

【OP-1】

これまでに経験したボーリング工事について

(株)日西テクノプラン 須山 雅裕

1. はじめに

今回のテーマとなる『これまでに経験したボーリング工事について』は、環境や地質状況によって、さまざまな現場条件がある中で、その現場条件に対応した工事を進めていくことが重要である。その中で、これまでに私が携わったボーリング工事で、印象に残ると感じた現場について、2例紹介する。



写真-1 ボーリングコア写真

2. 事例1(集水井での集水ボーリング作業)

①工事概要

現地は第四紀の地層で構成され、砂岩、頁岩、凝灰岩などの堆積岩類が主に基盤岩として分布するが、礫質土を主体とした崩積土が堆積する地すべり地区である。コア形状(写真-1)から判断しても、非常に亀裂質で破碎した状態であり、削孔時によるカッティングスより、頁岩等の破片を確認した。削孔作業中には排水量が多く、地質状況が破碎した状態であることが原因で孔壁が保持されないため、給圧や回転数に負荷がかかり苦勞した。



写真-2 ロータリーパーカッションドリル搬入状況

②地下30m 付近での削孔作業(写真-2,-3)

ボーリングは、ロータリーパーカッションドリルを使用し打撃を加えながら削孔していく。削孔角度は、+3°~+5° で実施した。



写真-3 削孔状況



写真-4 酸素濃度測定

地下30m 付近での削孔作業になるため、特に人体への安全を確保して作業を行うことが重要となる。主な対策として酸素濃度のチェックや送風機の設置、要救護者を救出するための救出用のゴンドラを常備。このような対策を講じて削孔作業を行った。(写真-4,-5)

③予想外の問題

削孔完了後にストレーナ加工をした保孔管(VPφ40mm L=80m)を挿入する。写真-6は削孔完了後の排水量であるが、毎分1200の地下水を排出している状況である。保孔管挿入作業は水圧で押し戻されて苦勞した。削孔中の最大排水量は、毎分2000近くの排水量を確認し、私が経験したなかでは最大の排水量であった。



写真-5 救出用ゴンドラ



写真-6 排水量測定状況

④対策工事後の効果

地下水位観測を行い、施工中及び施工後の地下水位変動を取りまとめ、対策工事の効果を検証した。地下水位を表したグラフ(図-1)より、施工後の排水量が毎分1200でとても多かったため、観測孔 BP. 2-1に於いては、施工前の10月11日には地下水位が GL-2.07m であったが、施工後の10月15日には GL-6.75m まで急激な地下水位低下を観測し、効果が顕著であることを確認できた。

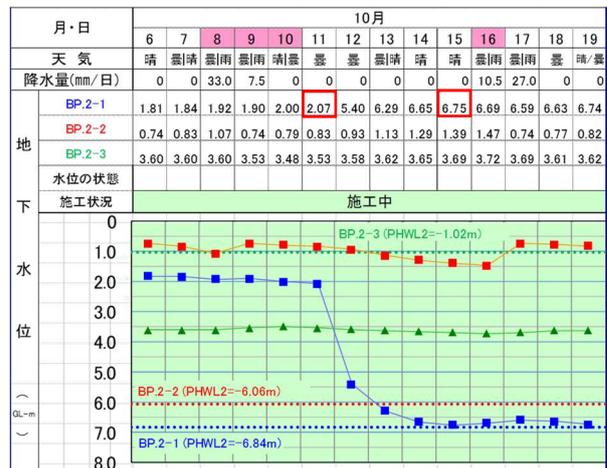


図-1 地下水位観測データ表¹⁾

3. 事例2(山腹斜面での水抜ボーリング作業)

①工事概要

施工地は、中国山地の一部をなし、標高300m程度の緩やかな山腹斜面であり、古代三紀の深成岩で構成される地すべり区域である。

②緩やかな山腹斜面での削孔作業

施工地は、主に耕作地に利用され、搬入時には進入路の幅員が狭く、中型車両が通行できないため困難であった、また、積雪の多い地域及び時期でもあり、バックホウ(クレーン仕様)及び不整地運搬車を使用しての搬入作業となった。(写真-7)

削孔標高、削孔角度及び現地の地形を加味した結果、削孔ポイントからパーカッションドリルまで10m程度大きく離れることになったため、H鋼の支持台を設置して、ツールの固定を行った。(写真-8)

また、削孔時には深度60m付近で硬質になり、削孔が困難になったこと、頻繁にツールの回収や挿入の繰り返しを行っていたことなど、とても苦勞した現場であった。

③想定外だった閃緑岩の強度

削孔深さ半ば付近までは、砂質粘性土(崩積土)及びφ30mm以下の礫質土で構成された地層であった。深度が深くなるにつれて、半固結した中粗砂状の強風化閃緑岩を削孔、コア形状(写真-9)から判断しても、全体的に破碎し軟質であることから、削孔も容易であった。しかし、すべり面からは急激に硬質になり、削孔が困難になった。これは、ボーリングコアより、固結した中粗砂状の風化閃緑岩に存在する岩組織の新鮮な閃緑岩を削孔していたためだと推察できる。

④硬質な閃緑岩の対応(削孔ビット選定)(図-2)

複数あるビットの中から、スパイクタイプのビットを選定し削孔するが、一時間に数cmの進捗という状況だった。ビットを回収し、形状を確認したが、チップ形状の先端がわずかに摩耗している状態だった。そこで、Wコニカルタイプのビットを選定し、再度試みたが結果は同じであった。

最終的に、チゼルタイプのビットを使用し削孔したが、1時間に100cm程度の進捗で、削孔に多くの時間を要した。そんな中、インナービットで先行掘りした後に、二重管で削孔を行うことで、硬質な地層に効果があることが、経験できたことは収穫であった。



写真-7 ロータリーパーカッションドリル搬入状況



写真-8 削孔状況



写真-9 ボーリングコア写真

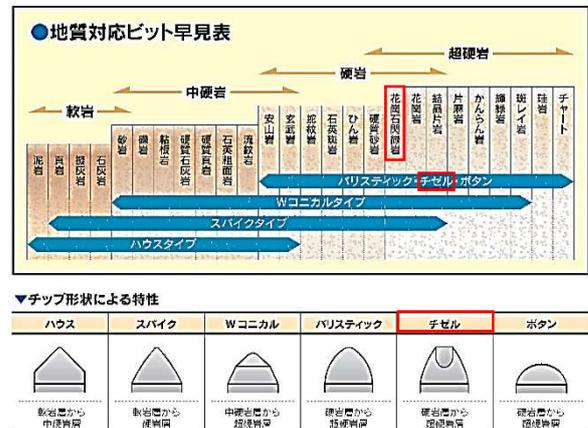


図-2 地質対応ビット早見表・リングビット(外管)²⁾

4. おわりに

今回私が携わった現場は、当初想定していた地層を考慮してビット選定し、削孔を行ったが想定以上の硬質な地層もあり、それらに速やかに対応したビットの選定や削孔が重要であると感じた。

今後の課題としては、機械操作のなれにより注意力が散漫になり、オペレータと作業員との合図確認の不備で災害に発展しないよう安全で品質の良い作業を行い、部下の育成を心がけ、新たなオペレータの育成に重点を置くこと、私自身の能力の向上を目的とし努力することが必要である。

《引用・参考文献》

- 1) 図-1の降水量: 島根県土砂災害警戒リアルタイム雨量
http://www1.pref.shimane.lg.jp/contents/sabo_uryou/www/uryou/index.html
- 2) 株式会社 エムズ: ドリリングツールズ カタログ
<http://www.ems-esd.co.jp/products/tools/>