

参考資料

参考資料1 水門・陸閘等の整備・管理のあり方(提言)

水門・陸閘等の整備・管理のあり方（提言）

～操作従事者の安全確保を最優先とする

効果的な管理運用に向けて～

平成 25 年 4 月

水門・陸閘等の効果的な管理運用検討委員会

目 次

1. はじめに	2
2. 海岸における水門・陸閘等の管理運用の現状及び課題並びに今後の対応の 方向性.....	3
(1) 現場操作員の安全を最優先とした危険な状況下での退避ルールの明確化	3
(2) 現場操作員の安全確保に資する取組（水門・陸閘等の統廃合・常時閉鎖 と自動化・遠隔操作化等）の促進	4
(3) 住民、現場操作員等の安全確保に資する情報システムの構築・活用 ..	5
(4) 現場操作員の確実な操作・避難に資する訓練の実施等の人材育成のため の取組の実施	6
(5) 管理委託のあり方の検討.....	7
(6) 水門・陸閘等の減災に資する構造上の工夫等の検討と技術基準の見直し	9
(7) 水門・陸閘等に係る技術開発・新技術の適用促進に向けた取組の実施	10
3. おわりに	11

1. はじめに

未曾有の人的・物的被害をもたらした東日本大震災の発生から2年が経過した。しかし、東日本大震災の地震・津波が残した爪痕は深く、被災地の復旧・復興はまだ道半ばである。国及び被災地方公共団体には、今後益々の復興の加速を期待したい。

東日本大震災は、海岸における水門・陸閘等にも被害をもたらすとともに、多くの教訓を残した。

構造面では、例えば陸閘については、基礎が頑丈でありその枠組部分の被災は少なかったが、扉体が壊れることが多かった。また、扉体は堤体の海側に設置される構造となるため、押し波に対しては強いものの、引き波により被災することが多かったと見られる¹。

管理運用面でも課題を残した。東日本大震災では、水門・陸閘等の操作に従事した多くの方が犠牲となった。同震災では、消防団員252名が死亡し、2名が行方不明となっている。このうち198名が公務災害の認定を受けており、さらにこのうち59名が被災時に水門閉鎖を行っていたり、被災の直前に水門閉鎖を行っていたりするなど、水門閉鎖に関係していたと見られている²。水門閉鎖に関係して殉職された消防団員に関しては国会で質問主意書³が提出されており、消防団員を含め、水門閉鎖等に関係する現場操作員の安全確保については社会的関心が高い状況である。なお、消防団員以外で水門・陸閘等の操作に従事して亡くなった方の被災状況や人数はほとんど分かっていない。このことも重要な問題として捉える必要がある。現場操作員の安全確保を最優先とした上で、津波・高潮発生時に水門・陸閘等の操作を確実に実施できる管理体制を構築することは喫緊の課題である。

本検討委員会は、東日本大震災から得られた上記の教訓を踏まえ、海岸における水門・陸閘等の効果的な管理運用の構築を目的とし、平成25年1月から3月の間、検討を重ねた。今般、検討を重ねる中で整理された現状・課題と今後の対応の方向性を、提言としてとりまとめることとした。提言内容については、海岸関係省庁及び海岸管理者等において、解決・実現に向けた取り組みが着実かつ確実に進められることを期待する。なお、検討の結果、一定の結論が得ら

¹ 「平成23年東北地方太平洋沖地震及び津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方」（平成23年11月16日、海岸における津波対策検討委員会）

² 「東日本大震災に係る消防団員等の公務災害補償等の状況について（平成24年11月末日現在）」（平成24年11月30日、消防団員等公務災害補償等共済基金）

³ 「勇敢なる消防団員の水門操作に関する質問主意書」（平成23年11月2日、木村太郎議員提出）

れたものについては「津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）の改訂に反映させたところである。

2. 海岸における水門・陸閘等の管理運用の現状及び課題並びに今後の対応の方向性

（１）現場操作員の安全を最優先とした危険な状況下での退避ルールの明確化

① 現状及び課題

東日本大震災において、水門閉鎖等に関係した消防団員 59 名が殉職した。地震の発生は昼間であったが、夜間に津波が襲来した場合、事態はより深刻なものになったと考えられる。

東日本大震災を踏まえ、大規模災害時における消防団活動のあり方等については、消防庁が報告書⁴をまとめている。同報告書では、市町村は、消防団の活動・安全管理マニュアルを整備し、退避ルールの確立等が必要とされている。しかし、使命感の強い現場操作員は決められた退避時間を過ぎても水門・陸閘等の操作、避難誘導等の使命を全うしようとするため、被災する危険性を回避できない。

また、水門・陸閘等の現場操作員に占める消防団員の割合は 13%に過ぎない。近隣民間企業、自治会・町内会、漁協、個人等現場操作員は様々であり、消防団員以外の現場操作員の安全確保も重要な課題である。

これらを踏まえ、水門・陸閘等の操作に従事する現場操作員は、消防団員も含め、安全に避難するため明確化された退避ルール（例えば 10 分ルール）に基づく行動が求められる。

② 対応の方向性

現場操作に当たって、自らの安全は自ら守ることが大前提である。だからといって、安全確保を現場操作員に全て委ねるのではなく、現場操作員の安全確保を支援する観点から、海岸管理者はできる限りの環境整備を行うべきである。

すなわち、前述の消防庁の報告書に基づき、今後、消防団の活動に関する安全管理マニュアルの整備が進むことが期待される。水門・陸閘等管理シス

⁴ 「東日本大震災を踏まえた大規模災害時における消防団活動のあり方等に関する検討会報告書」（平成 24 年 8 月、消防庁国民保護・防災部防災課）

テム（以下「管理システム」という。）もこの安全管理マニュアルと整合したものに改善していくべきである。しかしながら、消防団の活動に関する安全管理マニュアルがある場合でも消防団員の使命感により退避が遅れる場合等があるため、また、消防団員以外の安全管理マニュアルを持たない操作従事者の安全確保のため、管理システムにおいて、現場操作員の安全確保を最優先とする観点から、危険時における退避ルールを明確化し、現場操作員に周知徹底すべきである。

（２）現場操作員の安全確保に資する取組（水門・陸閘等の統廃合・常時閉鎖と自動化・遠隔操作化等）の促進

① 現状及び課題

現在、自動化・遠隔操作化等の対象となり得る水門・陸閘等のうち、約25%が津波到達時間までに閉鎖が間に合わない、又は閉鎖の可否が不明という状況である。津波が様々な状況下で襲来することや、今後ますます少子高齢化が進展して現場操作の担い手が減少していくことを踏まえると、管理システムの構築に当たっては、操作従事者の安全を最優先に考え、操作すべき施設数を減らす対策として、統廃合や常時閉鎖を検討することが重要である。しかしながら、日常の利用面を考慮すると、統廃合や常時閉鎖には限界がある。このため、如何なる状況においても津波・高潮発生時に確実に閉鎖すべき背後地への影響の大きい比較的大規模な水門・陸閘等については、自動化・遠隔操作化等が不可欠な対策となる。

