

深さ 109 m の大深度深礎による集水井の施工について

大成建設株式会社 東北支店 正会員 関 史郎

1. はじめに

本文は、地すべり防止事業計画(写真 - 1)の一環として内径 4.0m 深さ 109m の大深度深礎集水井の施工実績を報告するものである。施工箇所の山形県最上郡大蔵村南山地区は、林野庁・東北森林管理局が行う銅山川地区民有林直轄地すべり防止事業区域で、地すべり防止事業計画実施以前は、融雪期には毎年のように地すべりが発生していた地域である。最近の地すべりの発生は、平成 8 年に 130ha に及ぶ地すべりの発生により地域幹線道路である国道 458 号線の一部陥没による交通の寸断などの他、林地や耕地に多数の亀裂や陥没が発生するなどの甚大な被害をもたらした。現在、当該地区では地すべりで不安定となった林地・農地の保全、国道等の早期安定化を目的とした地すべり防止事業の計画及び工事が実施されている。

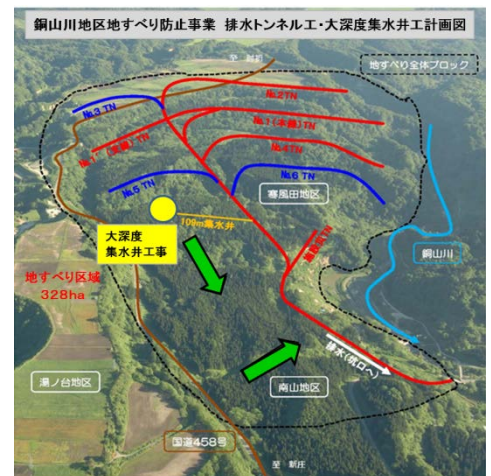


写真 - 1 地すべり防止事業計画

2. 工事概要

本工事は、内径 $\phi 4.0\text{m}$ 、深さ 109m の集水井(図 - 1)を深礎工法により掘削し、集水・排水ボーリングを配置するものである。当該地点の地質は GL-50m まではシラス層、GL-50 以深は凝灰質砂岩および砂質泥岩を主体としている。集水井は深度 109m と非常に深いこと、さらに内径 4m と作業空間が非常に狭いことから安全対策としての落下防止対策に万全を期すとともに、シラス層掘削時に集水井内への背面土砂流入防止対策を実施した。

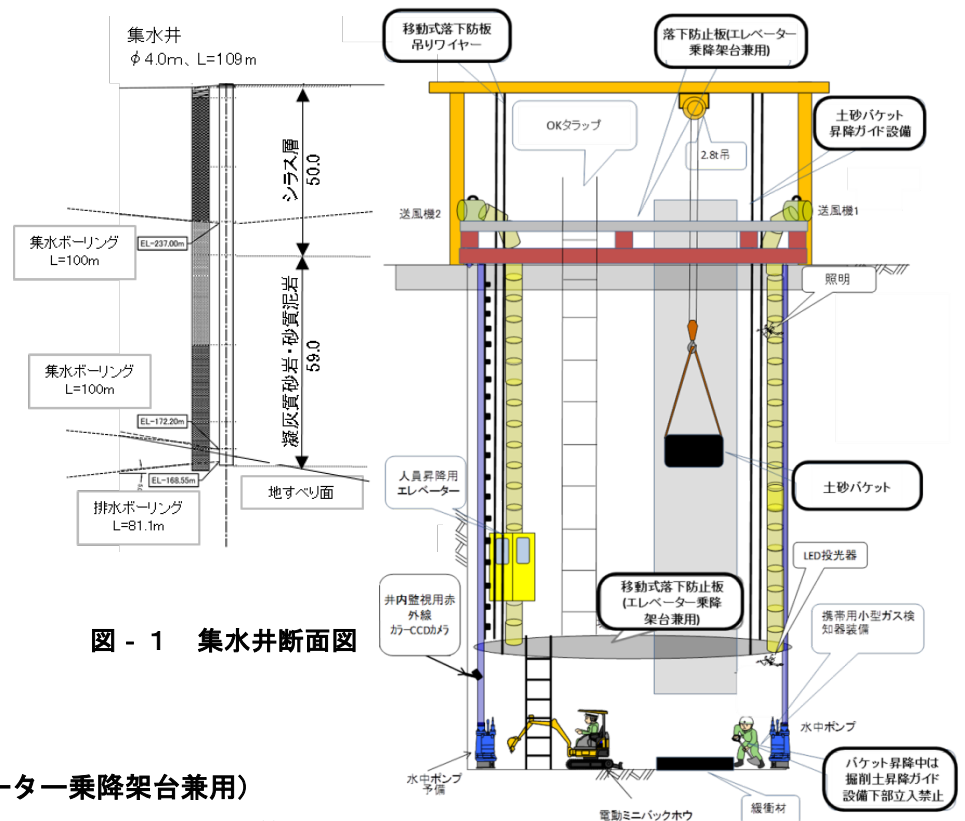


図 - 1 集水井断面図

3. 掘削時の安全対策

(1) 移動式落下防止板（エレベーター乗降架台兼用）

通常の深度 20～30m の集水井工事での落下防止対策は、弓形状に製作した鋼材の落下防止板を配置するが、本工事は深度 109m と非常に深いことから、落下物が発生した場合に掘削盤で作業している作業員にあたりと大事故につながる恐れがある。このため落下防止対策工として万全の対策が求められた。本工事では、集水井内の作業員の昇降設備として

