

# 「硬岩質おける掘削及び法面整形の工夫と安全対策」

発注者名：静岡県沼津土木事務所

工事名：平成22年度[第22-D3301-01号] (一)三ツ谷谷田線高規格幹線関連道路整備工事 (道路拡幅工

請負者名：小野建設株式会社

担当者：土木部工事課 工事長 渡辺 哲也

CPDS登録番号：180139

## 1. 工事概要

伊豆縦貫道三島玉沢インター(静岡県三島市竹倉)接合に伴う県道三ツ谷谷田線の道路拡幅部山側の最大高さ28m掘削及び法面工事である。

## 2. 主要工種

道路土工 掘削工(最大高さ28m)・・・3,700m<sup>3</sup> 作業残土処理・・・3,900m<sup>3</sup>

法面工 客土吹付け・・・300m<sup>2</sup> コンクリート吹付工・・・760m<sup>2</sup>

石ブロック積工 コンクリートブロック積み・・・246m<sup>2</sup>

排水構造物工 側溝工 (PU2-B450-H450)・・・85.8m 小段排水工 (BF1-B300-H300)・・・85.7m

構造物撤去工 コンクリート構造物取壊し・・・17m<sup>3</sup>

仮設工 落石防護柵設置・撤去・・・H=4.0m L=60.0m (235m<sup>2</sup>)

伐木・伐採工 1式

## 3. 現場状況

ボーリング試験や現地の状況より亀裂が多い硬質な火成岩(安山岩)が存在が確認された。

また、法面下は病院への主要道路であり、掘削中は片側交互通行の許可も頂けなかった。

図-1 現地土質状況と計画断面

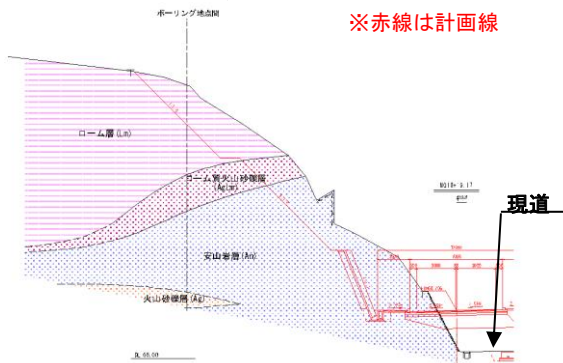


表-1 地層分布一覧表

地質時代	地層名	記号	N値	分布深度 (GL-m)		記 事
				B-NO1	B-NO2	
最新世	ローム層	Lm	3~5	0.00 5.80	0.00 5.30	含水状態は低位。 礫砂分及びφ2~5mm程度の火山礫及び風化礫を少量混入する。
	ローム質		19	5.80	5.30	φ2~5mm程度の火山礫を主体とする。
	火山砂礫層	Agm	?	?	?	ローム分を不均一な状態で多く混入する。
			21	9.10	6.00	L=5~10cm程度の火山礫コアが採取される。 B-NO1 GL-7.50m~7.90m間ではL=40cmのコアが採取される。
第四紀更新世	風化		17	?	6.00	コアは、L=5~10cm程度の柱状にて採取されるが、全体的に風化が進行し、コアは変色し表面はまさ状を呈する。コアは、ハンマーの軽打により容易に割れる状態にある。
	安山岩層	Anom	?	50.15	12.50	
紀中層	安山岩層	An	50.6	9.10	12.50	全体的にコア表面の変色は認められず新鮮な状態にある。コア表面には細かい気孔が認められる。コアは、L=20~50cmまたは70~75cm程度の柱状にて採取される。
			50.0	14.60	15.00	
			50.20	14.60	?	φ2~5mm程度の火山礫を主体とする。火山砂及びローム分を多く混入する。全体的に締まっている。
	火山砂礫層	Ag	?	?	?	
			50.8	17.13	?	

