

より良い無人化施工への取り組み

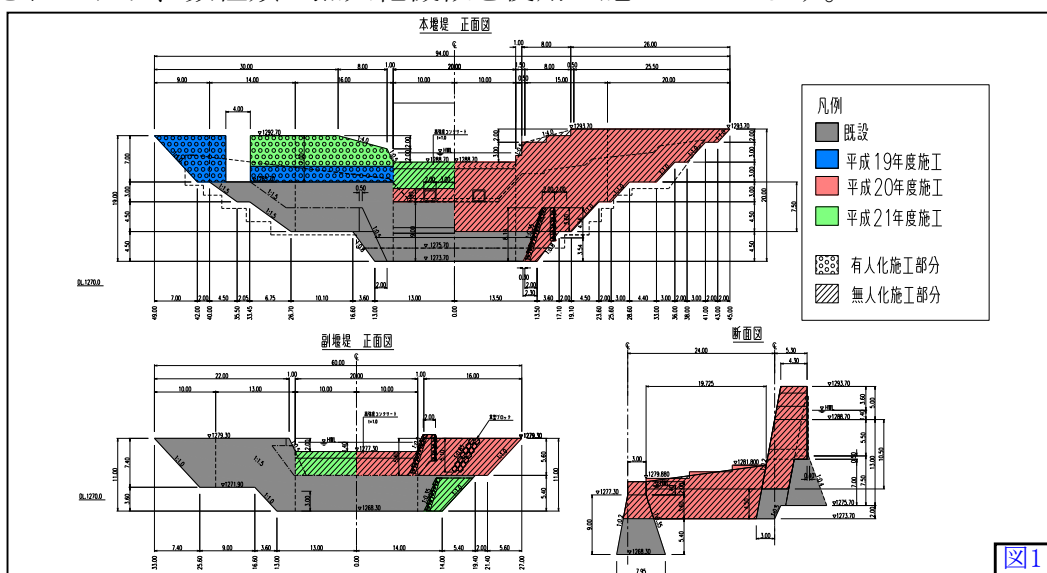
蒲田建設(株) 白谷第6号砂防堰堤工事
(工期：平成19年9月12日～平成21年10月30日)

現場代理人 ○中田 圭介
監理技術者 平田 美年



1) はじめに

当現場は、平湯川支流白谷の砂防堰堤及び護岸工の3年契約の国債工事です。現場は中部山岳国立公園内に位置し、活火山焼岳の麓、上流部には大崩壊地があり土石流の頻発する溪流で不安定な土砂が大量に堆積し、6号砂防堰堤左岸側には大規模な崩壊地が形成されている状況にあります。今回の白谷第6号砂防堰堤の施工にあたっては、左岸崩壊地からの落石と頻繁に土石流が発生するため、左岸及び河道全体を危険区域（無人化施工エリア）として設定されており、数種類の無人化機械を使用し施工しています。



2) 工事概要

砂防堰堤

掘削工	一式
埋め戻し工	一式
コンクリート堰堤工	
ブロック製作	812個

堰堤本体工

コンクリート無人	2072m ³
コンクリート有人	997m ³
型枠 無人	840m ²
型枠 有人	540m ²

副堰堤工

コンクリート無人	477m ³
型枠 無人	325m ²

側壁工

コンクリート無人	293m ³
型枠 無人	220m ²

下流護岸工

コンクリート無人	555m ³
コンクリート有人	265m ³
型枠 無人	240m ²
型枠 有人	333m ²

副堤保護工

異形ブロック	150個
--------	------

落石防護柵工

落石防護柵	16m
-------	-----

落石防止網工

ロックネット	540m ²
リングネット	15m

雑工

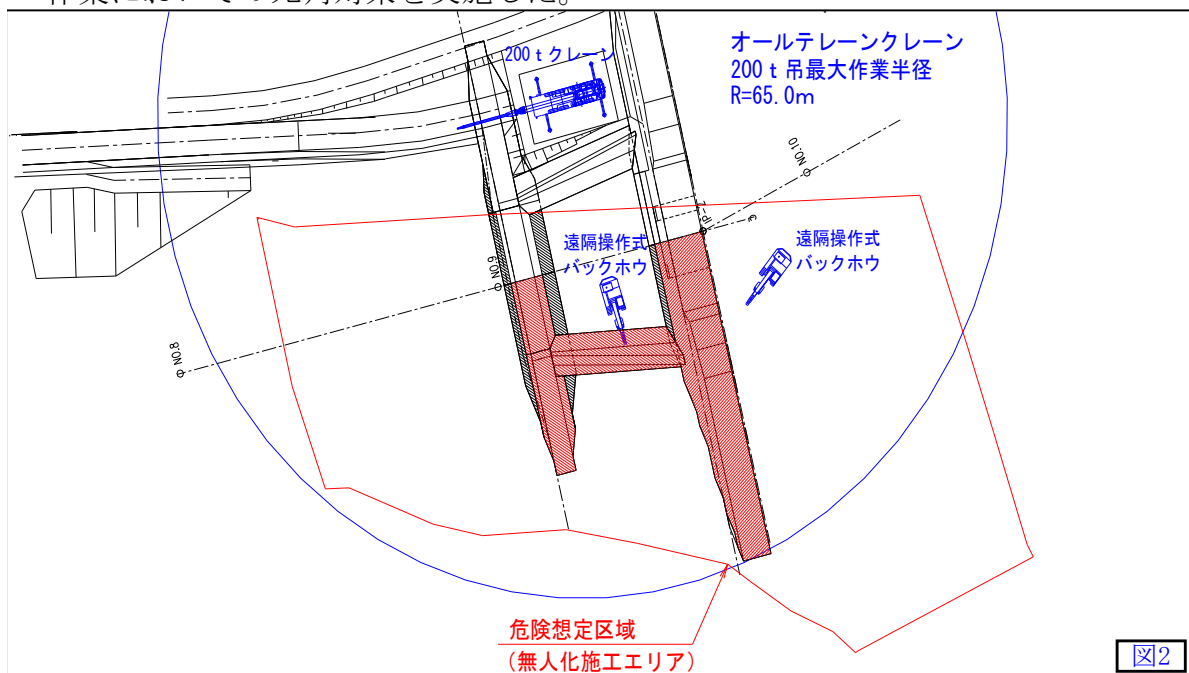
仮設工

除石工

図1

3) 無人化重機オペレータの死角対策 (図2, 写真1～5参照)

無人化施工における重機作業は、クレーンの最大作業半径が65mと広く、遠隔操作式バックホウの土工作业等においてもオペレータの死角が多く発生し、各作業においての死角対策を実施した。



遠隔操作式バックホウに無線CCDカメラを取り付け、モニターと目視により作業を行った。死角の確保と重機の転倒防止に繋がった。



作業指揮者を二名配置し、三者同時通話無線を使用しオペレータに指示した。スカイタワーを使用することにより視界が広がり作業しやすくなった。



〔200tクレーンに高感度CCDカメラ・モニター取付〕

〔モニター状況〕

今回、各作業においてオペレータの死角をCCDカメラの映像でカバーし、作業指揮者2名とオペレータが三者同時通話無線で連携をとった結果、無人化施工における重機作業を安全に行え、作業効率の向上にも繋がった。

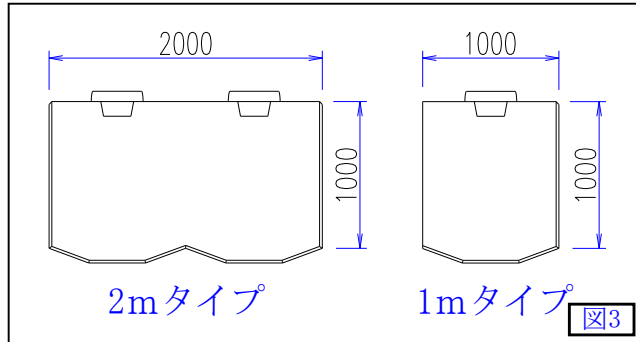
4) 型枠ブロック据付時の創意工夫

① 型枠ブロックの連結

【型枠ブロック据付時の問題点】

今回の無人化施工では、通常の型枠の代わりに型枠ブロック（鎧ブロック）を使用し、有人エリアから200t吊クレーンにより施工した。

無人化施工であるため、型枠ブロックを積み上げていくにつれ、多少の誤差が生じたり、据付に時間が掛かった。特に1mタイプの型枠ブロックは、据付時に回転しやすく、据付後も誤差が発生しやすいため対策を行った。



型枠ブロック（鎧ブロック）



写真6

【型枠ブロックの改良】（写真6～8参照）

型枠ブロック据付時、据付誤差の低減と作業効率向上を図るため、2mタイプと1mタイプのブロックを連結した。回転も少なくなり据付時間の短縮が図れ、作業効率が向上し据付誤差も少なくなった。

また、据付が困難な箇所（袖部等）は2mタイプ同士を連結し、更なる作業効率の向上を図った。尚、ブロックを連結した事による、ブロックの重量については問題なく施工できた。

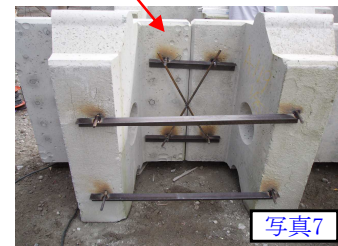


写真7

〔連結状況〕



写真8

〔据付状況〕

② ブロック一段目（基礎部）据付の創意工夫（写真9～11参照）



〔H形鋼据付〕

〔基礎ブロック据付〕

〔型枠ブロック据付〕

ブロック一段目（基礎部）での型枠ブロック据付については、無人化であるため丁張等の設置が出来ない。そこで、据付前面にH形鋼を据え付けることで型枠ブロック据付時の歪み防止となり、オペレータも施工位置がはっきり確認でき作業効率の向上に繋がった。

5) 打継面処理方法の改善

①従来の打継面処理方法 (写真12～13参照)

従来の打継面処理は、水タンクと高圧ポンプが一体となった処理機を製作し、クレーンにて吊込み、レイタンス及び雑物を取り除き行っていた。



写真12



写真13

【従来の施工方法での問題点】

- ・レイタンス除去が、カメラ及び目視であるため確認しづらい。
- ・打継面処理機をクレーンで吊り施工するので、洗い出しに時間がかかる。

今回、上記の問題点を解決し、コンクリートの品質向上を図るため、打継面処理方法の改善を行った。

②新しい工法の提案 (写真14参照)

無人化エリアでの施工における、打継面処理方法について監督職員と協議し、コンクリート打継剤の散布により打継面処理を行うことにした。

ジョインテックス (CT-400)
NETIS登録番号 KT-070054-A



写真14

【打継剤（ジョインテックス）のメリット】

- ・打継面の付着性が優れる。
- ・高圧洗浄機、水が不要である。
- ・レイタンス処理のように手間が掛からない。
- ・凝結遅延剤使用時の様に洗い出しによるスラッジ水の飛散がなく公害発生しない。

〔ジョインテックス〕

【無人化施工での散布方法】 (写真15～17参照)

- ・遠隔操作式バックホウにコンプレッサーを搭載し、打継剤散布アタッチメントを取り付け、リモコンのスイッチにてエアを送り出し散布する。
- ・生コン打設後、ブリージング水を自然消滅させ表面に散布する。
- ・アタッチメントの先端は、試験施工を行った結果、打継剤がすぐ硬化し詰まるため、取替えが安易なペットボトルの底部に細かい穴を数箇所あけて使用した。
- ・散布状況はカメラ及び目視にて確認する。



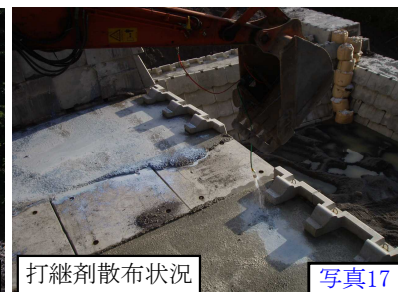
取替えが安易なペットボトル使用

写真15



打継剤散布状況

写真16



打継剤散布状況

写真17

③レイタンス除去と打継剤散布の比較

- ・打継剤が白いため散布状況がレイタンス除去より確認し易い。
- ・打継剤は散布を行うだけなので、レイタンス除去の施工より効率的である。

今回、打継剤を使用した結果、作業効率と品質性においても向上した。より良い施工をするため散布方法等をさらに改善して行きたい。

6) 生コン打設時品質確保のため効率的な打設方法の実施

今回、コンクリート打設割においてスパン延長が長く、一層厚40～50cmの確保が出来ず品質を損なう恐れのある箇所があり、コンクリート打設サイクルタイムにより、打設延長の検討を行った。

①コンクリート打設割

【現場の打設条件】

- ・現場は無人化施工である。
- ・生コン投入から、締め固めまですべてクレーンでの作業である。
- ・コンクリート練混ぜから、打設終了まで2時間とする。
(通常の打設 日平均気温4℃を超え25℃以下)
- ・過去の実績より現場は夏季の一番暑い時でも、日平均気温が25℃を超える場合が想定されないため、暑中コンクリートは考慮しない。
- ・生コン運搬時間 40分 (現場まで20km ÷ 30km/h)
- ・生コン車1台4m3当たり 10分 (打設8分+ 準備2分)
- ・締め固めにかかる時間 30分

サイクルタイム						
← コンクリート練混ぜから打設終了まで2時間 →						
運搬	生コン運搬 40分		生コン打設 50分 (1台10分×5台)			
打設	1台4m3 10分	1台4m3 10分	1台4m3 10分	1台4m3 10分	1台4m3 10分	
締固						締め固め 30分

※ 2時間あたり20m3 (4m3×5台) 打設が出来る。

※ 以上の結果を基に打設延長を決定した。

②打設延長の決定

【決定条件】

- ・2時間の打設量は20m3である。
- ・本堰堤、打設の平均幅4.4mとする。
- ・一層厚40～50cmの平均値をとり、一層厚45cmとする。

以上の条件で打設延長を計算すると、

$$20 \div 4.4 \div 0.45 = 10.10\text{m}$$

※ 打設延長の長い箇所は、内部型枠を設置し10m程度とした。(写真18～19参照)

今回、コンクリート練混ぜから打設完了まで2時間以内とするため、打設延長の長いスパンについては内部型枠を設置し施工を行った。その結果、効率的な打設ができ良好な施工が行えた。



〔内部型枠設置〕



〔生コン打設状況〕

7) 砂防学習会開催 (写真20～24参照)

高山市奥飛騨温泉郷は、全国に先駆けて「砂防学習村宣言（H 9． 6）」を行っている。そこで、地元栃尾小学校4年生を対象に現場で砂防学習会を開催した。

実際に現場でどのように工事を行っているか見学してもらい、砂防についての勉強会や、遠隔操作式バックホウの操作体験も行い、子供達に土石流の恐ろしさ、砂防工事の大切さを話しました。最後に子供達と流しそうめんを行い楽しい時間を過ごすことができた。



〔砂防学習会〕



〔砂防学習会〕



写真22



写真23



写真24

〔遠隔操作式BH 操作体験〕 〔お楽しみ 流しそうめん〕 〔砂防学習会 記念撮影〕

質問コーナーでは、子供達がたくさんの意見を發表してくれて、砂防工事に興味をもってもらえた事に大変うれしく思いました。またこのような機会を計画したいと考えています。

8) 終わりに

この工事でも2年目を終えようとしています。今回行った無人化施工に対する対策は、まだまだ改善が必要と考えています。現場職員・作業員全員で検討を重ね合いながらよりよい無人化施工を行うため、改善していき残り1年を安全に作業し、無事故にて工事を完了したいと思います。そして、この現場で苦労、工夫したことが今後、無人化施工に携わっていく方々に少しでも参考になればと思っております。

最後になりますが、あらゆる場面でその都度適切な対応、ご指導して頂いた監督職員の皆様と、工事関係者の皆様に感謝申し上げます。



〔平成19年度 着工前〕



〔平成20年度 完成〕

新技術登録と技術力の向上を目指して

蒲田建設(株) 白谷第6号砂防堰堤工事
(工期：平成19年9月12日～平成21年10月30日)

現場代理人 中田 圭介
監理技術者 ○ 平田 美年



1. はじめに

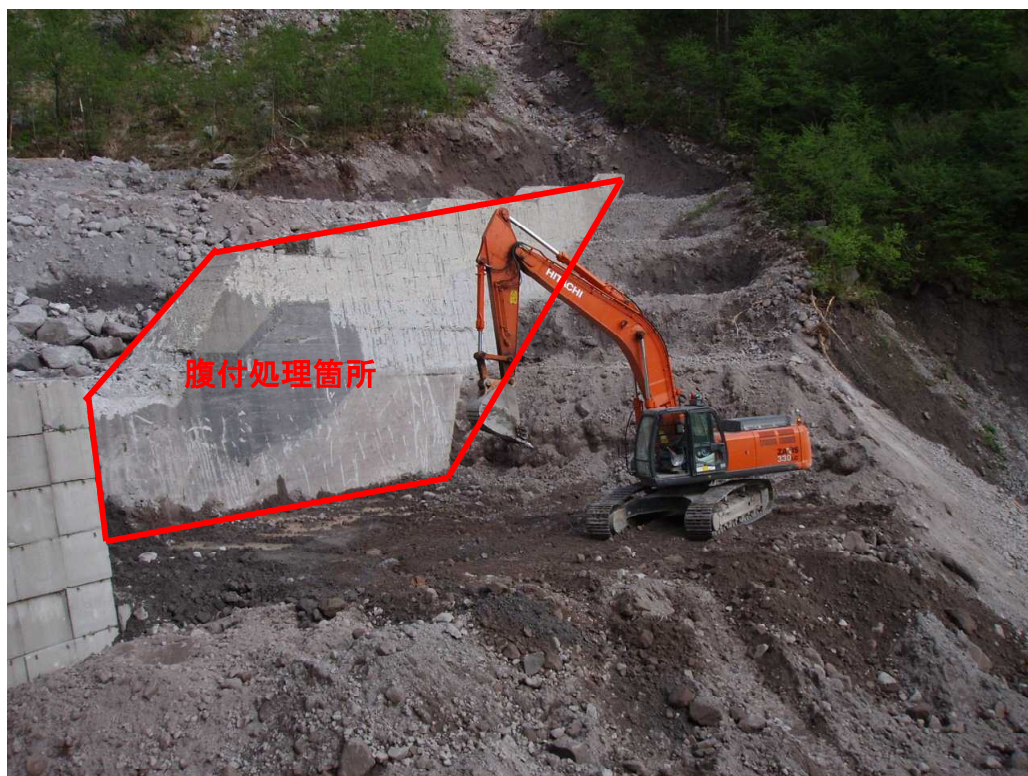
今回の「白谷第6号砂防堰堤工事」を実施するにあたり、当社において技術提案事項として、工事を受注した場合の施工計画に『無人化施工で既設堰堤への腹付処理を実施する』と提案して工事を受注しました。

そこで、安全対策、安全教育及び施工の創意工夫等の論文に代わり現場施工に対する新技術と技術力の向上の観点より、本工事で施工した無人化施工での腹付処理についてまとめました。

2. 工事概要

本工事における工事概要については、別論文にて記載されている通りです。

その中で本論文においては、既設堰堤への腹付処理について新技術申請・登録までの経過を述べます。



3. 削孔機の開発

- ・『無人化での腹付処理を行う』という施工計画を提出したはいいが、実際工事を行うようになってどのような工法にて作業をするかゼロからのスタートとなった。
- ・早速社内にて、検討委員会を設立して作戦会議を行った。検討を重ねた結果、削孔機については自社にて製作する事とし、製作に取り掛かった。
(第1回社内検討委員会 平成19年11月開催)



自社工場での製作状況

- ・無人化バックホウの油圧関係については回路を増やす事により対応できたが、コンプレッサーのエアの開閉を無人化でどうするかという問題が生じてきた。
- ・各方面からのデータを収集して、エアの開閉についても無線にて可能となり問題点も解消できた。
(収集データの詳細については、社内秘につき未掲載)
(平成20年1月完成)



完 成



苦勞したエア開閉装置

- ・試行錯誤して製作したが何とか完成し、いよいよ試験施工となる。

4. 削孔機の試験施工実施

- ・無人化バックホウのアタッチメントである削孔機も完成し、実用可能かどうか確認するために、事務所・出張所職員立ち会いのもと試験施工を行うことにした。
 - ・実施場所については、冬季であり現場での施工は無理なので、当社資材置き場に型枠ブロックを事前に設置して行った。
- (平成20年2月 試験施工実施)



削孔狀況



鉄筋挿入状況

- ・試験施工の結果、多少の改良点も残ったが削孔及び鉄筋挿入については施工可能となった。

『試験施工における問題点の発生』

- ・試験施工時において、今の施工方法では鉄筋の固定が困難であるため固定方法についての課題事項が生じてきた。

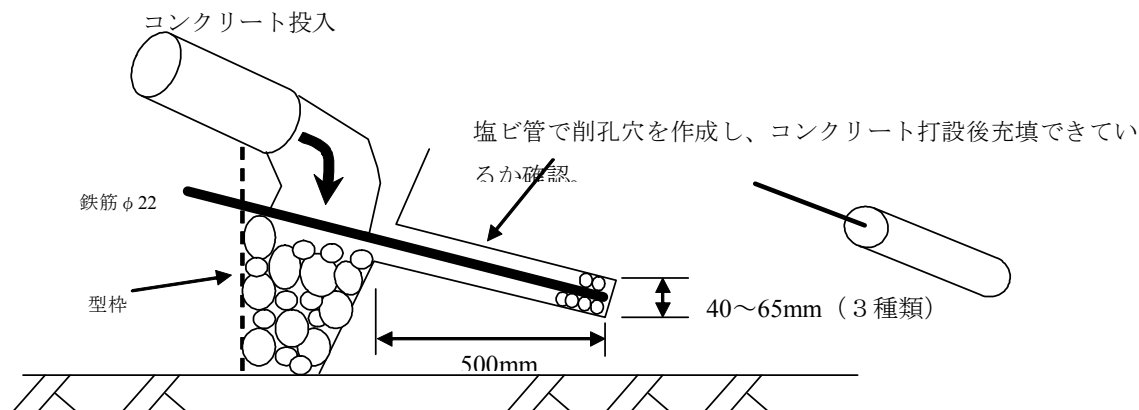
『問題の解決策』

- ・削孔穴を大きくすることでコンクリート打設時にモルタルが削孔穴に充填され固定できないか試験施工することにした。

5. 無人化施工での模擬試験の実施

- ・現場での実施について、通常であれば削孔径にＳＢアンカー等を挿入して鉄筋を固定することが予想されるが、今回無人化施工においてはアンカー等の挿入が出来ないので、削孔径の中のモルタル充填状況を確認すべく、模擬試験を実施することにした。
- ・試験内容は、３種類（４０mm・５０mm・６５mm）の削孔径を準備し鉄筋を差し込んで、それぞれにコンクリートを充填する。コンクリート硬化後の状況から、充填状態を確認して削孔径を決定する。（平成２０年６月 実施）

試験施工イメージ図



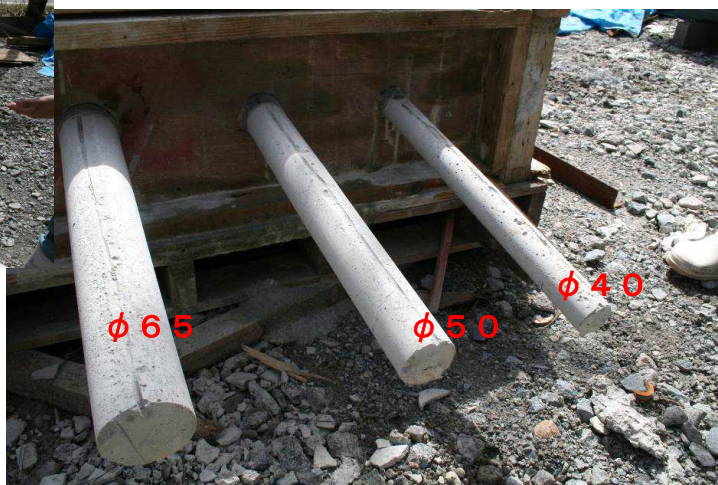
試験施工実施



型枠組立
状況



生コンクリート
打設状況



- ・試験施工の結果、充填状況も充分で経済性も考慮して削孔径50 mm にて施工することとした。

6. 現場施工実施

- ・いよいよ現場での施工となる。掘削・チップング完了後、上部より施工することにした。
- ・施工に先駆け事前に、差し鉄筋に目視でも確認できるように先端にペンキを塗り、施工後の本数が分かるようにした。



*** 施工状況（コンプレッサー搭載・アタッチメント取付）**



『施工における課題点』

- ・アタッチメントを削孔位置にセットするのに時間を要した。
- ・無人化施工でのエアーの開閉のタイミング（数回行う中で解消できた）
- ・鉄筋の積載本数が8本なので鉄筋の補充の為の移動時間が掛かる。
等、今後の課題も残ったが、初めての施工としては良い結果が得られたと思われる

・ 施工完了（全景）



7. NETIS登録に向けて

- ・今回製作したアタッチメントに対して、VE提案できないか・設計変更の対象にならないか、いろいろ検討打ち合わせを行ったが、受注前施工計画書にて提案していたことですべて無理でした。
- ・そこで、せっかく技術力の向上の為に製作した機械を自社内だけで眠らせて置くのは寂しいという事で「NETIS申請登録」を行うよう考えました。
- ・しかしながら、NETIS登録申請は簡単なものではありませんでした。平成20年3月に初回のヒアリングを行い、審査内容の多さに驚き、これは田舎の小さい施工業者では無理かと思われました。が、あきらめずに8月・10月と北陸技術事務所まで足を運び晴れて、
平成20年11月14日

① 新技術名称	無人化施工鉄筋挿入工法
② NETIS登録番号	HR-080019-A

として受領されました。

8. 終わりに

- ・今年度の異常気象によるゲリラ豪雨による土石流の発生・左岸法面よりの落石等発生しましたが監督職員の適切な指導のおかげ、また作業員の適切な判断のもと被害も無く、平成20年度の工事も無事故で終わりました。

しかし、**ひとつの工事で無事故・無災害達成**ということはよくあることです。それが適切な安全対策の結果であるとすれば、とても大きな価値があり、大いに喜ぶべき事です。しかしながら、無事故・無災害はなんら安全対策をとらなくても偶然に結果として転がりこんでくることもあります。

『**無事故・無災害**』という結果を求めるのではなく、そこに至るまでのプロセスを大事にしたいものです。

『安全の為にいつもモチベーションを高い所で持ち続けているか』、この問いかけをいつも忘れずにいたいものです。

最後になりましたが、あらゆる場面で適切な対応をして頂いた皆様に感謝します。

上空より見た白谷



小鍋谷第10号及び11号砂防堰堤工事における環境対策について

(有)和仁建設 小鍋谷第10号及び11号砂防堰堤工事
 (工期：平成20年5月7日～平成20年11月12日)
 現場代理人 ○川上 誠
 主任技術者 瀧本 宗一



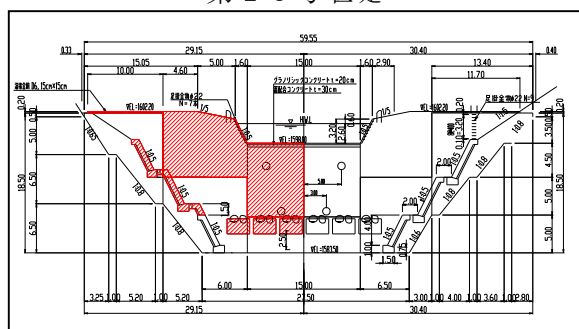
1)はじめに

本工事施工箇所は、中部山岳国立公園内に位置し、蒲田川上流域右俣谷の支流小鍋谷上流において、第10号及び第11号2基の砂防堰堤を施工するものであります。

本工事は、下流域に生活する皆様や奥飛騨温泉郷・新穂高ロープウェイ等の観光施設に訪れる観光客の人命・財産及び自然環境を、北アルプスの重荒廃から発生する土砂災害から守る事を目的とした砂防事業です。

