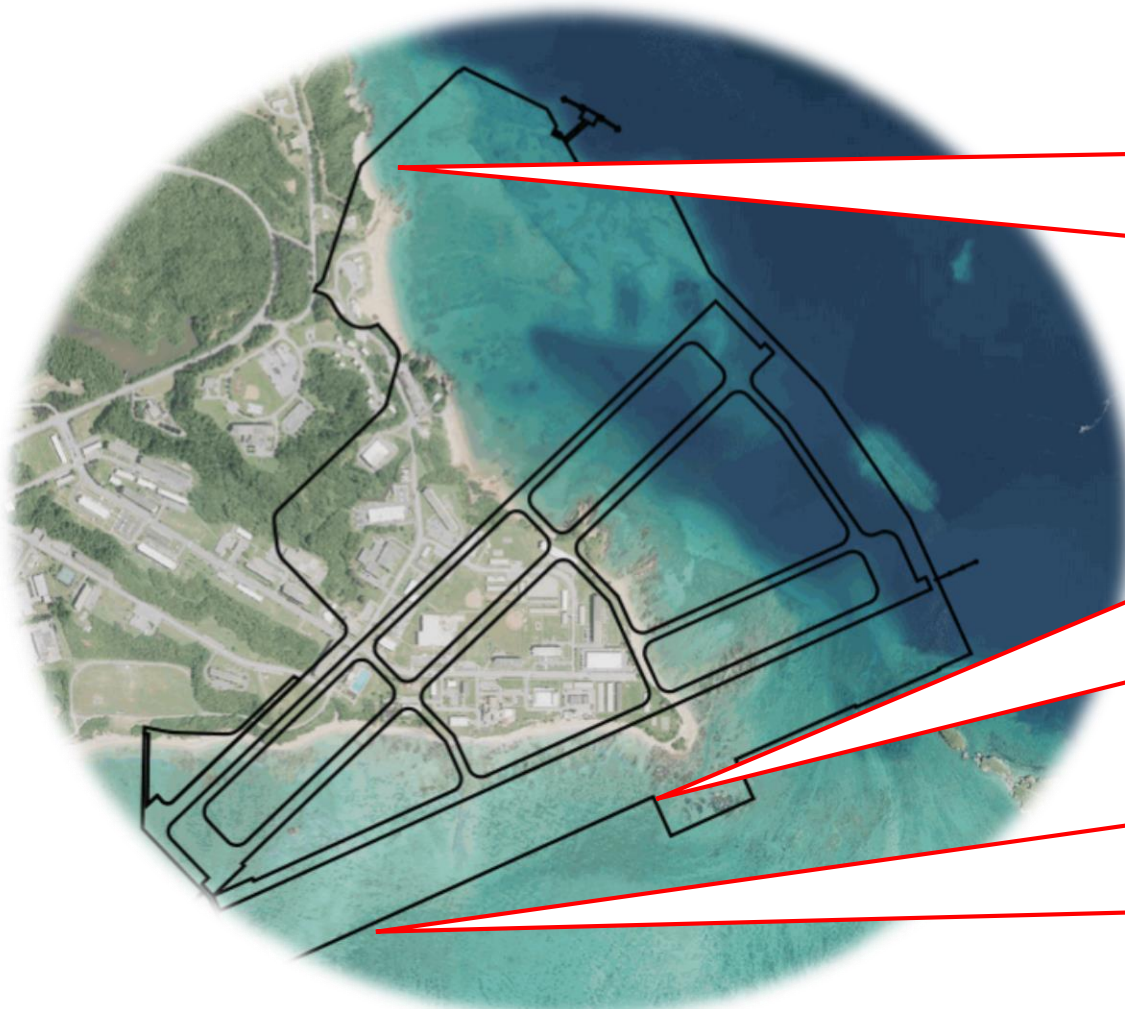


工事の実施状況等について

平成30年8月

沖縄防衛局

工事の実施状況について



※事業の安全かつ円滑な実施の観点から、表示していません。

※事業の安全かつ円滑な実施の観点から、表示していません。

※事業の安全かつ円滑な実施の観点から、表示していません。

護岸工事の実施状況について

※米軍施設に関する情報を含んでいるため。



K-4護岸 →

平成30年7月26日撮影

ウミガメ類の状況について

(1) 施行区域内でのウミガメ類の上陸状況について

平成30年6月1日、辺野古側の海浜部 ※重要な種の保護の観点から表示していません。 においてウミガメ類の上陸跡（足跡やボディピット）及びウミガメ類の産卵巣と思われるものを確認。

ウミガメ類の産卵があったものと想定の上、第2回及び第8回環境監視等委員会において報告した方法のとおり、稚ガメが孵化し降海するまでの間、産卵巣の周囲をフェンスで囲み保護した上で、移動経路となる海浜部の改変を回避し、稚ガメの降海を確認できるよう赤外線カメラを設置していたところ。

産卵確認から55日後となる7月25日降海する稚ガメ8個体の足跡を確認。また、赤外線カメラにより5個体を確認。今後、8月4日（孵化後10日間程度）まで観察を継続した後、フェンス及びカメラを撤去する予定。

産卵巣確認地点

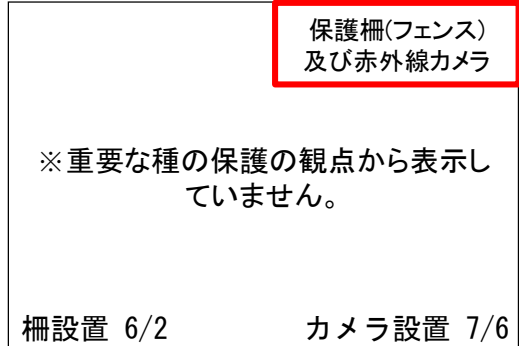
※重要な種の保護の観点から表示していません。

【ウミガメ類の産卵確認地点(詳細)】

※重要な種の保護の観点から表示していません。



確認時の状況



保護対策の状況

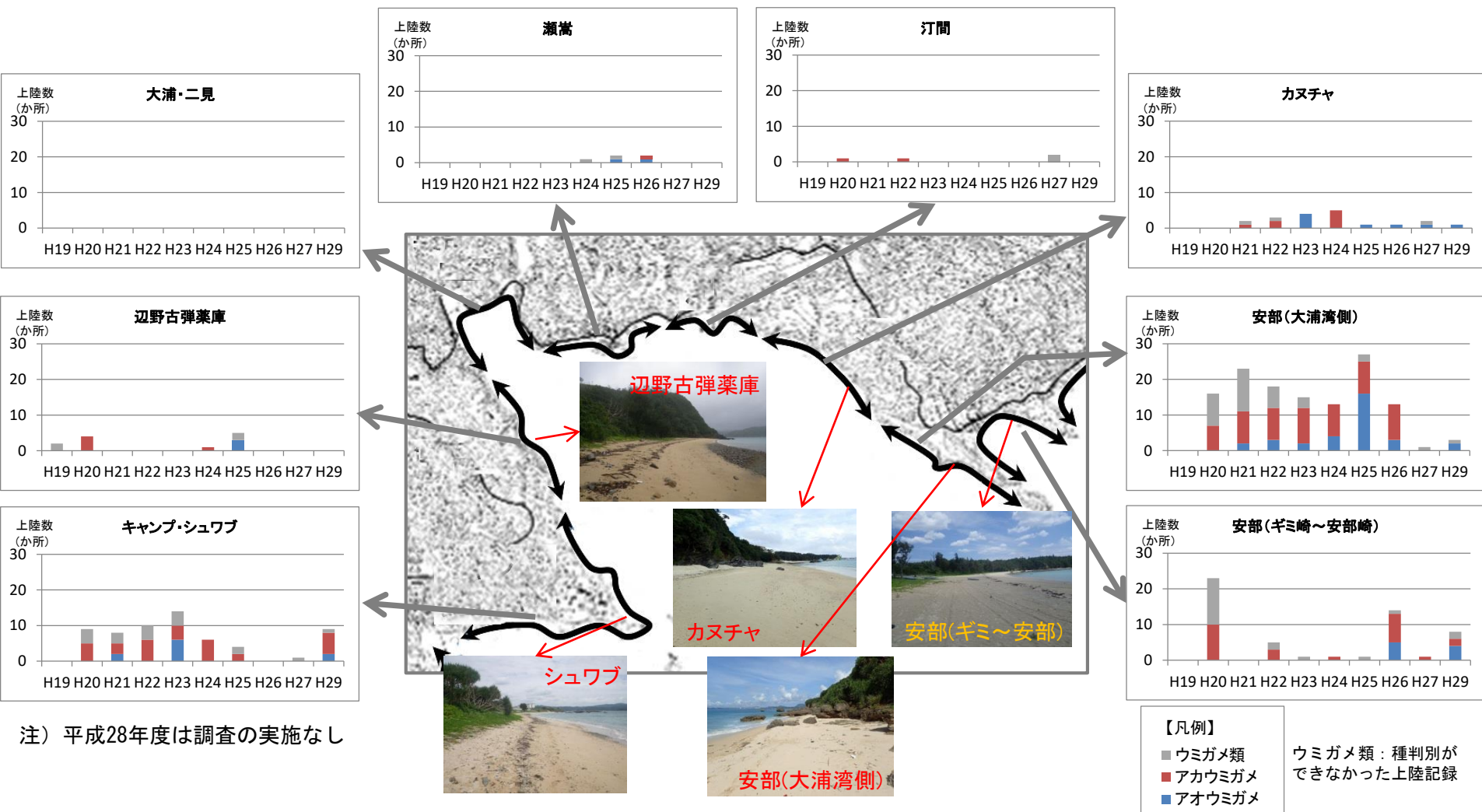


稚ガメ降海の状況

(2) 大浦湾及び近傍位置におけるウミガメ類の上陸状況

平成19年度から平成29年度までの調査結果をもとに、大浦湾及び近傍位置におけるウミガメ類の区域別上陸数を整理した。(平成28年度は調査実施なし)

「安部(大浦湾側)」及び「カヌチャ」では、平成21年度以降、上陸が継続している状況。



ウミガメ類の区域別上陸数の推移

(3) 平成30年度のウミガメ類の上陸状況

平成30年度についても事後調査として4月から上陸状況を調査中（毎月2回実施）。

7月末までの上陸状況（ボディークラックもしくは足跡）は、バン崎が23箇所と最も多く、次いで嘉陽、辺野古・豊原の2箇所であり、安部（ギミ崎～安部崎）、安部（大浦湾側）、汀間、キャンプシュワブが1箇所ずつ、合計31箇所記録されている。

