

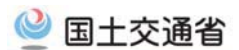
流域単位の水・資源・エネルギーの総合マネジメントのための

流総大改革～2つのコンセプトと5つの改革～



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

流総大改革～2つのコンセプト～



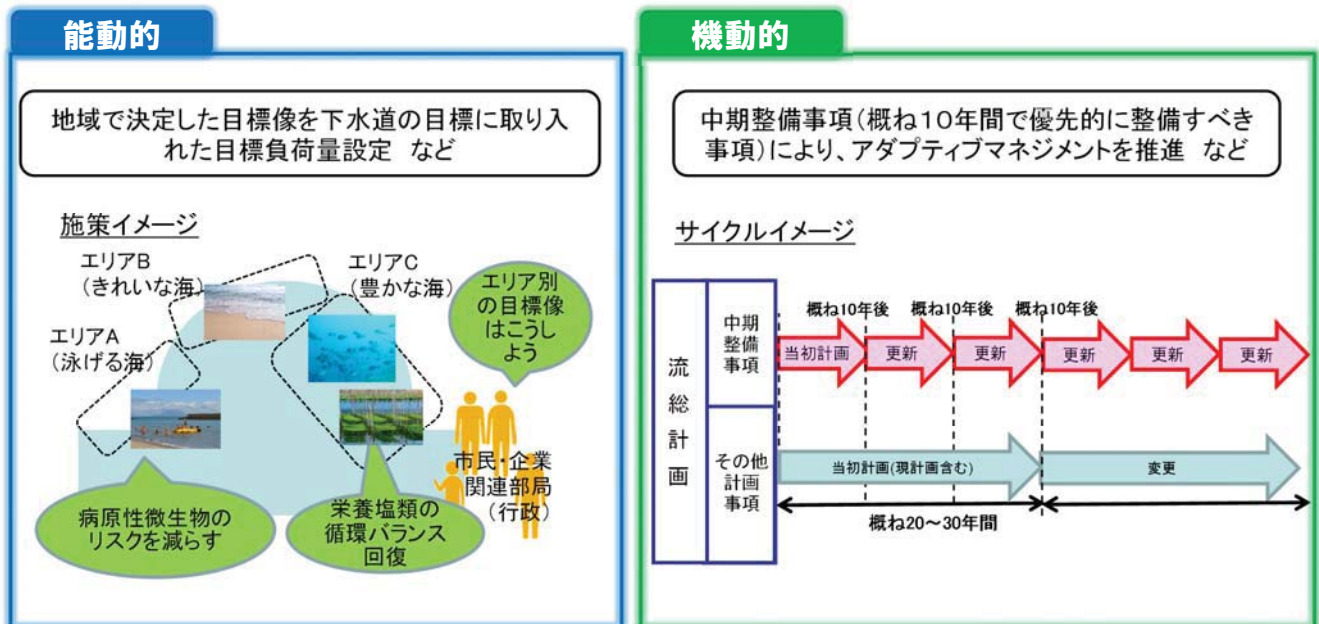
従来 …

水質環境基準達成のための長期計画



改訂後 …

①能動的 ②機動的



【改革①】水質環境基準以外の多様な目標

能動的

- 水質環境基準の達成及び維持する目標に加えて、地域の実情に応じた水質環境基準以外の目標(季節別目標水質、エネルギーに関する目標など)を定めることが可能

【改革②】資源・エネルギー利用、省エネの推進

能動的

- 現況のエネルギー消費量、水・資源・エネルギーポテンシャルを算定
- 発生源別目標負荷量や計画処理水質の設定においては、エネルギー消費量も勘案

【改革③】統廃合等の最適計画の促進

能動的

- 下水道の根幹的施設の配置については、必要に応じて費用やエネルギー消費量、実施体制等を総合的に勘案し、計画の目標を効率的に達成するため、広域化を踏まえた統廃合等の最適計画を設定

【改革④】中期整備事項の設定

機動的

- 中期整備事項として、概ね10年間における整備方針、高度処理導入方針等を設定
- 高度処理が必要な処理場については段階的な高度処理方法を検討
- 流総計画期間内(概ね20～30年間)は、従来の中間年次の評価を廃止し、中期整備事項のみを概ね10年のサイクルで柔軟に更新

