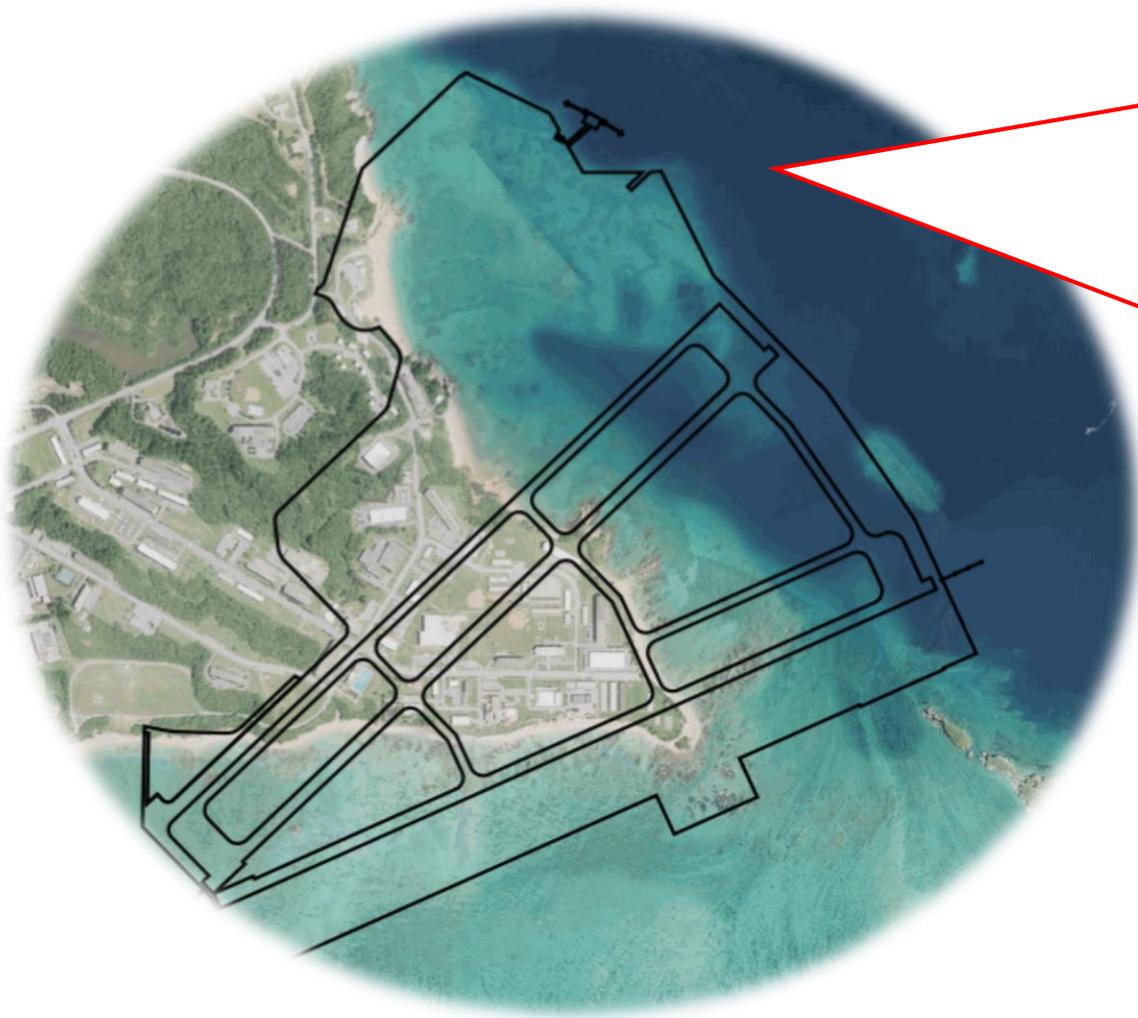


工事の実施状況等について

平成30年11月

沖縄防衛局

工事の実施状況について

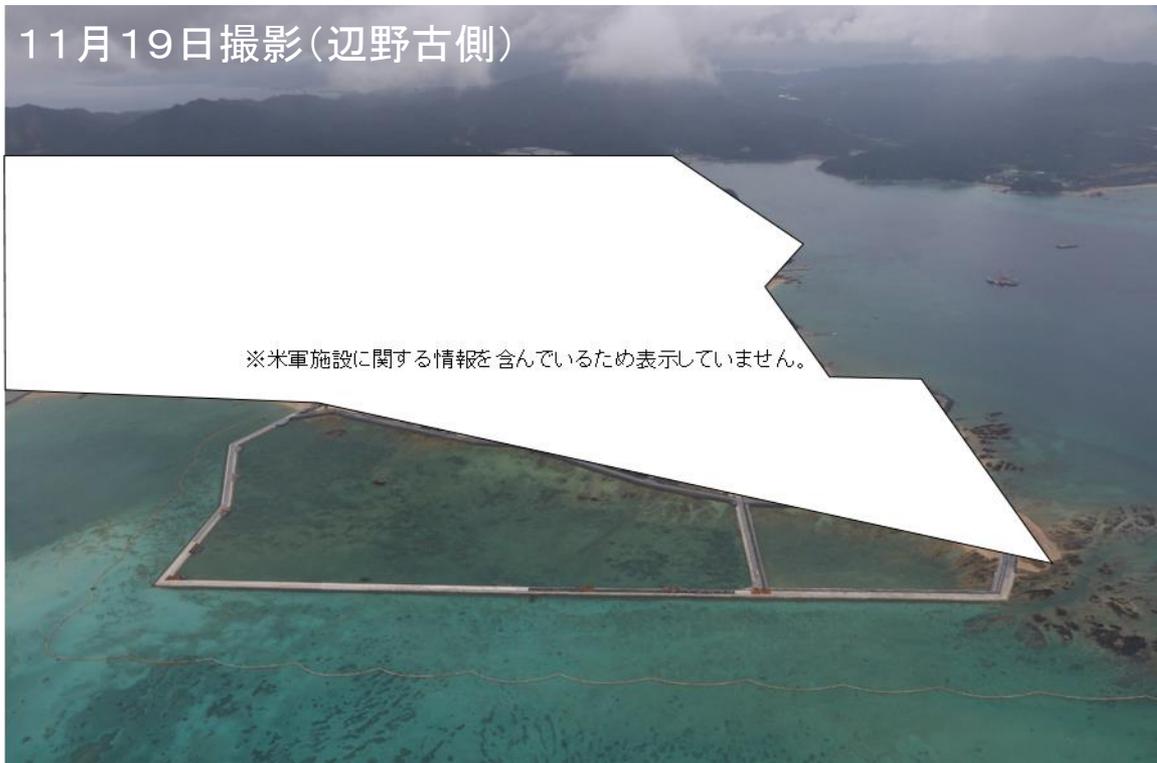


汚濁防止膜の展張作業

最新の状況について

11月19日撮影(辺野古側)

※米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。



汚濁防止膜の展張

※米軍に関する情報を含んでいるため表示していません。

11月19日撮影(大浦湾側)



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存在を確認。

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)

○個体Aについては、9月11日確認されて以降、確認されていない状況。

○個体Bについては、10月2日の確認個体を個体Bと推定した場合、それ以降確認されていない状況。

○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		○2頭	●	
			29	○		●	
			30			●	
			31			●	
		10	10				●
			11				●
			13				●
			15				●
			11				●
			12				●
			15				●
	2008 (H20)	1	25			●	
			28			●	
			2	4			○
			5				●
			8				●
			11				●
		3	17				●
			21				●
			22	●	●		●
			25	●	●		●
			26				●
			4	6	●	●	
7	●	●		●			
8				●			
11	●	●		●			
12	●	●		●			
5	17				●		
	18	●	●		●		
	21				●		
	23	●	●		●		
	24	●	●		●		
	25	●	●		●		
	26				●		
	6	9		●		●	
		11		○		●	
		13		○		●	
		15	●	●		●	
		16				●	
17					●		
7	12				●		
	13	●	●		●		
	14	●	●		●		
	20				●		
	21	●	●		●		
	22	●	●		●		
8	4	●	●		●		
	5	●	●		●		
	6	●			●		
	7	●			●		
	8	●			●		
	11	●			●		
9	10				○		
	19				●		
	20	●	●		●		
	22	●	●		●		
	23	●	●		●		
	24	●	●		●		
10	12				●		
	13	●	●		●		
	14	●	●		●		
	16	●	●		●		
	21				●		
	23				●		

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	●	●		●	
			8	●	●		●	
			11	●	●		●	
			12	●	●		●	
		12	11	●	●		●	
			12	●	●		●	
			13	●	●		●	
			19				●	
			2009 (H21)	1	11	●	●	
	14					●		
	16	●	●			●		
	18	●	●			●		
	2	2	●				●	
		4					●	
		5	●		●		●	
		6	●		●	○	●	
	5	8	●		●		●	
		16					●	
		20	●				●	
		30					●	
		31				○		
