

第4章 対象事業の実施の状況

第4章 対象事業の実施の状況

4.1 対象事業の実施状況

4.1.1 対象事業の実施概要

本事業は、平成26年2月25日に工事に着手、図-4.1.1及び表-4.1.1に示すとおり、浚渫工事、仮設工事として仮設桟橋及び仮設橋等の設置を行い、護岸工事を行った。

また、施工にあたっては、図-4.1.2に示すとおり、汚濁防止膜を設置した。

なお、図中、汚濁防止膜外の施工にあたっても、施工に併せて、汚濁防止膜を移動しながら工事を進めた（図-4.1.3）。

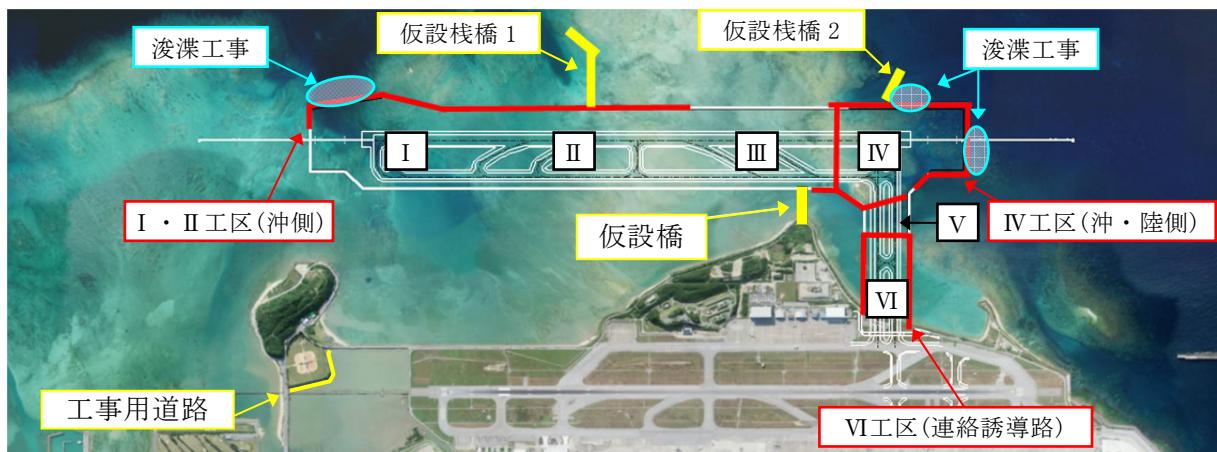
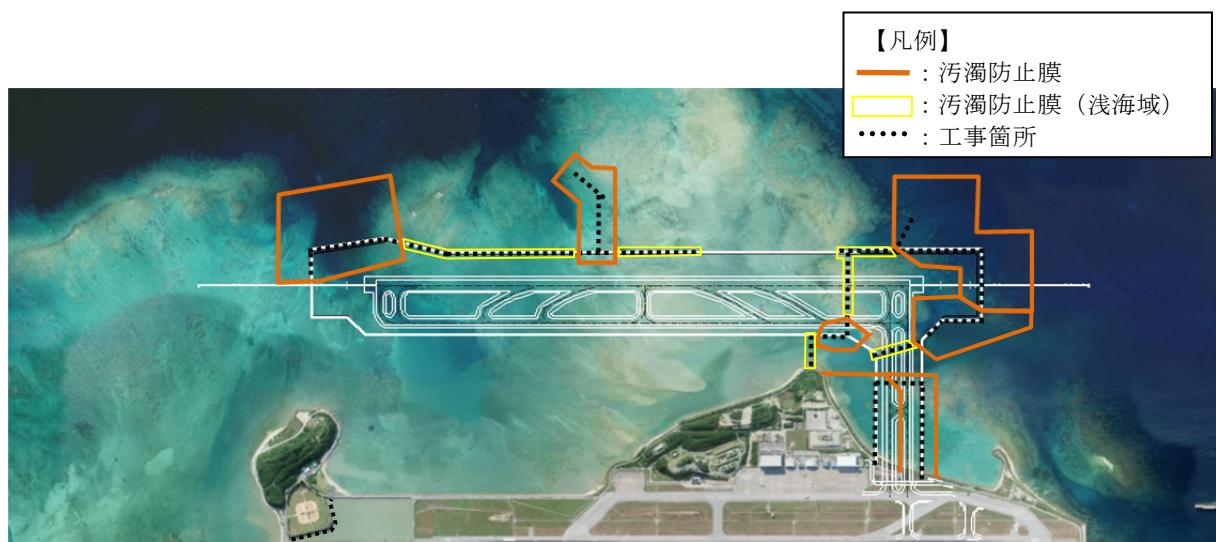


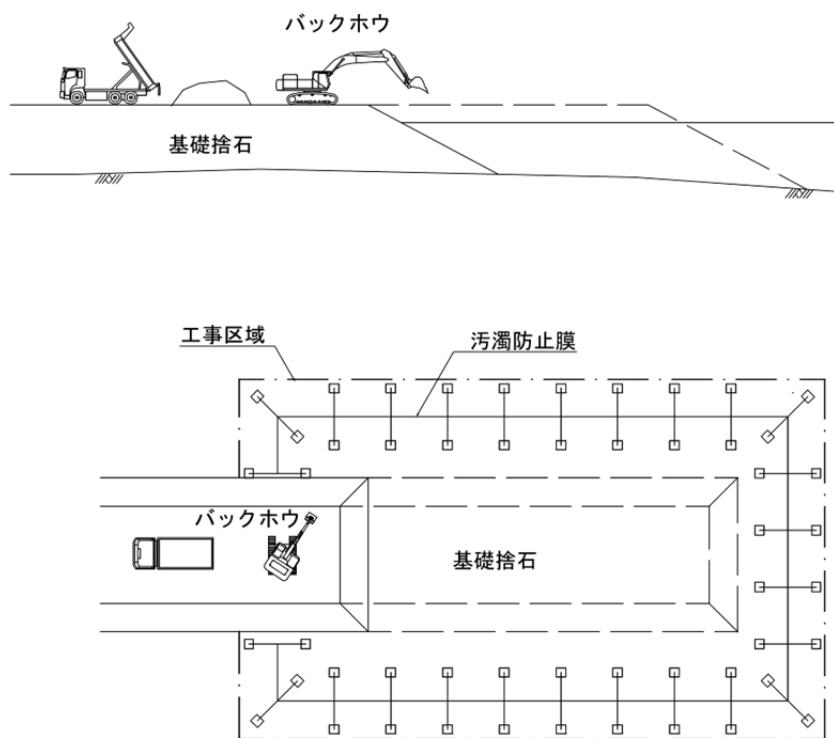
図-4.1.1 平成25年度及び平成26年度施工位置

表-4.1.1 工事工程

主な工事範囲	平成25年度			平成26年度												平成27年度											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
護岸工事	I～IV工区(沖・陸側) VI工区(連絡誘導路) ケーソン・ブロック製作																										平成28年度も継続
浚渫工事	IV工区(沖・北側) I工区(沖側)																										
仮設工事	仮設桟橋1 仮設桟橋2 仮設橋 工事用道路																										
埋立工事	VI工区																										平成28年度も継続



図一 4.1.2 汚濁防止膜の設置位置



図一 4.1.3 汚濁防止膜の展張状況 (捨石工 : 陸上投入)

4.1.2 対象事業の実施状況

(1) 汚濁防止膜の設置

汚濁防止膜の設置状況については、図- 4.1.1 に示すとおりである。



図- 4.1.1 汚濁防止膜の設置状況（平成 26 年 9 月、11 月撮影）

(2) 地盤改良工事

地盤改良工事の状況については、図- 4.1.2 に示すとおりである。

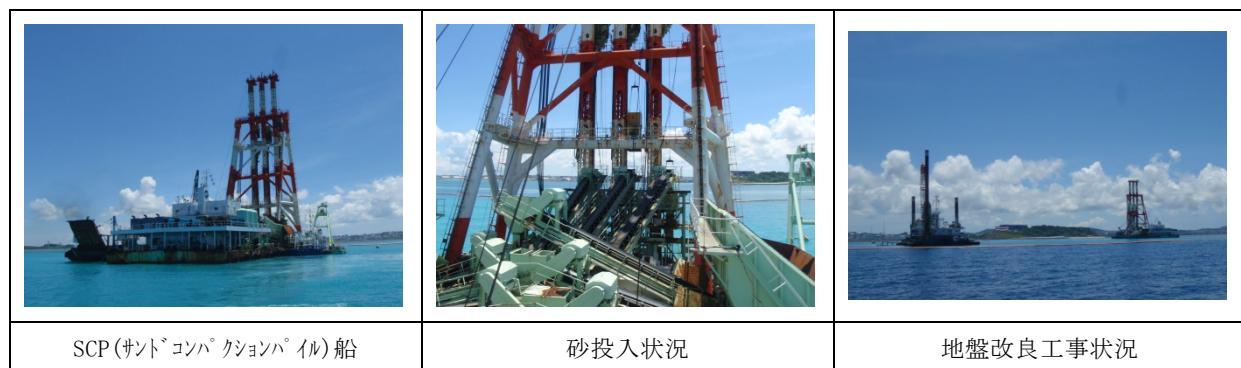


図- 4.1.2 地盤改良工事の状況（平成 26 年 7 月撮影）

(3) 浚渫工事

浚渫工事の状況については、図- 4.1.3 に示すとおりである。



図- 4.1.3 浚渫工事の状況

(4) 護岸工事（本体）

護岸工事（本体）の状況については、図- 4. 1. 4 に示すとおりである。

		
【VI工区】南側護岸全景 (平成26年11月撮影)	【IV工区】捨石投入状況 (平成26年9月撮影)	【VI工区】上部コンクリート打設 状況 (平成26年11月撮影)

図- 4. 1. 4 護岸工事（本体）の状況

(5) 護岸工事（ケーソン製作）

護岸工事（ケーソン製作）の状況については、図- 4. 1. 5 に示すとおりである。

		
コンクリート打設状況（陸上） (平成26年11月撮影)	ケーソン吊り降ろし状況 (平成26年8月撮影)	ケーソン製作状況（海上） (平成27年3月撮影)

