

〈 漁港構造物に藻場機能を付加するための設計技術ガイドの作成 〉

Technical guide for design work to add seaweed bed function on the fishing port structures

業務名	事委第 14 号 小祝漁港外設計技術ガイド作成 (15-360)
委託者	大分県
担当者	中西敬, 新瀬幾恵 (泉田典彦)

The fishing port structures like breakwater and revetment have possibility to become a breeding base for large-size seaweed which generally inhabit on reef. In consequence, to add seaweed bed function on such fishing port structures is deemed very effective for propagation of fishery resources and environmental conservation・restoration in coastal zone. Under the circumstances, in this study, technical guide for design work to add seaweed bed function was worked out, demonstrating basic concept, essential points to be considered and direction of evaluation in planning to add propagation function of seaweed bed when executing the improvement works for the protective facilities, etc in the fishing port.

Key words : seaweed bed function, fishing port structures, fishing port matching with nature

1. 調査の目的

沿岸域においては藻場や干潟の保全・再生に関する国民の関心が高まってきており、中でも藻場は水産生物の産卵や稚仔魚の成育の場として、また、窒素や燐等の栄養塩を固定する水質浄化の場としてその役割が見直されている。漁港構造物の整備においては自然調和型漁港づくりをはじめとする環境創造型整備事業や自然環境に配慮した施設の一般化など積極的な取り組みが進められている。また、水産生物の生息環境や生態系の維持・回復のために水産基盤整備において藻場等の造成による「海の森づくり」が重点的に推進されようとしている。漁港においては、防波堤や護岸等の構造物が岩礁性の大型海藻の繁殖基盤となる可能性を有していることから、それらの構造に藻場機能を付加することが、水産生物の資源増殖、沿岸域の環境保全・創造上極めて有効であると考えられる。一方、水産基盤整備事業を進めるに当たっては建設コストの削減、適切な事業評価による効果的・効率的な事業の実施が求められ、藻場機能を漁港構造物に付加する場合にもその効果を定量的に評価する必要性が生じてきている。

これらの背景を踏まえ当調査では、特に藻場に着眼し、漁港において防波堤や護岸等の外郭施設を新たに構築するもしくは部分的な改良・改修を行う際に、藻場増殖機能を付加するかどうかを判断するための基本的な考え方を示すとともに、考慮すべき基本的な事項並びに評価の考え方を示した技術ガイドを作成するものである。併せて、環境創造の適地漁港を選定し、環境創造の具体的な考え方、内容、構造等を明らかにするケーススタディーを実施した。

2. 調査の方法

本調査は、下記の手順で実施した。

(1) 現地調査

表-1 に示す大分県の 27 港について、港内及び周辺海域（基本的には漁港区域内）において船上からの目視観察を行い、藻場の分布範囲、優占する海藻の種類を把握した。

併せて浮泥の堆積状況、淡水の流入状況等海藻の繁殖を阻害する要因の有無について概査した。

表-1 対象漁港名一覧

市町村	漁港名	市町村	漁港名	市町村	漁港名	市町村	漁港名	
中津市	小祝	杵築市	美濃崎	臼杵市	佐志生	米水津村	間越	
	今津		大神		東深江		小浦	
宇佐市	長洲	別府市	亀川	津久見市	四浦		色宮	
香々地町	香々地	佐賀関町	福水		無垢島		保戸島	元猿
姫島町	北浦		佐賀関	下浦	鶴見町		松浦	蒲江
	東浦		大入島				大島	灘内
安岐町	安岐	佐伯市						

(2) 漁港別藻場マップの作成

対象 27 漁港の現地調査結果を漁港平面図上に書き込み、漁港別藻場マップを作成した。本藻場マップは、今後漁港における藻場造成を検討する上での基礎的な情報となる。

(3) 主な海藻の生活史と海藻の植え付け方法

周辺の海域に藻場が現存しない場所で藻場機能の付加を試みる場合、構造的な配慮（ハード面での配慮）に加え、初期段階では海藻の種苗を人為的に供給してやるなどのソフト面での補助が必要となる。このような場合の参考資料とすべく、県下で見られる主な海藻の生活史と取りまとめ、人為的な海藻の植付けや種苗の供給方法について取りまとめた。

