

右俣谷下流砂防堰堤工事における安全対策について

工事名： 右俣谷下流砂防堰堤工事
会社名： 美笠建設株式会社
工期： 平成19年4月2日
～平成19年11月30日

○現場代理人 内藤和美
主任技術者 和仁正一



1. はじめに

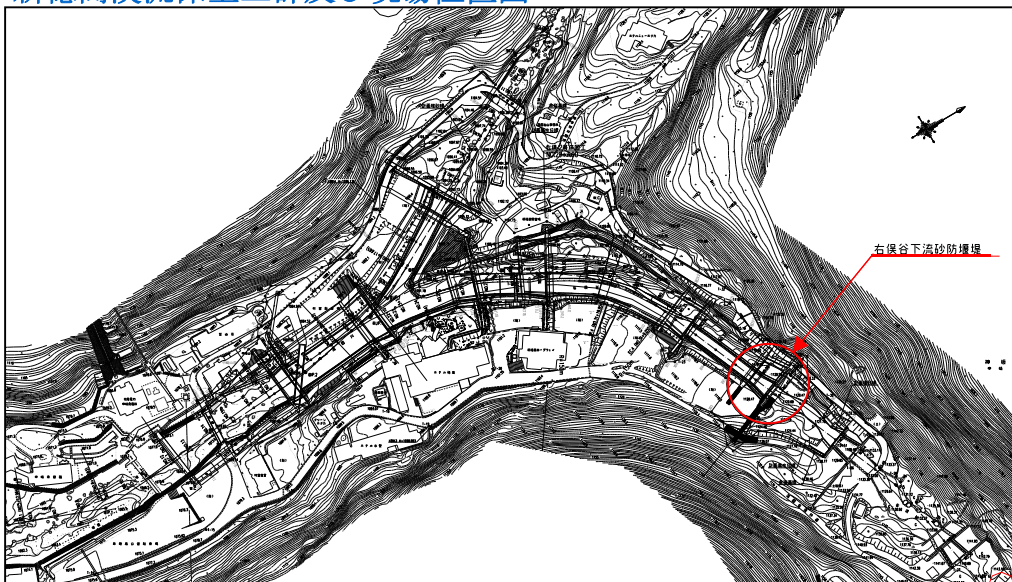
本工事は、中部山岳国立公園内の蒲田川支流右俣谷の下流部に位置し、施工箇所は新穂高溪流保全工群の中の最上流部に砂防堰堤を造る工事です。

施工中は、近隣施設や第三者(観光客・登山者)への配慮は勿論のこと、使用する機械及び施工方法についても、環境の保全対策を考慮しながらの施工となりました。

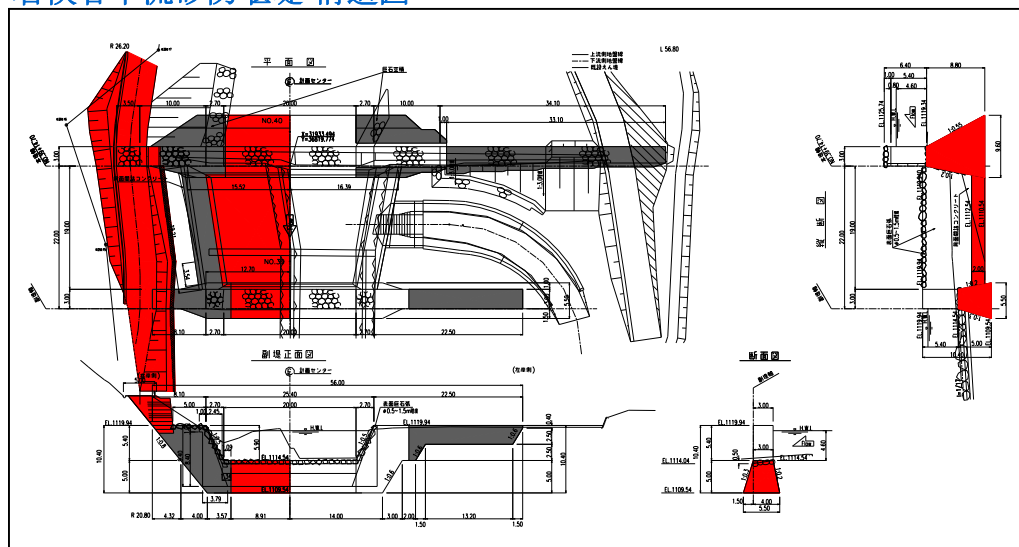
今回施工する箇所は、水流部の施工ですから雪解け水や降雨による出水に十分注意し、作業員の緊急時の対応及び避難を速やかに行えるよう、現場に設置する各種計器の他にインターネットを利用するなどして、気象情報の監視に努め安全第一に作業を行いました。

