

【OP-2】

私が経験した孔内事故とその回復方法

(株)日本海技術コンサルタンツ

大野 泰広

1. はじめに

調査ボーリングにおいては、良質なコアの採取と採取率が重要である。より良質なコアを採取するためには孔内状況（土質、亀裂等）の把握が大きな役割を担っていると考える。

掘進時には孔内状況を常に把握したいが、当然ながら目視する事が出来ず、孔内の情報を得るにはコアや掘進時の感触がより重要となる。孔内状況の判断を誤ると良質なコアの採取が出来ないばかりか、思いもよらない孔内事故につながる可能性がある。

本文では私が経験した調査ボーリング時の抑留事故の事例を報告する。

2. 調査概要

本業務は、日本海に面した地すべり地における調査ボーリングでコア採取ならびに孔内傾斜計の設置を行ったものである。

調査地は浅層すべり面と深層すべり面の2枚のすべり面が存在する可能性があると考えられた岩盤地すべり、地質は新第三紀中新世中期の砂岩泥質岩互層である。

(図1- 地形図 写真-1 コア写真参照)

3. 調査方法

計画された調査ボーリングの深度は62mと長尺で、かつ、調査孔を用いて傾斜計を設置する仕様であった。

傾斜計設置にあたり、コア採取後のケーシング挿入による保孔では時間的ロスが大きいことから、φ86mmでコア採取を行い、裸孔で掘進を行うことで効率化を図った。また、当該箇所地質は亀裂が多く孔壁の崩壊が懸念されたため、孔壁崩壊防止策としてはセメンチングを選択した。



図-1 地形図



写真-1 コア写真

4. 孔内事故発生の状況・対処・原因

(1) 孔内事故発生の状況

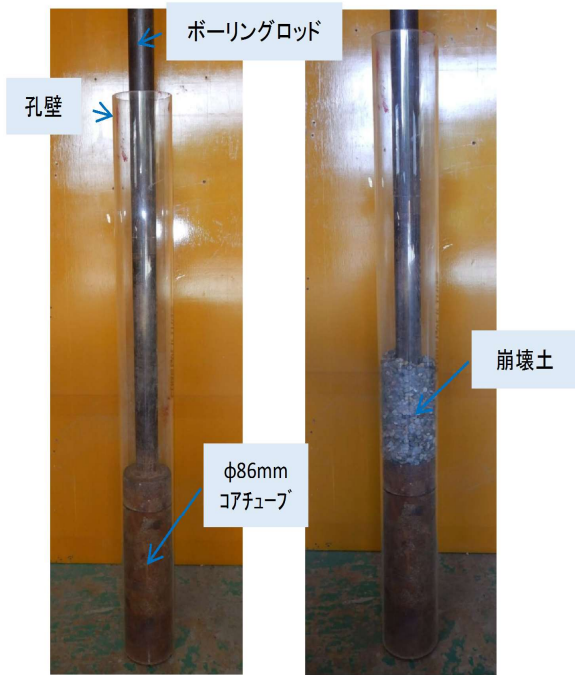
- ① 前日のセメンチング箇所を再削孔。(GL-33.0m～GL-39.0m)
- ② GL-39.0m～GL-40.0m区間のコア採取。
コア採取後、ロッド引揚げ時に孔内事故発生。
※この時点では、削孔スライムの沈積によるジャーミングと想定していた。

(2) 対処

- ① ロッドが回転することを確認し、送水しながら引揚げる。
- ② ハンマーによる逆打ち。
- ③ 孔内深度の測定
ロッド残尺から、コアチューブ肩は GL-37.5mである。しかし、検尺棒を挿入したところ GL-34.0mしか入らず、崩壊土砂が約 3m程度溜まっている事が判明した。(写真-2 孔内事故概要図参照)

(3) 原因

- ① ベントナイト泥水を使用しての掘進により、セメントの硬化が弱い。(掘進時の泥水とセメントミルクの置換が不完全)
- ② セメンチングの効果を早期に得られるよう早強セメントを使用したのが、冬期でありセメントの硬化時間が遅いため、亀裂に浸透したセメントでの保孔が不完全であった。



φ 86mm
コアチューブ

孔壁崩壊時

写真-2 孔内事故概要図



φ80ケーシング
崩壊土砂削孔

崩壊土砂排出

写真-4 孔内事故回復図

5. ツールズ回収対策と手順

- ① ロッドを回転させながら引き揚げる。抑留箇所でもロッドが回転することを確認し、徐々に上昇給圧する。
- ② 送水量を増やしスライムの沈積を取り除き引き上げる。ロッドの回転もあわせて行う。
- ③ ハンマーによる逆打ち。
- ④ φ 86mm の調査孔であるため、6mm のクリアランスのある φ 80mm のケーシングをロッドの上から被せながら崩壊土砂の溜まりまで降下させる。

(写真-3 削孔ツール 写真-4 孔内事故回復図参照)

ロッドが供回りしないよう慎重にコアチューブ肩まで削孔。崩壊土砂を取り除く。

削孔水が地表まで戻ることを確認し、削孔スライムを比重の高いベントナイト泥水を送水することで排出し、ツールの回収に成功した。

6. まとめ

今回の事故回復においては、セメンチングによる保孔で岩盤亀裂からの逸水が最小限にとどまり、泥水によるスライム除去が出来たことが幸運だった。最終的にスライムの排除が出来なかった場合、回収が困難となり非常に大きな損害と業務の滞りが発生する大きな孔内事故となったと思える。

こうした抑留事故に対して、技術的に出来ることは限られているが、対処できる知識と技術の習得や対応ツールの備え等が重要である。

孔内状況を見極めることは難しい課題ではあるが、技術・知識の研鑽に努めることで、常にある事故のリスクの低減が図れると共に、事故が起こった際の最善の対処方法にたどり着くと考える。

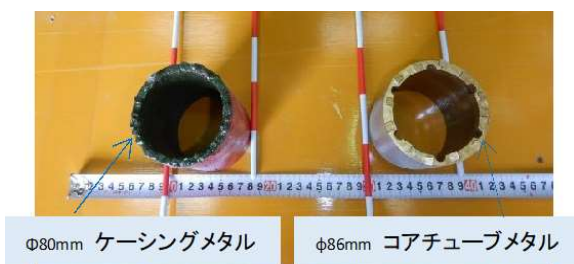


写真-3 削孔ツール