

計画変更に伴う環境影響について

令和2年4月

沖縄防衛局

目 次

1. 環境影響の予測及び評価の内容
2. 環境影響の予測及び評価
3. 環境保全措置
4. 事後調査
5. 環境影響の予測及び評価のまとめ

1. 環境影響の予測及び評価の内容

1. 環境影響の予測及び評価の内容

今回の計画変更において変更が生じる影響要因と、それに伴って影響を受ける可能性のある環境要素を、変更前の項目構成に準じて選定すると、以下のとおりとなる。

※飛行場及びその施設の設置に係る環境要因については、飛行場及びその他の施設の設置計画に変更はないことから、予測の対象外とした。

- : 今回の計画変更により影響要因に変更が生じるため、選定する項目
- : 飛行場及びその施設の存在・供用に係る影響要因に変更は生じないが、埋立地の存在に係る変更に伴って、施設等の供用時における予測条件に変更が生じることになることから、選定する項目

▼計画変更に伴う環境影響の予測及び評価の項目の選定

影響要因の区分 環境要素の区分		工事の実施										施設等の存在及び供用									
		公有水面の埋立て					飛行場及びその施設の設置					公有水面の埋立て		飛行場及びその施設の設置							
		護岸の工事		埋立ての工事			造成等の施工による一時的な影響		建設機械の稼働	両の資材運搬及び機械の運搬に用いる車	埋立地の存在		飛行場の運航	飛行場の施設の供用							
		代替施設本体の護岸工事	作業ヤードの工事	海上ヤードの工事	工事用仮設道路の工事	(浚渫の工事)	代替施設本体の埋立工事	土砂の採取			埋立土砂発生区域における工事用仮設道路の工事	美謝川の切替え工事			代替施設本体における造成	進入灯の工事	代替施設本体の存在	切替え後の美謝川の存在	埋立土砂発生区域の存在	作業ヤードの存在	海上ヤードの存在
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	窒素酸化物	◇	◇				○										○		
			粉じん等		○				◇	○										○	
			浮遊粒子状物質	◇		◇				○										○	
			硫酸酸化物	◇		◇				○										○	
	水環境	水質	水の汚れ	◇		◇								○						○	
			土砂による水の濁り(赤土等含む)				○				○									○	
		地下水の水質												◇						○	
		水象	◇											◇						○	
		土壌に係る環境	土壌汚染																		○
			地形及び地質	◇								○									○
その他の環境	塩害	重要な地形及び地質	◇																○		
		電波障害	◇																	○	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物	海域生物																	○		
		重要な種及び注目すべき生息地				○				○	◇	◇	○						○		
	植物	陸域動物																		○	
		重要な種及び群落				○				○	◇	◇	○							○	
生態系	海域生態系																		○		
	陸域生態系																		○		
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	◇																○		
		人と自然との触れ合いの活動の場				○				○	◇	○								○	
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	歴史的・文化的環境	主要な人と自然との触れ合いの活動の場																	○		
		建設工事に伴う副産物	○																	○	
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	廃棄物																	○		

注) ○ : 主務省令による参考項目及び沖縄県技術指針による標準項目を選定。

◇ : 主務省令による参考項目及び沖縄県技術指針による標準項目ではないが、本事業に伴う影響要因から影響を受けるおそれのあるものとして選定。

1. 環境影響の予測及び評価の内容

【計画変更に伴う環境影響の予測及び評価の基本的な考え方(前提条件)】

- 計画変更に伴う環境影響を適正に予測し、変更前の予測結果との比較を行う。
- 具体的には、今回の計画変更に伴い、当初(変更前)の環境保全図書における影響要因に変更が生じる環境要素に関して、変更前と変更後における環境への影響を比較検討し、環境要素によっては数値シミュレーション等により変更後における影響の程度(範囲)を定量的に明らかにして、変更前との更に詳細な比較検討を行うこととする。
- 環境影響を予測する項目、地域・地点、手法は、基本的に変更前の環境保全図書と同じ考え方によることとし、環境負荷の算定方法や数値シミュレーションの方法、その計算条件等についても、変更前の環境保全図書における設定値や予測モデルを用いて行うことを基本とする。なお、環境影響の評価において、国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価を行う際には、当該基準又は目標が更新(改訂)されている場合には、最新の情報を考慮した評価を行うこととする。

2. 環境影響の予測及び評価

【大気質】

■工事の実施

【窒素酸化物、浮遊粒子物質、硫黄酸化物】

- ・作業船及び建設機械の稼働
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行

【粉じん等】

- ・造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

【窒素酸化物、浮遊粒子物質、硫黄酸化物(作業船及び建設機械の稼働)】

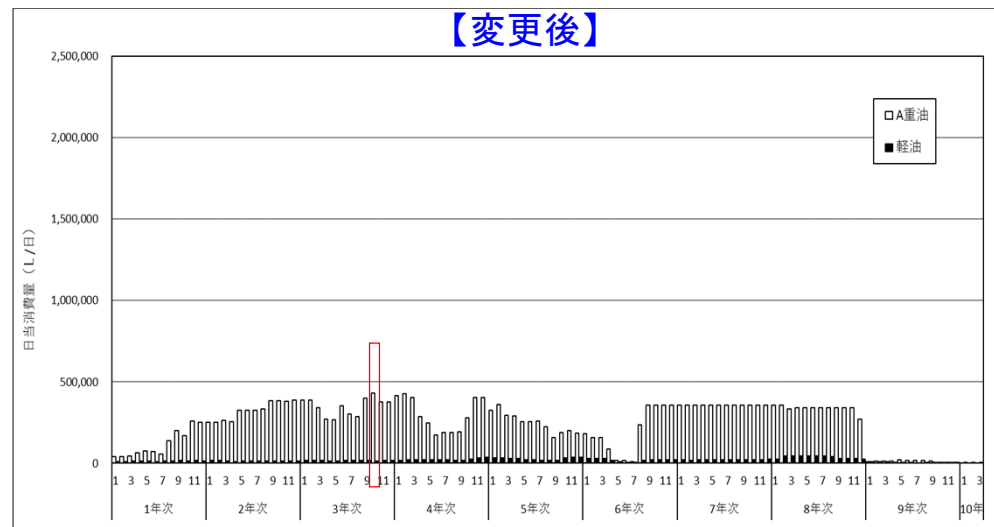
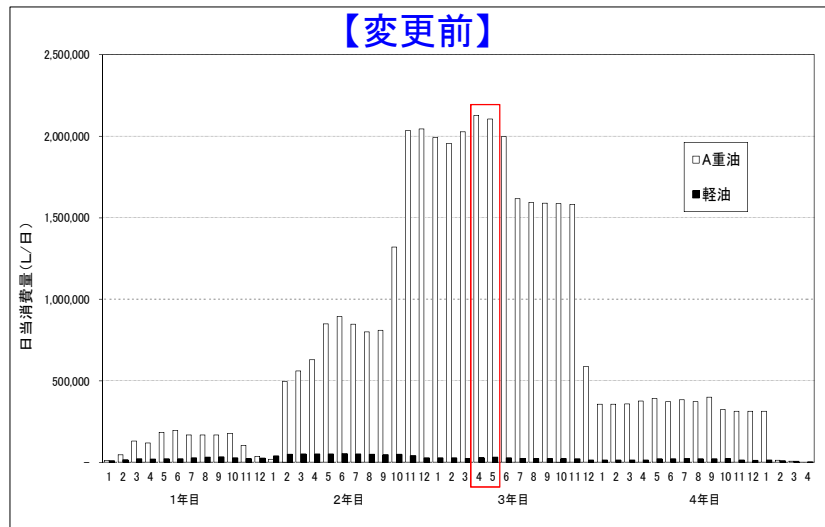
□予測の概要

- ・工事の施工計画に基づき、作業船及び建設機械の稼働に伴う燃料消費量を算定し、周辺地域(カヌチャリゾート、大浦集落、二見集落、辺野古集落)への影響が大きい時期を予測対象時期として、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]※」に記載されている大気拡散式(点煙源正規型プルーム式)を用いたシミュレーションにより、集落等への影響を定量的に予測。
- ※平成12年、公害研究対策センター

■作業船及び建設機械の稼働による燃料消費量の算定結果

項目	変更前	変更後
作業船及び建設機械の稼働による燃料消費量	・燃料消費量のピークは3年次4ヶ月目、次いで多いのが3年次5ヶ月目となり、周辺地域への影響が最も大きい3年次5ヶ月目を予測対象時期とした。	・燃料消費量のピークは3年次10ヶ月目であり、月別燃料消費量は変更前を下回る。

▼工事に伴う燃料消費量の推移

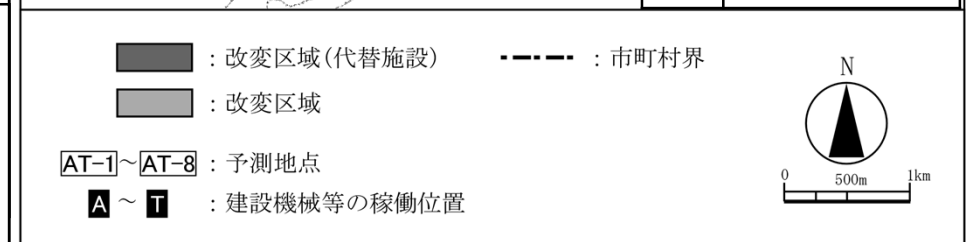
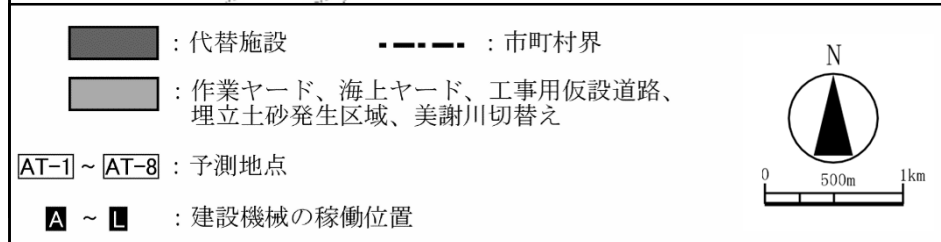
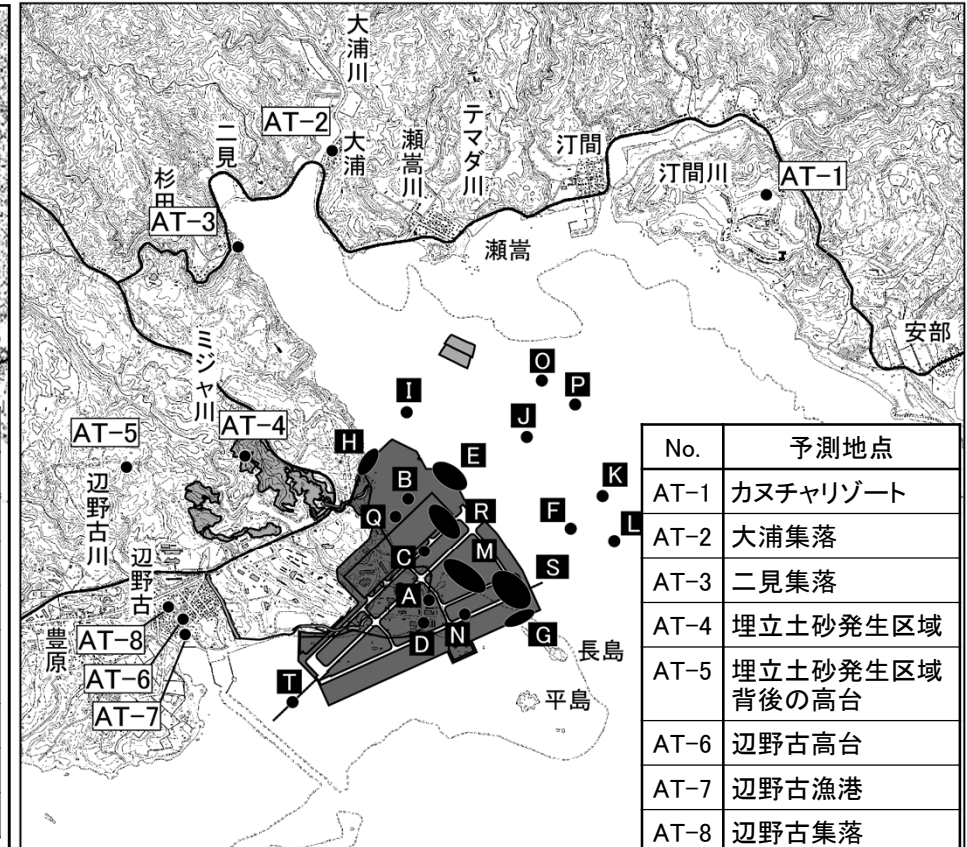
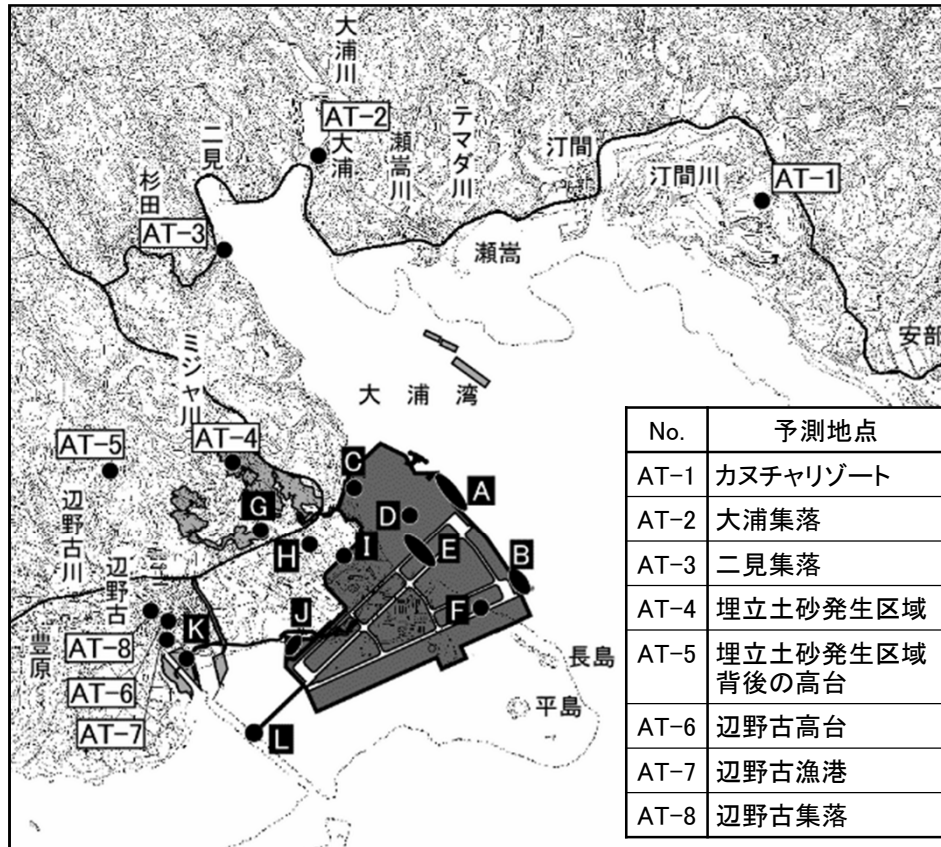


2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置

【変更前:3年次5ヶ月目】

【変更後 :3年次10ヶ月目】



2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

■作業船及び建設機械の稼働による大気質の予測結果

予測項目	変更前	変更後
二酸化窒素 (NO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化窒素の日平均値の予測濃度は0.002～0.039ppmとなっており、環境基準を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の二酸化窒素の日平均値の予測濃度は、0.004～0.039ppmであり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。
浮遊粒子状物質 (SPM)	<ul style="list-style-type: none"> 浮遊粒子状物質の日平均値の予測濃度は0.014～0.052mg/m³となっており、環境基準を満足する。 1時間値の予測濃度は0.045～0.097mg/m³であり、環境基準を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の浮遊粒子状物質の日平均値の予測濃度は、0.013～0.049mg/m³であり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。 1時間値の予測濃度は、0.046～0.074mg/m³であり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。
二酸化硫黄 (SO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化硫黄の日平均値の予測濃度は0.001～0.014ppmとなっており、環境基準を満足する。 1時間値の予測濃度は0.006～0.041ppmであり、環境基準を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の二酸化硫黄についても日平均値の予測濃度は、0.001～0.011ppmであり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。 1時間値の予測濃度は、0.007～0.033ppmであり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。

※環境基本法第16条に基づく「大気汚染に係る環境基準について」、「二酸化窒素に係る環境基準について」に定める環境基準

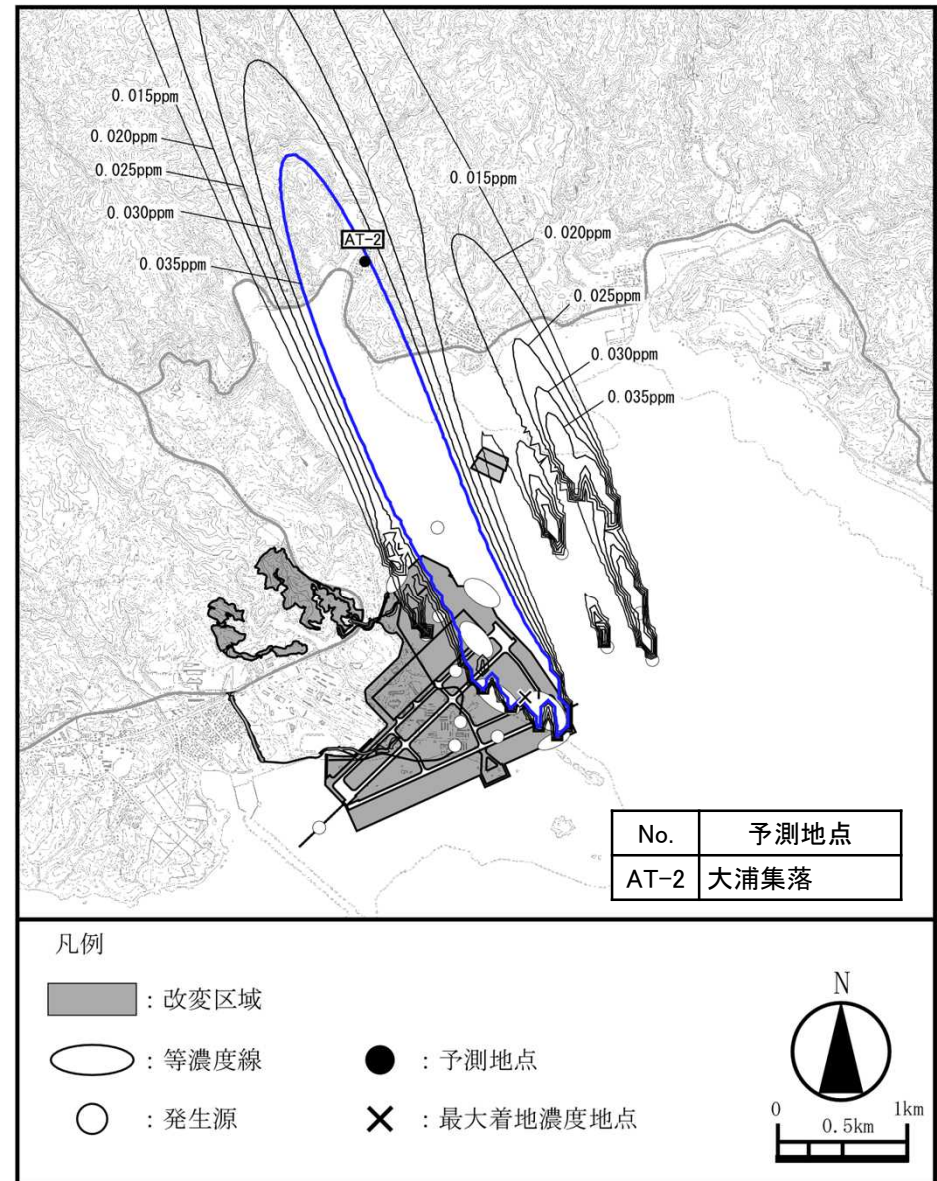
予測項目	環境保全の基準又は目標
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の二酸化窒素の予測結果(日平均値)

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度(ppm)	バックグラウンド濃度(ppm)			予測濃度(日平均値)(ppm)				
		区分	風向(16方位)			風速(m/s)	最小	最大	平均	最小	最大	平均	
二酸化窒素(ppm)	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.102	0.005	0.002	0.002	0.002	0.007	0.007	0.007	
	AT-2		SSE	4.7	0.150	0.016	0.002	0.002	0.002	0.018	0.018	0.018	
	AT-3		SE	4.8	0.237	0.014	0.001	0.004	0.002	0.015	0.018	0.016	
	AT-4		ESE	4.7	0.143	0.012	0.000	0.001	0.000	0.012	0.013	0.012	
	AT-5					0.004	0.000	0.002	0.001	0.004	0.006	0.005	
	AT-6		E	5.1	0.220	0.009	0.001	0.003	0.002	0.010	0.012	0.011	
	AT-7					0.007	0.002	0.002	0.002	0.009	0.009	0.009	
	AT-8		0.011	0.000	0.003	0.002	0.011	0.014	0.013				
	AT-1	高濃度条件	SW	2.0	0.316	0.015	0.002	0.002	0.002	0.017	0.017	0.017	
	AT-2		SSE			0.353	0.037	0.002	0.002	0.002	0.039	0.039	0.039
	AT-3		SE			0.569	0.034	0.001	0.004	0.002	0.035	0.038	0.036
	AT-4		ESE			0.335	0.029	0.000	0.001	0.000	0.029	0.030	0.029
	AT-5						0.010	0.000	0.002	0.001	0.010	0.012	0.011
	AT-6		E			0.561	0.022	0.001	0.003	0.002	0.023	0.025	0.024
	AT-7						0.017	0.002	0.002	0.002	0.019	0.019	0.019
	AT-8		0.029			0.000	0.003	0.002	0.029	0.032	0.031		

▼工事中の二酸化窒素の寄与濃度コンター(日平均値、高濃度条件)



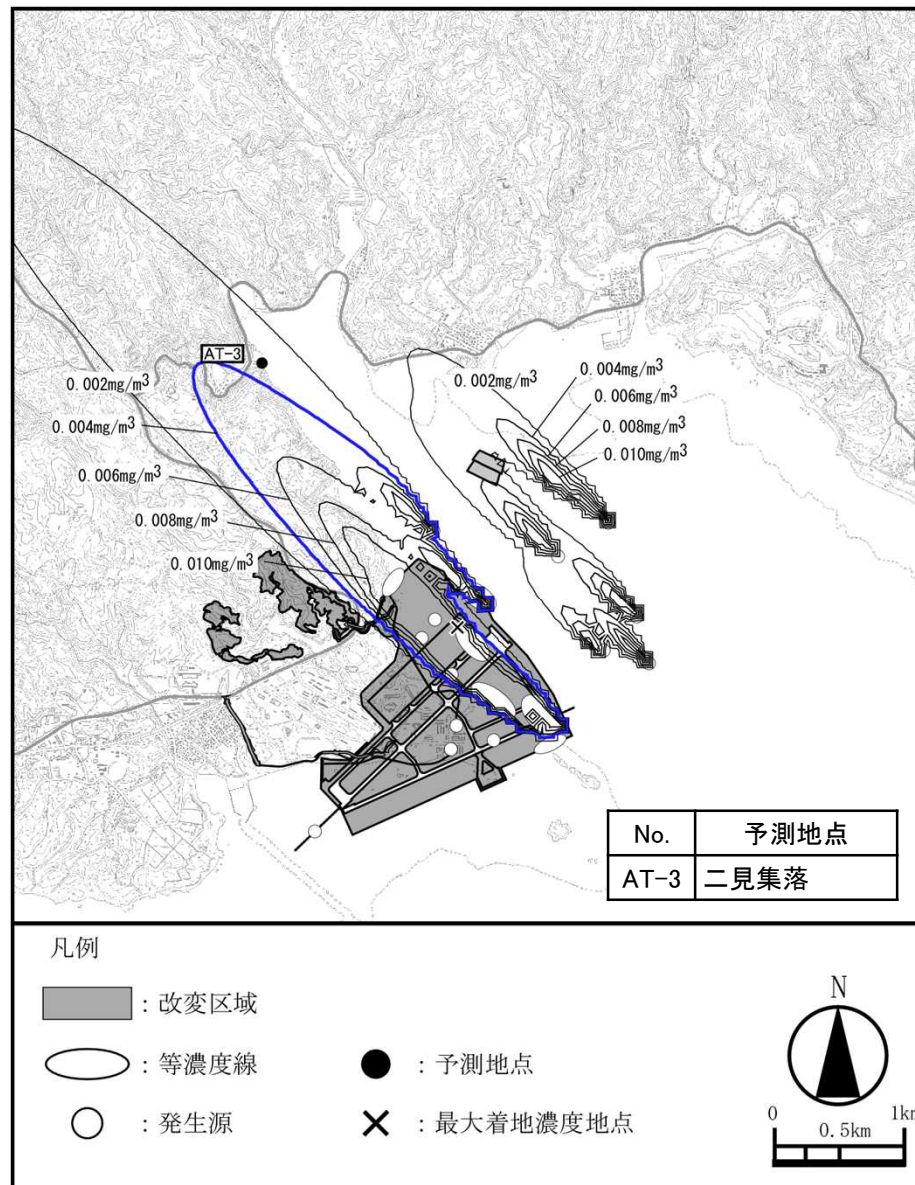
※各予測地点のうち、最も寄与濃度が高くなった風向の濃度コンターを图示 10

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の浮遊粒子状物質の予測結果(日平均値)

