

Technical Report on Disaster
of the Noto Peninsula Earthquake
and the heavy rainfall in Oku-Noto
on 2024

令和6年能登半島地震・奥能登豪雨

災害技術報告書【1】

～発生から災害査定に至るまで～

令和8年3月

Technical Report on Disaster
of the Noto Peninsula Earthquake
and the heavy rainfall in Oku-Noto
on 2024

令和6年
能登半島地震・奥能登豪雨



災害技術報告書【1】

～発生から災害査定に至るまで～

令和8年3月

編集・発行：一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会
一般社団法人 石川県測量設計業協会
一般社団法人 石川県地質調査業協会

令和6年能登半島地震・奥能登豪雨

災害技術報告書【1】

～発生から災害査定に至るまで～

令和8年3月

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会
一般社団法人 石川県測量設計業協会
一般社団法人 石川県地質調査業協会

はじめに

一般社団法人	石川県建設コンサルタント協会	会長	新家久司
一般社団法人	石川県測量設計業協会	会長	新家久司
一般社団法人	石川県地質調査業協会	会長	尾蔵丈房

令和6年1月1日16:10頃、珠洲市の地下16kmを震源とする「令和6年能登半島地震」が発生しました。地震の規模はM7.6で、輪島市と志賀町で最大震度7を観測しています。さらに、同年9月21日から23日にかけて、能登半島で台風14号から変化した温帯低気圧及び活発な秋雨前線により線状降水帯が発生し「令和6年9月奥能登豪雨」が発生しました。両災害で亡くなられた方々、被災された方々に心からお見舞いを申し上げます。

この年、二度に渡り未曾有の災害が能登を襲いました、特に奥能登豪雨は、能登半島地震から立ち上がりかけた時期の被災で、地元の方々からは「心が折れた」という声が聞かれました。それでも能登は我々の大切な故郷です。今後の復旧と復興に向けて、最大限の努力をしていかなければならないと肝に銘じております。

能登半島地震の発生後すぐに石川県庁から応援要請が入りました。これは平成18年3月31日に石川県と当業界3団体が締結した「災害時における応援調査業務に関する協定」にもとづく要請であります。我々としては、すぐにでも現場に入りたいところではありましたが、日没を過ぎており、道路の被災状況も不明で二次災害の危険もありましたので、翌2日の日の出とともに現場に向かいました。後日伺った話しですが、1日の発災後に能登に向かった官庁の方は、車のヘッドライトを頼りに陥没した道路を避け、通行できない箇所を遠回りしながら、現場に入るまでかなりの時間がかかったそうです。現場に向かう技術者も、能登にいる家族、友人、知人の安否を心配しながらの行動でした。

すぐにでも復旧作業に取り掛かりたいところでしたが、倒木、土砂崩れ、積雪等で難航し、実際に本格的な復旧作業に入れたのは、3月頃と記憶しています。この間、あまりに被災箇所が多かったことから、設計については県土木部から（一社）建設コンサルタンツ協会北陸支部に、奥能登土木総合事務所担当箇所について協力を依頼して頂きました。測量は、（一社）全国測量設計業協会連合会を通じて全国の測量会社に協力を求めました。地質調査についても、（一社）全国地質調査業協会連合会 北陸地質調査業協会と一緒に活動をしてまいりました。結果として12月末までと期限が切られていました能登半島地震及び奥能登豪雨に関する災害査定を終えることができました。皆様のお力添えに感謝申し上げます。

近年、日本中で災害が多発しています。我々が能登半島地震及び奥能登豪雨で得た知見を整理し、今後の防災減災対策や災害からの復旧活動の参考になるよう「記録誌」を作成しました。ご協力をいただきました国土交通省北陸地方整備局様、石川県様、関係市町様、被災地に応援に来られています全国の自治体の皆様、地元の皆様に心から感謝申し上げます。

最後になりましたが、ふるさと石川を愛する一人として、能登の一日でも早い復興と素晴らしい未来を心から祈念申し上げます。

目次

はじめに

第1章 能登半島地震・奥能登豪雨の特徴

第1節 能登半島地震	11
第2節 奥能登豪雨	17

第2章 石川県の地形地質

第2章 石川県の地形地質	21
--------------	----

第3章 石川県所管施設および石川県内市町の被災状況

第1節 被災の概要

1-1 土砂災害

1-1 土砂災害	31
----------	----

1-2 構造物損壊

1-2-1 橋梁	37
----------	----

1-2-2 トンネル	47
------------	----

1-2-3 土構造物、擁壁等	55
----------------	----

1-3 液状化

1-3 液状化	59
---------	----

1-4 津波

1-4 津波	65
--------	----

1-5 河川構造物および河道閉塞

1-5 河川構造物および河道閉塞	69
------------------	----

1-6 上下水道施設

1-6 上下水道施設	77
------------	----

1-7 火災

1-7 火災	81
--------	----

第2節 地域における被災概況

2-1 奥能登地域

2-1-1 珠洲市	87
-----------	----

2-1-2 輪島市	90
-----------	----

2-1-3 能登町	92
-----------	----

2-1-4 穴水町	94
-----------	----

2-2 中能登地域

2-2-1 志賀町	99
-----------	----

2-2-2 七尾市	101
-----------	-----

2-2-3 中能登町	104
------------	-----

2-2-4 羽咋市・宝達志水町	105
-----------------	-----

2-3 県央地域

2-3 県央地域	111
----------	-----

2-4 南加賀地域

2-4 南加賀地域	117
-----------	-----

第4章	災害協定に基づく3協会の対応	
第1節	災害協定の締結状況と支援要請	121
第2節	支援活動における3協会間の連携	125
第3節	石川県測量設計業協会による支援活動	127
第4節	石川県地質調査業協会による支援活動	130
第5節	石川県建設コンサルタント協会による支援活動	132
第6節	支援活動時における課題とその対応	136
第5章	石川県所管施設および石川県内市町の災害査定	
第1節	査定の簡素化	
第1節	査定の簡素化	143
第2節	査定資料作成	
2-1	道路災	147
2-2	道路災（路面災）	155
2-3	橋梁災	159
2-4	トンネル災	165
2-5	河川災	169
2-6	急傾斜	175
2-7	漁港	179
2-8	公園災	182
2-9	農林災	184
第3節	災害関連事業	
3-1	能登群発地震による山腹崩壊状況と斜面安定対策例	189
3-2	珠洲市大谷地区における災害関連緊急地すべり対策事業	193
3-3	調査・設計事例（災害関連緊急地すべり対策事業「長沢3号」）	197
第6章	各協会における今後の技術的課題	
第1節	石川県測量設計業協会における今後の技術的課題	205
第2節	石川県地質調査業協会における今後の技術的課題	207
第3節	石川県建設コンサルタント協会における今後の技術的課題	209
第7章	災害協定に基づく支援業務の反省と今後の課題	
第7章	災害協定に基づく支援業務の反省と今後の課題	215
あとがき		
付録A	土木施設災害復旧に係る測量設計の見積算出について	
付録B	会員名簿	

執筆者一覧

はじめに 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 会長 新家久司
一般社団法人 石川県測量設計業協会 会長 新家久司
一般社団法人 石川県地質調査業協会 会長 尾蔵丈房

第1章 金沢大学名誉教授 宮島昌克

第2章 一般社団法人 石川県地質調査業協会 橋本充弘

第3章 第1節

1-1 中部地下開発株式会社 鬼頭雄也 興信工業株式会社 西田剛

1-2

1-2-1 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 橋梁委員会

1-2-2 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 トンネル委員会

1-2-3 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会

1-3 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 土質委員会

1-4 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 防災委員会

株式会社 国土開発センター 西川幸成

1-5 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 河川委員会

1-6 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 下水道委員会

株式会社 中央設計技術研究所 山崎隆二郎

1-7 株式会社 日本海コンサルタント 神納毅

第2節

2-1

2-1-1 株式会社 日本海コンサルタント 宮下昌之 茂角茂
砂川教輝 吉田勇哉

2-1-2 株式会社 国土開発センター 木下裕康

2-1-3 アルスコンサルタンツ 株式会社 蔵腰晃一 玉村清文 大萩勝美
津幡亮佑 古屋奈応

2-1-4 株式会社 アジル 捨田利忠明

2-2

2-2-1 ナチュラルコンサルタント 株式会社 倉田康二 近藤智裕
石山雄一 木内誠

2-2-2 株式会社 地域みらい 北原良彦

2-2-3 株式会社 地域みらい 北原良彦

2-2-4 羽咋測量設計 株式会社 原一貴

2-3 株式会社 東洋設計 松本邦男

2-4 株式会社 サンワコン 大槻太郎

- 第4章 第1節 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 笹谷輝彦
 一般社団法人石川県測量設計業協会 磯野秀和
 一般社団法人石川県地質調査業協会 玉村清文
- 第2節 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 笹谷輝彦
 一般社団法人石川県測量設計業協会 磯野秀和
 一般社団法人石川県地質調査業協会 玉村清文
- 第3節 一般社団法人石川県測量設計業協会 磯野秀和
- 第4節 一般社団法人石川県地質調査業協会 玉村清文
- 第5節 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 笹谷輝彦
- 第6節 一般社団法人石川県測量設計業協会 鳥越 正樹
- 第5章 第1節 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会
- 第2節
- 2-1 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会
- 2-2 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会
- 2-3 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 橋梁委員会
- 2-4 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 トンネル委員会
- 2-5 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 河川委員会
- 2-6 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 土質委員会
- 2-7 ナチュラルコンサルタント 株式会社 熊野剛史 多賀一彦 南翔
- 2-8 アルスコンサルタンツ 株式会社 喜多祐介
- 2-9 株式会社 国土開発センター 平澤由佳 土谷功
- 第3節
- 3-1 株式会社 ホクコク地水 藤島雅也
- 3-2 中部地質 株式会社 嶋崎守
- 3-3 株式会社 エオネックス 真木祐典
- 第6章 第1節 一般社団法人石川県測量設計業協会 原一貴
- 第2節 一般社団法人石川県地質調査業協会 玉村清文 宮永幸男
- 第3節 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 七郎丸一孝
- 第7章 一般社団法人石川県地質調査業協会 玉村清文 橋爪克典
 一般社団法人石川県測量設計業協会 磯野秀和
 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 笹谷輝彦

あとがき 石川県土木部長 本田琢



第1章 能登半島地震・奥能登豪雨の特徴

第1章 能登半島地震・奥能登豪雨の特徴

金沢大学名誉教授 宮島昌克

第1節 能登半島地震

1-1 地震概況

2024年1月1日16時10分に能登半島珠洲市の深さ16kmを震源とする気象庁マグニチュード7.6(モーメントマグニチュード7.5)の地震が発生し、図1-1に示すように、石川県の輪島市、志賀町で震度7、珠洲市、七尾市、穴水町、能登町で震度6強を観測した。この地震は「令和6年能登半島地震」と名付けられた。図1-2に本震と主な余震の震央分布を示す。なおこの図は2020年12月1日から2024年2月29日の間に発生したマグニチュード3.0以上、震源深さ30km以浅の地

震を対象としており、今回の地震以前に珠洲市で発生していた群発地震の震央も含まれている。同図の本震、余震分布の領域が今回の地震で破壊した断層の大きさに相当すると考えられ、断層長さは約150kmに及んでいる。図1-3に内陸及び沿岸で発生した主な地震の地震回数の比較を示す。この図は今回の地震の本震以降の地震回数を示しているが、本震発生後1週間以内で400回を超える地震が発生しており、日本海側で発生した1983年日本海中部地震や1993年北海道南西沖地震と同等の地震回数となっていることがわかる。

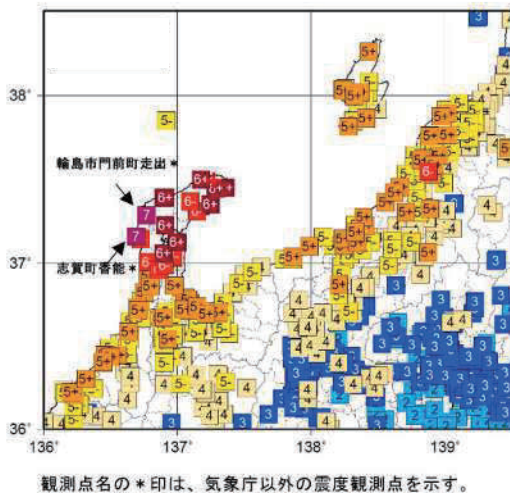


図1-1 各地の震度分布

(<https://www.jma.go.jp/jma/press/2402/08a/2401jishin.html>)

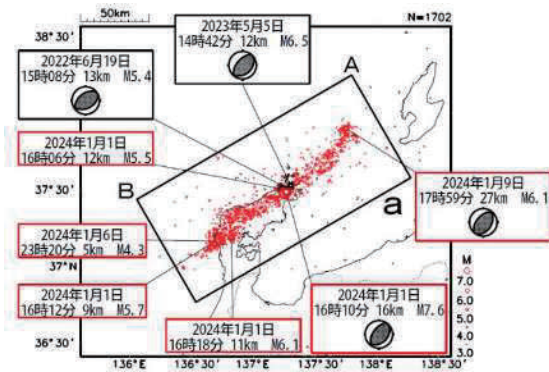


図1-2 震央分布図

(<https://www.jma.go.jp/jma/press/2402/08a/2401jishin.html>)

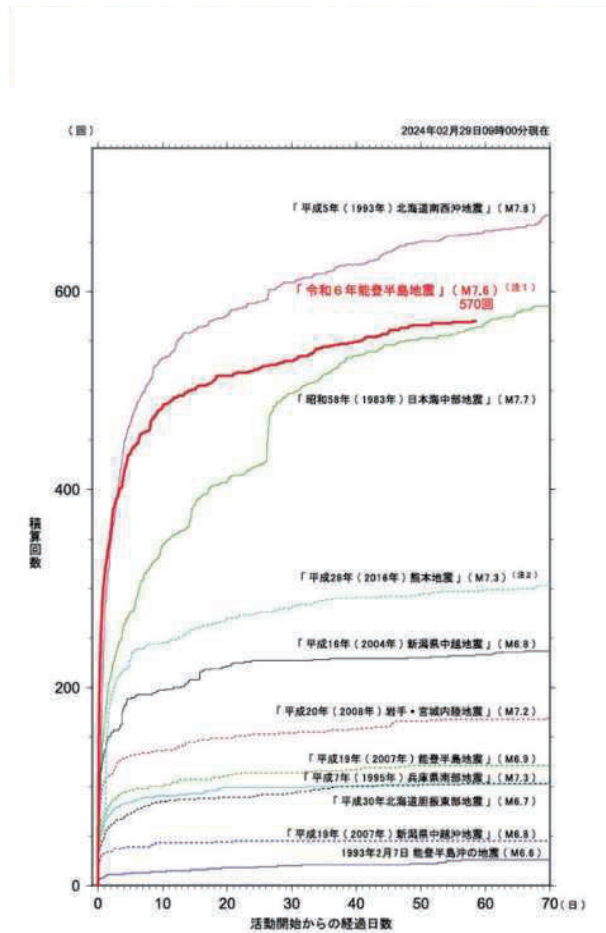


図1-3 内陸及び沿岸で発生した
主な地震の地震回数の比較

(https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r06/zuhyo/zuhyo_t02_01_05.html)

1-2 津波

今回の地震では、海底の活断層が活動したことにより津波が発生し、気象庁は石川県能登に対して大津波警報を、山形県から兵庫県北部を中心に津波警報を発表した。石川県における津波警報などの発表履歴を表 1-1 に示す。北海道から長崎県までの日本海側で津波が観測され、表 1-2 に示すように金沢の検潮所で 80 cm の津波が観測された。珠洲市や能登町、さらに新潟県上越市などでは、津波の浸水に伴う家屋の損壊や船舶の打ち上げなどの被害が出た。

図 1-4 に示す遡上高と浸水高の定義に従って由比らが調査した結果¹⁾を図 1-5 に示す。同図によれば、遡上高 (run-up height) は石川県内浦で 5m を超えており、新潟県上越市では 7m 以上になっている。また、浸水高 (inundation height) は石川県内浦で 5m 以上、新潟県上越市で 4m 以上となっている。

表 1-1 石川県における津波警報などの発表履歴

発表時刻	石川県能登	石川県加賀
2024/1/1 16:12 ※1	津波警報	津波警報
第1波の到達予想時刻	津波到達中と推測	1日17時00分
予想される津波の最大波の高さ	3m	3m
2024/1/1 16:22 ※2	大津波警報	津波警報
第1波の到達予想時刻	津波到達中と推測	1日16時50分
予想される津波の最大波の高さ	5m	3m
2024/1/1 20:30	津波警報	津波警報
第1波の到達予想時刻	第1波の到達を確認	第1波の到達を確認
予想される津波の最大波の高さ	3m	3m
2024/1/2 01:15	津波注意報	津波注意報
第1波の到達予想時刻	第1波の到達を確認	第1波の到達を確認
予想される津波の最大波の高さ	1m	1m
2024/1/2 10:00	津波注意報解除* (津波予報)	津波注意報解除* (津波予報)

(https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-148/01/shiryou4.pdf)

表 1-2 観測された最大波の高さ

都道府県	観測点名	所属	第一波到達時刻	最大波発現時刻	最大波高さ
石川県	金沢	港湾局	1日16:52	1日19:09	80cm
	七尾港	港湾局	1日16:37	1日18:59	54cm
	富山	気象庁	1日16:13	1日16:35	79cm
新潟県	柏崎市鮎波	国土地理院	1日16:30	1日16:36	37cm
	佐渡市鷺崎	気象庁	1日16:32	1日19:21	33cm
	粟島	海上保安庁	1日16:33	1日19:07	32cm
	新潟	港湾局	1日16:54	2日01:36	31cm
福井県	敦賀港	港湾局	1日17:34	1日20:27	57cm

(https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-148/01/shiryou4.pdf)



図 1-4 津波の高さ、浸水高、遡上高

(<https://www.city.miyakojima.lg.jp/kurashi/bousai/bousaijyouhou/bousaimemo/2011/68.html>)

1-3 地盤震動

図 1-6 に 2024 年能登半島地震の震央と断層モデル、地震観測点の分布を示す。地震観測点は、震源モデルから計算した断層最短距離が 80km 以内の地震観測点と震度観測点であり、内訳は K-NET19 地点、KiK-net7 地点、気象庁 15 地点、石川県の震度観測点 13 地点の計 54 地点である。なお、断層最短距離が 80km 以内の地震観測点であっても、離島と新潟県の観測点は対象としていない。

図 1-7 に図 1-6 の地震観測点、震度観測点の震度分布を示す。能登地方に位置する地震観測点、震度観測点の全てで震度 6 弱以上となっており、K-NET 穴水、K-NET 富来、輪島市門前町走出では震度 7 を記録した。表 1-3 に図 1-6 の地震観測点、震度観測点において震度 7、震度 6 強を記録した地点の計測震度と最大地動加速度を示す。表中の PGA は最大地動加速度の略であり、水平 2 成分の大きい方の値である。これらの地点の PGA は 557~2,678cm/s²、計測震度は 6.1~6.6 であった。

図 1-8、1-9 に震度 7 を記録した 3 地点の加速度波形と速度波形を示す。図 1-8 の加速度波形を見ると、K-NET 穴水は波形がスパイク状になっており、地盤の非線形化の影響が現れている可能性がある。K-NET 富来の加速度の最大値は 2,678cm/s² という非常に大きな値であり、他の 2 地点に比べて短周期成分に富んだ波形となっている。輪島市門前町走出は、他の 2 地点よりも明らかに加速度が小さく、短周期成分が少ない波形となっている。図 1-9 の速度波形を見ると、K-NET 穴水と輪

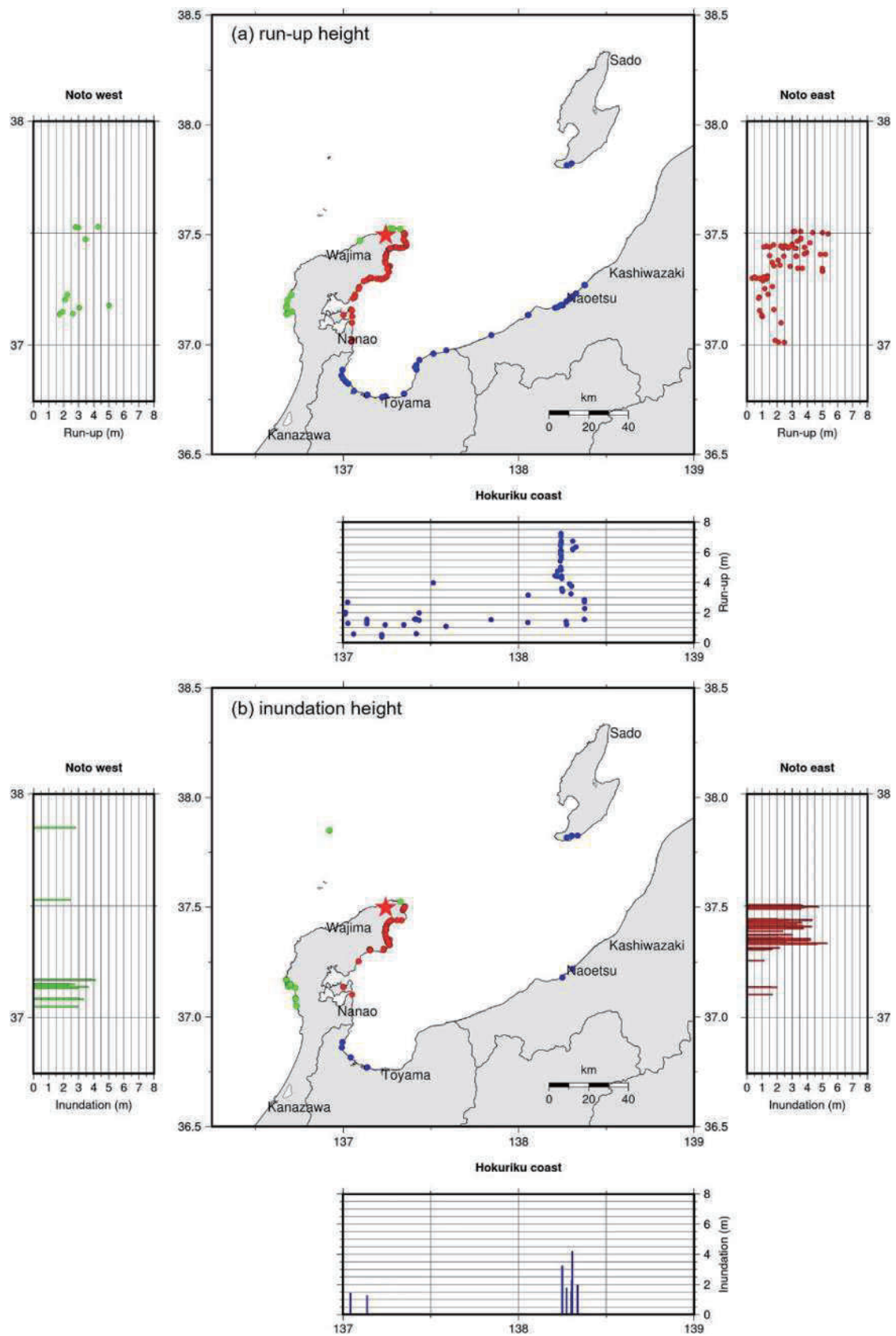


図 1.5 石川県、富山県、新潟県における浸水高と遡上高¹⁾
 (<https://www.nature.com/articles/s41597-024-03619-z/figures/3>)

島市門前町走出は、速度の最大値が 140cm/s を超える大きな値となっているが、K-NET 富来の最大値は、これらの地点の半分程度の値であり、速度波形の成分でも加速度と同様に短周期成分が多く含まれていることが分かる。

図 1-10 に図 1-8、1-9 に示した震度 7 を記録した 3 地点と、震度 6 強を記録した K-NET 正院、K-NET 輪島、JMA 輪島の加速度応答スペクトル（減衰定数 5%）を示す。まず、震度 7 の 3 地点の加速度応答スペクトルの特徴を見ると、K-NET 穴水は固有周期 0.1~2 秒で加速度応答が 1,000~2,000cm/s²となっている。K-NET 富来は固有周期 0.1~0.5 秒の範囲では、ほとんどの周期で加速度応答が 1,000cm/s²を超えており、EW 成分の固有周期 0.2 秒の加速度応答は 10,000cm/s²に近い、非常に大きな値となっている。一方、木造建物の大きな被害に関係する周期 1~2 秒の加速度応答は 1,000cm/s²を下回っている。輪島市門前町走出の加速度応答スペクトルは、固有周期 0.4 秒以下では加速度応答が 1,000cm/s²を下回っているが、固有周期 1~2 秒の加速度応答は K-NET 穴水と同じレベルである。

震度 6 強の K-NET 正院を見ると固有周期 0.1~2 秒の加速度応答が 1,000cm/s²前後であり、EW 成分では固有周期 3 秒付近でも加速度応答が 1,000cm/s²程度の値になっている。K-NET 輪島は短周期側にピークが見られるが、固有周期 1 秒付近の加速度応答も大きい。最後に JMA 輪島の加速度応答スペクトルを見ると、固有周期 0.3 秒以下では加速度応答が 1,000cm/s²を下回っているが、固有周期 1~2 秒の加速度応答は概ね 1,000~2,000cm/s²となっている。

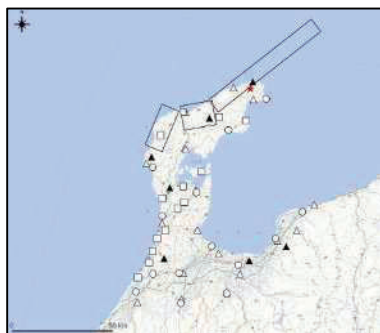


図 1-6 震央と地震観測点の分布
 (★：震央，○：気象庁，△：K-NET，▲：KiK-net，□：石川県)

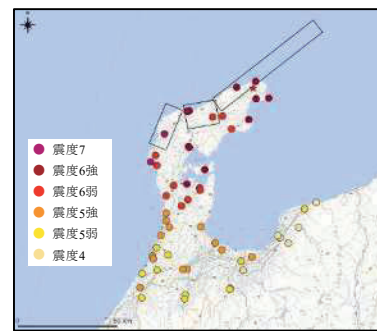
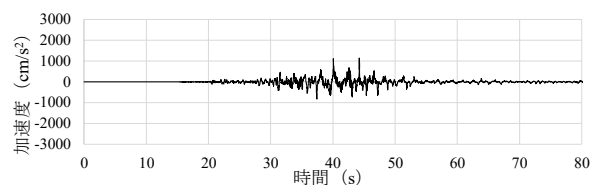


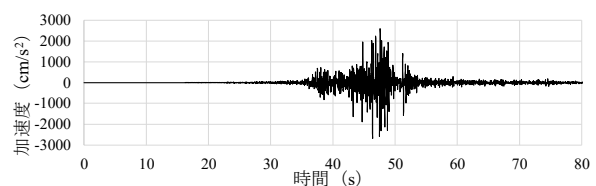
図 1-7 地震観測点の震度分布

表 1-3 震度 7，震度 6 強を記録した地震観測点の計測震度と最大地動加速度 PGA

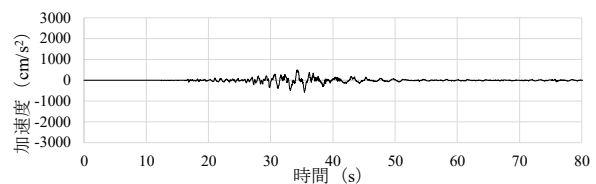
観測点名	観測網	震度階	計測震度	PGA(cm/s ²)
K-NET大谷	K-NET	6強	6.2	1429
K-NET正院	K-NET	6強	6.2	707
K-NET輪島	K-NET	6強	6.2	1496
K-NET穴水	K-NET	7	6.5	1146
K-NET富来	K-NET	7	6.6	2678
K-NET大町	K-NET	6強	6.3	979
KiK-net珠洲	KiK-net	6強	6.2	748
珠洲市三崎町	気象庁	6強	6.1	1003
輪島市鳳至町	気象庁	6強	6.2	579
輪島市門前町走出	石川県	7	6.5	557
七尾市垣吉町	石川県	6強	6.1	641
七尾市能登島向田町	石川県	6強	6.2	613
能登町松波	石川県	6強	6.2	593



(a) K-NET 穴水

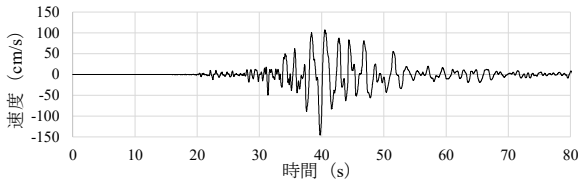


(b) K-NET 富来

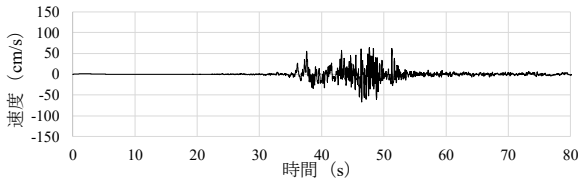


(c) 輪島市門前町走出

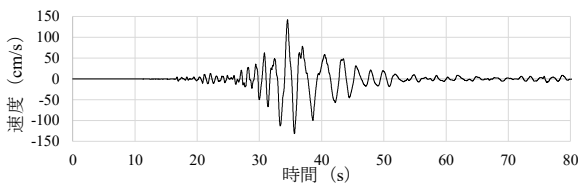
図 1-8 震度 7 を記録した地点の加速度波形 (EW 成分)



(a) K-NET 穴水

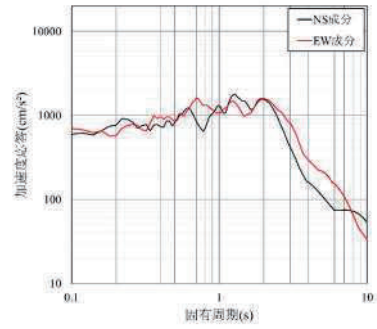


(b) K-NET 富来

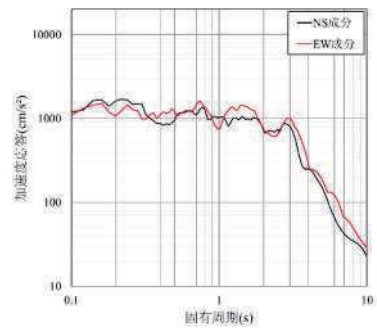


(c) 輪島市門前町走出

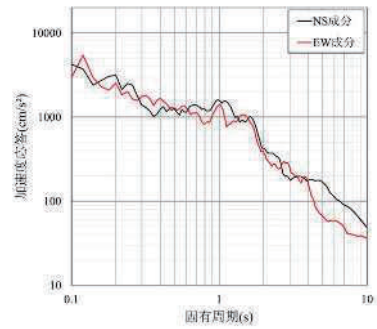
図 1-9 震度 7 を記録した地点の速度波形 (EW 成分)



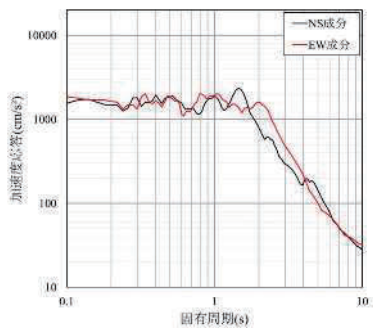
(c) 輪島市門前町走出



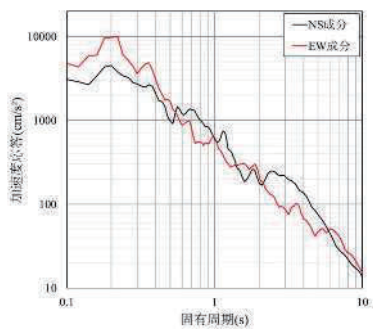
(d) K-NET 正院



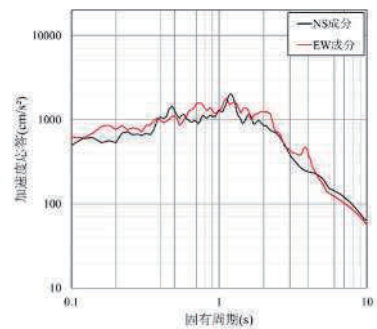
(e) K-NET 輪島



(a) K-NET 穴水



(b) K-NET 富来



(f) JMA 輪島

図 1-10 主な地震観測点の加速度応答スペクトル

1-4 液状化

液状化の発生は、石川県、富山県、新潟県、福井県の4県34市町村に及び、能登半島北部、石川県中部（金沢市、内灘町、かほく市、羽咋市）、富山県西部（氷見市、高岡市、射水市）および新潟市（西区、中央区、西蒲区、江南区）に集中した。先名によれば²⁾、本震の震央から最も遠い液状化地点（福井県坂井市：福井港）の震央距離は約180 kmであり、北東側で一番遠い新潟市中央区新潟西港周辺との両地点間約325 kmにおよぶ広範囲で液状化が確認されている。液状化発生地点の微地形区分は、石川県中部や富山県西部では砂丘（後背低地部）、砂州・砂礫州、三角州・海岸低地などのほか干拓地、埋立地で多かった。新潟市では、砂丘（後背低地部）、旧河道・旧池沼、自然堤防などの信濃川由来の氾濫原で多かった。能登半島北部では、砂丘（後背低地部）、砂州・砂礫州をはじめとして、低地系微地形区分全体に多かった²⁾。特に、石川県中部の金沢市粟ヶ崎から内灘町、かほく市、羽咋市に至る砂丘の後背低地部（砂丘や砂丘に隣接する河北潟周辺の干拓地・三角州・海岸低地等）では側方流動を伴う液状化が発生し、住宅や道路、ライフラインに大きな被害がもたらされた。

1-5 人的被害、建物被害の概況

表1-4に内閣府非常災害対策本部による人的被害と建物被害の統計を示す。2025年12月25日現在の数字であり、下線部の数字はまだ確定値ではなく前回の発表から更新されていることを示している。災害関連死を含む死者は698名であり、石川県内の内訳は金沢市1人、七尾市76人、小松市1人、輪島市241人、珠洲市188人、羽咋市5人、白山市1人、内灘町6人、志賀町25人、中能登町3人、穴水町56人、能登町81人となっている³⁾。災害関連死が直接死の2倍以上と非常に多くなっているのが、今回の震災の特徴の1つといえる。

表 1-4 人的被害と建物被害（2025年12月25日現在）

都道府県	人的被害						住家被害						非住家被害			
	死者	うち災害関連死	行方不明者	負傷者			合計	全壊	半壊	床上浸水	床下浸水	一部破損	合計	公共建物	その他	合計
				重傷	軽傷	小計										
人	人	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟				
秋田県												1	1			
福島県												1	1			
埼玉県												2	2			
新潟県	6	6		11	43	54	60	111	4,156		14	21,134	25,415		68	68
富山県	8	8		15	46	61	69	258	809			21,751	22,818		2,692	2,692
石川県	684	456	2	401	876	1,277	1,963	6,168	18,726	6	5	91,553	116,458	443	38,033	38,476
福井県					6	6	6		12			830	842		10	10
長野県												21	21			
岐阜県					1	1	1					2	2		1	1
愛知県					1	1	1									
京都府												2	2			
大阪府					5	5	5									
兵庫県					2	2	2					1	1			
合計	698	470	2	427	980	1,407	2,107	6,537	23,703	6	19	135,298	166,563	443	40,804	41,247

(https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_60.pdf)

第2節 奥能登豪雨

2024年9月20日頃から前線が日本海から本州付近に停滞し、21日には前線上の低気圧が日本海を東へ進み、また、22日には台風14号から変わった低気圧が日本海から三陸沖へ進み、低気圧や前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となり、特に能登半島では21日に記録的な大雨となった。

9月21日9時7分に顕著な大雨に関する気象情報が発表された。その後1時間に100mm以上の猛烈な雨が降り続いたため、記録的短時間大雨情報が5回発表され、10時50分には輪島市、珠洲市及び能登町に大雨特別警報が発表された。能登半島では線状降水帯の発生により猛烈な雨が降り、輪島市や珠洲市の気象観測所では1時間降水量や3時間降水量などが観測史上1位の値を更新した。表1-5に今回の能登豪雨で観測史上1位の記録を更新した降水量を示す⁴⁾。輪島市、珠洲市では1時間降水量、3時間降水量、6時間降水量、12時間降水量、24時間降水量でこれまでの観測史上1位の記録を大きく更新していることがわかる。

9月22日には、台風第14号から変わった低気圧が能登半島付近を通過した影響で、能登を中心に再び大雨となり、輪島市、珠洲市及び能登町に発表されていた大雨特別警報は22日10時10分に大雨警報に切り替えられたが、23日にかけて土砂災害警戒情報や洪水警報は継続された。この豪雨により、最大で輪島市全域で8,867世帯、18,180人、珠洲市全域で5,544世帯、11,629人に避難指示が発令された⁵⁾。また、北陸地方や東北地方の日本

海側を中心に、土砂災害、河川の増水や氾濫、低地の浸水による被害が発生した。表1-6に、石川県危機管理監室がまとめた今回の豪雨による石川県内の人的被害と建物被害の2024年10月16日現在の統計を示す。

謝辞

地盤震動の特徴については、解析や図表作成に当たり福井工業大学の西川隼人教授の多大な協力がありました。また、気象庁、防災科学技術研究所より公表されている観測記録を使用しました。記して感謝いたします。

参考文献

- 1) Yuhi et al.: Dataset of Post-Event Survey of the 2024 Noto Peninsula Earthquake Tsunami in Japan, *Sci Data* 11, 786, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03619-z>
- 2) 先名重樹: 令和6年能登半島地震における液状化地点分布と特徴、地盤工学会災害調査論文報告集、Vol. 3、No. 1、pp. 137-150、2025.
- 3) 内閣府非常災害対策本部: 令和6年能登半島地震に係る被害状況等について 令和7年12月25日 18時00分現在、2025.
- 4) 気象庁: 災害をもたらした気象事例、気象低気圧と前線による大雨、令和6年(2024年)9月20日~9月22日、2024.
- 5) 石川県防災ポータル: <https://pref-ishikawa.my.salesforce-sites.com/>

表 1-5 観測史上 1 位を更新した降水量

1 時間降水量 3 地点

都道府県	市町村	地点 (ヨミ)	最大 1 時間降水量		これまでの 1 位の値		統計 開始年
			mm	年月日時分(まで)	mm	年月日	
石川県	珠洲市	珠洲 (スズ)	84.5	2024/9/21 10:07	73	2007/8/22	1976 年
石川県	輪島市	輪島 (ワジマ) *	121.0	2024/9/21 9:22	73.7	1936/9/15	1929 年
佐賀県	唐津市	唐津 (カラツ)	77.5	2024/9/22 0:55	70.0	2017/8/26	2010 年

3 時間降水量 4 地点

都道府県	市町村	地点 (ヨミ)	最大 3 時間降水量		これまでの 1 位の値		統計 開始年
			mm	年月日時分(まで)	mm	年月日	
山形県	東根市	東根 (ヒガシネ)	61.5	2024/9/21 7:10	61.5	2018/8/6	2003 年
石川県	珠洲市	珠洲 (スズ)	149.5	2024/9/21 11:50	108	1999/8/12	1976 年
石川県	輪島市	輪島 (ワジマ) *	220.0	2024/9/21 11:00	126.5	2013/8/30	1976 年
大分県	玖珠郡玖珠町	玖珠 (クス)	125.0	2024/9/22 4:20	120.0	2012/7/3	1976 年

6 時間降水量 3 地点

都道府県	市町村	地点 (ヨミ)	最大 6 時間降水量		これまでの 1 位の値		統計 開始年
			mm	年月日時分(まで)	mm	年月日	
石川県	珠洲市	珠洲 (スズ)	190.5	2024/9/21 13:10	133	1989/7/12	1976 年
石川県	輪島市	輪島 (ワジマ) *	272.5	2024/9/21 13:10	141	2007/8/28	1976 年
大分県	玖珠郡玖珠町	玖珠 (クス)	153.5	2024/9/22 7:20	146.0	2021/8/12	1976 年

12 時間降水量 2 地点

都道府県	市町村	地点 (ヨミ)	最大 12 時間降水量		これまでの 1 位の値		統計 開始年
			mm	年月日時分(まで)	mm	年月日	
石川県	珠洲市	珠洲 (スズ)	231.0	2024/9/21 13:10	175	1990/8/17	1976 年
石川県	輪島市	輪島 (ワジマ) *	324.5	2024/9/21 14:40	206	2005/6/28	1976 年

24 時間降水量 4 地点

都道府県	市町村	地点 (ヨミ)	最大 24 時間降水量		これまでの 1 位の値		統計 開始年
			mm	年月日時分(まで)	mm	年月日	
石川県	珠洲市	珠洲 (スズ)	315.0	2024/9/22 8:50	195	1997/6/29	1976 年
石川県	輪島市	輪島 (ワジマ) *	412.0	2024/9/22 8:10	220	2005/6/28	1976 年
石川県	輪島市	門前 (モンゼン)	229.5	2024/9/22 8:20	185.0	2011/9/21	1976 年
石川県	輪島市	三井 (ミイ)	201.0	2024/9/22 8:40	178.0	2013/6/19	2003 年

(https://www.data.jma.go.jp/stats/data/bosai/report/2024/20241029/jyun_sokuji20240920-0922.pdf)

表 1-6 石川県内の人的被害と建物被害

市町名	人的被害(人)					住家被害(棟)					非住家被害(棟)		
	死者	行方 不明者	負傷者		小計	全壊	半壊	一部 破損	床上 浸水	床下 浸水	小計	公共 建物	その他
			重傷	軽傷									
七尾市										3	3		
輪島市	10	1	1	34	46	10		192	419	621		調査中	
珠洲市	3			9	12	5		113	401	519		調査中	
内灘町										1	1		
志賀町													
穴水町													2
能登町	1		1	2	4	1		13	231	245		2	
計	14	1	2	45	62	16		318	1055	1389		4	

※ 安否不明者 (10月16日15時時点) 0人

※ 非住家被害については半壊以上のみ記載

(https://www.pref.ishikawa.lg.jp/saigai/documents/higaihou_23.pdf)



第2章 石川県の地形地質



第2章 石川県の地形地質

1. 地形

(1) 能登地区の地形

能登地区の大部分は標高 300～400m の比較的開析の進んだ山地からなり、宝達志水町の宝達山（標高 637m）を最高峰とする。能登地区の南部には羽咋市から七尾市にかけて、幅数～10km、長さ約 40km で能登半島を北東-南西方向に横断する細長い平野（邑知地溝帯）が分布する。この平野の南側は宝達山、石動山に代表される標高 500～600m の山地からなり、北側は標高 200～400m の低山地・丘陵地が能登半島の先端部まで連続している。中能登地区の高峰は穴水町の桑塚山（408m）や七尾市の別所岳（358m）であり、奥能登地区の高峰は輪島市の高洲山（575m）や珠洲市の宝立山（469m）である。宝達・石動山地、邑知地溝帯、そして能登半島北部の山地はいずれも北東-南西方向に延びる特徴を有している。

能登地区の主要な平野は羽咋～七尾間の邑知地溝帯沿い及び羽咋以南の海岸沿いの平野であり、それ以外は志賀、富来、門前、輪島、穴水、珠洲などの市街地周辺の小規模な平野に限られる。羽咋～富来の海岸沿いには海岸段丘や砂丘が発達し、珠洲の市街地の東方にも海岸段丘が分布する。

(2) 加賀地区の地形

加賀地区の南部は白山（標高 2,702m）を最高峰とし、金沢周辺では奥医王山（939m）、小松周辺では大倉岳（650m）に代表される険しい山地が広く発達している。加賀地区の北部は金沢平野と称される北は河北潟、南は大聖寺にまで及ぶ長さ約 60km、幅約 10km、北東-南西方向に延びる広い平野からなる。金沢平野の北部は河北潟、南部は柴山潟、今江潟、木場潟に代表される湿地性の平野からなり、これらの中には手取川が形成した白山市の旧鶴来町を扇頂とし、等高線が同心円状に走る標式的な扇状地地形が広がっている。また

一般社団法人 石川県地質調査業協会 橋本 充弘

金沢平野の海岸部には、内灘砂丘や小松砂丘などが発達しており、能登地区南部の羽咋市～小松市間の海岸では総延長 75km に及ぶなかなか砂丘海岸が連続する。

2. 地質

図-1 に石川県の地形・地盤分布略図を示す。

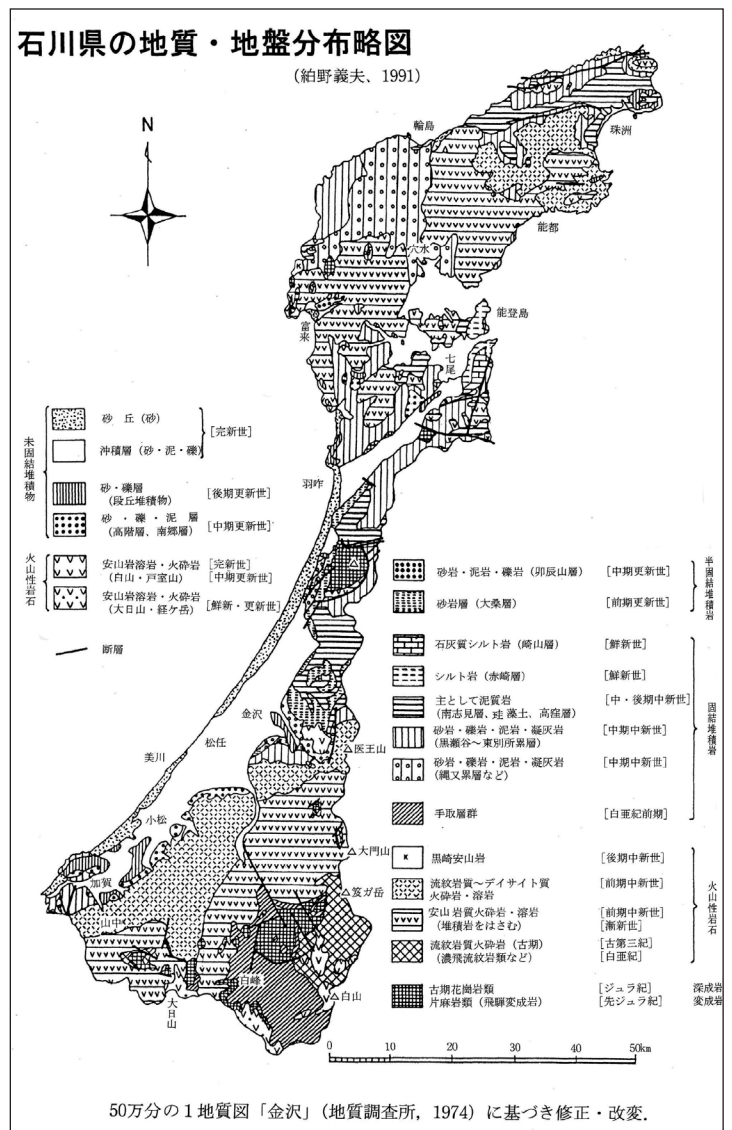


図-1 石川県の地形・地盤分布略図
(北陸地質調査業協会創業 30 周年記念誌より引用)

石川県は地帯構造区分では飛騨帯に属する。図-1 に示したとおり、石川県の基盤岩は古生代の飛騨片麻岩類や古生代～中生代ジュラ紀の船津花崗岩類からなり、これらを中生代～新生代の堆積岩や火山性岩石が不整合に覆う。

以下に『北陸地質調査業協会創業 30 周年記念誌（北陸地質調査業協会）石川県の地形・地質の概要（著：粕野義夫 金沢大学名誉教授）』より引用した石川県の分布地質の概要を示す。

(1) 変成岩・深成岩

片麻岩類（飛騨変成岩類）は、白山北西側にかかなり広く露出するほか、大日山西側、邑知低地帯北西側、能登北西部の狭い範囲などに分布する。全般的に堅い岩盤であるが、一部に結晶質石灰岩をはさみ、風化・破碎部では脆弱となっている。

花崗岩類は、宝達山に広く露出し、能登北西部にも分布する。節理が発達し、一部は深層風化によってマサ状となっている。

(2) 火山性岩石

白山北側地域などに分布する流紋岩質火砕岩（濃飛流紋岩類）は、溶結凝灰岩と角礫凝灰岩からなり、一般に堅硬な岩盤である。

前期中新世（一部漸新世）の安山岩類は、県南部の山地域と能登半島北部に広く露出する安山岩質の角礫凝灰岩を主とし、溶岩を所々に含むほか、砂岩・泥岩を挟むこともある。特定の破碎部や変質部を除いては、概して堅硬な岩盤である。

前期中新世の流紋岩質火砕岩・溶岩は、医王山以南の加賀地区に広く分布する。細粒の凝灰岩や変質部を除いては、一般に堅固な岩盤である。

後期中新世（約 800 万年前）の火山岩としては、能登剣地付近の黒崎安山岩があり、概して新鮮で、一部は砕石原料として採掘されている。

鮮新世～第四紀の火山噴出物は、大日山、戸室山、白山に分布する。大日火山・経ヶ岳火山は 200～300 万年前、戸室火山は 50 万年前に活動したものであり、溶岩と火砕岩から

なる。白山火山は、30 万年前の加賀室火山にはじまり、10 万年前ごろの古白山火山の活動のあと 2～3 万年前からはじまる新白山火山の活動があって現在に至っている。

(3) 中生代の固結堆積岩（手取層群）

白山西側の手取川上流地域に広く分布し、下位から五味島層（礫岩）、桑島層（砂岩・頁岩互層）、砂岩を主体とし礫岩を挟む赤岩層、砂岩を主とし頁岩を挟む明谷層の順に重なっている。断層による破碎部や、温泉による変質部を除いては、一般に堅い硬岩であるが、頁岩部は相対的に軟らかい。

(4) 中新世～鮮新世の固結堆積岩

県南部の加賀・山中地区、中部の金沢・津幡地区の丘陵、能登南部の丘陵地一帯、能登北西部、及び能登北東部に広く分布する。岩質は、礫岩を主とするもの、砂岩・泥岩・礫岩からなるもの、砂岩層、及び厚い泥質岩などからなり、一部に石灰質砂岩や石灰質シルト岩がみられる。またこれらの堆積岩中には、厚さ数 10cm から数 10m に及ぶ凝灰岩層が挟まれることがある。

中新世堆積岩の分布範囲のうちで、特に地すべりの密集多発地区は、能登北東部の珠洲北岸地区、能登北西部の輪島・門前・剣地地区、能登南部の鹿島・志雄地区、宝達山南側の津幡・金沢地区などである。地すべりブロックの発生には、断層による破碎や地層の傾斜などの構造的要因が関与しているが、堆積物の岩質も重要な素因である。概して砂岩・泥岩互層、凝灰岩層、泥岩層が関与する場合が多い。

(5) 更新世の堆積岩（堆積物）

前期更新世（150～80 万年）の大桑層と、中期更新世前半（70～50 万年）の卯辰山層は、半固結堆積岩である。大桑層は主に中粒砂岩層からなる。卯辰山層は粗粒砂岩・泥岩・礫岩からなり、場所によってそれらの割合が変化する。金沢近郊などでは多くの造成地が大桑層・卯辰山層分布域につくられている。

中期更新世後半（40～15 万年）～後期更新世（15～7 万年）、及び更新世末期（7～2 万年）

の地層は、未固結堆積物からなる。七尾付近の高階層、加賀南部の南郷層などの中期更新世の地層は、未固結の砂・泥・礫層からなる。後期更新世の海成段丘堆積物（珠洲地区の平床層、七尾地区の奥原層、加賀地区の片山津層）は、一般に砂層を主とし下部に泥質層を伴う。河成段丘堆積物は2～3段に区別され、礫を主体とするものが多い。

(6) 沖積層と砂丘

平野部（扇状地を含む）の地下地質では、ボーリング資料に基づく公刊文献として、10万分の1「石川県地盤図」（1982）と、「石川県平野部の地盤図集」（建設省、1982）がある。

沖積層の上部泥層、特に金沢地区の河北潟周辺、小松地区の柴山潟などの潟埋積層は、粘土質の極めて軟弱な地盤からなる。

海岸砂丘は、5000年前ごろまでに形成された旧砂丘と、2000年前～現在の新砂丘とに分けられる。両者の間には、厚さ数10cmの褐色砂層又は泥炭質層が挟まれる。

3. 活断層

石川県内の主要な活断層としては、南から森本・富樫断層帯、邑知潟断層帯（石動山断層・眉丈山断層）、七尾湾東方断層帯、能登海岸活動セグメント、門前断層帯、能登半島北岸断層帯があり、これらの活断層については石川県により令和5年度から7年度にかけて地震被害想定調査がなされている。

<参考文献>

- ・産業技術総合研究所地質調査総合センター：20万分の1日本シームレス地質図V2、<https://gbank.gsj.jp/seamless/>（2025.12 閲覧）
- ・国土地理院：地理院地図活断層図、https://www.gsi.go.jp/bousaichiri/active_fault.html（2025.12 閲覧）
- ・石川県 北陸地質研究所：石川県地質誌 新版・石川県地質図、1993
- ・北陸地質調査業協会：北陸地質調査業協会創業30周年記念誌、1991
- ・石川県：石川県地震被害想定調査結果（令和7年5月公表）
<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/bousai/jisjinhigaisoutei/higaisoutei.html>（2025.12 閲覧）



第3章 石川県所管施設および

石川県内市町の被災状況

第1節 被災の概要

1 - 1 土砂災害

1-1 土砂災害

中部地下開発株式会社 鬼頭 雄也
興信工業株式会社 西田 剛

要旨：令和6年1月の能登半島地震では地震に伴い多くのがけ崩れ、地すべりなどの土砂災害が発生した。また、その災害対応が十分でない中、令和6年9月に発生した奥能登豪雨でさらに多くの被害が発生し、複合災害の恐ろしさを目の当たりにした。ここでは、石川県からの災害応援要請を受け、珠洲市や鳳珠郡能登町で現地調査を行った土砂災害の状況を報告する。

1. 災害の背景

令和6年1月1日に発生した能登半島地震では、奥能登地域を中心として広範囲にわたり強い地震動が観測され、それに伴い多くの土砂災害が発生した。さらに、地震に伴い生じた地盤の緩み、亀裂の発生など多くの斜面で不安定化が生じた中、令和6年9月21日から23日にかけて集中豪雨が奥能登地域を襲った。地震により不安定化した斜面に多量の雨水が浸透し、多くの土砂災害が再び発生した。特に、急傾斜地や風化の進んだ地質が分布する地域、過去に土砂災害の履歴がある箇所の被害が顕著であり、地震と豪雨が連続して発生したことによる複合災害としての特徴が現れた。

2. 土砂災害の発生状況

令和6年1月1日の能登半島地震に伴う土砂災害は456件であり、その大部分となる424件が石川県内で発生した。これは、地震による土砂災害として、単一の県で歴代最多となった。さらに、令和6年9月21日から23日にかけての奥能登豪雨では、121件の土砂災害が発生した。

災害の形態としては、がけ崩れ、地すべり、土石流など多様で、集落背後や山間部斜面、道路沿いの法面において多く発生した。これらの土砂災害により、道路の埋没や法面崩壊による交通網の寸断、住宅地への土砂流入、河川の氾濫や土砂・流木の堆積などが生じ、被害が拡大した。

ここでは、筆者らが調査を行った珠洲市と鳳

珠郡能登町の土砂災害発生現場について、報告を行う。

3. 被害の状況

対象地は図-1に示す珠洲市の3箇所（清水町、馬縹町、大谷町）と能登町の2箇所（小間生、藤波）である。現地調査は石川県から災害応援要請を受け、珠洲市が地震後の令和6年1月10日と12日、能登町が地震後の令和6年1月11日と12日、豪雨後の9月20日と10月1日に行った。

