

資料－2

首都圏水循環検討委員からの委員会事前アンケート調査結果

第1回委員会 事前アンケート調査結果

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：社団法人 日本下水道協会 理事長 ・ 安中 徳二

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

- ◎既往のシステムは、都市の面的な発展に合わせてるとともに、時々行政事情などを配慮し整備したもので、送水や集水・排水などのエネルギーロスの最小化については必ずしも十分に考慮されているとは言えないのが実態。(流域に一致しない集水区域、高台の下水処理場、大深度のポンプ場など)これらを再構築に合わせ最適化する必要あり。
- ◎下水処理水の再利用と、下水汚泥の資源化などでは商業・工業ベースでの最適規模は異なると思われる。このような視点から、システムの統合(あるいは分散)などの検討も必要。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：社団法人 日本下水道協会 理事長 ・ 安中 徳二

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

- ◎低炭素化(社会)のイメージの明確化検討に際しては用語の整理と定義、目標(あるいは最終的落としどころ)などを明確にしておく必要あり。
- ◎低炭素技術の評価既存の低炭素(化)技術とされているものについて、原理及び実態を把握し、再評価する必要あり。
- ◎低炭素化は最小エネルギー化に通じる現在のシステムを必要エネルギーの最小化、エネルギーロスの最小化などの視点で捕らえた最適化の検討も必要。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 下水道新技術推進機構 理事長 ・ 石川 忠男

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

1. 水道・下水道等水循環システムの基本施設の範疇を超えて考える必要があるのではないか？（たとえば下水汚泥の消化プロセスに生ゴミを入れることが有効である。廃棄物処理のコラボレーションが必要）視野を広げればいろいろな分野と関係する事項で低炭素化の方策が発見できるのではないか？
2. 対策として技術面に加えて制度面（たとえば税制）なども含めるべきではないか？税制が施策のインセンティブになる。
3. 既存の処理プロセス・機器は相当省エネが図られているので今回の検討はその上の上部システムに絞ってよいのではないか？
4. エネルギーは現行のOMの範囲とするのか？LCAまで広げるのか？
5. 現行の水循環システムの消費エネルギーはどこまで捕捉できるか？
6. 検討の内容は夢物語まで進めるか？実現可能は範囲にすべきか？

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 下水道新技術推進機構 理事長 ・ 石川 忠男

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

1. 水道の取水源を最上流のヴァージンウォーターに求める。
 - ・ 良質原水の確保により浄水エネルギーの削減
 - ・ 位置エネルギーの利用

2. 雨水利用・雨水貯留浸透 への固定資産税の減免
 - ・ 敷地からの雨水流出を抑制することにより雨水排除エネルギーの削減が可能

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

委員会のアウトプットのイメージを打ち出してくれると議論もしやすいので、第1回の委員会でしめしたらどうか？

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：京都大学大学院 教授 ・ 伊藤 禎彦

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

水道分野では、従来から事業を広域化・統合化する必要性が叫ばれてきた。しかしその一方、流域における水循環システムは、今後、下水道システムを含めて、小規模な水システムが自律し分散して存在するのが望ましいとの指摘もある。

この全く異なる2つの方向は、評価指標が異なれば評価結果が異なってくると考えられる。すなわち、効率性、経営性、技術者確保などの指標では広域化・統合化システムが有利かもしれないが、資源消費量、環境負荷、持続可能性という指標を用いれば小規模・分散型システムが優れていると評価されるかもしれない。

このような小規模・分散型システムの要素を取り込み、その効果をシミュレーションによって評価するのも意義があろう。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：京都大学大学院 教授 ・ 伊藤 禎彦

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

2050年までに温室効果ガスの排出量を大幅に削減（例えば先進国80%）することが世界的コンセンサスとなった。このとき水道システムはいかに対応すべきか？すなわち、この目標が設定されたとき、水道事業としても同様に大幅削減を目指すべきとの立場をとるのか、あるいはその社会的使命に照らしてそれよりも減免されるのが妥当との立場をとることができるのか、明らかになっているとはいえない。

低炭素社会構築に対する貢献と水道を含む水循環システムの公益性との観点から定量的検討を進める必要があると考えている。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：作新学院大学 教授 ・ 太田 正

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区画などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

低炭素社会とは、低炭素化自体を自己目的としたものではなく、持続可能で快適な社会の実現を目指すものであり、そのために低炭素化が不可避となる社会である。そのような意味から、社会（生活・文化）における普遍化が必要であり、社会のあり方を問い直すものもある。こうした広がりや深さが求められるという認識が重要である。

この基本認識を図式化したものが図1である。ここでは、効果的な低炭素化の技術と様式を開発又は提案し、それを社会システムとして活用することにより、低炭素社会の実現を図ることを示している。その際、低炭素化技術・様式の開発・提案・導入・活用について、それを誘導するためのメカニズム（インセンティブ）を用意し、また適切にマネジメントしていくことが必要とされる。しかも日々の生活や文化のレベルにまで浸透させていくことが重要であり、それらにおいてガバナンスのあり方が問われる。

これを水循環又は水管理の視点から捉えるならば、部分最適化（単体・単発）ではなく全体最適化（広域・連携）の発想が必須であり、具体的には流域単位の統合的水管理（流域管理）の技術と様式が求められる。その基本的なイメージやスキームについては、国土審議会中間報告（08年10月）が現時点における一つの集大成を示しているが、フランスモデルと比べメカニズムとガバナンスに関する言及が弱く、この点について当委員会として首都圏をケースに一定の具体化を図ることができればその意義は大きい。

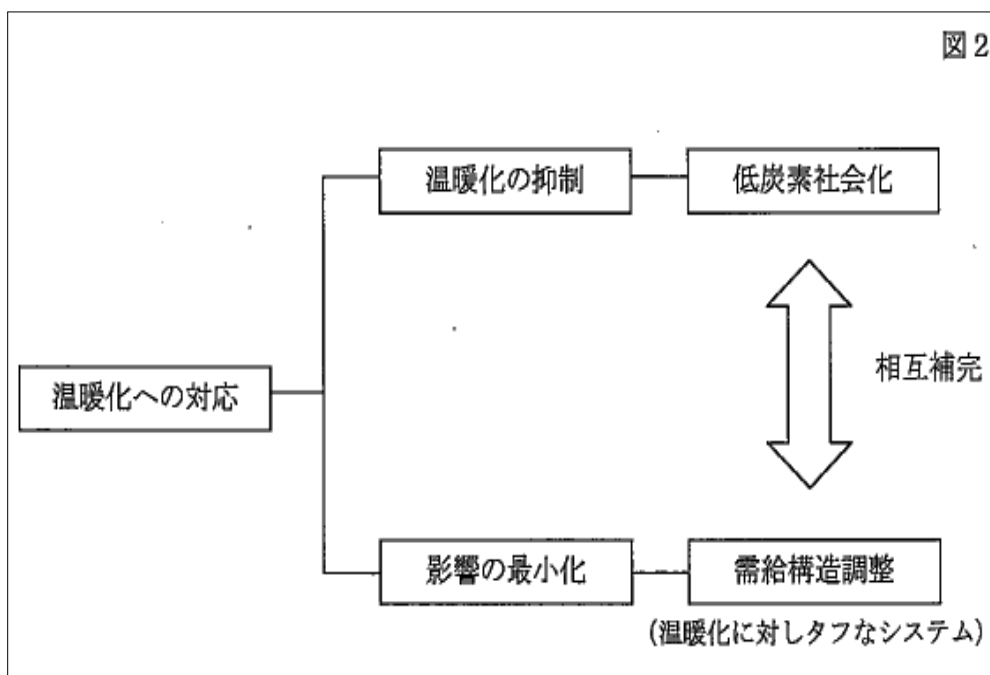
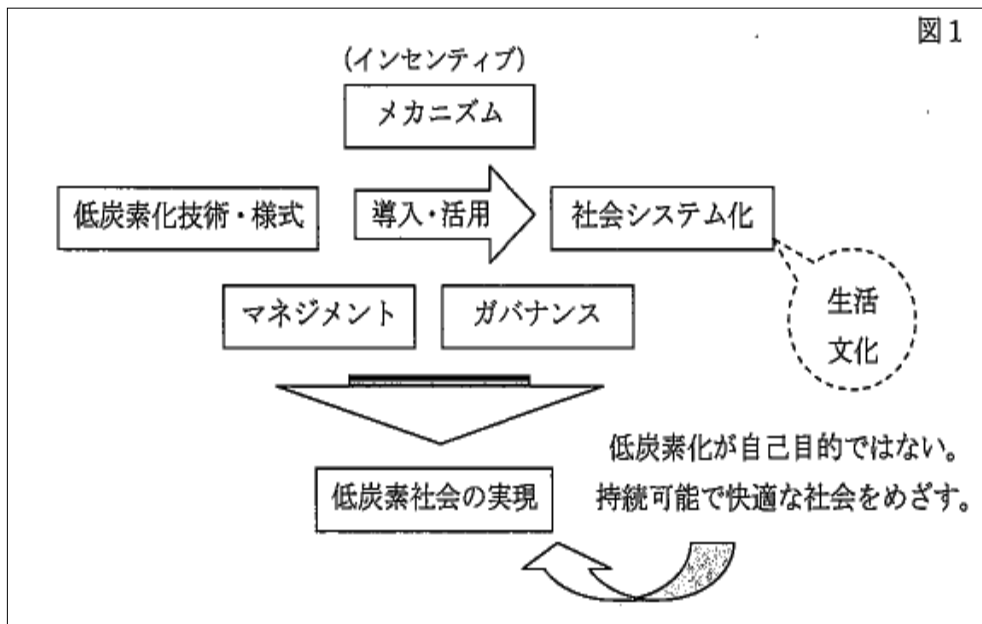
ところで水道システムの低炭素化について、広域的視点から現在及び将来を透視すると、市町村公営原則の下で蓄積されてきた部分・個別化した事業と施設の存在がクローズアップされてくる。それはLCCのロスを生みだし、それに伴う環境負荷の発生を高めている可能性がある。とりわけ今後の大量更新投資を考えると、水道を含む水関連事業がいかなるシステムの下で展開されるのかは、ガバナンスの最適化とともに注視すべき事柄である。この点にかかわって、低炭素化対策を温暖化対策として捉えたものが図2である。

地球温暖化への対応は大別して2つある。一つは、温暖化を抑制又は削減することであり、低炭素社会の実現を目指すことである。もう一つは、温暖化を所与としつつその影響によるダメージをできる限り最小化することであり、災害対策と類似した考え方である。もちろん温暖化を所与とするといっても、それは是認することではない。また後者は、温暖化の影響により水資源が不安定化又は稀少化することへの対応であるが、人口減少や節水効果などの社会経済的要因との相乗化を考慮する必要もある。

こうした後者の影響の最小化のためには、供給サイドと需要サイドの双方を整合化させた対応が必要であり、具体的には水道施設のダウンサイジングによる供給管理と都市構造や市民生活における省エネ節水化による需要管理を統合した需給構造調整を進め、温暖化の影響

に対しタフな水道システムを再構築していくことである。このような需給構造調整は、結果として環境負荷の低減（低炭素社会の実現）にも寄与し、また温暖化の抑制は需給構造調整の効果を高めることから、両者は相互補完的関係にあるともいえる。

こうして CO2 削減効果がより高くなる需給構造調整を広域的視点から追求する必要があるが、このことは危機管理の広域的システムとしても有効である。たとえば渇水や災害への対応策として水供給の予備能力をどのように確保するかは大きなテーマであるが、これを個別システムごとに保有すると環境負荷が累増する可能性がある。しかし、これを広域システムとして対応することができれば、危機に対する安全率の向上と環境負荷率の低減を同時に満たすことができるかもしれないのである。



第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 首都大学東京大学院 教授 ・ 小泉 明

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

低炭素化社会の構築を目指すためには、従来のシステム自体を長期的な視点で変革する「国家百年の計」とも言うべき超長期計画から、10年から30年程度を考慮した中長期計画、さらには当面の課題に即応した短期的計画まで様々な計画目標年度の計画が考えられる。

例えば、水道システムに着目して記述すれば、取水位置を出来る限り上流に移動することは、超長期計画の範疇になるであろうし、送配水システムの効率を考慮した送配水管網システムの再整備は中長期計画に相当し、効率の良いポンプに変更する等の方策は短期的計画になると考える。したがって、今後の議論においては、計画の目標年度等をしっかりと認識した上で体系的に纏めることが肝要である。

