

## ～環境保全措置の実施事例集～

本事例集は、実際に国内で行われた環境保全措置の事例を収集・整理し紹介するものであるが、実際の保全措置の検討の際は以下の点に留意するようお願いする。

- ・環境保全措置の考え方及び技術は日々進歩していることから、事業特性、地域特性及び最新の知見を十分に踏まえて検討すること。
- ・他の環境要素への影響、費用対効果等についても必要に応じ検討すること。
- ・代償措置については、回避・低減が不可能な場合にやむを得ず選択するものであり、実施事例があることを理由に安易な導入は行わないように留意すること。

附表1 環境保全措置の実施事例一覧

環境要素	No.	環境保全措置の実施事例	実施の時期			保全措置の区分		
			計画	工事	供用	回避	低減	代償
大気質	1	排出ガス対策型建設機械		○				○
	2	工事用車両の洗車		○				○
	3	走行速度の抑制		○	○			○
	4	バイオ燃料等代替エネルギーの活用		○	○			○
騒音・振動・低周波音	5	低騒音型建設機械の使用		○				○
	6	低振動型建設機械の使用		○				○
	7	防音扉(トンネル坑口)の設置		○				○
	8	遮音壁		○	○			○
	9	築堤遮音壁			○			○
	10	環境施設帯(樹林帯、副道、歩道等)			○			○
	11	低騒音舗装(排水性舗装)			○			○
	12	高架道路のノージョイント化			○			○
	13	消音碎石の散布			○			○
	14	ロングレール化、レールの重量化			○			○
	15	振動遮断工			○			○
悪臭・底質・水質	16	沈砂池の設置		○				○
	17	濁水処理プラントの設置		○				○
	18	排水、濁水の適切な処理		○				○
	19	汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)		○				○
	20	遮水シート張り			○			○
	21	排水の高度処理			○			○
地下水	22	地下水の有害物質汚染対策		○				○
	23	遮水工封じ込め			○			○
	24	浸透柵の設置			○			○
地形地質	25	擁壁の設置			○		○	
地盤	26	樹林帯の保全・育成(山腹工)			○		○	
土壌汚染	27	重金属汚染土壌の不溶化及び盛土内封じ込め			○		○	
動物・植物・生態系	28	保全対象種の生息・生育環境の維持	○			○		
	29	保全対象種の生活サイクルに配慮した工事		○		○		
	30	コンディショニング		○			○	
	31	代替巣設置による猛禽類保護対策		○				○
	32	昆虫類の移殖		○	○			○
	33	魚類の移殖		○	○			○
	34	底生動物の移殖		○	○			○
	35	植物の移植		○	○			○
	36	法面緑化			○		○	
	37	侵入防止柵の設置			○		○	
	38	標識整備			○		○	
	39	鳥類の窓ガラス衝突防止			○		○	
	40	スロープ付側溝(這出工法)の設置			○		○	
	41	誘虫性の低い照明施設			○		○	
	42	迷入防止対策(魚類)			○		○	
	43	ワンド状水路の造成			○		○	
	44	保全対象種の生態を考慮した水路整備			○		○	
	45	放流方式の検討(フラッシュ放流)			○		○	
	46	流砂防止工整備			○		○	
	47	オーバーブリッジ(エコブリッジ)			○			○
	48	ボックスカルバートの整備			○			○
	49	保全対象種の代替巣の設置(コウモリ)			○			○
	50	魚道の設置による連続性の確保			○			○
	51	ビオトープの設置(湿地性生物等)			○			○
52	藻場造成			○			○	
自然の活動の場	53	ラウンディング、グレーディング	○				○	
	54	眺望景観の保全(橋梁)	○				○	
	55	眺望景観の保全(トンネル)	○				○	
	56	周辺景観に配慮した構造物等検討(1)	○				○	
	57	周辺景観に配慮した構造物等検討(2)	○				○	
	58	周辺景観に配慮した構造物等検討(3)	○				○	
	59	囲繞景観の保全	○				○	
	60	植栽			○		○	
廃棄物等	61	建設発生土の現場内での再利用		○				○
	62	建設副産物の利活用		○				○
温室効果ガス等	63	自然エネルギーの有効活用(1)	○				○	
	64	自然エネルギーの有効活用(2)	○				○	
	65	地域冷暖房システムの導入	○				○	
	66	カーボンニュートラルを取り入れた地球温暖化対策	○					○

附表2(1) 環境保全措置の実施事例

事業計画段階	影響要因(*1)	環境保全措置	環境要素(*1)																事例 No.							
			大気 窒素 酸化物	浮遊 塵 埃	粉じん	騒音	振動	低周波	悪臭	水質	地下水	流量	地形	地盤	土壌汚染	日照	動植物	生態系		景観	人の活動	自然の触れ合い	廃棄物	温室効果ガス		
工事の実施	道路事業	建設機械の稼働	●	●	●	●	●									●	●							1,5,6,7,8,29,30		
		資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	●	●	●	●	●										●	●							2,3,8,29,30,38	
		切土工等の工事による一時的な影響								●	●				●		●	●					●		16,17,18,19,23,27,29,30,61,62	
		工事施工ヤード及び工事用道路の設置											●	●			●	●	●						25,36	
ダム事業	ダムの堤体の工事	排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、濁水処理プラントの設置、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等	●	●	●	●	●							●		●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,17,18,19,29,30,61,62		
		排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、濁水処理プラントの設置、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等	●	●	●	●	●								●		●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,17,18,19,29,30,61,62	
		排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、濁水処理プラントの設置、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、土工量や安全性に配慮した造成計画、土砂流出防止、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、復元時における緑化・表土の活用措置、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等	●	●	●	●	●							●	●			●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,17,18,19,29,30,61,62
堰事業	堰の工事	排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●								●	●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,18,19,29,30,61,62	
		排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●									●	●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,18,19,29,30,61,62
		排出ガス対策型建設機械の使用、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●									●	●	●					●	●	1,5,6,16,18,19,29,30,61,62
湖沼水位調節施設建設事業	堤防の工事	排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●								●	●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,18,19,29,30,61,62	
		排出ガス対策型建設機械の使用、工事用車両の洗車、走行速度の抑制、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、集塵装置等の設置、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●									●	●	●					●	●	1,2,3,5,6,16,18,19,29,30,61,62
		排出ガス対策型建設機械の使用、低騒音・振動型建設機械の使用、沈砂池の設置及び維持管理体制の確立、排水、濁水の適切な処理、汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)、保全対象種の生活サイクルに配慮した工事、コンディショニング、建設発生土の現場内での再利用、建設副産物の利活用、広範な裸地出現防止のための段階的な工事工程、クラクション等の不要な騒音の抑制、アイドリングストップ等				●	●	●									●	●	●					●	●	1,5,6,16,18,19,29,30,61,62

資料(\*1)「宮城県環境影響評価技術指針」(平成11年宮城県告示第119号) 別表第一より作成



附表2(3) 環境保全措置の実施事例

事業計画段階	影響要因(*1)	環境保全措置	環境要素(*1)														事例No.					
			大気質	騒音	低悪臭	水質	地下水	流向	地形	地盤	日照	動植物	生態	景観	人の活動	廃棄物		温室効果ガス				
工事の実施	工場事業場用地造成事業	建設機械の稼働	●	●	●	●								●	●					1,5,6,8,29,30		
		資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	●	●	●	●									●	●					2,3,8,29,30,38	
	造成等の施工による一時的な影響																		●	●	16,17,18,19,23,27,29,30,61,62	
土石の採取事業	木の伐採等																				2,3,5,6,25,29,30,62	
土地又は工作物の存在	道路事業	道路(地表式又は掘割式)の存在																			10,25,26,28,31,32,33,34,35,36,37,40,41,44,47,48,49,51,53,55,56,57,58,59	
		道路(嵩上式)の存在																				10,25,26,28,31,32,33,34,35,41,49,51,53,54,55,56,57,58,59
	ダム事業	ダムの堤体の存在																				25,26,28,31,32,33,34,35,46,49,50,51,56,57,58,59
		原石跡地の存在																				26,36,60
		道路の存在																				10,25,26,28,31,32,33,34,35,36,37,40,41,44,47,48,49,51,53,54,55,56,57,58,59
		貯水池の存在																				26,28,31,32,33,34,35,49,51,59
	堰事業	堰及び護岸の存在																				25,28,31,32,33,34,35,42,43,44,49,50,51,56,57,58
		湛水区域の存在																				28,31,32,33,34,35,49,51,56,57,58,59
	湖沼水位調節施設建設事業	堤防及び水門の存在並びに施設の操作により露出することとなる水底の存在																				28,32,33,34,35,51,56,57,58,59
	放水路事業	放水路の存在																				28,31,32,33,34,35,43,49,51,56,57,58,59
鉄道建設事業	鉄道施設(地表式又は掘割式)の存在																				10,25,26,28,31,32,33,34,35,36,37,40,41,44,47,48,49,51,53,54,55,56,57,58,59	
	鉄道施設(嵩上式)の存在																				10,25,26,28,31,32,33,34,35,41,49,51,53,54,55,56,57,58,59	
最終処分場設置事業	最終処分場の存在																				18,20,25,26,28,31,32,33,34,35,40,49,51,56,57,58,59	
公有水面埋立事業	埋立地又は干拓地の存在																				19,28,31,32,33,35,46,49,51,52	
土地区画整理事業・住宅団地造成事業	敷地の存在																				25,26,28,31,32,33,34,35,40,44,49,51,60	
	構築物の存在																				21,24,39,41,54,55,56,57,58,59	
レクリエーション施設建設事業	敷地の存在																				25,26,28,31,32,33,34,35,40,44,49,51,60	
	構築物の存在																				21,24,39,41,46,54,55,56,57,58,59	
工場事業場用地造成事業	工場等の立地及び土地又は工作物の存在																				21,25,26,28,41,56,57,58,59	
土石の採取事業	—																				—	

資料(\*1)「宮城県環境影響評価技術指針」(平成11年宮城県告示第119号) 別表第一より作成

附表2(4) 環境保全措置の実施事例

事業計画段階	影響要因(*1)	環境保全措置	環境要素(*1)																事例No.								
			大気質	窒素	硫酸化物	浮遊粒子状物質	粉じん	騒音	振動	低周波音	悪臭	水質	地下水	流水	地形及び流速	地盤	土壌汚染	日照		動物	植物	生態系	景観	人と自然との触れ合い	廃棄物	温室効果ガス	
土地又は工作物の供用	道路事業	自動車の走行	●	●	●	●	●											●	●							3,8,9,10,11,12,38,60	
		休憩所の供用									●																21,24
	ダム事業	ダムの供用									●	●		●	●				●	●	●	●	●			19,26,45	
	堰事業	堰の供用									●	●		●	●				●	●	●	●	●			45	
	湖沼水位調節施設建設事業	水門の供用									●	●		●	●				●	●	●	●	●			19,45	
	放水路事業	放水路の供用									●	●		●	●				●	●	●	●	●			45	
	鉄道建設事業	列車の走行(地下を走行する場合を除く)	遮音壁、築堤遮音壁、環境施設帯、消音砕石の散布、ロングレール化、レールの重量化、振動遮断工等					●	●											●	●					8,9,10,13,14,15	
		列車の走行(地下を走行する場合に限る)	ロングレール化、レールの重量化等					●																		14	
	最終処分場設置事業	廃棄物の埋立て	排出ガス対策型作業建設機械、走行速度の抑制、低騒音・低振動型建設機械の使用、遮水シート張り、排水の高度処理、遮水工封じ込め、樹林帯の保全・育成(山腹工)、作業工程の管理(作業時間の短縮、分散)、クラクション等の不要な騒音の発生の抑制等、脱臭装置の設置、覆土、脱臭剤の散布、施設の管理(清掃等)等	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●				●	●	●	●	●			1,3,5,6,20,21,23,26
	公有水面埋立事業	—	—																								—
	土地区画整理事業・住宅団地造成事業	利用自動車の走行	走行速度の抑制、遮音壁、築堤遮音壁、環境施設帯、低騒音舗装(排水性舗装)、標識整備、防振装置の設置、路面の平坦性の維持、吸音板の設置等	●	●	●	●	●												●	●						3,8,9,10,11,38
	レクリエーション施設建設事業	施設の利用	排水の高度処理等									●								●	●	●	●				21
		利用自動車の走行	走行速度の抑制、遮音壁、築堤遮音壁、環境施設帯、低騒音舗装(排水性舗装)、標識整備、防振装置の設置、路面の平坦性の維持、吸音板の設置等	●	●	●	●	●												●	●						3,8,9,10,11,38
	工場事業場用地造成事業	工場等における事業活動	排出ガス対策型建設機械、バイオ燃料等代替エネルギーの活用、低騒音・低振動型建設機械の使用、築堤遮音壁、環境施設帯、排水の高度処理、誘虫性の低い照明施設、自然エネルギーの有効活用、地域冷暖房システムの導入、カーボンニュートラルを取り入れた地球温暖化対策、遮音性能の高い外壁材の使用、防振装置の設置、コジェネレーションシステムの導入、地下水、河川水の使用量の抑制・再利用の推進等	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●	●	1,4,5,6,9,10,21,41,63,64,65,66
製品の運搬その他の車両の運行		走行速度の抑制、標識整備、クラクション等の不要な騒音の発生の抑制等	●	●	●	●	●												●	●						3,38	
土石の採取事業	事業の活動	排出ガス対策型建設機械、走行速度の抑制、低騒音・低振動型建設機械の使用、築堤遮音壁、環境施設帯、排水の高度処理、遮水工封じ込め、重金属汚染土壌の不溶化及び盛土内封じ込め等	●	●	●	●	●		●				●	●	●				●	●	●	●	●			1,3,5,6,9,10,21,23,27	
	土砂の運搬その他の車両の運行	走行速度の抑制、環境施設帯、標識整備、クラクション等の不要な騒音の発生の抑制等	●	●	●	●	●												●	●						3,10,38	

資料(\*1)「宮城県環境影響評価技術指針」(平成11年宮城県告示第119号) 別表第一より作成



環境保全措置の内容	排出ガス対策型建設機械	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 大気汚染物質の削減			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 工事計画 ○ 建設機械の諸元			
実 施 例	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">排出ガス対策型建設機械の採用</p> <p>出典：「山鳥坂ダム工事事務所ホームページ」 (<a href="http://www.skr.mlit.go.jp/yamatosa/kankyuu/iin2/index.html">http://www.skr.mlit.go.jp/yamatosa/kankyuu/iin2/index.html</a>)</p> <p>国土交通省では、機械化施工が大気環境に与える負荷の軽減を目的として、排出ガス性能の良い建設機械の普及促進および排出ガス規制を行っている。排出ガス基準値を満たした建設機械を指定する制度を平成3年度より行っており、国土交通省直轄工事において指定機械の使用を進めてきている。また平成18年度からは特定特殊自動車排出ガス規制法（オフロード法）によって、公道を走行しない建設機械を対象に排出ガス規制を行っている。</p> <p>● 排出ガス対策型建設機械の指定状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第3次基準値建設機械関係 [平成24年6月現在]             <ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガス対策型建設機械：24機種 354型式</li> <li>トンネル工専用排出ガス対策型建設機械：8機種 43型式</li> <li>みなし指定建設機械：13機種 191型式</li> </ul> </li> <li>・ 第2次基準値建設機械関係 [平成22年9月指定終了]             <ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガス対策型建設機械：69機種 2389型式</li> <li>トンネル工専用排出ガス対策型建設機械：16機種 138型式</li> </ul> </li> <li>・ 第1次基準値建設機械関係 [平成15年12月指定終了]             <ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガス対策型建設機械：66機種 2830型式</li> <li>トンネル工専用排出ガス対策型建設機械：21機種 372型式</li> </ul> </li> </ul> <p>出典：「国土交通省ホームページ」 (<a href="http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/index.html">http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/index.html</a>)</p>			
そ の 他	—			

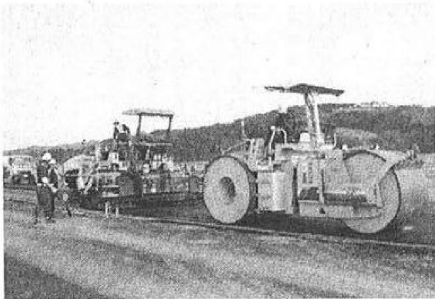
事例 No. 2



環境保全措置の内容	工事用車両の洗車	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 粉じんの飛散の防止			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 粉じん等の排出量 ○ 工事計画			
実施例	 <p>タイヤ洗浄機の稼働事例（左：乾式、右：湿式）</p>  <p>工事用車両のタイヤ洗浄機設置状況 タイヤ洗浄機の設置状況とタイヤの洗浄状況</p> <p>工事用車両の出入口にタイヤ洗浄機を設置したり直接水をかけて洗浄することで、周辺道路の汚損を防ぐとともに粉じんの対策を図っている。</p> <p>出典：「国土交通省東北地方整備局 津軽ダム工事事務所ホームページ」 (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/tugaru/kouji/machine/hatarakukuruma.html">http://www.thr.mlit.go.jp/tugaru/kouji/machine/hatarakukuruma.html</a>)</p> <p>「千葉県ホームページ」 (<a href="http://www.pref.chiba.lg.jp/tokei/jouhoukoukai/shingikai/gaikaku/26-bukai.html">http://www.pref.chiba.lg.jp/tokei/jouhoukoukai/shingikai/gaikaku/26-bukai.html</a>)</p>			
その他	—			

事例 No. 3

環境保全措置の内容	走行速度の抑制	計画	工事	供用																																					
適用事業	道路事業等	回避	低減	代償																																					
期待される効果	○ 大気汚染物質排出量の低減、騒音レベルの低減、振動レベルの低減																																								
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 保全対象の選定 ○ 保全対象位置との距離 ○ 騒音レベルの低減目標 など																																								
実施例	<p>走行速度別騒音レベルの状況（パワーレベルの変化）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">走行状態</th> <th colspan="3">非定常走行区間</th> <th colspan="5">定常走行区間</th> </tr> <tr> <th>走行速度 (km/h)</th> <th>20</th> <th>40</th> <th>40</th> <th>60</th> <th>80</th> <th>100</th> <th>120</th> <th>140</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">パワーレベル (dB)</td> <td>小型車類</td> <td>95</td> <td>98</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>104</td> <td>107</td> <td>109</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>大型車類</td> <td>102</td> <td>105</td> <td>101</td> <td>107</td> <td>110</td> <td>113</td> <td>116</td> <td>118</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：「新版 道路環境」（辻 他、平成 14 年）</p>				走行状態	非定常走行区間			定常走行区間					走行速度 (km/h)	20	40	40	60	80	100	120	140	パワーレベル (dB)	小型車類	95	98	95	100	104	107	109	111	大型車類	102	105	101	107	110	113	116	118
走行状態	非定常走行区間			定常走行区間																																					
	走行速度 (km/h)	20	40	40	60	80	100	120	140																																
パワーレベル (dB)	小型車類	95	98	95	100	104	107	109	111																																
	大型車類	102	105	101	107	110	113	116	118																																
その他	○ 保全措置の実施及び効果を担保する方法の検討																																								