9		●	●		●			
6	9				●			
	10				○			
	19				○			
	20				●			
	2010 (H22)	1	14			●		
	15					○		
20					○			
20	●				●			
21	●				●			
25			○		●			
9	20		●			●		
	21					●		
	22					●		
	23					●		
	2011 (H23)		1	11		○		●
	13						●	
14		○			●			
17					●			
18					●			
5	13					●		
	14					●		
	18					●		
	20					●		
	20	●				●		
	23	●				●		
9	5	●				●		
	6				●			
	7	●			●			
	8				●			
	2012 (H24)	11	15	●			○	
	21					●		
23					●			
2013 (H25)	1		11				○	
12						●		
17						●		
18						●		
19						●		
2015 (H27)			1	15				○
16							●	
19							●	
20							●	
20						●		
23						○		
27		●		●		●		
2	2	●		●		●		
10	●	●			●			
17	●	●			●			
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	2012 (H24)	1	12			●		
			17			●		
			20			●		
			5	17			●	
				19	●		●	
				22			●	
			9	3			●	
				4			●	
				5			●	
		2013 (H25)	1	16			●	
				25			●	
				28			●	
	5			14			●	
				20			●	
				27			●	
	9			9	●		●	
				11	●		●	
				12			●	
	2014 (H26)		1	20	●	●		●
				23				●
				24				●
		27					●	
		5		16	●			●
				19				●
21						●		
8		14				●		
		18				●		
		25	●			●		
		9	1	●			●	
			9	●	●		●	
	10					●		
2015 (H27)	1	15				●		
		16				●		
		19				●		
		20				●		
		20				●		
		23				○		
	2	27	●	●		●		
		2	●	●		●		
		10	●	●		●		
		17	●	●		●		
		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				●	
	2016 (H28)	6	2	●			●	
			19				●	
			26				●	
			7	1				●
				22				●
				28				●
		8	4				●	
			12	●			●	
			16	●			●	
			24				●	
			25				●	
			9	30	●			●
2017 (H29)	1	1				●		
		2				●		
		6				●		
		14				●		
		29	●			●		
		3	3	●			●	
	2	11	●			●		
		16	●			●		
		17				●		
		18				●		
		19				●		
		25				●		

