資料 3

維持・改良費用の推計方法について

国土交通省 港湾局

平成24年10月22日



港湾施設の維持・改良費試算の考え方

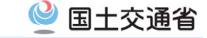


対象施設	データの	推計手法	
	把握状況	維持費	改良費
水域施設	浚渫土量、土の種類、土砂単価:〇		維持浚渫の実績より算出
外郭施設	構造形式:〇 総合評価、整備費、維持管理 レベル、総合評価策定年度:△	港湾施設に投資して きたストック額(累積	施設の老朽度等を考慮した 推計を実施
係留施設	構造形式、維持管理レベル:〇 総合評価、整備費、総合評価策定年 度: △		施設の老朽度等を考慮した 推計を実施
臨港交通施設	詳細な構造形式(上部工、 下部工等)、幅員、交通量:× 整備費、総合評価、総合評価策定年 度、延長: △	ТШИТ	過年度の事業費より推計
荷さばき施設	×(データなし)	検討中	検討中
保管施設	×(データなし)	検討中	検討中
船舶役務用施設	× (データなし)	検討中	検討中
廃棄物処理施設	× (データなし)	検討中	検討中
港湾環境整備施設	× (データなし)	検討中	検討中
移動式施設	× (データなし)	検討中	検討中

(注)データの把握状況の〇、△、×印の意味は次の通り

り ○印: 網羅的にデータ把握 △印: 一部データ不足

港湾施設の維持・改良費 試算の考え方



- ①「改良費」、「維持費」についてそれぞれ算出し、双方を合算して合計値を計上。
- ②改良費は、「係留施設」、「外郭施設(護岸)」、「外郭施設(防波堤等(護岸以外))」、 「臨港交通施設」、「水域施設」ごとに分類し、それぞれ改良費用を算出。
 - ○「係留施設」、「外郭施設(護岸)」、 「臨港交通施設」については、 「予防保全型の改良費」
 - (予防保全対策を実施できる施設は全ての 施設で予防保全対策を実施した場合の改 良費)

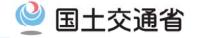
及び、

「事後保全型の改良費」

(予防保全対策を実施する施設でも、全て 事後保全型の対策を実施した場合の改良 費)

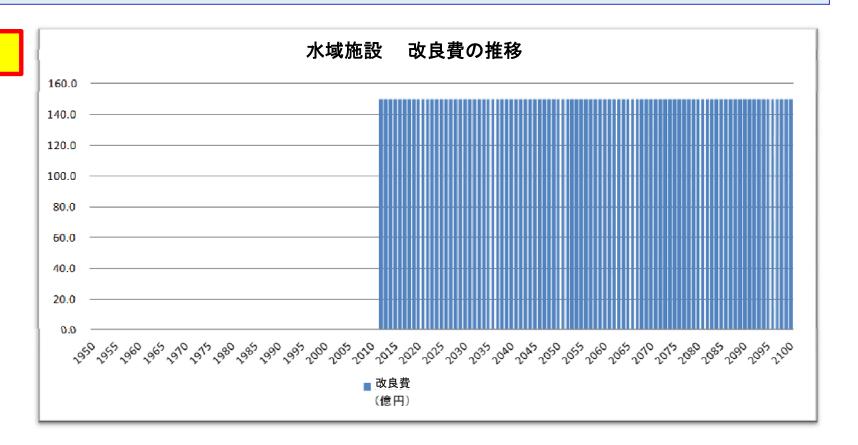
の2種類の改良費を算出。

- 〇「水域施設」「外郭施設(防波堤等(護岸以外))」については「事後保全型の改良費」のみ算出。
- ③維持費は港湾施設に投資してきたストック額(累積事業費)を基に、回帰式により維持費を推計。

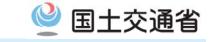


【水域施設】(事後保全型)

- 〇航路・泊地の維持浚渫土量と、一般的な浚渫の施工単価を用いて、維持浚渫にかかる1年間の事業費(日本全国における総額)を推計。
- 〇2012~2100年まで、維持浚渫にかかる事業費(改良費)は一定の金額が計 上されると仮定。

