

令和6年能登半島地震における 輪島港の復旧・復興について

加邊 誠¹・村中 貴博¹

¹能登港湾空港復興推進室 第二建設管理監室 (〒926-0015 石川県七尾市矢田新町二部173)

令和6年能登半島地震で甚大な被害を受けた輪島港の早期の復旧・復興に向け、昨年5月から地元関係者、学識経験者、関係行政機関から構成する「輪島港復旧・復興プラン検討会」を設置し、検討を進めてきた。

これまでの検討会での議論を踏まえ、短期復旧方針と中長期復興プランをとりまとめた「輪島港復旧・復興プラン」の概要と直轄の取り組みについて報告する。

キーワード 能登半島地震、港湾、災害復旧、生業再生

1. はじめに

2024年1月1日に発生した石川県能登地方を震源とする最大震度7の「令和6年能登半島地震」により、石川県内の港湾を中心に、北陸地域の多くの港湾で、地震動のみならず、津波や地盤変動等を要因とする被害が多く発生した。

今回の地震は、三方を海に囲まれ、陸路でのアクセスに制約がある半島部という条件不利地域で発生したこともあり、今後、その教訓を生かし、水産業等の地域の方々の生活や生業の早期再開、港湾を活用した復旧・復興に必要な資材等の海上輸送の効率化等を念頭に、早期の港湾機能の回復に努めていく必要がある。

特に、能登半島北部に位置し、地域の生業である水産業や荒天時における船舶の避難港として発展してきた輪島港では、岸壁や岸壁背後のふ頭用地及び臨港道路をはじめとする港湾施設が甚大な施設被害を受けるとともに、約1.5mの海底隆起により港内水深が浅くなつたことで、漁船だまりに停泊していた漁船等が座礁し操業不能になるなど、輪島港全体に甚大な被害と影響がもたらされた。

(図-1) 本稿では、「輪島港復旧・復興プラン¹⁾」の概要及びマリンタウン泊地(-7.5m)の災害復旧について報告する。

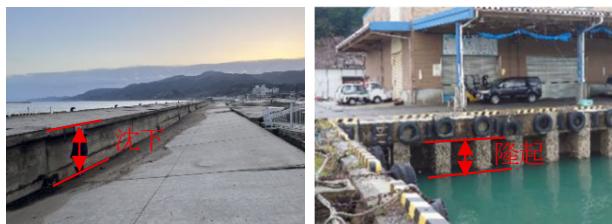


図-1 岸壁背後の沈下(左)、物揚場の海底隆起(右)

2. 発災直後の応急復旧対応

半島部における被災であったことから、孤立した地域へ海側からの支援を行うためには、係留施設を最低限利用可能な状態に復旧することが急務であった。そのため、係留施設の応急復旧を実施している。輪島港の最大水深岸壁であるマリンタウン岸壁(-7.5m)については、1月2日の防災ヘリによる調査において甚大な被害が見られなかった。岸壁周辺の水域については海上保安庁が測量を実施し、水深6m程度としてであれば利用可能であることが確認された。その後、1月3日～4日に陸上よりTEC-FORCEによる被災状況調査が行われ、背後に大きな段差(1.5m以上)があるものの、応急復旧により利用可能であると判断され、直ちに「災害時における緊急的な応急対策業務に関する包括協定書」に基づき、(一社)日本埋立浚渫協会北陸支部に要請し、応急復旧として仮設道路を造成した。(図-2)



図-2 港湾関連用地からの路盤材の掘り起こし(左)、それを活用した岸壁背後の応急復旧(右)

工事における臨機の対応として、当時、材料や機材等を外から直ちに調達するのは困難な状況であったことから、仮設道路の材料となる碎石については、岸壁背後の駐車場を掘削し、路盤材を流用して使用した。これらの

対応は、1月2日の防災ヘリによる調査から始まり、1月5日に完了している。完了後直ちに、海上保安庁巡視艇から自衛隊給水車に給水し、輪島市内での給水活動が実施された。(図-3)