## 着工前岩質状況写真

写真-1



写真-2



写真-3



※亀裂の多い硬岩が積み重なっている

## 4. 施工の問題点

### a) 掘削方法について

- ・作業ヤードが狭く、重機足場の幅員が確保できない。
- ・重機足場となる部分が、亀裂の多い硬岩が積み重なってできており、落石・崩壊の危険がある。
- ・法面下が交通量の多い現道であり、落石による第三者災害の恐れがあるが主要道路であり通行止め及び片側交互通行規制ができない。
- ・設計では現道の路肩沿いに、高さ4mのH鋼柱と横矢板による落石防護柵を設置するが、法面上部からの落石では高さが足りない。

上記により掘削方法の検討が必要となった。

### b) 小段排水について

設計では小段部にプレキャスト側溝(H300-B300)を設置となっていたが、硬岩部は床堀寸法通りの掘削不可能で、法肩部の崩壊の懸念があった。

## 5. 施工方法の検討

### a) 掘削(岩破碎)工法の検討

前述のとおり 重機によるブレーカーでの作業では 作業ヤードの確保も困難であり 又、振動による地山の崩壊の恐れがあった。また、施工箇所が現道に隣接しており 発破作業も行えない。薬材による岩破碎では、破碎時期が不明確であり、落石による事故が発生する。人力ブレーカーでは、非常に硬い硬岩であり また法面作業となり足場も不安定な為、振動による転落事故や飛び石による第三者災害の恐れもある。

よって、工法選定は安全第一とし 人力で振動の少ない工法とし、ダルダ工法を採用した。

### ダルダ工法による岩 破碎状況



写真-4



写真-5



写真-6

### ・落石・飛び石防止措置の検討

前述のとおり、仮防護柵の高さが4mでは現道への落石防止に不安があった。その為、高さの変更が可能か検討をおこなった。

しかしながら、掘削箇所が硬岩であり H鋼柱の十分な根入れ長の確保が難しく、落石防護柵の強度不足(転倒への懸念が生じた為、仮防護柵の高さの変更は取りやめた。

図-2 落石防護柵設置横断面図

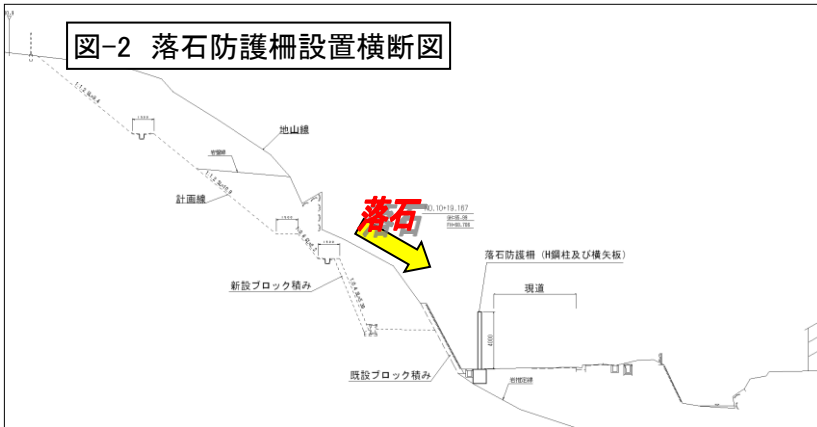


写真-7

よって、飛び石への対策として落石防護柵の上部に防護シート (H=1.8m)を設置した。(写真-7)

また、落石防止には既設ブロック積みの裏をポケット状に掘削し、落石を処理することとした。(写真-8)

