

## スクラップアンドビルドによる浄水場更新工事の実施設計および施工監理事例

(株)極東技工コンサルタント 村上 優希

紹介する地方自治体（以下「A市」という）にあるN浄水場およびS浄水場においては、供用から約50年が経過しており、経年化に伴う施設の劣化状況が顕著に現れている状況のため、両浄水場の更新と併せて施設の統廃合を目的とした施設整備を行うものであった。

浄水場の更新に関する制約条件としては、運転を停止することができず、周辺には代替施設を建設できる用地もなかったため、同一敷地内でのスクラップアンドビルドによる浄水場の更新を余儀なくされた。本稿では、これらの浄水場更新に係る実施設計および施工監理の事例についてとりまとめた。

**Key Words** : 浄水場、施設統廃合、スクラップアンドビルド、施工計画

### 1. はじめに

今日、各水道事業においては、施設の大規模な更新が必要となる中で安全・快適な水の供給や、災害時にも安定的な給水を行うための機能水準の向上など、水道が直面する課題に適切に対処していく必要がある。

A市の水道事業においても上述した課題に直面しており、市街地（市街地中心部を供給エリアとした）を対象とする水源・浄水施設は、N浄水場およびS浄水場の2系統があり、これらは市内の大半を供給している基幹施設である。N浄水場（公称施設能力Q=5,437m<sup>3</sup>/日）は、昭和43年に、S浄水場（公称施設能力Q=1,420m<sup>3</sup>/日）は、昭和44年に稼動し、ともに約50年の供用を続けており、昨今では、需要量の低下に伴う適正施設への見直しおよび施設の老朽化対策が課題となっている。

今回更新対象となるN浄水場系およびS浄水場系の施設概要は、表-1のとおりとなっている。これらの施設状況を考慮した施設更新に係る実施設計および施工監理の事例を述べる。

表-1 施設概要

施設	項目	施設概要	
		N浄水場系	S浄水場系
水源	種類	河川表流水	河川表流水+地下水
	取水量	Q=5,702m <sup>3</sup> /日（水利権）	Q=677m <sup>3</sup> /日（水利権） Q=1,050 m <sup>3</sup> /日（地下水）
浄水場	処理フロー	凝集沈澱+急速ろ過+活性炭ろ過	凝集沈澱+急速ろ過
	処理水量	Q=5,437m <sup>3</sup> /日（公称能力）	Q=1,420m <sup>3</sup> /日（公称能力）
配水池	容量	V=1,000m <sup>3</sup> ×1池（PC造）	V346.8m <sup>3</sup> （RC造）
		V=1,820m <sup>3</sup> ×1池（PC造）	V164.8m <sup>3</sup> （RC造）

## 2. 浄水場の更新概要

浄水場の更新検討では、浄水施設のほか、水源から配水施設に至る水道システム一連の施設を対象に検討が必要となる。

### 2.1. 事業概要

N浄水場の更新では、統廃合するS浄水場の施設能力を踏まえて現状より施設能力を増強する必要がある。しかし、現状のN系水源の水量では、配水区域統合後の需要量を満足できないため、将来廃止予定のS浄水場の水源であるS系水源からの導水を計画する必要がある。