(4) ケーススタディー

アンケート調査結果及び現地調査結果を踏まえ、対象漁港の中から環境条件の異なる 2 漁港を抽出し、藻場機能を付加するために望ましい構造諸元を検討した。

(5) 効果分析方法の検討

漁港構造物に藻場機能を付加することによって得られる効果について整理し、算出方法を例示した。

(6) 技術ガイドの作成

これらの検討結果に基づき、漁港構造物に藻場機能を付加する場合の技術ガイドを作成した。本ガイドにおいてはできる限り具体的な検討フローを示すとともに、参考となる図表を多く用い、また、生物学的な専門用語には注釈を付け、漁港を計画・設計する技術者にとって利用しやすいものとした。

3. 主な調査結果

表-2 各論の構成

3.1 設計技術ガイドの位置付け

漁港においては、防波堤や護岸等の構造物が岩礁性の大型海藻の繁殖基盤となる可能性を有していることから、それらの構造に藻場機能を付加することが、水産資源の増殖、沿岸域の環境保全・再生上極めて有効であると考えられる。

本設計技術ガイドは、漁港において防波堤や護岸等の外郭施設などの整備を行う際に、それらの構造物に藻場機能を付加するための手引きである。本設計技術ガイドは基本的な部分を示した総則と具体的な内容を示した各論に分れている。各論の構成は表-2 に示すとおりである。利用に当たっては、対象となる漁港の地域特性や計画・設計担当者の藻場に関する知識の程度等に応じ、適切な箇所から読み進めることができる構成とした。

各論の章立て	摘要
1. 藻場の役割	・海藻や藻場に関する基礎知識について示した。
2. 県下に分布する主な海藻とその生活史	・県下に分布する主な海藻の種類と生活史について示した。
3. 県下における藻場の分布	・県下における藻場の分布状況に関する情報をまとめた。藻場機能付加の可否を判断するための基礎的な情報となる部分。
4. 海藻の生育に影響を及ぼす主な環境要因	・海藻の生育に影響を及ぼす水質や水深などの環境条件についてまとめた。 ・食害生物の種類についてまとめた。
5. 藻場機能付加のための基本的な考え方と計画・設計手順	・藻場機能を付加するかどうか、また付加する場合の基本的な考え方、手順を示した。
6. ケーススタディー	・モデル漁港を対象に検討の具体例や構造の事例を示した。
7. その他	・藻場機能付加によって期待される効果の考え方、算出例を示した。 ・海藻の植え付け方法を示した。 ・施工時の留意点、施工後のモニタリングについて示した。

3.2 適用範囲

本設計技術ガイドは、基本的に漁港の防波堤、護岸等の外郭施設に藻場機能を付加するかどうかを判断するための考え方、藻場機能を付加すると判断した場合の計画・設計の手順、さらに施工の各段階における配慮などを示したもので、主に施設の計画・設計段階に適用するものである（図-1 参照）。

本設計技術ガイドは、あくまでも藻場機能を付加するための考え方を生物学的な側面から取りまとめたものであり、構造物の安定性、施工性など工学的な面での検討を含んでいないことから、「漁港・漁場の施設の設計の手引き」と併せて利用する必要がある。なお、本設計技術ガイドにはアマモ場に関する検討は含んでいない。

