

令和 6 年能登半島地震
漁業地域復旧・復興技術検討資料
＜詳細版＞

水産庁

令和 6 年 7 月

はじめに

令和6年能登半島地震では、漁港において、地震の揺れによる被害、津波による被害に加え、能登半島外浦地域を中心に、最大4m程度の地盤隆起による被害が見られている。地震の揺れや津波による被害については過去の震災の経験により漁港の復旧に対する一定の知見を有しているものの、地盤が隆起した被害に対してはこれまでにほとんど対応の経験がないため、これを早急に検討することが課題となっている。

このため、各漁港の早期の復旧・復興の実現に向けて、漁港管理者の参考となるよう、水産庁では、有識者で構成する「令和6年能登半島地震漁業地域復旧・復興技術検討会」を設置し、3回の検討会を経て地盤隆起等による被害を受けた漁港の復旧・復興の技術的な方法及び手順等についてとりまとめたものである。

主な内容

（１）漁港施設の被害状況

石川県内 69 漁港のうち 60 漁港で被災し、輪島市、珠洲市を中心に隆起被害が多数確認されており、泊地等の利用が困難となっている。

（２）漁港の復旧・復興の基本的な考え方

地盤隆起等甚大な被災を受けた漁港については、「①短期的な生業再開のための仮復旧」と「②中長期的な機能向上のための本復旧」の2つのフェーズに分けて復旧。

復旧方針の検討に合わせて、「海業振興など新しい漁業地域の姿に繋げるための復興」を検討。

（３）復旧・復興にあたっての重要な視点

今回発生している被害や中長期的な観点での地域が抱える課題等を踏まえ、復旧・復興にあたって重要となる視点を抽出。

復旧においては、①漁港の役割分担、②将来の姿を見据えた施設の整備等が重要となり、復興にあたっては、③漁港と漁村・漁場との一体性確保、④被災を踏まえた水産地域の強靱化、⑤流通・生産機能の強化、⑥漁港を活用した海業振興、⑦デジタル技術の活用等を考慮。

（４）被災パターンとそれに応じた漁港の復旧方法の選択肢及びその評価の考え方

隆起量の程度の違いによる漁業活動への影響を考慮して、隆起量の程度を大、中、小の３つの被災パターンに分類した上で、仮復旧、本復旧における典型的な選択肢を提案。

仮復旧の選択肢では、主として①既存施設を利用した港内の掘り込み案、②水深のある沖への栈橋設置案、③海面への斜路の設置案、本復旧の選択肢では、①港内の掘り込み案、②水深を確保できる冲出し案、③隣接する港外水域を利用する案のイメージ。

選択肢を評価するにあたっては、仮復旧と本復旧では評価の視点が異なることに留意し、地域の状況や利用者ニーズを踏まえて評価項目に重みづけを設定。

（５）隆起した漁港における典型的な復旧工法と施工方法

地盤隆起により機能が低下し、利用に支障を来している漁港の基本施設（水域施設：航路・泊地、係留施設：岸壁・物揚場・船揚場）等における代表的な復旧工法及び施工方法の選択肢と検討に当たっての留意点を提示。

（６）復旧・復興の計画から工事に至るまでの手順と留意点

操業の再開に向け迅速に対応する必要があることから、仮復旧・本復旧の別にそれぞれ検討する手順を提示。各工程においてどのような観点で検討を行うべきかを示すとともに、復旧・復興にあたって重要な視点をどのようなタイミングで検討した方がよいか提示。また、各段階で、利用者の意思確認が重要となるため、留意点等を整理。

(1)

漁港施設の被害状況

令和6年能登半島地震の概要

5

発生時刻：2024年1月1日16時10分

震源場所：石川県能登地方

(北緯37.5度、東経137.3度)

規模：マグニチュード7.6(暫定値)

震源の深さ：約16km(暫定値)

発震機構：北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型

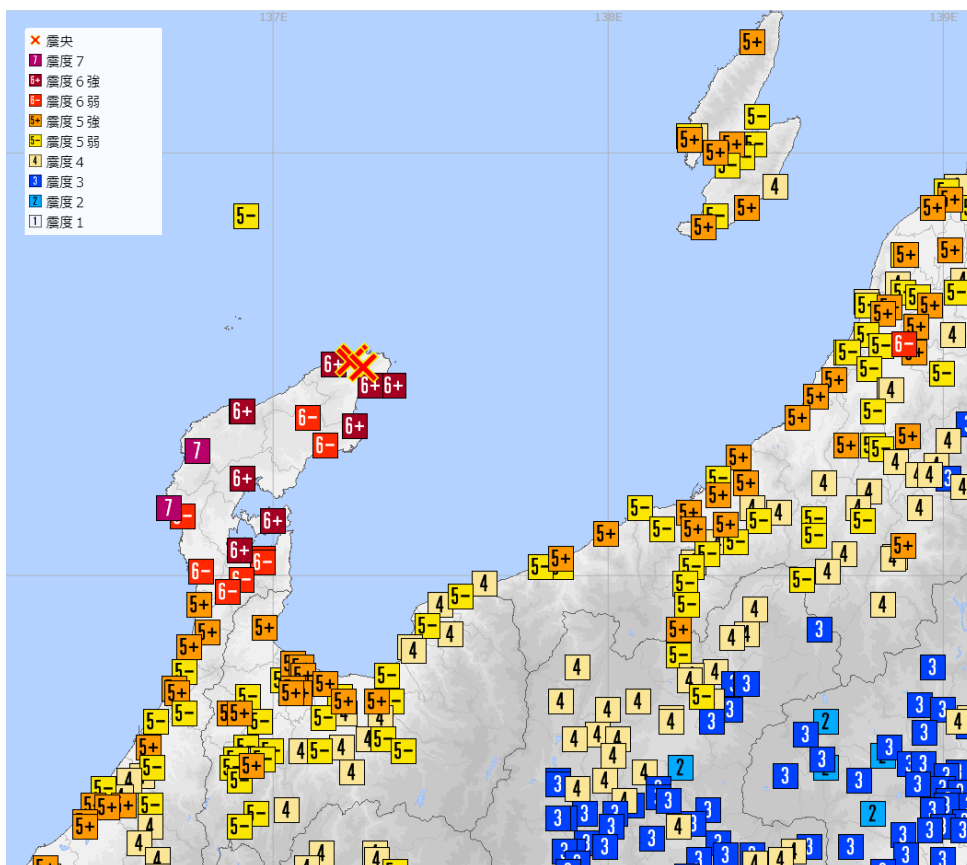
各地の主な震度：

震度7 志賀町、輪島市

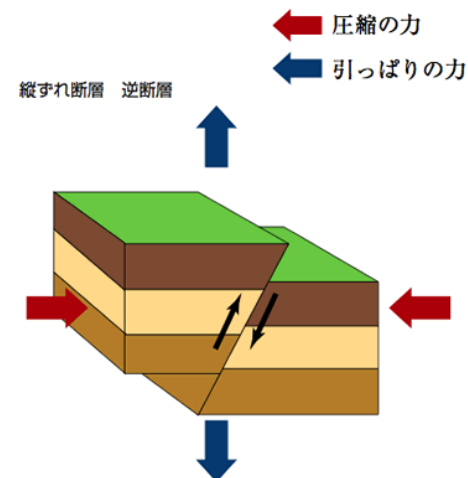
震度6強 七尾市、珠洲市、穴水町、能登町

震度6弱 中能登町、長岡市

震度5強 金沢市、小松市、加賀町、羽咋市、かほく市、能美町、宝達志水町、新潟市、三条市、柏崎市、燕市、糸魚川市、妙高市、上越市、佐渡市、南魚沼市、阿賀町、刈羽村、富山市、高岡市、氷見市、あわら市など



気象庁震度データベース (<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.html#20240101161022>)

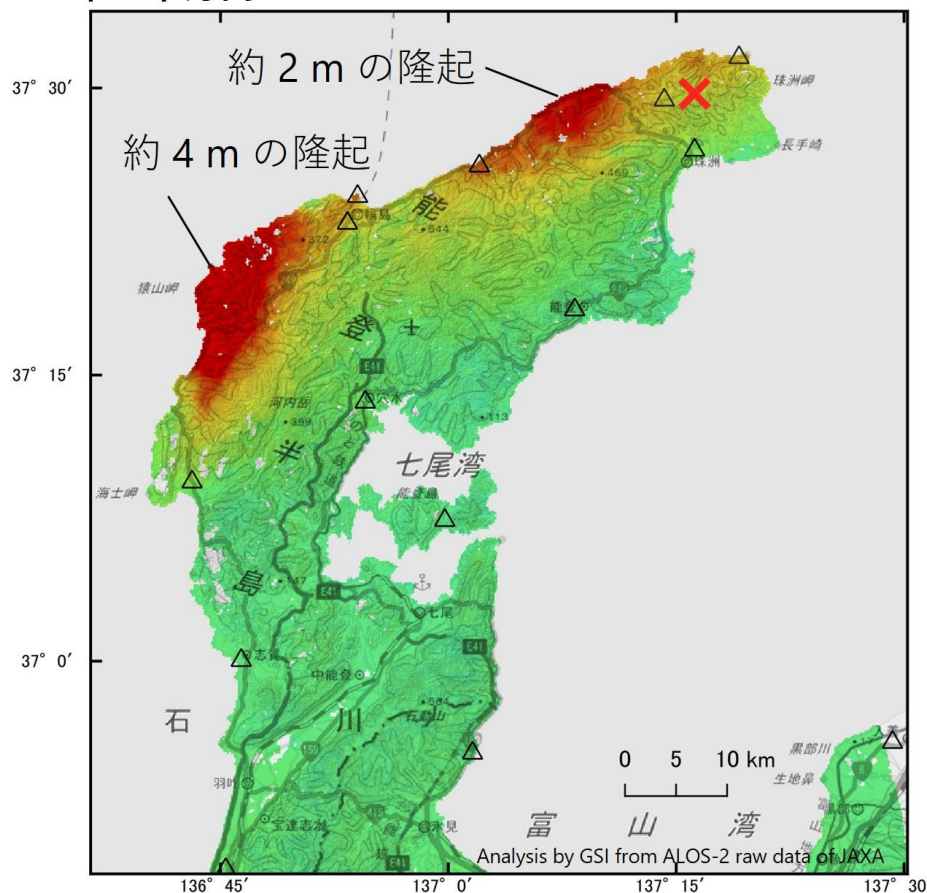


地震調査研究推進本部HP (https://www.jishin.go.jp/resource/terms/tm_fault/)

令和6年能登半島地震による地殻変動（陸域観測技術衛星）

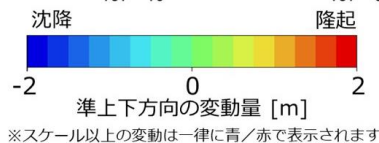
6

準上下方向

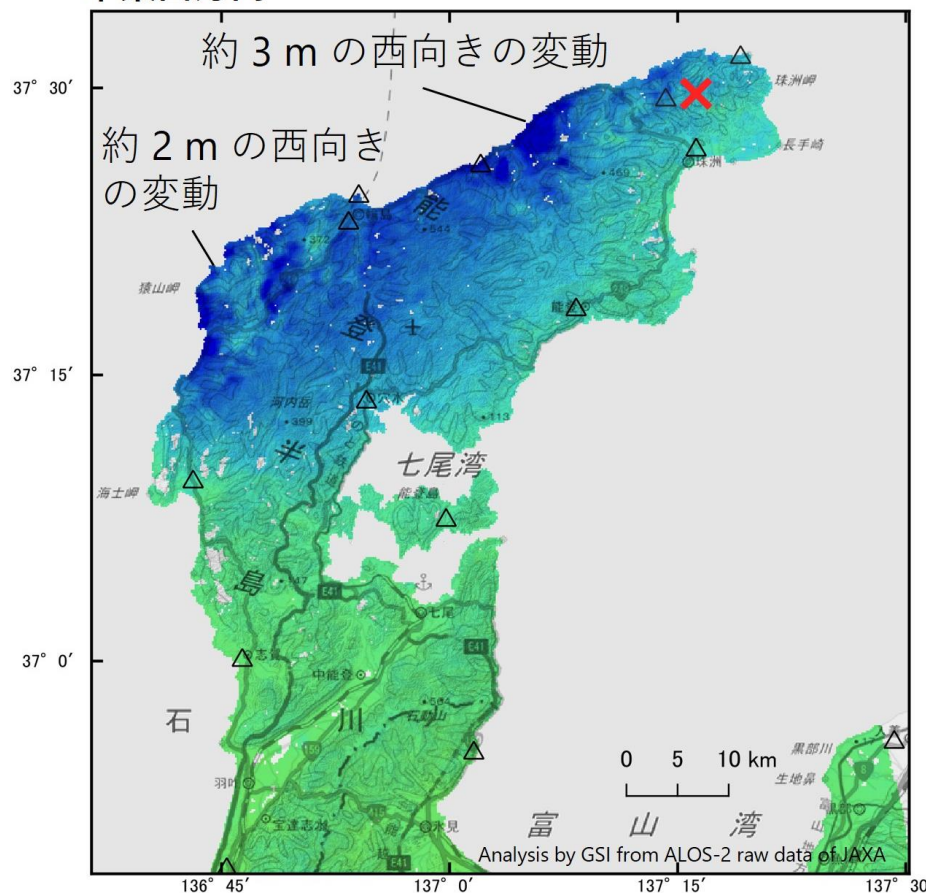


△ 国土地理院GNSS観測点

✕ 震央 2024-01-01 16:10
深さ16km M7.6（気象庁発表）

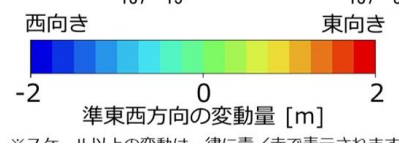


準東西方向



△ 国土地理院GNSS観測点

✕ 震央 2024-01-01 16:10
深さ16km M7.6（気象庁発表）



漁港の係留施設における地盤変動（志賀町・輪島市・珠洲市・能登町）7

※地盤変動の値は、調査における測量値および市町提供資料等による暫定値であり、今後変動する可能性もある。

（輪島市）

漁港又は港湾名	地盤変動
曾々木漁港	1.5m（隆起）
名舟漁港	2.2m（隆起）
輪島港	1.5m（隆起）
光浦漁港	1.5m（隆起）
鵜入漁港	1.0m（隆起）
大沢漁港	2.5m（隆起）
皆月漁港	3.6m（隆起）
深見漁港	3.7m（隆起）
鹿磯漁港	4.1m（隆起）
黒島漁港	3.7m（隆起）
赤神漁港	1.6m（隆起）
劔地漁港	1.1m（隆起）
舳倉島漁港	0.1m 以下

（志賀町）

漁港又は港湾名	地盤変動
赤崎漁港	0.45m（隆起）
富来漁港	0.6m（隆起）
領家漁港	0.3m（隆起）
七海漁港	0.23m（隆起）
福浦港	0.1m 以下
赤住漁港（赤住）	0.1m 以下
赤住漁港（百浦）	0.1m 以下
安部屋漁港（上野）	0.1m 以下
安部屋漁港（安部屋）	0.1m 以下
高浜漁港	0.1m 以下
大島漁港	0.1m 以下

