

# 高所法面掘削機での施工について

(1) 建設工事名 平成29年度[第29-S4601-01号]吉佐美多々戸急傾斜地崩壊対策  
(公共-その他)【防災・安全交付金】工事(擁壁工)(11-01)

地区名 下田地区  
会社名 丸三工業株式会社  
執筆者 主任技術者 土屋 久光

## 1.はじめに

本工事は、急傾斜地の崩壊対策として、掘削工及び擁壁工を施工する工事でした。

施工箇所は、下田から南伊豆方面に向かった多々戸海岸のすぐ手前の海と山に囲まれた地形で、民家の裏山が切り立った崖及び急斜面となっており、その急傾斜地の崩壊対策を講ずる工事であった。

その工事の中で採用した高所法面掘削工法について記述します。

## 2. 工事概要

(1) 建設工事名 平成29年度[第29-S4601-01号]吉佐美多々戸急傾斜地崩壊対策  
(公共-その他)【防災・安全交付金】工事(擁壁工)(11-01)

(2) 工事期間 平成29年9月16日～平成30年3月26日

(3) 発注者 静岡県下田土木事務所

(4) 工事内容 斜面对策 55.8m、コンクリート張工1式、モタレ式擁壁工1式、ロックボルト工1

・掘削工(土砂)	260m <sup>3</sup>
・掘削工(軟岩)	260m <sup>3</sup>
・植生基材吹付工	400m <sup>2</sup>
・コンクリート張工	290m <sup>2</sup>
・コンクリート張工フーチング	38m
・コンクリート張工頭部工	36m
・ロックボルト工	11本

掘削上部は安定勾配(1:1)で掘削し、植生基材吹付。下部は擁壁勾配(1:0.5)で掘削しコンクリート張工を施工する工事であった。(下部は部分的に掘削が完了しモルタル吹付けが施工済み)

### 3. 現場の状況

前々年度からの継続工事であり、進入路及び仮設防護柵は施工済みであった。また、過年度工事で掘削した箇所には、モルタル吹付けが施工しており、今回掘削する箇所の伐採も完了していた。

現場への出入りについては、隣接地権者の庭先を通行しなければならず、大型重機の搬入は困難で、小型機械での乗り込みがやっとの状況でした。当然搬入車両もダンプトラック2t積みに限定されました。



工事起点側



工事終点側

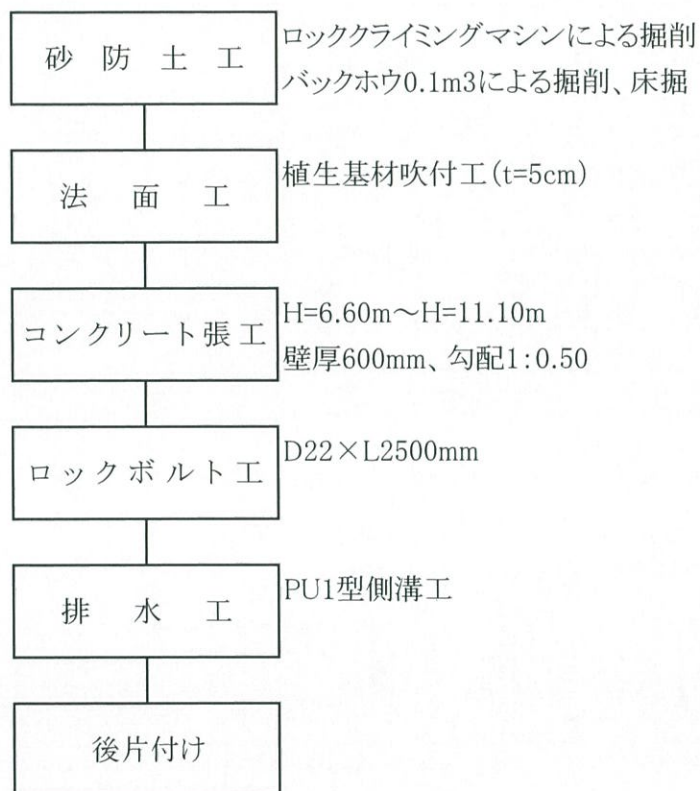


バックホウ(0.1m<sup>3</sup>)搬入状況





### (3) 施工順序



## 5. 高所法面掘削工法採用の経緯について

当初設計では、人力掘削であったが、下記の理由により高所法面掘削工法を採用した。

- ・ 掘削最大高さが約19mと高く、墜落、転落の危険性が払拭できなかった。
- ・ 人力掘削では、多大な労力と、工期を必要としたため、機械施工での検討を行った。
- ・ 高所法面掘削工法は、NETIS及び静岡県新技術・新工法に登録されている。

## 6. 高所法面掘削工法の概要、特徴について

### (1) 概要

- ・ 急斜面(最大傾斜80°)において、斜面上部の推定崩落線上より奥にアンカーを2本設置し、各々にワイヤーロープを設置する。ワイヤーロープと本機左右の主ウインチを接続し、巻き取り巻き戻しを行うことにより機体を上下させる。  
アンカーは主に生立木を使用し、他にはコンクリートアンカー、ロックボルトアンカー等がある。



