

佐賀県港湾海岸の長寿命化計画

令和4年8月

佐賀県 地域交流部 港湾課

目 次

1. 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画の概要	1
1.1 目的.....	1
1.2 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画の範囲	2
2. 佐賀県の港湾海岸の施設の現状	4
2.1 港湾海岸の概要	4
2.2 各港湾海岸で所管する施設	6
3. 海岸保全施設の維持管理計画	7
3.1 海岸保全施設の点検の種類と目的	7
3.2 海岸保全施設の点検に関する計画	8
3.3 海岸保全施設の定期点検.....	10
4. 海岸保全施設の健全度評価.....	18
4.1 海岸保全施設の健全度評価方法.....	18
4.2 海岸保全施設の健全度評価結果.....	25
5. 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画	30
5.1 海岸保全施設長寿命化計画の概要	30
5.2 海岸保全施設の維持管理区分の設定.....	31
5.3 海岸保全施設の対策時期の設定	32
5.4 海岸保全施設の対策工法と概要.....	35
5.5 海岸保全施設の劣化予測.....	36
5.6 海岸保全施設長寿命化計画の策定	36
5.7 海岸保全施設の長寿命化計画の効果.....	38
6. 今後の取組方針	39
6.1 フォローアップ	39
6.2 今後の課題.....	39

1. 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画の概要

1.1 目的

これまでの佐賀県の公共土木施設の整備は、新規施設整備に重点を置き、維持管理については、施設に不具合が生じてから改修を行う「事後保全型維持管理」が主流でした。高度経済成長期に集中的に整備を進めた施設が全国的にも建設後 50 年を迎えつつある現在、本県の海岸保全施設においても、これまでの「事後保全型維持管理」では単年にコストが集中し、修繕・更新費用の確保や施設に求められる機能の維持が困難となることが予想されます。

このことから本県では、所管する海岸保全施設について、これまでの「事後保全型維持管理」から、施設の特徴にあわせた予防保全型の維持管理を取り入れ、施設を延命化し、海岸保全施設の防護機能を可能な限り長期間維持することとします。一般に施設は設計上の供用期間が設定されていますが、下記に示す「予防保全型」「状態監視型」の維持管理の方針に基づき、適切な時期に小規模な補修を行い、設計供用期間を過ぎたとしても施設の健全度・機能を維持して将来的な維持管理費用の縮減を図ります。

● 「予防保全型維持管理」

- ・点検・診断結果により劣化予測が可能な海岸施設（堤防、護岸、突堤、潜堤、砂浜）（以下、「堤防・護岸等施設」）
- ・水門・陸閘等の土木施設（水門、樋門、陸閘、排水施設）（以下「水門・陸閘等の土木部分」）

● 「状態監視型維持管理」

- ・点検・診断結果を基に劣化・損傷等の状態に応じて修繕・更新を行う施設（扉体や開閉装置、排水設備）（以下「水門・陸閘等の設備部分」という。）

佐賀県港湾課所管の海岸保全施設では、上記の予防保全型維持管理に向け、点検・調査を行い、施設の状態把握を進めてきました。ここでは、管轄の 7 海岸を対象に、年間に要する費用を可視化してその費用の平準化を図り、限られた予算の中で海岸保全施設を適切に維持管理し、施設に求められる機能を維持していくことを目的に、佐賀県港湾海岸保全施設長寿命化計画（以下「本計画」という。）を策定します。

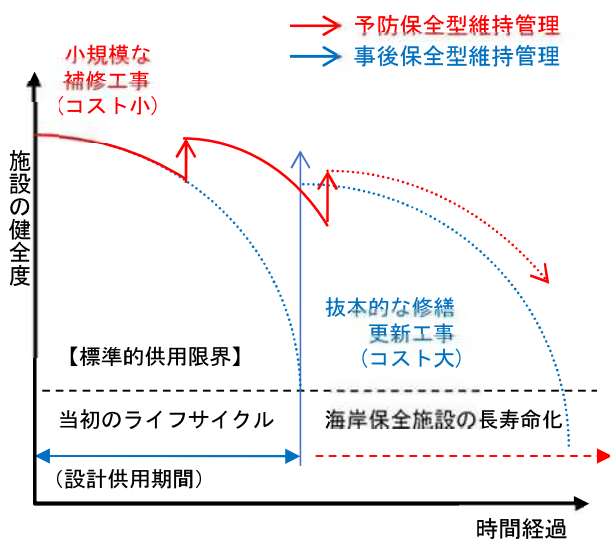


図 1.1 予防保全型維持管理のイメージ

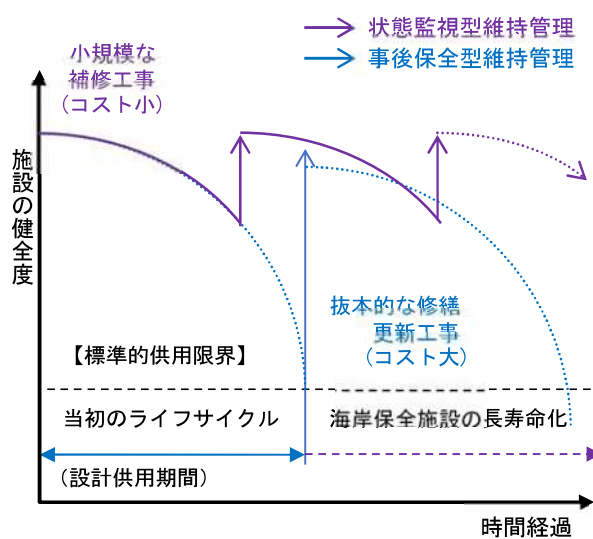


図 1.2 状態監視型維持管理のイメージ

1.2 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画の範囲

(1) 対象港湾海岸の位置

海岸保全施設長寿命化計画の対象は、下記に示す7海岸です。

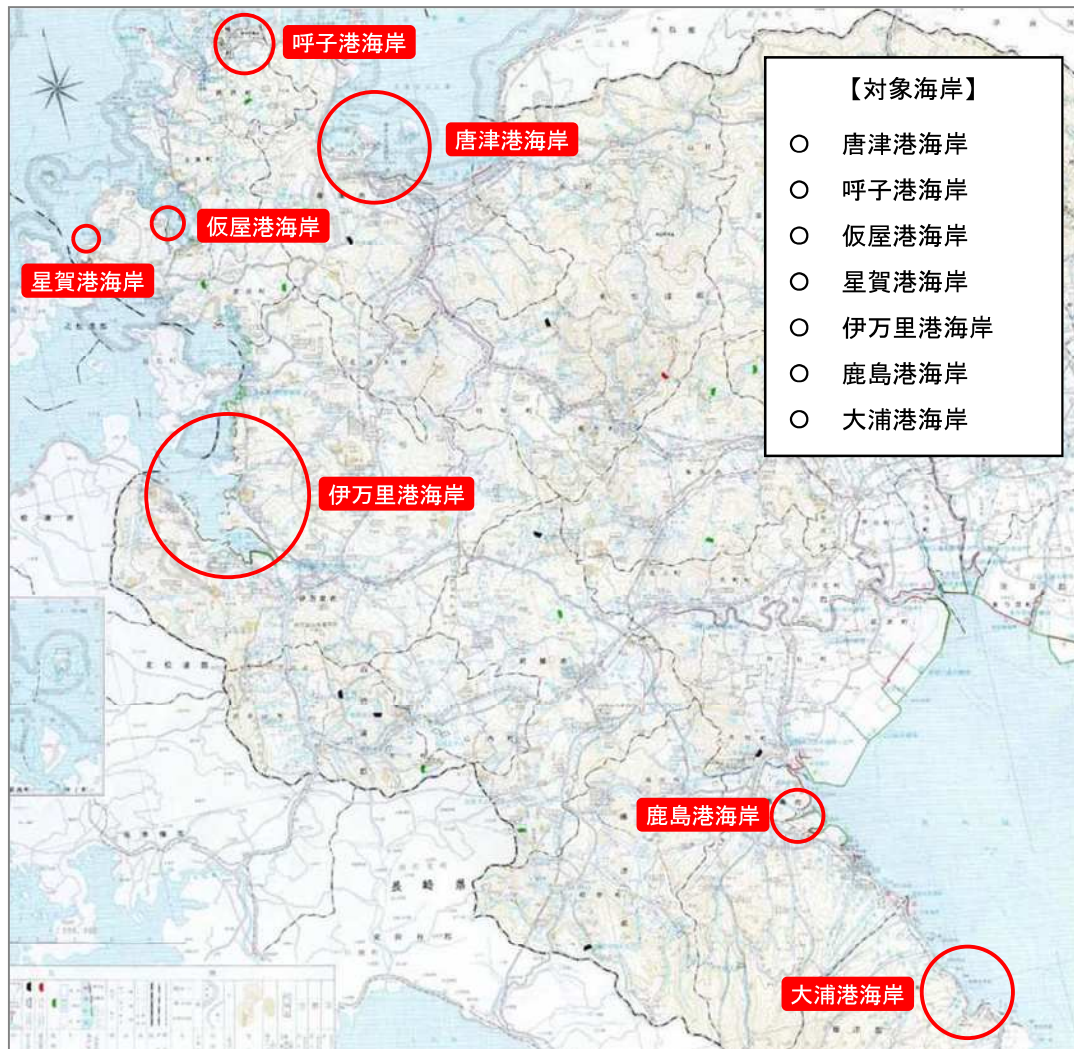


図 1.3 対象港湾海岸の位置

(2) 対象施設

本計画の対象施設は下表のとおりです。佐賀県港湾課で管理する施設の実態を踏まえ、本計画書では対象施設を以下のように区分します。

- 堤防・護岸等施設：堤防、護岸、突堤、潜堤
- 水門・陸閘等施設：樋門、陸閘、排水施設

表 1.1 本計画の主な対象施設

分類	対象施設
海岸 (海岸法第2条1項に基づくもの)	堤防、護岸、胸壁、水門、樋門、陸閘、排水機場、潜堤、離岸堤、突堤、砂浜等



堤防



護岸



砂浜



潜堤



樋門



陸閘

(3) 計画期間

本計画の期間は、2019年を初年度とし、長期的な計画期間（ライフサイクルコストの算出等）を50年後である2068年度までとします。ただし、今後5年に1度行う定期点検の際、施設の健全度が想定と異なった場合や、社会情勢の変化、また自然災害等が起こった場合においては必要に応じて計画を見直すこととします。

