国道361号権兵衛峠道路の直轄権限代行による災害復旧事業について

大野　毅[1]・足助　優二[2]

[1]飯田国道事務所　工務課　（〒395-0024 長野県飯田市東栄町3350）

[2]飯田国道事務所　計画課　（〒395-0024 長野県飯田市東栄町3350）.

2019年10月に上陸した台風19号(東日本台風)は，多くの地域に甚大な被害を及ぼした．国道361号権兵衛峠道路(長野県管理　以下，権兵衛峠道路)においても，道路崩壊が発生し全面通行止めとなった．権兵衛峠道路は伊那地域と木曽地域を結ぶ重要な路線のため，早期の復旧が求められたが，被災箇所は急峻な地形を擁し早期の復旧には高度な技術力が必要とされた．

2013年6月に大規模災害による被害に対し国等が災害復旧事業を代行して行うことができる「大規模災害からの復興に関する法律」(以下，復興法)が施行されていることを受け，長野県からの要請により直轄権限代行として災害復旧事業を実施した．その内容について報告する．

キーワード　台風19号，権限代行事業，災害復旧事業，斜面崩壊

1. 災害概要

(1) 被災状況

2019年10月に関東甲信地方，東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨をもたらした台風19号によって，権兵衛峠道路においても，権兵衛トンネル伊那側坑口付近で10月20日に道路崩壊が発生し全面通行止めとなった．道路崩壊によりA1橋台の深礎杭が大きく露呈した．被災状況を写真-1に示す.

権兵衛峠道路は，長野県南部の伊那・木曽地域を連絡し両地域の物流・医療・経済を支える道路として重要な役割を担っている為，早期の復旧に向け直轄権限代行事業として2019年10月29日より災害復旧事業に着手した.

着手に当たり，道路崩壊箇所の被災状況の評価，復旧対策工法等を検討する「国道361号権兵衛峠道路災害復旧技術検討委員会」(委員長：名城大学社会基盤デザイン工学科　板橋教授)を設置し，応急復旧工法および本復旧工法の検討を実施した.

(2) 災害発生メカニズムの想定

橋台背面の地盤は表層土砂(崖錐層)で形成され，崖錐堆積物の下に粘板岩，チャートと続く流れ盤であることが地質調査により確認できた．崩壊部の調査を行うと崖錐堆積物の層が湿潤状態であり湧水が認められた.

以上より，台風による連日の大雨の影響で地下水が増加し，透水性の高い崖錐堆積物の層と透水性の低い粘板岩の層間に地下水が溜まったことで，橋台付近の崖錐部が不安定となり，地下水と共に表層部が流出する結果となったと想定された．(図-1)

写真-1　被災状況

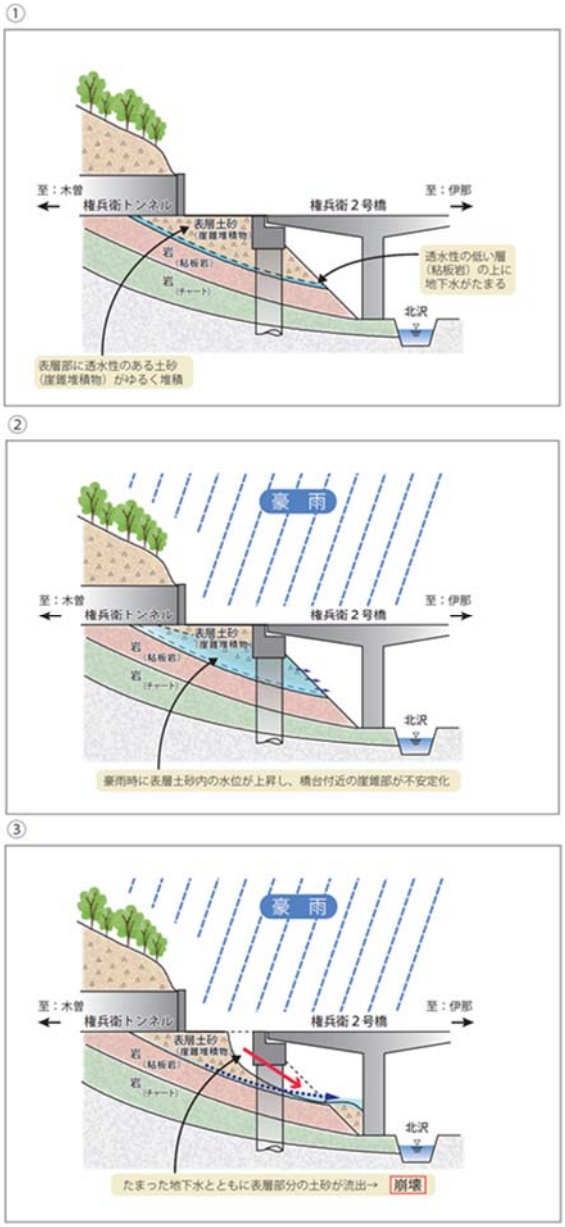

図-1　災害発生メカニズム

2. 応急復旧計画

(1) 応急復旧の基本方針

応急復旧の基本方針を以下に示す．

①早期復旧：施工期間が短期で収まること．

②本復旧工事の施工性確保：極めて狭隘な施工ヤードの中で，本復旧工事の支障とならないこと．

③構造の安全性：既設橋台の地震時の安全性，崩壊した斜面の安定を確保すること．

3. 応急復旧工事

応急復旧工事の内容を表-1に示す．片側通行の確保を最短工程で行うことが災害復旧事業の大きなミッションであった．本稿では片側交通確保においてポイントになる③～⑤の内容について触れる．

