



トピックス TOPICS

新潟県中越地震で被害を受けた国道 291 号が開通

国土交通省 長岡国道事務所 山本 益人

新潟県中越地震で、特に被害が大きく全村避難した新潟県山古志村（現長岡市山古志）へ通じる国道 291 号の道路災害について、国が直接復旧工事を行う直轄権限代行災害復旧事業として決定され、事業着手した。

当該地域は、日本でも有数の豪雪地帯であり、早期に復旧工事を完了させるため、新技術の採用や工夫を行い、また、棚田などの景観に配慮した工法を採用し道路を復旧した。

キーワード：新潟県中越地震、災害復旧、景観、土工、橋梁、トンネル、補強土擁壁

1. はじめに

新潟県のほぼ中央に位置する、中越地方は魚沼コシヒカリに代表される農産物の特産地であり、古くから闘牛や錦鯉などの生業や文化がこの地域の特色である。また、棚田に代表される景観の美しさは日本の原風景とも言われている。

平成 16 年 10 月 23 日 17 時 56 分、新潟県中越地方でマグニチュード（以下 M）6.8 の地震が発生し、震源地の川口町では最大震度 7 を記録した。

この本震と M6 クラスの余震により中越地方は大きな被害を受けた。

震源地に近い、小千谷市・川口町・山古志村（現長岡市）では、家屋が倒壊しいたるところで地滑り等



図一 一般国道 291 号直轄権限代行災害復旧区間

が発生、道路は寸断され、山古志村の全村民が避難することとなった。

旧山古志村と小千谷市を結ぶ国道 291 号も例外ではなく、甚大な被害を受けた。新潟県からの要請により、特に被害の大きかった新潟県山古志村東竹沢から小千谷市小栗山の間約 10 km を、直轄権限代行で災害復旧を行うことが平成 16 年 11 月 2 日に決定され、復旧の準備に取りかかった。

直轄権限代行による復旧が告示された平成 16 年 11 月 11 日に、中越地震復旧対策室を北陸地方整備局内に設置し、緊急復旧工事に着手した。

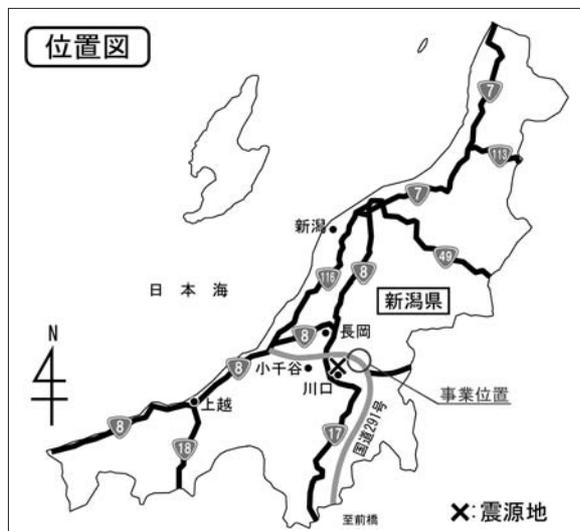
また、平成 17 年 4 月 1 日には、長岡国道事務所に復旧対策課を新設し、2 m 近い残雪の中、除雪を行いながら本格復旧工事に着手した。

2. 緊急復旧

この地域では、地震により国道 291 号をはじめとする道路がいたるところで寸断され、集落が孤立し、災害の状況を確認するのも徒歩で行うしかなく被害の全容を把握するにも困難を極めた。

このような状況の中、

- ・工事用車両が通行できるように現道を復旧する。
- ・積雪による被害の拡大を最小限に抑えるため、本格



図一 位置図

的な降雪のある12月中旬までに緊急復旧を終える。

- ・翌年の春から本格復旧工事に着手できるように工事用道路を確保する。
- ・孤立した集落に取り残された車や家財道具を本格的な降雪の前に搬出できる様にする。
- ・家屋の倒壊を防ぐため、屋根雪下ろしを行う必要があるため、小千谷市側から山古志役場までは除雪できる路面とする。

