

下水処理水の再利用のあり方に関する懇談会  
中間とりまとめ（案）

平成 20 年 3 月

# 目次

はじめに .....	1
1. 再生水利用の現状 .....	2
1.1 わが国における再生水利用の状況	
1.2 海外の再生水利用の状況	
2. 再生水利用の社会的効果 .....	4
(1)地球温暖化による気候変動への緩和策としての効果	
(2)うるおいのあるまちづくりへの貢献	
(3)公共用水域の水質改善等への寄与	
(4)渇水時などの安定的な水利用	
3. 再生水の利用促進のための方策 .....	7
3.1 再生水の利用促進のための課題の整理	
3.2 主要課題への対応	
(1)経済的なメリットの拡大	
(2)再生水利用による社会的な効果の明確化	
(3)民間の参入可能性と参入形態・条件の整理	
(4)下水道事業としての範囲の明確化	
(5)トータルコストの把握と費用負担方法の検討	
(6)地域的な水資源のフロー・ストックの把握	
(7)放流後の下水処理水の再利用も含めた仕組みづくり	
おわりに .....	16

## はじめに

### ○懇談会の趣旨、目的

下水道は都市の下に網目のようにはりめぐらされ、下水道は膨大な量の水を扱っている。下水処理水の再利用は、これまでも都市部において喪失したうるおいを回復するための環境用水や、渇水に悩む地域において雑用水の供給という形で行われてきた。せせらぎの復活など都市のうるおいづくりへのニーズは依然高く、また、渇水リスクについては、地球温暖化によって更に高まると懸念されている。併せて、膜処理技術の進歩が、下水処理水の再利用の可能性を更に高め、下水道管渠から下水を取り出してサテライト処理により再利用することも可能となりつつある。

このような背景の中、下水処理水の再利用が進むことが、公益の増進、社会貢献に繋がるとの認識の下で、再生水<sup>1</sup>利用者や水供給主体、市民、下水道事業者などの各主体の視点に立って、課題、方策を検討し、下水処理水の再利用が如何にあるべきかについて整理するため、下水処理水の再利用のあり方を考える懇談会を設置した。

### ○中間とりまとめの位置付け

中間とりまとめでは、下水処理水の再利用が関係者の合意の下で進められるために検討すべき方策を整理し、特に懇談会で重要性が指摘された課題を主要な課題として、その推進方策をとりまとめた。

---

<sup>1</sup> 再生水 本稿では下水処理水を再利用する目的で処理した水をこのように表現する。従って、本稿では「下水処理水の再利用」と「再生水の利用」は同義とする。

# 1. 再生水利用の現状

## 1. 1 わが国における再生水利用の状況

- 日本の再生水利用量は平成 17 年度で約 2 億 m<sup>3</sup> であり、下水処理水の再利用率は約 1.4% である。利用量のうち、59% が修景用水や親水用水、河川維持用水等の環境用水として利用されているのが特徴である（表 1、図 1 参照）。

表 1 わが国における再生水利用実績（平成 17 年度）

用途	処理場数	m <sup>3</sup> /年	割合
1. 水洗トイレ用水（中水道・雑用水道等）	43	6,591,937	3.36%
2. 環境用水		(115,435,450)	58.92%
1) 修景用水（屋内）	下水施設内 4	117,381	0.06%
	下水施設外 1	835,485	0.43%
2) 修景用水（屋外）	下水施設内 37	14,966,559	7.64%
	下水施設外 45	32,420,524	16.55%
3) 親水用水（屋内）	下水施設内 1	29,565	0.02%
	下水施設外 0	0	0.00%
4) 親水用水（屋外）	下水施設内 8	226,674	0.12%
	下水施設外 9	3,042,475	1.55%
5) 河川維持用水	8	63,796,787	32.56%
3. 融雪用水	35	42,599,089	21.74%
4. 植樹帯散水（屋内）	5	4,626	0.00%
5. 植樹帯散水（屋外）	68	1,325,749	0.68%
6. 道路・街路の清掃・散水	34	65,424	0.03%
7. 工事現場の清掃・散水	43	213,784	0.11%
8. 農業用水	28	11,629,799	5.94%
9. 工業用水道への供給	3	2,806,917	1.43%
10. 事業所・工場への直接供給	47	15,242,744	7.78%
計	241	195,915,518	

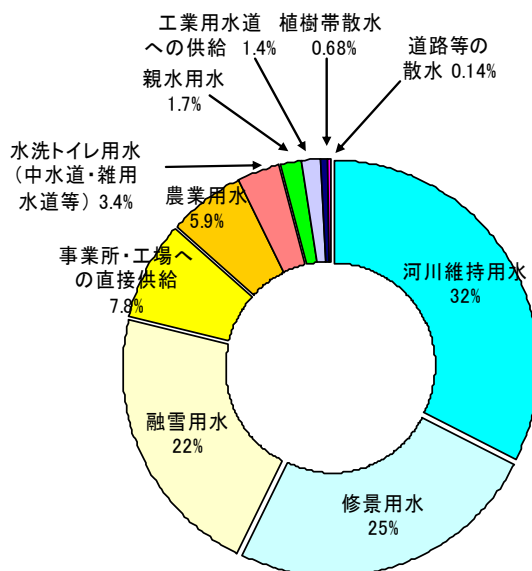


図 1 再生水の利用用途の内訳（平成 17 年度）

## はじめに

### ○懇談会の趣旨、目的

下水道は都市の下に網目のようにはりめぐらされ、下水道は膨大な量の水を扱っている。下水処理水の再利用は、これまでも都市部において喪失したうるおいを回復するための環境用水や、渇水に悩む地域において雑用水の供給という形で行われてきた。せせらぎの復活など都市のうるおいづくりへのニーズは依然高く、また、渇水リスクについては、地球温暖化によって更に高まると懸念されている。併せて、膜処理技術の進歩が、下水処理水の再利用の可能性を更に高め、下水道管渠から下水を取り出してサテライト処理により再利用することも可能となりつつある。

このような背景の中、下水処理水の再利用が進むことが、公益の増進、社会貢献に繋がるとの認識の下で、再生水<sup>1</sup>利用者や水供給主体、市民、下水道事業者などの各主体の視点に立って、課題、方策を検討し、下水処理水の再利用が如何にあるべきかについて整理するため、下水処理水の再利用のあり方を考える懇談会を設置した。

### ○中間とりまとめの位置付け

中間とりまとめでは、下水処理水の再利用が関係者の合意の下で進められるために検討すべき方策を整理し、特に懇談会で重要性が指摘された課題を主要な課題として、その推進方策をとりまとめた。

---

<sup>1</sup> 再生水 本稿では下水処理水を再利用する目的で処理した水をこのように表現する。従って、本稿では「下水処理水の再利用」と「再生水の利用」は同義とする。

