

「漁港・漁場の施設の設計参考図書」 改訂について

令和5年4月

水産庁漁港漁場整備部整備課

○ 漁港・漁場の施設の設計参考図書の改訂について

設計の基本的な考え方(漁港漁場整備基本方針)

【設計】

- ・性能規定化に対応した設計を推進するとともに、よりの確で合理性の高い照査の確立に努める
- ・気候変動の影響に伴う将来の潮位偏差の増大、波浪の強大化、海面水位の上昇などによる外力の長期変化などを十分に考慮

課題

○2015年版「漁港・漁場の施設の設計参考図書」作成から8年経過

○気候変動適応策に関する昨今の動向

- ・気候変動適応法の施行(平成30年)
- ・「日本の気候変動2020」(文部科学省、気象庁)等の知見の蓄積 等

●設計に係る技術的知見の反映

- ・気候変動に関する知見
- ・津波流れに対する被覆材の安定質量の算定方法
- ・設計沖波の点検方法
- ・照査用震度の適用範囲
- ・漁場の施設の安定性照査方法 等

対応

●新たな技術的知見の反映

《内容》

- ・気候変動適応策の導入
- ・津波流れに対する被覆材所要質量算定式の変更
- ・設計沖波の点検・見直し方法の追加
- ・照査用震度の適用範囲の拡大
- ・漁場の施設に係る安定性照査方法の変更 等

