

I-12. 四国西部の中央構造線沿いにおける基礎地盤調査事例

(株)ナイバ ○玉木 勇伍
 // 小野山英則
 // 木村 一成
 // 長田 朋大

1. はじめに

地質境界としての中央構造線（以下、中央構造線）は西南日本を内帯と外帯に分かつ大断層である。四国の中央構造線沿いでは、構造運動や貫入岩による熱水変質に伴って周辺の岩盤が脆弱化し、地すべりや岩盤の不均一性による工事施工の困難化など、土木地質的な種々の問題を引き起こすことが知られている。

発表者らは、四国西部の中央構造線沿いにある谷底平野において、道路改良計画に係る小規模橋梁の基礎地盤調査を実施した。この調査結果から推定された地質リスクを考慮して追加調査計画を立案した事例を紹介する。

2. 地形・地質概要

調査地は、愛媛県伊予市双海町上灘地区の山間低地(谷底平野)にある。調査地点は、西流する上灘川とその支流として南流する日尾野川の合流箇所付近で、日尾野川を跨ぐ計画橋梁の基礎地盤調査を実施した。

調査地の南側には三波川帯の緑色片岩や黒色片岩が分布し、北側では和泉層群中に石鎚層群に属する安山岩の山地(明神山)が認められる。既存文献ではこの境界部の谷底平野南端部に中央構造線が位置し、断面的には傾斜40°程度北落ちの構造が想定されている(図-1¹⁾)。低地部には、周辺から供給された堆積物が分布している。

3. 調査方法および結果

当初の橋台計画位置周辺において、現地踏査、調査ボーリング(2本)を実施した。現地踏査では岩種や産状に着目して露頭観察を実施した。調査ボーリングは、各橋台位置で1箇所ずつ、合計2箇所を実施した(図-2)。

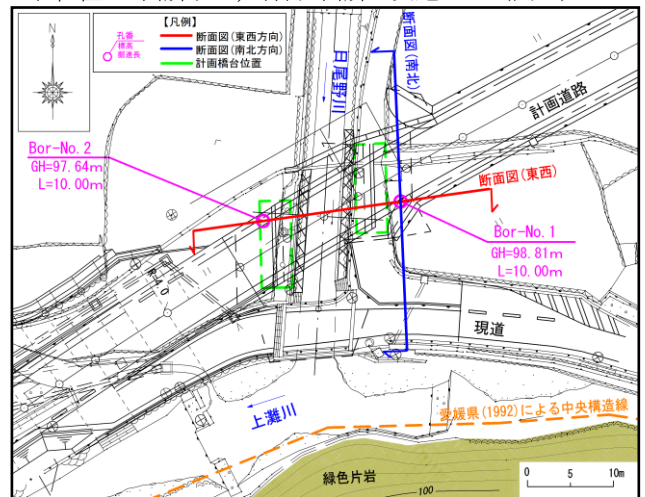


図-2 調査位置図

(1) 現地踏査

調査地付近の上灘川河床部では断続的に新鮮硬質な緑色片岩露頭が確認された。この緑色片岩の片理面は概ねN60~80° E/40~50° Nの走向傾斜を示していた。

調査地の約200m 下流では幅3m 程度の流紋岩が認められたが、緑色片岩との接触部は確認できなかった。

(2) ボーリング調査

調査地には、安山岩礫を主体とする崩積土や河床堆積物が厚厚5~6m 程度で分布し、その下位に基盤岩の緑色片岩が確認された。基盤岩上部では、角礫~白色粘土状のD級岩盤が2~3mの厚さで確認され、この下位に概ね新鮮な岩片~短棒状のCL~CM級岩盤が分布する。

CL~CM級岩盤部には10~20°程度の片理面傾斜を示す硬質な緑色片岩が分布する。一方、D級岩盤の角礫状部・白色粘土部は全体に軟質で、両者は厚さ20~130cmで互層状に混在するような産状を示す。白色粘土部では原岩の片理構造をわずかに残し、片理に沿って薄く剥がれる性状がみられ、また片理面方向に調和的な厚さ1cm程度のレンズ上岩片の介在が認められる。工学的特徴として、角礫状部のN値は概ね50以上を示すが、粘土部ではN値50以下が主体で、最低で14を示した(図-3, 図-4)。