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度 (mg/m^3)	バックグラウンド濃度 (mg/m^3)			予測濃度(日平均値) (mg/m^3)					
		区分	風向 (16方位)			風速 (m/s)	最小	最大	平均	最小	最大	平均		
浮遊粒子状物質 (mg/m^3)	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.027	0.000	0.013	0.033	0.024	0.013	0.033	0.024		
	AT-2		SSE	4.7	0.040	0.001	0.017	0.032	0.027	0.018	0.033	0.028		
	AT-3		SE	4.8	0.057	0.001	0.017	0.042	0.027	0.018	0.043	0.028		
	AT-4		ESE	4.7	0.033	0.001	0.017	0.030	0.024	0.018	0.031	0.025		
	AT-5					0.000	0.017	0.033	0.023	0.017	0.033	0.023		
	AT-6		E	5.1	0.056	0.001	0.019	0.047	0.029	0.020	0.048	0.030		
	AT-7					0.001	0.021	0.031	0.026	0.022	0.032	0.027		
	AT-8					0.001	0.026	0.035	0.030	0.027	0.036	0.031		
	AT-1	高濃度条件	SW	2.0	0.085	0.001	0.013	0.033	0.024	0.014	0.034	0.025		
	AT-2					SSE	0.093	0.003	0.017	0.032	0.027	0.020	0.035	0.030
	AT-3					SE	0.137	0.003	0.017	0.042	0.027	0.020	0.045	0.030
	AT-4					ESE	0.078	0.003	0.017	0.030	0.024	0.020	0.033	0.027
	AT-5		0.001	0.017	0.033			0.023	0.018	0.034	0.024			
	AT-6		E	0.143	0.002	0.019	0.047	0.029	0.021	0.049	0.031			
	AT-7				0.002	0.021	0.031	0.026	0.023	0.033	0.028			
	AT-8				0.003	0.026	0.035	0.030	0.029	0.038	0.033			

▼工事中の浮遊粒子状物質の寄与濃度コンター (日平均値、高濃度条件)



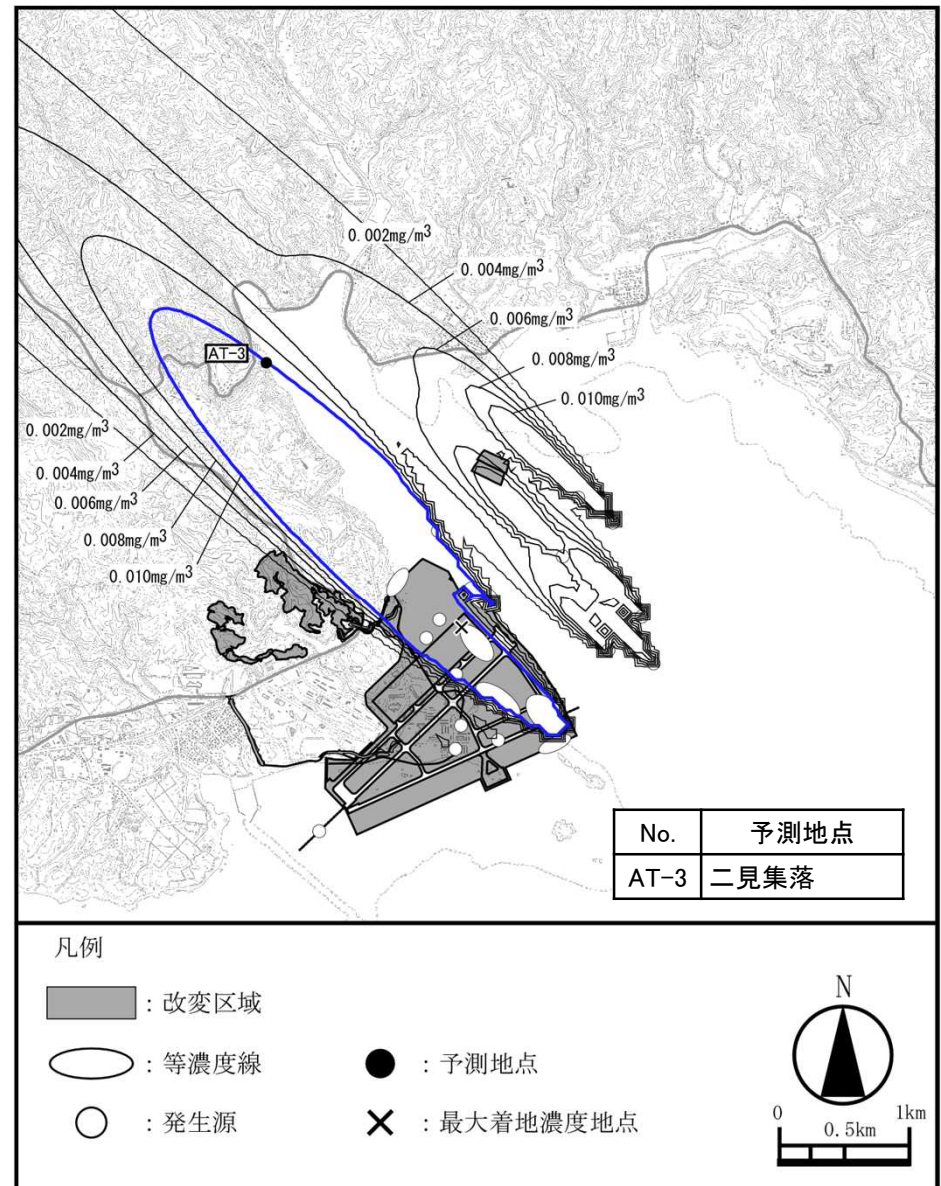
※各予測地点のうち、最も寄与濃度が高くなった風向の濃度コンターを图示 11

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の浮遊粒子状物質の予測結果(1時間値)

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度 (mg/m ³)	バックグラウンド濃度 (mg/m ³)	予測濃度 (mg/m ³)		
		区分	風向 (16方位)					風速 (m/s)	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.082	0.001	0.045	0.046	
	AT-2		SSE	4.7	0.119	0.004	0.057	0.061	
	AT-3		SE	4.8	0.171	0.004	0.055	0.059	
	AT-4		ESE	4.7	0.100	0.004	0.042	0.046	
	AT-5					0.001	0.062	0.063	
	AT-6					0.002	0.068	0.070	
	AT-7					0.002	0.061	0.063	
	AT-8		E	5.1	0.169	0.003	0.056	0.059	
	AT-1	高濃度条件	SW	2.0	0.255	0.004	0.045	0.049	
	AT-2		SSE		0.279	0.010	0.057	0.067	
	AT-3		SE		0.411	0.010	0.055	0.065	
	AT-4		ESE		2.0	0.235	0.010	0.042	0.052
	AT-5						0.003	0.062	0.065
	AT-6						0.006	0.068	0.074
	AT-7						0.005	0.061	0.066
	AT-8		E		0.430	0.008	0.056	0.064	

▼工事中の浮遊粒子状物質の寄与濃度コンター(1時間値、高濃度条件)



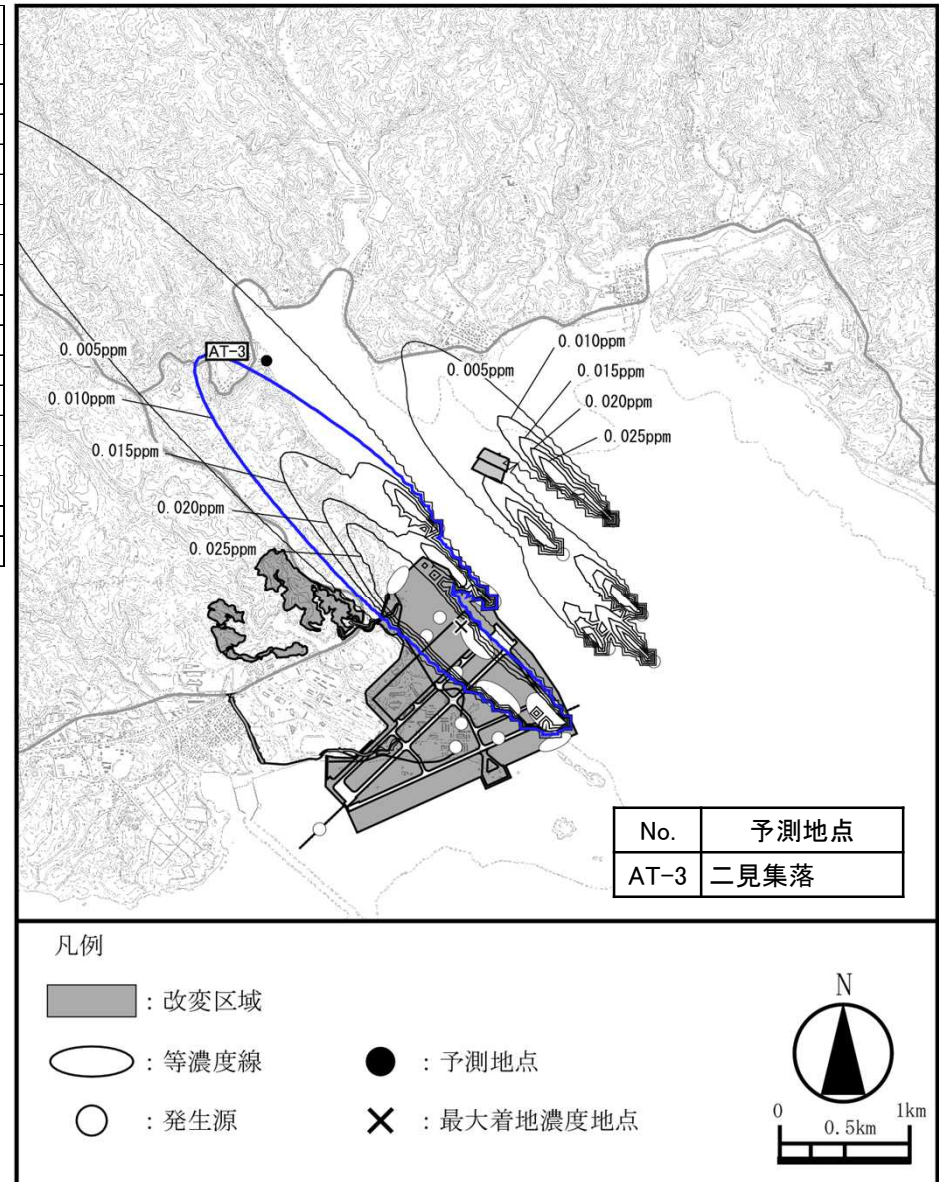
※各予測地点のうち、最も寄与濃度が高くなった風向の濃度コンターを图示 12

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の二酸化硫黄の予測結果(日平均値)

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度 (ppm)	バックグラウンド濃度 (ppm)			予測濃度 (日平均値) (ppm)				
		区分	風向 (16方位)			風速 (m/s)	最小	最大	平均	最小	最大	平均	
二酸化硫黄 (ppm)	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.071	0.001	0.000	0.004	0.001	0.001	0.005	0.002	
	AT-2		SSE	4.7	0.102	0.004	0.000	0.002	0.001	0.004	0.006	0.005	
	AT-3		SE	4.8	0.147	0.004	0.000	0.002	0.001	0.004	0.006	0.005	
	AT-4		ESE	4.7	0.085	0.003	0.001	0.003	0.001	0.004	0.006	0.004	
	AT-5					0.001	0.001	0.003	0.001	0.002	0.004	0.002	
	AT-6		E	5.1	0.145	0.002	0.000	0.003	0.001	0.002	0.005	0.003	
	AT-7					0.002	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	
	AT-8					0.003	0.000	0.001	0.000	0.003	0.004	0.003	
	AT-1	高濃度条件	SW	2.0	0.221	0.004	0.000	0.004	0.001	0.004	0.008	0.005	
	AT-2		SSE			0.240	0.009	0.000	0.002	0.001	0.009	0.011	0.010
	AT-3		SE			0.353	0.009	0.000	0.002	0.001	0.009	0.011	0.010
	AT-4		ESE			0.201	0.008	0.001	0.003	0.001	0.009	0.011	0.009
	AT-5						0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	0.005	0.003
	AT-6		E			0.369	0.005	0.000	0.003	0.001	0.005	0.008	0.006
	AT-7						0.004	0.000	0.001	0.001	0.004	0.005	0.005
	AT-8						0.007	0.000	0.001	0.000	0.007	0.008	0.007

▼工事中の二酸化硫黄の寄与濃度コンター (日平均値、高濃度条件)



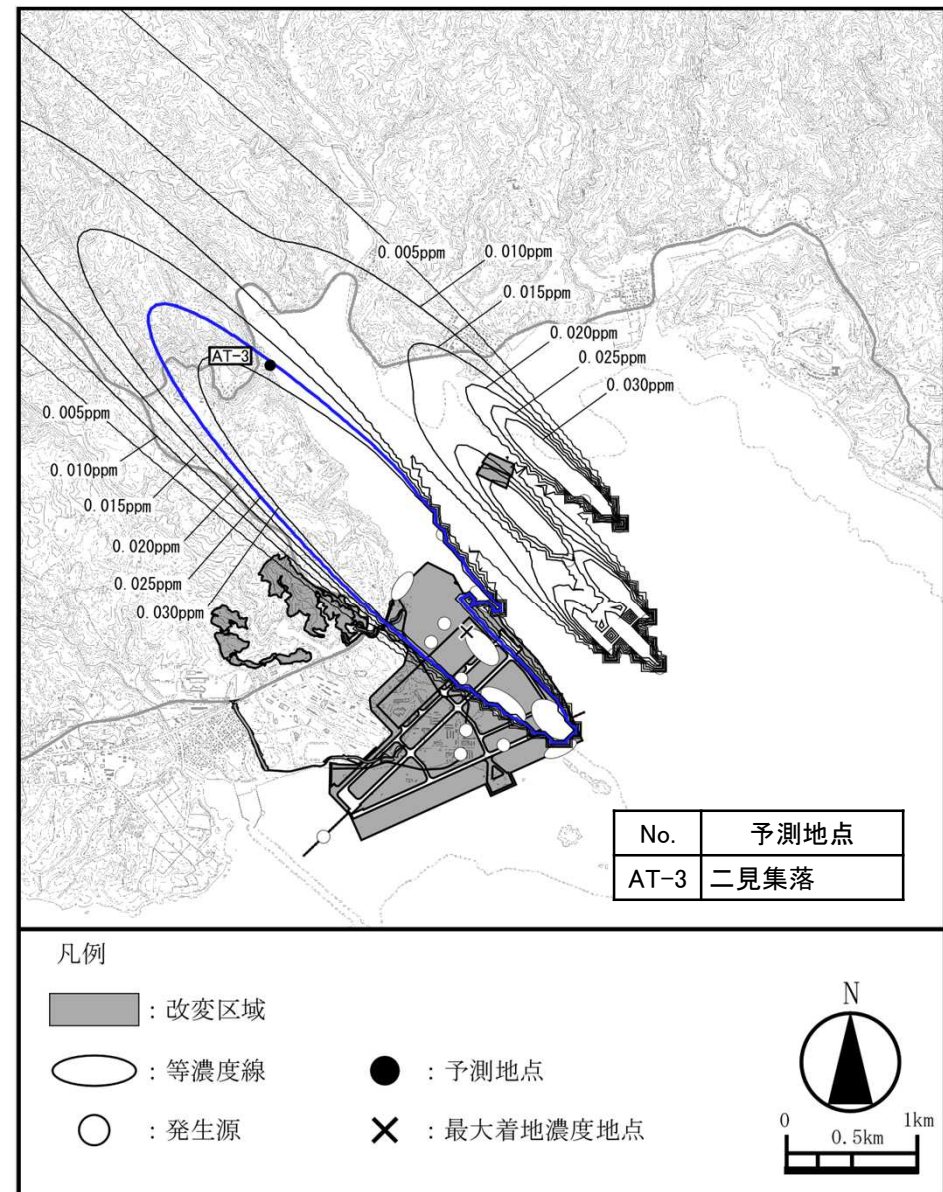
※各予測地点のうち、最も寄与濃度が高くなった風向の濃度コンターを图示 13

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の二酸化硫黄の予測結果(1時間値)

予測項目	予測地点	予測条件		最大着地濃度	寄与濃度 (ppm)	バックグラウンド濃度 (ppm)	予測濃度 (ppm)	
		区分	風向 (16方位)					風速 (m/s)
二酸化硫黄 (ppm)	AT-1	平均風速	SW	6.2	0.214	0.003	0.004	0.007
	AT-2		SSE	4.7	0.306	0.011	0.004	0.015
	AT-3		SE	4.8	0.441	0.011	0.006	0.017
	AT-4		ESE	4.7	0.256	0.010	0.003	0.013
	AT-5				0.003	0.004	0.007	
	AT-6		E	5.1	0.434	0.006	0.004	0.010
	AT-7				0.005	0.003	0.008	
	AT-8		0.008	0.003	0.011			
	AT-1	高濃度条件	SW	2.0	0.664	0.011	0.004	0.015
	AT-2		SSE		0.719	0.026	0.004	0.030
	AT-3		SE		1.059	0.027	0.006	0.033
	AT-4		ESE		0.603	0.024	0.003	0.027
	AT-5					0.007	0.004	0.011
	AT-6		E		1.106	0.016	0.004	0.020
	AT-7					0.012	0.003	0.015
	AT-8		0.021		0.003	0.024		

▼工事中の二酸化硫黄の寄与濃度コンター (1時間値、高濃度条件)



※各予測地点のうち、最も寄与濃度が高くなった風向の濃度コンターを图示 14

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

【窒素酸化物、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物(資材及び機械の運搬に用いる車両の運行)】

□予測の概要

- ・資機材等搬入計画に基づき、資機材運搬車両等の運行台数が最大となる時期を予測対象時期として、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)※」に記載されている大気拡散式(プルーム・パフモデル)を用いたシミュレーションにより、沿道周辺の集落等(国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落、世富慶集落、松田集落)への影響を定量的に予測。

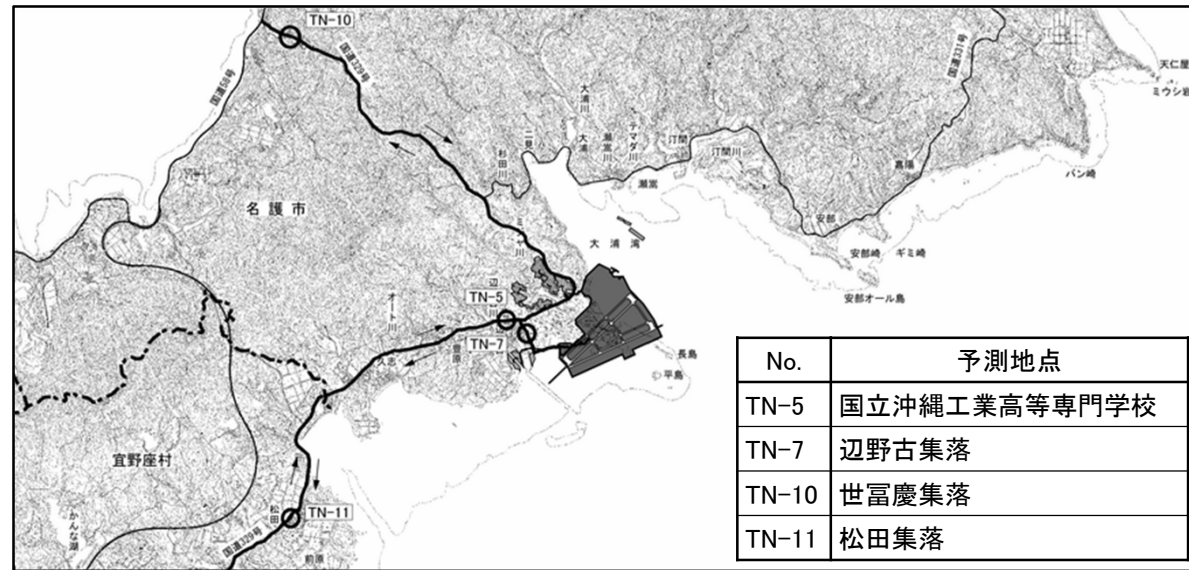
※「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月、国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人土木研究所)

■影響が最大となる時期

予測地点(沿道周辺の集落等)	変更前	変更後
国立沖縄工業高等専門学校(TN-5)、松田集落(TN-11)	・国道329号を經由する南側からの経路で4年次2ヶ月目(大型車両:126台/日、小型車両:235台/日)	・国道329号を經由する南側からの経路で9年次2ヶ月目(大型車両:106台/日、小型車両:111台/日)
辺野古集落(TN-7)	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:749台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:496台/日、小型車両:247台/日)
世富慶集落(TN-10)	・国道329号を經由する西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:683台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:461台/日、小型車両:247台/日)

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

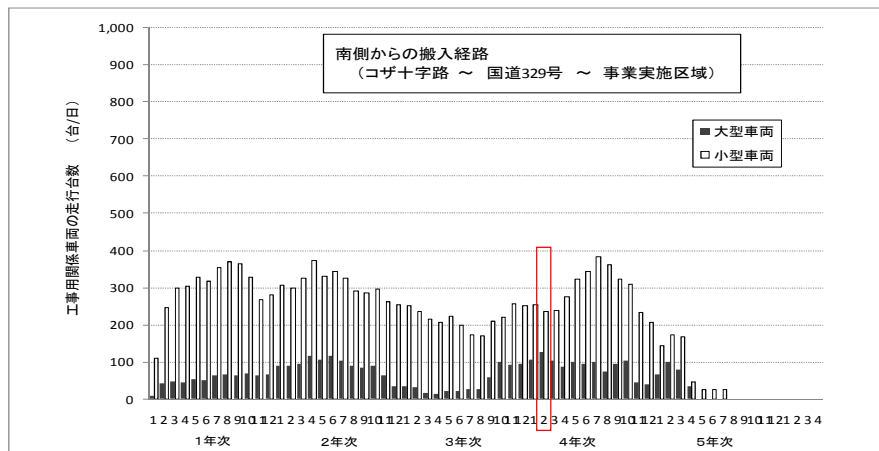
▼資機材運搬車両等の運行に伴う大気質の予測地点



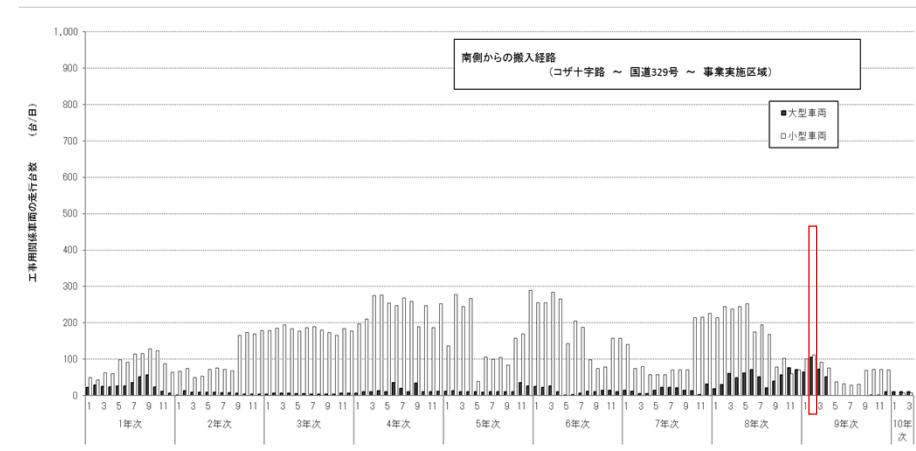
▼資機材運搬車両等の運行台数の推移

(南側からの搬入経路: 国立沖縄工業高等専門学校(TN-5)、松田集落(TN-11)を經由)