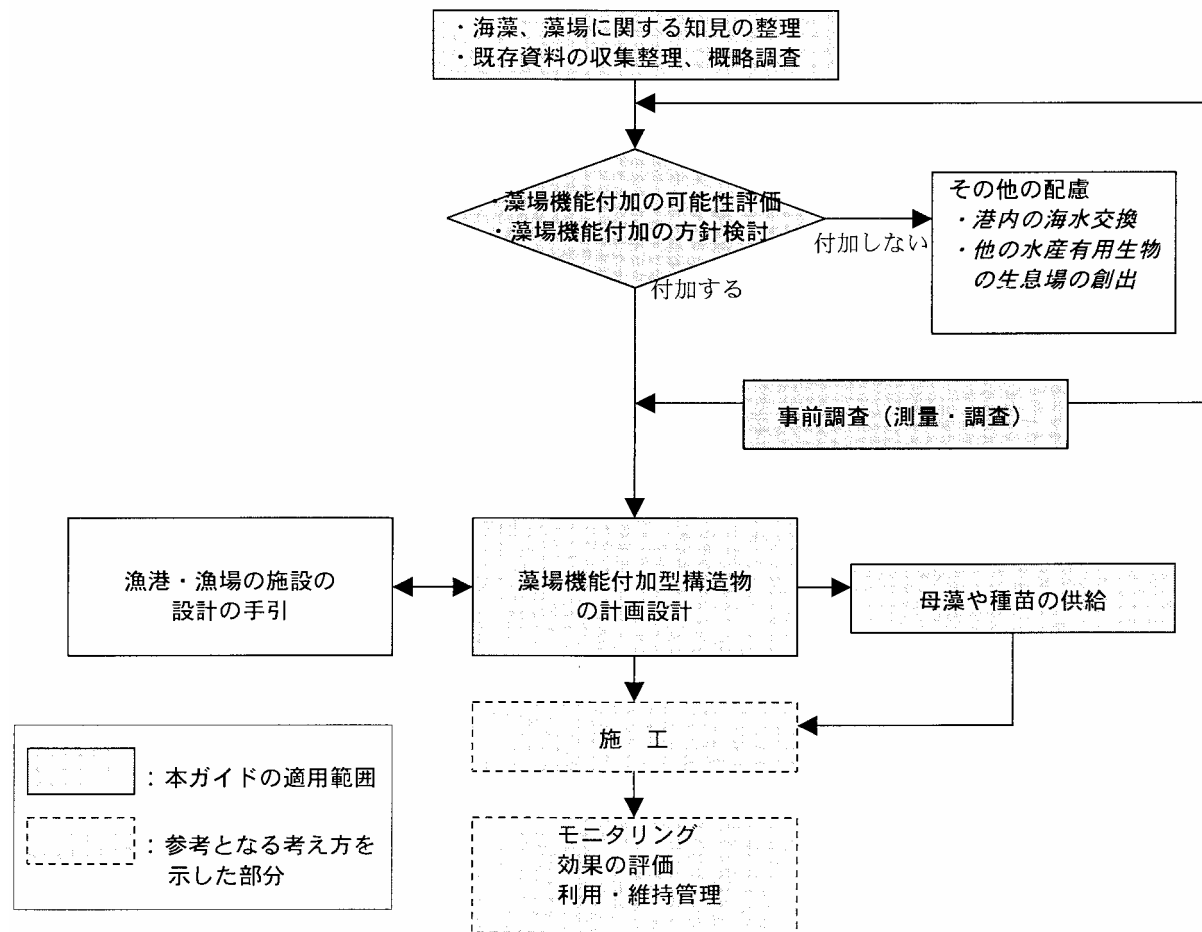


図-1 藻場機能付加検討の概略フローと本ガイドの適用範囲

3.3 設計技術ガイド利用に当たっての留意点

海藻の生育は地域の環境特性や自然環境の変動によって大きく異なり、県下ではもちろんのこと、同じ漁港区域内であっても、外郭施設の向きや水深によって、藻場が成立する条件が異なる。ある箇所では藻場造成に成功した構造物が他の場所や他の漁港で必ずしも良好な藻場機能を付加する結果とならない場合が生じる。本設計技術ガイドでは藻場機能付加に関する県下での標準的な考え方を示したものであり、個別の漁港に適用する場合には、地域の環境特性を考慮する必要がある。

また、生物や生態系に配慮した構造物の計画・設計については、その方法に課題が残されており、検討・改良が加えられつつある。本設計技術ガイドに示した内容についても適宜最新の知見や情報に基づき見直す必要がある。またここでは標準的な考え方、手法を示したため、地域特性に応じた工夫を加えることが望ましい。個別の漁港で検討を進める際には、事前の現地調査、大分県海洋水産研究センターや漁業協同組合等漁業関係者に対するヒアリングなど、地域特性に関する情報の収集・活用に努める必要がある。

