

令和元年台風19号で同時多発的に被災した 国道20号山間部における 早期通行止め解除に向けた取り組み

すぎざきともゆき あまいけだいき
杉崎友是・天池大樹

日本工営株式会社 国土保全事業部 防災部（〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4）

関東地方整備局相武国道事務所が管轄する国道20号では、事前通行規制区間（大垂水）において令和元年台風19号（東日本台風）により、同時多発的に土砂流出、護岸洗堀及び倒木等が発生し、10月12日（土）～10月18日（金）までの約6日間に渡り、交通が遮断された。本稿では、被災直後の緊急踏査、被災状況報告、応急対策工法の提案、恒久対策に向けた調査・対策計画検討、応急復旧に関するフォローに至るまで、円滑な応急災害復旧に向けて斜面防災技術者が果たした役割を紹介するとともに、反省点も含め災害対応時の留意点について提示する。

Key Words：豪雨災害，緊急点検，道路啓開，被害状況把握，応急復旧対策

1. はじめに

近年、異常気象による豪雨の激甚化、頻発化により直轄国道においても多数の災害が発生している。令和元年台風19号（東日本台風）においては、相武国道事務所が管轄する国道20号大垂水峠付近で同時多発的に土砂災害が発生した。

このような豪雨災害は今後も頻発することが想定されるため、被災現場に直面した技術者（コンサルタント）が実効的な役割を果たすために留意すべき事項を経験者の立場から改善点を含め提示する。

2. 被災地概要（国道20号 大垂水峠周辺）

(1) 事前通行規制区間（大垂水）概要

相武国道事務所が管轄する事前通行規制区間（大垂水）は、東京都八王子市南浅川町（56.9kp）～神奈川県相模原市緑区千木良（61.7kp）の県境をまたぐ約4.8kmにわたる国道20号の区間で、連続雨量150mmで通行規制を実施している。

規制区間の約2km北側には、中央自動車道の小仏トンネルやJR中央本線が併走している（図-1）。

東京都側（起点側）では、国道は主に案内川沿いの溪床部に位置しており、国道の両側は切土法面・自然斜面と護岸工が分布する。神奈川県側（終点側）では、切土・盛土・橋梁区間が繰り返し出現しながら山腹の地形に沿って比高差約170mを下る。



図-1 国道20号事前通行規制区間（大垂水）位置図

出典：地理院地図（電子国土Web）に加筆

(2) 既往被災履歴から見る被災状況

入手した記録によると、大垂水区間では昭和56年以降、6箇所まで災害が発生している。

これらの災害は、台風等による降雨が原因となって発生しており、土砂流出が3件、法面崩壊（表層崩壊）が2件、落石が1件となっている。このうち、4件は連続雨量400mmを超える降雨が2回連続で発生した昭和57年に集中している。

3. 令和元年台風19号の降雨状況と被災概況

大垂水区間における最大連続雨量は、記録のある昭和56年以降では487mm（昭和57年）であった。一

方、今回の台風19号の連続雨量は608mmであり、観測史上最大を記録した(図-2)。

連続雨量500mmを超過した後の2時間の豪雨(121mm/2h・10月12日 19:00~21:00頃)をトリガーとして多数の災害が発生したことが相武国道事務所交通規制班等からの情報で確認されている。

国道と平行する中央道、JR中央本線においても土砂災害が発生し、東京~山梨をつなぐ大動脈である直轄国道、高速道路、鉄道が全て通行止めとなった。

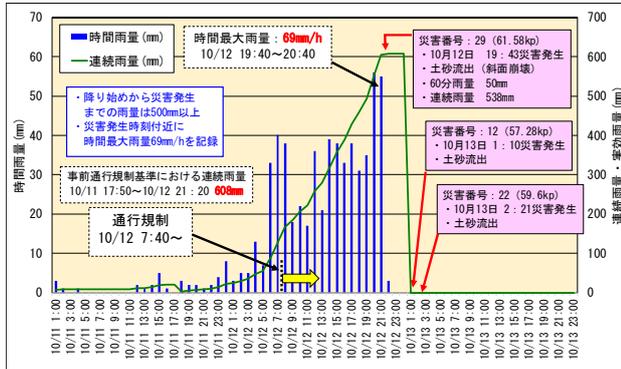


図-2 雨量観測点大垂水の降雨状況(相武国道事務所提供)

4. 被災直後に技術者が果たした役割と留意すべき事項

事務所からの緊急点検要請から、それ以降の対応について、技術者(コンサルタント)が果たした役割と留意点、反省点について以下に時系列で記載する。

(1) 情報収集~緊急点検要請~乗り込み (10月12日深夜~10月13日早朝)

相武国道事務所(以下、事務所)より防災点検業務を受託していたことから、緊急点検要請に柔軟に対応できるようWeb等で雨量等情報収集しながら待機している旨を事前に事務所に対して報告していた。

