

いなりがわじょうりゅうさんぶくこうこうじ あんぜんたいさく
H23稲荷川 上流 山腹工工事における安全対策について

中村土建株式会社 H23 稲荷川上流山腹工工事
(工期：平成 24 年 2 月 23 日～平成 25 年 12 月 10 日)

監理技術者 ○ やまかわ まさえき
山川 政益



キーワード『想定外の対応』

1. はじめに

当作業所は、日光連山の赤薙山麓を源流とする稲荷川日向砂防ダム上流左岸斜面の崩壊地の補修及び再生と、日向砂防ダム袖部の侵食を防ぎ土砂等の供給を抑える事を目的とした山腹工工事です。

当該施工箇所は、下流右岸側に世界遺産の日光東照宮を代表とした社寺があり、日本有数の観光地であり毎年観光客が多く訪れる地域でもあります。また、稲荷川は昔から暴れ川で有名で、何度となく土砂流出災害が発生しており、平成 23 年 9 月 2 日にも土石流が発生しています。

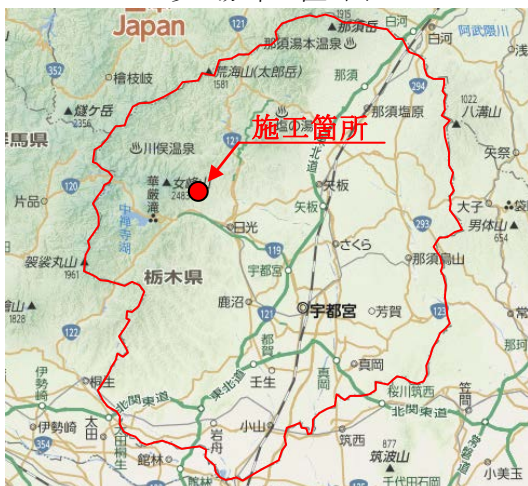
当該工事の特色として、標高約 1,120m～1,240m の範囲に施工箇所があり、斜面形状勾配 36°・高低差 120m・最大施工箇所斜面長 260m の非常に急峻な地形にあり、施工箇所への移動は、モノレールにて人員輸送をし、降車後 5 分の移動を行い作業箇所に到着します。資機材等は 2.9t 吊ケーブルクレーン 2 基を使用し各所に輸送する事が工事の特色であります。また、通勤に際しては、日光市道・工所用道路を使用(約 10km)し作業所に入場しますが、平成 25 年 6 月と 9 月に崩落があり通行止めとなることがありました。

2. 工事概要

工事名 H23 稲荷川上流山腹工工事

工事場所 栃木県日光市赤那岐地先

現場位置図



施工場所



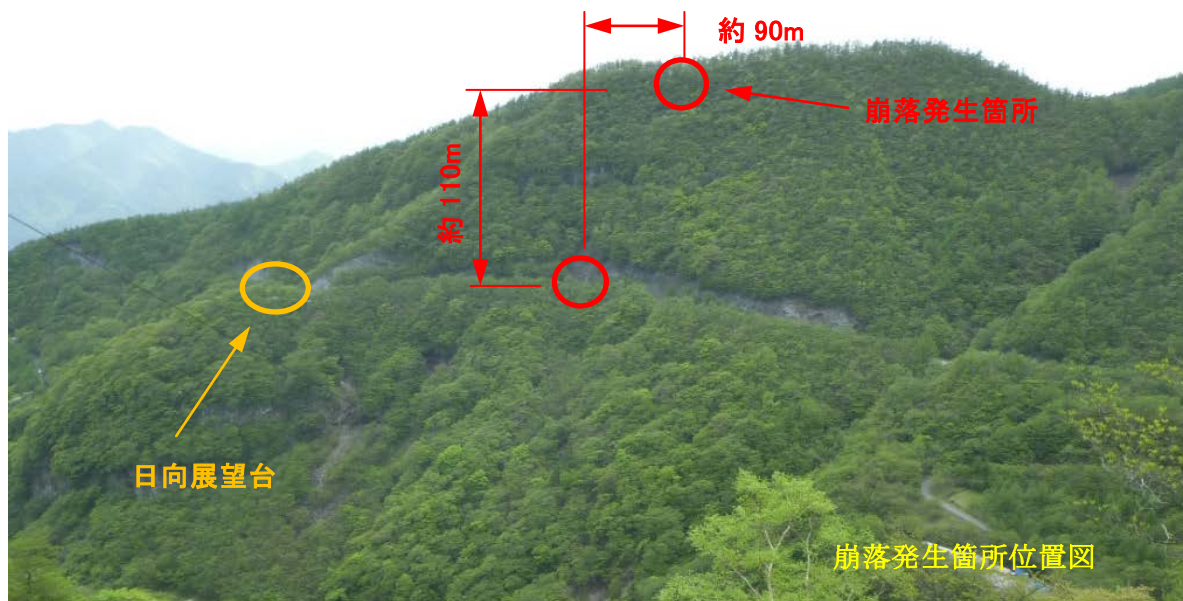
主な工種は砂防土工・法面工・擁壁工・山腹水路工・仮設工です。

施工箇所は、法面の下部より中腹部と広範囲に広がり、場所により急勾配かつ岩盤がそびえたつような箇所での施工となりました。また、作業通路上部に岩塊凝縮層があり、現地調査を行なったところ、法面上部に落ちそうな石も見つかりました。

