

# 巨石累積層地帯における林道工事施工例

野尻・事業課土木係 ○木 島 通 雄  
下 嶋 弘 男

## 要 旨

平成元年度林道新設工事において、幅約20mにわたり、直径1～3mの大転石地帯を横断することにな種々調査検討の結果、この累積層は互いに噛み合い、層全体の安定を保っていると判断されたため、切取等によりこれらを移動することは、安定しているバランスを欠くことになるので、これを避け盛土により路体を構築することにした。この盛土を確保するため、川手にコンクリート擁壁を施工した。コンクリート擁壁の基礎部分には巨石同士の隙間を埋めてこれを一体化し、さらに安定を確保するためにコンクリートを注入した。この工法により地山及び路体の安定が図られ車両通行の安全が確保された。

## は じ め に

近年、林道開設工事が奥地化するに伴い施工条件もますます悪化してきているが、調査設計の段階から十分な検討を行い適正な路線選定に努めていることである。しかしながら、林業経営上、特種な悪条件下での工事施工を余儀なくされる場合もある。

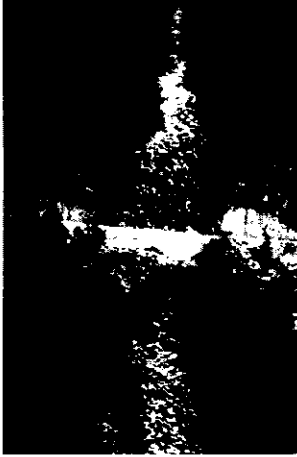
当署で平成元年度開設した政令幹線、小川殿林道においても、巨石累積層地帯を横断して通過しなければならない箇所遭遇したため現地地形には手を加えず、コンクリート擁壁により路体を構築する工法を実施したので、施工概要を発表する。

## I 施工箇所概要

小川殿林道は木曾川支流、阿寺溪谷で有名な阿寺川左岸中腹に当署が昭和54年から開設を始め、現在までに7,800m開設した阿寺国有林ヒノキ造林地内の中腹林道である。

元年度も920m開設したが、当署から現地まで約19kmあり、かなり奥地化している。開設箇所周辺の地質は濃飛流紋岩を主体とした岩石地帯である。

累積層は開設箇所起点から約500mの地点において幅20m、長さ約300mにわたり沢状の地形を埋める形で出現した。(図-1) これら、巨石は個々の直径が1～3m程度であり、これが累積して層を成し平均で40度程の斜面を形成している。(写-1, 2, 3)

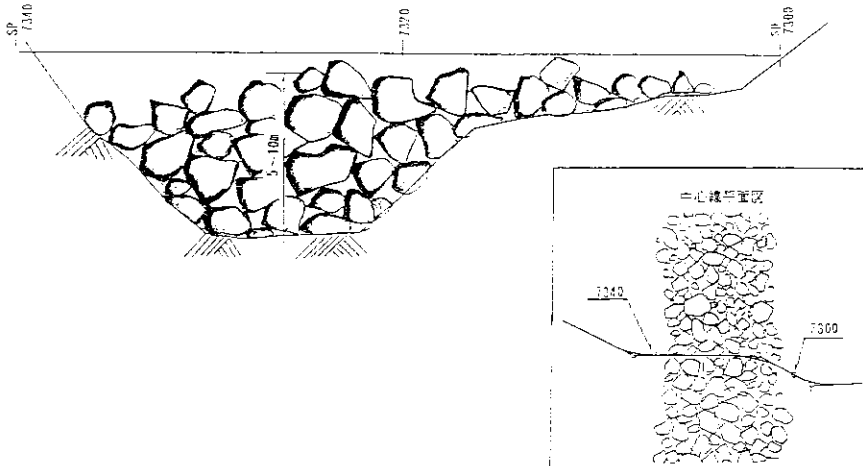


写一 1 施工箇所全景



写一 2 施工箇所近景

図一 1 中心線通過地の予想断面図



写一 3 施工箇所近景

## II 施工方法の検討

調査設計の段階から検討した結果、昭和59年9月に発生した長野県西部地震（マグニチュード6.8）

においても、震源地から直線距離にして15kmと比較的に近い位置にありながら、周辺部には落石等の発生も見受けられたが累積層自体には動いた形跡が見られない事から、巨石同士に噛み合い安定したバランスを保っているものと判断された。

