

港湾整備におけるサンゴの保全・再生への取り組み

前幸地 紀和¹・土田 真也²

1 開発建設部 (〒900-0006 那覇市おもろまち2-1-1 那覇第2地方合同庁舎2号館)

2 開発建設部 港湾計画課 (〒900-0006 那覇市おもろまち2-1-1 那覇第2地方合同庁舎2号館)

沖縄総合事務局開発建設部では、サンゴ礁と共生する港湾整備を推進するために、1990年代から那覇港、平良港、石垣港においてサンゴの着生・成育を促進するための技術開発に取り組んでいる。

具体的には、防波堤等の港湾構造物にサンゴ群集の成育場を新たに創出する機能がある点に着目して、サンゴ群体の移植・移築技術及びサンゴ着生促進技術についての技術開発を行なっており、サンゴ礁に配慮した港湾整備を推進するうえで、きわめて実用的な技術の一つであることから、本技術の汎用化に向けた検討を行なった。

キーワード サンゴ礁、移植・移築、着生促進、港湾整備、保全・再生

1. はじめに

沖縄総合事務局開発建設部では、サンゴ礁と共生する港湾整備を推進するために、1990年代から那覇港、平良港、石垣港においてサンゴの着生・成育を促進するための技術開発に取り組んでいる。

具体的には、防波堤等の港湾構造物にサンゴ群集の成育場を新たに創出する機能がある点に着目して、サンゴ群体の移植・移築技術及びサンゴ着生促進技術についての技術開発を行なっており、サンゴ礁に配慮した港湾整備を推進するうえで、きわめて実用的な技術の一つである。

サンゴ礁海域での港湾整備における環境保全と施工時の技術的課題を克服し、本技術の汎用化を目的として、過年度の調査実績や最新の研究等から、港湾整備に伴い影響を受けるサンゴに対する保全措置としてのサンゴ移植・移築技術や防波堤等のコンクリート構造物へのサンゴ着生促進技術に関する検討を行うと共に、有識者で構成する検討会を開催し、指針として取り纏めたものを報告するものである。

2. サンゴ礁の保全・再生への取り組み手順

港湾整備におけるサンゴ礁への保全・再生の取り組みは、港湾計画、事業計画（設計・施工）、モニタリング調査、維持管理と大きく4つに分類され、その内容について図-1に示す。