【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			●				
		事後調査(ヘリ監視)	2017(H29)	3	7			●		
					9			●		
					16			●		
				4	22	●		●		
					28			●		
					3			●		
		事後調査(ヘリ監視)	2017(H29)	4	12	●		●		
					17			●		
					24			●		
5	1					●				
	10			●		●				
	15					●				
季別調査	2017(H29)			5	19			●		
					23			●		
					25			●		
				6	30			●		
					6			●		
					13			●		
事後調査(ヘリ監視)	2017(H29)	7	21			●				
			27	●		●				
			5	●		●				
		8	11	●		●				
			18			●				
			25			●				
		季別事後調査	2017(H29)	8	1			●		
					8			●		
					18			●		
				9	28	●		●		
					7			●		
					12			●		
季別事後調査	2017(H29)	9	18			●				
			19			●				
			20			●				
		10	21			●				
			26			●				
			3			●				
事後調査(ヘリ監視)	2017(H29)	11	3			●				
			17			●				
			25			●				
		季別調査	2017(H29)	11	1	●		●		
					6			●		
					7			●		
				12	8			●		
					9			●		
					10			●		
		事後調査(ヘリ監視)	2017(H29)	12	14			●		
					24			●		
					28			●		
1	5					●				
	12					●				
	19					●				
季別事後調査	2018(H30)	1	26			●				
			9			●				
			15			●				
		事後調査(ヘリ監視)	2018(H30)	1	16			○		
					18	●		●		
					23			●		
				2	25			●		
					30			●		
					6			●		
		季別事後調査	2018(H30)	2	13			●		
					21			●		
					27	●		●		

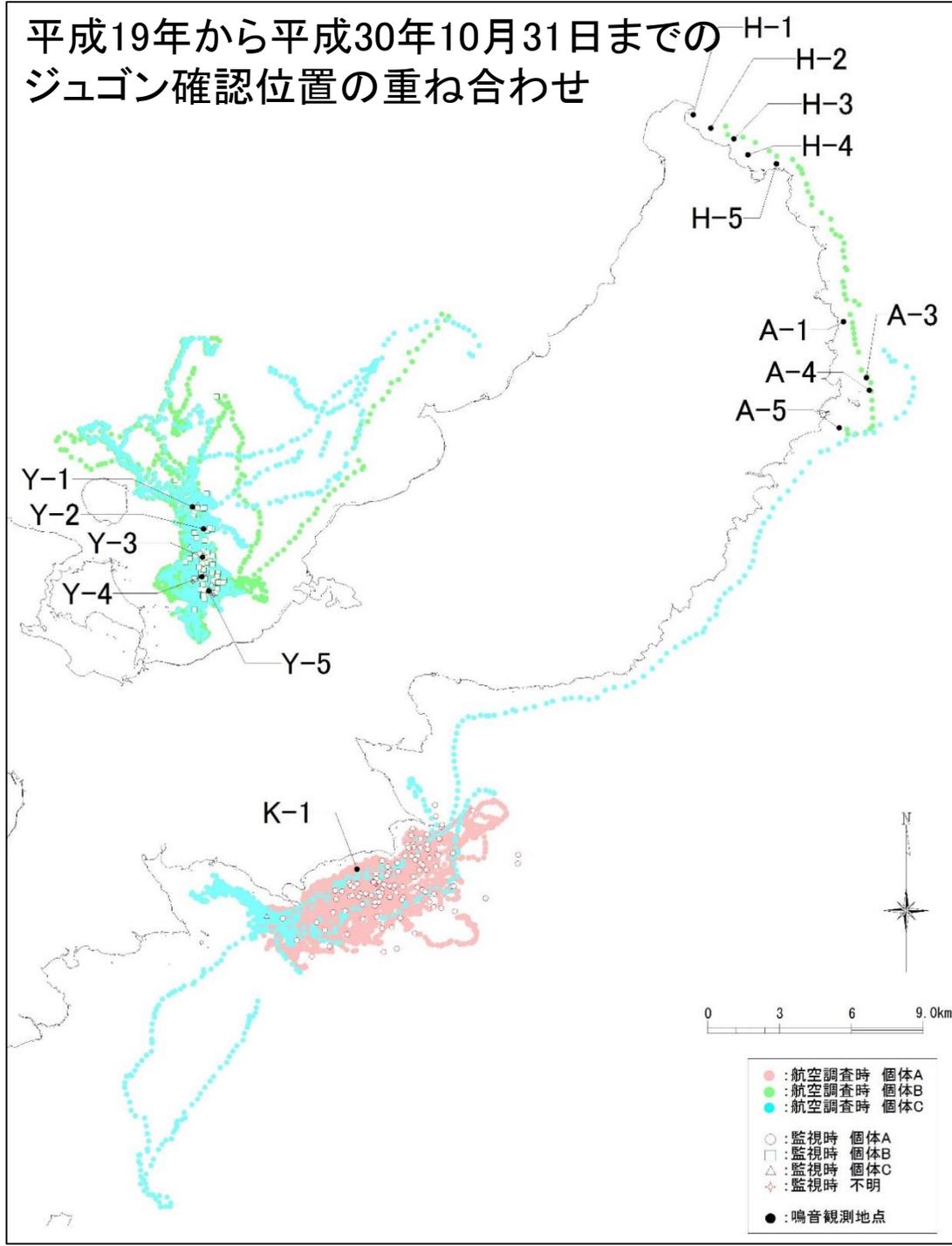
区分	年	月	日	確認場所						
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖		
事後(ヘリ)季別調査	2018(H30)	3	6			●				
			13	●		●				
			23			●				
		事後調査(ヘリ監視)	2018(H30)	4	27			●		
					3			●		
					10			●		
				5	18			●		
					27	○		●		
					1	●		●		
		季別調査	2018(H30)	5	10	●		●		
					14			●		
					15			●		
6	16					●				
	17					●				
	22					●				
事後調査(ヘリ監視)	2018(H30)			6	29			●		
					5			●		
					26			●		
				7	27			●		
					30			●		
					7			●		
季別事後調査	2018(H30)	8	13			●				
			17			●				
			23			●				
		9	26			●				
			3	●		●				
			7	●		●				
		事後調査(ヘリ監視)	2018(H30)	9	14			○		
					22			●		
					28	○		●		
				10	11			●		
					18	●		●		
					26			●		
季別事後調査	2018(H30)	11	2	○		●				
			9			●				
			19			●				
		1	23			●				
			1			●				
			6			●				

