

大阪港インフラ長寿命化計画

(行動計画)

土木構造物編

平成 29 年 7 月

大 阪 市 港 湾 局

大阪港埠頭株式会社

阪神国際港湾株式会社

目次

1. はじめに	1
2. 施設の管理者としての役割	2
3. 計画の対象範囲	3
(1) 対象施設	3
(2) 計画期間	5
4. 対象施設の現状と課題	6
(1) 施設の老朽化の現状	6
(2) 維持管理の現状	9
(3) 維持管理における課題	12
5. 中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し	13
6. 必要施策に係る取組の方向性	15
(1) 点検診断の方針	15
(2) 維持管理の手法	34
(3) 更新・廃止の考え方	39
(4) 修繕の優先順位の考え方	41
(5) 点検情報等の蓄積・管理	44
(6) 維持管理を見通した計画・設計	44
(7) 体制の構築	44
7. フォローアップ計画	45

〔略称について〕

- ・大阪市港湾局（以下「港湾局」という。）
- ・大阪港埠頭株式会社（以下「OPC」という。）
- ・阪神国際港湾株式会社（以下「HPC」という。）

1. はじめに

平成 25 年 11 月に国の「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において「インフラ長寿命化基本計画（以下、「基本計画」という）」が策定され、各インフラを管理・所管する者が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計画である「インフラ長寿命化計画（行動計画）」（以下、「行動計画」という）」を策定するとともに、各インフラの管理者が「行動計画」に基づき、個別施設毎の具体的な対応方針を定める計画である「個別施設毎の長寿命化計画」（以下、「個別施設計画」という）を策定することとなった。

大阪港における港湾施設及び大阪市港湾局（以下、港湾局という）所管の海岸施設については、国土交通省近畿地方整備局港湾空港部長より大阪市港湾局長宛での事務連絡である「インフラ長寿命化計画（行動計画）の策定等について（平成 26 年 1 月 27 日付）」により、港湾施設及び海岸施設において「行動計画」や「個別施設計画」を策定し、取組を推進するよう通知があった。

さらに、「基本計画」において、「地方公共団体は、（中略）出資等を行っている各社会資本の管理者に対し、必要に応じて「行動計画」及び「個別施設計画」の策定等を要請するなどにより、社会資本の安全や必要な機能を確保する。」と規定されているため、港湾局から大阪港埠頭株式会社（以下、OPC という）並びに阪神国際港湾株式会社（以下、HPC という）に要請し、「行動計画」を三者共同で策定することとした。

一方、平成 26 年 4 月に総務省よりの「公共施設等の総合的かつ計画的な管理の推進について」に基づき、地方公共団体における速やかな公共施設等の総合管理計画の策定が求められたことから、大阪市においては、総合的かつ計画的な施設の維持管理を進めるうえでの基本的な方針として「大阪市公共施設マネジメント基本方針」（平成 27 年 12 月）（以下、「大阪市基本方針」という）を策定した。

なお、この方針は大阪市の公共施設等の総合管理計画であるとともに、「基本計画」に基づく「行動計画」にあたるものである。

また、大阪府においては、これまでの取組や蓄積されたデータを活用しながら、最新の科学的・専門的な知見等も取り入れ、より一層戦略的な維持管理を進めていくため「大阪府都市基盤施設維持管技術審議会」を設置し、審議を重ね答申された内容を基に、「港湾・海岸施設長寿命化計画」（平成 27 年 3 月）（以下、「大阪府行動計画」という）が策定されている。

こうした状況の中、「大阪市基本方針」を踏まえ、大阪港を構成する港湾施設及び海岸施設のより一層戦略的な維持管理を推進するため、施設の点検や診断手法の充実、予防保全対策の充実、施設毎の更新時期の見極めの考え方を明確化し、効率的かつ効果的な維持管理の推進とともに、持続可能な維持管理の仕組みについて、「大阪府行動計画」も参考としながら、基本的な考え方を定めた「大阪港インフラ長寿命化計画（行動計画）」（以下、本行動計画という）を策定するものである。

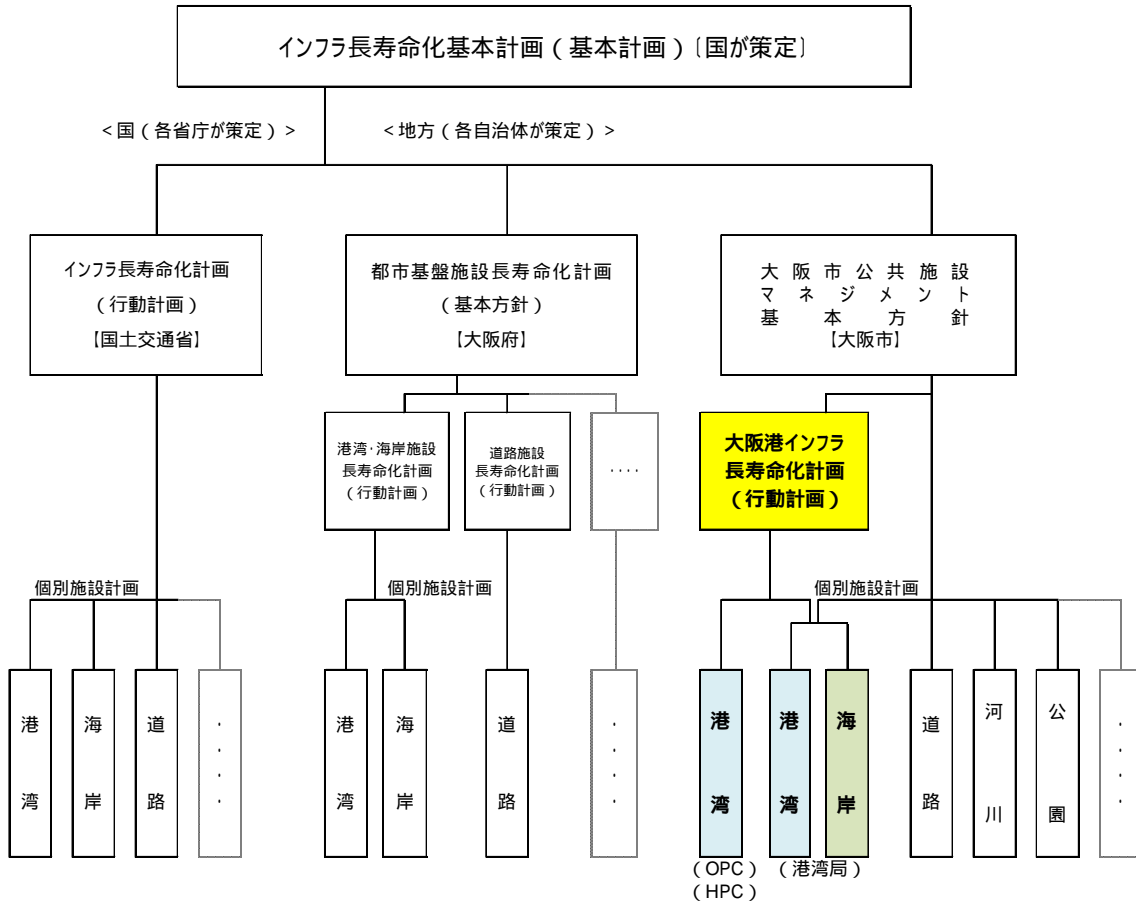


図-1.1 インフラ長寿命化計画体系図

2. 施設の管理者としての役割

港湾局は、大阪経済の活性化と豊かで安定した市民生活のための大阪港の物流機能を支える港湾施設の維持管理・更新等を実施する港湾施設の管理者としての役割を担っている。

また、市民の生命・財産を災害から守り、安全で使いやすい大阪港として、港湾における防災・減災機能の充実と海岸施設の維持管理・更新等を実施する海岸施設の管理者の役割も担っている。

一方、OPC 及び HPC は、それぞれ保有する岸壁等の係留施設や上屋・荷役機械などの荷さばき施設等について、維持管理・更新等を実施する役割を担っている。

このため、本行動計画では、これら三者が所管する大阪港の港湾施設及び海岸施設といったインフラ施設の戦略的な維持管理・更新等に向けた取り組みを推進するために取りまとめるものである。

3. 計画の対象範囲

(1) 対象施設

本行動計画の対象施設は、大阪港における港湾局並びに OPC 及び HPC が所管するインフラ施設の土木構造物とし、表-3.1 行動計画対象施設 のとおりとする。

表-3.1 行動計画対象施設

【港湾施設】

平成28年4月1日現在

施設種別	施設分類	施設数（施設）			備 考
		港湾局	OPC	HPC	
水域施設	航 路	3			
	泊 地	13			
	船だまり	6			
外郭施設	防波堤	9			
	波除堤	6			
	護 岸	28			
係留施設	岸 壁	60	14		
	物揚場	49			
	係船浮標	3			
	係船杭	4			
	棧 橋	10	3		
臨港交通施設	浮棧橋	10			
	橋 梁	42			
	鉄 道	3			
	トンネル	2			
	道 路	301			
	駐車場	8			
	ヘリポート	1			
荷さばき施設	運 河	3			
	荷さばき地	33			
	荷役機械	(2)	(14)	(5)	本行動計画対象外
旅客施設	旅客乗降用固定施設	(1)			本行動計画対象外
保管施設	貯炭場	1			
港湾環境整備施設	防災緑地	3			
	海浜緑地	3			
	臨港緑地	29			
	その他港湾環境施設	1			
船舶役務用施設	給水施設	9			
	船舶修理施設	1			
移動式施設	移動式旅客乗降用施設	(2)			本行動計画対象外
計		641	17	0	

【海岸施設】

施設種別	施設分類	施設数		備 考
		港湾局	OPC・HPC	
海岸保全施設	防潮堤	約 60 km		
	鉄扉	(353) 基		本行動計画対象外
	水門	(8) 基		本行動計画対象外

- 注) 1. は、土木構造物以外の設備関係施設であるため、本行動計画の対象外とする。
 2. 設備関係施設のほか上屋建築物（81棟）は、別の計画に基づき適切な維持管理を推進することとする。
 3. 海岸施設は、海岸保全施設及び海岸保全施設に準じた施設とする。



図-3.1 大阪港の土木構造物(例示)

(2) 計画期間

大阪港における港湾施設及び海岸施設は、その多くが高度成長期である 1960 年代から 1970 年代に建設されており、コンクリート構造物の耐用年数である 50 年を 2010 年代から 2020 年代に迎えることとなる。

こういった港湾施設及び海岸施設は、必ずしも一定の速度で劣化、損傷するという性格のものではなく、部材の特性や立地環境、また施設の利用状況などの影響を受けるとともに、さらには、一時的な津波・高潮などによっても急激な劣化や損傷が進行する可能性がある。

また、近年では船舶の大型化など社会・経済情勢の変化に柔軟に対応することや、新しい技術や材料、工法の開発など技術的進歩に追従することも必要である。

以上のことから、本行動計画は中長期的な維持管理・更新等、インフラ施設の戦略的な取り組みを推進するため、港湾施設及び海岸施設の老朽化問題が顕著化する今後 10 年程度の取り組みを着実に実践するために策定することとし、計画期間を平成 29(2017)年度～38(2026)年度とする。

ただし、計画期間内においても、港湾施設及び海岸施設を取り巻く状況の変化などに臨機応変に対応する必要があるため、部分的な見直しは適宜実施し、内容の一層の充実を図るものとする。

なお、平成 39 年度以降については、この 10 年間の状況を踏まえて、新たな行動計画を検討することとしたい。

4. 対象施設の現状と課題

(1) 施設の老朽化の現状

大阪港における港湾施設及び海岸施設について、供用後 50 年を超える施設の割合は、図-4.1 施設の老朽化の現状 に示す通りであり、各施設の多くは、高度経済成長期の 1960 年代から 1970 年代にかけて建設してきており、今後、大規模改修や更新のピークを迎えることとなる。

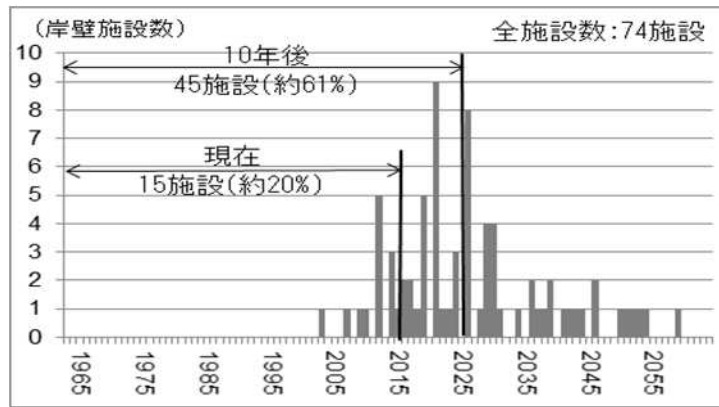
港湾の基幹的役割を果たす港湾施設の岸壁（図-4.1 ）では、平成 28(2016)年現在、建設後 50 年経過している割合は、全 74 施設中、15 施設(約 20%)であるが、10 年後には 45 施設(約 62%)となり、今後急激に老朽化施設の割合が増加するものとなっている。

一方、港湾施設の橋梁やトンネル（図-4.1 ）については、比較的新しい施設も多いが、将来的には老朽化の進捗が集中して著しくなる見込みである。

また、海岸施設の防潮堤（図-4.1 ）では、大阪港においては、昭和 36(1961)年 9 月の第 2 室戸台風による災害を契機として高潮対策事業が進められ、昭和 40(1965)年代に建設された施設が多く、10 年後には、建設後 50 年を超える割合が、全延長約 60 km 中、約 36 km(約 60%)を超える現状となっている。

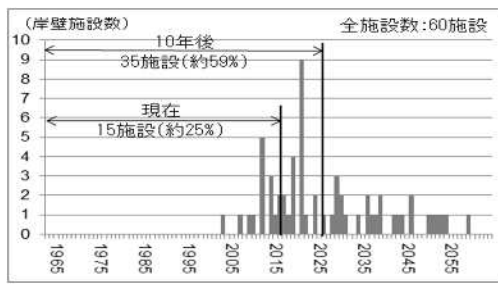
なお、防潮堤については、南海トラフ巨大地震等の大規模地震に対する耐震性能が確保できていない施設について、耐震・液状化対策の実施が急務な課題となっている。

岸壁(大阪港全施設)(民間施設除く)

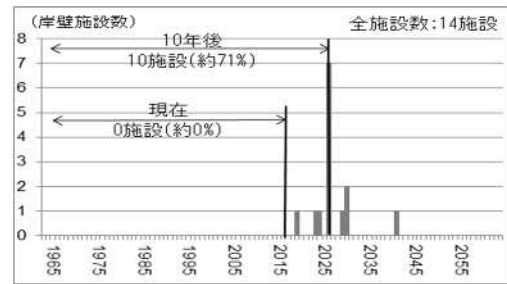


岸壁(想定耐用年数:50年)

