

VI-273 シールドトンネル設計における浅層反射法による地盤探査結果の反映事例

NTT関東支社 正会員 小松 秀一
 NTT関東支社 蟻川 謙司
 NTT関東支社 臼井 孝夫
 アイワ技建(株) 正会員 山崎 泰司

1. はじめに

都市部におけるシールド工事では、強固な地盤と軟弱な地盤を交互に推進するケースが多いため、事前に地盤を的確に調査し、地盤状況に見合った設計を行う必要がある。

本報告は、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境界面を、浅層反射法による地盤探査により的確に把握し、その結果をシールドトンネル設計に反映した事例の報告である。

2. 工事概要

本工事は、横浜地区の電話交換機収容ビル間をトンネルで結ぶものであり、マルチメディア時代に向けて信頼性の高い基盤設備を構築するものである。

このトンネルは外径 3,950mmの企業者間共同溝で、泥水加圧式シールド工法により約6kmの区間を推進する。図-1に示すように、ルート上には鉄道等の複数の重要構造物が存在しているため、これらへの影響を考慮した精度の高い施工が求められる。

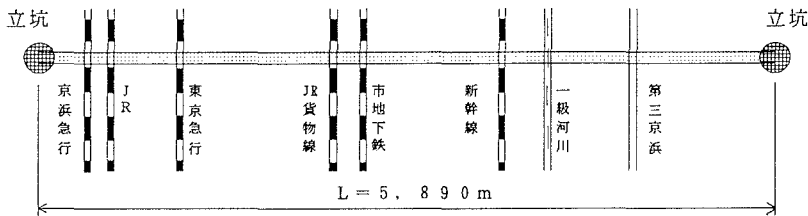


図-1 ルート概要図

3. ボーリング調査による土質状況と浅層反射法による探査箇所

ボーリング調査による想定土層図を図-2に示す。推進区間の土質は、発進後約600mはJR軌道付近を除いてN値1程度の沖積シルト、残りの区間はN値50以上の土丹（上総層群）である。

横浜市等に広く分布する上総層群は過去に侵食を受けて複雑に表面が変化している場合があるために、点情報であるボーリング調査を行っても層境を正確に把握することは難しい。

セグメント設計に必要な層境を明確にするために、今回、想定土層図にて層境と推定されるA～Cの3区間、約430mについて浅層反射法を用いた探査を実施した。

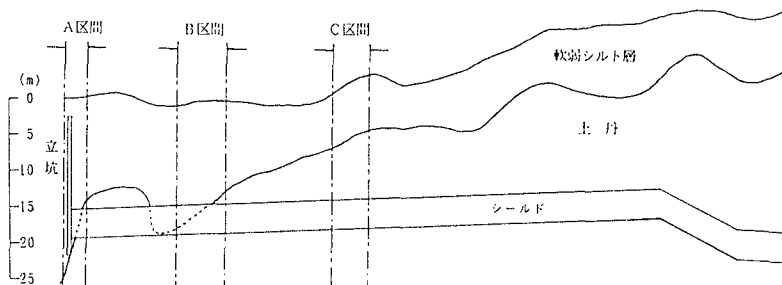


図-2 想定土層図

4. 浅層反射法による地盤探査の結果及びその活用

(1) 探査の概要

地表から人工的に地震波を発生させ、地層境界から反射した波を、道路上に一定間隔に設置した受振器で複数回測定し、そのデータの解析により、連続した地層構造を把握する（図-3）。この探査方法には、道路掘削不要、地下30m程度まで調査可能、道路上の車両等による振動の影響を受けない等の特徴がある。

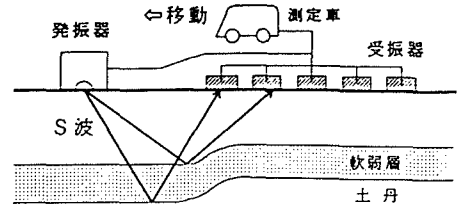


図-3 探査の概要

(2) 探査結果及び想定土層との相違

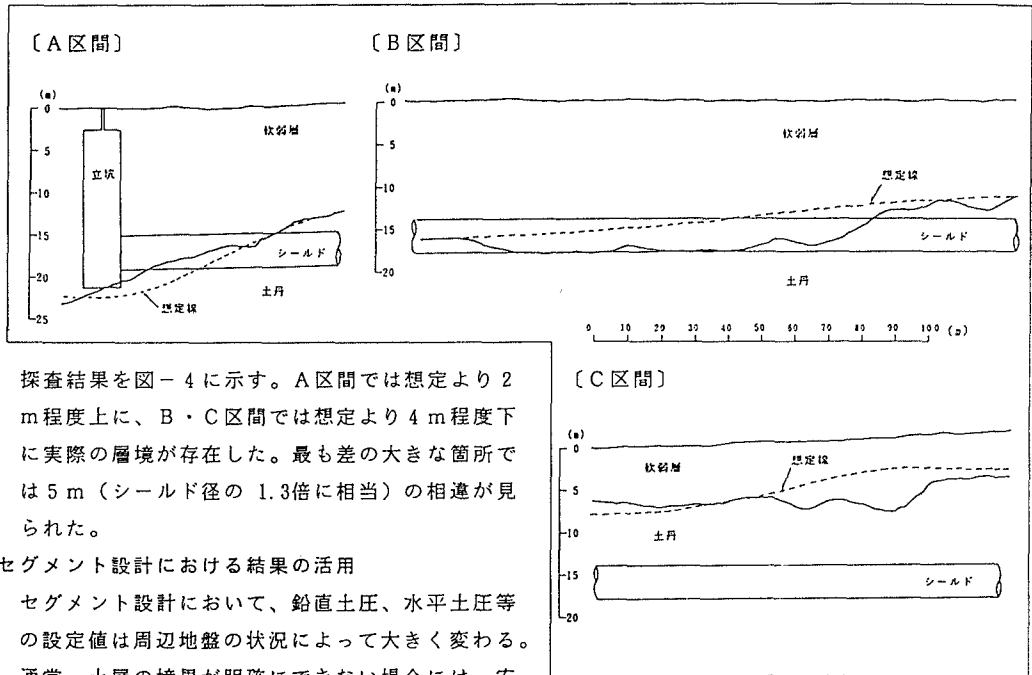


図-4 探査結果

(3) セグメント設計における結果の活用

セグメント設計において、鉛直土圧、水平土圧等の設定値は周辺地盤の状況によって大きく変わる。通常、土層の境界が明確にできない場合には、安全サイドを見て、ボーリング調査により土質区分が確認できる箇所まで安全側のセグメントを用いている。

今回の探査により層境が明確にできたことにより、A～C区間においてそれぞれ20m、80m、25m、合計125m（探査区間の26%に該当）について実際の土質に見合った経済的なセグメントを採用することが可能となった。同時に、地盤の強度が大きく変化する層境において、二次覆工部に行う耐震対策を土層図からの推測による位置ではなく、最も効果が発揮できる位置に施すことが可能となり、設備の信頼性向上を図ることができた。

5. おわりに

浅層反射法による地盤探査は、セグメント設計に大きく影響を及ぼす地盤の変化点を正確に把握でき、点情報調査からの推測に基づく設計者の判断に頼っていたとも言える従来の方法に比べて、より精度の高い経済的な設計が可能となった。また、掘削土層が明確となることから施工管理を円滑にできるというメリットも得られた。

当所では、今後とも非開削工事の実施にあたっては本探査を実施して、信頼性の高い工事が可能となるように努めていきたいと考えている。