

平成29年度

国道36号白老町竹浦橋の早期復旧に向けて —被災から学んだ教訓や工夫について—

室蘭開発建設部 室蘭道路事務所 工務課 ○青木 孝樹
 室蘭開発建設部 室蘭道路事務所 工務課 武田 大樹
 室蘭開発建設部 室蘭道路事務所 工務課 水尾 隆

国道36号の竹浦橋は、9月18日の台風による豪雨の影響でP5橋脚の沈下などにより通行止めとなった。被災後、仮橋での通行規制解除の見込みを11月下旬としていたが、当該地域は広域迂回路しか設定できず、町道を迂回路としたことによる地域への影響を極力少なくするため、工期短縮の工夫をすることで10月下旬に開通させることが出来た。

本稿は、被災状況と工期短縮を実現した開通までの39日間の復旧状況や工夫点などについて報告するものである。

キーワード：災害復旧、仮橋、工期短縮

1. はじめに

国道36号は、札幌市と室蘭市を結ぶ延長約130kmの主要幹線道路で、国際拠点港湾の室蘭港と苫小牧港や新千歳空港を結ぶ物流の大動脈である。

被災した竹浦橋は、登別市街地より北東へ約8kmに位置し、白老町竹浦で敷生川を渡河する昭和29年（1954年）に竣工した橋長109.25m、車道幅員7.5mの3径間連続RCT桁2連の6径間の橋梁である。

本橋は、平成29年9月18日の台風第18号通過による豪雨の影響で、橋脚の沈下などにより通行止めとなった。被災後、仮橋での復旧に着手し早期復旧を達成した。



図1：竹浦橋位置図

2. 被災状況

平成29年9月18日に台風第18号が北海道に上陸し、当該地域には記録的な大雨が降った。被災区間近傍の気象庁観測所（アメダスカルルス）では、9月18日1時から18日24時までの日降水量で297.5mm、18日7時の最大時間雨量で43mm/hを記録した。日降水量297.5mmは、観測史上で1位となる記録的な大雨であった。この急激かつ多量の降雨に伴う河川水位の上昇と流速増加の影響で、竹浦橋が被災した。

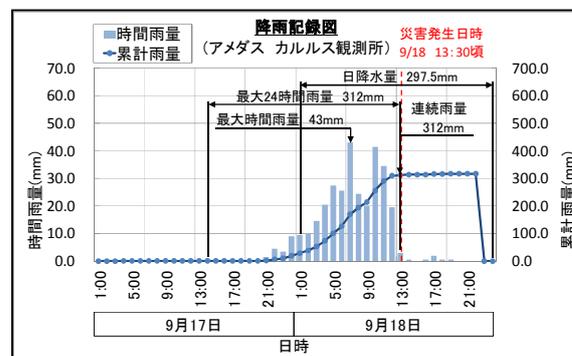


図2：連続雨量と降雨記録図

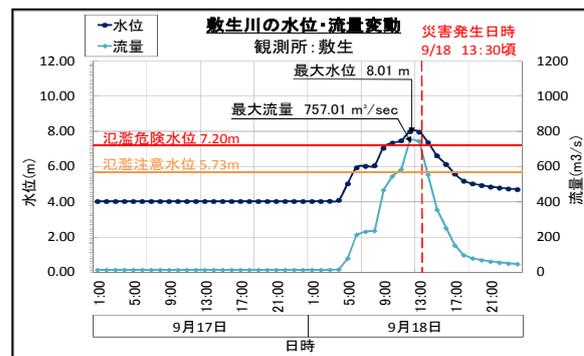


図3：敷生川の水位変動と流量

3.被災後の対応

平成29年9月18日(月)9時10分に敷生川が氾濫危険水位に達したことから、維持工事の異常時巡回により竹浦橋の路面状況と水位を確認(異常なし)、10時41分には白老町に土砂災害警戒情報が発表されたことから、指示を受けた維持業者が現地で監視を継続していたところ、13時25分頃P5付近に路面の沈下を発見、報告を受け通行車両の安全性を確保できないと判断し通行止めを決定、苫小牧警察署に応援要請を依頼し13時30分に通行止めを開始した。