環境保全措置の内容	バイオ燃料等代替エネルギーの活用	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大気汚染物質の削減</li> <li>○ CO<sub>2</sub> 排出量の削減</li> </ul>	
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 建設機械の諸元</li> </ul>	
実施例	<p>「三陸縦貫自動車道の道路舗装工事」</p> <p>道路の舗装機械に軽油の代替燃料として植物性油（廃食用油）を再生したバイオディーゼル燃料を使用した。</p> <p>軽油に比べ 5.5t の CO<sub>2</sub> を削減した。</p> <div style="text-align: center;">  <p>三陸道・江の尻道路舗装の現場</p> <h2 style="text-align: center;">CO<sub>2</sub> を 5.5 t 削減</h2> <h3 style="text-align: center;">大林道路東北支店</h3> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;"> <h4 style="margin: 0;">AS舗装にバイオ燃料活用</h4> </div> <div style="width: 80%;"> <p>大林道路東北支店（松谷健一支店長）は9日、宮城県登米市で施工している三陸縦貫自動車道・江の尻道路舗装工場の現場で、バイオディーゼル燃料は、宮城県塩釜市内の、揚げかまぼこなどを製造した際に使用した植物性油（廃食用油）を軽油の代替燃料として再生したもの。植物油をメタノールと反応させてメチルエステル化して粘性と引火点を低くし、脂肪酸メチルエステルという軽油に似た性状に変えたりサイクル燃料で、▽軽油に比べて黒煙が軽減される▽排ガス中に硫黄酸化物をほとんど含まない▽ディーゼル車にそのまま使用できる▽軽油と同等の燃費と走行性がある▽CO<sub>2</sub> はゼロカウントといった特徴がある。</p> <p>現場ではこの燃料をアスファルトフィニッシュャーやローラーに使用し、1万2、470平方メートルを舗装。軽油を使用するのに比べておよそ5.5tのCO<sub>2</sub>が削減できる。</p> <p>同社では、環境ISOの継続的な意識向上・啓蒙と、地域環境活動の一環として、環境・新技術活用に取り組んでいる。松谷支店長は「バイオディーゼル燃料を使用した舗装工事は、東北の中でも初めてだと自負している。会社としても地球温暖化防止などの環境問題対策に努力している。今回は、環境に貢献したいと思い、バイオディーゼル燃料を実験的に使用している。広くできる限り使っていきたい」と話した。</p> </div> </div> <p>出典：「建設新聞」（平成 21 年 12 月 11 日付）</p>	
その他	—	

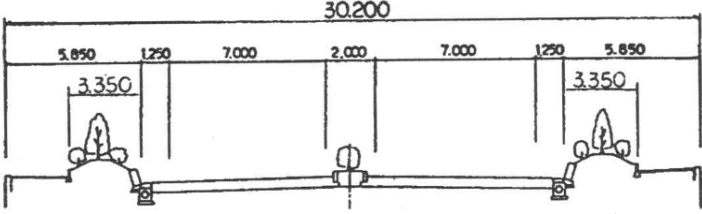
環境保全措置の内容	低騒音型建設機械の使用	計画	工事	供用														
適用事業	建設工事一般	回避	低減	代償														
期待される効果	○ 音源の騒音レベルの低減																	
設置に先だって把握・検討すべき事項	○ 建設機械の諸元 ○ 工事の内容 ○ 工事の工法																	
実施例	<p>旧建設省では、所定の騒音基準値を満たした建設機械を「低騒音型建設機械」として指定し、生活環境を保全すべき地域で行う工事での使用を推進していたが、平成9年10月より測定方法を改正し、新基準を満たしたものを「低騒音型建設機械」、「超低騒音型建設機械」として国土交通省が指定している。</p> <p>○バックホウの場合(例) 低騒音型バックホウ(対策後 A 案)を用いることにより、対策前のバックホウより、最大で 5dB の騒音レベルの低減、超低騒音型バックホウ(対策後 B 案)を用いることにより、対策前のバックホウより 6~11dB 騒音レベルの低減が見込まれる。</p> <p>※「低騒音型建設機械」のうち、その測定値が基準値より 6dB より低い型式の建設機械を「超低騒音型建設機械」の標識を表示することができる。6dB の低減は、同じ建設機械の台数を 1/4 に減じる程度となる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>機械名</th> <th>音響パワーレベル (dB)</th> <th>出典</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対策前</td> <td>バックホウ</td> <td>104</td> <td>「日本音響学会誌 58 巻 11 号」 ((社)日本音響学会 平成 14 年)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">対策後</td> <td>A 案 低騒音型 バックホウ</td> <td>99~106 (機関出力による)</td> <td rowspan="2">「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程(平成年建設省告示第 1536 号)」別表第 1</td> </tr> <tr> <td>B 案 超低騒音型 バックホウ</td> <td>93~98 (機関出力による)</td> </tr> </tbody> </table> <p>○低騒音型、超低騒音型建設機械の指定</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">低騒音型、超低騒音型建設機械の標識</p> <p>&lt;低騒音型建設機械&gt; 低騒音型建設機械は、「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程(平成9年建設省告示第 1536 号)」により型式指定されている。</p>				対策	機械名	音響パワーレベル (dB)	出典	対策前	バックホウ	104	「日本音響学会誌 58 巻 11 号」 ((社)日本音響学会 平成 14 年)	対策後	A 案 低騒音型 バックホウ	99~106 (機関出力による)	「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程(平成年建設省告示第 1536 号)」別表第 1	B 案 超低騒音型 バックホウ	93~98 (機関出力による)
対策	機械名	音響パワーレベル (dB)	出典															
対策前	バックホウ	104	「日本音響学会誌 58 巻 11 号」 ((社)日本音響学会 平成 14 年)															
対策後	A 案 低騒音型 バックホウ	99~106 (機関出力による)	「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程(平成年建設省告示第 1536 号)」別表第 1															
	B 案 超低騒音型 バックホウ	93~98 (機関出力による)																
その他	—																	

環境保全措置の内容	低振動型建設機械の使用	計画	工事	供用															
適用事業	建設工事一般	回避	低減	代償															
期待される効果	○ 振動源の振動レベルの低減																		
設置に先だって把握・検討すべき事項	○ 建設機械の諸元 ○ 工事の内容 ○ 工事の工法																		
実施例	<p>低振動型建設機械は、「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程（平成9年建設省告示第1536）」により型式指定されている。</p> <p>○既製杭工の場合 例えば道路橋等の杭打ちの場合、パイプロハンマ（対策後B案）を用いることにより、打撃によって杭を打ち込むディーゼルパイルハンマ（対策前）より 18～23dB、油圧パイルハンマ（対策後A案）より 6～11dB 振動レベルの低減が見込まれる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>機械名</th> <th>振動レベル (dB)</th> <th>出典</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対策前</td> <td>ディーゼルパイルハンマ</td> <td>88</td> <td>「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">対策後</td> <td>A案</td> <td>76</td> <td>「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）</td> </tr> <tr> <td>B案</td> <td>65～70 (機関出力による)</td> <td>「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程（平成9年建設省告示第1536号）」別表第1</td> </tr> </tbody> </table>				対策	機械名	振動レベル (dB)	出典	対策前	ディーゼルパイルハンマ	88	「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）	対策後	A案	76	「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）	B案	65～70 (機関出力による)	「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程（平成9年建設省告示第1536号）」別表第1
対策	機械名	振動レベル (dB)	出典																
対策前	ディーゼルパイルハンマ	88	「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）																
対策後	A案	76	「道路環境影響評価の技術手法第2巻」（(財)道路環境研究所 平成12年）																
	B案	65～70 (機関出力による)	「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程（平成9年建設省告示第1536号）」別表第1																
その他	—																		

環境保全措置の内容	防音扉(トンネル坑口)の設置	計画 工事 供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 騒音の低減	
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 工事計画 ○ 建設機械等設置位置	
実 施 例	<div data-bbox="679 421 1179 792" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="699 797 1166 831">大峽トンネル北側 IC 側坑口部の防音扉</p> <p data-bbox="475 846 1182 904">出典：「延岡河川国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/douro/nobeokadouro/">http://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/douro/nobeokadouro/</a>)</p> <div data-bbox="611 931 1262 1337" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="679 1339 1190 1373">新唐桑トンネル陸前高田市側坑口の防音扉</p> <p data-bbox="475 1388 1286 1447">出典：「仙台河川国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/sendai/douro/sanriku/karakuwa_r/index.html">http://www.thr.mlit.go.jp/sendai/douro/sanriku/karakuwa_r/index.html</a>)</p> <div data-bbox="611 1458 1262 1809" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="730 1812 1137 1845">小栗トンネル起点側坑門の防音扉</p> <p data-bbox="501 1856 1390 1890">防音扉によって、防音効果とともに夜間のコンクリート温度の低下を防ぐ。</p> <p data-bbox="475 1906 1286 1964">出典：「金沢河川国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.hrr.mlit.go.jp/kanazawa/road/nanaohimi/oguriTN/index.html">http://www.hrr.mlit.go.jp/kanazawa/road/nanaohimi/oguriTN/index.html</a>)</p>	
そ の 他	—	

環境保全措置の内容	遮音壁	計画 工事 供用
適用事業	道路事業、鉄道事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 直接音の遮断、回折による騒音の軽減。	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 遮音壁の高さ ○ 材質 ○ 連続性 ○ 周辺の土地利用の状況	
実施例	<div data-bbox="523 521 1361 1016" style="background-color: #ffffcc; padding: 10px;"> <p><b>●中央分離帯遮音壁</b></p>  <p>吸音の仕組み 街路部の中央分離帯に遮音壁を設置することで、騒音を低減させます。</p> <p><b>●高架部遮音壁</b></p>  <p>高架部に遮音壁を設置することで、騒音を低減させます。</p> <p><b>●低層遮音壁</b></p>  <p>高さの低い低層型。街路部の歩道に設置することで、騒音を低減させます。</p> </div> <p>出典：「広島国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.cgr.mlit.go.jp/hirokoku/p_r_magazine/envi/9.html">http://www.cgr.mlit.go.jp/hirokoku/p_r_magazine/envi/9.html</a>)</p> <div data-bbox="480 1128 956 1487" style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px;">  <p>ASE遮音壁</p> <p>ASE遮音壁とは、スピーカーから人工的に音を出す（アクティブ）ことにより、遮音壁の先端付近に無音空間（ソフトエッジ）を作る遮音壁という意味。高い音だけでなく低い音にも有効なことが特徴で、大型車の多い道路や低騒音舗装を敷いた道路で利用すると効果的。</p> <p>出典：「騒音低減効果の高い新型遮音壁の開発」（国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部道路環境研究室、平成14年）</p> </div> <div data-bbox="480 1547 956 1816" style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px;">  <p>防腐合板遮音壁</p> <p>下部にコンクリート製遮音板を入れた上で、スギ防腐合板製遮音板を落とし込む仕様になっている。デザイン性・低コスト化への配慮とともに、劣化の進みやすい最上段への対策として金属製の覆いが付けられている。</p> <p>出典：「長野県林業総合センター」 (<a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/xrinmu/ringyosen/04shiken/06tech/tech.htm">http://www.pref.nagano.lg.jp/xrinmu/ringyosen/04shiken/06tech/tech.htm</a>)</p> </div>	
その他	○ 景観及び日照への配慮が必要	

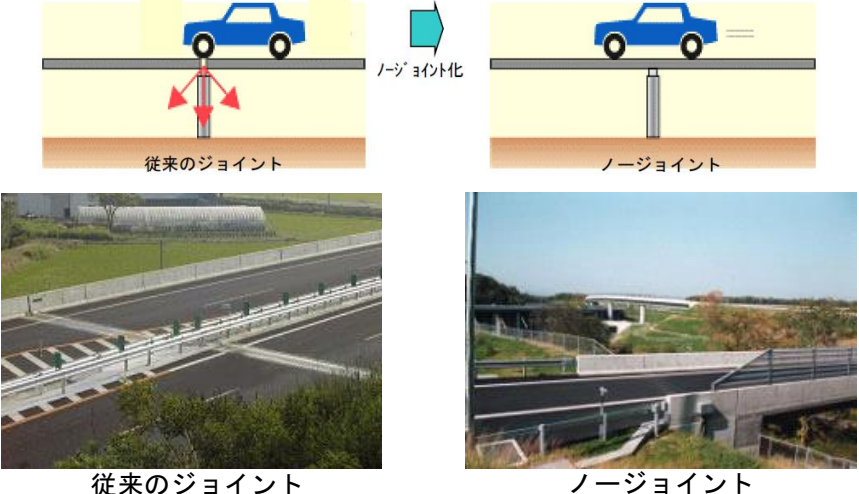


環境保全措置の内容	築堤遮音壁	計画 工事 供用
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 直接音の遮断、回折による騒音の軽減。	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 道路構造 ○ 周辺の土地利用の状況 ○ 堤の高さ ○ 遮音壁との併用	
実施例	<div style="text-align: center;">  <p>遮音築堤の例 単位：mm</p> </div> <p>広い用地幅が必要となり、限られた幅員の中では築堤高が制限されるため、遮音壁との併用される場合がある。広い道路空間が確保でき、堤には植栽による緑化が可能。また、高さを低く抑えられることから、日照阻害の影響が少ない。掘削土を利用する等、建設発生土を有効に活用する工夫も必要。</p> <p>出典：「道路環境影響評価の技術手法」                  (財団法人 道路環境研究所、平成 12 年 11 月)</p>	
その他	—	



環境保全措置の内容	低騒音舗装（排水性舗装）	計画	工事	供用																				
適用事業	道路事業、土地区画整理事業・住宅団地造成事業等	回避	低減	代償																				
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ タイヤ/路面騒音の発生抑制</li> <li>○ 安全性、運転視野の向上（雨天時）</li> </ul>																							
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 道路構造</li> <li>○ 周辺の土地利用の状況</li> </ul>																							
実施例	<div style="text-align: center;"> <p>排水性舗装の構造</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>二層式排水性舗装のコア</p> </div> <div> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>一層式、二層式の施工直後での速度別騒音レベル (乗用試験車)</caption> <thead> <tr> <th>走行速度 (km/h)</th> <th>密粒舗装 (dB)</th> <th>一層式 (dB)</th> <th>二層式 (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>61</td> <td>56</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>64</td> <td>59</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>67</td> <td>62</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>70</td> <td>65</td> <td>63</td> </tr> </tbody> </table> <p>測定点：走行車線中心から7.5m、高さ1.2m</p> </div> </div> <p>遮音壁の嵩上げを抑制できるため、沿道の日照障害、電波障害、景観上の問題に対しある程度対応が可能になる。排水性舗装は、タイヤと路面に挟まれた空気を舗装内の隙間に逃がし騒音の発生を抑える効果がある。</p> <p>二層式排水性舗装は、舗装の上層骨材に小粒径を、下層骨材に大粒径を用いることで、騒音の低減効果の向上と耐久性を高めた構造となっている。</p> <p>出典：「音響学会講演論文集(2000.3)、舗装 Vol.35 No.3」</p>				走行速度 (km/h)	密粒舗装 (dB)	一層式 (dB)	二層式 (dB)	30	61	56	54	40	64	59	57	50	67	62	60	60	70	65	63
走行速度 (km/h)	密粒舗装 (dB)	一層式 (dB)	二層式 (dB)																					
30	61	56	54																					
40	64	59	57																					
50	67	62	60																					
60	70	65	63																					
その他	○ 目詰まりによる機能低下を防ぐ維持管理が必要																							

事例 No. 12

環境保全措置の内容	高架道路のノージョイント化	計画	工事	供用
適用事業	道路事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 段差により発生する振動を抑制する			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 表層地質 ○ 周辺の土地利用の状況			
実施例	 <p>従来のジョイント</p> <p>ノージョイント</p> <p>従来ジョイント</p> <p>ノージョイント</p> <p>出典：「東京外かく環状線調査事務所 第9回PI外環沿線協議会資料」 (<a href="http://www.ktr.mlit.go.jp/gaikan/pi_kouhou/9th/index.html">http://www.ktr.mlit.go.jp/gaikan/pi_kouhou/9th/index.html</a>)</p>			
その他	—			

事例 No. 13

環境保全措置の内容	消音碎石の散布	計画	工事	供用
適用事業	鉄道事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 音の伝播の低減			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 軌道の状況 ○ 周辺の土地利用の状況			
実施例	<p>〈消音碎石の散布〉 コンクリート道床に散布して、吸音効果を持たせるもので、一般の碎石より小さい碎石を使用している。</p>  <p>散布された消音碎石</p> <p>出典：「2003年版東京急行環境報告書」(<a href="http://www.tokyu.co.jp/csr/pdf/index.html">http://www.tokyu.co.jp/csr/pdf/index.html</a>)</p>			
その他	—			

事例 No. 14


環境保全措置の内容	ロングレール化、レールの重量化	計画	工事	供用
適用事業	鉄道事業等	回避	低減	代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 継ぎ目通過時の騒音の減少</li> <li>○ 走行の安定化による騒音の減少</li> </ul>			
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 軌道の構造</li> <li>○ 周辺の土地利用の状況</li> </ul>			
実施例	<p>＜ロングレール化＞</p> <p>列車走行時に発生する騒音・振動の原因のひとつであるレールの継ぎ目を溶接し1本のレール（200m以上）にする。さらにその両端部にすき間のない伸縮継ぎ目を設けたロングレールを使用。</p> <p>1999年 88% 2000年 90% 2001年 91% 2002年 92%</p> <p>0% 50% 100%</p> <p>＜レールの重量化＞</p> <p>レールの1mあたりの重量が増えるほど、電車の走行が安定し、騒音、振動が減少する。そのため1mあたり37kg、50kgと順次重量化を図り、現在は50kgレールから60kgレールへ交換している。ロングレールの採用、レールの重量化は当初メンテナンス及び騒音、振動の改善にも有効な対策である。</p> <p>1999年 12% 2000年 20% 2001年 23% 2002年 25%</p> <p>0% 10% 20%</p> <p>ロングレール化、レールの重量化の実施率</p> <p>出典：「2003年版東京急行環境報告書」 (<a href="http://www.tokyu.co.jp/csr/pdf/index.html">http://www.tokyu.co.jp/csr/pdf/index.html</a>)</p>			
その他	—			

事例 No. 15

環境保全措置の内容	振動遮断工（EPS ビーズ混合ソイルセメント壁）	計画	工事	供用
適用事業	鉄道事業等	回避	低減	代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 軌道走行時の振動の軽減</li> </ul>			
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 軌道の構造</li> <li>○ 周辺の土地利用の状況</li> <li>○ 地質（柱状図）</li> </ul>			
実施例	<p>連続地中壁や鋼矢板により振動を遮断する振動遮断工が用いられてきたが、これらの硬壁では壁体による振動の反射を期待するために地盤中深く支持層まで根入れする必要があった。周辺地盤よりも軟らかい発泡スチロールビーズ（EPS ビーズ）を混合したソイルセメント壁（EPS ビーズ混合ソイルセメント壁）を振動遮断工を用いることにより、地表面で強く発生する主たる地盤振動を、比較的浅い遮断工（3～6m程度）で伝播を抑えることが可能である。また、根入れが浅いことから工事費の低減が可能。</p> <p>出典：「主要な研究成果」（財団法人 鉄道総合技術研究所、2004年度）</p>			
その他	—			



事例 No. 16

環境保全措置の内容	沈砂池の設置	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 濁水の流出防止			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 濁水の流量 ○ 設置位置等			
実施例	 <p>沈砂池により赤土の海への流出防止を図る。</p> <p>出典：「沖縄県 新石垣空港課ホームページ」 (<a href="http://www.pref.okinawa.jp/shin-ishigaki/yougo/tinsha.html">http://www.pref.okinawa.jp/shin-ishigaki/yougo/tinsha.html</a>)</p>			
その他	—			