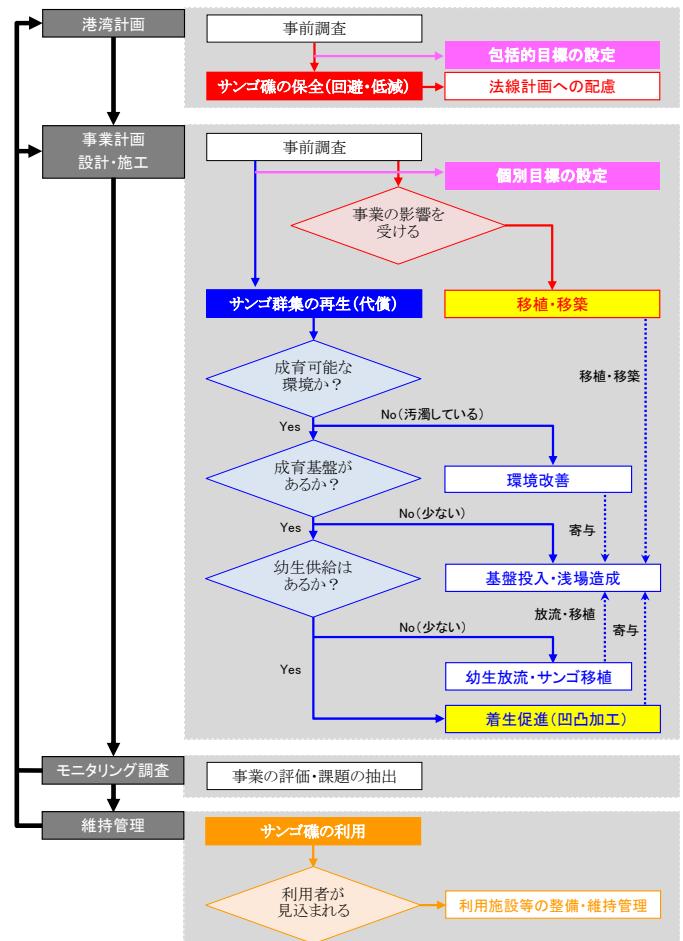


図-1 港湾整備におけるサンゴ礁への保全・再生の取り組み手順

3. サンゴ群体の移植・移築技術について

サンゴ群体の移植・移築は、海域の埋立て、防波堤建設、浚渫等の港湾整備の計画地にサンゴ群体の存在が確認された場合、できるだけサンゴ群集を保全（避難）するために行うものである。

港湾環境の開発・利用と自然環境の保全を両立することができ、環境配慮の標準化（国土交通省監修、2007）¹⁾に寄与する実用的な手法の一つである。したがって、サンゴ群集が港湾整備等事業の影響を受けると考えられた場合には、経済性、施工性等を考慮して適用する。

4. サンゴ群体の移植・移築の事例

(1) サンゴ移植

平良港 トウリバーア地区親水防波堤（沖縄県宮古島市）
2004～2009年度施工

防波堤の整備に伴って影響を受けるサンゴを保全（避難）させ親水空間（鑑賞ステージ）を創出するためにトウリバーア地区の親水防波堤を移植先に選定した。移植サンゴは、過去の事例を踏まえ、移植元を代表する長径15～30cmの大きさの群体を複数種選定した。成育状況は、移植2年目までは群体数（図-3）が減少したが、3年目以降の群体数は安定し、サンゴ総被度（図-4）は増加傾向にある。



図-2 平良港 位置図

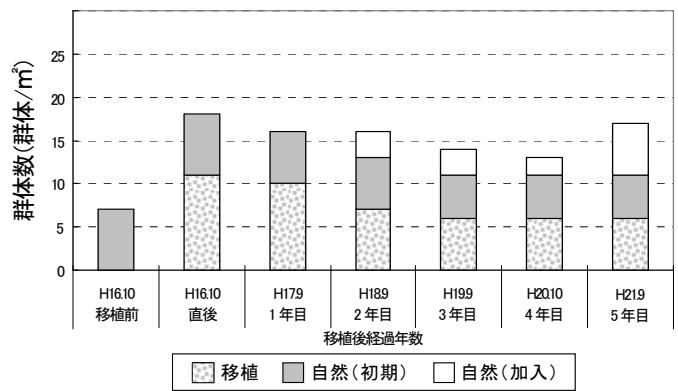


図-3 群体数の推移 (D.L. -2.5m)

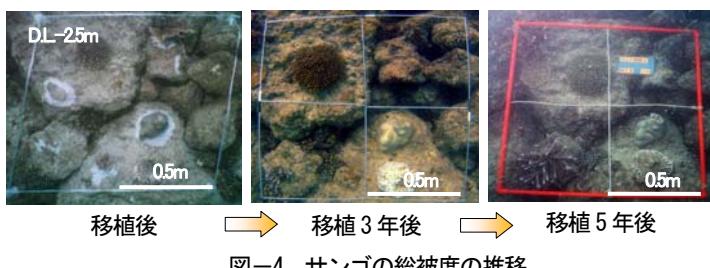


図-4 サンゴの総被度の推移

(2) サンゴの移築

石垣港 新港地区泊地（-9.0m）南端（沖縄県石垣市）
2007年度施工

泊地の整備に伴って影響を受けるサンゴの保全（避難）を行った。ここでは、時間的価値が高いと判断されるフカアナハマサンゴが主体の直径約5mの岩塊を選定し、運搬によるストレス低減のため、移植元の近傍で移植先を選定した。成育状況は、移植の約2年後に、移植の際についてのワイヤーの擦り傷を覆うほど成長するなど良好に成育している（図-7）。



