

線路横断ボックスカルバートの設計事例

大門 勝也*

1. はじめに

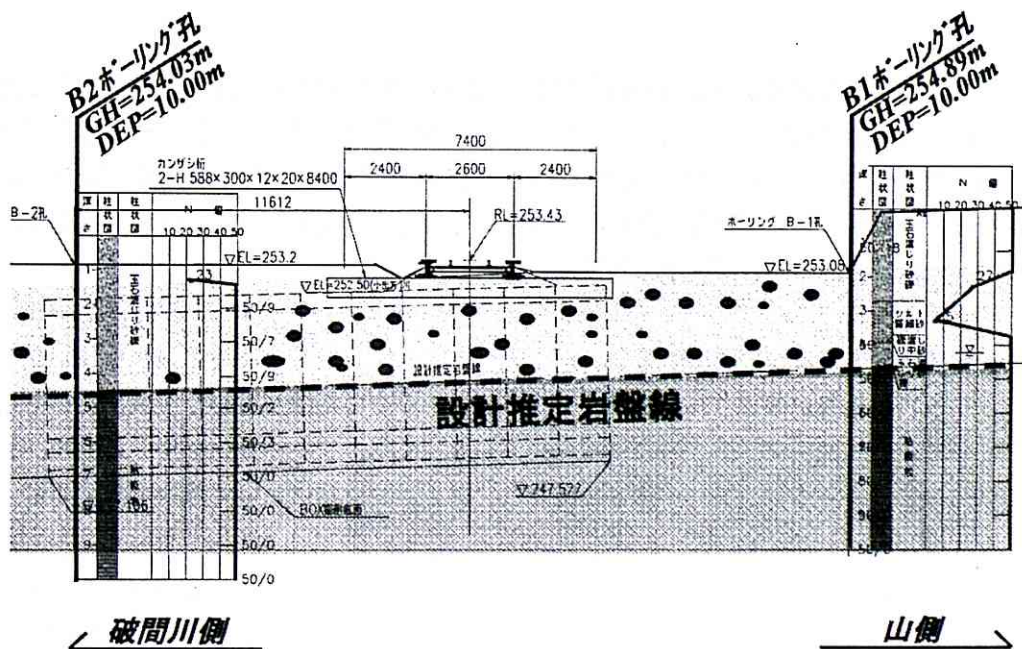
当事例は、新潟県魚沼市穴沢地内（旧入広瀬村）において、柿ノ木川流路工の改修に伴い、これと交差する只見線大白川・柿ノ木間にボックスカルバートを設置するための詳細設計および施工計画をおこなったものである。施工時に所定の床付け位置よりも深く掘削したにもかかわらず、ボーリング結果をもとに設計時に想定していた岩盤線が確認できなかったため、その対策について検討をおこなった事例である。

2. ボーリングおよび標準貫入試験結果

段丘堆積物 (Tg) は地表部から4.50~4.60mの層厚で分布する。土質は、玉石混じり砂礫が主体であり、礫径はφ5~300mm (コア長) である。この堆積物は主に破間川によって堆積されたものであるが、調査地付近では柿ノ木川の土石流も含むものと考えられる。

粘板岩 (Pc) は調査地周辺の基盤をなし、段丘堆積物の下に厚く分布する。

地質は、全体に変質を受けて不均質な粘板岩からなる。岩片は硬質であるが、亀裂の発達が著しく、亀裂面は褐色を帯び所々粘土を挟む。そのためコアは10cm前後の棒状が主体で、最長でも20~30cm程度である。



*旭調査設計(株)

