

1. 調査課題

『施工環境監理者業務のための施工環境マニュアル作成』

2. 実施機関及び担当者名

社団法人 水産土木建設技術センター 郡 哲夫、前田 英昭

3. 調査の目的

水産業の基盤整備に当たっては、水産資源が生態系の構成要素であることなどにかんがみ、環境との調和に配慮することが求められており、事業の実施では水産業をとりまく自然環境の保全等に配慮することとされています。

これを受け、水産庁は「漁港漁場工事等施工環境監理者配置要領」を制定したところであるが、漠然としていて具体的に受注者は何を管理するのかわからないとの意見がある。そこで、発注者支援の一貫として、施工環境監理者の実務内容等を調べて、生物環境に配慮した設計・施工のあり方について検討会で検討し、適切な設計・施工の手引き資料を取りまとめ、漁港漁場整備事業の適切な執行に資するものである。

4. 調査内容

1) アンケート調査

発注者・施工業者を対象に、近年における漁港漁場整備工事で生物環境に配慮した設計・施工の取組み実施事例をアンケートにより調査した。

<アンケート調査項目及び収集資料>

工事概要

対象工種、工事時期、施工方法（作業機械等）、工事周辺海域における潮流・潮汐、水質・底質、藻場・干潟の規模等の状況

環境への配慮内容

配慮項目とその対策内容、モニタリング方法とその判断基準等

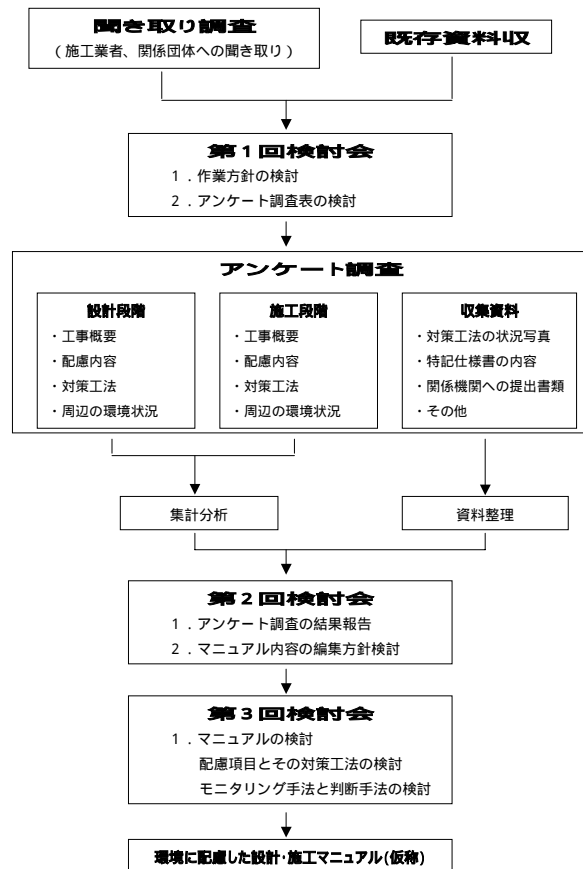
収集資料

施工上の対策状況写真、環境への配慮事項の掲載された特記仕様書のコピー、関係機関への提出書類及び説明資料等

2) 施工環境マニュアル検討委員会

施工環境監理者を配置した取組を行っている発注者側（北海道開発局、都道府県の担当者）8名から構成する委員会を開催しマニュアルの内容について検討を行う。

3) 調査フロー



5. アンケート調査結果

1) 発注者へのアンケート集計結果 (回答件数: 141)

環境に配慮した工事内容(施設)別では、「防波堤等」が圧倒的に多く、次に「離岸堤等」、「護岸」と続き、外郭施設の取組事例が多いことが窺える(表-1)。環境に配慮した項目では、圧倒的に多い項目は見られず、「防波堤・離岸堤等」の施設では、「藻場」や「生息場の創出」、「港内の海水交換」に配慮した項目が多い傾向である(表-1)。

「護岸」では、「漁業・養殖」への配慮が多い傾向である(表-1)。

表-1 配慮項目×工事内容別クロス集計(発注者)

		工事内容							計
		防波堤等	護岸築造	突堤築造	航路泊地	係留施設	離岸堤等	増殖場	
環境に 配慮し た項目	水産動植物等	16	4	8	2	6	4		40
	波浪や流れ	16	6	4			3		29
	港内海水交換	48				1	4		53
	藻場に配慮	56	9				13	1	79
	生息場の創出	42	3	7		4	17		73
	水質浄化	7	4						11
	漁業・養殖	37	13			4	8	7	69
	(空白)					2			2
	計	222	39	19	6	21	48	1	356