図-5 石垣港 位置図

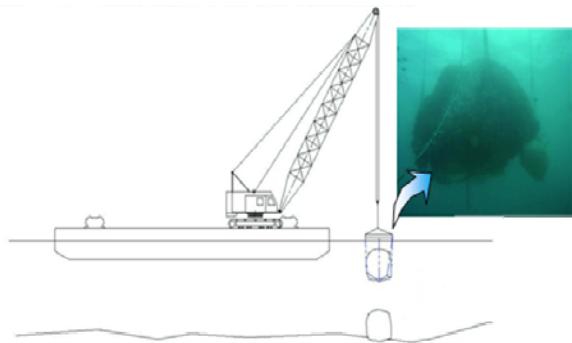


図-6 移築作業（平成19年10月）

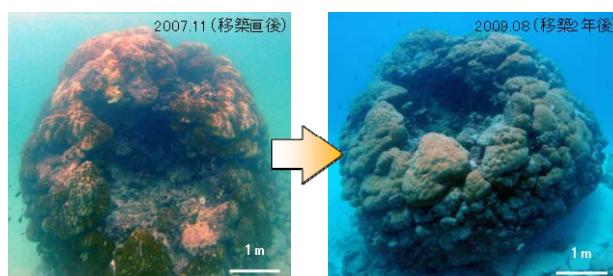


図-7 サンゴの成育状況

5. サンゴ群体の移植・移築の共生指針

過去の事例等をもとに、土木技術者や環境等関連技術者が、港湾整備事業により影響を受けるサンゴができる限り移植・移築してサンゴ礁の維持・保全を図るため、「サンゴ群体の移植・移築技術」を利用する上で必要な事項について、以下の通り共生指針としてとりまとめを行った。

適用計画の策定

- (1)移植・移築元の選定
- (2)移植・移築先候補地の選定
- (3)適用成果の目標の設定の考え方

事前調査

- (1)移植・移築元における事前調査
- (2)移植・移築先候補地における事前調査
- (3)移植・移築計画の立案
- (4)目標達成基準の設定
- (5)移植・移築サンゴの種類(群体)の選定
- (6)施工計画

施工

- (1)採取・運搬・固定(設置)の手法

モニタリング調査

- (1)調査内容
- (2)評価方法の考え方

維持管理

6. サンゴ着生促進技術について

サンゴ着生促進技術は、サンゴの保全・再生技術の一つであり、サンゴ群集の加入・着生の促進を目的として、構造物本来の機能に影響を与えない範囲で、防波堤や護岸等の消波・被覆・根固ブロックやケーン等の基盤表面に凹凸加工を施す技術である。防災機能と環境配慮機能を両立することができ、環境配慮の標準化（国土交通省監修、2007）¹⁾に寄与する実用的な手法の一つであるため、サンゴ群集の加入・着生促進が期待できる場合には、経済性、施工性等に配慮して積極的に適用する

7. サンゴ着生促進技術の事例

那覇港 那覇防波堤（沖縄県那覇市）

1999年度施工：事業規模約300m

消波ブロックのコンクリート打設口部分に、ブロック製作会社が独自のアイデアで表面の均し仕上げに代わる凹凸加工仕上げを施した（通称エコブロック 図-9）。平成11年度以降事業化しており、平成19年度（8年後）までのモニタリング調査の結果、特に凹凸の深さが10mmと5mmの加工をしたものにサンゴの着生・成育促進効果が認められた（図-10）。



