

特集

下水道行政の「当たり年」3大トピックの紹介 ～水道行政移管・肥料利用・ウォーターPPP～

国土交通省／水管理・国土保全局／
下水道部／前下水道企画課長

鈴木 毅



1. はじめに

いろいろな部署を異動しながら長らく役人をやっていると、ある期間に特定の局や課に注目テーマや難しい課題が集中して発生する「当たり年」という現象を見かけることがあります。一つの案件だけでも大変なのに、どういふわけか、そのようなときに限って次から次へと案件が降ってきてますます大変なことになるものです。

この1年の国土交通省の下水道行政はまさに「当たり年」、盆と正月と祭りがいっぺんに来たような日々が続いています。でも、これは下水道への期待の大きさ、下水道のポテンシャルの高さゆえのことと前向きにとらえてみたいものです。今回は、そんな下水道行政の当たり年に現れた3つのトピックについてご紹介したいと思います。

2. 水道行政移管

長らく厚生労働省が所管していた水道整備・管理行政が、来年度、令和6年の4月から国土交通省と環境省に移管されることになりました。

ことの始まりは昨年6月でした。新型コロナウイルス感染症の経験を踏まえて、次の感染症危機に備えるため、厚生労働省の平時からの感染症対応能力を強化するための組織を検討する中で、生活衛生関係の組織の一部は他府省庁への移管も含めて見直しを行うこととされました。これは、厚生労働省が感染症対策に集中できるように、他府省庁に移管できる行政分野は移管してスリムにするという考え方とされます。

これを受けて、令和4年9月には、水道整備・管理行政を国土交通省と環境省に移管する政府方針が決定されました。国土交通省は、下水道をはじめとするインフラの整備や運営、災害対応への能力・知見、層の厚い地方組織（地方整備局等）への期待から、水道事業の経営基盤強化や老朽化・耐震化への対応、災害時の復旧支援などを担うことになりました。他方、環境省は、水質基準の策定など、国民の水道に対する安全・安心をより高める分野を担当することになりました。

この方針決定を受けて、国土交通省では下水道部が中

心となって移管に係る作業を行うこととなりました。下水道部には専任の担当を設け、移管に関するさまざまな課題の検討に当たるとともに、移管のための法案の作成にとりかかりました。法案作成に当たっては、厚生労働省のとりまとめのもと、国土交通省と環境省との連携体制や役割分担について綿密に協議しました。

法案の内容は、水道法の「厚生労働大臣」を「国土交通大臣」や「環境大臣」に改めるとか、3省の設置法の所掌事務を整理するといった、技術的な事項も多いのですが、この機会に、水道を公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法等の対象に加える改正も行いました。これは、従来予算補助で行っていた公共の水道の災害復旧に係る国の支援を、下水道と同様に法律上義務化するとともに国庫負担率を定めるものです。水道の災害が増加する中で、復旧を支える重要なツールができたと考えています。

また、これまで厚生労働省のみが所管してきた水道整備・管理行政が国土交通省と環境省の2省に分かれることで、いわゆる縦割り行政の心配もあると思います。そうならないよう、水道法には省令の策定や認可等の事務にあたり、両省がお互いに意見を聴き合うこと、密接に連携することなどを定めました。また、水道事業者にとって、国土交通省と環境省とが入り代わり立ち代わりかわるようでは手間がかかります。このため、水道事業者に対しては、国土交通省が一元的に対応し、環境省が必要に応じて国土交通省に対応を求める仕組みとしました。

法案は、食品等の規格基準の策定等を消費者庁に移管する内容と合わせて「生活衛生等関係行政の機能強化のための関係法律の整備に関する法律案」としてまとめられ、今年3月に国会に提出されました。法案は衆議院・参議院双方の審議を経て、5月19日に成立し、令和6年4月からの移管が正式に決定したところです。

今後は、来年度からの移管に向けた組織や予算の準備に入ることになります。また、国土交通省と環境省に移管されてから、水道をどのようによくしていくかという政策面も具体的に考えていかなければなりません。経営基盤の強化、広域化・共同化、官民連携、アセットマネジメントなど、水道・下水道に共通の課題もたくさんあります。これまで水道に携わってきた方々のご尽力を受

け止めた上で、これからは水道・下水道の関係者が一層連携を深めて課題に取り組んでいけるよう、また、国土交通省に水道整備・管理行政が移管されてよかったと言われるよう、努めたいと考えています。

3. 肥料利用

我が国の農業に使われる肥料の原料はそのほとんどを海外からの輸入に頼っています。この肥料原料の輸入価格は、昨今の国際情勢を踏まえて急激に上昇しました。最近は少し落ち着いているのですが、引き続き不安定な状況にあり、わが国の食料の安定確保のリスク要因となっています。

このような中、我が国の肥料の国産化に向けて、下水汚泥の活用が注目を集めています。下水汚泥は化学肥料の重要な成分であるリンを豊富に含んでおり、これを活用することは中国（76%）、モロッコ（18%）が多くを占める輸入リンの代替となるからです。

下水汚泥の肥料利用には大きく2つの方法があります。ひとつは汚泥をそのまま発酵させて肥料として利用するコンポスト方式です。費用は比較的安価ですが、発酵のためのスペースが必要なほか、地域によっては下水汚泥に有害となる基準値以上の重金属が含まれるリスクがあります。もう一つは下水処理過程や汚泥の焼却灰からリンを抽出する方法で、リンだけを取り出すので重金属の含有リスクはありませんが、現在では抽出にかかるコストが高いことが課題となります。

しかしながら、現在のところ下水汚泥の肥料利用は約1割にとどまっており、肥料として積極的に使われるには至っていません。また、農家の方々からは、新たな肥料がきちんと効くのかどうかの心配、コンポスト方式では重金属などの有害物質が含まれていないかなどの心配もあると思います。

このため、下水汚泥の肥料利用の拡大には農林水産分野との連携が不可欠であると考え、昨年10月に国土交通省・農林水産省共同で「下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた官民検討会」を開催し、農業関係や肥料メーカーの団体、肥料利用に取り組んでいる自治体の参加も得て活発な議論をしていただきました。その結果、下水汚泥の肥料利用の大幅な拡大に向けて、農林水産省、国土交通省、農業分野、下水道分野が連携し、安全性と品質の確保や、消費者などの理解促進を図りながら、各関係者が総力を挙げて取り組むことが取りまとめられるとともに、関係者の役割分担が定められました。

この方向性を受けて、国土交通省では、令和4年度の補正予算をもとに、下水処理場の重金属や肥料成分の分析の実施や、農業部門と連携して下水汚泥肥料を利用する案件形成を行い、流通の確保を図る事業を実施しています。また、下水処理プロセスからのリン回収の技術開

