

段丘堆積物が分布している切土法面の施工

— 中部横断自動車道 樋之上改良工事 —

東京土木支店

土木工務部

前木浩利

1. はじめに

中部横断自動車道は、静岡県静岡市を起点に、山梨県甲斐市を經由して長野県小室市に至る延長約132kmの高速自動車国道で、周辺地域における生活、産業、観光面の活性化、水害時の交通寸断の改善、地震災害時の緊急輸送路の機能向上、高次医療施設への迅速な移動が可能となるなど、さまざまな効果が期待されている。樋之上改良工事はその一部区間の狭隘な山間部において切土法面を補強しながら掘削し、橋台を施工する工事であった。

本稿は、その切土法面の施工について報告するものである。

2. 工事概要

本工事の概要を以下に示す。また、全体平面図を図-1に、標準断面図を図-2に示す。

工事名：H26 中部横断樋之上改良工事

発注者：国土交通省関東地方整備局甲府河川国道事務所

工事場所：山梨県南巨摩郡身延町樋之上～和田地先

工期：自)平成26年9月3日、至)平成28年3月31日

工事内容：道路土工 掘削工 13,450m³

法面工 受圧板工 667枚

鉄筋挿入工 D19~D25 L=2.5~7.0m, 667本

橋台工 逆T式 1基 (深礎工φ2500, 4本)

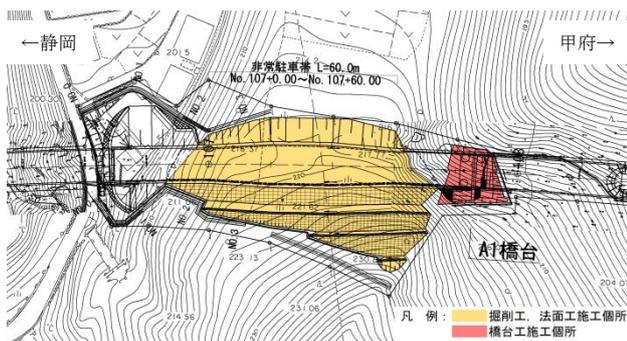


図-1 全体平面図

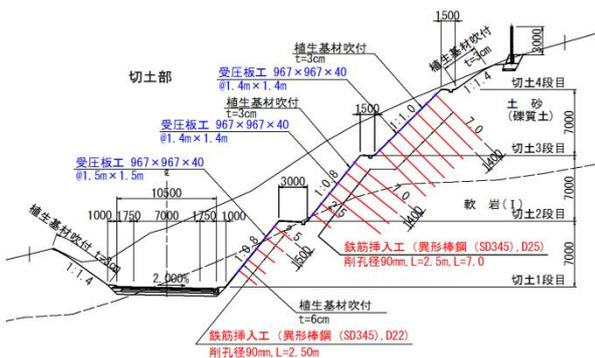


図-2 標準断面図

3. 施工上の問題点

当初設計における法面補強工は、吹付け法枠工と鉄筋挿入工の併用により逆巻き工法で計画されていたが、「設計会社が安定解析などの照査を実施せずに、地質調査結果のみで施工方法を経験的に決定していたこと」、「吹付け法枠工では、施工に手間がかかり工期内に工事を完了できないこと」などが、工事受注後の設計照査により判明した。また、当該施工個所の地質は、地下水位が3mと高く、切土2~4段目は段丘堆積物(礫混砂)で、施工中の切土法面の崩落も懸念されるため、工程と施工方法の最適化を検討する必要があった。当初設計の吹付け法枠工正面図を図-3に、地質断面図を図-4に示す。

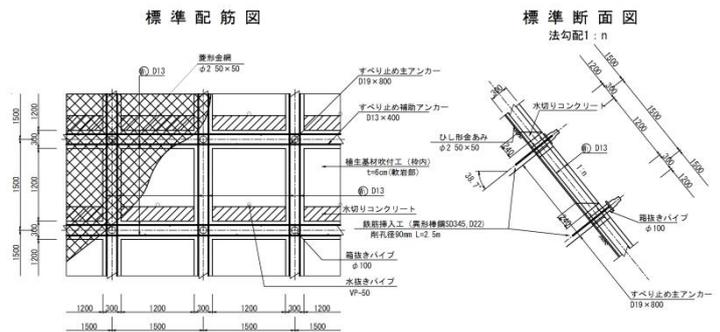
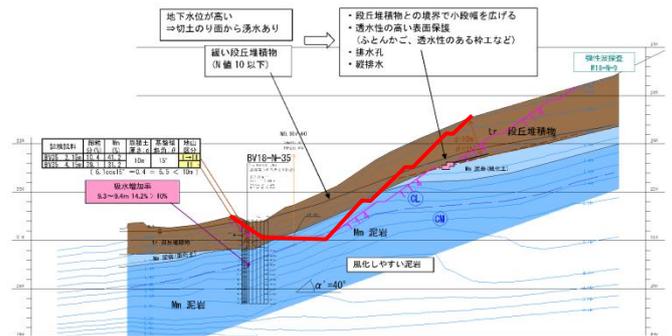


