

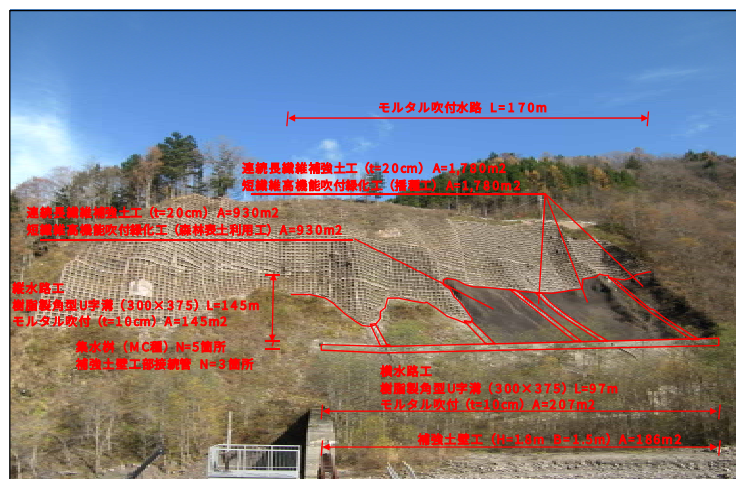
① 貝塩山腹工工事における安全対策について

株式会社 岡部 貝塩山腹工工事
 (工期：平成 22 年 8 月 4 日～平成 23 年 11 月 30 日)
 現場代理人 ○糸岡 栄明
 監理技術者 高本 貢



1. はじめに

本工事である貝塩地区斜面崩壊は降雨や雪解け水等の影響により地表面の侵食が著しく進んでいた。斜面上方には一般国道 472 号が側近して位置し、また平湯川下流側には観光名所である福地・新平湯温泉街が広がっており、更なる斜面の侵食や崩壊した堆積土砂による土石流の発生により地域経済に多大な損失を及ぼすことが懸念され、早急な斜面对策が必要とされた。平成 19 年度より斜面对策工事が始まり現在まで継続して工事が行われている箇所である。



2. 工事概要

貝塩崩壊斜面は平均勾配 1:0.3 の上部斜面と 1:1.4 勾配の下部斜面に分かれている長大法面である。平成 22 年 11 月中旬までで上部斜面对策工事が完了し、本工事より下部斜面の対策工事へととなった。尚、工事概要詳細は以下に示す。

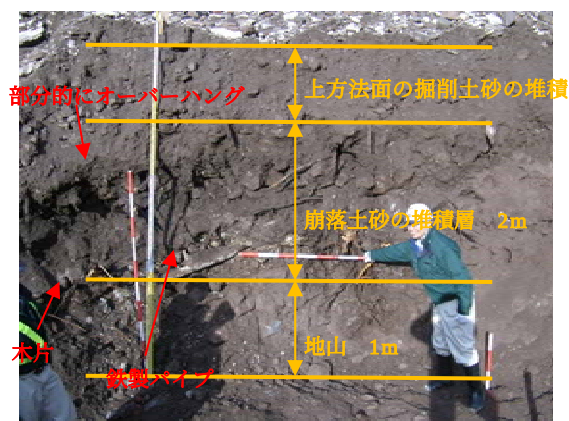
・工事概要詳細 (代表工種のみ)

法面整形工(切土部)	1,140m ²	吹付工(連続長繊維補強土工 t=20cm)	
山腹水路工(縦・横水路工)	242m		2,710m ²
(現場打水路工)	170m	構造物撤去工(コンクリート殻破碎)	
(集水桝工)	5 箇所		461m ³
補強土壁工(H=1.8m、B=1.5m)	186m ²	仮設工(仮橋・仮栈橋工、工事用道路工)	
植生工(短繊維高機能吹付緑化 t=3cm)			一式
	2,710m ²		

3. 当現場条件に踏まえた施工に際しての課題について

(1) 法面崩壊

試掘より確認した結果、擁壁工施工箇所では上部法面の掘削土砂や崩落土砂等が堆積している。掘削時には斜面が緩み不安定になるため、なるべく掘削による影響が少なくなるような構造・施工方法が必要である。



【擁壁工 掘削法面】

(2) 転石・落石

施工法面には礫径 0.1～2.0m程度の無数の礫やコンクリート殻が無数に存在している。作業時に不安定な転石等を押さえるような工法等が必要となる。



【法面上ある無数の転石】

(3) ガリ侵食

上部斜面からの降雨等による流下水によって、ガリ侵食が発生していた。更なるガリ侵食を抑制する為、法面全体を安定化させるような法面保護工法・施工が必要である。



【施工法面上のガリ侵食】

(4) 交通災害

幅員が狭く、見通しが悪いカーブが連続する工事用道路である。大型車両の転落や隣接工事車両との正面衝突等による交通災害の恐れがある。



【工事用道路】

4. 課題に対する対策（現場の状況に応じた安全な設計・施工）

（1）擁壁工の変更

当初設計(鋼製土留工)による危険有害要因は以下のとおりである。

危険有害要因

- ・高さ 3m 以上(掘削勾配 1:0.5)の崩壊しやすい法面下での長時間にわたる作業は落石や土砂崩壊の巻きこまれ等の危険がある。
- ・鋼製土留工背面及び掘削法面との閉塞された中での作業を要し、作業員の作業スペースが限られており、法面崩壊・落石が発生した場合、即座に退避することできない。