- 【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。

※6月27日、7月7、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。
11月13～15、19～21日に季別調査を実施したが、ジュゴンの確認なし。

平成19年から平成30年10月31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24時間の連続観測を行っているところ。

【水中録音装置】

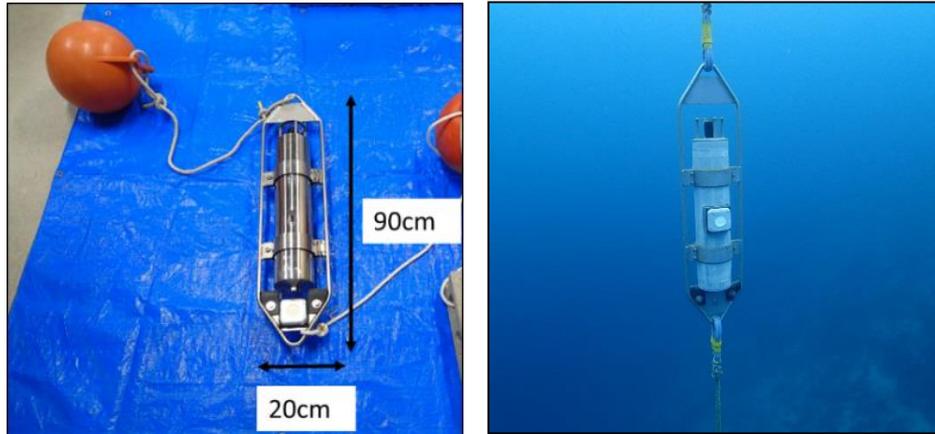
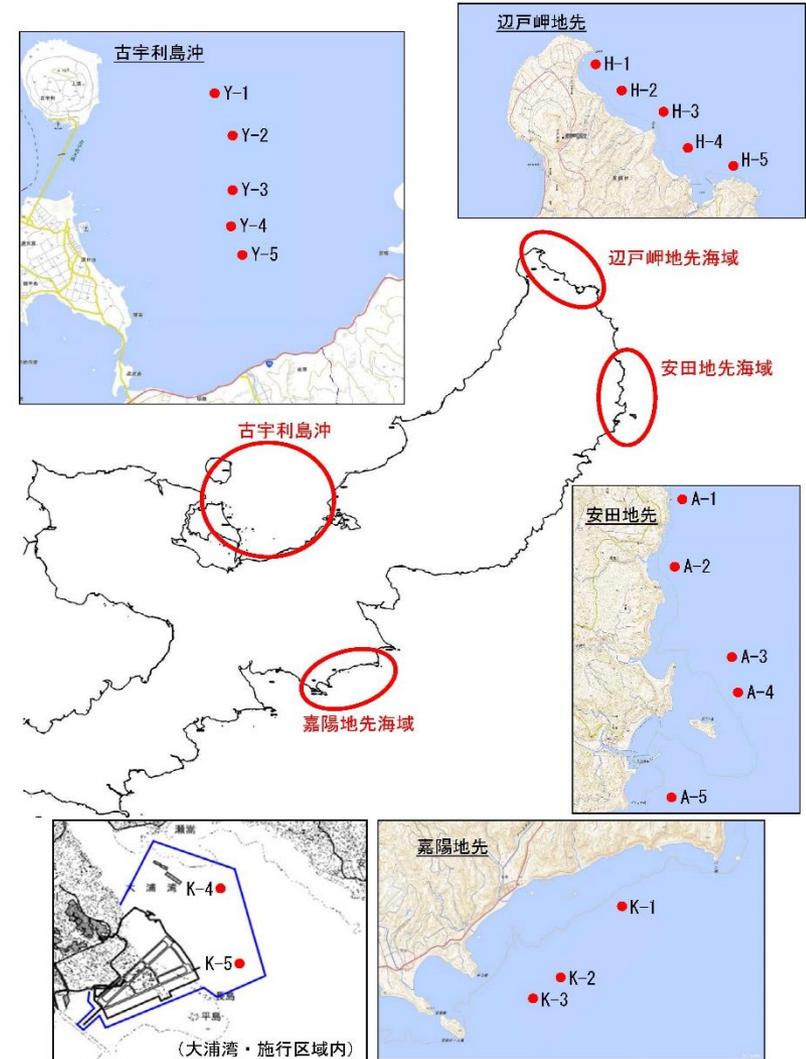
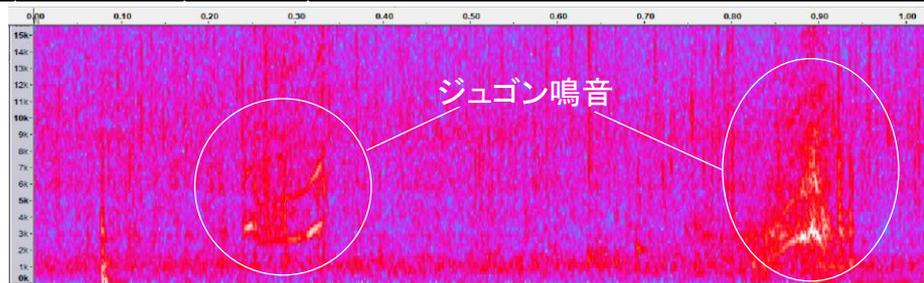


