

嵐山トンネル側壁コンクリートの漏水対策

— Countermeasures leakage of sidewall concrete in Arashiyama tunnel —

東日本高速道路㈱旭川管理事務所

大友弘志 (Hiroshi Otomo)

東日本高速道路㈱旭川管理事務所

〇正会員 石川尚樹 (Naoki Ishikawa)

1. はじめに

嵐山トンネル上り線は、東日本高速道路株式会社北海道支社旭川管理事務所の管理する道央自動車道の深川 I C～旭川鷹栖 I C間の N123.8kp～N122.4kp に位置する、延長 1434m の 2 車線トンネルである。



図-1 位置図

嵐山トンネルの設計規格は、第一種第3級A規格、設計速度 80km/h、線形は最少曲線半径 R=4000m、最急縦断勾配 I=1.9%である。掘削は、発破による NATM 上半先進ショートベンチ工法であり、旭川側坑口より片押し施工で平成2年10月30日に上り線側の暫定2車線で開通している。なお、4車線化については、平成15年9月30日に完了している。

本報文は、上り線嵐山トンネルの側壁に発生したひび割れの漏水について、調査及び対策工を実施したので、報告するものである。

2. 現況調査

2.1 地表踏査

漏水発生箇所のトンネル地表部には、ひび割れの起終点近くに各々1箇所の沢が確認されており、トンネルの土被りは約 10m程度となっている。また、地表部①～⑥には、黒色片岩や緑色片岩、石英片岩等の露頭が見られた。岩の風化はないが節理が発達しており、沢部から

の水が浸透しやすい地形となっている。

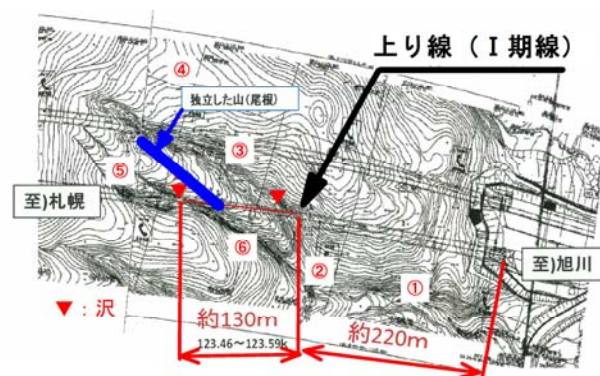


図-2 嵐山トンネル地表平面図

2.2 コアボーリング

コアボーリングは、図-3に示すとおり、走行車線及び追越車線とも各4箇所で行い、採取コアは全て緑色片岩と黒色片岩の互層であった。また、両岩ともに微細な白色脈が認められる硬質岩相であり、膨張性土圧による変状の可能性は低いと考えられる。

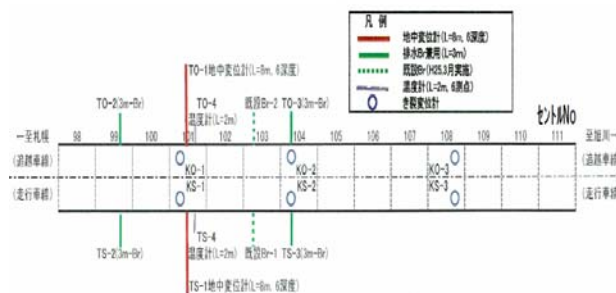


図-3 計測機器位置図



写真-1 ボーリングコア (走行車線側 TS-1)

2.3 調査結果

調査の結果、上り線嵐山トンネルの旭川側坑口から約220m～350m入った箇所側の側壁コンクリートの漏水は、地表面の沢部等から浸入した地下水が亀裂の多い黒色片岩や緑色片岩を浸透し、覆工コンクリートに水圧又は冬期間は凍結圧をかけることにより、ひび割れを発生させて流出したものと推定された。

しかし、ひび割れ幅の経年変化やトンネル内空変位の計測結果から、ひび割れの進行性はないものと考えられるため、トンネル内空で凍結して走行車両に影響を与える可能性のある漏水の対策工を検討した。