事業全体の整備概要および施設位置図は、図-1、図-2 のとおりとなっている。

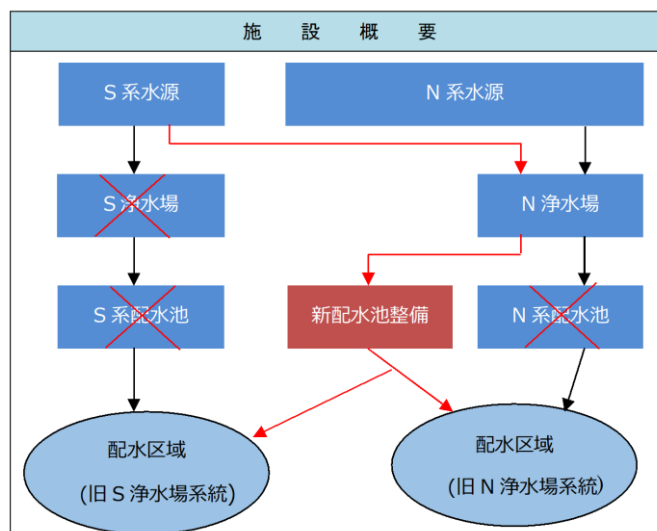


図-1 整備概要

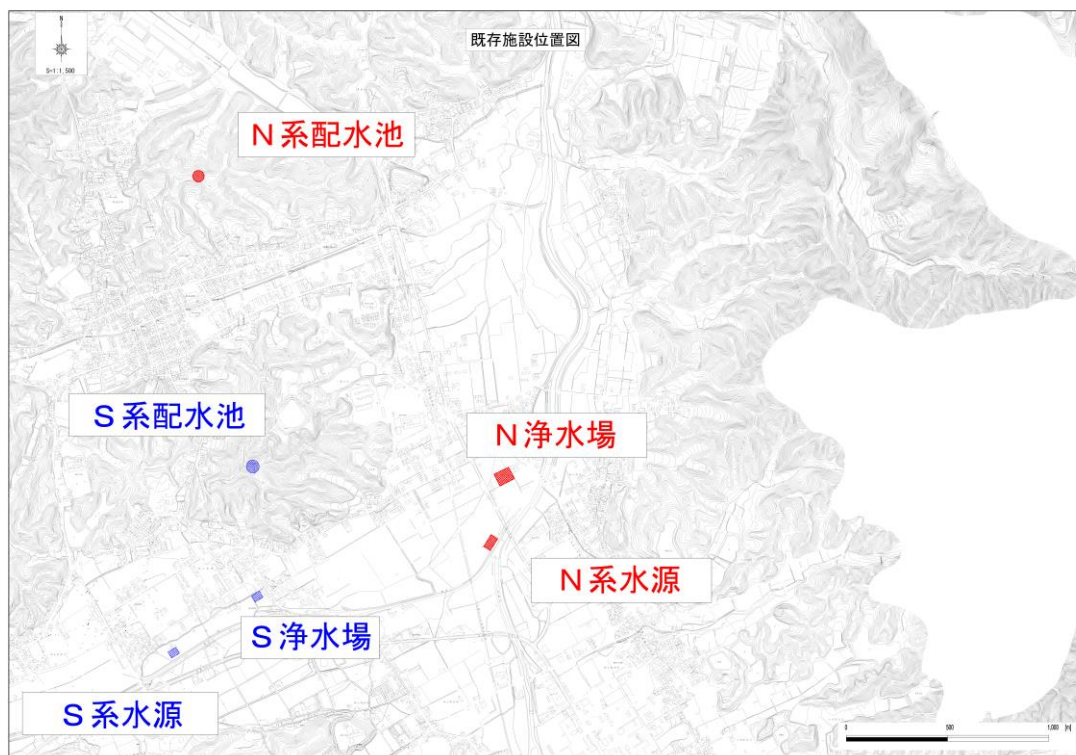


図-2 施設位置図

## 2. 2. 施設能力の設定

A市においては、図-3 のとおり人口減少に伴い需要量が低下している状況である。

本事業では、令和5年度末にS浄水場を統廃合する計画となっており、需要予測に基づくQ=5,433m<sup>3</sup>/日の計画一日最大給水量に対して施設能力を適正規模に見直すことも考えられるが、両施設の安定水利権水量(Q=6,379m<sup>3</sup>/日)を

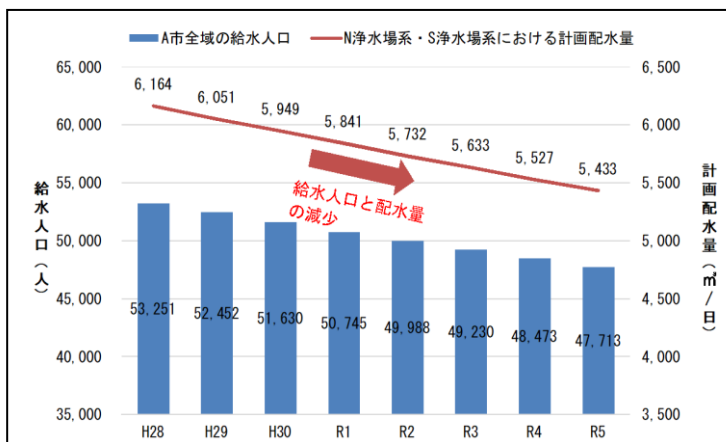


図-3 A市全域の給水人口と計画配水量の推移

有効に活用するため、更新後の施設能力をQ=6,379m<sup>3</sup>/日に設定した。なお、今後の水需要の動向に応じて、市内の根幹施設であるN浄水場に余力が生じた場合、近接する別系統の配水エリアへの拡大により、施設配置と水運用の最適化を図る構想としている。