足跡から判別された上陸箇所は、アオウミガメ21箇所、アカウミガメ9箇所、種不明（ウミガメ類）1箇所である。

ウミガメ類の上陸状況一覧

ウミガメ類の上陸位置 (H30. 4～7)

調査時期	平成30年											合計			総計	
	4月			5月			6月			7月		アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類		
上陸確認場所\種類	アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類	アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類	アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類	アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類	アオウミガメ	アカウミガメ	ウミガメ類	
バン崎	5			4		1			2	10	1		19	3	1	23
嘉陽					1						1		1	1	0	2
安部（ギミ崎～安部崎）		1											0	1	0	1
安部（大浦湾側）					1								0	1	0	1
カヌチャ													0	0	0	0
汀間										1			1	0	0	1
瀬嵩													0	0	0	0
大浦・二見													0	0	0	0
辺野古弾薬庫													0	0	0	0
キャンプ・シュワブ								1					0	1	0	1
長島・平島													0	0	0	0
辺野古・豊原					1			1					0	2	0	2
久志・潟原													0	0	0	0
前原・松田													0	0	0	0
種類別合計	5	1	0	4	3	1	0	4	0	12	1	0	21	9	1	31
月別合計	6			8			4			13		31			-	

※重要な種の保護の観点から表示していません。

注) 表中の「ウミガメ類」は、上陸痕(足跡)から種の判別が出来なかった箇所を示す。

ジュゴン監視・警戒システムによる調査の実施状況について

工事中のジュゴンに係る事後調査の概要

1. 航空機(ヘリコプター)からの生息確認 [毎月3~4回実施]

- ・工事海域及びその周辺※1、嘉陽地先や古宇利島沖等これまで生息・移動が確認されている海域※2が対象

2. 監視用プラットフォーム船による監視※1 [毎日実施]

- ・工事海域及びその周辺に3隻のプラットフォーム船を配置し、目視観察、曳航式ハイドロホン(鳴音)及びスキヤニングソナー(映像)により、工事海域への来遊(接近)状況を監視。

3. 水中録音装置による監視※2 [毎日実施]

- ・嘉陽地先や古宇利島沖等、これまで生息・移動が確認されている4海域において、水中録音装置により鳴音を確認。

4. 嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況 [毎月1~2回実施]

- ・安部及び嘉陽地先の海草藻場を対象に、潜水目視観察(マンタ法)により食跡を確認。

【参考】

上記の1~3は、「ジュゴン監視・警戒システム」による調査であり、このうち、※1を付した調査が「工事海域監視・警戒サブシステム」、※2を付した調査が「生息・移動監視・警戒サブシステム」。上記1~4の事後調査とは別に、航空機(小型飛行機及びヘリコプター)による生息状況調査も年4回実施。

【航空機(ヘリコプター)からの生息確認状況】



【監視用プラットフォーム船による監視状況】



【マンタ法による食跡確認状況】



これまでの航空機によるジュゴンの確認状況の推移(事後調査含む)

○事後調査において、個体A及び個体Bについては、従来の行動範囲からはずれた状態はみられなかった。
○個体Cについては、平成27年7月以降確認されていない状況。

区分	年	月	日	確認場所			
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	
毎月調査	2007 (H19)	8	27			●	
			28		○	●	
			29		○	●	
			31			●	
			10	10			●
			11	13			●
	12	15			●		
	12	11			●		
	12	15			●		
	12	16			●		
	2008 (H20)	1	25			●	
			28			●	
			2	4			●
		2	5			○	
			8			●	
			11			●	
	3	17			●		
		21			●		
		22			●		
		25	●	●			
		26	●	●			
27		●	●				
4	6	●	●				
	7	●	●				
	8				●		
	11	●	●				
	12	●	●				
	20	●	●				
5	17			●			
	18	●	●				
	21	●	●				
	23				●		
	24	●	●				
	25	●	●				
6	9		○	●			
	11		○				
	13		○		●		
	15	●	●				
	16				●		
	17				●		
7	12				●		
	13				●		
	14	●	●				
	20	●	●				
	21	●	●				
	22	●	●				
8	4	●	●				
	5	●	●				
	6	●			●		
	7				○		
	8	●			●		
	10				○		
9	10				○		
	19	●	●				
	20	●	●				
	22	●	●				
	23	●	●				
	24	●	●				
10	26	●	●				
	27	●	●				
	28	●	●				
	29	●	●				
	30	●	●				
	31	●	●				

区分	年	月	日	確認場所			
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	
毎月調査	2008 (H20)	11	1	●		●	
			2	●		●	
			4	●	●		
			7	●	●		
			10	●	●		
			11	●	●		
	12	8	●	●			
	12	11	●	●			
	12	12	●	●			
	12	13	●	●			
	12	19	●	●			
	2009 (H21)	1	11	●	●		
			14				●
			16	●	●		
		2	18	●	●		
			2	●			●
			4	●	●		
	3	5	●	●			
		6	●	●			
		7	●	●			
		8				●	
20		●			○		
31		●			○		
4	9				●		
	10	●	●				
	19	●	●				
	20	●	●				
	21	●	●				
	22	●	●				
5	14				●		
	15	●					
	16				●		
	17				●		
	17	12	●	●			
	19	19	●	●			
2010 (H22)	1	14				●	
		15				●	
		20				○	
	5	20	●				
		21	●				
		25		○		●	
6	26				●		
	27				●		
	27	●	●				
	20	●	●				
	21	●	●				
	22	●	●				
7	8				●		
	9	●	●				
	10	●	●				
	11	●	●				
	23	●	●				
	23	●	●				
2011 (H23)	1	11				●	
		13				●	
		14		○			
	5	18				●	
		18	●	●			
		20	●	●			
9	5	●					
	6	●					
	7	●					
	8				●		
	9				●		
	11	●					
11	11	●					
	13				●		
	14				○		
	17				●		
	18				●		
	20				○		

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖		
季別調査	2012 (H24)	1	12				●	
			17				●	
			20				●	
			5	17				●
			19	●				
			22					●
	9	3					●	
		4					●	
		5					●	
		6					●	
		7					●	
		11	5				●	
	2013 (H25)	1	16				●	
			25				●	
			28				●	
		5	14				●	
			20				●	
			31				○	
	9	9	●	●				
		11	●	●				
		12					●	
13						●		
11		12	●	●				
13		●	●					
2014 (H26)	1	20	●	●				
		23				●		
		24				●		
	5	16	●					
		19	●					
		21				●		
8	14					●		
	18					●		
	20	●	●					
	25	●	●					
	9	1	●	●				
	9	9	●	●				
10	18	●	●					
	22	●	●					
	11	11		○				
	12			○				
	14					●		
	19					●		
2015 (H27)	1	15				●		
		16				●		
		19				●		
	9	5	●					
		6	●					
		7	●					
2	2	●	●					
	10	●	●					
	17	●	●					
	26	●	●					
	26	●	●					
	3	3	●				○	

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖		
季別調査	2015 (H27)	3	11				●	
			17	●	●			
			23	●	●			
			4	1	●	●		
			7	●	●			
			14	●	●			
	5	22	●	●				
		30	●	●				
		6	●				●	
		13					●	
		15	●	●				
		18					●	
	6	2	●	●				
		9	●	●				
		16	●	●				
		24	●	●				
		29	●	●				
		7	1					●
	8	4					●	
		12	●	●				
		16	●	●				
24		●	●					
25		●	●					
9		30	●				●	
9	1					●		
	2					●		
	6					●		
	14					●		
	29	●					●	
	11	3					●	
10	1					●		
	2					●		
	6					●		
	14					●		
	29	●					●	
	11	3					●	
2016 (H28)	1	5	●	●				
		13	●	●				
		15	●	●				
	2	3	●	●				
		9	●	●				
		16	●	●				
2017 (H29)	2	24				●		
		3	1				●	
		1					●	

【凡例】
●: 個体A
●: 個体B
●: 個体C
○: 不明個体

注) 1. 「事後調査(ヘリ監視)」は、平成29年2月6日の海上工事着手日以降に辺野古沖、大浦湾、嘉陽沖、古宇利島沖を対象として実施。なお、平成26年8月から平成28年3月の「ヘリ監視」は、海上工事着手前に当該期間のみ実施。
2. 「毎月調査」は沖縄島全域を対象として実施。
3. 「季別調査」は沖縄島北部の西海岸側から辺戸岬、沖縄島中部の東海岸側を対象として年4回実施。
4. 「毎月調査」及び「季別調査」では個体発見後に追跡調査を実施しているが、本表は個体確認位置(追跡調査開始位置)を便宜的にまとめたもの。

これまでの航空機によるジュゴンの確認状況の推移(事後調査含む)

区分	年	月	日	確認場所										
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖						
事後(ヘリ)季別調査	2017(H29)	2	27	●										
			28											
			3											
		(ヘリ監視)	2017(H29)	3	3			●						
					7			●						
					9			●						
				事後調査	2017(H29)	4	16			●				
							22	●		●				
							28			●				
						季別調査	2017(H29)	4	3			●		
									12	●		●		
									17			●		
(ヘリ監視)	2017(H29)							5	24			●		
									1			●		
									10	●		●		
		事後調査	2017(H29)					6	15			●		
									19			●		
									23			●		
				(ヘリ監視)	2017(H29)			6	25			●		
									30			●		
									6			●		
						事後調査	2017(H29)	7	13			●		
									21			●		
									27	●		●		
季別調査	2017(H29)							7	5	●		●		
									11	●		●		
									18			●		
		(ヘリ監視)	2017(H29)					8	25			●		
									1			●		
									8			●		
				事後調査	2017(H29)			9	18			●		
									28	●		●		
									7			●		
						季別調査	2017(H29)	10	12			●		
									18			●		
									19			●		
(ヘリ監視)	2017(H29)							11	20			●		
									21			●		
									26			●		
		事後調査	2017(H29)					10	3			●		
									17			●		
									25			●		
				季別調査	2017(H29)			11	1			●		
									6	●		●		
									7			●		
						(ヘリ監視)	2017(H29)	12	8			●		
									14			●		
									24			●		
事後調査	2017(H29)							12	28			●		
									5			●		
									12			●		
		季別調査	2018(H30)					1	19			●		
									26			●		
									9			●		
				(ヘリ監視)	2018(H30)			2	15			●		
									16			●		
									18	●		○		
						事後調査	2018(H30)	2	23			●		
									25			●		
									30			●		
(ヘリ監視)	2018(H30)							2	6			●		
									13			●		
									21			●		
		事後調査	2018(H30)					2	27	●		●		

