

『下水道への膜処理技術導入のためのガイドライン [第 1 版]』に関するアンケート  
集計結果

アンケート回収状況

行政区分	配布数 (A)	回答数 (B)	回収率	回答数の
			$B/A \times 100$ (%)	構成割合 (%)
都道府県	47	33	70.2	12.5
政令指定都市	18	14	77.8	5.3
中核市	13	11	84.6	4.2
一般市	201	107	53.2	40.7
町	146	75	51.4	28.5
村	41	20	48.8	7.6
広域事務組合等	14	3	21.4	1.1
合計	480	263	54.8	100.0

※市町村数（総務省 HP より，平成 21 年 10 月 5 日）

市 783

町 798

村 191

市町村合計 1772

※回収率の算定については，次の複数回答を 1 つの回答として扱った。

福島県から 2 件の回答

茨城県から 2 件の回答

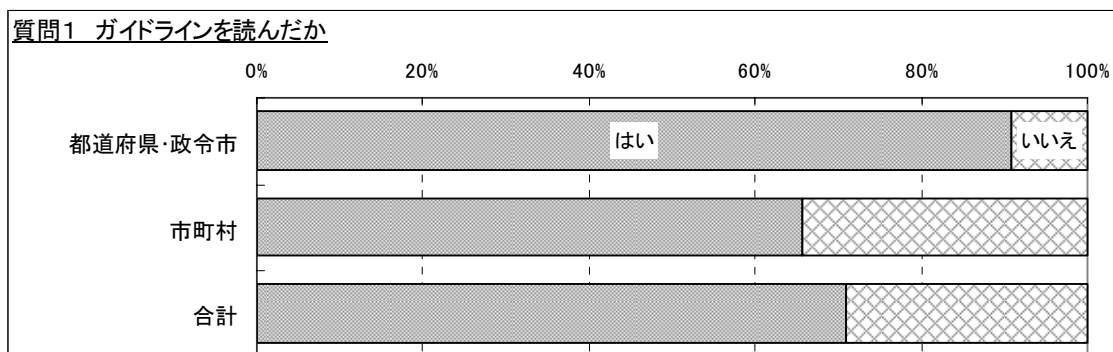
長野県から 2 件の回答

横浜市から 6 件の回答

※中核市，一般市，町村，広域事務組合等は 19 都道府県にまたがっている。

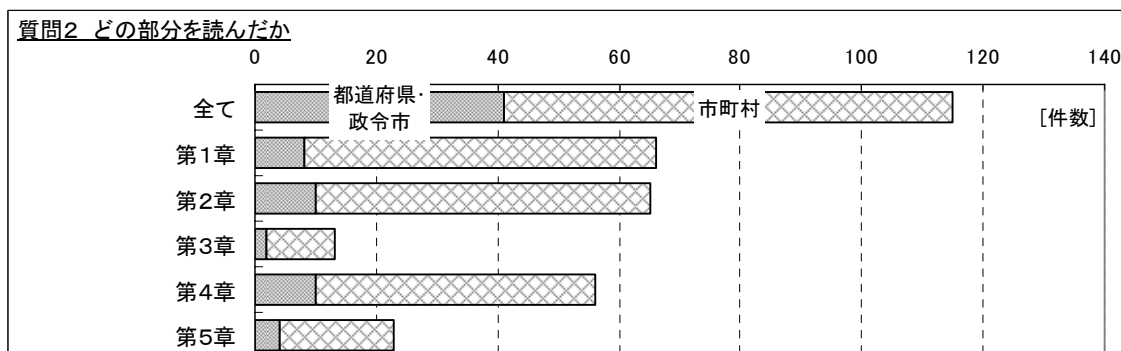
- アンケートは，2009 年 12 月 25 日にメール発送（都道府県及び政令指定都市宛），2010 年 1 月に回収された。
- アンケートは全ての都道府県と政令指定都市に依頼した。但し，全ての都道府県が管下市町村に再依頼したわけではなく，27 都道府県は再依頼しなかった。
- 都道府県 33 団体（回答 36 件），政令市 14 団体（回答 19 件），中核市 11 団体，一般市を含む市町村及び広域事務組合等 205 団体，計 263 件が回収された。
- 回収率は全体で 54.8%であった。

