

4 環境要素ごとの環境配慮のあり方



4 環境要素ごとの環境配慮のあり方

「4 環境要素ごとの環境配慮のあり方」においては、公共事業を進めるにあたって実施すべき環境配慮のあり方を、環境要素ごとに整理するとともに、関連する実施事例を提示する。実施事例等を取りまとめた表（環境配慮手法シート）の見方を以下に示す。

本指針において配慮の対象とする環境要素は、以下のとおりである（指針本編の「5 対象とする環境要素」参照のこと）。

表 4-1 環境要素の区分

徳島県環境影響評価条例における環境要素の区分		本指針が対象とする環境要素	
環境の自然的構成要素の 良好な状態の保持	大気環境	大気質	大気環境
		騒音	
		振動	
		悪臭	
		その他大気環境に係る環境要素	
	水環境	水質	水環境
		水底の底質	
		地下水の水質及び水位	
		その他水環境に係る環境要素	
	土壌に係る環境等	地形及び地質	地形・地質等
		地盤	
		土壌	
その他（日照障害・電波障害など）			
生物の多様性の確保及び 自然環境の体系的保全	動物	生物多様性	
	植物		
	生態系		
人と自然との豊かなふれ あい	景観	景観	
	人と自然とのふれあい活動の場	自然とのふれあい	
		文化財	
環境への負荷	廃棄物等	廃棄物・温室効果ガス等	
	温室効果ガス等		

◆環境配慮手法シートの見方（表記例）

主に関係する事業種名（黒枠あり）

環境要素

事業種別に作られた「環境影響及び環境保全措置の例」における、「環境要素」、「配慮事項」、「環境保全措置の例」に順ずる。

主に関連する環境要素以外に、シートで示される事例が関連する環境要素（この場合は「水環境」以外に関係のある環境要素）。

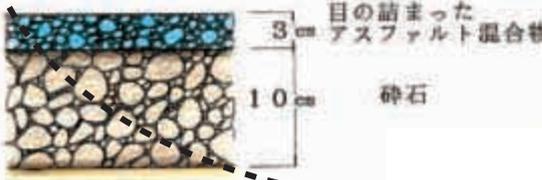
徳島県内の事例には、この部分に「県内事例」と表記される。

環境配慮手法シート

環境要素	水環境
配慮事項	水循環を阻害しないよう努める。
環境保全措置	●舗装を透水性のあるものにする。

事例 透水性舗装

従来の舗装は、透水性がないため、降った雨水は路面表層を流れ、排水等を経て河川等に流れ込むが、透水性舗装では舗装の空隙を通し、そのまま地中にしみこむ。但し、強度が一般に弱いことから、車両走行負荷の高い道路には適さない点にも配慮が必要である。主に歩道や駐車場などで採用されている。

3cm アスファルト混合物
10cm 砕石

上記以外の関係する事業種名（黒枠なし）

「環境影響」を『回避』『低減』『代償』するための考え方、具体的な手法の事例を提示。

インデックスの表示	対象事業種（※「3.」の項参照）
道路	1 道路事業
河川	2 河川事業、ダム・堰
ダム等	
砂防等	3 砂防・治山事業
港湾等	4 港湾・漁港・公有水面の埋立、海岸事業
海岸	
下水道	5 下水道事業
レクリエーション施設	6 レクリエーション施設
土地区画整理等	7 土地区画整理事業・新都市基盤整備事業
建築等	8 住宅・建築事業

4.1 大気環境

4.1.1 大気質の保全

大気汚染とは、自然のなかではごくわずかにしか存在しない物質が、主に人間生活や産業活動等に伴って排出され、大気中で人の生活に有害な濃度にまで含まれている状態である。大気汚染物質としては、窒素酸化物（ NO_x ）、粒子状物質（PM）、一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、二酸化硫黄（ SO_2 ）、粉じんなどがある。

大気汚染については、「環境基本法」によって環境基準等が定められており、極力その達成に努める必要があるとともに、「大気汚染防止法」、「徳島県公害防止条例」及び関係市町村の条例等に基づく排出基準等の遵守が求められる。

公共事業の実施に伴い大気質悪化が生じる場合として、次の2つが挙げられる。

- 道路の整備で増加する走行車両からの排ガス
- 施工に伴う工事車両や工事機器による排ガス、粉じん

(1) 道路の整備における環境配慮

道路整備にあたっての大気汚染対策としては、大きく次の3つの対策が考えられる。

- ①大気汚染物質の排出量を削減する
道路ネットワークの工夫、道路整備水準の向上による渋滞緩和や適正速度による走行の確保により、走行車両から排出される排ガス量を抑制する。
- ②排出された大気汚染物質を吸収・除去等する
排ガスを人工的な装置、あるいは周辺緑化等により、吸収・除去し、影響を緩和する。
- ③排出された大気汚染物質の影響の低減
排ガスが沿道及び近隣の地域コミュニティに直接的に影響しないよう、道路空間と住宅地等との間に植樹帯等の緩衝帯を設ける。

また、間接的な要素であるが、道路の整備を行う場所及び周辺の地形が、排出された大気汚染物質の大気中の流れに影響することがあるので、空気の流れが滞りがちな場所において道路を整備する場合には、留意が必要である。

(2) 施工段階における環境配慮

施工中の工事車両や工事機器による排ガスや粉じんについては、工事現場周囲への影響に配慮した次のような環境保全措置に努める。

○排ガス・粉じんの発生抑制

資材運搬の効率化、低公害車の採用、停車時のアイドリングストップ、水撒きなどにより、現場からの発生量そのものを抑制する。

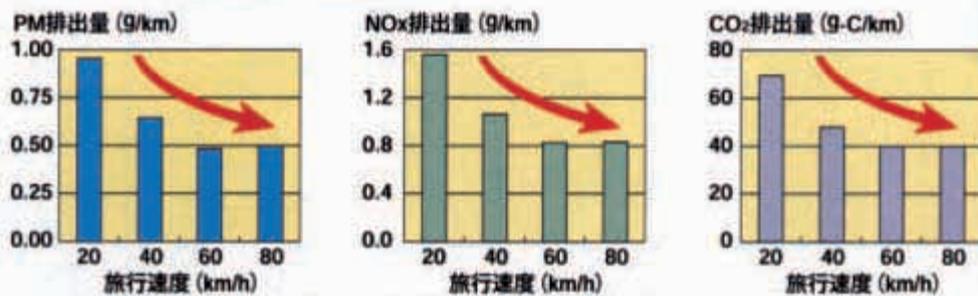
■参考 走行速度と大気環境との関係

走行速度は、走行車両からの排ガス量と直接的に関係している。

一般に、燃費消費の少ない経済速度は、大気汚染物質の排出量も少ない環境にやさしい速度でもある。

時速 20 km/h を時速約 40 km/h にすることにより、浮遊粒子状物質 (PM) を 3 割削減でき、NO_x、CO₂ もあわせて削減が可能と想定される。

【PM、NO_x、CO₂排出量と走行速度の関係】



(参考) 朝夕の平均走行速度 (平成10年3月末状況)
・三大都市圏 21km/h
・地方都市 24km/h

図 4-1 PM、NO_x、CO₂ 排出量と走行速度の関係

(出典) 国土交通省道路局

環境配慮手法シート

大気

環境要素 大気環境

配慮事項 大気質の保全に努める。

環境保全措置 ●沿道や中央分離帯への植栽などにより大気質の浄化を図る。

道路

都心部等における植樹帯の考え方

都心部の幹線道路の植樹帯は、安全かつ快適な通行環境を確保するとともに、道路の空間機能として良好な景観を形成するために重要な役割を果たすものである。騒音の減少、大気の浄化などにも資するものであり、特に都市の中心となる道路や、都市の活動拠点を結ぶ道路など、都市や地域の骨格となる道路は、地域特性に見合った空間機能の確保の観点から、広い道路幅員が必要となり、植樹帯の幅員も、道路構造令で定められた基準値よりも広幅員とすることが望ましい。また、植樹帯の植栽についても、沿道環境の確保や景観との調和を図るよう植栽地の配置や配植の構造、樹種の構成等について配慮する必要がある。

(資料) 道路構造令の解説と運用 日本道路協会 2004 より抜粋

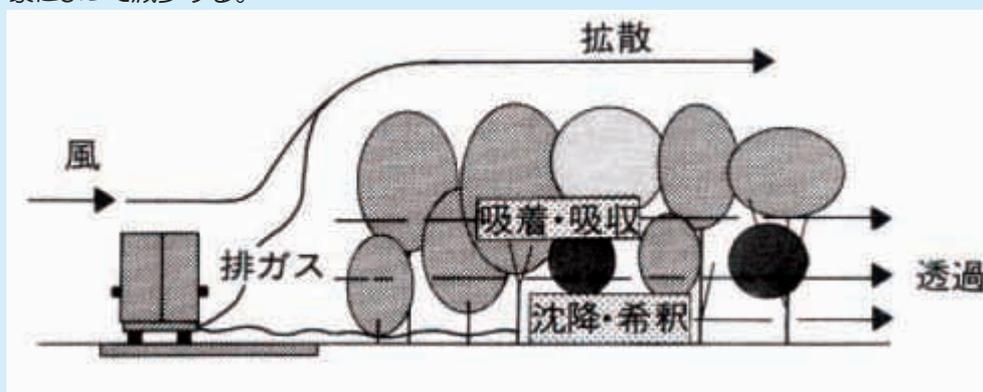


宮城県仙台市 (左：青葉通、右：定禅寺通)

(資料) 道と緑のキーワード事典 社団法人 道路緑化保全協会 2002

■樹林による大気浄化機能

道路沿いに樹林が存在すると、排ガスなどの汚染物質は、気流により樹林方向に流れ、その流れの過程で、汚染物質が吸着、吸収、拡散、沈降といった現象によって減少する。



緑の大気浄化の働き

(資料) 自動車道路のランドスケープ計画、三沢・松崎・宮下 1994

4.1.2 騒音・振動の抑制

騒音は、聴力妨害、睡眠妨害などの生理的影響、うるささ、会話妨害、作業能率低下などの心理的影響、精神的ストレスによる身体的な影響等、様々な影響を人に与える。また、人以外にも、野生生物や家畜等に与える影響が問題となる場合もある。

振動は、自動車、建設工事等によって発生した振動が地盤を伝わり、さらに住宅等の構造物に伝搬した振動が、中で生活する人に感覚的、心理的影響を与える。

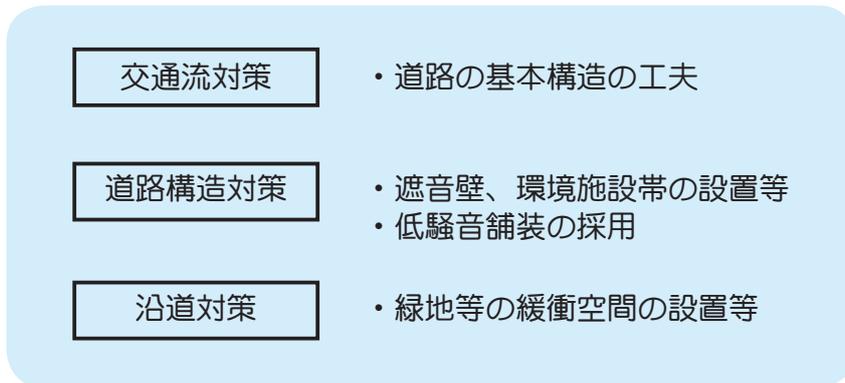
騒音・振動については、「環境基本法」に騒音に係る環境基準が定められており、極力その達成に努める必要があるとともに、「騒音規制法」、「振動規制法」、「徳島県公害防止条例」及び関係市町村条例等に基づく基準等の遵守が求められる。

公共事業の実施に伴い騒音・振動が発生する場合として、大きく次の2つが挙げられる。

- 道路の整備で増加する車両の走行によって発生する騒音・振動
- 施工に伴う工事車両の走行や工事機器の稼動によって発生する騒音・振動

(1) 道路の整備における環境配慮

道路整備に伴って発生する騒音・振動への環境配慮としては、次のような対策が考えられる。



大規模な道路（高速道路等）の整備に伴い、交通量（走行車両数）の増大が想定される場合、あるいは沿道に学校、病院、住宅地等の特に配慮が必要と考えられる対象が立地している場合には、特に配慮していく必要がある。