（珠洲市）

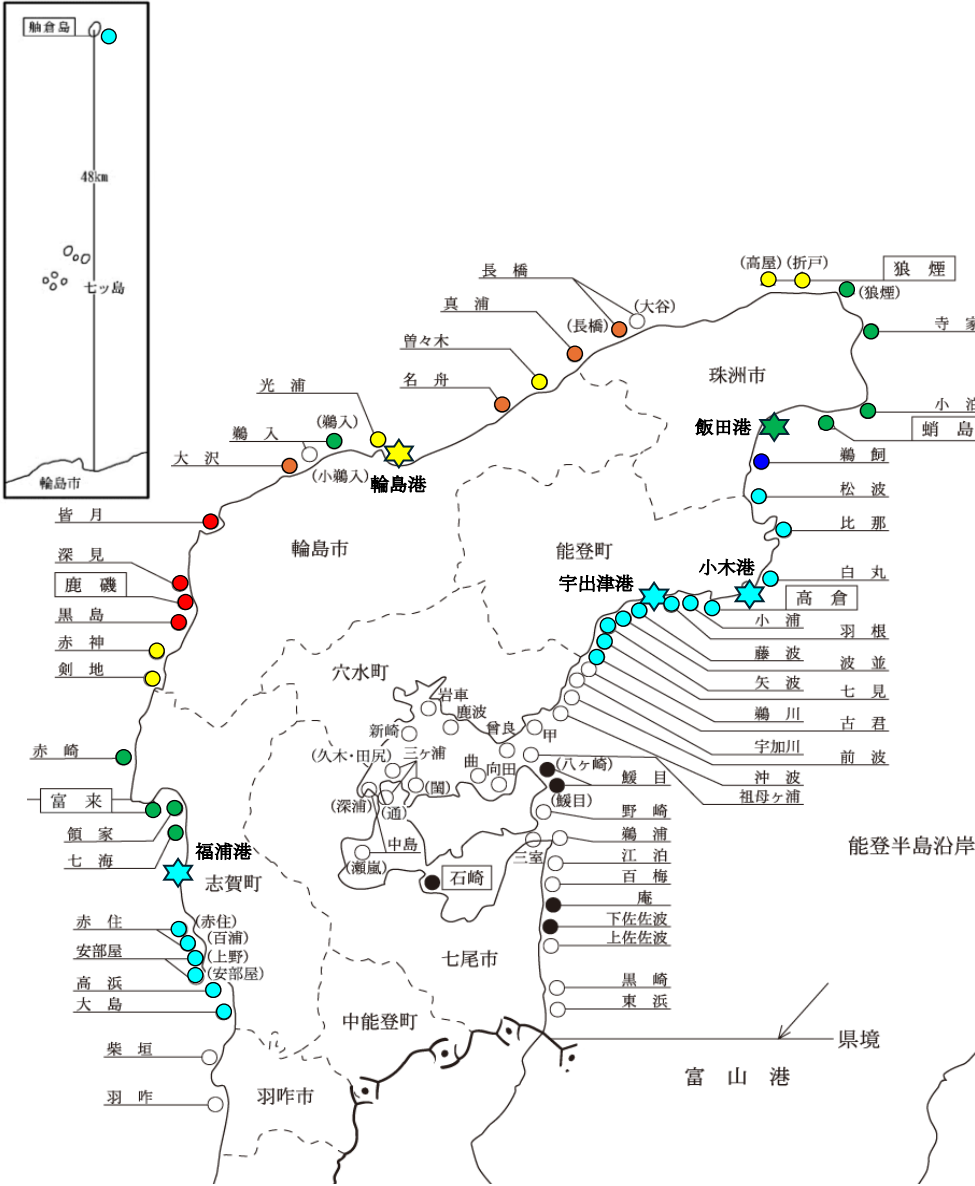
漁港又は港湾名	地盤変動
鵜飼漁港	0.4m（沈下）
飯田港	0.2m（隆起）
蛸島漁港	0.2m（隆起）
小泊漁港	0.5m（隆起）
寺家漁港	0.7m（隆起）
狼煙（狼煙地区）漁港	0.8m（隆起）
狼煙（折戸地区）漁港	1.2m（隆起）
狼煙（高屋地区）漁港	1.8m（隆起）
長橋漁港	2.8m（隆起）
真浦漁港	2.0m（隆起）

（能登町）

漁港又は港湾名	地盤変動
鵜川漁港	0.1m 以下
七見漁港	0.1m 以下
矢波漁港	0.1m 以下
波並漁港	0.1m 以下
藤波漁港	0.1m 以下
宇出津港	0.1m（沈下）
羽根漁港	0.1m 以下
小浦漁港	0.1m 以下
高倉漁港	0.1m 以下
小木港	0.1m（沈下）
白丸漁港	0.1m 以下
比那漁港	0.1m 以下
松波漁港	0.1m 以下

凡例

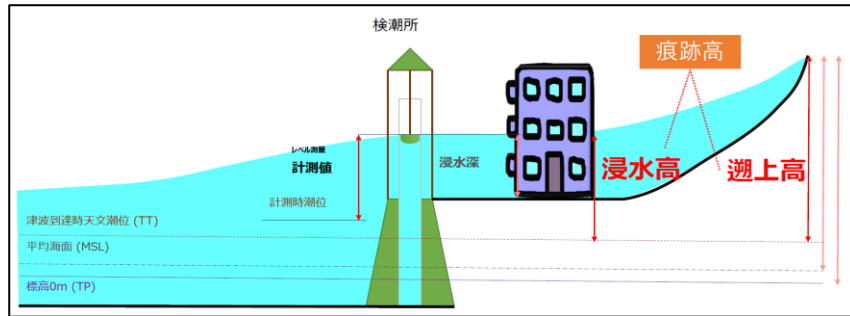
凡例	地盤隆起量
●	3.0 m 以上
●	2.0 m ～ 3.0 m 未満
●	1.0 m ～ 2.0 m 未満
●	0.1 m ～ 1.0 m 未満
●	変化小（変化が0.1 m 以下）
●	0.1 m ～ 1.0 m 未満の沈下



※下線の港は石川県管理

津波浸水高・遡上高の現地調査結果

※土木学会海岸工学委員会「令和6年能登半島地震津波に関する調査報告会」資料（<https://coastal.jp/session20240127/>）参考



<数字前の記号説明>

TP : 標高 (東京湾平均海面)

MSL : 平均海面基準

(珠洲市)

地点名	浸水高●	遡上高▲
川浦・折戸・木ノ裏	—	TP 4.4m
寺家	TP 4.9m	—
蛸島・鉢ヶ先	TP 2.3m	—
飯田	TP 1.7m	TP 2.9m
鵜飼・見附島地区	—	TP 3.5m

凡例	浸水高・遡上高
● ▲	4.1 m 以上
● ▲	3.1 m ~ 4.0 m
● ▲	2.1 m ~ 3.0 m
● ▲	1.1 m ~ 2.0 m
● ▲	1.0 m 以下



(輪島市)

地点名	浸水高●	遡上高▲
輪島市廻地	—	MSL 2.4m

(志賀町)

地点名	浸水高●	遡上高▲
志賀町赤崎・鹿頭	MSL 4.0m	MSL 5.0m
志賀町相神	—	MSL 2.0m
志賀町大島	—	MSL 3.0m

(能登町)

地点名	浸水高●	遡上高▲
松波漁港	TP 2.6m	—
内浦総合運動公園	TP 3.4m	—
藤波漁港	—	TP 1.5m
七見漁港	—	TP 1.9m
鵜飼郵便局前	—	TP 1.4m

(穴水町)

地点名	浸水高●	遡上高▲
宇加川 砂浜	—	TP 1.6m
弁天島 (弁天崎)	—	TP 1.0m
立戸ノ浜	—	TP 1.0m

(七尾市)

地点名	浸水高●	遡上高▲
向田町	TP 1.8m	—
松島地区 (野崎町)	—	TP 1.2m
鵜浦町	—	TP 2.5m
庵町 (虫崎町)	—	TP 2.1m
佐々波町	—	TP 2.4m

能登地域の漁港の被災状況 (令和6年5月10日 現在)

9

ポイント

- 石川県内 69 漁港のうち 60 漁港で被災し、輪島市、珠洲市を中心に隆起被害を多数確認されており、泊地等の利用が困難となっている。
- 能登半島の内浦側では、地震動・津波により構造物の被害が大きい。

長橋漁港 【現況と対応状況】

隆起量:2.0m

係留施設: 地盤の隆起(推定2m)による利用不能
外郭施設: 地盤の隆起(推定2m)による陸地化
航路・泊地: 地盤の隆起(推定2m)による陸地化
漁港全景: 隆起



鵜飼漁港 【現況と対応状況】

護岸: 本体倒壊・最大100cm沈下・水叩きの沈下・波返工の損壊
係留施設: 本体の最大70cmの沈下・傾倒・倒壊、エプロンの流失・沈下・目地開き、地盤沈下・張りブロック散乱、舗装の目地開き・段差
外郭施設: 本体の最大100cmの沈下・亀裂・法線のズレ
臨港道路: 最下・傾斜(22.4m)、流失・ひび割れ353m(全体、一部工事車両通行可能)
導流堤: 本体の最大100cmの沈下・上部工の破損

津波影響大

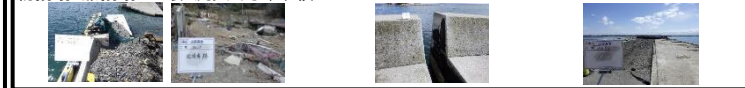


比那漁港 【現況と対応状況】

護岸: 本体傾倒・背後バラベツト沈下、前面水域堆砂・ゴミ散乱
係留施設: 全壊・背後土砂流失、目地開き・はらみ出し以上・エプロン流失・沈下、物揚場基点は堆砂で水深不足

津波・液状化の影響大

外郭施設: 最先端部の沈下、本体・バラベツト目地開き
臨港道路: 最下・傾斜、流失・ひび割れ(全体、一部工事車両通行可能)
泊地・航路: 一部で計画水深の不足
物揚場・船揚場: 全壊・流失・瓦礫堆積 防波堤: 沈下・目地開き 臨港道路: 流失・ひび割れ

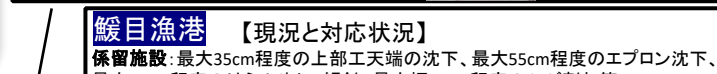


中島漁港 【現況と対応状況】

係留施設: 堤体の沈下・傾斜・クラック等 ⇒ 砕石を充填及びコンクリート打設、船揚場の利用再開
外郭施設: 堤体の沈下・傾斜・クラック等

船揚場: 復旧状況

臨港道路: クラックの発生等
防波堤: 沈下・折れ曲がり 物揚場: ひび割れ 道路: 陥没



鰻目漁港 【現況と対応状況】

係留施設: 最大35cm程度の上部工天端の沈下、最大55cm程度のエプロン沈下、最大70cm程度のはらみ出し、傾斜、最大幅10cm程度のひび割れ等 ⇒ アスファルトですり付け、物揚場の利用を再開

物揚場: 復旧状況

外郭施設: 最大45cm程度の上部工天端の沈下、傾斜、ずれ、開き、ひび割れ等
臨港道路: 最大70cm程度の陥没(沈下)等
泊地・航路: おおよそ計画水深を確保
物揚場: エプロン沈下、はらみ出し 船揚場: ひび割れ



野崎漁港 【現況と対応状況】

係留施設: 倒壊、最大10cmの上部工天端の沈下、最大15cmのエプロン沈下、最大100cmのはらみ出し、傾斜、ひび割れ等 ⇒ エプロン撤去及び大型土嚢設置し、増城を防止
外郭施設: 最大80cmのブロック天端の沈下、最大200cmのブロック移動等

物揚場: 復旧状況

臨港道路: 最大35cmの舗装の開き等
泊地航路: おおよそ計画水深を確保
物揚場: 一部倒壊、エプロン沈下、はらみ出し



黒島漁港 【現況と対応状況】

隆起量:3.4m

係留施設: 堤体の変位・クラック等なし・隆起により利用に支障あり
外郭施設: 堤体の変位・クラック等なし
航路・泊地: 隆起により、陸地化
漁港全景: 隆起 泊地: 隆起し陸地化



赤神漁港 【現況と対応状況】

隆起量:1.2m

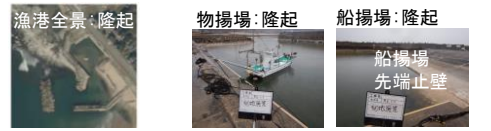
係留施設: 堤体の変位・クラック等なし・隆起により利用に支障あり・船揚場先端止壁が海面上に露出
外郭施設: 堤体の変位・クラック等なし
航路・泊地: 隆起により、計画水深が不足
漁港全景: 隆起 物揚場: 隆起 船揚場: 隆起



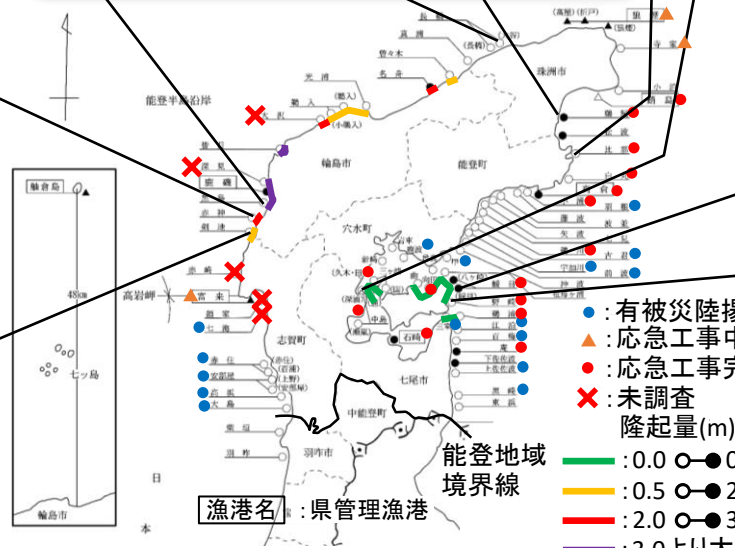
飢地漁港 【現況と対応状況】

隆起量:0.8m

係留施設: 堤体の変位・クラック等なし・隆起により利用に支障あり・船揚場先端止壁が海面上に露出
外郭施設: 堤体の変位・クラック等なし
航路・泊地: 隆起により、計画水深が不足
漁港全景: 隆起 物揚場: 隆起 船揚場: 隆起



➤ 外浦: 地盤が隆起し、泊地利用が困難
➤ 内浦: 地震動・津波により構造物の被害大



(2)

漁港の復旧・復興の基本的な考え方

漁港の復旧・復興の基本的な考え方

11

ポイント

- 通常の被災箇所においては、これまでの方法で復旧を実施。
- 地盤隆起等甚大な被災を受けた漁港については、「①短期的な生業再開のための仮復旧」と「②中長期的な機能向上のための本復旧」の2つのフェーズに分けて復旧。
- 復旧に合わせて、「海業振興など新しい漁業地域の姿に繋げるための復興」を検討。

