

供用目前で断たれた道 ～中屋トンネル工区2車線復旧までの軌跡～

小林 智子¹・松田 衛¹・西山 英雄¹

¹能登復興事務所 工務第四課 (〒926-0046 石川県七尾市神明町ロ12番地2)

令和6年能登半島地震により被災し、権限代行により災害復旧工事を進めていた国道249号中屋トンネル工区は、同年9月に発生した奥能登豪雨により通行確保目前だった道路が再び被災した。被災を受けた後の2車線復旧に向けた中屋トンネル工区の復旧工事について報告する。

キーワード 道路啓開、権限代行、豪雨災害、トンネル復旧

1. はじめに

令和6年能登半島地震により、国道249号中屋トンネル工区では、トンネル支保工の変状、覆工コンクリートの崩落、舗装の隆起、トンネル明かり部の斜面崩壊等が発生し、輪島市街地と旧門前町を結ぶ重要な道路ネットワークが寸断された。本路線は、地域住民の生活道路であるとともに、救急・消防活動、物資輸送、復旧・復興を支える重要な幹線道路であり、早期の通行確保が求められた(図-1)。

中屋トンネル工区では、権限代行により国が前面に立ち、トンネル内にプロテクターを設置するなど、1車線通行の確保に向けた復旧工事が進められていた。通行再開は目前に迫っていた。しかし、2024年9月に発生した奥能登豪雨がその歩みを再び断ち切った。輪島市街地側の明かり部では、新たな地すべりや斜面崩壊が発生し、ようやく繋がりがかけていた道路は、再び通行不能へと追い込まれた。

本稿では、令和6年能登半島地震および奥能登豪雨により被災した国道249号中屋トンネル工区について、1車線通行確保に向けた緊急復旧、豪雨災害後の対応、県道・市道を活用した迂回路の整備、ならびに2車線復旧に至るまでの取り組みを報告する。



図-1 位置図

2. 中屋トンネル工区の役割と地震による被災状況

(1) 中屋トンネル工区の被災概要

中屋トンネルは、1993年に山岳工法により建設された延長1,259.5mの2車線道路トンネルであり、輪島市街地と旧門前町を結ぶ重要な道路ネットワークである。

今回の地震ではトンネル周辺地山が変形しており、延長1,259.5mのうち945mが被災、そのうち支保工が変状している規模の大きい被災が87mあり、支保工の変状、覆工コンクリート崩落、舗装の隆起が多数見られた(写真-1)。中屋トンネル前後の区間においても、盛土・斜面崩壊、地すべり等により多くの箇所が被災しており、地震発災直後は、北陸地方整備局と日本建設業連合会との協定により道路啓開作業が行われた(写真-2)。



写真1 覆工コンクリート崩落状況



写真2 斜面崩落状況

(2) 中屋トンネルの被災メカニズム

スパン103～105では、鋼製支保工がせん断により、ハの字状に約40～50cmのずれが生じた。このずれは、砂岩泥岩互層と玄武岩層の地質境界の位置と整合することから、地震による地山の大きな変形に対し地質境界沿いの変位が生じ、これに追従できなかった覆工が崩落したと推定される（写真3）。



写真3 スパン103～105の変形

スパン78～80では、トンネル側壁の鋼製支保工の上・下半の継手部の押し出しが確認された。これは、鉛直方向に発生した大きな軸圧縮力により弱部である継手部が座屈し折れ曲がったか、右側壁背面の地山が圧縮されて内空側に押し出されたことによるものと推定される（写真4）。