図-1: 生息・移動監視・警戒サブシステム調査位置と調査イメージ



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	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)
		3月13日 1(H-2)
	平成30年	3月16日 3(H-4)
		5月31日 1(H-1)
		6月1日 5(H-1)



マanta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。

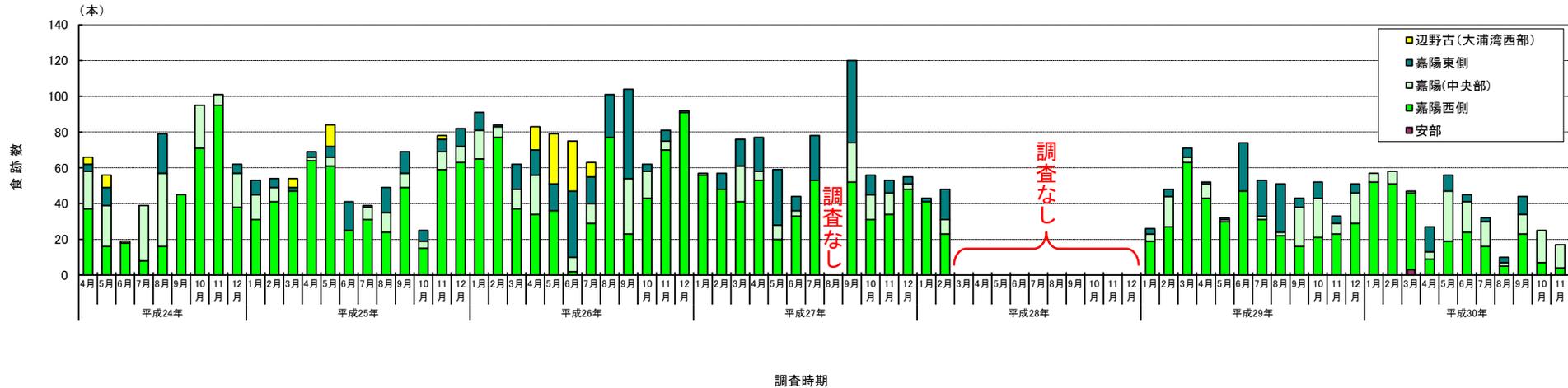
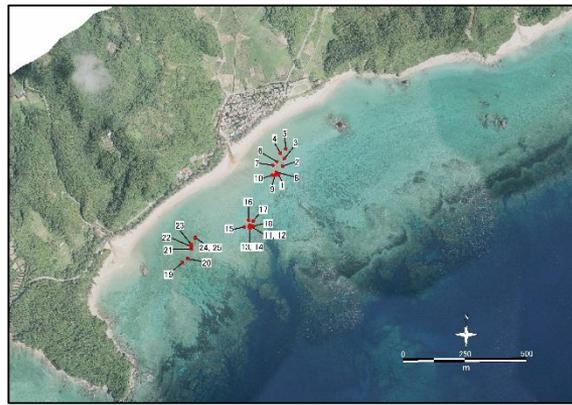


図-2:平成24年度以降のジュゴンの食跡確認数の推移



平成30年9月(嘉陽)



平成30年10月(嘉陽)



平成30年11月(嘉陽)