(2) 施工段階における環境配慮

工事に伴って発生する騒音・振動への環境配慮としては、次のような対策が考えられる。

- 工法・使用する重機等における配慮
 - ・工法の工夫による騒音・振動の低減
 - ・低騒音・低振動型の機械、機材等の使用
- 工事時間・運行時間についての配慮
 - ・音や振動が特に気になる夜間や休日における工事の回避
 - ・長時間にわたる工事の回避

※騒音・振動は、感覚公害であり、発生する時間帯によって人が感じる影響には大きな差がある。住宅地等に隣接する現場において、大きな騒音・振動の発生を伴う工事の場合、特に工事を行う時間帯に配慮する必要がある。
- 影響の低減についての配慮
 - ・仮囲いの設置など、発生する騒音が外部に響くのを抑制する

環境配慮手法シート

大気

道路

環境要素	大気環境
配慮事項	騒音・振動の抑制に努める。
環境保全措置	●低騒音のための道路構造、施設を選択する。

道路構造による自動車交通騒音の低減対策

騒音の影響を改善するためには、道路構造による対策が有効である。具体的には、道路の基本的な構造における配慮、環境施設帯の設置、遮へい施設の設置、路面の改良などが挙げられる。

①道路の基本的な構造における配慮

道路の基本的な構造として、平面構造、盛土構造、切土構造、高架構造があり、平面、高架・盛土、切土の順番に騒音レベルが低くなる。これは道路で発生した音が周辺地域にどれだけ伝わりやすいかと関わっている。

②環境施設帯の設置

環境施設帯は、車道端から10～20mの土地を道路用地として取得し、植樹帯、歩道、自転車道等で構成する空間であり、この空間を創出することで、騒音を緩和する効果が期待できる。

③遮へい施設の設置

主な遮へい施設としては、遮音壁、遮音築堤、植栽などがある。

④路面の改良

路面構造としては、排水性舗装による減音効果が知られている。排水性舗装は、雨天時に降雨を舗装表層の空隙を通して排水し路面上の水を取り除く舗装構造で、もともと雨天時の走行安全性確保のために開発された舗装である。路面表層の空隙率が高く、タイヤ溝と舗装面の間で発生するノイズの発生抑制、路面による反射音の吸収などの騒音低減効果を期待することができる。ただし、空隙詰まりにともなって減音効果が低下する傾向もある。

○道路構造対策による騒音低減効果

対策	騒音低減量
遮音壁	最大 20dB 程度
環境施設帯（幅員 10 m 程度）	5 ～ 10dB
高架裏面吸音板（複層構造の道路）	反射音のきよの程度による
低騒音舗装	3 d B 程度

（資料） 新版道路環境 辻・足立・大西・桐越共著 2002 山海堂

（資料） 国土交通省道路局 道路整備効果事例集

環境配慮手法シート

環境要素	大気環境
配慮事項	騒音・振動の抑制に努める。
環境保全措置	●低騒音のための道路構造、施設を選択する。

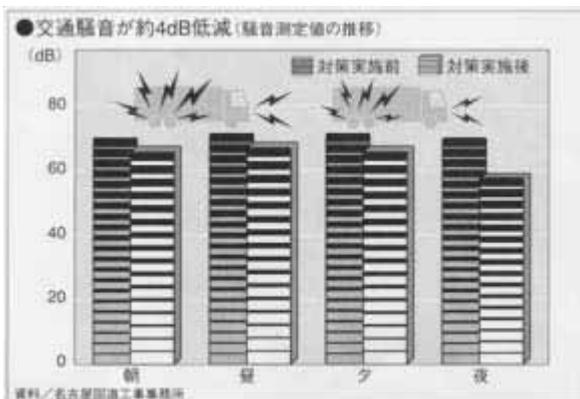
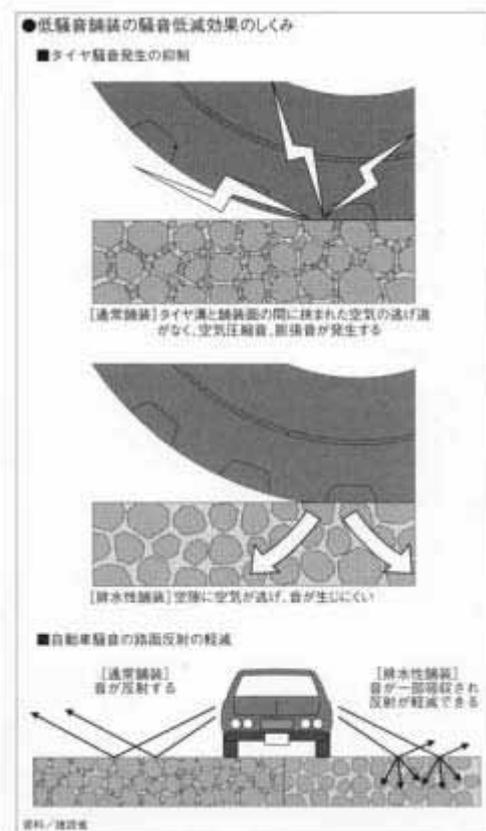
大気

道路

事例 国道1号（愛知県豊橋市）

低騒音舗装

- 豊橋市の市街地を通過する国道1号は約36,000台/日の交通量で、苦情のトップは交通騒音。
- 道路交通騒音の低減を図る目的で低騒音舗装（排水性舗装）をモデル区間として1.1km実施。
- その結果、施工区間では交通騒音が約4dB低減。（4dB → 交通量18,000台/日以上削減に相当）
- この舗装は雨水が浸透、路面に溜まらないことから、雨天時の水はねが防止され、また、ヘッドライトによる路面反射が緩和され、路面の視認性が向上、交通安全面でも貢献。
- 他の地域住民の方からも「施工してほしい」との声が上がっており、低騒音舗装は交通環境を大きく改善。



(資料) 国土交通省道路局 道路整備効果事例集

大気

道路

環境要素	大気環境 水環境
配慮事項	騒音・振動の抑制に努める。
環境保全措置	●低騒音のための道路構造、施設を選択する。

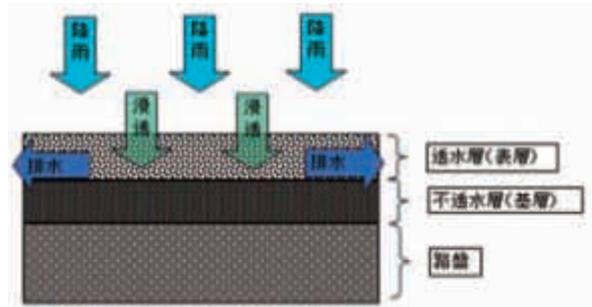
事例 徳島引田線（板野町）

環境配慮の目的・目標

- ①騒音・振動を抑制する
- ②アスファルト舗装面に起因する気温の上昇、照り返しを抑制する
- ③地下水脈を遮断しない

環境配慮の効果

排水性舗装による騒音抑制効果。



排水性舗装

事業主管課	道路建設課		
路線名等	徳島引田線		
施工位置	板野郡板野町川端		
事業名	道路改築	施工年度	～平成 14 年度

(資料作成) 徳島県県土整備部道路建設課

4.1.3 臭気対策

悪臭は、アンモニアや硫化水素など、大気中の化学物質の挙動によって生じる、不快な臭いにより生活環境を損なう、いわゆる感覚公害のひとつである。

悪臭については、「環境基本法」によって環境基準等が定められており、極力その達成に努める必要があるとともに、「悪臭防止法」、「徳島県公害防止条例」及び関係市町村条例等に基づく排出基準等の遵守が求められる。

公共事業の実施に伴い悪臭が発生する場合としては、下水処理場の整備に係るものが挙げられる。

(1) 下水道事業における環境配慮

下水処理場の整備に伴って発生することが予測される、「悪臭防止法」に定められているところの“特定悪臭物質”は、以下のとおりである。

アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル

施設の整備に際しては、脱臭設備を設置するなど、臭気の実生の抑制に努める必要がある。

4.2 水環境

4.2.1 水循環の保全

地球上において、水は様々な形をとりながら大きく循環し、様々な場所に様々な形で存在している（下図参照）。

大規模な地形の改変等により、その流れが阻害されると、事業地域はもとより、広域的な水の循環の変化にも影響し、地域の微気象や周辺河川の流量、植生など、様々なところに影響を及ぼす場合がある。

公共事業の実施に伴い水循環阻害が発生する場合としては、大きく次の2つが挙げられる。

- 地下水脈の分断
- 雨水の地下浸透等の阻害

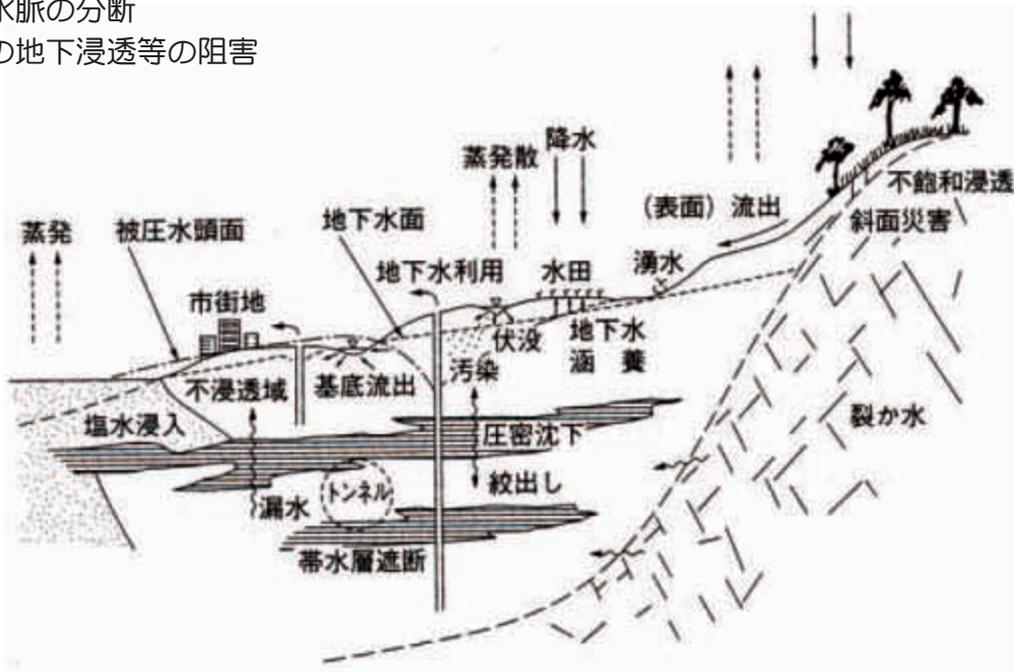


図 4-2 水循環の概要

(出典) 地下水調査および観測指針 (案) 建設省河川局監修 山海堂 1993 年

(1) 地下水脈の保全

水循環の一部である地下水脈は、場所や条件によって、その存在形態は様々である。

大規模な造成工事等を行う場合には、地下水脈の存在に配慮し、地形を大きく改変する造成計画を避けたり、施設を整備する位置を検討するなど、その保全に努めることが望ましい。



図 4-3 地下水の存在形態

(出典) 地下水要覧 地下水要覧編集委員会 山海堂 1988 年

(2) 雨水浸透等

道路の整備等に伴う舗装面、コンクリート等の人工被覆面の増大は、降雨の地下への浸透や、地表面における水分の蒸発散を妨げる。雨水の浸透は地下水の涵養を図るとともに、地表を伝う河川への急激な流出を抑え、地表面における水分の蒸発散は、地域の微気候にも影響する。特に、アスファルトやコンクリートによる人工被覆率の高い市街地化の進んだ地域においては、雨水浸透を目的とした歩道での透水性舗装の施工が広がっている。

①道路整備における配慮

道路整備において、道路の整備目的や必要性、地域条件などを考慮の上、透水性舗装、浸透側溝、浸透トレンチなど、雨水浸透施設の採用、雨水を地下に浸透させる配慮に努める。また、透水性舗装以外にも、交通量や整備目的によっては、より簡易な舗装とすることで、雨水を地下に浸透させることが可能となる。

表 4-2 水循環に寄与する舗装等

舗装の種類	特性等
透水性舗装	路盤を固めず、路面への降雨をそのまま地下に浸透させる舗装。荷重の大きな道路では採用はできないが、歩道や歩行者専用道において採用が可能。
簡易舗装・部分舗装	砂利舗装、わだち舗装など。林道等、交通量が非常に少ない道路においては採用が可能。
その他	側溝などに雨水浸透施設（雨水浸透弁等）を整備することで、路面に降った雨を側溝で地下に浸透させることが可能。

