

下水道施設の再構築に向けた長期構想について

横浜市 ○藤田 匡
高井 洋澄

1. はじめに

横浜市は市内に 11 か所の水再生センターを有しており、そのうち 3 か所の水再生センターにおいて、稼働以来 50 年が経過している。更に今後 10 年間では 4 か所、20 年後には市内全ての水再生センターにおいて供用開始後 50 年以上が経過することとなり、老朽化への対策が課題となっている。また、このことは、本市の下水道サービスを持続的に提供していくための経営資源の確保という点で、下水道経営計画において取り組まなければならない重要な課題となっている。

本稿では、老朽化の進む下水道施設の再構築を計画するにあたり、水再生センターごとに抱えている課題や制約条件を摘出し、将来的な水量予測や更新の優先度などを踏まえた長期構想を検討すると同時に、新技術の導入による施設のコンパクト化やライフサイクルコストの低減なども図りつつ、今後約 50 年間の下水道の再構築の在り方を整理した取組を紹介する。（取組み事例は第一期再構築計画（後述で説明）のみ）

2. 水再生センターにおける再構築の基本条件及び検討事項

再構築計画を立案するにあたり、次のことを主な基本条件として考えた。

(1) 計画処理水量の考え方

「横浜市水再生センター再構築ビジョン 2050」における水量予測値を使用した。これは、将来行政人口予測値や水道事業長期構想の資料に基づく水量データである。

(2) 再構築の段階着手について

昭和 55 年度(1980 年)以前に整備された施設を第一期再構築対象施設とし、概ね 2050 年までに再構築を終えることを目標とし、それ以外の施設を第二期再構築対象施設と区分した。これは、道路橋示方書 耐震設計編 (S55 年) が編纂され、コンクリートの品質管理に関する基準等が整備された時期であることから総合的に判断し、区分したものである。（コンクリート標準示方書 (S53 年) : コンクリート試験基準明記、建設省通達 (S57 年) : 海砂由来の骨材使用禁止）

(3) 施設のダウンサイジング化

施設のダウンサイジング化に向け、最初沈殿池の二階層化、新たな処理方式の導入などを軸に検討を進めた。

次に、上記基本条件に基づき、次のことを主な検討事項と位置づけ、再構築構想を立案した。

- (1) 各水再生センターにおける現状の課題把握
- (2) 各施設及び主要設備の耐用年数と適切な再構築時期の検討
- (3) 処理方式の検討
- (4) 容量計算、概略施設規模、平面配置検討
- (5) 再構築ステップの検討
- (6) 再構築概算事業費の算出及び事業費平準化の検討

3. 再構築計画における検討

(1) 水再生センターの抱える個別課題

個別課題について、中部水再生センター（以下、中部 WTP と記す。）を例に紹介する。中部 WTP は、昭和 37 年に供用開始した本市で最も古い水再生センターである。そのため、稼働以来 50 年が経過している施設を多く保有している。また、中部 WTP の処理区域の特徴として、中華街等の繁華街を抱えており、油性スカムの流入による処理水質の悪化や、雨天時簡易処理水への油性スカム混入が課題となっている。

(2) 中部 WTP における第一期再構築計画の概要

第一期再構築では、主に A 系水処理施設、第一ポンプ施設及び沈砂池などを中心に整備を行う。（図-1、表-1 参照）重点項目としては、A 系水処理施設を MBR 方式（膜分離活性汚泥法）として更新することで施設規模をダウンサイジングし、他施設の再構築における移設面積を創出するとともに、課題とされている処理水質の安定化を図ることとした。しかし、A 系水処理施設の停止に伴い、処理能力の不足が生じてしまうため、B 系水処理施設の処理能力を先行して増強する対策を講じる。増強方法としては、現時点で担体投入活性汚泥法を検討している。これにより、既設躯体にわずかな改造を加えるのみで処理能力が約 1.5 倍となり、A 系水処理施設更新時に 1/2 系列毎に再構築することで、更新時の処理能力の確保が可能となる。

