

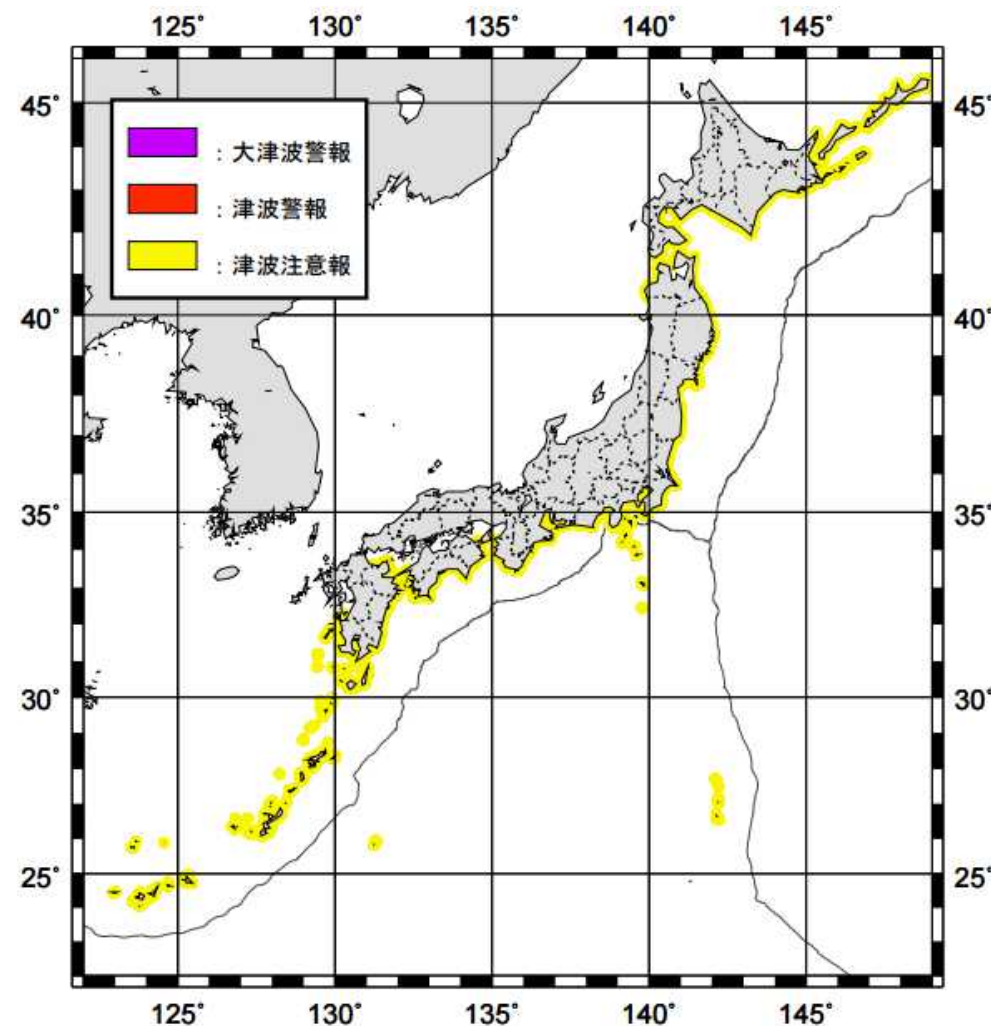
水門・陸閘等の安全かつ確実な管理体制 の構築に向けた課題と改善策の検討

チリ中部沖地震に伴う遠地津波の発生(平成27年9月)

○平成27年9月に発生したチリ中部沖地震に伴う遠地津波に対し、広い範囲で津波注意報が発令され、水門・陸閘等の操作が実施された。

<チリ中部沖地震に伴う津波の概要>

地震発生日時:	9月17日 7:54(日本時間)
マグニチュード:	8.3
場所:	チリ中部沖
津波注意報:	18日3:00に発表(右図参照) (同日16:40に全て解除)
到達予想時刻:	18日5:00~8:00
津波高さ:	コキンボ(チリ) 4.8m ヒロ(ハワイ) 0.9m 岩手県久慈港 0.8m 北海道えりも町庶野 0.5m 茨城県大洗 0.4m



津波注意報の発令状況(9月18日3:00時点)