図-3:直近3か月のジュゴンの食跡確認位置

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。

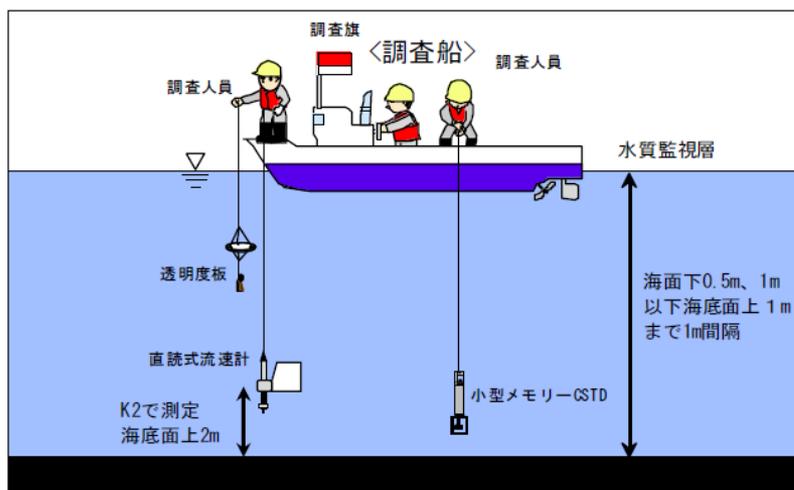
- ・測定方法は以下のとおりとする

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)

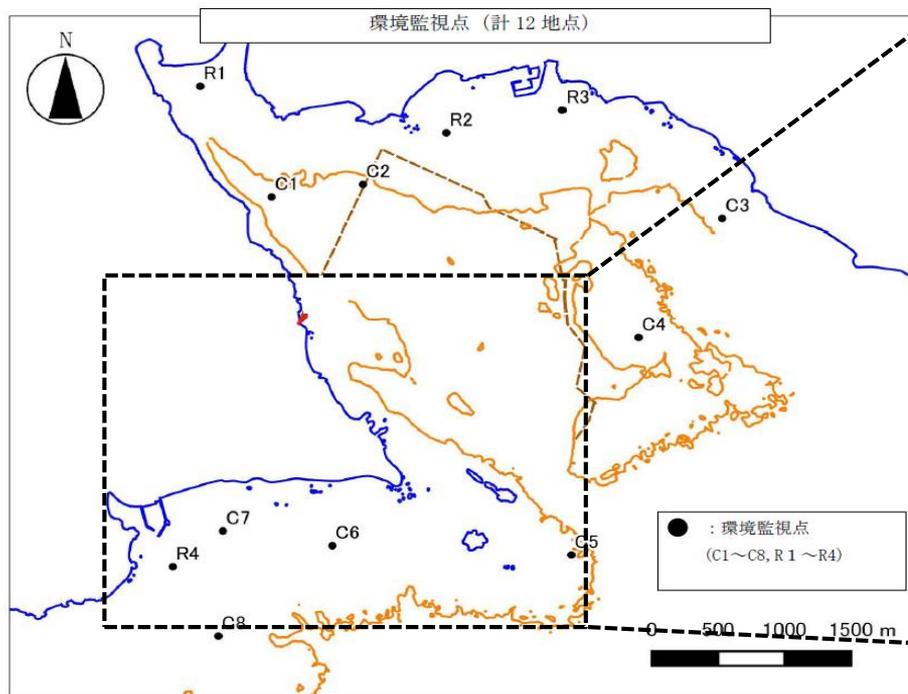
- ・現場海域の底質を用いて、室内にて複数の濁り濃度の海水試料を作成し、濁度の機器測定とSSの採水分析を行い作成

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

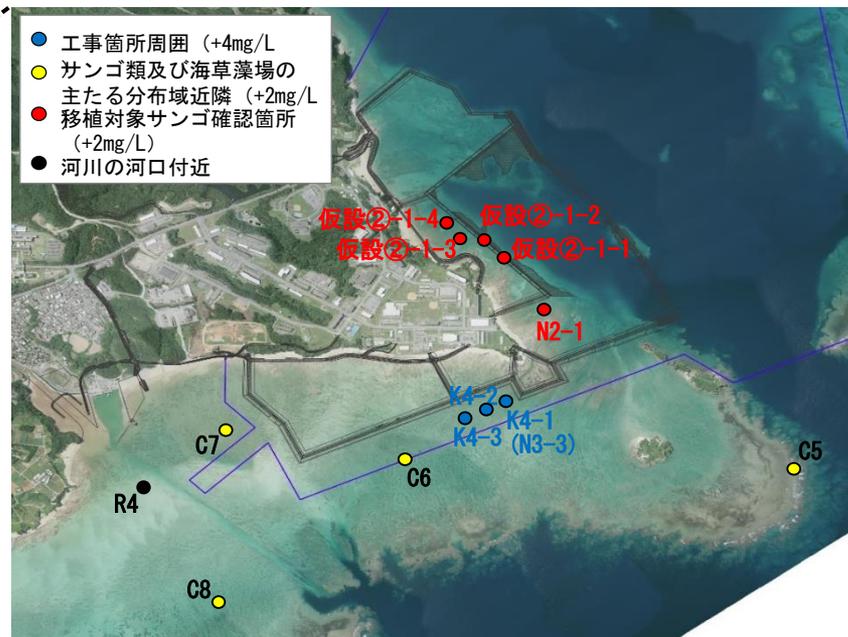
- ・工事实施前に埋立区域周辺海域で行った濁度調査結果のうち、辺野古地先、大浦湾内の11地点で測定された濁度の平均値(0.4度: FTU)を濁度のバックグラウンド値として設定し、上記の関係式をもとに設定($1.7 \times 0.4 = 0.7$)

