

能登復興 令和6年奥能登豪雨 —その時 何ができたか—

木田 憲伸¹・本田 正和¹

¹能登復興事務所 工務第一課 (〒926-0046 石川県七尾市神明町12番地2)

能登復興事務所は、令和6年能登半島地震からの復旧・復興を目的として、令和6年2月16日に北陸地方整備局内に設置され、当時筆者達の所属する能登復興事務所金沢分室:通称「河川・砂防・海岸グループ」(以下、河砂海Gという。)では、河原田川の河川被災、河原田川及び町野川流域における河道閉塞対策、宝立正院海岸での施設被災、国道249号沿線での地すべりへの応急対策に取り組んでいた。

しかし、同年9月、地震からの復興も道半ばの能登地方を今度は豪雨災害が襲う。地震災害による復旧対策を進めていた現地を豪雨が襲ったその時、我々は何ができたのか、何ができなかつたのか。浮かびあがった課題や有効だったものなどについて、報告する。

キーワード 令和6年能登半島地震、令和6年奥能登豪雨、災害対応、地元対応

1. はじめに

令和6年1月1日に発生した『令和6年能登半島地震』。石川県の他、富山県、新潟県にも広範囲にわたって人的被害、物的被害をもたらし、特に奥能登地域では、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甚大な被害が複数同時に発生した。また、上下水道施設の他、電気などのライフラインが広域的に被害が生じ、地域の住民生活や経済活動に大きな影響を及ぼした。

能登復興事務所は、令和6年能登半島地震からの復旧・復興を加速化し、強力に推進していくため、令和6年2月16日に北陸地方整備局に設置され、河砂海Gは金沢分室として令和7年4月1日、金沢河川国道事務所内に設置された(同年3月までは北陸地方整備局職員が交代で対応)。

北は北海道から南は九州まで全国の職員が応援で集結し、土地勘や言葉、文化も違う不慣れな環境の中、若手からベテランまで、一丸となって震災後の応急復旧、本復旧に向けた調査・計画などの業務に従事することになり、令和6年6月時点では、応急的な対応については概ね完了させていた。その後、本復旧に向けた工事用道路造成、土砂撤去などの他、調査・観測、計画策定を進めていた同年9月に令和6年奥能登豪雨が発生し、応急施設、各種観測施設の被災、一部の地区では新たに豪雨による被害が生じ、その結果、権限代行としての河川復旧事業、直轄災害関連事業(砂防)が新たに追加され、これらに

も携わることとなった。

本発表では、この立て続けに災害が発生した一年を振り返り、その記録とともに、課題や対応、有効だった取組について整理を行った。

2. 令和6年奥能登豪雨と当時の状況について

(1) 令和6年奥能登豪雨について

令和6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日には台風第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、特に石川県能登では21日に、記録的な大雨となった。(図-1、表-1参照)

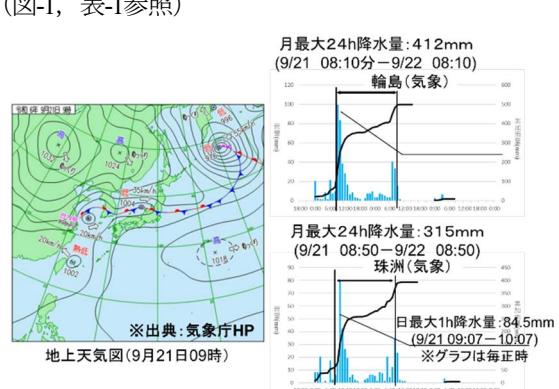


図-1 代表天気図

表-1雨量データ

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、その後1時間間に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計5回発表、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。

21日は石川県能登半島では線状降水帯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。最終的にこの期間の日最大1時間降水量は輪島で121mm（9月21日）、珠洲で84.5mm（同21日）、最大24時間雨量は輪島で412mm（9月21日8時50分～9月22日8時50分）、珠洲で315mm（9月21日8時50分から9月22日8時50分）となり1976年の統計開始以来1位となった。なお、これまでの24時間最大降水量1位は輪島で220mm（2005年6月28日）、珠洲で195mm（1997年6月29日）であった²⁾。