また環境保全型構造物ということに配慮し、現場設備・作業環境も自然の中で違和感が無いように工夫し、作業員も十分くつろげる環境整備に努めました。

新穂高溪流保全工群及び現場位置図



右俣谷下流砂防堰堤 構造図



2. 工事概要

砂防土工	掘削工	2,700m ³	付帯道路工	掘削工	80m ³
	盛土及び埋戻	1,460m ³		盛土及び埋戻	310m ³
コンクリート堰堤工	大型ブロック製作	30個		補強土壁工	1式
	堰堤本体工	1式		路側防護柵	1式
	副堰堤工	1式		側溝工	1式
	石積工	1式	雑工	構造物取壊し	1式
	水叩工	1式	仮設工	護岸吸出復旧	1式
				工事用道路工	1式
				仮締切工	1式

3. 安全対策

(1) 増水及び土石流に対する対策

現場上流部700m右俣谷2号砂防堰堤と、同じく700m小鍋谷砂防堰堤水通し部に設置したワイヤーセンサー及び、上流500mの右俣谷1号砂防堰堤に設置した監視カメラにより異常発生時には、現場に設置している警報装置により警報が発令可能な体制を取ることとしました。

700m先の土石流感知から秒速12.5mで移動すると考えると、現場到達時間が56秒掛かると想定される事を考慮に入れ、避難訓練においては各作業箇所より避難場所までの距離(最長50m)を、駆け足速度2.0m/Sとして50/2.0=25秒+避難行動に移るまでに5秒+型枠内より出る時間を10秒と出来れば、避難時間40秒<到達時間56秒…OKとなるため想定時間内での避難完了が出来るように実践指導教育を図りました。



右俣谷2号砂防堰堤ワイヤーセンサー設置状況



小鍋谷砂防堰堤ワイヤーセンサー設置状況



右俣谷1号砂防堰堤監視カメラ設置状況



現場事務所内監視モニターの監視業務



避難訓練実践教育実施

実施結果

工事場所～緊急避難場所 L=60m
 最速避難時間(一番早く到着出来た人)
 避難行動に移る時間 =5秒
 本堤底部から出る時間 =5秒
 緊急避難場所までの移動 =32秒 計42秒
 最遅避難時間(最後に到着した人)
 避難行動に移る時間 =5秒
 本堤底部から出る時間 =5秒
 緊急避難場所までの移動 =38秒 計48秒
 ∴想定時間内に避難完了出来ると思われる。

(2) 仮締切堤の対策

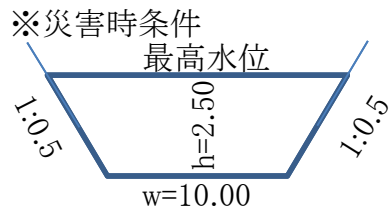
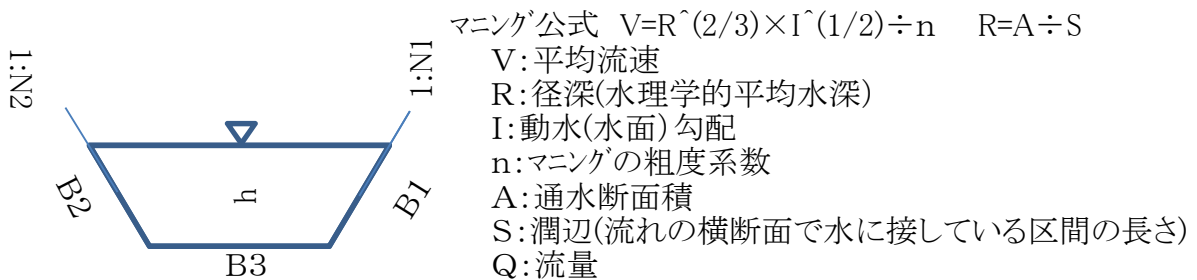