工法変更内容

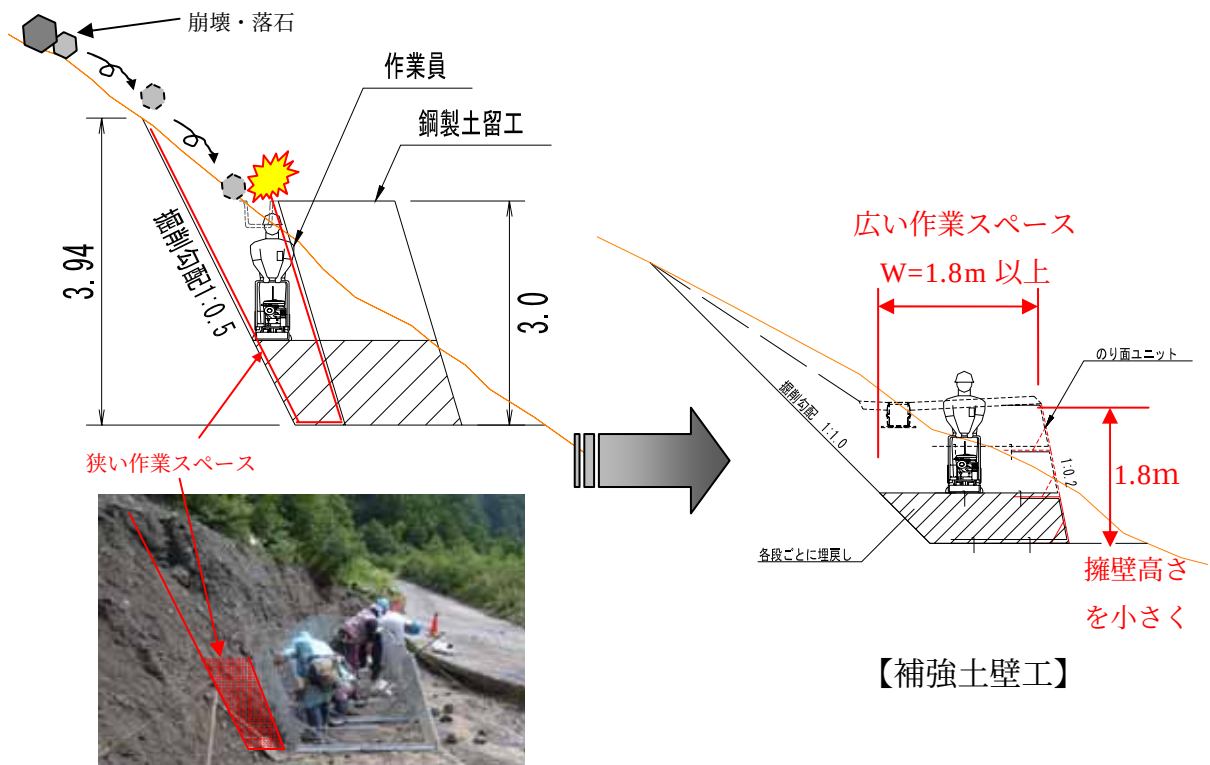
鋼製土留工



補強土壁工

工法変更(補強土壁工)により以下のように危険有害要因の減少となった。

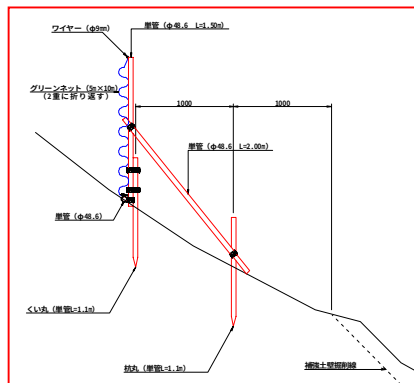
- ①鋼製土留工より擁壁高さが低減(3m から 1.8m)、掘削勾配を 1:0.5 から 1:1.0 に緩くし、1 段(60cm)ごとの埋戻しにより、掘削法面崩壊の低減や危険箇所(落石事故等)での作業時間が短縮された。
- ②排水機能・小段機能を損なわずかつ、作業員・重機等が施工中でも自由に擁壁上を作業員通路として移動できるほど広い作業スペースが確保できた。



【鋼製土留工】

【補強土壁工】

- ③堆積土砂であるため掘削法面をブルーシートにて養生し降雨による掘削法面崩壊防止を行なった。また掘削法面上に落石防護柵を設置し、補強土壁作業時の作業員・重機に対しての転石・落石事故の低減となった。



