

III-472 フリーフレーム工法による長大法面防護の一施工例

東京 都	田草川 厚
清水建設㈱東京支店	正会員 岸 満
清水建設㈱東京支店	正会員 清水 真澄
清水建設㈱東京支店	正会員 吉田 功
清水建設㈱東京支店	正会員 伊藤 圭一

1. 概要

本報告は、奥多摩の多摩川にかかる二径間斜張橋の主塔工事における地山掘削に伴う法面防護工について述べるものである。当該地は、奥多摩の山間に位置し、主塔(岩着基礎)施工に先駆け約30mの切土法面の防護をフリーフレーム工法で行った(図-1)。当初設計で推定された地質および地質構造と実際のそれとが大きく異なる箇所があったものの、数回の調査削孔と法面の計測管理とともに、適切な対策工を行うことにより無事終了することができた。

2. 地質および地質構造

現在の多摩川上流域に位置する主塔構築部地山の基盤岩は、秩父帯中古生層の砂岩、粘板岩の互層からなる。また、着工前の観察から法面上部付近に露出している巨れき混じりの砂れき層は、旧多摩川の河床砂れきからなる段丘れき層と判断された。代表断面の地層の走向傾斜は、多摩川の河床の露頭でみられる走向傾斜から80~85°の急傾斜であり、切土面に対してはやや受け盤となっていることが推測された(図-2)。

3. 施工サイクル

法面防護工には、アースアンカー併用のフリーフレーム工法を用いた。施工はH=4mの切土ごとに、以下に示す標準サイクルに基づき行った。

- ①4mの地山掘削を地質に応じた勾配で行う。
- ②アースアンカーを2mピッチで格子状に打設。
- ③フレームの配筋、モルタル吹付け。
- ④アンカー定着金具仮締め。
- ⑤フレーム内モルタル吹付け(10cm)。
- ⑥アンカー緊張・本定着。

4. 対策工

施工の進捗に伴い、当初想定地の質・岩線とは大きく異なる兆候が現れてきた。用地の関係から切土勾配の変更は困難な状況の中で実施した対策工の例をいくつか以下に示す。

①アースアンカーの増打ち

法肩から約10mまでの切土工完了時点で、当初設計での想定岩盤線より低い位置に実岩線が出現する兆候が現れてきた。そこで、以後の切土法面に露出する岩線を推定するべく掘削作業床にて垂直ボーリングを実施した。この結果と既打設アンカーの削孔記録による岩レベル、法面後方の地山および河原に

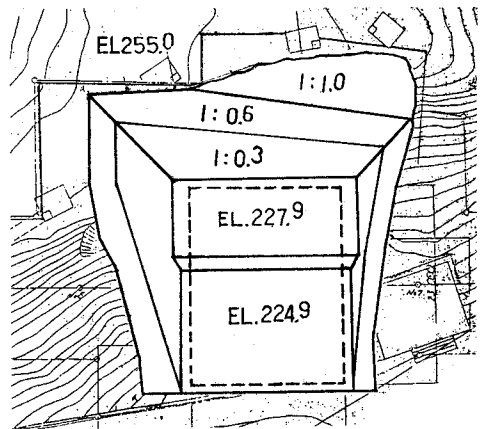


図-1 切土法面平面図

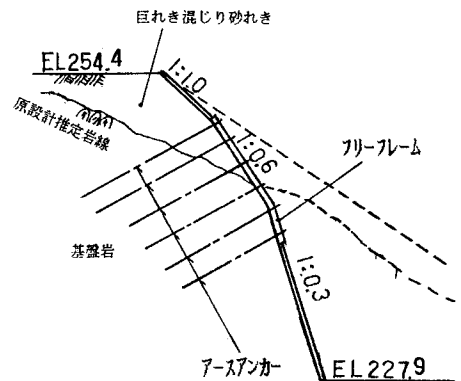


図-2 切土断面図

露出している岩状態などから実岩線を推定した(図-3)。

また、岩質に関しても硬岩でありながら密着した節理および破碎帯が多くみられマスとしての強度は低いものと考えられた。そこで、推定実岩線をもとに単一円弧すべりの再解析($\phi=20^\circ$ 、 $C=0.66\text{tf/m}^2$ 、計画安全率 $F_s=1.2$)を行った¹⁾。その結果、法面が滑り出そうとする力に対して、必要な抑止力を算定し現設計のアンカーによる抑止力を差し引いた不足分を補うだけのアンカーの増打ちを行い法面の安定を計った。