3.4 藻場機能付加のための基本的な考え方

藻場機能付加は、防波堤等の外郭施設に藻場の生育に適した環境を人為的に創出するものである。そのため、これまでの防災、経済性や施工効率を重視した計画・設計と異なる考え方が必要である。また、画一的に構造を決定するのではなく、地域の特性に応じて自然を模倣するといった柔軟な考え方が重要となる。

ここでは以下に示した考え方を基本に藻場機能付加の検討・計画を進めるものとする。

藻場機能付加は海藻の繁殖を助けるために自然を模倣する人為的な補助であるため、地域の環境特性に応じた柔軟な取組みを行う。

計画・設計に当たっては、自然海岸や既設の防波堤等の人工構造における海藻の有無、透明度等の水質など地域の特性を把握するための事前調査が重要である。

藻場機能を付加するための技術自体が未確立な部分も多く、実験的な取り組みや事業後のモニタリングに基づく工法の修正、構造物の改良が必要である。

地域特性に応じ、対象とする海藻種を選定し、その種の生育に適した条件（主に繁殖基盤、水深と波当たり等の条件）を創出する。

海藻並びに食害生物等の生活史を把握し、成熟時期、食害生物の繁殖時期を踏まえた最適なタイミングで事業を実施する。

海藻・生物の時間スケール（成熟時期、生長期間、遷移期間）で事業を捉える必要がある。多くの海藻が3月～5月に最も大きくなること、また、5月前後、11月前後に成熟期となるため、複数年度にまたがる取組みが必要となる場合が生じる。

構造物に海藻の繁殖に適した場を造成することの他に、状況に応じて母藻の植付け・種苗の供給等ソフト面での取組みを併せて行う必要がある。

事業後にモニタリング調査を実施し、その結果を当該事業や他の事業にフィードバックする。モニタリングや維持管理などについては、地域の漁業者の参画が不可欠である。

3.5 藻場機能付加の計画・設計手順

藻場機能を付加するための計画・設計手順を図-2に示す。

(1) 事前調査

藻場機能付加の方針を踏まえ、基本設計に先立ち事前調査を実施する。事前調査においては、周辺藻場の状態、既設の構造物での海藻の生育状況を把握する。消失する藻場がある場合にはその場所を特に詳しく調査する。海藻に関する情報として、優占する種類と量（被度や単位面積当たりの株数、湿重量）、分布する水深帯、分布する基盤の状態（コンクリート、被覆石等の別、大きさや勾配）を把握する。この情報が藻場機能付加の検討を進める上での基本情報となる。調査は海藻の成長期、成熟期など生活史に応じて季節別に行なうことが望ましいが、少なくとも海藻の現存量が最大となるおおむね春季（3月～5月）の調査は不可欠である。事前調査の結果によっては藻場機能付加の基本方針や可能性の評価を見直す必要が生じる。

(2) 断面形状の検討

事前調査の結果に基づき、造成すべき繁殖基盤の深さ、基盤の材質、勾配や向きなどの海藻の育成条件を整理する。

(3) 母藻の植え付けの必要性判断

海洋水産研究センター等へ相談し、母藻や種苗の供給の必要性について検討し判断する。必要と判断された場合には、同センターや地元の漁連支所に相談し、母藻や種苗の準備を進める。

(4) 期待される効果の算出

基本設計の段階で、期待される効果を算出する。

(5) 施工時期の検討

海藻の成熟時期、生長期に配慮し施工時期を決定する。母藻や種苗の植え付けを行う場合には施工に向けて母藻や種苗を準備する。成熟した海藻が孢子を放出する前に施工することが望ましく、そのためにも、対象とする海藻の生活史を把握し整理しておくことが重要である。

(6) モニタリングと維持管理

施設の完成後、海藻の生育状況、広がり方などについてモニタリング調査を行う。調査の時期や期間、頻度については海藻の生活史を踏まえ決定する。海中林を対象にその成果を把握するためのモニタリングは少なくとも3~5年の調査が必要である。ガラモ場を対象にしたモニタリングの場合、少なくとも1~2年の調査が必要となる。モニタリングの結果を踏まえ、母藻の供給や食害生物となるウニの駆除等を行なう必要が生じる。また、良好な藻場は稚貝や稚魚の生育の場として有効であることから、状況によっては、稚貝や稚魚の放流を行い繁殖場として活用することも可能である。

