

港湾において対策を講じる上での論点

令和4年1月24日
国土交通省 港湾局
海岸・防災課

気候変動適応への基本的な考え方

◆「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」(令和2年8月交通政策審議会答申)では、「施設の更新時期までに予測される平均海面水位の上昇量を加えて設計等を行うことを基本」とされている。

「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」(令和2年8月交通政策審議会答申)【抜粋】

Ⅲ. 港湾における防災・減災対策の施策方針

2. 気候変動に起因する外力強大化への対応

(2) 施設設計への反映

港湾において、気候変動に起因して強大化する外力として、「平均海面水位の上昇量」、「最大風速の増加」、「潮位偏差の極値の増加」、「波浪の極値の増加」等の影響が想定される。今後、建設又は改良する港湾施設については、将来にわたり施設を供用するため、将来の外力強大化を考慮した施設設計が必要である。

平均海面水位は徐々に上昇し、その影響は継続して作用するものであり、設計潮位や津波水位など設計条件に影響するとともに、橋梁のクリアランスや岸壁高さなど港湾の利用条件にも影響する。平均海面水位の上昇に関しては、現時点において、世界や日本周辺海域の平均海面水位の変化について一定程度の定量化が図られている。このため、今後、建設又は改良する施設については、建設又は改良時点における最新の朔望平均満潮位に、当該施設の次の更新時期までに予測される平均海面水位の上昇量を加え、設計等を行うことを基本として、必要な技術基準等の整備を検討する必要がある。

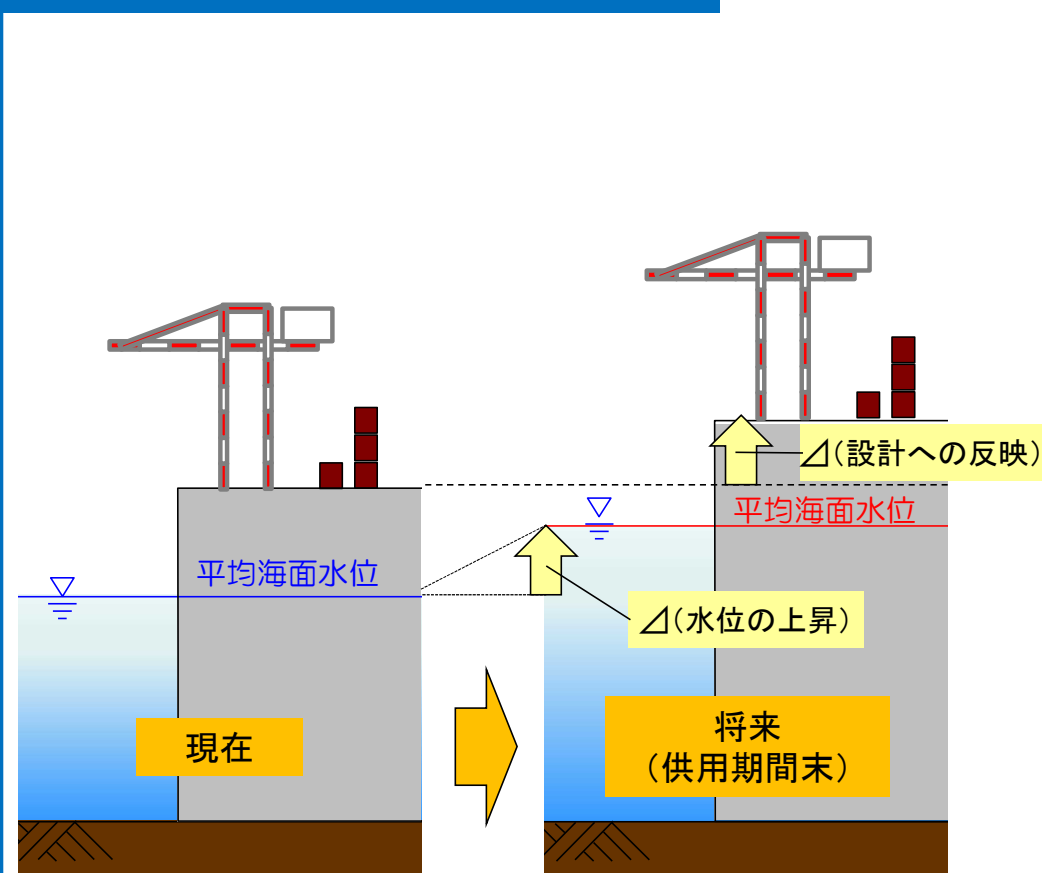
一方で、「最大風速の増加」、「潮位偏差の極値の増加」、「波浪の極値の増加」の将来の予測は、現時点では、平均海面水位の上昇量に比べて不確実性が高いことから、設計に反映するには、現時点では、技術的な知見の更なる蓄積が必要な状況にある。

