

超軽量・分解型小型ボーリングマシンの適用事例

八洲開発(株) ○門久 一生、内田 恒誠

1. はじめに

道路がなく機材の搬入仮設が困難な山地頂部や河川堤防の法尻、及び市街地の狭隘地などでの浅尺ボーリングは、調査費用に占める運搬仮設費の割合が高いため、費用対効果の面からボーリング調査が実現しない場合も少なくない。弊社では、顧客のニーズに対応した地質調査を実現するため、ボーリングマシンのラインナップにより現場条件に応じた調査方法の提案を行っている。

ここでは、弊社における調査用ボーリングマシンのラインナップと最近導入した超軽量・分解型小型ボーリングマシン(YHP-1)の特徴とその適用性について述べる。

2. 調査用ボーリングマシンのラインナップ

弊社では、表-1に示すボーリングマシンのラインナップにより顧客のニーズに対応したボーリング調査の実施に努めている。このうち、表-1に示したマシン5と6が搬入条件に難がある現場への対応を考慮して導入した軽量小型マシンであり、マシン7はグリッド調査に対応するために導入した自走式のマシンである。

表-1 調査ボーリングマシンのラインナップ

マシンの分類	マシン名称	重量(kg)	台数	掘削深度(m)	適用条件				
					給圧	掘削方式	仮設足場	運搬方法	
1	200m級	D-2	600	1	200	オイルフィード	回転	必要	機械
2	100m級	YSO-1	550	1	100	オイルフィード	回転	必要	機械
		D-1	550	4					
3	50m級	YBM-05	480	4	50	オイルフィード	回転	必要	機械
		D0-D	450	1					
4	30m級	DM-03	400	2	30	オイルフィード	回転	必要	機械
5	小型軽量マシン	YHP-1	159	1	15	ハンドフィード	回転	不要	人力
6	簡易ボーリングマシン	BT121	9	3	5	ハンドフィード	回転	不要	人力
7	エコマシン	ECO-1V	1950	1	15	オイルフィード	パイロ	不要	自走

3. 小型ボーリングマシン(YHP-1)の概要

今回紹介する軽量・分解型の小型ボーリングマシン(YHP-1)は、総重量が159kgと軽量で、しかも7個口(最大分解重量26kg)に分解できるので、背負子を使った人力運搬ができる。

写真-1(a)の現場では、取水堰のやや傾斜したエプロン上に設置したため簡単な足場を設けているが、通常の平坦な地盤では写真-1(b)のように地面にベタ置きして杭で固定すれば充分である。また、マシンの寸法が縦1,490×横742×高さ1,534mm(図-1)と小型であるため、取り扱いが容易で、標準貫入試験も手動ウインチを使って実施できる(写真-2)。表-2によれば、スピンドル回転数が比較的高速であるため、深度10~15mまでの掘進であれば、粘土地盤から玉石混じり砂礫及び軟岩~中硬岩までの掘削に適応できる。YHP-1で掘削したコア写真の一例を写真-3、-4に示したが、通常のボーリングマシンと遜色のないコア採取が可能である。なお、写真-3は硬い玉石礫を含む砂礫と基盤の凝灰角礫岩、写真-4は阿蘇火砕流堆積物の非溶結部である火山灰質粘土を掘削したものである。

表-2 YHP-1の性能・仕様

スイベルヘッド	
スピンドル内径	43mm
スピンドルストローク	500mm
スピンドル回転数	高速 220~440 min ⁻¹
	低速 110~220 min ⁻¹
スピンドル回転トルク	高速 108 N·m
	低速 206 N·m
最大給圧力	4.4kN
最大バランス力	4.4kN
ギヤリング	
チェンジギヤの形式	2段変速スライディングギヤ
クラッチ形式	クロークラッチ方式
巻上装置	
巻上形式	手動式ウインチ
最大巻上能力	約100kg
原動機	
連続定格出力	5.5kW/2,000min ⁻¹
寸法・質量	
寸法(L×W×H)	1,490×742×1,534mm
質量	159kg(最大分解質量26kg)



(a)

(b)

写真-1 仮設状況(a:足場あり b:足場なし)