計画期間：2019年～2068年（50年間）

2. 佐賀県の港湾海岸の施設の現状

2.1 港湾海岸の概要

(1) 堤防・護岸等施設

佐賀県港湾課が所管する海岸保全施設のうち、堤防・護岸等施設は、7海岸で全長32.7kmあり、堤防(8.9km)と護岸(22.5km)がその大部分を占めます。

2019年現在、建設後50年を経過した堤防・護岸等の施設は全体の約21%程度ですが、20年後の2039年には全体の82%が建設後50年を経過することになります。

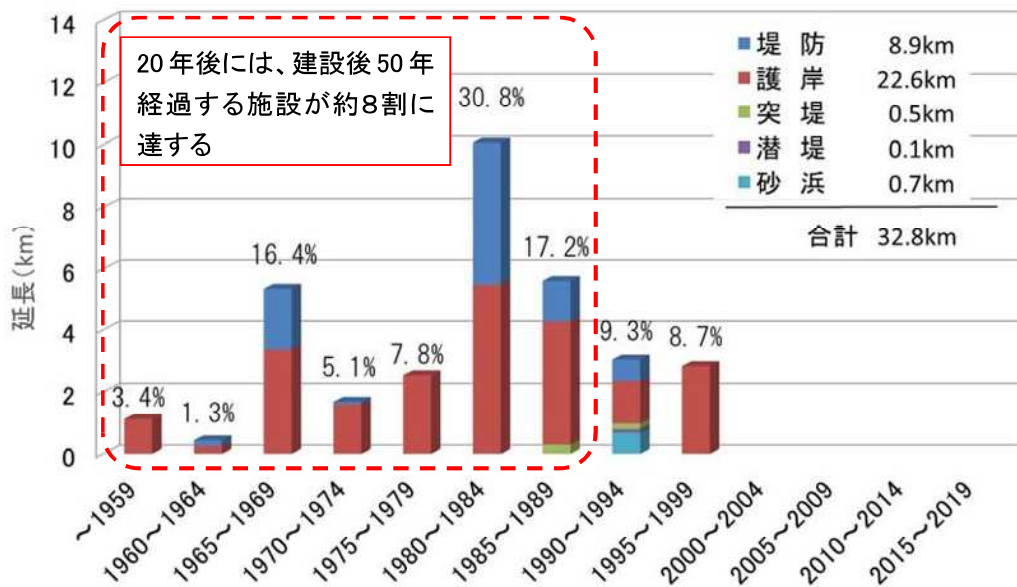


図 2.1 施設の建設年と延長（堤防・護岸等施設）

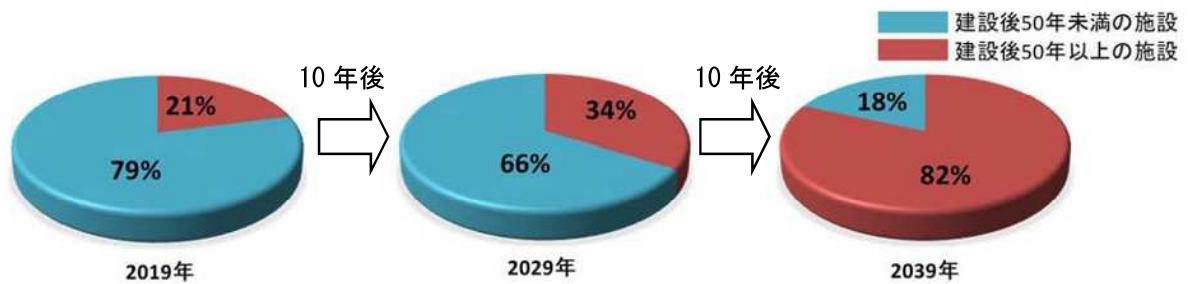


図 2.2 建設後50年経過する施設の割合（堤防・護岸等施設）

(2) 水門・陸閘等施設

佐賀県港湾課が所管する海岸保全施設のうち、水門・陸閘等は 70 基あり、その内訳は樋門 25 基、陸閘 44 基、排水施設 1 基です。

陸閘や排水施設は、2000 年以降に建設された比較的新しい施設が多いですが、樋門は建設後 50 年を経過している施設が全体の約半数（44%）を占め、さらに 20 年後の 2039 年には全体の 96%が建設後 50 年を経過することになります。

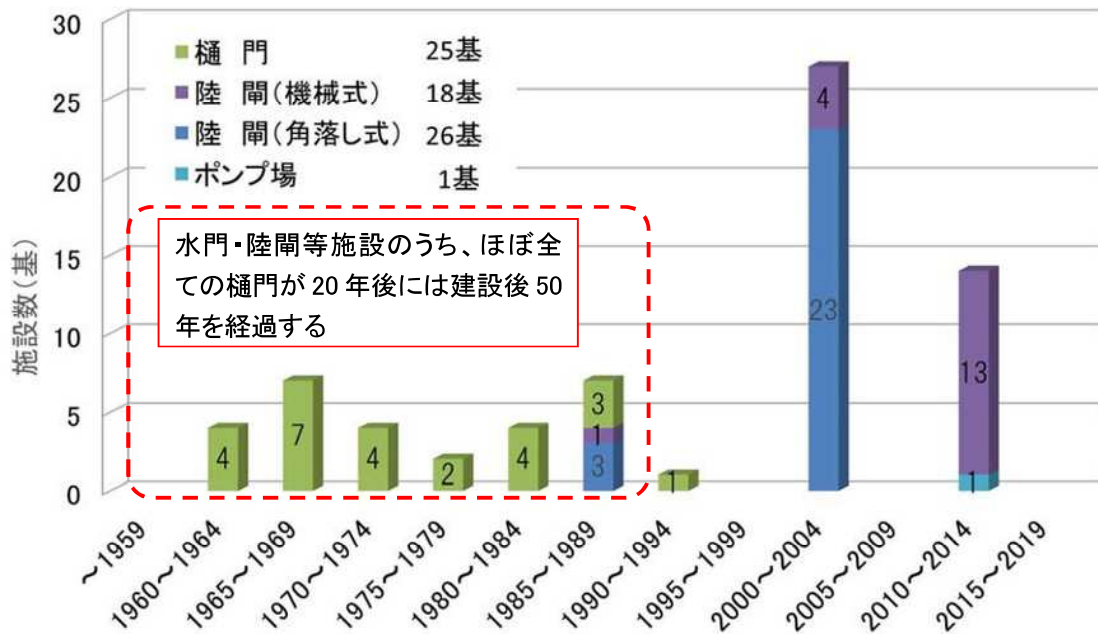


図 2.3 施設の建設年と施設数（水門・陸閘等施設）

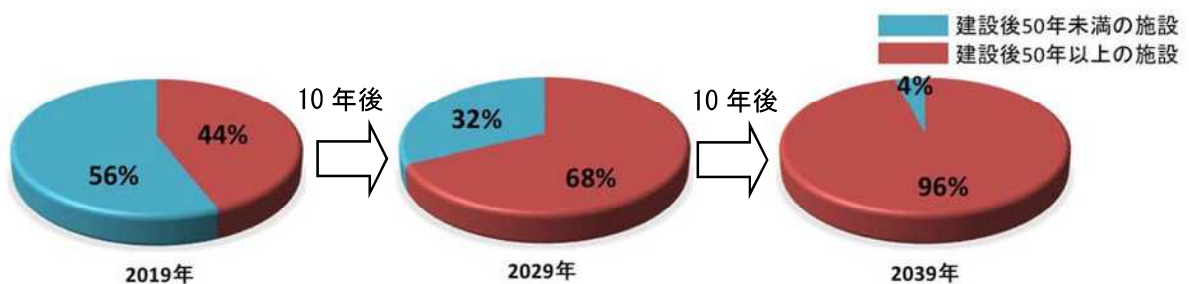


図 2.4 建設後 50 年経過する施設の割合（水門・陸閘等施設のうち、樋門対象）

2.2 各港湾海岸で所管する施設

(1) 堤防・護岸等施設

佐賀県港湾課が所管する施設のうち、堤防・護岸等施設の約 62.1%が伊万里港海岸に集中しています。それに次いで施設延長が長いのは、唐津港海岸 (10.7%)、大浦港海岸 (10.2%) です。

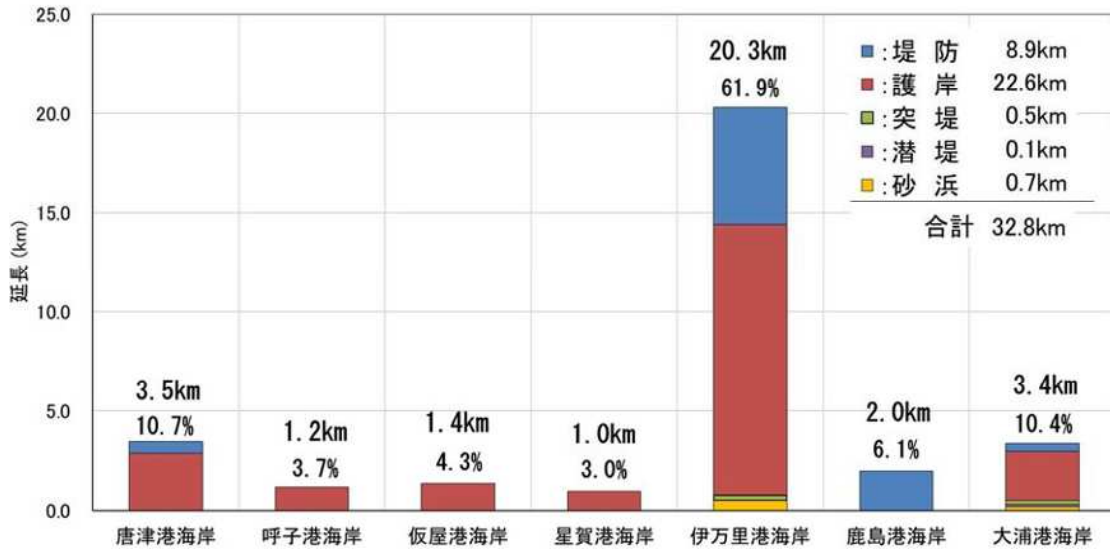


図 2.5 海岸別の堤防・護岸等施設の延長

(2) 水門・樋門等施設

水門・陸閘等の施設のうち、樋門はその多くが伊万里港海岸 (21 基) と鹿島港海岸 (4 基) に、機械式の陸閘は仮屋港海岸 (26 基) と大浦港海岸 (12 基) にあります。また、伊万里港海岸では多数の樋門のほか、排水施設も 1 基管理しています。

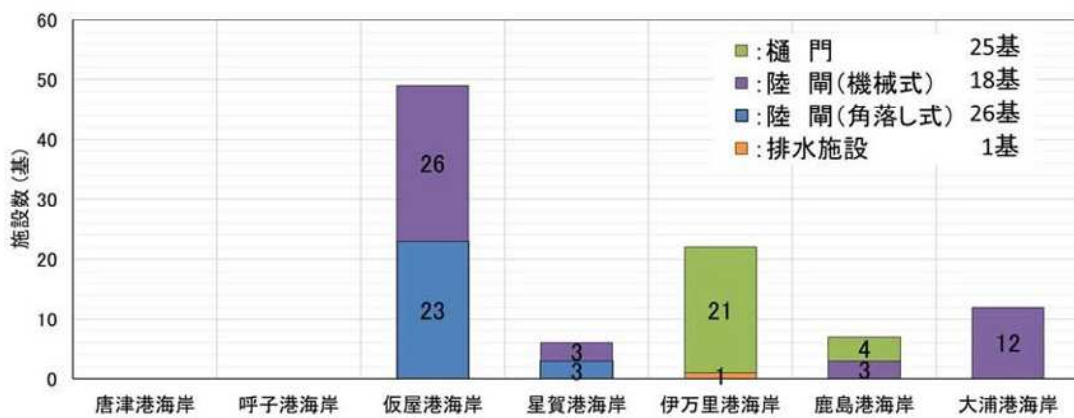


図 2.6 海岸別の水門・樋門等の施設数

3. 海岸保全施設の維持管理計画

3.1 海岸保全施設の点検の種類と目的

海岸保全施設の点検は、各施設の変状の有無や状態を把握するために実施するもので、一般的に表 3.1 に分類されます。水門・陸閘等施設及び排水施設の点検は、施設の機能を維持して信頼性・安全性を確保することを目的に実施するもので、それぞれ表 3.2、表 3.3 に分類されます。

表 3.1 海岸保全施設の点検の種類、目的

点検種別	点検の目的と概要
巡視 (パトロール)	定期点検等において確認された重点点検箇所の監視や施設の防護機能、背後地や利用者の安全に影響を及ぼすような新たな変状箇所等を発見するもの
異常時点検	地震、津波、高潮等の発生後に、施設の防護機能に影響を及ぼすような変状の発生の有無を把握するもの
定期点検 (一次点検)	施設の防護機能に影響を及ぼす変状の把握として天端高の沈下等を確認するとともに、施設全体の変状の有無を把握し、応急措置等の必要性の判断や、二次点検を実施すべき箇所の選別を行うもの
定期点検 (二次点検)	構造物の部位・部材毎に変状の詳細な状況を把握し、必要な対策の検討を行うもの

表 3.2 水門・陸閘等施設の点検の種類、目的

点検種別	点検の目的と概要
日常点検	台風期前における、水門、陸閘等の開閉点検を行うもの
異常時点検	地震、津波、高潮等の発生後に、施設の防護機能に影響を及ぼすような変状の発生の有無を把握するもの
定期点検	施設の各部位の劣化、損傷等を近接又は必要に応じた各種試験等により変状を把握するもの

表 3.3 排水施設の点検の種類、目的

点検種別	点検の目的と概要	
運転時点検	日常的に稼働している設備（常用系設備）を定期的実施するもの	
異常時点検	地震、津波、高潮等の発生後に、施設の防護機能に影響を及ぼすような変状の発生の有無を把握するもの	
定期点検	月点検	設備区分レベル、稼働形態、機器特性等を考慮して実施するもの
	年点検	設備区分レベル、稼働形態等を問わず必ず実施するもの