これらにより、現道への落石・飛び石を防ぐことができた。

写真-8



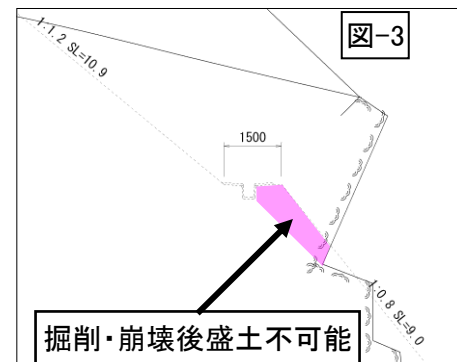
### b) 岩盤部の小段排水の工法検討

施工箇所(写真-9参照)が岩であり掘削が困難であり 仮に掘削したとしても(図-3)のように法肩部も破碎してしまい 小段の形状を確保できない。



小段排水位置

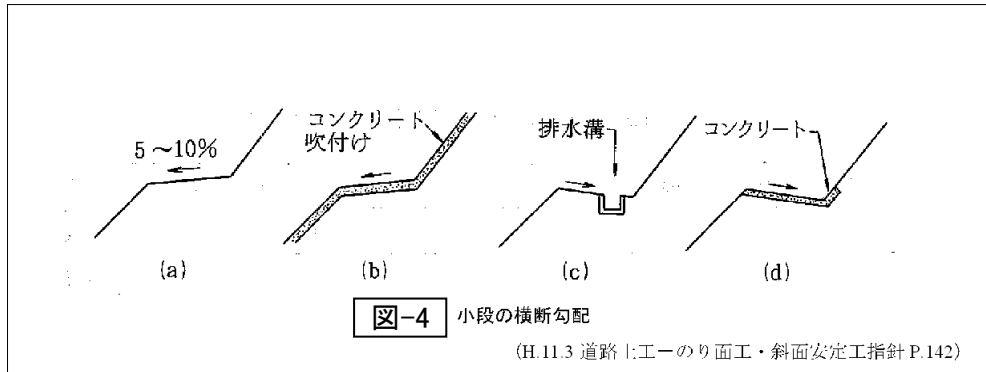
図-3



掘削・崩壊後盛土不可能

よって、構造の変更が可能か検討をおこなった。

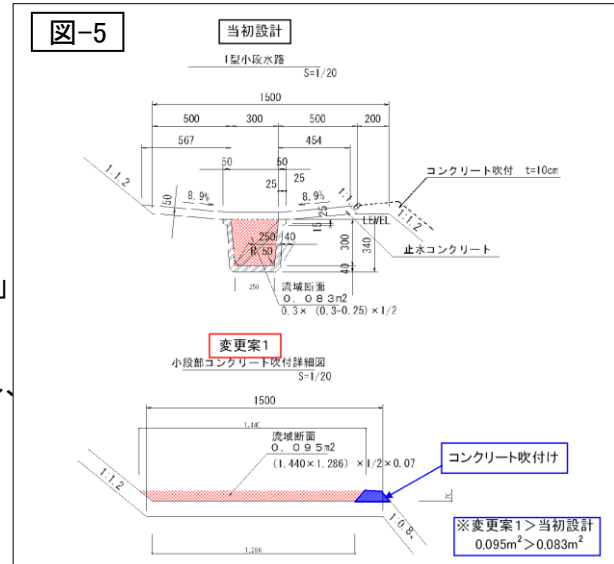
小段の構造としては下記の構造が一般的であり、本設計では(C)の構造であるが前述の通り施工不可能である



また、(d)張りコンクリートの施工も、転石や岩盤を平滑に整形することは不可能である。

よって、法面部と同様に小段部も(b)コンクリート吹付工 (t=10cm) で施工できないか発注者と協議を行なった。

結果、当初の設計方針である「小段での雨水処理」は行いたいとのことであった為、設計の流量断面を確保できるよう、「図-5」の(変更案1)を採用し、法肩部にコンクリートにて高さ7cmの見切壁を施工し、法面への雨水の流出を処理することとした。



着工前



完成

最後に... 安全作業に努め、岩掘削を人力にて約2ヶ月間施工して頂いた協力業者様と、現場不一致による小段排水や吹付工の工法変更等、素早い対応をして頂いた発注者様のおかげで工期内に無事故で工事を完了できました事を感謝いたします。