3. 設計上の課題

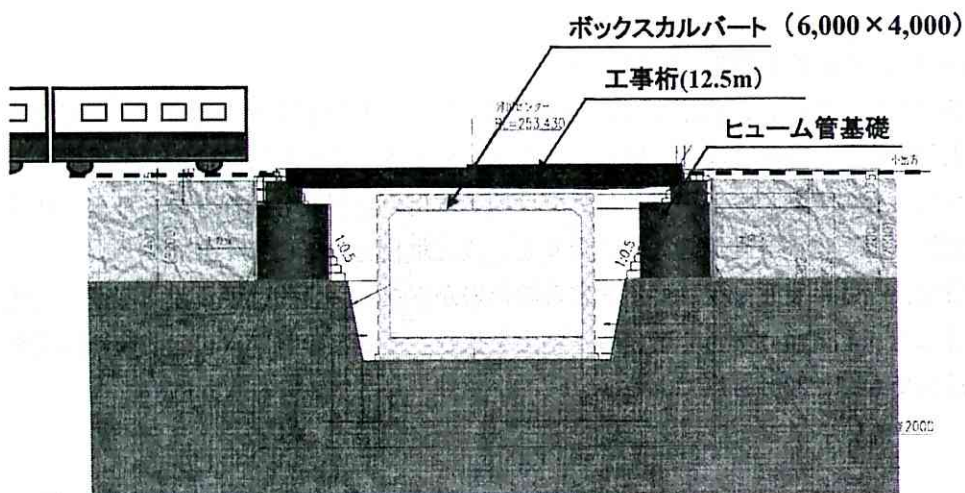
計画する上での課題としては、以下の2項目が挙げられる。

- ① 当該現場は豪雪地域で積雪前に単年度で施工を完了させる。
- ② ボックスカルバートを敷設するため2.5m以上粘板岩を掘削する必要がある。

4. 設計・施工計画上の対策

- ① 単年度で施工を完了させるための工期短縮

従来では経済性において安価な場所打ちボックスカルバートが多く採用されているが、工期短縮を図るためプレキャストボックスカルバートを選定した。



当該現場は地表面から4.5m付近に粘板岩がボーリングにより確認されていることから仮橋台の基礎は直接基礎を選定した。通常の仮橋台は鉄筋コンクリート構造が一般的であるが、鉄筋組立てや型枠設置の工期が短縮できるヒューム管で計画をおこなった。仮橋台の施工は地下水の問題はないと判断し、人力とバックホウで掘削し、ヒューム管を建て込む深礎中掘り工法で計画した。

- ② 岩盤掘削方法についての対策

粘板岩の亀裂が確認された場合でも、バックホウでの掘削が困難となることが予想されるため、油圧ブレーカーの併用を提案した。また、ブレーカーを用いた場合、騒音や振動による周辺住民への影響を配慮し、施工計画段階において静的破碎剤の使用も考慮した。

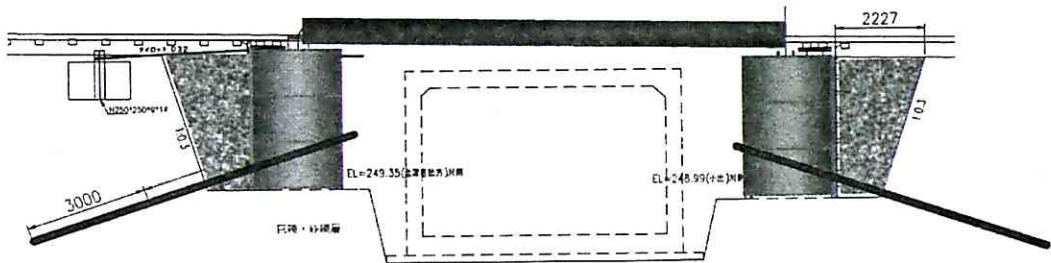
6. 施工時における問題と対策

仮橋台基礎は所定の床付け位置よりも深く掘削したにもかかわらず、支持地盤としていた岩盤が確認できなかった。段丘堆積物の砂礫層に床付けした場合に仮橋台の安定性が確保できるかを確認したところ、鉛直支持に対しては問題なかったが、滑動に対しては安定性が確保できなかった。

対策工として以下の工法について検討を行った。

- ① 大口径全周回転掘削機でヒューム管内部を掘削して岩盤まで掘り下げる。
- ② ダウンザホールハンマーで管内部にH鋼を建て込み安定した地盤に支持させる。
- ③ 薬液注入工法により基礎底面の粘着力を増加させる。
- ④ ヒューム管前面から背面地山方向にグラウンドアンカーで定着させる。

工事工程および経済性により比較をおこなった結果、土圧等の水平力をアースアンカーで取らせる案が採用された。



7. おわりに

ボックスカルバートにおいて、施工実績は少ないが大型のプレキャスト製品を採用することにより、場所打ちボックスカルバートに比べ約70日現場作業を短縮することができ、単年度での施工を可能とすることが出来た。

反省点としては、山間地は旧河川や地形から複雑な地質を形成していることが多いため、基礎工などを計画する場合は、地質調査は出来るだけ近い場所でおこなう必要がある。