被害状況の把握

「現地調査、聞き取り等による調査」

通常の被災

※石川県：約40漁港



物場場の段差（富来漁港）

○ 創造的復興の検討

- ・ 能登の里海資源を活かした海業振興
- ・ 使いやすい施設への改善
- ・ 防災機能の強化

仮復旧（応急）の実施



-砂利や鉄板を敷く等により段差を解消

本復旧の実施



-同じ場所と同じ形に戻す

← ①フェーズ1（仮復旧） →

← ②フェーズ2（本復旧＋復興） →

地盤隆起等甚大な被災

※石川県：約20漁港



地盤隆起（鹿磯漁港）



地震に伴い、2～4m程度地盤が隆起。このため、防波堤の基礎がむき出しになり、泊地が干上がっている状況

主な隆起箇所



地盤隆起被害が確認されている漁港の位置図（R6.1.16時点）

復旧復興方針検討

※ 地域の実情を踏まえ、漁港管理者（県、市町）が判断

○ 漁業者の意向把握

○ 各漁港の役割、重要性を考慮

○ 暫定条件の設定

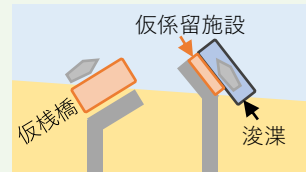
- ・ 漁港の利用可能場所
- ・ 利用可能な漁船隻数特定

○ 創造的復興の検討

- ・ 能登の里海資源を活かした海業振興
- ・ 使いやすい施設への改善
- ・ 防災機能の強化

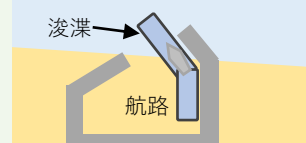
仮復旧及び本復旧の場所・工法を選定

仮復旧の実施



-応急的な仮係留施設の設置
-防波堤を活用した仮係留施設及び浚渫

例1：仮係留施設



-暫定的に出漁可能な航路の開削

例2：航路開削

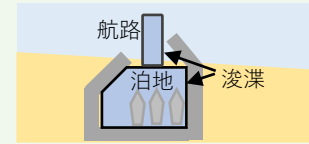


-水深を確保するため斜路を延長・設置

例3：斜路延伸

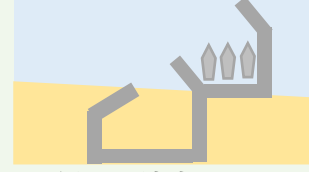
創造的復興

本復旧の実施



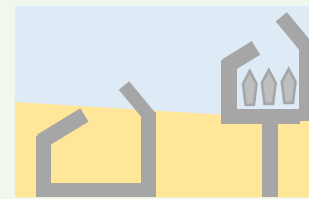
-同じ場所でも水深を確保
-係留施設を低天端化

例1：浚渫する



-水深を確保できる場所に沖出し

例2：沖出しする



-水深を確保できる位置に新設（移動）

例3：別の場所につくる

(3)

復旧・復興にあたっての重要な視点

今回発生している事象（被害等）

漁業生産

- ✓ 防波堤や岸壁等が被災し、漁業が再開できない
- ✓ 道路や用地が陥没・液状化し、利用できない
- ✓ 津波浸水により機能施設や漁具等を使用できない
- ✓ 津波漂流物が堆積し、陸上作業・船の航行が安全にできない
- ✓ 漁港背後からの避難を余儀なくされた
- ✓ 利用できない漁港の沿岸漁場へのアクセスができない（代替漁港からでは遠い）
- ✓ 水深が浅くなり船が航行できない

流通機能

- ✓ 製氷・貯氷・冷蔵・冷凍・給油施設が被災し、利用できない
- ✓ 荷さばき施設が被災し、陸揚げできない
- ✓ 氷が不足し、水産物の鮮度を確保できない
- ✓ 水産物の保存・出荷ができない

生活環境

- ✓ 住居、集落が大きく被災した
- ✓ 集落が孤立した
- ✓ 上下水道の復旧に時間を要した

顕在化した課題

漁業生産

- 被害が大きく漁業の再開が遅れている
- 漁港施設が地震・津波に対して脆弱である
- 漁業集落は沿岸漁業と密接な関係がある
- 漁業者にとって沿岸漁場は漁港との関係を考慮することが重要である

流通機能

- 機能施設（製氷・貯氷・冷蔵・冷凍・給油）が災害に対して脆弱である

生活環境

- 漁村が災害に対して脆弱である

地域が抱える課題

漁業生産

- ✓ 高齢化の進行
- ✓ 漁業者の減少
- ✓ 漁業者所得の低迷

漁業経営

- ✓ 機能施設の点在による低利用施設の維持管理コストの増大
- ✓ 漁獲量減少による経営の悪化

漁港

- ✓ 漁船・漁業者減少による施設の未活用

生活

- ✓ 集落の過疎高齢化
- ✓ 人口流出等による空き家の増加

地域

- ✓ 人口流出等による都市機能の衰退
- ✓ 地場産業の衰退

復旧・復興にあたっての重要な視点（視点1～4）

14

ポイント

- 今回被災により発生している漁業生産、流通機能、生活環境等の被害事象及び地域が抱える課題等を踏まえ、復旧・復興にあたり重要となる視点を抽出。
- 復旧においては、まず①漁港の役割分担、②将来の姿を見据えた施設整備等の視点を検討。その他適宜、③漁場・漁村との一体性、④水産地域の強靱化、⑤流通・生産機能の強化、⑥漁港を活用した海業振興、⑦デジタル技術の活用等について考慮。

視点1【漁港の役割分担の見直し】



- 流通、生産及び養殖など将来ビジョンを踏まえた漁港機能の分担の見直し
- 地域の意向を踏まえた漁港施設の適正化、機能の集約

<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/suisanka/gyokou/kenikikeikaku.html>

- 流通拠点漁港：主要な水産物の産地市場を開設している等地域の水産物を集出荷する役割を有する漁港
- 生産拠点漁港：地域の中核的な生産活動等が行われる地区に存在する漁港
- 防災拠点漁港：大規模な地震等が発生した場合に、被災直後の緊急物資、避難者の海上輸送、各公共施設が復旧する間の物資の輸送等を行い得る漁港

視点2【将来の姿を見据えた施設の整備】



- 機能施設等の更新時期等に合わせた規模の適正化の推進
- 現状の利用実態を踏まえた施設整備による維持管理費の削減

水産物の生産・流通形態は時々刻々変化し必要な漁港機能施設も変化している。一方、漁港機能施設は老朽化が進行していることから、更新時期にあわせ**利用実態を踏まえた規模の適正化を図ることで維持管理費の削減**が期待される。

また、漁業集落の排水処理施設等も**人口減少に対応し規模を適正化することで維持管理費の削減**が期待される。

視点3【漁港と漁村・漁場との一体性の確保】



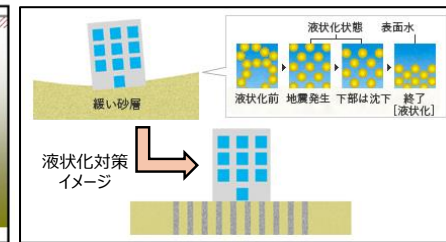
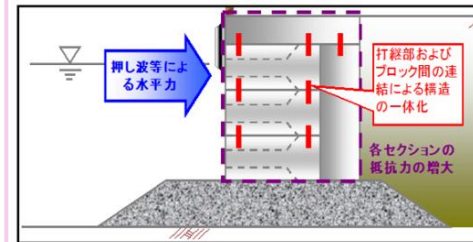
● 漁場と漁港の一連性

沿岸漁業では漁業権が漁港の地先ごとに設定されており、採介漁業や定置網漁業などでは**漁場の近傍に漁港が位置していることが重要**。
沿岸漁場を維持するためには、**藻場・干潟の保全や管理、密漁監視なども重要**。

● 漁港と漁村の一体性

漁村は漁業就業者などの生活の場としてのみならず、漁港と一体となって消費者に新鮮で安全な水産物を安定的に提供する拠点として重要な役割を果たしており、**漁港のみならず漁村の維持が重要**。

視点4【被災を踏まえた水産地域の強靱化】



- 水産物の生産及び流通上重要な岸壁、防波堤、道路等の耐震・耐津波強化（液状化対策を含む）
- 水産業の継続に不可欠な氷、水、燃油及び電気の安定的な確保に必要な施設の一体的な防災・減災対策
- BCP・事前防災計画の策定、防災拠点を含めた拠点漁港等の強靱化

視点5【流通・生産機能の強化、就労環境の改善】

●高度衛生管理、鮮度保持対策



荷さばき所内入口での車両等洗浄



高度衛生管理型漁港・市場



活魚水槽水



清浄海水導入施設



パレット洗浄機 荷物倉庫（漁獲物の陳列状況）

●浮桟橋、岸壁屋根、防風防暑施設、軽劣化設備（岸壁のクレーンなど）



冬期間の厳しい条件下での網外し作業



屋根付き岸壁（防風雪）



ベルトコンベアによる陸揚げ



橋形クレーン

視点6【漁港を活用した海業振興】

今後の漁港のイメージ

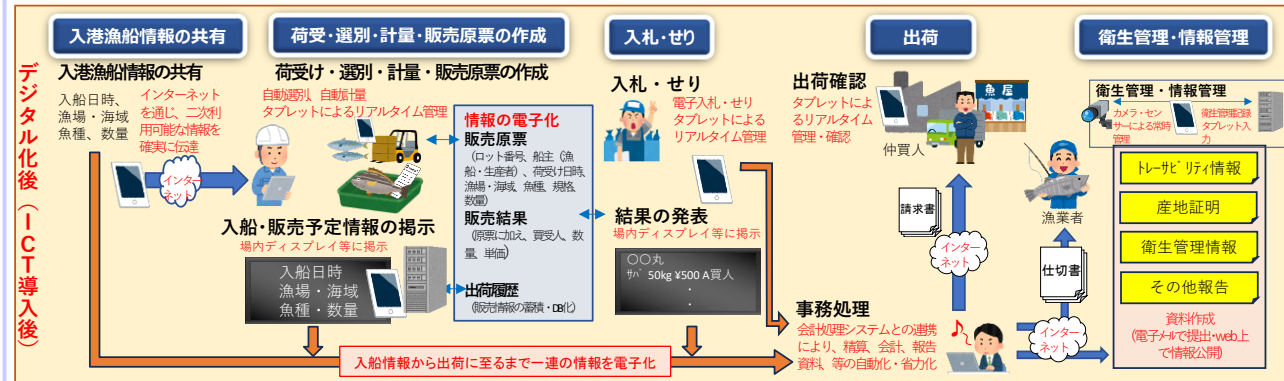


- 海業振興のための漁港の利活用環境の整備
- 漁港施設等の活用

■漁港施設等活用事業のイメージ

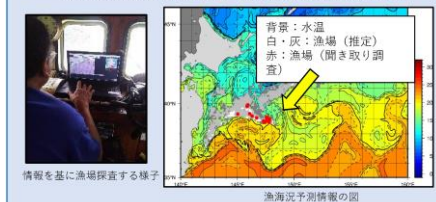


視点7【デジタル技術の活用】



- 産地市場の電子化による省人・省力化
- 海況情報収集による操業の効率化

漁船に提供する漁場予測情報の活用【沖合】



(4)

被災パターンとそれに応じた
漁港の復旧方法の選択肢及び
その評価の考え方

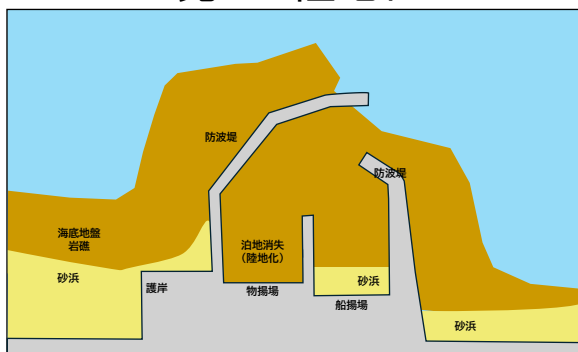
被災パターンの分類

ポイント

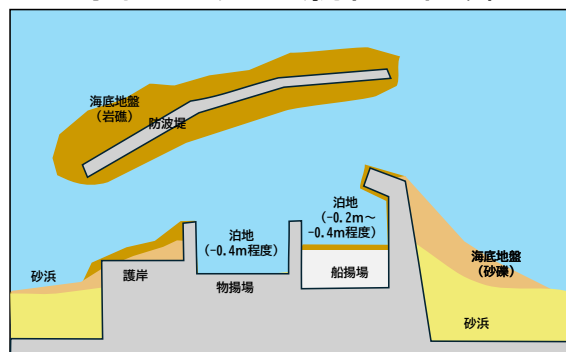
- これまでに経験のない地盤隆起被害への対応では、隆起量の程度の違いにより漁業活動への影響が異なることから、隆起量の大中小の3つの被災パターンに分類して検討。
- 地盤隆起以外の被害への対応では、「平成23年東日本大震災を踏まえた漁港施設の地震・津波対策の基本的な考え方」を参照して対応。

地盤隆起の程度の違いによる被災パターン(イメージ)

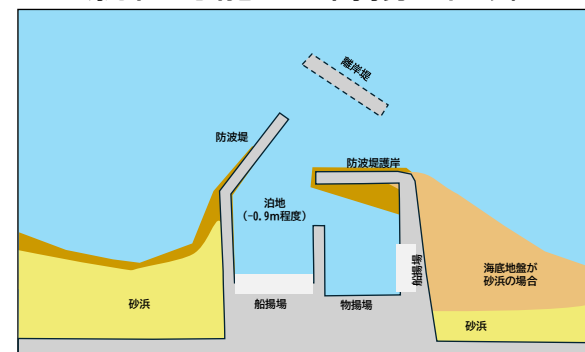
パターンA: 隆起量大 完全に陸地化



パターンB: 隆起量中 水面はあるが航行が困難



パターンC: 隆起量小 航行可能だが荷揚げ困難



- 水域が港口部まで**完全に露出**しているため、利用漁船は**航行、係留が不能**。
- 係留施設の天端高が非常に高く陸揚作業等も**不能**。

- 水域の**一部が露出**しているため、利用漁船は**航行、係留が困難**。
- 係留施設の天端高が高くなり陸揚作業等に支障もしくは**困難**。

- 水深が**浅くなっているもの**、利用漁船の喫水や潮位によっては**航行、係留が可能**。
- 係留施設の天端高が高くなっているものの、場合によっては陸揚作業も**可能**。