続く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³⁾。

頑著な大雨に関する石川県気象情報		
発表日時	表題	対象
21日9時7分	頑著な大雨に関する石川県気象情報	石川県
石川県記録的短時間大雨情報		
発表日時	表題	対象
21日9時9分	石川県記録的短時間大雨情報 第1号	9時 輪島市中心部付近で約100ミリ
21日9時17分	石川県記録的短時間大雨情報 第2号	9時10分 輪島市中心部付近で約120ミリ
21日9時28分	石川県記録的短時間大雨情報 第3号	9時20分 輪島市中心部付近で約110ミリ
21日9時36分	石川県記録的短時間大雨情報 第4号	9時30分 輪島市中心部付近で約100ミリ
21日10時8分	石川県記録的短時間大雨情報 第5号	10時 輪島市中心部付近で約100ミリ
大雨特別警報・大雨警報（輪島市・珠洲市・能登町）		
発表日時	表題	対象
21日6時26分	大雨警報（土砂災害）	輪島市 珠洲市
21日8時2分	大雨警報（土砂災害）	能登町
21日8時36分	大雨警報（浸水害・土砂災害）	輪島市 珠洲市 能登町
21日9時12分	大雨警報（浸水害・土砂災害）	輪島市 珠洲市 能登町
21日10時50分	大雨特別警報（浸水害）	輪島市 珠洲市 能登町

表-2 石川県気象情報（大雨）の発表状況

(2) 令和6年9月時点での応急復旧状況

豪雨以前の河砂海Gが担当していた13箇所（12地区）を図-2に示す。



図-2 直轄・権限代行箇所（河川・砂防・海岸）

※令和6年9月時点

各地区の豪雨前の対応状況については、北陸地方整備局 令和6年度事業研究発表会（宮崎・本田（2024）能登復興事務所）を参照されたい¹⁾。

なお、代表的な対応事例を図-3～図-7に示す。

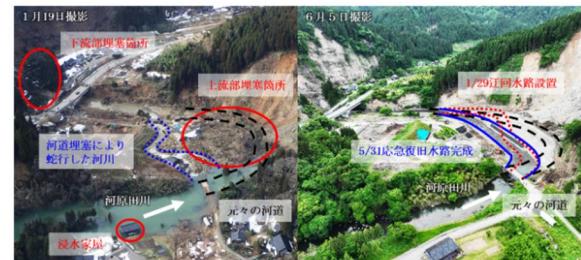


図-3 河道埋塞部における応急復旧水路設置

（輪島市熊野町）



図-4 湿水池からの仮排水路設置（輪島市市ノ瀬町）



図-5 土砂流出に備えたブロック堰堤による応急対策

（輪島市町野町牛尾）

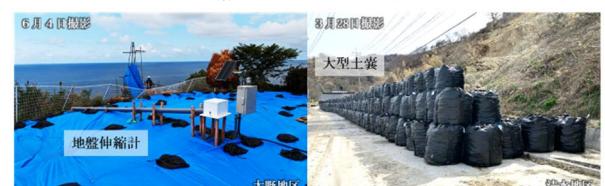


図-6 地すべり状況の監視観測及び流出防止対策実施

（国道249号沿線地すべり）



図-7 宝立正院海岸の復旧状況（珠洲市上戸）

(3) 応急復旧直後の豪雨

このように応急復旧を完了し、本格的な本復旧へと動き出していた矢先、被災地は再び豪雨被害を受けることとなる。

最初に雨による影響が確認されたのは、現地に設置されたWEBカメラからの情報であった。

国道249号沿いの地すべり（清水①地区）に設置された大型土のうが倒伏し、その後、倒壊、土砂が現道へ流出した。降雨による地すべり崩壊斜面の土砂移動と考えられた（図-8）。