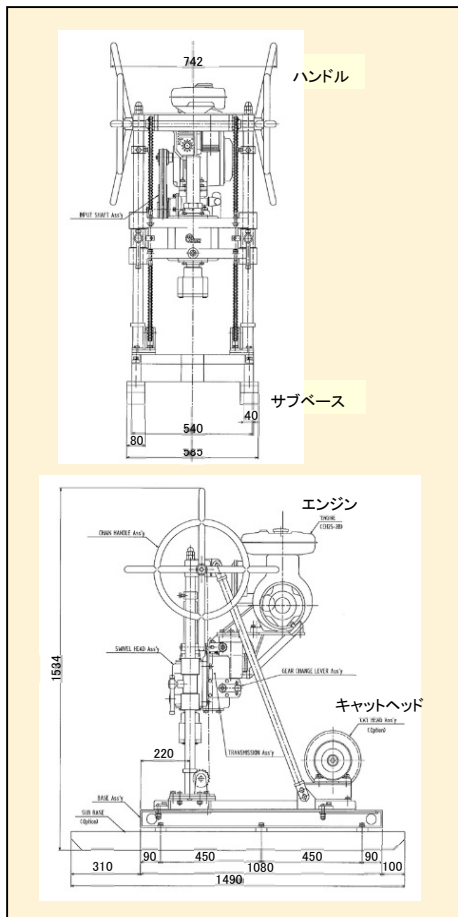


図-1 YHP-1の規格・寸法



写真-2 標準貫入試験状況

4. 小型ボーリングマシン(YHP-1)の適用範囲

YHP-1は、導入して間がないので、性能や使い勝手の確認は充分とは言えないが、次のような現場で力を発揮すると思われる。

- ①掘進深度：径66mm で10～15m 程度(送水掘可)
- ②対象地質：粘土地盤～玉石混じり砂礫～中硬岩
- ③搬入条件：道路のない山地内や堤防法尻など(背負子又は人肩で運搬)
- ④足場仮設：不要(ベースを木杭等で地面に固定)、傾斜地では簡単な足場を構築する
- ⑤その他：標準貫入試験を実施できる(使用するドライブハンマーも3分割可)

なお、搬入条件が同じで、掘削深度が5m 以下、標準貫入試験不要の現場の場合は簡易ボーリングを提案する。

5. まとめ

道路のない山地斜面や河川敷などで浅尺ボーリングが計画され、調査費用の面からモノレールを引くのが躊躇されるような運搬仮設条件のとき、背負子で運搬できるYHP-1は極めて有用である。

公共事業のコスト縮減が叫ばれて久しいが、こと調査ボーリングに関しては、現場条件が変化しても、搬入するマシンに工夫を凝らし経費削減が図られてきたとはいえない。今後は、50m級→30m級→小型マシン→簡易マシン 等々とボーリングマシンのラインナップをより充実させ、現場に即した、効率的で安価な調査ボーリングを目指して努力することが重要であろう。

《引用・参考文献》

- 1) 沼田 康平：「簡易ボーリングマシンによるコア採取事例」, 全地連技術フォーラム2007論文集, 論文 No.74, 2007.9.
<http://www.web-gis.jp/e-Forum/2007/074.pdf>
 (確認日:2016.7.6.)

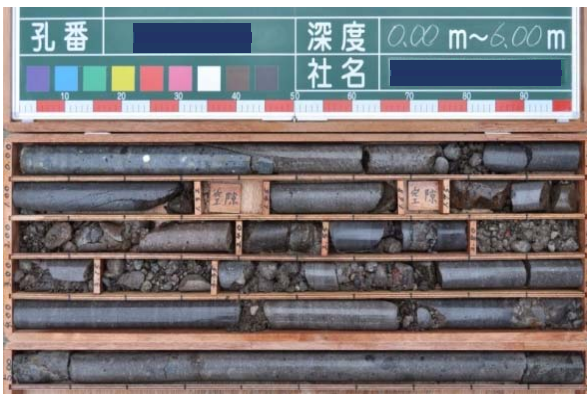


写真-3 コアの一例(砂礫～中硬岩)



写真-4 コアの一例(火山灰質粘性土)