

## 参考 1

長崎県の港湾施設維持管理計画



# 長崎県港湾施設（鋼構造物）維持管理ガイドライン （ダイジェスト版）



長崎県

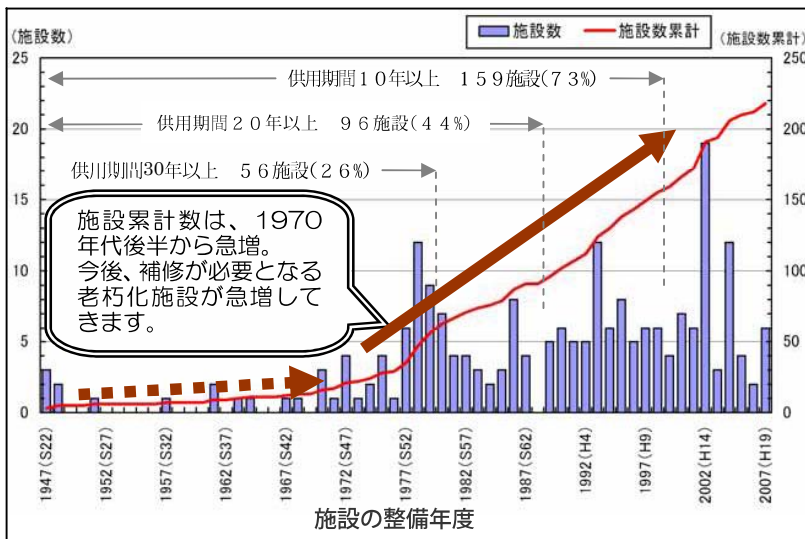
Nagasaki Prefectural Government

## 県内の港湾施設(鋼構造物)の現状

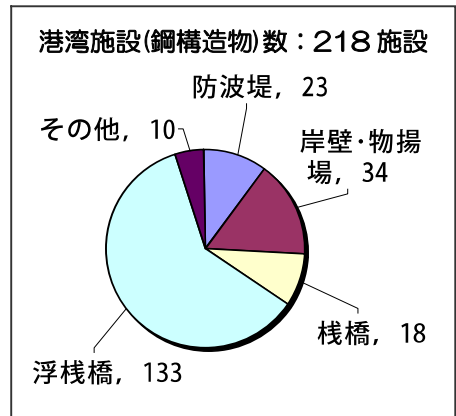
長崎県は約4,200kmの長大な海岸線に82の港湾が点在し、そこには多くの港湾施設を保有しています。

そのうち鋼構造物は、1970年代後半から数多く建設されており、**今後老朽化する施設が急増**してきます。

県民生活の**安全・安心**のため、これらの施設の本来の機能を維持して安定的なサービスを提供するとともに、**施設の延命化とライフサイクルコストの縮減**を図っていく必要があります。



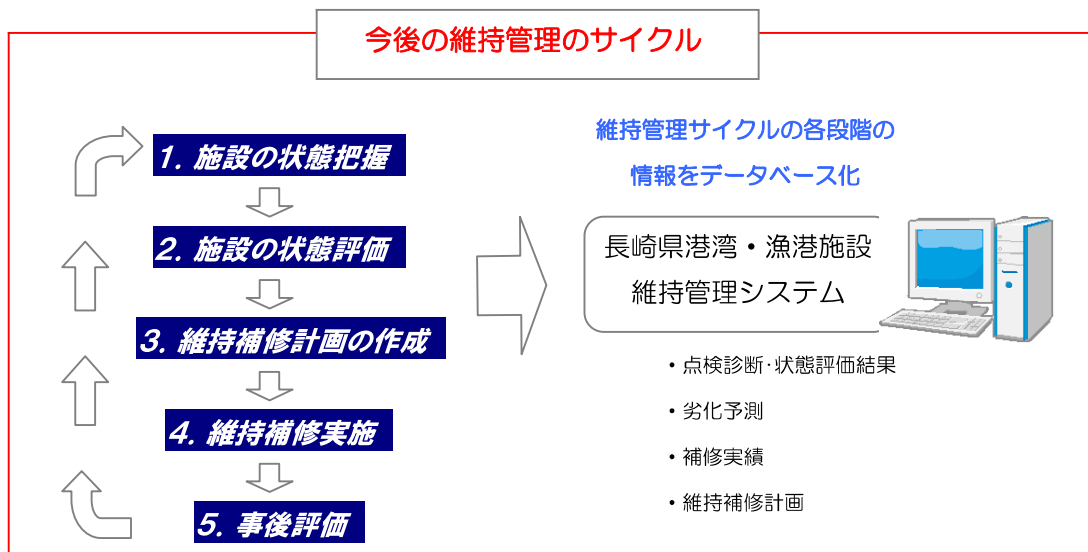
港湾施設(鋼構造物)の整備年度と施設数



港湾施設(鋼構造物)の施設数

## 今後の維持管理に向けて

効率的かつ計画的な維持管理を行っていくため、長崎県土木部が策定した「長崎県公共土木施設等維持管理基本方針」に基づき、「長崎県港湾施設(鋼構造物)維持管理ガイドライン」を策定し、今後の維持管理の実施手法等を定めました。