図- 4. 1. 5 護岸工事（ケーソン製作）の状況

(6) 仮設工事

仮設工事の状況については、図- 4. 1. 6 に示すとおりである。

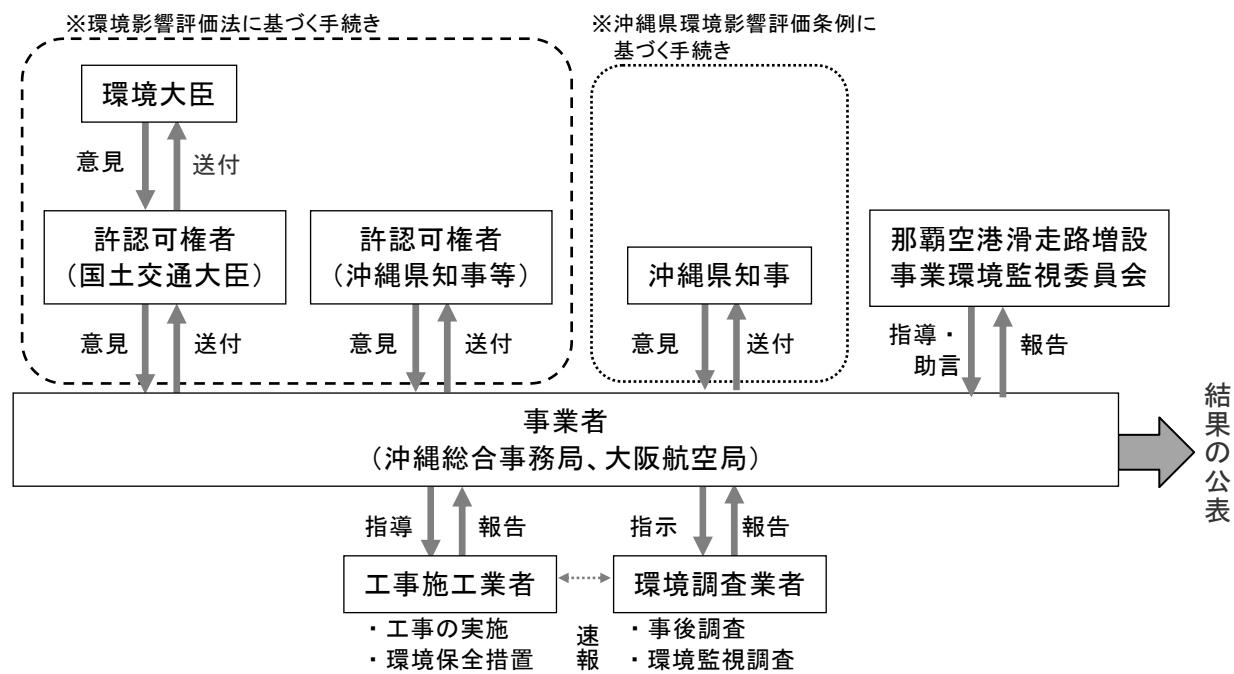
		
【仮設橋】H形鋼杭打設 (平成27年3月撮影)	【仮設桟橋1】全景 (平成27年2月撮影)	【仮設桟橋2】舗装コンクリート打設 (平成27年3月撮影)

図- 4. 1. 6 仮設工事の状況

4.2 環境保全措置の実施状況

4.2.1 実施体制

事後調査を通じて環境保全措置が適切に講じられるよう環境監視体制を組織し、環境監視調査業者と連携を取りながら事後調査を進めた（図－4.2.1）。



図－4.2.1 実施体制（工事の実施時）

4.2.2 実施状況

本事業における実施時期別の環境保全措置実施項目一覧は、表－4.2.1に示すとおりである。

平成26年度に実施した環境保全措置と実施状況（工事の実施時）は、表－4.2.2～表－4.2.18に示すとおりである。

表一 4.2.1 環境保全措置実施項目一覧

環境影響評価項目			環境保全措置の実施時期			
			工事の実施時	工作物の存在時	工作物の供用時	
大気環境	大気質	窒素酸化物	○			
		粉じん等				
		浮遊粒子状物質				
		硫黄酸化物				
	騒音	建設作業騒音	○			
		道路交通騒音				
		航空機騒音			○	
	振動	建設作業振動	○			
		道路交通振動				
低周波音						
電波障害						
水環境	水質	水の汚れ			○	
		土砂による水の濁り	○			
	底質		○※1		○※2	
	水象		○			
土壤に係る環境	地形	重要な地形				
	地質	重要な地質				
植物	重要な種及び群落		○	○	○	
		陸域植物 海域植物				
動物	重要な種及び注目すべき生息地		○	○	○	
		陸域動物 海域動物				
生態系	地域を特徴づける生態系					
		陸域生態系 海域生態系				
景観		眺望景観、囲繞景観	○	○		
人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	○			
歴史的・文化的環境			○	○		
廃棄物等	建設工事に伴う副産物		○			
	飛行場の施設の供用に伴う廃棄物				○	
温室効果ガス等			○		○	

注) 1. 評価書において「予測の前提」として措置についても、該当するいづれかの実施時期に振り分けた。

2. ※1: 土砂による水の濁りと同じ環境保全措置を実施するもの。

※2: 水の汚れと同じ環境保全措置を実施するもの。

(1) 大気質、騒音、振動

大気質、騒音、振動に係る環境保全措置は、表－4.2.2に示すとおりである。また、平成26年度における大気質、騒音、振動に係る環境保全措置の実施状況は、表－4.2.3に示すとおりである。

表－4.2.2 大気質、騒音、振動に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
建設機械は排出ガス対策型、低騒音型、低振動型を導入する。	○（写真①）
地域住民の生活環境に配慮して、土曜、日曜及び祝日の工事は極力控える工程とする。	○（休日作業届の提出）
建設機械の整備不良による大気汚染物質、騒音の発生を防止するため、整備・点検を徹底する。	○（写真②）
建設機械の稼働の際及び資機材運搬車両の走行の際は、アイドリングストップや建設機械に過剰な負荷をかけないように留意するなど、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。	○（写真③）
資機材運搬車両の走行経路には、道路交通騒音・振動の増加を抑制するため、必要に応じ規制速度の遵守等を促す表示板を配置する。	○（写真④）
通勤車両台数の低減のため、工事関係者は可能な限り公共交通機関の利用及び乗合通勤を奨励する。	○（教育・指導を実施）
裸地となる部分は、必要に応じシートによる防じん、散水等の発生源対策を行う。	○（写真⑤、写真⑥）
沿道の粉じん等の対策として、資機材運搬車両等のタイヤに付着した泥、土等の飛散を防止するために、タイヤ洗浄施設等を設置する。	－（今後実施）
粉じん対策として路面清掃を実施する。	○（写真⑦）
資機材運搬車両のうち、粉じん等飛散の恐れがある場合には、荷台のシート掛けを行う。	○（教育・指導を実施）

表－4.2.3 平成26年度における大気質、騒音、振動に係る環境保全措置の実施状況

	
<p>①排出ガス対策型、低騒音型の導入状況</p>	
	
<p>②建設機械の整備・点検の状況</p>	<p>③工事関係者の必要な教育・指導</p>
	
<p>④規制速度の遵守等を促す表示板の配置状況</p>	<p>⑤シートによる防じん対策</p>
	

(2) 低周波音、電波障害

環境保全措置は実施しない。

(3) 水象

水象に係る環境保全措置は、表－4.2.4に示すとおりである。ただし、平成26年度において、当該環境保全措置は、まだ実施していない。

表－4.2.4 水象に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
海域改変区域の北側及び西側護岸の一部において反射波を低減させるため、消波ブロックを設置する。	－（消波ブロックは今後設置）
連絡誘導路周辺における通水性を確保することで、大嶺崎周辺の海水交換を促すため、通水路を設置する。	－（通水路は今後設置）

(4) 水の汚れ

工事の実施時には、環境保全措置を実施しない。

(5) 土砂による水の濁り、底質

土砂による水の濁り及び底質に係る環境保全措置は、表－4.2.5に示すとおりである。また、平成26年度における土砂による水の濁り及び底質に係る環境保全措置の実施状況は、表－4.2.6に示すとおりである。

表－4.2.5 土砂による水の濁り、底質に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
埋立工事は、外周護岸を先行施工し閉鎖的な水域をつくり、その中へ埋立土砂を投入することにより、埋立土砂による濁りが外海へ直接拡散しない工法とする。	○（施工計画で対応中）
海中への石材投入や浚渫等による水の濁りの影響を低減させるため、施工区域周辺海域での汚濁防止膜や施工箇所を取り囲むような汚濁防止枠を適切に設置・使用する。	○（写真①）
汚濁防止膜の展張位置は、作業船のアンカー長や操作性等を考慮して最小限の範囲で設定する。	○（写真①）
陸域改変区域における裸地面において、赤土等流出対策として沈砂池及び小堤工を設置する。それらの貯水容量を上回るような降雨の際には、護岸概成後の第VI工区内に濁水を排水する。第VI工区の護岸概成前においては、濁水の発生源対策として転圧締固等の対策を講じることとする。	－（陸域の改変は今後実施）
監視調査により監視基準を超える濁りがみられる場合には工事を一時中断する。	○（日々の濁り監視を実施）
濁りの発生量を低減するため、海中へ投入する基礎捨石等については、材料仕様により石材の洗浄を条件とし、採石場において洗浄された石材を使用する。	○（写真②）
汚濁防止膜については、作業前に損傷の有無を確認し、損傷が確認された場合は作業を一時中断し、速やかに補修する。	○（写真③）
汚濁防止膜撤去の際には、海域生物の生息・生育環境を考慮したうえで、必要に応じて汚濁防止膜内に堆積した赤土等を除去する。	○（写真④）
埋立工区においては、恒久対策が完了するまでの間は、仮表土保全対策を実施する。	－（埋立工事は今後実施）
埋立てを終えた工区については、降雨等により裸地面から濁水が海域に流出しないよう、裸地面の周囲に盛土を施し、埋立工区で雨水等を浸透させ、防砂シートを敷設した上に、砂層の設置もしくは汚濁防止膜の敷設をした護岸にてろ過処理を行う。	－（埋立工事は今後実施）
必要に応じ、汚濁防止対策を強化する。	○（濁水発生作業時に監視員を増員）

表－ 4.2.6(1) 平成 26 年度における土砂による水の濁り、底質に係る環境保全措置の実施状況



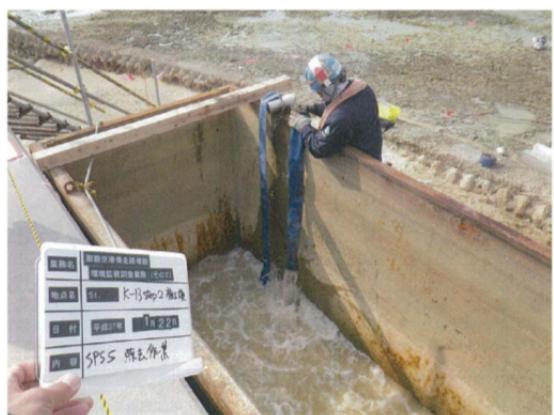
表－ 4.2.6(2) 平成 26 年度における土砂による水の濁り、底質に係る環境保全措置の実施状況



