

海外でのボーリング調査事例

ハイテック株式会社

○池田武人, NGUYEN VAN HUONG, 田中勇介, 岩田克彦

1. はじめに

ハイテック(株)は、高品質ボーリング（ハイブリッドボーリング工法）の開発により、国内では北海道から沖縄まで、全国でボーリング調査を実施しています。海外では、2009年にマレーシアでボーリング技術指導に、専門技術者を派遣したことをスタートに、表-1に示す実績があります。

表-1 海外での調査実績

年 次	エリア	業 務 内 容
2009 年 7 月	マレーシア	ボーリング技術指導
2011 年 3 月	ラオス	ルジオンテスト試験管理
2011 年 9 月	アゼルバイジャン	ボーリング技術指導
2011 年 12 月	ラオス	高品質ボーリング掘削
2012 年 2 月	中国	土質ボーリング技術指導
2015 年 5 月～ 2016 年 12 月	ラオス	高品質ボーリング掘削
2016 年 7 月～ 10 月	インドネシア	高品質ボーリング掘削
2017 年 6 月～ 7 月	ミャンマー	高品質ボーリング掘削
2018 年 10 月 ～12 月	ラオス	高品質ボーリング掘削

海外で日本企業が係わるプロジェクトでは、ボーリング調査は現地調査会社が実施することが殆どで、コア採取状況が悪く、設計に必要な地質情報が把握できていない場合があります。今回は、インドネシア共和国で行った精度の高いコア採取を目的とした、高品質ボーリング調査について報告します。

2. 調査地の概要

調査箇所は、ジャカルタ南東約100km に位置する西ジャワ州チアンジュール県のチタルム川流域にある、ラジャマンダラ発電所内です。

(1) ラジャマンダラ発電所の概要

ラジャマンダラ発電所は、水力発電の概要を表-2に示します。

表-2 ラジャマンダラ発電所概要¹⁾

発電方式	流れ込み式（水力発電）
出力	46,600kW
発電電力量	年間約 1.81 億 Wh
売電先	PLN（インドネシア国有電力公社）

(2) 調査地の地質概要

調査地域は、新生代第三紀の堆積岩の分布エリアで、石灰岩、泥岩が分布します。調査地では、泥岩が分布し、段丘堆積物が被覆しています（写真-1）。



写真-1 泥岩と段丘堆積物の状況

泥岩の強風化部は、現地で施工された杭が曲がるほど、膨潤性が高い状況です（写真-2）。



写真-2 曲がっている杭の状況

(3) 現地調査会社の調査状況

現地調査会社のボーリング調査は、エンジンの載ったトップドライブのボーリングマシンが主流で、足場は仮設しないことが一般的です（写真-3）。



写真-3 現地調査会社のボーリング状況

地質は破碎された泥岩であることから、メタルクラウンを使用した無水掘削で掘進していますが、コア採取率は悪い状況です。現地で使用されているコア箱は、幅が一定ではなく、蓋や仕切り板もないためコアの保存性が悪い状況です（写真-4）。



写真-4 現地調査会社のボーリングコア

3. インドネシアでの調査状況

掘削に係わるコアチューブ、ロッド、ケーシング、ダイヤモンド、メタルクラウンなどは規格が異なるため、現地では調達できず、全て日本から運搬しました。試験に使用する、標準貫入試験機器、孔内水平载荷試験機、ボアホールスキャナー等も、全て日本から運搬し調査を行いました。このため、調査状況は日本とほぼ同様の状況で調査を行えました（写真-5）。



写真-5 ボーリング調査状況

ボーリング調査は、8孔で全長356m の掘削を2班で約3カ月間行いました。ボーリング地点まで、運搬車で資材を運搬することは困難であったため、斜面を約数百mを人肩運搬により資材を搬入しました。このため、運搬は現地の方も雇い行いました。

コア箱は流通しているもので代用できるものがないため、日本から運搬したが不足した分が、現地で特別発注して作成しました。

4. まとめ

海外での調査ではあるが、資材は殆ど日本から運搬したためボーリング掘削自体は、日本とほぼ同様の環境で調査を実施しました。

岩盤上部の強風化部は日本でもめずらしいほど、膨潤性が高い泥質強風化部で掘削が困難であったが、弊社のボーリング調査により100%コアを採取できました。泥質強風部の分布範囲が明確になったため、工事での掘削範囲を決定することができ、目的を達成しました。

資材等が故障し不足した際に、現地では代用できるものが殆どなく、日本から再度運搬すると時間がかかるため、経費がかかっても、現地での最終的な確認（現地状況の把握等）は重要であると感じました。

《引用・参考文献》

- 1) 関西電力：インドネシア共和国ラジャマンダラ水力発電所の商業運転開始について、別紙1:ラジャマンダラ水力発電事業の概要, p1, 2019. 5. 24
https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2019/pdf/0524_1j_01.pdf （確認日：2019. 5. 25）