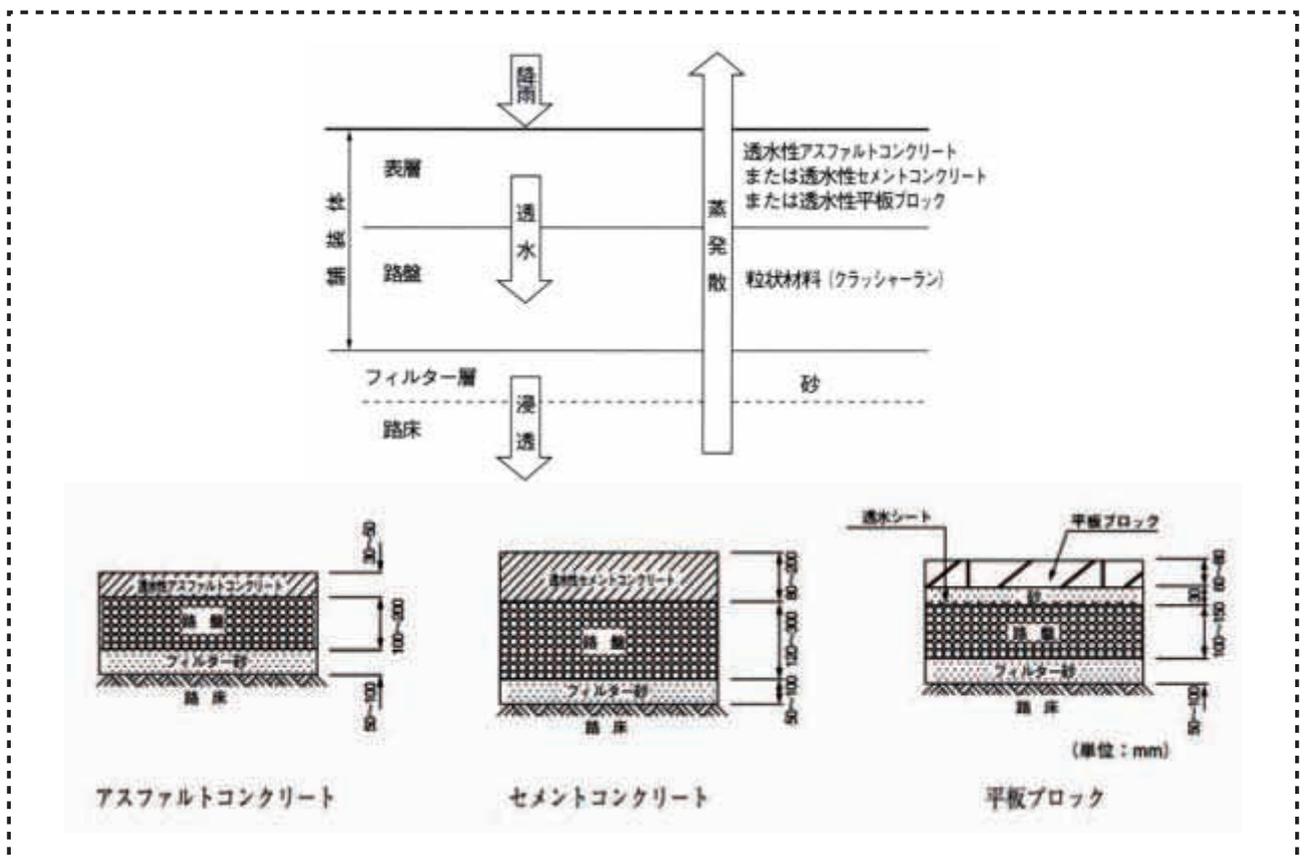


図 4-4 透水性舗装の概念（上）と、標準構造（下）

（出典）雨水浸透施設技術指針（案） 社団法人 雨水貯留浸透技術協会 1997年

②レクリエーション施設における配慮

公園等、レクリエーション施設における駐車場や園路の整備にあたっては、水循環だけでなく快適性を高め、周辺の植物の生育環境を確保するという視点からも、舗装面積の最小限化、雨水浸透を考慮した舗装の採用を検討する。

また、現場で発生する石や伐採木などをこれらの舗装に活用することは、より現場に馴染んだ景観となり、地域生態系にも影響が少なく、かつ資材の消費や現場から発生する建設副産物の量を削減する効果もあると考えられる。

駐車場

・透水性舗装

園路

・木材チップ舗装、砂利舗装、
飛び石舗装等

環境配慮手法シート

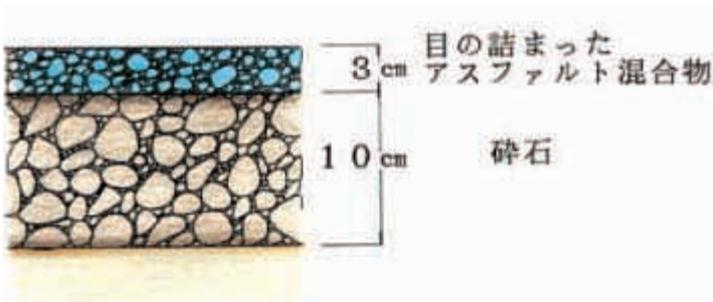
環境要素	水環境
配慮事項	水循環を阻害しないよう努める。
環境保全措置	●舗装を透水性のあるものにする。

- 水
- 道路
- 港湾等
- 下水道
- レクリエーション施設
- 土地区画整理等
- 建築等

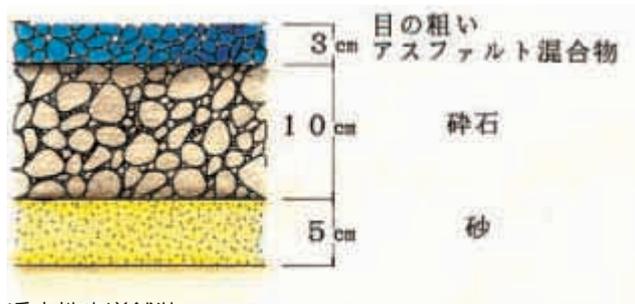
事例 透水性舗装

従来の舗装は、透水性がないため、降った雨水は路面表層を流され、側溝等を経て河川等に流れ込むが、透水性舗装では舗装の空隙を通し、そのまま地中にしみこむ。

但し、強度が一般に弱いことから、車両走行負荷の高い道路には適さない点にも配慮が必要である。主に歩道や駐車場などで採用されている。



従来の歩道舗装



透水性歩道舗装

滋賀県においては、平成7年度より順次歩道の透水性舗装を行っている。

(資料) 滋賀県土木交通部道路課

環境要素	水環境
配慮事項	水循環を阻害しないよう努める。
環境保全措置	●舗装を透水性のあるものにする。

事例 宮川内谷川ビオトープ公園（土成町）

駐車場の緑化舗装

宮川内谷川のビオトープ公園駐車場においては、駐車場としての利用に耐える舗装の強度を保ちつつ、透水性を持たせる舗装を行っている。

雨水の地下浸透を促し、地表面の温度上昇を抑制する効果があり、地表をはって移動する昆虫類などにもやさしい舗装となっている。また、ブロックの間から植物が生育することで、良好な景観の創出にも貢献し、自然を再生するビオトープ公園とも調和している。



宮川内谷川ビオトープ公園の駐車場

レクリエーション施設

事業主管課	河川課		
路線名等	一級河川吉野川水系宮川内谷川		
施工位置	板野郡土成町宮川内		
事業名	土木環境共生事業	施工年度	平成9年度

（資料作成） 徳島県土整備部河川課

4.2.2 水質の保全

施設整備等に伴い周辺水域の水質汚濁が発生する場合としては、主に次の3つがあると考えられる。

- 汚濁した水の水域への流入による水質の悪化
- 水域における物理的構造や植生の変化・消失による浄化機能の低下
- 水の流れの阻害による汚濁物質の堆積等

(1) 汚濁水の流入防止

工事に伴って濁水等が発生する場合には、浄化する施設を設け、浄化処理をしてから水域に流すなど、排水が直接周辺水域に流入しないよう配慮する。

(2) 浄化機能の確保

①河川事業

水際や河川形態の変更、水生植物の消失等により、河川が本来有する水質浄化機能が低下することがある。河川が持つ水質浄化機能の保全、低下を少なくし、さらには代償的な構造の創出などにより、河川の水質悪化の防止に努める。

②港湾・漁港・海岸事業

防波堤や離岸堤の整備は、静穏域の確保を目的としているが、場合によっては、これが原因となって海水の循環を妨げ、水質が悪化することもあるので注意を要する。

沿岸域における施設整備においては、浄化機能の高い干潟や藻場などの保全に努める。また、新たに設置する構造物の多孔質化、海流を阻害しない構造物の整備など、浄化機能を保全・補完することにより、周辺海域の水質保全に努める。また、透過式防波堤なども開発されてきていることから、こうした新しい技術の導入にも努めていく。

③ダム・堰

ダムや堰の整備に伴い創出される貯水池の富栄養化による下流域の水域における水質の悪化防止、改善のための配慮に努める。

(3) 下水道事業における環境配慮

下水道事業は、地域から発生する生活排水等が直接水域に流入することによる水質悪化を改善するために処理施設等を整備する事業であり、下水道施設整備により周辺水域の水質は改善される。

整備された下水処理場から排出される処理水による、周辺水域への影響の緩和に努める。

環境要素	水環境
配慮事項	水質浄化機能の保全に努める。
環境保全措置	●多自然型工法を用い、水生植物及び付着した微生物による水質浄化を図る。
事例 正法寺川（藍住町）、新町川（徳島市）	

環境配慮の目的・目標

投入した捨石に在来微生物の付着を促進させることで水質浄化を図る。

環境配慮の効果

その効果の数値的な判断はできないが、悪臭の軽減や有機物の分解機能はあることから、総合的な環境改善に貢献しているものと考えている。



正法寺川



新町川

事業主管課	河川課		
路線名等	一級河川吉野川水系正法寺川		
施工位置	板野郡藍住町矢上		
事業名	土木環境共生事業 (ビオトープ創造事業)	施工年度	平成6年度～平成15年度

事業主管課	河川課		
路線名等	一級河川吉野川水系新町川		
施工位置	徳島市南出来島町～富田浜4丁目		
事業名	河川環境整備事業	施工年度	昭和61年度～昭和63年度

(資料作成) 徳島県県土整備部河川課

環境配慮手法シート

水

河川

環境要素	水環境 生物多様性
配慮事項	水質浄化機能の保全に努める。
環境保全措置	●改修後の河川においても、瀬・淵などができるようにし、水の攪拌、曝気などにより水質浄化を図る。

考え方 河川における水質浄化対策

概要

河川では、早瀬による水の攪拌、河床の石や礫による礫間浄化などにより、浄化の役割を果たしてきた。河川改修にあたり、河床の平滑、単一化が進むと自浄能力の減少につながる。

瀬・淵の形成

瀬は河床の所々に石を配置し、流れに多様性を持たせたり、斜路式落差工等により形成する。淵は河川の縦断計画に配慮しながら河床を掘り下げたり、巨石を投入することにより形成を誘導する。



施工中（淵の形成）

河床掘削に際し、自然にできていた滞筋を参考に掘削し、さらに、その屈曲部を掘り下げて大きな淵を創出した。滞筋、淵には玉石を配置し、魚類の生息環境に配慮した（島根県仁多町）。