他方、自動化・遠隔操作化等の対象となり得る水門・陸閘等のうち、実際に自動化・遠隔操作化等が実施されている割合は約1割にとどまっている。自動化・遠隔操作化等を検討する上での課題は各種要因が挙げられるが、整備及び整備後に必要となる人件費を含む維持管理に多大なコストを要することが大きな要因であると考えられる。実際、海岸管理者へのアンケートによれば、これまでガイドラインが十分に活用されなかった理由の一つとして、ガイドラインを忠実に適用するだけの予算・人員が確保できないことが挙げられている。

② 対応の方向性

津波到達時間までに閉鎖できない、あるいはその可能性が高い水門・陸閘等について、海岸管理者は、利用面も勘案しつつ、維持管理コストの削減等の観点からなるべく管理施設数を縮減するよう努力すべきである。

利用面等を勘案すると統廃合・常時閉鎖ができない、あるいは背後地への影響等を勘案して確実に閉鎖することが必要不可欠な水門・陸閘等については、海岸管理者は、自動化・遠隔操作化等を積極的に検討すべきである。

自動化・遠隔操作化等の促進に当たり、コスト面が課題となっていることを勘案し、国は、水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化等を緊急に促進する具体的な方策を提示すべきである。

(自動化・遠隔操作化等を促進する方策の例)

国は、統廃合・常時閉鎖により維持管理コスト等が発生する管理施設の削減を前提としつつ、自動化・遠隔操作化等が必要な水門・陸閘等を抽出する際の目安を提示する。

海岸管理者は、この目安を参考に、水門・陸閘等を自動化・遠隔操作化等の重要性・緊急性に応じて分類する。

ここで、自動化・遠隔操作化等の重要性・緊急性が高いと分類された水門・陸閘等（例：三大湾において渋滞等の影響により確実な閉鎖が困難となる可能性があり、その場合に背後地に甚大な被害を及ぼす可能性がある施設）について、国は、集中整備期間（例：5年間）を設けて整備を完了させるため、予算配分の重点化を図る。

また、海岸管理者は、水門・陸閘等の老朽化対策の実施にあわせて効率的に自動化・遠隔操作化等できる可能性があること、“(7) 水門・陸閘等に係る技術開発・新技術の適用促進に向けた取組の実施”と関連し、フラップゲートの活用等によって低コストで自動化できる可能性があること等にも留意すべきである。

(3) 住民、現場操作員等の安全確保に資する情報システムの構築・活用

① 現状及び課題

前述のとおり、水門・陸閘等の操作に従事する消防団員は、安全に避難するため、確立された退避ルール（例えば10分ルール）に基づく行動が必要となるが、使命感の強い現場操作員は決められた退避時間を過ぎても水門・陸閘等の操作、避難誘導等の使命を全うしようとするため、被災する危険性を回避できない。

このような中、GPS波浪計は、沖合の波浪情報を取得し、港湾のより精緻な静穏性の把握に使用されているが、地震発生時には津波情報として活用

できるため、気象庁等関係機関と連携することにより、沿岸域での津波への迅速な情報提供に活用されている。東日本大震災の際は、東北太平洋岸の複数のGPS波浪計が、巨大な津波が沿岸に到達する10分ほど前に津波を観測し、これが気象庁による津波警報の引き上げにつながった。

この事例のように、現場操作員や周辺住民等をより安全に避難させるため、津波・高潮情報を確実かつ迅速に伝達するなど、情報システムの構築及び活用が必要である。

② 対応の方向性

管理システムの管理者が、国土交通省港湾局が提供するGPS波浪計のデータを直接、又は気象庁経由で入手し、管理システム内で、末端の現場操作員まで確実かつ迅速に共有するため、まずは国土交通省地方整備局等と海岸管理者とが情報伝達等に関してより強く連携する場を設けることが必要である。例えば東北地方整備局は地元地方公共団体と「東北における津波防災情報連絡協議会」を組織し、津波防災支援システムを活用した効果的な避難対策の取組を進めている。このような取組に、住民の避難だけでなく、水門・陸閘等の現場操作員の避難の視点も取り込んでいくことが期待される。

現場操作員の避難に関しては、決められた退避時間となり退避しなければならないことを知らせるために、現場周辺の既設のサイレンや防災無線の屋外スピーカーを活用する、水門・陸閘等に必要に応じて整備される警報装置を活用するなどの方法も検討すべきである。

管理システムによっては、管理システムの管理者と現場操作員との連絡手段として、携帯電話を活用している事例がある。津波・高潮発生時には、通信の輻輳等によって連絡手段が途絶えるおそれもあることから、連絡手段のリダンダンシー（多重性）の確保も検討する必要がある。その際、近年発達したWiFi等の情報通信技術の活用も選択肢に含めて検討することが有効と考えられる。

（４）現場操作員の確実な操作・避難に資する訓練の実施等の人材育成のための取組の実施

① 現状及び課題

海岸管理者又は地元市町村以外の者（例：近隣民間企業、漁協、消防団、自治会・町内会、個人等）が水門・陸閘等の現場操作員となる割合は約65%

である。当然、この方々は、津波・高潮時の水門・陸閘等の操作を専門にしているわけではない。

前述のとおり、現場操作員にあらゆる判断を委ねるのではなく、あらかじめ退避ルール等の判断基準を管理システムに規定しておくことが重要である。しかしながら、あらかじめ判断がシステム化されていても、現場の状況に応じた柔軟な対応が求められる場合があるため、現場操作員の安全を確保するためには、現場操作員の対応力・判断力の向上が不可欠である。

② 対応の方向性

現場操作員の多くが“兼業操作員”であることを念頭に置いて、対応力・判断力向上のための取組を進める必要がある。

まず、管理システムの中の現場操作に係る作業を分かりやすくマニュアル化することにより、現場における対応・判断を支援・迅速化できる。加えて、現場に操作方法を表示しておく取組も重要である。また、操作後の避難に係る対応・判断を支援するため、避難経路や避難場所を各所に掲示しておくといった取組も重要である。

さらに、現場操作員が参加した防災訓練を実施することはもちろんのこと、現場操作員に対する研修や技能訓練も実施することが必要である。国は、海岸管理者によるこれらの取組を支援するため、参考となる事例を収集・提供するなどの取組を行うべきある。“（５）管理委託のあり方の見直し”でも述べるとおり、現場操作員の身分の明確化等を検討する中で、研修や技能訓練へ参加しやすい環境を整えることも必要である。

（５）管理委託のあり方の検討

① 現状及び課題

水門・陸閘等のうち約 75%が、海岸管理者から地元市町村、近隣民間企業、自治会・町内会、漁協、消防団、個人等に管理委託されている。管理委託されているもののうち、約 19%は契約書等によらず、つまり口頭等により管理委託がなされており、責任の所在、受託者の被災時の補償等が不明確となっている。

本検討委員会において検討を始めたきっかけの一つは、東日本大震災で多くの消防団員の方が水門閉鎖等に関係して殉職したことであった。しかしながら、水門・陸閘等の現場操作員に占める消防団員の割合は 13%に過ぎない。消防団員以外の方の活動状況は、水防活動に従事した方等の一部を除き