【出典】気象庁報道発表資料

「平成27年9月17日07時54分頃にチリ中部沖で発生した地震について」
第6報及び第7報を基に作成

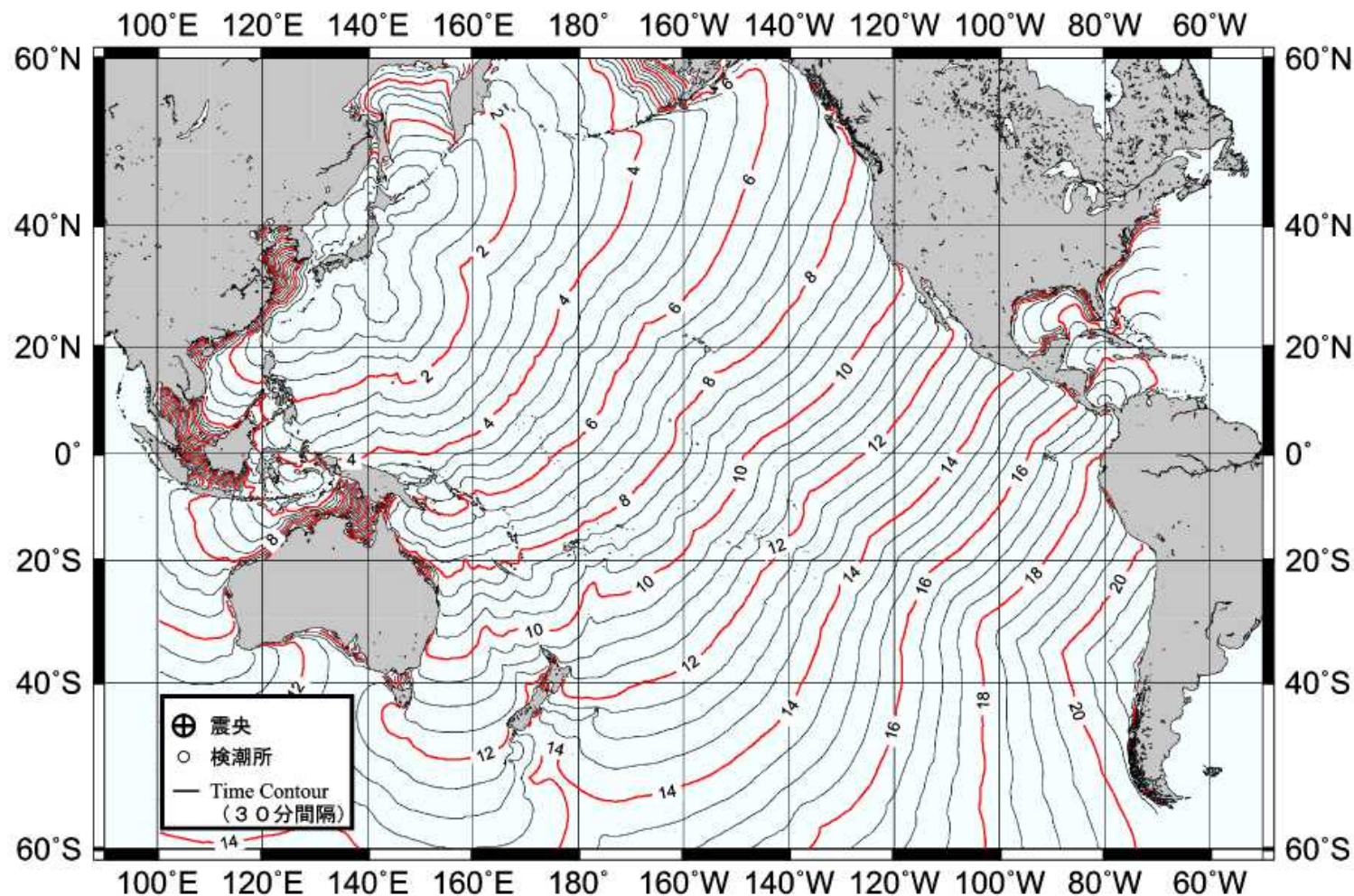
遠地地震とは

○気象庁からは、遠地地震に関する情報が、国外で発生した地震について以下のいずれかを満たした場合等に発表。

①マグニチュード7.0以上

②都市部など著しい被害が発生する可能性がある地域で規模の大きな地震を観測した場合

○地震の発生時刻、発生場所(震源)及びその規模の他、日本や国外への津波の影響も発表。



【出典】気象庁HP及び
気象庁提供資料を基に作成

チリ中部沖地震に伴う津波時に見受けられた 検討課題

チリ中部沖地震に伴う遠地津波への対応状況

○地震発生から日本沿岸への津波到達予測までに20時間以上あったことから、農林水産省及び国土交通省から海岸管理者に対し、事前の注意喚起等を行った。

1. 津波警報等発表後の対応を円滑に行うための情報収集及び連絡体制の確保

- 1) 気象庁等の発表情報の収集及び共有
- 2) 水門・陸閘等の操作員との連絡体制の確保
- 3) 海岸工事に係る工事業者への注意喚起
- 4) 水防資機材調達、災害協定業者等の連絡先確認、情報共有
- 5) 情報通信システムの動作確認、情報連絡(情報共有)の徹底

2. 水門・陸閘等の作動確認(事前)

3. 水門・陸閘等の確実かつ適切な操作

