

第4章 海岸保全施設配置計画

目 次

第1節	総説	1
第2節	侵食対策施設等	1
2.1	総説	1
2.2	漂砂制御施設と養浜の分担	1
2.3	漂砂制御施設	2
2.3.1	施設の選定	2
2.3.2	離岸堤	3
2.3.3	人工リーフ（潜堤を含む）	4
2.3.4	突堤（ヘッドランド含む）	4
2.4	養浜	6
第3節	高潮対策施設	8
3.1	総説	8
3.2	堤防・護岸と消波施設の分担	8
3.3	堤防・護岸	9
3.3.1	堤防・護岸の型式	9
3.3.2	堤防・護岸の法線	11
3.3.3	堤防・護岸の表のり勾配	11
3.3.4	高潮に対する必要高	12
3.3.5	余裕高	12
3.3.6	計画堤防・護岸高	13
3.4	消波施設	13
3.4.1	消波施設の形式	13
3.4.2	離岸堤	14
3.4.3	人工リーフ（潜堤を含む）	15
3.4.4	消波工	15
第4節	津波対策施設	16
4.1	総説	16
4.2	堤防・護岸と津波防波堤の分担	16
4.3	津波に対する必要高	16
4.4	津波防波堤	17

適用上の位置付け

河川砂防技術基準設計編は、基準の適用上の位置付けを明確にするために、下表に示すように適用上の位置付けを分類している。

分 類		適用上の位置付け	末尾の字句例
考え方	技術資料	●目的や概念、考え方を記述した事項。	「…ある。」「…いる。」 「…なる。」「…れる。」
必 須	技術基準	●法令による規定や技術的観点から実施すべきであることが明確であり遵守すべき事項。	「…なければならない。」 「…ものとする。」
標 準	技術基準	●特段の事情がない限り記述に従い実施すべきだが、状況や条件によって一律に適用することはできない事項。	「…を標準とする。」「… を基本とする。」「…によ る。」
推 奨	技術資料	●状況や条件によって実施することが良い事項。	「…望ましい。」「…推奨 する。」「…務める。」「…必 要に応じて…する。」
例 示	技術資料	●適用条件や実施効果について確定している段階ではないが、状況や条件によっては導入することが可能な新技術等の例示。 ●状況や条件によって限定的に実施できる技術等の例示。 ●具体的に例示することにより、技術的な理解を助ける事項。	「…などの手法（事例） がある。」「…などの場合が ある。」「…などが考えられ る。」「…の場合には…こと ができる。」「…例示する。」 「例えば…。」「…事例もあ る。…もよい。」

関連通知等	関連する通知やそれを理解する上で参考となる資料
参考となる資料	例示等にした手法・内容を理解する上で参考となる資料

第4章 海岸保全施設配置計画

第1節 総説

<標準>

海岸保全施設配置計画は、海岸保全計画における海岸保全施設の種類、規模及び配置を定めることを基本とする。

海岸保全施設配置計画は、海岸防護、海岸環境の整備、保全及び公衆の海岸の適正な利用の3つの目的に適合したものであることを基本とする。

海岸保全施設配置計画においては、河川の上流から海岸までの流砂系における総合的な土砂管理の観点から、沿岸漂砂の連続性等を考慮するとともに、砂浜の有する防護、環境、利用の機能を十分に生かすことを基本とする。

<参考となる資料>

海岸の防護・環境・利用間のトレードオフを考慮した施設配置については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。
- 2) 自然共生型海岸づくり研究会編著：自然共生型海岸づくりの進め方、一般社団法人全国海岸協会、2003

第2節 侵食対策施設等

2.1 総説

<標準>

侵食対策施設等配置計画においては、計画海浜形状の諸元を確保し、計画海浜形状の諸元を長期的に維持するため、漂砂制御施設と養浜の分担を決定し、漂砂制御施設が所要の漂砂制御性能を発揮するための基本的な条件を決定することを基本とする。

2.2 漂砂制御施設と養浜の分担

<考え方>

漂砂制御施設と養浜の分担を決定する際に、将来の土砂動態を設定する必要がある。将来の土砂動態を設定するためには、海岸管理者の所掌する範囲を超え、流域・沿岸全般に及ぶ関係機関の協力が必要である。

関係機関と土砂動態の改善に向けた取り組みを検討するためには、過去に安定していた時期と現在の漂砂量分布、底質の粒度組成を基に、必要な粒径集団と必要な河川からの供給土砂量を明らかにする必要がある。河川における砂利採取、河床掘削、ダムや砂防えん堤による土砂の抑止などが原因で河川からの供給土砂が減少している場合には、流砂系における総合的な土砂管理の観点から海岸への土砂量確保対策を検討する。河口導流堤、防波堤、埋立地など沿岸構造物が原因で沿岸漂砂の連続性が阻害されている場合には、サンドバイパス等を検討する。漂砂系内での土砂採取が海岸侵食の原因となっている場合には、海砂利採取地点を漂砂系外の海域や漂砂系の末端に変更する。また、航路等の浚渫土砂に含まれている汀線付近を構成する粒径集団の土砂は、基本的には海域での土砂採取と同等の影響を海岸に与えるため、養浜材料として再利用を検討する。

海岸侵食の要因が、海底谷などの海岸地形、現在までの沿岸構造物などの社会基盤、または過去に行われた砂利採取などの行為である場合には、土砂動態の改善によって増加させることのできる土砂量では不足量を補うことができず、計画海浜形状の諸元を維持できない場合もある。このような場合、漂砂制御施設と養浜を組み合わせることで計画海浜形状を維持する。

