

岩盤層を回避した長距離シールドの掘進

— 高圧ガス導管 姫路・岡山ラインにおける小断面非開削工事 (その 6) —

株式会社 鴻池組 正会員 ○桶川 宏司
 鴻池組・奥村組共同企業体 正会員 弦本 優司
 大阪ガス株式会社 正会員 満田 規夫

1. はじめに

大阪ガス(株) 姫路・岡山ラインのうち、瀬戸内干田川シールドは、延長 3,533m にわたり、ガス導管敷設のための地下トンネルを泥土圧式シールド工法にて構築する工事である。工事着工前のボーリング調査結果から、掘進対象土質は大部分が洪積砂礫層であり、硬質地盤対応型のシールド機を採用した。当ルートは、路線の大部分が干田川の河川区域内に位置する右岸道路内に計画されており、道路占用、立坑築造に制約があることから、ビット交換が不要な掘進計画が必要であった。本稿では、長距離シールドの施工で掘進が不能となる岩盤層の出現がないか、現地踏査や追加調査からの推定と実施工での対応について報告する。

2. 工事概要

(1) 施工概要(図-1)

- ・シールド：延長 $L=3,533\text{m}$ 、泥土圧式シールド工法
掘削外径 $\phi 2.30\text{m}$ 、トンネル内径 $\phi 2.00\text{m}$
- ・土被り：5.2m～19.3m
- ・曲線：急曲線($R=40\text{m}$ 以下) 11 箇所、 $R=60\text{m}$ 以上 22 箇所
- ・勾配：最大勾配 3.50%、勾配変化点 18 箇所
- ・土質：洪積砂礫、洪積粘性土、沖積粘性土

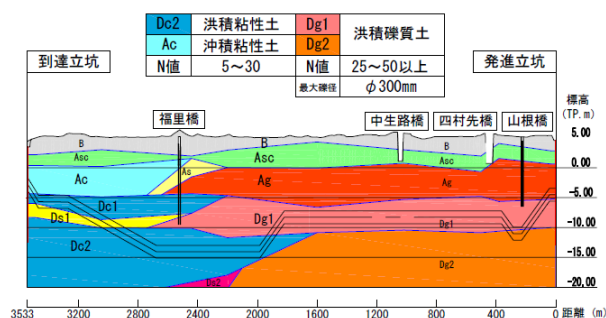


図-1 地質縦断面図

(2) 地質概要

当ルートは、岡岡県中東部に位置する吉井川とその流域の氾濫域・堆積域であるデルタ地帯に該当し、吉井川左岸の一部には、白亜紀火山岩類に分類される丘陵あるいは山地が点在する。

3. 現地踏査や既存資料による岩盤層出現深度の推定

(1) 現地踏査結果

発進立坑より約 2,120m の測点 No. 71 付近において、シールド路線から約 40m 離れた干田川左岸側に岩の露頭箇所があった。露頭していた岩は火山岩で、卓越した節理面の走向は $N70^\circ E$ 、傾斜は $20^\circ \sim 25^\circ N$ であった。

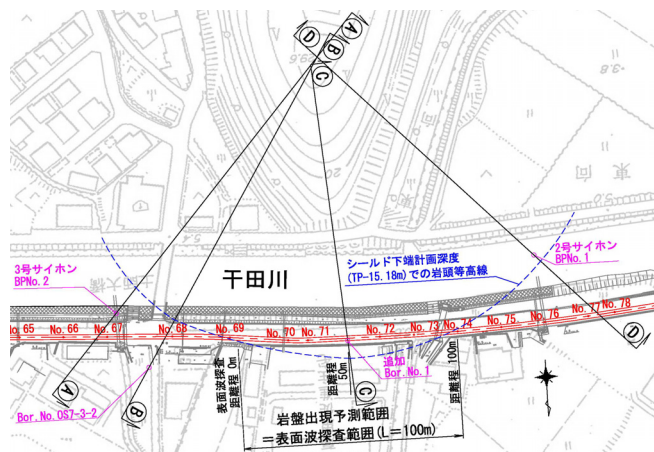


図-2 岩盤層推定 平面図

(2) 岩盤層出現深度の推定

現地地形と既存ボーリング調査位置を結んだ A、B、D の 3 横断面図を作成し、古地図および古地形図(航空写真)による旧河川的位置データと露頭火山岩の観察結果から、C 横断面で岩盤出現深度が最も浅いことが判明し、岩盤層傾斜角は $20^\circ \sim 25^\circ$ であると推定した(図-2、図-3)。

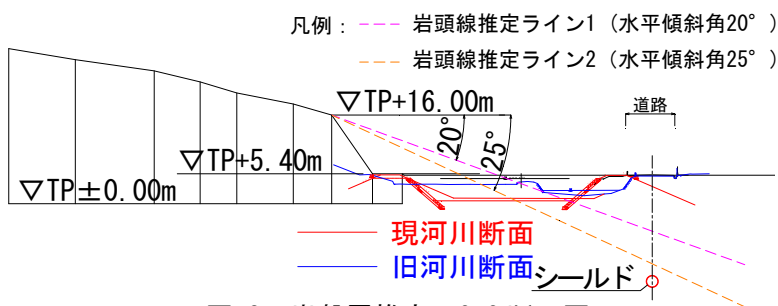


図-3 岩盤層推定 C-C 断面図

キーワード 岩盤層、表面波探査、長距離

連絡先

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1 本町南ガーデンシティ (株)鴻池組 土木事業本部技術部 TEL06-6245-6594