図-2に示すように、累積降雨量は経時的に増加し、不安は募るばかりであったが、10/12 21:00頃に降雨が少なくなり、一呼吸を置いていたところ23:00過ぎに緊急点検要請の連絡を受けた。

<留意点(移動手段の確保等)>

- ・豪雨前に連絡体制を事務所と再確認しておく。
- ・会社までの通勤、現場までの移動に使用する公共交通は、積極的な計画運休により使用できない。
- ・計画運休に伴い、従業員が出社できないレンタカー店舗は休業する。レンタカー予約サイトは、閉鎖もしくは新規予約受け付け不能の対応が取られる。
- ・タクシー予約サイトも機能していない。

<取るべき対応>

- ・台風等、事前に大規模な豪雨が予想される場合は、事前に移動手段(車両)を確保し、現場近傍の宿泊施設にて待機することが必要である。

<反省点>

- ・不測の事態に備え4名(2班×2名)の万全な人員体

制を準備していたが、移動手段を確保しておらず、早朝に路上でタクシーを確保するのに苦労した。長距離をタクシーで移動し、事務所で協力業者の車両と合流するという綱渡りの対応であった。

(2) 事務所における概略被災状況レクチャー (10月13日早朝)

事務所において、把握されている断片的な被災状況についてレクチャーを受け、当日の作業内容について協議した。

事務所では、事前通行規制区間(大垂水)を含む約6.5km区間において複数箇所土砂流出や倒木が発生していることは把握していたが、詳細な現場状況は把握できておらず、復旧に向けた被災状況把握が急務となっていた。終点側では大規模な土砂流出が発生しており車両が通行できない状態であり、起点側は維持工事業者による道路啓開が片押しで着手された状態であることが情報提供された。

約6.5kmの峠道を徒歩で被災状況を把握・記録する必要があるため、被災路線起点側に車両を駐車、終点側まで調査したところで夕方に事務所車両でピックアップしてもらう行程を依頼し、限られた時間を効率的に現地踏査に充てることを可能とした。

弊社とは別にUAV空撮業者が事務所により手配されていたが、作業内容・調査目的が異なることから別働とする了解を得て、被災路線全体の道路台帳(印刷物)・被災箇所情報を受領して現場に急行した。

<留意点(限られた時間の有効活用)>

- ・土砂災害に対する現地踏査は日中しか出来ない。
- ・当然のことながら、被災直後は情報が錯綜しており、十分な情報は入手できない。

<取るべき対応>

- ・限られた時間を最大限活用する行程を事務所・コンサルタント間で協力して調整する。
- ・一定の情報を得た段階で技術者(コンサルタント)は待ちに徹することなく現場に向かう必要がある。



写真-1 相模原市緑区千木良地先(終点側No. 29)被災状況(相武国道事務所提供 UAV撮影画像)

(3) 被災状況把握のための現地踏査(緊急点検) (10月13日午前~夕方)

相武国道事務所(八王子市内)から移動し、高尾駅周辺に近づくと、国道20号の路面に土砂(泥主体)が随所で流出している状況が確認され、住民らが泥の

掻き出しを行っている姿が散見されるようになった。市街地を抜け55.5kp地点で車両を降り、KY活動後、調査をスタートしたのは午前11:00頃であった。

起点側(東京都側)では、国道は蛇行する案内川を橋梁で渡りながら併走している。被災形態は、増水した案内川による護岸洗堀、橋梁による流木の閉塞に伴う水・土砂の路面流出(写真-2)と、国道山側斜面や小溪流からの土砂流出であった(写真-3,5)。加えて、山腹表層の土砂崩落、とこれに伴う立木流出(倒木)(写真-4)が道路啓開を阻害する状況にあった。〈留意点(被災状況把握+復旧に向けた検討)〉

・被災状況の確認、拡大性の有無を推定し、道路啓開及び通行止め解除を念頭に置いた踏査を実施する。
・次いで恒久対策を念頭に置いた踏査を実施する。

〈取るべき対応〉

・現地踏査に当たっては、被災状況把握だけでなく、第一段階として道路啓開、一定の安定度を確保した通行止め解除のための応急復旧対策(工法と数量)、第二段階として恒久対策に向けた方針(必要な測量・調査・解析・設計・恒久対策工の規模と数量)を念頭に置いた踏査が必要である。

・このため、コンベックス、ポール、巻き尺、レーザー測距計等により簡易計測を実施する必要がある。

・被災形態・発生状況に応じて、柔軟に踏査範囲を判断する必要がある。例えば、道路脇法面の崩壊規模と流出土量が明かに合致しなかったNo.⑦、⑧では、背後斜面を調査し土石流の発生源までを確認した。大規模な土砂流出があったNo.⑳(写真-1)では、崩壊の拡大が懸念されたため、背後斜面の不安定土塊の残存状況や変状の有無等の確認を行なった。