■その他の浄化方法

①隙間接触酸化方式

浄化作用のしくみ-----汚れた水が隙のすまを通りきれいな水に

①接触沈降
隙と隙の間には大小のすまが続き、このすまを水が通ると、水中に浮いている汚れが隙に吸着して沈降が起こる。

②吸着
水中の汚れと隙は吸着のキラーの関係があり、隙が汚れを吸いよせる。また隙に発生する粘りに汚れが吸い付けられる。

③酸化分解
隙の表面で生きている生物たちは、汚れとエサとして食べ、最後には水と炭酸ガスの状態まで分解してしまう。

②植生浄化方式

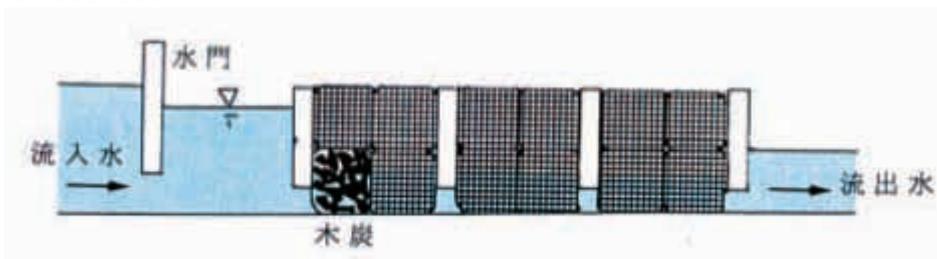
浄化槽
水
植生やリンの除去

①根上の被膜による沈着物質の除去
流水が根と接触する際に、汚染物質が沈着・吸着する。水生植物の根際地帯では、沈着効率も高く、近水からの汚染物質除去に効果がある。

②根の吸着作用による陰性帯電地帯に生息する微生物は、水中の汚染物質を吸着する。また、根はリンを吸着する作用がある。

③リン・窒素の吸収による除去
水生植物の根や葉は、水中において沈着・吸着した粒子汚染物質の中からリン・窒素を栄養分として大量に吸収する。

③木炭浄化方式



(資料) 埼玉県エコシビルエンジニアリング ガイドブック 埼玉県土木部 1997年

環境要素	水環境
配慮事項	貯水池、下流域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●貯水池内に曝気設備を整備し、貯水池の富栄養化を防止する。

事例 福井ダム（阿南市）

環境配慮の目的・目標

福井ダムは福井川と下原谷川の合流点に建設されているため、湛水の動きがほとんどなく部分的な滞留域が形成されると予想される。このため福井ダム湖において富栄養化の問題が懸念されることから、水質保全対策としてポンプによる揚水を滝で湖水に戻す曝気設備を設置した。ダム湖における湖水の富栄養化を防止することにより、下流域の水質保全を図る。

環境配慮の効果

建設以降の定期的な水質調査からも顕著に悪いデータは見受けられない。

課題

ポンプが水中にあることにより、メンテナンスが困難であり費用が割高となる。



事業主管課	河川総合調整チーム		
路線名等	福井川（福井ダム）		
施工位置	阿南市福井町鉦打		
事業名	福井川治水ダム建設事業	施工年度	平成5年度～平成7年度

（資料作成） 徳島県県土整備部河川総合調整チーム

環境要素	水環境 生物多様性 自然とのふれあい
配慮事項	貯水池、下流域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●河川維持流量を確保し、下流域の水質を保全する。

事例 正木ダム（上勝町）

事業概要

正木ダム下流の減水区間において水量不足による水質及び生態環境の悪化を生じているため、ダムに河川維持放流設備を設置し、河川維持流量を流すことで水量及び水質を改善し、自然豊かな川を再生する。

環境配慮の目的・目標

- ・ 河川水量が増えるとともに、河川水質の改善を図る。
- ・ 魚類をはじめとした多様な生態系の生存空間の創造を図る。
- ・ 鮎釣り、水遊び等のレクリエーションの場の創造を図る。



環境配慮の効果

モニタリング調査により、現在効果を検証中。



モニタリング調査の概要

維持放流開始（平成13年5月）の事前調査（平成10～12年度）及び事後調査（平成13～15年度）をそれぞれ3カ年、計6カ年実施する。

正木ダム上下流の河川環境に関する調査内容

	調査内容
水質調査	減水区間及び上下流における低水時の水質空間分布とその季節変化特性を把握する。
付着藻類調査	付着珪藻群集に着目し、指標を用いた水質汚濁状況の把握を行う。
底生動物調査	底生動物群集の多様性や種組成に及ぼす影響を把握すると共に維持放流による改善状況を把握する。
魚類調査	減水区間と上下流の魚類相の比較を行い、生息場の微地形及び流れ構造の相違の面から維持流量の効果を考察する。
植生調査	維持放流前後の調査結果比較から、その改善効果を評価する。

ダム等

事業主管課	河川総合調整チーム		
路線名等	勝浦川（正木ダム）		
施工位置	勝浦郡上勝町大字正木		
事業名	ダム水環境改善事業	施工年度	平成12年度

（資料作成） 徳島県県土整備部河川総合調整チーム

環境要素	水環境
配慮事項	下流域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●選択取水設備を整備し、貯水池の表層から放流を行い、下流域の水質を保全する。

事例 宮川内ダム（土成町）

環境配慮の目的・目標

宮川内ダムからの河川維持及び灌漑のための放流は、貯水池の低層部から取水されており、下流域の水質悪化及び低温被害が懸念されていた。

そこで3箇所（上層、中層、下層）の取水ゲートを新たに設けることにより、水位に合わせ常に表面に近い水を下流に流し、下流域の水質を保全するとともに、動植物や稲作に低温被害が及ばないようにした。

特に配慮をした事項

- 稲の生育に影響を与えると考えられる幼穂形成期には、表層と下層での水温差が5℃以上もある。また8月においては流入水温より5℃近く低い水温の水が放流される可能性が高い。
- 毎年6月から8月にかけて貯水池下層は酸欠の傾向にあり、酸素不足による底泥からの溶出現象に起因すると考えられる夏場のFe、Mnの増加傾向が見られる。

環境配慮の効果

現在施工中であるため、効果については未確認である。



宮川内ダム（航空写真）

事業主管課	河川総合調整チーム		
路線名等	宮川内谷川（宮川内ダム）		
施工位置	板野郡土成町宮川内		
事業名	ダム施設改良事業	施工年度	平成13年度～平成15年度

（資料作成） 徳島県県土整備部河川総合調整チーム

環境配慮手法シート

水

ダム等

環境要素	水環境 生物多様性
配慮事項	貯水池、下流域の水質の保全に努める。
環境保全措置	<ul style="list-style-type: none"> ●表層及び深層への曝気設備を整備し、貯水池の富栄養化を防止する。 ●選択取水設備を整備し、適切な水質の層から放流を行い、下流域の水質を保全する。

事例 阿木川ダム（岐阜県恵那市）

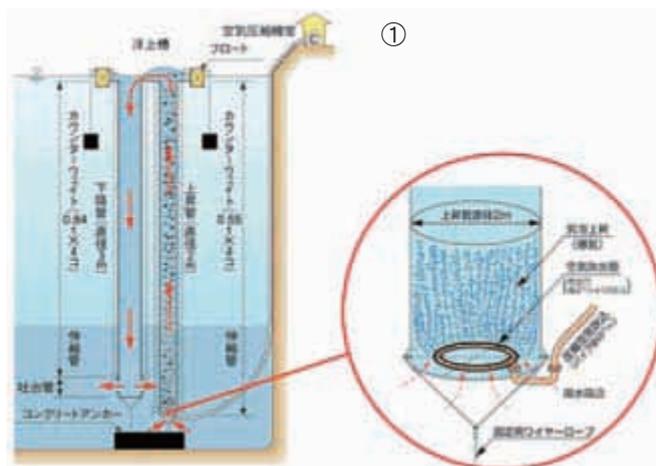


概要

ダム湖内における水質悪化を防止し、放流水の水質に配慮するために曝気設備及び選択取水設備を整備した。深層曝気設備、表層曝気設備、選択取水設備を併用している。

配慮点

深層における溶存酸素の低下を防ぐとともに、表層でのプランクトンの発生を抑制する。また、河川へ適切な水質・水温の水を放流できるよう配慮している。

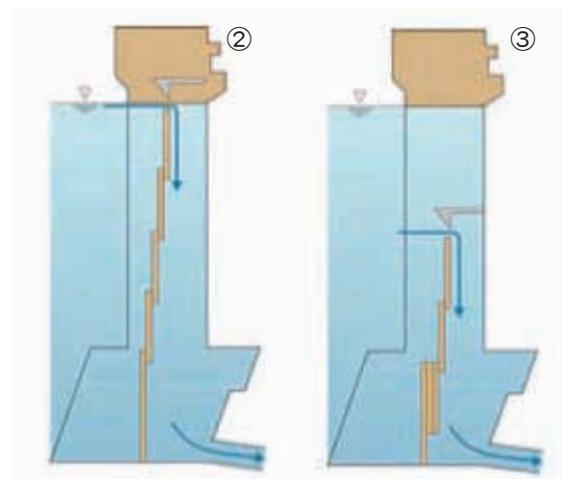


●表層曝気設備 (①)
ダム湖の水を噴水状にして空中に噴き上げることで、植物プランクトンを抑制し、水質改善にも役立つ。

●深層曝気設備 (②)
貯水池の深層では有機物の分解に伴い溶存酸素が低下しやすい。そのため、下部に空気を吹き込み深層水を上昇させることで水が循環し、酸素の含んだ上層水が深層へ送られる。

●選択取水設備 (③)
貯水池の水温や水質の状況に応じ、取水する深さを選択することで、ダム下流域の水質浄化を図る。春～秋は表層に暖かい水が溜まっており、普段はこの水を放流している。

表層でプランクトンが発生し、水質が悪化した場合、中層の比較的きれいな水を放流する。



基礎データ

ダム名	阿木川ダム (木曾川水系阿木川)
総貯水量	4,800 万 m ³
有効貯水容量	4,400 万 m ³
計画高水流量	850m ³ /s
計画最大放流量	120m ³ /s
設計洪水流量	2,000m ³ /s

(資料) 独立行政法人 水資源機構 阿木川ダム管理所

環境配慮手法シート

水

環境要素	水環境
配慮事項	対象海域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●海水交換を阻害しないよう、透過性構造等をもつ防波堤・突堤等を採用する。

事例 三田尻中関港（山口県防府市）

概要

防波堤を建設することにより閉鎖水域内の水質悪化が問題となることがある。透過式海域制御構造物は、沿岸域の水質や流れに悪影響を与えず、しかも構造物背後に静穏海域を創出するための消波機能を持っている。

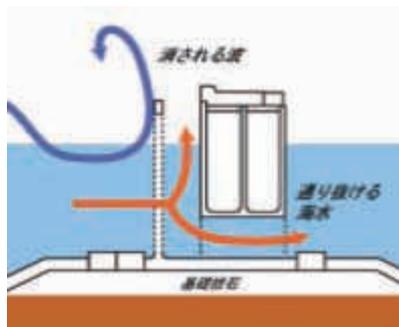
山口県の三田尻中関港では、入出港船舶の安全及び泊地の静穏を図るために防波堤が計画された。しかし、当地区は比較的閉鎖性の強い内湾域に位置し、計画時の段階から環境（特に水質、水産）の悪化が懸念されてきた。そこで、透過性構造の防波堤を採用し、海水交換を阻害しないような環境配慮が行われた。

構造に対する環境配慮

- 水質浄化を図るため、海水交換をできるだけ阻害しない透過性構造とした。
- 周辺漁場への影響が少ない消波構造とした。
- 周辺漁場との調和を図りつつ、新たな生物生息環境の創造を図るため、水産協調型ブロックを採用した。

堤体構造

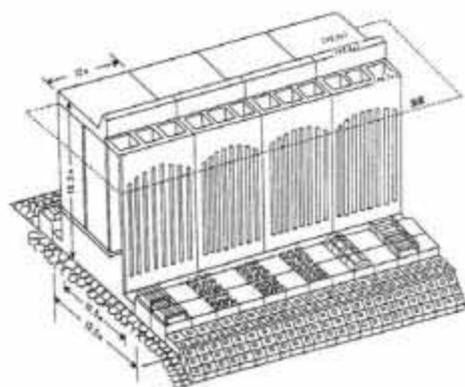
海水交換及び反射波防止を図るため、縦スリット直立消波構造が採用された。前面のスリットから進入した波と流れのうち、波の方は壁で反射されて港内にはあまり進入しないが、流れの方は下の空洞部を通して港内に流れ込むことになっている。



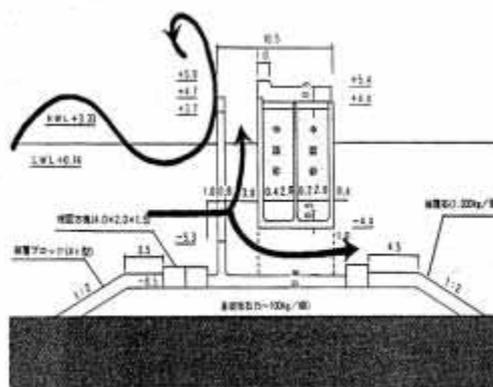
防波堤断面図



三田尻中関港防波堤



防波堤図



（資料） 国土交通省中国整備局宇部港湾事務所、自然と生物にやさしい海域環境創造事例集 運輸省港湾局監修 財団法人 港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所発行 1999年