ほぼ不明である。また、漁業関係者が現場操作員の場合、津波襲来時に船の沖出しの必要性が発生するなど、現場操作員の中には“兼業操作員”が存在することを念頭に置いて、この現場操作員が津波・高潮発生時に水門・陸閘等を本当に操作できるのかという視点も必要である。

② 対応の方向性

海岸管理者の管理委託先は43%が地元市町村であり、割合が最も高い。他方、現場操作員に占める地元市町村の割合が11%にすぎないのは、地元市町村から近隣民間企業、自治会・町内会、漁協、消防団、個人等に再委託が行われているためである。また、市町村地域防災計画における避難に関する事項や市町村の津波避難計画は水門・陸閘等の操作と密接に関係することから、水門・陸閘等の管理運用に係る事項についてもこれらの計画に具体的に記載するなどの取組が重要である。また、都道府県は、市町村と定期的な情報交換等により、市町村の取組をサポートすることが重要である。

その上で、水門・陸閘等の管理委託は、契約書等により、責任の所在を明らかにすべきである。また、受託者の身分の明確化、被災時の補償等を含め、適切な管理委託のあり方を整理するよう検討すべきである。被災時の補償については、消防団員や水防団員以外の被災は公務災害の対象とならない現状を踏まえ検討すべきである。受託者の責任範囲等を明らかにしておくことは、現場操作の担い手確保の観点からも重要である。

他方、水門・陸閘等の操作について、約4割が無報酬となっている。海岸管理者の財政事情を勘案すれば、海岸管理者と地域の自治会、企業等との良好な協力関係の下での水門・陸閘等の管理が有効な場合もあり、管理委託に当たっては、一律ではなく地域の実情に応じた方式を検討していく必要がある。

また、東日本大震災で殉職した消防団員の中には、水門閉鎖後に避難誘導等の活動を行っている最中に被災した方が少なからずいた。水門・陸閘等の閉鎖作業における退避ルールを定めたとしても、水門閉鎖後に別の活動を行う可能性があるため、水門・陸閘等の分野だけ切り出して安全管理するのではなく、他にどのような活動を行わなければならないか等も考慮する必要がある。現場操作員が水門・陸閘等の閉鎖作業と同時に行わなければならない作業も踏まえて、現場操作員としての作業が可能かどうかについても確認を行うべきである。

(6) 水門・陸閘等の減災に資する構造上の工夫等の検討と技術基準の見直し

① 現状及び課題

東日本大震災により水門・陸閘等も被災した。例えば陸閘については、基礎が頑丈でありその枠組部分の被災は少なかったが、扉体が壊れることが多かった。また、扉体は堤体の海側に設置される構造となるため、押し波に対しては強いものの、引き波により被災することが多かったと見られる。東日本大震災の際に水門・陸閘等を閉鎖できなかった事例があり、その原因としては、電源喪失により操作不能となった、現場操作員が現場に到達できなかった等のほか、上記のような構造の損壊もあった。

さらには、海岸堤防等の海側で水門・陸閘等の操作を行わざるを得ず、現場操作員の安全な避難を阻害する構造の陸閘もあったことが本検討委員会において指摘された。

加えて、本検討委員会では、以下のような構造上の工夫による効果的な津波・高潮からの減災対策について助言があった。

(構造上の工夫の例)

- ・仮に閉鎖できなかったとしても影響が最小限となるよう、陸閘の開口部を利用状況等に応じ、必要最低限の幅(例:人が通れる程度の幅)とする。
- ・コストカットの観点から、水門を河床からではなく上部だけ閉鎖する仕組みにする。
- ・津波・高潮発生後の排水対策の観点から、あらかじめ水門・陸閘等に排水用の穴を設ける。 等

水門・陸閘等に係る津波・高潮対策では、ハードとソフトの組み合わせによる総合的な対策が重要であり、水門・陸閘等の効果的な管理運用のためには、東日本大震災から得られた教訓を踏まえたハード面の工夫も必須である。

② 対応の方向性

上述のような東日本大震災における構造上の課題や減災対策に資する構造上の工夫については、貴重な知見として今後の水門・陸閘等の構造の検討に活用していくことが重要である。そのためには、海岸保全施設の技術上の基準・同解説の内容を改正し、これら知見を反映することを検討すべきである。

防護ラインの中で水門・陸閘等は構造の変化点であることから被災しやすいとの調査事例もあったことを勘案し、水門・陸閘等における耐震性能のあり方についても検討することが重要である。

(7) 水門・陸閘等に係る技術開発・新技術の適用促進に向けた取組の実施

① 現状及び課題

民間ベースで、停電時にも有効に機能し、また維持管理コストの低減に資する水門・陸閘等関係の新技術が提案されている。

また、これらについては、これまで国はNETIS（新技術情報システム）⁵情報の提供等により新技術の活用促進を図ってきた。実際、水門・陸閘等に関連する複数の新技術が、NETISへ登録されており、推奨技術、活用促進技術、少実績優良技術等の指定を受けているものもある。

しかしながら、水門・陸閘等の背後地を津波・高潮から防護する責任を負う海岸管理者においては、適用事例の少ない新技術の導入には、安全性や信頼性が確保できないおそれがあるため慎重にならざるを得ず、たとえ優れた技術であっても普及が進まないことが課題となっている。

② 対応の方向性

コストを低減させ、又は安全かつ確実な操作に寄与することが期待される新技術は一定程度蓄積されてきており、引き続き官民における技術開発が期待される。また、今後これらの新技術の活用を促進するための取組が求められる。

(新技術の例)

- ・フラップゲート等の無動力式装置
- ・電力によらない開閉装置（例：水道水圧、窒素ガス圧） 等

このためには、取組の一つとして、新技術を活用し実用性を検証するモデル事業の実施が考えられる。当該事業の実施に際しては、例えば、新技術以外の対策との併用等によって津波・高潮に対する実施地区の安全性の確保・更なる向上を図りつつ、新技術を評価することが考えられる。また、海岸管

⁵ 新技術の活用促進のため、新技術に係る情報の共有及び提供を目的として国土交通省及び地方整備局等が整備するシステム。

<<http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/NewIndex.asp>>

理者が実施個所を整備し、開発者側が新技術の導入を提案するとともに、公正な機関により評価を行う方法も考えられるなど、様々な方法がある。このため、今後は新技術の普及に向けた仕組み作りに積極的に取り組むべきである。

さらに、高知県では、防災の取組の推進と防災関連産業の振興を目的として、新事業分野の公的調達を推進する新たな制度を導入している。具体的には、地元企業が開発した、携帯電話やリモコンで遠隔操作も可能なエアーマーターを使った陸閘開閉装置等の導入が図られた事例が既に存在する。このような先進的な取組も参考にすべきである。

