

能登復興事務所における 能越自動車道復旧工事について

村中 祐治・前田 和哉・渡部 恭平

能登復興事務所 工務第二課 (〒926-0852 石川県七尾市小島町西部1番3 ワークパル七尾2階)

令和6年能登半島地震によって甚大な被害が生じた国道470号能越自動車道 穴水道路・輪島道路における復旧工事を行った。本稿は能登復興事務所が早急な復旧のために、創意工夫し実施した復旧工事について、その取組みを報告するものである。

キーワード 令和6年能登半島地震、道路啓開、応急復旧、権限代行

1. はじめに

2024年1月1日16時10分、石川県能登半島北部にて最大震度7、マグニチュード7.6の地震が観測された。(図-1) 震源地である能登地方を中心に、土砂崩壊や津波、家屋倒壊、道路陥没などの甚大な被害が生じた。津波については東日本大震災以来となる大津波警報が発令されたほか、2次災害である火災なども発生もするなど、多様かつ甚大な被害となった。

能登半島は海に囲まれているが、山地沿いに道路が多く、地震による土砂崩壊によって道路やライフラインが途絶し、孤立集落が多く発生したことから、早急な道路インフラの回復が重要視された。

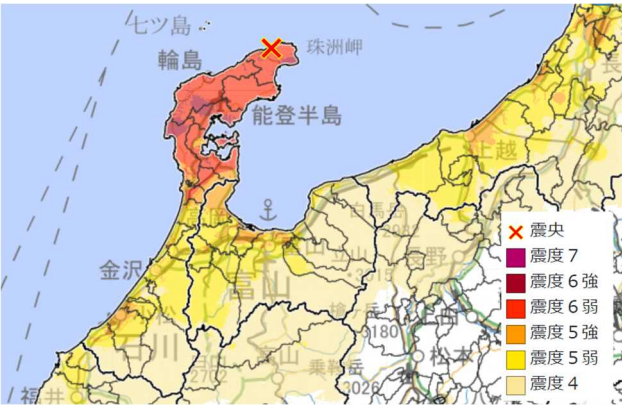


図-1 震度分布図 (出典：気象庁HP)

能登地方における幹線道路としては、国道470号能越自動車道(以下、「能越道」という)と国道249号があるが、両路線とも地震により大きな被害があった。これを受け、国土交通省では、のと里山海道、石川県が管理する能越道(七尾市赤浦町～鳳珠郡穴水町字此木(穴水IC))、石川県が管理する国道249号(珠洲市若山町宇都山～輪島市門前町浦上)を、2024年1月23日に道路

法に基づく権限代行制度により、石川県に代わって復旧工事を実施することとなった。

このうち、能登復興事務所では直轄管理区間である能越道の穴水道路・輪島道路及び国道249号の権限代行区間の復旧工事を担当している。(図-2)



図-2 能登復興事務所における事業担当区間

この地震によって、能越道では、法面崩壊、路面損傷、橋梁損傷等の被災が生じ、確認された被災は全178箇所。そのうち34箇所は平成19年能登半島地震でも多く見られた盛土の被害であり、通行機能に著しい支障が生じた多段盛土の大規模崩壊は28箇所に上る。直轄管理区間においては、輪島道路27箇所、穴水道路56箇所の計83箇所の被災が確認され、舗装の亀裂、段差等の路面被災が全線にわたって確認された。(図-3)

被災箇所数

分類	斜面崩壊	切土法面崩壊	盛土崩壊	橋梁	路面	計
箇所数	5	10	34	13	116	178

図-3 被災箇所数

2023年に供用された輪島道路区間では、盛土区間における被害は軽微であったが、穴水道路区間においては盛土箇所にて大規模な崩壊が発生した。

本稿では、能越道の直轄管理区間における代表的な盛土の被災箇所である穴水道路14.1kp付近の地すべり及び穴水ICオンランプにおける大規模崩壊箇所の応急復旧工事にて創意工夫し実施した取り組みを報告する。