首都圏における水循環システム・水道システムを考えた場合、生活用水、工業用水、農業用水、発電用水といった利水に加え、河川維持用水、下水の再利用水、地下水、雨水といった多種多様な水の循環を考慮することになる。この場合、低炭素化社会の構築を目指し「省エネルギー」を前提とする合理的な水配分計画や水循環計画が必要であり、現在の制約条件化で議論するのか、制約条件を度外視し、一度理想的な水資源システムの総合計画というものを考えるのか否かが大きな岐路であろう。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 首都大学東京大学院 教授 ・ 小泉 明

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

水道システムの低炭素化に当たり、太陽エネルギーの最大利用は、降水により上流に貯留した「位置エネルギーの高い」水を有効に利用することがベストである。上流域に貯留した水は、水質的にも汚染されていないため、浄水プロセスにおけるエネルギーも同時に低いものとなる。

この場合、現状の行政区域では有効利用に限界があるため、広域的に検討することが必要になる。現時点では様々な制約条件があるため、机上の空論で終始することになるが、遠い将来に向けて理想的な水道システムを描くことも大切ではなかろうか。

また、広域圏の範囲は、地球温暖化による降雨や降雪の時・空間的偏在化を視野に入れば、関東の範囲を超えて検討することも遠い将来には有り得ると考える。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

今回の検討委員会における首都圏水循環に範囲を絞った場合、大きな低炭素化は期待できない可能性もある。しかし、折角の機会であるため、地球温暖化も視野に入れた超長期かつ超広域化も配慮に入れ、我が国の将来を見通した上で、低炭素化に向けた時空間の議論が多少なりとも出来ればと期待している。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水資源協会 理事長 ・ 近藤 徹

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

基本方針を十分に承知しないまま、委員を引き受けましたが、地球温暖化、少子高齢化社会の到来を前にして水道が解決しなければならない問題について、私見を申し述べる。地球温暖化により、温室効果ガスの抑制策を如何に実施したとしても、今世紀末までに、平均気温が1.8～4℃上昇して、今後洪水と渇水が頻発するといわれる。水資源開発施設は現況でも整備が遅れていること、利水の安全度が極めて低く、今後も給水制限に見舞われることは必死であり、その上平均気温の上昇により、その傾向は一層顕著になることが予測される。

しかしこれまで水資源は一回使いを前提としてきたが、再利用を許せば必要量の確保は可能である。その場合水道用水は膜処理の使用等により再生用水を利用することは可能かもしれないが、エネルギーの大量使用になるため採用すべきではない。水道用水は優先的に再生水の混じらない水源を確保するシステムが地球温暖化対策の適応策として、必要である。次に低炭素化のための抑制策としては、恒常的にエネルギー大量処理に繋がるため膜処理の採用は回避すること、配水も重力を利用することなどから極力上流取水が望ましい。同時に下水処理水の水道水源への混入も回避する必要がある。

現在の水道、下水道は市町村事業を前提としているため、行政区域内の上流で取水して、下流で排水することになっている。そのため水道の取水口の上流に下流市町村の下水道の排水口が設置されている事例が極めて多い。この取排水体系は水道水源を上流取水できるように抜本的に改める必要がある。

少子高齢化社会では、家計への影響も配慮する必要があり、取排水体系の整理は、水道料金、下水道料金の低減にもつながり、家計への圧迫を回避できる。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水資源協会 理事長 ・ 近藤 徹

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

【設問1】で回答したが、広域的な連携は言うに及ばず、水道のみならず下水道、河川、農業用水、工業用水の分野も巻き込んだ取排水体系の整理、再構築が必要である。これは水道行政が主導するよりも、各種用水から独立した河川行政が交通整理するのが実現性が高いのではないか。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

首都圏のみならず、利根川河口部の水道も含む水道行政の展開が必要である。現状では他省庁、都県を巻き込んで水道水源優先取水の方式を定着させるのには厚生労働省内で水道行政の位置づけが低いように思われる。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東北大学大学院 教授 ・ 須藤 隆一

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

1. GHGs80%削減可能な給排水システム
2. 飲用水、生活用水、雑用水の分離システム
3. 糞、尿、雑排水の分離システム
4. 現状の給排水システムの低炭素化の更新
5. 自然(河川、水路、土壌、林地、水田等)を活用した連続システム

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東北大学大学院 教授 ・ 須藤 隆一

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

1. コベネフィット型小規模分散システム
2. 河川、湖沼、ダム、地下水の温暖化影響の適応策、特に地域における具体的な対応策
3. 水循環の健全性を示す指標(特に首都圏)

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 社団法人 日本工業用水協会 専務理事 ・ 瀬戸 和吉

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

○上水道、工業用水道、下水道の3水道が連携した低炭素化社会の構築

上水道と工業用水道の取水施設、導水施設は、浄水場まで輸送する機能は同様であり、両水道の水源が同一であれば共通した管理が可能となる場合が想定され、また、上水道と工業用水道の浄水施設は、一部浄水施設は共同して管理運用することが可能となる場合が想定される。例えば、工業用水道の沈殿施設で処理された原水を、上水道の前処理原水としての活用が考えられる。

また、上水道の排水を下水管きょに流出させ、下水処理場で排水・汚泥処理を一体的に行うことでコスト削減、エネルギー消費量や温室効果ガス排出量の削減による環境負荷低減などの効果が発揮されると考えられる。

可能な限りこれら3水道の共同管理を行うことにより、コスト削減、エネルギー消費量や温室効果ガス排出量の削減による環境負荷低減などの効果が発揮されると考えられる。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 社団法人 日本工業用水協会 専務理事 ・ 瀬戸 和吉

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

- 水を使用する分野（上水道、工業用水道、下水道、農業用水など）における電力使用原単位（kwh/m³）を算出し、低炭素化社会の実現のロードマップを示すことが重要ではないか。
- 上記の分野別、段階別（例えば、導水、浄水、配水別など）に水を移動させるために必要なエネルギーを把握することにより、最適な水循環システムを構築する。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- 低炭素化社会とは、水を使用する分野（上水道、工業用水道、下水道、農業用水など）における水資源の有効活用（余剰水などの有効活用・融通など）の有用性を実証することも必要と考える。
- 水資源の循環の定義が必要ではないか。上流から下流へ流れ落ちる途中で多くの分野で何度も利用することも循環といえると（?）

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 滝沢 智

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

- ・ 首都圏は平地が大部分を占めるため、重力を利用した配水が難しく、配水に多くのエネルギーを費やしている。このため、これまで以上に細やかな配水エネルギーの管理が必要である。
- ・ 今後の水需要は低減することが予想される。したがって、施設の更新に当たっては、将来の水需要をより正確に把握し、適切な規模の施設を建設することが求められる。
- ・ 首都圏においては、多くの水道事業者が利根川・荒川流域の水源に依存しているため、同流域の水道を一体的に管理・運営することで、効率的な水運用が期待できる。
- ・ 夏・冬の地下水の熱利用などを積極的に図るべきである。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 滝沢 智

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

- ・ 浄水処理における薬品使用量の削減方法の検討（高濁時の取水停止など）
- ・ 配水ブロックの見直しによる、配水エネルギーの削減
- ・ エネルギー回収の推進（小水力発電、水圧を利用して各家庭で発電・蓄電など）

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- ・ 水利用における地下水資源の明確な位置づけ、総合的な管理が必要。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：特定非営利活動法人 日本水フォーラム

代表理事事務局長 ・ 竹村 公太郎

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

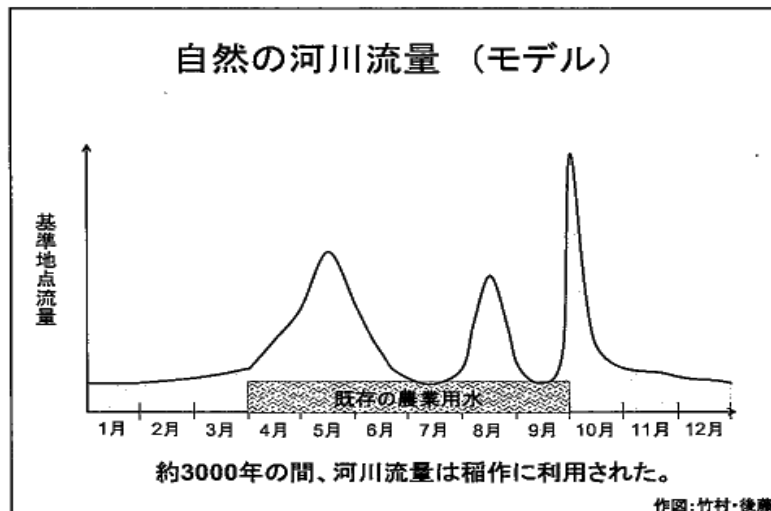
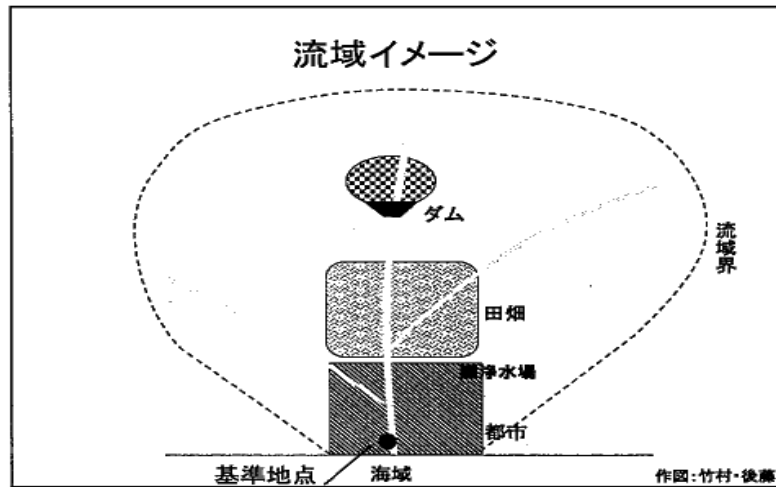
【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

【設問3】

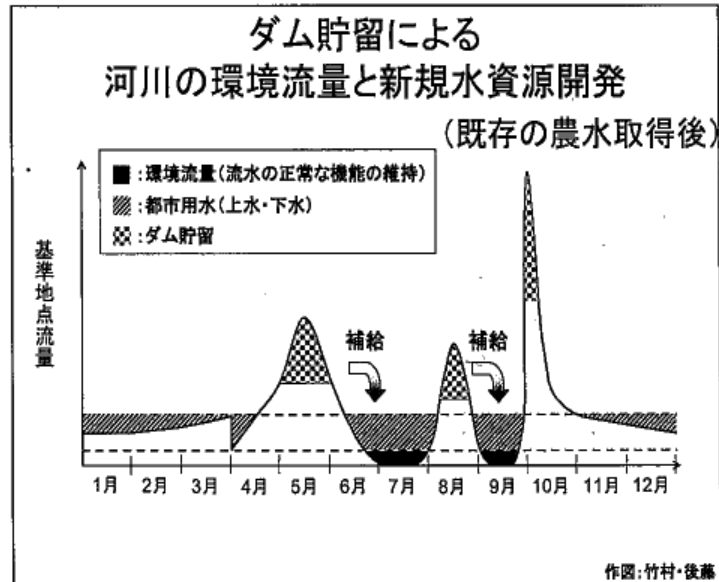
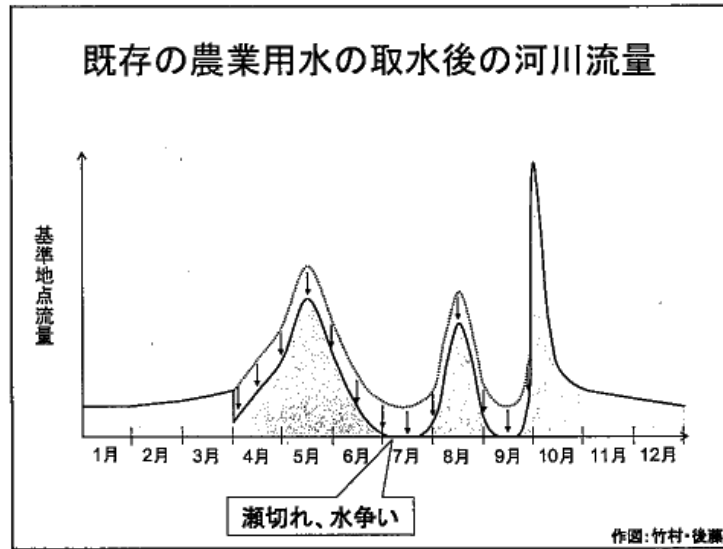
その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください