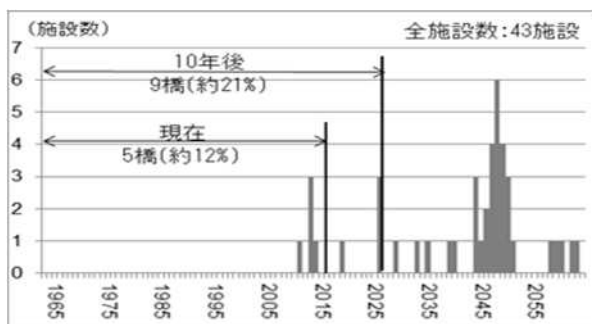
-1 岸壁(港湾局)



-2 岸壁(OPC及びHPC)

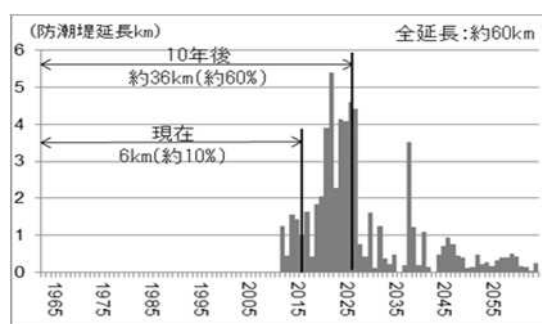


橋梁・トンネル(港湾局)



橋梁・トンネル(想定耐用年数:50年)

防潮堤(港湾局)



防潮堤(想定耐用年数:50年)

図-4.1 施設の老朽化の現状 (平成 28(2016)年現在)



鋼管杭腐食開孔
(南港 1・2 区東物揚場)



栈橋脚柱部鉄筋露出
(大正 10 号岸壁)



栈橋下面梁部鉄筋露出
(安治川 2 号岸壁)



岸壁上部工前面ひび割れ
(常吉岸壁)



エプロン部ひび割れ
(港区 3 号岸壁)



コーナー保護材損傷
(南港 G 岸壁)



目地部吸出し陥没
(南港北護岸)



橋梁塗装劣化(塩害)
(新木津川大橋)



臨港道路 舗装ひびわれ
(50%)



防潮堤:土留め矢板腐食開孔
(木津川運河南岸)



防潮堤:水たたき部損傷
(港区海岸通り)



防潮堤:縦壁ひび割れ
(木津川右岸)

写真-4.1 施設の劣化・損傷状況

(2) 維持管理の現状

1) 点検業務の現状

港湾施設については、現在は、既に策定済みである各港湾施設ごとの個別施設計画に定めた点検診断計画に基づき、図-4.2 点検診断の種類と位置付け に示すとおり点検診断を実施している。

なお、海岸施設に対する点検は、平成 29(2018)年度以降に個別施設計画を策定予定であり、現在、点検診断計画については定めていないが、暫定的に港湾施設の点検方法に準じて実施している。

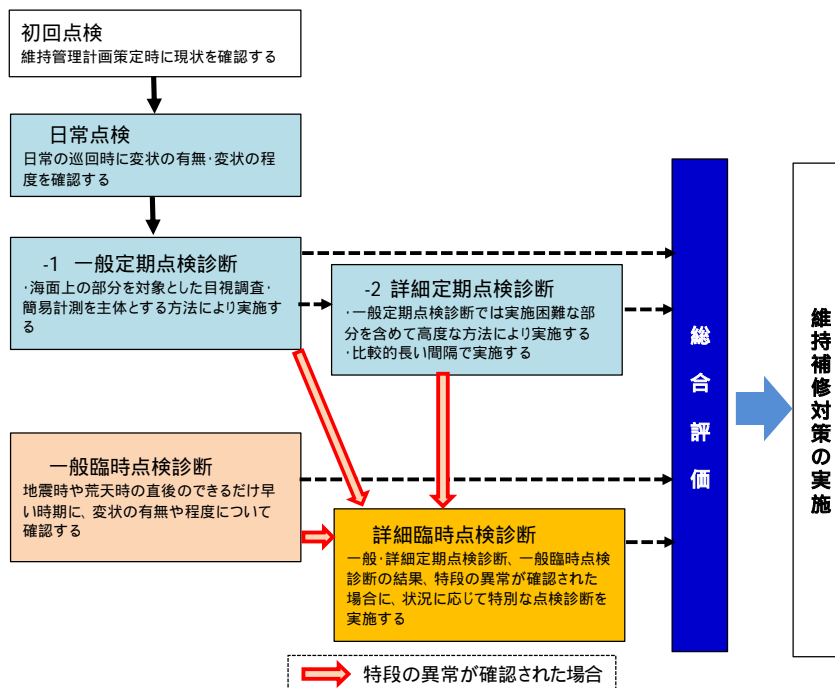


図-4.2 点検診断の種類と位置付け

日常点検（通常時）

日常の巡回で点検が可能な箇所について変状および劣化の有無や程度の把握を行っている。頻度については、点検診断実施計画に従い1回/年以上実施している。

定期点検診断（通常時）

日常点検で把握し難い構造物の細部を含めて、変状および劣化の有無や程度の把握を目的に、以下のとおり実施している。

-1 一般定期点検診断：海面上の部分を対象とした目視調査・簡易計測を主体とする方法により、規定の点検シートに基づき実施している。（1回/5年を基本とする。ただし、重点点検施設として岸壁は1回/3年を基本とする。）

-2 詳細定期点検診断：一般定期点検診断では実施困難な部分を含めて高度な方法により、劣化の進行を定量的に把握している。（1回/10年を基本とする。）

一般臨時点検診断（異常時）

地震時や荒天時の異常時の直後のできるだけ早い時期に、目視調査・簡易計測を主体として変状の有無や程度の把握を行っている。

詳細臨時点検診断（異常時）

日常点検、一般・詳細定期点検診断、一般臨時点検診断の結果、特段の異常が確認された場合に詳細な点検診断を追加的に実施している。

2)補修の現状

港湾施設及び海岸施設の劣化や損傷を補修する際には、点検結果を踏まえ、安全確保を主眼において施設の利用頻度や防災上の重要性を加味しながら補修を実施している。

港湾局では、社会的影響が大きい施設など優先順位をつけ、一部の港湾施設に予防保全型の維持管理を実施しつつあるが、現在は、事後保全により必要な補修を実施している。また、対策の優先順位が低く、直ちに補修を行うことが難しい場合は、点検診断結果を踏まえ利用者との調整を行い、施設の安全性を確保するため、立入禁止措置等の利用制限を実施する場合もある。

OPC 及び HPC では、整備時期から想定する老朽化の進行予測や施設調査の結果を踏まえた補修計画を策定し、予防保全による補修を実施している。



写真-4.2 土留鋼製矢板の腐食の補修（被覆防食）



写真-4.3 立入禁止措置

〔安治川基部岸壁(土留矢板腐食開孔)〕



写真-4.4 一部利用制限措置

〔南港1・2区東物揚場(栈橋鋼管杭腐食開孔)〕



写真-4.5 一部利用制限措置

〔桜島岸壁(土留裏込土吸出し陥没)〕

3) 維持管理費の推移(参考)

港湾施設において、港湾局の維持管理費は、図-4.3 港湾施設の維持管理費の推移(港湾局)に示すとおり、平成25年度までは約20億円/年(14.1~24.0億円)で推移していたが、平成26年度以降、将来的には戦略的維持管理を実現し、港湾施設のライフサイクルコストの低減を図るべく、予防保全型の維持管理にシフトするため集中的な補修・更新工事を実施してきており、約20億円/年となっている。

OPC及びHPC施設の維持管理費は、図-4.4 港湾施設の維持管理費の推移(OPC及びHPC)に示すとおり、施設の補修時期にばらつきがあり、各年度の予算は変動しているが、概ね約2億円(1.0~2.4億円)となっている。

海岸施設において、港湾局の維持管理費は、図-4.5 海岸施設の維持管理費の推移(港湾局)に示すとおり、耐震対策を優先的に実施しており、鉄扉等の電動化事業や施設の老朽化対策など維持管理に対する予算は、約1.5億円(1.3~1.9億円)となっている。

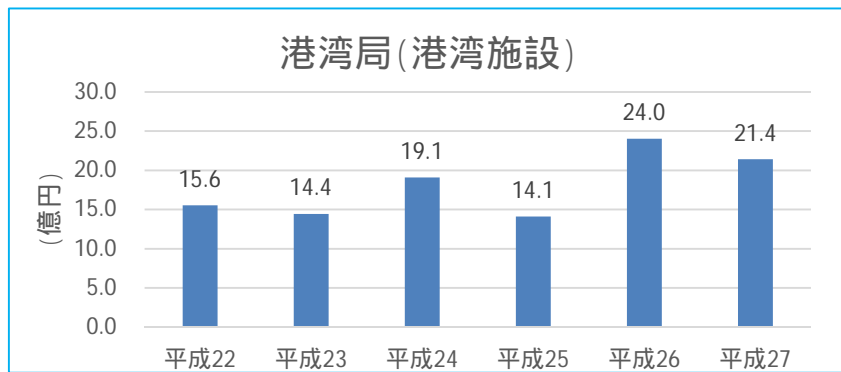


図-4.3 港湾施設の維持管理費の推移(港湾局)

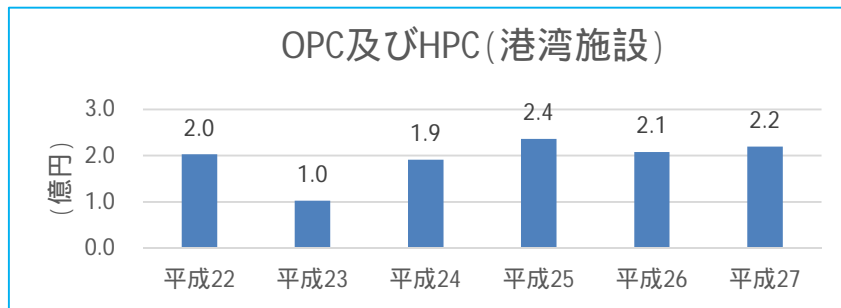


図-4.4 港湾施設の維持管理費の推移(OPC及びHPC)

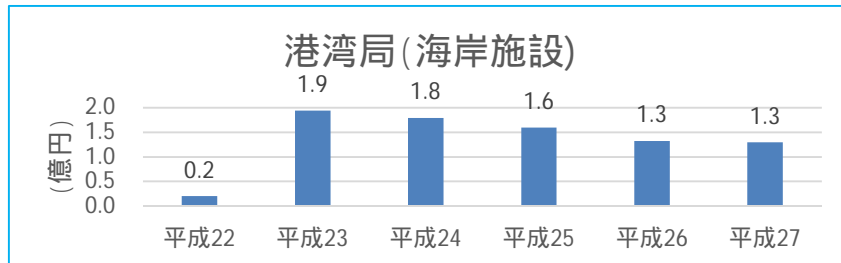


図-4.5 海岸施設の維持管理費の推移(港湾局)

注) 図-4.3及び図-4.5の維持管理費の推移(港湾局)は、荒い集計によるもので、参考値として集計した費用である。

(3) 維持管理における課題

1) 点検の課題

- ・ 一般定期点検の頻度は、港湾法に基づく「技術基準対象施設の維持に関する告示」において、5年（施設の損壊に伴い、人命、財産などに重大な影響を及ぼすおそれのあるものにあつては、3年）以内ごとに行うものとなっているため、点検診断実施計画を立て適切に実施する必要がある。
- ・ 点検に従事する職員の経験や技術の蓄積を図るため、点検マニュアル等の整備を図る必要がある。
- ・ 点検実施を複数部署で分担していることから、陸域と海域、水中等と点検結果が分散しないよう、施設単位で点検結果をとりまとめ、維持管理に関わる関係部署から容易にアクセスできるようデータベースの構築を図る必要がある。
- ・ 橋梁やトンネル等の大規模施設の定期点検は、委託により実施する必要があるが、厳しい財政状況の中、点検予算の平準化とともに、ドローン等の点検ロボット技術の開発動向を踏まえ、点検診断に関する新技術を積極的に導入するなど点検コストの削減を図る必要がある。

2) 診断・評価の課題

- ・ 劣化状況の診断・評価において、従事する職員によってばらつきが生じないよう、研修やマニュアル化、情報交換等により、均一な診断・評価結果となるための仕組みづくりが必要である。
- ・ 劣化状況の診断・評価にあたっては、施設特性や過去の補修履歴等を検討しながら、第三者による意見も反映するなど、適正に行うための仕組みを構築する必要がある。

3) 維持管理手法の課題

- ・ 部材の違いや利用頻度などによって維持管理レベルが異なることから、施設特性に応じた、より適切な維持管理手法を設定する必要がある。
- ・ 補修履歴が整理できていないことから、点検結果と併せて整理する必要がある。また、効果検証等の事後評価として、補修など施工後の経過観察を行うことも必要である。

4) 計画的補修の課題

- ・ 多くの港湾施設が補修・更新時期を迎えることから、適切な優先順位をつけて効率的に補修を行う必要がある。
- ・ 部材の性能が著しく低下している施設の応急補修についての早期実施や、予防保全型の維持補修の着実な実施に向けた予算の確保が必要である。
- ・ 老朽化が進行した施設が多数存在することから、限られた予算内で計画的に補修を行っていくためには、点検業務の充実を図り、安全性の確保を前提に施設の劣化や損傷の状況をこれまで以上に的確に把握する必要がある。
- ・ 劣化の著しい施設や利用頻度が低下している施設については、必要に応じて利用制限を検討するとともに、「個別施設計画」の見直しとともに、施設そのものの廃止、除去についても検討する必要がある。

5. 中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

港湾施設及び海岸施設の中長期的な維持管理・更新等のコストの見通しは、長寿命化を基本とした費用の積み上げを行うと、次のとおりである。

港湾施設において、港湾局では 図-5.1 港湾施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局) に示すとおり、約 21～35 億円/年と見込んでいるが、平成 28 年度に予算が確保できなかったものは、平成 29 年度以降に先送りせざるを得ない状況であり、また国の交付金の配分状況が厳しく、必要な対策に着手できない課題がある。必要な予算の確保に向け関係先に働きかけを強めるとともに、点検結果を踏まえた補修費の精査を行いつつ、単独事業費による積極的な事業実施や、優先順位を考慮した対策実施個所の選択と集中を図りながら、安全確保を第一義に適切な維持管理に努める必要がある。

また、OPC 及び HPC では 図-5.2 港湾施設の維持管理・更新費の見込み(OPC 及び HPC) に示すとおり、約 5～10 億円/年を見込んでおり、積極的に予防保全型の維持管理の取り組みを進め、適切な時期に施設の改修や更新を行うものとなっている。