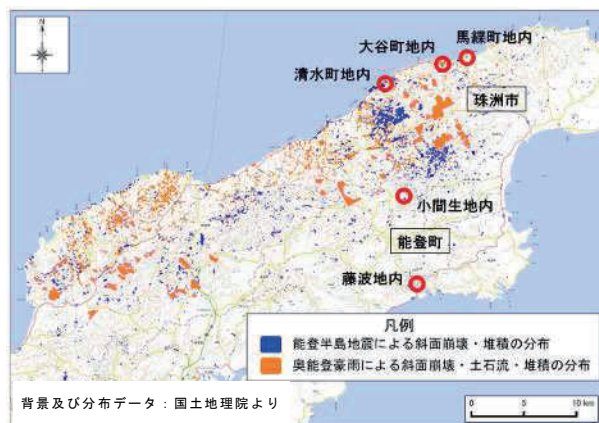


図-1 対象地域

(1) 珠洲市清水町～馬縹町

珠洲市清水町地内においては多数の崩壊が発生しており、その内2箇所の確認を行った。1箇所目の状況を以下にまとめる（写真-1参照）。

・崩壊の規模は幅約100m、長さ約100m、崩土の厚さ10～20m

- ・既存地すべりブロックの背後斜面が崩壊し、崩土が流出、既存ブロックにのり上げている
- ・既存地すべりブロックの頭部に土砂がのり上げているが、地すべりブロックに顕著な変状は生じていない
- ・崩壊が左側に拡大している様子がみられ、左側の沢から下流へ土砂が流出する懸念がある



写真-1 珠洲市清水町地内の土砂災害(1)

2箇所目の状況を以下にまとめる(写真-2参照)。

- ・崩壊の規模は幅約150m、長さ約50m
- ・概ね既存地すべりブロックの範囲で、斜面の上部が崩壊している
- ・地すべり性の変状は認められない
- ・崩土の二次流出に注意が必要



写真-2 珠洲市清水町地内の土砂災害(2)

珠洲市馬縹町地内においては大規模な崩壊と多数の表層崩壊が発生していた(写真-3参照)。

1) 大規模崩壊

- ・崩壊の規模は幅約80m、長さ約100m

- ・崩壊地下に崩土が20m程度堆積している
- ・道路上に、緩い崩土が厚く堆積しており、土砂撤去は困難

2) 表層崩壊

- ・急傾斜対策斜面の上部で多数の表層崩壊が発生
- ・崩壊土砂が流出し、一部、斜面下に堆積
- ・急傾斜対策施設に顕著な異常はみられない



写真-3 珠洲市馬縹町地内の土砂災害

海岸から大谷川沿いに500m程入った珠洲市大谷町地内においては、大規模な崩壊と土砂の流出が確認された(図-2、写真-4参照)。

- ・崩壊地の範囲は幅約150m、長さ約300m
- ・ふたつの土石流危険溪流とその周りの山体が広範囲に崩壊、土砂が流出
- ・(土)大谷川は上部の崩壊により崩土が下流へ流出、空撮では地表水は認められない
- ・(土)八谷川は崩土が溪流を閉塞、渓流水が湛水(土砂ダムを形成)

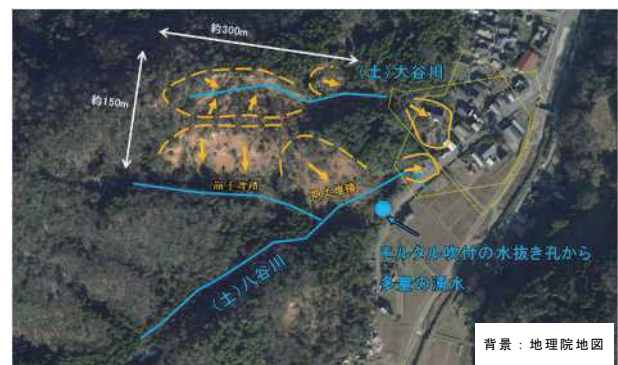


図-2 珠洲市大谷町地内

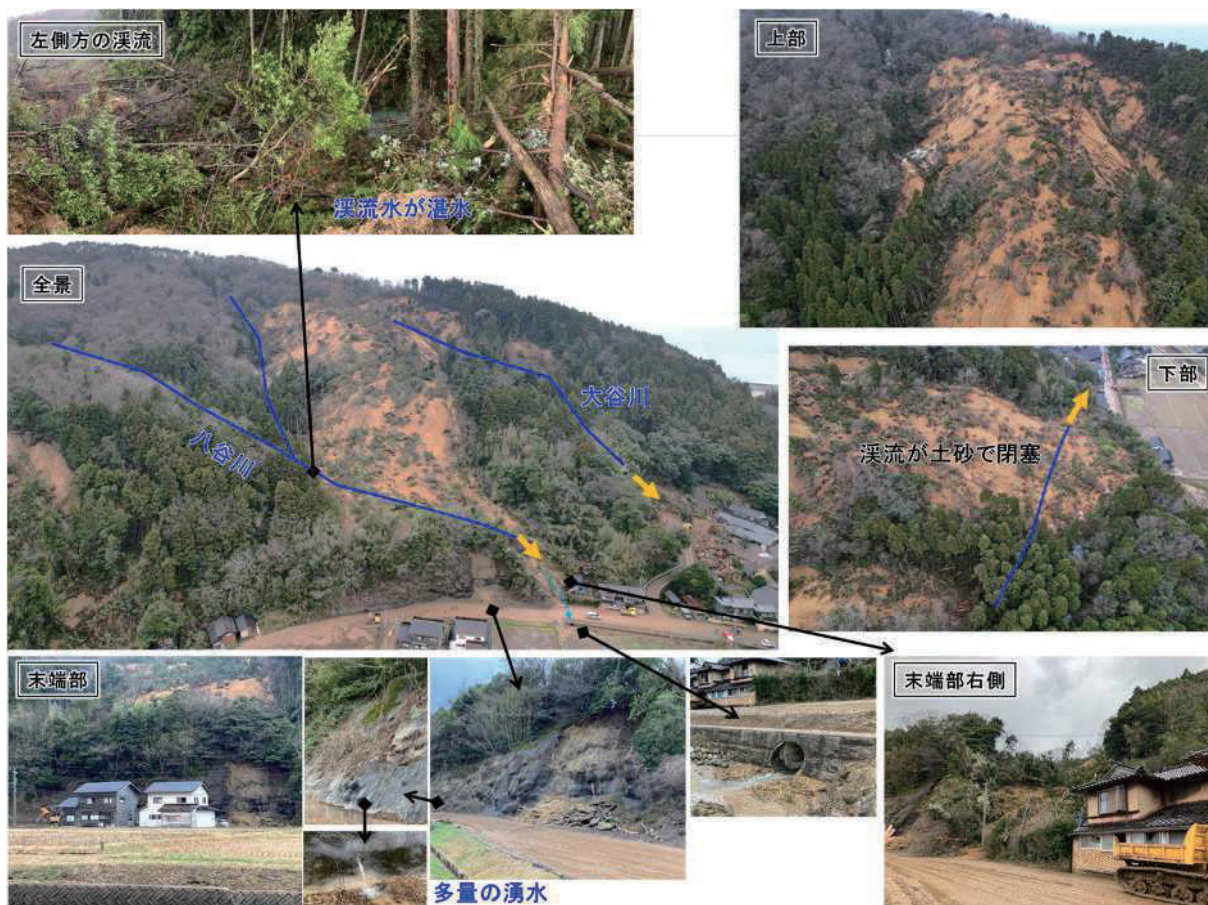


写真-4 珠洲市大谷町地内の土砂災害

珠洲市大谷町地内では令和6年9月の奥能登豪雨により土砂ダムが決壊し土石流が発生したため、下流でさらに被害が生じた。



写真-5 珠洲市大谷町地内 9月豪雨後

(2) 鳳珠郡能登町小間生地内
能登町小間生地内においては、寺の敷地裏で道の路肩下斜面が崩壊し、土砂が流出した。

- ・崩壊の規模は幅約12m、滑落崖の高さ約2m
- ・崩土が下流の脇谷内川まで流出
- ・既設水抜きボーリング施設も流失

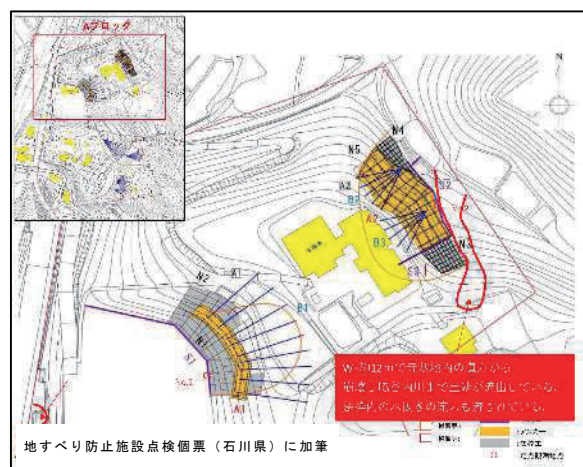


図-3 能登町小間生地内



写真-6 能登町小間生地内の土砂災害

能登町藤波地内においても住宅地裏の斜面が崩壊し、土砂が押し出した。

- ・崩壊の規模は幅約 50m、長さ約 70m
- ・崩壊土砂は下部に長さ約 20m 程度堆積

- ・道路上に倒木、崩土が堆積
- ・集会所山側の空地は地震直後の 1 月と比較して 9 月の豪雨後に若干隆起している様子が伺える

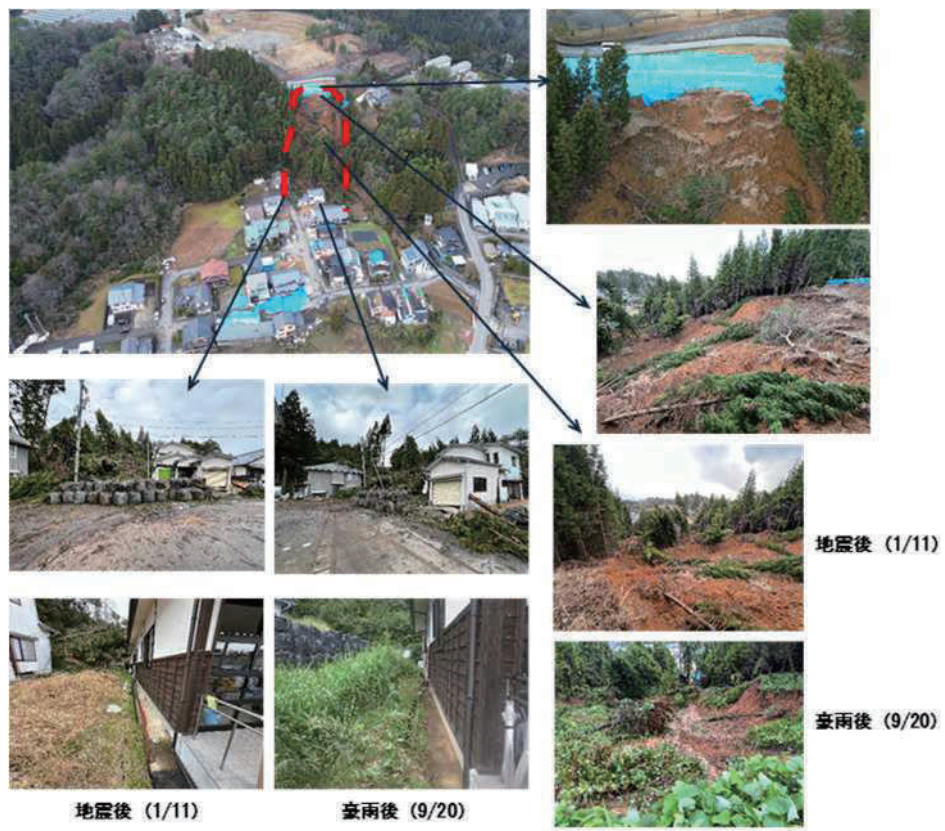


写真-7 能登町藤波地内の土砂災害

1 - 2 構造物損壞

1-2-1 橋 梁

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 橋梁委員会※

要旨：能登半島地震およびその後の奥能登豪雨により、能登地域では多数の橋梁が大きな被害を受けた。地震による上部工の変位、上下部工接続部の破損、下部工のひび割れ・剥離に加え、豪雨による路面冠水、土石流・流木による橋梁埋塞などが発生し、広範囲で道路網が寸断された。本稿は、これらの災害における橋梁の被災状況を把握するまでの一連の調査・活動の内容と、代表的な損傷事例について紹介する。

1. 災害協定にもとづく活動概要

(1) 調査対象地域と範囲

1) 地 震

令和6年1月1日の発生を受け、県道橋の緊急点検を実施した。震度5強以上の地域にある15m以上の橋梁について、1月2日より緊急輸送道路を優先に緊急点検を開始し、1月29日までに約400橋の点検結果を取りまとめた。その後、15m未満の橋梁についても2月5日から点検に着手し、3月19日までに約550橋の点検結果を整理した。さらに、珠洲市、輪島市、七尾市、能登町、穴水町、志賀町、中能登町の7市町では、15m以上の橋梁を2月から3月にかけて約350橋、15m未満の橋梁を3月から5月にかけて850橋の緊急点検を行った。

点検初期では、道路状況の悪化により到達が困難な橋梁もあったが、石川県土木部道路整備課が発信する奥能登の通行状況を把握できる「通れるマップ」の活用と道路啓開作業の進展により、点検を無事完了することが出来た。

2) 豪 雨

令和6年9月21日の発生を受け、9月27日に石川県からの要請により、10月3日より緊急点検を開始し、10月25日までに県道橋約500橋の点検結果を取りまとめた。加えて、輪島市および能登町についても、9月から11月にかけて緊急点検を実施した。

(2) 調査内容

1) 地 震

緊急点検は、地震直後の不明瞭な状況下であり、余震の危険が続く中、早急な通行可否判断が求められた。この状況のもと、点検員の安全

確保とスピード感を両立させることを踏まえ、徒歩点検を基本とした。

点検では、過年度の点検調書と対比しながら、被災箇所の特定を行い、損傷部位の記録、損傷状況の写真撮影を行った。また、点検手法や評価は、「道路橋の被災時緊急点検・応急調査の手引き(案)Ver. 1.0(平成24年2月：東北地方整備局道路部 国土技術政策総合研究所 道路構造物管理研究室)」を参考とした。

点検結果は、速報として点検日の次の日までに報告を実施し、後日、点検結果一覧表・点検調書として取りまとめた。

2) 豪 雨

緊急点検は、地震の時と同様に早急な状況把握と安全確保を踏まえ、徒歩点検とした。調査では、地震後からの増破や新たな損傷の有無を調査した。点検結果は、速報を実施し、点検結果一覧表と点検調書に記録し取りまとめた。

2. 損傷状況および特徴

(1) 調査結果概要

地震による損傷の特徴は、揺れに伴う上部構造の移動や鋼部材の変形、上下部接続部の変形や破損、橋台の打継部におけるずれや開口、さらに胸壁と上部工の衝突や遊間異常などが確認された。また、橋台背面では車両通行を困難にする段差が生じ、広範囲にわたる道路網が一時的に寸断される事態となった。

豪雨による損傷は、橋梁本体への直接的な被災は少なく、河川の溢水による路面冠水、防護柵の倒壊、土石流や流木による橋梁埋塞、そして流水による上部工の流失などが確認された。

※ 東洋設計 木谷藤一郎、朝日エンジニアリング 中井良彰、アルスコンサルタンツ 浅岡毅、東京コンサルタンツ 湊俊彦、日本海コンサルタント 末松雅隆、国土開発センター 浦修造

(2) 上部工の損傷

1) アーチ部材の損傷

写真-1 に示すように、アーチ部材へ局部的に大きな変形が発生している。今回の地震で橋梁全体が大きく揺れ動き、局部的に大きな変形が生じた箇所で曲がっている。



写真-1 鋼アーチ部材の変形状況

2) 構部材の損傷

上路式ワーレントラス橋の端対傾構に損傷が確認された。写真-2～4 に示すように、ガセットプレートの変形やリベットの破断および下支材の亀裂が確認された。



写真-2 ガセットプレートの変形



写真-3 リベットの破断



写真-4 下支材の亀裂

3) 落橋

写真-5 に示すように、地震による激しい揺れによって、RC床版橋が河道へ落下しているのを確認した。



写真-5 RC床版橋の落下

写真-6 に示すように、地震による激しい揺れによって、3径間単純桁(歩道橋)が河道へ落下しているのを確認した。



写真-6 桁の落下

4) 上部工の移動

写真-7 に示すように、地震による激しい揺れによって、PC 単純 T 桁が桁軸直角方向に大きく移動しているのを確認した。



写真-7 桁の移動（桁軸直角方向）

斜角約 45° の 3 径間単純桁橋において、地震による大きな揺れで桁が水平方向に回転移動し、写真-8 に示すような約 70cm のずれを確認した。また、この際に、横変位拘束構造によって回転移動が局部的に抑えられたため、写真-9 に示すような桁端部にひび割れを確認した。



写真-8 桁の移動（桁軸直角方向）



写真-9 桁の移動（桁軸直角方向）

写真-10 に示すように、PC 単純 T 桁が地震による激しい揺れにより、桁軸方向に約 70cm 移動し胸壁への衝突を確認した。



写真-10 桁の移動（桁軸方向）

(3) 下部工の損傷

1) 橋台豎壁の損傷

写真-11 に示すように、橋台に大きな水平力が生じたことで、豎壁前面の打継部で約 5cm の開口を確認した。

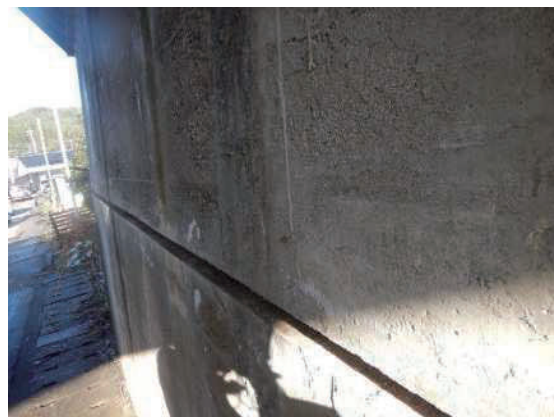


写真-11 打継部の開口

写真-12 に示すように、橋台に大きな水平力が生じたことで、豎壁前面の打継部で開口を確認した。



写真-12 打継部の開口

写真-13 に示すように、橋台に大きな水平力が生じたことで、縦壁の打継部でずれを確認した。



写真-13 縦壁のずれ

2) 橋台胸壁の損傷

写真-14 に示すように、地震による激しい揺れで、上部工が橋台に衝突し、胸壁に傾倒・破壊を確認した。



写真-14 胸壁の傾倒・破壊

写真-15 に示すように、地震による揺れで、上部工が橋台に衝突し、胸壁に割れ・剥離を確認した。



写真-15 胸壁の割れ・剥離

3) 橋台翼壁の損傷

写真-16 に示すように、橋台翼壁において震災前からアルカリシリカ反応(ASR)が要因となっていたコンクリートの損傷(割れや剥離)が、今回の地震によりさらに拡大したことを確認した。



写真-16 翼壁の割れ・剥離

4) 橋台の沈下・傾斜

写真-17 に示すように、橋台の沈下を確認した。



写真-17 橋台の沈下

写真-18 に示すように、地震時の土圧により橋台が背面側に5°程度の傾斜を確認した。



写真-18 橋台の傾斜

5) 橋脚の変位・傾倒

写真-19 に示すように、地震による大きな揺れで、パイルベント橋脚で大きな変位を確認した。



写真-19 パイルベント橋脚の変位

6) 橋脚柱の損傷

写真-20 に示すように、地震の繰り返す揺れにより、柱基部に剥離・鉄筋露出を確認した。



写真-20 橋脚柱の剥離・鉄筋露出

7) 橋脚梁の損傷

写真-21 に示すように、地震による大きな揺れで、桁と変位制限構造の衝突により橋脚梁にひび割れを確認した。



写真-21 橋脚梁のひび割れ

8) 橋脚底版のひび割れ・剥離

写真-22 に示すように、地震による揺れで、橋脚の底版上面にひび割れ・剥離を確認した。



写真-22 橋脚底版のひび割れ・剥離

9) パイルベント橋台・橋脚の損傷

写真-23 に示すようにパイルベント橋台の杭頭部に剥離を確認した。



写真-23 パイルベント橋台杭頭部の剥離

写真-24 に示すようにパイルベント橋脚の杭に水平方向及び鉛直方向にひび割れを確認した。



写真-24 パイルベント橋脚杭のひび割れ

(4) 上下部接続部の損傷

1) 支承部の破壊と伸縮装置の段差

写真-25 に示すように支承部の台座コンクリートが破壊したことで支点部が沈下し、その影響で路面部の伸縮装置に約 3cm の段差を確認した。



写真-25 支承部の破壊、伸縮装置の段差

2) ピン支承の損傷

写真-26～28 に示すように、鋼製ピン支承（固定）にセットボルトの破断、アンカーボルトの抜け出しおよび沓座モルタルの破損を確認した。また、鋼製ピンローラー支承（固定）では、写真-29 に示すように、アンカーボルト破断に伴うサイドブロックの破損が確認された。



写真-26 セットボルトの破断



写真-27 セットボルトの破断・アンカーボルトの抜け出し・沓座モルタルの破損



写真-28 アンカーボルトの抜け出し



写真-29 サイドブロックの破損

3) 鋼製支承の損傷

写真-30 に示すように、支承板支承（固定）に沓座モルタルの破損、アンカーボルトの抜け出しおよび下沓の傾斜が確認された。



写真-30 沓座モルタルの破損・アンカーボルトの抜け出し・下沓の傾斜

写真-31 に示すように、線支承（固定）に沓座モルタルの破損、支承本体の浮上がりが確認された。



写真-31 沓座モルタルの破損・支承浮上り

写真-32 に示すように、線支承（固定）に支承と沓座モルタルの破損が確認された。



写真-32 支承・沓座モルタルの破損

4) ゴム支承の損傷

写真-33 に示すように、橋台が沈下しゴム支承が変形した。



写真-33 ゴム支承の変形

写真-34 に示すように、ゴム支承にてゴムの変形を確認した。震災前から変形は確認されていたが、今回の地震により変形が拡大し、ゴムに亀裂が確認された。



写真-34 ゴム支承の変形

5) 変位制限構造の損傷

写真-35 に示すように、上部工の水平移動による変位制限構造の破損が確認された。



写真-35 変位制限構造の破損

(5) 背面アプローチ部の損傷

1) 橋台背面の段差

写真-36 に示すように、橋台背面が大きく沈下し約 70cm の段差を確認した。



写真-36 橋台背面の段差

2) 橋台背面の陥没

写真-37～38 に示すように翼壁下端からの土砂流出により橋台背面に陥没を確認した。



写真-37 橋台背面の陥没



写真-38 翼壁下端からの土砂流出

写真-39～40 に示すように補強土壁の崩壊により橋台背面に陥没を確認した。



写真-39 橋台背面の陥没



写真-40 補強土壁の崩壊

3) 踏掛版の損傷

写真-41～42 に示すように橋台背面の沈下により、踏掛版の傾斜および版下の空洞化を確認した。



写真-41 踏掛版の傾斜



写真-42 踏掛版下の空洞

4) 背面盛土の変形

写真-43 に示すように、橋台背面の軽量（発泡スチロール）盛土の変形（傾斜）が確認された。



写真-43 橋台背面 EPS 盛土変形

(6) 路面（伸縮装置など）の損傷

写真-44 に示すように、伸縮装置のフェイスプレートに段差が見られた。震災前からの損傷が僅かに進展したが、致命的な損傷には至っていないことを確認した。



写真-44 伸縮装置の段差

写真-45 に示すように、伸縮装置のフェイスプレートがぶつかり合い、凸型にふくれあがり段差を確認した。



写真-45 伸縮装置の段差

写真-46 に示すように、上部工の大きな移動に伴い伸縮装置の破壊を確認した。



写真-46 伸縮装置の破壊

(7) その他の損傷

写真-47 に示すように、地震による近隣斜面の土砂崩壊により防護柵の倒壊を確認した。



写真-47 防護柵の倒壊

写真-48 に示すように、地震後の津波によりガードレールの倒壊を確認した。



写真-48 防護柵の倒壊

橋軸方向地震力により、橋脚上の壁高欄相互が衝突し、断面欠損を生じたことに伴い、写真-49 に示すとおり、下部構造検査路の定着アンカーが脱落した。



写真-49 検査路定着アンカーの脱落

(8) 豪雨の損傷

写真-50～51 に示すように土石流により、橋面土砂堆積、河川断面埋塞を確認した。



写真-50 橋面土砂堆積 (橋梁正面)



写真-51 河川断面埋塞 (橋梁上流側面)

写真-52～53 に示すように流木により、河川断面閉塞、橋面土砂流木堆積を確認した。



写真-52 河川断面閉塞 (橋梁上流側面)



写真-53 橋面流木土砂堆積 (橋梁下流側面)

写真-54～57 に示すように、流水により上部工の流失を確認した。



写真-54 上部工の流失 (橋梁正面) 1)



写真-55 上部工の流失 (橋梁正面) 1)



写真-56 上部工の流失 (橋梁側面) 1)



写真-57 上部工の流失 (橋梁側面) 1)

参考文献

1) 輪島市提供

1-2-2 トンネル

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 トンネル委員会*

要旨：地中構造物であるトンネルは地盤の挙動に追随することで地震に強い構造物であると考えられているが、令和6年能登半島地震ではトンネルの覆工コンクリートの崩落や覆工塊の落下など、比較的大きな被害の生じたトンネルも確認されている。一方で、地山や支保工に崩落は及んでおらずトンネルの空間は保たれていた。

本稿ではトンネル委員会に所属する4社で地震発生直後に実施した緊急点検において把握したトンネルの被害状況を報告するものである。

1. 地震発生直後の緊急点検

(1) 点検実施数

トンネル委員会に所属する4社では地震発生直後から石川県管理の主に緊急輸送道路にあるトンネルの被災状況確認のため緊急点検に取り組んだ。緊急点検では、一般車両の通行に支障がなく安全か、緊急対応を要するトンネルはないかなど、県庁道路整備課及び所管土木事務所と連絡を取りながら迅速に損壊の有無、状況の把握に努めた。緊急点検を実施したトンネル数は、表-1に示すとおりである。

表-1 トンネル緊急点検実施数

区分	緊急輸送道路	左記以外
箇所	50トンネル	7トンネル
合計	57トンネル (国の権限代行となる6トンネル含む)	

なお、令和6年奥能登豪雨ではトンネル委員会として緊急点検等は実施していない。

(2) 現場へのアクセス

能登半島地震発災翌日1月2日に県庁道路整備課との打合せを行い、1月3日より現地入りして緊急点検を実施した。金沢と能登を結ぶ「のと里山海道」は盛土の大規模崩壊等より柳田IC以北は通行止めとなっていた。そのため、能登方面へ向かう一般車両さらに消防や自衛隊などの災害支援車両が国道249号に集中したため交通渋滞が生じていた。「金沢」から「のと里山空港」まで平常時は2時間弱の所要時

間であるが、渋滞のため7時間程度を要した。渋滞は夜間になっても解消されず、災害支援車両が続々と能登地域に集結しようとしていた。さらに、能登地域ではガソリンや食料などの補給もままならないため、予備のガソリンやパンク対策、食料や水分、簡易トイレなどの備品の携行が必須であった。

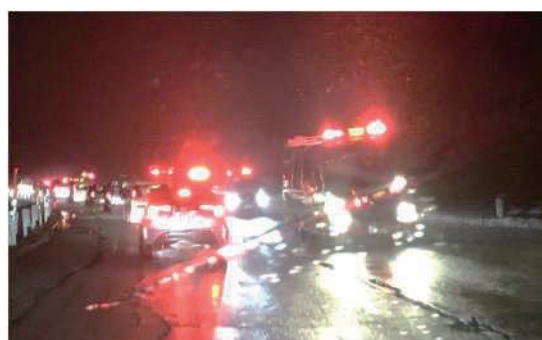


写真-1 交通渋滞状況（夜間）

(3) 緊急点検における調査内容

緊急点検では以下の内容の調査を実施し、被害状況の把握を行った。

- ・地震により生じたトンネル安定上問題がある変状や、利用者被害の恐れがあり、緊急対応が必要な被害の把握。
- ・定期点検でⅢ判定以上であった変状の地震による進行の有無の把握。
- ・坑口付近の法面や斜面の崩壊、または坑門の傾斜などの変状の把握。
- ・坑内に添架された附属物の垂れ下がりなどの把握。

* アルスコンサルタンツ株式会社 麻田 正弘
株式会社国土開発センター 木村 保夫（執筆：樋爪 裕貴）

東京コンサルタンツ株式会社 今度 充之
株式会社東洋設計 笹谷 和彦

また、以下の変状に着目し緊急点検調書の取りまとめを行った。

- ・覆工の崩落または塊状の落下
- ・覆工アーチ部の圧ざ
- ・覆工側壁のはらみ出し
- ・目地部のはく離、はく落
- ・異常な漏水
- ・路面の盤膨れ

2. トンネル被害の概要

緊急点検により被害の確認されたトンネルは図-1 に示すとおりであった。以下、トンネル被害の特徴についてその概要を述べる。



図-1 緊急点検で被害の確認されたトンネル

(1) 覆工の崩落

大きな被害として、大谷トンネルと中屋トンネルにおいて覆工の崩落があった。緊急点検で確認した大谷トンネルと中屋トンネルの被害状況を写真-2、写真-3 に示す。大谷トンネルは覆工の崩落範囲が7スパンに及び、防水シートが垂れ下がっている背面では吹付コンクリートや鋼アーチ支保工に被害が及んでいる可能性があった。中屋トンネルは覆工の崩落とともに鋼アーチ支保工が一定方向に連続的に座屈している状況が確認された。

なお、これら2つのトンネルは国の権限代行により復旧工事が進められている。

(2) 輪切り状ひび割れ

光浦トンネルでは開口幅の大きな輪切り状の



写真-2 大谷トンネルの被害状況



写真-3 中屋トンネルの被害状況

ひび割れが生じていた。また、木ノ浦隧道と北河内トンネルでは斜め輪切り状のひび割れが生じていた。これらのトンネルは覆工の塊状の落下には及んでいないが、覆工の構造安定性が懸念された。

(3) トンネル坑内への土砂流入

八世乃洞門新トンネルでは坑口付近の斜面崩壊によりトンネル坑内に大量の土砂と水が流入し車両の通行を阻害している被害が確認された。

(4) 監査廊、舗装、漏水等の被害

覆工の変位による監査廊の舗装、縁石、側溝の被害や車道舗装の目地の開きによる車両の走行性への影響も見られた。また、ひび割れや目地部から新たに生じた漏水により路面に滞水が発生し利用者被害に及ぶ懸念のある箇所も確認された。

3. 代表的なトンネル被害

トンネル委員会に所属する 4 社で実施した緊急点検において、それぞれ代表的なトンネル被害について報告する。

(1) 光浦トンネル

1) トンネル概要 (写真-4)

- ・場所：輪島市光浦町 地内
- ・供用年：1999 年(平成 11 年)
- ・トンネル延長：185.0m
- ・建設工法：山岳トンネル工法(NATM)



写真-4 光浦トンネル (輪島市鶴入側)

2) 輪切り状ひび割れ (写真-5、写真-6)

坑口部支保パターンDⅢと支保パターンDⅠとの境界付近で、覆工全周にわたる輪切り状のひび割れが発生していた。ひび割れ幅は最大 50mm に及び、覆工を貫通しており背面の防水シートが見える状態であった。また、その周辺では覆工の一部がはく落していた。

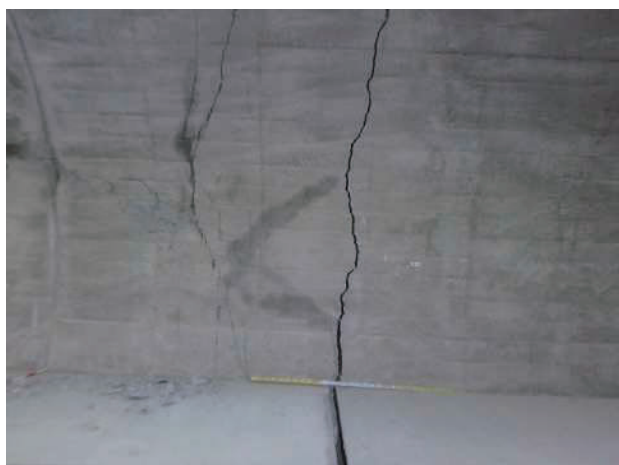


写真-5 覆工全周にわたる輪切り状ひび割れ



写真-6 輪切り状ひび割れ(最大幅 50mm)

3) 舗装目地部の開口 (写真-7)

輪切り状のひび割れに近い舗装の目地部で、100mm 程度の開口が生じ段差を伴っていた。

4) 監査廊の隆起 (写真-8)

側壁の変形により監査廊が隆起し、縁石の傾倒が見られた。



写真-7 舗装目地部の開口(100mm 程度)



写真-8 監査廊の隆起

(2) 木ノ浦隧道

1) トンネル概要

- ・場所：珠洲市折戸町木ノ浦 地内
- ・供用年：1965年(昭和40年)
- ・トンネル延長：76.0m
- ・建設工法：山岳トンネル工法(矢板)で建設され、1995年の能登半島沖地震で一部崩落し、同年 NATM に改築された。

2) 輪島側坑口斜面の崩壊 (写真-9)

輪島側坑口斜面は山頂付近まで表層崩壊が生じていた。



写真-9 輪島側坑口斜面の表層崩壊

(3) 乙ヶ崎隧道

1) トンネル概要

- ・場所：穴水町乙ヶ崎 地内
- ・供用年：1964年(昭和39年)
- ・トンネル延長：140.0m
- ・建設工法：山岳トンネル工法(矢板)

2) 七尾側坑門工のはく落、うき (写真-11、12)

坑門工に大規模なうきが生じていた。また、アーチ頂部にひび割れ、目地の開きが発生していた。坑門工が地震により前傾したことが原因である。



写真-11 七尾側坑門工 側壁部のうき

3) 輪島側坑口付近アーチ部の斜め輪切り状ひび割れ (写真-10)

輪島側坑口付近の覆工スパン3～スパン6のアーチ部全周にわたり斜め輪切り状に最大幅12mmのひび割れが生じていた。補強鉄筋が入っているスパン1、スパン2にはひび割れは確認されなかった。



写真-10 アーチ全周の斜め輪切り状ひび割れ



写真-12 七尾側坑門工のひび割れ、目地開き

3) アーチ肩部のひび割れ (写真-13)

覆工スパン3～スパン7のアーチ頂部に掛けて連続して縦断方向のひび割れが生じ、ひび割れ沿いにうきが生じていた。

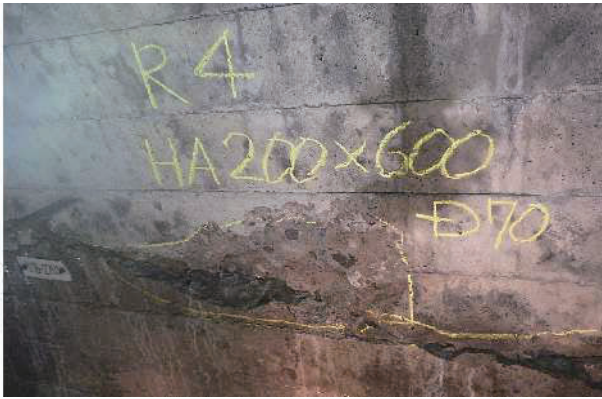


写真-13 アーチ肩部のひび割れ、うき



写真-15 側壁部のうき

(4) 熊野隧道

- ・ 場所：輪島市熊野町 地内
- ・ 供用年：1986年(昭和61年)
- ・ トンネル延長：486.0m
- ・ 建設工法：山岳トンネル工法(矢板)

1) 穴水側坑口斜面の崩壊(写真-14)

穴水側坑口の上部斜面が崩壊していた。坑口部のトンネル内部には斜面崩壊による変状は見られなかった。



写真-14 穴水側坑口上部の斜面崩壊

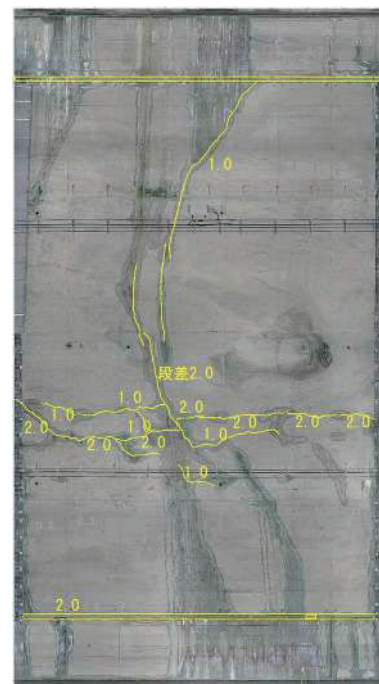


写真-16 ひび割れの全景写真

2) 側壁部のうき(写真-15)

覆工スパン8、9、10及びスパン35において側壁部の水平打ち継目の上部にうきが生じていた。

3) ASRによるひび割れ密集箇所での新規ひびわれの発生、進行(写真-16, 17)

覆工スパン29～スパン41では、ASRによる密集ひび割れが発生している箇所、地震による開口ひび割れが生じていた。

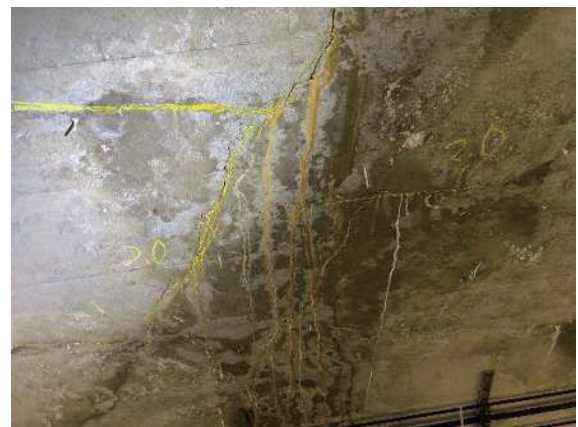


写真-17 ひび割れの拡大写真

(5) 町野隧道

1) トンネル概要 (写真-18)

- ・ 場所：輪島市町野町鈴屋～町野町広江 地内
- ・ 供用年：1972年(昭和47年)
- ・ トンネル延長：136.4m
- ・ 建設工法：山岳トンネル工法(矢板)



写真-18 柳田方面の坑口(地震前)

2) 坑口斜面の崩壊土砂

柳田方面の坑口斜面の崩壊土砂によって、樹木が傾倒しており、倒木の危険性が高い状態であることを確認した。(写真-19)



写真-19 柳田方面の坑口斜面の土砂崩れに伴う樹木の倒れ込み

また、曾々木方面の坑口付近は、崩壊土砂によって1車線が塞がれた状態となっており、車両通行を阻害していることを確認した。

(写真-20)



写真-20 曾々木方面の坑口斜面の土砂崩れ

3) ひび割れのブロック化 (写真-21)

曾々木方面の坑口付近において、地震前からあったひび割れが進行し、ブロック化していた。



写真-21 ひび割れ状況

4) 監査廊の隆起 (写真-22)

監査廊が隆起し、縁石の傾倒が見られた。



写真-22 監査廊の隆起

(6) 八世乃洞門新トンネル

1) トンネル概要 (写真-23)

- ・ 場所：珠洲市真浦町
～ 輪島市町野町曾々木 地内
- ・ 供用年：2009年(平成21年)
- ・ トンネル延長：722.0m
- ・ 建設工法：山岳トンネル工法(NATM)



写真-23 珠洲側坑口 (完成時 石川県提供)

2) 崩壊土砂の坑内堆積 (写真-24、25)

珠洲方面の坑口付近において、斜面の崩壊が発生し、明かり部と坑内に大量の土砂と水が流入した。中には $\phi 1.8\text{m}$ 程度の巨石が坑内にあり、車両の通行を阻害していることを確認した。



写真-24 土砂堆積・滞水状況



写真-25 坑内の巨石



写真-26 珠洲側坑口斜面の崩壊

写真-26は、崩壊土砂の発生元である坑口付近の斜面を撮影したものである。斜面上に浮いた巨石が存在しており、非常に危険な状態であることを認識した。

3) その他 (逢坂トンネル)

逢坂トンネルは、八世乃洞門新トンネルから珠洲方面へ約1.2km先にあり、緊急点検の対象である。



写真-27 珠洲方面の国道状況

八世乃洞門新トンネルの点検後、逢坂トンネルに着手する予定であった。しかし写真-27に示すように、国道横の斜面が崩壊し、大量の土砂が堆積していた。

逢坂トンネルへ向かう直前に、八世乃洞門新トンネルに来所した奥能登土木総合事務所維持管理課の職員と出会い、この先が危険との指導を受けた。これを受けて逢坂トンネルの緊急点検の是非を協議した結果、安全を最優先し、中止した。

(7)長崎隧道・東隧道

1)トンネル概要

①長崎隧道 (写真-28)

- ・場所：七尾市能登島長崎町
～七尾市能登島小浦町 地内
- ・供用年：1972年(昭和47年)
- ・トンネル延長：82.1m
- ・建設工法：山岳トンネル工法(矢板)



写真-28 長崎隧道

②東隧道 (写真-29)

- ・場所：七尾市能登島町野崎町
～七尾市能登島向田町
- ・供用年：1914年(大正3年)
- ・トンネル延長：143.5m
- ・建設工法：山岳トンネル工法(矢板)



写真-29 東隧道

2)水平打継目に生じたモルタルのうき (写真-30)

長崎隧道の水平打継目において、後埋めのモルタルにうきとはく落を確認した。地震で動いたコンクリート覆工とモルタルが分離し、変状が生じたと考えられる。島内の主要な道路であり、利用者が安全に通行できる状況とするため、うきやはく離の除去が必要と判断した。



写真-30 水平打継目のうき・はく離

3)アーチ部に生じたコンクリートうき (写真-31)

東隧道の横断目地において、はく落が懸念されるうきを確認した。突合せ目地であり、地震により変状が生じたと考えられる。長崎隧道と同様に、うきの除去が必要と判断した。



写真-31 アーチ部にある覆工のうき

4)近接目視点検と応急措置の実施 (写真-32)

町会及び道路管理者、警察署の手続きを経て両坑の近接目視点検と応急措置を実施し、安全を確保した。

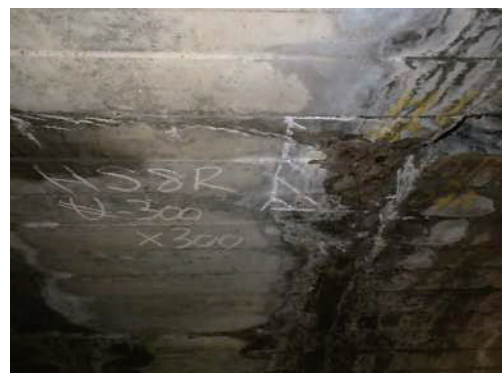


写真-32 叩き落としによる応急措置

1-2-3 土構造物、擁壁等

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会※

要旨：令和6年能登半島地震により、道路の土構造物および擁壁等に多数の被害が発生した。盛土の崩壊および沈下、切土法面の崩落、擁壁の転倒、はらみ出しおよび背面土砂の流出等が各地で確認され、道路の通行機能が低下または遮断された。地震動による土構造物および擁壁等の被害状況を写真とともに記録し、構造物ごとに異なる被害の様相を報告する。

1. 土構造物の被災概要

(1) 盛土

能登半島地震では、道路の盛土区間で特に大きな被害が発生した。被害の多くは谷地形を埋め立てて造成された谷埋め盛土に集中しており、地形や地質条件が被害発生に大きく影響したことが明らかになっている。

谷埋め盛土は、谷や窪地を埋めて造成されるため、盛土の厚さが大きくなりやすく、地盤条件も複雑である。今回の地震では、こうした谷埋め盛土区間で斜面の崩壊や道路の沈下・亀裂などの被害が多発した。特に、谷埋め盛土は地震動による揺れが増幅されやすく、盛土内部の排水性が悪い場合、地震時に盛土内の水分移動や間隙水圧の上昇が発生しやすいことが被害拡大の要因となった。

地下水位も盛土被害の重要な要素であり、谷埋め盛土では、周辺の山地や斜面からの地下水が盛土内部に流入しやすく、地震時には地下水位が上昇し、盛土内の間隙水圧が急激に高まることで、盛土の安定性が低下した。



写真-1 盛土被災状況



写真-2 盛土被災状況



写真-3 盛土被災状況

(2) 切土

道路の切土法面において、斜面崩壊、表層すべり、岩塊の落下および亀裂の発生等が各地で確認された。被災箇所は急勾配法面や風化の進んだ地山に多く、地質条件や斜面形状の影響を受けた変状が認められた。

これらの変状により法面の安定性が低下し、道路機能の確保に支障を及ぼす事例が確認された。

※執筆者：1. 大洋コンサルタント 宮倉 智、2. 東京コンサルタンツ 根本 茂伸



写真-4 切土被災状況



写真-5 切土被災状況



写真-6 切土被災状況

2. 擁壁等の被災概要

(1) 擁壁

道路の擁壁において、転倒、はらみ出し、沈下、傾斜およびひび割れの発生等の被害が各地で確認された。あわせて、擁壁背面土砂の流出や空洞化が認められ、擁壁前後の路面に段差や亀裂が生じた事例も確認された。

擁壁の支持地盤の流出や、擁壁直下の道路側溝の移動、擁壁部からの染み出しなど、地盤の液状化や地下水位の上昇も被害要因となっている。

これらの変状が擁壁の安定性を低下させ、道

路構造全体の健全性や安全性の確保に影響を及ぼす事例が確認された。このような被災箇所は擁壁の構造形式や設置条件の違いにより被災状況に差異が認められた。



写真-7 擁壁被災状況



写真-8 擁壁被災状況

(2) その他道路構造物

擁壁以外の道路構造物でも被災が確認され、張り出し歩道では、地震による地盤の沈下や液状化、土砂崩れの影響を受け、路面の段差や沈下、支持部材の変形・破損が確認された。

また、歩道面の傾斜・亀裂が発生し、一部区間では通行止めや安全確保のための補修作業が必要となった。



写真-9 張り出し歩道被災状況

1 - 3 液状化

1-3 液状化

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 土質委員会※

要旨：令和6年能登半島地震は、能登半島北部を中心に甚大な被害をもたらすとともに、福井県、石川県、富山県、新潟県に及ぶ広範囲で液状化被害を発生させた地震である。本稿は、現地調査、航空写真・衛星画像判読、自治体公表資料などをもとに、液状化被害の分布、規模、被害形態及び地形・地質の特徴を体系的に整理した結果を示すとともに、代表的な被害事例について紹介する。

1. 液状化被害の分布・規模

(1) 液状化の発生地域及び被害面積

図-1 に示すように、液状化は震央から百数十キロメートル離れた地域¹⁾でも発生しており、被害状況を250メートル四方の区画(4分の1地域メッシュ)で整理すると、被害面積は19.21平方キロメートルに上る。

被害面積の内訳は、福井県0.12平方キロメートル、石川県11.92平方キロメートル、富山県3.47平方キロメートル、新潟県3.71平方キロメートルであり、石川県が全体の約6割を占める。

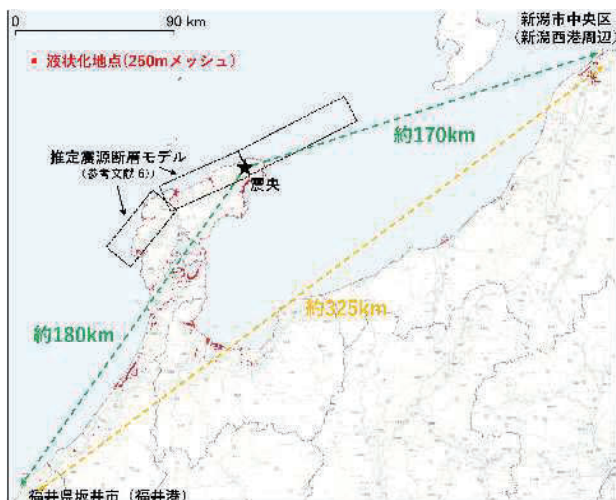


図-1 液状化発生地点¹⁾

(2) 液状化が発生した自治体と宅地被害数

表-1 に示すように、液状化が発生した自治体は4県34市町村に上る。このうち宅地被害は約15,000件に及び、石川県で約3,500件、富山県で約2,000件、新潟県で約9,500件である。

表-1 液状化が発生した自治体¹⁾

県	市町村
福井	あわら市、坂井市
石川	加賀市、小松市、能美市、川北町、白山市、金沢市、津幡町、内灘町、かほく市、宝達志水町、羽咋市、中能登町、志賀町、七尾市、穴水町、輪島市、能登町、珠洲市
富山	氷見市、高岡市、射水市、富山市、滑川市、魚津市
新潟	糸魚川市、上越市、柏崎市、刈羽村、長岡市、三条市、新潟市、佐渡市

2. 液状化の主な被害形態

(1) 噴砂・噴水

写真-1、写真-2 に示すように、直径数十センチメートル～数メートルの噴砂が住宅敷地内、農地、砂丘縁辺部や河川沿いの低地、干拓地、旧河道、道路、漁港・港湾施設の背後地などの広範囲で多数発生した。



写真-1 公園内に発生した噴砂

※ (株)日本海コンサルタント 細川 悟志、ナチュラルコンサルタント(株) 武井 秀浩



写真-2 公園内噴砂の接写



写真-5 側方流動に伴う歩道の隆起

(2) 住宅の不同沈下・傾斜・変状

写真-3、写真-4 に示すように、液状化に伴う住宅の不同沈下、基礎の片沈み、玄関の段差、外構の破損など、特に布基礎住宅で被害が多数発生した。また、液状化に伴う側方流動による建物被害も認められた。



写真-3 宅地の不同沈下・傾斜



写真-6 側方流動に伴う道路の波状化



写真-4 段差状の地表面亀裂

(4) ライフラインの損傷

写真-7、写真-8 に示すように、液状化に伴う電柱の傾きや沈下、マンホールの浮き上がり、上下水道の破断や漏水、ガス管の損傷など、地中インフラの接続部が破損し、日常生活に大きな支障をきたした。



写真-7 電柱の傾き・沈下

(3) 道路の隆起・波状化

写真-5、写真-6 に示すように、液状化に伴う側方流動によって、歩道や道路の隆起、波状化、舗装のめくれ、側溝の圧壊や浮き上がりなどが砂丘縁辺部から河川沿いの低地、干拓地などの広範囲で発生し、地域一帯の交通機能が著しく低下した。



写真-8 マンホールの浮き上がり

(5) 漁港・港湾施設の沈下・変形

写真-9、写真-10に示すように、護岸背後地の沈下、舗装の亀裂や段差、局所的な目地の開きなどが発生した。



写真-9 液状化による護岸の変状



写真-10 液状化による護岸背面の亀裂・沈下

3. 液状化被害地域の地形・地質的特徴

令和6年能登半島地震によって液状化被害が生じた地域は表-1に前掲したとおりであるが、震源から遠く離れた地域でも液状化による被害が顕著であるといった特徴を持つ。

石川県内における液状化被害地域の地形・地質の特徴としては、いずれも埋立地、干拓地、旧河道、砂丘の後背低地部といった微地形区分に該当し、地下水位が高く、地盤の締まりが緩い砂質土が堆積するという共通点を持つことが判明している。

4. 石川県内における代表的な被害事例

石川県内における液状化被害地域のうち、広範囲で甚大な被害が生じた石川県中部地域(金沢市・内灘町・かほく市)を例に、液状化の発生状況と被害形態について述べる。石川県中部地域は、海岸部の埋立地と砂丘の後背低地(砂丘縁辺部や砂丘に隣接する河北潟周辺の干拓地、三角州、海岸低地など)から構成され、地下水位の高い緩い砂質土が堆積する地域である。令和6年能登半島地震の震央から南南西

に直線距離約100キロメートルに位置し、観測震度は概ね震度5弱であるが、継続時間が40秒程度と長い揺れを観測している²⁾。図-2に示すとおり、液状化被害は内灘町が多くを占めるものの、金沢市栗崎町からかほく市大崎町まで含めると、南北に11.6キロメートルの範囲で液状化及び側方流動が発生しており、家屋や道路のほか、電気、ガス、上下水道などのライフラインに甚大な被害が生じている。

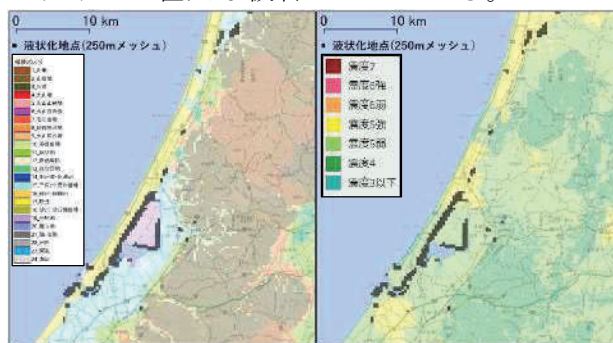


図-2 液状化被害範囲図¹⁾

液状化及び側方流動が発生した範囲を図-3に示す内灘町液状化危険度マップ³⁾に重ね合わせると、液状化のしやすさ大～中の範囲に位置することが判明している。これらの範囲は、砂丘の縁辺部から砂丘内陸側の低地部にあたり、切土や埋め立てといった人工改変で平坦地となる範囲も認められるものの、河北潟に向かって緩やかな傾斜地となっていることから、液状化が発生した際に表層が側方に流動しやすい地形的特徴を有していたといえる。

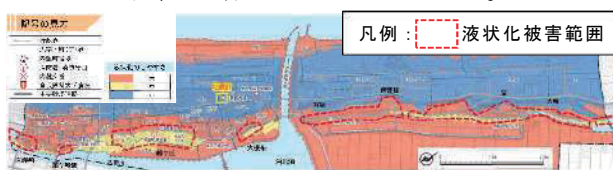


図-3 内灘町液状化マップ重ね合わせ図³⁾

参考文献

- 1) 先名重樹：令和6年能登半島地震における液状化地点分布と特徴，地盤工学会災害調査論文報告書集 Vol. 3, No. 1, pp. 137-150, 2025.
- 2) 先名重樹：令和6年能登半島地震液状化被害の分布と特徴，令和5年度第4回災害レジリエンス共創研究会，pp. 16-18, 2024.
- 3) 河内義文，酒井直樹，鈴木素之，藤本哲生：令和6年能登半島地震による液状化被害と災害レジリエンス pp. 7-8, 2024.