白老町と協議し他に迂回路となり得る道路がないことから、白老町の町道を迂回路として国道交通を迂回させた。



写真1：被災状況

4.町道迂回路の問題点と改善策

国道36号の通行止めに対して、町道を利用した迂回路を設定した他に、広域迂回路として国道453号～国道276号 L=148.4kmを設定した。通行止め後の迂回路の全車種日交通量は、広域迂回路が82%増(2,300台増)に対し、町道迂回路は381%増(10,300台増)と著しく増加した。(図5参照)

住宅街を通過する町道迂回路は、幅員が狭く大型車進入時には対面通行が不可能で渋滞が発生し、交

差点でのトラブルや地域住民の不満や不安、通学児童の安全確保など、多くの問題が発生した。

町道迂回路の交通負荷を軽減するための改善案として、東日本高速道路(株)の協力を得て道央道の代替路無料措置を実施した。併せて、迂回路への看板設置、舗装補修、交通誘導員の設置など、地域住民への不満・不安解消を目的としたきめ細やかな対応を実施した。

白老IC～登別東IC間の代替路無料措置により、町道迂回路の交通量は、全車種14%、大型車約35%減少し、交通負荷の軽減を達成する事ができた。

通行止めの長期化は地域住民の生活や物流に大きな影響を与える事から、迅速な仮道と仮橋の構築が特に必要とされ、工期短縮の取組みが重要であった。

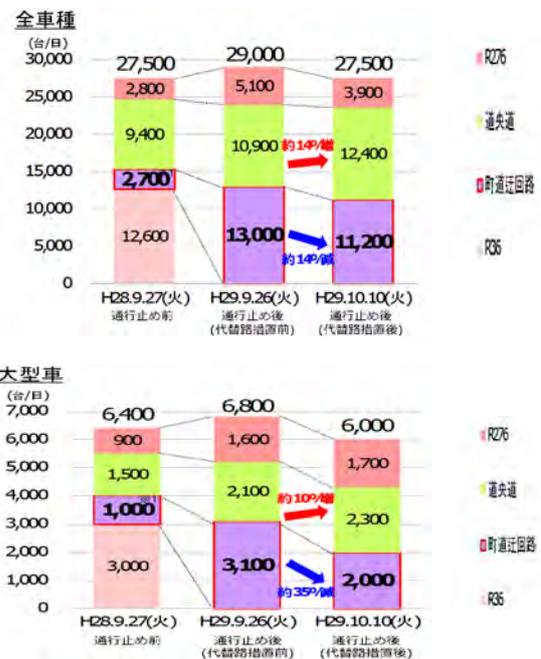


図4：代替路(無料)措置前後の交通量の状況



図5：被災後の道路状況

5.迅速な仮道（仮橋）の構築に向けて

(1) 状況把握および復旧検討

被災から復旧まで災害復旧において特に重要なのは、工期短縮のために復旧方法を迅速に決定し工事への早期着手をすることである。被災直後の状況把握から復旧方法の決定における課題と解決策について以下に述べる。

1) 情報収集と状況把握

被災直後の現地確認では、P5橋脚の沈下と前後の主桁下縁から腹板に向かってひび割れおよびP4橋脚上の地覆にひび割れが生じている事を確認した。

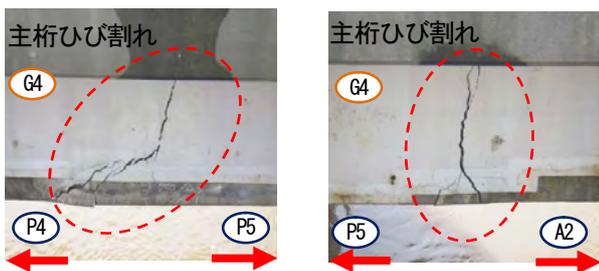


写真2：被災状況

被災箇所の既往地質資料を確認したところ、現河床から深さ40mまで沖積層のルーズな砂・砂礫が厚く堆積しており、この下位に非常に締まった洪積砂礫層が分布している状況にあった。

