

山口県海岸保全施設長寿命化計画 (土木建築部所管)



令和6年3月

山口県土木建築部港湾課・河川課

目次

1	山口県海岸保全施設長寿命化計画の概要	
1. 1	背景	1
1. 2	目的	2
1. 3	山口県海岸保全施設長寿命化計画の範囲	3
2	山口県の海岸保全施設の現状	
2. 1	山口県における海岸の概要	4
2. 2	山口県の海岸保全施設の現状	5
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	8
3. 2	海岸保全施設の点検業務の実施方針	9
3. 3	海岸保全施設の定期点検	10
3. 4	海岸保全施設の点検結果等のデータベース	19
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	20
4. 2	海岸保全施設の健全度評価結果	28
5	山口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	31
5. 2	海岸保全施設の維持管理区分の設定	32
5. 3	海岸保全施設の対策時期の設定	33
5. 4	海岸保全施設の対策工法と概要	36
5. 5	海岸保全施設の劣化予測	37
5. 6	山口県海岸保全施設長寿命化計画の策定	38
5. 7	山口県海岸保全施設長寿命化計画の効果	39
5. 8	新たな技術、材料、工法の導入検討	40
6	今後の取組方針	
6. 1	フォローアップ	42
6. 2	今後の課題	42
	(参考文献)	43

1 山口県海岸保全施設長寿命化計画の概要

1. 1 背景

山口県では、昭和40年代まで続いた高度経済成長期とその後の約10年の期間を中心に、人口の増加とそれに伴う県民ニーズの変化等に対応して、社会・経済活動や安全で快適な県民生活を支える最も重要な基盤である学校・県営住宅などの公共建築物や道路・河川などの都市基盤施設を整備してきました。

現在、これらの公共施設等の老朽化が顕在化する中、平成24年12月2日の中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を受け、国の取組として、国民生活やあらゆる社会経済活動を支える各種インフラの戦略的な維持管理・更新等の方向性を示す基本的な計画である「インフラ長寿命化基本計画（以下「基本計画」という。）」が取りまとめられました。

この基本計画に基づき、国土交通省は、管理・所管するあらゆるインフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組の方向性を明らかにする「国土交通省インフラ長寿命化計画」を策定しました。

一方、山口県では、計画的かつ効率的に公共施設等の整備や維持管理を行い、長寿命化や統廃合、利活用を進めることで将来負担の軽減を図り、財産上の健全性を維持するため、公共施設等の総合的な管理を推進していくこととし、こうした将来にわたる今後の取組の基本的な方向性を示すため、山口県公共施設等マネジメント基本方針（以下「基本方針」という。）を平成27年3月に策定しました。この基本方針に基づき、各公共施設について個別施設計画を策定したところですが、土木建築部所管の海岸保全施設（堤防・護岸等）については、20年後に約8割が整備後50年を経過する見込みであり、大規模な修繕・更新が集中し、限られた予算の中で海岸保全施設を適切に維持管理することができなくなる恐れがあります。

このため、昨今の厳しい財政状況の中、如何に効率的、効果的に施設を維持管理するかが、これからの重要な課題であり、計画的な維持管理を行うことで海岸保全施設の防護水準を確保し、かつ、コストの縮減及び平準化をしていく必要があります。

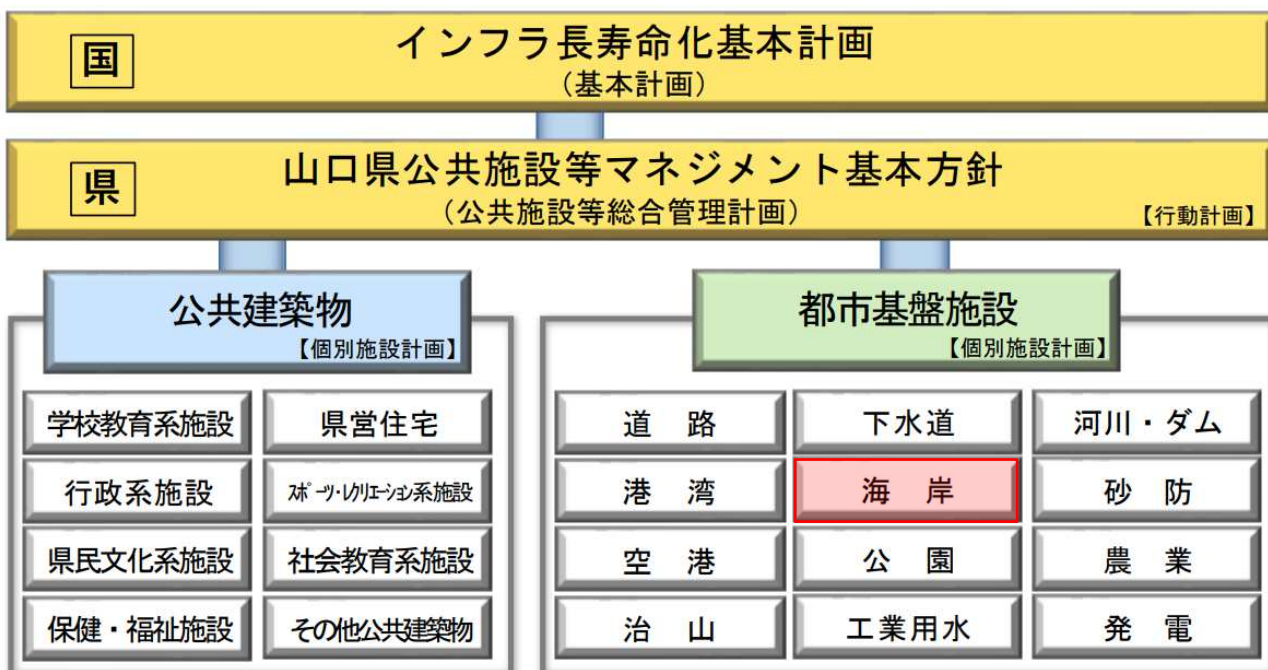


図1-1 インフラ長寿命化計画の体系

1. 2 目的

山口県のこれまでの公共土木施設等の整備は、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。しかし、高度経済成長期及びその後の約10年間で集中的に整備を進めた施設が建設後50年を迎えつつある現在、これまでの「事後保全型」の維持管理では、更新費用の確保や持続的な機能の保持が困難となることが予想されます。

このことから、海岸保全施設ではこれまでの「事後保全型維持管理」から、点検・診断結果により劣化予測が可能な堤防、護岸、胸壁（以下「堤防・護岸等」という。）を「予防保全型維持管理」（図1-2）、点検・診断結果を基に劣化・損傷等の状態に応じて修繕・更新を行う水門、樋門、陸閘（以下「水門・陸閘等」という。）を「状態監視型維持管理」（図1-3）、耐用年数等に基づき定期的に交換・更新を行う排水施設（排水機場）（以下「排水施設」という。）を「時間管理型維持管理」（図1-4）への転換を図り、維持管理・更新等に係る費用の縮減、平準化を図った上で、海岸保全施設を適切に維持管理していくことを目的に山口県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。

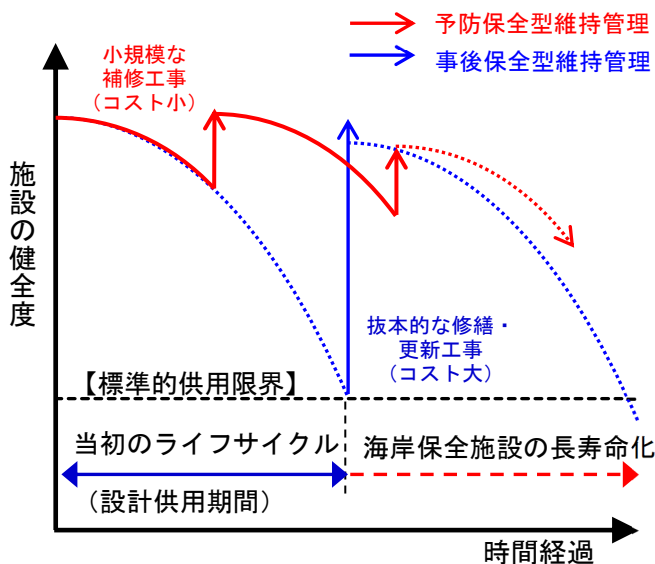


図1-2 予防保全型維持管理のイメージ

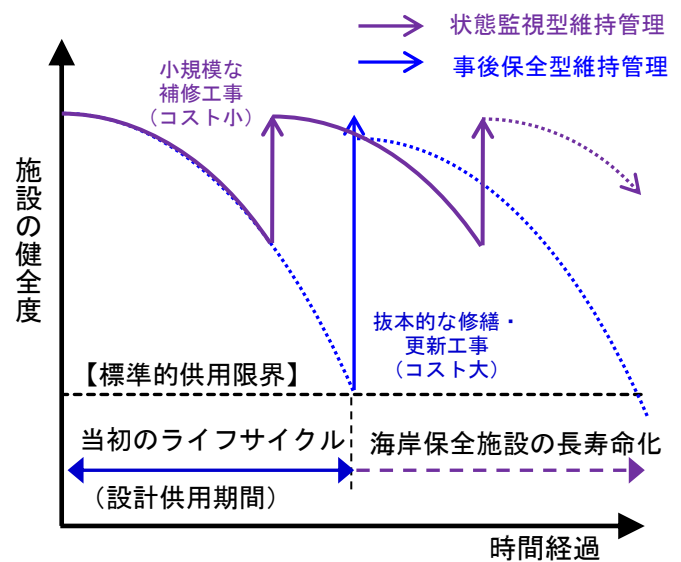


図1-3 状態監視型維持管理のイメージ

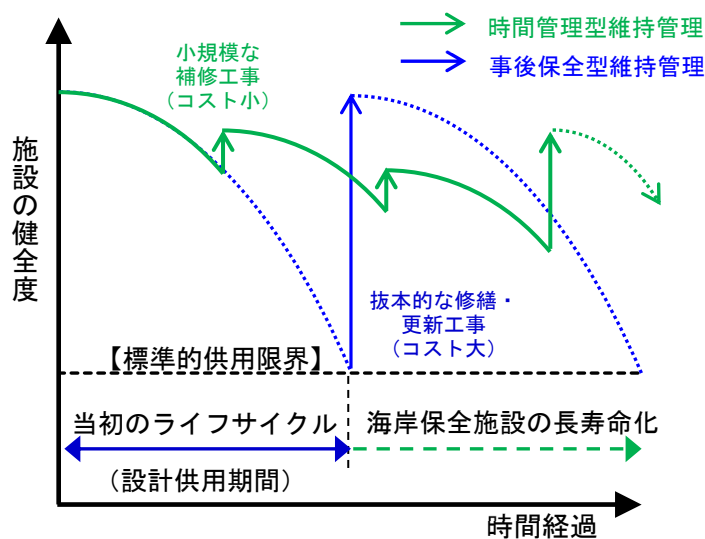


図1-4 時間管理型維持管理のイメージ

1. 3 山口県海岸保全施設長寿命化計画の範囲

(1) 対象施設

本計画の対象施設は以下のとおりです。

表 1 - 1 本計画の主な対象施設

分野	対象施設
海岸	堤防、護岸、胸壁、水門、樋門、陸閘、排水機場、離岸堤、突堤、砂浜等



護岸



砂浜



排水機場



離岸堤



陸閘



胸壁

写真 1 - 1 主な海岸保全施設

(2) 計画期間

本計画における計画期間は、平成 28 年度を初年度とし、長期的な計画期間（ライフサイクルコストの算出等）を 50 年後である令和 47 年度までとするが、5 年に 1 度の定期点検の結果、社会情勢の変化、自然災害等が起こった場合は、必要に応じて計画を見直すこととします。

2 山口県の海岸保全施設の現状

2.1 山口県における海岸の概要

三方が海に開けた山口県は、県土の面積が約6,100km²で全国23位となっていますが、海岸線延長は、1,504kmを有し、北海道(4,440km)、長崎県(4,167km)、鹿児島県(2,643km)、沖縄県(2,037km)、愛媛県(1,703km)について全国6位であり、県土面積に比べ、海岸線の延長が長くなっています。

山口県の海岸線延長のうち、所管別では国土交通省港湾局所管の海岸線延長が最も長く、海岸線の背後には、下関、宇部、防府、周南、岩国などの人口・資産が集中している県内主要都市が位置しています。