質問1 本ガイドラインの内容を御覧いただきましたか？



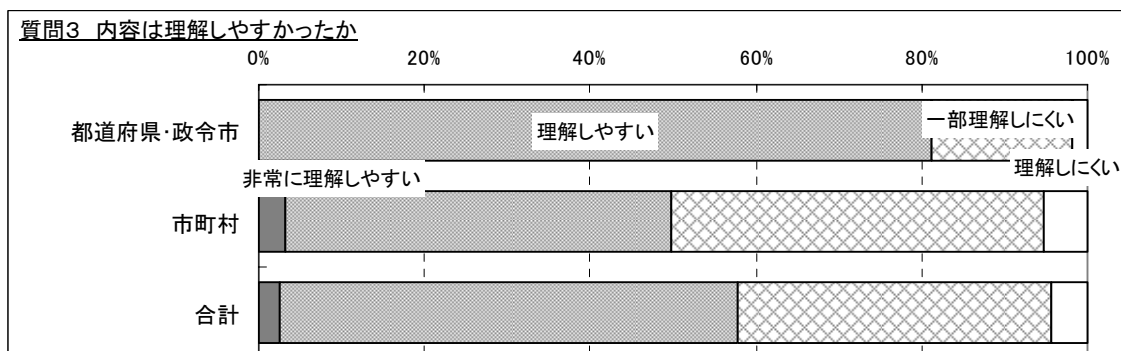
- ・ 都道府県及び政令市の91%，市町村の66%が「1.はい」と回答しており，全体では79団体（29%）が「2.いいえ」と回答している。
- ・ 「2.いいえ」と回答した団体のうち，今回のアンケート回答時に読んでいる団体も含めると，読んでいないところが65団体（24%）となる。

質問2 ガイドラインのどの部分を御覧になりましたか？（複数選択可）



- ・ 都道府県及び政令市の約8割，市町村の約5割がガイドライン全部を読んでおり，部分的に読んでいる団体では，第1章（本ガイドラインの位置づけ），2章（総論），4章（既設処理場へのMBR導入）の割合が多い。

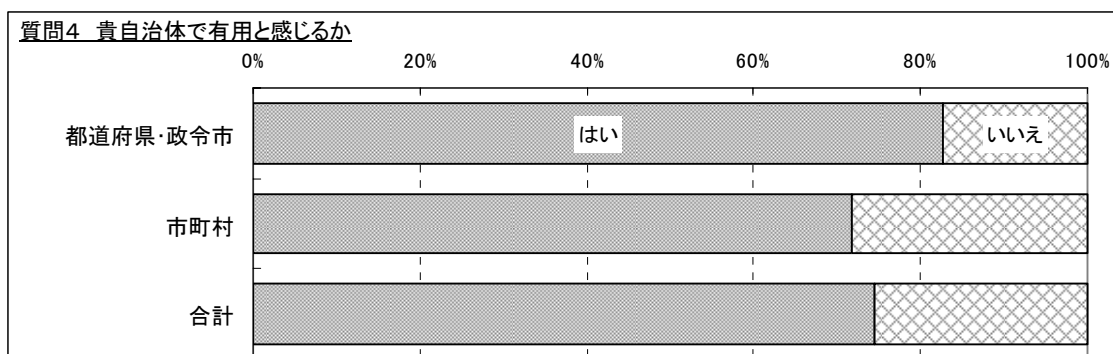
質問3 本ガイドラインの内容は理解しやすかったですか？



- ・ 都道府県及び政令市は，「2.理解しやすい」が約8割，「3.一部理解しにくい」が約2割であった。

- 市町村では、「2.理解しやすい」と「3.一部理解しにくい」の割合が近く、両者で約 9 割であり、また「4.理解しにくかった」も 5%となっており、「理解しやすい」と回答した割合が少なくなっている。