上流側



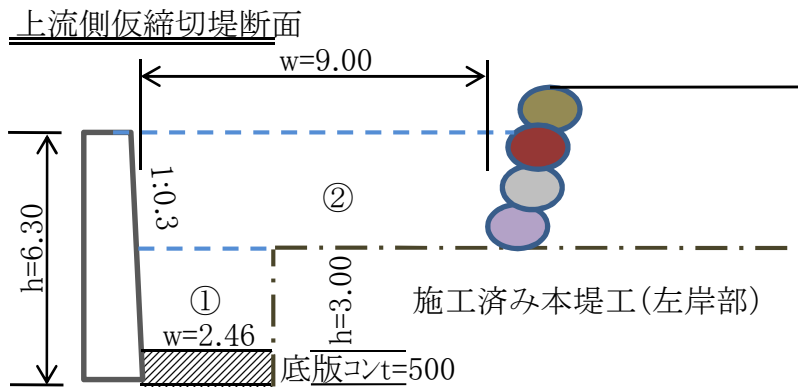
下流側

特記仕様書により仮締切の対象流量を76m³/secとしていましたが、18年7月の災害時には想定外の約253m³/secの流量があったと思われるので、再検討をしました。



※災害時条件
 現場条件 河床勾配 I=1/17(5.9%)
 粗度系数 n=0.040
 水深 R=2.5 法面勾配 N1=0.5
 河床幅=10.0 法面勾配 N2=0.5
 計算結果 径深 R= 1.804m
 通水断面積 A= 28.125m²
 潤辺 S= 15.590m
 流速 V= 8.999m/s
 流量 Q= 253.097m³/s

災害時における流量 → 流量 Q= 253.097m³/s
 上記結果を考慮して、以下のように仮設締切堤を計画・設置しました。



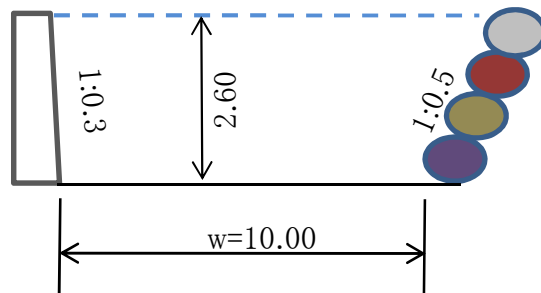
①+② 現場条件 河床勾配 $I=1/17(5.9\%)$
 粗度係数 $n=0.040$
 水深 $R=5.8$ 法面勾配 $N1=0.3$
 河床幅=9.00 法面勾配 $N2=0.3$
 計算結果 通水断面積 $A= 8.73+27.552 \div 36.3\text{m}^2$
 潤辺 $S= 20.078 \text{ m}$
 径深 $R= 1.8079 \text{ m}$
 流速 $V= 9.00 \text{ m/s}$
 → 流量 $Q= 326.7 \text{ m}^3/\text{s}$

②のみ 現場条件 河床勾配 $I=1/17(5.9\%)$
 粗度係数 $n=0.040$
 水深 $R=2.8$ 法面勾配 $N1=0.3$
 河床幅=9.00 法面勾配 $N2=0.3$
 計算結果 通水断面積 $A= 27.6 \text{ m}^2$
 潤辺 $S= 14.846 \text{ m}$
 径深 $R= 1.8591 \text{ m}$
 流速 $V= 9.17 \text{ m}^3/\text{s}$
 → 流量 $Q= 253.0 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q=①+②=326.7\text{m}^3/\text{s}$$

①の部分が流木等により河道閉塞が起きたとしても
 $Q=253.0\text{m}^3/\text{s} \geq 253.0\text{m}^3/\text{s} \therefore \text{OK}$ である。