発のため、神戸市、横浜市、東京都の3都市で、実規模レベルの施設を設置しての実証事業を行っています。

さらに、全国の下水道管理者に対し、今後、下水処理に係る発生汚泥等の処理に当たっては、肥料としての利用を最優先し、最大限の利用を行うよう通知を行いました。具体的な取組手順についても示しています。

農林水産省では、下水汚泥を原料とする新たな肥料規格について検討中です。これが実現すると、他の肥料原料等との混合が可能となり、利用の可能性が一層広がることが期待されます。

下水道管理者が汚泥の肥料利用を実際に進めていただくに当たっては、農業サイドとの連携、重金属などのモニタリング、栽培方法の普及、農業者の理解、民間事業者との連携も含めた肥料化施設の整備、流通先の確保など、多くの課題を克服しなければなりません。これらの課題を一つ一つ解決し、肥料利用の拡大につなげていけるよう、国土交通省としてもさまざまな取組を進めていきます。

4. ウォーターPPP

これからの下水道事業を展望すると、人口減少による使用料収入の減少、老朽化施設の増大、自治体職員の減少といった「ヒト・モノ・カネ」の不足が懸念されます。このような厳しい経営状況や執行体制の脆弱化の中で下水道事業を持続可能にするための対策としては、収支構造の適性化や広域化・共同化の推進、デジタルトランスフォーメーション（DX）の導入などが考えられますが、官民連携（PPP/PFI）も重要な手段の一つです。

下水道においては早くから官民連携が進められており、既に下水処理施設の管理の9割以上に民間委託が導入されています。他方、下水道事業の効率化をさらに進めていくためには、既存の施設の管理だけでなく、更新（改築等）も含めて一体で考えていくことが必要となります。

このため、民間事業者に公共施設等運営権を設定し、更新も含めて民間事業者に運営を任せるコンセッション方式の導入が検討されてきました。しかしながら、下水道分野におけるコンセッション方式は、これまでに4件の導入にとどまっています。これは、下水道管理者である地方公共団体にとって、民間事業者に運営権を設定する必要があり、また、管理の委託が3～5年のものが多い中で、20年程度の契約になることもあるコンセッション方式はハードルが高かったことも考えられます。

こうしたことを踏まえ、令和5年6月2日に開催された民間資金等活用事業推進会議で決定された「PPP/PFI推進アクションプラン（令和5年改定版）」の中で、新たに「ウォーターPPP」の枠組みが示されました。

「ウォーターPPP」は、水道・下水道・工業用水道の分

新たな官民連携方式「ウォーターPPP」

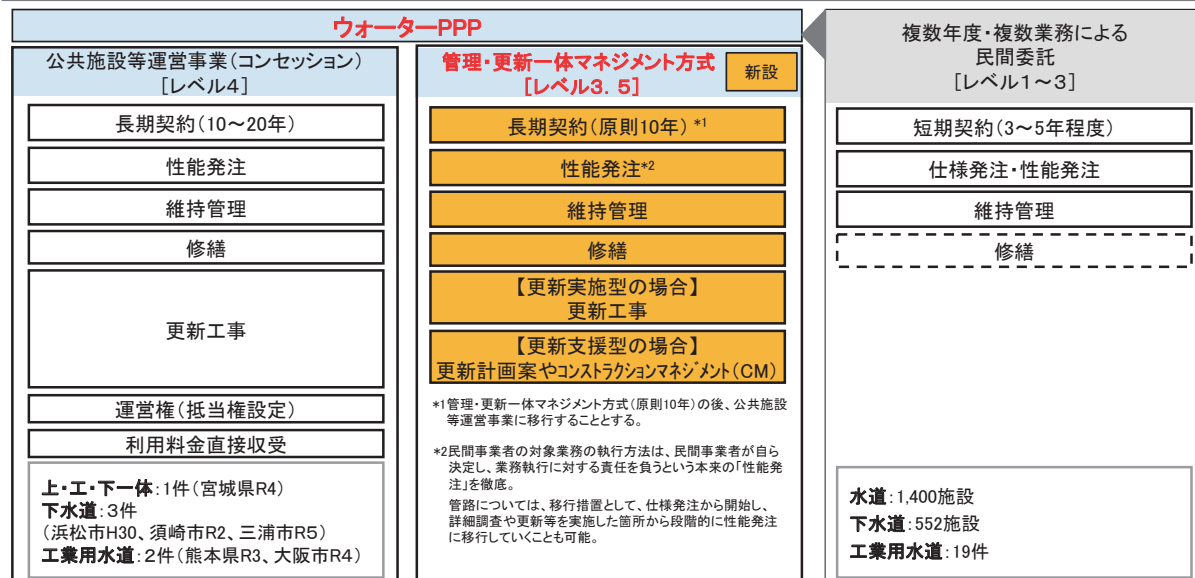
○水道、工業用水道、下水道について、PPP/PFI推進アクションプラン期間の10年間（R4～R13）において、コンセッションに段階的に移行するための官民連携方式（**管理・更新一体マネジメント方式**）を公共施設等運営事業と併せて「**ウォーターPPP**」として導入拡大を図る。
 [管理・更新一体マネジメント方式の要件]

①長期契約（原則10年）、②性能発注、③維持管理と更新の一体マネジメント、④プロフィットシェア

○国による支援に際し、管路を含めることを前提としつつ、民間企業の参画意向等を踏まえ、対象施設を決定する。

○地方公共団体等のニーズに応じて、水道、工業用水道、下水道のバンドリングが可能である。なお、農業・漁業集落排水施設、浄化槽、農業水利施設を含めることも可能である。

○関係府省連携し、各分野における管理・更新一体マネジメント方式が円滑に運用されるよう、モデル事業形成支援を通じた詳細スキーム検討やガイドライン、ひな形策定等の環境整備を進める。



（出典）内閣府資料

野で、コンセッション方式に加え、「管理・更新一体マネジメント方式」という新たな事業手法が含まれています。この方式は、地方公共団体にとってハードルの高い運営権を設定しなくてもコンセッション方式に準ずる効果が得られるよう、①施設の維持管理と更新（改築等）を一体で民間事業者へ委託し、②民間の創意工夫を活かせる性能発注とし、③投資効果の発現や雇用の安定、人材育成などの観点から原則10年の長期契約として、④事業開始後に効率化したところは官民でプロフィットシェアを行う、ものとされました。また、①については、民間事業者が維持管理と更新とを一体的に実施する「更新実施型」と、更新については民間事業者は更新計画案の作成を行う、あるいはコンストラクションマネジメント（CM）を行うことにより地方公共団体の更新を支援する「更新支援型」のいずれかを選択できるようになっています。

今後の下水道の官民連携は、この「管理・更新一体マネジメント方式」を含めた「ウォーターPPP」の枠組みを中心に進めていこうと考えています。「アクションプラン」では、令和13年度までに100件のウォーターPPPの具体化を目標としています。また、令和9年度以降は、緊急輸送道路等の下に埋設されている污水管の耐震化を除き、ウォーターPPPの導入を決定済みであることを污水管の改築に係る国費支援の要件とすることも定められ

