

効率的な運転を考慮した 既存躯体の改築について

横浜市 ○ 岩谷 隆成
北澤 恵子

1. はじめに

本市では、昭和 25 年に下水道整備を開始し、人口増加等の変化に対応しながら着実に下水道整備を進めてきた。その結果、現在の下水道人口普及率は 99.9%に達しており、水処理施設においても全体計画に沿って概成している状況である。そのため、今までは汚水量増加に伴う処理能力拡大を主な目的とした整備であったのに対し、今後は下水処理を継続しながら水質改善等を目的とした既存躯体の改築更新等を行う整備へと変化している。しかし、下水処理を継続しながら既存土木躯体を活かした更新においては、改築更新の設計手法が確立されていないことや処理能力の確保が難しいという課題を抱えている。本発表では、効率的な運転を考慮することで、課題解決が図れる既存土木躯体を活かした更新における設計手法等の考え方を取りまとめた事例を紹介するものである。

2. 効率的な運転について

既存躯体を利用した更新実施設計においては、既存の反応タンク及び最終沈殿池を利用するため、あらかじめ水槽容量が決定した条件下で容量計算等の実施設計を行うこととなる。そのため、設定 MLSS 濃度によっては、汚泥の沈降性を考慮した場合に反応タンクと最終沈殿池の処理能力に大きく差が生じるケースがある。この処理能力の差に着目して、反応タンク及び最終沈殿池のそれぞれの水槽が最大限の処理能力を發揮できる MLSS 濃度の算定と水処理施設全体の処理能力を最大化させることができる最適 MLSS 濃度の算定を行い、実施設計に反映することを検討する。

反応タンクは、MLSS 濃度を高めると処理能力も高まるが、汚泥濃度が濃くなるため最終沈殿池で十分な汚泥沈降が確保できず汚泥のキャリーオーバーが発生する可能性がある。そのため、最終沈殿池の処理能力を検討する際は、従来の水面積負荷に加え汚泥の沈降性を考慮するため、沈降速度を考慮し MLSS 濃度を設定することとした。

最終沈殿池の最大処理能力に合わせた MLSS 濃度を設定することで、反応タンクの省容量化が図れるため効率的な運転が可能となる（図-1 参照）。また、省容量化により反応タンクには余裕が創出され、生物処理以外の機能付加により、様々な課題解決に活用することが可能となる。

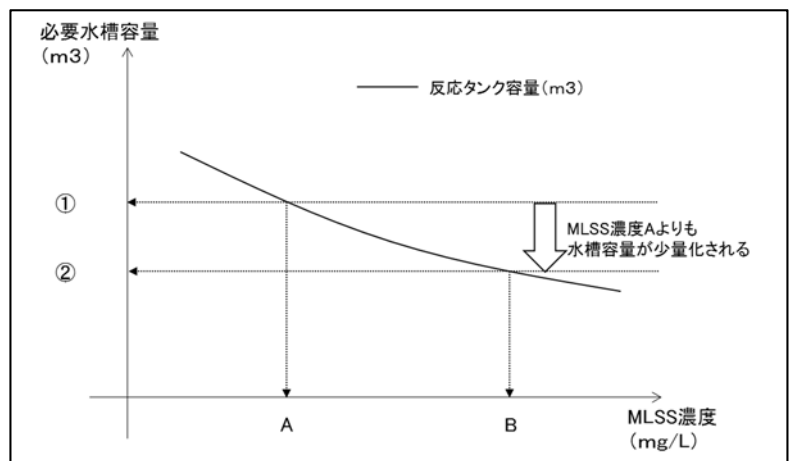


図-1 MLSS 濃度と反応タンク水槽容量の関係

また、省容量化により反応タンクには余裕が創出され、生物処理以外の機能付加により、様々な課題解決に活用することが可能となる。

3. 設計手法について

既存躯体を利用した更新実施設計において、効率的な運転を考慮した設計手法にあらためた。

(1) 最適 MLSS 濃度の設定について

最終沈殿池能力を汚泥の沈降性を考慮して評価を行った場合、MLSS 濃度と反応タンク及び最終沈殿池の処理能力の関係は図-2となる。

MLSS 濃度が高いほど反応タンクの処理能力は増加しますが、最終沈殿池能力は低くなる。そのため、水処理施設の処理能力が最大となる

MLSS は、反応タンクと最終沈殿池の能力が交わる点となり、この MLSS 濃度を最適 MLSS 濃度として設定する。この時、最大化された処理能力が計画汚水量以上であれば、