第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：特定非営利活動法人 日本水フォーラム

代表理事事務局長 ・ 竹村 公太郎



第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東京都市大学 教授 ・ 長岡 裕

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

大変重要なテーマであり、できる限り既存のシステムにとらわれることなく、自由な議論をして欲しいと思います。特に最大でどこまでCO₂の削減化可能であるかを具体的な数字で示すことが重要と思います。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東京都市大学 教授 ・ 長岡 裕

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

まず考えなければならないことは、取水地点を上流に移し、ポンプ動力を削減するとともに、位置エネルギーを積極的に利用して発電をするなどエネルギーの創出も視野に入れる必要があると思います。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

本来であれば、農業用水、工業用水、河川維持用水などすべての水利用の合理化を視野に入れるべきとは思いますが、今後の課題でしょうか。また、水道の利用による省エネルギー（飲料水として水道水を使う、ミストなどの冷却用など）についても検討する必要があるでしょう。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東洋大学大学院 教授 ・ 中北 徹

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

関連資料・データによれば、首都圏の水道は、東京都をのぞくと、取水のあと、浄水場、ポンプ所、受水場、配水場などの施設をへて、しかも、異なった事業体をへて複雑な経路をたどって水が供給されている。全体を俯瞰すると、給水人口の規模の小さい自治体にかぎって事業が細切れになっており、しかも、単位あたりCO2排出量が大きくなっている。

このことは、現在の給水システムをできる限り統合し、簡素化することによって、エネルギー消費量や排出量が縮減できる可能性を示唆する。しかし、同時に、このことは経済学の見地からみても、今日の細分化されたインフラ施設を放置したままでは、社会的なコストを大きく発生させていることを意味するのであり、経済・経営の観点からは、事業単位などマネジメントを含めて、統合化、一体化を促すことによって、合理化できる余地の大きいことを示唆する。その意味で、環境技術からの含意と、経済・経営からの処方箋が基本的に同じ方向性をめざし、整合的（パラレル）に議論を進めうる可能性がある。

以上の理由から、事業の統合化という課題を念頭に、環境技術と経済・経営という2つの軸から、複眼的な視座で、与えられた課題に取り組んでいくことが可能であり、しかも、重要であると考えます。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東洋大学大学院 教授 ・ 中北 徹

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

東京都は、水道システムの統合化を全国に先駆けて実現した実績を誇っており、また、世界一の規模と、トップレベルの技術を要する自治体事業を行っている。その意味で、今後の先進的な取り組みが注目される場所であるので、本件検討委員会においても、さまざまなシミュレーションを試みながら、それを委員会の議論にフィードバックすることが興味深いのではないかと。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

日本水道新聞の18日（木）には、御園良彦氏（日本水道協会・専務）と私の対談が掲載される予定。上記と多少とも関連するので、ご参照をいただければ幸甚。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水道技術研究センター 理事長 ・ 藤原 正弘

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

流域における利水・排水のシステムは、長い歴史の中で構築されてきた。現状はそれなりのバランスの上に立って存在している。

しかし、現時点において、白紙の状態、最も合理的なあり方を考えたとしたらどうなるであろうか。多分現状とは異なる結果が出ることとなると考えられる。例えば水道の観点から言えば、水質の面、位置エネルギーの面から考えて原水取水地点は上流であるほど望ましい。しかし、現状は大都市の場合河川の河口部で取水している場合が多い。こうならざるを得なかったのは、後発組の利水者であったので水利権の狭間に割り込まざるを得なかったことや、河川維持流量確保の必要性という理由から、上流地域での取水が制限されたこと、遠方から原水を導水する場合のコストなど水道事業体側の事情などもあったと思われる。

しかし、今、白紙の状況で考えた場合、水道にとっては上流での取水が環境面、エネルギー面で望ましい。上流ほど一般に水質が良好であるし、高度が高いところで取水出来れば水を自然流下で流すことが出来、省エネルギーである。上流地域で水の大半をとってしまうことになれば河川管理上問題であるが、首都圏全域での合理的水利用の観点から、流域間の相互水融通などを検討すれば、解決の方向が見いだされるのではないかと。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水道技術研究センター 理事長 ・ 藤原 正弘

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

水道の取水を下水の排水口のすぐ下流で行うのはまずい。少なくともそうならないようにすることは最小限の水道の低炭素化方策である。

現実には、下水の排水が上水の取水口へ流れ込む構造になっている場合がある。下水の排水口のほうが下流にあっても満潮時に河川流が逆流することにより、このようなことが起こることがある。

一例として、東京都水道の浄水場(埼玉県水道の浄水場も)が取水している江戸川の流山橋下流の直上流に中江戸緊急暫定導水路があって、これを通して、中川からの下水排水が江戸川に流入することが起こっていた。埼玉県下水の処理場排水が中川に放流され、これが満潮時逆流して中江戸緊急暫定導水路の入り口に達していたからである。この解決策として水道側と下水道側が協議し、河川管理者の同意も得て、中江戸緊急暫定導水路の一部付け替えを行うことにより、解決した例がある。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- ① 直結給水の普及が水道の省エネルギーに大きく寄与するものと思われるので、定量的な評価がなされるべきと思う。
- ② 水道の水とペットボトルの水とではその製造に要したエネルギーが大きく異なる。(財)水道技術研究センターのe-Water IIプロジェクトで算定した例では730倍もの差がある。水道のサイドからはこのような事実もPRすべきだ。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 北海道大学大学院 教授 ・ 船水 尚行

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

1. 水循環・水道システムの低炭素化検討の方針について

水道システムは質変換系（処理系）と輸送系（送水、配水系）より構成されている。究極の低炭素化は飲用可能な原水を得、自然流下で送配水することである。この場合、エネルギー消費はゼロである。実際には、現状の制約条件の中で、この構造に近づけることができるかを検討するが第一段階であると考え。次に、質変換系へのエネルギーInput と輸送系へのエネルギーインプットを両者の相互作用の中で最小化することを検討することになると想定する。

2. 水の評価（質のエネルギー単位での評価と量の評価）、質変換の評価、輸送の評価

上記のことの検討のためにはその指標が必要である。そのために現存する水を質と量から評価することを提案する。

(1) 水質評価

水道水供給の目的は飲用可能水質の水を所定の地盤上残存水頭で供給することである。このことをエネルギー指標（厳密には単位重量あたりのエネルギー、水頭）で評価することを考える。配水区域内の点を考える。この場所の地盤高さを Z 、水の水頭を H とすると $H-Z$ が所定の値になることが圧力面での条件である。質の表現をエネルギー単位で行うことを、処理に必要なエネルギー（単位重量の水を飲用可能にするために必要なエネルギーを水質水頭 C と定義する。現状の技術では海水淡水化のエネルギー消費が一番大きいと考え、現状の最良の海水淡水化プロセスを用いた場合の単位重量の海水を飲用可能とするために必要なエネルギー（水頭）を C_0 とするとし、この値を飲用可能な水の水質水頭と定める。すなわち、配水区内の所定の場所におけるエネルギー単位での水質を $(H-Z) + C_0$ と定める。水道水系の評価は「原水をこの値にするためにどれだけエネルギーを投入する必要があるか」で定められる。

(2) 質変換系の評価

現在想定されうる質変換系を大雑把に簡易処理、緩速砂ろ過システム、急速砂ろ過システム、オゾン+活性炭システム、下水処理システム+再生システム等に分類し、これらに必要な単位重量あたりの水の処理に必要なエネルギーを W （処理水頭）と定義する。この処理水頭について、現在の best 技術についての値を整理する。

(3) 輸送系の評価

輸送系におけるエネルギー的評価は動水勾配 I により評価され、輸送距離 L との積により損失水頭が定められる。

(4) 水源の評価

ある標高 HR にある、ある水質の水は飲用可能にするために必要な処理水頭と配水区域内の一点との距離 L による損失水頭により、下記のように表現される。

$$\text{輸送と水質} = (HR - L \times I) + (C_0 - W)$$

また、この水を利用するために必要なエネルギー（水頭）は

$$\text{必要質} - \text{水源の質} = (H - Z) + C_0 - (HR - L \times I) - (C_0 - W) = (H - Z) - HR + L \times I + W$$

必要な総エネルギーはこの値に密度、重力加速度、水使用量を乗じて計算される。

例えば、海拔ゼロメートルにある海水の評価値は $-L \times I$ となり、海水を利用するために必要なエネルギーは $(H - Z) + L \times I + C_0$ となる。

3. 提案

(1) 現状の水源, 可能な水源の評価

輸送と水質 = $(HR - L \times I) + (CO - W)$ により, 現状の水源のエネルギー的評価が可能となる.

(2) 取水点移動効果の評価

取水点を移動させることは, 位置エネルギーの利用だけでなく, 原水質の良い水を使うことの利用もある. すなわち, $(HR - L \times I) + (CO - W)$ のうち, 位置エネルギーの効果は HR, L の変化, 現水質の変化は W の変化として評価される. これにより, 水の水質と位置エネルギーの両者を一つの指標により評価できる. また, 水を利用するために必要なエネルギー $(H - Z) - HR + L \times I + W$ を用いることにより, 先に述べた「次に, 質変換系へのエネルギー Input と輸送系へのエネルギーインプットを両者の相互作用の中で最小化することを検討すること」が可能となる.

(3) 処理系の評価

水の処理に必要なエネルギー W (処理水頭) について, それぞれの処理方式, または単位プロセスごとに現状のベスト技術での値 W_{best} と浄水場ごとの現状値 W を整理し, 施設の更新による効果を評価できる.

【設問 2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えてください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

1. 取水点の変更:

水輸送, 質変換の両者の相互関係を考慮して, 現状での最適な取水点を検討. ただし, この際には, 利用可能な水資源量を制約条件に加える必要がある. 先に述べた指標を導入し, 可能なシナリオについてシミュレーションを行う必要がある.

2. ベスト技術への更新:

質変換系と輸送系でのエネルギー消費の寄与の程度に依存するところはあるが, エネルギー的に有利な機器への更新の効果を評価する必要がある.

3. 需要の時間変動との関係: 末端に配水池を設置する

配水系においては水需要の時間変動の影響により, 配水区内の損失水頭は大きく変動し, 特に深夜, 早朝では水需要が少ないため, 系内のエネルギーが余った状態となっている. この余剰なエネルギーを利用して深夜, 早朝に配水管網を經由して末端に水を輸送・貯留することで配水管網内の流量の平滑化を図ることが可能となる.

輸送系のエネルギー損失, すなわち損失水頭はほぼ流速の 2 乗に比例する. すなわち, 流量の平滑化の効果がある程度見込まれる. このような系はポンプによる配水を行っている場所で効果が期待できるかもしれない.

4. 多様な水資源利用:

少し大きな話になるので, 今回のフレームからはずれるかもしれないが, 水源の多様性を検討することも一つと考える. 下水の分散処理により, ある用途の水を再生利用し, 水道水の需要を減らす. 特に輸送系でのエネルギー消費の削減が下水再生利用による質変換エネルギー増加とバランスする規模, 地域を見出すことが可能かもしれない.

