

生物多様性配慮指針
事例集
(港湾・海岸)

平成 22 年 3 月

兵庫県

1. 事例集(港湾・海岸事業編)

配慮指針表 6-1 に示した公共事業を実施する際の生物多様性への具体的な配慮事例のうち、港湾・海岸事業（漁港も含む。）における生物多様性への配慮事例を表 1-1 に示し、各配慮事例について解説と具体的な事例を個票に示しました。

なお、施工にあたっては、事業の目的や自然環境など必要に応じて、適切に指針を活用することが求められます。また、生物多様性への配慮を進めるにあたっては、事業の構想段階から設計段階までの構想・計画時と実際の工事段階の事業実施時の 2 つの段階で配慮を行うことが必要となります。

表 1-1(1) 港湾・海岸事業における生物多様性保全の配慮事例

配慮の視点	配慮項目	配慮事項	No.	配慮事例	個票
1. 生態系の多様性への配慮	(1) 生き物の生息・生育空間となる多様な自然とそのつながりの保全・創出	① 生物の生息・生育空間の広さ・形状の確保・適正化	1	地形改変に当たっての可能な限りの現地形の維持・復元・創出	個票 1
		③ エコトーンの重視	1	水域と陸域の接点の多様性の確保	個票 2
		⑤ 海域の保全と生物の生息場の創出	1	海水流動性の確保	個票 3
			2	一方向流の確保	個票 3
			3	富栄養化の防止	個票 3
4	淡水流入域の変更の防止	個票 4			
2. 種の多様性への配慮	(1) 野生生物の保護・保全	① 希少種の保全	1	生息・生育環境の改変を最小限に留める工法、構造の採用	個票 1
			2	希少植物の生育環境や生活史などを踏まえた生育環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討	個票 5
			3	希少動物の生息環境や生活史などを踏まえた生息環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討	個票 6
	(2) 野生生物の生息・生育環境の保全・創出	① 多様な緑地などの保全・創出	1	生息・生育環境の改変を最小限に留める工法、構造の採用	個票 2
			2	地域植生に着目した海浜植生の保全	個票 5
			4	営巣環境の保全	個票 7
			6	生育環境への適合性や周辺植生との調和に配慮した植栽の実施	個票 8
		② 多様な水辺環境の保全・創出	1	生息・生育環境の改変を最小限に留める工法、構造の採用	個票 1
			3	採餌、休息、繁殖の場所としての「藻場」の保全・創出	個票 9
			4	沿岸域の湿地や塩水性沼沢、干潟、浅場などの保全・創出	個票 10

表 1-1 (2) 港湾・海岸事業における生物多様性保全の配慮事例

配慮の視点	配慮項目	配慮事項	No.	配慮事例	個票*
2.種の多様性への配慮	(2)野生生物の生息・生育環境の保全・創出	②多様な水辺環境の保全・創出	5	水域と陸域の接点の多様性の確保	個票 2
			7	海水交換機能を有する施設の整備	個票 3
			8	増殖場・人工漁礁の設置	個票 11
			9	砂浜の保全	個票 12
			10	岩礁海岸の保全	個票 13
			11	人工海浜、磯場の創出	個票 14
			12	工事による土砂流出・堆積、水質汚濁の防止策の実施	個票 15
			13	改変後の土砂流入防止	個票 15
		③空隙の多い環境の保全	3	防波堤や護岸などの整備に自然材料や消波・根固ブロックで空隙のあるブロックの使用	個票 16
			4	人工リーフの設置	個票 17
		④騒音などの防止	1	生物の繁殖時期や集団渡来時の工事内容の検討	個票 7
			2	鳥獣保護区内や野生鳥獣の繁殖地周辺での低騒音、低振動機械の使用	個票 7
		3.遺伝子の多様性への配慮	(1)遺伝子攪乱要因の排除・抑制	①他の地域から動植物を持ち込まない・持ち出さない	1
2	緑化での郷土種の植栽				個票 18
4.外来生物への対策	(1)侵略的外来生物の排除・抑制	①侵略的外来生物の侵入・拡散防止	1	使用する重機や作業員の長靴の洗浄・消毒、台船・船舶への付着生物防止	個票 19
			2	緑化での郷土種の植栽	個票 18

個票1 地形改変に当たっての可能な限りの現地形の維持

〔海1(1)①1-1、海2(1)①1-1、海2(2)①1-1、海2(2)②1-1〕

(2010年作成)

配慮の視点	生態系の多様性への配慮	配慮項目	生き物の生息・生育空間となる多様な自然とそのつながりの保全・創出	
	種の多様性への配慮		野生生物の保護・保全 野生生物の生息・生育環境の保全・創出	
配慮事項	生物の生息・生育空間の広さ・形状の確保・適正化			
	希少種の保全			
	多様な緑地などの保全・創出			
	多様な水辺環境の保全・創出			
配慮事例	地形改変に当たっての可能な限りの現地形の維持・復元・創出			
	生息・生育環境の改変を最小限に留める工法、構造の採用			
内容	<p>●地形改変に当たっての可能な限りの現地形の維持</p> <p>【解説】</p> <p>可能な限り改変面積を小さくするなど、現地形の保全に努めることは、在来種の保全や野生生物の生息・生育環境及び移動空間の確保につながります。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>海岸域の利用タイプおよび海岸整備にあたっての重要な配慮事項</p>			
	場の利用目的	通常的生活タイプ等	代表的な生物種	海岸整備にあたっての重要な配慮事項
	産卵場	通常沖合で生活し、産卵期に上陸して海岸を利用するタイプ（海側から産卵に訪れる）	ウミガメ カブトガニ等	・産卵場所の環境をそれぞれの種の産卵や孵化に適した環境に維持すること。 ・海岸前面に親個体の接近や上陸の障害となるものを設けないこと。
		通常陸地で生活し、産卵期に海岸の波打ち際を利用するタイプ（陸側から産卵に訪れる）	オカヤドカリ オカガニ等	・波打ち際を保全し、産卵環境を消失させないこと。 ・陸上生活の場から波打ち際までの間に、移動の障害となるものを設けないこと。
	成育場	通常沖合あるいは河川等で生活し、稚仔魚期に海岸の浅場を利用するタイプ	ヒラメ コチ アユ等	・海岸の浅場をそれぞれの種の成育に必要な条件に維持すること。 ・浅場を消失させないように配慮するとともに、水深、水の流れ、底質等の基本的な条件を現状から大きく変えないよう配慮する。
	餌場	渡り鳥のうち、渡り期間中の栄養補給の場として海岸の砂浜や干潟を利用するタイプ	ミユビシギ ハマシギ等	・餌生物の生息環境を必要な条件に維持すること。 ・鳥類の場合は一般に人が近づくことを嫌うため、人が近づきにくい環境を維持すること。
		海岸の浅場で一生を送るタイプ	チョウセンハマグリ ウバガイ（ホッキガイ） フジノハマガイ カレイ キス等	・海岸前面の浅場を消失させないこと。 ・生息域における底質等の環境条件が大きく変わらないようにすること。
	生息場	主に海岸の後浜に成育するタイプ	海浜植物等	・海浜植物は砂の移動や荒天時の波の遡上との関係から種によって分布が異なるため、対象とする種の分布域を把握の上、これを消失させないこと。
	<p>出典：1</p>			
	<p>① 海岸や海域の異なる環境を様々生物が利用することで、生物の多様性が維持されています。</p> <p>② 地形改変を伴う事業を実施する際には、保全対象を明確にし、構想・計画段階で影響の回避や低減を検討し、適切な工法・構造を採用することが望まれます。</p>			

【事例】



出典:2

【場所】

今切港旭野地区浚渫工事（徳島市）

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 徳島市小松海岸の港湾浚渫工事において、希少植物であるビロードテンツキの自生地があることが分かった。
- 自生地は海浜の砂浜であり、他にも希少種が存在する可能性があった。
- このため、工所用道路や土砂置き場等をできるだけ自生地にかからないように設定し、ビロードテンツキや他の希少種の工事による個体数の減少を避けた。

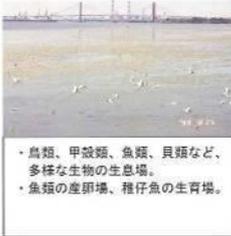
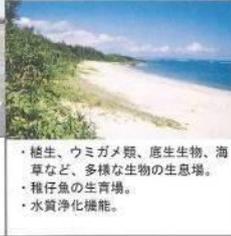
留意点

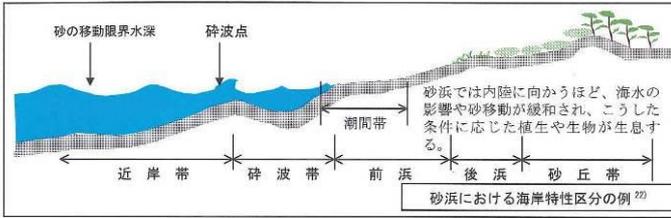
参考資料

- 1 「自然共生型海岸づくりの手引き」 農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局
- 2 「徳島県公共事業環境配慮指針ガイドブック」 徳島県

個票2 水域と陸域の接点の多様性の確保 [海1(1)③1-1、海2(2)②5-1]

(2010年作成)

<p>配慮の視点</p>	<p>生態系の多様性への配慮 種の多様性への配慮</p>	<p>配慮項目</p>	<p>生き物の生息・生育空間となる多様な自然とそのつながりの保全・創出 野生生物の生息・生育環境の保全・創出</p>
<p>配慮事項</p>	<p>エコトーンの重視 多様な水辺環境の保全・創出</p>		
<p>配慮事例</p>	<p>水域と陸域の接点の多様性の確保</p>		
<p>内容</p>	<p>●水域と陸域の接点の多様性の確保 【解説】 水域と陸域が接する海辺は、潮上帯、潮間帯、潮下帯で環境条件が大きく異なり、環境に応じて多様な海藻類や魚介類が生息・生育しています。また、緩傾斜の海岸には、塩分濃度や水温が異なるタイドプールが多く見られ、そこには厳しい環境条件に適応した魚介類や海藻類が生息・生育しています。このため、事業による海辺の改変にあたり、これらの多様性の確保に留意することで、生物多様性の向上につながります。 【具体的な工法・配慮事項】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>岩礁</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・鳥類、甲殻類、魚類、貝類など、多様な生物の生息場。 ・魚類の産卵場、稚仔の生育場。 </div> <div style="text-align: center;"> <p>サンゴ礁</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・魚類、ジュゴン等の哺乳類など、多様な生物の生息場。 ・天然の消波機能、魚類等に安憩の場の提供。 ・光合成による酸素の供給。 </div> <div style="text-align: center;"> <p>藻場</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・大型海藻草類、小動物、幼稚仔魚など、多様な生物の生息場。 ・窒素・リン等の栄養塩類の吸収。 ・光合成による酸素の供給。 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>干潟</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・鳥類、甲殻類、魚類、貝類など、多様な生物の生息場。 ・魚類の産卵場、稚仔魚の生育場。 </div> <div style="text-align: center;"> <p>砂浜</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・植物、ウミガメ類、底生生物、海藻など、多様な生物の生息場。 ・稚仔魚の生育場。 ・水質浄化機能。 </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 20px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>① 生物は単一の場に生息しているだけでなく、砂浜と干潟と藻場、砂浜と磯場などのように、複数の環境を活用しながら生息しています。</p> <p>② 複数の環境を、つながりをもった一連のものとして捉え、保全・再生していくことが重要です。</p> </div> <p>出典:1</p>		