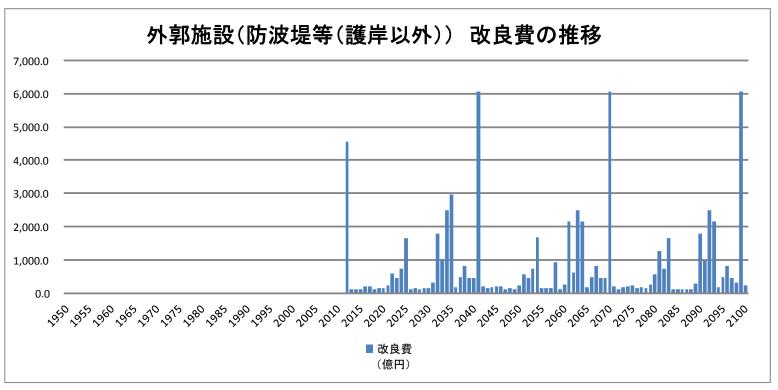


外郭施設(防波堤等(護岸以外))の改良費試算の考え方



【外郭施設(防波堤等(護岸以外))】(事後保全型)

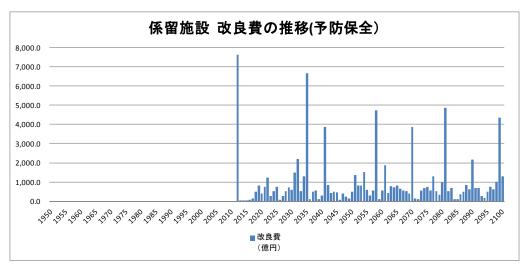
- ○消波ブロックがある場合と無い場合に分類。
- 〇それぞれの構造形式毎に当初整備費に対する改良費の比率、 劣化速度、改良時期(事後保全型)を設定して将来改良費を推計。
 - (※ただし、港湾管理者所有施設の劣化度(総合評価)分布については、データ制約から、国有港湾施設の劣化度の分布同じと仮定)



【係留施設及び外郭施設(護岸)】 (予防保全型、事後保全型)

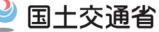
- 〇構造形式(重力式、矢板式、桟橋式)ごとに分類。
- 〇それぞれの構造形式毎に当初整備費対する改良費の比率、劣化速度、改良時期 (事後保全型、予防保全型)を設定した上で将来改良費を推計。
 - (※ただし、港湾管理者所有施設の劣化度(総合評価)分布については、データ制約 から、国有港湾施設の劣化度分布と同じと仮定)

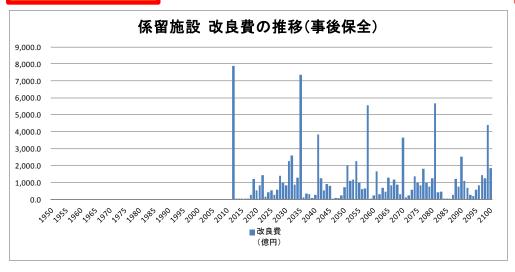
試算





係留施設·外郭施設(護岸)の改良費試算の考え方^{図 国土交通省}







改良費試算の考え方(係留施設・外郭施設の詳細



国土交通省

- 〇構造形式、劣化度(A~D)、保全タイプ(予防保全型、事後保全型)に応じて、それぞれの改良年度に費用(当初建設事業費に一定比率を乗じたもの)を計上。
- 〇改良後は劣化度D(変状なし)に戻り、その年度から劣化が始まるとして、再度、改良時期、改良費用を同様に算定。
- 〇対象施設に対する改良需要は将来にわたり不変と仮定。

【劣化度の定義】

D判定	異常は認められず、十分な性能を保持し ている状態	
C判定	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	
B判定	放置した場合に、施設の性能が低下する 恐れがある状態	
A判定	施設の性能が低下している状態	

【改良時期】

予防 保全型	B判定(放置した場合に、施設の性能が低下する恐れがある状態)になる時期	
事後	A判定(施設の性能が低下している状態)に	
保全型	なる時期	

【劣化速度】

鋼構造物系	D→(4年)→C→(9年)→B→(10年)→A	
コンクリート系	D→(6年)→C→(10年)→B→(13年)→A	

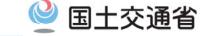
※マルコフ連鎖モデルにより設定 (鋼構造物系は約60施設、コンクリート系は約210施設のデータを平均)