1 - 4 津波

1-4 津波

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 防災委員会
株式会社 国土開発センター 西川 幸成

要旨：能登半島地震に伴う津波では、石川県珠洲市、能登町、志賀町の3市町で合計約190haが浸水したと推定されている。また、新潟県上越市でも約4haの浸水が確認され、広範囲で浸水被害が発生した。特に石川県では、震源に近い能登半島東岸部で津波被害が甚大となり、珠洲市から能登町にかけて海岸沿いの家屋や海岸保全施設、港湾、漁港などに深刻な被害をもたらした。

1. R6 能登半島地震に伴う津波の特徴

今回の地震により発生した津波は、日本海側の広域に到達し、石川県金沢港や山形県酒田港で約0.8mの津波が観測されたほか、北海道から長崎県にかけても観測され、津波警報・大津波警報が発表された。一方、地震発生直後から欠測となっていた津波観測点付近(輪島港および珠洲市長橋)では、後日の現地調査でも津波による浸水の痕跡は認められなかった¹⁾。

■津波警報等発表状況(1月1日16時22分発表)

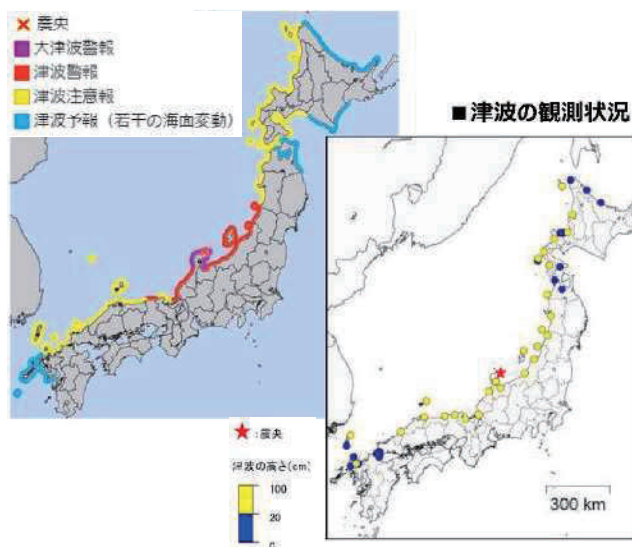


図-1 津波の観測状況²⁾

津波の波源は、約100km(図-2 ①)にわたり、能登半島の東北東方向の沖合まで及んでいることが判明している。また、富山県高岡市の伏木検潮所では地震発生後2分後に津波の第一波が観測されており、その近傍にも波源が存在する可能性(図-2 ②)が考えられており、

伏木沖の海底調査では海底谷の斜面崩壊が確認されている²⁾³⁾。

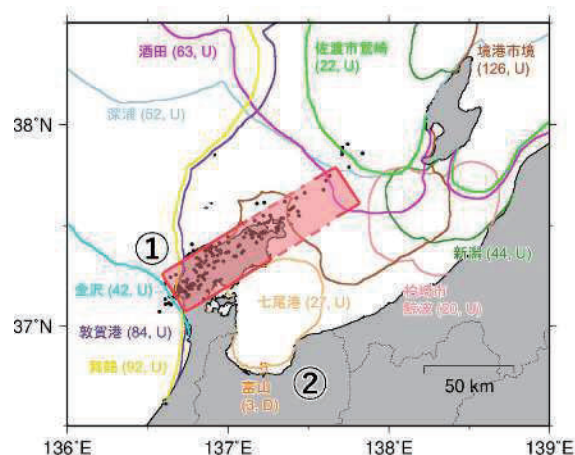


図-2 津波波源域の推定結果³⁾

2. 津波被害の概要

津波による浸水範囲は、図-3、4に示すように、石川県珠洲市、能登町および志賀町の3市町において合計約190haであったことが確認されており、特に浸水範囲の広い珠洲市における浸水深は、約4mに達したと想定されている。



図-3 津波被害の状況(珠洲市宝立町付近)⁴⁾

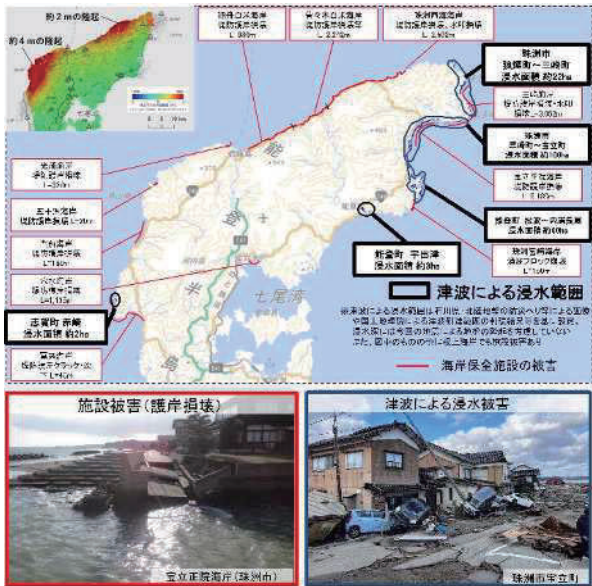


図-4 津波による浸水被害の状況⁵⁾

津波による海岸保全施設の被害は、宝立正院海岸、三崎海岸等の12海岸（石川県管理）において、堤防護岸の損壊等が確認された。

海岸保全施設が被災した海岸のうち、津波により背後地の浸水が確認されたのは、珠洲市内の三崎海岸、宝立正院海岸、珠洲宮崎海岸に限られる。このうち、宝立正院海岸は、地震に加えて津波の影響により被災したものと推定され、被災形態は、波返工の倒壊と河口付近での天端被覆工の陥没であり、裏法尻部の洗掘等をきっかけとした破堤は確認されていない⁶⁾。

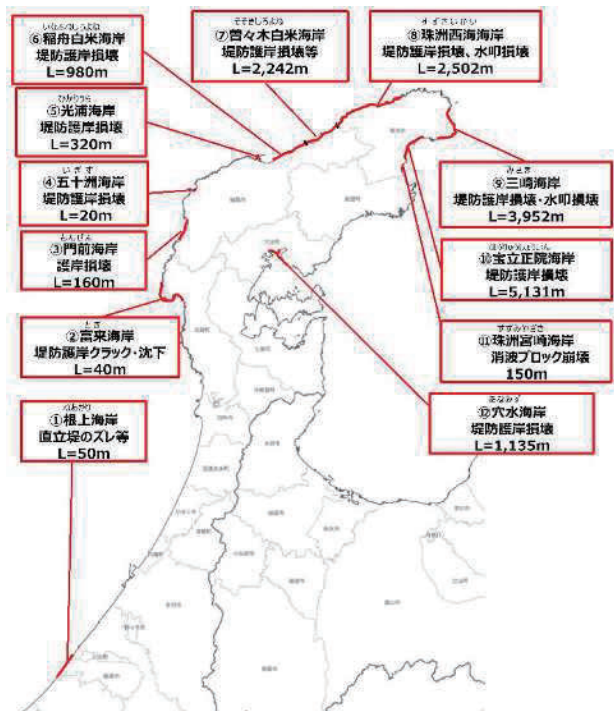


図-5 海岸保全施設の被害状況⁶⁾



図-6 三崎海岸(堤防護岸・水叩き損壊)⁶⁾



図-7 宝立正院海岸(堤防護岸損壊)⁶⁾

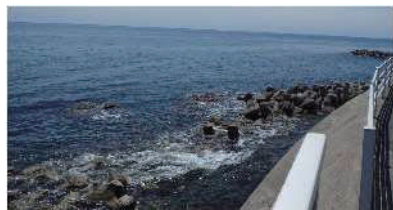


図-8 珠洲宮崎海岸(消波ブロック崩壊)⁶⁾

3. おわりに

今回の津波による海岸保全施設の被害では、背後地の浸水が確認されたことから、堤防や護岸などのハード整備では多重防護や冗長性の確保が不可欠である。また、防災教育や避難訓練などのソフト対策の充実も被害軽減には重要であり、今回得られた知見を今後の防災対策に活かしていかなければならない。

参考文献

- 1) 気象庁：災害時地震・津波報告 令和6年能登半島地震，pp.4-10，2024.9
- 2) 国土交通省：令和6年能登半島地震における被害と対応，2024.10
- 3) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：令和6年能登半島地震の評価資料，2024.1
- 4) 国土交通省 国土地理院ウェブサイト：https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#3-1
- 5) 内閣府（防災担当）：令和6年能登半島地震における災害の特徴，2024.6
- 6) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：令和6年能登半島地震土木施設被害調査等報告 p.7-6, p.7-22

1-5 河川構造物および河道閉塞

1-5 河川構造物および河道閉塞

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 河川委員会※

要旨: 令和6年能登半島地震および同年9月の豪雨により、能登地域において河川構造物であるブロック積や石積護岸、落差工の崩壊・傾倒、重力式擁壁やコンクリート矢板の倒壊、堤防の沈下、水位局舎の傾倒など様々な被害が発生した。また、山腹崩壊による大量の土砂・流木流入による河道閉塞が発生し、上流域の湛水や氾濫が拡大した。本稿は、これらの災害における河川の被災状況を把握するまでの一連の調査・活動の内容と、代表的な損傷事例について紹介する。

1. 災害協定にもとづく活動概要

(1) 調査対象地域と範囲

1) 地震

令和6年(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、能登地方を中心に石川県輪島市、志賀町で震度7、七尾市、珠洲市、穴水町、能登町で震度6強等を観測した。

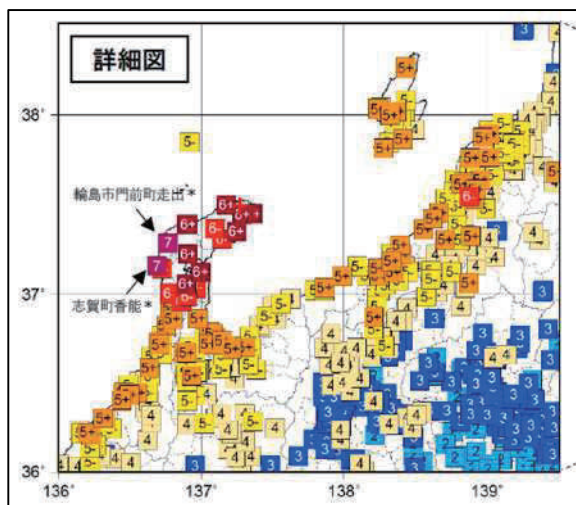


図-1 震度分布図

出典：災害時地震・津波報告 令和6年能登半島地震

この地震により、1月中旬から中能登土木総合事務所管内以南で石川県が管理する河川を対象とした応急調査を実施した。

また、国の災害査定官に臨場してもらい、災害緊急調査(災害査定に関する質疑応答や助言等)を実施した。

さらに、国土交通省緊急災害対策派遣隊「TEC-FORCE(テックフォース)」の被災状況調査報告を受け、同年3月下旬より石川県内の市

町が管理する河川(輪島市約150河川(延長約270km)、珠洲市約74河川(延長約110km)、能登町約57河川(延長約12km)など)を対象に応急調査を行った。



写真-1 災害緊急調査状況

2) 豪雨

令和6年9月21日午前能登地方を中心に線状降水帯が形成され、記録的な豪雨が観測された。輪島市では24時間降水量が487.5mm、珠洲市では390.5mmに達した。

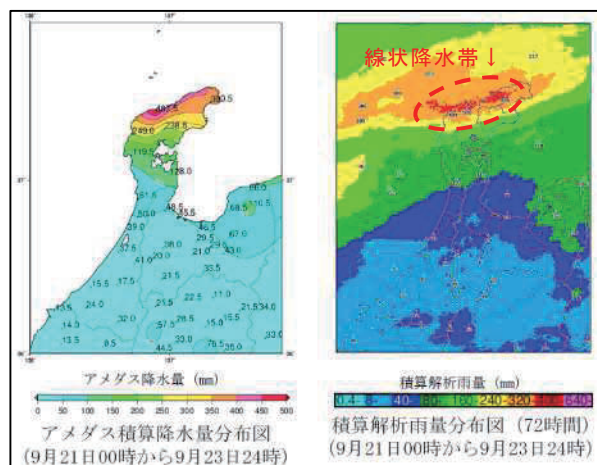


図-2 降水量・雨量分布図

出典：令和6年9月21日から23日の大雨に関する石川県気象速報

※ 東洋設計 山崎治、日本海コンサルタント 柴田悠平、国土開発センター 吐山浩

この奥能登豪雨では、河川災害の発生に複合的な要因が関与していた。まず、同年1月に発生した能登半島地震により山間部の斜面が不安定化していたところに、豪雨が加わり、大量の土砂や流木が河川へ流入した。その結果、河道閉塞が発生したことにより、上流域に水が滞留し河川氾濫が拡大した。

この状況を踏まえ、再度災害防止の観点から、河道確保を目的とした河道閉塞状況調査および河川構造物の応急調査を実施した。

(2) 調査内容

主な調査内容は、災害査定資料の作成に必要な被災位置および被災延長の確認を行うとともに、河川構造物（ブロック積護岸・石積護岸等）では、ひび割れや崩壊・傾倒、はらみ出し、沈下や隆起など、河川堤防、水位観測所および樋門等では、沈下や隆起、亀裂などの被災状況を調査した。

2. 損壊状況および特徴

(1) 調査結果概要

地震による損壊状況および特徴としては、地震時の慣性力により、河川構造物の崩壊や傾倒が顕著に発生した。それに伴い、ひび割れや欠損、背後地盤の沈下・陥没が確認された。また、隣接する山腹で斜面崩壊が発生し、その結果、河道閉塞が生じた。

豪雨による損壊状況および特徴としては、河川流量の増加などにより、河床洗掘や侵食による基礎の不安定化、越水による裏込め材の流出、護岸表面の損傷、さらに背面地盤の飽和による滑動など、複合的な要因によって被災する傾向が顕著であった。加えて、地震により山間部の斜面が不安定化していたところに豪雨が加わり、大量の土砂や流木が河川へ流入したことで河道閉塞が発生し、上流に水が滞留して河川氾濫が拡大した。

(2) 河川構造物

1) ブロック積の傾倒・崩壊

写真-2～写真-7に示すように地震により大きな水平力が作用し、ブロック積が崩壊、傾倒した。



写真-2 ブロック積傾倒



写真-3 ブロック積傾倒



写真-4 ブロック積傾倒

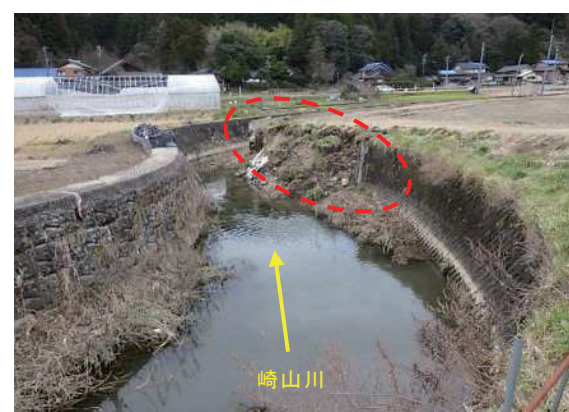


写真-5 ブロック積崩壊

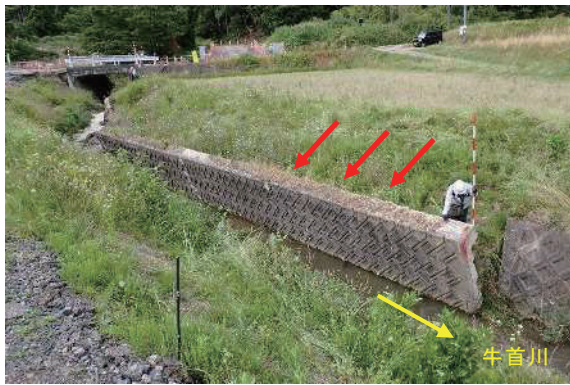


写真-6 ブロック積崩壊



写真-7 大型ブロック積崩壊

2) ブロック積のひび割れ・欠損

写真-8、写真-9 に示すようにブロック積護岸にひび割れや損壊が確認された。

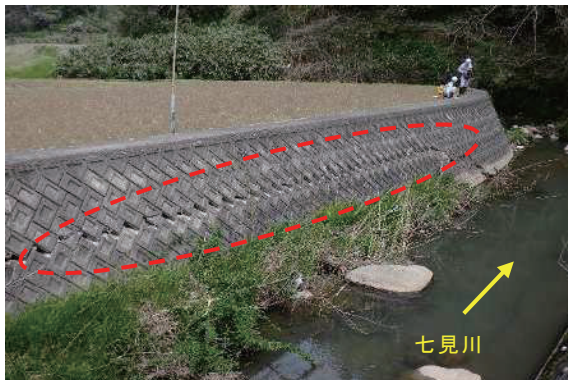


写真-8 ブロック積ひび割れ



写真-9 ブロック積ひび割れ・欠損

3) 重力式擁壁の倒壊・傾倒

写真-10～写真-12 に示すように地震により大きな水平力が作用し、重力式擁壁が倒壊や傾倒した。



写真-10 重力式擁壁倒壊



写真-11 重力式擁壁傾倒



写真-12 重力式擁壁傾倒

3) コンクリート矢板の傾倒

矢板護岸において鋼矢板の被害はほぼ無かったが、写真-13、写真-14に示すようにコンクリート矢板の傾倒およびそれに伴う堤防崩壊が顕著であった。



写真-13 コンクリート矢板傾倒



写真-14 矢板傾倒に伴う堤防崩壊

4) 落差工の傾倒

被災事例は少ないが、写真-15、写真-16に示すように落差工の袖部や側壁が傾倒する等の被害を受けた。



写真-15 落差工袖部倒壊

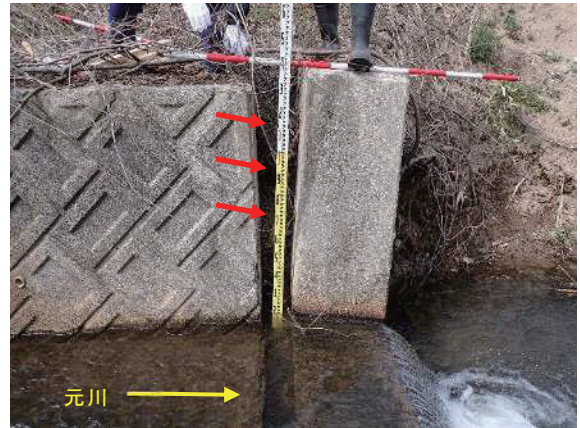


写真-16 落差工袖部倒壊

5) 堤防の沈下

被災事例は少ないが、写真-17、写真-18に示すように堤防が沈下する等の被害を受けた。

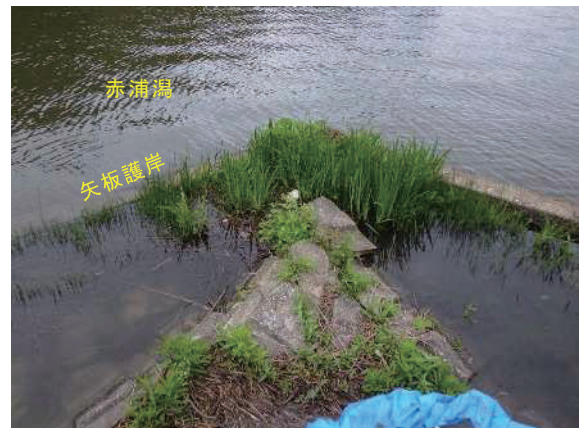


写真-17 堤防の沈下



写真-18 圃場の水没

6) 管理施設の傾倒

写真-19、写真-20 に示すように護岸傾倒に伴い、隣接していた水位局舎が傾倒し、運用不可となった。



写真-19 水位局舎の傾倒 遠景



写真-20 水位局舎の傾倒 近景

7) 背後地盤の沈下・陥没

写真-21 に示すようにブロック積護岸が川側へ傾倒したことにより、背後地盤の沈下・陥没が発生している。



写真-21 背後地盤の沈下・陥没状況

(3) 河道閉塞

1) 山腹崩壊による河道閉塞

写真-22～写真-24 に示すように山腹が崩壊し、滑り落ちた流木や崩壊土砂により河道が閉塞した。河道閉塞箇所上流は湛水している。

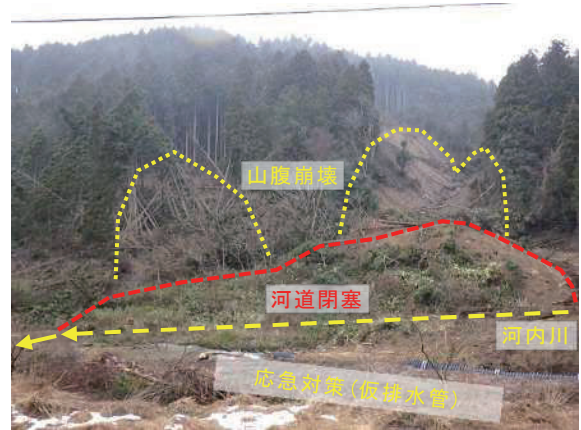


写真-22 山腹崩壊による河道閉塞

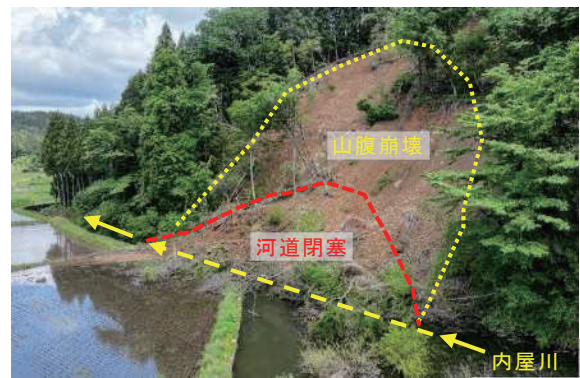


写真-23 山腹崩壊による河道閉塞

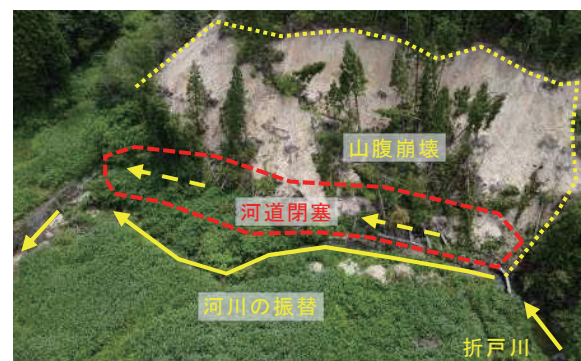


写真-24 山腹崩壊による河道閉塞

1－6 上下水道施設

1-6 上下水道施設

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 下水道委員会
株式会社 中央設計技術研究所 山崎 隆二郎

要旨：今回の地震では、石川県内において、約 11 万戸で断水するなど、生活に大きな影響を及ぼした。水道管路においては、耐震化の遅れが、被害をより甚大化させた。下水道管路の被災内容は「たるみ」が主であるが、一部流下能力を損失した箇所もあった。下水道施設の被災について、構造物の被害は少なく、場内配管や機能停止に伴う機器水没の被害が主であった。

1. 水道の被害

(1) 断水被害

水道施設について、石川県では約 11 万戸、近隣する県も含めると、最大約 14 万戸の断水が発生した¹⁾。

(2) 水道管路

被害率（箇所/km）について、輪島市や珠洲市では 1.5 を超え、七尾市、内灘町、穴水町、能登町では、0.5 前後となった。

これは、これまで被害率の高かった兵庫県南部地震に匹敵する被害率となった。

表-1 水道管路の被害率¹⁾

自治体名	被害率 (箇所/km)	自治体名	被害率 (箇所/km)
七尾市	0.57	志賀町	0.17
輪島市	1.60	穴水町	0.54
珠洲市	1.54	能登町	0.51
内灘町	0.46	中能登町	0.10
石川県用水	0.08	金沢市	0.02
羽咋市	0.20	かほく市	0.10
宝達志水町	0.12	津幡町	0.13

水管橋（橋梁添架含む）においては、74 箇所被害を受け、継手漏水で 43 箇所、管体破損で 23 箇所の被害を受けた。



写真-1 道路崩壊による送水管の離脱
(輪島市内)

(3) 水道施設

取水施設 8 箇所、導水施設 2 箇所、浄水施設 13 箇所、送水施設 9 箇所、配水施設 33 箇所被害が発生した。



写真-2 ステンレスタンクの崩壊
(輪島市長沢配水池)



写真-3 ろ過水管の破損
(輪島市輪島浄水場)



写真-4 津波による土砂堆積
(珠洲市熊谷汚水中継ポンプ場)

2. 下水道の被害

(1) 下水道管路

石川県全域での被災率は5.9%であり、熊本地震での2.7%と比較し、高い被災率となった。特に珠洲市や穴水町では、被災率が50%を超えるものとなった。

一方、流下能力損失率は石川県全域で0.3%にとどまり、甚大な被害を受けた管路は、限定的であった。

表-2 下水道管路の被災¹⁾

自治体名	全延長 (km)A	被災延長 (km)B	被災率 (%)B/A
石川県全域	6,334	372	5.9
七尾市	231.1	64.7	28.0
輪島市	171.6	44.2	25.8
珠洲市	104.3	72.0	69.0
志賀町	148.2	9.2	6.2
穴水町	39.0	23.2	59.5
能登町	78.5	19.9	25.4

(2) 下水道施設

下水処理場について、輪島市、珠洲市、能登町の施設において、一時的に機能低下し、応急対応を行った。

その他、処理場29箇所、ポンプ場12箇所において、配管の破損や機器の不具合が生じた。



写真-5 水処理管のせん断破壊
(珠洲市浄化センター)

謝辞：このたび、水道施設および下水道施設の被害状況について、関連自治体より情報をいただき、感謝いたします。また、被害状況全般については、国土交通省：上下水道地震対策検討委員会の報告より引用しました。記して感謝いたします。

参考文献

1) 国土交通省：上下水道地震対策検討委員会報告書，pp. 14-21，2024.

1-7 火災

1-7 火災

株式会社 日本海コンサルタント
神納 毅

要旨：令和6年能登半島地震において、全17件（石川県11件、富山県5件、新潟県1件）の火災が発生し、地元消防本部と消防団が連携し、消火活動にあたった。特に、石川県輪島市の輪島朝市では大規模火災が発生し、人的被害（死傷者数は継続調査中）のほか、住宅や店舗の焼損被害が多数発生した。当該地が木造密集市街地であったこと、地震に伴う断水により消火栓が使用できなかったこと等により、消火活動に支障が発生し、甚大な被害がもたらされた。

1. 火災の概況

- (1) 火災は、石川県で11件、富山県で5件、新潟県で1件が発生した。
- (2) 確認されている焼損棟数は石川県267棟、富山県4棟、新潟県1棟であり、石川県輪島市の朝市で発生した大規模火災においては約240棟の焼損被害が発生した。
- (3) 主な火災の発生要因は「揺れによる出火」「火気設備等からの出火」「電気配線の破損等による出火」「津波到達後の出火」が報告されている。



写真-1 工場における出火建物の様子
(七尾市)²⁾



写真-2 ストーブ余熱の発火に伴う住宅火災
(輪島市)³⁾



写真-3 津波到着後の火災延焼 (能登町)⁴⁾

表-1 主な火災の概要¹⁾

火災要因	概要
揺れ	<ul style="list-style-type: none"> ・地震の揺れにより、製造機器の金属部品から火花が発生し、可燃物（セルローズ）に着火し出火したと推定（新潟県）
火災設備等	<ul style="list-style-type: none"> ・転倒したストーブからこぼれた灯油がストーブの余熱で発火し出火したと推定（石川県） ・地震の揺れにより転倒した暖房機器が床板に接触し出火したと推定（富山県）
電気配線	<ul style="list-style-type: none"> ・屋内電気配線等に溶けた痕跡認められたことから、地震の影響により電気に起因した火災が発生した可能性が考えられる（石川県） ・地震の揺れにより、何らかの理由により発電機室内のブレーカーから出火したと推定（石川県） ・地震の揺れにより、天井裏の電気配線等が何らかの原因で出火したと推定（富山県）
津波	<ul style="list-style-type: none"> ・津波到達後、地震の揺れにより倒壊した建物から出火し、周囲の建物に延焼したと推定（石川県）

2. 輪島朝市の大規模火災の概況

- (1) 輪島朝市の大規模火災においては焼損棟数約 240 棟、焼失面積約 49,000m² に及ぶ火災が発生した。
- (2) 屋内電気配線等に溶けた痕跡が認められたこと等から、地震の影響により電気に起因した火災が発生した可能性が考えられるが、具体的な発火源、出火に至る経過及び着火物の特定には至っていない。
- (3) 下記の要因により、火災時の消火活動に支障を及ぼし、甚大な被害をもたらされたとされている。
 - ・木造密集市街地であり、延焼しやすい環境にあったこと
 - ・地震に伴う断水により消火栓が使用できなかったこと
 - ・津波の引き波により川原田川の水位が下がり取水が困難であったこと
 - ・大津波警報が発令され、海水取水が困難であったこと
 - ・建物の倒壊等で使用できない防火水槽があったこと
 - ・街区内側の住宅が倒壊して路地を塞ぎ、消火活動の進入ができなかったこと



図-1 火災延焼範囲状況⁵⁾



写真-4 輪島朝市火災現場空撮⁶⁾



写真-5 輪島朝市の火災現場⁷⁾



写真-6 輪島朝市通りの火災現場⁸⁾

参考文献

- 1)-4) 第1回輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会，参考資料1，pp. 2-5，2024.
- 5) 第2回輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会，資料2，pp. 1，2024.
- 6)-8) 石川県 HP (令和6年能登半島地震アーカイブ)
- 6) 輪島朝市・火災現場・空撮_輪島市河井町_20240102
- 7) 輪島朝市・火災現場_輪島市河井町_20240122
- 8) 輪島朝市火災現場 2_石川県輪島市河井町_20240102

第2節 地域における被災概況

2-1 奥能登地域

2-1-1 珠洲市

株式会社 日本海コンサルタント
宮下 昌之・茂角 茂・砂川 教輝・吉田 勇哉

要旨：令和6年能登半島地震で震度6強を観測した珠洲市は、液状化・斜面崩壊、沿岸部の津波被害、道路・上下水道・電力・通信などライフラインが長期途絶した。インフラ被害にとどまらず、全壊・半壊の家屋が膨大となり、水・食料・教育など生活基盤が損なわれ、特に高齢者が多い珠洲市では、日々の生活維持そのものが困難となっている。広域かつ多様な被害形態、人口減少と高齢化、アクセスの困難さ、生活再建の見通しが立たない不安が相まって、復旧・復興は困難な状況に直面している。

1. 珠洲市における被災の状況

(1) 道路・橋梁

珠洲市道は全709路線あり、内582路線、橋梁は167橋の内76橋で被災した。市内の道路ネットワークは壊滅的な打撃を受け、幹線道路において路面の大規模な陥没・亀裂が多数発生した。また、山腹が大規模に崩壊し、道路復旧を困難にした。



写真-1 山間部道路の路面崩壊



写真-2 大規模地すべりによる道路寸断
橋梁では橋台・橋脚の崩壊による上部工の回転や落橋が生じ、通行止めが長期化した。

また、橋台背面土砂の流出が多く見られた。



写真-3 橋台背面土砂の流出



写真-4 車道部上部工の回転・移動



写真-5 歩道部の落橋

(2) 河川

珠洲市の管理河川は 74 河川で、内 44 河川が被災した。

河道においては、洪水による大規模な流木・土砂堆積が発生し、大量の流木や漂流物が集積し、河道閉塞した。また、住宅地に隣接する小規模河川においても、氾濫による土砂・流木の堆積が発生し、大量の土砂が堆積し、倒木や流木が散乱した。さらに、土砂崩れなどの影響で護岸が大規模に崩壊して復旧を困難にした。



写真-6 土砂流入による河道の閉塞

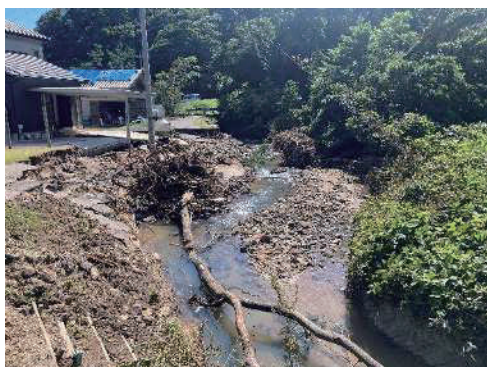


写真-7 住宅地での流木被害



写真-8 護岸の大規模崩壊

(3) その他公共施設

上水道においては、耐震化が未実施の管路が広範囲にわたって破損したことなどが

ら、約 4,800 戸が断水し、約 5 ヶ月間にわたる長期断水が発生したほか、浄水場に直結する基幹管路が被災し、早期復旧を困難とした。

また、珠洲市庁舎をはじめ、教育・文化施設、観光施設などにおいて大小様々な被害が発生した。

外浦にある木ノ浦ビレッジでは建物背面の斜面が崩壊し、建物基礎が露わになったほか、市中心部の飯田小学校や緑ヶ丘中学校、内浦にある三崎小学校で被害が甚大であった。



写真-9 建物杭基礎部での地盤崩壊

特に、飯田小学校では体育館の裏山の斜面が崩壊し、緊急措置として計測器を設置して斜面の経過観測を実施するなど、市民の安全安心を最優先とした対策を行った。



写真-10 小学校での大規模土砂崩れ

さらに、緑丘中学校では、校庭に大きな地割れが発生し、ブルーシートなどで緊急安全対策を実施した。



写真-11 中学校の校庭の大規模な地割れ

謝辞:このたびの能登半島地震により被災した珠洲市の復旧にあたり、担当課のご尽力はもとより、全国各地から多大なるご支援とご協力を賜り、心より感謝申し上げます。皆さまからの専門的なご支援のおかげで、被災地は着実に復旧の歩みを進めることができいております。今後も復旧・復興に向け、一層の努力を重ねてまいりますので、引き続きのご指導ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2-1-2 輪島市

株式会社国土開発センター 木下 裕康

要旨：令和6年（2024年）に発生した能登半島地震では、最大震度7を観測したほか能登半島に大津波警報が発令するなど甚大な被害をもたらし、特に、輪島市においては震央に近いことから他地域に比べて被害が甚大であった。また、復旧・復興の途上にあつた9月には、奥能登地方を中心とした記録的豪雨により河川氾濫や土砂災害が発生し、特に、市内を流れる塚田川、町野川では広範囲の浸水被害・流木被害に見舞われるなど復旧を困難にしている状況である。

1. 輪島市における被災の状況

(1) 輪島朝市周辺の大規模火災状況

観光名所輪島朝市において火災が発生、断水により消火栓が使用できず、更に大津波警報が発表されたことから消火活動は困難を極め、約4万9,000m²、約250棟の建物が焼失した。



写真-1 朝市周辺火災（鎮火後）¹⁾

(2) 建物被害の状況（令和6年9月現在）

住家被害は、1万395棟（うち全壊2,286棟、半壊以上3,873棟、準半壊以下4,236棟）、非住家は半壊以上が1万1,279棟と膨大な数の建物に被害が生じた。

(3) ライフラインの被災状況

停電や断水が長期化・再発し、大規模なライフライン寸断が発生した。

電力は、発災直後は約1万戸で停電が続き、水道は、発災直後はほぼ全域で断水し長期に渡り水不足が生じた。

2. 公共土木施設の被災状況

道路、空港港湾などの物流・交通網への被害、河川構造物等の被害、大規模な斜面崩壊による河道閉塞などの被害が複数かつ同時に発生した。特に、大規模被災が生じた幹線道路（能越自動車道、国道249号の一部）や河原田川流域の河川砂防施設および輪島港湾施設については、石川県知事からの要請により権限代行にて国土交通省が本格的な復旧工事を担うことになった。

(1) 道路の被災状況

市内全域で道路崩壊や斜面崩壊等の被害が多数発生した。

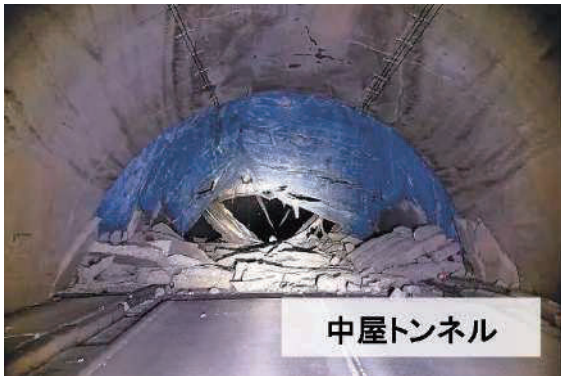


写真-2 道路崩壊²⁾



下山町周辺

写真-3 斜面崩壊(国道 249 号)³⁾



中屋トンネル

写真-4 トンネル崩落・損傷⁴⁾
(国道 249 号)

(2) 河川の被災状況

大規模な斜面崩壊による河道閉塞が発生したほか、堤防や護岸等の構造物を中心に被害が多数発生した。



田長川(町野町)

写真-5 河道閉塞⁵⁾



写真-6 河川護岸の倒壊

(3) 橋梁の被災状況

下部構造の損傷や支承部の損傷など多数発生した。



写真-7 落橋の状況(花山橋)

(4) 港湾の被災状況

岸壁背後の沈下や地盤の隆起等の被害が多数発生した。



輪島港/地盤隆起

写真-8 地盤の隆起⁶⁾

(5) その他施設の被災状況

農林漁業施設、商工業施設、文化・教育施設などに被害が発生した。



写真-9 教育施設の被災状況(輪島中学校)

参考文献

- 1)～6)：日本防火・危機管理促進協会「令和6年能登半島地震 輪島市における対応状況、復旧復興について」

2-1-3 能登町

アルスコンサルタンツ株式会社

蔵腰晃一・玉村清文・大萩勝美・津幡亮佑・古屋奈応

要旨：令和6年能登半島地震により、能登町の広い範囲で震度6強（松波地区）や6弱（宇出津地区、柳田地区）の強い揺れを観測し、また、地震により4m以上の津波の浸水高を観測するなど、各地で家屋や公共施設、ライフライン施設、土木施設、港湾施設、農業施設などにおいて大きな被害をもたらした。本稿では、能登町における被災の概況および土木施設における代表的な被災状況を紹介する。

1. 能登町における被災の概況

- (1) 能登町は平成17年の町村合併により町域は東西にやや長く総面積273.2km²と広いので、被災が広範囲に分布している。
- (2) 地形は、北西部から広がる低山地・丘陵地が大部分を占め、これらを水源とする小河川が多い。また、南東部は富山湾に面した海岸段丘と海岸で形成され、市街地や集落は海岸部や山間部の川沿いを中心に広範囲に点在する形で形成されている。
- (3) 分布する地質が新第三紀の強風化した火山岩類や堆積岩等の脆弱な岩質であるため、斜面崩壊や地すべりによる道路災害が多発しており、河川では崩壊土砂が河道を閉塞する箇所が多く見られる。
- (4) 奥能登豪雨においては、地震で被災した護岸の増破や周辺斜面の崩壊土砂の河川流入による河道閉塞が多く見られた。



写真-1 岩盤崩壊（町道1級宇出津8号線（宇出津第3隧道））



写真-2 路側擁壁倒壊（町道1級宇出津8号線）

2. 土木施設の代表的な被災状況

(1) 道路施設

能登町の道路網は、今回の災害により壊滅的な被害を受けた。町道の被災路線数は648路線に達し、路面の沈下・陥没、路肩崩壊、擁壁の損壊、のり面崩壊等多岐にわたり、特に山間地の道路では大規模な崩壊により道路が完全に崩落または埋没した箇所も確認できた。また、海岸護岸施設に併設される町道においては、護岸矢板の変状により町道が崩壊する箇所も確認できた。（写真-1～3）



写真-3 海岸護岸矢板変状による町道崩壊（町道小木市之瀬1号線）

(2) 河川施設

河川施設の被害は、地震と地震後に発生した奥能登豪雨の2段階で発生した。町管理の被災河川数は58河川であり、地震により護岸損傷や河川構造物の変状が発生し、河川の治水機能が低下した状態で奥能登豪雨を受けて被害が甚大なものになった。(写真-4~6)



写真-4 護岸被災 (余ノ井川 (右岸))



写真-5 護岸被災 (久田川 (右岸))



写真-6 河道閉塞 (谷内川)

(3) 地すべり

能登町管内の被災箇所では、地すべりが懸念される箇所においては現在地すべり調査を行っている。対象箇所は、五十里北河内1号線、五十里北河内2号線、1級神和住柳田1号線、2級当目1号線、久田4号線の全5路線、12工区である。(写真-7)



写真-7 地すべり全景 (久田4号線)

(4) 橋梁

橋梁の被災数は35橋である。主な被災内容は、地震による橋脚・橋台の損傷、支承部の損傷、津波による防護柵・地覆の損傷である。また、豪雨による橋台基礎部の河床洗掘や水位上昇による高欄損傷が見られた。



写真-8 ゴム支承の移動 (木保田橋)



写真-9 津波による防護柵・地覆損傷 (向出橋)

2-1-4 穴水町

株式会社アジル 捨田利 忠明

要旨：令和6年能登半島地震において、穴水町では最大震度6強（本震）を観測し、被害者数は災害関連死20名を含め、56名が確認されている。本震及びそれに続く強い余震により、家屋・公共施設、土木施設・農業施設、ライフラインなど直接目視できる被害だけでなく、広域的な沈下が発生するなど災害が複合的に発生した。

1. 穴水町における被災の状況

(1) 建物被害と公費解体状況

甚大な本震と余震により、ほぼ全域で建物の被害が発生した。（住家の全壊は496棟、非住家の全壊は912棟）

(2) ライフラインの被災状況

上下水道は地震によって、配水池や管路、浄化場に甚大な被害が発生し、最大約3,300戸で断水が発生した。仮復旧によって町全体の断水が解消したのは、地震から二か月後の3月1日であった。

電気、通信では全域で障害が発生し、全域の障害が解消したのは、地震から二か月後の2月28日であった。

(3) 公共土木施設の被害状況

町道（346路線、245km）で数多くの被害が発生し、通行止め20路線、片側交互通行11路線を含む総延長60kmで被害が認められた。現在も通行不可の区間が残っている。



写真-1 町道の被災状況

「穴水町提供」

町管理橋梁（91橋）については主桁のズレや支承の逸脱、橋脚の損傷など27橋（橋長1

5m以上10橋、橋長15m未満17橋）で被害が認められた。



写真-2 橋梁の被災状況

「穴水町提供」

町管理河川（29河川、45km）については護岸の傾倒、損傷、土砂崩壊による河道閉塞など16河川、総延長3.9kmで被害が認められた。



写真-3 河川の被災状況

「穴水町提供」

公園は3箇所では被災があった。大町西児童公園では駐車場、園路、グラウンドの亀裂及び沈下等が認められた。由比ヶ丘公園及び真名井児童公園ではグラウンドの亀裂や沈下が認められた。



写真-4 公園の被災状況

「穴水町提供」

(4) 漁港・海岸施設の被害状況

町内8漁港で防波堤、物揚場、護岸損壊、隆起、沈下など103件の被害が認められた。



写真-5 漁港の被災状況

「穴水町提供」

また、穴水港及び港湾施設でも被害が認められた。穴水港では、物揚場のエプロン沈下並びに岸壁の沈下と前出しが認められた。港湾施設では、宝山マリーナでエプロンの沈下並びに液状化があり、マリーナ側護岸背後の土砂崩れが認められた。



写真-6 穴水港の被災状況

「穴水町提供」



写真-7 港湾施設の被災状況

「穴水町提供」

(5) 農地・農業施設の被害状況

農地・農業施設において数多くの施設や農地で被害が認められた。(農地32箇所、農業用施設122箇所)



写真-8 農業用水路の被災状況

「穴水町提供」

(6) 広域的な沈下による被害状況

穴水町を含む能登内浦地域では、地震動により広域に渡った沈下が発生しており、穴水町では概ね20cm～30cmの沈下が町内全域で生じている。そのため、沿岸部では降雨時及び高潮位時に排水不良となり道路の冠水等が発生し、町民の日常生活に影響が及んでいる。



写真-9 広域的な沈下による被災状況

2-2 中能登地域

2-2-1 志賀町

ナチュラルコンサルタント株式会社

倉田 康二・近藤 智裕・石山 雄一・木内 誠

要旨：令和6年能登半島地震において、志賀町では県内最大となる震度7（本震）と度重なる強い余震により、家屋の倒壊、土砂崩れ、公共インフラ被災、津波による浸水、河川閉塞、岸壁隆起など甚大な被害や災害が複合的に発生した。インフラ基盤の被災だけでなく農林水産業、観光産業、商工業など日常生活や経済活動への影響も甚大で、復旧・復興は困難を極めている。

1. 志賀町における被災の状況

- (1) 甚大な本震と余震により、ほぼ全域で建物の被害が発生した。（非住家を除く住居のみで全壊462棟、半壊等6,104棟）
- (2) 上下水道のインフラ施設は壊滅的な被害を受け、約8,800世帯で断水が発生した。
- (3) 町内10漁港で防波堤、物揚場、護岸損壊、隆起、沈下など地震動以外での津波被害も発生した。



写真-3 津波によるブロックの散乱
(赤崎漁港)



写真-1 物揚場の隆起
(赤崎漁港)

- (4) 農地・農業施設において数多くの施設や農地が被災した。（農道267箇所、農地244箇所、用排水路306箇所、ため池47箇所、揚水機場他56箇所）
- (5) 町管理橋梁については落橋や上部工移動など17橋（補修5橋、架け替え12橋）が被災した。河川については護岸の傾倒、損傷、土砂崩壊による河道閉塞など10河川、12箇所が被災した。



写真-2 津波による突堤頭部の消失
(高浜漁港)



写真-4 地震動による上部工の落橋
(酒見大橋)



写真-5 地震動による橋台の座屈
(酒見大橋)



写真-8 町道鹿頭酒見線の被災状況



写真-6 地震動による上部工水平移動
(大橋詰橋)



写真-9 町道栢木大福寺線の被災状況

(6) 町道 (251 路線、356 箇所)、林道 (11 路線、26 箇所) など、交通インフラにおいて数多くの被害が発生し、現在も通行不可の区間が多い。特に、幹線道路である荒屋輪島線、鹿頭酒見線においては被災規模、アクセス機能の重要性を鑑み、権限代行にて国土交通省による早期の応急復旧(道路啓開)を実施した。



写真-10 林道大坂1号線被災状況



写真-7 荒屋輪島線の被災状況

(7) 公共施設 (役場、文教施設、医療施設、集会場等)だけでなく、観光施設(道の駅、巖門、ヤセの断崖、大島キャンプ場、増穂浦リゾート、いこいの村能登半島等)においても、建物や設備、敷地陥没など数多くの被害が発生した。

(8) 能登中核工業団地、カントリーエレベーター、ライスセンター、富来地域の商店街をはじめ、民間事業所や工場など多くの経済基盤施設が被災し、町民の日常生活や経済活動に甚大な影響が生じた。

2-2-2 七尾市

株式会社地域みらい 北原良彦

1. 発災時（令和6年1月1日）七尾市の状況

発災時の人口は、47,401人、世帯数20,075世帯、市域面積は318.39平方キロメートル、区（集落）数は、27区、であった。市内最大震度は、震度6弱であった。

2. 七尾市町の被害（令和7年12月31日時点）

人的被害は、死者76人（内災害関連死71人）、負傷者39人（内重傷36人、軽傷3人）である。

土木施設被害は、下表に示すとおり、道路571路線、河川26箇所、公園50箇所、地滑り5箇所である。

表-1 土木施設被害一覧

区分	箇所
道路	571
河川	26
公園	50
地滑り	5

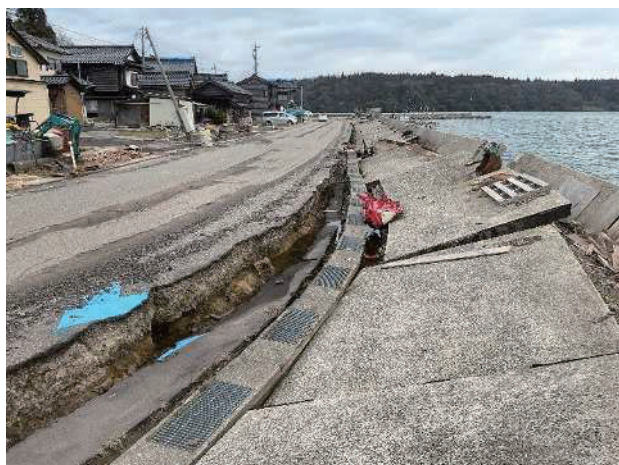


写真-1 市道瀬嵐海岸線の被災状況

農林施設被害は、下表に示すとおり、農地175箇所、水路128箇所、農道80箇所、ため池54箇所、頭首工4箇所、揚水機36箇所、林道101箇所、その他6箇所である。

表-2 農林施設被害一覧

区分	箇所	区分	箇所
農地	175	頭首工	4
水路	128	揚水機	36
農道	80	林道	101
ため池	54	その他	6

上水道被害は、管路660箇所、施設27箇所、下水道被害は、管路延長73.1km、施設7箇所、農業集落排水は、管路延長21.5km、施設19箇所、漁業集落排水は管路延長10.1km、施設7箇所などである。

表-3 上下水道施設被害一覧

区分	箇所、延長
上水道（管路）	660箇所
上水道（施設）	27箇所
下水道（管路）	延長73.1km
下水道（施設）	7箇所
農業集落排水（管路）	延長21.5km
農業集落排水（施設）	19箇所
漁業集落排水（管路）	延長10.1km
漁業集落排水（施設）	7箇所
コミュニティプラント（管路）	延長0.99km
コミュニティプラント（施設）	4箇所

断水は、4月上旬に市内全域で解消、停電は市内全域で解消したのは1月末であった。



写真-2 市道石崎38号線の道路下水被災状況

建物被害は罹災・被災調査の結果、下表に示すとおり、住家の被害 17,129 棟、非住家の被害 5,628 棟合計 22,757 棟、ほか公共施設等多数、非住家の内訳は非公表である。

表-4 建物被害一覧

区分	住家(棟数)
全壊	538
大規模半壊	508
中規模半壊	1,117
半壊	3,464
準半壊	3,770
一部損壊	7,732
合計	17,129

3. 和倉温泉の被害と復旧状況

和倉温泉は、「おもてなし」や里山里海の食材を活用した美味しい食事で有名で、能登観光の拠点であった。コロナ禍前は 2015 年度に約 96 万人、コロナ禍後も 2022 年度には 60 万人の宿泊客が訪れ、回復傾向にあったが、その中の震災であった。

地震当日は、ほとんどの旅館が満室状態の中、地域住民も合わせ、約 2,000 人（地元 800 人、観光客 1,200 人）が近くの高台避難所に身を寄せた。旅館から布団や売店の食べ物を避難所に供給し、旅館スタッフはお客様とともに避難所で一夜を過ごした。翌日には旅館バスで金沢駅までお客様を送迎した。今回の地震による、けが人は 0 名で、お客様へのフォローも含めて、奇跡の避難と言われている。

被災状況は、組合加盟旅館 22 軒（発災当時）では建物傾斜、壁割れ、地盤沈下、天井落下、部屋家具等の倒壊等が生じ、特に海沿いの大規模旅館の被害が大きい。2 軒が廃業し、2026 年 1 月現在、20 軒の加盟旅館のうち、6 軒が災害復旧事業者や災害ボランティアの宿泊を受け入れ、6 軒が完全復旧ではないものの、観光客の宿泊受け入れを行っている。

また商店の被害は、商店連盟加盟 63 店舗のうち、約半数が被害を受けた。

公共施設は、温泉街が面している約 3.5 キロの護岸が損壊し、和倉港、サッカーグラウンド、テニスコートなど被害は多大である。和倉全体の被害総額は 1,000 億円以上（県知事発表）で

ある。

護岸の復旧は、国土交通省に権限代行され、旅館の再建と並行して行えるように海上に自然石の仮設道路を設置し、2026 年中の完成を目指し、急ピッチで工事が進んでいる。

復興を目指し、「和倉温泉創造的復興プラン」を 2024 年 2 月に策定し、現在 6 つの具体的プロジェクトを推進している。また、2025 年 11 月に和倉温泉まちづくり会社「株式会社わくらす」を設立し、エリアマネジメントや産業振興、地域防災などに取り組んでいる。能登全体の観光復活のためにも一日も早い復旧が望まれる。

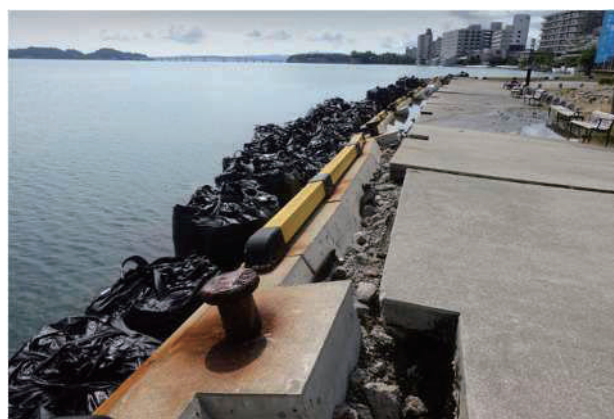


写真-3 護岸倒壊・応急復旧・和倉温泉
(令和6年能登半島地震アーカイブより)



写真-4 和倉サッカー場グラウンドの被災状況

4. 七尾市の対応と今後

災害対策本部を 1 月 1 日 16 時 30 分に設置し、令和 7 年 4 月 10 日の閉鎖まで、以下の対策にあたった。

避難所は、令和 6 年 1 月 1 日より、令和 6 年 9 月 8 日まで開設し、最大 40 カ所、避難者最

大約 2,700 人であった。

公費解体は、住家 2,077 棟、非住家 4,510 棟、計 6,587 棟であり、自費解体は、計 564 棟であり、令和 7 年末までに大規模建築物等を除き解体は完了した。

応急仮設住宅は、575 戸を整備し、1,202 名が入居した。復興公営住宅は、令和 8 年 8 月の完成にむけて、14 箇所を 388 戸を建設予定である。

被害を受けた前述の土木施設等のインフラの復旧も着実に進めている。

七尾市では、未来に向けて「七尾市戦略的復興プラン」を策定した（計画年次・令和 6 年～令和 10 年）。本プランは「すべての暮らしと営みに幸せを-みんなの笑顔が輝くまち」を掲げ、本市が震災によって失われた「輝き」を取り戻し、また、新しい姿に復興を遂げることにより、「七尾に生まれて良かった」、「七尾に住んで良かった」、そして「七尾に行ってみたい、住んでみたい」とあらゆる世代が実感でき、さらなる将来に向けて「希望」を持ち、震災を乗り越え、安心・安全に暮らせる「喜び」と「笑顔」に満ちあふれた、賑わいのあるまちを目指していくものである。

【参考資料】

- ・「七尾市戦略的復興プラン」
- ・「和倉温泉創造的復興プラン」
- ・「七尾市ホームページ」
- ・「石川県ホームページ」

2-2-3 中能登町

株式会社地域みらい 北原良彦

1. 発災時（令和6年1月1日）中能登町の状況

発災時の人口は、16,824人、世帯数6,632世帯、町域面積は89.45平方キロメートル、区（集落）数は、44区、職員数（行政職）は152人であった。町民の多くは、邑知潟地溝帯の中央部の平地に居住している。町内最大震度は、震度6弱であった。

2. 中能登町の被害（令和7年10月31日時点）

人的被害は、死者3人（内災害関連死3人）、負傷者6人（内重傷5人、軽傷1人）である。

土木施設被害は、道路935カ所、河川14カ所、工作物（ブロック塀など）52カ所である。

農林施設被害は、農地49カ所、水路106カ所、農道43カ所、ため池30カ所、頭首工1カ所、揚水機19カ所、林道12路線である。

上水道被害は、約0.8km（総延長275km）、下水道被害は、約15km（総延長245km）農業集落排水267mなどである。

断水は、町内全域で1月1日～13日、停電は、最大220戸が1月2日までであった。避難指示は、土砂災害の恐れにより、3棟10世帯22人に1月8日～1月30日まで出された。

建物被害は罹災・被災調査の結果、下表に示すとおり、全壊398棟、合計7,309棟、ほか公共施設等多数である。

表-1 建物被害一覧

区分	住家	非住家	合計
全壊	56	342	398
大規模半壊	118	232	350
中規模半壊	218	299	517
半壊	574	791	1,365
準半壊	945	540	1,485
一部損壊	2,434	760	3,194
合計	4,345	2,964	7,309

3. 中能登町の対応

災害対策本部を1月1日16時20分に設置し、令和7年4月15日の閉鎖まで、以下の対策にあたった。

避難所は、令和6年1月1日より、同3月31日まで開設し、最大9カ所、避難者は最大で約1,300人であった。

公費解体は、住家196棟、非住家999棟、計1,195棟であり、自費解体は、計123棟であり、令和7年末までに解体は完了した。

応急仮設住宅は、30戸を整備し、みなし仮設住宅には40世帯が入居した。復興公営住宅は、令和8年7月の完成にむけて、能登部地区で20戸を建設中である。

被害を受けた前記土木施設等のインフラの復旧も着実に進めている。

4. 今後の対応

中能登町では、『「つながり復興」を「集約」と「強じん化」で』を基本理念とした「中能登町復旧・復興プラン」を策定した（計画年次2025～2033）。本プランは第2次中能登町総合計画を踏まえて策定し、町民が日常生活を取り戻し、ふたたび中能登町で安心して日常の暮らしと充実した日々を送ることが目的である。

【参考資料】

- ・「行政視察資料 令和6年能登半島地震に係る対応状況について」中能登町（R7.10.31）
- ・「令和6年能登半島地震 被害・申請状況等」中能登町（R7.11.30）



写真-1 建物の被災状況（中能登町金丸地内）
（中能登町提供・上記行政視察資料より）

2-2-4 羽咋市・宝達志水町

羽咋測量設計株式会社 原 一貴

要旨：羽咋市、宝達志水町においては、最大震度 5 強を観測した。羽咋市では災害関連死を含めて 5 名の死亡が確認された。家屋・公共施設、土木施設・農業施設、ライフラインなど多様な被災が発生しただけでなく、羽咋市 5 地区、宝達志水町 1 地区において液状化が発生し甚大な被害を受けた。現在、復旧復興に向けて詳細設計、復旧工事が順次実施されている。

1. 羽咋市における被災の状況

(1) 建物被害と公費解体状況

建物被害は市街地、液状化地区に集中しており、郊外・山間部では築年数が古い建物に被害があった。解体見込棟数は 808 棟である。

(2) ライフラインの被災状況

上下水道は地震による揺れと液状化によって、配水池や管路、浄化センターに甚大な被害が発生し、最大約 7,790 世帯で断水が発生した。仮復旧によって市全体の断水が解消したのは、地震から一か月後であった。