## 施設の状態を把握する

施設の変状を効率的に発見するため、**定期的に点検診断**を実施します。

今後は全ての施設（鋼構造物）について**5年に1度**「**一般定期点検診断**」を実施することを基本とし、原則として**県職員**がこれに従事します。

また、必要に応じて委託等により「**詳細定期点検診断**」を実施します。

なお、早期に補修等の検討が必要な施設については点検診断を1年に1度実施します。



点検診断様式

港名： ○○港		○○地区		施設名：○○防波堤	
対象施設	点検項目	点検方法		判定基準案	
防波堤	1 移動	目視(ジヤ等による計測を含む) ・水平移動量	a	<input type="checkbox"/>	本体の一部がマッドから外れている。
			b	<input type="checkbox"/>	隣接ケーソとの間に側壁厚程度(40~50cm)のずれがある。
			c	<input type="checkbox"/>	小規模な移動がある。
			d	<input type="checkbox"/>	変状なし。
	2 沈下	目視(ジヤ等による計測を含む) ・(目地ずれ、段差)	a	<input type="checkbox"/>	目視でも著しい沈下(1m程度)が確認できる。
			b	<input type="checkbox"/>	隣接ケーソとの間に数十cm程度の段差がある。
3 上部工	コンクリートの劣化、損傷	目視(ジヤ等による計測を含む) ・ひび割れ、損傷、欠損 ・劣化の兆候 など	c	<input type="checkbox"/>	隣接ケーソとの間に数cm程度の段差がある。
			d	<input type="checkbox"/>	変状なし。
			a	<input type="checkbox"/>	防波堤の性能に影響を及ぼす程度の欠損がある。
			b	<input type="checkbox"/>	幅1cm以上のひび割れがある。
			c	<input type="checkbox"/>	小規模な欠損がある。
			d	<input type="checkbox"/>	幅1cm未満のひび割れがある。
			d	<input type="checkbox"/>	変状なし。

## 施設の状態を評価する

施設の点検診断結果を基に、劣化・損傷状態を「**施設健全度**」として評価します。施設健全度は、施設の機能が良好な状態である場合を100、機能を消失している場合を0として、部位・部材毎の診断結果を集計し、数値で示します。

### 点検診断における部位・部材の判定基準

判定基準	部位・部材の状態のイメージ
a	変状により部材の機能が消失している。
b	変状により部材の機能が低下している。
c	変状は確認されるが部材の性能への影響はない、または軽微である。
d	特に着目すべき変状は無い状態。

**施設健全度** (100~0) =  $\Sigma$  ( 部位・部材の点検診断結果 a~d × 重み係数 )

ただし、a=0、b=40、c=70、d=100とする。

※「重み係数」とは、各点検項目に対して「要求性能への影響度」等を考慮して設定する係数



施設健全度 80

特に損傷なし



施設健全度 60

一部に損傷・劣化有り



施設健全度 40

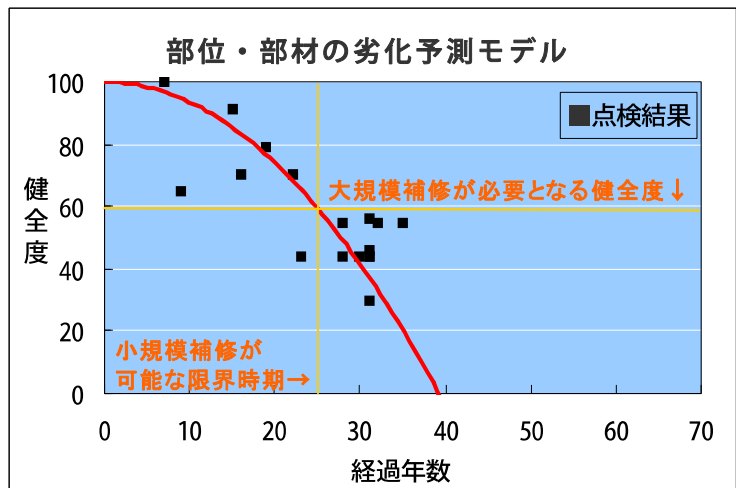
全体的に損傷、腐食有り

## 維持補修計画を作成する

### 劣化を予測する

部位・部材の点検診断結果をもとに設定した、「劣化予測モデル」を用いて維持補修時期の把握やコスト管理を行います。なお、劣化予測モデルは、今後の点検データの蓄積により、適切に見直しを図っていきます。

(鋼管杭の劣化状態例)

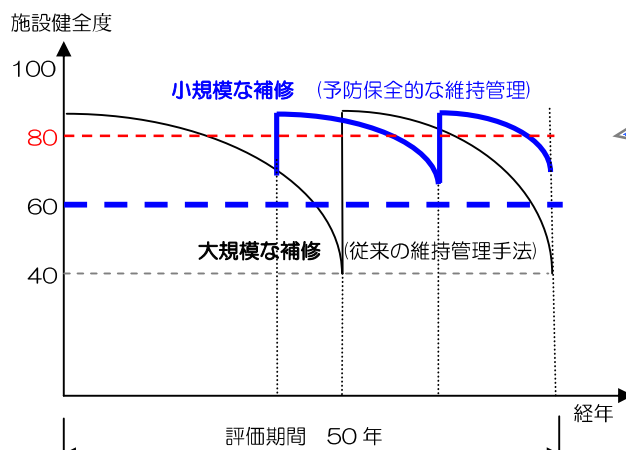


点検結果に基づいた部位・部材の劣化予測モデル (例)