① 海岸では、汀線近傍のわずかな距離の中で環境が変化し、環境傾度が高いという特徴があります。

出典: 1

【事例】

実験用浅場



出典: 2・3

【場所】

兵庫県西宮市 西宮御前浜

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 西宮市御前浜は、阪神間に残された貴重な自然の砂浜であるが、阪神間の富栄養化と埋め立てによる地形改変などにより、水質が悪化し、生物相の貧弱な海域となっていた。
- 御前浜の水環境をどうすれば良いか、地域の方々とともに検討して「貝が夏場も生息し、水に触れて遊べる海」を目標とし、ヘドロがたまった海底にきれいな砂を入れて浅場を広げ、本当に水がきれいになり生き物たちがすみつくのかを調べることにした。

留意点

参考資料

- 1 「自然共生型海岸づくりの進め方」(社) 全国海岸協会
- 2 「御前浜水環境再生実証事業報告書 ー実証実験施設(浅場)造成編ー」(財) 国際エメックスセンター
- 3 「御前浜水質再生実証実験のまとめ」兵庫県阪神南県民局

個票3 海水流動性の確保

〔海 1(1)⑤1-1、海 1(1)⑤2-1、海 1(1)⑤3-1、海 2(2)②7-1〕

(2010年作成・2013年追加)

配慮の視点	生態系の多様性への配慮	配慮項目	生き物の生息・生育空間となる多様な自然とそのつながりの保全・創出
	種の多様性への配慮		野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	海域の保全と生物の生息場の創出		
	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	海水流動性の確保		
	一方向流の確保		
	富栄養化の防止		
	海水交換機能を有する施設の整備		

内容

●海水流動性の確保

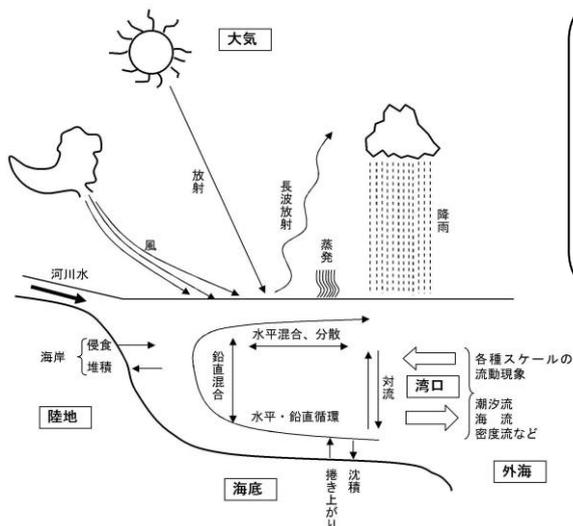
【解説】

海水交換が悪く死水が発生すると水質・生態系に悪影響を与えます。特に近年人口および産業の集中などにより、瀬戸内海などの閉鎖性海域においても窒素、リンなどの栄養塩類の流入が原因で急速に富栄養化が進み、赤潮や青潮の発生により生態系へ影響を与えています。

このため、海水の交換や循環に注意する必要があります。水質及び底質の悪化が進んでいる港湾においては、海水交換機能を有する施設の整備や海水混合を促進することにより、港内の水質及び底質の改善と、多様な生物が生息できる環境への修復を検討することが望まれます。

【具体的な工法・配慮事項】

●海域の水理構造



① 海域における汚濁物質や栄養塩類の分布は、海域の地形形状とともに、潮汐、吹送流、成層期の流動や湧昇流などの水理条件に大きく影響を受けます。

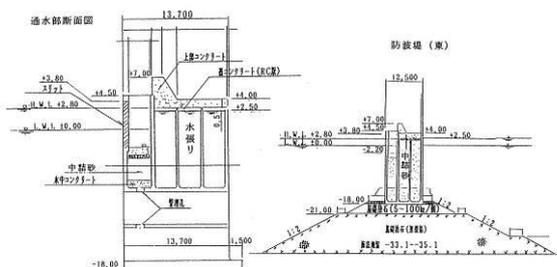
●流況の評価

- ① 海水交換や循環を検討する場合には、ある時刻の瞬間的な流れだけでなく、正味の流動を表す時間的に平均した流れ（恒流）にも着目する必要があります。
- ② 季節や気象条件など、平均をとる期間によっても大きく恒流自体も変動するため、各種の流れの要因を踏まえながら流れの特性を検討する必要があります。

●海水交換と浄化技術

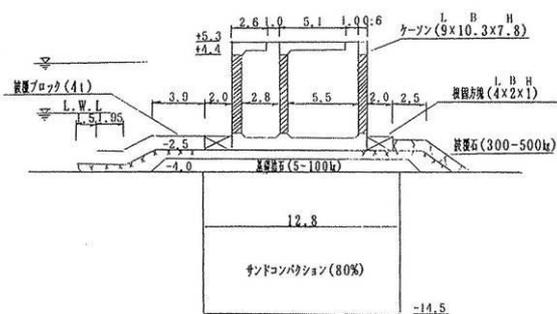
① 一方向流

- ・ 潮流などの往復流では移動する水塊がもとの場所に戻ることから、一方向流を水域に作り出すことが重要です。
- ・ 通水型防波堤や消波工付き有孔防波堤、スリット型防波堤などの海水交換型施設を設置すれば港外の海水を港内に導入でき、一方向流が生じます。



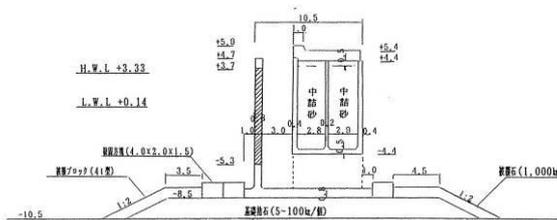
通水型防波堤（鹿児島港）

- ・ 前面にスリットを設け、前面の反射波の低減と水位上昇を図り、港内への一方向流を実現させました。



前面スリット型防波堤（小野田港）

- ・ 防波堤をスリット型として空洞にし、防波堤の内外の海水交流の促進を図りました。



スリット型有孔防波堤（三田尻中関港）

- ・ スリットケーソン下部を空洞化し、遊水部の砕波等により水位上昇を図り、港内への一方向流を作ります。

出典:2

② 海水混合の促進

- ・ 海水混合の促進工法として、湾口開削や作濬による海水交流量の拡大工法がある。

【事例 1】



出典: 3

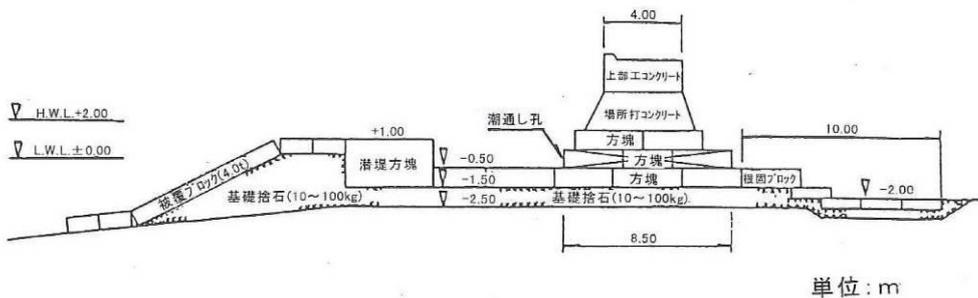
【場所】

兵庫県姫路市 家島港

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ コンクリート底版の上に鋼管を並べその上部には波を防ぐ壁（カーテン）を連結した新しいタイプの防波堤を設置した。
- ・ 従来のケーソンと比べ大規模な海底地盤改良が不要となり経済的であり、海水交換機能を有しており、湾内の水質悪化を防ぐことが可能となった。

【事例 2】



出典: 1

【場所】

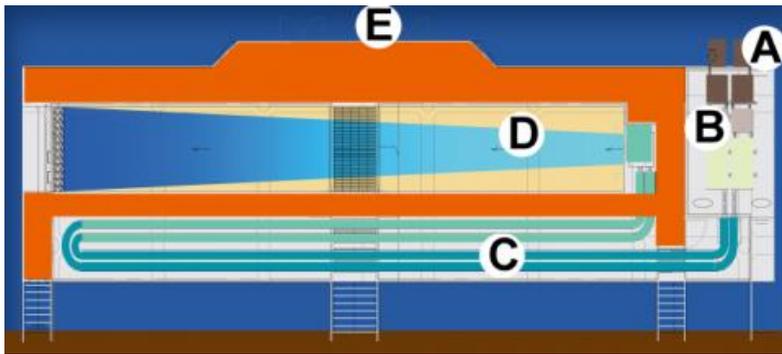
福岡県福岡市 志賀島漁港

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 流れ込んだ海藻などが港奥に堆積・腐敗し、水質に悪影響を及ぼしていたため、潜堤付き孔空き防波堤が建設された。
- ・ 潮通し孔を通して外海水が漁港内へ流入する。導水流速の平均は約 40 cm/s であり、1日あたり約 10 万トンの外海水の導入が見込まれる。
- ・ 設置場所が港奥にあることで、水質悪化の要因となる港奥に腐敗・堆積している海藻類を押し流す原動力になっている。

【事例 3】





【A】取水ピット 【B】懸濁物除去・曝気水層 【C】栄養塩回収水路
 【D】護岸付帯式浅場 【E】乗降場

【場所】

兵庫県尼崎市 尼崎西宮芦屋港「尼崎運河・水質浄化機能付き親水護岸」

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 尼崎南部の大半は、海抜ゼロメートル地帯であるため、閘門（尼ロック）・水門と防波堤により外海から閉ざされて、閉鎖水域となっている。
- ・ 尼崎運河周辺には、工場が多く集積しているため、運河に流れ込む排水に栄養塩が多く含まれ、植物プランクトンや二枚貝等が増殖する。これらが死んで沈降し、底泥がヘドロ化する。また、表層がプランクトンにより濁っているため、太陽光が低層までほとんど届かず、植物による光合成が殆どおこなわれておらず、生物の浄化機能が働かない。
- ・ 水質浄化施設は、長さ 35m、幅 10m の鋼管杭式さん橋構造となっている。A から D までの経路を運河の水が通ることで、水質浄化を行っている。貧酸素化の改善、懸濁物質の除去、栄養塩の回収の 3 つの機能を備えている。