#### 質問4 貴自治体で本ガイドラインは有用であると感じられましたか？



- 全体の 75%が「1.はい」と回答しており、ガイドラインの有用性を感じている団体が多い。都道府県及び政令市と市町村とで、傾向に大きな差はなかった。
- 「2.いいえ」(有用性を感じない) 理由としては、導入予定がない(必要性がない)の理由が大半であり、次いでコストの課題が挙げられている。

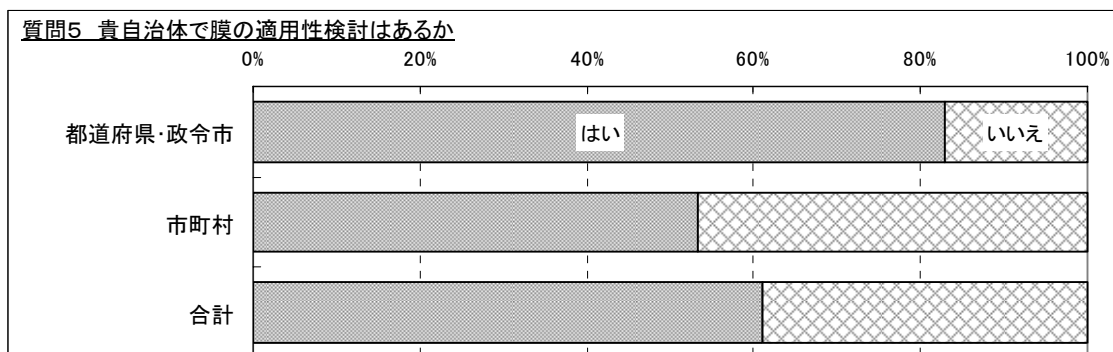
#### <導入予定がない>の主な意見

- 現有施設の建設・改築更新から時間が経過していない、更新予定がない。
- 高度処理を必要としていない、現有施設で対応済み。
- 再利用の予定がない。
- 導入の計画がない、採用の予定がない。

#### <その他>の主な意見

- ガイドラインにおいて、処理施設としての技術掲載、具体的情報が少ない。
- 将来的には有用になると思う。
- 小規模処理場である(※小規模のため、膜処理のような高級施設の導入は困難であるとの意味合いと推察される)。

## 質問5 貴自治体で膜処理技術の適用を検討することは必要だと思いますか？



- ・ 都道府県及び政令市の83%、市町村の55%が「1.はい」（適用を検討することが必要）と回答しており、全体の6割強で必要性が考えられている。
- ・ 「2.いいえ」（必要と思わない）理由としては、質問4と同様の回答としている団体が多く、導入予定がない（必要性がない）の理由が殆どで、ついでコスト（①建設・更新コスト、処理コストの縮減、②従来法よりもトータルコストで十分安価となれば検討、③経費が必要である。④コスト、財政的な問題。⑤イニシャルコストが大となるため。⑥T-N、T-P等の削減効果あるが、既設施設の大改造が必要と思われる。）の課題が挙げられている。

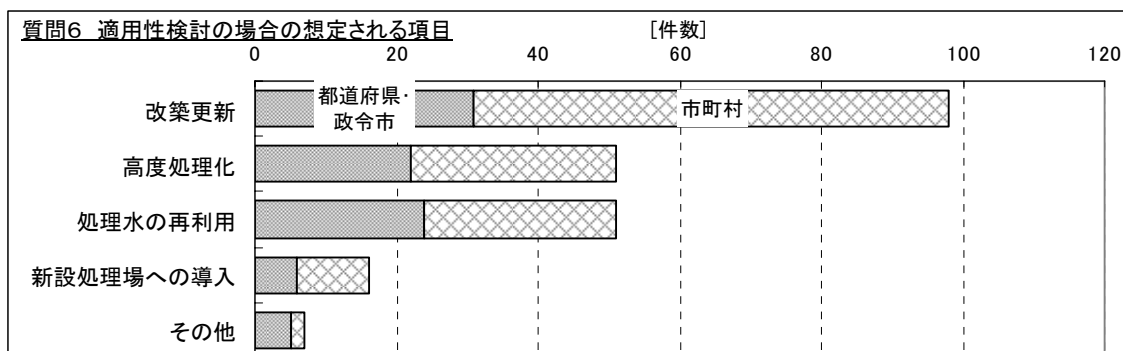
### <導入予定がない>の主な意見

- ・ 現有施設の建設・改築更新から時間が経過していない、更新予定がない。
- ・ 高度処理を必要としていない、現有施設で対応済み。
- ・ 導入の計画がない、採用の予定がない。
- ・ 需要の見込みがない。