図-8 土砂流出による大型土のう倒壊（珠洲市清水町）

翌20日に大型土のうによる応急対策を完了したもの、21日未明、カメラにより再流出が確認され、同時に道路交通へも支障が発生したことが確認された（図-9）。



図-9 21日未明に再流出を伝えるカメラ（珠洲市清水町）

これらのカメラは国の機関が設置した他、工事施工者や調査会社が設置したものであり、被災当初の状況をよく伝えてくれた。しかし、降雨が強くなるにつれ、次々に通信が途絶し、現地の状況把握が困難になることになった。なお、これらの映像は後に記録として重要な情報となる（図-10）。



図-10 流木を捉えた映像（輪島市町野町鈴屋）

3. 被災の状況

次々と確認される被害情報から、甚大な被害が発生していることが確認された。河砂海Gは被災地から離れた金沢から、現地に滞在する受注者から提供される情報や生き残ったカメラ映像、Teamsチャットで道路啓開班から提供される情報の他、各種SMSから個人が発信している情報などにより、被災状況の把握に努めた（図-11）。



図-11 共有された通行止め状況（9月22日時点）

(1) 土砂・洪水氾濫、流木被害

今回の豪雨による被害は、道路関係では、輪島市、珠洲市を中心に、土砂崩れ、斜面崩落により通行止め区間が発生した。権限代行区間である国道249号沿岸部は再度の被災となり、年内には通行確保の見通しであった区間が再び土砂、流木流出により啓開が必要となった。

同時に国道249号沿いの地すべり斜面でも、土砂流出や新たな斜面崩壊により家屋被害等が発生した。

河川関係については、急激な降雨により、多くの河川が上流からの流木、土砂流出を伴う、土砂・洪水氾濫が発生し、広い範囲で浸水被害、家屋、橋梁等への被害が発生した。元来、河床勾配が急で流域面積も小さい河川が多い奥能登地区では、降雨から河川への流出までの時間が短く、地震により生じていた崩壊、倒木なども重なり、急激な流量増加や流木等による橋梁閉塞などが多く見られた。特に、輪島市を流れる塚田川、町野川、珠洲市の若山川などで広範囲の浸水被害、流木被害に見舞われた（図-12）。



図-12 流木被害状況（町野川9月22日時点）

また、地震により発生した河道閉塞箇所（6河川14箇所）については、鈴屋川の2箇所、紅葉川の1箇所を除き、豪雨により閉塞部分が流下し、湛水池が消失した。

（2）応急対策実施地区の被災状況

河砂海Gが担当していた地区においても、豪雨による被害が発生した。

海岸復旧地区における被害は軽微であったものの、河川、砂防、地すべり復旧事業地区においては、豪雨による家屋被害や、既存施設の被災が発生し、一部の地区で被害が拡大した。

a)砂防

河道閉塞対策として、ブロック積堰堤及びワイヤーネット工を設置した2地区については、豪雨により河道閉塞のほとんどが消失、ブロック堰堤の一部が流失、ワイヤーネット工については、基礎部分を残して全てが流失した。また、この地区においては、流下した大量の土砂、流木により下流河川が埋塞、浸水被害が発生し、下流への被害が発生した。

仮排水路を設置した地区では、一部施設被災があり、地区内へ濁水が溢水により流下したもの、仮排水路の機能は損なわることなく、河道閉塞部分の下流への移動、流出等による被害は発生しなかった（図-13）。



図-13 仮排水路の被災状況（輪島市市ノ瀬町）

b)河川

能登半島地震により河道埋塞が発生していた河原田川熊野地区では、崩壊斜面の法面整形及び埋塞土砂撤去を行い、通水断面を確保するなど応急水路を確保していた。今回の統計開始以来最大の降雨による洪水で、一部河岸浸食が発生したものの、浸水被害・斜面崩落は発生しなかった。

c) 地すべり

大きな地すべりブロックの移動による被害は発生しなかつたが、土砂流出防止のために大型土のうを設置していた国道249号沿線では、崩落土砂が流出し、沿線の家屋や道路へ土砂が流出する他、ブロック末端部の河岸が欠損するなどの被害が見られた。

