

追加ボーリングによる集水井の排水機能の回復 ～山形自動車道 中ノ沢地区及び月山湖PA地区～

東日本高速道路(株) 東北支社 山形管理事務所 正会員 ○藤田 敦
(株)ネクスコ・エンジニアリング東北 山形事業所 板垣 陽介
東日本高速道路(株) 関東支社 市原管理事務所 今井 淳次郎
(株)ネクスコ・メンテナンス東北 山形事業所 高橋 裕道

1. はじめに

山形自動車道の西川 IC～月山 IC 間には、地すべり重要監視地区として、図 1 に示す「水沢地区」・「石倉地区」・「桜坂地区」・「中ノ沢地区」・「月山湖 PA 地区」の 5 地区が分布しており、建設時より集水井工や鋼管抑止杭工、排土工等の地すべり対策工を行っている。この中で集水井は 40 基存在し、定期的に集水ボーリング孔と排水ボーリング孔の洗浄を実施しているが、土砂、沈殿物などによる目詰りにより、一部では洗浄を施しても集・排水機能が回復しない状況となっている。

本報文は、集水井の機能低下がみられた箇所に対して、追加ボーリングを実施した内容について、報告するものである。

2. 集水井の現状

山形管内の集水井は、写真 1 のような内径 3.5m～4m を標準とする円形の井筒とした集水井が配置され、地すべりを誘発する地下水を効率良く集めて排水を行っている。また、集水井の効果を持続的に持続するため、集水ボーリング孔と排水ボーリング孔内を定期的に洗浄している。しかし、過去の洗浄結果を整理すると経年劣化による目詰りなどの影響を受けている集水井が存在し、特に、中ノ沢地区集水井 1 基(NW-5)の集水ボーリング孔及び月山湖PA地区集水井 1 基(GW-2)の集水ボーリング孔と排水ボーリング孔に、著しい機能の低下がみられた。

3. 中ノ沢地区、月山湖 PA 地区の地すべり対策の概要

中ノ沢地区は、寒河江ダム（月山湖）の南側にあり、風明山トンネルと仁田山トンネルに挟まれた区間に位置している。当該箇所には、湿地帯が存在していて地下水が豊富なため、地すべり対策工として集水井 10 基、排水トンネル、軽量盛土、鋼管抑止杭を実施している。月山湖 PA 地区は、写真 2 に示すとおり、山形自動車道上り線側の月山湖 PA 下方に位置し、寒河江ダム（月山湖）の南側にあり、地すべり対策工として集水井 4 基(GW-1～GW-4)及び排土工が行われた。

この 2 地区は、現在、融雪期毎に緩慢な変位がみられる程度であるが、ダム管理者の国土交通省と情報共有しながら継続監視を

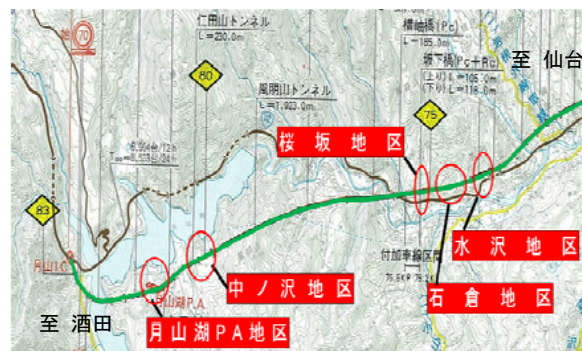


図1. 西川 IC～月山 IC 地すべり地区



写真1. 集水井の内観

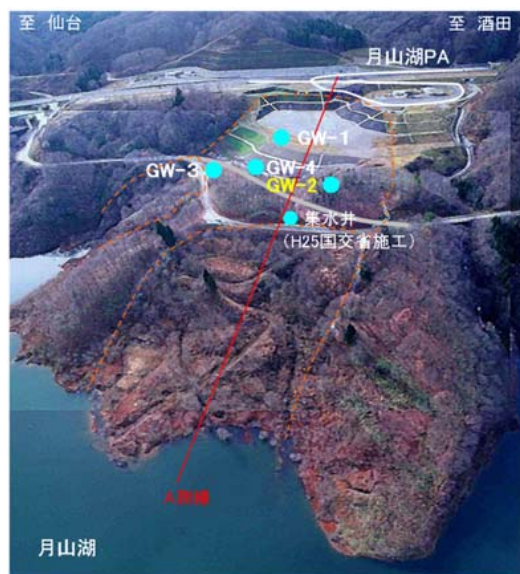


写真2. 月山湖 PA 地区

キーワード 地すべり 集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 追加ボーリング

連絡先 〒990-2227 山形県山形市千石 91 東日本高速道路(株) 東北支社 山形管理事務所 TEL 023-686-5980

行っている、重要な地すべり監視地区である。

4. 集水ボーリングと排水ボーリングの機能回復

4.1 集水ボーリングと排水ボーリングの機能調査

集水ボーリングは、集水井や排水トンネル壁面から行う水抜きボーリングで、地下水を集水するために集水井に対して、上向き 10 度で放射状に配置されている。排水ボーリングは、集水井に集めた地下水を自然排水するためのボーリングである。