【設問 3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

特になし

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 古米 弘明

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

- 水循環システムを扱う前提条件や境界条件設定が非常に難しいので、早めに共通認識を持つことが重要である。
ダム管理、流量管理、水源水質など、浄水コストや消費エネルギー量を支配する様々な要因や前提条件がある。
将来シナリオの設定：人口減少、ライフスタイル、流域内の土地利用の将来予測、気象や降水量の将来予測も、低炭素化への効果を検討するシナリオとして重要である。
- 多様な都市の水利用形態と連動させて、水供給における低炭素化を検討することが有意義である。すなわち、現在の水道がカバーしているもの以外の水需要（熱管理の水利用、環境・修景用水など）を検討することも大事である。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 古米 弘明

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

- ・ 処理水の地下水涵養の可能性
- ・ 多様な水源をそれぞれの用途で使うことと、それらの水源を混ぜてストックして活用することもある。水源ことの強みと弱みを相補的にする。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- ・ ベストミックスの観点：対策やアイデアは多面的に想定されることから、それら様々な対策やアイデアのベストミックス方法を検討することが重要となる。
- ・ 対策アイデアの分類：例えば、中長期的な対策と短期的な対策の存在
- ・ 既存研究プロジェクト成果の活用：E-water, E-water II など

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 学校法人 トキワ松学園 理事長 ・ 眞柄 泰基

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

1. 首都圏における水資源の量・質の一体管理体制の構築が、絶対的な必要条件である。
 - ・ 利根川上流域の工場（工事）進出が激しく、これらの事業所からの排水規制が水濁法によっているが、流域特性を考慮して上乘せ基準や横出し基準を設定していないため、それらの排水の影響が大きくなってきている。また、これらの地域への産廃処理施設からの影響も同様である。
 - ・ 利根川下流域の水道水源は、河口堰、霞ヶ浦開発によって発生したものであるため、房総導水路関連を含めて、質ばかりでなくエネルギー消費量が異常に多い輸送系に依存している。
 - ・ 荒川、江戸川の水利調整が、野火止用水を含めて農業利水の下位におかれ、前近代的運用である。
2. このような例示でもあるように、21世紀中葉を目途にしてでも、現代的、近未来的な水管理体制の構築を第1位の政策課題とすべきである。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 学校法人 トキワ松学園 理事長 ・ 眞柄 泰基

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

首都圏の水を含めたジオラマを作成し、質・量を含めた水運用シュミレーターを完成する。それを活用して、or 演習を行い、複数の解の中から最適解を発見するも一つの手段である。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 社団法人 日本水道協会 専務理事 ・ 御園 良彦

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

- 首都圏における上下水道事業、河川管理、水源開発、水質保全等の水循環システムは、地形、気象、水系等の自然的条件や関連法令、行政主体、都市形態等の社会的条件が異なる中で、それぞれがある程度の連携をしながら形成されてきている。
このため、それぞれの条件下においては適切であっても、首都圏という広域的な視点から捉えると、必ずしも最適とは言えない面があるのは否めない。
特に、これまでは需要に対応するための施設整備、水質汚染に対応するための防止対策や水処理対策等が中心であり、「低炭素化社会の構築」という視点での対応は、端緒についたばかりと言っても過言ではない。
- 今後、それぞれの主体が「低炭素化社会の構築」に向け対応するとともに、首都圏という広域な視点から捉えた対応策の検討が必要である。
但し、当然のことながらそれぞれの水循環システムが今後も確実に機能することが前提であり、「低炭素化社会の構築」を優先したために、水循環システムの更新や耐震化が遅れ、安全性・安定性等が低下することのないよう留意すべきである。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】： 社団法人 日本水道協会 専務理事 ・ 御園 良彦

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

- 基本的には、位置エネルギー、自然エネルギーの活用、省エネ技術の開発・採用、施設・システムの効率的な運用等が対策となると考えている。
一方、漏水防止や節水など水を無駄にしない施策も有効である。
- また、システムの全てを一体化するのではなく、中山間部など地域によっては、地域特性に合わせて独立したシステムを採用することで省エネルギー化が図られる場合もある。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- 本検討委員会は「首都圏」を対象としているが、水系など自然的条件によって対象地域を設定することも出来る。
何故「首都圏」なのかを明確化しておくことが必要と考える。
- 対応策は、ハード的なもの以外に、関係法令の整理や縦割り行政の是正など、ソフト面についても検討すべき。
- また、対応策を「絵に描いた餅」にしないためには、関係する産・官・学の役割を出来るだけ具体的に明確にして、それぞれが連携した、国民を巻き込んだトータルな推進体制が不可欠である。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 鳥取環境大学 教授 ・ 三野 徹

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

もともと江戸時代に完成したといわれる、わが国の伝統的な農業水利体系は、重力エネルギーを最大限に活用するエネルギー効率のきわめて高い方式であった。これについては、岡本や佐藤によるCB法の研究、三野による線形計画による用水計画の研究などで明らかにされている。この伝統的な水利用体系（全国40万kmにのぼる農業用水路ネットワーク）をもとに、明治に入り、ポンプを利用した近代的〇〇技術が欧米から導入されて、水利用効率をさらに高めたが、これは水利用の効率化とエネルギー多投入型の水利システムを形成することになった。しかしこの近代的方法はあくまでもわが国の伝統的な水利体系の一部を補完するに過ぎないものであった。

しかしながら20世紀後半の高度成長期に、わが国の流域規模での水資源開発と水資源利用体系の再編成があった。ダム化による水資源の外延的拡大に加えて、反復利用の強化による利用効率の著しい向上である。とくに農業水利では、ポンプとパイプライン化によって、著しい変化が見られた。琵琶湖総合開発による周辺の土地改良事業は、この傾向を徹底したものである。

このような農業水利の近代化に伴って、著しい水利用効率の上昇はあったものの、逆に著しいエネルギーの消費をもたらす結果となった。これは列島改新論の典型的なものである。この先については、先に述べた筆者らの線形計画による分析がある。水田用水供給システムは、伝統的な〇〇利用体系が形成されており、反復利用体系を維持、運用するには経済原理ではなく、社会原理が必要となる。利水者全体の合意がどうしても必要で、これは一見農業水利を旧態依然の前近代的システムを見る根元となっている。いわゆる水利コモンズ論であり、集落を中心とした集団的な管理体制が必要となる理由でもある。近代的と合理的とは意味が大きく異なる。伝統的な農業水利システムは「近代的」ではないがきわめて「合理的」となっている。これは、長い年月をかけ、見直し (adaptive management) によって形成されてきたからである。これらが背景となって、いわゆる農村地域のソーシャル・キャピタルが形成されている。

農村社会は大きく変化している。旧態依然のままでよいかは問題である。新しいソーシャルキャピタルの形成を目指して、農地・水・環境保全対策などの取り組みが重要である。これこそ農村地域における新しい「共」の形成である。単に上からの規制と奨励だけでは、この受け皿が動かないとうまく動かないと思われる。農村部では、今や農家はマイナーとなっており、住民がどのような形で参加するかが大きな課題である。水道企業体は、供給者側からの住民との直接接点である。土地改良〇〇は、需要者による公共組合であり、いわゆる需要者の代表である。このような社会システム全体からの論議がきわめて重要であろう。流域を対照とするならなおさらである。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 鳥取環境大学 教授 ・ 三野 徹

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

廃熱→ヒートポンプ→水→大気という形で、水を中間にかませば、熱をきわめて有効に地球上の熱廃揮システムに乗せることができる。このことは、効率よく社旗全体としてエネルギー削減を図ることに通じる。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

水が持つ新たな価値、とくにヒートポンプと組み合わせた熱エネルギーの供給源、あるいは廃揮先と考えることによって、エネルギー（電力）の著しい節減につながることを示されている。（小官山：「地球持続の技術」、岩波新書）

ヒートポンプの効率一昇ではなく、熱の捨て方が問題であるとしており、水の利用によって民生エネルギー消費のかなりの部分が節減できるとしている。

低炭素社会の建設では、単に用水供給の省エネルギーだけではなく、水の機能を活用して、新しい社会の省エネルギー化を構築すべきであると考えています。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学 名誉教授 ・ 虫明 功臣

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

小型水力発電の導入

溪流、農業用水路、取水堰、上水導水路、下水路等において、小水力発電のポテンシャルは高いと考えられる。

以下の手順を踏んでその導入を図るべし。

- ・首都圏における小水力発電ポテンシャルの調査
- ・各種サイトに適用可能な小水力発電装置システムの開発
- ・風力発電、太陽光発電のような補助制度の検討

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学 名誉教授 ・ 虫明 功臣

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

取排水体系の見直し

水源地に近い清浄な水を取水（ダムからの直接取水を含む）。処理エネルギーの低減が見込める。

工事が出すCO₂と処理で削減されるCO₂の比較が必要。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 政治評論家 ・ 森田 実

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

- ①浄水場を高地に集中し、自然流下にすることによって、省エネルギーを行い、低炭素化を推進する。
- ②太陽電池（自然エネルギー）を浄水場の屋根に設置するなどの方法により、低炭素化をすすめる。
- ③漏水（〇〇漏水が少ないが）さらに防止をすすめる。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 政治評論家 ・ 森田 実

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。
なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

水循環システムは、従来の行政区域を超える問題であり、首都圏を一体として運営する方向を強める必要があると思います。

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

大切なことは、「水」の大切さを国民が強く認識し、国民と行政機関が一体となるようにすること。このためには、広報活動を強める必要があると思います。私自身、微力ですが精一杯努力します。

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 立命館大学 特別任用教授 ・ 山田 淳

【設問1】

低炭素化社会の構築を目指した視点におきまして、首都圏における水循環システム・水道システム全般について自由にご意見をお聞かせください

次のような視点が必要と思われる。

(1) 水循環や水環境システムの建設・管理者と利用者を峻別する視点。

とくに、上下水道のような事業では、設備型産業であるため、低炭素化を事業経営のなかで実現する必要がある。一方、利用者の方は、節水などによって狭義の経済効果があるため、インセンティブが働きやすい。

多くの上水道事業では、水源、設備の過剰感があり、利用者の積極的な節水努力が結果として経営を圧迫している。長期的な予測のもとで、広域化やダウンサイジング、施設の延命化などアセットマネジメントが必要である。

また、下水道でも、上水道同様、節水の影響を受けており経営を圧迫している。とくに、一般会計からの繰り入れに対する批判等が顕在化しており、現在、直接料金化されていない排水水質による環境への負荷に対する再評価が求められる。

(2) 他の炭素使用分野との比較

(3) 国際的な視点

(4) 長期的な視点

第1回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 立命館大学 特別任用教授 ・ 山田 淳

【設問2】

今後、水道システムの低炭素化の検討にあたり、対策方法やアイデアなどがございましたらお教えください。

なお、対策方法やアイデアにつきましては現行の行政区域などに捉われない広域的な条件で行った場合につきましても自由にお書きください。

上水道事業での対策

- (1) 広域化の推進
- (2) 長期的な展望によるアセットマネジメント
- (3) 水源費の平滑化

下水道事業での対策

- (1) 水質料金の設定
- (2) 環境負荷の評価
- (3) 資源の再利用

【設問3】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回委員会 事前アンケート調査結果

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 社団法人 日本下水道協会 理事長 ・ 安中 徳二

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

- ・ 上流取水とした場合、浄水場の位置（によっては浄水場より上流区域への給水によるエネルギーロス）あるいは下水処理場の位置（取水点から放流点までの水量の減少）によっては、CO2削減とともに水利権への対応、水環境の保全などの課題が生じるが・・・。
- ・ また、最適な水道システムが水循環圏域全体のCO2削減に関して最適かは疑問。下水道（処理場）を含めた水循環システム全体のCO2削減を検討することが最適解を求めるために重要と思われる。
- ・ 広域化、浄水場の統廃合などは現況施設（システム）のエネルギー使用、CO2排出状況及びその要因を（施設毎に）詳細に調査することで、想定する区域に最適な形態の当たりをつけることは可能と思われる。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

- ・ 現況の水道システムを処理系、輸送系、（使用形態）に区分してCO2排出状況、エネルギー使用状況を分析し技術評価を行うことにより、必要な技術開発および導入すべき技術などを明らかにする必要がある。
- ・ 小水力、太陽電池などの導入効果以上に、膨大な現状システムを構築する技術の開発・改良効果を評価すべきである。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 社団法人 日本下水道協会 理事長 ・ 安中 徳二

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

- ・ 上水道代替水源の水給水システムのCO2削減に関しては水道システムと同様に評価すべきではないか。
- ・ 代替水源利用することにより、部分的にCO2や、消費エネルギーの増大を招いている状況も想定されるが、代替水源の利用を促進せざるを得ない現実と、CO2の削減という次元の異なる問題の当委員会における扱いについて議論する必要がある。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

- ・ CO2削減、省エネルギー化などはハード対策とソフト対策が相まって達成され则认为られる。また、理想的なハード対策（システム構築）には現状の制度、管理技術（ソフト）の改良・改善も必要になることも想定される。
ハード対策に限った検討のみで良いのか当委員会での検討が必要。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 下水道新技術推進機構 理事長 ・ 石川 忠男

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

取水地点・浄水場位置の変更のメリットに加え、リスク管理上のメリット・デメリットも検証しておく必要があるのではないか？

事故、災害時に小規模水道システムが非常用として稼働可能な状態にしておくことにより、システム全体のリスク回避が可能になるのではないか？ただシステム保守のコストをどう考えるかが問題。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

すでに検討対象にあげられている太陽光発電、風力発電について詳細な試算を期待したい。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 下水道新技術推進機構 理事長 ・ 石川 忠男