P5橋脚は直接基礎で河道内に位置し河道の急拡部であることから流れが速い箇所と遅い箇所による乱流の影響を受けた。乱流により礫地盤が吸い出され、支持地盤が流出し沈下が生じたものと考えられる。現地計測の結果、P5橋脚が最大23cm沈下している事を確認した。

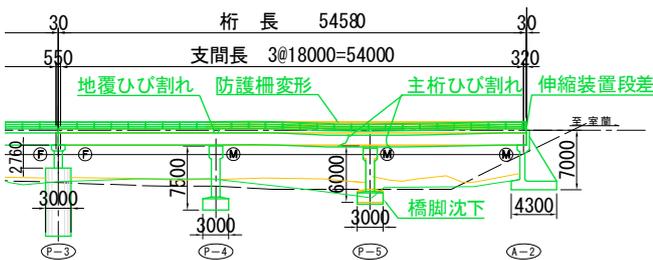


図6：被災概要図

2) 道路防災有識者検討会の開催

被災橋梁の対策方針を計画するために、道路防災有識者と現地上強を把握し検討を行った。

早期に現国道の通行確保を達成するためには、既設橋を利用する仮復旧が効果的ではあるが、被災した既設橋の荷重載荷時に対する安全性の検証が重要であったことから、確認調査を実施する事とした。

3) 迅速な意思決定

仮復旧において既設橋の利用が可能か、また別途仮橋が必要か、短時間での意思決定をしていち早く交通解放をすることが必要である。また架橋位置は、二級河川敷生川内であり、さけ遡上河川でもある事から、河川管理者（室蘭建管、登別出張所）の他にいぶり中央漁組、さけ・ます増殖事業協会との協議が必要なため、関係機関の合意形成を速やかに行う必要があった。このような状況に対して、緊急時の情報管理（状況把握）と意思決定（仮復旧方法）において以下の方法で迅速化を図った。

①緊急随契と復旧関係者の合同会議

調査会社、コンサルタント、施工会社、道路管理者（本局、本部、事務所）の合同会議を被災翌日に設けて、被災状況の報告とこれに基づく仮復旧方針を決定した。仮復旧方針としては、既設橋を利用する仮復旧案と下流側への別線仮橋案の両案の検討を並行して進める事とした。また、調査、設計、施工各者の工程について協議し、クリティカルパスを明確にして仮復旧の最短スケジュールを立案した。

②関係機関との迅速な協議と配慮

合同会議と並行して、河川管理者、漁業関係者、白老町役場、周辺地権者、北海道電力、NTT等に、現地状況と復旧方針、施工内容を説明し、関係機関の柔軟な対応により仮復旧に向けた施工の承諾に至った。

③借地不可箇所の回避

別線の仮道・仮橋案の平面線形を検討するにあたり、周辺地権者との事前協議を行い、早期工事着手における支障物件を回避した平面線形を計画した。

- CP1：仮道起点側は、ケイホク生コンクリート白老工場の建物を回避
- CP2：仮道終点側は、移設に期間を要する（北海道電力）の高圧の移設を回避。
- CP3：仮橋の橋台位置は、河川流水の影響を受けない位置で設定。

④ 占有物件の移設

仮復旧計画を進める上で支障となる占有物件の移設に関して、各管理者に施工内容と範囲を説明し、仮復旧に向けた占有物件移設の協力を得た。

(2) 仮復旧工法の決定

被災後の地質調査、測量調査の結果、橋脚周辺は河川洗掘を受けており、N値も低下している事を確認した。特にP5橋脚基礎の支持地盤は吸い出しにより不安定な状態で、交通荷重を載荷すると、さらに沈下や傾斜が進行する可能性が高いことを確認した。

調査結果から既設橋にこれ以上の荷重を載荷する事ができないと判断し、既設橋を利用した早期仮復旧は困難であるため、仮道・仮橋による復旧工法を採用する事とした。

－ P5橋脚の被災メカニズム －

- ① 豪雨に伴い河川の流量が増加
- ② 右岸側では、流速の早い箇所と遅い箇所が交わる事により発生した乱流により、フチング周辺の緩い砂地盤が洗掘
- ③ 洗掘作用がフチング下面まで達し、全体的に礫地盤が吸い出され、支持地盤が流出
- ④ 支持地盤の流出により橋脚が「最大23cm沈下」
- ⑤ 沈下した橋脚上の主桁はコンクリートにひび割れが発生