輪島市曾々木地区、珠洲市清水地区及び仁江地区では、斜面からの大量の土砂が国道まで到達し、地すべりブロックに隣接する河川では、既往堰堤が土石流により流失するなどし、家屋への被害が発生した。

4. 発災後の早期の対応

孤立者支援や道路啓開などに向け、道路Gが状況確認に動き出すなか、現地へのアクセスが困難なことから、

河砂海Gは、道路Gや施工者、調査会社から寄せられる現地状況などの情報を収集し、状況把握を実施した。

河砂海Gが現地を確認できたのは、22日以降となり、各地区の被害状況を確認のうえ、応急対応に必要な処置、資材の手配などを現地で施工者と確認するため、職員を派遣した。

現地では、施工者の現場事務所、資機材なども被災し、施工のために設置した安全対策施設も流失している状況で、河川内に堆積した土砂、流木の撤去や、被災した施設の応急復旧に向けた手配など、再度災害防止のため、早急な対応が求められた。

（1）被害状況の早期把握

河道閉塞が存在した地区では、上流の状況が不明なままで、復旧作業に着手できないことから、早期に上流の把握をする必要があった。空撮情報や職員によるドローン調査により、早期把握に努めた。

（2）河川内の堆積土砂、流木の撤去

豪雨により流出してきた大量の土砂、流木は河川内に堆積しており、溢れた河川水が下流地区内や道路に流れ出していた状況であった。河道内の土砂、流木を早期に撤去しなければ、更なる被害に繋がる恐れがあることから、被災した田畠等を地権者の了解を得て、仮置き場にするなどの対応を行った。

（3）備蓄ブロックなど資機材の手配

被災したブロック積堰堤については、一部流失したものの土砂補足などの機能は発揮していた。

しかし、再設置などに必要なブロックが不足することから、北陸地整管内の他事務所から備蓄ブロックの提供や、新規製作を行い必要個数を確保することとした。

また、河岸欠損により一般家屋への被害拡大の恐れがある地区では、夜間作業のための投光器、ナイトビジョンカメラなどの手配を依頼し、緊急対策工事を行った（図-14）。

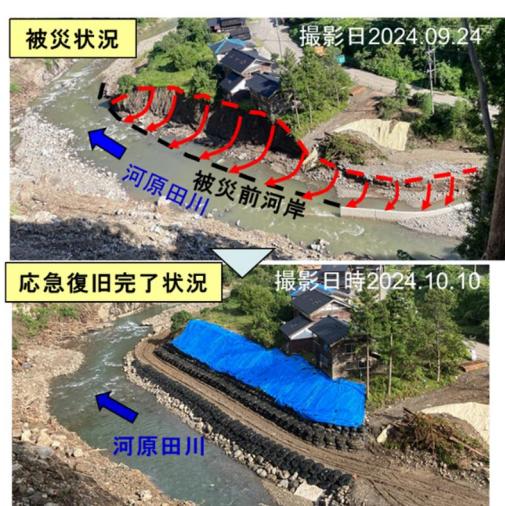


図-14 仮排水路の被災状況（輪島市市ノ瀬町）

（4）地元住民への説明

地震に対する応急復旧については着手にあたり、既に

各地区住民への説明を行っていた。しかし、今回の豪雨で実際に被害を受けた地区もあり、復旧工事に関する不信感の声も聞かれた。これまで協力頂いていた地区の方や区長から早期の状況説明、対応方針等への説明を求められることとなつたが、被災直後の限られた情報の中、豪雨により発生した内容や喫緊の対応方針などについて、丁寧な対応が求められた。