【改革⑤】作業の簡略化

機動的

- フレームの現況と見通しについては、流域全体の負荷量や排出量への影響が小さい項目は既流総計画や統計資料を活用することで、作業の簡略化が可能
- 人口減少等を踏まえ、将来人口の想定年度の前後5年程度の間に変更条件が大きく変わらない場合は、流総計画の変更は不要

これまでの経緯

平成24年度：水環境マネジメント検討会

水環境の改善に向けたより効果的・能動的な下水道等管理の実現に向け、新しい時代の水環境マネジメントのあり方が検討され、7つの流総計画再構築のポイントを整理
 ①目的の多様化 ②エネルギーの視点も入れた合理的な負荷配分 ③長期整備目標と中期整備目標を併記 ④削減負荷量による評価の重点化 ⑤柔軟性を持たせた計画の導入 ⑥流総計画の見える化 ⑦流総計画の策定作業の簡素化

平成25年度：流総計画再構築検討会

	日時	内容
第1回検討会	H25.8.27	流総計画再構築に当たっての視点
第2回検討会	H26.1.16	モデル流域の検討結果を踏まえた今後の流総計画のあり方について ①目標の多様化 ④エネルギー消費量の考慮 ②柔軟性を持たせた計画の導入 ⑤エネルギーポテンシャルの算定 ③作業の簡略化 ⑥中期整備計画
第3回検討会	H26.3.20	流総指針の改訂案について

水循環基本法制定(H26.3)

- 流域単位での水循環の総合的管理の推進

平成26年度：流総計画再構築検討会ワーキンググループ

第3回検討会以降に修正された部分や解説部分を中心に精査

意見照会(平成26年6月23日～7月11日)

指針改訂案に関する地方整備局・都道府県への意見照会 → 意見反映

平成26年度：流総計画再構築検討会

第4回検討会(8月26日) 箱書き、WG検討内容の最終精査 → 平成26年度中に指針公表予定

第5、6回検討会(平成26年度下半期) 引き続き、原単位等の更新も含めた検討を実施 → 一定の成果がまとまり次第公表

1. 水環境等の現況把握

【改革②】資源・エネルギー利用、省エネの推進

- ・省エネ社会への転換・温室効果ガスの削減、下水エネルギーの利用が期待されている。
- ・下水道計画の上位計画における流総計画においてもエネルギー消費量を考慮し、下水道事業の省エネ・創エネを促進する必要がある。

改訂案

- ・将来の下水処理区域や下水処理水質をエネルギー消費量の観点から効率的に設定するために、現況のエネルギー消費量を算定。
- ・広域的視点も含めた最も効率的な資源・エネルギーの有効活用検討を促進するため、下水道が有する現況の水・資源・エネルギーのポテンシャルを把握。
- ・今後の水・資源・エネルギーの有効利用方策についても検討することが望ましい。

水・資源・エネルギーポテンシャル（現況）の算定方法

ポテンシャル算定項目	算定方法
下水処理水量	・流入水量
化学結合エネルギー	・流入エネルギー：有機物のエネルギー原単位×流入水質×流入水量 ・汚泥エネルギー：汚泥発熱量原単位×生汚泥量（初沈＋余剰）
熱エネルギー	・流入水量×利用温度差×熱量原単位
位置エネルギー	・流入水量×放流落差×総合効率 ※小水力発電を想定
汚泥中の燐含有量	・汚泥中の燐含有量＝流入水量×（流入燐濃度－流出燐濃度）

- ・いずれも下水道統計等の公表値を使用することで簡便に推計が可能。
- ・将来の化学結合エネルギーは、将来の汚泥量が想定可能な場合についてのみ算定する。

2. 水環境等の目標設定

【改革①】水質環境基準以外の多様な目標

- ・地域の実情に応じて、水利用の状況等から水質環境基準以外の目標設定が要望されている。

改訂案

- ・水質環境基準の達成及び維持する目標に加えて、地域の実情に応じた水質環境基準以外の目標を定めることが可能。

（例）

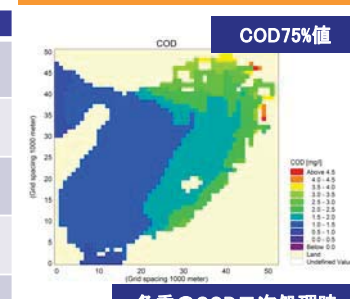
- ✓ 水利用の状況等より、水質環境基準よりも厳しい目標や季節別の運転により海域の栄養塩類循環のバランスをとる必要がある場合
- ✓ 省エネ法を勘案した省エネルギーに関する目標を設定する場合
- ✓ ポテンシャルを有効に活用するための創エネルギーに関する目標を設定する場合

