

2024 年能登半島地震での道路盛土被害の分析

長岡技術科学大学大学院 非会員 ○武藤夏歩
長岡技術科学大学大学院 正会員 池田隆明
長岡技術科学大学大学院 正会員 志賀正崇

1. 研究背景と研究目的

近年、自然災害の激甚化が進み、日本各地で被害が発生している。なかでも能登地方の地震は頻繁に起きている。

2024 年 1 月 1 日 16 時 10 分、石川県能登地方でマグニチュード $M_j7.6$ の地震が発生した。気象庁によると、震源の深さは 16km、震源位置は北緯 37.5 度、東経 137.3 度である¹⁾。この地震では、金沢と能登半島を直結する自動車専用道路、「のと里山海道²⁾」の複数の箇所で大規模な盛土崩壊が生じ、救援・復旧に大きな影響を及ぼした。のと里山海道近傍の七尾市垣吉町、穴水町大町で震度 6 強、志賀町末吉千古、中能登町能登部下で震度 6 弱、羽咋市柳田町、かほく市浜北、宝達志水町今浜で震度 5 強、内灘町大学では震度 5 弱を観測した³⁾。発震機構は北西-南東方向に圧縮軸を持つ逆断層型である。被害の例として、**図 1** に 2024 年能登半島地震後の、のと里山海道（横田 IC～徳田大津 IC）の被害⁴⁾を示す。



図 1 2024 年能登半島地震後ののと里山海道（横田 IC～徳田大津 IC）の被害

2007 年 3 月 25 日 09 時 41 分にも、石川県能登地方で気象庁マグニチュード $M_j6.9$ の地震が発生している⁵⁾。この地震でも、能登有料自動車道（現在の「のと里山海道」）で、舗装の破壊、ひび割れなど、**図 1** のような被害が生じている。能登有料自動車道近傍の穴水町大町、七尾市田鶴浜町で震度 6 強、志賀町末吉千古、中能登町能登部下で震度 6 弱、羽咋市柳田町、宝達清水町子浦、かほく市浜北で震度 5 弱、内灘町鶴ヶ丘では震度 4 を観測した³⁾。

のと里山海道は、穴水 IC から内灘町千鳥台ま

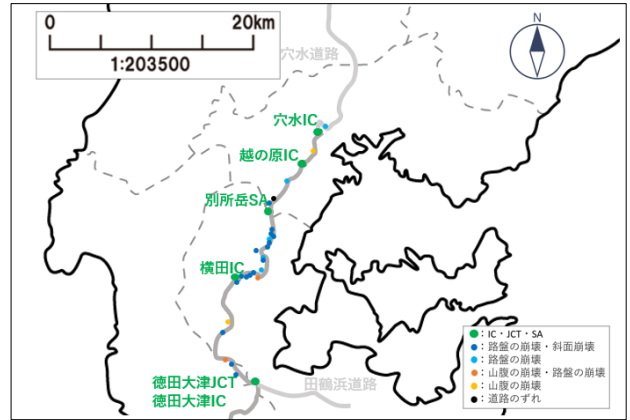


図 2 のと里山海道の概要図（穴水 IC～徳田大津 IC）

でを結ぶ自動車専用道路である。**図 2** に、のと里山海道の穴水 IC から徳田大津 IC までの区間を示す。当該道路は昭和 57 年に能登有料道路として全線開通し、地方道路公社が運営する路線としては稀な低料金で、石川県民の生活や産業活動、観光に大きな役割を果たしてきた。本研究では 2024 年能登半島地震で被害を受けたのと里山海道に着目し、地震で被災した地点や被害の状況を整理し、明らかにすることを目的とした。

3. 既往研究

橋本(2009)は今後の建設、復旧のあり方について教訓を得ることを目的として、2007 年能登半島地震による能登有料道路の被害を調査・分析している⁶⁾。論文では本道路の特徴的な災害履歴として、1985 年能登豪雨災害にて 7 箇所の高盛土が崩壊したこと、その後地下水位流入に対する排水対策の強化により、2007 年の地震で再度崩壊した現場はそれら 7 箇所のうち 1 箇所にとどまったこと、1985 年 12 月能登半島地震では損傷はなかったことを示している。2007 年の地震では、場所によっては沢や地山からの流入で盛土内の地下水位が滞留し、急激な地震力による地下水圧の高まりから崩壊したとも考えられるとしている。また、上り線側の盛土の崩壊が顕著である結果を示している。