2)工事概要

第10号堰堤



砂防土工

掘削工	290m ³
埋戻工	380m ³

堰堤工

コンクリート	821m ³
残存型枠	440m ²
補強鉄筋	1.16t
暗渠	16m

間詰め工

基礎コンクリート	38m ³
型枠	1式
巨石積	161m ²
巨石据付	20m ²

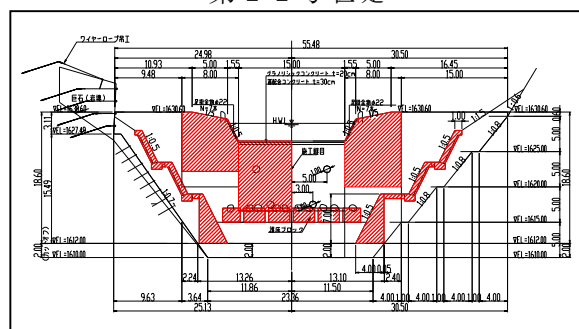
護床工

コンクリート	125m ³
型枠	1式
鉄筋	0.6t
巨石据付	68m ²

仮設工

	1式
--	----

第11号堰堤



砂防土工

掘削工	450m ³
埋戻工	1,010m ³

堰堤工

コンクリート	1,098m ³
残存型枠	590m ²
補強鉄筋	1.41t
暗渠	17m

間詰め工

基礎コンクリート	32m ³
型枠	1式
巨石積	118m ²
巨石据付	40m ²

重力式擁壁工

コンクリート	220m ³
残存型枠	230m ²

護床工

コンクリート	250m ³
型枠	1式
鉄筋	1.3t
巨石据付	138m ²

仮設工

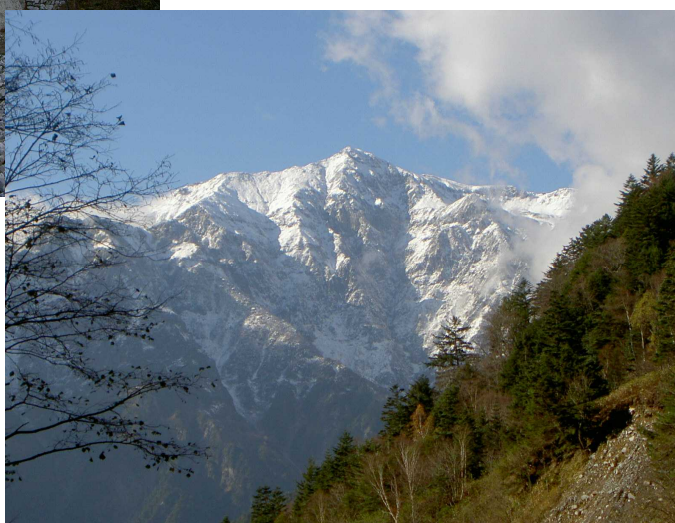
	1式
--	----

3)環境対策について

この小鍋谷という場所は、上流に西穂高岳を仰ぎ見、また振り返れば笠ヶ岳を正面に見ることができる、素晴らしい自然環境の中にあります。この素晴らしい環境下にて作業を行う上で、自然環境へ与える影響を考え、いかに軽減していくかを本工事におけるテーマとしました。



下流に望む笠ヶ岳



まず自然環境に及ぼす影響の軽減ということで、社内検討会を行い下記の4項目を課題としました。

課題については、作業員全員とNOx及びCO2による自然環境への影響、また循環型社会の構築等について、意識の高揚を図りました。

- ①使用機械の適正選択（NOxの削減）
- ②CO2削減の実施
- ③油脂類の流出・漏洩に対する対策
- ④発生廃棄物（不要紙）に対する対策

この4項目の実施状況及び結果を報告します。



社内検討会

4)実施状況及び結果

4－①使用機械の適正選択(Noxの削減)

建設機械や発電機は、排ガス・低騒音規定に対応した機械を使用するのは勿論、バックホウに関しては第3次基準値のエンジンを搭載したものを3台使用しました。これにより昨年度までのNOx削減率実績より10～15%改善する成果がありました。(本工事Nox削減率：36.2%)



4－②CO2削減の実施

上記①のNox削減の実施に加え、CO2の削減にも積極的に取り組みました。当初に小鍋谷作業所削減目標値を定め、作業日毎にチェックシートに記入し、週単位でパソコン(削減率算出)に入力することで、削減率の動向を把握することができました。

また、この結果を作業員に報告することで、全員で取り組むことが出来ました。

(この取り組みは、岐阜県建設協会が推進し各建設業者が実行しているものです。)

－削減目標一覧表－

- CO2年間削減量基準
年間690kg削減 / 従業員1人当り
- 小鍋作業所 削減量目標
 $9人 \times 690kg = 6,210kg$
 $6,210kg \div 2(工事期間: 半年間) = 3,105kg$

↓
小鍋作業所削減目標: 3,400kg
小鍋作業所実施 : 3,477kg

結果、目標値をクリアすることが出来ました。

CO2削減対策チェックシート(日々管理用)

地区協会名 吉城建設業協会 会社名 衛和に建設 現場名等 小鍋10号及211号

平成 20 年 月 日

☆全体編

1 作業機を点検し点検する 台	2 空調温度(夏:28℃、冬:20℃)にする 台
3 エアコンフィルターの清掃 台	4 社用車の適正整備 台
5 アイドリングストップ(普通車) 台	6 再生紙(100%)を利用する 枚
7 コピー用紙の使用を削減する 枚	8 打ち水を実施する(夏季) <input type="checkbox"/> 実施
9 移動にはマイクロスバスを使う 人で <input type="text"/> km移動	

☆現場編

1 土の運搬距離を短くする 短くした距離 <input type="text"/> km	2 距離短縮時のバックホウを中型→大型に変える 距離短縮した 土量 <input type="text"/> m3
3 運搬時土時のガルドーザを中型→大型に変える 短縮した土量 <input type="text"/> m3	4 土の運搬でダンプトラックを中型→大型に変える <input type="text"/> km運搬
5 材料の持ち込みをトラックレーン→電動クレーンにする 時間 <input type="text"/> 時間	6 水中ポンプ作業を移動機→陸上ポンプに変える 時間 <input type="text"/> 時間
7 アイドリングストップ 大型 <input type="text"/> 分 中型 <input type="text"/> 分 小型 <input type="text"/> 分	8 排出ガス対策機の使用 時間 <input type="text"/> 時間
9 経済速度での走行 (一般:50km/hで走行した場合) 走行距離 <input type="text"/> km	10 経済速度での走行 (高速:80km/hで走行した場合) 走行距離 <input type="text"/> km
11 エンジン・回転を定速運転にコンシステント回転を定速で のまよ運転より短くする 時間 <input type="text"/> 時間	12 ダンプトラックの適正整備 台 <input type="text"/> 台

☆その他

↓削減量を入力してください

電気	<input type="text"/> kWh	×	0.38 kg/kWh	=	<input type="text"/> 0.0 kg
灯油	<input type="text"/> L	×	2.49 kg/L	=	<input type="text"/> 0.0 kg
軽油	<input type="text"/> L	×	2.32 kg/L	=	<input type="text"/> 0.0 kg
ガソリン	<input type="text"/> L	×	2.62 kg/L	=	<input type="text"/> 0.0 kg

私たちが削減したCO2量は

全体編から	現場編から	その他から	合計
<input type="text"/> 0.00 kg	<input type="text"/> 0.00 kg	<input type="text"/> 0.00 kg	<input type="text"/> 0.00 kg です

4-③油脂類の流出・漏洩に対する対策

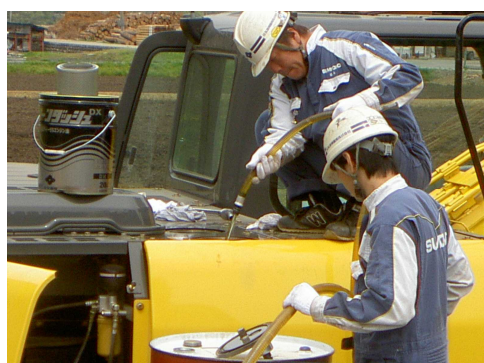
河川内での重機作業となるため、万一の油漏れ事故の発生時には河川環境に及ぼす影響が懸念されます。そこでバックホウ1台に鉱物性作動油に替えもし漏洩した場合でも、毒性がなくバクテリアにより分解され、1ヶ月で二酸化炭素と水になる、生分解性作動油を使用する事にしました。

※参考（オイルコストの従来比格）

作動油価格-----従来オイル価格の約3倍。

耐久時間 -----従来オイルの約半分。（3,000時間が交換目安）

上記の通り割高となっていますが、今後の需要拡大により価格の低下・耐久性の向上等、低コスト化に期待をします。



作動油入替え状況



また、グリースについては全車について、生分解性のものを使用しました。単価については、通常のものに比べ約2倍となりますが、今後も積極的に使用していきたいと思います。



チューブも生分解性

4-④発生廃棄物に対する対策(不要紙)

循環型社会の構築ということで、今求められていることは、環境への負担が低減される社会の追求ということで以下の3項目があるようです。

1,何よりも「ゴミを出さない」こと

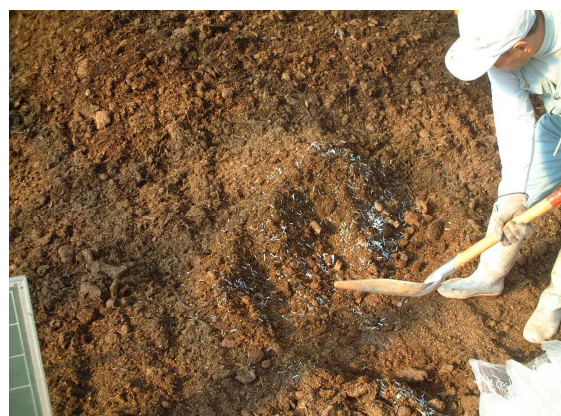
2,だしてしまったゴミは「できるだけ資源として使う」こと

3,どうしても使えないゴミは「きちんと処分する」こと

以上の3項目のうち、2の「できるだけ資源として使う」について本工事では、本社及び関連会社と連携した試験的な試みとして、発生紙くずはシュレッダーにより裁断し、肥料として土壌改良材へのリサイクルを図りました。



現場事務所にシュレッダーを置き、不要紙を裁断



関連会社(エコセンター)にて堆肥と混合

混合してから、2週間～4週間で紙くずとしては目視できなくなりました。

なお、インクが付着した紙くずでも堆肥として問題ありません。このことは、平成17年に鳥取県衛生環境研究所等によって安全性の確認が得られています。

5)考察

10年、15年くらい前から問題となっている「地球温暖化」について、特にCO2(二酸化炭素＝温室効果ガスと呼ばれている)の削減が重要視されています。このような社会の動向の中で、大自然の安全と環境を守ることを目的とした公共事業に携わる者の一人として、工事中の環境維持や工事による発生品の再資源化に出来る限りの努力をする必要性を再認識しました。

ただし、今回行ってきたことは地球上にとっては、すごく小さなことであり、効果としてはほとんどないかもしれません。

ただ、作業を行う上で、こういった意識を常に持つことが重要だと思います。
今後もこういった取り組みを積極的に行っていくためにも、自然環境及び循環型社会について、勉強をしなければいけないと痛感しています。

6)おわりに

「環境対策」として、当現場での取り組みについて報告しました。今後、この「環境対策」及び「安全対策」については、より一層の努力を全員で行っていきたいと考えております。

最後に本工事を、無事故・無災害で工期内に完成できたことに対しまして、関係各位の皆様に深く感謝しお礼申し上げます。

完成写真



第10号堰堤



第11号堰堤

右俣谷第3号床固工（その2）工事に於ける安全対策及び創意工夫

高野建設・下矢組経常建設共同企業体 右俣谷第3号床固工（その2）工事
（工期 平成20年4月7日～平成21年3月19日）

現場代理人 ○大倉 喜美男
監理技術者 井上 広春



はじめに

本工事は、神通川水系蒲田川流域右俣谷での床固工・垂直壁工・側壁工・魚道工の施工であり、地域住民の方々の安全な生活と、自然環境を守るための工事であります。

また、当工事箇所は、中部山岳国立公園内に位置し、観光シーズンには多くの観光客が訪れるています。しかし、土石流の到達する恐れのある危険な地域でもあります。

工事施工に於いては、土石流の情報収集及び観光客に対する情報収集を密に行い、作業員及び観光客の安全確保に努める共に、品質の向上を図り、創意工夫を凝らし、無災害、無事故での完成を目指しています。

工事概要

砂防土工

掘削 A=2,500m³
埋め戻し A=1,770m³

床固工

コンクリート A= 481m³
巨石積 A= 28m²
巨石据付 A= 26m²

垂直壁工

巨石積 A= 12m²
巨石据付 A= 20m²

側壁壁工

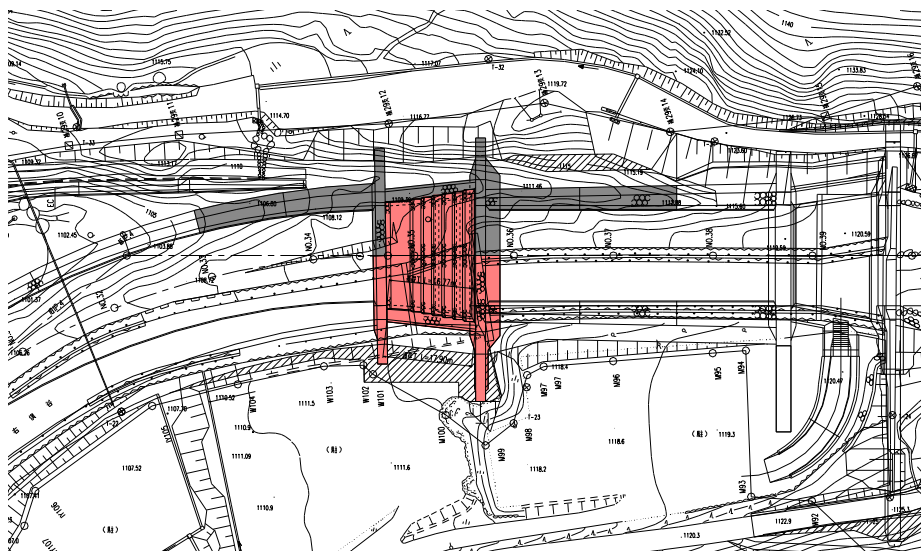
コンクリート A=165m³
コンクリート A=251m³
巨石積 A= 99m²

魚道工

コンクリート A=690m³
コンクリート（高強度） A=225m²
巨石張 A=512m²

雑工

既設構造物取り壊し A=510m³



1. 土石流に対する安全対策

- 1) 白谷（蒲田建設）の現場で発生した土石流のビデオにより安全教育実施及び避難訓練。

（土石流のビデオによる安全教育）



2) 避難訓練の実施

土石流に対する安全対策としては、避難実施訓練を3回行う予定にしています。

6月は右岸魚道工の作業時、9月は左岸垂直壁工の作業時、1月の左岸魚道工の作業時は降雪等により6月及び8月より避難に多少時間がかかると思われます。

（6月の避難実施訓練）



（8月の避難実施訓練）



(避難訓練時間)

(6月)

避難時間				
氏名	到達時間 (秒)	避難時間 (秒)	余裕時間 (秒)	合否
井上弘春	56	45	11	○
高木久義	56	43	13	○
内藤正隆	56	40	16	○
新井 実	56	37	19	○
内木信吾	56	35	21	○
上野 浩	56	46	10	○

(8月)

避難時間				
氏名	到達時間 (秒)	避難時間 (秒)	余裕時間 (秒)	合否
井上弘春	56	38	18	○
高木久義	56	40	16	○
内藤正隆	56	35	21	○
新井 実	56	30	26	○
内木信吾	56	28	28	○
上野 浩	56	45	11	○
園敬一郎	56	28	28	○
和仁正一	56	40	16	○
表 久志	56	40	16	○
和仁正彦	56	28	28	○

3) サイレン及び回転等の移動

冬季期間に入り、サイレン等の音が気象条件等により聞き取りにくいとの意見があり、土石流センサー等によるサイレン及び回転等を移動しました。



2. 通路等の安全対策に於ける創意工夫

階段の滑り止め対策

- 1) 対策設置前は、階段が凍りつき滑って転落する危険がありました。



- 2) 麻袋を階段に取り付けてみました。
乾いているときは滑らないが、濡
れると凍り、滑る危険がありました。



- 3) 最終的には、ウレタン性のマッ
トを取り付けました。
濡れても凍らず安全に階段を使
用しています。



3. コンクリート打設時に於ける創意工夫

魚道工の巨石張コンクリート打設において、打設箇所の巨石表面にコンクリートが付着しないようバッフルプレート装着し、狭い箇所にもコンクリートを打設できるように改良しました。

改良前と改良後では、巨石等の清掃に費やす時間が半分近くになり、作業の効率も上がりました。

コンクリートバケットの改良

バケットの改良前



バケットの改良後



巨石と巨石の間にコンクリートを打設することできるようになり、まわりを汚さなくなり巨石の清掃が大幅に短縮できました。



コンクリート打設状況

4. 使用コンクリートの創意工夫

高強度コンクリートの使用

床固工の水通し天端コンクリートの磨耗対策として、高強度コンクリートを使用してみました。

高強度コンクリートの使用箇所



高強度コンクリートの使用については、今後、磨耗の変化等を比較検討し、これからの砂防堰堤等の施工に活用したいと思います。

おわりに

これまで幸いにも事故、怪我等の災害が無く工事する事が出来ました。
今後の作業は降雪の中での作業が多くなりますので、現場従事者が絶対に事故、怪我等を起こすことがないように気を引き締めて、工事の完成を目指します。

また、今後の作業においても、隣接工事関係者及び地域住民等との打合せを密にし、より安全に自然環境に調和した工事を施工するよう、努力していきたいと思いをします。

右俣谷下流砂防堰堤工事における施工及び安全対策について

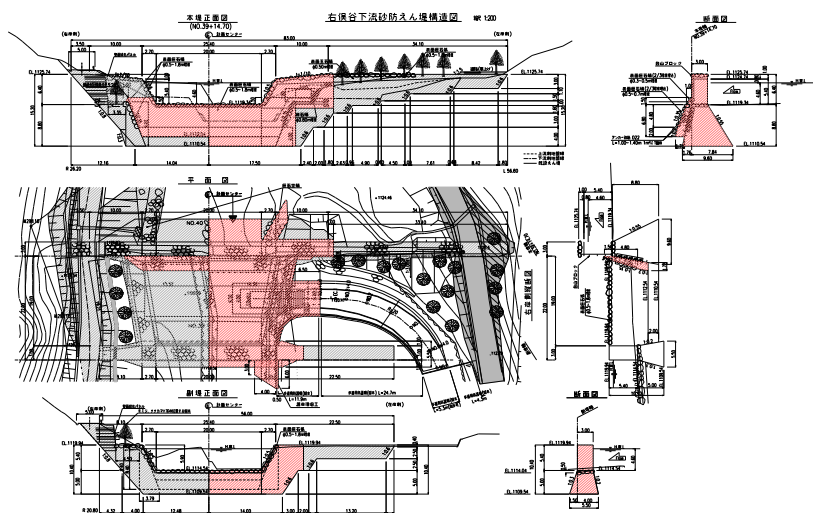
美笠建設株式会社 右俣谷下流砂防堰堤工事
 (工期：平成20年 4月 7日 ～ 平成21年 3月 19日)
 現場代理人 ○内 方 光 一



1) はじめに

本工事箇所は、中部山岳国立公園内 蒲田川支流 右俣谷下流部に位置し、今回施工する場所は 新穂高溪流保全工群の中の1つでもある、最上流部に砂防堰堤を施工する工事であります。今年度の工事内容は、左岸側 本堤工及び副堰堤工・側壁・水叩工を施工又、一部変更指示にて右岸 本堤工に巨石積（腹付け）を施工する工事です

本工事は、右俣林道及び新穂高ロープウェイが隣接する観光地の砂防施設である為 構造物の施工は、現地発生巨石を有効利用するとともに 一層自然と調和した構造物になるように、作業員一同 努力しているところです。



2) 工事概要

砂防土工	掘削工	2800m ³	側壁工	コンクリート工	249m ³
	盛土及び埋戻し	2050m ³		残存型枠	190m ²
本堰堤工	コンクリート工	1044m ³		巨石積み	62m ²
	残存型枠	300m ²	消防用進入路	側壁工:コンクリート	99m ³
	巨石積み	191m ²		残存型枠	100m ²
副堰堤工	コンクリート工	394m ³		巨石積み	62m ²
	残存型枠	240m ²	階段工		1 式
	巨石積み	18m ²	雑工		1 式
水叩工	コンクリート工	342m ³	仮設工		1 式
	普通型枠	75m ²			

3) 巨石積みの施工について

今回の工事において、最も重要視するところが構造物の巨石積みであります。

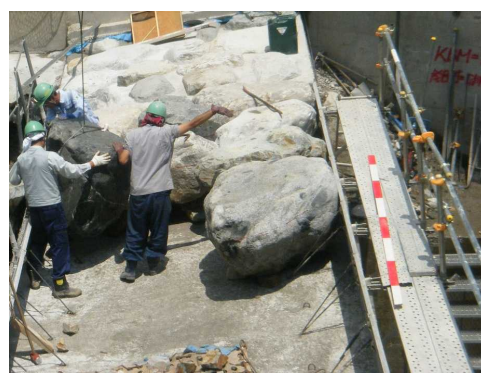
今回の工事は当初設計が、左岸側の施工で鎧ブロックを製作し設置する作業でしたが、一部変更指示により景観に配慮するよう左岸及び右岸の本堤下流を現地採取の巨石で施工する様になりました。

施工する前に当たって、神通川水系砂防事務所並びに栃尾出張所と資料等で色々協議したものの、なかなかいい施工方法（積み方）が見い出せず、管内の施設（しのぶ堰堤・たから流路工 他）を作業員と色々見て回りました。

人それぞれ見た目の主観があり、なかなか理想とする施工方法が打ち出せませんでした。そんな中、右俣谷最下流部付近（右俣・左俣合流点）の護岸工の巨石積みに着目しました。巨石積み勾配が約1:0.3で、コンクリート目地の露出も少ない事もあり、作業員全員一致でこの施工方法でやってみる事にしました。



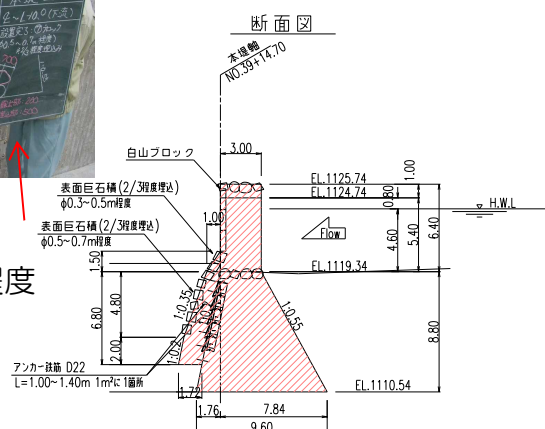
巨石洗浄状況



巨石吊込・設置状況（1本吊り）



巨石設置状況
巨石φ0.5～0.7程度
2/3埋込み



※本堤巨石積勾配・・・このブロックでは1:0.35であり巨石径が70cmであるのでコンクリート埋込みが約50cmである。(2/3以上)



本堤巨石積み完了（打設前）



本堤巨石積み・残存型枠組立完了（打設前）

★栃尾出張所より、新穂高溪流保全工の石積み工法という事で資料をいただきました。資料によると、コンクリートの目地部を見えなくする。又、目地部に小さい玉石等を入れるものとし、さらにコンクリートが見えないようにする。巨石積みの石に削孔し、アンカー鉄筋を挿入して巨石の脱落を防止する。但し、流失しても護岸として機能するコンクリート厚が確保でき、景観上も影響の少ない間詰石は、アンカー鉄筋を付けなくても可。と記述されていた為、当現場巨石積みにおいても作業員と色々試行錯誤しながら、上記写真の様に施工しました。

1. 巨石の選別については、風化してなく クラック等がないかを確認・採取した。
2. 巨石吊りについては、ワイヤーが外れたり 切断する恐れがあるので ワイヤーの点検を確実にし、大きさ・重量に合った径・長さのワイヤーを使用した。巨石の洗浄を行い、据付位置迄の移動はゆっくりと行った。
3. 据付けにおいては、巨石同士が3点以上接している事を確認し、2/3以上がコンクリート内に入るよう据え付けた。但し、この時 不安定な場合は、巨石背面を削孔しアンカー鉄筋（D16～D19mm）挿入し固定した。この作業を行う事により、コンクリート打設中（バイブレータ作業中）も巨石が動かず固定されていた。
4. コンクリート打設時、目地部に適当な玉石を入れ、コンクリートの露出部を極力見えない様に施工した。



※巨石積み状況・・・本堤下流側より

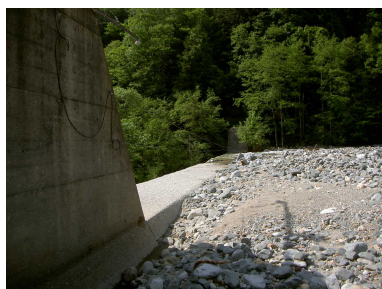
4) 現場の安全対策について・・・土石流対策

当現場においては、河川の増水や土石流が頻繁に発生する危険箇所であり、ここ何年間でも、大変大きな土石流が発生しています。ただ、冬期間になると発生率は少なくなります。現場においても土石流に対する安全対策を実施しました。

★土石流ワイヤーセンサー設置状況



1.右俣2号堰堤 水通し部設置（現場 約700m上流）



2.小鍋1号堰堤 水通し部設置



3.土石流監視員配置状況

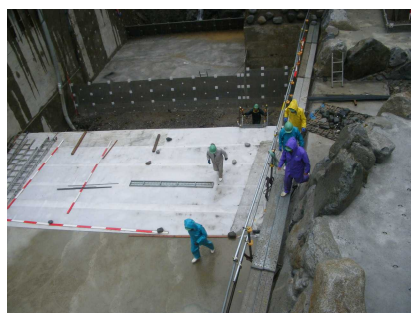


4.土石流・雨量・風力用回転灯、サリ（左岸本堤天端）

5.土石流に対する避難訓練状況



4月度 避難訓練実施



8月度 避難訓練実施



12月度 避難訓練実施

5) おわりに

★当現場においては、観光地であり多くの観光客が訪れる場所であり また、背後には北アルプスの大自然があります。景観対策には妥協せず、最大限努力したいと思えます。工期も残り少なくなってきました。これから更に気象条件が厳しくなっていますが、上記の安全対策及び創意工夫を実施しながら、この工事が無事故・無災害で完成するよう作業員一同努力して行きたいと思えます。

小洞谷第2号砂防堰堤工事の安全対策について

坂本土木(株) 小洞谷第2号砂防堰堤工事

(工期:平成20年4月7日～平成20年12月10日)