環境要素	水環境
配慮事項	対象海域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●海水交換を阻害しないよう、透過性構造等をもつ防波堤・突堤等を採用する。

事例 浅川港・浅川港海岸（海南町）

環境配慮の目的・目標

防波堤建設に伴い海水交換が制限されることから、部分的に消波透水管堤構造を採用し、湾内の水質悪化や河川流入水による淡水化（湾内漁場への配慮）の防止を図る。

環境配慮の効果

（現在工事中）



浅川港事業箇所（赤枠内）



ケーソン出来形 1



ケーソン出来形 2



透水管の材料



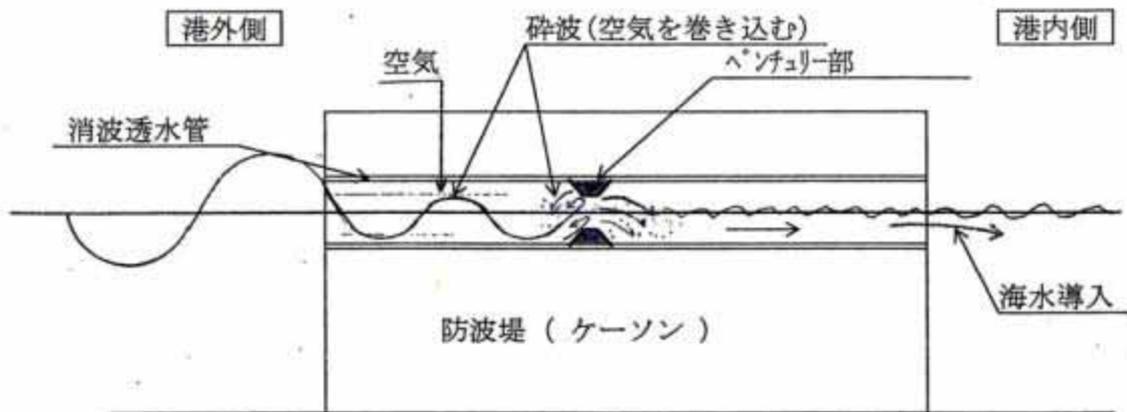
透水管の配置

港湾等

海岸

消波透水管のしくみ

消波透水管とは、ケーソンの前後壁間に消波透水管を梁状に組み込んだ防波堤である。
 消波透水管は、ダクタイル鋳鉄管を使用し、ベンチュリー（急縮急拡）部を設けることで、波動ポンプ作用により波を流れに変換し、潮汐に関係なく港内へ導水が行われ、パイプ内部で海水が乱流拡散することでエアレーション効果による水質浄化を行う。



海水交換のメカニズム概要図



浅川港防波堤

事業主管課	港湾課		
路線名等	浅川港・浅川港海岸（海老ヶ池、粟ノ浦地区）		
施工位置	海部郡海南町浅川		
事業名	港湾改修・海岸保全施設整備（高潮）事業	施工年度	平成7年度～

（資料作成） 徳島県県土整備部港湾課

港湾等

海岸

環境配慮手法シート

水

環境要素	水環境 生物多様性
配慮事項	対象海域の水質の保全に努める。
環境保全措置	●水生生物が付着等しやすい構造・工法を採用し、生物による浄化を図る。

事例 関西国際空港護岸（大阪府泉佐野市）

概要

藻場は豊富な生物相を有するとともに、光合成により水中の栄養塩類を吸収して育つことで、水質浄化の役割も果たしている。港湾や海岸構造物は、海中においては岩礁と同様の機能を期待できるため、海草類の着生を積極的に取り入れた構造物が各地で建設されている。

関西国際空港における空港島の埋立護岸は、周囲の海域環境に与える影響を低減するとともに、海域生物の新たな生育場としての機能を持たせることを目的として、緩傾斜石積護岸を主に採用している。藻場を形成するために、光合成が行えるよう、十分な太陽光が届くと期待される水深6～8mに幅約15mの水平な小段を設け、コンクリートブロックに人工的に種苗の移植を行った。現在は、コンクリート基盤上に海中林が形成され、藻場として機能している。



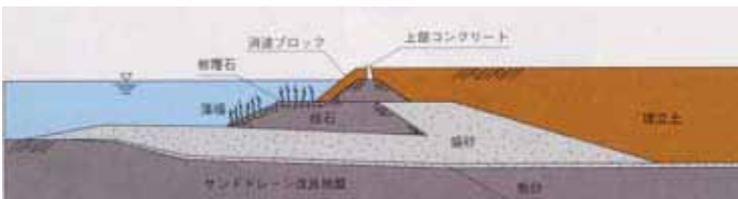
緩傾斜海岸でのシダモク群



緩傾斜海岸でのタマハキモク群



護岸上のホンダワラ類とメバル稚魚の群れ



空港断面図



関西国際空港全景

（資料） 関西国際空港用地造成株式会社 自然と生物にやさしい海域環境創造事例集 運輸省港湾局 監修 財団法人 港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所発行 1997年、これからの海洋環境づくりー海との共生をもとめてー社団法人 日本海洋開発建設協会 1995年

港湾等

海岸

送水前の目黒川



都市化が進むにつれて、水量が減少し、水質の悪化が進んだ。流域は商業地と住宅地が混在する市街地であったため、近傍の河川水や湧水による水源の確保が期待できない状況にあった。

送水後の目黒川



再生水の放流により水量が増え、うるおいのある水辺環境をよみがえらせることができた。渋谷川・古川、呑川でも同様に、再生水の放流により河川の水量を増やしている。

野火止用水への送水



江戸時代に作られた野火止用水は、生活用水、灌漑用水として300年以上もの間、利用されてきた延長約20kmの用水路。灌漑地の減少や、宅地化の進行による生活雑排水の流れ込みなどによって昭和48年には用水の流れが途絶えてしまっていたところに多摩川上流処理場の処理水を野火止用水に送水することにより、現在では清流を復活させている。

千川上水への送水



1696年に玉川上水から分水され、灌漑用水や水車の動力源として利用されていた。千川上水も処理水を送水することによって、清流とせせらぎが戻り、現在では、都民の憩いの場ともなっている。

(資料) 【送水前の目黒川】生態系にやさしい下水道をめざして 生態系との共生をはかる下水道のあり方検討会編 技報堂出版 2001年

【その他の写真】下水道とリサイクル かけがえのない地球のために 東京都下水道局 2003年

環境配慮手法シート

環境要素	水環境 生物多様性
配慮事項	周辺水域の水質の保全に努める。
環境保全措置	○沈砂池、汚濁防止膜の設置、早期緑化等の濁水流出防止対策を講じる。

水

道路

河川

ダム等

砂防等

海岸

下水道

レクリエーション施設

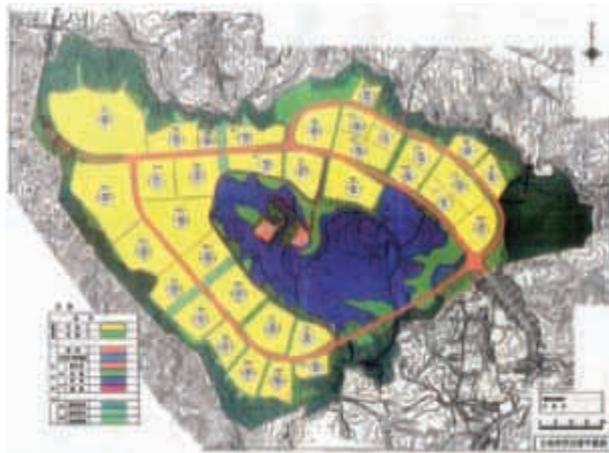
土地区画整理等

建築等

事例 いわき四倉中核工業団地造成事業（福島県いわき市）

河川、漁場の水質の保全

福島県で実施しているいわき四倉中核工業団地造成事業（計画面積 127ha）では、造成工事エリアが普通河川の流域の一部に位置し、流域河川の河口付近には海水浴場、ウニ・アワビ等の漁場が位置する。本事業は立木の伐採、傾斜地の切り盛りにより工場用地を確保するものであり、工事中の降雨等により流域河川への濁水の流入が懸念される。そこで造成工事により当該流域に与える濁水負荷を極力低減されるように、工事着手前に濁水対策施設の設置を検討することとした。



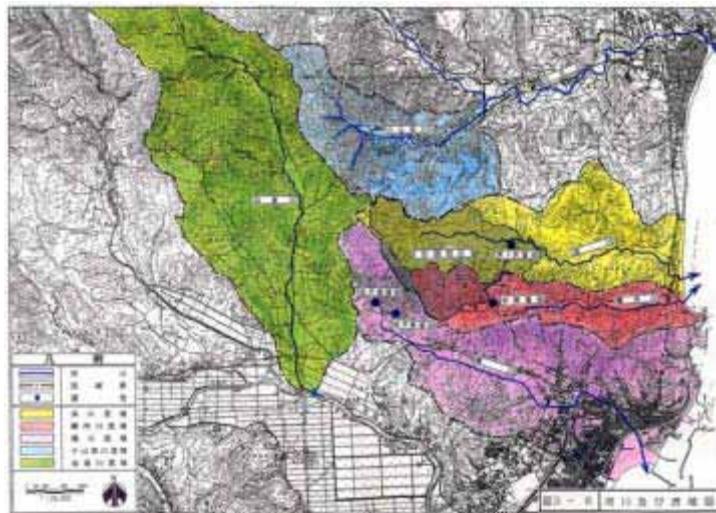
土地利用計画図

設置位置

濁水対策施設は計画地区北西部に位置する芳ノ沢溜池（左図）付近、計画地区の濁水流末エリアに設置することとした。

管理目標

濁水浄化の管理はSS（浮遊物質質量）について行った。濁水処理施設の直後（河川上流部）については水質汚濁防止法の排水基準より日平均150mg/ℓ（最大200mg/ℓ）とし、農業利水域（河川中流部）については環境基本法の環境基準（河川類型D）より100mg/ℓとした。



河川及び流域図

環境配慮手法シート

施設の検討（素材、配置等）

濁水処理施設の素材の選定にあたっては処理濃度、速度について濁水処理試験を行った結果、椰子、合成繊維マット、碎石、現場発生木炭を採用した。

素材の配置については上流部にゴミ、枝葉等除去のための椰子マット、中間部に濁度軽減のための碎石、下流部に最終処理のため木炭、合成繊維マットとした。



濁水処理施設概略図

河川水質調査結果

約10ヶ月間に河川上流部、中流部について各々通常時10回、降雨時10回の計20回測定を行った。濁水処理施設自体の処理能力として処理前、処理後について測定した結果、SS濃度を約30%低下させる効果を確認できた

9月から11月にかけての台風襲来時、1月降雨時など一時的にSS濃度が上昇しているが整地工事中にもかかわらず排水基準、環境基準を超えることはなく、流域河川の水質への大きな影響はなかった。また、海域周辺、下流地区からの苦情もなく、濁水対策施設の効果がこの点でも確認されている。



河川上流部における水質調査状況

(資料) 地域振興整備公団

4.2.3 水資源の有効活用

施設整備等に伴う水資源の消費を抑えるとともに、有効利用を図ることにより、消費による環境負荷の低減に努める。

(1) レクリエーション施設、住宅・建築事業における環境配慮

レクリエーション施設においては、公衆トイレの洗浄用水や手洗い用水、公園内植物への散水などが主な水利用と想定される。

① 節水型施設の整備

公衆トイレの整備に際しては、節水型機器の採用を検討するとともに、自然性の高い公園などにおいては、水を使わない、排水を出さない環境配慮型のトイレの導入に努める。



図 4-5 水を使わず、排水の出ないエコトイレ
(出典) 埼玉県荒川・三ツ又沼ビオトープ

② 雨水の利用

公園内に創出するせせらぎの水や公園敷地内樹木への散水など、確保すべき水質や水量に対するしびりが弱い用途については、雨水の利用に努める。

4.3 地形・地質等

4.3.1 地形・地質の保全

地形及び地質は、生態系や人の生活、生産の基盤を形成する重要な要素であり、自然景観を成立させる要素である。不適切な地形改変は自然災害の原因ともなる。これまでの天然記念物等に指定されているような希少あるいは特異な地形及び地質の保全にとどまらず、地域に典型的な地形・地質や野生動植物の生息・生育場所としての地形・地質の保全を図っていく必要がある。