留意点

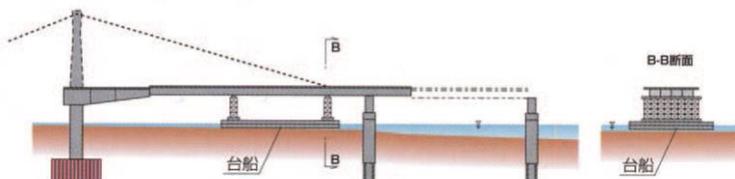
- ・ 海水交換型施設は港内の海水交換が効果的に行われる場所で採用する。

参考資料

- 1 「自然と生物にやさしい海域環境創造事例集」(財) 港湾空間高度化環境センター港湾・海域環境研究所
- 2 「港湾における海域環境を考える 8 つの視点」(財) 港湾空間高度化センター港湾・海域環境研究所
- 3 兵庫県 HP

個票 4 淡水流入域の変更の防止 [海 1(1)⑤4-1]

(2010年作成)

配慮の視点	生態系の多様性への配慮	配慮項目	生き物の生息・生育空間となる多様な自然とそのつながりの保全・創出
配慮事項	海域の保全と生物の生息場の創出		
配慮事例	淡水流入域の変更の防止		
内容	<p>●淡水流入域の変更の防止</p> <p>【解説】</p> <p>汽水域は、海と陸の接点に位置し、淡水と海水が混合し、潮汐や波浪などの影響を受け、常に変動する特殊な環境です。このため、海域に生息する生物や汽水域に生息する生物に加え、汽水性の生物が生息・生育する多様な生物環境を形成しています。また、地形の変化など人為的な攪乱を受けると淡水と海水の影響のバランスが容易に崩れ、環境への影響を受けやすいといった変化しやすい環境でもあります。このため、できるかぎり淡水流入域の変更を行わないことが望ましい。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>① 汽水域の人為的改変には、河道の掘削、河口導流堤の建設、河口部の埋め立て、河口域での海砂採取、橋梁の建設、河口堰の建設などがあります。</p> <p>② これら改変を伴う事業を行う場合、極力影響を小さくする配慮を検討します。</p> <p>【事例】</p>  <p>出典:2</p>		
	留意点	<p>【場所】 徳島県徳島市 吉野川河口 東環状大橋（仮称）</p> <p>【環境配慮の内容と方法、工法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 架橋位置付近に吉野川河口干潟等の貴重な自然環境があることから干潟及び周辺環境の保全に配慮した。 ・ 設計段階において、干潟への負荷を少なくするため干潟に橋脚を設置しない構造形式とし、干潟部の橋梁は長大支間を採用した。 ・ 施工段階での影響をできるだけ少なくするため、台船施工方式による施工を実施し、施工時期の配慮を行った。 	
参考資料	<p>1 「汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書」 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会</p> <p>2 「徳島県公共事業環境配慮指針ガイドブック」 徳島県</p>		

個票 5 希少植物の生育環境や生活史などや海浜植生の立地特性を踏まえた保全・復元・創出・移植方法などの検討〔海 2(1)①2-1、海 2(2)①2-1〕

(2010年作成)

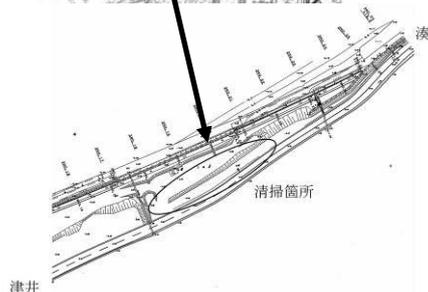
配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮	野生生物の保護・保全
		項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	希少種の保全 多様な緑地などの保全・創出		
配慮事例	希少植物の生育環境や生活史などを踏まえた生育環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討 地域植生に着目した海浜植生の保全		
内容	<p>●希少植物の生育環境や生活史などや海浜植生の立地特性を踏まえた保全・復元・創出・移植方法などの検討</p> <p>【解説】</p> <p>事業により貴重な植物の生育地が消失するおそれがある場合、消失の回避を最優先としますが、貴重な植物の生育地への影響が回避できない場合、影響が最小となるよう努めます。代替となる生育地を確保する場合は、対象となる植物の生態を十分に把握し、生育環境として適切な場所の選定や整備に努めることが希少植物や海浜植生の保全につながります。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●複数の路線や場所、基本構造の検討</p> <p>① 生物多様性配慮の進め方に則り、計画段階では、複数案について環境への影響を比較検討し、影響の回避・低減に努めます。</p> <p>●希少植物や海浜植物の生育地などの消滅を極力避けた計画策定</p> <p>① 事業による希少植物や海浜植物の生育地への影響を把握するためには、事業計画図、植物の分布図、生育環境を同一平面図上に表すことが必要です。地理情報システム (GIS) は、複数の図面を重ね合わせたり、重なった部分の面積を求めたりすることができ、複数案の影響を比較するのに有効です。</p> <p>② 野生植物の生育場所、影響が考えられる周辺環境の保全に努めます。</p> <p>●希少植物の移植</p> <p>① 希少植物を移植する場合は、対象となる植物の生育地として適切な場所を確保します。その際、対象となる植物がすでに生育している場合は、環境収容力が限界であることが多いため、移植場所としては適さないことを考慮します。</p> <p>② 適切な場所が確保できない場合、生育環境を整備する必要があります。整備された場所が生育環境として適切に機能することを確認した後、植物の移植を行います。</p> <p>③ 代替生育地が適切に機能することを確認するまで、必要に応じて仮移植地な</p>		

どで希少植物の管理を適切に実施します。

●海浜植生の植栽

- ① 新規に造成する人工海浜に可能な限り海浜植物を植栽し、自然に広がるようにします。
- ② 植栽する種は、遺伝子の攪乱を避けるために、近隣の海岸の植物の種子や苗を使用するなど、慎重な選定が必要です。
- ③ 既存の人工海浜では、一定以上の海浜面積の確保、さらに、利用の制限を行い、現状維持に努めることが必要です。
- ④ 既存の人工海浜では、時間経過による回復が期待できるものの、種の多様性が期待できないので、植栽による増殖が必要です。

【事例】



出典: 2・3

【場所】

兵庫県淡路島 西淡海岸 (湊登立地区)

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 西淡海岸において実施している護岸補修工事の影響範囲内に兵庫県版レッドデータブックで B ランクに指定されているスナビキソウが確認された。
- 保全対策を検討した結果、近隣の南あわじ市所有地に一部を移植した上で施工することとした。
- 生育環境を整えるため、工事完了後に移植した場所周辺の清掃と雑草除去作業を実施した。

留意点

- 影響が懸念される場合や代替生育地に移植を検討する場合は、専門家の意見を聞き、影響の低減方策や移植方法などを検討します。

参考資料

- 1 「環境配慮ガイドラインー広島県環境配慮推進要綱の手引きー」 広島県
- 2 「希少植物の保全を考慮した護岸補修工事の推進」 淡路県民局県土整備部 洲本土木事務所記者発表資料
- 3 「西淡・南淡海岸護岸工事に伴う生態系保全検討報告書」 特定非営利活動法人ネイチャー・アソシエーション

個票 6 希少動物の生息環境や生活史などを踏まえた生息環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討 [海 2(1)①3-1]

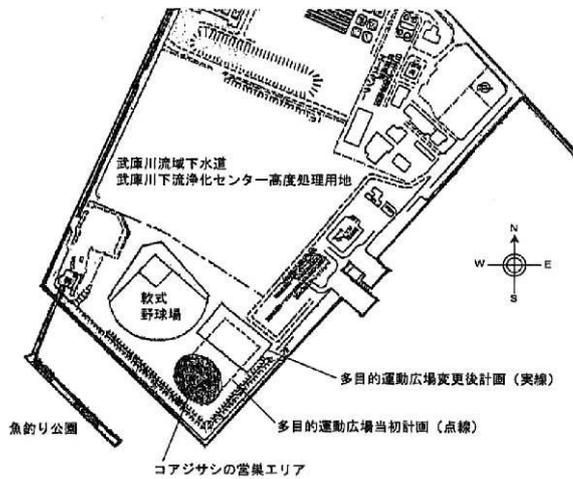
(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の保護・保全
配慮事項	希少種の保全		
配慮事例	希少動物の生息環境や生活史などを踏まえた生息環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討		
内容	<p>●希少動物の生息環境や生活史などを踏まえた生息環境の保全・復元・創出及び移植方法の検討</p> <p>【解説】</p> <p>事業により希少動物の生息環境が消失するおそれがある場合、消失の回避を最優先としますが、希少動物の生息環境への影響が回避できない場合、影響が最小となるよう努めます。代替となる生息環境を確保する場合は、対象となる動物の生態を十分に把握し、生息環境として適切な場所の選定や整備に努めることが希少動物の保全につながります。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●複数の路線や場所、基本構造の検討</p> <p>① 生物多様性配慮の進め方に則り、計画段階では、複数案について環境への影響を比較検討し、影響の回避・低減に努めます。</p> <p>●希少動物の生息環境の消滅を極力避けた計画策定</p> <p>① 事業による希少動物の生息環境への影響を把握するためには、事業計画図、動物の分布図、生息環境を同一平面図上に表し、移動経路などを推定することが必要です。地理情報システム（GIS）は、複数の図面を重ね合わせたり、重なった部分の面積を求めたりすることができ、複数案の影響を比較するのに有効です。</p> <p>② 野生動物にとって重要な繁殖場所や餌場などの保全に努めます。</p> <p>●希少動物の営巣時期に配慮した工事計画の検討</p> <p>① 工事期間は、営巣時期を避けるよう計画します。（配慮事例配慮事例 2-(2)-④-1・2-(2)-④-2 参照）</p> <p>●希少な魚類などの水生動物の繁殖、産卵期での配慮</p> <p>① 動物の行動及び生態は、冬眠、渡り、繁殖など、四季を通じて変化するため、各々の特性に配慮して工事計画を策定します。</p> <p>② 工事の際、工事機械の稼働、工事車両の走行により騒音や振動が発生し、生息地の攪乱が予測される場合には、低騒音・低振動型建設機械の採用や、影響の大きな時期の工事の回避などにより、影響を低減します。</p> <p>③ 水環境に生息・生育する生物は、水質と密接な関係を持っているので、水質の変化が生じないように配慮します。（配慮事例 2-(2)-②-12 参照）</p>		

●希少動物の移植

- ① 希少動物を移植する場合は、対象となる動物の生息環境として適切な場所を確保します。その際、対象となる動物がすでに生息している場合は、環境収容力が限界であることが多いため、移植場所としては適さないことを考慮します。
- ② 適切な場所が確保できない場合、生息環境を整備する必要があります。整備された場所が生息環境として適切に機能することを確認した後、動物の移植を行います。
- ③ 代替生息地が適切に機能することを確認するまで、必要に応じて仮移植地などで希少動物の飼育を適切に実施します。