電気、通信では大規模障害は発生しなかった。

(3) 公共土木施設の被災状況

道路・河川・橋梁関係では、公共災害で道路 175 件、河川 2 件、橋梁 3 件、単独災害で道路 47 件の合計 227 件であった。



写真-1 市道の被災状況

公園は 5 箇所被災があった。羽咋運動公園では園路、グラウンドの亀裂、スタンドの損壊等が認められた。白鷺公園では駐車場、園路、

グラウンドの亀裂、液状化による沈下・噴砂、四阿の損壊、地下を流下する排水路の損壊、斜面崩壊が認められた。中ノ島公園で擁壁の損壊が認められた。その他、夕日ヶ丘公園、御坊山児童公園にも被災が認められた。



写真-2 白鷺公園の被災状況

(4) 農地・農業施設の被災状況

農林水産関係の被害は、邑知潟周辺の軟弱地盤地帯に集中しており、パイプラインの破損 111 件、農道の陥没や水路の破損等が 183 件、その他施設 41 件、漁港施設のひび割れ等が認められた。



写真-3 農業用排水路の被災状況

(5) 液状化の状況

市内5地区（大川町北新、大川町桜ヶ丘、本町・的場、千里浜・島出、御坊山）で液状化が発生し、住宅、市道、上下水道などが壊滅的な被害を受けた。特に大川町北新、桜ヶ丘、御坊山では側方流動が確認され、地形が大きく変動して道路や住宅、構造物の損壊が著しかった。



写真-4 液状化地区の被災状況



写真-5 液状化地区の被災状況



写真-6 液状化地区の被災状況

(6) 津波の状況

石川県能登に大津波警報が発令された。羽咋市でも津波により、海岸に面した上甘田地区（柴垣町）の民間施設に大きな被害が生じたほか、二級河川羽咋川でも津波が遡上したことが確認されている。

2. 宝達志水町における被災の状況

(1) 建物被害と公費解体状況

建物被害は液状化地区や築年数が古い建物に被害が甚大で、全壊12棟、半壊以上79棟となっており、解体見込棟数は225棟である。

(2) ライフラインの被災状況

上下水道は地震による揺れと液状化によって、主に管路・浄化センターで被害が発生し、最大約4,200戸で断水が発生したが、仮復旧によって一週間後には町全体で断水が解消した。電気、通信では大規模障害は発生しなかった。

(3) 公共土木施設の被災状況

町道の舗装に亀裂や段差が生じる被害が最も多く、柳瀬地区では液状化が発生し沈下、せり上がり、滑動、変形が見られた。被災が確認された路線は管理路線の約13%に当たる130路線・33kmに及び、災害査定も約130箇所を申請した。



写真-7 町道の被災状況



写真-8 町道の被災状況



写真-9 町道の被災状況

(4) 農地・農業施設の被害状況

田の亀裂、法面崩壊等は6箇所、ため池堤体崩壊・亀裂は9箇所、農道・水路の破損は64箇所、揚水ポンプの破損等は12箇所であった。広域農道やため池で崩壊等による甚大な被害が発生した。特に広域農道の道路崩壊やため池（中谷内池、桜ヶ池、雌池奥池）及び湧水壕の復旧については、技術が必要であったことから石川県に受託し復旧事業を進めている。



写真-10 広域農道の被災状況



写真-11 中谷内池の被災状況

(5) 液状化の状況

柳瀬地区では約7.2haの範囲で液状化が発生し、二級河川長者川沿いの宅地約40戸、道路・上下水道・公園・河川に被害が生じた。家屋は基礎地盤からの不同沈下がほとんどで、西側の

砂丘地から東側の長者川方向への側方流動も確認され、現位置での再建を諦め他地区に移転する世帯も多く、被害は甚大であった。



写真-12 液状化した町道の被災状況



写真-13 液状化した町道・民家の被災状況



写真-14 液状化（噴砂）した民家の被災状況

謝辞：羽咋市・宝達志水町の被災状況を執筆するにあたり、羽咋市役所、宝達志水町の担当課への聞き取り及び資料の提供にご協力をいただき感謝申し上げます。

2-3 県央地域

2-3 県央地域

株式会社東洋設計 松本邦男

要旨：令和6年（2024年）に発生した能登半島地震は、金沢市・かほく市で最大震度5強を観測するなど、震源から約100km離れた県央地域でも甚大な被害をもたらした。特に内灘町や金沢市、隣接する市町では、砂丘地帯特有の液状化現象が発生し道路の隆起・陥没や家屋の倒壊、上下水道・通信電力施設の被害が甚大であった。また、県央地域は能登地域への主要なアクセス拠点であり、緊急車両が集中するなど様々な要因で交通障害が生じた。

1. 県央地域の状況

- (1) 河北潟沿岸部など砂丘地帯では大規模な液状化が発生し、既存インフラや家屋への被害が多数発生した。
- (2) 上下水道等のライフラインの寸断や接合部の異常、浮き上がりが多数発生した。内灘町では下水道管路の53%が被災した。
- (3) 山間部を中心に土砂災害が多数発生し、特に金沢市田上地区では広範囲且つ甚大な被害となった。
- (4) 橋台背面の段差が散見され、道路の一時通行止めが発生した。一部の橋梁では遊間異常・上下部接続部の損傷が確認された。
- (5) 盛土造成された地盤上の施設では、大規模な土砂災害に見舞われ、一部教育施設でも被害が確認された。
- (6) 金沢城の石垣が崩壊するなど、多くの歴史的建造物に被害が発生した。
- (7) 液状化により側方流動が発生し、地盤の変位は顕著なものとなった。また、地盤の変位に伴う官民境界の乱れは、復旧・復興の大きな支障となった。
- (8) 帰省客や旅行者が多い時期の発災であることに加え、能登地域への緊急車両の集中、公共交通機関の運行停止・遅延が重なり、金沢市を中心に交通網が一部麻痺状態となった。

2. 個別施設の被災状況

- (1) 県央地域の被災は能登地域に比べ限定的であるが、液状化現象を中心に象徴的な災害が多数発生した。主要な被災地区および施設の位置図を以下に示す。

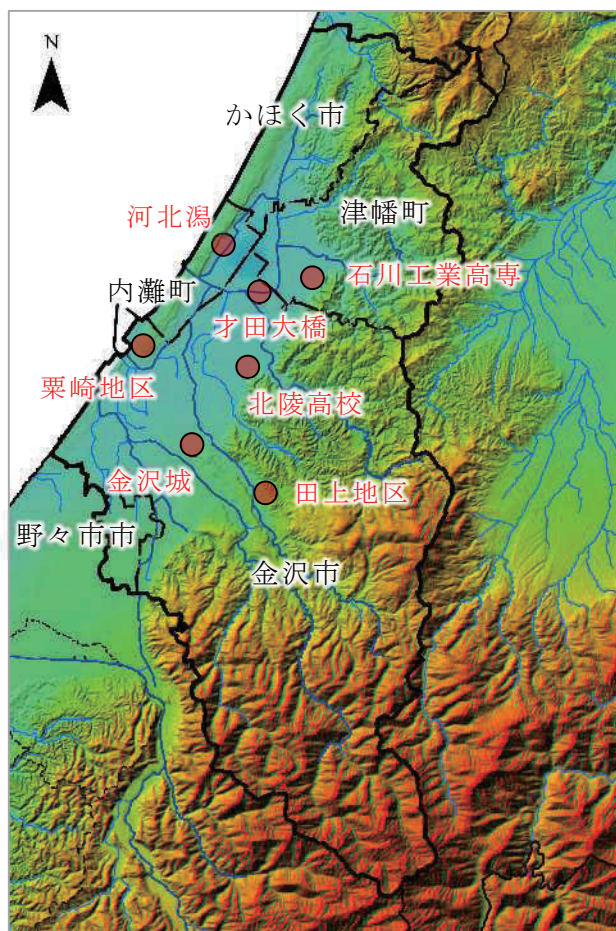


図-1 県央地域被災位置図

出典：「基盤地図情報数値標高モデル 10mメッシュ」（国土地理院）に一部加筆

(2)内灘町やかほく市、金沢市栗崎地区では液状化により地盤の隆起・沈下に伴う家屋倒壊が多数発生した。内灘町では、隆起・沈下変位が-1~+1m程度、水平変位が最大2.1mと推定された。



写真-1 内灘町液状化(石川県提供)



写真-2 栗崎地区液状化(金沢市提供)

(3)金沢市田上地区では、大規模な土砂災害が発生し、道路及び家屋の倒壊が広範囲で発生した。



写真-3 田上地区の斜面崩壊(金沢市提供)

(4)河北潟周辺では、正面堤防、東部承水路、西部承水路で堤防沈下や護岸損傷、河道閉塞が発生した。正面堤防は、ほぼ全区間の約3kmで液状化が発生し、約2.3mの堤防沈下や、堤内側への側方流動が約3.3m生じた。堤防沈下により、堤内地への越水が確認され、また背後地には液状化による噴砂の痕跡も多数確認された。



写真-4 河北潟正面堤防(湖西～湖南)
(石川県提供)



写真-5 噴砂の痕跡(石川県提供)



写真-6 西部承水路 河道閉塞(石川県提供)

(5) 河北潟東部承水路を横断する才田大橋（橋長 365.8m、有効幅員 7.5m、10 径間の鋼単純活荷重合成鉸桁）では、河北潟堤防の液状化により橋台背面に約 1.5m の段差が生じた。また、上部工が桁軸方向に約 460mm 移動し、伸縮装置の破損および遊間の拡大が確認された。更に、上下部接続部の破損により桁が橋座へ落下し、桁ウェブに座屈が発生していることも確認された。



写真-7 才田大橋 橋台背面沈下



写真-8 才田大橋 伸縮装置破損・遊間拡大



写真-9 才田大橋 支承破損・桁ウェブ座屈

(6) 石川県立金沢北陵高等学校や国立石川工業高等専門学校では、敷地造成盛土の斜面崩壊等により教育施設にも能登半島地震の影響が及んだ。



写真-10 石川県立金沢北陵高等学校
(石川県提供)



写真-11 国立石川工業高等専門学校

(7) 石川県内の文化財被害は約 190 件に及んだ。金沢市では金沢城公園や辰巳用水等の石垣崩落が発生した。



写真-12 金沢城跡石垣崩落

2-4 南加賀地域

2-4 南加賀地域

株式会社サンワコン 大槻太郎

要旨：令和6年（2024年）1月1日に発生した能登半島地震では、震央から離れた南加賀地域においても震度5強の揺れが観測された。また、加賀地方にも津波警報が発表され、観測史上最も大きな地震となった。

南加賀地域でも、死者（災害関連死）、軽傷者の人的被害および全壊や半壊（大規模半壊・中規模半壊を含む）一部損壊（準半壊含む）の住宅被害、店舗や道路、公共施設などにも被害が発生した。

1. 小松市内の被災状況

- (1) 建物の被害（全壊1棟、半壊80棟、一部損壊多数）が発生した。
- (2) 上水道の断水は報告されていない。
- (3) 道路では陥没などが確認された。



写真-1 融雪パネルの沈下（土居原町）

- (4) 河川では護岸の損傷が確認された。



写真-2 護岸のはらみだし、土砂流出（浜田町）

- (5) 下水道マンホールの浮上が多く、多くの箇所が発生した。

2. 加賀市内の被災状況

- (1) 建物の被害（全壊14棟、半壊54棟、一部損壊多数：令和8年2月27日現在）が発生した。
- (2) 上水道の断水が約170世帯で発生した。
- (3) 道路では地質的に軟弱とみられる箇所では側方流動や噴砂が確認されたほか、道路を寸断する盛土崩壊も確認された。



写真-3 路面の波打ち、噴砂（干拓町）



写真-4-1 盛土箇所の崩壊（豊町）



写真-4-2 盛土箇所の崩壊（豊町）

(4) 都市施設では、地質的に軟弱とみられるエリアで舗装の亀裂や沈下、公園では噴砂が確認された。



写真-5 園路の亀裂, 噴砂(柴山潟湖畔公園)



写真-6 舗装の沈下（雪の科学館）

(5) 河川や潟では、周辺地盤の側方流動による影響で護岸の傾倒や側方移動が発生した。



写真-7 矢板護岸の傾倒（潮津町）



第4章 災害協定に基づく3協会の対応

第1節 災害協定の締結状況と支援要請

一般社団法人石川県建設コンサルタント協会	災害対応副責任者	笹谷輝彦
一般社団法人石川県測量設計業協会	統括責任者	磯野秀和
一般社団法人石川県地質調査業協会	技術・安全委員長	玉村清文

要旨：（一社）石川県建設コンサルタント協会・（一社）石川県測量設計業協会・（一社）石川県地質調査業協会の3協会は石川県ならびに石川県内の市町と災害時における応援業務に関する協定（以下、災害協定とする）を締結し令和6年能登半島地震以前より支援活動を行ってきた。今回は協定を締結していない能登地域の市町からも支援要請を受けたことから、暫定的な協定を締結することにより支援を行うこととした。

1. 石川県土木部

(1) 協定の締結状況とこれまでの支援活動

災害協定とは、「災害時における応援業務に関する協定」として、石川県知事・石川県道路公社および社団法人石川県建設コンサルタント協会・社団法人石川県測量設計業協会・社団法人石川県地質調査業協会の5者が平成18年3月31日に締結して運用が開始された。

その後、石川県道路公社の廃止やそれまでの協定に基づく対応状況に基づき、平成25年4月1日に「災害時における応急調査業務に関する基本協定」として、石川県知事および（一社）石川県建設コンサルタント協会・（一社）石川県測量設計業協会・（一社）石川県地質調査業協会の4者があらためて締結し運用されている。

協定の目的は、石川県が所有若しくは管理する道路、河川、砂防、港湾・漁港、上下水道施設、農林用施設等が地震、風水害その他の自然災害若しくは大規模事故により被災し、または被災する恐れがある場合における公共施設の迅速かつ適切な機能の維持及び回復を図ることである。主な活動として、1) 平成19年能登半島地震、2) 平成20年浅野川水害、3) 令和4年南加賀豪雨、4) 令和5年津幡かほく豪雨があり、上記以外にも毎年発生する災害に対する支援活動を行ってきた。

近年ではとくに令和4年南加賀豪雨と令和5年津幡かほく豪雨の被害規模は甚大で、2年連

続の大規模災害に対して3協会も総力を挙げて対応した。

(2) 支援要請

令和6年1月1日16時10分の地震発生からほどなく石川県土木部からとくに火急を要する複数の支援要請を受けた。その内容を表

表 1-1 1月1日の要請内容

要請内容	要請者	対応者
土木部施設全般に関する支援要請	土木部技監	3協会
のと里山海道被災状況調査	土木部道路建設課	UAV調査：県測協 踏査：建コン
県内全域の橋梁およびトンネルの緊急点検	土木部道路建設課	建コン
能登島大橋緊急点検	中能登土木	建コン
R249号橋梁緊急点検	羽咋土木	建コン
管内道路法面崩壊の被災状況調査	羽咋土木	地質協

※県測協：石川県測量設計業協会
建コン：石川県建設コンサルタント協会
地質協：石川県地質調査業協会

1-1 に示す。

ただし地震発生からほどなくして日没となったことから、1月1日の夜間は会員各社への連絡や活動のための資機材準備を進め、翌1月2日朝から被災状況の調査と緊急点検を開始した。

そして1月2日～6日の第1週には引き続き緊急を要する対応の要請を受けた。表1-2に示すように、中能登土木総合事務所および羽咋土木事務所管内で国道249号の被災状況調査と応急復旧設計を、また珠洲道路や金沢田鶴浜線に加えて七尾市鳥越地区の斜面崩壊に対する緊急調査を実施した。さらに被災者支援の拠点となる能登空港や七尾港に加えて金沢城石垣の被災状況調査の要請に対応した。

そして第2週目となる1月7日以降は、奥

能登土木総合事務所管内の重要路線である珠洲道路、七尾輪島線、穴水門前線、宇出津町野線に加えて、のと里山海道の柳田～徳田大津間や県央土木総合事務所が管理する国道359号など、主として盛土崩壊部における緊急車両の通行性確保を最優先とする応急対応の要請を受けた。また（一社）石川県測量設計業協会では、漁港・港湾施設や邑地潟の堤防を、（一社）石川県地質調査業協会では、河北潟周辺の液状化被害の状況調査など道路以外の施設に対しても被災状況調査や測量の要請を受け始めた。

第3週目となる1月14日以降は、その段階で被災が確認された全ての施設に対する支援要請を受けた。ただし、土木事務所としても被害が膨大なことに加えて、道路の応急復旧対応に追われている状況の中、被災状況の全容把握に時間を要したことから、その後も被災が確認された施設への追加支援要請を順次受けた。

なお災害関連事業について、他の施設と同様に時間の経過とともに要請が増え続けたが、（一社）石川県建設コンサルタント協会や（一社）石川県測量設計業協会は道路施設等の対応に追われていたことから、協定の枠組みにとらわれない支援要請を石川県から受けた（一社）石川県地質調査業協会が測量や設計も含めて対応した。

2. 石川県農林水産部・生活環境部・教育委員会 (1) 協定の締結状況とこれまでの支援活動

平成18年に締結した災害協定では、土木部に加えて農林水産部と環境安全部が管理する公共施設に対しても対象とするよう運用基準を定めていた。ただし支援活動実績は非常に少なく、特筆される支援活動としては農林水産部から支援要請を受けた令和元年豚コレラ感染拡大防止対策があげられる。

一方、生活環境部においては令和6年能登半島地震による被災を受けて令和6年6月20日に生活環境部自然環境課と3協会があらためて災害協定を締結し、支援活動に着手した。

なお、教育委員会とは災害協定を締結していない。

表1-2 1月2日～6日の要請内容

要請内容	要請者	対応者
R249 中島地区被災状況調査、応急復旧検討	中能登土木	3協会
R249号深谷地区応急復旧検討	羽咋土木	UAV調査：県測協 踏査：建コン
珠洲道路被災状況調査	珠洲土木	地質協
金沢田鶴浜線被災状況調査	県央土木	地質協
鳥越地すべり被災状況調査	中能登土木	地質協
能登空港滑走路復旧検討	能登空港	県測協
七尾港被災状況調査（救援船舶用）	七尾港湾	建コン
金沢城公園石垣被災状況調査	兼六園金沢城管理	県測協 建コン

(2) 支援要請

1) 農林水産部

能登半島地震発生直後の農山村は道路啓開が遅れたことから、行政側による被災状況把握を十分に行うことができなかつたため、農林関係の被災の全容把握は令和6年3月まで要した。

その間、各協会に対して支援要請が寄せられたものの、道路など重要インフラへの対応を優先せざるを得ない協会側の圧倒的な人員不足により、(一社)石川県測量設計業協会の応諾は治山や林道関係で6件、(一社)石川県地質調査業協会への要請・応諾は数十件程度と極わずかにとどまった。

そのような状況の中、令和6年4月17日付で石川県土木部より、発災から3か月経過したことから、今後は災害協定に基づく随意契約ではなく、入札による協定とする旨の方針が示されたことから、農林水産部もそれに準ずる方針とした。

そのため令和6年度からは指名競争入札で対応者を選定し、ため池災害復旧(県代行)や広域農道事業における被災箇所の初期調査等を行った。

2) 自然環境課

協定締結後の令和6年7月に見附園地、岬自然歩道および九十九湾園地に対する支援要請を受けて協会員2社が対応した。

3) 教育委員会

災害協定を締結していない状況ではあったが、(一社)石川県建設コンサルタント協会が災害対応に関する相談を受けた。まず、令和6年1月5日に石川県立北陵高等学校の校舎脇の斜面崩壊に対する支援の相談を受けて、翌日に石川県県央土木総合事務所の中村所長(当時)とともに現地確認を行った。また3月21日には七尾特別支援学校、穴水高等学校、能登高等学校に対する支援要請を受けた。上記4高校に対しては、(一社)石川県建設コンサルタント協会による対応は困難と判断し、広域コンサルタントの内、石川県内に営業所を有するとともに石川県土木部の業務で実績のある株式会社エイト日本技術開発を紹介して災害復旧に遅れが生じないよう協力した。

3. 市町

(1) 協定の締結状況とこれまでの支援活動

令和6年能登半島地震以前より複数の市町と石川県との協定と同様の災害協定を締結し、支援活動を行ってきた。

また災害協定を締結していないものの、甚大な被害が発生した能登町・穴水町・志賀町については、令和6年能登半島地震に対する支援を円滑に行うため、能登半島地震への対応を目的として協定(暫定版)を締結した。なお令和8年1月時点での協定締結状況を表1-3に示す。

(2) 支援要請

令和6年1月1日の地震発生から1週間ほどは、人家への影響が懸念される箇所において、

表 1-3 災害協定の締結状況 (R8年3月現在)

自治体名	協定の有無	締結時期	備考
珠洲市	有	R5.9.1	R5地震が契機
能登町	有	R6.7.1	R6.2.5暫定締結
輪島市	有	R元.5.22	
穴水町	暫定	R8.3.18	R6.2.5暫定締結
志賀町	暫定	R6.1.23	
七尾市	有	H27.11.20	
中能登町	有	R5.11.2	
羽咋市	無	—	
宝達志水町	無	—	
かほく市	無	—	
津幡町	無	—	
内灘町	無	—	
金沢市	有	H27.1.29	
野々市市	有	R6.9.19	
白山市	有	R7.8.26	
川北町	有	H29.10.6	
能美市	無	—	
小松市	有	R5.4.1	R4水害が契機
加賀市	有	R6.2.1	R6地震が契機

表 1-4 1月1日～1月6日の要請内容

要請内容	要請者	対応者
田上新町・鈴見台3,4丁目・神谷内菜園地動態観測	金沢市	地質協
鳳来山公園 法面崩壊の被災状況調査	輪島市	地質協
浜田町地内側方流動の被災状況調査	小松市	地質協

表 1-4 に示す緊急要請を受けた。

そして被災後 1 週間程度経過した段階から、被災が甚大であった奥能登および中能登地区に加えて県内全域の市町から支援要請を受けた。ただし支援要請の内容は地域によって大きく異なっていた。能登地区では被災規模が甚大でかつ市町の職員自身が被災していたこともあったことから、具体的な施設や被災箇所を対象とした要請ではなく、行政区域全域の被災状況の把握も含めた全面的な支援要請を受けた。一方、加賀地区の市町では被災地域は限られていたことから、市町職員により被災状況や箇所を把握した上での災害査定資料作成支援の要請を受けた。

4. 参考

(1) 国土交通省北陸地方整備局

北陸地方整備局は、(一社) 建設コンサルタント協会北陸支部・(一社) 全国地質調査業協会連合会北陸地質調査業協会・(一社) 全国測量設計業協会連合会北陸地区協議会と「災害時における北陸地方整備局所管施設の災害応急対策業務に関する協定書」を締結し、災害による被害拡大の防止と被災施設の早期復旧にこれまで取り組んできた。

令和 6 年能登半島地震では、北陸地方整備局が所管する能越自動車道（のと三井 IC～穴水 IC）についても甚大な被害が発生したことから、発災直後から本協定書に基づき上記 3 協会に支援要請が発せられた。

その後、令和 6 年 1 月 23 日に石川県知事からの要請等を踏まえて、被害が甚大である施設について、河川法・道路法による権限代行および砂防法・地すべり防止法等による直轄施工に

より、国土交通省が自治体に代わって本格復旧することになった。そのため上記 3 協会は、以下の被災に対しても支援活動を実施した。

- ・能越自動車道の石川県管理区間
- ・国道 249 号の沿岸部と関連土砂災害箇所（斜面崩落箇所）
- ・河原田川（輪島市熊野町地先及び一ノ瀬町地先）

さらに令和 6 年 9 月 21 日に発生した豪雨災害により被災した能登半島北部の石川県管理河川（塚田川・町野川・珠洲大谷川）についても、国が権限代行により復旧を実施することになったことに伴い、3 協会も支援活動を実施した。

(2) 農林水産省北陸農政局

建設コンサルタント等が行う災害時の応急対策は、北陸農政局と(一社) 農業土木事業協会間で締結された「災害時の応急対策業務に関する協定書」（平成 25 年 3 月 28 日締結）に基づき行われている。

令和 6 年能登半島地震においては、令和 6 年 1 月 9 日に北陸農政局長から(一社) 農業土木事業協会会長あて同協定書に基づき「令和 6 年能登半島地震に関する緊急的な応急対策業務の実施」について協議および協力要請がされ、同日、(一社) 農業土木事業協会は同意している。

その協力要請を受けて(一社) 農業土木事業協会および北陸農業土木事業協会の協会員である建設コンサルタント各社は能登地域において下記の応急対策業務を実施した。

- ・ため池緊急点検
- ・農業集落排水施設管路点検
- ・営農飲雑用水災害復旧設計
- ・ため池の低水管理（ため池緊急点検後）
- ・市町村技術者派遣

第2節 支援活動における3協会間の連携

一般社団法人石川県建設コンサルタント協会	災害対応副責任者	笹谷輝彦
一般社団法人石川県測量設計業協会	統括責任者	磯野秀和
一般社団法人石川県地質調査業協会	技術・安全委員長	玉村清文

要旨：(一社)石川県建設コンサルタント協会・(一社)石川県測量設計業協会・(一社)石川県地質調査業協会の3協会は災害協定に基づき、協会毎に災害窓口担当者を配置するとともに、3協会の災害窓口担当者は関連する情報を共有することにより円滑な災害復旧に努めた。

1. 各協会の連絡体制

災害発生時に被災自治体から支援要請を受ける際に、情報を集約するとともに最適な対応者を速やかに推薦することを目的に、各協会では災害窓口担当者を事前に任命し、各自治体に通知している。

支援要請に対して迅速な対応が求められることから、(一社)石川県測量設計業協会では、石川県の土木総合事務所・農林総合事務所の5つの管理区域に対応する地区窓口担当者を配置している。地区窓口担当者は、その地区に技術者が常駐する協会員を統率し、迅速に対応できる体制を確保し災害に備えている。

一方、(一社)石川県地質調査業協会および(一社)石川県建設コンサルタント協会では、金沢市内もしくは金沢市周辺に社屋を構えている協会員が多いことから、地区毎に担当窓口者を配置するのではなく、県内全域を担当する窓口者を配置して、要請内容に応じた協会員を推薦している。

2. これまでの連携状況

災害協定では、被災した施設の管理者である自治体から3協会に対して個別に要請が発せられ、各々要請内容に基づき支援活動を行っている。なお必要に応じて3協会もしくは関連する2協会の協会員が合同で現地立ち合いや協議を実施するなど通常の業務に準じた対応を行ってきた。

しかし、令和4年の南加賀地区で発生した

豪雨災害では、これまでの災害と比較して被災の箇所数や規模が甚大であったことから測量・調査・設計における作業連携や工程管理を円滑に実施することができない場面が散見された。その経験を踏まえて令和5年の津幡・かほく地区における豪雨災害では、県央土木総合事務所・津幡土木事務所と3協会の協会員が同席する合同会議を開催するとともに、被災箇所ごとに3協会の予定と実績が管理できる工程表を関係者で共有するなど、3協会がより円滑に連携できる仕組みが運用された。

写真 2-1 合同会議の状況



3. 令和6年能登半島地震での連携

発災直後より3協会に対して石川県土木部から個別に支援要請が発出され、各協会は要請に基づき適宜連携しながら対応にあたった。

初期対応として実施した連携の事例を以下に示す。

(1)のと里山海道の被災概要調査

実施時期：令和6年1月2日～4日

内容：(一社)石川県建設コンサルタント協会から道路と橋梁の技術者が被災状況踏査を実施するとともに、(一社)石川県測量設計業協会が UAV を使用して被災状況写真を撮影するチームを結成して石川県の職員と共に調査を行った。

(2)奥能登アクセスルート

発災10日後には、奥能登のアクセスルートのうち、重要路線である珠洲道路・七尾輪島線・穴水門前線・宇出津町野線の渋滞改善ならびに被害の拡大防止を目的に奥能登土木総合事務所分室より要請を受けて、3協会合同での現地調査ならびに応急復旧対策検討を実施した。

4. 今後について

前述した石川県土木部での活動事例のみならず、奥能登4市町との協議においても3協会ともに同席することも含めて情報共有を図ることにより災害復旧の円滑化に努めた。

その他、発災直後より通行規制が導入されたのと里山海道をはじめとした緊急輸送道路の通行許可証発行に関する手続きなど、様々な情報を共有しながら復旧活動に取り組むことができた。常日頃からの連携やコミュニケーションが非常時にも有効であったと言える。市民レベルの防災活動においても、平時の地域活動を通じて住民同士の連携を深めることが、災害時にも効果的であると言われているが、我々3協会も顔が見える交流・連携を今後も続けていくことが重要であると感じている。

第3節 石川県測量設計業協会による支援活動

一般社団法人石川県測量設計業協会 副会長 磯野 秀和

要旨：石川県ならびに県内の市町と締結している「災害時における応援業務に関する協定」に基づき、令和6年1月1日に最初の応急調査業務の支援要請が届いた。今回の災害は規模が大きかったため、石川県内全域の協会員が対応し、更に全国測量設計業協会連合会（以下、全測連）に応援依頼を行い全国から支援を受けた。ここではその内容を報告する。

3-1 支援要請に対する受付対応

令和6年1月1日に中能登土木総合事務所のと里山海道課から最初の支援要請の連絡があった。続いて、奥能登土木総合事務所、県能登空港管理事務所、県央土木総合事務所、南加賀土木総合事務所、七尾港湾事務所、金沢港湾事務所、手取川水道事務所など県内の各地区から順次支援要請があった。支援要請に対して各地区の幹事会社が聞き取りを行い協会事務局で取りまとめを行った。奥能登地区は被害が甚大であったため、調査が進まず、中能登地区・県央地区の被災箇所から復旧活動に入った。

1月下旬から「のと里山海道」「国道249号」「港湾・漁港」が権限代行により国土交通省、農林水産省が対応することになり、国からの支援要請に変わり、令和6年9月20日からの豪雨によって被災した「塚田川」「町野川」「鈴屋川」「大谷川」も12月18日から権限代行により国土交通省からの支援要請に変わった。

3-2 支援体制の確保

応急調査業務の最優先箇所は、主要幹線道路である「のと里山海道」と「国道249号」の復旧だった。奥能登地区の協会員は被害が大きかったため、1月3日から中能登地区と県央以南の協会員で調査を行った。1月4日以降、次々と支援要請があり、奥能登土木総合事務所管内の被災箇所だけでも2,000箇所以上の被災箇所が見込まれ、県内の協会員だけでは対応が困難と判断し、1月19日に全測連に災害復旧業務の支援について1回目の依頼文を出した。全国の34都道府県から支援のご回答を頂いた

が、この時点では奥能登地区の宿泊施設がなく、遠方からの支援は難しかったため、近隣の富山県、福井県、新潟県、愛知県、岐阜県に中能登土木管内の災害復旧業務の対応をお願いした。

2月9日に当協会として今後の対応と他県への応援要請についての方針を決定し、県内の協会員を集めて説明会を開催した。

方針の内容は、以下の通り。

- ① 奥能登管内⇒石川県測協会員が対応
《輪島市・穴水町》(株)鳥越、中能登会員
《珠洲市・能登町》日本海測量(株)、(有)武田測量設計事務所、県央以南会員
- ② 中能登管内⇒県外測協会員に応援要請
管内業者が元請、県外業者が下請

※県外業者が下請けで協力いただく場合は、「再委託承諾申請書」を提出して県外からの旅費交通費の計上をしていただいた。



図-1 奥能登地区区分

(出典：地理院タイルに行政界を追記して掲載)

4月頃から奥能登地区の宿泊施設が少しずつ整備されてきたため、市町からの応援要請に対して4月30日に全測連への災害復旧業務の

支援について 2 回目の依頼文を出した。今回は全国の 30 都道府県から支援の回答を頂き、5 月 22 日にオンライン説明会を開催した。その結果、近隣の 5 県に追加して福島県、長野県、静岡県、熊本県、島根県に災害復旧業務の対応をお願いした。(表 3-1 支援会員一覧)

- 珠洲市⇒福島県、島根県、熊本県
- 能登町⇒富山県、熊本県
- 輪島市⇒長野県、新潟県、愛知県、岐阜県
- 穴水町⇒静岡県
- 七尾市⇒福島県



写真-1 オンライン説明会の様子 (石川県測協)



写真-2 オンライン説明会の様子 (県外測協)

3-3 実施した作業内容

石川県土木部からの令和 6 年 1 月 1 日の支援要請に対して、復旧の最優先箇所であるのと里山海道の現場作業を、中能登土木管内の協会員が 1 月 2 日から実施した。最初は徒歩で被災状況の確認を行いその後、UAV 撮影による被災箇所調査を行った。のと里山海道では大規模崩落箇所が 27 箇所あり UAV レーザ計測を実施し、平面図作成、横断面図の作成を行った。また、路面や橋梁においても損傷が確認され、クラック調査を行った。同じく奥能登地区へ向かうアクセスルートである国道 249 号や七尾輪島線、漆原下出線、宇出津町野線、穴水門前線も優先箇所として調査・測量を行った。

1 月 4 日には、のと里山空港を自衛隊輸送機が利用するために滑走路の点検測量を行った。



写真-3 のと里山海道大規模崩落箇所



写真-4 UAV レーザ計測

その後は随時、支援要請があった災害箇所に対して災害査定資料作成のための測量を行った。災害査定においては、簡素化が適用され設計書に必要な平面図作成、代表断面図作成、被災写真撮影を効率的に行うことが出来た。平面図作成の方法は、国土地理院等が撮影した航空写真や UAV 写真、既存道路台帳等を活用した。

今回の災害では被害が甚大であったことと、被災範囲が広域であったことによって UAV やレーザ計測機を活用した現場作業が目立った。これらの測量機器は被災箇所から離れた場所からでも計測が出来、安全面においても優れている。

今回の経験が無駄にしないように、協会員の技術力向上や災害時の支援体制の改善に努めてまいります。

謝辞: 今回の災害対応でご協力いただきました協会員や発注者の皆様、そして県外からご支援いただきました全測連の会員の皆様に大変感謝申し上げます。

表3-1 石川県内の市町への全測連からの支援会員 一覧

市町名	支援要請機関名	支援会員	
		社	会 員 名 称
珠洲市	福井県測量設計業協会	12	(株)エイコー技術コンサルタント、(株)川上測量コンサルタント (株)キミコン、(株)協立測量設計、九頭龍測量(株)、京福コンサルタント(株) ジビル調査設計(株)、中央測量設計(株)、(株)帝国コンサルタント (株)デルタコンサルタント、(株)中村正、(株)サンワコン
	島根県測量設計業協会	7	(株)アトラス、出雲グリーン(株)、(株)共立エンジニア (株)日西テクノプラン、日発技研(株)、(株)日本海技術コンサルタント (株)ワールド測量設計
	熊本県測量設計コンサルタント協会	4	(株)ARIAKE、(株)興和測量設計、(株)タヒラ測量設計 トラストコンサルタント(株)
能登町	富山県測量設計業協会	14	青山測量設計(株)、(有)岩田測量設計、(株)魚津測量設計事務所 栄光測量設計(株)、北建コンサル(株)、(株)協和、(株)協和測量設計 (有)酒井工業コンサルタント、(株)上智、(株)寺島コンサルタント NiX JAPAN(株)、日本海測量設計(株)、北陸航測(株)、(株)明和
	熊本県測量設計コンサルタント協会	1	(株)ARIAKE
輪島市	長野県測量設計業協会	28	(有)エヌ・テック、環境都市設計(株)、国土監理(株)、(有)須高測量 (株)サン環境計画、(株)中央測量、長野技研コンサルタント(株) (株)国土設計、(株)浅間エンジニアリング、(有)タイム社 (株)タイヨーエンジニア、日測設計(株)、(株)フジ技研 (株)アズミエンジニア、大成測量設計(株)、(株)日研コンサル、中部測量(株) (株)マイクロ、(株)長野技研、(株)長姫、(株)北国コンサル、(株)北測 (株)ゼンシン、(株)ジッソク、(株)ナカタ、(株)藤測、(株)嶺水、馬場測量設計(株)
	新潟県測量設計業協会	20	(株)朝日測量、アスカ測量(株)、(株)聖測コンサルタント、(株)アイテック (株)エコノス、(株)大地設計事務所、(株)興板測量設計、(株)かみえちご測地 (株)頸城技研、(有)三栄測量、(株)梨本測量社、(株)長測、(有)越路地計 (有)寺泊測量設計、(株)小林設計、(株)十測、(株)宮内測量設計事務所 (有)福原測量、新潟県上越国土測量(株)、(株)信和測量設計社
	愛知県測量設計業協会	18	日本工営都市空間(株)、(株)拓工、(株)石田技術コンサルタント (株)愛河調査設計、久松測量設計(株)、(株)大增コンサルタント 中部復建(株)、(株)カナエジオマチックス、(株)アイエスシイ (株)中部テック、早川都市計画(株)、(株)新日、(株)拓工、(株)あずま (株)名邦テクノ、ニチイコンサルタント(株)、(株)MSS (株)梶川土木コンサルタント
	岐阜県測量設計業協会	10	(株)トライ、(株)共栄コンサルタント、大日コンサルタント(株)、(株)ユニオン (株)テイコク、大同コンサルタント(株)、(株)三栄コンサルタント (株)興栄コンサルタント、(株)創信、(株)飛州コンサルタント
穴水町	静岡県測量設計業協会	16	(株)フジヤマ、(株)東日、(株)中部総合コンサルタント、(株)日進 大鐘測量設計、(株)服部エンジニア(株)、静岡コンサルタント(株) (株)東海建設コンサルタント、(株)建設コンサルタントセンター 昭和設計(株)、(株)ウインディーネットワーク、(株)グリーン (株)アクシス、不二総合コンサルタント(株)、(株)技研測量 伸東測量設計(株)
七尾市	福島県測量設計業協会	22	(株)日本測地コンサルタント、(株)開成測量設計社、(株)新和調査設計 (株)光進都市コンサルタント、日本精測(株)、(株)皆川測量 (株)西部コンサルタント、日栄地質測量設計(株)、(株)東コンサルタント (株)大和田測量設計、(株)福建コンサルタント、(株)東昇コンサルタント 昭和技術設計(株)、柳津測量設計(株)、大竹測量設計(株) (株)東日本建設コンサルタント、(株)阿部測量設計事務所 (株)ヤマト測量設計、(株)コウキコンサルタント、(株)船橋コンサルタント (有)中西測量設計、(株)ふたば
		152 社 (延数)	

第4節 石川県地質調査業協会による支援活動

一般社団法人石川県地質調査業協会 技術・安全委員長 玉村 清文

要旨：令和6年能登半島地震において、石川県地質調査業協会は技術・安全委員長を窓口が発災当日から対応した。北陸3県の協会間連携と災害協定により支援体制を構築し、被災状況の確認からボーリング調査、地すべり対策設計へと段階的に作業を展開した。

4-1 支援要請に対する受付対応

令和6年1月1日の発災当日から支援要請が寄せられた。石川県や市町から連日のように支援要請があり、その受付窓口はすべて技術・安全委員長に一本化された。委員長が支援内容を取りまとめ、会員企業への周知および支援要請に対する対応を依頼する体制を構築した。

要請は主に委員長の携帯電話に入電する体制であったため、発災後数か月間は入浴時やトイレ使用時にも携帯電話を携帯し、緊急連絡に備える対応を余儀なくされた。

発災後の初期段階においては、被災規模が最も大きいと想定された奥能登地区からの要請は少なく、主に中能登地区や加賀地区からの要請が中心であった。しかし、奥能登地区から多数の支援要請が集中した場合の対応体制について、懸念を抱きながら日々対応にあたった。

4-2 支援体制の確保

(1) 地震発災後

北陸地方整備局とは地区協会である北陸地質調査業協会が災害協定を締結しているため、北陸3県（新潟県・富山県・石川県）の会員企業で対応することとなった。石川県の会員企業では対応が困難な場合に、富山県や新潟県の協会に応援依頼をすることで、支援体制を確保した。担当エリアは、石川支部が能越自動車道（特にのと里山海道）、富山支部が能越自動車道（穴水道路・輪島道路）や国道249号東部、新潟支部が国道249号西部を主に対応した。

石川県からの要請は石川県地質調査業協会の会員企業が対応したが、要請箇所数が非常に多く、各社とも資材等の確保に苦慮した。特に

奥能登土木からのまとまったボーリング調査要請については、石川県地質調査業協会のみでの対応は極めて困難な状況であった。他県支部への応援要請の可能性について石川県に確認したが、当初は認められなかったため、奥能登土木と協議を重ね、石川県地質調査業協会の会員企業を各路線および各施設に割り当て、順次調査を進める方針で対応することとした。

市町からの要請は、石川県地質調査業協会のみでの対応が困難であったため、災害協定の柔軟な運用により支援体制を構築した。穴水町および珠洲市については新潟県地質調査業協会と災害協定を締結し、新潟県地質調査業協会の会員企業が対応にあたった。輪島市および能登町については、石川県地質調査業協会が推薦する企業であれば対応可能との判断が示されたため、北陸地質調査業協会の会員企業で対応した。

(2) 奥能登豪雨後

令和6年9月21日に発生した奥能登豪雨への対応は、地震発災後に構築した体制を基本として実施した。ただし、この豪雨災害を契機として、石川県と北陸地質調査業協会との間で新たに災害協定が締結された。これにより、石川県からの支援要請に対して北陸3県（新潟県・富山県・石川県）の会員企業で対応することが正式に可能となり、対応の進捗が芳しくなかった路線等については、富山県・新潟県へ応援を依頼し、支援体制の増強に努めた。

全体として、北陸3県（新潟県・富山県・石川県）の会員企業による支援体制を基軸としつつ、各社はさらに他県支店等からの応援や協力会社への依頼により支援体制を確保した。バス

トな支援体制とは言えないかもしれないが、限られた条件の中でベターな支援体制を確保できたと考える。

4-3 実施した作業内容

(1) 会員企業による作業内容

地震発災直後は、被災状況の確認や応急工事の提案、動態観測計器の設置等が主な要請内容であった。その中で緊急性の高いものについては、ボーリング調査などの復旧工事および設計のための詳細調査を実施した。

ボーリング調査等の地質調査の要請が本格化したのは、1月中旬頃のと里山海道の調査要請からであった。その後、1月下旬からは地すべり災害関連に関する要請が増加し、災害関連事業では測量調査設計の対応を行うこととなった。また、同時期には北陸地方整備局から能越自動車道でのボーリング調査の要請があり、ボーリング調査の要請が本格化した。

このように当協会で開催した作業内容は、主にボーリング調査等の地質調査であり、そのほか動態観測や地すべり対策設計、地すべり防止施設の緊急点検などである。

(2) 協会による作業内容

当協会では、重要路線における地質調査において、受発注者との密接な情報共有に努めた。

のと里山海道での取組みは、技術・安全委員長が各社の工程や進捗状況を毎日把握し、のと里山海道課との情報共有を図った。これにより、調査の進捗管理と課題の早期発見・対応が可能となった。

能越自動車道での取組みでは、技術・安全委員長が各社の工程や進捗状況を金沢河川国道事務所と共有するとともに、金沢河川国道事務所からの通知や道路啓開工事の進捗を各社に共有した。さらに、金沢河川国道事務所との打合せ内容の周知、動態観測における管理基準値の設定および周知、特記仕様書やコア箱保管場所、成果品の確認など、各社が地質調査を実施する上で必要な内容を協議・共有した。

このような情報共有体制により、複数の会員企業が関与する大規模な調査においても、統一的な品質管理と効率的な作業進行が実現された。

なお、当協会への支援要請に対して対応いた

だいた会員企業は表 4-1 に示すとおりである。

北陸地質調査業協会の富山支部および新潟支部の会員企業各位には、県境を越えた支援体制の構築にご協力いただき、厚く御礼申し上げます。

表 4-1 対応者一覧表

(一社) 石川県地質調査業協会
アルスコンサルタンツ (株)
(株) 石川地質コンサルタンツ
(株) エオネックス
(株) カナイワ
興信工業 (株)
国際地研 (株)
中部地下開発 (株)
中部地質 (株)
(株) 日研技術
能登建設 (株)
(株) のとさく
古一地下開発 (株)
(株) ホクコク地水
北海技建 (株)
富山県地質調査業協会
(株) アーキジオ
共栄興業 (株)
北日本地質 (株)
三和ボーリング (株)
ダイチ (株)
北陸基礎開発 (株)
(株) 宮村ボーリング
(株) 村尾地研
ヤマト地質調査 (株)
(一社) 新潟県地質調査業協会
応用地質 (株)
川崎地質 (株)
(株) キタック
基礎地盤コンサルタンツ (株)
(株) 興和
国土防災技術 (株)
サンコーコンサルタント (株)
(株) 新協地質
大日本ダイヤコンサルタント (株)
中央開発 (株)
東邦地水 (株)
(株) 日さく
日本基礎技術 (株)
(株) 村尾技建
明治コンサルタント (株)

第5節 石川県建設コンサルタント協会による支援活動

一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 災害対応副責任者 笹谷輝彦

要旨：(一社) 石川県建設コンサルタント協会は石川県ならびに石川県内の市町と締結している災害協定に基づき、緊急点検や災害復旧設計などの応急調査業務の要請を受けて対応した。ただし災害復旧設計については被災規模が甚大であることから、石川県内企業を中心に17社で構成されている当協会のみでは迅速な対応が困難と判断し、広域コンサルタントをはじめ県外の協会や企業も参加する枠組みを整えて支援を実施した。

1. 支援要請に対する受付対応

災害協定に基づき、毎年4月初旬に石川県と3協会は互いの連絡窓口者を確認し、それを事務所ごとに整理した連絡体制表を整備している。なお金沢市などの市町も同様に年度初めに連絡体制の確認を行っている。

令和6年能登半島地震においても上記連絡体制表に従い、石川県および金沢市以外の市町は当協会の技術委員会技術統括が、金沢市については当協会の防災委員会顧問が受付対応を行った。

一方、災害協定を締結していない志賀町・羽咋市・加賀市からも応急対応に対する協力要請を受けたことから、当協会の理事会に諮ったうえで支援する旨を各自治体に回答した。

2. 支援体制の確保

(1) 石川県建設コンサルタント協会の支援

令和6年1月1日の夕方から夜間にかけて協会員の災害窓口担当者に対して携帯電話で連絡を取り、応急対応への体制準備を要請した。地震直後でもあったことから、津波警報の発令に伴う避難行動中の方や連絡がつかないケースもあったものの、半数程度の会員企業には当日中に電話で直接伝達することができた。

翌1月2日からは、全ての災害対応窓口者に連絡を取り、緊急調査等の対応を要請することができた。

その後、重要建造物の緊急点検や被災状況調査・応急復旧設計・査定資料作成など、当会員

企業は石川県土木部や各市町に対して全面的に支援活動を行った。

なおその際の会員企業の分担方針を以下に示す。

1) 石川県土木部

① 構造物緊急点検

- ・被災直後に要請を受けた重要橋梁については、橋梁委員会の委員が所属する会員企業が対応。
- ・その他の橋梁やシェッドについては、橋梁点検業務の実績を要する会員企業が対応。
- ・トンネルについては、トンネル委員会の委員が所属する会員企業が対応。

② 災害復旧設計

表5-1に石川県土木部に対する支援体制を示す。奥能登土木総合事務所と珠洲土木事務所を除いた7つの土木事務所については、令和6年1月19日までに被災箇所ごとに対応する会員企業を配置・確定した。その検討にあたっては、受発注者ともに優先順位を設定して迅速に対応することに加えて、関係者間の連絡や情報共有を円滑に行うことを目指して下記事項に配慮した。

●南加賀・大聖寺、石川、県央・津幡の各土木事務所

- ・担当課ごとに会員企業を割り当てることにより、会員企業が同一事務所の複数の課と対応することを極力回避。

●中能登土木総合事務所・羽咋土木事務所

- ・加賀地方と比較して被災規模が大きく、かつ

被災箇所数も多いことから、協会員全社で分担。
 ・打合せ等を効率的に行うため、各協会員は中能登土木総合事務所と羽咋土木事務所のいずれかを担当するよう調整。

●奥能登土木総合事務所・珠洲土木事務所

・アクセスルートと呼ばれる珠洲道路等の重要路線については、緊急性や対応の難易度を勘案して当協会の道路委員会の委員が所属する会員3社に対応を要請。

・橋梁・シェッド・トンネルなどの重要構造物は橋梁委員会の委員やトンネル委員会の委員が所属する会員企業が対応。

・上記重要構造物以外の施設については、(一社)建設コンサルタンツ協会北陸支部の支援により対応。

2) 市町

能登地方だけでなく、加賀市も含めて被災自治体は全県に及んだことから以下のように分担する方針とした。

・奥能登地方をはじめとして膨大な被災箇所数への対応が求められることから、基本的に会員企業1社につき一つの自治体のみを担当。

・被災規模が甚大である奥能登4市町と七尾市については、一つの自治体に対して複数の協会員で連携して対応。

・福井市内に本社を構える会員企業については本社からの応援を期待し、加賀市を担当することに加えて、福井からの日帰り対応が比較的容易である七尾市を担当。

(2) 広域コンサルタントによる支援

1) 石川県土木部

発災数日後には、県央土木総合事務所からも

件数は多くないものの複数の被災に関して要請が発せられたが、なかでも重大な被害が生じていた二級河川大野川や河北潟周辺の軟弱地盤での被災については当協会の人員不足等からも対応が困難であると回答せざるを得なかった。

その後、県央土木総合事務所内で検討した結果、「災害復旧における入札契約方式の適用ガイドライン 平成29年7月(令和3年5月改正) 国土交通省」に基づき、複数の広域コンサルタントに対して支援要請を行ったとの連絡を県から受けた。その他、奥能登土木総合事務所なども同様に被災施設の当初設計に携わった企業等を中心に支援要請を行ったようである。

2) 市町

広域コンサルタントと市町とは災害協定を締結していないが、支援体制の強化を目的に各市町が独自で、もしくは石川県建設コンサルタント協会を通じて広域コンサルタントに対して支援要請を行った。具体的には、石川県土木部と同様に、「災害復旧における入札契約方式の適用ガイドライン」を参考として、1) 石川県内に支店・営業所を有する、2) 県内で実績がある、などの条件に基づき候補となる企業に支援を要請し快諾を得ることができた。

とくに被災の規模や技術的難易度が明らかになるにつれ、広域コンサルタントの北陸支店といった地域拠点だけでなく、当該企業の本社や全国の支社・支店からも技術者が駆け付け、支援体制が大幅に強化された。

表 5-1 石川県土木部に対する災害復旧設計の支援体制

	道路	橋梁	トンネル	河川	その他	着手時期
奥能登土木 珠洲土木	建コン北陸支部 ※1	石川県建コン		建コン北陸支部		2月
	石川県建コン※2					1月
中能登土木 以南	石川県建コン					1月

※1：石川県内に本社がある支部協会員7社を除く支部会員で対応

※2：火急を要する対応が求められた路線・箇所のみ

注) 建コン北陸支部：(一社)建設コンサルタンツ協会北陸支部の略

石川県建コン：(一社)石川県建設コンサルタント協会の略

(3) 石川県外の測量設計業協会による支援

1) 市町

(一社) 石川県測量設計業協会を通じて全国から測量業務の応援に駆け付ける中、各市町の災害復旧設計を担当する幹事企業が他県の測量設計業協会に対して設計についても併せて対応していただくよう打診した。そして市町側の了解を得て災害協定に準ずる文章を交わしたうえで支援業務に加わっていただいた。これにより一つの県の協会から数十社の会員企業が支援に加わっていただくことになり、支援体制が大幅に強化された。

それに加えて、被災自治体には他県の自治体

から応援職員が派遣されていたが、その応援職員と同じ都道府県の測量設計業協会が支援する体制を構築したことにより、情報共有や職員交代に伴う引継ぎも非常にスムーズに行われたことも非常に効果的であったと感じている。

(4) 参考：建設コンサルタント協会北陸支部

1) 石川県土木部

被災規模が甚大であることから、石川県土木部は(一社)建設コンサルタント協会北陸支部と急遽災害協定を締結し、支援の枠組みを増強した。

ただし(一社)建設コンサルタント協会北陸支部は新潟県・富山県・石川県内の地域コンサ

表 5-2 石川県内市町への対応状況：被災状況調査・査定資料作成・復旧設計
(道路・河川・橋梁・公園等)

	応援要請の有無	協定の有無	石川県建設コンサルタント協会	石川県測量設計業協会	広域コンサルタント	他県の測量設計業協会 (測量応援者が設計も実施)
珠洲市	有	有	4社	—	1社	福井, 島根, 熊本
能登町	有	暫定版	2社	—	2社	
輪島市	有	有	5社	—	5社	長野
穴水町	有	暫定版	5社	—	1社	静岡
志賀町	有	暫定版	3社	—		
七尾市	有	有	2社	1社		
中能登町	無	有	—	1社		
羽咋市	無	無	2社	1社		
宝達志水町	無	無		1社	1社	
かほく市	有	無	1社			
津幡町	無	無	1社			
内灘町	無	無	1社		1社	
金沢市	有	有	4社	1社		
野々市市	無	有				
白山市	無	無				
川北町	無	有				
能美市	無	無	1社			
小松市	有	有	3社			
加賀市	有	有	1社			

- ・災害協定を締結していない自治体でも暫定的な協定を締結し対応
- ・石川県建設コンサルタント協会では基本的に1社が1自治体を担当するよう配置
- ・石川県建設コンサルタント協会および石川県測量設計業協会の協会員推薦は2月に完了

ルタントと広域コンサルタントの支社・支店の企業で構成されているが、新潟や富山でも液状化をはじめ能登半島地震により発生した被害への対応が求められていたことや、能登地方では宿泊施設が不足するなど受け入れ態勢も整っていないなどの課題があった。

そのため市町への支援に加え、先行して実施できる中能登土木総合事務所以南の被災箇所については（一社）石川県建設コンサルタント協会が、早期に着手できない奥能登土木総合事務所および珠洲土木事務所については被災箇所の把握や受け入れ準備が整い次第、（一社）建設コンサルタンツ協会北陸支部が対応することを石川県土木部とも調整の上、決定した。

3. 実施した作業内容

(1) 石川県土木部

①緊急点検

- ・のと里山海道の被災状況調査
 - ※石川県測量設計業協会と共同実施
- ・橋梁・シェッド・トンネルの緊急点検
 - 橋梁：全県の橋梁
 - シェッド：奥能登土木管内
 - トンネル：奥能登・中能登土木管内

②応急復旧設計

- ・国道 249 号（志賀町深谷、七尾市中島他）、奥能登土木アクセスルート（珠洲道路、輪島道路、門前道路）、国道 359 号（金沢市今泉地内）などの主要幹線道路

③災害査定資料作成

- ・現地調査
- ・測量範囲、地質調査項目の提案
- ・災害査定資料の作成

(2) 市町

①緊急点検

- ・橋長 15m未満のうち重要路線の橋梁
 - ※奥能登・中能登 7 市町の 15m以上の橋梁については、北陸地方整備局の指示に基づき建設コンサルタンツ協会北陸支部の石川県内会員企業 7 社が実施

②災害査定資料作成

- ・現地調査
- ・測量範囲、地質調査項目の提案

・災害査定資料の作成

なお、当協会への支援要請に対して対応いただいた協会や企業は表 5-3 に示すとおりである。

とくに全国測量設計業協会連合会に属する県外の協会ならびに広域コンサルタント各位には、地域を超えた体制の構築にご協力いただき、厚く御礼申し上げます。

表 5-3 対応者一覧

(一社) 石川県建設コンサルタント協会
朝日エンジニアリング (株)
(株) アジル
アルスコンサルタンツ (株)
(株) 北日本ジオグラフィ
(株) 共同設計
(株) グリーン
(株) 計画情報研究所
(株) 国土開発センター
五大開発 (株)
(株) サンワコン 金沢支店
大洋コンサルタント (株)
(株) 中央設計技術研究所
東京コンサルタンツ (株) 金沢支店
(株) 東洋設計
ナチュラルコンサルタント (株)
(株) 日本海コンサルタント
(株) プラネット・コンサルタント
(一社) 石川県測量設計業協会
株式会社地域みらい (七尾市、中能登町)
羽咋測量設計株式会社 (羽咋市、宝達志水町)
(一社) 全国測量設計業協会連合会
(一社) 福井県測量設計業協会 (珠洲市)
(一社) 長野県測量設計業協会 (輪島市)
(一社) 静岡県測量設計業協会 (穴水町)
(一社) 島根県測量設計業協会 (珠洲市)
(一社) 熊本県測量設計コンサルタント協会 (珠洲市)
広域コンサルタント
日本工営株式会社、日本工営都市空間株式会社 (珠洲市、輪島市、宝達志水町)
株式会社オリエンタルコンサルタンツ (能登町)
株式会社長大 (能登町)
大日本タイヤコンサルタント株式会社 (輪島市)
株式会社建設技術研究所 (輪島市)
応用地質株式会社 (輪島市)
株式会社エイト日本技術開発 (穴水町)