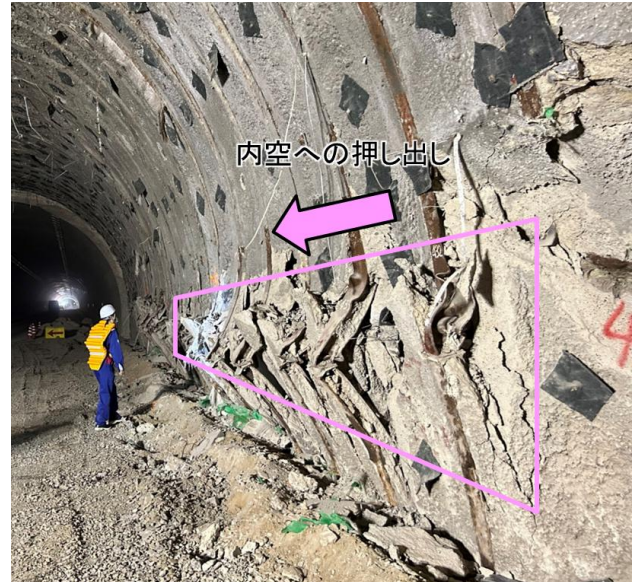


写真4 スパン78～80の変形

3. 早期通行確保に向けたトンネル復旧方針

中屋トンネル工区の早期通行確保に向けては、道路復旧技術検討委員会の学識経験者等から助言をいただき、覆工コンクリート崩落箇所にプロテクターを設置し、その中を緊急車両及び地元車両が通行する構造とし、並行してトンネルの復旧作業を進め、早期の通行確保を目指すこととした（図-2）（図-3）。

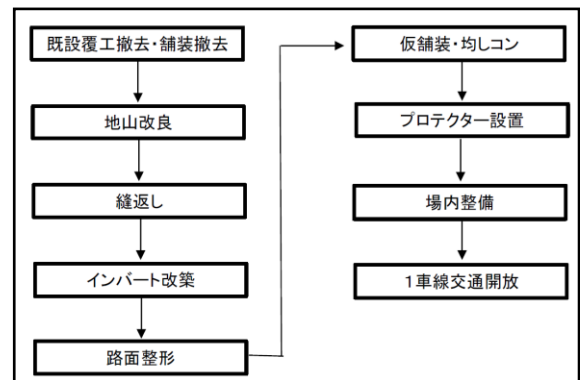


図-2 1車線通行確保に向けた施工フロー

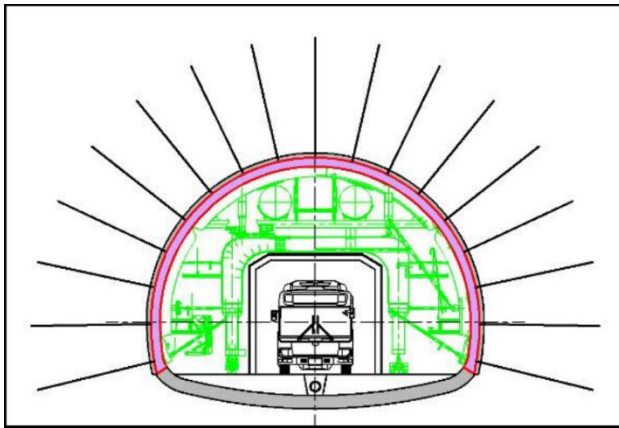


図-3 1車線通行確保時のトンネル断面



写真-5 プロテクター設置状況

(1) 既設覆工撤去・舗装撤去

支保工が変状している大規模損傷区間等の覆工損傷箇所において、はく落および損傷した覆工や損傷している既設の舗装を撤去した。

(2) 地山改良

支保工変状箇所は縫返しによる対策を行うこととしており、縫返しを施工する際の肌落ち防止対策として地山改良を行った。

(3) 縫返し

トンネルの既存の内空断面を確保できるように支保工が変状している大規模損傷区間の延長87mにおいて、既設支保工を撤去し、支保工を再設置した(図-4)。

(4) プロテクター設置

1車線交通開放時の車両防護用として既設覆工撤去箇所にプロテクターを設置した(写真-5)。

また、車両を通行させながらプロテクターの外側にて覆工コンクリートの再施工を行う計画とした。

4. 1車線通行確保目前での再被災

(1) 地元住民・関係機関を対象とした現場説明会の開催

トンネル内のプロテクター設置等が完了し、1車線通行確保の目途がたったことから、2024年9月25日から緊急車両及び地元車両のみ1車線での通行確保予定としていた。9月18日には地元住民、消防・警察等の関係機関を対象とした現場説明会を開催した。説明会では、これまでの復旧工事の内容やトンネル内通行時の注意事項等について説明を行ったほか、マイクロバスでプロテクター内を通行するイベントも開催した(写真-6)。地元の方々からは、「交互通行でも通行再開は大変うれしい」等の喜びの声が多く上がった。