## 2. 3. 浄水フロー

N浄水場の水質面の課題として、表-2 のとおりクリプトスポリジウム等病原性微生物、濁度、有機物等および色度であった。これらを踏まえ、計画の浄水方法は、既設と同様に基本システムを凝集沈澱+急速ろ過とし、原水中の色度・臭気物質等の対策として、活性炭処理を後段に組み合わせたものである。(図-4 参照)

表-2 水質面の課題と対策

水質面の課題	対策・措置
◆クリプトスポリジウム等	◆「ろ過設備」を設け、濁度管理することで対応可能
◆濁度 (高濁度)	◆基本処理方式を「凝集沈澱+急速ろ過」で対応可能
◆有機物等 (少量)	◆基本処理方式を「凝集沈澱+急速ろ過」で対応可能
◆色度 (臭気物質等)	◆活性炭処理を後段に組み合わせて対応可能



図-4 計画浄水フロー

## 2.4. 水位高低

N 浄水場の更新に当たっては、既設および新設を施設毎に供用切替を行いながら、更新していくため、既設の水位から大幅に変えることができない。

### (1) ろ過設備

既存浄水場の水位高低より、ろ過工程を行うためには沈澱池からろ過ポンプを用いる必要がある。既設の浄水工程では、このろ過ポンプに加え、急速ろ過機の後段（処理水槽に貯水した後）に活性炭ろ過機用のポンプにより活性炭ろ過を行う工程となっていた。

このため、計画では沈澱池に設置するろ過ポンプの圧力にて急速ろ過機と活性炭ろ過機を通水させることができるポンプ能力をスペックすることで、ポンプの台数を減らすことが可能となった。

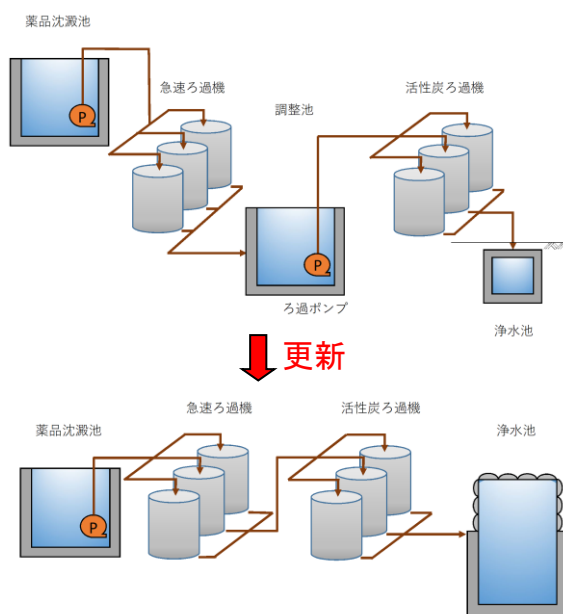


図-5 ろ過設備更新イメージ図

### (2) 浄水池

新設浄水池の供用切替においては、既設浄水池を一部利用しながらの切替とする必要があった。このため、地下式構造である既設浄水池と水位を合わせる必要があり、新設浄水池の設置形態は、半地下式の構造を選定した。また、構造種別としては、地下部を鉄筋コンクリート造（RC 造）にステンレス内張工法を施し、地上部はステンレス製パネルタンクを採用した。浄水池の RC 造部を薄板のステンレス鋼板でライニングすることで、防食塗装の再塗装が不要となり、浄水池の塗膜防水工法と比較して維持管理性・衛生性が大きく改善されることが特徴となる工法を採用した。