現場代理人 ○ 坂本 忠司

主任技術者 兼任



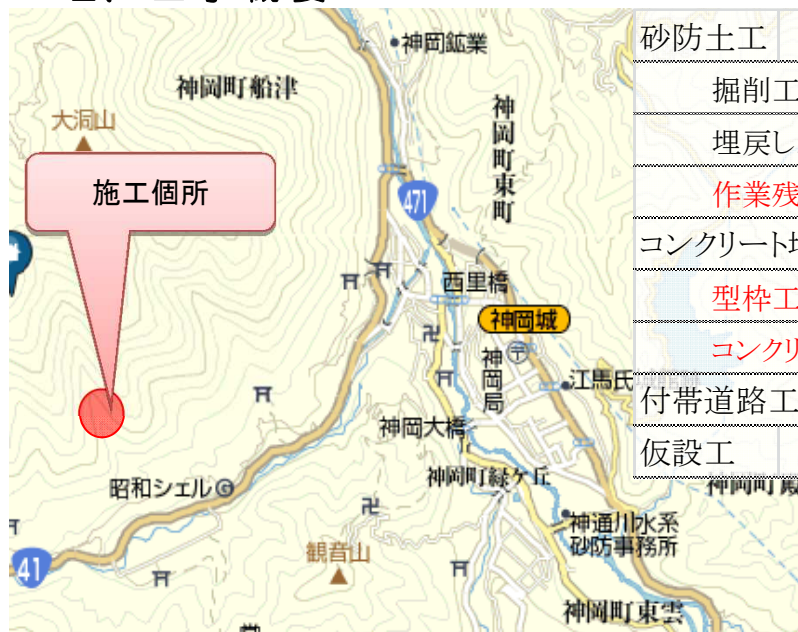
1、はじめに

当工事は神岡町寺林地先に位置し、小洞谷の下流には、住居や重要な幹線である国道41号があり、土石流災害から下流域で生活する住民及び国道41号を守る為の砂防施設を設置する工事です。

工事内容としては、掘削・残土処分・残存型枠組立・コンクリート打設が主な工種であった。

本工事では地域住民、地権者、に対し影響があると考えられた為、それらの方々に工事に対する理解と協力を得て、円滑に工事ができるように行った取り組みについて報告します。

2、工事概要



砂防土工			
掘削工			1式
埋戻し工			2式
作業残土処理工			3660m ³
コンクリート堰堤工			
型枠工			1120m ³
コンクリート			2600m ³
付帯道路工			1式
仮設工			1式

3、 本工事の危険要因について

本工事の危険要因とその対策については、掘削作業中の重機の転倒・接触、コンクリート堰堤作業中の切土法面崩壊・足場からの転落、クレーン作業時の転倒・吊荷の落下等であったが、今回の発表では小洞谷で最初の堰堤工事であり、作業残土処理及びコンクリート堰堤工で大型車両の通行が多く、近隣住民への影響や危険が大きいと考え行った「大型車両の安全な運行」に対する取り組みについて発表したいと思います。

本工事の運行経路

・国道41号	岐阜県-富山県を結ぶ幹線道路
・市道 堀ノ内線	寺林地区、堀ノ内地区の住宅街を通る
・市道 袖川線	寺林地区、堀ノ内地区の住宅街を通る
・小洞農道	
・工事用道路	畑や倉庫等に隣接し常時利用されている

4、 取り組みについて

大型車両の運行による危険要因と地域に与える影響について検討した結果以下のことについて対策が必要と考え、工事を行う際に実施したので報告します。

地域対策	① 工事説明会による地元への説明と協力をお願い ② 大型看板による日々の大型車両通行の告知 ③ 工事新聞による大型車両通行の告知と注意喚起
運転者養育	① 周辺道路の調査および地域住民の意見を採り入れた 運行経路の確定と運行マップの作成 ② 大型車両の運転者に対する教育
積荷の管理	① 車両の積載量の確認 ② 過積載チェックリストの活用

地元対策

① 工事説明会による地元への説明と協力をお願い

<目的>

工事着手前に地権者、近隣住民に対し工事説明会を開催し、工事内容の説明とともに、工事車両の運行経路、時間などについて話し合い安全で円滑な工事を行えるように取り組んだ。

<実施内容>

- 日時 … 5月 27日 工事説明会 実施
- 参加 … 発注者 : 小林出張所所長、岡島係長
請負者 : 社長、常務、現場担当者2名
地元住民 : 寺林地区長、堀ノ内地区長ほか12名
- 内容 … 工事内容、工程の説明を行い、工事車両の通行経路等について地元の意見、要望を聞き工事に反映させた。



<結果>

工事着手前に施工箇所周辺の道路状況などの意見を聞くことが出来、その意見を元に安全に工事を行うことが出来た。

また、説明会を実施することで工事に対する理解が得られ、近隣住民からクレームもなく、円滑に工事が行えた。

地元対策

② 大型看板による日々の大型車両通行の告知

<目的>

大型車両の通行を事前に地域に告知し、一般者への注意喚起を促す。

<実施内容>

大型看板に当日の「大型車の往来の有無」の欄を設け、一般者から見やすいところに設置し、その日の作業により大型車の往来の有無を表示する。



<結果>

大型看板を見やすい所に設置し、工事情報と大型車の往来の情報を伝えることで周辺住民、道路を利用する一般車に対し、工事に対する関心を持ってもらうとともに、道路を通行者に対する注意喚起には有効であった。

地元対策

③ 工事新聞による大型車両通行の告知と注意喚起

<目的>

近隣住民などに月毎の工事情報や工事車両の予定を事前に伝えることで注意喚起を促し、運搬経路での事故防止に努める。

<実施内容>

毎月の工事新聞の刊行し、地区の回覧板で閲覧してもらう。

配布履歴 月初めに刊行(工事中:5月号～11月号まで)

配布範囲 寺林地区: 3地区 約20世帯
堀之内地区: 8地区 約80世帯

工事新聞(参考5月号、7月号)

小洞谷号砂防堰堤工事新聞 5月号

この度、北陸地方整備局神通川水系砂防堰堤所から小洞谷の砂防堰堤工事を請負いました。坂本土木株式会社です。よろしくお願いたします。

工事挨拶

今回の工事につきましては、皆様にとっても工事を理解していただくために、工事新聞を発行いたします。安全で地元理解を得られる工事を行ってまいりますので、よろしくお願いたします。また、工事について何かお気付きの事等ございましたら連絡をいただきますよう、よろしくお願いたします。

工事説明会

先日、5月27日に行いました工事説明会には、寺林地区区長、堀之内地区区長、地権者、山水利用者の皆様にお忙しい中参加いただき、ありがとうございました。説明会では皆様から工事内容を説明すると共に、工事周辺の状況などを教えていただき、今後の工事の安全に役立てたいと思っております。

現場状況

工事開始前

水の切替方法、時期について

谷の水を利用されている皆様には、水の一時的な断りがあります。水の切戻しには施工箇所より上流で行い、切戻し完了後は濁りのない水を安定して届けますので、よろしくお願いたします。(8月8日切替予定)

六月の予定

来月の予定は谷を流れる水の切り替えを行い土砂の掘削をしコンクリートによる堰堤を設置開始予定です。

今月の話題

小洞谷で作業を行う上で、常に注意をしなければならぬことの一つに、土石流対策があります。本工事でも土石流センサーを設置し有事には避難出来る様になっています。

来月の工事予定

8月も7月同様に堰堤を設置する作業がメインになります。お盆休みを挟み6回のコンクリート打設を予定しています。

現在の工事状況

7月中旬より堰堤の設置作業が続いています。型枠設置とクレーン車によるコンクリート打設を繰り返しています。

生コンクリート打設状況

7月の進捗は予定通りの約55%でした。

今月の話題

小洞谷で作業を行う上で、常に注意をしなければならぬことの一つに、土石流対策があります。本工事でも土石流センサーを設置し有事には避難出来る様になっています。

小洞谷砂防堰堤工事

本工事の入り口に大型看板を設置しました。大型看板には、大型車両の通行案内等もありますので、見てみてください。

小洞谷号砂防堰堤工事新聞 7月号

工期(予定) 2008年 4月7日～11月2日

工事挨拶

この度、北陸地方整備局神通川水系砂防堰堤所から小洞谷の砂防堰堤工事を請負いました。坂本土木株式会社です。よろしくお願いたします。

工事説明会

先日、5月27日に行いました工事説明会には、寺林地区区長、堀之内地区区長、地権者、山水利用者の皆様にお忙しい中参加いただき、ありがとうございました。説明会では皆様から工事内容を説明すると共に、工事周辺の状況などを教えていただき、今後の工事の安全に役立てたいと思っております。

現場状況

工事開始前

水の切替方法、時期について

谷の水を利用されている皆様には、水の一時的な断りがあります。水の切戻しには施工箇所より上流で行い、切戻し完了後は濁りのない水を安定して届けますので、よろしくお願いたします。(8月8日切替予定)

六月の予定

来月の予定は谷を流れる水の切り替えを行い土砂の掘削をしコンクリートによる堰堤を設置開始予定です。

今月の話題

小洞谷で作業を行う上で、常に注意をしなければならぬことの一つに、土石流対策があります。本工事でも土石流センサーを設置し有事には避難出来る様になっています。

来月の工事予定

8月も7月同様に堰堤を設置する作業がメインになります。お盆休みを挟み6回のコンクリート打設を予定しています。

現在の工事状況

7月中旬より堰堤の設置作業が続いています。型枠設置とクレーン車によるコンクリート打設を繰り返しています。

生コンクリート打設状況

7月の進捗は予定通りの約55%でした。

今月の話題

小洞谷で作業を行う上で、常に注意をしなければならぬことの一つに、土石流対策があります。本工事でも土石流センサーを設置し有事には避難出来る様になっています。

小洞谷砂防堰堤工事

本工事の入り口に大型看板を設置しました。大型看板には、大型車両の通行案内等もありますので、見てみてください。

<結果>

工事新聞を刊行し、工事の進捗、次月の予定、大型車の通行や現場での取り組み等を近隣住民などに報告することで、工事に対する理解が得られ、パトロール中や道路清掃作業中には近隣住民の方から声もかかり、地域とのコミュニケーションにもつながり大変有効だった。

運転者教育

① 周辺道路の調査および地域住民の意見を採り入れた運行経路の確定と運行マップの作成

<目的>

工事関係車両の運搬経路を決め地域住民に周知し注意喚起を促すとともに運行MAPを作成し工事関係者に配布・教育することで、工事関係車両及び一般通行車両の事故防止を行った。

<実施内容>

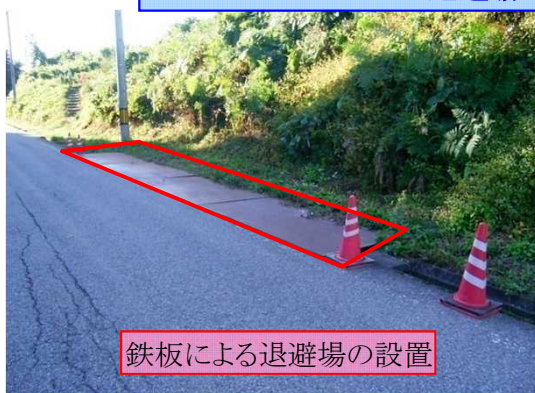
工事車両通行経路の調査及び決定

工事着手前に工事箇所周辺の道路事情や状態を調査し、工事説明会時に地域住民の意見をもとに適切な工事車両通行経路を定めた。

工事車両通行経路の整備と注意喚起看板の設置

工事車両通行経路の危険箇所や不具合箇所(視界不良、幅員が狭い、曲がりにくい等)を調べ、鉄板の設置や造成などを行い整備するとともに、注意喚起看板を設置した。

退避場の設置(他 3箇所)



道路の保護情況(他 2箇所)



工事車両通行経路MAPの作成と運転者教育

工事関係車両の大きさ区分ごとの通行経路と危険箇所および一般車に道を譲る為の退避場の位置を記載したMAPを作成し、工事現場に出入する車両すべてに事前に配布、教育を行い工事関係車両の安全運行を徹底した。

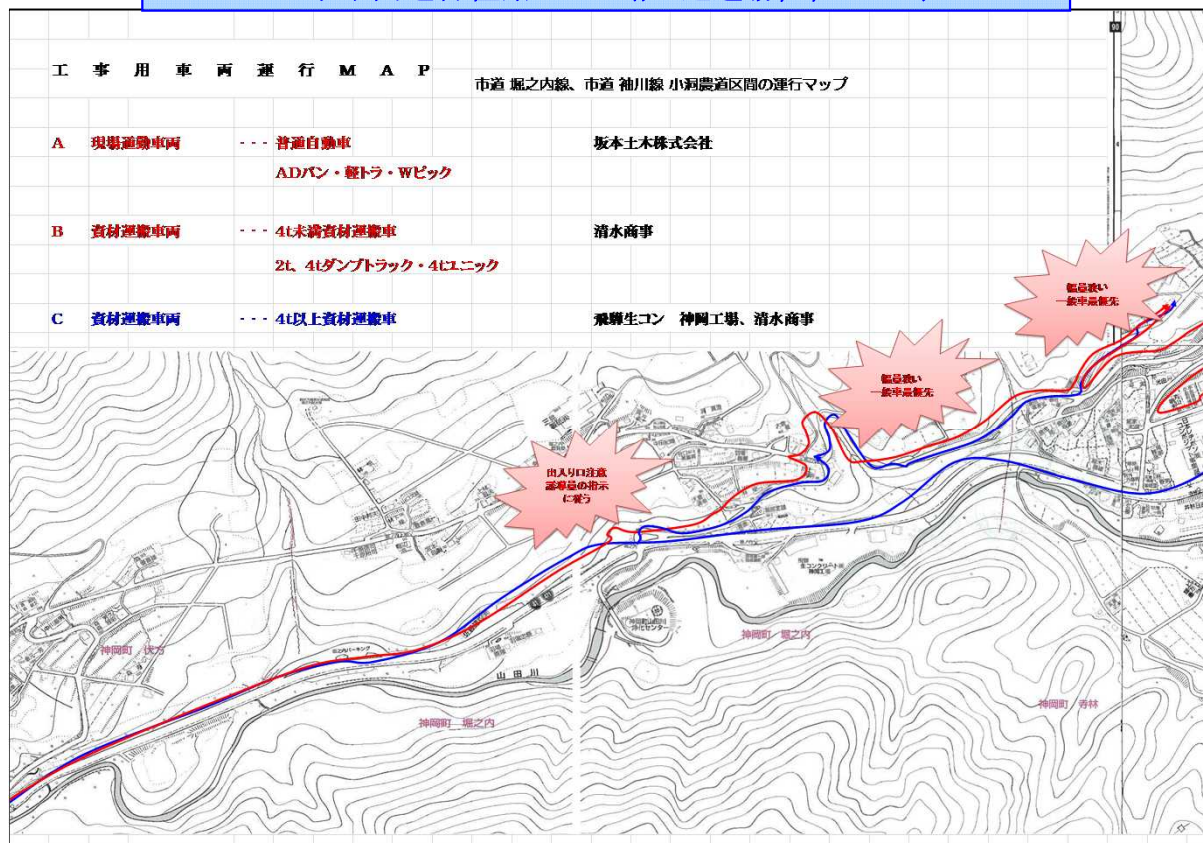
飛騨生 打合せ状況



11tDT運転者 教育状況



工事車両通行経路MAP (他 退避場位置MAP)



＜結果＞

こういった取り組みを行うことで、車両のオペレーターの安全意識や地域住民への配慮の向上につながり効果があった。

積荷の管理

① 車両の積載量の確認

<目的>

11tDTの安全な運行を行うために、車両の適切な積載量を把握する必要がある。

<実施内容>

工事車両の積載量の確認

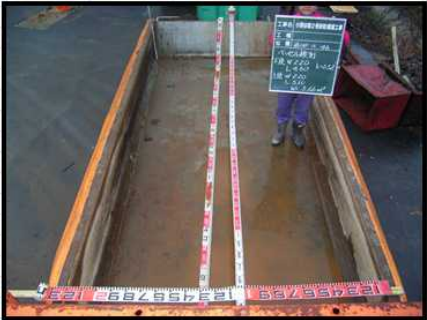





現場に出入する11tDTに対し積載重量検収を行い積載量と積載重量の確認を行ってから土砂運搬作業を行った。

【積載重量検収】 検収は下請けを含む3社12台に実施した。

飛 100 は 46

最大積載重量:8800kg

車両重量:11080kg

ベッセル検収		空車重量 測定	
			
ベッセル体積: 5.5m ³		空車重量: 11250	
ベッセル下面	延長 4.8 × 幅 2.2 = 10.6		
ベッセル上面	延長 5.1 × 幅 2.2 = 11.2		
高さ	高さ 0.5		
荷姿確認・積載重量測定			
			
荷姿確認 ボディより盛り上げない		積載量: 19960	

<結果>

<結果>

積載量と積載重量の検収を行うことで、運転者があいまいに理解していた積載量や積荷の荷姿について正しい知識を持って作業を行えた。

積荷の管理

② 過積載チェックリストの活用

< 目的 >

工事で利用する大型車両(資材納入車両を含む)について積載量および状態を確認することで、運搬中の過積載防止と積荷の落下による事故防止を行う。

< 実施内容 >

「資材運搬積載量チェックリスト」を活用し過積載防止する。

資材搬入・搬出に係る車両に対し、チェックリストの記入を義務づけ過積載防止を行う。

【資材搬入車両】

現場到着時に伝票を確認し「資材運搬積載チェックリス」に記入する。

【資材搬出車両】: 残土搬出、伐木搬出

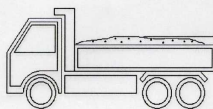
ダンプトラックのオペレーターは土砂等の積込みが完了後、一度降車し目視確認を行い、チェックリストに記録し、過積載が発見された場合は再度確認し、積直す。

小洞谷第2号砂防堰堤工事

資材運搬チェックリスト

日付	平成 ²⁰ 18年 8月 18日
運転者	清水 美晴 坂本 土木
車種	11t 92P #6
ナンバー	46

チェックポイント



- ※ 土砂・碎石を積む場合
H ≤ 0.6 m
- ※ CO、AS等を積む場合
H ≤ 2.0 m 以下

	積 荷 ※ どれかに○を付ける			確認 ○・×
	土砂・碎石	CO・AS等	搬入資材	
1車目	土砂 8:15			○
2車目	〃 9:30			○
3車目	〃 10:40			○
4車目	〃 12:50			○
5車目	〃 14:10			○
6車目	〃 15:15			○
7車目	〃 16:25			○

積載量確認状況



チェックリスト記入状況



< 結果 >

過積載防止、積荷の落下防止に確実に効果があった。

5、 総括

今回発表した「大型車両の安全な運行」に対する取り組みは、周辺地域との関係が深く、心配していた近隣住民からのクレームもなく、無事故で工事が終わることが出来、良かったと思います。

また、この取り組みの過程で近隣住民とのコミュニケーションを図ることにより工事に対する理解が得られたのは大きな収穫でもありました。

今後も工事を行う際、その工事にある危険要因に対し計画的に取り組んで常に無事故で工事が完了できるよう頑張っていきたいと思います。

6、 おわりに

最後になりましたが、工事をよりよい方向に導いてくださった神通側水系砂防事務所ならびに栃尾出張所の皆様、また、工事によってご迷惑をおかけしている近隣住民の皆様に、この場をおかりしてお礼申し上げます。

工 事 用 車 両 運 行 M A P

市道 堀之内線、市道 袖川線 小洞農道区間の運行マップ

A 現場通勤車両 …… 普通自動車
ADバン・軽トラ・Wピック

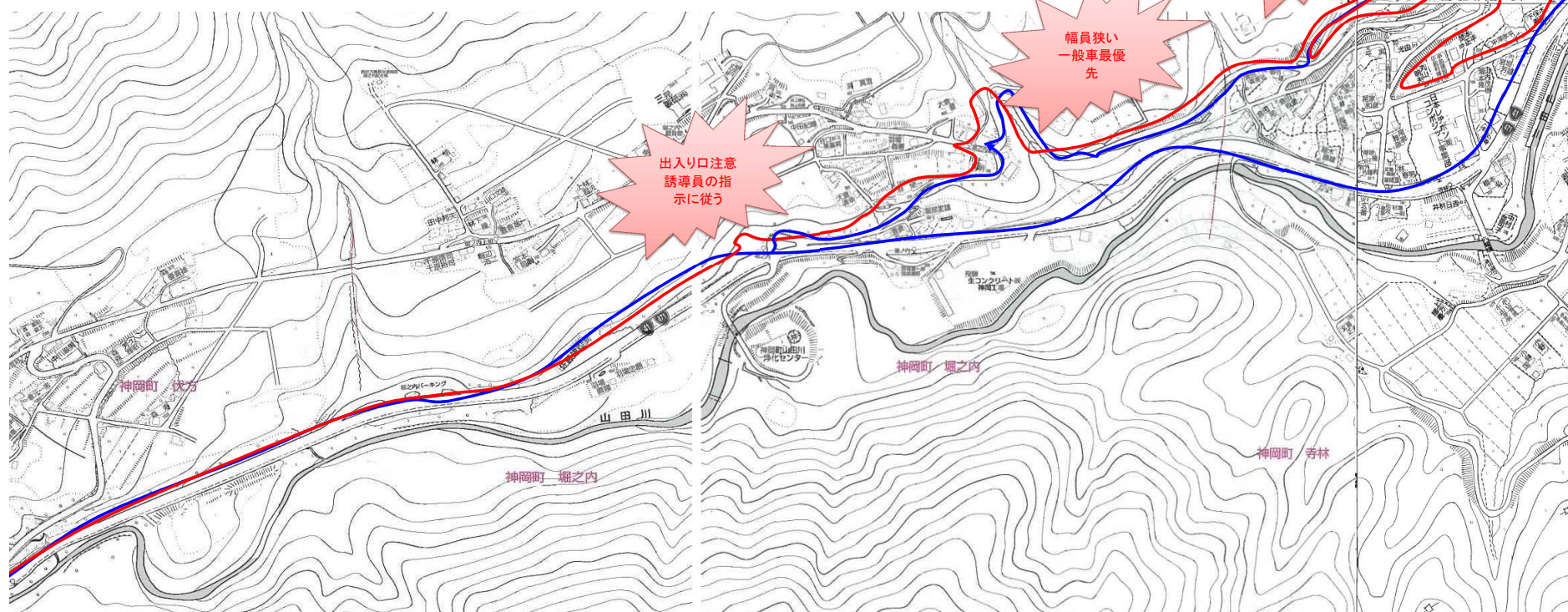
坂本土木株式会社

B 資材運搬車両 …… 4t未満資材運搬車
2t、4tダンプトラック・4tユニック

清水商事

C 資材運搬車両 …… 4t以上資材運搬車

飛驒生コン 神岡工場、清水商事



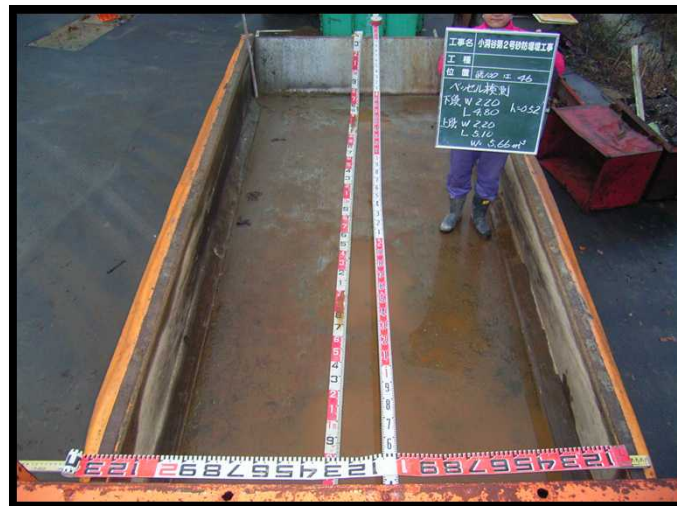
大型ダンプトラック積載重量検収

飛 100 は 46 ※車検証より

最大積載重量:8800kg

車両重量:11080kg

ベッセル検収



ベッセル体積:5.5m³

ベッセル下面 延長 4.8×幅 2.2 = 10.6
ベッセル上面 延長 5.1×幅 2.2 = 11.2
高さ 高さ 0.5

空車重量 測定



空車重量:11250kg

荷姿確認・積載重量測定



積載量:19960kg

荷姿確認

ボディより盛り上げない

貝塩山腹工工事における安全対策・創意工夫について

(株)岡部 貝塩山腹工工事

(工期：平成 20 年 4 月 14 日～平成 20 年 12 月 9 日)

現場代理人 ○高本 貢

監理技術者 高平 大司



1) はじめに

本工事箇所である貝塩地区では近年、法面崩壊が著しく進み、斜面背後には奥飛騨の各温泉街を結ぶ一般国道 471 号、また斜面下を流れる平湯川の下流域には観光名所である福地温泉街や新平湯温泉街等が広がっています。更なる法面崩壊によって土石流等の二次災害が発生し、それらの温泉街に危険を及ぼすことが懸念されていた為、今回の工事では法面对策として吹付法枠工や植生基材吹付工を実施し、整備を行うことで下流側の温泉街を保全するのが目的でありました。

本文では、吹付法枠工を施工する為の掘削工・法面整形工における新技術「セーフティークライマー工法」の工法説明の他、現場での安全対策や創意工夫の実施内容について紹介します。

2) 工事概要

掘削工（無人化）	1700m ³
法面整形工（無人化）	3205m ²
吹付法枠工（CF200×200）	
※着色顔料 3%添加	2749m ²
枠内植生基材吹付工	
（吹付厚 t=7cm）	1719m ²
植生基材吹付工	
（吹付厚 t=7cm）	298m ²
仮設工	1 式



3) リモコン操作式バックホウ（セーフティークライマー工法）について

（1）他工法との比較検討

当該工事現場は、平均斜面勾配 1:0.3（約 70 度）もある凹凸の厳しい崩壊法面であり、また斜面には右写真のように根株の浮き上がった立木が立ち並び、人力施工による掘削や除根作業は不可能に近い、非常に現場条件の悪い場所でありました。



設計図書では掘削工、法面整形工については新技術「セーフティークライマー工法」による試行を提案されていましたが、まず施工に先立ち詳細な現場条件調査を行い、**他工法との施工性・経済性・安全性等について比較検討**を実施しました。検討結果より、この工法が妥当であることを確認をし、決定しました。（図-1）

図-1 比較検討書

セーフティークライマー工法				他工法			
経 済 性	概算工事費	セーフティークライマー工法掘削	4,373円/m ³	概算工事費	切り崩し	5,020円/m ³	
		アンカー設置	111,290円/箇所		主材・ゴブ作業費	96,408円/箇所	
		合計	4,700円/m ³		合計	5,587円/m ³	
		セーフティークライマー工法整形	1,001円/m ²		工法整形	1,673円/m ²	
			○	アンカー設置箇所数が、セーフティークライマー工法の2倍必要である。		△	
工 程・工 期		同等（今回の現場条件に關して）	○	同等（今回の現場条件に關して）		○	
出 来 形・品 質		同等	○	同等		○	
安 全 性		ラジコン操作により、極めて安全。また、滑車の数を減らすことで各立木アンカーへの荷重を調整できる。	○	主に搭乗操作で施工するが、ラジコン操作も可能である。特定の立木アンカーに荷重が集中する。		△	
総合評価		経済性、施工性、安全性において非常に、優れている。	◎	施工性においては、セーフティークライマー工法とほぼ同等であるが、経済性、安全性において不利である。		○	

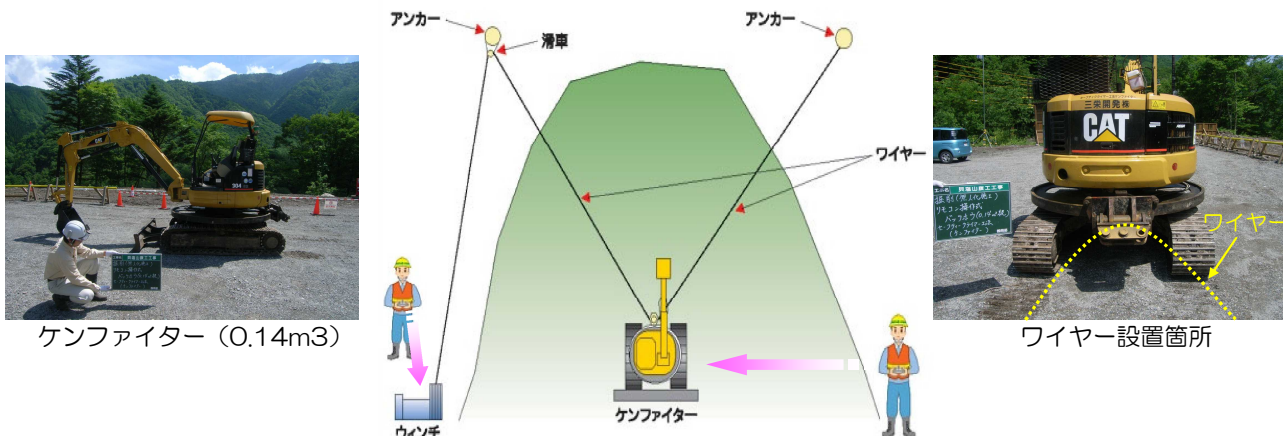
検討結果→**セーフティークライマー工法の決定！**

（2）工法概要

「セーフティークライマー工法」はリモコン操作式掘削機械（通称ケンファイター）を使用し、Vの字にワイヤーを取って機体を吊り、オペレーターはプロポ（送信機）にて遠隔操作します。その為、危険を伴う搭乗操作の必要性が無く、急斜面でも安全に工事を行うことができる工法です。（図-2）