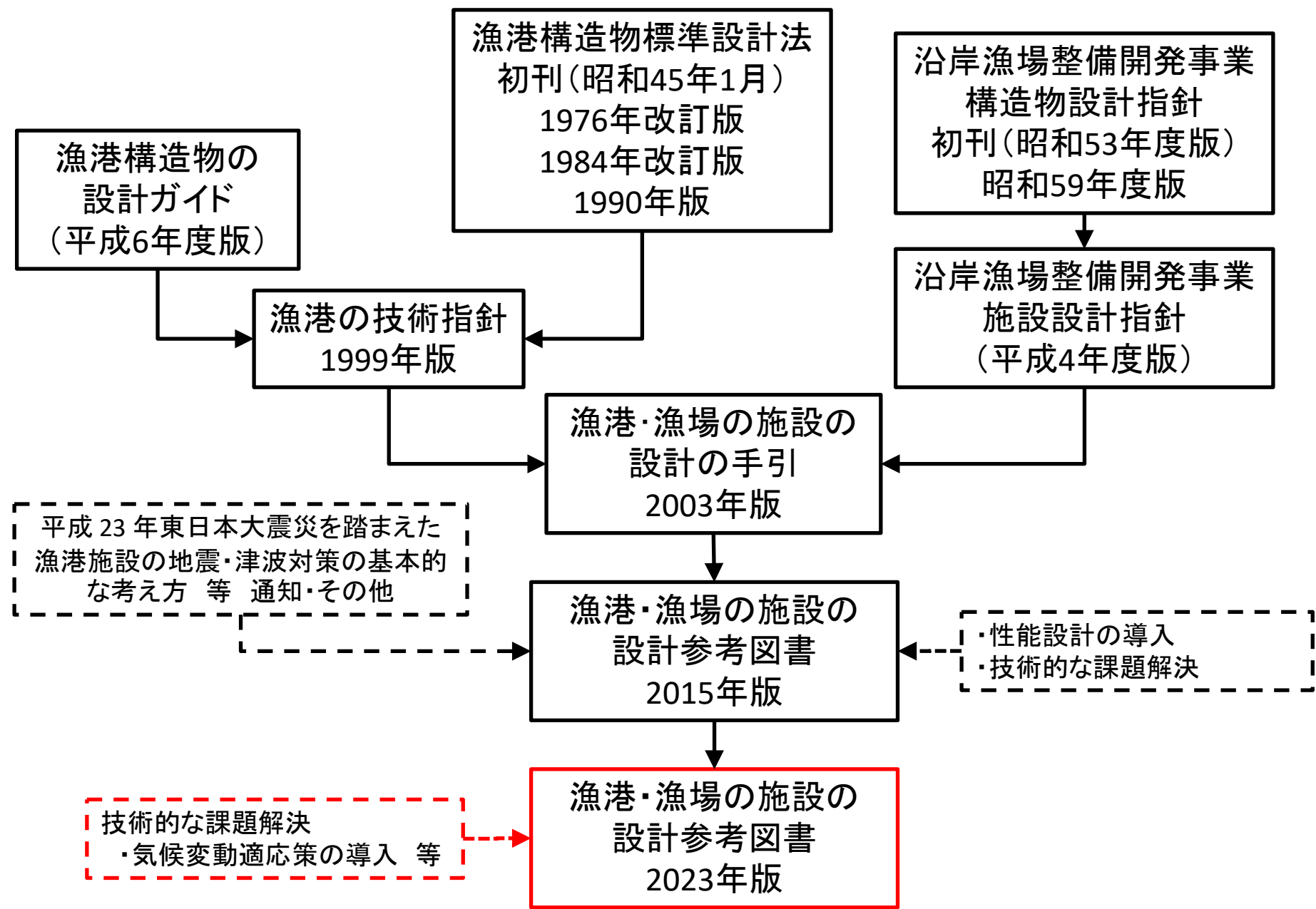


《期待される効果》

- ・気候変動に係る国内外の情勢への対応
- ・より合理性の高い施設の設計が可能

- 気候変動適応策については、別途「漁港施設等における気候変動適応策の設計に係る手引き」を作成

○ 漁港・漁場の施設の設計図書の変遷



○ 漁港・漁場の施設の設計参考図書の位置付け

漁港漁場整備法

第6条の2:
農林水産大臣は、漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針を定めなければならない。

漁港漁場整備事業の
推進に関する基本方針

Ⅲ 漁港漁場整備事業の施行上必要とされる技術的指針に関する事項:
性能規定化に対応した設計の推進が必要

漁港漁場整備事業の
施行上必要とされる
技術的指針の細目

「技術的指針」の解釈と運用:
漁港・漁場の施設の設計の基本的な考え方並びに各漁港・漁場の施設の目的、要求性能及び性能規定

漁港・漁場の施設の
設計参考図書

「基本方針」及び「細目通知」の詳細な解説
漁港・漁場の施設の設計に関する技術的な参考図書

○ 気候変動適応策の導入

ポイント

気候変動に伴う将来の外力変化に適応した設計を導入

背景

「漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針」(令和4年3月)において、海面水位、潮位偏差、波浪等外力の長期変化を十分に考慮することとされている。沿岸部に及ぼす気候変動の影響に関する研究は着実に進んでおり、「日本の気候変動2020」(文部科学省、気象庁)によれば、平均海面水位は 100 年以上の長期にわたって上昇を続けることなどから、将来の気候変動の影響を前提とした施設設計に着手する必要がある。

概要

○設計潮位と設計波の設定

- ・設計潮位の設定にあたり、平均海面水位や高潮偏差の将来変化量を踏まえた潮位の検討を行う。
- ・設計波の設定にあたり、波浪の将来変化量を踏まえた波高、周期、波向の検討を行う。

外力	平均海面水位	高潮偏差		波浪	
予測内容	世界平均海面水位と同程度に上昇する	北半球の低～中緯度帯では風の変化に対応し強まる	東京湾、大阪湾及び伊勢湾の最大潮位偏差は大きくなる	地球温暖化条件下で日本付近の台風の強度が強まる	極端な高波の波高は多くの海域で高くなる
確信度	高	低	中	中	低

「日本の気候変動2020」(文部科学省、気象庁)より水産庁作成

○具体的な検討方法や適応策の検討方法については、

- 「漁港施設等における気候変動適応策の設計に係る手引き」を参考にできる。
- ・地域の実情に応じて気候変動適応策を柔軟に導入できるよう、複数の整備シナリオ(先行型対策・直前型対策・順応型対策)を提示。

期待される効果

- 高潮・波浪等に対する漁港施設等の長期的な安全性の向上
- 現在の係留施設や用地の利用性等を考慮した、将来の外力変化への対応
- 漁港施設の改良・補修等と、将来必要となる気候変動適応策の一体的・効率的な実施

○ 津波流れに対する被覆材所要質量算定式の変更

ポイント

津波流れに対する被覆ブロックの所要質量の算定方法を見直し

背景

津波における防波堤等施設の被災原因の一つとして、強い流れにより施設の基礎部を保護する被覆ブロックの流失が挙げられる。被覆ブロックの津波流れに対する安定性の適切な評価は重要な課題であり、水理模型実験等から得られた新たな知見に基づき合理的な安定質量算定式へ見直す必要がある。

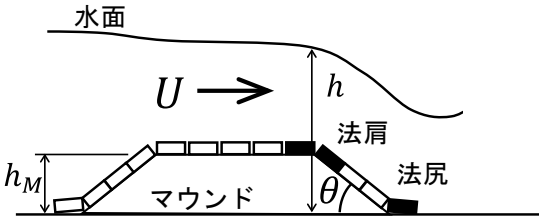
概要

○非越流時における根固・被覆ブロックの安定質量算定式（イスバッシュ式）について、方塊型ブロックによる水理模型実験に基づき、適応水位を考慮した新たな安定質量算定式を定める。

