

NTTとう道工事における地盤物理探査(浅層反射法)活用事例

日本電信電話株式会社 ○ 正会員 竹下 勝弥
日本電信電話株式会社 戸高 貞毅
日本電信電話株式会社 坂本 博
アイレック技建㈱ 奥野 正富

1. はじめに

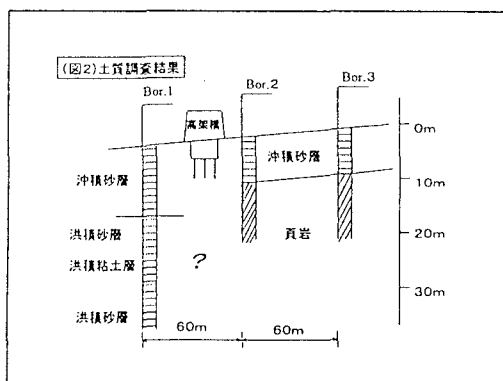
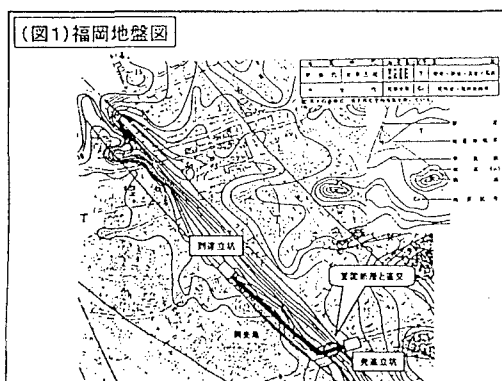
シールド工法等 地下トンネル工事における地層把握の現状は既往の土質データやボーリング調査結果をもとに推進区間の地層想定図を作成し、推進線形の検討や工法選定に反映している。しかし、ボーリングデータはあくまで「点」の情報であるため、想定した地層と実際の地層のアンマッチにより、予期せぬトラブルが発生することが多々ある。

本報告は、地層の連続性を把握することを目的として、物理探査手法のひとつである「浅層反射法」(GEO-VISION)を採用し、その結果をシールド工法によるNTTトンネル(とう道)工事の設計に反映した事例の報告である。

2. 「浅層反射法」採用の経緯

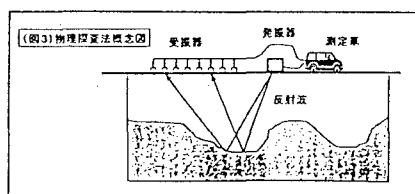
本工事は、福岡市内の主要幹線道路にて計画した内径2200mm通信用トンネルのシールド工事であり、NTT局舎より既設NTTトンネルまでの約1.2kmを、中間立坑を設けず推進する。当該推進ルートを福岡地盤図より判断すると、図1に示すとおり 発進後、警固断層にほぼ直角に交差し、その後、断層沿いに平行して推進することとなる。土質調査を推進ルート沿いにほぼ200mピッチで実施した結果、全体的にGL-10m前後に古第三紀の頁岩が基盤岩として確認され、その上位に第四紀の砂、粘土からなる洪積層～沖積層の堆積層が認められた。発進部の土質調査結果を図2に示すが、想定されたとおり頁岩等の基盤岩がGL-30mまで確認されず、基盤岩の標高に大きなギャップがあることが判明し、発進直後の西鉄高架橋付近において警固断層を通過することが明らかとなった。

このため、基盤岩のギャップ位置(警固断層位置)を特定し、西鉄高架橋への影響解析の検討、シールド推進位置や基盤岩貫入時の補助工法を選定するために、舗装上で非破壊により実施できる物理探査手法である「浅層反射法」(GEO-VISION)を採用し、推進区間の基盤岩(頁岩)の岩頭線を連続的に把握することとした。



3. 浅層反射法(GEO-VISION)の概要

地表から人工的に地震波(SH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反射波の到達時間を測定し、地層構造を直視的に把握する物理探査法である。図3に概念図を示す。