<標準>

漂砂制御施設と養浜の分担は、沿岸漂砂の不連続・変化を是正若しくは緩和するための対策を講じた上で、経済性、保全される海岸の環境・利用特性、消波効果、実現性等を考慮し設定することを基本とする。

<例示>

図4-1は、漂砂制御施設と養浜を組み合わせたときの漂砂量分布図を例示したものである。(a)は、元来漂砂が左から右に流れ、不均衡がない(漂砂量分布が水平)状態であったものが、沿岸構造物により漂砂が遮断されたため、その下手側で漂砂が減少し不均衡が生じたために、侵食が発生している。(b)は、減少した漂砂量に対応するように漂砂制御施設により漂砂量を減少させる計画である。この場合、漂砂制御施設整備区間の下手側で漂砂量の不均衡が生じ侵食が発生する。その侵食に対し漂砂制御施設を整備するとさらに下手側で侵食が発生するため、将来的には漂砂系全体を漂砂制御施設で制御する必要がある。(c)は、減少した漂砂量を(動的)養浜で確保する計画である。(d)は、漂砂制御施設と(動的)養浜を組み合わせた計画であり、(b)の漂砂制御施設よりも施設規模を小さく、また(c)の(動的)養浜よりも養浜量を少なくできる。このように様々な選択肢が考えられ、漂砂制御施設のライフサイクル・コストと養浜事業の維持コスト、及び保全される海浜の特性に応じて、計画される地域の特性に適合する両者の組み合わせのバランスが決定される。計画期間中に一時的に計画海浜形状の諸元を維持できない場合や、計画期間の最終時点で平衡状態まで達していない場合には、(動的)養浜により一時的に土砂動態を改善することも検討することが考えられる。

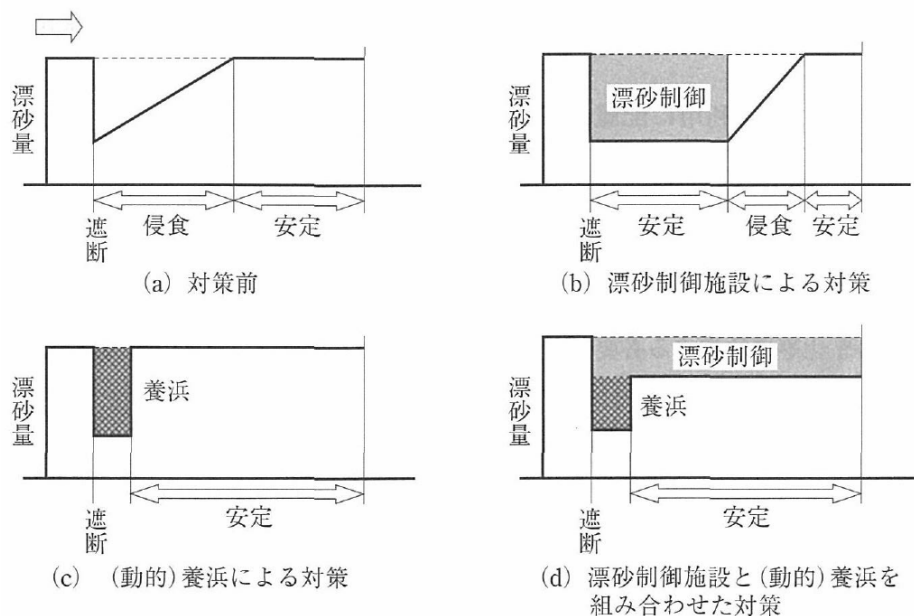


図4-1 侵食対策のパターン別の漂砂量分布のイメージ

2.3 漂砂制御施設

2.3.1 施設の選定

<考え方>

漂砂制御施設には、離岸堤、人工リーフ(潜堤を含む)、突堤(ヘッドランドを含む)がある。

離岸堤・人工リーフの漂砂制御機構は、堤体による消波、開口部からの回折波、及びそれらの効果により形成されるトンボロによる沿岸漂砂量の抑制である。ただし、沿岸漂砂の下手側へ流下する漂砂量の減少や端部での回折波等による周辺海岸から堤体背後への土砂移動には

注意を要する。突堤の漂砂制御機構は、突堤に挟まれた海浜が流入土砂量と均衡のとれた漂砂量となる安定形状に変形し、この結果汀線後退量を制御するものである。なお、本章で扱うヘッドランドは、大規模な突堤を通常の突堤より間隔を空けて設置するものである。

<標準>

漂砂制御施設の選定は、必要とする漂砂制御性能、海岸環境・海岸利用への影響、経済性、施工性等を考慮して決定することを基本とする。

<例示>

離岸堤、人工リーフの景観、海岸環境、海岸利用については、3.4.1の例示のとおりである。ヘッドランドの景観は、設置間隔が広いので全体としては景観への影響は少ないが、直線的な海岸が弓状の海岸に変化する。また、ヘッドランド自体は大型の構造物になるので配慮が必要となる。

経済性については、初期の建設コストのみで評価すると一般的には長大砂浜海岸ではヘッドランドが、ポケットビーチ(両端が岬などに囲まれており、沿岸漂砂が岬を通過することができないため、土砂収支の閉じた漂砂系をなす弓状の海)や比較的延長の短い海岸では離岸堤が最も有利となる。経済性の評価に当たっては、基本的には海岸の防護・環境・利用などについて等価な機能を有している構造形式で比較するとともに、ライフサイクル・コストで検討する必要がある。したがって単に初期の建設コストのみで評価するのは適当ではない。

