

隆起した海岸を活用した被災地支援につながる 緊急復旧道路の整備

田中 義太郎¹・小塚 大輔¹・西山 英雄¹

¹能登復興事務所 計画課 (〒926-0852 石川県七尾市小島町西部2)

令和6年能登半島地震で被災した国道249号沿岸部輪島市野田町（千枚田工区）にて、地震により隆起した海岸部を活用し緊急復旧道路を整備した。全国的に有名な名勝「白米千枚田」へのアクセス性も考慮し、復興の象徴として地域の活動を応援する道路と位置づけ、復旧に当たった内容について報告する。

キーワード 道路啓開、隆起、災害復旧

1. はじめに

令和6年1月1日16時10分、石川県能登地方を震源とした最大震度7、マグニチュード7.6の大地震が発生した。この地震は気象庁により「令和6年能登半島地震」と名付けられた（表-1）。石川県内の道路では幹線道路である国道470号能越自動車道で178箇所、国道249号沿岸部で231箇所の路面損傷、地すべり・斜面崩落等の被災が確認された。このうち国道249号沿岸部（輪島市門前町浦上～珠洲市若山町宇都山（以下、権限代行区間））では、石川県知事からの要請を踏まえ、地割れや段差、道路の大規模な崩落、トンネルや橋梁など構造物の損傷等が複数箇所で見られていることから、道路法第13条第3項に基づき、権限代行により国土交通省が自治体に代わって復旧工事が進められることとなった。権限代行区間のうち、啓開不可能と判断され通行止めとなった区間が5区間（斜面崩落・地すべり3区間、トンネル2区間）あり、その内トンネル2区間では、覆工崩落、支保工の変形、舗装の隆起など大きく被災した。また、この地震による地殻変動も確認されており、国土地理院が実施した「だいち2号」による観測データの解析によると、輪島市西部で最大約4mの隆起及び約2mの西方向への変動、珠洲市北部で最大約2mの隆起及び約3mの西向き変動が観測された。約4mの隆起は、関東地震（1923年）や熊本地震（2016年）で発生した約2mの上下動と比べても大きなものであった。

本稿では、令和6年能登半島地震で被災した国道249号沿岸部輪島市野田町（以下、千枚田工区）において、地震により隆起した海岸部を活用した緊急復旧道路を復興

の象徴として地域の活動を応援する道路と位置づけ、全国的に有名な名勝「白米千枚田」へのアクセス性も考慮し、復旧に当たった内容について報告する。

表-1 令和6年能登半島地震の概要

地震発生時刻	令和6年1月1日16時10分
震源地	石川県能登地方
地震の規模	マグニチュード7.6
石川県内の震度	震度7：志賀町 震度6強：七尾市、輪島市、珠洲市、穴水町 震度6弱：中能登町、能登町 震度5強：金沢市、小松市、加賀市、羽咋市、かほく市、能美市、宝達志水町 震度4：野々市市、川北町

2. 千枚田工区の被災概要

千枚田工区では延長約800mに渡り、道路上や一部道路下まで土砂の押し出しにより被災した（図-1）。地すべりブロックの背後には連続する亀裂が確認され、道路へ到達した崩壊土砂量は10万m³の大規模な地すべり被害である。この地すべりブロックには、現在も不安定土砂が残ることから、伸縮計等により監視を継続している。

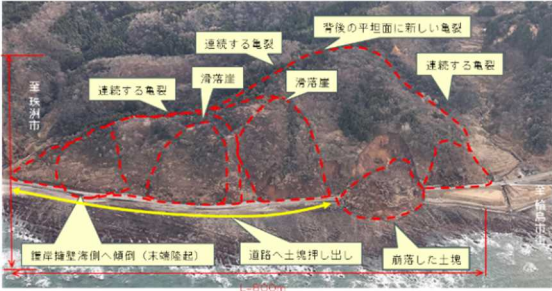


図-1 千枚田工区被災状況

3. I 期線応急復旧方針

現道下の海岸部まで崩落した土塊は不安定土砂が残っており、啓開作業で土砂の撤去を行うとさらに上の地すべりブロックが崩落する恐れのあること、地すべりブロック全体で約400万m³の土量が推定されていることを踏まえ、早期の道路啓開が不可能と判断されていた。しかし、現道と海岸の高さが近いこと、地震により隆起した海岸が路床として活用できる地盤であったこと、名舟漁港に盛土材として使用できそうな砂があったことから、隆起した海岸を活用する道路を1つの案として以下の点について検討をおこなった。

(1) 道路構造

千枚田工区の道路啓開にあたっては、南志見地区の住民がボランティアで白米千枚田で田植えを行っているが、白米千枚田まで10分のところを1時間以上かけて迂回していることから、5月連休中までの早期開放を目標とした。そのため、5月連休中までにⅠ期線復旧、その後年内までにⅡ期線復旧と段階的な復旧を行うこととした。道路構造としても5月の早期開放に向けて、路面高さを抑えた最小の土工と延長とし工期の短縮を図ったほか、海岸へ近接するため、波浪対策として大型土のうを設置することとした。