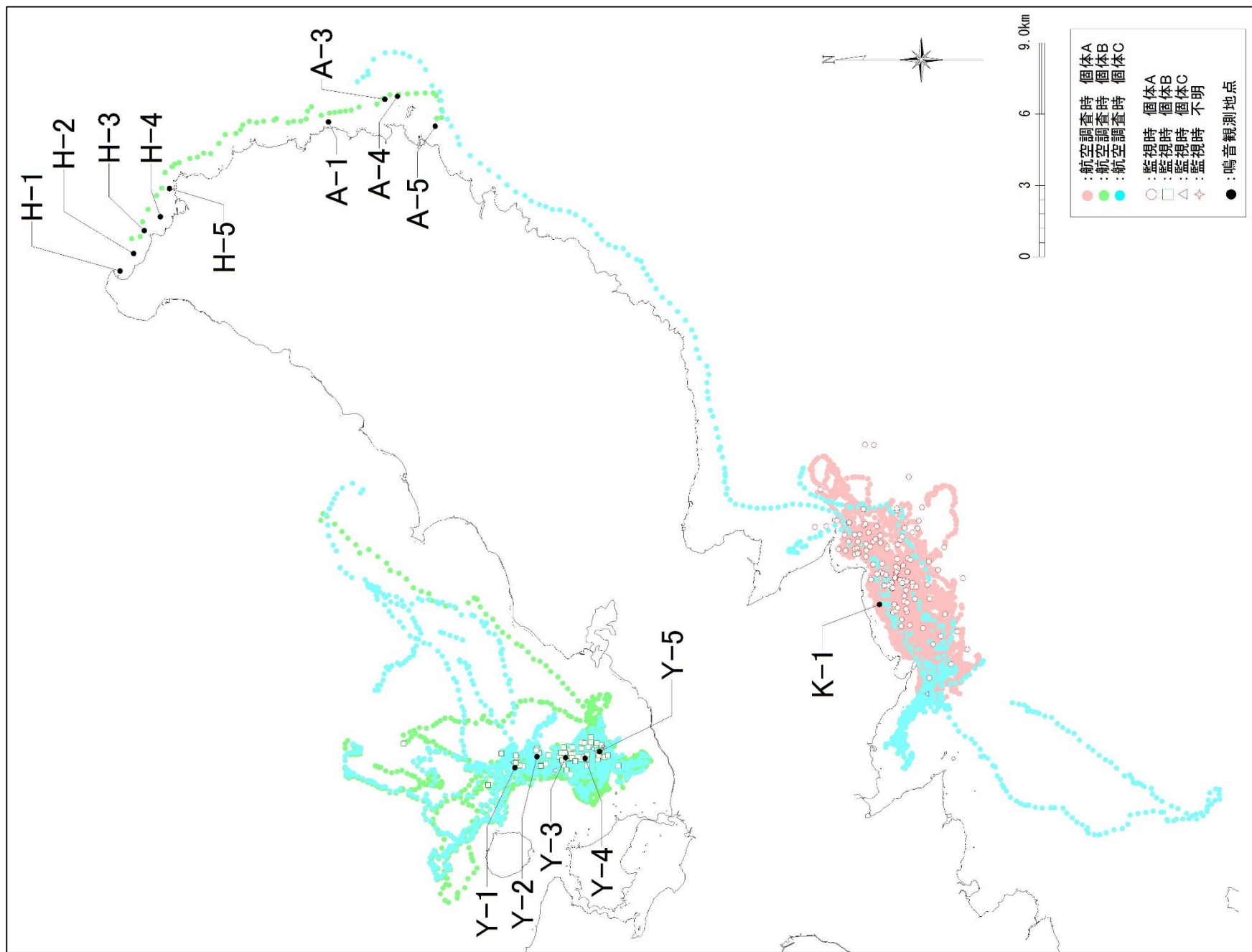
区分	年	月	日	確認場所										
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖						
事後(ヘリ)季別調査	2018(H30)	3	6			●								
			13	●		●								
			23			●								
		(ヘリ監視)	2018(H30)	4	27			●						
					3			●						
					10			●						
				事後調査	2018(H30)	4	18			●				
							27		○	●				
							1	●		●				
						季別調査	2018(H30)	5	10	●		●		
									14			●		
									15			●		
(ヘリ監視)	2018(H30)							6	16			●		
									17			●		
									22			●		
		事後調査	2018(H30)					6	29			●		
									5			●		
									26			●		
				(ヘリ監視)	2018(H30)			7	27			●		
									30			●		
									7			●		
						事後調査	2018(H30)	7	13			●		
									17			●		

【凡例】
 ●: 個体A
 ●: 個体B
 ●: 個体C
 ○: 不明個体

※6月27日、7月7及び13日はセスナによる監視を実施。
 6月30日は荒天のため、大浦湾及び辺野古沖のみの監視を実施。

- 注) 1. 「事後調査(ヘリ監視)」は、平成29年2月6日の海上工事着手日以降に辺野古沖、大浦湾、嘉陽沖、古宇利島沖を対象として実施。なお、平成26年8月から平成28年3月の「ヘリ監視」は、海上工事着手前に当該期間のみ実施。
 2. 「毎月調査」は沖縄島全域を対象として実施。
 3. 「季別調査」は沖縄島北部の西海岸側から辺戸岬、沖縄島中部の東海岸側を対象として年4回実施。
 4. 「毎月調査」及び「季別調査」では個体発見後に追跡調査を実施しているが、本表は個体確認位置(追跡調査開始位置)を便宜的にまとめたもの。

平成19年～平成30年7月20日までのジュゴン確認位置の重ね合わせ



ジュゴンの生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)による監視

- 平成29年4月13日、嘉陽地先海域のうち、埋立工事施行区域内の2地点について、水中録音装置を設置。
- その他の18地点については、海底面への水中録音装置の設置に伴い、県知事の公共用財産使用の同意が平成30年2月16日に得られたことから、同年3月20日より各海域に水中録音装置の設置を開始し、現在までに安田地先海域、辺戸岬地先海域及び古宇利島沖への設置が完了し24時間の連続観測を行っているところ。
- また、古宇利島海域においては、多くの鳴音データを得ることを目的として、引き続き、航空機などによるジュゴンの生息確認調査に併せ、船舶による鳴音観測を(週1回程度)実施する考え。

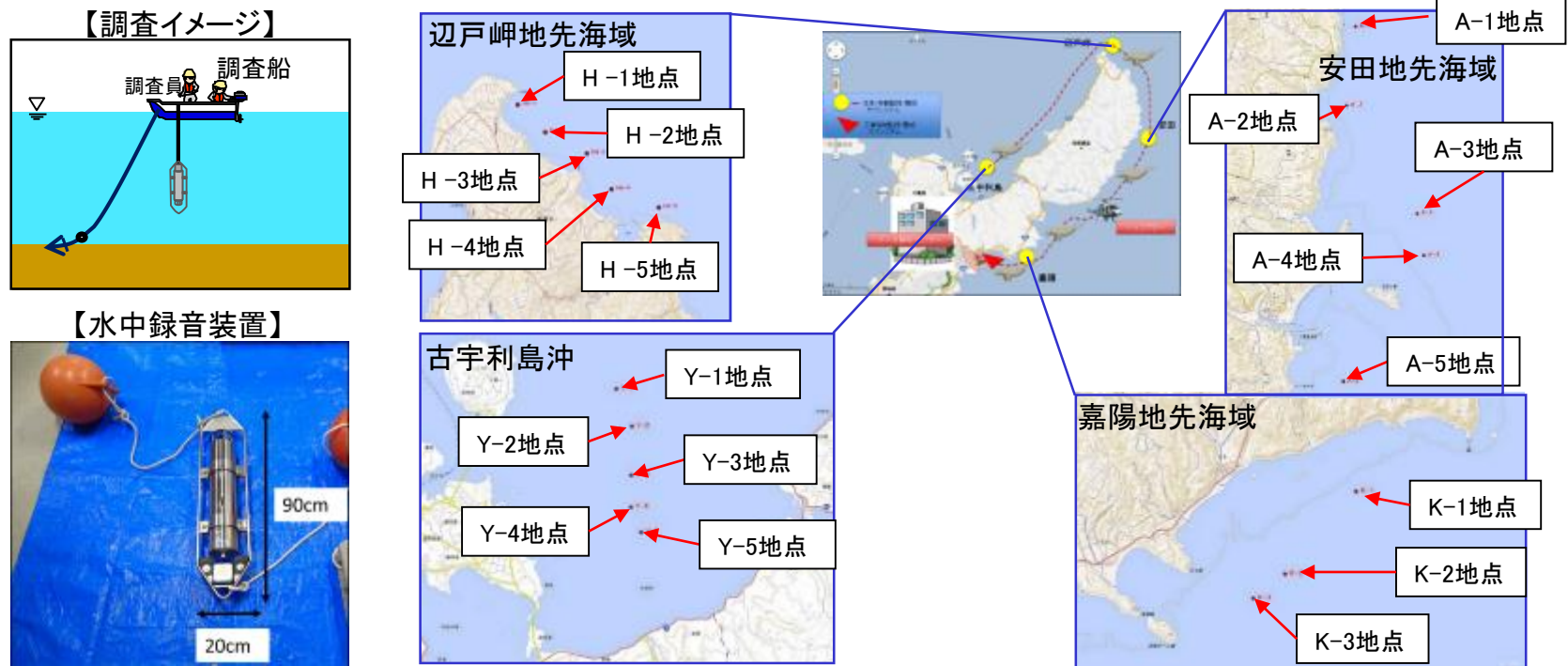
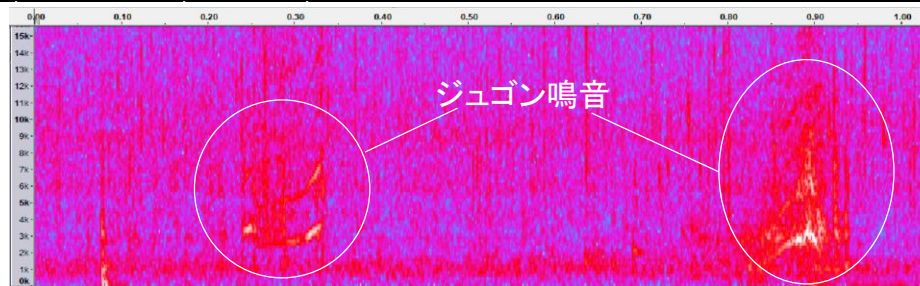