環境に配慮した対策では、「構造・材質に工夫」が圧倒的に多く、「濁りなどの水質変化に工夫」、「滞留域による水質・底質の悪化に対応」、「施工時期・施工順序で対応」と続き、計画・設計・施工の各段階で対応していることが窺える（表 - 2）。

「藻場」や「生息場の創出」、「港内の海水交換」の配慮項目は、「構造・材質に工夫」の対策方法が多く、「漁業・養殖」では「施工時期」、「水質変化」を対策方法としてあげている事例が多い（表 - 2）。

表 - 2 対策×配慮項目別クロス集計（発注者）

		環境に配慮した項目							計	
		水産動植物等	波浪や流れ	港内海水交換	藻場に配慮	生息場の創出	水質浄化	漁業・養殖		(空白)
環境に 配慮し た対策	位置配置の変更	5	4		5	4	1	3		22
	代替策の検討			1	3	2				6
	波浪流れの変化	2	4	1	2	3	1			13
	水質底質へ対応		5	13	5	4	4	4		35
	構造材質の変更	9	4	21	29	35	3	5		106
	施工時期等	4	1	3	4	4		19		35
	水質の変化	4	2	6	10	1	1	19	1	44
	底質の変化		2		1	1	1			5
	騒音振動	3	1	3	5	4		6		22
	地形変形				1			1		2
	波浪流況	1			1			1		3
	生活環境									0
	生物棲息	8	1		5	5		1		20
	関係機関	4	3	3	4	6		10		30
	リサイクル		1			1				2
	その他								1	1
	(空白)		1	2	4	3				10
計	40	29	53	79	73	11	69	2	356	

対策における影響（効果）では、「大きな変化はなし」が圧倒的に多いが、「好結果」の現れている事例も63件見受けられ、その対策方法としては「構造材質の変更」が好結果を得ている（表 - 3）。

好結果の事例では、「産卵ブロック」、「藻場マウンド」、「海水導入孔」、「スリットによる生息場の創出」、「施工時期の変更」、「濁水の流入防止」、「藻場増殖パネル」等の取組内容である。

「悪影響」のみ現れているケースはなく「両方の影響」が現れているケースでも6件しかない。その理由は「沖防波堤をP S R工法で施工し、水産生物には好結果であったが、波浪は悪い影響がでた。」である。（表 - 3）。

表 - 3 対策×影響別クロス集計（発注者）

		対策における影響					計
		好結果	悪影響	両方の影響	変化なし	その他	
環境に 配慮し た対策	位置配置の変更	4			4	2	10
	代替策の検討	3			1		4
	波浪流れの変化	3			2	1	6
	水質底質へ対応	6		2	9	2	19
	構造材質の変更	24		3	35	9	71
	施工時期等	4		1	19	1	25
	水質の変化	5			27		32
	底質の変化				1	1	2
	騒音振動	3			8		11
	地形変形				1		1
	波浪流況	1					1
	生活環境						0
	生物棲息	3			10		13
	関係機関	5			11	1	17
	リサイクル				1		1
	その他					1	1
	(空白)	2			2	1	5
計	63	0	6	131	19	219	

2) 請負者へのアンケート集計結果 (回答件数: 386)

請負者側の環境に配慮した工事内容(施設)別では、「防波堤等」が圧倒的に多く、次に「護岸」、「離岸堤等」と続き、発注者側と同様に外郭施設の取組事例が多いことが窺える(表-4)。

環境に配慮した項目では、工事内容に関係なく「漁業・養殖」や「水産動植物等」への配慮項目が多い(表-4)。

表-4 配慮項目×工事内容別クロス集計(請負者)

		工事内容										計
		防波堤等	護岸築造	突堤築造	航路泊地	係留施設	離岸堤等	養浜	魚礁	増殖場	(空白)	
環境に 配慮し た項目	水産動植物等	49	21	6	13	11	13	6	1	1	1	122
	波浪や流れ	29	8	8	6	4	11	2	1		1	70
	港内海水交換	10	8	1	5	1	2					27
	藻場に配慮	11	10	2		1	9		2	2		41
	生息場の創出	14	12	1	3	3	6	5	7	2	2	55
	水質浄化	15	5	1		2	2	3				28
	漁業・養殖	79	26	12	14	10	30	8	9	1	1	190
	漁港・漁場施設	3					1	1				5
	(空白)	10	2		2	1	1					16
	計	220	92	31	43	33	75	27	22	6	5	554

環境に配慮した対策では、「濁りなどの水質変化に工夫」が圧倒的に多く、「関係機関との調整」、「施工時期・施工順番で対応」、「騒音・振動に配慮」と続いている(表-5)。

表-5 対策×配慮項目別クロス集計(請負者)