事例 No. 17

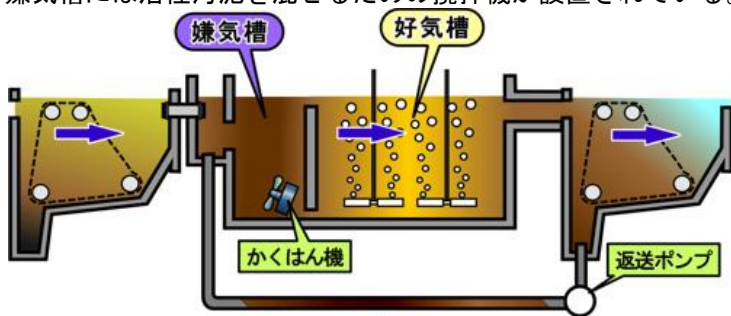
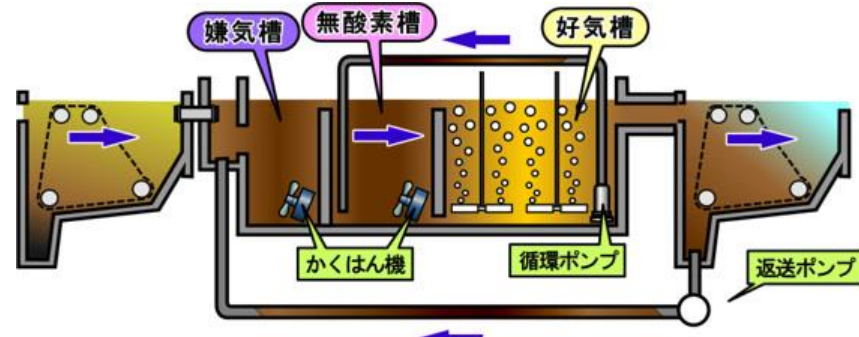
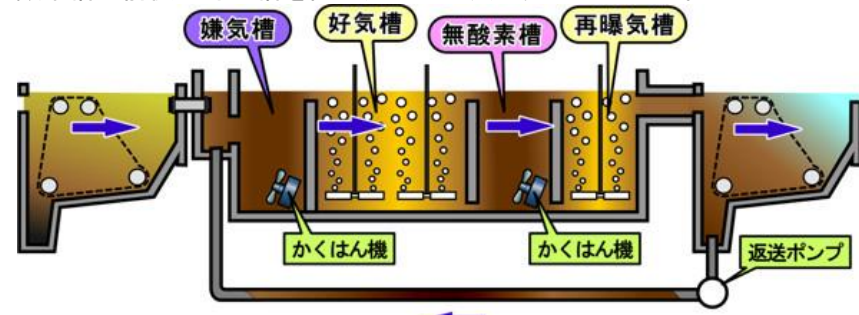
環境保全措置の内容	濁水処理プラントの設置	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 濁水の排水防止			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 工事計画 ○ 排水量 ○ 設置位置等			
実施例	 <p>濁水処理プラントによりトンネル等からの濁水を処理する。</p> <p>出典：「国土交通省東北整備局郡山国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/koriyama/road/kashi/nisialbum/thun08.html">http://www.thr.mlit.go.jp/koriyama/road/kashi/nisialbum/thun08.html</a>)</p>			
その他	—			

環境保全措置の内容	排水、濁水の適切な処理	計画 工事 供用								
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償								
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 河川水質の悪化防止</li> <li>○ 水生動植物の生息・生育環境の保全</li> </ul>									
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 河川周辺の水生动植物相の把握</li> <li>○ 生息・生育環境の把握</li> </ul>									
実施例	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 河道内を直接施工する工事の濁水防止対策</li> </ul>									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工 法</th> <th style="width: 85%;">濁水防止対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">瀬替工法</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・河道内に矢板を打設して瀬替する。</li> <li>・土のうを積み上げるなどして瀬替え、表面が流水で欠損しないよう対策する。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">沈殿池工法</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下流側河道内に沈殿池を設け、濁りを沈殿させる。</li> <li>・下流側堤内地に沈殿池を設け、ポンプアップして濁りを沈殿させた後、河道に排水する。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">掛け樋工法</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流水を掛け樋等で濁らない様に通過させる。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>		工 法	濁水防止対策	瀬替工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道内に矢板を打設して瀬替する。</li> <li>・土のうを積み上げるなどして瀬替え、表面が流水で欠損しないよう対策する。</li> </ul>	沈殿池工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下流側河道内に沈殿池を設け、濁りを沈殿させる。</li> <li>・下流側堤内地に沈殿池を設け、ポンプアップして濁りを沈殿させた後、河道に排水する。</li> </ul>	掛け樋工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流水を掛け樋等で濁らない様に通過させる。</li> </ul>
工 法	濁水防止対策									
瀬替工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道内に矢板を打設して瀬替する。</li> <li>・土のうを積み上げるなどして瀬替え、表面が流水で欠損しないよう対策する。</li> </ul>									
沈殿池工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下流側河道内に沈殿池を設け、濁りを沈殿させる。</li> <li>・下流側堤内地に沈殿池を設け、ポンプアップして濁りを沈殿させた後、河道に排水する。</li> </ul>									
掛け樋工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流水を掛け樋等で濁らない様に通過させる。</li> </ul>									
	<p>出典：「公共工事の環境対策の手引き（一部改変）」（滋賀県、平成5年）</p>									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 濁水処理装置等の使用</li> </ul>									
		<p>トンネル掘削時に発生する汚濁水は、濁水処理装置を設置し、沈殿槽により汚濁物質を沈殿させ、浄化することにより、河川への汚濁水の流入を防止する。</p>								
	<p>トンネル工事で使用の汚濁水処理装置</p>									
		<p>また、工事過程において、支川に土砂が上から落下し河川を汚濁するのを防止するため、パイプを設置し、支川はその中を流下させる。</p> <p>これら濁水を適切に処理することにより、魚類などの生息および生息環境の保全に効果的である。</p>								
	<p>パイプによる支川流下</p>									
	<p>出典：「鬼首道路 エコロードへの挑戦」（鬼首エコロード研究会、平成15年3月）</p>									
そ の 他	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施工方法や設置場所などについては十分な検討を行う</li> </ul>									



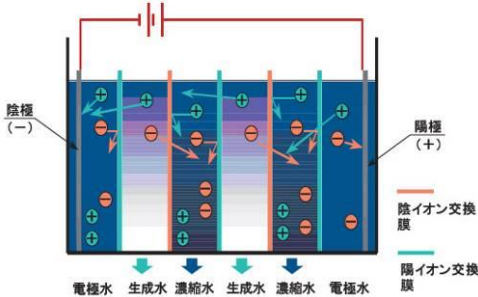
環境保全措置の内容	汚濁防止膜・汚濁防止柵(フェンス)	計画 工事 供用
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 水質汚濁の低減	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 水質汚濁物質の排出量 ○ 設置位置等	
実施例	<div data-bbox="483 427 938 728" data-label="Image"> <p>↑ フロート部</p> </div> <div data-bbox="483 748 938 947" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="962 427 1394 913" data-label="Text"> <p>●汚濁防止膜 海洋を主とする公有水面での浚渫工事や埋立工事等において、発生する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ために、作業区域を囲むように設置される膜材を主に構成された複合的な構造物。</p> <p>●汚濁防止柵 フロート部の下部にカーテン部を垂下させた形式の汚濁防止膜。 グラブ浚渫船等による浚渫作業において、浚渫箇所の部分的な汚濁防止を行う場合に用いられる。</p> </div> <div data-bbox="483 965 1394 1025" data-label="Text"> <p>出典：「環境影響評価支援ネットワークホームページ」 (<a href="http://www.env.go.jp/policy/assess/4-2preservation/03_typical/bio02.html">http://www.env.go.jp/policy/assess/4-2preservation/03_typical/bio02.html</a>)</p> </div> <div data-bbox="483 1077 938 1283" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="962 1077 1394 1211" data-label="Text"> <p>浚渫中の汚濁防止対策として、工船用船舶の周辺に汚濁防止膜を2重に展張することにより、周辺海域への汚濁の拡散を防止した。</p> </div> <div data-bbox="515 1308 847 1341" data-label="Section-Header"> <p>(1) 汚濁防止対策①(内側の膜)</p> </div> <div data-bbox="496 1352 1394 1570" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="515 1597 847 1630" data-label="Section-Header"> <p>(2) 汚濁防止対策②(外側の膜)</p> </div> <div data-bbox="571 1608 1394 1861" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="483 1883 1394 1944" data-label="Text"> <p>出典：「石垣港湾事務所ホームページ」 (<a href="http://www.dc.ogb.go.jp/ishigakikou/minamikouro/seibigi_jyutu4.htm">http://www.dc.ogb.go.jp/ishigakikou/minamikouro/seibigi_jyutu4.htm</a>)</p> </div>	
その他	—	



環境保全措置の内容	遮水シート張り	計画 工事 供用
適用事業	最終処分場建設事業（管理型最終処分場）	回避 低減 代償
期待される効果	○ 汚染水の拡散防止及び悪臭の低減	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 浸出水・ガス等の排出量 ○ 工事計画 ○ 恒久的な対策の選定	
実施例	 <p style="text-align: center;">神明台処分地</p>  <p style="text-align: center;">埋立処分のしくみ</p> <p>横浜市神明台処分地では、ごみ層を通過した雨水（浸出水）が地下水を汚染しないように埋立地の底部と法面に高性能の遮水シートを敷いている。</p> <p>第7次Ⅱ期埋立地では、穴があきにくいアスファルトを含ませたシートと耐薬品性に優れた高強度の軟質ポリエチレンシートからなる二重のシート、また中間に水分を含むと膨潤するペンナイト系自己修復シート、耐水シートを保護する不織布をそれぞれ上下に配置した5層構造を採用し、高い安全性を確保している。さらに底面部には遮水シートの損傷箇所が発見できるように漏水検知システムを完備し、埋立地からの浸出水が地下水を汚染しないように監視している。</p> <p>出典：「横浜市資源循環局ホームページ」  <a href="http://www.city.yokohama.lg.jp/shigen/sub-soshiki/jimusho/das7-5.html">http://www.city.yokohama.lg.jp/shigen/sub-soshiki/jimusho/das7-5.html</a></p>	
その他	緊急対策工	

環境保全措置の内容	排水の高度処理	計画 工事 供用
適用事業	住宅団地造成事業、レクリエーション施設建設事業、工場事業場用地造成事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 放流先（河川、湖沼、海域）の水質汚濁の防止	
設置に先だって把握・検討すべき事項	○ 放流先の水質の状況 ○ 流入の水質、流入量	
実施例	<p>現在、横浜市では以下の3つの高度処理方式が採用されている。</p> <p>●嫌気・好気法（A0法） りん除去を目的とした方式で、反応タンクは嫌気槽と好気槽の2つに分かれる。嫌気槽には活性汚泥を混ぜるための攪拌機が設置されている。</p>  <p>●嫌気・無酸素・好気法（A20法） 窒素とりんを同時に除去を目的とした方式で、反応タンクは嫌気槽・無酸素槽・好気槽の3つに分かれる。無酸素槽には攪拌機が設置されているほか、循環ポンプにより好気槽から循環水が送られてくる。</p>  <p>●嫌気・硝化内生脱窒法（AOAO法） 窒素とりんを同時に除去を目的とした方式で、反応タンクは嫌気槽・好気槽・無酸素槽・再曝気槽（好気槽）の4つに分かれる。循環ポンプはなく、無酸素槽の前後に好気槽を置く点がA20法と異なっている。</p>  <p>出典：「横浜市環境創造局ホームページ」 (<a href="http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/gesui/syori/koudo/houshiki/">http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/gesui/syori/koudo/houshiki/</a>)</p>	
その他	○ 高度処理水を利用し、親水施設等への再利用ができる	



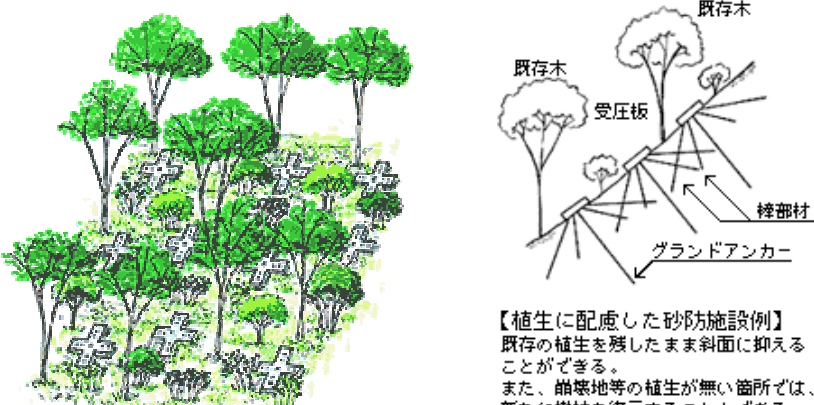
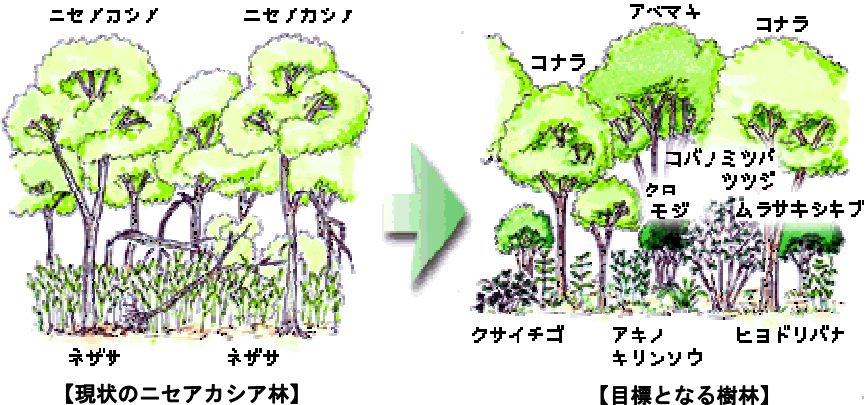

環境保全措置の内容	地下水の有害物質汚染対策	計画 工事 供用
適用事業	最終処分場設置事業・土地区画整理事業・住宅団地造成事業・工場事業場用地造成事業・レクリエーション施設建設事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 地下水の汚染防止	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 土地利用の履歴 ○ 地下水の汚染源 ○ 汚染物質の種類・濃度・分布等の状況	
実施例	<p>対策の方法はVOC、重金属、硝酸・亜硝酸性窒素でそれぞれ異なる。</p> <p>●VOCの対策技術（二重吸引法）</p>  <p>地下水と土壌ガスを同時に吸引除去する技術。揚水した地下水中の対象物質を分解あるいは曝気処理し、土壌ガスに含まれる対象物質は活性炭等に吸着させて除去する。汚染物質が地下水表面付近に存在する場合に効果的。</p> <p>二重管方式井戸</p> <p>●重金属の対策技術（地下水揚水）</p> <p>汚染地下水を揚水し、対象物質を除去・回収する技術。揚水した地下水は地上に設置した設備で酸化、還元、中和、凝集沈殿、ろ過及び吸着除去等の水処理技術を組み合わせて浄化する。</p>  <p>地下水揚水による対策例</p> <p>●硝酸性窒素の対策技術（電気透析法）</p>  <p>イオン交換膜を用いて、イオンを分離除去する方法。硝酸・亜硝酸性窒素が陰イオンであることから揚水した地下水に陽極と陰極を入れ、その間に陽イオン交換膜と陰イオン交換膜を交互に配列することによって、硝酸・亜硝酸性窒素の除去された浄化水（生成水）と濃縮水に分離する。</p> <p>電気透析法の概念図</p> <p>出典：「地下水をきれいにするために（パンフレット）」  <a href="http://www.env.go.jp/water/chikasui/panf/">http://www.env.go.jp/water/chikasui/panf/</a></p>	
その他	—	

環境保全措置の内容	遮水工封じ込め	計画 工事 供用
適用事業	土砂の採取事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 汚染物質（主として重金属）の拡散の防止	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 汚染物質の濃度 ○ 地下水位 ○ 設置位置 など	
実施例	<p>（保護マット） （遮水シート） （保護マット） または厚さ10cmの コンクリート 若しくは厚さ3cmの アスファルト</p> <p>盛土保護用舗装等 シート保護盛土 観測井 G.L.(地表面) G.W.L.(地下水面)</p> <p>(例) ← 汚染土壌 ← 埋立作業上の保護砂 ← 遮水シート ← 保護マット ← 地山地盤</p> <p>内部に性質の異なる複数の層を設置することにより、性質の異なる複数の重金属等による複合汚染にも適用できる。</p> <p>出典：「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説」 （（社）土壌環境センター、平成15年9月）</p>	
その他	○ 供用後における維持管理方法の検討	

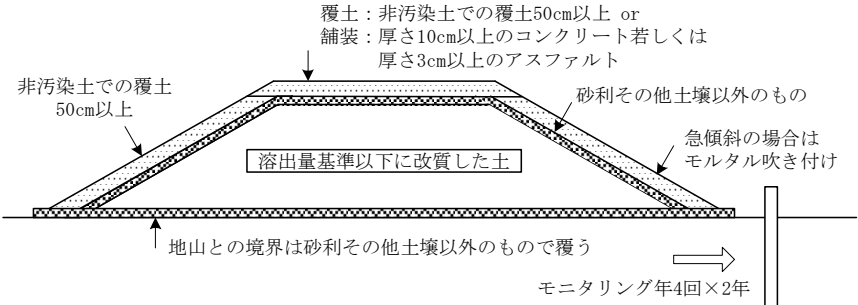
環境保全措置の内容	浸透樹の設置	計画 工事 供用
適用事業	土地区画整理事業・住宅団地造成事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 水質の保全	
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 路線計画 ○ 設置位置など	
実施例	 <p style="text-align: center;">自然的・人工的な水循環の模式図</p> <p style="text-align: center;">雨水浸透樹のイメージ図</p> <p>都市化により雨水浸透機能が低下し、雨水流出量の増加や良好な水辺の喪失が進むなど、水循環系は大きく変化している。</p> <p>雨水浸透樹は、雨水が地中にしみ込みやすくなるように、底と壁面に孔が空いている。集めた雨の一部が地中にしみ込むことにより、雨水が一度に河川に流れ込まず、地下水や湧水となってゆっくりと河川に到達する。</p> <p>出典：「横浜市環境創造局ホームページ」 (<a href="http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/chisui/shintoumasu/">http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/chisui/shintoumasu/</a>)</p>	
その他	○ 浸水被害の軽減が可能	


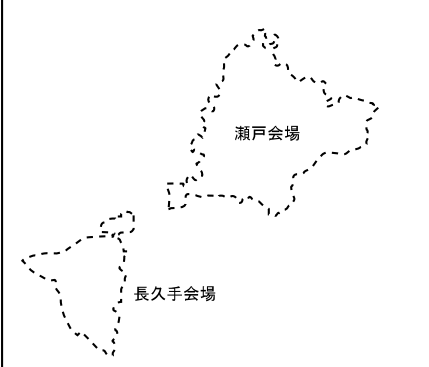
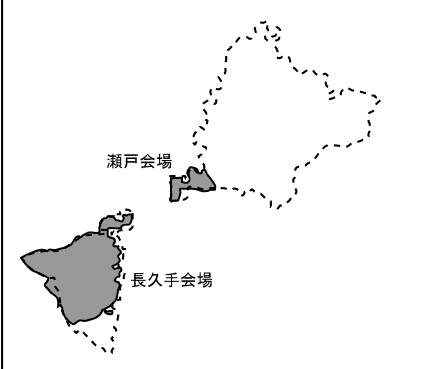
環境保全措置の内容	擁壁の設置	計画	工事	供用
適用事業	道路事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 変更面積の最小化			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地形及び地質の特性 ○ 事業計画の内容 ○ 設置位置など			
実施例	<p>標準勾配による切盛形状      構造物等を利用して切・盛土量を減らす</p> <p>地形改変の最小化模式図(道路事業)</p> <p>擁壁構造の採用は、保全対象の規模が比較的小さなものに限られるが、地形改変の最小化が期待できる。</p> <p>出典：「道路土工のり面工・斜面安定工指針, 1999」</p>			
その他	○ 擁壁の規模が大きいと景観への影響を生じる場合がある			