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

分科会資料（p 4 3）では下水処理水の利用を水洗用水として想定することとしているが、近年の膜処理技術の進展を考えれば、もっと広範囲な利用を考えてもよいのではないか？
同 p 4 4において、下水（処理水）の水質の時間変動が大きいとしているが、処理水ではそう大きな変動はないと思うがどうか？

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：京都大学大学院 教授 ・ 伊藤 禎彦

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

取水地点および浄水場の規模・数は、「エネルギー最小化」の観点から、実現可能性が確保できる範囲で自由に設定できると考えるのが望ましい。1 ケースに限定する必要もなく、条件によっては小規模・分散型もありうるという立場がよい。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：京都大学大学院 教授 ・ 伊藤 禎彦

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

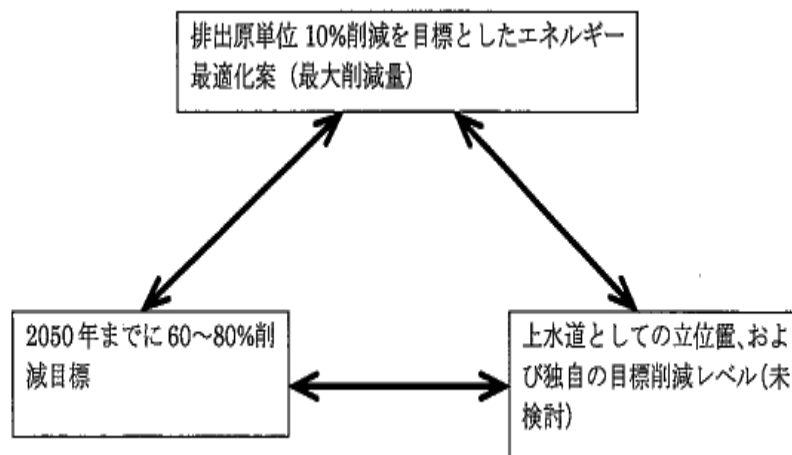
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

①と同じ意味で、「エネルギー最小化」に寄与し、実現可能性があるものについては、自由に設定、選択できると考えるのがよい。水処理のためのエネルギーは小さくてすむが、インシヤルエネルギーや取水のためのランニングエネルギーが大きくなる、あるいはその逆などのトレードオフが存在するが、それらをできる限り定量的に評価することが望まれる。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

今回の検討では、「排出原単位 10%削減を目標としたエネルギー最適化案（最大削減量）」を提示することとしている。このような作業上のターゲットを設定することは必要であり、かつ妥当と考える。ただし、低炭素社会構築への貢献という観点から、その位置づけを明示しておく必要はあるだろう。以下のフレームで整理することが望まれる。



第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 元日本大学 教授 ・ 岡本 雅美
【設問1】 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
取水地点の変更を、既存の取水施設と関係なく自由に行うとすると、例えば既存の利根大堰—（武蔵水路）—荒川導水路を、出来島—自然流下埋設水路に置換するような案が考えられるが、ストックの廃棄は無視するとしても、このシミュレーションでは、新施設の建設費は無視することになっているのか。
② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
上水道以外の代替水資源に、（既存）農業用水が抜けている。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 元日本大学 教授 ・ 岡本 雅美
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の 水供給システムについて
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 首都大学東京大学院 教授 ・ 小泉 明

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

取水地点や浄水場の上流移設は、次世代に向けた施設更新計画に可能な限り織り込むことが望まれる。水道システムにとって、上流の位置エネルギーを有効利用し、しかも取水水質が良好ともなれば浄水処理の負荷も軽減され、より一層安全な水を国民に供給できることになる。太陽エネルギーを現在の技術で最大限に利用できる方法は、上流取水に他ならないと言える。

今後の浄水場の統廃合については、出来る限り位置エネルギーが高く、導・送・配水エネルギーが削減され、浄水エネルギーも低くなる浄水場に統合することが望まれる。ただし、超広域化による巨大施設化並びに施設の一元化は、緊急時の安全性に対しては難があるため、それらのシステムの規模・配置については、十分な安全性を確保（集中と分散のバランス）することが必須である。

一方、下流取水にも、水量の安定性、都市域（需要地点）の近接性といった利点があることから、対象とする地域の特性を十分に配慮した計画策定が求められよう。

なお、個人的な意見としては、河川の最上流側に水道専用ダムを建設し、位置エネルギーが高く、生命にも安全な水道水を供給することが、わが国の地形からも有効であると考えている。さらには、今後の地球温暖化に伴う気候変動（降雨の偏在）を考慮すると、高所のダムを太平洋側と日本海側に相補的に配置し、これらを連動させて用いることも有用であろう。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

水道システムにおける新技術については、今後ハード・ソフト両面から大いに研究開発することが必要であり、技術立国日本として今日までに築き上げたストックを生かしつつ、目先の効率化ではなく長期的な展望に立脚した展開が期待される。

ここで、上記の命題とは外れるが、水道システムが供給しているものは水量と水質のみではなく、水圧も同時に供給している。この末端まで供給されている水圧の有効利用（付加価値）を如何にして創出することができるか（小水力発電以外の利用法の開発）についても期待される所である。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 首都大学東京大学院 教授 ・ 小泉 明
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
1) 雨水については、定常的に降雨のある期間において利用価値はあるが、渇水期間においては最初に水不足となるのは雨水タンクである。つまり、通常は水道を少なく利用している人達が、渇水期に限って普段以上の水を利用することになる。水道システムは渇水等の最悪の事態に備えて施設規模が決定されるとともに料金も設定されており、例えば10年に1度という渇水期における料金の負担公平性が議論される必要がある。また、地球温暖化による降雨の偏在化を考慮すると、危険側の水利用になることも視野に入れなければならない。 2) 下水等の再生水については、低炭素化社会に向けたエネルギー消費削減の観点からは原点に戻って再度十分に検討すべきであり、エネルギー効率の観点から地域に適した水利用をしっかりと検討しなければならない。特に、再生水の広域循環については、水質安全性並びに省エネルギーの面で問題が残されていると思われる。 3) 工業用水道については、産業が非用水型へと変化し、回収率も高まっている今日、適切な転換利用が望まれる。しかしながら将来は、輸出用の水資源製品の原料になるという発想の転換もあるのではなかろうか。 4) 地下水については今後、水利権も含め利用方法について十分に検討すべきである。地下水は身近に得られる水資源として、震災をはじめとする緊急時の給水等に有用であると考ええる。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
水道システムの低炭素化に向けた検討には、まずは全ての制約条件や縦割り行政の枠を取り払った代替案を作成し、その中で極めて有用な案が発見できた場合において、国民的賛同の下に現在の制約条件を順次取り外すというプロセスが重要であると考ええる。場合によっては50年、100年のオーダーで進めることも必要になると思っているが、常に遠い将来の長期的な目標を掲げておくことが望まれる。 また、地球温暖化や気候変動といった現象は、ある時点でカタストロフィックに突然思いもしないことが生じかねないため、水道システムの安全性については、効率化もさることながら、万全を期するという考え方を優先するべきである。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：社団法人 日本工業用水協会 専務理事 ・ 瀬戸 和吉

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

1. 取水地点の変更について

取水地点を上流部に変更すると、集水面積の減少が考えられるため、必要な需要水量確保の視点も考えて取水地点を検討する必要があると思われます。（例えば、想定需要水量確保のためには、どの位置（標高）が最適かの検討が必要と思われます。）

2. 浄水場位置の変更について

浄水場位置を上流部に変更することの利点として、位置エネルギーの有効利用（自然流下方式）が考えられますが、この位置エネルギーの更なる有効利用として、自然流下方式に小水力発電を併用することが考えられます。発電された電力を、水処理等のエネルギーとして利用することにより、更なる低炭素化効果面が得られると思われます。

3. その他

取水地点・浄水場位置の変更は、施設の更新時に実施する等費用の節減を配慮する必要があると思われます。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

1. 新技術について

現時点で技術的に可能かどうかは分かりませんが、アイデアとして、上流部に浄水場位置を変更する場合、単に現在の水処理方式（水を一定箇所に貯留して行う処理方式）ではなく、例えば、上流域から水が移動する間の位置エネルギー（自然流下の水圧）を利用して膜処理等により水を処理する方式等が考えられないでしょうか。

2. 再生可能エネルギーについて

太陽電池、風力発電等の再生可能エネルギーの活用を積極的に推進するのが良いと考えます。

例えば、浄水場施設の屋根に太陽電池を設置、施設内の空き地に太陽電池や風力発電システムを設置し、その電力を水処理や配水の電力として活用することで低炭素化が実現可能と思われます。なお、風力発電システムを設置する場合は、事前に設置地点の年間風力エネルギー量を実測するなどにより把握する必要があります。

3. 取水地点・浄水場位置の変更と再生エネルギー利用の比較について

太陽電池等の低価格化が進んでいることから、費用対効果の観点で両者の比較・検討を行うことも必要と思われます。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：社団法人 日本工業用水協会 専務理事 ・ 瀬戸 和吉

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

1. 今回想定されているのは上水道システムということから、市民への水道の供給システムが中心になっていると思われ、そのための水源確保をどの様にするのかも大きなテーマとなっていると思われます。

工業用水道はご存じのように、大量の水を安定的に工場に供給することを第一義の目的としております。また、工場内では、受水後、各工程の目的に合わせて水質を改善するなどの管理が行われており、例えば、ボイラー用水では工業用水を軟水処理等を行って利用されております。したがって、工業用水道で供給する水質は一般的に、pHと濁度を中心とした水質が確保されれば、工場側では問題がないと考えます。

このことから、水を利用する側の要求水質に対応した水源確保の優先度を考慮するシステム構築について検討する必要があると思われます。例えば、現在工業用水道が利用している水源や地下水など、一般的に水質が良い水源は上水道の水源として優先的に利用し、雨水や再生水などは工業用水道の水源に利用するといった、水源循環を考えた水供給システム全体の再構築の検討も必要と思われます。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：特定非営利活動法人 日本水フォーラム

代表理事事務局長 ・ 竹村 公太郎

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

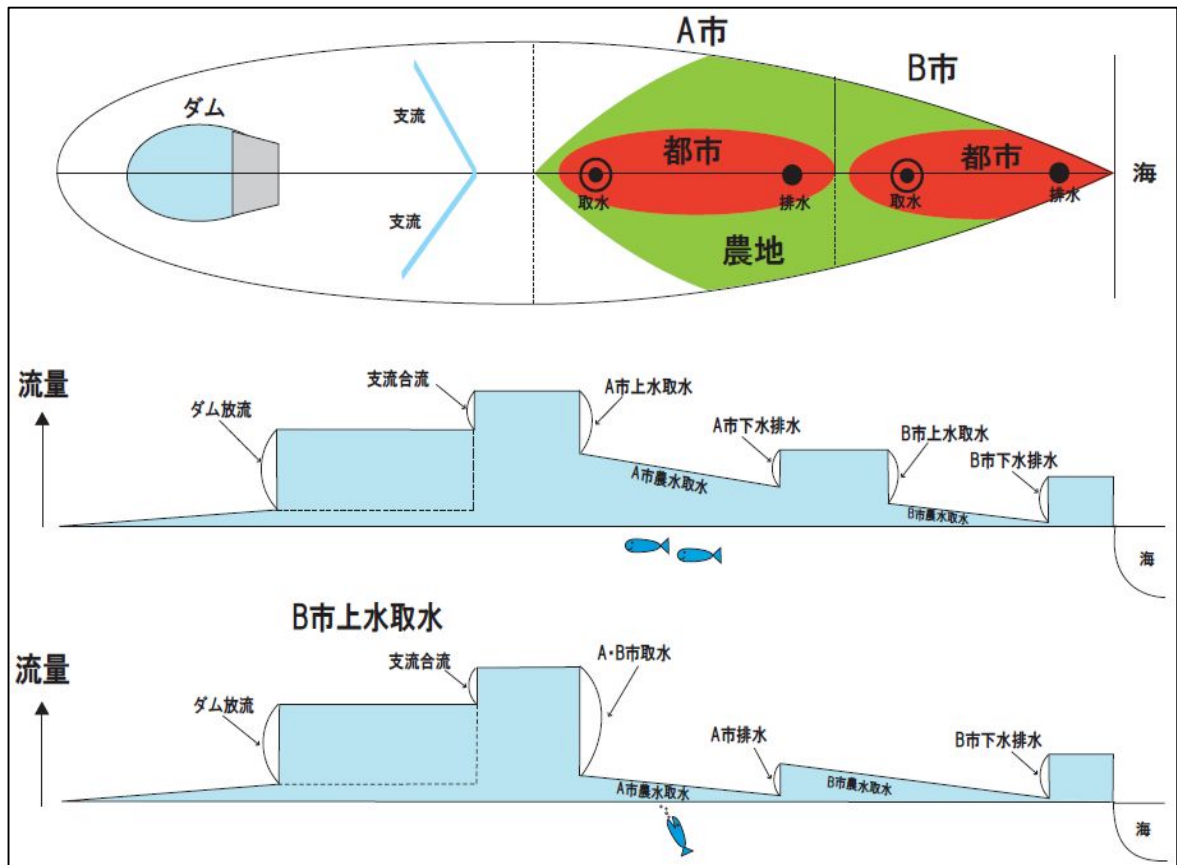
- ① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
- ② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
- ③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