### 予防保全的な維持管理を導入

限られた財源のなかで効率的かつ計画的に維持管理をすすめていくため、**予防保全的な維持管理**手法を取り入れます。

今後は県内施設全体の平均施設健全度を**80点**程度に保つことを**目標**としています。



劣化が進む前に**小規模**で**こまめな補修**を繰り返すことで、**大規模な補修**を回避して、**維持管理コストの削減**を図ります。

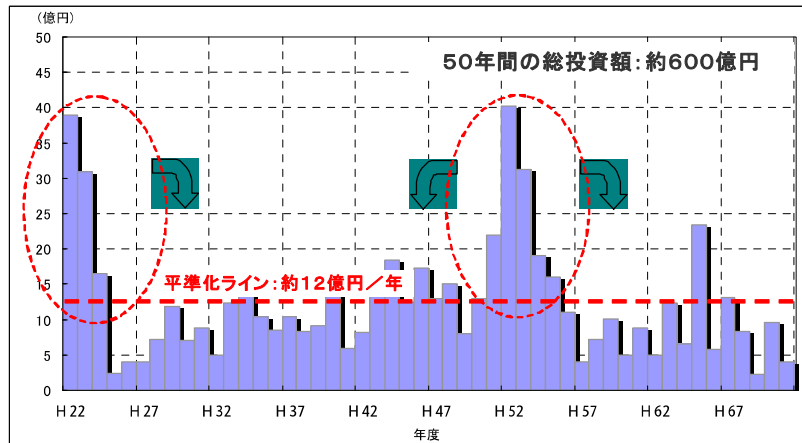
維持管理による施設健全度の推移イメージ

## 維持補修計画を作成する

今後急増してくる老朽化施設に対して、これまでの事後保全的な維持管理手法では予算の増大や補修時期の集中等により対応が困難になることが予想されます。

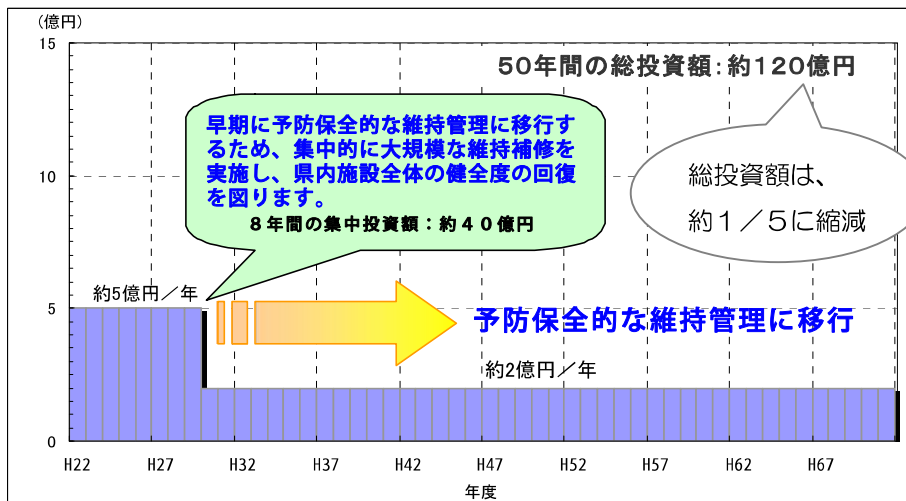
このことから、予算の平準化及び最小化を図った今後50年の投資シミュレーションに基づき、各施設の補修時期等を定めた「維持補修計画」を作成しました。原則としてこの計画に基づき補修事業を実施していきます。

従来型の維持管理手法(大規模補修)による投資イメージ



予防保全的な維持管理・予算の平準化及び最小化

予防保全的な維持管理手法による今後50年間の投資シミュレーション



## 事後評価の実施

事業の実施後は、施設健全度の回復状況を確認し、事業の実施効果を検証していきます。また、維持補修工法や費用、及び定期点検診断の結果等をデータベースに蓄積し、次回の事業実施計画の改善、ガイドライン、維持補修計画の見直し等に活用していきます。