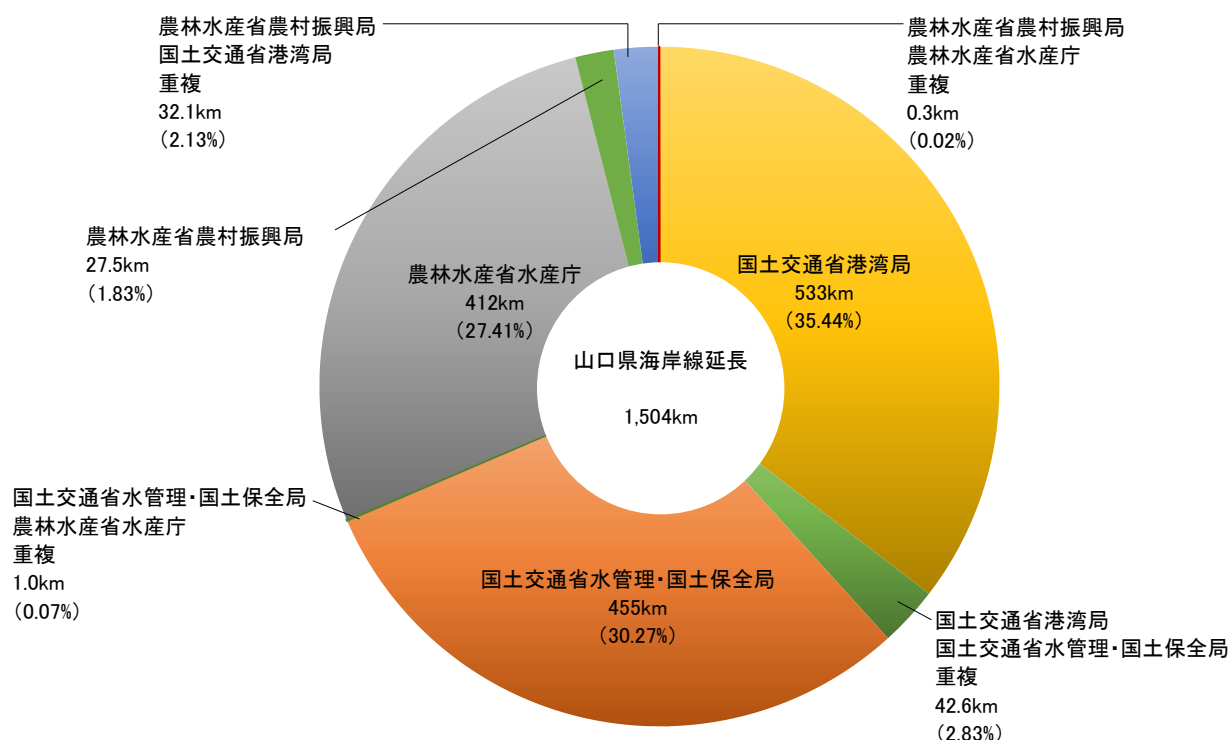


図2-1 所管別海岸線延長

表2-1 山口県所管別海岸線延長の内訳（海岸統計令和4年度版より）

所管別	区分	海岸線延長 (A) = (B) - (C) + (D) + (F) + (G)	要保全海岸延長		その他の海岸線 (F)	一般公共海岸 (G)	
			海岸保全区域延長				
			海岸保全区域延長 (B)	うち2線堤 (C)			
水管理・国土保全局	専管区間	455,226	20,585		160,303	274,338	
	重複区間	港湾局	42,620	42,620	42,620		
		水産庁	1,048	1,048	1,048		
港湾局専管区間		532,891	265,764	21,986	289,113		
農村振興局	専管区間	27,519	27,519		27,519		
	重複区間	港湾局	32,099	32,099	32,099		
		水産庁	275	275	275		
水産庁専管区間		412,340	212,749	18,118	217,709		
合計		1,504,018	602,659	40,104	667,125	274,338	

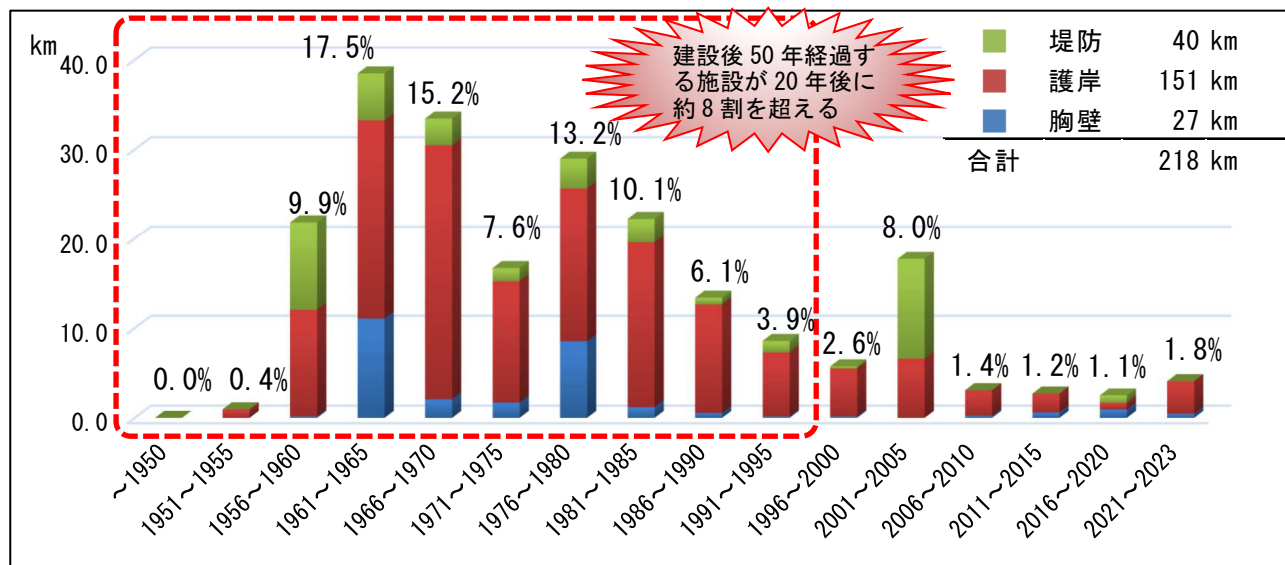
2. 2 山口県の海岸保全施設の現状

(1) 堤防・護岸等

堤防・護岸等は、海岸背後にある人命及び財産を浸水の被害から防護することを目的として設置される重要な海岸保全施設です。

山口県土木建築部所管の堤防・護岸等は、約218kmとなっており、内訳は、堤防40km、護岸151km、胸壁27kmとなっています。

これらの堤防・護岸等は、平成28年時点（計画策定時点）で全体の28%程度、令和5年時点（今回改訂時点）では約43%、20年後の令和25年には約82%が建設後50年を経過します。



※施設を更新又は補強した場合は更新年次を築造年とする。

図2-2 堤防・護岸等の年度別の整備延長（令和5年時点）

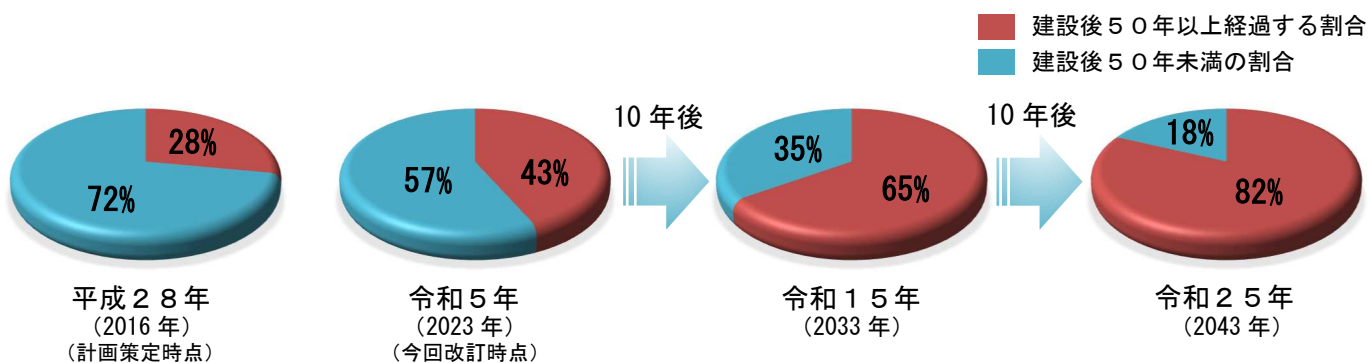


図2-3 建設後50年以上経過する堤防・護岸等の割合



胸壁（クラック発生）

護岸（石積損傷）

護岸（沈下）

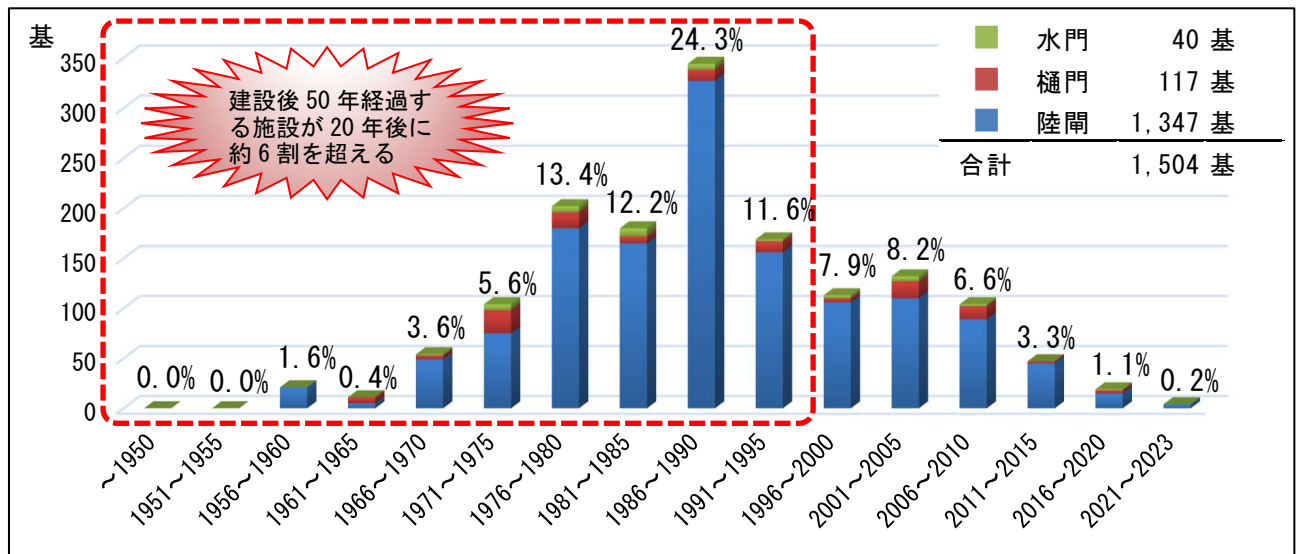
写真2-1 主な堤防・護岸等の劣化状況

(2) 水門・陸閘等

水門、樋門等は、海水等の外水の侵入を抑えながら不要な内水を排除し、海岸背後にある人命及び財産を浸水の被害から防護することを目的として設置されており、陸閘は、堤防、護岸又は胸壁の前面の港湾、海浜等を利用するために、車両及び人の通行のために設けた重要な海岸保全施設です。

山口県土木建築部所管の水門・陸閘等は1,504基となっており、内訳は、水門40基、樋門117基、陸閘1,347基となっています。

これらの水門・陸閘等は、平成28年時点（計画策定時点）で全体の1%程度、令和5年時点（今回改訂時点）では約5%、20年後の令和25年には約61%が建設後50年を経過します。