(3) 中部 WTP における第一期再構築ステップ

まず、先行整備として、前述した B 系水処理施設の処理能力増強を行う。次に、A 系水処理施設の撤去・再構築を行う。再構築は 1/2 系列毎に行い、処理方式を MBR 方式（膜分離活性汚泥法）にすることで、既設最終沈殿池設置面積分の建設予定地を確保する。第 1 ポンプ施設は稼働停止し、沈砂池部分のみを撤去する。施設平面配置については、更新後の容量計算を踏まえ、概略の施設規模設計に基づき配置計画を行っている。（図-2 参照）

既設 A 系水処理施設の終沈部には、新設 A 系送風機棟を設置する。流入幹線は、新設分配槽により処理場内で分配できるよう分水計画を行う。また、稼働停止を行った第 1 ポンプ施設・A 系送風機棟は、第二期再構築時において、第 2 ポンプ施設と同時に更新を行い、将来的に 1 つのポンプ施設として集約を図る。この時、ポンプ施設の揚水能力は、流入幹線の最大流下能力を考慮し、機器及び施設規模を決定する（図-3 参照）

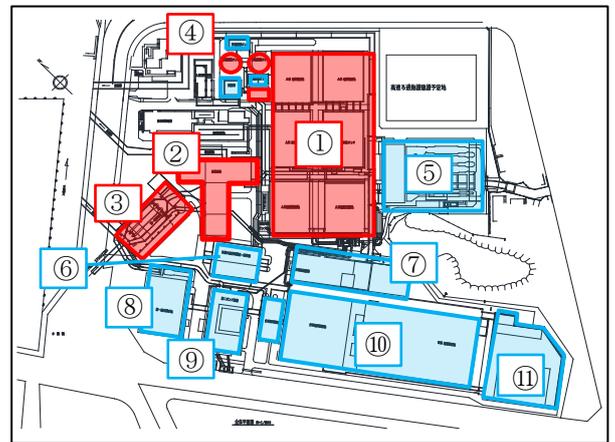


図-1 中部 WTP 再構築対象範囲図
（赤：第一期対象施設 青：第二期対象施設）

No.	施設名	No.	施設名
①	A系水処理施設	⑦	自家発電機棟・B系送風機棟
②	第1ポンプ施設・A系送風機棟	⑧	第1雨水滞水池
③	第1ポンプ施設沈砂池	⑨	第2ポンプ施設
④	汚泥調整槽・貯留槽・送泥施設	⑩	B系水処理施設
⑤	第3ポンプ施設	⑪	第2雨水滞水池
⑥	管理本館・特高室		

