

能登半島地震における 災害対策用電気通信機器の活動状況

赤堀 篤紀¹

¹企画部 情報通信技術課 (〒950-8801 住所 新潟県新潟市中央区美咲町1-1-1)

令和6年1月1日に発生した令和6年能登半島地震において、発災直後から災害対策用電気通信機器を活用し、主にKu-SAT、Car-SAT、ヘリサットによる道路啓開や被災状況の映像伝送を行った。時間とともに現場からのニーズや復旧状況は変化し、そうした要求に合わせ、被災現場の映像伝送をWebカメラに切替ることによる省力化や衛星回線を用いたインターネット回線の接続など、様々な機器を用いて活動した。以上の取り組みについて災害対策用機器の周知を含め、報告をする。

能登半島地震、災害対策用電気通信機器、Ku-SAT、
ヘリサット、Car-SAT、Webカメラ、衛星通信、DX

1. 令和6年能登半島地震の概要

令和6年能登半島地震は2024年1月1日16時10分にマグニチュード(M)7.6、深さ16kmの地震が発生し、石川県輪島市、志賀町で震度7を観測したほか、北海道から九州地方にかけて震度6強～1を観測した地震である(図-1)。

この地震により石川県能登では大津波警報が、山形県から兵庫県北部を中心に津波警報が気象庁から発表され、警戒が呼びかけられた。また、電子基準点の観測データの解析により、輪島市は南西方向に2mの変動が見られ、西部の漁港では最大4mの隆起が見られた(図-2)。

■ 震度分布図

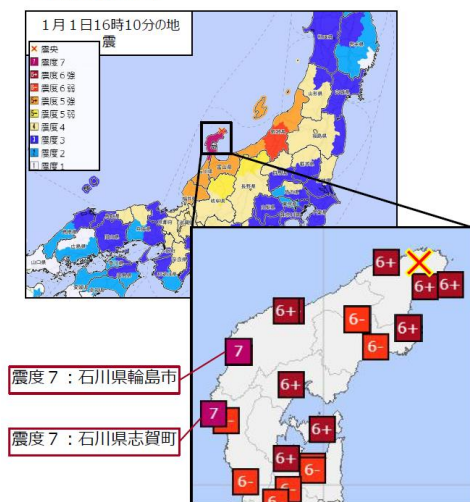


図-1 令和6年度能登半島地震震度分布図

鹿磯（かいそ）漁港で約4mの隆起を確認



図-2 地震により隆起した現地の様子

2. 地震による主な被害

能登半島地震による被害は大きく、災害直後にメディアで大きく取り上げられたものとして、建物の倒壊・損壊や輪島市市街地の火災による「複合災害」の発生がある。また、石川県珠洲市・能登町・志賀町・新潟県上越市では津波により約200haが浸水し、さらに、石川・富山・新潟県の広い範囲で液状化による被害が発生した。

これら以外にインフラも甚大な被害を受けた¹⁾。河川では国管理の4水系4河川16箇所ですべり沈下、天端クラックなどが発生し、県管理の4県66水系113河川で同様の施設損傷などが発生した。また、河原田川や山田川

などで土砂崩れによる河道閉塞が発生した（図-3）。道路では能越自動車道、北陸自動車道、国道 249 号線、国道 8 号等が被災通行止めになり、7 月 30 日現在でも、国道 249 号の 6 区間、都道府県道などで 36 区間が通行止めである。電気・通信関係においては、停電が最大約 4 万戸発生し、7 月 30 日現在では安全確保などの観点から電気の利用ができない家屋の約 80 戸が復旧できていない。通信回線についても固定型のインターネットや電話回線、携帯電話の回線が被害を受け、通信不能となった。

また、新潟県の国道 8 号上越市茶屋ヶ原地先においても、大規模斜面崩壊により久比岐自転車道に埋設している光ケーブルの断線が発生した。これにより、道路・河川 CCTV カメラの映像断絶、河川情報テレメータの欠測を引き起こした（図-4）。



