

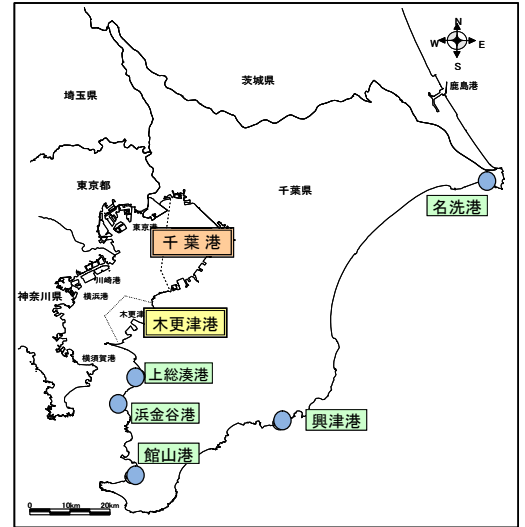
千葉県における海岸保全施設(港湾)の長寿命化計画について

1 千葉県の港湾・海岸

本県は3方を海に囲まれ沿岸域に人口資産が集中しています。東京湾内をはじめ内房側では高潮、外房側では津波に対するリスクが高まっており、これらの防災対策を適切に講じることが急務となっています。

また、本県には国際拠点港湾である千葉港、重要港湾の木更津港、地方港湾の上総湊港、浜金谷港、館山港、興津港及び名洗港の7港湾があり、産業振興や地域経済の活性化に重要な役割を担っています。

県ではこれらの港湾区域における海岸管理者として、自然災害による被害を低減するため、海岸保全施設を整備し、災害に備えています。



2 海岸保全施設

海岸保全施設は、高潮・波浪・津波等の自然災害から、県民の生命や財産を守るため設置されている堤防・護岸・水門・排水機場等の施設からなります。

堤防・護岸等の土木施設は、特に津波・高潮時の海水の流入を防止します。

水門は常時には舟運等のために開けていますが、災害時には閉鎖することにより、堤防と同等の機能を発揮します。排水機場は水門の閉鎖時に、陸側で降った雨水を排水することを目的としています。これら機械・電気設備が有事の際に動作することで、海岸保全施設が一体となって機能し、それぞれが重要な役割を果たしています。

【主な海岸保全施設】

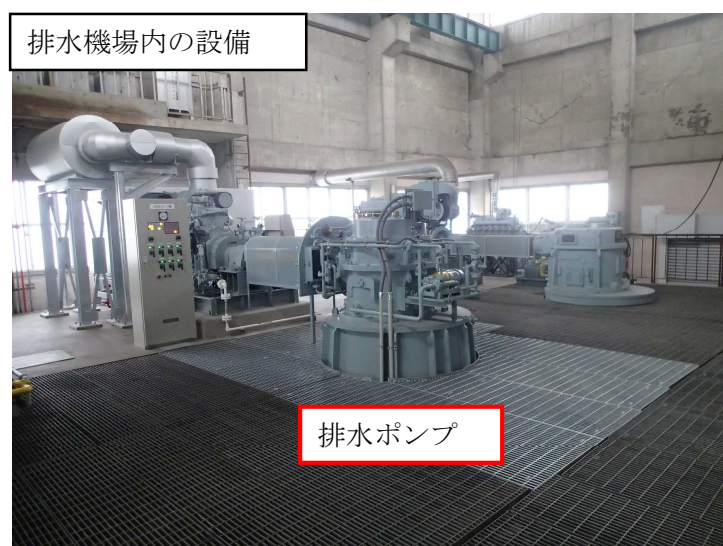
- ① 堤防、護岸（土木施設）：海水の内陸側への進入を防止
- ② 水門（機械・電気設備）：必要時には閉鎖して堤防、護岸と同様の機能を発揮
- ③ 排水機場（機械・電気設備）：内陸側の雨水を排水



- ① 堤防、護岸（土木施設）：海水の内陸側への進入を防止



- ② 水門（機械・電気設備）：必要時には閉鎖して堤防、護岸と同様の機能を発揮
③ 排水機場（機械・電気設備）：内陸側の雨水を排水



3 長寿命化計画策定の背景

本県の海岸保全施設は1970年代から80年代の高度成長期を中心に大量に整備された施設が多く、今後、大量に施設更新を迎えると推定されます。

そのため、主にコンクリートや鋼部材で構成される護岸などの土木施設に対しては、これまでの事後的な対策（壊れたら直す）から予防保全的な維持管理（壊れる前に維持補修）へ転換することにより、将来的に必要な維持管理費用の縮減化を図ることを目的としています。