公共工事の実施に際しては、切土、盛土などの造成工事や、施設の設置によって、干潟・藻場などの地形が改変、減少する場合があるが、極力地形の改変が回避・低減されるような施設の配置、構造、工法等の選択、別の場所への代償による創出など、地形・地質の保全に努める。また、施工時においても、地形・地質の改変の回避・低減のための資機材の使用、資材等の搬出の採用など、その保全に努める必要がある。

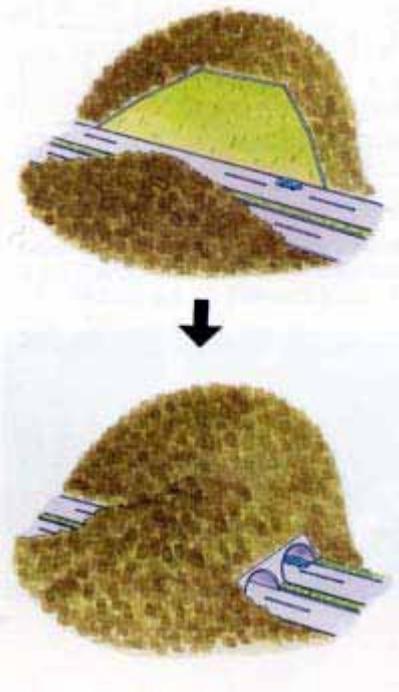
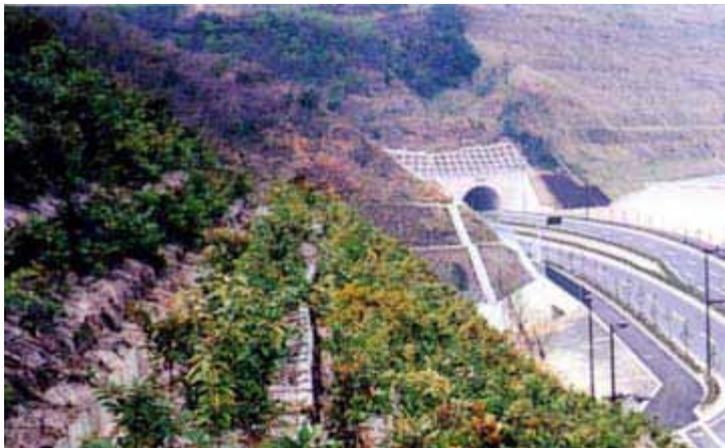
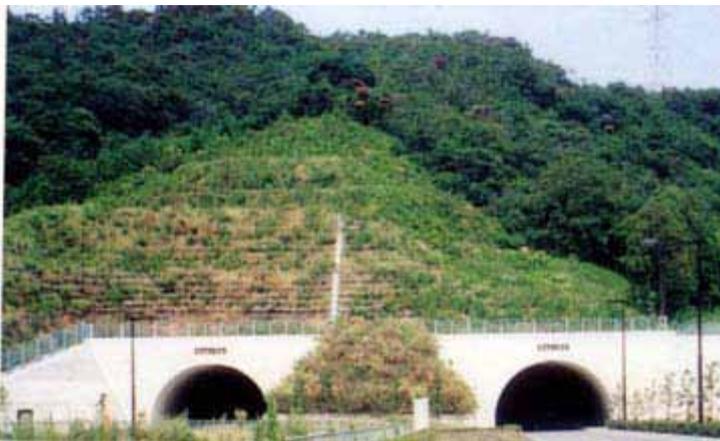
環境要素	地形・地質等 <small>生物多様性</small>
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	●地形・地質の変更を少なくする線形・構造・工法を選択する。

事例 鳴門公園線・中山トンネル（鳴門市）

大規模な地形改変の回避

当初計画では、山間部の道路構造をオープンカットする工法としていたが、切り取る土量が莫大なものになり、大規模な地形改変になり、長大な切り取り斜面による環境悪化などの問題も生じることから、ルートの一部変更し、トンネル構造とした。

切り取った斜面については、その土地に元々生えている植物を利用した緑化を行い、周辺の景観との調和が図られている。



（資料） 徳島県公共工事環境配慮指針

環境配慮手法シート

地形・地質等

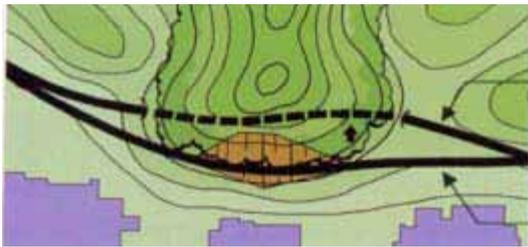
道路

環境要素	地形・地質等 生物多様性 景観
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	●地形・地質の改変を少なくする線形・構造・工法を選択する。

事例 日光宇都宮道路（栃木県）

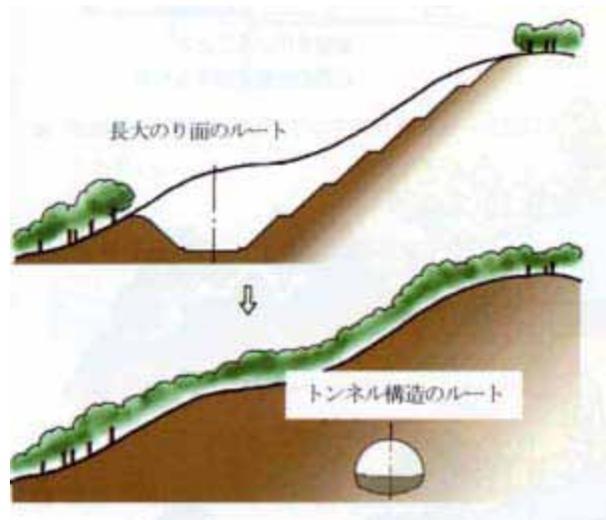
◆道路構造選択段階における環境配慮
トンネル化による生態系の保全

神主山トンネルと鳴虫山トンネルは、当初はほとんどが切土構造で現在の鳴虫山トンネルの中央部だけがトンネルの計画であったが、鳴虫山地域の自然環境保全のために、全面的にトンネル化された。



トンネル構造のルート

切り土のり面のルート



長大のり面のルート

トンネル構造のルート



鳴虫山トンネル

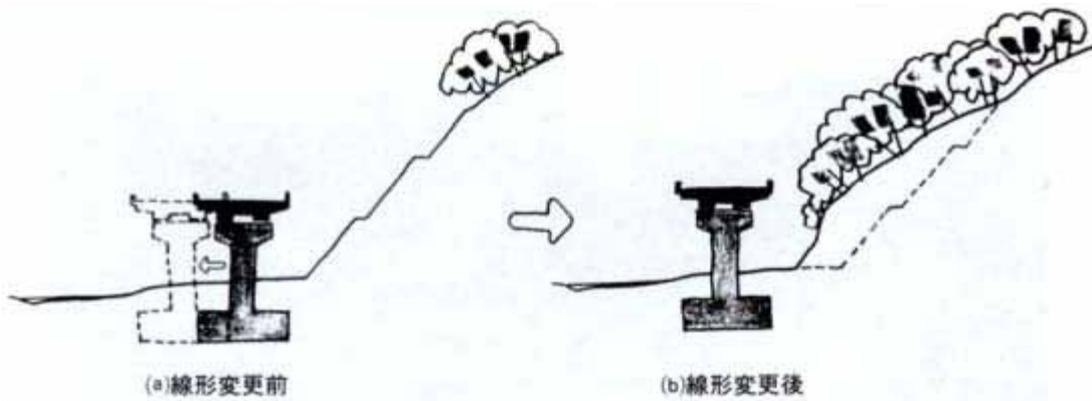
◆線形設計段階における環境配慮

【選定された路線に対し、保全対象への影響をさらに低減するための、道路の縦断及び横断線形に関する検討】

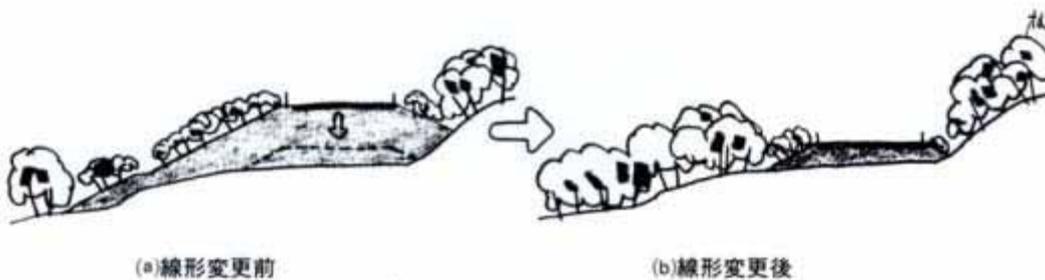
- ・清滝IC近くの安良沢で橋梁構造を採用しているが、自然度の高い地域を保全するため、切土法面を回避する線形への変更を行った。(図参照)



谷側に線形を振り縦断を下げ地形改変を最小にした造成



- ・泣虫山から安良沢にかけての区間では、切土法面が連続的に現れる計画であったが、景観的にも生態的にも影響を少なくするため、切土法面を発生させないよう平面線形を修正、縦断的にも高盛土が極力発生しないよう線形が修正された。(図参照)



(資料) 日本道路公団、日本のグッドロードガイド～優れた道路づくりをめざして～ 社団法人 道路緑化保全協会 2002月

環境配慮手法シート

地形・地質等

環境要素	地形・地質等 生物多様性
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	●地形・地質の改変を少なくする構造・工法を選択する。

事例 多摩川（東京都府中市）

概要

事業箇所は多摩川中流域の大規模な水衝部にあたり、既存の高水堤防の基礎部が洗掘を受けたため、復旧工事を行う必要が生じたが、淵の形成を守り、多自然型工法により生物の生息環境への配慮が行われた。

事業内容

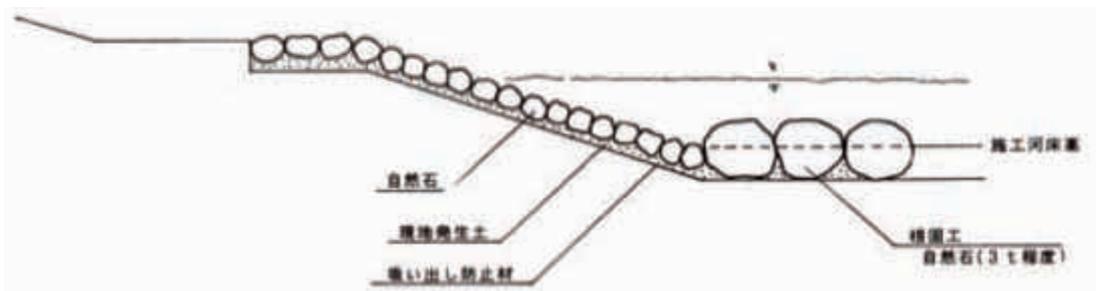
護岸の基礎及び根固め位置を最大4m深くし、前面の淵を保全した。また、根固工として、自然石を用いたため、水中では生物の生息に適した多孔質な空間が形成された。



事業実施直後の空石積護岸



草本類が生息してきた様子



護岸断面図

■配慮のポイント

護岸工事を行うにあたり、前面の淵を保全するため、根固工を深くして水深を確保している。これにより、河川の多様性が守られている。

(資料) 生態系の保全・復元に配慮した水辺環境の改善事例 30 東京都環境保全局水質保全部 1996年

河川

環境要素	地形・地質等 <small>生物多様性</small>
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	●地形・地質の改変が少なくなるような構造・工法を選択する。

事例 復旧治山事業（西祖谷山村）

環境配慮の目的・目標

仮設用道路と比較し、ケーブルクレーンを使って資機材の搬入・搬出をすることにより、地形・地質を改変することなく工事を実施することができ、下流への無用な土砂の流出等を防ぐ。

環境配慮の効果

仮設工について地形・地質を改変することなく工事を施工することができ、下流への無用な土砂の流出や山地の荒廃を防止している。



事業主管課	徳島県農林水産部 農山村整備局 森林土木課
路線名等	吾橋
施工位置	三好郡 西祖谷山村 吾橋
事業名	平成15年度 復旧治山事業 施工年度 平成15年度

(資料作成) 徳島県農林水産部農山村整備局森林土木課

環境配慮手法シート

地形・
地質等

環境要素	地形・地質等 生物多様性 自然とのふれあい
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	○沿岸漂砂をコントロールし、海浜を保全する。

