土石流・土砂崩落に対する安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　柿崎工務所
工事名　　平成28年度　最上川水系立谷沢川流域濁沢第8砂防堰堤工事
発表者　　現場代理人　井上　善己

1. はじめに

今回施工を行った、濁沢第8砂防堰堤について説明をします。

本工事は、立谷沢川流域砂防事業の一環として、濁沢川において土石流から人家及び道路を保全することを目的とする濁沢第8砂防堰堤の本堰堤の建設を行うものである。

工事概要：掘削土量 V=9,310m3、残土処理 V=7,300m3、コンクリート堰堤工 V=2,175m3、仮設工 1式

2. 土砂崩落及び土石流に関する安全管理について

施工箇所直上流には平成23年に崩落した池ノ台や平成5年に崩落したタキノ台があり、その土砂は土石流となって流下した実績を有する渓流です。

また、前年度の調査において左岸側の治山道斜面のヤケノ沢で頻繁に地滑りの動きが確認されたことから、当現場では、土砂崩落及び土石流に対する安全対策を、最重点に実施することとしました。

3. 土石流対策

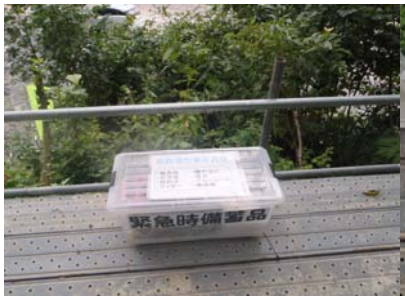
土石流対策としては、現地調査を行った結果、治山道の変状により濁沢第四砂防堰堤より上流に行くことが出来なくなっているため、濁沢第四砂防堰堤に土石流センサーを設置することとし、土石流の現場到達時間・規模等の検討を行いました。また、昨年度はワイヤー式の接続ケーブルを使用した土石流センサーを使用し、強風や落石による誤作動が何度かあったため、改善できないか検討した結果、センサー設置箇所と施工箇所が直線方向ということもあり、無線式の土石流センサーを使用することにしました。

避難場所の設置箇所は、施工箇所近くの現河床より10m以上高い所とし、左右岸2箇所を選定しました。土石流により避難場所へ避難した場合には、孤立することが想定されるため、避難場所からの2次避難ルートを選定し、避難経路の整備を行うとともに、避難ルート図を作成しました。また、避難場所の非常備蓄資材として、『救急箱・懐中電灯・非常食・乾電池・飲料水・ブルーシート・ライター・無線機・避難ルート図』を常備し、孤立対策を行った。

避難訓練は、月1回行い、新規入場時教育の際に、避難経路・避難場所・土石流到達時間(138秒)・退避時間(52秒)を位置図により説明し、現場でその箇所を確認し避難訓練を実施しました。

避難訓練実施状況

非常備蓄資材



4. 土砂崩落対策

土砂崩落対策として、池ノ台・ヤケノ沢の変状及び土石流の発生を事前に把握する為に法面監視員を配置し、日々観測を行うこととした。法面監視所は、池ノ台崩落地及び治山道斜面(ヤケノ沢)の2箇所を監視できる濁沢第二砂防堰堤右岸の斜面上部に設置しました。

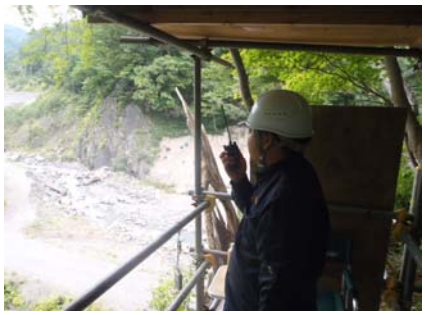
この法面監視所は、土石流センサー設置位置から更に上流200m以上が見渡せるため、土石流の発生をより早く発見できる場所としました。また、池ノ台・ヤケノ沢に設置している地盤伸縮計と連動する警報機も併せて設置しました。

万が一異変があった場合は、無線機により各作業所に連絡ができるように、各作業班の職長及び各オペレーターに無線機を常時携帯させ、緊急時の連絡がとれるようにしました。

法面監視所

法面監視状況

無線連絡状況



無線連絡応答状況

衛星携帯連絡状況

5. 地すべり監視体制

今年度も、 治山道斜面のヤケノ沢に設置している地盤伸縮計より、頻繁に地盤の動きが確認されたため、もっとも動きの大きい5箇所に、地滑り警報装置(送信)を設置し、地滑り警報装置(受信)を濁沢第四CCTV、法面監視所、施工箇所の3箇所に別工事にて設置してもらいました。

警報装置は、管理基準値である変動量4mm／時間以上の変動で、回転灯やサイレンで作動するように設定を行いました。

施工時の監視体制としては、作業前に現地パソコンで変位量が管理基準値内であることを確認するとともに、現場に移動したのち、法面監視員が目視にて前日との変状がないか確認した上、無線機にて各施工箇所へ連絡し、作業を開始することとしました。

法面監視所には、緊急時に出張所・現場事務所・会社・関係機関と連絡を取れるように、衛星携帯を常備し、緊急時の連絡体制表を設置しました。

また、中止・再開判断基準を設けて、監視を行うこととした。

地すべり変動に関する中止基準は、変動量が日変動量が10mm以上、時間変動量が4mm以上の場合は作業中止とし、降雨に関する中止基準は、庄内地方に大雨警報が発令された場合、また降雨量が時間雨量 10mm、累加雨量 40mmを観測した場合はとしました。

