

主要地方道平戸生月線斜面崩壊に伴う対応について

県北振興局 建設部 道路維持第二課 ◎ 岩永篤樹

○ 舌間洋二

1. はじめに

主要地方道平戸生月線（以下、県道という）は、平戸市主師町から平戸市生月町を結ぶ主要幹線道路で、平戸島と生月島を結ぶ生月大橋を有し、生月島民約5,000人の生活の基盤となる重要な道路である。

令和2年7月24日6時頃、県道と隣接している斜面の大規模崩壊が発生した。当箇所は、防災カルテで要対策箇所となっていたことから、平成20年度に落石防護柵（H=4m、L=90m）を整備していたため、道路に覆いかぶさった倒木以外に道路への大きな被害は生じなかった。しかし、斜面上部に巨大な岩塊（以下、不安定岩塊という）が残り、崩落の危険性があった。

本論は、県道の通行の安全を確保するため実施した対応について述べるものである。

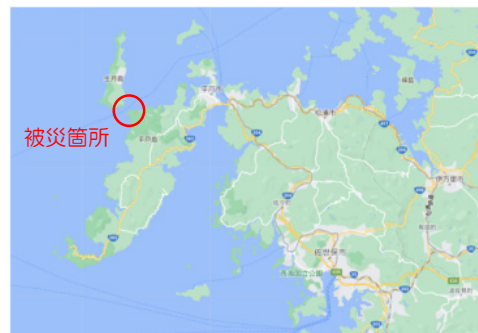


図-1 位置図

2. 県道隣接斜面崩壊の概要

当時の気象状況は令和2年7月23日から前線による豪雨（日最大雨量84mm（23日10時～24日10時）、時間最大雨量47mm（24日1時～2時））であった。24日6時頃に斜面崩壊が発生し、崩壊した土砂や岩塊は既存の落石防護柵で受け止めたが、倒木の影響で一時全面通行止めとなった。なお、崩壊した斜面上部には不安定岩塊が、斜面中腹にも不安定な巨石が多数残存しており、更なる崩落による道路への影響が危惧される状況であった。



写真-1 県道隣接斜面崩壊状況



写真-2 県道への倒木状況



写真-3 既設落石防護柵による捕捉

そのため、県道の通行の安全を確保するための対応を行うこととなった。なお、斜面崩壊対策については、道路での災害採択が困難であったため、農林部による災害関連事業で実施することとなった。

3. 県道通行の安全確保の対策

県道の通行の安全を確保するための対応については、初期対応、中期対応、終期対応の3つに分類される。

3. 1 初期対応（令和2年7月24日～8月12日）

斜面崩壊に伴う倒木が道路まで到達していたため、まずは倒木の処理を行い、道路面の被災状況の確認を行った。結果、異常は確認されなかったが、不安定岩塊等が残っていることから通行車両の安全を確保するために道路系職員2名体制で直接目視による監視を実施しながら、海側の車線のみ片側交互通行で開放した（24日11時半～）。当時は真夏で気温が高い非常に過酷な状況の中、熱中症に注意しながら、テントの下で監視を行った。

斜面からゴロゴロと落石による音が聞こえる中、更なる崩落に備え、仮設防護柵（H=4～6m、L=116m）を設置した。

夜間は不安定岩塊を監視するための照明施設がなく、安全の担保がとれないことから、全面通行止め（20時～6時）とした。

また、降雨の影響で不安定岩塊の崩落や斜面崩壊が発生する可能性があることから、事前通行規制を行っている国道251号（雲仙市南串山町赤間～南島原市加津佐町権田間）の当初の規制基準値を採用し、雨量が時間30mm、24時間60mm、連続120mmを超過した場合は通行止めとし、規制解除は3時間無降雨後、目視で斜面の安全を確認した上で行うこととした。



写真-4 監視視点



写真-5 仮設防護柵設置状況（平戸側より）

3. 2 中期対応（令和2年8月13日～令和3年2月14日）

夜間のみであっても、長期にわたる全面通行止めは生月島民への影響が大きいことから、国土交通省から道路照明車を借用することで夜間監視が可能となったため、2名3交代制による24時間監視、終日片側交互規制へと変更した。固定照明灯の設置が完了するまでは、職員が毎日道路照明車を操作し、照明のセット、格納を行った。



写真一六 道路照明車



写真一七 固定照明灯

2名3交代制による24時間監視への対応を道路系の職員のみでは対応が困難であったので、県北振興局建設部全体での対応へと変更した。ただし、緊急時に全面通行止めを行うことが可能な道路監理員である道路系職員1名+他課職員1名で監視を継続した。なお、監視が長期間に渡ったことから、道路系の県職員OBや本庁道路維持課からも応援して頂いた。

目視による監視は負担が大きいことから、機械による無人監視へと移行するための対応も同時並行にて進めた。無人監視への移行に際しては、まず不安定岩塊の正確な動態観測が必要であったが、崩壊地内への立入が困難であったことから、拡散レーザー変位計による観測を試みた。