2. 能越道における盛土崩壊箇所の復旧方針

過去に発生した平成19年能登半島地震では、集水地形の盛土被災が特徴的であったが、平成19年の地震時に盛土の補強や排水対策を講じた箇所においては被害が少なかった。盛土補強・排水対策としては、補強材・良質土への入れ替え、現況盛土の改良、盛土内水平排水材、横ボーリング、暗渠排水などを実施しており、対策した11箇所のうち、今回盛土崩壊が確認された箇所は2箇所であった。崩壊箇所はいずれも平成19年の地震で被害が少なかった未対策箇所であったことから、平成19年の震災対策と同様な盛土補強、排水対策の実施を基本として復旧することで今後同様な地震が発生した場合でも地震発生時に被災を最小限にして通行機能を迅速に回復することを当面の施工方針としている。（図-4）また、復旧にあたっては、道路用地を最大限に活用することで早期の復旧を目指している。

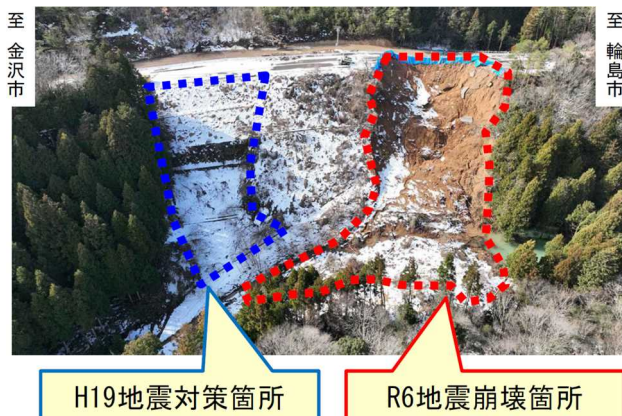


図-4 H19 被災箇所と R6 被災箇所の比較

3. 穴水道路14.1kpの応急復旧

(1) 被災概要

被災箇所は鳳珠郡穴水町北七海地先における高盛土区間の崩壊であり、大きな地震動によって盛土体が強く揺さぶられたことにより過剰間隙水圧が上昇したことで、せん断抵抗力が低下したものと考えられる。また、集水地形かつ盛土内の水位が相対的に高いため、盛土材が脆弱化したことによって崩壊したと推察される。崩壊は本線の2車線を巻き込む崩壊となり、通行機能に支障を生じるものであった。（図-5）



図-5 穴水道路 14.1kp における被災状況

(2) 応急復旧方針

道路啓開にて輪島方面のみの車線を開放していたところだが、対面通行に向け、崩壊箇所に仮栈橋を設置して車線切替えを行いつつ、応急復旧を実施した。（図-6）

車線の復旧にあたっては、滑落崖を考慮して安全に施工する必要があることから、谷側への追込み車線造成は行わず、山側へ追込み切土を行い、対面車線を確保することとした。その際、現道は作業スペースとして使用する方針とした。

(3) 応急復旧の取り組み

対面通行確保にあたって、仮栈橋での切替による作業を行ったが、早急な作業着手にあたって「SqCピア工法」による仮栈橋の設置を実施した。

本工法は2003年3月に新技術としてNETISに登録された工法であり、工場制作にてパネル化された上部工を先行して架設した後、支持杭を打設する「上部パネル先行架設工法」と支持杭を先に打設し、杭頭キャップを介して上部工と連結する「杭頭キャップ工法」がある。