※施設を更新又は補強した場合は更新年次を築造年とする。

図2-4 水門・陸閘等の年度別の整備基数（令和5年時点）

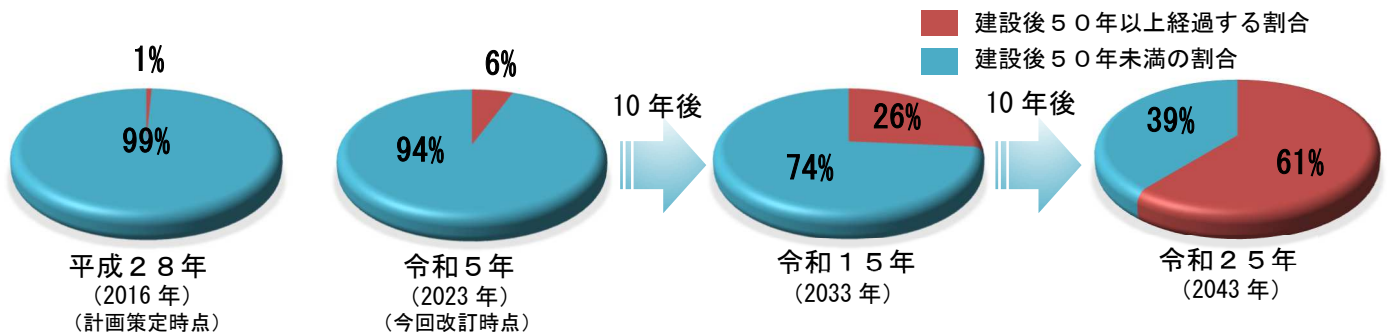


図2-5 建設後50年以上経過する水門・陸閘等の割合



陸閘（水密ゴム破損）

樋門（開閉装置腐食）

陸閘（扉体腐食）

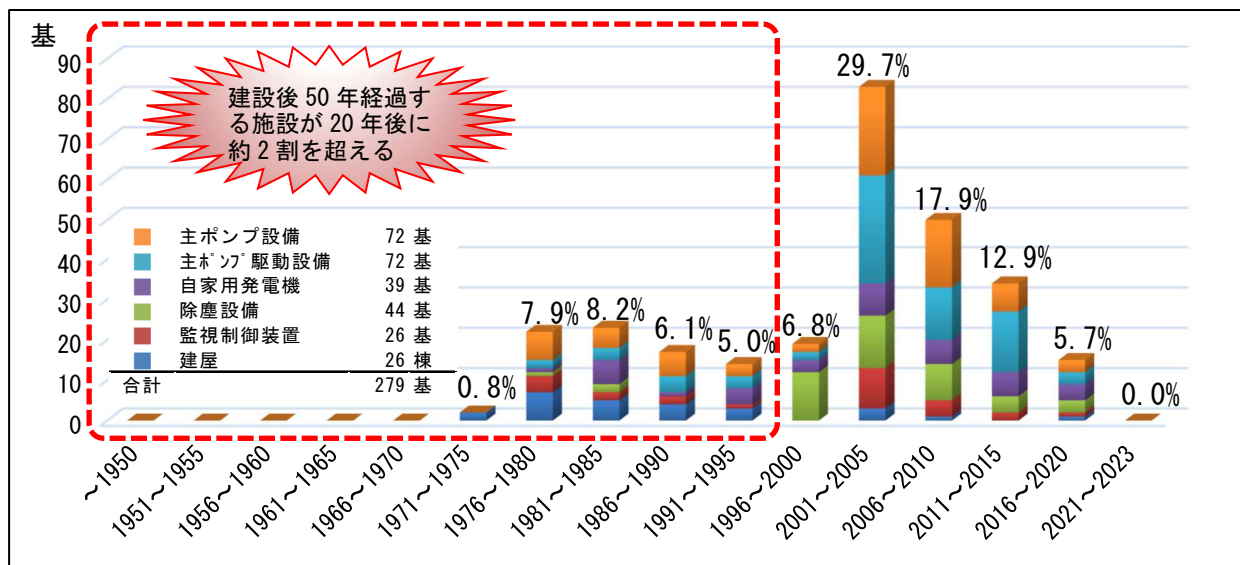
写真2-2 主な水門・陸閘等の劣化状況

(3) 排水施設

排水機場は、自然排水が不可能な場合又は不足する場合に、不要な内水を機械排水により排除し、海岸背後にある人命及び財産を浸水の被害から防護することを目的として設置される重要な海岸保全施設です。

山口県土木建築部所管の排水施設は27施設あり、排水機場を構成する主な機器の内訳は、主ポンプ設備72基、主ポンプ駆動設備72基、自家用発電機39基、除塵設備44基、監視制御装置26基、建屋26棟となっています。

排水施設は、20年後の令和25年には全体の約24%が建設後50年を経過します。



※施設を更新又はOHした場合は更新年次を築造年とする。

図2-6 排水施設の年度別の整備基数（令和5年時点）

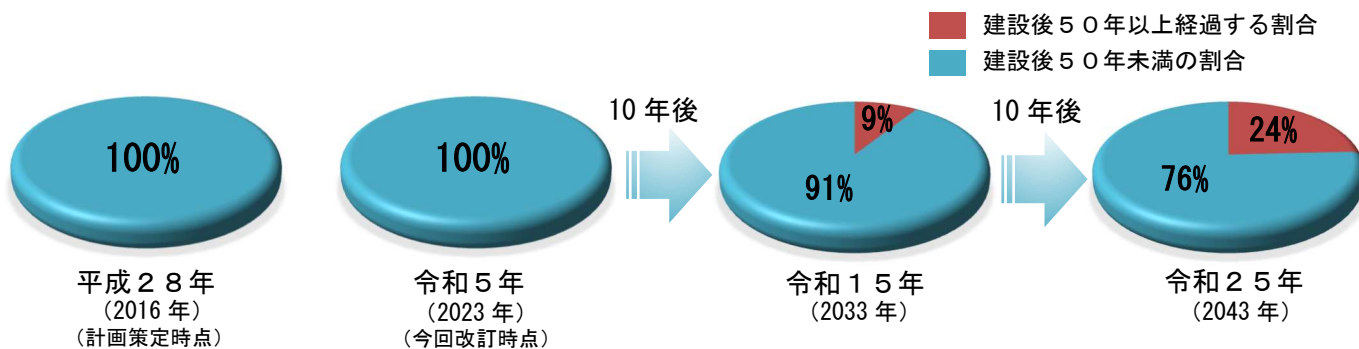


図2-7 建設後50年以上経過する排水施設の割合



排水施設（主ポンプの腐食）

排水施設（駆動設備の老朽化）

排水施設（除塵設備の老朽化）

写真2-3 主な排水施設の劣化状況

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

「堤防・護岸等」、「水門・陸閘等の土木構造物」及び「沖合施設（離岸堤等）」（以下「土木構造物」という。）の点検は、現状における各位置での変状の有無や状態を把握することを目的に行うもので、表3-1に分類されます。水門・陸閘等の設備及び排水施設の点検は、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行うもので、表3-2、表3-3に分類されます。

表3-1 土木構造物の点検の種類、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・陸閘等の設備の点検の種類、目的

点検種別	点検の目的と概要
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 (管理運転点検)	試運転や目視により、異常の有無や開閉機能を確認し、応急措置等の必要性の判断を行う目的で実施するもの
定期点検 (年点検)	一般点検設備 ^{注1)} を対象に、目視や計測により各設備の状態を把握し、健全度評価と必要な対策の検討を行うもの

注1) 水門・陸閘等の設備は「一般点検設備」と「簡易点検設備」に分類される。

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、落雷等の発生後に、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業務の実施方針

海岸保全施設の点検は、基本的な維持管理活動として、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、日常巡視、異常時点検、定期点検等があります。

ここでは点検の実施頻度、点検者、点検方法等を整理しています。

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	数回／1年	県職員 受託者	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
人工海浜周辺点検 (海水浴場周辺等)	人工海浜、海浜及び周辺の護岸、堤防等	1回程度／1年 (5月連休前まで)	県職員	目視若しくは指触又は簡易な計測(鉄筋棒などによる砂浜の陥没点検等)
異常時点検 ^{注1)}	全ての 海岸保全施設	地震、津波、高潮等の発生後	県職員	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
定期点検 (一次点検)	土木構造物	1回程度／5年 ^{注2)}	県職員 受託者	海岸保全施設維持管理マニュアルによる
定期点検 (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	受託者	海岸保全施設維持管理マニュアルによる
定期点検 (管理運転点検)	水門・陸閘等の設備	1回以上／1年	県職員 受託者	台風期前における水門、陸閘等の試運転、目視及び開閉確認等
定期点検 (年点検)	水門・陸閘等の設備 (一般点検設備)	1回以上／1年	県職員 受託者	台風期前における水門、陸閘等の目視及び計測等
排水機場に係る点検	排水機場	操作規則(施設管理要領)による	受託者	操作規則(施設管理要領)による

注1) 異常時点検で地震発生後の点検については、別途定める点検要領に基づく

注2) 点検間隔は、利用状況等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。

3. 3 海岸保全施設の定期点検

(1) 土木構造物の定期点検

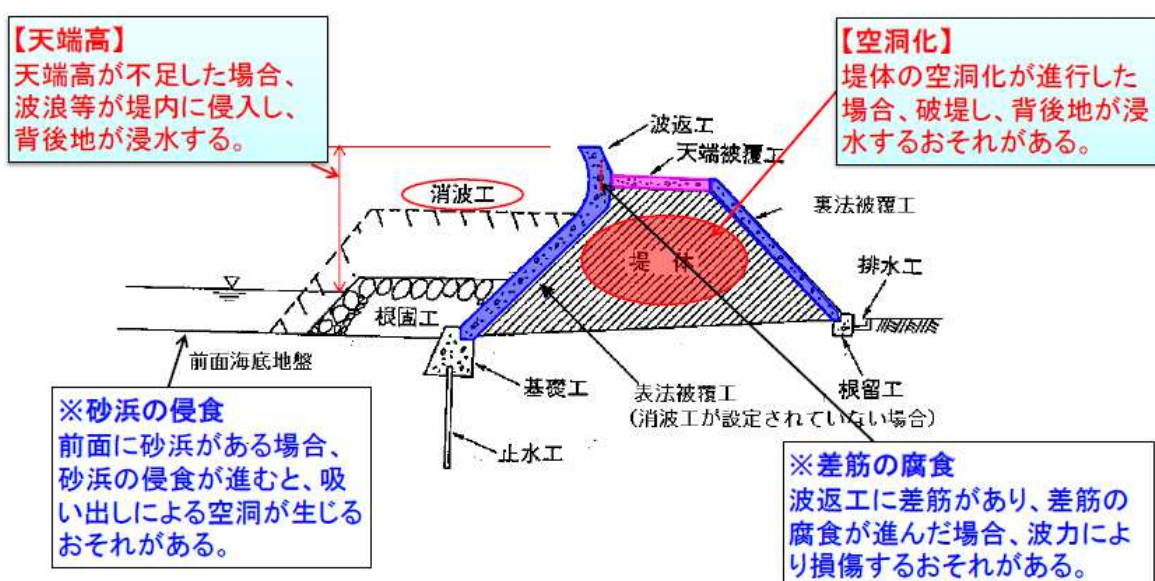
① 堤防・護岸等

ア 定期点検位置

堤防・護岸等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、変状連鎖の観点から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っています。

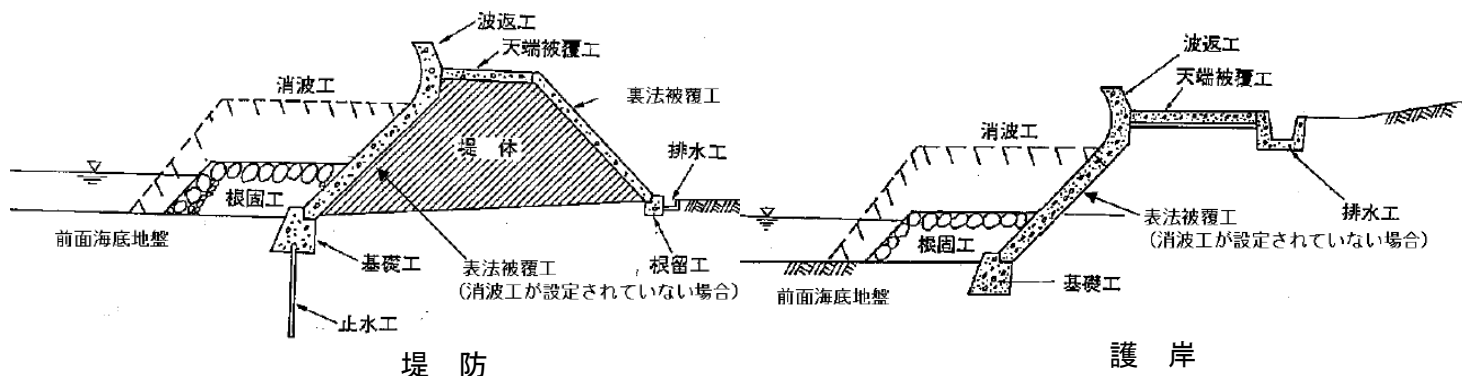
一次点検の点検位置は、天端高、陸上から目視可能である波返工（胸壁については堤体工）、天端被覆工、排水工、消波工、表法被覆工、裏法被覆工、砂浜、根固工を基本とします。