を基本に緊急復旧を行うこととした。

被害の大きい神沢川沿いの区間は、現道の被害が甚大なため、山古志村道の一部利用しながら、工事用道路を確保した。

施工にあたっては、地形測量や設計を行う時間が無かったため、現地にて職員と施工者が施工方法を決めながら工事を進めた。また、建設機械及び資材は陸路輸送と自衛隊のヘリコプターによる空輸で復旧期間の短縮を図った。また、発生土と伐採された樹木を使い仮設道路の復旧を行うなど正に土木の原点とも言える工事を行った。

困難を極めた仮設道路の工事は、不眠不休の努力により12月5日までに概成させ、梶金地区に残っていた車両と家具の搬出にも利用していただいた。

3. 本格復旧

災害復旧は原形復旧が原則であるが、被害が大きく原形復旧が困難な箇所については、代替ルートによる復旧方法の検討も必要であった。学識経験者からなる



写真—1 被災した神沢川沿いの国道291号

国道291号技術検討委員会を設け、委員から指導、助言をいただき復旧計画を策定した。

代替ルートによる復旧となった区間は、神沢川沿いの連続的に国道が谷側に崩落した区間と、芋川沿いの大規模な地滑りにより河道がせき止められ、国道と橋梁（新宇賀地橋）が水没した東竹沢地区の2箇所であった（図—2参照）。

復旧計画の策定と平行して、降雪前に航空測量による地形図の作成や地質調査を行い、道路・橋梁・トンネル等の設計を進めた。

地形図の作成にあたっては、空中写真（デジタルマッピングカメラ）撮影と航空レーザー測量の結果とを、航空機に搭載したGPS装置からのデータを解析することで、高精度の地形測量が可能な数値地形測量を採用した。

(1) 施工

本格復旧の年次目標としては、現道部分の概成を平成17年降雪前に、残りの代替ルートは平成18年秋までに開通させることを目標に計画を立案した。

国道291号は小千谷市・魚沼市から山古志へ入る幹線道路であり、周辺の県道・砂防工事等の復旧工事が本格化し、平成17年には、工事が集中したことにより、現場内で交通渋滞が発生した。

この為、関係機関と綿密な連絡調整を行い、通行車両と輻輳する現場においては夜間工事も行いながら、復旧工事を行った。

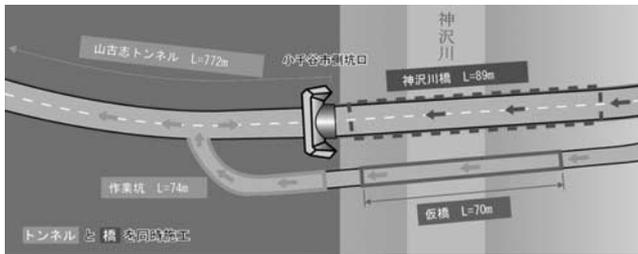
(a) 山古志トンネル

代替ルートとなった山古志トンネルは、魚沼市側と小千谷市側から掘削を行った。小千谷市側の坑口には、神沢川が流れており橋を架けてから掘削を行うのが一般的であるが、この場合約2年半の工期が必要となることから、仮橋を架け作業坑から本坑を掘削することで両坑口からの掘削が可能となった。

また、冬期間も休まず施工したことから約1年短縮



写真—2 山古志トンネル仮橋・作業坑



図一三 山古志トンネル仮設計画

し1年と半年で完成することが出来た。

(b) 竹沢隧道

竹沢隧道は、国道 291 号の上部に旧村道があり在来工法で施工されたトンネルであったが、地震により覆工コンクリートに大きなクラックが発生し倒壊する恐れがあった。このため、新たに作り直すこととなったが、迂回路がなく通行止めを短期間にする必要があった。