(2) 本復旧への影響

次に検討を行ったのが現道本復旧への影響である。前提条件として、今後は法面对策、崩落した土塊の安定化や排除の必要がある。（今後、現道もしくは別線による本復旧の検討も実施予定）しかし、崩落土塊については震災後からの斜面動態を観測中であり、安全性確保には一定の観測期間が必要であることから、Ⅰ期線の整備においては崩落土塊を回避する必要がある。

以上の検討内容を踏まえ、地震により隆起した海岸を活用し、盛土により道路上の崩落土塊を海側へ迂回する仮設道路を造成することに決定し、5月連休中の開放を目指して3月下旬に着工した（図-2）。

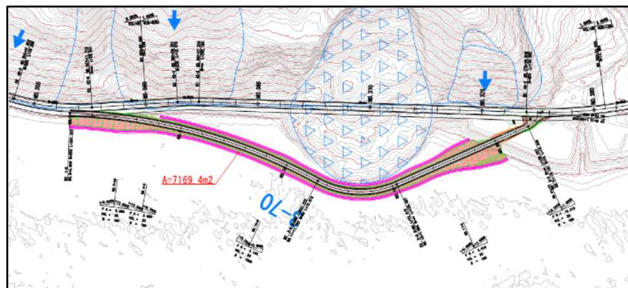


図-2 I 期線平面図

4. 施工状況

(1) 盛土材料の搬入と大型土のう作成

盛土と大型土のうの作成にあたっては、名舟漁港の東側にある海岸砂を使用させて頂いた。海岸砂を使用するにあたり名舟地区と協議を行い、「復興のためなら」と快く了承頂いた。また、大型土のう作成時には名舟漁港や輪島市白米地区の残土置き場を施工ヤードとして活用した（写真-1）。



写真-1 大型土のう作成状況

(2) 工事用進入路作成

現道の国道249号から隆起した海岸へ向かう工事用進入路として、名舟側にある現道に摺つく既設のスロープを出入口とし資機材の搬入に活用した。仮設道路造成範囲の外側（海側）へ向かって路床整正を行い、工事用車両が走行可能な工事用道路として活用し、施工の効率化を図った。また、作成した工事用進入路については、Ⅱ期線の路床として一部使用した（写真-2）。



写真-2 工事用進入路作成状況

(3) 路床整正・路盤造成

仮設道路の整備にあたり、ブレーカーやバックホウを用い隆起した海岸の突起部分等の整正を行った。また、海岸の性状を調査し、迂回路の路床として十分な強度があることを確認した。路床整正後、仮設道路の法尻となる位置へ大型土のうを先行して設置した。先行設置した土のうの間へ砕石を敷均し、転圧することで路盤造成を行った。砕石は前述の工事用進入路を活用し10tダンプ

で運搬を行った（写真-3）。



写真-3 路床整正・路盤造成状況

(4) 現道摺り付け部の造成

盛土高が高くなる現道摺り付け部では、砕石や仮置き残土を用いて盛土及びスロープを造成した。大型土のうを1:1.0の勾配で積み上げることで法面の安定性を確保した。また、摺り付け部で岩礁部と高低差が大きくなる範囲には、盛土上に1段の大型土のうを設置し、防護柵の代替とした（写真-4）。

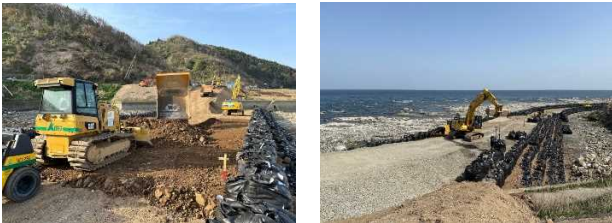


写真-4 現道摺り付け部盛土造成状況

(5) 排水系統の検討

仮設道路の設置により、現道下の海岸まで崩落していた土砂が仮設道路に囲まれ、雨水などが溜まることが懸念されたため、仮設道路の下へφ300mmの排水管を設置し、海側へ導水経路を確保した。

(6) 現道の補修

仮設道路の名舟側摺り付け部から大杉橋付近の斜面にも土塊が存在しており、地震の影響でブロック積み擁壁の破壊が発生していた。破壊したブロックを撤去し、斜面法尻に大型土のうを設置した。また、既設の歩道の舗装を撤去し、再度舗装することで最大限幅員を確保した車道として活用した。

