

下水処理施設の機能評価

実態を踏まえた計画・設計・運転管理の実施

下水道事業は、建設から管理運営の時代となり、既存の下水処理施設の実態を考慮した事業実施が求められています。日水コンでは下水処理施設の機能評価により計画・設計・運転管理を一体化した様々な提案が可能です。

機能評価の必要性

下水道は、汚水の収集・処理、雨水排除に加え、高度処理等、時代のニーズに応えながら整備が進められた結果、2022年度末における汚水処理人口普及率は92.9%、このうち下水道普及率が81.0%となりました。下水道事業は建設から管理運営の時代に移行しており、時代に即した下水処理施設の計画・設計・運転管理が求められています。

計画・設計指針における既存施設の評価の考え方

「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版」において、維持管理時代の下水道は、既存の下水道施設の運転実績や、下水道事業の経営実績等から得られる情報をもとに評価し、反映させるプロセスが重要とされています。

※本指針では維持管理時代の計画・設計フローとして下水道事業及び下水道移設を多角面から評価して課題を抽出 (Check) し、整備方針 (Action)、計画策定 (Plan)、設計・建設 (Do) と進行するフロー (CAPD サイクル) が掲げられています。

下水処理施設の機能評価について

当社では、これまで様々な処理施設の計画・設計・調査に携わってきました。これに加えて、これまでの標準的な仕様設計から性能設計といった新たな設計に対応するため、研究開発を行ってきました。施設の再構築において、既存施設の定量評価は、性能設計技術として非常に重要な指標と捉えています。

これからは、設計・施工・管理を一体的に行うなど、新しい形での事業展開が増えることが想定されます。どのような事業形態でも、私たちが求められ、応えるべき役割は、高度な技術を用いた社会への貢献です。これまでとこれからの技術を融合し、効率のかつ効果的な質の高い提案を行っていきます。

(参考) 性能設計における下水処理施設の機能評価の役割について

下水道事業では、今後、PPP/PFI事業等の性能設計 (性能発注) が拡大することが考えられます。

下水処理施設の性能設計においては、要求水準に対し適切な規模等の設定が必要となり、下水処理施設の機能評価が重要な役割を担うことになります。

計画・設計への適用について

施設増改築の計画・設計への適用例

施設増改築の計画・設計において下水処理施設の機能評価を適用した場合、既存施設の状況 (処理能力等) を再確認することで、実態を踏まえた新規施設の必要規模等の設定が可能です。

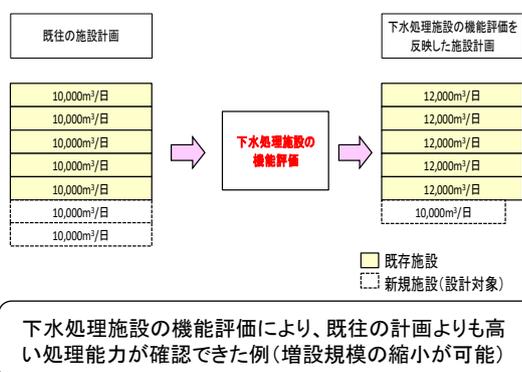


図1 施設増改築時における下水処理施設の機能評価の効果例

実施フローは図2のとおりで、まず現地調査等を用いて現状を把握します。その結果を用いて水処理施設の計画値を見直し、既存施設・新設施設の処理能力等の再確認・設定を行います。

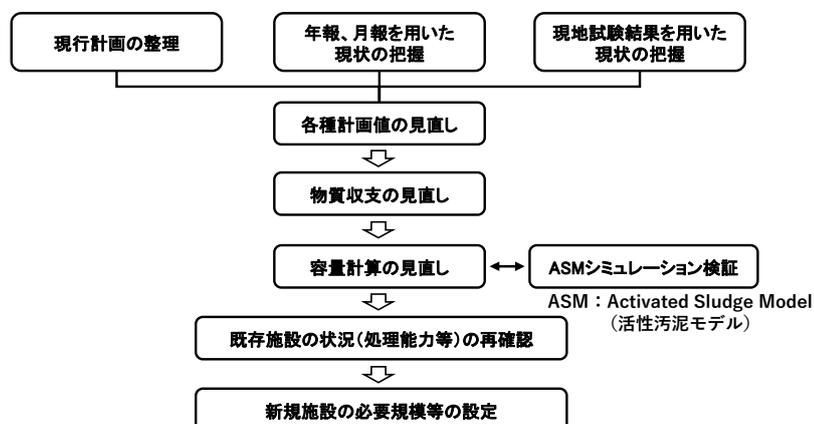


図2 下水処理施設の機能評価フロー (施設増改築時)

