

一般国道9号(出雲市多伎町)における地すべりの災害対応について

国土交通省中国地方整備局松江国道事務所 特別会員 ○新谷 浩矢
 国土交通省中国地方整備局松江国道事務所 特別会員 近藤 弘嗣
 国土交通省中国地方整備局松江国道事務所 特別会員 横山 悠実子

1. はじめに

令和3年8月11日からの前線による影響で、西日本から東日本の広い範囲で大雨となり、島根県出雲地方でも総雨量 250mm を超える記録的な大雨となった。その後、同年8月18日、中国地方整備局松江国道事務所管内における出雲市多伎町小田の国道9号で、約100mにわたって路面の亀裂や隆起、歩道が崩落するなど大規模な地すべりが発生(写真-1)。同町多伎から大田市朝山町までの9.1km区間の全面通行止めを行った。なお、国道9号に並行する山陰道が平成30年に供用しており、迂回路として活用することができた。

また、JR西日本米子支社は国道沿いの山陰線出雲～大田市間の運転を見合わせ、江南～田儀間を運休する措置を行った。併せて、現場付近の水道管が破損し、3日間断水するなど地域住民の生活に多大な影響を及ぼす事態となった。

本稿では、当箇所での被災発生から応急復旧までの概要を報告するものである。

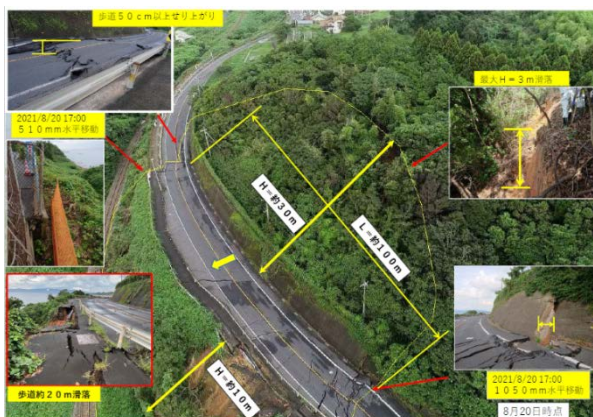


写真-1 出雲市多伎町地すべりの被災状況

2. 気象状況

令和3年8月12日～17日において、図-1のような気圧配置となり、盛夏期にもかかわらず梅雨の後半の

ような大気の流れとなり、西日本～東日本に前線帯が形成され、そこに水蒸気の流入する状態が続いたため、広範囲で持続的な大雨となった。

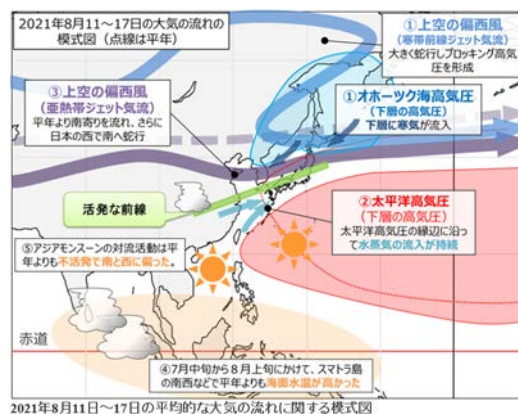


図-1 8月12日～17日 降雨状況

出雲市多伎地区の国土交通省の自記雨量計において、8月9日～8月18日の間で例年8月の月平均値(145.6mm)の約3倍となる累計雨量430mmを観測された。

3. 災害発生～通行止め

災害発生当日、8月18日8時24分に一般の方から路面変状の連絡があり、職員が現地確認、2時間後の10時頃には路面亀裂や隆起が急激に進み、歩道部も崩落し始めたため、11時に「大規模地すべりの可能性あり」と判断、現地で車両を通行止めし、山陰道(出雲多伎IC～大田朝山IC)を迂回路とする全面通止め規制(約9km)を実施した。

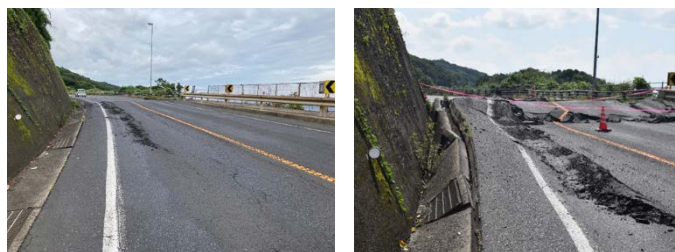


写真-2 路面亀裂の変化

また、並行するJR山陰本線もJR西日本(株)におい

て松江から出雲間を急遽運休とした。なお、前日17日の通常巡回での異状は確認されていなかった。

「大規模地すべりの可能性あり」の判断から3時間後に防災ドクターによる現地調査、翌日には土研・国総研の地すべりチームによる現地調査を実施し、地すべりの要因及び応急復旧対策に関する助言等の技術支援を頂いた。