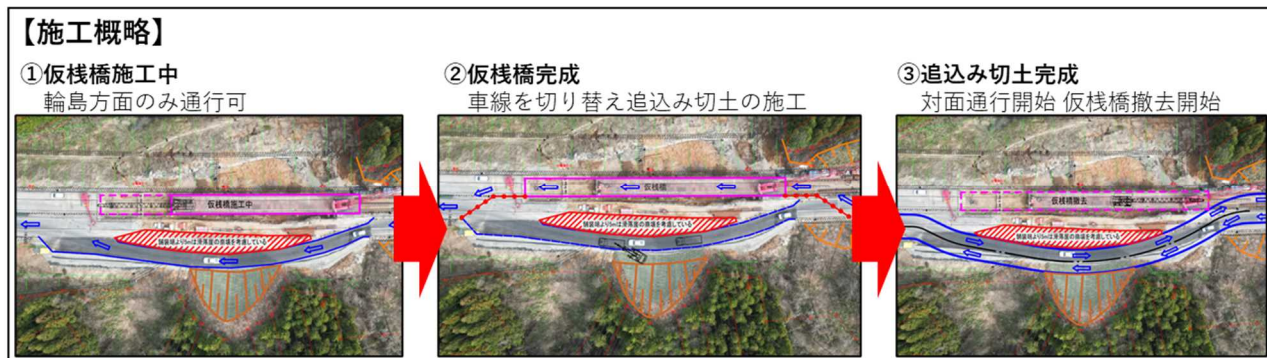


図-6 交通切替における施工概略図

今回の復旧では「杭頭キャップ工法」を採用し、この工法は、従来工法（H鋼杭）と比較して架設、撤去が早い特徴がある。また、鋼管はH鋼より剛性が高いため、仮栈橋・仮設構台の支持杭をH鋼から鋼管杭に変えることにより、支持杭の本数を少なくすることが可能であり、10m以上のスパン長でも施工可能であるため、施工性の向上による工期短縮が可能である。

構造計算の際には、仮設でありながらもL2地震動の条件を考慮し、耐震性を確保した工法となっている。（図-7）

仮栈橋への交通切替は、5月9日に実施。その後、山側の追込み切土を実施した後に6月5日に仮栈橋から本線側へ交通切替を実施し、その後に仮栈橋の撤去を開始した。交通切替後の解体・撤去にあたっては迅速に行い、およそ2週間程で撤去が完了した。



図-7 穴水道路 14.1kp における応急復旧状況

(4) 本復旧に向けた取り組み

応急復旧が完了し、7月17日より対面通行開放を行ったところだが、本復旧にあたっては、地震を受けて設立された『令和6年能登半島地震道路復旧技術検討委員会』において、学識経験者等からの助言を踏まえ、最善の工法を検討しているところであり、引き続き復旧に向けて取り組んでいく。

4. 穴水IC輪島方面オンランプの応急復旧

(1) 被災概要

穴水IC輪島方面オンランプ付近では、法尻補強土壁を巻き込む盛土体内での崩壊が発生。流出土砂は法尻下方にある県道七尾輪島線を超え、民間事業所まで及んだ。

崩壊の主な要因は地震動により盛土が大きく揺さぶら

れ安定性が失われたことにより、盛土内の過剰間隙水圧が上昇し、せん断抵抗が低下したことによって大規模な崩落になったと推察される。

(2) 復旧方針

崩壊した盛土体への対策として、復旧にあたっては盛土体の強度増加、盛土体内・背面排水・基盤排水の排水処理、支持力に着目したフレキシブルな構造対応、L2地震動への対応が必要となる。

崩壊によって輪島方面オンランプの通行が不可能となった（図-8）が、2024年7月2日に線形を応急的に切り回した仮設のオンランプが完成した。以下の項で、その取り組み内容を示す。



図-8 穴水 IC における被災状況

(3) 応急復旧の取り組み

能越道本線は、対面通行になる前は北向きの輪島方向のみを通行可能としたため、穴水IC輪島方面オンランプは当初金沢方面オフランプを活用することにより、通行を確保していた。（図-9）

対面通行確保に向けて交通切り替えを行っているランプを通常の交通形態に切り替えるため、仮設オンランプを設置することとした。

既存の穴水ICの輪島方面オンランプは此木高架橋のP1とP2の間に設置されていたが、応急復旧として、A1からP1の間に新たにオンランプを造成し、7月2日より仮設オンランプを使用した交通切り替えを実施。その後、7月17日には能越道の対面通行確保に伴い、通行止めと