【事例】



出典:2

【場所】

兵庫県尼崎市

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 尼崎市が軟式野球場と多目的広場の整備を計画していた武庫川河口地において、コアジサシが営巣しているのが確認された。
- ・ 6月中旬に着工する予定であったが、コアジサシの繁殖時期と重なるため、着工時期を2ヶ月程度遅らせた。
- ・ 抱卵中の親鳥へのストレスを緩和するため、最東端の巣から30mの距離を隔ててフェンスを張り、人の立ち入りを制限した。
- ・ 営巣エリアを残すため、暫定的に多目的広場の整備面積を変更した。

留意点

- ・ 保全の対象となる動物の移動能力が高い場合、生息・生育環境が整備されていれば、移植は必要のない場合もある。
- ・ 影響が懸念される場合や代替生息地に移植を検討する場合は、専門家の意見を聞き、影響の低減方策や移植方法などを検討します。

参考資料

- 1 「環境配慮ガイドラインー広島県環境配慮推進要綱の手引きー」広島県
- 2 「神戸市鳥類保全対策指針」神戸市環境局

個票 7 生物の繁殖時期や集団渡来時の工事内容の検討

[海 2(2)①4-1、海 2(2)④1-1、海 2(2)④2-1]

(2010年作成)

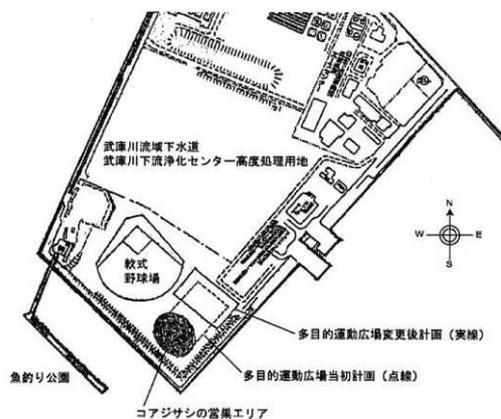
配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出																		
配慮事項	多様な緑地などの保全・創出 騒音などの防止																				
配慮事例	営巣環境の保全 生物の繁殖時期や集団渡来時の工事内容の検討 鳥獣保護区内や野生鳥獣の繁殖地周辺での低騒音、低振動機械の使用																				
内容	<p>●生物の繁殖時期や集団渡来時の工事内容の検討</p> <p>【解説】</p> <p>野生動物の繁殖や採餌行動などは、工事や自動車走行に伴う騒音、振動、あるいは人の活動によって妨害され、生息条件が揃っていても人為的攪乱のある地域を回避したり、営巣を中止することもあります。</p> <p>したがって、地域に<u>生息する生物の繁殖時期や集団渡来時期を十分に把握し、必要に応じて工事实施期間や立ち入り制限区域の設定や、低騒音・低振動の重機の使用なども検討します。</u></p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●鳥類の繁殖時期への配慮</p> <p>① 対象とする生物の繁殖時期を基に工事实施期間や立ち入り制限区域を設定します。</p> <p>●主な集団渡来時期への配慮</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>主な集団渡来種</th> <th>集団渡来時期</th> <th>渡来環境</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オオハクチョウ、コハクチョウ、カモ類</td> <td>11月上旬～3月上旬</td> <td>大規模な湖沼、ため池、河口</td> </tr> <tr> <td>シギ・チドリ類</td> <td>3月～5月・8月下旬～10月</td> <td>干潟</td> </tr> </tbody> </table> <p>① 水鳥の集団渡来時期には、水辺での工事や人の立ち入りに配慮します。</p> <p>●主な集団繁殖時期</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>主な集団繁殖種</th> <th>繁殖時期</th> <th>繁殖環境</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コアジサシ</td> <td>5月～7月</td> <td>砂礫地、河川敷、造成裸地等</td> </tr> <tr> <td>サギ類</td> <td>3月～6月</td> <td>樹林、竹林</td> </tr> </tbody> </table> <p>① 集団繁殖時期には、繁殖地周辺での工事や人の立ち入りに配慮します。</p>			主な集団渡来種	集団渡来時期	渡来環境	オオハクチョウ、コハクチョウ、カモ類	11月上旬～3月上旬	大規模な湖沼、ため池、河口	シギ・チドリ類	3月～5月・8月下旬～10月	干潟	主な集団繁殖種	繁殖時期	繁殖環境	コアジサシ	5月～7月	砂礫地、河川敷、造成裸地等	サギ類	3月～6月	樹林、竹林
	主な集団渡来種	集団渡来時期	渡来環境																		
	オオハクチョウ、コハクチョウ、カモ類	11月上旬～3月上旬	大規模な湖沼、ため池、河口																		
	シギ・チドリ類	3月～5月・8月下旬～10月	干潟																		
	主な集団繁殖種	繁殖時期	繁殖環境																		
	コアジサシ	5月～7月	砂礫地、河川敷、造成裸地等																		
	サギ類	3月～6月	樹林、竹林																		

●低騒音・低振動の重機や工法の使用

施工機械	主要機械名	騒音・振動除去・緩和の方法
掘削運搬機械	ブルドーザー	○エンジンに防音カバー、消音器の取付け ○エンジンを電動モーターにする ○タイヤ式にする
掘削機械	クローラー式ショベル	○防音カバー、消音器の取付け ○エンジンを電動モーターにする ○タイヤ式・ホイール式油圧ショベルを使用
積み込み機械	クローラー式ローダー	○防音カバー、消音器の取付け ○エンジンを電動モーターにする ○タイヤ式・ホイール式ローダーを使用する
運搬機械	ダンプトラック	○排気マフラーの取付け ○ベルトコンベヤー、パイプラインの適用
クレーン物上機械	トラッククレーン	○クレーン用エンジンを電動化する ○油圧式クレーンを適用する
締固め機械	ロードローラー バイブレーションローラー	○タイヤ式ローラーを適用する
せん孔機械	さく岩機	○防音カバーの取付け ○油圧化を図る ○他の静的破壊機械を適用する
コンクリート機械	トラックミキサーコンクリートポンプ	○装備動力伝送装置(歯車など)に消音器を取り付ける
コンプレッサー	定置式コンプレッサー ポータブルコンプレッサー	○防音建屋の設置、防振パースの据付け ○防音カバーの取付け、電動モーターの使用

- ① 低騒音、低振動の施工方法や低騒音型建設機械を選択すべきことなどを「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」として定めており、所要の条件を満足したものを、低騒音型建設機械として指定しています。

【事例】



出典：1

【場所】

兵庫県尼崎市

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・尼崎市が軟式野球場と多目的広場の整備を計画していた武庫川河口地において、コアシサシが営巣しているのが確認された。
- ・6月中旬に着工する予定であったが、コアシサシの繁殖時期と重なるため、着工時期を2ヶ月程度遅らせた。
- ・抱卵中の親鳥へのストレスを緩和するため、最東端の巣から30mの距離を隔ててフェンスを張り、人の立ち入りを制限した。
- ・営巣エリアを残すため、暫定的に多目的広場の整備面積を変更した。

留意点

- ・鳥類の場合には、定期的に抱卵や巣立ち状況を確認し、全てが巣立ったのを確認した上で施設整備に着工する。

参考資料

- 1 「神戸市鳥類保全対策指針」神戸市環境局
- 2 「解説 配慮事項の事例と具体的な考え方 北海道環境配慮指針 [公共事業編] 一道が行う公共事業環境配慮ガイドライン」北海道

個票 8 生育環境への適合性や周辺植生との調和に配慮した植栽の実施

〔海 2(2)①6-1〕

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な緑地などの保全・創出		
配慮事例	生育環境への適合性や周辺植生との調和に配慮した植栽の実施		
内容	<p>●生育環境への適合性や周辺植生との調和に配慮した植栽の実施</p> <p>【解説】</p> <p>海岸部は潮風の影響を受けるため、耐潮性のある樹木の植栽を検討します。植生を復元する際には、地域にどのような植生があるのかを把握し、どのような植生を創出するのが最もいいのかを地域のモデルとなる植生を基に十分に検討することが望まれます。その上で、地域に自生する種を植えることが、地域に特徴的な生態系の保全につながります。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p>		
	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>臨海部における植栽のイメージ</p> </div> </div> <p>出典:3</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 20px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> ① 創出する緑は、創出箇所周辺の植物群落などをモデルとして、どのような緑を創出するかの検討を行います。 ② 港湾緑地が立地する臨海部は内陸部に比べ風が強く厳しい気象環境にあり、その立地する環境の特性を十分把握して植栽を行う必要があります。 ③ 港湾緑地が立地する臨海部は、潮風による影響を強く受けるため、潮害に強い樹種を選定することが重要です。 ④ 植栽には郷土種を用います。 ⑤ 県の「安全・安心な広葉樹種苗による造林事業の展開」に基づき、原則として北部地域と南部地域間での苗の移動は行わないようにします。 </div>		

【事例】



出典:4

【場所】

兵庫県尼崎市 尼崎の森中央緑地

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 「尼崎 21 世紀の森構想」において、「尼崎の森中央緑地」における森づくりを開始している。
- 植栽計画では周辺地域に分布する良好な植生をモデルとし、中央緑地における目標植生等を定めた。
- 具体の森づくりにあたっては、遺伝子の多様性への配慮から、地元産の種子を用いて苗木を育て、植栽している。

留意点

- できるだけ臨海部の地域植生に近い植栽を行う。

参考資料

- 1 「安全・安心な広葉樹種苗による造林事業の展開」 兵庫県
- 2 「みんなでつくる尼崎の森－尼崎の森中央緑地植栽計画－」 兵庫県
- 3 「港湾緑地の植栽設計・施工マニュアル」 運輸省港湾局
- 4 「みんなでつくる尼崎の森パンフレット」 兵庫県

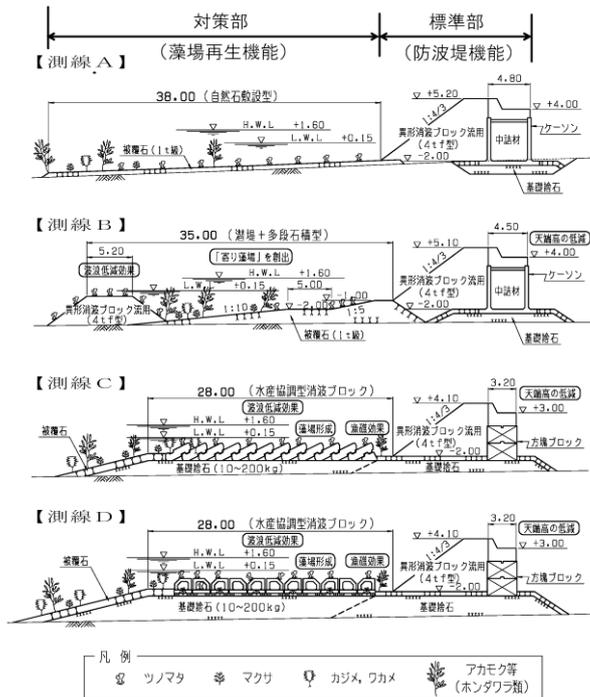
個票9 魚介類の生息、産卵、保育の場としての「藻場」の保全・創出

〔海2(2)②3-1〕

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	採餌、休息、繁殖の場所としての「藻場」の保全・創出		
内容	<p>●魚介類の生息、産卵、保育の場としての「藻場」の保全・創出</p> <p>【解説】</p> <p>藻場は魚介類の生息場、産卵場、稚仔の保育場となっており、現在ある藻場は可能な限り保全することが生物多様性の保全につながります。また港湾整備などにより、やむを得ず消失する場合には、必要に応じて新たな藻場を創出することも検討します。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>藻場を創出する場合には、生育基盤の違いにより以下の配慮が必要です。</p> <p>●岩礫性藻場の創出</p> <p>① 岩礫性藻場の設計では、海藻類の生育条件を満たす水深、種苗の定着などに留意する必要があります。また、種苗の自然な加入が期待できない場合などには、人工種苗移植も一つの方法です。</p> <p>●砂泥性藻場の創出</p> <p>① 砂泥性藻場（アマモ場など）の条件では、海藻類の生育条件を満たす物理的要因、化学的要因に留意する必要があります。また、天然アマモ場から花枝を採取し、種子の採取・管理を陸上で行い、種子を海域に播種するのも一つの方法です。</p>		

