

集水井の洗浄効果と効果的な維持管理手法の一考察

株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング	正会員	○石川 巧太
株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング	法人会員	山下 真佑
株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング	正会員	西村 光司
株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング	法人会員	奥村 欣司
株式会社ネクスコ・メンテナンス関東	法人会員	湯本 正士
株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング	フェロー会員	永井 宏

1. はじめに

地すべり対策工の抑制工の一つである集水井は井戸、集水ボーリングおよび排水ボーリングで構成され、地すべり後背斜面および地すべり土塊内の深層地下水を低下させ、地すべりの安定を図る抑制工法として採用されている。設置位置はのり面や自然斜面内にあり、道路の維持管理上、直接目視することが困難であることが多く、適切に維持管理がなされていない場合、集水井の機能の低下により地すべりに対する抑制力を低減させることに繋がる。

本稿では高速道路に付帯している集水井を対象に点検を行った結果を基に、効果的な維持管理の手法についての検討を行った。

2. 高速道路の集水井の維持管理状況

現在の集水井の維持管理状況は変状、性能、機能および外観等の状態を把握し、集水井台帳に整理している。集水井の点検頻度は点検要領¹⁾に則り5年に1回以上実施することとしている。

また集水・排水ボーリング孔は経年により目詰まりや管閉塞等を起こすため、高圧洗浄機を用いた集水・排水ボーリング孔の洗浄（以下、「洗浄工」という。）を実施している。長野地区の集水井に対し、洗浄工前後に計測した湧水量の平均を図-1に示す。集水・排水ボーリング孔とも洗浄工後には湧水量が増加し、洗浄工の効果を確認した。

排水ボーリング孔からの排水量と降雨量の経年変動を調査した例を図-2示す。調査は天候に関係なく月1回の頻度で排水量(ℓ/分)を計測した。当該集水井は2014年度に集水ボーリングの洗浄工が実施されたことにより排水量が増加しており、その後効果が継続していることがわかる。また降雨量と排水量の変動に着目すると概ね降雨量に連動しているが、排水量の変化は集水井固有のものがあると考える。

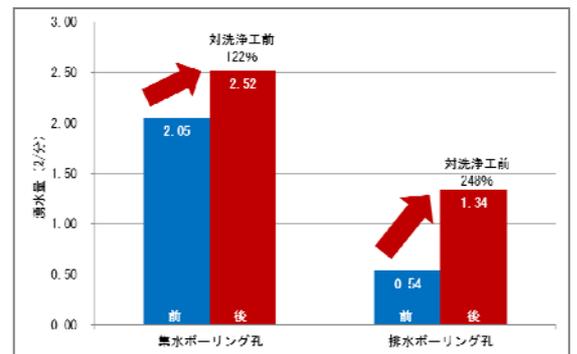


図-1 洗浄工前後の湧水量

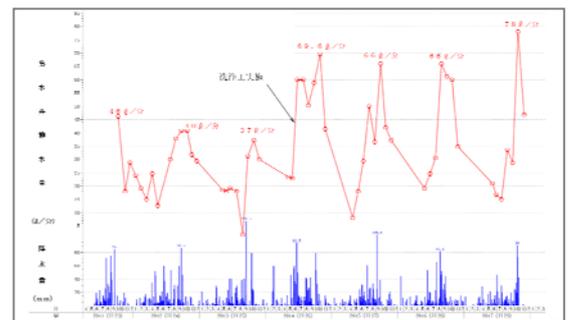


図-2 排水量-降雨量 経年変動図

3. 集水井の維持管理のための提案

既往の研究²⁾によると、目詰まりが起こる原因として地下水中の鉄細菌が関与している場合が最も多く、全

キーワード 集水井, 地すべり対策工, 維持管理
 連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 5-7-11 コスモパークビル TEL 03-3805-7925
 株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング 土木調査設計部 道路技術課

鉄量が 1mg/ℓ 以上の場合には、施設設置後 6 ヶ月以内でも発生する可能性があり、0.1mg/ℓ 以下であれば集水ボーリング孔洗浄後 6 年経過した時点でも孔口に赤褐色の付着物が少量認められる程度であることが確認されている。また基岩地質および pH と集水ボーリング孔閉鎖の有無についての研究もなされているが、いずれも関連性が認められていない。

(1) 適切な洗浄サイクルの策定

上述のように洗浄工は目詰まりや管閉塞等に対して効果的である。ただし集水井ごとの周辺環境により目詰まりや管閉塞等の形態や発生速度に違いがあることが判明しているため、集水井ごとの適切な洗浄サイクルを求めるには、現在実施している洗浄工前後の湧水量計測に加え、全鉄量の調査を行い集水井ごとに目詰まりや管閉塞等の発生速度および要因を把握することが必要となる。

また地すべり対策として集水井工が施工されている斜面においては水抜きボーリング工が併用されていることが多い。写真-1 および写真-2 に示すように、のり面に施工された水抜きボーリング工の孔口においても同様な事象が確認される場合がある。今後、集水井に関する現場点検の記録においては、このような情報も併せて記載し、維持管理に役立てることが重要である。

(2) 排水ボーリング孔の留意点

集水井の排水ボーリング孔には、一般に鋼管が使用されている。

既往の研究³⁾によると、円形鉄管(SGP 管)で施工された集水井の集水ボーリング孔のストレーナ部分や管底部に腐食欠損が生じていることが確認されており、特に施工後 10 年以上経過した場合に顕著であることが確認されている(写真-3)。

集水井は地すべりの後背斜面や地すべり内に設置され、排水ボーリングは地すべりの外周もしくは内部を通過している場合が多い。したがって排水ボーリング孔の損傷は集水した地下水を再び地すべり近傍に排水することになり、斜面の不安定化に繋がる。

今後は排水ボーリング孔の健全性を定期的に調査し、必要に応じて耐食性の高い管への更新が必要である。



写真-1 鉄細菌による目詰まり



写真-2 砂質分が固化した目詰まり



写真-3 集水ボーリング孔の管底部腐食欠損状況³⁾

5. まとめ

近年、高速道路の管理延長が増大してきており、それとともに道路資産の老朽化対策および効率的な維持管理が重要な課題となってきている。

本稿では東日本高速道路(株) 関東支社管内にある一部の集水井の点検結果から、集水井に関する既往の研究成果を参考に、効率的・効果的な集水井の維持管理の手法について考察を行った。今後は今回得られた知見に加え、設置位置の地質状況および水質等の指標も考慮し、より適切な集水井の管理手法を検討していくことを考えている。

1) 保全点検要領 構造物編 第7章, 東・中・西日本高速道路(株), 2015年4月

2) 丸山清輝, 中村 明 他: 地すべり地における地表水・地下水排除施設の適正な維持管理にむけて, (一財) 土木研究センター, 土木研究所資料第54巻第2号, 2012年2月号, pp.38-41

3) 長倉都美樹, 小松順一 他: 平根地すべりにおける集水井施設の維持管理事例, 日本地すべり学会誌, 第43巻第4号, 2006年4月号, pp.193-199