また、排水機場、水門などの機械・電気設備に関しては、施設の機能を発揮するためには作動することが前提であることから、機能維持のための部品の交換や整備を、標準整備年数を設定し計画的に実施することで、故障を未然に防止することを目的としています。

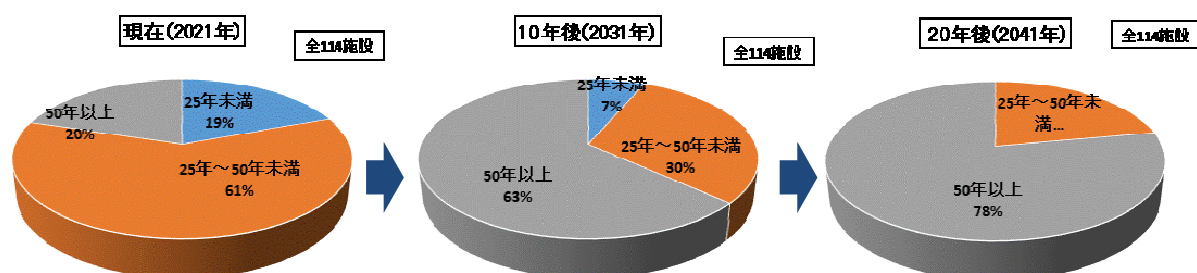
施設ごとの維持補修計画においては予算制約が考慮されておらず、既に老朽化が著しい施設が多数あることから、予算の集中が生じてしまうため、施設の重要度を考慮した予算の平準化を図ります。

計画期間は2022年度から平成2071年度までの50年としました。

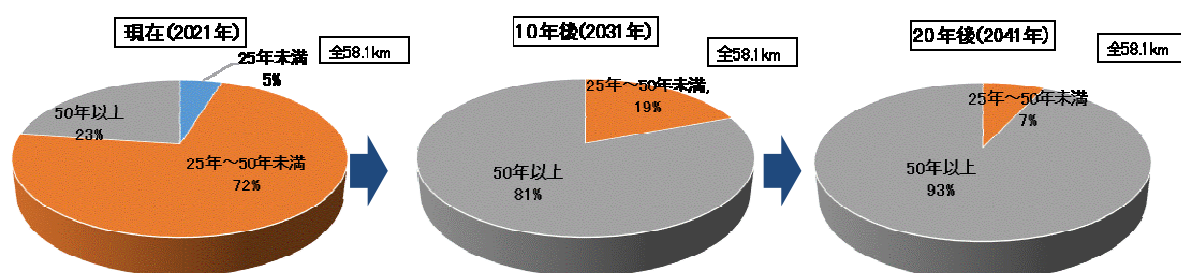
4 海岸保全施設の老朽化の現状

県内の海岸保全施設のうち排水機場・水門・陸閘に関して、2021年時点で建設後50年以上経過している施設の割合は20%ですが、10年後には63%、20年後には78%となり、今後急激に老朽化施設の割合が増加することとなります。

また、堤防・護岸に関して、2021年時点で建設後50年以上経過している施設の割合は23%ですが、10年後には81%、20年後には93%となり、排水機場・水門・陸閘と同様の傾向にあります。