※ 津波警報等の発表が深夜又は早朝になる可能性もあることから、津波警報等の発令を待たずに閉鎖することも検討すること。

4. 上記に係る報告

チリ中部沖地震に伴う津波時に見受けられた検討課題一覧

○チリ中部沖地震が発生した後、前述のとおり事前に水門・陸閘等の閉鎖体制の確認を行ったが、いくつか課題もあることが見受けられた。

＜チリ中部沖地震に伴う遠地津波時の対応状況を踏まえた課題＞

- ①漁船、フェリー、道路交通の確保のため、閉鎖できていない水門・陸閘等が存在
- ②津波注意報発令時に魚市場が開設
- ③隣接する管理者の閉鎖判断が相違
- ④水門の自動閉鎖により、内水氾濫被害が発生
- ⑤津波注意報発令時に現場操作員との連絡が取れないため未閉鎖
- ⑥深夜の閉鎖作業で、現場操作員の安全確保が図れないため未閉鎖
- ⑦海岸管理者が市町村へ委託した操作の状況を未把握
- ⑧海岸管理者が津波注意報の発表によって閉鎖する水門・陸閘等を未把握

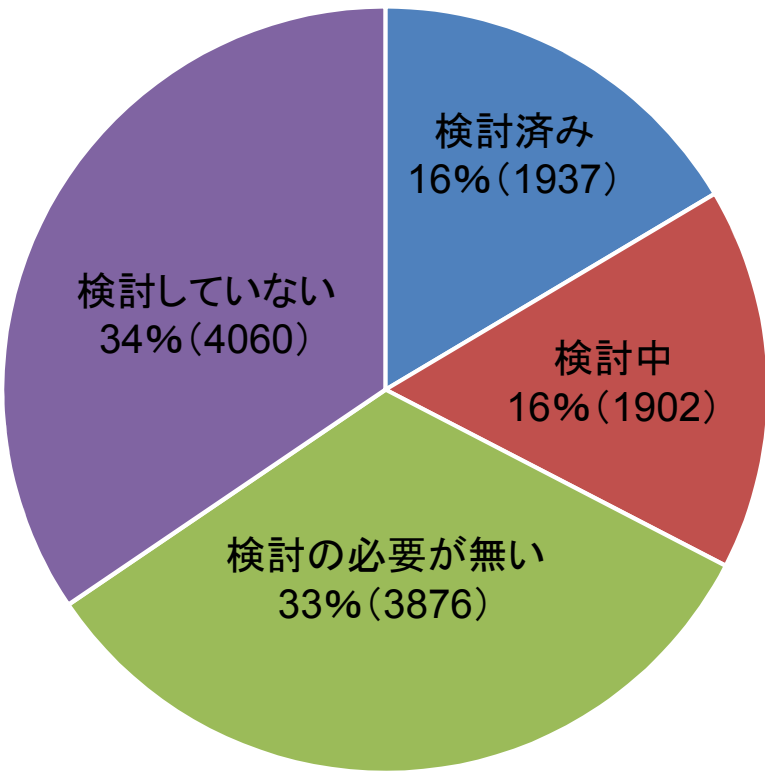
各検討課題の現状と 現行ガイドラインに記載されている 関連事項について

閉鎖するタイミングを検討する際の経済活動等の考慮の状況

- 「①交通確保のため、閉鎖できていない水門・陸閘等が存在
②津波注意報発令時に魚市場が開設」

○閉鎖するタイミングを設定する上で、水門・陸閘等の周辺での経済活動や交通等の考慮について検討を行っている施設は16%(1937基)。50%程度が検討中又は未検討となっている。