施設ごとの隆起被害の状況

※ 漁船の航行の可否は利用船舶の大きさによる



仮復旧方法の選択肢

※必要に応じてこれらの組み合わせも検討

①港内を掘り込んで船揚場や仮棧橋（物揚場）を設置する案
（中規模・小型漁船対応）

②海面に仮棧橋（物揚場）を設置する案
（中規模漁船対応）

③海面まで斜路（船揚場）を設置する案
（小型漁船対応）

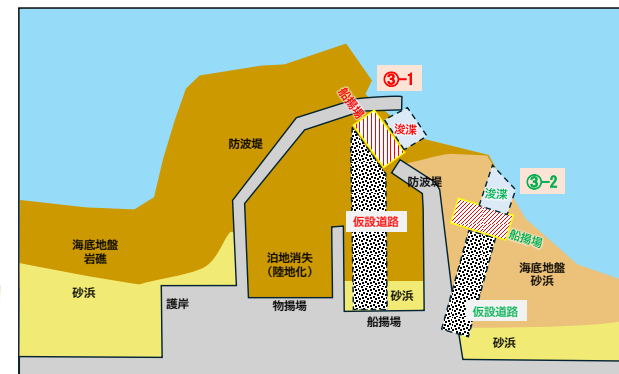
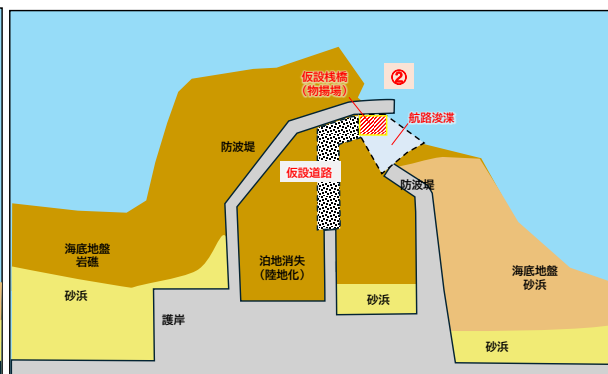
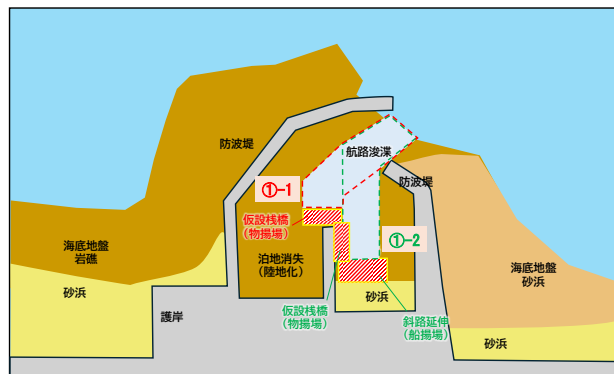
①-1 港内に仮棧橋（物揚場）を整備（中規模漁船）。

①-2 港内に斜路（船揚場）を整備（小型漁船）。

② 港口を掘り込み仮棧橋（物揚場）を整備。

③-1 港口部に斜路（船揚場）を整備。

③-2 港外部に斜路（船揚場）を整備。



本復旧方法の選択肢

①港内を掘り込み既存施設（防波堤等）を活用する案

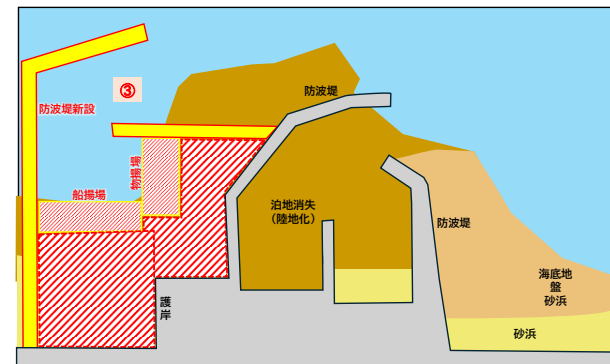
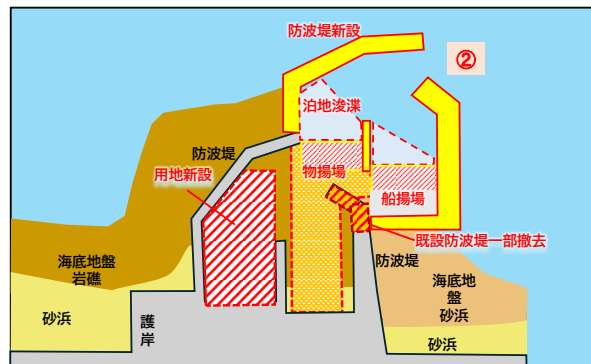
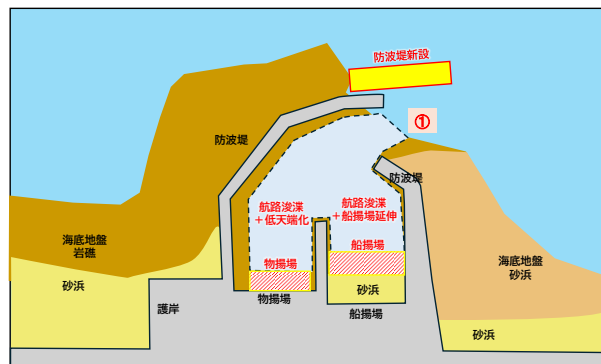
②沖合の水深の深いエリアを利用する案
（より大きい漁船の対応が容易）

③隣接する港外の水域エリアを利用する案

航路・泊地を浚渫し、既存施設を復旧・利用（必要に応じ、変化した波浪条件に対応する外郭施設を整備）。

既存の地形や防波堤を利用し、水深が確保されている既存港口部に、漁港施設を沖出し整備。

漁港に隣接する水域が確保されている場所に外郭施設を設置して、必要な施設を整備。

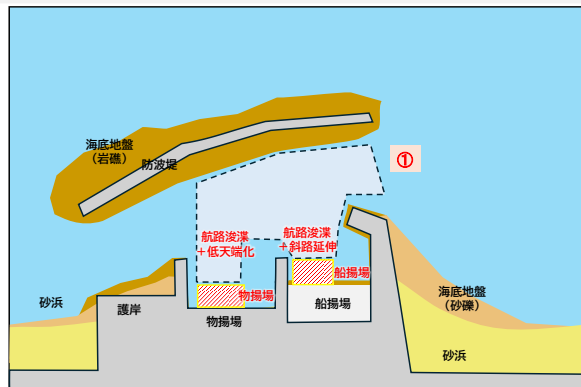


仮復旧方法の選択肢

※必要に応じてこれらの組み合わせも検討

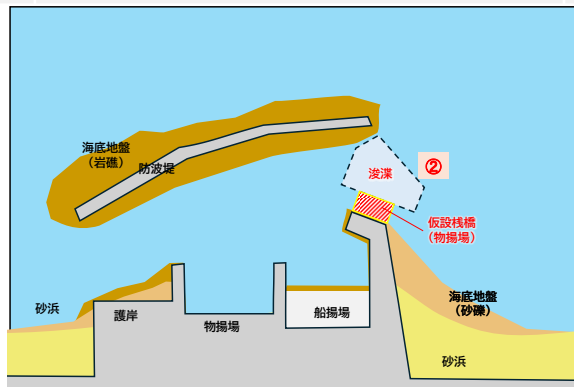
①港内を掘り込んで船揚場や物揚場を設置する案
（中規模・小型漁船対応）

① 港内を掘り込み仮棧橋（物揚場）を設置し、船揚場を整備。



②海面に仮棧橋（物揚場）を設置する案
（中規模漁船対応）

② 港口を掘り込み仮棧橋（物揚場）を整備。



③海面まで斜路（船揚場）を設置する案
（小型漁船対応）

③-1 港口部に船揚場を整備。

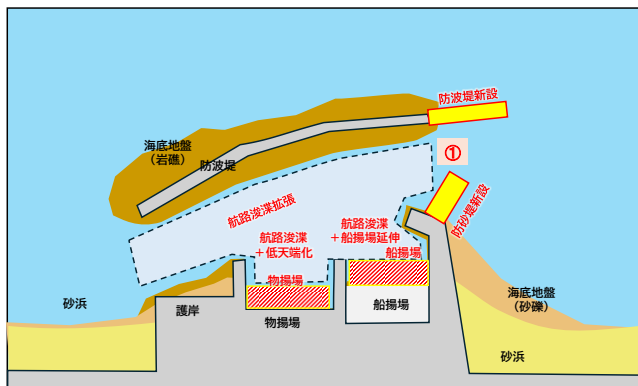
③-2 港外部に船揚場を整備。



本復旧方法の選択肢

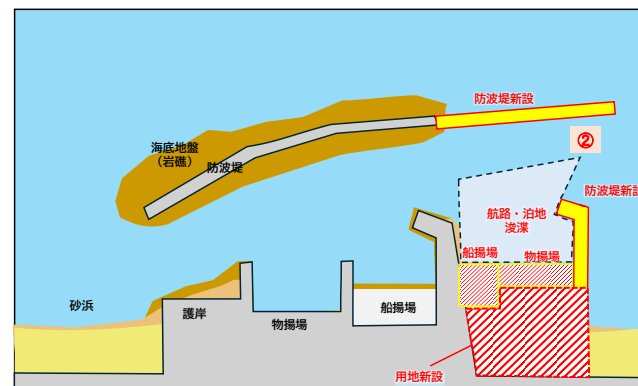
①港内を掘り込み既存施設（防波堤等）を活用する案

既存の航路・泊地の浚渫と既存の船揚場と物揚場の改修を行う。
変化した波浪・漂砂条件に対応するため、外郭施設を整備。



②隣接する港外の水域エリアを利用する案

漁港に隣接して外郭施設及び船揚場・物揚場を整備し、必要最小限の航路を浚渫。



仮復旧方法の選択肢

※必要に応じてこれらの組み合わせも検討

①港内を掘り込んで斜路（船揚場）や物揚場を整備する案
（中規模・小型漁船対応）

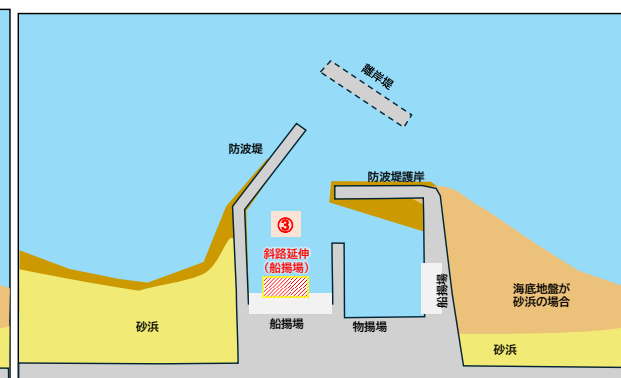
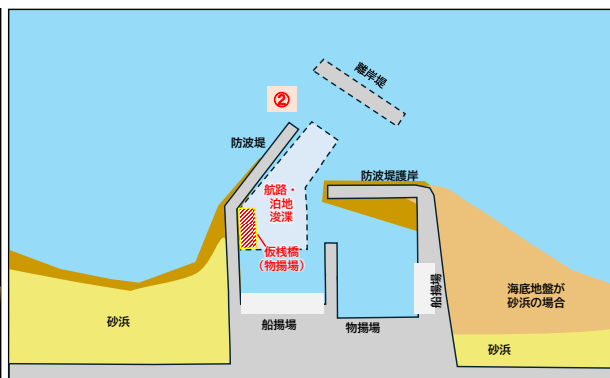
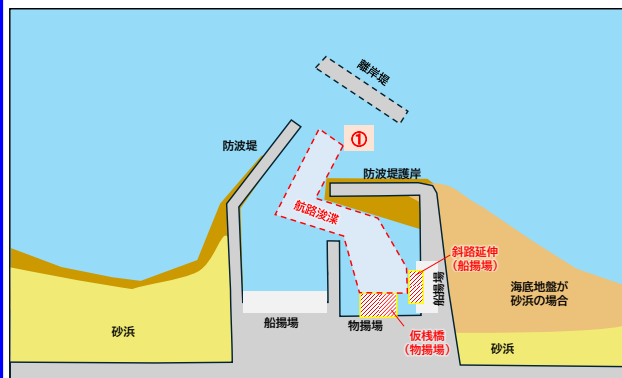
②海面に仮棧橋（物揚場）を整備する案
（中規模漁船対応）

③海面まで斜路（船揚場）を整備する案
（小型漁船対応）

① 港内を浚渫し既設の物揚場と船揚場を整備。

② 港口を掘り込み仮棧橋（物揚場）を整備。

③ 港口部に近い場所に船揚場を整備。



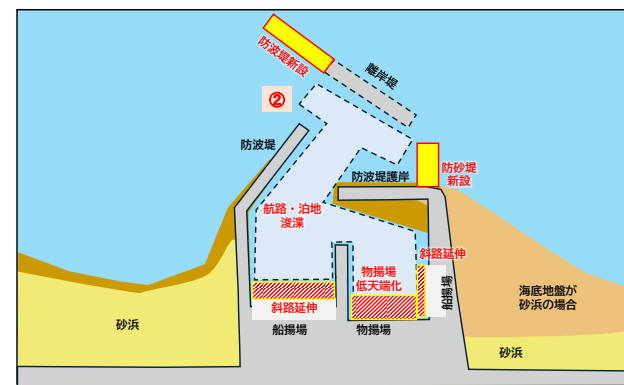
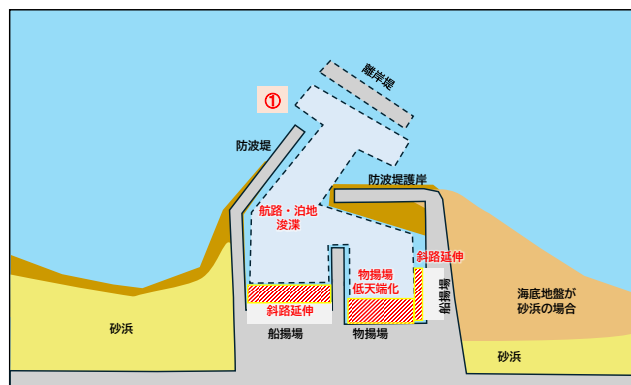
本復旧方法の選択肢

①港内を掘り込み既存施設（防波堤等）を活用する案

既存の航路・泊地の浚渫と既存の船揚場と物揚場の改修を行う。

②左記①案を基本としてさらに外郭施設を整備する案

既存の航路・泊地の浚渫と既存の船揚場と物揚場の改修を行うことに加え、変化した波浪・漂砂条件に対応するため、外郭施設を整備。



ポイント	● 仮復旧、本復旧方法の各選択肢を評価する際には、各漁港における利用条件を明確にした上で利便性、工期、工事費、施工性、維持管理、環境その他および将来の復興への影響の項目についてそれぞれ検討。 ● 評価は、それぞれ地域の状況や利用者のニーズを踏まえ、各項目に重みづけを行い、総合的に評価。