図-3 吹付け法枠工正面図



凡例：
 段丘堆積物(N 値 10 以下)
 軟岩 I Mm(泥岩)CL 級
 計画掘削ライン

図-4 地質断面図

4. 対応策

4.1 安定解析の実施

4.1.1 解析条件

当初設計の逆巻き工法による法面施工は、切土1段毎に繰り返し仕上げていくものであった。施工手順を図-5に示す。

安定解析は、修正 Fellenius 法により、「法面 1 段毎に鉄筋を挿入する施工サイクルで所要な安全率が確保できるか」、「鉄筋を挿入する施工サイクルを何段まで一括して行うことができるか」に着目して実施した。

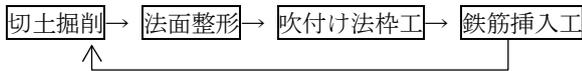


図-5 当初設計の逆巻き工法による法面の施工手順

4.1.2 安定解析結果

安定解析結果を表-1 に、切土掘削深さと安全率を図-6 に示す。この結果から、ロータリーパーカッション式クローラ型の削孔機械を選定し、鉄筋挿入工を法面 2 段毎に施工することに決定した。削孔状況を写真-1 に示す。

表-1 斜面の安定解析結果

掘削深さ (3 段目小段より)	安全率	判定	摘要
H=3.0m	1.094 ≥ 1.05	OK	
H=6.5m	1.054 ≥ 1.05	OK	H=3.0m までは補強済
H=9.0m	1.180 ≥ 1.05	OK	H=6.5m までは補強済
H=11.5m	1.072 ≥ 1.05	OK	H=9.0m までは補強済

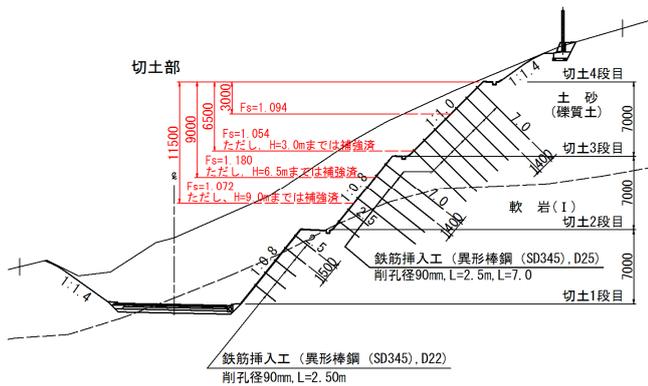


図-6 切土掘削深さと安全率

4.2 吹付け法枠工に代わる法面保護工の選定

吹付け法枠工は、吹付け枠組立から現場打ち吹付けモルタルを施工するが、鉄筋挿入前に 7 日間の養生が必要で、逆巻き工法で施工するには、長い工期を必要とした。また、吹付けモルタルの専用プラント (10×30m 程度) を現地に設置する必要があり、今回のような狭隘な山間部での施工では適した工法ではなかった。

そこで、現場に広い専用ヤードが不要で養生期間が不要な受圧板 (グリーンパネル工法) を採用した。受圧板構造図を図-7 に、受圧板取付状況を写真-2 に示す。特徴は、以下のとおりである。

- ① 工場二次製品、腐食に強く軽量の FRP 製
- ② 人力施工が可能
- ③ 鉄筋挿入工のグラウト硬化後(養生 3 日)設置が可能
- ④ 格子状の製品のため、法面全体の緑化が可能 (雨水による浸食や冬期間の凍上崩落の抑制)

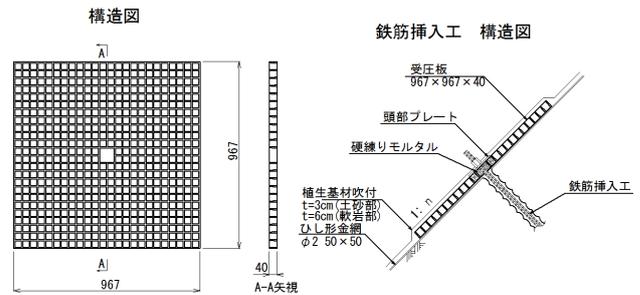


図-7 受圧板構造図



写真-1 削孔状況

写真-2 受圧板取付状況

5. まとめ

本工事の切土法面の施工は、狭隘な施工条件と厳しい工程の中で完了することができた。特に地質は岩盤 (軟岩 I) の上に段丘堆積物が分布し、地下水位も高く、流れ目盤により施工中の法面崩落も懸念された。しかし、現場条件を十分に把握し、適切な施工方法を採用することにより、当初設計と同等以上の品質と出来形を確保しながら工程の短縮を図り、発注者の要求事項を満足することができた。

厳しい施工条件下での工事は、今後も益々増えていくと思うが、柔軟に対応しながら発注者の要求に応じていくことが、各技術者のレベルアップにつながっていくことになる。

この報告が、今後の同種工事の参考になれば、幸いである。



写真-3 完成写真(切土法面箇所)

Key Words : 鉄筋挿入工, 受圧板工



前木浩利