# 1. 再生水利用の現状

## 1. 1 わが国における再生水利用の状況

- 日本の再生水利用量は平成 17 年度で約 2 億 m<sup>3</sup> であり、下水処理水の再利用率は約 1.4% である。利用量のうち、59% が修景用水や親水用水、河川維持用水等の環境用水として利用されているのが特徴である（表 1、図 1 参照）。

表 1 わが国における再生水利用実績（平成 17 年度）

用途	処理場数	m <sup>3</sup> /年	割合
1. 水洗トイレ用水（中水道・雑用水道等）	43	6,591,937	3.36%
2. 環境用水		(115,435,450)	58.92%
1) 修景用水（屋内）	4	117,381	0.06%
下水道施設内			
下水道施設外	1	835,485	0.43%
2) 修景用水（屋外）	37	14,966,559	7.64%
下水道施設内			
下水道施設外	45	32,420,524	16.55%
3) 親水用水（屋内）	1	29,565	0.02%
下水道施設内			
下水道施設外	0	0	0.00%
4) 親水用水（屋外）	8	226,674	0.12%
下水道施設内			
下水道施設外	9	3,042,475	1.55%
5) 河川維持用水	8	63,796,787	32.56%
3. 融雪用水	35	42,599,089	21.74%
4. 植樹帯散水（屋内）	5	4,626	0.00%
5. 植樹帯散水（屋外）	68	1,325,749	0.68%
6. 道路・街路の清掃・散水	34	65,424	0.03%
7. 工事現場の清掃・散水	43	213,784	0.11%
8. 農業用水	28	11,629,799	5.94%
9. 工業用水道への供給	3	2,806,917	1.43%
10. 事業所・工場への直接供給	47	15,242,744	7.78%
計	241	195,915,518	

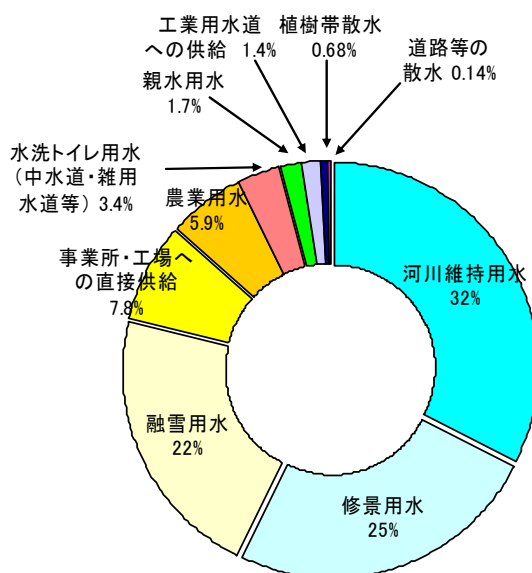


図 1 再生水の利用用途の内訳（平成 17 年度）

## 1. 2 海外の再生水利用の状況

- 海外で、再生水利用量が多い地域や、下水処理水の再利用率が高い地域は、降水量の少ない地域である（表2参照）。米国では約365,000万 $m^3$ のうち18%に相当する約64,800万 $m^3$ をカリフォルニア州で利用しており、農業用水や地下水涵養に多く利用されているのが特徴である（図2参照）。また、欧州、オーストラリアでは、気候変動の適応策の一つとして再生水の利用が議論されている。

表2 主要国の下水処理水の再利用率および再利用量

国	下水処理水再利用率	下水処理水再利用量/年
米国	約 6%	約 365,000万 $m^3$
イスラエル	約 83%	約 28,000万 $m^3$
スペイン	約 12%	約 35,000万 $m^3$
イタリア	約 7%	約 23,000万 $m^3$
日本	約 1.4%	約 20,000万 $m^3$
オーストラリア	—	約 16,600万 $m^3$

（出典）Report on Integrated Water Use, aquarec, EUROPEAN COMMISSION AQUAREC: Water Reuse System Management Manual, EUROPEAN COMMISSION、カリフォルニア大学浅野孝名誉教授報告資料

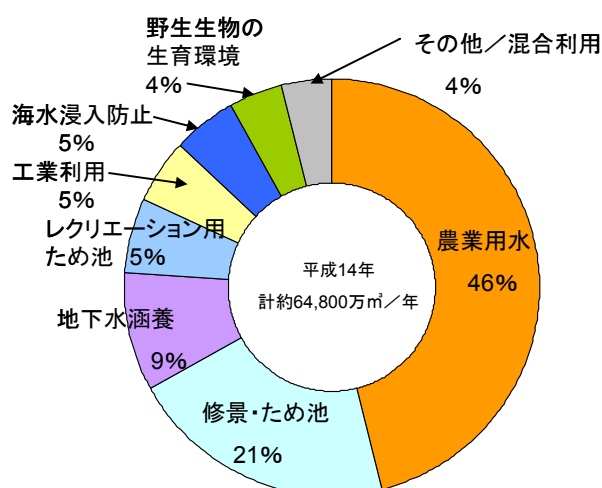


図2 米国カリフォルニア州における下水処理水の用途別再利用状況（2002年）  
（出典）WATER REUSE

## 2. 再生水利用の社会的効果

再生水利用により、以下に示すような様々な社会的効果が期待できる。

### (1) 地球温暖化による気候変動への緩和策としての効果

- 下水処理水の再利用を行うことによって、エネルギー消費量が削減され、地球温暖化対策にも寄与すると考えられる。
- しかし、再生水の雑用水としての利用や熱源として利用することによるCO<sub>2</sub>の削減効果は算定されておらず、これらが定量化できれば、再生水利用者はCSR報告書などで、電力、ガスなどと同様にCO<sub>2</sub>削減効果を示すことができる。

### (2) うるおいのあるまちづくりへの貢献

- せせらぎ創出に対して、整備を行うことが評価されるのは日本の特徴であるが、都市におけるせせらぎの創出には、ヒートアイランド抑制効果、生物多様性の確保、景観の改善、生活のゆとり創出など、多面的な意義・効果がある。
- 香川県多度津町では、河川に3,500 m<sup>3</sup>/日の処理水を放流している他、八幡の森ほたるの里に20 m<sup>3</sup>/日、せせらぎ用水に45 m<sup>3</sup>/日の処理水を放流している。せせらぎ用水及び八幡の森ほたるの里については、コンジョイント分析により、その環境価値を評価したところ、少なからず市民にその効果が評価されていることがわかる（表3参照）。

### (3) 公共用水域の水質改善等への寄与

- 再生水の処理区内での循環利用を促進することは、その地区における上水供給量の削減や、下水処理場からの排出負荷量を低減する効果がある。
- また、循環利用による上水供給量の削減により、河川からの取水量を減少することができ、河川の維持流量を確保する効果も期待できる。