5. 課題

今回の豪雨への対応のなかで、河砂海G内でとりまとめた課題について整理する。

(1) カメラ消失による状況把握の難しさ

WEBカメラなどの現地状況を把握するためには、容易に現地に設置できるものであり、平時の状況確認に有用であり、また災害時にも重要な記録ともなる。しかし、河口部や湛水池などの設置場所においては、流失する可能性も高く、また通信状況にも影響を受けることから、災害時に不通となることがある。一度情報が失われると復旧するまでは、一時的に情報入手が困難となる。電源、通信、設置方法にも配慮が必要と感じた。

(2) アクセス路の寸断、遠隔の宿泊先

被災地であることから豪雨当時も宿泊場所の確保が難しく、遠隔地からの通勤環境であった。また、アクセス路の確保も難しく、監理技術者や作業員の参集が難しい状況もあった。一方、災害復旧のために重機等が既に現地にあったことから、道路啓開作業などが早期に行われた利点もあった。宿泊施設や、限られた土地のなかで、必要な作業ヤードを確保することの難しさを感じた。

(3) 情報の伝達

豪雨後の住民説明では、住民から直轄による災害復旧事業による安心感があったとの声と、一方で、どの範囲が被災想定エリアになるのかわからず、避難等の判断に影響を与えたとの声が聞かれた。災害復旧事業の状況説明がなされ、事業進捗していることは地域にとって安心材料であった一方、あくまでも応急復旧の段階であり、未だ危険な状況であること、また、正確に想定される被害を伝えられていたかが課題に感じられた。

(4) 届かない情報、聞こえない防災無線

一部地区では、ハザードマップが未整備であり、今回の豪雨被害についての影響エリアが地域に浸透していなかったと思われる。また、豪雨後の説明会では、防災無線が聞こえなかつとの声があった。地域自治体への要望として、地区への情報の伝え方についての課題として挙げられた。

6. 活きた技術、取組

今回の災害は、地震災害に引き続き発生した豪雨災害であり、また能登半島という地形的な特徴も備えた災害であった。宿泊地確保が困難であり、そのため、関係者は遠距離通勤、それに要する時間、資機材の手配の困難

さと直面した。非常に厳しい環境のなか、有効であった技術や取組について、今後の参考のため整理した。

(1) カメラ付き照明車、モバイル伝送カメラ

カメラ情報が喪失した地区においては、カメラ付き照明車1台やモバイル伝送カメラ2台の配備を依頼し、対応した。これらの映像は、電源となる発動発電機の燃料供給、バッテリー交換などの手配ができれば、設置からすぐに情報共有システムで映像確認が可能であった。

これらの映像伝送により、土砂や流木の撤去作業、また夜間の監視状況を映像配信することができた（図-15）。



図-15 映像装置設置状況（輪島市町野町寺地川（下流）

(2) 情報ツール

能登復興事務所（七尾市）と河砂海G（金沢市）が離れた立地条件のため、被災直後からTeamsを用いた情報共有を行った。道路班から隨時提供される啓開状況など、現地へのアクセス情報の入手や、国道249号沿線地すべりの土砂流出状況など、所内での情報が容易に確認できた。（9/21 9:20 事務所運用開始、9/22 8:21 河川道路の情報過多のため分割運用に切り替え）

(3) ドローン写真を活用したBIM/CIMモデル

国立研究開発法人土木研究所より『ドローン写真を活用したBIM/CIMモデル』を作成、提供いただき、これら情報を携帯端末に表示することで現地での状況確認や対外的な説明が容易であった。これらのデータは、PIX4Dcloudにより共有され、写真画像を元に立体的把握が可能であり、異なる時期の映像、例えば地震前、地震後、豪雨後の地形変化を容易に比較できた（図-16）。



図-16 PIX4Dcloudによる表示（土木研究所協力）

(4) 地元説明を通じた地元とのコミュニケーション

地震後の復旧工事着手時から現地立ち入りや、事業に関して地域の理解を得ることが急務であった。これまで河川、海岸での直轄事業は奥能登地区での足がかりないことから、河砂海Gは4月から9月までの6ヶ月間において県、市と共に、地元住民や、住民参集が困難な地域では区長などを通じて土地所有者、耕作者、被災前の現地状況などの情報の入手、事業説明を行い、地元とのコミュニケーションを図ってきた。