【落石防護柵詳細図】



【ブルーシート・落石防護柵】

(2) 法面工の変更

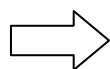
当初設計(植生マット工)による危険有害要因は以下のとおりである。

危険有害要因

- ・転石等が無数に存在している長大法面中でのマット材料の運搬、設置等の連続作業は作業員の疲労を増加させるとともに上下作業となりやすく落石による事故の危険性が高い。
- ・当該現場条件下においては植生マットのみによる法面对策ではのり表面侵食、崩落防止の効果は期待できない為、長期わたって更なる法面の不安定化が進むと側近する一般国道 471 号に影響を及ぼす災害が発生しかねない。

工法変更内容

植生工

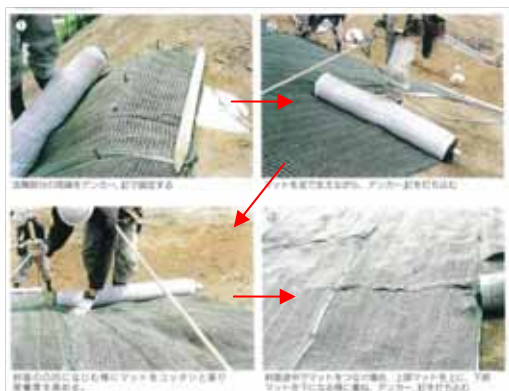


吹付工 t=20cm (連続長繊維補強土工)

植生工 t=3cm (短繊維混入高機能吹付緑)

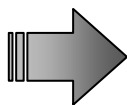
工法変更(連続長繊維補強土工・短繊維混入高機能吹付緑化)により以下のように危険有害要因の減少になった。

- ①法面作業時にはほとんど材料運搬は無く、作業員一人(ノズルマン)での施工可能な吹付工及び植生工を選定し実施した結果、当該現場条件において危険な人力法面作業の低減化を図れ、上下作業による転石・落石事故の排除させることができた。
- ②法面上に存在していた不安定な転石等を全て巻きこんだ形で連続長繊維補強土(吹付厚 20cm)を吹付したことで落石発生や更なる法面侵食、崩落を防止し、かつ補強土上面に短繊維混入吹付緑化(t=3cm)を施し法面全体の緑化及び安定化させたことで、安心して安全な地域づくりに貢献できた。



【当初：植生マット工】

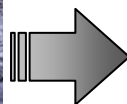
工法変更



【変更後：連続長繊維補強土工】



【施工前】



【完了：吹付工・植生工併用】

③工事用車両(ダンプトラック)運搬台数削減

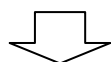
当初設計による危険有害要因は以下のとおりである。

危険有害要因

- ・擁壁工盛土材を土取場(餌掛谷)、コンクリート殻を処分場へ運搬(約 380 台)するのに一般国道 471 号及び工事用道路を走行しなければならないので、一般車両及び工事用道路での交通災害の危険性があった。
- ・別途隣接工事と工事用道路を共有して使用するため繁忙期にはお互いの工事用車両が出入りすると正面衝突事故多発する危険性がある。

変更内容

擁壁工盛土材の現場へ運搬
コンクリート殻の処分場への運搬



コンクリート殻の破碎による現場内(擁壁工盛土材)での再利用
【運搬作業無し】



【位置図】

工法変更(破碎機によるコンクリート殻再利用)により危険有害要因の減少となった。

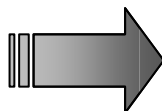
①破碎機によるコンクリート殻を擁壁工盛土材に再利用することで、一般道・工事用道路のダンプトラック走行がなくなり、観光の多い時期に工事車両との衝突事故等の交通災害が大幅に低減された。



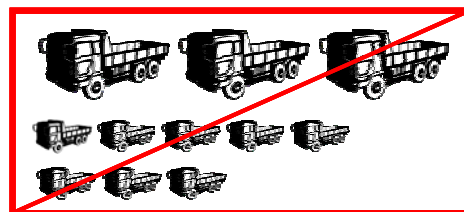
【コンクリート殻破碎】

②盛土材・コンクリート殻の運搬がなくなることにより隣接工事との大型車両の交通事故の低減や貝塩地区工事連絡会を設けることで車両通行工程表をお互い提出し、通行時間調整を行い交通災害が低減された。

ダンプ走行台数 : 約 380 台



ダンプ走行台数 : 0 台



5. おわりに

当該現場条件が当初設計時との相違により当初設計のまま施工すると危険性がかなり高いことがわかった。作業時だけの安全設備・対策を行うだけではなく、実際の現場条件と合っている工法を調査・選定し、危険有害要因を低減することも大切な安全管理の一環であった。施工業者として、今後も現場に適応した安全対策を行い日々精進していきたいと思います。