### <その他>の主な意見

- ・ 今後の展開を見守る（コスト、課題対応）、摘要事例が少ないので様子を見たい。
- ・ 改善が不可能。
- ・ 合流式で流量変動が大きい（大規模の流量調整池が現実的ではない）。
- ・ 再生水利用範囲の把握が必要。
- ・ 10万m<sup>3</sup>/日以上での検討がない。
- ・ 小規模である（※小規模のため、膜処理のような高級施設の導入は困難であるとの意味合いと推察される）。

質問6 適用を検討する場合の目的として想定される項目は何ですか？(複数選択可)



- ・ 検討する場合の目的とする項目では「1.改築更新」が最も多く7割強に選択されている。次いで、「2.高度処理化」「3.処理水の再利用」がそれぞれ約4割であった。「4.新設処理場への導入」は1割強と少数派である。
- ・ 都道府県及び政令市と市町村とで、傾向に大きな差は見られなかった。

<その他>の項目として挙げられたもの

- ・ 個液分離に支障が生じた場合に使用可能とする。
- ・ トイレ用水や洗浄用水等の雑用水として民間施設に販売。
- ・ 返流水対策。
- ・ 膜処理技術導入後の維持管理（維持管理性向上による省力化と推察される。）。

質問7 膜処理技術の適用を検討するために本ガイドラインに掲載されている情報以外に必要だと思われるもの、またはより充実させてほしい情報をお聞かせ下さい。具体的に、幾つでも結構です。

主な意見	都道府県・政令市	市町村	合計	摘要
コスト	19 (24%)	30 (32%)	49 (28%)	詳細データ, 費用関数
維持管理方法	16 (21%)	10 (11%)	26 (15%)	方法, 人員, トラブル対策
計画設計	23 (29%)	10 (11%)	33 (19%)	諸元, 長短, 必要面積・配置
事例・具体的内容	9 (12%)	23 (24%)	32 (19%)	詳細フロー, 導入理由, 課題
その他	11 (14%)	21 (22%)	32 (19%)	
合計(回答数)	78	94	172	

- ・ 充実させて欲しい内容としては、大別すると「コスト」「維持管理方法」「施設の計画・設計」「事例」に関する内容の希望が多い。
- ・ 特に、コストに関しては、イニシャルコスト、ランニングコストの計算、他の処理法との比較についての要望が多い。

<コストに関する情報の充実>

- ・ 従来法（標準法以外を含む）とのコスト比較例を充実してほしい。
- ・ 膜処理で下水道処理施設建設した自治体の建設費、維持管理費の詳細なデータ。
- ・ 実績等を踏まえた、費用関数等の建設・維持管理コスト（既設処理場への導入含む）。

- ・ 膜の性能変化及び膜コストの拡充。
- ・ 再生水利用の具体的事例及びコスト。
- ・ 省電力化への方向性。

#### <維持管理方法に関する情報の充実>

- ・ 維持管理に関する情報が少ない。どのくらいの費用がかかり、こういったトラブルが想定されるのか、請け負える業者はいるのか、等。
- ・ 維持管理上問題となるファウリング対策や、必要空気量の低減対策等。
- ・ 微細目スクリーンの設置箇所及びしさの処分方法など、維持管理のポイント及び実状、無人運転（遠隔監視）への対応を記載して欲しい。
- ・ 維持管理における洗浄方法。洗浄液の処理。膜の交換。