堆積状況 (SPSS ランク 6)



浮泥除去状況



ろ過作業状況



対策後の状況 (SPSS ランク 5a)

④汚濁防止膜内に堆積した赤土等の除去

(6) 地形

環境保全措置は実施しない。

(7) 陸域生物・生態系

陸域生物・生態系に係る環境保全措置は、表－4.2.7に示すとおりである。また、平成26年度における陸域生物・生態系に係る環境保全措置の実施状況は、以下に示すとおりである。

表－4.2.7 陸域生物・生態系に係る環境保全措置（工事の実施時）

区分	環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
陸域植物 ・生態系	陸域改変区域の中で、大嶺崎周辺区域のヨシ群落及びヒメガマ群落の湿地植生に対する改変を回避し、湿地周辺で土砂採取等の改変する際ににおいて、水の供給状況や工事に伴い発生する濁水が流入しないように配慮する。	－（今後実施）
	林内の乾燥化を防止するため、必要に応じて、林縁部が出現する場所にマント群落やソデ群落となる植物を植栽する。	×（写真① ^注 ）
	大気質の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表－4.2.2を参照）。	※（他の項目を参照）
陸域動物 ・生態系	陸域改変区域では、樹林や草地を回復するとともに、裸地で集団的に繁殖する習性があるコアジサシの陸域改変区域での繁殖を回避するため、工事の実施後に事業者の実行可能な範囲内で緑化を行う。 なお、緑化は種子吹付工法（3種混合）により行う。	－（今後実施）
	工事に伴う陸域の改変に伴い生息環境の減少による影響を受ける重要な種のうち、移動能力が低い陸生貝類やオカラヤドカリ類については、工事による改変前に確認された場合、可能な限り移動させる。	○（写真②）
	工事の実施時に、資機材運搬車両の運転者に普及啓発を行う。	○（教育・指導を実施）
	資機材運搬車両が通行する道路周辺には、侵入防止柵や注意喚起の看板等を設置することで動物の輪禍を防ぐ。	○（写真③）
	夜間の工事用照明及び資機材運搬車両の照明については、陸域改変区域外に出る光を減らすよう照明の方向を調整する。	－（今後実施）
	騒音、振動の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表－4.2.2を参照）。	※（他の項目を参照）
	土砂による水の濁り、底質の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表－4.2.5を参照）。	※（他の項目を参照）

注）林縁部の出現後、現地調査を実施し、林内の乾燥化が認められなったため、マント群落やソデ群落となる植物の植栽は行っていない。

表－4.2.8(1) 平成26年度における陸域生物・生態系に係る環境保全措置の実施状況

 <p>アダン群落</p> <p>シロノセンダングサ群落</p> <p>平成26年10月17日撮影</p>	 <p>オオハマボウ群落</p> <p>キダチハマグルマ群落</p> <p>平成26年10月17日撮影</p>
<p>＜連絡誘導路の南端＞</p> <p>アダン群落の林縁には草丈の低いシロノセンダングサ等の群落が既に成立していること、当該群落の植生帯の幅が狭いこと等から、林内が乾燥している状況はみられなかった。</p>	<p>＜連絡誘導路の北端＞</p> <p>オオハマボウ群落の林縁には草丈の低いキダチハマグルマ等の群落が既に成立していること、当該群落の植生帯の幅が狭いこと等から、林内が乾燥している状況はみられなかった。</p>
<p>①林内の乾燥化の状況（連絡誘導路の工事に伴う大嶺崎周辺の海岸植生の状況）</p>	
	
<p>陸域改変区域で確認された陸生貝類（オイランカワザンショウ）については、夏季8個体、冬季2個体、合計10個体を類似環境へ移動</p>	<p>陸域改変区域で確認された陸生貝類（ノミガイ）については、夏季15個体、冬季35個体、合計50個体を類似環境へ移動</p>
<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない。</p>	
<p>連絡誘導路の施工範囲で確認されたオカヤドカリ類については、侵入防止柵を設置するとともに、工事実施日にトラップを10箇所設置し、類似環境へ移動・放逐（平成26年7月～平成27年3月で約14,000個体）</p> <p>②移動能力が低い陸生貝類やオカヤドカリ類の移動状況</p>	

表－ 4.2.8(2) 平成 26 年度における陸域生物・生態系に係る環境保全措置の実施状況



(8) 海域生物・生態系

海域生物・生態系に係る環境保全措置は、表－ 4.2.9 に示すとおりである。また、平成 26 年度における海域生物・生態系に係る環境保全措置の実施状況は、以下に示すとおりである。

表－ 4.2.9 海域生物・生態系に係る環境保全措置（工事の実施時、工作物の存在時）

	環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
・工事の実施時	土砂による水の濁り、底質の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表－ 4.2.5 を参照）。	※（他の項目を参照）
・工事の実施時 ・工作物の存在時	代償措置として、浚渫区域及び汚濁防止膜設置区域に生息するサンゴ類の一部については、事業者の実行可能な範囲内で無性生殖移植法により移植・移築し、有性生殖移植法を補完的に検討・実施する。	○（平成 26 年 1～11 月に移植を実施）
	代償措置として、クビレミドロの一部については、事業者の実行可能な範囲内で海域改変区域により静穏化する海域改変区域東側の閉鎖性海域、連絡誘導路北側の海域に移植する。	○（平成 26 年 3～6 月に移植を実施）
・工作物の存在時	新たに出現する護岸がサンゴ類や底生動物の着生基盤となるよう、凹凸加工消波ブロックや、自然石塊根固被覆ブロック、自然石を設置する。	○（自然石を用いた護岸を設置）
	代償措置として、海域改変区域において確認された重要な種（海域動物 6 種）については、工事前の調査時から、事業者の実行可能な範囲で周辺の類似環境に移動する。	○（工事前に対象 6 種のうち 2 種及び調査時に確認された重要な種を類似環境へ移動）

1) サンゴ類の移植状況

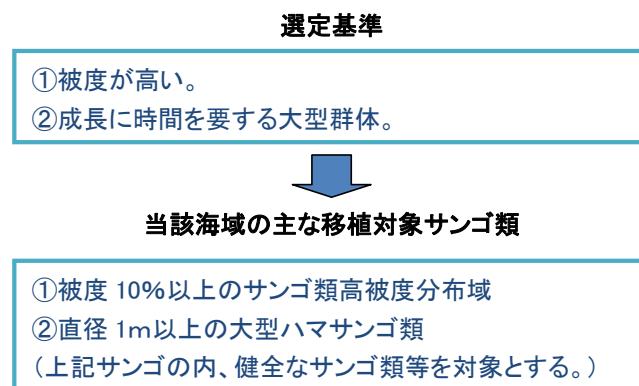
(ア) 目的

那覇空港滑走路増設に伴い、改変区域に生息するサンゴ類を無性生殖移植法により、改変区域外へ移植・移築する。

(イ) 移植計画

ア) 移植方針

図－4.2.2に示す選定基準に基づき、原則的に被度10%以上のエリアに生息するサンゴ類を移植対象、直径1m以上の大型ハマサンゴ類を移築対象とし、効率的に環境保全措置を実行する。



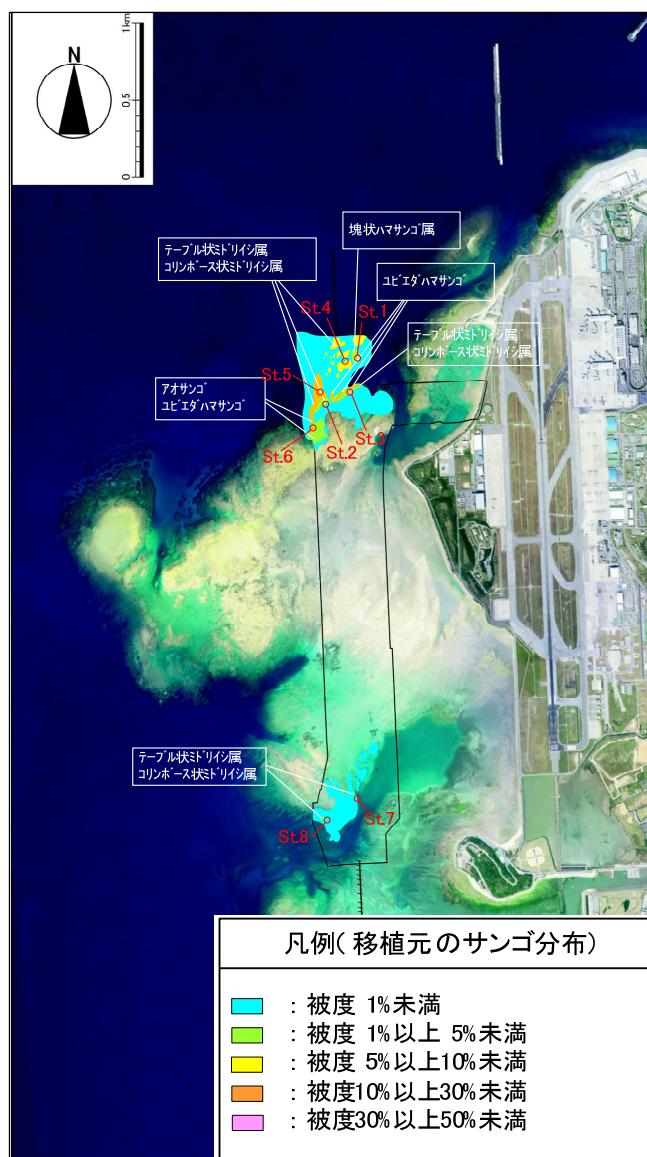
注) 沖縄本島内で稀にしかみられないような種が確認された場合は、優先的に移植対象とする。