3.2 海岸保全施設の点検に関する計画

海岸保全施設の点検は、施設の機能を維持し信頼性・安全性を確保することを目的に定期的
実施するもので、巡視、異常時点検、定期点検等があります。

ここでは各点検の実施頻度、点検者、点検方法等を整理します。

表 3.4 海岸保全施設における点検業務

点検種別		対象施設	実施頻度	点検者	点検方法等
巡視 (日常パトロール)		全ての 海岸保全施設 ^{注1)}	1~2回/1年	県職員 委託者	海岸保全施設の損傷の有無等 を車両及び徒歩での目視確認
異常時点検 ^{注2)}		全ての 海岸保全施設	地震、津波、高潮 等の発生後	県職員	「異常事象発生後の海岸保全 施設点検要領」<港湾海岸>に 準じる
定期点検 (設備)		樋門、陸閘	1回程度/1年	県職員 委託者	台風期前における水門、陸閘 設備の状態確認 ※開閉確認を含む
定期点検 (土木)	一次点検	全ての 海岸保全施設	1回程度/5年 ^{注4)}	県職員 委託者	海岸保全施設維持管理マニ ュアル(平成30年5月)による
	二次点検	一次点検で必要と 判断された箇所	必要に応じて	委託者	海岸保全施設維持管理マニ ュアル(平成30年5月)による
排水施設に係る点検 ^{注3)}		ポンプ機場	操作規則(施設管 理要領)による	委託者	操作規則(施設管理要領)によ る

注1) 「海岸保全施設維持管理マニュアル(平成30年5月)」では、水門・樋門等の設備については
管理運転点検を月1回程度としているが、その頻度を減らす場合は巡視(パトロール)を行う
ものとしており、本県でも巡視点検時に土木施設と合わせて設備の目視確認を行うものとする。

注2) 異常時点検については、下記事象が発生した場合に点検を行う(「異常事象発生後の海岸保全
施設点検要領」<港湾海岸>に準じる)

- 一 震度4以上の地震が発生した場合(点検後に再び震度4以上の地震が発生した場合は、
その都度点検を実施する)
- 二 津波注意報・警報が発表され、津波の到達が確認された場合
- 三 台風に伴う暴風や異常潮位が発生した場合(暴風警報、高潮警報発令基準以上のもの)
- 四 異常潮位が発生した場合(高潮警報発令基準以上のもの)
- 五 上記以外の異常な自然現象等が発生した場合
- 六 その他点検が必要と判断した場合(事故発生時等)

注3) 排水施設に係る点検については、別途定める委託契約書や操作規則(施設管理要領)に基づき
実施する。

注4) 点検間隔は、利用状況を踏まえ必要に応じた頻度とする。また、巡視(日常パトロール)の実
施と、大きな外力を受けた場合の異常時点検を確実にを行うことを前提としており、異常時点検
で同様の項目を実施した場合には省略可とする。

点検対象は7港に分かれることから、港単位に実施年度を変え、5カ年で7港全ての点検が終
わるサイクルで実施する。

点検対象は、港単位に実施年度を変え、5カ年で7港全ての点検が終わるサイクルで実施する。
7港海岸の定期点検の実施予定時期を表 3.5 に示す。

表 3.5 7港海岸の定期点検の実施予定時期

	年度	唐津港海岸	呼子港海岸	仮屋港海岸	星賀港海岸	伊万里港海岸	鹿島港海岸	大浦港海岸
実績	2016 (H28)					●	●	●
	2017 (H29)					●		
	2018 (H30)	●	●	●	●			
	2019 (R1)							
計画	2020 (R2)							
	2021 (R3)							●
	2022 (R4)						●	
	2023 (R5)					●		
	2024 (R6)					●		
	2025 (R7)	●	●	●	●			
	2026 (R8)							●
	2027 (R9)						●	
	2028 (R10)					●		
	2029 (R11)					●		
	2030 (R12)	●	●	●	●			
	2031 (R13)							●
	2032 (R14)						●	
	2033 (R15)					●		
	2034 (R16)					●		
	2035 (R17)	●	●	●	●			
	2036 (R18)							●
	2037 (R19)						●	
	2038 (R20)					●		
	2039 (R21)					●		
	2040 (R22)	●	●	●	●			
	2041 (R23)							●
	2042 (R24)						●	
	2043 (R25)					●		
	2044 (R26)					●		
	2045 (R27)	●	●	●	●			
	2046 (R28)							●
	2047 (R29)						●	
	2048 (R30)					●		
	2049 (R31)					●		
	2050 (R32)	●	●	●	●			
	2051 (R33)							●
	2052 (R34)						●	
	2053 (R35)					●		
	2054 (R36)					●		
	2055 (R37)	●	●	●	●			
	2056 (R38)							●
	2057 (R39)						●	
	2058 (R40)					●		
	2059 (R41)					●		
	2060 (R42)	●	●	●	●			
	2061 (R43)							●
	2062 (R44)						●	
	2063 (R45)					●		
	2064 (R46)					●		
	2065 (R47)	●	●	●	●			
	2066 (R48)							●
	2067 (R49)						●	
	2068 (R50)					●		

3.3 海岸保全施設の定期点検

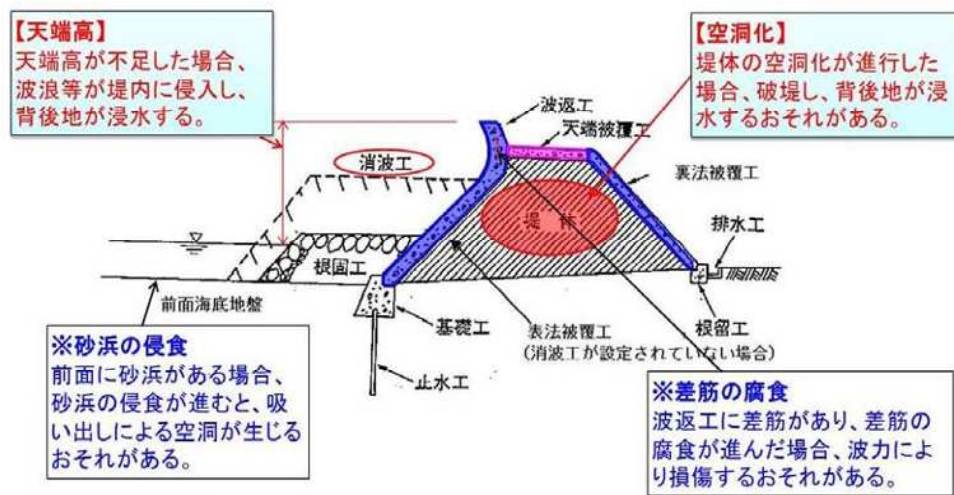
3.3.1 堤防・護岸等施設の定期点検

(1) 堤防・護岸等施設の点検位置

堤防・護岸等施設の防護機能の確保に重要な視点は、「天端高の確保」、「空洞の発生防止」であり、「天端の沈下」や「空洞化」を防ぐためには、変状の連鎖の観点を踏まえたコンクリートのひび割れや砂浜の侵食等をとらえることが重要となります。

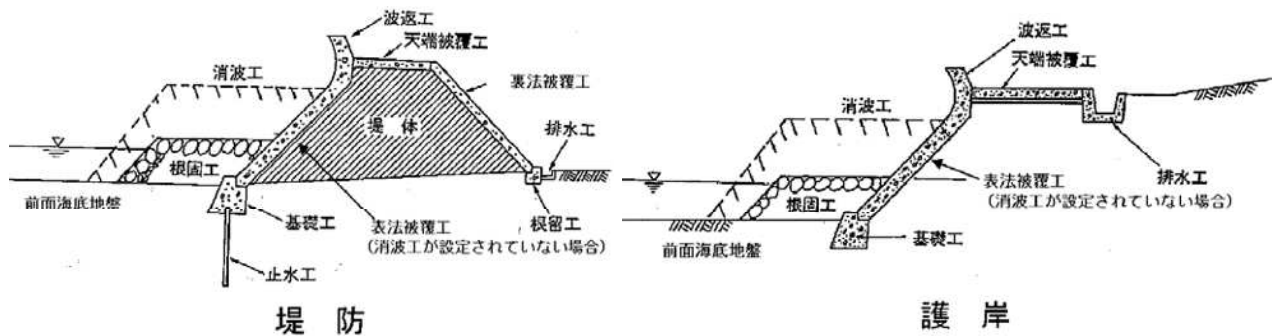
一次点検の点検位置は、天端高、陸上から目視可能である波返工(胸壁については堤体工)、天端被覆工、排水工、消波工、表法被覆工、裏法被覆工、砂浜、根固工を基本とします。

二次点検の点検位置は、一次点検で実施した点検位置に加え、必要に応じて前面の海底地盤、根固工、基礎工等、一次点検で把握できない箇所についても実施するものとします。



出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p-16

図 3.1 断面における点検の重要な視点のイメージ



出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.17

図 3.2 堤防・護岸の点検位置

(2) 定期点検（一次点検）の項目

一次点検を実施する項目を以下に示す

表 3.6 堤防・護岸等の一次点検項目の一覧

点検位置	点検項目 ^{注1)}	確認する項目	目的
天端高	天端の高さ	必要高さに対する不足	天端の沈下の把握
波返工 (胸壁については 堤体工)	ひび割れ	ひび割れの有無	波返工の強度低下の可能性 の把握
	剥離・剥落・欠損	剥離・剥落・欠損の有無	
	鉄筋の腐食	錆汁、鉄筋露出の有無	
	隣接スパンとの 相対移動	隣接スパンとの高低差、ずれ、目地の開きの有無	天端の沈下の把握
	修繕箇所 の状況	修繕箇所における変状の発生の有無	修繕の適切性の把握
天端被覆工 (水叩き工 を含む) 表法被覆工 裏法被覆工	ひび割れ	ひび割れの有無	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握
	目地部、 打継ぎ部の状況	目地材の有無、隙間・ずれの有無	
	剥離・損傷	剥離・損傷の有無	
	沈下・陥没	沈下・陥没の有無	天端の沈下及び吸出しによる 空洞の発生の可能性の把握
	漏水	漏水の痕跡の有無	
	植生の異常 (繁茂等) ^{注2)}	植生の異常(繁茂等)の有無	
	修繕箇所 の状況	修繕箇所における変状の発生の有無	修繕の適切性の把握
排水工	目地のずれ	高低差・ずれ・開きの有無	天端の沈下の把握
	修繕箇所 の状況	修繕箇所における変状の発生の有無	修繕の適切性の把握
消波工 根固工	移動・散乱	ブロックの移動・散乱の有無	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握
	破損	ブロックのひび割れ・損傷の有無	
	沈下	消波工の天端と波返工等の高低差の異常の有無	
砂浜	侵食・堆積	砂浜の侵食、浜崖形成の有無、浜幅の減少	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握

注1) 陸上からの目視を基本として実施する。ただし、「地形等により劣化や被災による変状が起りやすい箇所」、「一定区間のうち、変状ランク a または b と判定され、最も変状が進展しているスパン」、「背後地が特に重要である箇所」等については、望遠鏡やミラーを用いるなどの工夫により、極力全ての点検位置を点検するように努めることとする。

注2) 古い構造物の場合、植生の根が堤体を割っている場合もあることに注意する。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.31

(3) 定期点検（二次点検）の項目

二次点検で実施する点検項目を以下に示す。なお、二次点検で必ず実施する点検（簡易な計測）については、一次点検と合わせて実施することが効率的である場合などにおいては、一次点検時に行うこととする。

表 3.7 堤防・護岸等の二次点検で必ず実施する点検項目（簡易な計測）

点検位置	点検項目	点検方法	変状	目的
波返工 (胸壁に ついては 堤体工)	ひび割れ	目視及び 計測	ひび割れの長さ、ひび割れ幅	波返工の強度低下の可能性の把握
	剥離・剥落・欠損		剥離の範囲、剥落・欠損の深さと範囲	
	鉄筋の腐食		錆汁の有無と範囲、鉄筋露出の長さ	
	目地の開き、 相対移動量	計測	隣接スパンとの高低差、ずれ・ 目地の開きの幅	天端の沈下、施設の不等 沈下、滑り等の把握
天端被覆工 (水叩き工 を含む) 表法被覆工 裏法被覆工	ひび割れ	目視及び 計測	ひび割れの長さ、ひび割れ幅	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握
	目地部、 打継ぎ部の状況		目地材の有無、隙間・ずれの幅	
	剥離・損傷		剥離・損傷の深さと範囲	
	沈下・陥没	計測	沈下・陥没の深さと範囲	天端の沈下の把握
排水工	目地の開き、相 対移動量	目視及び 計測	隣接スパンとの高低差、ずれ・ 目地の開きの幅	天端の沈下の把握
消波工	移動・散乱	目視	ブロックの移動・散乱の範囲	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握
	破損		ブロックのひび割れ・損傷の程 度、範囲	
	沈下	計測	消波工の天端と波返工等の高 低差	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握
砂浜	侵食・堆積	目視	砂浜の侵食、浜崖形成の有無、 浜幅の減少	吸出しによる空洞の発生 の可能性の把握