環境保全措置の内容	樹林帯の保全・育成（山腹工）	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 斜面の安定性の保持	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 周辺の地形及び地質の状況 ○ 植生状況	
実施例	<p>●山腹基礎工 斜面の土砂移動を防止するため、土留め工や谷止め工を実施する。</p>  <p>【植生に配慮した砂防施設例】 既存の植生を残したまま斜面に抑えることができる。 また、崩壊地等の植生が無い箇所では、新たに樹林を復元することもできる。</p> <p>●山腹緑化工 植生の力による斜面の安定化を図るため、植栽工（植生導入等）を行う。</p>  <p>【現状のニセアカシア林】 【目標となる樹林】</p> <p>●山腹階段工</p>  <p>植栽工と併用して、筋工、林間柵工等を実施する。</p> <p>出典：「国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所ホームページ」 (<a href="http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php">http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php</a>)</p>	
その他	—	



環境保全措置の内容	重金属汚染土壌の不溶化及び盛土内封じ込め	計画	工事	供用
適用事業	土砂の採取事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 汚染物質の拡散の防止			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 汚染物質の濃度 ○ 基礎地盤の支持力、沈下・すべりに対する安定性 ○ 設置位置 など			
実 施 例	<p>対象：重金属等汚染土壌：第2溶出量基準以下の土壌を溶出量基準以下に不溶化したもの</p>  <p>道路構造物内に封じ込めることにより、新たな土捨場の確保が不要。また、道路としての維持管理と併せて、処理土壌が適切に管理される。</p> <p>出典：「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」 （独立行政法人土木研究所、平成 15 年 7 月）</p>			
そ の 他	○ 供用後における維持管理方法の検討			

環境保全措置の内容	保全対象種の生息・生育環境の維持	計画	工事	供用																		
適用事業	全事業	回避	低減	代償																		
期待される効果	○ 保全対象種及びその生息地・生育地の維持・軽減																					
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 生息環境・生育環境の改変による環境影響の程度と、社会資本投資の効果の程度の間が生じるトレードオフの検討 ○ 地域住民を含む利害関係者間の合意形成																					
実施例	<p>○「愛・地球博」の事例(オオタカ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「愛・地球博」の会場予定地の位置や面積については、関係機関や住民の意見等を反映し、より環境に配慮できるように変更がなされた。</li> <li>・当初は、瀬戸市南東部の丘陵地約 540ha(瀬戸会場)を会場予定地としてスタートしたが、検討の過程で予定地内にオオタカの営巣が確認されたことなどもあり、環境に配慮する観点から随時会場予定地を変更した。</li> <li>・最終的にもともと公園として利用されていた場所約 158ha(長久手会場)を主に活用することとし、瀬戸市東部の丘陵地は約 15ha(瀬戸会場)にとどめた。</li> <li>・また、計画入場者数も当初の 2,500 万人から 1,500 万人に変更した。</li> </ul> <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>会場予定地</p> <p>1999年1月公表 会場計画検討案</p> <table border="1"> <tr><td>濨戸会場</td><td>約540ha</td></tr> <tr><td>長久手会場</td><td>約220ha</td></tr> <tr><td>計画入場者数</td><td>2,500万人</td></tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>会場予定地</p> <p>1999年9月公表 会場計画検討案</p> <table border="1"> <tr><td>濨戸会場</td><td>約540ha</td></tr> <tr><td>長久手会場</td><td>約220ha</td></tr> <tr><td>計画入場者数</td><td>2,500万人</td></tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>過去の会場予定地</p> <p>会場予定地</p> <p>2001年12月公表 愛知万博基本計画</p> <table border="1"> <tr><td>濨戸会場</td><td>約15ha</td></tr> <tr><td>長久手会場</td><td>約158ha</td></tr> <tr><td>計画入場者数</td><td>1,500万人</td></tr> </table> </div> </div> </div> <p>出典:「愛・地球博—環境アセスメントの取り組み—」 ((財)2005 日本国際博覧会協会、2005 年)</p>				濨戸会場	約540ha	長久手会場	約220ha	計画入場者数	2,500万人	濨戸会場	約540ha	長久手会場	約220ha	計画入場者数	2,500万人	濨戸会場	約15ha	長久手会場	約158ha	計画入場者数	1,500万人
濨戸会場	約540ha																					
長久手会場	約220ha																					
計画入場者数	2,500万人																					
濨戸会場	約540ha																					
長久手会場	約220ha																					
計画入場者数	2,500万人																					
濨戸会場	約15ha																					
長久手会場	約158ha																					
計画入場者数	1,500万人																					

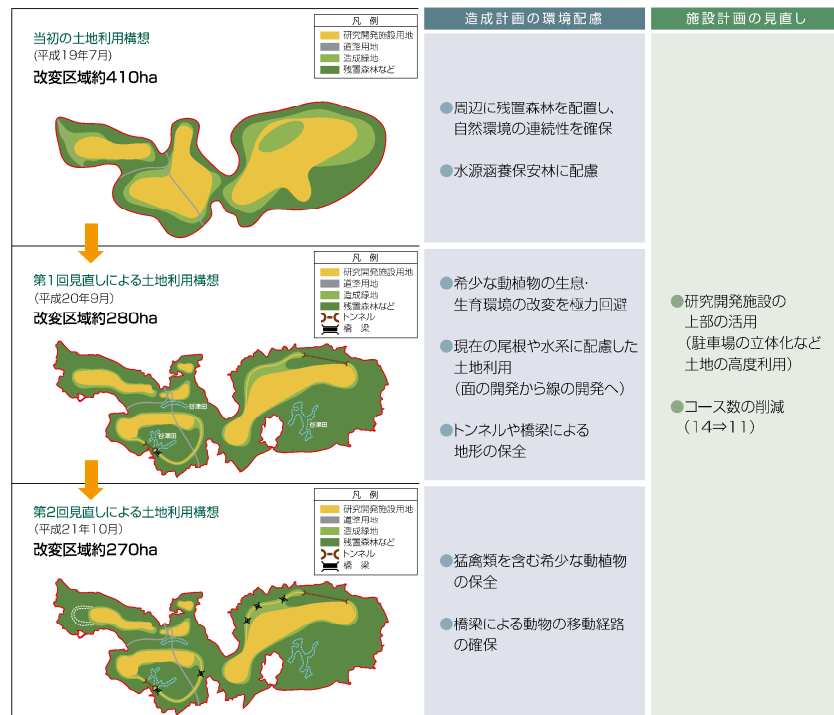
(次頁へつづく)

○「大手自動車メーカー 豊田・岡崎地区の新研究開発施設の建設」の事例

・事前の環境調査によって希少な動植物の生息・生育が確認され、可能な限り希少種の営巣環境、餌場環境や生育環境の改変を回避するため、2度にわたって土地利用構想を見直した。

・施設の設計構想においても土地を立体的に活用する施設配置、テストコース数の削減など、当初の改変予定面積約410haから約270haへ大幅に縮小した。

・この結果、事業面積約660haのうち約6割の森林・谷津田を保全区域として確保した。



出典:「TOYOTA 里山環境との共生に向けて<トヨタ新研究開発施設の取り組み>」

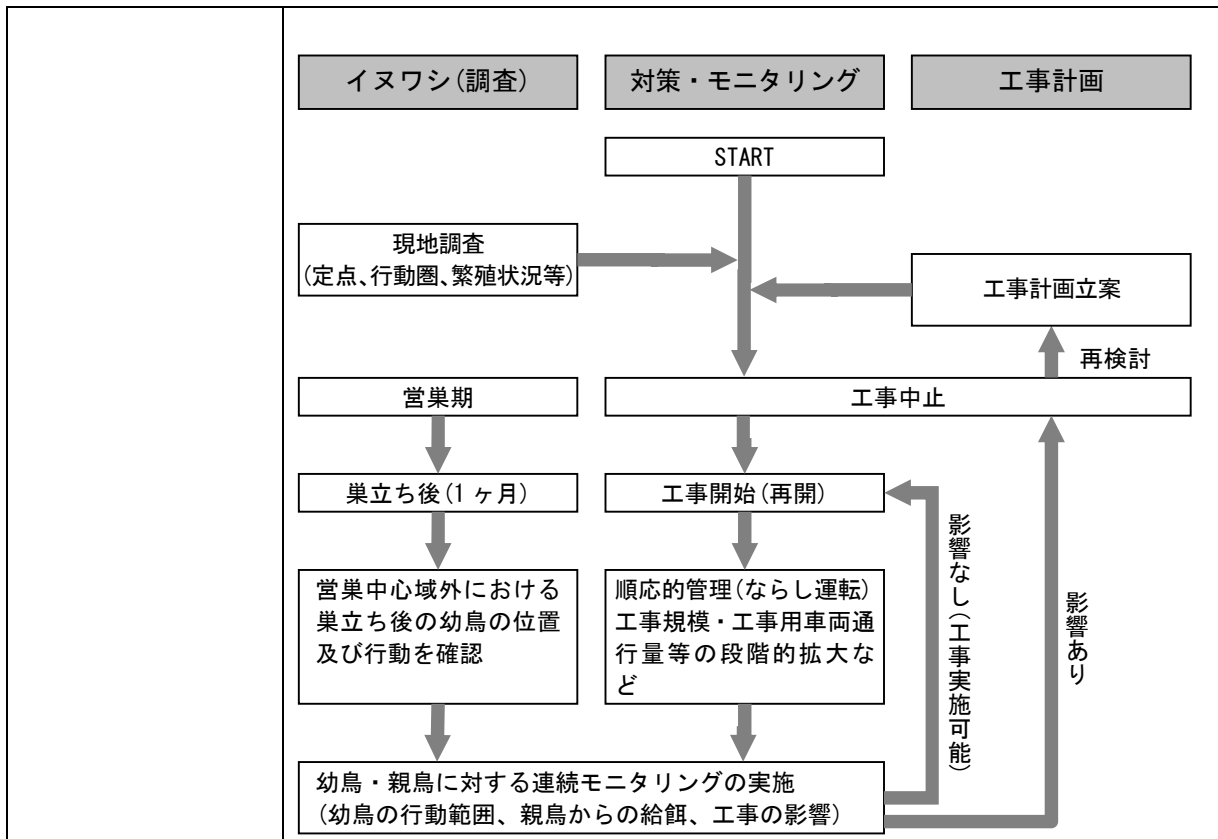
(<http://www.toyota.co.jp/jp/environment/preservation/assesment/outline2.html>)

その他

○ 環境保全措置の検討手順は、回避(重要な生息地等の保全)が第一であり、その上で、やむを得ず回避ができない影響については低減、代償の手段を検討する

環境保全措置の内容	保全対象種の生活サイクルに配慮した工事	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 対象種の保全			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 保全対象種の生活史などの生態把握 ○ 工事の期間、工程、内容などを検討する			
実施例	<p>○ 止水性サンショウウオ類の生活史と工事の可能性について 止水性サンショウウオ類が生息する地域では、産卵期～幼生期における水辺環境の改変を避ける。</p> <p>主な生息環境</p> <p>生活史</p> <p>代替産卵池の工事可能時期</p> <p>道路工事などが生物や生態系に与える影響は、施工の時期や方法によって異なる。例えば、ホタル類の生息する水路を改変するとき、産卵や蛹の時期に護岸工事をすると産卵場や蛹化する場が破壊されることになるので、ホタル類の生息に大きな影響を与える。従って、施工計画を策定するときは、生物に与える影響が最も少なくなるように工事の期間、工程、内容などを検討する。</p> <p>出典：「ミティゲーション-自然環境の保全・復元技術-」 (森本幸裕・亀山章 編、平成 13 年 9 月)</p>			
その他	○ 一般に注意が必要なのは、営巣期、産卵～抱卵期、幼生期などである			

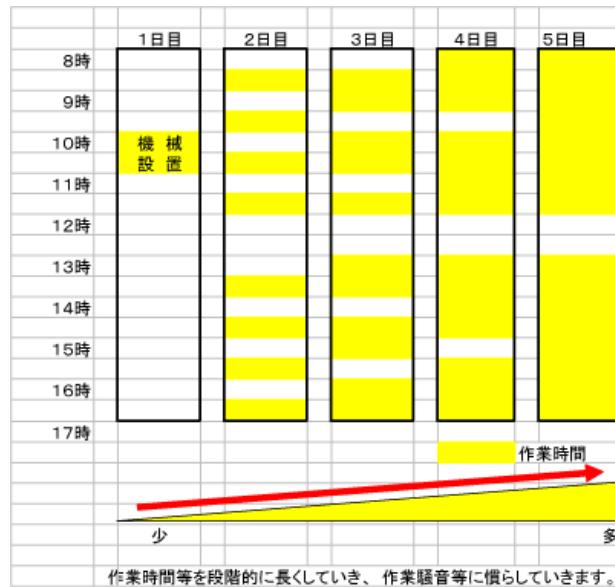
環境保全措置の内容	コンディショニング <sup>じゅんか</sup> (馴化、条件付け)	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、鉄道事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 生息動物の工事等の外的刺激の馴化			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 生息動物の生息域 ○ 猛禽類においては、営巣地及び営巣時期 ○ 工事計画の把握			
実施例	<p>コンディショニングとは、動物が継続的な刺激には慣れることを利用して、徐々に工事規模を大きくすること。国内では、ダム・林道等の工事現場における順応的管理の手法として応用されている。</p> <p>標準的な手法はまだマニュアル化されていないため、猛禽類の場合親鳥の育雛行動をビデオカメラ等で監視しながら試行錯誤的に実施している。</p> <p style="text-align: right;">(次頁へつづく)</p>			



※本フローは、以下の出典を参考に作成した。

コンディショニングの事例(フロー)

出典：「奥只見・大鳥発電所増設工事における環境保全対策」  
(電力土木 No. 289、平成 12 年)



「津軽ダム クマタカなどへの配慮」

([http://www.thr.mlit.go.jp/tugaru/dam/dam\\_kankyo\\_04.html](http://www.thr.mlit.go.jp/tugaru/dam/dam_kankyo_04.html))



「津軽ダムのクマタカ」

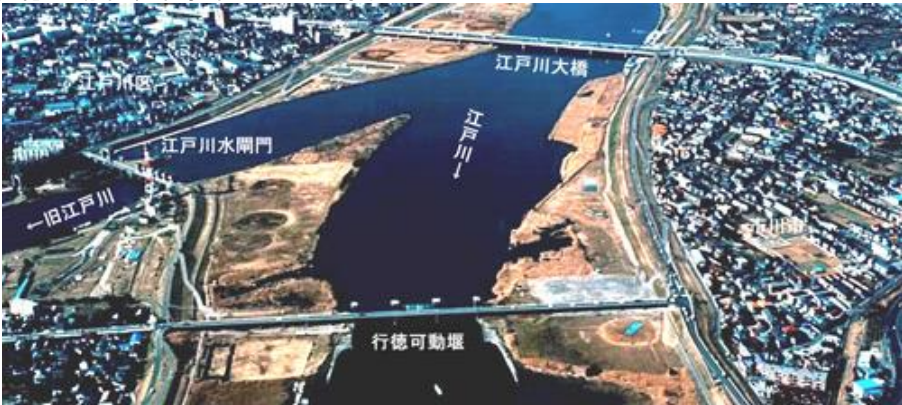


(国土交通省 東北地方整備局 津軽ダム工事事務所 平成 20 年)



そ の 他



営巣中心域は営巣過敏期の工事を避ける。  
なお、コンディショニングについては「猛禽類保護の進め方(改訂版)」(環境省自然環境局野生生物課、平成 24 年)に記載されている。



環境保全措置の内容	代替巣設置による猛禽類保護対策	計画 工事 供用
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 代替巣設置による猛禽類保護	
設置に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象種の生息状況、行動圏など ○ 営巣地および代替地の環境	
実施例	<p>&lt;圏央道（さがみ縦貫道路）におけるオオタカ代替巣の設置事例&gt;</p> <p><b>【概要】</b>                  さがみ縦貫道路の沿線ではオオタカの生息が確認されていた。平成 19 年には計画路線近傍でオオタカの営巣が確認され、工事に伴う騒音や周辺環境の変化などが懸念されたため、保全対策を検討するとともに、工事の影響範囲外への誘導を目的に平成 22 年 12 月に代替巣を設置した。平成 23 年繁殖期の利用痕跡が無かったことから、設置位置の見直しや巣構造の改良を実施したところ、平成 24 年繁殖期には代替巣での抱卵が確認された。</p> <p><b>【取り組み内容】</b></p> <p>● 林内環境の再評価                  平成 22 年、23 年の営巣箇所については、周辺にカラス等の外敵が多く生息していることから、巣が外敵に発見されにくくするため通常の立木密度より密な林内環境を好んでいると判断された。</p> <p>● 成功事例を反映した代替巣の改良                  過去の成功事例を参考に、代替巣を全体的に大きくするとともに代替巣を幹に近づけることで安定感のある巣に見えるように工夫した。また、現地に落ちている枝葉を使用することで、より自然に近い状態となるようにした。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="520 1039 922 1339">  <p>代替巣台座設置状況</p> </div> <div data-bbox="970 1039 1372 1339">  <p>代替巣設置状況</p> </div> </div> <p>○ 代替巣（人工巣）設置の意義                  猛禽類は複数の営巣木を使用する習性がある。このため、特に工事期間が長期にわたる道路、ダム、鉄道事業等では、将来的にも繁殖に影響を及ぼすことのないよう、あらかじめ、安全に繁殖を続行できる箇所に営巣地を誘導し、効果をモニタリングしながら事業を推進することが有効である。</p> <p>出典：「関東地方整備局ホームページ(平成 24 年度スキルアップセミナー関東)」                  (<a href="http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000062754.pdf">http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000062754.pdf</a>)</p> <p>参考文献：「人工巣によるオオタカ営巣地誘導の試み」                  (山家英視ほか、山階鳥類学雑誌、第 35 巻 1 号、2003)</p>	
その他	<p>開発事業と猛禽類との共存を図るために事業を回避したり、事業位置の変更を行う事例が多く見受けられるが、猛禽類（特に、オオタカ）は巣を変える習性を持っており、事業決定後に開発区域のごく近傍に巣を移動することもある。また、人命を守るための災害復旧や災害防止事業地がオオタカの営巣地に近接する場合もある。このような時、人為的に安全な場所に営巣を誘導できれば、事業との共存の観点からもオオタカ繁殖地の保全に有効な対策となる。</p> <p>なお、人工代替巣の利用については「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省自然環境局野生生物課、平成 24 年）に記載されている。</p>	

環境保全措置の内容	昆虫類の移殖	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 種の保全	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象種の選定 ○ 移殖先への影響 ○ 移殖方法 ○ 土地の担保 ○ 移殖による効果の確認方法 など	
実 施 例	<p>行徳可動堰改築事業における事例</p>  <p>ヒヌマイトトンボ生息地</p>  <p>ヒヌマイトトンボ（オス）</p>  <p>ヒヌマイトトンボ（メス）</p> <p>行徳可動堰上流には、レッドデータブックに絶滅危惧種として掲載されているヒヌマイトトンボが生息している。行徳可動堰の改築にあたり、生息地であるヨシ原が影響を受けることから、その代替地を確保することとし、地元自然保護団体、有識者の協力を得て平成8年度からヨシ原を造成し、平成12年度にはトンボの移殖を行い、再生産の調査を実施している。</p> <p>出典：「江戸川河川事務所ホームページ」                  (<a href="http://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/edogawa00169.html">http://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/edogawa00169.html</a>)</p>	
そ の 他	○ 移殖後のモニタリング期間、成功・不成功の判断基準の検討	