表3 多度津町のせせらぎ用水の経済価値評価事例

表 3-1 栄町せせらぎ水路の属性別環境価値評価結果

属性	限界支払意思額
生態系の保全	2,462 円／世帯・年
衛生安全性	1,782 円／世帯・年
景観の確保	8,071 円／世帯・年
合計	12,315 円／世帯・年

(出典)国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部『平成17年度下水道再生水を活用した水環境改善施策の多面的な効果の評価業務 報告書』平成18年3月

表 3-2 水源の森ほたるの里の属性別環境価値評価結果

項目	限界支払意思額
生態系の保全	6,125 円／世帯・年
衛生安全性	2,102 円／世帯・年
景観の確保	5,347 円／世帯・年
合計	13,574 円／世帯・年

(出典)国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部『平成18年度下水道再生水を活用した水環境改善施策の多面的な効果の評価業務 報告書』平成18年12月

#### (4) 渇水時などの安定的な水利用

- 再生水を利用することで、地域全体として、渇水リスクを軽減する効果が期待され、地球温暖化への適応策としても有望である。香川県多度津町の事例では、慢性的渇水に対する安全度を向上するために、農業用水への供給だけでなく、地下水位低下の解消を目的として1日あたり再生水を 2,000 m<sup>3</sup>地下浸透させ、水源涵養に利用している。
- また、再生水の利用による渇水リスクの軽減・回避の効果を評価する方法としては、渇水時に断水される上水量のうち、処理水でカバーできる量を上水の給水原価で評価する方法や、処理水でカバーしている量を給水車で賄う費用で評価する方法などが考えられる。
- 地震等の災害時には、ビル内のトイレが使えなくなることが最も支障ある問題として認識されている。上水道のみの場合や、雑用水の個別循環の場合には、上水道の供給が遮断されれば、ビル内のトイレは使用不能となる。それに対して、再生水を利用する場合には、2つの独立の水系統が存在するため、仮に片方の水系

統が遮断されても、ビル内の水系統は1系統が使用可能であり、機能停止のリスクは低くなる（図3参照）。

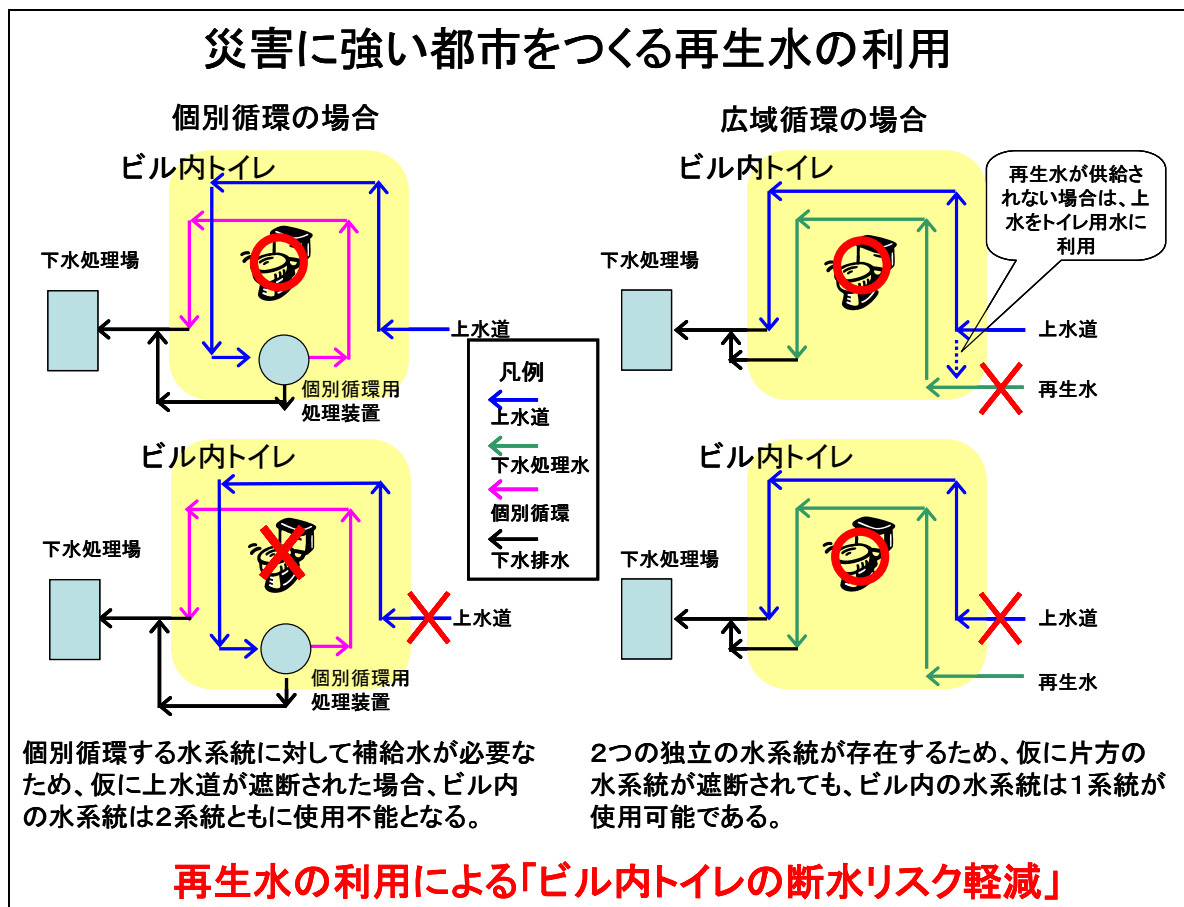


図3 ビル内の雑用水利用形態によるトイレの機能停止リスク

### 3. 再生水の利用促進のための方策

#### 3. 1 再生水の利用促進のための課題の整理

##### (1) 課題整理の考え方

- 再生水の利用促進方策について、水循環、水資源における再生水の位置づけに関する全体的な課題と、再生水の利用者、水供給事業者、市民（社会的効果）、下水道事業者のそれぞれの視点から、水の用途別に、対応すべき施策の方向性と課題を別表に整理した。
- 別表には、関係主体別・用途別に、懇談会における議論などを元に、関係主体別に課題設定の前提となる以下の項目について、基本的考え方を示した。
  - 再生水利用者： 導入決定要因
  - 水供給事業者： 事業形態
  - 市民： 社会的効果
  - 下水道管理主体： 下水道事業の範囲、利用料金の考え方、放流水質の担保
- また、課題については、技術的課題、制度的課題、実態把握・分析課題に区分し、整理を行なった。