地域の実情に応じた目標の多様化が可能となる

BOD、COD、窒素、燐以外の評価指標の設定例

指標	対象	各計画での設定事例
(糞便性)大腸菌群数	河川・湖沼・海域	・湾再生行動計画（東京湾） ・河川整備計画（常呂川）
濁り(SS)	河川・湖沼	・河川整備計画（吉野川、那賀川、物部川）
透明度	河川・湖沼・海域	・湾再生行動計画（東京湾、広島湾） ・河川整備計画（鶴見川）
底層DO	湖沼・海域	・湾再生行動計画（東京湾、大阪湾、広島湾）
表層COD	海域	・湾再生行動計画（大阪湾）

モデル水域のCOD水質解析結果



目標像の設定例

目標値	各計画での設定事例
上水水源	・流総計画（岡山県旭川・吉井川、広島県太田川・瀬野川）
水産資源	・流総計画（広島県広島湾） ・ヘルシープラン（播磨灘北東部）
景観	・湾再生行動計画（大阪湾）
海水浴	・湾再生行動計画（大阪湾） ※水浴場水質判定基準により設定
他地点並	・流総計画（神奈川県芦ノ湖・早川） ・河川整備計画（千代川）

モデル検討結果より、季節によって負荷量を増加させても水質環境基準達成には影響が出ない場合もあるため、水質環境基準を達成した上で、地域の実情に応じた季節別の目標設定が可能

3. フレーム・原単位の設定

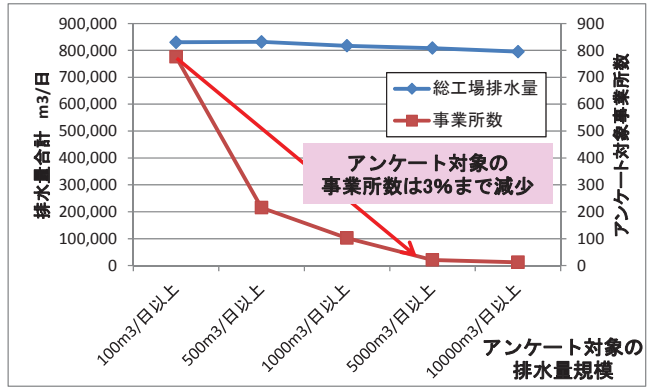
【改革⑤】作業の簡略化

- ・現流総計画では、人口、工場排水、家畜、観光客、土地利用等、過年度の動向や各種計画を勘案して将来フレームを推定し、フレームの分布は既存資料を基に把握することとなっており、作業量が多く、簡略化が望まれている。
- ・排出負荷量の割合が小さい場合は、簡略化しても全体の精度に影響しない。
- ・アンケートによる実態調査範囲を減らしても影響が小さい場合がある。

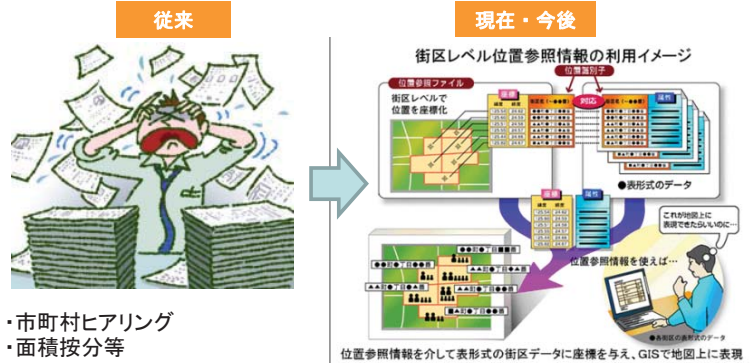
改訂案

- ・流域全体の負荷量や排水量への影響が小さい項目は既流総や統計資料を活用することで、作業の簡略化を行ってもよい。
- ・人口、工場、家畜、土地利用形態等のフレームの分布状況は、GISを活用して精度向上と検討の簡略化・効率化を図る。