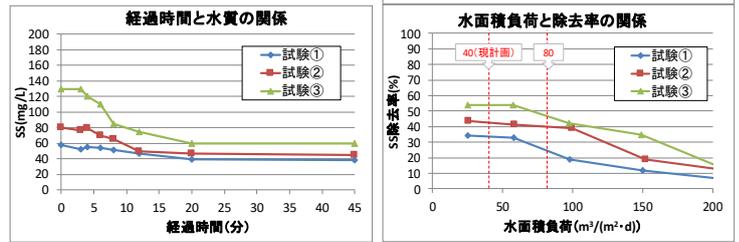
下水処理施設の機能評価における作業内容

評価において重要となる各事項について、モデルケースを対象とした具体的な内容を記載します。

① 現地試験結果(図3)を用いた現状の把握

(最初沈殿池の沈降速度に関する実験)

沈殿池を模した装置により下水中の浮遊物質の沈降状況を調査します。調査では一定時間ごとに水質分析し水質変動結果を得ます。同結果より計画値(水面積負荷)と除去率の関係を把握し、計画値の妥当性確認や見直しに活用します。



(左: 時間毎の水質変動、右: 画値と除去率の関係)

図3 最初沈殿池での試験結果例

② 各種計画値の見直し(図4)

年報、月報や現地試験を用いた現状の把握結果に基づき、計画値を実態に即した値に見直します。本ケースでは現地試験結果に基づき、最初沈殿池の水面積負荷の計画値の見直しを行いました。

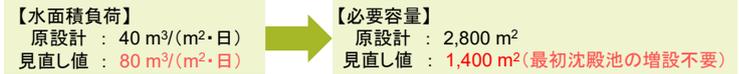


図4 各種計算値の見直し例

③ 新規施設の必要規模等の設定(図5)

既存施設の状況(処理能力等)の再確認を踏まえ、新規施設の規模を設定します。本ケースでは既存施設の処理能力の再確認により、新規(増設)施設について、以下の縮減が可能となりました。

- ・最初沈殿池の増設不要・メタノール添加設備の削除
- ・反応タンク容量の縮減

④ 導入による効果(図6)

施設増改築において下水処理施設の機能評価の導入した場合、従来の計画よりも建設・維持管理に伴う費用が23%削減が可能との試算結果が得られました。

下水処理施設の機能評価の導入では、コスト削減効果だけでなく、処理の実態から抽出した課題の解決策を計画・設計に反映できます。

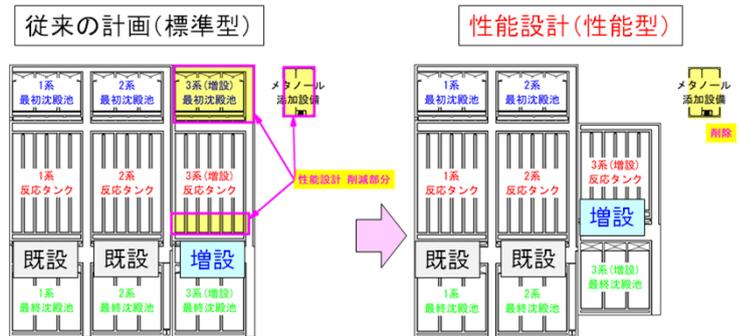


図5 新規施設の必要規模等の設定結果例

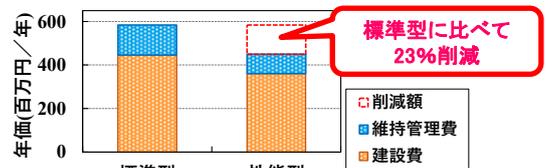


図6 導入による効果(例)

運転管理の検討への適用

近年、水産業が盛んな地域においては、きれいなだけでなく豊かな水環境へのニーズが高まりつつあり、その地域における下水処理場では、季節ごとに処理水の栄養塩類濃度を管理する栄養塩増加運転管理が求められる事例が増えています。

下水処理施設の機能評価は、運転管理の検討にも適用可能で、栄養塩増加運転管理の導入を検討している処理場・自治体に対して、以下の支援が可能です。

- ① 下水処理施設の機能評価及び効果の評価
- ② 運転管理の支援
- ③ 季別運転の試行時のモニタリング

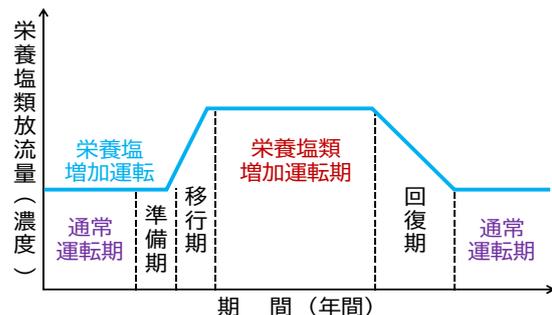


図7 栄養塩増加運転管理のイメージ

業務実績

受注年度	発注者	業務名称
2021	神奈川県横浜市	金沢水再生センター分離液処理施設更新基本検討業務委託(その2)
2023	東京都中央卸売市場	食肉市場水処理センター片側運転検証委託