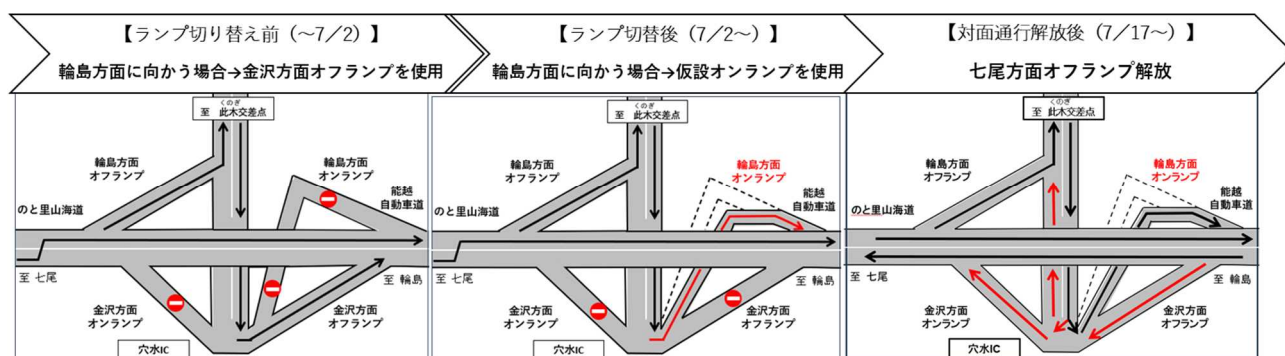


図-9 穴水 IC における交通切替の変遷

していた七尾方面のオンランプ・オフランプを開放し、供用を再開した。（図-10）

なお、現地では不安定土塊の監視と法肩再崩落防止を目的とした押さえ盛土や土砂流出ポケットを設置している。



図-10 穴水 IC における応急復旧完了状況

(4) 本復旧に向けた取り組み

既設の補強土壁は、常時及びL1地震動（I種地盤、地域補正0.85）に対する設計であったため、本復旧においては、今回の大地震を受け、L2地震動に対する設計で検討している。既設の盛土締固めは、路体85%、路床90%、補強土壁部90%で施工されているが、平成25年の土工締固め基準による施工管理では、路体90%、路床95%、補強土壁部95%であり、これらを踏まえ、対策工法を検討中である。

5. 輪島道路区間における復旧について

(1) 被災概要

輪島道路区間においては、盛土区間の被害は軽微であったが、切土箇所にて1箇所のみ大規模な崩壊が発生した。崩壊箇所においては、基盤岩に凝灰質砂岩の分布が確認されており、地震動により、締まりが緩い風化層である法面背後の自然斜面が崩壊したものと推察される。

（図-11）

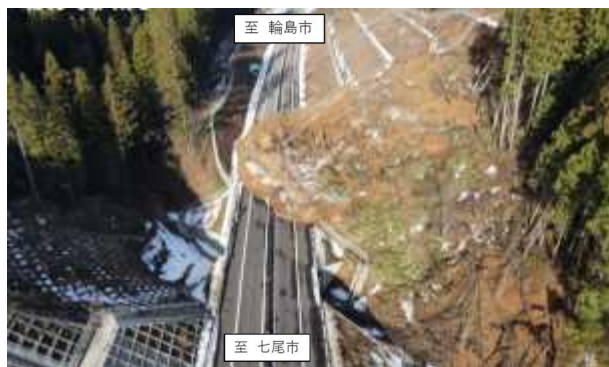


図-11 切土法面崩壊箇所（石川県輪島市三井町中地先）

(2) 応急復旧の取り組み

切土法面の大規模崩壊箇所においては、道路上の崩土を撤去することで通行車線を確保した。その他の被災箇所においても比較的被害が少なかったこともあり、輪島道路区間においては2024年2月27日に対面通行を確保した。（図-12）

今後、本復旧に向けて穴水道路区間と同様に対策工法を検討し、整備を進めていく必要がある。



図-12 対面通行確保状況（石川県輪島市三井町中地先）

6. 今後の復旧・復興について

現在能越道では、対面通行に必要な応急復旧作業が完了し、7月17日より対面通行を再開している。

また、のと三井ICまで供用しているが、輪島道路Ⅱ期事業として、輪島IC（仮称）までの道路整備も併せて進めており、本路線が開通することで物流・緊急輸送路としての役割を担う道路としても期待されるため、復興のシンボルとして合わせて整備を進めていきたい。

7. おわりに

能越道では啓開を目的とした対面通行を再開したところであり、まだまだ段差や線形不良箇所が随所で確認されている。今後は線形不良の解消や段差の解消に向けた本復旧を加速させていく予定である。

なお、本稿では能越道における代表的な盛土の崩壊箇所の復旧における取り組みを紹介したが、本線に影響があった崩壊箇所は他にもあり、本復旧における設計の課題や維持管理における課題についても引き続き整備を進めていく必要がある。

謝辞：対面通行へ向けた道路啓開及び応急復旧にあたっては、（一社）日本建設業協会及び（一社）日本道路建設業協会、並びに協力いただいた建設会社等の皆様に多大なるご尽力を頂いたことをこの場を借りて厚く御礼申し上げます。