3. おわりに

本検討委員会において検討を重ねた結果、本提言がとりまとめられるとともに、ガイドラインが改訂された。

ガイドラインは今回の改訂で完全なものになったわけではなく、本提言に盛り込まれた課題について検討を深度化し、今後ガイドラインに反映させていく必要がある。今回のガイドライン改訂後に海岸管理者等へ周知徹底を図るのはもちろんのこと、定期的にガイドラインの活用状況等をフォローアップし、その結果も踏まえ、今後必要に応じ改訂していくことが必要である。

また、本提言は、引き続き検討を進める必要があるものやガイドラインの対象範囲を超えるものも対象としており、ハード・ソフト両面を含むものとなっている。一般論として、公物の整備・管理に関し、ソフト対策はハード対策の付録的な扱いになることが多い。しかしながら、水門・陸閘等はとりわけハードとソフトの組み合わせ・総合化が重要な分野であることから、文字通りハード・ソフトを組み合わせた総合的な検討を進めるべきである。海岸関係省庁及び海岸管理者には、本提言に盛り込まれた事項に関し、可能なものから速やかに実行していくことを求めたい。また、本提言において今後の方向性を示した現場操作員の退避ルール、水門・陸閘等の管理委託のあり方等の事項に関し、引き続き、具体化に向けた検討を行う必要がある。なお、海岸関係省庁及び海岸管理者だけでは実行が困難な場合もあるので、海岸部局以外の関係部局に対し本提言の取組の重要性を伝えとともに、本提言の実施に当たっても、連携して取り組んでいくことが重要である。

本検討委員会を含め、東日本大震災から得られた教訓等を踏まえた様々な津波・高潮対策の検討が同時並行的に進められている。本提言独自に実行してい

くのではなく、各所で行われている各検討相互の連携を意識し、総合的な津波・高潮対策となるよう進めてもらいたい。

水門・陸閘等の効果的な管理運用検討委員会 委員等名簿

(敬称略、順不同)

【有識者】

○ 目 黒 公 郎	東京大学大学院情報学環教授
磯 部 雅 彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
重 川 希志依	富士常葉大学大学院環境防災研究科教授

【海岸管理者等】

門 脇 雅 之	宮城県土木部河川課長
市 川 公 映	東京都港湾局港湾整備部水防対策担当課長
齋 藤 恭 一	静岡県交通基盤部港湾局漁港整備課長
黒 川 和 浩	和歌山県県土整備部港湾空港局港湾整備課長
本 田 賢 児	高知県土木部港湾・海岸課長
田 中 和 七	宮古市消防団本部附分団長

【行政関係者（オブザーバー）】

消防庁国民保護・防災部防災課

【事務局】

農林水産省農村振興局整備部防災課
農林水産省水産庁漁港漁場整備部防災漁村課
国土交通省水管理・国土保全局海岸室
国土交通省港湾局海岸・防災課

(○：委員長)

水門・陸閘等の整備・管理のあり方（提言） 概要

水門・陸閘等の整備・管理のあり方(提言) 概要

～操作従事者の安全確保を最優先とする効果的な管理運用に向けて～

背景

- 東日本大震災において、水門・陸閘等の操作に従事していた方が多数犠牲になった。
- 操作従事者の安全確保を最優先とする効果的な管理運用体制の実現は喫緊の課題。

現状・課題

(1)現場操作員の安全最優先の退避ルールの明確化

- ・退避ルールを定めても使命感の強い方は操作に従事し続ける傾向。

(2)統廃合・常時閉鎖と自動化・遠隔操作化等の促進

- ・利用面を考慮すると統廃合・常時閉鎖には限界がある。
- ・コスト面も自動化・遠隔操作化等の促進が進まない理由の一要因。

(3)情報システムの構築・活用

- ・GPS波浪計の観測データを、住民や現場操作員の避難に活用できる可能性。

(4)現場操作員の人材育成のための取組の実施

- ・現場操作員の安全確保と確実な水門・陸閘等の閉鎖を両立させるため、現場操作員の対応力・判断力の向上は不可欠。

(5)管理委託のあり方の検討

- ・管理委託されているもののうち約19%は契約書等がなく、委託関係が不明確。

(6)水門・陸閘等の構造上の工夫等の検討と技術基準の見直し

- ・東日本大震災では、構造の損壊により水門・陸閘等を閉操作できなかった事例があった。

(7)技術開発・新技術の適用促進に向けた取組の実施

- ・海岸管理者は、適用事例の少ない新技術の導入に慎重にならざるを得ず、優れた技術であっても普及が進まない。

対応の方向性

- ・管理システムにおいて現場操作員の危険時における退避ルールを明確化し、操作従事者に周知徹底すべき。

- ・海岸管理者は、維持管理コスト等を低減する観点から統廃合・常時閉鎖にまず取り組むとともに、自動化・遠隔操作化等を積極的に検討すべき。
- ・国は、自動化・遠隔操作化を緊急に促進する具体的方策を提示すべき。

- ・国と海岸管理者が情報伝達等に関して連携する場を設けることが必要。
- ・現場操作員への連絡手段のリダンダンシー(多重性)の確保を検討すべき。

- ・作業のマニュアル化、現場での操作方法の表示等の取組が重要。
- ・現場操作員に対する研修、技能訓練を実施することが必要。

- ・管理委託は、契約書等により、責任の所在等を明確にすべき。
- ・他方、地域の実情に応じた方式を検討していくことも必要。

- ・東日本大震災における構造上の課題等を、技術基準・同解説に反映することを検討すべき。

- ・新技術を活用し実用性を検証するモデル事業の実施等、新技術の普及に向けた仕組み作りに積極的に取り組むべき。

まとめ

- 水門・陸閘等はとりわけハード・ソフトの組み合わせによる総合的な対策が重要な分野であり、総合的な検討を進めるべき。
- 本提言において今後の方向性を示した退避ルール、管理委託のあり方等について、引き続き、具体化に向けた検討が必要。

参考図

東日本大震災における消防団員の死者・行方不明者数等

○東日本大震災において、消防団員252名が犠牲、2名が行方不明となっており、この中には水門・陸閘の閉鎖作業を行っていた方も含まれている。

【岩手県】

市町村	人的被害の状況	
	死者 (人)	行方不明者 (人)
宮古市	16	1
大船渡市	3	
一関市	1	
陸前高田市	51	
釜石市	14	
大槌町	16	
山田町	9	
岩泉町	1	
田野畑村	4	
野田村	3	
計	118	1

【宮城県】

市町村	人的被害の状況	
	死者 (人)	行方不明者 (人)
仙台市	5	
石巻市	26	1
気仙沼市	9	
名取市	20	
多賀城市	2	
岩沼市	6	
登米市	1	
東松島市	8	
大崎市	2	
村田町	1	
亘理町	2	
山元町	12	
七ヶ浜町	2	
女川町	7	
南三陸町	4	
計	107	1

【福島県】

市町村	人的被害の状況	
	死者 (人)	行方不明者 (人)
いわき市	2	
相馬市	10	
南相馬市	9	
檜葉町	1	
浪江町	4	
新地町	1	
計	27	

(平成24年3月11日現在)

人的被害の状況	
死者 (人)	行方不明者 (人)
252	2

(出典)

「東日本大震災を踏まえた大規模災害時における消防団活動のあり方等に関する検討会報告書」(平成24年8月 消防庁)