図-1: 生息・移動監視・警戒サブシステム調査位置と調査イメージ

生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)によるジュゴンの鳴音監視記録結果

海域	期日	鳴音データ数(記録地点)
嘉陽地先	平成30年	3月10日 1(K-1)
		3月12日 1(K-1)
		3月19日 5(K-1)
古宇利島沖	平成29年	8月25日 1(Y-4)、6(Y-5)
		8月26日 1(Y-1)、1(Y-3)
		8月28日 2(Y-2)、1(Y-4)、4(Y-5)
		8月29日 1(Y-4)
		10月2日 2(Y-2)、2(Y-3)、5(Y-4)、5(Y-5)
		10月3日 4(Y-1)、4(Y-2)、2(Y-3)、3(Y-4)、8(Y-5)
		10月4日 11(Y-5)
		10月5日 5(Y-3)、6(Y-4)、7(Y-5)
		10月6日 1(Y-3)
		11月6日 2(Y-3)、11(Y-4)、3(Y-5)
		平成30年
	2月24日 1(Y-2)、5(Y-4)	
	2月27日 2(Y-2)、1(Y-4)	
	3月1日 6(Y-4)	
	3月3日 5(Y-5)	
	3月26日 2(Y-1)	
	3月27日 1(Y-1)	
	3月28日 1(Y-1)	
	5月29日 1(Y-2)	
	6月9日 9(Y-3)	
安田地先	平成29年	8月28日 1(A-5)
		8月29日 1(A-4)
		8月30日 2(A-1)
	平成30年	2月24日 2(A-1)、7(A-4)
		2月27日 1(A-3)
		4月28日 1(A-5)
辺戸岬地先	平成29年	6月1日 6(A-1)、5(A-4)
		9月21日 7(H-2)、15(H-3)、6(H-4)、1(H-5)
		9月22日 1(H-2)、7(H-3)、12(H-4)、8(H-5)
		9月25日 1(H-2)、8(H-3)、6(H-4)、4(H-5)
		9月26日 2(H-2)、1(H-3)、12(H-4)、4(H-5)
		9月27日 10(H-3)、8(H-4)、8(H-5)
		9月28日 15(H-1)
		9月29日 5(H-1)、6(H-2)、6(H-3)、14(H-4)、9(H-5)
	平成30年	3月13日 1(H-2)
		3月16日 3(H-4)
		5月31日 1(H-1)
	6月1日 5(H-1)	



マンタ法によるジュゴン食跡の確認状況の推移

○平成29年1月以降も嘉陽地先等の海草藻場で食跡が確認されている。

○今後、事後調査ではないが、嘉陽地先の対照地として、古宇利島沖の海草藻場においても、ジュゴンの食跡調査を(月1回程度)行い、ジュゴンの海草藻場の利用のデータを蓄積し、海草藻場の生育範囲拡大の資とする考え。

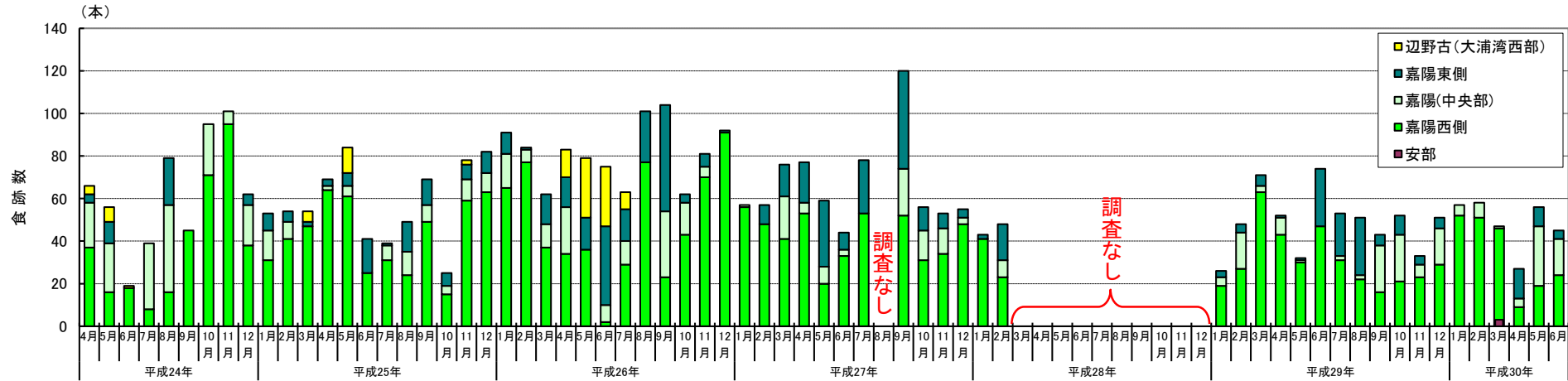
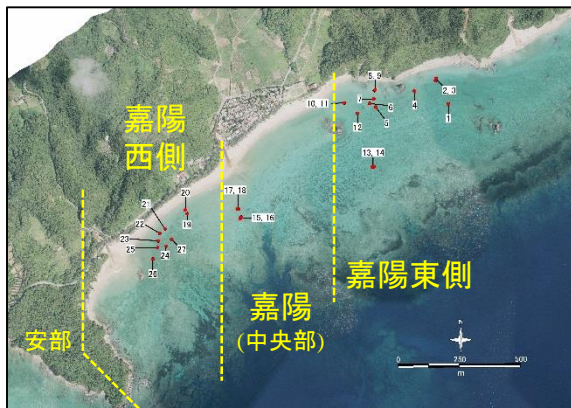
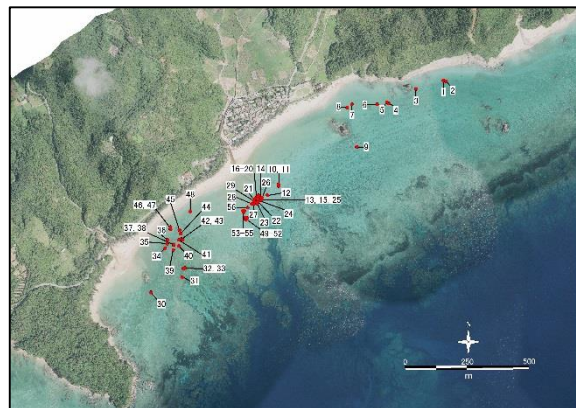


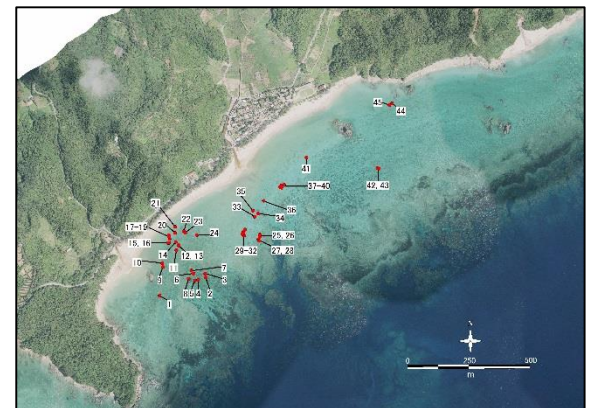
図-2:平成24年度以降のジュゴンの食跡確認数の推移



平成30年4月(嘉陽)



平成30年5月(嘉陽)



平成30年6月(嘉陽)