施工性については、基礎地盤、波浪条件に左右される。軟弱地盤・均質な細砂地盤では、堤体重量が大きくなる離岸堤は基礎対策が必要となる。

2.3.2 離岸堤

<考え方>

離岸堤の漂砂制御効果は、天端高、天端幅、設置水深、堤長、開口幅、離岸距離などの構造諸元により支配される。

離岸堤は、波に対する透過性により透過堤と不透過堤に分類される。不透過堤は、透過堤より高い消波効果が必要とされる場合に用いられる。

また、離岸堤は、平面形状により連続堤と不連続堤に分類される。一般的には背後のトンボロの形成を期待し、施工性の容易な透過型の不連続堤が多く用いられている。連続堤はトンボロの形成は期待できず、汀線の変化による沿岸漂砂量の低減効果はない。また、連続堤は岸側のセットアップや海水の滞留による水質の悪化等に注意を要する。

<標準>

離岸堤の平面配置、天端高及び型式は、養浜を考慮して計画海浜形状の諸元が維持されるように計画することを基本とする。

離岸堤は、海岸環境、海岸利用に配慮して計画することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成27年2月2日、26農振第1674号、26水港第3079号、国水海第83号、国港海第190号。

<参考となる資料>

離岸堤の平面配置等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

2. 3. 3 人工リーフ（潜堤を含む）

<考え方>

人工リーフの平面配置及び天端水深の決定に当たっては、波浪の低減効果とともに人工リーフ背後に循環流を形成することによる漂砂量低減効果が発揮できるように計画する。

波浪の低減効果による漂砂制御効果は離岸堤と同様である。波浪減衰効果は、天端幅と天端水深で決定される。人工リーフの背後に循環流を発生させるには、離岸距離、堤長、開口幅のバランスに注意を要する。開口部を広くする場合には、高い消波効果（天端水深を浅くする）の確保が必要となる。これによる漂砂制御効果を評価するには、流況の変化を考慮できる3次元海浜変形モデルを用いる方法や、波浪変形を適切に考慮した等深線変化モデルを用いる方法がある。現場で汀線の変化を見ながら開口幅、天端幅を調節し、適切な配置とする方法もある。

<標準>

人工リーフの平面配置、天端水深及び型式は、養浜を考慮して計画海浜形状の諸元が維持されるように計画することを基本とする。

人工リーフは、海岸環境、海岸利用への影響を考慮して計画することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成27年2月2日、26農振第1674号、26水港第3079号、国水海第83号、国港海第190号。

<参考となる資料>

人工リーフの平面配置等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.
- 2) 国土交通省河川局海岸室、国土技術政策総合研究所海岸研究室監修：人工リーフの設計の手引き（改訂版）の一部改訂、（一社）全国海岸協会、2017

2. 3. 4 突堤（ヘッドランド含む）

<考え方>

ヘッドランドを含む突堤の漂砂制御効果は、突堤の堤長と天端高及び設置間隔で決定される。突堤が沿岸漂砂を捕捉する効果は突堤先端の水深によって規定されることから、突堤の堤長は平面配置において重要な要素である。

<標準>

突堤の平面配置、天端高及び型式は、養浜を考慮して計画海浜形状の諸元が維持されるように計画することを基本とする。

突堤は、海岸環境、海岸利用に配慮して計画することを基本とする。

<例示>

図4-2にヘッドランドの漂砂制御メカニズムを例示する。沿岸漂砂量には、波のエネルギーフラックスのうち沿岸方向成分が寄与している。自然状態では、流入する漂砂量 Q_0 と当該箇

所で発生する漂砂量 Q の均衡が取れているため、汀線は安定している(図 4-2(a) 参照)。このような海岸において、流入する漂砂量が Q_0 から Q へ減少した場合への対策として、ヘッドランドによって汀線を α だけ傾かせ、当該箇所が発生する漂砂量を Q_0 から Q_1 に減少させ、流入する漂砂量 Q_1 と均衡をとるのがヘッドランド工法である(図 4-2(b) 参照)。ヘッドランドで長大な海浜を分割することにより、各区間で安定海浜形状に変形し、汀線後退量が分散されるために、最大の汀線後退量を小さくすることができる。

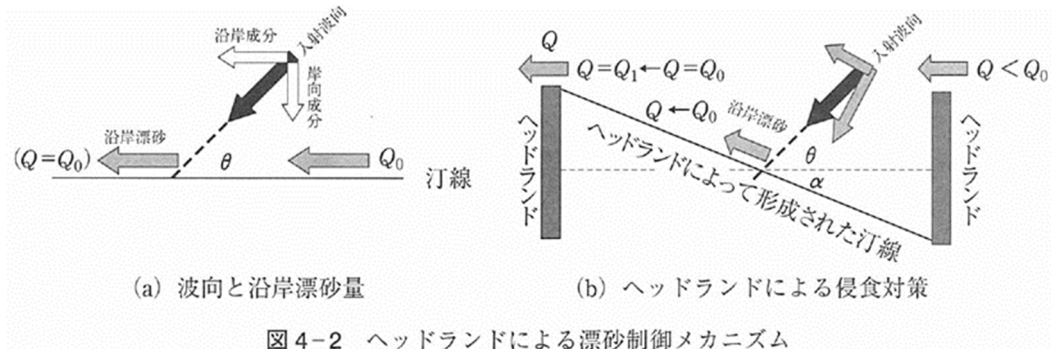
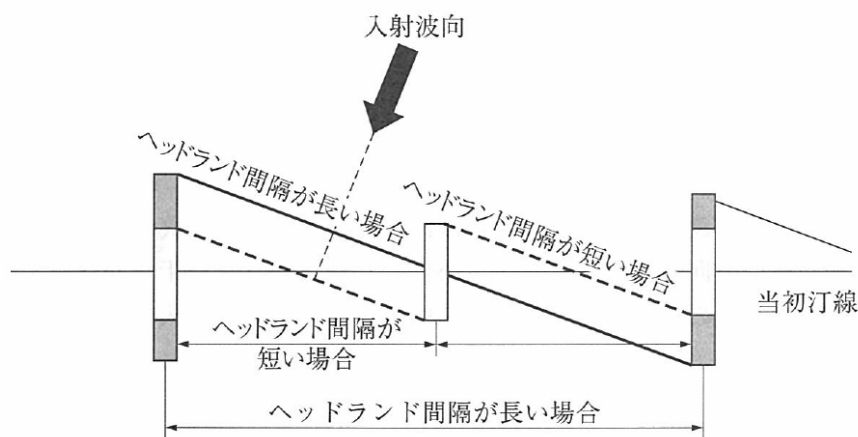