処理停止を伴う設備更新時や施設更新時にも処理が可能となる。一方、通常の処理時にはこの最適 MLSS 濃度より高い MLSS 濃度を設定し、計画汚水量相当の処理能力を確保した場合、処理に必要な反応タンクが小さくなるため、反応タンク内に余裕が創出される。

(2) 運転モードの設定について

それぞれの設定した MLSS 濃度に応じた運転モードの設定を行い各処理モードにおける水槽の使用例を図-3に示す。

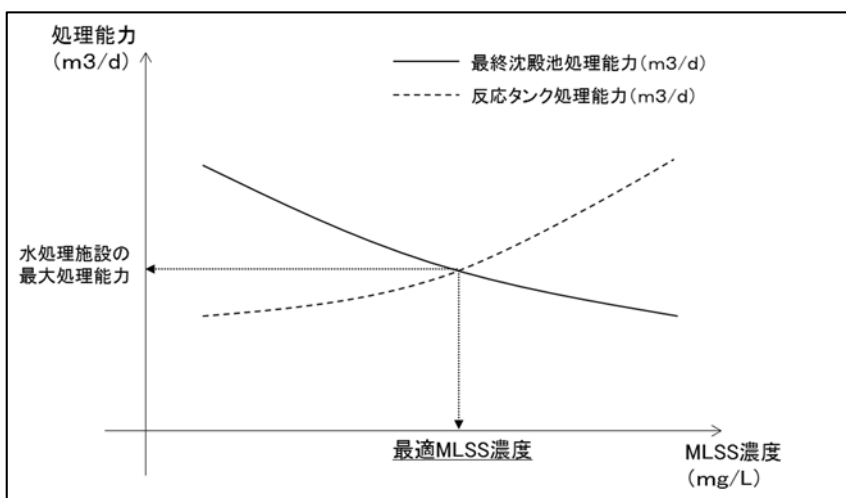


図-2 最適 MLSS 濃度について

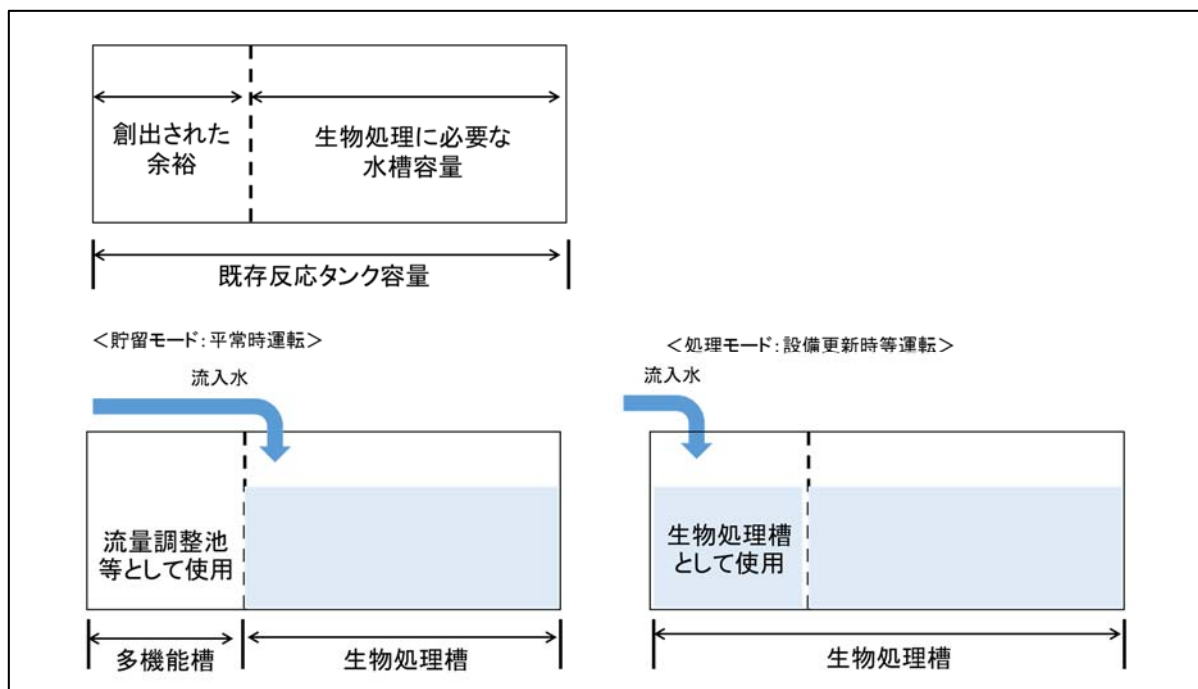


図-3 各運転モード時の処理イメージ

①貯留モード

最適 MLSS 濃度より高い MLSS 濃度時は、反応タンク内に余裕が創出されるため、この余裕部に汚水調整機能を付加し運転する。この調整機能は、1日における流入量変動に対応するもので、流入量の多い

時間帯に汚水を貯留し、流入量の少ない時間帯に貯留水を処理槽に返送し処理を行う。流入量の平準化により、処理水質の安定化が期待できる（図-4 参照）。

