

デジタルカメラによるボーリング孔内の観察手法

(株)愛媛建設コンサルタント 塘 次哉
同 上 間谷 健助
同 上 久保田浩司

1. はじめに

ボーリング孔内を観察する方法として、一般によく用いられているのはボアポールカメラであり、これはボーリング孔壁を観察することによって、片理面や亀裂の走向、亀裂の開口幅などを詳細に測定することができる。しかし、これは奥行きのある空洞の観察には適していない。また、最近、空洞調査用3Dレーザースキャナーも輸入されているが、高価な機材である。今回、比較的地表面近くの空洞の性状を観察する必要が生じ、観察の道具として、デジタルカメラを活用した簡便な手法で、その性状を捕らえることができた。本文は、その手法と伴に実施事例について述べたものである。

2. 観察方法

(1) 使用器材

デジタルカメラ : カシオ EX-Z500

外形寸法 …………… 幅 89mm × 高さ 57mm × 奥行き 21mm

質量 …………… 約 146g

有効画素数 ……… 500万画素

セルフタイマー …… トリプルセルフタイマー
(10秒後に3枚撮影)

ロープ : ポリプロピレンロープ

太さ及び長さ …… 3mm × 10m

保護材 : 緩衝シート (エアークッション)

(2) 作業手順

ケーシングチューブ(90mm)を空洞の直上まで挿入する。

地下水位計を用いて空洞内に地下水が無いことを確認する。

カメラを緩衝シートで保護しロープを繋ぐ。(写真-1参照)



写真-1 カメラセット状況

撮影深度に合わせてロープにマーキングをする。

カメラのセルフタイマーを押し、すみやかにカメラを所定の深度まで降下し静止させる。

フラッシュの発光方向を観察し記録する。

カメラを静かに引き上げ、画像を確認しピントを調整する。

以上の作業を繰り返し、360度撮影する。

3. 実施事例

(1) 事例1

写真-2にコア写真、写真-4に空洞展開写真を示す。

当地は、石灰質片岩及び黒色片岩・緑色片岩が分布する地すべり地である。調査ボーリングで移動岩塊の石灰質片岩内に空洞が確認されたため、孔内傾斜計アルミケーシングを挿入する際には、グラウトを確実に実施するために、布製パッカーにアルミケーシングを抱かせ、セメントミルクで充填埋設した。隣接の地下水位観測孔の掘進時にも、同程度の深度で空洞が出現したため、掘進継続の是非と孔内傾斜計アルミケーシングの埋設良否を判断するために、空洞内の写真撮影を実施した。

その結果、布製パッカーを使用した空洞部におけるグラウトは良好であり、さらに、空洞も北東-南西方向に広がる比較的規模の大きなものであることが判明した。天井もしくは壁面から落石したような状況も見られるが、石灰洞の可能性が考えられる。

(2) 事例2

写真-3にコア写真、写真-5に空洞展開写真を示す。

事例1と同一地区であるが、転石が多く分布する地すべり末端部に位置する。空洞が多く分布しコア採取がなかなかうまくいかなかったため、空洞の性状を観察するために実施した。

その結果、転石の下部に空隙が生じていること、また、その空隙の一部には砂礫が堆積していることが観察された。

4. まとめ

今回試みた空洞の観察は、所要時間が30分程度であり、しかも、簡単な機材で実施できることから、比較的浅い深度(15m程度)の空洞を観察するには有効な手法と考える。

しかし、空洞の規模を想定するには、事例1のように大きさが既知のものが写っている場合は、ある程度可能と考えるが、事例2のような場合は難しい。これについては、スケールとなる物の投入などの工夫が必要と考える。

《引用・参考文献》

1) 森幸裕・真達慶次郎・今野善雄：簡単な空洞調査の一例，全地連「技術フォーラム'99」講演集，pp.189~190，1999。

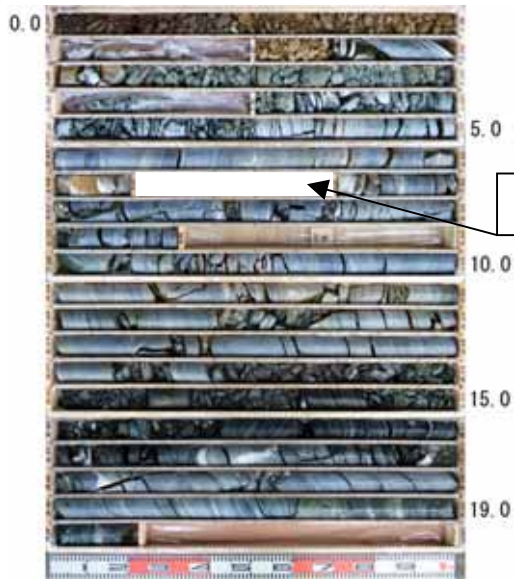


写真-2 コア写真(事例1)