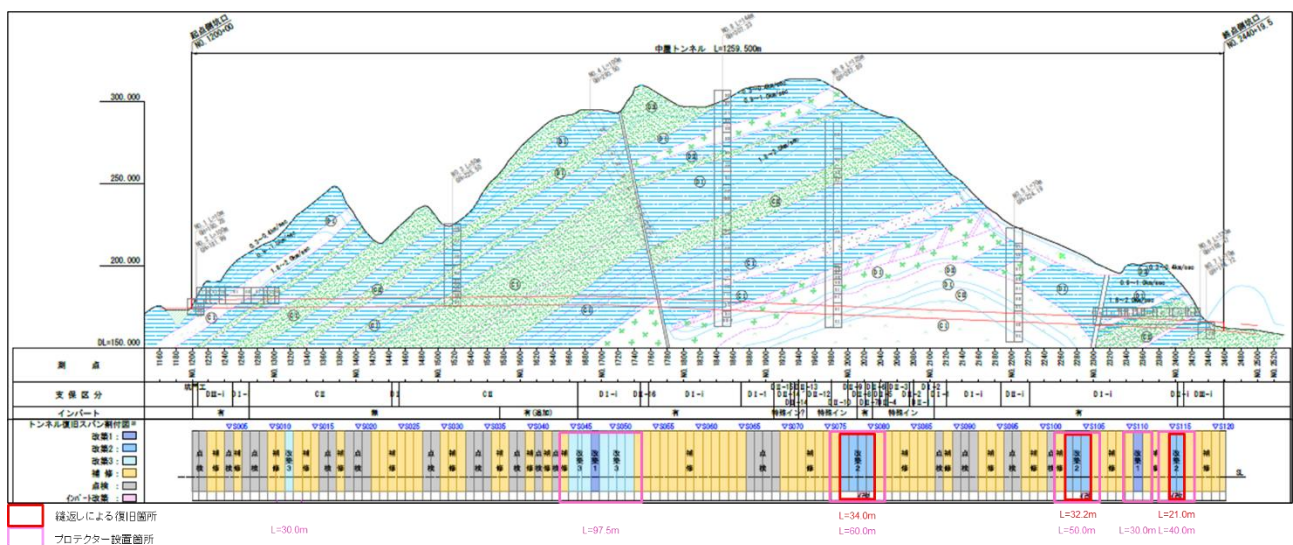


図-4 トンネル復旧スパン割り付け図



写真6 トンネルプロテクター内試走状況

(2) 奥能登豪雨による被災

中屋トンネルの1車線通行確保を目前に控えた2024年9月21日、未曾有の豪雨災害が能登地域を襲った。輪島市では日最大1時間降水量で121mm、月最大24時間降水量で412mmを記録した。この記録は輪島市における1929年の統計開始以来1位を記録した。

中屋トンネル工区では、輪島市街地側の明かり部において、地すべりや斜面崩壊等が10箇所（増破6箇所、新規4箇所）で発生するなど大きく被災した。これにより、トンネル坑口の閉塞や施工途中の仮橋の損傷、大型クレーンやバックホウの流出といった被害が発生し、通行確保目前だった道路が再び通行不可能となり、復旧方針の見直しを余儀なくされた（写真-7）。