このため、これらについては、今後、技術的な知見が一定程度得られた時点で、設計に反映することを検討するものとする。

ただし、それまでの間に整備する施設についても、多重防護等による追加的対応が可能となるよう配慮する必要がある。

なお、気候変動への対応については、海岸4省庁の検討状況も参考とする。

供用中の水位上昇を加味した設計イメージ

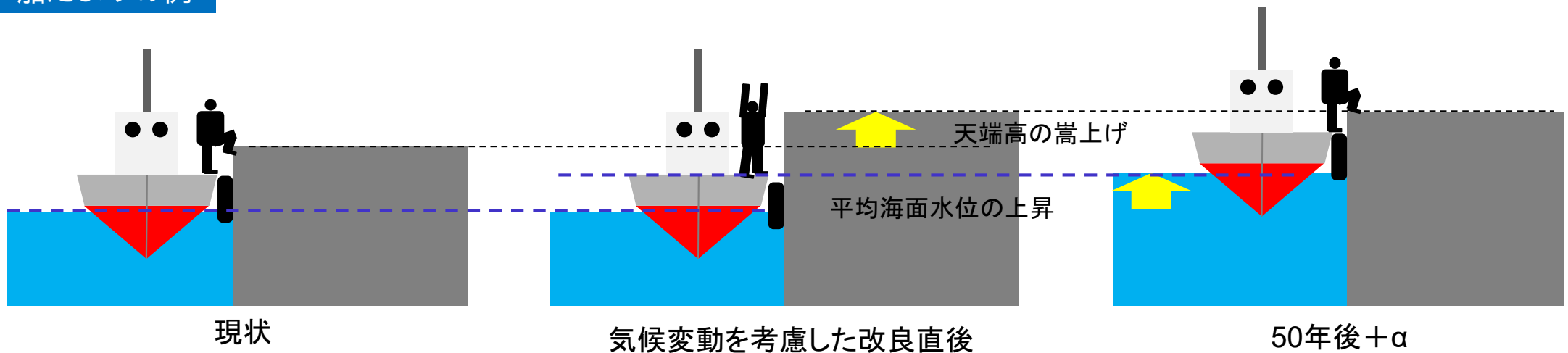


対策を講じる上での実務面の課題

【課題1】

◆ 供用期間末の外力条件を設計した場合、利用に支障を来す可能性のある施設が存在。

船だまりの例



岸壁の標準的な天端高

	潮位差 3.0m以上	潮位差 3.0m未満
大型岸壁 (水深4.5m以上)	+0.5~1.5m	+1.0~2.0m
小型岸壁 (水深4.5m未満)	+0.3~1.0m	+0.5~1.5m