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：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-1 断面における点検の重要な視点的イメージ



出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-2 土木構造物の点検位置（堤防・護岸等）

イ 定期点検（一次点検）の項目

一次点検では、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するため、堤防・護岸等の移動、沈下、陥没、ひび割れ、剥離・剥落・欠損等を確認するものとします。

表 3-5 堤防・護岸等の一次点検項目例

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	防護機能の把握
波返工	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
	剥離・剥落・欠損	剥離・剥落・欠損の有無	
	鉄筋の腐食 ^{注2)}	錆汁、鉄筋露出の有無	
	隣接パソとの相対移動	隣接パソとの高低差、ずれ、目地の開きの有無	天端の沈下の把握
	修繕箇所 ^{注3)} 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 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3)}	植生の異常（繁茂等）の有無	
	修繕箇所 ^{注3)} の状況	修繕箇所における変状の発生の有無	
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 ^{注3)} 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) 陸上からの目視が可能な場合において実施する。

注2) 鉄筋の腐食に関する点検：構造上必要な鉄筋や鋼材が配置されている場合に実施することが望ましい。

注3) 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。

ウ 定期点検（二次点検）の項目

二次点検は、一次点検の項目の変状における規模の把握に加え、潜水調査や空洞調査等で把握できる箇所について、より詳細に変状を把握するものです。

表3-6 堤防・護岸等の二次点検で必ず実施する点検項目例（簡易な計測）^{注1)}

点検位置	点検項目	点検方法	変状	目的
波返工	ひび割れ	目視又は計測	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
	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 ^{注2)}		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		隣接パソとの高低差、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 表法被覆工 裏法被覆工	ひび割れ		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		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		隣接パソとの高低差、ずれ・目地の開きの幅	天端の沈下の把握
消波工	移動・散乱		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・損傷の程度、範囲	
	沈下		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

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。

注2) 鉄筋の腐食に関する点検：構造上必要な鉄筋や鋼材が配置されている場合に実施することが望ましい。

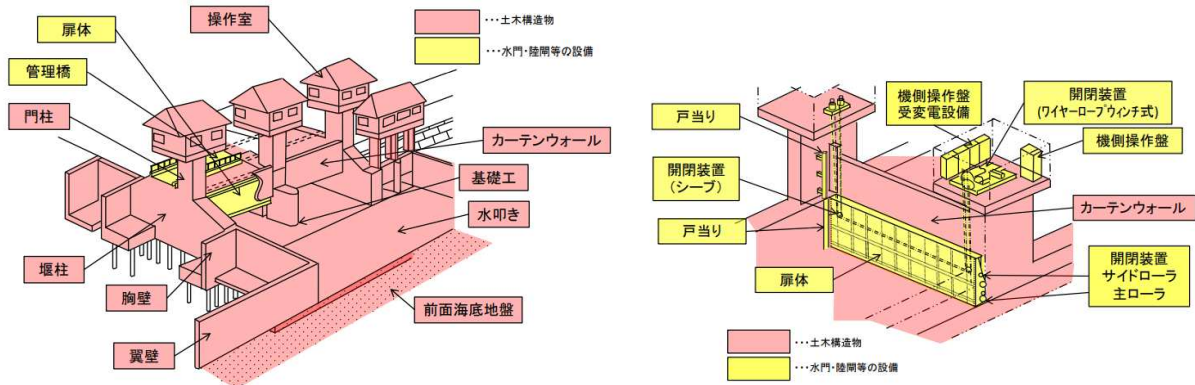
②水門・陸閘等の土木構造物

ア 定期点検位置

水門・陸閘の防護機能の確保に重要な視点は、「開閉機能の確保」、であり、「開閉不能」を防ぐためには、管理運転等の実施による早期の異常の発見が重要となっています。

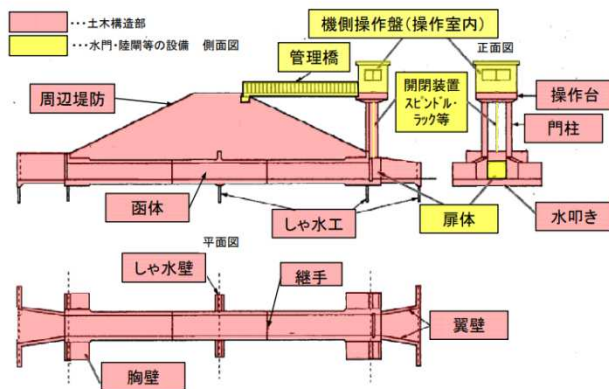
一次点検の点検位置は、周辺堤防、堰柱・翼壁・胸壁・カーテンウォール・門柱・底版・函体・操作室、水叩き、砂浜等を基本とします。

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、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：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-4 水門の点検位置



出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-5 樋門・樋管の点検位置

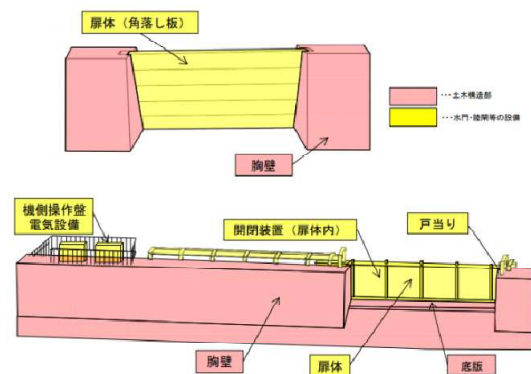


図3-6 陸閘の点検位置

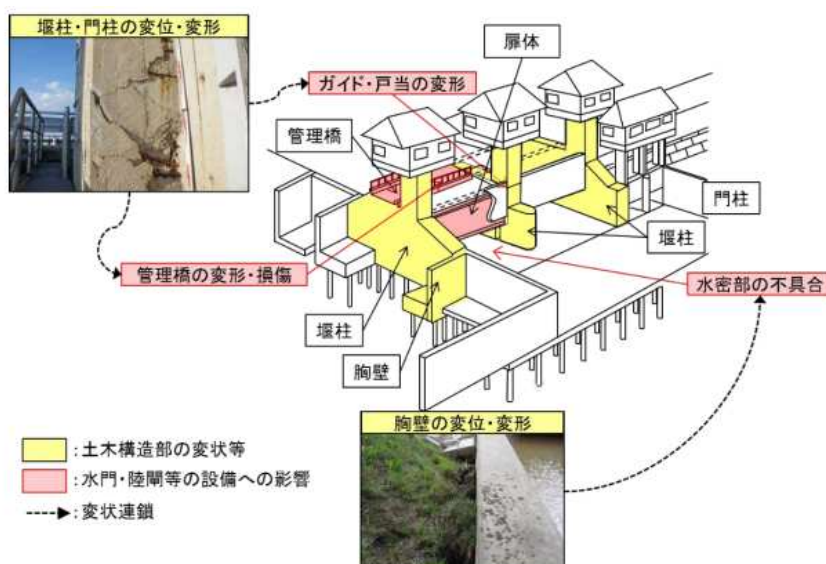
イ 定期点検（一次点検）の項目

一次点検では、施設の防護機能に影響を及ぼす変状の把握としての開閉機能に影響を及ぼしやすい箇所を確認するとともに、施設全体の変状の有無を把握するため、周辺堤防の天端、堰柱・翼壁・胸壁・カーテンウォール・門柱・底版・函体・操作室、水叩き、砂浜等を確認するものとします。

表3-7 水門・陸閘等の土木構造物部分における一次点検項目例

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・底版・ 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	
水叩き工	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
	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		
砂浜	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
	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) 陸上からの目視が可能な場合において実施する。



出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-7 土木構造物部分の変状により水門・陸閘等の開閉機能に影響を及ぼしやすい（重点点検箇所）のイメージ

ウ 定期点検（二次点検）の項目

二次点検は、一次点検の項目の変状における規模の把握に加え、計測等で把握できる箇所について、より詳細に変状を把握するものです。

表 3-8 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例(簡易な計測)^{注1)}

点検位置	点検項目	点検方法	確認する項目	目的
堰柱・翼壁・ 胸壁・カーテ ンウォール・ 門柱・底版・ 函体・操作室	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、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

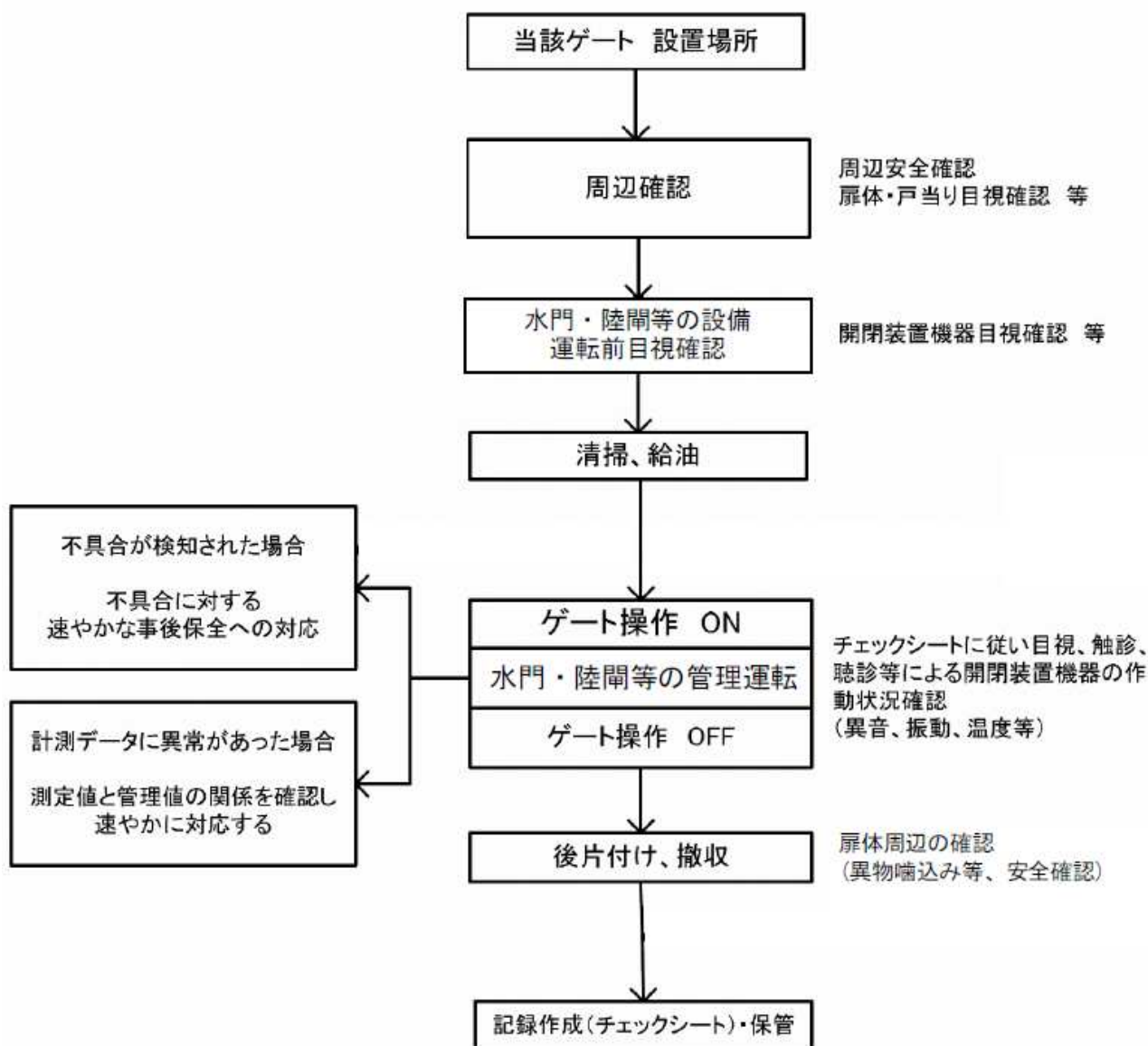
注1) 二次点検で必ず実施する点検項目（簡易な計測）のうち、一次点検と合わせて実施することが効率的である場合は、一次点検時に実施する。