	仮復旧	本復旧
利用条件	・当面利用を希望する漁船（漁業種類）において、利用にどのような支障があるか（荒天時などの操業制限を含む）。	・将来的に利用を希望する漁船（漁業種類）において、利用にどのような支障があるか。
利便性	・漁船の航行・係留、荷揚げに支障がないか（必要な機能が確保され漁業活動が適切（安全）に行えるか）。	・当該漁港に求められる全ての機能について利用に支障がないか。（必要な機能が確保され漁業活動が適切（安全）に行えるか）。
工期 （工事期間）	・再開したい漁業種の盛漁期に供用開始が間に合うか。 ・施工方法等により工事期間遅延の可能性があるか。	・漁業者と折り合いがつく時期までに供用開始可能か。 ・工事期間中に部分供用や暫定利用できるか。 ・施工方法等により工事期間遅延の可能性があるか。
工事費	・仮復旧の目的が早期に操業を再開させることであるため、極端に高額にならないかあまり問題にはならない。	・利用状況や利用者の要望と比べて工事費が合理的か。 ・施工性等により工事費が高くなる可能性があるか。
施工性	・施工に必要な岸壁やヤードの確保が必要か。 ・特殊な機材や技術を要する等、調達の難度が高くないか。 ・海上工事など海象の影響を受け易いか。 ・騒音、振動、海水汚濁など周辺環境に悪影響はないか。 ※特に被災直後は他の工事と重複するのでヤードや資機材、人材の確保に留意。	・施工に必要な岸壁やヤードの確保が必要か。 ・特殊な機材や技術を要する等、調達の難度が高くないか。 ・海上工事など海象の影響を受け易いか。 ・騒音、振動、海水汚濁など周辺環境に悪影響はないか。
維持管理	・複数年利用する場合、施設の耐久性や航路・泊地の浚渫などの追加で費用が発生する可能性があるか。	・将来的に漂砂による航路・泊地埋没等により維持浚渫費が発生する可能性があるか。 ・供用後の施設の維持管理が容易か（既存施設を利用する場合は要注意）。
環境その他	・複数年利用する場合、周辺の環境（藻場など）に悪影響があるか。	・周辺の環境（藻場など）に悪影響があるか。
将来の復興への影響	・仮復旧した施設が本復旧工事に大きな影響（手戻り工事）を与える可能性があるか。	・将来的な役割（漁港機能、利用ニーズ）の変化や地元が求める創造的復興の視点（強靱化、機能強化、就労環境、海業など）を盛り込めるか。
総合評価	地域の状況や意向により重視する評価項目が異なるため、漁業者等と十分な協議を重ね総合的な観点で評価を実施する。 【重視する項目の違いにより評価結果が異なる例】 （A漁港） 小型漁船の早期操業再開を重視し、当該漁港では中規模漁船の利用ができない案を採択。 （B漁港） 小型漁船のみであれば他案の方が早期操業再開が可能だが、中規模漁船が最も早期に再開できる案を採択。 （C漁港） 早期に小型船を再開させることを優先するが、最も早期に完成する案では、静穏度が十分でなく操業日数に制約を受けることから、一定程度静穏度が確保される案を採択。	地域の状況や意向により重視する評価項目が異なるため、漁業者等と十分な協議を重ね総合的な観点で評価を実施する。 【重視する項目の違いにより評価結果が異なる例】 （A漁港） 将来的に円滑な操業を可能とすることを最優先するため、最も操業しやすい案を採択。 （B漁港） 将来の漁業者減少を踏まえて、利用形態を変更し、防災機能を付加する案を採択。 （C漁港） 被災前は中規模漁船も利用していたが、再開までの工期を優先し中規模漁船は他港を利用し対応する案を採択。

復旧方法の評価の考え方を整理するにあたり、「パターンA（隆起量大）」の本復旧案として、仮復旧と本復旧の各ケースについて評価事例を作成した。

なお、地域により重視する項目が異なるため、重視する内容の違いによる総合評価の考え方の例を示した。

【仮復旧】CASE 1 港内を掘り込んで船揚場や仮棧橋（物揚場）を設置する案

CASE 2 海面に仮棧橋（物揚場）を設置する案（中規模漁船対応）

CASE 3 海面まで斜路（船揚場）を設置する案（小型漁船対応）

【本復旧】CASE 1 港内を掘り込み既存施設（防波堤等）を活用する案

CASE 2 沖合の水深の深いエリアを利用する案（中規模漁船対応）

CASE 3 隣接する港外の水域エリアを利用する案（小型漁船対応）

【検討条件】

➤ 工費・工期・施工性について

- ✓ 構造形式は、主に重力式構造・岩着基礎（既存の台帳図をもとにした想定）であることから、構造検討や静穏度解析等は行っていない。また、既存構造物は残置することを想定する。
- ✓ 海上施工は、休止率として50%程度（供用係数ランクは3）を設定し、工事費・工期は、標準積算をもとに算定する。
- ✓ 陸上部岩盤浚渫は、標準的な油圧ブレイカー砕岩を仮定（3パーティ程度）する。
- ✓ 沖出し案は、大規模な泊地浚渫が不要となる水深-2.0m～-3.0m程度の水深帯に施設を配置する。

➤ 現行整備計画の計画漁船に基づいて所要施設量や利便性等を評価した。

パターンAの3案の試行結果（仮復旧）

23

検討 ケース	CASE1 港内を掘り込んで船揚場や仮棧橋（物揚場）を設置する案（中規模・小型漁船対応）		CASE2 海面に仮棧橋（物揚場）を設置する案（中規模漁船対応）	CASE3 海面まで斜路（船揚場）を設置する案（小型漁船対応）	
	① -1：中規模漁船等の早期再開のため港内を浚渫し仮設の棧橋を設置。	① -2：中規模漁船等の早期再開のため港内を浚渫し仮設の棧橋を設置し、小型漁船用に船揚場を整備。	② 中規模漁船等の早期再開のため港口を浚渫し仮設の棧橋を設置。	③ -1：小型漁船の早期再開を優先し、港口部に船揚場を整備	③ -2：小型漁船の早期再開を優先し、港外部に船揚場を整備。
全体平面図					
利用条件	➢ 小型漁船と中規模漁船が利用 ただし、船揚場は未整備 ○	➢ 小型漁船と中規模漁船が利用 ○	➢ 小型漁船と中規模漁船が利用 ただし、船揚場は未整備 ○	➢ 小型漁船のみの利用 △	➢ 小型漁船のみの利用 △
利便性	➢ 一定の静穏度が確保される。 ➢ 船揚場が未整備のため、小型漁船の利便性が悪い。 ○	➢ 一定の静穏度が確保される。 ➢ 従前と同様の漁港利用が可能となり、利便性は高い。 ○	➢ 港口を利用するため荒天時には波浪による影響を比較的影響を受けやすい。 ➢ 船揚場が未整備のため、小型漁船の利便性が悪い。 ➢ 仮設道路を利用するため陸域からのアクセスが悪い。 ○	➢ 港口を利用するため荒天時には波浪による影響を比較的影響を受けやすい。 ➢ 仮設道路を利用するため陸域からのアクセスが悪い。 ○	➢ 港外を利用するため荒天時には波浪による影響を最も受けやすい。 ➢ 仮設道路を利用するため陸域からのアクセスが悪い。 △
工期	➢ 岩浚渫量が多く工期が比較的最長、操業再開までに比較的最長い期間が必要。 ○	➢ 岩浚渫量が多く工期が最も長く、操業再開までに最も長い期間が必要。 △	➢ 岩浚渫量が少なく工期が短く、操業再開までの期間が短い。 ➢ 波浪の影響による工事遅延の可能性がある。 ○	➢ 岩浚渫量が少なく工期が短く、操業再開までの期間が短い。 ➢ 波浪の影響による工事遅延の可能性がある。 ○	➢ 岩浚渫が無く工期が最も短く、操業再開までの期間が最も短い。 ➢ 波浪の影響による工事遅延の可能性が最も高い。 ○
工費	➢ 仮設道路は不要であるが、岩浚渫量が比較的多く工費が比較的高い。 △	➢ 仮設道路は不要であるが、岩浚渫量が最も多く工費が最も高い。 △	➢ 岩浚渫量が少なく、整備する施設も仮設道路と棧橋のみであり比較的低工費が安い。 ○	➢ 岩浚渫量が少なく、整備する施設も仮設道路と船揚場のみであり比較的低工費が安い。 ○	➢ 岩浚渫がなく、整備する施設も仮設道路と船揚場のみであり最も低工費が安い。 ○
施工性	➢ 陸上施工が可能であり、工事箇所も港内であるため、海象の影響を受けにくい。 ➢ 陸上施工のため資機材の確保が容易。 ○	➢ 陸上施工が可能であり、工事箇所も港内であるため、海象の影響を受けにくい。 ➢ 陸上施工のため資機材の確保が容易。 ○	➢ 陸上施工が可能であるが、港口付近の工事となるため、荒天時には海象の影響を比較的影響を受けやすい。 ➢ 陸上施工のため資機材の確保が容易。 ○	➢ 陸上施工が可能であるが、港口付近の工事となるため、荒天時には海象の影響を比較的影響を受けやすい。 ➢ 陸上施工のため資機材の確保が容易。 ○	➢ 陸上施工が可能であるが、港外の工事となるため、荒天時には海象の影響を最も受けやすい。 ➢ 陸上施工のため資機材の確保が容易。 △
維持管理	➢ 施設が港内であり、長期間仮設として利用した場合でも、砂の流入による埋没や施設損傷の可能性は低い。 ○	➢ 施設が港内であり、長期間仮設として利用した場合でも、砂の流入による埋没や施設損傷の可能性は低い。 ○	➢ 施設が港口であり、長期間仮設として利用した場合には、砂の堆積や施設損傷の可能性が比較的高い。 ○	➢ 施設が港口であり、長期間仮設として利用した場合には、砂の堆積や施設損傷の可能性が比較的高い。 ○	➢ 施設が港外であり、長期間仮設として利用した場合には、砂の堆積や施設損傷の可能性が最も高い。 △
環境その他	➢ 工事規模が比較的大きいため、復旧後に周囲の環境へ影響することが予想される。 ○	➢ 工事規模が比較的大きいため、復旧後に周囲の環境へ影響することが予想される。 ○	➢ 工事規模が比較的小さいため、復旧後に周囲の環境へ影響することはあまり予想されない。 ○	➢ 工事規模が比較的小さいため、復旧後に周囲の環境へ影響することはあまり予想されない。 ○	➢ 工事規模が比較的小さいため、復旧後に周囲の環境へ影響することはあまり予想されない。 ○
将来の復興への影響	➢ 本復旧を冲出しとする案とした場合、工事期間中操業できなくなる。 ○	➢ 本復旧を冲出しとする案とした場合、工事期間中操業できなくなる。 ○	➢ 本復旧を冲出し又は掘り込み案とした場合、工事期間中操業できなくなるが、ケース①よりは期間が短い。 ○	➢ 本復旧を冲出し又は掘り込み案とした場合、工事期間中操業できなくなるが、ケース①よりは期間が短い。 ○	➢ 港外を利用するため本復旧工事による影響はない。 ○
総合評価 (利便性重視)	➢ 当該漁港では復旧後もこれまで同様の漁業活動が中心に利用されるもので、本復旧までもに一定の時間がかかることも鑑み漁業者からは早期再開よりも利便性を確保することが求められている。そのため、操業再開までの時間は長くなるが仮復旧後に最も利便性が高いCASE①-2を採択する。				
総合評価 (小型船の早期再開重視)	➢ 当該漁港では小型漁船が主流で、漁業者からは利便性は許容するのでとにかく小型漁船の早期の操業再開を最優先することが求められている。そのため、仮復旧では中規模漁船の利用は断念し小型漁船が操業再開できるまでの期間が最も短いCASE③-2を採択する。				
総合評価 (中規模漁船の早期再開重視)	➢ 当該漁港では、小型漁船の利用が少なく中規模漁船が主流であるため、漁業者からは小型漁船の利便性よりも中規模漁船の早期操業再開を最優先することが求められている。そのため、船揚場を整備しないことで小型漁船の利用が不便で、荒天時には波浪による影響は受けやすいものの、中規模漁船が操業再開できるまでの期間が最も短いCASE②を採択する。				

パターンAの3案の試行結果（本復旧）

24

検討ケース	CASE1 港内を掘り込み既存施設（防波堤等）を活用する案	CASE2 沖合の水深の深いエリアを利用する案（中規模漁船対応）	CASE3 隣接する港外の水域エリアを利用する案（小型漁船対応）
全 体 図			
利用条件	小型漁船も中規模漁船も利用できる。	小型漁船も中規模漁船も利用できる。	小型漁船のみの利用で中規模漁船は利用できない。
利 便 性	- 従前と同様の漁港利用が可能となり、利便性は高い。 - 部分供用が可能な場合、工事期間中も暫定利用が可能である（暫定利用までの仮施設は必要）。	- 既存道路や既存建屋等からのアクセスに手間を要す。 - 工事期間中は漁業活動は難しい（工事に影響が出ない仮施設が必要）。	- 既存施設の近くに新設するため比較アクセスが良い。 - 工事期間中は漁業活動は難しい（工事に影響が出ない仮施設が必要）。
工 期	- 泊地整備（砕岩没没）に数年程度必要であるが、陸上施工の場合は施工部隊を複数並行的に実施可能であり施工期間を短縮できる。 - 没没区域を分割施工することにより工事期間中においても段階的な供用が可能である。防波堤を新設する前でも荒天時以外は供用を開始できる。	- 防波堤の整備に数年程度必要であり、供用開始までに相当期間を要する。 - 外郭施設が完成するまで供用は困難である（部分的な供用も難しい）。	- 防波堤の整備に数年程度必要であり、供用開始までに相当期間を要する。 - 外郭施設が完成するまで供用は困難である（用地部分に関して暫定供用は可能）。
工 費	- 外郭施設の新設の他に、砕岩に係る費用が大きくなる。 - 没没範囲を限定すれば工費の削減が可能である（利用隻数が整備当初より少なくなり利用場所が限定された場合）。	- 砕岩に係る費用を抑制できるが、外郭施設の新設が必要となる。 - 外郭施設等の計画・設計に詳細な調査が必要となる。	- 砕岩に係る費用が抑制できるが、外郭施設の新設が必要となる。 - 外郭施設等の計画・設計に詳細な調査が必要となる。
施 工 性	- 陸上施工が可能であるため、海象の影響を受けにくい。 - 陸上施工のため、海上施工に比べて業者や資機材の確保が容易である。 - 岩質が堅い場合、砕岩に時間がかかる可能性がある。	- 海上施工となるため海象の影響を受けやすい。 - 海上施工のため、陸上施工に比べて業者や資機材の確保が難しい。	- 海上施工となるため海象の影響を受けやすい。 - 海上施工のため、陸上施工に比べて業者や資機材の確保が難しい。
維持管理	- 砂浜側に港口が有るため、隣接砂浜の砂が移動し港内堆砂の可能性があり、維持没没費がかさむ恐れがある。 - 築後50年を超える施設が多数有り、今後補修・改修費用が増大する恐れがある。	- 砂浜側に漁港を新設するため、隣接砂浜の砂が移動し港内堆砂の可能性があり、維持没没費がかさむ恐れがある。 - 施設が新設のため、当面の維持管理費は少ない。	- 岩礁側に泊地を展開するため、隣接砂浜からの漂砂の影響は少なく、維持没没の経費は少ないと推測される。 - 施設が新設のため、当面の維持管理費は少ない。
環境その他	港内の没没及び比較的小規模な防波堤新設による整備のため、周辺環境への影響は比較的小さい。	港外への比較的大規模な防波堤新設工事を行う際の土砂流出や、一部の岩礁エリアを利用することによる周辺環境（水質・資源等）への影響が懸念される。	港外への比較的大規模な防波堤新設工事を行う際の土砂流出や、広い岩礁エリアを利用することによる広範囲の周辺環境（水質・資源等）への影響が懸念される。
将来の復興への影響	- 新たに創出される用地はなく、将来的な拡張性は低い。 - 泊地面積が広い場合、避難港として活用可能である。	- 被災した施設を震災遺構として活用できる。 - 泊地の埋立（追加）により多用途の用地を創出できる。	- 被災した施設を震災遺構として活用できる。 - 工事に必要な埋立てを行うことで、利用可能な用地が創出される。
総合評価（操業再開重視）	当該漁港では復旧後もこれまで同様の漁業活動が中心に利用されるもので、漁業者から早期利用が求められている。そのため、早期の操業再開と漁業者の利便性を最優先することから、砂の移動による維持管理費の増大が懸念されるものの、工期も短く最も利便性が高いCASE1を採択する。		
総合評価（安定利用重視）	当該漁港では復旧後もこれまで同様の漁業活動が中心に利用されるものであり、漁業者は若手が多く長期的に安定した漁港利用が求められている。そのため、長期間にわたって安全に漁港を利用可能であることを優先する。また、今後は漁業以外での地域振興も必要であることから、維持管理費増大の可能性が低く、かつ、漁業以外での地域振興に活用できる用地が創出されるCASE2を採択する。		
総合評価（将来性重視）	当該漁港では漁業者の減少が著しく中規模漁船の利用が低下し今後は小型漁船での操業が主流になる。また、将来的には漁業以外での地域振興が検討されており、隆起した漁港の震災遺構としての活用や造成した用地の多用途の活用により集客能力が期待されることから、将来性を重視しCASE3を採択する。		