図-3 マリンタウン岸壁からの給水支援

7月23日、輪島港の航路啓開(浚渫)が完了したことで、全ての応急復旧を完了している。(図-4)



図-4 航路啓開の作業状況

3. 「輪島港復旧・復興プラン」の策定

(1) 「輪島港復旧・復興プラン」の策定・公表

輪島港全体の港湾機能の早期復旧を目指し、2024年5月、地元関係者、学識経験者、関係行政機関から構成する「輪島港復旧・復興プラン検討会」を設置し、2025年6月に「輪島港復旧・復興プラン」(図-5)を策定・公表した。



図-5 輪島港復旧・復興プラン

「輪島港復旧・復興プラン」では、生業再建を最優先事項とする「短期の復旧方針」をとりまとめるとともに、将来的な輪島港の利用ニーズ等も踏まえ、「中長期の復興プラン」をとりまとめている。

「短期の復旧方針」では、段階的に供用させながら復旧を実施すること、早期の生業・賑わいの再生に向け、「原位置」での復旧を進めること、短期復旧期間に

ついては概ね2~3年の完了を目標とし取り組むことを基本的な考え方として、短期復旧方針図を示した。

また、「中長期の復興プラン」では、「能登の特色ある生業の再建」、「暮らしとコミュニティ(にぎわい)の再生、災害に強く安全・安心な港づくり」、「環境にやさしく地域に貢献する港づくり」の4つを施策の柱として以下15の施策を示し、そのタイムラインを公表した。

a)能登の特色ある生業の再建

- ①漁業共同利用施設の機能集約・強化
- ②漁船だまりの機能の再編(多層係留の解消)
- ③水産物の安定供給・販路拡大

b)暮らしとコミュニティ(にぎわい)の再生

- ④クルーズ船の誘致と受け入れ体制の強化
- ⑤プレジャーボートの受け入れ体制の検討
- ⑥市民のニーズにあった緑地、憩い空間のリニューアル
- ⑦港と市街地の連携強化・回遊性の向上

c)災害に強く安全・安心な港づくり

- ⑧避難船のための避泊域の確保
- ⑨災害に強い粘り強い防波堤の改良
- ⑩災害に強い防災拠点の構築
- ⑪災害復旧事業加速化に向けた新たな土砂受入先の検討
- ⑫生息環境維持とCO2削減のための藻場の造成
- ⑬遊び場・スポーツ施設の再整備
- ⑭市民のニーズにあった緑地、憩い空間のリニューアル
- ⑮災害の記録・記憶の伝承

(2) 「輪島港復旧・復興プラン」公表までの検討スケジュール

a) 第1回検討会(2024年5月24日)

輪島港の現状と課題を把握し、生業再建を最優先事項とする「短期の復旧方針(案)」について検討。

b) 第2回検討会(2024年7月5日)

「短期の復旧方針(仮称)」のとりまとめと、「中長期の復興プラン」策定に向けた検討を実施。

翌週7月12日には、地元からの早期の生業再建を望む声を踏まえ、港湾機能の早期復旧を通じた生業再建を最優先事項としつつ、概ね2年から3年を目安に原位置において段階的かつ効率的な復旧を目指す「短期の復旧方針」を策定・公表。

c) 第3回検討会(2024年10月25日)

「中長期の復興プラン」のとりまとめに向け、復興への要請と課題に対する基本方針及び施策について検討。

d) 第4回検討会(2025年3月21日)

中長期の基本方針と施策を提示し「輪島港中長期復興プラン(案)」をとりまとめ。

上記4回の検討会による議論を経て、2025年6月9日に「輪島港復旧・復興プラン」を公表した。

4. 復旧方針における直轄の取組

(マリンタウン泊地の復旧)