表-1 中部 WTP 再構築対象施設一覧表

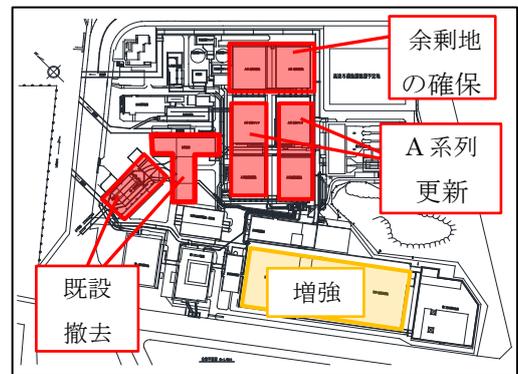


図-2 第一期再構築過程図

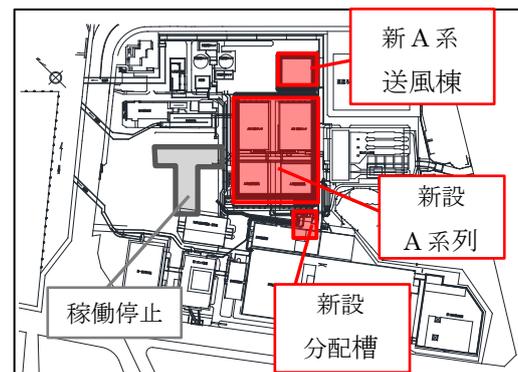


図-3 第一期再構築完了図

(4) 概算事業費と事業期間

概算事業費の算出においては、各下水道施設の土木、設備等の必要施設の事業費について、モデル施設を用いて疑似積算を行い、単位当たりの単価を定め、各水再生センター共通単価で事業費の算出を行った。概算事業費の内訳としては、再構築計画に係る全ての既設下水道施設の撤去及び更新について、土木、建築、機械、電気分野における事業費を計上している。今回事例として示した中部 WTP では、第一期として約 120 億円、第二期では約 770 億円が概算事業費として見込まれると試算された。第一期における概略工程は表 1 に示すとおりである。なお、今回検討された第一期再構築対象センター 9 箇所における全体の概算事業費は約 3,200 億円となった。各水再生センターの事業工程毎に年度別事業費をそれぞれ集計し、年間事業費としては概ね 50 億円～200 億円程度となることがわかった。(表 2 参照)

また、事業費のピーク現象は、1980 年代以降の下水道整備の発展に伴うストック数の増大に影響されたことによる事業費の集中化と考えられる。しかし、供用年数による単純更新した場合とでは、ピーク減少率は約 50%以上抑制できていると想定されるため、今後、より詳細な再構築計画を立案することにより、更なる平準化の必要があると考える。

		経過年数								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
		年度	H34	H36	H38	H40	H42	H44	H46	H48
中部 WTP	着手前整備(B系増強)									
	A系1/2系列撤去									
	A系1/2系列地下躯体									
	A系1/2系列設備									
	A系2/2系列撤去									
	A系2/2系列設備									

表 1 第一期再構築概略工程表

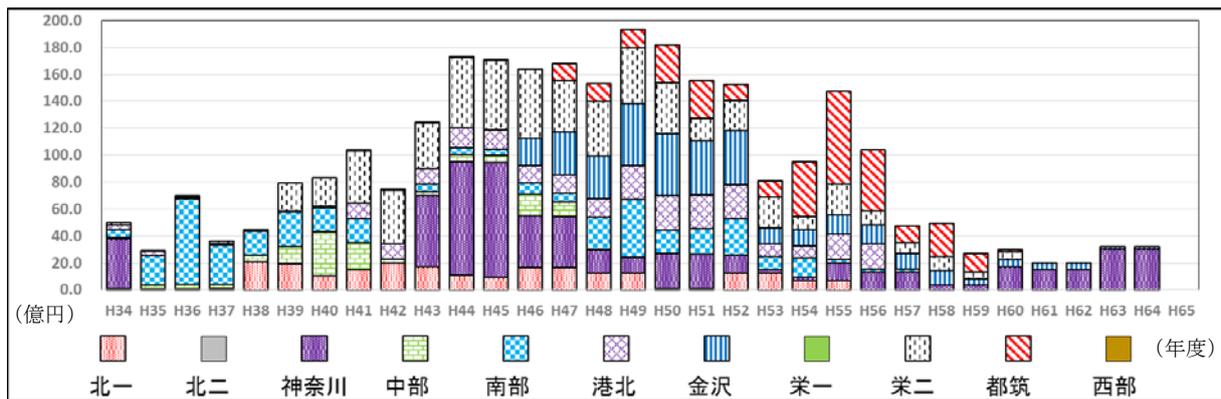


表 2 年度別概算事業費推移表

4. おわりに

今後の展開として、本計画については、第一期（概ね 2050 年までに再構築する施設）に関する長期構想のため、第二期の構想については、第一期完了時において再度流入水量の推移や必要施設規模、新技術等を精査して、改めて検討を行うものとし、更なる事業費の平準化、センター間の施工順序、ライフサイクルコスト等も考慮したうえで調整を行っていくこととする。

施設の再整備にあたっては、闇雲に全ての施設を整備しても莫大な費用と時間がかかる。そのため、大規模更新時には最低限確保すべき機能を見極め、対象施設（ターゲット）を絞り込むとともに、整備順序等をより効率的かつ確実な計画に精練させることが肝要であると考えている。