地すべりチームは、発災当日に事務所で撮影した UAV 映像から CIM モデルを作成され、災害状況把握・発生機構/リスク分析を事前に行い、現地調査によって分析精度を高めた上で緊急対策の助言があった。



写真-3 地すべりチームの現地調査



写真-4 地すべり災害対応の CIM モデル (拡大)

調査の結果、地すべりの規模は延長約 130m、高さ約 30m 程度と判明。その素因は「礫岩層」の下位に分布する「流れ盤の泥岩」と滑落崖を形成した「急角度の亀裂面」の亀裂面に大雨により地下水位が供給され、地盤が不安定化し、地すべりが発生した推測された。

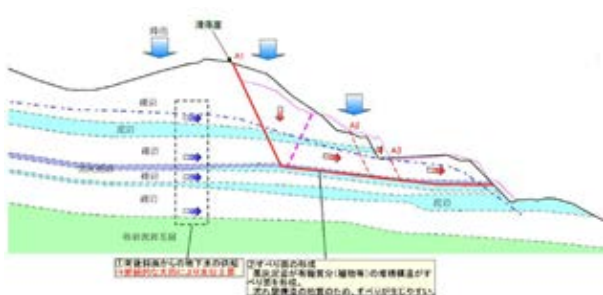


図-2 地すべりイメージ

また、応急復旧にあたっては、地山の変位を常時観測し安全確認を行った上で、地すべり変動抑制対策として、地下水の排除（排水ボーリング）、地すべり土塊の荷重軽減（頭部排土）などの助言を踏まえ、応急復旧の施工内容（図-3）を策定した。

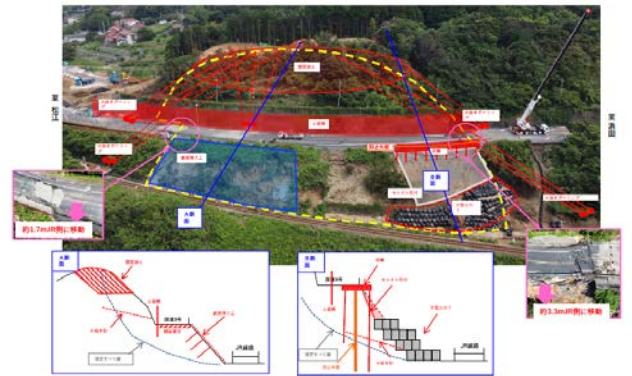


図-3 応急復旧内容

今回、地すべりチームが作成した地すべり CIM モデルを協議で使用することにより、早く・分かりやすく情報を共有することができ、対応方針の意志決定がスムーズに進んだ。

4. 応急復旧への対応

応急復旧の対応については、島根県建設業協会の全面協力得て、8月20日より被災現場での施工体制を構築。また、事務所内にも 24 時間体制で応急復旧にあたるチームを構築した。



写真-5 応急復旧班の状況

現場においては、まず排水ボーリングを 8 月 21 日に終点側から着手、9 月 2 日までに排水ボーリングを全体で 5 箇所 16 本、総延長 1,023m を実施した。頭部排土は、8 月 20 日に起点側の施工ヤード整備に着手、約 5,300m³ の土砂撤去を 9 月 2 日までに完了させた。

その結果、地盤伸縮計による計測において、発災当初では、200mm/日を越える変位が確認されていたが、応急対策の進捗と共に 8 月 26 日頃から 25mm/日程度と変位

が低下し、9月2日には10mm/日以下の変位まで低下させることができた。なお、地すべりは通常4mm/日以下で危険と判断される。

今回の被災箇所は、地すべりが進行する非常に危険な現場であったため、地すべりの挙動をリアルタイムで計測、WEBカメラにより常時監視を実施し作業員の安全に万全に留意し、作業を実施した。

また、現地での対応として、不安定土塊箇所での無人化施工機械(遠隔操作)による頭部排土や、CIMモデルを活用したICT建機の施工を実施し、作業員の安全確保と施工の効率化を図った。

災害時におけるICT建機の施工は今回の初の試みであったが、作業員からは夜間で法面が認識しにくい場合も掘削が可能であったとの声があり、災害現場においても非常に有効であると感じた。