図-3 河原田川河道閉塞

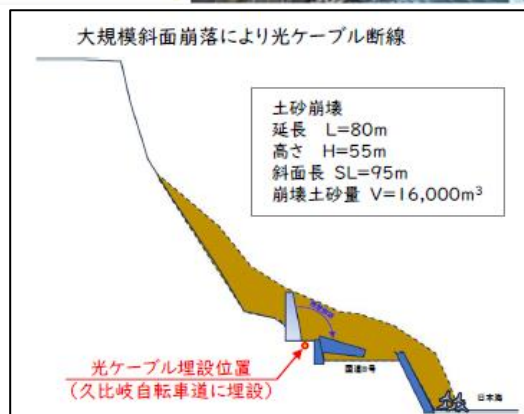


図-4 国道 8 号被災状況

その他の被災状況については次のとおりである。

●その他地震被災状況（2024 年 7 月 30 日現在）

【人的被害】死者 299 人、うち災害関連死 70 人
負傷者 1,327 人、うち重症者 350 人

【避難者数】最大 51,605 人（1 道 9 県 1 府）、
現在 1422 人（石川県）

【住家被害】約 12 万棟、全壊 6,227 棟、半壊 20,589 棟

【断水】最大 約 137,000 戸、5 月 31 日時点において、
早期復旧が困難な地区を除いて、断水解消

【下水道】処理場 33 施設、ポンプ場 14 箇所、各市町村
の管路施設で被災、現在機能確保済み

【ダム】2 ダム（北河内ダム、小屋ダム、石川県管理）
で損傷。応急対策実施済み

【鉄道】1 事業者 1 路線で運休、4/6 より全線運転再開

【航空】能登空港の滑走路上に深さ 10cm 長さ約 10m 以上
のひび割れ 4～5 箇所、1 月 24 日まで滑走路閉鎖。
1 月 27 日より運行再開。

【海岸】13 海岸で堤防護岸などの損傷。

必要な応急対策・立ち入り禁止など実施済み

【土砂災害】456 件

3. 初動対応から活躍した機器

北陸地方整備局は地震発生を受け、1 月 1 日 16 時 10 分に災害対策本部を設置した。1 月 2 日早朝から、現地へ TEC-FORCE を派遣し、被災状況調査として、防災ヘリや Car-SAT を出動させた。また、TEC-FORCE は北陸地方整備局からだけではなく、発災翌日から全国の隊員が集結し、活動を開始した。

この初動対応として地上の通信回線が繋がらない中、衛星回線による通信が可能なヘリサット、Ku-SAT、Car-SAT が活躍した。

ヘリサットは防災ヘリの映像や音声を衛星回線を経由して通信するシステムである。これにより、災害初動時に道路状況に影響されない防災ヘリを被災現場へ出動させ、上空から状況確認を実施した（図-5）。



図-5 ヘリサットからの国道 249 号土砂崩壊映像

Ku-SAT は衛星通信を利用して被災現場と対策本部のネットワークを繋げ、現場との映像・音声を伝送するシステムである（図-6）。Ku-SAT は衛星通信車として車両にアンテナをつけて活動できる機器、可搬型として車両が入ることができない場所に設置できる機器の2種類がある。用途によって使い分け、衛星通信車は主に道路啓開状況を把握するために用い、車両で現地に赴いて各地の状況の配信を行った（図-7）。可搬型の機器は土砂崩れの危険性がある場所や土砂崩れにより河道閉塞が起きている場所など、さらに被害の拡大が予想され、長時間監視が必要となる場所に設置した。そこでカメラの映像をKu-SAT で構築した衛星回線を利用することで遠隔の監視を行った（図-8）。このKu-SAT は1月2日から活動を開始し、道路啓開、交通状況、河道閉塞など各地での監視のため、3月31日現在で延べ354日・台が現地より被災映像を伝送した。

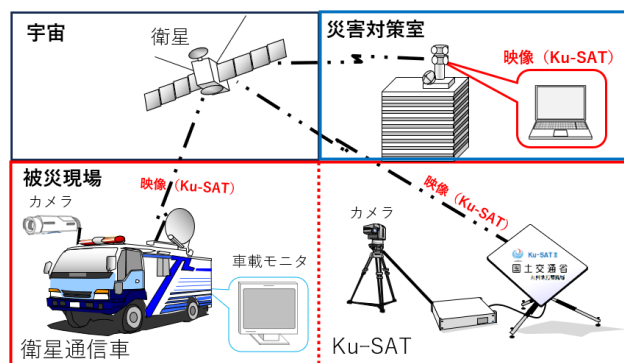


図-6 Ku-SAT システム構成図



図-7 衛星通信車活動状況



図-8 可搬型 Ku-SAT 活動状況

Car-SAT（移動型衛星通信設備）は衛星回線を使用し、走行しながらの映像伝送と位置情報の伝送を行うことができ、災害などで被災した道路や河川の状況をリアルタイムで確認することができるシステムである（図-9）。Car-SAT は1月2日より出動し、道路被災状況の確認をし、報告を行った。その後、通行可能な道路の被災状況について確認が終了し、道路啓開作業中は、啓開状況の進捗確認を行った。また、1月26日からは被災自治体からの要請により家屋倒壊調査についても実施した（図-10）。