注1) 二次点検で必ず実施する点検項目(簡易な計測)のうち、一次点検と合わせて実施することが効率的である場合は、一次点検時に行ってもよい。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.35

表 3.8 堤防・護岸等の二次点検で必要に応じて実施する点検項目（詳細な計測）

点検位置	実施の目安 ^{注1)}	点検項目	点検方法	着眼点	
波返工 (胸壁に ついては 堤体工) 天端被覆工 (水叩き工 を含む)、 表法被覆工 裏法被覆工	波返工: 目地の開き、相対移動 波返工: ひび割れ、剥離・剥落・ 欠損、鉄筋の腐食 天端被覆工: 沈下・陥没、ひびわれ、 剥離・損傷 表法被覆工: ひび割れ、剥離・損傷 裏法被覆工: ひび割れ	防護高さ の不足	測量	防護高さの確保、余裕高さの 確保	
		鉄筋の腐食	はつり試験	鉄筋の腐食程度、腐食の範 囲の把握	
			コンクリートの 劣化	コア採取 反発度法	コンクリート強度の把握
				中性化試験	コンクリートの中性化深さ ^{注2)}
	塩分含有量試験	コンクリートの塩分含有量 ^{注3)}			
	波返工: 目地の開き、相対移動 天端被覆工: 全ての変状 排水工: 全ての変状 消波工: 移動・散乱、沈下 表法被覆工、裏法被覆工: 沈下・陥没、目地部、打 継ぎ部の状況	吸出し・ 空洞化	レーダー探査 削孔による計測	空洞の有無、範囲、深さの把 握	
前面 海底地盤	波返工: 目地の開き、相対移動 天端被覆工: 全ての変状	洗掘	潜水調査 (干潮時等で陸上 から確認できる場 合は目視)	海底地盤の洗掘、侵食状況 の把握	
		吸出し		吸出しによる、根固部の沈下 状況の把握	
根固工	排水工: 全ての変状 消波工: 移動・散乱、沈下	移動・散乱 ・沈下	潜水調査 (干潮時等で陸上 から確認できる場 合は目視)	移動・沈下・散乱の範囲の把 握	
		ブロック 破損		ブロックの破損による配列状 況の把握	
基礎工 ^{注3)}	表法被覆工、裏法被覆工: 沈下・陥没、目地部、打 継ぎ部の状況	ひび割れ	潜水調査 (干潮時等で陸上 から確認できる場 合は目視)	ひび割れ幅、範囲の把握	
		剥離・損傷		剥離・損傷深さ、範囲の把握	
		目地ずれ		目地のずれ幅の把握	
		移動・沈下		移動・沈下の状況の把握	
		コンクリートの 劣化	コア採取 反発度法	コンクリート強度の把握	
		中性化試験	コンクリートの中性化深さ ^{注2)}		
		塩分含有量試験	コンクリートの塩分含有量 ^{注2)}		
砂浜	侵食・堆積	浜幅の平面分 布の経年変化	空中写真等の活 用	吸出しによる空洞の発生 ^{注3)} の可 能性の把握	

注1) 実施の目安：簡易な計測による二次点検の結果について、表-5.1～表-5.8 (マニュアル P50～P53)での変状ランクがaランク、bランク程度のもを対象とする。

注2) コンクリートの中性化深さ、塩分含有量に関する点検：鉄筋コンクリート構造の場合に実施することが望ましい。

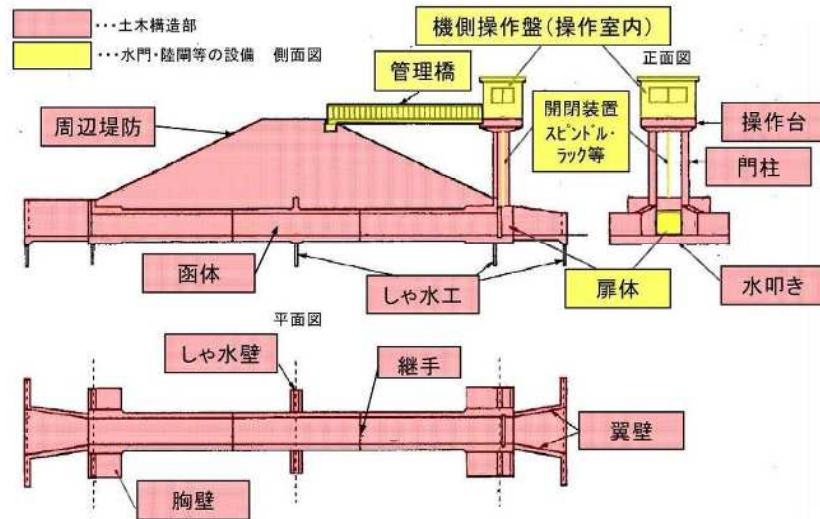
注3) 基礎工に関する点検：根固工がない場合、もしくは基礎工が露出している場合について実施する。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.36 に加筆修正

3.3.2 水門・陸閘等施設の定期点検

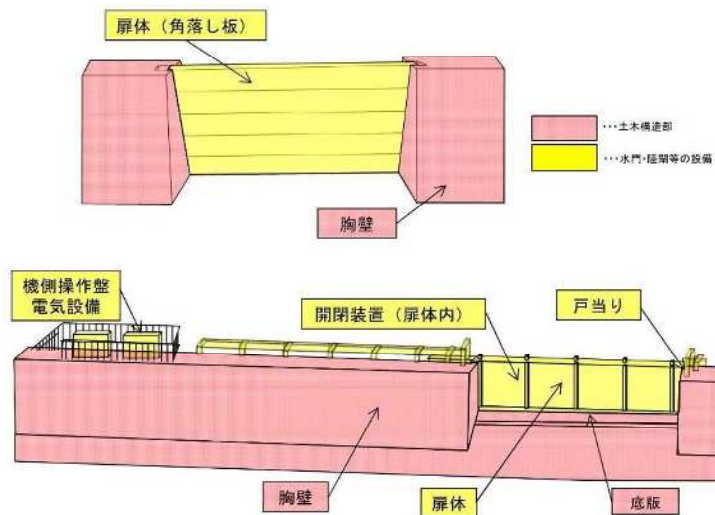
(1) 樋門の点検位置

樋門・陸閘等施設の防護機能の確保に重要な視点は、「開閉機能の確保」である。開閉機能の低下は、設備の変状だけでなく、土木構造物の変状の連鎖によっても起こりうるものである。水門・陸閘等施設において定期点検で点検する土木構造物と設備部分を以下に示す。



出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル (H30.5)」 p. 20

図 3.3 樋門の点検位置



出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル (H30.5)」 p. 20

図 3.4 陸閘の点検位置

(2) 一次点検

一次点検で実施する点検項目を以下に示す。

表 3.9 水門・陸閘等の土木構造物部分の一次点検項目の一覧

点検位置	点検項目 ^{注1)}	確認する項目	目的
周辺堤防	天端の高さ	必要高さに対する不足	防護機能の把握
堰柱・翼壁・ 胸壁・カーテ ンウォール・ 門柱・底板・ 函体・操作室	ひび割れ	ひび割れの有無	部材劣化による耐力低下の 可能性の把握
	剥離・剥落・欠損	剥離・剥落・欠損の有無	
	鉄筋の腐食	錆汁、鉄筋露出の有無	
	目地の開き、 相対移動量	変位・変形の有無、隣接部位との高低差、 ずれ、目地の開きの有無	天端沈下や設備への影響 の把握
水叩き工	ひび割れ	ひび割れの有無	部材劣化による耐力低下の 可能性の把握
	目地部、 打継ぎ部の状況	目地材の有無、隙間・ずれの有無	
	剥離・損傷	剥離・損傷の有無	
	沈下・陥没	沈下・陥没の有無	吸出しによる耐力低下の可 能性の把握力低下の可能 性の把握
砂浜	侵食・堆積	砂浜の侵食、浜崖形成の有無、浜幅の減少 水門・陸閘等の止水・排水機能を妨げる土 砂の堆積	洗掘による基礎部の支持力 低下の可能性の把握

注1) 陸上からの目視を基本として実施する。ただし、「地形等により劣化や被災による変状が起りやすい箇所」、「一定区間のうち、変状ランク a または b と判定され、最も変状が進展しているスパン」、「背後地が特に重要である箇所」等については、望遠鏡やミラーを用いるなどの工夫により、極力全ての点検位置を点検するように努めることとする。

出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.32

(3) 二次点検

二次点検で実施する点検項目を以下に示す。

表 3.10 水門・陸閘等の土木構造物部分の二次点検で必ず実施する点検項目（簡易な計測）

点検位置	点検項目	点検方法	変状	目的
波返工 (胸壁については堤体工) 天端被覆工 (水叩き工を含む)、 表法被覆工 裏法被覆工	ひび割れ	目視 及び 計測	ひび割れの長さ、ひび割れ幅	鉄筋腐食・コンクリート 劣化等による強度低下の把握
	剥離・剥落・欠損		剥離の範囲、剥落・欠損の深さと範囲	
	鉄筋の腐食		錆汁の有無と範囲、鉄筋露出の長さ	
	目地の開き、相対移動量、傾斜、たわみ、折れ曲がり、抜け上がり、不陸、ゆるみ	計測	隣接スパンや周辺堤防との高低差、ずれ・目地の開きの幅、本体の傾斜、構造物周辺の堤防・護岸等の不陸・抜け上がり	天端の沈下、施設の不等沈下、滑り、空洞、ゆるみの把握
水叩き	ひび割れ	目視 及び 計測	ひび割れの長さ、ひび割れ幅	吸出しによる空洞の発生の可能性の把握、 鉄筋腐食・コンクリート劣化等による強度低下の把握
	目地部、打継ぎ部の状況		目地材の有無、隙間・ずれの幅	
	剥離・損傷		剥離・損傷の深さと範囲	
	沈下・陥没		沈下・陥没の深さと範囲	天端の沈下の把握
砂浜	侵食・堆積	目視	砂浜の侵食、浜崖形成の有無、浜幅 水門・陸閘等の止水・排水機能を妨げる土砂の堆積	吸出しによる空洞の発生の可能性の把握

注1) 二次点検で必ず実施する点検項目（簡易な計測）のうち、一次点検と合わせて実施することが効率的である場合は、一次点検時に行ってもよい。

出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.37

表 3.11 水門・陸閘等の土木構造物部分の二次点検で
必要に応じて実施する点検項目（詳細な計測）

点検位置	実施の目安 ^{注1)}	点検項目	点検方法	着眼点
堰柱、翼壁、 胸壁、門柱、 底版、水叩き 工	堰柱、翼壁、胸壁、 門柱、底版、水叩き工： 全ての変状	鉄筋の腐食	はつり試験	鉄筋の腐食程度、腐食の範囲の把握
		コンクリートの劣化	コア採取 反発度法	コンクリート強度の把握
			中性化試験	コンクリートの中性化深さ ^{注2)}
			塩分含有量試験	コンクリートの塩分含有量 ^{注2)}
前面 海底地盤	前面海底地盤： 洗堀、吸出し 基礎工： 全ての変状	洗堀	潜水調査 （干潮時等で陸上 から確認できる場 合は目視）	海底地盤の洗堀、侵食状況の把握
		吸出し		吸出しによる、根固部の沈下状況の把握
		ブロック破損		ブロックの破損による配列状況の把握
基礎工 ^{注3)}		ひび割れ	潜水調査 （干潮時等で陸上 から確認できる場 合は目視）	ひび割れ幅、範囲の把握
		剥離・損傷		剥離・損傷深さ、範囲の把握
		目地ずれ		目地のずれ幅の把握
		移動・沈下		移動・沈下の状況の把握
		コンクリートの劣化	コア採取 反発度法	コンクリート強度の把握
			中性化試験	コンクリートの中性化深さ ^{注2)}
			塩分含有量試験	コンクリートの塩分含有量 ^{注2)}