(参考) バックグラウンド値の設定方法

- ・工事期間中、工事箇所周囲、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。
- ・大浦湾奥部の地点(C1)においては、これまでから継続して基準値を超過した水の濁りが観測されており、今回も基準値を超過した水の濁りが観測(次頁の「工事中における水の濁り(SS)監視調査結果(最小値～最大値)参照)。
- ・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。
- ・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。(その他の地点の濁りの原因については、次頁の「工事中における水の濁り(SS)監視調査結果(最小値～最大値)の備考欄参照)。
- ・また、当該工事箇所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。



C1～C8及びR1～R4地点配置図



8月8日の仮設②-1-3と仮設②-1-4における基準値を超える水の濁りについて

当日、仮設道路工事の作業開始前の調査を実施し、調査結果は、SS2.5mg/Lと水の濁りの基準値に近い値を確認した。これは、作業位置に沖から直接入り込む波向が影響したものと推測された。

その後、通常通り仮設道路工事の作業を開始（袋材の設置作業）し、10:30頃に調査を実施したところ、SS5.2mg/L(>基準2.7mg/L)の基準値超過を確認した。その後、当該地点における海水の流れ、周辺における濁りの発生状況を確認し、濁りが工事箇所周辺から流れてきていることを目視で確認した。

このことから、工事を原因とする水の濁りの可能性が高いと判断し、工事の中断を指示し、ダイバーにより海底の状況を確認したところ、袋材の一部が海底に埋もれていることが確認できた。そのため、現場において、今回の水の濁りは、袋材の設置作業に際し、浮泥が堆積した地点に袋材を着底させたことによって発生したものと判断した。なお、この作業は従前も同様の方法を行っていたものであるが、当日の波向による影響で濁りが生じていたところに当該作業が加わったことにより高値を示したものと考えられた。

午後には、水の濁りが基準値以下SS2.3mg/Lになったことを確認したことから、海底を攪乱しないよう、袋材の投入速度を通常よりも緩めて作業を再開した。その結果、濁りの発生が確認されなかったこと、翌日に濁りの調査を実施したところ、前日のような基準値を超える濁りの状態が確認されなかったことから、引き続き行っても工事による影響はないものと判断し、通常の作業を再開した。

以降、8月10日までの仮設道路工事で、水の濁りの基準値を超過する状況は確認されていない。

○基準値超過の原因

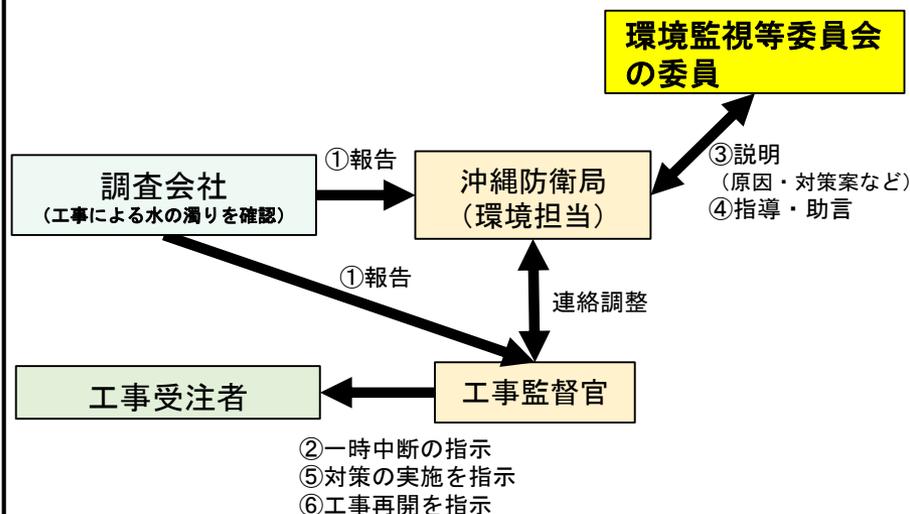
作業開始前から波向きにより水の濁りが高い値で確認される状況であったこと、袋材の設置箇所に浮泥が堆積しており、作業の中断をしてまもなく濁りが収まったことなどから、基準値超過の原因は、波向と通常作業に伴う底質の攪乱であったと考えられる。

○今後の対応

第9回環境監視等委員会で示したとおり、「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、汚濁防止枠設置等の追加措置）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。」するとしていたところ、今回の事例では、現場において袋材の投入による底質の攪乱が水の濁りの原因の1つであると判断できる状況にあり、そのような場合には、通常、袋材の投入速度を緩めることにより水の濁りを抑えることができることから、委員に報告することなく工事を再開したものである。

