

能登半島地震により切断された一般国道8号 茶屋ヶ原地先光ケーブル応急復旧までの対策と 工夫

大菅 雷真¹・深澤 誠¹・田中 潤一郎¹・大前 勤²

¹高田河川国道事務所 防災課 (〒943-0847 新潟県上越市南新町3番56号)

²千曲河川事務所 建設専門官 (〒380-0903 長野市鶴賀字峰村74)

(前 高田河川国道事務所 建設専門官)

令和6年能登半島地震により、新潟県上越市の国道8号茶屋ヶ原地先で光ケーブルが断線し、広範囲に及ぶ回線不通となった際に高田河川国道事務所が行った対策並びに応急復旧について報告する。

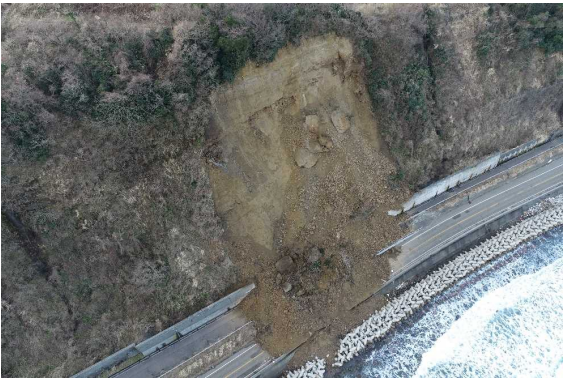
キーワード 光ケーブル, i-RAS, 応急復旧

1. はじめに

(1) 概要

令和6年1月1日16時10分に、石川県能登地方を震源とする最大震度7を観測した能登半島地震が発生した。地震活動域が北陸地方ほぼ全域にわたる大規模地震となった。

新潟県上越市に位置する高田河川国道事務所管内でも最大震度5強の揺れが観測され、国道8号上越市茶屋ヶ原地先では、法面の土砂崩落が発生し土砂が国道を約80mに渡って埋めつくし通行止めとなった。(写真-1)



写真－1 茶屋ヶ原地先法面崩落

(2) 法面崩落による電気通信施設への影響

茶屋ヶ原地先法面崩落により、国道8号法面側の久比岐自転車道に埋設されていた光ケーブルが断線した。

光ケーブルが断線したことによる通信設備への影響を表-1、図-1に示す。影響は茶屋ヶ原地先から富山県境まで広範囲に及び、姫川を管理する糸魚川出張所、国道8号

を管理する糸魚川国道維持出張所が入る糸魚川合同庁舎と高田河川国道事務所間で回線不通になり河川・道路の管理に重大な影響をもたらした。

表-1 電気通信設備への影響

庁舎・設備	断線による影響
糸魚川合同庁舎	光回線, 電話回線断
河川・道路CCTVカメラ	87台映像断 (道路72台, 河川15台)
河川情報テレメータ (雨量・水位)	7局 データ収集不能 (雨量4局, 水位3局)
道路情報テレメータ (雨量・風速・気温・路温など)	14局 データ収集不能

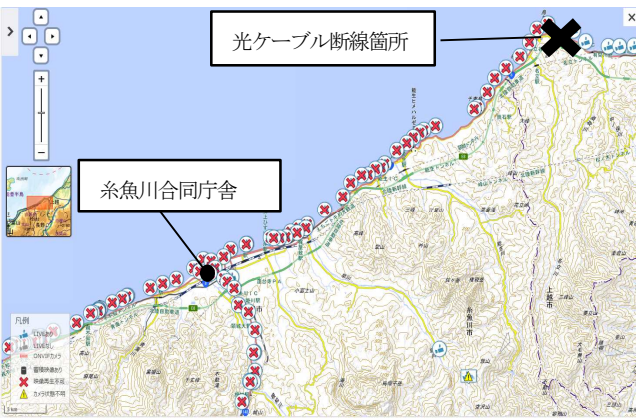


図-1 カメラ映像断となった範囲

また、断線した光ケーブルは、基幹線系及び本支線系光ネットワークを構成する重要な回線であることから、早急な復旧が求められた。

(表-2)

表-2 情報伝送線路の種類

基線	他地方整備局又は本省を結ぶ光ケーブル
幹線	他事務所又は北陸地方整備局を結ぶ光ケーブル
本線	出張所と事務所を結ぶ光ケーブル
支線	通信設備と出張所を結ぶ光ケーブル

2. 回線不通対策

光ケーブルの断線により影響がでていた電気通信施設の復旧を目的として、高田河川国道事務所が行った対策を報告する。

(1) 災害用WEBカメラ設置

茶屋ヶ原地先の法面崩落後、崩落土砂の撤去作業が進められたが、周辺カメラが映像断となっていたため現場の監視手段がなく、現場の監視用として、緊急的に公衆回線で通信可能な災害用WEBカメラを設置した。