図 - 2 移動式落下防止板および土砂バケット昇降ガイド設備計画

キーワード：地すべり、集水井、深礎

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 3-1-1 大成建設(株)東北支店 TEL:022-225-7616

エレベーターを使用することから、エレベーター乗降架台を兼用した鋼材により、集水井全面を防護して落下物を防ぐことができる円形の落下防止板(図-2、写真-2)を製作・配置することとした。この落下防止板は、掘削の進捗に伴って昇降移動が簡単にできるように地上からワイヤー4本で吊上げ、ウィンチで上下移動できる機構を備えたものにした。そのほか、移動式落下防止板自体の落下防止対策としてワイヤー4本の他に、チェンブロックでの吊上げ、さらには、補強リングに引っ掛ける為の単管を取り付けるという三重の落下防止対策を実施した。この移動式落下防止板の設置により、集水井内全面を防護しているため集水井内での作業の安全性を確保することができた。さらに、ウィンチで簡単に上下移動できることから、エレベーターの乗降位置を掘削面近くに設置でき、作業員のタラップの昇降の負担も少なくなり作業環境の改善にも寄与した。

(2) 土砂バケット昇降ガイド設備

集水井内から搬出する掘削土は、掘削土を積込んだ土砂バケットを地上のクレーンで吊上げて行が、吊上げた土砂バケットから掘削土がこぼれ落ち、掘削盤で作業している作業員にあたると大事故になる恐れがある。そこで、直径4.0mの集水井内に直径1.35mのリング式風管(図-2、写真-2)を取付け、土砂バケットはリング式風管内を昇降させる事とした。これにより、万が一土砂バケットから掘削土がこぼれ落ちても、土砂は分散せずに風管内を落下することから、土砂バケット昇降時にはリング式風管下部から離れた安全な場所に退避することにより作業員の安全を確保することができた。

4. 背面土砂流入防止対策

当初計画では集水井内への地下水流入防止工としてスーパーウェルポイントを3箇所設置し、地下水を汲み上げてドライ状態で掘削可能となる予定であった。しかし、深さ40mまで掘削が進捗した時点で、掘削中に集水井内に地下水が流入し、地下水に引き込まれて集水井背面のシラスと一緒に集水井の掘削盤に流入してきた。これは、スーパーウェルポイントよりも集水効果の高い集水井側に地下水が引き寄せられ事が原因と思われる。この地下水流入防止対策として集水井外周に地上から薬液注入を使用する方法があるが、スーパーウェルポイントに薬液が吸い込まれ地下水の汲み上げを悪化させるリスクがあること、さらには地上から深さ40～50mであるためコスト的にも高くなる。以上を踏まえて、集水井内の内側からスーパーウェルポイントに影響を与えない範囲で薬液注入により帯水層(図-3、4)を設け、その帯水層上部に仮設集水ボーリング(図-3、4)を施工して掘削盤に流入する地下水を仮設集水ボーリングに導水(写真-3)する事とした。この対策工の実施により、集水井内への地下水・シラスの流入を防止でき、掘削を進めることが可能となった。

5. まとめ

今回の結果から、落下に対する安全設備対策および地下水流入による集水井背面シラスの流入対策を行うことにより、大深度の集水井を深礎工で安全に施工することができ完了した。本報告が、今後の同種工事の参考になれば幸いである。最後に、本文の発表するにあたり、発注者である林野庁東北森林管理局山形森林管理署最上支署の関係者皆様に協力して頂いたことを改めて感謝申し上げます。

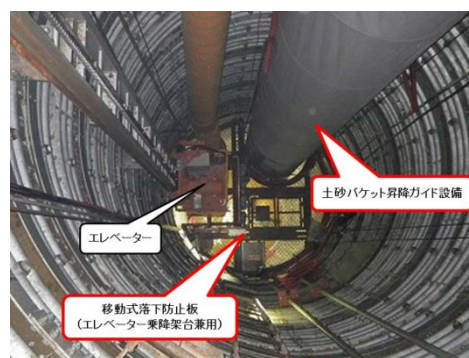


写真-2 移動式落下防止板および土砂バケット昇降ガイド

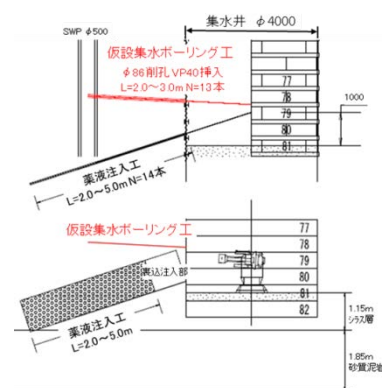


図-3 地下水流入対策断面図

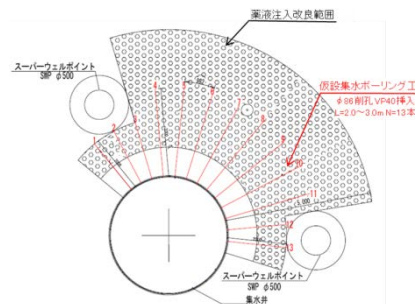


図-4 地下水流入対策平面図



写真-3 地下水導水状況