立木アンカー（立木が無い場合は埋め込みアンカー等）を設置し、ウインチによる巻上げ巻下げ（リモコンによる遠隔操作）により、機体を登降坂させ掘削作業を行います。

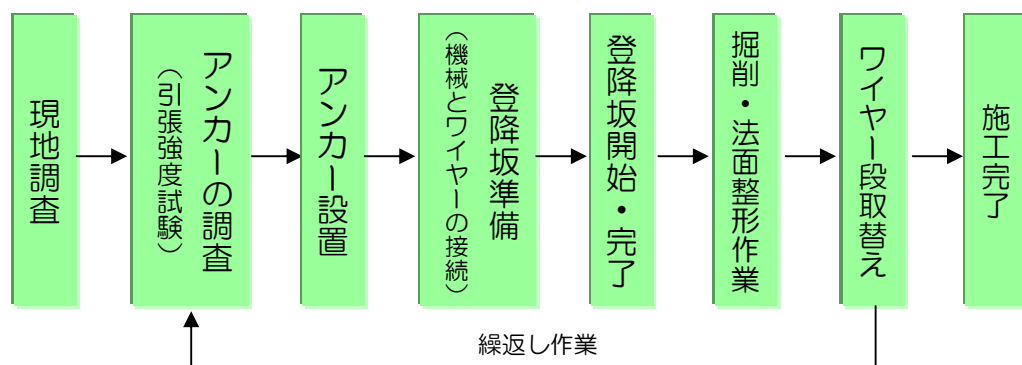
図-2 セーフティークライマー工法設置図



ケンファイター (0.14m³)

ワイヤー設置箇所

(3) 施工フロー



(4) 施 工

写真 1～3 は施工状況写真です。写真-3 のようにアタッチメントを付替えることで転石破碎等も可能となります。



写真-1 全景



写真-2 掘削状況



写真-3 ブレーカー掘削状況

(5) 安全対策

①着工前の作業手順等の確認

当該技術は当社としても初めての施工であった為、着工前に元請及び作業員全員で作業計画の立案や作業手順等の確認を行いました。(写真-4)



写真-4 作業手順説明会

②監視員の配置及び無線連絡

掘削作業時に不規則な掘削土（岩塊）の飛散や、地山崩壊等が懸念された為、掘削箇所と対岸に監視員を配置し、無線連絡により作業状況確認を行いました。(写真-5)



写真-5 監視員配置

③第三者対策

掘削法面下には平湯川があり、第三者（釣りや山菜採り等）の河川利用により法面下への立入が懸念された為、河川敷侵入路入り口に注意喚起看板を設置し注意を促しました。
（写真-6）



写真-6 注意喚起看板

これらの安全対策を実施したことで、掘削作業時における安全管理体制がより確実なものとなり、上方重機オペレーターも安心して作業を行え、掘削作業能率向上にも繋がりました。

(6) 考 察

今回「セーフティークライマー工法」による機械掘削を実施した結果、以下の考察が得られました。

①工程について

従来工法による人力施工に比べ、根株や巨角礫の除去作業などは全て機械作業となる為、圧倒的な工期短縮となった。
また、労力の軽減にも繋がった。



②品質・出来形について

人力では取り除き不可能な根株、巨岩塊等の除去作業が行えたので出来栄は優れた。
また地山の凹凸部の整形も綺麗に行えた為、法枠の品質・出来形向上にも繋がった。

③安全性について

無人化施工の為、法面中でのチェーンソー使用による根株等の除去作業や落石による労働災害等の危険有害要因が排除され、安全性は従来工法よりも格段に向上した。ただし掘削作業中は機械吊り用ワイヤーがVの字に張られる為、関係者以外立入禁止措置等を徹底して行う必要がある。

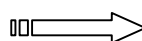
④経済性について

今回の現場のように施工延長が長い場合には、アンカー設置箇所数が多くなることはあるが、人力施工と比較すると圧倒的な工期短縮となった為、経済的であった。

（約 10%の経費削減であった）

以上のことから「セーフティークライマー工法」による施工により「従来工法（人力施工）」に比べ、工期短縮や安全性、経済性の向上に繋がりました。しかしアンカーの設置位置計画や掘削作業計画、リモコンによる掘削機械及びウインチの操作等いずれも熟練した者による施工が必要であり、熟練依存度の高い工法であることも分かりました。

着工前



掘削、法面整形完了



4) 法面作業時における安全対策・創意工夫

当現場の地形は崩壊法面ということもあり、斜面平均勾配が 1 : 0.3 (約 70 度) と非常に急峻で、また凹凸の激しい法面でありました。豪雨等の影響で更なる地山の崩壊も予想され、厳しい現場条件での法面作業でありましたが、その中で実践した安全対策・創意工夫した点をここでは紹介します。

(1) 法面からの墜落・転落事故防止対策

①親綱ロープに使用開始年月日の明示

親綱ロープ全てに使用開始年月日を明示し、使用開始日から 4 ヶ月間と使用期限を定めた。(写真-7)



使用期限を定めたことで、摩耗度に関わらず長期にわたって使用する親綱ロープが無くなった。



写真-7 使用開始年月日の明示

②シグナルロープの使用

親綱ロープが摩耗してくると、中から緑色のロープが出現するシグナルロープを使用した。(写真-8)



ひと目で摩耗度を知らせてくれることで、廃棄の判断基準が誰にでもすぐに分かった。



写真-8 シグナルロープの使用

③作業員全員による親綱ロープの作成及び使用前点検実施

作業開始前に親綱ロープの作成及び点検を作業員全員にて行った。(写真-9)



①、②事項を全員に周知徹底させることで作業員一人一人の安全意識の高揚に繋がった。



写真-9 親綱ロープ作成・点検

④親綱ロープ保護具の改善

従来型親綱ロープの欠点

- ・作業中にずれる
- ・クランプと接触し、摩耗する
- ・不可視部ができ、点検できない

改善

改善型保護具「マモロール」の使用

- ・ずれたり、脱落したりしない
- ・マモロール自体がクランプ接触を防止
- ・点検が直視にて安易に行える



従来型の親綱ロープ



作業中にずれてしまう！



マモロールの使用



クルクル回転！

(2) 地山崩壊による事故防止対策

- ・プリズム効果のある反射板を取付けた変位杭による地山点検の実施



変位杭5箇所設置！

対岸からの光波測量

効果

- ・対岸より作業員一人で光波測量による地山変位観測を行えるようになった。
- ・大雨後等の危険な場所への手元作業員（ミラー持ち）の立入がなくなった。
- ・光波測量により各 X・Y・Z 軸において精密な地山変位状況を観測できた。
- ・作業前に点検を実施し、安全を確認したことで作業員に安心感を与え、作業効率向上にも繋がった。



徹底した作業開始前の地山点検により安全確認を行い、法面崩壊等に伴う事故等無く、工事を進捗出来ました。

5) 下方法面等施工についての簡易施工計画の作成

当該工事は、今後も今回施工範囲外であった法面下方等の工事が継続して進められる予定となっています。そこで今回の工事での現地調査結果や現場経験等を踏まえ、今後の仮設備計画や施工方法等の提案事項を取りまとめた簡易施工計画書を作成しました。

今年度の現場経験から、より現場条件に適應した安全性、経済性に優れた工事計画が可能となりました。

6) 景観対策

当該工事現場は各奥飛驒温泉街を結ぶ一般国道 471 号沿いに位置し、観光シーズンともなれば非常に多くの観光客が来訪します。

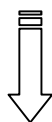
また写真-10 のように現場出入口付近には、奥飛驒温泉観光案内看板等が設置してあり、頻繁に観光客が立ち寄る為、当現場はひと目につきやすい場所でありました。



写真-10 観光客が立ち寄る様子

問題点

当現場で使用する建設機械等の資機材が丸見えで、訪れた観光客に不快感を与える。



遮蔽する対策が必要！

対策

現場出入口に仮囲いフェンス（H=1800）を設置し、現場内を遮蔽した。また間伐材を使用した構造とすることで、周囲の景観と調和させることにも繋がった。

$$\text{遮蔽率} = \frac{\text{フェンスによって遮蔽された延長}}{\text{全延長}} \times 100 = 80\%$$

完全に遮蔽させる考案もありましたが、外から全く内が見えないと閉鎖的であり、逆に不信感を与えてしまうということで、出入口はバリケードを設置、またフェンスには間抜きを行いました。結果、工事の様子を拝見した観光客や地元の方々が工事に対して関心を持って頂き、工事内容の説明をさせて頂く機会が度々ありました。

その他、現場出入口付近にはかわいいキャラクターを用いた工事完成予想図や間伐材を使用したフラワーポットを設置し、現場のイメージアップ向上にも配慮しました。



地元町内会の方々への工事内容の説明

法面の崩壊を抑制する工事をおこなっております！

7) 環境面への配慮

今回、植生基材吹付工を実施するに当たり、事前に現場条件や地域景観、現地植生状況を調査、検討した上で環境面や地域性、景観性を配慮し、より現地に適した種子配合計画を実施しました。

(1) 現場条件による検討（平均法面勾配約 70 度の急斜面）

草本群落

- ・根系が浅く、地中に深く入らない
- ・風化土層の発達、浸透水、凍上・凍結等により滑落の恐れ有り

木本群落

- ・根が地中に深く入り、法面の安定度が高まり、防災機能面からも好ましい状態になる

(2) 景観面による検討

現場周辺に国立公園や温泉施設がある観光地



平面的な草本群落よりも立体的な景観となる木本群落が望ましい

(3) 環境面による検討

環境負荷の低減



草本群落よりも木本群落のほうがCO2 吸収率が高い

(4) 種子の検討

外来種による遺伝子攪乱等による自然生態系の破壊問題



全て在来種による緑化計画

以下の観点より、今回の種子配合計画は木本類主体（中・低木型）の、配合種子は全て在来種による緑化計画としました。特に今回播種したコマツナギに関しては、一般的に流通面、コスト面より中国産の種子を使用することが多いですが、今回は純国産の種子を使用し、より地域保全の配慮にも努めました。



草本類主体での緑化の様子



木本類主体での緑化の様子



コマツナギ種子（日本産）
国産は、花のピンク色も濃く
綺麗で景観性が良い！

8) まとめ

当該工事は急斜面で、凹凸の厳しい崩壊法面での非常に現場条件及び施工条件の悪い中での危険な法面作業でありました。しかし、今回紹介した創意工夫、安全対策等を実施し、作業従事者全員一丸となって安全意識の高揚を図り、「安全第一」で作業を行った結果、無事に「無事故・無災害」で工事を完了させることができました。

発注者の方々を始め、お世話になった地元住民の方々、そして日々工事完工に向け作業を行っていただいた各協力業者の皆様に厚く感謝申し上げます。

材料運搬道路及び堰堤等補修工事における創意工夫について

高野建設・下矢組経常建設共同企業体

材料運搬道路及び堰堤等補修工事

(工期:平成20年5月20日～平成21年3月31日)

現場代理人 ○高野 哲司

主任技術者 尾方 正良



1. はじめに

当該工事は、神通川水系砂防事務所管内における資材運搬道路及び堰堤等補修工事であります。

【現地調査】

・施工範囲が広域なため、最初に設計図面と施工箇所の把握を行う事からはじまります。

【作業計画】

・工事内容は大きく2つに分かれ、砂防堰堤工事と道路補修工事になります。

砂防堰堤工事につきましては、《外ヶ谷・割谷・岩坪谷・神坂地区》と4地先あり、どの現場も谷の深い山奥に位置し、降雪前に作業を終える為には、効率良くする必要ある。

そのため作業員と工事内容・作業手順の話し合いを十分にし施工に向かった。

本論文では、広範囲に分かれた、作業環境の厳しい砂防堰堤工事における創意工夫と地域住民の対応についてまとめてみました。

2. 工事概要

【砂防堰堤】

①外ヶ谷第6号下流護岸工

もたれ擁壁・重力式擁壁・護床工 (COV=300m³・型枠A=350m²・N=60日)

②岩坪谷第4号袖部工

コンクリート堰堤本体工・間詰工 (COV=129m³・型枠A=86.0m²・N=50日)

③割谷 第6号副堰堤工

コンクリート堰堤本体工 (COV=156m³・型枠A=150m²・N=45日)

④神坂溪流再生沈砂池工

コンクリート沈砂池工 (COV=8.50m³・型枠A=61.0m²・N=15日)

【道路維持】

①光管路舗装復旧工

岩井戸地区・神岡地区 (舗装工A=4.863m²)

【雑 工】

①運搬道路補修工

巡回工・植樹工・除草工・ウッドチップ作製・ウッドチップ敷均し

3. 砂防堰堤工事における創意工夫

①現場事務所と安全看板の設置

【現地施設の配置計画について】

[問題点]

- ・施工範囲が広範囲で複数の現場施工となるため、各現場毎の事務所・休憩小屋の設置はコスト面から考えると困難である。
- ・工事の安全看板設置についても同上ある。

[対策案]

- ・全工事の拠点となる現場事務所・休憩小屋の設置
- ・各現場毎の、必要最小限の事務所・休憩小屋の設置
- ・設置看板についても拠点については、全体工事が把握できる看板を設置し、各現場には一枚の看板に(建設業の許可表・施工体系図・緊急時連絡表)等まとめた看板を設置し、作業員に教育することで拠点に設置してあるものと同様レベルにした。設置にあたり掲示物の内容は、発注者と労働基準局に確認をおこなった。
- ・雨量計等は、拠点と各現場事務所に設置する。



〈拠点となる現場事務所〉



〈各現場事務所〉



〈安全看板〉

[結果]

- ・コスト面では、当初予定の現場管理費内でおさめることができた。
- ・拠点を設けることで、安全教育についても全作業員で行えるため効率良くでき、また事故無く作業を終えることができた。
- ・各現場に看板を設置することで、複数の現場管理を代理人・監理技術者で行えた。

②土石流による安全対策

【土石流センサーの設置箇所の選定】

[問題点]

- ・複数の現場施工のため、全現場に土石流センサーを設置するには、費用が掛かる。
- ・各現場に着手毎では、施工に支障が出る。

[対策案]

- ・土石流センサーを設置する現場の選定については、施工量が多くある事・工期が長期になる・土石流の危険が予想される箇所とした。(外ヶ谷地先・岩坪谷地先)
- ・上記以外の現場は、作業中止基準である雨量規制を厳しく行う。
- ・作業開始前から降雨の場合は拠点事務所の雨量計で(24時間・1時間)雨量を確認し、基準値を超えていれば、作業中止とし作業中の場合は、回転灯・サイレンを使用し音と光で危険を知らせる。

規制基準値 (外ヶ谷工区・岩坪工区)

	非 積 雪 時		積 雪 時	
	警 戒 基 準	中 止 基 準	警 戒 基 準	中 止 基 準
雨 量・積 雪	10 mm/h 又は 30 mm/24h	20 mm/h 又は 50 mm/24h	融雪を含めた値が左記の基準	
土 石 流	—	前兆現象及び土石流を発見したとき	—	
水 位(※)	現場に応じた水位観測	現場に応じた水位観測		
地 震	有感地震が発生した場合は、作業を一時中断・非難するとともに、工事施工箇所周辺・流域の状況等の安全を確認後、作業を再開します。			
強 風	10分間の平均風速が毎秒7m以上	10分間の平均風速が毎秒10m以上		

規制基準値 (割谷工区・尻高工区)

	非 積 雪 時		積 雪 時	
	警 戒 基 準	中 止 基 準	警 戒 基 準	中 止 基 準
雨 量・積 雪	5 mm/h 又は 20 mm/24h	15 mm/h 又は 40 mm/24h	融雪を含めた値が左記の基準	
土 石 流	—	前兆現象及び土石流を発見したとき	—	
水 位(※)	現場に応じた水位観測	現場に応じた水位観測		
地 震	有感地震が発生した場合は、作業を一時中断・非難するとともに、工事施工箇所周辺・流域の状況等の安全を確認後、作業を再開します。			
強 風	10分間の平均風速が毎秒7m以上	10分間の平均風速が毎秒10m以上		

[結果]

今年度は、土石流に遭遇すること無く工事を終わらせる事ができましたが、今後は情報集収・連絡体制を整えるにあたり、携帯電話等つながりにくい場所での工事があると思われますので、安心して働ける作業環境を作っていかなければならないと思います。

4. 雑工事における創意工夫

①ウッドチップ敷均しの施工方法の工夫

ウッドチップ敷均しとは、ウッドチップをたから流路工・岩坪谷大柵の2箇所の巡視路に運搬し敷均すという工事です。

[問題点]

- ・巡視路という狭い場所への、資材搬入をどうしたら効率よく作業ができるのか。
- ・地面が凸凹であるため、出来形管理をどのように管理すればよいのか。
- ・10t・4tダンプ利用したいが車両が進入できない。

[対策案]

- ・軽トラックダンプであれば歩道の幅員にあい一番適している。
- ・施工に際しただ敷均すのではなく、道路舗装をヒントに両サイドに厚さ10cmの木製型枠を設置することで、設計厚(t=10cm)の確保もでき見栄えも良く施工することができた。



【施工前】



【施工後】

〈施工サイクル〉



【積み込み】



【運 搬】



【転 圧】



【型枠設置・敷均し】

[結果]

施工完了後、散策する方々から「とっても歩きやすいぞ!」・「歩いても疲れない」と意見をいただきました。自然環境に合った作業をしていかなければいけないと思いました。

5. 地域住民の対応について

①工事説明会の実施(中尾地区)

[問題点]

- ・中尾地区は観光地であるため工事車両の通路に足湯等があり、地域住民とのコミュニケーション不足により運行車両に対する苦情がでる。
- ・外ヶ谷施工箇所には簡易水道があるので破損に注意

- ・道路面の破損・汚泥・濁水の流出等の問題
- ・進入許可していない道路への一般車の進入

[対策案]

- ・地域住民に集まっていただき、工事が円滑に施工できるよう施工箇所の説明会の実施
- ・工事車両の運行ルートを説明し、観光客・一般車両に対しての交通事故防止を図る。
- ・工事施工中の道路破損については、できる限り補修する。
- ・生コン打設は、極力午前中に行い、観光客に不快感を与えない。



〈中尾地区現場説明会実施状況〉

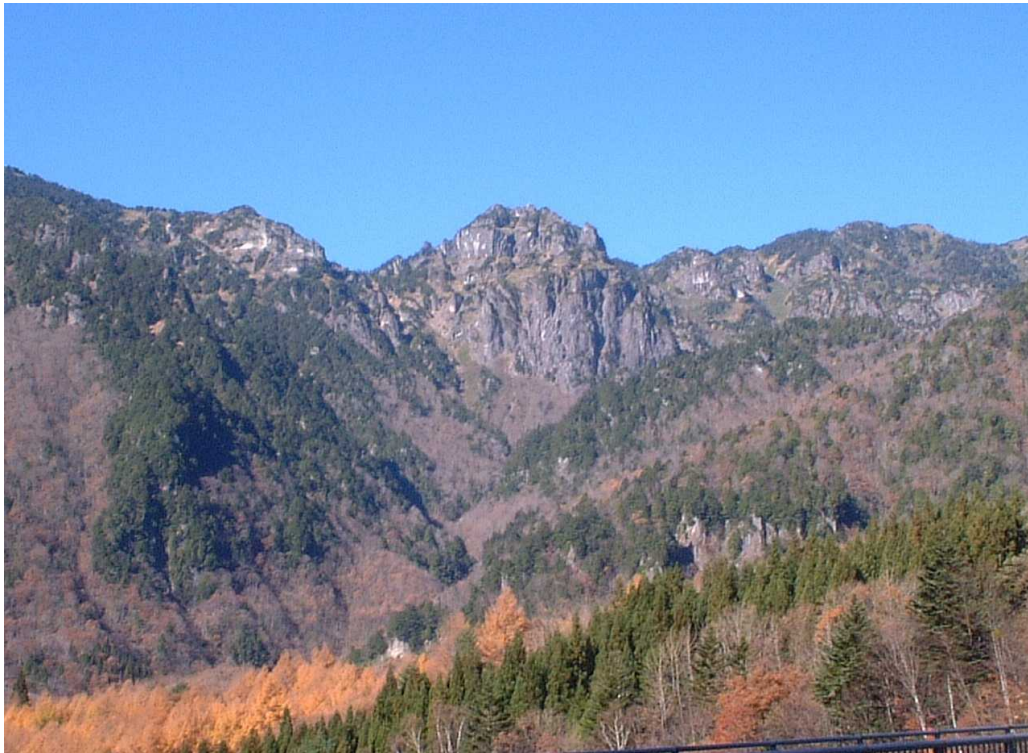
[結果]

現場説明会を行うことで何処でどのような工事を施工するのか明確になり、地域住民の皆様が工事に対して理解して下さいました。また色々な意見を下さり今後の参考にもなりました。地域住民との調和を大切に、苦情等なく現場を終了することができました。

6. おわりに

本現場での創意工夫等をまとめてみました。これらの工夫は自分だけで考えたものではありません。現場で話し合・検討しながら出てきた工夫です。まだまだ工夫していかなければいけない点は多くあると思いますが、作業員全員でアイデアを出し合いながら現場の改善を日々行い、より一層の作業環境を築きながら《無事故・無災害》を目指したいと思います。

最後になりますが、ご指導いただいた工事関係者の皆様に感謝申し上げます。



外ヶ谷から見る錫上岳

左俣谷下流砂防堰堤工事における安全対策について

辻建設株式会社

左俣谷下流砂防堰堤工事

(工期：平成20年9月9日～平成21年3月30日)

現場代理人・監理技術者 ○伊東 聡史



1) はじめに

本工事は、北アルプス中部山岳国立公園内の蒲田川支流左俣谷下流部に位置し、下流域の皆様への安らかな暮らしと、豊かな自然を守る為、豪雨等の自然災害による土砂流出を防止することを目的とし、砂防堰堤を築造する工事です。今回の工事は、左岸側の本体堰堤・副堰堤・側壁の施工であります。施工条件としては、奥飛騨温泉郷の1つ新穂高温泉の宿泊施設が隣接しており、多くの観光客や登山者が訪れます。そして、新穂高溪流保全工の自然景観に配慮した設計であり、露出箇所に現地採取の巨石を積む巨石コンクリート堰堤となっております。そこで今回は現場で行なっている工夫についてまとめましたので報告します。

2) 工事概要 (図1)

砂防土工 掘削工 3600 m³ 盛土及び埋戻し (締固有) 940 m³ (締固無) 1040 m³

コンクリート堰堤工

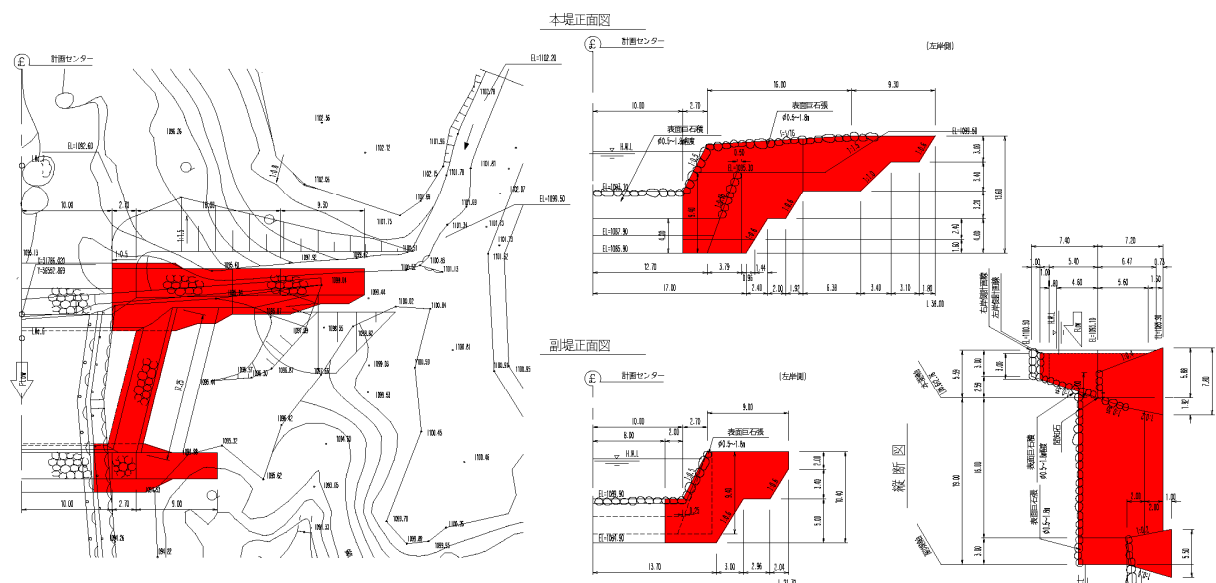
コンクリート本体堰堤工 コンクリート 924 m³ 残存型枠 410 m² 巨石積み 107 m² 巨石据付 61 m²

コンクリート副堰堤工 コンクリート 285 m³ 残存型枠 200 m² 巨石積み 18 m² 巨石据付 6 m²

側壁工 コンクリート 254 m³ 残存型枠 230 m² 巨石積み 85 m² 巨石据付 9 m²

目地材 63 m² 水抜きパイプ 38m

雑工 構造物取壊し 306 m³ 仮設工 砂防仮締切工1式 水替1式 除雪工1式



【設計図】

3) 現場における工夫

1. 支障樹木の移植

工事の影響範囲に生息する樹木について、必要最低限の伐採範囲とし、その中で観光有用木（モミジ類シラカバ・トウヒモミ類等）について、ロープウェイ乗場への遊歩道から見える場所に移植しました。



【移植前】

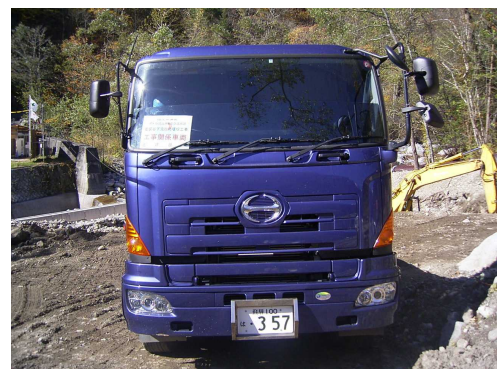
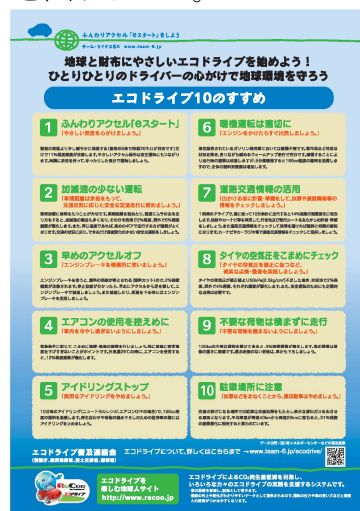


【移植後】

樹木だけでなく貴重な植物・生物も生息している為、国立公園の豊かな自然を損なわないように、最深の注意を払う必要があります。

2. 交通管理（過積載対策・運行管理）

現場から土砂及びコンクリート殻をダンプトラックで搬出する際、オペレータに積込回数と荷姿で積載量を把握してもらい1台目の計量確認を行い周知徹底しました。また、以後確認できる資料として、パンフレットを作成し、現場掲示及び工事車両明示の裏面に添付し、オペレータ・運転手共に過積載・安全運転の意識の向上を図りました。