(1) 泊地(-7.5m)浚渫の概要

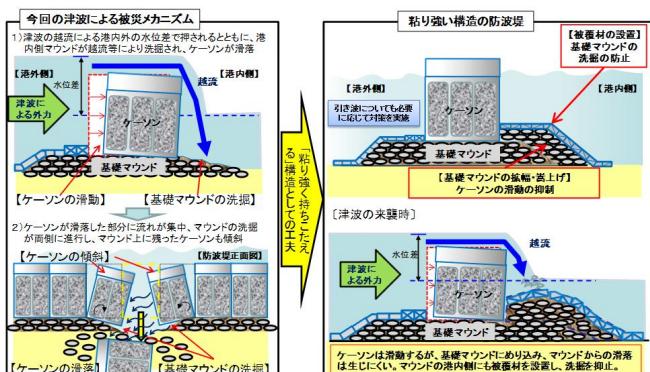
本稿では、現在鋭意施工中であるマリンタウン泊地(-7.5m)の浚渫について報告する。

能登半島地震を踏まえ、地元関係者からは、大規模災害発生時に緊急物資等の受入機能を確保出来るよう、輪島港の強靭化が強く望まれている。また、「新たなまちへの再生」に向け、地元関係者から、クルーズ船受け入れを通じた賑わいの再興のためにも、マリンタウン岸壁の早期復旧を強く望まれている。

一方で、地盤隆起により浅くなった泊地水深を発災前の7.5mを再度確保するためには、大量の浚渫土砂が発生することから、土砂処分場所の確保が不可欠となる。

これらの要望・課題に対応するため、海底隆起で所定の水深(-7.5m)が確保できていない箇所の浚渫を実施し、泊地水深を確保することが本工事の目的である。

また、泊地(-7.5m)の浚渫で発生した土砂の受け入れ先として、第4防波堤港内側に腹付けを行っており、腹付工からの受動抵抗による安定性の向上や津波越流からの基礎マウンド洗掘対策といった効果が期待できる。(図-6)



さらに、生息環境維持とCO2削減のため、腹付け工に藻場造成(図-7)を行うことで、脱炭素化にも寄与する。

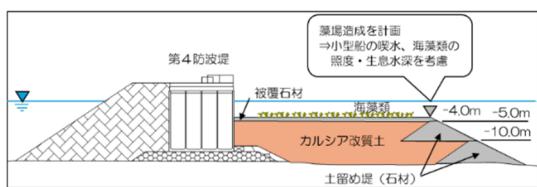


図-7 生息環境維持とCO2削減のための藻場の造成

(2) カルシア技術の活用

a) カルシア改質とは

カルシア改質材とは、転炉系製鋼スラグを成分管理、粒度調整した材料である。転炉系製鋼スラグは、高炉で製造された銑鉄を転炉で精錬する工程で精製される副産物である。

カルシア改質材によって粘土・シルト分の多い軟弱な浚渫土を「カルシア改質土」として性状改善することで、強度の発現、水中投入時の濁り抑制、リンや硫化物の溶出抑制といった特長を持つため、浚渫土を処分することなく海域環境修復のための浅場、干潟、藻場などの造成材料として有効活用されている。

カルシア改質材の供給元が遠い、日本海側におけるカルシア技術の適用は本工事が初となっている。

本工事では、腹付け部への土捨てにあたり、落下混合船によるカルシア改質を実施している。

工事概要(図-8)工事の施工ステップと本工事の施工写真(図-9)を示す。



図-8 工事概要図



図-9 施工ステップ図と本工事の施工写真

b) 落下混合船によるカルシア改質

落下混合船とは、リクレーマ船にカルシア改質材の供給ホッパ、供給コンベアおよび落下混合用コンベアを搭載した船である³⁾。

本工事の施工にあたっては後述する3つの課題があり、その解決のため、日本に1隻しか存在せず、直轄港湾工事では採用実績のない、落下混合船によるカルシア混合を採用した。

