

岩国港地区における事業継続等に資する防災力向上に関する検討調査

○ (調査の背景・目的)

岩国港地区において、災害時の石油製品等の安定供給などを目的として、沿岸部に立地する民間事業者の防災減災の取組と連携し、港湾施設の耐震性能の把握、必要な機能及び手法の検討を行う。

調査成果

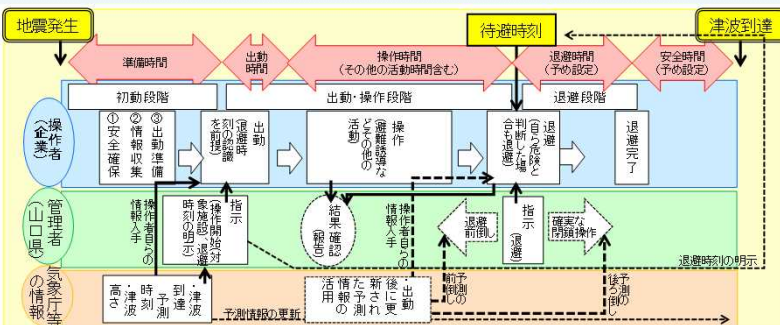
1. 岸壁及び海岸保全施設の防災機能の把握

- ・民間が実施している地震津波対策について聞き取りを行った。
- ・岸壁及び海岸保全施設の高潮、津波、地震に対する防災機能の把握を行った。
- ・施設整備の基準となる東南海・南海地震による津波(L1)及び地震に対しては全域で安全であることが確認された。
- ・想定し得る最大の津波となる南海トラフ巨大地震による津波(L2)及び地震が発生した場合、液状化により、堤体が沈下することで、約9%(延長ベース)の区間で津波が越流する箇所が増加することが確認された。
- ・平成11年台風18号が岩国港において最悪のコースを通過した場合、現状の約5%(延長ベース)が天端高不足となることが確認された。



2. 陸間の機能検証

- ・陸間が位置する沿岸企業に対し、ヒアリング調査を実施した。
- ・陸間の開閉指示から作業完了までに要する時間は、沿岸部以外の陸間も操作する企業は150分であった。
- ・現状の陸間のうち利用不要、もしくは、機能上統合できるものを把握し、統廃合に向けた配置設計を行った。
- ・上記内容や操作員の安全確保、緊急時連絡系統図、タイムライン、等を記載した「山口県水門・陸間等の操作規則(案)」を作成し、委託者や操作員の防災意識向上を図った。