環境保全措置の内容	魚類の移殖	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 種の保全			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 対象種の選定 ○ 移殖先への影響 ○ 移殖方法 ○ 土地の担保 ○ 移殖による効果の確認方法 など			
実 施 例	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>青森環状道路の建設地には、絶滅の恐れのあるメダカが数多く棲んでいた。道路建設にあたっては、メダカ保護への十分な配慮が望まれてきことから、メダカの生息環境保全のために、さまざまな活動に取り組んでいる。</p> <p style="text-align: center;">（青森環状道路における事例）</p> <p>出典：「青森河川国道事務所ホームページ」                  (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/aomori/medaka/killifish/index.html">http://www.thr.mlit.go.jp/aomori/medaka/killifish/index.html</a>)</p>			
そ の 他	○ 移殖後のモニタリング期間、成功・不成功の判断基準の検討			

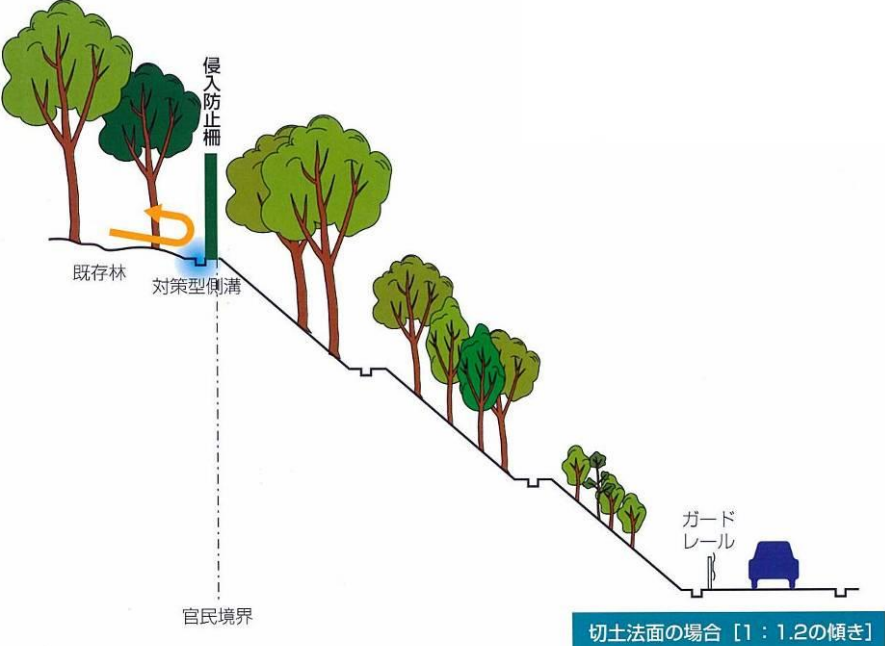
環境保全措置の内容	底生動物の移殖	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 種の保全			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象種の選定 ○ 移殖先への影響 ○ 移殖方法 ○ 土地の担保 ○ 移殖による効果の確認方法 など			
実 施 例	塩尻東地区県営土地改良総合整備事業におけるホタル水路の新設事例   <p style="text-align: right;">新設されたホタル水路</p>  <p style="text-align: right;">ホタル水路へ幼虫の放流</p> 消失する生息環境に類似した環境を創造し、ホタルの幼虫及び餌動物のカワニナの移殖を行う。 地元の児童、公民館関係者等が参加し、保護活動、学習会等が行われている。 出典：「ホタルの里づくり」（自然環境復元研究会編集、平成9年）			
そ の 他	○ 移殖後のモニタリング期間、成功・不成功の判断基準の検討			



環境保全措置の内容	植物の移植	計画	工事	供用																																																			
適用事業	全事業	回避	低減	代償																																																			
期待される効果	○ 種の保全																																																						
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象種の選定 ○ 移植先への影響 ○ 移植方法 ○ 土地の担保 ○ 移植による効果の確認方法 など																																																						
実施例	<p>(仮称) 猪淵ゴルフ場建設計画環境影響評価の事例</p> <p>■希少植物種の移植の基本方針及び留意点</p> <p>(1) 工事着手前に、生育場所及び個体の精査確認を行って、範囲や個体を明示する。</p> <p>(2) 測量を行って伐採・改変範囲を確認し、保全及び移植について検討する。</p> <p>(3) 保全する場所が、工事によって改変される部分に近い所は、立ち入り禁止や伐採禁止の措置を講じる。</p> <p>(4) 移植する種が決まったら、移植先場所及び移植時期を検討し移植を行う。なお、移植先は極力改変部の境界に近い場所はさける。止むを得ない場合は、保全する場所と同様の措置を講じる。</p> <p>(5) 種々の条件により、工事中に移植する必要のある種については、移植までの保全措置を講じておき、施工工程に合わせて移植を行う。</p> <p>■移植計画</p> <p>(仮称) 猪淵ゴルフ場建設計画の改変区域及びその近傍で確認されている植物の希少種のうち、移植が困難なカヤラン、クモランを除くコヒロハハナヤスリ、ミヤコヤブソテツ、クリハラン、ヤマシャクヤク、エドヒガン、コカモメヅル、エビネ、ギンラン、コケイランについて移植を行う。なお、キキョウについては、確認位置が不明のため、改変区域またはその近傍での生育が確認された場合に移植する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">移植計画一覧</th> </tr> <tr> <th>種名</th> <th>移植地 (できる限り複数の地点)</th> <th>移植方法</th> <th>移植時期</th> <th>事後調査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コヒロハハナヤスリ</td> <td>林縁部</td> <td rowspan="12">移植に先だって、下刈り、間伐など移植対象種の生育に適するよう移植地の整備を行う。移植対象種は多年生草本あるいは樹木であるため、基本的に株による移植を行う。また、バックアップのため、仮移植や種子の保存を行う。ただし、ギンランは深根性のため、注意深く掘り取ることに留意し、エドヒガンは、移植前に根切り、剪定などの処理に留意する。</td> <td>地上部の生育が終了する秋季(10月頃)</td> <td>胞子形成期(夏季)</td> </tr> <tr> <td>ミヤコヤブソテツ</td> <td>沢沿いの林床</td> <td>秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)</td> <td>胞子形成期(夏季)</td> </tr> <tr> <td>クリハラン</td> <td>沢沿いの林床</td> <td>秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)</td> <td>胞子形成期(秋季)</td> </tr> <tr> <td>ヤマシャクヤク</td> <td>スギ・ヒノキ植林の林床</td> <td>地上部の生育が終了する秋季(10月頃)</td> <td>開花期(5~6月頃)</td> </tr> <tr> <td>エドヒガン</td> <td>確認地点近くの残地森林とコース境目付近</td> <td>秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)</td> <td>開花期(3月下旬~4月上旬)</td> </tr> <tr> <td>コカモメヅル</td> <td>草地</td> <td>地上部の生育が終了する秋季(9月頃)</td> <td>開花期(7~8月頃)</td> </tr> <tr> <td>エビネ</td> <td>スギ・ヒノキ植林の林床</td> <td>開花の終了した初夏(5月頃)あるいは地上部の成長が低下する秋季(10~11月頃)</td> <td>開花期(4~5月頃)</td> </tr> <tr> <td>ギンラン</td> <td>スギ・ヒノキ植林の林床</td> <td>新芽がでる早春(3~4月頃)</td> <td>開花期(4~5月頃)</td> </tr> <tr> <td>コケイラン</td> <td>沢沿いの林床</td> <td>花期(5~6月頃)</td> <td>開花期(5~6月頃)</td> </tr> <tr> <td>キキョウ</td> <td>草地</td> <td>地上部の生育が終了する秋季(10月頃)</td> <td>開花期(7~8月頃)</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：「兵庫県ホームページ」 (<a href="http://www.pref.hyogo.jp/eia/ibuchigolf2/juumin/bekki1.html">http://www.pref.hyogo.jp/eia/ibuchigolf2/juumin/bekki1.html</a>)</p>				移植計画一覧					種名	移植地 (できる限り複数の地点)	移植方法	移植時期	事後調査	コヒロハハナヤスリ	林縁部	移植に先だって、下刈り、間伐など移植対象種の生育に適するよう移植地の整備を行う。移植対象種は多年生草本あるいは樹木であるため、基本的に株による移植を行う。また、バックアップのため、仮移植や種子の保存を行う。ただし、ギンランは深根性のため、注意深く掘り取ることに留意し、エドヒガンは、移植前に根切り、剪定などの処理に留意する。	地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	胞子形成期(夏季)	ミヤコヤブソテツ	沢沿いの林床	秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	胞子形成期(夏季)	クリハラン	沢沿いの林床	秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	胞子形成期(秋季)	ヤマシャクヤク	スギ・ヒノキ植林の林床	地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	開花期(5~6月頃)	エドヒガン	確認地点近くの残地森林とコース境目付近	秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	開花期(3月下旬~4月上旬)	コカモメヅル	草地	地上部の生育が終了する秋季(9月頃)	開花期(7~8月頃)	エビネ	スギ・ヒノキ植林の林床	開花の終了した初夏(5月頃)あるいは地上部の成長が低下する秋季(10~11月頃)	開花期(4~5月頃)	ギンラン	スギ・ヒノキ植林の林床	新芽がでる早春(3~4月頃)	開花期(4~5月頃)	コケイラン	沢沿いの林床	花期(5~6月頃)	開花期(5~6月頃)	キキョウ	草地	地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	開花期(7~8月頃)
移植計画一覧																																																							
種名	移植地 (できる限り複数の地点)	移植方法	移植時期	事後調査																																																			
コヒロハハナヤスリ	林縁部	移植に先だって、下刈り、間伐など移植対象種の生育に適するよう移植地の整備を行う。移植対象種は多年生草本あるいは樹木であるため、基本的に株による移植を行う。また、バックアップのため、仮移植や種子の保存を行う。ただし、ギンランは深根性のため、注意深く掘り取ることに留意し、エドヒガンは、移植前に根切り、剪定などの処理に留意する。	地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	胞子形成期(夏季)																																																			
ミヤコヤブソテツ	沢沿いの林床		秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	胞子形成期(夏季)																																																			
クリハラン	沢沿いの林床		秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	胞子形成期(秋季)																																																			
ヤマシャクヤク	スギ・ヒノキ植林の林床		地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	開花期(5~6月頃)																																																			
エドヒガン	確認地点近くの残地森林とコース境目付近		秋季(10月頃)あるいは新葉が展開する前の早春(3月頃)	開花期(3月下旬~4月上旬)																																																			
コカモメヅル	草地		地上部の生育が終了する秋季(9月頃)	開花期(7~8月頃)																																																			
エビネ	スギ・ヒノキ植林の林床		開花の終了した初夏(5月頃)あるいは地上部の成長が低下する秋季(10~11月頃)	開花期(4~5月頃)																																																			
ギンラン	スギ・ヒノキ植林の林床		新芽がでる早春(3~4月頃)	開花期(4~5月頃)																																																			
コケイラン	沢沿いの林床		花期(5~6月頃)	開花期(5~6月頃)																																																			
キキョウ	草地		地上部の生育が終了する秋季(10月頃)	開花期(7~8月頃)																																																			
その他	○ 移植後のモニタリング期間、成功・不成功の判断基準の検討																																																						








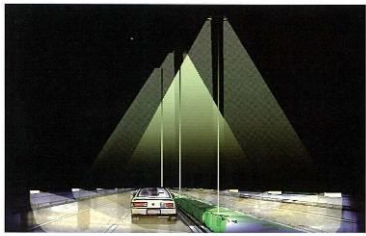
環境保全措置の内容	侵入防止柵の設置	計画 工事 供用
適用事業	道路事業、ダム事業（付替道路）、鉄道事業	回避 低減 代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 徘徊性動物等の交通事故の減少</li> <li>○ 植物群落の林縁部の生育環境の変化を抑制</li> </ul>	
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 保全対象種・群落の選定</li> <li>○ 周辺環境における保全対象種・群落の土地利用</li> <li>○ 効果が期待される柵の高さ（冬季の積雪を踏まえて検討）、設置位置 など</li> </ul>	
実施例	 <p style="text-align: center;">官民境界に動物侵入防止柵を設置する方法</p> <p>道路等への侵入防止柵を設置することで、自動車と動物が衝突する交通事故の低減効果が期待される。          設置位置によっては、構造物の一部を生息環境の一部として利用することができる（道路法面等）。</p> <p>出典：「圏央道（茂原～木更津）自然環境に配慮した道路づくりマニュアル 自然環境配慮設計の手引き」          （国土交通省関東地方整備局 千葉国道工事事務所、平成14年3月）</p>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 景観に配慮し道路の直近への設置は避ける</li> <li>○ 跳躍力のあるシカ等には、道路に近づきにくくする工夫（グレーチング等）が有効である</li> <li>○ 供用後における維持管理方法の検討</li> </ul>	

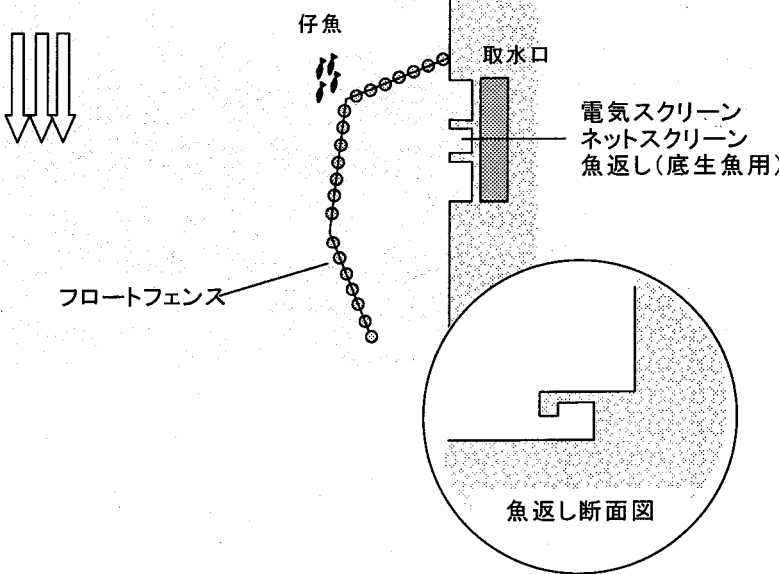
環境保全措置の内容	標識整備	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ ロードキル防止のための注意喚起			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象動物の選定 ○ 対象動物の移動経路の推定 ○ 効果的な標識の配置計画			
実施例	<p>▼警戒標識</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>警戒標識：動物が飛び出すおそれあり（214の2）</p> <p>標識を設置し、ドライバーに注意を促すことにより、ロードキルの発生防止効果が期待される。</p> <p>出典：「国土交通省道路局（警戒標識一覧）」  <a href="http://www.mlit.go.jp/road/sign/sign/keikoku/47warning.htm">http://www.mlit.go.jp/road/sign/sign/keikoku/47warning.htm</a></p>			
その他	○ 供用後における維持管理方法の検討			

環境保全措置の内容	鳥類の窓ガラス衝突防止	計画 工事 供用
適用事業	土地区画整理事業・住宅団地造成事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 鳥類の移動経路の確保	
設置に先だって把握・検討すべき事項	○ 対象鳥類の移動経路や飛行高度の推定 ○ 建築物の構造	
実 施 例	 <p style="text-align: center;">バードセイバー導入のイメージ図と利用事例</p> <p>鳥類にとってガラスを認識することは困難なため、ガラスに風景や樹木等が映り込むと、その空間が連続しているものと錯覚して衝突してしまう。この事故を減らすためには、窓ガラスにイラスト入りのステッカー（バードセイバー）の貼りつけ、ブラインドやカーテンを閉めるなどして窓の存在を知らせる必要がある。バードセイバーの多くは、小型鳥類が猛禽類を警戒する習性を利用した猛禽類のシルエットのイラストとなっている。</p> <p>出典：「公益財団法人 日本鳥類保護連盟ホームページ (<a href="http://www.jspb.org/mado/mado.html">http://www.jspb.org/mado/mado.html</a>)</p> <p>また、以下のような衝突防止策がある。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="488 1294 767 1451">  </div> <div data-bbox="831 1294 1070 1451">  </div> <div data-bbox="1126 1294 1366 1451">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 傾斜窓を採用する</li> <li>○ 大きな「ひさし」を設ける</li> <li>○ 屋上に猛禽類の模型を設置する</li> <li>○ 室内に衝立をする</li> <li>○ 植栽やカーテン等でガラス前面を覆う</li> <li>○ 実のなる木の植栽等、鳥類を呼び寄せる要因を除く</li> </ul> <p>出典：「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] 一歩が行う公共事業環境配慮ガイドライン」 (<a href="http://www.hokkaido-ies.go.jp/seisakuka/gyosei_shiryo/pdf/07hairyo/index.htm">http://www.hokkaido-ies.go.jp/seisakuka/gyosei_shiryo/pdf/07hairyo/index.htm</a>)</p>	
そ の 他	—	




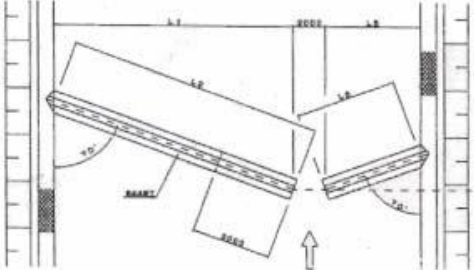
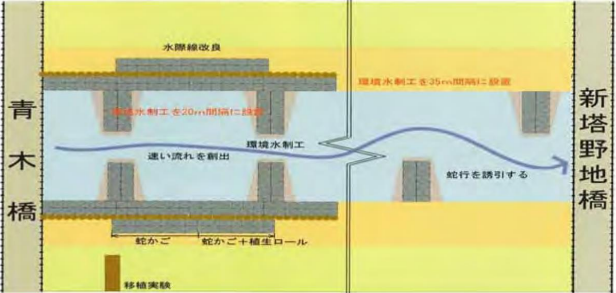
環境保全措置の内容	スロープ付側溝(這出工法)の設置	計画	工事	供用
適用事業	道路事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 爬虫類・両生類昆虫類等の道路側溝からの脱出			
実施に先だって把握 ・検討すべき事項	○ 側溝設置延長 ○ 保全対象種の選定 ○ 保全対象種の生息特性・生育環境			
実 施 例	 <p style="text-align: center;">スロープ付側溝</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土、切土区間の側溝を対象</li> <li>・設置間隔は、20m 毎に1ヶ所</li> <li>・勾配は 30° の両側スロープ</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">スロープ付側溝の小動物の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カエルやヘビなどの脱出が目撃されており、爬虫類・両生類は脱出しているものと考えられる。</li> </ul> <p>出典：「鬼首道路エコロードへの挑戦」(鬼首エコロード研究会、平成 15 年)</p>			
そ の 他	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 素掘りで問題のない箇所においては素掘側溝の検討</li> <li>○ 小動物が這い上がる勾配、表面仕上げの検討</li> <li>○ 移動力の弱い両生類の脱出可能な壁面の角度は 30° 以下との報告がある(大河内ほか「道路側溝での両生類の転落死防止方法」日本森林学会誌、2001 年)</li> </ul>			

