

III-658 シールド推進及び立坑築造工事における地盤調査技術の有効性について

NTT九州支社

同上

同上

NTTフィールドシステム 研究開発センタ

○正会員 坂本 博

正会員 山口 裕三

正会員 福岡 秀春

正会員 酒井 悟

1. はじめに

都市の幹線道路の地下空間はライフラインの設備が大量に敷設されており、新たな占用工事については非開削工法が増大するとともに占用位置も深くなっている。推進工事の縦断線形の決定にあたっては、100mから200mおきにボーリング調査を行い土質想定図を作成しているが、ボーリング孔とボーリング孔との間の土質の変化を連続的に把握することは困難であるため、予想もしない土質に遭遇するようなトラブルが発生する可能性がある。本論文は、NTTで開発した浅層反射法地盤調査装置を用いて、シールド推進工事及び立坑築造工事の計画段階における地盤調査技術の有効性について実工事で検証確認したものの報告である。

2. 調査概要

2-1. 手法の概要

浅層反射法は、図-1で示すようにまず地表の震源で人工的に弾性波動を発生させ、地層の境界面などの音響インピーダンスの変化するところで反射した波を地表に一定間隔に設置したマルチチャンネルの受信機でデータ収録・解析処理を行う。震源と受信機は一定の関係を保った状態で発信と受信を繰り返しながら、調査線上を移動していく。得られたデータはボーリング柱状図と組み合わせることによって、それぞれの層の土質分類が決定され連続性のある土質想定図が得られる。

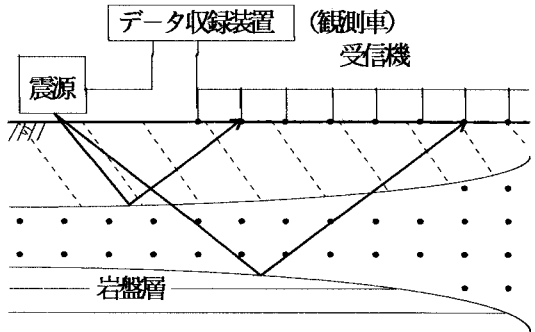


図-1 浅層反射法

2-2. 調査の目的

調査は、図-2で示すように福岡市の中心部に位置し、交通量の非常に多い主要幹線道路沿いの二箇所で行った。A区間の地盤調査については、シールド推進の縦断線形決定のため行ったものである。B区間の地盤調査については、立坑位置周囲二箇所のボーリング調査の結果、岩盤層深度に大きな開きがあったため、岩盤の形状を三次元的にとらえる目的で行ったものである。

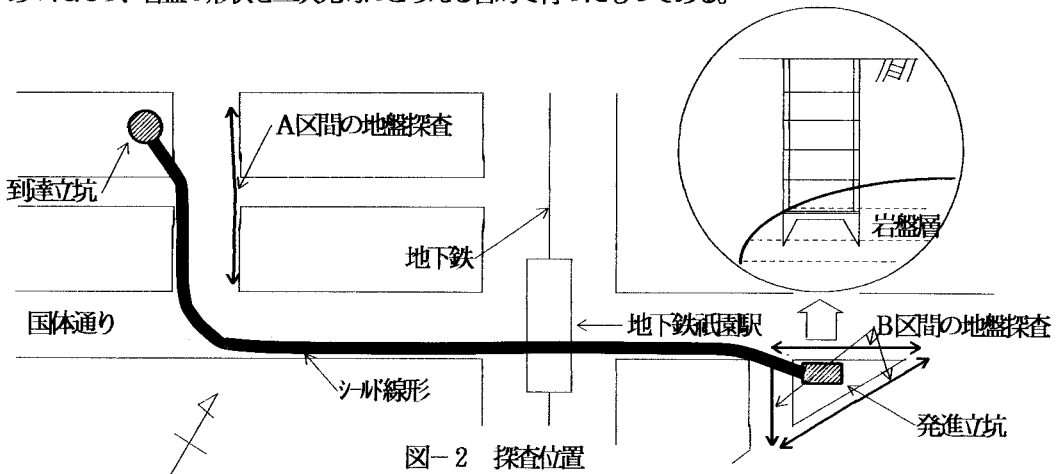


図-2 調査位置

3. 探査結果及び考察

3-1. A区間の地盤探査

図-3に示すとおり、縦断方向の岩盤の連続的な起伏を詳細に把握することができた。特に、距離250m～350m地点において大きな窪みが確認された。地盤探査の結果で大きな起伏の見られた距離300m地点で追加ボーリング調査を行ったところ、深度38mで岩盤層が現れており、地盤探査結果が地盤の連続性を適切に把握していると判断される。