##### (2) 主要課題の抽出

前述で整理した課題について、特に懇談会で重要性が指摘された課題を以下のとおり抽出した。

- 経済的なメリットの拡大
- 下水再生水利用による社会的な効果の明確化
- 民間の参入可能性と参入形態・条件の整理
- 下水道事業としての範囲の明確化
- トータルコストの把握と費用負担方法の検討
- 地域的な水資源のフロー・ストックの把握
- 放流後の下水処理水の再利用も含めた仕組みづくり

### 3. 2 主要課題への対応

3. 1で抽出した主要課題について、その推進方策を以下のとおり整理した。

#### (1) 経済的なメリットの拡大

(高度処理の推進)

- 公共用水域の水質改善のために下水道事業として高度処理を実施すれば、再生水の利用の際の付加的に行う処理の負担は軽減することができ、再生水利用に係る処理コストの低減につながる。
- 今後、三大湾などの閉鎖性水域の流域を中心に、水質改善のための高度処理が順次進められていくことになる。特に三大湾の環境基準達成に向けた下水道の目標処理水質は相当良好なものとなっている。再生水の利用促進の観点からも高度処理を着実に推進すべきである。

(参考) 東京湾における環境基準達成に向けた目標処理水質

COD 8mg/L、全窒素 8mg/L、全リン 0.4mg/L

(標準的な処理方式の例：ステップ流入多段循環式硝化脱窒法（凝集剤併用）+急速砂ろ過)

(サテライト処理システムの採用)

- 膜処理技術の進歩とコストダウンにより、分散的な下水のサテライト処理の具体化が期待されている。サテライト処理は、下水処理場に至る前の下水管から下水を取り込む中間浄化施設を設置し、再生水として利用するものである。現状では、下水処理場の周辺に立地していないと再生水の送水管配管のコストがかかり、経済性が成立しない。しかし、サテライト処理が低コストで実現できれば、雑用水やせせらぎ用水などの水需要が密集しているが、上記の立地条件に合致しない地域であっても、経済的なメリットが生まれる可能性がある。
- なお、膜処理技術については、今後、三大湾等の閉鎖性水域に係る高度処理や、サテライト処理方式を含めた再生水利用への適用が期待されることから、わが国の下水処理技術として戦略的に導入を図っていくためのプロジェクトを推進すべきである。

## (2) 再生水利用による社会的な効果の明確化

再生水を利用することによる社会的な効果については2.でも整理しているが、環境面などへのメリットを具体化、明確化することにより、企業のCSR、地球温暖化対策等の観点から、利用を促進する効果が期待できる。現在、企業のCSR報告書では、水については、節水指標（床面積当たりの水道使用量）で環境取組みが示されているが、電気やガスと同様に、CO<sub>2</sub>削減効果として定量化することに対する期待が大きい。

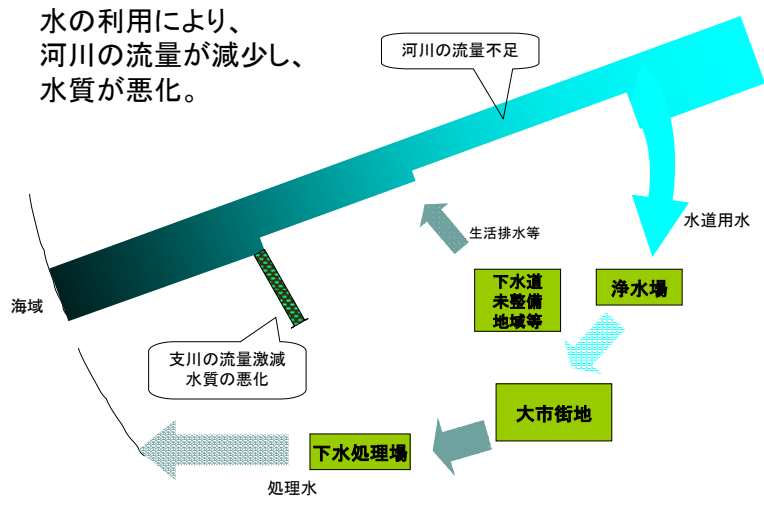
今後、企業等の利用者が再生水をより導入しやすい環境とするため、以下のように再生水利用による効果を早急に明確化して発信していくべきである。

### (節水効果・CO<sub>2</sub>削減効果の定量化)

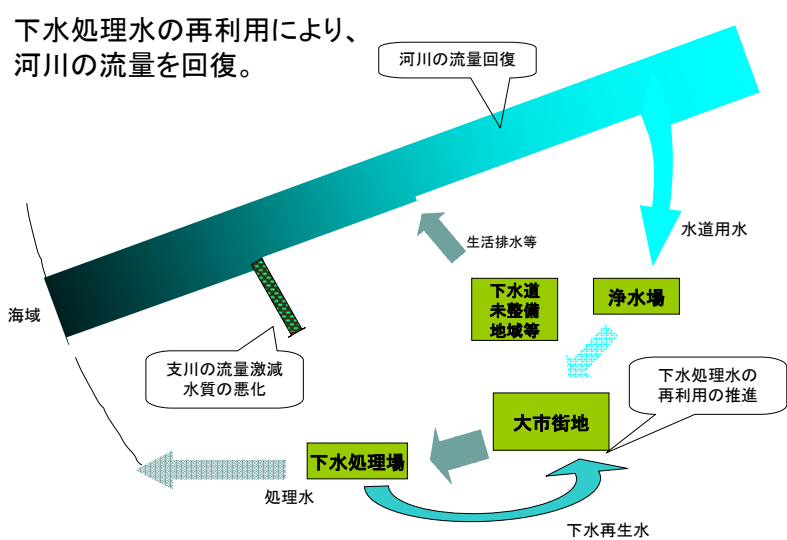
- CO<sub>2</sub>削減効果の定量化の方法として、「節水によるCO<sub>2</sub>削減」と「水処理・供給によるCO<sub>2</sub>排出」の比較が考えられる。上水のCO<sub>2</sub>排出については、水道水1m<sup>3</sup>の製造にあたってのCO<sub>2</sub>排出量が、全国地球温暖化防止活動推進センター『環境家計簿用排出係数一覧』（平成18年6月）にあるが、これと比較できる再生水1m<sup>3</sup>の製造にあたってのCO<sub>2</sub>排出量の定量化に向けた検討を早急に進めるべきである。
- また、雑用水の利用が条例、要綱等により義務化されているような条件では、下水処理水の広域循環による利用の比較対象は、雨水利用や雑排水（個別循環）となる。この場合、広域循環の方がスケールメリットが働くこと、一定の処理レベル（公共用水域への放流水質）までは下水道事業によるCO<sub>2</sub>排出としてカウントすることなどから、個別循環と比較して有利になると考えられることから、その効果を定量的に示すべきである。