水門・陸閘等を閉鎖するタイミングを検討する際に
水門・陸閘等の周辺での経済活動等の考慮を検討している施設の割合



<検討課題>

- ①漁船、フェリー、道路交通の確保のため、閉鎖できていない水門・陸閘等が存在
- ②津波注意報発令時に魚市場が開設

○第2章「設計・改善手順」 1.設計・改善手順

…(前略)…水門・陸閘等管理システムの設計・改善段階で、その地域で実際に起こりうるケースを想定して、管理システムの運用に関して地域と十分調整等を図る必要がある。…(略)…水門・陸閘等の閉状態が長時間継続することにより、交通等に支障をきたし、地域の経済活動の面において影響を与える場合もあり得る。…(略)…運用方針の策定にあたっては、地域の実情に応じた様々な状況を想定し、それに対応した運用方針を定めておくというプロセスが欠かせないものであるということを認識しておくことが重要である。

<ガイドライン関連箇所(抜粋)>

○第6章「体制・運用」 1.1操作規則の整備 (1)操作規則の検討における留意事項

・災害の種類(津波、遠地津波および高潮等)によっては、閉操作を行う最適な時期が異なるため、指示、操作、確認・監視等に関して管理システムが持つ設備機能をどのように活用するかについて、それぞれの災害の特性に応じて検討し、操作規則で定めておくものとする。

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (5)出勤・操作開始の判断基準 (津波到達まで十分な時間がある場合)

・ただし、高潮や津波到達予想時刻まで十分な時間がある津波について、水門・陸閘等の閉鎖が施設周辺での経済活動や交通等に甚大な影響を及ぼす場合には、安全に退避できる十分な時間を確保し、かつ地域(水門・陸閘等の利用者を含む)での合意形成を前提として、適切なタイミングで施設の閉鎖を行うことも考えられる。

⇒地域の実情に応じた様々な状況を想定し、運用方針※について、あらかじめ地域(水門・陸閘等の利用者を含む)との合意形成を図ることが重要。

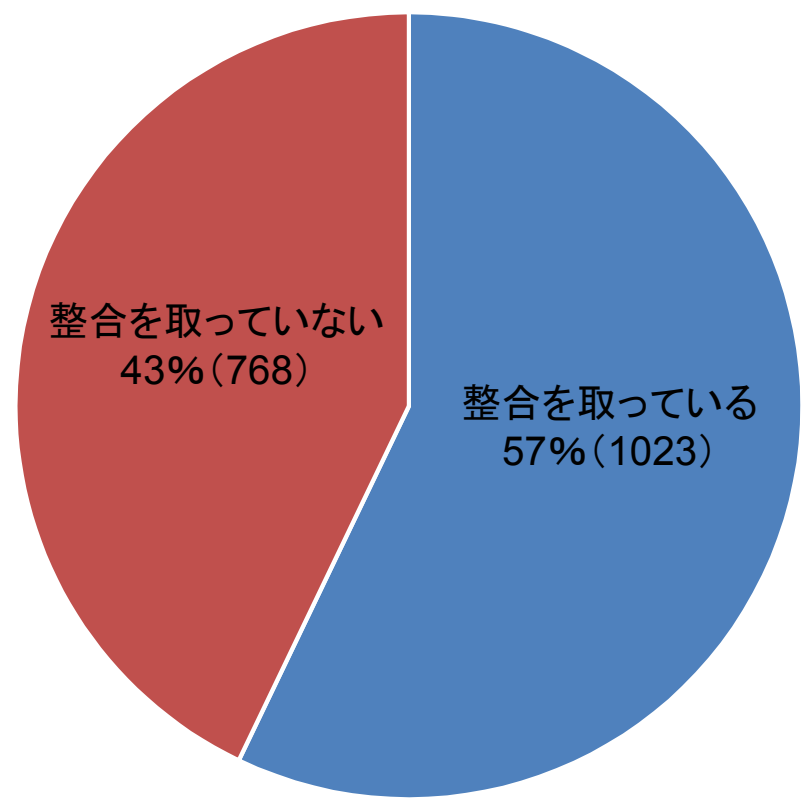
※閉鎖するかどうか等の判断をするための明確な基準を含む(例えば、「津波警報が発表された場合に全ての陸閘を閉鎖」など。)その際、操作に伴う損害を低減するための工夫も重要である。