第6節 支援活動時における課題とその対応

一般社団法人石川県測量設計業協会 理事 鳥越 正樹

要旨

令和6年能登半島地震では、被災地への進入や宿泊拠点、トイレなどの生活面で多くの課題があった。特に宿泊施設の被災と道路被災による交通制限が活動を困難にした。

令和6年9月21日に発生した奥能登豪雨災害では、広範囲で道路の冠水や土砂崩れが発生し、再び移動経路および宿泊先の確保に課題が生じた。特に輪島市沿岸部や中谷トンネルの再被災により輪島市内や門前町への交通が不便となり、移動時間が大幅に増加した。宿泊施設の確保には時間を要し、事前の情報共有と連携の重要性が再認識された。

6-1 能登半島地震における課題とその対応

(1) 支援初動の宿泊確保の課題

令和6年能登半島地震においては、発災直後から被災地への進入が困難であり、現地での支援活動に多くの課題が生じた。特に、トイレ・食事・宿泊の確保が深刻な問題であった。奥能登と言われる能登半島先端部にある2市2町（珠洲市・輪島市・能登町・穴水町）はもともとビジネスホテルなどの個室のある宿泊施設が少なく、民宿や旅館のほとんどが地震被害による倒壊や避難者受け入れにより利用できない状況であった。このため、地元の知人や関係者に事情を説明し、集会所や被災し住人が避難した空き家を借りることで一時的な宿泊場所として確保する対応を行った。現在も宿泊施設を確保することは課題となっており、金沢市や隣県となる富山県に宿泊しながら作業を行っている状況である。



図-1 被災住居を借りた宿泊拠点

(2) 食料・トイレ確保の困難と対応

食事については、スーパーマーケット・コンビニエンスストアや飲食店の多くが営業停止状態となり、弁当やパン類、飲料水など限られた食料を確保するのに苦労した。トイレ

については、上下水道の断水により使用制限が令和6年夏頃まで発生し、現場付近では仮設トイレの設置が十分でなく、作業員の利用に支障をきたした。やむを得ず、自治体施設や支援拠点に戻って対応するなど、時間的ロスが生じた。



図-2 被災して営業停止となったスーパー

(3) 交通障害による支援活動の遅延と対応

交通面では、奥能登2市2町全域で道路の崩落や通行止めが多発したほか、発災直後はのと里山海道の接続点となる穴水町此木交差点から能登空港方面へ向かう洲衛交差点までの道路が一方通行となり、移動に長時間を要した。また、道路の損傷により車両のパンク被害が多く発生し、修理対応にも時間を要した。さらに、ガソリンスタンドの閉鎖や車1台当たりの給油制限が相次ぎ、発災直後の能登地域では燃料確保が困難であった。のと里山空港自体も被災したことにより航空便の運行が停止し、物資搬入や人員の移動が陸路に限られたことから、支援活動の初動対応が遅れる要因となった。七尾市以南と能登地域を

繋ぐ、主要幹線である国道249号線および自動車専用道路ののと里山海道では、片側交互通行や通行規制が続き、移動には多大な時間を要した。冬季は除雪作業を従来のように行うことが困難なため、計画的な除雪作業のための夜間通行止めとなる箇所も存在した。被災地へ入る前には県・警察・自治体発表の道路情報を確認し、複数の代替ルートを選定した移動計画を策定した。現地では、支援活動に必要な通行許可証を取得し、関係機関と連携して安全な進入経路を確保した。これにより、被災現場での測量対応は安全かつ効率的に実施することができた。

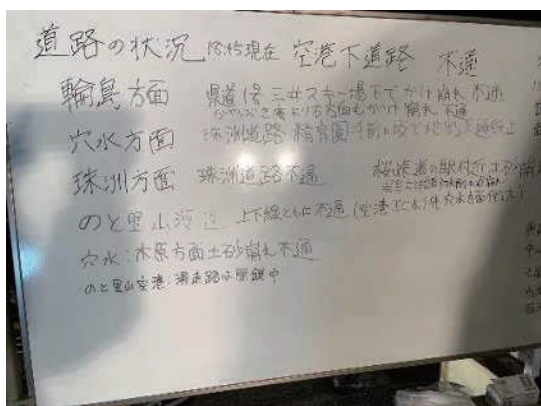


図-3 発災直後のと里山空港掲示板



図-4 作業車通行許可書

6-2 奥能登豪雨における課題とその対応

(1) 移動経路・宿泊確保の課題

令和6年9月21日に発生した奥能登豪雨災害では、広範囲において道路の冠水や土砂崩れが発生し、測量支援活動においても移動経路の確保および宿泊先の確保が課題となった。豪雨により一部地域では停電や断水が発生し、宿泊施設の営業再開が遅れたため、現地に近い宿泊場所を確保することは困難であった。

車中泊や簡易テント泊を行う状況には至らなかったが、空室を見つけるまでに時間を要し、宿泊拠点の選定には事前の情報収集と関係者との連携が不可欠であった。結果として、令和6年能登半島地震後にのと里山空港敷地内に建設された復興作業関係の簡易宿泊施設や七尾市や羽咋市など比較的被害の軽微な地域を拠点とし、日次で被災地へ移動する体制を取った。

(2) 道路被害と移動制約の課題

通行可能路線については、豪雨により各地で土砂流入や路面損傷が発生し、特に復旧・開通予定であった中谷トンネルが再び被災したことで、輪島市内および門前町方面への交通が著しく不便となった。このため、国道249号を中心とした代替経路を選定したが、迂回距離が長く、移動時間の増加は避けられなかった。そのほか、輪島市や珠洲市の一部市道が豪雨による土砂崩れなどにより通行止めとなった。現地班からの報告をもとに道路状況を逐次更新し、安全な経路を選定しながら支援業務を継続した。



図-5 豪雨により被災した橋梁

(3) 謝辞

令和6年能登半島地震および奥能登豪雨災害への対応において、多大なるご支援を賜りました関係各位に、心より感謝申し上げます。



第5章 石川県所管施設および

石川県内市町の災害査定

第1節 査定の簡素化

第1節 査定の簡素化

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会※

要旨: 令和6年1月1日に発生した能登半島地震は、石川県内の公共施設や交通インフラに大きな損壊をもたらし、地域の生活基盤に深刻な影響を及ぼした。特に奥能登地域では、同年9月の奥能登豪雨が追い打ちとなり、被害は甚大なものとなった。このような状況の中で、早期復旧に向けて災害査定の簡素化を実施し、査定の早期完了を図った。本稿ではその取り組みについて概要を紹介する。

1. はじめに

(1) 各自治体からの緊急要請

(一社)石川県建設コンサルタント協会に対して、石川県土木部からは発災直後に奥能登地域の重要路線・のと里山海道について緊急調査の要請があり、その後に他路線・管理施設の調査要請があった。また、石川県内の市町からは令和6年1月5日以降に調査要請があった。

(2) 災害査定資料作成

(一社)石川県建設コンサルタント協会が災害査定資料作成に携わった箇所は、石川県土木部（奥能登土木管内は含まず）で約250箇所、市町で約4,000箇所に及んだ。

2. 査定の簡素化に向けて

国土交通省の主導により、膨大な被災箇所に対して早期復旧を図るため、災害査定の簡素化が実施された。特に、査定簡素化の取り組みの中でも重要なポイントとなるのが、下表に示す4つの措置である。

表-1 査定の簡素化4つの措置

簡素化措置	概要
1) 査定上限額の引き上げ	机上限度額 0.1億円→1.4億円 現場限度額 4.0億円→25億円
2) 設計図書の簡素化	代表断面図等の活用
3) 早期確認型査定の試行	申請時積算不要 ※市町対象
4) 事前協議の活用	防災課との事前すり合わせ

3. 各簡素化措置の概要

(1) 査定上限額の引き上げ

査定の迅速化のため、机上査定の上限額は1,000万円から1億4,000万円へ、現地決定の限度額（現場限度額）も4億円から25億円へ拡大された。

これらの措置は、能登半島地震と豪雨という2つの災害を一体的に査定できるようにした取り組みでもある。なお、路面災については金額に関係なく机上査定が可能となった。

(2) 設計図書の簡素化

下表に示す措置で災害申請資料の作成に要する時間を削減した。

表-2 査定に必要な書類

従前	従後
1) 詳細な平面図	平面図（既存地図データ等活用）
2) 変化点毎の縦横断面図	標準断面図（代表断面のみ）
3) 査定設計書（詳細数量・積算資料）	査定設計書（概算数量・概算工事費）
4) 詳細な写真	写真（起終点・被災事実写真のみ）

(3) 早期確認型査定の試行

技術者が不足している市町を対象に、新たな査定方式が導入された。

この方式では、従来より早い段階で被災状況を確認することで、災害復旧全体の迅速化を図っている。

※執筆者：1. 国土開発センター 高澤 雄介、2. アルスコンサルタンツ 開田 一成

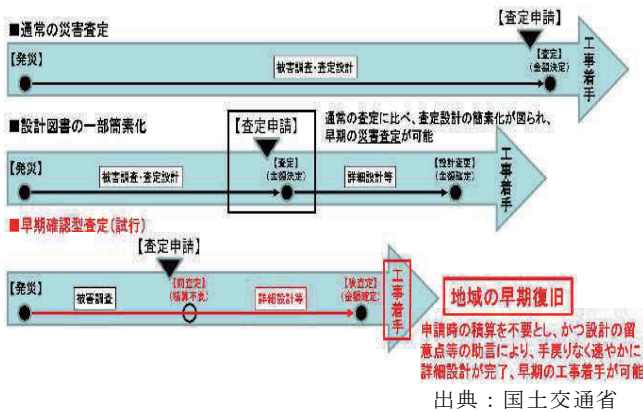


図-1 発災から復旧工事着手までの流れ

(4) 事前協議の活用

査定に先立ち、国土交通省水管理・国土保全局防災課と協議を行い、復旧方針を事前に共有した。これにより、査定時の手戻りを抑制し、方針の早期確定と査定資料の迅速な作成が可能となった。

4. 簡素化査定における工夫

(1) 調査時の場所特定

普通河川や砂防など、山地部の被災箇所については、Google マップを活用して位置を特定した。さらに、自社開発アプリなどを用いて被災写真や被災状況のコメントを紐付けることで、調査結果の取りまとめに要する時間を大幅に短縮した。

(2) UAV（無人航空機）の利用

台帳が存在しない箇所（道路・河川など）において、UAVによる空中写真を撮影し、その画像を現況平面図として利用した。

(3) 被災状況の3D化

スマートフォンを利用した地上型レーザースカナにより被災状況を3D化し、そのデータを代表断面作成時の現況地形の把握などに活用した。

5. 簡素化査定の効果と課題

(1) 効果

査定上限額の引き上げ、設計図書の簡素化、事前協議の活用により、査定の迅速化と資料作成時間の短縮が実現し、膨大な被災箇所への対応が可能となった。また、Google マップや UAV、3D スキャナなどの技術活用により、調査結果の取りまとめに要する時間が短縮された。

(2) 課題と留意点

発災直後は道路の寸断により被災箇所へのアクセスが困難であり、すべての箇所を詳細に調査することができなかった。

簡素化査定では概算申請となるため、既往資料の不足や地盤状況の不明確さにより、概算工事費の算出が困難な場合があった。

また、簡素化の統一的な基準が整備されていなかったため、査定資料の詳細度にばらつきが生じた。

標準断面図を用いた概算申請では、詳細設計段階で現地との差異による変更が生じ、防災課との協議による対応が求められた。

査定の迅速化を図る一方で、必要な精度を確保し、適切なバランスを見極めることが課題となった。

6. おわりに

令和6年能登半島地震及び奥能登豪雨により、石川県内では膨大な数の公共施設が被災した。国土交通省の主導により査定の簡素化が実施され、査定上限額の引き上げ、設計図書の簡素化、早期確認型査定の試行、事前協議の活用などの措置が講じられ、迅速な査定と早期の復旧事業着手が可能となった。

特に、早期確認型査定の試行は新たな取り組みであり、今後の災害対応のモデルケースとなる可能性がある。今回の経験と知見を共有し、今後の災害対応に活かすことが重要である。

謝辞: 令和6年能登半島地震の発生から2年が経過し、災害査定も完了して、いよいよ本格的な調査・設計の段階に入っています。

これまで、地域の皆様をはじめ、自治体や関係機関、そして県内外から支援に駆けつけてくださった多くの職員の皆様に温かいご支援とご協力を賜り、復旧が着実に前進しております。心より感謝申し上げます。

今後も関係者の皆様と連携しながら、復興に向けて微力ながら尽力してまいります。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局防災課：災害復旧事業について，2024.4

第2節 查定資料作成

2-1 道路災

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会※

要旨：能登半島地震および奥能登豪雨により被災した道路構造物に対し、損傷状況や被災程度を的確に把握し、迅速に災害査定を受けることで地域全体の早期復興が必要となる。今回の災害では、被災箇所が多いことから、簡素化査定、早期確認型査定が実施された。

本報告では、簡素化査定および早期確認型査定について、道路災の事例に基づき査定資料の概要をとりまとめる。

1. 簡素化査定の概要

(1) 災害査定までの流れ

令和6年1月1日16時10分頃、能登半島地震が発生し、自治体あるいは国土交通省緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)による現地調査が発災後から2月にかけて実施され、被災箇所の起終点、被災規模等を把握し、測量、調査、設計への基礎資料とした。

災害発生から査定までのフローを下記に示す。

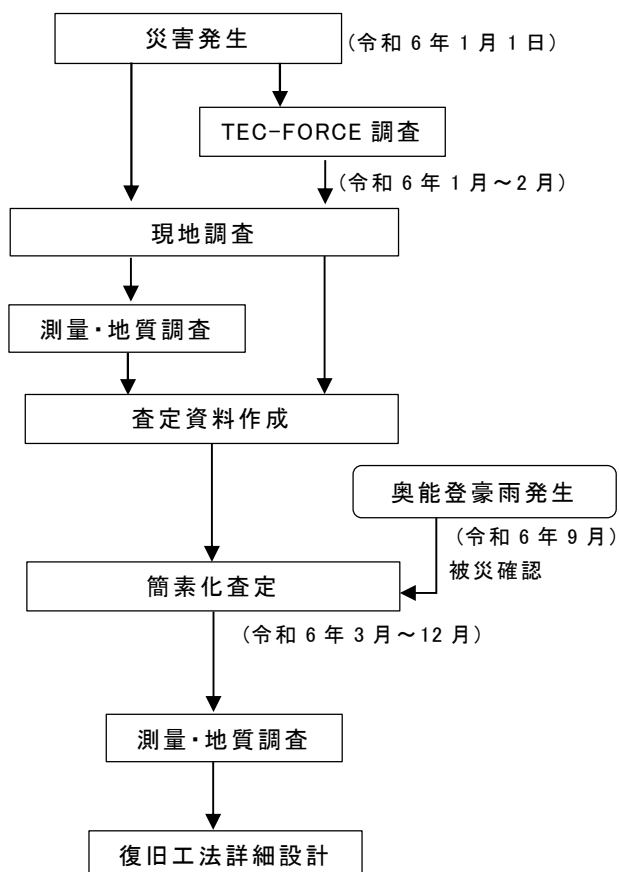


図-1 災害査定のフロー

(2) 簡素化査定資料の作成

査定資料に用いる平面図、断面図は、査定資料の作成期間を短縮するため、現況図面は道路台帳、UAV写真測量やレーザー測量および航空写真、国土地理院地図を使用した。

また、復旧工法においては、被災状況の類似する箇所の過去の復旧事例、設計者の経験に基づいて策定した。次工程の詳細設計においては比較検討を経て復旧工法を選定する。査定時と工法が相違する場合は国土交通省水管理国土保全局防災課との変更協議の実施を必要とする。

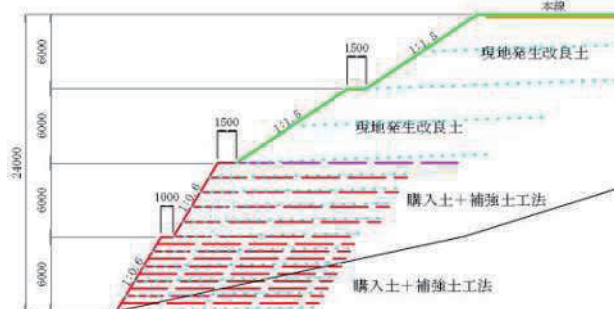


図-2 平成19年能登半島地震の事例

以下に査定資料の事例を示す。

事例①は、道路台帳を基図としてUAV測量にて崩壊箇所を補足し、平面図、断面図を作成した。復旧工法は過去の盛土崩壊による復旧事例を参考に概略検討を行った。

事例②は、TEC-FORCEによる調査結果より航空写真を使用して被災箇所、規模を整理し、復旧工法は代表断面を実測することにより概略検討を行った。

※執筆者：1. 東洋設計 中村 彰宏、2. サンワコン 竹内 孝朗

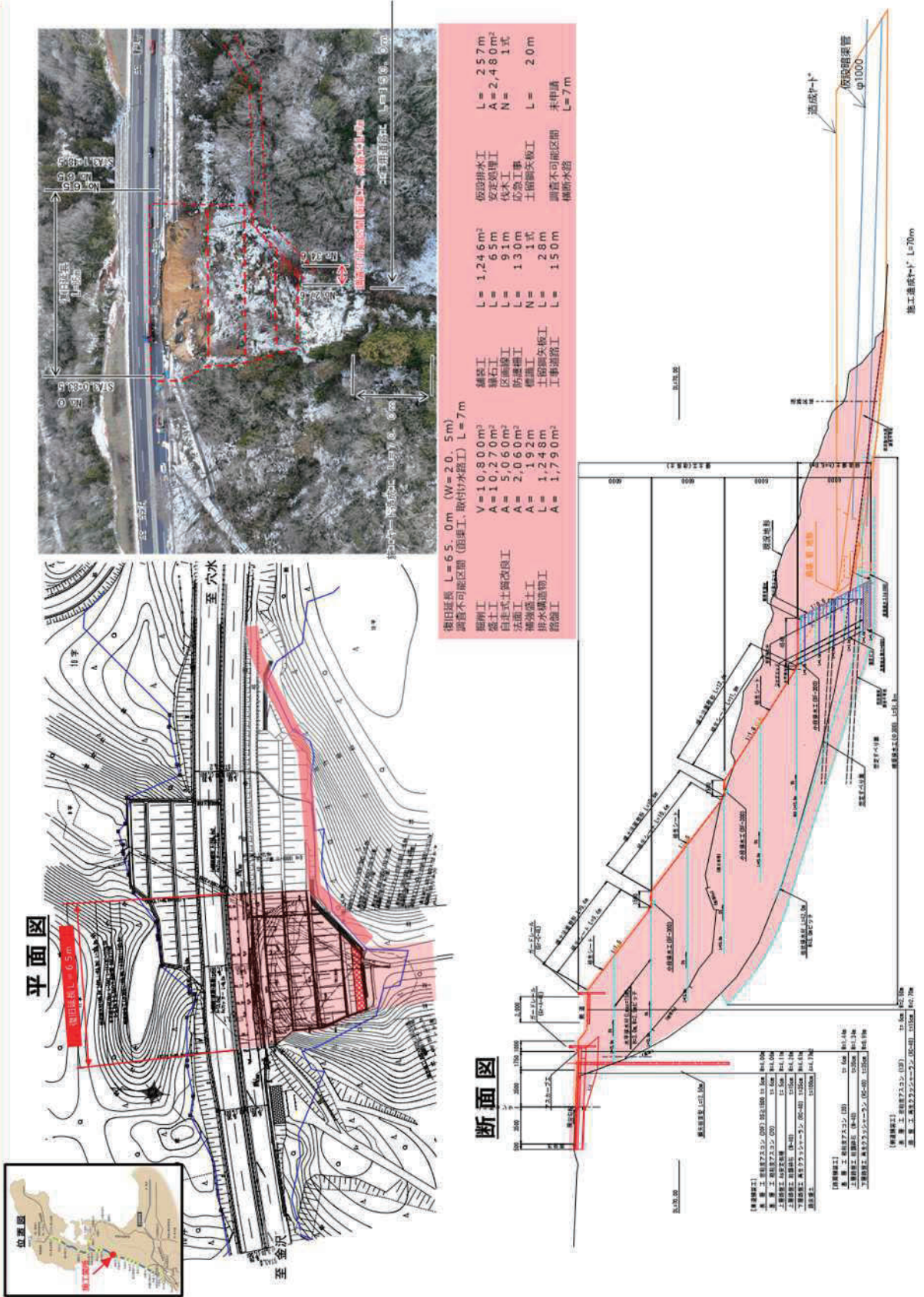
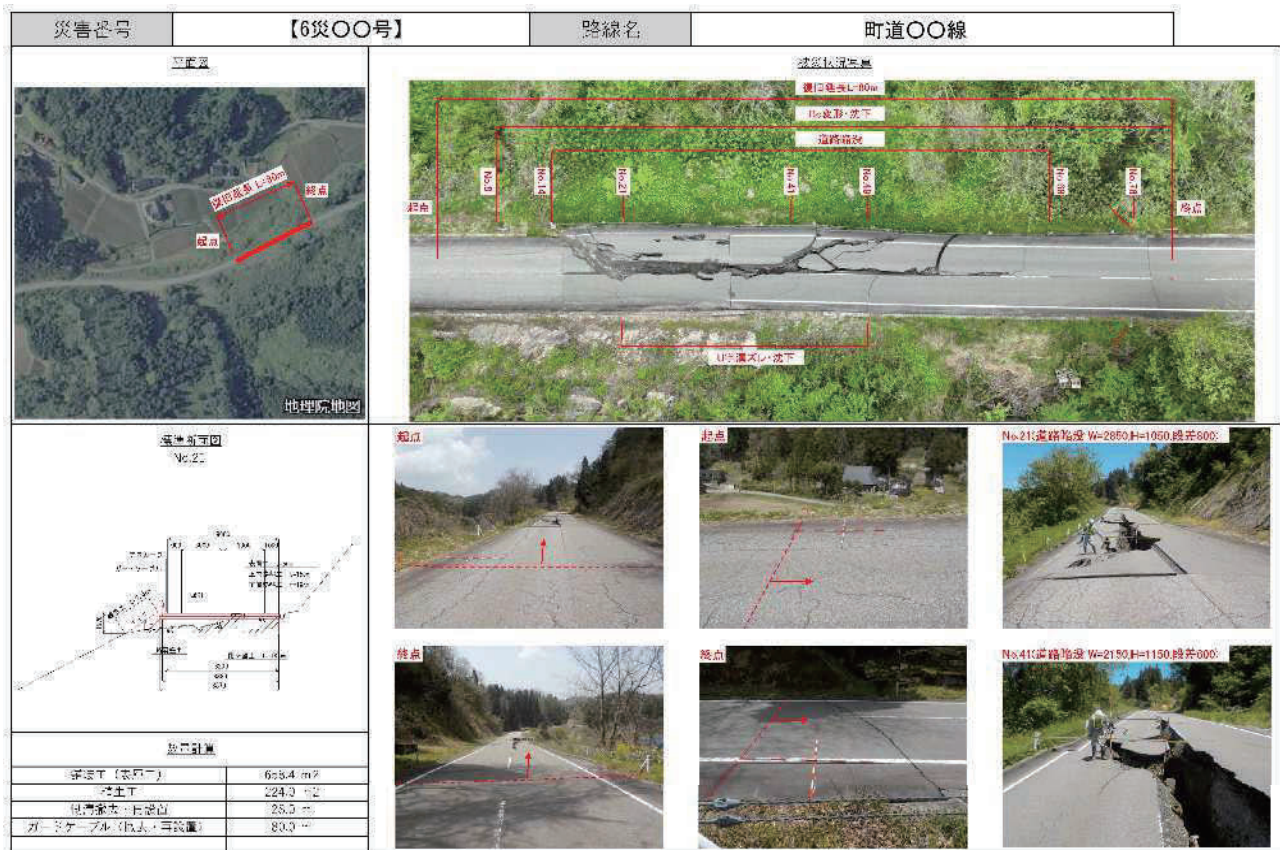


図-3 査定資料 事例①



根拠図 (全体位置図)

【6災〇〇号】 町道〇〇線



図-4 査定資料 事例②

2. 早期確認型査定の概要

(1) 災害査定までの流れ

令和6年1月1日16時10分頃、能登半島地震が発生し、国土交通省緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)による現地調査が発災後から2月にかけて実施された。早期確認型査定では、TEC-FORCEの調査結果による起終点設定、概略復旧工法等に基づき、令和6年5月に「前査定」として現地確認が実施された。査定から測量・調査・設計までのフローを下記に示す。

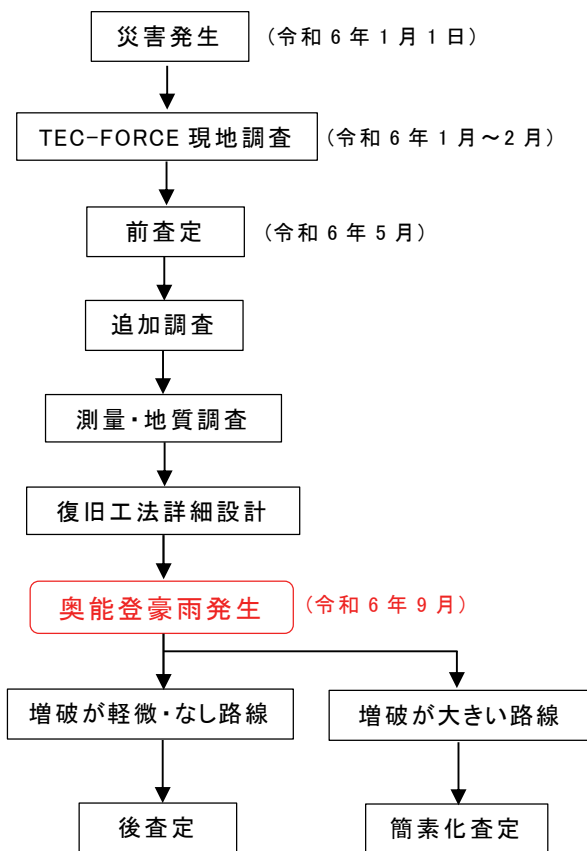


図-1 災害査定のフロー

(2) 前査定

前査定では、TEC-FORCEの調査結果に基づき、現地において、災害査定官のほか、自治体職員、石川県建設コンサルタント協会担当会社の出席により、起終点、被災状況、概略復旧工法等について確認を行った。

また、災害査定官からは復旧設計を行う上での工法選定時における確認事項や留意点などについて指示を受けた。



写真-1 前査定の状況

(3) 追加調査

発災直後のTEC-FORCEによる現地調査は冬の積雪時と重なったこともあり、被災箇所を全て確認できなかった路線もあったため、石川県建設コンサルタント協会担当会社で追加調査を実施し、被災箇所の追加とともに、測量範囲、地質調査位置を立案した。

(4) 測量・地質調査

早期確認型査定では、詳細設計完了までの時間に余裕がないことから、急峻な斜面崩壊区間の現況測量は、作業の速達性の向上のため、ドローンレーザ測量を実施し、得られた点群データから地質調査に基づく地盤想定図の作図、法面設計に必要な主測線を作成した。



写真-2 UAVによる崩壊斜面の地形計測

(5) 復旧工法詳細設計

1) 設計条件

設計条件は、「災害手帳」、「設計要領：北陸地方整備局」等に基づき整理したが、災害復旧という中で条件設定に迷う内容については、自治体や同時期に設計を行っていた他社との整合性を確認しつつ、必要に応じて国土交通省防災課への問い合わせ等を行い、設計条件を整理した。

2) 図面、数量計算書のとりまとめ

図面作成では他社と図面様式をある程度統一させた査定設計資料の作成に努めた。

(6) 奥能登豪雨発生：早期確認型査定から簡素化査定へ

現況測量が終了し、地質調査、設計作業中の令和6年9月21日に奥能登豪雨が発生した。当豪雨による緊急調査を実施し、設計作業中の路線における被災状況を把握した。

調査結果から、斜面崩壊により地形が大きく変わった路線が確認された。再測量、追加地質調査を立案するとともに、後査定までの工程を見直した結果、被災状況（増破）が大きい路線については、「早期確認型査定」→「簡素化査定」への変更申請が行われた。

(7) 奥能登豪雨 増破への対応

1) 増破に対する査定のフロー

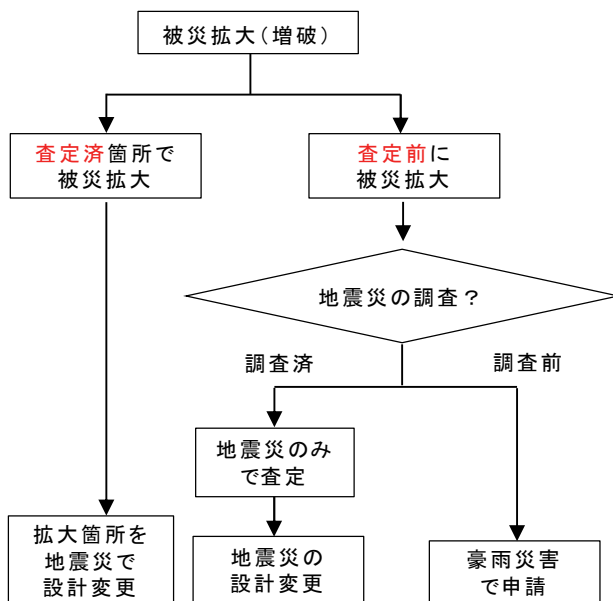


図-2 増破に対する査定の考え方

2) 増破箇所の確認

早期確認型査定の対象路線は、1)のフローのうち、「査定前に被災拡大」→「地震災の調査済」に該当していた。例えば、地震災での法面崩壊箇所の両端部が増破し、比較的規模の小さな区間においては、追加調査を実施し復旧箇所を追加した。



写真-3 増破による緊急調査の実施状況

3) 再測量の実施、地質調査箇所の追加

早期確認型査定の対象路線のうち、豪雨災害により、地形が変わるほどの大規模な被災増大路線については、再測量の実施および追加地質調査を実施した。なお、増破後の現況の再測量についても、急峻な地形箇所が多く、ドローンレーザ測量を実施した。



写真-4 地震災による崩壊(R6.5月撮影)



写真-5 増破による崩壊を追加(R6.11月撮影)

また、崩壊範囲が広がったことから、崩壊斜面上において、法面工詳細設計や擁壁工詳細設計を行うための被害の規模に応じて追加地質調査を立案・実施した。

4) 早期確認型査定への対応

後査定前に被災拡大となったが、増破の影響が小さい路線については、早期確認型査定の復旧区間としてとりまとめた。

増破区間における法面工や擁壁工等の復旧工法は、地震災の被災区間において既に選定された工法の復旧区間を延長するなどし、早期確認型査定に向けた図面、数量のとりまとめを行った。

5) 簡素化査定への対応

後査定前に被災拡大となり、増破の影響が大きく、再測量や追加の地質調査が必要と判断された路線については、再測量～追加地質調査～詳細設計に要する期間と、査定スケジュールとの時間的な制約から、簡素化査定へ切り替えて対応することとなった。

早期確認型査定から簡素化査定へ切り替えた路線は全体の半数程度となった。これは、地震災で地山が緩んでいたが崩壊には至らなかったと想定される箇所、舗装の下側では既に崩壊していたが路面からの調査では確認できなかつたと想定される箇所等が豪雨災害により被災箇所として確認されたと考えられる。

なお、簡素化査定としての図面、数量については、復旧工法の統一性を図るため、他の路線と協議を実施し、例えば法面工の復旧の場合は、復旧工法として、吹付法枠＋鉄筋挿入工を対象斜面へ適用した図面、数量としてとりまとめた。

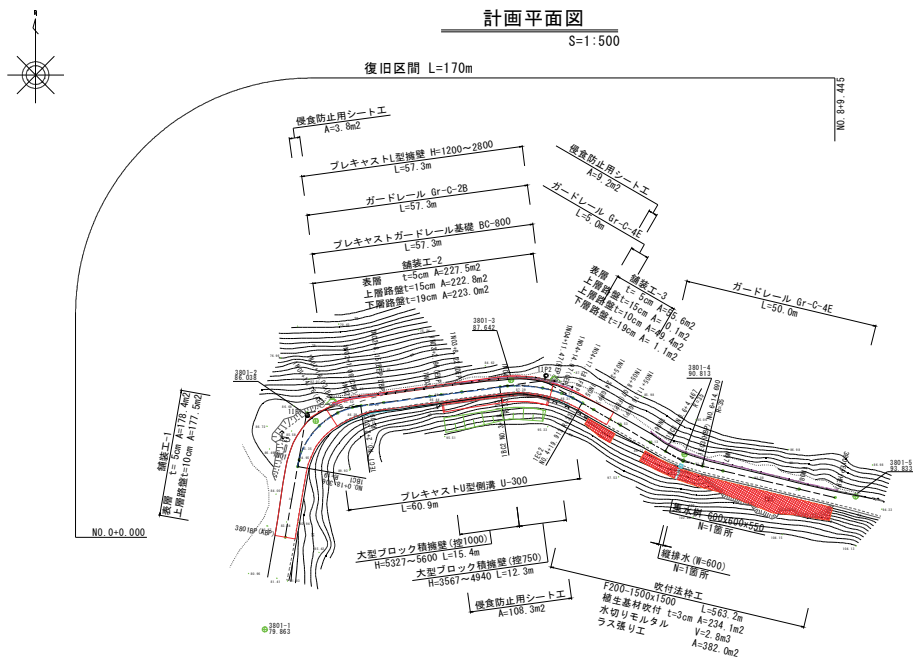
次頁以降に、早期確認型査定および簡素化査定に用いた申請時の図面例を示す。

謝辞：令和6年1月1日に発生した能登半島地震から2年が経過し、少しずつではあるが復興に向け工事が進んでおり、来年度以降、復旧工事が拡大していくものと思われる。県

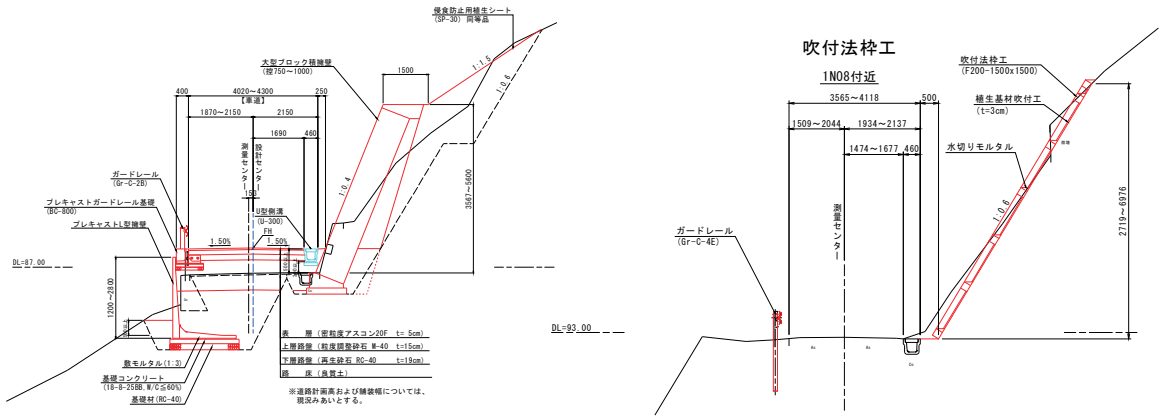
内・外の非常に多くの方が測量、地質調査、設計、工事において復旧・復興に携わられており、皆様に感謝を申し上げます。

後査定 申請図面の例(抜粋)

復旧工法 (抜粋)	擁壁工	プレキャストL型擁壁 H=1.5m~3.0m 大型ブロック積擁壁 H=3.5m~5.0m
	吹付法砕工	F-200 1.5m×1.5m
	排水工	U-300、集水桝
	舗装工	表層 密粒度アスコン(20F) t=5cm 上層路盤 粒度調整砕石(M-40) t=15cm 下層路盤 再生砕石(RC-40) t=19cm
	構造物撤去工	既存擁壁、舗装等



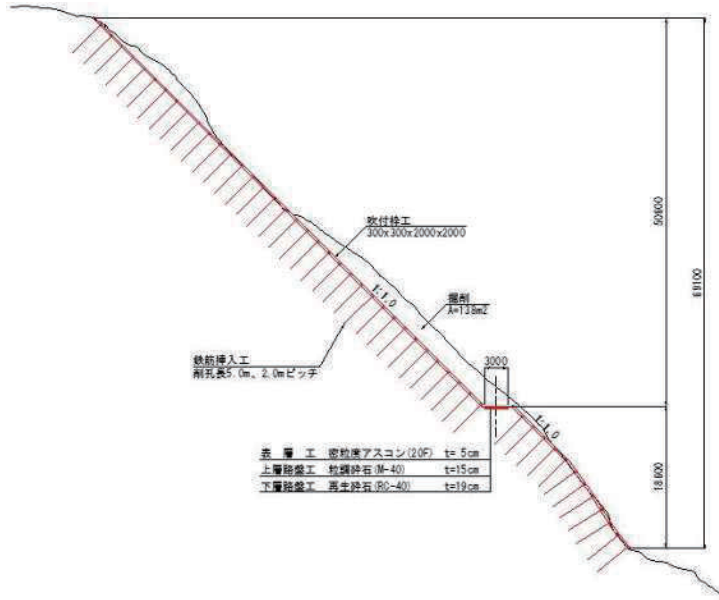
標準断面図



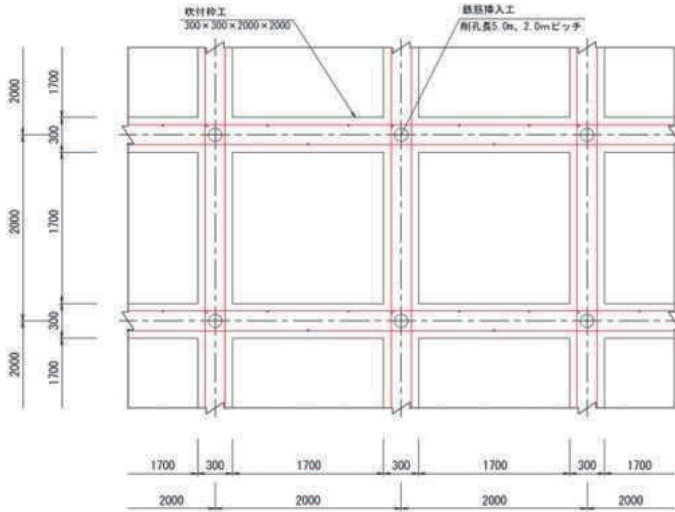
簡素化査定 申請図面の例

復旧工法	法面工	吹付法枠 F-300 2.0m×2.0m、鉄筋挿入工 L=5.0m
	舗装工	表層 密粒度アスコン(20F) t=5cm 上層路盤 粒度調整砕石(M-40) t=15cm 下層路盤 再生砕石(RC-40) t=19cm

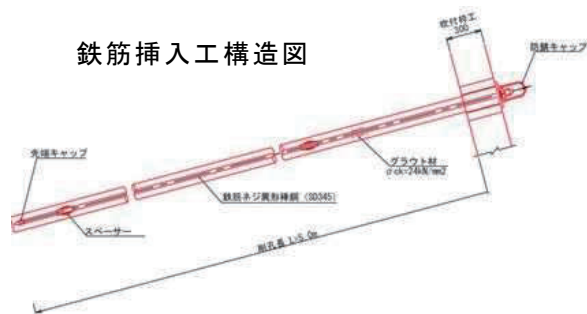
標準断面図



吹付法枠構造図



鉄筋挿入工構造図



2-2 道路災（路面災）

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 道路委員会※

要旨：令和6年能登半島地震では、震度7の志賀町をはじめ、奥能登～中能登地域の広範囲で震度6強～6弱を記録した。震度5強の金沢市北西部や河北郡内灘町でも液状化が発生し、道路被害（舗装破損・変位等）は膨大な範囲に及んだ。その一方で災害査定は令和6年内に完了する必要がある、従来の1路線単位での対応は困難を極める。ここでは、道路災（路面災）の査定資料作成の簡略化・効率化を紹介する。

1. 珠洲市における査定資料作成

(1) 査定資料を作成するまでの流れ

令和6年4月～7月に市道1路線ずつの被災調査報告書が別途、取りまとめられており、発注者から提供された。調査報告書の構成は、被災している市道1路線毎に総括表、調査位置図、調査表（被災概況図及び被災写真）、概算被害額算定書、概算被害数量算定書等から構成されている。

令和6年9月～10月に、路面災主体の査定が実施されたほか、積算や設計書事前審査等が査定前に実施されるため、令和6年8月に査定資料を作成し、発注者に査定資料を提出した。

(2) 簡素化査定資料の概要

珠洲市道は全709路線あり、約8割程度の路線で被災が発生している。査定は、珠洲市道の場合、早期型査定はわずかであり、大部分が簡素化査定で実施された。また、簡素化査定とは言え、市道1路線あたり1申請ずつの査定は時間を要し、今回は時間的に不可能である。国土交通省防災課からは「査定に時間をかけるのでは無く、速やかに調査・測量・設計・工事へ移行することが重要。コンサルも含めて認識を共有することが重要。」と指導されており、概算被害額算定書より、被害額が小さい被災であれば、ある程度の路線はまとめて査定を受けている。その際、1査定毎に1ロットと称し、1ロットで最大30程度の市道の査定を受けた場合もあり、申請数を極力減らし、査定を早く完了することを目的としている。

(3) 簡素化査定資料作成

査定に添付した資料は、位置図として国土地理院地図を使用し、被災市道毎に番号を振り、1ロットで複数の市道の査定を受けた。路線名、復旧延長、標準幅員、復旧面積を一覧表に記載し、1ロット合計の復旧延長や復旧面積も明記した。また、査定資料内に標準断面図として、舗装復旧構成も明記した。その際、舗装構成は舗装計画交通量が $T < 100$ 台の箇所が大部分であったため、一律、N3以下及び設計CBR3%の舗装構成とした。（図-1及び事例1参照）

査定資料とは別に、被災調査報告書の概算被害数量算定書から被災延長・舗装復旧数量計算書や数量集計表と調査が不可能であった箇所の調査不可能箇所一覧表を添付した（表-1参照）。被災写真や箇所等は査定用資料に含めず、別途調査報告書をもって提示することとした。

このように、災害手帳の従来の簡素化査定資料をさらに簡素化した査定資料を作成することで、基本的に令和6年内に査定が完了した。

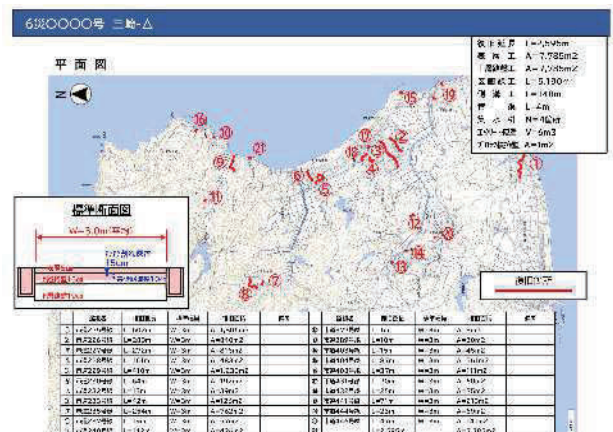


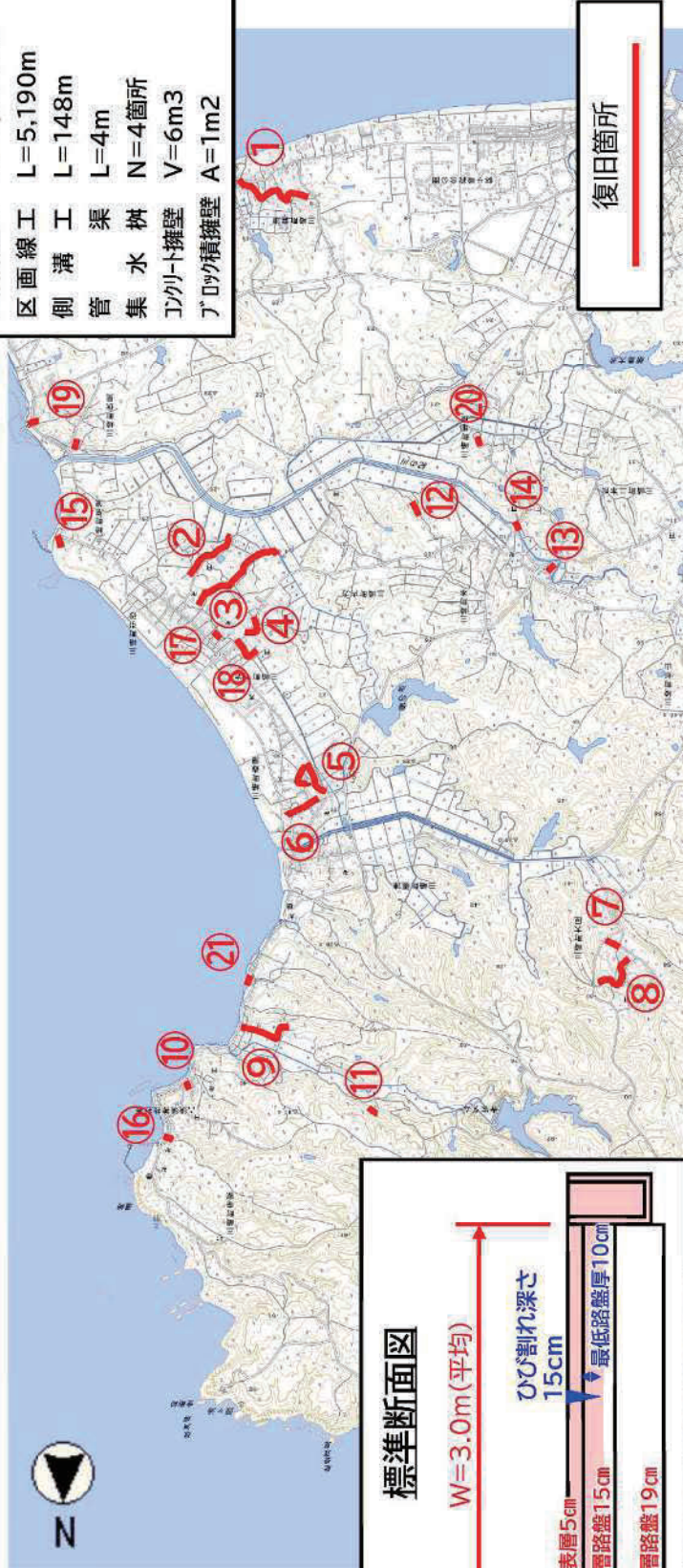
図-1 簡素化査定資料

※執筆者：1. 日本海コンサルタント 茂角 茂、2. 共同設計 浦 勝一

6災0000号 三崎-△

復旧延長	L=2,595m
表層工	A=7,785m ²
上層路盤工	A=7,785m ²
区画線工	L=5,190m
側溝工	L=148m
管渠	L=4m
集水樹	N=4箇所
コンクリート擁壁	V=6m ³
アスファルト擁壁	A=1m ²

平面図



復旧箇所

路線名	復旧延長	標準幅員	復旧面積	備考	路線名	復旧延長	標準幅員	復旧面積	備考
① 市道225号線	L=602m	W=3m	A=1,806m ²		⑫ 市道377号線	L=1m	W=3m	A=3m ²	
② 市道226号線	L=280m	W=3m	A=840m ²		⑬ 市道389号線	L=10m	W=3m	A=30m ²	
③ 市道227号線	L=272m	W=3m	A=816m ²		⑭ 市道403号線	L=15m	W=3m	A=45m ²	
④ 市道228号線	L=161m	W=3m	A=483m ²		⑮ 市道404号線	L=87m	W=3m	A=261m ²	
⑤ 市道229号線	L=410m	W=3m	A=1,230m ²		⑯ 市道408号線	L=37m	W=3m	A=111m ²	
⑥ 市道230号線	L=64m	W=3m	A=192m ²		⑰ 市道431号線	L=20m	W=3m	A=60m ²	
⑦ 市道232号線	L=13m	W=3m	A=39m ²		⑱ 市道432号線	L=25m	W=3m	A=75m ²	
⑧ 市道233号線	L=42m	W=3m	A=126m ²		⑳ 市道441号線	L=71m	W=3m	A=213m ²	
⑨ 市道235号線	L=254m	W=3m	A=762m ²		㉑ 市道444号線	L=23m	W=3m	A=69m ²	
⑩ 市道237号線	L=19m	W=3m	A=57m ²		㉒ 市道446号線	L=47m	W=3m	A=141m ²	
⑪ 市道240号線	L=142m	W=3m	A=426m ²		計	L=2,595m		A=7,785m ²	

2-3 橋梁災

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 橋梁委員会※

要旨：地震及び豪雨の度重なる災害により被災した数多くの橋梁に対し、損傷状況や被災程度を的確に把握し、迅速に災害査定を受けることで地域全体の早期復興が必要である。そのために導入した簡素化査定の概要や災害査定までの流れ、実際に用いた査定資料を紹介する。

1. 査定資料の概要

(1) 災害査定までの流れ

令和6年1月1日16時頃、能登半島地震が発生し、その日に石川県及び市町より石川県建設コンサルタント協会に災害対応要請があった。対応内容は、被災状況を早急かつ概略的に把握する緊急点検と災害査定協議に関する資料作成支援が主である。対象橋梁は、石川県が管理する橋梁だけでも1000橋近くあり、その他、各市町が管理する橋梁も含めると膨大な橋梁数となった。緊急点検には約2ヶ月余りの時間を要した。また、査定資料作成支援については、事前協議及び本協議含め、半年から1年程度必要であった。図-1に査定までのフローを示す。

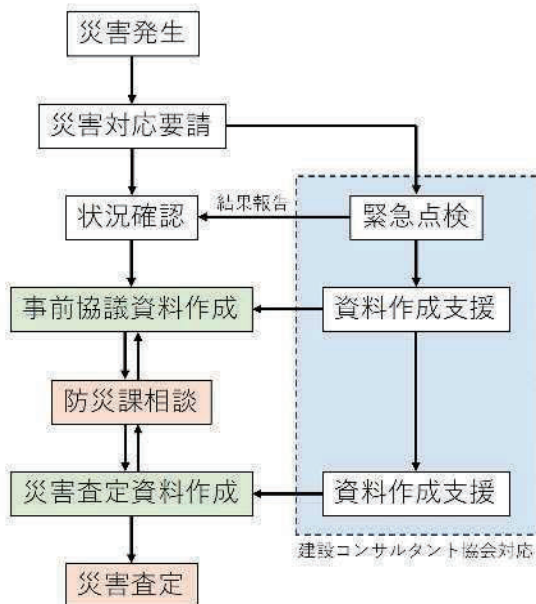


図-1 査定までのフローチャート

また、令和6年9月21日に奥能登豪雨も発生しており、こちらについても地震災害と同様、図-1のフローに示すような流れで緊急点検及び資料作成支援を行った。なお、対象橋梁は石川県が管理する約500橋に加え、その他各市町が管理する橋梁であった。

(2) 緊急点検

被災後、間もない時期の緊急点検であり損傷箇所が不明確なことから、点検車等は使用せず、徒歩点検を基本とした。また、近接目視が困難な箇所は、点検者の安全を最優先して、遠望目視により損傷の有無を確認するものとした。

また、対象橋梁までのルートが被災し通行不能である可能性を踏まえ、石川県土木部道路整備課が発信する奥能登の通行状況を把握できる「通れるマップ」を活用し、現地を目指した。

点検結果は、過年度調書と対比の上、今回の地震又は豪雨による被災のみを抽出し、「道路橋の震災時緊急点検・応急調査の手引き(案)Ver.1.0(平成24年2月)東北地方整備局道路部 国土技術政策総合研究所 道路構造物管理研究室」などの簡易点検調書様式等に記録した。なお、これらの資料を被災橋梁の対策方針の基礎資料とした。

(3) 被災メカニズムの検討・整理

橋梁全体を通して、各部材の損傷の有無、各損傷の程度・状態(ひびわれの幅、方向など)、周辺の変状(橋台背面の段差など)を既往資料と照らし合わせながら被災のメカニズムを検討・整理した。

(4) 復旧概略方針の検討・整理

点検結果及び被災メカニズムを踏まえ、「補

※日本海コンサルタント 末松雅隆、朝日エンジニアリング 中井良彰、アルスコンサルタント 浅岡毅、東京コンサルタント 湊俊彦、東洋設計 木谷藤一郎、国土開発センター 浦修造

修」、「部分架替」、「全架替」など橋梁毎に妥当な対策方針を検討・整理した。検討に際しては、その時点で考えられる構造形式や施工方法を想定し、経済比較にて方針を決定した。これらの結果に基づいて、周辺計画、路線の必要性など総合的な判断のもと、橋梁管理者が最終決定した。なお、対策方針の判断は、技術資料¹⁾などの目安(下部工の傾斜 1/100rad 程度以上は残留変形が大きい)等を参考に判断した。

経済性比較における概算工事費は、測量・地質調査、設計、本体工事、付帯工事、仮設等一連の事業費を含めている。

(5) 関係機関協議(石川県、国土交通省水管理国土保全局防災課(以下、防災課とする))

多くの橋梁の被災が予想される中で、早期復旧を目標とするため、できる限り早くかつ慎重に関係機関協議を推進させる必要があった。そこで、査定資料の前段に事前協議資料による防災課との協議を加えることで、査定官との方針のすり合わせができ、それに沿った査定資料作成ができた。その結果、手戻りを減らし、迅速に災害査定を進めることができた。

(6) 災害査定資料作成

今回の災害では、災害査定の効率化を踏まえ、簡素化査定を取り入れた。査定資料には特定の書式は無く、橋梁管理者毎に独自の書式が用いられている。以下に査定資料の事例を示す。

事例①は橋梁の架替における査定資料である。記載内容は主に被災メカニズム、対策方針、査定申請額である。被災メカニズムは、イメージ図と損傷写真を用い、作用力とそれに伴う変状、ひび割れの幅や段差など損傷の程度を示すと同時に考察を記載した。また、対策方針は、被災メカニズムをもとに、損傷の程度と基準値を対比し、変状の大小を確認し、補修または再構築を判断した。査定申請額は、資料作成支援の中で作成した図面・数量を基に、調査から設計、工事に必要となる橋梁復旧事業一連の金額を算出した。

事例②は、橋梁補修の査定資料である。記載内容は、橋梁位置図、損傷図・損傷写真、補修数量である。事例③は、復旧方針のフローを構築し、損傷の部位、程度から通常補修、上部工取替、下部工のみ再構築、全橋更新の復旧方針を選定した。事例④は、支承補修フローを構築

し、現状有している機能、損傷の程度、施工の可否等から支承の補修方針を選定した。事例③と事例④は、選定フローを構築することで、復旧方針や支承補修の考え方の統一を図ったものであり、複数ある橋梁の整合化や迅速な方針決定などの利点がある。

災害査定の効率化として、事前協議資料により防災課と相談することで、手戻り抑制が図られた。一方、復旧事業一連に必要な費用の算出は、ある程度の精度が求められるため、より慎重な検討に時間を要することがあった。例えば、既設橋が古く既往資料が無い場合、地盤状況や下部工・基礎工形状が不明であり、撤去方法や仮設土留め配置計画が確定できない、周辺状況や渡河条件が未収集であり、施工計画の立案が困難である、測量・地質調査資料受領前や道路・河川計画立案前に橋梁計画の立案が必要となるなど、施工費用を含めた一連の事業費の算出に苦労した。なお、設計を進める中で変更が生じた項目については、その都度防災課と協議を行い、変更することで対応していくこととなる。

また、下部工のやり替えを復旧方針とする場合、下部工の傾斜角が重要となる。しかし、緊急点検時にすべてを調査することは難しく、後日、改めて現地に行くことがあった。遠方であることから資料作成に時間を要した。

緊急性を要する災害対応は、地域性にも大きな影響を受けることから、今回の経験を伝えていくことで今後の一助となれば幸いである。

謝辞: 令和6年能登半島地震が発生してから早2年が経過した。ようやく災害査定の目途が立ち、これから調査・設計を進める段階にきている。被災直後から復興を目指しているが、時間の経過とともに被害の大きさ、復興の難しさを痛感している。その中で、他県からの応援職員も含めた県及び自治体職員の方から丁寧なご指導を頂くことで、一步ずつではあるが復旧事業が確実に進み始めている。この場を借りてお礼申し上げます。今後も多岐にわたる関係者と連携をとりながら、復興を目指す所存である。

参考文献

1) 日本道路協会：道路震災対策便覧(震災復旧編), pp. 133, 2023.