モデル流総計画の工場排水量
※アンケート対象規模による総排水量の変化



工場位置の特定方法例



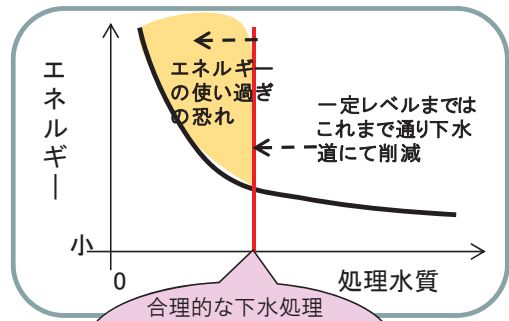
- ・市町村ヒアリング
- ・面積按分等

4. 発生源別目標負荷量

【改革②】資源・エネルギー利用、省エネの推進

- ・河川域の場合には、家庭・営業系、工場系、畜産系等の負荷について、閉鎖性水域の場合は他に市街地、農地について、目標負荷量を削減するものとして配分することとなっているが、生活系の負荷量割合が小さい地域では、下水道で最大限の処理を実施するように目標負荷量を設定すると、エネルギーの面から非効率となる場合が見られる。

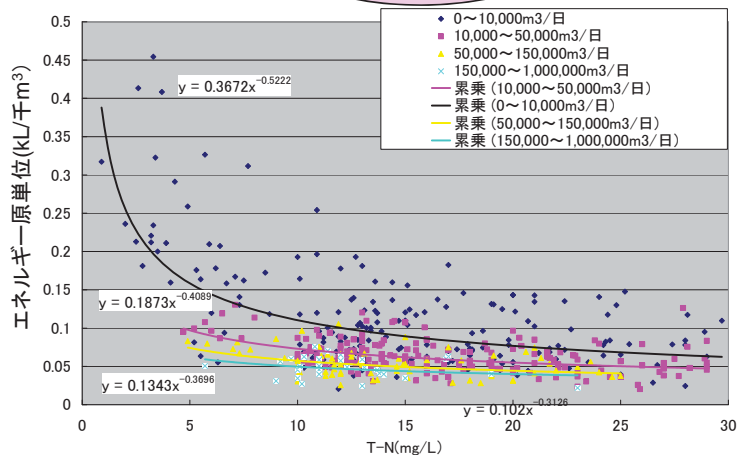
処理水質とエネルギー消費量の関係



合理的な下水道処理レベルをエネルギー消費量の観点より設定しても可

改訂案

- ・下水処理過程におけるエネルギーの消費量は、一般に処理水質とトレードオフの関係がある。このため、効率的なエネルギー消費量を勘案して発生源別の目標負荷量を算定。
- ・山地からの汚濁負荷量の割合が高い地域では、山林系も削減しなければ環境基準の達成が困難な場合があるため、全発生源を削減対象としてもよい。



5. 下水道の計画処理水質の設定

【改革②】資源・エネルギー利用、省エネの推進

(1) エネルギー消費量の考慮

- 下水処理場の高度処理化は、水量規模が大きいほどスケールメリットがはたらき、費用的に有利となる。
- このため、処理場の規模で処理レベルに差を持たせることで効率的な汚濁負荷削減を行うことが期待できる。

処理方式別エネルギー消費量原単位の全国平均値

処理方式	算定式		日平均処理水量 (m ³ /日) 別エネルギー消費量原単位 (L/m ³)					
	a	b	1,000	5,000	10,000	50,000	100,000	200,000
OD法	1.7538	-0.384	0.124	0.067	0.051	0.028	0.021	0.016
標準法	0.5235	-0.206	0.126	0.091	0.079	0.056	0.049	0.042
AO法	1.839	-0.315	0.209	0.126	0.101	0.061	0.049	0.039
多段法	1.084	-0.200	0.272	0.197	0.172	0.125	0.108	0.094
A20法	2.9574	-0.296	0.383	0.238	0.194	0.120	0.098	0.080
循環法	2.3026	-0.261	0.380	0.249	0.208	0.137	0.114	0.095