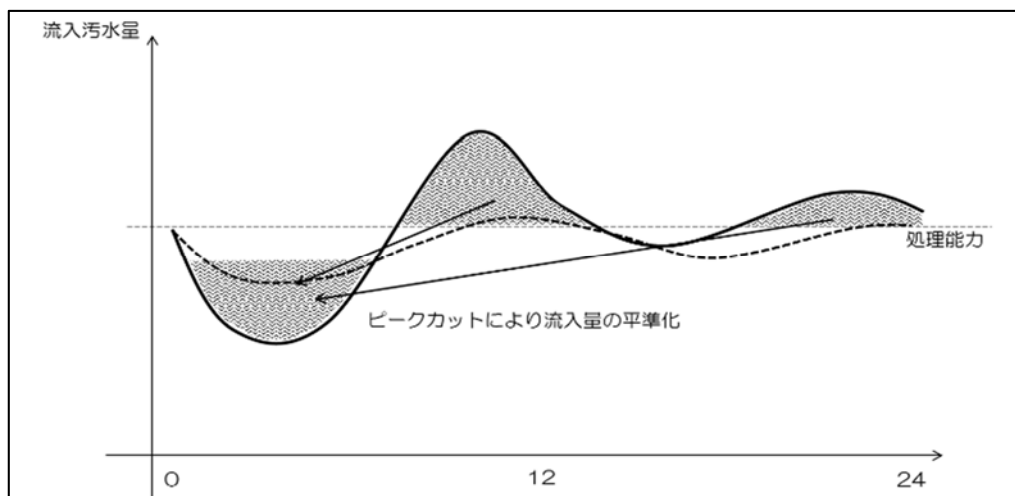


図-4 流入量平準化のイメージ

②処理モード

最適 MLSS 濃度時は、既存水処理施設の処理能力を最大限に引き出されるため、既存水槽全体を使用し処理を行う。この運転モードは、処理停止を伴う更新工事中等の代替え機能として利用が図れる。

4. 今後の取り組みについて

全 11 水再生センターに、効率的な運転を考慮した設計手法により検証を行った結果、多機能槽の設置が可能となるセンターは 6 センターになる。そのうち、1 センターについては詳細設計を行い、平成 28 年度に工事着手予定となっている。今後は、先行的に多機能槽の導入を予定している水処理施設が供用後、運転管理費や流入水量の平準化効果等の導入効果を検証し、他センターにおいても順次導入を行う予定である。また、効率的な運転を考慮した設計手法の考え方をガイドラインとして取りまとめ、技術の周知、継承を図っていく予定である。

問合わせ先：横浜市環境創造局下水道施設整備課 〒231-0017 横浜市中区港町 1-1

TEL:045-671-2850 E-mail: ks-shisetsuseibi@city.yokohama.jp