写真-7 豪雨後の輪島市街地側坑口

5. 迂回路を活用した年内の1車線通行確保

豪雨による被災を受け通行止めとなった中屋トンネル工区は、緊急復旧として、県道・市道による迂回路を活用し2024年内の1車線通行確保を目指す方針とした（図-5）。

道路へ堆積した土砂撤去や大型土のう積みによる土砂流入防止、仮橋の追加施工等「つなげる 何度でも」をスローガンに掲げ復旧工事を進めた。

そして、2024年12月25日、県道・市道による迂回路

を活用し、緊急車両及び地元車両のみ1車線通行を確保することができた。これにより、中屋トンネル工区では、地震発災以降初めて通行止めが解消された（写真-8）。

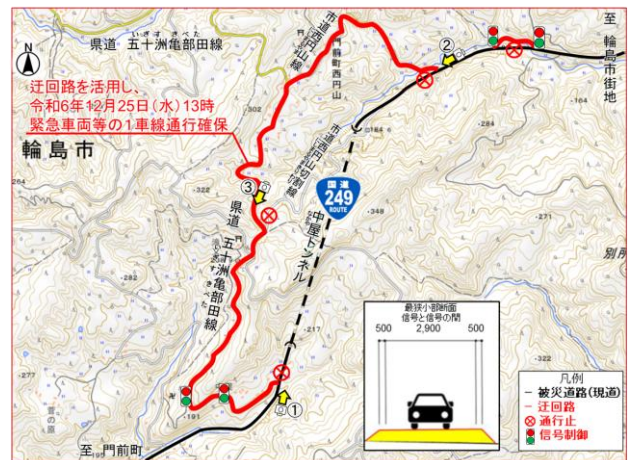


図-5 県道・市道による迂回路



写真-8 迂回路による1車線通行確保状況

6. 応急復旧ルートによる2車線通行確保

中屋トンネル工区の2車線通行確保に向けて、トンネル内は引き続き、覆工崩落箇所の支保工の縫返し、補強鉄筋や再吹付、ひび割れ箇所のはく落防止工や漏水防止対策等の補修を実施した。

明かり部については、大規模な地すべりにより現道に堆積した土砂を回避するため、トンネル輪島側で6橋、門前側で1橋、計7橋の仮橋を設置することとした（図-6）（写真-9）。

また、現道の最急勾配が6～7%と急勾配であり、冬期の路面凍結による通行障害等が懸念されることから、凍結抑制効果が持続しやすい「多機能型排水性舗装」による施工を行った他、自動塩カル散布機を設置することで冬期の路面凍結対策を行った。

交通開放前には、学識経験者、道路管理者である奥能登土木総合事務所との現地踏査を行い、一般交通開放に向けた追加対策必要箇所等の確認を行った。現地踏査では、トンネル輪島市街地側坑口部の土砂流出に対して、「既存の大型土のうでは耐えられないことが想定されるため、より強固な待ち受け対策が必要」とご指摘をいただいた。追加待ち受け対策としては、多段積み大型土のうを繊維ロープと繊維ネットを用いて一体化構造とすることで落石や崩落土砂から保全対象物を防護する「落石・崩壊土砂防護大型土のう擁壁」による対策を実施し、一般交通開放に向けて、より安全な道路となるよう取り組んだ（写真-10）。

そして、2025年7月17日13時に交通開放を行い、中屋トンネル内を含め一般車両の2車線通行が可能となった。地震発災から1年半、待望の瞬間が訪れた。現地には多くの関係者や住民が集まり、新たな一歩への期待感が広がった（写真-11）。

