

点検・調査におけるコアドリル掘削の役割と活用結果について

新協地水株式会社 二瓶 光

1. はじめに

既設インフラ施設の長寿命化や維持・補修設計における調査では、狭小空間や仮設困難な場所での高精度なデータ取得が求められている。従来の機械ボーリングを用いた調査手法では、作業環境やコスト面で課題が多いが、コアドリル掘削技術を活用することで、これらの制約を克服しつつ、短期間での効率的な調査が可能となる。

本報告では、コアドリル掘削を用いた具体的な調査事例をもとに、その利点と効果について検証した。

また、コアドリルにより採取したコアとボーリングコアを利用した岩級区分や岩石試験を実施し、比較した結果について報告する。

2. 調査事例

コアドリルを用いた調査の構造物と得られた情報の一覧を表-1に示し、調査事例を以下に示す。

表-1 コアドリルを用いた調査一覧(構造物と情報)

構造物	調査段階	目的	コアドリル掘削	
			方向	深度
既設砂防堰堤	補修補強設計	コンクリートの状態、堰堤直下の地質構造・支持地盤分布の確認。	0°	5~15m
既設吹付モルタル・コンクリートのり面	補修補強設計	吹付法面背面の空洞、土層・地層構成の把握、岩盤の風化状況・亀裂・不連続面の把握。	45~90°	1~5m
既設モルタル吹付トンネル	補修補強設計	吹付トンネル背面の空洞、土層・地層構成の把握、岩盤の風化状況・亀裂・不連続面の把握。	90°	1~5m
既設護岸工	補修補強設計	護岸背面の空洞、土層・地層構成の把握。	60~80°	1m内外
既設擁壁	現況把握	既設擁壁の形状確認、裏込土の状態把握。	0~90°	1~5m
新設構造物	概略~詳細設計	機械ボーリングの補完、地層構成や岩盤線の確認。	0°	3~10m

(1) 既設砂防堰堤の健全度調査

老朽化した既設砂防堰堤の補修補強設計段階の調査にコアドリル掘削を使用した事例である。調査対象となる砂防堰堤は建設年代が古く、砂防堰堤の既存資料（工事台帳等）が残されていない場合があり、堰堤構造（堤高、

堤長、材料等）の正確な情報に乏しい。建設年代の古い堰堤は、工事用道路が消失し、堰堤へのアクセスが困難である場所が多く、人力で施工された石積堰堤もある。設計パラメータは、砂防堰堤の状態（内部構造・堤体高）や基礎地盤の確認であることから大規模な仮設を要せず、資材運搬の容易なコアドリルによる調査により、設計パラメータを満足し、費用の縮減を図った。

(2) モルタル吹付のり面背面調査

既存吹付モルタルのり面の健全度評価の為の調査にコアドリル掘削を使用した事例である。

吹付のり面調査では、熱赤外線調査や打診調査結果を基にコア抜きによる背面地山の検証を行うことが一般的であり、対策が必要な場合は吹付背後の状況を詳細に把握するためにボーリング調査や弾性波調査が行われている。このボーリング調査の代替方法としてコアドリル掘削を実施し、掘削孔径や採取コア径に大きな差異は無く、背面地山の性能把握やコアの観察はボーリング調査と同様に行うことが可能であった。

(3) その他既設構造物調査

モルタル吹付のり面以外にも既設モルタル吹付トンネルや既設護岸工の背面空洞化の状況調査や背面土層・地層の構成把握、岩盤の風化状況、亀裂、不連続面の把握についてもコアドリル掘削を用いて実施し、これらの状態を把握することが可能であった。

また、既設擁壁の形状確認や裏込め土の状態把握等、ボーリングマシンの搬入が困難な住宅等の狭小地における調査も効率的に実施が可能である。

(4) 地質調査における活用

従来の機械ボーリングと併用し、狭小空間でのコア採取を実施することが可能であり、機械ボーリングの補完、地層構成や岩盤線の把握等、作業効率の向上と調査精度の向上が可能であった。

