

5. 気候変動を踏まえた計画・設計上の留意点の検討

5-1 留意点及び手引改訂のポイント整理

令和3年度海岸保全施設設計等技術検討調査委託事業調査の結果も踏まえつつ、モデル地区における影響評価結果を踏まえ、気候変動対応の全国での展開に向け計画・設計上の留意点を一般化する。

5-1-1 計画における留意点

気候変動の影響を踏まえた潮位偏差や波浪の算定手法の変更点および計画高算出方法の変更点の解説を作成する。

(1) 外力予測手法に関する留意点

手引改訂に当たっては、気候変動に伴い変化する外力として潮位・潮位偏差・波浪の予測手法を解説することが考えられる。その際、計画・設計の目的に応じて適切な予測手法を選択できるように、複数の手法を提示することが望ましいと考えられる。表 5-1.1 に予測手法の一覧表のイメージを示す。

なお、数十年先の状況を想定するため、地域特性に応じたその他の要素（地盤高変動等）についても必要に応じて考慮可能と考えられる。

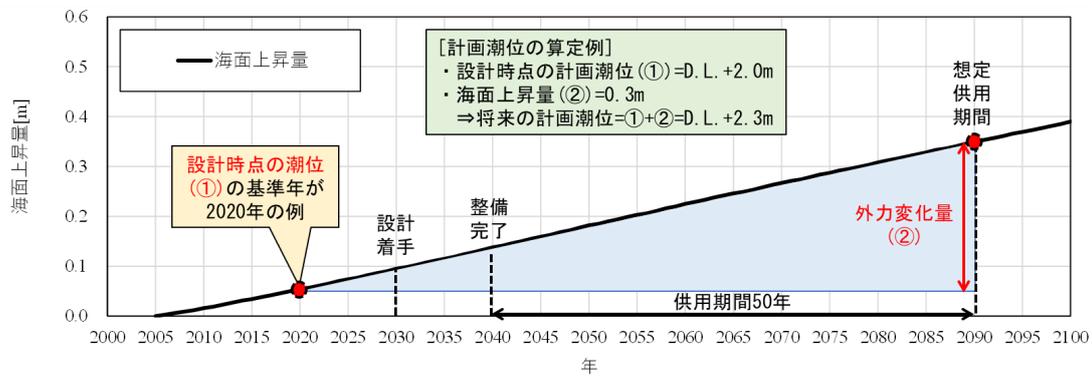
表 5-1.1 外力変化の予測手法の解説イメージ

評価対象	台風強化の評価手法 (令和3~4年度検討で議論)			
	①不特定多数の台風の将来変化	②想定台風の将来変化	③実績台風の将来変化	④既往の外力予測事例
適用範囲	現計画外力が発生確率で設定される沿岸	現計画外力が想定台風で設定される沿岸	現計画外力が発生確率、想定台風、既往最高値で設定される沿岸	
メリット	様々な台風の特性を考慮して外力を確率評価可能	計算量が少ない (数ケース~十数ケース)		高潮や波浪の計算が不要
デメリット	計算量が膨大 (数百~数千ケース)	外力の確率評価が直接的には困難		検討対象と類似の事例がない場合適用困難
海岸4省庁通知	記載あり	記載あり	記載なし (②を準用)	記載なし
作業量	高	中	中	低
精度※	高	高	中	低

※現計画外力に対する気候変動影響の評価としての精度

(2) 外力の将来変化の算定に関する留意点

整備計画等検討のため、任意年次の設計外力・防護水準の予測として、現在と将来（1時期）の外力予測結果に基づき、任意年次の予測値を設定する手法の解説等が想定される。



海面上昇量の設定イメージ
～設計時点の潮位の基準年が2020年で、2090年までの外力変化を算定する場合～

図 5-1.1 外力の経年変化グラフの解説イメージ

(3) 継続的な情報収集・モニタリングに関する留意点

気候変動影響の推移・調査研究は今後も変化していくため、今後の基準改訂および継続的な情報収集・モニタリング等に基づき、適宜整備計画を更新していく必要性を記載し、管理者が自主的に気候変動に関する情報を入手できるように、外力（観測値、予測値）に関して主要な入手先を解説することが想定される。