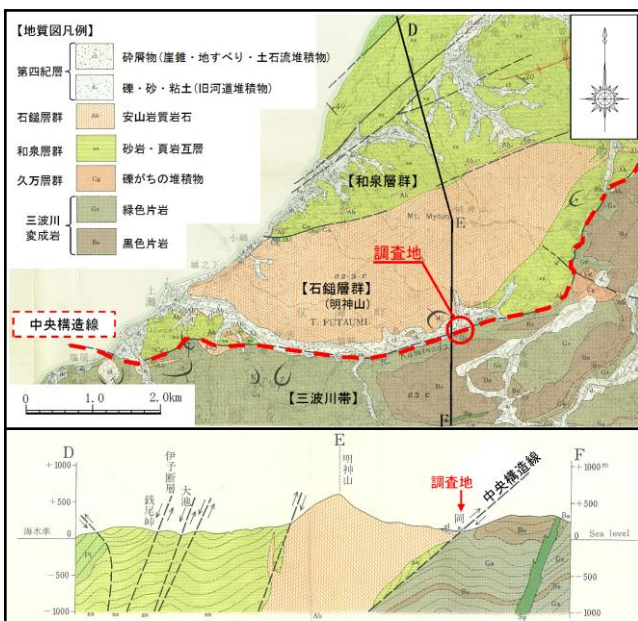


図-1 既往表層地質図¹⁾



図-3 破碎部のコア写真(No.1孔:GL-6.5~6.8m間)

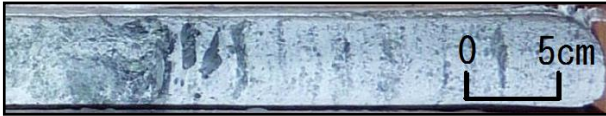


図-4 白色粘土部のコア写真(No.2孔:GL-6.7~7.0m間)

4. 考察

(1) 中央構造線の位置

既存文献によると調査地周辺の中央構造線は谷底平野南端の上灘川沿いに位置するが、現地踏査結果では上灘川河床部に緑色片岩が確認され、上灘川の現河床より20m北側に位置するボーリング地点においても緑色片岩が確認されている。したがって、実際の中央構造線の位置は少なくともボーリング位置よりも北側であると推定されるが、詳細な位置については未確認である。

(2) D級岩盤の考察

一般的に、河床部に分布する岩盤は浸食の影響で斜面部に比べ風化層が薄いか、または欠くことが多い。上灘川現河床より20m離れたボーリング地点で還元色を呈するD級岩盤が2~3mの層厚で確認され、産状も単純な風化作用による脆弱部と異なる特殊な岩相を示している。

四国西部と中央部の中央構造線沿いでは、中期中新世の貫入岩周辺に熱水変質帯が確認されている(田村ほか, 2007など²⁾)。調査地北側の安山岩は、14.1 Ma程度の年代を示す(田崎ほか, 1993³⁾)中期中新世の貫入岩であり、周辺部に熱水変質帯が存在する可能性が考えられる。

以上のようなボーリングコア状況、周辺地質状況を踏まえると、コアで確認されたD級岩盤は中央構造線沿いの破碎帯ないし熱水変質帯である可能性が考えられる。

(3) 調査地の推定地質断面図(東西方向)

ボーリング結果を踏まえた東西方向断面では、D級岩盤の分布深度は同程度となる。当断面方向は片理走向と概ね平行であることから、D級岩盤はほぼ水平に連続すると推定され、その下にCL~CM級岩盤が分布する。