## 長崎県港湾施設(鋼構造物)維持管理ガイドライン検討委員会の開催

ガイドラインは、学識経験者等による「長崎県港湾施設(鋼構造物)維持管理ガイドライン検討委員会」(委員長:長崎大学 多田教授)での審議を踏まえて策定しました。



長崎県港湾施設(鋼構造物)維持管理ガイドライン  
検討委員会の開催状況

### ～ 港湾施設の高齢化時代に向けて～

これまで永く県民生活を支えてきた港湾施設も、時代の経過と共に高齢化時代を迎えます。

これらの施設は、今も現役で健全のように見えますが、細部をよく見ると劣化や損傷を抱えているものも少なくありません。

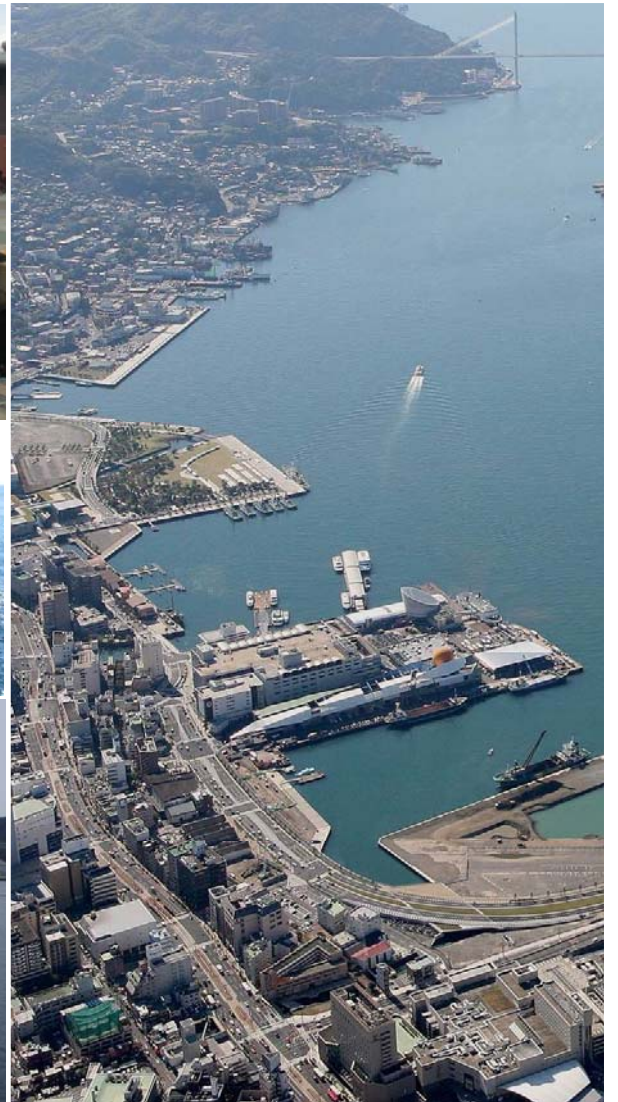
これらを永く活用していくためには、定期的な点検や必要な補修を行って適切に維持管理していくことが必要です。

今後も、安定的な港湾サービスを提供し、大切な財産である港湾施設を有効に活用していくため、**効率的かつ計画的な維持管理**に努めてまいります。





長崎県港湾施設(コンクリート構造物)維持管理ガイドライン  
(ダイジェスト版)



## 長崎港湾施設（コンクリート構造物）ガイドラインの目的

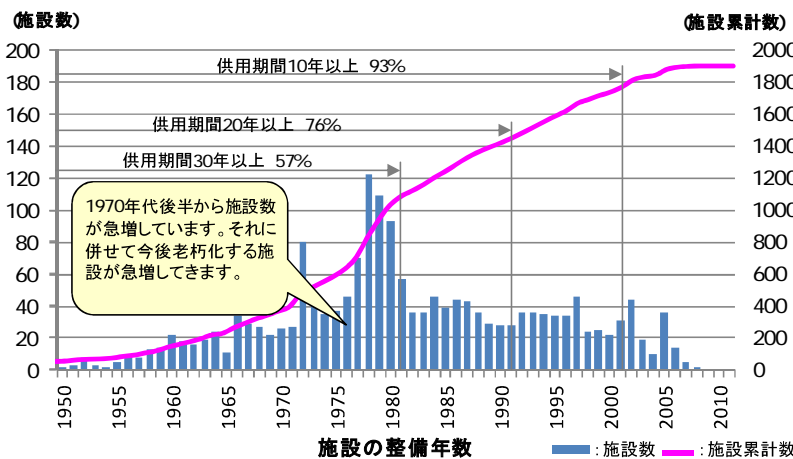
本ガイドラインは、長崎県における港湾施設の中で、特にコンクリート構造物を対象として施設の延命化、維持管理コストの最小化・平準化を目標として港湾施設の維持管理を適切に行っていくための実施手法を定めるとともに、維持補修計画を立案することを目的として策定します。

## 県内の港湾施設（コンクリート構造物）の現状

長崎県は約 4,200km の長大な海岸線に 82 の港湾が点在し、そこには多くの港湾施設を保有しています。

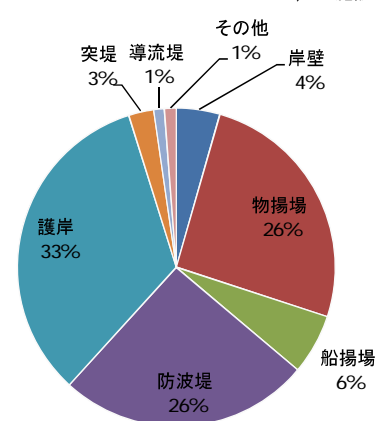
そのうちコンクリート構造物は、1970 年代後半から数多く建設されており、今後老朽化する施設が急増してきます。