環境保全措置の内容	誘虫性の低い照明施設	計画 工事 供用																						
適用事業	道路事業	回避 低減 代償																						
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 夜行性の昆虫類による周辺植生や農作物への影響低減</li> <li>○ 夜行性の昆虫類を餌とするコウモリ類やフクロウ類の生態保全</li> <li>○ 野生生物の交通事故の減少</li> </ul>																							
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 保全対象種の選定</li> <li>○ 周辺環境における保全対象種の土地利用</li> <li>○ 道路照明が設置される IC 周辺における生物相の把握</li> <li>○ 照射方位を考慮した設置位置（中央分離帯）</li> <li>○ 照明周辺の樹林化の可能性 など</li> </ul>																							
実施例	<p data-bbox="480 622 866 779">誘虫性の低いナトリウム灯の採用、灯具の形状の工夫により、光を路面以外に散乱させないようにすることで、昆虫類の保全が図れる。</p> <p data-bbox="480 786 866 875">集まった昆虫類を捕食する可能性のあるコウモリ類等についても保全が期待される。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="890 595 1257 831">  <p data-bbox="1050 831 1098 853">従来型</p> </div> <div data-bbox="890 864 1257 1099">  <p data-bbox="1018 1099 1129 1122">生態系配慮型製品</p> </div> <div data-bbox="1265 1010 1391 1099">  <p data-bbox="1289 1099 1369 1122">対策ランプ例</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="890 1133 1257 1368">  <p data-bbox="962 1368 1185 1391">生態系配慮型製品の中分設置・高欄照明</p> <p data-bbox="1018 1391 1129 1413">道路照明方法の比較</p> </div> </div> <p data-bbox="480 1429 1289 1518">出典：「圏央道（茂原～木更津）自然環境に配慮した道路づくりマニュアル 自然環境配慮設計の手引き」（国土交通省関東地方整備局 千葉国道工事事務所、平成 14 年）</p> <p data-bbox="639 1552 858 1574">&lt;各種光源の誘虫性比率&gt;</p> <table border="1" data-bbox="635 1581 1161 1872"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 1581 922 1615">光 源</th> <th data-bbox="927 1581 1161 1615">電球を基準とした誘虫性比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>低圧ナトリウムランプ (NX)</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>純黄色蛍光ランプ (FL-Y-S)</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>高圧ナトリウムランプ (NH)</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>防虫用ナトリウムランプ</td><td>0.49</td></tr> <tr><td>紫外防止蛍光ランプ (FL-NU)</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>白熱電球</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>白色蛍光ランプ (FL-W)</td><td>1.13</td></tr> <tr><td>高演色性蛍光ランプ (FL-EDL)</td><td>1.19</td></tr> <tr><td>メタルハライドランプ (MF)</td><td>1.35</td></tr> <tr><td>蛍光水銀ランプ (HF-X)</td><td>1.87</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="699 1877 1161 1899">出典：農作物に対する夜間照明の影響研究調査委員会報告書 (社)照明学会</p> <p data-bbox="480 1910 1082 1977">出典：「公共事業配慮ガイド-環境配慮の考え方と事例-」（宮城県、平成 13 年）</p>		光 源	電球を基準とした誘虫性比率	低圧ナトリウムランプ (NX)	0.04	純黄色蛍光ランプ (FL-Y-S)	0.08	高圧ナトリウムランプ (NH)	0.35	防虫用ナトリウムランプ	0.49	紫外防止蛍光ランプ (FL-NU)	0.89	白熱電球	1.00	白色蛍光ランプ (FL-W)	1.13	高演色性蛍光ランプ (FL-EDL)	1.19	メタルハライドランプ (MF)	1.35	蛍光水銀ランプ (HF-X)	1.87
光 源	電球を基準とした誘虫性比率																							
低圧ナトリウムランプ (NX)	0.04																							
純黄色蛍光ランプ (FL-Y-S)	0.08																							
高圧ナトリウムランプ (NH)	0.35																							
防虫用ナトリウムランプ	0.49																							
紫外防止蛍光ランプ (FL-NU)	0.89																							
白熱電球	1.00																							
白色蛍光ランプ (FL-W)	1.13																							
高演色性蛍光ランプ (FL-EDL)	1.19																							
メタルハライドランプ (MF)	1.35																							
蛍光水銀ランプ (HF-X)	1.87																							
その他	—																							

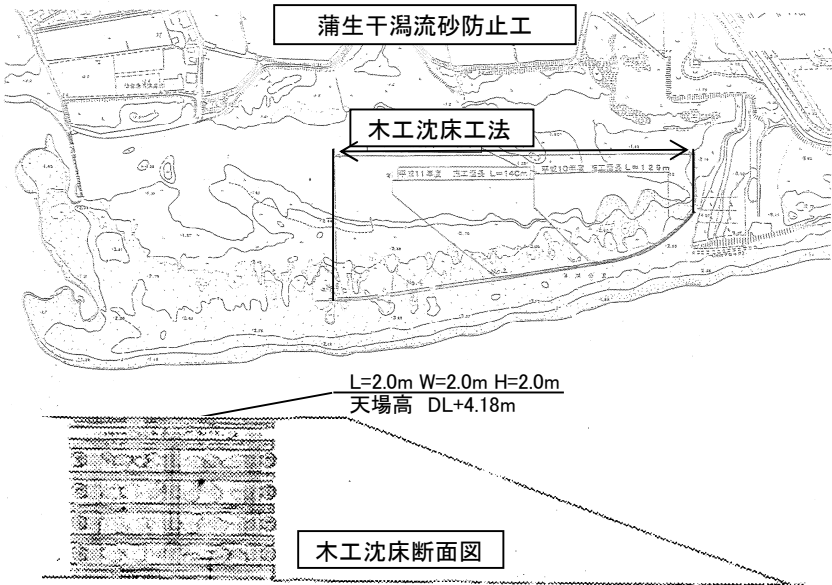


環境保全措置の内容	迷入防止対策(魚類)	計画 工事 供用
適用事業	堰事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 仔魚～成魚における迷入の影響の回避または低減	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 生息魚類相の把握 ○ 生息・生育環境の把握	
実施例	 <p>○ 自力帰還が可能な遊泳魚(遊泳力のある稚魚～成魚)の迷入は、ネットスクリーンおよび電気スクリーンで防ぐ。          ○ 底生魚の迷入は魚返しで防ぐ。          ○ フロートフェンスには非透水性の素材を用い、流下仔魚の迷入を防ぐ。取水口周辺に仔魚が出現する期間に運用する。          ○ 取水口の位置は、仔魚が流下する層をできるだけ避ける。          ○ ネットスクリーンおよびフロートフェンスによる事業への影響(取水量への影響)に留意する。          ○ 継続的なモニタリングを実施し、順応的管理を行なう。</p> <p>出典:「自然環境のアセスメント技術(Ⅲ)」(環境省、平成13年)</p>	
その他	エアカーテン、音響装置、吹き流し、メッシュスクリーン等を合わせて検討する	

環境保全措置の内容	ワンド状水路の造成	計画 工事 供用
適用事業	堰事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 汽水性生物の生息場所消失の影響緩和	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 生息水生生物相の把握 ○ 生息・生育環境の把握	
実施例	<p>○ 河口堰下流の高水敷に造成する。 ○ 水路は蛇行させ、延長を長くとり、止流端および下流端を本川と接続することにより、淡水の流下および塩水の遡上を可能とする。 ○ 水路内の滞留を防ぐため、本川との接続箇所を複数設ける。 ○ 既存の高水敷を改変するため、この影響を十分に検討する必要がある。 ○ 継続的なモニタリングによって環境保全措置としての効果を確認しつつ、順応的管理を行なう。</p> <p>出典：「自然環境のアセスメント技術(Ⅲ)」(環境省、平成13年)</p> <p>木曽川の事例では、河原の冠水頻度、攪乱頻度の低下に伴う、樹林化や底泥の堆積によりワンドの劣化が進んでいた。そこで、以下のような取り組みが考案された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タナゴ類や二枚貝等の生息環境を改善するため、底泥、有機物の除去を行う。</li> <li>・生息環境劣化の主要因と考えられる冠水頻度を改善するため、洪水によるワンド等の水交換、底質の更新を促すため、樹木伐開や高水敷の地盤切り下げを行う。</li> <li>・タナゴ類や二枚貝にとって望ましい生息環境・条件を把握するため、生息環境の良好な地区域の生息場で調査を行う。</li> <li>・外来魚による捕食圧等を低減・除去するため、外来魚の駆除を行う。</li> </ul> <div data-bbox="606 1142 1268 1601" style="text-align: center;"> <p>自然環境の悪化したワンドのイメージ</p> <p>底泥、有機堆積物</p> <p>底泥、有機堆積物の除去 樹木伐開、地盤切り下げ</p> <p>改善後のイメージ</p> <p>メダカ、イシガイ、ヨシ、ワンド等</p> <p>メダカ、イシガイ、タナゴ類、タナゴ類</p> </div> <p>ワンド再生のイメージ図</p> <p>出典：「木曽川自然再生検討会」 (<a href="http://www.cbr.mlit.go.jp/kisojyo/information/090302/index.html">http://www.cbr.mlit.go.jp/kisojyo/information/090302/index.html</a>)</p>	
その他	—	





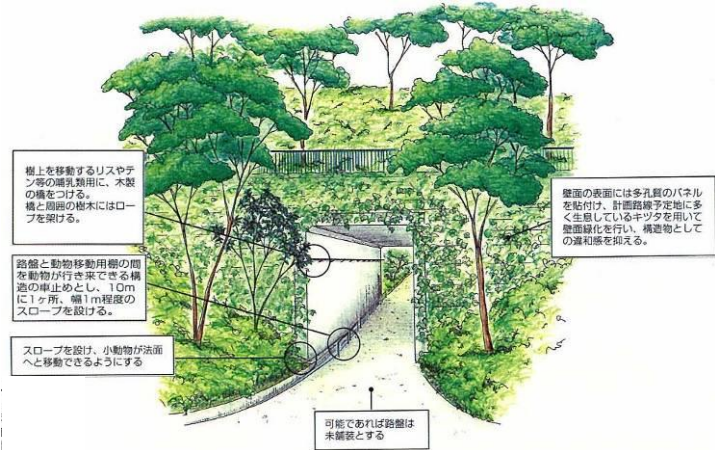
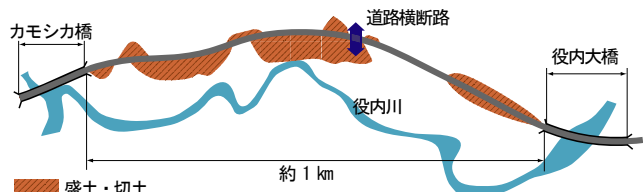
環境保全措置の内容	保全対象種の生態を考慮した水路整備	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、堰事業、鉄道事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 魚類の移動の場の確保 など			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 保全対象種の選定 ○ 保全対象種の生息環境の把握（水路の上下流における河川環境の把握） ○ 周辺水路に生息する魚類相の把握 ○ 流量、流速の把握 ○ 緩流部の設置位置 など			
実施例	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;">蛇籠を利用した加茂川の河川改良の事例（左：改良前、右：改良後）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="475 831 951 1099" style="width: 45%;">  </div> <div data-bbox="1011 842 1407 1043" style="width: 45%;"> <p>加茂川には広島県の絶滅危惧種である淡水魚類「スイゲンゼニタナゴ」が生息しているが、近年の浚渫・改修工事により数が激減しているため、生息環境を保全するための河川改良を行った。</p> <p>施工前は、平坦な変化の少ない河道であったが、蛇籠を設置することで蛇行した変化のある河道が形成され、寄洲や淵ができ、スイゲンゼニタナゴをとりまく生息環境が復元しつつある。</p> <p>出典：「広島県ホームページ」                      (<a href="http://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/21879.pdf">http://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/21879.pdf</a>)</p> </div> </div> <p>また、新郷瀬川の事例では、上流の大規模な農業用ため池と緩やかな勾配により、流況の変化が乏しい状況となっていたため以下の改良を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水流の変化を持たせるため、環境水制を設置し、一部河床幅を狭めた。</li> <li>・ 蛇行を誘導するため、環境水制を千鳥に配置した。</li> <li>・ 既に水際線に設置されている蛇籠を平常時の水位の高さに据え直し、水際線の改良を行った。</li> <li>・ 河川改修により失われやすい在来種の多様性を保全するため、表土移植を実施した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">  </div> <p>出典：「多自然川づくりアドバイスブック」（愛知県建設部河川課）                      (<a href="http://www.pref.aichi.jp/kasen/kasen/kasen_seibi/tashizen/090708_advicebook/advicebook.html">http://www.pref.aichi.jp/kasen/kasen/kasen_seibi/tashizen/090708_advicebook/advicebook.html</a>)</p>			
その他	○新郷瀬川では、モニタリングにより植生の生育が過剰となった箇所が確認されており、順応的管理に留意する必要がある			

環境保全措置の内容	放流方式の検討（フラッシュ放流）	計画 工事 供用
適用事業	ダム事業、堰事業等	回避 低減 代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 河川環境の復元</li> <li>○ 魚類等の水生生物の生息環境の復元</li> </ul>	
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 効果的かつ安全な時期、期間等の検討</li> </ul>	
実施例	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>昨年度の実績 (ダム直下付近)</p>  <p>フラッシュ放流前(3m3/s)</p>  <p>最大放流時(30m3/s)</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  <p>淵の縦断イメージ図</p> <p>瀬の縦断イメージ図</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>平成 15 年度実施状況 (ダムより約 1km 下流)</p>  <p>フラッシュ放流前(3m3/s)</p>  <p>最大放流時(30m3/s)</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>フラッシュ放流により強い流れが発生し、堆積していた砂礫が動くことで、老化した付着藻類群集が更新されます。砂礫による河床の研磨作用は流心ほど強く、更新された表面(絵の白い部分)には新たに付着藻類が付きまします。また、礫間に堆積していた土砂が流出し、河床の凸凹が明瞭になり、多様な流れがよみがえります。短い藻類はアユの好餌料となり、多様な流れが生じることでアユの待機場所が形成され、縄張りアユの再現が期待されます。また、フラッシュ放流により形成される大小の間隙は水生昆虫や稚魚の生息場所となり、アユだけでなく、多様な動物が生息できる川がよみがえります。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; background-color: #e0f0ff;"> <p>降雨や融雪による河川の増水により、自然状態下では河川内は常に攪乱環境にあります。ダム等の構造物を設置し、水量調節がなされることで、これらの攪乱の規模や頻度は低下し、それに伴って水生生物の生息に適した間隙や、エサとなるコケ類の量は減少します。フラッシュ放流は、本来の河川環境と取り戻すことを目的として、ダムの貯留水を用い、人工的に河川内の攪乱を発生させるものです。</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">事例：フラッシュ放流によるアユの生息環境の回復イメージ</p> <p style="text-align: center;">出典（一部改変）：「国土交通省中国地方整備局 温井ダム管理所ホームページ 温井ダムからのフラッシュ放流（一時的放流）のお知らせ」 (<a href="http://www.cgr.mlit.go.jp/nukui/20040409KISHA.htm">http://www.cgr.mlit.go.jp/nukui/20040409KISHA.htm</a>)</p>	
その他	—	


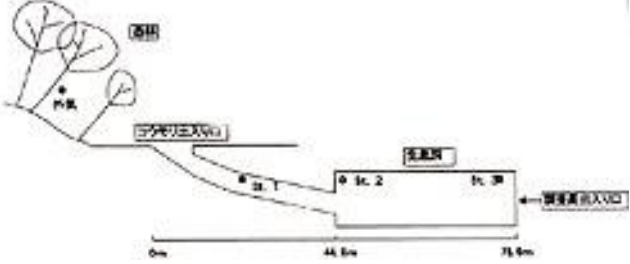
環境保全措置の内容	流砂防止工整備	計画	工事	供用
適用事業	公有水面埋立事業等（港湾事業）	回避	低減	代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 干潟の浅化防止</li> <li>○ シギ・チドリ類等の渡り鳥の営巣及び飛来環境の保全</li> </ul>			
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 流砂防止工の高さ、幅、長さ</li> <li>○ 形状、材質</li> </ul>			
実施例	<p>■環境配慮の内容</p> <p>シギ・チドリ類をはじめとする渡り鳥の飛来地である蒲生干潟の前面の砂浜に、越波による砂の打ち込みによる干潟の浅化を防止するため、天然の部材（松丸太、碎石等）を使用した流砂防止工を設置した。</p> <p>■効果</p> <p>観察された鳥類の個体数は、流砂防止工設置後においては増加しており、営巣及び飛来環境は保全されてきているものと考えられる。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>			
その他	<p>出典：「公共事業配慮ガイド-環境配慮の考え方と事例-」（宮城県、平成13年）</p> <p style="text-align: center;">-</p>			



環境保全措置の内容	オーバーブリッジ（エコブリッジ）	計画	工事	供用
適用事業	道路事業、ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分断化された生物の生息空間の連結</li> <li>○ 生物生息空間の確保</li> </ul>			
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 対象動物の選定</li> <li>○ 対象動物の移動経路の推定</li> <li>○ 効果的な施設の配置計画</li> </ul>			
実施例	<p>動物の生息域をやむを得ず分断する場合に、野生動物の移動路としてのオーバーブリッジ（エコブリッジ）を設置する。オーバーブリッジを設置する場合には目標とする動物の形態や行動パターンを考慮して計画し、周辺部の植栽や誘導柵等の工夫により、移動路が利用されるための十分な配慮をする必要がある。</p> <div style="text-align: center;">  <p>オニグルミをくわえてエコブリッジを渡るリス</p> </div> <p>出典：「ニホンリス (<i>Sciurus lis</i>) の生息環境におけるエコブリッジの効果」          (佐藤暁子 2006年 日緑工誌 32(1) p32-p37)</p> <div style="text-align: center;">  <p>設置したエコブリッジ（左）とそれを利用するリス（右）</p> </div> <p>出典：「日光だいや川公園」(www.nilim.go.jp/lab/ddg/seika/nendopdf/11.pdf)</p>			
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 供用後における維持管理方法の検討</li> </ul>			

