

トンネル湧水有効活用事業への取り組み

JR 東日本 正会員 ○佐藤 勝俊
 JR 東日本 正会員 小林 敬一
 JR 東日本 正会員 堀口 弘行
 JR 東日本 正会員 江面 剛

1. はじめに

東日本旅客鉄道東京支社管内における土木構造物のうち、トンネル延長は約41kmあり、その中で地下トンネルは全体の94%を占めている(図-1参照)。そのほとんどがS46年～S61年に建設されており、この間、東京地区においてはS46年より地下水の汲み上げ規制が実施され、建設時と環境状況に変化が生じ、周辺地下水位の上昇が確認されている。これに伴い、トンネル内に流入する湧水量は年々増加傾向にあり、当社としてはこの湧水処理に苦慮していた。

一方、東京都においては環境改善を目的とし、水質が良好なトンネル湧水の有効活用事業を検討していたことから、当社との営業線トンネルの湧水活用事業の協定締結し平成14年より一部のトンネル湧水を河川等へ放流している。

本稿においては、上野トンネル湧水の有効活用事業を中心に事例の紹介と、放流を維持していく中での当社の取組みを紹介する。



図-1 東京地区の主な地下トンネル

2. 湧水有効活用を実施しているトンネル

下記の表に、現在、当社の東京地区におけるトンネル湧水有効活用を行っているトンネル諸元と湧水量等を示す。いずれのトンネルも、前段で述べた深層地下水位の上昇による影響で、建設時と比べ多量の湧水が発生しており、環境改善を目的として関係箇所等との協議のうえ河川等へ放流を開始している。

総武線トンネルの湧水は品川区の立会川へ、新幹線上野トンネルの湧水は不忍池へ、それぞれ平成14年と15年に放流を開始している。

表-1 トンネル概要と湧水放流量

線名	駅名	駅名	トンネル名	開業	トンネル延長 [m]	トンネル湧水放流量 [m ³ /日]	放流口	放流
総武快速線	東京	～ 錦糸町	総武トンネル	S47.07	4,944	5,000	立会川	H14.07
東北新幹線	東京	～ 大宮	上野トンネル	S60.03	3,544	270	不忍池	H15.09

3. 上野トンネルにおける湧水有効活用事例

東北新幹線上野トンネルは、上野地下駅を中心にその両側を挟む形でトンネルが構築されている。トンネル内の湧水は、上野・下谷・日暮里の各立坑に貯められ、ポンプにより上野駅にある貯水槽に集められ、不忍池に放流している。(図-2 参照)

この設備は、もともと平成7年に異常水位上昇に備え設置された排水設備を利用したもので、平成15年の放流に当たっては、必要箇所における配管新設工事を実施し整備を行った。約270m³/日の放流により不忍池の水質向上に貢献している。

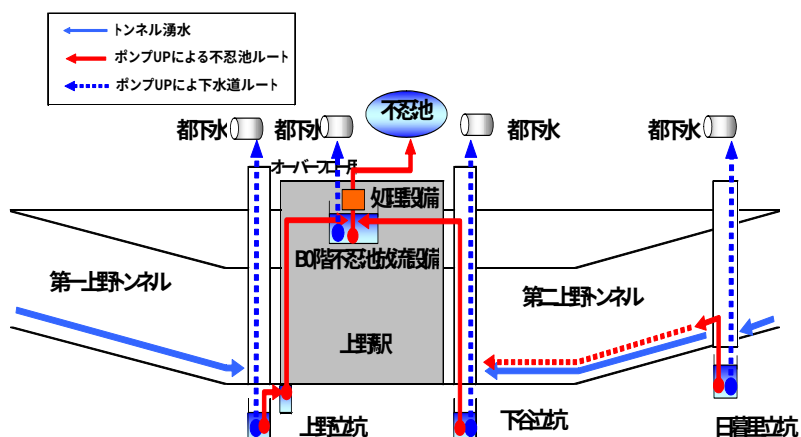


図-2 上野トンネル湧水ルート略図

キーワード：トンネル湧水、有効活用、深層地下水位、環境改善

連絡先：JR 東日本東京土木技術センター 03-3257-1693

4. 湧水放流維持への取組み

水質良好なトンネルの湧水を不忍池へ放流維持するため、当社として下記の取組みを行っている。

4-1. 湧水処理システムの構築（写真-1）

排水ポンプの稼動状況、貯水槽の水位計測、放流量をリアルタイムに監視するため独自の湧水処理システムを構築している。システムはバーチャルプライベートネットワークを採用し Web 表示することによりスピーディーな監視体制を整えている。なお、設備の故障時には警報発報機能により速やかな対応が行えるようにしている。