【変更前】



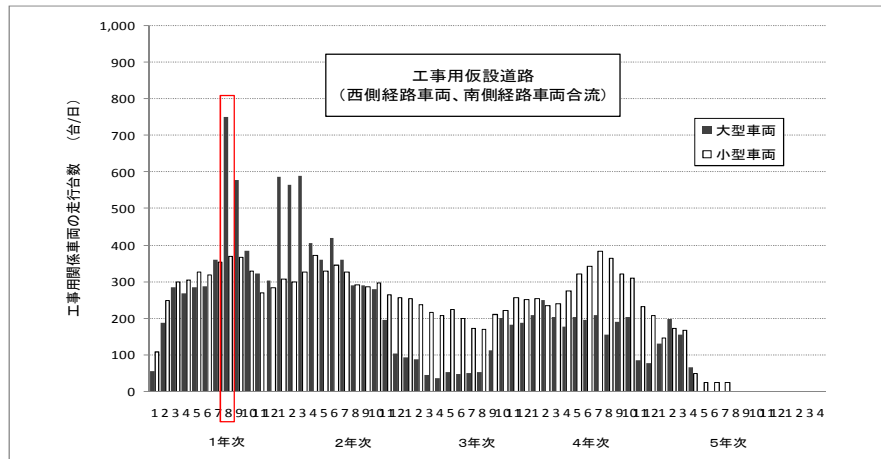
【変更後】



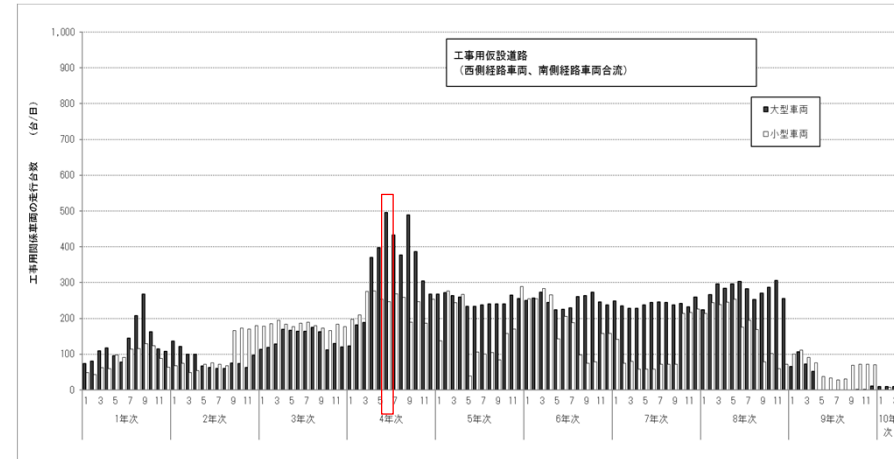
2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼資機材運搬車両等の運行台数の推移（工事前仮設道路：辺野古集落(TN-7)を經由）

【変更前】

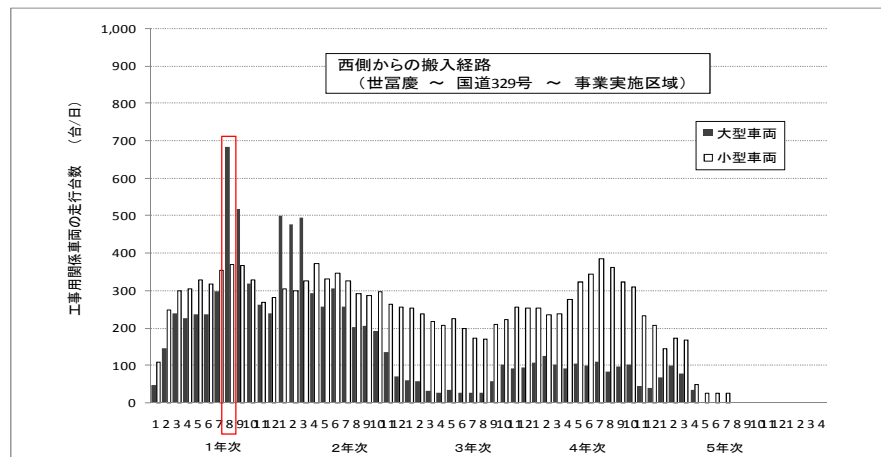


【変更後】

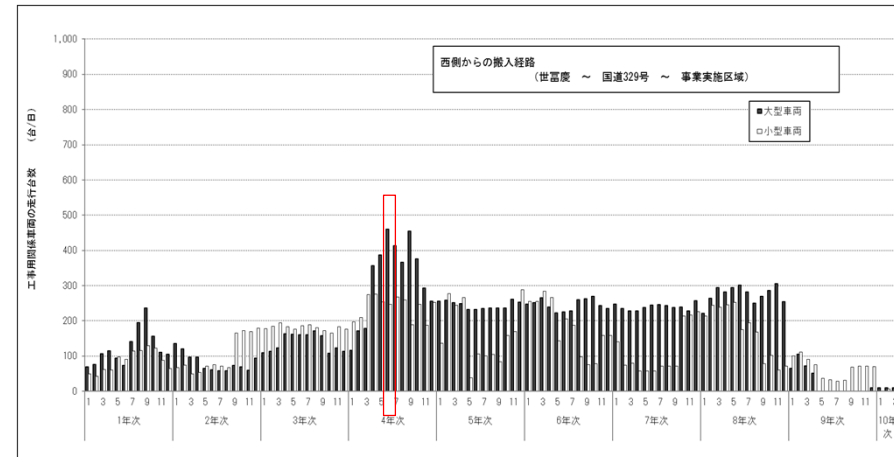


▼資機材運搬車両等の運行台数の推移（西側からの搬入経路：世富慶集落(TN-10)を經由）

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

■資機材運搬車両等の運行による大気質の予測結果(日平均値)

予測項目	変更前	変更後
二酸化窒素 (NO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化窒素の日平均値(年間98%値)は0.01211～0.01826ppmと予測。 予測結果は二酸化窒素に係る環境基準(二酸化窒素:0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下)*を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の二酸化窒素の日平均値(年間98%値)は0.01153～0.01586ppmであり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。
浮遊粒子状物質 (SPM)	<ul style="list-style-type: none"> 浮遊粒子状物質の日平均値(2%除外値)は0.05252～0.07557mg/m³と予測。 予測結果は大気汚染に係る環境基準(浮遊粒子状物質:0.10mg/m³以下)*を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の浮遊粒子状物質の日平均値(年間2%除外値)は0.04724～0.07223mg/m³であり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。
二酸化硫黄 (SO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化硫黄の日平均値(2%除外値)は0.00199～0.00318ppmと予測。 予測結果は大気汚染に係る環境基準(二酸化硫黄:0.04ppm以下)*を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の二酸化硫黄の日平均値(年間2%除外値)は0.00198～0.00319ppmであり、変更前と同程度であるとともに、環境基準を満足する。

※環境基本法第16条に基づく「大気汚染に係る環境基準について」、「二酸化窒素に係る環境基準について」に定める環境基準

予測項目	環境保全の基準又は目標
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼資機材運搬車両等の運行による大気質の予測結果(日平均値)

【変更前】

【変更後】

予測項目	予測地点	搬入経路	寄与濃度	バックグラウンド濃度			予測濃度(日平均値)			環境基準			
				最小	最大	平均	最小	最大	平均				
二酸化窒素 (ppm)	TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00162	0.002	0.002	0.002	0.01309	0.01309	0.01309	0.04~0.06 のゾーン内 又はそれ以下		
			上り	0.00133				0.01257	0.01257	0.01257			
	TN-7 (辺野古集落)	工事用仮設道路	下り	0.00281	0.002	0.002	0.002	0.01488	0.01488	0.01488			
			上り	0.00565				0.01826	0.01826	0.01826			
	TN-10 (世富慶集落)	国道329号	下り	0.00085	0.005			0.01597					
			上り	0.00132				0.01671					
	TN-11 (松田集落)	国道329号	下り	0.00130	0.002	0.002	0.002	0.01251	0.01251	0.01251			
			上り	0.00109				0.01211	0.01211	0.01211			
	浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)	TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00013	0.021	0.031	0.028	0.05256	0.07481		0.06814	0.10以下
				上り	0.00010				0.05253	0.07476		0.06810	
TN-7 (辺野古集落)		工事用仮設道路	下り	0.00023	0.021	0.031	0.028	0.05268	0.07495	0.06827			
			上り	0.00066				0.05316	0.07557	0.06886			
TN-10 (世富慶集落)		国道329号	下り	0.00013	0.019			0.04811					
			上り	0.00020				0.04818					
TN-11 (松田集落)		国道329号	下り	0.00011	0.021	0.031	0.028	0.05254	0.07478	0.06811			
			上り	0.00009				0.05252	0.07475	0.06808			
二酸化硫黄 (ppm)		TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00005	0.000	0.001	0.001	0.00200	0.00318	0.00318	0.04以下	
				上り	0.00004				0.00199	0.00316	0.00316		
	TN-7 (辺野古集落)	工事用仮設道路	下り	0.00004	0.000	0.001	0.001	0.00199	0.00316	0.00316			
			上り	0.00005				0.00200	0.00318	0.00318			
	TN-10 (世富慶集落)	国道329号	下り	0.00003	0.000			0.00199					
			上り	0.00005				0.00200					
	TN-11 (松田集落)	国道329号	下り	0.00004	0.000	0.001	0.001	0.00199	0.00316	0.00316			
			上り	0.00003				0.00199	0.00315	0.00315			
	二酸化窒素 (ppm)	TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00074	0.002	0.002	0.002	0.01170	0.01170	0.01170		0.04~0.06 のゾーン内 又はそれ以下
				上り	0.00099				0.01194	0.01194	0.01194		
TN-7 (辺野古集落)		工事用仮設道路	下り	0.00084	0.002	0.002	0.002	0.01180	0.01180	0.01180			
			上り	0.00212				0.01310	0.01310	0.01310			
TN-10 (世富慶集落)		国道329号	下り	0.00014	0.005			0.01560					
			上り	0.00037				0.01586					
TN-11 (松田集落)		国道329号	下り	0.00066	0.002	0.002	0.002	0.01164	0.01164	0.01164			
			上り	0.00054				0.01153	0.01153	0.01153			
浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)		TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00001	0.021	0.031	0.028	0.05140	0.07220	0.06596	0.10以下	
				上り	0.00001				0.05140	0.07220	0.06596		
	TN-7 (辺野古集落)	工事用仮設道路	下り	0.00001	0.021	0.031	0.028	0.05140	0.07220	0.06596			
			上り	0.00003				0.05143	0.07223	0.06599			
	TN-10 (世富慶集落)	国道329号	下り	0.00001	0.019			0.04724					
			上り	0.00002				0.04725					
	TN-11 (松田集落)	国道329号	下り	0.00001	0.021	0.031	0.028	0.05140	0.07220	0.06596			
			上り	0.00001				0.05140	0.07220	0.06596			
	二酸化硫黄 (ppm)	TN-5 (沖縄工業 高等専門学校)	国道329号	下り	0.00002	0.000	0.001	0.001	0.00199	0.00318	0.00318		0.04以下
				上り	0.00003				0.00198	0.00319	0.00319		
TN-7 (辺野古集落)		工事用仮設道路	下り	0.00001	0.000	0.001	0.001	0.00200	0.00318	0.00318			
			上り	0.00001				0.00200	0.00318	0.00318			
TN-10 (世富慶集落)		国道329号	下り	0.00001	0.000			0.00200					
			上り	0.00002				0.00199					
TN-11 (松田集落)		国道329号	下り	0.00002	0.000	0.001	0.001	0.00199	0.00318	0.00318			
			上り	0.00002				0.00199	0.00318	0.00318			

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

【粉じん等(造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働)】

□予測の概要

- ・工事の施工計画に基づき、埋立土砂発生区域及び埋立事業区域の造成面積が最大となる時期を予測対象時期として、「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ※」に記載されている経験式を用いて集落等への影響を定量的に予測。

※「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」(平成11年、建設省都市局都市計画課)

■埋立土砂発生区域及び埋立事業区域の造成面積が最大となる時期

項目	変更前	変更後
埋立土砂発生区域及び埋立事業区域の造成面積、ユニット数が最大となる時期	・2年次10ヶ月目(造成面積: 658,894m ² (同時期の埋立事業区域の造成面積を含む))。	・発生量が最大となる時期は造成面積及びユニット数が最大となる時期であり、埋立事業区域では、そのいずれもが最大となる8年次3ヶ月から12ヶ月目を予測対象時期(CASE1)とした。 ・埋立土砂発生区域では、そのいずれもが最大となる5年次12ヶ月目を予測対象時期(CASE2)とした。

■工事中の造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働の予測結果

予測項目	変更前	変更後
粉じん等	・工事の実施に伴う粉じん等の予測濃度は、埋立土砂発生区域で、0.536t/km ² /月、辺野古集落で0.125t/km ² /月、その他の地点では0.005～0.029t/km ² /月と予測。 ・予測結果は降下ばいじんに係る参考値※(10 t/km ² /月以下)を満足する。	・粉じん等の予測濃度は、埋立土砂発生区域で、0.528t/km ² /月、辺野古集落で0.056t/km ² /月、その他の地点では0.002～0.016t/km ² /月で、降下ばいじんに係る参考値※(10 t/km ² /月以下)を下回り、変更前の数値と同程度又は下回る。

※「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」(平成11年、建設省都市局都市計画課)

予測項目	環境保全の基準又は目標
粉じん等	10 t/km ² /月以下であること。(降下ばいじんに係る参考値)

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

▼工事中の粉じん等の予測結果

【変更前】

地点番号	予測地点	予測濃度 (t/km ² /月)
DU-1	カヌチャリゾート	0.005
DU-2	大浦集落	0.024
DU-3	二見集落	0.027
DU-4	埋立土砂発生区域	0.536
DU-5	辺野古集落	0.125
DU-6	久志集落	0.029

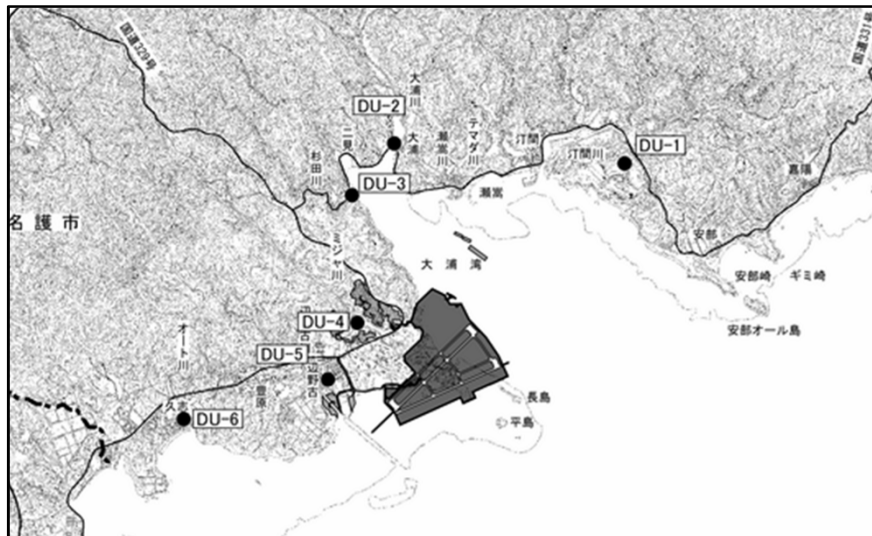
【変更後】

地点番号	予測地点	予測濃度 (t/km ² /月)	
		CASE1	CASE2
DU-1	カヌチャリゾート	0.002	0.002
DU-2	大浦集落	0.005	0.011
DU-3	二見集落	0.006	0.016
DU-4	埋立土砂発生区域	0.036	0.528
DU-5	辺野古集落	0.032	0.056
DU-6	久志集落	0.008	0.007

※CASE1: 埋立事業区域の造成面積及びユニット数が最大時(8年次3ヶ月～12ヶ月目)

CASE2: 埋立土砂発生区域の造成面積及びユニット数が最大時(5年次12ヶ月目)

▼建設機械の稼働に伴う大気質の予測地点(粉じん等)



No.	予測地点
DU-1	カヌチャリゾート
DU-2	大浦集落
DU-3	二見集落
DU-4	埋立土砂発生区域
DU-5	辺野古集落
DU-6	久志集落

2. 環境影響の予測及び評価【大気質】

【粉じん等(資材及び機械の運搬に用いる車両の運行)】

□予測の概要

- ・資機材等搬入計画に基づき、日当たりの資機材運搬車両等の運行台数が最大となる時期を予測対象時期として、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)※」に記載されている経験式を用いて沿道周辺の集落等(国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落、世富慶集落、松田集落)への影響を定量的に予測。

※「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月、国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人土木研究所)

■資機材運搬車両等の運行による粉じん等の予測結果

予測項目	変更前	変更後
粉じん等	<ul style="list-style-type: none"> ・資機材運搬車両等の運行による粉じん等の予測濃度は、0.494～3.353 t/km²/月と予測。 ・降下ばいじんに係る参考値(10 t/km²/月以下)※を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資機材運搬車両等の運行による粉じん等の予測濃度は、0.214～2.226 t/km²/月であり、降下ばいじんに係る参考値(10 t/km²/月以下)※を下回り、変更前の数値と同程度又は下回る。

※「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」(平成11年、建設省都市局都市計画課)

▼資機材運搬車両等の運行による粉じん等の予測結果 【変更前】

地点番号	予測地点	搬入経路	予測濃度 (t/km ² /月)	
TN-5	国立沖縄工業高等専門学校	国道329号	上り側	0.494
			下り側	0.498
TN-7	辺野古集落	工事用 仮設道路	上り側	3.353
			下り側	0.521
TN-10	世富慶集落	国道329号	上り側	2.422
			下り側	2.063
TN-11	松田集落	国道329号	上り側	0.714
			下り側	0.714

【変更後】

地点番号	予測地点	搬入経路	予測濃度 (t/km ² /月)	
TN-5	国立沖縄工業高等専門学校	国道329号	上り側	0.431
			下り側	0.435
TN-7	辺野古集落	工事用 仮設道路	上り側	2.226
			下り側	0.346
TN-10	世富慶集落	国道329号	上り側	1.391
			下り側	0.214
TN-11	松田集落	国道329号	上り側	0.623
			下り側	0.603

【騒音】

■工事の実施

【建設機械の稼働に伴い発生する騒音(建設作業騒音)】

【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する騒音(道路交通騒音)】

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

【建設機械の稼働に伴い発生する騒音(建設作業騒音)】

□予測の概要

- ・工事の施工計画に基づき、予測地点(国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落)に最も近い工事の施工時に建設作業騒音による環境影響が最大となる時期を予測対象時期として、伝搬理論式※を用いた予測計算により、集落等への影響を定量的に予測。
- ・予測地点に最も近い工事は、国立沖縄工業高等専門学校においては埋立土砂発生区域における土砂の採取、辺野古集落においては工事仮設道路Aの工事。 ※「環境アセスメントの技術」(1999年8月、社団法人 環境情報科学センター)

■予測対象時期(国立沖縄工業高等専門学校)

- ・国立沖縄工業高等専門学校に近い位置で行う工事の影響が大きいいため、埋立土砂発生区域での建設機械の稼働台数を基に設定。
- ・距離減衰を考慮したところ、距離が近いB、Cブロックの合成した音響パワーレベルが最大となる時期(6年次1～3ヶ月目)が国立沖縄工業高等専門学校への影響が最大となる時期。
- ・同時期におけるその他の工事の実施状況を踏まえ、6年次2ヶ月目を予測対象時期とした。

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置 【国立沖縄工業高等専門学校】



【国立沖縄工業高等専門学校】

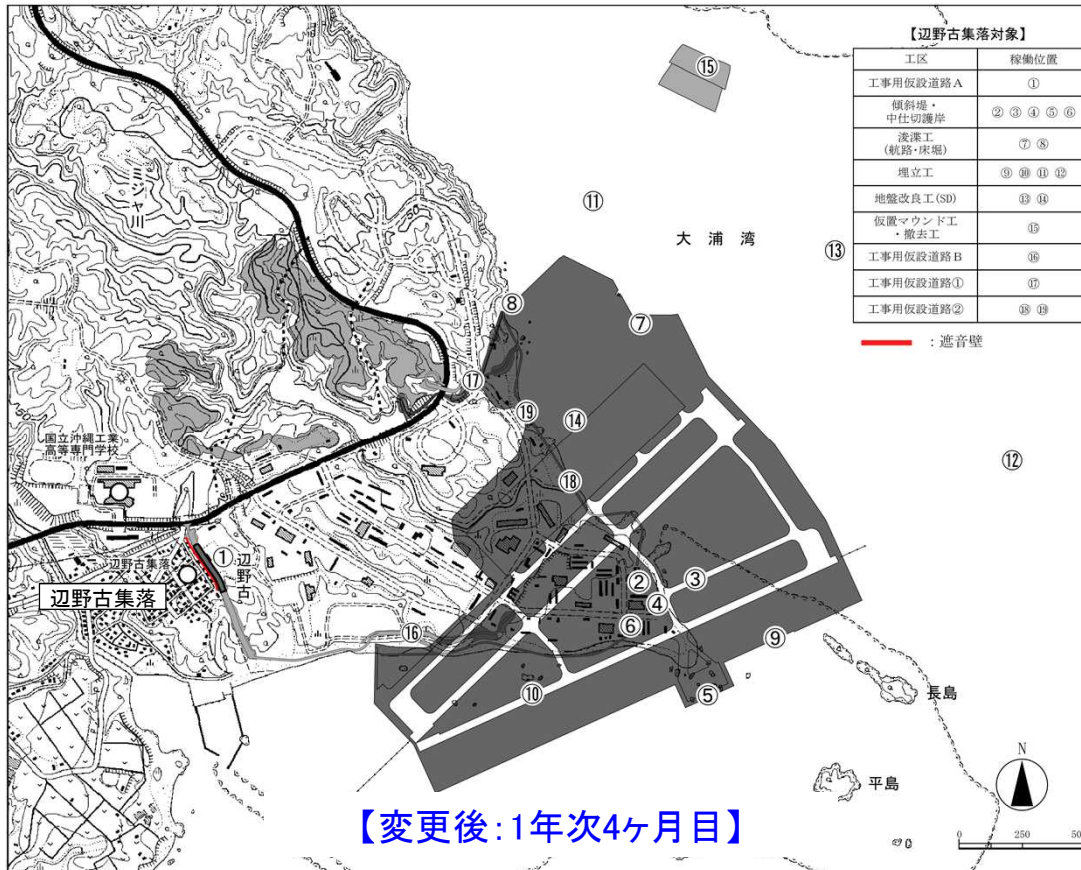
工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
埋立土砂発生区域	A-③ブロック	ブルドーザ	44t級	2
		ホイールローダ(11.3m ³ 級)	山積 10.3m ³ 級	2
		ダンプトラック	46t級	6
		ブルドーザ	普通 21t級	2
		振動ローラ	標準式タンDEM型 15~18t	2
		ブルドーザ	44t級	1
	Bブロック	ホイールローダ(11.3m ³ 級)	山積 10.3m ³ 級	1
		ダンプトラック	46t級	3
		ブルドーザ	普通 21t級	1
		振動ローラ	標準式タンDEM型 15~18t	1
		ブルドーザ	44t級	3
		ホイールローダ(11.3m ³ 級)	山積 10.3m ³ 級	3
Cブロック	ダンプトラック	46t級	9	
	ブルドーザ	普通 21t級	3	
	振動ローラ	標準式タンDEM型 15~18t	3	
橋斜堤・中住切護岸	ラフタックレーン	25t吊	1	
	クローラクレーン	150t吊	1	
	コンクリートミキサ車	4.5t	2	
	コンクリートポンプ車	90~110m ³ /hr	1	
	非航旋回式起重機船	150t吊	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	2	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	2	
	引船	鋼D 700PS型	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
ケーソン護岸	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	クレーン付台船	35~40t吊	1	
	引船	鋼D 300PS型	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	クレーン付台船	35~40t吊	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	クレーン付台船	80t吊	2	
	引船	鋼D 500PS型	2	
	コンクリートミキサ船	鋼D 2.5m ³ バッチ式	2	
	引船	鋼D 1,500PS型	2	
埋立工	揚船船	鋼D 15t吊	2	
	トレーラ	25t積	1	
	トレーラ	50t積	1	
	クローラクレーン	150t吊	1	
	ラフタックレーン	25t吊	1	
	ブルドーザ	44t級	5	
	リクレーマ船	2,200m ³ /hr級	1	
	揚船船	鋼D 15t吊	1	
	揚船(土運搬)	鋼D 3,000PS型	2	
	リクレーマ船	2,200m ³ /hr級	1	
	揚船船	鋼D 15t吊	1	
	揚船(土運搬)	鋼D 3,000PS型	2	
	ガット船	850m ³ 積	2	
	揚船(土運搬)	鋼D 3,000PS型	1	
	ガット船	850m ³ 積	2	
	揚船(土運搬)	鋼D 3,000PS型	1	
	ガット船	850m ³ 積	2	
	揚船(土運搬)	鋼D 3,000PS型	1	
ガット船	850m ³ 積	2		
工事用仮設道路①敷道	ブルドーザ	普通 15t級	1	
	ダンプトラック	10t	1	
	ホイールローダ(11.3m ³ 級)	山積 10.3m ³ 級	1	
	重ダンプ	46t積	5	
	ホイールローダ(11.3m ³ 級)	山積 10.3m ³ 級	1	

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

■予測対象時期

- ・辺野古集落に近い位置で行う工事の影響が大きいため、工事用仮設道路Aでの建設機械の月別稼働台数を基に予測対象時期を設定。
- ・予測対象時期は、土工事における建設機械の稼働台数が最大となる1年次4ヶ月目を予測対象時期とした。
- ・また、安全側の予測を行う観点から、合成した音響パワーレベルが最大となる時期である1年次5ヶ月目も予測対象時期とした。