工事にあたっては、24 時間体制でトンネルを掘削しコンクリート二次製品（アーチカルバート）を利用することで短時間の通行規制で工事を行っている。

実際の通行止めは、旧トンネルの取り壊しと底版コンクリートの打設時だけであった。



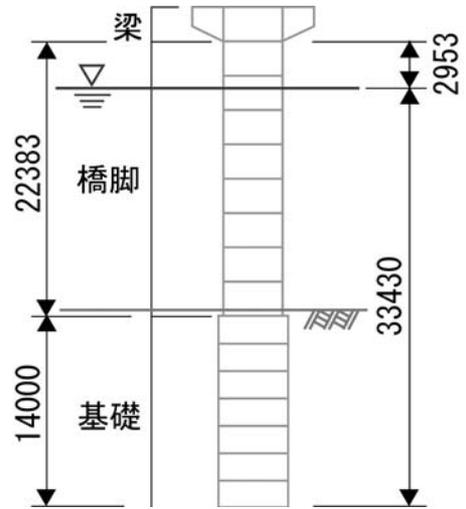
写真一三 竹沢隧道施工状況

(2) 新技術の採用

(a) 新宇賀地橋

芋川の河道閉塞により水没した新宇賀地橋の上流に新たに新橋を架け替える工事では、新技術を採用した。

P2 橋脚は、河道閉塞されたことから 22 m の水深があり更に支持層までは 14 m の深さとなる。また、開通時期（H18 秋）を考慮すると冬季（H17～H18 春）の施工となることから、新技術である PRC ウェル工法を採用した。



図一四 P2 橋脚の概要

これは、円筒形のプレキャストコンクリートを地上で連結しながら基礎地盤まで沈める工法である。先端が湖底に到達した後、中掘工法により基礎地盤に到達させるもので、補助的に基礎地盤に連結したアンカーにより下方に押し下げ到達を促進させている。

従来の締め切り工法や現場打設コンクリートによる施工では、工程や技術面で冬季の施工が不可能であったが、本工法の採用により、H18 秋に開通することが可能となった。

また、今回採用したプレキャストコンクリートは、直径 5 m となり二次製品工場からの運搬が出来ず、二分割したプレキャスト製品を現場に搬入し、接合部をコンクリート打設で一体化させ円筒形にするなど、日本初の試みも行っている。



写真一四 PRC ウェル施工状況

(b) 雪害対策（雪崩対策）

被災した地域は、最大積雪深が 3 m を超える豪雪

地帯であり、雪害対策を検討する必要があった。地震により崩壊した斜面の表面は滑らかになっており、雪崩が発生しやすい状況になっている。積雪期には斜面観察を行い雪崩の発生状況と対策の検討を行った。また、道路建設に伴う大規模な切り土法面では、雪崩予防施設や切り土小段幅を広くとって雪崩が発生しないよう対策をとっている。



写真一五 国道291号積雪期の状況

平成18年3月には、ヘリコプターにより斜面観察を行い、危険箇所の特定を行った。道路が計画されているルート上で、斜面から雪崩が発生している場所や、小規模な雪崩が頻繁に発生しデブリが堆積している場所と道路計画箇所との関連を確認し予防対策を検討した。

代表的な雪崩対策としては、

①せり出し防止柵

道路と斜面との距離が近接し斜面からの雪の滑り出し（グライド）が発生する箇所では、新技術の鋼製フェンス（HSF工法）を採用し、車道へ雪がせり出すことを防止している。



写真一六 せり出し防止柵の設置

HSF工法は、鋼管内部を補強鋼材とモルタルを充填することで支柱の剛性を高め、支柱頭部と地山とをアンカーで接続し耐力を高めておりスレンダーな外観であり、コンクリート擁壁のような重圧感はない。

②雪崩防護壁

斜面が急峻で雪崩予防柵を設置出来ない場所では、雪崩の進入を防ぐ防護擁壁を設置した。

防護擁壁の選定にあたっては、現地の材料が利用でき景観にもとけ込みやすいジオテキスタイルを使用した補強土擁壁を採用した。擁壁の表面は、植物の種子が周辺から飛んでくることで、数年後には緑化されるものと考えている。

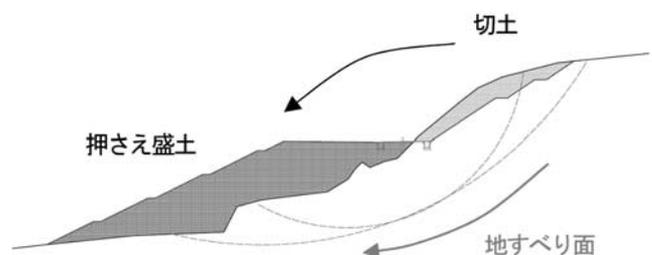
設置状況は写真に示すとおり高さが8mで背面の受圧部はRC構造となっており、積雪期の表層雪崩にも対応している。