(2) 水門・陸閘等の設備の定期点検

①一般点検設備

ア 管理運転点検の実施フロー及び点検項目

管理運転点検は、実際に施設を作動させて水門・陸閘等の設備の異常の有無や、障害発生状況の把握並びに各部の機能確認等のために行うもの。



出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-8 管理運転点検（目視含む）の実施フロー

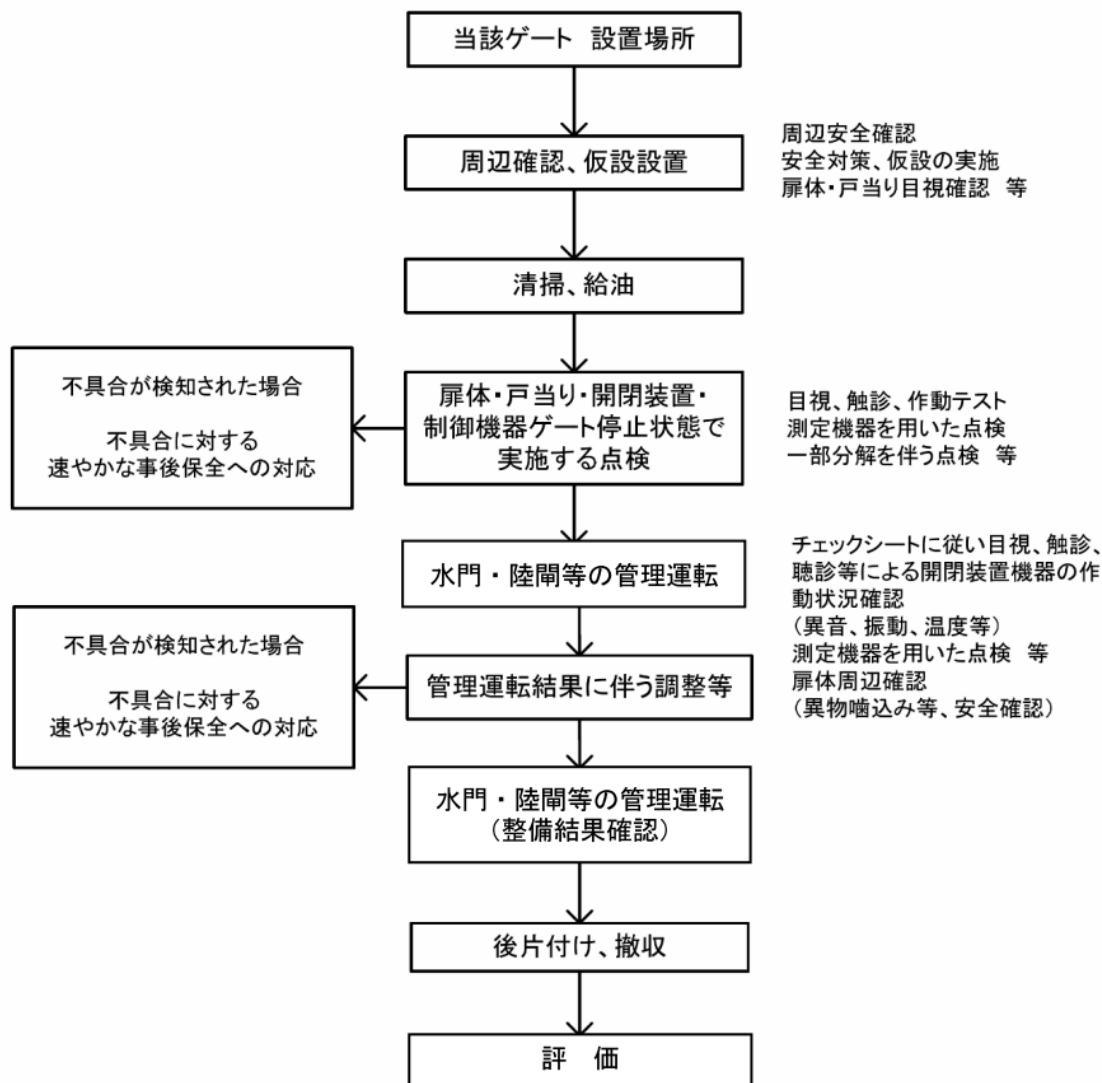
管理運転点検は、設備各部の異常の有無や、障害発生の状況の把握並びに各部の機能確認等のため、当該設備の状態に応じて、目視による外観の異常の有無を含め前回点検時以降の変化の有無について確認等を行う。管理運転点検において何らかの故障・異常が検知された場合は、修繕・更新を実施します。

表 3-9 管理運転点検の点検項目例

装置区分	点検項目	点検内容
扉体	ボルトナット	弛み、脱落、損傷
	水密ゴム	漏水（浸水）
戸当り	埋設部戸当り （底部、側部、上部）	腐食
開閉装置	架台基礎ボルト	弛み、脱落
	主電動機	電流値
	予備電動機	電圧値
	予備発電機 内燃機関（バックアップ） 手動装置	作動状況
	ワイヤロープ	ごみ・異物の付着
	開度計	作動状況
機側操作盤	盤全体	内部温度・湿度状態
	電流計	電流値
	電圧計	電圧値
	表示灯	ランプテスト
	開度指示計	開度指示
	漏電継電器	作動テスト
	避雷器	ランプテスト
スペースヒーター	作動テスト	

イ 年点検の実施フロー

年点検は、水門・陸閘等の設備の機能を維持し信頼性を確保することを目的とした年に1回以上の定期的な点検として、計画的かつ確実に実施します。



出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月（令和5年3月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

図3-9 年点検の実施フロー

②簡易点検設備

- ・簡易点検設備は、年に1回以上の管理運転点検を実施することを基本とする。
- ・簡易点検設備の管理運転点検の点検項目は表3-10により、一般点検設備のうち、施設の開閉による動作・状況確認及び外観目視の項目を実施します。

表3-10 簡易点検設備の点検項目例

区分	点検位置	点検方法
管理運転	開閉装置	前回点検時と比較して負荷なく開閉操作ができるか
		締め付け作業ができ、水密性が確保されているか
目視	扉体・戸当り	扉体やガイドレール等に損傷や劣化等が発生していないか
		レール、戸溝にごみ、ゴミや土砂等が堆積していないか
	その他	水路内に土砂・流下物の堆積や異常な植物繁茂等によって閉鎖時の支障や排水機能が阻害されていないか

3.4 海岸保全施設の点検結果等のデータベース

海岸保全施設の維持管理を効率的に実施するため、定期点検結果や巡視（パトロール）結果については、必要な情報をデータベース化する必要があります。

このため、海岸保全施設台帳に記載してある施設の諸元や修繕・更新等の履歴等とともに定期点検や巡視（パトロール）結果をデータベース化し、管理の適正化を図ります。

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

(1) 堤防・護岸等

一次点検、二次点検結果により、点検を行ったスパン毎に対象施設の劣化や被災による変状を、部位・部材の性能に及ぼす影響について変状ランクの判定を行い、変状ランクの判定を、a、b、c、d ランクにより評価するものとします。

スパン毎の変状ランクの判定結果を踏まえて実施する健全度評価は、対象施設の設置目的と変状が施設の防護機能低下に及ぼす影響等を考慮し、総合的に行い、健全度A、B、C、Dにより一定区間毎に評価するものとします。

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
防護高さの不足 (天端の沈下の有無)		防護高さを満足していない	—	—	防護高さを満足している
必ず実施する項目	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、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	目地のずれがあるが、水の浸透はない	目地部にわずかなずれ、段差、開きが見られるか、段差等が見られない
必要に応じて実施する項目	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	錆汁が多く、鉄筋腐食が広範囲に認められる	一部に錆汁、点錆が見られるか、錆汁、点錆が見られない

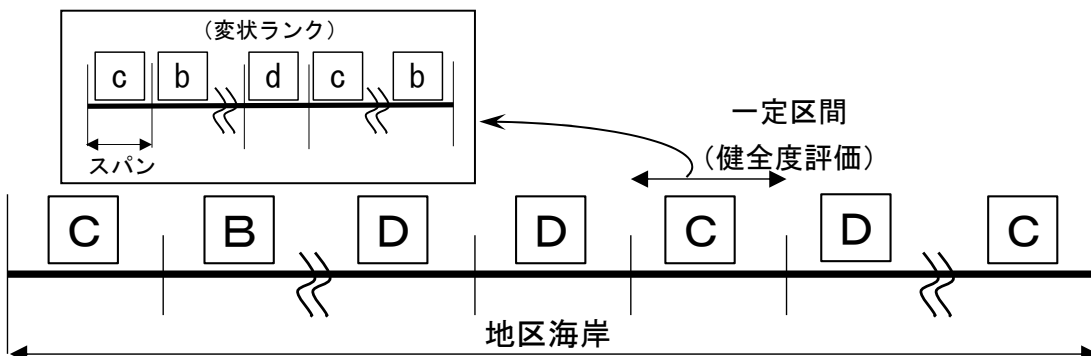


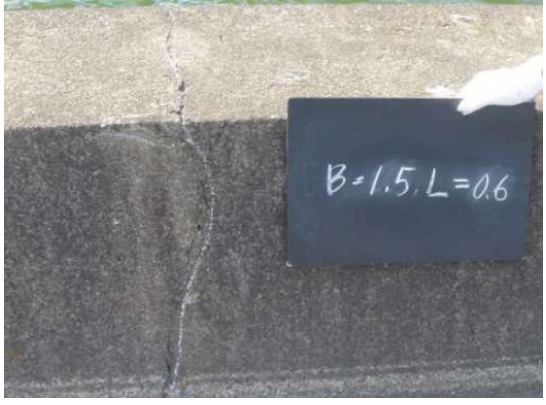



図 4-1 一定区間とスパンのイメージ

表 4-2 ひび割れ変状事例（波返工に対する変状事例）

変状現象	変状のランクと変状事例写真		
ひび割れ	a	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)	
	b	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	
	c	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	
	d	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	

出典：国土交通省ホームページの海岸保全施設維持管理マニュアル 令和 2 年 6 月（令和 5 年 3 月一部変更）
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kaigan/zentai_honbun.pdf

表 4-3 堤防・護岸等の健全度評価の目安

健全度	変状の程度
健全度 A	<ul style="list-style-type: none"> 天端高が不足し施設の防護機能の低下が明確な場合 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 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 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
健全度 B	<ul style="list-style-type: none"> 施設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 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
健全度 C	<ul style="list-style-type: none"> 健全度 A、B、D 以外と評価される場合
健全度 D	<ul style="list-style-type: none"> 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



健全度 A
(防護機能に影響が有り空洞化が見られる)



健全度 B
(防護機能に影響が有るが空洞化が見られない)



健全度 C
(防護機能に影響が無い)



健全度 D
(変状が無い)

写真 4-1 堤防・護岸等の健全度評価事例

(2) 水門・陸閘等

水門・陸閘等のうち一般点検設備については、付随する土木構造物部分と設備部分の健全度評価から総合的健全度評価を実施します。

表 4-4 水門・陸閘等の土木建築物部分の健全度評価の目安

健全度	健全度評価の目安
A 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 ・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
B 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
C 要監視段階	<ul style="list-style-type: none"> ・A、B、D ランク以外と評価される場合
D 異常なし	<ul style="list-style-type: none"> ・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

表 4-5 設備部分の点検結果による健全度の評価内容

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・取替・更新) 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

表 4-6 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*

表 4-7 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	変状の程度
健全度 A*	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
健全度 B*	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
健全度 C*	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
健全度 D*	異常なし



健全度 A* (腐食や変形が著しい)



健全度 B* (劣化や変状が進行中)



健全度 C* (軽微な劣化や変状がある)



写真 4 - 2 水門・陸閘等の健全度評価事例

(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、供用年数により、設備毎に健全度A、B、C、Dで評価するものとします。

表4-8 排水施設の健全度評価の目安

健全度	変状の程度
健全度A	<ul style="list-style-type: none"> 設備・機器・部品等の劣化が相当進行し機能に支障が生じているなどで、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に耐用年数を経過している場合 各施設の耐用年数（取替年数） <ul style="list-style-type: none"> 主ポンプ設備 34年 主ポンプ駆動設備 30年 自家用発電機 30年 除塵設備 37年 監視制御装置 36年 建屋 38年
健全度B	<ul style="list-style-type: none"> 設備・機器・部品等の劣化・損傷等の不具合があり、機能・性能の低下が生じているなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に20年以上で各設備の耐用年数未満の場合
健全度C	<ul style="list-style-type: none"> 設備・機器・部品等の劣化・損傷等の不具合があるが、機能・性能の低下はないなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に5年以上20年未満の場合
健全度D	<ul style="list-style-type: none"> 設備・機器・部品等の劣化は認められないなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に5年未満の場合