1つ目の課題は作業ヤードの不足である。発災前、港湾工事の作業ヤードとして活用していた敷地の護岸が被災し、浚渫土とカルシア改質材を混合するヤードが不足している。

本工事で稼働している落下混合船では、コンベアの乗継時に2回、ブームコンベアからの落下時に1回、合計3回の落下混合が可能となっている。物性の異なる浚渫土を用いた数多くの試験により、2m以上の高さから3回落下させることで、均質に混合され、高品質なカルシア改質土の製造が可能となることがわかっている。船からの排出時に3回の落下混合が完了するため、落下混合船では、船外での混合作業が不要であり、作業ヤードを必要としないというメリットがある。

2つ目の課題は、作業期間が限られた中で、早期復旧が求められていることである。

冬の輪島港では、発達した低気圧の通過と、連続する冬型の気圧配置により高波やうねりが連日発生するため、海象が非常に不安定となり、作業船の使用が困難なことから、冬季の海上工事は著しく制限される。

海上作業前後の作業船の回航も考慮すると、浚渫は夏期に限られる中で、クルーズ船受入による賑わい再興のために早期復旧することが課題である。

落下混合船によるカルシア混合は、他の混合方法と比較して、2,500～4,000m³/日の大規模なカルシア改質土の製造・排出が可能であることに加え、艤装が不要であり、施工期間を短縮することが可能である。落下混合船によるカルシア混合を採用することで、施工の効率化が実現できる。

3つ目の課題は、カルシア混合による強度増進や、濁り発生の抑制などのカルシア改質土の特長を活かすため、適正な品質の確保が必要となることである。

落下混合船には、これまで抜取り検査でしか把握できなかったカルシア改質材の混合率やカルシア改質土の密度、含水比をリアルタイムでモニタリングできる品質管理システムを搭載している。そのため、適正な配合の品質の良いカルシア改質土を製造することが可能となる。

c) 輪島港の施設復旧の見通し（目標）

マリンタウンの施設(図-10)の復旧の見通しとして、マリンタウン岸壁は暫定利用しつつ、2025年6月より泊地(沖側)の浚渫工事を実施している。泊地(沖側)の浚渫完了後、2025年10,11月頃よりマリンタウン岸壁の復旧工事を

を行い、2026年4月～6月頃より泊地(岸壁側)の浚渫工事を行う。2026年7月～9月頃よりマリンタウン岸壁を暫定供用し、同年10月～12月頃よりマリンタウン岸壁の供用を目指す。



図-10 施設写真

5. おわりに

輪島港復旧・復興プランは、単なるインフラの復旧にとどまらず、地域の生業の再建、コミュニティの再生、そして環境との共生を柱に据えた、持続可能な地域づくりを見据えたものである。復旧方針の策定にあたっては、地元関係者・学識経験者・関係行政機関の連携を通じて、多様な視点を取り入れながら進められたことが特徴である。

また、泊地の復旧においては、地盤隆起による大規模な浚渫土の発生という課題に対し、浚渫土の有効利用と同時に環境への影響低減を両立する必要があった。これに対し、カルシア改質材による浚渫土の改良、日本に1隻しか存在しない落下混合船の導入により、施工ヤード不足や施工期間制約といった物理的制約を克服しつつ、高品質な改質土の安定供給と短期復旧の実現に貢献している。

輪島港での取り組みは、被災地の早期復旧・復興という社会的要請に応えると同時に、厳しい施工条件下における技術的な課題解決の好事例ともなりうる。今後の港湾防災および災害復旧技術の高度化に向けた一助となれば幸いである。

謝辞：本論文の作成にあたりご協力いただいた皆さんに心より感謝申し上げます。

参考文献

- 能登港湾空港復興推進室：輪島港復旧・復興プラン
(https://www.notofukkousuishin.pa.hrr.mlit.go.jp/storage/002/202506/20250609_wajima.pdf)
- 国土交通省：粘り強い防波堤・防潮堤の導入
(https://www.mlit.go.jp/page/kanbo01_hy_002327.html)
- 五洋建設：カルシア改質土の大規模施工が可能なカルシア落下混合船「オーシャン3号」の建造について
(<https://www.penta-ocean.co.jp/news/2021/210622.html>)