WEBカメラは、画角移動がスムーズなドーム型を使用し被災した自転車道の上越側に仮設したポールに取り付け、崩落が広範囲に及んだためカメラを2台設置し監視を行った。(写真-3、写真-4)

また、安定した動作電源を確保するため、同現場に出動



写真-3 WEBカメラ設置状況



写真-4 土砂撤去工事の状況写真

していた照明車から電源引き込みを行った。

(2) 本支線ネットワーク迂回

光ケーブル断線により、図4に示す様に糸魚川合同庁舎と高田河川国道事務所を結ぶ通信が途絶し、糸魚川管内のCCTV、河川・道路情報設備から伝送された情報が糸魚川合同庁舎で止まり、事務所まで伝送されない状態であった。

断線した光ケーブルの復旧がすぐに行えないため、伝送路の迂回を実施した。図-5の様に、他事務所を経由する全国的な幹線ネットワークに伝送経路を迂回させ、高田河川国道事務所まで伝送を行うこととした。1月4日に糸魚川合同庁舎で迂回設定を行い、糸魚川管内CCTV映像、河川・道路情報を復旧させることができた。

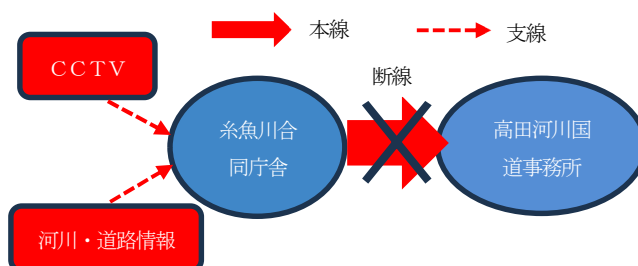


図4 糸魚川管内の情報伝送

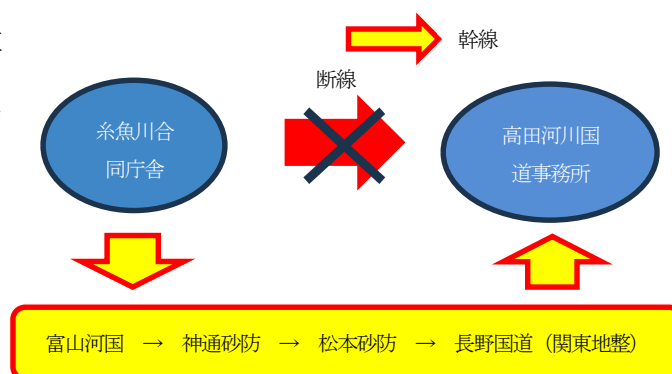


図-5 伝送路迂回

(3) 仮設無線通信装置i-RAS設置

上越市内の国道8号・18号を管理する直江津国道維持出張所管内茶屋ヶ原地先周辺のCCTV5台は、支線断線のため幹線迂回を行っても復旧できず映像停止が継続しており、無線通信装置i-RASを用いて仮復旧を行った。

a) i-RASについて

i-RAS（災害対策用無線アクセスシステム）とは、無線LAN通信装置の一種であり、特徴として無線にて通信回線を構築し、通信回線の整っていない災害現場でも回線を延長することが可能である。(写真-5、図-6)



写真-5 i-RAS

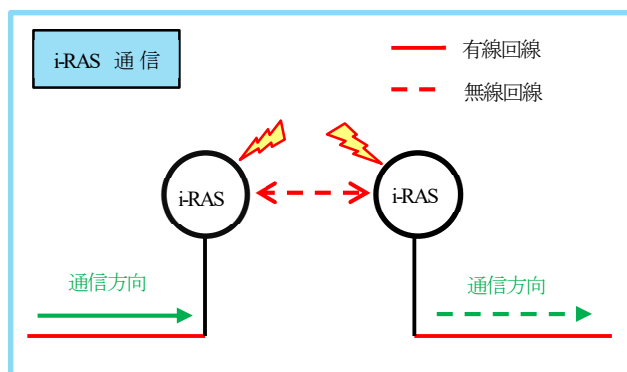


図-6 i-RAS通信図

b) i-RASの設営

設営地点は図-7に示す箇所にある既設CCTV柱を利用した。2地点間の距離は約1.8kmで、両地点間は、茶屋ヶ原地先で唯一地形等による障害が存在せず、既設柱を利用できるため仮設柱を建てる必要がなく、通信線が通っている柱であったため、一部のケーブルは通信線に付随する形で配線が可能だった。これらの利点を活かすことで、素早く設営作業を行い、i-RASによる無線回線を構築することができた。i-RAS取付作業は現地作業員の尽力により、i-RAS設置検討を始めた1月5日から10日で設置完了し運用が開始された。現地作業では、i-RAS本体の取付・設定、ケーブル配線で協力業者に大きく尽力いただいた。(写真-6、写真-7)