注1) 実施の目安：簡易な計測による二次点検の結果について、表-5.9～表-5.10（マニュアル P54～P55）での変状ランクがaランク、bランク程度のものを対象とする。

注2) コンクリートの中性化深さ、塩分含有量に関する点検：鉄筋コンクリート構造の場合に実施する。

注3) 基礎工に関する点検：根固工がない場合、もしくは基礎工が露出している場合について実施する。

注4) 連通試験：樋門・樋管等の底版下および底版周辺に注入した水の動きから構造物周辺地盤の空洞状況、水みちの連続性などを確認する。

出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.38 に加筆修正

4. 海岸保全施設の健全度評価

4.1 海岸保全施設の健全度評価方法

4.1.1 堤防・護岸等施設

(1) 評価方法

変状ランクは、一次点検、二次点検の結果を踏まえ、点検を行ったスパン毎に変状ランク a～d を評価します。また、施設の健全度は、法線や構造の変化点を境界に分割した一定区間毎に評価を行います。健全度評価では、スパン毎の変状ランクの判定結果を踏まえて、その変状が施設の防護機能低下に及ぼす影響等を考慮し、健全度 A、B、C、D を総合的に評価します。

表 4.1 変状ランクの判定例（波返工に対する評価事例）

変状現象		変状ランク（確認される変状の程度）			
		a	b	c	d
必ず実施する項目	防護高さの不足	防護高さを満足していない	—	—	防護高さを満足している。
	ひび割れ	部材背面まで達するひび割れ・亀裂が生じている(幅 5mm 程度以上)	複数方向に幅数 mm 程度のひび割れがあるが、背面までは達していない。	1方向に幅数 mm 程度のひび割れがあるが、背面までは達していない。	1mm 以下のひび割れが生じているか、ひび割れが生じていない
	剥離・損傷	広範囲に部材の深部まで剥離・損傷が生じている。	表面だけでなく部材の深部まで剥離・損傷が及んでいる	広範囲であっても表面の剥離・損傷が生じている	ごく小規模の剥離・損傷が生じているか、剥離・損傷が生じていない
	目地の開き 相対移動量	転倒、あるいは欠損がある。	移動に伴う目地の開きが大きい。目地部より水の浸透がある。	目地ずれがあるが、水の浸透はない。	目地部にずれ、段差、開きが見られない。
実施する必要に応じて	鉄筋の腐食	浮き錆が著しく、鉄筋断面積の有意な減少が全域にわたっている。	浮き錆が多く、鉄筋表面の大部分あるいは全周にわたる腐食が広範囲に認められる。	錆が多く、鉄筋腐食が広範囲に認められる。	一部に錆、点錆が見られるか、錆、点錆が見られない。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.50

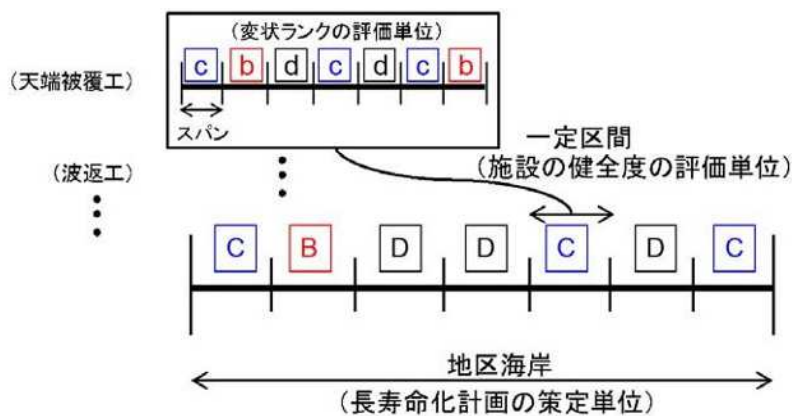


図 4.1 一定区間とスパンの考え方

(2) 評価項目

堤防護岸等の部分の健全度評価項目は以下の通りです。

表 4.2 土木構造物の健全度評価における変状の程度

健全度		変状の程度
Aランク	措置段階	施設に大きな変状が発生し、そのままでは天端高や安全性が確保されないなど、施設の防護機能に対して直接的に影響が出るほど、施設を構成する部位・部材の性能低下が生じている。
Bランク	予防保全段階	沈下やひび割れが生じているなど、堤防・護岸等の防護機能に対する影響につながる程度の変状が発生し、施設を構成する部位・部材の性能低下が生じている。
Cランク	要監視段階	施設の防護機能に影響を及ぼすほどの変状は生じていないが、変状が進展する可能性がある。
Dランク	異常なし	変状が発生しておらず、施設の防護機能は当面低下しない。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.56

表 4.3 堤防・護岸等施設^{注1)}の健全度評価の目安

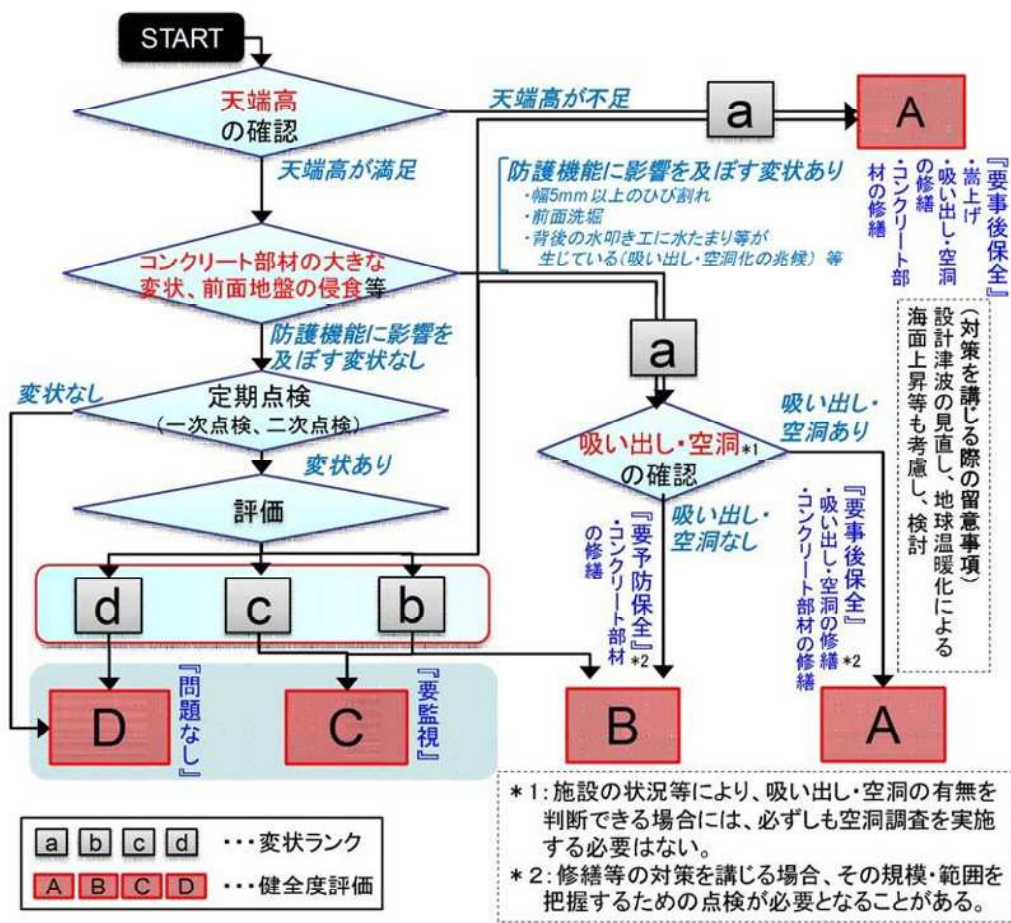
健全度		健全度評価の目安 ^{注2)}
Aランク	措置段階	<ul style="list-style-type: none"> ・天端高が不足し堤防・護岸等の防護機能の低下が明確な場合 ・堤防・護岸等の防護機能に影響を及ぼすような変状が生じており、さらに空洞が確認された場合 ・堤防・護岸等の防護機能が損なわれるほど、堤防・護岸等の前面の砂浜の侵食が進んでいると認められる場合^{注3)} ・侵食により前面の砂浜が消失し、基礎工下端・止水矢板が露出している場合^{注2)}
Bランク	予防保全段階	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防・護岸等の防護機能に影響を及ぼすような変状（aランク）が生じているが、空洞が存在しない場合 ・堤防・護岸等については、一定区間内のスパン数のうち8割程度の変状がbランク（aランクも含む）である場合 ・堤防・護岸等の防護機能が将来的に損なわれると想定されるほど、堤防・護岸等の前面の砂浜の侵食が進んでいると認められる場合^{注3)}
Cランク	要監視段階	A、B、Dランク以外と評価される場合
Dランク	異常なし	全ての点検位置の変状現象がdランクと評価された場合

注1) 簡易点検設備を含む水門・陸閘等の土木構造物部分を含み、この場合、表中の「防護機能」を「防護機能及び止水・排水機能」とする。

注2) 計画規模以下程度の高潮・高波等により、越波履歴がある場合は、施設の防護機能が低下していることが考えられるため、健全度評価を行う際は越波履歴についても考慮することが望ましい。

注3) 堤防・護岸等の前面に砂浜がある場合の目安。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.56



出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.57

図 4.2 堤防・護岸等施設の健全度評価のフロー

4.1.2 水門・陸閘等施設

(1) 評価方法

水門・陸閘等施設は、土木構造物部分と設備部分で構成され、各々の部位が健全な状態であることではじめて機能する施設です。よって、「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」では、土木構造物部分と設備部分の健全度を組み合わせて評価することとしています。

表 4.4 一般点検設備を含む水門・陸閘等の総合的健全度評価の評価区分

総合的健全度評価		評価基準
A*	措置段階	機能に支障が生じており、補修又は更新等の対策が必要な状態
B*	予防保全段階	機能に支障が生じていないが、進行性があり予防保全の観点から、対策を実施することが望ましい状態
C*	要監視段階	機能に支障が生じていないが、進行する可能性のある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態
D*	異常なし	異常なし

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.73

表 4.5 一般点検設備を含む水門・陸閘等の総合的健全度評価の目安

設備部分の評価 土木構造物部分の評価	× 措置段階	△1 予防保全 段階	△2 予防保全 計画段階	△3 要監視 段階	○ 異常なし
A 措置段階	A*	A*	A*	A*	A*
B 予防保全段階	A*	B*	B*	B*	B*
C 要監視段階	A*	B*	B*	C*	C*
D 異常なし	A*	B*	B*	C*	D*

注1) 同一施設において部位ごとに評価が異なる場合、各致命的部位の評価結果のうち、最も厳しい評価によって水門・陸閘等の設備としての評価を代表させる。

注2) 土木構造物部分の評価は「第5章5-1. 土木構造物の評価」、設備部分の評価は「第5章5-2. 水門・陸閘等の設備の評価」を参照。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.73

(2) 設備の分類

前述の通り、水門・陸閘等施設は、土木構造物部分と設備部分に分類されます。

健全度評価にあたっては、土木構造物の評価と設備部分の評価を各々行い、水門・陸閘の総合評価を行います。どの設備も同じレベルで点検等を行うと、点検にかかるコストも懸念されます。

「海岸保全施設維持管理マニュアル（H30.5）」では、水門・陸閘等の設備を「一般点検設備」と「簡易点検設備」に区分し、適切な維持管理（年数回の管理運転・操作）を前提に、点検方法を簡素化してよいものとしています。

表 4.6 一般点検設備と簡易点検設備の分類

設備の特徴	設備の分類
・開閉機構が動力による設備 ・複雑な開閉機構を持つ設備 ・背後地への影響が大きい設備 ・重要度が高い設備	一般点検設備
・上記以外の設備	簡易点検設備

出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル（H30.5）」p.5

佐賀県港湾課で所管する樋門等の設備は、これまで専門業者による雨季前点検を年1回実施し、その機能を維持してきました。

港湾課所管の海岸保全施設においては、伊万里港にある塩屋排水機場を一般点検設備に、その他の樋門や陸閘は簡易点検設備に分類し、従来通りの雨期前点検を行うとともに、巡視点検時に土木構造物とあわせて状態を把握することで、設備の状態を監視していくこととしています。