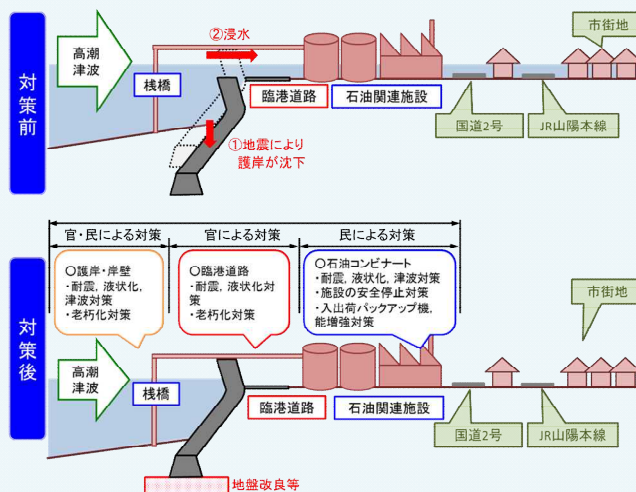
津波における操作・退避ルール概念図

3. 整備効果

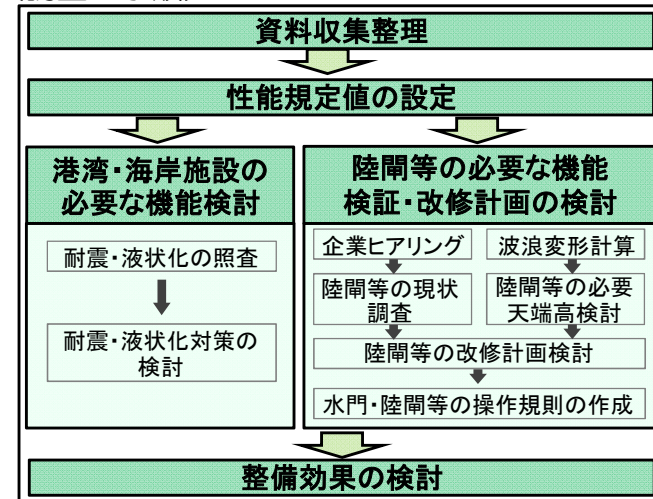
施設を地震津波・高潮から防護することで、安全な企業活動が維持でき、当該工場が担う社会的使命を達成できる。それにより、例えば石油製品等を原材料としている工場・事業場の企業活動も維持でき、事業活動のサプライチェーンもきめて維持できる。

合わせて企業経営の観点から、安全・安心な中国地方に拠点を統廃合することも可能となり、これらの効果は中国地方のみならず日本全国に波及するものであり、その効果は大きい。

また安全な企業活動の維持は、企業の雇用、設備投資等の維持・向上にも寄与し、それによる消費の向上が図られることで、他産業への経済波及効果が生まれる。



(調査の手順)



基盤整備の見込み・方向性

- ・社会基盤に求められる機能
当検討を基に、継続して、利用状況を踏まえた背後の社会基盤の耐震性能の確認及び確保を進める。引き続き背後の社会基盤の性能の確認を行った後に、必要な基盤整備につなげる見込み。
- ・社会基盤の運用
当検討による「岩国港水門・陸間等の操作規則(案)」を、県内港湾全てに適用すべく検討を進め、水門・陸間等の操作員の安心・安全を図ると共に、防災意識の向上につなげていく。
- ・港湾BCP(事業継続計画)の作成
岩国港BCP作成に当検討結果を利用する。

今後の課題

- ・別途作成している津波・高潮ハザードマップと連携を行う。
- ・周辺企業及び自治体との連携を今後も継続し、企業と地元住民の関係を深め、より防災意識を向上させる必要がある。
- ・高潮被害の恐れがある箇所については高潮対策の検討を行う。
- ・当地区施設整備の基準となるL1地震津波に対しては全地域で基準を満足しているため、今後はさらなるソフト対策の充実を図り企業活動の促進を後押しする。

岩国港地区における事業継続等に資する防災力向上に関する検討調査			
調査主体	山口県		
対象地域	山口県玖珂郡和木町～岩国市	対象となる 基盤整備分野	港湾

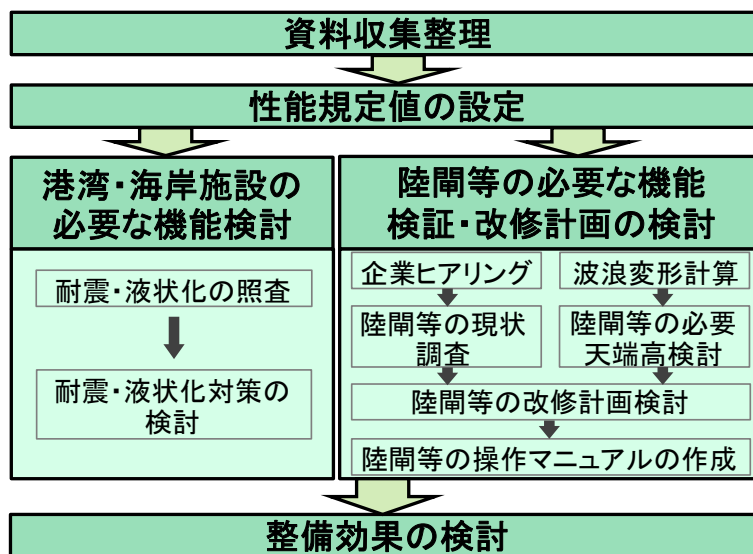
1 調査の背景と目的

岩国港地区において、災害時の石油製品等の安定供給などを目的として、沿岸部における民間事業者の防災減災の取り組みと連携し、港湾施設の耐震性能の把握、必要な機能および手法の検討を行う。