#### <施設の計画・設計に関する情報の充実>

- ・ 反応槽容量，MLSS，必要空気量，返送汚泥率等，MBR 導入に必要となる基礎条件の標準値または，具体的な数値設定の根拠・手法。
- ・ 生物反応特性に対応した設計諸元・容量計算。
- ・ 導入時のメリット・デメリット。MBR の施設の構成による利点・欠点の比較表。
- ・ 新規 MBR 導入時の処理方法の選定フローへの組み込み。
- ・ 簡易フロー図では標準活性汚泥法既設施設の改造をする場合のイメージが湧かないので実情にあうような図面等の記載。
- ・ 従来法と MBR との並列処理事例および従来法の既設施設改造事例の充実。
- ・ 導入処理場の原単位の記載（電気，発生汚泥量など）。

#### <事例に関する情報の充実>

- ・ 中大規模下水処理場への改築への MBR の適用性についての実証試験の結果を可能な範囲で事例紹介。
- ・ 海外で導入されている中大規模の処理場について，処理水質やランニングコスト，また生じている問題点などについて，具体的な情報を掲載してほしい。
- ・ サテライト処理実施箇所のより具体的な内容説明。
- ・ 既存の再生水施設（親水利用（生物膜ろ過＋オゾン処理））の改築・更新時の，システム案（膜選定・費用対効果等）。
- ・ 膜処理を下水道処理施設へ適用した自治体の選定した理由。
- ・ MBR の故障の事例，現時点での問題点について。

#### <その他>

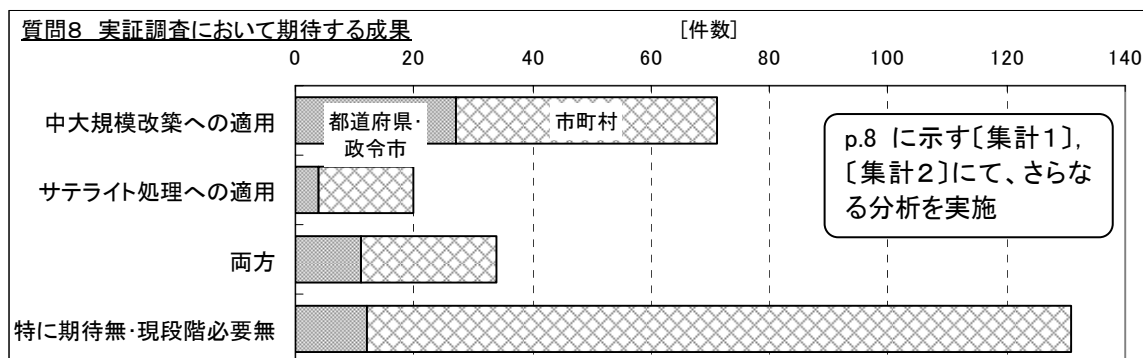
- ・ 設計・コスト比較する際にガイドライン以外に参考とすべき文献を示して欲しい。
- ・ 上水道の水源上流に位置する下水処理場も多く，水系リスクとしてのクリプトスポリジ

ウム対策として膜処理は有効であると思われる。上水道ではクリプトスポリジウムの発生による給水停止の危機管理を徹底している。その一方で、水源に処理水を放流する下水道での意識が薄いのは明らかであり、現在以上に情報の発信が必要であると思われる。