隣接する海岸管理者との連携状況 「③隣接する管理者の閉鎖判断が相違」

○隣接する海岸の海岸管理者と連携を取って操作を行うべき施設※約1800基のうち、操作規則や操作のタイミング等について、調整又は整合を取っている水門・陸閘等は約60%。

※当該施設が閉鎖されない場合に、他の海岸管理者が管理する隣接海岸の背後地に浸水する可能性がある施設。浸水する可能性があるか不明の施設を含む。

操作に関する連携状況
連携を取るべき施設のうち、操作規則等の整合を取っている施設の割合



※海岸管理者へのヒアリング結果を基に作成
対象：港湾局所管海岸のみ 被災3県を除く 9

＜検討課題＞ ③隣接する管理者の閉鎖判断が相違

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (1)操作・退避ルール策定前に検討すべき事項
(ウ)隣接する海岸管理者との連携

・空間的に連続する海岸で異なる海岸管理者の管理区間が接するような箇所については、当該海岸管理者間で操作・退避ルールの整合を図るなど、適切な連携体制を構築することが望ましい。

⇒隣接する海岸管理者間では、操作・退避ルールの整合を図るなど、連携体制の構築をあらかじめ行うことが重要。

＜参考＞検討課題③に対する取組事例

所管省庁により閉鎖判断基準が異ならないよう連絡調整を行うことを規定

〇〇県水門・陸閘等開閉基準(抄)

第二条 操作施設の海兵については以下の通りとする。

...

四 1市町につき、複数の関係地方機関が存在する場合は、異なった基準を適用することにより、当該市町に対し防災上の疑義が生じないよう、あらかじめ関係地方機関で連絡調整を行う。

＜検討課題＞ ③隣接する管理者の閉鎖判断が相違

⇒管理者間の連携・調整を適切に行い、背後地（閉鎖しない場合に浸水が想定される区域）が重複する場合等は、同じ操作が行われるよう操作規則を調整されるよう、ガイドラインの記載を以下のとおり修正の上、周知、徹底を図る。

