



ベテラン技術者に聴く

## 私に関わった水道について

日本水工設計 株式会社／大阪支社／顧問 矢神洋一



### 1. はじめに

私は昭和57年に日本水工設計株式会社に入社し、今年で38年目となりました。仕事は上水道一本でいわゆる「水道屋」で、計画業務から実施設計まで水道事業に関する業務を行ってきました。入社当時は水道に関する知識はほとんどなく、町中の配水管が埋設されているな。浄水場で飲み水を作っているな。程度の認識しかありませんでした。埋設配管がどんな口径で材質は何かなんて考えたこともなく、また、浄水場でどんな浄水処理を行って飲料水にしているのかも考えたこともありませんでした。蛇口をひねれば飲み水が出てくる事が当たり前と思っていました。

こんな私ですが、水道に関わってきた38年間で振り返ってみたいと思います。

### 2. 水道事業

入社当時の水道の普及率はすでに90%を超えてどこでも当たり前水道を利用することが出来ていましたが、まだまだ拡張時期で、給水人口、給水量は右肩上がりの計画をしていました。

今では縮小方向に進んでいますが、当時は財政的にも余裕があったのか、また、安定供給のための安全性を確保するために、施設的に余裕を持たせた計画をしていました。

#### (1) 水道事業とは

水道事業について簡単に説明します。

水道とは水道法によって決められており、水道事業は給水人口が101人以上に水道により水を供給する事業です。

このうち給水人口が101人以上5,000人未満に給水する事業を「簡易水道事業」と言います。給水人口5,001人以上に給水する事業を「上水道事業」と言います。

簡易水道と言うと、名称から簡単な水道施設のような感じに受け止められますが、給水人口によって事業名が違うだけで、水道（水質）について何ら変わりはありません。

給水人口が100人以下には水道が無いのかとなりますが、これは法的な事であって、給水人口が100人以下の場合は「飲料水供給施設」と言い、水道法にあたらなだけであり、地域の組合運営で行っている場合が多いです。また、事業体によっては水道事業として運営している所もあります。

現在（平成31年3月31日）、上水道事業数は1,330事業で1億2,139万人に、簡易水道事業は3,208事業で220万人に給水しています。水道の普及率は98%となっています。

#### (2) 浄水処理方式

飲み水はどのようにして作られているのか簡単に説明します。浄水処理方式には、「消毒のみの方式」、「緩速ろ過方式」、「急速ろ過方式」、「膜ろ過方式」、さらに「高度浄水処理」及びその他の処理を付加したものがあります。

##### 【消毒のみの方式】

消毒のみの方式は、地下水を水源としている場合に多く用いられる方式であります。一般的に地下水の水質は良好であるので塩素滅菌のみで給水されている場合が多いです。水道法では水道水は塩素消毒をすることとなっています。しかし、地下水は土壌の特性や地表面からの汚染の影響を受けやすく、鉄・マンガン、硝酸態窒素、トリクロロエチレン等が含まれている場合には、その処理が必要となります。

##### 【緩速ろ過】

緩速ろ過方式は、原水が砂層をゆっくりとした速度で通過することにより、砂層表面や砂層に増殖した微生物群によって、水中の浮遊物質や溶解性物質を補足、酸化分解する作用に依存した浄水方法であります。

この方法は伏流水などの比較的良好な原水に適する方法で、生物の機能を阻害しなければ、水中の懸濁物質や細菌等の浮遊物質を除去できます。また、アンモニア態窒素、鉄、マンガン、臭気、合成洗剤、フェノール等の溶解性物質もある限度内であれば取り除くことができます。原水の水質が良好で濁度も10度以下の場合に採用されます。

##### 【急速ろ過方式】

急速ろ過方式は、原水中の粘性土、細菌、藻類等の懸

濁物質を薬品によって凝集してフロックとし、沈殿池で沈降分離した後、急速ろ過池で、粒状層に比較的早い流速で水を通し、ろ材への付着と、ろ層での振り分けによって濁質を除去する方法であります。高濁度原水にも対処できますので、多くの浄水場で使われている方式です。