殉職した消防団員の活動状況

○被災時に水門閉鎖に当たっていた方は3人ですが、被災時の直前に「水門閉鎖」又は「水門状況確認」に当たっていた方を合わせると、59人(29.9%)が水門閉鎖等に関係していたと見られます。

(表3) 活動状況

活動状況	岩手県	宮城県	福島県	合計(人)
① 水門閉鎖	2	1		3
② 警戒・救助	11	1		12
警戒・救助等(水門閉鎖後)	7			7
警戒・救助等(避難誘導後)	4			4
警戒・救助等(広報活動)		1		1
③ 避難誘導	44	61	13	118
避難誘導(水門閉鎖後)	25	3		28
避難誘導及び広報活動		12		12
避難誘導	19	46	13	78
④ 移動等	6	1		7
移動等(水門閉鎖後)	5	1		6
移動等(水門状況確認のため)	1			1
⑤ 出動途上	17	13	2	32
⑥ 避難等	10	6	9	25
避難等(水門閉鎖後)	8	6		14
避難等(避難誘導後)	2		9	11
合 計	90	83	24	197
(再掲) 水門閉鎖等に関係するもの	48	11		59

(注) 本表は、消防団員の被災時における活動状況及びその直前の活動状況を当基金が関係組合・市町村からの災害発生速報等に基づいて整理したものです。

(表4) 作業別の事例(抜粋)

従事作業	内 容
水門閉鎖	大津波警報発令により出動し地区内の水門を閉鎖中、津波に巻き込まれて溺死した。
警戒・救助等	水門閉鎖後、避難誘導を行い民家に取り残された住人を救助中、津波に流された。 消防車両で避難誘導中、海に流れそうな者を発見し、その救助中に津波に流された。 積載車で一旦、漁港に集合してから漁港周辺の警戒活動を行っていたところ、津波に襲われた。
避難誘導	水門閉鎖後、屯所に戻り屋上で半鐘を鳴らし避難誘導していたところ、屯所もろとも津波に流された。 所属班の管轄地域のお年寄りを、自家用車で繰り返し避難誘導を行っているときに津波に襲われた。 水門を閉鎖し屯所付近で避難誘導した後、消防車両に乗り込んでいたところを津波に流された。
出動途上	津波警報発令を受け、自家用車で屯所に向かう途上津波に襲われた。 大津波警報により職場から消防団詰所へ向かう途中、津波に巻き込まれた。 分団長と連絡を取った後、ポンプ置場に自家用車で向かう途上で渋滞に巻き込まれている時に津波にのまれ、車の下敷きとなる。 ポンプ置場に向かう途中渋滞に巻き込まれたため、付近に車を駐車して徒歩で向かう途中、津波に巻き込まれた。

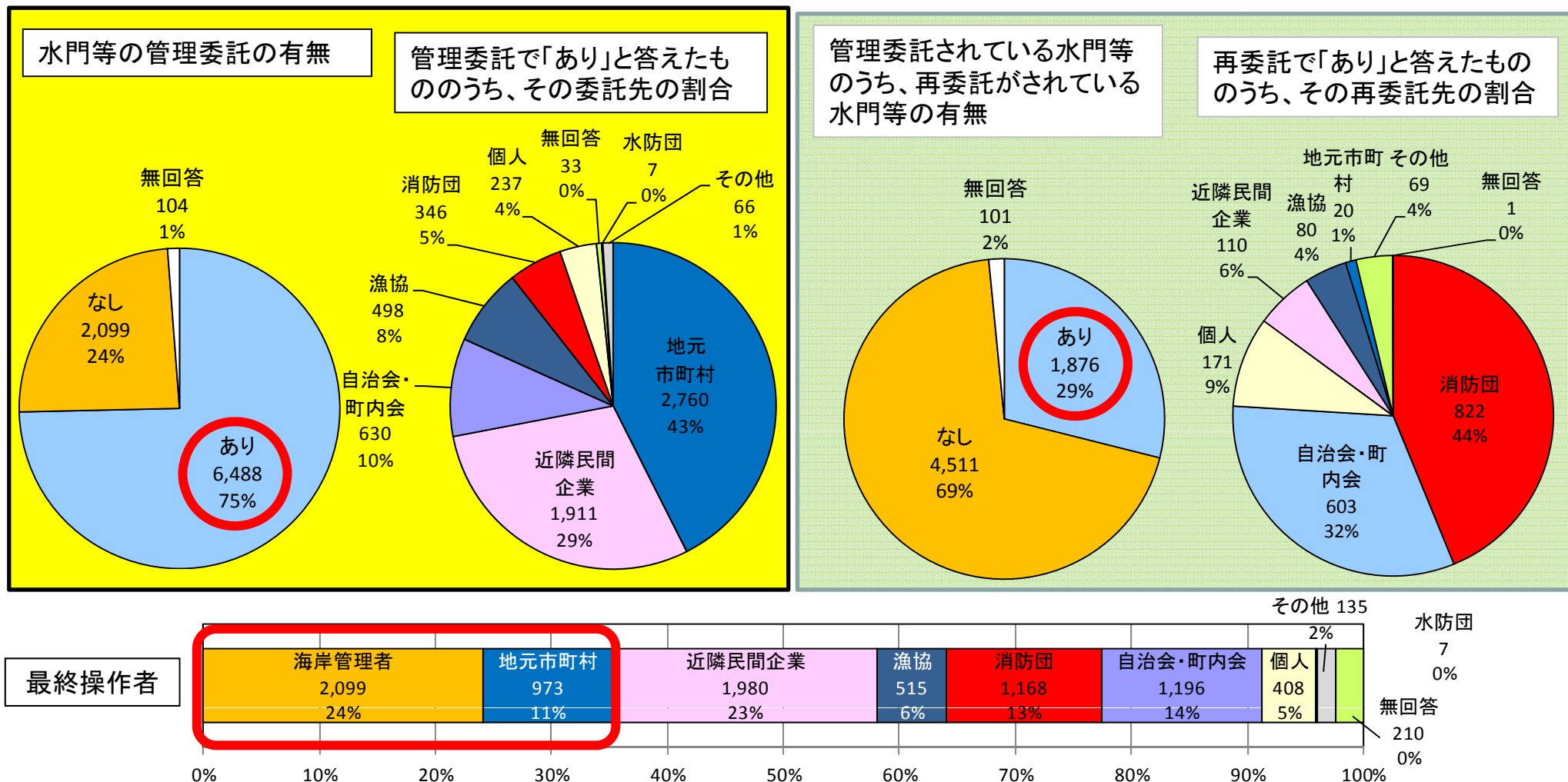
(出典)

「東日本大震災に係る消防団員等の公務災害補償等の状況について(平成24年11月末日現在)」

(平成24年11月30日 消防団員等公務災害補償等共済基金)

現状の水門・陸閘等の管理体制

- 水門・陸閘等の管理形態をみると、その約8割が管理委託されている。
- 再委託されている水門等のうち、約4割は消防団、約3割は自治会・町内会に管理委託されている。
- 水門等の最終操作者のうち、海岸管理者または地元市町村が占める割合は約4割となっている。