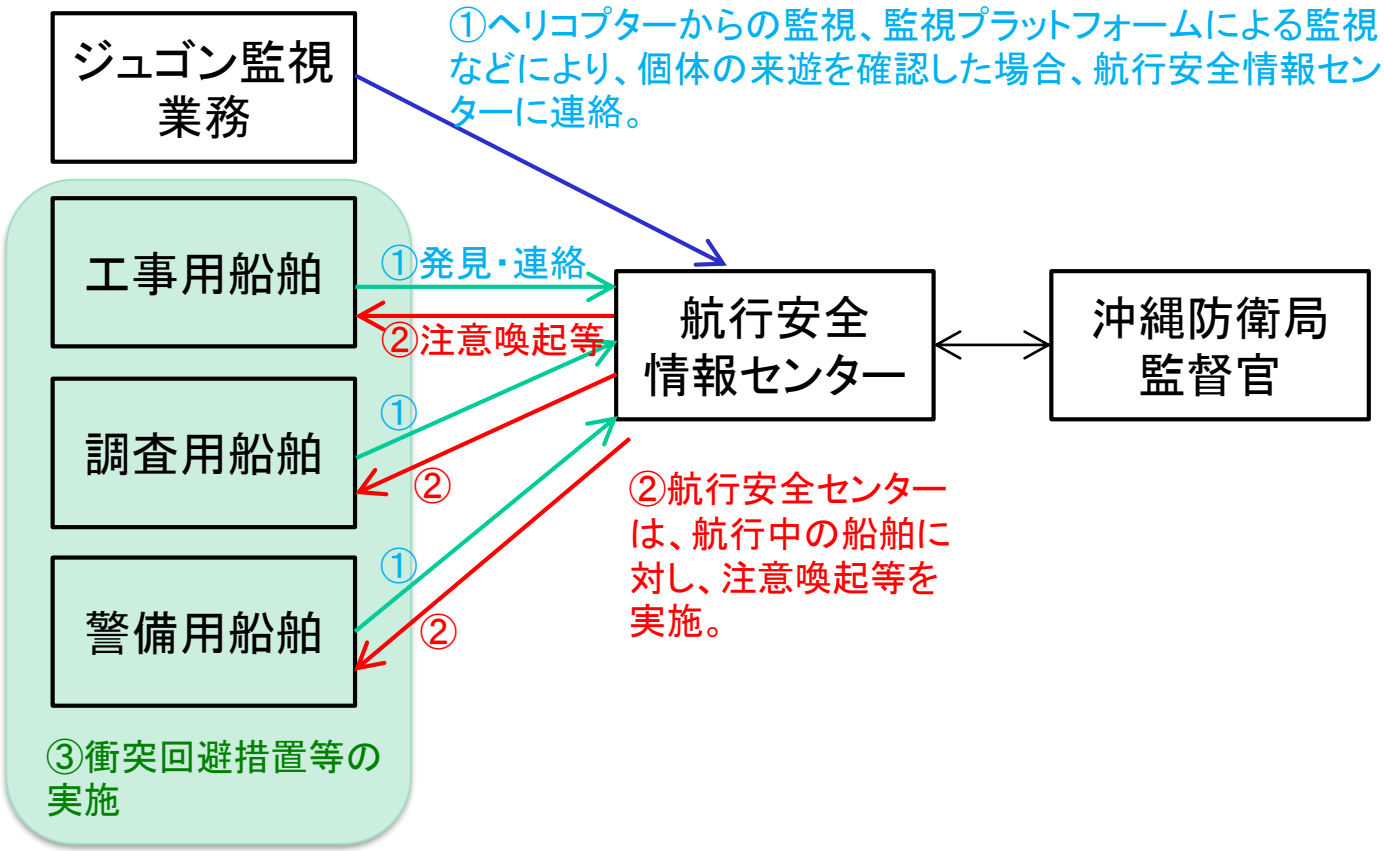
図-3:直近3か月のジュゴンの食跡確認位置

ジュゴン・ウミガメの監視体制について

工事施行区域における工事用船舶等によるジュゴン・ウミガメとの衝突回避等に万全を期すため、連絡体制を強化することとする。



ジュゴン・ウミガメを発見



ジュゴン等に係る環境保全措置

- ・ジュゴンが確認された場合に工事を延期または休止する施行区域の範囲を「警戒監視区域」として設定する。
- ・作業船の航行に当たっては、ジュゴンが頻繁に確認されている区域内を出来る限り回避し、沖縄島沿岸を航行する場合は、岸から10km以上離れて航行する。さらに、大浦湾の湾口域から施工区域に接近する場合は、施行区域に向かって直線的に進入する航路をとり一定速度で航行する。
- ・航行する工事用船舶に対して、ジュゴンとの衝突を回避するための見張りを励行するほか、ジュゴンとの衝突を回避できるような速度で航行する。
- ・工事中はジュゴンの生息位置を監視し、工事の着手時にジュゴンが施行区域内で確認された場合は、施行区域から離れたことを確認したのち、工事に着手する。また、工事施行区域へのジュゴンの接近が確認された場合は工事関係者に連絡し、水中音の発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。等

台風による影響について

台風7号とその対策について

台風予想の経緯

- 6月29日(金)時点の気象庁予報において、台風7号が発生、沖縄本島最接近が7月1日(土)、中心気圧980hPa。この時点では、シュワブ海域最大波高5.9m前後、平均風速が11m/s、沖縄本島を1日で通り過ぎるとの予報。
- 台風対策完了後の7月1日(日)から2日の気象庁予報等では、中心気圧975hPaから、2日(月)にかけ965hPa。この時点では、最大波高8.5m、平均風速が16m/s、台風の進行速度が遅くなるとの予報。

台風対策について

- 6月29日(金)朝の気象予報を基に、台風対策の実施を判断。
- 予報によれば、7月1日(日)の大浦湾沖の平均風速は11m/sであり、かつ、最大瞬間風速は15m/sとなる時間帯があるものの、比較的短時間であったことを踏まえ、
 - ①航路部のフロートの撤去
 - ②シュワブ沿岸域に停泊させている作業船(起重機船、台船)の避難
 - ③仮設浮棧橋の一部を撤去することを計画。

台風7号により被害及び被害が生じた原因

- 辺野古側の施行区域を明示するためのフロートの一部等が護岸に打ち上げられるなどの被害。
- フロートを固定している鋼製アンカーが移動したことに伴い、海底面を削り、海草藻場を損傷。
- 台風発生時には、接近したとしても勢力の弱い台風であるとの予報であったことから、台風対策を限定的に行ったこと。
- 沖縄本島へ接近後、予報よりも勢力を増し、平均風速が20m/sが実測されたこと、沖縄本島付近で台風の進行速度が遅くなったことにより、風波による影響を長時間受けた(平均風速15m/s以上がおおむね3時間程度)こと。

上記要因により、当初想定していた以上の台風の発達により、被害が生じてしまった。

今後の対応

- 辺野古側のフロートについて、台風の最大瞬間風速が一時的であれ15m/sとなる気象予報がされた場合には、撤去する対策を行う考え。

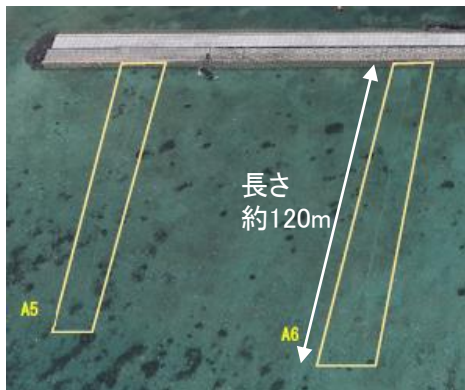
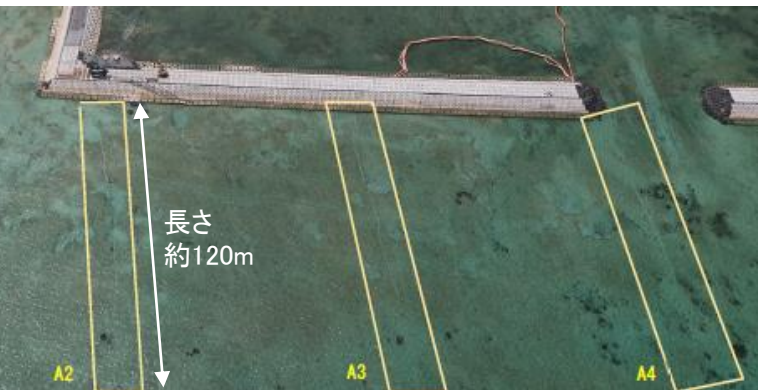
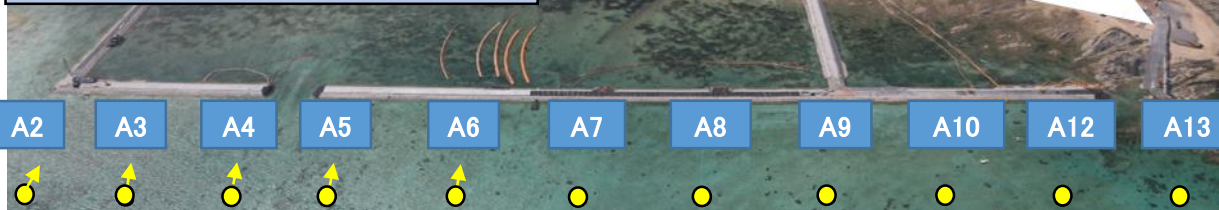
アンカー移動による海草藻場への影響について

○辺野古側のフロートが岸側へ大きく移動したことに伴い、フロートを固定するために設置されていたアンカーも移動した状況が確認されたことから、海況が安定した7月15日から潜水調査を行い、海草藻場の被害状況を確認。

凡例

- 調査対象としたアンカー設置位置
- 撮影方向

※米軍施設に関する情報を含んでいるため。 7月13日撮影



アンカー痕

地点	長さ	幅(平均)	深さ(平均)
A2	約 120m	約 1.1m	約 10cm
A3	約 120m	約 0.8m	約 6cm
A4	約 120m	約 1.5m	約 6cm
A5	約 120m	約 1.2m	約 5cm
A6	約 120m	約 1.0m	約 11cm
A7	約 120m	約 1.1m	約 6cm
A8	約 120m	約 1.3m	約 12cm
A9	約 110m	約 1.0m	約 7cm
A10	約 25m	約 1.0m	約 9cm
A12	約 2m	—	—
A13	約 30m	約 0.9m	約 6cm

幅及び深さについては、アンカーの設置位置から地点0m、10m、20m、30mの平均値 (A10、A12は除く)