※留意事項：地域の意向や今後の漁港の役割分担などを含めて総合的な評価を行う

(5)

隆起した漁港における 典型的な復旧工法と施工方法

- 復旧工法の選択肢
- 施工方法の比較と留意事項
- 漁港周辺の漂砂の動き

地盤隆起した漁港における被災施設の復旧工法

26

ポイント

今回の震災では、地震・津波・地盤隆起により被災したが、地震・津波についてはこれまでの知見により、復旧工法が整理されている。
ここでは、地盤隆起により被災した施設のうち、利用に支障を来している「航路・泊地」「岸壁・物揚場」「船揚場」について復旧工法を検討した。

【施設別の被災状況の分類】

分類			被災状況		想定される被災要因	被災要因に伴う外力
基本施設	外郭施設	防波堤	隆起	隆起による天端高上昇	地殻変動	地盤隆起
			変形	消波工天端の沈下、消波ブロックの移動	地震動・津波・地殻変動	
			変位・損傷	本体工の沈下、折れ曲がり、傾斜・クラックなど		
			変位・損傷	上部工天端沈下・傾斜・ずれ・開き・ひび割れ	地震動	
			変位・損傷	堤体の沈下・亀裂、法線のずれ		
		護岸	隆起	地盤隆起による陸地化	地殻変動	地盤隆起
			変位・損傷	堤体の沈下・倒壊、波返工の損壊、水叩工の沈下	地震動・津波	
			変位・損傷	本体工の傾倒、背後パラペット沈下	地震動・津波	
		導流堤	変位・損傷	堤体の沈下、上部工の損壊	地震動・津波	
	水域施設	航路・泊地	隆起	隆起により陸地化、計画水深が不足	地殻変動	地盤隆起
	係留施設	物揚場	隆起	地盤隆起による天端高上昇	地殻変動	地盤隆起
			変位・損傷	倒壊・上部工沈下・エプロン沈下・はらみ出し・傾斜・ひび割れ	地震動	
			変位・損傷	上部工天端沈下・エプロン沈下・はらみ出し・傾斜・ひび割れ	地震動	
		船揚場	隆起	船揚場先端止壁が海面上に露出	地殻変動	地盤隆起
			隆起	地盤隆起により利用不能	地殻変動	地盤隆起
			全壊	—	津波	
			変位・損傷	地盤沈下、張ブロック散乱、目地開き、段差		
			変位・損傷	止壁倒壊による張ブロック剥離滑動、亀裂	津波	
機能施設	輸送施設	道路	変位・損傷	陥没(沈下)	地震動	
			変位・損傷	舗装の開き	地震動	
			変位・損傷	クラック	地震動	
			変位・損傷	流出・全面ひび割れ	地震動	

隆起被害が生じた主要な施設について、その復旧工法の工種ごとの選択肢と留意事項を整理した。

それぞれの復旧概要と工法を選択肢

（１）航路・泊地の復旧

地盤が隆起した漁港で、浚渫により漁船等が航行・係留可能とする。

【施工方法の選択肢】：浚渫（①海上浚渫・②陸上浚渫）

（２）岸壁・物揚場の復旧

地盤が隆起した係留施設の天端と漁船との高低差を解消する。

【復旧工法を選択肢】：①天端の切り下げ、②堤体の前出し（低天端型）、
③浮棧橋の活用

（３）船揚場の復旧

地盤が隆起したことにより船揚場先端の止壁が水面上に露出した漁港で、船が上下架できるようにする。

【復旧工法を選択肢】：船揚場前面の前出し（①捨石式、②張りブロック式）

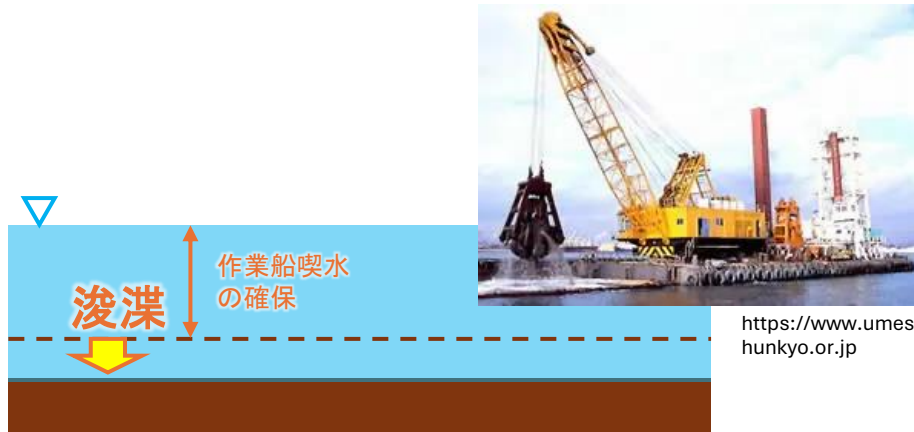
1) 航路・泊地の復旧（浚渫工法）

28

ポイント

- 地盤隆起により水深が浅くなった航路・泊地の浚渫を行う場合の工法には「海上施工」と「陸上施工」がある。
- 計画・設計に当たっては、水深・底質に係る施工性、土砂処理を含めた施工計画に配慮し、既存構造物の安定性の確保を図った上で、工期やコスト等を検討する必要があることに留意する。

選択肢① 海上施工



【計画上・設計上の留意点】

①水深・底質に係る施工性への留意

- ・ 海底の土質や現況の水深により、適用可能な施工方法・施工期間が異なる。
- ・ 作業船機種（グラブ浚渫船・バックホウ浚渫船・ユニット式台船）等により、作業上必要な水深が異なる。
- ・ 陸上施工においては、仮設足場を要す場合があり、既存の泊地・航路の供用維持等を踏まえた仮設計画が必要である。
- ・ 砕岩は、岩質（硬・軟）により施工速度が異なる。

②浚渫後の土砂処理も含めた施工計画

- ・ 浚渫土砂の搬出にあたり、仮置ヤード（水切り）や、土捨て場等の確保が必要である。

③既存構造物への安定性の確保

- ・ 浚渫範囲は、隣接する防波堤・係船岸の堤体下部の基礎マウンドや岩盤を浚渫することで堤体の安定が損なわれないような浚渫範囲の設定や、構造物の安定性の確保が必要である。

④工期・コストへの留意

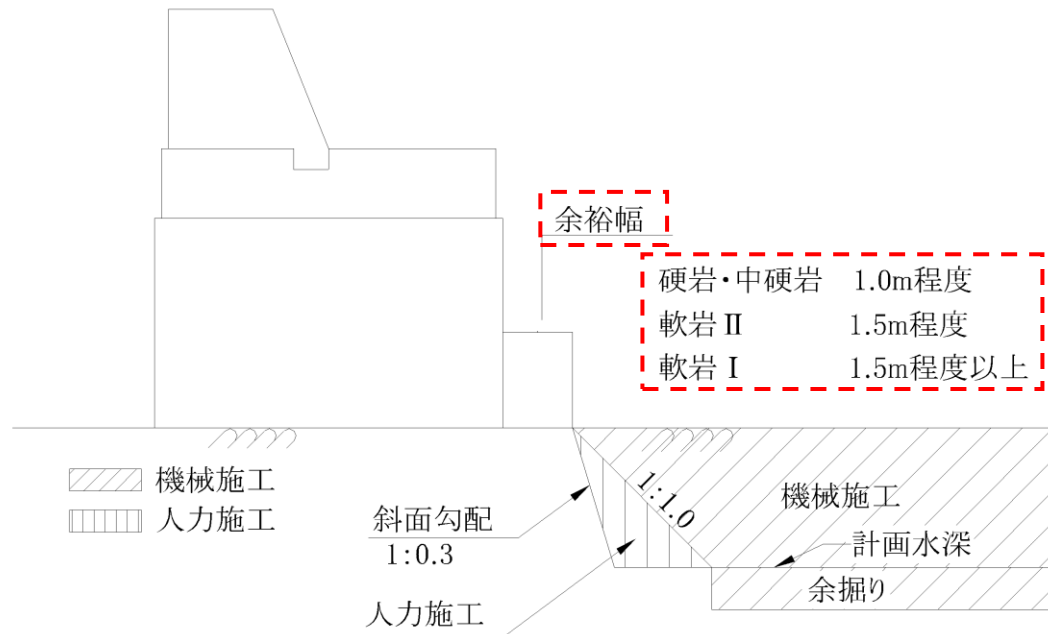
- ・ 浚渫量が膨大であったり、岩盤が強固であるなどにより工事が長期間に及ぶ場合には、早期操業再開に配慮し、利用実態に合わせて浚渫箇所に優先順位を設定することも有効である。

選択肢② 陸上施工



浚渫時における既存構造物の安定性確保に留意した構造物と浚渫範囲との離隔についての一事例

(7) 係留に使用しない構造物に隣接する場合の岩盤浚渫

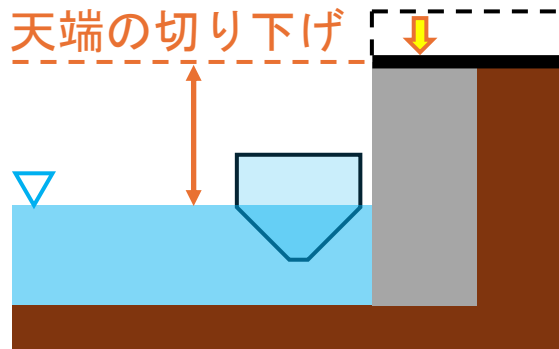


(漁港施設設計要領 第3編 参考 資料18)

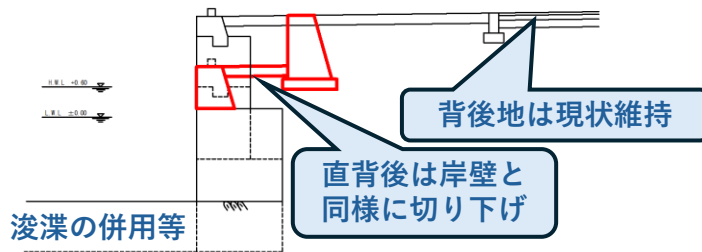
- ① 軟岩Ⅱでも侵食され易い場合は、十分安全な断面とすること。
- ② 斜面勾配は、泊地・航路の必要面積が確保されるなら、原則1:1.0とする（機械施工のみ）
- ③ 必要面積がとれない場合は、1:0.3～1.0迄とることができ、人力施工となる。

- 岸壁・物揚場に対して、利用可能とするためには、水深の確保に加え、係留施設の天端と漁船との高低差を解消する必要がある。
- 復旧に当たっては、天端の切り下げ、堤体の前出し、浮桟橋等の手法があり、構造物の安定性や利用性、施工性に留意して選定する。

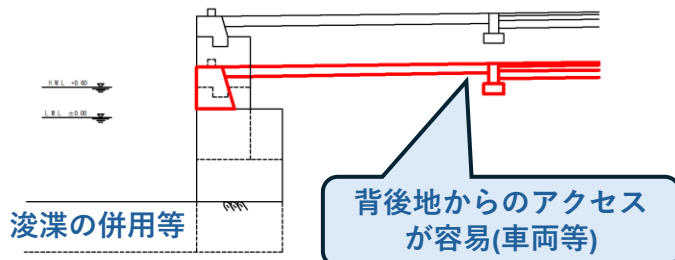
選択肢① 天端の切り下げ



選択肢①-1：岸壁前面のみの切り下げ



選択肢①-2：背後地含む切り下げ



【計画上の留意点】

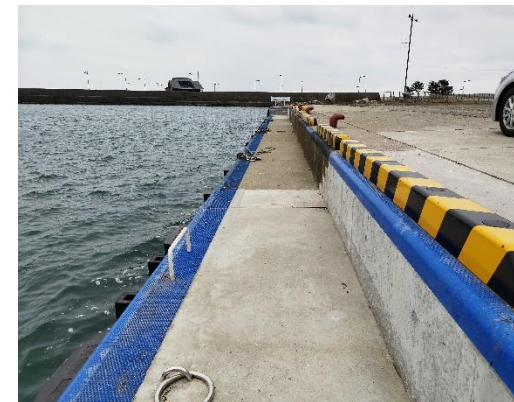
①利用性への留意

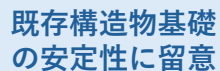
- ・ 係留施設の天端を切り下げする範囲は、車両侵入の必要性など、利用形態を踏まえて設定する。
- ・ 物揚場敷のみ切り下げる（背後用地を現状のままとする）場合は、階段やスロープ等が必要となる（下写真参照）。

②構造物への留意

- ・ 鋼矢板式係船岸等は、タイ材の埋設構造物等により、切り下げ範囲に制限が生じる場合がある。
- ・ 物揚場の前面などで浚渫を要する場合には、別途前出し案等との併用等が必要となる。

低天端化事例





【計画上・設計上の留意点】

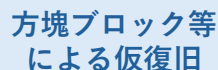
①安定性への留意

- ・堤体の前出しの際、浚渫時における既存堤体の安定性の確保が必要である。

②利用性・施工性への留意

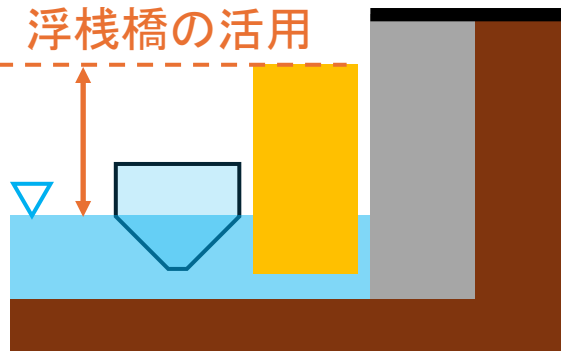
- ・背後地からアクセスするための階段やスロープ等が必要となる（前頁写真参照）。
- ・拡幅幅は、堤体の安定性のほか、施工性、利用性（人のすれ違い、車両進入、漁具の仮置き等）を考える必要がある。
- ・前出しにより、航路や泊地を狭めることになることになるため、漁船の旋回範囲や航路の幅員確保等、航路・泊地の利用への影響を考える必要がある。
- ・復旧の優先度を設定した上で、方塊ブロック等による仮設として応急復旧を図れる場合がある。

仮設拡幅イメージ
(方塊BL等)