2 調査内容

(1) 調査の概要と手順

本業務は岩国港において民間が進める石油コンビナート強靱化への取組や、改正される海岸法に対応するため、護岸等の港湾・海岸施設の耐震性能や液状化の有無を把握した上で、必要な機能（仕様）等の方針を決定する。また、陸閘などの閉鎖に要する時間や現状を把握した上で、機能の検証や改修計画を設定するとともに、高潮・津波に対する効果的な操作マニュアル等を作成する。



図－1 業務フロー

(2) 調査結果

1) 資料収集整理

海岸施設台帳、港湾台帳、既存土質調査報告書、各種設計図書等を収集整理し、施設の現況を把握する。

2) 性能規定値の設定

①海岸保全施設の性能規定値は、以下の通り設定する。

・高潮面では、30年確率波浪に対し背後地の利用状況を勘案して、許容越波流量 $0.02\text{ m}^3/\text{m}/\text{s}$ 、 $0.05\text{ m}^3/\text{m}/\text{s}$ を満足できる天端高を有する。

・耐震面では、南海トラフ巨大地震により発生する津波に対し、それを上回る天端高を有する。また重力式構造については、南海トラフ巨大地震に対する水平変位量を1m（躯体壁厚（0.5m）の2倍として設定）以下とする。

②港湾施設（護岸等）の性能規定値は、以下の通り設定する。

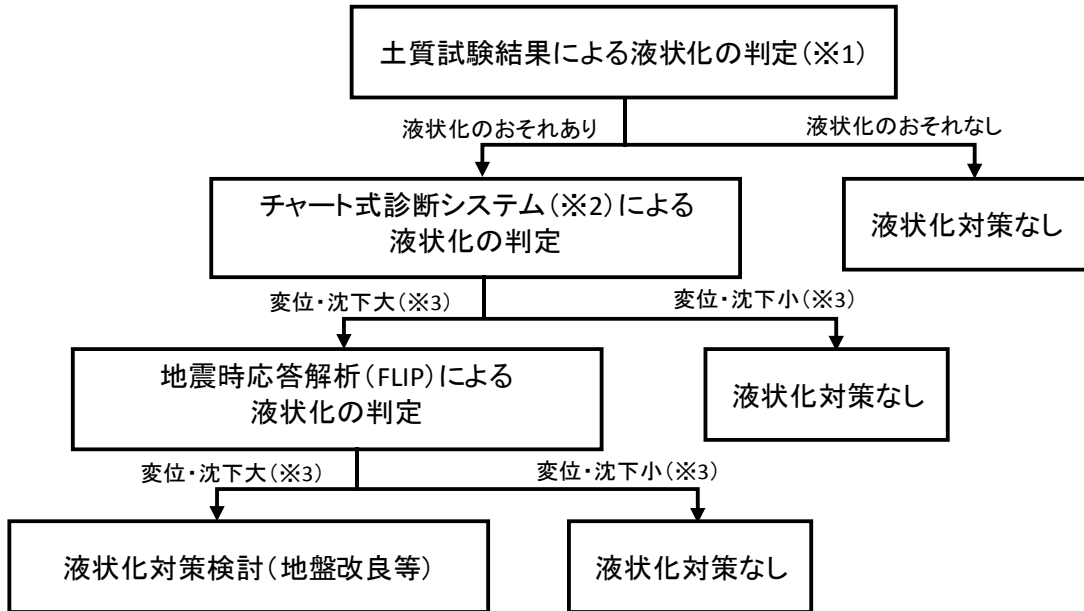
・耐震面で、南海トラフ巨大地震に対する水平変位量を1m（躯体壁厚（0.5m）の2倍として設定）以下とする。

3) 港湾・海岸施設の必要な機能検討

① 検討概要

岩国港の対象施設に対し、南海トラフ巨大地震時の残留沈下量・変位量を「沿岸構造物のチャート式耐震診断(ver1.02)」(国土交通省近畿地方整備局)を用いて評価する。

