

日本最大級の膜ろ過設備による高度浄水施設の施工

—^{よしがわら}十和田市芳川原浄水場—

東京支店

土木工事部

長谷川学

1. はじめに

十和田市芳川原浄水場は、青森県南東部の中央に位置する十和田市街のほぼ全域を給水区域に持ち、「十和田湖」「奥入瀬溪流」を源とする奥入瀬川の伏流水を水源としているが、建設から30年以上経ち老朽化が著しい。こうした中、自然環境の変化に伴う原水の濁りやクリプトスポリジウムなどの病原性微生物の発生に対応できる日本最大級のMF膜ろ過設備、及び赤水の発生を抑え、配水管内面腐食抑制に対応できる消石灰注入設備を導入することとなった。当社は平成19年度膜ろ過設備工事、平成20年度消石灰注入設備工事の施工を行った(写真-1)。



写真-1 芳川原浄水場全景

2. 工事概要

2.1 平成19年度

工 事 名：十和田市上水道第6次拡張事業

芳川原浄水場膜ろ過施設築造工事

工事場所：十和田市大字三本木字下川原 155 番地内

工 期：平成19年6月1日～平成20年3月5日

工事概要：膜ろ過設備 80 ユニット(15 ユニット×16 系列)

処理量 最大 27,200m³/day 平均 21,700m³/day

2.1 平成20年度

工 事 名：十和田市上水道第6次拡張事業

芳川原浄水場高度浄水施設築造外工事

工事場所：十和田市大字三本木字下川原 155 番地内外

工 期：平成20年6月14日～平成21年3月10日

工事概要：注入率 最大 30mg/l 溶液注入量 最大 21.2m³/h

投入量 1,632kg(408kg×4回投入)

注入方式 流量制御方式

処理量 最大 27,168m³/day 平均 21,734m³/day

3. 設備概要

3.1 膜ろ過設備

膜ろ過の原理は表面に細かな孔が開いているストロー状の中空糸表面から原水を浸水させ、中空糸表面に異物を付着させる方式であり、耐塩素性微生物を除去する唯一の方式であ

る。膜ろ過設備フロー図を図-1に示すが、原水流入から配水池ポンプ井までの送水まで自然流下方式で行っており、ランニングコストの削減を図っている。

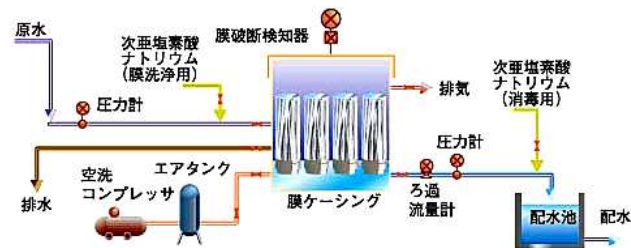


図-1 膜ろ過フロー図

3.2 消石灰注入設備

当該浄水場の水源は浅井戸であるため、土中の微生物活動によって常に遊離炭酸(酸成分)を含んでおり、配水管の腐食を招く原因となっている。そのため浄水に消石灰溶液を注入して pH の調整を行い、管の長寿命化を図るものである。フロー図を図-2に示す。

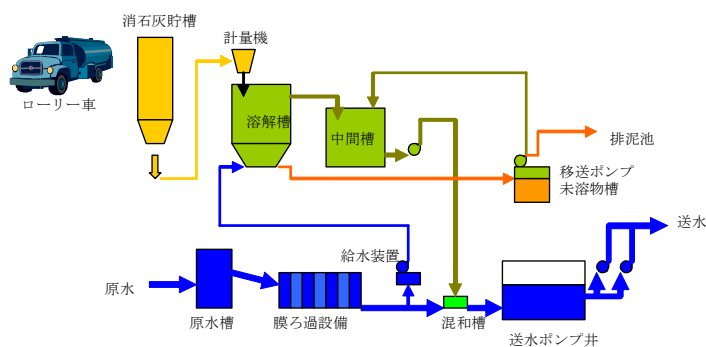


図-2 消石灰注入フロー図

4. 施工上の問題点と対策

4.1 膜ろ過設備

着工直前の法改正により、建築確認申請の認可に2ヶ月を要し計画工程より1ヶ月遅延での着工となった。また配管(最大φ600)がステンレス鋼管による現合溶接で設計されていることから、必要な工程が確保できず、冬期間の施工を考慮すると溶接部の品質劣化が懸念された。

従って工期短縮と溶接部の品質確保を図るために、各機器及び配管を設備の整った工場で仮組立・調整(写真-2)をした後、現場に搬入して再組立(写真-3)するプレハブ化を実施した。また、ステンレス鋼管は全てフランジ接合として現合溶接を行わないようにして、管接合部分の品質低下を防止した。この結果1ヶ月の工期短縮が図られ、管接合部からの漏水等のトラブルも無く工期内に完工できた。



写真-2 工場での膜ろ過設備組立状況



写真-3 現場での膜ろ過設備再組立状況

4.2 消石灰注入設備

消石灰注入設備施工の問題点として、各貯槽が大型のため現場での大きな施工スペースが必要なことや、工程上他の構造物や配管を一斉に施工しなければならないことが挙げられる。

また、新設浄水場に水を切り換えるにあたり市内への配水を止めずに施工しなければならず、加えて工期内に新設浄水場で浄水を行って市内に供給する必要があった。従って工期短縮、市内への給水を止めずに新設浄水場を稼働させることを目指して検討を行った。



写真-4 消石灰注入設備施工状況

施工ヤードは受注時すでに田植えの終わっていた工事用地西側の田圃を地権者の協力を得て借地し、狭隘ながら施工スペースを確保し、(写真-4)各工種を一斉に施工することができ、当初計画に対して1ヶ月の工期短縮を実現した。

新設浄水場への切り換え作業は事前に配水池を満水にして市内への配水を止めずに実施することとしたが、配水池容量を考慮すると作業時間が8時間しかなく、それを超えると十和田市全域(26,000世帯：給水人口66,000人)が断水して重大な給水事故となることから、配管技能者による施工リハーサルを実施し、詳細な切り換えスケジュールを計画による本作業を実施し、時間内での切り換えを無事完了した。

また、監視装置の現場組立を待ってから作動確認を行った場合、不具合等が発生すると工期内稼働が不可能となることから早期にメーカー工場で監視装置を組み上げ、実際に運転に携わる発注者の技師を対象に模擬運転(写真-5)を行ってのシステム検証を行った。これらの綿密な計画及び取組みにより、特に大きなトラブルもなく工期内に稼働ができた。



写真-5 監視装置模擬運転状況

5. まとめ

日本各地の浄水場は高度経済成長期に建設されたものが多く、老朽化も進んできている。またクリプトスポリジウムなどの病原性微生物の発生への備え等、水道施設に求められる性能はさらに高度になってきており、設備の更新工事が増加することが予想される。本工事はそうしたニーズに応えた工事であり、本報告が今後同種工事の参考になれば幸いである。

Key Words: クリプトスポリジウム、膜ろ過設備、管の腐食、消石灰注入設備



長谷川学