※表中の値は、朔望平均満潮面を基準として表している。

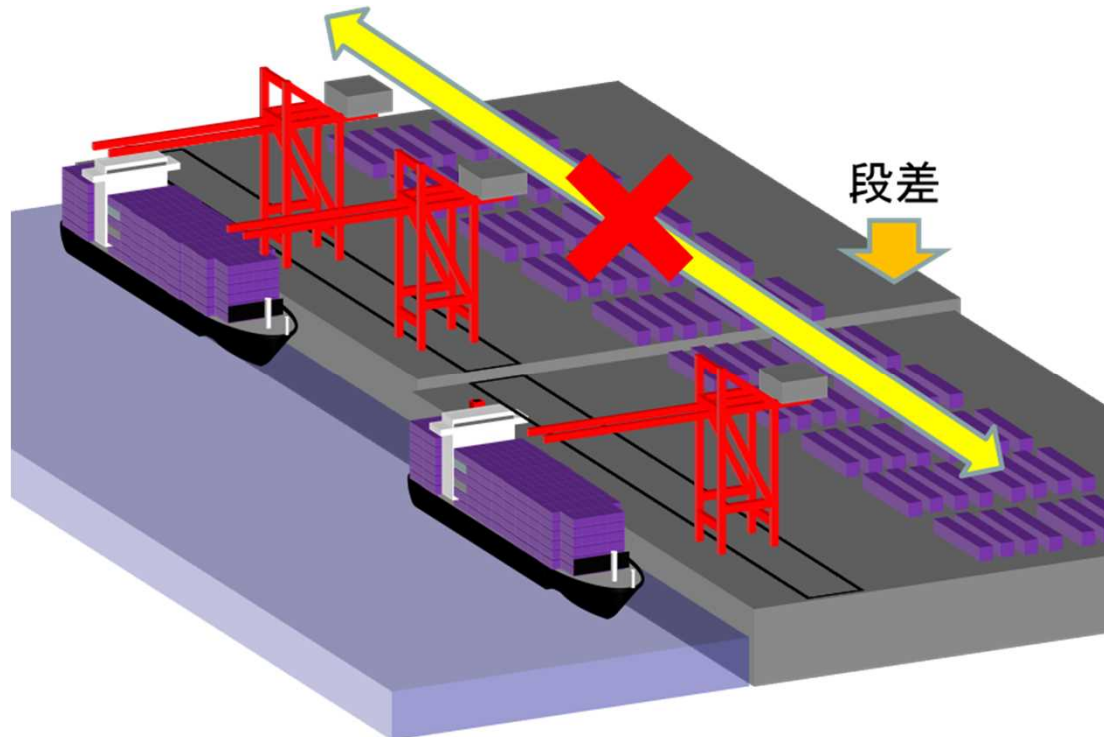
対策を講じる上での実務面の課題

【課題2】

- ◆ 個別施設毎に供用期間末の外力条件で設計した場合、施設の整備時期で高さや断面に差違が生じる。
- ◆ 特に一体的に機能する施設で隣接箇所で高さや断面が異なる場合、施設の利便性や安全性の低下が懸念。