図 4-3 に(静的)養浜を行わない場合のヘッドランドの堤長、設置間隔、ヘッドランド間の漂砂上手側の汀線位置及びヘッドランド間に形成される汀線形状の関係を例示する。(静的)養浜を行わない場合には、ヘッドランド間で土砂移動が発生するため漂砂上手側で汀線が後退する。許容できる後退幅が大きい(計画海浜形状が現況の海浜形状に比べて余裕がある)ほど、ヘッドランドの間隔は広く、堤長は長いヘッドランドの配置となる。一方、あるヘッドランドの間隔に対しては、そのときの汀線が計画海浜形状の諸元を満足しない場合には、(静的)養浜により計画海浜形状の諸元を確保するとともに、必要なヘッドランドの堤長を確保する。

ヘッドランドの天端高は、一般的には後浜高としている例が多い。ヘッドランドの横堤部は、ヘッドランド間に発生する沿岸流がヘッドランドによって離岸流に変化し土砂が流出するのを防止するとともに、遮蔽域を形成し汀線の変動を緩和する効果がある。局所的な汀線変動を制御する補助工法として小突堤を採用する場合がある。



<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

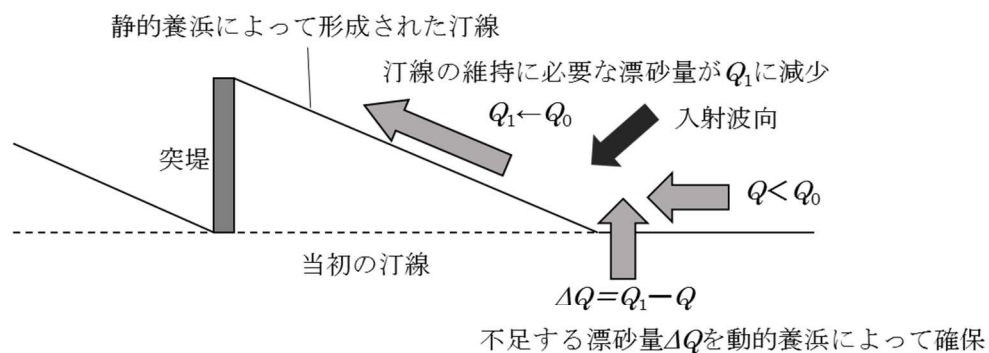
突堤の平面配置等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

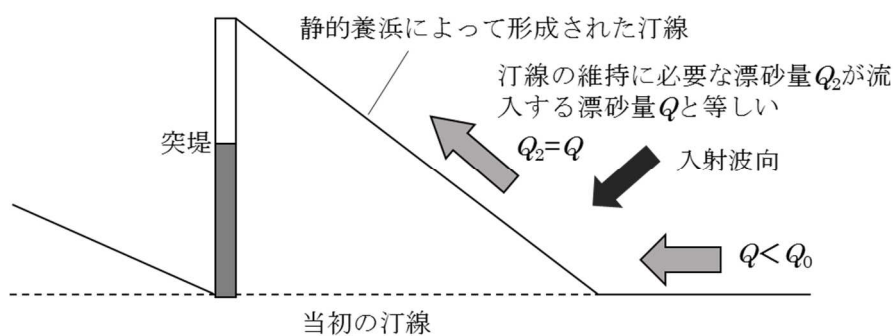
2. 4 養浜

<考え方>

養浜には、計画海浜形状の諸元を確保するための(静的)養浜と、流入土砂量を増加させ計画海浜形状の諸元を維持するための(動的)養浜がある。例えば、ヘッドランドの場合には、図 4-4(a) に示すようにヘッドランド上手側の計画海浜形状の汀線形状を当初に確保するために必要な養浜が(静的)養浜である。この汀線を維持するために必要な流入漂砂量は、当初の汀線形状に対して必要であった漂砂量 Q_0 から Q_1 に減少している。一方、(動的)養浜は、この汀線形状を維持するために必要な沿岸漂砂量 Q_1 に対して流入する漂砂量 Q では不足する漂砂量 $\Delta Q = Q_1 - Q$ を上手側で継続的に養浜で確保するものである。また、図 4-4(b) に示すように漂砂量が $Q_2 = Q$ となるような計画海浜形状の汀線形状をヘッドランドと(静的)養浜で形成すれば、(動的)養浜は必要なくなる。