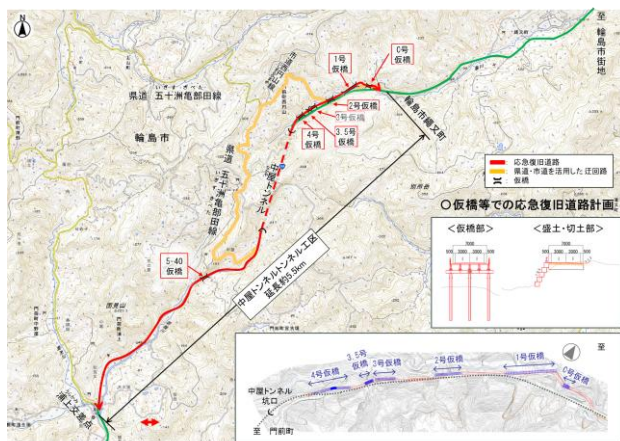


図-6 仮橋による応急復旧ルート



写真-9-2 仮橋施工状況



写真-10 輪島市街地側坑口部の待ち受け対策状況



写真-9-1 仮橋施工状況



写真-11-1 2車線通行確保状況



写真-11-1 2車線通行確保状況

7. 本復旧に向けて

中屋トンネル工区では、今回の地震・豪雨で発生した地すべりや斜面崩壊による被災により、国道249号が寸断されたことで、広域迂回を強いられるなど道路ネットワークの脆弱さが露呈する形となった。

また、奥能登豪雨では新たに発生した斜面崩壊に巻き込まれた死亡事故も発生した。

上記の教訓を踏まえ、中屋トンネル工区の本復旧については、輪島市街地側の明かり部に存在する複数の地すべりブロックを新設トンネルと橋梁により回避することで、再度災害へのリスクを回避する方針とした（図-7）。現在は、より強固な道路ネットワークの確保を目指し、トンネル及び橋梁2橋の詳細設計を行っている。

また、雨量等による管理基準を設け、基準値を超えた

場合は通行止め対応を行い、中屋トンネル工区内での作業を中止することで施工時の安全確保に努めている。

8. まとめ

本報告では、令和6年能登半島地震により甚大な被害を受けた国道249号中屋トンネル工区について、1車線通行確保に向けた緊急復旧の取り組み、通行確保目前で発生した奥能登豪雨による再被災への対応、県道・市道を活用した迂回路整備、そして2車線通行確保に至るまでの復旧の軌跡を報告した。今回の復旧では、地震・豪雨の二重災害に対し、学識経験者や関係機関との連携のもと、現地条件に応じた柔軟な復旧計画を立案し、迂回路の活用や仮橋設置などの工夫を重ねることで、段階的な通行確保を実現することができた。

今後は、本復旧として計画している新設トンネルおよび橋梁整備を着実に進めるため、ECI方式を活用し設計段階から工期短縮に向けた実現可能な施工計画、仮設計画の検討を行い、発注者、設計者、施工者の3者が一体となって早期の復旧・復興の実現に向けて取り組んでいく。「さあ 力をひとつに 今」

謝辞：地震発災以降、被災状況調査、道路啓開作業、復旧工事等にご尽力いただいた関係者の皆様に、この場を借りて深く御礼申し上げます。

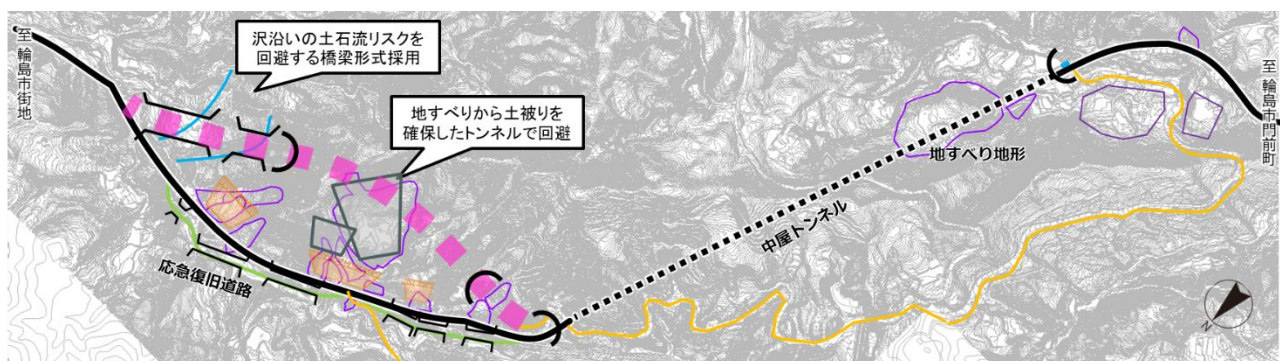


図-7 中屋トンネル工区本復旧ルート