ました。

国土交通省では、今回お示しした基本的な枠組みをもとに、詳細な制度設計を進めるとともに、それぞれの地方公共団体における検討の支援を行っていきます。

持続可能な下水道の実現に向けて、全国の下水道関係者の皆様がこのウォーターPPPの活用に向けて積極的に取り組んでいただくことを期待しております。

5. おわりに

以上のとおり、この1年間の国土交通省の下水道行政は、次から次へと課題が発生する、まさに「当たり年」でした。実に多忙な1年でしたし、さまざまな苦労もありましたが、国土交通省への期待であったり、下水道の可能性を広げるものであったり、将来にわたって下水道を維持するための対策であったり、いずれも前向きな課題であったからこそ、下水道部の職員一同が頑張ってきたものと感じています。これらの取組はまだまだ続きますし、今後また新しい課題が現れるかもしれません。下水道関係者の皆様、そしてこれからは水道にかかわる皆様にも、国土交通省の取組を見守っていただき、時には叱咤激励もいただきながら、ともに上下水道の発展に向けて歩いていければと願っています。

水道整備・管理行政の移管について



厚生労働省／医薬・生活衛生局／水道課／課長補佐 **鈴木清彦**

1. はじめに

水道整備・管理行政が、令和6年4月1日に厚生労働省から移管されることが決まりました。本稿では、その経緯及び関連法の内容等について概説します。

2. 経緯

令和4年9月2日の政府の「新型コロナウイルス感染症対策本部」（本部長：内閣総理大臣）において決定した「新型コロナウイルス感染症に関するこれまでの取組を踏まえた次の感染症危機に備えるための対応の具体策」に、「厚生労働省から、水道整備・管理行政を国土交通省（水質基準の策定等については環境省）へ移管する。」という文言が盛り込まれました。

一見、なぜ新型コロナウイルス感染症対策に関する文書で水道整備・管理行政のことが盛り込まれたのか理解しにくいかもしれません。この文書は、次の感染症危機に備え、感染の初期段階から、より迅速に対応できるように感染症法等の改正について言及されるとともに、政府の組織についても言及されています。組織については、感染症対応に係る司令塔機能を担う組織として、「内閣感染症危機管理統括庁（仮称）」を設置することのほか、厚生労働省において、平時から感染症対応能力を強化するため「感染症対策部（仮称）」を設置することが盛り込まれています。一方で、厚生労働省が担当する業務を重点化し、厚生労働省の組織をスリム化することが必要との考え方により、以下の2点が盛り込まれました。

- ① 食品衛生基準行政を厚生労働省から消費者庁へ移管する
- ② 水道整備・管理行政を国土交通省（水質基準の策定等については環境省）へ移管する

この①と②に必要な法律案として、関係24本の法律改正を盛り込んだ「生活衛生等関係行政の機能強化のための関係法律の整備に関する法律案」が国会に提出され、4月27日に衆議院本会議で可決、5月19日の参議院本会議で可決、成立しました。

3. 法律案の概要（水道関係）

（1）水道法

水道法については、個別の規制の内容を改正するようなものは盛り込まれていません。基本的には、「厚生労働大臣」・「厚生労働省令」との条文を、以下のように改正するというものです。

- 水道の基盤強化や水道事業に関する条文については「国土交通大臣」・「国土交通省令」に改正
- 水質基準（水道法第4条）や衛生上の措置（水道法第21条、第22条）等に関する条文については「環境大臣」・「環境省令」に改正

ただし、少し注意を要する条文がいくつかあります。特に2つの省の役割分担の観点から、水道施設の技術的基準を定めた水道法第5条第4項が以下のように改正されています。

水道法第5条第4項の新旧	
改正前	4 （略）水道施設に関して必要な技術的基準は、 <u>厚生労働省令</u> で定める
改正後	4 （略）水道施設に関して必要な技術的基準は、 <u>国土交通省令（前条の規定による水質基準に適合する浄水を得るため、又は当該浄水の水質を保持するために必要な技術的基準については、国土交通省令・環境省令）</u> で定める。

同様に、簡易専用水道の管理に関する水道法第34条の2第2項についても、以下のように改正されています。

水道法第34条の2第2項の新旧	
改正前	2 簡易専用水道の設置者は、当該簡易専用水道の管理について、 <u>厚生労働省令</u> の定めるところにより、定期的に、地方公共団体の機関又は厚生労働大臣の登録を受けた者の検査を受けなければならない。

改正後	2 簡易専用水道の設置者は、当該簡易専用水道の管理について、 <u>国土交通省令（簡易専用水道により供給される水の水質の検査に関する事項については、環境省令）</u> の定めるところにより、定期的に、地方公共団体の機関又は <u>国土交通大臣及び環境大臣</u> の登録を受けた者の検査を受けなければならない。
-----	---

このように水道法の一部について環境省が担当しますが、水道事業者からの申請等の窓口は、国土交通省が一元的に行うこととする予定です。一方で、水道法第47条に「この法律に規定する国土交通大臣の権限は、国土交通省令で定めるところにより、その一部を地方整備局長又は北海道開発局長に委任することができる。」とされました。これまで、厚生労働省の地方支分部局では水道行政を担当していませんでしたが、国土交通省移管後は、地方整備局等で一部の事務を担当できるようになりました（詳細は今後省令により規定されます）。

また、国土交通省と環境省に権限が分かれることから、両省の連携についても規定されました。具体的には、第45条の4において、国土交通省令、環境省令を定める場合には、それぞれ相手方に意見聴取を行うことや、例えば国土交通大臣は水道事業の認可等を行う場合には、環境大臣に意見聴取を行うことが規定されました。

水道法

第45条の4 国土交通大臣は、次に掲げる行為をしようとするときは、環境大臣の水道により供給される水の水質の保全又は水道の衛生の見地からの意見を聴かなければならない。

- 一 (略) 国土交通省令の制定又は改廃
 - 二 基本方針の定め又は変更
 - 三 第六条第一項、第十条第一項、第二十六条又は第三十条第一項の規定による認可
 - 四 第五十条第三項において準用する第三十三条第五項の規定による通知
- 2 環境大臣は、この法律に基づく環境省令を制定し、又は改廃しようとするときは、国土交通大臣の意見を聴かなければならない。
- 3 国土交通大臣は、(略) 届出を受けたときは、遅滞なく、その内容を環境大臣に通知するものとする。
- 4 国土交通大臣は、必要があると認めるときは、環境大臣に対し、この法律に基づく環境省令を制定し、又は改廃することを求めることができる。
- 5 環境大臣は、水道により供給される水の水質の保全又は水道の衛生の見地から必要があると認めるときは、国土交通大臣に対し、次に掲げる行為