(a) 動的養浜と静的養浜をおこなう場合



(b) 静的養浜のみの場合

図 4-4 (静的) 養浜と (動的) 養浜

図 4-5 に示すように養浜材は、養浜直後において安定形状に達するまで沖向きへ土砂が流出する。

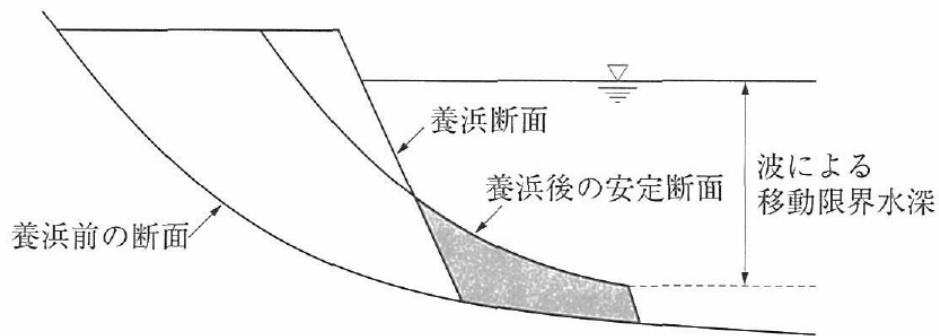


図 4-5 養浜材の初期流出

<標 準>

養浜は、計画海浜形状の諸元を確保するために必要な（静的）養浜と、漂砂制御施設の効果を考慮して計画海浜形状の諸元を維持するための（動的）養浜を計画することを基本とする。養浜は、海岸の防御、環境、利用への影響を考慮して計画することを基本とする。

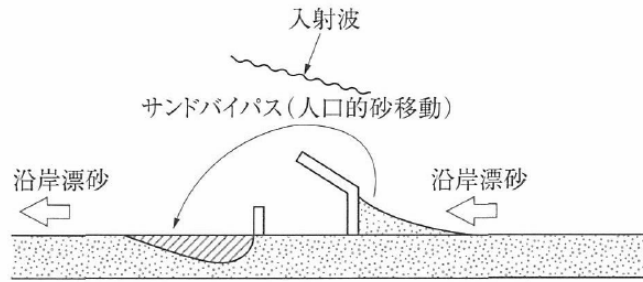
<推 奨>

養浜材は、波に対する安定性をふまえ、現地の砂の粒径と同等あるいは若干大きめの粒径とすることが望ましい。また、海域の濁りの原因とならないよう、できるだけ細粒分の少ない材料が望ましい。

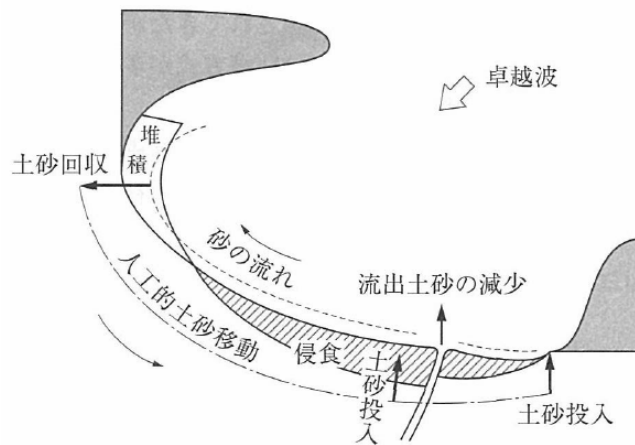
（動的）養浜の量・質や場所は、海浜変形予測計算により計画海浜形状の諸元を維持できるか確認した上で、養浜後の海浜の状況、経済性や養浜材の入手可能性をふまえて設定することが望ましい。

<例 示>

侵食対策として養浜を検討する場合には、安定的に供給できる運搬方法について検討を要する。サンドバイパス(図 4-6(a))やサンドリサイクル(図 4-6(b))は、養浜材の供給手段の有効な一方策である。



(a) サンドバイパス



(b) サンドリサイクル

図 4-6 (動的) 養浜のバリエーション

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

養浜材の材質については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

第3節 高潮対策施設

3. 1 総説

<標準>

高潮対策施設配置計画においては、堤防・護岸と消波施設の分担を決定するとともに、堤防・護岸や消波施設が所要の防護機能を発揮するための基本的な条件を決定することを基本とする。

3. 2 堤防・護岸と消波施設の分担

<考え方>

高潮対策施設の計画においては、消波施設による波浪の減衰とともに、堤防・護岸の斜面を遡上する際の波浪の減衰を総合的に勘案する必要がある。

一般的に堤防はできるだけ高い方が防護効果は大きい。一方、堤防は海岸利用、背後地の土地利用、景観等の観点からできるだけ低くすることが望まれる場合がある。また、消波施設の分担を大きくすることで、漁場の消失、海浜地の減少を生じる場合もある。このため、堤防・護岸と消波施設の組み合わせについては、海岸環境、海岸利用と十分調整した上で決定するものである。

従来、堤防・護岸と消波工による線的防護方式が多く採用されてきたが、アクセスや景観を阻害するため、最近では堤防・護岸、沖合消波施設と養浜を組み合わせた面的防護方式が多く採用されるようになった。多くの施設を組み合わせることにより防災的にも粘り強さを発揮でき有利である。堤防・護岸と消波施設を組み合わせることにより、防護上の目的を達成できる幾つかの対策案を策定することが可能であり、これらの対策案について経済性、海岸環境、海岸利用、社会への影響の観点から比較を行うことで、最適な対策計画を選定することができる。

<標準>

堤防・護岸と消波施設の分担は、安全性、経済性、施工性、背後地への影響、海域への影響、海浜への影響、隣接海岸の状況を考慮し設定することを基本とする。

<推奨>

可能な場合には、複数の海岸保全施設を組み合わせることにより海岸を保全する面的防護方式を採用することが望ましい。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