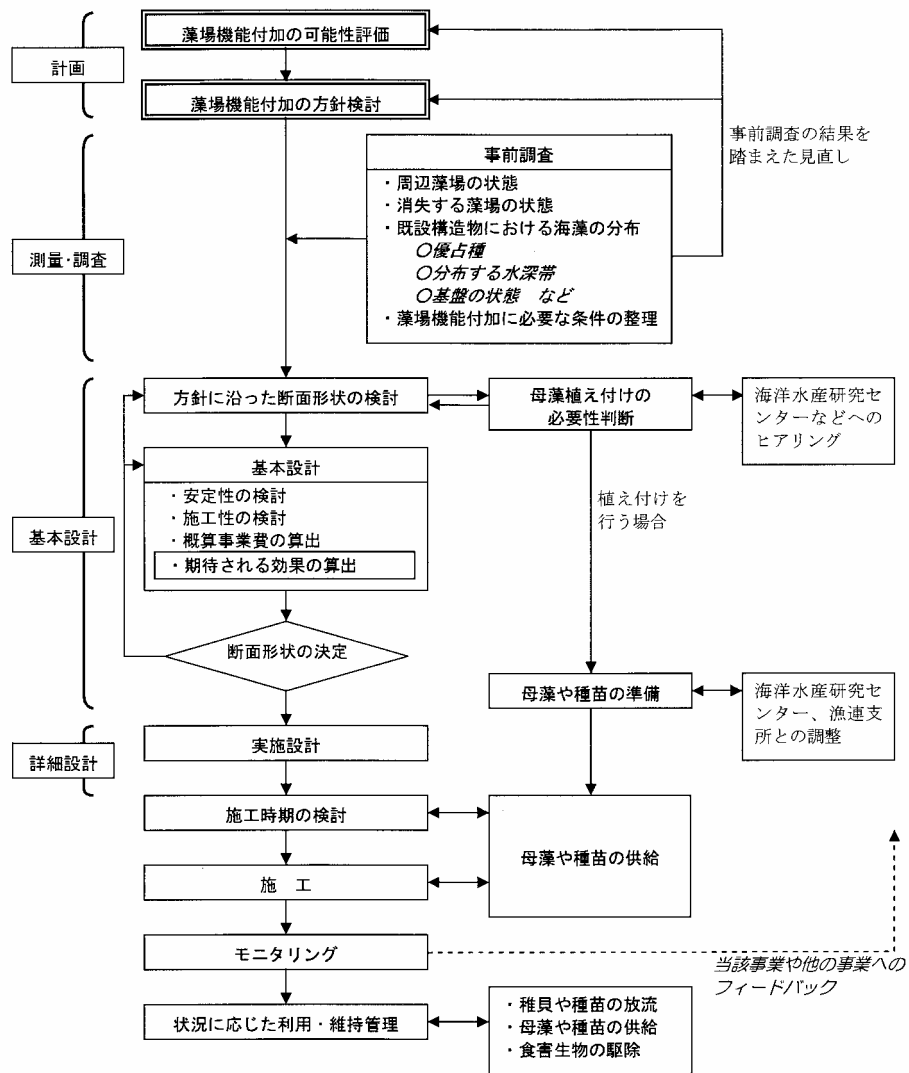


図-2 藻場機能付加の計画・設計手順

4. 成果の活用

本調査では、漁港において外郭施設等の整備を行う際に、藻場増殖機能を付加するための基本的な考え方及び考慮すべき基本的な事項並びに評価の考え方を示した技術ガイドを作成した。本ガイドは、県、市町村の水産基盤整備各担当者が計画策定・事業実施に際して技術ガイドとして利用される予定である。

関連情報

1) 平成14年度 事委第14号 小祝漁港外設計技術ガイド作成委託業務 報告書 大分県林業水産部漁港課