健全度A（耐用年数超過）



健全度B（20年以上経過）



健全度C（5年以上20年未満）



健全度D（5年未満）

写真4-3 排水施設の健全度評価事例

4. 2 海岸保全施設の健全度評価結果

山口県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、応急措置等の必要性の判断を行うことを目的に定期点検等を行い、堤防・護岸等、水門・陸閘等、排水施設の健全度評価を行いました。

(1) 堤防・護岸等

計画策定時点の健全度評価結果は以下のとおりです。

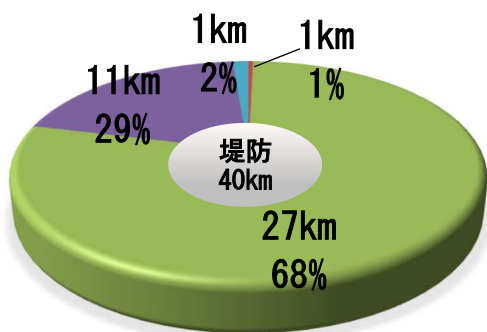


図 4 - 3 堤防の健全度区分

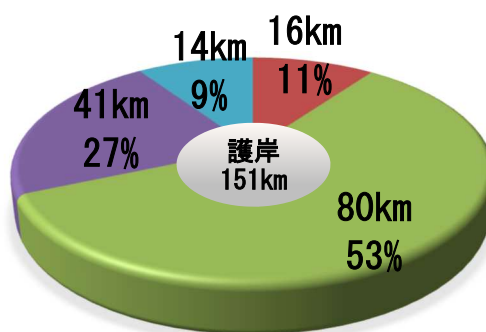


図 4 - 4 護岸の健全度区分

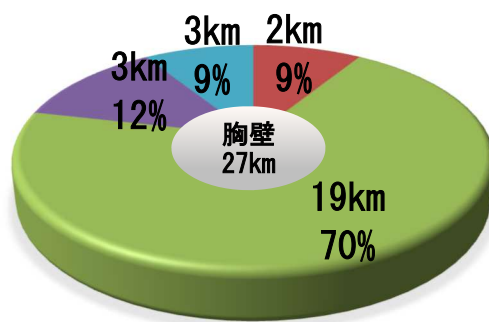


図 4 - 5 胸壁の健全度区分

表 4 - 9 堤防・護岸等の健全度評価

施設名	健全度 A		健全度 B		健全度 C		健全度 D		合計 延長 (km)
	延長 (km)	割合 (%)	延長 (km)	割合 (%)	延長 (km)	割合 (%)	延長 (km)	割合 (%)	
堤防	1	1	27	68	11	29	1	2	40
護岸	16	11	80	53	41	27	14	9	151
胸壁	2	9	19	70	3	12	3	9	27

(2) 水門・陸閘等

今回改訂時点の健全度評価結果は以下のとおりです。

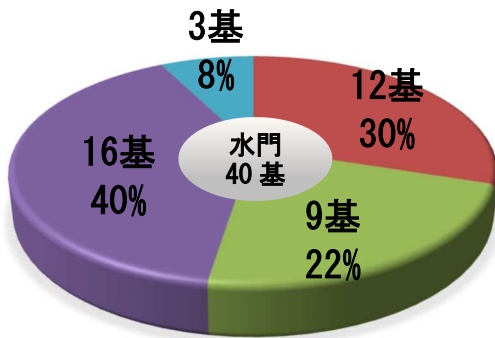


図 4-6 水門の健全度区分

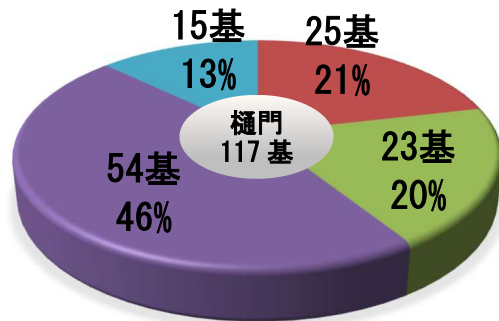


図 4-7 樋門の健全度区分

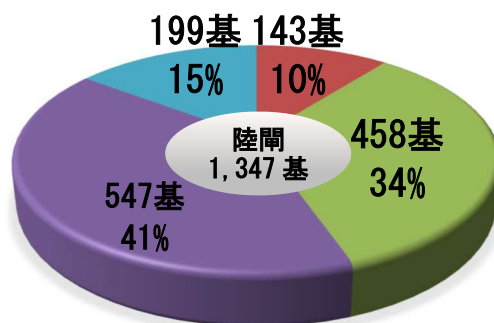


図 4-8 陸閘の健全度区分

表 4-10 水門・陸閘等の健全度評価

施設名	健全度 A*		健全度 B*		健全度 C*		健全度 D*		合計 数量 (基)
	数量 (基)	割合 (%)	数量 (基)	割合 (%)	数量 (基)	割合 (%)	数量 (基)	割合 (%)	
水門	12	30	9	22	16	40	3	8	40
樋門	25	21	23	20	54	46	15	13	117
陸閘	143	10	458	34	547	41	199	15	1,347

(3) 排水施設

計画策定時点の健全度評価結果は以下のとおりです。

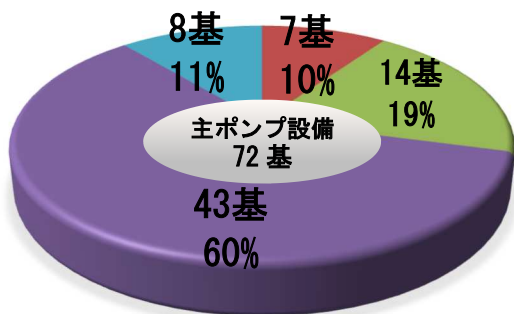


図 4-9 主ポンプ設備の健全度区分

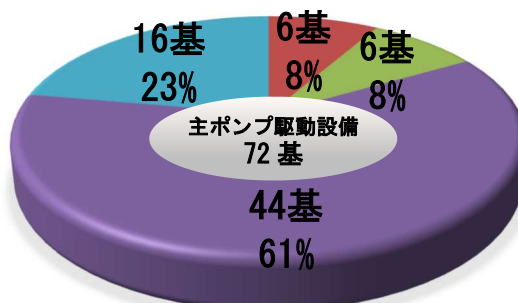


図 4-10 主ポンプ駆動設備の健全度区分

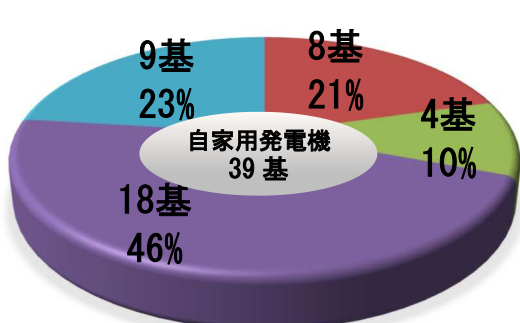


図 4-11 自家用発電機の健全度区分

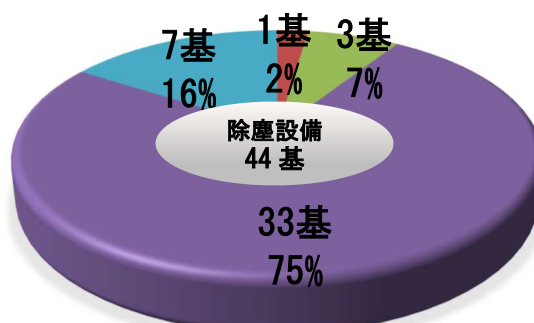


図 4-12 除塵設備の健全度区分

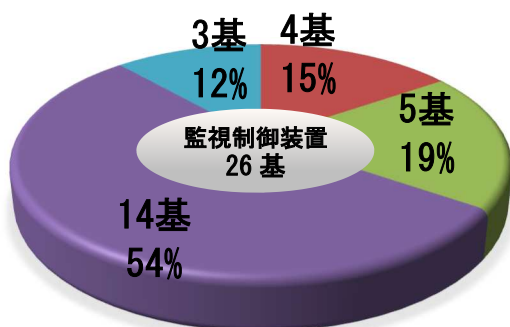


図 4-13 監視制御装置の健全度区分

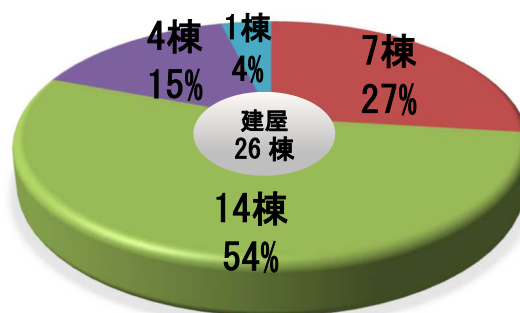


図 4-14 建屋の健全度区分

表 4-1-1 排水施設の健全度評価

施設名	A		B		C		D		合計 数量 (基又は棟)
	数量 (基又は棟)	割合 (%)	数量 (基又は棟)	割合 (%)	数量 (基又は棟)	割合 (%)	数量 (基又は棟)	割合 (%)	
主ポンプ設備	7	10	14	19	43	60	8	11	72
主ポンプ駆動設備	6	8	6	8	44	61	16	23	72
自家用発電機	8	21	4	10	18	46	9	23	39
除塵設備	1	2	3	7	33	75	7	16	44
監視制御装置	4	15	5	19	14	54	3	12	26
建屋	7	27	14	54	4	15	1	4	26

5 山口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

海岸保全施設における長寿命化計画とは、海岸保全基本計画等の海岸の管理に係る上位計画を踏まえつつ、背後地を防護する機能を効率的・効果的に確保するため、予防保全の考え方を導入するとともに、各年の修繕等に要する費用を平準化し、適切な維持管理による長寿命化を目指すための計画です。

予防保全型の維持管理を行うことにより、「防護機能を確保できること」、「大規模な対策等を実施する必要性が小さくなること」、「長期的にみるとライフサイクルコストが少なく済むこと」が期待され、これらの点は背後地の住民等の安全の確保、安心感の増大に寄与するだけでなく、海岸管理者としても将来的にかかるコストの縮減・対策に要する労力の削減・海岸保全施設の長寿命化に寄与できます。

また、海岸保全施設が、津波、高潮等の災害から背後の人命や財産を防護する機能を確保し続けるためには、巡視（パトロール）や定期点検結果等を踏まえた適切な修繕等の対策を行うことが必要です。