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置【辺野古集落】

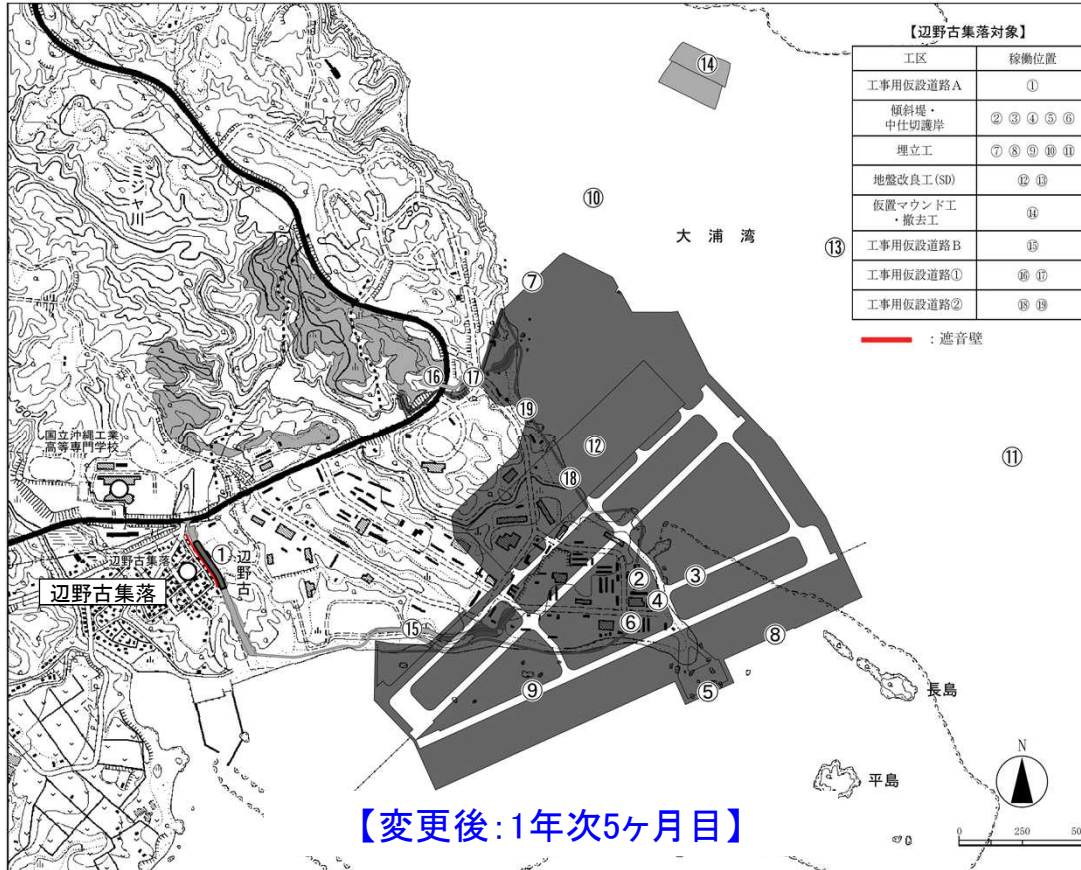


【辺野古集落】

工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
工事用仮設道路A	①	ブルドーザ	湿地 20t級	1
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		ダンプトラック	10t積	1
		ブルドーザ	普通 15t級	1
傾斜堤・中仕切護岸	②	バックホウ	山積 0.8m ³	1
		バックホウ(仮置ヤード)	山積 1.9m ³	1
	③	クローラークレーン	150t吊	1
		ダンプトラック	10t積	3
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
	④	バックホウ	D180PS 3~5t吊	1
		潜水土船	20t積	5
		ダンプトラック	10t積	7
		コンクリートミキサー車	4.4m ³	1
	⑤	クローラークレーン	100t吊	2
		ダンプトラック	10t積	8
		潜水土船	D180PS 3~5t吊	2
		ダンプトラック	10t積	6
		クローラークレーン	150t吊	1
		ダンプトラック	10t積	3
⑥	バックホウ	山積 0.8m ³	1	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	1	
	ラフタークレーン	25t吊	2	
	トレーラ	25t積	1	
	コンクリートミキサー車	4.4m ³	5	
⑦	バックホウ浚渫船	2.0m ³	2	
	引船	鋼D 200PS型	2	
	押船	2,000PS型	2	
⑧	ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	1	
	バックホウ	山積 1.9m ³	1	
⑨	ダンプトラック	10t積	1	
	ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	1	
	押船	鋼D 2,000PS型	1	
	バックホウ	山積 1.9m ³	1	
⑩	ダンプトラック	10t積	18	
	ブルドーザ	44t級	2	
	ガット船	850m ³ 積	1	
⑪	ガット船	850m ³ 積	1	
	ガット船	850m ³ 積	1	
	ガット船	850m ³ 積	1	
⑫	引船	鋼D 1,000PS型	1	
	ガットバージ	鋼D 1,000m ³ 積	1	
	引船	鋼D 1,000PS型	1	
	バックホウ浚渫船	3.0m ³	1	
⑬	引船	鋼D1,000PS型	1	
	揚錨船	鋼D 15t吊	1	
⑭	バックホウ	山積 0.8m ³	2	
	潜水土船	D180PS 3~5t吊	2	
工事用仮設道路B	⑯	バックホウ	山積 0.8m ³	1
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		ダンプトラック	10t積	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
		コンクリートミキサー車	10t積	1
		ラフタークレーン	25t吊	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	2
		ダンプトラック	10t積	1
		コンクリートミキサー車	10t積	1
		クローラークレーン	200t吊	1
工事用仮設道路①	⑰	ダウンザボールハンマ	φ610~850	1
		パイロハンマ	60kw	1
		発動発電機	300kVA	1
		空気圧縮機	20m ³ /分	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
工事用仮設道路②	⑱	クローラークレーン	100t吊	1
		ダウンザボールハンマ	φ610~850	1
		パイロハンマ	60kw	1
		発動発電機	300kVA	1
		空気圧縮機	30m ³ /分	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
		クローラークレーン	100t吊	3
		バックホウ	山積 0.8m ³	6
		ダンプトラック	10t積	3
		ラフタークレーン	25t吊	3

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置【辺野古集落】



工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
工事用仮設道路A	①	バックホウ	山積 0.8m ³	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		ダンプトラック	10t積	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
		コンクリートミキサー車	10t積	1
		ラフタークレーン	25t吊	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	2
		ダンプトラック	10t積	1
		コンクリートミキサー車	10t積	1
		バックホウ	0.28m ³	1
傾斜堤・中仕切護岸	②	バックホウ(仮置ヤード)	山積 1.9m ³	1
		クローラクレーン	150t吊	1
		ダンプトラック	10t積	3
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		潜水土船	D180PS 3~5t吊	1
		トレーラ	20t積	2
		ダンプトラック	10t積	3
		クローラクレーン	100t吊	2
		ダンプトラック	10t積	8
		潜水土船	D180PS 3~5t吊	2
傾斜堤・中仕切護岸	③	ダンプトラック	10t積	6
		ラフタークレーン	25t吊	1
		クローラクレーン	150t吊	1
		コンクリートミキサー車	4.4m ³	4
		コンクリートポンプ車	90~110m ³ /hr	1
		ラフタークレーン	25t吊	2
		トレーラ	25t積	1
		コンクリートミキサー車	4.4m ³	5
		ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	1
		押船	鋼D 2,000PS型	1
埋立工	④	バックホウ	山積 1.9m ³	1
		ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	1
		押船	鋼D 2,000PS型	1
		バックホウ	山積 1.9m ³	1
		ダンプトラック	10t積	18
		ブルドーザ	44t級	2
		ガット船	850m ³ 積	1
		ガット船	850m ³ 積	1
		サンドレーン船	3連装	1
		ガットバージ	鋼D 1,000m ³ 積	1
地盤改良工(SD)	⑤	揚船	鋼D 25t吊	1
		砂野蔵船	鋼D 1,000m ³ 積	1
		引船	鋼D 800PS型	1
地盤改良工(SD)	⑥	ガット船	850m ³ 積	1
		引船	鋼D 1,000PS型	1
		ガット船	鋼D 1,000PS型	1
仮置マウンド工・撤去工	⑦	ランプウェイ台船	1,100m ³ 積	2
		潜水土船	D180PS 3~5t吊	2
工事用仮設道路B	⑧	ラフタークレーン	25t吊	1
		コンクリートミキサー車	10t積	1
		ラフタークレーン	25t吊	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	2
		ダンプトラック	10t積	1
工事用仮設道路①	⑨	コンクリートミキサー車	10t積	1
		ブルドーザ	普通 15t級	1
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		ダンプトラック	10t積	1
		クローラクレーン	200t吊	1
工事用仮設道路①	⑩	ダウンザホールハンマ	φ610~850	1
		パイプハンマ	60kw	1
		発動発電機	300KVA	1
		空気圧縮機	20m ³ /分	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
工事用仮設道路②	⑪	クローラクレーン	100t吊	1
		ダウンザホールハンマ	φ610~850	1
		パイプハンマ	60kw	1
		発動発電機	300KVA	1
		空気圧縮機	20m ³ /分	1
		ラフタークレーン	25t吊	1
		クローラクレーン	100t吊	3
		バックホウ	山積 0.8m ³	6
		ダンプトラック	10t積	3
		ラフタークレーン	25t吊	3

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

■工事中の建設作業騒音の予測結果

予測項目	変更前	変更後
建設作業騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の建設作業騒音の騒音レベルは、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では56dB、国立沖縄工業高等専門学校では55dBと予測し、辺野古集落方面の敷地境界線上では61dB、辺野古集落では51～56dBと予測。 ・予測結果は「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(第1号区域:85デシベル以下)*を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建設作業騒音の騒音レベルは、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では57dB、国立沖縄工業高等専門学校では52dBと予測し、辺野古集落方面の敷地境界線上では60dB、辺野古集落では50～57dBとなり、変更前と同程度であるとともに基準を満足する。

※騒音規制法に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」

▼工事中の建設作業騒音の予測結果

【変更前】

予測地点	騒音レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	56	55
辺野古集落	61	51 (1F)
		53 (2F)
		56 (3F)

- 注) 1. 敷地境界線とは事業実施区域の境界を示す。
2. 表中の辺野古集落の予測地点の括弧内の数値は、建物の階数を示す。

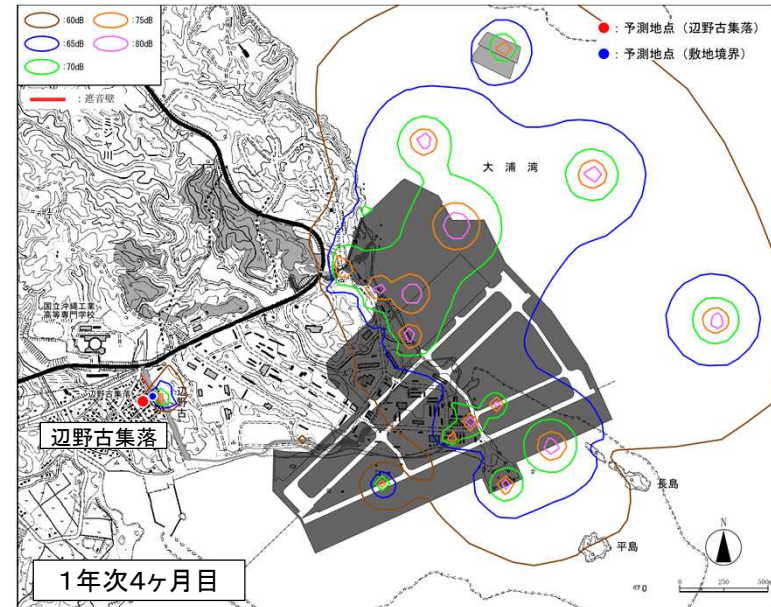
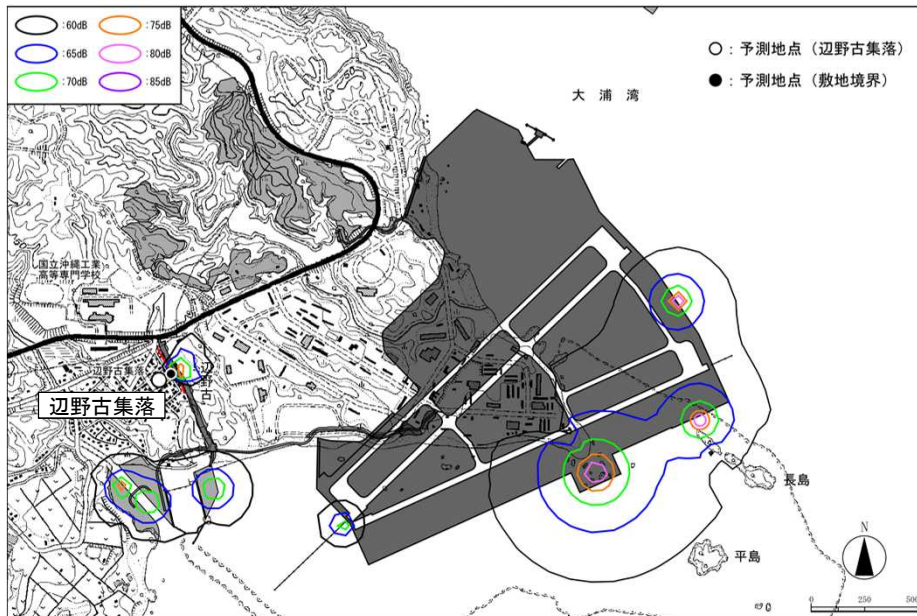
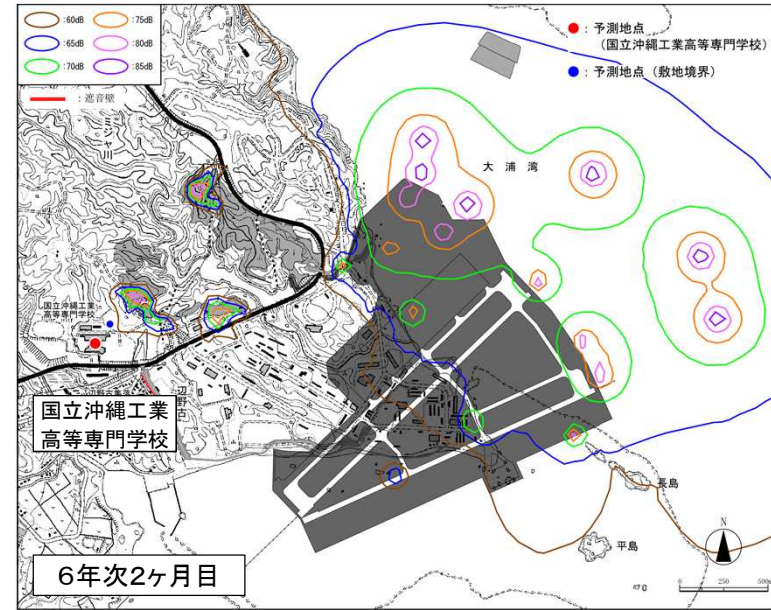
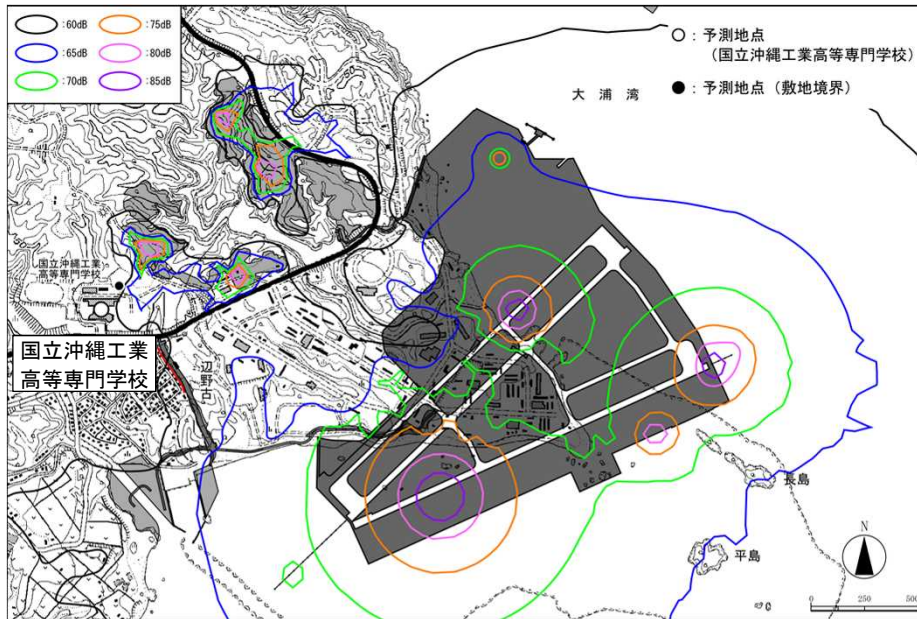
【変更後】

予測地点	騒音レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	57	52
辺野古集落	60	50 (1F)
		52 (2F)
		54 (3F)
	60	52 (1F)
		55 (2F)
		57 (3F)

- 注) 1. 敷地境界線とは事業実施区域の境界を示す。
2. 表中の辺野古集落の予測地点の括弧内の数値は、建物の階数を示す。
3. 辺野古集落の上段は1年次4ヶ月目、下段は1年次5ヶ月目の予測結果を示す。

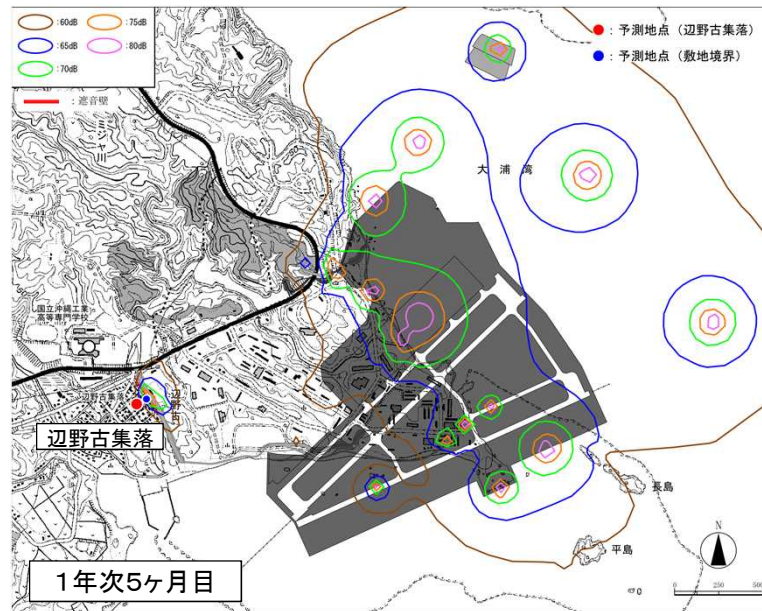
2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

▼工事中の建設作業騒音の予測コンター(上段:国立沖縄工業高等専門学校、下段:辺野古集落)
【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

▼工事中の建設作業騒音の予測コンター(辺野古集落)【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する騒音(道路交通騒音)】

□予測の概要

- ・資機材等搬入計画に基づき、資機材運搬車両等の運行台数が最大となる時期を予測時期として、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)※」に記載されている「ASJ RTN-Model 2008」を用いた予測計算により、沿道周辺の集落等(国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落、世富慶集落、松田集落)への影響を定量的に予測。

※「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月、国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所)

■影響が最大となる時期

予測地点(沿道周辺の集落等)	変更前	変更後
国立沖縄工業高等専門学校、松田集落	・国道329号を經由する南側からの経路で4年次2ヶ月目(大型車両:126台/日、小型車両:235台/日)	・国道329号を經由する南側からの経路で9年次2ヶ月目(大型車両:106台/日、小型車両:111台/日)
辺野古集落	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:749台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:496台/日、小型車両:247台/日)
世富慶集落	・国道329号を經由する西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:683台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:461台/日、小型車両:247台/日)

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

▼道路交通騒音の予測地点



▼予測に用いた交通量

【変更前】

単位：台/16時間

予測地点	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
		小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
国立沖縄工業 高等専門学校	国道329号 (2)	6,597	763	470	252	7,067	1,015
辺野古集落	工事用仮設 道路 (2)	0	0	740	1,498	740	1,498
世富慶集落	国道329号 (2)	6,782	877	740	1,366	7,522	2,243
松田集落	国道329号 (2)	10,247	1,077	470	252	10,717	1,329

【変更後】

単位：台/16時間

予測地点	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
		小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
国立沖縄工業 高等専門学校	国道329号 (2)	9,406	1,088	222	212	9,628	1,300
辺野古集落	工事用仮設 道路 (2)	0	0	494	992	494	992
世富慶集落	国道329号 (2)	9,245	1,194	494	922	9,739	2,116
松田集落	国道329号 (2)	12,240	1,287	222	212	12,462	1,499

2. 環境影響の予測及び評価【騒音】

■ 工事中の道路交通騒音の予測結果

予測項目	変更前	変更後
道路交通騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度を遵守するとした環境保全措置を予測の前提として検討した結果、国立沖縄工業高等専門学校では66dB、辺野古集落では44dB、51dB、世富慶集落では69dB、松田集落では65dBと予測。 ・騒音に係る環境基準（幹線交通を担う道路に近接する空間の基準値：70デシベル以下、A地域のうち2車線以上を有する道路に面する地域の基準値：60デシベル以下）※を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度を遵守するとした環境保全措置を予測の前提として検討した結果、変更後の道路交通騒音は、国立沖縄工業高等専門学校では67dB、辺野古集落では43dB、49dB、世富慶集落では66dB、松田集落では66dBで、変更前と同程度であるとともに基準を満足する。 ・変更前と同様に、環境保全措置として規制速度の遵守やアイドリングストップの励行など、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。

※ 騒音に係る環境基準（道路に面する地域）

一般国道329号に位置する国立沖縄工業高等専門学校、世富慶、松田については、「幹線交通を担う道路に近接する空間」の基準値とし、辺野古集落については、主要幹線道路（高速自動車国道法第4条、道路法第5条（一般国道）、道路法第7条（地方的な幹線道路網を構成する道路）の沿道地域を「A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域」に相当するものとして、「A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域」の基準値を環境保全の基準又は目標とした。

▼ 工事中の道路交通騒音の予測結果（走行速度は規制速度で評価）

【変更前】

予測地点	対象道路 (車線数)	道路交通騒音 (dB)	環境保全の基準 又は目標
国立沖縄工業高等 専門学校	国道329号 (2)	66	70デシベル以下
辺野古集落	工事用仮設道路 (2)	44	60デシベル以下
		51 (2F)	
世富慶集落	国道329号 (2)	69	70デシベル以下
松田集落	国道329号 (2)	65	

【変更後】

予測地点	対象道路 (車線数)	道路交通騒音 (dB)	環境保全の基準 又は目標
国立沖縄工業高等 専門学校	国道329号 (2)	67	70デシベル以下
辺野古集落	工事用仮設道路 (2)	43	60デシベル以下
		49 (2F)	
世富慶集落	国道329号 (2)	66	70デシベル以下
松田集落	国道329号 (2)	66	

【振動】

■工事の実施

【建設機械の稼働に伴い発生する振動(建設作業振動)】

【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する振動(道路交通振動)】

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

【建設機械の稼働に伴い発生する振動(建設作業振動)】

□予測の概要

- ・工事の施工計画に基づき、各予測地点に最も近い工事の施工時に建設作業振動による環境影響が最大となることから、距離減衰の理論式※を用いた予測計算により、集落等への影響を定量的に予測。
- ・建設作業振動に係る環境影響の程度を的確に把握できる地点とし、事業実施区域(埋立土砂発生区域、工事仮設道路A)に最も近い国立沖縄工業高等専門学校、辺野古集落を設定。

■予測対象時期

※「環境アセスメントの技術」(1999年8月、社団法人 環境情報科学センター)

- ・国立沖縄工業高等専門学校に近い位置で行う工事の影響が大きいこと、埋立土砂発生区域での建設機械の稼働台数を基に予測対象時期を設定。
- ・埋立土砂発生区域は広域なため、A・B・Cブロックに分けて、各ブロックから予測地点までの距離を考慮して予測対象時期を設定。
- ・Aブロックにおける振動については、予測地点との間に辺野古ダムがあることから予測対象外とし、国立沖縄工業高等専門学校側に距離が近いB、Cブロックの合成振動レベルが最大となる時期(6年次1~3ヶ月目)が、国立沖縄工業高等専門学校への影響が最大となる時期。
- ・同時期におけるその他の工事の実施を踏まえ、6年次2ヶ月目を予測対象時期とした。

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置 (国立沖縄工業高等専門学校)