集水井の点検は、外観点検を年 1 回、内部点検と洗浄は、集水井ごとにサイクルを決め、2～5 年に 1 回実施している。

中ノ沢地区(NW-5)の集水ボーリングは、集水井の上段部 16 孔と下段部 16 孔があり、1 孔あたりの延長は、50m/本である。これに対して目詰まりによる機能低下は、上段部で 5 孔、下段部で 6 孔であった。月山湖 PA 地区(GW-2)の集水井ボーリングは、図 2 に示すとおり、下段部に 27 孔あり、1 孔あたりの延長は、50m～70m/本であり、目詰まりによる機能低下は、洗浄結果から 10 孔確認された。また、排水ボーリング孔については、排水管が切断されている可能性のあることが判明した。

4.2 追加ボーリング実施上の留意点と排水の状況

集水ボーリング工の施工手順は、図 3 に示すとおり、削孔完了後に集水管（保孔管 VP40）を挿入し、ケーシングを引き抜く手順で行った。集水ボーリングの施工位置は、既設集水管との干渉を防止するため、既設集水管との離隔を 1m の高さとした。また、排水ボーリングは、集水井から自然排水可能な沢まで、従来のボーリングマシンで削孔できる 100m～110m 程度とした。

集水ボーリングの削孔は、50m～70m 程度で施工上の問題はなかったが、排水ボーリングの延長が 100m を超えると削孔角度の維持管理が困難であったため、削孔速度及び給水量の調整を行った。

施工後の集水量は、中ノ沢地区(NW-5)では図 4 に示すとおり 1.690 /min から 14.780 /min に増加した。

月山湖 PA 地区(GW-2)では、排水管切断後の排水機能を回復・維持させるため、排水ボーリングを 2 箇所設置した。集水井の深さが 20m 程度あるため、施工時には入坑前に酸素・硫化水素の有無を測定して安全を確認し、送風機で換気を行った。更にボーリングマシン設置の際に支障となるラテラルストラット（切梁）を撤去した事による、集水井本体の変状が懸念されたため、土圧による変状の有無を把握すべく日常管理を行った。工事完了後の現在は、新設した集水ボーリング全孔から集水が認められ排水機能も回復したことから、地すべり抑制に効果を発揮している。

5. あとがき

集水井の機能を維持するため、定期的にボーリング孔の洗浄を実施しているが、経年により、洗浄のみでは、十分に機能回復できない集水井が今後も出てくることが予想されるため、メンテナンスを考慮した集水井の維持管理計画を立案してゆきたい。

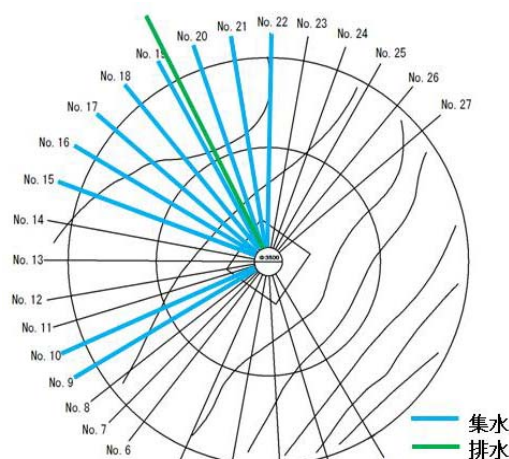


図2. 月山湖 PA 地区(GW-2) 集・排水ボーリング平面図

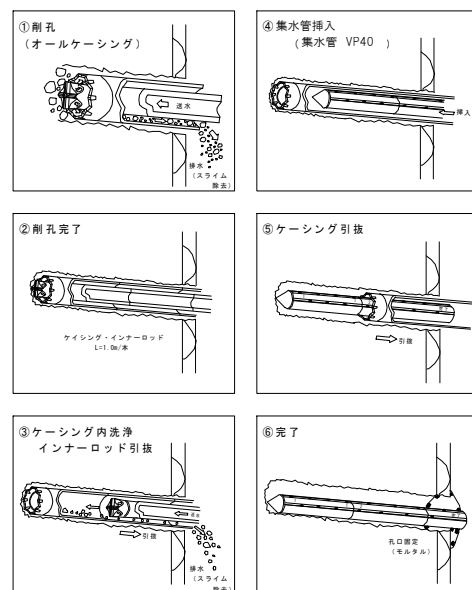


図3. 集水ボーリング工 施工フロー
中ノ沢地区 集水ボーリング(上段)

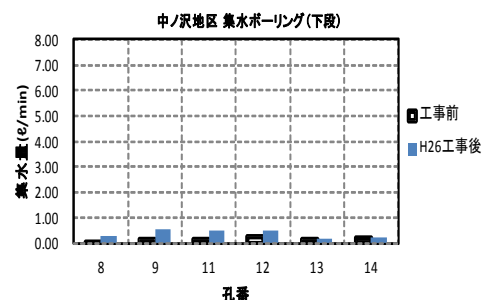
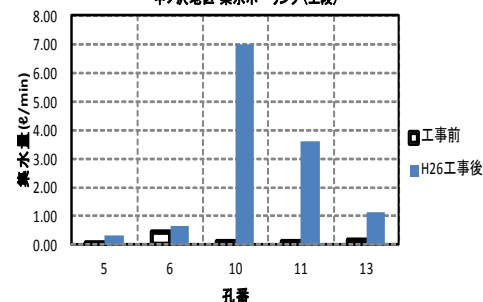


図4. 中ノ沢地区 集水量の変化