これに切取等の手を加えることは、安定したバランスを崩すことになり、巨石の崩落等極めて危険が予想された。

従って累積層自体には手を加えず川手にコンクリート擁壁（基礎下部に間詰コンクリートを注入）を施工し盛土により路体を築き上げる工法で施工することにした。（図-2）

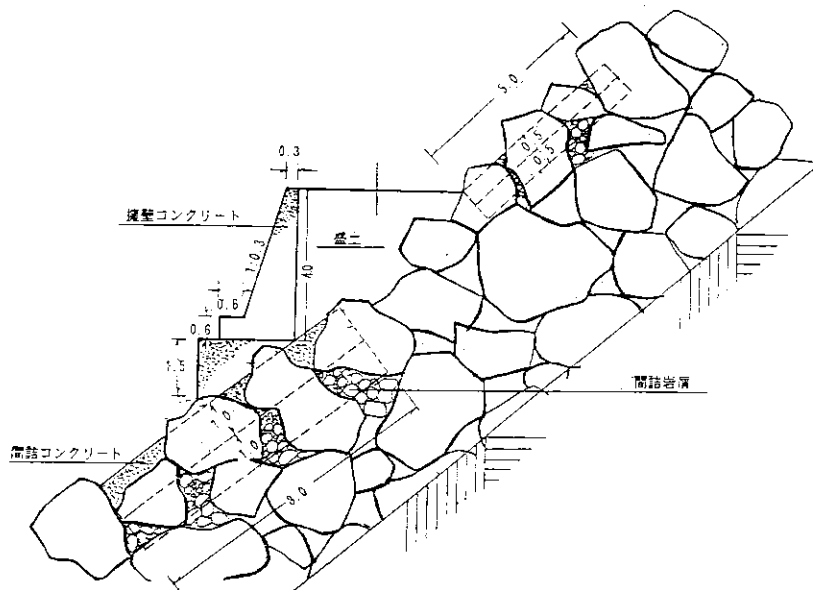


図-2 設計時標準断面図

なお、巨石の空隙率は40多と見込んだ。

### III 斜面の安定解析

巨石同士が互いに噛み合いバランスが保たれている箇所へ、構造物の施工による重量を加えた場合の安定を円弧滑りを想定し、図-3、表-1により次式を用いて計算した。

$$F = \frac{Cl + W \cos \alpha \tan \phi}{W \sin \alpha}$$

F = 安全率 = 1.2 以上であること

C = 粘着力 = 0 (岩石のため)

l = 土塊の滑り面上の長さ = 12.4m

W = 土塊の重量 = 212.8t

$\alpha$  = 滑り面と水平面とのなす角度 =  $36^\circ$

$\phi$  = 内部摩擦角 =  $45^\circ$  (割石)