【国立沖縄工業高等専門学校】

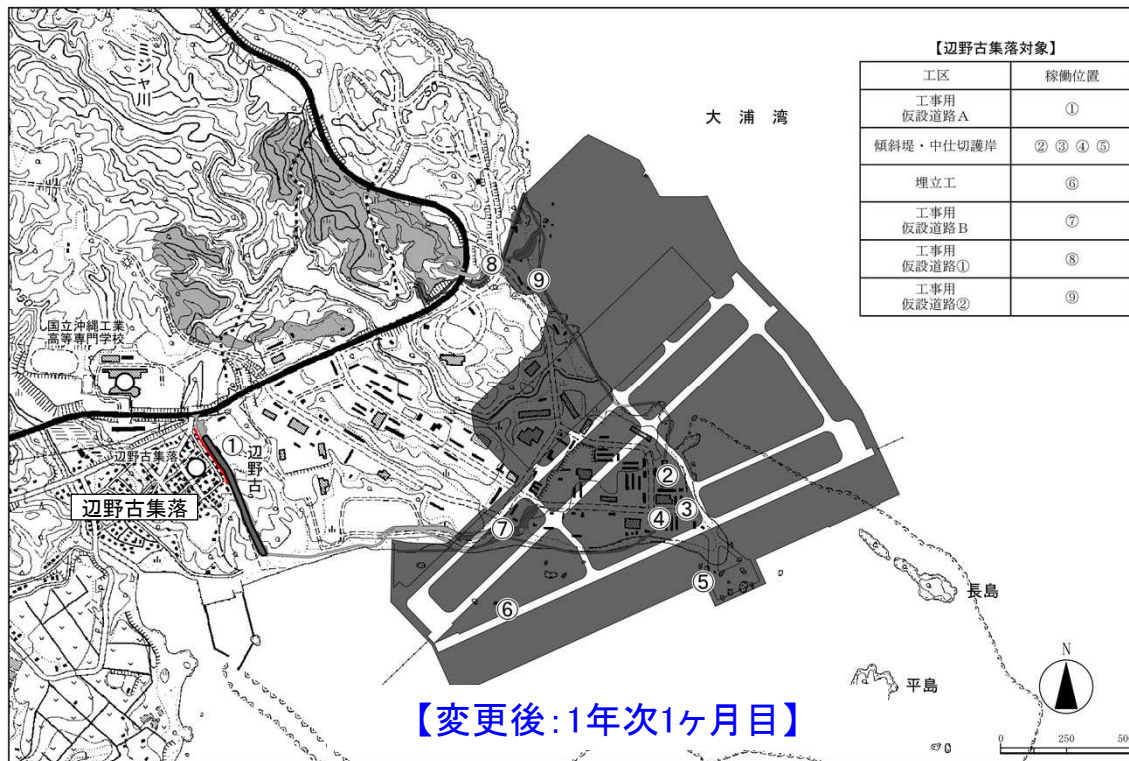
工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
埋立土砂発生区域	Bブロック ①	ブルドーザ	44t級	1
		ホイールローダ(トラクタショベル)	山積 10.3m ³ 級	1
		ダンプトラック	46t級	3
		ブルドーザ	普通 21t級	1
	Cブロック ②	振動ローラ	搭乗式タンDEM型 15~18t	1
		ブルドーザ	44t級	3
傾斜堤・中仕切護岸 ③	ホイールローダ(トラクタショベル)	山積 10.3m ³ 級	3	
	ダンプトラック	46t級	9	
	ブルドーザ	普通 21t級	3	
	振動ローラ	搭乗式タンDEM型 15~18t	3	
ケーソン護岸 ④	ラフタークレーン	25t吊	1	
	クローラクレーン	150t吊	1	
	コンクリートミキサ車	4.4m ³	2	
	コンクリートポンプ車	90~110m ³ /hr	1	
埋立工 ⑤ ⑥	トレーラ	25t積	1	
	ブルドーザ	44t級	5	
		ブルドーザ	44t級	1

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

■予測対象時期

- ・辺野古集落に近い位置で行う工事の影響が大きいため、変更前と同様に、工事用仮設道路Aでの建設機械の稼働台数を基に予測対象時期を設定。
- ・工事用仮設道路Aにおける合成振動レベルが最大となる1年次1ヶ月目を予測対象時期とした。

▼予測対象時期における建設機械の稼働位置(辺野古集落)



【辺野古集落】

工区	稼働位置	建設機械	規格	台数
工事用仮設道路A	①	ブルドーザ	普通 15t級	2
		ブルドーザ	湿地 20t級	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	4
		ダンプトラック	10t積	1
傾斜堤・中仕切護岸	②	バックホウ	0.28m ³	1
		バックホウ(仮置ヤード)	山積1.9m ³	1
	③	トラクタ	20t積	3
		ダンプトラック	10t積	4
	④	ラフタークレーン	25t吊	4
		トラクタ	25t積	1
	⑤	コンクリートミキサー車	4.4m ³	10
		クローラクレーン	150t吊	1
		ダンプトラック	10t積	3
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
埋立工	⑥	コンクリートミキサー車	4.4m ³	2
		ダンプトラック	10t積	18
工事用仮設道路B	⑦	ブルドーザ	普通 15t級	2
		ブルドーザ	湿地 20t級	2
		バックホウ	山積 0.8m ³	4
		ダンプトラック	10t積	1
工事用仮設道路①	⑧	ブルドーザ	普通 15t級	1
		バックホウ	山積 0.8m ³	1
		ダンプトラック	10t積	1
		クローラクレーン	100t吊	3
工事用仮設道路②	⑨	バックホウ	山積 0.8m ³	6
		ダンプトラック	10t積	3
		ラフタークレーン	25t吊	3
		ラフタークレーン	25t吊	3

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

■工事中の建設作業振動の予測結果

予測項目	変更前	変更後
建設作業振動	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の建設作業振動の振動レベルは、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では50dB、国立沖縄工業高等専門学校では38dBと予測し、辺野古集落方面の敷地境界線上では58dB、辺野古集落では42dBと予測。 ・予測結果は「特定建設作業の規制に関する基準」(第1号区域:75デシベル以下)※を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の建設作業振動は、国立沖縄工業高等専門学校方面の敷地境界線上では51dB、国立沖縄工業高等専門学校では39dB、辺野古集落方面の敷地境界線上では50dB、辺野古集落では42dBとなり、変更前と同程度であるとともに基準を満足する。

※振動規制法に基づく「特定建設作業の規制に関する基準」

▼工事中の建設作業振動の予測結果

【変更前】

予測地点	振動レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	50	38
辺野古集落	58	42

【変更後】

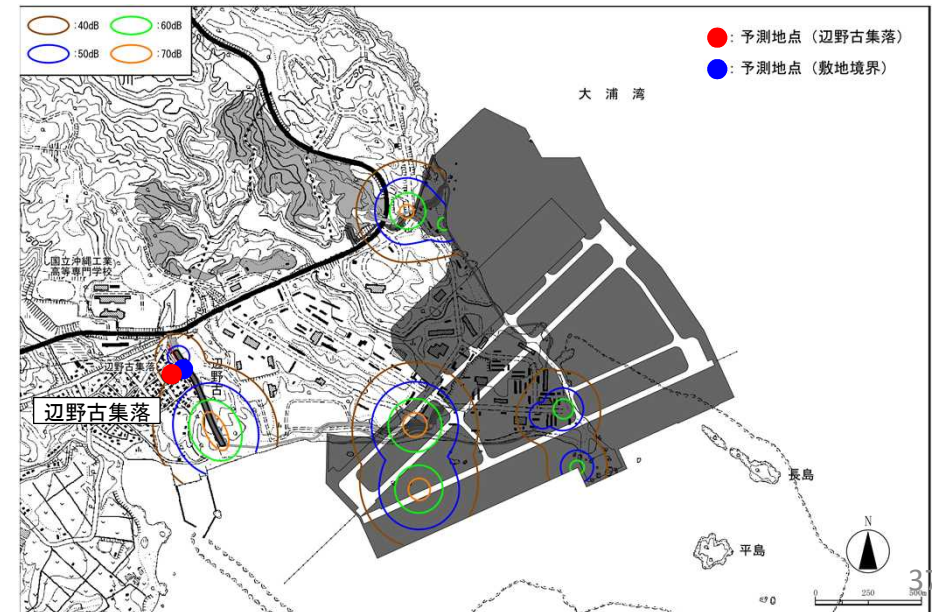
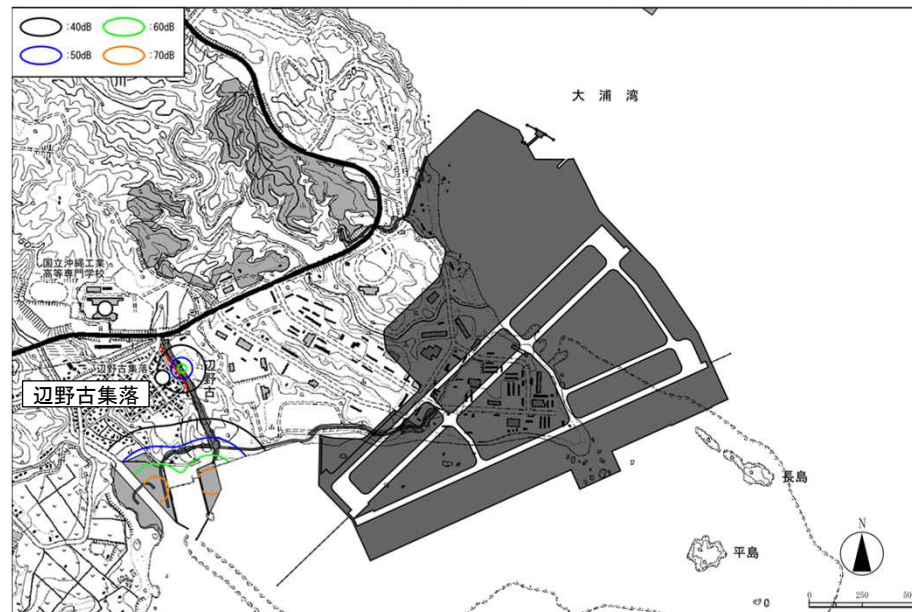
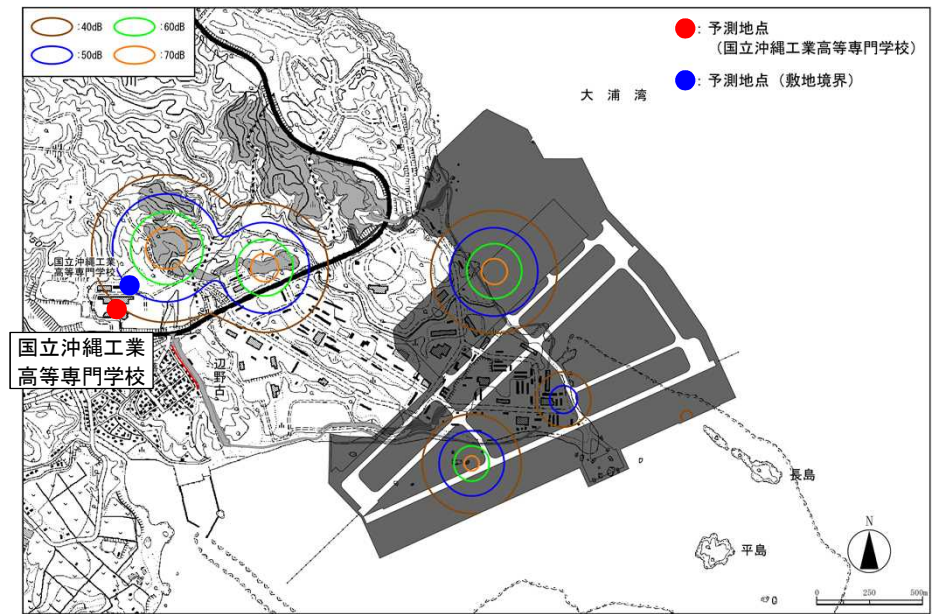
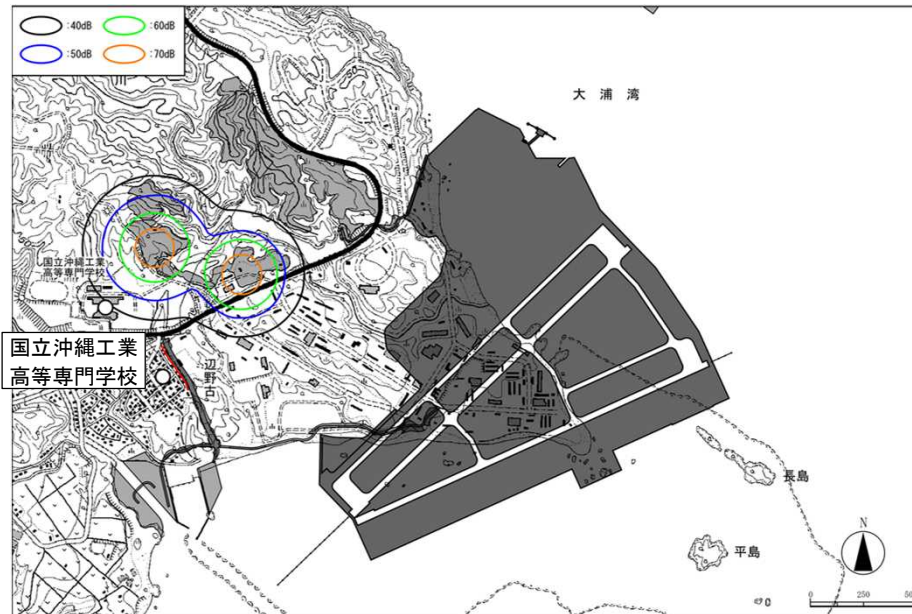
予測地点	振動レベル (dB)	
	敷地境界線	予測地点
国立沖縄工業高等専門学校	51	39
辺野古集落	50	42

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

▼工事中の建設作業振動の予測コンター(上段:国立沖縄工業高等専門学校、下段:辺野古集落)

【変更前】

【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【振動】

【資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する振動(道路交通振動)】

□予測の概要

- ・資機材等搬入計画に基づき、工事用車両の運行台数が最大となる時期を予測時期として、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」※に記載されている「振動レベル80%レンジ上端値を予測するための式」を用いた予測計算により、沿道周辺の集落等への影響を定量的に予測。

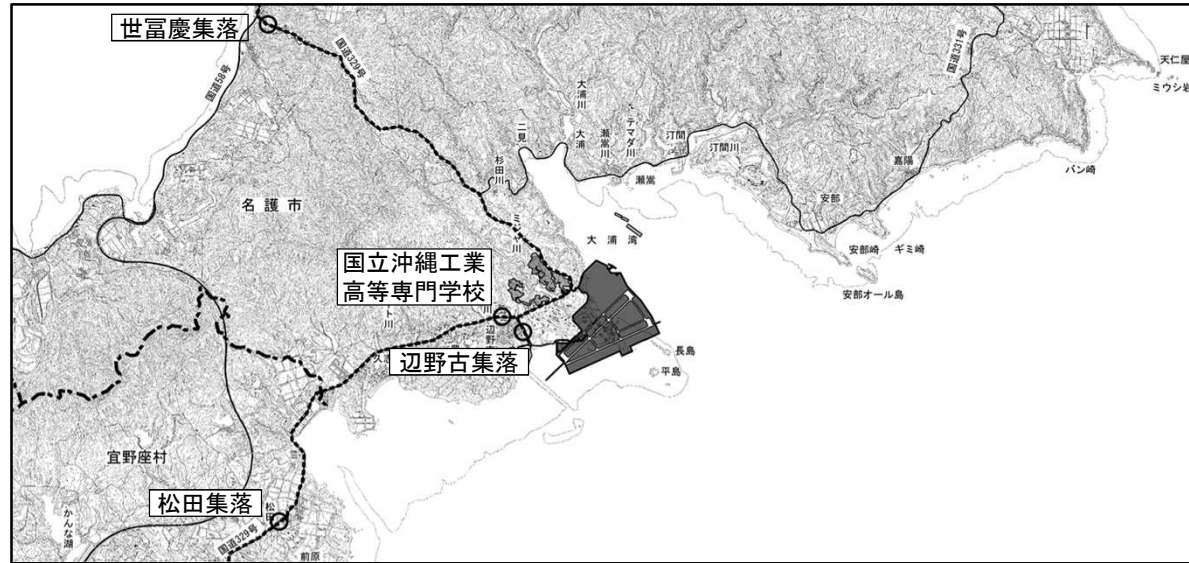
※「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年3月、国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所)

■影響が最大となる時期

予測地点(沿道周辺の集落等)	変更前	変更後
国立沖縄工業高等専門学校、松田集落	・国道329号を經由する南側からの経路で4年次2ヶ月目(大型車両:126台/日、小型車両:235台/日)	・国道329号を經由する南側からの経路で9年次2ヶ月目(大型車両:106台/日、小型車両:111台/日)
辺野古集落	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:749台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する南側及び西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:496台/日、小型車両:247台/日)
世富慶集落	・国道329号を經由する西側からの経路で1年次8ヶ月目(大型車両:683台/日、小型車両:370台/日)	・国道329号を經由する西側からの経路で4年次6ヶ月目(大型車両:461台/日、小型車両:247台/日)

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

▼道路交通振動の予測地点



▼予測に用いた交通量

【変更前】

予測地点	時刻	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
			小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
			(台/時)		(台/時)		(台/時)	
国立沖縄工業高等専門学校	15時	国道329号 (2)	385	91	0	28	385	119
辺野古集落	9~17時	工事用仮設道路 (2)	0	0	0	166	0	166
世富慶集落	10時	国道329号 (2)	348	124	0	152	348	276
松田集落	12時	国道329号 (2)	729	135	0	28	729	163

【変更後】

予測地点	時刻	対象道路 (車線数)	一般交通車両		資機材運搬車両等		予測交通量	
			小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
			(台/時)		(台/時)		(台/時)	
国立沖縄工業高等専門学校	15時	国道329号 (2)	548	129	0	24	548	153
辺野古集落	9~17時	工事用仮設道路 (2)	0	0	0	110	0	110
世富慶集落	10時	国道329号 (2)	474	169	0	102	474	271
松田集落	12時	国道329号 (2)	868	161	0	24	868	185

2. 環境影響の予測及び評価【振動】

■ 工事中の道路交通振動の予測結果

予測項目	変更前	変更後
道路交通振動	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度を遵守するとして環境保全措置を予測の前提として検討した結果、工事中の道路交通振動の80%レンジ上端値(L₁₀)は、国立沖縄工業高等専門学校では30dB未満、辺野古集落では42dB、世富慶集落では33dB、松田集落では38dBと予測。 ・予測結果は「道路交通振動の要請限度」(第1種区域: 65デシベル以下、60デシベル以下(国立沖縄工業高等専門学校))※を満足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・規制速度を遵守するとして環境保全措置を予測の前提として検討した結果、変更後の道路交通振動は、国立沖縄工業高等専門学校では30dB未満、辺野古集落では41dB、世富慶集落では30dB未満、松田集落では38dBとなり、変更前と同程度であるとともに基準を満足する。 ・変更前と同様に、環境保全措置として規制速度の遵守やアイドリングストップの励行など、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。

※振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度

振動規制法に基づく「道路交通振動の要請限度」の第1種区域相当値(65デシベル以下)を環境保全の基準又は目標とした。なお、学校、病院等特に静穏を必要とする施設の周辺の道路における限度は5デシベル減じた値とすることができることから、国立沖縄工業高等専門学校については、5デシベル減じ60デシベルとした。

▼ 工事中の道路交通振動の予測結果(走行速度は規制速度で評価)

【変更前】

予測地点	振動レベル (L ₁₀) (dB)	環境保全の基準 又は目標
国立沖縄工業高等専門学校	<30	60デシベル以下
辺野古集落	42	65デシベル以下
世富慶集落	33	
松田集落	38	

【変更後】

予測地点	振動レベル (L ₁₀) (dB)	環境保全の基準 又は目標
国立沖縄工業高等専門学校	<30	60デシベル以下
辺野古集落	41	65デシベル以下
世富慶集落	<30	
松田集落	38	

【水の汚れ】

■工事の実施

【コンクリート工事に伴うpHの変化】

- ・コンクリート工事に伴うpHの変化

【工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化】

- ・工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化

■施設等の存在及び供用

【化学的酸素要求量(COD)】

- ・代替施設等の存在に伴う水質(COD)の変化
- ・飛行場の施設の供用に伴う水質の変化

【塩分】

- ・代替施設等の存在に伴う塩分の変化
- ・飛行場の施設の供用に伴う塩分の変化
- ・降雨時の塩分の変化(供用時)

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

【コンクリート工事に伴うpHの変化】

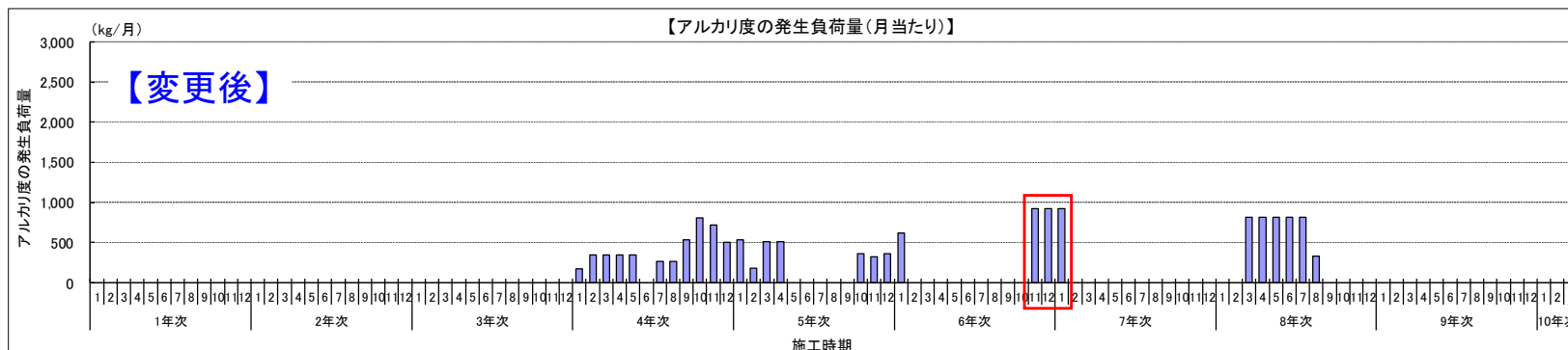
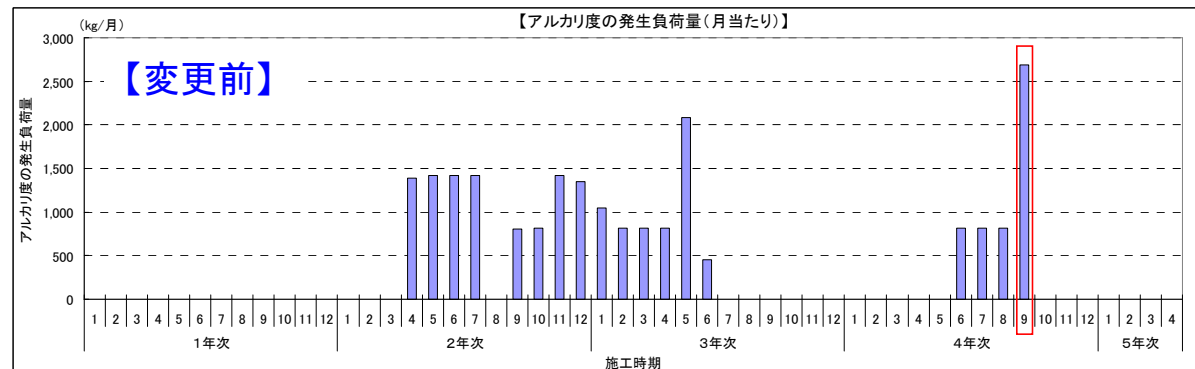
□ 予測の概要

- ・水中コンクリート工事の施工に伴うアルカリ負荷によるpH変化について、海水中のアルカリ度を指標として、アルカリ度の発生負荷量が最大となる時期を対象に、数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ アルカリ度の発生負荷量

予測項目	変更前	変更後
アルカリ度の発生負荷量	<ul style="list-style-type: none"> ・アルカリ度の負荷量のピークは、4年次9ヶ月目(2,691kg/月)^{※1}。 ※1 ケーソン護岸部における蓋コンクリート工とケーソン間詰部により発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・アルカリ度の負荷量のピークは6年次11~7年次1ヶ月目(924kg/月)^{※2}。 ※2 斜路における水中コンクリート打設により発生

▼ 水中コンクリート工事に伴うアルカリ度の発生負荷量



2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

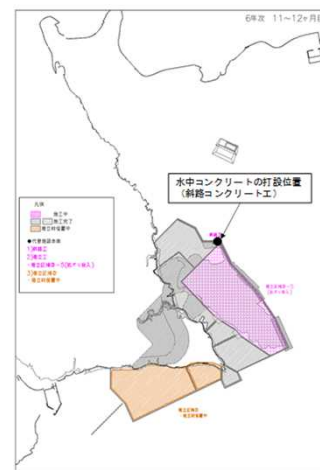
▼予測対象時期におけるアルカリ負荷の発生位置(水中コンクリート打設位置)及び発生量 【変更前:4年次9ヶ月目】



発生位置	アルカリ度の発生負荷量(t/日)
① 蓋コンクリート工	0.410
② ケーソン間詰部	2.281

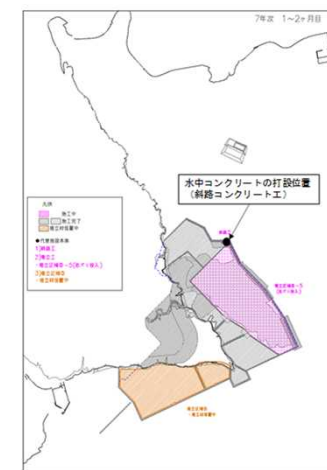
注1. 算定した発生負荷量は月当たりの値となっていますが、その量が1日で施工された場合を想定して予測を行いました。
2. 蓋コンクリート工は、ある特定の水深帯にコンクリートが施工されるため、該当する計算層(第3層、海面下4~6m)に全アルカリ負荷を与えました。一方、ケーソン間詰部のコンクリートは、全水深に渡って施工されるため、計算層毎に応じて配分しました。