(3) 岩盤出現範囲の推定

A～Dの断面図から検討したシールド下端計画深度(TP-15.18m)での岩頭等高線は図-2のとおりであり、シールド計画深度では、C断面を中心に約100mの範囲で岩盤が出現するものと予測した。

4. 追加調査(表面波探査、ボーリング調査)からの岩盤層の推定

C断面を中心とした100mの範囲で、路上から調査が可能な表面波探査とボーリング調査(追加Bor.No.1)を実施した(図-4)。これより、S波速度280m/secが岩盤相当の硬質地盤を示し、また、C断面の岩盤層傾斜角は約24°であることを確認した。

また、表面波探査結果では、距離程0m～25mでS波速度の速い地層が浅い位置に出現する結果となったが、岩頭深さ確認ボーリング調査を実施した結果、当該地点では、GL-17.5m以浅では岩盤層の出現はないことを確認した。

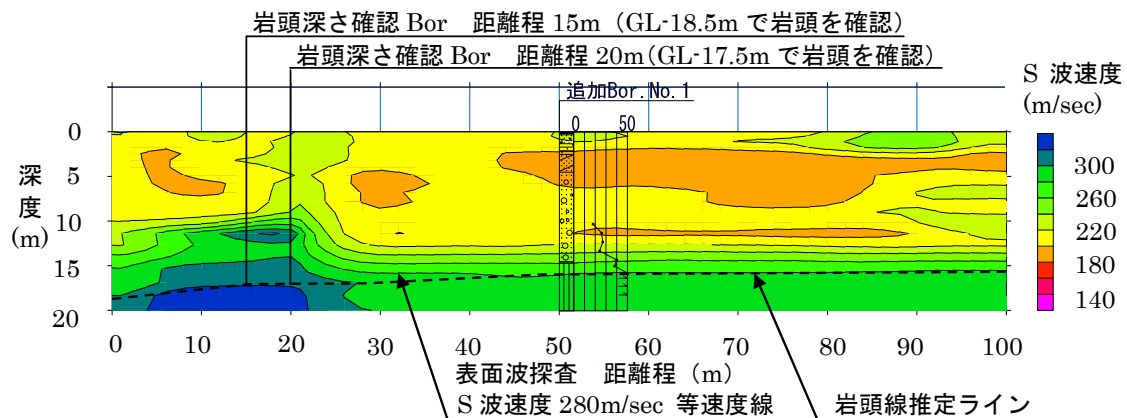


図-4 現地調査(表面波探査、ボーリング調査)による岩盤層の推定

5. 実施工での対応

現地踏査、追加調査結果より、シールド縦断方向の岩盤層出現深度は図-5のとおりであり、当初シールド計画深度では岩盤層に当たることが判明したため、縦断線形を変更した。

当該地点の掘進は、岩頭線頂部付近約6mの範囲で礫溜まりに遭遇し、掘進速度は一時低下したが、岩盤層に当たるとは回避でき、無事到達することができた。

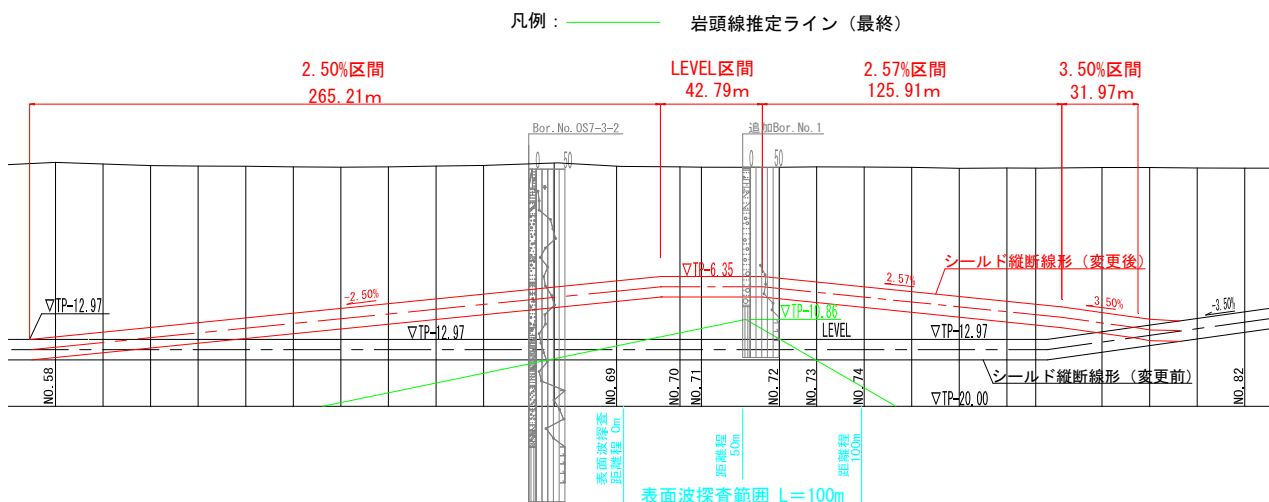


図-5 シールド縦断線形(変更前、変更後)

6. おわりに

今回の現地踏査や既存資料による岩盤層出現深度の推定は、追加調査結果による検証とシールド掘進結果から判断し、正しかったと考える。一方、表面波探査において、S波速度から地盤の硬軟のおおよその推定は可能であるが、地下埋設物、転石、不連続層等が存在する場合は、その影響を受ける場合もあるので、十分な照査が必要である。