表 5-1.2 外力（天文潮位）の公開資料の解説イメージ

潮位に関する情報

資料名	発行期間	内容	入手先	備考
潮位観測データ	気象庁	現在までの潮位観測データ	URL	
潮位観測データ	海上保安庁	現在までの潮位観測データ	URL	
IPCC第5次評価報告書	IPCC	全球規模の潮位予測データ	URL	RCPシナリオ
IPCC第6次評価報告書 (第1作業部会)	IPCC	全球規模の潮位予測データ	URL	SSPシナリオ
日本の気候変動2020	文部科学省・気象庁	日本沿岸の潮位予測データ	URL	RCPシナリオ
気候予測データセット2022	文部科学省・気象庁	日本沿岸の潮位予測データ	URL	RCPシナリオ

5-1-2 設計における留意点

設計上見込む外力（潮位、偏差、波浪）の設定方法の変更点、気候変動影響を見込む際に留意しなければならない施設の利用・景観、構造物の安定性等の具体的な観点や条件について解説を作成する。

(1) 外力の変化及び適応策の実施に伴う漁港地域への影響に関する留意点

気候変動適応策の実施に当たっては、気候変動に伴う外力の変化および適応策の実施に伴う漁港地域への影響を事前に整理した上で、適応策の内容及び整備計画を策定することが望ましいと考えられる。

気候変動に伴う外力の変化および適応策の実施に伴う漁港地域への影響に関して、具体的な留意点を以下に例示する。

【気候変動に伴う外力変化による影響例】

- ・ 浸水域や浸水深の増大による人命や資産（家屋・水産加工場への浸水、農地での塩害等）への被害
- ・ 海岸侵食による海岸利用の低下、護岸等施設の基部の被災
- ・ 海面上昇及び高潮時の排水障害

【気候変動適応策の実施による影響例】

- ・ 堤防等嵩上げによる海陸方向のアクセスの低下
- ・ 陸閘、水門、樋門の天端高嵩上げ等に伴う操作性の変化

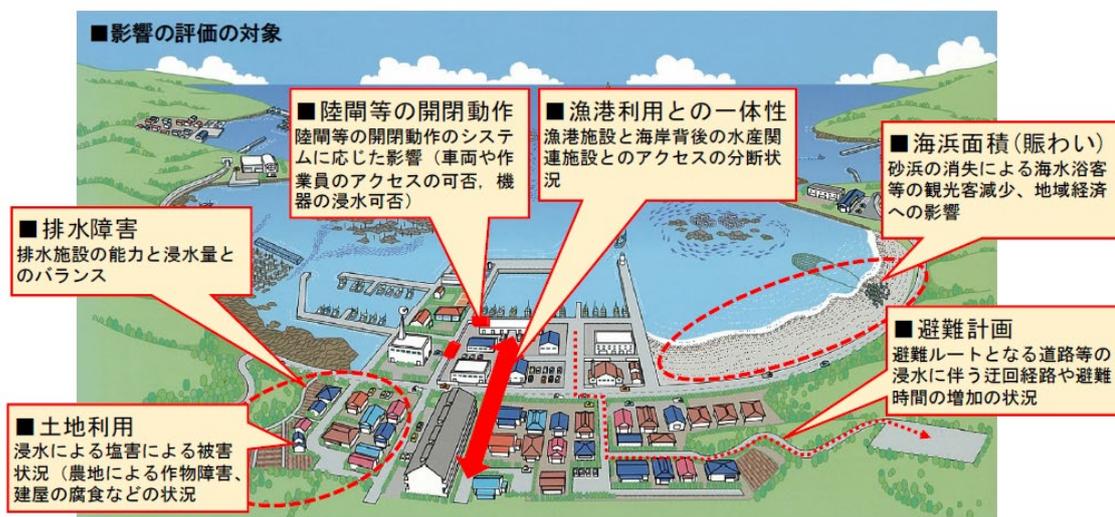


図 5-1.2 外力の変化及び適応策の実施に伴う漁港地域への影響イメージ

(2) 他事業や老朽化対策等との連携に関する留意点

気候変動適応策においては海岸保全施設（護岸・堤防、離岸堤・人工リーフ）による対策だけでなく、漁港施設（防波堤等）の改良による護岸等堤前波の低減効果も期待できる可能性がある。また、所管が異なる場合でも一連の海岸であれば、防護水準や整備時期の整合性に留意が必要と考えられる。従って、他事業や隣接海岸の整備計画等を踏まえて、面的な適応策選定および整備実施時期を検討することに留意が必要と考えられる。