		環境に配慮した対策										計
		施工時期等	水質の変化	底質の変化	騒音振動	地形変形	波浪流況	生活環境	生物棲息	関係機関	リサイクル	
環境に 配慮し た項目	水産動植物等	51	103	10	33	11	3	2	26	53	2	294
	波浪や流れ	42	54	5	27	9	1	2	4	44	1	189
	港内海水交換	16	24	2	10	8		1		15		76
	藻場に配慮	18	30	6	16	2			10	22	1	105
	生息場の創出	30	29	6	9	2	2	1	17	28	4	128
	水質浄化	6	25	5	8	3		2	1	13	1	64
	漁業・養殖	117	118	5	51	10	1	7	17	109	1	436
	漁港・漁場施設	4	5		1				1	2		13
	(空白)	6	11	2	6					5		30
	計	290	399	41	161	45	7	15	76	291	10	1335

環境に配慮した理由は、「発注者からの指示」、「漁民からの要望」が多いが、「現場における判断」、「社内の規約」により施工業者が独自に環境に配慮した取組を行っている傾向も見受けられる(表-6)。

表-6 対策×理由別クロス集計(請負者)

		環境に配慮した対策										計
		施工時期等	水質の変化	底質の変化	騒音振動	地形変形	波浪流況	生活環境	生物棲息	関係機関	リサイクル	
環境に 配慮し た理由	発注者の指示	104	161	16	61	16	4	7	28	100	4	501
	漁民からの要望	136	123	10	54	10	3	7	30	112	5	490
	社内の規約	36	72	7	35	3	1	2	14	49		219
	現場における判断	60	96	7	43	16	3	5	17	67	3	317
	(空白)		4							3		7
計		336	456	40	193	45	11	21	89	331	12	1534

6. 施工環境マニュアル

1) 目次構成

目次	
第1編 施工環境マニュアル	
第1章 目的	
1.1 目的	
第2章 位置付け及び適用範囲	6.3 漁場編チェックリスト
2.1 マニュアルの位置付け	(1) 魚礁
2.2 適用範囲	(2) 増殖場
第3章 環境配慮の項目	(3) 養殖場
3.1 水域環境	6.4 漁港海岸編チェックリスト
3.2 地形	(1) 堤防、護岸、胸壁
3.3 生物、生態系	(2) 突堤
3.4 大気環境	(3) 離岸堤、潜堤、人工リーフ
3.5 環境負荷	(4) 水門及び桶門、陸こう
第4章 段階的な環境配慮	(5) 養浜(人工海浜)
4.1 計画時の環境配慮	第7章 施設供用時の配慮
4.2 設計時の環境配慮	7.1 供用時のモニタリング
4.3 実施時の環境配慮	7.2 結果の活用
第5章 施工環境監理者の業務	7.3 維持・管理
5.1 周辺海域の自然環境に対する検討	第8章 付属資料
5.2 周辺海域の水生生物の生息環境に対する検討	8.1 漁港漁場工事等施工環境監理者配置要領
5.3 関係機関との連絡調整	8.2 漁港漁場工事等施工環境監理者の配置についての運用
第6章 施設別の施工環境対策と施工管理	8.3 関係法令
6.1 施設・工種の一覧	8.4 環境基準
6.2 漁港編チェックリスト	8.5 参考文献等
(1) 航路、泊地	
(2) 防波堤、防潮堤、導流堤	
(3) 防潮堤	
(4) 護岸、岸壁、物揚場	
(5) 棧橋、係船杭	
(6) 船揚場	
(7) 臨港道路、駐車場	
(8) 用地	
	第2編 環境配慮事例集
	1. 環境配慮の施工事例
	2. 施工条件の明示(特記仕様書)の記載事例
	3. 施工計画書の記載事例