### (河川等への水量・水質面の効果の明確化)

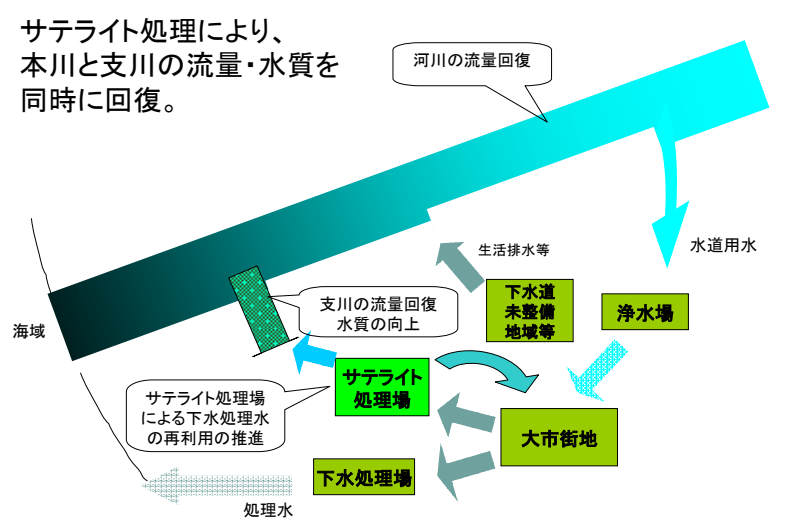
- さらに、CO<sub>2</sub>削減効果以外にも、2.で紹介したように、循環利用することにより都市全体の水利用量が減少することによる河川流量の確保や、下水処理場からの排出負荷量の低減などの社会的効果がある。こうした効果についても定量化するなどにより、分かりやすく発信すべきである（図4参照）。



※河川の幅は水の流量を表している。



※河川の幅は水の流量を表している。



※河川の幅は水の流量を表している。

図4 再生水利用による河川の流量・水質の回復

### (3) 民間の参入可能性と参入形態・条件の整理

供給事業として、民設民営又はPFIによる事業で、民間企業が再生水供給に参入する可能性と、その際に求められる条件を整理しておくことは、今後、個別の事業箇所でも民間企業等の参入の可能性を探る上で重要である。

#### (PFI 事業による民間参入の促進)

- 下水道事業として実施する部分にPFIによる民間の参入を促進する方策としては、水供給事業は事業全体に占める施設運営のウエイトが高く、施設が生涯年に渡り、パフォーマンス(供給水量・水質等)を発揮し続けることが可能な、BOT(Build Operate Transfer)方式などの事業形態での実施を可能とするための制度を検討すべきである。さらに、PFI 事業による場合、参入する民間企業は設備のオペレーションに関するノウハウは公共セクターに比べて十分でない場合があることから、こうしたノウハウに関する情報提供方法について検討を進めるべきである。

#### (水供給事業の推進方策)

- これまでの議論の中では、水供給事業者の視点から以下のような事項が、事業参入の際に必要な条件として示された。
  - 企業としての利益を上げるには、一定の事業規模が必要(大量に消費される工業用水などは可能性が高いと考えられる)。
  - 水量・水質の両面で安定的に水を供給するために、下水道管理者側から、処理水提供の条件、施設設置のための条件等が明示されることが必要(下水処理場から質・量ともに安定的に処理水が提供されないと、事業としての常時供給に不安がある)。
  - 公的事业と民間事业の「抱き合わせ」の事业形態も考えられるが、民間事业の部分が不採算となった場合でも、サービス全体を中止できないことから、そのリスクを軽減する方策が必要。
  - 下水再生水だけでなく、下水熱やエネルギー等を一体的に供給するマルチパスの供給事业が可能となるような仕組みが必要。

今後は、具体的なケーススタディ等を通じて、事业の実現可能性の高いエリアを選定し、パイロット事业として推進を支援していくべきである。

#### (4) 下水道事業としての範囲の明確化

再生水の利用を促進する上で、公益性の観点から下水道事業として支援することが適当な範囲の考え方を明確にすることは、関係主体との役割分担や、費用負担の考え方を整理する上で重要であることから、以下の通り整理した。

今後の課題としては、具体的なケーススタディにおける検証を重ねつつ、現行の事業制度・助成制度の再構築に向けた検討を進めるべきである。

(下水道事業として支援することが適当な範囲)

- 本来、下水道事業として実施すべき事業は、都市の健全な発展、公共用水域の水質保全の観点から行われる事業であり、三大湾の水質保全のための高度処理などはこの範囲に含まれる。下水道管理者は、下水の収集、処理はもとより、放流地点における放流量、水質に対して責任を持って管理する必要がある。
  
- 再生水利用については、再生水を利用することが公益を増進し、社会貢献につながるという視点から下水道事業として一定の範囲で支援することも適当であると考えられる。この範囲の考え方としては、水の利用による公共の利益を出来るだけ高めるという観点から、原則として、再生水を不特定多数者が利用する場合や、再生水の利用による効果が直接、不特定多数に及ぶ場合については、公益性が高いものとして下水道事業としての支援が適当と考えられる。
  
- さらに、再生水利用には、2. に示したような社会的効果を有することについて考慮すべきである。このため、個々の事例の中で、汚濁負荷量削減効果が大きいなど特に社会的効果が高いものについては、事業の公益性が高いと判断できる場合もあることに留意すべきである。
  
- 不特定多数が利用するか否かは、用途別に状況が異なる。3. 1で整理した用途別に考えてみれば、以下の通りである。
  - 雑用水  
雑用水利用の多くを占めるのは水洗トイレ用水であり、利用の規模によって効果の及ぶ範囲が異なることから、事業形態に応じて公益性を判断すべきである。
  - 工業用水  
基本的に特定の企業、事業者が利用者である。公益性は、利用者の広がり、汚濁負荷削減効果、節水効果も含めて総合的に判断すべきである。
  - 農業用水  
農業用水として直接供給する場合は、利用者は特定の農業事業者である。また、一般的な利用形態としては、公共用水域に一旦放流した後に利用す



るケースが多い。下水処理水中に含まれる栄養塩類が農作物に吸収され、負荷削減に寄与するものであり、下水道事業としてもメリットがあること等に留意した上で総合的に公益性を判断すべきである。

➤ 環境用水

不特定多数の一般市民へのサービスであり、公益性は高いと判断する。一般的な利用形態は、公共用水域である水路や河川等に放流することにより利用されているケースがほとんどである。下水道として放流先の水域において必要とされる水質を確保するための対策は、下水道事業として支援することが適当なものである。

(社会的効果の考慮)