面的防護方式については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

3. 3 堤防・護岸

3. 3. 1 堤防・護岸の型式

<標準>

堤防・護岸の型式の選定に当たっては、所定の機能が発揮されるよう、水理条件、基礎地盤の条件、堤体土砂の確保の難易、用地取得の難易、海浜の利用、施工条件等を考慮することを基本とする。

<例示>

堤防・護岸の型式は、表のり勾配によって直立堤、傾斜堤、混成堤の 3 種類に分類される。直立堤は表のり勾配が 1 割未満、傾斜堤はそれ以上のものとし、3 割以上のものを特に緩傾斜堤と呼ぶ。混成堤とは、捨石マウンド等の傾斜型構造の上部にケーソンやブロック等の直立型構造物を載せたものを呼ぶ。堤防の型式を図 4-7 に示す。

各型式の一般的な適合条件は次のとおりである。

1. 直立堤

- ①基礎地盤が比較的堅固な場合

②堤防用地が容易に得られない場合

直立堤は堤内地と海岸を分断する場合があります、必要に応じてアクセス性を確保するために階段工や斜路を設置する。

堤脚部が常時波浪にさらされる海岸においては、反射波の影響により堤脚部が洗掘されるおそれがあるので、堤脚部の保護に留意する。

2. 傾斜堤

①基礎地盤が比較的軟弱な場合

②堤防用地が容易に得られる場合

③海浜利用の要請が高い場合

堤防用地は一般的に海浜に求められることが多く、海浜の一部を堤敷が覆ってしまうために、海浜、海浜植生の喪失を招くおそれがある。

堤防の構造としては、直立堤より傾斜堤の方が波力に対して有利であるが、汀線付近において直接砂地盤に設置する場合には、侵食や波浪による基礎地盤の変動や、反射波の影響による堤脚部の洗掘のおそれがあるので、堤脚部の保護に留意する。また、堤脚部に海藻等が繁茂して滑りやすくなるため海辺へのアクセスの阻害要因となりかねないことから注意を要する。

海岸利用を目的とする場合は、海岸利用者の動線や斜面の利用状況に応じて傾斜堤の区間を設定する。

3. 混成堤

①基礎が海中となり施工が困難な場合

②用地が容易に得られない場合

③基礎地盤が余り堅固でない場合

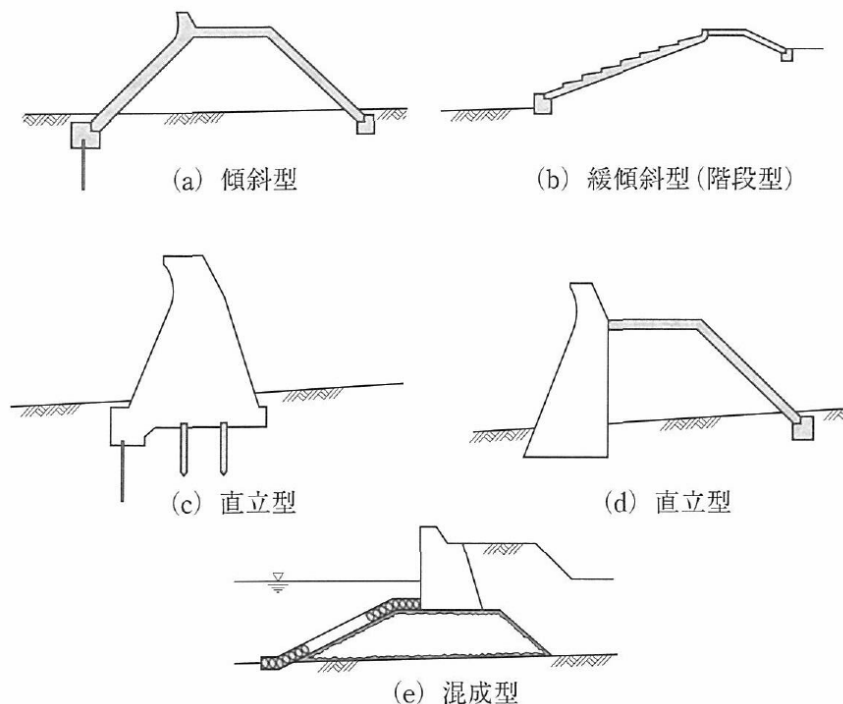


図 4 - 7 堤防の型式

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

堤防・護岸の型式については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

3. 3. 2 堤防・護岸の法線

<考え方>

海岸の地形は、波浪条件、土砂供給条件など自然条件で均衡がとれた形状を呈しているので、堤防・護岸の法線はこの形状と平行であれば海岸への影響が少なく、波浪の集中などは発生しにくい。逆に、堤内地の土地利用のために海浜地形にそぐわない法線を設定すると、堤防を境界とした海浜の変形が発生し、砂浜の消失、波浪の集中が生じることがある。

<標準>

法線の決定に当たっては、所定の機能が発揮されるよう、波の収れん、地形・地質・潮位等を考慮した施工条件、近傍の土地利用状況、竣工後の維持管理、水防、内水排除、海浜の利用、隣接構造物との関係、海浜地形への影響を考慮することを基本とする。また、海浜の地形に沿った滑らかな形状とすることを基本とする。

<推奨>

堤防の堤脚部が海中に没する場合には、常時波浪の影響を受け反射波による洗掘のおそれがあるため、堤脚部の保護に留意するとともに、法線を堤内地側へ引くことも検討することが望ましい。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