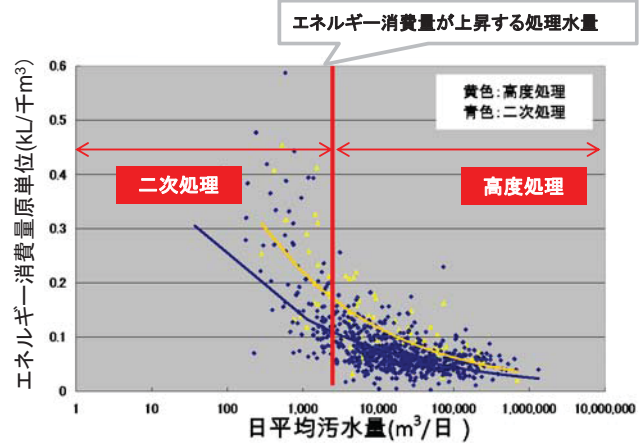
注) エネルギー消費量原単位 (L/m³) = a × 日平均処理水量 (m³/日) + b
出典) 平成21年度下水道統計を基に集計

改訂案

- 計画処理水質の設定にあたって、エネルギー効率性の観点からエネルギー消費量を勘案。
- エネルギー消費量の勘案方法としては、高度処理共同負担事業の活用や、処理場の規模を踏まえた処理水質の設定が挙げられる。

水処理にかかるスケールメリットを考慮し、エネルギー消費量の削減に貢献する。

エネルギーに配慮した規模別処理レベルの設定イメージ



5. 下水道の計画処理水質の設定

【改革①】水質環境基準以外の多様な目標

(2) 季節別の処理水質の設定

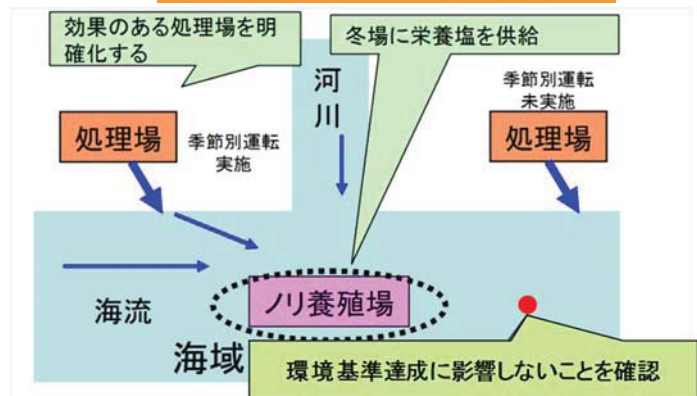
- 水環境の目標の多様化に伴い、季節別に目標水質を設定する場合、下水道においても季節別の処理水質を設定する必要がある。

改訂案

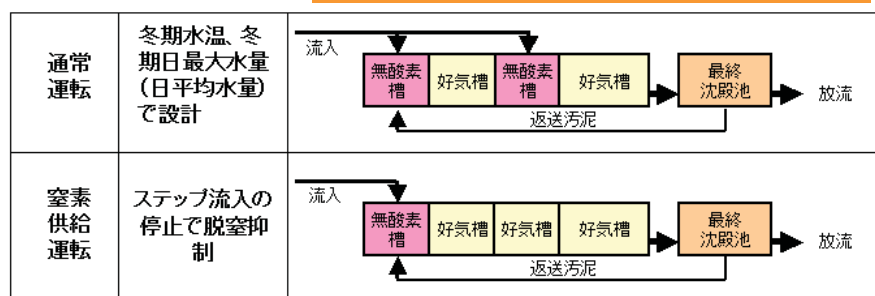
- 水質環境基準の達成・維持が担保できること、地先の周辺水質等への大きな影響が想定されないこと等を確認した上で、水質環境基準の達成以外の目標を設定した場合には、季節別の処理水質を設定してもよい。

実際の運転管理については、「栄養塩類の循環バランスに配慮した運転管理ナレッジに関する事例集 平成26年3月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」を参照