○防波堤の堤頭部では、複雑な流況条件のためにブロックの安定性が低下する可能性があり、堤頭部での安定質量の増加について参考となる知見を示す。

期待される効果

津波流れに対する被覆ブロックの所要質量算定の合理化


$$M = \frac{\rho_r U^6}{g^3 x^6 (S_r - 1)^3 \cos^3 \theta}$$

非越流時の被覆材所要質量の新算定式

$$x = \begin{cases} 1.96 & h/h_M \geq 2.7 \\ 0.52(h/h_M) + 0.56 & 2.7 > h/h_M \geq 1.4 \end{cases}$$

係数 x の算定式（方塊ブロックの場合）

○ 設計沖波の点検・見直し方法の追加

ポイント

設計沖波の点検及び見直しの方法を提示

背景

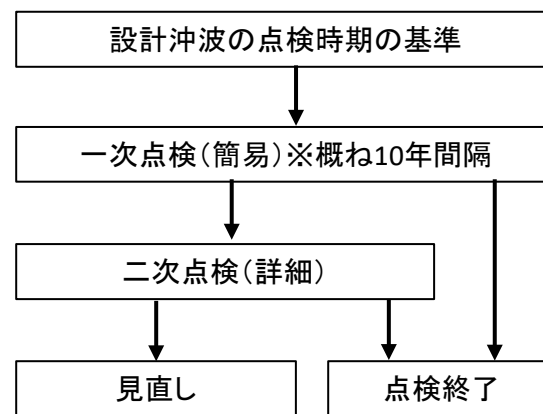
近年全国で波高の増大及びこれに伴う施設被害が報告されており、気候変動による災害リスクの増大も懸念されるため、波浪の長期的変動傾向や既往の波浪推算手法の有用性等を考慮し、定期的に設計沖波の点検・見直しを行う必要がある。

概要

○点検内容を一次点検(簡易)と二次点検(詳細)に分け、効率的に必要な点検を行う。

○設計沖波の一次点検は、「前回の設計沖波設定から概ね10年が経過したとき」に行うことを基本とするが、10年経過しない場合でも以下のような事象が確認された場合は適宜実施する。

- ・高波浪による甚大な災害が発生した場合
- ・越波の頻度や打ち上げ高が高くなっている場合
- ・岸壁・用地への浸水が多発している場合



設計沖波の点検・見直しのフロー図(概略)

期待される効果

漁港の波浪等に対する安全性向上

○ 照査用震度の適用範囲の拡大

ポイント

重力式・控え直杭式矢板式の係船岸の照査用震度の導入

背景

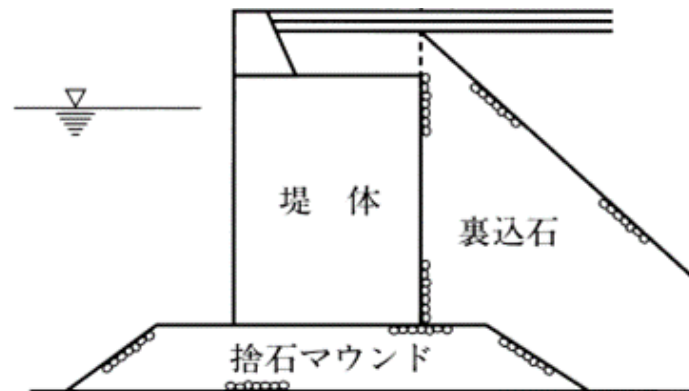
すべての係船岸に対して実施する、レベル1地震動の耐震性能の照査について、地震動の再現性をより高めるため、来襲する地震動の周波数特性と構造物に生じる変形量を考慮した設計水平震度(照査用震度)の適用範囲について見直し(拡大)を行う。

概要

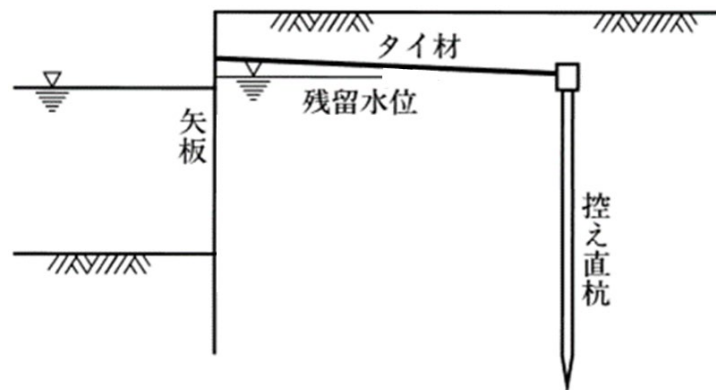
- これまでの算定方法の適用範囲は、重力式係船岸の適用水深-2.0m~-5.5mに限定していたが、妥当性評価事例結果をもとに、全水深で適用可能とする。
- 重力式係船岸に加え、控え直杭式矢板式係船岸についても、適用水深-2.0m~-5.5mで適用可能とする。