$$F = \frac{212.8 \cos 36^\circ \tan 45^\circ}{212.8 \sin \alpha} = 1.37$$

よって安全率  $1.37 > 1.2$  となり安全と判断された。

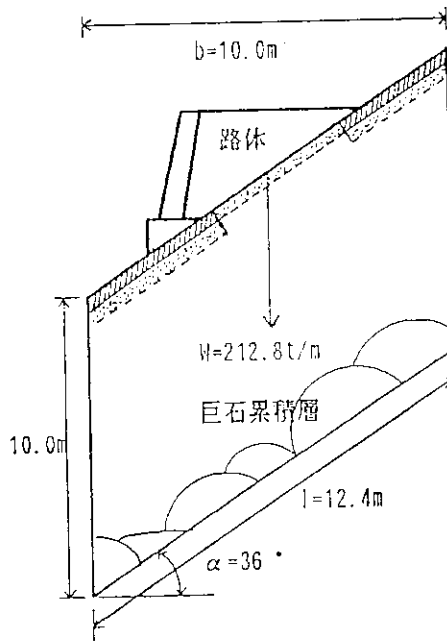


図-3 安定解析図

表-1 土塊の重量計算

工種	計 算 (m)	数 量 ( $m^3$ )	単位当 重 量	重 量 (t)
盛 土	$5.1 \times 2.9 \times 0.5 \times 1.0$	7.40	1.8	13.3
間詰 (岩屑)	$11.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.0$	2.88	1.8	5.2
コンクリート擁壁	$3.5 \times 0.88 \times 1.0$	3.08	2.3	7.1
基礎コンクリート	$1.4 \times 1.8 \times 0.5 \times 1.0$	1.26	2.3	2.9
間詰コンクリート	$7.4 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.0$	1.85	2.3	4.3
巨石 累積層	$10.0 \times 10.0 \times 1.0$	100.00	1.8	180.0
計				212.8

#### IV 施工及び施工経費

##### 1. 施工

- (1) 巨石同士の隙間を埋めるために、間詰として岩屑を詰める。
- (2) 巨石を一体化し、安定を確保するために川手側に幅 8 m、平均厚 1 m で間詰コンクリートを注入する。
- (3) 基礎コンクリートを打設する。
- (4) コンクリート擁壁を施工する。



表一 2 施工経費

工 種	単位	原 設 計			実 行 結 果			金 額	備 考
		数量	単価	金額	数量	単価	金額		
間詰コンクリート	m <sup>3</sup>	83.2	25,700	2,133,240	60.0	25,700	1,542,000		間詰(岩屑)を含
コンクリート擁壁	m <sup>3</sup>	80.9	31,600	2,556,440	72.3	31,600	2,284,680		
盛 土	m <sup>3</sup>	161	20	3,220	178	20	3,560		
計				4,597,900			3,330,240	(867,660)	

間詰コンクリート計算

川手  $153.4 \times 1.0 \times 0.4 = 63.36$

山手  $99.1 \times 0.5 \times 0.4 = 19.82$

計  $83.18 = 83.2 \text{ m}^3$

V 考 察

- 1 累積している巨石のバランスを崩さないために、累積層自体には切取等の手を加えない工法としたため、連動して周辺部の岩石が崩壊するような影響を与えることもなく、将来的に維持管理の労力が軽減されるものと思われる。
- 2 この工法により、工事中の落石等の危険もなく安全に施工ができたことはもとより、間詰コンクリート擁壁の施工により、地山及び路体の安定が図られ、この箇所の車両の通行も何等不安のないものとなり、安全が確保された。
- 3 林道開設工事は、中間にコンクリート工を施工した場合養生期間中は一時中断するので工事の段取、工期等に配慮が必要である。(手前の仕上げを実施する等)
- 4 巨石同士の隙間が見掛上は、比較的狭い箇所であっても内側が拡がっており、おもわぬ所までつながっていて人力では岩屑を詰めきれない所があった。  
そこへコンクリートを注入したところかなりの量が入ってしまったので今後の検討課題かと思われる。
- 5 工事施工は現地地形から判断してコンクリート擁壁が最適として施工したが、他工法での対応の検討も必要かと思われる。

お わ り に

林道新設工事は、毎年諸条件の変化する中で、合理的かつ安全な工法を検討し実行しているが、今回のような条件下での工事は、私共も施工者も過去に経験が無く不安であったが、いろいろと試行錯誤のうえ工事も無事完成した。

しばらくの間は観察を続けていきたい。

引用文献

- 1 長瀬 功：巨石累石層における調査設計林道No.214 林道研究会 1989