3. 漏水量の測定

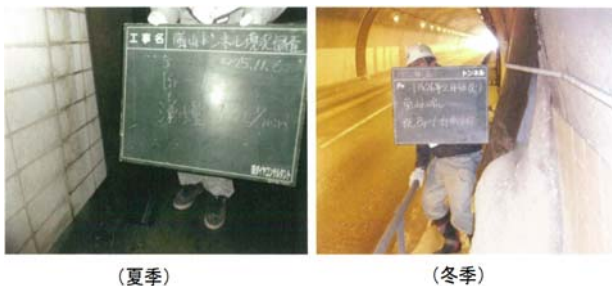


写真-2 走行車線側の漏水状況

漏水流出量は、図-3に示す Br-1、TS-2、TS-3 での経年変化を測定した。

その結果、Br-1 では夏季～秋季まではほとんどなく、融雪期に流出量が増加する傾向がみられた。また、TS-2 及び TS-3 については、融雪期に流出量が若干上昇する傾向が見られたが、年間を通して変化は少ない状況であった。したがって、漏水は積雪及び融雪による影響が大きい、常時水圧はないものと考えられた。

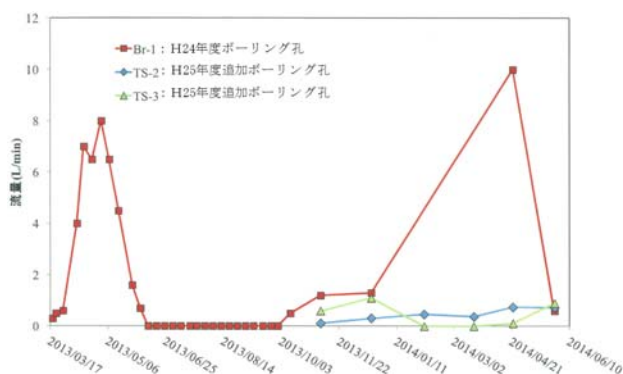


図-4 走行車線側の流出量経年変化

4. 漏水対策工

写真-3にあるとおり、厳冬の現地状況は、漏水が凍結して氷柱となり、監視員通路の歩行が妨げられるほどであった。流出量が更に増えれば、車道にも影響を与える可能性が考えられるので早急な対策工が必用と判断された。そのため、連続するひび割れの一部である、走行車線側の TS-1～TS-3 及び追越車線側の T0-1～T03 のボーリング孔を使用し、漏水対策としての排水工を設置することとした。



写真-3 監視員通路の氷柱（H26.2）

4.1 対策工の検討

漏水に対する補修対策工の検討にあたり、NEXCO 設計要領第3集トンネル本体工保全編（平成24年度版）に基づいて、以下のとおり漏水の現状を評価した。

- (1) 「補修ランクと対策工の緊急性の目安」については、「走行車両の安全に対して危険な状態であり、早急な補修が必要」と判断された。
- (2) 「漏水に対する補修ランク」については、「漏水が落下して通行車両の安全走行を損なうもの」と判断された。

このため、対策工としては漏水箇所には排水管を新設してトンネルの既設排水溝に導水する排水工を設置するものとした。

4.2 排水工の設計

排水工設計を行う際の注意事項として、以下の3点を考慮した。

- ・発生している漏水に対して鋼管排水工を新設し、既設排水溝に導入する。
- ・鋼管排水工の内部凍結防止対策として断熱材を鋼管周囲に設置する。
- ・車両接触事故対策として鋼管周辺の補強を実施する。

設計した排水管の模式図及び写真を以下に示す。

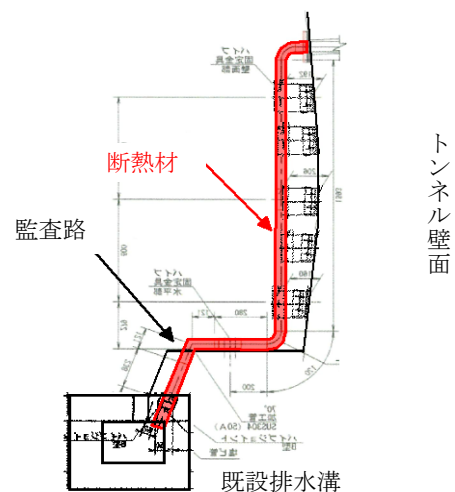


図-5 排水管模式図



写真－4 追越側排水管設置状況

5. まとめ

平成 26 年度に走行車線側及び追越車線側の各々3 箇所について排水工を設置完了した。その結果、冬期間における大きな氷柱等の発生はない。また、漏水を排除していることから、覆工背面にかかる水圧や凍結圧によるひび割れ圧力に対しては、以前よりも安全側になっているものと考えられる。

したがって、今後は、設置した鋼管排水工の維持管理を行っていくとともに、定期的に行うトンネル点検を利用して長期的にひび割れ変位を観測し、進行性のないことを確認していくことが必要と考えている。

以上