【事例】



【場所】

兵庫県南あわじ市 丸山漁港

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 漁港事業による新たな埋立による藻場喪失に対するミチゲーションを行った。
- ・ 兵庫県で初、全国的にも例が少ない時期に施工した。
- ・ 消失する藻場と同等面積を確保するために防波堤の前面に藻場を設置した。
- ・ 現存藻場と同様のガラモ場、海中林の復元を目指した。
- ・ 4タイプの工法で施工し、効果を比較した。

留意点

- ・ 海藻類の生育には、①光（水深、濁り）、②波・流れ、③海底基盤の性状、④着生基質の形状、⑤構造物または周辺藻場との位置関係、⑥藻食動物・競合生物、⑦水質、⑧底質などが関係しています。

参考資料

- 1 「海の自然再生ハンドブックーその計画・技術・実践ー第3巻藻場編」国土交通省港湾局
- 2 「自然共生型海岸づくりの手引き」農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局

個票 10 干潟、浅場などの保全・創出 [海 2(2)②4-1]

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	沿岸域の湿地や塩水性沼沢、干潟、浅場などの保全・創出		

●干潟、浅場などの保全・創出

【解説】

沿岸域の干潟、浅場は砂泥質を好む魚類・貝類・カニ類などの生息場所であり、国境を越えて移動する渡り鳥の渡来地でもあります。また水質浄化能力にも優れているため、現在ある自然の干潟、浅場は、極力保全することが生物多様性の保全につながります。また、やむを得ず消失する場合には、必要に応じて新たに創出することも検討します。

【具体的な工法・配慮事項】

●干潟、浅場の保全・創出のための方策

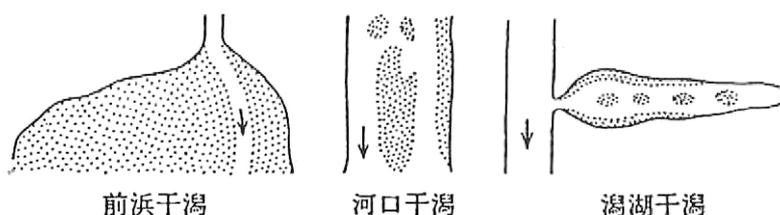
生息場	既に形成されている生息場		新たに形成する生息場
	保全（保存・防御）	再生（復元・改善・修復）	創出（改変・創出）
干潟	<ul style="list-style-type: none"> 立入制限（保全区設定） 環境保全対策（ゴミの回収など） 	<ul style="list-style-type: none"> 耕耘、覆砂 作れい、滞筋・地盤高の改良（切土、盛土など） 微地形の形成（クリーク、タイドプールなど） 生物の移植（アサリ、アマモなど） 	<ul style="list-style-type: none"> 干潟の造成
浅場	<ul style="list-style-type: none"> 投錨、操業規制 	<ul style="list-style-type: none"> 砂の再投入、再散布 	<ul style="list-style-type: none"> 砂の投入、撒砂

内容

出典:4

●干潟の種類

干潟はその地形的な特徴から河口部の両側に出現する前浜干潟、流入河川の河口部に見られる河口干潟、河口や海から入り込んだ潟や入り江にあらわれる潟湖干潟の3つのタイプに分類されます。

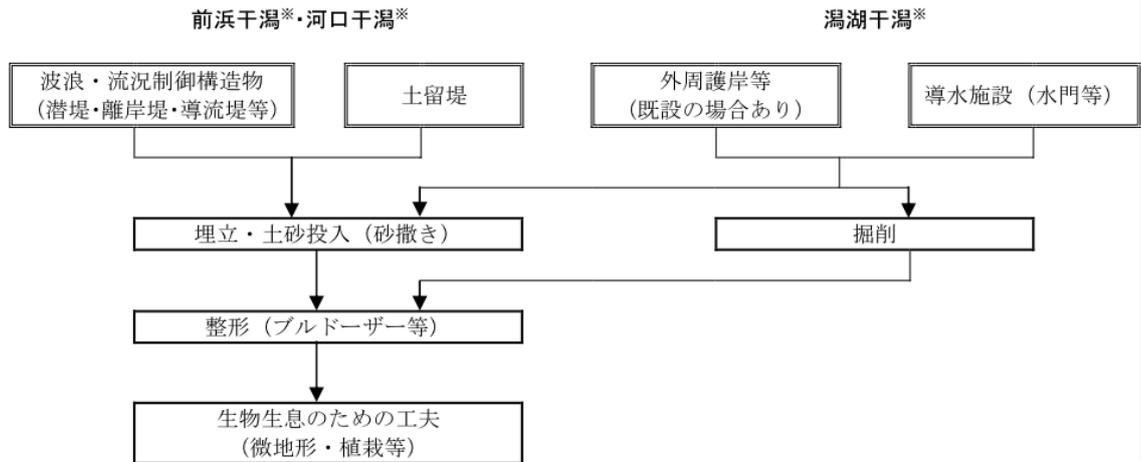


出典:5

●干潟の造成

代替地を確保する場合、干潟が成立する環境となるよう立地場所を整地します。

【干潟造成の施工順序】

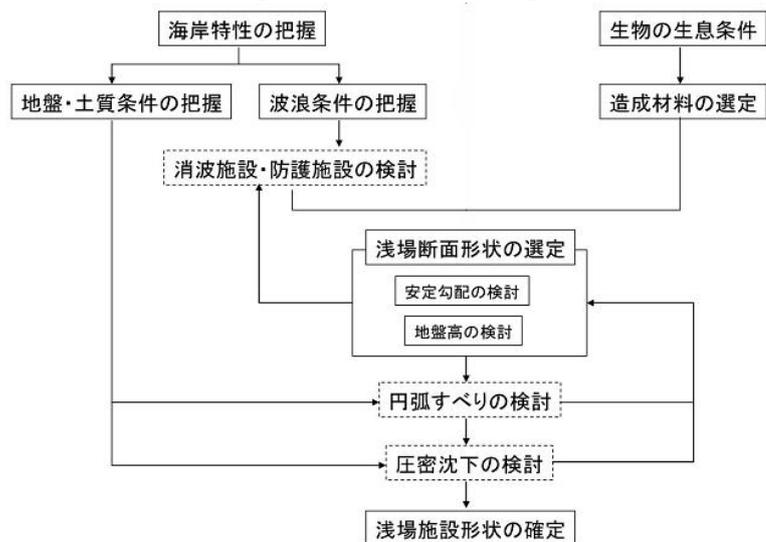


出典:1

●浅場の造成

代替地を確保する場合、浅場が成立する環境となるよう立地場所を整地します。

【浅場造成の施工順序】



出典:2

【事例 1】

実験用浅場



出典:2・3

【場所】

兵庫県西宮市 西宮御前浜

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 西宮市御前浜は、阪神間に残された貴重な自然の砂浜であるが、阪神間の富栄養化と埋め立てによる地形改変などにより、水質が悪化し、生物相の貧弱な海域となっていた。
- 御前浜の水環境をどうすれば良いか、地域の方々とともに検討して「貝が夏場も生息し、水に触れて遊べる海」を目標とし、ヘドロがたまった海底にきれいな砂を入れて浅場を広げ、本当に水がきれいになり生き物たちがすみつくのかを調べることにした。

【事例 2】



出典:1

【場所】

大阪府大阪市 大阪南港野鳥園

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 大阪南港野鳥園は、おもに大阪湾岸一帯に生息する野鳥の保護を目的として設置された。
- 干潟内に潮汐作用と海水流動を起こすため、導流部には導水管を用いて外海との連続性を確保している。

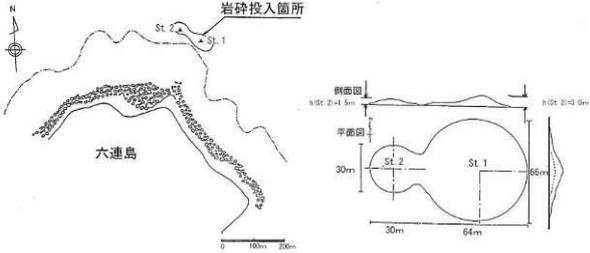
留意点

参 考 資 料

- 1 「海の自然再生ハンドブッカーその計画・技術・実践ー第2巻 干潟編」(財) 港湾空間高度化環境センター
- 2 「御前浜水環境再生実証事業報告書 ー実証実験施設(浅場)造成編ー」(財) 国際エメックスセンター
- 3 「御前浜水質再生実証実験のまとめ」兵庫県阪神南県民局
- 4 「順応的管理による海辺の自然再生」国土交通省港湾局
- 5 「港湾における海域環境を考える8つの視点」(財) 港湾空間高度化センター港湾・海域環境研究所

個票 11 増殖場・人工漁礁の設置 [海 2(2)②8-1]

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	増殖場・人工漁礁の設置		
内容	<p>●増殖場・人工漁礁の設置</p> <p>【解説】</p> <p>増殖場や人工漁礁は、自然状態における海藻類や魚介類の増殖能力が弱まっている海域において、人工的な増殖施設を設置することにより、環境の改善を図るものです。造成材料には、市販のコンクリート・鋼製製品のほか、建設現場から産出した岩石なども、有効利用することができます。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>① 増殖場・人工漁礁の設置に際しては、増殖目標とする海藻類・魚介類を明確にし、それらの生活史や生息・生育環境特性（水深、流速、濁度など）を踏まえた形状（高さ、広がり、規模など）を検討します。</p> <p>② 設置場所や設置工法の選定にあたっては、事前に崩壊や洗掘・埋没の可能性について十分検討し、必要に応じて定期的なモニタリングを実施します。</p> <p>【事例】</p>  <p>出典: 1</p>		
	留意点	<p>・ 有害廃棄物を増殖場・人工漁礁を造成するために海に沈めることは新たな環境問題を発生させるため、注意が必要である。</p>	
参考資料	<p>1 「自然と生物にやさしい海域環境創造事例集」(財) 港湾空間高度化環境センター港湾・海域環境研究所</p>		