【所属・氏名】：特定非営利活動法人 日本水フォーラム

代表理事事務局長 ・ 竹村 公太郎

【設問 2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください



第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 京都大学大学院 教授 ・ 田中 宏明

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

現在の水道の使用エネルギーのほとんどが輸送にかかっている。輸送距離、高さ、量をコントロールしない限り、大幅な（たとえば25%、50%、80%といった）エネルギー節約は、水道だけではできないであろう。

大幅なエネルギー節減を図るためには、できるだけ近くで水が取水され、供給されるシステム構成が必要になる。このため、取水する水源の保全が流域規模で必要となる。できるだけ、水を汚さない水利用が必要であろう。それは、まさに流域規模で再利用を行い、限られた飲水量のことを考えるだけでなく、そのほかの水利用はもう少し異なる水質レベルで利用することも必要ではないか？

そのような都市の水利用と循環体系が将来必要となる。このためには、水道＝飲料水ではなく、水供給と下水管理、再生水を一括して行う都市水供給循環事業として体系を変える必要がある。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

大幅なエネルギー削減を行うには、水道の水を全て飲料水とするシステムの限界がある。水道を、都市水の利用を行う事業として定義しなおすと、飲料水利用はごく一部であり、その他の水利用が可能な水供給システムを考えるべきであろう。

これらを含めた新技術が必要である。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 京都大学大学院 教授 ・ 田中 宏明

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

水道だけでない、他の代替水資源の選択を考えるべき。20世紀、身近な水資源の量的限界から、次第に量的条件や質的条件の満たされる流域内外の遠隔地からの水を都市に運搬し、利用してきた。また発生する廃水は、十分な希釈容量をもつ水域を選択することで、環境へ還元する質的レベルの向上を回避してきた歴史でもある。現在、堰・ダムを中心とした在来型水資源開発手法に限界が生じ、環境への配慮や上流下流問題など合意形成の困難さが明確に認識され始めている。一過型水利用システムが中心となってきたが、世界的には水の繰返し利用が行われる流域がほとんどであり、下流の水利用と水生生態系を考えると、取水量をできる限り減少させ、取水前の量と質的狀況で水循環系に戻す21世紀型の循環型水利用システムに近づけるべきである。これまでの廃水の生物処理の限界性から、病原微生物や消毒副生物、生理活性物質、医薬品・日用品などを含む様々な有害な微量物質が、公共用水域に広範囲に含まれていることが報告されている。水域へ放流される排水量の増加とともに、水資源は人や生態系の影響が懸念される多くの成分を含んでいる。21世紀型の循環型都市水利用システムの構築に向けて、水の輸送とカスケード的利用におけるエネルギー改善と都市廃水に含まれるリスク要因を制御できる、新しい水代謝体系が必要である。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

避けられない水資源代替論は以下のような背景から将来来ると考えられる。

① ダムの新設は限界が来ている。

ダム堆砂によるダム容量の現象が急速に起こっているが、このリハビリテーションが必要。その際、ダムのリハビリテーションを行うのか、廃止し、代替水資源、代替治水の議論がいずれ出てくる。我が国では人口や使用水量の減少が起こるが、気候変動による利水安全度低下に加え、ダムリハビリの是非論が進むと、代替水資源論が必ず出されるであろう・

② 水コストの上昇によるドライビングフォース

水道施設のリハビリ、下水道施設のリハビリ、エネルギーコストの上昇、水道水質レベル、下水処理レベルの改善が長期的には必要とされる。これはすべて水コストの上昇を招くであろう。これまでの水道ではない、代替水資源のコストが長期的に少しでも安い場合、民間企業の中には自らビルや散水、冷却、暖房などの熱源などの視点から排水などを中止とした代替資源から水生産を試みる動きが出てくるであろう。

③ 大幅なエネルギー節減

GHG の大幅な節減が科せられると、都市の水代謝もどのような体系を作るのかが抜本的に考えざるを得ない。小手先の部分対応では、50%、80%といった削減は無理ではないか

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京都市大学 教授 ・ 長岡 裕

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

- ・ 取水地点の上流への移動は、低炭素化だけでなくあらゆる意味で水道システムにとっての理想といえるので大いに検討するべきである。ただし、上流取水で所定の流量を確保できるかどうかと、取水地点下流の河川流量の減少については、チェックする必要がある。
- ・ 浄水場位置の上流への移動と統合は、浄水工程後の水道水の滞留時間の増大、集中システムであるがゆえのリスクへの脆弱性などの課題もあることに留意するべきである。また、膜ろ過であれば、浄水場位置は上流でなくても位置エネルギーの利用が可能となる。小水力発電のいっそうの普及も求められている。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

- ・ 膜ろ過では基本的に自由水面がないために圧力開放が不要であり、取水地点の移動と組み合わせることによって、その省エネルギー技術としてのポテンシャルを生かすことができると思う。
- ・ 送配水に必要となるエネルギーは、管内流速に大きく依存しているが、現在は主に水道水の水質劣化の問題から、ある程度の流速を確保するようになっている。水質劣化の問題がクリアされれば、送配水エネルギーの劇的な低減を実現することができよう（新技術ではないが）。
- ・ 水道事業における省エネルギーと同時に水道事業による省エネルギーも重要な考え方と思う。水道水ミストによる冷却効果の活用がその一例であるし、ペットボトルの使用量減少効果も水道事業による貢献である。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京都市大学 教授 ・ 長岡 裕
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
<ul style="list-style-type: none">・ ここでいう「地下水」とは地下水専用水道のことでしょうか。・ LCAによって、これらの代替水資源が低炭素化に貢献するかどうかを評価する必要がある。例えば、低炭素化という視点から地下水利用をどうするかは、今後の重要なテーマと思う。ただし、これらの代替水資源をエネルギーという観点からのみ評価していいのかは議論のあるところであろう。・ 工業用水道という水道と別のシステムを維持することが必要かどうかは難しいが、必要性は以前より低くなっているだろう。ただ、工業用水が売れないからといって、雑用水として利用することは、短期的には有効かもしれないが、持続可能なシステムとは思えない。・ 2重配管システムが高コストとなることはほぼ間違いないと思うが、エネルギーという視点から評価することについては大変興味がある。・ 首都圏でこれらの代替水資源を最大限に利用したときのランニングエネルギーの増減の試算が必要な作業と思う。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
今回は首都圏限定であるが、今回の結果を踏まえ、ラフな計算でもいいから、日本の水道事業全体でどこまで省エネルギーが可能かの試算をすると、インパクトがあるだろう。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東洋大学大学院 教授 ・ 中北 徹

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

経済学では、天然資源(水)、資本財(ポンプ、パイプ)、エネルギー(電力)などの価格、それも相対価格が劇的に変化した場合、それらの変化を吸収し、節約するように人々が選択行動を変化させるという想定をおいている。その結果、長期的に見て相対的に割安の資源に需要が増大し、割高の資源への需要が縮小することで節約が進み、市場原理がうまく作動して、社会の仕組みが合理的に変化するということである。こうした仕組みが、今回、どの程度まで、また、どんな速度で働くのか、逆にいえば、どんな制約、とくに、調整を阻んでいる規制や歪みを発見し、明らかにすることが重要だと考える。

以上を踏まえれば、単に高度な技術を選択するということとはつねに経済合理性を保証しない。逆にいえば、進んだ技術やシステムが実現されるのをうながす政策を視野に入れながら、具体的な提言を含んだ委員会レポートをめざすという視点が重要である。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

委員会での議論を拝聴し、それぞれ新技術・再生可能エネルギーの利用可能性、理論価格などを参考にしながら、自分の意見を纏めたいと考えます。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：東洋大学大学院 教授 ・ 中北 徹

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

もう少し、委員会での議論を拝聴しながら、自分の意見を纏めたいと考えます。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

「既往のシステムの是非を問わない」という大前提のもとではあるが、やはり政権交替の影響・インパクトを暗黙にせよ、もっともっと視野に入れる必要があるのではないだろうか。

たとえば、

- ・ 1990年比で温室効果ガス排出の25%削減目標の総理公約をうけて、ドラスティックに産業、国民生活の変化が大幅に加速せざるをえない。具体的に、メリハリをつけて論議すべきではないか。
- ・ ハツ場ダムの建設中止もおなじく、すべての論点を総ざらい的に見直しをせまっている。とくに、水資源の確保という観点からは、前回話題になったように、農業用水の利用度調査など、これからは情報開示にもとづく、全体像の提示が必須である。特定の業界・分野だけで、解決策は決まらないといったくらいの発想の転換がせまられる。

以上、管見ながらご参考まで。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水道技術研究センター 理事長 ・ 藤原 正弘

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

水道にとっては上流での取水が水質面、エネルギー面で望ましい。上流ほど一般に水質が良好であるし、高度が高いところで取水出来れば、水を自然流下で流すことが出来、省エネルギー的である。

水道の取水を下水の排水口のすぐ下流で行うというようなことのないようにすることは最小限の水道の低炭素化方策である。流域の総合的な管理という観点から水道の取水位置の設定について検討・調整がなされる必要があり、このような制度化が検討されるべきと考える。浄水場の規模は大きいほど効率的と考えられるが、必ずしも大きければいいというわけではない。取水源、導水・送水ラインの多重化はライフラインの強化につながるし、上流であまりにも多量の水を取水するというのは、河川管理の観点からも適切でないので、一定規模の浄水場が適切に配置されるのが望ましいと考える。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

(1) 膜技術

日本の水道システムにおける新技術といえば、膜ろ過技術が上げられる。膜ろ過施設の普及は、浄水処理技術に関する産官学の共同研究プロジェクトが平成3年から実施されたことに始まる。(財)水道技術研究センターによるMAC21、高度処理MAC21、ACT21、e-Water、e-Water IIと称される産官学の共同研究プロジェクトである。これらの成果により、全国の水道に導入が着実に進んで、2008年現在、全国で670施設、その処理能力総水量は日量100万トンを超えた。省エネ型でしかも病原性微生物の除去の目的は果たすタイプの膜も開発されている。膜技術は今後の水道システムを考える際に有望である。

(2) 水道事業における省エネの新しい試み

・膜処理プロセスはエネルギー多消費型であることが難点と言われているが、導水管内の水圧を利用して膜ろ過を行えば、浄水場の省エネにつながる。横浜市の川井浄水場の更新事業にはこの考え方が入れられようとしている。

・水道管内での小水力発電——e-Water プロジェクトの中の研究で開発されたタービンと発電機が中に組み入れられた水道管が有望である。水圧が高くて減圧弁で調整していた配水池の出口などに取り付けることにより、水圧を有効にエネルギーに変えられる。既に実用施設がいくつかの水道事業体に導入され、今後も普及が進みそうである。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：財団法人 水道技術研究センター 理事長 ・ 藤原 正弘

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

雨水を有効に利用するため、各個人の家屋に雨水貯留タンクを取り付けことを推奨し、これを促進するため、このための工事費を公費補助する制度を検討したらどうか。一方、水道水の使われ方を平準化することにより水道施設の有効利用がはかれるので、使用量平準化をすすめるための一方策として（夜間電力料金の制度などを参考に）料金システムも検討したらどうか。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 北海道大学大学院 教授 ・ 船水 尚行

