

地質調査におけるコアドリルの汎用性について

新協地水株式会社 ○二瓶 光, 山家 雄太, 高橋 友啓

1. はじめに

昨今のインフラ施設の長寿化・老朽化対策において、補修設計の為、構造物及び背面地山の状態把握が必要とされる。高度経済成長期以降に整備されたインフラは今後 20 年間で、建設後 50 年以上経過する施設の割合の加速度的な増加により、維持管理・更新・補修の為の調査数は増加傾向にあると考えられる。

これらの既存インフラ施設は、建設年代が古いことから、工事用道路の消失による搬入・仮設方法の難しさやそれに伴う調査費用の増加が懸念される。

補修設計の為の調査として、機械ボーリングを用いるケースが一般的であるが、先述のような現場条件により、仮設費用が増大する傾向がある。このことから低コストで行える手法として、コアドリルを用いた調査が報告されている。これまでにコアドリルを用いた調査で報告されているものとしては、防波堤補修・改修計画の為の堤体コンクリートでの調査事例¹⁾や既設橋形状調査に利用した事例²⁾や既設砂防堰堤の調査事例³⁾が報告されている。これらの調査は大規模な仮設を要せずに資機材運搬の可能な利点を生かし、工期の短縮や現場作業性の向上につながっている。

本報告は、既設吹付モルタル法面の健全度評価をする為の調査において、コアドリルを用いることによる低コスト化、現場作業日数の削減を図った調査事例について示すものである。

2. 吹付モルタル法面の調査事例

既設吹付モルタル法面の健全度評価の為の地質調査にコアドリル掘削を使用した事例について示す。

(1) 調査地の条件について

道路脇の吹付モルタル法面の健全度評価の為の調査として、概査の赤外線調査および打診調査結果を基にコア抜きによる背面地山の検証、吹付モルタル中腹におけるボーリング掘削による調査が計画された。

今回は、概査と精査が別業務で発注されており、概査と精査の工期が重複していたため、精査段階における現場作業の日数が非常に短く、タイトな工程となっていた。

一般的な吹付法面調査の流れと本事例で担当した箇所を図-1に示す。

(2) 提案・対応について

吹付モルタル法面の赤外線調査・コア抜きによる検証は一般的な調査であるが、背面地山を深部まで確認する為にはボーリング掘削による確認が行われている。

短い工期の中、ボーリングマシンの搬入・仮設条件の難易度が高く、多大な費用と長期日数を要するボーリン

グ掘削は困難なことから、資機材の搬入・仮設が容易なコアドリル掘削によって、吹付モルタル背面地山の性状を2m程度(地形・地質から見てそこまではすべり面が到達しないであろうと思われる深さまで)まで把握することを提案した。

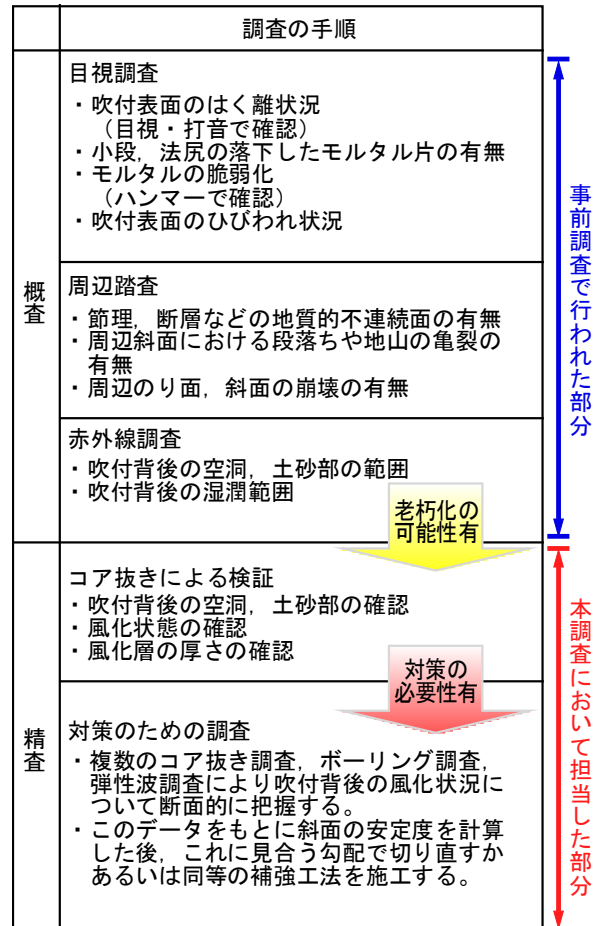


図-1 吹付法面調査フロー⁴⁾

(3) 従来工法との比較

従来工法(ボーリング調査)との比較表を表-1に示す。

従来工法と比較し、掘削孔径や採取コア径に大きな差異は無く、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。

また、搬入・仮設費を削減でき、コア抜きによる検証を面的に実施することが可能であった。

図-2に概略的な法面展開図を示す。

法面展開図に示すように、当初の計画では法面中腹での機械ボーリング1箇所とコア抜きによる検証が1箇所であったが、機械ボーリングをコアドリルによる掘削に変更したことにより、コア抜きによる検証数を増やすことが可能であり、法面の健全度評価の精度を高めることが出来た。