県内海岸保全施設の建設後50年以上経過した施設割合の推移（排水機場・水門・陸閘）

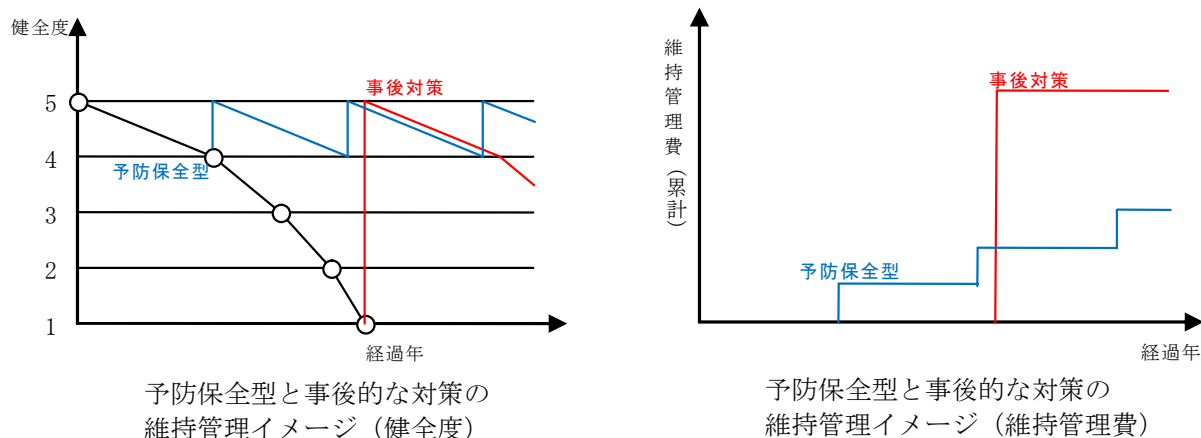


県内海岸保全施設の建設後50年以上経過した施設割合の推移（堤防・護岸）

5 長寿命化計画の必要性

【土木施設】

施設更新を前提とした事後的な対策の場合、性能が低下したのちに対策を行うことから、対策規模が大きくなり、より多くの事業費を要することとなります。これに対して予防保全型の維持管理の場合には、性能低下が軽微な段階でこまめな対策を講じることにより全体事業費を抑制することが可能となります。



予防保全型：点検診断結果に基づき劣化予測を実施し、性能が低下する以前に予防的な対策を実施する。

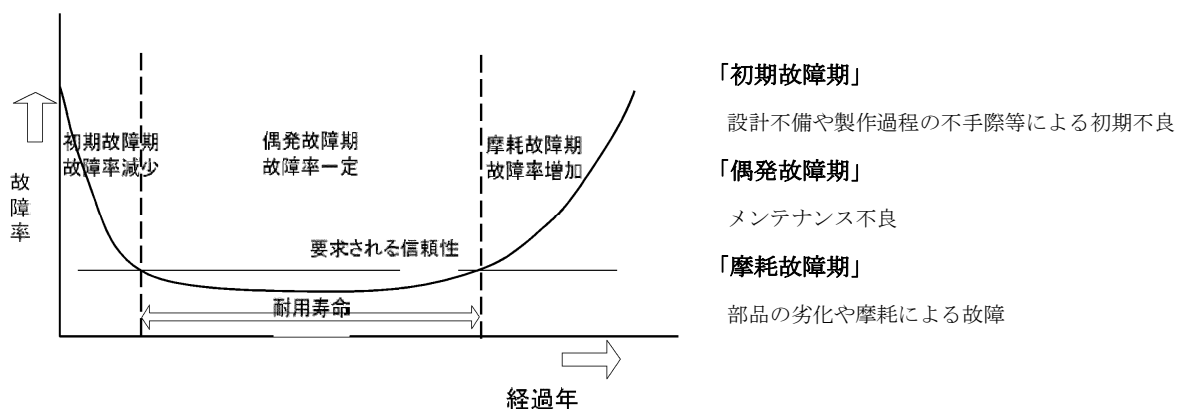
事後的な対策：補修等の維持管理を実施せず、性能が維持できなくなった段階で施設更新を前提とする。

【機械・電気設備】

予防保全による計画的かつ効率的な維持管理を検討する上で、機器毎の修繕・取替の目安となるべき「修繕・取替の標準年数」の設定は不可欠です。

機器の時間の経過による故障率を表すグラフを「バスタブ曲線」と呼び、「初期故障期」「偶発故障期」「摩耗故障期」に分けられ、製品の整備時期の目安になります。

正常な機能の確保のために要求される信頼性が担保できない状態に至る標準的な年数を、「修繕・取替の標準年数」として設定し、摩耗故障期に至る前に処置することで、機能停止を防止します。また、点検の結果に応じて清掃・給油脂・小規模な修繕等を実施することにより、要求される信頼性が保たれる偶発故障期をいかに長くするかが重要となります。



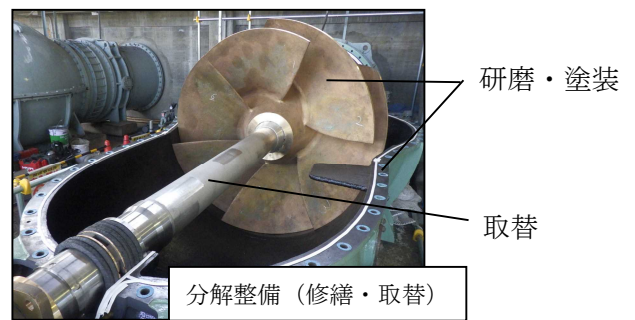
機械・電気設備の劣化曲線の例（バスタブ曲線）

6 対策工の事例

○機械電気設備の対策例

・設備の修繕・取替（排水ポンプの分解整備）

排水ポンプを分解し、劣化が著しい主軸を取替し、インペラ（羽根車）及びケーシング（本体外枠）は錆を落として表面を平滑に研磨・塗装することで長寿命化を図ります。



・設備の修繕（水門扉体の鋼板溶接）

機械設備（門扉等）に穴あき等の損傷が確認される場合には、鋼板を溶接で貼り付ける等の対策を実施します。



○土木施設の対策例

・鋼矢板穴あき補修

無防食状態のため腐食が進行し、穴が開いた箇所を鋼板で塞ぐ工法です。部分的な事後対策ですが、このまま放置すると鋼矢板本体の取替を行うなどの造り替えが必要となってしまいます。