一方、海岸施設において、港湾局では 図-5.3 海岸施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局) に示すとおり、約 0.3 億円/年と見込んでいる。この間の鉄扉等の電動化事業は一定終えているが、老朽化対策については、平成 29・30 年度に個別施設計画を策定することとしているため、今後、コストの増加が見込まれるものとなっている。

膨大な施設について、厳しい財政状況の中、通常の耐用年数に応じた大規模改修や更新は困難な状況となっているため、大規模改修や更新するのではなく、施設を長く維持するための長寿命化を検討・実施し、維持管理・更新費の縮減と平準化により一層努める必要がある。

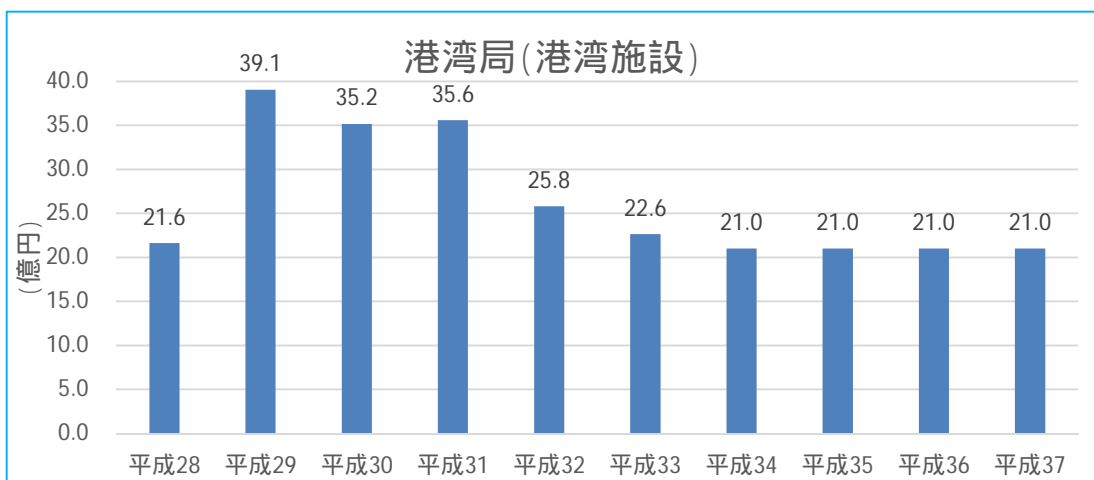
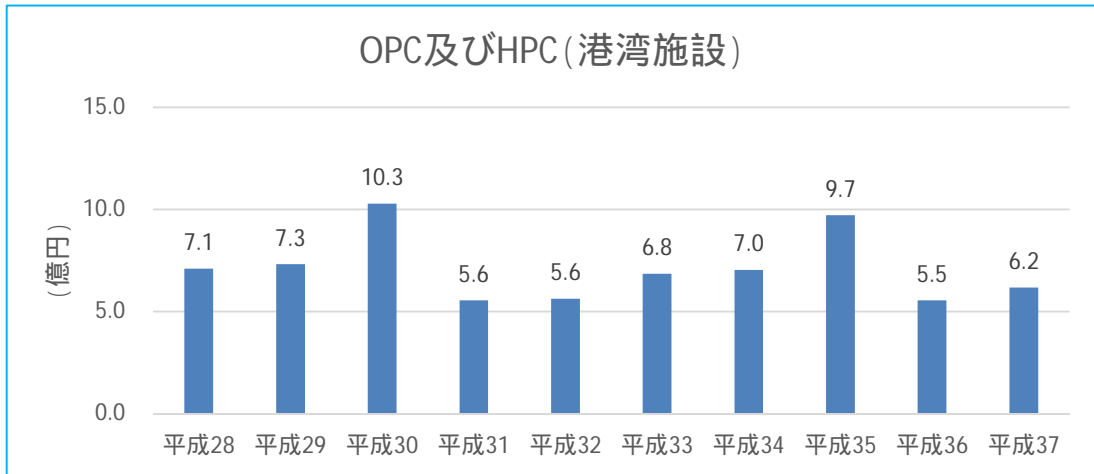


図-5.1 港湾施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局)



OPC及びHPCの見込みは、建物・設備等の改修・更新等費用も含まれている。

図-5.2 港湾施設の維持管理・更新費の見込み(OPC及びHPC)

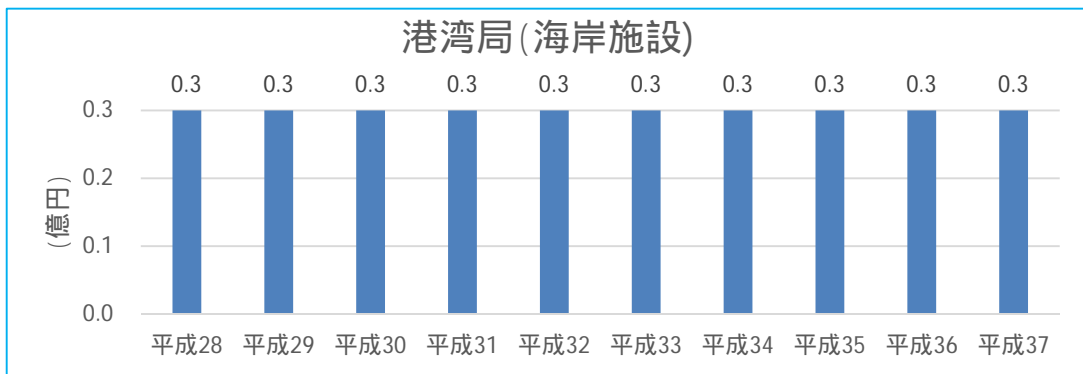


図-5.3 海岸施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局)

注 1 図-5.1 港湾施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局)は、付帯設備関係の経費も含み、市一般会計施設のみ(特別会計施設は含まれていない)であるとともに、当面の費用のみを計上したもの(荒い試算)であり、今後、中長期的な維持管理・更新費の推計について検討し見直しを行うこととする。

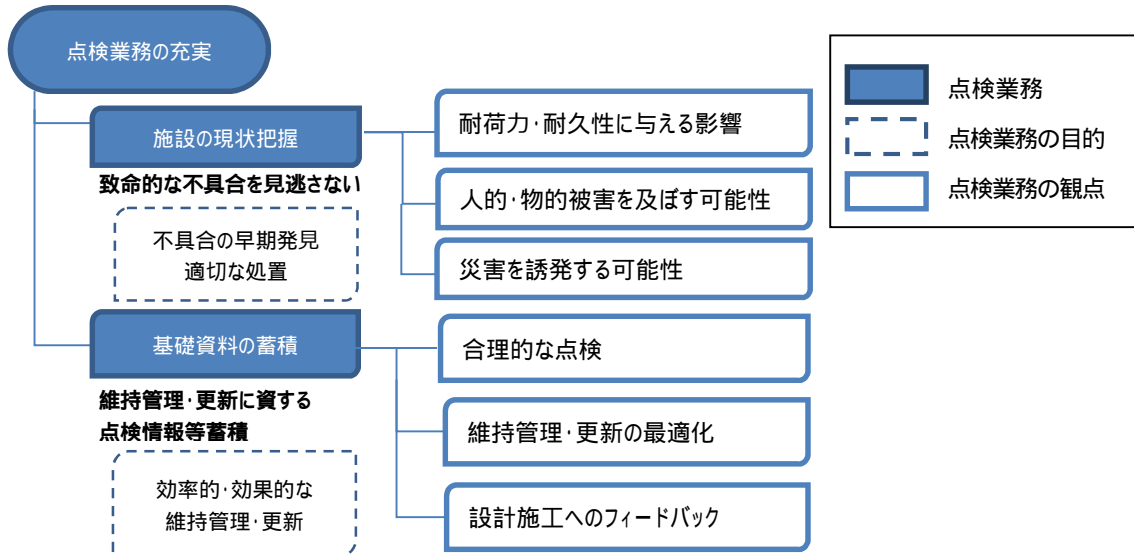
注 2 図-5.3 海岸施設の維持管理・更新費の見込み(港湾局)は、近年の維持管理経費の実績のみを計上したものであり、平成 29・30 年度に予定している長寿命化計画策定において検討し見直しを行うこととする。

6. 必要施策に係る取組の方向性

(1) 点検診断の方針

1) 点検業務の充実

点検業務は、「施設の現状を把握し、不具合の早期発見、適切な処置により、利用者および第三者への安全を確保すること」および「点検情報等（基礎資料）を蓄積し、点検の充実や予防保全対策の拡充、計画的な補修や更新の最適化など効率的・効果的な維持管理・更新等につなげる」といった視点で、以下の図-6.1 点検業務の充実に向けた観点 に示すとおり充実を図る。



【施設の現状把握】

耐荷力・耐久性に与える影響	上部工や防舷材の損傷につながるような不適切な荷役作業が行われていないか 施設の利用制限（荷重制限）等を遵守した利用となっているか
人的・物的被害を及ぼす可能性	エプロンの陥没等の急激な施設の劣化等の不具合が無いか
災害を誘発する可能性	施設不具合による二次災害が起きないか

【基礎資料の蓄積】

合理的な点検	新設や補修時に合わせて点検実施
補修・更新の最適化	鋼矢板の腐食の進行予測等の劣化予測のための点検実施
設計施工へのフィードバック	劣化の進行が速い箇所での維持管理上の工夫を実施

図-6.1 点検業務の充実に向けた観点

2) 点検業務の種別選定及び実施主体

法令や基準等に基づき、施設の特性や状態、重要度等を考慮した上で全ての管理施設を対象に点検種別を選定し、点検を実施する。

港湾局では、施設管理者として施設の供用に支障となる不具合を速やかに察知し、常に良好な状態に保つよう維持・修繕を促進する観点から、施設の状態を継続的に把握し、施設不具合に対して的確に判断することが求められるため、点検業務は市職員（直営）で実施することを基本とする。ただし、施設の特性や専門性、実施難易度等を考慮し、効率性などの観点から、業務委託により実施することとする。

一方、OPC 及び HPC では、日常点検については、日常施設を使用している借受者が日々の変化を把握しており、基本的に借受者で日常点検することとし、早期発見、早期対応につなげる。また、定期点検については、日常点検では把握できない部位の状況・評価に重点をおき、専門知識を有する者による点検を実施することとする。

以下の図-6.2 点検業務の分類イメージ、表-6.1 点検業務 に内容を示す。

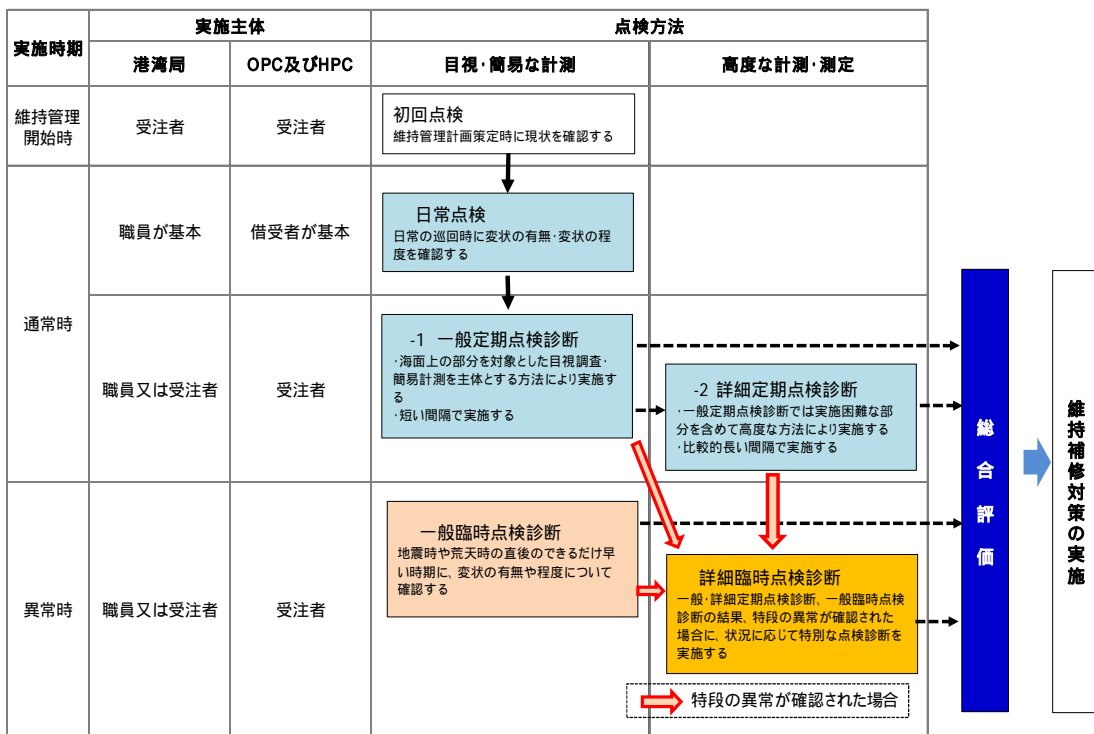


図-6.2 点検業務の分類イメージ

表-6.1 点検業務の内容

点検業務の種別	点検業務の内容
日常点検	<p>日常の巡回時に変状の有無・変状の程度を確認する</p> <p><実施主体></p> <ul style="list-style-type: none"> ・市職員により実施 港湾局 ・借受者（施設利用者）により実施 HPC・OPC
-1 一般定期点検診断	<p>海面上の部分を対象とした目視調査・簡易計測を主体とする方法により実施する 短い間隔で実施する</p> <p><実施主体></p> <ul style="list-style-type: none"> ・市職員により実施を基本とするが、橋梁・トンネル等は、専門性や実施難易度等を考慮し、専門知識を有する受注者への委託により実施 港湾局 ・専門知識を有する受注者への委託により実施 HPC・OPC
-2 詳細定期点検診断	<p>一般定期点検診断では実施困難な部分を含めて高度な方法により実施する 比較的長い間隔で実施する</p> <p><実施主体></p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門知識を有する受注者への委託により実施、可能な場合は市職員が実施 港湾局 ・専門知識を有する受注者への委託により実施 HPC・OPC
一般臨時点検診断	<p>地震時や荒天時の直後のできるだけ早い時期に、変状の有無や程度について確認する</p> <p><実施主体></p> <ul style="list-style-type: none"> ・市職員により実施を基本とするが、橋梁・トンネル等は、専門性や実施難易度等を考慮し、専門知識を有する受注者への委託により実施 港湾局 ・専門知識を有する受注者への委託により実施 HPC・OPC
詳細臨時点検診断	<p>一般・詳細定期点検診断、一般臨時点検診断の結果、特段の異常が確認された場合に、状況に応じて特別な点検診断を実施する</p> <p><実施主体></p> <ul style="list-style-type: none"> ・専門知識を有する受注者への委託により実施、可能な場合は市職員が実施 港湾局 ・専門知識を有する受注者への委託により実施 HPC・OPC