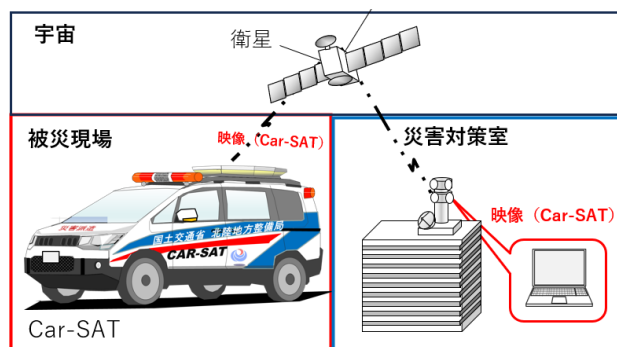


図-9 Car-SAT システム構成図



図-10 Car-SAT 調査状況

4. 復旧段階より活躍した機器

初動対応により被災状況の確認ができた後、次の段階として、土砂崩れによる河道閉塞などの危険箇所の警戒監視とこうした危険箇所や塞がった道路の啓開作業などの復旧とが必要となる。

前者の監視として前章でも述べたようにKu-SATやCar-SATにより実施していたが、公衆回線網の復旧に伴い、1月11日からモバイル映像伝送装置を、1月19日からネットワークWebカメラを、1月25日からは遠隔監視用カ

メラを設置して映像を配信した(図-11)。

この映像の配信先として二次災害防止のために輪島市役所へも同時配信を行った。

その他に輪島道路供用後の事後評価のため設置されていたプローブデータ収集用の可搬型路側無線装置を、主要地方道を通行する経路情報収集のため、緊急的に移設を行った。特に七尾市への移設においては、地震発災後、奥能登へ向かう道路が限られる中、車両が集中する国道249号の通行情報が必要なことから早急な対応が求められた。これを1月9日には移設を完了し、プローブデータ収集による通行実績分析の一翼を担った。



図-11 Webカメラ設置状況

被災箇所の復旧として、電気通信施設の被災状況で紹介した国道 8 号の光ケーブルの断線（図-12）では、光ケーブル復旧までの間、情報の断絶を防ぐことや連絡手段の確保として、「i-RAS」により仮設ネットワークの構築を行った。「i-RAS」は 4.9GHz 帯を用いた無線アクセスシステムで、これを光ケーブルの断線箇所をまたいで設置することで仮設のネットワークを構築することができる（図-13）。これにより断絶した CCTV カメラの映像を復旧させた。また、CCTV カメラとは別に災害用の Web カメラを接続し、災害箇所の監視を行った（図-14）。その後、光ケーブルの応急復旧ルートは、崩壊箇所から離れた擁壁に添架して迂回させ、崩壊箇所及び復旧工事の影響範囲外で既設光ケーブルと接続した。

5. 住民支援で活躍した機器

災害対策機器は前章までの災害現場だけでなく、リエゾンからの情報による住民からの要望をもとに出動し、活躍した機器を報告する。

1 月 6 日～30 日まで、停電が長期にわたる避難所があったため、こうした避難所に照明車を電源車として先行派遣した。電源供給箇所は、珠洲市、輪島市における計 12 箇所の避難施設などにおいて実施した（図-14）。

また、広域で公衆通信設備も被災したため、通信手段を確保するため民間衛星を利用した装置を穴水町役場や道路啓開活動を支援する拠点としたのと里山空港に設置し、活動に役立てた（図-15）。



図-12 国道 8 号光ケーブル被災状況



電源供給により停電を解消（珠洲市 日本小学校）

図-14 電源支援



図-15 民間衛星回線設置



図-13 i-RAS 設置状況

6. 最後に

今後も首都直下地震や南海トラフ地震など大きな地震が起こると危惧されており、防災意識を高める必要があると考える。今回の地震での教訓を引き継ぎ、次に生かせるように、今までも行っている訓練（図-16）を引き続き行い、有事の際に対応できるようにしていきたいと考える。



図-16 災害対策通信機器運用訓練状況

7. 謝辞

今年元日に発生した地震に対し、これまで整備してきた様々な機器や民間の方の力をお借りし、災害対応に当たった。その中で住民の方からも感謝され、激励の声などをいただいた。各地整の方々、災害協定業者様へこの場をお借りしてお礼を申し上げる。

8. 参考文献

- 1) 令和6年能登半島地震による被害状況等について：
防災情報のページ - 内閣府 (bousai.go.jp)

URL :

<https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/index.html>