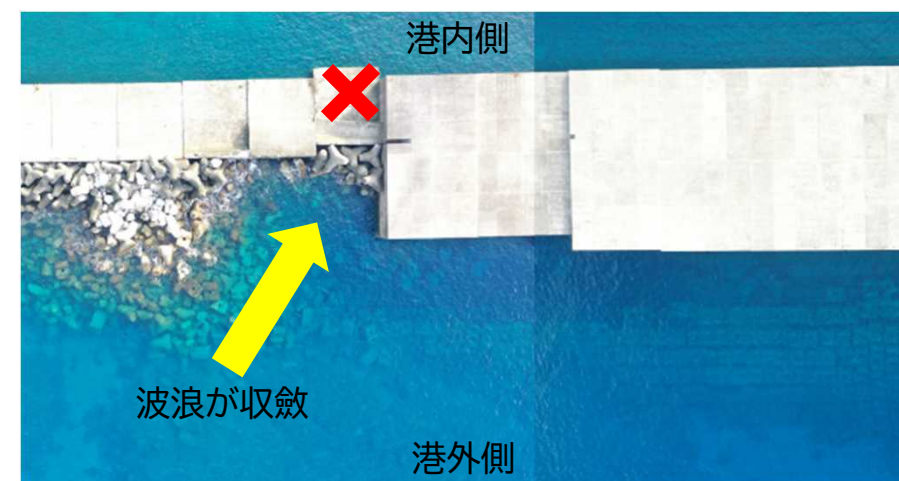
コンテナターミナルの例

岸壁高さやガントリークレーンのレールに段差が生じ、連続バースとしての一体運用が困難に。



断面変化点で被災した防波堤の例

断面変化点に波力が集中し、施設の弱点になる場合がある。

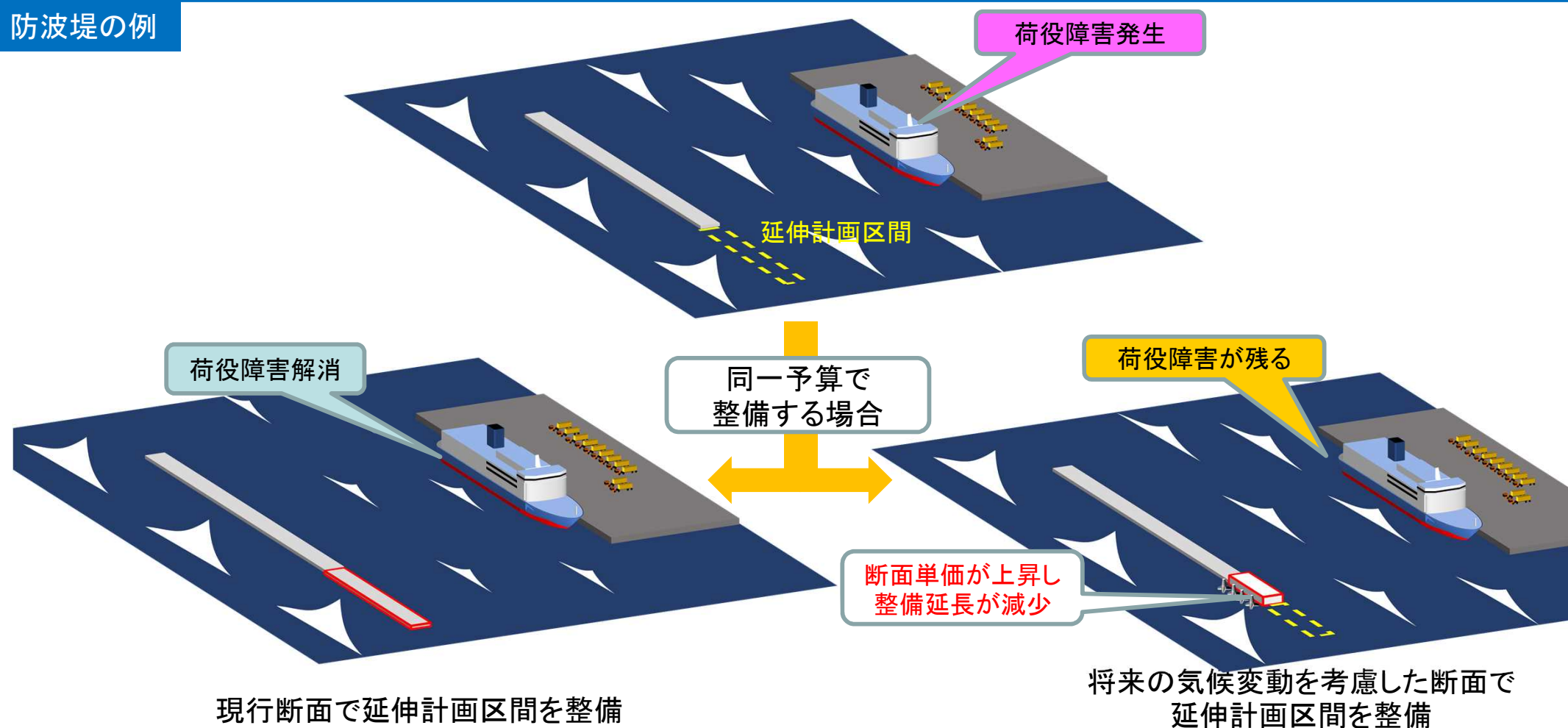


対策を講じる上での実務面の課題

【課題3】

- ◆ 予算が限られる中で、既に事業化した施設について気候変動を考慮した外力条件に変更した場合、断面単価が上昇して、当初予定していた効果の発現時期が遅れ、利用者等に大きな影響を及ぼす可能性。

防波堤の例



対策についての論点①

【論点1】

- ◆ 段階的な整備を前提とした技術基準体系が必要ではないか？

現行の技術基準の適用の考え方

- ◆ 原則、施行日以降に新規に設計に着手する施設に対して一律に適用。
※供用期間末の外力条件で設計することを明示した場合、各施設に対して一律に適用。



気候変動を考慮した技術基準体系の方向性（案）

- ◆ 供用時期や利用に対する要請を勘案して、当初から供用期間末の外力条件を適用するか、モニタリングを踏まえた事後的対策を前提として現行の外力条件を適用するか選択することができないか。
- ◆ 事後的対策を前提とする場合は、維持管理計画に「具体的な気候変動適応策を着手すべき条件」を明記することで、実効性を担保できないか。