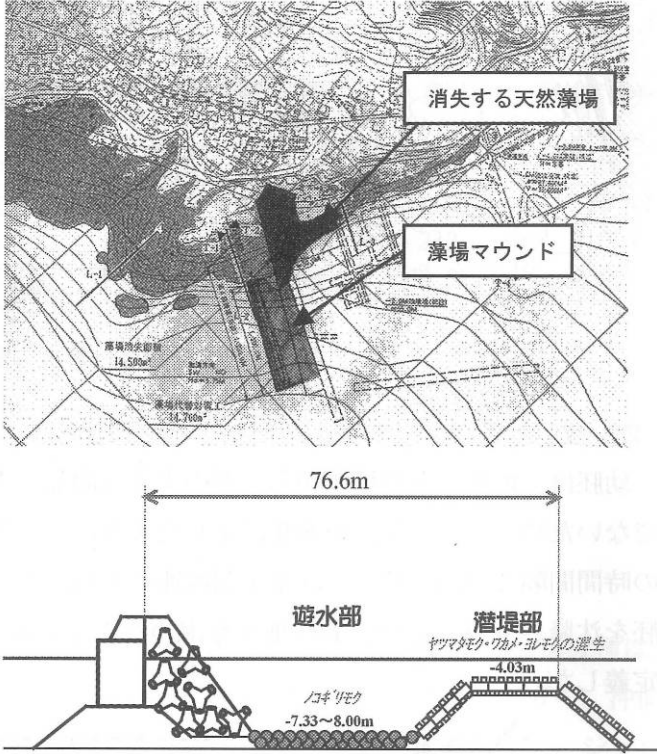
環境保全措置の内容	ボックスカルバートの整備	計画	工事	供用																																				
適用事業	道路事業、ダム事業（付替道路）、鉄道事業	回避	低減	代償																																				
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 生息域分断の緩和</li> <li>○ 哺乳類等地表歩行性動物の交通事故の減少</li> </ul>																																							
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 保全対象種の選定</li> <li>○ 保全対象種の生息特性・生息環境</li> <li>○ 樹林地等周辺の植生の連続性</li> <li>○ 効果が期待されるカルバート断面の大きさ及びカルバート内表面の材質</li> <li>○ 樹上性の種（リスやテン）の利用の可能性など</li> </ul>																																							
実施例	<div style="text-align: center;">  </div> <p>                 樹上を移動するリスやテン等の哺乳類用に、木製の橋をつける。橋と周囲の樹木にはロープを架ける。                  壁面の表面には多孔質のパネルを貼付け、計画路線予定地に多く生息しているキツネを用いて植栽緑化を行い、誘導物としての導線性を高める。                  路線と動物移動用橋の間に動物が行き来できる構造の車止めとし、1.0mに1ヶ所、毎1m程度のスロープを設ける。                  スロープを設け、小動物が路面へと移動できるようにする。                  可能であれば路盤は本舗装とする。             </p> <p>                 保全対象とする動物の移動路を確保することで、自動車と動物が衝突する交通事故の低減効果が期待される。                  生息している動物種の生息域の分断緩和が期待される。             </p> <p>                 出典：「圏央道（茂原～木更津）自然環境に配慮した道路づくりマニュアル 自然環境配慮設計の手引き」（国土交通省関東地方整備局 千葉国道工事事務所、平成14年3月）             </p> <div style="text-align: center;">  <p>動物横断路設置位置図</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="486 1489 933 1780"> <p>■ 谷から山へ □ 山から谷へ</p> <table border="1"> <caption>横断方向の経年変化</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>谷から山へ</th> <th>山から谷へ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成8年度 (7~3月)</td> <td>37</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>平成9年度 (4~3月)</td> <td>18</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>平成10年度 (4~3月)</td> <td>64</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>平成11年度 (4~3月)</td> <td>67</td> <td>106</td> </tr> <tr> <td>平成12年度 (4~3月)</td> <td>91</td> <td>135</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="949 1489 1380 1780"> <table border="1"> <caption>動物別利用回数(平成12年度)</caption> <thead> <tr> <th>動物種</th> <th>利用回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ノウサギ</td> <td>119</td> </tr> <tr> <td>ネズミ類</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>タヌキ</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>キツネ</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>テン</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>イタチ</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>カモシカ</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>ヘビ類</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>                 横断道路を利用した動物は、平成12年度は平成9年以降5倍以上増加している。平成12年度における種別の利用回数は、ノウサギ119回、イタチ39回等となっている。             </p> <p>                 出典：「鬼首道路エコロードへの挑戦」（鬼首エコロード研究会、平成15年）             </p>				年度	谷から山へ	山から谷へ	平成8年度 (7~3月)	37	6	平成9年度 (4~3月)	18	23	平成10年度 (4~3月)	64	91	平成11年度 (4~3月)	67	106	平成12年度 (4~3月)	91	135	動物種	利用回数	ノウサギ	119	ネズミ類	6	タヌキ	25	キツネ	11	テン	10	イタチ	39	カモシカ	13	ヘビ類	3
年度	谷から山へ	山から谷へ																																						
平成8年度 (7~3月)	37	6																																						
平成9年度 (4~3月)	18	23																																						
平成10年度 (4~3月)	64	91																																						
平成11年度 (4~3月)	67	106																																						
平成12年度 (4~3月)	91	135																																						
動物種	利用回数																																							
ノウサギ	119																																							
ネズミ類	6																																							
タヌキ	25																																							
キツネ	11																																							
テン	10																																							
イタチ	39																																							
カモシカ	13																																							
ヘビ類	3																																							
その他	○ 利用性を高めるためカルバートへの誘導柵や誘導植栽についても検討する																																							



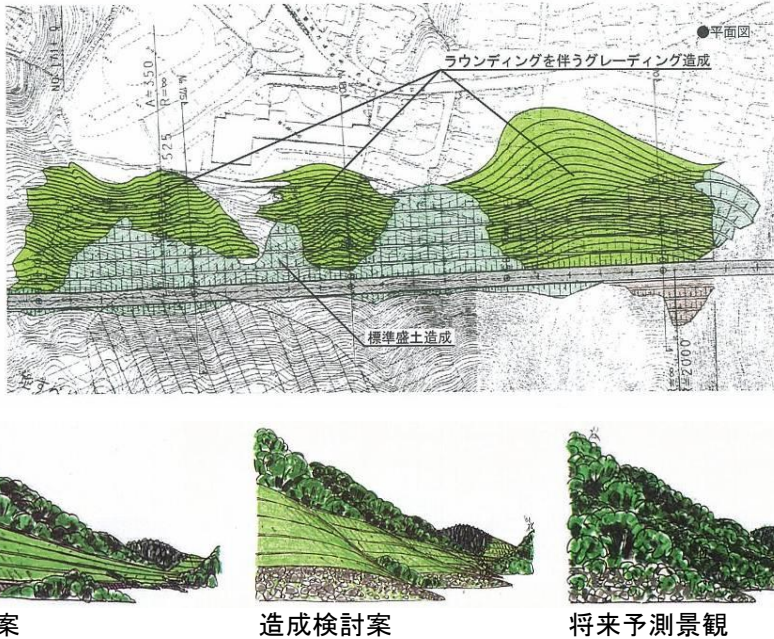
環境保全措置の内容	保全対象種の代替巢の設置（コウモリ）	計画 工事 供用
適用事業	ダム事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 保全対象種の継続的な生息	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 保全対象種の選定 ○ 周辺環境における保全対象種の土地利用 ○ 土地の担保 ○ 効果の確認方法 など	
実 施 例	  <p style="text-align: center;">コウモリボックスの設置事例</p> <p>水没する村ナキガシラウモリやリュウキュウヒナガウモリの生息場所の代替地として、代替洞窟（コンクリート製のボックスカバート）を埋設した。平成13年2月に初めて村ナキガシラウモリの利用が確認された。</p> <p>出典：「内閣府 沖縄総合事務局 北部ダム事務所ホームページ」  <a href="http://www.dc.ogb.go.jp/hokudamu/jigyuu/hozen/hogo/index.html">http://www.dc.ogb.go.jp/hokudamu/jigyuu/hozen/hogo/index.html</a></p>	
そ の 他	○ 行動圏の変化の確認 ○ 仮排水路や調査用横坑をコウモリがコロニーとして利用する場合もある	

環境保全措置の内容	魚道の設置による連続性の確保	計画 工事 供用
適用事業	堰事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 回遊性生物の遡上・降下阻害の回避または低減	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 生息水生生物相の把握 ○ 生息・生育環境の把握	
実施例	○ 魚道には多くの種類があり、目的に応じて選定するが、できるだけ堤体が遡上・降下の阻害にならないように留意する。	
	○ 河川を移動する生物には、遊泳力の強弱および種々の生活型(遊泳性、底生性など)が存在するため、魚道利用が想定される生物種を整理し、その生活型および遡上能力を取りまとめた上で適切な魚道種類を選定し、設計をおこなう必要がある。	
	○ ここでは、主として遊泳魚用として右岸に呼び水式魚道、左岸には底生魚に効果が高い「自然河川の形状に近い緩傾斜魚道」を施工する例を示した。	
	○ 継続的なモニタリングを実施し、順応的管理を行なう。例えば、高い魚道機能を発揮できるように魚道流量の調節を行なうとともに、堆砂による魚道機能の低下などに留意する。	
	出典：「自然環境のアセスメント技術(Ⅲ)」(環境省、平成13年)	
	<p>鴉波洗堰の事例では、既存の魚道が、河床低下により下流部と水面に大きな落差及び段差が生じ十分に機能しなくなったため、魚道の新設の検討を行った。新設する魚道は、本来の機能の確保だけでなく、歴史的景観を保護する必要もあった。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 函渠構造としゴミや流木等の流入防止施設の設置及び魚道内の維持管理やモニタリング時に容易に利用できる角落としの検討を行った。</li> <li>・ 沈下してもある程度許容する構造とした。</li> <li>・ 十分な縦断勾配が確保できなかったため、魚道を大きく湾曲させた。</li> <li>・ 自然的な石張り護岸とし、景観への影響に配慮した。</li> </ul>	
	鴉波洗堰の魚道設置の事例	
	<p>出典：「鴉波洗堰魚道改築計画について」 (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00360/happyoukai/H22/ronbun/2-6.pdf">http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00360/happyoukai/H22/ronbun/2-6.pdf</a>)</p>	
その他	—	


環境保全措置の内容	ビオトープの設置（湿地性生物等）	計画	工事	供用
適用事業	ダム事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 生物の生息・生育空間の復元			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地域の生態系の特性 ○ 保全対象の指標種の選定 ○ 指標種の生息・生育状況 ○ 効果の確認方法 など			
実施例	<div data-bbox="604 517 1267 954" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="735 954 1123 987">実施例（造成した人工の湿地帯）</p> <p data-bbox="480 1003 1394 1128">漢那ダムでは、ダム事業に関わる環境整備の一環として、ダム下流にマングローブ（ヒルギ）林を復元している。マングローブ林では、潮が引くとマングローブの下にカニやハゼたちが歩きまわり、潮が満ちてくると海から小魚やエビたちがやってくるなど、多様な生息環境となっている。</p> <p data-bbox="480 1128 1394 1290">漢那ダムの第二貯水池は、ダム事業に関わる新しい環境整備の一環としてダム湖周辺に造成した人工の湿地帯である。元々小さな湿地帯だったが、単にそのまま残すのではなく、堰を設けて水位を上昇させて水域の拡大を図り、湿地性を好む生物たちに多様な生息環境を与えることができた。これは、我が国のダム事業におけるビオトープ創出の先駆けといえるものである。</p> <p data-bbox="480 1323 1294 1379">出典：「内閣府 沖縄総合事務局 北部ダム事務所ホームページ」 (<a href="http://www.dc.ogb.go.jp/hokudamu/jigyuu/hozen/sousyutu/index.html">http://www.dc.ogb.go.jp/hokudamu/jigyuu/hozen/sousyutu/index.html</a>)</p>			
その他	○ 整備後の順応的な管理手法、モニタリング期間の検討			

環境保全措置の内容	藻場造成	計画	工事	供用
適用事業	公有水面埋立事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 天然藻場消失における代償措置			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 周辺流況の把握（特に海藻の幼胚が放出する時期） ○ 幼体の着生状況、幼胚の沈降速度の把握 ○ 造成場所、構造の検討			
実施例	<p>以下は、石川県富来漁港の漁港機能拡充を図るにあたって、防波堤などの建設に伴い消失する 14,500 m<sup>2</sup>の藻場の代替策として、防波堤に魚介類の産卵場・生育場、幼稚仔魚の保育場として有用な藻場が形成されるように、藻場機能を有する潜堤付き幅広捨石マウンド型防波堤を設置した例である。</p>  <p>富来漁港における藻場代替策の例</p> <p>出典：「藻場造成型漁港構造物調査・設計ガイドライン」 （（社）全国漁港漁場協会、平成 15 年）</p>			
その他	—			



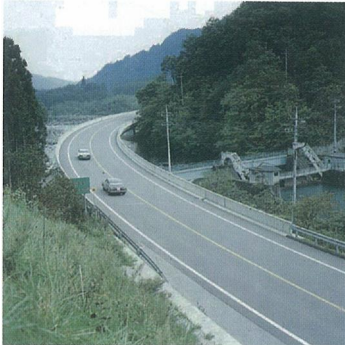
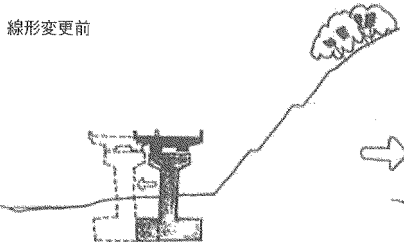
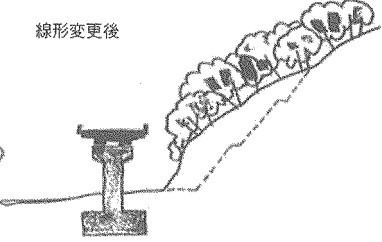

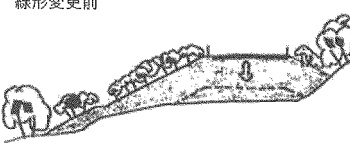
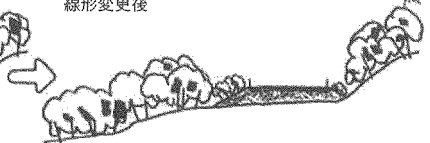
環境保全措置の内容	ラウンディング、グレーディング	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 自然地形の連続性の確保	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地域景観の状況 ○ 周辺の法面緑化計画 ○ 道路線形 ○ 植生の状況	
実 施 例	 <p>○ラウンディング ラウンディングは、土工定規で定められた法面を、現地盤になだらかに擦りつけるために行う丸みづけ造成である。 切土のラウンディングには、法面前後の端部を現地盤に擦りつける縦断（等高線）ラウンディングと、法肩に対する横断ラウンディングとがある。その造成は、経験的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・法肩から 20m までの背後地形の範囲での縦横断ラウンディング</li> <li>・法肩からの法面高の 1/2 までの法面範囲での横断ラウンディング</li> </ul> <p>を検討する。なお、ラウンディングの造成の範囲は広くなっても、造成土量の増加は僅かなものである。</p> <p>○グレーディング 一般的に法面勾配は自然地形よりきつく、地形と法面との接点が折れ曲がってスムーズに連続しないために環境的ないしは景観的な問題が生じる。グレーディングは、このような問題を解消する手法であり、標準勾配で示される土工定規によって定める法面勾配より緩く造成するものである。</p> <p>また、一様な勾配でグレーディングを行っても、盛土法面の幾何学的な造成は自然景観のなかで違和感がある。その違和感を解消して、地形との連続性をもたせるために、地形に倣って法面勾配を自在に変化させたグレーディングが効果的である。</p> <p>出典：「道路のデザイン」（財団法人道路環境研究所、平成 17 年）</p>	
そ の 他	○ 自生種の侵入を促し、自然復元が短期間でなされる可能性がある	




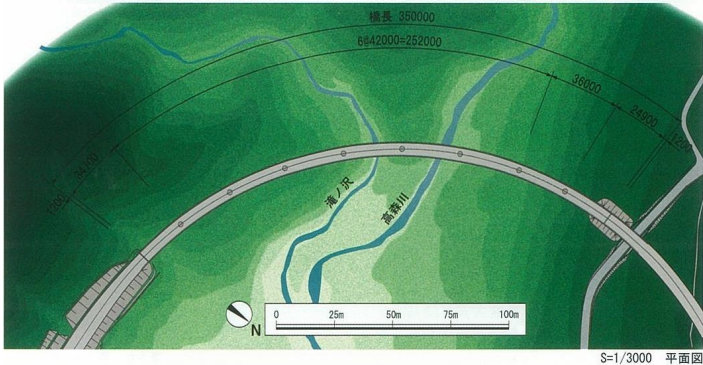
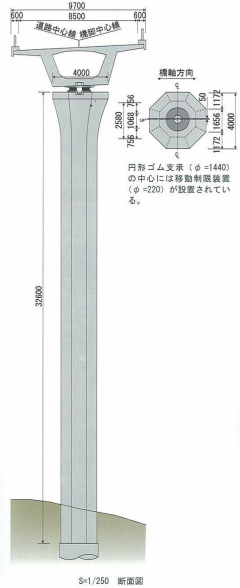
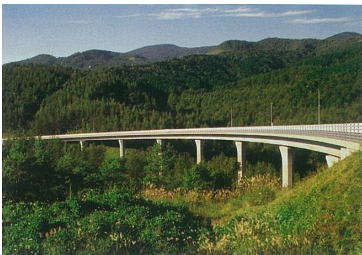
環境保全措置の内容	眺望景観の保全（橋梁）	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 地形改変の縮小化（長大法面の発生の回避）により眺望景観の維持を図る			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地形景観の状況 ○ 道路線形			
実施例	 <p>写真：月山花笠ライン(国道 112 号)</p> <p>山間地域においては、橋梁構造を採用することにより長大法面の発生を回避し、自然改変が低減することにより眺望景観の維持を図ることができる。</p> <p>出典：「道路のデザイン」（財団法人 道路環境研究所、平成 17 年）</p>			
その他	○ 改変した箇所の自然復元に努める			

環境保全措置の内容	眺望景観の保全(トンネル)	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 自然景観の連続性確保	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 主要な眺望点からの見え方 ○ CGの活用 ○ 坑口の形状、前後区間の構造物の形状、色彩 など	
実 施 例	 <p data-bbox="580 1084 1292 1115">景観に配慮したトンネル坑口のデザイン案 (阿武隈東道路)</p> <p data-bbox="481 1151 1398 1211">連続するトンネルのデザインをできるかぎり統一し、入るときの抵抗感が少なく、地形・植生の改変も抑えられる坑口のデザインを検討した。</p> <ul data-bbox="517 1245 1398 1435" style="list-style-type: none"> <li>・ 8箇所 の坑口 (トンネル 4本の両面) のうち 7箇所 をウイング式のデザインに統一し、路線としての連続感を高めた。</li> <li>・ 坑口のコンクリート面にテクスチャをつけるなど見え方を工夫し進入抵抗感を抑えた。</li> <li>・ 橋梁の側面は、上半分をガードパイプにすることにより、高いところからの眺め (走行景観) にも配慮した。</li> </ul> <p data-bbox="507 1503 1353 1563">出典 : 「磐城国道事務所ホームページ」 (<a href="http://www.thr.mlit.go.jp/iwaki/jigyo/abukumahigashi/index.html">http://www.thr.mlit.go.jp/iwaki/jigyo/abukumahigashi/index.html</a>)</p>	
そ の 他	○ 住民意見の聴取	

環境保全措置の内容	周辺景観に配慮した構造物等検討(1)	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 周辺景観と調和した事業推進	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地域景観の状況 ○ 植生の状況	
実 施 例	<p>定山溪（じょうざんけい）国道（国道230号）は、札幌市と虻田町を結ぶ108.5kmの道路である。地形・地質に工学上の課題が多い定山溪～中山峠間の道路建設に対して、①冬季の安全通行、②地質上の課題を構造技術で克服、③国立公園にふさわしい道路、を目標に整備された。</p> <p>具体的には、用地に余裕を持たせると同時に、地形改変を極力避ける線形設計を心掛け、周囲の地形に馴染ませて土工設計を行い、自然環境に埋没するトンネルや覆道、橋梁を設計するなど、線形計画から構造物の詳細まで念入りに計画されている。</p> <p>線形は、本国道が優れた景観の中を通過することに配慮して、道路からの視界が出来るだけオープンになるように設計されており、無意根（むいね）大橋、薄別（うすべつ）回廊、仙境（せんきょう）覆道等の構造物は自然景観との調和に配慮がなされている。</p> <p><b>【構造物】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○無意根大橋：5径間連続曲線鋼箱桁型式の橋梁。伸びやかに弧を描く桁と円柱の高橋脚が、周辺の自然環境と融合している。</li> <li>○薄別回廊：谷側を開放した連続門型ラーメン構造の回廊。地形の改変が少ないため、地山及び前面等の樹林が繁茂し、構造物が森の中に馴染んでいる。なお、白壁部分は後づけで回廊を延長しているが、この部分は景観的配慮が不足している。</li> <li>○仙境覆道：谷側に柱を設置できない地形にある片持ち構造の落石・雪崩止めの覆道。機能とデザインを兼ね備えた優れた構造物である。</li> </ul> <div data-bbox="488 1182 1401 1787"> </div> <p>左：なめらかな曲線で谷を渡る無意根大橋          右上：周辺の緑が回復し修景された薄別回廊          右下：反りと曲面の天井により構成された美しい造形の仙境覆道</p> <p>出典：「景観デザイン規範事例集（道路・橋梁・街路・公園編）」          （国土交通省 国土技術政策総合研究所 平成20年）</p>	
そ の 他	-	