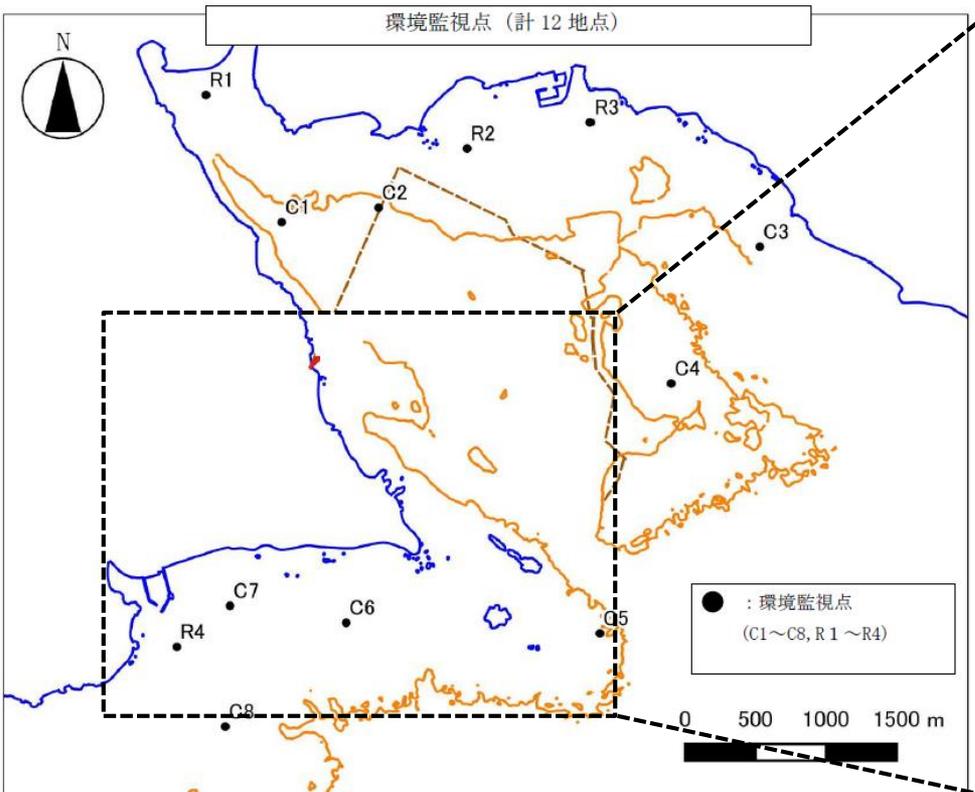
現場において、環境保全措置の周知レベルや連絡体制に不備があったものと考えられることから、今後、工事の影響により水の濁りが基準値を超過した場合には速やかに委員に説明ができるよう現場担当者への説明会を開催（11月16日）し、環境保全措置の内容の周知、連絡体制の再確認などを行った。

○水の濁りの連絡体制

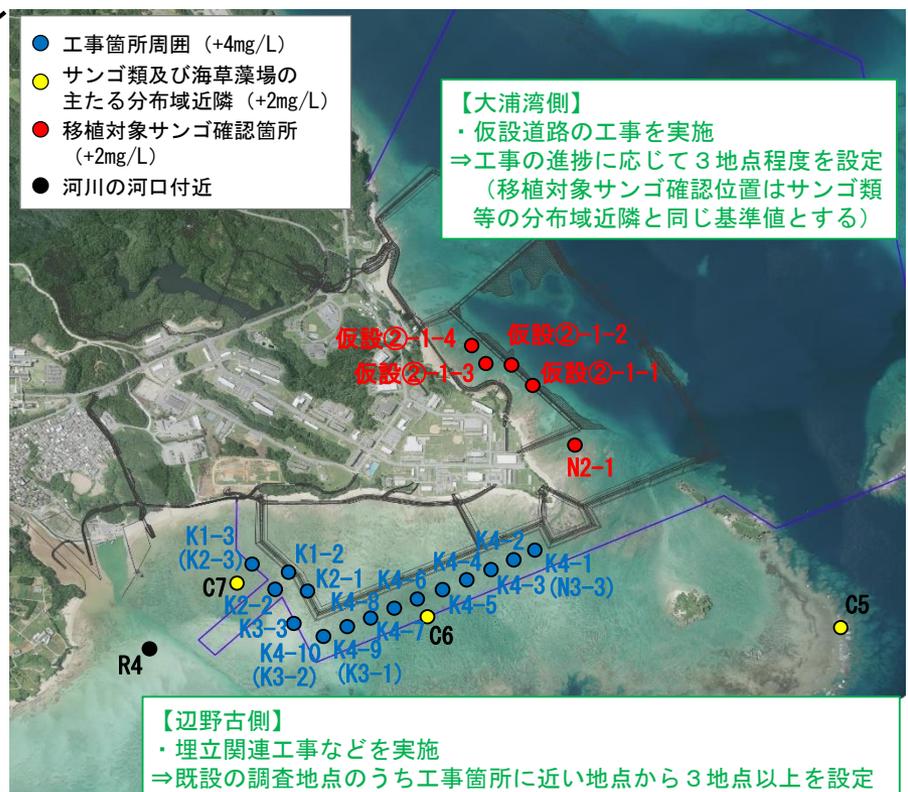


○今後の工事中における水の濁りの調査地点について

- ・工事中における水の濁りの調査は、工事の進捗に応じて工事箇所の周囲に調査地点を設定するとともに、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、調査を実施している。
- ・今後、辺野古側で埋立土砂の投入などを行う際には、工事による濁りの影響を適切に把握するために、護岸外側の既設の調査地点のうち工事箇所に近い地点から3地点以上を選定して調査することとする。また、大浦湾側では、引き続き仮設道路の工事を実施していくことから、工事の進捗に応じて工事箇所の周囲に3地点程度を設定していくこととする。
- ・なお、移植対象サンゴ類の確認箇所近傍については、当該サンゴが移植されるまでの間は、基準値をバックグラウンド値+2mg/Lとして調査を実施していくこととする。



C1～C8及びR1～R4地点配置図



今後の工事中における水の濁りの調査地点