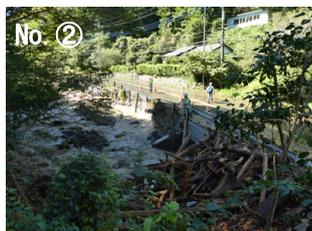


写真-2 護岸洗堀と流木



写真-3 土砂が国道を閉塞



写真-4 土砂・倒木流出



写真-5 本線近接斜面の崩壊

(4) 現地踏査時の休憩・昼食(10月13日 日中)

台風一過の炎天下では、熱中症対策の休息と、腹ごしらえも必要である。昼食休憩中には、午前中の調査結果(被災箇所・応急復旧案)を野帳に書き込み、スマートフォンで撮影し事務所に速報する等の対応を行った。

(5) 被災状況報告・応急、恒久対策(案)報告(10月13日夜)

1) 災害対策室における報告・対策(案)の提示

現地踏査した内容をルートマップ・ポンチ絵・写真に基づき報告し、応急復旧に向けた協議を行った。〈留意点(応急復旧工事への具体策提示)〉

・被災状況報告はもちろんであるが、道路管理者である国道事務所が最も重視するのは、通行止めを解除のため、道路利用者の安全を確保できる応急復旧方法・数量・所要時間である。

・翌日の現場復旧作業に向けて、報告は必要事項を端的に具体的に、分かり易く行う。

・限られた時間の中での現地踏査による速報であることから、不明点があれば不明な内容を提示する。

・事務所内で、対策方針の合意形成を図る。

〈取るべき対応〉

・被災当日は事務所も切迫した状態にあり、コンサルタント帰着後ただちに報告が始まるわけではない。ルートマップや写真の整理を待ち時間中に進め、スムーズな報告を行う必要がある。

・写真1枚の説得力は絶大である。現場では全体状況が分かる写真、詳細変状が分かる写真等、目的に合わせた写真を撮影し、提示する必要がある。

・道路管理者のニーズに合わせた復旧メニューを提示する必要がある。道路の重要度、緊急度、優先度、施工性に合わせた複数の対策メニューをメリット・デメリットと併せて提示し、事務所内の対策方針決定に向けた合意形成をサポートする必要がある。

2) 応急復旧対策工(案)の図化・とりまとめ

翌日からの応急復旧工事着手のために必要な図面・数量のとりまとめを行う。

〈留意点〉

事務所～出張所～維持業者～現場作業員に対して円滑な情報伝達が可能な資料を作成する。

〈取るべき対応〉

・翌日の早朝から業者が現場作業に着手出来るように、早急なとりまとめ(即日提出)が必要である。

・平面図に対策工法及び数量(幅・高さ)を具体的に明記する必要がある。最終的な実施数量は、現場合わせであることは割り切る(図-3)。

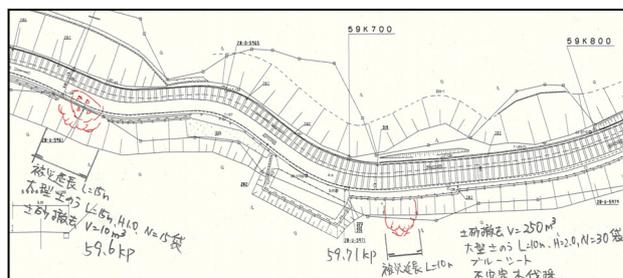


図-3 道路台帳に応急復旧工法を旗揚げした図(例)

(5) 恒久対策に向けたフォロー(10月15日午後)

応急復旧工事が現場で進むなか、本復旧に向けた測量・調査・解析・設計・施工に関する検討を行な

い、資料作成を行なう(図-4)。

<留意点(現地状況・被災形態に基づく検討)>

・本復旧に向け、必要なテスト・対策工・数量を想定し、実施可能な事項を適切に選定・計上する。

<取るべき対応>

・現地踏査で確認した状況を考慮し、想定される土砂移動現象の規模や形態を推定し、適切な対策工法・規模を選定・検討する。対策工に必要なテスト等のメニュー出しを行い、概算工事費を一定の精度で算出する必要がある。

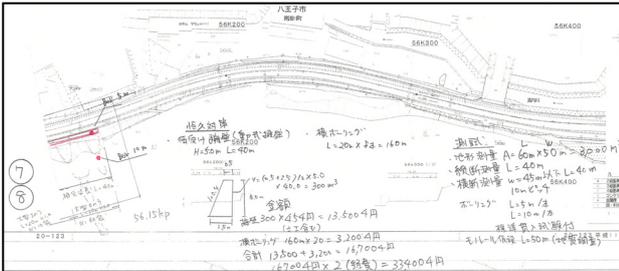


図-4 道路台帳にテスト項目・対策工・費用を示した図(例)