環境保全措置の内容	周辺景観に配慮した構造物等検討(2)	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 周辺景観と調和した事業推進			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 眺望景観の状況 ○ 事業の特性			
実 施 例	<p>日光宇都宮道路の整備に関わる検討では、土地利用に関わる環境保全はもとより、際立った自然環境と歴史環境に恵まれた地域の特性をふまえて、路線選定、道路構成、線形設計、道路敷地、道路構造の選択、構造型式・工法の選択、ディテールのデザイン、植栽に至る、あらゆる計画・設計段階で、一貫して地域の環境・景観保全のために多くの努力を傾注している。</p> <p><b>【線形設計時の環境・景観保全】</b></p> <p>○線形の振出し</p> <p>当初設計では橋脚の基礎の掘削線が鳴虫山にかかっており、地形改変が懸念された。そこで、若干曲率がきつくなるものの、線形を谷側に振り出して、掘削線が鳴虫山に全くかからないように線形を修正している。このことによって、自然環境への影響を最低限にとどめられただけでなく、道路走行の内部景観においても、改変されていない自然の姿を眺めることが可能となった。</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>線形変更前</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>線形変更後</p>  </div> </div> <p>○平面線形と縦断線形の若干の移動</p> <p>通常の線形設計によると法面は切盛法面とも2、3段程度出現することになっていたが、線形を谷側に移し、縦断線形も下げる修正を加えている。その結果、切土は1段以下、盛土でも2段以下になり、道路の内部景観・外部景観ともに、自然の改変を感じることがほとんどなくなっている。</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>線形変更前</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>線形変更後</p>  </div> </div> <p>出典：「道路のデザイン」（財団法人道路環境研究所、平成17年）  「景観デザイン規範事例集（道路・橋梁・街路・公園編）」  （国土交通省 国土技術政策総合研究所 平成20年）</p>			
そ の 他	○ 景観検討委員会等の設置 ○ パブリックコメントの活用			



環境保全措置の内容	周辺景観に配慮した構造物等検討(3)	計画 工事 供用
適用事業	全事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 周辺景観と調和した事業推進	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 地域特性や周辺の景観にあわせたデザイン	
実施例	<p>横向大橋は、磐梯朝日国立公園内にあって、一般国道115号土湯峠周辺の冬季交通を確保するために計画された土湯道路の一部を成す橋梁である。本橋は、高森川がつくりだした沢地形の森林を緩やかにカーブしながら跨ぐ、橋長350mの9径間連続PC箱桁橋として計画された。</p> <p>本橋は、8角形断面を採用した橋脚デザインや排水処理など、全体をシンプルにすっきりと納めるためのデザイン配慮も行き届いている。</p> <p>独創的な設計力に裏打ちされたシンプルな構造美が、周囲の自然景観に対してしっかりと納まる美しい橋である。</p>	
	 <p style="text-align: right;">S=1/3000 平面図</p>	
	<p>横向大橋平面図</p>	
	<p>右：アーチ作用を利用するため、桁に働く水平力は軸力として脚台に伝達し、橋脚にかかる水平力を減じることによって、スレンダーな橋脚を実現した。</p> <p>その結果として、基礎構造も小さくすることができ、国立公園内の地形改変量を減じる効果も配慮されている。</p>	 <p style="text-align: right;">S=1/250 断面図</p>
	<p>下：林立する橋脚が周囲の地山と同化し、地山を傷めた印象が少ない。</p>	
	<p>出典：「景観デザイン規範事例集（道路・橋梁・街路・公園編）」 （国土交通省 国土技術政策総合研究所 平成20年）</p>	
その他	—	



環境保全措置の内容	困繞景觀の保全	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 周辺景觀と調和した事業推進			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 景觀構成要素の配置・関係 ○ 季節・気候・時間帯による景觀の変化 ○ 住民の利用箇所			
実 施 例	<p>●除去・遮蔽</p>  <p>人工的な素材感や色などが多く表出すると周辺景觀に与える影響が少くない。しかしながら、住民の意向や経済性、施工性などから景觀に配慮することが困難な場合もあり、周辺を植栽するなどして遮蔽（マスキング）することで、周辺景觀に与える影響を和らげることができる。</p> <p>●修景・美化</p>  <p>水路など線形の施設は、材料に自然素材を用いたり、花や樹木を周りに植栽することで、周辺景觀と一体化させる手法が考えられる。群馬県みなかみ町須川地区は、道路沿いに歴史的家屋が建ち並び、多くの観光客が訪れる。このため、水路沿いにも植栽を行っているほか、歴史的景觀のイメージを損なわないように水路も石積みで施工されている。</p> <p>●保全</p>  <p>新潟県柏崎市高柳町荻ノ島集落は、茅葺き民家が数多く残っていることで美しい伝統的景觀を伝承している。市では、伝統的景觀を地域の観光資源とし、地域内に宿泊施設を設置する際、伝統的景觀を壊すことのないように、新設する宿泊施設に茅葺き民家のデザインコードをしっかりと継承させて、集落景觀に溶け込むような配慮を行っている。</p> <p>●創造</p>  <p>水田地帯を流れる用水路に、過去、かんがい用に存在していた水車を復活させるとともに、水路沿いにアジサイを植栽するなどして、新たな田園地帯の景觀を創造している。</p> <p>出典：「農業農村整備事業における景觀配慮の手引き（平成18年5月）」  <a href="http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/pdf/report02.pdf">http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/pdf/report02.pdf</a></p>			
そ の 他	—			

環境保全措置の内容	植栽	計画 工事 供用
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償
期待される効果	○ 景観の向上、大気汚染の軽減	
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 道路構造 ○ 周辺の土地利用の状況 ○ CO <sub>2</sub> の吸収	
実 施 例	<div data-bbox="683 483 1185 1106" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="719 1106 1134 1137">植栽（街路樹、仙台市定禅寺通り）</p> <div data-bbox="663 1155 1206 1503" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="730 1503 1123 1534">原宿駅前まちかど庭園（東京都）</p> <p data-bbox="475 1552 1401 1644">環境施設帯や中央分離帯に植栽を施す。大気汚染物質の浄化効果や騒音の軽減が期待できる。また道路空間の利用により市街地に潤いの場を確保することができる。</p> <p data-bbox="475 1659 1401 1720">出典：「仙台市の環境（概要版）」（仙台市、平成12年） 「東京都の街路樹 Vol. 19」（東京都建設局公園緑地部、平成10年）</p>	
そ の 他	○ ヒートアイランド現象にも有効	

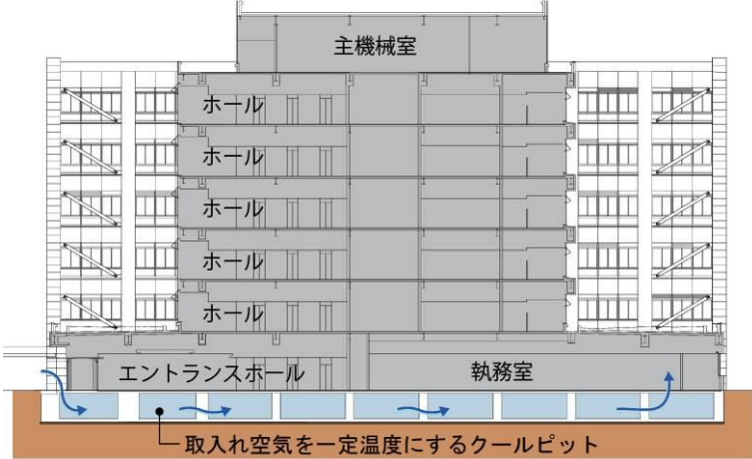
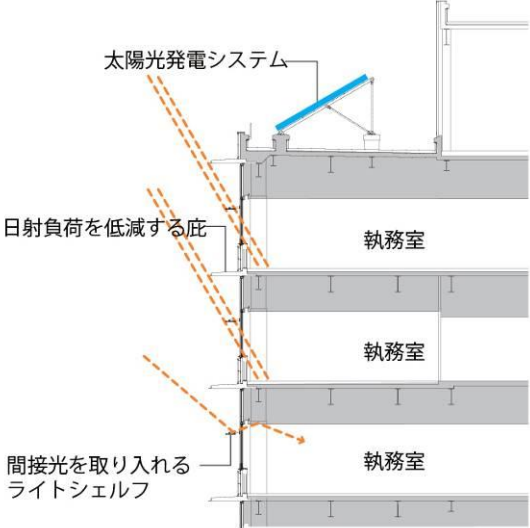
環境保全措置の内容	建設発生土の現場内での再利用	計画 工事 供用
適用事業	道路事業等	回避 低減 代償
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 建設発生土の現場内での再利用</li> <li>○ リサイクルの推進への寄与</li> </ul>	
実施に先だって把握・検討すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 再利用を見越した施工計画、工程の立案</li> <li>○ 表土の保全</li> </ul>	
実施例	<p>①道路面が仮置き地として利用できる場合</p> <p>②道路面が仮置き地として利用できない場合</p> <p>出典：「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、平成9年)</p>	
その他	—	



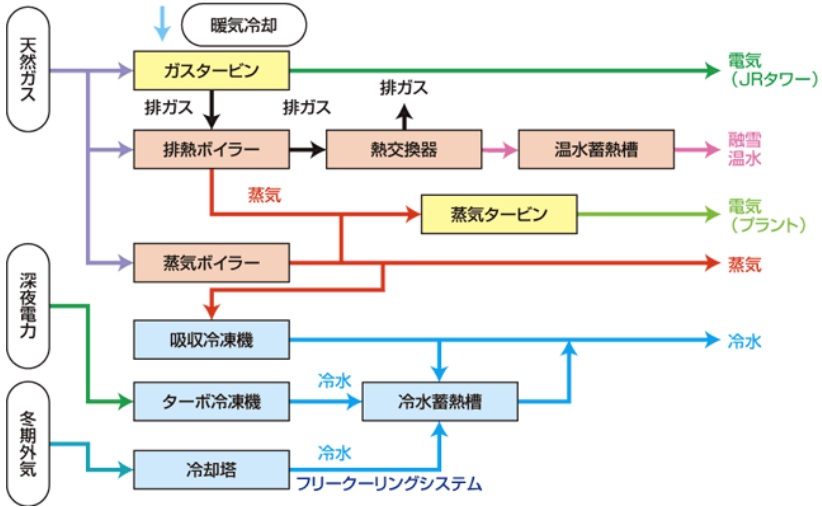
環境保全措置の内容	建設副産物の利活用	計画	工事	供用
適用事業	全事業	回避	低減	代償
期待される効果	○ 建設廃棄物排出量の削減			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 発生する副産物の性状 ○ 工事計画			
実 施 例	<p>コンクリート塊の再利用</p>   <p>現場で発生したコンクリート塊を破砕機にかけて碎石を製造、現場内で利用</p> <p>現場発生木材の再生利用</p>   <p>現場から発生した木材を細かくチップ化し、法面吹付け材料の一つに再生し、切土法面に吹付け</p>  <p>吹付完了後約3ヶ月の法面の状況</p> <p>出典：「宮城県土木部ホームページ」 (<a href="http://www.pref.miyagi.jp/doboku/sesakujiigo/gi_jyutsukanri/">http://www.pref.miyagi.jp/doboku/sesakujiigo/gi_jyutsukanri/</a>)</p>			
そ の 他	—			

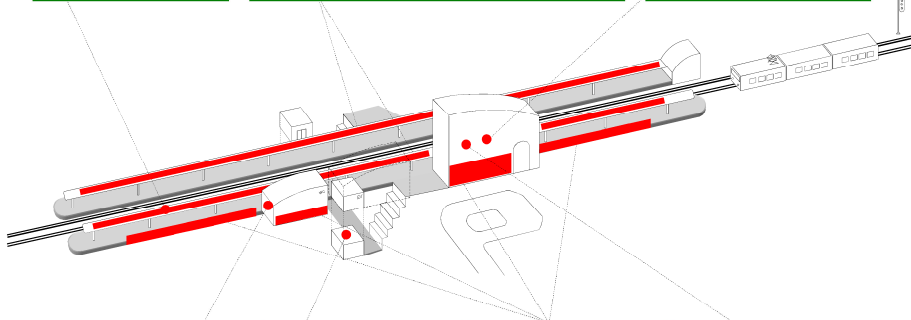


環境保全措置の内容	自然エネルギーの有効活用(1)	計画	工事	供用
適用事業	工場事業場用地造成事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ CO <sub>2</sub> 等温室効果ガス排出量の削減			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 日照時間、風向風速などの気象状況 ○ 施設規模、建築物規模 ○ 消費電力量			
実施例	 <p style="text-align: center;">グリーン庁舎のイメージ図</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="598 1028 906 1272">  <p style="text-align: center;">風の塔(自然通風) 〈浜松地方合同庁舎〉</p> </div> <div data-bbox="943 1028 1273 1272">  <p style="text-align: center;">太陽光発電 〈鳥取労働局庁舎〉</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">グリーン庁舎の整備事例</p> <p>官庁施設の企画から設計・施工・運用・廃棄のライフサイクル全般にわたって環境負荷の低減を図るグリーン庁舎の整備がおこなわれている。このグリーン庁舎では、自然採光、自然通風、太陽光発電、太陽熱給湯、外気冷房等の自然エネルギーを有効利用するとともに、高性能な断熱材、日射遮蔽性の高い窓ガラス、庇の採用等により、エネルギー損失や熱負荷を低減する。</p> <p>出典：「国土交通省官庁営繕ホームページ」  <a href="http://www.mlit.go.jp/gobuild/sesaku_green_green_tyousya.htm">http://www.mlit.go.jp/gobuild/sesaku_green_green_tyousya.htm</a></p>			
その他	○ 屋上緑化・壁面緑化は景観面で不自然にならないよう配慮する			



環境保全措置の内容	自然エネルギーの有効活用(2)	計画	工事	供用
適用事業	工場事業場用地造成事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ CO <sub>2</sub> 等温室効果ガス排出量の削減			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 日照時間などの気象状況 ○ 施設規模、建築物規模 ○ 消費電力量（空調費用）			
実施例	<div style="text-align: center;">  <p>クールピットの模式図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>太陽光の利用・対応事例</p> </div> <p>宮崎法務総合庁舎では、外気の温度変化と地中の温度変化の位相が異なる性質を利用したクールピットと呼ばれる空間を建物地下の地面に接する部分に設け、空調用の取入外気を通過させることにより冷房時に予冷、暖房時に予熱している。計測期間（夏季：平成21年7月29日～8月5日、冬季：平成21年1月6日～1月13日）中のクールピットによる外気負荷の削減率は夏季12.2%、冬季44.3%であった。また、この庁舎では、太陽光発電システムやライトシェルフによる太陽光の有効利用とともに日射負荷を低減する庇を設置することで、環境負荷および光熱費を低減している。</p> <p>出典：「国土交通省九州地方整備局ホームページ」  <a href="http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryu/kakubu/kakubu_07.html">http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryu/kakubu/kakubu_07.html</a>  <a href="http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryu/kenkyu//02/index.html">http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryu/kenkyu//02/index.html</a></p>			
その他	—			

環境保全措置の内容	地域冷暖房システムの導入	計画 工事 供用
適用事業	工事事業場用地造成事業	回避 低減 代償
期待される効果	○ 温室効果ガス排出量の削減	
実施に先だって把握	○ 発生する温室効果ガス量	
検討すべき事項	○ 事業計画、未利用エネルギーの種類(海水、河川水、下水・中水)	
実施例	 <p>札幌駅南口エリア</p>  <p>ガス発電機排熱ダクト</p>	<p>札幌駅南口エネルギーセンターは、地上38階の高層ビル「JRタワー」の消費電力の半分以上の発電を担うと同時に、エリア内施設へ暖房・給湯用の蒸気や、冷房用の冷水などを供給する天然ガスコージェネレーション（熱電併給）システムのプラントである。</p> <p>核となる2基の天然ガスタービン発電機が電気をつくり、その際に出る約600度の排ガスはダクトを通じて排熱ボイラーに送られ、高温の蒸気を発生させる。蒸気は暖房や給湯用に使われるほか、冷房用の冷水をつくるための蒸気吸収冷凍機のエネルギー源にもなっている。余った蒸気はプラント内で使う電気の発電にも利用する。冬場はJRタワー周辺をロードヒーティングするための約40度の温水まで供給している。</p> <p>さらに効率を高めるため、気温の上昇でガスタービンの吸気温度が高くなって発電出力が低下する夏期には地下水で吸気を冷やしている。また、冬期には冷たい外気で冷水をつくるなど、自然の力も最大限に利用する様々な工夫が凝らされている。</p>
	 <p>地域冷暖房システムのフロー</p> <p>出典：「独立行政法人 新エネルギー産業技術総合開発機構ホームページ」  <a href="http://www.nedo.go.jp/introducing/nedohokkaido_kitanodaichi_interview_itv07.html">http://www.nedo.go.jp/introducing/nedohokkaido_kitanodaichi_interview_itv07.html</a></p>	
その他	-	

環境保全措置の内容	カーボン・ニュートラルを取り入れた地球温暖化対策	計画	工事	供用
適用事業	鉄道事業、工場事業場用地造成事業等	回避	低減	代償
期待される効果	○ 温室効果ガス排出量の削減			
実施に先だって把握・検討すべき事項	○ 日照時間、風向風速などの気象状況 ○ 施設規模、建築物規模 ○ 消費電力量			
実施例	<p>○ 「摂津市駅」の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CO<sub>2</sub> 排出量を削減する具体的な施策                     <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電、LED 照明、エレベーター回生電力利用、無水トイレ、雨水利用などの導入による計画削減量：約 36t/年（対象排出量の約 51%）</li> </ul> </li> <li>・ 直接的に削減困難な CO<sub>2</sub> の相殺方法                     <ul style="list-style-type: none"> <li>兵庫県森林組合連合会の「森林カーボンオフセットサービス」を利用した CO<sub>2</sub> 排出枠購入による相殺：約 34t/年（対象排出量の約 49%）</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="507 763 719 887" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>雨水利用</b></p> <p>ホーム上屋に降る雨水を貯留し、トイレ洗浄水や緑地散水に利用。</p> <p>水道使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> <div data-bbox="727 763 1102 887" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>太陽光発電</b></p> <p>太陽光の自然エネルギーを、駅で利用する空調・照明・駅務機器などに供給。</p> <p>電気使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> <div data-bbox="1110 763 1350 887" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>ヒートポンプ式電気給湯器</b></p> <p>駅務室等で使用する給湯器に、ヒートポンプ方式による省エネ型機器を採用。</p> <p>電気使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="507 1211 719 1323" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>無水トイレ</b></p> <p>男性トイレに、洗浄時に水を使用しない無水式小便器を導入。</p> <p>水道使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> <div data-bbox="727 1211 943 1323" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>エレベーター回生電力利用</b></p> <p>エレベーターのブレーキ時に発生する回生電力を蓄電し、力行時に使用するシステム。</p> <p>電気使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> <div data-bbox="951 1211 1150 1323" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>緑化推進</b></p> <p>壁面緑化等の緑化施策を推進</p> <p>樹木によるCO<sub>2</sub>吸収を実現</p> </div> <div data-bbox="1158 1211 1350 1323" style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>LED照明</b></p> <p>駅の照明にLEDを使用し、消費電力の低減を実現。</p> <p>電気使用によるCO<sub>2</sub>排出を削減</p> </div> </div> <p>出典：「環境省 ～日本初の『カーボン・ニュートラル・ステーション』～」  <a href="http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=12237">http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=12237</a>          ：「阪急阪神ホールディングス株式会社ホームページ」  <a href="http://holdings.hankyu-hanshin.co.jp/ir/data/KS201003091N1.pdf">http://holdings.hankyu-hanshin.co.jp/ir/data/KS201003091N1.pdf</a></p>			
その他	—			