季節別運転のイメージ



季節別運転の事例 (ステップ流入式硝化脱窒法における窒素供給時)



6. 下水道の根幹的施設の配置の検討

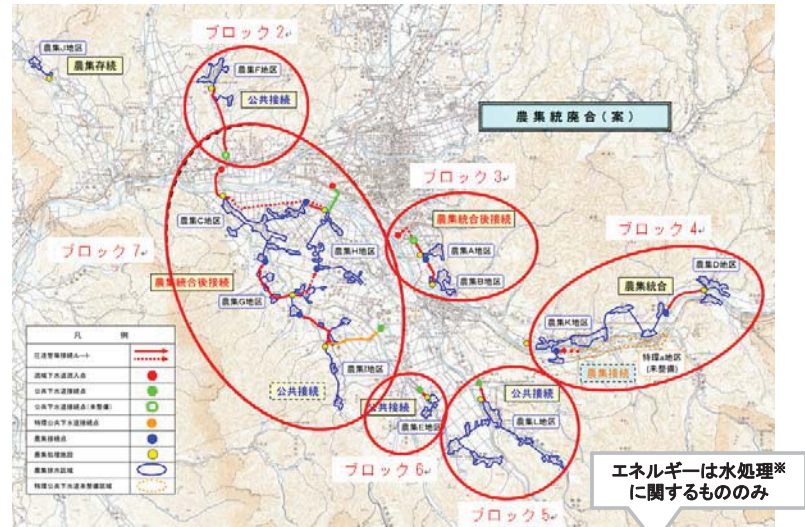
【改革③】 統廃合等の最適計画の促進

- ・エネルギーの視点から処理区域の統廃合検討を実施し、消費エネルギー削減に貢献する必要がある。
- ・複数の集合処理施設を有している比較的小規模な自治体では、処理施設の維持管理が大きな負担となっている。
- ・モデル地区におけるエネルギー消費量の検討結果は、いずれも維持管理費の比較結果と同様。

改訂案

- ・下水道の根幹的施設の配置の決定は、必要に応じて費用やエネルギー消費量、実施体制等を総合的に勘案し、計画の目標を効率的に達成するための最適計画を設定。
- ・都道府県構想における集合処理区域割を検討単位として設定し、地域の地形状況や地方公共団体の要望等を勘案して、広域化(集約化)を踏まえた統廃合の組み合わせを検討。

モデル流総計画における集合処理区域の統廃合検討結果例



統合ブロック	事業費(百万円)						エネルギー消費量(L/日)	
	個別ケース			統合ケース			個別ケース	統合ケース
	建設費	維持管理費	合計	建設費	維持管理費	合計		
2	149.2	139.2	288.4	280.7	85.2	365.9	43.4	34.6
3	229.7	183.2	412.9	232.0	91.6	323.6	63.7	36.8
4	741.9	888.9	1,630.8	392.8	354.5	747.3	183.8	165
5	254.5	323.2	577.7	216.7	112.2	328.9	80.2	34.7
6	85.1	58.0	143.1	62.3	28.3	90.6	22.9	11.7
7	631.0	621.8	1,252.8	1,071.0	309.5	1,380.5	185.5	119.6

：有利なケース

※エネルギー消費量は電力量・燃料使用量にて算定。

7. 中期整備事項

【改革④】 中期整備事項の設定

- ・中期整備事項は、実態と計画の状況を適正に評価し、機動的にアダプティブマネジメントを実施するために、今後10年間の下水道整備方針を定める必要がある。
- ・段階的な高度処理方法※等の高度処理導入を中期整備事項に位置づけることにより、汚濁負荷削減の促進を図ることができる。

