

じんつうがわすいけいさぼうじむしょかないほぜんこうじ
⑦令和2年度 神通川水系砂防事務所管内保全工事

あんぜんたいさく
における安全対策について

宝興建設株式会社 令和2年度神通川水系砂防事務所管内保全工事

工期：令和3年4月1日～令和4年3月31日

現場代理人 殿垣内崇介
 にしもと ひでお
 監理技術者 ○西本 秀夫



キーワード： 地すべり対策
 環境対策

1. [はじめに]

本工事は、神通川水系全域を対象とした管内維持修繕工事です。主となった工事は活火山焼岳西側に位置する黒谷第1号砂防堰堤アンカー工である。そこは、昭和61年頃から地滑りにより、強い力で左岸袖部分を押し出し始めた為、翌年にはアンカー工で堰堤を抑えた。しかし、地滑りは止まる事なく押し続け36年がすぎ、アンカーが耐える事が出来なくなり、新設アンカーを打ち込み堰堤に発生している変状の進行を抑える工事です。また、管内維持修繕工事では、河川内での作業が多く、現地に生息している生物の保全が課題となりました。本稿では、この工事で行った安全対策を報告する。



2. [工事概要]

砂防堰堤【黒谷工区】	流路【神坂工区】	砂防堰堤【管内保全】
・アンカー工 (φ165mm)	・作業土工	・工事用道路補修工
アンカー L=33.02m 3本	床掘り 90m3	工事用道路補修 1式
アンカー L=30.04m 5本	埋戻し 290m3	安全利用点検補修 1式
・付属物工	・基礎工	・巡回工
センターホール型荷重計 8基	現場打基礎 88m3	工事用道路巡回 1式
・既設アンカー除荷工	・コンクリート擁壁工	・除草工
閉塞 6箇所	コンクリート 117m3	除草 1式
・仮設工 1式	残存型枠 190m2	・砂防堰堤付属物設置工
単管足場 1300空m3	・仮設工 1式	防止柵工 1式

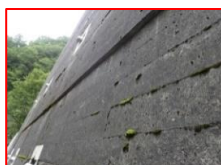
3. [これまでの経緯及び危険性]

平成20年頃より変動が活発化し、令和2年に実施した観測によると堰堤に生じている「ずれ」は年間約1cmの速度で進行中である。また6年前に行った、D4～D9アンカー残存引張り力の測定ができなかった為（リフトオフ試験）それ以上の荷重がかかっていることが判明した。平成28年の調査報告によると、アンカー破断荷重を迎えるのは、推定5年後とされてる。



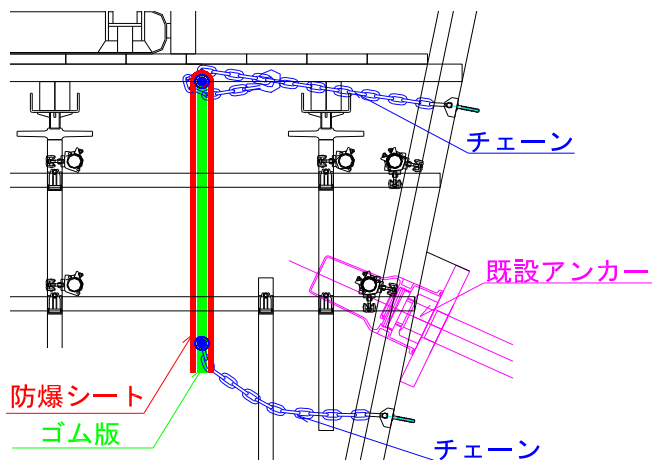
4. [アンカー破断災害]

このように、堤体部に「亀裂」や「ずれ」が生じ、長い間耐えてきた既設アンカーは、限界に達している事で、いつ破断してもおかしくない状態であった。そのため、既設アンカー付近での足場作業や新設アンカー削孔時に突然PC鋼線が切れ飛出し、破断災害が予想された。



4-1 アンカー破断対策

PC鋼線が切れ飛び出した破断衝撃が直接足場に受けないように、弾力性があるゴム版に防爆シートを巻きつけ両端部には、緩めのチェーンを取り付ける事で可動域を持ち衝撃を緩和する工夫を行った。この防爆シートは、連続したきわめて長い繊維で強靱性や柔軟性に優れた素材で作られています。また、アンカー付近での作業になる為、正面で行わない事を徹底し、取り付けは既設アンカーの両サイドから行った。