図-8 那覇港 位置図

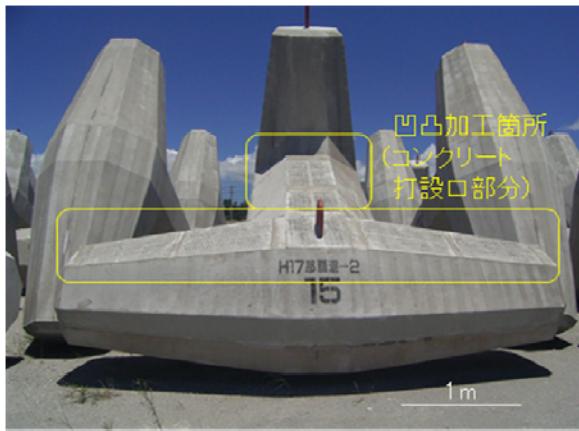


図-9 エコブロック (40 t 消波ブロック)



図-10 エコブロック (設置 8 年後)

8. サンゴ着生促進技術の共生指針

過去の事例等をもとに、土木技術者や環境等関連技術者が、港湾整備事業等において構造物へのサンゴの着生を促進する「サンゴ着生促進技術」を適用する上で必要な事項について以下の通りとりまとめを行った。

適用計画の策定

- (1) 技術適応性の判断
- (2) 適用成果の目標の設定の考え方

事前調査

- (1) 設計条件の検討
- (2) 環境状況の把握

設計・施工

- (1) 凹凸加工上の留意点
- (2) 凹凸加工の適応水深
- (3) 凹凸加工の形状
- (4) 施工時における留意点

モニタリング調査

- (1) 調査内容
- (2) 評価方法の考え方

維持管理

9. 各種技術の適用の際の手順

サンゴの移植・移築技術及びサンゴの着生促進技術についての汎用化に向けた必要な事項を整理すると、大きくは図-11に示すフローに分類される。このフローに準じることにより、これまで蓄積した技術活用し順応的管理が可能となる。

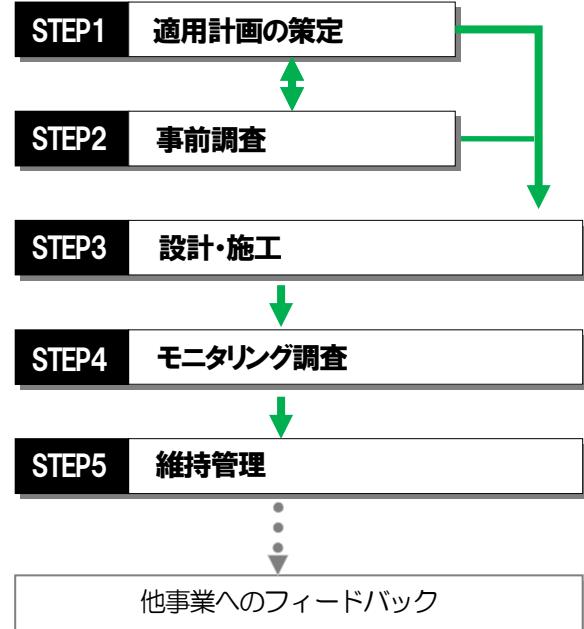


図-11 適用フロー

10. 結論

沖縄における港湾整備とサンゴ礁の保全・再生に関する取り組みは、今後も図-1, 11に示すフローに添って港湾整備とサンゴ礁の共存関係構築していく。

各事例も含めモニタリングの知見も増えたことにより、移植・移築技術及びサンゴの着生促進技術は概ね実用化できる技術である。

11. まとめ

本指針の技術を構造物に適用する際には、周辺環境の地域性、環境特性、施工性、経済性などを勘案し、創意工夫を加えていくことが必須である。

今後の課題として、環境改善技術、基盤投入・浅場造成技術等の多くの技術開発課題があることと、今後もモニタリング調査結果から得られた改良点や最新の知見を必要に応じ指針に盛り込むことで、さらに内容を充実させて行くことが必要である。

参考文献

- 1) 国土交通省, 2007 : 順応的管理による海辺の自然再生, P294