

法面の崩壊対策について

工事名 平成29年度 狩野川水系市山地区入洞沢第4砂防堰堤工事

会社名 土屋建設株式会社

氏名 野田 圭太

1.工事概要

工事名 平成29年度 狩野川水系市山地区入洞沢第4砂防堰堤工事

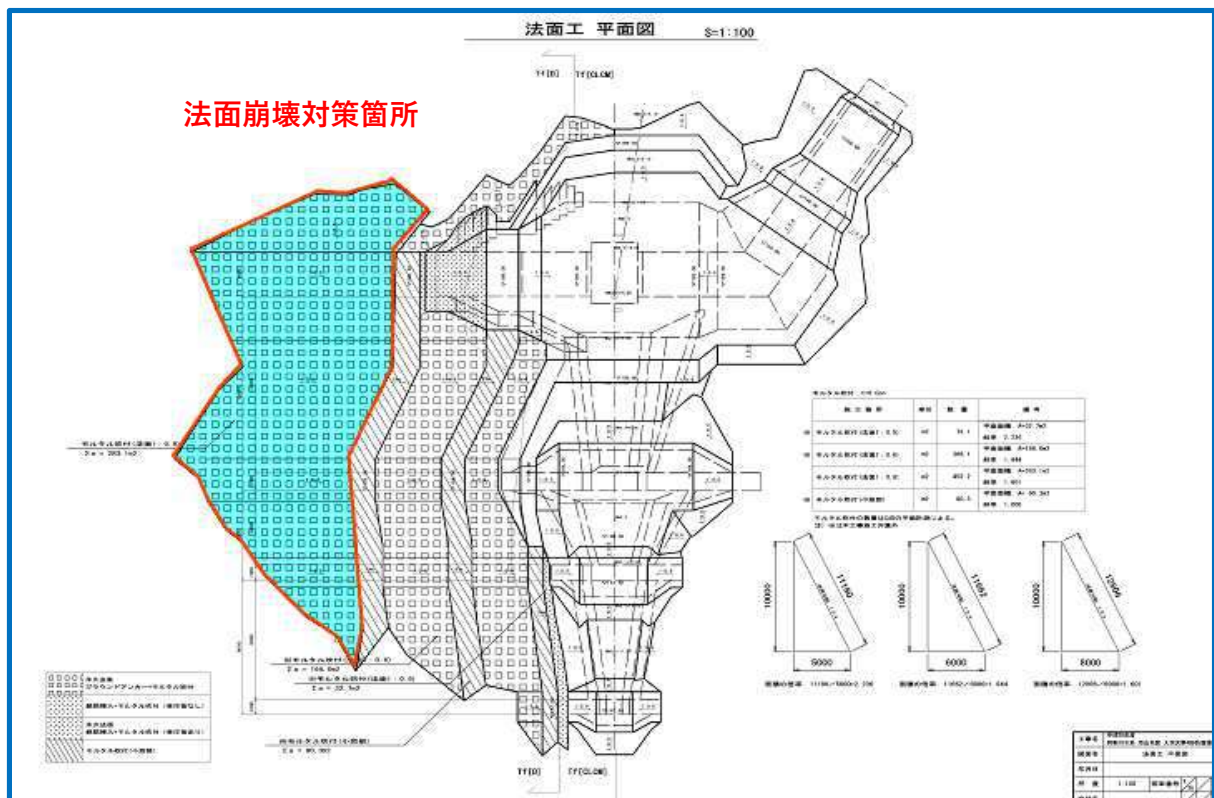
工事場所 静岡県伊豆市市山地先、静岡県伊豆市梅木地先

工事期間 平成30年2月22日～平成31年3月29日

発注者 沼津河川国道事務所

工事内容

砂防堰堤市山工区	
砂防土工	1式
法面工	1式
コンクリート堰堤工	1式
仮設工	1式
砂防堰堤梅木工区	
砂防土工	1式
仮設工	1式



2.はじめに

砂防堰堤の右岸法面を1:0.5分勾配で掘削中に、法面崩壊が発生した。法面は風化が進行しており、雨水の進入等による経年変化のため、強度低下を起こしやすい土質であることが、原因と考えられた。適切な掘削勾配を設定し、安全で施工可能な工法を検討する必要があった。



崩壊した法面

3.工法検討中の安全対策

工法の検討中は法面の安全対策として次の事を行った。

- ①降雨による法面の浸食、崩落を防ぐために、ブルーシートで全体を保護した。
- ②法面の崩壊に伴い、地山の変位を計測するために傾斜計を設置した。
1台の親機に子機5台のデータを受信し、観測ができる。一定の数値を超えると警報灯が作動する。
観測中は、地山は安定していたため、警報灯が作動することはなかった。