下流側仮締切堤断面



現場条件	河床勾配	$I=1/17(5.9\%)$	
	粗度係数	$n=0.040$	
	水深	$R=2.6$	法面勾配 $N1=0.5$
	河床幅	$=10.00$	法面勾配 $N2=0.3$
計算結果	径深	$R=$	1.840m
	通水断面積	$A=$	28.704m^2
	潤辺	$S=$	15.601m
	流速	$V=$	9.188m/s
	→ 流量	$Q=$	$261.723\text{m}^3/\text{s}$

$Q=261.723\text{m}^3/\text{s} \geq 76\text{m}^3/\text{s} \therefore \text{OKである。}$

※最上流部については仮締切堤の高さを3.2m程度とし、通水断面積を十分確保して施工しました。

又、上流部の右岸側の取付部と左岸側は現地採取の巨石積みで施工し水流の当たる部分については、張りコンクリートにより補強しました。

以上のように水流を人為的に切り替えて流下させたわけですが、直ぐ下流には新穂高ロープウェイに訪れる観光客の為の駐車場があり、観光施設が隣接している状況であり、さらに異常出水時に水飛沫や流水で影響が出ないように対策をとらなければならないと考えて、追加対策を行いました。

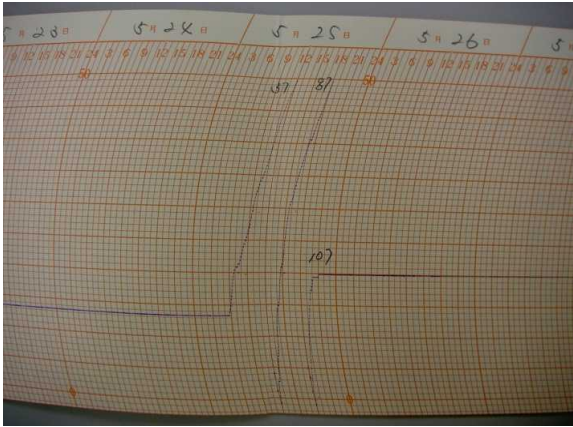
(3) 隣接駐車場への対策



イメージアップ看板・目隠しフェンスの背面側に、トンパックを積み重ねて(h=2.0 根幅=2.0) 駐車場側へ影響が出ないように実施しました。

4.終わりに

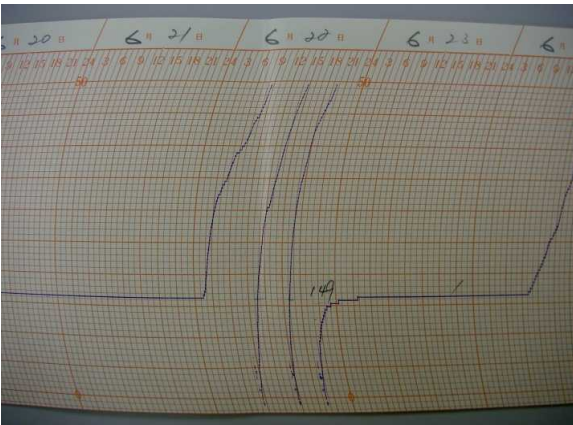
今回の工事については、当初より工事期間中の増水被災は起こりうるであろう状況下での施工であると、覚悟と対策を十分に考慮したつもりですが、やはり自然の猛威には対処しきれないと痛切に感じさせられました。



雨量記録 5/25 6:00~21:00 107mm



5月25日 16:00頃 水没被災のみ



雨量記録 6/22 1:00~24:00 149mm



6月22日 15:00頃 水没被災のみ

幸いにも当現場において手戻りもなく被災しなかったのは、情報の早期収集や常日頃の巡視・点検・是正活動の積み重ねであり、過去の教訓を活かした安全教育訓練によるものと思われました。

現場で最後まで共に切磋琢磨していただいた同僚にも感謝しなければなりませんし、この工事が無事故・無災害で完成出来た事が最上の喜びとなりました。

今後の課題として教訓の多い現場ではありましたが、前提としていました作業環境の整備、自然保護・環境に影響を与えない作業方法及び調和については十分に納得の出来る仕上がりになったのではないかと自負していますし、評価もしていただきました。

しかし奢ることなく、今後も絶対に事故のない工事をめざし邁進して行きたいと思えます。