1) 査定資料 事例①(架替)

被災メカニズムと現況

- ・歩道橋上部工の落橋 (①) は、地震時の慣性力により発生 (治水土留欄干、本橋本工区により3区間とも罹り着)
- ・歩道橋上部工の回転、移動 (②) は、地震時の慣性力により発生
- ・歩道橋三桁PCケーシングの破断 (③) は、地震時の慣性力を起因とする橋台との衝突荷重により発生
- ・歩道橋三桁、橋桁及び橋脚梁部の破断 (写真④⑤⑥) は、上部工と橋脚(変位制限装置)の衝突により発生 (1.3区間確認) または、橋脚パルパベルトの杭頭が底層 (P1, P2とも)
- ・歩道橋A2橋台の傾斜 (⑦) は、地震時の本体及び背面上に及ぶ慣性力により発生 (A1とも)
- ・歩道橋A1側伸縮装置の劣化 (⑧) は、上部工の移動により発生
- ・歩道橋橋台背面屋装の破断 (⑨) は、地震時の側方流動や吸出し、空席率の低下による沈下により発生

対策方針

- ・歩道橋上部工は落橋し上部工が消失しているため、大被害(落橋)と判定
- ・歩道橋上部工は回転、移動、主桁PCケーシング破断しているため、大被害(残留変形大)と判定
- ・A2橋台の傾斜は $(1/100 \tan 0.57^\circ < 8.0^\circ \Rightarrow$ 再使用不可、橋脚梁部が復旧、杭頭が解面しており上部工の支え機能が消失しているため、大被害(残存変形大)と判定

その他検討事項

- ・橋梁架替工を行う際は、河川占用が必要になる。対策工を実施するためには、事前に各種計測、測量、地質調査、設計が必要となる。
- ・査定前調査：空〆・査定後調査：補修架け替えに向けた各種計測、測量、地質調査、設計

(現地確認09年2月)



①歩道橋 落橋
一橋梁架替工



②主桁1~2径間 回転、移動
一橋梁架替工



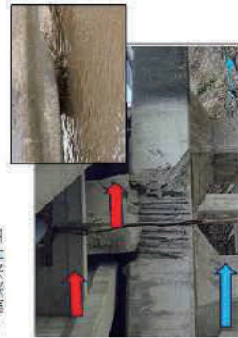
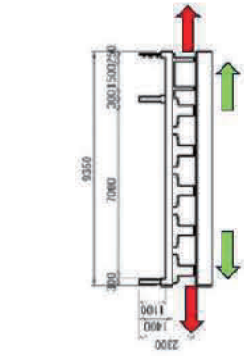
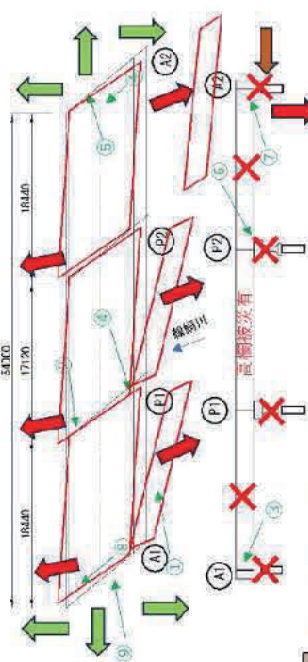
③主桁 破断、PCケーシング破断
一橋梁架替工



④格間主桁 破断
一橋梁架替工



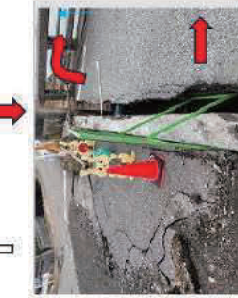
⑤橋桁 破断
一橋梁架替工



⑦A2橋台 傾斜、沈下
一橋梁架替工



⑧伸縮部A1側 近間の異常
一道路部修繕



⑨道路部 沈下、陥没
一補修打換工

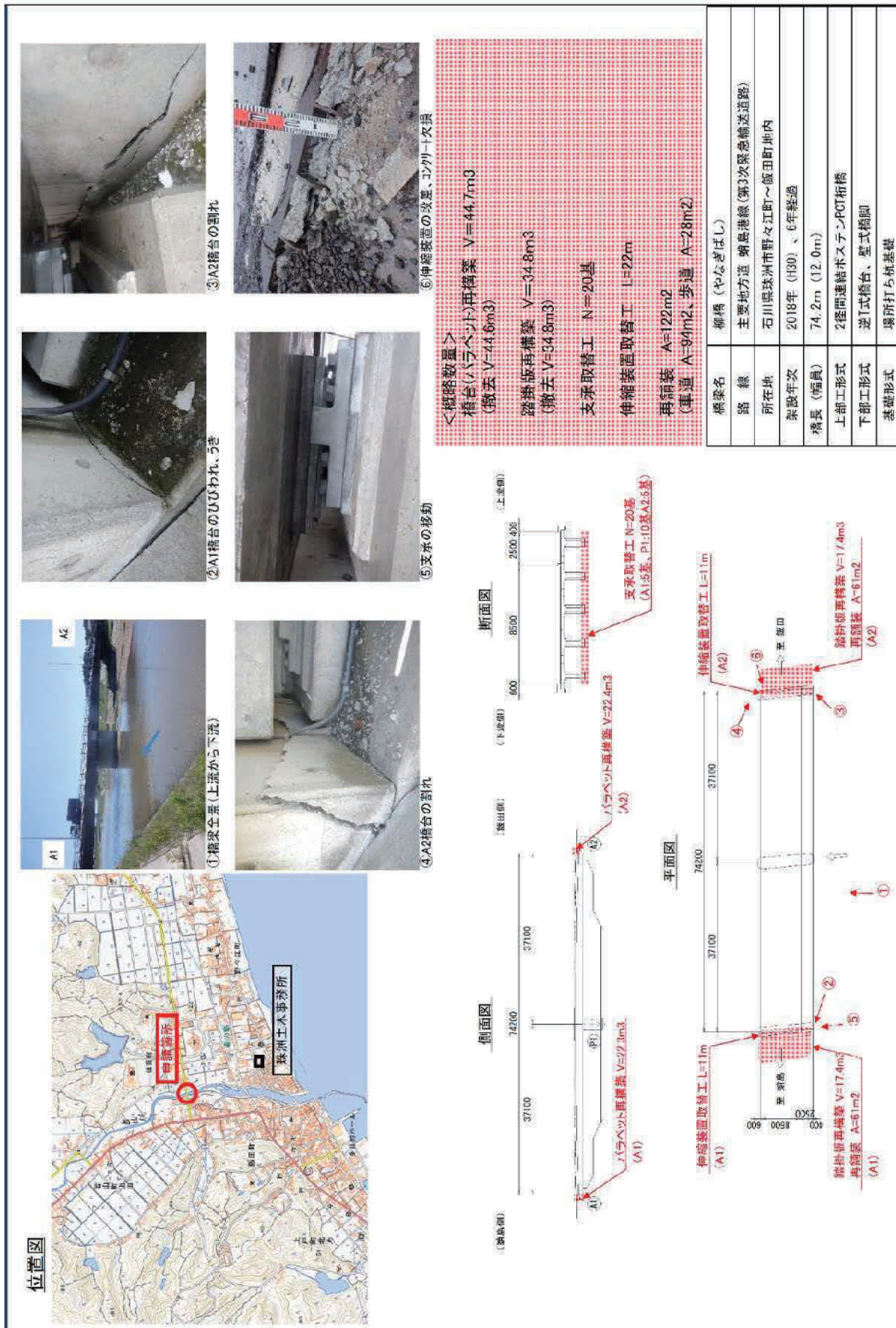
↑	慣性力
→	地震の流動・沈下
↗	橋材の移動

査定申請額 (仮)

工種	数量	金額
橋梁架替工	1式	306,000,000円
旧架撤去工	1式	102,000,000円
護岸ブロック撤去工	1式	6,000,000円
舗装打換工	1式	2,000,000円
仮橋橋工	1式	100,000,000円
仮道橋工	1式	200,000,000円
歩道排水工	1式	1,200,000円
借地	5100m2	
合計(工事費)		717,200,000円
・ 直接工事費		55,152,000円
・ 共通仮設費		198,726,000円
・ 現場管理費		118,277,000円
・ 税		108,935,000円
・ 合計(工事費)		1,198,250,000円

工種	数量	金額
調査費	1式	6,000,000円
調査費	1式	6,000,000円
設計費	1式	50,000,000円
工事費	1式	1,198,250,000円
総額		1,270,250,000円

2) 査定資料 事例② (補修)



3) 査定資料 事例③ (方針選定フローを利用)

(1) 損傷と復旧方針
 本橋の斜角が53度と小さく、回転の影響を受けやすい構造であり、上部構造のずれが拡大していることから、地震水平力により回転したことが分かる。その結果、遊間がなくなりパラペット基部の隙間および傾斜が生じた。A2橋台は震災前により壁打ち継ぎ目位置に普通ひびわれが発生しており、補修されている。今回の地震でずれや貫通ひびわれの再発は確認できないが、たて壁側面にひびわれが見られたので、損傷を受けやすい弱点となっている。また、たて壁に湧生および漏水が確認できることから、ひびわれが進展して、橋台背面土砂や吸出しの影響を受けやすい状態であると推定される。

三桁は、パラペットおよび支承アンカーとの衝突によるコンクリートの欠損が散見された。地震以前から上面引張の応力状態であることが確認されており、今回の地震で遊間を喪失しパラペットにより到来された状態であることから、より不利な応力状態に至ったと推測される。よって、以下の復旧方針が望ましい。

復旧方法：橋梁架替え

(2) 復旧工法の選定フロー

橋の復旧 グループ分け (案)

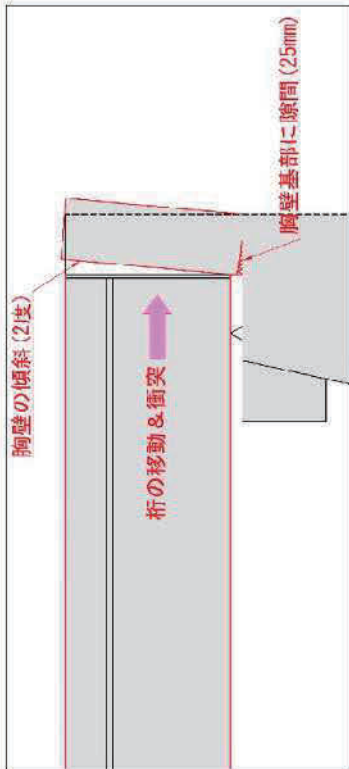
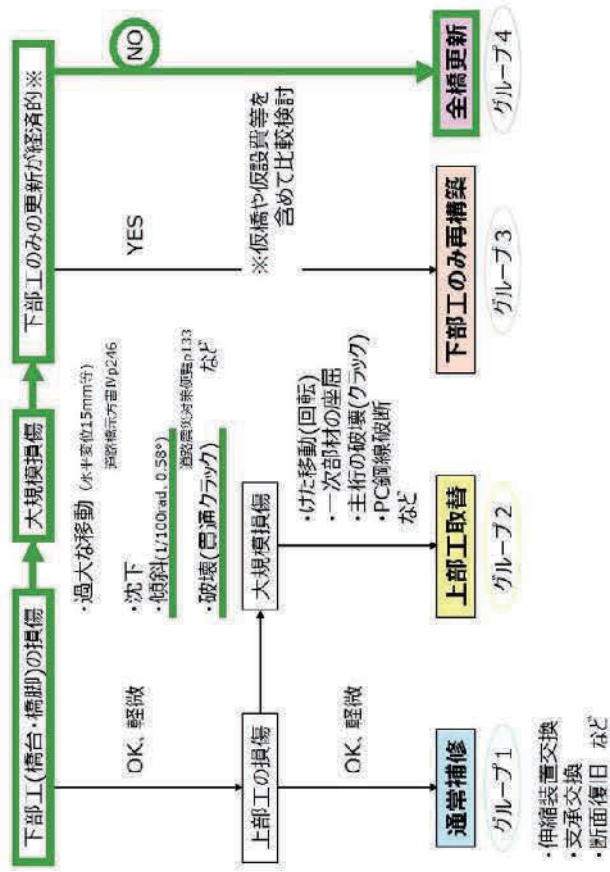


図 1 桁端部損傷概要図



写真 1 A2橋台たて壁

2-4 トンネル災

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 トンネル委員会*

要旨: 令和6年能登半島地震の発生直後、トンネル委員会に所属する4社により緊急点検を実施した57トンネルのうち、国の権限代行を除き対策が必要と判断された10トンネルについて、災害査定資料作成に取り組んだ。なお、これら10トンネルに対しては走行型計測による調査を追加実施し、変状展開図あるいは変形コンター図を取得した上で、対策工設計の迅速化と精度向上、さらには設計の体系化を図った。

1. 調査・設計の方針

緊急点検を実施した57トンネルのうち、国の権限代行を除いたトンネルについて、外観目視の結果から表-1に示す変状区分ごとに、トンネル本体の基本的な調査、設計方針を定めた。

表-1 変状区分ごとの調査、設計方針

分類	変状区分	調査、設計方針
①	変状なし	追加調査なし
②	微細ひび割れ うき	追加調査なし 叩き落とし
③	はく落等の利用者被害のある変状	走行型計測による 変状展開図作成 ⇒補修設計
④	覆工の変形による変状	走行型計測による 変状展開図及び変形 コンター図作成 ⇒必要な対策工の 設計

表-1における分類③または分類④に該当するトンネルは10トンネルであった。これら10トンネルの主な変状を表-2に取りまとめた。

なお、調査について、実施時期が令和6年2月の降雪期であること、震災による道路の損壊、多数の迂回路があることなどから、高所作業車によるトンネル内作業では交通渋滞を生じさせかねない状況であった。そこで、写真-1に示す交通規制の必要がない走行型計測車両による画像計測、レーザ計測を実施した。これにより交通渋滞を回避するとともに、調査の迅速化及び効率化を図った。

表-2 調査トンネルの主な変状

No	トンネル名	主な変状
1	木ノ浦隧道	斜め輪切り状ひび割れ
2	町野隧道	ブロック化
3	光浦トンネル	輪切り状ひび割れ
4	熊野隧道	水平ひび割れ
5	北河内トンネル	斜め輪切り状ひび割れ
6	能都太田原1号 トンネル	横断ひび割れ
7	松峰隧道	路面変状
8	乙ヶ崎隧道	坑門ひび割れ
9	荒木隧道	はく離
10	富来トンネル	横断ひび割れ



写真-1 走行型計測車両

(計測検査株式会社ホームページより)

2. 復旧対策工法

(1) 工法選定

地震による覆工の変状規模及び状況を踏まえ、「道路トンネル維持管理便覧（本工編）令和2年版」（以下、便覧）及び「道路震災対策便覧（震災復旧編）令和4年度改訂版」、また、地震被害の対策選定フローの事例として、

* アルスコンサルタンツ株式会社 麻田 正弘
株式会社国土開発センター 木村 保夫（執筆：樋爪 裕貴）

東京コンサルタンツ株式会社 今度 充之
株式会社東洋設計 株式会社東洋設計 笹谷 和彦

平成 28 年熊本地震で被害を受けた「県道高森線 俵山トンネルの復旧工法選定フロー（トンネル・ライブラリー33『トンネルの被害と耐震設計』）」（以下、俵山トンネル復旧フロー）などにに基づき工法を選定することとした。

(2) 応急対策

既往のトンネル定期点検による変状展開図と走行型計測による変状展開図を対比し、令和 6 年能登半島地震により生じた、あるいは拡大した変状の確認を行った。確認された変状から対策が必要となる損傷を抽出した。

道路の渋滞状況及び気象条件が緩やかになった令和 6 年 4 月、利用者の安全確保を目的とし、応急対策として高所作業車を使った覆工コンクリートの浮きの叩き落としを実施した。

またこの際、抽出を行った損傷に対して、近接目視、打音検査等の追加調査を実施し、本対策への詳細な情報の取得に努めた。

(2) 本復旧対策

本復旧対策の対象とした主な損傷とその損傷によるトンネル構造への影響は、表-3 に示すとおりであった。

表-3 主な損傷とトンネルへの影響

主な損傷	トンネルへの影響
1) 覆工に大きく開口した輪切り状ひび割れやせん断ひび割れ	覆工の安定性、覆工の機能が損なわれる
2) ひび割れによるブロック化や目地部のうき	余震等によるはく落の危険性
3) ひび割れや目地部から生じた漏水	路面滞水による利用者被害
4) 覆工の変位による監査廊の舗装、縁石、側溝の損傷	覆工の安定性、排水性の問題
5) 車道舗装の目地の開き	走行の安全性、舗装の耐久性の問題
6) ASR（アルカリシリカ反応）により強度低下した覆工の損傷	覆工の耐荷力、耐震性の低下

対策工の選定にあたり、NATM の覆工対策の場合は俵山トンネル復旧フロー、矢板工法の覆

工対策の場合は便覧の「外力対策工」、また、うき・はく落、漏水などの対策の場合は便覧の「はく落防止対策」「漏水対策」をそれぞれ参考とした。

なお、矢板工法のトンネルにおいて、覆工背面の空洞調査を実施した記録の無いトンネルに対して変状展開図を確認した結果、背面空洞が原因と考えられる損傷が見られないことから、空洞調査、空洞対策工は不要と判断した。

3. 災害査定

(1) 災害査定までのスケジュール

地震発生直後の緊急点検から災害査定まで、表-4 に示すようなスケジュールで実施した。

表-4 災害査定までのスケジュール

項目	1月	2月	3月	4月	5月
緊急点検	■				
走行型計測		■			
変状展開図 変形コンター図			■		
応急対策				■	
査定資料作成・査定				■	■

(2) 査定資料

査定資料作成にあたり、トンネルごとに各社の考え方の差異が生じないように、損傷パターンごとの対策案を整理し調整を行った。

比較的単純な補修対策などは簡素化によることとした。また、補強等が必要なトンネルについては国土交通省 水管理・国土保全局 防災課との事前協議が必要であった。

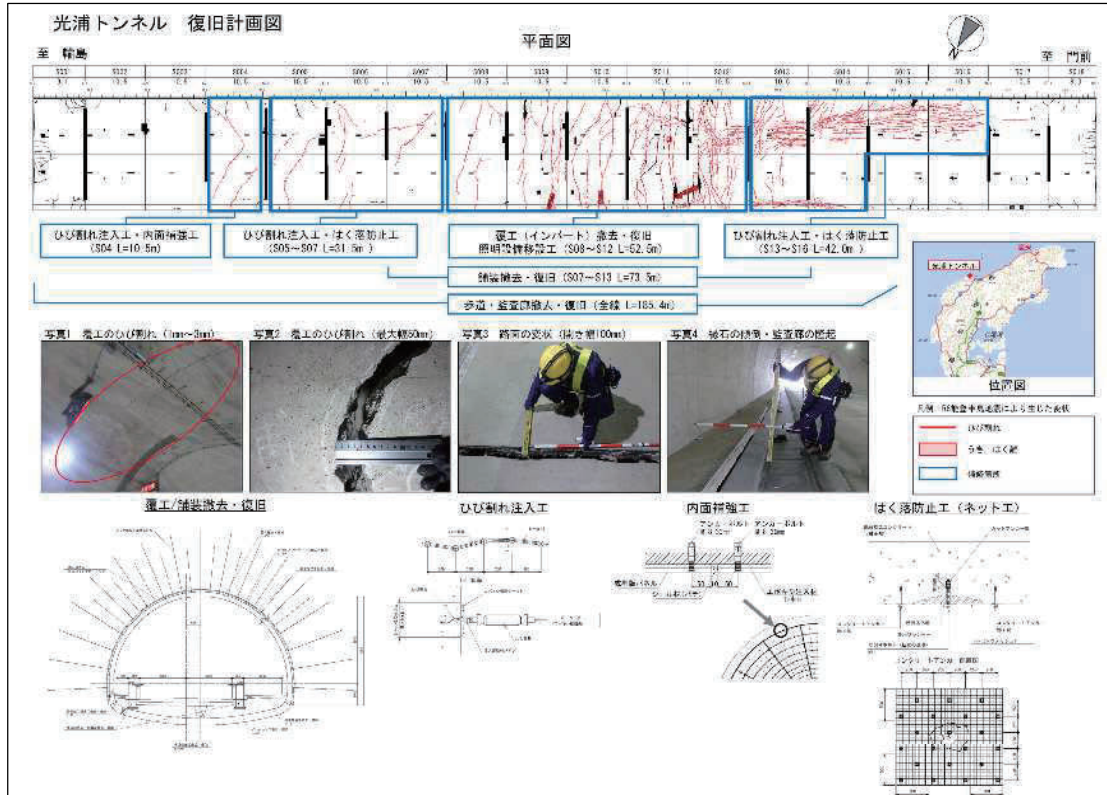
査定資料に必要な図書として、以下に示す①～⑦の作成を行った。

- ① 変状展開図・対策図・写真
- ② 工法選定根拠
- ③ 工法標準図
- ④ 概算数量（展開図より）
- ⑤ 工事単価（見積徴収）
- ⑥ 概算工事費
- ⑦ 測量試験費

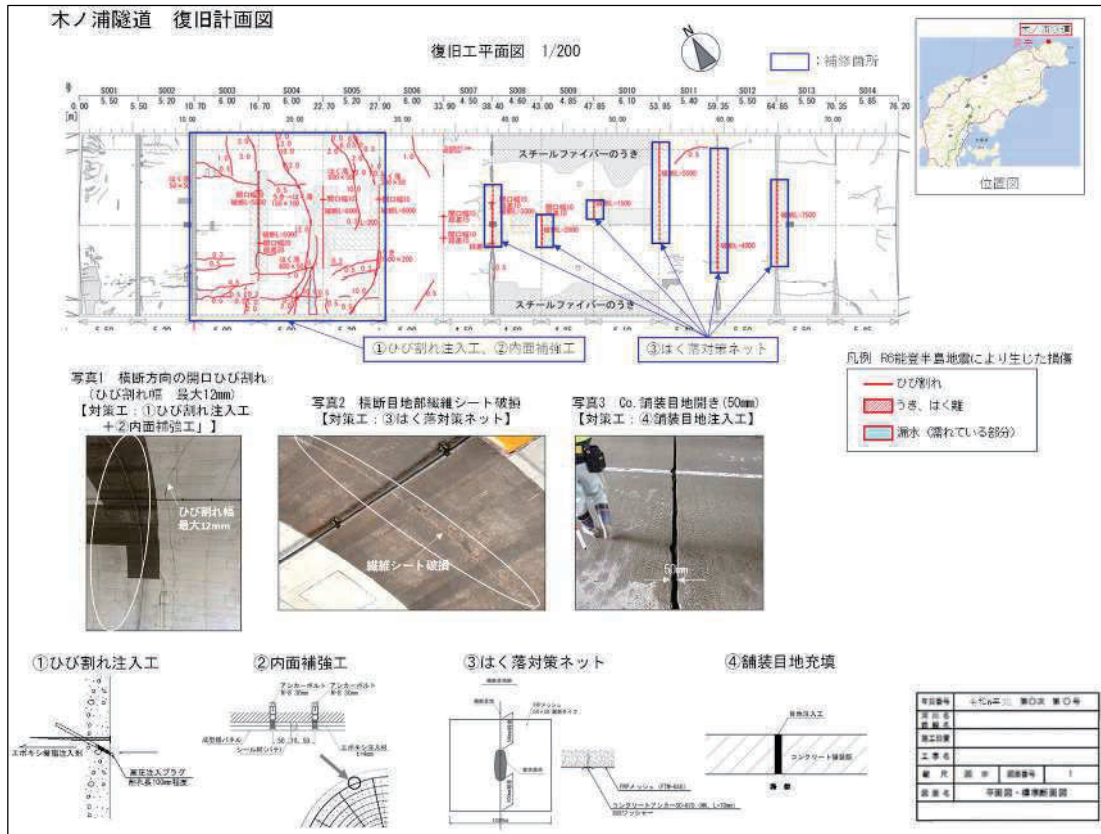
4. 災害査定事例

トンネル委員会に所属する4社により作成した災害査定資料の一部を以下に紹介する。

(1) 光浦トンネル



(2) 木ノ浦隧道



2-5 河川災

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 河川委員会※

要旨：令和6年能登半島地震および同年9月の豪雨により、石川県内の河川では甚大な被害が発生した。迅速な災害復旧を目的として激甚災害（本激）が指定され、「大規模災害時の災害査定効率化（簡素化）及び事前ルール」が適用された。災害査定申請に向けて、UAVやRTK技術を活用することで効率的な応急調査を行い、得られた情報はWeb上で管理することで円滑な情報共有を図った。被災メカニズムの分析を踏まえ復旧工法を検討し、関係機関と連携しながら簡素化査定資料を作成した。

1. 査定資料の概要

(1) 災害査定までの流れ

令和6年能登半島地震による災害では、激甚災害（本激）が指定された。これに伴い国土交通省では被災した公共土木施設について、災害査定に要する期間等を大幅に縮減する「大規模災害時の災害査定効率化（簡素化）及び事前ルール」を適用し、災害査定期限は令和6年12月末に定められた。

図-1 に災害査定に至るまでのスケジュールをフローチャートで示す。

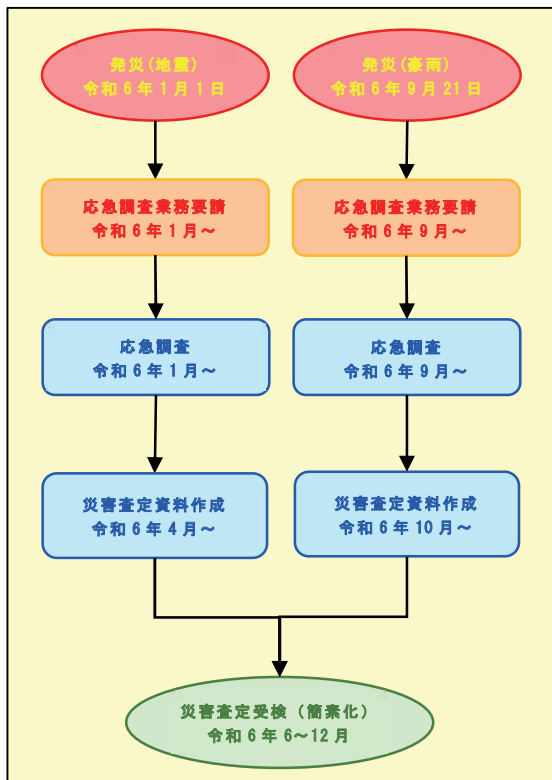


図-1 災害査定までのフローチャート

1) 地震

能登半島地震発生直後より、石川県内の土木事務所から石川県建設コンサルタント協会を通じて「応急調査要請」があったことを受け、1月中旬より中能登土木総合事務所管内以南において、石川県が管理する河川を対象に応急調査を実施した。

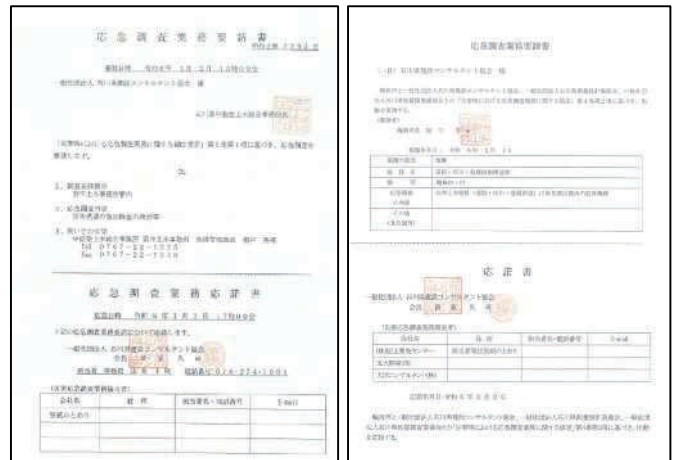


図-2 応急調査業務要請書 提供：石川県輪島市や珠洲市、能登町等の能登地方の市町については、国土交通省緊急災害対策派遣隊「TEC-FORCE（テックフォース）」の応急調査報告を受け、同年3月下旬より市町が管理する河川（輪島市約150河川（延長約270km）、珠洲市約74河川（延長約110km）、能登町約57河川（延長約12km）など）を対象に応急調査を行った。

※ 東洋設計 山崎治、日本海コンサルタント 柴田悠平、国土開発センター 吐山浩

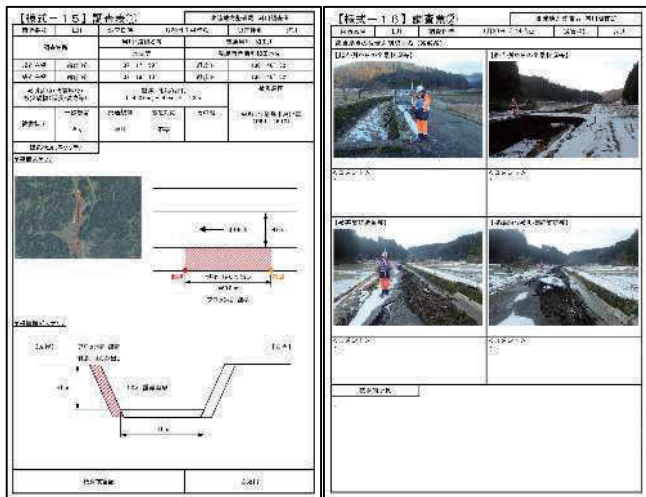


図-3 応急調査報告書 提供：輪島市

早期確認型査定（試行）では、従来の災害査定よりも更に早い段階で災害査定官による現地立会を行った。これにより、復旧工法に関する技術的な助言や災害査定に関する質疑応答を現地で事前確認することで、手戻りのない円滑な応急調査を実施した。



写真-1 早期確認型査定（試行）立会



写真-2 早期確認型査定（試行）立会

2) 豪雨

同年9月21日の能登半島豪雨災害においても地震災と同様に、石川県内の土木事務所や能登地方の市町から石川県建設コンサルタント

協会を通じて「応急調査要請」があり、9月下旬より中能登土木総合事務所管内以南において石川県が管理する河川や能登地方の市町が管理する河川を対象に応急調査を実施した。

(2) 現地調査

現地調査は、1班3～4名体制で実施し、災害査定資料に必要な被災位置や被災延長、被災対象物、代表的な被災状況を調査した。また、UAV やデジタルカメラを用いて写真撮影を行い、災害箇所ごとに写真台帳を作成した。

被災位置や被災延長については、スマートフォンに専用の小型GNSS受信機を装着したRTK技術を活用し、これにより得られた位置情報をWeb上のマップデータで管理することで、各関係機関と円滑な情報共有を図った。



写真-3 RTKによる計測状況

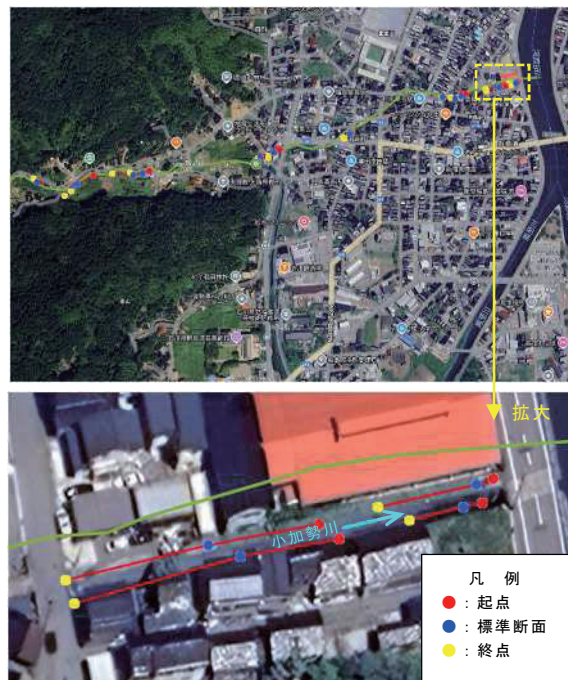


図-4 Web マップでの被災位置管理

主な被災状況は、標尺、巻尺、傾斜計等を用いて計測を行い、被災箇所の全景、起終点、河道断面、構造物の損傷状況（崩壊・傾斜・ひび割れ）をデジタルカメラで撮影・記録した。



写真-4 被災箇所撮影状況

現地での被災状況の記録は、『河川応急調査支援システム』をインストールした携帯端末を用いて実施した。



図-5 河川応急調査支援システム

隣接する山腹で発生した斜面崩壊により河道閉塞が発生した箇所については、被災位置および被災延長を確認するとともに、UAVで撮影した画像データから得られる点群データ等を用いて、3次元モデルを作成し河道内に堆積した概算土量を算定した。



写真-5 3次元モデル

豪雨災害においては河道閉塞が多数発生していたことを踏まえ、無人航空機 (UAV) を用いた空撮による被災状況の把握を行うとともに、RTK 技術を活用し横断測量を実施した。これにより、河道閉塞箇所の位置情報および地形変化の詳細なデータ取得を行った。



写真-6 豪雨による被災状況 提供：輪島市

(3) 被災メカニズムの検討・整理

地震災では、地震時の慣性力による河川構造物の倒壊や傾倒、ひび割れ、損壊、背後地盤の沈下・陥没が多く確認された。また、河道閉塞についても地震時の慣性力による隣接する山腹での斜面崩壊が主な原因であった。

豪雨災では、河川流量の増加などにより、河床洗掘や侵食による基礎の不安定化、越水による裏込め材の流出、護岸表面の損傷、さらに背面地盤の飽和による滑動など、複合的な要因により被災した。

さらに、地震により山間部の斜面が不安定化していたところに豪雨が加わり、大量の土砂や流木が河川へ流入したことで河道閉塞が発生し、背後に水が滞留して河川氾濫が拡大した。

(4) 復旧工法検討の流れ

河川護岸の復旧工法検討は河道特性を踏まえ、被災原因や被災のメカニズムを把握した上で、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」に基づき、「河川特性整理表」(A表)、「設計流速算定表」(B表)を作成し、この結果と「護岸工法設計流速関係表」(C表)における工法選定結果より検討した。

(5) 関係機関協議 (石川県、国土交通省水管理国土保全局防災課 (以下、防災課とする))

豪雨により広範囲で甚大な被害を受けた河川 (塚田川、南志見川、西二又川、町野川) については、改良復旧事業採択に向けた資料作成や防災課協議に出席した。

(6) 査定資料

被災状況を把握した上で、復旧工法・施工計画等を検討し、災害査定申請のため、簡素化査定資料を作成した。河川災害査定は、災害査定資料が整い次第、順次申請した。

2) 査定資料 事例② (輪島市 小加勢川)

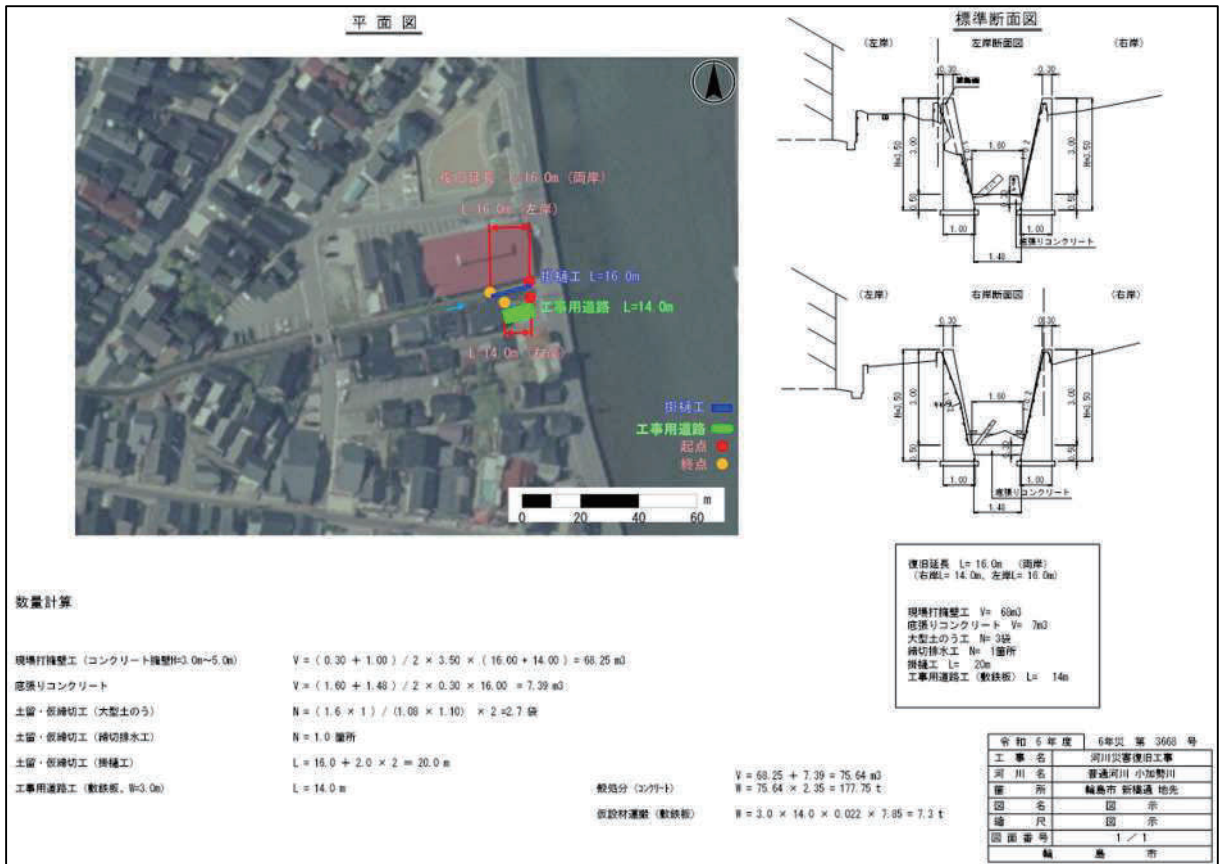


図-9 簡素化査定資料(復旧計画) 提供：輪島市



図-10 簡素化査定資料(被災状況写真) 提供：輪島市

2-6 急傾斜

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 土質委員会※

要旨：令和6年能登半島地震、令和6年9月の奥能登豪雨では、急傾斜地崩壊危険区域に整備された対策施設（急傾斜地崩壊防止施設）についても、多くの被害が発生した。ここでは、その被災状況を概括した上で、実際に行った簡素化査定資料の作成までの流れを事例として紹介する。

1. 急傾斜地崩壊防止施設の被害概要

(1) 災害査定件数及び範囲

急傾斜地崩壊危険区域では、「急傾斜地崩壊防止施設（以下、急傾斜地施設と称す）」として、擁壁や排水施設、その他崩壊を防止するための施設が整備されている。

表-1 に、石川県土木部所轄の令和6年地震災及び豪雨災による急傾斜地施設の災害査定件数を示す。また、図-1 には急傾斜地崩壊危険区域の分布を示す。本図において、災害箇所を赤で示している。

災害査定総数は74件、奥能登地区が68件、中能登地区が5件、県央地区が1件であった。該当する急傾斜地崩壊危険区域では65箇所である。このうち、輪島市では急傾斜地崩壊危険区域の44%、珠洲市では31%が被災しており、被害が広域かつ多所で発生していることがわかる。

表-1 急傾斜地施設の災害査定件数
(石川県土木部提供資料を基に集計)

土木事務所	市町	災害件数	急傾斜地崩壊危険区域		
			被災数	総数	被災率
奥能登	輪島市	42	34	77	44%
	珠洲市	9	9	29	31%
	能登町	15	14	93	15%
	穴水町	2	2	35	6%
中能登	七尾市	2	2	52	4%
	志賀町	3	3	22	14%
県央	内灘町	1	1	1	100%
計		74	65		

※急傾斜地崩壊危険区域総数はR6.1.1時点

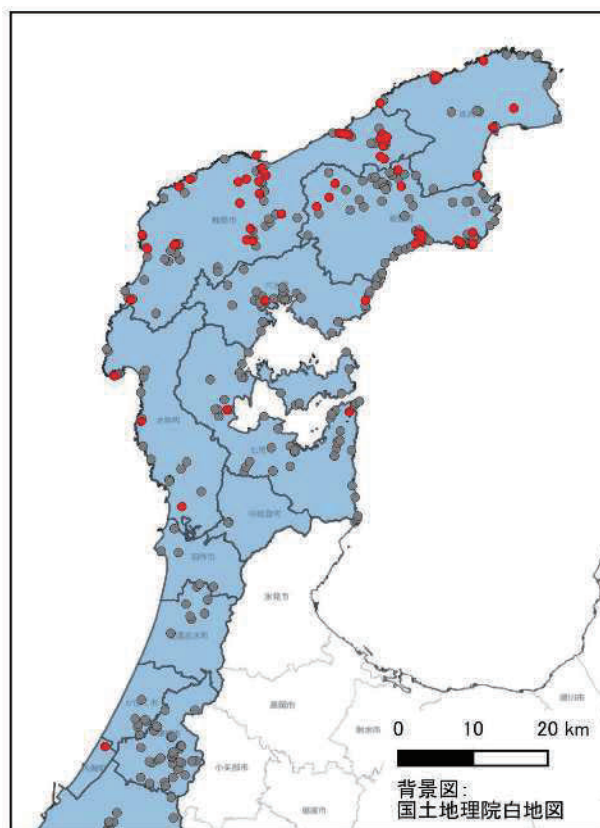


図-1 急傾斜地崩壊危険区域
(赤：災害査定申請箇所を示す)

(2) 被災状況

石川県土木部提供の災害査定時の野帳を基に、急傾斜地の代表的な被災状況を示す。

① 中規模崩壊

急傾斜地斜面が表層崩壊規模を超えて、地すべり的な中規模崩壊が生じ、待ち受け式擁壁もろとも崩壊・変動している事例。

代表事例：大谷東西、大谷後町、大谷1号等

※ アルスコンサルタンツ(株) 蔵腰 晃一、五大開発(株) 藤原 大佑



写真-1 大谷東西(珠洲市大谷町)の被災状況
写真出典：令和6年能登半島地震アーカイブ(提供者：石川県)/CC BY-NC-SA/改変済

②表層崩壊

急傾斜地斜面において表層崩壊が生じた事例。崩壊土砂は待ち受け式擁壁のポケット内に概ね収まるものが多い。今回の被災事例として、多く見られる。

代表事例：市之瀬、姫向の浜、真脇等



写真-2 市之瀬(能登町市之瀬)の被災状況
(石川県提供)

③崩壊防止対策施設の変状

吹付法砕工、グラウンドアンカー工、鉄筋挿入工等による崩壊防止対策施設が変状した事例。斜面変動は比較的小さく(数十cmオーダー)抑えられ、対策施設の損傷でなんとかとどまるものも多い。

代表箇所：大沢1号、名舟2号、劔地、川原2号、小木西町、小木元町、上浜等



写真-3 大谷1号(珠洲市大谷町)の被災状況
(石川県提供)

④落石

急傾斜地斜面より数m規模の巨大な落石・岩塊が落下し、末端の施設が損傷した事例。

代表箇所：上大沢、大沢1号

⑤擁壁の変状

斜面末端に設置された重力式あるいはもたれ式の待受式コンクリート擁壁に変状が生じた事例。擁壁の傾動、鉛直目地の目開き・段差、水平打ち継ぎ目の目開き、ひび割れ等が生じている。

代表箇所：地方、輪島崎、宇加川1号等



写真-4 地方(輪島市町野町粟蔵)の被災状況
(石川県提供)

2. 簡素化査定資料の作成

簡素化査定資料作成までの大まかな流れと内容について、中能登土木総合事務所管内における「宿女急傾斜地」の被災箇所での対応を例に紹介する。

(1) 被災地概要

急傾斜地名：^{やどめ}宿女急傾斜地

施設管理者：石川県 中能登土木総合事務所

崩壊規模：崩壊幅 44m

崩壊斜面高さ 22m

斜面勾配 38°

(被災状況)：

能登半島地震により、急傾斜地施設の上部斜面が崩壊した(写真-5)。崩壊斜面頭部には明瞭な滑落崖があり、崩壊面には風化した砂岩が露頭している(写真-6)。既設対策施設により家屋への直撃は免れたが、斜面中には崩壊土砂が不安定な状態で残存し(写真-7)、また崩壊土砂により既設落石防護柵が変形している(写真-8)。



写真-5 崩壊箇所全景

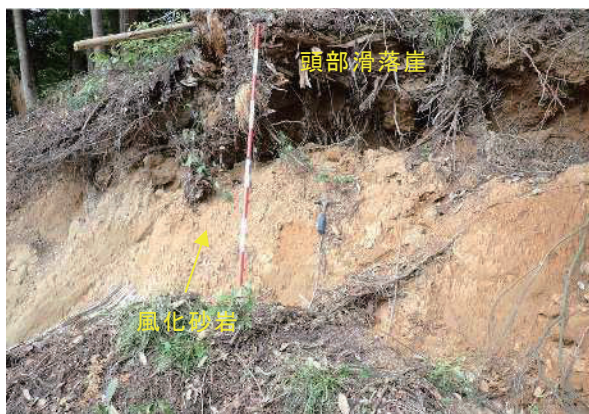


写真-6 崩壊斜面状況



写真-7 残存する崩壊土砂



写真-8 既設落石防護柵の状況

(復旧方針)

現地踏査及び、調査結果から、当該地における復旧方針を以下に示す。

- ・不安定な状態で残存する崩壊土砂の除去
- ・急勾配を呈する崩壊斜面の対策
- ・損傷した既設落石防護柵の復旧

(2) 復旧計画

復旧計画は、残存する崩壊土砂の撤去を目的とした切土、崩壊面に分布する風化した砂岩の安定を確保する鉄筋挿入工及び斜面末端の落石防護柵の復旧を計画した(図-2)。

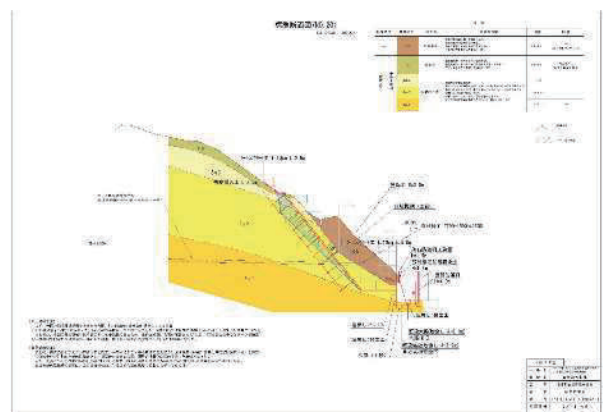


図-2 復旧計画図

(3) 査定資料作成までの流れ

支援要請から簡素化査定資料作成までの流れ及び、概要を以下に示す。

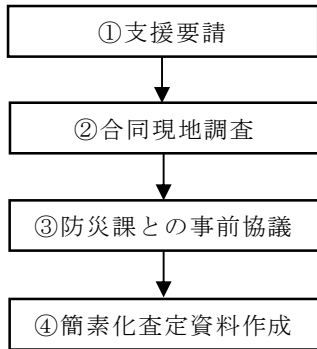


図-3 査定資料作成までのフロー

① 支援要請

災害協定に基づき、中能登土木総合事務所からの支援要請に対して、3 協会に対応会社を決定し、当該箇所の測量、調査、設計作業を行った。

② 合同現地調査

発注者を含めた 4 者で合同現地調査（写真-9）を行い、被災構造物や復旧対象物の確認、測量範囲、ボーリング調査位置を現地で決定することにより、作業の効率化や思い違いによる手戻りを防止した。



写真-9 合同現地調査の状況

③ 防災課との事前協議

査定を効率よく行うために、防災課と事前協議を行った。事前協議においては、被災状況の説明、ボーリング調査結果、被災原因と復旧工法の概要を整理した協議資料を作成した（図-4）。



図-4 事前協議資料(石川県提供資料抜粋)

④ 簡素化査定資料作成

査定資料は、作成時間を短縮するために、平面図については UAV 写真を活用し、断面図は代表断面による標準断面図のみを作成して全体数量を算出した（図-5）。

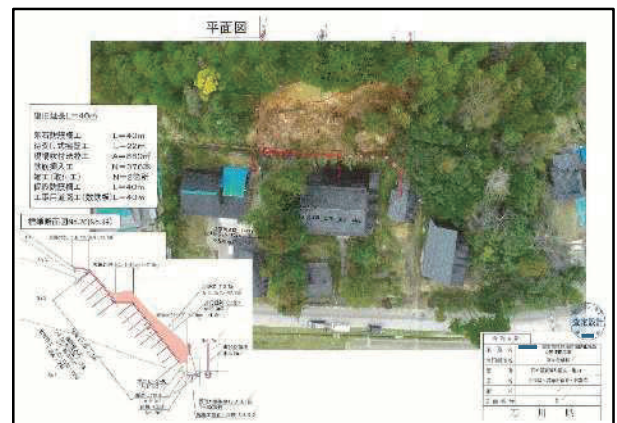


図-5 簡素化査定資料(石川県提供資料抜粋)

(4) おわりに

当該箇所の査定資料作成は、発注者を含めた 4 者による合同現地調査の実施や防災課との事前協議により、効率よく作業ができ、手戻りが少ないスムーズな査定資料作成に繋がった。

2-7 漁港

ナチュラルコンサルタント株式会社 熊野剛史、多賀一彦、南翔

要旨：令和6年能登半島地震では、地震動による強い揺れに加え、広い範囲で津波が発生し、多くの漁港施設・漁港海岸施設が被災した。被災形態としては、外力による破損や変状等に伴う安定性の低下をはじめ、地盤隆起による荷揚作業や漁船への昇降機能への障害など多岐にわたった。また弊社で災害査定資料を作成した二つの町で、それぞれ異なる被災の特徴が見られた。

1. 災害査定の概要

(1) 対象施設

弊社では、志賀町と穴水町が管理する漁港施設・漁港海岸施設について、令和6年能登半島地震による被災状況の調査と災害査定資料の作成を行った。

(2) 災害査定までの流れ

発災から災害査定までのスケジュールを表-1に示す。発災から災害査定の完了までに約1年の期間を要した。

表-1 災害査定までのスケジュール

日時	対応者	内容
1月上旬	-	令和6年能登半島地震 発災
	県	災害速報の提出
1月中旬	町	応援職員による被災状況の確認 概算金額での被害額の算出
1月下旬	県	状況報告書の提出
	国	大規模査定方針適用についての通知
2月中旬	コンサル	現地調査を実施
2月下旬	コンサル	現地調査結果の報告
	町	復旧の要否の判断
3月頃	県・町	大規模査定方針適用についての調整
	コンサル	査定資料の作成
	-	災害査定の開始
12月下旬	-	災害査定の完了

(3) 査定資料の作成

今回の災害では、大規模査定方針が適用され、概要書や設計書に添付する図面等が簡素化された。査定資料としては、工法検討を省略し、台帳断面を用いての原形復旧での申請を行った。この場合、査定後に実施設計を行い、設計変更協議で承認を得てから工事に着手する流れとなる。

査定時には、実施設計の際に必要な測量試験費を予め計上することに留意した。

2. 漁港における被災形態

(1) 地震動による被災

石川県での漁港施設設計においては、これまで地震の最大加速度として200galを想定していた。しかし令和6年能登半島地震では、これを遥かに上回る数値が確認されており、漁港施設に滑動や転倒といった災害が数多く発生した。

護岸や岸壁の本体工に滑動や転倒が生じた場合、その変位が僅かであっても裏込材や裏埋材に緩みが生じる場合がある。これに伴い、エプロン舗装や水叩工下面に空洞が生じ、梁状になった舗装版に亀裂が生じているケースが多く確認された。

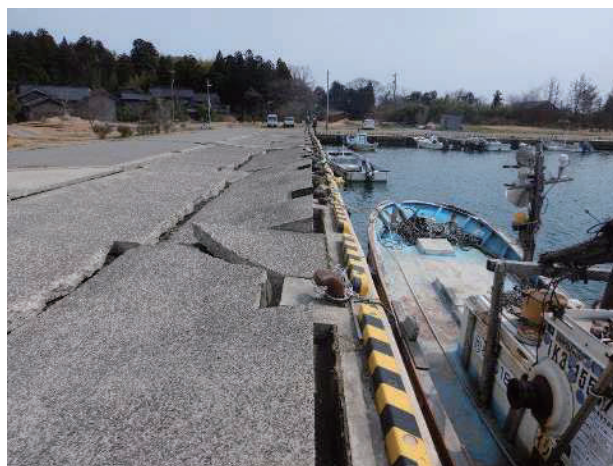


写真-1 本体工の転倒及びエプロン舗装の被災

また、本体工の背後に胸壁工を設けた構造の場合には、胸壁工が沈下しているケースも確認された。

※ ナチュラルコンサルタント 熊野剛史、多賀一彦、南翔



写真-2 胸壁工の沈下

(2) 津波による被災

津波による被災形態としては、写真-3 に示すように衝撃により突堤の堤頭部が消失してしまったケースや、泊地を囲う外郭施設沖側の消波ブロックが泊地内まで流されるケースなどが確認された。



写真-3 津波による突堤先端の消失



写真-4 津波の痕跡

(3) 地盤隆起による被災

志賀町の富来以北では、地殻変動による地盤隆起が確認された。

外郭施設の場合は、地盤隆起により相対的な水深が下がって浮力が低下し、本体工の見かけの自重が増加した。また、波圧が作用する位置も低くなり、安定性は向上する傾向となった。

一方で係留施設については、地盤隆起によって海面から岸壁天端までの比高が大きくなることにより、荷揚や漁船への昇降等の利用面での障害が生じているケースが確認された。

また隆起量が大きい地域では、水域施設で水深が不足するケースも確認された。

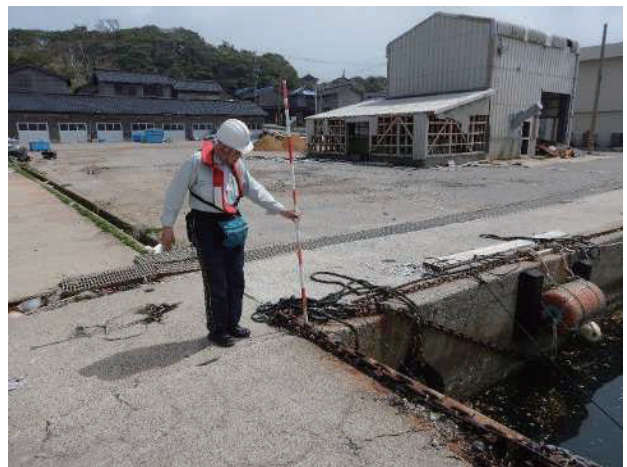


写真-5 隆起による物揚場の機能の低下

(4) 地盤沈下による被災

内浦地区では、地殻変動による地盤沈下が確認された。

元々天端高の低い護岸では、高潮時に護岸天端が海水面より低い状態となるケースが確認された。



写真-6 沈下による天端高の不足

3. 地域毎の被災状況の特徴

弊社で対応した二つの町は、それぞれ外浦地区と内浦地区に属し、地形・地質などに違いがあった。

(1) 地質的な特徴

志賀町では、基岩が浅い深度に分布し、岩着構造の施設が多い。岩着構造の場合は、前面の床掘範囲に間詰コンクリートを施工するケースが多く、基礎構造がより強固なものとなる。

このため志賀町では、本体工の滑動・転倒は軽微なケースが多く、安定性能は確保されていた。しかし本体工の変位量が僅かな場合でも、背後地への影響は大きく、水叩工やエプロンの被災が目立った。

穴水町では、基岩の分布深度にバラツキがあり、一部では埋め立て造成された土地もあることから、矢板式や捨石マウンド(重力式)の基礎構造が多い。

穴水町では、施工年代が古く、強度の低い矢板が用いられていたことや、設計水平震度が現行基準よりも小さかったこともあり、本体工の被災が目立った。

(2) 地形的な特徴

志賀町は、漁港周辺の地形の起伏が激しいのに対し、穴水町は河口や扇状地の比較的なだらかな場所に漁港が位置している。

このことから、志賀町では漁村の標高が高く、漁港海岸施設の被災が直接的に人家などに影響を及ぼすケースが少なかった。一方、穴水町では漁村の標高が低く、地震動による被災と併せて地殻変動による沈下が直接的に人家などに影響を及ぼすケースが多く確認された。