事例 須磨海岸（兵庫県神戸市）

概要（事業名；須磨海岸環境整備事業）

神戸港の西端に位置する須磨海岸は、昔から詩歌にもうたわれた白砂青松の地である。しかし、昭和20年後半から砂浜の侵食が始まり、砂浜が減少した。そのため、突堤、離岸堤を整備し、侵食の進行を防止するとともに、市民の憩いの場、阪神圏における海水浴場としての従来にも増した機能を確保するために、昭和48年度に、海岸環境整備事業として本格的な養浜工事を行った。

養浜

養浜砂は現地採取が不可能であったため、瀬戸内海で採取されたものを用いた。養浜砂の検討にあたっては、①入手が容易で量的にも可能であること、②低比重物質・有害物質を含まないこと、③砂浜の安定性が良いこと、④利用者の触感・イメージが良いこと、⑤経済的なこと、などを勘案し、従来の砂と粒径、色調とも似ている粗目で白い色調の海砂を購入した。

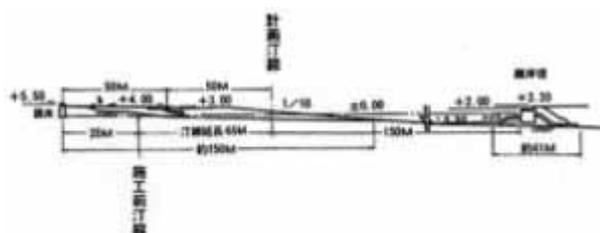
施設の構造

離岸堤

離岸堤は、海岸線より沖合に、海岸線とほぼ平行に石材や消波ブロックなどを積み上げて造られた堤体である。波浪を制御し、構造物背後の海域を静穏化して海岸の砂の堆積を図り、侵食を防止する機能を持っている。構造は短期施工が可能なケーソン式とし、前面を消波ブロック構造としている。

突堤

突堤は、海岸から沖方向に細長く突き出して設けられた構造物である。沿岸流を遅くし、漂砂を捕捉して海岸線を安定させることが目的である。構造は急速施工が可能なセルラーブロック構造で、一部には海水交換を促進するために水抜き孔を設けている。



断面図



離岸堤

（資料）国土交通省近畿地方整備局、自然と生物にやさしい海域環境創造事例集 運輸省港湾局監修 財団法人 港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所発行 1999年、これからの海岸環境づくりー海との共生をもとめてー 社団法人 日本海洋開発建設協会 1995年

海岸

環境配慮手法シート

地形・地質等

海岸

環境要素	地形・地質等
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	●地形・地質の改変を少なくする構造・工法を選択する。

事例 新潟西海岸浸食対策事業（新潟県新潟市）

概要

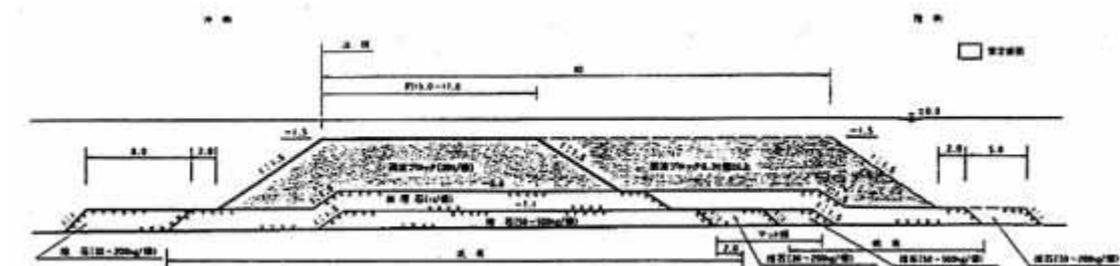
新潟西海岸は、離岸堤の設置により、離岸堤内の海岸部は平衡状態を維持している。しかし、沖合の広い範囲では、依然として海底面の欠壊が進んでおり、将来的に離岸堤の崩壊にもつながりかねない状況にある。

このため、新たな海岸侵食対策として、海岸地形をより安定的、持続的に防護、維持することを目的として、面的防護工法を導入することとした。これは、約500m沖合の潜堤及び海岸から直角にのびる突堤などの構造物を複合的に配置し、さらに潜堤背後に砂浜を造成する工法である。

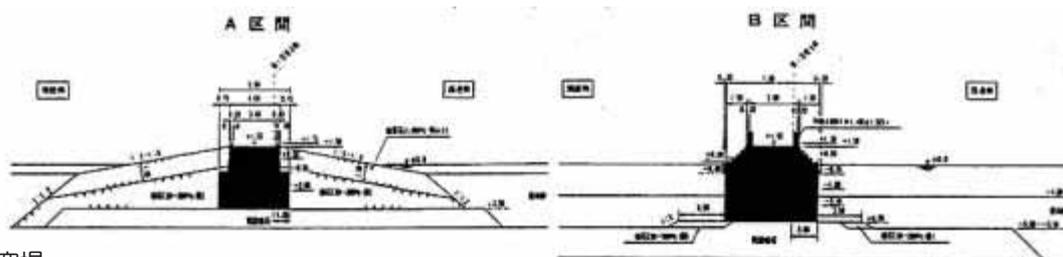
事業の内容

従来からの工法による消波ブロック傾斜堤構造の離岸堤を用いた対策でも、構造物前面の侵食が生じたことから、新たな構造物として、自然海岸に見られるバー（沿岸砂州）を模した消波ブロックタイプの幅広潜堤を採用した。

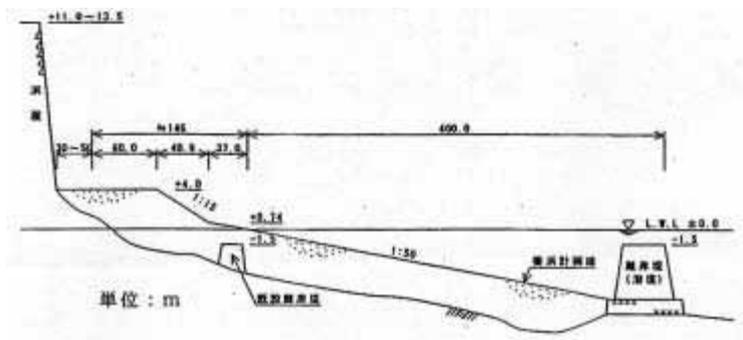
また、これに加えて、潜堤背後の水位上昇による沿岸方向の流れによる影響を防止するため突堤を配置し、さらに砂浜の護岸機能を期待する養浜工を実施した。



潜堤



突堤



養浜

（資料）自然と生物にやさしい海域環境創造事例集 運輸省港湾局監修 財団法人 港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所発行 1999年

地形・地質等

環境要素	地形・地質等 生物多様性 景観 自然とのふれあい
配慮事項	地形・地質の保全に努める。
環境保全措置	○海浜の保全・回復を図る。

事例 海岸侵食対策事業（阿南市 見能林海岸）

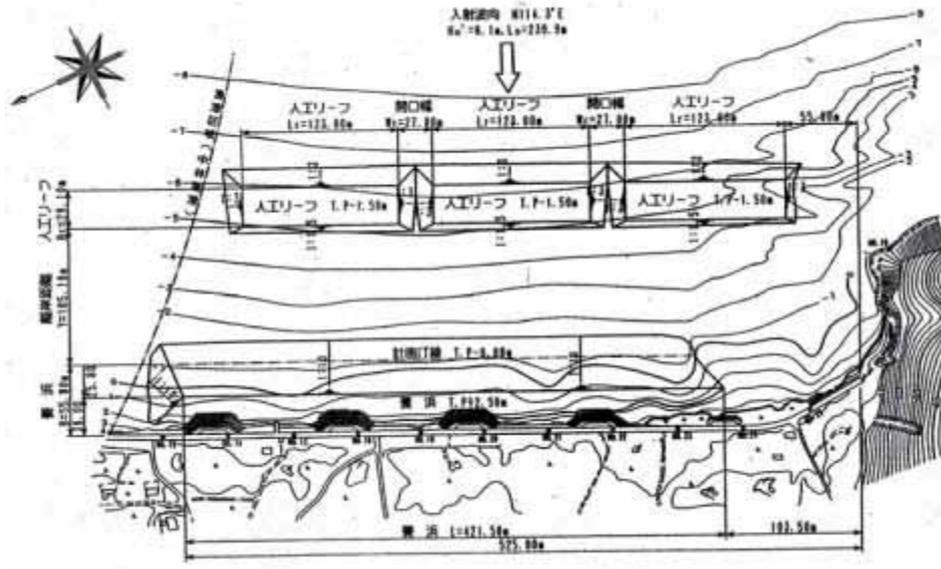
環境配慮の効果

人工リーフの整備により、侵食の著しい浜の保全・回復を図った。海浜の急激な回復は望めないが、将来的には汀線の前進が期待できる。

人工リーフは水面上に見えているため、海岸景観が維持された。
安全対策としての標識灯が景観の障害となっているため、今後は改善策を検討する必要がある。



北の脇海水浴場として親しまれている自然豊かな海岸景観の保全をはかった。



事業主管課	河川課		
路線名等	見能林海岸		
施工位置	阿南市中林町		
事業名	海岸侵食対策事業	施工年度	平成 11 年～平成 18 年度

(資料作成) 徳島県県土整備部

海岸

4.3.2 適切な土砂移動の確保

河川においては、瀬、淵、洲などの微地形は、水の流れと土砂移動の相互作用によって形成されている。上流から運ばれてくる土砂は、河川上流部の地質によって異なり、土砂の流出量が多ければ微地形の変動は大きく、少なければ変動も小さい。河川において、土砂の移動は河川の特性を示すものであり、河川の形態に大きく影響する。河川の土砂移動の阻害は、河川において瀬や淵を消失させ、局所洗掘につながるだけでなく、干潟や砂浜といった海浜地形にも影響を与える。

土砂移動の変化による地形の変化は、また、河川や海辺の生態系にも大きく影響する。したがって、ダムや堰などの河川を横断する構造物を整備する際には、整備上の目的を踏まえつつ、極力土砂の流動を妨げないような構造、設計に配慮することが望ましい。

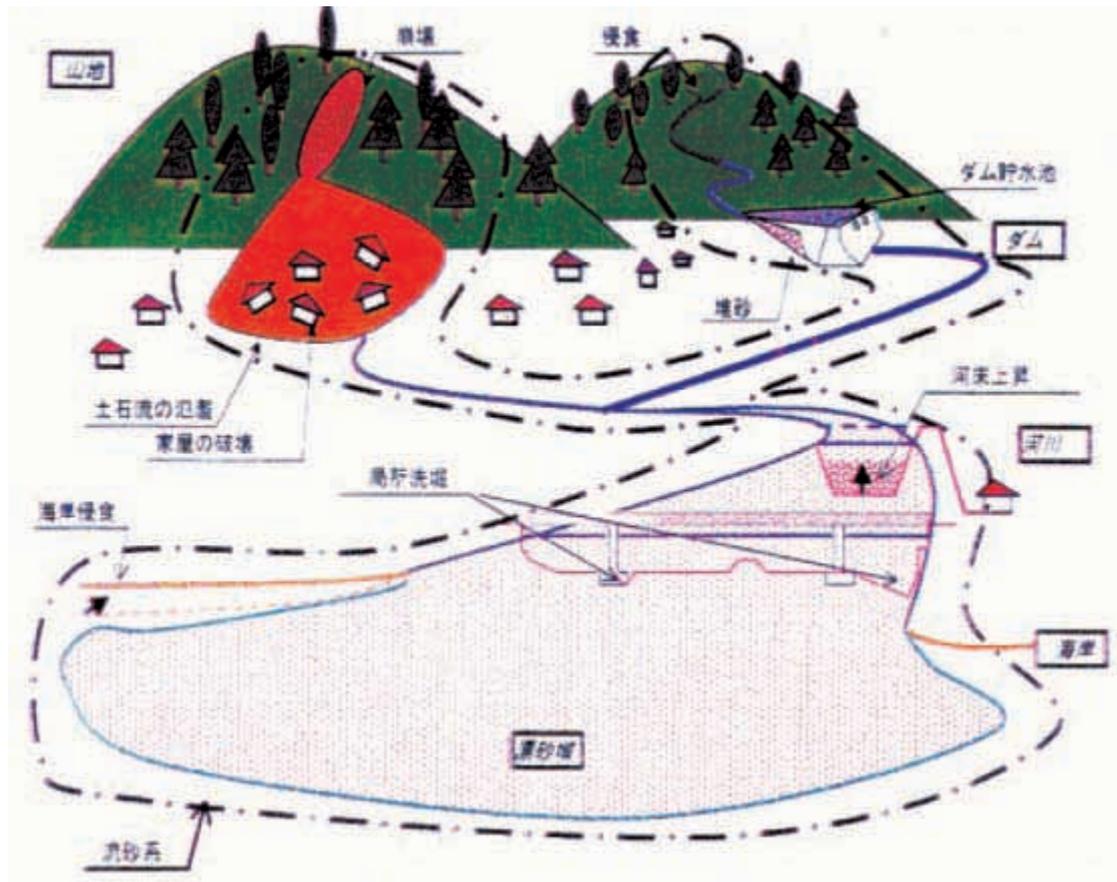


図 4-6 流砂系と土砂問題の現状

(出典) 第二次河川技術開発五箇年計画 国土交通省河川局 1999年

(1) ダム・堰事業における環境配慮

ダムや堰は、河川の水を横断的にせき止めることによって、農業や飲料水、発電等に利用したり、洪水を防ぐための構造物である。しかしながら、ダムや堰を整備することによって、水だけでなく土砂がせき止められ、下流への移動が阻害される。土砂がせき止められることによって、下流域の微地形に影響を与えるという課題もある。