また、本検討のモデル検討では、外力増大に伴う適応策（嵩上げ等）を想定し、現時点の既存施設が健全かつ十分な性能を有していると仮定したものであり、各事業で適応策を検討する際は、施設の新設・更新等の整備計画との整合性に留意が必要と考えられる。また、施設の新設・更新と合わせて気候変動適応策を実施できれば、気候変動適応策のみの事業と比べて事業費を低減できる可能性がある。

(3) 経年的な変化に対応した設計の考え方

経年的な外力変化に対応した計画・設計（嵩上げ、補強、新設）は新たな概念のため、従来設計（外力が変化しない状況）と対比し、気候変動で新たに考慮すべき考え方の解説が必要と考えられる。その際、海岸利用・景観への配慮、長寿命化計画や他事業計画との連携、段階施工（整備時期や工法）に関する視点の解説等が想定される。

- ・ 護岸嵩上げにより利用・景観等が著しく阻害される場合、沖合施設の性能向上や段階施工によって影響を緩和する視点
- ・ 水門や排水設備等の段階的な性能向上が難しい場合の視点、等

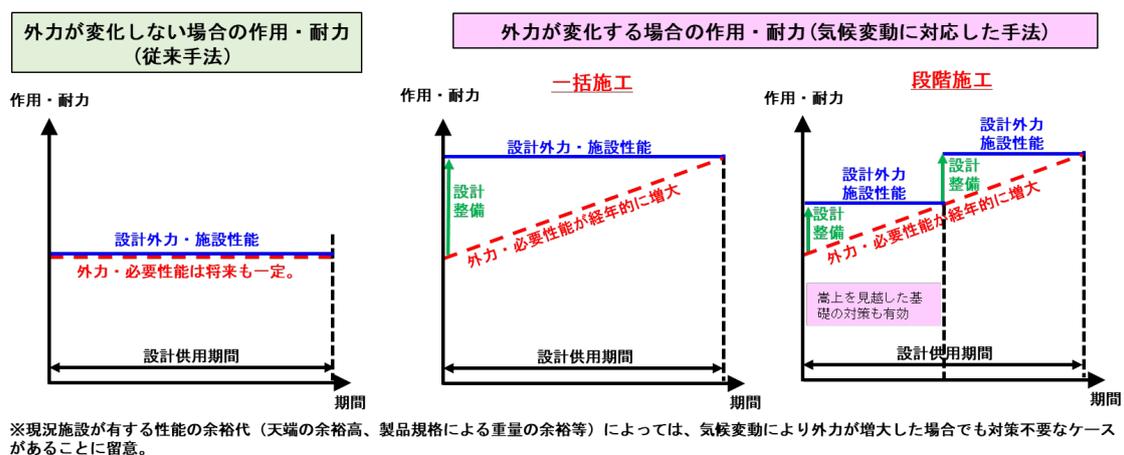


図 5-1.3 施設の要求性能の変化と適応策のイメージ

(4) 安定性照査や対策工検討の手順に関する留意点

施設の安定性照査や対策工検討の個々の手法は、従来設計と基本的には同様であるが、外力が経年的に増大するため、複数施設を組み合わせた対策工検討や、照査手順、対策必要時期等の理解が必要と考えられる。