◆簡易点検設備：水門・陸閘等（69 施設）

◆一般点検設備：排水施設（1 施設）

(3) 評価項目

水門・陸閘等の土木部分、設備部分の健全度評価項目は表 4.7 と表 4.8 の通りです。

表 4.7 水門・陸閘等の土木構造物部分^{注1)}の健全度評価の目安

健全度		健全度評価の目安 ^{注2)}
A ランク	措置段階	<ul style="list-style-type: none"> ・天端高が不足し水門・陸閘等の防護機能の低下が明確な場合 ・水門・陸閘等の防護機能に影響を及ぼすような変状が生じており、さらに堰柱やカーテンウォール等、その変状が設備部分に影響を与える部材の変状がa ランクである場合 ・水門・陸閘等の防護機能が損なわれるほど、堤防・護岸等の前面の砂浜の侵食が進んでいると認められる場合^{注3)} ・侵食により前面の砂浜が消失し、基礎工下端・止水矢板が露出している場合^{注2)}
B ランク	予防保全段階	<ul style="list-style-type: none"> ・水門・陸閘等の防護機能に影響を及ぼすような変状（a ランク）が生じているが、堰柱やカーテンウォール等、その変状が設備部分に影響を与える部材の変状がb, c, d ランクの場合 ・水門・陸閘等については、堰柱やカーテンウォール等、その変状が設備部分に影響を与える部材以外において、一定区間内のスパン数のうち、8割程度の変状がb ランク（a ランクも含む）である場合 ・水門・陸閘等の防護機能が将来的に損なわれると想定されるほど、施設前面の砂浜の侵食が進んでいると認められる場合^{注3)}
C ランク	要監視段階	A、B、D ランク以外と評価される場合
D ランク	異常なし	全ての点検位置の変状現象がd ランクと評価された場合

注1) 簡易点検設備を含む水門・陸閘等の土木構造物部分の健全度評価は表 4.3 を用いる。

注2) 計画規模以下程度の高潮・高波等により、越波履歴がある場合は、施設の防護機能が低下していることが考えられるため、健全度評価を行う際は越波履歴についても考慮することが望ましい。

注3) 水門・陸閘等の前面に砂浜がある場合の目安。

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.58 に加筆修正

表 4.8 水門等の点検結果及び経過年数による健全度の評価内容

健全度の評価	状態	健全度の評価指標	
		傾向管理が可能なもの	傾向管理が不可能なもの
× (措置段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じており、緊急に措置(整備・取替・更新)が必要な状態	設備・装置・機器・部品の機能が低下あるいは停止もしくは運用不可能である場合	
△1 (予防保全段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じる可能性があり、予防保全の観点から早急に措置(整備・更新・取替)を行うべき状態	1. 点検の結果、計測値が予防保全値を超過している場合 2. 点検により早急に措置を行うべきと評価した場合	1. 点検の結果、目視、触診・指触、聴診・聴覚、臭覚によって異常が確認でき、かつ次の条件のいずれかに該当するもの ①総合診断により早急に措置を行うべきと評価した場合 ②建設や整備・更新後間もない運用初期にある場合 ③通常の運用を継続すると故障を起こす可能性が高いと判断した場合 2. 経過年数が平均の取替・更新の標準年数以上である場合
△2 (予防保全計画段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが、2～3年以内に措置(整備・更新・取替)を行うことが望ましい状態	1. 点検の結果、計測値が注意値を超え、予防保全値以下の場合 2. 点検により、2～3年以内に措置を行うことが望ましいと評価した場合	1. 点検の結果、目視、触診・指触、聴診・聴覚、臭覚によって異常が確認でき、かつ次の条件のいずれかに該当するもの ①総合診断により2～3年以内に措置を行うことが望ましいと評価した場合 ②異常の原因が特定できており長期の使用に問題があると判断した場合 2. 経過年数が平均の取替・更新の標準年数近傍(2～3年前)である場合
△3 (要監視段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが状態の経過観察が必要な状態	点検の結果、計測値が異常傾向を示しているが注意値以下の場合	点検の結果、目視、触診・指触、聴診・聴覚、臭覚によって異常が確認できるが、過去の点検結果などから継続使用が可能と判断できる場合
○ (健全)	点検の結果、設備・機器・部品の機能に支障が生じていない状態	点検の結果、計測値が正常値である	点検の結果、目視、触診・指触、聴診・聴覚、臭覚によって異常が認められない場合

出典:「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.61

4.2 海岸保全施設の健全度評価結果

佐賀県の港湾海岸では、海岸保全施設の防護機能に影響を及ぼす変状を把握するとともに、応急措置の必要性の判断を行うため、初回点検を行い、堤防・護岸等施設、水門・陸閘等の健全度評価を行いました。

(1) 堤防・護岸等施設

点検結果では、堤防・護岸等施設のなかで、早急な保全措置が必要な A ランクの施設は総延長 32.8 km のうち 2.0 km であり、その内訳は伊万里海岸：1.5 km、唐津港海岸：0.3 km、呼子港海岸 0.2 km になります。

表 4.9 健全度評価における変状の程度

健全度		変状の程度
A ランク	措置段階	施設に大きな変状が発生し、そのままでは天端高や安全性が確保されないなど、施設の防護機能に対して直接的に影響が出るほど、施設を構成する部位・部材の性能低下が生じている。
B ランク	予防保全段階	沈下やひび割れが生じているなど、堤防・護岸等の防護機能に対する影響につながる程度の変状が発生し、施設を構成する部位・部材の性能低下が生じている。
C ランク	要監視段階	施設の防護機能に影響を及ぼすほどの変状は生じていないが、変状が進展する可能性がある。
D ランク	異常なし	変状が発生しておらず、施設の防護機能は当面低下しない。

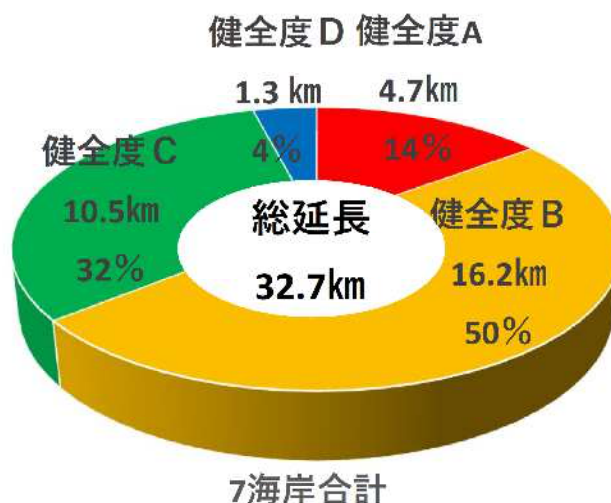
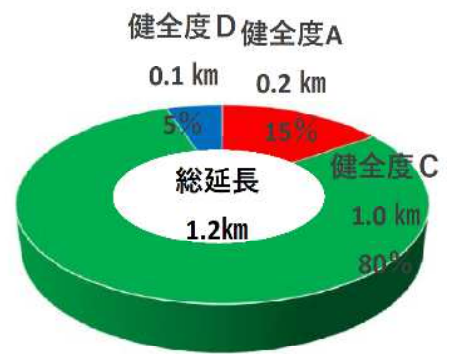


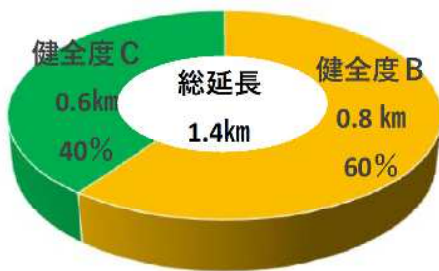
図 4.3 堤防・護岸等施設に関する健全度評価結果（全海岸）



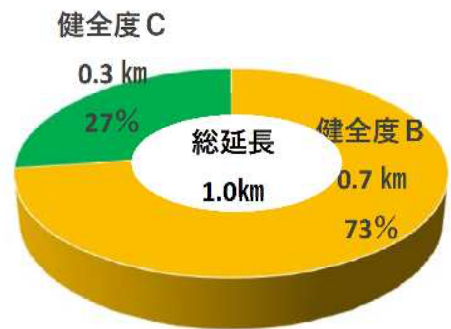
唐津港海岸



呼子港海岸



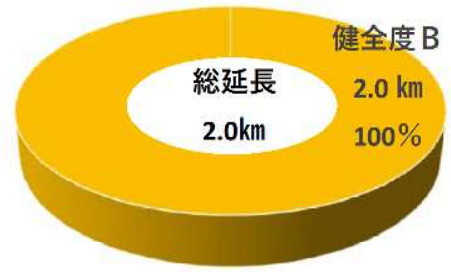
仮屋港海岸



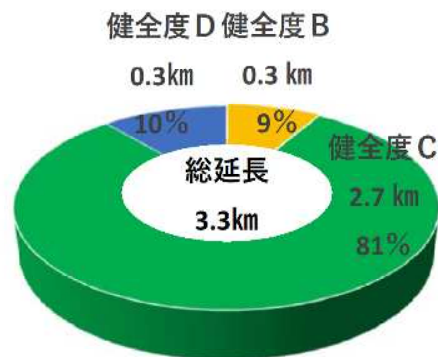
星賀港海岸



伊万里港海岸



鹿島港海岸



大浦港海岸

図 4.4 堤防・護岸等施設の健全度評価結果 (各海岸)

健全度 A

天端被覆工が沈下し、空洞化がみられる。



健全度 B

防護機能に影響を及ぼすひび割れがあるが、空洞化がみられない。



健全度 C

目地のずれがあるが、防護機能に影響がない。



健全度 D

変状がない。

(2) 水門・樋門等施設（土木部分）

過年度に実施した点検では、樋門のうち、早急な保全措置が必要な A ランクの施設が 1 基、予防保全段階の B ランクの施設が 15 基となります。

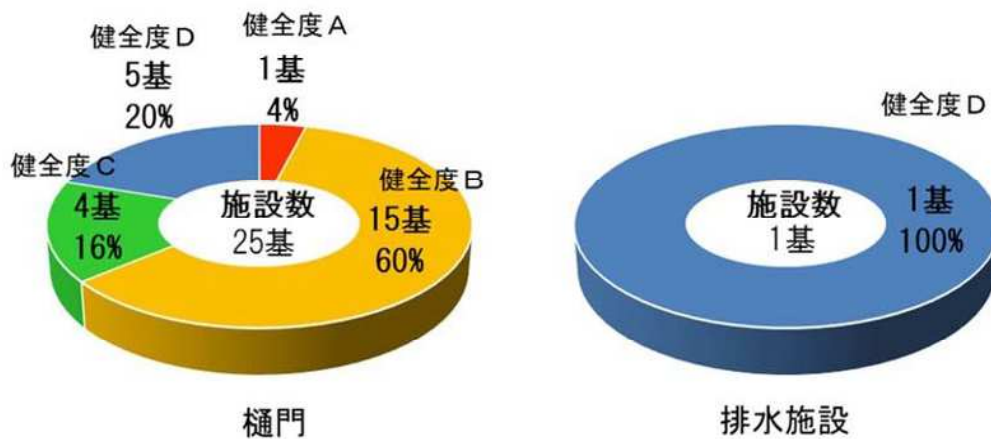


図 4.5 水門・陸閘等施設（土木部分）の健全度の割合

健全度 A

劣化が著しく進行し、機能が大きく低下している。



健全度 B

劣化が進行しており、機能低下を起さないよう対策を行う必要がある。



健全度 C

軽微な劣化が見られるが、機能低下はない。



健全度 D

変状がない。



(3) 水門・樋門等施設（設備部分）

2018年度の点検結果では、早急な保全措置が必要な×ランクの施設は伊万里港と鹿島港、大浦港に集中している。

表 4.10 健全度評価における変状の程度

健全度の評価	状態
× (措置段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じており、緊急に措置(整備・取替・更新)が必要な状態
△1 (予防保全段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じる可能性があり、予防保全の観点から早急に措置(整備・更新・取替)を行うべき状態
△2 (予防保全計画段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが、2～3年以内に措置(整備・更新・取替)を行うことが望ましい状態
△3 (要監視段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが状態の経過観察が必要な状態
○ (健全)	点検の結果、設備・機器・部品の機能に支障が生じていない状態