- さらに、再生水利用には、2. に示したような社会的効果を有することについて考慮すべきである。このため、個々の事例の中で、汚濁負荷量削減効果が大きいなど特に社会的効果が高いものについては、事業の公益性が高いと判断できる場合もあることに留意すべきである。

(5) トータルコストの把握と費用負担方法の検討

- 再生水利用の事業としての採算性を考える際には、再生水の供給に要する施設等の建設コスト、管理・運営に要するコスト等の全体を把握するとともに、料金収入の見通しが明らかでなければならない。トータルコストの把握や適切な料金設定の考え方等について検討する必要がある。
- 下水道事業者と関係主体との役割分担、特に費用負担の考え方については、(4)の整理を踏まえつつ、再生水利用による効果(便益)がどの主体にどの程度帰着しているかを判断しながら決定すべきであるが、さまざまなケースが考えられるため、整備費用の負担、利用料金の徴収の考え方、施設の管理区分の考え方を含めて、さらに検討を要する。

(6) 地域的な水資源のフロー・ストックの把握

処理コストの低減や、下水処理水のポテンシャルに関する情報を発信することにより、再生水の利用可能性を拡大し、水辺の再生、水辺の再生、せせらぎの復活等による豊かな都市環境、都市活動の実現を目指すべきである。

この際、従来の「下水を集めてから配る」という方式とは異なる新たな水の使い方として、「下水(又は雨水・余剰地下水等)の存在と、それに対してどこにどの程度の需要者がいるかとのマッチングを考える」という発想に転換すべきである。

(地域における水需給に関する情報の集約)

- 雑用水の利用が進んでいる東京都の品川・大崎地区では、下水処理場周辺や、再生水供給管の周辺部にも個別循環方式のビル等が存在しており、今後、再生水の広域循環に係るインフラの整備状況や、コスト面のメリット等の情報が浸透すれば、さらなる再生水の雑用水利用が期待される（図5参照）。
- 今後、こうした可能性を検討するため、都市に流入・流出する水と、都市内にストックされている水の水質や水量に関する情報を集約し、どのような組み合わせで活用すれば効率的で高付加価値の水循環が形成できるかについて、関係部局と連携して検討を進めるべきである
- なお、当面の取り組みとして、全国の下水道施設において、再利用可能な下水処理水の水量と水質、再利用できる用途等について、そのポテンシャルを調査して情報発信を進めていくべきである。

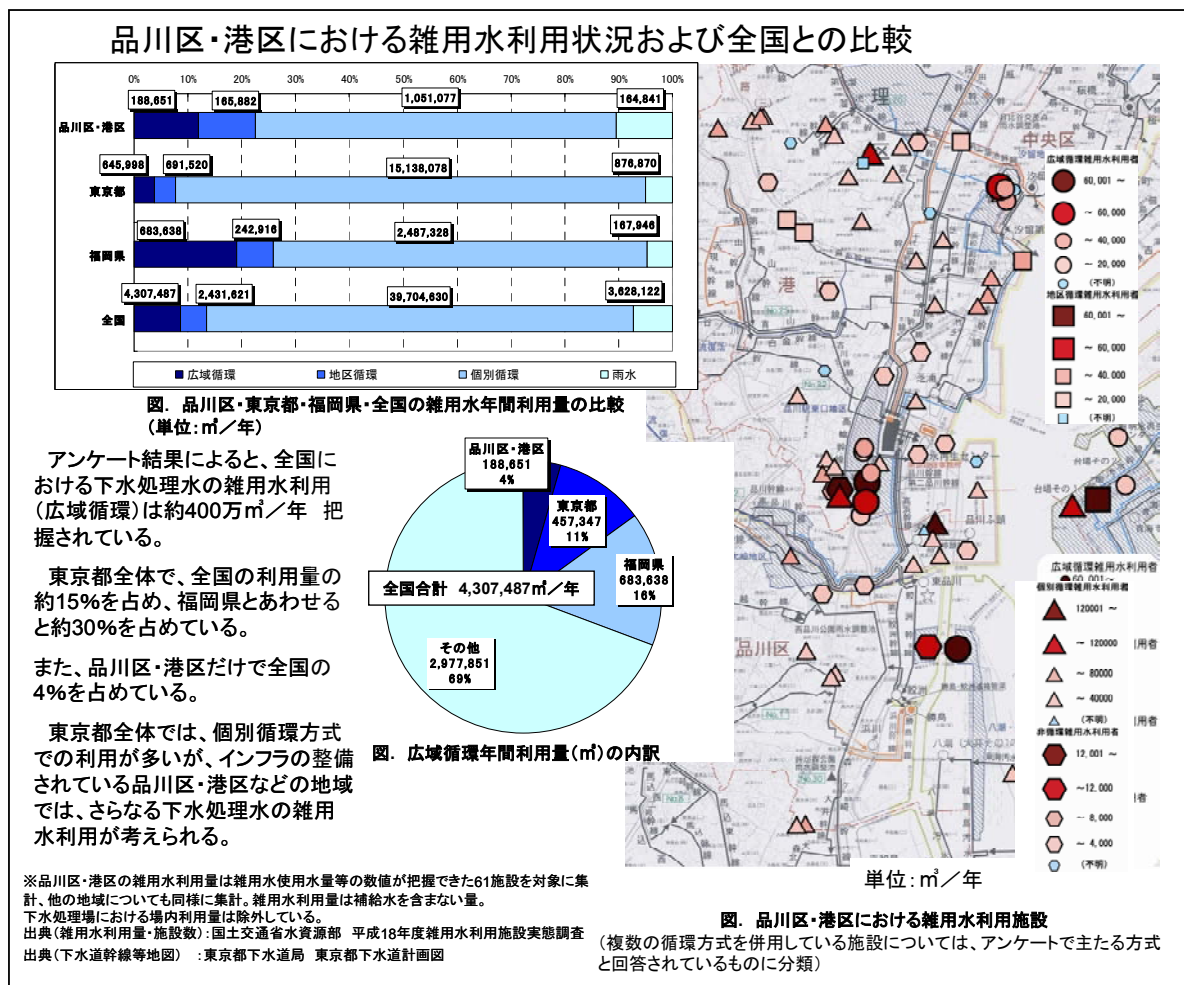


図5 雑用水利用状況 (品川区・港区と全国)

(渇水時・緊急時の水利用ルールの確立)

- また、渇水時・緊急時の水利用の安定化に向けた方策として、平常時の再生水利用の形態を、緊急時（渇水時等）にはより高度な利用に転換する手法も有効である。例えば、「平常時は環境用水として利用している再生水を、渇水時には農業用水やトイレの水洗用水に利用する」などが考えられる。渇水調整の際に円滑に対応できるような関係者間のルールづくりについて、関係部局と検討を進めるべきである。

### (7) 放流後の下水処理水の再利用も含めた仕組みづくり

(放流後の下水処理水の再利用の仕組みづくり)