期待される効果

地域や地盤の特性を反映した耐震設計の実現



重力式係船岸 断面図



控え直杭式矢板式係船岸断面図

○ 漁場の施設に係る安定性照査方法の変更

ポイント

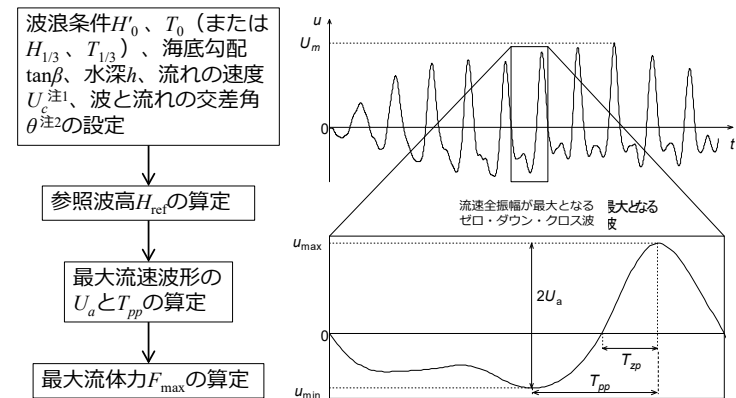
沈設魚礁の安定性照査方法を見直し

背景

沈設魚礁の整備は、施設の大型化、構造や材料の複雑化・緻密化、波浪のより厳しい海域への適用が進んでいるが、現在の設計法は波の不規則性等の知見が反映されておらず、規則波に対する簡略的な算定手法を用いている。このため、近年の水理模型実験等による知見を踏まえ、設計の高度化を図る必要がある。

概要

- 沈設魚礁設置後の流体力の作用に対し、移動や揺動によりその機能が損なわれることのないよう、滑動・転倒に対する安定性照査法を示す。
- 魚礁の安定性照査に用いる最大流体力 $F_{\max}$ の算定は、波の不規則性、波と流れの共存・交差等を適切に評価する必要があり、新たな算定方法を定める。



最大流体力 $F_{\max}$ の算定手順と最大流速波形、 U_a 、 T_{pp} 及び T_{zp} の定義

期待される効果

適切な施設の構造、規模、配置等の検討による沈設魚礁の安定性向上

○ 漁場の施設に係る安定性照査方法の変更

ポイント

着底基質の安定質量算定式を見直し

背景

藻場礁に用いる着底基質(石材)の安定質量について、設置方法と最大流速のみを考慮した簡略的な設計手法から、近年の知見を踏まえより合理的な設計法に見直す必要がある。

$$\text{石材の安定質量: } M_{50} = \alpha \rho_s D_{n50}^3$$

ここに、 ρ_s : 石材の密度、 α : 設置方法の効果を表す以下の係数

$$\alpha = \begin{cases} 1 & \text{単体で設置} \\ 0.2 & \text{敷詰密度75\%以上の群で設置} \\ 0.04 & \text{囲い礁を設けて敷詰密度75\%以上の群で設置} \end{cases}$$

D_{n50} : 石材の立方体相当径

新算定式の一部抜粋

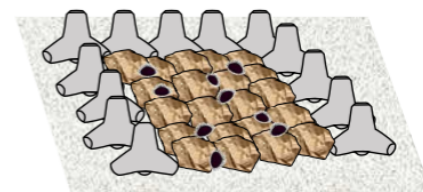
概要

○これまで考慮していなかった底面の摩擦、石材の形状や大きさ等を考慮するとともに、石材の敷詰め密度等の影響を適切に評価し、着底基質(石材)の安定質量を算定することを原則とし、新たな安定質量算定式を示す。

砂に薄く覆われた岩礁(冠砂域)



单体設置
(砂による攪乱により大型海藻の繁茂が期待できる)



囲い礁を設けて群体設置
(基質の安定化によりウニの棲み付きや雑海藻の繁茂により大型海藻の生育が阻害される可能性がある)

期待される効果

適切な基質材の規模・配置等の検討による所要質量算定の合理化