堤防・護岸の法線については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

3. 3. 3 堤防・護岸の表のり勾配

<考え方>

堤防の表のり勾配を緩くすることにより、海浜へのアクセス性が向上するとともに、うちあげ高が減少して、堤防天端高を低くすることが可能であるが、堤敷が広くなり、海浜の消失につながる場合もある。また、堤防のり尻が海中に没すると、常時反射波が発生し、洗掘の可能性が高くなるとともに、のり尻部に海藻が繁茂し、滑りやすくなるため海浜へのアクセスを阻害することになるので、のり尻の位置に注意して表のり勾配を設定する必要がある。

<標準>

表のり勾配は、堤防・護岸の型式の決定に伴い、堤体の安定性、水理条件、海浜の利用状況、土質、地形条件等を考慮して設定することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

堤防・護岸の表のり勾配については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

3. 3. 4 高潮に対する必要高

<標準>

高潮に対する必要高は、計画潮位と計画波浪に対する必要高の和とすることを基本とする。
計画波浪に対する必要高は、計画海浜形状の諸元を有する海浜に計画潮位以下の潮位、計画波浪以下の波浪が作用した時のうちあげ高または許容量以下の越波量から求まる必要な高さを、消波施設の効果を考慮して求め、適切に定めることを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

うちあげ高及び越波量の算定方法については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

3. 3. 5 余裕高

<標準>

堤防・護岸には、必要に応じて余裕高を設けることを基本とする。

<例示>

背後地に市街地または重要な公共施設等が存在して、高い安全性を要する場合には、最大 1.0m 程度を限度として余裕高が適宜決定されることが多い。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

余裕高の設定方法については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

3. 3. 6 計画堤防・護岸高

<考え方>

堤防・護岸の天端高は、計画海浜形状の諸元、消波施設の規模、及び堤防・護岸の表のり勾配で変化し、これらの組み合わせで多くの選択肢が存在する。一般には消波施設等の規模を大きくするほど、堤防・護岸の天端高を低くすることができ、景観や海岸利用には有利であるが、費用が増大する。一方、堤防の天端高が高くなると海岸利用や周辺的生活環境の悪化をもたらす。また、一連の堤防の天端高が消波施設等の計画で変化することは地域住民に対して心理的に好ましくない。このため、地域の状況を総合的に判断して一連の海岸について堤防の天端高を設定する。

<標準>

計画堤防・護岸高は高潮に対する必要高を前提として設定することを基本とする。
計画堤防・護岸高は、経済性、背後地の土地利用状況、海岸利用状況、隣接の堤防・護岸高などを考慮して定めることを基本とする。

<推奨>

海岸防護上必要な堤防・護岸の天端高が、社会・経済上受け入れられない場合には、計画海浜形状の諸元、消波施設、消波工の有無について再検討することが望ましい。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

堤防・護岸高の設定方法については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

3. 4 消波施設

3. 4. 1 消波施設の形式

<考え方>

消波施設の形式には、消波工、離岸堤、人工リーフ（潜堤を含む）がある。

消波施設の消波効果は、消波施設前面の波高に対する透過後の波高の比である透過率で表現され、透過後の波高を再度沖波波高に換算してうちあげ高の計算を行う。

消波施設の規模を大きくすると、相対的に堤防・護岸への負担が軽減され、海岸へのアクセスや周辺への影響は小さくなる。しかし、海岸環境、海岸利用への負担を増加させ、一般的にはコスト的にも不利となる場合が多いので、総合的に判断する必要がある。

また、消波施設の基盤となる海底地盤が、侵食により低下すると、消波効果が低下し防災上の目的を達成できなくなるので、侵食の程度についても併せて検討する。

<標準>

消波施設は、必要とする消波効果、海岸環境（海岸景観を含む）・海岸利用への影響、経済

性、施工性等を考慮して選定することを基本とする。

<例 示>

消波工は、のり面前面での反射、堤体内を通過するときの乱れによる波浪エネルギーの減衰、のり面の粗度による波のうちあげ高の減殺などにより消波効果を発揮する。

離岸堤は、入射波の一部が反射され、また堤体を通過する際に波のエネルギーが減殺されることにより消波効果が発揮される。また、開口部より進入する波は回折によりそのエネルギーが分散され波高が低下する。

人工リーフは、沖側のり面上又は天端上における砕波や、砕波後の波が水深の小さな天端上を通過する際のエネルギー逸散により波高を低下させる。

景観については、人工リーフは、没水型の消波施設であるために景観を悪化させることがないが、消波工、離岸堤は天端が常に水面上にあるため、特に消波工やブロック式離岸堤では景観の悪化が問題となることがある。離岸堤については、従来の離岸堤よりも景観に優れた有脚式の新型離岸堤なども開発されている。

海岸環境については、人工リーフは浅場の創出により藻場が形成され、生物の生息・生育空間を創出する場合もある。また、離岸堤は岩礁性の生物の生息・生育空間を形成する場合もある。海岸保全施設が生態系に及ぼす影響は、未解明な部分が多いので、建設後の適切なモニタリングで海岸環境の変化を把握する必要がある。

海岸利用については、人工リーフは堤敷が広くかつ水深が浅いので、船舶の通行、漁業に支障を及ぼすおそれがあるので注意を要する。離岸堤は海面利用が制限される。また、消波工は海浜へのアクセスを阻害する。

経済性については、初期の建設コストのみで評価すると一般的には離岸堤が最も有利となる。経済性の評価に当たっては、基本的には海岸の防護・環境・利用について等価な機能を有している構造形式と比較するとともに、ライフサイクル・コストを含めて、総合的に検討する必要がある。したがって、単に初期の建設コストのみで評価するのは適当ではない。