また、国土交通省(2024)⁷⁾の専門調査報告では、道路土工の被災調査の結果、沢埋め高盛土を中心に多くの盛土の被災が確認された。

4. 道路盛土の被害位置の特定

国土交通省の『令和 6 年度能登半島地震 道路復旧見える化マップ』(以下、道路復旧見える化マ

ップ)⁸⁾より、のと里山海道の主な被災箇所は能登半島北部に集中していることが読み取れる。このことから、のと里山海道の道路盛土被害の調査範囲は穴水 IC から徳田大津 IC までとし、能登地区全域 (4/5～4/26) のオルソ画像が公開されている地理院地図⁹⁾を確認しながら、2024 年能登半島地震での盛土被害場所の緯度経度の特定を行った。道路復旧見える化マップによると、穴水 IC から徳田大津 IC までの主な被災箇所は 21 か所となっている。本研究ではブルーシートが確認できる、土砂が舗装に覆いかぶさっているなど、明らかに被害があると考えられる地点の特定を行った。

5. 被害位置の特定結果

緯度経度の特定を行った結果、計 26 か所の被害を確認することができた。図 2 では、特定した被害位置をプロットし、示している。



図 3 下流の方向へ斜面崩壊が起きている点



図 4 上から土砂が崩れてきたと考えられる点

このプロットは、被害状況ごとに色分けしており、青のプロットは地震動により路盤が崩壊し、下流の方向へ斜面崩壊している点 (図 3)、水色のプロットは路盤の崩壊が起きている点、オレンジ色のプロットは上から土砂が崩れてきて舗装を覆いかぶさったうえ、路盤が崩壊したと考えられる点、黄色のプロットは上から土砂が崩れてきて舗装を覆いかぶさった点 (図 4)、黒のプロットは地震動によって道路自体が変形したと考えられる点である。青のプロットは 16 点、水色のプロットは 5 点、オレンジ色のプロットは 2 点、黄色のプロットは 2 点、黒のプロットは 1 点あるこ

とがわかった。路盤が崩壊し、下流の方向へ斜面崩壊している点が最も多い結果となった。これは、沢埋め高盛土の多い道路であることが原因だと考えられる。橋本の研究⁶⁾同様、谷埋め盛土では被害が多く、切土では被害が少ないことが確認できた。また、図 2 から穴水 IC から徳田大津 IC 間のちょうど中央部分 (別所岳 SA から横田 IC 間) に被災箇所が集中していることがわかった。この区間は前述の通り沢埋め高盛土があることに加え、本区間は七尾市や中能登町、志賀町など震度 6 強、震度 6 弱を観測した地域をまたがっていることから、被害が集中していると考えられる。

6. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- (1) 本研究で調べたのと里山海道の穴水 IC から徳田大津 IC までの明らかな被災箇所は 26 か所である。
- (2) 被害形態は、路盤が崩壊し、下流の方向へ斜面崩壊している点が最も多い。
- (3) 穴水 IC から徳田大津 IC 間の中央部分 (別所岳 SA から横田 IC 間) に被災箇所が集中している。

謝辞

2007 年能登半島地震の航空写真は中日本航空株式会社様より提供いただきました。ここに記して感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 防災情報のページ - 内閣府
https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_50.pdf
- 2) のと里山海道の紹介 - 石川県
<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/nakanotopublic/notosatoyama/syokai.html>
- 3) 震度データベース検索 - 気象庁
<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.html>
- 4) 令和 6 年能登半島地震 写真で見える被害状況 - 石川県
<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/kouhou/hot/motto-2024spring/higai-2024spring.html>
- 5) 平成 19 年 (2007 年) 能登半島地震 - 気象庁
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kenshin/vol72p027.pdf>
- 6) 橋本隆雄：2007 年能登半島地震による能登有料道路の大規模盛土斜面崩壊原因の分析，土木学会論文集 A1(構造・地震工学)，Vol.65，No.1(地震工学論文集第 30 巻)，850-863，2009。
- 7) 令和 6 年度能登半島地震 道路構造物の被災に対する専門調査結果 (中間報告) - 国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001725117.pdf>
- 8) 令和 6 年能登半島地震 道路復旧見える化マップ - 国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/road/r6noto/index2.html>
- 9) 地理院地図 能登地区全域 (4/5～4/26 撮影) - 国土地理院
https://maps.gsi.go.jp/#10/37.096812/136.827850/&base=std&ls=std%7C20240102noto_0405_0426do&blend=0&disp=11&lc=20240102noto_0405_0426do&vs=c1glj0h0k0i0u0t0z0r0s0m0fl&d=m