

VI-149

小断面トンネル機械掘削における濁水処理手法の一例

清水建設(株) 正会員 伊藤圭一
清水建設(株) 正会員 草野隆司
清水建設(株) 正会員 黒済世雄

1. はじめに

本工事は、水資源開発公団愛知用水総合事業部発注による愛知用水幹線水路の二期事業のバイパスサイホントンネル工事の1,295.5mの区間である。施工は、在来工法により機械掘削である。ただし、当工事区間には河川下横断部が存在し、かつ地下水が多いことから、施工中における湧水量は、100～130m³/hに至り、トンネル掘削中において切削土砂（ズリ）とその多量の湧水が混ざりあって生ずる多量の濁水の処理手法が問題となった。

本工事では、その多量に発生した濁水に関し、小断面トンネルにおける効率的かつ効果的な濁水処理手法を報告するものである。

工事概要を下記する（図-1）。

施工延長	1,296m
サイホン工	延長 1,196m
	断面 $\phi 3,000$ mm
サイホン工	延長 100m
	断面 $\phi 2,700$ mm（内張鋼管）

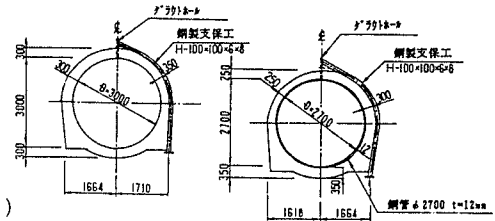


図-1 標準断面図

2. 濁水発生の要因

本工事区間では、湧水はトンネル線形全体で発生している（図-2）が、濁水発生の要因¹⁾をまとめると以下の通りである。

- (1) 掘削地山の地質状況として、細粒化しやすい凝灰岩を基質とした凝灰角礫岩である。
- (2) 岩盤の機械掘削により、微細な土粒子が発生する。また、粉塵対策として、切削部に水を噴射している。
- (3) 25mの立坑からの掘削発進であることから、ポンプアップによる排水方式を採用している。

3. 濁水対策工

上記発生の要因を踏まえ、本工事では、濁水発生量の抑制および濁度の低減を目的に下記を実施した（図-3）。

- (1) 坑内余剰部を仮沈砂池（図中の濁水2次ピット）として利用した。

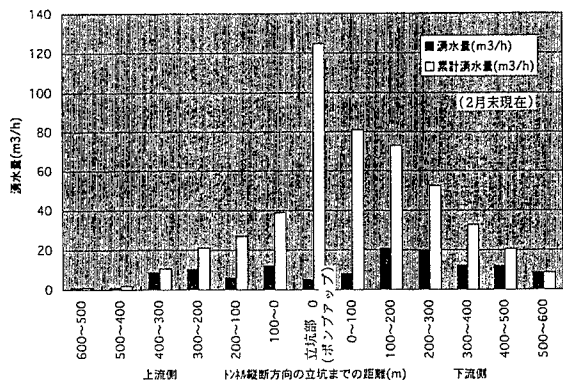


図-2 トンネル縦断方向の湧水量分布図

小断面トンネル、機械掘削、濁水処理

〒509-02 岐阜県可児市土田字戸走1248-2

TEL(0574)28-7280 FAX(0574)28-7201

- (2) 坑内の発生湧水を濁水と清水の二分化、濁水のみを処理、清水は再利用および放流水とし、取り扱い処理水量を削減した。
 - (3) 中央排水を設け自然流下距離を確保することにより、濁水中的土粒子を沈降させた。
 - (4) 切羽付近の機械キャタピラ部を敷鉄板等により養生し地山（インバート部）の機械的浸食を防止した。
- また、ズリ運搬経路（路盤）においては、セメント系改良材による地盤改良およびインバートコンクリート打設により、ズリ運搬車走行による磨耗浸食を防止した。

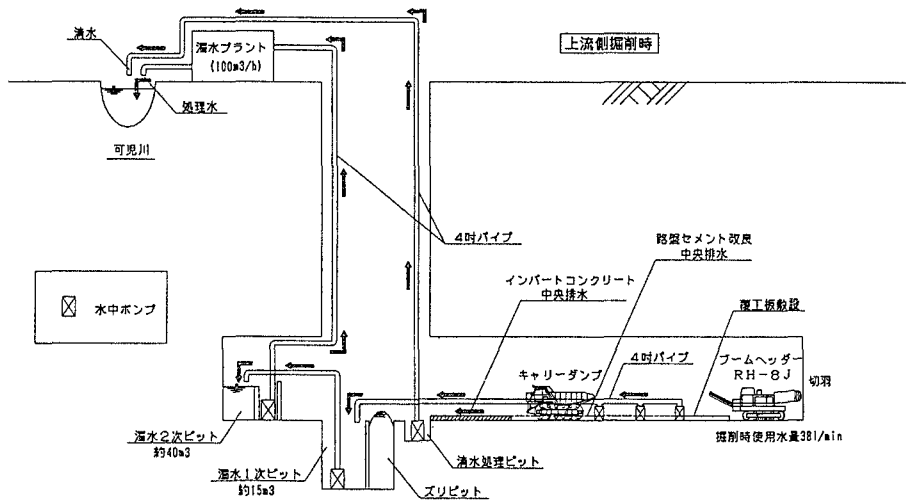


図-3 坑内濁水処理ルート模式図（上流側掘削時）

4. 効果

上記の事を実行することにより、次の成果を得ることができた（図-4）。

- (1) 上流側掘削時において、仮沈砂池（濁水処理ビット）を設け汚泥集積処理を行うことにより、凝集剤使用量を削減することができた。
- (2) 下流側掘削において、河川下を掘削通過することにより湧水量が増加したが、清水と濁水を分離、処理することにより凝集剤使用量を削減することができた。
- (3) 中央排水を設けることによる濁水の自然流下および路盤の諸養生により、使用機械による濁水発生を抑えることができた。

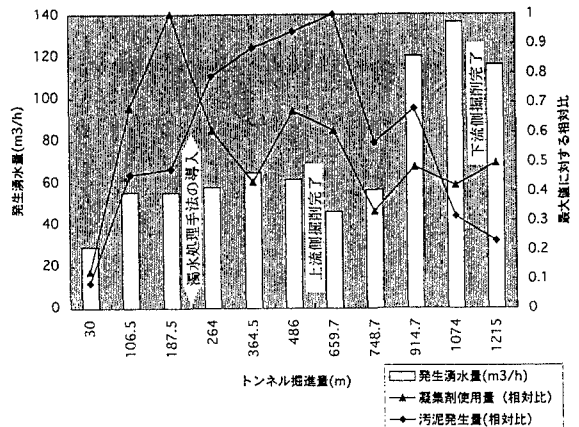


図-4 湧水量と濁水処理手法の関係図

5. まとめ

小断面トンネルにおいて、湧水量が非常に多かったが、仮沈砂池等の設置および濁水処理ルートの工夫により、効率的かつ効果的な濁水処理工程を実施することができた。

最後に、終始暖かい御指導、御支援を戴いた関係各位に感謝の意を表する。

【参考文献】1) 社団法人日本トンネル技術協会環境保全協会：トンネル工事濁水処理方法に関する調査研究報告書