県民生活の安全・安心のため、これらの施設の本来の機能を維持して安定的なサービスを提供するとともに、施設の延命化を図っていく必要があります。



港湾施設(コンクリート構造物)の整備年度

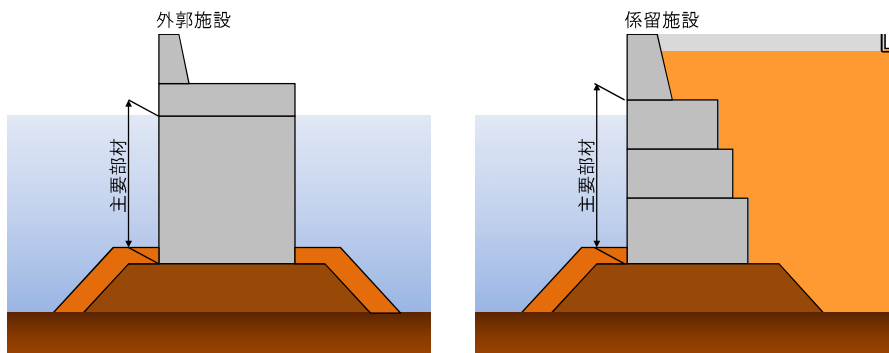
港湾施設(コンクリート構造物)数 = 1,974 施設



港湾施設(コンクリート構造物)の施設数

## 本ガイドラインの対象とする施設

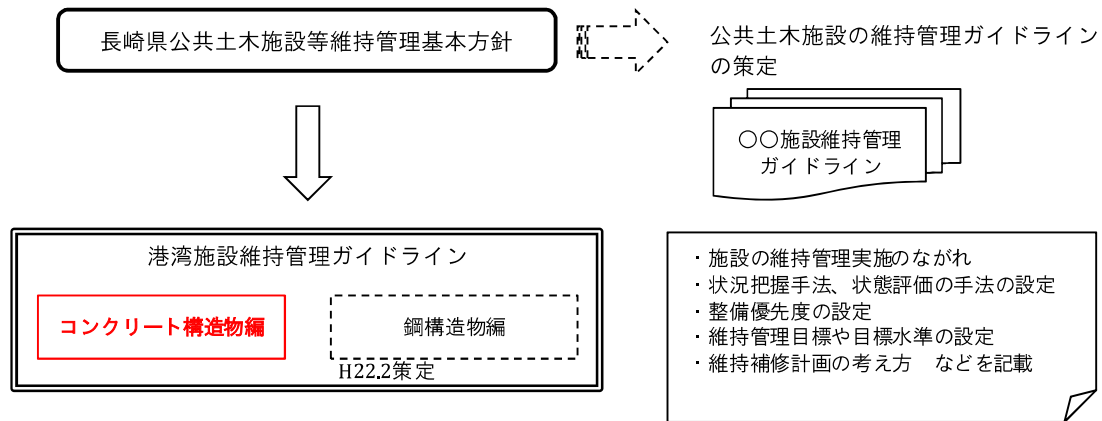
本ガイドラインにおける港湾施設(コンクリート構造物)とは、港湾法第 2 条第 5 項で定める港湾施設(外郭施設、係留施設等)のうち、主要部材にコンクリートを使用しているものを対象とします。



## 今後の維持管理に向けて

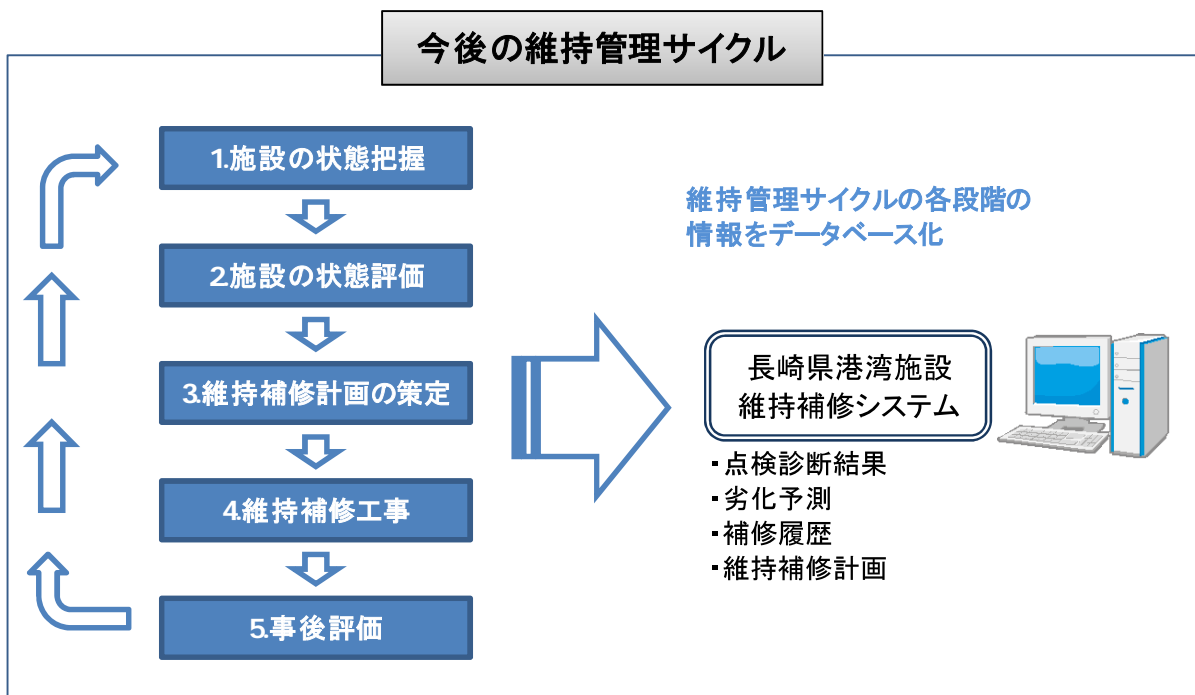
効率的かつ計画的な維持管理を行っていくため、長崎県土木部が策定した「長崎県公共土木施設等維持管理基本方針」に基づき、「長崎県港湾施設(コンクリート構造物)維持管理ガイドライン」を策定し、今後の維持管理の実施手法等を定めました。