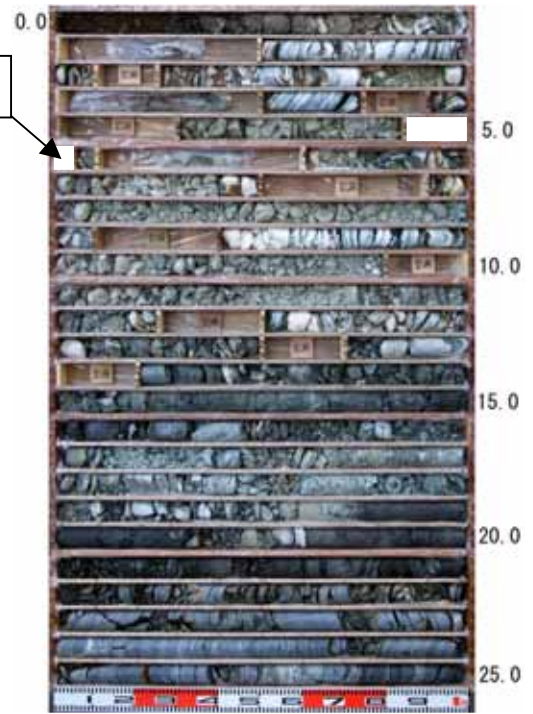


写真-3 コア写真(事例2)

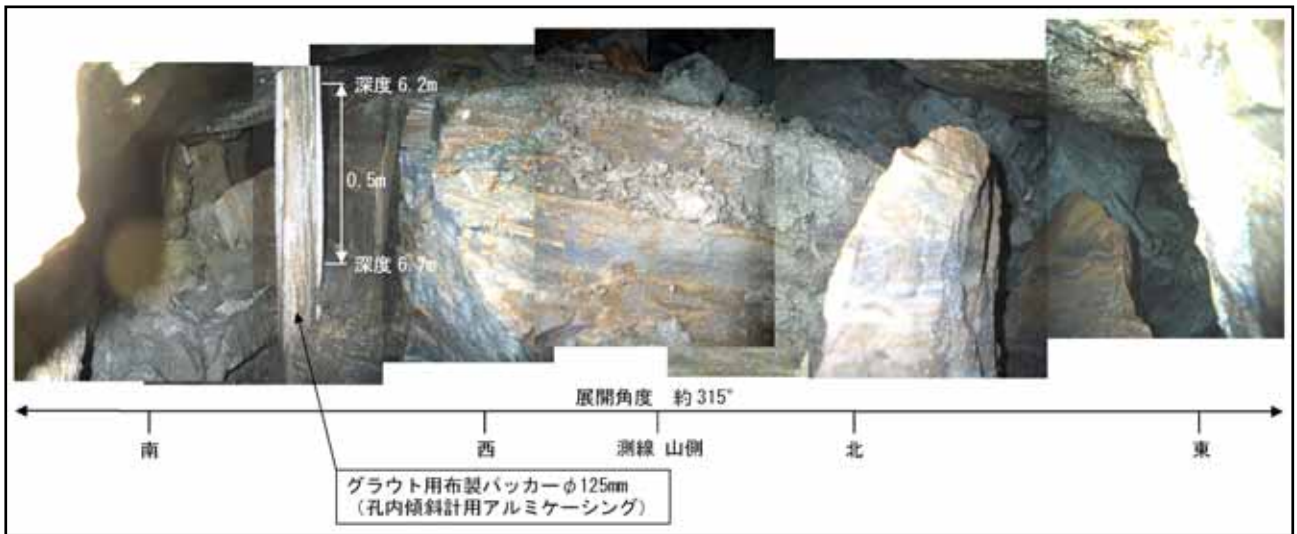


写真-4 空洞展開写真 深度6.2m~6.7m(事例1)

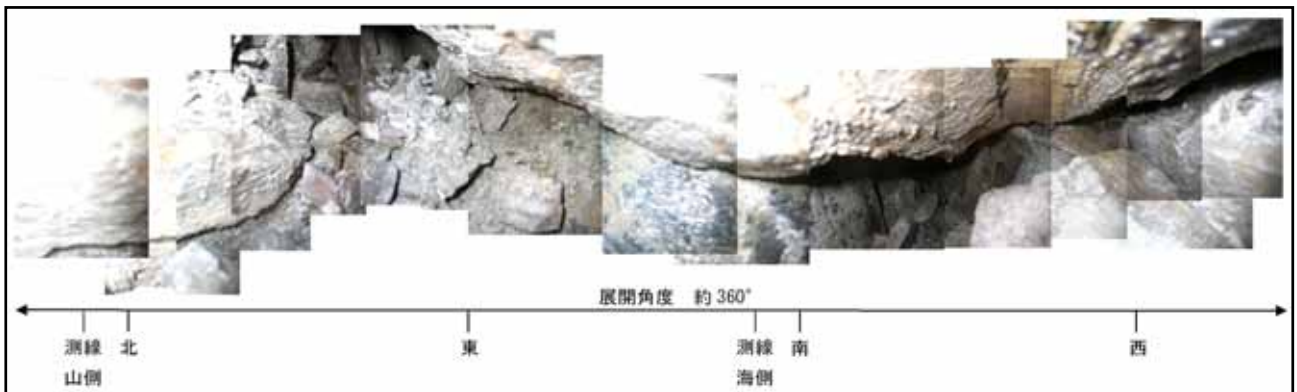


写真-5 空洞展開写真 深度4.85m~5.05m(事例2)