個票 12 砂浜の保全 [海 2(2)②9-1]

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	砂浜の保全		

内容

●砂浜の保全

【解説】

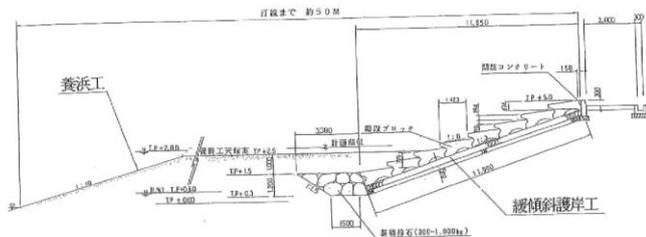
自然の砂浜は河川から供給される砂と流出する砂のバランスが保たれ、海浜植物による砂の付加、維持作用と相まって形成された海岸です。砂浜はアカウミガメが産卵場所として利用するほか、魚類のうち未成魚の期間だけ波打ち際を利用する種がいるなど、ある種の生物にとっては必要不可欠な環境です。また、砂浜に生育する植物の多くは希少種にあげられています。このため、現在ある自然の砂浜を極力保全することが生物多様性の保全につながります。また、やむを得ず消失する場合には、必要に応じて新たに創出することも検討します。

【具体的な工法・配慮事項】

砂浜を利用する生物は、生活史における砂浜の利用の仕方によって、いくつかのタイプに類型化され、砂浜整備を行うにあたり以下の配慮を検討します。

利用の仕方	代表的な種	配慮事項
産卵場	アカウミガメ	産卵環境の維持
成育場	ヒラメ、コチ	仔稚魚期に利用する浅場の維持(水深・底質など)
餌場	シギ・チドリ類	渡り途中の餌補給の場としての餌資源量の維持
定住	海浜植物	砂の移動や波浪の影響が生み出す分布域の維持

【事例 1】



出典:4

【場所】

兵庫県明石市 東播海岸

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・昭和 57 年度から人工海浜の整備を進めた結果、昭和 61 年にアカウミガメが産卵に訪れるようになった。
- ・平成 2 年度以降、C. C. Z. 整備地区の認定を受け、養浜（人工海浜・突堤）を行っている。
- ・平成 8 年度からは養浜前浜を石張によるレキ浜、玉石、砂と碎石の混合の異なるタイプで整備している。
- ・階段、スロープを設置して後背地との連絡を図っている。

【事例 2】

実験用浅場



出典:1・2

【場所】

兵庫県西宮市 西宮御前浜

【環境配慮の内容と方法、工法】

- 西宮市御前浜は、阪神間に残された貴重な自然の砂浜であるが、阪神間の富栄養化と埋め立てによる地形改変などにより、水質が悪化し、生物相の貧弱な海域となっていた。
- 御前浜の水環境をどうすれば良いか、地域の方々とともに検討して「貝が夏場も生息し、水に触れて遊べる海」を目標とし、ヘドロがたまった海底にきれいな砂を入れて浅場を広げ、本当に水がきれいになり生き物たちがすみつくのかを調べることにした。

留意点

参考資料

- 1 「御前浜水環境再生実証事業報告書 ー実証実験施設（浅場）造成編ー」（財）国際エメックスセンター
- 2 「御前浜水質再生実証実験のまとめ」兵庫県阪神南県民局
- 3 「エコ・コースト事業リファレンス・ブック」（財）港湾空間高度化環境センター港湾・海域環境研究所
- 4 「自然共生型海岸づくりの手引き」農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局

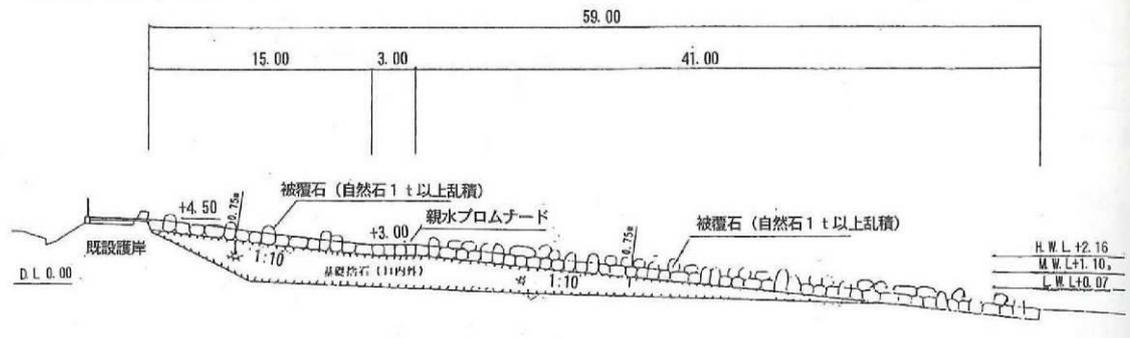
個票 13 岩礁海岸の保全 [海 2(2)②10-1]

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	岩礁海岸の保全		
内容	<p>●岩礁海岸の保全</p> <p>【解説】</p> <p>岩礁海岸は潮上帯、潮間帯、潮下帯で環境条件が大きく異なり、環境に応じて多様な海藻類や魚類、貝類、甲殻類が生息・生育しています。また、多くの魚介類の生息場所、産卵場所、稚仔の保育場所であるガラモ場やカジメ場の生育基盤であり、沿岸域の生物多様性を支える上で重要な役割を担っています。このため、現在ある自然の岩礁海岸を極力保全することが生物多様性の保全につながります。また、やむを得ず消失する場合には、必要に応じて新たに創出することも検討します。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●基盤の安定性</p> <p>岩礁海岸を構成する基盤（砂礫、巨礫、岩盤など）は、波浪による安定性が異なることにより、多様な海藻群落を定着させ、そこに生息する動物相を豊かにしています。このため、新たに岩礁海岸を造成する場合には、異なる周期で反転する大きさの異なる基盤が存在する方が生物の種数が多くなります。一方、波浪に対し安定した基盤を用いれば、水深のある場所では、ガラモ場やカジメ場へと遷移していきます。</p> <p>●潮溜まり（タイドプール）の形成</p> <p>潮溜まりは干潮時に潮間帯に形成される一時的な水たまりで、形成される位置により、干出時間が異なり、生物相に影響を与える水温、塩分濃度などが異なります。このため、環境適応能力の高い魚介類や海藻類が生息・生育しています。護岸を緩傾斜にすることにより、環境条件の異なる潮溜まりを形成することが可能です。</p>		

【事例】

■緩傾斜護岸の断面図



出典: 1

【場所】

博多港（福岡市西区生の松原地先）

【環境配慮の内容と方法、工法】

・博多港海岸生の松原地区は磯の生物相の再生と磯への人のアクセスの確保のために、既存のコンクリート傾斜型護岸を以下のとおり環境に配慮した自然石を用いた緩傾斜護岸に再整備した。

- ①護岸被覆材に 1t 以上の自然石を用いた。
- ②自然石は人の手を加えない自然な形で、緩傾斜になるように投入した。
- ③入り江形状に石を配置し、自然の磯場の形状に近づけた。

留意点

参考資料

1 「自然共生型海岸づくりの手引き」 農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局

個票 14 人工海浜、磯場の創出 [海 2(2)②11-1]

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	人工海浜、磯場の創出		

●人工海浜、磯場の創出

【解説】

砂浜の侵食や埋め立てによりコンクリートの直立堤や消波堤となっている場所では、離岸堤、人工リーフ、養浜、緩傾斜堤などを併せた面的防護方式により海岸線を防護するとともに、養浜に際して粒軽の異なる砂礫や転石を配置することで、多様な生物が生息できる人工海浜や磯場の創出が可能です。

【具体的な工法・配慮事項】

●人工海浜

人工的に養浜する場合の各諸元は、物理的安定性や水理条件、防災機能に基づき設定されますが、生物の保全を目的とする場合には、目的とする生物に応じて①後浜天端幅、②後浜天端高、③前浜勾配、④外浜勾配、⑤養浜材などについて考慮する必要があります。



外浜：降波点から干潮時の汀線までの間
前浜：干潮時の汀線から波が浜に達し上がる上限までの間
後浜：前浜の陸側端より陸側の部分

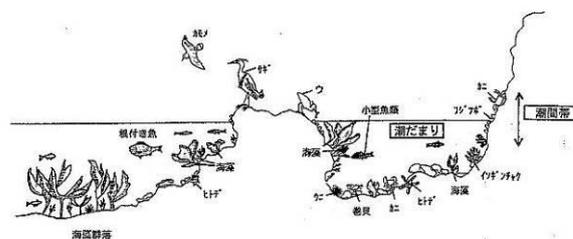
人工海浜の諸元

出典：1

内容

●人工磯

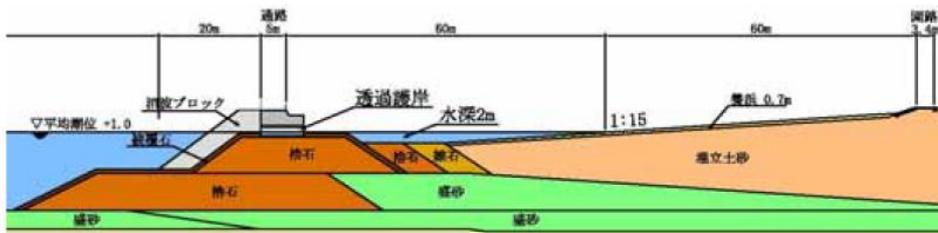
人工磯の各諸元は、物理的安定性や水理条件、防災機能に基づき設定されますが、生物の保全を目的とする場合には、目的とする生物に応じて①法線・法面勾配、②天端高、③法面形状・材質、④消波工・根固工、⑤排水工などについて考慮する必要があります。



一般的な磯の地形と生物の分布

出典：1

【事例】



出典: 2

【場所】

兵庫県神戸市 神戸空港

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 人工海浜の基本形状を決定するにあたって、多様な生物の生息空間の創出や水質浄化機能の向上を図るべく、物質循環に着目した環境設計を実施した。
- ・ 最も潮通しが良好で大型海藻の繁殖に適した透過護岸の背後に、捨石及び雑石からなる平均水深 2m の磯場を設けた。
- ・ 底生生物としてアサリを想定し、アサリの生息環境である潮間帯～潮下帯を広くとるため、砂浜の勾配を緩く 1:15 とした。

留意点

参考資料

- 1 「自然共生型海岸づくりの手引き」農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局
- 2 「神戸空港における環境創造への取組みについて」近畿地方整備局研究発表会平成 20 年度調査・計画・設計部門 I