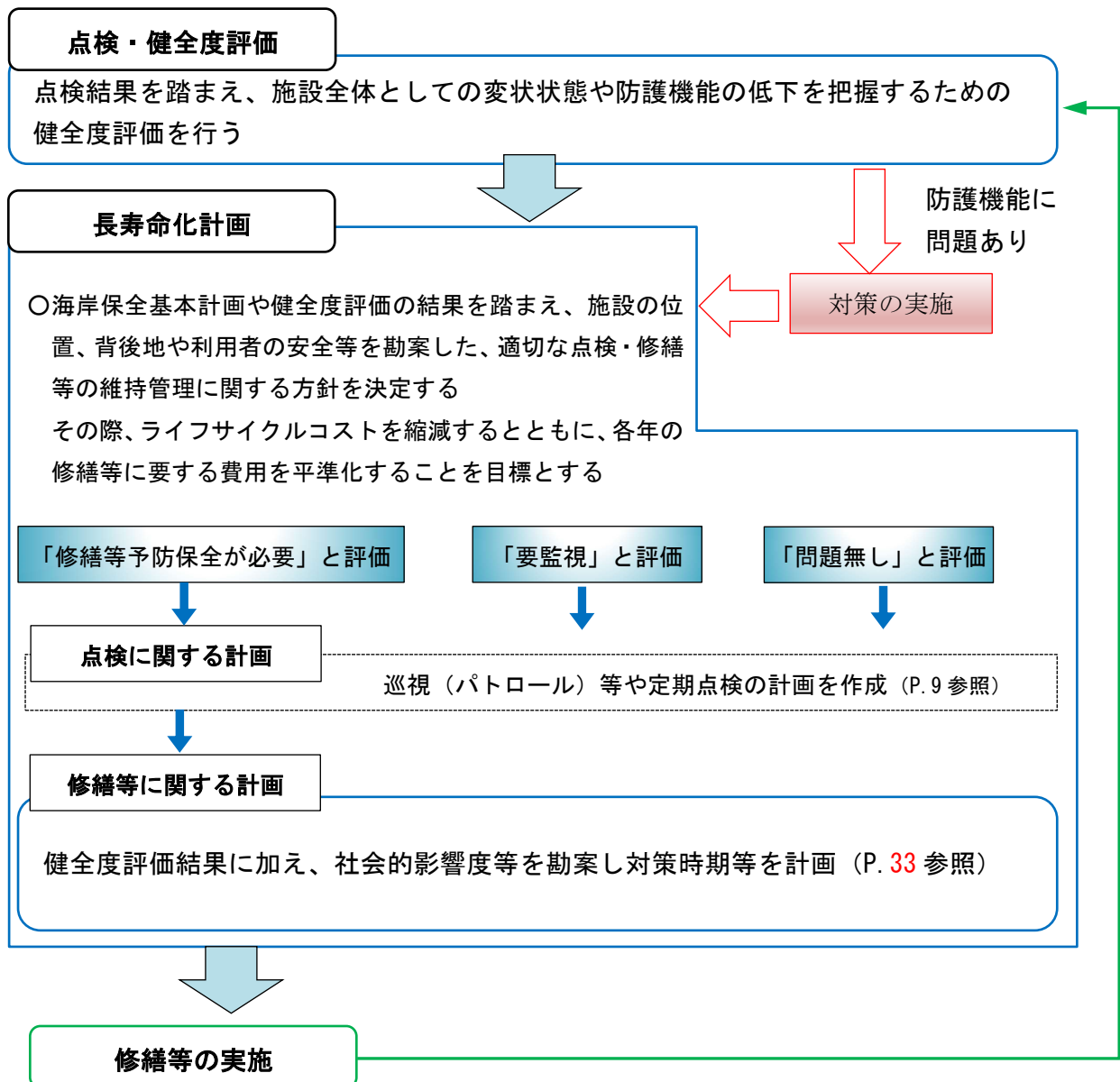


図5-1 長寿命化計画の体系

5. 2 海岸保全施設の維持管理区分の設定

山口県では、堤防、護岸、胸壁、水門、樋門、陸閘、排水機場、離岸堤、導流堤、突堤、砂浜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・護岸等や経年的な損傷以外の損傷によって健全度が左右される水門・陸閘等、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により類型化を行い、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5-1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	<p>➢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)</p>	堤防、護岸、胸壁	堤防 40km 護岸 151km 胸壁 27km	予防保全型維持管理
Ⅱ	<p>➢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)</p>	水門、樋門、陸閘	水門 40基 樋門 117基 陸閘 1,347基	状態監視型維持管理
Ⅲ	<p>➢主たる構造物が精密機械・消耗部材である施設等^{注2)} (耐用年数等に基づき定期的に交換・更新を行うもの)</p>	排水機場	排水機場 27施設 (主ポンプ設備 72基) (主ポンプ駆動設備 72基) (自家発電機 39基) (除塵設備 44基) (監視制御装置 26基) (建屋 26棟)	時間管理型維持管理
Ⅳ	<p>➢規模の小さい施設等^{注3)} (明らかな不具合が生じてから修繕・更新を行うもの)</p>	離岸堤、突堤、砂浜	離岸堤 16km 突堤 10km 砂浜 6km	事後保全型維持管理 ^{注4)}

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) 施設の陳腐化又は消耗による定期更新が必要な施設については、耐用年数等に基づく時間管理型維持管理を基本として管理します。

注3) 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4) 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

堤防・護岸等は劣化予測が可能であるため、対策時期は「海岸保全施設維持管理マニュアル令和2年6月（令和5年3月一部変更）」¹⁾を参考とし、表5-2のとおり設定します。

また、対策時期の設定については、施設毎の社会的影響度（表5-3）を考慮し、図5-2の対策優先順位の考え方の目安を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

区分	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等	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等	スパン毎の変状ランク 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等	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) 日常巡視や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	施設延長
大	・背後地がD I D地区又は、重要幹線（緊急輸送道路）が有る等で社会的影響度が高いと判断した場合	約9.3 km
中	・背後地に家屋等が多い場合又は、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	約5.1 km
小	・背後地の家屋等が少ない場合又は、主要幹線以外（一般県道、市町道路）が有る等で社会的影響度が低いと判断した場合	約7.4 km

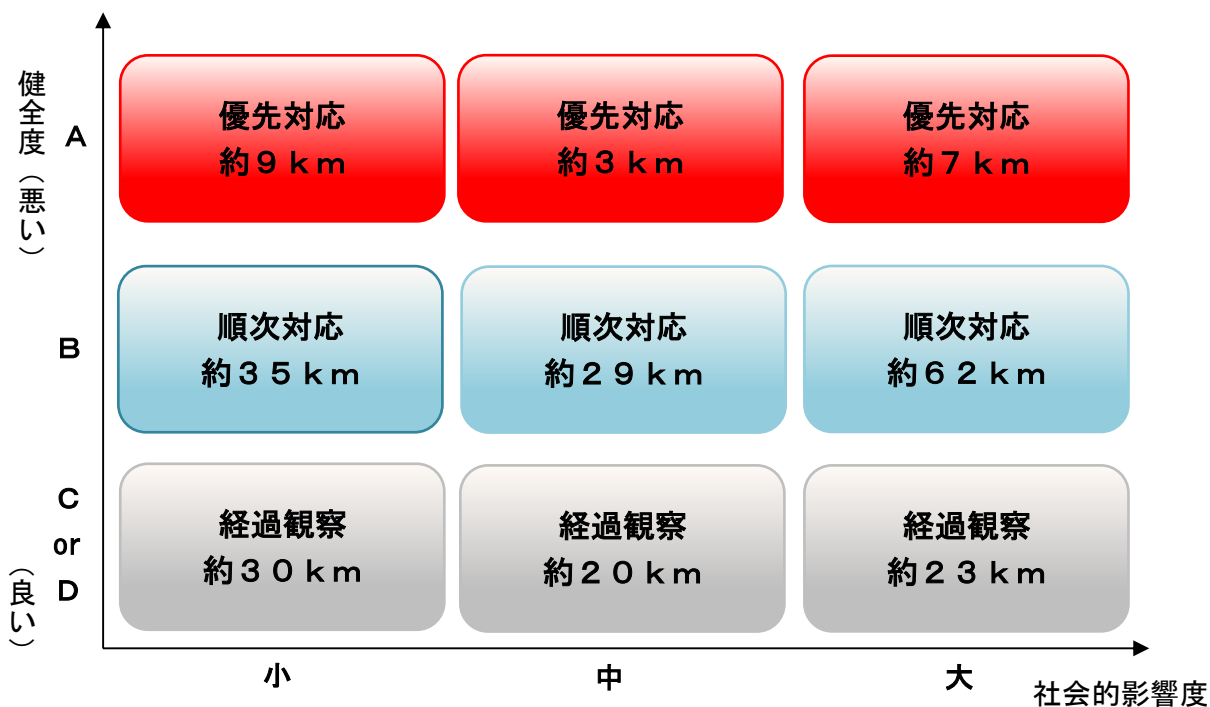


図 5 - 2 堤防・護岸等の対策優先順位の考え方の目安

(2) 水門・陸閘等

水門・陸閘等は、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るため、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。

表 5 - 4 水門・陸閘等の対策時期

区分	変状の程度	対策時期
健全度 A*	・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	優先的に更新及び補強を実施 以後、12年サイクルで補修対策を実施
健全度 B*	・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	10年以内に更新及び補強を実施 以後、12年サイクルで補修対策を実施
健全度 C*	・機能に支障が生じていないが、進行する可能性がある変状が確認され、経過を監視する必要がある状態	健全度 B*の対策完了後に補修を実施 以後、12年サイクルで補修対策を実施
健全度 D*	・異常なし	健全度 C*の対策完了後に補修を実施 以後、12年サイクルで補修対策を実施

(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、時間管理型維持管理とし、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）」³⁾や「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」を参考とし表5-5のとおり設定し、表5-6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	信頼性による修繕年数	更新年数（耐用年数）
主ポンプ設備	修繕（OH ^{注1} ）年数18年	更新年数34年
主ポンプ駆動設備	修繕（OH ^{注1} ）年数15年	更新年数30年
自家用発電機	—注2	更新年数30年
除塵設備	—注2	更新年数37年
監視制御装置	—注2	更新年数36年
建屋	—注2	更新年数38年

注1) オーバーホールの略称。

注2) 当該設備にOHという概念がなく、更新が一般的なため、修繕年数は設定していない。

表5-6 排水施設の対策時期

区分	変状の程度	対策時期
健全度A	・設備・機器・部品等の劣化が相当進行し機能に支障が生じているなどで、排水機場を構成する機器が新設又は更新後に耐用年数を経過している場合	優先的に設備の更新又はOHを実施
健全度B	・設備・機器・部品等の劣化・損傷等の不具合があり、機能・性能の低下が生じているなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に20年以上で各設備の耐用年数未満の場合	健全度Aの対策完了後に設備の更新又はOHを実施
健全度C	・設備・機器・部品等の劣化・損傷等の不具合があるが、機能・性能の低下はないなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に5年以上20年未満の場合	信頼性による修繕年数経過後にOH・部分的修繕を実施
健全度D	・設備・機器・部品等の劣化は認められないなど、排水機場を構成する施設が新設又は更新後に5年未満の場合	信頼性による修繕年数経過後にOH・部分的修繕を実施

5. 4 海岸保全施設の対策工法と概要

堤防・護岸等の健全度Aは、優先的に施設の更新等を行い、健全度B、健全度C及び健全度Dは、健全度評価結果に応じた適切な対策工法を表5-7を参考に選定します。

さらに、水門・陸閘等の健全度Aや健全度Bは優先的に施設の更新を行い、健全度C、Dについては、部分的な補修や定期的な塗装等を実施するなど努めます。

排水施設は、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5-7 堤防・護岸等の対策工法（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・表法被覆工・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土の補充後、裏法被覆工（コンクリート、アスファルト被覆）の張り換えを行う。	
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（方魂、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

堤防・護岸等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などの健全度A及び健全度Bの対策を優先的に実施し、その内、健全度B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 令和2年6月(令和5年3月一部変更)」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。

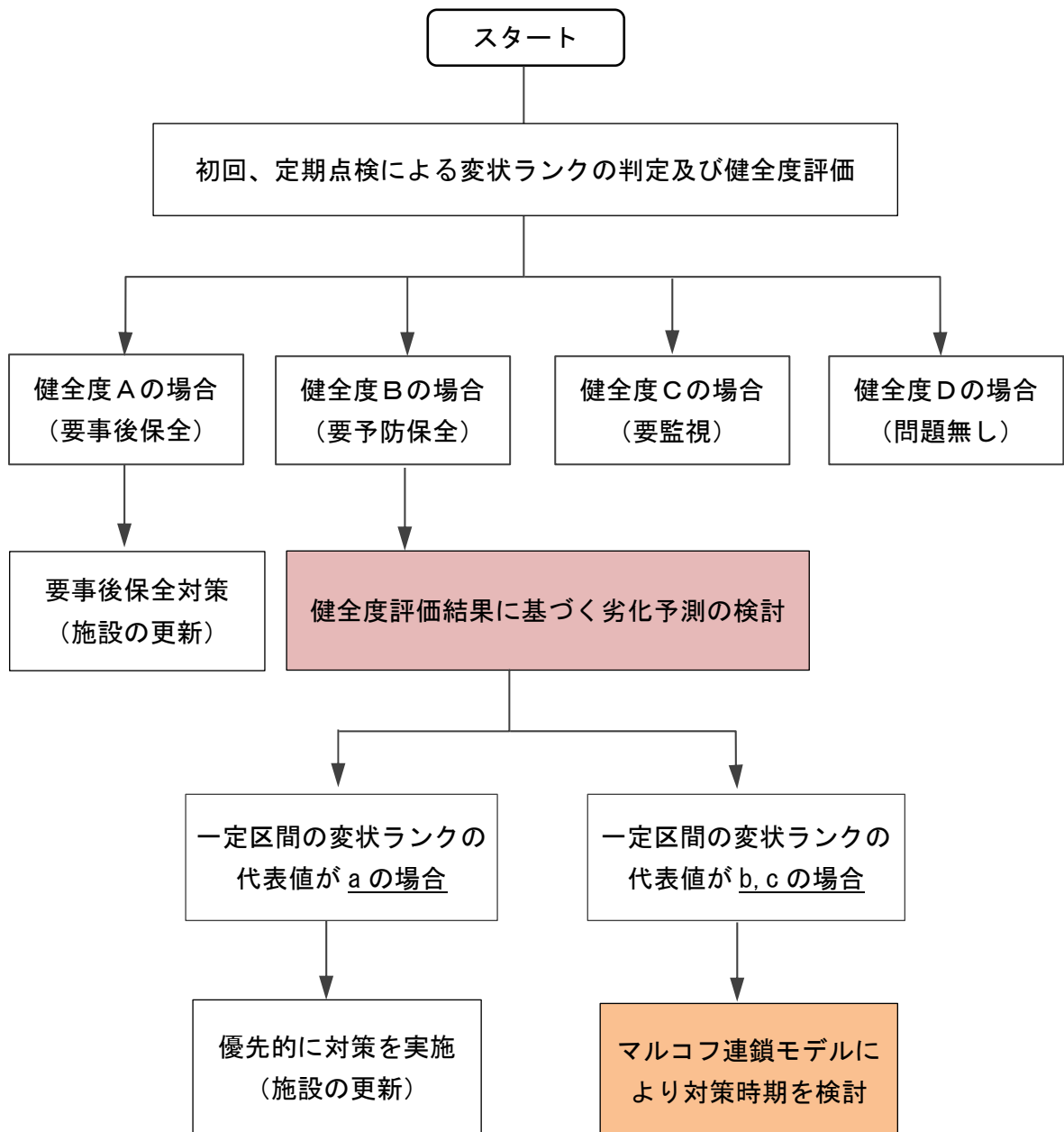


図5-3 堤防・護岸等の劣化予測選定フロー

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 山口県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。