施工性については、基礎地盤、波浪条件に左右される。例えば、軟弱地盤や均質な細砂地盤では、堤体重量が大きくなる離岸堤を選定する場合には基礎対策が必要となる。

3. 4. 2 離岸堤

<考え方>

離岸堤の消波効果は、天端高、天端幅、設置水深、堤長、開口幅、離岸距離などの構造諸元により支配される。

また、離岸堤の分類は、2.3.2の通りである。

<標準>

離岸堤の平面配置、天端高及び型式は、計画海浜形状の諸元を有する海浜に計画潮位、計画波浪が作用したとき、所要の消波効果が確保されるように決定することを基本とする。

離岸堤は、汀線の変形、流況、海岸環境、海岸利用への影響を考慮して計画することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成27年2月2日、26農振第1674号、26水港第3079号、国水海第83号、国港海第190号。

<参考となる資料>

離岸堤の平面配置等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

3. 4. 3 人工リーフ（潜堤を含む）

<考え方>

人工リーフの消波効果は、天端水深、天端幅、堤脚水深、開口幅などの諸元により支配される。

人工リーフ上では、入射波が強制碎波されるため平均水位が上昇する。水位上昇量は入射波高に比べて天端水深が浅いほど大きくなり、人工リーフの岸側で入射波高の10～20%平均水位が上昇する。うちあげ高には、岸側の水位上昇量を考慮する。

人工リーフの平面配置は、堤体を連続とし沿岸方向に波高分布を生じさせないことが望ましいが、開口部を設けた場合の方が平均水位の上昇を抑制できる場合がある。この場合でも開口幅は、背後の波高が高くないようにする必要がある。

人工リーフの基本型を定める際にはこれら諸元間の相互関係に十分配慮し、全体として効率良く所定の消波機能が発揮されるよう検討する必要がある。

<標準>

人工リーフの平面配置、天端水深及び型式は、計画海浜形状の諸元を有する海浜に計画潮位、計画波浪が作用したとき、所要の消波効果が確保されるように決定することを基本とする。

人工リーフは、流況、汀線の変動、海岸環境、海岸利用への影響を考慮して計画することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成27年2月2日、26農振第1674号、26水港第3079号、国水海第83号、国港海第190号。

<参考となる資料>

人工リーフの平面配置等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.
- 2) 国土交通省河川局海岸室、国土技術政策総合研究所海岸研究室監修：人工リーフの設計の手引き（改訂版）の一部改訂、(一社)全国海岸協会、2017

3. 4. 4 消波工

<考え方>

消波工の消波効果は、天端幅、水面上高、設置水深などの構造諸元によって定まる。

消波工は、海岸へのアクセスを阻害するとともに、海岸景観、海岸環境を損なうため極力採用しない。しかし、そのほかの消波施設を採用することが経済的・社会的に困難な場合には、堤防天端高を低くするために採用する。

<標準>

消波工の断面は、計画海浜形状の諸元を有する海浜に計画潮位、計画波浪が作用したとき、

所要の消波効果が確保されるように決定することを基本とする。

消波工は、海岸環境、海岸利用への影響を考慮して計画することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。

<参考となる資料>

消波工の断面については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018。

第4節 津波対策施設

4. 1 総説

<標準>

津波対策施設配置計画においては、海岸環境、海岸利用に配慮しつつ、堤防・護岸と津波防波堤の分担を決定するとともに、堤防・護岸や津波防波堤が所要の防護性能を発揮するための基本的な条件を決定することを基本とする。

4. 2 堤防・護岸と津波防波堤の分担

<考え方>

計画津波が大きい場合、堤防のみでこれを防護しようとする天端高が非常に高くなり、海浜へのアクセスを阻害したり、背後地の生活環境を悪化させるなど、受容の範囲を越えてしまうおそれがある。こうした場合には、津波防波堤と組み合わせ、堤防の天端高を低く抑える。

津波防波堤は、湾口部が狭く湾内の海岸線が長く堤防の整備に多大な費用を要する場合には検討する価値がある。ただし、湾内の海水交換が阻害されるので水質の悪化に注意を要する。

<標準>

堤防・護岸と津波防波堤の分担は、安全性、経済性、施工性、背後地への影響、海域への影響、海浜への影響、隣接海岸の状況を考慮し設定することを基本とする。

4. 3 津波に対する必要高

<標準>

津波に対する必要高は、計画海浜形状の諸元を有する海浜に計画津波が作用したときの水位を、津波防波堤の効果を考慮して求め、適切に設定することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号。
- 2) 設計津波の水位の設定方法等について、平成 23 年 7 月 8 日、農林水産省農村振興局整備部防災課長、水産庁漁港漁場整備部防災漁村課長、国土交通省水管理、国土保全局砂防部保全課海岸室長、国土交通省港湾局海岸・防災課長

<参考となる資料>

津波に対する必要高の設定方法については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.

4. 4 津波防波堤

<標準>

津波防波堤の法線、開口部の水深及び幅、型式は、計画津波が作用したとき、所要の消波効果が確保されるように決定することを基本とする。

<関連通知等>

- 1) 「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改正について、平成 27 年 2 月 2 日、26 農振第 1674 号、26 水港第 3079 号、国水海第 83 号、国港海第 190 号.

<参考となる資料>

津波防波堤の法線等については、下記の資料が参考となる。

- 1) 全国農地海岸保全協会・公益社団法人全国漁港漁場協会・一般社団法人全国海岸協会・公益社団法人日本港湾協会：海岸保全施設の技術上の基準・同解説、2018.