②法肌防護モルタルの先行吹付け

岩盤層でも上層部では風化の著しいもの、節理・破碎帯が多いものがあり、表層剝離の恐れもあったためフレーム枠内に施す吹付けモルタルを先行し、後からフレームを構築するように標準サイクルの変更を行った部分もある。

③フリーフレームによる法面防護範囲の変更

切土により露出した岩盤は粘板岩と砂岩の互層であり、節理や粘土シームなどの岩盤の割れ目が多く存在した。また、その割れ目は法面に対しほぼ直立の状態であり岩の風化もあり、露出岩盤は非常に不安定な状態であった。そこで当初設計のロックアンカー工のみによる防護範囲を変更し、フリーフレーム工による防護を拡大することにより法面の安定を計った。

5. 法面計測工¹⁾

法面防護工施工中、法面に発生した変状およびその兆候をできるだけ早期に発見し、必要に応じて法面の安定性を確保するための対策を講じることによって工事工程の遅延や災害を未然に防ぐ必要がある。本工事での計測管理体制について図-4に示す。

6. まとめ

本工事の法面防護工は、施工に伴う地質調査および計測管理を行い、上記の適切な対策工により無事完了した。将来予測のための地質調査、現状把握のための計測管理、これらを踏まえた施工法の検討を密実に行うことにより、より迅速かつ安全な施工が可能となると考える。

最後に、本施工に際して多大なるご支援を頂いた、清水建設土木本部技術部(当時)児玉グループ長、内田氏(安定解析)および泉谷氏(地質)に感謝の意を表します。

【参考文献】1)道路土エーのり面工・斜面安定工指針(社団法人:日本道路協会)

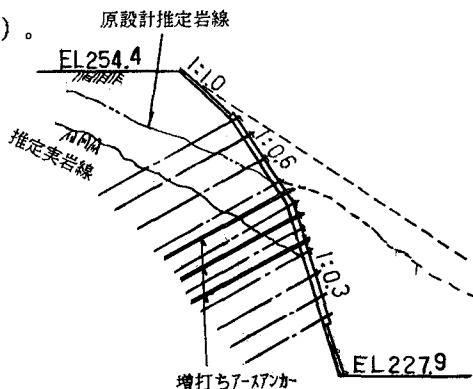


図-3 対策工(アンカー増打ち)

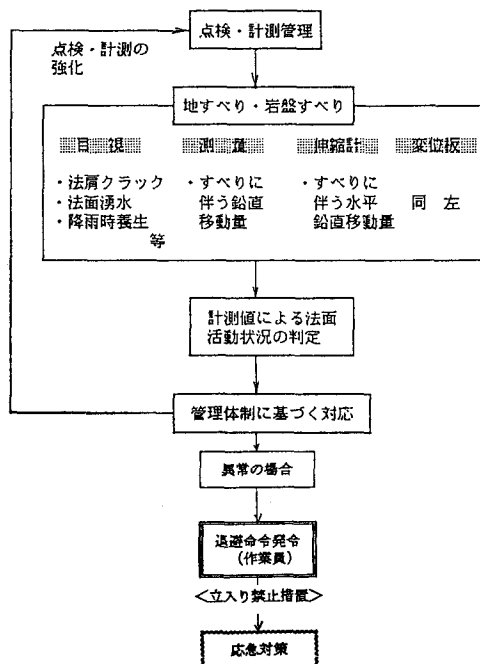


図-4 計測管理体制