【裏面 交通対策パンフレット】

【表面 工事車両明示】

冬期間の工事が続きますが、道路の除雪、融雪材の散布、チェーンの取付等、早めの対応でスリップ事故防止に努めていきます。

3. 安全な作業通路の確保

① 河床玉石の不陸

作業通路の河床玉石が凸凹していた為、転倒しないように川砂を敷き平坦にしました。

② 通路・昇降の凍結転倒防止

アルミ製足場板・昇降階段は凍結してよく滑る為、滑止めの芝マットを敷き養生しました。

③ 一般者の転倒防止

ロープウェイの駐車場から観光客が往来している路肩の坂道で、よく転んでいる一般者が見受けられた為、丸太の階段を設置しました。また、作業員の通路として活用しました。



【① 砂敷き安全通路】



【② 芝マット凍結転倒防止】



【③ 一般者安全通路】

作業スペースが狭く限られた中でもより安全な作業通路を整備して行くように努めます。

4. コンクリートの品質管理

コンクリート工事は11月中旬～3月の期間であり、工事場所は標高1100mの山間部である為、現地の最低気温は -10°C を下回ることも予想されます。そこで寒中コンクリートの品質確保が問題となります。

① 温泉水養生とボイラー温水の併用

現地には供給できる温泉があり、源泉の温度は約 80°C と高温です。湯量も十分あるので循環ポンプで送り新穂高溪流保全工の関連4社で共用しています。しかし、温泉水はコンクリートに有害な鉄分、塩素イオン等が含まれており、温水に接した巨石やコンクリートは褐色に変色します。よって、直接散水して使用できない為、温泉の熱による給熱養生とボイラー温水を併用しています。温泉水養生は、打設箇所の側面にフックを加工した鋼製金網（ 1.0×2.0 ）を取付け、そこに折れにくいフレキシブル樹脂ホース（ $\phi 20\text{mm}$ ）を這わせ、温泉水を通水し熱を逃がさないようにブルーシートで覆いました。次に、ボイラー温水は、川水を温水洗浄機（200V）で温めて、打設前に打継面・残存型枠・巨石の融雪・清掃・湿潤養生等に使用しました。



【温泉水配管】



【養生状況】



【ボイラー温水清掃・湿潤】

② コンクリートの温度管理

現在、寒中養生初期の段階であり、上記①に述べた養生方法でどの程度養生温度が確保できコンクリート温度が推移するか、また、その結果から考察し対策を講じる為にも温度測定を実施しました。

従来使用していた自記記録温度計は 100V の電気と作業に支障のない安定した場所が必要でした。そこで今回は、デジタルハンディ温度計（ハンディロガーMR2041）を使用しました。大きさは W70×H159×D33mm、重量は約 300g、電源は乾電池で作動する為、作業に応じて移動も容易に行えます。また、4 点まで測定することができ、容量が大きいので長期間の測定が可能です。さらに、パソコンに読取ると自動的にグラフ化できる為、一目で状況を把握できます。



【自記記録温度計】【デジタルハンディ温度計】
（ 結果と対策 ）



【温度測定状況】



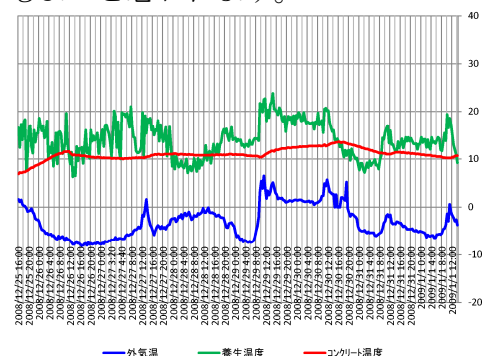
【養生内状況】

- ・コンクリート温度を比べると、側面 3・4 日、打継面 4・5 日で最高温度に達しました。また、打継面とシートに少し空間を持たせれば側面の温泉熱が入り効果が上がりました。さらに、温泉水の吐出口から湯気を養生内に取込むと養生温度は高まり安定して湿潤も保てました。
- ・測定位置が表面から 15 cm 以上になると外気温の影響はほとんど見られませんでした。
- ・初期の養生温度が高い程、水和反応が進む為、コンクリートの温度が高く推移しました。
- ・外気温と養生温度との差が最大で 15℃以上あったので外気温が－10℃以下になっても対応できると予想されます。しかし、当然ですが強風時の対策が必要です。
- ・湧水が 5℃程度であるので、条件がよければ湛水するのもよいと思われます。
- ・荷降ろし時のコンクリート温度から打設中の温度低下がかなり見られた為、打重ね層厚の検討や、悪天候時の打設中のシート掛けを細目に行う必要があります。

現地の温泉水の養生効果は大きく、新穂高溪流保全工の冬期間の工事を進めていく為には必要不可欠であると考えます。今後もコンクリートの品質確保に努めていきます。

4) おわりに

現在、多量の湧水・硬い転石等の厳しい状況の中、掘削作業も完了することができました。これから冬本番となり、気象条件は望めませんが、少しでも作業環境の改善、安全意識の向上を図り、作業員一丸となって無事故・無災害で工事の完成を目指して行きます。



新穂高溪流保全事業の施工にあたって

(株)高 田 組 右俣谷第 2 号床固工及び歩道橋上部補償工事

(工期： 平成 2 0 年 9 月 9 日～平成 2 1 年 3 月 3 0 日)

現場代理人 ○竹田 淳

監理技術者 竹田 淳



1. はじめに

蒲田川上流の新穂高には奥飛騨を代表する観光名所、新穂高ロープウェイがあります。この新穂高を流れる右俣谷では新穂高溪流保全事業として、数年前から砂防堰堤や護岸等の施工を実施しています。本工事箇所は、この新穂高ロープウェイの目の前に位置する為、観光客や観光施設への配慮が常に必要である工事現場であります。

本論文では、

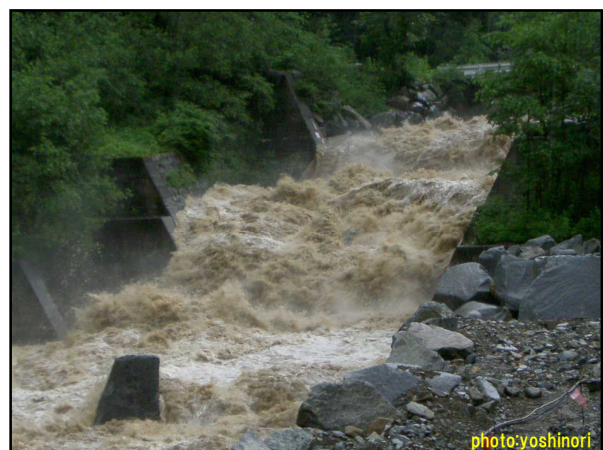
- ・多くの観光客が訪れる新穂高で工事を実施するにあたっての『観光客・観光施設に対する配慮』

についての創意工夫等を書かせてもらいます。

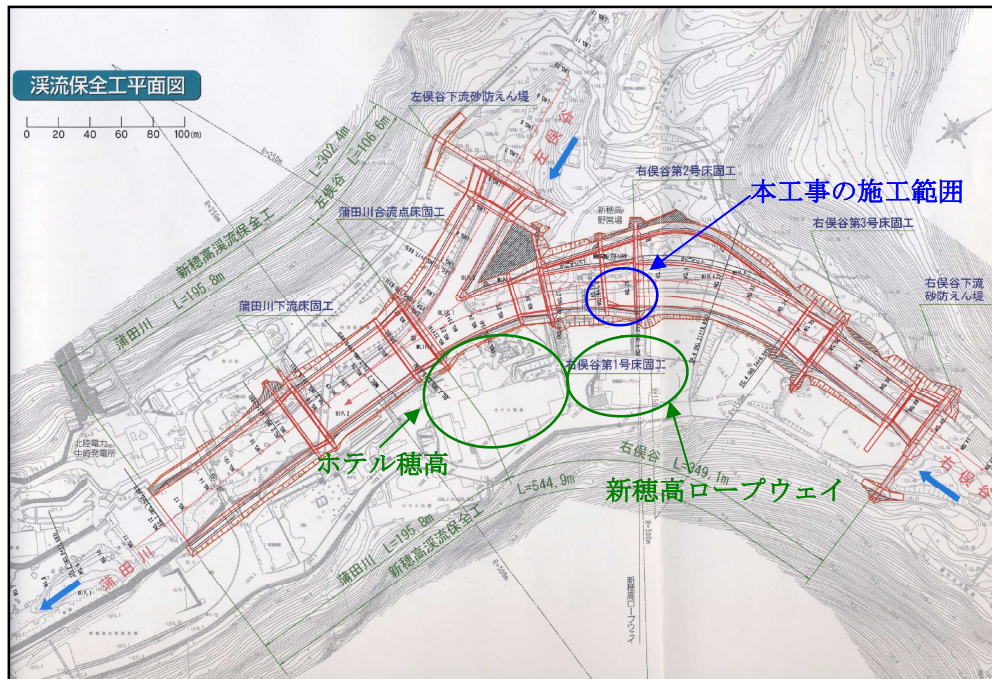
2. 新穂高溪流保全工の概要

新穂高溪流保全事業とは、新穂高地区を流下している蒲田川および、その支流の右俣谷、左俣谷は川幅が狭いうえに、宿泊施設等が近接しているため土砂流出による被災の危険性が高い地区となっているので、地域の山岳景観、親水性等に配慮しつつ、土砂災害に対する安全性の確保を図る為川幅を広げ、異常な流出土砂をスムーズに下流に流下させるとともに、上流域の流出土砂の抑制を図る土砂災害防止施設（溪流保全工）の整備工事であります。

本工事内容は、この事業の一部分である 2 号床固工及び歩道橋の付け替えが主たるものです。



【異常出水時の右俣谷】



3. 『観光客・観光施設に対する配慮』

昨年9月に開催された安全大会の中で事務所長は『奥飛騨温泉郷の自然景観は観光客への最大の商品』と話されました。私は前年度もこの場所で工事をやらせていただきましたが、その時にはとにかく観光客との事故やトラブルが起きないことばかりを考えており景観に対する配慮はあまりなかったと思われまます。そこで今年度工事では『観光客・観光施設に対する配慮』として以下の対策を実施しました。

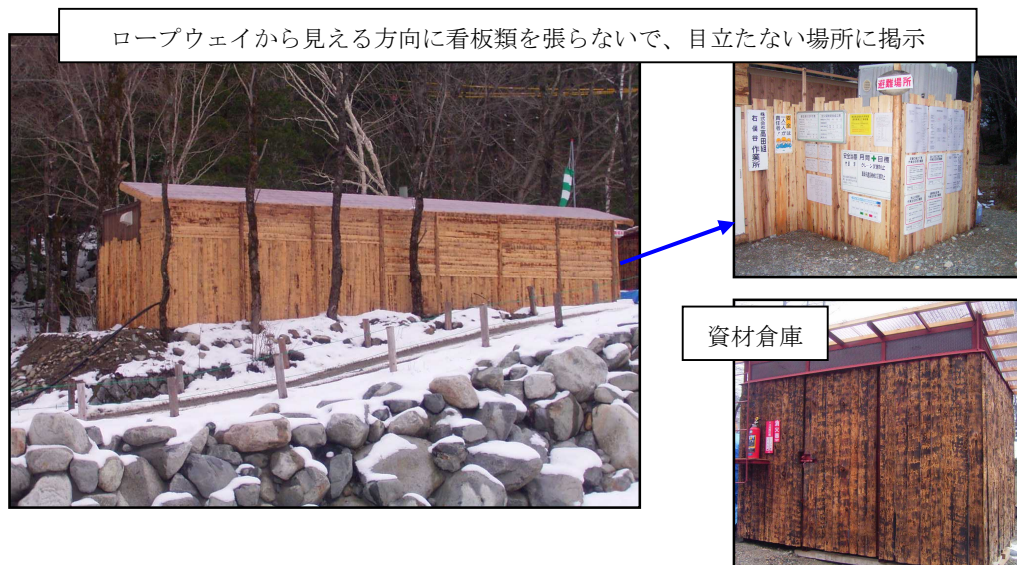
(1) 注意看板・立入禁止柵について

- ・観光客から目立つ位置に設置する、注意看板や立入禁止柵は間伐材を使用したものを利用。



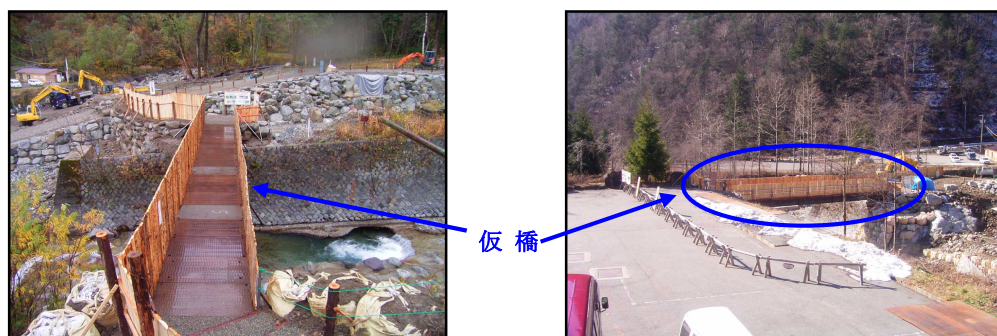
(2) 現場事務所・休憩所・資材倉庫について

- ・現場事務所・休憩所のコンテナハウスは、間伐材を使用し周囲を覆う。
- ・ロープウェイから見える方向の壁には安全看板類を張らないようにする。
- ・資材倉庫の周囲も間伐材を張る。



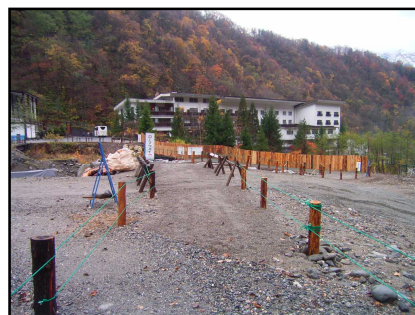
(3) 現場内の仮橋について

- ・現場に設置した仮橋（観光客用の散策道へ行く為のもの）には、手摺の単管に間伐材を設置。（手摺の間からの転落防止対策と、橋の上から下流の露天風呂がのぞかれるのも防止）



(4) 立入禁止明示や路肩明示のロープについて

- ・トラロープを使わないようにし、緑色のロープを使用。
- ・ロープの柱も、鉄筋のアンカーピンではなく間伐材の丸太を使用。



(5) 重機の駐車場所について

- ・観光客が多く訪れる土曜・日曜日は工事現場が基本的に休工となる為、使用していない重機はロープウェイ駐車場等からなるべく見えない林の後ろ等にまとめて駐車しておく。



(6) 資機材等を覆うシートについて

- ・現場の資機材等を覆うシートは、まだ全てのシートではありませんが一部をブルーシートから、暗色のシートに変更して人工物を極力目立たないようにする。



(7) 工事の作業時期・時間帯について

- ・紅葉シーズン等観光客が多い時期には工事範囲をなるべく広げないようにするとともに、休日作業は行わない。
- ・転石破砕等の騒音が伴う作業は、周辺宿泊施設と連絡を密にとり、お客様がチェックアウトした時間(10:00頃)から作業を実施し、チェックインの時間(15:00頃)には作業を終了する。

以上が当現場で『観光客・観光施設に対する配慮』として実施していることです。

4. まとめ

現場の人達にも協力してもらい、小さな事からこつこつと配慮しているつもりですが、やはりまだ配慮すべきこともたくさんあると思います。当現場は現在も施工中です。暖かくなるにつれて観光客も増えてきます。工事完成まで観光客・観光施設に対しての気配りを怠らないようにしたいと思っています。ただ、気配りと思い、危険箇所を設置する注意看板や立入禁止柵等の安全設備について景観を重視しすぎ、

安全設備において景観重視 = 危険箇所が目立たない = 危険である

とならないよう、工夫していく事が今後の課題です。

平湯川砂防樹林帯第3号帯工工事における安全対策について

中越興業㈱ 平湯川砂防樹林帯第3号帯工工事
(工期:平成20年9月19日～平成21年3月30日)

現場代理人:出口 康則
監理技術者: 兼 務



1. 工事概要と整備効果

高原川支流平湯川の良い木々をそのまま樹林帯として取り込み、現在の自然をできるだけ残して、上流の『しのぶ砂防堰堤』と一体となった自然環境を生かした砂防施設として整備する工事です。

平湯川の下流部では河床や流路の変化が激しく、大洪水時には周辺地域に非常に大きな被害をもたらしてきました。

平湯川の下流部は、川の中州、寄洲ができ、そこに多量の樹木が生育しています。

また、常に水量の多い流れがあることから、良好な景観と生物が生息しやすい環境になっています。

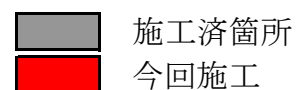
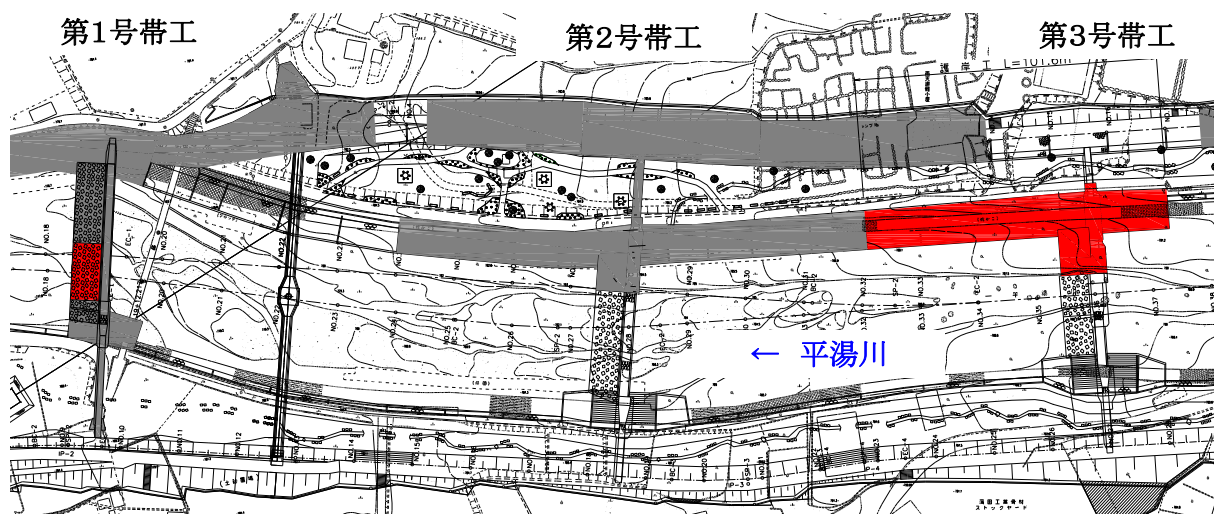
当工事は、その自然環境を生かし生息する動植物の生態系に影響与えず、多くの砂防施設と河川内の樹林が一体となって、整備効果を発揮させる砂防施設の一部を施工しています。

施工箇所 位置図



2. 工事内容

平面図



砂防土工

掘削工 $V=4500\text{m}^3$

埋戻し工 $V=2580\text{m}^3$

第3号帯工

帯工本体工 $V=584\text{m}^3$ 【新粗石コンクリート $V=390\text{m}^3$ 】

護床工 $V=212\text{m}^3$

流路護岸工

基礎工 $V=83\text{m}^3$

隔壁工 $L=74\text{m}$

卷止工 $L=102\text{m}$

巨石張護岸 $A=1203\text{m}^2$

第1号帯工

護床工 $V=276\text{m}^3$

雑工

じゃかご撤去 $L=689\text{m}$

仮設工

1式

3. 工事施工に伴う安全対策

1) 工事支障物に対する対策

現場調査時、第1号帯工の施工箇所には高圧電線が通過し、工事用道路施工予定箇所には幸橋が架設してあります。

また、現地の工事用道路上には、下水道のマンホールを複数確認したので、現場周辺の埋設物・架空線等を入念に調査する必要があると判断しました。

調査を行った結果、高圧電線は東京電力㈱所有のものであり、上空約23mに154,000ボルトの高圧電流が流れており、上高地を通り抜け、神奈川県にまで送電しているとのことでした。

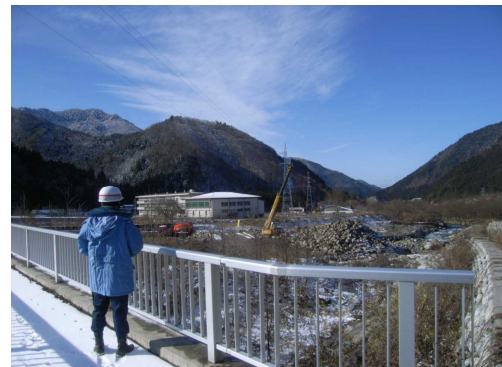
幸橋の添架物について、高山市役所上宝支所の担当者に、現地にて立会い・確認を行った結果、地域住民のライフラインとなる上下水道管が添架してあることが判りました。

以上の結果、現場で工事を実施する際、どのようにして支障物事故を未然に防ぐかが、安全作業に繋がるポイントになりました。

東京電力㈱ 施工前 現地立会い



東京電力㈱ 工事施工時 現地立会い



高山市上宝支所 施工前 現地立会い



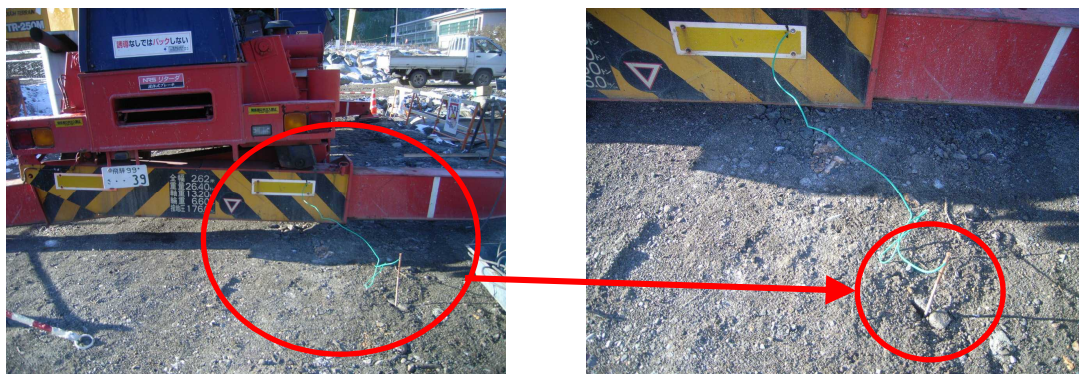
2) 高圧電線対策

高圧電線対策として、東京電力㈱の立会い時に、送電線真下でのクレーン作業を中心に考え、通常、**送電線から5m以上の安全距離**をとることを指示され、ブームの長さは最長で18mまでしか伸ばせないことを作業条件として打ち合わせをしました。作業所ルールとして、更に安全距離3mを加え、ブーム長さは15mとし、クレーンオペレーターに、操作室内でブームの長さをリミッターにて制限するよう指示し、**第1の安全対策**を講じて、工事を施工しました。

また、毎朝の朝礼時には、私自身が、直接クレーンオペレーターに、”ブームの長さは15mでリミット制限”するよう指示し、徹底させ、**第2の安全対策**を講じました。

クレーンオペレーターの不覚で”もしもの事”を想定し、クレーンの車体に、直接ボディーアースを取り付け、周囲で作業する、作業員及びオペレーターの身の安全を確保する為の**第3の安全対策**を講じて工事を施工しました。

ボディーアース設置状況



作業状況



3) 幸橋接触防止対策

工事の施工に必要な工事用道路については、幸橋と現況河床との高さを事前に計測し、6.5mであることを確認しました。

その結果を基に、幸橋の上下流に接触防止対策として、高さ制限措置を講じました。

高さは、余裕を2m取り、地上4.5mの高さに現場に設置しました。

現場内を走行する全工事用車両の制限速度を20km/hとしました。

また、高さ制限の表面を間伐材で覆い、周辺環境に調和するよう工夫し、そこに工事車両通過時の確認として、注意表示を同時に掲示しました。

事前計測状況



高さ制限設置



表面間伐材の使用



注意掲示物



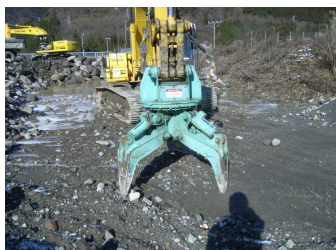
4) 巨石張護岸の施工時の安全対策

ここで、当作業所の創意工夫を紹介します。

昨年は、巨石の玉掛け方法で、巨石吊り具を製作し、実際に施工し、思ったような成果が得られませんでした。今年、バックホウに油圧アタッチメントを装着し、**巨石を掴む**という方法で巨石張護岸を施工しています。

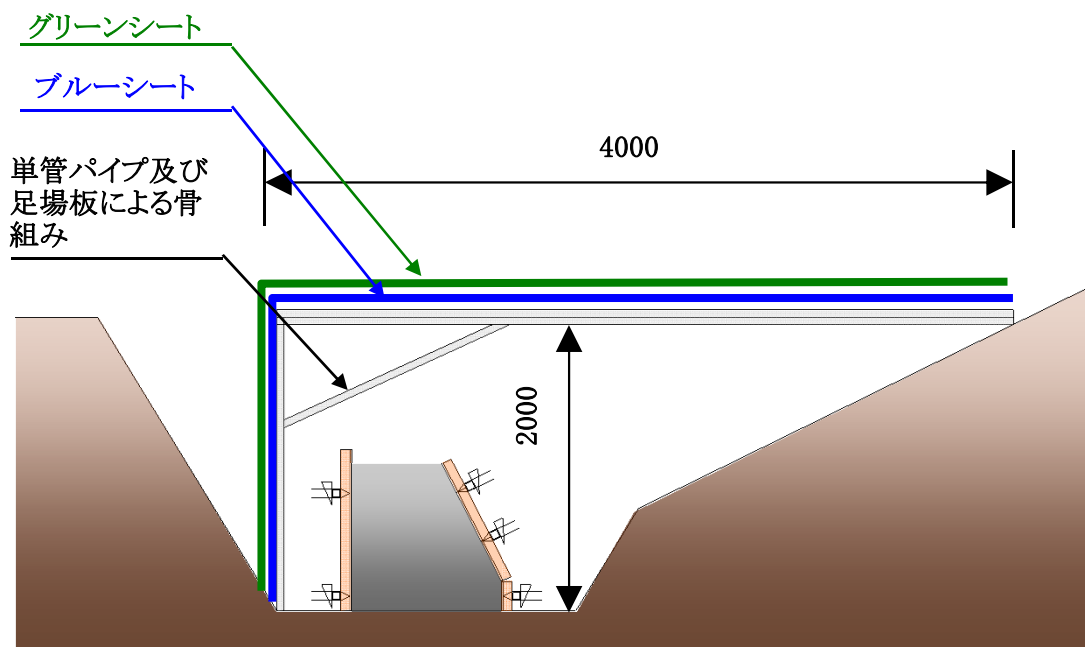
この方法で工事を施工すると、従来の**巨石の玉掛け**という作業が無く、現在、安全に工事を進めています。

巨石張護岸 施工状況



巨石張護岸の品質確保対策として、冬季施工においての、平湯川流域特有の風・雪対策の養生作業効率・効果の向上として、単管パイプと足場板を骨組みとした、簡易な仮囲いを現場にて製作しました。

施工断面概略図



また、環境に調和するよう配慮し、屋根部の表面にはグリーンシートを、内部には従来のブルーシートを2重張りで取り付け、強風・雪等を受けても、養生空間内部に、容易に入り込まないよう、対策を講じました。