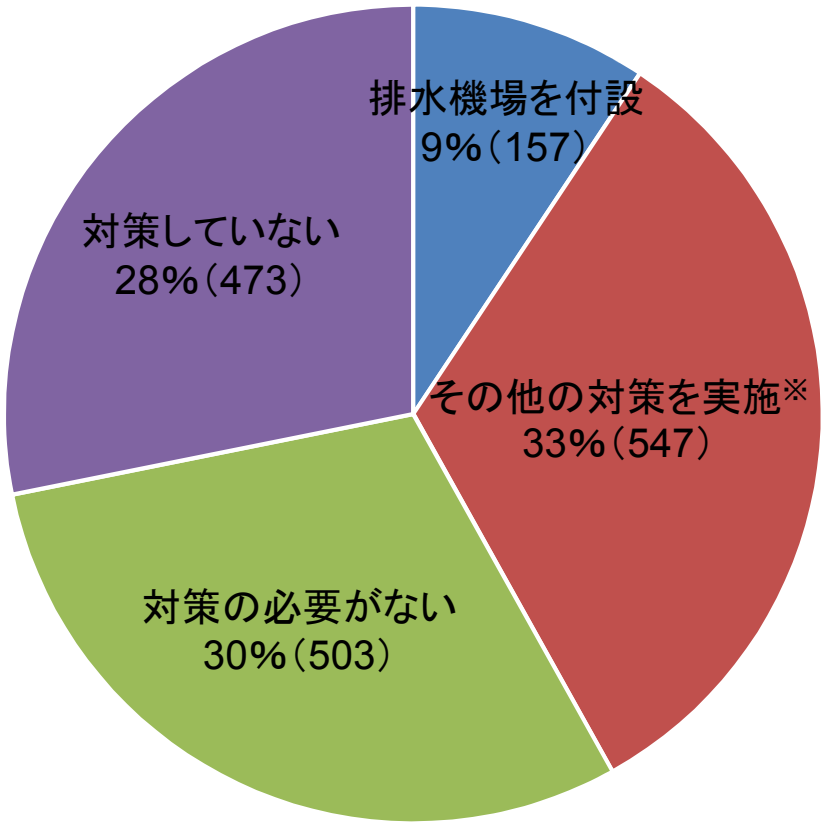
＜ガイドライン修正案＞

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルール of 検討 (1)操作・退避ルール策定前に検討すべき事項 (ウ)隣接する海岸管理者との連携

・空間的に連続する海岸で異なる海岸管理者の管理区間が接するような箇所については、当該海岸管理者間で、**水門・陸閘等の閉鎖操作を開始する判断基準等の統一を図るなど、操作規則（操作・退避ルール）の整合を図るなど**、閉鎖されない一方の水門・陸閘等からの浸水で背後の地域が被害を受けたり、地域住民が不安を感じたりすること等のない、**確実な防護がされるよう、適切な連携体制を事前に構築することが望ましい**しておくものとする。

○陸閘以外の施設について、内水氾濫を考慮した対策を実施していない施設が28%(473基)存在。

内水氾濫の考慮・対策の状況
内水氾濫を考慮した検討又は対策を講じている施設の割合



※フラップゲートの設置、
内水位に基づく開放基準の設定など



樋門のフラップゲート化の例

※海岸管理者へのヒアリング結果を基に作成
対象：港湾局所管海岸のみ 被災3県を除く 12

【被害発生状況】

○平成27年9月18日(金)に、津波注意報の発表により水門を自動閉鎖。

○水門閉鎖後、内水位の上昇に伴い排水機場のポンプを始動するものの、ポンプ始動の遅れにより内水氾濫を起こし周囲が浸水。

【被害状況】

浸水エリア	床上浸水	床下浸水	車両の水没	店舗内浸水
水門周辺	2棟	4棟	21台	2件

【考えられる原因】

○当時は、大雨により河川の増水速度が速く、排水機場のポンプ始動が遅れたため。

※現在、有識者等による検討会を設置し、被害発生メカニズムや施設運用に係る要領の見直しなどについて検討中。



<検討課題> ④水門の自動閉鎖により、内水氾濫被害が発生

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (5)出動・操作開始の判断基準

(エ)水門閉鎖の留意点

- ・津波又は高潮と洪水が同時に発生した場合、河口部に設置された水門では、河川の水量を減少させるために水門を開放しなければならない場合もあることから、河川管理者と事前に調整するなど、洪水時の運用と津波又は高潮時の操作・退避ルールとの整合に留意が必要である。

⇒河口部の水門では、内水氾濫被害が発生し得ることを想定し、河川管理者と事前に調整するなどの対応が必要。

<参考> 検討課題④に対する取組事例

水門閉鎖時の排水機場の運転基準(内水位)を具体的に規定

排水機場操作に関する操作基準及び水門との連動体制等

(台風及び異常潮位)

○○水門、△△水門、●●水門、▲▲水門及び××水門を閉鎖後、●●水門の内水位がA.P.+2.30mを超えるおそれのあるとき、排水する。

内水位が、上昇するおそれのなくなったとき停止する。

(地震)

状況に応じて排水する。

＜検討課題＞ ④水門の自動閉鎖により、内水氾濫被害が発生

⇒以下の点が明確になるようガイドラインを修正の上、周知・徹底を図る。

- ・水門閉鎖に伴い、内水被害の発生が想定される場合は、内水の水位に留意し、水量を減少させる措置やその体制について、事前に規定しておく。
- ・排水機場が整備された水門の場合、水門閉鎖後すぐに運転開始できる体制の整備や、明確な運転基準を、事前に規定しておく。

＜ガイドライン修正案＞

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (5) 出動・操作開始の判断基準

(エ) 水門閉鎖の留意点

- ・津波又は高潮と洪水が同時に発生した場合、河口部に設置された水門では、~~河川の水量を減少させるために水門を開放しなければならない場合もあることから、~~閉鎖を行った際に内水被害が発生するケースが想定されることから、内水位に留意しつつ、河川の水位を低下させるために講じる措置及び体制について、河川管理者との事前調整や地元の理解を得つつ、洪水時の運用と津波又は高潮時の操作・退避ルールとの整合を図れるよう、予め対応を検討するものとする。
- ・排水機場が併設された水門では、水位監視や排水機場の運転の体制、運転開始する水位基準等を、操作規則等に決めておくことが必要である。