3) 点検業務の標準的フロー

点検業務については、施設毎で次項の留意事項を踏まえながら、各分野において示されている国の基準類を参考に、より効果的な点検業務を行う。以下の図-6.3 点検業務の標準的フローを示す。

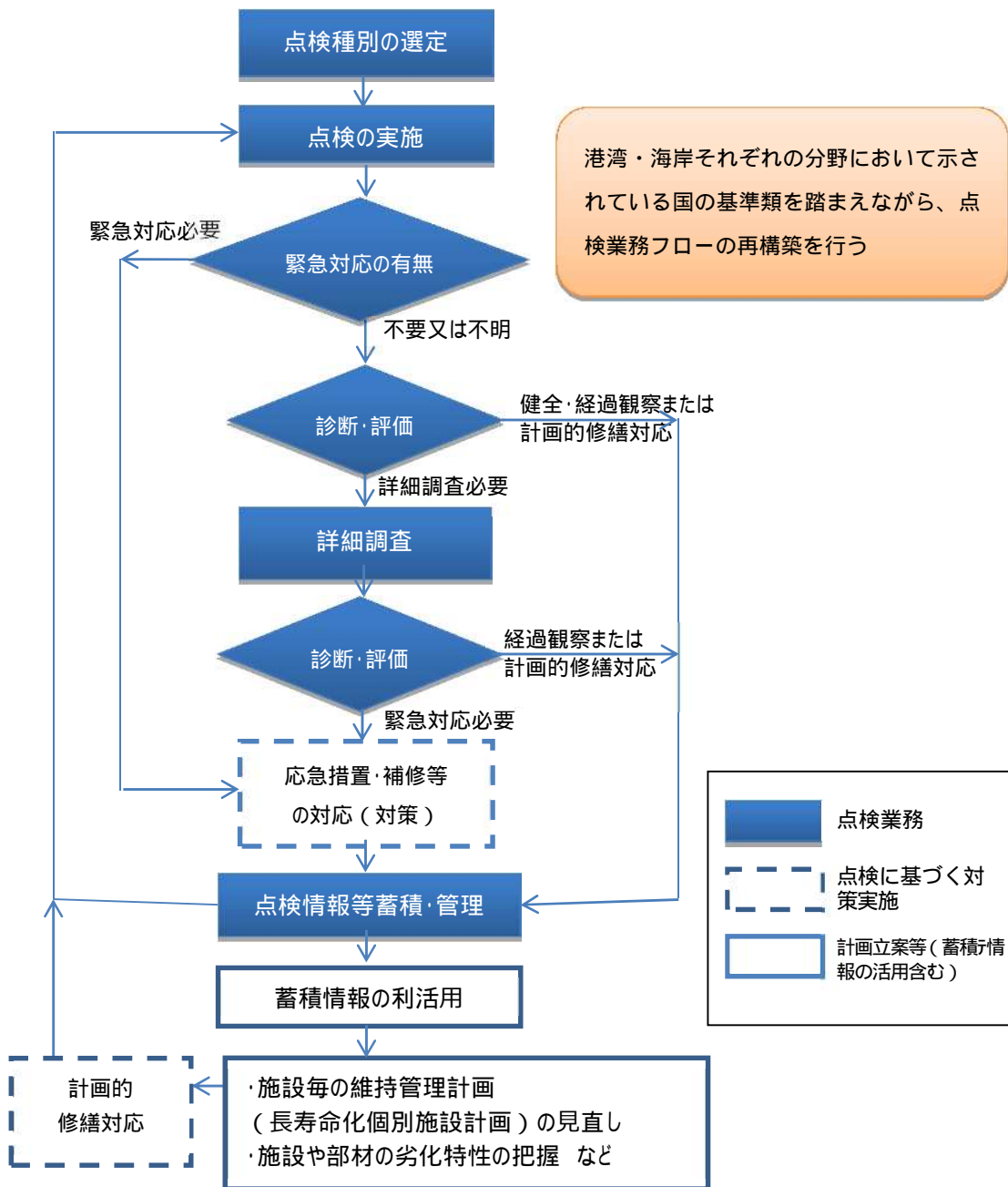


図-6.3 点検業務の標準的フロー

4) 点検業務における留意事項

港湾施設及び海岸施設における点検業務の留意事項を以下に示す。

なお、本計画の対象期間内においては、現在行っている点検業務の内容や頻度を基本とし、以下の表-6.2 点検業務における国の基準類 に基づきながら、より効果的・効率的な点検業務を進めていく。

表-6.2 点検業務における国の基準類

分野	点検業務の国の基準類
港湾	港湾の施設の点検診断ガイドライン（H26.7）
海岸	海岸保全施設維持管理マニュアル（H26.3）

頻度における留意事項

- ・ 点検業務の頻度については、国が定める分野ごとの基準類に従い、管理者として適切に設定する。以下、表-6.3 点検業務の頻度の目安 を示す。
- ・ 劣化が進行している施設については、劣化度合いが想定以上に進行していないかなどの経過観察や補修時期の精査、安全性の確保などを目的として、特に点検頻度を上げる。
- ・ 海岸保全施設維持管理マニュアルにおいて、年に数回程度の「巡視」が位置付けられており、1～5年に1回の頻度で実施する一般点検との組み合わせにより効率的・効果的な点検業務を実施する。

表-6.3 点検業務の頻度の目安

点検業務の種別	点検業務の頻度の目安
日常点検 (巡視)	定期：1年に1回以上（岸壁〔陸上〕2回/年ほか）
一般点検	定期：3～5年に1回程度（劣化状況などに応じて） 臨時：事故時、災害時、補修、補強工事時
詳細点検	定期：5～10年に1回程度 （劣化状況や一般点検結果に応じて） 臨時：事故時、災害時、補修、補強工事時

点検における留意事項

【共通事項】

- ・ 船舶等による点検や、潜水士による水中調査を実施する場合は、可能な限り干潮時で波浪の穏やかな時に点検を実施する。
- ・ 職員による点検方法のばらつきを排除するため、点検は点検様式（チェックリスト等）を用いた点検を実施する。
- ・ 点検時は、過去の点検内容および診断・評価内容を意識するとともに、過去の点検時の変状箇所以外の新たな初期変状についても漏れなく点検を実施する。

【港湾施設】

- ・ 係留施設下部工等の鋼構造部材について、孔開き等の鋼材の腐食を把握するため、潜水士による水中調査を継続して実施していく。また、水中調査により裏込材の吸出しの可能性が見つかった場合は、エプロン部の空洞化調査の実施を検討する。鋼矢板前面に土砂が堆積している場合は裏込材が流出している可能性が高いと考えられる。
- ・ 係留施設等の重力式構造物について、目地部の防砂シート等の損傷により裏込め材が流出することも考えられることから、目地部の点検を重点的に実施する。
- ・ 係留施設の栈橋式上部工について、全国的にも塩害による劣化事例が多いため、塩害が起こることを前提とし、鋼材腐食の進行を監視するためのコンクリート中の塩化物イオン濃度測定を継続して実施する。

【海岸施設】

- ・ 海岸施設は、防潮堤等の天端高の確保や破堤防止が重要であることから、天端の沈下や、コンクリート部材・鋼製部材の劣化による変状などについて確実に把握する。
- ・ 防潮扉の閉鎖基準との整合性を確認するため、防潮堤敷居高についても定期的に確認する。

診断・評価における留意事項

- ・ 職員によるばらつきを排除し、同じ水準で診断・評価できる仕組みづくりを構築するため、点検者以外の第3者によるチェック機関としての判定会議のルールを明確にする。
- ・ 専門業者による点検を実施する際は、専門性が高く職員ではその妥当性の判断が困難な場合が多いため、点検・診断技術者について、RCCM（シビル コンサルティング マネージャ / 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会）等、必要な資格を明示する。
- ・ 栈橋式上部工については、塩害が著しく、局所的な劣化が発生しやすいことから、定性的な一般定期点検の診断・評価では著しい劣化が無い場合でも、定量的な詳細点検の結果から著しい機能低下が発見されることがあるため、その診断・評価に際しては、判定会議や過去の診断・評価結果から十分な考察を実施する。
- ・ 海岸施設については、長い延長の一箇所でも破堤すると他の箇所が健全でも防護機能を確保できなくなるため、ある一定区間の中で最も劣化や損傷が進展している箇所を代表にして劣化状況を見極める。
- ・ 港湾施設と海岸施設が合築となっている施設の維持管理については、双方の診断・評価結果を基に、総合的な性能について確認を行う。

点検情報等の蓄積・活用・管理における留意事項

- ・ 点検結果や補修履歴を蓄積していくことは、施設が劣化しやすい箇所の把握や分析に活用でき、効率的・効果的な維持管理を推進していく上では最も重要な作業であるということを認識し、点検情報等を蓄積・管理できる仕組みを検討する。
- ・ 変状が無いということも重要な点検結果であるため、点検結果は変状の有無にかかわらず必ず記録保存していく。

- ・ 点検結果や補修履歴を保存していく際は、それら情報等の利用性の向上の観点からも原則は電子点検情報等とし、施設の長寿命化に資する重要な情報であるという認識のもと、少なくとも施設の供用期間中は適切に保存できるようにする。
- ・ 蓄積した点検情報等から評価基準の明確化や施設や部材の劣化予測の精度向上を図り、施設毎に作成している維持管理計画の見直しを適宜実施する。

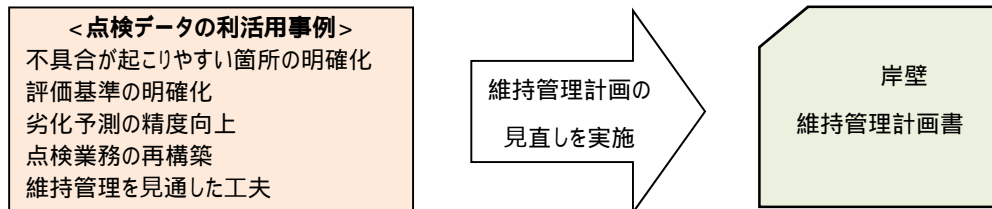


図-6.4 点検情報等の利活イメージ

5) 港湾施設の点検業務の実施方針

点検業務の整理(港湾施設)

港湾施設の点検業務は、以下の表-6.4 港湾施設における点検業務 に基づき実施する。

また、一般定期点検の点検頻度については、施設の重要性に関わらず、施設の損傷が激しい施設は点検頻度を上げることを検討する。

なお、一般定期点検の重点施設としては、施設の損壊が、人命、財産、または社会経済活動に重大な影響を及ぼす施設を中心に位置づける。

表-6.4 港湾施設における点検業務

点検種別	実施頻度	点検者		内容等	
		港湾局	OPC・HPC		
日常点検 (巡視パトロール)	1回以上/年 例：岸壁 [陸上] 2回/年 [海上] 3回/年	市職員	施設 利用者	不法行為の発見に加え、港湾施設の損傷の有無、状況を徒歩、車両および船舶からの目視確認を実施	
一般定期点検 (通常施設)	1回以上/5年	市職員 又は 受注者	受注者	徒歩やボート等により、陸上および海上から目視点検を実施	
一般定期点検 (重点施設)	1回以上/3年	市職員 又は 受注者	受注者	徒歩やボート等により、陸上および海上から目視点検を実施	
詳細定期点検	鋼構造施設 肉厚調査等 (水中)	1回/5～10年	市職員 又は 受注者	受注者	潜水土による鋼構造施設の肉厚調査等を実施
	空洞化 調査	必要に応じて	受注者	受注者	係留施設において、鋼構造施設の肉厚調査や重力式構造物の目地部の健全性等の点検時に、裏込材の吸出しの可能性がある場合は、エプロン部の空洞化調査を実施
	横棧橋式上部工 (下面)現況調査	1回/5～10年	受注者	受注者	横橋式上部工(下面)については、部材の劣化度がC程度のうちに、コンクリート中の塩化物イオン濃度測定等の詳細調査を実施

総合評価フロー（港湾施設）

国が定める「港湾施設の点検診断ガイドライン」に示されている基準を参考に、施設の劣化状況を
 図-6.5 港湾施設の総合評価フロー、図-6.6 係留施設(栈橋式)における総合評価イメージ に従い、
 診断・評価していく。