この仮囲いを使用し、養生作業に掛かる作業時間は、昨年に比べ約半分程度の時間で、作業を終えることができ、作業員にも好評で、養生効果も風・雪の入り込みを防ぎ、空間温度低下抑制に効果を発揮しました。

仮囲い組み立て状況



グリーンシート



グリーンシート



養生状況



給熱養生状況



4. おわりに

当工事は、現在施工中であります。

奥飛騨の厳しい寒さは、今年で4回目になりました。

まだまだ春が訪れるような気配はありませんが、現場職員・作業員全員で危険予知に積極的に取り組み、そして現場に反映し、いいアイデアを職員・作業員全員で出し合いながら、現場作業の改善を日々行って生きたいと思います。

最後になりますが、より一層の安全管理・安全作業に取り組み、無事故・無災害で工事を完成させたいと思います。

新庁舎基礎工事における安全対策および創意工夫について

林建設株式会社 神通川水系砂防事務所庁舎新築工事
(工期：平成19年10月6日～平成21年1月30日)
現場代理人・監理技術者 萩野 勉



1) はじめに

本工事は、旧神岡東小学校の校庭であった敷地の一部に新庁舎の基礎部分を新築する工事です。

主な工事内容としましては、場所打ちコンクリート杭地業や基礎地中梁等の躯体工事がありますが、地上部に関わる工事内容がある為、基礎工事でありながら建築関連工事の要素があり、他の異種工事の取合いが多い工事です。

作業員、第三者の安全確保や近隣の迷惑防止のために、関連業種間の工事調整はもちろんの事ですが、作業員一人一人が安全への意識を持って作業することが最重要と考えられます。



[着工前]



[完成]

2) 工事概要

工事場所：岐阜県飛騨市神岡町殿 1,020 番 4

敷地面積：2,490.00 m²

工事種目

1. 建物

1) 庁舎 (地上部別途工事)

構造：鉄筋コンクリート造 3 階建(塔屋 1 階) 新築 1 棟

建築面積：780.01 m² (建築基準法) 延床面積：2,202.77 m²

延床面積：2,240.57 m² (国有財産法)

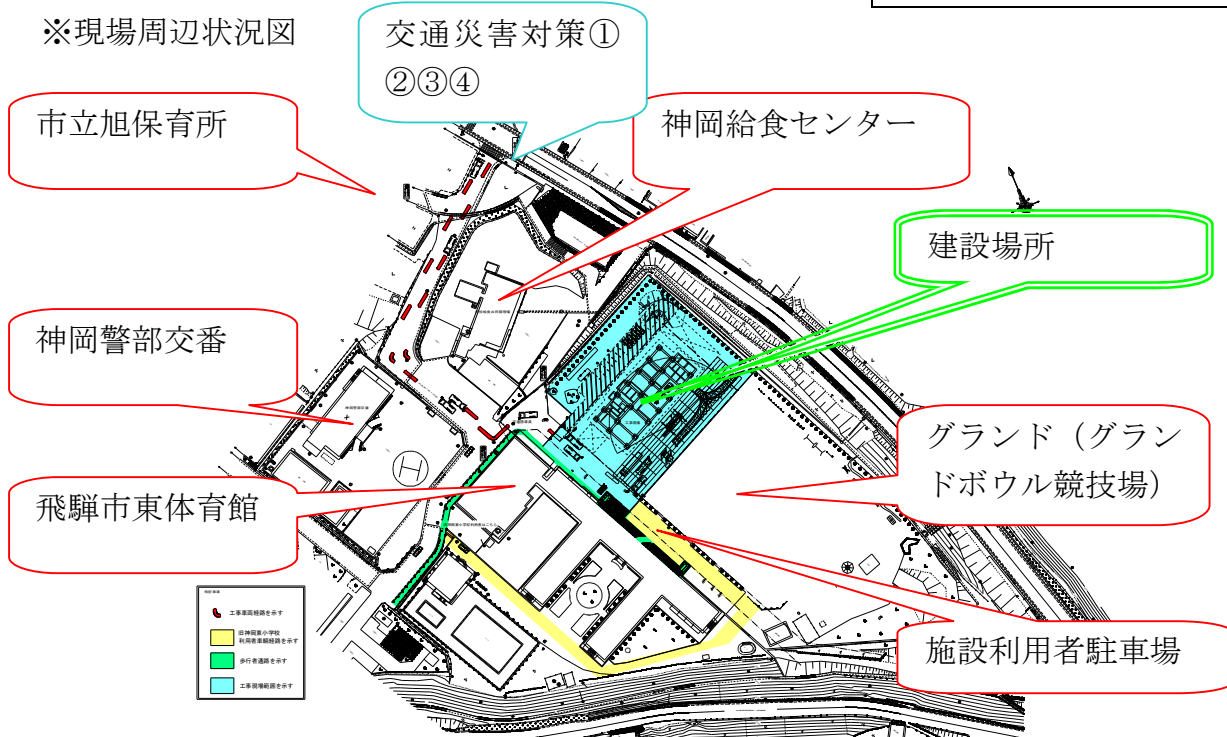
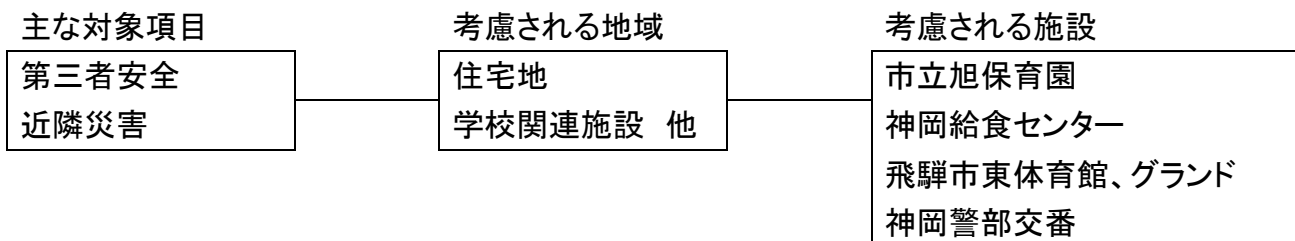
2. 設備

1) 電気設備 (別途工事)

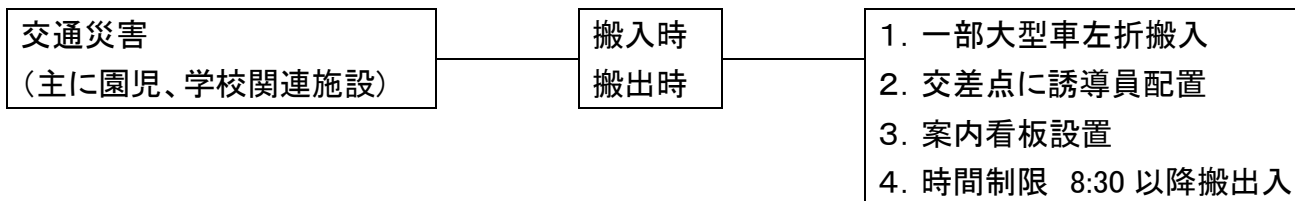
2) 機械設備 (別途工事)

3) 安全対策

主な安全対策として第三者災害と作業員に対する安全対策が考えられ主なものとして、下記のような取組みをしました。



主な第三者の安全対策として



車両の左折
搬入状況
①②③④



車両の左折
搬入状況
①②③④



車両の左折
搬出状況
①②③④



車両出入
口案内看
板設置
③

主な近隣対策として

振動、騒音対策
(給食センター、学校関連施設)

5. 振動、騒音対応型機械の使用
6. 振動騒音調査

汚染対策
(主に給食センター)

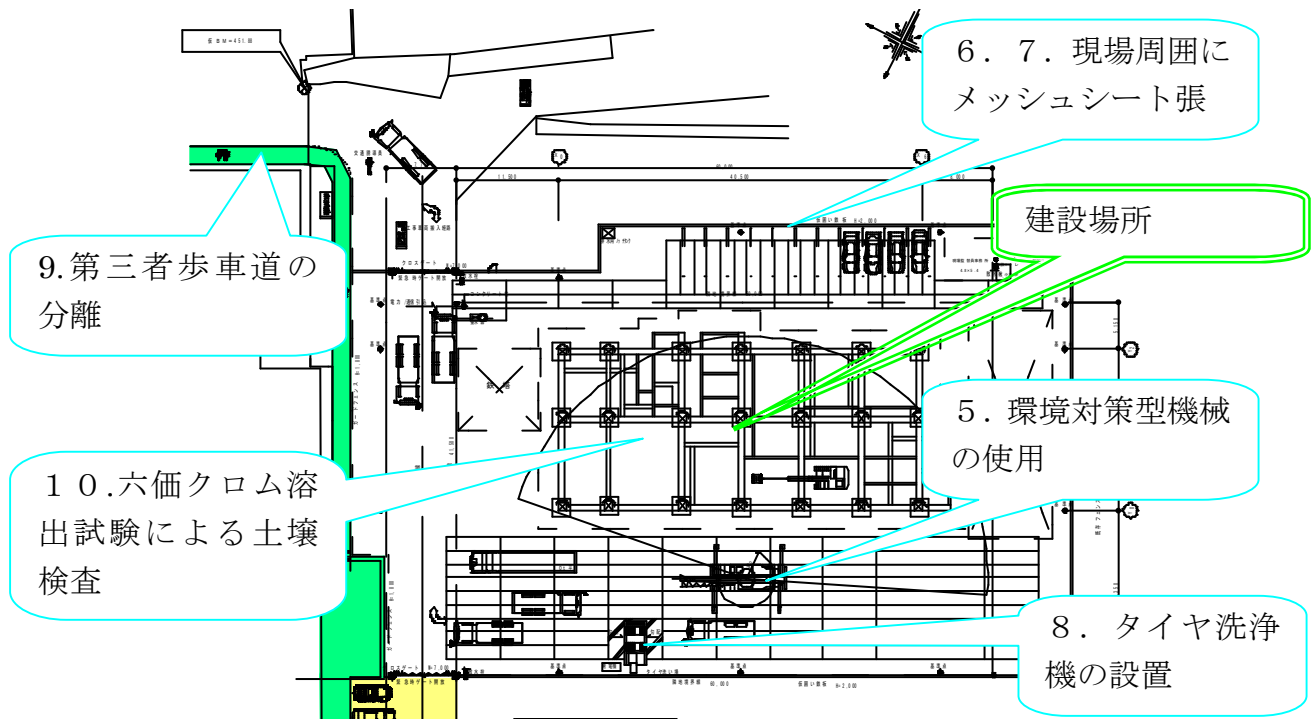
粉塵対策

7. 現場周囲に仮囲い、シート
養生

汚染対策
(主に周辺住民)

道路汚染対策

8. タイヤ清掃



環境対策
型機械の
使用状況
⑤



振動騒音
測定調査
(公害基
準値以下
確認) ⑥



粉塵飛散防止メッシュシート張
⑦



公道汚染防止のタイヤ洗淨機の設置
⑧



歩車道分離による安全歩道
⑨



六価クロム溶出試験による土壌調査(判定:基準値以下)
⑩

主な安全活動

KYK の実施

教育訓練

パトロールの実施

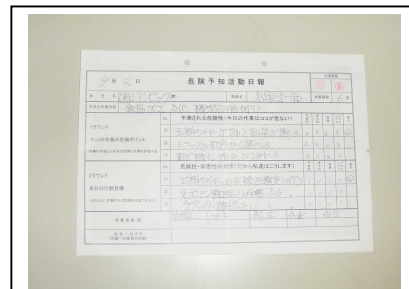
11. リスクアセスメントを取入れた KYK の実施状況(作業班毎)

12. 半日教育の実施(毎月)

13. 店社安全パトロールの実施(毎月)



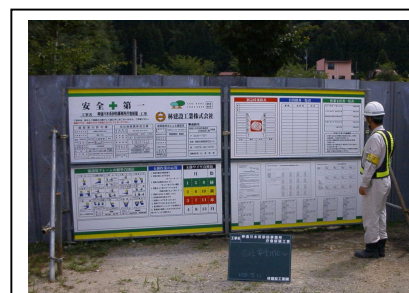
KYK 活動状況⑪



KYK 活動状況⑪



半日教育状況⑫

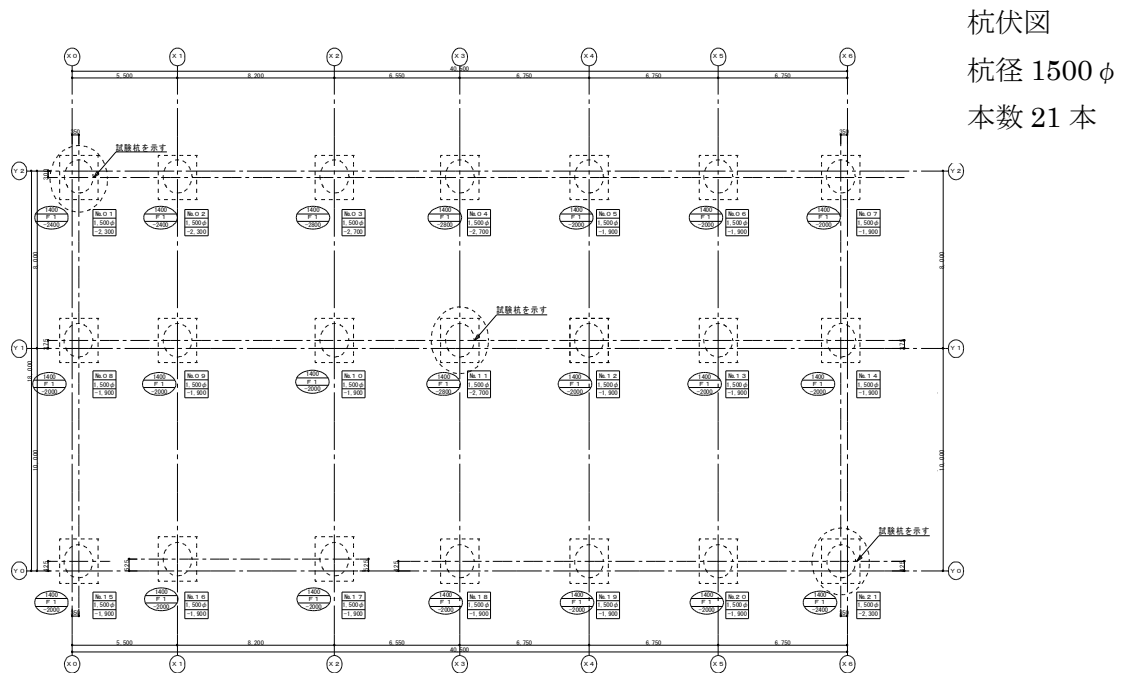
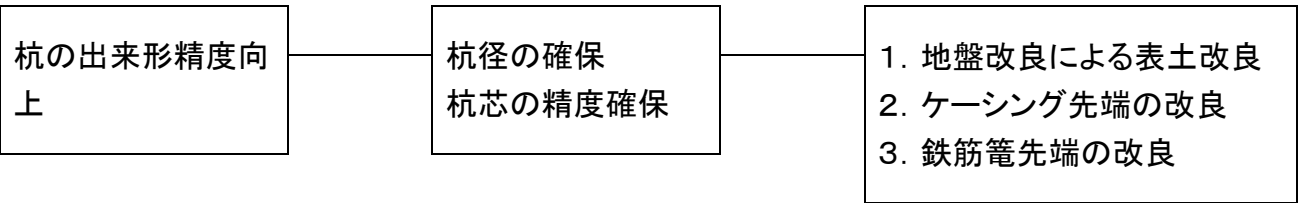


店社安全パトロール状況⑫

安全対策の反省点

・当初資材搬入時は左折廻りの搬入で計画していましたが地元飛騨市の要望で車両が多い時は、迂回路を通行した場合かえって地元住民に迷惑、不安全とのご指摘で工事車両搬入路の案内表示を増設しコンクリート打設時等には右折搬入、左折搬出をしました。計画前に地元との事前協議が行き届いていなかったので十分反省させられました。

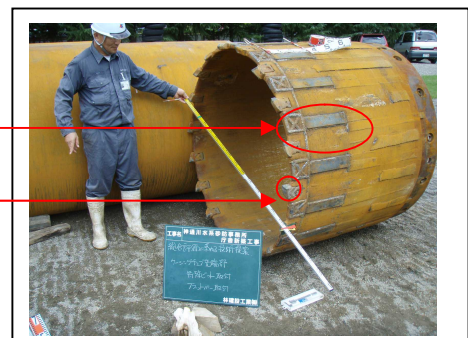
4) 各工種による主な創意工夫
地業工事(杭)について

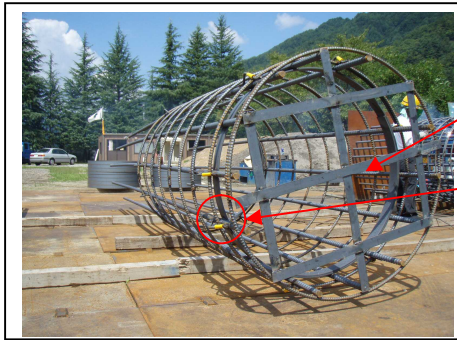


- ① 表層の地盤改良による
杭径の確保対策
杭芯の精度向上対策
重機の転倒防止対策

② ケーシング先端の改良

- ・ FB 取付けによる杭径確保対策
- ・ 特殊ビット取付けによる杭径確保、杭芯の精度向上対策





- ③
- 鉄筋籠先端に井桁状 FB の取付によるコンクリート打設時の浮上り防止対策
 - 鉄筋籠周囲のスペーサーを多く取付による杭径、杭偏芯の精度向上対策

④主筋鉄筋上部と地盤面との差が少ないのでコンクリート全面養生による鉄筋の保護状況



- ⑤
- 杭径の計測状況
 - 全ての杭において設計径以上を確保しました。

- ⑥
- 杭芯のずれの計測状況
 - 全ての杭において最大で 50mm (基準値 100mm) 以内に納まっていた。



杭工事の反省点

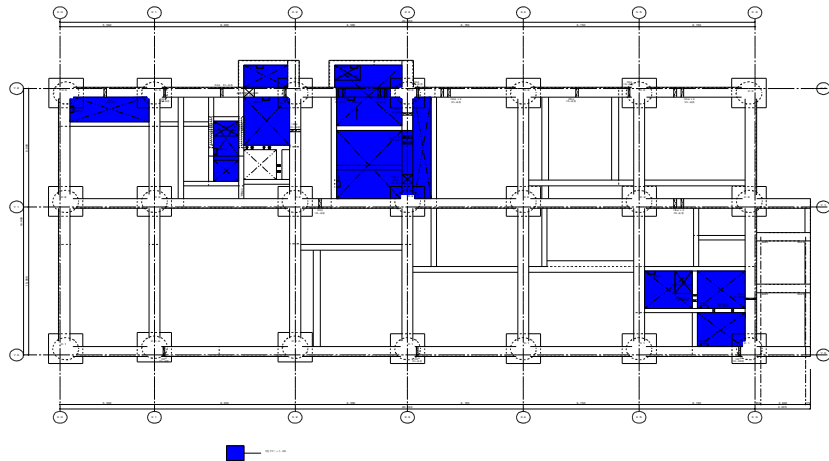
・当初ボーリング柱状図(設計図)をもとに試験杭掘削(揺動式)をしました但予定支持地盤まで掘削できず給食センターにもご迷惑をお掛けしたみたいでした。実際、礫の大きさがはるかに違い地下水位もありませんでした。結果、試験杭は、途中で中止になり工法の変更(全回転式)をして、それ以降は給食センターからの迷惑は無いようでした。確実な調査が必要だと思いました。

地下躯体工事について

地下室、水槽の止水対策
(流入、流出)

コンクリート躯体の止水性の向上

1. セパレーターに止水リング使用
2. 仮設地足場に止水金物使用
3. 打継部に簡易止水板使用

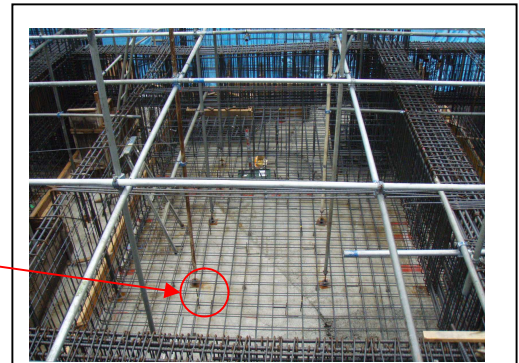


青色部地下
水層及び地
下室範囲



① ・型枠セパレーターに止水リング取付状況

② ・地足場足元に止水金物使用状況

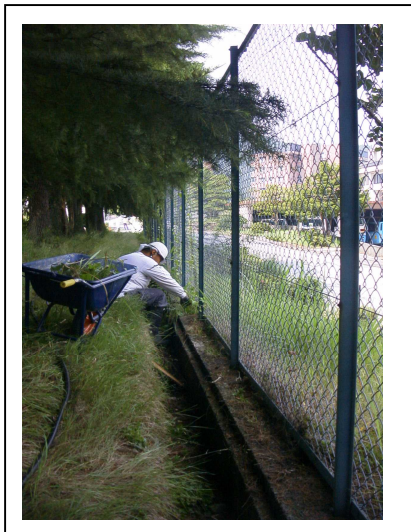


③ ・耐圧版コンクリート打継部に簡易止水板使用状況

地下止水状況の反省点について

- ・ 止水状況については現在、地上部二期工事(別途) が施工中のため確認が不十分ですが水の流出入は、無いもようです。少しでも効果があれば幸いです。

5) その他の取組み



近隣に対して現場周辺の除草
を行い環境美化につとめました。

現場状況が見渡
せるメッシュフ
ェンスによる開
放感のある仮囲
を設置



第三者専用歩道から現場の状況が見渡せる
開かれた現場をイメージしこの歴史ある神
岡東小学校がどのように変わるか現場から
時々児童やお年寄りが、こちらをうかがう
様子が見受けられました。建設現場に興味
を持ち今後の担い手が育てばと思います。

6) おわりに

当現場（基礎工事）は、皆様のおかげで無事故、無災害で無事終わることが出来ました。

ここに掲げる安全や創意工夫はほんの一部ですがまだまだ現場で話し合い工夫していかなければならない点はたくさんあります。今後とも現場員、それ以外の人からも意見を聞きながら無事故、無災害を目指し良い製品を作っていきたいと思います。

最後に当社、林建設工業において昨年、経営の悪化による民事再生を申請し関係方々に多大なご迷惑をお掛けしました事まことに申し訳ありませんでした。

会社はかわりますが今後とも皆様にご指導いただきます様よろしくお願いします。

有害動物から身を守る (砂防設備巡視点検時の安全確保)

社団法人 北陸建設弘済会
神通川水系砂防事務所砂防設備巡視点検支援業務委託
(工期：平成 20 年 5 月 29 日から平成 20 年 11 月 20 日)

管理技術者 鍋谷 学
業務責任者 ○ 佐々木重義



はじめに

神通川水系砂防事務所が所管する砂防設備の機能や砂防指定地内行為を確認するための巡視点検を行った。昭和の初期から今日までに構築された砂防設備は 161 設備に及ぶ。砂防設備や点検通路は草木に覆われ、自然に溶け込んでいるものもあるが、そのことがかえって危険を増幅している場合もある。有害動物（クマ、ヘビ、ハチ等）である。

ここでは、安全管理の一環として実践した有害動物から身を守るための方策について報告する。

1. 巡視点検の概要

(1) 点検対象設備

巡視点検する砂防設備は 161 設備で、その内訳は次のとおり。

〈蒲田川流域〉 90 設備（砂防堰堤工：70 床固工：8 帯工：1 遊砂地工：1
山腹工：5 法面工：1 護岸工：4）

〈平湯川流域〉 63 設備（砂防堰堤工：37 床固工：20 帯工：5 流木止工：1）

〈跡津川流域〉 8 設備（砂防堰堤工：3 床固工：5）

(2) 業務工程と有害動物の行動特性

業務受注後に点検準備を行うとともに、出水・地震・火山等による発災時や発災後の緊急点検に備えた。通常点検は報告書作成期間を考慮し、気候が比較的安定してい

表－1 業務工程と有害動物の行動特性

工 程		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
業 務		工期：平成20年5月29日～11月20日					緊急点検（待機）			点 検	報告書作成			
有害動物	ツキノワグマ	冬 眠				活 動 期（5～7月：交尾期、秋：脂肪備蓄）							冬 眠	
	マムシ	冬 眠				活 動 期（8～10月：繁殖期、秋：出産）							冬 眠	
	スズメバチ	死 滅				(注 意)		攻 撃 的			(注 意)		死 滅	

る9月に実施した。現地調査は延べ12日間。

奥飛騨温泉郷およびその周辺一帯は、豊かな自然環境に恵まれているがゆえに多くの動物が棲息している。巡視点検を行うにあたって恐怖感を抱かせるのは、「水と緑の溪流づくり調査」等¹⁾でも確認されているクマ、ヘビ、ハチである。

表－1は、業務工程と有害動物の行動特性を整理したものであり、有害動物と遭遇する機会からすると、9月は年間を通して危険な時期ともいえる。

2. 有害動物の特徴と習性および対処法ならびに処置法^{1) 2)}

現地乗り込みに先立ち、有害動物の特徴や習性を学ぶとともに、事故に遭わないための対処法や事故にあった場合の処置法に関する知識を習得することが「有害動物から身を守る」うえで重要である。

我が国の有害動物による年間の死者数は40名前後であり、うち30名前後がハチ、10名前後がヘビ、若干名がクマによる被害である。ヘビによる被害のほとんどがハブとされていることから、当地において懸念されるのは圧倒的にハチと考えて良さそうである。これはあくまで死者数についての統計であり、ケガを含めて考えるとクマやヘビについても軽視するわけにはいかない。

表－2は、クマ、ヘビ、ハチに関する特徴や習性ならびに事故を回避するための対処法（禁忌行為を含む）、不幸にして事故に遭った場合の処置法について調べたものである。以下にその要点を記す。

〈クマ〉

本州の低山地に棲息するツキノワグマ。殺傷能力をもった猛獣である。ツキノワグマは人間を襲うことはなく、子連れであったり、バッタリ遭遇しない限り、クマの方から逃げしてくれるらしい。聴力が長けているクマには音を発信し、人間の存在を知らしめることがクマとの接近遭遇を回避する有効な手だてとされている。

〈ヘビ〉

当地に棲息する毒ヘビは、マムシとヤマカガシ。ともに手を出さない限り襲ってくることはないといわれている。毒ヘビに噛まれた時、傷口から毒を吸い出すことは有効とされているが、口での吸い出しは、誤って毒を飲み込んでしまったり、虫歯などから毒が入ってしまう可能性もあり、必ずしも有効とは限らないようである。また、傷口を縛ったり、患部を冷却することは無意味であるとの報告もある。医療機関に速やかに搬送することが肝要であり、重要なことは噛んだヘビの特徴を覚えておくことが適切な処置に結びつくとされている。万が一毒ヘビに噛まれた場合であっても、その毒で死ぬことはないが、長期入院は余儀なくされる。