＜検討課題＞

- ⑤津波注意報発令時に現場操作員との連絡が取れないため未閉鎖
- ⑥深夜の閉鎖作業で、現場操作員の安全確保が図れないため未閉鎖

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (1)操作・退避ルール策定前に検討すべき事項

(イ)現場操作の実施体制

- ・操作体制は、平日・休日、昼間・夜間等によらず一貫した体制となる場合もあれば、平日・休日、昼間・夜間の別により異なることも考えられ、地域の実情に応じて適切な体制を検討する。
- ・操作者が不在となっても支障が生じないような体制・対応について検討する必要がある。例えば、水門・陸閘等の利用者(立地企業や団体)に操作委託している場合は、終業時や休日に都度閉門とする運用が考えられ、個人に操作委託されている場合であっても、地元防災組織や市町村職員を含めた操作体制と補完することが考えられる。

○第6章「体制・運用」 1.3管理又は操作の委託 (1)操作委託契約等で明確にすべき事項

(ア)操作委託先の検討

- ・海岸管理者が直営で操作等を行わない施設について、操作等を適切かつ確実に実施できる者を検討する。

⇒平日・休日の別、昼間・夜間の別に関わらず、高潮・津波が発生する可能性があるため、地域の実情に応じて、適切な者への委託を含め適切な体制を検討することが必要。

<検討課題>

- ⑤津波注意報発令時に現場操作員との連絡が取れないため未閉鎖
- ⑥深夜の閉鎖作業で、現場操作員の安全確保が図れないため未閉鎖

⇒以下の点が明確になるようガイドラインを修正の上、周知・徹底を図る。

- ・運用体制を見直し、夜間でも確実な操作ができる者(団体)に委託。
- ・統廃合、常時閉鎖、夜間閉鎖を実施。

<ガイドライン修正案>

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (1)操作・退避ルール策定前に検討すべき事項
(イ)現場操作の実施体制

- ・操作者が不在となっても支障が生じないような**実施**体制・~~対応について検討する必要があるを構築~~**しなければならない**。例えば、水門・陸閘等の利用者(立地企業や団体)に操作委託している場合は、終業時や休日に都度閉門とする運用が考えられ、個人に操作委託されている場合であっても、地元防災組織や市町村職員を含め**たて**操作体制**とを**補完することが**も**考えられる。

○第6章「体制・運用」 1.3管理又は操作の委託 (1)操作委託契約等で明確にすべき事項
(ア)操作委託先の検討

- ・海岸管理者が直営で操作等を行わない施設について、操作等を適切**かつ確実**に実施できる者を**検討**とする。

＜検討課題＞ ⑦海岸管理者が操作を市町村へ委託した操作の状況を未把握

○第6章「体制・運用」 1.3管理又は操作の委託 (1)操作委託契約等で明確にすべき事項

(イ)再委託先を含めた操作体制の把握

- ・現場操作員からの結果確認は管理システムの重要な一部分を成しており、海岸管理者は、委託先の指示者、再委託先の最終操作者等も含め、現場操作に携わる者を全て把握し、指示系統を整理するものとする(第2節参照)。 ※第2節は、体制表について記載

⇒現場操作員からの結果確認は重要であることから、委託先の指示者から再委託先の最終操作者等を含め、現場操作に携わる者全て把握し、指示系統を整理する。

<検討課題>

⑧海岸管理者が津波注意報の発表によって閉鎖する水門・陸閘等を未把握

<ガイドライン関連箇所(抜粋)>

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルールの検討 (5)出動・操作開始の判断基準

・ 想定される津波や高潮の規模に応じて、背後地の被害が生じ得る施設に限定して閉鎖する場合が考えられる。

……(前略)……陸閘については、高潮注意報・高潮警報等が発表された場合に、当該施設が設置されている地盤の高さに基づいて設定された潮位に達した段階で閉鎖する。

○第6章「体制・運用」 1.3管理又は操作の委託 (1)操作委託契約等で明確にすべき事項

(ウ)委託契約内容の明確化(操作の対象となる災害、操作・退避の判断基準等)