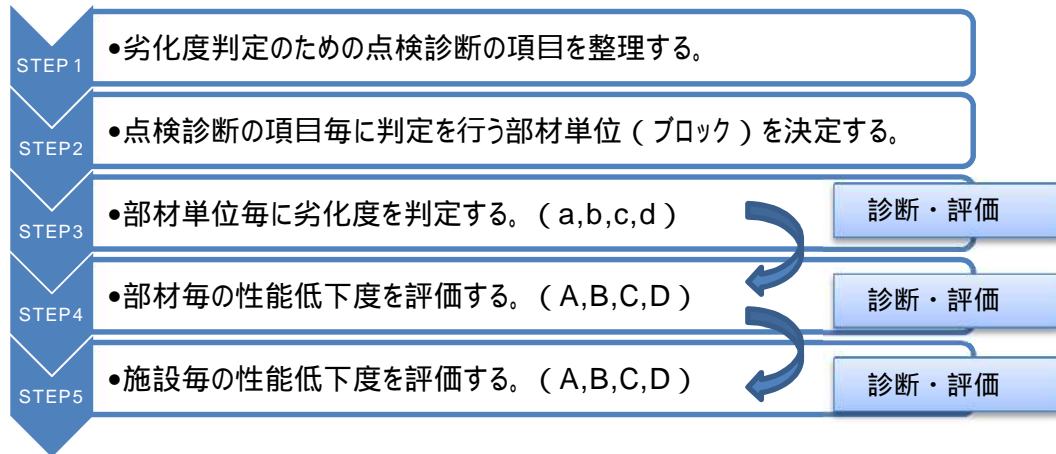


図-6.5 港湾施設の総合評価フロー

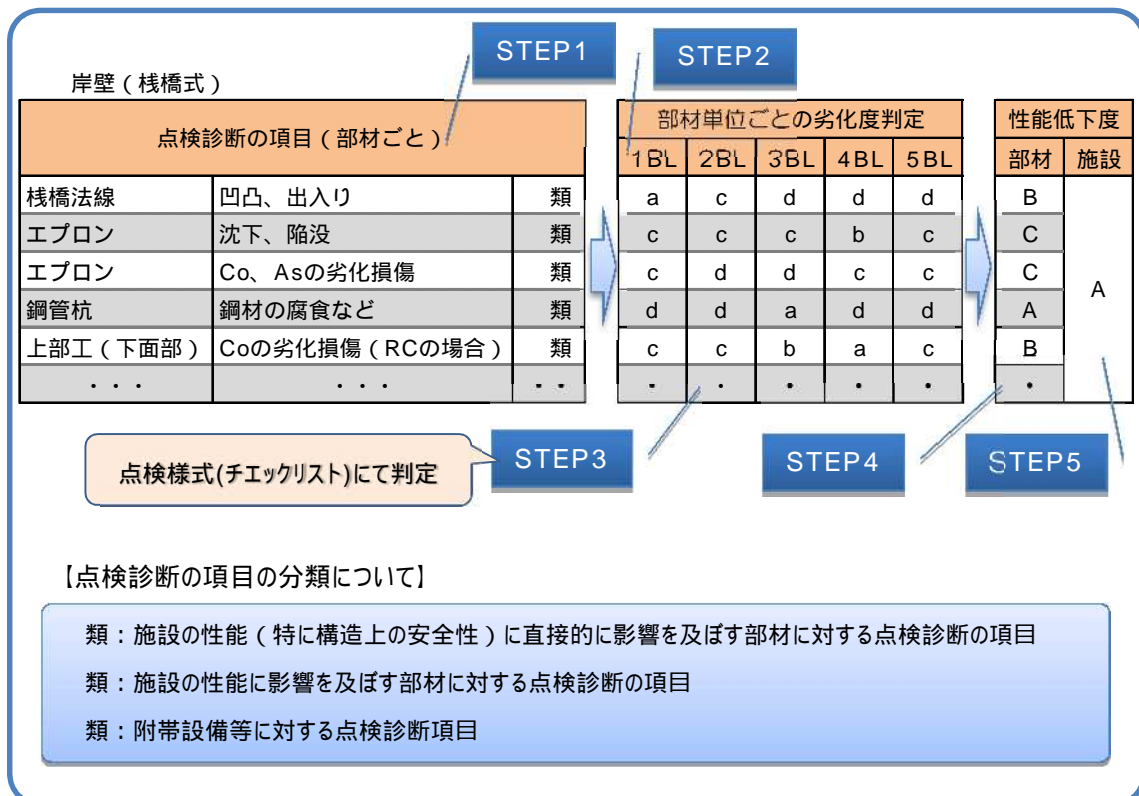


図-6.6 係留施設(栈橋式)における総合評価イメージ

STEP1 <劣化度判定のための点検診断の項目整理>

点検診断を行う項目の整理は、当該施設の構造形式や部材の維持管理レベル等を勘案し適切に選定する。以下の表-6.5 係留施設における点検診断の項目とその分類事例を示す。

(「港湾の施設の維持管理計画書作成の手引き(監修:国土交通省港湾局)」参照)

表-6.5 係留施設における点検診断の項目とその分類事例
(重力式・矢板式・栈橋)

	類	類	類
係留施設 (重力式)	<岸壁法線> 凹凸、出入り <エプロン> 吸出し、空洞化、沈下、陥没 <本体工> ケーソンの空洞化など <海底地盤> 洗掘、土砂の堆積	<エプロン> 舗装等の劣化 <上部工> コンクリートの劣化、損傷	左記以外
係留施設 (矢板式)	<岸壁法線> 凹凸、出入り <エプロン> 吸出し、空洞化、沈下、陥没 <鋼矢板等> 鋼材の腐食、亀裂、損傷 <海底地盤> 洗掘、土砂の堆積	<エプロン> 舗装等の劣化 <上部工> コンクリートの劣化、損傷 <鋼矢板等> 被覆防食工、電気防食工	左記以外
係留施設 (栈橋)	<栈橋法線> 凹凸、出入り <エプロン> 吸出し、空洞化、沈下、陥没 <上部工(下面)> C oの劣化、損傷(PC) <鋼管杭等> 鋼材の腐食、亀裂、損傷 <土留部>	<エプロン> 舗装等の劣化 <上部工(上側面)> コンクリートの劣化、損傷 <上部工(下面)> コンクリートの劣化、損傷(RC) <鋼管杭等> 被覆防食工、電気防食工 <渡版> 移動、損傷	左記以外

STEP2 <点検診断の項目毎に判定を行う部材の単位(ブロック)の決定>

材毎の部材単位(ブロック)は、施設の種類や構想形式等により決定する。

以下の表-6.6 係留施設における部材単位の決定方法を示す。

表-6.6 係留施設における部材単位の決定方法
(重力式・矢板式・栈橋)

構造液式	部材単位(ブロック)
重力式	ケーソン1函ごと
矢板式	上部工1スパンごと
栈橋	上部工1ブロックごと

STEP3 <部材単位毎の劣化度の判定 (a,b,c,d) >

部材単位毎の劣化度は、部材毎の点検様式（チェックリスト）を用いて判定する。以下の表-6.7 係留施設(栈橋)における点検様式の抜粋、表-6.8 部材単位の劣化度の判定基準を示す。

表-6.7 係留施設(栈橋)における点検様式の抜粋

分類	項目	方法	劣化度の判定基準（部材別）	
類	栈橋法線 ・凹凸 ・出入り	目視	a	<input type="checkbox"/> 隣接する上部工との間に 20cm 以上の凹凸がある。
			b	<input type="checkbox"/> 隣接する上部工との間に 10～20cm 程度の凹凸がある。
			c	<input type="checkbox"/> 上記以外の場合で、隣接する上部工との間に 10cm 未満の凹凸がある。
			d	<input type="checkbox"/> 変状なし
類	エプロン ・沈下 ・陥没	目視	a	<input type="checkbox"/> 土留部背後の土砂が流出している。 <input type="checkbox"/> 土留部背後のエプロンが陥没している。 <input type="checkbox"/> 車両の通行や歩行に重大な支障がある。
			b	<input type="checkbox"/> 土留部目地に顕著な開き。ずれがある。 <input type="checkbox"/> エプロンに 3cm 以上の沈下（段差）がある。 <input type="checkbox"/> エプロンと後背地の間に 30cm 以上の沈下（段差）がある。
			c	<input type="checkbox"/> 土留部目地に軽微な開き。ずれがある。 <input type="checkbox"/> エプロンに 3cm 未満の沈下（段差）がある。 <input type="checkbox"/> エプロンと後背地の間に 30cm 未満の沈下（段差）がある。
			d	<input type="checkbox"/> 変状なし
類	鋼管杭 ・腐食 ・亀裂 ・損傷	目視	a	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。
			b	<input type="checkbox"/> -
			c	<input type="checkbox"/> -
			d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。
類	上部工 (下面部) RC ・劣化 ・損傷	目視	a	<input type="checkbox"/> <スラブ> <input type="checkbox"/> 網目状のひび割れが部材表面の 50%以上ある。 <input type="checkbox"/> かぶりの剥落がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が広範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> <はり・ハンチ> <input type="checkbox"/> 幅 3mm 以上の鉄筋軸方向のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> かぶりの剥落がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が広範囲に発生している。
			b	<input type="checkbox"/> <スラブ> <input type="checkbox"/> 網目状のひび割れが部材表面の 50%未満である。 <input type="checkbox"/> 錆汁が部分的に発生している。 <input type="checkbox"/> <はり・ハンチ> <input type="checkbox"/> 幅 3mm 未満の鉄筋軸方向のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が部分的に発生している。
			c	<input type="checkbox"/> <スラブ> <input type="checkbox"/> 一方向のひび割れ若しくは帯状又は線状のゲル吐出析物がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が点状に発生している。 <input type="checkbox"/> <はり・ハンチ> <input type="checkbox"/> 軸と直角な方向のひび割れのみがある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が点状に発生している。
			d	<input type="checkbox"/> 変状なし

表-6.8 部材単位の劣化度の判定基準

劣化度	劣化度の判定基準
a	部材の性能が著しく低下している状態
b	部材の性能が低下している状態
c	変状はあるが、部材の性能の低下がほとんど認められない状態
d	変状が認められない状態

< 棧橋式上部工の下面部の状況 >

<p>写真 1-01 : 劣化度判定『a』</p>	<p>写真 1-02 : 劣化度判定『a』</p>
	
<p>かぶりの剥落がある。</p>	<p>かぶりの剥落がある。</p>
<p>写真 1-03 : 劣化度判定『b』</p>	<p>写真 1-04 : 劣化度判定『c』</p>
	
<p>錆汁が部分的に発生している。</p>	<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>
<p>写真 1-05 : 劣化度判定『c』</p>	<p>写真 1-06 : 劣化度判定『c』</p>
	
<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>	<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>

写真-6.1 部材の劣化状況の事例
(港湾の施設の点検診断ガイドラインより抜粋)

STEP4 <部材毎の性能低下度の評価（A,B,C,D）>

部材毎の性能低下度は、部材単位毎に判定した劣化度から、点検診断の項目ごとに予め設定された分類（Ⅰ類～Ⅲ類）に応じて評価する。以下の表-6.9 部材毎の性能低下度の評価基準、表-6.10 施設の性能低下度の評価基準、図-6.7 部材毎の性能低下度の評価イメージ を示す。

表-6.9 部材毎の性能低下度の評価基準

点検診断の項目の分類	点検診断の項目ごとの性能低下度			
	A	B	C	D
Ⅰ類	「a が 1 個から数個」の点検診断の項目があり、施設の性能が相当低下している状態	「a または b が 1 個から数個」の点検診断の項目があり、施設の性能が低下している状態	A、B、D 以外	すべて d
Ⅱ類	「a が多数または a+b がほとんど」の点検診断の項目があり、施設の性能が相当低下している状態	「a が数個または a+b が多数」の点検診断の項目があり、施設の性能が低下している状態	A、B、D 以外	すべて d
Ⅲ類	-	-	D 以外	すべて d

注) 「多数」とは概ね 5 割、「ほとんど」とは概ね 8 割と考えてよい。

Ⅰ類：施設の性能（特に構造上の安全性）に直接的に影響を及ぼす部材に対する点検診断の項目
 Ⅱ類：施設の性能に影響を及ぼす部材に対する点検診断の項目
 Ⅲ類：附帯設備等に対する点検診断項目

表-6.10 施設の性能低下度の評価基準

性能低下度	性能低下度の評価基準
A	施設の性能が相当低下している状態
B	施設の性能が低下している状態
C	変状はあるが、施設の性能の低下がほとんど認められない状態
D	異常は認められず、施設の性能が十分に保持されている状態

岸壁（栈橋式）の総合評価

点検診断の項目（部材ごと）			部材単位ごとの劣化度判定					性能低下度	
			1BL	2BL	3BL	4BL	5BL	部材	施設
栈橋法線	凹凸、出入り	Ⅰ類	a	c	d	d	d	B	A
エプロン	沈下、陥没	Ⅰ類	c	c	c	b	c	C	
エプロン	Co、Asの劣化損傷	Ⅰ類	c	d	d	c	c	C	
鋼管杭	鋼材の腐食など	Ⅰ類	d	d	a	d	d	A	
上部工（下面部）	Coの劣化損傷（RCの場合）	Ⅱ類	c	c	b	a	c	B	
...

a が 1 つ 岸壁の中央 影響が大きい
施設の性能低下度「A」

a が 1 つ 岸壁の端 影響が小さい
施設の性能低下度「B」

図-6.7 部材毎の性能低下度の評価イメージ

STEP5 < 施設毎の性能低下度の評価 (A,B,C,D) >

施設毎の性能低下度は、STEP4 で求めた点検診断の項目ごとに評価された性能低下度のうち、最も厳しく判定されたものを施設全体の性能低下度として選定することを基本とし、総合的に評価する。

以下の図-6.8 施設毎の性能低下度の評価イメージ を示す。なお、評価基準は表-6.10 施設の性能低下度の評価基準 と同じである。

岸壁（棧橋式）の総合評価

点検診断の項目（部材ごと）			部材単位ごとの劣化度判定					性能低下度	
			1BL	2BL	3BL	4BL	5BL	部材	施設
棧橋法線	凹凸、出入り	類	a	c	d	d	d	B	A
エプロン	沈下、陥没	類	c	c	c	b	c	C	
エプロン	Co、Asの劣化損傷	類	c	d	d	c	c	C	
鋼管杭	鋼材の腐食など	類	d	d	a	d	d	A	
上部工（下面部）	Coの劣化損傷（RCの場合）	類	c	c	b	a	c	B	
...	•	•	•	•	•	•	

鋼管杭が「A」と評価されたため、施設の性能低下度を「A」と評価

図-6.8 施設毎の性能低下度の評価イメージ

6) 海岸施設の点検業務の実施方針

点検業務の整理(海岸施設)

海岸施設の点検業務は、以下の表-6.11 海岸施設における点検業務 の基づき実施する。

また、一般定期点検の点検頻度については、施設の重要性に関わらず、施設の損傷が激しい施設は点検頻度を上げることを検討する。

また、施設の損壊が、人命、財産、または社会経済活動に重大な影響を及ぼす施設を中心に、点検頻度を上げる。

表-6.11 海岸施設における点検業務

実施頻度	実施頻度	点検者 港湾局	内容等
日常点検 (巡視パトロール)	[陸上] 1回/2ヶ月 [海上] 1回/3ヶ月	市職員	不法行為の発見に加え、海岸施設の損傷の有無、状況を徒歩、車両および船舶からの目視確認を実施
一般定期点検	1回以上/5年	市職員	徒歩やボート等により、陸上および海上から目視点検を実施
防潮扉数居高不下 天端高調査	1回/6年	受注者	海岸防潮堤について、所定の防潮扉数高さ、堤防高が確保されているかを確認
詳細定期点検	鋼構造施設 肉厚調査等 (水中)	市職員	潜水土による鋼構造施設の肉厚調査等を実施
	空洞化 調査	必要に応じて 受注者	定期点検の結果、防潮堤の水叩き部(管理用通路)に損傷が認められ、吸出しの兆候が確認された場合に実施

総合評価フロー（海岸施設）

国が定める「海岸保全施設維持管理マニュアル」基準を参考に施設の劣化状況を図-6.9 海岸施設の総合評価フロー、図-6.10 地区海岸における総合評価イメージ に従い診断・評価していく。