〈ハチ〉

スズメバチやアシナガバチが危険。初めて刺された人でも危険な場合もあるが、2度目以降は抗体による過剰反応（アナフェラルキシー・ショック）が出て、短時間で

表ー2 有害動物の特徴と習性および対処法、処置法等一覧

分 類	ク マ	ヘ ビ	ハ チ
動 物 名	ツキノワグマ 	マムシ ヤマカガシ 	スズメバチ アシナガバチ 
特 徴	体重：♂＝50～100kg ♀＝40～80kg 体長：1.1～1.3m 体高：50～60cm	〈マムシ〉 全長：40～60cm 茶色、背に楕円形の模様、体は太くて短い。頭部は長三角形で大きい。 〈ヤマカガシ〉 全長：60～140cm 体側に赤と黒の斑紋が交互に並ぶ。	〈スズメバチ〉 ハチとしては大きい方。黄色と黒のトラ模様 〈アシナガバチ〉 脚がやや長い。
棲 息 場 所	山地帯から高山帯にかけての森林落葉広葉樹林（ヤマブドウ、キイチゴ、ミズナラ、ドングリ等）	〈マムシ〉 海岸から山地の草地・耕作地・丘陵の斜面 〈ヤマカガシ〉 平地から山地	山野、住宅街、公園
危 険 場 所	藪（笹、タケノコ）	〈マムシ〉 雨が降った後の翌日の日当たりのいい石の上、ガレの上 〈ヤマカガシ〉 水辺（カエル、小型魚類を食べる）	建物の隙間、木の枝、樹洞、地中などの閉鎖空間
活 動	冬眠：12～3月頃 活動期：4月～11月頃（とくに6～7月は、交尾期に入るため、活動が活発化） ♀は1月頃に出産 秋口は冬眠のための脂肪を備蓄	〈マムシ〉 夜行性 昼間に活動するのは冬眠前後と、7月頃に妊娠している♀ 〈ヤマカガシ〉 昼行性	刺すのは♀ 巢に外敵が近づいたり攻撃を受けたと判断したときに集団で攻撃体勢をとる（単独で食料採取しているときは攻撃性が少ない）。 夏から秋に攻撃性が強くなる。
危 険 度	殺傷能力を持った猛獣	1ヶ月位の入院加療が必要	アレルギー症状（アナフィラキシー）で死亡する場合がある。
対 処 法 (事故に遭わないために)	クマは人間嫌い。「音」を発信し、人間の存在を知らせるとクマの方から遠ざかっていく。 万一バツリと出会った場合は、背中を向けずに逃げる。	手を出さない限り襲われない。 黒いものを攻撃する習性があることから、黒い作業服の着用を避け、素肌は露出しない（長靴や長袖シャツ、手袋を着用する）。	急な動作は避け、ゆっくりとその場を離れる。攻撃を受けたら一目散に逃げる。手などで払ったりしてはいけない。 虫除け薬等は効果なし。
処 置 法 (事故に遭ったら)	ケガの程度に応じ手当てをする。病院へ搬送する。	口ではないもの＝ポイズンリムーバーで毒を吸い出す。 直ちに病院へ行き手当てをする。ヘビを特定するための特徴を覚えておくことが重要。（傷口を縛る等は不要。冷却も効果なし。走ると毒の回りが速くなる）	患部を水で洗い、冷やす。痛みがあれば抗ヒスタミン軟膏を塗る（アンモニアは効果なし）。 刺された後に体に異常が現れたら直ちに病院へいき、手当てを受ける。

死に至る場合もある。ハチが集団で攻撃体勢をとるのは巣に外敵が近づいたり、攻撃を受けたと判断した場合だけであるといわれている。周辺にハチが飛んでいたり、巣を見かけた場合は刺激しないように回避することが肝心なようで、不幸にしてハチに刺され、体に異変を感じた場合は、いち早く医療機関での処置が必要である。

3. 事故防止対策

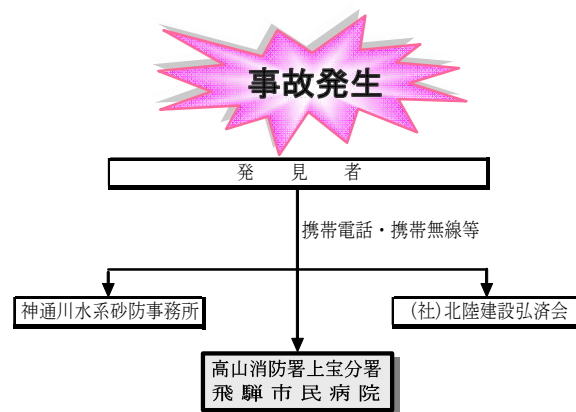
表－2を踏まえ、以下のような準備を行った。

(1) 連絡体制の確立

事故が発生した場合、医療機関の手当てを速やかに受けることが重要であることから、図－1に示す連絡体制をとった。予見される事故発生現場は山間地であることから、主たる連絡手段は携帯電話としたが、携帯電話の不感地帯も想定されるため、予備として事務所、出張所との連絡が可能な携帯無線機（借用）を携行した。

(2) 事故防止品の携行

クマ対策として鈴、笛、爆竹およびクマと遭遇した場合に備えクマ除けスプレーを用意した（写真－1）。鈴は林業関係者が用いている真鍮性で、大きい高い音を奏でる。地元の森林組合から入手した。笛、爆竹、クマ除けスプレー（輸入品、1万円前後）は量販店で調達した。クマ除けスプレーは、クマが10m以内に近づいたときでなければ効果を発現しないようであり、実際にクマと出くわしたとき、果たして冷静に使こなせるかの問題はあった。クマ除けスプレーの効果を確かめるため1噴射したところ、噴射ガスは強烈な異臭を放ち、少なくとも人間は退散せざるを得ない状況にあった。



図－1 緊急時の連絡体制



写真－1 クマ除け対策



写真－2 救急箱と吸引器



写真－3 装備(服装)

ヘビやハチ被害に遭ったときに備え、毒の吸引器を準備した。また消毒液など一般的な医薬品も取り揃えた（写真－２）。

（３）服装

長袖の作業服、ヘルメット、長靴、軍手を着用（写真－３）し、素肌を直接晒さないようにした。

（４）教育・訓練の実施

現地調査に先立ち、あらかじめ調べた有害動物とその対処方法などについて学習するとともに、巡視員にはハチの抗体を有する者がいないことを聞き取り調査で確認した（写真－４）。ハチについては特に、立山砂防の研究事例³⁾を教本として活用した。また、現地において毎朝実施する安全ミーティングでは、巡視員の体調を確認した。



写真－４ 安全教育・訓練

４．有害動物との遭遇実態

砂防設備巡視点検時で過去３カ年間に遭遇した有害動物を図－２示す。



番号	出没年月日	出没場所	点検員とクマとの距離
①	H18.09.06	佐古砂防堰堤 堆砂敷	約130m
②	H18.09.06	福地床固群 右岸	約 50m
③	H20.09.02	滝谷上流砂防堰堤 上流	約 80m
④	H20.09.19	外ヶ谷第7号砂防堰堤 右岸	約 70m

図－２ クマとの遭遇実態(過去3カ年間)

クマ除け鈴の装着などが功を奏しているのか、今のところクマとのバッタリ遭遇はないが、人間の生活圏である福地温泉近くや平湯大滝近くでも目撃しており、ここには居ないという安心感は禁物のようである。

ヘビには頻繁に遭遇する。しかしながら、その姿形からか毛嫌いする巡視員が多く、ヘビという括りで逃げ帰るため、毒ヘビか否かの特定に至らないのが実状である。たいていはアオダイショウと思われるが、とにかく逃げる。これも賢明な行動といえるかもしれない。

ハチの単独行動に出くわすことはある。その大きさと俊敏な動きからか、特定能力の欠如ゆえか、ハチの特定はほとんどできていない。ただただ静観し、ハチが退散するのを待っているのが実状である。いままでのところ、スズメバチの巣を見たという報告も、巣に近づき集団で襲撃を受けたということもなかった。

おわりに

ここではクマ、ヘビ、ハチを有害動物として取り上げたが、カモシカやサルなども侮れない。破傷風菌などについても注意が必要である。また、現地は山岳地特有の気象条件と崩れやすい急峻な斜面からなっているため、斜面や砂防設備からの墜落・滑落、落石や水難事故なども危惧される。現地調査では、軽い打ち身やかすり傷は日常茶飯の感もあるが、安全管理をより充実させ、業務の円滑な執行に務めたい。

〈参考文献〉

- 1) 「水と緑の溪流づくり調査」「生きものにやさしい砂防事業ガイドブック(案)」 神通川水系砂防事務所 平成 16 年
- 2) インターネット検索結果等から一部引用
- 3) 佐伯健次 「軌道沿線における蜂さされ防止対策について」 平成 19 年度立山砂防関係工事安全施工管理技術研究発表会 立山砂防事務所工事安全対策協議会 平成 20 年 3 月 6 日

雪崩予防柵工事の施工にあたって

協業組合 高登建設

第雪崩1号 第砂修2号

公共 総合流域防災事業（雪崩施設）（有家雪崩予防柵工）工事

県単 砂 防 修 繕 工 事

（工期：平成20年 6月30日～平成21年 1月10日）

現 場 代 理 人 ○吉実 元泰

監 理 技 術 者 兼 任



1) はじめに

工事場所である飛騨市河合町は、県下でも有数の豪雪地帯として知られており、特に雪崩はここで暮らす住民にとって大きな脅威となっています。雪崩はひとたび発生すると、その破壊力、災害規模の大きさの面から甚大な被害を与えるものです。

当工事は、昭和61年度より事業が開始された雪崩対策事業のひとつで、河合町の市街地から国道360号を西へ約1kmの有家地区南方に位置する標高約530m、平均斜面勾配 $\phi 35^{\circ}$ の法面に、直立単杭式雪崩予防柵を設置する工事です。

本文では、急傾斜・狭小な現場条件の中で工事が円滑に進むよう工夫した点について、述べたいと思います。



完 成



完 成



完 成 （背面）

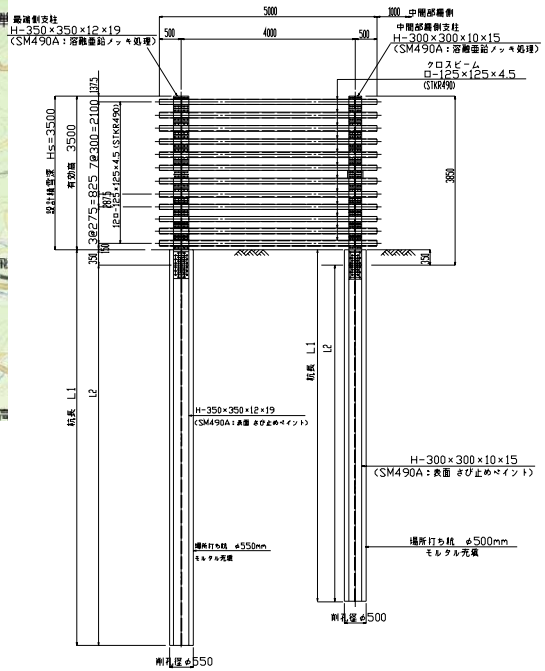


完 成 （正面）

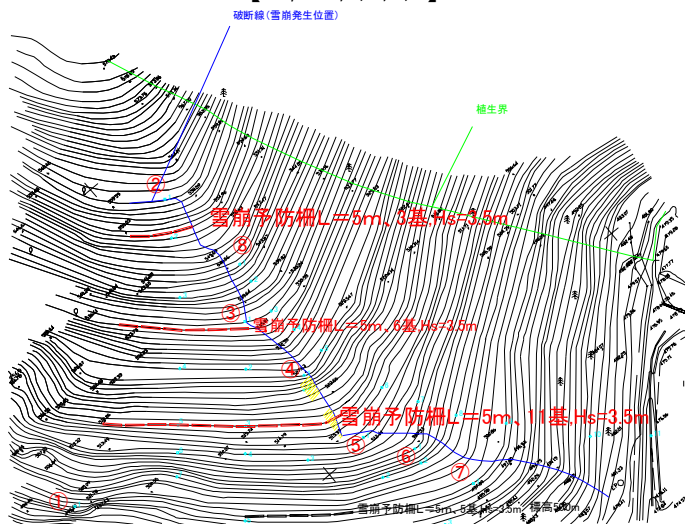
【位置図】



【構造図】



【平面図】



2) 工事概要

雪崩予防柵基礎工	場所打杭工 (ダウンザホールハンマ工)	1 式
雪崩予防柵設置工	雪崩予防柵設置工 (端部)	6 基
	<div>有効高 H=3.5m</div> <div>L=5.0m</div> <div>杭長 H=8.0~9.0m</div>	
	雪崩予防柵設置工 (中間部)	14 基
	<div>有効高 H=3.5m</div> <div>L=5.0m</div> <div>杭長 H=7.5~8.0m</div>	
仮設工	モノレール設置工	1 式
	足場工	1 式

3) 現場での創意工夫等

3-1) ヘリコプターによる資機材の運搬

当初、定格荷重 2.0 t の工事用モノレールを設置し、雪崩予防柵材料、杭材、施工機械を運搬する設計となっていました。主要機械となるダウンザホールハンマやミニクローラクレーンは、分解しても重量が 2 t を超えてしまうため、別の運搬方法を選定するにあたり、現場条件、資機材運搬重量、経済性から、定格荷重 1.3 t の工事用モノレールの設置と併せてヘリコプターによる空中輸送が最効率であると結論に至り、採用しました。

ヘリコプターの空輸経路の選定に際しては、騒音やプロペラ回転で発生する風圧による飛散の影響を考慮し、有家区集落上を回避したルートとし、発着基地は、集落より約1km離れた場所で周囲の視認性が高く、広大な草地(1000m²/箇所)を2箇所除草・整正して、離着陸基地と資材置場(荷吊上げ)を作成しました。

近隣住民に対し事前にヘリコプターでの運搬計画表を配布し、運搬日前日と当日に区長さんへの連絡を行い周知を図ると共に、基地への出入口には見張員を配置し、基地付近での歩行者、一般車の監視を行いながら、安全に運搬作業を行いました。



(ヘリコプター離発着基地)



(基地着陸状況)



(荷吊上げ状況 資材置き場)



(運搬状況)



(運搬状況)



(運搬状況)

機体主要諸元及び性能

項目 \ 機種	7IDJ332L (L-1)
三面図	<p>Top view: Main rotor diameter 15.60m, Tail rotor diameter 3.00m.</p> <p>Side view: Total length 18.70m, Main rotor hub height 15.60m, Landing gear width 4.49m (5.28m), Landing gear track 16.29m, Landing gear height 4.96m.</p>
機体全長 (投影面の長さ)	18.70m
メインローター直径 (投影面の幅)	15.60m
着陸脚長 (前後)	車輪式 4.49m (5.28m)
着陸脚幅 (左右)	車輪式 3.00m
エンジン最大出力	1,662馬力×2 (1,877馬力×2)
エンジン常用出力	1,515馬力×2 (1,710馬力×2)
燃料消費量	640ℓ/時間
自重 (空虚重量)	4,265kg (4,420kg)
吊下運搬重量	2,500 ~ 3,500kg
乗組員	2名
乗客定員 (最大)	22名 (24名)
巡航速度	220km/時間

3-2) モノレール取扱主任者講習会の開催

ヘリコプターでの材料運搬と合わせ、定格荷重1.3tの工事用モノレールを設置しました。雪崩柵、杭材（H鋼）、足場材等の運搬の他、作業員の現場までの通勤手段として使用します。モノレールの運転は免許や資格が必要ではありませんが、工事関係者がモノレールについての取扱方法、正しい知識を身に付けることにより、モノレールの運転、運搬についての事故を未然に防ぐ目的で、モノレール工業協会主催でモノレール取扱主任者講習会を現場にて開催しました。



(講習会実施状況)



(講習会実施状況)

工事関係者全員が、工事用モノレールについての取扱いや運転、その他機械の基礎知識に乏しかったため、元請職員ならびに、各下請会社作業員が参加しての講習会となりました。今回の講習会を実施した結果、参加者全員が、取扱主任者講習終了者となるとともに、正しい操作方法、安全に関するポイント等を周知できたことによって、モノレールによる運搬作業において事故無く、作業ができました。



(乗車前現地KY)



(乗車、運転状況)



(資材運搬状況)

3-3) カニクレーンの使用

やぐらの設置・撤去作業、杭の建て込み作業には、クレーンが必要になります。作業構台の規模等から、軽量である、狭小なスペースでも移動可能である、その場に沿った機械（クレーン）のセットができるという観点から、“カニクレーン”を採用しました。



(カニクレーン 2.9 t 吊)



(カニクレーン作業状況)

3-4) 工事説明会の開催、ボランティア活動

工事着手前に有家区民に対し、工事説明会を開催しました。ヘリコプターによる空中輸送、基地の造成、モノレール発着場の造成等々につき、地元の理解を得るとともに、今後、工事が円滑に進むよう、協力をお願いしました。

又、資機材運搬車両が集落の中を一部通行することから交通事故についての注意を双方で確認しました。児童の通学時間や、老人の介護サービスカーの時間帯など周辺の詳細な情報が提供され、友好的で、かつ、有意義な説明会となりました。

工事を行うにあたり、有家区民の皆様、地権者様のご協力のもと、無事無事故で工事を終えることができたことを感謝し、近隣の公園の整備、清掃を行いました。



(工事説明会)



(公園清掃)

4) おわりに

本工事は、本格的に始まる降雪時期前の11月初旬には主体工事を終えることができ、年内の完成を迎えられました。厳しい現場条件の中、現場全体で、よく話し合いながら、アイデアを持ち寄ったこと、無事故・無災害の達成を目標に安全に対して意識を高められたこと、近隣住民とのコミュニケーション等々が、より良い施工に結び付いたのではないかと思います。

最後にご指導いただきました工事関係者の皆様に厚く感謝するとともに、今後も品質の向上・安全意識の向上・地域への貢献を常に念頭におき、努力したいと思います。

公共急傾斜地崩壊対策事業 堂ヶ洞3工区工事における 安全対策及び地元コミュニケーションについて

株式会社 グリーン

第急傾13-2号 公共急傾斜地崩壊対策事業 堂ヶ洞3工区工事

工期 自:平成20年 8月18日

至:平成21年 2月23日

現場代理人 反中 義一

主任技術者 反中 義一



1. はじめに

本工事は、家屋に隣接する急傾斜地からの土砂災害などから、擁壁工を施工し家屋及び住民の安全を守る為の工事でした。
工事を開始するにあたり、住宅に接近しての作業となる為、周辺住民とのコミュニケーションに努め、住民の方々に工事への理解をもらい工事を円滑に進める事が課題でした。
また、小さな事故が住宅を巻き込んでの大きな災害につながる恐れがあった為、第三者及び作業員も含めた安全対策を徹底し、無事故・無災害での工事完了を目指しました。
その取組みについて報告します。

2. 工事概要

施工延長	L=99.0m
擁壁工 井桁擁壁工(2)	L=21.5m (SL=5.5～5.8m)
井桁擁壁工(3)	L=37.5m (SL=1.8～4.5m)
もたれ式擁壁工(4)	L=40.0m (SL=4.8～8.0m)
仮設工	N=1式



3. 安全対策実施内容について

(3)-1

仮設工

仮設防護柵の補強の実施

仮設防護柵設置にあたり、設置箇所が住宅に接近しており掘削時には土圧などにより転倒、変位が考えられ住宅に接触する恐れがあった為、設置した防護柵には任意でワイヤーを利用したアンカーを取り防護柵の耐性を高めました。

【立木からのアンカー】



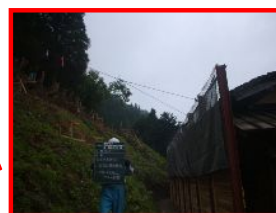
【立木の養生】



【接触防止用目印テープ】



【ワイヤー取付け(2点取り)】



【仮設防護柵(B)】

(3)-2

土工

地山変位測定の実施

掘削開始時には、各ポイント(3箇所)に基準点を設け、週に1度(毎週月曜日)及び大雨など天候変更時には測定を行い、X、Y軸の座標のズレにより地山の状況を把握して土砂災害を未然に防げるように管理を行いました

*トランシット誤差を考慮して自社で作成した管理表にて記録・管理を行いました。

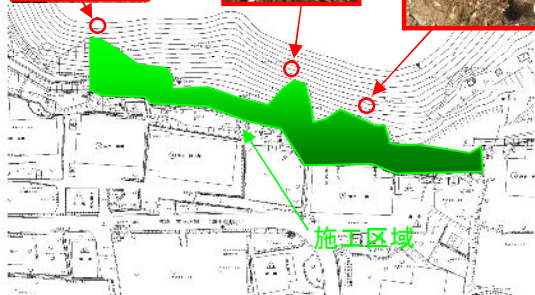
NO1



NO2



NO3



【地山変位測定表】

測定日	測点	座標	測定座標	差	社内管理値	良/否	測定者	確認サイン
9/17 (A)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
9/22 (月)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
9/29 (月)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
10/6 (A)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
10/13 (月)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
10/10 (月)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
10/17 (月)	No.1	x 20338.132 y 8649.982	20338.132 8649.982	±0.005	良	反中	(印)	(印)
	No.2	x 20281.208 y 8641.967	20281.208 8641.967	±0.005	良	ニ	(印)	(印)
	No.3	x 20252.544 y 8631.043	20252.544 8631.043	±0.005	良	ニ	(印)	(印)

備考
① 座標の差異が社内管理値を超えた時は作業を中止し、地山の点検を行い再度測定する事。
② 基準杭に損傷が見られた場合は、直ちに現場代理人に報告する事。

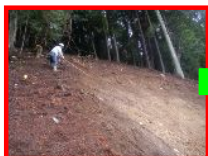
(3)-3
土工

掘削切土法面の養生の実施

掘削完了時には、掘削切土法面の調査を行い土質に応じた養生方法の検討を行いました。

*湧水もなく亀裂なども見受けられず、比較的安定した地山でしたが、浮石を十分に落とした後、スロープネットを設置し雨水で洗掘されないようにブルーシートで覆いました。

【浮石の除去】



【切土法面調査】



【スロープネット設置】



【ブルーシート設置】



【完了】



(3)-4
擁壁工

足場からの転落防止措置

擁壁工施工時には足場を設置しての作業となるが昇降口にはどうしても開口部ができてしまう為、簡易で堅固に封鎖できるように検討を行いました。

*作業員からはトラロープ等での封鎖の案もでしたが強度に不安がある為、意見を出し合い単管をスライド式にして取付ける事としました。

*結果、作業足場の邪魔になる事もなくスムーズな開閉ができ堅固に封鎖する事ができ非常に有効的でした。

【開口部】

【封鎖】

【作業足場設置】



(3) -5

重機への超音波センサーの設置

仮設防護柵などにより狭い場所での作業となり、オペレーターの死角(後方)にある人や障害物をオペレーターに知らせ旋回時等の重機災害を防ぐ為、重機に超音波センサーを取付け重機災害を予防しました。

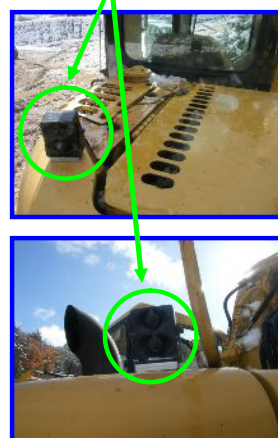
【警報・表示器】



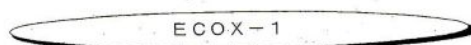
【取付機械 BH0.45m³】



【後方センサー】

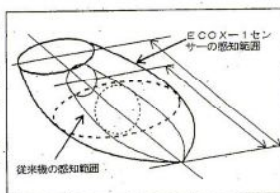


【取扱説明】



1) 高感度パラボラ構造超音波センサー

従来の超音波センサーに比べて図の様に横方向に感知範囲が広がる様に独自のパラボラ構造を採用しています。
またパラボラ構造により横に感知範囲が広がるだけでなく感度も上げる事ができますのでより長い距離の障害物に対して反応する事が出来ます。
同じ距離にある障害物に対しては感度に余裕がある事で超音波を反射しにくい衣服を穿た人間に対しても反応する事ができます。



2) 障害物までの反応距離

使用条件に応じて注意又は警報を出す距離を後部スイッチにて簡単に3段階に切り替える事ができます。

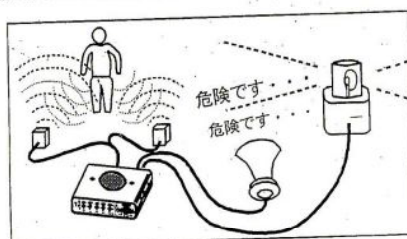
スイッチ	1	2	3
標準	200cm	150cm	80cm
オプション	200cm	150cm	100cm

オプション指定により3番目の反応距離を覚える事が出来ます。
注) 反応距離はセンサーと人又は障害物との間の距離で車両からの最短距離と違う場合があります。

オプション

3) 注意、警報

注意、警報は音声又は回転警報灯などで行う事が出来ます。



* 初期使用時には戸惑う場面もありましたが、オペレーターを固定し、目視・合図と併用して使用する事により、後方の危険を感知し、有効に利用しました。

【取付機械 BH0.7m³】



【取付機械 BH0.45m³】



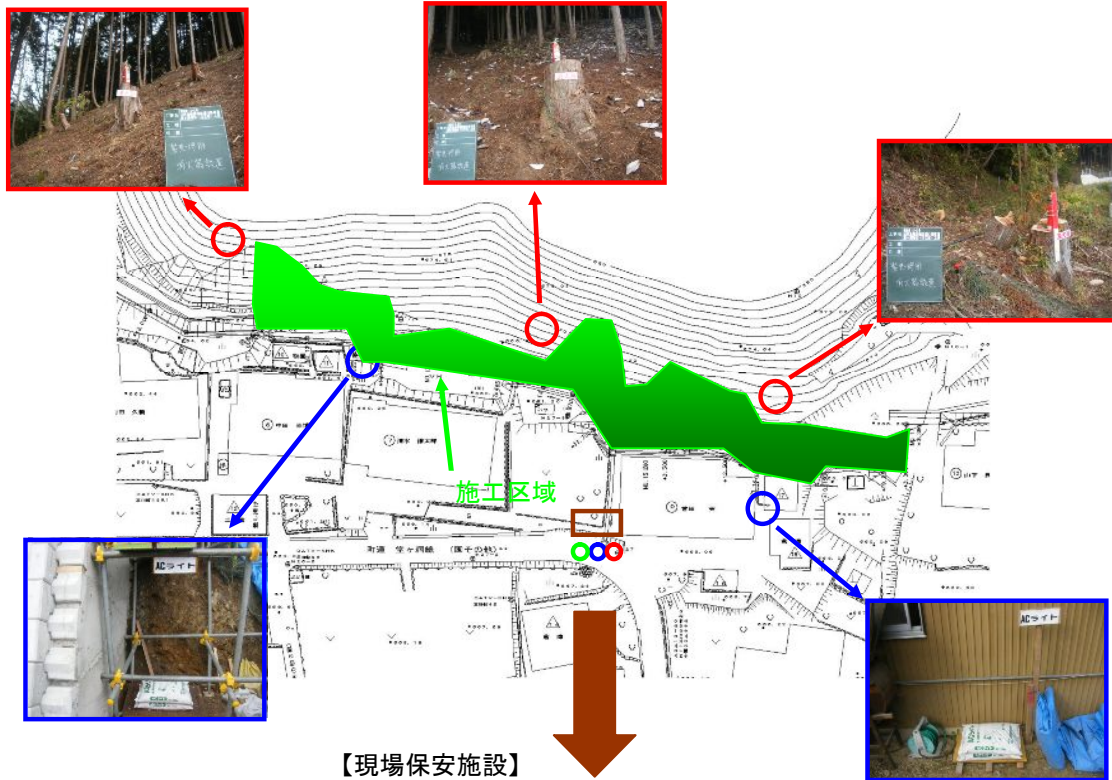
【取付機械 BH0.45m³】



緊急時の対策について

住宅地という事もあり、火災発生時及び重機、車両からの燃料流出時には大きな災害につながる恐れがある為、被害を最小減にいとめるよう施工箇所各ポイントに消火器及びACライト(吸着セラミックス剤)を配置し速やかに対応するようにしました。

*幸い、懸念された火災・燃料流出等はありませんでしたが、作業員の意識の向上にもつながり周辺住民の方々へ安心感も与える事が出来たと思います。



【拡声器・救急箱】



【ACライト・吸着マット】



【消火器】



4. 周辺住民とのコミュニケーションの実施内容について

(4)-1 安全祈願の実施

起工時には、工事内容の説明と共に工事施工箇所近辺のお墓において安全祈願を実施させて頂きました。



(4)-2 町内会クリーン作戦への参加

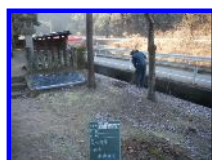
工事期間中、大型車両などの工事車両の通行などで迷惑をかけている為、町内会で行われるクリーン作戦に参加させて頂きました。