### 維持管理ガイドラインの位置づけ



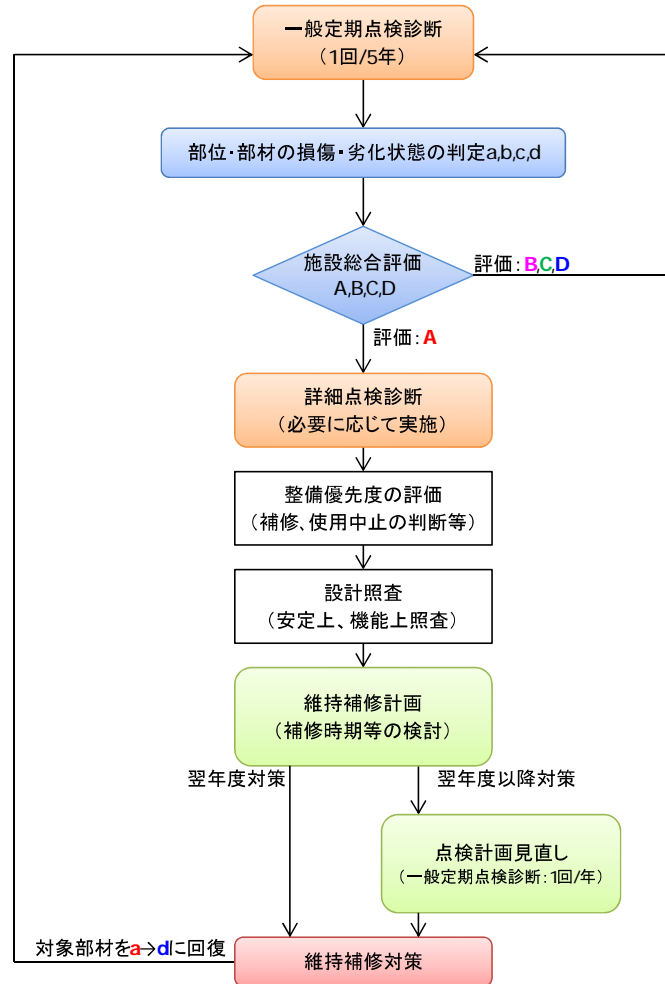
## 維持管理のサイクル

施設を点検診断した後、施設の評価を行うとともに、その結果に基づいて維持補修計画を策定します。維持補修計画は、事後評価を行い適切に見直しを行います。



## 維持管理計画のながれ

維持管理上の限界値を施設総合評価 A と設定し、施設総合評価が A となった施設に対し維持補修対策を実施し、補修対象の部位・部材の損傷・劣化状態を判定 a から d に回復させます。



## 施設の状態を把握する

施設の変状を効率的に発見するため、定期的に点検診断を実施します。

今後は全ての施設（コンクリート構造物）について5年に1度「一般定期点検診断」を実施することを基本とし、原則として職員がこれに従事します。

また、必要に応じて委託等により「詳細定期点検診断」を実施します。

なお、早期に補修等の検討が必要な施設については点検診断を1年に1度実施します。

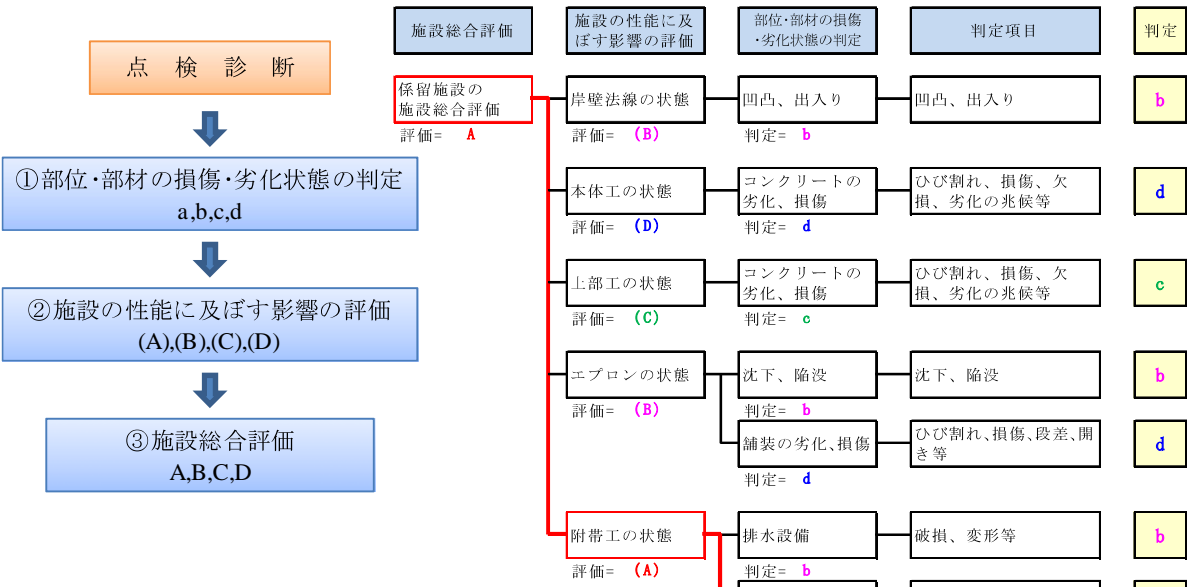
### 点検診断様式

一般定期点検診断様式(点検項目および判定基準：防波堤)