(6) フォロー点検(10月16日)

被災箇所状況の再確認のため、フォロー点検の実施提案し、現地踏査を実施した。

<留意点(見落とし防止)>

・緊急点検時に確認できなかった箇所や変状拡大の有無等の再確認を目的として、フォロー点検を行う。

<反省点>

・落石・崩壊・地すべり・土石流等、道路山側からの土砂移動現象のみに重点的な注意を向けていた。

・降雨後3日が経過し、案内川の流量が低減してきた状況下で、これまで濁流と水没で目視出来なかった箇所において新たな護岸の洗堀が確認された(写真-7)。事務所より河床状況調査の依頼を受け、応急復旧が必要な箇所を抽出した。水位低下後でないと、河床変状の全貌が把握できないことに気が回

ていなかったことは反省すべき点である。



写真-6 応急対策完了(例)



写真-7 護岸洗堀の顕在化

5. 有事の際に向けた技術者の心掛け

道路防災に関わる技術者は、災害要因(土砂移動現象)に対して、常に、事業及び社会的要請を念頭に置いた視野を持ち、現地踏査技術を磨き、後進に技術を継承していく必要がある。加えて、気候変動の影響による豪雨の頻発化・激甚化に備え、道路管理に新たな技術も活用して、防災・減災・国土強靱化の取り組みを推進していく必要がある。本稿が、その一助となれば幸いである。

なお、有事の際に実効性のある行動を取るためには、対象路線において平常時の現地踏査等を通じて地域精通度を向上させておく必要があることを申し添えておく。

謝辞: 今回の災害において、コンサルタント、土木工事業者を先頭に立って東ね、官・民が一丸となって復旧に当たることで被災から5日弱という短期間で国道20号の通行止め解除を可能とした相武国道事務所の関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

1) 丸山徳彦: 台風19号 一般国道20号(大垂水区間)の応急復旧対応について, 土木施工, VOL. 61/No. 6, pp. 50-51, 2020.

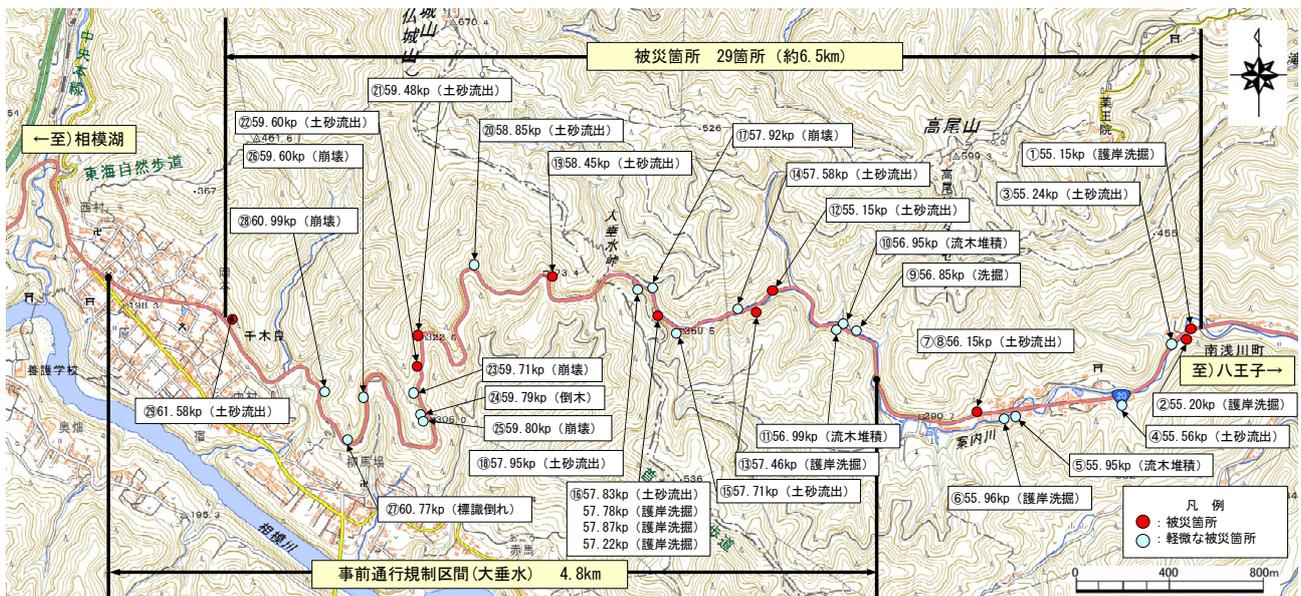


図-5 緊急点検により抽出した被災箇所位置図