図-7 i-RAS設営位置



写真-6 i-RAS取付



写真-7 i-RAS接続ケーブル配線

3. 断線した光ケーブルの応急復旧

被災箇所の本復旧が完了するまで断線した光ケーブルを元のルートに戻して復旧することはできないため、被災箇所を迂回する形で光ケーブルの応急復旧を行った。

(1) 迂回による復旧方法の検討

光ケーブルを迂回させる方法として、図-8に示す護岸擁壁を迂回するA案、架空線で迂回するB案の2案を検討した。B案では、国道沿い仮設柱を建て、架空線にて道路上空を横断させることになるが、架空ケーブルや仮設柱が土砂撤去作業の支障になることが懸念された。A案は、自転車道沿いの排水溝～国道横断排水函渠～護岸擁壁部を通して迂回する案で、自転車道にある情報ボックスからケーブルを取り出し、護岸擁壁まで排水函渠にケーブルを通し、断線区間を海側の護岸擁壁沿いに迂回、そして排水溝を通して再び自転車道に戻すルートとした。(図-9)

比較した際に、B案はケーブル数量がA案より多く、柱が必要となる。結果として前述した懸念事項もあり、早期に作業を始めることが可能であったA案で詳細な検討を進めた。

(2) 護岸擁壁迂回の課題に対する解決

護岸擁壁配線ルート課題として、排水構内に通した配管が水没する可能性が想定された。被災直後は現地に

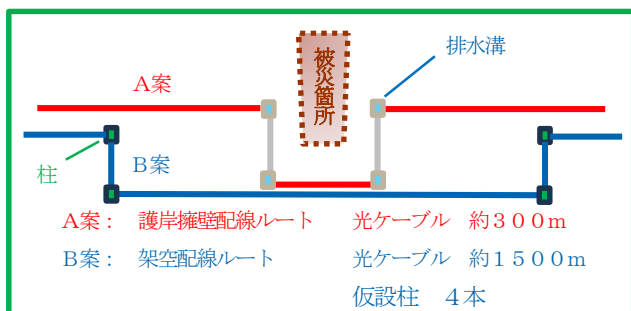


図-8 応急復旧ルート概要

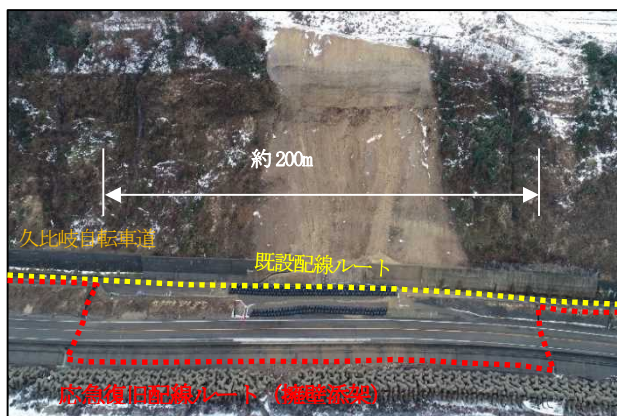


図-9 光ケーブル応急復旧ルート

入ることができなかったが、19日に本格的な現地調査に着手した。現地調査の結果、排水構内上部にメッセンジャーワイヤーを使用しケーブルを吊る形で施工することで浸水しないことを確認した。

また、断線した区間の応急復旧に必要なケーブルは高田河川国道事務所の備蓄ケーブルだけでは足りず、急遽、近隣の富山河川国道事務所と長岡国道事務所から備蓄ケーブルの支援を受け、無事に応急復旧を完了することができた。

(3)まとめ

排水溝を活用し護岸擁壁を迂回することで、建柱車を必要とせず小規模で施工可能となり、近隣事務所の協力もあり材料の手配も短縮でき応急復旧を早期に行うことができた。

光ケーブルの応急復旧作業は協力業者のもと、1月29日から行われた。（写真-8、写真-9）

1月、2月の海岸部での作業が厳しい時期にもかかわらず応急復旧作業に尽力いただき、2月7日に光ケーブルの応急復旧が完了した。（写真-10、写真-11）

地上露出配管という不安定な形でありながら排水構内～護岸擁壁に配管を行ったが、半年経過した現在でも迂回による異常は発生していない。



写真-8 排水構内ケーブル配管



写真-9 光ケーブル応急復旧作業



写真-10 護岸擁壁配管



写真-11 自転車道配管

4. 終わりに

茶屋ヶ原地先光ケーブルは現在でも応急復旧の状態が継続しており、光ケーブル本復旧は法面及び自転車道の復旧後に行う予定である。令和6年1月の能登半島地震による光ケーブルの断線という不測の事態に対して、WEBカメラやi-RASなど災害対策用機器を用いて応急復旧を行ったが、今回の経験を活かし緊急時には現場の状況に対して柔軟かつ早急に対応できるよう考えていきたい。

謝辞：本応急復旧にあたり、御指導いただいた本局情報通信技術課各位及び、現地での作業に尽力いただいたケーネス（株）、田辺工業（株）に深く感謝申し上げます。