表-1　応急復旧工事の内容

応急復旧工事の内容	目的
①水抜き横ボーリング	地下水の排除
②ﾓﾙﾀﾙ吹付＋鉄筋挿入工	崩壊法面の保護
③土留工	坑口路面の保護・土留，仮橋下部工
④橋台補強工	深礎杭の地震時(L1)の担保
⑤仮橋工	崩壊部を跨ぐ交通機能の確保
⑥仮排水工	崩壊した流末の仮復旧

(1) 主な設計内容

a) 仮橋

現道交通の早期復旧を目的に，道路崩壊箇所に仮橋を仮設する計画とした．検討に当たっては，本復旧工事の支障とならいように片車線の仮橋とし，既設道路の嵩上が少なく，本復旧時の施工空間確保が可能な下路式トラスを採用した．

b) 橋台補強

道路崩壊により大きく露呈した A1 橋台の深礎杭について，照査を行った結果，常時は許容値を満足する結果となったが，地震時は満足しなかった．地震時の安全性が確保されていないため，応急復旧時においても地震力に対する安全性を担保する補強を検討した．

補強内容は，控え杭＋PC ケーブルとした．

c) 土留工

崩壊箇所の拡大を抑え安全に応急復旧工事が施工できるよう L=15.0m の H 鋼杭を土留として施工することとし，この H 鋼杭を仮橋の橋台としても併用できるように計画した．

(2) 施工ヤードについて

施工に際し大きな障害となったのが，狭隘な施工ヤードだった．写真-1でも示す通り，崩壊箇所はトンネル坑口に近接しており坑口側の施工ヤードは限られていた．橋梁上についても，幅が狭く縦に長い制限されたヤードであった．このような限られたヤードの中で施工を進めて行く必要があった．

(3) 施工時の工夫

土留工のH鋼杭(N=22本)の施工にあたっては，支持層が硬質な粘板岩等になるため，着実に施工ができるようダウンザホールハンマー工法によりケーシング(鋼管φ600)を打込みH鋼(H350)の建込みをおこなった．一般的にケーシングは，H鋼建込み後に引抜き再利用するが，本現場においては，崩壊箇所に近接した箇所での作業となる為、出来る限り崩壊箇所を乱さないようケーシングを残置し施工した．

また，狭隘な施工ヤードに対応するため，通常であればケーシングとダウンザホールハンマーのセット時にクレーン2台を使用するところだが，1本目のケーシングをφ660と口径を大きくし，2本目以降のケーシングのセットは1本目のケーシングを利用することでクレーン1台に

よる作業を可能とした．(写真-2)

施工期間の短縮に向けては，①24時間体制の施工②超速硬Conの使用により約20日間の短縮を図った．

写真-2　ケーシングセット状況

(3) 片側通行の確保

応急復旧工事が完了し，被災から約2ヶ月後の2019年12月19日に権兵衛峠道路は片側1車線による通行を再開した．(写真-3)

写真-3　応急復旧工事完了

4. 本復旧計画

(1) 本復旧の基本方針

本復旧の基本方針を以下に示す．

①被災原因の除去：湧水が溜まりにくい構造とすること．

②災害に強い構造：被災前の構造に対して、より強固な構造とすること．

5. 本復旧工事

本復旧工事の内容を表-2に示す．

表-2　本復旧工事の内容

本復旧工事の内容	目的
①鋼管土留擁壁	電気室前の崩壊斜面の復旧
②橋台補強	増杭深礎＋フーチング拡幅による補強
③排水施設	排水経路の分散
④複合補強土壁	橋台前(深礎前面)の斜面復旧のための擁壁
⑤吹付法枠工	複合補強土壁の下部保護

(2) 2車線交通の確保・災害復旧事業の完了

2車線を確保する工事が完了し，被災から約1年の2020年10月8日に権兵衛峠道路は2車線による通行へ移行した．また，2車線による通行へ切り替わった後，橋台前の斜面復旧として複合補強土壁を施工，壁体全面の崖錐層には法枠工を施工し，2021年3月26日をもって権限代行による災害復旧事業を完了した．(写真-4)

写真-4　災害復旧事業の完了

6. おわりに

災害発生メカニズムで記述した通り，地下水が災害の要因として挙げられており，被災後から水抜きボーリングの水量などの湧水量を継続的にモニタリングしてきた．水抜きボーリングからの排水として最大で338L/minを記録し，被災箇所は湧水が絶え間なく供給されている箇所ということが分かった．湧水の供給がある箇所について，湧水の制御は難しいが，構造物を構える場合は湧水が溜まらないよう配慮することや，水抜きボーリングにより湧水を誘導することが重要であると感じた．

また，今回の災害復旧事業を通して，地域からは国による権限代行について大きな期待を感じた．今後も，毎年のように発生し激甚化する自然災害に対する対応として，権限代行による災害復旧事業のニーズは高まっていくものと考えられる．災害対応という特殊な業務において求められることは多岐にわたり，前例がないことも多い．この報告が，今後の災害復旧の一助となれば幸いである．

謝辞：権兵衛峠道路の災害復旧工事にあたり，道路崩壊箇所の被災状況の評価，復旧対策工法等を検討する「国道361号権兵衛峠道路災害復旧技術検討委員会」の委員の方々には大変貴重なご意見を頂きました．また，災害復旧の設計・施工を担って頂いた企業の皆様，関係自治体・機関には多大なるご協力を頂きました．この場をお借りして厚く御礼を申し上げます．