図一 拡散レーザー変位計設置位置図

<p>○長期にわたる連続的な計測 長期的に地形の変位を計測し、地盤や構造物の動きを正確にキャッチすることができる。また、計測距離にかかわらず誤差±2mmの高精度。</p>	<p>○遮蔽物の影響を受け難い拡散レーザー 通常のレーザー光線を拡散させ、スポット径を広げることによって、雨や雪、草葉などの遮蔽物のある環境でも安定した計測が可能。</p>
<p>○本体と反射板のみのシンプルな構造 計測のしにくい場所や危険な場所でも容易に設置、撤去ができる。</p>	<p>○警戒システム 警戒装置と組み合わせることで、高次元の安全管理や傾斜地の監視ができる。</p>

図一三 拡散レーザー変位計の特徴

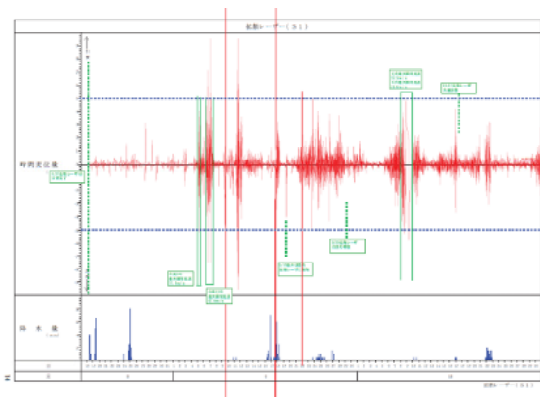


図-4 拡散レーザー変位計観測結果



図-5 地盤伸縮計設置位置図

しかし、霧や風等の気象の影響で異常値が観測されるなど、観測精度に課題があった。その後、現地調査の進捗により崩壊地内への立入が可能となったことから、不安定岩塊と地山との間に地盤伸縮計を設置し、拡散レーザー変位計の信頼性を検証した。

結果、不安定岩塊の大きな変動は確認されず、観測機器の信頼性も地盤伸縮計の方が高い結果を得られたことから、無人監視における観測機器として、地盤伸縮計を採用した。

次に無人監視に移行するために、降雨の通行基準に加えて、不安定岩塊の変動による基準値を設け、地盤伸縮計の変位量が時間5mm、24時間10mmを超過した場合に、通行止めを行うこととした。規制解除は地盤伸縮計で不安定岩塊の変動停止を確認後、目視等で斜面の安全を確認した上で解除することとした。

無人監視では職員が現地にいないため、地盤伸縮計が基準値を超過した場合は、連動して作動するエア遮断機や電光掲示板、サイレンによって通行止めを知らせる無人監視システムを構築した。



写真-8 エア遮断機及び電光掲示板（平戸側）

機械の計測により自動で通行規制を実施できる無人監視システムの構築ができたため、約7ヶ月におよぶ職員による目視監視を終了した。

3. 3 終期対応（令和3年2月14日～3月30日）

無人監視システムの構築により、職員の負担は軽減されたが、崩壊時から終日交通規制を実施しているため、これの解消を行うこととした。

交通規制解除に向けた対応については、前記の中期対応時より行っており、崩壊斜面とは反対の海側に車道を拡幅し、2車線の確保することとした。

2車線確保のため、海側地権者3名の協力を得て、工事は令和3年3月30日に完了し、約8ヶ月におよぶ交通規制の解除を行うことができた。



写真一〇九 2車線確保（平戸側より）



写真一〇 2車線確保（生月側より）

4. 現在の状況

令和2年7月24日に発生した斜面崩壊に伴う対応については、無人監視システムの構築や2車線確保による交通規制の解除を行うことができたが、不安定岩塊が撤去されるまでは、不安定岩塊の変動や雨量が超過した際は、通行止めを行う必要がある。令和2年度においては通行止めの実施はなかったが、令和3年度においては、雨量超過により、6回通行止めを行っている。また、道路まで到達はしていないが、中腹の巨石の崩落も発生している。今後も引き続き、県道通行の安全確保の対応を実施していく。



写真一〇一 中腹の巨石の崩落状況

なお、不安定岩塊の撤去については、県北振興局森林土木課が工事を進めている。令和3年11月中には撤去が完了する予定であり、その後の斜面对策の進捗を踏まえて、降雨規制基準の緩和を検討している。

5. まとめ

今回、無人監視システムの構築に伴う検討に時間を要し、目視による監視期間が長期化したこともあり、のべ人数で1,138人（OB：117人、本庁66人、県北：955人）監視に携わっている。通常業務で忙しい中、協力を頂いた方々にこの場をかりてお礼申し上げる。

このような大規模災害が発生し、初動の大切さや大変さ、スピード間をもって、いかにすばやく対応するかについて学ぶことができた。

今年度においても、県北管内では、豪雨により道路が被災、通行規制を実施している箇所が数多くある。道路は生活の基盤であり、県民の生活に直結していることから、今回対応で学んだことを生かし、早期復旧に努めたい。



写真-12 斜面对策工事状況（令和3年9月現在）