をすることを求めることができる。

- 一 第一項第一号又は第二号に掲げる行為
- 二 水道事業若しくは水道用水供給事業又は国の設置する専用水道に係る第三十六条第一項の規定による指示、同条第二項の規定による勧告、第三十七条の規定による命令又は第三十九条第一項若しくは第二項の規定による報告の徴収若しくは立入検査
- 三 国の設置する簡易専用水道に係る第三十六条第三項の規定による指示、第三十七条の規定による命令又は第三十九条第三項の規定による報告の徴収若しくは立入検査

また、水道法第45条の5には両省の連携規定が設けられました。

水道法

第45条の5 国土交通大臣及び環境大臣は、水道に起因する衛生上の危害の発生を防止するため、必要な情報交換を行うことその他相互の密接な連携の確保に努めるものとする。

このほか、以下のような点にも留意が必要です。

- 20条登録検査機関、34条の2登録検査機関に関する条文については、「国土交通大臣及び環境大臣」・「国土交通省令・環境省令」に改正
- 水道法第25条の5以降の給水装置工事主任技術者免状や主任技術者試験の一部について「国土交通大臣及び環境大臣」・「国土交通省令・環境省令」に改正

(2) 公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法等

公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法（以下「負担法」）は、公共土木施設の災害復旧事業費について、国庫負担や緊要な災害復旧事業に必要な措置等を行い、災害の速やかな復旧を図ろうとするものです。

具体的には、負担法第3条に、公共土木施設に関する災害復旧事業の国庫負担を行う対象施設が規定されています。これまでは、道路、河川、港湾のほか下水道も位置付けられていましたが、水道が位置付けられていませんでしたので、この負担法第3条に「水道」を位置付ける改正が行われました。これにより、災害復旧事業への国の補助についてどのように変わるのか図-1に示します。

これまでも補助制度はありましたが、これまでは予算の範囲内で行われる「予算補助」であったものが、今後は、「法律補助」となることで、国の災害復旧事業への補助が法的に担保されることになりました。また、補助率についても、1/2以上だったものが、2/3以上にかさ上げされることとなります。これに合わせて、申請書類なども負担法に基づくものに変更されることとなります。今

	現行	改正案
補助制度	予算補助	法律補助
補助率	$1/2$ ※M6以上の地震による被災又は激基災害指定の場合で、一定の要件を満たす場合は $2/3$	$2/3$ (標準税収入の $1/2$ までの額) $3/4$ (標準税収入の $1/2$ を超え 2 倍までの額) $4/4$ (標準税収入の 2 倍を超える額) ※激基法の対象にもなり、国庫補助率が $1\sim 2$ 割程度嵩上げ

図ー1 災害復旧事業に関する国庫負担

後、詳細が決まってきた段階で、改めて水道事業者や都道府県行政担当の方々には説明していきたいと考えています。

また、「社会資本整備重点計画法」にもこれまで水道は位置付けられていませんでしたが、同法の社会資本整備事業として、「水道法第3条第8項に規定する水道施設の新設、増設又は改造に関する事業」が追加されました。これは国が定める社会資本整備重点計画に水道施設も盛り込まれることになるもので、水道事業者や都道府県水道行政の方々に対する具体的な作業等は規定されていません。

4. おわりに

本稿で説明した法改正は令和6年4月1日施行となります。厚生労働省としては、今後、国土交通省及び環境省と緊密に連携して、水道整備・管理行政の円滑な移管に向けた作業を進めます。また、その過程で水道事業者や都道府県水道行政の皆様など関係の皆様にも丁寧にご説明を行っていきたいと考えています。

特集

新たな下水道技術開発と導入推進のための取組

国土交通省／国土技術政策総合研究所／
下水道研究部／下水道研究官

小川文章



1. はじめに

昨今の国際情勢の変動は、世界のサプライチェーンに大きな影響を及ぼし、エネルギーや工業原材料の価格が高騰しています。農業分野においても例外ではなく、一昨年度の後半以降、化学肥料の原料であるりん酸アンモニウムや塩化カリウムの国際価格が高騰し、農業従事者から支援を求める声があがりました。これを受け、国が2022年12月に決定した食料安全保障強化政策大綱では、経済安全保障の観点から、「2030年までに下水汚泥資源・堆肥の肥料利用量を倍増し、肥料の使用量（リンベース）に占める国内資源の利用割合を40%まで拡大する」との方針が示されました。同時に国土交通省では、2022年度補正予算を用いて、農林水産省と連携しながら、下水汚泥の肥料利用を促進するための技術開発や施策検討を開始しました。国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）においても、国土交通省本省と連携しながら下水道革新的技術実証事業（通称：B-DASHプロジェクト）等を実施していくこととしており、実規模実証3件、FS調査1件の実証研究に着手したところです。

また、今年の第211回国会では、水道行政の移管について関連法令が審議され、5月19日に可決成立しました。組織等に関する検討は今後行われる見込みですが、将来的には上下水道が連携した研究開発や災害対応も想定されることから、国総研でも注視していく必要があると考えています。

2. 下水道技術開発会議における取組

国総研が運営している下水道技術開発会議（以下、「技術開発会議」という。）の設置目的や審議事項については、本誌既報¹⁾²⁾でご紹介してきたところですが、本章では、設置以来8年目を迎えた2022年度の技術開発会議での取組についてご報告します。

(1) 技術開発ロードマップの見直し

技術ビジョン策定当初に作られた11の技術開発分野毎の技術開発ロードマップ（以下、「ロードマップ」という。）は、社会の変化や関係機関の意向・提案を踏まえ、

技術開発会議で議論し適宜見直すこととされています。ロードマップには概ね20年後までの具体的な技術開発目標を示していますが、遅速が生じたり、追加が必要となった目標について、2021年度までに5回の見直しを行ってきました。2022年度は前年度に同会議のエネルギー分科会で策定した「2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発ロードマップ」をロードマップに反映させるための見直し等を行いました。

図-1は見直したロードマップ（技術開発分野⑪）の例であり、赤文字部分が見直した箇所です。なお、エネルギー分科会で審議された技術開発分野⑨⑩⑪については、ロードマップの期間を2050年に延長しました。さらに技術開発分野⑪では、分野名を「低炭素型下水道シ

