

オーガー掘削機の根入れ深度確認方法に関する基本試験（その2）－解析結果－

(株) 大林組 正会員 ○疋田 喜彦 正会員 古屋 弘

伊藤 不二夫

1. はじめに

前報¹⁾に示す方法にて計測された掘削振動データをもとに、米須地下ダム（知念砂岩）とは異なる地盤（凝灰質粘板岩）への根入れ境界付近で地盤判定手法の有効性について検証した。本報では、その解析結果について報告する。

2. 解析結果および考察

(1) 地層境界付近での最大スペクトル値の比較

ここでは、風化部において予め基盤岩およびその上位の基底部礫層を代表するフーリエスペクトル平均の重ね合わせから選定された周波数帯域にて、スペクトルピーク値の(基盤岩)/(基底部礫層)の比による整理を試みた。表－1にその結果を示すが、ロッド部鉛直（Y）方向においてその違いが現れる傾向が見られた。

(2) 地盤種別（全層）と最大振幅値の対応

ロッド部鉛直方向成分、周波数帯域 10～30Hz について、単軸オーガーで掘削している全層を対象に、計測孔ごとに、近傍のボーリング調査結果に基づく推定地層分布に対する地層別最大振幅値の平均の推移を図－1に示す。図より、地盤の硬軟に対して最大振幅値平均が変化している様子が見られる。すなわち、地層が硬いと値が大きく、軟らかくなると値が小さくなる傾向にある。また、基盤岩とその上位層に着目すると、基盤岩ではスペクトル値が低下しているが、当該箇所ではその上位層に硬質な転石混じりの基底部礫層が位置し、基盤岩はコアの硬軟区分が軟～極軟と評価されている性状にあり、符合する。

(3) 基盤岩の性状変化に対する適用性

基盤岩上端境界での地層境界をより明瞭に捉えられたものを中心に検討した結果、ロッド部の鉛直成分（Y軸）で、周波数帯域：10～30Hz の最大振幅値による評価に適正があることが明らかとなった。

その結果の一例を図－2、3に示す。なお、同図は縦軸に根入れ層境界付近での深度をとり、横軸に最大振幅値の移動平均値をプロットしている。また、基盤岩の新鮮部5孔、風化部6孔分のこれら

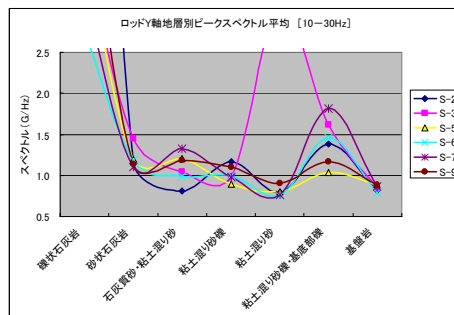
表－1 スペクトルピーク値の(基盤岩)/(基底部礫層)の比（R）

	ロッド部 X				
	10-30Hz	60-70Hz	110-130Hz	155-170Hz	170-190Hz
S-2	0.74	0.87	0.36	0.39	0.62
S-3	0.84	0.93	0.80	0.93	0.82
S-5	1.07	0.93	0.85	0.91	0.86
S-6	0.47	0.74	0.60	0.81	0.65
S-7	0.75	0.87	1.35	1.17	1.09
S-9	0.87	0.85	0.86	0.86	0.92