また、湾奥に位置する穴水町の西側では、津波による被害はほとんど確認されなかった。



写真-7 河口に位置する穴水町の漁港



写真-8 山裾に位置する志賀町の漁港

4. おわりに

(1) 大規模査定方針の適用について

大規模査定方針の適用については、初動段階では受発注者ともに経験が乏しく、うまく効率化に結び付かない場面があった。しかし査定が進む中で、制度への理解が進み、当初の目標であった年内の全箇所査定完了を達成することができた。

(2) 施設台帳整備について

災害査定資料の作成にあたっては、維持管理の記録や施設台帳といった既往資料を用いることとなるが、現地で確認された断面が台帳断面と異なるケースがしばしばあった。これは、機能強化による嵩上げや、災害復旧工事などによって断面が変更された際に、台帳の更新が行われていなかったことが原因と考えられる。

今回の災害復旧においても、腹付け工法や法線の前出しなど様々な工法が適用され、原形と異なる断面で復旧する施設も多い。このため、工事完了後に台帳の更新を確実にを行い、適切な施設管理を行っていくことが重要である。

(3) 今後の課題

漁港施設及び漁港海岸施設は、施設の利用者や近隣の住民が減少する傾向にあり、新たな施設が計画される機会がほぼ無い。加えて、豪雨災害や土砂災害などで被災することも少なく、災害復旧事業の対象となることが稀である。

このため、県内では漁港施設設計の技術者の育成が進んでおらず、高齢化も進んでいる。今回のような大規模地震災害に備え、今回の災害で得られた知見を次世代に継承していくことが重要である。

2-8 公園災

アルスコンサルタンツ株式会社
喜多 祐介

要旨：令和6年能登半島地震により、小松運動公園内の各施設に多くの損傷が見られ、これらの復旧工事に際しての災害査定資料をとりまとめた。

1. 業務概要

(1) 調査対象施設

小松市末広町地内の小松運動公園内にある陸上競技場、小松屋内水泳プールおよび駐車場を対象とした。

(2) 実施内容

- ・ 損傷状況の確認
- ・ 改修範囲の設定
- ・ 対策工の検討
- ・ 災害査定資料の作成

2. 被災状況

(1) 陸上競技場

トラック内に多数の陥没箇所や段差が見られた。また、コンクリート造の観覧席には倒壊の恐れのある破損が生じていた。

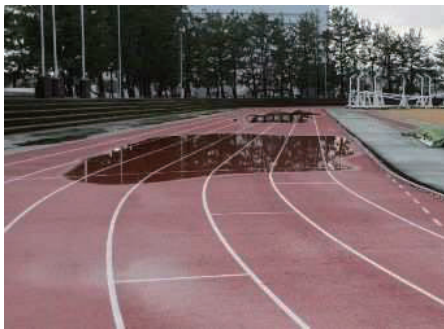


写真-1 陸上競技場トラックの被災状況

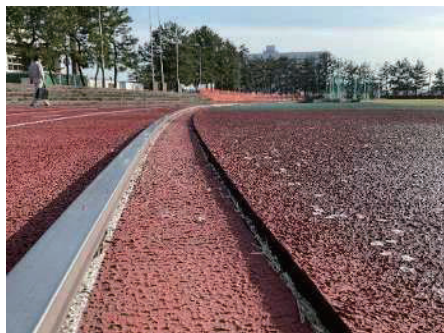


写真-2 陸上競技場トラックの被災状況



写真-3 陸上競技場観覧席の被災状況

(2) プール

プールサイドに最大 7cm 程の段差が生じていた。



写真-4 プール施設の被災状況

(3) 駐車場

駐車場内では液状化現象による噴砂跡やひび割れが見られた。



写真-5 駐車場の被災状況

3. 査定資料の作成

(1) 査定資料

災害査定資料として査定日の3週間前までに被災状況および改修方法の概要を示した資料を作成した。

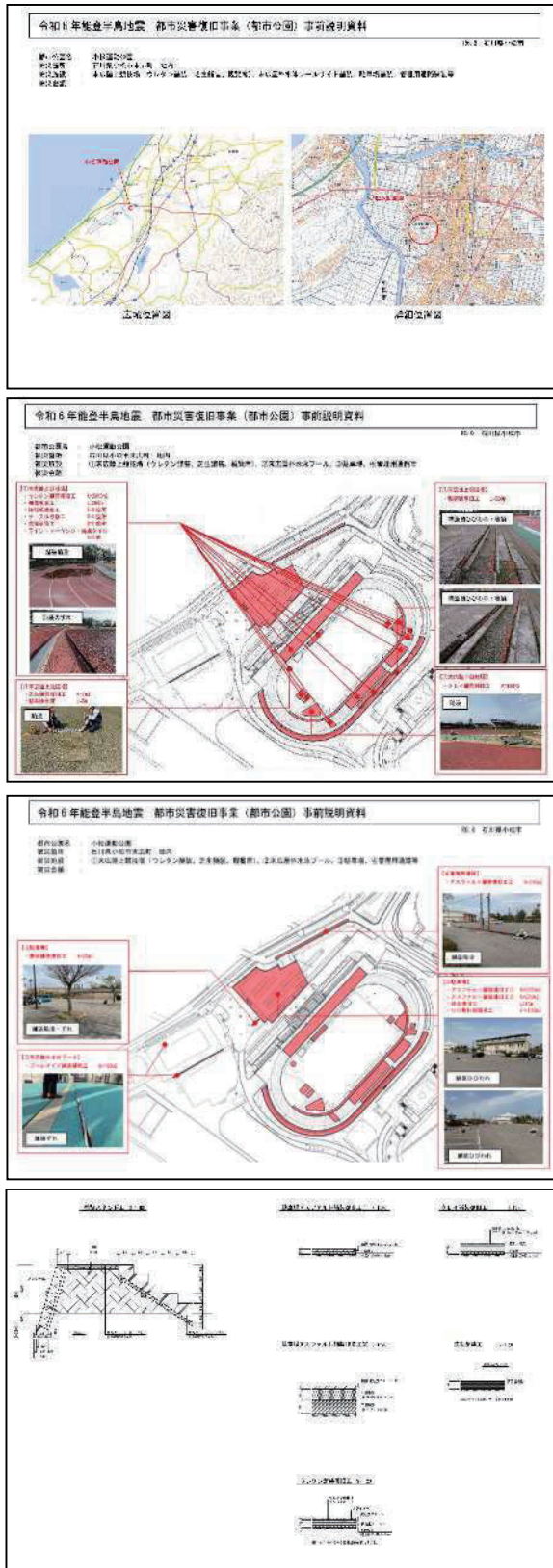


図-1 査定資料

(2) 資料作成上の工夫点

災害査定資料作成に際し、以下の点に留意した。

- 1) 被災規模を把握しやすい平面図の作成
平面図上に被災箇所を着色して明記することで被災規模を把握しやすいよう配慮した。
- 2) 被災状況を把握しやすい写真の選定
どのような被害が生じているかが一目でわかる写真を選定した。
- 3) 簡素化による査定を想定した工法選定
令和6年能登半島地震による災害査定では、簡素化による査定が可能であるため、できるだけ「標準断面」×「延長・面積」で数量を計上できる工法を選定し、査定の省力化を図った。

(3) 資料作成上の問題点・課題

被災から災害査定までにはある程度の期間を要するため、査定時には被災直後の状況から変化している可能性がある(雨で噴砂が流れてしまう等)。そのため、状況が変化するような事象を示す写真には被災直後に撮影したものを使用することが望ましい。

また、対象とする構造物の損傷が今回の地震によって生じたものなのか以前から生じていたものなのかを判断し、証明することが難しい。そのため、日頃からの維持管理の継続と損傷の有無等の監視が重要である。

2-9 農林災

株式会社 国土開発センター 平澤由佳、土谷功

要旨：地震及び豪雨の度重なる災害により、膨大な箇所農地、農道、ため池、頭首工及び水路などの農業水利施設が被災した。二次被害の恐れのあるダムやため池など緊急に対策を要する施設は、農林水産省のMAFF-SATをはじめ、石川県、協力団体等により早急な調査や応急対策が実施された。一方、市町では広範囲にわたり農地や農業水利施設が被災したため、災害査定に向けた被災状況の迅速な把握が課題となった。このような中で実施した災害査定に必要な現況把握調査の一例を紹介する。

1. 被災状況

石川県内の能登半島地震による農業関連施設の被害状況は、以下のとおりであり、特に奥能登地域においては、農地での亀裂・段差・ひび割れ・液状化などが発生した。また、頭首工や水路・ため池の損傷により用水供給が困難な状況となり、営農に多大な被害を及ぼした。

さらに、震災後の豪雨により、農地の冠水や土砂・立木の流入・堆積、水路損傷、法面崩壊が発生し、稲刈り前に収穫できなくなるなど、さらなる深刻な打撃を受けた。

表-1 能登半島地震及び豪雨による農業関連施設被害状況

地震被害		豪雨被害	
農地	農業用施設	農地	農業用施設
3,621件	6,901件	1,631件	1,630件

※農業用施設は農道、水路、ため池などの亀裂や法面崩壊など



写真-1 白米千枚田の亀裂・法面崩壊



写真-2 損傷したため池

出典：石川県知事記者会見資料(令和7年11月14日)

2. 調査の概要

調査前には、対象市町において事前に職員や地元代表者が把握した被災箇所を示したPDFデータや手書き図面が作成されていた。現況把握調査では、農地、水路、農道を対象とし、その資料を基に周辺も含めた被災状況を現地で確認し、被害規模が把握できる概略の被災数を算出することが求められた。

調査開始後も順次、準備ができた集落から資料を複数回受領し追加調査を実施した。

なお、調査結果のアウトプットは、結果整理の作業効率化も考慮し、提示された参考資料に一部改良を加えながらまとめることとした。

3. 農地の調査

農地の調査は、被害状況に応じ該当箇所を調査した。段差及び亀裂の規模、水田貯水が可能な条件として以下の4つに分類し、段差や亀裂の幅、深さを計測したほか、不陸の有無を判断するため標高の計測を行った。

- ①段差や亀裂の規模が大きい
- ②段差や亀裂の規模が中程度
- ③段差や亀裂がほぼなく水田貯水が可能
- ④段差や亀裂がほぼなく水田貯水が不可能

また、田面積は通常測量を行ったのち面積算定を行うことが多いが、緊急性、作業性を考慮し国土地理院地図を利用した図測でよいものとした。現地写真は、全景、近景に加え被災状況が把握できる箇所を撮影した。

調査結果は、入手が容易かつ現地状況が判別しやすいGoogleマップを基図として利用し、集落単位で対象農地、箇所番号、代表箇所の写

真、被災パターンを整理した被災位置図を作成した（図-1 農地の被災位置図）。

数量集計表は、現地で計測した延長や図測した田面積、被災内容などを箇所毎に作成した（図-2 農地の数量集計表）。



図-1 農地の被災位置図

箇所番号	種別	不陸 (水深あり)		不陸 (水深なし)	差 (cm)	段差高 H (m)	亀裂1			亀裂2			法面崩壊		面積 m ²	限
		不陸水深有	不陸水深無				延長L (m)	幅B (m)	深さ (m)	延長L (m)	幅B (m)	深さ (m)	延長L (m)	法面勾配		
1	不陸	○	2.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,325	
2	段差	—	—	—	0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	709	
3	不陸	○	15	5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	2,027		
4	段差 法面	—	—	—	0.40	—	—	—	—	—	—	20.0	1:1.0	1,313		
5	不陸	○	13	0	13	—	—	—	—	—	—	—	—	931		

図-2 農地の数量集計表

4. 水路の調査

水路の調査では、被災した水路の延長計測、用水・排水の判別、水路構造及び規模、水路のズレや閉塞、崩壊などの被災内容を確認した。現地写真は、起点及び終点の全景、標準部の断面状況、被災状況近景に加え、被災状況が把握できる箇所を撮影した。

調査結果は、農地と同様に対象水路、箇所番号、代表写真、被災内容等を整理し被災位置図として作成した（図-3 水路の被災位置図）。

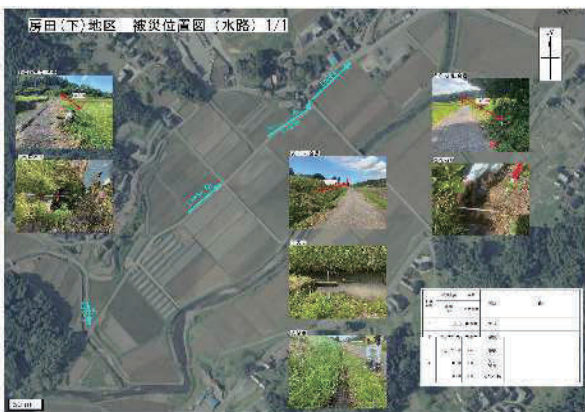


図-3 水路の被災位置図

数量集計表は、現地で計測した延長や水路断面、被災内容を一覧表として整理した（図-4 水路の数量集計表）。

水路番号	被災延長		水路断面	種別	備考
	延長L (m)	水路断面			
1	80.0	BF400	ズレ		
2	2と3で50m	BF400	破損		
3	2と3で50m	BF400	破損		
4	83.0	BF300	ズレ		

図-4 水路の数量集計表

5. 農道の調査

農道の調査は水路と概ね同様であり、現地では被災道路の延長計測、道路幅員、段差や亀裂、陥没の状況及びその長さや深さなどを計測した。調査結果は、概ね水路と同様に整理し、被災位置図及び数量集計表を作成した。

6. 今後の課題

災害発生後は、二次被害の防止、復旧に向けた対応を迅速に行うため、まずは短期間で現状を把握することが求められる。

特に広範囲にわたり面的な調査が必要な場合には、現地調査及び調査結果とりまとめに多大な時間を要する。今回、弊社では作業効率化を図るため、スマートフォンを利用した独自の簡易アプリを開発した。このアプリでは、現地調査における写真撮影、必要な項目の計測結果、被害状況などをアプリ上で入力し、これらの情報をエクセルのマクロ機能を活用し、短時間で一覧表及び写真帳の自動作成を可能とした。今回の調査では、簡易アプリの活用により従来の手法に比べ調査及び作業時間の大幅な短縮が図られた。今後は、このような手法を広く周知し、自治体及びコンサルタント等の受託業者が同様に活用することでさらなる効率化が図られることを期待する。

第3節 災害関連事業

第3節 災害関連事業

3-1 能登群発地震による山腹崩壊状況と斜面安定対策例

株式会社ホクコク地水 藤島 雅也

要旨：当該箇所は令和5年奥能登地震および令和6年能登半島地震で被災した場所であり、当社が調査・設計を実施した箇所である。石川県能登地方では令和2年12月以降地震活動が活発化し、令和5年5月5日には震度6強の令和5年奥能登地震により当該斜面で崩壊が発生した。その年に調査・設計を行い、対策工の施工を進めていたが、翌令和6年1月1日に震度7の能登半島地震が発生し、さらに大規模な斜面崩壊が生じた。これらの経緯を踏まえ、地盤リスクを適切に評価した斜面对策工の重要性を改めて認識するとともに、技術者としての責任の重大さを大きく感じる経験となった。

1. 当該地の地形・地質概要

調査地に分布する地質は飯塚層と呼ばれる珪藻泥岩であり、調査地点では古くはカマドやコンロの材料として採掘されている地域である(図-1)。空中写真判読では、地質構造に起因すると考えられる比較的明瞭なリニアメントが確認されている(写真-1)。

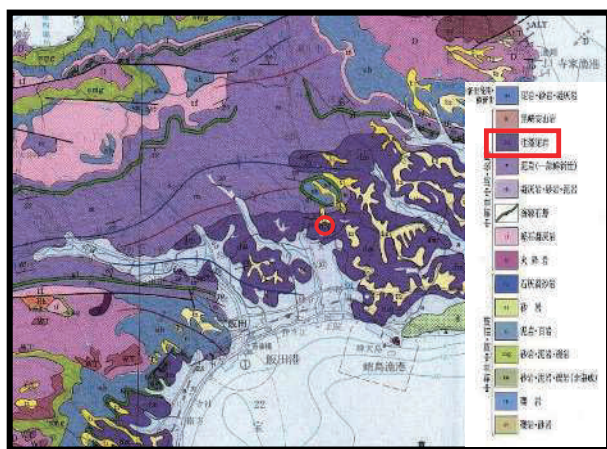


図-1 地質図

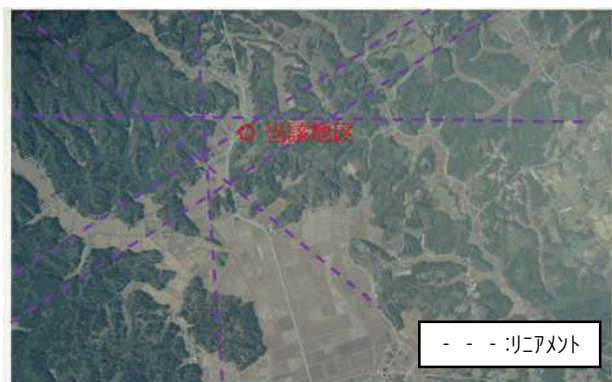


写真-1 リニアメント

2. R5 奥能登地震被災直後の状況

当該地では令和5年5月5日に最大震度6強の令和5年奥能登地震に伴い、幅20m、斜長20m奥行き20m程度の斜面崩壊が発生した(写真-2)。



写真-2. 令和5年奥能登地震後の状況

崩壊土砂は直径0.2m～最大直径0.6mの岩塊状で前面の家屋に一部が到達した。岩塊の表面や滑落崖の崩壊面の多くは、褐色～黄土色を呈し、従来から亀裂が多く存在し、風化が進んでいたと推定された。

3. R5 調査位置

周辺の踏査では、層理面に沿った明瞭な割れ目とそれに直交する複数の縦亀裂が確認され、さらなる岩盤崩壊の可能性が示唆された(写真-3)。調査は岩盤のゆるみ域を把握する目的で崩壊域の背後でボーリング調査とポアホールスキャナーによる割れ目や亀裂の有無および方向性を把握した(図-2)。



写真-3 露頭で確認される亀裂



図-2 R5 調査位置

4. 推定地層断面図

調査結果から、対象斜面には複数の割れ目や亀裂、葉理が確認され、連続する代表的な割れ目A~Cの組合せから崩壊域背後斜面にはくさび状の岩塊が存在することが確認された。

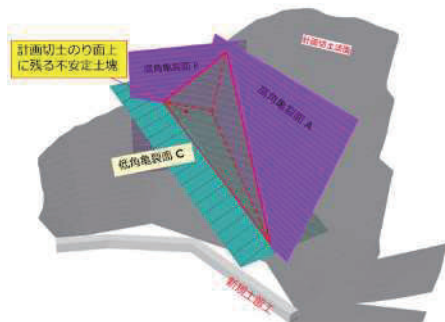


図-3 連続する割れ目とくさび状岩塊

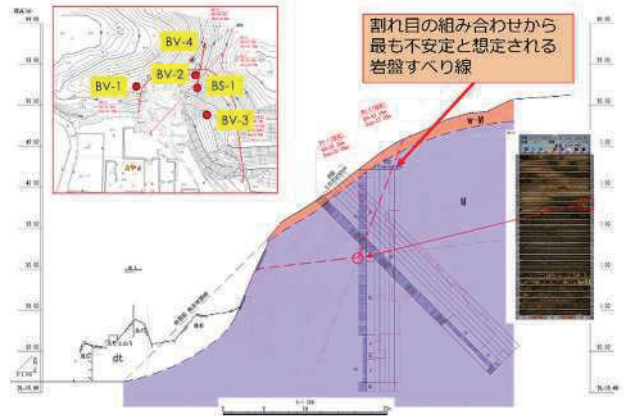


図-4 対象斜面のくさび状岩塊(代表断面)

5. 対策工

対策工としては切土整形後(1:0.8)に斜面に残る不安定なくさび状の岩塊に対して、アンカー工により抑止する計画とした(図-5)。

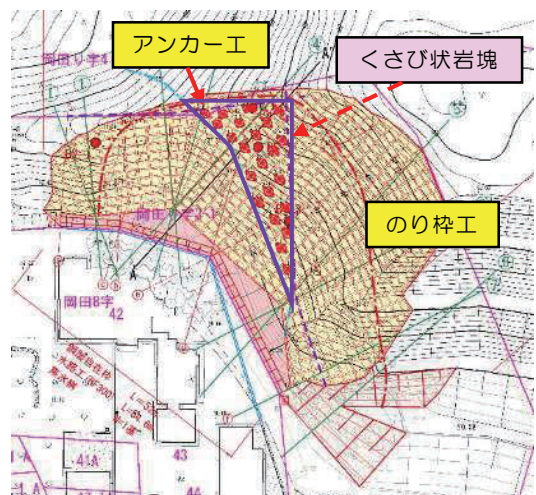
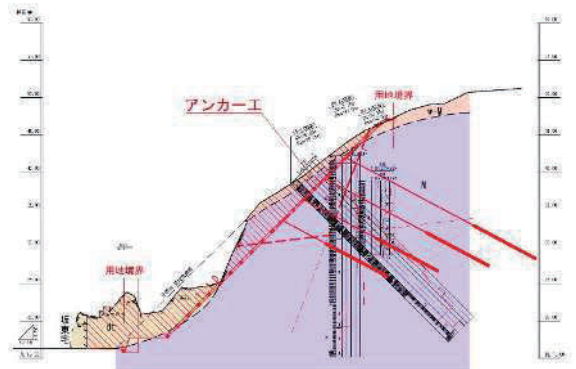


図-5 R5 対策工断面図・平面図

写真-4には、令和5年奥能登地震後の対策工事直前である令和5年11月時点の当該地の状況を示す。対象斜面周囲の伐採は完了し、翌年から本格的に斜面の切土を進める準備をしている段階であった。



写真-4 現地状況【R5 対策工事直前】

6. R6 能登半島地震被災直後の状況

令和6年1月1日に最大震度7の令和6年能登半島地震に伴い、再度大規模な斜面崩壊が発生した。崩壊の規模は幅100m、斜長70m奥行き60m程度の斜面崩壊が発生した(写真-5)。なお、お正月休み期間中で工事が休止していたことや、前年の地震時に斜面前面の家屋に住んでいた住民はすでに金沢に避難していたこともあり、奇跡的に人的被害がゼロであった。



写真-5 令和6年能登半島地震直後

7. R6 調査位置

R6調査はR5調査同様に岩盤のゆるみ域を把握する目的で崩壊域の背後でボーリング調査とポアホールスキャナー調査を実施した(図-5)。

今回の調査結果では、前回調査と比較して明瞭な割れ目は少なく、不安定土塊はすべて落ち切った状況であった(図-6)。

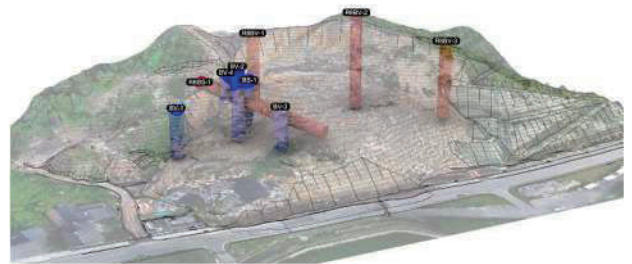
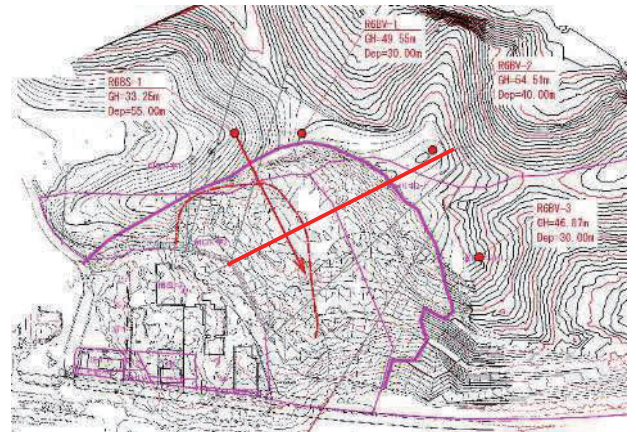


図-5 R6 調査位置

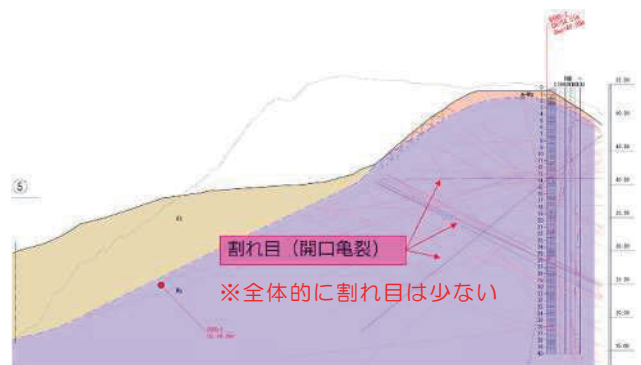


図-6 R6 能登半島地震後の推定地層断面図

8. 対策工

調査結果から、当該地山には不安定土塊が存在しないと評価され、対策工としては崩積土をすべて除去することが可能な切土勾配（1:1.2～1.5）での法面整形工+のり面保護工（植生工）が最適工法と判断された。

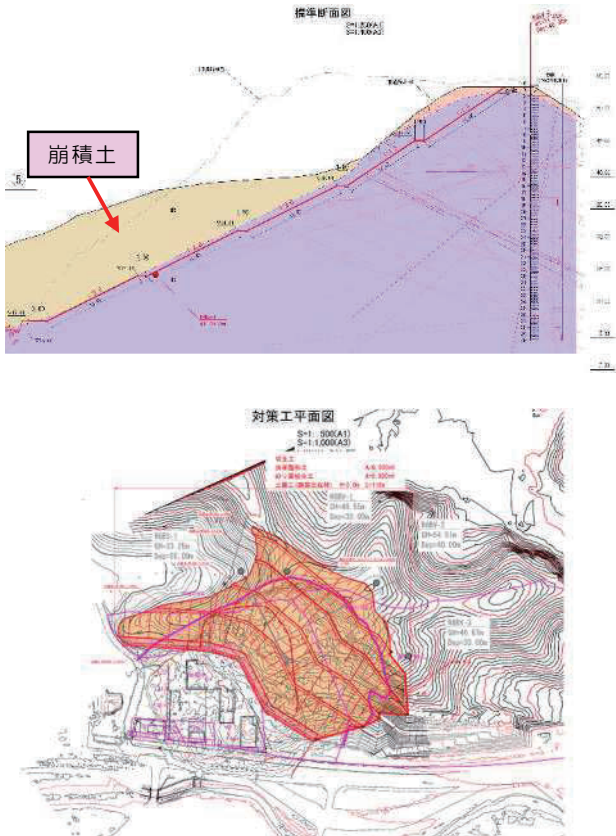


図-7 R6 対策工断面図・平面図

9. R7 工事状況

写真-6 には、令和7年に実施された対策工の工事状況を示す。崩積土は泥岩の岩塊が主体であり、地下水位も低く安定した状態であった。また、滑落崖背後に新たな亀裂が認められなかったことから、斜面前面に工事用道路を設けることが可能であり、施工性および安全性は十分に確保できる状況であった。



写真-6 R6 設計の工事状況

10. 今後の課題

未曾有の大地震に伴い、これまでに例のない山腹崩壊を目の当たりにし、地盤リスクを正しく評価し適切な対策を講じることが、地域住民や施工業者の命を守るうえでいかに重要かを改めて痛感した。幸いにも今回は人的被害がゼロという奇跡的な状況であったが、地震の発生時期がわずかにずれていれば、工事関係者が被害を受けていた可能性は極めて高い。

設計においては施工性や経済性が優先されがちであるものの、地盤リスクに応じた設計をいかに実践できるかこそ、真の地盤技術者として常に自らに問い続けるべき姿勢である。

3-2 珠洲市大谷町地区における災害関連緊急地すべり対策事業

中部地質 株式会社 嶋崎 守

要旨：令和6年能登半島地震によって、能登半島北部沿岸を中心に2,000箇所以上で地すべり・崩壊が発生している。本報告では、珠洲市大谷町で発生した地すべり災害について、被災状況および調査結果に基づく対策工の提案までの概要について報告する。

1. 被災状況の概要

令和6年能登半島地震により、珠洲市大谷川沿いの急斜面部で広範にわたる斜面崩壊が生じた。これにより、崩壊土砂が河道を閉塞し、河川水が浄水場敷地内へ溢水するとともに、浄水場が被災して機能停止に至り、大規模な断水が発生した（写真-1～写真-2）。



写真-1 被災状況



図-1 現地の位置図

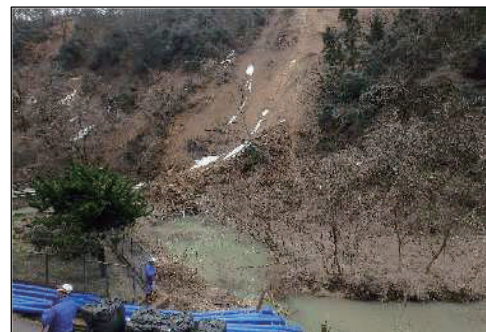


写真-2 河道閉塞状況（浄水場直上流）

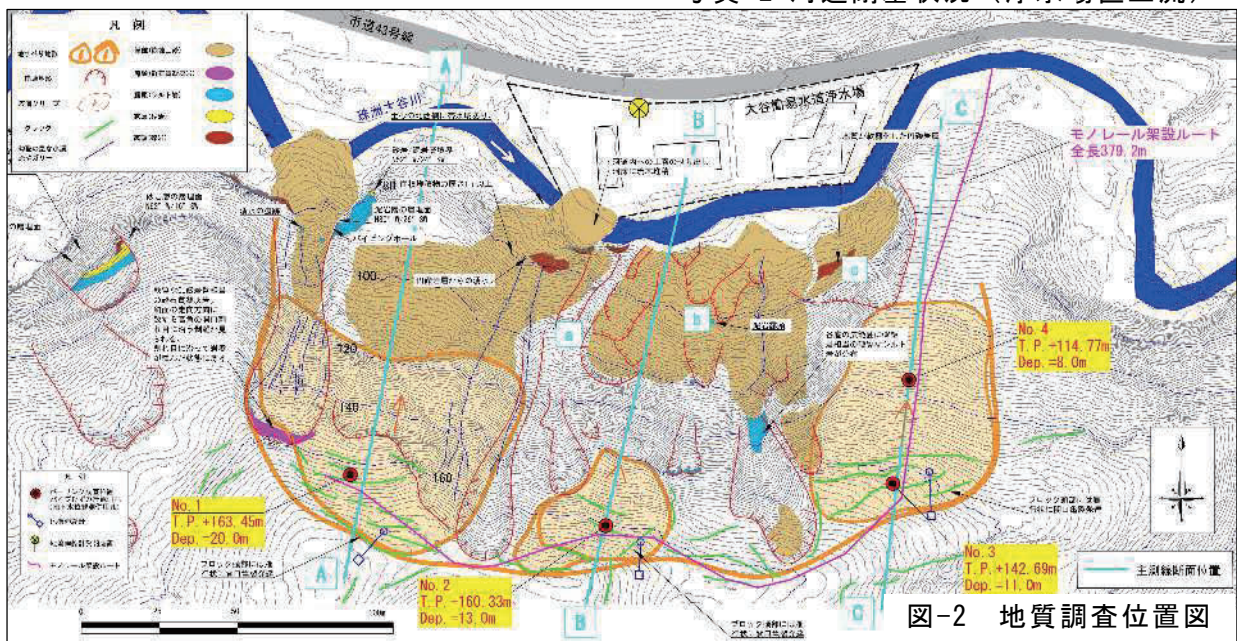


図-2 地質調査位置図

2. 現地状況と地質調査内容

被災斜面は珠洲大谷川右岸に位置し、河床から斜面頭部までの比高が大きく、全体として30~40°前後の急峻な地形を呈している。斜面下部は河道に直接接しており、斜面からの崩壊土砂が河道へ流下しやすい地形条件にある。

斜面頭部では、崩壊を免れた不安定な残留土塊が厚く残存しており、この残留土塊の分布域には明瞭な引張亀裂が発達している。これらは分離ブロックを形成し、下方へ滑落する危険性が高い状態であることから、潜在的な地すべりブロックを形成していると判断される。

地すべりブロックの区分については、深く下刻されたガリーの分布状況、谷型斜面の発達状況、ならびに稜線付近に断続的に発生した開口亀裂の連続性を踏まえ、A、B、Cの3ブロックに区分した。

対策工の検討にあたっては、各ブロックにおいてボーリング調査を実施するとともに、調査孔を利用して、すべり面の特定および変動状況の把握を目的としたパイプひずみ計観測および地下水位観測を実施した。

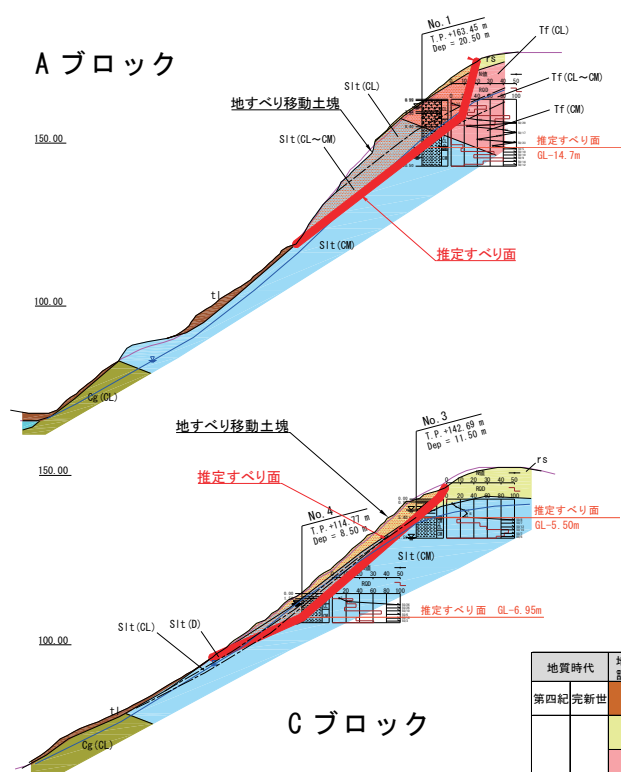


図-3 推定地層断面図

3. 地質調査結果

基盤地質は、下位より東印内層相当の礫岩、法住寺層相当のシルト岩、粟蔵層相当の軽石質凝灰岩から構成される。斜面の大部分はシルト岩によって占められており、Aブロックの斜面頭部付近では軽石質凝灰岩の分布が確認される。

また、尾根頂部付近では風化が進行し、土壌化した風化残積土が形成されている。特にCブロックにおいては、当該風化残積土が比較的厚く分布する。

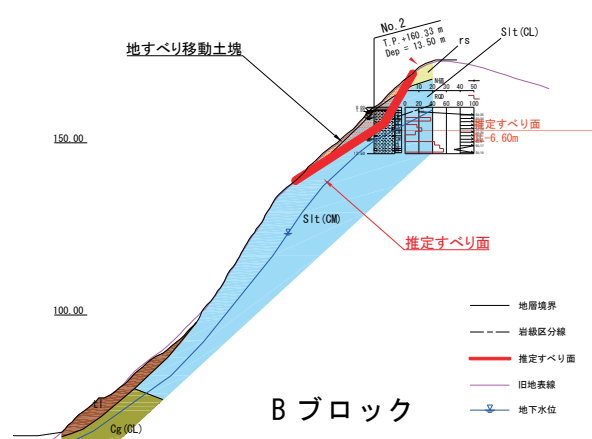
なお、基盤地質中には、地質構造に調和的、またはやや急勾配を呈する薄層状の破碎部が散在して確認された。これらの破碎部は、無構造な角礫状を呈し、粘土化が著しい状態を示しており、地すべりに関連する地質学的特徴の一つと認められる。

すべり面については、これら破碎部の抽出結果および動態観測結果を踏まえて推定した。

表-1 すべり面の評価 (例)

コア観察によるすべり面候補	
地質状況	<p>深度14.40~14.70m間は破碎されモザイク様を呈し、指圧で崩れるほど軟質で硬湿じり粘土状。分離面には光沢や条線が見られる。</p> <p>当該深度を境に上部は割れ目の開口度</p> <p>が大きく、岩盤のゆるみが大い。これより下部はN値≥ 50の岩盤が連続しており、破碎部のゆるみを規制するせん断面となっていることが考えられ、すべり面として推定。</p>
パイプひずみ計観測によるすべり面候補	
動態観測	<p>パイプひずみ計の観測では当該深度直近の深度15.0mで引張極性の変位、その上部12.0~14.0m間で圧縮極性の変位が生じており、12.0~15.0m間に微小な変位が累積。14.4~14.7m間の破碎部がすべり面になっていると考えられ、コア観察と計測によるすべり面候補がほぼ一致。すべり面として認定。</p>

すべり面総合判定：14.70m



地質時代	地質記号	地層名	地層の特徴	
第四紀	完新世	tl	産錐堆積物 崩壊土砂	基盤地質の岩層を主体にする硬湿じり土からなる崩壊土砂。発災前の産錐堆積物を含む。
		rs	風化残積土	土壌化した基盤地質の原位置風化物。風化岩塊を含む硬湿じり粘性土からなる。
第三紀	中新世	Tf	粟蔵層 軽石質 凝灰岩	主に尾根頂部付近に分布し、風化著しく岩質は脆弱。亀裂質で割れ目の開口度が高く、所々に層状の破碎部を伴う。一部、泥岩の薄層が介在。
		Sit	法住寺層 シルト岩	亀裂質で所々に地質構造と調和的な傾きを持つ層状の破碎部を伴う。
		Cg	東印内層 礫岩	$\phi 20\sim 200$ mmの垂円礫主体。最大礫径は $\phi 400\sim 600$ mm。基質は泥質で脆い。現地の露頭観察で確認。

4. 動態観測結果

(1) 地下水位観測

地下水位は降水量の増加に伴いパルス的な上昇を示す。常時の地下水位はすべり面以深またはすべり面付近にあるが、A、Cブロックでは、稜線沿いの開口亀裂から流入した表流水が地下水として還元されやすく、豪雨時にすべり面以浅まで地下水位の上昇が見られる。

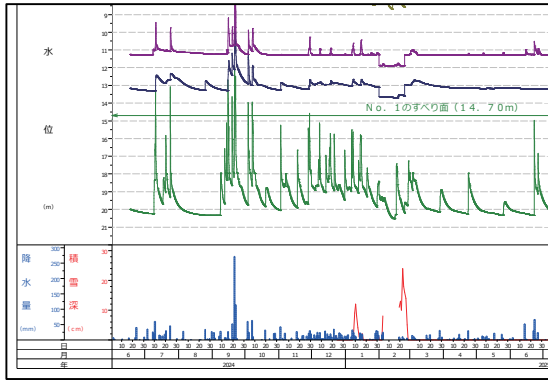


図-4 孔内水位観測結果（抜粋）

(2) パイプひずみ計観測

地山は亀裂の発達したシルト岩からなり、 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 程度の傾斜をもつ葉理に沿って亀裂や分離面が発達する。また、局所的には $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 程度の高角な不連続面も認められる。このような地質条件を反映し、観測期間中の絶対変位量は、深度によって増減する。

A、Cブロックでは、すべり面深度付近で最大ひずみが見られ、変位の拡大期は奥能登豪雨の水位上昇期に一致する。豪雨時における一過性の地下水浸透および局所的な間隙水圧の上昇により、地すべりの変位が助長されやすい。

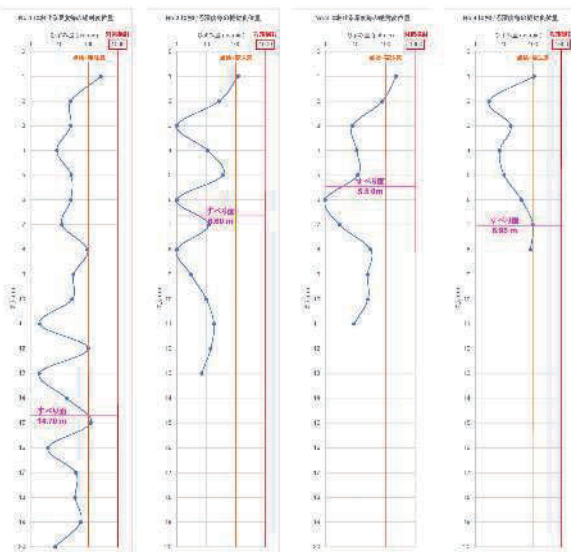


図-5 各観測地点における深度毎の絶対変位量

5. 地すべりの形態と地すべり機構

当該地の地すべりは、急峻な地形条件と、割れ目および破碎部が発達した亀裂質岩盤を背景として、斜面全体が地形的にクリープ性の変形を受けやすい状態にあったところに、地震動が作用したことで発生した崩壊性地すべりである。

すべり面は急勾配を呈しており、特に斜面上部ほど割れ目の開口度が高いことから、地震時における岩盤の分離・緩みが、稜線部を起点として斜面下方へ及んだことを示唆している。

なお、調査地の地層は斜面に対して受盤構造を呈しており、層理面そのものがすべり面として直接機能した可能性は低い。一方で、基盤岩中には低角の破碎部や高角の開口割れ目が発達しており、これらが相互に連結することで岩盤の連続性が低下し、結果として、緩み域が形成されやすい地質条件にあったものと考えられる。

現地踏査およびボーリング調査結果からは、斜面全体にわたり亀裂質な岩盤性状が確認されており、特に斜面上部ほど割れ目の開口度が高く、岩盤の不均質化が顕著である。

また、Aブロックの露頭観察では、ブロック頭部の遷急線付近において、斜面の走向方向に一致する高角の開口割れ目に沿った剥離が確認されている。

これらの現象は、地震時における岩盤の分離・緩みが、稜線部を起点として斜面下方へ及んだことを示すものと考えられる。

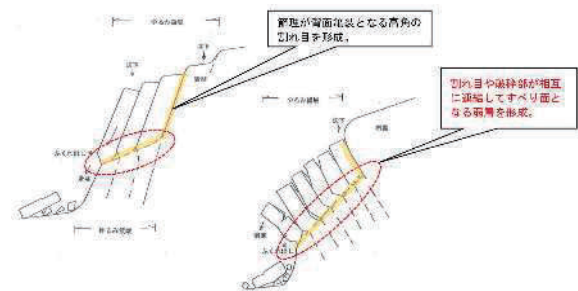


図-6 割れ目に規制された岩盤崩壊

6. 地すべり対策工

当該斜面は勾配が著しく急であるとともに、斜面直下には河道および浄水施設が近接している。このような地形的条件および周辺環境を踏まえると、大規模な排土による地形改変

は、施工性および安全性の両面から制約が大きく、主たる対策としての適用は困難である。このため、クリープ的に進行する斜面変形の抑制を主眼として、地すべりの力学的安定化を図る抑止工を主対策として選定した。

各ブロックにおける対策工の概要を右図に示す。

なお、Aブロックでは、頭部に形成された亀裂から流入した表流水が地下水として還元されやすく、ブロック内における地下水位の上昇が認められる。このため、地すべり活動の誘因となる豪雨時の地下水位上昇を抑制することを目的として、主対策であるグラウンドアンカー工に加え、補助工法として横ボーリング工を併用した。

一方、Cブロックは、他ブロックと比較して地形勾配が相対的に緩く、尾根頂部のブロック頭部には明瞭な開口亀裂が認められるものの、斜面全体としては概ね原形を保っている。変位は極めて緩慢であり、現時点において直ちに大規模な崩壊へ移行する兆候は認められない。当該ブロックについては、地下水位の形態から判断して、地下水排除工のみで目標安全率の確保が可能である。このため、横ボーリング工を主工法として適用し、地下水位観測および動態観測結果に基づき対策効果の評価を行う。なお、十分な対策効果が得

られない場合には、横ボーリング工の増工等の追加対策を検討する方針とした。

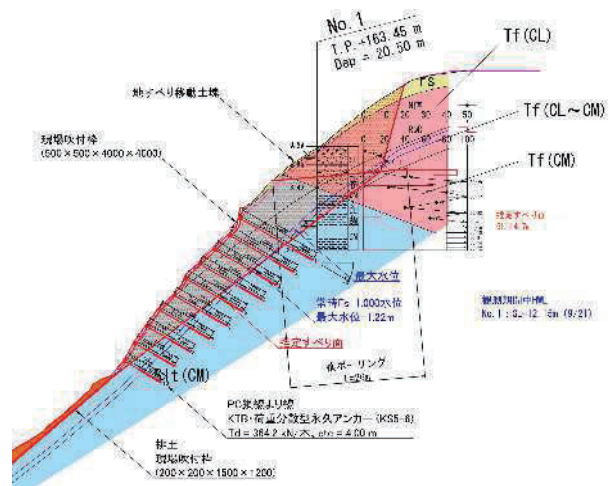


図-7 Aブロック アンカー工+地下水排除工

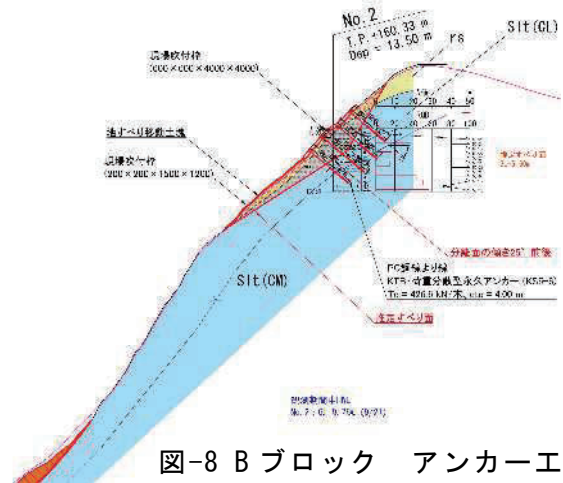


図-8 Bブロック アンカー工

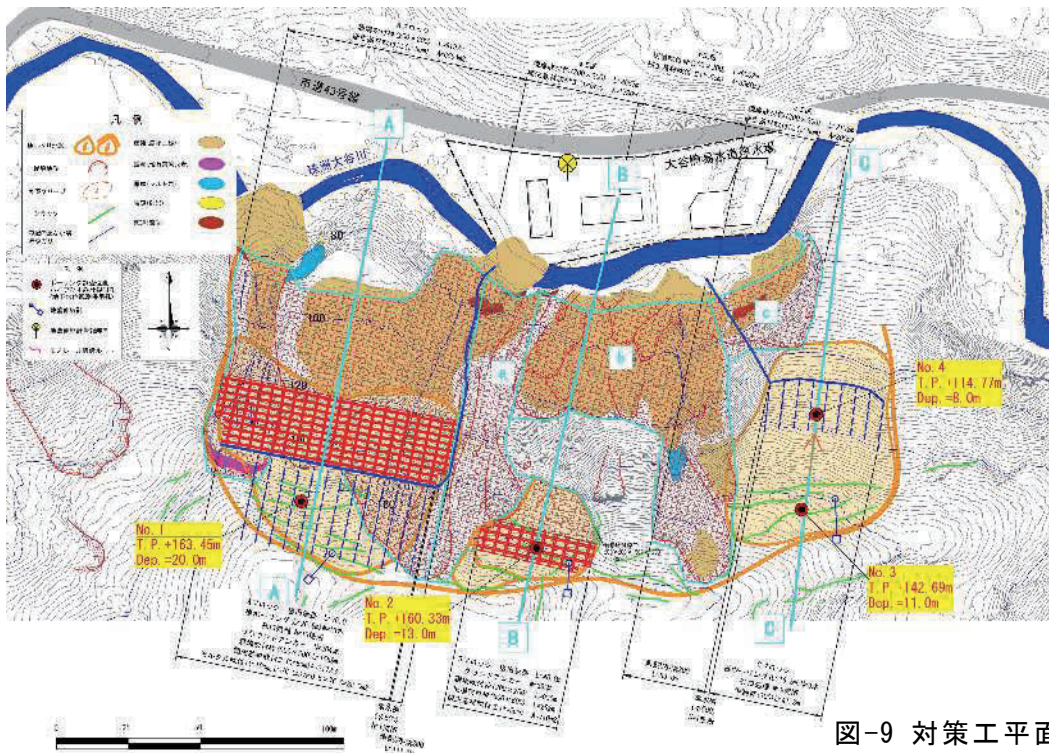


図-9 対策工平面図

3-3 調査・設計事例(災害関連緊急地すべり対策事業「長沢3号」)

株式会社エオネックス 真木 祐典

要旨:「令和6年能登半島地震」発生災害の「長沢3号」地すべりについて、各種調査ならびに設計を実施し、地すべり防止対策を検討した。本報告時点で完了済の詳細設計までについて詳述するとともに、進行中の工事について今後の課題を整理した。

1. 事業概要

「令和6年能登半島地震」により、図-1,2に示す輪島市三井町興徳寺地内にて地すべり災害が発生した。

当該地すべりの活動は地震直後とされ、人家1件を巻き込んだ後、緊急輸送道に指定される主要地方道「七尾輪島線」を横断閉塞した。

今後の地震および降雨に伴う活動、加えて、さらに下流への増破が発生した場合、二級河川「河原田川」の河道閉塞に伴う湛水被害も懸念され、甚大な被害が想定されることから、災害関連緊急地すべり対策事業を申請し、地すべり防止対策の検討を開始した。



図-1 「長沢3号」地すべり案内図1
(「気象庁 HP」を加筆)



図-2 「長沢3号」地すべり案内図2
(「石川県 HP SABO アイ」を加筆)

2. 地すべり概要

対策対象である「Aブロック」の平面図(航空レーザ測量陰影図)を図-3に示す。



図-3 平面図(Aブロック)

「Aブロック」の特徴は下記のとおりであり、その現地状況を図-4に一覧する。

- ・「Aブロック」は、馬蹄形状をなす地すべりブロック(幅≒90m×長さ≒100m)であり、地すべり変状および活動状況より「A-1ブロック」、「A-2ブロック」の小ブロックに大別される。
- ・これらの小ブロックは、末端ほど活動度が高く、「A-1ブロック」の変位拡大に追従する形で、「A-2ブロック」が活動する「後退性地すべり」の特徴を示す。
- ・これらの小ブロックは、地すべり頭部に「陥没帯」が認められないことから、地下形状は「円弧すべり」と判断される。



図-4 現地状況(Aブロック)

3. 地すべり調査・観測結果

地すべり調査結果の一例として、調査ボーリング B-2 のコア状況を図-5 に、動態観測(孔内傾斜計)および水位観測結果を図-6 に、これらの結果を基に作成した A ブロックの推定地質断面図を図-7 に示す。

各種調査結果より判明した「A ブロック」の地下地質状況は下記のとおりである。

- ・「A-1 ブロック」は設計 N 値 2 の粘性土からなる「風化残積土(rs)」を主な構成地質とする「粘質土型すべり」と判断される(渡, 1975, 1986 より)。
- ・「A-2 ブロック」は設計 N 値 10 の土砂状岩盤からなる「強風化砂岩泥岩互層(A1t-W2)」を主な構成地質とする「崩積土型すべり(渡, 1975, 1986 より)」と判断される。
- ・動態観測結果より「準確定～確定変動」の変位が確認され、現地状況に調和して末端部ほど変位量が大きい。
- ・地下水位は深度 10m 付近にあるが、変動量は「令和 6 年奥能登豪雨(石川県雨量観測所「三井」: 308.5mm/4day)」であっても 1m 程度と小さい。

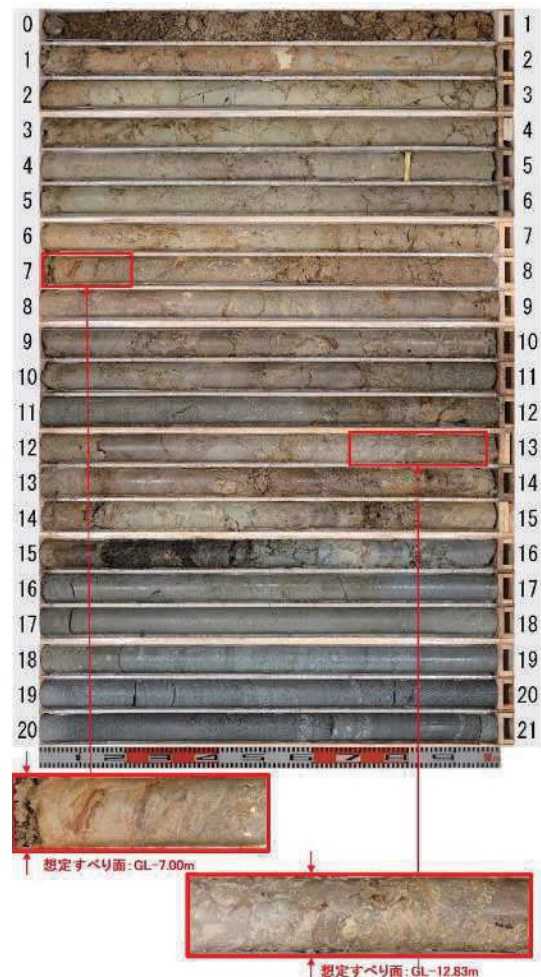
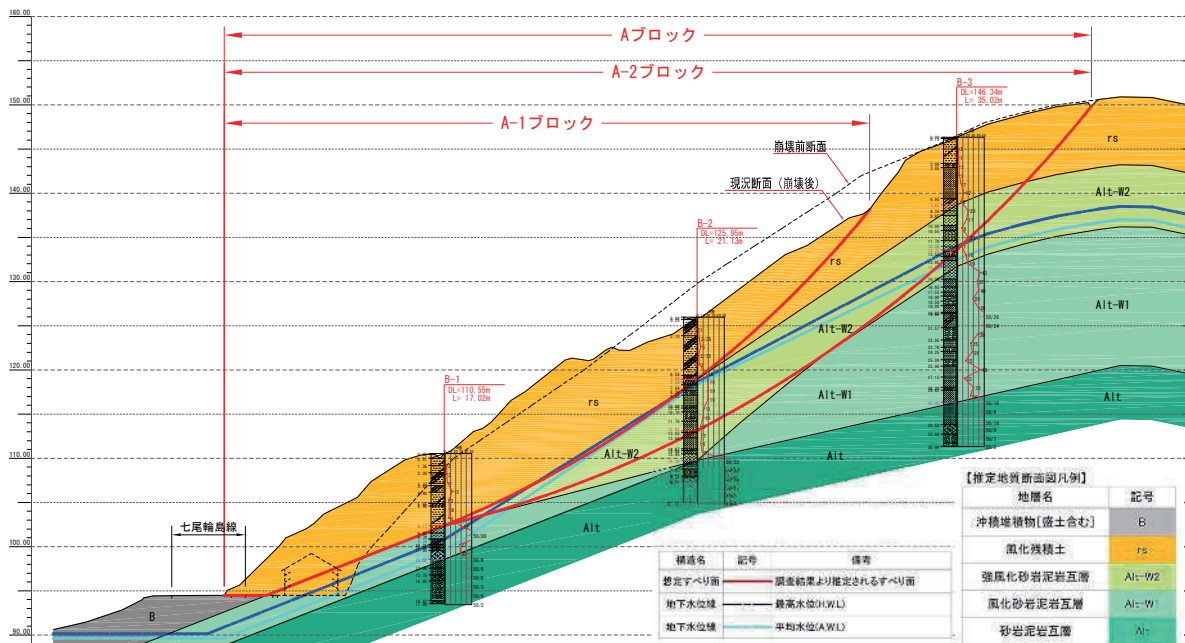
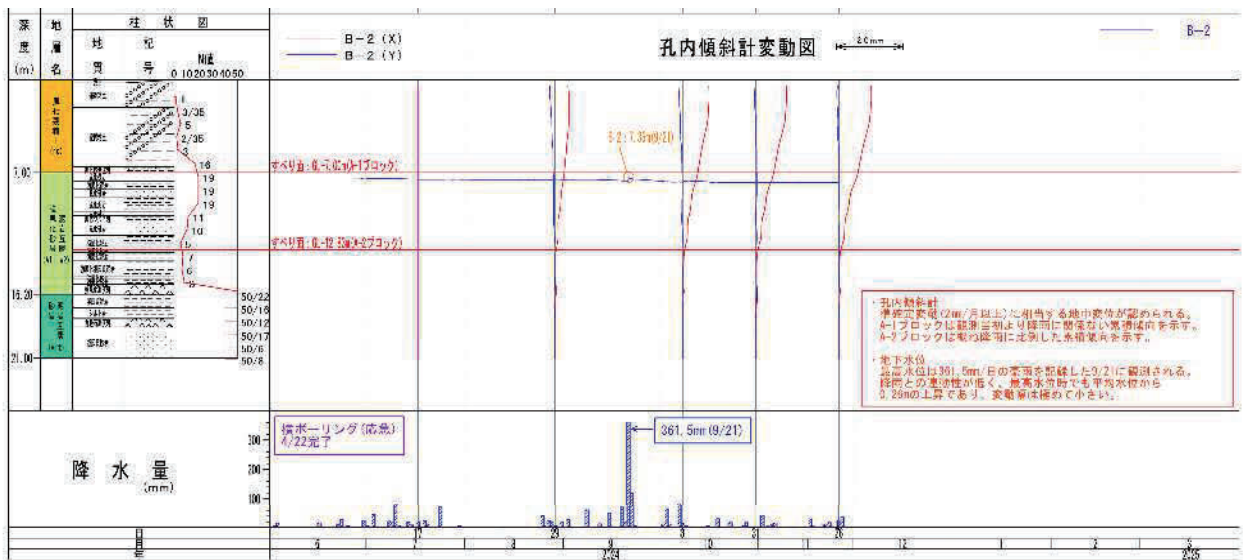