#### 【膜ろ過方式】

膜ろ過方式は、膜をろ材として水を通し、原水中の懸濁物質やコロイドなどの不純物質を分離除去する方法です。膜の種類は除去対象物質の大きさから精密ろ過膜(MF膜)、限外ろ過膜(UF膜)、ナノろ過膜(NF膜)に分かれています。

維持管理性の良さ、運転管理の容易性、施設規模が小さくなるなどの利便性から、大規模浄水場での採用も増えてきています。

#### 【高度浄水処理】

高度浄水処理とは、通常の浄水処理(沈殿+ろ過)では取り除くことの出来ない、有機物やカビ臭等の溶解性成分の除去を目的として、粉末活性炭処理、粒状活性炭処理、オゾン処理、生物処理などの処理方式のことです。水道水源の悪化に伴い、色々な組み合わせが行われています。

### 3. 水道を取り巻く状況

現在の水道は、普及率が98%を超える水準になり、水質、水量、事業経営の安定性などの面において、高水準の水道を実現し維持しています。

しかし、2000年頃から、それまでの右肩上がりの人口増加が終わり減少傾向となり、また、水需要の停滞・減少により料金収入の増加が期待できなくなり、老朽化施設の更新、災害時に対する施設の耐震化などの施設整備、技術継承を含む安定的な技術基盤の確保、安定的な経営を確保するための適切な水道料金の設定、安全でおいしい水の供給に対する需要者のニーズの高まり、地球温暖化対策など、様々な課題を抱えています。

これらの課題に適切に対応していくため、水道事業者等は地域の実情を踏まえつつ広域化を進めていくとともに、官官、官民連携等によるそれぞれの長所を活用した施設利用や事業活動等の面から、効率のよい水道への再構築を図ることにより、運営基盤の強化を図ることが求められています。

このような状況のもと、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」(PFI法)が平成11年9月に施行されました。PFI法に基づく公共事業の実施は、これまで国や地方公共団体等が実施していた公共施設等の建設、維持管理、運営等を、民間の資金やノウ

ハウを活用して行う手法で、従来よりも効率的かつ効果的に公共サービスを提供することを目指したものです。

その後、平成14年4月に施行された改正水道法により、水道事業における管理体制強化方策の一つとして、水道の管理に関する技術上の業務を、水道事業者及び需要者以外の第三者に委託できる制度(第三者委託)が創設されました。

水道事業経営における水道事業者相互間や水道事業者と民間事業者間の連携の活用に関しては、PFI法、改正水道法その他、改正地方自治法による指定管理者制度や、地方独立行政法人法の制定等の制度の整備が進められたことなどにより、各水道事業者等は様々な連携形態を採用できるようになり、それらを活用しながら運営基盤の強化を図ることが出来るようになりました。平成23年6月には、PFI法改正法が公布され、公共施設等運営権に係る制度(コンセッション)の創設など、PFI制度が大きく改正されました。

### 4. おわりに

入社当時(昭和57年)はまだ、水道事業は事業者が運営するものでありましたが、事業者の職員不足、経営基盤の不安定性などから、官民連携による水道事業経営が増えつつあります。

また、私のようなコンサル会社でも作業環境が大きく変わりました。現在のようにまだOA機器が十分に整備されていなかったため、図面、構造計算、数量、設計書、検討書など全ての業務は手書きで行っていました。

今では、「パソコン」、「プリンター(プロッター)」、「コピー」、「スキャナ」、などは、なくてはならない機器であり、これらがなかったら仕事が出来ないなどと混乱を起こしてしまうことでしょう。

この40年間の技術の進歩は凄まじいものがあります。図面はA1のトレーシングペーパーに描くものだと思っていましたので、パソコンで図面を描くなんて理解が出来ませんでした。コンピューターの発展とともに、パソコンで図面を描くCADソフトも充実し、今では図面はパソコンで描くのが当たり前になっています。

構造計算関連のソフトも充実しており、計算条件を入力すれば報告書の形で印刷できます。コンピューターの発展で仕事の仕方も変わってきました。

今後は、AI技術の進歩により、条件を示せば自動的に検討書、報告書が作成できるようになるかもしれません。水コンサルタントの役割も大きく変わっていくものと思われます。