

# ボアホールカメラによる孔内観察

国土防災技術(株) 渥美 賢拓

## 1. はじめに

ボーリングによる地質調査を行うにあたって、マトリクス流出、試料の乱れなど地質状態の把握が困難となるケースが見られる。そこで、掘削中のボーリング孔内に光学式カメラを挿入して孔壁の状態を撮影し、コア判定と合わせ、より正確な地質状況を確認する方法が採られるようになってきている。

しかし、破碎帯や風化の進んだ地質の様に孔壁が自立しない区間ではカメラがジャミングする危険性があり、撮影を諦めることが多かった。

本発表では、このようなボアホールカメラの撮影に適さなかった地質において透明保孔管を用い撮影に成功し、それによって得られた成果について報告する。

## 2. 調査地状況

### (1) 調査地周辺の状況

調査地は男鹿半島の西側斜面で、道路に沿って南北方向にかけて断層と見られるリニアメント(A-A')が見られる。このリニアメントの西側は急崖をなしており、崩



写真-1 周辺の空中写真

壊や落石が発生している。今回調査を行った箇所は、このリニアメントと道路が交差する付近で、昔から路面の沈下や亀裂が発生し補修を繰り返していた。この原因究明のため、調査ボーリングとボアホールカメラによる観察を行った。

### (2) 調査地の地質

ボーリングの結果、調査地には大小の礫からなる礫層及び破碎した安山岩層が確認されている(写真-2参照)。この礫層の空隙や開口部に道路地盤の盛土が流出することが、路面の沈下や亀裂の原因と考えられていた。

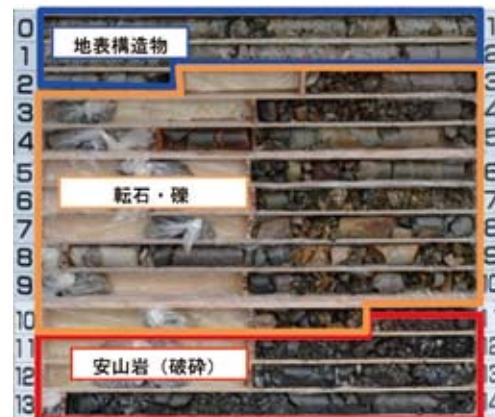


写真-2 ボーリングによって採取されたコア

## 3. ボアホールカメラの孔内観察の課題

ボアホールカメラはボーリングの削孔に伴って、裸孔区間ができた時点で撮影を行う。この時、孔壁崩壊が発生しやすい区間があればケーシングによって孔壁保護を行うが、それにより孔壁が隠されてしまう他、カメラに内蔵されたコンパスがケー



図-1 ケーシングと裸孔区間の境界

シングの影響で正しい方位を記録できなくなり、画像が乱れるなどの区間が生じる(図-1参照)。

この撮影不能区間が生じることが、ボアホールカメラを用いた孔内観察における課題となっている。

#### 4. 透明保孔管による孔壁保護の実施

##### (1) 透明保孔管の作成

通常のボーリング用のケーシングを透明な材質のもので代用すれば、孔壁保護を行いつつ崩壊しやすい区間の撮影が可能と考えた。

透明な管材としてはアクリル製や塩化ビニル製、ポリカーボネイト製のもので一般に出回っており、それらの比較を行った(表-1参照)。比較の結果、透明度の高さや価格が比例しており、今回は最も安価な透明塩化ビニル製の管を保孔管として使用した。

表-1 透明保孔管材料比較表

種類	透明度 (%)	重量 (比重)	参考価格(円/m) φ60mm
アクリル	93	1.19	4500
ポリカーボネイト	89	1.20	4000
透明塩化ビニル	87	1.40	2500

撮影時の手順は以下の通りである。

- ①ケーシングの内部に透明保孔管を挿入する。
- ②ケーシングを抜き、透明保孔管のみの状態とする。
- ③ボアホールカメラを挿入して孔壁画像を撮影する。



写真-3 透明保孔管設置状況

##### (2) 撮影結果

孔壁の崩壊が著しい礫層を、透明保孔管を用いて撮影した画像を図-2に示す。この区間はボーリングコアで角礫が採取さ

れていた区間で、過去の調査では礫層と判断されていた。しかし、今回透明保孔管を用いて孔壁を確認した結果、角礫の周囲に砂状の細粒分が確認され、開口した箇所や空隙は確認されなかった。

これにより、路面の変状原因と考えられていた、盛土材の礫層への流出は否定される結果となった。

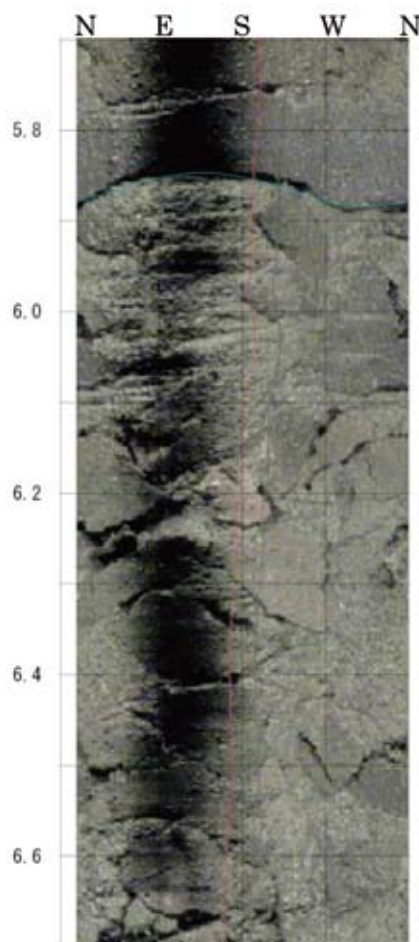


図-2 孔壁展開画像 (GL-5.7m ~ 6.7m)

#### 5. おわりに

破碎帯や地すべり、崩壊地などの地質的に脆弱な箇所の調査にボアホールカメラを導入する場合、特に孔壁の自立が困難な軟弱な地層の情報ほど必要となる。

今回、礫層と思われ孔壁が自立しなかった地質において、既成の透明塩化ビニル管を保孔管として用いたことで、撮影が可能となり、より正確な地質状況が把握された。これにより、路面の被災原因の追及を行うにあたって有意なデータを得ることができた。

今後も、ボアホールカメラなどの新しい技術を創意工夫を重ね導入していくことで、地質調査の精度をより向上させていきたい。