- ・ 大規模化した場合の膜破損の検出方法。
- ・ 膜処理に伴って発生する濃縮水の処理についての内容の充実。

#### 質問8 この実証事業に対し、どの部分の成果に期待されますか？

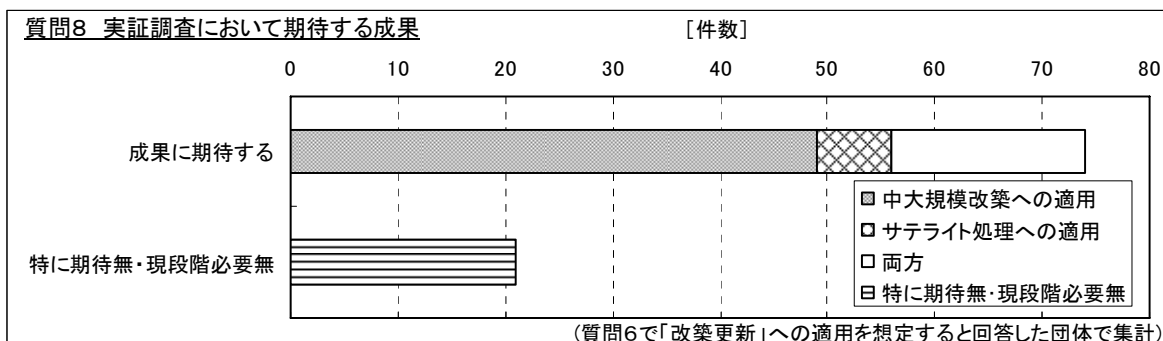
選択項目	都道府県・政令市	市町村	合計	摘要
1.中大規模下水処理場への改築への適用	27 (50%)	44 (22%)	71 (28%)	p.8 に示す[集計1], [集計2]にて、さらなる分析を実施
2.サテライト処理への適用	4 (7%)	16 (8%)	20 (8%)	
3.両方	11 (20%)	23 (11%)	34 (13%)	
4.特に期待はしていない・現段階では必要がない	12 (22%)	119 (59%)	131 (51%)	→ 質問10へ
合計(回答数)	54	202	256	



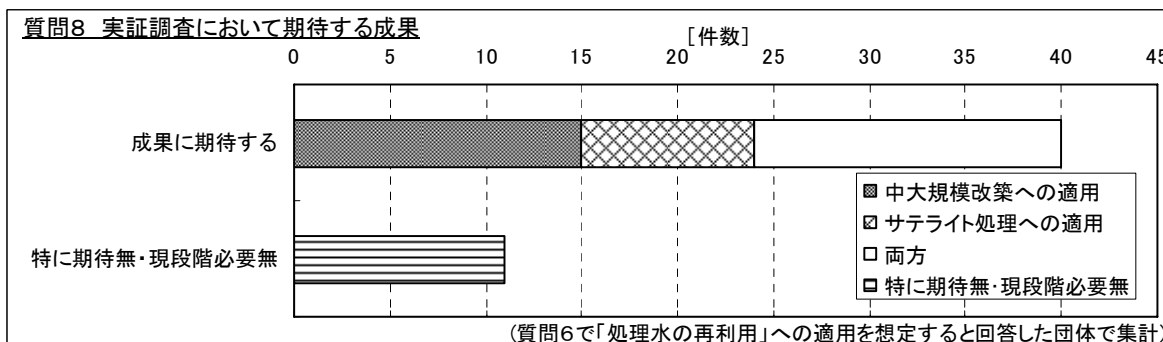
- ・ 都道府県及び政令市では、「1.中大規模下水処理場への改築への適用」が、「3.両方」を含めて7割以上で成果に期待している。「2.サテライト処理への摘要」への期待は、「3.両方」を含めても3割弱に留まった。一方、「4.期待していない・現段階では必要がない」は約2割であった。
- ・ 市町村における回答では、「4.期待していない・現段階では必要がない」が6割と半数以上を占めており、次いで「1.中大規模下水処理場への改築への適用」であった。
- ・ 「特に期待はしていない・現段階では必要がない」については、実態が見えにくい結果となった。
- ・ 「特に期待はしていない・現段階では必要がない」と回答した自治体が多くあるが、この中には「4.期待していない・現段階では必要がない」と回答した自治体の中には、質問1「本ガイドラインの内容を御覧いただきましたか？」において、「いいえ」と回答した自治体が半分程度あり、また、質問4「貴自治体で本ガイドラインは有用であると感じられましたか？」の問いにおいて、「有用とは感じてはいるが、供用間もない」、「高度処理導入済み」、「現有地では設置が難しい」などと回答した自治体もあった。

- ・ なお、質問6「適用を検討する場合の目的として想定される項目は何ですか？」で「改築更新」及び「処理水の再利用」を回答した自治体のみで集計すると、8割程度と多くの自治体の実証事業に期待している結果となった（以下にグラフを示す）。