3. コアドリル掘削技術の利点

調査事例からコアドリル掘削技術には以下のような利点がある。

(1) 高精度なデータ取得

機械ボーリングと同等の試料を採取可能である（後述）。

(2) 作業効率の向上

搬入・掘削・撤去が迅速に行えるため、調査時間を大幅に削減できる。

(3) コスト削減

機械ボーリングと比較して仮設コストが抑えられ、経済的な調査が可能である。

(4) 柔軟な適用性

狭小空間や高所など、仮設困難な場所でも調査が可能である。

4. 採取コアおよび岩石試験結果の比較

(1) 採取コアの比較

図-1にコンクリートおよび岩盤部を採取したコア写真を示し、図-2にモルタルおよび土砂部を採取したコア写真を示す。

図内の上部がボーリングにより採取したコアであり、下部がコアドリルにより採取したコアである。

両者の採取コアを比較すると、コアドリルを用いて採取したコアの品質は、コンクリートやモルタル部、岩盤部および土砂部においても、ボーリングマシンを用いて採取したコアと採取率、形状、RQD の傾向等から同程度を確保することが可能である。



図-1 コンクリートおよび岩盤部の採取コア
(上:ボーリング 下:コアドリル)¹⁾



図-2 モルタルおよび土砂部の採取コア
(上:ボーリング 下:コアドリル)

(2) 岩石試験結果の比較

機械ボーリングにより採取したコアとコアドリルで採取したコアについて岩石試験を実施した結果について比較した。

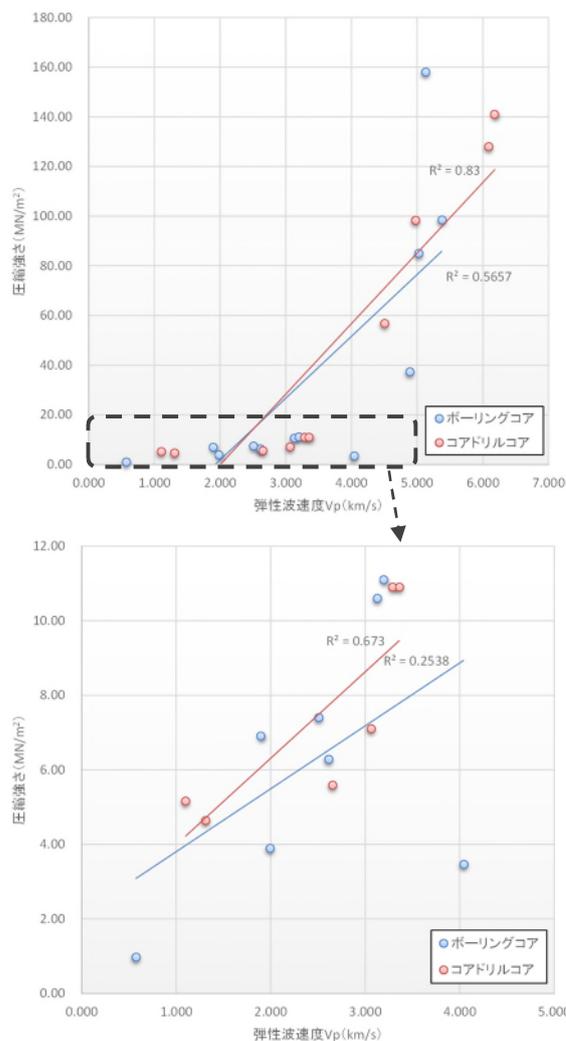


図-3 岩石の弾性波速度と圧縮強さの関係

弾性波速度と圧縮強さの関係も弾性波速度が大きくなると圧縮強さも大きくなる傾向が見られる(図-3)。

これは機械ボーリングにより採取したコアとコアドリルで採取したコアで同様な傾向を示し、採取コアを使用した岩石試験は岩級区分をする上で、有効な結果を示している。

4. まとめ

コアドリル掘削技術は、既設インフラ施設の維持管理や補修に向けた調査の精度向上に寄与することが確認された。特に、従来の機械ボーリングと比較して遜色ない岩級区分や岩石試験が可能であり、効率的かつ柔軟な調査を実現できる。今後のインフラ長寿命化のための調査手法として、コアドリル掘削技術のさらなる発展が期待される。

《引用・参考文献》

- 1) 二瓶 光, 山家 雄太, 高橋 友啓 (2022) : コアドリルを用いた堰堤調査事例, 全地連技術フォーラム 2022論文集, 論文 No. 35.