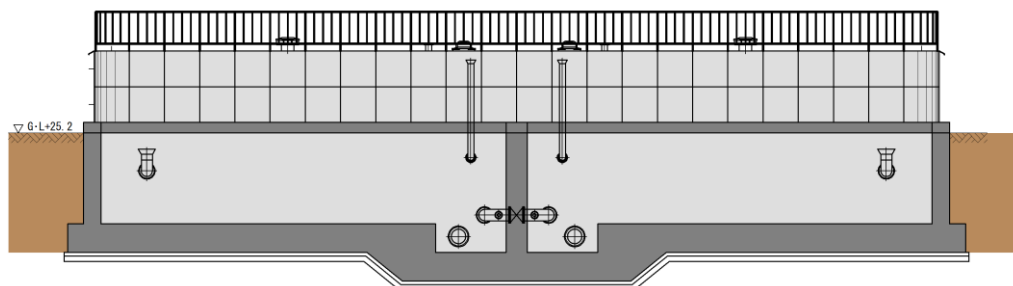


図-6 浄水池概要図

### 3. 更新手順

N浄水場の更新は、同一敷地内でのスクラップアンドビルドによる更新のため、浄水場西側のスペースに新設構造物を築造し、既設構造物の撤去→跡地に新設構造物の築造を繰り返すものであった。このなかで、新設構造物への切替において特に注意が必要となった。

既設構造物を運転しながら新設構造物を築造・試運転確認が完了した段階での切り替えとなることから既設浄水場の制御に係る電気設備ならびに既設配管への一時的な接続等を行い、更新を行った。新設構造物の更新に係る手順を以下にまとめる。

