

課題区分 その他

既設集水管の劣化原因と更新工事の効果

工 事 名 滝坂地すべり対策施設修繕他工事
 工事場所 福島県耶麻郡西会津町新郷大字豊洲地先
 会 社 名 (株) 興和
 発 表 者 安田 真輝

1. 背景

滝坂は大規模地すべり地帯であり、古くから集水井工、集排水ボーリング工が行われてきた。また、地すべり活動による破断を避けるため、集水管には剛性の強い SGP 管（ガス管）が採用されている。しかし、この SGP 管は錆びやすく劣化するという問題点があった。そのため、近年は既設集水管のスライム除去と劣化状況の点検を目的に洗浄工を実施している。その中で同じ SGP 管を使用しているにもかかわらず、地区によって劣化がひどくボロボロになっている集水管と、表面の錆のみでほとんど劣化していない集水管があることが分かった。

以上の背景から、集水管の劣化原因には地区ごとの地下水成分が関係していると考え、自主的に既設集水ボーリング工の地下水分析を実施した。本稿では、その分析結果と、更新工事としてサビレス管を使用した集水ボーリングの再施工を行ったので、その集水効果について報告する。

2. 洗浄工を通して分かった劣化状況と地下水の分析結果

滝坂は、写真 1 に示すよう多くの地すべりブロックが複合してできた大規模地すべり地帯である。その中でも、今回は地区内で特に劣化が進んでいた湯出野沢地区集水井（YW-8）と、あまり劣化していなかった松坂地区集水井（W-4）の地下水を採取し分析を行った。尚、地すべり活動による集水管の破損が予測されるため、今回は国の直轄事業となった平成 8 年以降に実施された集水ボーリング工より選定した。湯出野沢 YW-8 に関しては、平成 25 年と比較的新しく施工したにも関わらず、スライムの付着や SGP 管の破損が多く確認された。



写真 1. 滝坂地すべり全体写真



写真 2. 既設集水管劣化状況
(湯出野沢 YW-8)



写真 3. 腐食で折れた集水管
(湯出野沢 YW-8)

分析の結果、SGP 管の劣化がより進んでいる湯出野沢 YW-8 において、電気伝導率、硫酸イオン、鉄イオンの成分量が著しく高いことが分かった。水質分析では、電気伝導率が高いほど不純物を多く含み、鉄イオンの量が多いほど鉄が錆びやすくなることを示している。以上より、集水ボーリング工における SGP 管の劣化は、地下水内の不純物である鉄イオンが関係していると考え、それが原因で破損やスライムの付着による集水管の閉塞を引き起こしていると考えられる。

表 1. 地下水分析結果
(左：湯出野沢 YW-8 右：松坂 W-4)

試料名 地下水			試料名 地下水		
施設名 -			施設名 -		
採取場所 福島県耶麻郡西会津町新郷大字豊洲 地先			採取場所 福島県耶麻郡西会津町新郷大字豊洲 地先		
採取箇所 湯出野沢 YW-8			採取箇所 松坂 W-4		
採取年月日 令和4年3月25日		当日天候	採取年月日 令和4年3月25日		当日天候
採取者 依頼者		気温	採取者 依頼者		気温
特記事項			特記事項		
項目	単位	試験の結果	項目	単位	試験の結果
水素イオン濃度 (pH)	-	7.4(21℃)	水素イオン濃度 (pH)	-	7.4(21℃)
電気伝導率 (EC)	mS/m	81	電気伝導率 (EC)	mS/m	5.4
塩化物イオン	mg/L	5	塩化物イオン	mg/L	6
硫酸イオン	mg/L	340	硫酸イオン	mg/L	2.0
鉄	mg/L	1.8	鉄	mg/L	0.11
銅	mg/L	0.01 未満	銅	mg/L	0.01 未満
硫化物イオン	mg/L	0.05 未満	硫化物イオン	mg/L	0.05 未満
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	アンモニウムイオン	mg/L	0.1 未満
遊離炭酸	mg/L	6	遊離炭酸	mg/L	3

3. サビレス管を使用した集水ボーリングの再施工

今回の工事では、湯出野沢 YW-8 と同様に、既設集水管の劣化が著しかった堰沢地区集水井 (W-9) で SGP 管による集水ボーリング工の再施工を行った。再施工した中でも、No. 17, 18, 19 孔において集水量が多く観測され、特に No. 19 孔での集水量は著しく、一時は 2600/min もの集水量が観測された。



写真 4. 既設集水管劣化状況
(堰沢 W-9)



写真 5. 試験施工で使用したサビレス管
(堰沢 W-9 No.19 孔)

そこで、発注者に集水状況を報告し、試験的に恒久集水管のサビレス管を使用することになった。このサビレス管は、高耐食メッキ加工されており、地すべりによる破断に強いだけでなく、錆による腐食や劣化が発生しないことが特徴である。

結果として、最後まで集水量は多く、サビレス管を使用したことで恒久的に高い集水効果を確認できた。全体集水量を比較しても、施工前の 16.20ℓ/min から 61.80ℓ/min と大幅に増量し、再施工を行ったことでの集水効果は高いと考えられる。

4. まとめと今後に向けて

本工事では、滝坂地すべり対策事業の完成に向けて、新設工事と並行して年月が経過した対策事業の更新工事を行っている。その中で自主的に水質試験を実施した結果、既設集水管（SGP 管）のスライム付着や劣化原因には、鉄イオン等の不純物の影響が考えられると分かった。また、現在主流となっている SGP 管に加え、サビレス管を採用することで恒久的に高い集水効果に繋がることが分かった。

今後は、必要に応じて水質試験を実施し、不純物を多く含むような場合には恒久集水管も併用することで、質の高い更新工事に繋

がると考えられる。しかし、それに伴う材料費の高騰と、それに見合った効果が確認できるのかといった問題も発生する。そのため、我々も高い意識を持って施工に取り組み、劣化状況や集水状況をよく観察し、発注者に報告することが大切であると考えます。

最後に、阿賀野川河川事務所の皆様、そして各関係者の皆様のご指導ご協力を頂き施工を行っておりますこと、この場を借りて厚くお礼申し上げます。引き続きご指導をよろしくお願いいたします。



写真 6. 集水ボーリング工完成写真
(堰沢 W-9 No.12~No.19 孔)