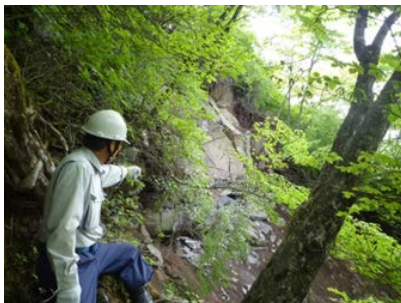
以上の事を踏まえ、社内で施工前検討会を開き当該工事の特に危険度が高いと思われる箇所について、リスクを洗い出し、徹底して『見える化』を図りましたが、今回は、想定外・突発的に発生した工事用道路の崩落に対しておこなった対応について記させていただきます。

3. 崩落発生箇所及び周辺の現状確認

崩落確認の翌日、安全担当・品質管理部長・品質証明員と共に『崩落発生箇所の規模・状態』、『石の大きさ』、『崩落箇所隣接部の地山の亀裂、滑動』等の確認をおこないました。



崩落発生箇所



発生箇所下流部より望む



崩落箇所上部



工事用道路(起点側)



工事用道路(終点側)



崩落発生箇所確認

4. 崩落発生箇所及び周辺の現状確認結果

崩落箇所の規模は、 $H=7.0m$ $W=10.0m$ $t=4.0$ (最大部) の範囲であると考えられます。また、崩落箇所の状態は、亀裂があり今後も崩落する可能性が考えられ、崩落箇所下部に、堆積した岩塊があり今後も転がり落ちる可能性があります。

崩落箇所の頭頂部には、亀裂や滑動の様子を確認することは出来ませんでした。今の現状であれば、周囲同様安定していると考えられますが、地震や大雨が降ると崩落の可能性は否定できないため、何らかの対策が必要であると考えられました。

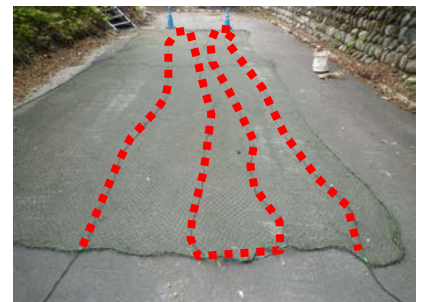
5. 崩落発生箇所及び周辺の安全対策

上記の結果から、社内検討会を開催し安全対策を講じました。

1. 崩落箇所下部に、土石流センサーを活用した落石センサーを防護ネットに複数段のセンサーを取り付けました。(1段だけでは、センサーが切れず警報機が鳴らない恐れがあるため。)
2. 崩落箇所下部に落石防護ネットを設置し、さらに、工事用道路上部にも落石防護ネットを設置しました。
3. 法面下部で作業をおこなう場合は、崩落箇所附近に見張り人を配置し無線により逐次状況を把握しました。
4. 法面下部の落石防護網（別紙参照）については、施工安全性・現場の状況を考え支柱間隔が広くとれ、網高もあり落石エネルギーの最大吸収量のある高エネルギー吸収型カーテンネット工法を施工提案することにしました。
5. 工事用道路の通行は、ハイカーや他工事の車両が通行することがあるため、確実に止まり安全確認が行えるよう落石注意や停止位置等の看板を設置し法面上部の状態を目と耳で確認し通行するようにしました。
6. 落石除去の作業は、再度落石が懸念されたため、落石箇所破砕をおこなわず、落石場所から離れて破砕することにしました。ジャイアントブレイカーは振動の発生源となり、落石の誘発をする恐れがあるため使用せず、削岩機・油圧破砕機を併用して小割しました。



社内検討会実施



センサーを複数段設ける



落石防護ネット設置状況



落石センサー設置状況

車が通行するとセンサーに反応し、点灯、サイレン音



確実に止まり上部を確認してもらうため、音・光で周知





削孔状況



破砕状況(ダルダ使用)



破砕状況

6. 効果と今後の課題・改善

前述の通り安全対策を講じた結果、崩落土の撤去時や、通行に際しての落石事故等無く無事に作業を終了することが出来ました。しかし、平成25年9月15日の台風により再度崩落が発生しました。作業は台風接近に伴い休工であったため、被害も無く済みましたが、今後の課題・改善事項として、工事用道路使用者への周知方法及び長期間落石等が無い場合の慣れや、大雨や台風、強風等の発生時の対応を、より綿密に計画をたてる必要があると考えられます。また、定期的に通行状況の確認をすることも、大切であると思います。



2回目の崩落後



発生箇所の再確認

7. おわりに

以上、工期が休止期間も含め長い年月となっているため日々工事をする上で、『安全は無い、自ら作る』とゆう考えに立ち返り、より環境の良い安全な現場にすべく全現場従事者が計画・手順どおり、点検・確認を怠らず常に危険を感知しながら現場の『危険の芽』を排除し、一丸となって取り組んできました。今後もさらに安全水準の高い現場運営を目指し、『みんなで考え、みんなで守る』をモットーにして、より安全で効果的な安全管理を実施していきたいと思ひます。



運行方法の再確認



最後になりましたが、日光砂防事務所をはじめとし、各関係諸氏の御協力を頂きありがとうございました。