・災害時の閉鎖を委託する場合、対象となる災害及び水門・陸閘等を明確化する。

⇒あらかじめ、操作の対象となる災害や気象予報を定めておくことが重要。

ガイドラインの修正案(その他、いずれの課題にも関わる事項①)

＜その他①＞遠地津波の定義の追加

⇒遠地津波への対応を強化する観点から、各検討課題全般に関わる事項を追記。

＜ガイドライン修正案＞

＜ガイドライン関連箇所(抜粋)＞

○第3章「現状把握・評価」 1.水門・陸閘等の運用における前提の把握

(1)災害・被害想定

…(前略)…

想定災害の選定にあたっては、想定災害の特徴に留意する。例えば、震源が近い地震(近地地震)の場合は、地震発生後から津波到達までの時間的猶予は限られるが、震源が遠い地震(遠地地震)や高潮の場合は気象予報等により時間的猶予をもって対応できることが多い。想定災害の特徴としては、災害に備える時間的猶予や災害の規模等が挙げられる。なお、気象庁では、遠地地震は①マグニチュード7.0以上、又は②都市部など著しい被害が発生する可能性がある地域で規模の大きな地震を観測した場合に、日本への津波の影響も含む情報が発表される。

…(後略)…

ガイドラインの修正案(その他、いずれの課題にも関わる事項②)

＜その他②＞遠地津波への対応の強化に関する追記

⇒遠地津波への対応を強化する観点から、各検討課題全般に関わる事項を追記。

＜ガイドライン修正案＞

○第6章「体制・運用」 1.1操作規則の整備 (1)操作規則の検討における留意事項

- ・災害の種類(津波、遠地津波および高潮等)によっては、閉操作を行う最適な時期が異なるため、指示、操作、確認・監視等に関して管理システムが持つ設備機能をどのように活用するかについて、それぞれの災害の特性に応じて検討し、操作規則で定めておくものとする。
- ・遠地津波については、過去のチリ沖地震に伴う津波等の到達時間を参考に、予めどのように行動をするか検討をしておくことが望ましい。

○第6章「体制・運用」 1.2操作・退避ルール of 検討 (5)出動・操作開始の判断基準

(オ)遠地津波、台風接近時の閉鎖活動にかかる留意点

- ・台風接近時の閉鎖活動開始のタイミングについては、潮位や高潮注意報・高潮警報等を基準にした事例が多いが、現場操作員の安全を確保する観点から、台風の色度やコースによっては、強風、豪雨により操作が危険な状況になる前に閉鎖・退避が完了できるように暴風圏到達前に作業を完了するため出動を前倒しする工夫を行う。
- ・遠地津波時や深夜・早朝に満潮と台風の接近が重なることが見込まれる場合は、閉鎖作業を前日夕方までに完了させるなど、安全かつ確実に閉鎖できるよう運用を工夫することもできる適切な現場判断が織り込まれることが望ましい。夕方までの閉鎖が困難な場合でも、遠地津波時には津波予報の発表前に事前に公表される情報も積極的に活用することも検討できる。

各検討課題への対応の方向性(案)と論点

対応の方向性(案)と論点

- 前述の通り、現行のガイドラインにおいても留意すべき事項等が既に記載されている課題もあることから、少なくとも下表のいずれかの対応を行う。
- 以下の論点について、本委員会でご意見を伺いたい。
 - ・(1)に該当する課題でも追記できる知見や修正すべき事項はないか
 - ・(2)(3)に該当する課題について、妥当性や他に追記・修正すべき知見や事項はないか

対応の方向性(案)	該当する検討課題
(1)既にガイドラインに記載されている事項が十分に検討されていないと考えられる課題については、「 <u>ガイドラインの関連箇所を整理し改めて海岸管理者へ周知</u> 」	①②、⑦、⑧
(2)ガイドラインの記載が不十分と考えられる課題については、「 <u>ガイドラインの内容を修正又は追記の上、海岸管理者へ周知</u> 」	③、④、⑤⑥
(3)いずれの検討課題にも関連する事項については、「ガイドラインの内容を修正又は追記の上、海岸管理者に周知」	