図－4.2.2 移植対象となるサンゴ類の選定

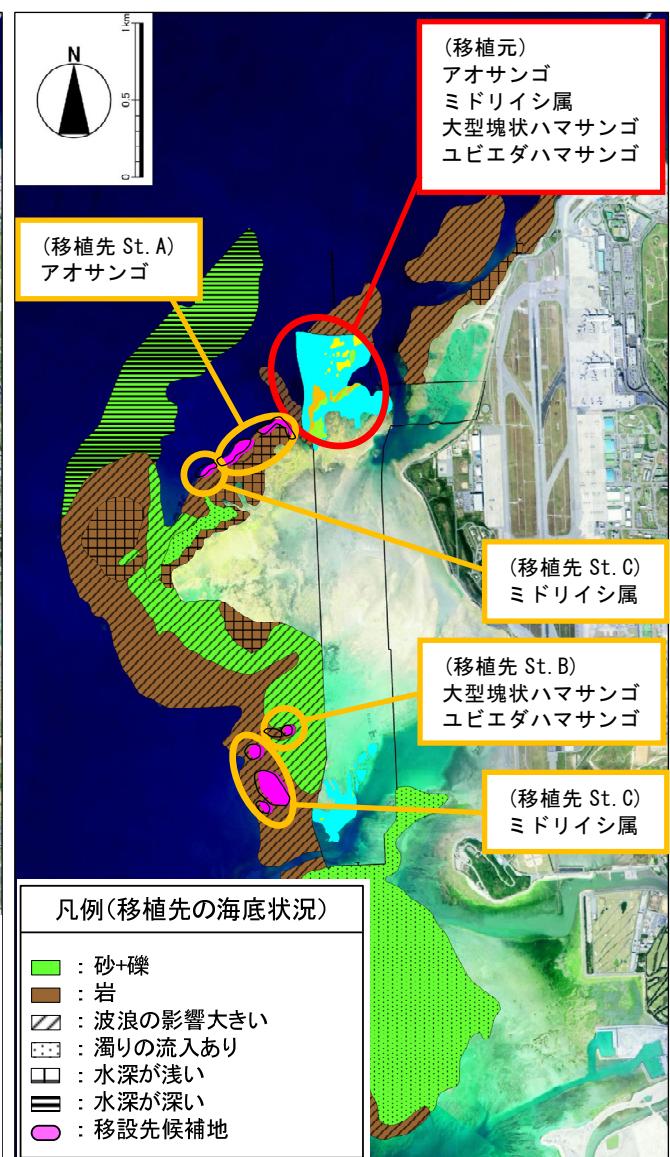
イ) 移植元および移植先

平成 24 年度におけるサンゴ類の分布状況は、図一 4.2.3 に示すとおりであり、大嶺崎北側海域と瀬長島沖の南側海域に分布していた。

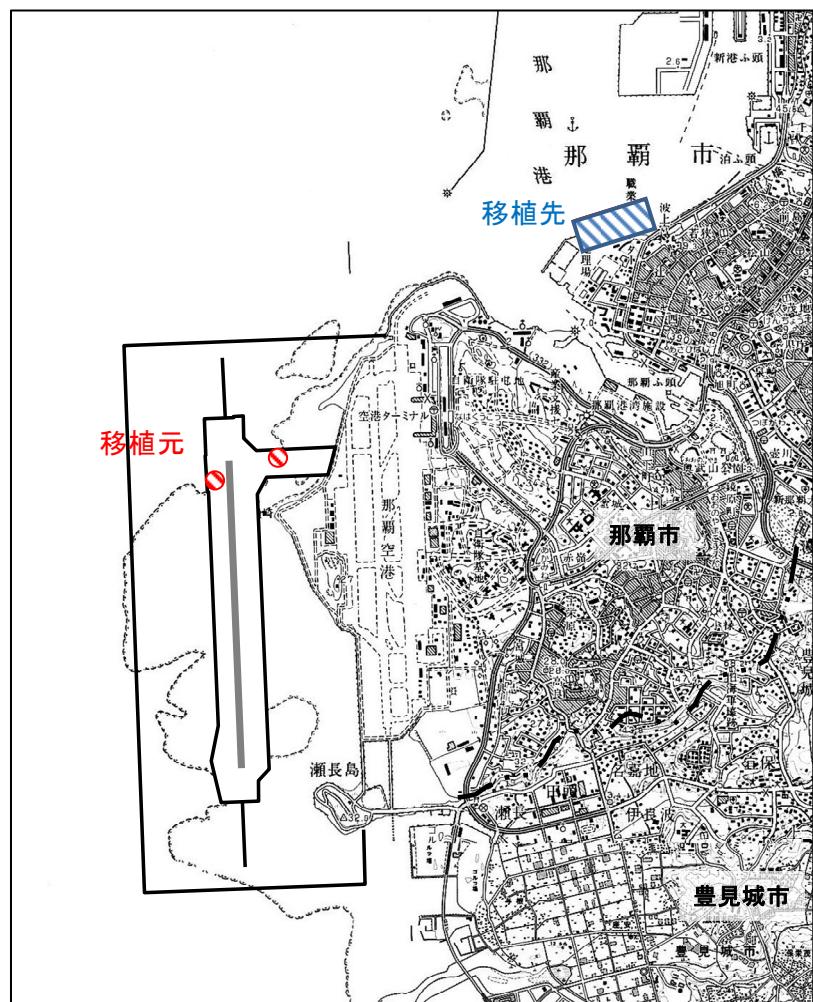
移植先については、図一 4.2.4 に概略位置を示すとおり、サンゴ群集の分布特性（優占種、被度別面積、範囲）の確認やサンゴ類の詳細な生息状況および食害生物、病気等を把握したうえで選定した。また、希少サンゴ類の移植元と移植先については、図一 4.2.5 及び図一 4.2.6 に示すとおりである。



図一 4.2.3 移植元サンゴ類の分布状況



図一 4.2.4 移植元と移植先の概略位置



図一 4.2.5 希少サンゴの移植元及び移植先



図一 4.2.6 希少サンゴの移植先 (詳細)

ウ) 移植目標及び実績

平成 25 年度、平成 26 年度の無性生殖移植法による移植目標及び実績は、表－ 4.2.10 に示すとおりである。

なお、当初計画より早期に移植目標を達成できため、その後は工事スケジュールと調整しながら、事業者が実行可能な範囲内で引き続き移植を行った。

表－ 4.2.10 無性生殖移植法による移植目標及び実績

移植サンゴ	移植手法	移植場所：対象種	平成25年度			平成26年度						上段：移植目標	下段：移植実績		
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月		
小型サンゴ	小型サンゴ片の固定による移植	St. A：アオサンゴ St. C：テーブル状・コリンボース状 ミドリイシ属												33,000群体	
						10,126群体	10,935群体		12,964群体	2,657群体				36,682群体	
大型サンゴ	大型サンゴの移植	St. B：塊状ハマサンゴ属								33群体	4群体			37群体	
枝サンゴ群集	サンゴ群集移設法	St. B：ユビエダハマサンゴ					342.9m ²	582.3m ²	117.1m ²					700m ²	
希少サンゴ類	小型サンゴ片の固定による移植および整置	ショウガサンゴ属、クサビライシ属									242群体			1042.1m ²	
														242群体	