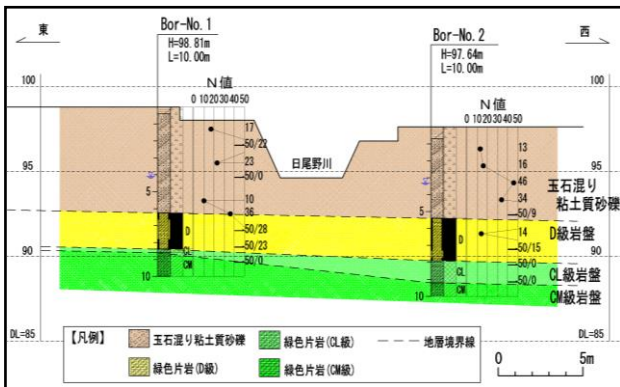


図-5 推定地質断面図(東西断面)

(4) 調査地の推定地質断面図(南北方向)

中央構造線は、調査地周辺では概ね東西走向で40°北落ちと推定されている。D級岩盤が断層破碎帯の場合、断層沿いに北落ちの構造を有し、北ほど深部に分布する可能性がある。今回の調査ボーリングの位置関係では南北方向の連続性の推定が困難であり、この段階では中央構造線の位置により、以下の2パターンを想定した。

- ①破碎帯、熱水変質帯が調査地から離れている。
- ②破碎帯、熱水変質帯が調査地の近傍にある。

①の場合、上灘川河床部の露岩位置とボーリング結果から、支持地盤は北に緩やかに傾斜すると想定される。

②の場合、粘土状軟質部・破碎部(D級岩盤)が中央構造線と平行に分布する可能性を考慮し、D級岩盤とCL級岩盤の境界が40°程度の勾配と想定される(図-6)。

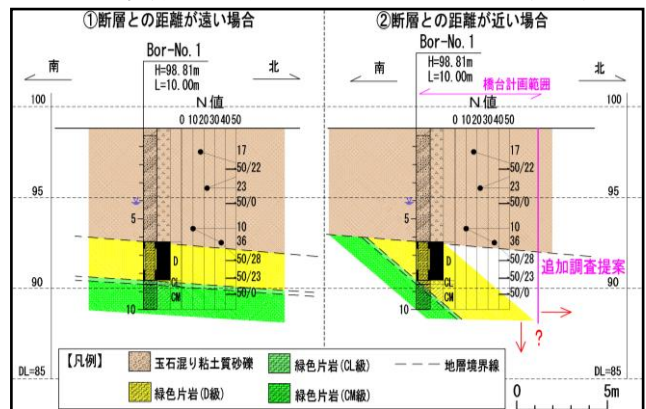


図-6 推定地質断面図(南北断面)

(5) 追加ボーリング調査提案

上述②の場合、南北方向で支持地盤深度が大きく変化する恐れがあり、施工上の問題となる。そのため、現ボーリング位置より北側および南側での支持地盤確認の必要性を提案した。特に北側は断層の傾斜によって脆弱部が深部まで及ぶため、優先度が高いと判断された。

5. まとめ

中央構造線沿いの谷底平野において、小規模橋梁の基礎地盤調査を実施した。現地踏査および調査ボーリングの結果、基盤岩中に認められたD級岩盤は、中央構造線沿いに形成される破碎帯および熱水変質帯の可能性が考えられた。この場合、未調査部分で支持地盤深度に大きな変更が生じる可能性があるため、南北方向の地盤の連続性を確認するための追加ボーリング調査を立案した。

《引用・参考文献》

- 1) 愛媛県:土地分類基本調査「郡中」, 1992.
- 2) 田村栄治・長谷川修一・渡辺弘樹・宮田和幸・矢田部龍一・内田純二:中央構造線沿いの熱水変質に起因する地すべり, 日本地すべり学会誌, Vol.44, No.4, pp.222-236, 2007.
- 3) 田崎耕市・加々美寛雄・板谷徹丸・永尾隆志:四国北西部の中央構造線に沿う酸性火山岩の起源とK-Ar年代, 地質学論文集, 第42号, pp.267-278, 1993.