＜考慮すべき要素＞

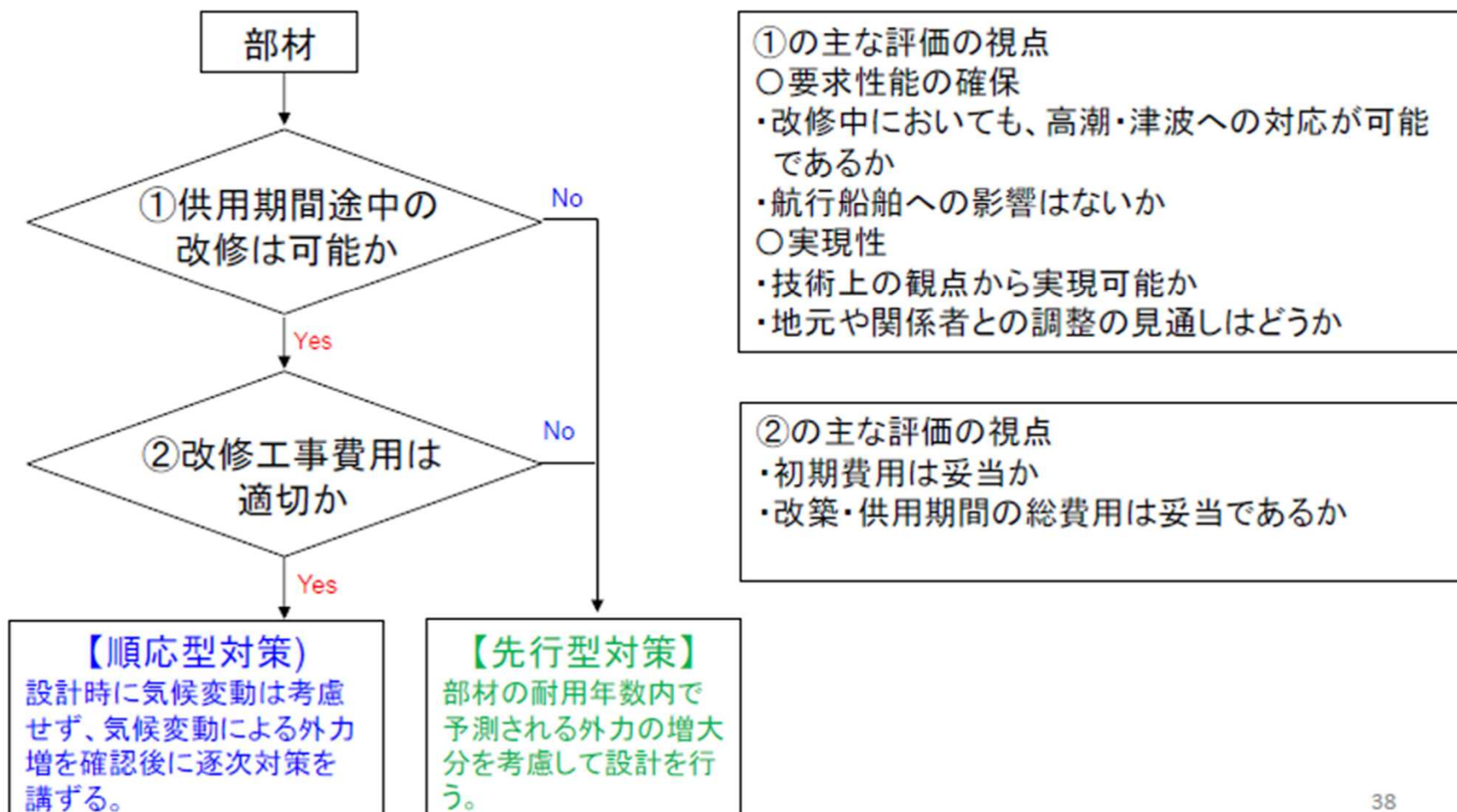
- 手戻りの大きさ、トータルでの経済性
- 一体に利用する既存施設との高さ・断面との整合性
- 利用者の要請
- 追加的対策の容易性

防潮水門の気候変動への対応例(1／2)

5. 三大水門更新事業について 「できるだけ手戻りの無い設計」



- ・気候変動予測を基に設定した外力には、様々な不確実性が潜在するため、手戻りなく設計すること、また過剰な投資にならないように設計することの両面を考えることが重要である。
- ・そのため、各部材の設計に際しては、あらかじめ対策を講じておく「先行型対策」と将来における気候変化を確認後に対策を講じる「順応型対策」のどちらか適切な対策方法を選択する。



5. 三大水門更新事業について 「できるだけ手戻りの無い設計」

- 新水門は、津波対策も兼ねるため津波に対する安全性や停電時などの緊急時にも速やかにゲートを閉鎖する機能が求められることから、引上げ式構造ローラーゲートを採用する。
- 気候変動予測を基に設定した外力には、不確実性が潜在するため、各部材の設計に際しては、あらかじめ対策を講じておく「**先行型対策**」と将来における気候変化を確認後に対策を講じる「**順応型対策**」のどちらか適切な対策方法を選択する。