評価の結果、対策が必要になった施設に対し、液状化対策の検討を行う。



※1 粒度加積曲線を用いて「港湾の施設技術上の基準・同解説」に示された判定図表を用いて液状化の可能性を判定する。

※2 国土交通省港湾局が発行している簡易な液状化システム

※3 変位・沈下の許容値

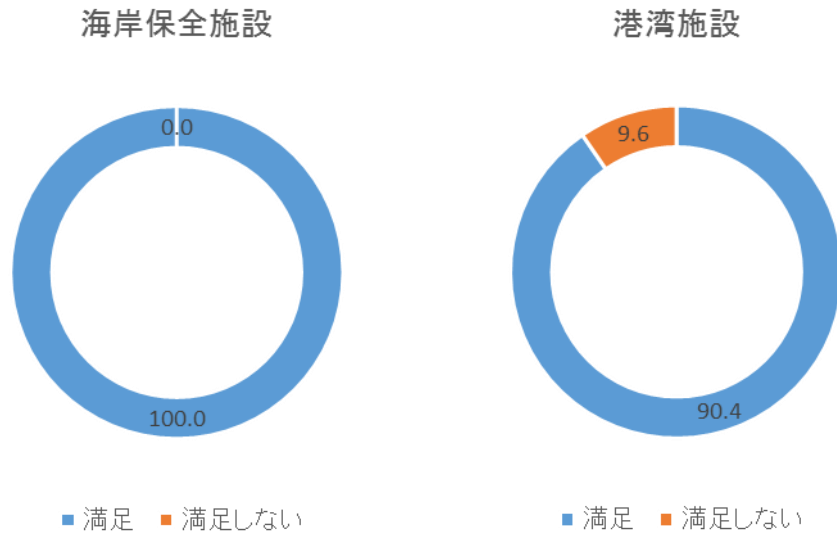
変位: 躯体壁厚(一般的に50cm)の2倍とし、2倍(100cm)以上を「変位大」、2倍(100cm)未満を「変位小」と判定する。

沈下: 対象津波高以下になる沈下を「沈下大」、対象津波高が確保できる範囲を「沈下小」と判定する。

図-3 液状化診断フロー

②耐震性能検討結果

耐震性能に関し、海岸保全施設（護岸・堤防等）及び港湾施設（岸壁等）での検討結果は以下のとおりである。



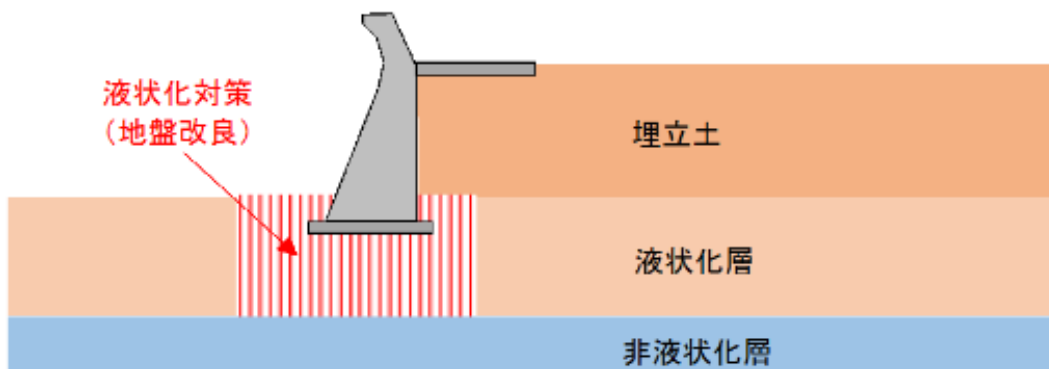
図－4 耐震性能の検討結果

海岸保全施設に関しては、南海トラフ巨大地震及びそれに起因する津波に対して全域で安全であることが分かった。

港湾施設に関しては、南海トラフ巨大地震により延長ベースで全体の約9.6%の施設が安全性を損なうことが分かった。

③液状化対策（案）

液状化対策（案）については、周辺に工場や民家などが密集していることから騒音・振動に対する配慮が必要であるため、締固め工法の「静的締固め工法」と、固結工法の「高圧噴射攪拌工法」及び「恒久型薬液注入工法」から選定することになる。