個票 15 工事による土砂流出・流入・堆積、濁水の防止策の実施

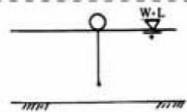
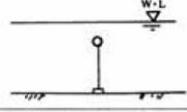
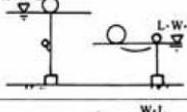
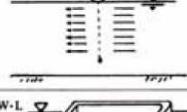
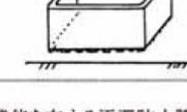
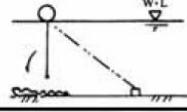
〔海 2(2)②12-1、海 2(2)②13-1〕

(2010年作成)

配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	多様な水辺環境の保全・創出		
配慮事例	工事による土砂流出・堆積、水質濁水の防止策の実施 変更後の土砂流入防止		

内容	<p>●工事による土砂流出・流入・堆積、濁水の防止策の実施</p> <p>【解説】</p> <p>浚渫工事や埋立工事などにおいて、汚濁物質が発生するおそれがある場合には、汚濁の拡散を物理的に防止し、周辺へ濁りの影響を与えないようにすることが生物多様性への配慮につながります。</p> <p>また、変更後の土砂流入防止に努めることも生物多様性への配慮につながります。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●主な濁水防止策</p> <p>① 開放水域では濁りの発生を抑制する方法と沈降の促進を図る方法があります。</p> <p>また、埋立地への土砂投入時においては、埋立地そのものを沈殿池として活用することにより、濁りを除去することが一般に行われています。</p> <p>汚濁防止対策の概要</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>適用場所</th> <th colspan="2">汚濁防止対策の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">開放水域</td> <td rowspan="3">濁り発生の抑制</td> <td>施工速度を落とす方法</td> </tr> <tr> <td>工法を変える方法</td> </tr> <tr> <td>対象土砂を濁りの発生が少ないものにする方法</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">沈降の促進</td> <td>汚濁防止装置(汚濁防止膜、汚濁防止枠等)を用いる方法</td> </tr> <tr> <td>沈降剤を使用する方法</td> </tr> <tr> <td>埋立地内</td> <td>沈降の促進</td> <td>埋立地そのものを沈殿池として活用する方法 汚濁防止装置、沈降剤を併用することも考えられる。</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典:2</p> <p>●汚濁防止装置</p> <p>① 風、波浪、潮流の影響による粒子の舞い上がり防止と沈降促進を目的として、工事水域に汚濁防止装置を設置して、一定区域内で濁り拡散を止める方法。</p> <p>汚濁防止装置の使用法など</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>汚濁防止装置名</th> <th>使用法</th> <th>汚濁防止の主効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>汚濁防止膜</td> <td>工事船周辺や工事区域周辺などに設置する。 設置方法は、海面から垂下する方式と海底から自立させる方式を基本とする。 一般には、海面から垂下させる方式が用いられることが多い。 自立方式は、大規模事業などで垂下方式との組み合わせで用いられることが多い。</td> <td>流れを遮断することによる設置場所の濁り粒子の沈降促進</td> </tr> <tr> <td>汚濁防止枠</td> <td>グラブ搬運船等の工事箇所を汚濁防止枠で囲う方法。 汚濁防止枠は、フロート付の方形枠で、枠には汚濁防止膜が設置されており、工事船に接続して使用される。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>出典:2</p>			適用場所	汚濁防止対策の概要		開放水域	濁り発生の抑制	施工速度を落とす方法	工法を変える方法	対象土砂を濁りの発生が少ないものにする方法	沈降の促進	汚濁防止装置(汚濁防止膜、汚濁防止枠等)を用いる方法	沈降剤を使用する方法	埋立地内	沈降の促進	埋立地そのものを沈殿池として活用する方法 汚濁防止装置、沈降剤を併用することも考えられる。	汚濁防止装置名	使用法	汚濁防止の主効果	汚濁防止膜	工事船周辺や工事区域周辺などに設置する。 設置方法は、海面から垂下する方式と海底から自立させる方式を基本とする。 一般には、海面から垂下させる方式が用いられることが多い。 自立方式は、大規模事業などで垂下方式との組み合わせで用いられることが多い。	流れを遮断することによる設置場所の濁り粒子の沈降促進	汚濁防止枠	グラブ搬運船等の工事箇所を汚濁防止枠で囲う方法。 汚濁防止枠は、フロート付の方形枠で、枠には汚濁防止膜が設置されており、工事船に接続して使用される。	
	適用場所	汚濁防止対策の概要																								
	開放水域	濁り発生の抑制	施工速度を落とす方法																							
			工法を変える方法																							
			対象土砂を濁りの発生が少ないものにする方法																							
		沈降の促進	汚濁防止装置(汚濁防止膜、汚濁防止枠等)を用いる方法																							
	沈降剤を使用する方法																									
	埋立地内	沈降の促進	埋立地そのものを沈殿池として活用する方法 汚濁防止装置、沈降剤を併用することも考えられる。																							
	汚濁防止装置名	使用法	汚濁防止の主効果																							
	汚濁防止膜	工事船周辺や工事区域周辺などに設置する。 設置方法は、海面から垂下する方式と海底から自立させる方式を基本とする。 一般には、海面から垂下させる方式が用いられることが多い。 自立方式は、大規模事業などで垂下方式との組み合わせで用いられることが多い。	流れを遮断することによる設置場所の濁り粒子の沈降促進																							
汚濁防止枠	グラブ搬運船等の工事箇所を汚濁防止枠で囲う方法。 汚濁防止枠は、フロート付の方形枠で、枠には汚濁防止膜が設置されており、工事船に接続して使用される。																									

汚濁防止装置の設置イメージ

固定式	フロートが発泡ポリスチレンまたは合成樹脂により構成された浮沈機能がない汚濁防止膜である。	
垂下型	海面からフロートでカーテンを垂下するタイプである。	
自立型	海底面からフロートでカーテンを立ち上げるタイプである。	
中間フロート型	干満差が大きい場合にカーテンが干満差に対応できるよう中間フロートを取り付けたタイプである。	
通水型	通水性のある材料をカーテンに用いた垂下型のタイプである。	
枠型	鋼管フロートを枠状にし、その周囲にカーテンを垂下するタイプである。	
浮沈式	フロートがゴム等の気密材料により構成された浮沈機能を有する汚濁防止膜である。	
垂下型	海面からフロートでカーテンを垂下するタイプである。	

出典:2

●事業後の土砂流入防止策

- ① 新たに法面などの土砂供給源が出現する場合、緑化などを行い、土砂の流入がおこらないようにします。
- ② 緑化には当該地周辺の樹林から採取した種子を近隣地で育てたもの（地域系統種）を導入するなど、地域遺伝子の保全にも配慮します。

【事例】



出典:3

【場所】

兵庫県神戸市 神戸空港

【環境配慮の内容と方法、工法】

海域への水質汚濁を防止するために、緩傾斜石積護岸の建設工事に先立ち、空港島周辺に約 9km の汚濁防止膜を設置した。

留意点

- ・ 汚濁防止膜は工事区域内と工事区域外を完全に遮蔽できる構造ではないことに留意する。

参考資料

- 1 「汚濁防止膜技術資料(案)」(財) 港湾空港建設技術サービスセンター
- 2 「港湾工事における濁り影響予測の手引き」国土交通省港湾局
(<http://www.mlit.go.jp/kowan/nigori/index.html>)
- 3 「開港へのあゆみ 神戸空港マリンエア」神戸市みなと総局空港整備室

個票 16 防波堤や護岸などの整備に自然材料や消波・根固ブロックで空隙のあるブロックの使用 [海 2(2)③3-1]

(2010年作成)

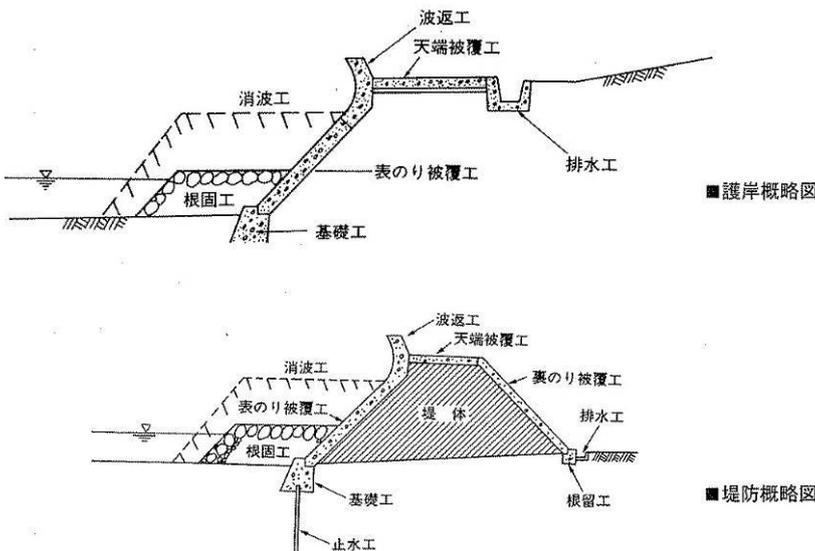
配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	空隙の多い環境の保全		
配慮事例	防波堤や護岸などの整備に自然材料や消波・根固ブロックで空隙のあるブロックの使用		

●防波堤や護岸などの整備に自然材料や消波・根固ブロックで空隙のあるブロックの使用

【解説】

防波堤や護岸の整備に際し、凹凸面のある自然材料や空隙のあるブロックを用いることで、効果的に海藻を繁茂させ、魚介類を蝸集させることができます。

【具体的な工法・配慮事項】

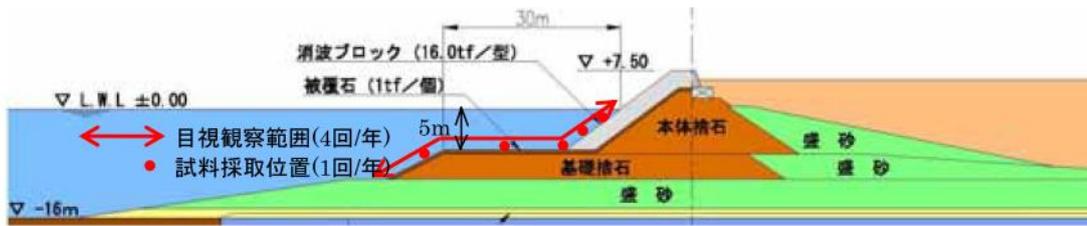


内容

出典:1

- ① 法面形状を親水性に考慮した階段式にする場合は、表面を自然石で覆った護岸にし、表面の凹凸を利用して生物が海と陸を行き来できるようにします。
- ② 護岸の基盤を凹凸や間隙を持った複雑な構造にすると平式や単純な構造の基盤に比べ、海藻類の付着や魚介類の隠れ場、餌場、産卵場として利用されます。
- ③ 消波工・根固工は必要に応じて護岸等の全面に設置し、コンクリートブロックや捨て石等を用い、海藻類の付着基盤や魚介類の隠れ場、餌場、産卵場として利用できるようにします。