町内会長様

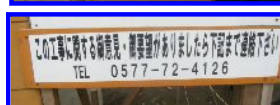


* 後日、現場事務所でお借りしている神社の境内の清掃も行いました。



(4)-3 進捗状況掲示板の設置

施工箇所が住宅地ということもあり、工事の進捗状況を周辺住民の方々に対して理解して頂ける様に2週間に1度の頻度で更新を行いました。



(4) -4

周辺環境の維持について

仮設道路が宅地よりも高い為、降雨時など泥水の宅地内への流出が懸念された為、土のうを積み宅地内への泥水の流出を防ぎました。



* 同時に仮設道路の出入口には覆工板を敷き一般道への泥引きを予防しました。



*泥引きなど土砂の流出がみられた場合には直ちに対応できるように一般道出入口には清掃道具を配置し気付いた人が掃除するルールを作り、周辺環境の維持を行いました。

【清掃道具配置】



5. おわりに

本工事は、周辺住民の方々の理解と協力がなくては成り立ちませんでしたので挨拶などあたり前の事ですが徹底して取組む事としました。
幸い、住民の方々からは気軽に声をかけてもらうなど親切に接して頂いた為、工事の方も円満にスムーズに進める事ができました。
一方、安全対策では作業員と意見を出し合い一体となって取組んだ結果、無事故・無災害での工事の完了とする事ができました。

上記の活動を行い、こうして報告をまとめていると、まだあんな事ができた、こんな事ができたと色々と反省する面もあります。今後の現場運営に繁栄させていきたいです。

最後になりますが、至らぬ点も多々あったと思いますが、協力して頂いた周辺住民の方々に心から感謝をして終りにしたいと思います。

コンクリート打設の安全性の向上について

神通川水系砂防事務所 栃尾出張所 吉田 和弘

1. はじめに

奥飛騨温泉郷地域を主とする砂防事業では、砂防堰堤・床固工・石積み護岸工などコンクリートや巨石を使用する構造物が主となる。そのため、トラッククレーンなどを使用する作業が大変多くなります。そこで、今回の論文は再度確認の主旨でクレーン車に関する安全対策を発表します。

2. クレーンの設置からコンクリートバケットを使用した打設方法の安全対策

砂防工事には、最大骨材 80mm のコンクリートを使用するため、コンクリートポンプ車による打設が不可能である。そのため、コンクリートバケットによる打設を行っています。

『作業手順』

- (1) クレーン車の設置
- (2) 生コン車からバケットへのコンクリート投入
- (3) クレーン車によるバケットの移動
- (4) クレーン車によるコンクリートの打ち込み

『危険な行為と安全対策』

(1) クレーン車設置時の安全確認

①設置箇所周辺の現地確認

・設置箇所周辺の、電線の有無及び高さの確認を行う。
電線がある場合は、電力会社へ連絡し電線に保護カバーを装置する。作業時は、安全な離隔距離を取りながら作業を行う。

②吊り上げ荷重と最大作業半径の確認

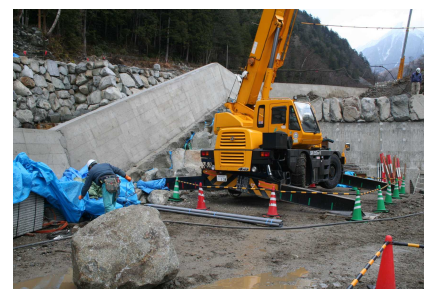
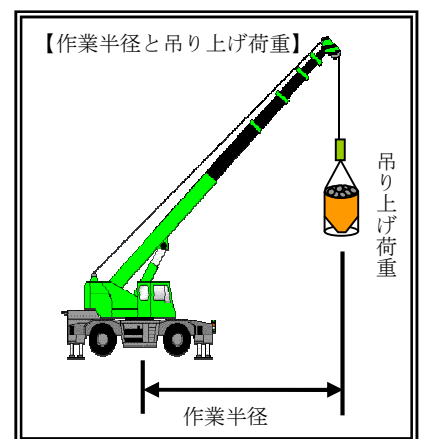
・現地で使用するクレーン車は、最大吊り上げ荷重と最大作業半径の関係から、軽い物は遠くまで吊り上げることができるが重い物は注意を要する。そのため、作業前に吊り上げる物の重さについて確認を行うことで事故防止が図れます。

③クレーン車の設置地盤の確認

・設置位置の現況地盤を確認し、軟弱な場合は土砂の入れ替え及び敷鉄板により地盤反力の確保を行う。また、アウトリガーは完全に張り出した事を確認し設置する。



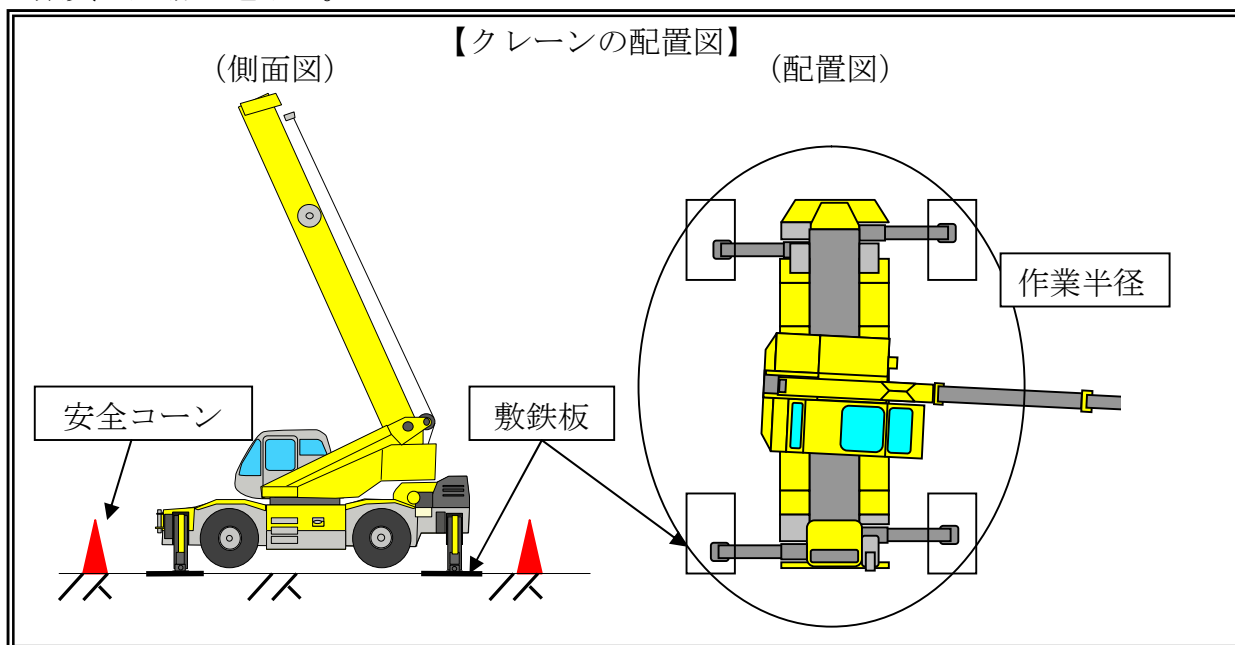
(電線の保護)



(敷鉄板と安全コーンの設置)

④クレーン車の回転半径の確保

- ・クレーン車の回転半径内は旋回により危険が生じるため、安全コーンを設置し作業員の入場を避ける。



⑤現場内でのクレーン車の移動

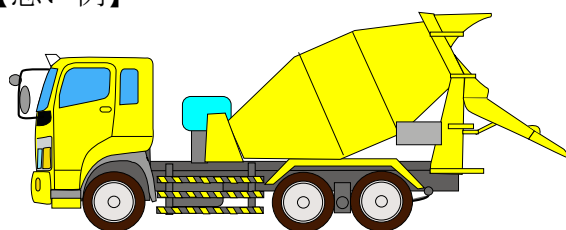
- ・クレーン作業での事故件数が最も多いのは、現場内の簡単な移動を行うときにクレーンブームを畳まないで走行し、電線などの架空線への接触事故です。軽微な移動でも規定の作業を行い走行することが重要です。



(電線間までの距離の確認)

(2) 生コン車からバケットへのコンクリート投入

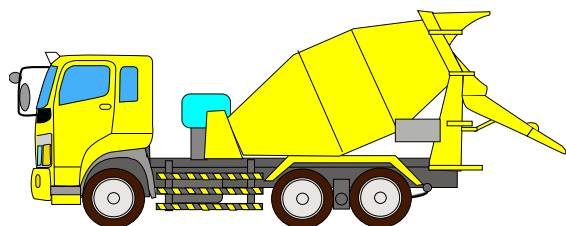
【悪い例】



$$1.2\text{m}^3 + 1.3\text{m}^3 + 1.0\text{m}^3 + 0.4\text{m}^3 = 4\text{m}^3$$



【良い例】



$$1\text{m}^3 + 1\text{m}^3 + 1\text{m}^3 + 1\text{m}^3 = 4\text{m}^3$$



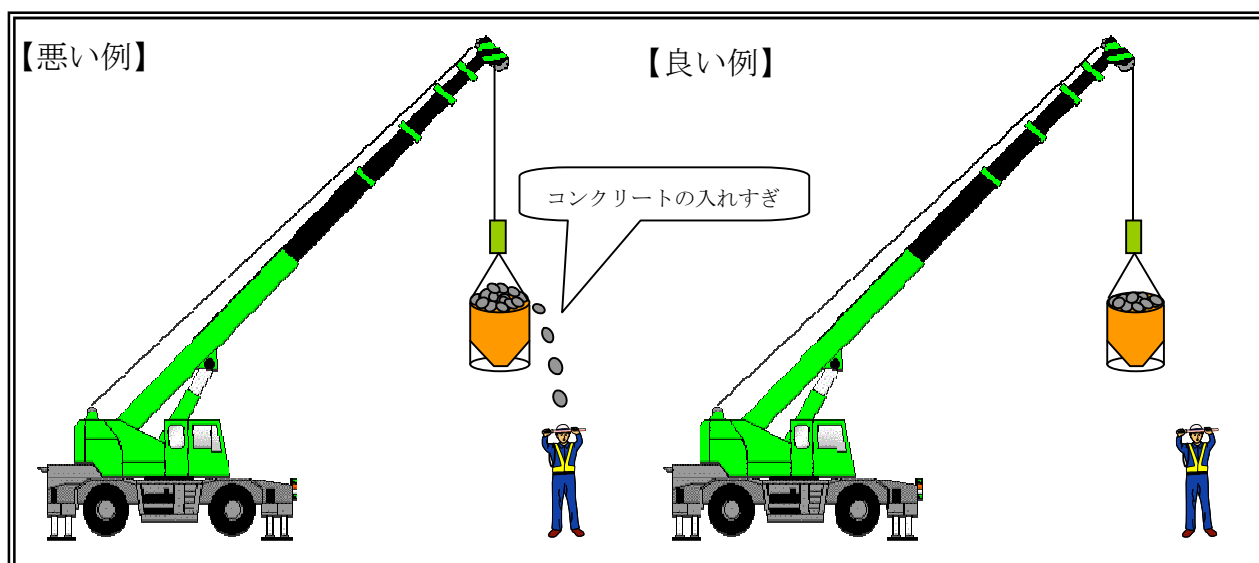
【悪い例】

- ・コンクリートの投入量にバラツキがあり、容量以上に入れるため不安定である。

【良い例】

- ・バケットに一定量で投入すると、作業の効率がよい。

(3) クレーン車によるバケットの移動



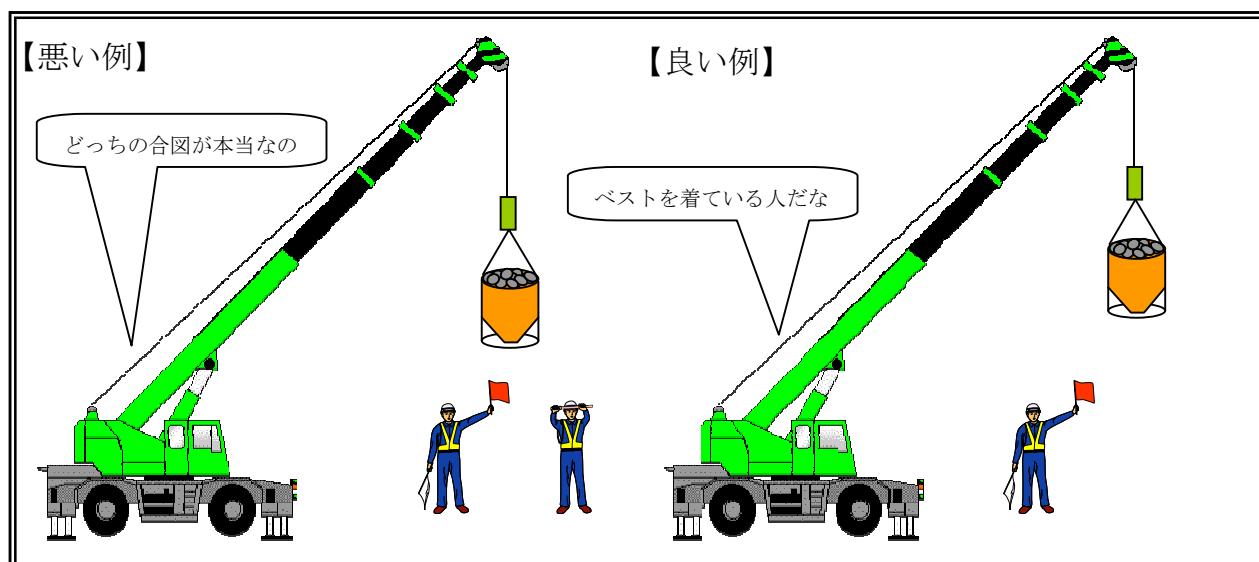
【悪い例】

- ・バケットに容量以上のコンクリートを投入すると、バケットの移動中に骨材の落下が起こり事故の原因になる
- ・バケットへのコンクリート量にバラツキがあると、クレーン操作が不安定になり的確な作業をしにくくなる。

【良い例】

- ・バケット容量以下で均一なコンクリート量であれば、骨材の落下が起こらない。
- ・均一なコンクリート量であれば、クレーン操作が安定し安全性の向上となる。
- ・均一なコンクリート量で施工した場合、作業に必要なコンクリート量と時間の把握ができる。

(4) ①クレーン車によるコンクリートの打ち込み（クレーンオペレータへの指示方法）



【悪い例】

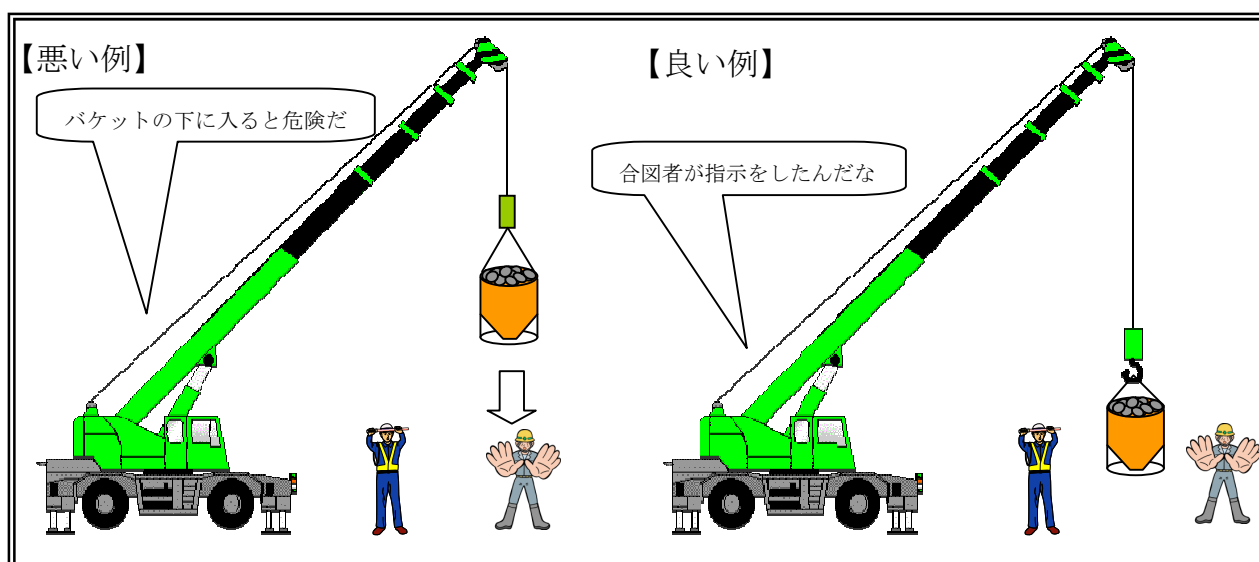
- ・作業合図者が2人以上いると、クレーン車のオペレータがどちらの合図に従えばいいのかわからず、作業効率が悪くなる。また、複数の合図者が別々の合図を行うと事故の原因になる。

【良い例】

- ・作業合図者を専任（カラー軍手・安全ベストの装着）することで、合図が明確となり的確なクレーン操作をおこなえるため、作業効率が向上する。
- ・視界が悪い場合などは、作業合図者とクレーン車のオペレータが無線で連絡を取り合うことで、通常作業並みの効率を確保できる。



(4) ②クレーン車によるコンクリートの打ち込み（コンクリートバケットの迎え方）



【悪い例】

- ・作業員はコンクリートバケットが上空から降下してくる時に、バケットの下で待っていることが多く事故の原因になる。

【良い例】

- ・バケットの降下が目の高さ程度になってから作業員が作業することで事故を回避できる。また、合図者が作業員に注意を促すことで安全性の向上を図ることができる。

※ 以上が、気づいたところです。当たり前のことばかりですが、作業前に作業順序・注意事項の確認をみなさんで話し合うことで、事故が起こりにくく効率のいい現場となるとと思います。

新穂高渓流保全工での今後の課題

～施工と積算からの考察～

工務課設計係長 岡嶋 康子

1. はじめに

新穂高渓流保全工については、平成 17 年度の右俣谷下流砂防堰堤着手以来、順次予算配分を行いながら進めてきましたが、現在では川幅が広がる姿が目に見え始め、2 年前私が着任したときに比べ、随分と様変わりしたように思います。

設計担当として携わった中で、現場から聞こえてくる声、目にしたもの、そして積算との相違など、悩みながらもいい方向になるようにと努めてきましたが、まだまだ課題も多い状況です。

この渓流保全工についてはこれからも事務所メイン事業として先の長い事業であるため、次へのバトンタッチになればと思い、まとめてみました。



写真-1 H20. 11 新穂高上空から

2. 掘削及び転石破碎

（１）新穂高での掘削条件を「障害有り」に

平成 19 年度に、H18 の 7 月豪雨を受けての災害復旧工事と併せて右俣右岸側の高水・低水護岸、床固工の工事が発注され、現況の川の外側（昔は河道であったと言われているエリア）での掘削作業が進められました。

この工事でバックホウ掘削を行ったところ、驚くほどたくさんの転石・巨石が顔を出し、現場代理人さんからの「掘削に時間がかかりすぎる」「平湯とは条件が全く異なる」などの声が聞こえてきました（写真-2）。



写真-2 転石多く掘削進まず（H19 工事）

当時の設計では、バックホウ掘削は「障害無し」の条件としていましたが、設計変更を行い「障害有り」の条件に変更するとともに（バックホウ作業日数の変更、及びm³あたり単価のUP）、次年度への繰り越しを行うなど、転石には随分苦労しました。

ただし、たかだか全国統一版における標準歩掛上での条件変更であるため、現場にとっては満足のいく条件変更ではなかったであろうと感じています。

（２）転石との戦い

現場で顔を出した沢山の転石を、破碎しなければ床付け作業は進まない、しかしホテルなどの施設が周囲にあるためブレーカのような大きな音を出すものは避けなければならない、といった悩みをかかえながら、現場では破碎薬剤や油圧式割岩機等により破碎作業を進めていただきました（写真-3）。

標準歩掛ではとても折り合えない時間と手間がかか



写真-3 人力による転石破碎

っていると聞いているところであり、今後のことも考えながら、実態にあった積み上げ方法を思案中です（H21.3 現在）。

現場でも実態をまとめておくようお願いしているところです。


3. 巨石積み

（1）巨石積みの歩掛と実態

新穂高溪流保全工においては、景観に配慮し、護岸工，床固工，えん堤工の全てにおいて現地採取の巨石を利用し植石をする設計となっています。

この巨石積みについては、北陸地整独自の歩掛で計上しており、工事の入札公告のある毎に当歩掛を提示させていただいているのでみなさんもお存じかとます（資料-2）。

巨石積工法施工要領(案)



平成6年1月

建設省北陸地方建設局
神通川水系砂防工事事務所

取説注意
8

巨石積工法積算資料

平成6年1月

建設省北陸地方建設局
神通川水系砂防工事事務所

流路護岸工
石積護岸工
巨石積(線) 巨石(現地採取)径0.5~1.8m

巨石掘削・採取・積み込み・運搬					10m2当たり
名称	規格	単位	数量	摘要	
土木一般世話役		人	0.06		
バックホウ(クローラ型・線ガス対策型(第1次))	山積0.8m3	時間	0.66	掘削・採取	
バックホウ(クローラ型・線ガス対策型(第1次))	山積0.8m3	時間	0.39	積み込み	
積み装置	1m級	時間	0.39		
ダンプトラック運搬		m3	7.0		

巨石吊上げ・据付け・選別・洗浄					10m2当たり
名称	規格	単位	数量	摘要	
土木一般世話役		人	0.3		
石工		人	0.46		
普通作業員		人	0.88		
クレーン(クレーン・線ガス対策型・油圧伸縮ジャブ)	25t吊	日	0.57		
バックホウ(クローラ型・線ガス対策型(第1次))	山積0.8m3	時間	1.3		
積み装置	1m級	時間	1.3		
高圧洗浄機	3.7kw	日	0.4		
発動発電機(インバータ駆動)	5kwA	日	0.4		

※クレーン・クレーン・発動発電機は資料
※発動発電機の燃料については別途計上している

資料-1 先人から引き継いでいる貴重な資料

資料-2 提示している巨石積みの歩掛

この歩掛は、平成元年に着工した「たから流路工」にて、先人の方々が苦労して積み上げた実績を神通砂防としてとりまとめたものが（資料-1）、歩掛の基礎となり現在に至っていると聞いています。また巨石積みの技術についても、たから流路工で積み上げた技術が伝承され、新穂高溪流保全工にもうまく引き継がれているなど感じています（写真-4）。

ところで新穂高では、みなさんの創意工夫（？）で、2～3分の勾配で積み上げなければならない堰堤袖部等の巨石積では、巨石を鉄筋により固定させ Con 打設をしています（写真-5）。

たから流路工での巨石の積み方とは若干異なること、またより安全を目指した工夫などにより現場と積算では相違がみられ、今後歩掛実態調査により、必要経費の積み上げ等見直しの必要が出てくるのかなと感じています。



写真-4 低水護岸の巨石積み



写真-5 鉄筋による巨石の固定

（２）石工さんか庭師さんか

一般的に巨石積工法では石工さんが現場にはり付き使用する巨石や積み方の指導を行うことになっており、歩掛もそれを反映したものとなっています。

平成 19 年度発注工事の右岸側高水護岸施工時において、より見栄えのある巨石の積み方を目指して、わざわざ富山から庭師さんと呼んで指導いただいたと聞き、現場の熱意が伝わってきました。

ただし、発注者としてそれをどこまで請負金額（積算）に反映できるかどうかは別問題で、会計検査院への言い訳を頭に浮かべながら、苦肉の策の方法をとらせていただきました。

今後施工予定であるロープウェイ裏周辺の左岸護岸については、5 分から 2 割の緩勾配にすりつく護岸になっており、観光客がもっとも近づくエリアであるため、更なる工夫が求められることになるでしょう。

今後の現場のみなさんの活躍を期待します。

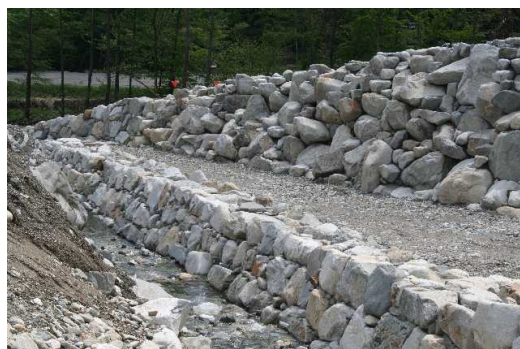


写真-6

庭師さんの指導をいただいた高水護岸巨石積み（上段）

4. 冬期養生

（１）任意の中での温泉養生

砂防における冬期養生は、積算上は「練炭」によるものとされており、640 円/m³（直工ベース）程度が計上されます。

ただし実際は、山間地での養生は練炭ではとても対応できず、ジェットヒーターとの併用によるものが多いと聞いています。

新穂高の現場においては、幸運なことに近くに温泉が掘られており、工事連絡会においてこの温泉を現場に引き込み、養生や暖をとるための手段として上手に活用してきました（写真-7, 8, 9）。

平成 21 年度以降、これまで使用していた温泉孔は廃止予定があるため、別の場所から引湯するなど、工夫をこらしていただくことを期待しています。



写真-7 温泉を各現場へ引湯



写真-8 温泉を引いた冬期養生



写真-9 温泉によるホットドリンク

5. 仮設計画

(1) 仮締め切り

新穂高では、ひとたび大雨が降ると、一気に3,000m級の山々から洪水が流れ降りてくるため、仮締切の対象流量



76m³/s を超える洪水が現場に襲いかかります。(写真-10, 11)

代理人さんからは「1 工事で3 回くらいは現場が水浸しになることを覚悟している」と聞いています。

狭い現場の中で対象流量をのむ断面とする為には、Con 壁をつくるしか無い、しかし Con は工事が終われば壊して産廃処分として更に費用を要する、など今後の工事を考えると大きな課題となっています。

実際、平成 20 年度に施工した現場では仮設の費用が工事費の2 割弱を占め、頭を悩ませました(写真-12)。

平成 20 年度の一次補正予算により、右俣谷左岸護岸工の工事の予算を確保し 21 年度工事として施工予定ですが、発注時に仮締切をなんとか転用可能なものにできないものかと、みんなで知恵を出し合い、「コンクリートブロック」タイプの仮締切の指定仮設として図面を提示しています。

施工は H21.4 月以降ですが、今後先の長い工事の中で、仮締切の費用をいかにおさえるかが重要なポイントなので、発注担当者と協議しながら工夫いただければと思います。



写真-11 H20.6 仮水路を流れる豪流（右俣3床）



写真-12 費用がかさむ締切 Con 壁（右俣3床）

(2) 搬入路等

平成 21 年度以降はこれまで未着手であった左岸側に着手します。

ご存じのとおり、左岸側にはロープウェイの駐車場やホテルなどが建ち並び、搬入路やヤードなど、これまで以上に頭を悩ますことになるかと思います。

平成 20 年度の工事で、ロープウェイ駐車場の一部借り上げ、仮歩道橋の目隠し、ホテル穂高露天風呂の目隠しパネル設置など、上宝支所や地元関係者、環境省など、各所へ足を運び可能な範囲で対応してきたつもりです。

今後はますます条件が厳しい場所での施工になりますので、現場をよく知っている代理人さんをはじめ皆さん方で、発注者側の担当をつつくなどして十分な根回し等行いながら施工いただければと思います



写真-13 護岸施工予定箇所の満車の駐車場（8月）

6. おわりに

新穂高溪流保全工の本格的な工事着手の年の設計に携わり、苦労も多々ありました。十数年後の完成目指してみんなでうまく課題を解決しながらいいものを作って欲しいなという思いと、忘れて欲しくない事項など、まとめてみました。完成がとても楽しみです。