※アンカー痕全延長でサンゴ類への影響を確認したが、サンゴ類に対する損傷などの影響は確認されなかった。また、底生動物への影響についても確認されなかった。



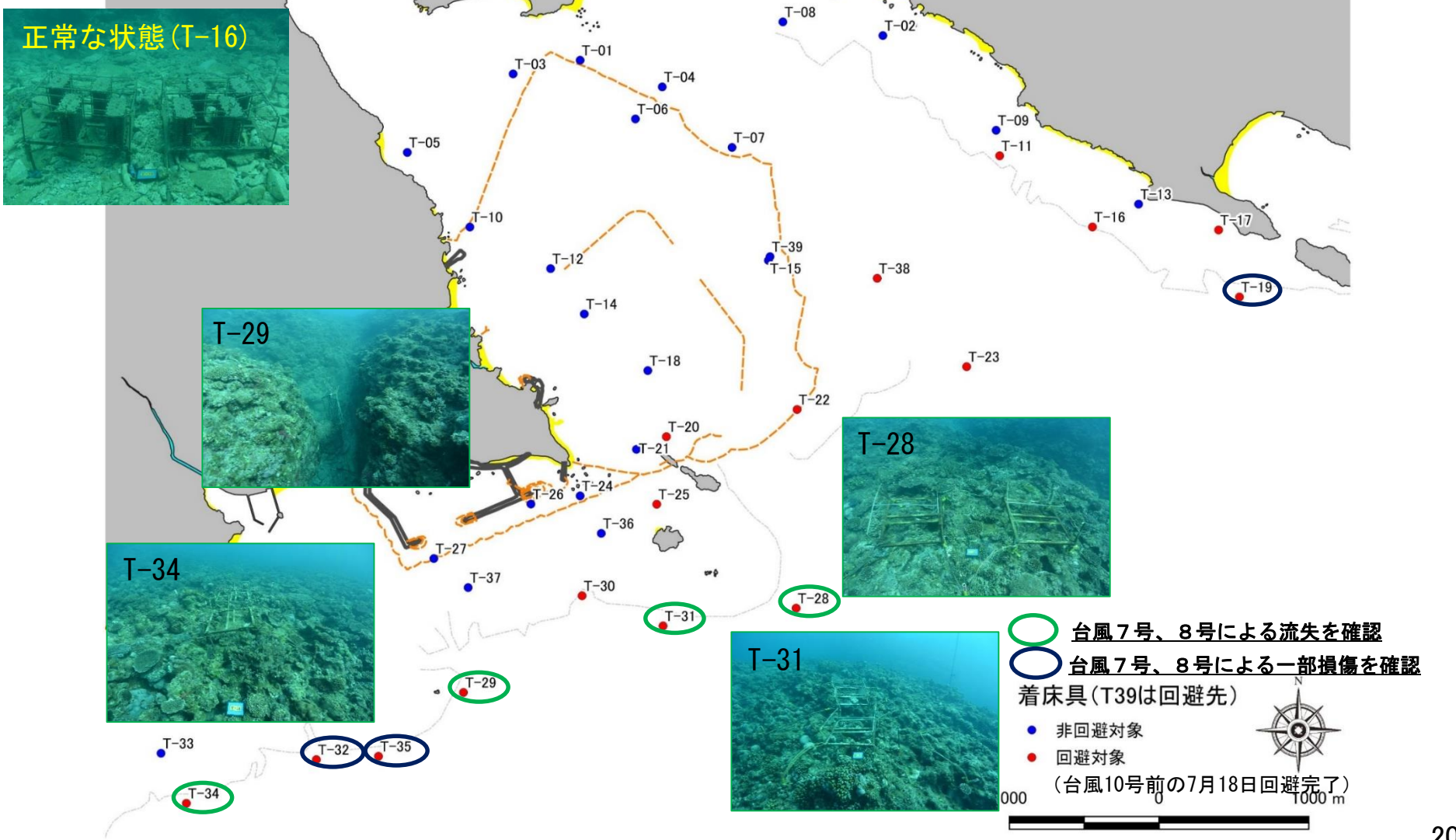
【今後の対応】

今後、当面の間、モニタリング調査を実施していく考え。

また、資料3で示した海草類の移植（種苗など）や生育基盤の改善により海草藻場の拡大を図る保全措置について、専門家等の指導・助言を得ながら進めていく考え。

幼サンゴの着床具の台風7・8号の被害状況調査及び台風10号対策の回避措置について

- 幼サンゴの着床具の台風時の回避措置を行うための、特別採捕の許可申請を平成30年5月25日に行っていたが、その許可が7月10日であったため、台風7号及び8号の来襲では回避措置を行うことができなかった。
- 台風8号の通過後、7月14～27日に実施した潜水調査で被害状況を確認。
- 台風7号もしくは8号の影響により、幼サンゴの着床具のうち、4カ所で流失、3カ所で損傷を確認した。
- 許可後、台風10号の対応として、接近前の7月16日までにT-39への回避を完了させた。



汚濁防止柵による海草の損傷について

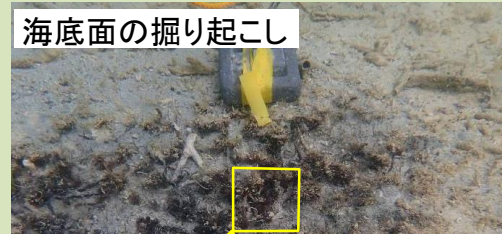
汚濁防止柵による海草の損傷について

- 護岸工事に伴う濁り発生の周辺環境への影響を低減するため、施工箇所に汚濁防止柵を設置して工事を進めていたところ。
- 汚濁防止柵のカーテンの底部は、出来るだけ海底に接しないように適宜調整を実施したが、大潮干潮時などに海底と接する場合があります、その時の風浪状況によって直下位置の海草藻場が局所的に損傷したところもあった。
- そこで、損傷状況について潜水調査を実施し、現場の状況を確認した。

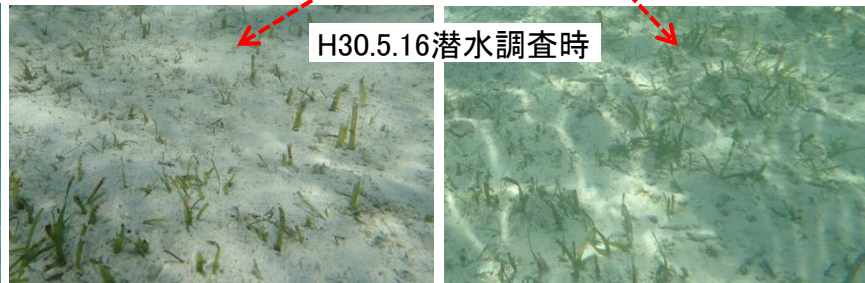
汚濁防止柵設置による施工状況



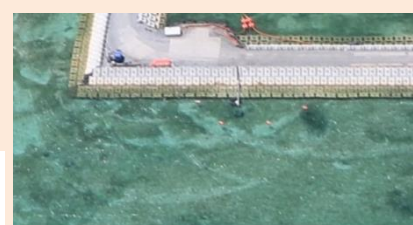
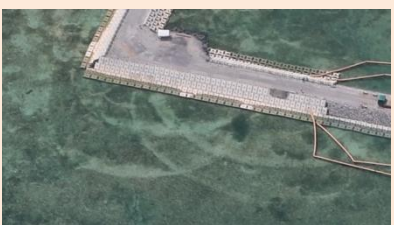
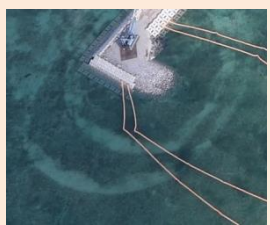
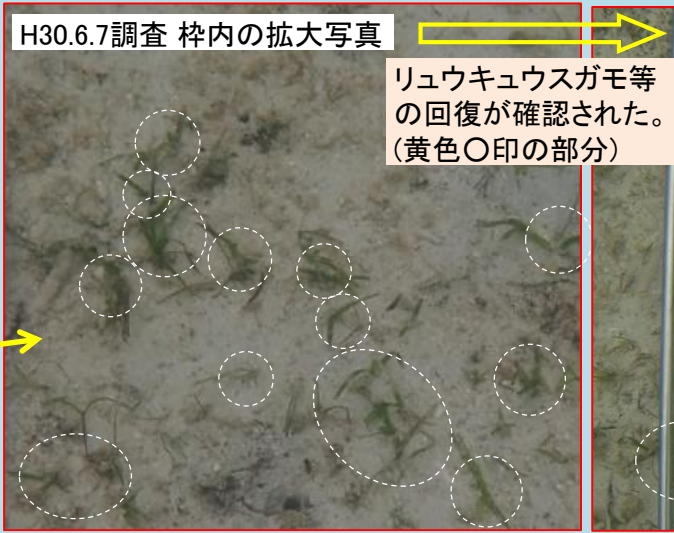
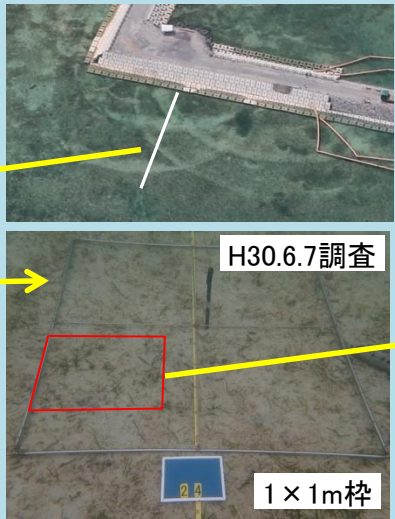
海草藻場の損傷の状況



防止柵カーテンの底部



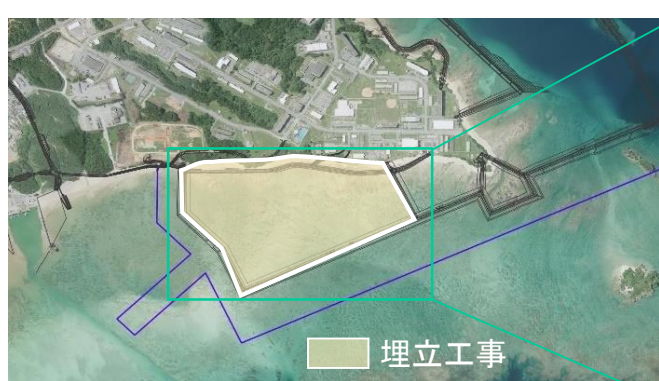
- 汚濁防止柵カーテンにより海底の海草藻場が損傷した箇所において潜水調査を実施したところ、水面上からは砂底が卓越して色が薄く見える場所において、ウミジグサ類など小型海草の生育がみられ、リュウキュウスガモなどの大型海草についても徐々に回復しつつある状況も観察された。
- 汚濁防止柵によって損傷された箇所でも、時間経過とともに回復する箇所があるものと考えられる。
- 今後も、当面の間、モニタリング調査を実施していく考え。



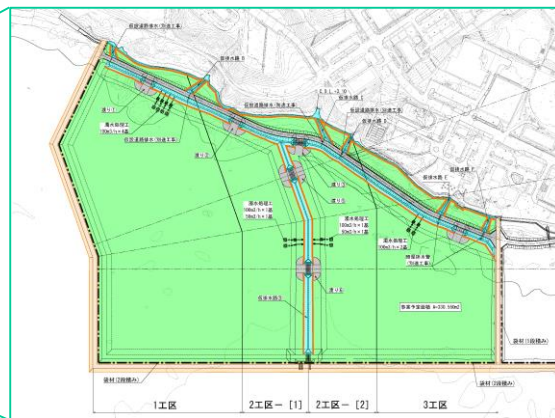
埋立工事に伴う赤土等流出防止対策について

埋立工事に伴う赤土等流出防止対策について

環境保全図書(P6-7-237)において、「埋立工事は、外周護岸を先行施工して可能な限り外海と切り離れた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ような工法とします。」、「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、裸地面を転圧・締固めした上で周囲に盛土を施し、埋立部に雨水等を浸透させ、護岸背面に防砂シートを施し、ろ過処理を行います。」と記載し、辺野古側の埋立工事に伴う赤土等流出防止対策を行う計画。



