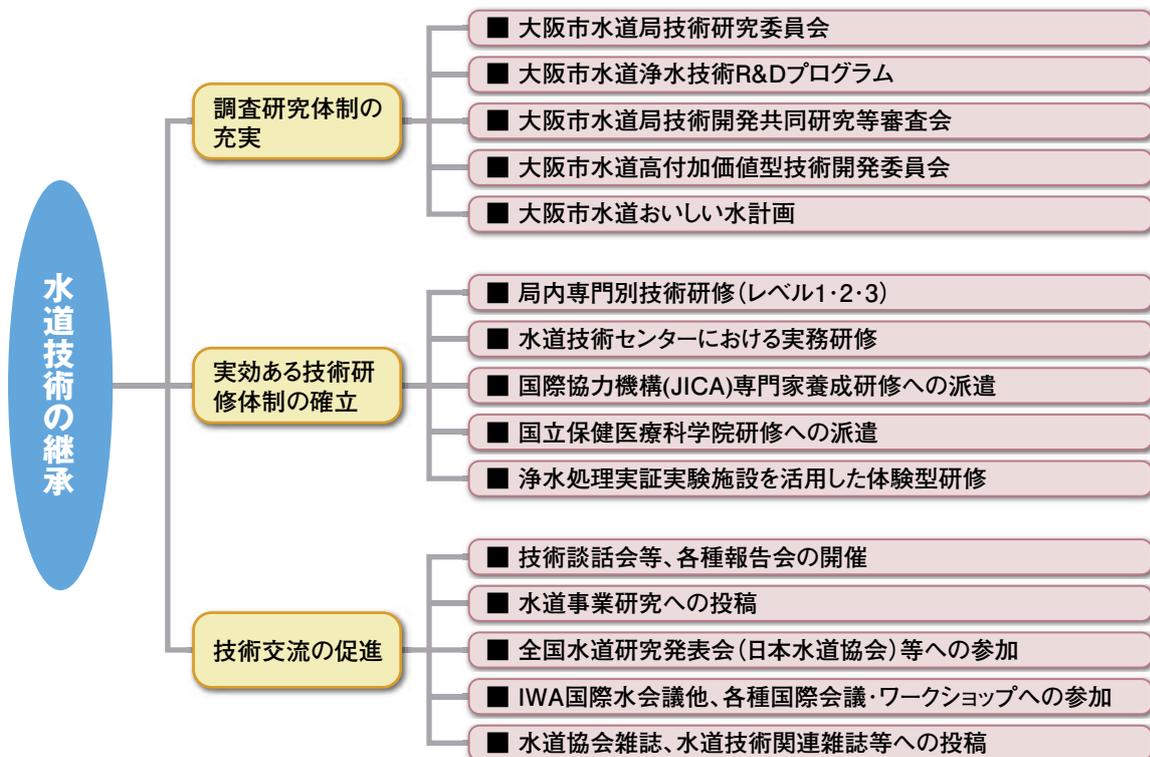


図6-12 水道技術の継承体系