4-2. 湧水処理設備の定期点検の実施（写真-2）

湧水の処理を行う上で必要な配管設備、ポンプ、水位計、制御盤、伝送装置等々の設備の点検を定期的に行っている。営業線トンネル内における設備については、夜間線路閉鎖間合い等の限られた時間の中での点検業務となると同時に、設備故障による修繕工事についても同様な制限を受けるため、鉄道事業特有の安定輸送確保への配慮も重要である。

4-3. 放流水の継続的な水質検査（写真-3）

放流するトンネル湧水の水質分析項目については、公共機関より定められた 43 項目について、基準値を満たしているか定期的に検査を行い、分析結果報告書の提出を行っている。また、放流水のみならず放流先である不忍池の水質調査も平成 13 年より継続して行っている。



写真-1
観測システム



写真-2
流量計による流量点検



写真-3
放流箇所での水質検査

5. 水質向上への貢献

下記に示すグラフは、不忍池における水質と放流しているトンネル湧水の透視度と生物化学的酸素要求量（BOD）について示したものである（図-3・4）。いずれの指標も水質の良し悪しを評価する場合に一般的に用いられるものである。グラフより不忍池の水質が、水質良好なトンネル湧水の値に近づいていることが見られ、水質・環境改善への効果が確認できる。

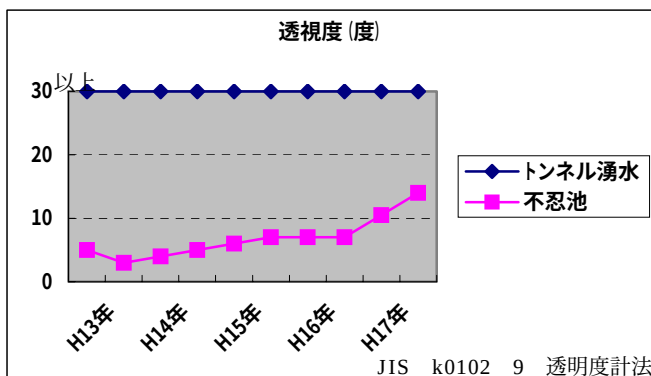


図-3 不忍池（ポート池）透視度推移

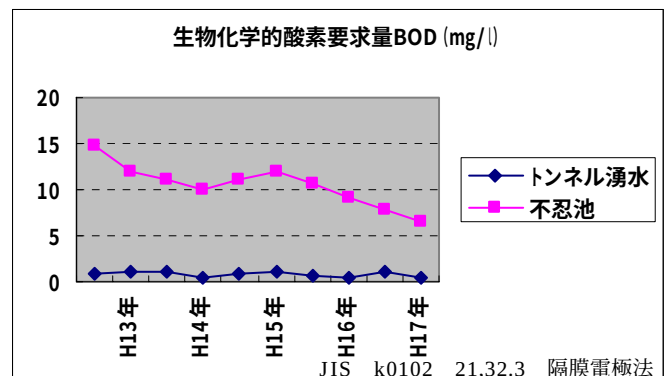


図-4 不忍池（ポート池）BOD 値推移

（※不忍池水質浄化に向けた取組みは当社だけでなく、他社においても行われています。）

6. まとめ

当社における最大のサービスである安全安定輸送を確保した中でのトンネル湧水活用事業への取り組みは、計画の立案から工事の実施、その後の維持管理に至るまで非常に綿密な計画と地道な管理体制が必要であると実感している。

今後も、鉄道事業者として、法令順守のもと適切な湧水を継続的に提供し、環境改善、社会貢献を常に意識しながら有効かつ効率的な取り組みを継続していきたいと考えている。