【変更後:6年次11ヶ月目~7年次1ヶ月目】



発生位置	アルカリ度の発生負荷量(t/日)
斜路コンクリート工	0.924

注1. 算定した発生負荷量は月当たりの値となっていますが、その量が1日で施工された場合を想定して予測を行いました。
2. 斜路コンクリート工は、海面下0.3m~7mに施工されるため、該当する計算層(第1~4層、海面下0~10m)に計算層毎に応じて配分しました。

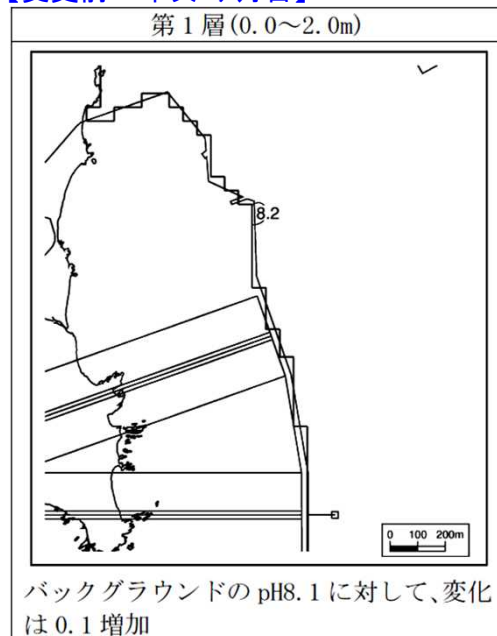


発生位置	アルカリ度の発生負荷量(t/日)
斜路コンクリート工	0.924

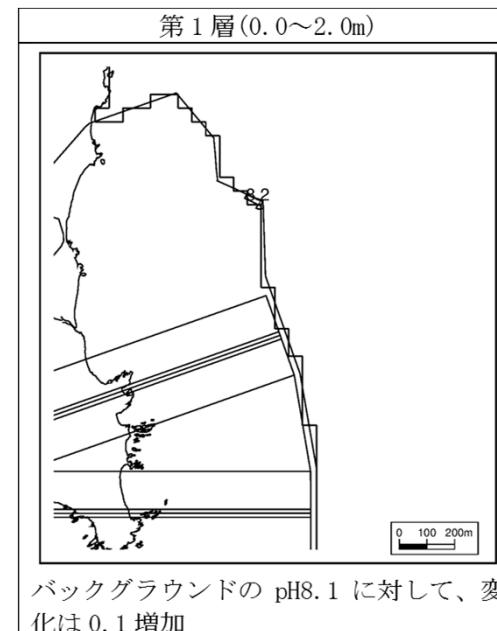
注1. 算定した発生負荷量は月当たりの値となっていますが、その量が1日で施工された場合を想定して予測を行いました。
2. 斜路コンクリート工は、海面下0.3m~7mに施工されるため、該当する計算層(第1~4層、海面下0~10m)に計算層毎に応じて配分しました。

▼工事中のpH予測結果(夏季、日最大濃度、第1層)

【変更前:4年次9ヶ月目】



【変更後:6年次11ヶ月目~7年次1ヶ月目】



2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

■コンクリート工事に伴うpHの変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
コンクリート工事に伴うpHの変化	<ul style="list-style-type: none">・コンクリート工事に伴うpHは、バックグラウンドの値(夏季:8.1、冬季:8.2)に対して最大8.3に増加する程度で増加域はコンクリート工事の施工場所のごく近傍に限られると予測。・事業実施区域周辺は「水質汚濁に係る環境基準」※による類型指定はされていないが、予測結果はA類型の環境基準値(pH:7.8以上8.3以下)を満足することから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られるものと評価。	<ul style="list-style-type: none">・コンクリート工事に伴うpHの変化は、アルカリ度の発生負荷量が低減されており、変更前と同様に、アルカリ負荷による水質変化の程度はごく小さく、また増加域は施工場所近傍に限られることから、コンクリート工事に伴うpHの変化の予測結果・評価は変更前と変わらない。

※「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月、環境庁告示第59号)

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

【工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化】

□ 予測の概要

- ・工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化について、底質の状況に関する調査結果をもとに定性的に予測。

■ 工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・海上ヤードの設置区域周辺における底質は細砂分が主体で、捨石投入時の水の濁り(SS)は海上ヤード周辺において2mg/L程度と予測されていることから、捨石投入に伴う底質の巻き上げに伴う水質の変化は小さいものと予測。 ・代替施設本体の浚渫区域周辺においては、シルト・粘土分が30%程度を占める底質がみられるものの、全般には中砂分や粗砂分が卓越する砂質底であり、底質中の有機物等の含有量は少ないことから、工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化は小さいものと予測。 ・大浦湾奥部において底質からの溶出実験を行った結果によると、ダイオキシン類を含むいずれの項目も定量限界値未満もしくは水底土砂の判定基準を満たしており、巻き上げによる有害物質の影響はないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・捨石投入時の濁り(SS)の濃度は海上ヤード周辺において2mg/L程度であり、変更前と同様に、大きな濁りの発生はみられないものと予測されているため、捨石投入に伴う底質の巻き上げに伴う水質の変化は小さい。 ・代替施設本体の設置に係る浚渫区域周辺の底質は、全般には礫分や砂分が卓越する地点が多いことから、変更前と同様に、工事に伴う底質の巻き上げによる水質の変化は小さい。

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

【化学的酸素要求量(COD)】

□予測の概要

- ・代替施設本体、切替え後の美謝川及び海上ヤードの存在による流れの変化に伴う水質(COD)の分布状況の変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

■代替施設等の存在に伴う水質(COD)の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設等の存在に伴う水質(COD)の変化	<ul style="list-style-type: none">・代替施設等の存在に伴うCOD濃度の変化は、辺野古川及び美謝川の河口部で0.1～0.3mg/L増加すると予測。・夏季の大浦湾の河口奥部ではCOD濃度が2.0mg/L以上となっているが、これは現況においても同様となっている。・事業実施区域周辺は「水質汚濁に係る環境基準」※による類型指定はなされていないが、海域における増加後のCOD濃度はA類型の環境基準(COD:2mg/L以下)を満足することから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価。	<ul style="list-style-type: none">・変更後におけるCODの濃度分布は、変更前とほとんど変化はなく、現況からの濃度変化についても、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口付近のCODの変化域がみられなくなったことを除いて、変更前からの変化はほとんど認められない。

※「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月、環境庁告示第59号)

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

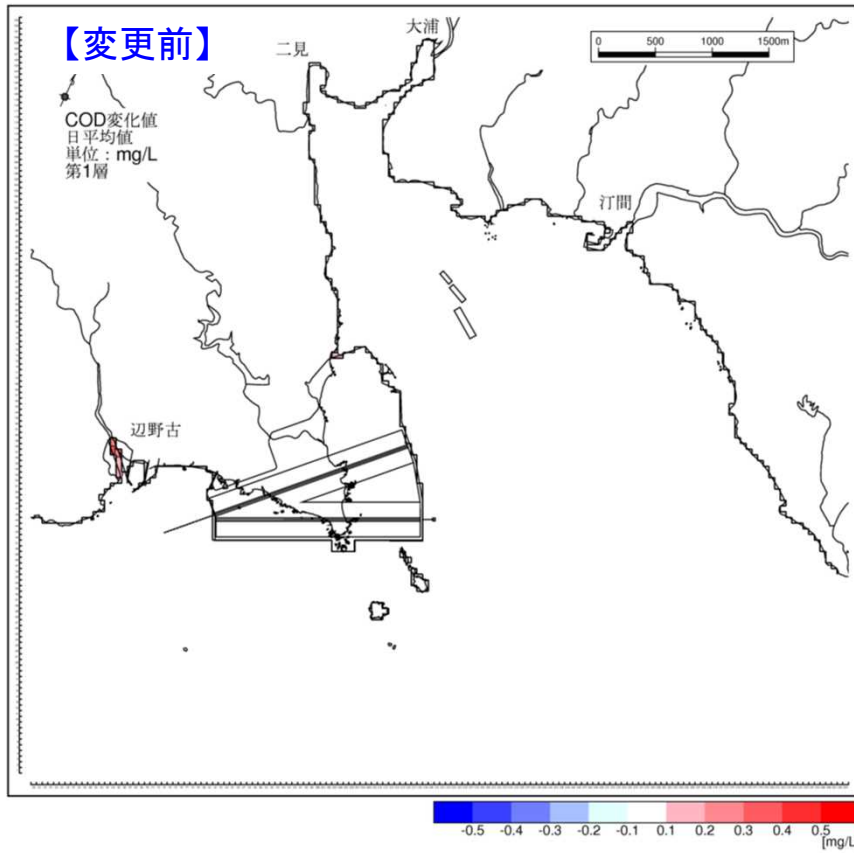
■ 飛行場の施設の供用に伴う水質(COD)の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場の施設の供用に伴う水質(COD)の変化	<ul style="list-style-type: none">・飛行場の施設の供用に伴うCOD濃度の変化は、辺野古川及び美謝川の河口部と代替施設本体の汚水排水地点前面の海域で0.1～0.3mg/L増加すると予測。・夏季の大浦湾の河口奥部ではCOD濃度が2.0mg/L以上となっているが、これは現況においても同様となっている。・事業実施区域周辺は「水質汚濁に係る環境基準」※による類型指定はなされていないが、海域における増加後のCOD濃度はA類型の環境基準(COD:2mg/L以下)を満足することから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価。	<ul style="list-style-type: none">・変更後におけるCODの濃度分布は、変更前とほとんど変化はなく、現況からの濃度変化についても、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口付近のCODの変化域がみられなくなったことを除いて、変更前からの変化はほとんど認められない。

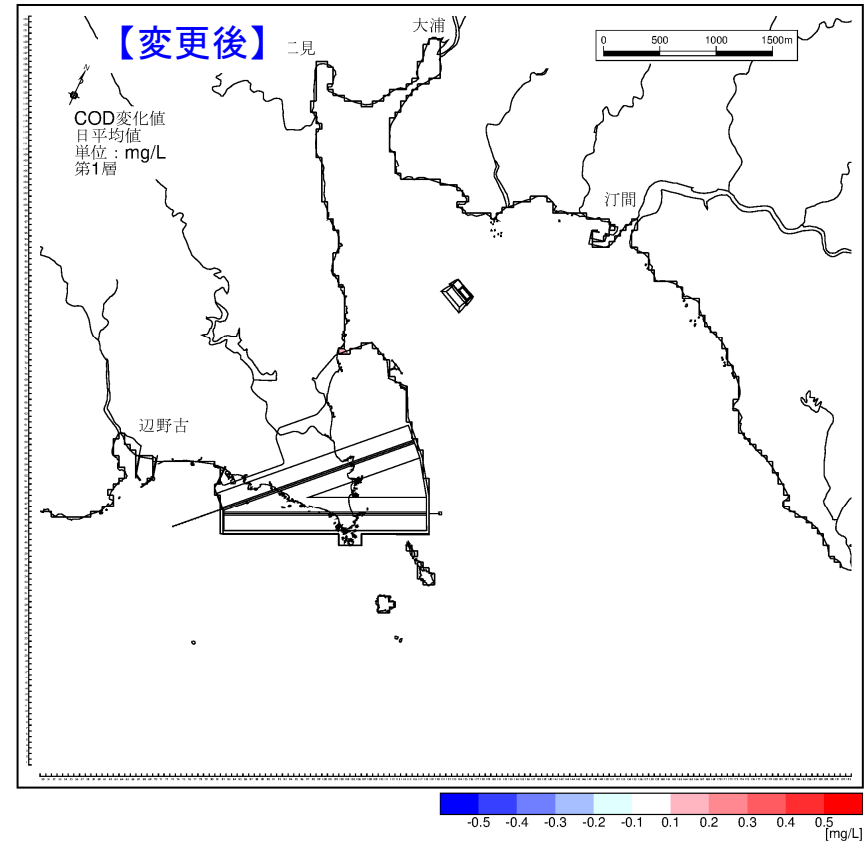
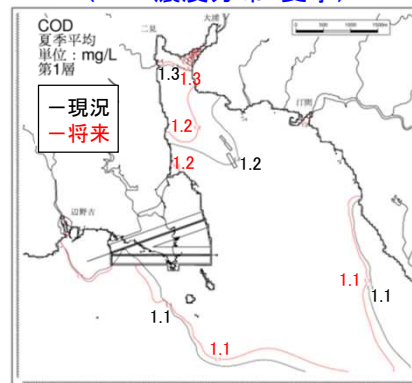
※「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月、環境庁告示第59号)

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

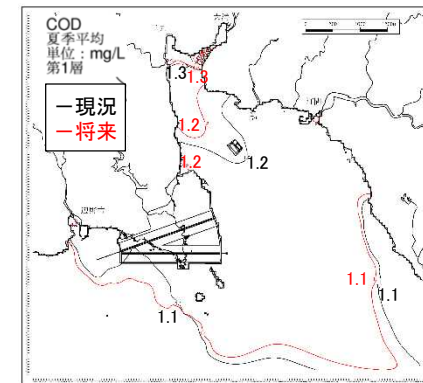
▼存在時の水質(COD)濃度変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)ー現況の濃度差を图示



(COD濃度分布:夏季)

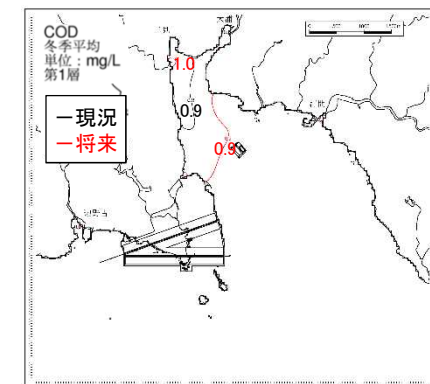
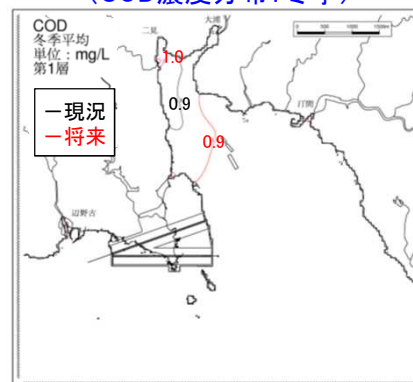
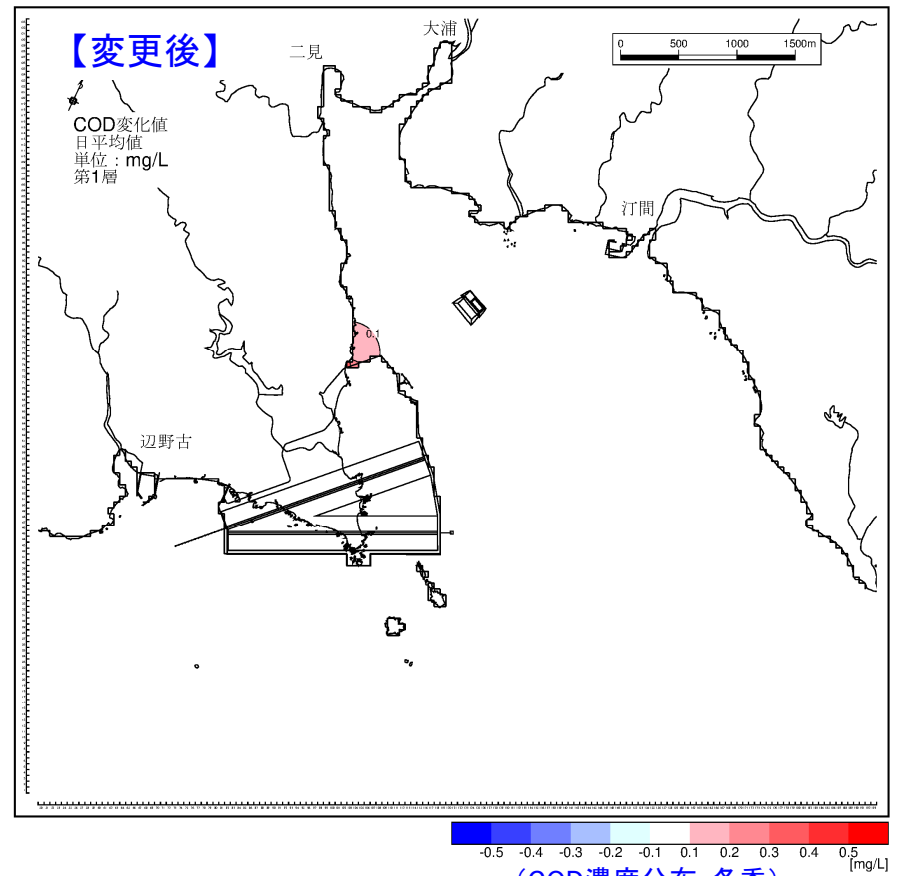
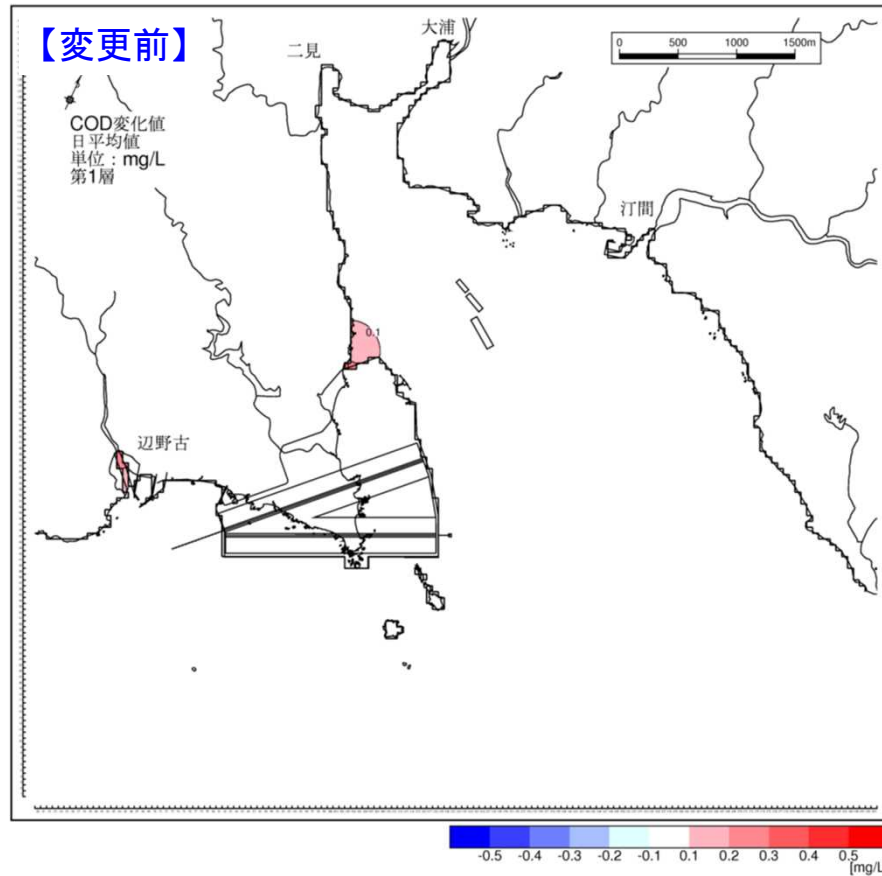


(COD濃度分布:夏季)



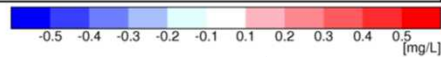
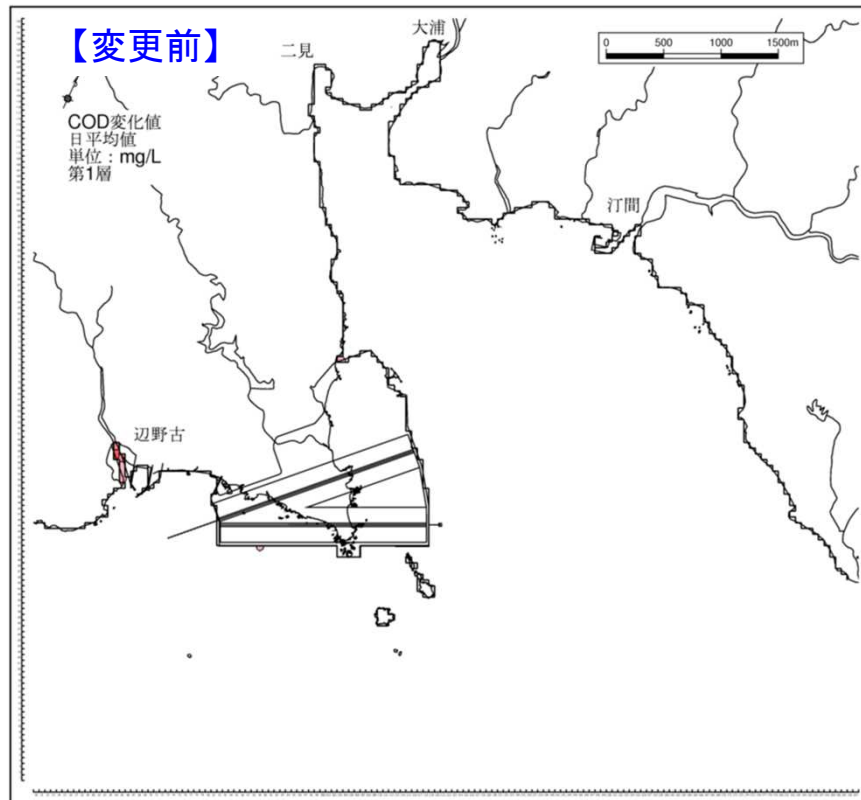
2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

▼存在時の水質(COD)濃度変化(冬季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)-現況の濃度差を図示

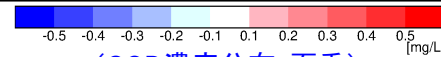
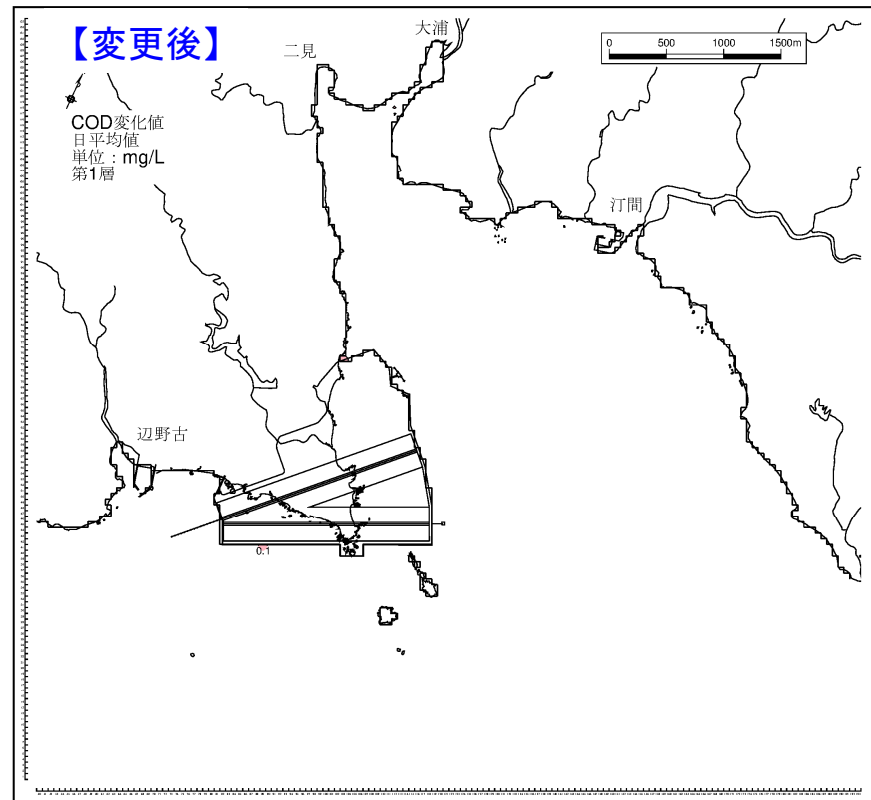
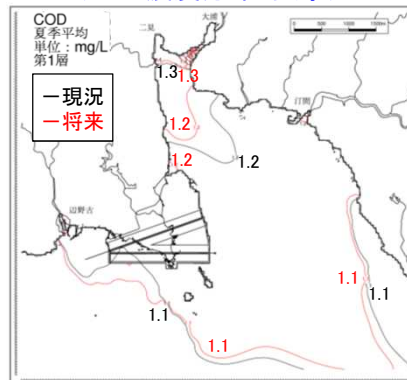


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

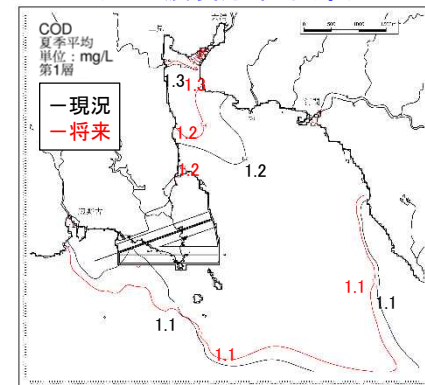
▼ 供用時の水質(COD)濃度変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)ー現況の濃度差を図示



(COD濃度分布:夏季)