〔集計1〕 質問6で「改築更新」への適用を想定すると回答した団体で集計



〔集計2〕 質問6で「処理水の再利用」への適用を想定すると回答した団体で集計



- ・ 以上より、「特に期待はしていない」、「現段階で必要がない」という性格の異なる二つの答えが同一の選択肢に含まれていたため、「期待していない」自治体がどの程度含まれるのか、本アンケートでは実態が把握できなかったこと、及び将来的には実証事業等の取り組みに対して期待を持つ可能性があることが推察される。

質問9 期待する成果として、ガイドラインへ反映させて欲しい事項、要望等をお聞かせ下さい。具体的に幾つでも結構です。

主な意見	都道府県・政令市	市町村	合計	摘要
適用性	7 (13%)	10 (26%)	17 (19%)	可能性, 事例, 各種情報
検討プロセス	7 (13%)	2 (5%)	9 (10%)	評価方法, 優先順位
具体的内容	2 (4%)	7 (18%)	9 (10%)	改築内容, 実際の問題点
経済性	19 (37%)	8 (21%)	27 (30%)	計算方法, 比較評価
維持管理	6 (12%)	2 (5%)	8 (9%)	
その他	11 (21%)	9 (24%)	20 (22%)	
合計(回答数)	52	38	90	

- ・ ガイドラインへ反映して欲しい事項については、質問7と類似の内容での要望が多くなっている。
- ・ 具体的にどの範囲が適用可能なのの条件提示（①下水処理場の改築において施設規模



の大小に係わらず有効かどうか、②配置、構造検討、改造方法に関する既設施設改造への適用性。③小規模処理場への適用性) や、実証実験を踏まえてのより具体的な内容を求める意見も多い。

#### <適用性>

- ・ 中大規模下水処理場への改築への MBR の適用性についての実証試験の結果を可能な範囲で事例紹介。
- ・ 改築更新時における問題点。
- ・ 下水処理場の改築への適用にあたって、施設規模の大小に係わらず有効なのか、また、特に小規模処理場における流量変動が大きい場合の対応方法等について。
- ・ 小規模処理場 (OD 法) における改築への適用について。

#### <検討プロセス>

- ・ 改築するにあたって、MBR 導入を決定するに至る比較検討プロセスの具体的な資料。
- ・ サテライト処理による処理水再利用の可能性 (バリエーション)。
- ・ 標準活性汚泥法以外の高度処理設備に MBR がどのように適用できるかについて。又、高度処理と MBR を組み合わせたときに得られる効果について。

#### <具体的内容>

- ・ MBR および膜処理による再利用水の活用等の事例紹介。
- ・ 余剰汚泥量を MBR と標活法で比較した事例を多く用いる。余剰汚泥の脱水性等、その性質をより具体的に明示する。(理由：汚泥処理に影響を及ぼすため)
- ・ 既適用処理場において、膜処理導入前と導入後で維持管理コストにどの程度差異が生じているか記載して頂きたい。また維持管理コストの中で、導入前より高くなった部分と安くなった部分を記載して頂けるとありがたい。
- ・ ガイドラインとはいえ、各原単位などより詳細な内容の記載。

#### <経済性>

- ・ 実証実験にあたっての建設・維持管理コストの詳細な比較。特に、他の高度処理技術を適用した場合との比較があると良いと思われる。当該実証実験は、通常の処理から高度処理へと処理が変更されているので、現行処理との単純な比較をされても効果がわからない。
- ・ 既存の設備を改築更新した場合と新しく MBR を採用した場合の維持管理も含めたコスト比較。
- ・ 既存処理法とのイニシャル、ランニングコストの比較。
- ・ 今後、従来の再生水製造技術と膜処理プラス付加設備ごとの販売料金比較等の記載があれば、各自治体も導入検討の意欲も湧く。