【事例】



出典:2

【場所】

兵庫県神戸市 神戸空港

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 神戸空港島では、外周護岸 7.7km のうち 6.7km に環境創造型護岸として、緩傾斜石積護岸構造を採用した。
- ・ 緩傾斜石積護岸は、ケーソンなどの直立護岸と比べ、護岸前面に藻場や魚類の生息空間となる浅場を形成するため、生物の多様化が期待できる。
- ・ 空港島の緩傾斜石積護岸では、太陽光の届く水深 5m 以浅に石やブロックを基盤とする幅約 30m の浅場を設けた。

留意点

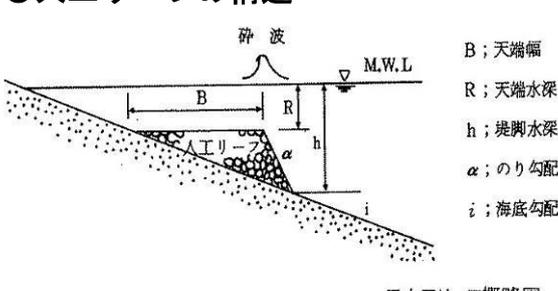
参考資料

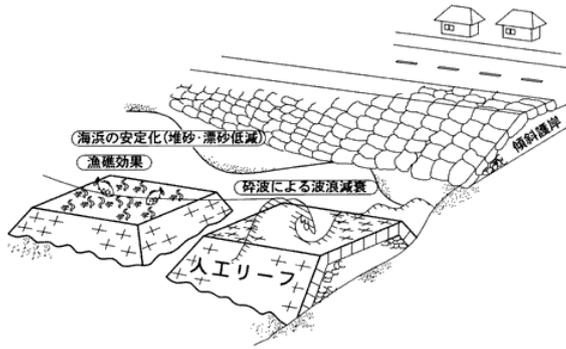
- 1 「自然共生型海岸づくりの手引き」 農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局
- 2 「神戸空港における環境創造への取組みについて」 近畿地方整備局研究発表会平成 20 年度調査・計画・設計部門 I

個票 17 人工リーフの設置 [海 2(2)③4-1]

(2010年作成)

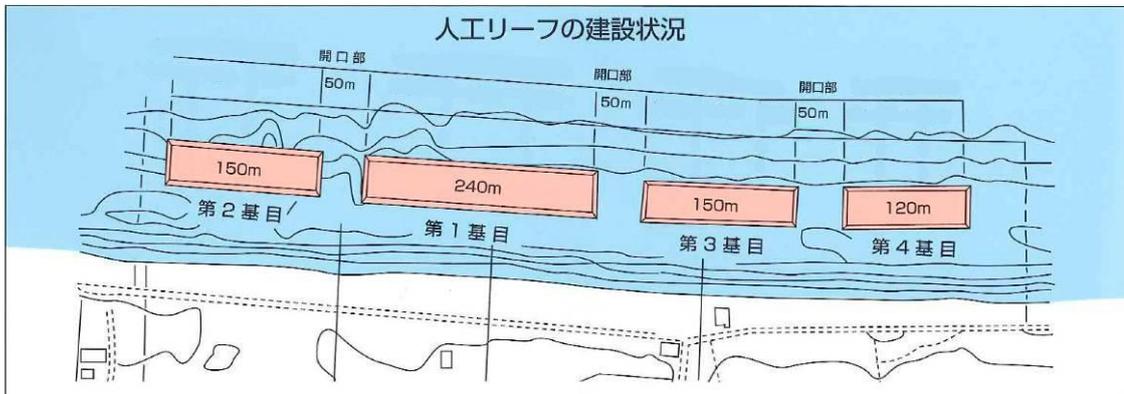
配慮の視点	種の多様性への配慮	配慮項目	野生生物の生息・生育環境の保全・創出
配慮事項	空隙の多い環境の保全		
配慮事例	人工リーフの設置		

内容	<p>●人工リーフの設置</p> <p>【解説】</p> <p>人工リーフは、砂浜の浸食を防ぎ漂砂を堆積させ、砂浜を復元する本来の機能に加え、海藻による水質浄化や漁礁としての機能も果たします。施工に際し、凹凸面のある基質を用いることで、効果的に海藻を繁茂させ、魚介類を蝟集させることができます。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●人工リーフの構造</p>  <p>■人工リーフ概略図</p> <p>B; 天端幅 R; 天端水深 h; 堤脚水深 α; のり勾配 i; 海底勾配</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>① 海岸から少し沖の海底に海岸線とほぼ平行に築いた人工的な暗礁(幅広潜堤)で、マウンド状に積み上げた自然石又は砕石と、表面の吸い出し防止材により構成されます。</p> </div> <p>出典:2</p> <p>●人工リーフの効果</p> <p>人工リーフは海岸保全施設としての防災機能に加え、海岸の利用や、海岸環境の改善機能も期待されます。</p> <p>—海岸保全目的—</p> <ul style="list-style-type: none"> ・護岸への打ち上げ高，越波量などの低減 ・海浜の安定化(沿岸漂砂量の低減，堆砂，流出防止) <p>—海岸利用・環境改善目的—</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海域利用のための静穏域確保 ・岸向きの流れを利用した水質の改善 ・魚礁効果(水産生物の着生機能など) <p>●人工リーフの動向</p> <p>従来の海岸堤防は、短期間に整備が可能な直立護岸と消波工による整備(線の防護方式)がなされていましたが、平成11年に公布された「海岸法」において、従来の「海岸の防護機能」に加え、自然環境や利用に配慮した海岸整備を進めていくこととされたことから、人工リーフや傾斜護岸などを組み合わせた「面的防護方式」が、今後、海岸整備の基本となっていくこととなります。</p>
----	--



出典:3

【事例】



出典:1

【場所】

兵庫県西淡町 慶野松原

【環境配慮の内容と方法、工法】

- ・ 慶野松原海岸は主に冬季風浪による侵食が著しく約 50 年間に砂浜が 50m 後退していると推定された。
- ・ 亜熱帯地域の珊瑚礁をヒントに景観を損なうことなく砂浜を安定させる工法である「人工リーフ」により昭和 58 年度から整備に着手し、平成 7 年度には 4 基 (L=660m) の整備を完了した。

留意点

参考資料

- 1 「白砂青松の慶野松原海岸」兵庫県洲本土木事務所
- 2 「自然共生型海岸づくりの手引き」農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省港湾局・国土交通省河川局
- 3 「人工リーフ」(社)電力土木技術協会 HP
(<http://www.jepoc.or.jp/tecinfo/tec00051.htm>)

個票 18 緑化での郷土種の植栽 [海 3(1)①2-1、海 4(1)①2-1]

(2010年作成)

配慮の視点	遺伝子の多様性への配慮	配慮	遺伝子攪乱要因の排除		
	外来生物への対策	項目	侵略的外来生物の排除		
配慮事項	他の地域から動植物を持ち込まない・持ち出さない 侵略的外来生物の侵入・拡散防止				
配慮事例	緑化での郷土種の植栽				
内容	<p>●緑化での郷土種の植栽</p> <p>【解説】</p> <p>外来種（移入種）の持ち込み、侵入は、在来種の地域的な絶滅を起こす可能性があることから、施設整備にともなう新たな緑化にあたっては、当該地域の植生を把握し、当該地域の在来種（郷土種）を用いることが生物多様性への配慮につながります。当該地周辺の樹林から採取した種子を近隣地で育てたもの（地域系統種）を導入するなど、地域遺伝子の保全への配慮を検討することが望まれます。</p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>① 在来種の苗を入手することが困難な場合も多いことから、早期に計画をたて、現地で実生を採取し、育苗しておきます。</p> <p>② 県の「安全・安心な広葉樹種苗による造林事業の展開」に基づき、原則として北部地域と南部地域間での苗の移動は行わないようにします。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>北部地域：豊岡市、養父市、朝来市、美方郡香美町、美方郡新温泉町</td> </tr> <tr> <td>南部地域：北部地域を除く県内各市町</td> </tr> </table> <p>【事例】</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>【場所】 兵庫県尼崎市 尼崎の森中央緑地</p> <p>【環境配慮の内容と方法、工法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「尼崎 21 世紀の森構想」において、「尼崎の森中央緑地」における森づくりを開始している。 ・ 植栽計画では周辺地域に分布する良好な植生をモデルとし、中央緑地における目標植生などを定めた。 ・ 具体の森づくりにあたっては、遺伝子の多様性への配慮から、地元産の種子を用いて苗木を育て、植栽している。 </div> </div> <p>出典：4</p>			北部地域：豊岡市、養父市、朝来市、美方郡香美町、美方郡新温泉町	南部地域：北部地域を除く県内各市町
	北部地域：豊岡市、養父市、朝来市、美方郡香美町、美方郡新温泉町				
南部地域：北部地域を除く県内各市町					
留意点	<p>・ 繁殖力が弱く生態系に悪影響を及ぼすことが軽微な外来種のうち、植生工に有効なものについては、郷土種に有用種がない現状では今後の使用もやむを得ない場合もある。</p>				
参考資料	<p>1 「安全・安心な広葉樹種苗による造林事業の展開」兵庫県</p> <p>2 「みんなでつくる尼崎の森ー尼崎の森中央緑地植栽計画ー」兵庫県</p> <p>3 「報告書 兵庫県の外来生物対策にむけた提案」兵庫県立人と自然の博物館</p> <p>4 「みんなでつくる尼崎の森パンフレット」兵庫県</p>				

個票 19 重機などの洗淨 [海 3(1)①1-1、海 4(1)①1-1]

(2010年作成)

配慮の視点	遺伝子の多様性への配慮	配慮項目	遺伝子攪乱要因の排除
	外来生物への対策		侵略的外来生物の排除
配慮事項	他の地域から動植物を持ち込まない・持ち出さない 侵略的外来生物の侵入・拡散防止		
配慮事例	使用する重機や作業員の長靴の洗淨・消毒		
内容	<p>●重機などの洗淨</p> <p>【解説】 一般道の交通環境を保全するため、工事関係車両出口に設置するタイヤ洗淨機を利用することで、タイヤに付着した泥に混入する外来植物の種子などを落とすことができます。これにより、<u>外来生物だけでなく、在来種も他の地域に持ち出したり、他の地域から持ち込んだりすることを防ぐことができます。</u></p> <p>【具体的な工法・配慮事項】</p> <p>●タイヤ洗淨装置の設置</p> <p>① タイヤ洗淨装置を工事車両出入り口に設置し、タイヤに付着した泥などを落とすようにします。</p> <p>② プールの底に溜まった泥は現地で処理をします。</p> <p>③ タイヤに付着した泥を確実に洗淨した後に出発させるよう指示します。</p>		
	留意点	・ 作業員の靴底に付着した泥にも外来生物の種子などが混入しているので、現場に泥落としマットを設置し、作業員による泥の持ち出しが起きないようにする。	
参考資料			