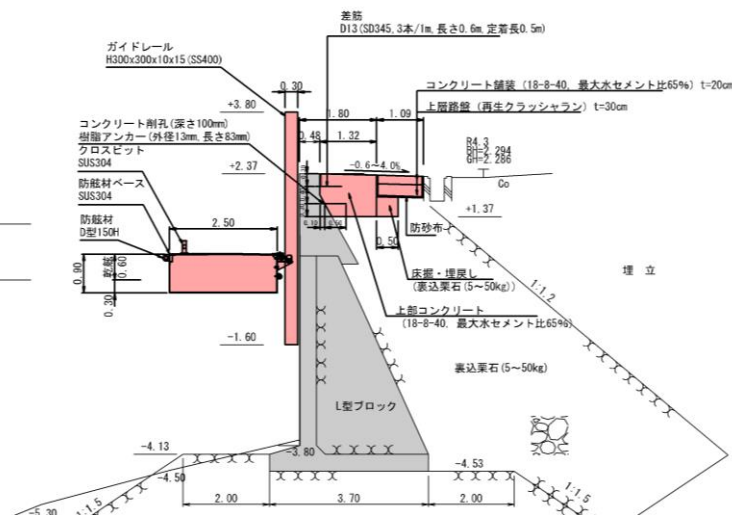


選択肢③ 浮棧橋の活用

浮棧橋の活用



既存係船岸への設置イメージ



【計画上・設計上の留意点】

①安定性への留意

- ・浮棧橋は、港内の静穏が確保されている必要がある（簡易タイプの場合、波高0.5m程度）
- ・浮体および付帯設備一式に一定の製作期間を要す。
- ・浮体に一定の喫水（水深）が必要である。簡易タイプ（F R P 等）は乾舷が1m以下のものもあり、隆起した係船岸基礎を浚渫せずに設置することも可能。
- ・小型ポンツーンはH鋼ガイドレール（下記写真参照）による固定、大型のものは杭係留やチェーン係留による固定が多い。

②利用性への留意

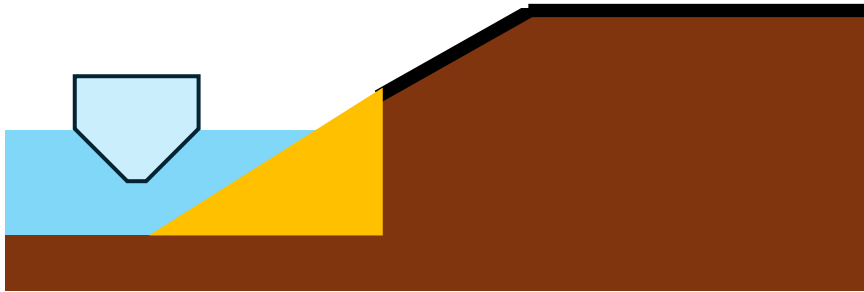
- ・車両の通行を考慮する場合は、安定性確保の観点から、大型のポンツーン（コンクリート・鋼製等）が必要となる。
- ・ポンツーン上に階段を設置することで、潮位によらず隆起した岸壁からのアクセスが可能。



地盤が隆起したことで、船揚場先端の止壁が水面上に露出するため、船が上下架できるようにする必要がある。

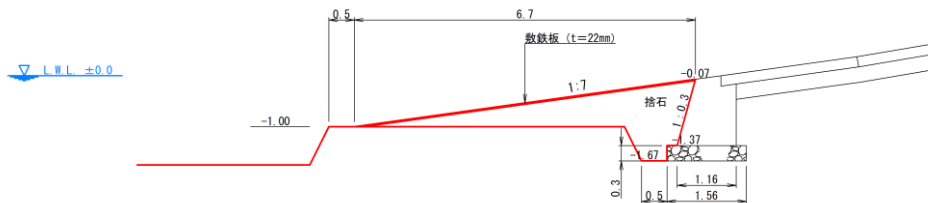
工法を選択肢としては、「捨石式」と「張りブロック式」等がある。

船揚場前面の前出し



既存船揚場の斜面部分を前出しし、水中に没するようにすることで、船の上下架を可能とする。

選択肢①（捨石式【敷鉄板・石材等】）



【計画上・設計上の留意点】

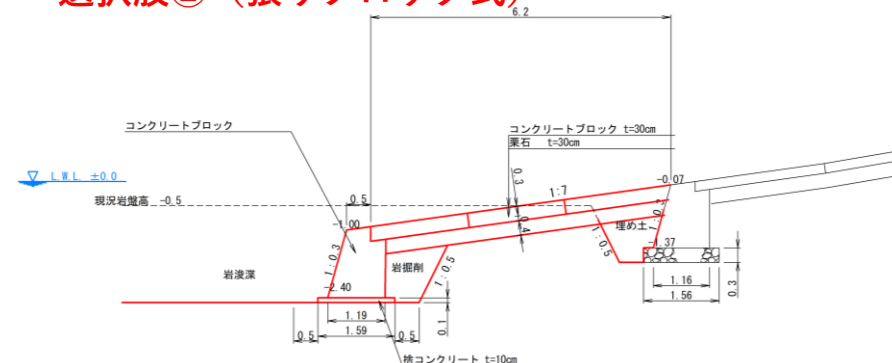
①利用性への留意

- ・前出しにより、航路や泊地を狭めることになるため、漁船の旋回範囲や航路の幅員確保等を検討する必要がある。
- ・捨石式は応急対応等にも、比較的容易に適用が可能。

②既存構造物への留意

- ・先端止壁の増深に伴い、隣接施設（基礎部）との取付に留意する必要がある。

選択肢②（張りブロック式）



- 海上での岩浚渫は、台船や大型船が必要な場合があり、施工方法により工事期間や工事費、環境への影響度合いに大きな差が生じる。
- 現場条件により、施工速度などの岩浚渫の能力やコスト等に差が生じ、適切な工法が異なることになるため、現場の条件等に適した施工方法を選択することが重要である。

施工方法比較表

※参考資料 抜粋（施工方法の比較 <海上（総括）>）

浚渫方法	岩の種類	作業船	必要水深	必要幅	施工速度	コスト	備考
バックホウ浚渫	 軟岩	台船+引船	2.0~3.0 m	20m程度	100 m ³ ~ 150 m ³ /日 程度以上	5,000 円 ~ 10,000 円 /m ³ (+ 回航費 小)	漁船入出港時は作業船の一時退避が必要 浚渫+運搬仮置きまで
ブレーカ破碎		台船+引船	2.0~3.0 m	20m程度	50 m ³ ~ 100 m ³ /日	50,000 円 ~ 100,000円 /m ³ (+ 回航費 小)	
砕岩棒+硬土盤		大型船+引船	4.0~5.0 m	30~40m	100 m ³ /日 程度以上	50,000 円 ~ 100,000円 /m ³ (+ 回航費 大)	漁船入出港時は作業船の一時退避が必要 気中に露出した岩盤での破碎作業は不向き
静的破碎剤	硬岩	小型船	-	-	小	静的破碎剤 > 発破	環境への配慮が必要 特殊な環境で使用されることが多い
水中発破	硬岩	小型船	-	-	大		

※上記コストは直接工事費であり、いくつかの施工事例を参考に物価高騰の影響を考慮して設定した。なお別途、回航費やその他経費が必要となる。

- ・ **バックホウ浚渫**は軟岩を想定した施工方法であり、施工速度は比較的早く、コストも安価である。岩の硬軟にばらつきが想定される場合は、ブレーカーの準備もしておくことで工事の中断を回避できる。
- ・ **ブレーカ破碎**は中硬岩を想定した工法であるが、節理（割れ目）の存在や水中の濁りにより効率が低下する。浚渫岩を撤去する際はアタッチメントの取り換え作業も必要となるため、総じて施工速度は遅くなり、単位浚渫量あたりの単価も高くなる。
- ・ **砕岩棒や硬土盤**は硬岩の浚渫に適しているが、大型船を使用するため、狭隘かつ水深の浅い場所での作業には適さない。
- ・ **静的破碎剤や水中発破**は、硬岩破碎の際に用いられることが多い。大型船等は必要としないが、爆薬（薬剤）を使用するため、環境への配慮や準備に時間がかかる。

- 作業船を用いた浚渫等を行う場合は、船の調達の可能性、係留場所の確保およびヤード（浚渫土砂・浚渫岩、資材および災害廃棄物等の仮置場）の確保について留意し、調達可能隻数・利用時期・エリアについての調整が必要となる。

※参考資料 抜粋（施工上の留意事項 < 作業船調達、係留場所、ヤード >）

作業船調達可能性：現有船舶数（周辺地域）

船舶名	北陸地方	備考
台船	能登半島には2隻程度	北陸：10隻程度
バックホウ浚渫船	北陸地方にはほとんど無い	全国：80隻程度
クレーン付台船	50t ~ 150t吊 15隻程度	
起重機船	150t ~ 400t吊 15隻程度	
砕岩船	1隻	全国：70隻程度



通常工事

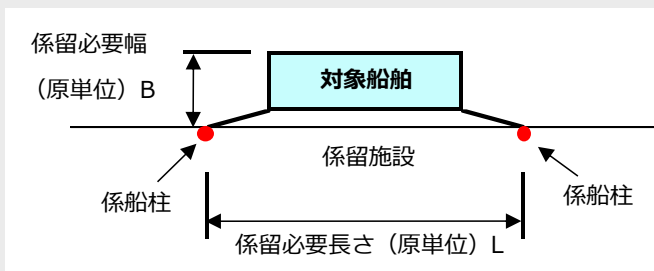
漁港復旧工事

港湾復旧工事

漁港復旧工事への
調達可能隻数については
調整が必要

作業船の係留場所の確保

- 岸壁での係留時必要範囲



150tクレーン付台船
250t起重機船

- 係留必要面積
L = 約60m
B = 約20m
A = 約1200㎡
- 係留必要水深
h = 約2~3m

※被災漁港において係留場所を確保できない場合は、
周辺漁港・港湾等にて係留または錨泊を検討

ヤードの確保

- 浚渫土砂や浚渫岩の仮置場
- プレキャスト部材の製作、資材の仮置場
- 陸上で発生した災害廃棄物の仮置場



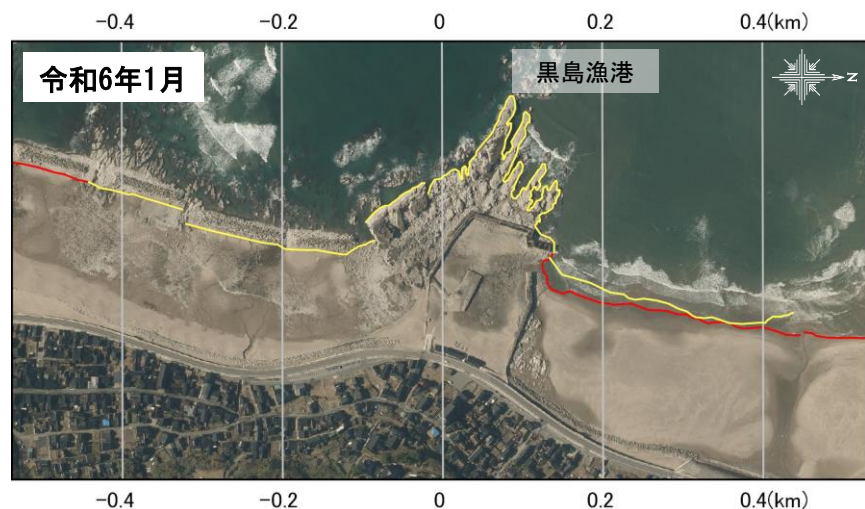
自治体

漁港工事

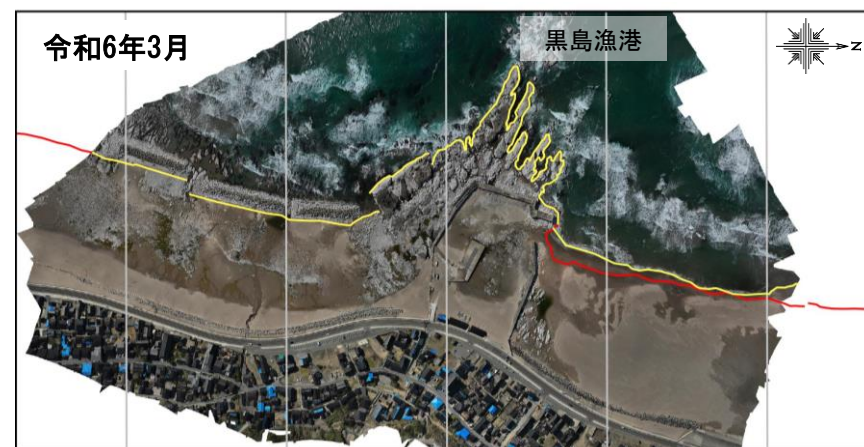
港湾工事

利用時期やエリアについて調整が必要

- 地盤隆起により砂浜が大きく前進し、その後、約2カ月（R6年3月時点）で最大で100m程度変化している。
- 地震により隆起した砂浜では、砂が安定せず移動を続けている状況である。
- 砂浜に隣接する漁港では**復旧方法を決定する際には砂の移動状況についても留意**する必要がある。



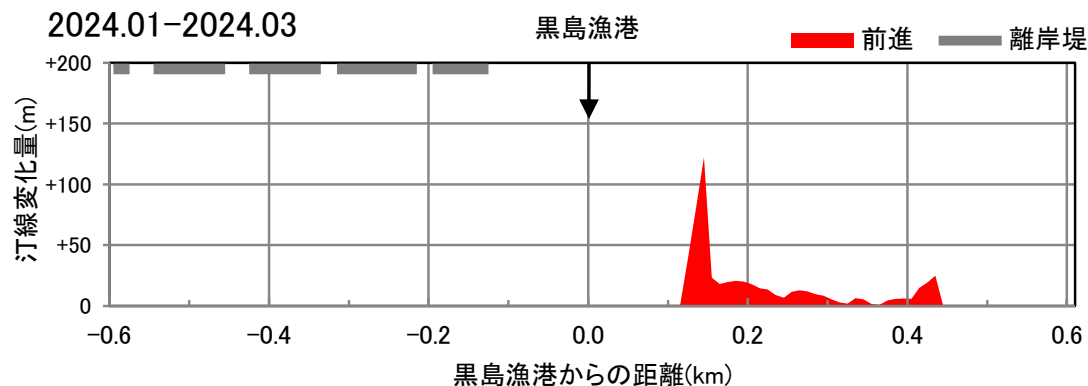
航空写真出典：国土地理院 <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>