対象位置図



凡例	
	舗装(砕石)
	土壌団粒化剤散布範囲
	大型土のうによる小堤
	締切護岸
	仮排水路
	裸地
	濁水処理工(調整池含む)

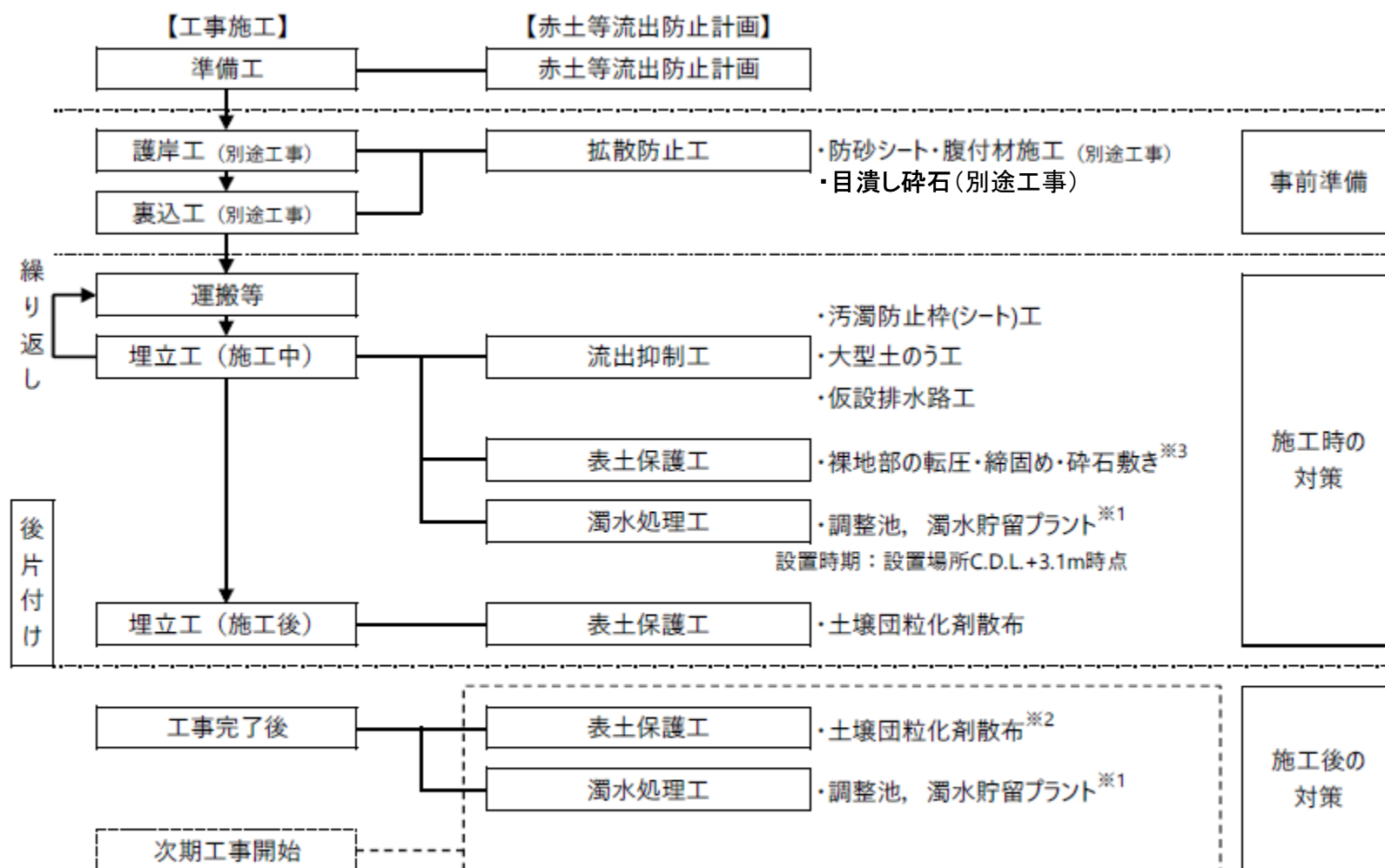
埋立工事を行うに当たり、必要な赤土等流出防止対策は、①締め切られた埋立地内において埋立土砂を投入する際の濁水、②埋立地が裸地として存在し、降雨等により発生する濁水、③埋立地背後地であるキャンプ・シュワブ内から発生する濁水の三つの要因に対する対策を計画。

① 埋立地内に埋立土砂を投入することで、締切護岸内側の海水に濁りが生じるが、傾斜堤護岸で締め切られていることに加え、目潰し砕石、防砂シート及び腹付材の設置により埋立地外への濁水の拡散防止を図る。さらに、施工中の対策として、万全を期すため、原則として、埋立土砂を投入する前に腹付材の法面上に汚濁防止シートも敷設する。汚濁防止シートを敷設する前に埋立土砂を投入する場合には、汚濁防止柵を設置し、埋立地内での濁水の拡散抑制を図る。

② 埋立ての目標天端高は $H.H.W.L.=C.D.L.+3.1m$ で計画しており、埋立土砂である岩ズリの裸地が広範囲に存在する状態に至ることから、雨水による裸地面からの赤土等の流出を抑制するため、転圧・締固めにより裸地面の土粒子の平滑化を図り、表土保護工を施工した上で、埋立地からの自然浸透によって濁水の発生を抑制する。なお、埋立面が細粒分の堆積により目詰まりを生じる等、浸透機能が大きく低下していないか確認し、適切な管理をしながら施工を進める。また、所定の高さ($C.D.L.+3.1m$)まで埋立完了した後、土壌団粒化剤の散布により裸地面の土粒子を団粒化し、裸地面の侵食を防止することにより濁水の発生をさらに抑制する。埋立地より発生する溜まり水は、仮排水路に直接流入することを防ぐため、大型土のうによる小堤工で分離・集約し、集約した濁水については、濁水貯留処理プラント等で濁水処理を実施して、環境省「生活環境の保全に関する環境基準」のAA~Bで示されている浮遊物質濃度 $25mg/L$ 以下（沖縄県赤土等流出条例の管理基準では $200mg/L$ 以下）であることを確認後、仮排水路に放流する。

③ 埋立地背後(キャンプ・シュワブ)から降雨等により発生する表面排水は、これまで陸地から沢や海浜地を通じて自然放流されていたが、本工事の施工により埋立地内に流入する。埋立地背後からの表面排水を埋立地内より発生する濁水から分離するため、埋立地内に大型土のうや仮排水路を施工し、外海に放流する。

○ 赤土等流出防止対策のフロー



※1: 溜まり水の放流においては、基準値(浮遊物質量25mg/ℓ以下)を確認後、放流する。

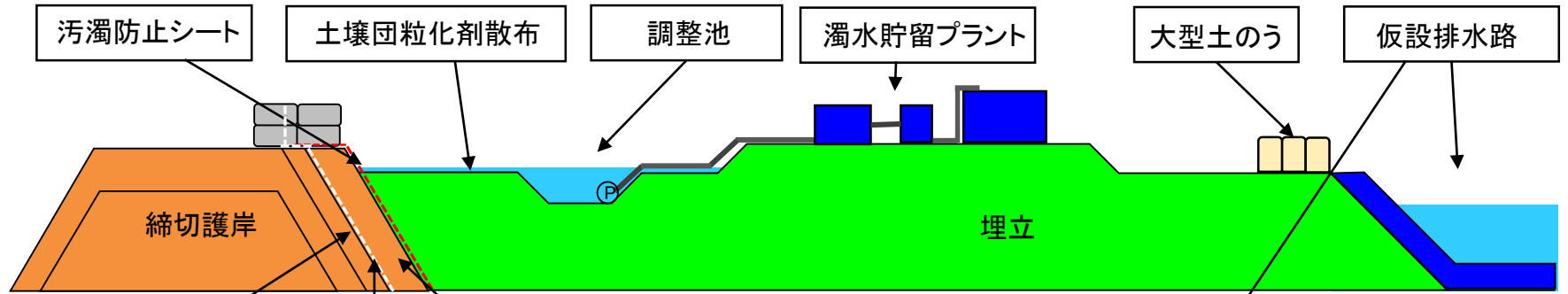
※2: 工事完了後、土壤団粒化剤散布面に剥離等が確認された場合は、速やかに再度土壤団粒化剤を散布する。