技術開発分野ごとのロードマップ ⑪低炭素社会に資する下水道システム			
※①内は新下水ビジョン等の該当するページを示す			
現状と課題	下水道はわが国の年間消費電力量の約0.7%を占める大口需要家。省エネルギー対策により維持管理コスト削減が図られるが、対策状況は処理場ごとに差が大。下水道の温室効果ガス排出量は、地方公共団体の事業の中ではウェイト大。温室効果ガス排出量の削減は目標に不十分。(4-120)		
長期ビジョン	(1)省エネルギー化・汚泥処分量削減・温室効果ガス排出削減により、環境に配慮した汚水処理システムの構築を図る。(3-18) (2)2050年カーボンニュートラル実現【加速戦略Ⅱ-2-1-1】		
中期目標	(1)省エネルギー対策・下水処理水量当たりのエネルギー消費量を毎年約2%減少、2030年に約60万t-CO ₂ (2013年度比)の削減。【監視対象(参考)】 (2)2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で208万t-CO ₂ 削減【加速戦略Ⅱ-2-1-2】		
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2025年)	中期技術目標(2030年)	将来技術目標(2050年)
課題	●技術目標1 下水道施設の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立に向けた技術開発		
下水道における電力使用量は、水処理工程が約5割を占めているが、水処理にかかるとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立化技術の実用化は若干遅延傾向となっている。(4-123)	●技術開発項目1-1 下水道施設の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立化		
電力費は下水道維持管理費の約1割を占め、単日本国最大規模の省エネ単価が上昇していることから、下水道事業経営への影響が増大し、将来的なリスクも懸念される。(4-123)	●技術目標2 水処理・汚泥処理の最適化に資する技術開発		
経済的に導入しやすいうエネ自立化技術、水処理汚泥処理での省エネ技術、全体最適化技術が必要。	●技術開発項目2-1 水処理・汚泥処理の全体最適化による省エネ技術(流入有機物の回収による水処理負荷軽減、担体利用技術、微生物燃料電池等)		
	●技術開発項目2-2 ICT(センサー、CFD等)、AIを活用した省エネ水処理技術(流入水量・水質の変動にあわせた曝気風量の制御や酸素溶解効率の向上等によるエネルギー最適化)		
	●技術開発項目2-3 送風プロセス(送風機、制御システム、散気装置等)の最適化による省エネ技術		
	●技術開発項目2-4 活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術(微ろろ床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等)		

図-1 見直したロードマップの例（技術開発分野⑪）
※赤文字が見直し箇所

テム」から「脱炭素社会に資する下水道システム」に変更し、技術開発項目も多数追加しました。

(2) 課題解決技術支援ツール（試行版）の公開

技術開発会議の活動の柱の一つに「技術ニーズの把握」があります。技術開発会議では下水道事業実施団体が抱える技術的な課題やニーズを把握するため、これまでもアンケートやヒアリング調査を数多く実施してきました。それらの調査の結果、下水道事業実施団体が自ら、直面している課題やニーズを認識し、現存する効果的な解決手法を効率的に把握することが重要であり、技術開発会議としても支援を行う必要があるとの結論に至りました。

これを受け、2020年度に技術情報の検索システムである「課題解決技術支援ツール（試行版）」（以下「ツール」という。）の作成を開始し、いくつかの試行団体から意見を頂きながら修正を重ね、2022年6月に国総研のウェブサイトにて公開しました。（図-2）。

ツールでは、フリーワード、地方公共団体名、詳細課題、ホットワード別の検索ができ、検索結果では、技術的課題解決策、関連ガイドライン・マニュアル名、各種事業制度等を表示します。さらに地方公共団体名での検索では、他の類似団体との比較や、技術的課題解決策の表示も可能です。今後もツールを維持管理しつつ、必要な改良を加えていく予定です。

(3) 関連企業に対する技術開発状況に関するアンケート調査

技術開発会議では2019年度に、下水道技術のニーズとシーズのマッチングを目的とした「業界団体に対するヒアリング調査」を実施し、次のような意見を頂きました。

- ・地方公共団体のニーズの把握については、個々の企業に委ねている団体が多い。



図-2 課題解決技術支援ツール（試行版）のトップ画面
URL:https://sewage-tech.net/

- ・産学連携の必要性を感じているが、学識者への情報展開の場が無い。

- ・国に対しては、技術に関する情報共有の場の提供、新技術活用へのインセンティブ付与等を期待している。

国はこれまでB-DASHプロジェクト等を通して技術開発と社会実装を推進してきたところですが、上記の意見を踏まえてさらに検討した結果、下水道技術のニーズとシーズのマッチングを促進していくためには、地方公共団体のニーズ調査だけでなく、下水道関連企業の技術開発の状況や考えについても調査し把握する必要があるとの結論に至りました。そして、企業の状況や考えを把握した上で、下水道分野の技術開発戦略について検討し、ロードマップの見直しや各種施策に繋げることができれば、国としても有意義であるとの考えから、下水道関連企業に対するアンケート調査を実施することにしました。

調査の実施期間は2022年11月の約1ヶ月間、対象企業は、処理場・ポンプ場系業界団体、管路系業界団体、コンサルタント系業界団体に所属する企業とし、それぞれの業界団体を通じて回答を依頼しました。質問項目は以

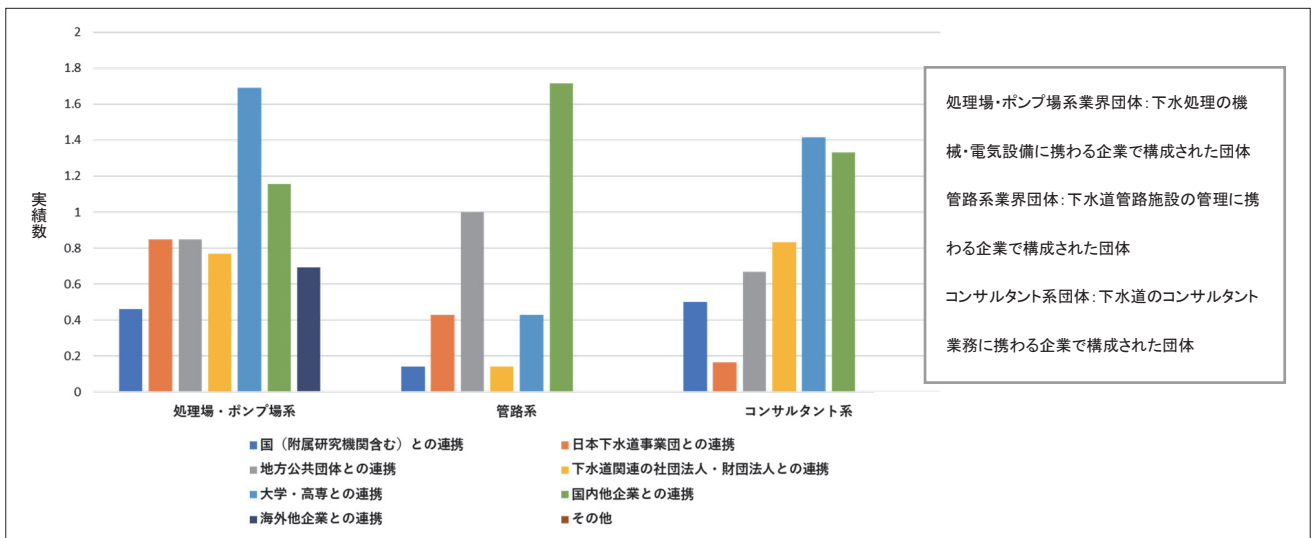


図-3 (問-2-2) 技術開発における他機関との連携の実績数 ※縦軸の実績数は1社当たり平均値

下の通りであり、回答は任意でしたが32社の企業から回答を頂きました。

(問1-1) 下水道技術ビジョンの11の技術分野のうち得意とする分野

(問1-2) 各分野で得意な領域

(問2-1) 技術開発に必要な情報の入手先

(問2-2) 技術開発における他機関との連携の実績の有無及び実績数

(問3) 技術開発を行う場合に重視する事項

(問4) 技術開発や製品導入を一層促進するために必要と思われる事項(下記分野別に自由記述)