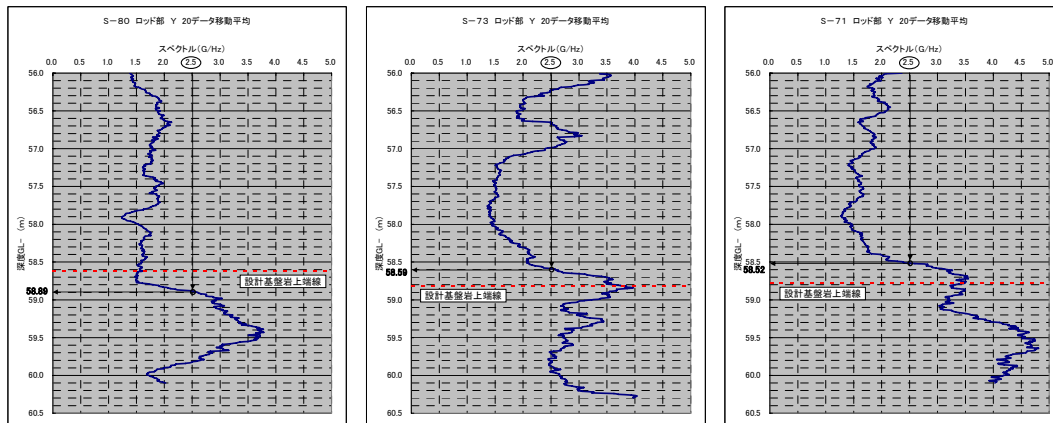
	ロッド部 Y				
	10-30Hz	60-70Hz	110-130Hz	155-170Hz	170-190Hz
S-2	0.59	0.70	0.28	0.35	0.68
S-3	0.52	0.63	0.77	0.98	0.91
S-5	0.85	0.85	0.91	0.90	0.69
S-6	0.54	0.59	0.82	0.86	0.69
S-7	0.48	0.51	1.15	1.10	1.35
S-9	0.76	0.75	0.74	0.90	0.78

	ロッド部 Z				
	10-30Hz	60-70Hz	110-130Hz	155-170Hz	170-190Hz
S-2	0.80	0.89	0.53	0.50	0.62
S-3	0.67	0.81	0.82	0.95	0.80
S-5	1.17	0.92	1.02	0.83	0.81
S-6	0.49	0.73	0.71	0.62	0.60
S-7	0.87	0.94	1.45	1.22	0.91
S-9	0.82	0.82	0.76	0.87	0.85

凡例	基盤岩/(砂礫・基底部礫層)
明瞭な差がある(R<0.8)	
明瞭な差がない(0.8≤R<1.0)	
傾向が逆転する(R≥1.0)	