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

- ・ 現状の水系のエネルギー消費構造では水輸送に費やされているエネルギー量多い。このことから、位置エネルギー利用を一層進めて輸送エネルギー消費を減少されることが必要である。取水地点の変更を首都圏の水利用構造の骨格を定める意味で、まず検討することが必要と考える。ただし、取水地点変更に伴うデメリットについての考察も不可欠である。
- ・ エネルギー消費が輸送と質変換の両者で行われていることから、取水地点変更による原水水質の向上に伴う質変換系エネルギー消費の効果を上記の骨格形成に加えることが可能となる。ただし、エネルギー消費に与える影響は相対的に小さいことが懸念される。
- ・ 下水再利用、ビル単位の再利用のように、水源が需要点に近いものについて、上記の大きな水利用の骨格の中で検討すると良いと考える。代替水源利用による輸送エネルギー低減と質変換エネルギー増加のバランス点（限界効用点）を見出すことができれば良いと考える。ただし、代替水源の議論では、水資源量の総和（渴水の発生確率も含む）、飲用水質以外の水需要構造も考慮が必要と考える。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

- ・ 現状の最大効率機器による質変換系での用水エネルギー原単位を推参し、現状との比較を示す必要がある。
- ・ また、技術開発の目標値（各機器のエネルギー効率の目標値）を提案できる可能性もある。
- ・ 上記のことを実施するためにも、現状の機器のエネルギー原単位の整理が必要である。
- ・ 小規模水力発電を取水点位置のとの関係も含めて議論することが必要である。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 北海道大学大学院 教授 ・ 船水 尚行
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
上記の3つのテーマは個々に議論できる部分だけでなく、3つのテーマを核とした、総合的な議論が必要と考える。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 古米 弘明

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

1) 水道原水の低炭素化指標づくりとマップ作り

水道原水ごとに、最終的な配水地点までを考慮して、浄水処理および排水処理に要するエネルギー、配水に要するエネルギーなどを統合的に整理した低炭素化指標を定義して、流域における重要な取水点に関する指標マップづくりも有意義と思われる。

2) 水道と下水道における高度処理のバランス

取水地点や浄水場位置の変更の議論ではないが、現状の取水地点として浄水場にて高度浄水処理の実施する場合と、上流側で放流している下水処理水の高度処理による原水水質改善により、高度浄水が不要となるケースにおける、CO₂発生量削減効果や経済的な効率性も検討するケースとなると思われる。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

1) 分散二段浄水システム

水源水質の改善が期待されず高度浄水処理を導入されそうな場合に、その基幹浄水場においては水道法に基づく最低限の水質レベルを確保する浄水処理を行いながら、地域や地区やコミュニティレベルでの高度な追加処理、消毒管理も事業者が管理して行う、分散二段浄水システムを想定することも考えられる。

必ずしも、低炭素化にならないケースもあると思われるが、過剰な塩素添加や給水所での追加塩素など、水運用や残留塩素管理に伴うエネルギーなどを考慮すると、分散した二段目の浄水処理施設で管理することのメリットも考えられる。都市の再構築や人口減少時代において、オープンスペースが市街地に生まれる場合には、この分散した浄水処理施設に非常用貯水槽の機能も付加することで、震災や災害時における対応レベルの高度化も推進する。

さらに、集合住宅などで二重配管を施した建築計画が立案されれば、集合住宅を一つのコミュニティとしての社会実験計画を立案することも興味深い。すなわち、分散二段浄水システムに加えて、ビル単位における二元給水配管システムの可能性を、低炭素化の観点から検討することも魅力的な課題と思われる。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学大学院 教授 ・ 古米 弘明
【設問1】(続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の 水供給システムについて
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 学校法人 トキワ松学園 理事長 ・ 眞柄 泰基
【設問1】 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
<p>これらの事業を実施しなければならないのは当然のことである。</p> <p>その際、中下流部の水質の良くない流域を対象とすることは当然である。また、上中流部は生活排水や事業所排水の処理レベルが十分でない（施設の整備率や処理水質）ことが多く、さらには、上中流部であることから、河川水量も少ないため、それらの処理施設からの放流水の希釈倍率が低く、排水基準を満たしていても、放流先の水質は必ずしも良くないことが多い。また、それらの流域では農業水利権の順位が高いことから、それらの流況変動による影響が顕現することもある。</p> <p>上記のような諸点に注意して、水源施設の運用により河川の希釈水量を保持することをも考慮して、事業実施を図るべきである。</p>
② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
<p>基本的には、NFを主な単位プロセスとして位置づけ、水質によってはそれを補完する単位プロセスをもって浄水システムとすべきである。</p> <p>とくに、輸送系、すなわち、送配水および給水過程における水質劣化を招かないような管路施設等におけるライニング材等も開発目標に置かなければならない。</p>

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 学校法人 トキワ松学園 理事長 ・ 眞柄 泰基
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
<p>基本的に直飲水道と水道の2元給水システムの構築を目指すべきである。ここで言う直飲水道とは、高度浄水処理を行っている浄水場から配水される直前の浄水、あるいは、ボトル水と同等の水質の水を供給するシステム。水道とは、現在の水道水と同程度の水質の水を供給するシステムであるが、震災などの異常時には現在の水道水質基準を満たす程度の水質の水道水であっても許容される。</p> <p>トータルシステムとしては、利水地点直前に、分散型の浄水単位プロセスからなるシステム（具体的にはNF膜を前提）を設けて、直飲水道となる水質の水を全体から10%程度濾別して分離して、これを小口径の管で供給する。残量の水は、水質劣化が僅かであることから、そのまま水道水として今日多用されている管路（給水施設）を持って供給する。直飲水道にとって必要なエネルギーは、水道システムの圧を持ってまかなうことが出来るように、ネットワークを構築する。</p>
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 社団法人 日本水道協会 専務理事 ・ 御園 良彦

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

- エネルギー効率を考えた場合、取水地点・浄水場の位置はなるべく上流にするのが望ましい。通常は、ダム直下が最上流と考えられるので、そこに浄水場を設置して下流にある浄水場の機能を移転できれば理想的と言える。
- しかし、実現に際しては、用地確保や新たな送水管の布設など課題は多く、さらには、取水地点下流の河川流量の減少による影響も十分に検討する必要がある。
- また、長期的には、流入土砂の堆積によるダム有効容量の減少も大きな課題となる。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

- エネルギー消費型産業の側面を持つ水道事業にとって、環境対策の推進は水道事業者の責務といえる。従って、小水力や太陽光発電などの再生可能エネルギーの導入は、積極的に進めるべきであるが、なお一層の普及を促進するためには、補助制度の拡大や高効率機器等の技術開発が強く望まれる。
- なお、原水の発電利用は、水利権の目的外使用と見なされる場合もあり、緩和策の検討が必要である。
- 省エネルギー対策の観点から、高効率かつ低コストの「最適水運用システム」に関する技術開発とその導入促進が望まれる。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 社団法人 日本水道協会 専務理事 ・ 御園 良彦
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
<ul style="list-style-type: none">○ 水資源の確保という観点では、代替水資源の活用は有効であるが、エネルギーの観点からは既存の水道システムによる供給の方が有利となる場合もあるので、多面的な検討が必要である。○ 過度の地下水揚水は、地盤沈下を引き起こすおそれもあるため、地下水利用の適正化についての仕組みが必要である。○ また、井戸は地下水の汚染源となるリスクが考えられるため、未利用井戸の管理のあり方について、検討が必要である。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
<ul style="list-style-type: none">○ 水道システムの低炭素化に向けては、個々の事業体レベルではなく、流域内の広域化を見据えた議論が重要と考える。○ 我が国の国際公約となった、「温室効果ガスの1990年比25%削減」の実行に向け、水道界としてなお一層省エネルギー対策を推進していくことが求められるものとする。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】：鳥取環境大学 教授 ・ 三野 徹

【設問1】水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

- ① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
- ② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

農業水利における取水位置について

農業水利における相対的な取水位置変更は、農業水利に関わる基本特性に関わるものです。これは流域全体の水循環の構造やその形成と深い関わりを持つもので、単純なものではないと思います。そのために、取水口の合口化など、その解決のために様々な工夫や知恵が古来から積み上げられてきました。ある意味では河川利水を膠着化させ、流動化や合理化を阻む要因と考えられてきました。私も一面ではそのように思いますが、一方ではそれなりの重要な意味もあるように思います。すばらしい様々な構想も、この点をクリアしなければ実現しません。とくに社会的調整問題としての側面は重要な課題であり、単なる物理的、あるいは数あわせの問題として扱えない部分も、この際よく検討いただく必要があるように思います。

いくつかの視点を整理しておきたいと思います。岡本委員の研究成果の受け売りに近いものもありますが、私の理解の範囲で重要な部分を述べさせていただきます。

a. 流域の水利用の歴史

農業水利は一気に現在の形が形成されたのではなく、数百年、あるいは水田農業が始まって以来、営々として作り上げられてきたシステムです。見直し法という、現代風に言えばアダプティブ・マネジメントの考え方のもとで水利用システムが組み立てられてきたといえます。その時代での技術的、経済的に可能な範囲の水田開発がなされると、流域との相互作用（流域の地形・地層や地下水流動状況、水収支状況が変化）によって、新たな水循環が形成される。それによって水田開発が可能となり、といった繰り返しにより、現在の流域水循環システムが形成されたと考えられ、その時代の技術と投資限界に応じて極限まで水資源と土地資源を使った水田開発が進み、その結果として、流域全体の地表水や地下水を含めた流域水循環が形成されていると考えることができます。重力灌漑システム（自然流下システムのもとで）線形計画法を適用して水利用の最適解を求めると、驚くほど最適会に近い状況が実現していることがわかります（見直し法、最適会、クリチカル・ブロック）。同時にそのような水循環システムに対応する地域社会の構造（集落機能や水利組合）が形成されている。一種のソーシャルキャピタルです。

b. 都市化や混住化、土地利用の高度化による水循環の変化

高度成長期に、水田面積の減少や水田栽培技術の変化、都市的、工業的水需要の急増、集落機能や水利組合の変質、有効降雨の減少や排水強化による水収支の変化、水輸送技術の発達などのより、流域水循環を巡る様々な条件が大きく変化します。水田用水量も大きく変化。面積減少による水量の減少、逆に水循環の変化、とくに排水改良や地下水利用の進展、都市化による地下水リチャージ量の減少、水田用水の減少などによる地域の乾燥化の進行などにより、水田単位用水量は増加傾向となる。

c. 用排兼用水路（直列システム）による、地域水資源の有効利用

水田開発の歴史は、自然堤防地帯の後背湿地から始まり、次第に水制御技術のシンポとともに下流のデルタや上流の扇状地が開発されてきた。扇状地の水田開発により地下水が豊富となると、当然それが流出する下流の排水路の流量が多くなる。それらを用排水システムで結合して下流の水源の一部にあてるなど、地形連鎖と水路システム、水田が結合した水循環システムができる。その水路の最上流端で河川から取水される。このもと入り水量はシステムの反復利用状況と各分水点での必用水量から決まるが、それは水路システムの構造と各分水点の必要水量（面積×単位用水量）、地区内利用可能水として進出した地下水や上流水田からの排水量（田面に降った降雨、時には生活排水を含む）画幅雑に関わる。岡本のCB理論はもと入り水量はこのようなシステムの中のもっともクリチカルな地区により大きく支配される。もと入り水量は、必ずしも水田面積に比例する訳ではなく、水田面積に関係する部分と面積に関係しないしきい値からなることを明らかにした画期的な研究である。取水位置、水路ネットワークの構造、各地区の単位用水量により、もと入り流量（広域水田用水量）は大きな影響を受ける。地形・地質、水路の構造、地下水と地表水との交流などの水文条件によって複雑に変化することを明らかにした。その意味では農業用水は自然の水循環の一部と見なすこともできる。また、人工的に自然の水循環の一部を操作することも可能である。いわゆる自然と人工のインターフェイスといえるかもしれない。そもそも、河川利水が灌漑用水、工業用水、都市用水と分解して扱う点に問題があるのかもしれない。水資源開発における開発コストのアロケーションと開発流量の分割使用の考えることができる。ダム建設などによる新規開発分に限られるべきであり、不特定利水として既得水利との関わりを考えないと、この問題は解決しない。つまり、新規に獲得された水利件が取水量のみにカウントされ、その位置と無関係であると考えられることは、少し無理があると思われる。取水位置の変更はこのような河川水利秩序、あるいは流域水循環との関わりを考えないと基本的に机上の空論になる恐れがあるといえます。

d. 地下水とその循環構造の変化

1970 年台に、中小都市の水道整備が盛んに行われた。新たな河川水利用への参入が困難であり、当時は水源のほとんどが地下水であった。地下水の涵養源は自然河川と水田用水であったが、ほとんどは水田からの浸透水であった。水田からの浸透水は一度耕土という微生物の活動の活発な嫌気層を通過するので、マンガンと鉄を多量に含む。一方、河川水は酸素を十分含み、しかも砂礫層を通過してくるので、マンガンと鉄の含有量はそれほど問題とはならない。水道水としてはマンガンと鉄の含有量が少ない方が必要であり、マンガンと鉄が多量に溶解していると、塩素殺菌時に不溶化して飲用水としては適さない。しかしながら、中小都市の水道水源は鉄とマンガンが多量に含むために、除マンガン、除鉄装置を必要とした。それが水源の整備とともに、地表水に切り替えられてきた。逆に、地下水との複合システムをリスク分散として求める場合すら見られるようになってきている。

e. 上水と農業用水の共生を目指す新たな工夫と知恵

取水口の位置を巡る地域紛争は、古代、中世、近世の最大の社会問題であった。桂川一の井、湖北高時川問題など、私の関係したものだけでも沢山の事例があります。取水位置変更の社会調整の難しさを物語るものである。一方、東播用水、洛西用水、矢作川用水、湖北農業水利事業など、合口や共有水路の整備などの様々な知恵によりそれが実現している事例も多い。利根大堰もある意味ではそのような事例の一つである。これは岡本委員のご専門ですので、これ以上深入りしないことにします。