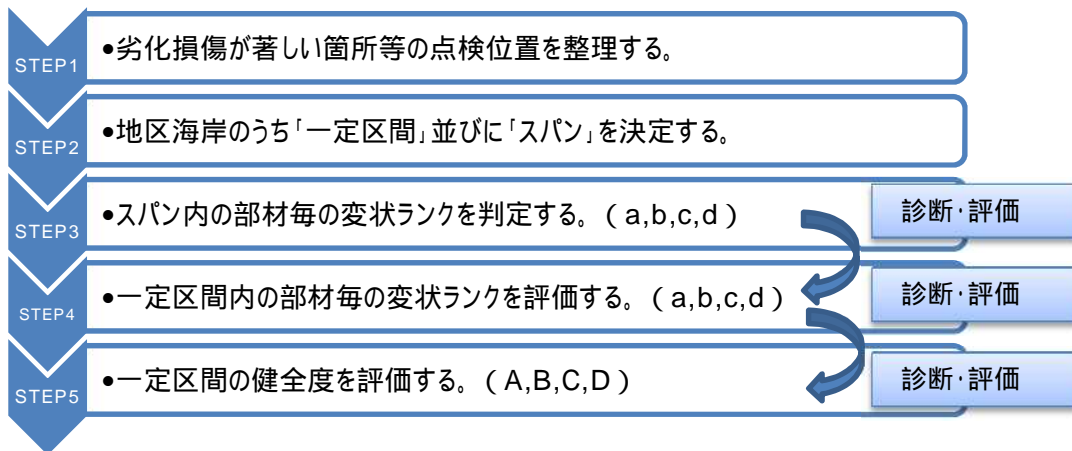


図-6.9 海岸施設の総合評価フロー

< 地区海岸における総合評価イメージ >

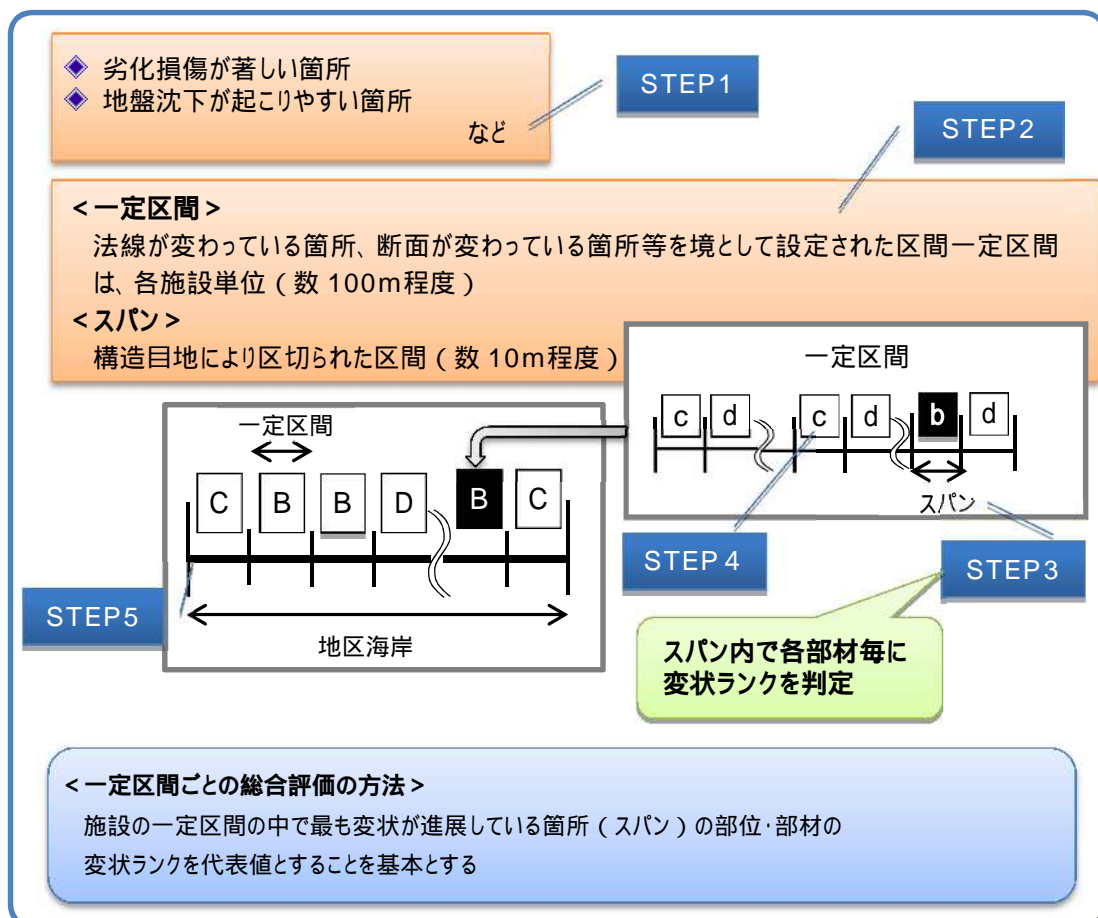


図-6.10 地区海岸における総合評価イメージ

STEP 1 <劣化損傷が著しい箇所等の点検位置の整理>

点検の実施に先立ち、変状連鎖の観点を踏まえ、劣化損傷が著しい箇所等を把握する。
 (「海岸保全施設維持管理マニュアル」参照)

STEP 2 <地区海岸のうち「一定区間」並びに「スパン」決定>

海岸施設は長い延長の一箇所でも破堤すると他の箇所が健全でも防護機能を確保できなくなるため、地区海岸をある一定の延長で細分化し、その細分化した区間ごとに各部材の変状ランクを判定する。

以下の図-6.11 地区海岸の一定区間およびスパンの考え方 を示す。

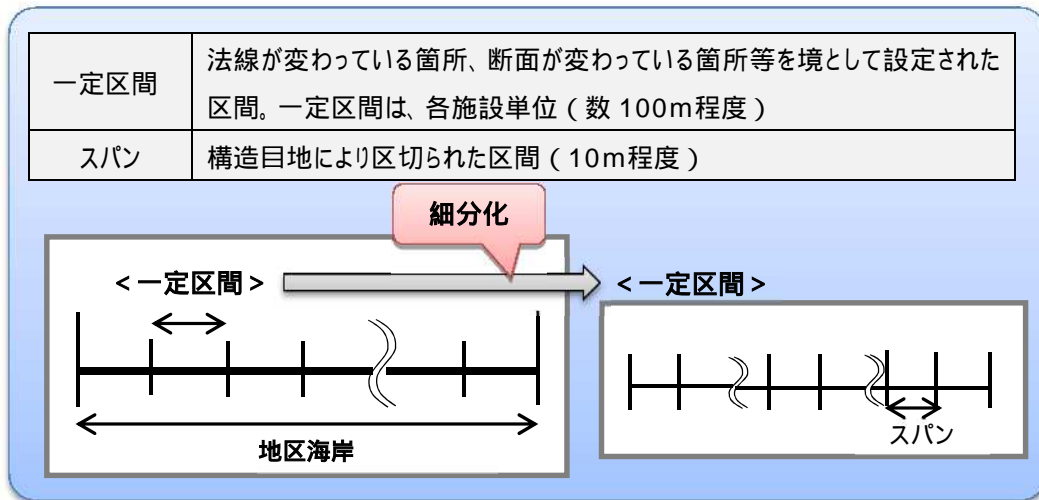


図-6.11 地区海岸の一定区間およびスパンの考え方

STEP 3 <スパン内の部材毎の変状ランクの判定(a,b,c,d)>

スパン内の部材毎の変状ランクは、「コンクリート部材の大きな変状」などに着目しながら判定する。
 以下の図-6.12 スパン内の部材毎の変状ランクの判定イメージ を示す。



部材毎の変状ランクの判定イメージ

表-6.12 防潮堤の防潮堤における変状ランクの判定基準

変状現象		変状のランク（確認される変状の程度）			
		a	b	c	d
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。
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、ひび割れが見られない。
	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。
	鉄筋の腐食	浮き錆が著しく、鉄筋断面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。
	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。	目地部にわずかなずれ、段差、開きが見られるか、段差、開きが見られない。
	剥離・損傷	広範囲に破損、または流出している。	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。
	吸出し・空洞化	防護機能や安全性に影響のある大規模な空洞がある。	部分的に防護機能や安全性に影響のある空洞がある。	-	防護機能や安全性に影響のある空洞なし。
	沈下・陥没	陥没がある。	沈下による凹部が目立つ。	-	部分的な沈下が見られるか、沈下が見られない。

変状現象	変状のランクと損傷事例写真		
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が、ひび割れが見られない。	

写真-6.2 部材の劣化状況の事例
(海岸保全施設維持管理マニュアルより抜粋)

STEP4 <部材毎の変状ランクの評価 (a,b,c,d) >

部材毎の変状ランクは、STEP3 で判定した各スパン部材毎の変状ランクから、各部材の変状の過程などから総合的に評価する。

なお、海岸施設は長い延長の一箇所でも破堤すると防護機能を確保できなくなるため、最も変状が進展している部材の変状ランクを代表値とすることを基本とする。

以下の図-6.13 部材毎の変状ランクの評価イメージ を示す。

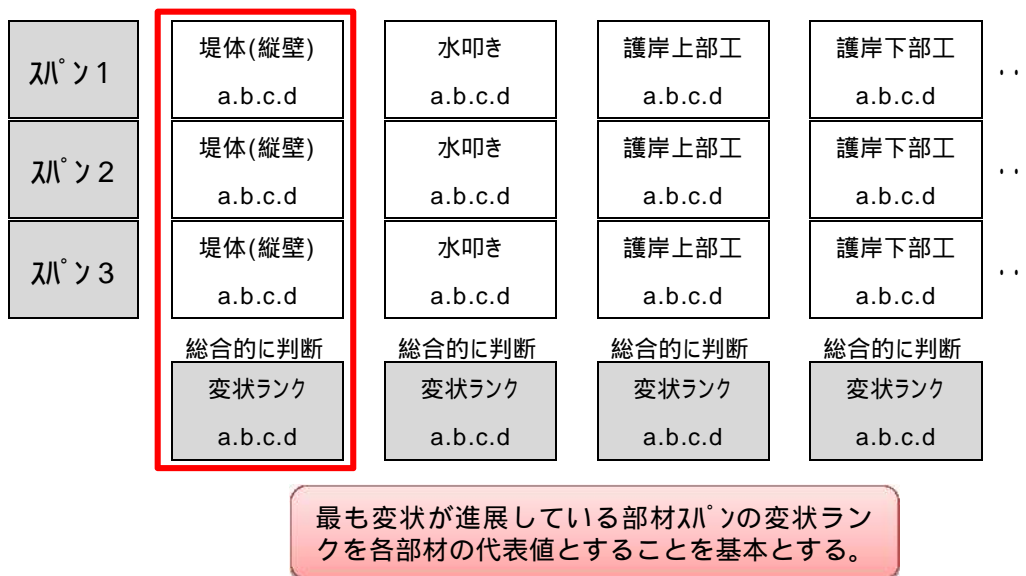


図 6.13 部材毎の変状ランクの評価イメージ

STEP5 <一定区間の健全度の評価 (A,B,C,D) >

一定区間の健全度は、STEP4 の部材毎の変状ランクの評価と同じく、最も変状が進展している部材・部材の変状ランクを代表値とすることを基本とし、総合的に評価する。

以下の表-6.13 海岸施設の健全度の評価基準 を示す。

表-6.13 海岸施設の健全度の評価基準

健全度	健全度の評価基準
A	施設の防護機能に対して直接的に影響が出るほど、施設に大きな変状が発生している状態
B	施設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ている状態
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ため、監視が必要な状態
D	変状が発生していない状態

7)点検業務における判定会議

港湾局における判定会議の実施概要

緊急補修や利用停止など重要な判断を速やかに意思決定するため判定会議を実施する。

以下の表-6.14 港湾局における判定会議の実施概要 を示す。

表-6.14 港湾局における判定会議の実施概要

	実施内容
構成員	<p>< 経験豊富で技術的ノウハウを有している職員 ></p> <p>工務を担当する部署、設計を担当する部署、工事監督をする部署、計画を担当する部署、各施設を管理する部署、直営で点検を担当する部署の各課長級 その他、適宜参加</p>
検討内容	<p>総合評価の結果、緊急的な対応について必要の可否</p> <p>点検がマニュアル通り実施されているか。</p> <p>点検情報等の蓄積は、適正に実施されているか。</p> <p>マニュアルの更新は適正か。</p> <p>判定、評価方法にばらつきはないか。</p> <p>総合評価の内容が妥当かどうか。</p> <p>対策方針の検討</p>
開催時期	<p>9月、2月頃</p> <p>次年度の予算要求に反映させるため</p>

OPC 及び HPC における判定の実施概要

基本的に点検結果をもとに HPC（大阪事業本部）部長級 1 名、課長級 2 名、OPC 課長級 1 名及び外部の専門業者の協力を得ながら、評価の判断を行う。開催時期については、点検結果のとりまとめが完了する 9 月頃とする。

大阪港判定・評価連絡調整会議

大阪港における判定・評価方法のレベルを向上、統一するため、港湾局、OPC 及び HPC に、情報交換を密に行う連絡調整会議の設置等、維持管理に関する関係各所の意思疎通をはかる。

(2) 維持管理の手法

1) 個別施設の特性に応じた維持管理

安全性・信頼性や LCC 最小化の観点から、「予防保全」による管理を原則とし、本行動計画の対象期間内においては、表-6.15 維持管理手法の分類 に示している予防保全の考え方のうち、状態監視型の維持管理手法を基本とし、劣化進行予測を行うことが可能なものは予測計画型の維持管理手法を目指す。

今後は、蓄積した点検情報を活かし、比較解析することで、問題の傾向を探り、新たな問題が発生する箇所を予測するなど、維持管理手法を進化させる方法について検討していく。

表-6.15 維持管理手法の分類

大区分	中区分と定義
【計画的維持管理】 予防保全 ・ 管理上、目標となる水準を定め、安全性・信頼性を損なうなど機能保持の支障となる不具合が発生する前（目標管理水準を下回る前）に対策を講じる。	予防保全（状態監視型） ・ 点検結果等により劣化や損傷等の変状を評価し、目標となる管理水準を下回る場合に修繕を行う。
	予防保全（予測計画型） ・ 点検情報等を用いて劣化の進行予測を行い、最適なタイミングを設定し、修繕等を行う。
【日常的維持管理】 事後保全	事後保全 ・ 計画的な維持管理は行わず、限界管理水準を超えてから補修等を行う。 ＊ 事故や洪水など予測できない突発事象等によって損傷が生じた後に修繕等を行う。 ＊ 日常的なパトロール等で早期発見、早期対応に努める。

2) 維持管理手法の設定における留意事項

予防保全(状態監視型)

- ・ コンクリート構造物等については、点検結果等により劣化や損傷等の変状を評価し、必要な場合に補修や部分更新等を行う状態監視型を基本とする。
- ・ 状態監視型では、補修・部分更新等の見極め等について、施設の特性や評価技術等を考慮し、その評価基準を明確にする。
- ・ 栈橋式上部工については、劣化が進んでいる施設が多いため、今後も引き続き状態監視型による予防保全を実施し、将来的な予測計画型への移行を踏まえ、コンクリート中の塩化物イオン濃度の測定を継続し、点検情報等の蓄積や他管理者の動向を踏まえながら段階的に予測計画型への移行を検討する。