これらの取組が、豪雨後も地域の状況や緊急的な土地の利用承諾など、速やかな対応に繋がった。豪雨の被災状況についても被災地区の住民へ説明することで、地域の課題解消、事業に対する不信感の払拭、今後引き続き行われる本復旧に向けての理解を求めることができた。

7. 新たな取り組み

大規模な地震、豪雨と2度の災害に襲われ、豪雨後の次回出水期（令和7年6月）が迫る中で、早期対応が求められた。また、今後、復旧・復興の更なる進捗、加速化が必要なことから、新たな技術を積極的に活用している。

現在、能登復興事務所管内での新たな取り組みについて一部を紹介する。なお、各取組については、引き続き効果などを整理したうえで、今後、報告したい。

(1) 遠く離れた環境からの重機操作

これまで災害時にリモコン等による遠隔操作技術が導入されてきたが、今回、輪島市曾々木地区で実施されている地すべり対策工事では、光ネットワークを用いた遠隔地からの操縦技術が採用されている。今回採用されている技術では、約620km離れた千葉県からの操縦を実施しており、同時に複数の重機を操縦可能としている。これは、災害時のみならず、現在の日本における人材不足の解消や、移動、宿泊等に伴うコスト縮減、将来的には様々な働き方の幅の広がりに繋がることが期待される。特に奥能登のように土地が限られ、半島特有の移動ルートが限られる条件では有効だと感じられた。

(2) 特殊な建設機械の導入

各現場では、日々様々な技術、努力によって作業の効率化が図られている。特殊な建設機械も現場に導入されており、不整地を走行できる「ゴムクローラ式ミキサー車」は、アジテータ車が不足する地域の実情や、河床内を走行することにより圧送管設置が不要となることで、工期の短縮に役立った。その他、道路啓開作業に使用された「多脚式関節型作業機械（スパイダー）」などが活躍した。

8. まとめ

令和6年能登半島地震による災害復旧工事を進めていく段階で、同時に豪雨により再び地域が被災し、応急復旧施設にも被害が生じた。地震災害からの応急復旧に目処が出てきた中での豪雨災害となり、再び翌年の出水期

までに必要な応急復旧対策を完了させることとなった。また、今回の豪雨により被災した4水系5河川については、新たな権限代行として追加され、そのうち3水系4河川については、国が本格復旧工事を実施することになった。

労働力、資機材の確保などが厳しい状況のなか、引き続き復旧・復興を進めるため、新しい技術をはじめ、使えるモノは積極的に使い、復旧・復興を進めることに取り組んできた慌ただしい一年であった。少しでも今回の経験で得た課題や、有効だったものを記録として伝えるとともに、今後の災害復旧などの参考になれば幸いである。

9. 謝辞

発注者はもとより、復旧工事施工者も地域住民と触れあいながら、暖かい言葉や、時には厳しい意見も頂きながら復旧に向けて進めてきた我々にとって、苦労して設置した施設が被災する姿、地域が被災する姿を見るのはつらいものであった。

それでも、災害と向き合い復興に向けて前進する地域の方達の力強い姿に、我々は力をもらった。

能登の復興はまだ道半ばではあるが、全国から集まつた仲間達や、応援・支援いただいた関係者や地元の方々、施工者の皆様に感謝し、更なる能登の復興に全力で取り組んでいく。引き続きご協力、ご支援のほど、よろしくお願ひします。

10. 引用文献

- 1) 宮崎仁・本田正和（2024）：北陸地方整備局 令和6年度事業研究発表会「能登復興 出水期に向けた取組み-能登をいいがにしたい-」
- 2) 気象庁（2024.10.29）：低気圧と前線による大雨
2024年9月20日～9月22日
- 3) 石川県防災ポータル
URL(<https://pref-ishikawa.my.salesforce-sites.com/>)