- 下水処理水を一旦公共用水域へ放流したり、地下水涵養した後に間接的に再利用する場合が考えられるが、現在、これを計画的に行うための制度的仕組みが十分ではない。地下水の取水規制や河川の水利権など、関連する制度との調整も含めて、今後の仕組みづくりを検討するべきである。

(再生水利用に関する公平性・透明性の確保)

- 再生水は限られた資源であり、これを利用しようとする際には利用を希望する関係主体間の公平性の確保及び再生水利用者により影響を受ける関係主体間の利害調整が必要となる。このため、下水道管理者と再生水利用に関する関係主体間の合意形成のあり方や、透明性を確保するための手続き、協議の場のあり方等について検討すべきである。

(再生水利用の水資源計画への位置づけ)

- 再生水利用の促進は水供給の信頼性を向上するものである。今後は、再生水利用についても、水資源計画に位置づけていくべきである。この際、総合的な水マネジメントの視点が重要である。
- その場合、再生水利用を単に水量の視点からのみ評価して計画に位置づけるだけでなく、水質の面からの効果（例：再生水利用の推進により、河川の上流からの取水量を減少させることができれば、河川の下流への流量を増加させ、水質の面での効果が期待できるなど）についても評価していくべきである。

## おわりに

当懇談会の中間とりまとめは、第1回から第3回までの懇談会におけるゲストスピーカーへのヒアリングや委員による議論に基づき、平成20年度以降に、国、関係地方公共団体、関係事業者等が、下水処理水の再利用の推進にあたって参考となる事項について、中間的にとりまとめを行ったものである。

再生水利用に関する費用負担のあり方、民間の参入形態・条件の整理など、いくつかの課題については議論が十分なされておらず、今後、本懇談会を引き続き開催して、検討を深めていく必要がある。

なお、ここで提示した再生水利用を推進する方策については、全国一律ではなく、地域の様々な条件を踏まえて判断すべきものもあり、施策の推進にあたっては、この点にも留意して取り組む必要がある。

別表 再生水利用推進に向けた関係主体別・用途別の課題の整理（○技術課題、◎制度的課題、●実態把握・分析）

▼全体課題

<p>●地域的な水循環ストック・フローの把握：都市に流入・流出する水と、溜まっている水の水量・水質を把握するとともに、どこにプールがあれば効率的な水循環・エネルギー循環を形成できるか。</p> <p>●水バランス変更の影響把握：下水処理水の利用や、他流域からの上水供給などによる水バランス変更の水量および水質への影響の把握、評価。</p> <p>◎トータルコストの把握と費用負担方法の検討：再生水利用の関係主体の事業採算性を明らかにするための、全体の水コストの把握や、適切な価格設定の方法の検討</p> <p>◎放流後の下水処理水の再利用も含めた仕組みづくり：再生水の直接利用だけでなく、地下水涵養や公共用水域へ放流した処理水の利用（間接利用）も含めて計画的に進めるための仕組みづくり</p>
--

▼関係主体別・用途別の課題

関係主体	雑用水	工業用水	農業用水	環境用水
<p>●再生水利用者（導入決定者）</p>	<p>（導入決定要因）</p> <p>■利用者 最終ユーザーは対象ビルを利用する個人であるが、雑用水の導入・利用を決定するのは、ビル所有者である。</p> <p>■コスト面の優位性 ビル内の設備に要する費用（二重配管、メンテナンス費用等）を含めても再生水利用が価格的に有利であることが要件</p> <p>■再生水利用の社会的効果 CO2削減や水質改善効果等の明確化は導入の後押しになる。また、その効果が非常に大きい場合には、下水処理水の購入料金、再生水の利用後の下水処理料金の優遇も考えられる。</p> <p>【課題】</p> <p>○メンテナンスコストの削減 配管内の水質管理、水質の常時監視等</p> <p>○●サテライト処理の検討 膜処理技術を活用し、サテライト処理が実現可能となるシステムについて検討</p>	<p>（導入決定要因）</p> <p>■利用者 利用者は工場・事業場等である。</p> <p>■下水処理水の安定供給 下水道管理者から、十分な水量と安全かつ安定的な水質の水を供給してもらうことが常時の利用には必要</p> <p>■再生水利用の社会的効果 ※同左</p> <p>【課題】</p> <p>○◎水質基準の検討 主要な工業用途への処理水利用の水質基準の検討</p>	<p>（導入決定要因）</p> <p>■利用者 最終ユーザーは農家である。</p> <p>■渇水時等のニーズ 渇水で通常の農業用水確保が困難な場合にニーズが高い。平常時と用途転換による活用が可能であれば効果的</p> <p>【課題】</p> <p>○◎水質基準の検討 農業用途への処理水利用の水質基準の検討</p> <p>○◎安全評価の方法検討 利用者を安心させるための処理水の安全評価方法</p>	<p>（導入決定要因）</p> <p>■利用者 環境水の利用者（受益者）は、対象地域で生活・就労する市民であるが、再生水の導入決定者は市民サービスの提供者としての地方公共団体である。</p> <p>■高い環境水の利用率 わが国では、処理水の環境水への利用率が高い。水源として再生水利用が容易となれば、ニーズが顕在化する可能性もある。</p> <p>■緊急時の用途の転換 平常時に河川や水路の修景用水として利用しておくことにより、渇水時の他の用途への転用や、災害などの緊急時の防火用水等としての利用が可能となり有効。</p> <p>【課題】</p> <p>○サテライト処理の検討 膜処理技術を活用し、サテライト処理を実現可能となるシステムについて検討</p>
<p>●水供給事業者（事業形態）</p>	<p>（事業形態）</p> <p>■利用者又はビル所有者から料金を徴収する民設民営事業、PFI事業として成立する可能性がある。民設民営事業の場合、採算上、大量の水を定期的に供給できるエリアが有望。</p> <p>【課題】</p> <p>◎民間参入方法の検討 PFI、民設民営など、民間参入方法の検討。</p> <p>○●利用者の要求品質の把握 水供給事業として成立させるためには、下水処理水の水量・水質の変動を把握し、安定的に供給する体制整備が必要。</p>	<p>（事業形態）</p> <p>■利用者から料金を徴収する民設民営事業として成立する可能性がある。民設民営事業の場合、採算上、大量の水を定期的に供給できるエリアが有望。</p> <p>■民設民営事業に対して、下水道管理主体は、下水処理水の管理や運用を維持するための情報を円滑に提供する必要がある。</p> <p>【課題】</p> <p>◎民間参入方法の検討 ※同左</p> <p>○●利用者の要求品質の把握 ※同左</p>	<p>（事業形態）</p> <p>■「農業用途への供給」は、直接送水するのであれば、工業用水と同様に事業者の参入または農業担当部局の事業として実施する可能性はある。しかし、現状では公共用水域である用水路、ため池への放流であり、一定の水量・水質の供給とそれへの対価を収益とする事業とすることは困難。</p> <p>【課題】</p> <p>○●利用者の要求品質の把握 ※同左</p>	<p>（事業形態）</p> <p>■環境用途への利用形態は、基本的に公共用水域への放流であり、一定の水量・水質の供給とそれへの対価を収益とする事業とすることは困難。</p> <p>【課題】</p> <p>○●利用者の要求品質の把握 ※同左</p>