予防保全型(予測計画型)

- ・ 状態監視型による施設のうち、理論的劣化予測が可能な鋼矢板等の鋼構造部材は、鋼材腐食や陽極消耗量の理論的劣化予測手法が確立しているため、蓄積した点検結果等をもとに劣化を

予測し、最適な補修タイミングで補修等を行う予測計画型を目指す。

ただし、局部的に腐食が進行する場合があることに配慮する。

- ・ 経年的に蓄積した劣化損傷の点検情報等を解析することで、劣化予測の精度向上を図り、予測計画型の管理にフィードバックする。

事後保全

- ・ 「予防保全」による管理を原則とするが、事故や地震など予測できない突発事象等による損傷によって不具合が発生する可能性があり、計画的に修繕することが困難な施設は「事後保全」による管理を行う。
- ・ 「事後保全」による管理を行う施設では、日常的なパトロール等で変状を早期発見し、それに対して早期に対応することで安全を確保する。

3) 維持管理手法の選定

前述の留意事項を踏まえ、今後目ざす維持管理手法について、以下の表-6.16 施設別の維持管理手法 に示す。

本行動計画の対象期間内においては、鋼構造のみを予測計画型とし、栈橋式上部工については、将来的に予測計画型への移行を見据え、点検情報等や補修履歴の蓄積などを行い、劣化進行の分析把握の精度を高めていく。

なお、本行動計画の対象期間内における施設別の維持管理手法については、表-6.17 本行動計画の対象期間内に目指す港湾施設の維持管理手法、表-6.18 本行動計画の対象期間内に目指す海岸施設の維持管理手法 に示す。

表-6.16 施設別の維持管理手法

分野	施設（部材）	維持管理手法の選定		
		事後保全	予防保全	
			状態監視型	予測計画型
港湾	岸壁・物揚場（コンクリート）			
	岸壁・物揚場（鋼構造）			
	岸壁（栈橋式上部工）			
	防波堤（コンクリート）			
	防波堤（鋼構造）			
	護岸（コンクリート）			
	護岸（鋼構造）			
	緑地（園路・ベンチ等） 泊地・航路			
海岸	防潮堤（コンクリート）			
	防潮堤（鋼構造）			
	鉄扉			

凡例 : 現在の維持管理手法
: 目ざす維持管理手法

表-6.17 本行動計画の対象期間内に目指す港湾施設の維持管理手法

施設名	維持管理手法	概要
係留施設（岸壁・物揚場） 栈橋式上部工 コンクリート	状態監視型	塩化物イオン濃度測定等の点検結果を蓄積し、利用状況等の外的要因も調査することで状態監視型の維持管理手法を進める。 また、将来的には、予め耐久性の高い部材や工法を活用することで、予防保全効果を高め、予測計画型への移行を目指す。
係留施設（岸壁・物揚場） コンクリート	状態監視型	点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理手法を進める。
係留施設（岸壁・物揚場） 鋼構造	予測計画型	鋼材の劣化については、点検結果（肉厚測定調査）の経年変化により設計肉厚（腐食代）の残存寿命を推定することが可能であることから、予測計画型の維持管理手法を進める。
外郭施設（防波堤・護岸） コンクリート	状態監視型	点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理手法を進める。
外郭施設（防波堤・護岸） 鋼構造	予測計画型	鋼材の劣化については、点検結果（肉厚測定調査）の経年変化により設計肉厚（腐食代）の残存寿命を推定することが可能であることから、予測計画型の維持管理手法を進める。
水域施設（泊地・航路）	状態監視型	点検結果及び施設利用者等からのヒヤリングにより、堆積状況を把握し、必要と認められた場合に浚渫を行う状態監視型の維持管理手法を進める。

表-6.18 本行動計画の対象期間内に目指す海岸施設の維持管理手法

施設名	維持管理手法	概要
防潮堤 コンクリート	状態監視型	点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理手法を進める。
防潮堤 鋼構造	予測計画型	鋼材の劣化については、点検結果（肉厚測定調査）の経年変化により設計肉厚（腐食代）の残存寿命を推定することが可能であることから、予測計画型の維持管理手法を進める。

4) 目標管理水準および限界管理水準の考え方

維持管理水準の設定については、安全性・信頼性や LCC 最小化の観点から施設の特性や重要性などを考慮し、施設もしくは部材単位毎に目標とする管理水準を適切に設定する。目標管理水準は、不測の事態が発生した場合でも対応可能となるよう、限界管理水準との間に適切な余裕を見込んで設定する。

表-6.19 管理水準の基本的な考え方

区分	説明
限界管理水準	<ul style="list-style-type: none"> 施設の安全性・信頼性を損なう不具合等、管理上、絶対に下回れない水準。 一般的に、これを超えると大規模修繕や更新等が必要となる。
目標管理水準	<ul style="list-style-type: none"> 管理上、目標とする水準。 これを下回ると補修等の対策を実施する必要がある。 目標管理水準は、不測の事態が発生した場合でも対応可能となるよう、限界管理水準との間に適切な余裕を見込んで設定する（図-6.14 不測の事態に対する管理水準の余裕幅 参照）。
予測計画型の場合	<ul style="list-style-type: none"> 劣化予測が可能な施設（部位・部材等）で、目標供用年数（寿命）を設定した上で、ライフサイクルコストの最小化など、最適なタイミング（図-6.15 LCC 最小化のイメージ 参照）で最適な補修等を行う水準。

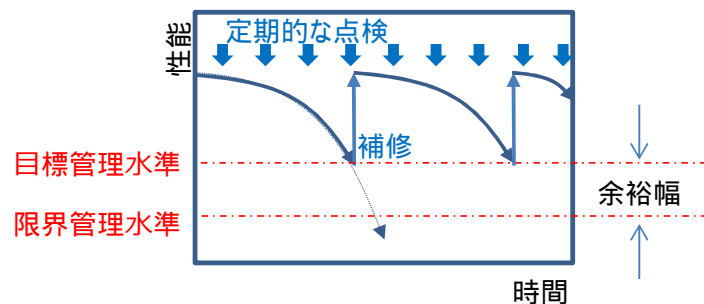


図 6.14 不測の事態に対する管理水準の余裕幅

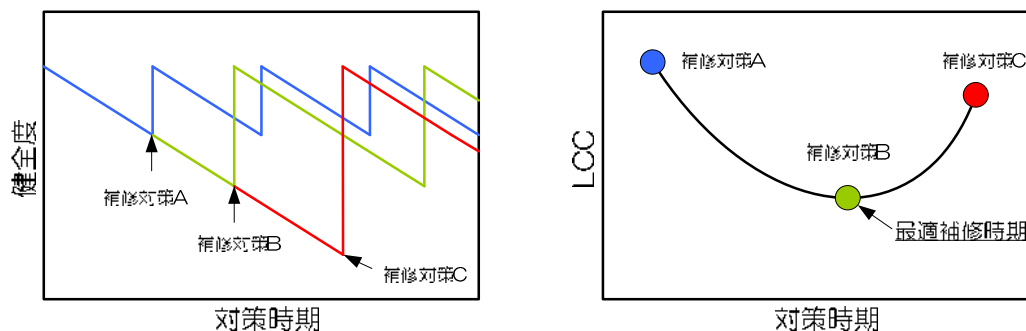


図 6.15 LCC 最小化のイメージ

5) 維持管理水準の設定

施設の機能を常に維持し続ける必要があることから、劣化による施設の機能を失う前に補修を実施しなければならない。

目標管理水準、限界管理水準は、その施設の要求性能をもとに定量的に設定することが望ましいが、現時点では性能規定は難しい面も多いことから、点検の診断・評価結果である総合評価に基づき設定する。表-6.20 港湾施設における管理水準、表-6.21 海岸施設における管理水準を示す。併せて、国や他団体の事例も踏まえながら管理水準の見直しを継続的に行う。

限界管理水準：施設の損傷等により機能を失うことがないように管理する水準を示す。
 目標管理水準：施設の健全度を一定のレベルより下らないように管理する水準を示す。

表-6.20 港湾施設における管理水準

分類	施設の劣化・損傷の度合い	
総合評価 A	施設に大きな変状が発生し、機能や安全上に影響が出るほど、施設の性能が低下している状態	限界管理水準
総合評価 B	施設の機能低下につながる程度の変状が発生しており、放置した場合に施設の性能が低下する恐れがある状態	目標管理水準
総合評価 C	施設の機能にかかわる変状は認められないが、継続して観察する必要がある状態	
総合評価 D	異状は認められず、十分な性能を保持している状態	

表-6.21 海岸施設における管理水準

分類	施設の劣化・損傷の度合い	
総合評価 A	施設に大きな変状が発生し、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おり、改良等の実施に関し適切に検討を行う必要がある。	限界管理水準
総合評価 B	沈下やひび割れが生じているなど、施設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きており、修繕等の実施に関し適切に検討を行う必要がある。	目標管理水準
総合評価 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ため、監視が必要である。	
総合評価 D	異状は認められず、施設の防護機能は当面低下しない。	

(3)更新・廃止の考え方

港湾施設及び海岸施設は、適切な維持管理を行い、各分野・施設の特性や重要度を考慮し、物理的、機能的、社会的、経済的、技術的実現可能性、社会的影響の視点などから総合的に評価を行い、更新について見極めることとする。

各施設について、更新判定フローに基づき、点検を実施し、更新すべき施設の抽出を行うとともに、抽出した施設について、具体的な更新方法や時期を今後順次、整理していくこととする。

また、港湾施設については、将来の地域・社会構造変化を踏まえ、利用頻度が低く今後も利用が見込まれない施設等を見極め、廃止や集約について考慮する。

1)考慮すべき視点と更新判定フロー

更新の見極め時に考慮すべき視点と更新の見極めの判定フローを以下に示す。

表-6.22 更新の見極めにあたり考慮すべき視点

考慮すべき視点	内容等
物理的視点	・自然条件や荷重などの作用によりその機能が低下し（限界管理水準を下回る）、通常の維持・修繕を加えても安全性などから使用に耐えなくなった状態
機能的視点	・技術基準などの改訂などによる既存不適格状態の解消等
社会的視点	・防災・耐震性能の向上や事故を防ぐための安全性能、環境、景観等に配慮した空間整備等
経済的視点	・ライフサイクルコスト、資産価値等
技術的実現可能性（技術開発の動向）	・現在の技術では実現困難な場合 等
社会的影響	・更新する場合の代替性確保など

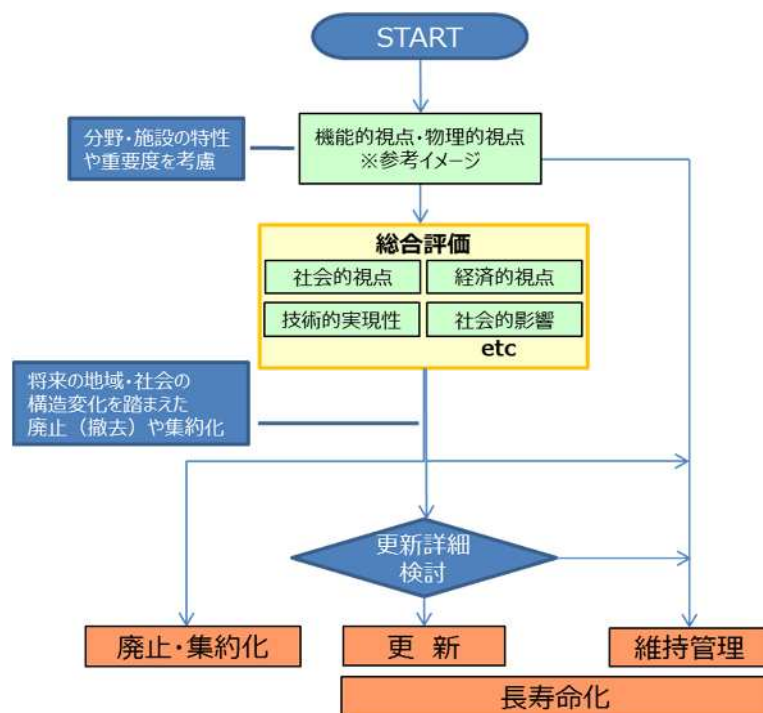


図 6.16 標準的な更新判定フロー図

2)更新の考え方にあたっての留意事項

更新の判定については、施設の健全性と機能性等それぞれの施設の現状を分析し、補修と更新のコスト比較、更新する場合の代替性確保など社会的影響などを総合的に評価したうえで、ライフサイクルコスト最小化等の観点から更新すべき施設を抽出するものとする。

上記の内容を踏まえ、施設毎に更新判定フローを設定し、それぞれの更新判定フローに基づく点検や、更新すべき施設の抽出を行うと共に、抽出した施設について、具体的な更新方法や時期を、今後、明らかにしていくこととする。

また、更新を見極めるための詳細な点検や調査、モニタリングなどを具体の施設を対象に実施する等、更新を見極めるための点検情報等を蓄積・分析し、更新判定フローの充実を図るものとする。

施設毎における更新の考え方や捉え方を分野横断的に俯瞰できるよう整理し、維持管理・更新の考え方についての理解を深め、管理する施設全体の最適化をめざす。

施設を適切に管理するためには、必要に応じて目標寿命の設定を行い、設定された目標寿命に応じた維持管理を行う。目標寿命の設定とあわせて、将来の更新の見極めにおける課題や、その対応についても整理する。

(4) 修繕の優先順位の考え方

限られた資源（予算・人員）の中で修繕を適切に行うため、施設の特長や重要度を加味しながら修繕を行っていく。

本行動計画の対象期間内においては、施設毎に重点化指標の整理を行い、それに基づき修繕の優先順位を決定していくことを基本とするが、老朽化が進行した施設が多く、今後も限られた予算内で計画的に修繕を実施していくためには、まずは点検業務の充実を図り、施設の劣化や損傷の状況をこれまで以上に的確に把握し修繕の時期を見極めながら修繕の優先順位を決定していく。

1) 港湾施設における基本的な考え方

港湾施設には、係留施設、外郭施設、臨港交通施設などの様々な種類の施設が存在しており、その中でも、構造形式や使用部材の違いなど、より細やかな分類が必要となるため、施設に応じた重点化指標・優先順位の考え方を施設毎に整理する。

2) 海岸施設における基本的な考え方

市民の生命と財産を守るため、基本的には施設の劣化や損傷が激しい箇所から順次修繕を行っていく。また、背後地の人口密度が高い箇所や、南海トラフ巨大地震の想定被害が大きい箇所などについては、特に優先的に修繕を行っていく。