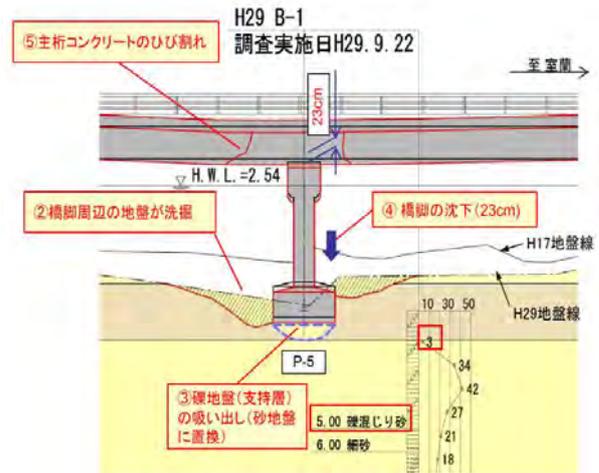


図7：調査により確認した被災概要図

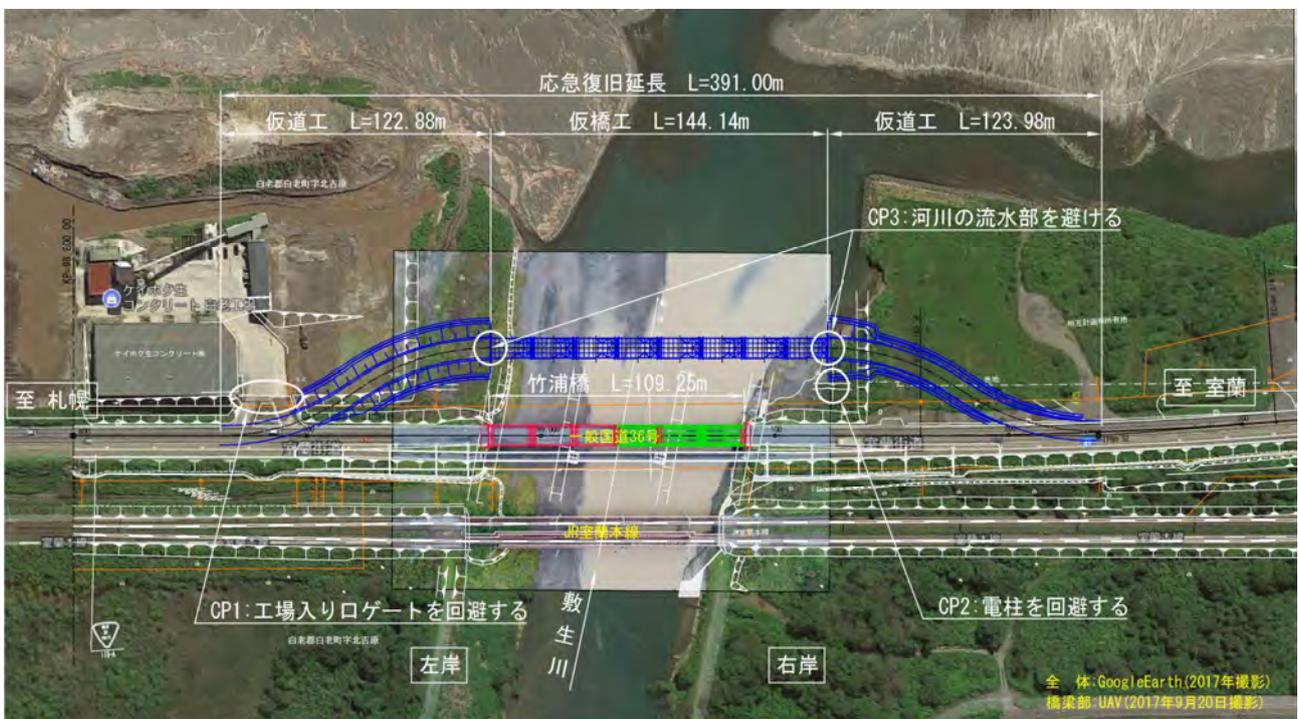


図8：決定した仮道線形

(3) 仮復旧工事

仮橋を架設し早期に開通させるためには、工事を迅速に行うことが求められるが、当初の計画では仮復旧には2ヶ月を要する計画であった。そこで、以下の工夫を行うことにより、大幅な工期短縮を図った。