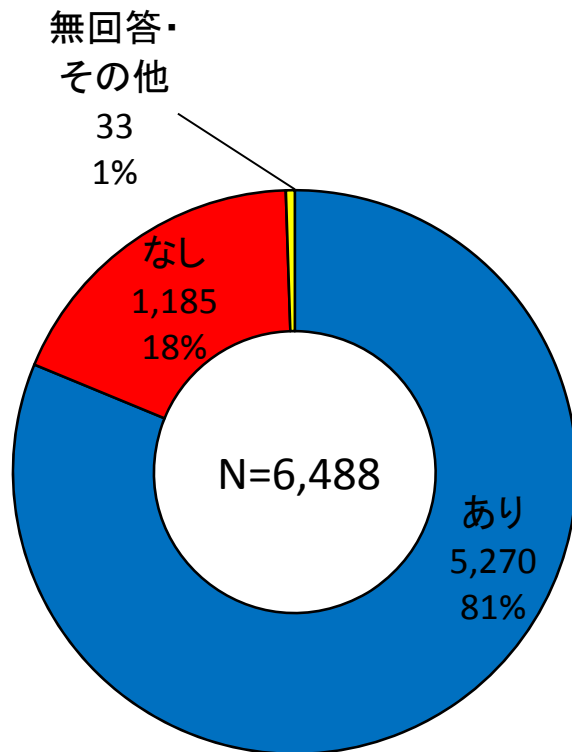


出典：農林水産省及び国土交通省調査（平成25年2月）
※東北3県は調査対象外

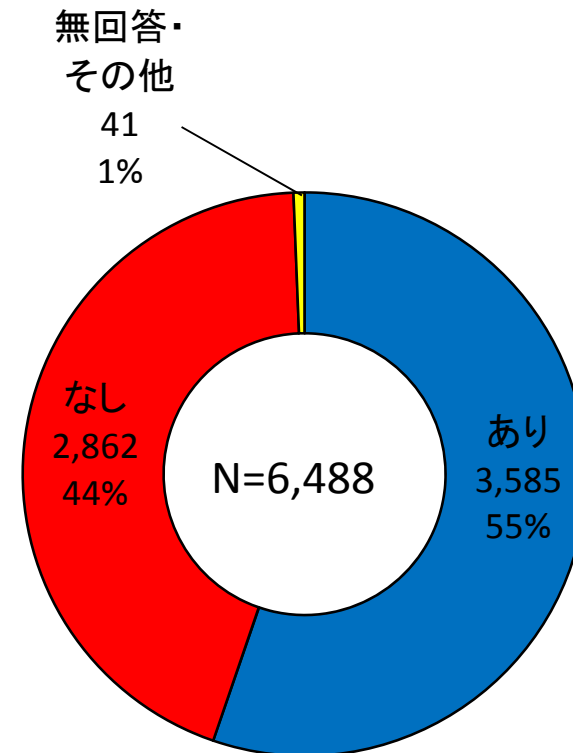
委託の現状

- 水門・陸閘等の管理委託について、委託契約書や協定書を取り交わさず、口頭による依頼をしているものが約2割ある。
- 管理委託されている水門等の約4割は、委託料が支払われていない。

委託契約書の有無



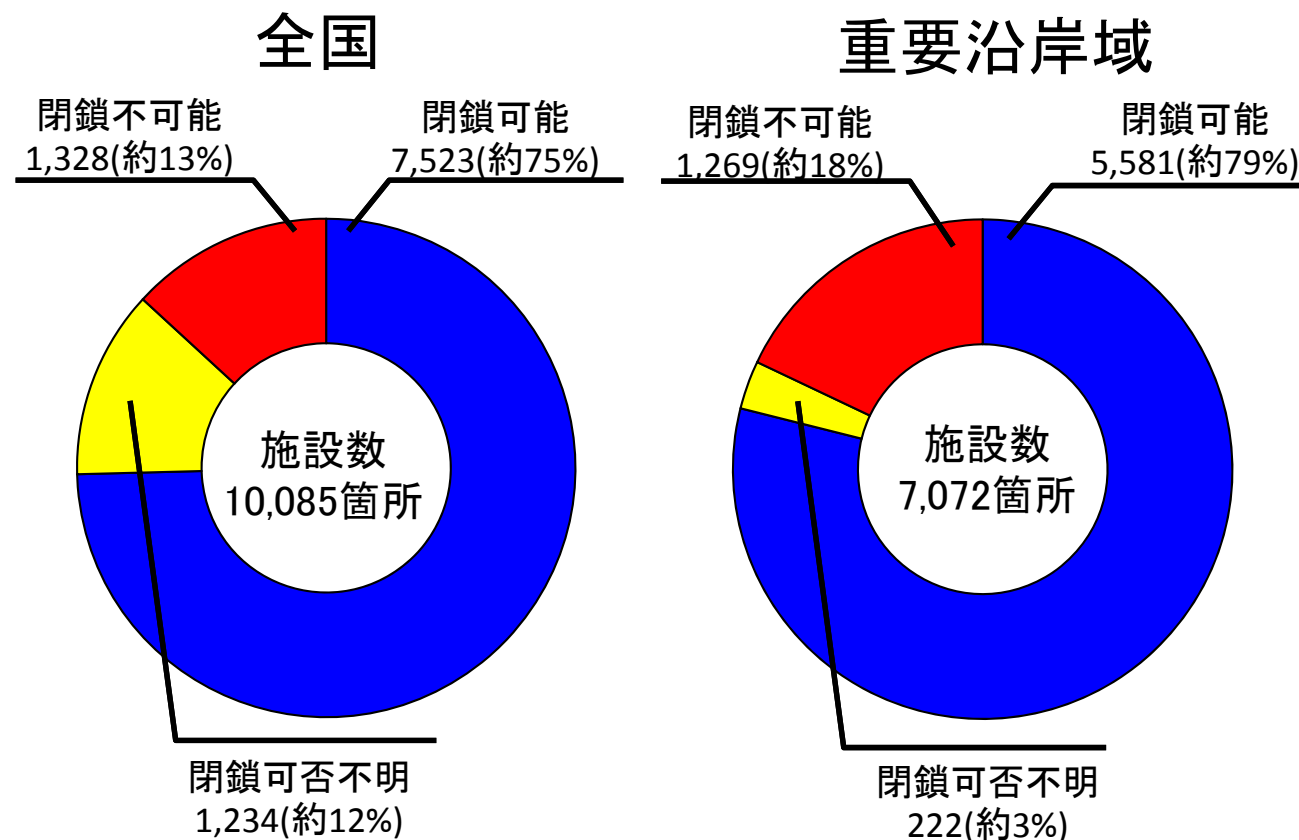
委託料の有無



出典：農林水産省及び国土交通省調査（平成25年2月）
※東北3県は調査対象外

海岸における開口部（水門など）の想定津波到達までの閉鎖可否

○重要沿岸域の開口部について、想定津波到達までに閉鎖が間に合わない施設は全体の約2割を占めている。
○また、幅2m以上、高さ1m以上の規模の施設のうち、自動化・遠隔操作化等が実施されている施設は、約1割に止まっている。