【改良工事費の比率】

構造形式	予防保全型	事後保全型
重力式岸壁	×	17%(2%~32%)
矢板式岸壁	13%(5%~34%)	106%(47%~154%)
桟橋式岸壁	19%(1%~41%)	52%(26%~94%)
混成堤	×	20%(6%~32%)
消波プロック被覆堤	×	17%(14%~28%)

※改良費用は、一般的な改良工事を想定し、当初建設事業費に対する 改良工事費の比率を設定(各形式毎に約10施設のデータを平均)

係留施設の老朽化判定事例【参考イメージ】



A判定

(施設の性能が低下している状態)

B判定

(放置した場合に、施設の性能が低下する恐れがある状態)

矢板式岸壁



- 鋼矢板の腐食により貫通孔が発生
- ・貫通孔より背後土砂が吸い出しされてエプロン背後の沈下 及び空洞化が発生



- ・エプロンの舗装が下がり、水が溜まっている
- ・車止めが損壊している

桟橋式岸壁



・上部エ下面のコンクリートが剥落し鉄筋が露出、腐食

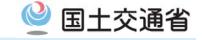


鋼管杭に孔食が発生 Φ30mm~40mm



・エプロンひびわれ

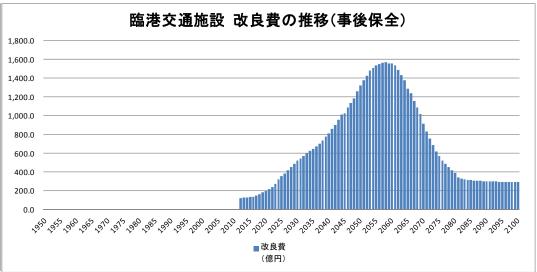
臨港交通施設の改良費、維持費試算の考え方



【臨港交通施設】(事後保全型、予防保全型)

- 〇施設の改良は、施設建造後、耐用年数経過後に整備当時の1.5倍の事業費 (改良費)が発生するものとして算出。
- 〇「事後保全型」の推計の場合、 建造後60年経過した時点で、当該の臨港交通施設を改良すると仮定。
- 〇「予防保全型」の推計の場合 建造後100年経過した時点で、当該の臨港交通施設を改良すると仮定。

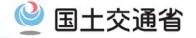
試算





【改良費全体について】

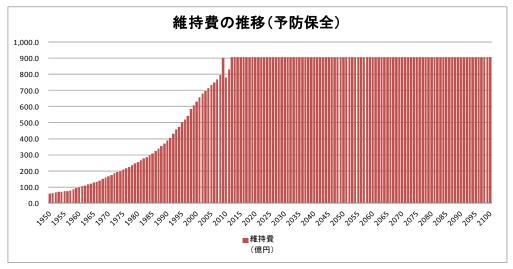
改良費を推計した結果、特定の年度に事業費(改良費)が集中する傾向があるため、 2013年~2100年の間において、各年度の事業費(改良費)を5分割して、後年度に 均等にずらすことにより、各年度の事業費(改良費)を平準化する予定。

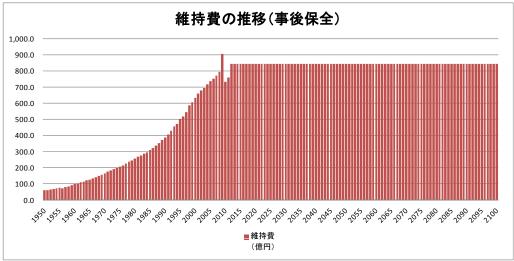


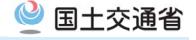
【維持費】(事後保全型、予防保全型)

港湾施設のストック額(累積事業費)と維持費の相関(3種類の回帰式)により維持費を推計(ストック額(累積事業費)が増す毎に維持費が増加)。

試算







- ◆ご意見を頂きたい視点
 - 各対象施設の推計手法の考え方
 - ・ 施設の劣化速度(マルコフ連鎖)の考え方
 - ・ 改良費用の考え方
 - 投資額の平準化方法の考え方
 - 改良時期の考え方