①費用、②技術開発、③法令・指針類、④採用基準、⑤入札契約、⑥積算・歩掛、⑦リスク分担

(問5) 下水道事業の新技術開発に対する感想や意見

(問1-1)の調査結果から、処理場・ポンプ場系企業は技術開発分野⑨⑩⑪を、管路系企業は技術開発分野①②を、コンサルタント系企業は幅広い技術開発分野を得意としていることがわかりました。

図-3は(問2-2)の調査結果です。多くの企業で産学官の技術連携が行われていることがわかりました。

図-4は(問4)の回答、図-5は(問5)の回答を整理したものです。今後、国が様々な施策を検討する際に参考になるとと思われる提案や要望を多数頂きました。

<頂いた主なご提案・ご要望>
①費用(回答12社) <ul style="list-style-type: none">・基礎研究段階からの支援、複数年度に跨がる支援、用途の自由度の高い支援等・新技術導入自治体への補助金の拡大や上乘せ、コンサルタント企業向けの支援、研究開発企業への税額控除、技術研修費の補助制度等・B-DASHの自主研究期間の支援、NEDOのような助成制度、ファンド創設等
②技術開発(回答9社) <ul style="list-style-type: none">・産官学間や異分野との連携促進、早期の普及展開が可能となる技術開発制度・技術開発分野の拡大や技術要求水準の多様化につながる制度・技術開発促進につながる国の支援(自治体施設の貸与、データの公開推進等)
③法令・指針類(回答12社) <ul style="list-style-type: none">・新技術導入につながる技術基準値や法令・指針類の整備・新技術導入の制約となっている指針類の記述の見直しや緩和・B-DASH技術の採用の義務化
④採用基準(回答16社) <ul style="list-style-type: none">・全国一律の技術評価基準や技術採用基準の設定・自治体等の技術評価項目情報の公開・技術採用条件の緩和(民間実績だけで可、1社技術でも可、採用実績無しでも可等)・新技術採用によるメリットが評価され、耐用年数だけにとらわれない改築更新制度・下水道版NETIS制度の導入・新技術採用につながるインセンティブの付与
⑤入札契約(回答9社) <ul style="list-style-type: none">・性能発注制度の導入・入札参加条件の緩和・B-DASH技術等の新技術が採用されやすい入札契約方式・新技術採用時に発生するリスクが免除・軽減される契約方式
⑥積算・歩掛(回答9社) <ul style="list-style-type: none">・新技術や管路包括などの積算歩掛類の整備・企業見積に基づいた積算方式
⑦リスク分担(回答3社) <ul style="list-style-type: none">・市場変化に伴うリスクを軽減するための費用負担制度やコンソーシアム制度の導入・研究費用のインフレスライド制の導入

図-4 技術開発や製品導入を一層促進するために必要と思われる事項

<頂いた主なご提案・ご意見>
○ご提案(制度面) <ul style="list-style-type: none">・コスト面における国内メーカーの優遇措置・資源循環や脱炭素分野における関係省庁(経産省、農水省、環境省等)との連携施策や合同実証事業・ICTやDXの新技術開発促進のための「データ活用促進ガイドライン」の整備・新技術導入時に生じるリスクに対し、国がフォローする制度の創設・自治体が新技術を積極的に採用できる枠組み、開発目標基準と簡易な認定制度・下水道の調査・診断・改築業務の省力化や遠隔操作技術の開発及び費用支援制度
○ご提案(技術面) <ul style="list-style-type: none">・下水の栄養塩管理技術、放流先海域でのC,N,Pの動態把握及び評価技術等の開発・各種センシング技術の開発及びそれらを用いたビッグデータ活用技術の開発・小規模水循環システム技術の開発・AI技術を用いた管路のストックマネジメント計画作成技術の開発
○ご意見 <ul style="list-style-type: none">・近年、自治体や現場でのPFの活用が進み、AI等によるデータ分析・解析での効率的な事業運営の要求が存在する・新技術開発では、市場動向や環境変化を見つ、企業利益も念頭に置くことが必要

図-5 下水道事業の新技術開発に対する感想や意見

3. おわりに

数年前から「イノベーション」という言葉を頻繁に聞くようになりました。東京大学には2020年に下水道イノベーション研究室が新設され、精力的に研究を実施されています。また、今年1月の新刊である「イノベーションの考え方」³⁾には、「イノベーションには創造と破壊の二つの側面がある」と書かれており、創造的な側面の具体的事例として最初に「上下水道」が挙げられています。「上下水道」の後には「蒸気機関」、「自動車」、「インターネット」が続いています。イノベーションは生活を便利にしてくれるものであり、「上下水道がなかったときには、人々は水くみや汚水の処理に大きな労力を割いて暮らしていました。」と書かれています。さらに、我が国のように労働や資本の投入量の大幅な増大が見込めない国では、イノベーションは経済成長の源泉と見なされます。重要であるとも述べられています。

国総研においても引き続き、技術開発会議等で得られた多くの知見を活かしながら、下水道技術の研究開発と導入推進に努め、微力ながら社会に貢献していきたいと考えています。

最後に、アンケート調査等にご協力頂いた地方公共団体、業界団体、会員企業に対し御礼申し上げます。

<下水道技術開発会議 HP の URL >

<https://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsukaihatsukaigi.html>

<参考文献>

- 1) 井上、下水道技術のマネジメント、水坤55、2018
- 2) 岡本、マネジメント時代の下水道技術普及のために、水坤58、2019
- 3) 清水 洋、イノベーションの考え方、日経文庫、2023

これからの施設更新と水道技術



公益財団法人 水道技術研究センター／常務理事 **清塚雅彦**

1. はじめに

ほぼ3年間新型コロナウイルス感染症の影響を受けて、私たちの生活や仕事の仕方などいろいろなことが変化してきたと思います。

例えば、3年前は当センターでは対面による会議が常識であり、web会議を行うことは全く考えていませんでしたが、新型コロナウイルスの感染予防のため、急遽web会議システムを導入するとともに、在宅勤務用にリモートデスクトップとリモート決済システムを導入しました。これは人数が少ない小回りの利く職場であったからであると感じております。

水道事業体にとっては、予算措置をしていない状況での、急なシステム変更や物品購入は従来の業務方法を変更することに繋がりますし、予算の追加や科目変更など大変なことであったと思います。