地すべり変更に関する再開基準は、時間変位量を現地パソコンにて確認し、確認後の1時間に1mm以上の変位が無ければ作業再開とし、変位がある場合は監督職員に報告し協議することとした。また、降雨に関する再開基準は、庄内地方の大雨警報が解除された場合、また、降雨量が連続3時間 0mmとなった場合に現場点検を行った後に、再開することとした。

幸いにも、工事期間中は大雨による中止はありましたが、大きな変位は無く無事に完了することができました。

地滑り警報装置設置

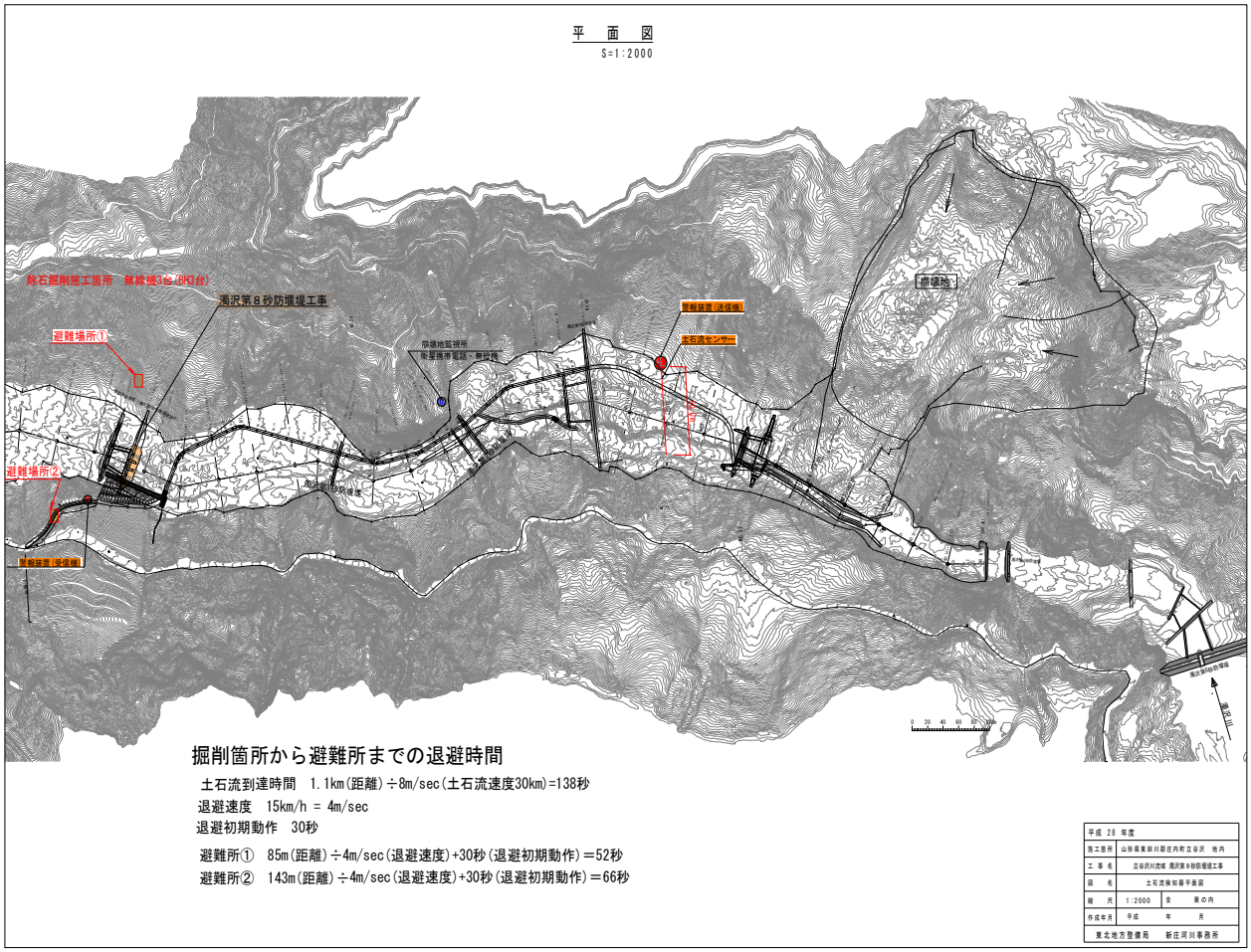
濁沢第四CCTV

法面監視所

施工箇所

濁沢第四CCTV現地パソコンにて、変位量の確認状況

土石流警報装置・法面監視所・避難所・地滑り警報装置　設置位置図



6. おわりに

立谷沢地域の皆様には、工事にご理解、ご協力をいただきまして、この場を借りて御礼申し上げます。初めての砂防堰堤工事に携わり、現場事務所と当現場との標高の差が約200mほどあり、気象条件、雨量、がここまで違うのかと驚きの毎日でした。そんな中でも、近隣住民の方々、工事関係者の皆様方のご協力で、無事故、無災害で無事に完了することができたことを、皆様に感謝申し上げます。

完成(上流側から下流側を望む)

完成(左岸側から右岸側を望む)