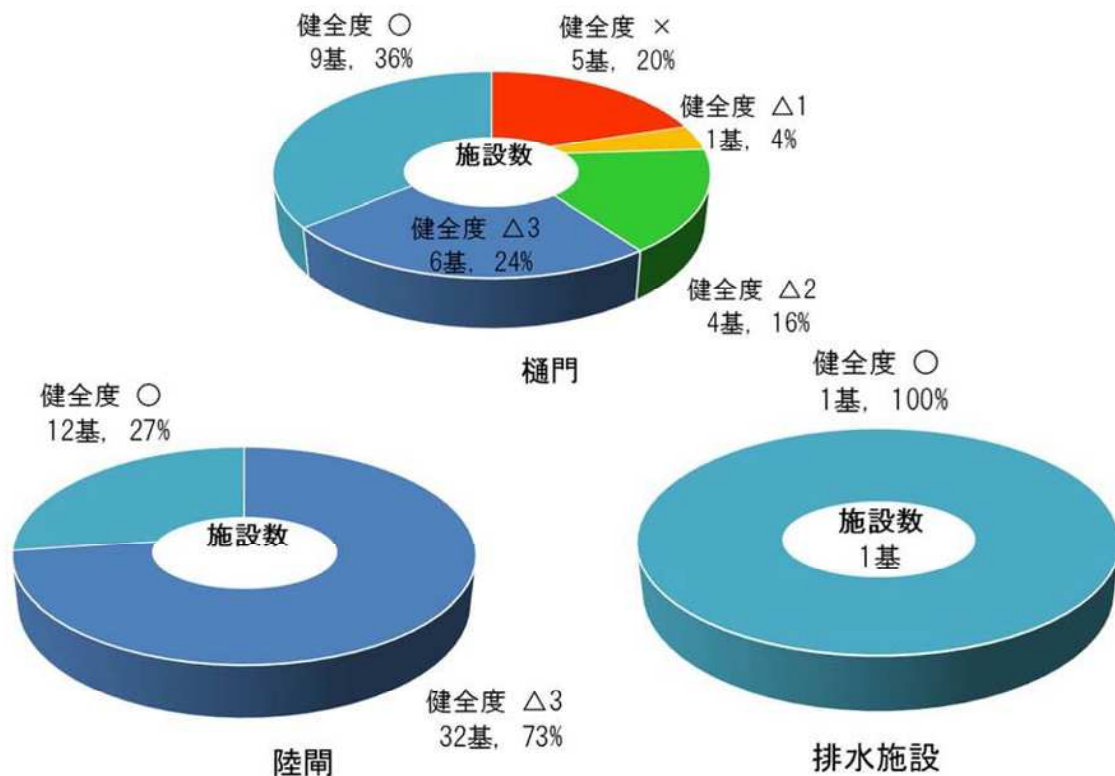


図 4.6 水門・陸閘等設備の健全度の割合

健全度×

機能に障害が生じており、緊急に措置が必要な状態



健全度△1

機能に障害が生じる可能性があり、早急な措置が必要な状態



健全度△2

機能に障害は生じていないが、2～3年以内に措置が望ましい状態



健全度△3

機能に障害は生じていないが、状態の経過観察が必要な状態



健全度○

機能に障害は生じていない

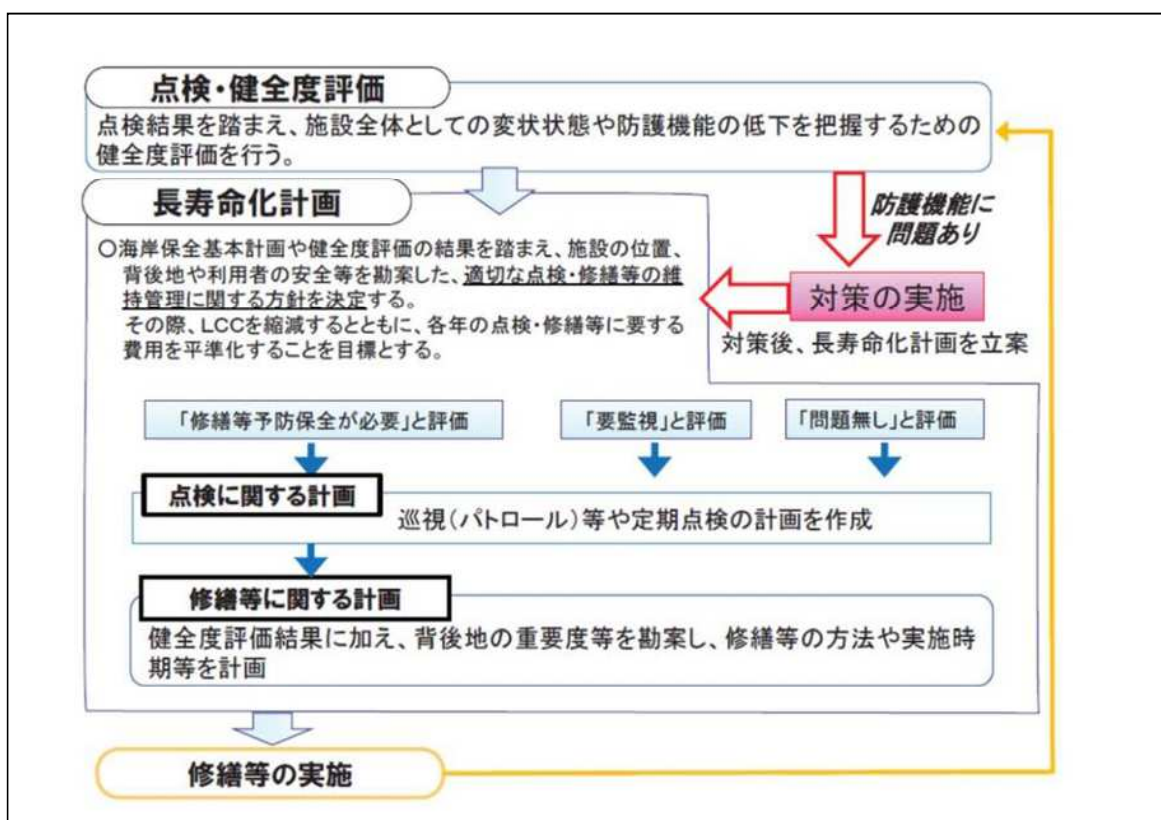
5. 佐賀県海岸保全施設長寿命化計画

5.1 海岸保全施設長寿命化計画の概要

本計画は、佐賀県港湾課の所管である7海岸において、海岸保全施設の防護機能を可能な限り長期間維持できるように、予防保全の考え方に基づいた適切な維持管理を行うことを目標とするものである。

また、本計画策定後「海岸保全施設維持管理マニュアル（平成30年5月）」を参考として維持管理を行うものとする。

なお、点検結果や修繕等の実施、海岸の状況の変化等により、必要に応じて本計画の見直しを行うこととし、その履歴を巻末に記録するものとする。



出典：「海岸保全施設維持管理マニュアル(H30.5)」p.83

図 5.1 長寿命化計画の体系

5.2 海岸保全施設の維持管理区分の設定

佐賀県港湾課では、堤防・護岸等施設、水門・陸閘等施設（土木、設備部分）、排水施設等の多様な海岸保全施設を管理しています。

海岸保全施設は、経年的な損傷によって健全度が左右される堤防・護岸等施設、経年的な損傷以外の損傷（例えば摩耗等による損傷）によって健全度が左右される水門・陸閘等施設、主たる構造物が精密機械・消耗部材である排水施設等から構成されているため、海岸保全施設の特性を基に類型化し、それぞれの区分毎に維持管理手法を定めることとしました。

下記の表は維持管理区分を整理したものであり、区分Ⅰ～Ⅲに該当する海岸保全施設について本計画で整理します。

表 5.1 海岸保全施設の維持管理区分

区分	維持管理区分	施設名	施設数	維持管理手法
Ⅰ	▶劣化予測が可能な施設等 (点検・診断結果から劣化予測に基づき計画的に修繕を行うもの)	堤防・護岸 樋門（土木部分）	32.6km	予防保全型 維持管理
Ⅱ	▶経年的な損傷以外の損傷によって健全性が左右される施設等 ^{注1)} (点検・診断結果から劣化・損傷等の状態に応じて修繕・更新を行うもの)	樋門、陸閘 (設備部分)	樋門 25 基 陸閘 44 基	状態監視型 維持管理
Ⅲ	▶主たる構造物が精密機器・消耗部材である施設等 (耐用年数等に基づき定期的に交換・更新を行うもの)	排水施設	1 基	状態監視型 維持管理
Ⅳ	▶規模の小さい施設等 ^{注2)} (明らかな不具合が生じてから修繕・更新を行うもの)	離岸堤、突堤、砂浜		事後保全型 維持管理 ^{注3)}

注 1) 劣化や疲労等の経年的な損傷に比べて、波浪・地震等の災害や人的な事故等の短期間で発生する事象に起因する損傷によってその健全性が左右される施設については、巡視や被災後の点検等により状態を把握し、適切に機能回復を図ることを基本として管理します。

注 2) 施設規模が小さく、予防保全型維持管理等による費用の縮減効果が限定的である施設は、経済性・効率性に鑑み、巡視等に基づく事後保全型維持管理を基本として管理します。

注 3) 規模の小さい施設等については、事後保全型維持管理を基本として管理することとしますが、施設の機能が完全に停止した後に補修を行うというわけではなく、今後も適切に施設の点検を行い、その点検結果に基づき、適切な時期に補修を実施します。

5.3 海岸保全施設の対策時期の設定

(1) 堤防護岸等や水門・陸閘の土木部分

劣化予測が可能な堤防護岸の対策時期は「海岸保全施設維持管理マニュアル（平成 30 年 5 月）」¹⁾を参考とし表 5.2 に示すとおり設定します。

また、対策時期の設定については表 5.3 に示す施設ごとの社会的影響度や、背後地の地盤高等の状況を対策優先順位の考え方の参考とし優先順位を決定します。

なお、対策優先順位の考え方は、目安であるため巡視や定期点検結果、背後地の状況変化等により優先順位を変更する場合があります。

表 5.2 堤防護岸等の対策時期

健全度	変状の程度	対策時期
健全度 A	・施設の防護機能に影響を及ぼすような変状が生じており、さらに空洞が確認された場合	優先的に更新及び補強対策を実施
健全度 B	・施設の防護機能に影響を及ぼすような変状が生じているが、空洞が存在しない場合	スパン毎の変状ランク a、b、c、d の劣化予測を行い、概ね 30 年以内に対策を実施 ^{注 1)}
健全度 C	・施設の防護機能に影響を及ぼすほどの変状は生じていないが、変状が進展する可能性がある場合	健全度 B の対策完了後に実施 ^{注 1)}
健全度 D	・変状が発生しておらず、施設の防護機能は当面低下しない場合	健全度 C の対策完了後に実施 ^{注 1)}

注 1) 巡視や 5 年毎に実施する定期点検において変状の進展が確認された場合は、健全度区分に応じて対策時期の変更を行います。また、社会的影響度が大きい施設は優先的に対応するなどの検討を行います。

表 5.3 社会的影響度の設定

区分	社会的影響度の考え方
特高	・背後地に工業団地や鉄道、病院等重要施設が多い
高	・背後地に工場や宅地、公益施設がある等で社会的影響度が高いと判断した場合
中	・背後地に家屋等が少ないが主要幹線（一般国道、主要県道）が有る等で社会的影響度が大小どちらにもよらない場合
低	・背後地が主に山林や耕地であり、家屋等が少なく社会的影響度が低いと判断した場合

(2) 水門・陸閘等の設備部分

水門・陸閘等施設は、波浪、地震等の災害や人的な事故等の短期間で発生する事象に起因する損傷によってその健全性が左右され、また、精密機械・消耗部材等で構成されていることから、状態監視型維持管理とし、対策時期について、「河川用ゲート設備点検・整備・更新マニュアル（案）（平成 27 年 3 月）」²⁾等を参考とし表 5.4 のとおり設定します。

また、施設ごとの対策時期の設定については堤防護岸と同様に表 5.3 に示す施設ごとの社会的影響度や、樋管の内空断面積の大小を対策優先順位の考え方の参考とし優先順位を決定します。

なお、対策優先順位の考え方は、目安であるため巡視や定期点検結果、背後地の状況変化等により優先順位を変更する場合があります。

表 5.4 水門・陸閘等の設備部分の更新年数の設定

区分	修繕の内容	対策年数
スライドゲート 角落し フラップゲート スイングゲート	扉体製作・据付	更新年数 58 年
	止水ゴム取替	更新年数 21 年 ^{注 1)}
ラック式 開閉装置	更新	更新年数 34 年
	分解整備	修繕年数 17 年
ワイヤーロープ式 開閉装置	更新	更新年数 35 年
	分解整備	修繕年数 16 年
監視制御装置	更新	更新年数 35 年