注) 1. 小型サンゴの移植群体数には、台風及び時化により被災した群体数（約 3,797 群体(推定)）も含む。

2. 枝サンゴ群集の移植面積には、台風により被災した面積（168 m²）も含む。

(ウ) 移植方法

小型サンゴのミドリイシ属及びアオサンゴ属の移植は、小型サンゴ片の固定による移植で、図－ 4.2.7 に示す方法で移植した。

大型サンゴは、小規模サンゴを人力工法で、大規模サンゴを機械工法とし、図－ 4.2.8 に示す方法で移植した。

枝サンゴ群集（ユビエダハマサンゴ）は、サンゴ群集移設法で、図－ 4.2.9 に示す方法で移設した。

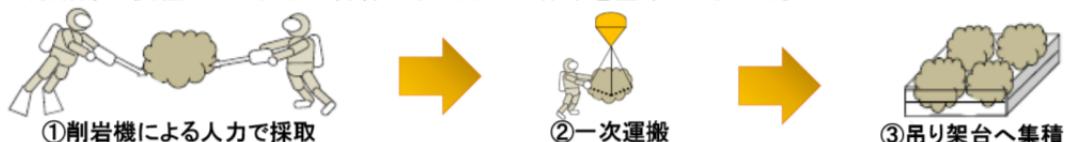
なお、希少サンゴ類は、小型サンゴと同様な方法で移植した。



図一 4.2.7 小型サンゴ（ミドリイシ属及びアオサンゴ属）の移植方法

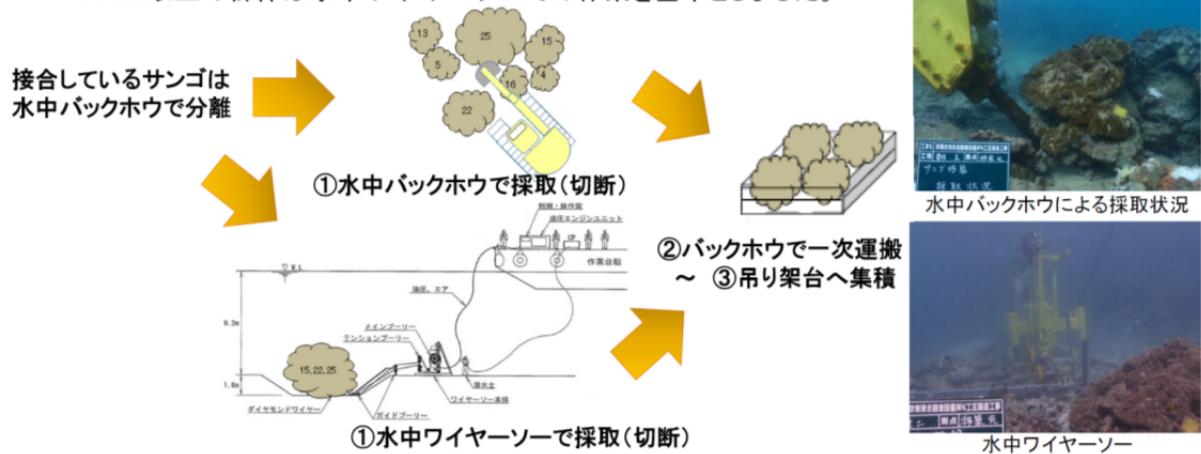
➢ 人工法（小規模サンゴ採取）2群体

切断部の長径が1m以下の群体は、人力での作業を基本としました。

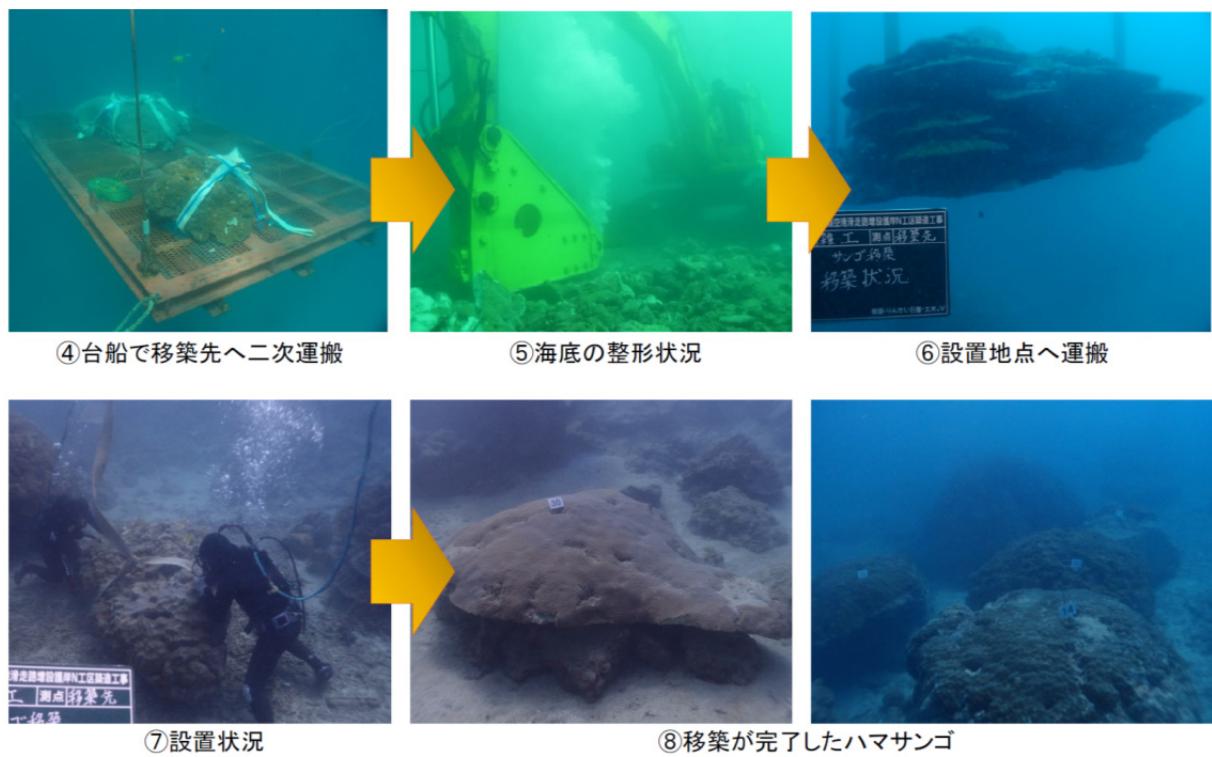


➢ 機械工法（大規模サンゴ採取）35群体

切断部の長径が1m～1.5m未満の群体は水中バックホウ、1.5m以上の群体は水中ワイヤーソーでの作業を基本としました。



図一 4.2.8(1) 大型サンゴの移植方法



図一 4.2.8(2) 大型サンゴの移植方法



図一 4.2.9 枝状サンゴの移植方法

(エ) 移植先・移植数量等

ア) 小型サンゴ (ミドリイシ属)

図-4.2.10に示す数量を移植し、移植後の調査は移設箇所で行った（平成25年度は①のエリア、平成26年度は②～⑤のエリア）。

イ) 小型サンゴ (アオサンゴ属)

図-4.2.10に示す数量を移植し、移植後の調査は移設箇所で行った（平成25年度は①のエリア、平成26年度は②及び③のエリア）。

(ミドリイシ属の移植数量)

移植年度	移植エリア	移植群体数
平成25年度	①	5,076 群体
平成26年度	②	5,403 群体
	③-1	991 群体
	④-1	1,016 群体
	③-2	4,094 群体
	④-2	1,397 群体
	⑤	1,529 群体
合計		19,506 群体

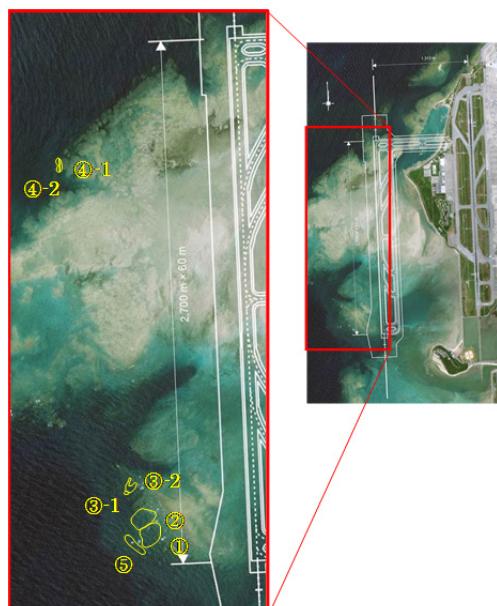
(アオサンゴ属の移植数量)

移植年度	移植エリア	移植群体数
平成25年度	①	5,050 群体
平成26年度	②-1	1,111 群体
	②-2	4,925 群体
	③	6,090 群体
合計		17,176 群体

注) 主に移植した種はアオサンゴであり、一部、ハマサンゴ属等も移植した。

注) 主に移植した種はミドリイシであり、一部、ハナヤサイサンゴも移植した。

(ミドリイシ属)



(アオサンゴ属)

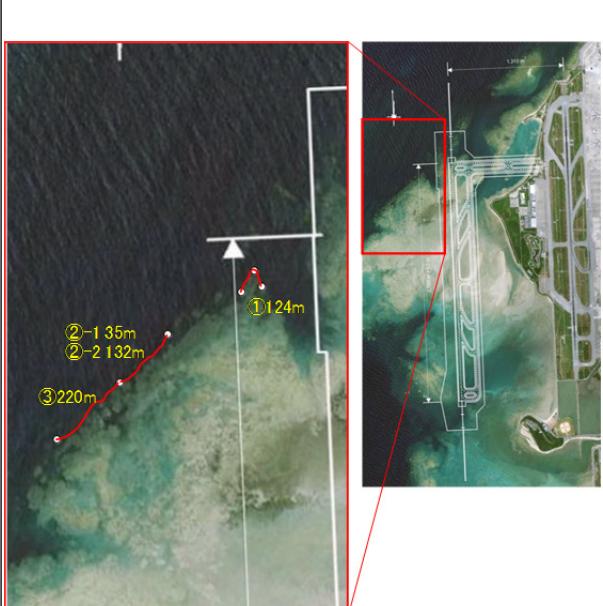


図-4.2.10 移植先・移植後の調査位置 (小型サンゴ)

ウ) 大型サンゴ(塊状ハマサンゴ)

大型サンゴ(塊状ハマサンゴ)は37群体を移設した。

移植後の調査は、図-4.2.11に示す移設箇所で行った。

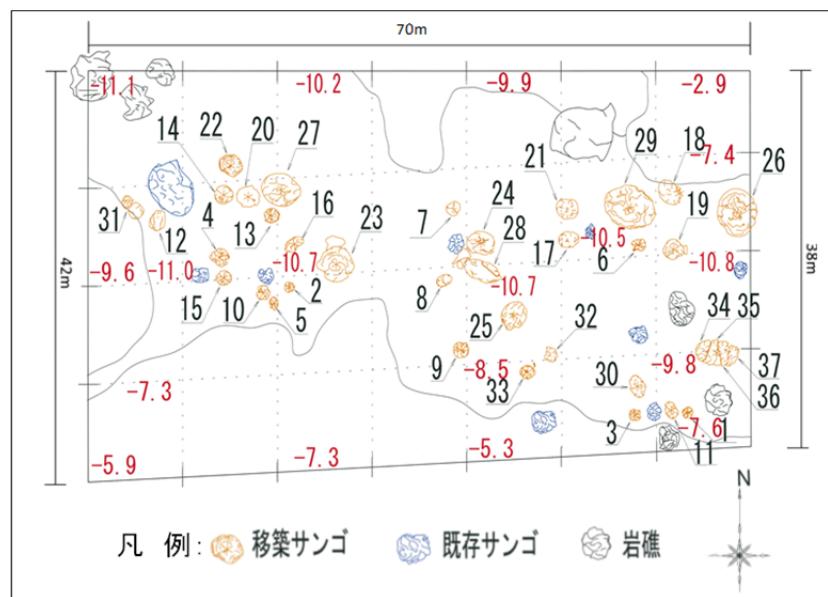


図- 4.2.11 移植先・移植後の調査位置（大型サンゴ）

エ) 枝サンゴ群集 (ユビエダハマサンゴ)

図- 4.2.12 に示す数量を移植し、移植後の調査は移設箇所で行った。

(枝サンゴ群集(主にユビエダハマサンゴ)の移植数量)

移植年度	移植エリア	移植面積
平成 26 年度	B-1, B-2 を含む範囲	535. 1m ²
	B-4, B-5 を含む範囲	507. 1m ²
合計		1042. 1m ²

注) 1. 移植面積について、端数処理の関係で移植面積値と合計値は一致していない。
2. 主に移植した種はユビエダハマサンゴであり、一部、塊状ハマサンゴ属等も移植した。