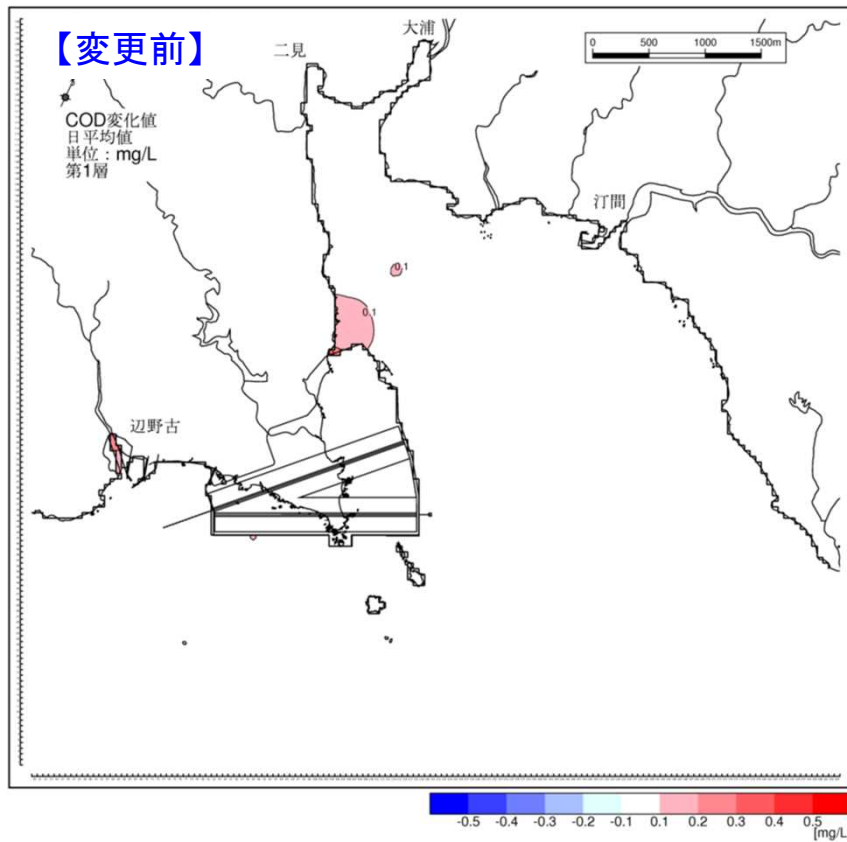


(COD濃度分布:夏季)

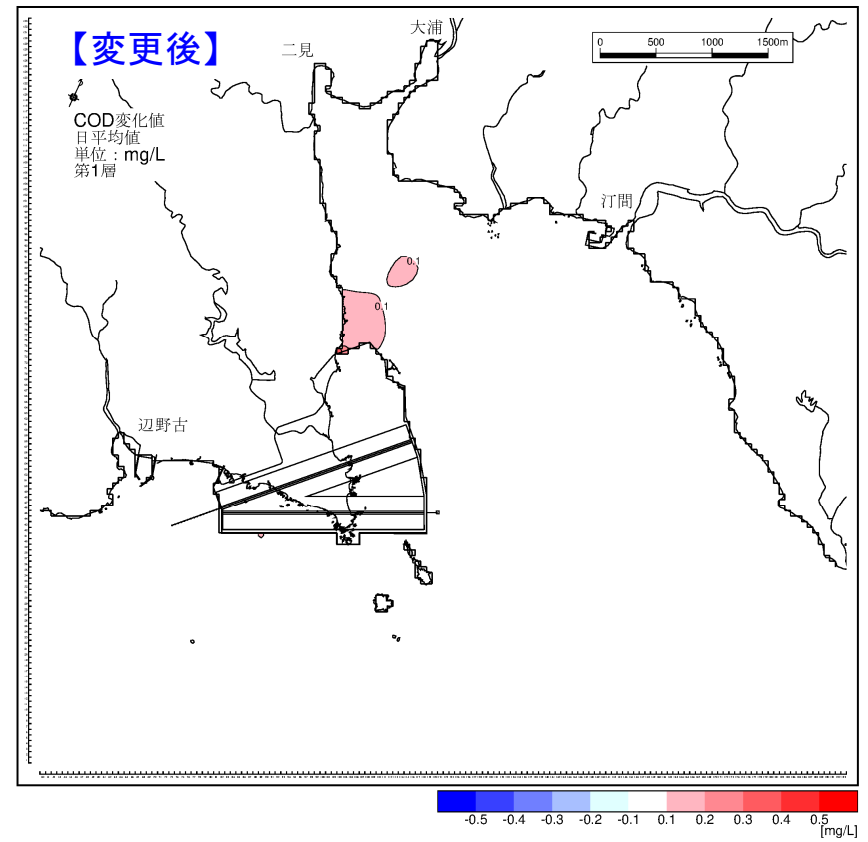
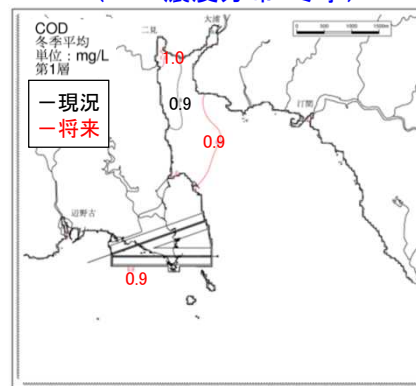


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

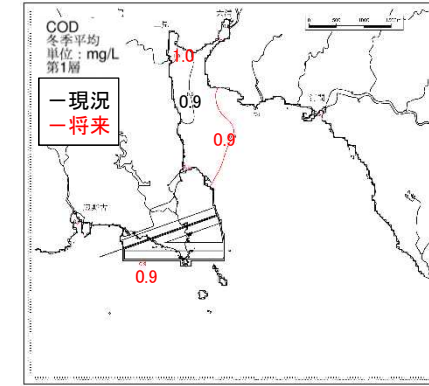
▼ 供用時の水質(COD)濃度変化(冬季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)-現況の濃度差を图示



(COD濃度分布: 冬季)



(COD濃度分布: 冬季)



2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

【塩分】

□ 予測の概要

- ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水に伴う塩分の分布状況の変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ 代替施設等の存在に伴う塩分の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設等の存在に伴う塩分の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設等の存在に伴う塩分の変化は、第1層において辺野古川河口で夏季に1.0～4.0の低下域と0.1の増加域、冬季に1.0～5.0の低下域と0.1～0.2の増加域、美謝川河口で夏季に0.1～1.0の低下域、冬季に0.1～3.0の低下域がみられると予測。 ・これらの変化は辺野古川河口や美謝川河口の限られた範囲でみられる程度であり、局所的な変化と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩分の濃度分布は、変更前とほとんど変化はなく、現況からの濃度変化についても、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口付近の塩分の変化域がみられなくなったことを除いて、変更前からの変化はほとんど認められない。

■ 飛行場の施設の供用に伴う塩分の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場の施設の供用に伴う塩分の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・飛行場の施設の供用に伴う塩分の変化は、辺野古川及び美謝川の河口部では、存在時と同様に局所的な低下域がみられるとともに、代替施設の排水地点前面において夏季に-0.1～-0.5、冬季に-0.1～-0.4の低下域がみられるものと予測。 ・これらの変化は代替施設本体の南側護岸全面の一部の水域でみられる程度であり、局所的な変化と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩分の濃度分布は、変更前とほとんど変化はなく、現況からの濃度変化についても、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口付近の塩分の変化域がみられなくなったことを除いて、変更前からの変化はほとんど認められない。

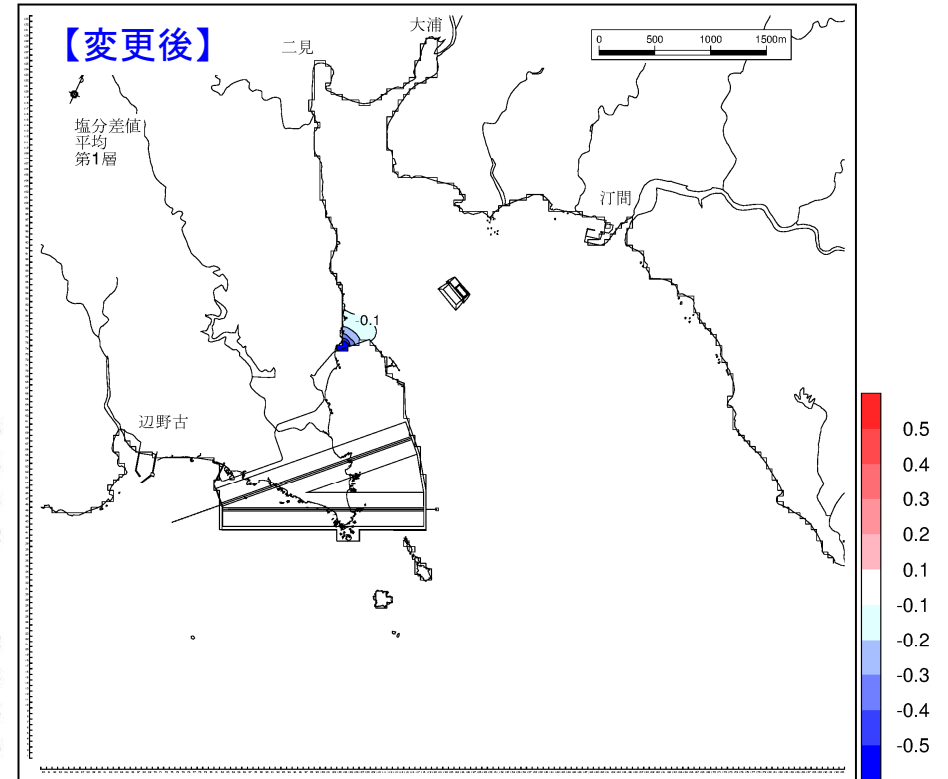
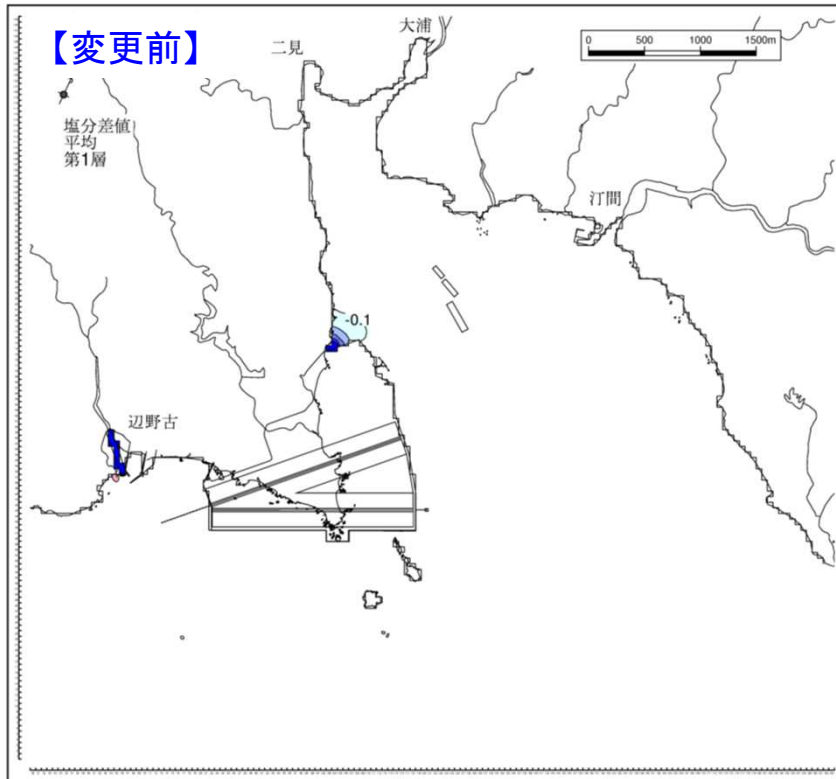
2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

■代替施設等の供用に伴う降雨時の塩分の変化についての予測結果

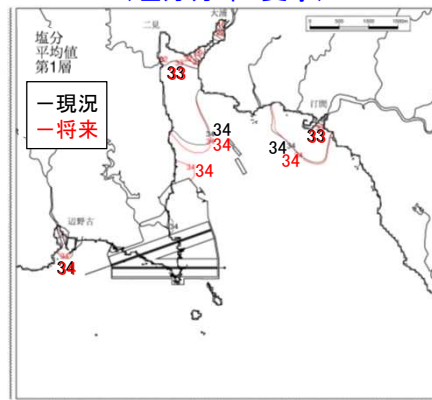
予測項目	変更前	変更後
代替施設等の供用に伴う降雨時の塩分の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・施設等の存在によって、辺野古川及び美謝川河口で塩分が変化し、平常時よりも塩分低下は顕著になると予測。 ・辺野古川河口の第1層では0.5～1.0の低下域がみられるが、局所的に増加域もみられる。 ・美謝川河口では、第1層では最大で20.0以上の塩分の低下がみられ、美謝川の切替えにより新たな淡水流入が生じることで、相対的に塩分の変化が大きくなると予測。 ・雨水排水施設からの排水により、代替施設本体の南側護岸では最大で5.0以上、東側護岸では最大で1.0の低下域がみられると予測。 ・これらの雨水排水施設からの排水による塩分変化は、代替施設本体の護岸前面の水域でみられる程度であり、平常時と同様に局所的な変化と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩分の濃度分布は、変更前とほとんど変化はなく、現況からの濃度変化についても、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口付近の塩分の変化域がみられなくなったことを除いて、変更前からの変化はほとんど認められない。

2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

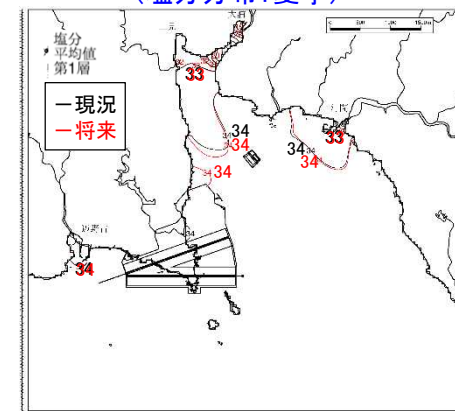
▼存在時の塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)-現況の差を図示



(塩分分布:夏季)

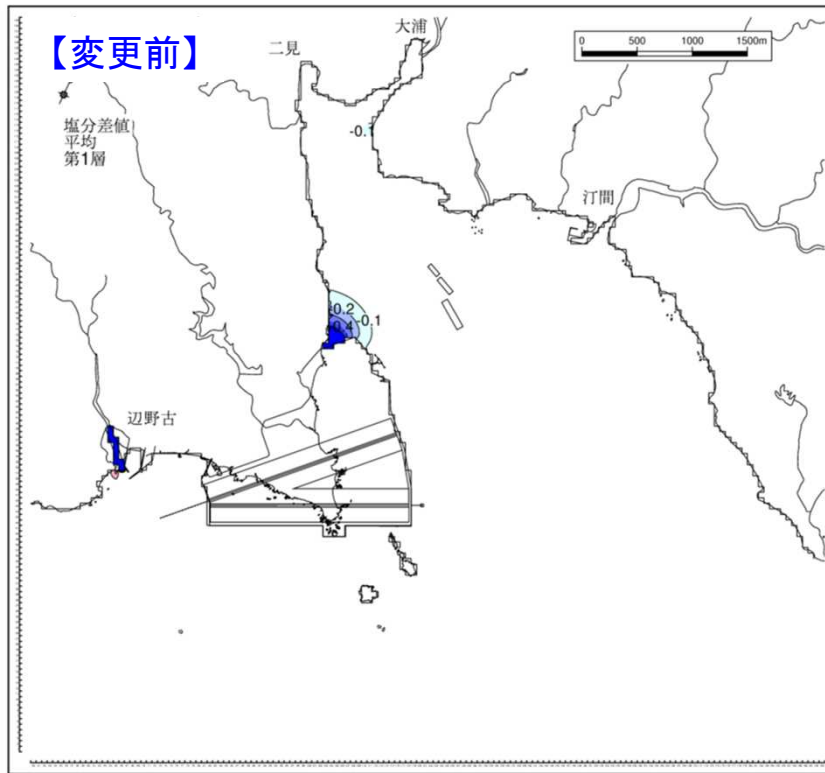


(塩分分布:夏季)

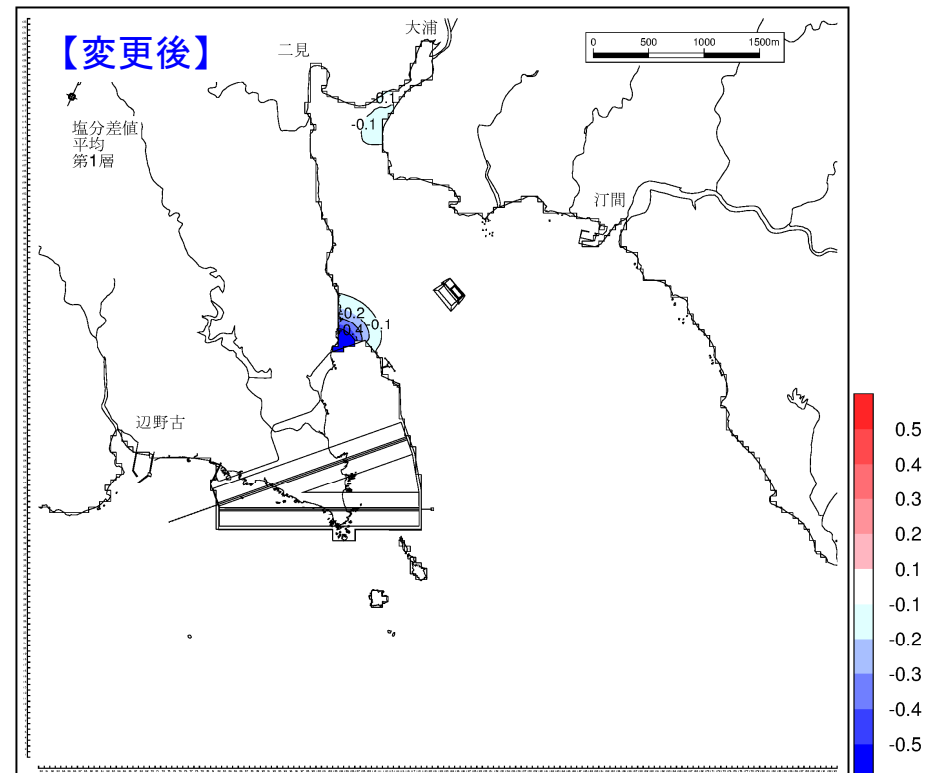


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

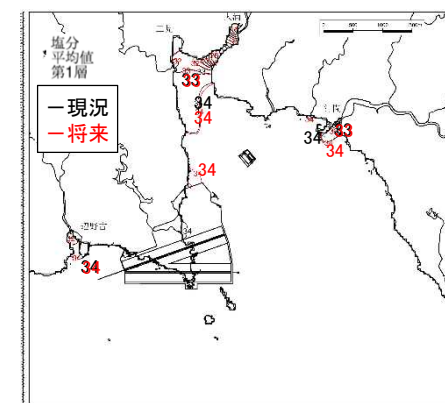
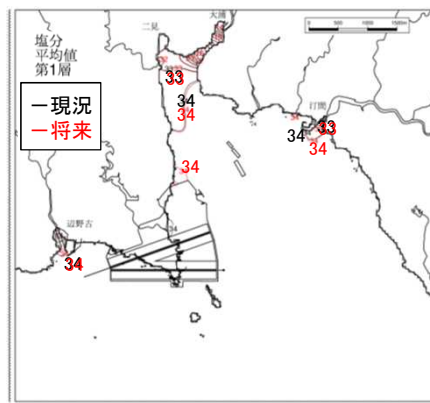
▼存在時の塩分変化(冬季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)ー現況の差を図示



(塩分分布:冬季)

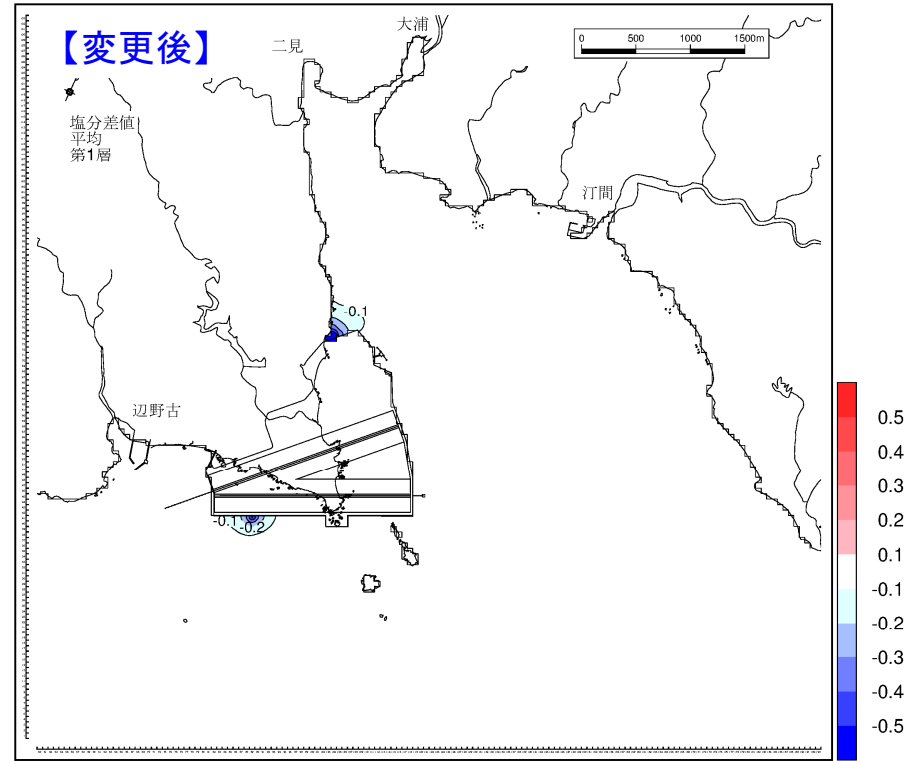
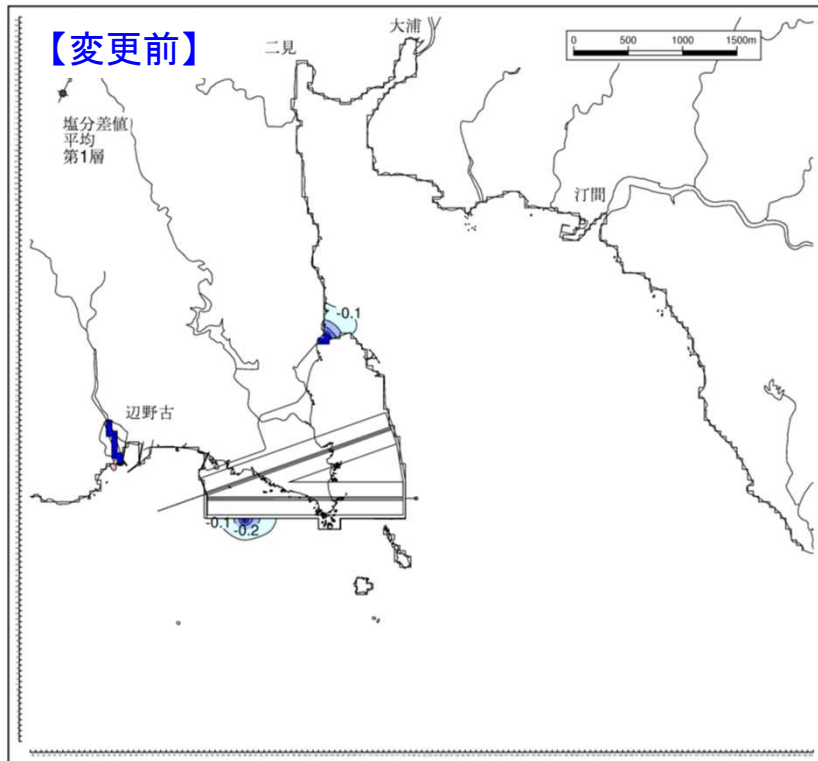


(塩分分布:冬季)

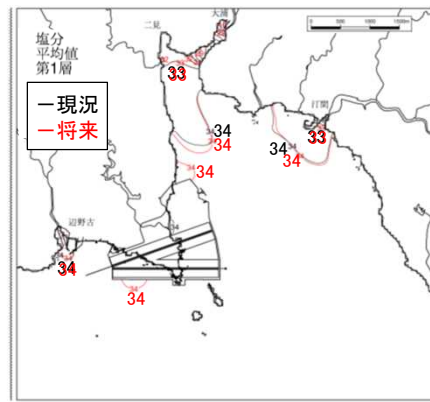


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

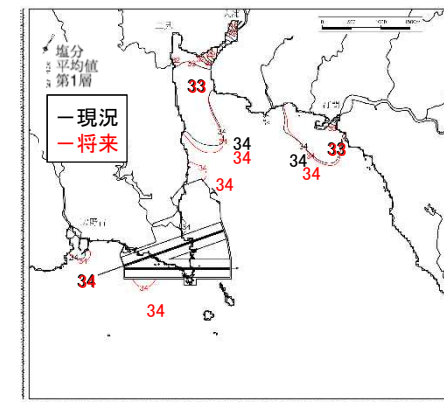
▼ 供用時の塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)ー現況の差を図示



(塩分分布:夏季)