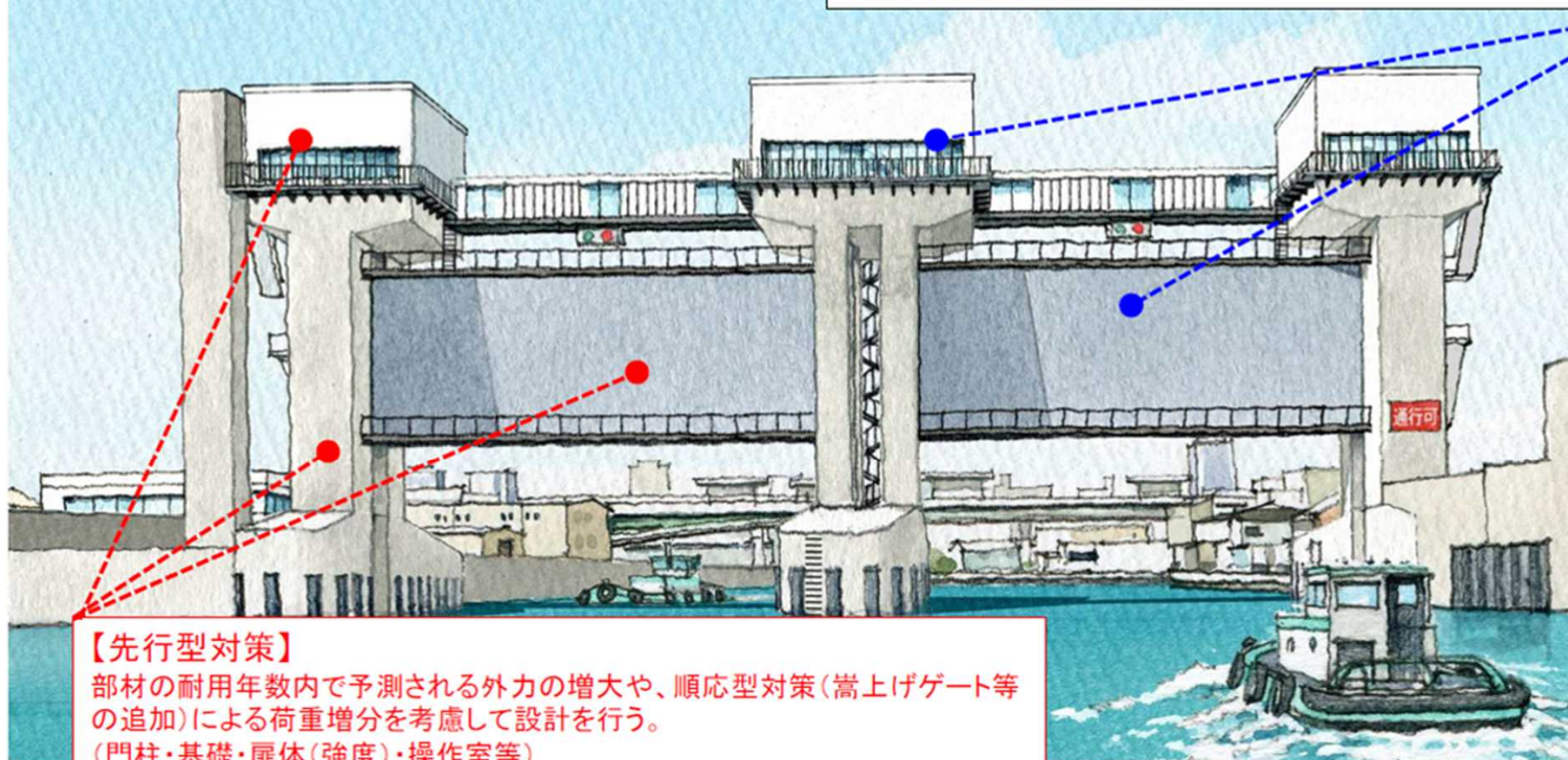
■新木津川水門の完成イメージ（下流側）

【順応型対策】

気候変動による外力増により扉体（高さ）の不足を確認後、嵩上げゲート、嵩上げゲート用の巻き上げ機等を増設する。
（扉体（高さ）・巻き上げ機等）

【先行型対策】

部材の耐用年数内で予測される外力の増大や、順応型対策（嵩上げゲート等の追加）による荷重増分を考慮して設計を行う。
（門柱・基礎・扉体（強度）・操作室等）



維持管理計画に気候変動適応策を明記するイメージ

維持管理計画の構成イメージ

維持管理計画の策定範囲

総論

- 供用期間（建設、改良当初は設計供用期間で設定）
- 維持管理の基本的な考え方（維持管理レベルの設定等）
- 施設が置かれる諸条件
- 初回点検診断の結果

←事後的対策を検討すべき外力レベル

点検診断計画

←外力のモニタリング計画

- 点検診断計画の策定
- 点検診断の基本的考え方
- 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法
- 点検診断の結果及び性能低下度の評価結果の記録・保存