4. 探査結果

図4に浅層反射法(GEO-VISION)の反射断面図を示す。

反射面は4つ得られたが、その深度をボーリング調査データ等と比較してみるとそれぞれ次のような解釈ができた。

反射面 [I] 頁岩上の境界

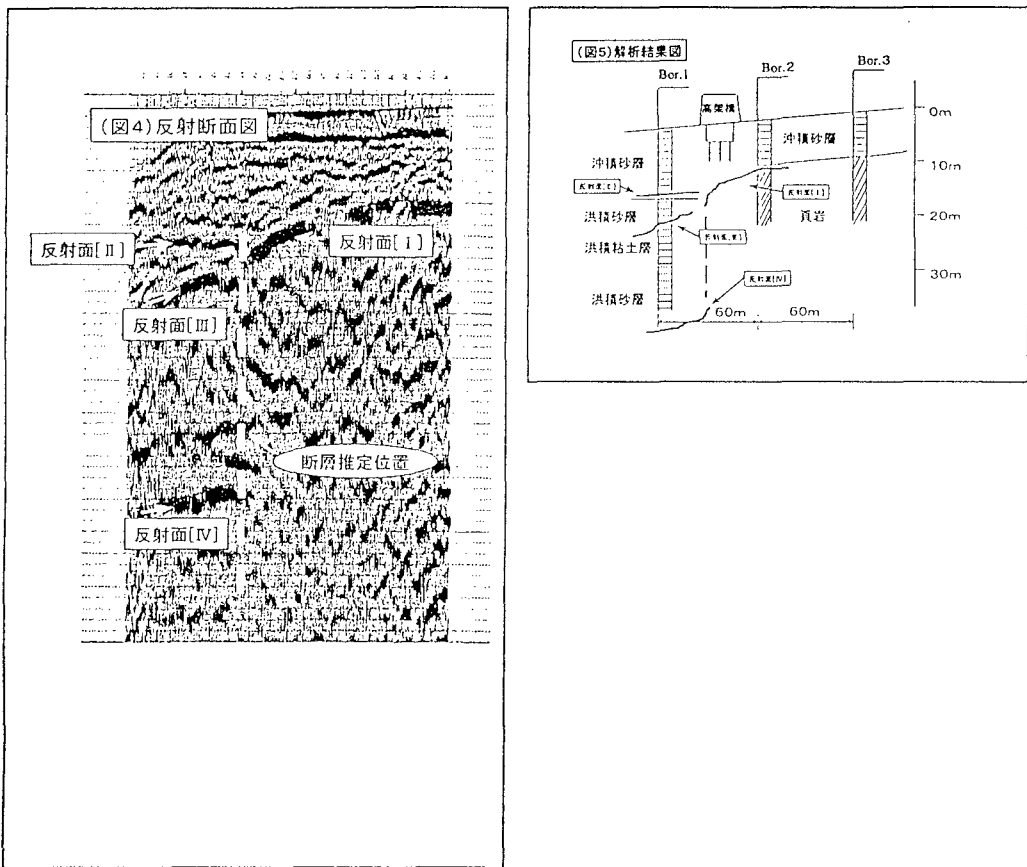
反射面 [II] 沖積層と洪積層の境界

反射面 [III] 上部洪積層と下部洪積層の境界

反射面 [IV] 頁岩上の境界

この結果からすると、発進部より約30m付近において、頁岩の標高で20m以上のギャップが生じると推測され、この位置が警固断層の通過位置と判断した。また、沖積層は、地表面とほぼ水平に堆積しているが、洪積層は、発進部から警固断層側に上り勾配で堆積していると推定された。

図5には、ボーリング調査データと解析結果図を示す。



5. おわりに

シールド工法では、推進土層に限られたボーリングデータという「点」情報をもとに定性的に推定しているのが現状である。今回ボーリング調査データとそのデータをつなぐ「浅層反射法」を用いて地層の連続性について線的に把握することを試みた。その結果、当初ボーリング調査データのみで推定した地層図に比べより精度の高い地層図を描くことができ、シールド推進位置決定にあたり大きな判断材料を得ることができた。特に警固断層の位置をつきとめられ、より正確に私鉄高架橋への影響解析ができることは、大きな成果である。

今後は、実際の施工段階で、今回想定した地層の連続性の精度について検証を行いたいと考えている。