しかし、現在は多くの事業体の方々はweb会議での参加が可能であり、リモートデスクトップで在宅勤務をされていることも聞いております。導入効果はいかがでしたでしょうか。

今までなかなか変わることができなかった従来型の業務では乗り切ることが難しかったことが、今回の感染防止対策により大きく変化したことだと思います。

勿論顔を合わせての会議のメリットは計り知れない効果がありますが、Web会議では移動の時間を無くして離

れた方々との会議を行うことや、今まで参加が難しかった遠方の講演会に参加できることは時間的にも費用的にも良い効果があったことだと思います。

このように社会情勢の変化を良い機会と捉えて、自分たちの生活や仕事などを見直すことは今後ますます重要になってくるものと思います。

2. 施設の更新

さて、水道施設全体をシステムとみなし、長期的な観点でシステム全般を更新する際の効果は、今回のコロナ対応に似ていると思います。

今まで当たり前であった事を一から俯瞰の見直すことが必要であると思います。

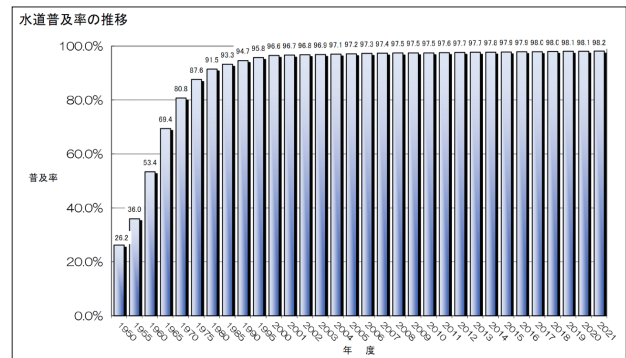


図-1 厚生労働省 水道課ホームページ 水道の基本統計 より

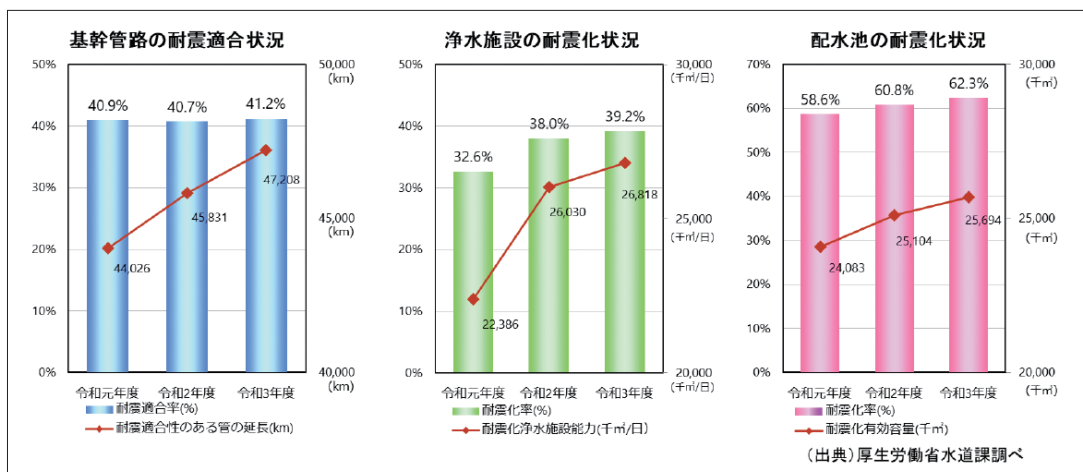


図-2 令和4年度全国水道関係担当者会議資料より

厚労省の統計データ（図－1参照）にあるように、水道の普及率が急速に伸びた1950年頃から1980年頃に取り水、導水、浄水、送水、配水等の多くの水道施設が建設されたことだと思います。

地方公営企業法施行規則によると水道に関する設備の耐用年数は、「浄水設備60年」「配水設備60年」「配水管40年」「配水管附属設備30年」となっております。

水道資産のうち多くは法定対象年数40年の配水管路が占めていますが、浄水設備の耐用年数は60年であり、昭和40年ごろに建設された浄水場などの耐用年数が近づいてきているのではないのでしょうか。そして、当時の施設や建築物は耐震性に問題があるものも多いと思います。（図－2参照）

全国の平均値から考えると、配水池は災害、特に地震対策の中心として飲料水の確保の観点から耐震化が進んでいますが、いまだに6割を少し超えたくらいです。多くの基幹管路は4割程度耐震化が行われています。一方、浄水場に関しては、まだ4割に満たない状況です。

耐用年数から考えると浄水場は一旦更新すると60年使用することになります。法律での耐用年数は別として管路については100年間更新が不要な配水管が主流になってきております。

このことは、耐用年数分先を見て更新計画を立てなければならないということに繋がります。

さすがに60年や100年後の施設の利用状況がどうなっているかを予測することは難しいと思います。

しかし、20年後や30年後を考えて現在の施設をそのまま更新するかどうかは、今まで使ってきたのであるから計画は見直さないという立場は問題だと思います。

これからもずっと蛇口からの安全な飲料水の供給を継続すると考えるならば、長期の視点に立った基本計画全体の見直しが必要であると考えます。

その際に重要になると思われる2つの視点があると思います。

- (1) 人口減少社会＝給水量の減少に対応しているか。
- (2) 地球温暖化に対応しているか。

少なくともこの2つの課題について水道整備の長期計画の中で検討しているかが問われると思います。

3. 人口減少社会＝給水量の減少に対応しているか

給水量は2000年頃のピーク時から2060年頃にはピーク時の56%にまで減少すると推定されています。人口減少社会に対応するには現在の施設を統廃合し、ダウンサイジングする必要があります。（図－3参照）