そのほか様々な切り口で議論が必要かと思えます。とりあえず取水位置を巡る問題に絞り検討してみました。水問題はきわめて複雑であり、便益移転を伴う場合には、利害関係者の調整なくして実現しません。その際に何が公平で公正であるかという社会問題を真正面から議論することが重要と思えます。低炭素型社会の建設は社会問題としてきわめて重要です。他のセクターを含めた議論がますます重要になると思えます。

【設問 1】(続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の 3 つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

上水道の水源は地下水と地表水を最適に結合するのが適当と考える。従来の考えでは地下水は不安定であり、かつ水質管理ができないために、水源を地表水に切り替える方向で水源整備が進められてきたと思われる。しかしながら、地震等の大規模災害やその他の災害を考えると、リスク分散のために複数水源を確保することが望ましい。地下水は、近年の水質規制や取水規制によりかなり安定した水源と考えることができるようになった。また、手元に水源があるために、緊急時の一時的な対応にも自由度が高い。複数水源とし、分散型にして、リスク対応を図ることがこれからの対応であるといえる。水資源開発審議会の企画部会で提案されたこれからの水資源開発の方向として、総合的水資源の開発と利用の方向が示されており、総合性の一つの方向として、地下水と地表水の総合利用が上げられている。また、非常時と異常時への対応をあらかじめ総合的に配慮することも重要な今後の方向である。

エネルギーの視点から統括一元管理をする方向はもう少し検討する必要があるのではないかと。

【設問 2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください。

前回の検討会での竹村委員からのご指摘のとおり、現在の水資源開発の基本ルールとして、私は次のような解釈をしています。

『河川の特定点における基準点での流況をもとに、基準年（特定の年）の渇水流量がダムからの放流量によって上昇する増加水量をそのダムによる開発流量として、ダムに費用負担分に対応した開発が、ダムによる新規河川利水への水利権として河川管理者から与えられる。その際に既得水利の権利を侵さないことが必要であり、ダムへの貯水の権利も既得権を侵さないことが必要である。したがって、河川利水への参入順に厳しい序列がつく。』

このようなルールがあるために、河川利水への参入順位にしたがって、同じ取水量に対して負担する費用に大きな差が生じ、これがまた、河川利水に対する仮想需要が発生しダムの建設バブルを引き起こす原因ともなってきた。流域の水資源の利用には、流域別、利用セクター別に様々なステークホルダーが存在し、さらに、すでに利水秩序が形成されている。そのために新規河川利水参入に当たり、既得水利と新規水利の間の社会的調整ルールがつくられた。水資源開発基本計画（フルプラン）がそれに当たり、それぞれの流域ごとに、概ね 10 年ごとに具体的に需要と供給の状況と計画を、国のイニシアティブのもとで客観的に見直ししながら、流域内の水資源の利用と開発についての合意を形成する基本ルールができあがっている。

しかしながら、水資源開発を巡る状況が近年大きく変わってきた。とくに河川環境の問題、水質問題、気候変動などによる水収支の変化、従来の河川水の最大の利用者である農業農村を巡る構造の変化、工業用水の需要減退、都市用水の需要状況の変化など、これまでの水資源開発のルール形成の根幹にまで遡る議論が進んでいる。これは、水資源開発審議会企画部会の中間報告や、本年度の水資源白書など、総合的な視点でルールの大幅な変更の必要性の議論が公表されている。とりわけ現行の河川取水の基本ルールに取水位置の変更は大きな影響を与える。したがって一つの利水セクター内の議論で済まされないものがあり、流域全体として検討する必要がある。この度の検討会の議論はそこまで踏み込んでいないことを明確にしておく必要があると思われる。これが明確でないと、大変大きな混乱を招き、かえって本検討会の議論の成果が今後に生かせないことにならないかと懸念される。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学 名誉教授 ・ 虫明 功臣
【設問1】 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
<ul style="list-style-type: none">・分科会①の検討では、八ツ場ダムが入っているが、新政権が中止を宣言しているダムを前提として議論することの是非について、委員会としての立場を明らかにする必要がある。・ダム直接取水とした場合の各河川下流利水基準点の流況の変化を示してほしい（取水地点変更の影響を定性的に判断するため）。
② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
<ul style="list-style-type: none">・ダム間融通調整、取水地点、浄水位置の変更の各ケースについて、小水力発電のポテンシャルを出してほしい（落差と水量が決まってくるので、そう難しいとは思えない）。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東京大学 名誉教授 ・ 虫明 功臣
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
<ul style="list-style-type: none">・ 節水型社会を目指すのか、豊水型社会を目指すのか、立場を示すべきではないか。・ 農業用水と都市用水の調整をどうするか。結論は出なくても、論点を整理しておくべきではないか。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
<ul style="list-style-type: none">・ 新政権が掲げた2020年までに25%削減に比べて、本検討会の目標、2050年10%は極めて低い印象を与える。10%はどのようにして決めたのか？目標を高くするか、10%の妥当性の説明が必要と思われる。また、2020年までに何ができるかの検討整理も必要ではないか。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 東海大学 名誉教授 ・ 茂庭 竹生
【設問1】 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
<p>わが国の水道事業体は、平成の市町村大合併でその数がやや少なくなはなったが、依然として1300程度もある。さらに、規模に大きな差があり、東京のようなマンモスもあれば極小規模まで様々であるうえ、簡易水道は10,000近くもある。このような現状から、低炭素化という観点のほかに水道の安定、安全性の向上、技術力の確保の面から考えても広域化は必要である。また、給水量の総量はますます減る傾向にあり、2050年には人口が9,500万人になることを考えると増加する要因はない。今まで水道は増加する需要に対応するため、水質面やエネルギー面を無視しても水源の確保に奔走してきた。しかし、今後は事業体の広域化とともに、一事業体の持つ水源の数も増え、水量も減ることから、水質面、エネルギーの有効活用の面からできるだけ汚染リスクが低く、位置エネルギーの利用が可能な上流取水を優先選択すべきである。また、浄水場も取水地点の関係から河口近くに設置されているものも多くあるが、浸水や高波、津波に対するリスクが高いことや災害時の給水確保からも上流側へ移動することが望ましい。膜ろ過は無人運転が可能であるが反面スケールメリットが低い、このことから、分散型システムの構築が可能なことから、効率的な浄水場の配置が可能になると考える。</p>
② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
<p>急速ろ過や緩速ろ過では自由水面を出す必要があることから、残存動水圧があっても利用することができなかった。膜ろ過はこの余剰圧を利用し運転することができる特性がある。これにより未利用エネルギーの活用が可能となる。</p> <p>今までは、小水力発電などでこの未利用エネルギーを利用しようと考えてきたが、多くの場合設備コストが消却できず、設備の製造に費やされるエネルギーを考えると、どれほど省エネルギーとなるか疑問である。浄水施設更新時にロケーションを含めエネルギー全体をどの程度セーブすることができるかどうかについて検討が必要である。</p>

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 元東海大学 教授 ・ 茂庭 竹生

【設問1】(続き)

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて

基本的に水供給システムの多様化は賛成である。水道に消費されるエネルギーの多くは輸送に使われるものであることを考えると、近くにある水源を利用することで全体のエネルギーがセーブ可能である。雨水や再生水の利用は水質的な問題がなければ大いに利用するのがよい。ただし、地下水の利用は注意が必要である。わが国の地下水は、水質は極めて良好であるが、水量は少ない。浸透量が少ないからである。大量利用はいうまでもなく地盤沈下等の弊害を生むし、水質汚染も引き起こす可能性がある。そのため、地下水利用に関して法律の整備を急ぐべきで、公共財と位置づけた上で水利権の対象とすることが必要である。

【設問2】

その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

水資源の適正な利用は、一省庁では解決できない。縦割り行政の中では調整不可能である。一元的に水を管理することのできる機関を考えることが課題である。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 政治評論家 ・ 森田 実
【設問1】 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について
浄水場を可能な限り高いところにつくり（下流の浄水場のスクラップ化と高地への統合）自然流下にすること。
② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて
(1) 浄水場内の落差のあるところに発電用の小型水車を設置して発電し、浄水場で使う。 (2) 太陽電池を増やす。 (3) 小型新技術を選んで取り入れて、省エネルギーを実行する。古いエネルギー消費量の多いものはスクラップ化する。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 政治評論家 ・ 森田 実
【設問1】 (続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の水供給システムについて
雨水の利用を広げる。 道路を透水化し、地下に雨水をためる。 一般家庭、工場の敷地内に雨水の貯水池をつくり、トイレ用などに使う。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 立命館大学 特別任用教授 ・ 山田 淳

【設問1】

水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。

① 取水地点・浄水場位置の変更（浄水場統廃合含む）について

低炭素化、経済的な合理性をもった計画であれば、検討課題にすべきである。水循環システムは、多くのステークホルダーで構成されているため、その利害から十分なデータの開示や調整が行われてきていないのが実態である。そのため、調整の可能性を検討できる余裕が内包されているという利点ももっている。水資源は、国民共有の試算であるという観点から、システム全体の理想的なあり方を、開示されたデータをもちいて検討し、将来ビジョンを描いた上で、過去の実績や投資を考慮したステークホルダー間の利害得失を明らかにし、共通の場で調整することが重要である。その結果、位置変更が合意されるのであれば実施に向かうべきである。長期展望のなかで検討すべきことはいままでもない。

② 水道システムにおける新技術・再生可能エネルギーについて

水道システムは、現行の上水道（簡易水道を含む）、工業用水道に限定されることが多く、地下水を利用した専用水道や工業用水、雨水、ボトル水などを枠外においてしまっている。これらの水も利用目的から見ると競合する分野であり、無視することはできない。また、これらの分野でも新しい技術が開発されつつある。したがって、水道の管路技術、浄水技術に加え、水供給システムとしてのトータルな捉え方から技術開発の評価をすべきである。とくに、従来の集中型から分散型システムへの流れのなかで、新技術の評価をすべきであろう。高度浄水システムや簡易浄水システムも含めた技術評価が要求されている。途上国向けにハイブリッド給水システム導入を提案しているが、日本でも別な形でのシステムを検討したい。

第2回 首都圏水循環検討委員会 アンケート

【所属・氏名】 : 立命館大学 特別任用教授 ・ 山田 淳
【設問1】(続き) 水道システムの低炭素化に向け、以下の3つのテーマにつきまして自由にご意見をお聞かせください。
③ 上水道以外の代替水資源（雨水・再生水・工業用水道・地下水）の 水供給システムについて
私見は②に含まれる。代替水資源は、輸送費用が節減される点で、低炭素化社会にとって有利な面がある。しかし、直接費用が低いから利用するのであれば、問題は大きい。すでに問題になっていることは、代替水源を優先的に使用し、水道水を副次的に使用する場合が増えており、水道経営を圧迫することである。水道分野においても価格弾力性がみられるので、節水型社会の推進と水道、下水道事業の経営を同時に検討していくことが重要である。
【設問2】 その他のことにつきまして、自由にご意見をお聞かせください
アメリカのアリゾナ、ネバダをめぐり、カリフォルニアで調査票を記入しています。水事情のきびしい地域で、低炭素社会実現の難しさも感じました。