総合評価

- 工学的知見・判断に基づく評価
- 現場的・行政的判断に基づく評価
- 施設の維持管理に関する方針

維持補修計画

及び気候変動適応

維持補修の方法や実施時期等を計画

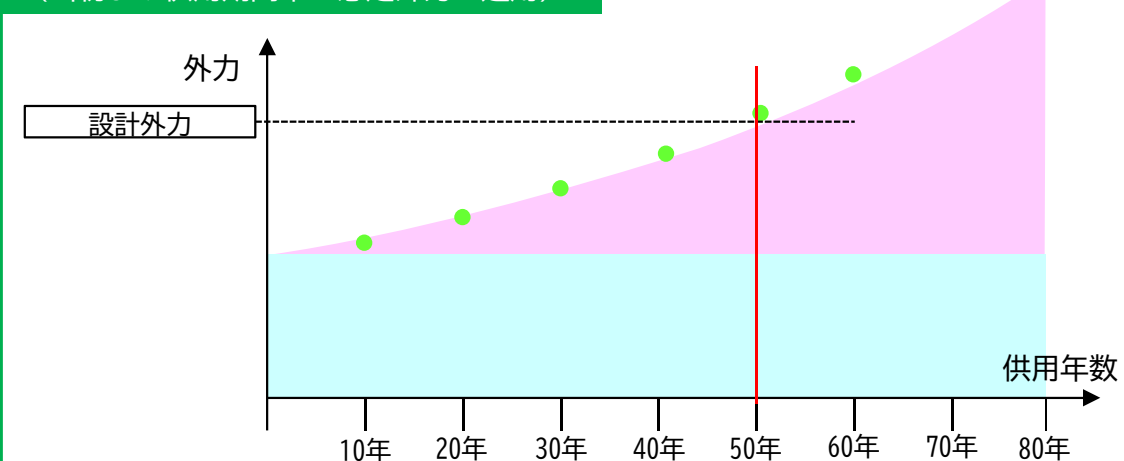
←対応すべき外力

維持工事等の実施

※赤字の項目を追加

設計外力の設定イメージ

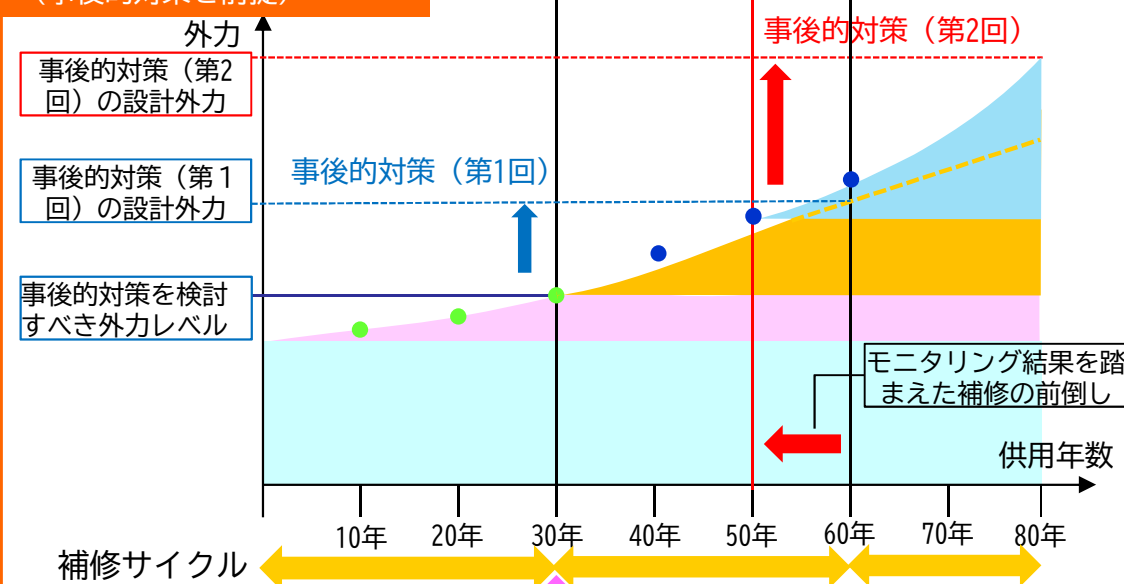
（当初より供用期間末の想定外力を適用）



設計外力の設定イメージ

（事後的対策を前提）

● モニタリング結果
● モニタリング結果(30年時点での予測(オレンジ)より上振れ)