関係主体	雑用水	工業用水	農業用水	環境用水
<p>●市民(社会的効果)</p>	<p>(社会的効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球温暖化による気候変動への緩和策としての効果</li> <li>・公共用水域の水質改善等への寄与</li> <li>・渇水時などの安定的な水利用</li> </ul> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●渇水リスクの軽減・回避の効果把握 地域全体の渇水リスク軽減効果の定量化</li> <li>●水質改善の効果把握 循環利用による公共用水域への負荷削減量の把握</li> <li>●CO2削減効果の把握 節水及び熱利用によるCO2削減効果の定量化(上水との比較または個別循環との比較)</li> <li>●放流していた公共水域への影響把握 再生水利用の公共水域、下流水利用への影響把握(河川流量を確保することの効果の把握)</li> </ul>	<p>(社会的効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球温暖化による気候変動への緩和策としての効果</li> <li>・公共用水域の水質改善等への寄与</li> <li>・渇水時などの安定的な水利用</li> </ul> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産業立地の経済波及効果の把握 再生水を購入する企業が立地することによる地域への経済波及効果の把握</li> <li>●放流していた公共水域への影響把握 再生水利用をすることで、放流量が減少する公共水域や、下流水利用への影響把握(河川流量を確保することの効果の把握)</li> </ul>	<p>(社会的効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公共用水域の水質改善等への寄与</li> <li>・渇水時などの安定的な水利用</li> </ul> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●農業の経営安定化の効果把握 渇水時の水の安定供給による効果の把握</li> <li>●放流していた公共水域への影響把握 再生水利用をすることで、放流量が減少する公共水域や、下流水利用への影響把握(河川流量を確保することの効果の把握)</li> </ul>	<p>(社会的効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・うるおいあるまちづくりへの貢献</li> <li>・公共用水域の水質改善等への寄与</li> <li>・渇水時などの安定的な水利用</li> </ul> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●災害に強い都市機能としての効果把握 河川水の防火用水としての効果の把握</li> <li>●放流していた公共水域への影響把握 再生水利用をすることで、放流量が減少する公共水域や、下流水利用への影響把握(河川流量を確保することの効果の把握)</li> </ul> <p>◎渇水時、緊急時の水利用ルールの検討 渇水時、緊急時に他の用途に利用する際の関係者間のルールづくり</p>
<p>●下水道管理主体(下水道事業の範囲等)</p>	<p>(下水道事業の範囲)</p> <p>■下水道事業として支援することが適当な範囲 雑用水利用の多くを占めるのは水洗トイレ用水であり、利用の規模によって効果の及ぶ範囲が異なることから、事業形態に応じて公益性を判断すべきである。 ※社会的効果についても留意。</p> <p>(利用料金の考え方)</p> <p>■上記の事業範囲を超える水の提供に必要な経費相当額(設備点検や使用量の検針に要する費用等)は料金で徴収する。</p> <p>(放流水質の担保)</p> <p>■供給先(下水道の事業計画上は放流先)において必要とされる水質を確保することは、下水道管理者の責務(費用負担は下水道として実施すべき範囲(下水道事業)とそれを超える範囲(水利用者の負担)で区分することなどが考えられる。)</p> <p>【課題】</p> <p>○配管内の水質の担保 再生水供給配管内での水質の低下等、配管内での変化についての技術的検討</p> <p>◎費用負担の考え方 再生水利用による効果がどの主体にどの程度帰着するかを判断しながら決定するなど、負担の考え方を明確化。</p>	<p>(下水道事業の範囲)</p> <p>■下水道事業として支援することが適当な範囲 基本的に特定の企業、事業者が利用者である。公益性は、利用者の広がり、汚濁負荷削減効果、節水効果も含めて総合的に判断すべきである。 ※社会的効果についても留意。</p> <p>(利用料金の考え方)</p> <p>■上記の事業範囲を超える水の提供に必要な経費相当額(設備点検や使用量の検針に要する費用等)は料金で徴収する。</p> <p>(放流水質の担保)</p> <p>■公共用水域に放流する水質を確保して放流(実際は工業用水として取水)することが下水道管理者の責務</p> <p>【課題】</p> <p>◎費用負担の考え方 ※同左</p>	<p>(下水道事業の範囲)</p> <p>■下水道事業として支援することが適当な範囲 農業用水として直接供給する場合は、利用者は特定の農業事業者である。また、一般的な利用形態としては、公共用水域に一旦放流した後に利用するケースが多い。下水処理水中に含まれる栄養塩類が農作物に吸収され、負荷削減に寄与するものであり、下水道事業としてもメリットがあること等に留意した上で総合的に公益性を判断すべきである。 ※社会的効果についても留意</p> <p>(利用料金の考え方)</p> <p>■下水道管理者側で水の提供に必要な経費相当額は料金で徴収すべきであるが、一般には付加的な処理を行わずに公共用水域に放流し、その水を利用することから料金は徴収されていない。</p> <p>(放流水質の担保)</p> <p>■公共用水域に放流する水質を確保して放流(実際は農業用水として取水)することが下水道管理者の責務</p> <p>【課題】</p> <p>◎費用負担の考え方 ※同左</p>	<p>(下水道事業の範囲)</p> <p>■下水道事業として支援することが適当な範囲 不特定多数の一般市民へのサービスであり、公益性は高いと判断する。一般的な利用形態は、公共用水域である水路や河川等に放流することにより利用されているケースがほとんどである。下水道として放流先の水域において必要とされる水質を確保するための対策は、下水道事業として支援することが適当なものである。 ※社会的効果についても留意</p> <p>(利用料金の考え方)</p> <p>■下水道管理者側で水の提供に必要な経費相当額(設備点検や使用量の検針に要する費用等)は料金で徴収することが可能。</p> <p>(放流水質の担保)</p> <p>■放流先の利用用途(修景・親水など)において必要とされる水質を確保することは下水道管理者の責務。(費用負担は下水道として実施すべき範囲(下水道事業)とそれを超える範囲(放流先水路等の管理者の負担)で区分することなどが考えられる。)</p> <p>【課題】</p> <p>◎費用負担の考え方 ※同左</p>