港名	対象施設	点検項目	点検方法	判定基準
				<input type="checkbox"/> 本体の一部がマウンドから外れている <input type="checkbox"/> 隣接ケーソンとの間に隙間(浮遊物、40cm)のずれがある <input type="checkbox"/> 小規模な移動がある <input type="checkbox"/> 変状なし
				<input type="checkbox"/> 目視でも著しい低下(加積)が確認できる <input type="checkbox"/> 隣接ケーソンとの間に隙間(浮遊物)のずれがある <input type="checkbox"/> 隣接ケーソンとの間に数cm程度の浮遊物がある <input type="checkbox"/> 変状なし
				<input type="checkbox"/> 防波堤の性能に影響を及ぼす程度の欠損がある <input type="checkbox"/> 幅10cm以上のひび割れがある <input type="checkbox"/> 小規模な欠損がある <input type="checkbox"/> 幅1cm未満のひび割れがある <input type="checkbox"/> 変状なし
				<input type="checkbox"/> 中継材が突出するような欠陥、ひび割れ、欠損がある <input type="checkbox"/> 複数方向に幅3mm程度のひび割れがある <input type="checkbox"/> 本壁面に著しい劣化が露出している <input type="checkbox"/> 1方向に幅3mm程度のひび割れがある <input type="checkbox"/> 局部的に鉄筋が露出している <input type="checkbox"/> 変状なし
				<input type="checkbox"/> 腐蝕による鉄筋の露出、その他著しい損傷がある <input type="checkbox"/> 1方向に幅3mm以上のひび割れがある <input type="checkbox"/> 1方向に幅3mm以上のひび割れがある

# 施設の状態を評価する

施設の点検診断結果を基に、部位、部材の損傷・劣化状態を a~d の 4 段階で判定します。  
 「部位・部材の損傷・劣化状態の判定 (a~d)」結果のうち、最も悪い判定を「施設の性能に及ぼす影響の評価 ((A)~(D))」、かつ「施設総合評価」として A~D の 4 段階で評価します。施設総合評価は、施設の性能が良好な状態を D、施設の性能が低下している状態を A として評価します。



## 部位・部材の損傷・劣化状態の判定

判定	部位・部材の損傷・劣化状態のイメージ
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	部材の性能低下はないが、変状が発生している状態
d	変状が認められない状態

## 施設総合評価の分類

評価	施設の状態 (施設評価)	対応方針
A 要対策	施設の性能が低下している状態	維持補修対策を検討。
B 重点監視	放置した場合に、施設の性能が低下する恐れがある状態	通常・異常時・定期点検時に変状の進行を監視する。
C 重点点検	施設の性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	通常・異常時・定期点検時に重点的に点検を実施する。
D 経過観察	異常は認められず、十分な性能を保持している状態	定期点検にて経過観察を実施する。

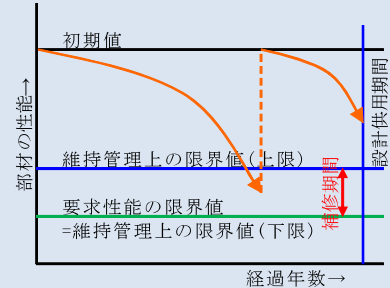


## 維持補修計画を策定する

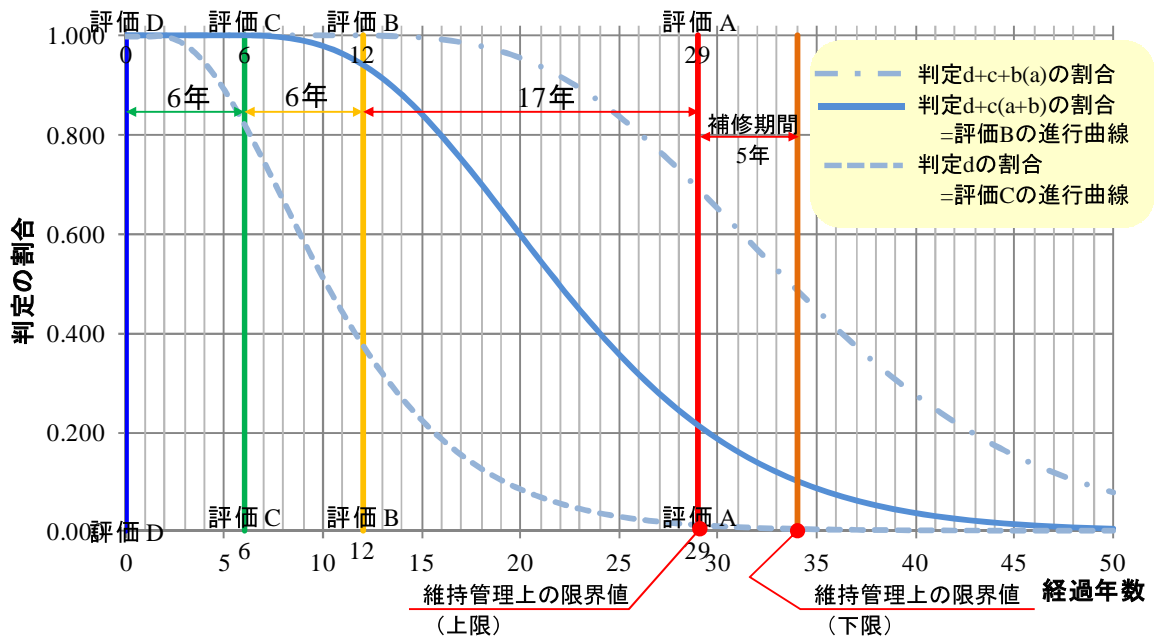
コンクリート構造物は、予防保全的な対策が困難であることから、部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を行います。対策の時期は、維持管理上の限界値（上限，下限）の範囲内とします。

個々の「部位・部材の損傷・劣化状態の判定結果」を基に「施設総合評価」についてその進行を予測し、対策時期の把握を行います。なお、評価の進行予測モデルは、今後の点検データの蓄積により、適切に見直しを図っていきます。