写真一七 雪崩防護擁壁の設置

(c) 地滑り対策

当該地域の地層は、新生代第3～4紀層の地層で前から地滑りが頻繁に発生しやすい地域であった。地震に伴い道路周辺では多くの地滑りが発生し、その対策として・抑止杭工法・グランドアンカー工法・抑え盛土・頭部排土工法等があるが、復旧工事全体の発生土量が多いことから、抑え盛土を主体に頭部排土も併用しコストの削減を図った。



図一五 抑え盛土・頭部排土による地滑り対策

(3) 景観対策

この地域は、昔ながらの日本の原風景とも言える景観を残していることから、後述するよりみち街道「中越」での議論などを踏まえ、周辺の景観に配慮した材料・工法の選定を行った。

工法の選定にあたって、次の点を考慮し選定を行った。

①周辺景観と調和したルート計画

代替ルート計画にあたっては、棚田と織りなす曲線と調和し、地形の改変が最少になるように道路線形を定めた。

また、トンネル抗口は、雪崩が抗口部に達しないよう、尾根地形の箇所にはトンネル坑口を計画した。



写真一八 坑口部の積雪状況

②繊維強土盛土の採用

盛土部の復旧にあたっては、通常ブロック積擁壁や場所打ちのコンクリート擁壁が使われるが、現地材料を有効利用出来る（残土を減らせる）ことや、地盤支



写真一九 補強土擁壁の施工状況

持力が小さい箇所が多いことと合わせて、擁壁表面の緑化できることを考慮して補強土擁壁を採用した。

③防護柵等の工夫

鋼製防護柵や標識柱・照明柱・警戒標識柱についても、色彩をダークブラウンに統一し、景観を損なわないように配慮した。

防護柵（車道用・歩道用）の一部は、地元間伐材による木製防護柵を利用するなど工夫している。



写真一〇 木製防護柵

④切り土斜面の工夫

切り土斜面では、小段など、直線的なラインが強調されるが周辺の棚田などは滑らかな曲線が景観ポイントともなっている。このため、切り土斜面の肩については、丸みを付け（ラウンディング）周辺景観にとけ込みやすいよう調和を図った。

切土の角を取り、丸みを付ける



図一六 切り土法面の対策

⑤法面植生工の工夫

切り土法面の表面処理にあたっては、軟岩や砂質土が多いため厚層基材吹き付け工による緑化工法を採用した。基盤材には種子として、ヨモギやハギの類（ヤマハギ・メドハギ）・コマツナギなどの在来種を基盤材に混ぜ、法面緑化に利用した。



写真—11 法面植生の状況



写真—12 供用を開始した新宇賀地橋

4. よりみち街道「中越」プロジェクト

土木学会調査団による、中越地震の「調査結果と緊急提言」で「被災山村の風景と文化の価値に着目した復興」が提言された。

その後の議論も踏まえ、景観や自然環境に配慮した道づくりと、道に関連した独自の文化や諸活動と合わせ、中越地域オリジナルの「シーニックバイウェイ」による地域復興を目指して、よりみち街道「中越」プロジェクトがスタートした。

実際の活動を行う「よりみち街道『中越』クラブ」が平成18年6月に設立され、活動を開始したところである。

中越地震被災地の復興はこれからが本番であり、ご支援くださる会員を募集している。興味のある方は参加をお願いしたい（ホームページ <http://www.yorimichi-club.jp>）。

5. 終わりに

目標であった“H18年秋開通”は、9月3日快晴の青空の下、北側国土交通大臣御臨席を得て、無事全線開通式を迎えることができた。

これもひとえに地元の皆様の御協力と災害復旧工事に関係された皆様の不眠不休の努力によるものであり、この場を借りて感謝するものである。

国道291号が早期に全線開通したことにより、周辺の災害復旧工事では、降雪までの短い期間ではあったが大きな効果が期待された。また、未だに避難指示が出されている地区の解除の一助になれば幸いであり中越地域の一日も早い“復旧から復興”を念願してやまない。

JICMA

【筆者紹介】

山本 益人（やまもと ますひと）
国土交通省 長岡国道事務所
復旧対策課長