図－5 液状化対策イメージ図

4) 陸閘等の必要な機能検証・改修計画の検討

①ヒアリング調査

陸閘閉鎖委託者に対し、陸閘の開閉に関するヒアリング調査を実施した。

表－1 ヒアリング項目

No.	項目
1	(1) 連絡体制の確立
	(2) 指示に要する時間
	(3) 作業開始に要する時間
	(4) 作業完了までの時間
	(5) 延滞する要因
	(6) 延滞要因を解消するための問題点
	(7) 閉鎖期間中の問題点
	(8) 指示がない場合の状況判断
	(9) 避難の可否
	(10) 陸閘を開閉する際の問題点
2	(1) 日常点検実施の有無・頻度
	(2) 不要な陸閘
3	(1) 津波浸水想定区域図について
4	(1) BCP 作成について
	(2) BCP での陸閘閉鎖の検討について
	(3) 山口県の港湾 BCP への参加について
	(4) 地元住民・関係市町との調整について

陸閘の閉鎖については、指示を出してから作業完了までに要する時間は、背後の企業が自ら閉作業を行う場合は90分以内、背後に企業が無く、別の箇所から閉鎖作業を行う場合は150分以内と2つに大別されることが分かった。

また、現状の土地利用状態で、利用面から不要と判断される陸閘を抽出した。

②陸閘の必要天端高検討

当該地区の来襲する30年確率波浪に対し、必要となる陸閘の天端高を算出した。

現状において、高さが不足している施設は全体の約9%になった。

③陸閘の改修計画検討

改修計画については、施設周辺も含めた現状の利用状況を勘案し、以下のパターンとした。

<パターンⅠ>

高潮に対し天端高が不足している施設のうち、不足高が1 m以上の場合においては新規に陸閘を設置することとし、1 m未満の場合は基礎をかさ上げして現状の陸閘を再利用する。

<パターンⅡ>

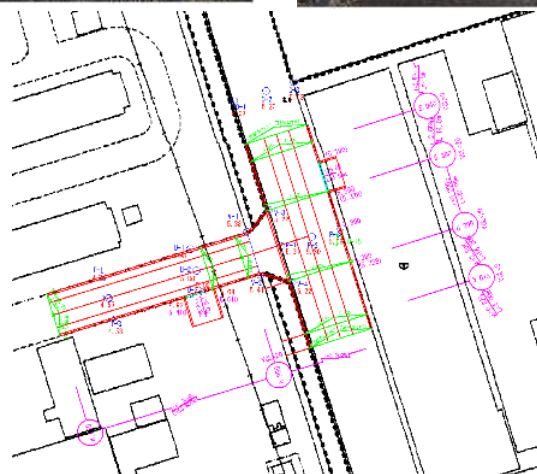
防潮ラインとしての高さは必要であるが、現状の利用環境から不要と判断されるものは廃止を視野に入れる。