・コンクリート部材の補修

鉄筋コンクリートの角欠けが生じた箇所をコンクリートで補修した事例です。露出した鉄筋は海水の影響で腐食が進行するため、補修によって劣化の進展を抑制します。



7 長寿命化計画の効果

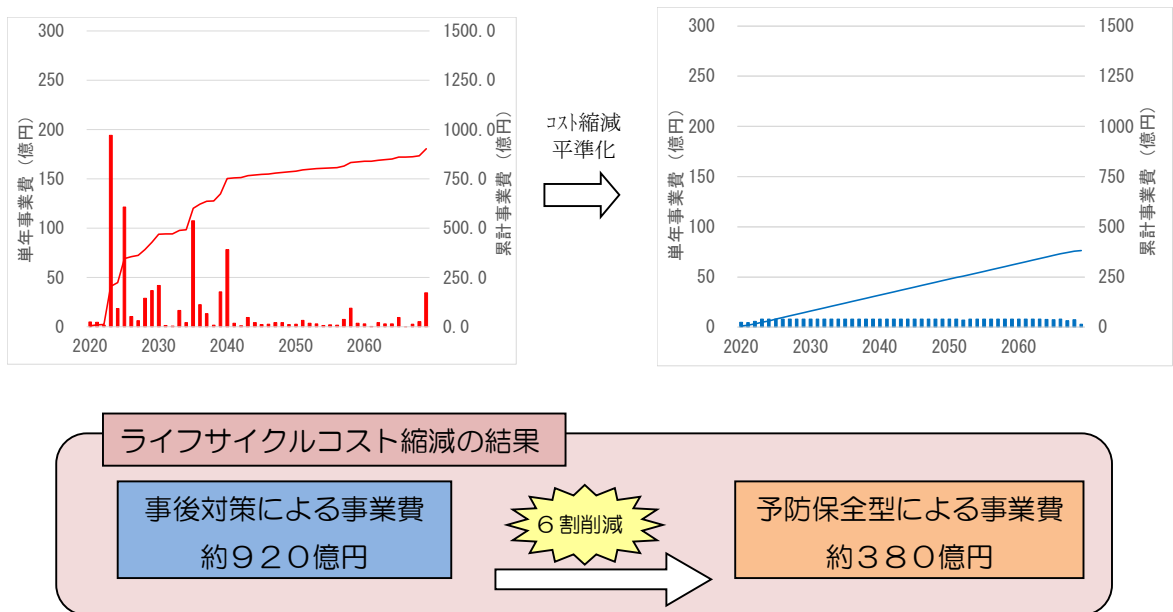
一斉に耐用年数を迎える施設の集中的な更新を回避するため、予防対策による施設の延命化を図ることで、今後 50 年間の維持管理費を抑制することが可能となります。

今後 50 年間の予防対策による事業費は約 380 億円となります。

※事業費とは、今後 50 年間の維持補修等に要する本工事費です。

(主な効果)

- ・計画的な点検診断により劣化状況を把握し、予防対策を可能にする。
- ・変状が軽微な段階で対策を実施(孔食に対する当て板補強等)することにより、その後の変状の進展(裏込材の流失等)を防止し、延命化を図る。(土木施設)
- ・標準的な部品の取替時期等に基づき対策を実施することにより、運転が必要となった際に施設機能を発揮できる状態を確保する。(機械・電気設備)
- ・事後対策から予防対策に転換することによりライフサイクルコスト削減を図る。
- ・予算制約を設けた事業費シミュレーションにより維持管理費の平準化を図る。



8 まとめ

(1) 事業費予測結果の総括

本計画策定にあたって実施した検討により、以下の結果が得られました。

- ・ 予防保全型の維持管理に転換することにより、約 6 割の事業費削減効果が得られる結果となりました。
- ・ 海岸保全施設の維持管理にあたっては、水門・排水機場に代表される機械・電気設備の部品交換等が、事業費に対して大きな比率を占めることとなります。
- ・ 施設毎の点検診断計画に基づき、劣化状況を把握し、適切な時期に予防対策を講じることで、今後 50 年間、施設を維持していくことが可能となります。

(2) 今後の留意点

- ・ 本事業費予測は既往点検結果に基づき、部材ごとに標準的な対策工法・補修数量を設定して検討を行ったものであり、実際の修繕には点検結果を踏まえたうえで有効な対策を実施する必要があります。