## (2) 特徴

- ・ 復動型油圧シリンダーを持つリフティング装置を搭載し、常に上部作業体を水平に保ち、バランシングブレードにより機体の安定性を高めることによって急斜面でも通常のバックホウと同程度の能力で施工可能。
- ・ 高所法面掘削機の左右に搭載した2基のウインチを巻き取り、巻き戻しをしながら走行装置を併用することにより、機体を2本のワイヤーで支えるため安定した登坂が可能。また、現場の高さ制限がないため、どんなに法長が長くても対応可能。
- ・ 主ウインチにはネガティブブレーキの採用により、エンジン停止時や油圧回路の圧力が減少した時でも自動にブレーキが作動するため、本機を確実に吊り下げることができます。そのため、足元が崩壊した時でも主ワイヤーロープが機体を支えるため落下しません。
- ・ 崩壊・落石が予測される現場では、遠隔操作によるラジコン運転作業で安全な施工が可能。
- ・ 高所急斜地でも、通常のバックホウと同程度の作業効率で、迅速かつ安全に施工できる。
- ・ 高所法面掘削機は現場規模と土質・岩質に応じた機械を選定できるよう多種多様の機械が揃っている。

(上記記載内容はNETISデータベースより引用)



## 7.高所法面掘削機使用にあたっての問題点

### ① 重機搬入路の確保

当現場では、バックホウ0.1m<sup>3</sup>級の使用を想定し、進入路の確保を行っていましたが、高所法面掘削機は同じバックホウ0.1m<sup>3</sup>級の機体でも、リフティング装置、ウインチ等の装備があるため、通常バックホウの2倍の重量があり、機体幅も法面での安定性確保のため、50cmほど広がっていた。そのため、進入路の再整備が必要となった。

#### 対策

現場入口に架る橋については、強度計算等がされておらず、走行可否の判断がつかないため、橋の下に支保工を組み、崩壊防止措置を行った。

搬入路で一番狭い斜路部では、機体幅が確保できないため、斜路脇に土のうを積み、敷鉄板を設置して、幅を確保した。

### ② アンカーの確保

現場条件から、生立木をアンカーとする事としたが、アンカーは掘削箇所より上方(用地外)にとるため地権者から立木使用についての許可を得る必要があった。

#### 対策

地権者に現地立会のもと、高所法面掘削工法の作業方法と、使用する立木の種類、本数を説明し、使用の許可を得た。(地権者が理解ある方で、許可を容易に受けることができたが、立木の使用許可が受けられない場合は、高所法面掘削機が使用出来なくなる)

### ③ 掘削土の飛散防止対策

掘削最大高さは約19mに対し、仮設防護柵高さは4mと低く、さらに、掘削箇所と仮設防護柵、隣接家屋が接近しているため、掘削した土砂が仮設防護柵を超える隣接家屋を損傷させる可能性がある。

#### 対策

落石の軌跡高さ2mを横断図上にプロットした結果、やはり落石が仮設防護柵を超えることが判明した。そのため、仮設防護柵を高くすることを検討した。

現場は、大型重機の乗入れが出来ないことから、仮設材は軽量かつ転倒しない構造とする必要があったため、単管足場を仮設防護柵に沿わせて組上げ、風の抵抗をなるべく受けないように、また、土砂が通り抜けないような細目のメッシュシートを張り、飛散防止対策を行った。

なお、大きな石は防護柵で受けきれないため、慎重にバケットですくい、法下まで高所法面掘削機を下降させ処理した。





#### ④ 作業工程の調整

法面掘削と残土搬出作業が上下作業となってしまうため、お互いに干渉しないよう作業時間を調整する必要があった。

#### 対策

法面掘削班は残土仮置き可能な土量分だけ掘削を行い、残土搬出作業中は移動準備(ワイヤーの掛け替え)を行う事とした。残土搬出班は、掘削作業中は残土仮置きヤードの整備を行い、掘削後に残土搬出を行うようにした。また、残土搬出をできるだけ短時間で終わらせるため、残土搬出1回あたりのサイクルタイムを測り、重機の待ち時間が無いよう可能な範囲でダンプトラックの台数を増やした。

上記対策だけでは待機時間がまだ多くあったため、始業、休憩、昼休み、就業時間をそれぞれ1時間ずつずらし、待機時間の解消に努めた。

### 6. 今後の留意点

作業条件が良い場所では施工も早く、経済的で安全性もありとても良い工法ではあるが、アンカー設置箇所の有無、重機搬入路の確保等により施工の可否が決まってしまう。また、残土を一定量置く場所が確保できないと、手待ち作業が多くなり不経済となってしまう。

掘削法面の出来形及び施工速度は、特殊機械であるためオペレーターの熟練度、技術力により左右される。

この工事を振り返って評価すると、多少の不経済な部分はありませんでしたが、安全性の確保、工程の短縮には代えられない良い工法でした。