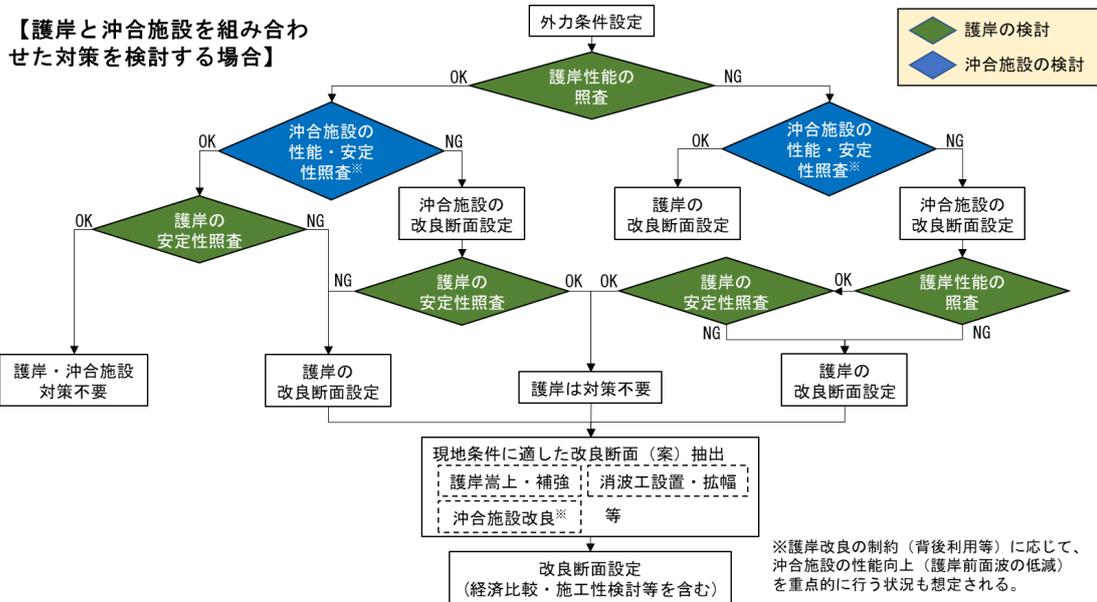


図 5-1.4 安定性照査及び対策工検討フローのイメージ
(護岸等と沖合施設を組み合わせる場合)

【護岸（堤防を含む）の対策を検討する場合※】

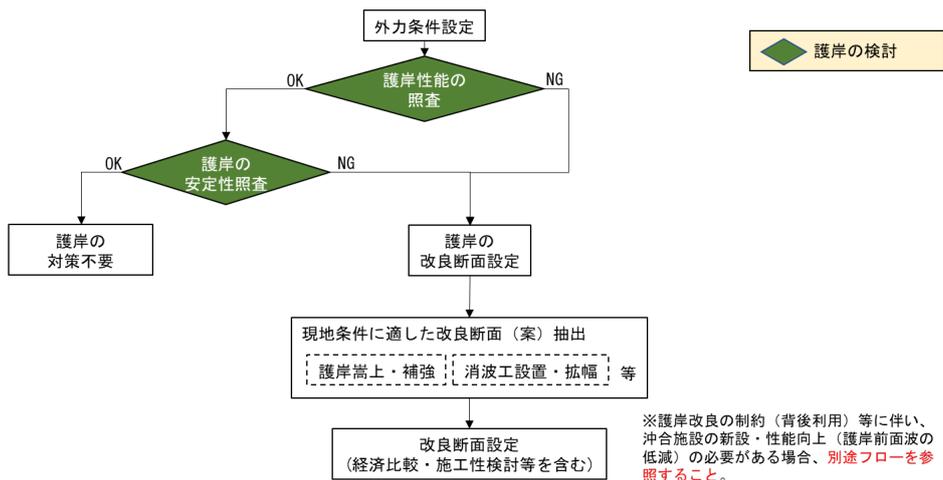


図 5-1.5 安定性照査及び対策工検討フローのイメージ
(護岸等の対策を検討する場合)