図－6 不要と判断される陸閘の例

<パターンⅢ>

防潮ラインとしての必要な高さに対し、現状の利用環境から陸閘の開閉に多大なる労力と時間を要しかつ不足高さが1 m未満の場合は道路の嵩上げを視野に入れる。



図－7 道路嵩上により陸閘を廃止する例

以上の検討結果を図-8にまとめる。

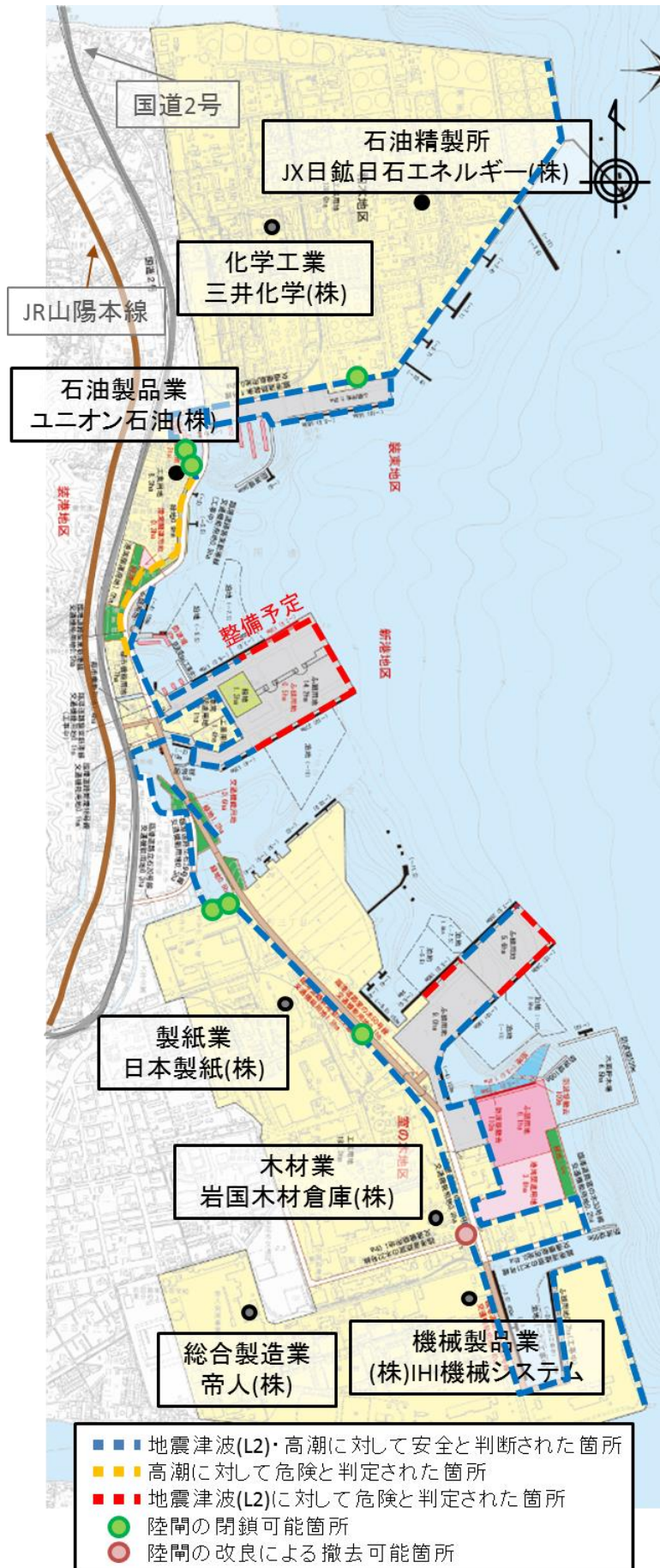


図-8 検討結果まとめ

④水門・陸閘等の操作規則の作成

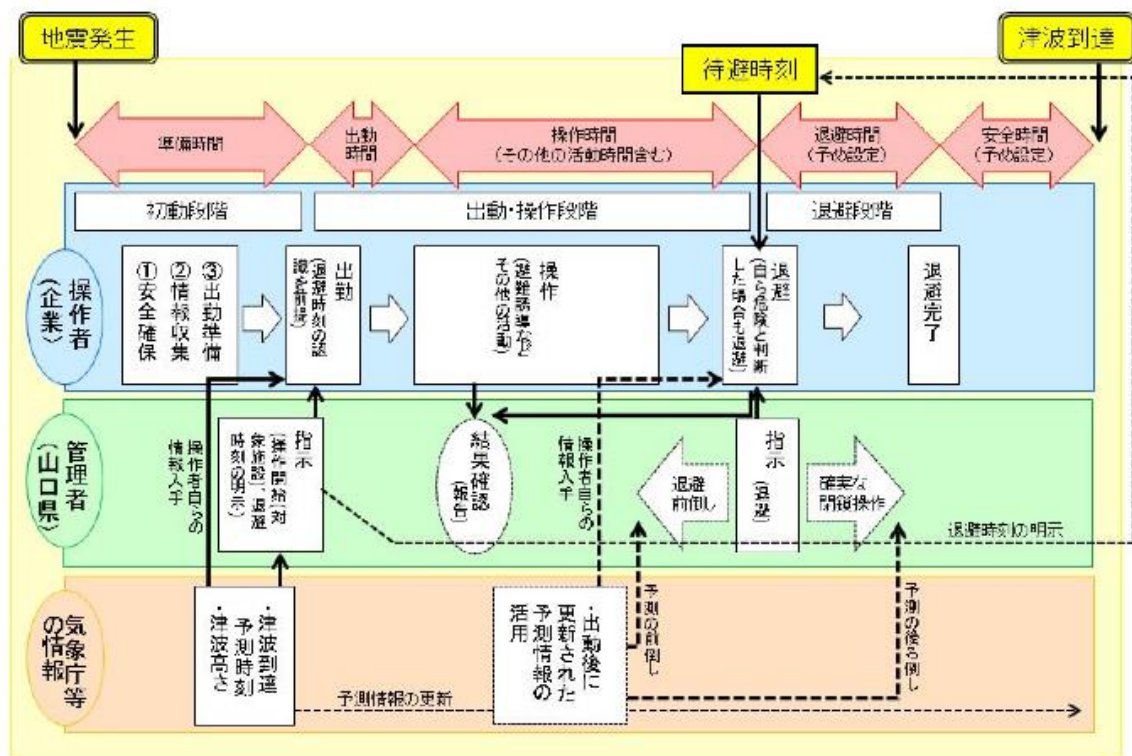
高潮や津波時における陸閘の操作について、陸閘閉鎖委託者へのヒアリング結果及び「水門・陸閘等の安全かつ適切な管理運用検討委員会」中間とりまとめの概要を踏まえ、操作規則を作成した。

操作規則への記載項目は表－２のとおりである。

表－２ 水門・陸閘等の操作規則項目

項目	記載内容
第1章 総則	趣旨、目的、操作員、操作員退避判断基準
第2章 水門・陸閘等の操作の方法等	水門・陸閘等の閉鎖、水門・陸閘等の解放、操作員の退避判断、退避の解除、水門・陸閘等の開閉操作完了報告、操作方法の特例
第3章 雑則	操作に関する記録、記録の保存、通知および周知、委任
その他	連絡系統図、操作・退避ルール概念図

操作・待避ルールの概念図(地震・津波)



図－9 陸閘操作・退避ルールの概念図(地震・津波)

5) 整備効果の検討

海岸保全施設の耐震・液状化対策や水門・陸閘等の改良、操作マニュアルの作成による効果を評価した。

整備による定性的な効果としては、以下のとおり考えられる。

- 施設を高潮・津波から防護することで、安全な企業活動が維持でき、当該工場が担う社会的使命を達成できる。
- それにより、例えば石油製品等を原燃料としている工場・事業場の企業活動も維持でき、事業活動のサプライチェーンも含めて維持できる。
- 合わせて企業経営的観点から、安全・安心な中国地方に拠点を統廃合することも可能となり、これらの効果は中国地方のみならず日本全国に波及するものであり、その効果は大きい。
- また安全な企業活動の維持は、企業の雇用、設備投資等の維持・向上にも寄与し、それによる消費の向上が図られることで、他産業への経済波及効果が生まれる。