防爆シート設置

5. [地すべり災害対策]

監視体制の強化

地すべりで左岸袖部分に変位が見られる為、伸縮計と傾斜計の二種類を計測し、伸縮5mm、傾き5mm以上のズレを警戒とし、単独の変位では黄色の回転灯とサイレン、両方の変位で、赤色とサイレンで作業員の避難を促した。さらに、以前から発生している天端の裂け目を同時に監視を行い、体制を強化した。



拡散レイザー変位計



傾斜計



裂け目

6. [火山災害対策]

噴石対策・火山ガス対策

突然の噴火で噴石から守るために、簡易シェルターを設置し、左右からの出入りを可能とし、屋根の部分は、鉄板に土のうを敷き詰めて直接の衝撃を与えない工夫をした。さらにこの付近は、硫化水素の独特な匂いがする為、削孔時によるガス噴出が考えられる事から、ガス感知器で測定を行いながら掘り進んだ。



緊急時避難シェルター



ガス感知器

7. [環境対策]

神通川水系流域の生物・環境保全勉強会の開催

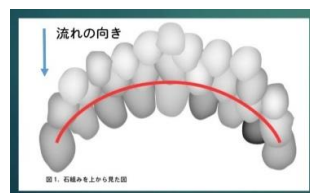
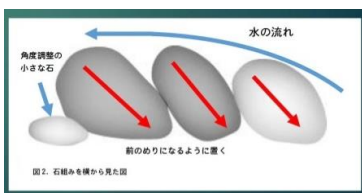
河川区域内に工作物を新築・改築又は除去に伴い河川を掘り河道の切り替え作業においての環境対策では、高原川漁業協同組合に講師を依頼し川の生物や高原川の変化・河川形状について勉強会を行った。



漁業組合による勉強会

河床整備の方法

施工後の現況復旧は、巨石をポツリポツリと置くのではなく、水の流れに添って前のめりに置く事で、増水時でも動く事がなく淵が形成し魚が生息できるように整形を行った。



施工後の復旧

7-1油漏れ対策

油漏れ・拡散防止措置手順講習会の開催

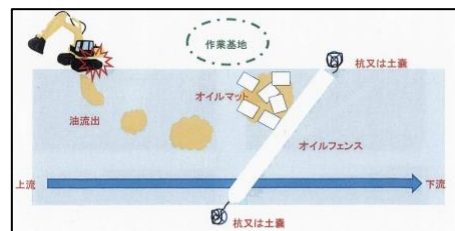
高山市消防署上宝分署のご指導を受け初動体制や関係機関への連絡体制の確認を行い、オイルスキムの展張方法の指導を受けた。



消防署による指導

オイルフェンスの展張

斜めに張ることで油を端の方へ寄せる事ができ、張るときは上流から下流方向へ水圧に逆らわないように展張する。



オイルフェンスの回収

上流側の支店を外してマットを囲うように引き寄せ、浮かべてあるオイルマットを回収する。



8. [緊急の連絡対策]

管内保全では、携帯電話が繋がりにくい場所もある為、無線機を活用した。また、黒谷工区においては、携帯基地局から届いている電波を引き込む、電波増幅器を設置する事で安定した連絡体制をとった。



野外アンテナ



電波増幅器

9. [結果]

黒谷工事は令和元年・令和2年と2度の災害に合い施工を断念した経緯があった。今年も5月に運搬路が被災した事で工事が無事に終わるかが不安であった事や、数々の危険要素がある中で様々な方法や工夫を考えて施工に取り組んだ事で無事に終わる事ができた。また、既設アンカーの破断や地すべりの危険性を含んだ作業になることから、ボウリングマシンの無人化を検討しましたが、国内では実例が少なく実現する事ができなかった。このような、危険箇所でのアンカー工は、三次元の地質構造やAI機能の無人化が必要になる。環境対策では、漁業協同組合の事業と川への願いを私達も理解する事で、河川工事における専門的な事や、対策を学ぶ事ができた。

現場はまだ施工中であり、日々変わる現場状況に対しリスクを考え対応します。最後に栃尾出張所・高山消防署上宝分署・高原川漁業組合・京都大学防災研究所・岐阜気象台火山防災官の方々よりご指導を頂きありがとうございました。