表-1 従来工法との比較表

掘削工法	施設	
	掘削工法	吹付モルタル法面地質調査
	機械ボーリング	コアドリルを用いたコア採取
	2.0m	2.0m
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> ロータリー式ボーリングマシン5.5kw級を用いたコア試料採取 掘削孔径φ66mm, 採取コア径48mm 	<ul style="list-style-type: none"> コアドリル2700w級を用いたコア試料採取 掘削孔径2・1/2in(63mm), 採取コア径53mm
資材運搬・仮設概要	<ul style="list-style-type: none"> 傾斜地足場(地形傾斜45°以上~60°未満) モノレール運搬(50m以下) モノレール架設・撤去(50m以下) 	<ul style="list-style-type: none"> 実質計上なし
全作業工程	モノレール架設1日, 資機材運搬仮設1日, 掘削1日, 資機材撤去1日, モノレール撤去1日 延べ5日程度	設置~掘削~撤去1日 延べ1日程度
工法の特徴	長所	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査で広く用いられる汎用工法であり, 確実性が高い。 地層(背面地山)の状況に左右されない。 大深度, 増掘への対応が容易である。
	短所	<ul style="list-style-type: none"> 掘削費用に対し, 仮設費用が高額となる。 コアドリルと比較し, 作業日数がかかる。 足場仮設は吹付モルタル法面上に設置する為, 難易度が高い。 安全なモノレールルートを選定が困難。 法面形状によっては, 道路規制が必要となる。

確保することが出来, コアドリル掘削に要する日数も半~1日程度で, 搬入・掘削・撤去が可能であった。

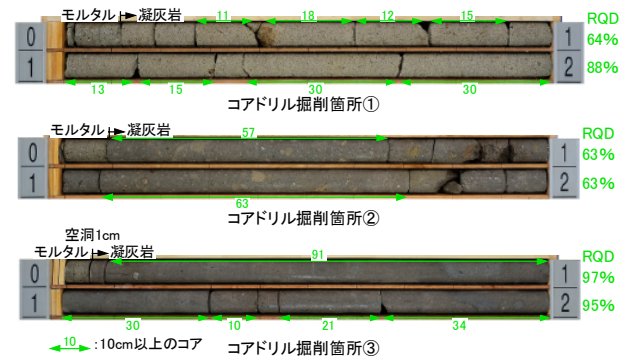


写真-1 採取コア状況(コアドリル)

3. まとめ

コアドリルを地質調査に用いた場合の長所と短所, 今後の課題を以下にまとめる。

(1) 長所

小スペースでの作業が可能であり, 大規模な仮設や規制が困難な場合にも対応可能である。運搬が容易な為, モノレール等の架設を必要とせず, 多くの地点を調査することが可能である。機械ボーリングと比較し安価であり, 低コスト化が可能であることから, 多くの施設を調査可能となる。

(2) 短所

土砂の掘削には, ツールズ類の変更や掘削難易度が上がることから掘削速度やコアの品質が機械ボーリングに劣る。掘削長が15m程度より深くなるとコアチューブの上げ下ろしが人力作業の為, 掘削速度が低下する。

(3) 今後の課題

コアドリル掘削孔での原位置試験の実施や土砂掘削の効率化を検証し, 機械ボーリングでの適用が費用対効果として適さない場合の代替手法としての適用性の幅を広げる検証を行いたい。

《引用・参考文献》

- 1) 福田 正人 (2007) : 堤体コンクリートの損傷と劣化度調査の事例, 全地連技術フォーラム2007論文集, 論文 No. 101.
- 2) 西岡 克知圭 (2022) : コア削孔機を利用した既設橋形状調査の事例, 全地連技術フォーラム2022論文集, 論文 No. 34.
- 3) 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.
- 4) 熱赤外線映像法によるのり面老朽化診断マニュアル (1996) : 建設省 土木研究所, 125p.
- 5) ソイルサンプラー工法研究会ホームページ (最終閲覧日2023.6.10), <https://sscm-g.com/>

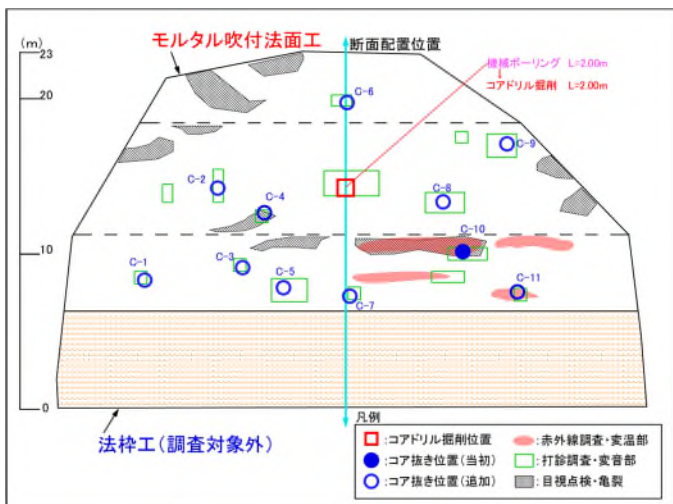


図-2 概略法面展開図

(4) コアドリル掘削結果について

吹付法面調査におけるコアの採取方法としては, ソイルサンプラー工法研究会のソイルサンプラー工法⁵⁾があり, 老朽化吹付モルタル法面調査ではこちらも有用な工法である。コアドリル掘削においては, φ66mm用のコア箱に収まるコア径53mmで採取することが可能であった。ボーリングマシンを用いて採取したコアと同程度で