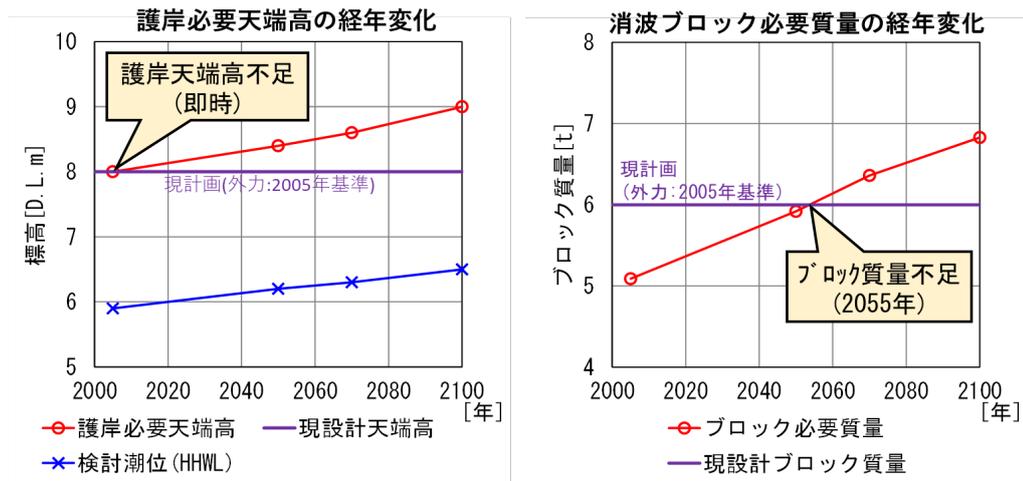


図 5-1.6 各施設の整備必要時期の算定イメージ

(5) 事業評価に関する留意点

事業評価に当たっては、必要性能の経年変化の分析を踏まえて、複数の対策案の組み合わせ及び整備時期の案を設定し、それぞれの費用便益分析結果を比較検証することで、より効果的な気候変動適応策を計画することが可能と考えられる。

なお、本検討では将来の外力・背後資産の変化といった従来の手法にない要素を考慮したが、背後資産の変化は将来推計が確立されておらず実験的な位置づけであることに留意が必要と考えられる。また、高潮浸水防護以外の便益項目（津波浸水防護、飛沫防護、環境保全・利用、等）も背後状況に応じて考慮可能と考えられる。

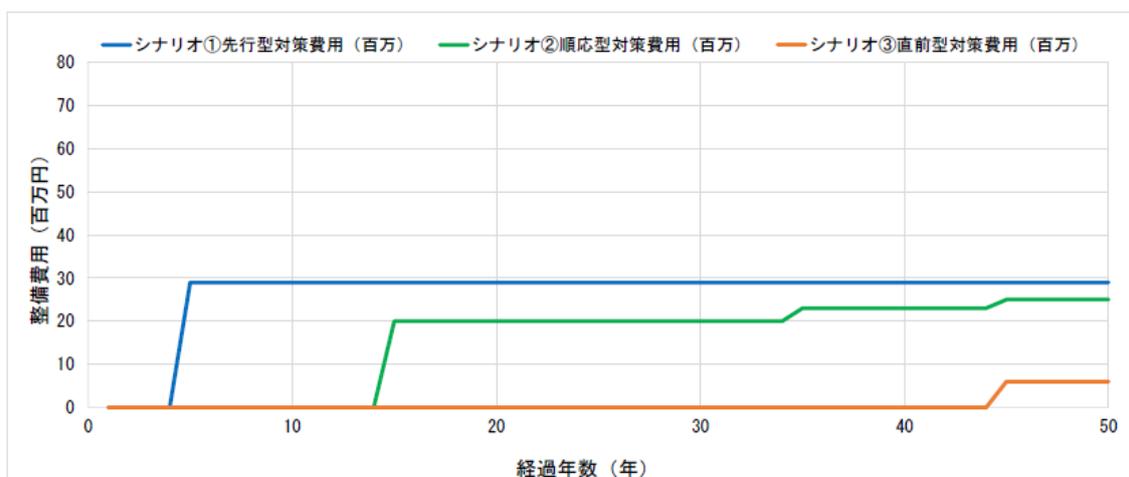


図 5-1.7 整備時期（先行型、順応型、直前型）による整備費用の比較イメージ
（社会的割引率考慮後）