

III-8 浅層反射法の都市内シールド推進地盤探査への適用について

NTT 筑波フィールド 技術開発センタ 正員 黒岩 正信
 正員 近藤 章司
 正員 平野 浩治
 (株)ダイヤコンサルタント 西田 薫

1. はじめに

シールド工事においては、掘進土層構造を正確に把握することは最大の関心事の1つである。従来のボーリング調査だけでは十分把握できなかった地層の連続性を把握できる地下のイメージング技術として、石油・石炭などの資源探査分野で発展してきた反射法地震探査がある。

本報告は、福岡市内の幹線道路下を施工するシールド工事の地盤探査をS波を用いた反射法地震探査（以後、浅層反射法という）で行ったものである。

2. 調査概要

調査地は、福岡市内の六本松から天神に向かう片側2車線の主要幹線道路である。シールド工事は、六本松から岩盤内を掘進中で岩盤と土質地盤との境界付近の詳細な地盤構造を把握する目的で浅層反射法を行った。測定条件は、表-1のとおりである。

表-1 測定諸元一覧

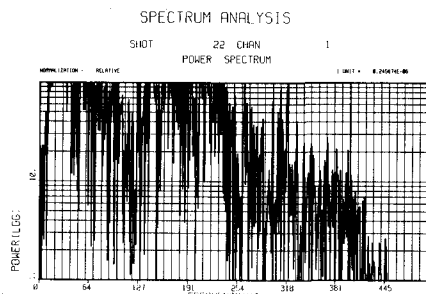
測 線 長	100m	測定成分数	48成分
震 源	電磁ハンマーによる 振たたき方式	水平重合数	12
発振点間隔	2m	垂直重合数	30~50
受振点間隔	1m	記録長さ	1秒
展開方式	エンドオンスプレッド	サンプリング間隔	1ミリ秒
最小オフセット距離	2m	受 振 器	固有振動数28Hzを 2種グループで使用

3. 都市内における浅層反射法の課題と実施結果

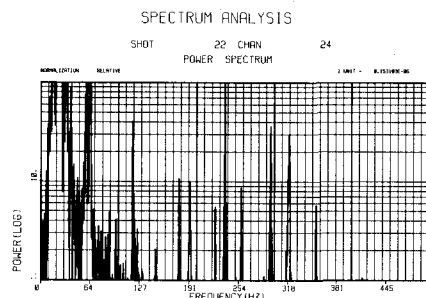
浅層反射法は、最近土木工学分野の調査技術として注目されてきているが、交通量の多い都市内での実施例は極めて稀である。浅層反射法は、弾性波を媒体としていることから、自動車の走行による雑振動の除去が最大の課題であり、都市内の環境保全の観点から震源の騒音対策も2つ目の重要課題である。

(1) 自動車の走行による雑振動

夜間10時から準備作業に入り、0時から6時まで車道を1車線占有し測定作業を行った。調査地は全4車線であり、測定に用いない残り3車線は測定中交通の途絶えることはなく、測定側の交通量は、平均490台/時で反対方向の流れもほぼ同量であった。これらの自動車の走行による雑振動の除去方法を検討するために、周波数解析（図-1参照）を行った。自動車の走行による雑振動は、10~250Hzまでの広い周波数分布を持っているが、10m以上伝播し浅層反射法実施の際にノイズとなるのは10~60Hzの成分であることがわかる。一方、浅層反射法の反射断面のバンドパスフィルターテストの結果、反射信号の周波数分布は10~40Hzで、20~30Hzにピークを有していることから、交通ノイズと反射信号の分離を周波数フィルターを用いて行うことは不可能であることが分かった。



(a) 車近傍の記録



(b) 車から10m程度離れた記録

図-1 交通による雑振動の周波数解析結果

（2）震源の騒音

震源は、従来行われて来た「板たたき法」を改良した電磁ハンマーによる物を用いたが、騒音レベルは震源から5mの距離で、平均81ホン（A）〔最大89ホン（A）〕を示しており、騒音対策が必要であることが分かった。

（3）土質調査法としての評価

浅層反射法の結果は、図-2及び図-3のとおりである。この結果をチェックするために、同一測線上で3本のボーリングを行った。地層境界の土質工学的解釈と浅層反射法における解釈を比較すると岩盤上部風化層の解釈に測定原理に基づく差があったが、洪積および沖積の粘土層ならびに砂層については、大きな違いは見られず、地盤構造及び土層の連続性の把握という観点から良好な結果が得られた。今後、浅層反射法を適用して行くに当たって、上述のような解釈のくい違いをなくすため、現地盤でのVSP調査を併用してゆく必要があると思われる。

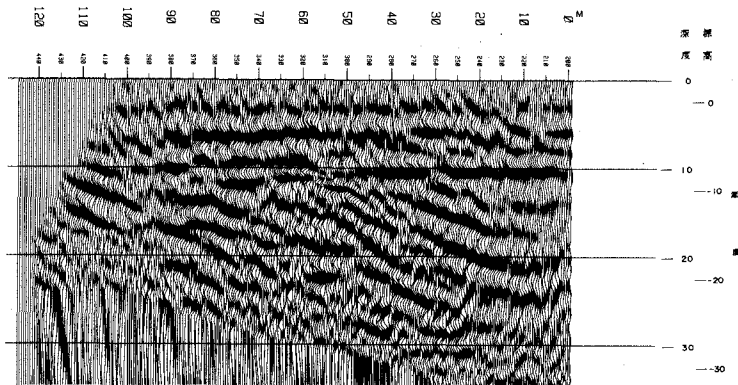


図-2 深度断面図

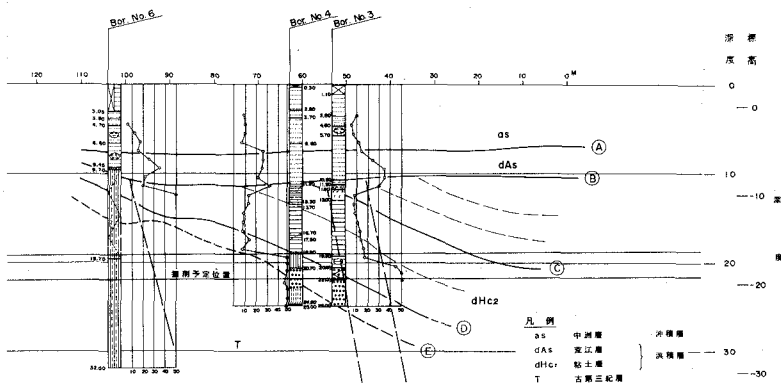


図-3 解釈断面図

4. むすび

浅層反射法の都市内シールド推進地盤への適用については、現場施工にフィードバックできる良い結果が得られたが、前述のとおり都市内における実績も少なく課題も残されているため、他の物理探査技術も含めて、より一層の検討が必要である。

最後に、調査の実施にあたり御協力頂いたNTT九州土木センタの皆様へ感謝致します。