<維持管理>

- ・ 特にサテライトとしての管理人員構成等について。
- ・ MBR 施設の運転（水量変化，従来法との並列運転，合流式下水道での検討，発生汚泥）。

<その他>

- ・ CO<sub>2</sub>削減効果。温暖化対策・低炭素化社会への方向であることから，動力減対策や今後の取組みがあれば記述。
- ・ ノロウィルスやレジオネラ菌への効果。
- ・ サテライト処理の導入により，下流管路の流量が減ることが予想されるので，下流側管路計画が小さくすることが可能になると思われる。また，既設処理場の下水排除エリアの拡大が図られる。

質問 10 ガイドライン，下水道における膜処理技術についてその他のご意見，ご要望等ありましたら，記入願います。

<今後の下水道事業，MBR への期待，など>

- ・ 膜処理技術のコスト縮減に関しては，ガイドライン中にいくつかの例が示されているが，具体性に乏しく，投資に見合った効果を説明することはできないと思われた。コスト縮減に対する具体的な効果についての検証を行い，効果が立証されることを期待する。
- ・ MBR 導入のコスト試算例についてですが，電気設備が試算対象外となっています。特に維持管理費においては電気設備コストの占める割合が高くなりますので，電気設備もコスト試算に組み込んでいただきたいと思えます。
- ・ MBR は小サイズ，水質向上・高級化，維持管理シンプル化，短時間処理がメリットであり，膜材料向上，日処理量の向上，送風量増大に関する CO<sub>2</sub>削減化への対策がデメリットとしてあります。材料向上，日処理量の向上は図られていると感じましたが，特に現段階では省電力化の方向性が必要と感じます。
- ・ 近年，膜材質がかなり低価格となったことや，実績も多くなりつつあることから，今後の下水処理技術として検討課題と考えます。また，再生水の販売価格が水道料金以下となる処理技術の開発が望まれます。
- ・ 研修等を実施し，折に触れて実証実験のPRし自治体でも応用できるようにしてほしい。
- ・ 並列処理の実績に基づく維持管理課題の提起及び対策を発信してほしい。

<ガイドラインの掲載内容の充実>

- ・ 既設処理施設の改築・併用運転については，実証調査にてより詳細に様々な条件（水量調整ができない場合，降雪等での急激な温度変化など）での技術運用を示してほしい。
- ・ p.12 の表 2-5：従来法による処理水質が下水道法上求められる放流水質，いわゆる計画放流水質が掲載されているが，これは上限値であり，一般に得られている処理水質と比べ

ると大きな数値となっているため、膜ろ過が実際以上に優位であるかのような印象を与えることにつながるのではないのでしょうか。

- ・ 導入コスト：①検討対象となっている高度処理とはどのようなものを想定されたのでしょうか。②建設単価は1.24倍程度のひらきですが、維持管理費は約2倍に、なかでも保守費は約5倍の開きがありますが、この原因について説明を挿入願います。③コストが高いのか、安いのかについては従来法との比較が必要です。
- ・ 解説の図（ポンチ絵）・写真等で一部理解しにくいものがある、もう一工夫願いたい。

#### <MBR 設備関連>

- ・ 製品の標準化。
- ・ チューブ等の一部部品について劣化頻度に不安がある。
- ・ ファウリング対策の低コスト化が実現しなければ、小規模下水処理場に導入は厳しい。

#### アンケート結果のまとめ

- ・ アンケート回答のあった自治体の75%が、ガイドラインの有用性を認識。また、6割強の自治体から、膜処理技術の適用を検討することの必要性があると回答があった。
- ・ 膜処理技術の適用を検討する場合の目的としては、「サテライト処理への適用」の目的をあげるものも含め、「改築更新」を目的とする自治体が最も多い（7割強）。
- ・ 一方、「現有施設の建設時期が浅く改築の必要性が無いこと」、「既に高度処理を実施していること」等の理由から、4割弱の自治体からは、現段階では必要性を感じていないと回答があった。
- ・ ガイドラインへの反映を望む事項としては、「経済性」に関するものが最も多く、掲載以外の情報で必要なものとしては、建設・維持管理コストの算定方法、他の処理方式との比較に関する要望が多い。