2) チェックリスト

6.2 漁港編チェックリスト
(1) 航路、泊地

工種	種別	細別	工法 タイプ	発生形態	自然環境、水生生物の 生息環境に対する影響	環境配慮と対策	対策 タイプ	環境配慮に関する施工管理項目のタイプ															
								波浪・ 潮流	水質・ 底質	海底 地形	水産 動植物	希少 生物	藻場・ 干潟	騒音・ 振動	排気 ガス	排水・ 廃棄物	その他 ()						
浚渫工	共通事項	工事工程	浚渫	作業計画	産卵期、漁期等との重複	工事工程の調整																	
				浚渫土砂の舞い上がり	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	汚濁防止膜(枠)の設置 希少生物等の移動・移植																	
				作業船の移動による水底土砂の舞い上がり	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	低速度での通航 希少生物等の移動・移植																	
					夜間作業による照明	夜間照明による生物生息環境への影響	夜間照明を方向調整(海面に向けない等) 夜間作業の一次中止																
			土運船運搬		引船・押船の駆動	排ガスによる大気汚染、騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																
					積み込み・運搬・揚土時の土砂のこぼれ	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	土砂こぼれを防止するため落下防止板の設置																
			ポンプ浚渫		ポンプ浚渫船の駆動	排ガスによる大気汚染、騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																
					排砂管設備	大気汚染・騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																
			グラブ浚渫		浚渫土砂の舞い上がり	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	密閉グラブ、環境対応型グラブの使用																
					水切り時の土砂漏れ	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	汚濁防止膜(枠)の設置 密閉グラブ、環境対応型 希少生物等の移動・移植																
					グラブ浚渫船の駆動	排ガスによる大気汚染、騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																
			硬土盤浚渫		浚渫土砂の舞い上がり	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	密閉グラブ、環境対応型グラブの使用																
				水切り時の土砂漏れ	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	汚濁防止膜(枠)の設置 密閉グラブ、環境対応型 希少生物等の移動・移植																	
				グラブ浚渫船の駆動	排ガスによる大気汚染、騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																	
		岩盤浚渫		岩盤の破砕	砕岩時の騒音・振動による水生生物への影響	防音壁の設置 希少生物等の移動・移植																	
				水切り時の土砂漏れ	水質の悪化(濁り)による水生生物への影響	汚濁防止膜(枠)の設置 密閉グラブ、環境対応型 希少生物等の移動・移植																	
				グラブ浚渫船の駆動	排ガスによる大気汚染、騒音・振動の発生	排ガス対策として良質燃料の使用																	

3) 環境配慮の施工事例

汚濁防止事例 事例番号 39	海藻着生事例 事例番号 196
都道府県 <input type="text" value="宮崎県"/> 漁港海岸名 <input type="text" value="門川漁港"/> 工事内容 <input type="text" value="防波堤"/> 工事名 <input type="text" value="H15一般広域水産物供給基盤整備事業"/>	都道府県 <input type="text" value="兵庫県"/> 漁港海岸名 <input type="text" value="丸山漁港"/> 工事内容 <input type="text" value="人工リーフ"/> 工事名 <input type="text" value="多機能型人工リーフ設置事業"/>
水生生物環境への配慮事項 建設予定地の防波堤は、漁港内で保護区域等が近いという様な状況ではないが、海洋汚染を極力減くすよう配慮した。	水生生物環境への配慮事項 コンクリート魚礁を改良したブロックで魚類棲息効果が期待でき、藻類基質も付けたことにより高い藻類造成効果も期待できる人工リーフであるため、水中設置、設置時期及び運搬方法等に配慮した。
施工によって工夫した点 既設防波堤の側面に付着したカキの除去は、水中下流に動物を置いて集め産卵産卵物処理を行った。水中コンクリートの型枠は、コンクリート打設の前日に水中に建て込み、一旦夜間水にさらされるため型枠が腐びてしまうので、以前はグリース系の剥離材を使用していたが、ステンレス製型枠を使用し、油類類の使用を一切止めた。レイタンス等は、外にこぼれないように型枠上蓋より込み取り処理した。	施工によって工夫した点 設置予定海域に設置する前に、別海域の良好な環境周辺に人工リーフブロックを仮設置し、海藻の付着を確認した。仮設置から約1年6ヶ月経過した後、海藻の付着状況に注意しながら設置予定海域への移設を行った。
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="263 705 510 884"> カキ脱落としての作業状況  </div> <div data-bbox="518 705 766 884"> ステンレス型枠の設置状況  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="263 907 510 1086"> カキ殻の搬出状況  </div> <div data-bbox="518 907 766 1086"> レイタンスの除去状況  </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">資料提供 鹿児島川越</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="837 694 1077 884"> 仮設置場所からの運搬状況  </div> <div data-bbox="1085 694 1324 884"> ブロックへの海藻付着状況  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="837 896 1077 1086"> 再設置状況  </div> <div data-bbox="1085 896 1324 1086"> ブロック内の植集状況  <p style="font-size: x-small;">海中環境に感染んだ状態の人工リーフには設置直後から魚類の植集が見られ、保護網としての機能も確認することができた。</p> </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">資料提供 丸一建設</p>

7. 今後の課題

施工現場における水生生物環境に配慮した取組は、今後も新しい対策や新たな課題が想定されるため、数年後にはモニタリングを行いマニュアルの見直しが必要になってくる。

施工環境マニュアル検討委員会

都道府県	課名	役職	氏名
北海道開発局	農業水産部水産課	建設係長	上野 強
青森県	農林水産部漁港漁場整備課	総括主査	熊沢 正樹
岩手県	農林水産部漁港漁村課	主任主査	菊池 勝則
福井県	農林水産部水産課漁港漁村整備室	技師	門 広幸
山口県	水産部漁港漁村課	主任	布田 昌司
高知県	海洋局漁港課	主幹	泉 隆一
長崎県	水産部漁港漁場整備課	主査	新野 耕三
沖縄県	農林水産部漁港漁場課	主任	野原 孝則