写真-6 無人化施工機械(遠隔操作)による頭部排土



写真-7 CIMモデルを活用したICT建機施工

また、専門家と現場(施工会社、調査コンサル、職員)で実施したWEB会議において、これらCIMモデルを活用し、現地施工状況の変化や地すべりの状況を参加者全員が細かく共有することができたため協議がスムーズに行うことができ、現場での手戻りや施工の待ち時間等がなく対応ができた。

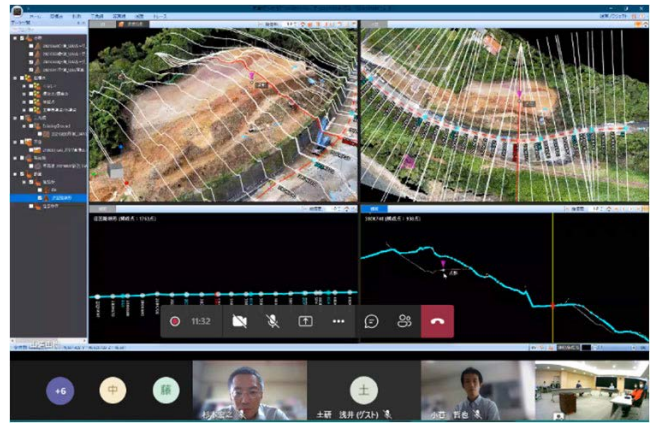


写真-8 CIMを活用した遠隔での技術指導

5. 地域への影響と対応

1) 地域住民・店舗への対応

今回、被災により、国道9号全面通行止めを実施したが、並行する山陰道を迂回路として活用することができたため、大きな混乱は生じなかった。

しかし、通行止め区間内の地域住民の移動や、沿線店舗の利用低下等の影響が発生した。地域の迂回路となった市道(生活道路)では交通量が増加し、事故を懸念する声が地元住民からあがった。これに対し、出雲市役所と調整を計り、通学路標示や区画線整備、視距改良(草刈り)等を迅速に行うことで、地域内の不安解消を行った。

また、店舗の利用低下に対しては、店舗営業中の看板を国道上に設置するなど対応を行った。

迂回路となった山陰道ICでは、夕方の通勤時間帯に合流部で約2kmの渋滞が生じたが、交通整理人による対応や信号機の調整により、渋滞緩和の効果が得られた。



写真-9 看板設置状況

2) 情報提供・地元説明

今回の事象はマスコミの関心も高く、一般の方々からも被災状況や今後の見通し、全面通行止めの不安(山陰道の渋滞、市道の迂回路等)の意見が事務所にも多く寄せられた。そのため、一般の方々の不安を除くためには、現状(地すべり状況、応急復旧対応状況)をリアルタイムで発信することが重要と判断し、出来る限り、積極的な情報発信を行い、マスコミに対しても、写真・動画データを随時提供した。結果、片側交互通行開始までの2ヶ月間で、事務所HP(25回)、Twitterの投稿(31回実施)及びドローン画像(動画)・写真のマスコミへの提供(11回実施)を実施した。特にTwitterでは被災後フォロワー数が約500名増加するなど、災害時の情報発信の有効性を再確認した。

また、地域の方々に対しては地元説明回を2回、オープンハウス方式や地元主催の文化祭での説明を合計で5日間開催した。災害時のオープンハウス方式は初めて実施したが、来場者に対して、職員が地すべり状況や応急復旧工法を丁寧に説明し、多数の地元の方が来場され、来場者からは「現地の状況がよく理解できた」等の意見を頂いた。



写真-10 オープンハウスの状況



写真-11 Twitterへの投稿例

5. おわりに

この度の被災は想定外の気象状況の上に発生した想定外の事態であった。こういった災害は常に私たちの想定を超えて起きるものであり、我々(国土交通省)は如何にしてこの想定外に立ち向かうか問われている。

今回の災害現場において、すでに改築工事で活用されているUAV映像によるCIMモデルやICT建機、WEBカメラ、常時観測装置等を応急復旧に活用した事務所では初めての事例であり、その活用により、応急作業の効率性や作業員の安全確保に大きく貢献できたと感じている。

また、本被災に関して、約2ヶ月で全面通行止めを解除できたのも迅速に応援にかけつけ昼夜問わず対応して下さった34社の施工業者の方々のお陰であり、ここに感謝と敬意を示したい。また、住民の方にはご理解ご協力いただき感謝いたします。

本被災箇所は、現在も片側交互通行規制をおこなっており、本復旧までは時間を要しているが、今後も現地の状況を発信していき、安全で迅速な施工に務めていきたい。