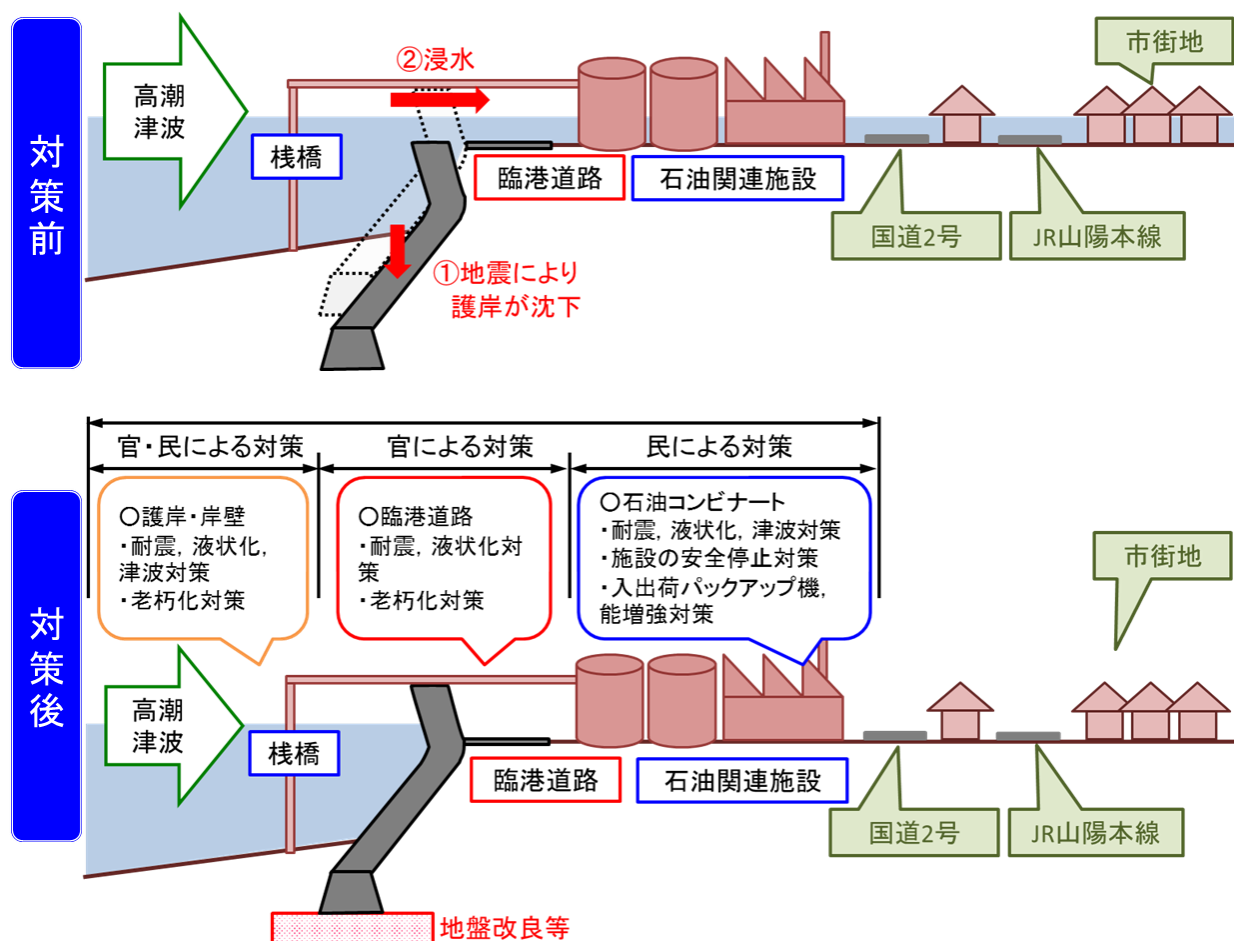


図-10 整備効果イメージ

3 基盤整備の見込み・方向性

■ 社会基盤に求められる機能

当検討を基に、継続して、背後の利用状況を踏まえた社会基盤の耐震性能の確認及び確保を進める。

平成27年度に引き続き社会基盤の性能の確認として、施設の老朽化状況の調査を行い、平成28年度から必要な基盤整備（耐震岸壁の整備や老朽化対策）につなげる見込み。

■ 社会基盤の運用

当検討による「岩国港水門・陸閘等の操作規則（案）」を、県内港湾全てに適用すべく検討を進め、水門・陸閘等の操作員の安心・安全を図ると共に、防災意識の向上につなげていく。

■ 港湾BCP（事業継続計画）の作成

岩国港BCP作成に当検討結果を利用する。

4 今後の課題

■ 別途作成している津波・高潮ハザードマップと連携をした整理を行う。

■ 周辺企業及び自治体との連携を今後も継続し、より防災意識を向上させる必要がある。

■ 当地区施設整備の基準となるL1津波に対しては全地域で基準を満足しているため、積極的な護岸等の整備は行わず、今後はさらなるソフト対策の充実を図り企業活動の促進を後押しする。