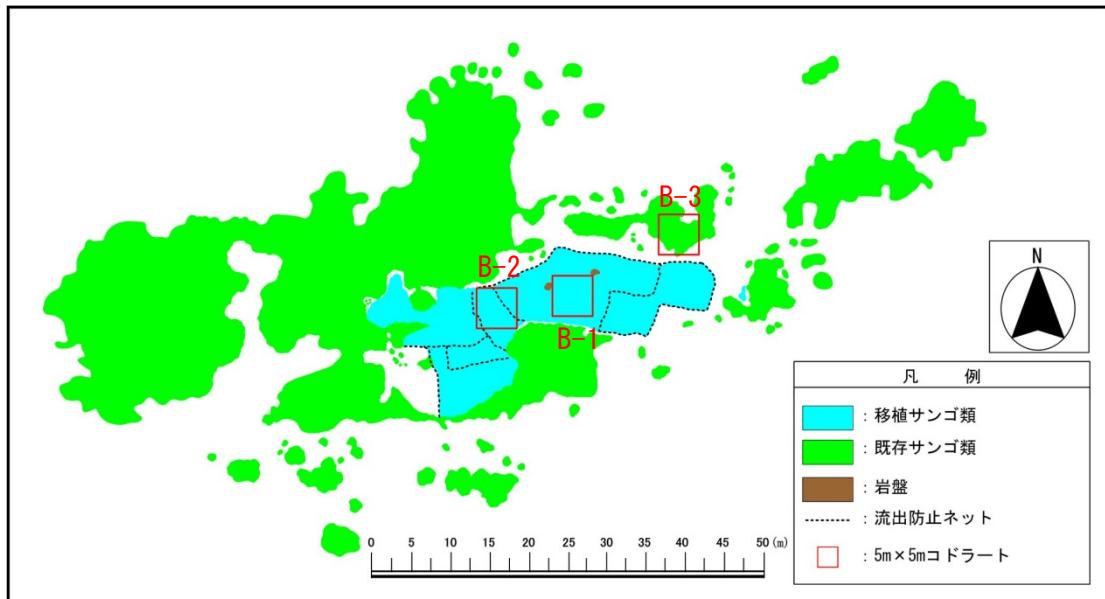
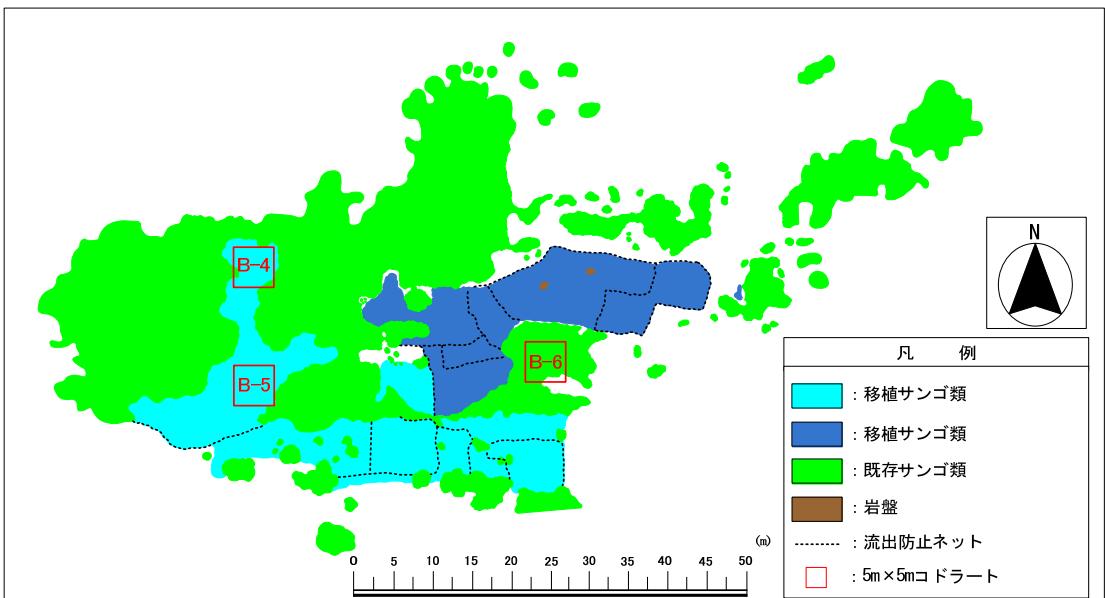


図- 4.2.12(1) 移植先・調査位置 (枝サンゴ群集) (平成 26 年 5~6 月移設)



注) は平成 26 年 5~6 月に移植したサンゴ類

図- 4.2.12(2) 移植先・移植後の調査位置 (枝サンゴ群集) (平成 26 年 8 月移設)

オ) 希少サンゴ

ショウガサンゴは St. 1 に 76 群体、St. 2 に 115 群体、クサビライシ属に 51 群体を移設した。移植後の調査は、図一 4. 2. 13 に示す移設箇所で行った。



図一 4. 2. 13 移植先・移植後の調査位置 (希少サンゴ)

2) 有性生殖移植法の検討状況

(ア) 目的

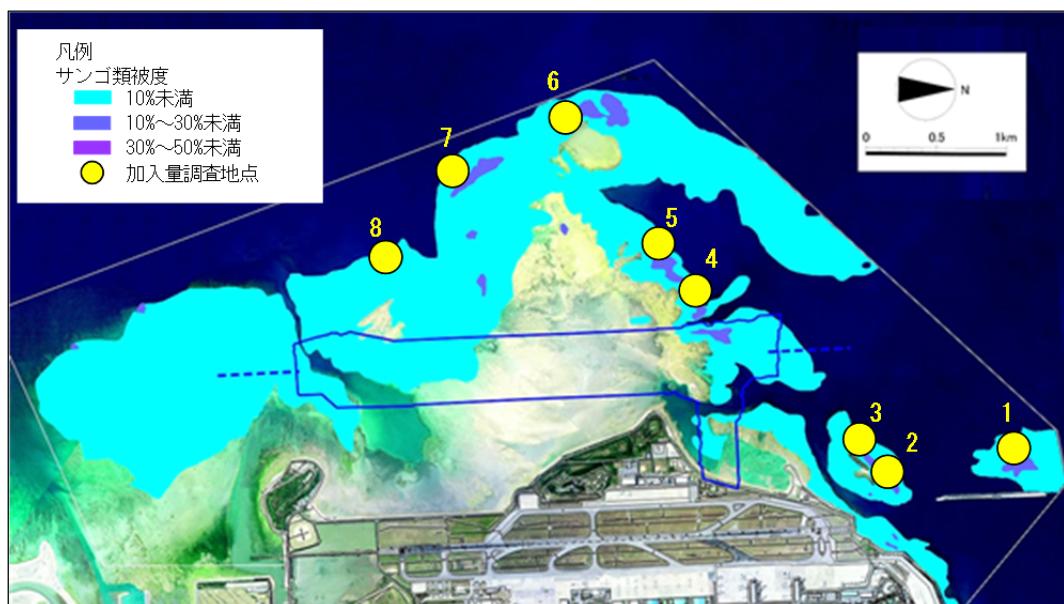
改変区域に生息するサンゴ類の一部については、事業者の実行可能な範囲内で無性生殖移植法により移植・移築を行う他、有性生殖移植法を補完的に検討・実施することとしている。

有性生殖移植法に係る移植試験を行うにあたり、海域改変区域周辺における稚サンゴの着床量を把握するための「加入量調査」と、中間育成場となる海域等を把握するための「中間育成調査」を実施した。

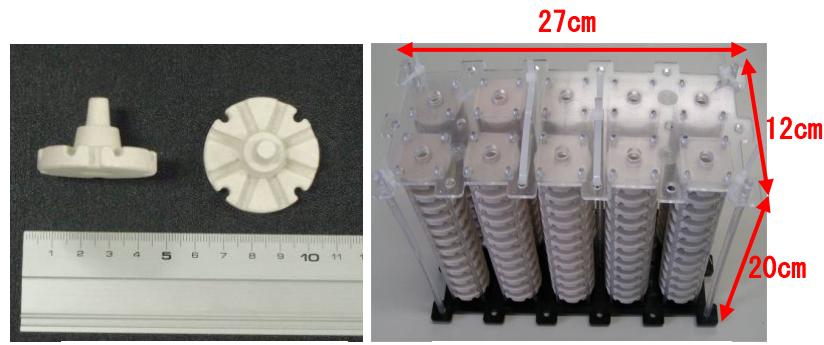
(イ) 加入量調査

ア) 着床具設置箇所の選定

平成 26 年度は、サンゴ産卵期に向けて着床具設置箇所として、潮通しが良く、波高の高いリーフ際で、サンゴの卵や幼生が集まりやすいと考えられる場所を選定し、併せて稚サンゴの加入状況を調査した（図－ 4.2.14）。



図－ 4.2.14 着床具設置地点（平成 26 年度）



着床具(セラミック製)

1着床具ケース(120個)

図- 4.2.15 着床具



着床具設置状況

1箇所につき6ケース(720個)設置

図- 4.2.16 着床具の設置状況

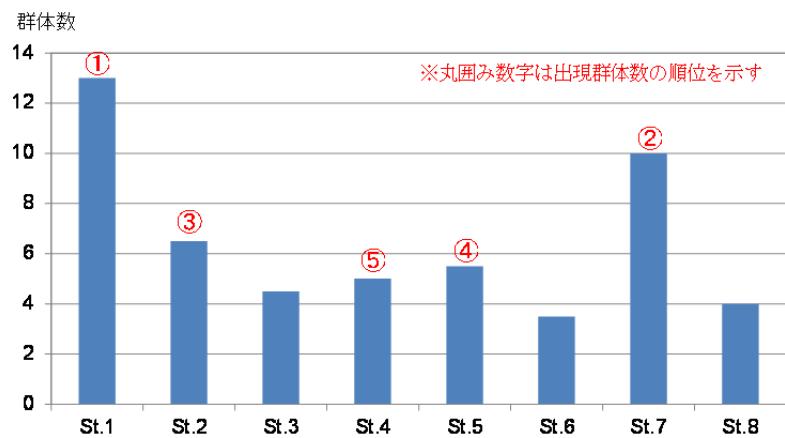
イ) 調査結果および着床具設置計画の検討

各地点における稚サンゴの出現群体数は 3.5~13 群体/m²であり、上位 5 位になったのは、St. 1, 2, 4, 5, 7 であった(図- 4.2.17)。

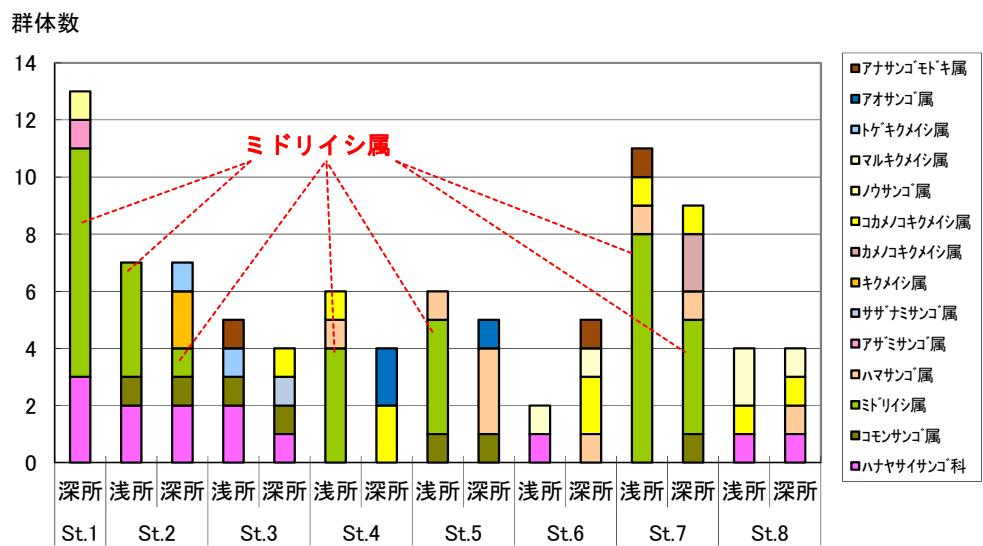
このうち、当該海域の主な構成種であるミドリイシ属の稚サンゴが確認されたのは、St. 2, 4, 5, 7 の浅所と St. 1, 2, 7 の深所であり(図- 4.2.18)、これらはミドリイシ属を中心としたサンゴ群集が確認された地点に概ね該当した。また、当該海域で局所的に高密度群集を形成するアオサンゴ属の稚サンゴが確認されたのは St. 4, 5 の深所であった。その他、ハナヤサイサンゴ科やハマサンゴ属の稚サンゴが比較的多く出現した。