### 事後保全型の基本的な考え方



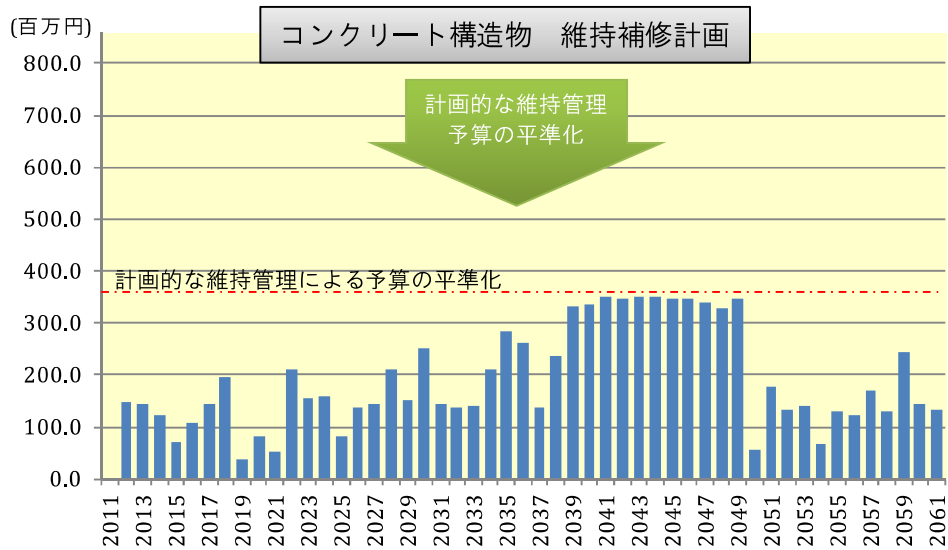
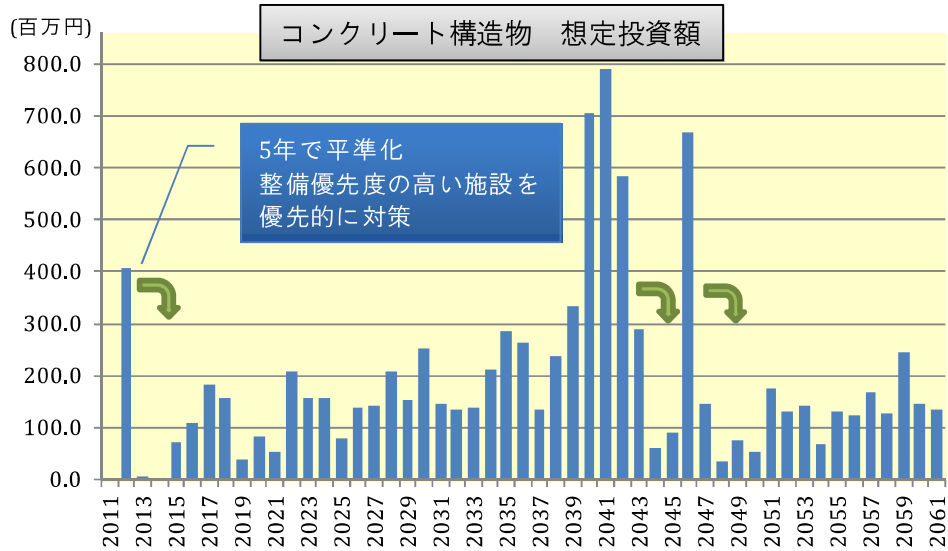
### 部位・部材の損傷・劣化状態の判定結果に基づいた施設総合評価の進行予測モデル



現時点での評価	Cに達する	Bに達する	Aに達する
D	6年	12年	29年
C	-	6年	23年
B	-	-	17年

今後急増してくる老朽化施設に対して、これまでの維持管理手法では予算の増大や補修時期の集中等により対応が困難になることが予想されます。

このことから、予算の平準化を図った今後 50 年の投資シミュレーションに基づき、各施設の維持補修時期等を定めた「維持補修計画」を策定しました。原則としてこの計画に基づき補修事業を実施していきます。



維持補修計画（イメージ図）

## 事後評価の実施

事業の実施後は、施設健全度の回復状況を確認し、事業の実施効果を検証していきます。また、維持補修工法や費用、及び定期点検診断の結果等をデータベースに蓄積し、次回の事業実施計画の改善、ガイドライン、維持補修計画の見直し等に活用していきます。

## 長崎県港湾施設(コンクリート構造物)維持管理ガイドライン検討委員会の開催

ガイドラインは、学識経験者等による「長崎県港湾施設(コンクリート構造物)維持管理ガイドライン検討委員会」(委員長:長崎大学 冨田教授)での審議を踏まえて策定しました。



長崎県港湾施設(コンクリート構造物)  
維持管理ガイドライン検討委員会の開催状況

## ～ 港湾施設の高齢化時代に向けて～

これまで永く県民生活を支えてきた港湾施設も、時代の経過と共に高齢化時代を迎えます。

これらの施設は、今も現役で健全のように見えますが、細部をよく見ると劣化や損傷を抱えているものも少なくありません。

これらを永く活用していくためには、定期的な点検や必要な補修を行って適切に維持管理していくことが必要です。

今後も、安定的な港湾サービスを提供し、大切な財産である港湾施設を有効に活用していくため、**効率的かつ計画的な維持管理**に努めてまいります。