3) 社会的影響度を考える上での項目

以上の考え方を踏まえ、以下表-6.23 社会的影響度を考える上での整理項目 を示す。

表-6.23 社会的影響度を考える上での整理項目

	港湾施設	海岸施設
社会的 影響度	岸壁等	防潮堤
	・災害発生後の緊急物資輸送に重要な役割を果たす耐震強化岸壁	・背後地盤高や、背後地の人口密集状況などから、浸水被害が大きい地域
	・接岸船舶数、取扱貨物量の多い主力岸壁	・背後地盤高が低く、浸水被害が大きい地域
	・旅客船フェリー接岸岸壁	・海トラフ巨大地震の被害想定シミュレーション結果等による被害が大きい地域 など
	防波堤	
	・津波・高潮による減災効果の大きい津波防波堤	
	護岸	
	・災害時に甚大な被害を及ぼす懸念のある護岸及び廃棄物護岸 など	

4) 優先順位の考え方(港湾施設)

港湾施設の基本的な優先順位の考え方及び対応方針を図-6.17 港湾施設の優先順位の考え方、表-6.24 港湾施設の優先順位に対する対応方針 に示す。

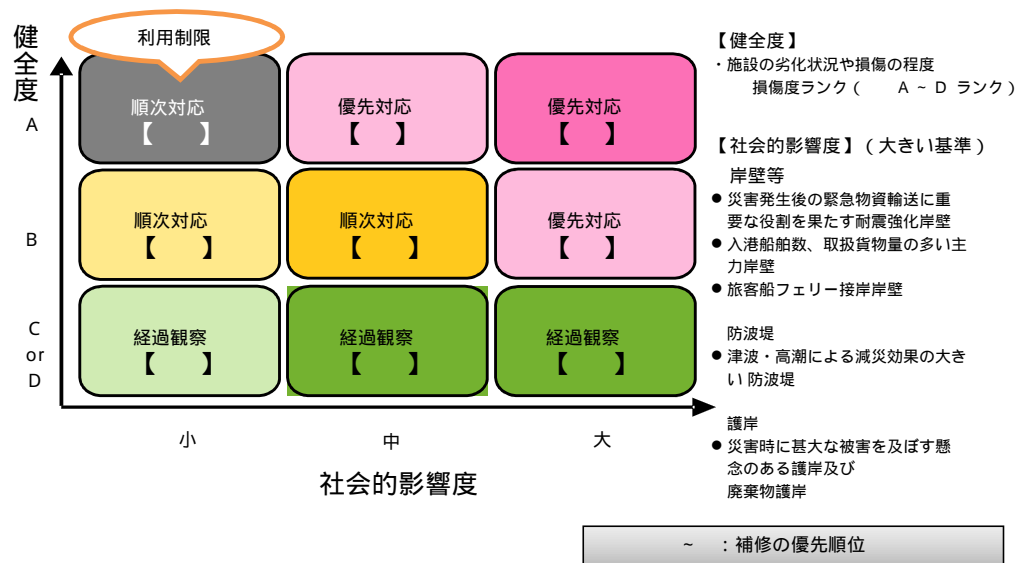


図 6.17 港湾施設の優先順位の考え方

表-6.24 港湾施設の優先順位に対する対応方針

対応方針	判定内容	対応内容
優先対応	損傷・劣化が著しく、機能面や安全面に影響が出る恐れがあり、優先的に対応が必要な施設 損傷・劣化があり、部分的に補修及び更新の要否を検討する詳細点検が必要であり、リスクが発現した時の社会的影響度が大きい施設	経過観察レベルまで機能回復を行うことを前提に、部分的な補修及び更新を実施する。 なお、「優先対応」施設の中での対応順位については、健全度・社会的影響度の大きさを総合的に勘案して適宜判断を行う。
順次対応	優先対応は必要としないものの、損傷・劣化があり、部分的に補修・補強対策の要否を検討する詳細点検が必要な施設 優先対応施設の処置が完了次第、順次対応する施設	状況に応じて、部分的な補修を実施する。 なお、「順次対応」施設の中での対応順位については、社会的影響度が大きい施設から順次実施する。
利用制限	損傷・劣化が著しく、機能面や、安全面に影響が出る恐れがあるものの、施設自体の重要度や利用頻度が低い施設	施設の利用を制限し、その間「優先対応」施設から対応していく。評価が「順次対応」以下のレベルの施設のみとなった時点で、状況に応じて部分的な補修及び更新を実施する。
経過観察	損傷・劣化の見られない施設、もしくはは損傷・劣化はあるが、機能低下は見られず、損傷の進行状況を継続的に観察する必要がある施設	補修・更新等の対応は行わず、定期的なパトロール・点検等を実施する。 定期点検の頻度については、健全度・社会的影響度の大きさを総合的に勘案して適宜判断を行う。

5) 優先順位の考え方(海岸施設)

海岸施設の基本的な優先順位の考え方及び対応方針を図-6.17 港湾施設の優先順位の考え方、表-6.25 港湾施設の優先順位に対する対応方針 に示す。

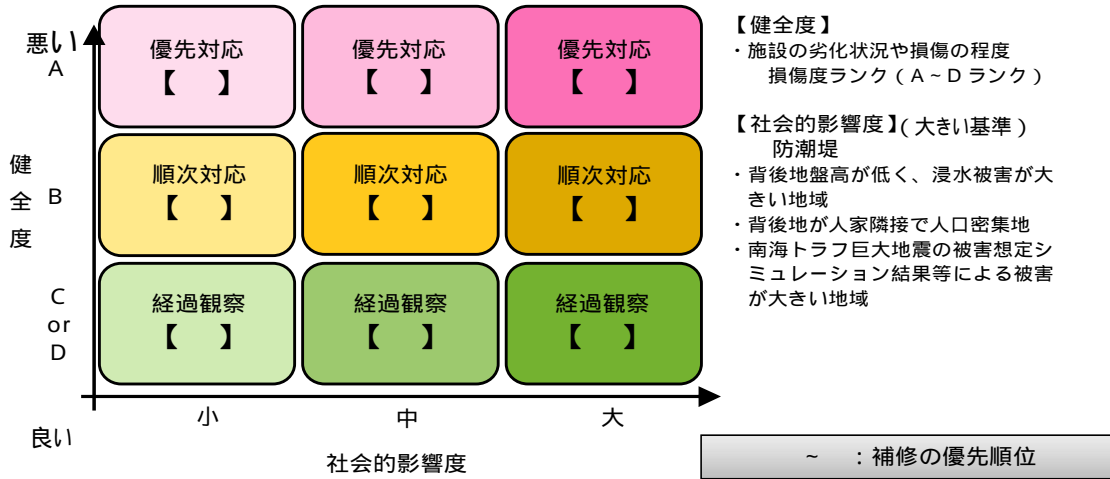


図 6.18 海岸施設の優先順位の考え方

表-6.25 海岸施設の優先順位に対する対応方針

対応方針	判定内容	対応内容
優先対応	損傷・劣化が著しく、そのままでは天端高や安全面（防護機能等）に影響が出る恐れがあり、優先的に対応が必要な施設	経過観察レベルまで機能回復を行うことを前提に、補修等を実施する。 なお、「優先対応」施設の中での対応順位については、社会的影響度が大きい施設から順次実施する。
順次対応	優先対応は必要としないものの、損傷・劣化があり、部分的に補修・補強対策の可否を検討する詳細点検が必要な施設 優先対応施設の処置が完了次第、順次対応する施設	経過観察レベルまで機能回復を行うことを前提に、状況に応じて補修等を実施する。 なお、「順次対応」施設の中での対応順位については、社会的影響度が大きい施設から順次実施する。
経過観察	損傷・劣化の見られない施設、もしくは損傷・劣化はあるが、機能低下は見られず、損傷の進行状況を継続的に観察する必要がある施設	補修等の対応は行わず、点検業務を継続しながら経過観察を実施する。

(5) 点検情報等の蓄積・管理

1) ICTを活用した情報管理

膨大な施設を、限られた職員で管理しなければならない現状において、効率的な管理を行うため、GIS、GNSSなどICTを使い点検情報等をデータベース化し、効率的な施設の維持管理手法について、他都市の事例を参考に、検討していく。

2) OPC 及び HPC での施設管理台帳システムの導入の検討

社内での情報検索、登録、などのため、施設情報の一元管理・データベース化を導入し、社内が必要な情報を共有活用する。

(6) 維持管理を見通した計画・設計

新規施設を建設、ならびに計画、設計等の段階において、最小限の維持管理でこれまで以上に施設の長寿命化が実現できる新たな技術、材料、工法の活用を検討する。

また、既存施設の長寿命化や経費縮減のための情報を港湾局・OPC 及び HPC 共有化するとともに、その中で、効率性に優れているものや高い効果が得られるもの、汎用性の高いもの等について、積極的に導入の検討を行う。

1) ライフサイクルコストの縮減

今後新規で施設を整備する際は、整備時経費が安価であることのみ着目するのではなく、点検の容易さや、維持管理の容易など、総合的に経費を安価と出来るような構造にしていく。

これら、既存施設、新規施設ともに、ライフサイクルコストの縮減に努める。

2) 新たな技術、材料、工法の活用と促進策

新たな技術、材料、工法等を積極的に取り入れ、活用することにより、施設の維持管理を、より効率的・効果的に推進していくことが求められている。

港湾・海岸固有の課題に対応するため、新たな技術、材料、工法の開発状況に注視し、積極的に取り組んでいく。

(7) 体制の構築

1) 人材の育成及び技術力の向上と継承

・ 施設を良好に保つとともに不具合をいち早く察知、対処するため、港湾局、OPC 及び HPC の連携を図りながら効率的・効果的に維持管理を進めていく。

・ 特に技術職員は、専門的な知識を備え、豊富な現場経験と一定の技術的知見などに基づいた適切な評価・判断を行うことが求められている。そのため、技術職員の人材育成及び技術力の向上と蓄積された技術の継承ができる持続可能な仕組みの構築を目指す。

・ OPC 及び HPC の人材育成については、社員研修等でスキルアップを図るとともに異業種からの参加者とコミュニケーションを図ることにより幅広い知見を得る。海外視察の機会を活用して、実際に海外のターミナルを視察し、現地スタッフと意見交換することで維持管理に関する様々な最新の知見を得ることにより得た知見をさまざまな形で業務に活かす。

一方、技術力の向上と継承については、専門分野ごとに「外貿埠頭連絡協議会」等を通じて意見交換を行うことによって技術の共有化向上を図る。特に専門的な内容については、民間建設技術者を対象とした研修を積極的に活用して、新たな技術を取り入れ、実例を題材にして専門家の意見を

聞くことや講義からの事例紹介、演習、現地研修、課題討議などにより一層技術力の向上を目指す。

- ・ 港湾局の具体的な取り組みとしては、職員に対し、維持管理に関する研修等を実施し、施設の維持管理の重要性を啓発することや、知識、技能の習得に努め維持管理の質を向上させる。また、必要に応じ、OPC 及び HPC と人材育成の視点から研修、意見交換を行うなど、維持管理に関する情報共有を図る。

2) 施設利用者と連携した維持管理体制の構築

係留施設等、事業者が利用する施設は、利用者の安全と利便性、事業の停滞防止と対応の迅速化を行うため、利用者による一部管理の実施について検討する。

ただし、補修の原因となる破損が、誰によってもたらされたか、公平で客観的な判断について、制度設計にあたっては、十分な検討が必要である。

3) 地域と共に港湾施設及び海岸施設を守り育てる仕組みの構築

港湾施設等のネーミングライツ事業や企業による地域のアドプト活動など、企業との連携は多様化する傾向にあり、企業の社会貢献活動として、公共施設の良質な維持管理を行うため、連携の輪を広げられるよう、柔軟に対応できる仕組みについて検討する。

港湾の施設の適正な維持管理を行うため、日常的に港湾・海岸施設を目にしている市民や企業の自発的な協力や参画が得られるような仕組みについて検討する。

7. フォローアップ計画

港湾局施設と、OPC 及び HPC 施設は隣接することもあり、共通の問題が生じることも少なくない。このため、相互に連携し、相互にまたがる課題について、意見交換会を実施する。

「計画の策定 施設の点検 施設の健全度の評価 維持管理方針の策定 対策の実施 計画の更新」といった「メンテナンスサイクル」を繰り返し実施する中で、維持管理の点検情報等やノウハウを蓄積し、点検・診断方法や対策の効果の検証、計画の見直しなどを進め、メンテナンスサイクルのスパイラルアップを図り、より良いものに改善していくこととする。

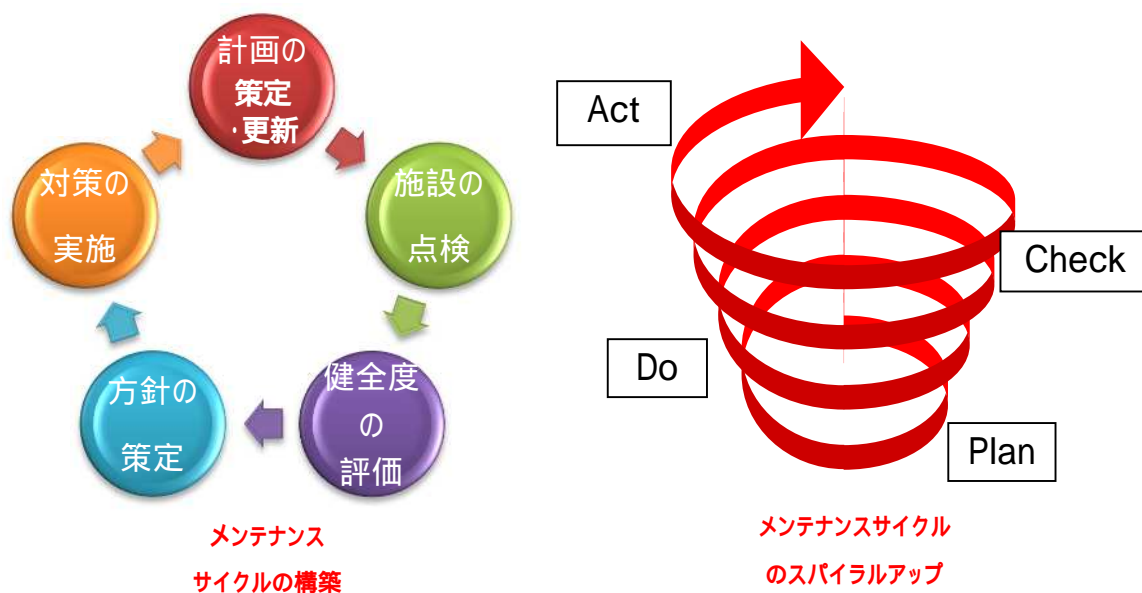


図 7.1 持続可能な維持管理(メンテナンスサイクル) イメージ