● 警報灯

● 傾斜計



警報灯



傾斜計

4.法面对策の課題

法面对策は、法面安定の観点から、法面勾配を緩くし、小段を設けることが望ましいが、用地の制約があることから、用地境界に収まり、施工可能で安定した法面形状を設定することが課題であった。

法面工の形状について3つの案を立案した。

- 1案:法面勾配 1:0.6+1:1.0
- 2案:法面勾配 1:0.6+1:0.8、小段あり
- 3案:法面勾配 1:0.6+1:0.8、小段なし

用地境界に収まるように法面形状を設定すると次のようになる。

	用地	評価
1案:法面勾配 1:0.6+1:1.0	切土の影響範囲を一部、逸脱するため用地買収が必要となる。	△
2案:法面勾配 1:0.6+1:0.8、小段あり	切土の影響範囲を大きく、逸脱するため用地買収が必要となる。	×
3案:法面勾配 1:0.6+1:0.8、小段なし	切土の影響範囲は用地内となり、用地買収は不要である。	○

※(1):1～3案ともに、切土最上段の施工において、進入路の借地を要する。

	1案 (法面勾配1:0.6+1:1.0)	2案 (法面勾配1:0.6+1:0.8、小段あり)	3案 (法面勾配1:0.6+1:0.8、小段なし)
概要	法面勾配を▽198.00～▽205.20は1:0.6(雑質土、砂質土、粘性土、岩塊玉石の未細勾配)とし、▽213.20以上を、1:1.0(砂利または岩塊混じり砂質土の密実なものを標準の断面勾配の内、最も緩い値)とする案。	法面勾配を▽198.00～▽205.20は1:0.6(雑質土、砂質土、粘性土、岩塊玉石の未細勾配)とし、▽205.20以上を、1:0.8(砂利または岩塊混じり砂質土の密実なものを標準の断面勾配の内、最も緩い値)とする案、▽213.20に小段を設ける案。	法面勾配を▽198.00～▽205.20は1:0.6(雑質土、砂質土、粘性土、岩塊玉石の未細勾配)とし、▽205.20以上を、1:0.8(砂利または岩塊混じり砂質土の密実なものを標準の断面勾配の内、最も緩い値)とする案、▽205.20以上に小段を設けない案。
正面図			
平面図			
施工科	クレーンの作業ヤードの高さを▽202.00mとする必要がある。	クレーンの作業ヤードの高さを▽202.00mとする必要がある。	クレーンの作業ヤードの高さを▽202.00mとする必要がある。
用地	切土の影響範囲が用地外となり、用地買収を要する。 切土の最上段の施工において、進入路の借地を要する。	切土の影響範囲が用地外となり、用地買収を要する。 切土の最上段の施工において、進入路の借地を要する。	切土の影響範囲は用地内となり、用地買収は不要である。 切土の最上段の施工において、進入路の借地を要する。
評価	△	×	○

比較の結果、切土影響範囲が用地内となり、用地買収が不要となる3案を採用した。

5.新たな課題

※(1)に切土最上段の施工において、進入路の借地を要するとあり、新たな課題が浮上した。

- ①借地をして風化が進行している法面に、進入路を施工しても、その進入路が不安定な状態になり、更なる法面の崩壊を招く。
- ②借地に時間を要する。

6.工法の選定

新たな課題を満たすためには、借地を必要とせずに、施工できる工法を選定する必要があった。
急斜面であり、容易に重機の立入ができない等の条件から考え、高所法面掘削工法を採用した。

7.高所法面掘削工法の概要

高所法面掘削機は、従来のバックホウにウインチを搭載してワイヤーロープで本機を支え、斜面に対して機械旋回台を水平に保つ装置で、斜面の作業をすることができる。斜面上部に設置するアンカーには、立木、埋め込みアンカー等を使用し、機械総重量の1.5倍以上のアンカー強度を設定し、ワイヤーロープを取付け、左右のウインチでワイヤーロープを巻き取り、巻き戻すことにより機体を上下移動させる。



作業概略図



立木アンカー引張強度試験



施工状況



施工状況



掘削完了



完成

7.おわりに

8月に法面が崩壊し、法面工が工事一時中止になり、修正設計の確定までに時間を要し、工事の再開は12月になってしまった。

工期が切迫する中であったが、日々の工程管理、安全管理に努めることにより、法面工の形状の立案、高所法面掘削工法は計画通り、施工することができた。それも発注者の協力のもと、連絡、打合せ等が順調に進んだ結果と言える。