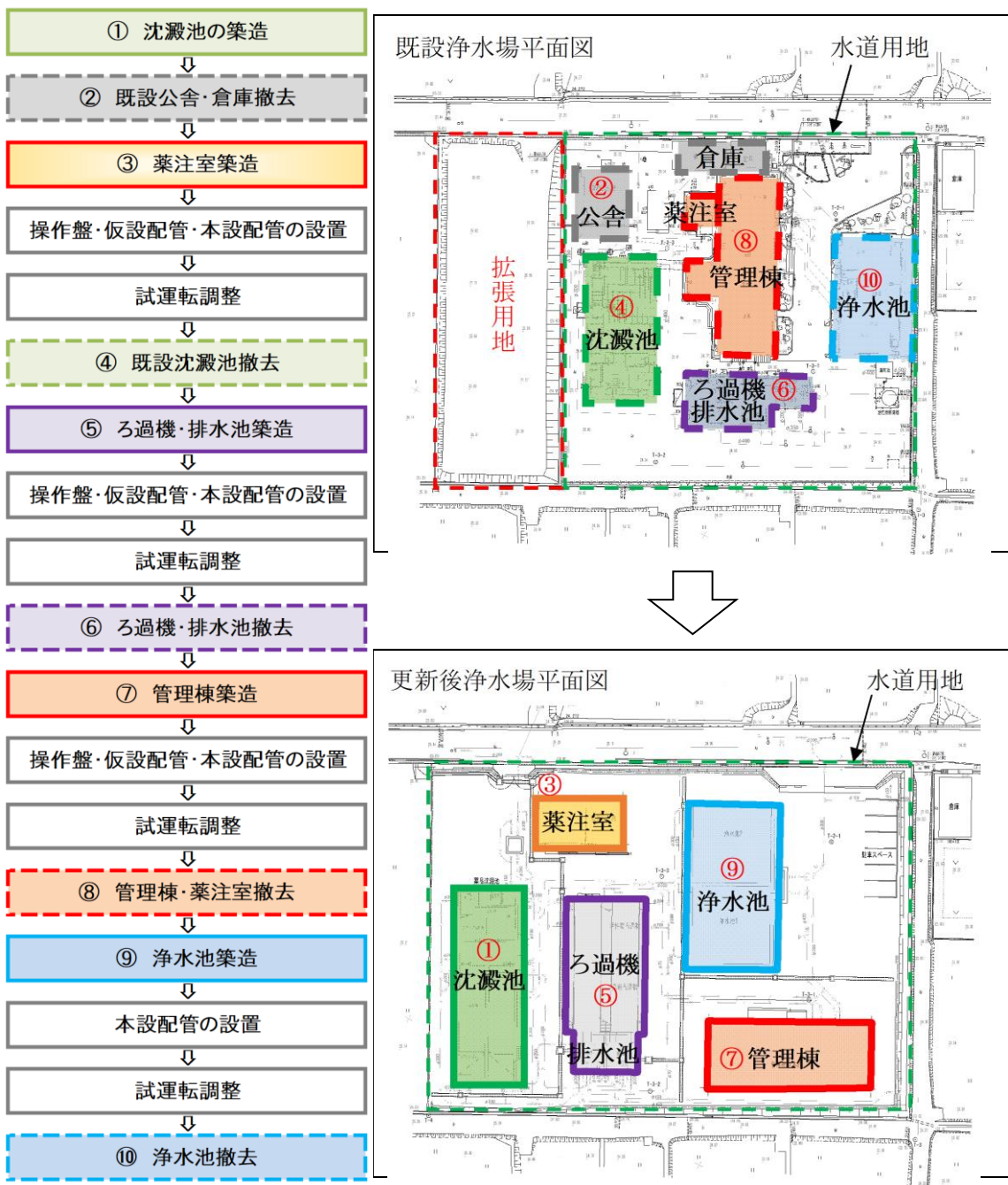


図-7 更新方法

前述の更新手順の中で、沈澱池の更新を例に挙げ、更新に至るまでの必要な手順を以下にまとめる。

- ① 仮設導水管の布設（支障移設）
- ② 沈澱池および薬注室の築造
- ③ 場内配管・薬注管布設
  - 既設導水管と接続
  - 既設ろ過機流入管と接続
- ④ 沈澱池・ろ過ポンプ盤の設置
- ⑤ 低圧受電
- ⑥ 試運転調整
- ⑦ 新設沈澱池に切り替え
- ⑧ 既設沈澱池の撤去

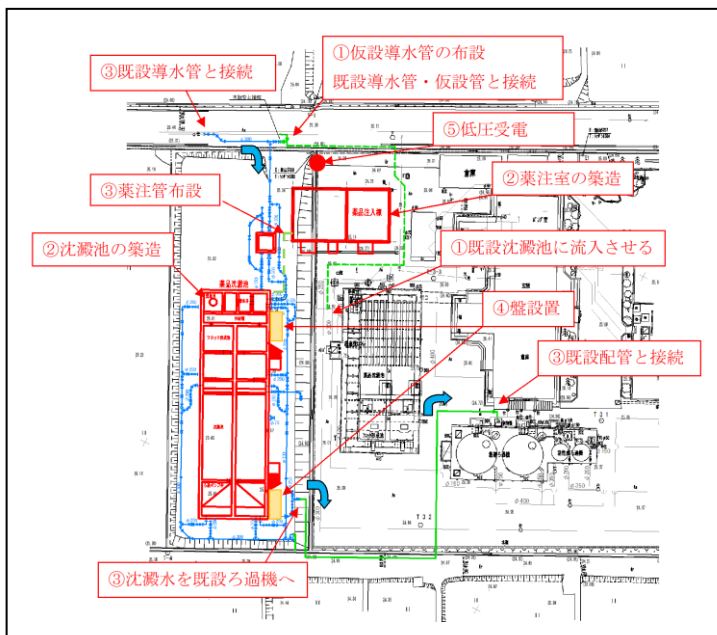


図-8 更新手順

#### 4. 施工監理での課題解決

本浄水場は、建設されてから約 50 年間経過しており、当時の竣工図面等も乏しいような状況であった。このため、予期せぬ杭基礎が支障となった。工事を止めることができないため、安全かつ迅速に対応を図る必要があった。

既設杭の引き抜きに関しては、急遽段取りが可能な施工機種で施工する必要があり、最も簡便な輪投げ工法で施工可能となった。



写真-1 杭引き抜き状況

#### 5. おわりに

狭小な用地内での浄水場全面更新工事という特徴的な現場で、スクラップアンドビルドを繰り返す難しい工事のため、工程調整や段階的な切替えが重要となった。A市、施工業者および当方が綿密にコミュニケーションを重ねてきたことでようやく浄水池築造工事が完了するまで漕ぎつけることができた。



図-9 N 浄水場更新工事完成イメージ図および工程