図－1 地層区分と解析値の関係

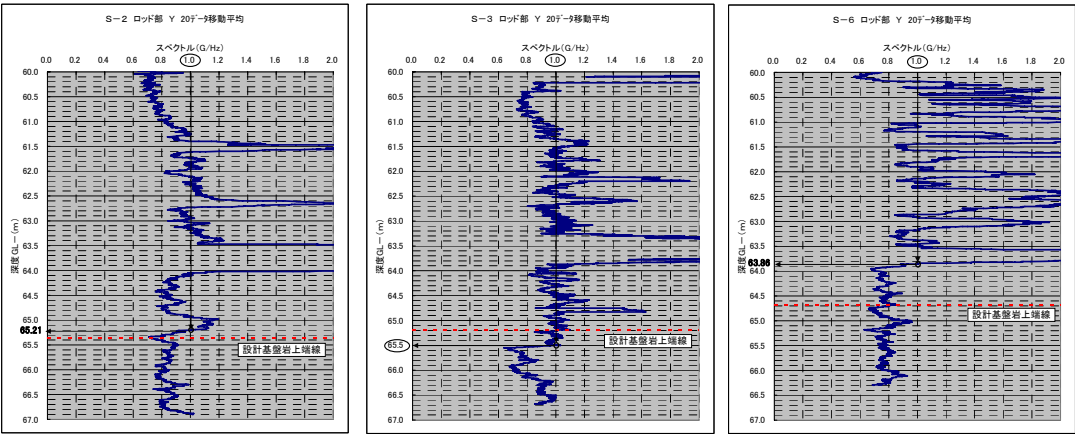


図－2 基盤岩新鮮部 ロッド部鉛直方向、周波数帯域：10～30Hz

キーワード 現場計測，加速度センサー，振動解析，モニタリング

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B棟 TEL 03-5769-1322

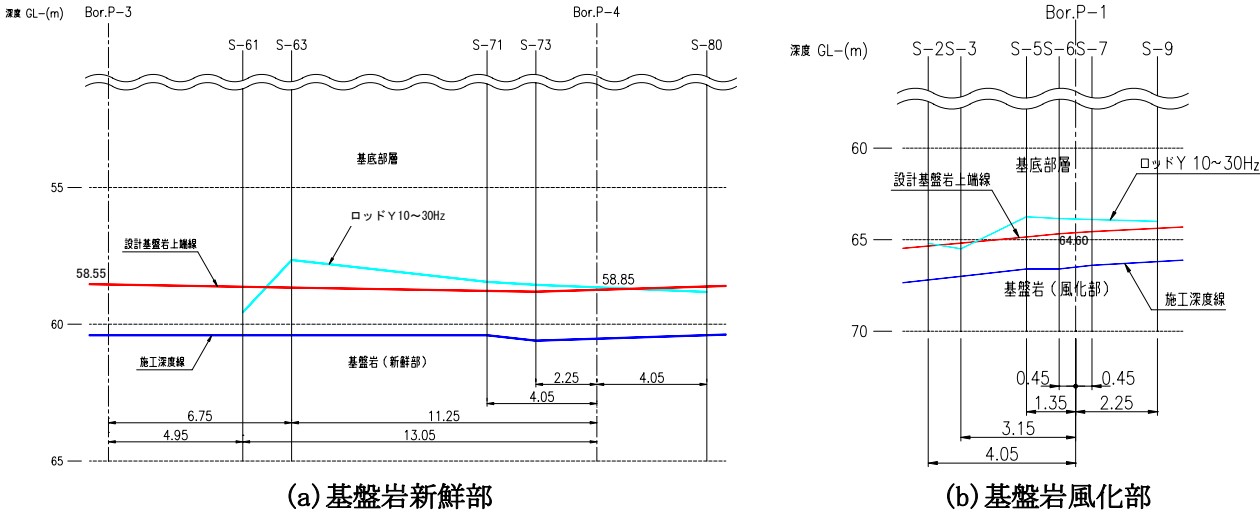
の深度分布図と設計
基盤岩線をもとに、
「しきい値」として
新鮮部は>2.5、風
化部は<1.0を仮定
し、図上に併せて示
す。ここでいう「し
きい値」とは、管理
基準値を決めるため
のスペクトル境界値
(G/Hz) のことであ
る。



図－3 基盤岩風化部 ロッド部鉛直方向、周波数帯域：10～30Hz

3. 解析結果による地盤判定の試み

ここでは、基盤岩新鮮部および風化部とも今回の計測データから周波数帯域別最大振幅値の移動平均の深度分布図（図－2、3）から、新鮮部・風化部ごとに仮定したしきい値にて地層境界を求め、根入れ層境界付近の縦断面図上にプロットした（図－4）。その結果は、概ね地層境界に近似されたものであった。



図－4 解析から求めた根入れ層境界ライン（ロッド部鉛直方向（Y軸），周波数帯：10～30Hz）

4. まとめ

以上から、今回の手法は、事前ボーリングの離れた孔間を補完し、設計基盤岩線に対し精度±1.0m程度で確認できる方法であることを確認した。今回の基本試験結果の有効となる測定条件・解析条件は表－2のとおりである。

したがって、現段階では従来どおり、事前ボーリングにより、設計基盤岩線を設定し、本手法にて補完的に適用していくことで、施工しながら順次施工孔ごとに基盤岩深度を確認することができると言える。

また、今回の解析結果から、基盤岩性状の変化に対して問題なく適用できることが明らかとなった。その際、違いをより明瞭にするための周波数帯域の選定および基盤岩性状によるしきい値の設定が重要である。

今後は沖縄地区の地盤だけでなく、種々の地盤での計測データの蓄積を行い、地盤物性と加速度解析値との関係を定量的に把握し、地層境界確認の精度を高めていきたいと考えている。

【参考文献】 1) 古屋他：オーガー掘削機の根入れ深度確認方法に関する基本試験（その1）－計測手法－
土木学会第61回年次学術講演会 平成18年9月

表－2 今回の基本試験の測定条件・解析条件

測定条件・解析条件	
① 測定成分	ロッド部鉛直方向成分(Y軸)
② 加速度センサー(測定装置)の測定レンジ	5G
③ 周波数帯域	10～30Hz
④ 掘削データの抽出方法	[深度・電流値]による方法
⑤ しきい値	基盤岩新鮮部:>2.5 基盤岩風化部:<1.0