※3: 工事車両の通行路は、必要に応じて砕石敷とする。

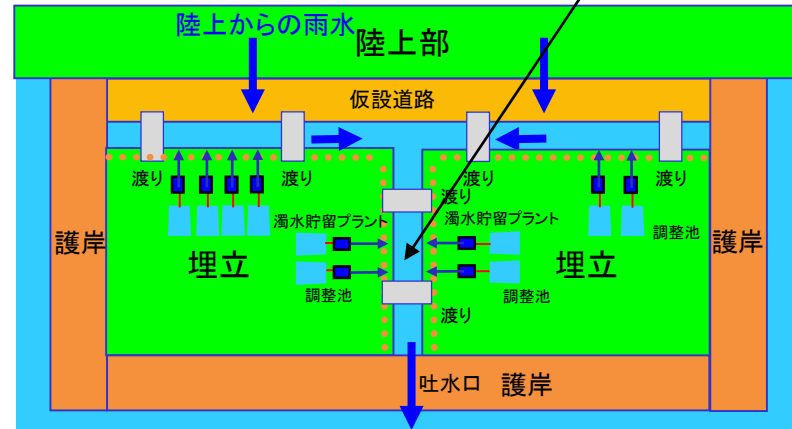
赤土等流出防止対策技術指針に基づいて、赤土等流出防止対策の選定を行った。

区分	施工	赤土等流出防止計画	対策工	効果
事前準備	護岸工・裏込工	拡散防止工	防砂シート・腹付材施工	埋立開始前に締切護岸を概成させ、埋立区域を外海と切り離れた閉鎖水域とすることにより、埋立柱の吸出し防止及び埋立中に発生する濁水をろ過処理することで、埋立地外への濁水の拡散を防止。
施工時の対策	埋立工(施工中)	流出抑制工	汚濁防止枠工	汚濁防止シートを設置するまでの間に埋立柱の土砂投入を行う場合は、埋立土砂の撒き出し箇所を囲むように汚濁防止枠を設置し、埋立地内での濁水の拡散を抑制。
			汚濁防止枠(シート)工	防砂シートの捲れや破れ等が生じて汚濁防止に万全を期すため締切護岸背面の腹付材の法面上に汚濁防止シートを敷設し、埋立地内での濁水の拡散を抑制。
			小堤工 (耐候性大型土のう)	埋立地内の濁水は、施工区域と仮排水路の境界に耐候性大型土のうによる小堤工の設置及び締切護岸により、直接、仮排水路内に流入することを防ぎ、施工区域内で自然浸透させる。
			仮設排水路工	埋立区域外(既存陸地)からの雨水が埋立地内に流入、滞留することを防ぎ、濁水処理水とともに清水の放流ルートを確保。
	表土保護工	裸地部の転圧・締固め	裸地面の土粒子の密実化を図り、埋立地からの自然浸透によって濁水の発生を抑制。	
		砕石敷き	車両通行が集中する仮設排水路を横断する「渡り」の天端面の裸地面に雨水が直接当たるのを防ぎ、濁水の発生を防止。	
	濁水処理工	調整池・濁水貯留プラント	埋立地内の溜まり水が基準値を満足しない場合は、濁水処理工として濁水貯留処理プラントで凝集沈殿による濁水中の土粒子を除去(凝集沈殿方式)し、SS濃度基準値を上回る濁水の発生を防止。	
施工後の対策	埋立工(施工後)	表土保護工	土壌団粒化剤散布	裸地面の土粒子を団粒化し、裸地面の浸食を防止することにより濁水の発生をさらに抑制。
			土壌団粒化剤散布	
	工事完了後	濁水処理工	調整池・濁水貯留プラント	埋立地内の溜まり水が基準値を満足しない場合は、濁水処理工として濁水貯留処理プラントで凝集沈殿による濁水中の土粒子を除去(凝集沈殿方式)し、基準値を上回る濁水の発生を防止。

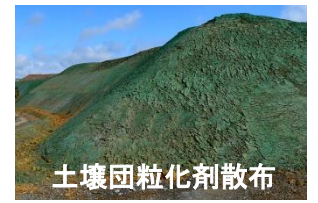
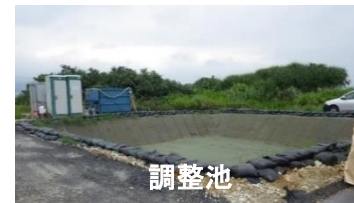
赤土等流出防止対策概念図(イメージ)



雨水の貯留容量は、沖縄県赤土等流出防止対策技術指針(案)に基づき算定。必要容量(最大)が約42,000m³であることから、埋立範囲を利用して30cm貯留し、雨水の貯留容量を確保する。調整池(釜場)において、濁水を集約し、濁水貯留プラントで処理を行い排水する計画。



赤土等流出防止施設イメージ



また、埋立工事の施工中は、上記対策とは別に、海上においても濁り監視調査を行い、赤水の流出が確認された場合には追加の対策を検討するなど、適切な流出防止対策に努める考え。

工事中における水の濁りの調査結果について

○ 工事中における水の濁り(SS)の監視調査について

- ・濁りの影響の環境保全目標値は、従来と同様、以下のとおり設定

工事箇所周囲: 4mg/L ※測定値による濁りの環境影響の判断基準は、バックグラウンド値(0.7mg/L)を考慮し、4.7mg/Lとする。

サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣: 2mg/L ※測定値による濁りの環境影響の判断基準は、バックグラウンド値(0.7mg/L)を考慮し、2.7mg/Lとする。

河川の河口付近: 基準は設定しない。

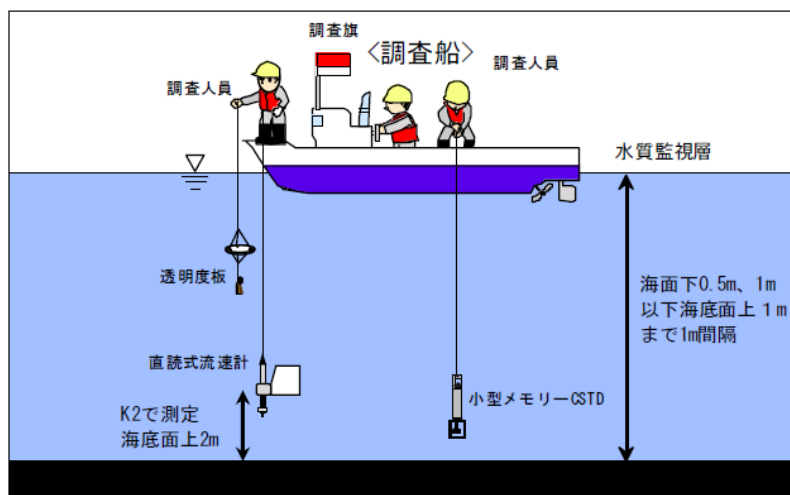
- ・測定方法は以下のとおりとする

測定時期: 工事期間中毎日、休工日を除き、施工開始前、午前、午後にそれぞれ1回

測定箇所: 海面下0.5mから海底面上1mまで1m間隔で濁度の鉛直測定を行い、関係式をもとにSSに換算

- ・濁りの影響の環境保全目標値を超過した場合の対応

工事の影響により濁りの影響の環境保全目標値を超過したと考えられる場合は、作業を一時中断し、対策案(必要に応じ、汚濁防止柵設置等の追加措置)を検討した上で、事業者から委員に説明し、指導・助言を得、かかる措置を講じた上で工事を再開。



調査状況（イメージ）

※濁度とSSの関係式 $\Rightarrow y=1.7x$ y : SS(mg/L)、 x : 濁度(度: FTU)

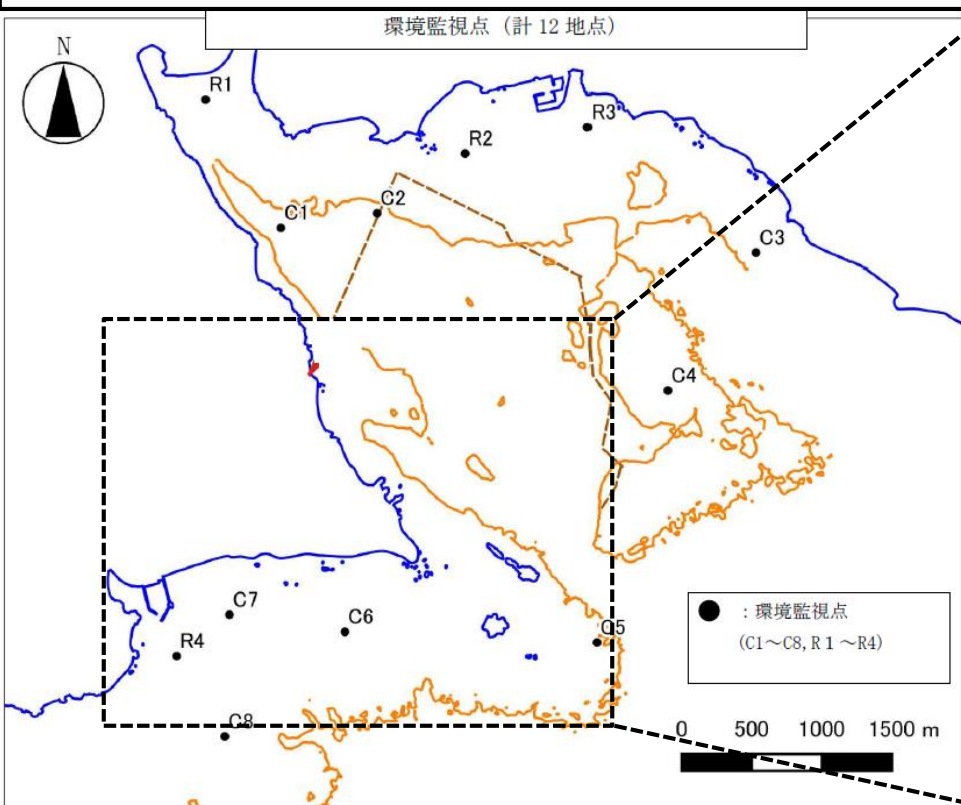
- ・現場海域の底質を用いて、室内にて複数の濁り濃度の海水試料を作成し、濁度の機器測定とSSの採水分析を行い作成

※SSのバックグラウンド値 $\Rightarrow 0.7\text{mg/L}$

- ・工事实施前に埋立区域周辺海域で行った濁度調査結果のうち、辺野古地先、大浦湾内の11地点で測定された濁度の平均値(0.4度: FTU)を濁度のバックグラウンド値として設定し、上記の関係式をもとに設定($1.7 \times 0.4 = 0.7$)

(参考) バックグラウンド値の設定方法

- ・工事期間中、工事箇所周辺の周囲(K-1護岸周辺:K1-1、K-4護岸周辺:K4-1~K4-3、K4-5~K4-10、N-2護岸周辺:N2-1、仮設道路②-1工区周辺:仮設②-1-1~仮設②-1-4)、サンゴ類及び海草藻場の分布域近隣(C1~C8)、並びに河川の河口付近(R1~R4)において、水の濁り(SS)を観測。
- ・一般的に、濁りの発生原因は潮流、波浪、降雨による河川等からの流入濁水等の要因が想定されるが、一概に濁りの発生の原因及び拡散の原因の全てを明らかにすることは困難。
- ・基準値を超過した箇所について、大浦湾奥部の地点(C1)においては、海底に堆積した浮泥の巻き上げによって基準を超過する濁りが発生していると考えられる。
- ・また、当該工事箇所の周囲の測定点においては、水深が浅く(水深1~2m程度)波浪による底質の巻き上げが発生しやすいこと、降雨による河川等からの流入濁水の影響が考えられること、施工開始前から同等のSS値が確認されていたことなどから、当該工事が濁りの発生源でないものと考えられる。
- ・なお、陸上作業ヤードに降った雨水は沈殿池に集水し、濁水処理をした上で流すこととしており、赤土等流出防止対策を適切に講じているため、陸上工事が濁りの発生源ではないものと考えられる。



※重要な種の保護の観点から表示していません。

C1~C8及びR1~R4地点配置図