調査結果を踏まえ、着床具の設置地点としては、稚サンゴが多い St. 1, 2, 4, 5, 7 が適していると考えられた。このうち、ミドリイシ属の加入が期待できる地点としては St. 2, 4, 5, 7 の浅所及び St. 1, 2, 7 の深所、アオサンゴの加入が期待できる地点としては St. 4, 5 の深所が選出された。

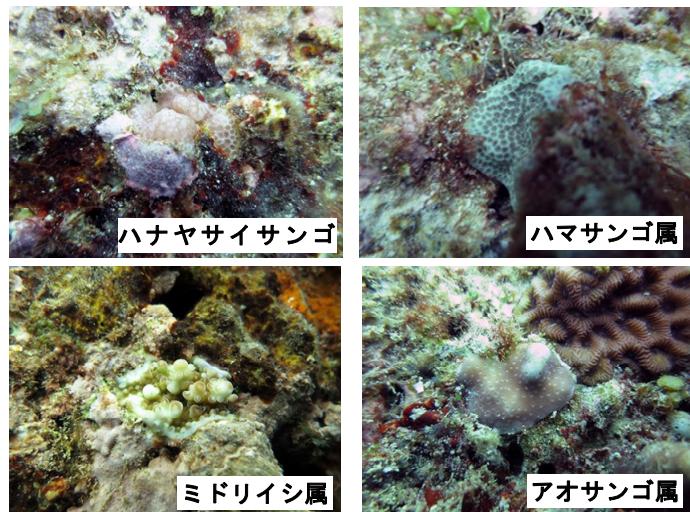
なお、当該海域では浅所と深所で生息するサンゴの種類が異なるため、浅所と深所の 2 箇所を基本に設置した。



図一 4. 2. 17 稚サンゴ出現結果



図一 4. 2. 18 稚サンゴ出現結果(水深別)



図一 4. 2. 19 確認された主な稚サンゴ

(ウ) 中間育成調査

ア) 中間育成場所の選定

平成 26 年 5 月に設置した着床具の移設先として、中間育成場に適した海域を選定した。

イ) 調査時期及び調査位置

調査時期は平成 26 年度 5 月下旬に行い、中間育成場所の候補地は航空写真から防波堤やリーフの背後域で地理的に波浪の影響を受けにくいと想定される場所を判読し選定した(図一 4.2.20)。



図一 4.2.20 中間育成枠の概要および着床具移設後の状況

(エ) サンプリング調査(着床状況)

稚サンゴの加入状況を把握するため、夏季(7~9 月)及び冬季(実施予定)にそれぞれサンプリング調査を実施した(表一 4.2.11)。

表一 4.2.11 サンプリング調査結果概要

地点		抽出着床具数	着床群体数	平均着床群体数	採苗数	採苗率(%)
St.1	深所	180	8	0.0	6	3
St.2	浅所	180	40	0.2	36	20
	深所	180	36	0.2	31	17
St.4	浅所	180	16	0.1	15	8
	深所	180	16	0.1	14	8
St.5	浅所	180	16	0.1	16	9
	深所	180	21	0.1	16	9
St.7	浅所	180	22	0.1	21	12
	深所	180	16	0.1	14	8
全体		1,620	191	0.1	169	10

注) 1.「着床群体数」は、抽出した着床具に着床したサンゴ群体の数量を示す。

2.「平均着床群体数」は、「着床群体数」/「抽出着床具数」で算出。

3.「採苗数」は、サンゴ群体の着床が確認された着床具の数量を示す。

ア) 着床群体数

平成 26 年夏季（7～9 月）に 9 箇所から抽出した 1,620 個の着床具には、計 191 群体のサンゴの着床が確認された。

イ) 平均着床群体数

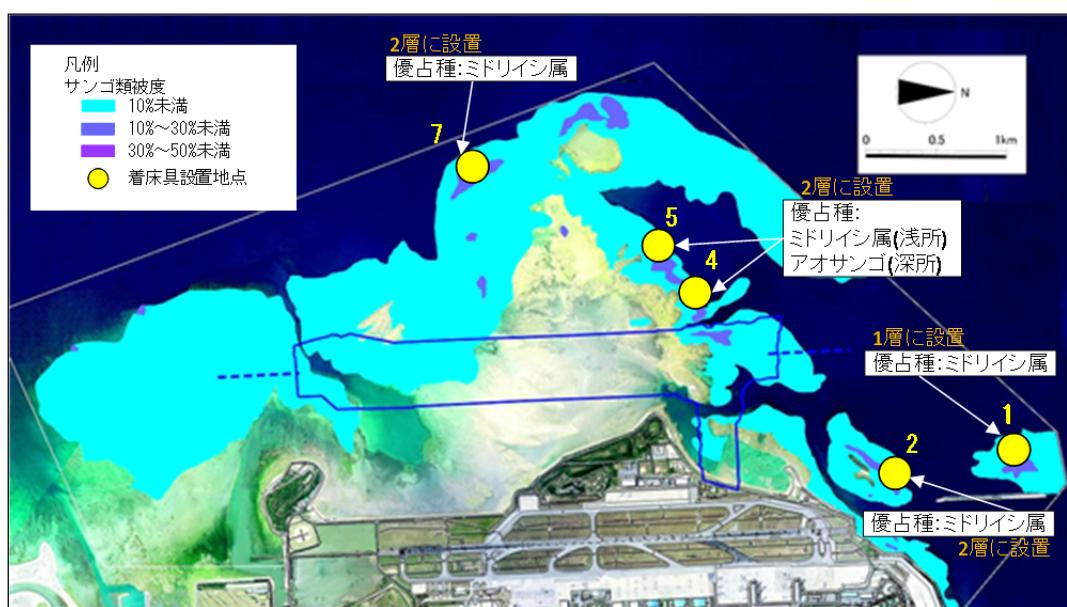
St. 2 の浅所と深所でそれぞれ 0.2 群体と最も多く、それ以外の地点では 0.1 群体であり、サンゴが着床しなかった地点は確認されなかった。

ウ) 採苗率

採苗率は、3～20 %であり、St. 2 の浅所が最も高く、St. 1 の深所で最も低かった。

エ) 着床具設置計画の検討

平成 27 年度は、平成 26 年度に実施した稚サンゴの加入状況調査より、着床具の設置地点としては、稚サンゴの加入量が多かった St. 1, 2, 4, 5, 7 とした（図－ 4. 2. 21）。



図－ 4. 2. 21 着床具設置地点（平成 27 年度）

3) クビレミドロの移植状況

(ア) 目的

海域改変区域内に分布する重要な種クビレミドロの一部を、連絡誘導路北側の海域（大嶺崎北側）及び沖合護岸により静穏化する海域へ移植し、那覇空港周辺海域におけるクビレミドロの新たな生育場を創出する。

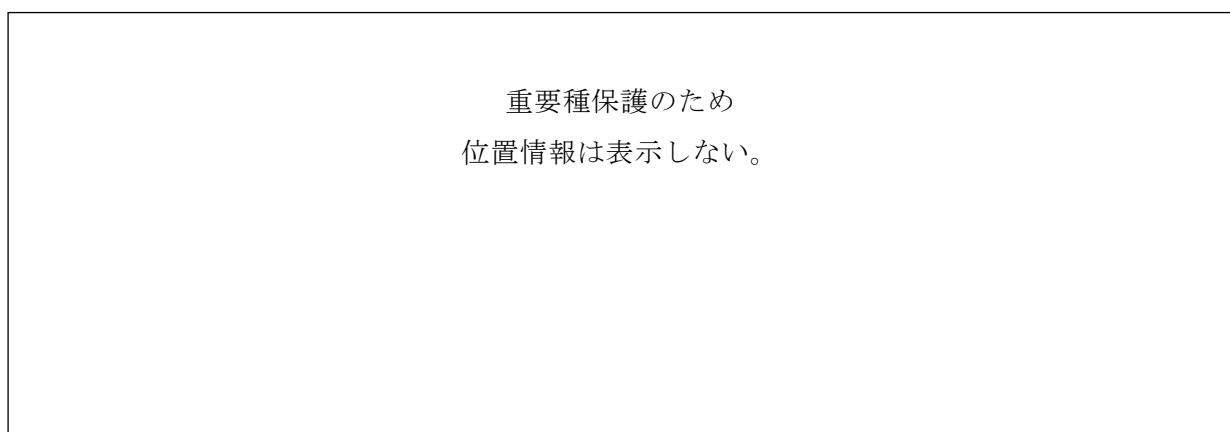
(イ) 移植計画

ア) 移植方針

大嶺崎北側の深場を移植先として選定し、リスク分散のため、深場だけでなく浅海域にも移植先を設定する（図－4.2.22、表－4.2.12）。

〔深場〕大嶺崎北側の深場（移植地1：St. A～D）。

〔浅場〕大嶺崎南側のやや沖合の岩盤に囲まれている静穏域（移植候補地2）や瀬長島北側から空港ゲート前付近の護岸沿い（移植候補地3）。ただし、移植の時期は、護岸が完成し、閉鎖性海域が形成されてからの移植を想定し、それまで陸上水槽で種苗を確保する計画とする。



注) 移植候補地2,3に移植する種苗は陸上水槽で確保する計画とする。

図－4.2.22 移植先の状況

表－4.2.12 クビレミドロの移植スケジュール

工事工程	採取元の工事 (生育場付近の東側護岸)	平成26年				平成27年				平成28年				平成29年			
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
移植計画	冲合護岸の工事 (西側護岸)																
	深場	移植地1 (北側深場)	St.A	■■■ (移植)	■■■■■ (モニタリング調査)		■■■■■■■■ (モニタリング調査)			■■■■■■■■ (モニタリング調査)				■■■■■■■■ (モニタリング調査)			
		St.B～D		■■■■■ (移植)		■■■■■■■■ (モニタリング調査)			■■■■■■■■ (モニタリング調査)				■■■■■■■■ (モニタリング調査)				
	浅場	移植候補地2 (沖合干潟)											■■■■■■■■ (移植)				
		移植候補地3 (瀬長-大嶺干潟)											■■■■■■■■ (移植)				
	陸上水槽	コンクリート 水槽		■■■■■■■■ (移植)		■■■■■■■■ (モニタリング調査)		■■■■■■■■ (モニタリング調査)		■■■■■■■■ (モニタリング調査)							