5. I 期線交通開放

令和6年5月2日12時権限代行区間で通行止めが続く大規模崩落区間の5区間で震災後初となる緊急車両、地元車両のみ交通開放を行った。I 期線仮設道路に使用した盛土量は1万m³、作成した大型土のうの数は5,200袋、隆起した海岸を活用した前例のない道路ではあるが、施工業者である清水建設(株)様をはじめ、各種復旧活動へ尽力いただいた方々、施工ヤードや盛土材となる海岸砂の

使用を快くご承いただいた地元住民のご協力により復興の象徴として地域の活動を応援する緊急復旧道路の整備が完了した。

(1) 交通開放事前説明会の開催

交通開放の直前には名舟漁港にて関係機関や地元住民を対象に発災直後からの震災対応や隆起した海岸を活用した仮設道路の整備について概要等のパネル展示とともに、仮設道路の通行上の注意事項を説明する説明会を開催した。地元の方々からは、「輪島市街地の病院まで1時間以上かけて行っていた所を仮設道路を通行することで20分で行ける」「開通した道路を早速使い午後から家財道具の運搬をする」などの声が聞こえた。輪島消防署からは「市立輪島病院までの搬送時間が大幅に短縮され、迅速な医療活動を行える」など、開通した仮設道路に期待を寄せる声が多く上がった（写真-5）。



写真-5 交通開放事前説明会の様子

(2) I 期線交通開放による道路整備効果

I 期線の交通開放による道路整備効果として、前項でも述べたように輪島市街地への移動時間の大幅短縮ということが挙げられる。I 期線交通開放前は珠洲道路まで南下し迂回していたため、南志見地区から輪島市中心部まで約1時間30分を要していたが、I 期線の交通開放により20分程度まで短縮可能となった。これにより、迅速な医療活動を行えるようになるだけでなく、被災した住宅の片付けなどの被災地支援の拡大に寄与される。また千枚田工区より東側の大規模崩落区間である大川浜工区についても、工事用車両の運搬時間の短縮など復旧工事の進捗に好影響を与えることができた（写真-6）。



写真-6 I 期線交通開放後の千枚田工区

6. II期線応急復旧道路整備

I期線交通開放後、年内の交通開放に向けてII期線道路の整備を開始した。I期線は地元の意向に配慮した早期一次啓開のための暫定的な道路であり、約800mある地すべりブロック全体を回避することはできていない。また、地すべりブロック全体を越えた先に砂防事業により片側交互交通となっている箇所が存在している。そのため、II期線目は地すべりブロック全体と名舟で実施している砂防工事箇所を回避する事とし、道路構造について検討を行った。

(1) ルート選定・横断形状

II期線道路のルート選定にあたっては、隆起した海岸を路床として問題無く使用できることをI期線の施工実績により確認しているため、I期線のさらに海側を迂回する線形とした。海岸への近接を避けるため、設計速度を緩和する等により汀線を避け可能な限り山側へ寄せた平面線形とする(図-3)。

横断形状については、冬期間の波浪を考慮し波浪対策として、現道護岸相当の高さまで大型土のうを構築し、最小厚の路体盛土とすることで施工量の抑制を図り、冬期前までに整備可能な構造とする。

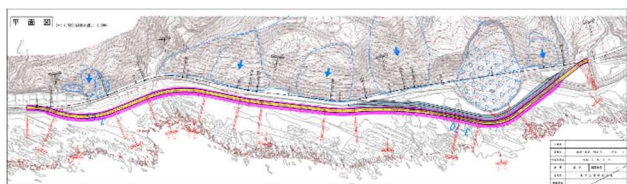


図-3 II期線平面図

(2) 耐用年数

千枚田の本復旧は、斜面对策を行い現道復旧とする場合も、トンネル等の別線ルートでの復旧とする場合のいずれも、調査設計1~2年、工事2~3年程度要することが想定される。このため、II期線の耐用年数としては、5年程度の耐用年数を要する構造とした。

以上の検討を行いながら、令和6年内のII期線供用に向けてII期線工事を開始している。

7. おわりに

本事例では、令和6年能登半島地震により被災した国道249号千枚田工区において、隆起した海岸を活用した緊急復旧道路整備を行った。国道249号では大規模崩落により通行止めとなった箇所が千枚田工区の他に4区間ある。そのうちの大川浜工区、逢坂トンネル工区においても隆起した海岸を活用し工事用道路の整備を進めている状況であり、応急復旧の手段としては有効的であったと考える。本復旧時においても、隆起した海岸の活用を1つの選択肢とできれば早期の復旧に寄与できると考える。しかし、冬期間の波浪対策等の課題も残るため、今後詳細な検証を進めていく必要がある。

私たち能登復興事務所では能登半島地震からの復旧復興に向けて引き続き整備を進めて参ります。

「さあ 復興のとき 今」

謝辞

本論文の作成にあたり、ご指導・ご協力頂いた皆様に感謝申し上げます。