➤事後保全型維持管理費用 約 1, 308 億円 (計画策定時点)

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。

堤防・護岸等の耐用年数は、「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・陸閘等の耐用年数は、「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⁾に基づき、58年とし、排水施設は、「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)」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 約 924 億円 (計画策定時点)

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。

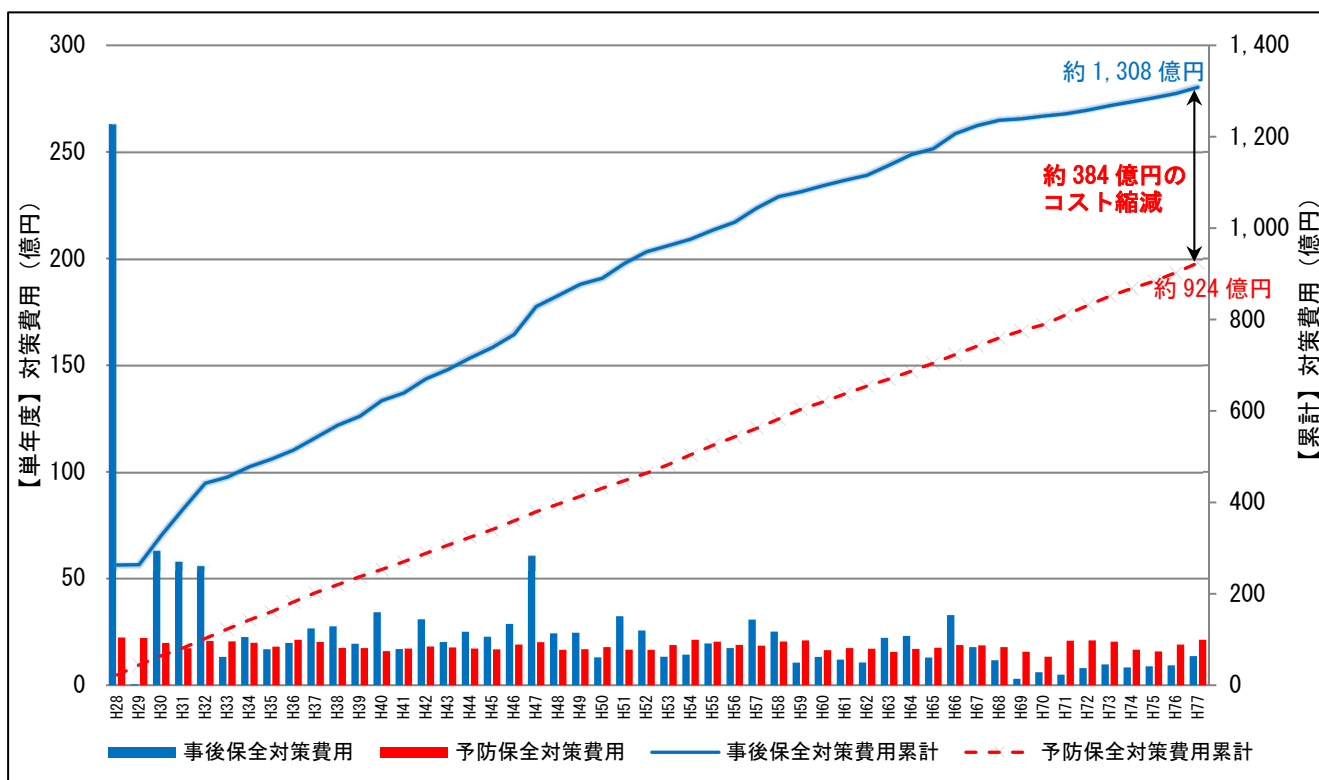


図5-4 海岸保全施設の修繕費用の将来予測 (計画策定時点)

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。

(1) 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。

(2) 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「事後保全型維持管理」では、大規模な対策が必要となる時期が集中し、一時的に多額の予算が必要となり、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。

(3) 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、更なる新技術の積極的な活用を検討・実施することとします。

5. 8 新たな技術、材料、工法の導入検討

今後の海岸保全施設の維持管理等は、新たな技術、材料、工法等を積極的に取り入れ、活用していくことが重要です。

昨今の厳しい財政状況の中、予防保全型の維持管理業務では、点検業務の増加が想定されることから、如何に効率的・効果的に施設を維持管理するかが重要です。また、施設の長寿命化を適切に進めるためには、点検業務の高度化（精度向上など）、建設時、更新時の効率化（工程短縮など）が不可欠です。今後導入を検討する新技術は以下のとおりです。

(1) 海岸分野において求められる新技術

- ・点検・診断・モニタリングの効率化技術（不可視部分の点検）
- ・建設時、更新時に構造物の長寿命化を促進する技術
- ・既設構造物の維持管理を支援するシステム技術

施設の点検診断・工事において、現状の課題解決に寄与すると考えられる技術を選定し、検討します。表5-8に海岸保全施設での適用が考えられる新技術の事例を示します。

表5-8 導入を検討する新技術（事例）

項目	名称	特徴	従来工法との比較・効果
定期点検	沖合施設の点検診断	無人航空機（UAV）を用いた沖合施設の点検診断。	施設点検の高度化・効率化が図れる。従来の目視点検比べて短時間で広範囲のデータが取得できるとともに、危険箇所への立入りが回避できる。
定期点検	電子台帳の機能拡充	タブレット端末を用いて現場で点検結果を入力できるシステム整備。	前回点検結果の印刷などの事前準備や、帰所後の点検結果の入力が不要となる。スマート台帳を介し、関係職員の誰でも施設の現状把握ができる。
施設の建設、更新 (堤防、護岸、胸壁)	被膜養生剤	養生剤を用いたコンクリートの養生を行う技術。 NETIS 登録番号 (KT-160044-VE)	コンクリート養生マットの設置や撤去作業が不要となり、作業工程の短縮や廃棄物の低減が図れる。
施設の建設、更新 (水門、陸閘等)	脂肪族系鉄筋防錆剤	RC 構造物における鉄筋の耐食性を向上させ、コンクリートとの付着を妨げない鉄筋用防錆剤。 NETIS 登録番号 (KT-150006-VE)	鉄筋の防錆をポリ塩化ビニル系熱収縮性チューブから変更することで、防錆処理作業の短縮が図れる。
工事監督	遠隔臨場	モバイル端末等による映像と音声の双方向通信を使用した確認、立会、段階確認。	工事の円滑な進捗が図れる。移動時間の削減による業務効率化が図れる。

(2) 従来工法との比較

5. 8 (1) で検討した新技術の一部について、従来工法との詳細な比較を表5-9、表5-10に示します。海岸保全施設の整備時には、経済性や環境に優れた新技術を各現場において採用します。

表5-9 沖合施設の点検診断

工法名	案1	案2
	近接目視による点検診断 (従来技術)	UAVを用いた沖合施設の点検診断 (新技術)
工法概要	梯子等を用いた近接目視による点検。 水域では、ボートを用いた点検や潜水士による点検が必要。	UAV (ドローン) に搭載したカメラで対象施設を撮影。立入りが困難な場所でも点検可能。
施工性・工程	点検に特別な資機材が不要。 点検箇所間への移動に時間と手間が必要。 水域や立入りが危険な箇所での点検作業が困難。	点検に特別な資機材が必要。 移動時間の短縮等により、点検の効率化が可能。 水域や立入りが危険な箇所での点検作業が可能。
評価	新技術が非効率・不経済となる箇所で用いる。	水域や立入りが危険な箇所で採用する。
判定	○	◎

表5-10 被膜養生剤

工法名	案1	案2
	コンクリート養生マット (従来技術)	被膜養生剤 (新技術)
工法概要	養生マットを用いたコンクリートの養生	被膜養生剤を用いたコンクリートの養生
施工性・工程	養生マットの設置、撤去作業、散水養生が必要であり、手間がかかる。 産業廃棄物 (使用後のマット) が発生。	養生マットの設置、撤去作業、散水養生が不要となり、施工が効率化。 産業廃棄物が発生しない。
コスト	166,998 円/500m ² (直接工事費)	62,966 円/500m ² (直接工事費)
評価	新技術が非効率・不経済となる箇所に用いる。	経済性に優れ、環境への負荷が少なくなり、積極的に用いる。
判定	○	◎

6 今後の取組方針

6.1 フォローアップ

本計画策定後は、PDCA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、海岸保全施設を適切に維持管理します。

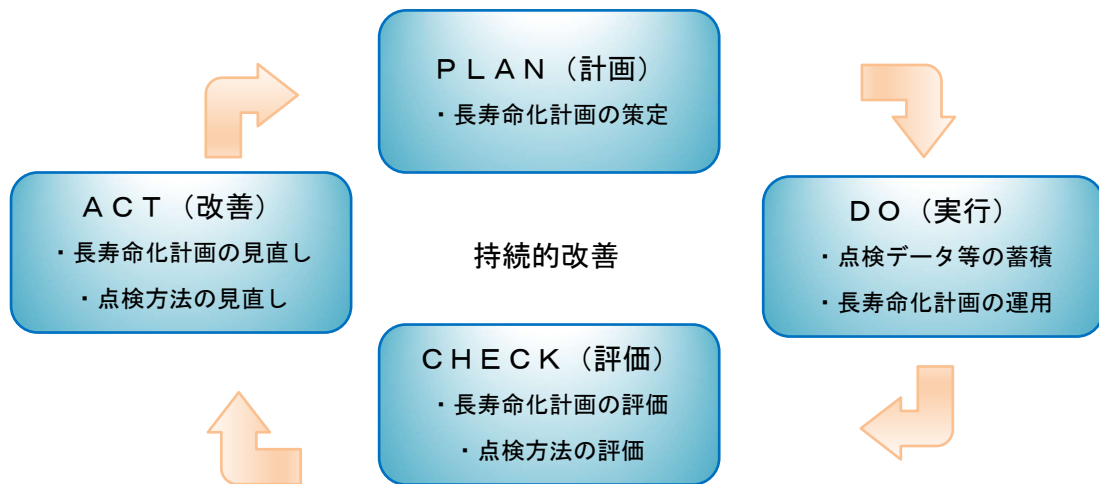


図6-1 PDCAサイクルによる継続的改善のイメージ

6.2 今後の課題

今回の改訂では、主に水門・陸閘等の点検・健全度評価に関する事項を追記するなど、計画の一部改訂を行いました。本計画は、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。特に修繕費用の将来予測等については、計画策定時点以降の整備実績、定期点検の結果や現在実施中である沖合施設の点検結果を反映し、見直す必要があります。

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、必要に応じて見直しを行う必要があります。

新技術については、今後、更なる情報収集と導入検討を行うとともに、積極的な活用を検討します。

(参考文献)

- 1) 海岸保全施設維持管理マニュアル 令和2年6月(令和5年3月一部変更)
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・更新マニュアル(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・国土保全局海岸室、国土交通省港湾局海岸・防災課