したがって、ダムや堰の整備においては、貯留した土砂を下流に流す施設の整備など、土砂移動への配慮に努める必要がある。

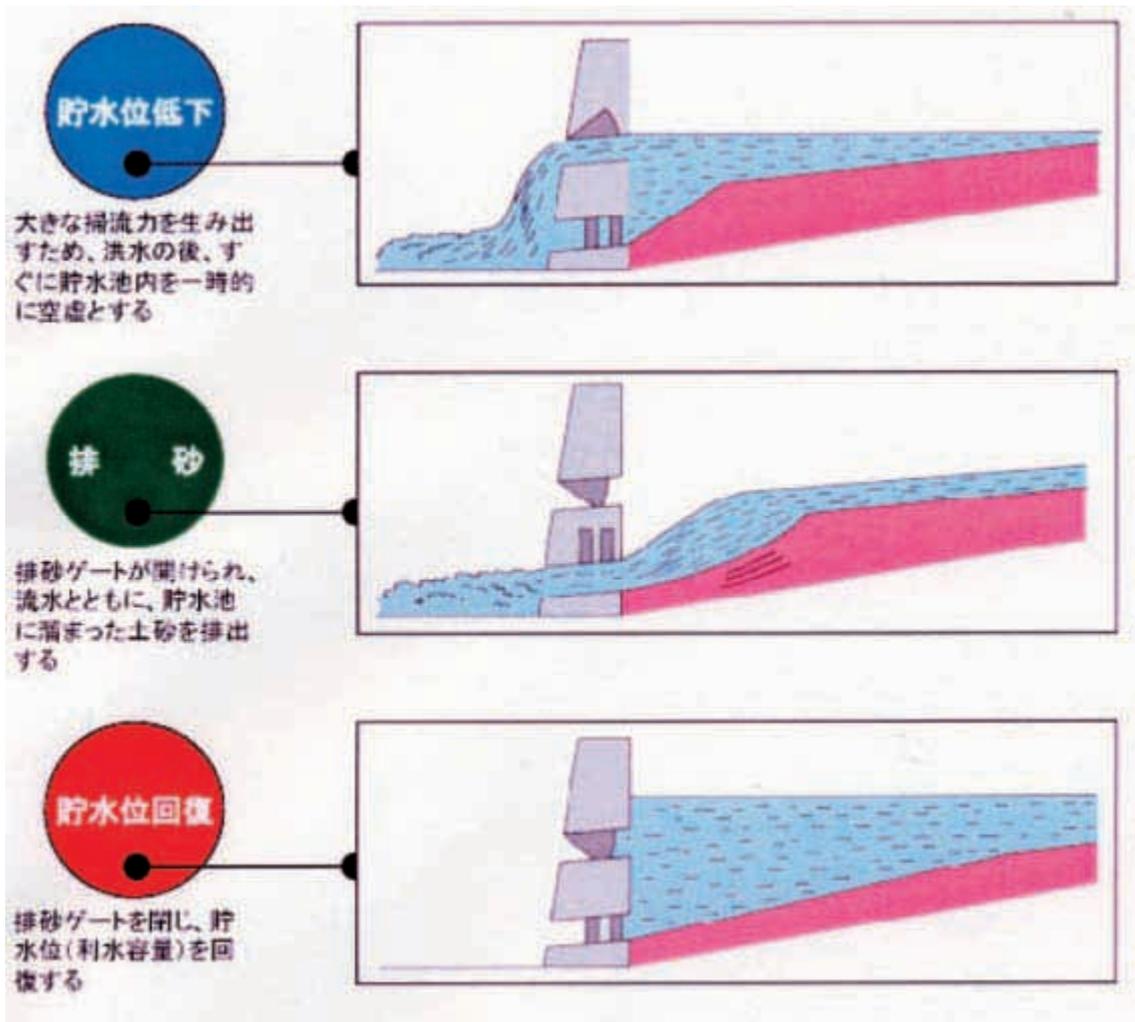


図 4-7 排砂ゲート
(出典) 第二次河川技術開発五箇年計画 国土交通省河川局 1999年

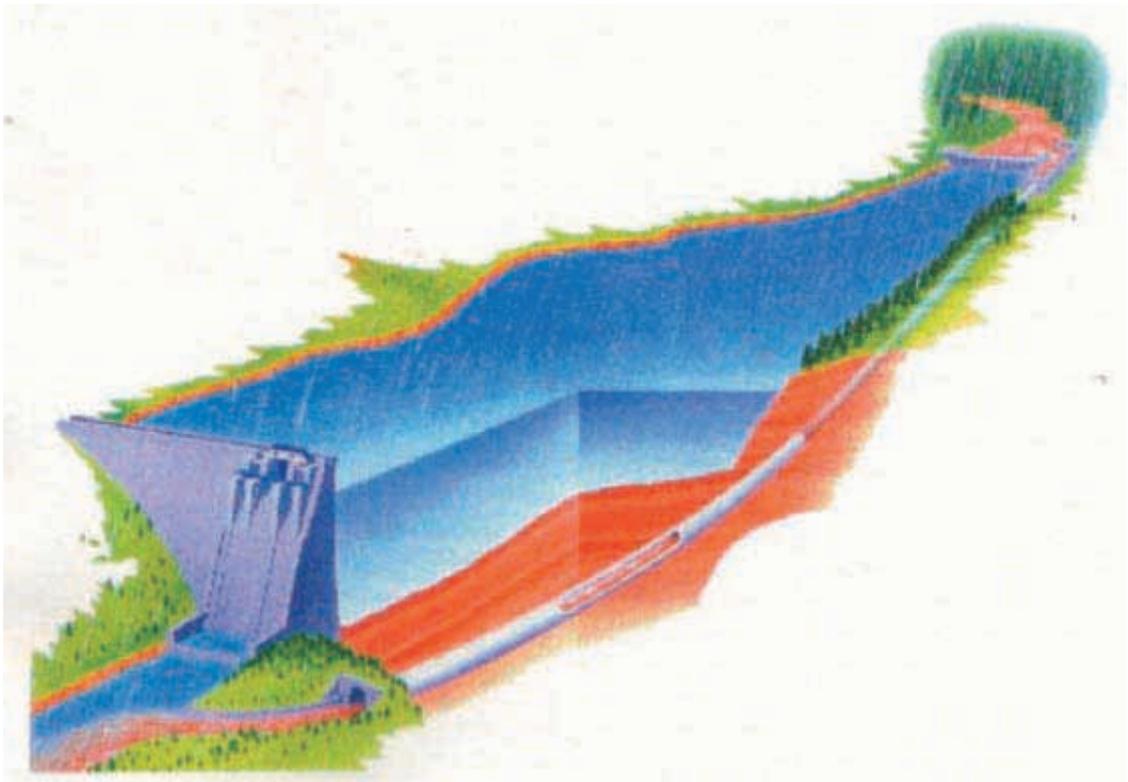


図 4-8 排砂バイパス水路イメージ
(出典) 第二次河川技術開発五箇年計画 国土交通省河川局 1999年

(2) 砂防・治山事業における環境配慮

砂防・治山事業は、土砂の移動に伴って引き起こされる災害の防止・軽減を目的とする事業であり、土砂流出をコントロールする必要がある。土砂の貯留はあくまで手段であって目的ではないことから、防災的な土砂のコントロールと、河川地形の保全との両立に努める。

表 4-3 土砂生産量と河道特性

土砂生産量	多	中	少
卓越生産形態	崩壊	風化	侵食
粒径	小(中、大)	小(中)	大・中・小
土砂生起現象	確率論的	ほぼ一定量	雨量・流量に対応
流路幅/水深	大	中	小
河床勾配の縦断変化	小	中	大
河道変化・変動	大	中	小
河道形状	平坦性大	平坦性あり	ステップ状
アーマー・コート※	大洪水時に破壊	なし	発達
砂州の安定性	小	中	大

※上流からの土砂供給が止まることにより、河床が大きな礫で覆われ動きにくくなり、鏝におおわれたようになること。

(出典) 川の個性～河相形成のしくみ～ 須賀堯三 鹿島出版会 1993年

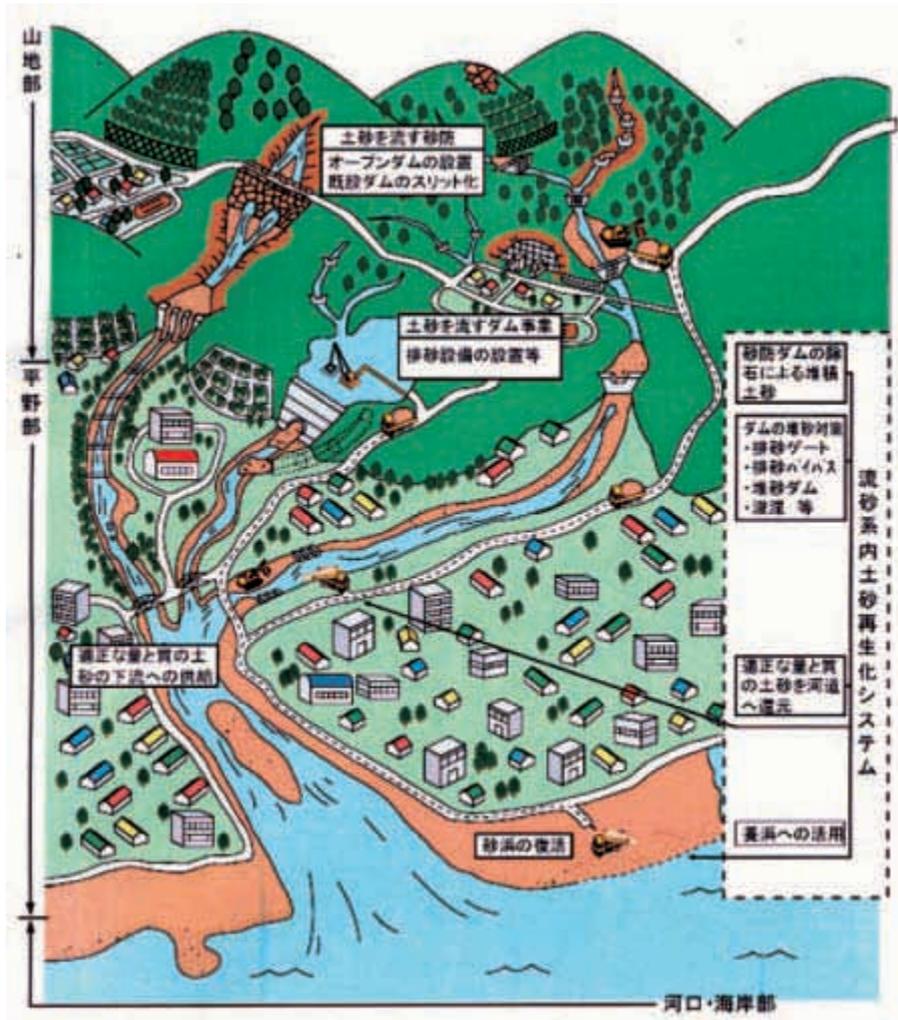


図 4-9 土砂制御技術

(出典) 第二次河川技術開発五箇年計画 国土交通省河川局 1999年