1) 調査・設計と施工の並行作業

災害復旧では、早期の開通が必要となるため、調査・設計と施工を同時進行させることになった。しかし、ある程度の想定を含めた設計・準備工となるため、調査結果が出るごとに手戻りが発生し、結果として工程遅延が発生するリスクがあった。そのため、手戻りを発生させないために調査結果が出るたびに早急に調査結果を反映した図面を段階的に完成させることで手戻りのない施工計画を立案し、早急に施工体制を整えることとした。

これにより、通常であれば調査・設計に数週間を要するところ、被災4日目で最初の図面（仮橋一般図）を作成することが出来た。その後も、測量結果や地質調査結果が出るたびに仮橋一般図や仮橋基礎設計図を都度修正することで資材発注や施工待ちを生じさせない体制を整えた。

2) 受発注者の協力体制

調査・設計・施工の同時進行のため、道路管理者と調査会社・コンサルタント・施工会社との打合せを、何度も行った。調査・設計に関する打合せは、主にメールや電話で行い、迅速に設計条件を確定させた。メーリングリストを活用する事で、情報共有を徹底した。

3) 資材・人材確保について

仮橋は、既設橋の支間長18mと合せ、計8径間の144mで下流側に計画した。8径間の仮橋を早急に施工するためには、両岸からの2パーティによる仮橋施工が必要となった。また、短期間で仮橋資材や重機を用意すると共に、早急な人材確保が必要となった。このような課題に対して以下の対応をした。

① 資材・機材の確保

施工方針が決定後、施工業者より協力業者への連絡を迅速に行い、道内で手配がつかない資材・機材については、道外への手配を行い資機材の確保に当たった。

② 人材の確保

施工を昼夜交代の2交代制で作業を実施するには多くの人材が必要であった。このためJVの形態を取り、3社で1工事を行う体制をとった。

4) 施工の効率化

- ① 通常の仮橋架設では、杭打設～下部工～上部工を片岸から1班で行うが、今回は杭打設時に上部工の仮組を行い、下部工完了後直ちに上部の架設に移行できるような編成を行った。
- ② 施工の段取り効率化のため、近隣工場用地を借地し、重機及び資機材の置き場、仮組ヤードを確保して、次工程に直ちに移行できる体制を確保した。



写真3：仮橋施工状況

6.まとめ

当初計画で2ヵ月必要な仮復旧は各関係機関の協力や迅速な対応により実質1カ月の施工に短縮できた事で、10月27日に供用することが出来た。

大雨の影響で河川が氾濫危険水位に達したことから、橋の近傍で河川及び橋の状況を監視し続けたことで、異状事態を即座に発見でき、人身事故はおろか物損事故の発生を防止することができた。このことから、警報発表時などには監視が重要であると学んだ。監視を行うためには、カメラによる監視も重要な手段であると感じた。

本橋のように直接基礎と砂地盤で構成されている橋は大雨の影響により今回のような事態が起こるおそれがあるので地質ならびに基礎形式の把握と大雨時の監視が大切だと学んだ。

7.おわりに

本論文では、竹浦橋の災害復旧のうち仮橋での仮復旧までについて報告した。

今回の台風災害では、大雨警報発表時から体制を整え道路巡回にあたった道路維持工事請負会社の情報を基に的確に通行止めを実施し、道路利用者はもとより復旧工事関係者にも人的被害が無く対応することができた。

災害復旧工事では、仮橋架設のための大型クレーンから、掘削・運搬機械、技術者、建設技能労働者を可能な限り結集し、応急復旧、現地調査、各種の視察等輻輳するなか的確な工程調整を行うことで、被災から1ヶ月強となる39日間にて全面通行止めを解除出来た事について、この場をかりて関係各位に感謝したい。



写真4：完成した仮橋