自動化、遠隔化等がされている
水門・陸閘等の割合（H24. 3末時点）

全ての 水門等	自動化・遠隔操作 化等の対象となり うる水門等 ^注	自動化・遠隔操作 化等が実施されて いる水門等
27,604	10,085	635 (約6%)

※平成24年3月末（国土交通省、農林水産省調べ）岩手県、宮城県、福島県を除く
※全ての水門等については「海岸統計 23年度版」より岩手県、宮城県、福島県を除き集計

注）幅2m×高さ1m以上の開口部施設を対象

平成24年3月末（国土交通省、農林水産省調べ）

※岩手県、宮城県、福島県を除く

※幅2m×高さ1m以上の開口部施設を対象

※重要沿岸域：東海地震、東南海・南海地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震による津波被害が想定される沿岸域

参考資料2 閉める手引き



閉める手引き

津波・高潮発生時の水門・陸閘等の操作は
自らの安全を第一に確保して下さい。

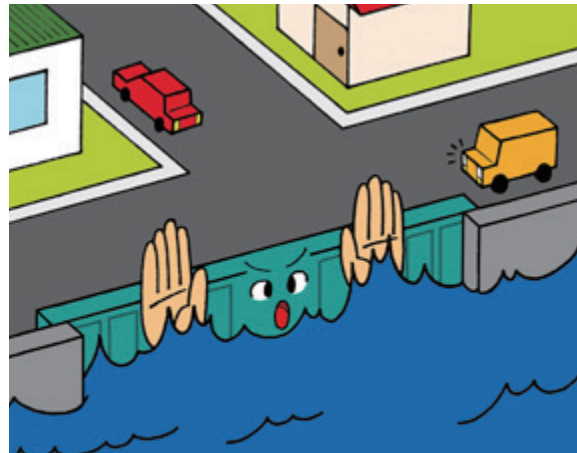


農林水産省農村振興局
農林水産省水産庁
国土交通省水管理・国土保全局
国土交通省港湾局

水門・陸閘等の役割



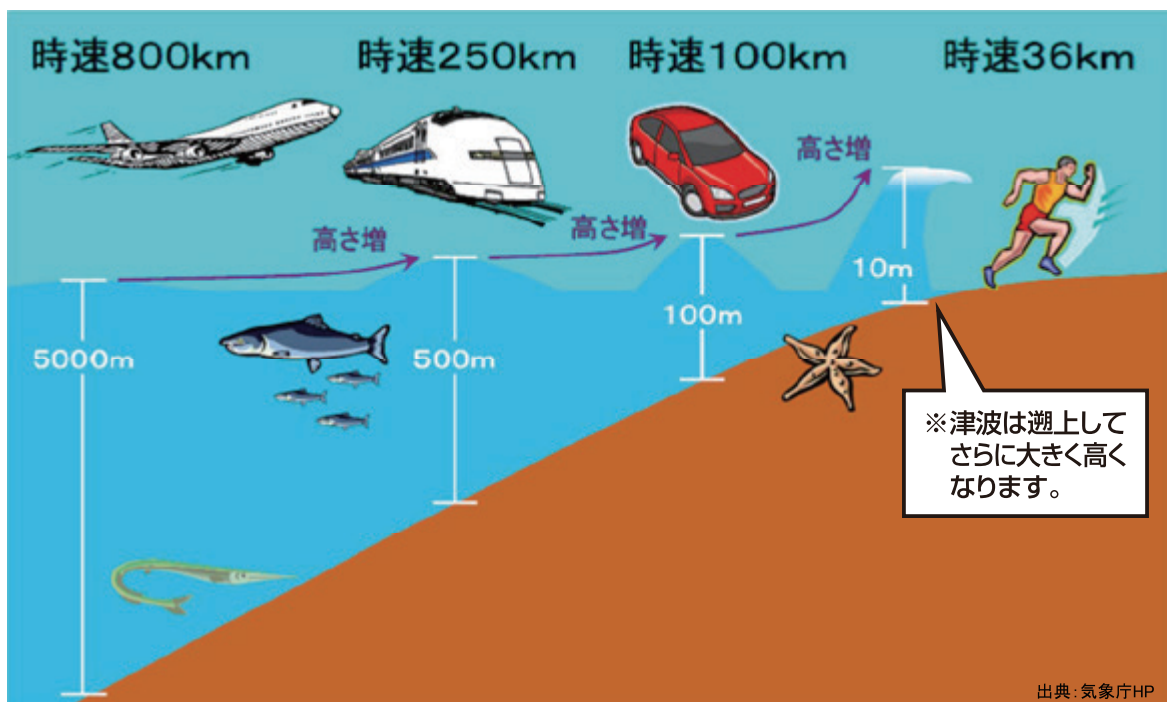
水門は海水の流入・遡上を阻止します。



陸閘は人や車両の海岸への出入り口を閉鎖し堤防の役割を果たします。

人命や財産などを浸水から守るために安全で確実な閉鎖が重要です。

津波の特徴



- ・ 津波の速度は水深が深いほど速くなります。水深が浅くなると津波の高さが高くなります。
- ・ 陸上でも人が走って逃げ切ることは困難です。海岸に津波が来るのを発見してから避難を始めても間に合いません。
- ・ 地震発生から津波が到達するまでの時間はホームページなどで公表されています。都道府県のホームページなど被害想定をご確認下さい。
- ・ 災害時に閉鎖に向う際には大津波警報・津波警報・津波注意報の情報を入手できるようにして下さい。

水門・陸閘等を操作する場合は、自らの安全を最優先とすることが必要です。

安全で確実な閉鎖のための重要ポイント

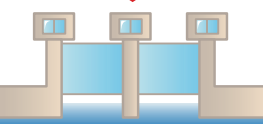
運用マニュアルの確認をしましょう

- 委託契約は結んでいますか？
- 自身の行動が迷わないものとなっていますか？
- 自身の安全確保が最優先されるものとなっていますか？
- アクシデント発生時の対応方法が記載されていますか？
 - ・門が破損していた場合…
 - ・電源喪失により閉まらない場合…
 - ・水門・陸閘等までの移動ができない場合…等
- 退避ルールは記載されていますか？
 - ・避難勧告・避難指示が発令された場合…
 - ・避難命令や避難指示を伝達できない場合…等