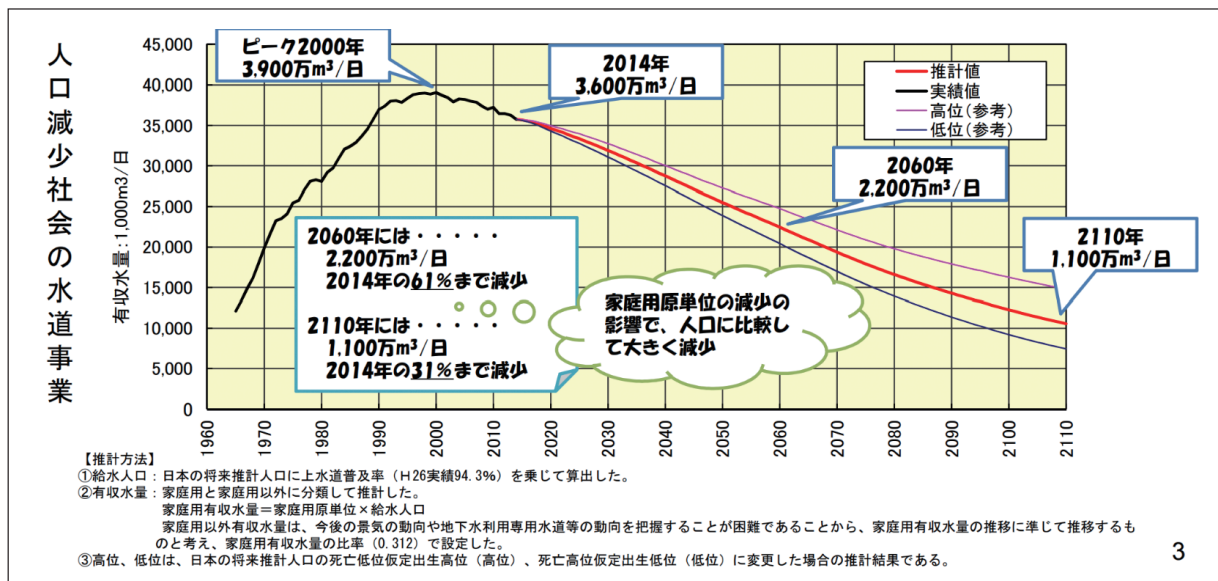
現在の施設は高度成長期に建設されました。

私も横浜市水道局で働いていた時に多くの先輩からいろいろと当時の話を聞きました。「とにかく水が足りないので、電力を多く使っても水量がある下流に浄水場で水を確保し、配水池は後回しにしてもポンプ場で加圧して配ることにする。迷ったら一～二口径大きい配水管を布設しておけば問題ない。」と教えられてきました。

すべての事業者がその通りとは限りませんが、その当時は計画最大人口に対する計画最大給水量を需要者に届けるための施設を作ってきました。

しかし、人々の生活様式が変化することで一人当たりの給水量が減少し、さらに共稼ぎの増加などにより今までより朝の使用量が減少して時間係数も変化するなど、浄水場や配水管に対する負荷も大きく変化してきております。それぞれの施設の利用率はかなり低下してきていると思います。

これらを考えると、多くの施設の統廃合が可能ですし、ダウンサイジングも可能になって来たと思います。



図－3 厚生労働省 水道課ホームページ より

4. 地球温暖化に対応しているか

地球温暖化は今後も必ず継続する大きな課題であると考えておりますし、水道事業の電力消費は日本全体の0.8%（平成28年度実績）を占めていると言われております。

そして、このままエネルギーの高騰が続くと事業経営面でも苦しくなるとともに、水道事業における二酸化炭素排出削減につきましては、2030年度に2013年度比約5%の目標を掲げています。

やはり、この削減目標を達成するためには水道システム全体を見直すことが必要であると思います。

見直しの視点は、今まで当たり前であったと思われる現在の施設を一（位置）から見直してください。ダウンサイジングでも記述しましたが、2060年ごろには給水量が40%近く減少するのですから、施設の規模も設置場所も大胆な発想で見直すことができるはずです。

さらに、全国規模での数値ですが、浄水施設の耐震化の達成率は40%程度であり、まだまだ施設の耐震化のための改修や更新が必要であることだと思えます。

いくつかの水源は、水質、水量、位置エネルギーにより順位を優先付けることができます。

そして、水源、浄水場、配水池の位置は今よりも高い場所に移動できませんか。

図-4にあるように、職員の減少が続いており、今後を考えると職員の減少がさらに続くと思います。職員の減少を考えて遠方からコントロールできる施設に変更しなくてよろしいでしょうか。

単純な計算になりますが、ろ過速度を考えると緩速ろ過の1/30程度で急速ろ過に変更できますし、膜ろ過は

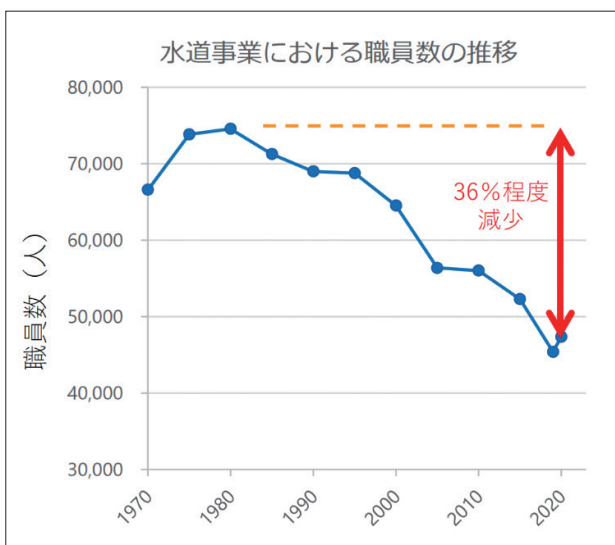


図-4 「令和4年度全国水道関係担当者会議」資料より

更に1/3程度に縮小できます。給水量が60%になるならば、水源から浄水場までを別の高い場所に移動することもできると思います。

配水管の管網計算にはヘーゼンウイリアム式 ($V = 0.355 C \cdot D^{0.63} \cdot I^{0.54}$) を利用していると思います。

流速係数（上記式の「C」）は通常、老朽管はC=100程度といわれていますが、「水道施設設計指針2012」では屈曲部を含む新設管に110を使用しています。また、日本ダクタイル鉄管協会の技術資料には、直線部においてエポキシ樹脂粉体塗装管は150以上で実測されています。

すべての地域で150を使うことは難しいかもしれませんが、地下埋設物が少ない場所では150で十分だと思います。その結果、老朽管更新により50%も水を多く流すことができるのです。

時間係数も小さくなってきており、水需要量が低下しているうえに、更新により管内を流れる水の量が増加するのですから、このメリットを利用しない方法はないと思います。

例えば、管路更新時には配水管の口径を縮小する（ダウンサイジング）ことのほか、更新により得られる配水圧の上昇を活用して今までよりも高い位置まで追加の電力を使わなくても水を配ることが可能になります。

そして、これらの対応に合わせてポンプのダウンサイジングを行い、インバータ化や配水池の水位を高めにより保持することでポンプのサクション圧を削減するなどの使用エネルギーの削減もより効率的に達成できます。

5. おわりに

人口減少社会と地球温暖化に対応するには短期の視点では対応が難しいと思います。そして、給水量の減少、施設の耐震化、老朽化による更新、二酸化炭素排出削減はゆっくりと検討する事を待ってくれません。

そこで、「50年から60年に一回の施設全体を見直す良い時期を迎えることができた」と考えてはいかがでしょうか。

浄水場などのコンクリート構造物は一度作ると50年は使い続けることになります。一度更新してしまいますと、今後もその施設を長年継続使用しなければならなくなります。

今までの建設費中心の考え方を改め、維持管理費の中で特に電力料を真剣に考える時だと思えます。

今までのシステムを見直す絶好の機会だと思いますので、水道整備計画や長期計画の改訂の参考になれば幸いです。