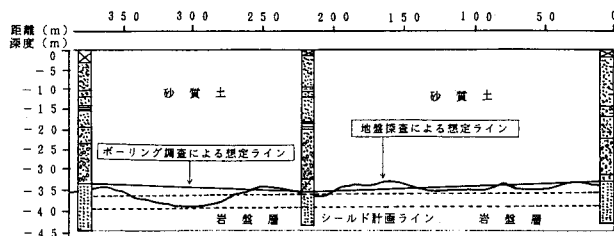


図-3 浅層反射法地盤探査結果とボーリング調査結果

3-2. B区間の地盤探査

図-2に示すとおり、今回実施した地盤探査は立坑を囲むように、三方向三測線上で行った。その探査結果及びボーリング調査結果を基に調査地の頁岩部上面の等高線図を作成した。

図-4に示す等高線図によると、頁岩線は立坑西側ですり鉢状に低くなっている。また、立坑西側で南北方向に堅岩線の窪みが連続していることが把握できた。

図-5にa-a'断面における立坑掘削前により確認した基盤層と地盤探査結果を示した。地盤探査で得られた基盤層の傾斜は多少の誤差はあるものの、実際の層の傾斜とほぼ同一形状を示しており、急激な地層の変化を把握する上で、本調査が非常に有効だと判断される。

今回は、風化頁岩と頁岩の層境が明確に把握することができたが、風化頁岩と一般土の層境は把握することができなかった。

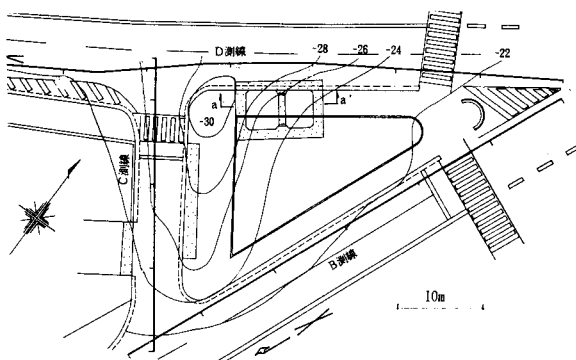


図-4 堅岩部の等高線図

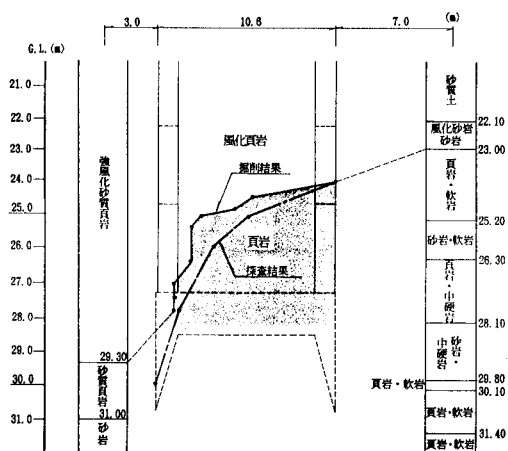


図-5 立坑の地盤と地盤探査の堅岩部

4. おわりに

今回の調査結果により、浅層反射法地盤探査がボーリング調査地点間の地盤の連続性を把握する上で非常に有効であることが検証できた。また、立坑工事においては、地盤の急変部が事前に把握できたため、施工方法の立案や工事進捗の予測を行う上で有効であった。

今後とも、推進工事及び立坑築造工事の計画段階に本探査を活用し、安全性、効率性の更なる向上を図っていきたい。