補修サイクルのタイミングで・事後対策の必要性の有無、事後対策を講じる場合の設計外力を検討

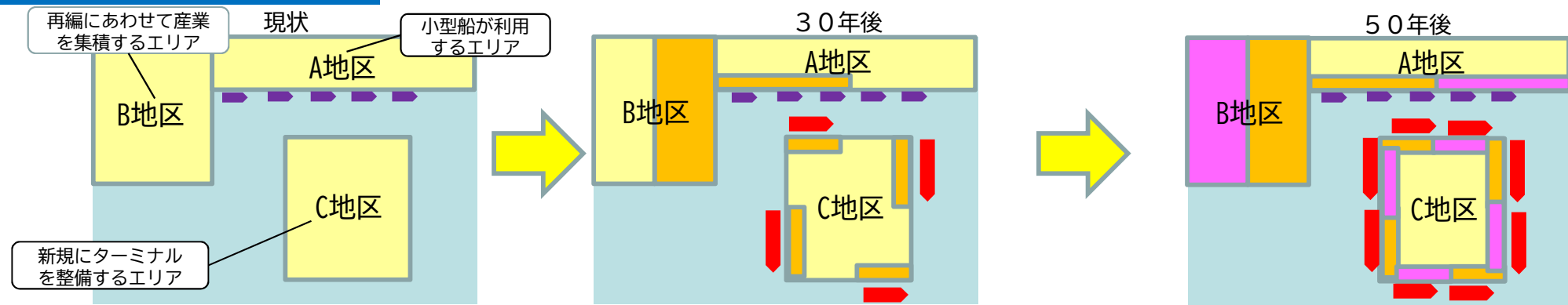
対策についての論点②

【論点2】

近隣施設の高さや断面の整合性を確保し、計画的な対策を講じるため、エリア毎に長期的な視点に立った「土地利用」、「目指すべき「適応水準」」、具体的な「整備順序」や「対策手法」を整理したマスタープランが必要ではないか？

マスタープランが無い場合

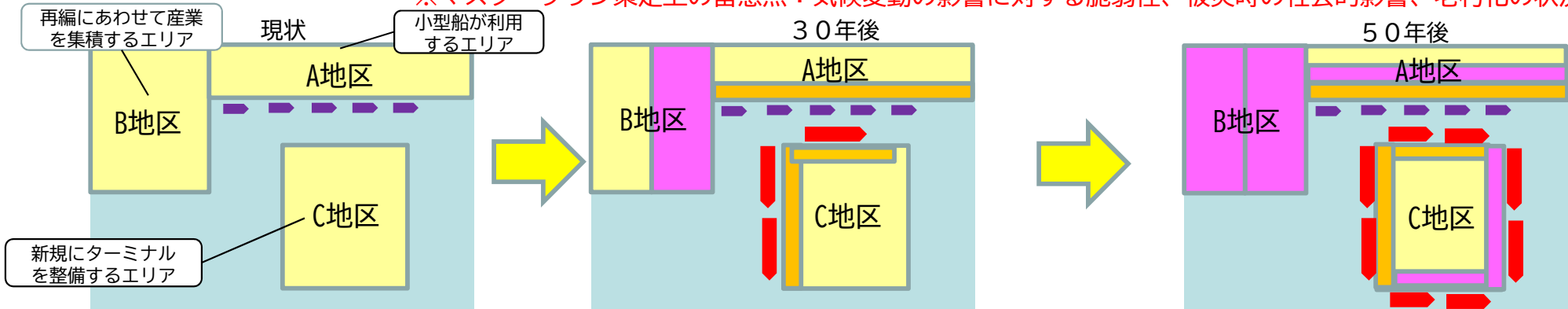
施設の整備時点により地区内に「適応水準」の異なる施設が混在



マスタープランがある場合

地区ごとに「適応水準」を設定することで、施設の高さ等の整合性を確保

※マスタープラン策定上の留意点：気候変動の影響に対する脆弱性、被災時の社会的影響、老朽化の状況



30年後 + α の外力条件で対応する施設

50年後 + α の外力条件で対応する施設