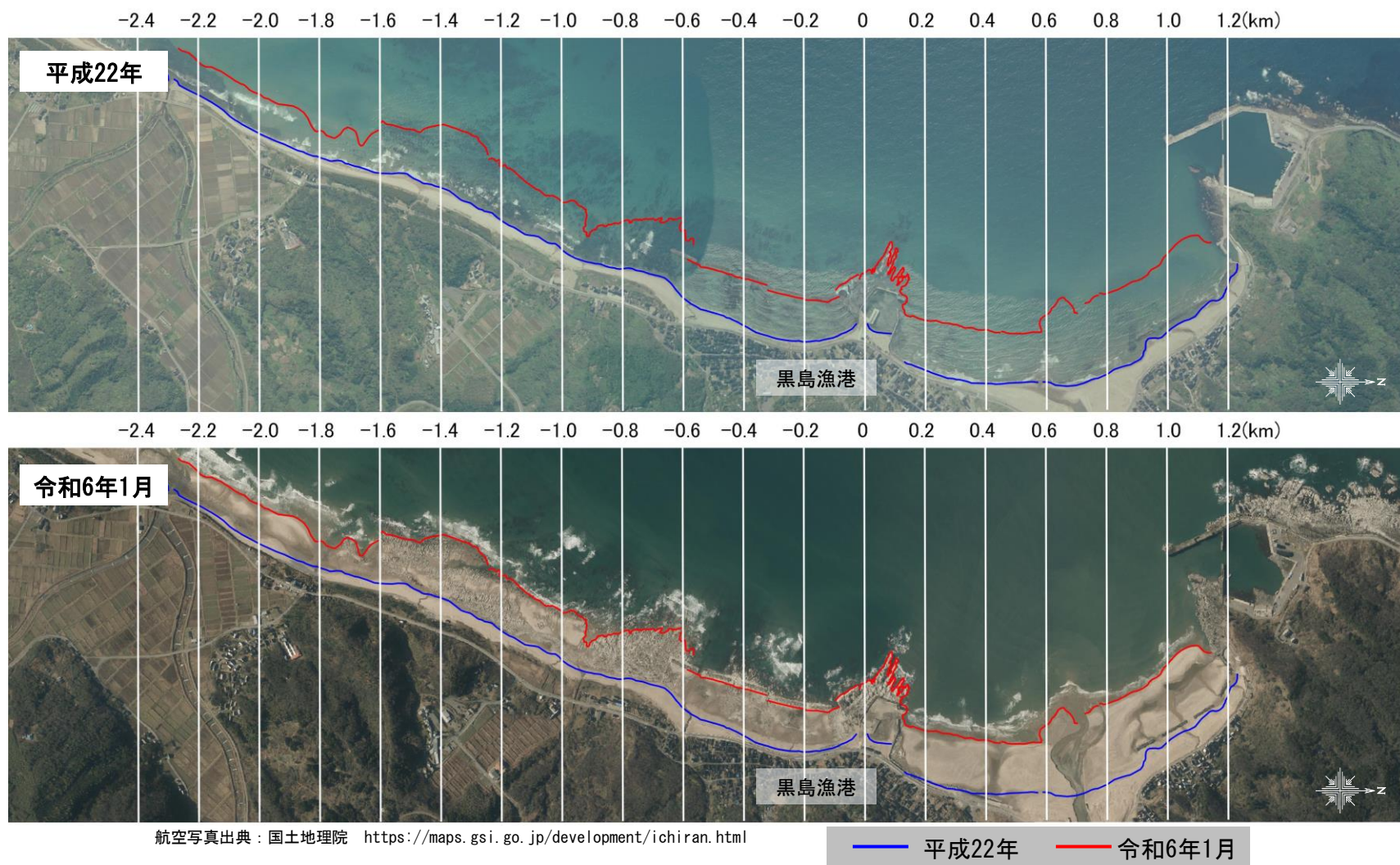
令和6年1月

令和6年3月

UAVによる撮影



< 参考 > 震災前後の汀線の比較



(6)

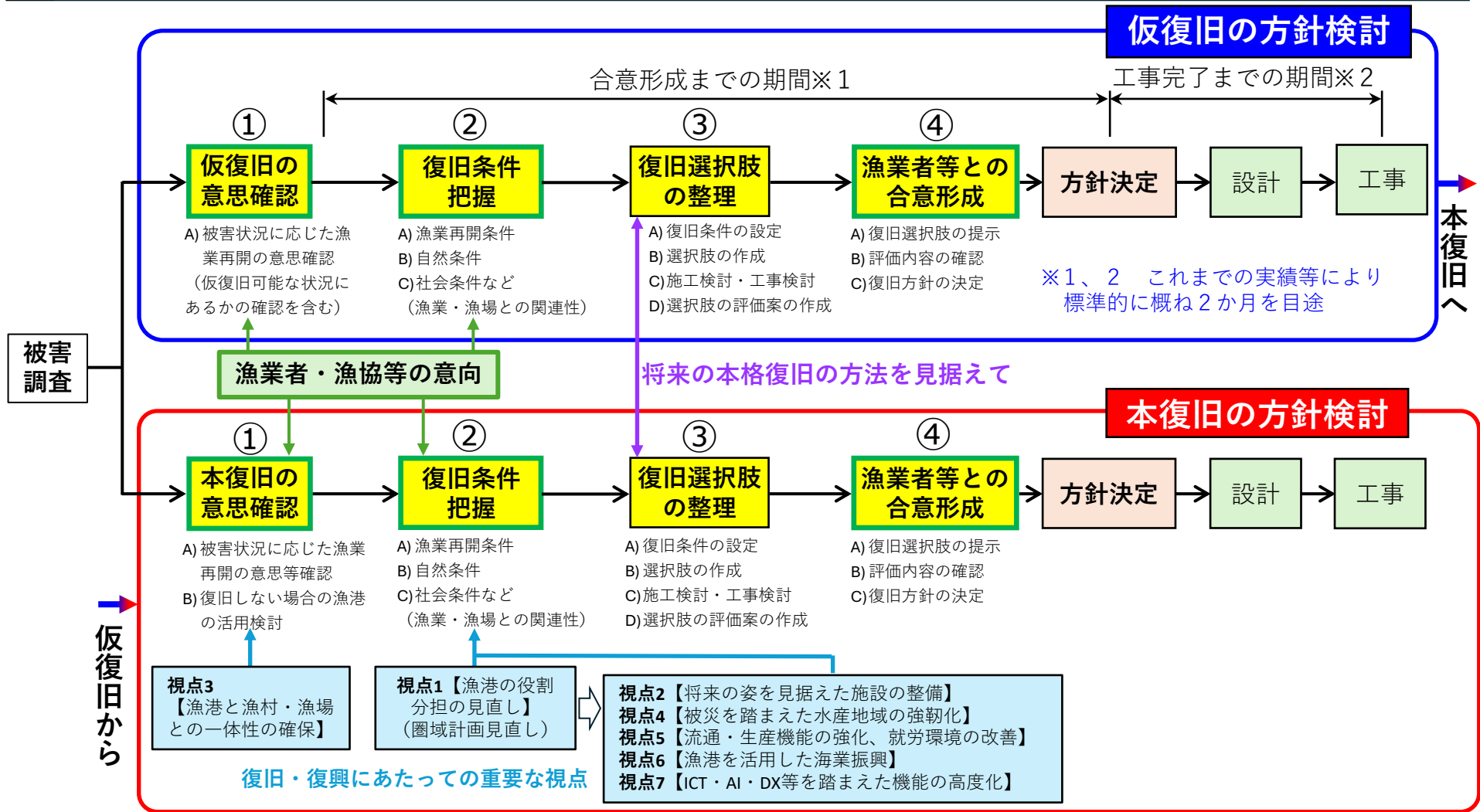
復旧・復興の計画から工事に至るまでの
手順と留意点

復旧・復興の計画から工事に至るまでの手順と留意点

39

ポイント

- 復旧・復興を進めるにあたり、各重要な段階で、利用者の意思確認が重要となる。
- 仮復旧・本復旧の方針を同時に決めていくことが望ましいが、本復旧の方針の検討に時間を要する場合には仮復旧の検討を優先させる。
- 復旧においては、まず①漁港の役割分担、②将来の姿を見据えた施設整備等の視点を検討。その他適宜、③漁場・漁村との一体性、④水産地域の強靱化、⑤流通・生産機能の強化、⑥漁港を活用した海業振興、⑦デジタル技術の活用等について考慮。



- ・被災した漁港の復旧・復興にあたっての各項目での検討内容について整理。
- ・仮復旧と本復旧で検討内容は類似しているが、検討する時期や周辺の状況が異なることとなることに留意する。

① 漁業者の意思確認

A) 被害状況に応じた漁業再開の意思の確認

- 【共通】・漁港を復旧するにあたり、今後の漁業継続の意思を確認する。
 - ・ここでは、仮復旧を挟み漁港を復旧するのか、簡易な応急復旧を経て本復旧するかを判断するために必要な情報についても確認する。
 - 【仮復旧】・操業再開の予定など当面の漁業の継続の意思について確認する。
 - ・被害が甚大で本復旧まで相当の期間を要する場合には、どのような機能があれば仮の操業再開が可能かに関する意向も併せて把握する。
 - 【本復旧】・将来的に漁業を継続する意思について確認する。
 - ・被害状況により復旧が長期間に及ぶ場合には、当面の間、他漁港の利用等が可能かについても併せて把握する。
- （留意事項）被災前の漁港の利用方法と被災状況を踏まえ、想定される漁港の仮復旧や本復旧のポンチ絵を作成・提示するなどイメージを共有することが望ましい。

B) 復旧しない場合の漁港の活用検討

漁業者の意向を確認した上で、当該漁港を復旧しないとした場合には、漁港施設等を活用した海業等の取組による、地域振興の可能性を検討する。

- ・震災遺構としての活用
- ・漁港内の藻場の活用 など

A) 漁業再開条件

- 【共通】・漁業を再開するために必要な条件について具体的に整理する。
・必要に応じ仮復旧までと本復旧とに分けて整理する。

【仮復旧】

- ・ **漁業者数**：当面の操業再開を希望する漁業者の数を把握する。
- ・ **漁船隻数**：当面の操業再開を希望する漁船階層別の漁船隻数を把握する。
※希望隻数とあわせ最低限求められる隻数も把握しておく
- ・ **漁期**：当面の操業再開を希望する漁業種類別の漁期と盛漁期を把握する。
※当該年に操業再開にあたり工事完了の期限
- ・ **必要施設**：当面の操業再開に必要な施設及び規模を把握する。
※必要な施設とあわせ、最低限求められる施設及び規模
- ・ **必要機能**：当面の操業再開に必要な機能（氷、油、冷凍・冷蔵、市場など）を把握する。
※必要な機能とあわせ、最低限求められる機能
- ・ **他港利用**：当面の漁業再開の際、他港を利用することの可能性についても把握する。

【本復旧】

- ・ **漁業者数**：将来的に漁業を継続する意思を持つ漁業者の数を把握する。
- ・ **漁船隻数**：将来的に漁港を利用する漁船階層別の漁船隻数を把握する。
- ・ **漁業種類**：将来的に漁業を継続する漁業者が行う漁業種類を把握する。
- ・ **必要施設**：将来的に必要なとなる施設及び規模を把握する。
- ・ **必要機能**：将来的に必要なとなる機能（氷、油、冷凍・冷蔵、市場など）を把握する。
- ・ **他港利用**：将来的に他港を利用することの可能性を把握する。

B) 自然条件

- 【共通】・**水深変化**：特に地盤隆起した漁港において、被災後の港内外の水深を把握する。
※海浜に隣接する漁港等で地盤が隆起した場合には、被災直後は砂が安定せず長期的な変化が懸念されるため、継続して水深変化を把握する必要がある。
- ・**土質条件**：設計及び施工検討に必要な土質条件を把握する。
※既存調査結果がない場合は新たに土質調査を実施する。
- ・**波浪条件**：当該漁港における波の主方向等を把握する。
- 【仮復旧】・操業を早期に再開することが重要であるため、調査に時間を要する場合には、簡易な調査で大まかな概要を把握し対応することも必要。
- 【本復旧】・隆起した漁港では漁港の沖出し等の可能性もあることから、必要に応じて漁港周辺の地形等を広く調査しておくことも必要。
・海浜に隣接している漁港では、把握した砂の移動状況を踏まえた漂砂シミュレーション等により長期的な砂の移動について把握することが必要。

C) 社会条件など

- 【共通】・**漁村の復旧状況**：漁業者が生活する漁村の復旧・復興状況を把握する。
- ・**漁場の復旧状況**：再開する漁業種類の漁場が操業できる状況かを把握する。
- ・**機能の確保状況**：漁業の再開にあたり、必要となる機能（氷、油、冷蔵・冷凍、市場の開設など）について、希望する漁業再開時期までに確保可能か等について漁協などに確認する。
- ・**周辺工事状況**：復旧工事期間は漁港以外でも多くの工事が実施されるため、資機材の入手、作業員確保の可否など周辺工事の状況を把握する。
- 【仮復旧】・機能施設について、被災状況や復旧状況を踏まえて把握する。状況によっては、代替手段による確保も検討しておく。
- 【本復旧】・機能施設について、拠点漁港等における将来的な配置の動向についても把握する。

A) 復旧条件の設定

【共通】

- ・ **利用漁船**：当該漁港を利用する（利用可能な）漁船の隻数、大きさ等を整理する。
- ・ **施設規模**：利用漁船を踏まえ、計画する施設及び規模を整理する。
- ・ **地形条件**：被害状況を踏まえつつ、漁港周辺の必要水深を整理する。
また、漂砂が想定される漁港では砂が流入する可能性がある方向を整理する。
- ・ **土質条件**：土質条件より施工可能な工法を整理する。
岩浚渫においては、岩盤の硬度による施工期間や工費の違いを整理する。
- ・ **波浪条件**：波の主方向等を整理し、提案する港形案の参考とする。

B) 選択肢の作成

【共通】

- ・ **利用漁船**：利用漁船を小型漁船のみとするか中規模漁船の利用もあるとするか絞りきれない場合には、両案を作成して検討する。

【仮復旧】

- ・ **施工期間**：早期に利用可能とする復旧案と利用者が再開時期を逸することなく、一定程度の利便性や安全性（静穏度や乗降が容易な構造など）が確保される案を作成。
- ・ **施設配置**：仮復旧はあくまでも一時的な利用であるため、部分的にであっても必要な機能が確保できる案を作成する。
また、作成した案が本復旧工事の際に手戻りになる可能性がある場合には、別途、本復旧工事に影響が出ない案を作成する。

【本復旧】

- ・ **施設配置**：既存施設の位置での復旧が基本となるが、既存施設を利用しようとする大規模な浚渫が生じるなど、コストや工期が不適切となる場合には、漁港の沖合や近隣に漁港を新設する案も作成する。

C) 施工検討・工事検討

【共通】

- ・ **施工検討**：現地の土質条件や海象条件から、施工可能な工法を検討する。
工法により工事費や工期が異なる場合には、施工方法を比較する。
- ・ **工事検討**：想定される施工時期における、周辺での工事の状況を踏まえ、確保可能な岸壁やヤード、資機材や業者調達の可否を検討する。

D) 選択肢の評価案の作成

【共通】

作成した選択肢について、設定する評価項目ごとに具体的な評価案を記載する。

A) 復旧選択肢の提示

作成した復旧案を比較表等により整理し、漁業者に提示する。

B) 評価内容の確認

各案の評価内容を説明し、漁業者の意向を踏まえて、評価項目に適切な重みづけを行う。
なお、場合によっては各案を組み合わせた案についても検討する。

C) 復旧方針の決定

【共通】

地域の状況や意向により重視する評価項目が異なるため、漁業者等と十分な協議を重ね総合的な観点で方針を決定する。

重視する項目の違いにより方針決定が異なる場合の例を参考として以下に示す。

【仮復旧】

(A漁港) 小型漁船の早期操業再開のため当該漁港で中規模漁船が利用できない案を採択。

(B漁港) 小型漁船だけであれば他案の方が早期操業再開が可能だが、中規模漁船の利用を優先し中規模漁船が最も早期に再開できる案を採択。

(C漁港) 早期に小型漁船を再開させることを優先したいが、最も工期が短い案では、静穏度が十分でなく、操業日数に制約を受けることから、一定程度静穏度が確保できる案を採択。

【本復旧】

(A漁港) 将来的に最も安全な操業を確保したいため、最も工期の長い案を採択。

(B漁港) 将来の漁業者減少を念頭に、利用形態を変更して防災機能を付加できる案を採択。

(C漁港) 被災前は中規模漁船も利用していたが、再開までの工期を優先し中規模漁船は他港を利用し小型漁船が早期に再開できる案を採択。