■ 改変区域より移植
■ 陸上水槽より移植
■ モニタリング調査

イ) 移植目標

移植作業時には、クビレミドロの確認範囲（移植対象範囲）内から濃生部分のみを採取し移植することとし、移植目標は、確認範囲に被度を乗じた面積を対象とした。

移植対象範囲は、被度 6%以上の分布域である 5,300 m²とし、平成 26 年度は、平成 25 年度移植実績を差し引いた 3,300 m²が移植対象範囲となる。この結果、平成 26 年度の移植目標は、198m²とし、全体の移植面積は318m²として、移植作業を実施した（図一 4.2.23）。

ウ) 移植結果

平成 25～26 年度にかけて移植したクビレミドロの実績面積は合計 324 m²となり、移植目標である 318 m²を満足した。移植先は、実海域 St. A～D (284 m²) 及び陸上水槽 (40 m²) とした。

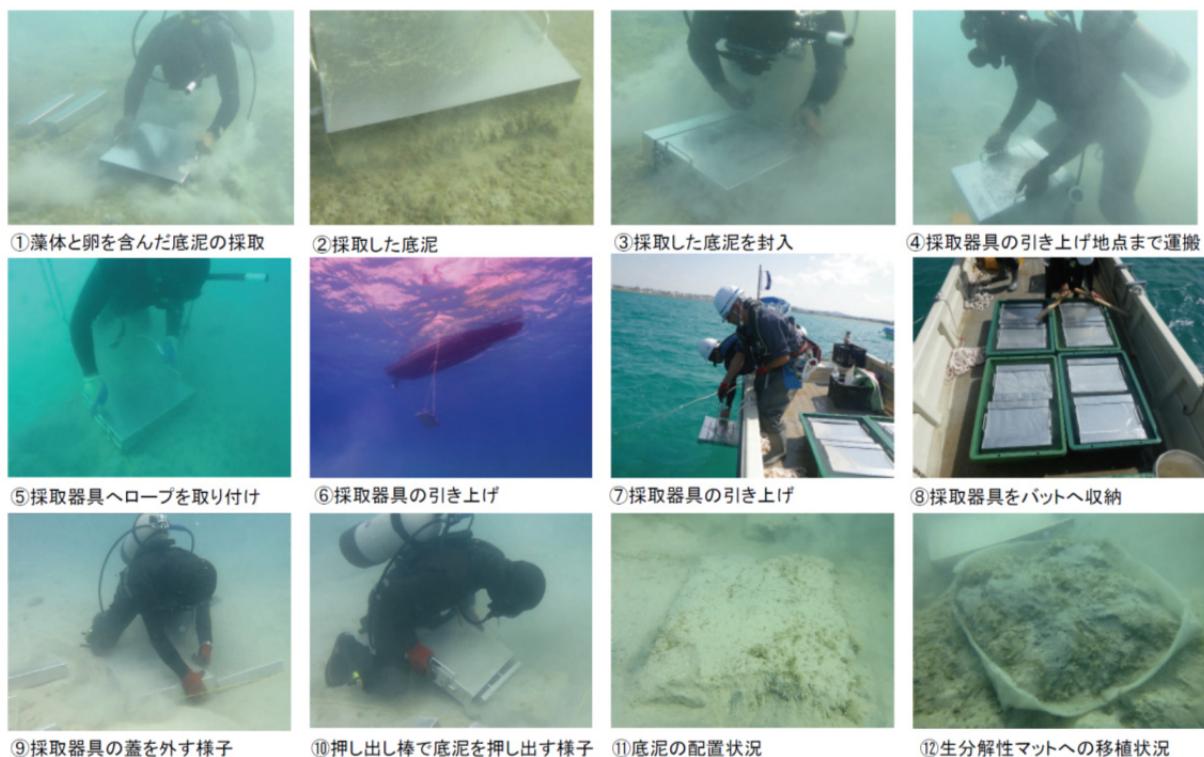
重要種保護のため 位置情報は表示しない。				
クビレミドロの移植先と移植量				
	移植先	地点	移植面積	移植時期
移植地 1	St. A	80m ²	平成 26 年 2 月 24 日 ～3 月 19 日	
	St. B～D	198m ²	平成 26 年 5 月 8 日 ～6 月 8 日	
陸上水槽		40m ²	平成 26 年 2 月 28 日 ～3 月 3 日	
（平成 26 年 4 月調査）				
対象範囲	被度	面積(m ²)		
	6～10%	2,000	3,300	0
	1～5%	0	0	10,900
	合計	2,000	3,300	10,900
移植面積	6～10%	120	198	—
	1～5%	0	0	—
	合計	120 注	198 注	—

注) 120 m²=2,000 m²×6%、198 m²=3,300 m²×6%

図一 4.2.23 平成 26 年 5～6 月移植に係る移植面積の考え方と移植目標

(ウ) 移植方法

クビレミドロの移植方法は、図一 4.2.24 に示すとおりである。



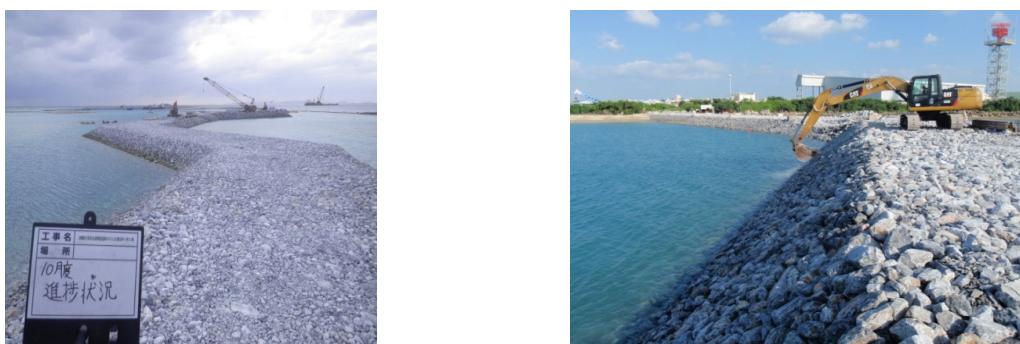
図一 4.2.24 クビレミドロの移植方法

4) 凹凸加工消波ブロックや、自然石塊根固被覆ブロック、自然石の設置状況

平成 26 年度は、連絡誘導路の護岸の一部に自然石を設置している（表一 4.2.13）。

凹凸加工消波ブロックや自然石塊根固被覆ブロックは、今後、設置予定である。

表一 4.2.13 平成 26 年度における海域生物・生態系に係る環境保全措置の実施状況



自然石の設置状況（連絡誘導路南側護岸）

5) 重要な種の移動状況（海域動物）

工事前の調査により、環境保全措置対象種 6 種（ヤジリスカシガイ、ヤコウガイ、ベニシボリミノムシ、オオシイノミクチキレ、サンゴナデシコ、シャゴウガイ）のうちヤコウガイとベニシボリミノムシの 2 種が確認された。

また、調査では、表－4.2.14 に示すとおり、重要な種が 13 種（前述の 2 種を含む）確認されたことから、これらの種については、図－4.2.25 に示すとおり、類似環境へ移動した。

表－4.2.14 重要な種の調査結果（海域動物）

調査期日：冬季：平成25年12月23日～平成26年2月26日

No.	種名	調査地点										個体数 合計
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	
1	ツメワケヅリ							3				3
2	リュウキュウサルボウ						1		1			2
3	ホソズシグニアゲマキ			6				6	6			18
4	カワラガニイ			1								1
5	オサガニヤドリカズイ			3				3				6
6	オイノカズミ		1									1
7	カジブスマ			1				3	8			12
8	キンランカノコ					24						24
9	クサイロカノコ					2						2
10	ヤコウガイ				1							1
11	ベニシボリミノムシ						1					1
12	ヒメオリイレムシロ			1						17	8	26
13	オオワハムシロ										4	4
出現種数		0	1	5	0	1	3	4	4	1	2	-

注) 環境保全措置対象種を■で示す。

重要種保護のため
位置情報は表示しない。

注) 環境保全措置対象種を赤字で示す。

図－ 4.2.25 重要な種の確認・移動位置 (海域動物)

(9) 景観、人と自然との触れ合いの活動の場、歴史的・文化的環境

景観、人と自然との触れ合いの活動の場、歴史的・文化的環境に係る環境保全措置及び実施状況は、表一 4.2.15 及び表一 4.2.16 に示すとおりである。

表一 4.2.15 景観、人と自然との触れ合いの活動の場、歴史的・文化的環境に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
資機材は、工事終了後に速やかに撤去する。	○（教育・指導を実施）
資機材運搬車両の走行に伴うアクセス阻害を低減させるため、資機材の運搬は可能な限り海上輸送とし、陸上搬入ルートには交通誘導員を配置し交通整理を行う。	○（写真①）
大気質、騒音、振動の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表一 4.2.2 を参照）。	※（他の項目を参照）
土砂による水の濁り、底質の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表一 4.2.5 を参照）。	※（他の項目を参照）
海域生物（サンゴ類）の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表一 4.2.9 を参照）。	※（他の項目を参照）

表一 4.2.16 平成 26 年度における人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境保全措置の実施状況



(10) 廃棄物等

廃棄物等に係る環境保全措置及び実施状況は、表－4.2.17に示すとおりである。

表－4.2.17 廃棄物等に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
木くずについては、産業廃棄物処理業者に委託し、中間処理施設で処理を行い、再資源化に努めることとする。	○（建設系廃棄物マニフェストの提出）
アスファルト・コンクリート塊、鋼材等については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」及び「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」に基づき産業廃棄物処理業者に委託し、中間処理施設で破碎処理等を行い、再資源化に努めることとする。	○（建設系廃棄物マニフェストの提出）

(11) 温室効果ガス等

温室効果ガス等に係る環境保全措置及び実施状況は、表－4.2.18に示すとおりである。

表－4.2.18 温室効果ガス等に係る環境保全措置（工事の実施時）

環境保全措置の方法及び実施の内容	実施状況
大気質、騒音、振動の影響を低減するための環境保全措置を講じる（表－4.2.2を参照）。	※（他の項目を参照）
夜間照明による電力消費を抑えるため、夜間工事を極力控える。	－（今後実施）