図-5 ボーリングコア状況(B-2)



4. 地すべり発生機構

地すべり発生機構として、「Aブロック」の素因・誘因は下記のとおり整理される。

【素因】

「申(1989)」によれば、風化の影響は一般的に深度 3m 程度とされ、この範囲にかけての地山の脆弱化は執筆者の経験的にも良くあることと認識している。

しかし、当該地すべりは被災履歴のない「初生すべり」であるにも関わらず、風化の影響が地下深部に至っており、この『極めて悪い地山状況』が本災害の素因と判断される。

なお、詳細は省略するが、本事業では地すべ

り地外(両側部より約 10m 離れた位置)でも調査ボーリングを実施している。これら地外のボーリングでは、概ね深度 3m 以深より岩盤層が確認されており、地すべり地内の構成地質のみ脆弱化が著しいことが判明している。

【誘因】

発災が地震直後とされることから、『地震動による外力作用』が誘因と判断される。

なお、前述のとおり、地下水位の変動は比較的小さいことから、降雨や融雪の影響は相対的に弱く、実際に「令和 6 年奥能登豪雨」での顕著な変位の累積は認められない。

5. 地すべり対策工検討

(1) 地すべり安定解析

地すべり安定解析の初期安全率および計画安全率は表-1のとおり設定した。

表-1 初期安全率・計画安全率の設定

(地すべり対策工における現状安全率の設定例) ・降雨に関係なく滑動が活発化し、継続的な運動を示す場合の安全率 :Fs=0.95...A-17' B7k ・降雨に比例して継続的な運動を示す場合の安全率 :Fs=0.98...A-27' B7k ・運動を示さない場合の安全率 (応急対策済) :Fs=1.00 (Fs=1.05)	
(地すべり対策工における計画安全率の設定例) ・重要な道路 (国道、緊急輸送道路)、一級河川、人家等に直接重大な影響を与える区域等 :P.Fs=1.20...A-1.27' B7k ・一般的な国道、主要地方道、一級県道、1・2級市町村道、二級河川準用河川、人家等に間接的な影響を与える区域等 :P.Fs=1.15 ・市町村道、準用及び普通河川等の災害復旧 :P.Fs=1.12 ・耕地の災害復旧 :P.Fs=1.10 ※ ・応急工事 :P.Fs=1.05	
(※ 公共土木施設の災害申請工法のポイント：財全日本建設技術協会 HI1 P152) (石川県土木部砂防課「地すべり調査設計要領(案)」P3-2より引用)	

(2) 地すべり対策工基本方針

地すべり対策工の分類は図-8のとおりであり、基本的な考え方として長期的な安定確保の立場から抑制工を中心に対策を講じることが望ましく、地すべりの状況や対策の緊急度・地形・土質条件のいかんによっては抑止工が必要となる。

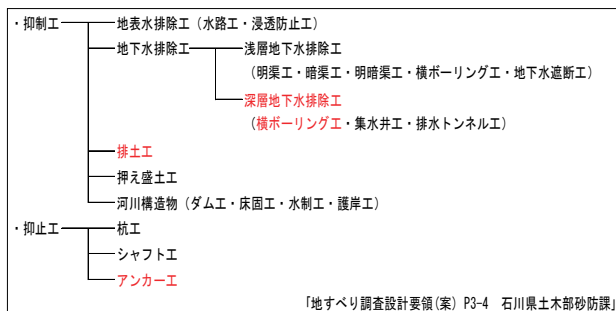


図-8 地すべり対策工の分類

(3) Aブロック地すべり対策工検討

「Aブロック」の地すべり対策工検討方針および検討結果は下記のとおりである。

【共通事項】

地すべり活動により被災した主要地方道「七尾輪島線」および宅地復旧のため、「末端土塊の一部除去」を前提とする。

【比較案基本方針】

抑制工として採用可能な「排土工」および「横ボーリング工」による対策を基本とし、不足する抑止力に対して抑止工の「アンカー工」を併用する。

【比較検討結果】

比較案の概要を表-2に、その安全率フローを表-3に一覧する。

比較検討結果として、いずれの比較案も直高55mを超える長大法面が造成されるが、前述のとおり、当該地すべりの素因は『極めて悪い地山状況』であり、特に「A-1ブロック」の主な構成地質となる「風化残積土(rs)」は、あらゆる土木構造物に有害な「N値4以下の粘性土」であることから、本層を長大法面の分布地質として残すことは極力避けるべきである。

よって、採用案は、「風化残積土(rs)」をほぼ除去可能であり、経済的にも最も優れる「第2案」とした。採用案である「第2案」の詳細設計結果として対策工断面図を図-9に示す。

表-2 地すべり対策工比較表(Aブロック)

案名	第1案	第2案	第3案
抑制工	排土工(1:1.2 小段幅1.50~3.00m)+横ボーリング工	排土工(1:1.2 小段幅3.00m)+横ボーリング工	排土工(1:1.5 小段幅1.50~3.00m)+横ボーリング工
抑止工	アンカー工(軽量受圧板)	アンカー工(吹付法特工受圧板)	—
概要	・法面構造：安定切削1:1.2 直高7m毎に小段設置、小段幅1.5m(3段毎に3.0m) ・地盤標準法面構造を参考に「排土工」による排土層を小段に積み、不足する抑止力に対して「横ボーリング工」を併用することで計画安全率を達成させる。	・法面構造：安定切削1:1.2 直高7m毎に小段設置、小段幅3.0m ・第1案法面構造について安全率を算出。排土工による排土層を相対的に増加させることで、本工法による安全率向上をさらに見込むと共に、併用工法の費用抑止力を大きく削減させる。 ・不足する抑止力に対して「横ボーリング工」を併用することで計画安全率を達成させる。	・法面構造：安定切削1:1.5 直高7m毎に小段設置、小段幅1.5m(3段毎に3.0m) ・「排土工」による排土層を積み入れることで、「横ボーリング工」のみでの併用とし、抑制工のみで計画安全率を達成させる。
断面図			
設計条件	アンカー種類 F-50/A型 埋設PC管径より標準 W=30cm 耐力係数 軽量型埋設アンカー(ハネAP-5-30) 2.28x2.28x0.310m 必要抑止力 134.3kN/m 埋設時 2.50 t/m アンカー間 140~280 mm 必要埋設 2.50 t/m 新設深 100 mm アンカー埋設角 30.0 度 施工単位 14 機 アンカー埋設角 4.0 度 総計アンカー量 257.6 t/m	アンカー種類 F-40/A型 埋設PC管径より標準 W=300mm 耐力係数 軽量型埋設アンカー 40x40x300x3000 必要抑止力 40.4 kN/m 埋設時 3.00 t/m アンカー間 110~210 mm 必要埋設 3.00 t/m 新設深 100 mm アンカー埋設角 45.0 度 施工単位 8 機 アンカー埋設角 4.0 度 総計アンカー量 200.2 t/m	アンカー種類 F-50/A型 埋設PC管径より標準 W=30cm 耐力係数 埋設型埋設アンカー(ハネAP-5-30) 2.28x2.28x0.310m 必要抑止力 134.3kN/m 埋設時 2.50 t/m アンカー間 140~280 mm 必要埋設 2.50 t/m 新設深 100 mm アンカー埋設角 30.0 度 施工単位 14 機 アンカー埋設角 4.0 度 総計アンカー量 257.6 t/m



第6章 各協会における今後の技術的課題

第1節 石川県測量設計業協会における今後の技術的課題

一般社団法人 石川県測量設計業協会 監事 原 一貴

要旨：震災対応に際し、対応力（情報一元化や体制整備）、測量技術者不足（被災者となった場合や人材不足）、技術的課題、既存データの利活用、技術力向上及び積算基準の統一化等の課題が浮き彫りとなった。今後の業務や頻発する災害対応にスムーズかつ最適で最新の技術力で対応できる体制（人材、技術、機器等）を構築していくことが重要である。

1. 大災害時の対応に対する課題

従来の災害対応は、各地区に所属する協会員が対応してきた。令和4年の南加賀豪雨や令和5年の津幡・かほく豪雨では、それぞれ約500箇所の被災があり、地区を超えて全協会員に要請し対応することができた。しかしながら、今回の震災はこれまで対応してきた経験では考えられない規模、箇所数で、当協会でも初動から混乱が生じた。

緊急連絡体制が地区ごとに整備されており、当初も従来通り対応していたが、担当地区の協会員が被災者であったことや未曾有の災害規模となったことから、発災から1週間程度で緊急対策委員長が統括・管理を行うようにしたことで、情報の把握や速やかな対応を行うことができた。

今後は、必ずしも地区単位で対応するのではなく、協会として統括管理できるよう柔軟な体制を整えておくことが必要である。

2. 測量技術者不足に関する課題

(1) 被災者としての対応

奥能登から中能登まで広い範囲で震度6以上の揺れであったことから、地区協会員の社屋・自宅の被害や技術者自身が被災者となりながらの対応であった。このことから、応援要請初期に地元技術者が対応できない事例が多く発生し、早期の対応を要請されたのと里山海道では、羽咋地区・県央地区の協会員で対応した。初動調査で地元精通する技術者が不足したことは、今後避けなければならない課題である。

(2) 測量技術者の人材不足

担い手不足の問題は協会でも様々な対応を行ってきていたが、これだけの災害を前にして、人材不足が改めて浮き彫りとなった。県や市町において災害箇所の全容把握に相当の時間を要することとなったが、これは我々協会員の人材不足も大いに影響したと考える。また、査定に向けた測量に際しても、膨大な箇所の測量を実施しなければならず、測量技術者が圧倒的に不足していることは明らかであった。中能登以北においては、人口流出の影響を受けて採用に苦勞していることが顕著に影響した。

技術者不足は、各協会員の採用活動のほかに協会として業界PRも重要である。また、大規模災害時には同業他社・県外企業との連携も含めて解決策を見出していくことも必要である。

3. 災害時の測量における技術的課題

(1) 最新技術の導入・活用

近年、測量技術の進歩が著しく、UAVによる三次元点群測量（写真測量・レーザ測量）、地上レーザ測量、手持ちスキャナによる測量など、特にLidarSLAM技術を用いた測量が従来の手法より効率的かつ短時間で広範囲を計測できるようになっている。令和5年に実施した協会員への調査によれば、UAV搭載型レーザ測量機器は8社で導入しているだけであった。新技術を活用した業務委託が少ないことや機器が高価なことが課題であったことはあるが、最新技術への対応が遅れていたことは事実である。震災発生後、これらの最新技術を活用した測量が大いに効果を発揮し、三次元点群測量に対応

している協会員は技術力を発揮できた。このような状況から協会員の機器導入が進み、令和7年には15社が20台のUAV搭載型レーザ測量機器を保有するまでに至り、災害現場のみならず、通常の業務委託においても活用が進んでいる。一方、機器導入だけでなく、利用する技術者の技術力向上は課題として残る。また、機器の進歩は著しく最新技術に関する知識や技術力など日ごろから知識の研鑽・努力することが重要である。

表-1 協会員の最新機器保有状況

	UAV	UAV レーザ*	UAV 操縦者	TLS	NMB MMS	GNSS
震災前 (令和5年)	24社 93台	8社 8台	24社 158人	13社 21台	2社 2台	24社 97台
震災後 (令和7年)	26社 123台	15社 20台	26社 235人	16社 22台	2社 2台	27社 123台

※全協会員中、アンケート調査で回答のあった会社のみ



写真-1 UAV レーザ計測状況

(2) 既存データの利活用

平成19年能登半島地震の活動記録誌においても既存データの活用は課題と挙げられているが、現状も解決していない課題であった。

電子納品が導入されて20年以上が経過するが、成果の利活用は進んでいなかった。発注者のデータ管理に課題があることも確かであるが、今回のような大災害時に混乱している中で機転を利かすことができるのは我々技術者であると考え。地元精通した測量技術者であれば、過去の業務についても把握していることが多く、発注者の許可を得て情報収集が容易にできたと考え。しかしながら、我々が発注者に事前にそういう提案を行ってこなかったことも課題である。データ管理の重要性を受発注者間で共有し、整備を進めるべきであったと考え。

また、データの利活用については、国・県・市町とそれぞれで災害業務を実施しており、横の連携が十分でないことも課題である。誰がどこをどのような測量をしているのかを理解しながら行うことで、測量成果の利活用が図られ、災害査定時の測量や資料作成が効率的に実施できたと考える。

(3) 技術力向上

震災対応を経験して、従来の測量技術と最新の測量技術に一長一短があることが改めて分かった。従来のトータルステーションやレベルを利用した測量が適している場合もあれば、大規模崩壊や危険を伴う箇所などではUAVを活用した測量が適している場合もある。また、設計に必要なデータを考慮すれば、点群だけではなく道路縁端部や構造物のエッジ等、直接計測することが重要な場合もある。

技術力向上には次の点が挙げられる。

- ・多様な測量技術を習得・理解する。
- ・災害箇所全体を把握し、設計・施工に必要なデータを的確に提供できる測量手法を提案し実施する。
- ・多数の災害箇所を短い期間で実施するための工程管理能力。

個人の研鑽・努力は欠かせないが、協会員全体が向上していくために、協会として災害研修、最新技術研修、資格取得講習等の開催や、情報提供を行っていくことが重要である。

(4) 災害時における積算基準の統一化

災害時の測量作業には、積算基準に合致しない作業項目がある。例えば、10m間隔より短い間隔の横断測量や既存台帳等を活用した場合の小規模な現地測量、歩掛がない最新技術を用いた測量等が挙げられる。また、1箇所当たりの延長が非常に短い場合の路線測量では歩掛通りでは到底見合わない作業量となることもある。

これらの課題を解決するためには、災害に特化した積算基準を策定し、作業に見合った適正な歩掛・価格を考えていくことが重要である。

謝辞:ご協力いただいたすべての方々に感謝申し上げます。

第2節 石川県地質調査業協会における今後の技術的課題

一般社団法人 石川県地質調査業協会 技術・安全委員長 玉村 清文
技術・安全委員 宮永 幸男

要旨：令和6年能登半島地震は、平成19年地震と同様の被害形態を示したが規模は甚大であった。過去の教訓を活かしつつ、新技術の活用、広域連携の強化、人材育成を推進し、今回得られた知見を組織的に継承することが次なる災害への備えとして重要である。

1. 平成19年能登半島地震との比較

平成19年3月に発生した能登半島地震時にも広範囲の被災により、集中的な災害対応が行われた。災害対応後の平成20年3月に発行された「能登半島地震災害技術報告書」では、地盤災害の特徴として、海岸および河川沿いの崖地の崩壊、のと里山海道に代表される谷埋め盛土の崩壊、沖積低地に堆積した軟弱地盤での家屋倒壊・液状化現象が挙げられている。

今回の令和6年能登半島地震でも同様の被害が見られたが、地震規模が甚大であったことから、より広範囲で膨大な被害をもたらした。山地での大規模な深層崩壊、河川沿いの表層崩壊による河川流路閉塞も多く確認され、液状化被害は奥能登地域に限らず、石川県内全域・福井県・富山県・新潟県に及んでいる。地震の揺れが長時間継続したことから、沖積低地での家屋倒壊被害も膨大なものであった。

能登半島が地盤災害の起きやすい脆弱な地盤条件を有する地域であることから、平成19年地震時の災害技術報告書において、地質リスク（地質に係わる事業のコスト損失とその原因の不確実性）の周知啓発を図り、ハード面・ソフト面両面での対策の必要性を、地質調査業協会における今後の技術的課題として挙げている。

2. 前回提言された課題への対応状況

平成19年能登半島地震後には、具体的に以下の4つの課題が提言されていた。それぞれについて、今回の災害対応を通じて明らかになった成果と反省点を記す。

(1) 地域住民への地質知識の普及

当協会では「地盤の無料相談窓口」を開設し、一般からの問い合わせに対応していた。しかし、今回の地震発生後は災害対応に追われ、地震後から今に至るまで無料相談窓口を休止している。需要が高いはずであるこの時期に対応できないことは、大きな反省点である。

石川県地質調査業協会のみでの対応を考えるのではなく、地区協会である北陸地質調査業協会や、全国地質調査業協会連合会とも広域的な連携を図り、災害時にこそ地域住民の困りごとに対応できる協力体制を構築していく必要がある。今後は地域住民へのアウトリーチ活動をさらに深化させていきたい。

(2) 既存対策工の監視・点検

地すべり防止施設に対し、石川県による施設点検が行われており、台帳の更新、機能不全の対策工のメンテナンス等が実施されていた。今回の地震でも多くの地すべり防止区域で崩壊が発生しており、対策工事が進められている。

今回の地震発生後や豪雨後にも緊急点検が実施されたが、緊急点検時には施設台帳や過去の施設点検結果が必要である。これらの情報を速やかに共有できる仕組みの構築が求められる。

(3) 新地盤情報図の作成

地質リスクを予想するための基礎資料として、新たな地盤情報図の作成を挙げている。近年、各自治体で各種自然災害に対するハザードマップが作成されている。協会としての貢献度

は低かったものの、今後の周知活動に活かしていきたい。

(4) 災害対応の訓練

石川県による災害訓練が毎年行われ、連絡体制の共有も毎年実施されていたため、1月1日の元日の地震であったにもかかわらず、混乱なく災害窓口との連絡を取ることができた。

しかし、今回の大規模広域災害に対しては、情報の共有が非常に困難であり、災害対応が必要な規模感やその優先度などの把握に非常に時間を要した。大規模災害時を想定した訓練や、災害時支援要請のスキームを再検討する必要があると思われる。

3. 新たな技術的課題と対応

今回は前回は大きく超える大規模災害となり、地震後に豪雨災害に見舞われる複合災害ともなり、新たな課題も多く発生した。以下、主要な課題と対応方針について述べる。

(1) 過去の知見の活用

のと里山海道の谷埋めの高盛土の崩壊に対しては、排水対策が強化された復旧方法の策定が平成19年時に行われており、従事者間である程度の共通認識を持った状態で臨むことができたことは、その後の災害対応に資するものがあった。

過去の災害対応が適切に記録・共有・標準化され、関係者間の共通認識として定着することで、次の災害時の迅速かつ的確な対応が可能になる。石川県地質調査業協会としては、令和6年能登半島地震の経験を組織的知見として確実に継承し、さらには他県支部協会や地区協会、全国地質調査業協会連合会との連携により、災害対応知見の集約と共有のハブ機能を果たすことが、今後の重要な役割となると考えている。

(2) 新技術の活用

広範囲で膨大な災害箇所に対応するために、ドローンによる三次元測量や航空測量により得られた点群データの活用が求められ、早急な現状地形の把握が可能となった。近年の測量技術の発展により、新技術への対応が必要とされている。GNSSを利用したRTK・LRTKにより精度の高い調査位置の測量も可能となっ

ている。

全国地質調査業協会連合会で発行された「災害時に活用できる地質調査技術カタログ」(2025年10月)は、技術的選択肢の提供としてその活用も一助となっている。

ただし、災害時に急に新技術を活用しようとしても困難である。平時から十分に活用できるようにしておくことが重要であり、新技術導入が目的化せず、災害対応力の実質的向上につながる戦略的な活用が求められる。

(3) 人材育成と資源の効率的運用

地質調査は専門的知識の習熟が必要とされ、人材育成にも時間がかかる業務である。昨今の人材不足の環境下において、技術者の高齢化・減少、災害対応経験の継承困難、新旧技術の両立といった人材面の課題に加え、通常業務と災害対応の両立、高額機材の低稼働率、情報の属人化といった資源面の課題が顕在化している。これらの課題に対しては、協会全体での機材・人材シェアリング、デジタル化による効率化、他地域協会との広域連携、段階的育成プログラムの確立により、限られた資源(ヒト・モノ)を効率的に運用することが求められる。新技術の活用により対応力を高め、後進の育成に励むことで、災害対応力を維持・強化していく必要がある。

4. おわりに

新味はないものの、今も昔も変わらぬ不断の努力を続けることが、求められる要請に応じていくことになるであろう。平成19年能登半島地震の教訓を踏まえつつ、今回の令和6年能登半島地震で得られた経験と新たな技術を融合させ、次なる災害への備えを強化していくことが、石川県地質調査業協会に課された使命である。具体的には、今回の災害対応を通じて得られた知見を確実に記録し組織的に継承すること、広域連携体制をさらに強化すること、新技術を戦略的に活用すること、そして人材育成を継続的に行うこと、これらの取組みを地道に積み重ねることが、地域の安全・安心を支える地質調査業協会の責務であると認識している。

第3節 石川県建設コンサルタント協会における今後の技術的課題

一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会 災害対応責任者 七郎丸 一孝

要旨：令和6年能登半島地震および奥能登豪雨対応を通じて明らかとなった連携体制、人材不足、ICT活用、技術継承、BCP整備などの課題を整理し、災害対応力向上に向けた(一社)石川県建設コンサルタント協会の取組み状況を報告するものである。

1. 概要

(一社)石川県建設コンサルタント協会の各社は、令和6年1月1日に発生した能登半島地震、さらに同年9月に発生した奥能登豪雨に対し、発災直後から応急調査や災害査定資料の作成に取り組み、令和7年12月現在も詳細設計を継続している。その後も、令和7年8月には石川県県央地区で豪雨災害が発生したほか、全国的にもトカラ列島近海や青森県東方沖で震度6の大規模地震が相次ぐなど、近年、自然災害は激甚化・頻発化の傾向を一層強めている。このような状況のもと、我々建設コンサルタントは、これまで培ってきた経験と技術を結集し、早期の復旧・復興に貢献することが求められている。当協会においても、地域防災力の向上に加え、人材確保、働き方改革、新技術やICTの活用による生産性向上、さらには脱炭素化の推進など、多様な課題への対応が不可欠となっている。以上を踏まえ、令和6年1月1日の地震発生から災害査定に至る過程で当協会が認識した課題と、現時点での取組み状況について、以下に示す。

2. 迅速な対応

能登半島地震からの早期復旧・復興には、インフラ施設の迅速な復旧が不可欠である。このため、当協会各社は地震発生翌日から可能な限り全力で復旧に関わってきた。現在も工事スケジュールに合わせ、詳細設計の完了に向けて取り組んでおり、継続して取り組む必要がある。

3. 連携・コミュニケーションの強化

(1) 発注者

災害からの早期復旧には、受発注者間の緊密な連携が不可欠である。このため、令和6年能

登半島地震からの復旧に向けて、当協会では石川県土木部との意見交換会や、奥能登土木総合事務所との進捗会議を定期的に行い、詳細設計完了に向けた課題解決に取り組んでいる。また、本地震以前から継続して参加している石川県土木部主催の防災訓練にも引き続き参画しており、今後も大規模災害対応における連携強化を一層進めていく必要がある。

(2) 同業・関連業界団体

災害復旧においては、設計のみならず測量や地質調査が不可欠であり、他協会との連携が重要となる。特に設計業務は、測量・地質調査の完了後でなければ着手できない場合が多く、工程調整が復旧のスピードを左右する。このため、発注者、(一社)石川県測量設計業協会、(一社)石川県地質調査業協会、そして当協会の四者による合同打合せを実施し、業務の優先度を確認しながら進めている。

また、令和6年能登半島地震以前の石川県内で激甚災害に指定された大規模災害のすべては、測量・地質・設計を3協会のみで対応してきた。しかし、大規模災害が発生した際に従前どおり自らのみで完結しようとするのは、責任感ある姿勢ではあるものの、人員に限られる状況ではマンパワー不足により復旧・復興の遅れを招く可能性がある。このため、今回の地震では他県からの支援を受けている。大規模災害の早期復旧には、自らのみで対応するのではなく、応援の要請・受け入れを含めた広域的な連携が不可欠である。他県の同業団体との協力体制は、早期の復旧・復興につながるだけでなく、相互の災害対応力の強化にも寄与している。

4. 災害対応における効率化・生産性の向上

迅速な災害対応には、不確定要素をできる限り排除する必要がある。例えば、緊急橋梁点検では既設構造物の情報把握が不可欠となる。石川県では、令和5年5月5日の珠洲市を震源とする地震の経験を踏まえ、データベース化された橋梁諸元、点検結果を当協会に即時提供できる体制を整備していた。このため、今回の地震でも翌1月2日から緊急点検を実施することが可能となった。このように、緊急時に備え、管理施設の調書を整理しクラウド等で共有することが重要である。また、令和4年の南加賀地区豪雨災害では、複数の当協会会社が復旧に関与するため、方針や対策の考え方を統一し、迅速な設計に寄与した。今後も情報共有の仕組みを強化し、効率的な対応を図る必要がある。

建設コンサルタントにおいても人材不足が続く中、迅速かつ効率的に膨大な被災箇所へ対応するためには、ICT・DX技術の活用が不可欠である。災害復旧事業において、建設コンサルタントの立場で活用可能なICT・DX技術は、図-1に示すように現地調査や詳細設計の段階で有効となる。

具体例として、現地調査ではタブレット端末を用いて必要事項を現地で入力し、調査写真や野帳の内容を帰社後にとりまとめることなく出力を可能とする省力化の方法（図-2参照）がある。また、スマートフォンを活用したRTK測量や位置情報の取得により、現地情報を他の調査者へ容易に共有・引き継ぐことも可能となる。さらに、設計段階では、測量成果や地質調査の結果が整うまで時間を要することがあるが、UAV写真データから簡易断面図を作成し、復旧工法を概定することで手待ち時間を削減できる。加えて、BIM/CIMの活用により、3次元データを活用し関係者に説明することで理解度を高め、協議を効率化することも可能である。このように、各段階でICT・DX技術を取り入れた効率化の取り組みを進めることが、迅速な災害復旧の実現に不可欠となっている。

5. 人材育成、情報発信

災害復旧では、過去の事例や現場経験に基づくノウハウが極めて重要である。しかし、技術者の高齢化や退職により、知識の空洞化が懸念

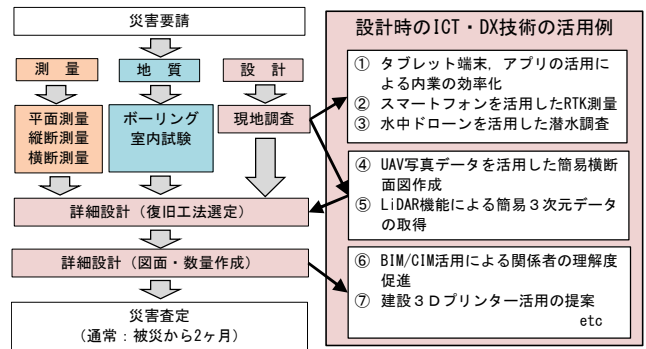


図-1 設計におけるICT・DX技術活用例



図-2 タブレット端末を活用した調査例

されている。石川県では、令和4年の南加賀地区における豪雨以前は、平成20年の浅野川豪雨以降、複数箇所が同時に被災する大規模災害の発生がなかったため、災害復旧を経験した技術者が減少していた。今回の地震で得られた経験を技術継承していくことは、地域の災害対応力向上に不可欠である。

さらに、今回の能登半島地震は、復旧途中で令和6年9月の奥能登豪雨による追加被害が発生するなど、地震と豪雨による複合災害であった。このような経験を持つ技術者は全国的にも少ないため、活動記録や成功・失敗事例を整理し、情報発信していくことが重要である。これらの知見は、今後発生が予想される南海トラフ地震など大規模災害への備えに資するものと期待できる。

このため、(一社)石川県測量設計業協会、(一社)石川県地質調査業協会、当協会の3協会が、令和6年能登半島地震・奥能登豪雨の対応状況を本報告書としてとりまとめ、技術伝承と防災力向上につなげることを目指している。

6. BCP計画の作成・見直し

令和6年能登半島地震では、当協会の支店・営業所や社員、その家族が被災した。今回の経験を踏まえ、社員の安否確認方法、人員・資材不足への備え、初動対応の遅れ防止、緊急調査時の安全確保、ICT・DX技術活用の強化など、BCP計画の見直しを行うことが地域の災害対応力強化に不可欠となっている。

7. おわりに

本報告書で整理した課題と取り組みは、令和6年能登半島地震および奥能登豪雨を通じて得られた貴重な経験に基づくものであり、今後の大規模災害への備えに向けた重要な指針となるものであると考えている。当協会は、令和6年能登半島地震および奥能登豪雨からの復旧・復興に引き続き貢献するとともに、技術力の向上と災害対応力の強化に努め、持続可能で強靱な地域づくりに貢献していきたいと考える。



第7章 災害協定に基づく

支援業務の反省と今後の課題

第7章 災害協定に基づく支援業務の反省と今後の課題

一般社団法人石川県地質調査業協会	技術・安全委員長	玉村清文
一般社団法人石川県地質調査業協会	技術・安全委員	橋爪克典
一般社団法人石川県測量設計業協会	統括責任者	磯野秀和
一般社団法人石川県建設コンサルタント協会	災害対応副責任者	笹谷輝彦

要旨：能登半島地震の災害支援活動を通じて、道路情報や既存資料の共有不足、技術的統一の欠如、労働災害の発生、働き方改革との両立、窓口負担の集中などの課題が明らかになった。今後はデジタル化、データ共有、標準化、広域連携等を進めてより実効性ある災害対応体制の構築が必要である。

1. 情報共有における課題と今後の対応

(1) 道路通行情報の共有に関する課題

(3 協会)

災害発生初期段階において、実際に通行可能な道路や現地までの所要時間などの情報が不足し、支援活動に大きな支障をきたした。特に通行可能な道路が不明であったことから、現地到達に時間を要し、移動ルートを選定に苦慮するとともに、安全性の確保が困難な状況に直面した。二次災害のリスクを抱えながらの移動を余儀なくされる場面も少なくなかった。

道路管理者別の情報提供状況には顕著な格差が見られた。石川県からは県道の通行可能情報が共有され、一定の効果があつた。

また、初期に測量を実施したのと里山海道では、道路管理者と打合せを密にし、地元測量業者が知っている林道等の情報を共有しながらアクセスできるルートを活用した。

しかしながら、市町道の通行可能情報がなく、これが最も深刻な課題となった。被災地へのアクセスルートの多くが市町道であることから、この情報不足の影響は極めて大きかった。

このような状況の中で、防災科学技術研究所の「防災クロスビュー」、国土交通省のホームページ、トヨタ自動車の「通れた道マップ」などの Web サイトがリアルタイムに近い形で通行実績情報を提供し、ルート選定の重要な判断材料となった。これらのサイトは支援活動において大変有効であり、民間企業や研究機関によ

る情報提供の重要性を再認識させるものであつた。

(2) 既存資料の共有に関する課題 (3 協会)

災害発生時には、土砂で埋まった埋設物、破断したライフライン、応急的に設置された仮設の管やケーブルなど、通常時には想定されない危険要因が多数存在する。これらの情報不足は技術者の安全を脅かすだけでなく、作業効率も著しく低下させる。埋設物の位置・種類・深度、架空線の配置と管理者、被災による変状・破損状況、応急復旧に伴う仮設設備の情報などを事前に共有できれば、作業中の事故発生を大幅に軽減できる。

また橋梁やトンネルなどの重要な道路構造物については、1) 現地へ到達するために正確な位置情報を把握し、2) 構造形式や地質概要等の構造物の諸元に基づき被災状況を確認し、3) 発災前の損傷と地震による損傷とを含めた損傷度判定を実施した上で、当該構造物の供用可否について判断する必要がある。今回の地震ではデータベース化された構造物の諸元や点検データを道路管理者から速やかに受け取り、協会に提供することができたが、今後も5年に1度の頻度で定期点検が実施されることから常に最新のデータを入手するよう注意が必要である。

そのため、道路台帳附図や施設台帳のデジタル化と共有、点検記録の一元管理など、平時から情報共有可能な体制を整備するとともに最

新のデータに更新・管理しておくことが重要である。とくに道路台帳附図は電子納品開始以降、CAD で管理している区間が多く存在するにもかかわらず、PDF 形式や TIFF 形式による情報共有となっていることから、速やかに CAD データによる一元管理が進むことが望まれる。また、それらの個々のデータは写真を多く含むことからデータ量も非常に大きくなるため、クラウド等で速やかに共有できるよう体制を整えておく必要がある。これらのデータは災害時の安全確保の面からも不可欠であり、技術的には実現可能な段階にある今、制度的・組織的な体制整備が課題となる。

(3) 地質調査における技術的統一の必要性

(地質協)

地質調査においては、効率性や品質確保の観点から、調査方針、解析方針、N 値の整理方法、地盤定数の算出方法、参考とする技術資料などについて業者間で統一を図るべきであったと反省される。一部の調査業務では統一を図ったものの、その内容を水平展開し、全ての支援業務において統一を図ることができなかった。

この課題の背景には、複数の発注機関からの同時並行的な業務発注、業務着手時期のばらつき、関係者間の情報共有機会の不足、統一方針の共有体制の未整備などがある。災害時という緊急性の高い状況においては、各業務が独立して進行しがちであるが、成果の整合性や品質を確保するためには、全体を統括する視点での技術的統一が重要である。

今後は、災害発生初期段階での技術的方針の統一、定期的な技術連絡会議の開催、発注機関を含めた関係者間の情報共有体制の構築、統一方針の文書化と水平展開が必要である。特に、発注機関、協会、個別の調査業者が方針を確認し合う機会を早期に設けることが、その後の業務の効率性と品質向上に大きく寄与すると考えられる。

(4) 設計・施工へのフィードバックの重要性

(地質協・建コン)

実際に行われた設計内容や復旧工法などの情報を地質調査にフィードバックすることで、より効果的な調査計画の立案、設計・工事内容を見据えた調査項目の選定、効率的な調査実施による工期短縮、経済的な調査手法の提案、高

度な技術提案の実現といった効果が期待される。地質調査は設計・施工の基礎となる情報を提供するものであり、その後の工程での知見が還元されることで、調査技術自体が進化していく。

今後は、地質調査業者、設計コンサルタント、施工業者間の技術交流会の開催、復旧事業完了後の事例報告会の実施、調査から設計、施工に至る一連の流れを学ぶ機会の提供、成功事例や課題事例の共有とデータベース化などが望まれる。このような継続的な技術交流の場を創出することで、個別の業務を超えた組織的な学習が可能となり、次の災害対応における技術力の向上につながる。

(5) 大規模災害時における UAV の運航について (測量協)

今回の災害復旧において発災直後から UAV が有効的に活用された。しかし、能登半島全域が国土交通省より緊急用務区域に指定された。

1月2日 12:00 から北緯 37 度以北の能登半島全域の陸地(石川県輪島市、珠洲市、穴水町、能登町、七尾市、志賀町、中能登町)が緊急用務区域に指定され、無人航空機(ドローンなど)の飛行が原則禁止された。緊急用務区域がこれほど広範囲に指定された空域での飛行経験がなく、関係機関への情報収集に追われた。

その後、「航空法第 132 条の 92 の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドライン」に基づき、災害などの対応を目的に国若しくは地方公共団体又はこれらの者の依頼を受けた者として飛行が可能となり、自衛隊等の関係機関と密に連絡を取りながら被災状況調査を行った。

このような経験から大規模災害時における UAV の運航ルールと、関係機関との連携・情報共有の重要性を改めて認識し、今後は発注者や関係機関と協力し、航空運用に関するマニュアルの作成が必要である。

2. 労働災害・公衆災害事故の発生について (3 協会)

今回の支援活動では、普段目にするののないような現場環境や慣れない地域での作業により、精神面・身体面で負担の大きい現場作業となり、様々な種類や規模の事故が発生した。

災害時の特殊な環境下では通常業務以上に安全管理が重要となることから、3協会においても、さらなる安全衛生に関する啓発活動を実施していく必要がある。

3. 働き方改革と作業時間に関する課題(3協会)

膨大な数の依頼・作業を行う必要がある中、人員不足や働き方改革による労働時間の制約により、作業および成果の作成に遅れが生じ、業務成果の提出の遅れ、ひいては復旧工事の遅れにつながる事例があった。特にボーリング調査において、県外からの応援作業員は土日祝日に関わらず作業を進めようとし、のと里山海道の調査では週末に作業を行っているのは地質調査作業だけという状況もしばしば見られた。働き方改革により時間外労働が制限されるもどかしさと、少しでも作業を進めてくれる作業員への感謝との間で葛藤を感じる場面が多く、支援業務の工程管理や優先順位付けについては、関係者を含めて再検証すべき事項である。

また今回は巨大地震による甚大な被害が発生したことから、「災害等による臨時の必要がある場合の時間外労働について(労働基準法第33条第1項)」に基づき時間外労働・休日労働の制限を解除した長時間労働を適用せざるを得なかった場面も少なくなかった。それに伴う社員に対する心身の健康管理はもちろんのこと、労働基準監督署への届け出などを遅滞なく進めることなど、事務系社員も重要な役割が求められた。しかしながら、膨大な支援要請が1年を超過しても続いたことから、労働基準法第33条第1項についても、いつまで適用すべきか、いつまで適用可能かなど悩ましい事態にも直面する事態となった協会員もあったようであり、復旧への使命感と社員の健康管理との間で葛藤が続いたことは全協会員共通の課題である。

4. 若手技術者の育成について(3協会)

今回の支援活動において、普段目にすることのない現場を多く経験したことにより、若手および中堅技術者の技術力向上につながり、自らの能力の範囲の認識、新しい知見の獲得、問題解決能力の向上といった成果が見られた。しかしながら、過酷な環境での労働に対して、業務

量・内容に耐え切れず離職した者も少なくない。災害支援が技術者育成の貴重な機会である一方で、過度な負担が人材流出を招く現実も直視する必要がある、今後は教育方法、工程、作業環境・内容などの見直し・改善が求められる。

一方、デジタルネイティブ世代である若手技術者は、ICT・DX技術といった新技術の導入に対して積極的であり、中堅・ベテラン技術者は従前のやり方に固執することなく、若手技術者とともに常に学び続ける姿勢が求められる。それにより担当する業務の効率性確保はもちろんのこと、復旧事業全体の生産性向上につなげていく姿勢を示すとともに、若手技術者のやりがい創出にもつなげていくよう心がける必要がある。

5. 災害協定に基づく支援業務の対応について(3協会)

(1) 膨大な支援要請に対する課題

今回の地震において、各自治体と締結した災害協定は概ね機能し、各協会の窓口を統一して協会員に要請を振り分ける形態は情報の混乱を避ける上で非常に有効であった。しかしながら、窓口となっている会社および担当者の負担が非常に大きく、曜日・時間に関わらず連絡が来ることは相当な負担となった。また、連日のように石川県の出先事務所や市町等から支援要請が入るため、要請内容の全体的な規模感の把握が非常に困難で、このことが対応会社の選定や地区協会への応援要請の検討に時間を要する要因となった。将来に向けては、要請内容をクラウド上にアップすれば会員各社の担当者にもメールが届き各自内容を確認できるといった、既存および新たなデジタルシステムを構築し運用していく必要がある。さらに、被害が広域に及ぶような大規模災害時には、支援要請の窓口を県庁などに一本化するとともに、関係協会を含めた大規模災害連絡調整会議等を開催することで、規模感の把握や支援要請の優先順位付け、工程等の把握が容易になると考えられる。

(2) 県内全域にわたる広域の被災に対する課題

今回の地震では、被災が県内全域に渡ったものの、被災規模が甚大かつ被災箇所数が非常に多い能登地域と、被災規模が大きくなく被災箇

所数も比較的少ないその他の地域に区分することができる。前者においては被災状況の把握にも多大な手間と時間を要した一方、後者については比較的早期に被災状況を把握できたことから、発災から早い段階で支援要請を受けた。そのような状況の中、(一社)石川県建設コンサルタント協会としては支援を受けた段階で速やかに対応者を選定し、復旧業務に従事させたいところであったが、能登地域での被災が規模・量ともに甚大であることが明確であったことから、能登も含めたある程度の全体像を把握して協会の配置方針を策定できるまでの間、加賀地区からの支援要請に対しては対応を保留せざるを得なかった。いわゆる“トリアージ”を行う必要性に迫られたことから、その優先順位のつけ方について可能な限りルール化するとともに、協定を締結している自治体にもその方針について理解を得るよう努める必要がある。

(3) 発注者と3協会間の情報共有における課題

支援要請のリストを被災自治体から受け取った後、各協会は箇所ごとに対応者を選定・推薦し、必要に応じて合同会議を開催するなど災害復旧支援業務が開始された。しかし、能登地域では様々な理由によりリストアップした被災箇所の統廃合や管理者職員自身による対応へ切り替えなど、その理由は合理的であるもののリストが大幅に変更される結果となった。またあまりにも数が多いことや、作業途中段階で優先順位が変更されたことも重なり、測量や調査の着手時期や作業完了時期が設計側に伝わらない事案が多くなり、自治体職員も含めて工程や進捗が把握できない事態が多発かつ継続したことが大きな課題であった。今後は4者が共有できるスケジュール表の整備に加えて、個々の業務に関わるメンバー間で速やかに関連する資料や成果物などの情報を共有できる情報共有システム(ASP)の導入も不可欠であると感じる。

(4) 3協会以外からの支援に関する課題

今回の地震では被災規模が甚大であることから3協会以外の企業・団体から広く支援を受けた。測量と調査に関しては石川県の協会の上位組織を通じて全国に支援を呼び掛けることができた一方、(一社)石川県建設コンサルタ

ント協会は上位組織が存在しないことから、石川県土木部は(一社)建設コンサルタンツ協会北陸支部に対して支援を要請することとなった。その役割分担や連携は比較的スムーズに対応できたものの、今後の大規模災害に備えて県外の協会への支援要請の手順や具体的な体制等についてあらためて検討しておくことが望まれる。

(5) 災害以外の業務継続に関する課題

今回の要請内容も火急を有することから、被災前から対応中の業務を一時的に休止せざるを得ない事態となった。その重要性についての理解も深まった結果、北陸地方整備局をはじめ県内外の自治体から業務の中止命令や工期延期の措置を受けることができた。その一方、北陸から比較的遠方となる発注者の理解が得られず対応に苦慮したとの意見も協会員から寄せられた。今後は全国の施設管理者に対して石川県などを通じて、災害時の支援を優先することの意義について、さらに理解を深めていただくよう協会としても啓発活動を継続していく必要がある。

6. おわりに

今回の支援活動では、日本中の測量技術者をはじめ、建設コンサルタント、地質調査など多くの技術者が能登に集結したことで、自然と技術の交流が生まれ、相互に技術の研鑽を図ることができた。このような機会を契機として、各協会においてもスムーズな広域連携が可能となるよう協会活動を展開していきたい。

(一社)石川県建設コンサルタント協会、(一社)石川県地質調査業協会、(一社)石川県測量設計業協会は、本災害支援活動で得られた教訓を組織的知見として蓄積し、協会会員間での共有、北陸地方整備局・石川県・市町村との協議による情報共有体制の改善、技術的方針の標準化と事前準備の推進、他地域の関係協会との連携による広域的な支援体制の強化、定期的な訓練と検証による実効性ある災害対応体制の構築に取り組んでいく。

あとがき

石川県土木部長 本田 琢

令和6年に発生した能登半島地震および奥能登豪雨により、本県は、これまでに経験したことのない甚大な被害を受けました。改めて、この災害によりお亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被害に遭われたすべての皆様に心からお見舞いを申し上げます。

これら一連の災害対応においては、厳しい環境の中、昼夜を問わず現場に立ち、復旧・復興に尽力された多くの関係者の皆様のご努力により、被災したインフラの復旧は着実に進められてきました。災害対応に従事されたすべての方々に、深い敬意と感謝の意を表します。

とりわけ、被災箇所の調査・設計等については、「災害時における応急調査業務に関する基本協定」に基づき、石川県建設コンサルタント協会、石川県測量設計業協会、石川県地質調査業協会の三協会をはじめ、全国各地から応援に駆けつけていただいた多くの協力会社の皆様のご協力を得て、被災直後から測量・調査、被害状況の把握、被災メカニズムの分析、復旧工法の検討を進め、復旧に向けた道筋を早期に明確化しました。

今回の被害は、脆弱な地盤や急峻な地形といった能登半島特有の自然条件のもと、強い地震動による損傷に加え、その後の集中的な降雨が重なり合うなど、複合的な要因が作用し、道路・河川・港湾をはじめとする公共土木施設等に甚大な影響を及ぼしました。また、従来の想定を大きく上回る地震動や降雨により、復旧への対応が極めて困難であった事例も多く、想定条件の見直しや新たな技術的課題への取組の必要性が明らかとなりました。

こうした災害の教訓を踏まえ、国においては「道路土工構造物技術基準」の改定や、「能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策のあり方について」の提言が示されるなど、防災・減災対策の見直しと強化が進められています。本報告書は、被災要因を多角的に整理・分析したものであり、今後の施設設計や維持管理のあり方を検討する上で重要な知見を提供するものと認識しております。

また、今回の災害対応を通じ、これまで県が継続的に取り組んできた橋梁の耐震補強や砂防施設の整備等が、被害の軽減に一定の効果を発揮したことを実感しております。これらの取組により、致命的な被害を免れた箇所があったことは、長年にわたる防災・減災対策の成果であると考えております。

県としては、令和7年6月に閣議決定された第1次国土強靱化実施中期計画等を踏まえ、今後も国や市町、関係団体の皆様と緊密に連携しながら、災害に強い県土づくりに取り組んでまいります。

結びに、能登半島地震および奥能登豪雨という未曾有の複合災害の経験を基に取りまとめた本報告書が、将来の防災・減災に携わる技術者や行政担当者にとって実践的な指針となり、同様の災害に備える取組の一助となることを、心より願っております。

付録A 土木施設災害復旧に係る

測量設計の見積算出について

令和6年能登半島地震及び奥能登豪雨による 土木施設災害復旧に係る測量設計の見積算出について

【測量】

- ・見積は、国土交通省:設計業務等標準積算基準の測量業務に準じて算出する
- ・横断測量：現場の実情に応じて算出の単位を「km当り」から「本当り」へ変更する
- ・旅費交通費は、国土省積算基準を基本とするが、実情と乖離がある場合は実費で算出する

【設計】

- ・見積は、国土交通省:設計業務等標準積算基準の土木設計業務に準じて算出する
- ・緊急点検、被災状況調査については、別紙の基本歩掛を参考とする
 - 県土木部「令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検」
 - 県土木部「令和6年能登半島地震に伴う溝橋(カルバート)緊急点検、トンネル緊急点検」
 - 県土木部「令和6年奥能登豪雨に伴う橋梁緊急点検」
 - 市町(北陸地整)「令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検」
 - 市町(北陸地整)「令和6年能登半島地震に伴うトンネル緊急点検」
 - 市町「令和6年能登半島地震に伴う被災状況調査及び簡素化査定資料作成」

令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検 基本歩掛

本歩掛は県土木部「令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検」に適用する

1 橋当り

職種 種別	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員	合計	歩掛条件
橋梁緊急点検(第1回)七尾以南									
緊急点検準備					0.05	0.05			■ 径間補正
現地緊急点検					0.20	0.20			■ 径間補正
点検結果成果作成					0.10	0.15			■ 径間補正
計					0.35	0.40			■ 径間補正
橋梁緊急点検(第1回)志賀町以北									
緊急点検準備					0.05	0.05		1 径間	1.0
現地緊急点検					0.40	0.40		2 径間	1.2
点検結果成果作成					0.20	0.30		3 径間	1.3
計					0.65	0.75		4 径間	1.4
橋梁緊急点検(第2回)七尾以南									
緊急点検準備					0.05	0.05		5 径間	1.5
現地緊急点検					0.20	0.20		6 径間	1.6
点検結果成果作成					0.05	0.08		7 径間	1.7
計					0.30	0.33		8 径間	1.8
橋梁緊急点検(第2回)志賀町以北									
緊急点検準備					0.05	0.05		9 径間	1.9
現地緊急点検					0.40	0.40		10 径間	2.0
点検結果成果作成					0.10	0.15		11 径間	2.1
計					0.55	0.60		12 径間	2.2
橋梁緊急点検(第2回)志賀町以北									
緊急点検準備					0.05	0.05		13 径間	2.3
現地緊急点検					0.40	0.40		14 径間	2.4
点検結果成果作成					0.10	0.15		15 径間	2.5
計					0.55	0.60			

令和6年能登半島地震に伴う溝橋(カルバート)緊急点検、トンネル緊急点検 基本歩掛

本歩掛は県土木部「令和6年能登半島地震に伴う溝橋(カルバート)緊急点検、トンネル緊急点検」に適用する 1 橋当り

職種 種別	主任技術者 単価	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員	合計	備考
溝橋(カルバート)緊急点検 七尾以南									
緊急点検準備					0.05	0.05			点検調書準備・出力など
現地緊急点検					0.20	0.20			
点検結果成果作成					0.05	0.08			最終成果(エクセル&PDF)
計					0.30	0.33			
溝橋(カルバート)緊急点検 志賀町以北									
緊急点検準備					0.05	0.05			点検調書準備・出力など
現地緊急点検					0.25	0.25			
点検結果成果作成					0.10	0.15			最終成果(エクセル&PDF)
計					0.40	0.45			
トンネル緊急点検 七尾以南									
緊急点検準備					0.13	0.13			点検調書準備・出力など
現地緊急点検					0.50	0.50			
点検結果成果作成					0.25	0.30			最終成果(エクセル&PDF)
計					0.88	0.93			
トンネル緊急点検 志賀町以北									
緊急点検準備					0.13	0.13			点検調書準備・出力など
現地緊急点検					1.00	1.00			
点検結果成果作成					0.50	0.60			最終成果(エクセル&PDF)
計					1.63	1.73			

令和6年奥能登豪雨に伴う橋梁緊急点検 基本歩掛

本歩掛は県土木部「令和6年奥能登豪雨に伴う橋梁緊急点検」に適用する

1 橋当り

職種	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員	合計	歩掛条件
橋梁緊急点検 志賀町以北	80,200	75,800	64,800	57,000	47,200	38,400	33,600		補正は、径間補正のみとします
緊急点検準備					0.05	0.05			本基本歩掛によりがたい場合は、現場状況に応じて算出して下さい
現地緊急点検					0.40	0.40			特に多径間の場合は過大になりやすいので、実状に応じて算出して下さい
点検結果成果作成					0.10	0.15			
計					0.55	0.60			■径間補正
									1 径間 1.0
									2 径間 1.2
									3 径間 1.3
									4 径間 1.4
									5 径間 1.5
									6 径間 1.6
									7 径間 1.7
									8 径間 1.8
									9 径間 1.9
									10 径間 2.0
									11 径間 2.1
									12 径間 2.2
									13 径間 2.3
									14 径間 2.4
									15 径間 2.5

令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検 基本歩掛

本歩掛は市町(北陸地整)「令和6年能登半島地震に伴う橋梁緊急点検」に適用する

1 橋当り

職種 種別	単価	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員	合計	歩掛条件
橋梁緊急点検 七尾以南										■歩掛条件 補正は、径間補正のみとします 基本歩掛によりがたい場合は、現場状況に応じて算出して下さい
緊急点検準備						0.05	0.05			
現地緊急点検						0.20	0.20			特に多径間の場合は過大になりやすいので、実状に応じて算出して下さい
点検結果成果作成						0.05	0.08			
計						0.30	0.33			■径間補正
橋梁緊急点検 志賀町以北										1 径間
緊急点検準備						0.05	0.05			2 径間
現地緊急点検						0.25	0.25			3 径間
点検結果成果作成						0.10	0.15			4 径間
計						0.40	0.45			5 径間
										6 径間
										7 径間
										8 径間
										9 径間
										10 径間
										11 径間
										12 径間
										13 径間
										14 径間
										15 径間

付録B 会員名簿

1. 一般社団法人石川県建設コンサルタント協会 会員名簿

No	会社名
1	朝日エンジニアリング株式会社
2	株式会社アジル
3	アルスコンサルタンツ株式会社
4	株式会社北日本ジオグラフィ
5	株式会社共同設計
6	株式会社グリーン
7	株式会社計画情報研究所
8	株式会社国土開発センター
9	五大開発株式会社
10	株式会社サンワコン金沢支店
11	大洋コンサルタント株式会社
12	株式会社中央設計技術研究所
13	東京コンサルタンツ株式会社 金沢支店
14	株式会社東洋設計
15	ナチュラルコンサルタント株式会社
16	株式会社日本海コンサルタント
17	株式会社プラネット・コンサルタント

(17社・50音順)

2. 一般社団法人石川県測量設計業協会 会員名簿

No	会社名
正会員	
1	株式会社旭
2	株式会社生田測量
3	石川都市開発株式会社
4	株式会社稲垣測量
5	エービーコンサルタント株式会社
6	エーブルコンサルタンツ株式会社
7	株式会社小畑設計事務所
8	株式会社開発技研
9	株式会社加能技研
10	カホク測量設計株式会社
11	株式会社北日本ジオグラフィ
12	株式会社金城コンサルタント
13	株式会社国土開発センター
14	五大開発株式会社
15	小松測量株式会社
16	S A Q L A S 株式会社
17	株式会社サンワコン金沢支店
18	株式会社シーディーシー
19	新開測量有限会社
20	株式会社水文測量
21	株式会社青光社
22	セントラル航業株式会社
23	株式会社大扇地理
24	株式会社太陽測地社
25	有限会社高山測量設計事務所

26	有限会社武田測量設計事務所
27	株式会社俵設計
28	株式会社地域みらい
29	中部地下開発株式会社
30	株式会社津田測量
31	株式会社テクノマップ
32	株式会社東洋設計
33	株式会社鳥越
34	ナチュラルコンサルタント株式会社
35	株式会社日本海コンサルタント
36	日本海航測株式会社
37	日本海測量株式会社
38	羽咋測量設計株式会社
39	株式会社ホクコク地水
40	株式会社北陸開発設計
41	有限会社北国測量設計
42	有限会社松浦測量
43	株式会社利水社
賛助会員	
1	株式会社丸菱

(44社・50音順)

3. 一般社団法人石川県地質調査業協会 会員名簿

No	会社名
正会員	
1	アルスコンサルタンツ株式会社
2	株式会社石川地質コンサルタンツ
3	株式会社エオネックス
4	株式会社カナイワ
5	興信工業株式会社
6	国際地研株式会社
7	中部地下開発株式会社
8	中部地質株式会社
9	東亜鑿泉工業株式会社
10	株式会社日研技術
11	能登建設株式会社
12	株式会社のとさく
13	古一地下開発株式会社
14	株式会社ホクコク地水
15	北海技建株式会社
16	宮下建設株式会社
賛助会員	
1	株式会社熊下工業
2	小松索道工業株式会社
3	株式会社セップ
4	株式会社測商技研北陸
5	株式会社辻さく
6	東邦地下工機株式会社金沢営業所
7	株式会社ドゥーイング
8	協同組合土質屋北陸
9	株式会社マスタ商店
10	株式会社ミサキ北陸営業所

(26社・50音順)

●発行日 2026年3月

●編集・発行 一般社団法人 石川県建設コンサルタント協会
一般社団法人 石川県測量設計業協会
一般社団法人 石川県地質調査業協会

●事務局 一般社団法人 石川県測量設計業協会 内
〒920-0059 石川県金沢市示野町西81番地
TEL 076-268-4900 FAX 076-268-7773

●印刷 株式会社 山越