日頃からの訓練が重要です

■地震発生から避難完了までの時間、行動の確認をお願いします。

	準備時間 () 分	・津波情報の入手先はどこですか？_____ ・操作指示者は誰ですか？_____ ・訓練では実際に情報伝達をしてみましょう。
	移動時間 () 分	
	最初に行く水門・陸閘はどこ？ ()	・操作方法は理解していますか？ ・訓練では実際に操作してみましょう。
	閉鎖時間 () 分	
	移動時間 () 分	・移動ルートは決めていますか？ ・訓練では実際に移動ルートに沿って行動してみましょう。
	次に行く水門・陸閘はどこ？ ()	※複数の水門・陸閘を閉鎖する場合は、それらにかかる時間や行動を考慮して下さい。
	閉鎖以外の行動は何？ ()	・閉鎖以外の作業があれば記入して下さい。 (漁船の係留、避難誘導等)
	その他作業時間 () 分	
	避難時間 () 分	・閉鎖操作後、安全に避難できますか？ ・複数の避難路を確保できていますか？ ・訓練では実際に避難行動をとってみましょう。
	避難場所はどこ？ ()	・アクシデント発生時の対応はできていますか？ ・訓練で想定されるアクシデントを見つけ出し、対応等を考えましょう。
	計 () 分	
	余裕時間 () 分	
	合計 () 分	
	想定津波到達時間 () 分	・津波到達時間内に避難完了できますか？

- 夜間や冬期、降雨時等、様々な状況を想定して避難に必要な時間を確認しましょう。
- 避難に必要な時間を確保できない場合、運用マニュアルの内容について委託者と話し合いましょう。

チェックリスト

津波・高潮のそれぞれの特徴を知っていますか？ (事前に準備できる時間、波の高さや威力等)	(チェック欄)
地震発生から津波到達までの時間を知っていますか？	
津波情報はどこから入手しますか？	
委託契約は結んでいますか？	
運用マニュアルの内容を把握していますか？	
いつ、どのような場合に閉鎖すべきか知っていますか？	
操作・作業方法を知っていますか？	
アクシデント発生時の対応を知っていますか？ (門が破損して閉まらない、電源喪失により閉まらない、指示者との連絡が取れない、現地に辿り着けない等)	
受け持ちの箇所は何箇所か知っていますか？	
津波到達までに作業を完了できますか？	
退避ルールを知っていますか？	
閉鎖以外の作業はありますか？ (漁船の係留、避難誘導等)	
日頃の訓練はされていますか？	

※お願い

チェックの結果、安全や確実な閉鎖に不安がある場合は、
所属する組織内または委託者と話し合いましょう。

■問合先

農林水産省農村振興局整備部防災課 03-3502-8111(内線5511)
 農林水産省水産庁漁港漁場整備部防災漁村課 03-3502-8111(内線6903)
 国土交通省水管理・国土保全局海岸室 03-5253-8111(内線36337)
 国土交通省港湾局海岸・防災課 03-5253-8111(内線46732)

参考資料3 閉める手引き(携行版)

閉める手引き(携行版)の作成にあたって

操作者は委託者とともに、両面の空欄について確認し合い、現場操作時に必要な項目を書き込んでいく。

○津波発生時及び台風接近時の行動開始基準を明確に決定しなければならない。

○委託者の連絡先、共同操作者の連絡先、操作を実施する施設と操作順を明確にする。施設の操作順は、避難場所等を考慮しながら適切に設定する必要がある。

○施設操作を行う前の参集場所、操作完了後の避難場所を明確にしておく。

○操作者は、各施設ごとの操作に必要な時間等を書き込んでいく。その際、施設間の移動等を考慮して、安全かつ確実に実行できる時間を設定する必要がある。各施設の操作に要する時間は、訓練の実施により把握しておくことが重要である。

○委託者は、閉める手引き(携行版)を確認した後、ラミネート加工や耐水紙印刷を行い、操作者へ配布する。

近地津波発生時に現場操作員が最初に行うこと

近地津波発生時、現場操作員は、委託者等から津波到達予想時刻を確認し、予め決めておいた退避にかかる時間から、「退避開始時刻」を把握し、閉鎖操作の可否を判断する。

閉める手引き(携行版)【記入イメージ】

■ どのような時に閉鎖操作を行いますか？

- 津波発生時：(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
○台風接近時：(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)

■ 管理者と連絡がつきますか。

- 管 理 者：(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
電話番号：(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)

■ 共同操作者に連絡はつきますか？

- (○ ○ ○ ○ ○) 電話(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
(○ ○ ○ ○ ○) 電話(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
(○ ○ ○ ○ ○) 電話(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)

■ 操作する施設と順番を把握しておきましょう。

- 第1施設(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
第2施設(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
第3施設(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)

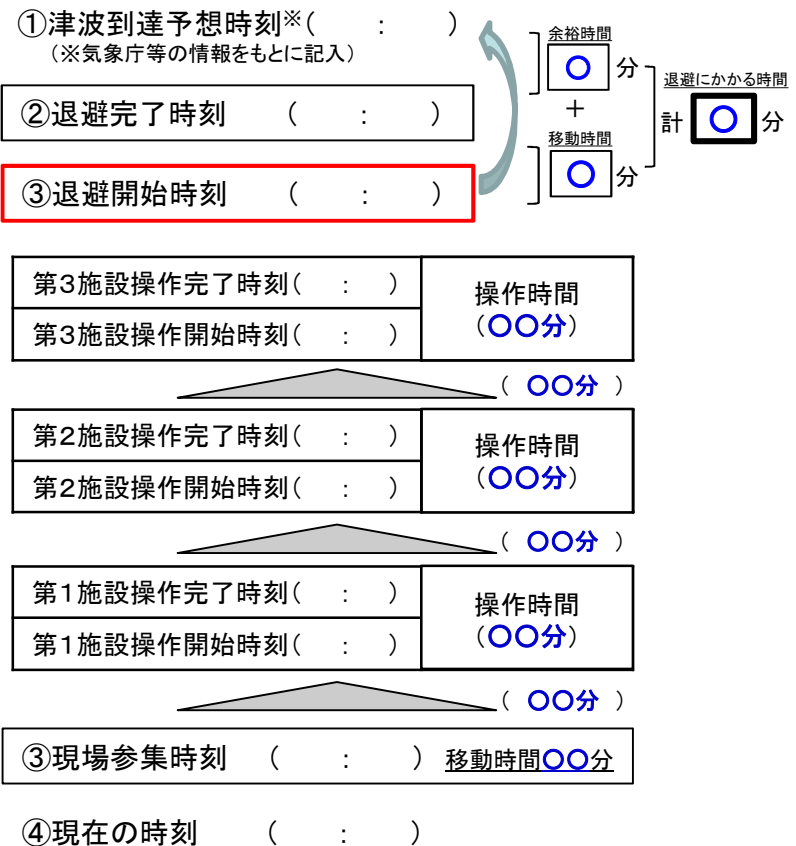
■ 参集場所、避難場所を把握しておきましょう。

- <参集場所>
(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)
<避難場所>
(○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○)

※津波発生時は、指示者に津波到達予想時刻を必ず確認してください。

※台風接近時は、施設閉鎖時間を必ず確認し、それまでに施設の閉鎖ができるよう行動してください。

■ 津波発生時の操作タイムライン確認 ■



※退避時刻になったら、全ての施設操作が終わってなくても作業を中止し、退避してください。

※津波到達予想時刻前であっても、現地で自ら危険と判断した場合には、速やかに退避してください。

氏 名	国 土 太 郎 (30 才)
血 液 型	○型
住 所	東京都千代田区霞ヶ関2-1-3
緊 急 連 絡 先	090-1234-5678