注 1) 健全度の点検・評価を前提に、扉体製作・据付の時期に実施することを可能とする。

(3) 排水施設

排水施設は、主たる構造物が精密機械・消耗部材等で構成されていることから、耐用年数等に基づき、交換・更新を行うため、状態監視型維持管理とし、更新・修繕年数について、設備毎に「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル（案）（平成 27 年 3 月）」²⁾ や「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」を参考としのとおり設定し、表 5.5 のとおり対策時期の設定をします。

また、排水施設の対策時期の設定については、設備毎の耐用年数だけでなく、運転時点検や定期点検で不具合を確認された場合は優先的に対策を実施します。

表 5.5 排水施設の更新年数の設定

区分	修繕の内容	対策年数
主ポンプ設備	更新	更新年数 35 年
	分解整備	修繕年数 17 年
逆止弁・配管・可とう管・スクリーン	更新	更新年数 52 年
監視制御装置	更新	更新年数 36 年
水位計	更新	更新年数 36 年

5.4 海岸保全施設の対策工法と概要

堤防護岸や水門・陸閘等の土木部分については、健全度 A は優先的に対策を行い、健全度 B は健全度評価結果に応じた適切な対策工法を参考に選定します。

排水施設については、耐用年数が経過した設備の場合は、優先的に設備の更新や OH を行うこととし、信頼性による修繕年数未満の設備は、OH や部分的な修繕を実施することにより施設の延命化を図ります。

表 5.6 堤防護岸の対策工法(修繕等)の事例

位置	変状の種類	対策工法	
コンクリート部材 （波返工・天端被覆工・裏法被覆工・堤体工・裏法被覆工）	破損・沈下	変状が軽微、あるいは堤体工が比較的健全である場合は、天端被覆工のオーバーレイや張り換えを行う	
	目地ずれ		
	法線方向のひび割れ		
		部分的なひび割れ	ひび割れ部に樹脂やモルタル注入を行う
		広範囲のひび割れ	変状発生に伴い堤体土砂が吸出され空洞を生じているおそれがあるため、十分に確認のうえ、空洞部にモルタル注入、堤体前面に張りコンクリート、または撤去張り換えを行う
		沈下・陥没	
		目地ずれ、堤体の移動・傾斜	
		目地部や打継部の開き	目地の開きや周辺のひび割れが軽微であれば、補強、モルタル注入を行い、変状が顕著であれば張り換えを行う
	裏法部の沈下・陥没	堤体の沈下や裏法被覆工部からの堤体土砂吸い出しのおそれがあるため、十分に確認のうえ、軽度の場合は張りコンクリートの増厚、吸出し部はモルタル充てんや堤体工の補充後、裏法被覆工（コンクリート、アスファルト被覆）の張り替えを行う	
消波工	消波工の散乱及び沈下	消波ブロックの追加等を行う	
根固工	根固捨石の散乱及び沈下	根固捨石の追加、場合により根固ブロック（方塊、異形）の設置、あるいは消波工、離岸堤、突堤等の併設を行う	
基礎工	基礎工の露出	基礎工前面の埋め戻し、根固工の設置、あるいは消波工、離岸堤、突堤の併設を行う	
		基礎工の根入れ深さの確保	
	基礎工の移動	基礎コンクリートの拡幅、基礎矢板前面新設、堤体部にモルタル注入、根固工の増設等を行う	

5.5 海岸保全施設の劣化予測

土木施設の長寿命化計画の検討にあたっては、施設の防護機能に影響を及ぼすような変状が生じている健全度 A 及び健全度 B の施設を優先的に実施します。また、優先度 B の施設については、劣化予測結果を踏まえた対策時期を検討します。

なお、劣化予測は「海岸保全施設維持管理マニュアル（平成 26 年 3 月）」¹⁾ を参考にマルコフ連鎖モデル^{注 1)} により実施し、適切な対策時期を設定します。

注 1) マルコフ連鎖モデルとは、「状態」と「推移」という 2 つの概念を用い、物事がある「状態」からある「推移確率」で、次の「状態」へと移行する様子を確率論的に捉える統計手法です。

5.6 海岸保全施設長寿命化計画の策定

海岸保全施設では、これまでの施設に不具合が生じてから修繕・更新を行う事後保全型維持管理から、点検・診断結果等の劣化予測に基づき計画的に修繕・更新を行う予防保全型維持管理等に転換していくことで、ライフサイクルコストの縮減が期待できます。よって、予防保全型維持管理等を着実にを行い、対策優先順位を考慮した上で、対策費用の平準化を図り、限られた予算の中で効率的な施設の維持管理を行っていきます。

➤ 事後保全維持管理費用 ・ ・ ・ 180 億円

定期的な点検診断や補修等の対策を実施せず、耐用年数を迎えた時点で施設を更新するという考え方を基に費用を算定します。

土木施設の耐用年数は、「価償却資産の耐用年数等に関する省令」に基づき、50 年とし、水門・陸閘等の設備の耐用年数は、「河川用ゲート設備点検・設備・更新マニュアル（案）（平成 27 年 3 月）」³⁾ 等に基づき、排水施設の設備は、「河川ポンプ設備点検・設備・更新マニュアル（案）（平成 27 年 3 月）」³⁾ 等に基づき、設備毎に耐用年数を定めます。

➤ 予防保全型維持管理等費用 ・ ・ ・ 50 億円

定期的な点検診断を実施し、劣化・損傷が軽微なうちに補修を実施することで、致命的欠陥が顕在化した段階で施設を更新する場合に比べ、ライフサイクルコストの縮減を期待し、対策優先順位を考慮した上で、対策費用の平準化を図った考え方を基に算定します。

なお、予防保全型維持管理等費用は、「海岸保全施設の適切な修繕等のあり方について（平成 28 年 4 月）」⁴⁾ や過去の実績等を参考とします。

また、本計画で示す総事業費や年度毎の費用は、本計画策定時点における点検結果等に基づいて推計したもので、今後の予算措置や事業執行を裏付けるものではありません。

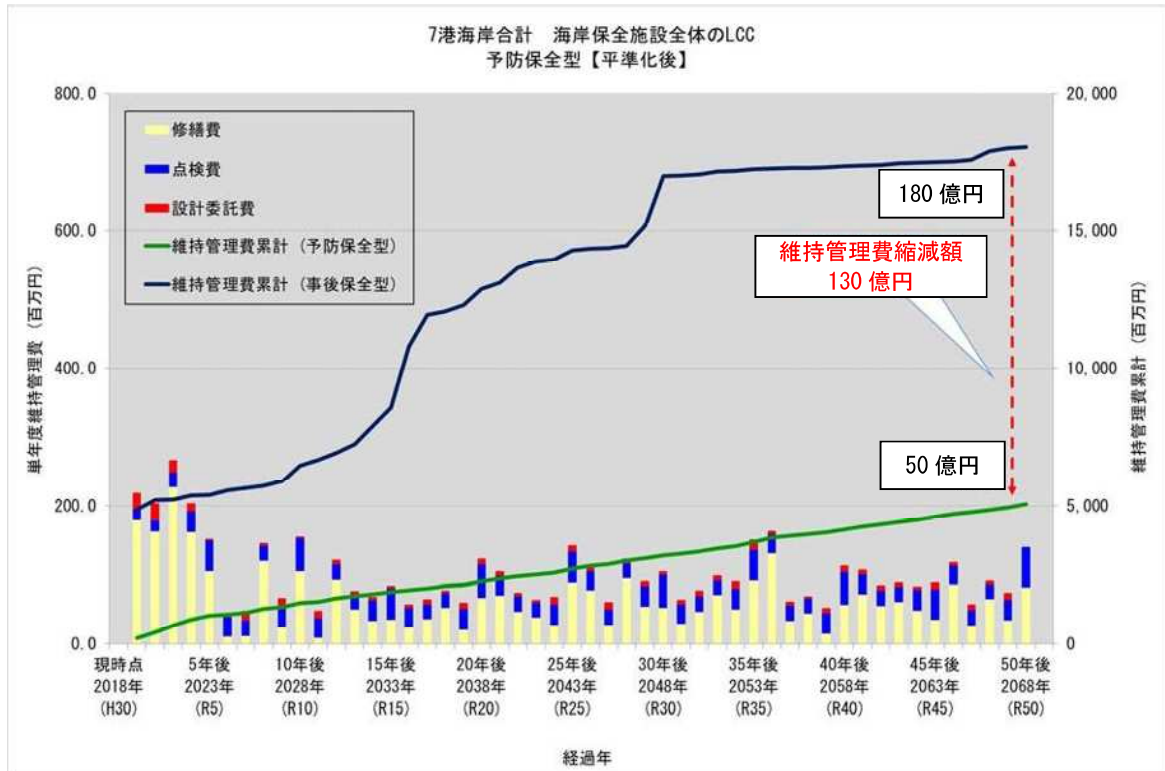


図 5.2 海岸保全施設全体の維持管理費用の将来予測

※海岸保全施設全体の維持管理の将来予測での累積事業費や年度事業費は、本計画策定時点での点検結果にもとづく試算値であり、今後の予算確保や事業執行を裏付けるものではありません。

5.7 海岸保全施設の長寿命化計画の効果

本計画は、安全が損なわれる前に補修を実施することが目標であるため、定期点検を行い常に状態を把握して健全度に応じた対策を設定することで将来のライフサイクルコストを予測し、最適化を目指します。

●安全性の向上

定期的に点検を行い、海岸保全施設の状態を的確に把握した上で、計画的な補修・補強対策を実施することにより、施設の安全性と信頼性を確保することができます。

●予算の平準化

これまでの施設に不具合が生じてから改修を行う「事後保全維持管理」では、大規模な対策が必要となる時期が集中し、一時的に多額に予算が必要となり、必要な補修・補強対策が実施できず、海岸保全施設の安全性・信頼性の確保が困難となる可能性があります。そこで、中長期的に海岸保全施設の計画的な補修・補強対策を行うことで、予算の平準化を図り、計画的に事業予算を確保することができます。

●コスト縮減

定期点検を行った上での計画的な維持管理を行うことで、大規模な対策が必要となる前の損傷が比較的小規模なうちに少ない予算で対策を行うことができ、ライフサイクルコストの縮減が可能となります。

また、新技術の開発動向や国等が実施する技術講習会等の情報に注視し、工期短縮、施設の耐久性向上等を図る観点から、新技術の積極的な活用を検討・実施することとします。

6. 今後の取組方針

6.1 フォローアップ

本計画策定後は、P D C A サイクル (Plan, Do, Check, Act) による継続的な改善に努めることで、より実現性の高い計画に更新し、継続的な海岸保全施設の修繕・更新等を実施していきます。

なお、定期的な点検結果や修繕・更新履歴等をデータベース化し、海外保全施設を適切に維持管理します。

6.2 今後の課題

本計画は、現時点の点検結果を基に立案しているが、今後の定期的な点検や詳細調査の結果、および修繕・更新履歴の蓄積等により、必要に応じて見直しを行う必要があります。

また、各海岸保全施設の点検手法が妥当であるかを、点検結果やその評価結果および実施効果等から総合的に判断し、必要であれば見直しを行います。特に、コンクリート構造物である堤防護岸以外の水門・陸閘等施設の点検手法については、確立されたものがなく、主に目視点検や稼働確認を行うなどで実施しています。さらに、点検者の主観によっても、評価結果にバラつきが生じる可能性があるため、点検精度の向上を図るために、国が作成する新たなマニュアルの情報収集を図るとともに、点検に関する新技術の採用も検討していく必要があります。

(参考文献)

- 1) 海岸保全施設維持管理マニュアル 平成 30 年 5 月
農林水産省農村振興局防災課、農林水産省水産庁防災漁村課、
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
- 2) 河川用ゲート設備点検・整備・更新マニュアル(案) 平成 27 年 3 月 国土交通省
- 3) 河川ポンプ設備点検・整備・更新(案) 平成 27 年 3 月 国土交通省
- 4) 海岸保全施設の適切な修繕等のあり方について
～堤防・護岸・胸壁の変状原因からのアプローチ～ 平成 28 年 4 月
農林水産省農村振興局防災課、農林水産省水産庁防災漁村課、
国土交通省水管理・国土保全局海洋室、国土交通省港湾局海岸・防災課