※段階的な高度処理方法：環境基準達成のために必要な計画処理水質までは満たさないものの、既存施設を活用した、運転方法の工夫等によって、良好な水質を確保するもの

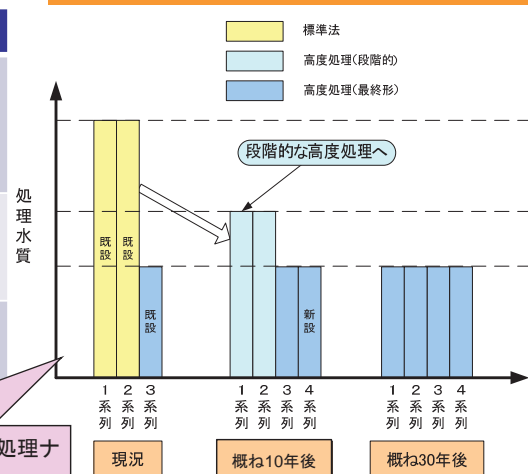
改訂案

- ・中期整備事項として、概ね10年間ににおける整備方針、高度処理導入方針、流入水量最大時の対応方針を設定。
- ・高度処理が必要な処理場については段階的な高度処理方法を検討。

中期整備事項として定めるべき事項

中期整備事項	内容
整備方針	<ul style="list-style-type: none"> ・早期整備の観点から、概ね10年間でどのような工夫をして負荷を下げるかの方針を記載 ・処理区の統廃合や水・資源・エネルギーの利活用等の方針も記載可能
高度処理導入方針	<ul style="list-style-type: none"> ・段階的な高度処理方法等の高度処理導入方針を設定 ・高度処理が必要な処理場については段階的な高度処理方法を検討することを原則
流入水量最大時の対応方針	<ul style="list-style-type: none"> ・人口減少下における一時的な流入水量増加時に際しての対応方針を記載

高度処理の段階的施設整備イメージ



「高度処理ナレッジ集 平成25年度 高度処理ナレッジ創造戦略会議」を参照

(1) 計画の変更の必要性の判定

・流総計画の策定から5年毎又は10年毎に流総計画の変更の必要性の判定を行い、変更する必要がある場合には、遅延なく流総計画を変更すること、また、整備計画年度の間年次には、原則として将来フレームの予測を踏まえた流総計画の変更を行うこととされていた。

・中間年次毎の流総計画の変更は作業負担が大きい。

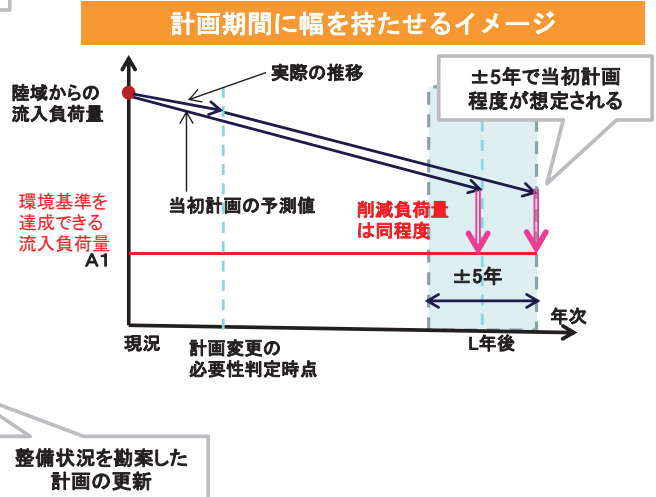
改訂案

・人口の推移が計画と乖離していても、人口減少傾向である場合は数年後には計画人口並に落ち着く可能性があるため、将来人口の想定年度の前後5年程度の間計画人口等の流総計画の前提条件が実態と同程度になることが予測される場合は、本計画の変更は行わなくてもよい。

・概ね10年毎に実施する中期整備事項の更新に伴う流総計画の変更時に、流総計画の変更の必要性を判定。

・中期整備事項の更新時には、普及率、処理水質、下水道による削減汚濁負荷量の現況と計画との乖離を確認し、必要な軌道修正を行った上で次の中期整備事項へ反映。

見直し頻度が低減し、作業負担が軽減



整備状況を勘案した計画の更新

(2) 流総計画の変更時期

・必要が生じた場合と整備計画年度の間年次には、原則として将来フレームの予測を踏まえた流総計画の変更を行うこととしていたが、中間年次毎の流総計画の変更は作業負担が大きい。

改訂案

・計画期間内は、中期整備事項を概ね10年のサイクルで更新(その他は変更不要)。

・ただし、中期整備事項の更新後の期間が、計画期間を超過する場合は、流総計画全体を変更する必要がある。