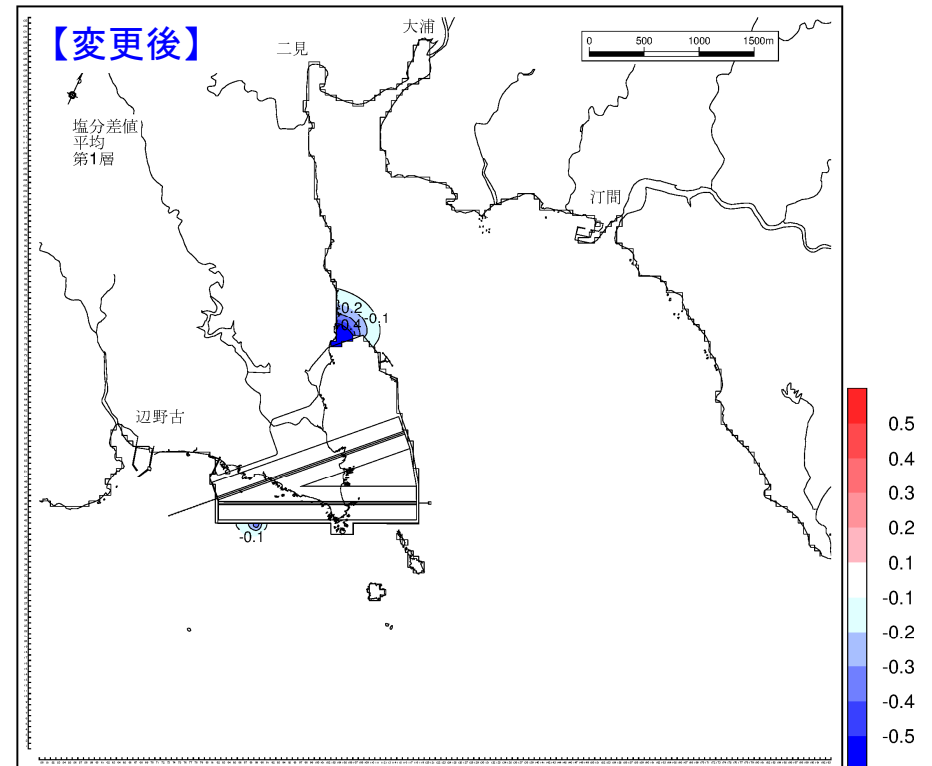
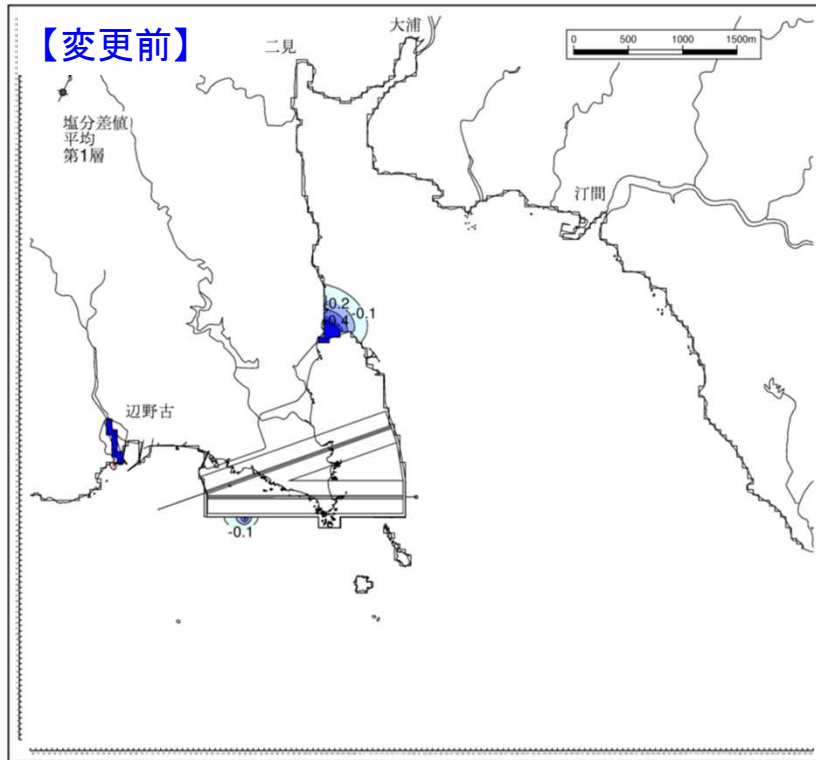


(塩分分布:夏季)

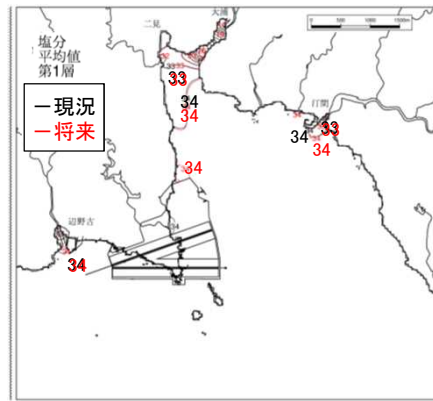


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

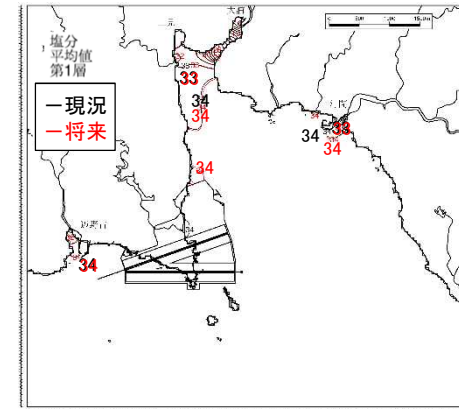
▼ 供用時の塩分変化(冬季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)ー現況の差を図示



(塩分分布:冬季)

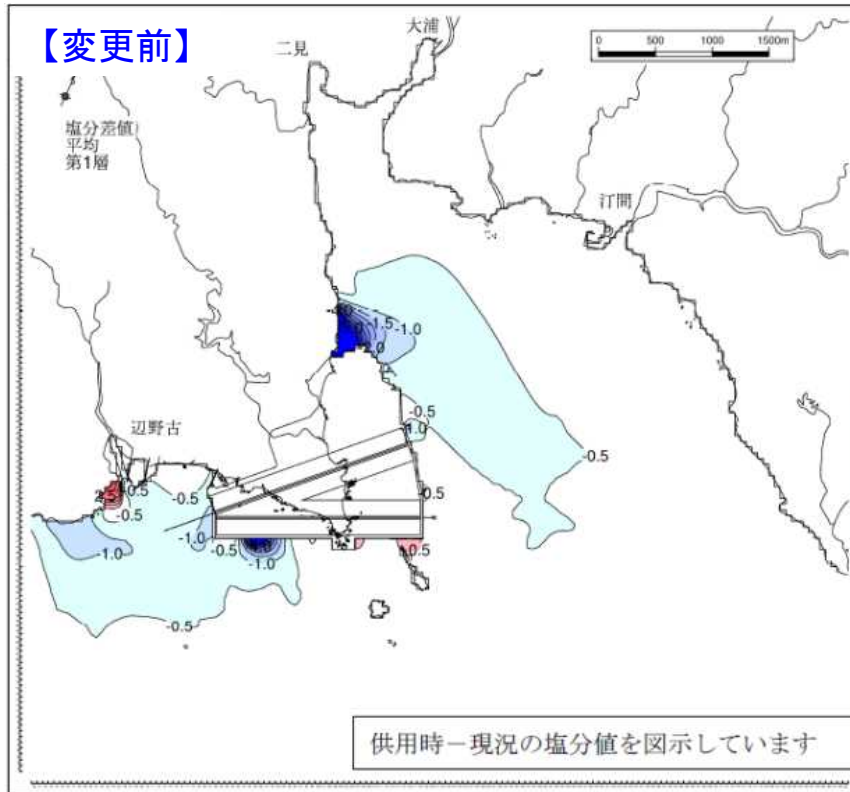


(塩分分布:冬季)

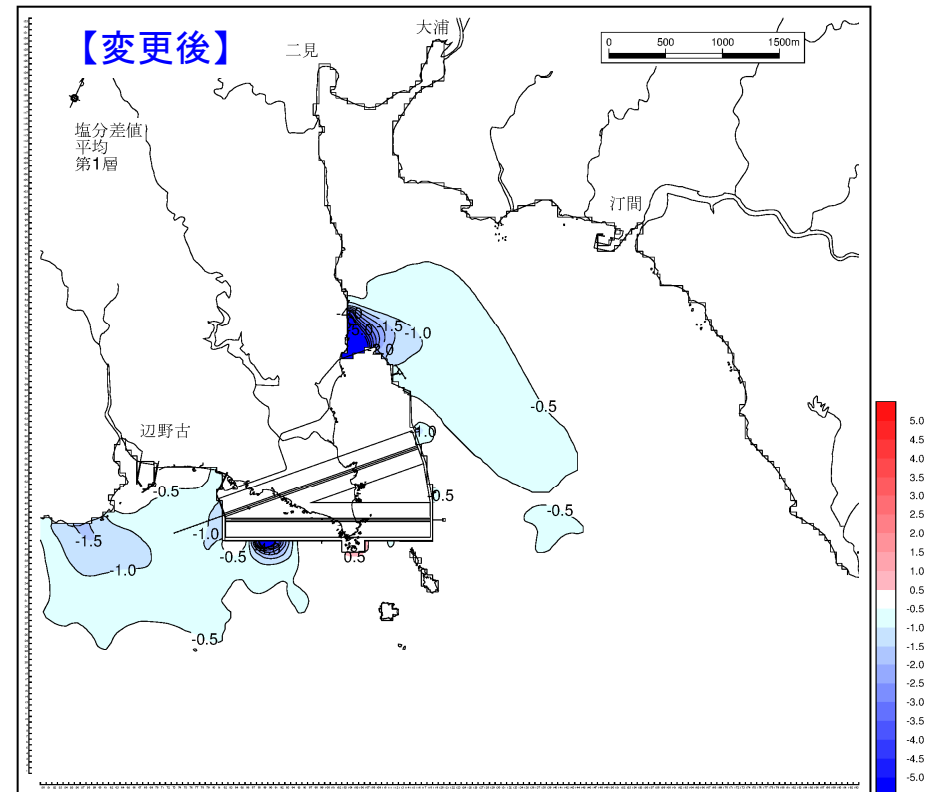
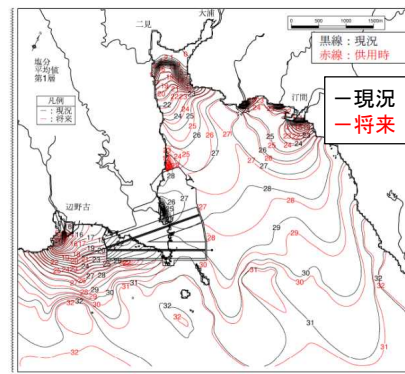


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

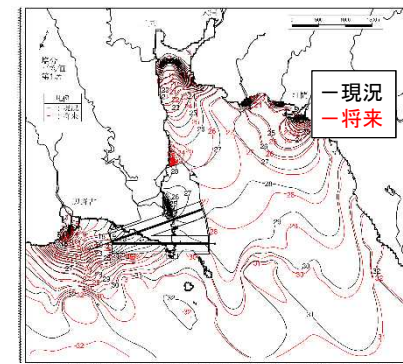
▼降雨時(供用時)の塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)-現況の差を図示



(塩分分布:夏季)

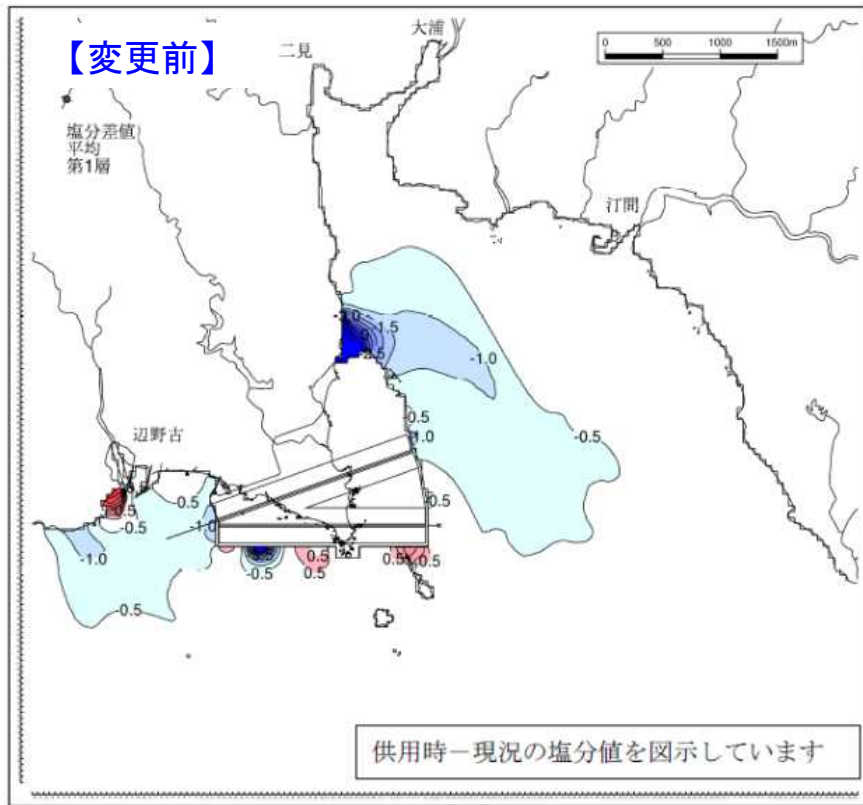


(塩分分布:夏季)

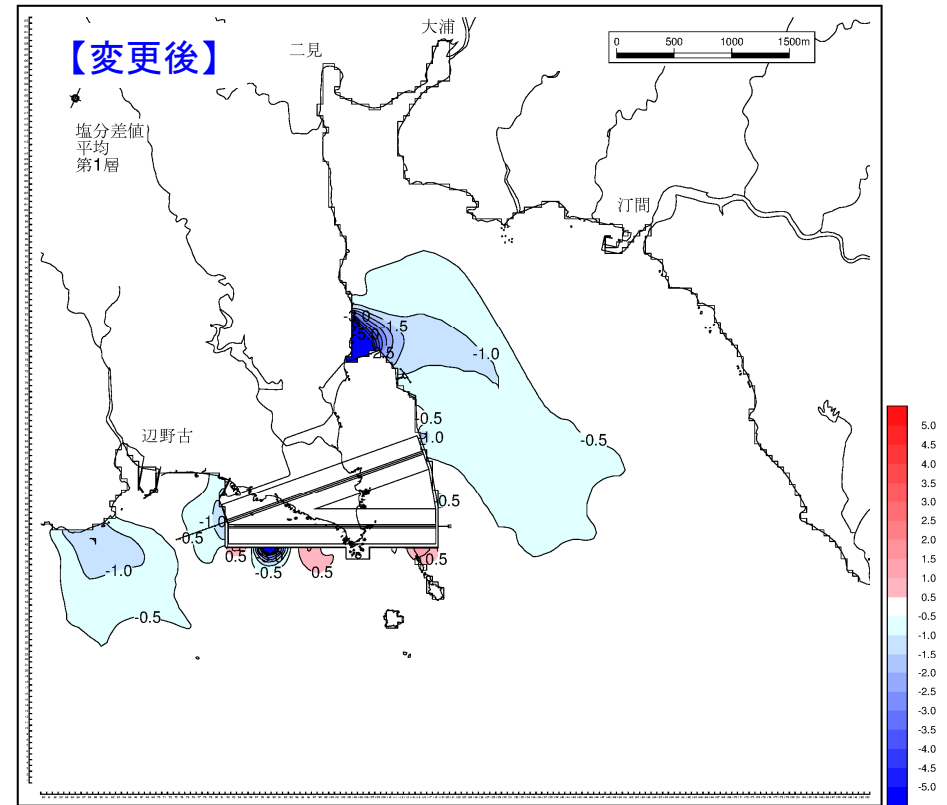
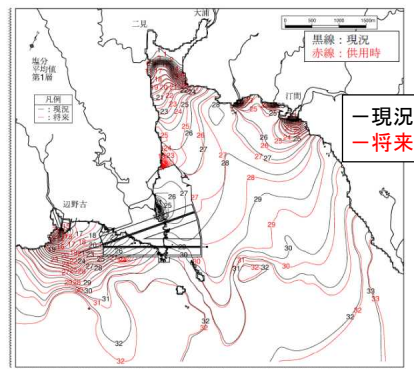


2. 環境影響の予測及び評価【水の汚れ】

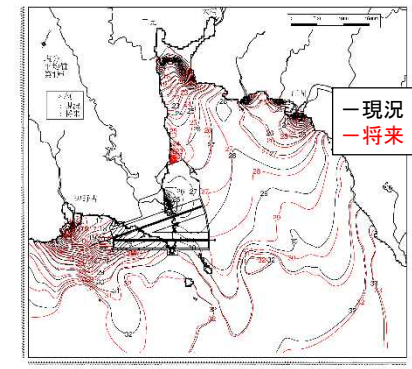
▼降雨時(供用時)の塩分変化(冬季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)-現況の差を図示



(塩分分布: 冬季)



(塩分分布: 冬季)



【土砂による水の濁り(陸域)】

■工事の実施

【陸域の造成に伴い発生する陸域での水の濁り及び堆積】

- ・施工区域から放流される濁水のSS濃度
- ・放流先河川における水の濁りの程度
- ・放流先河川の赤土等の堆積の状況

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(陸域)】

【陸域の造成に伴い発生する陸域での水の濁り及び堆積】

□ 予測の概要

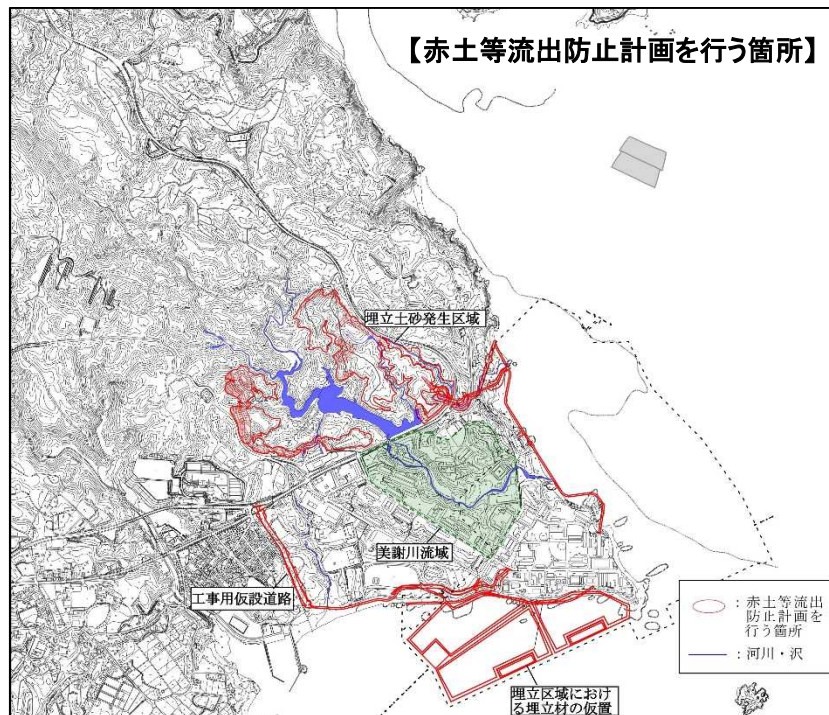
- ・赤土等流出防止計画に基づき、施工区域内の濁水処理プラントから排出される処理水の濁水濃度を算出した後、放流先河川における混合濃度を定性的に予測。また、施工区域からの処理水の影響について、放流先河川の赤土等の堆積状況を定性的に予測。

■ 本事業における赤土等流出防止計画の概要

【対象工事】 ・護岸の工事(工事用仮設道路の工事)

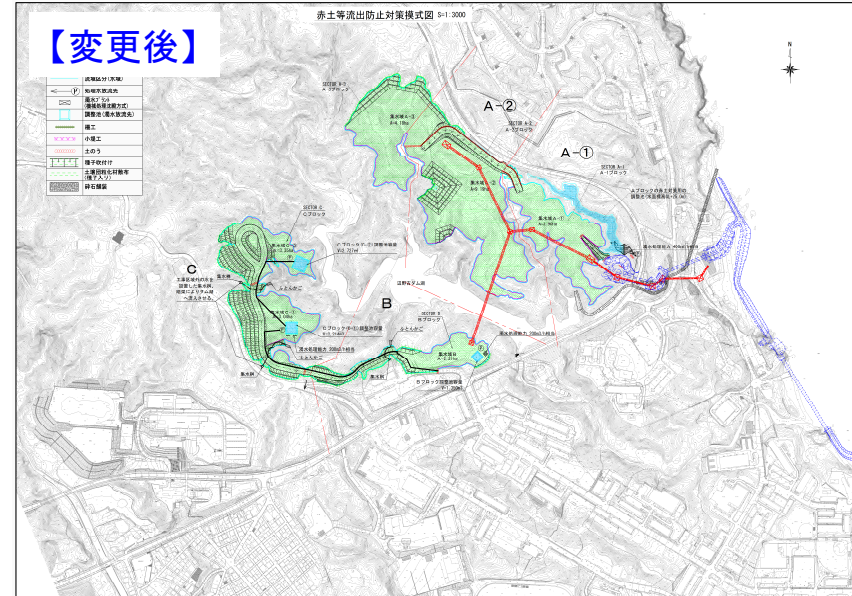
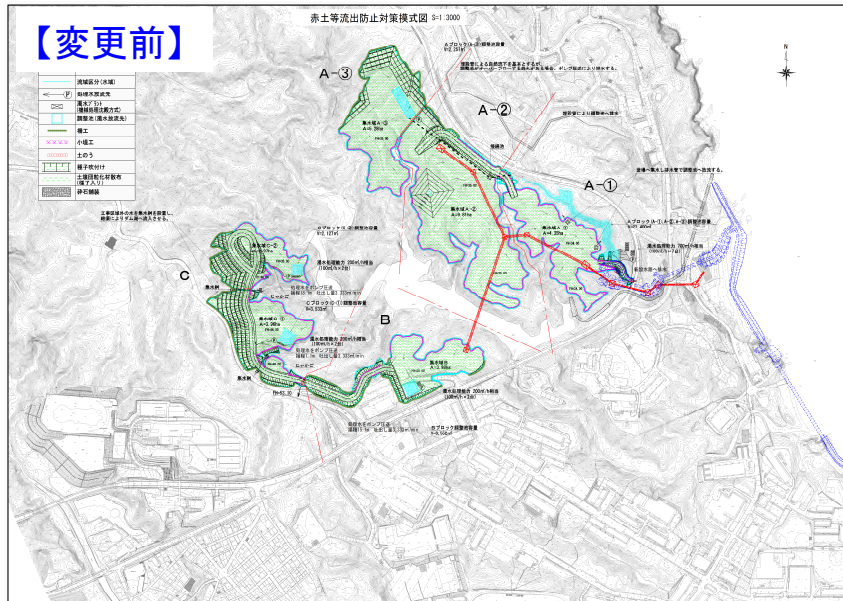
- ・埋立ての工事(埋立土砂発生区域における土砂の採取、工事用仮設道路の工事、埋立区域における埋立材の仮置き)

【対策概要】 土工事中は法面等への種子吹付け、締固め、植生工、碎石舗装、浸食防止剤散布などの発生源対策及び切回し水路、土砂流出防止策などの流出防止対策を行い、裸地面で発生する濁水は調整池に貯留し、凝集沈殿方式の濁水処理プラントでSS25mg/L以下に処理を行った後に下流河川へ放流。

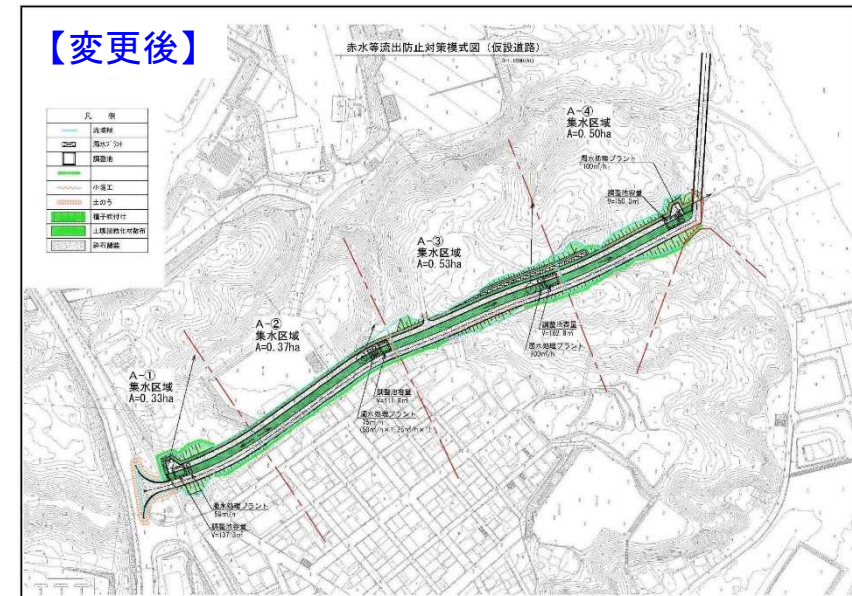
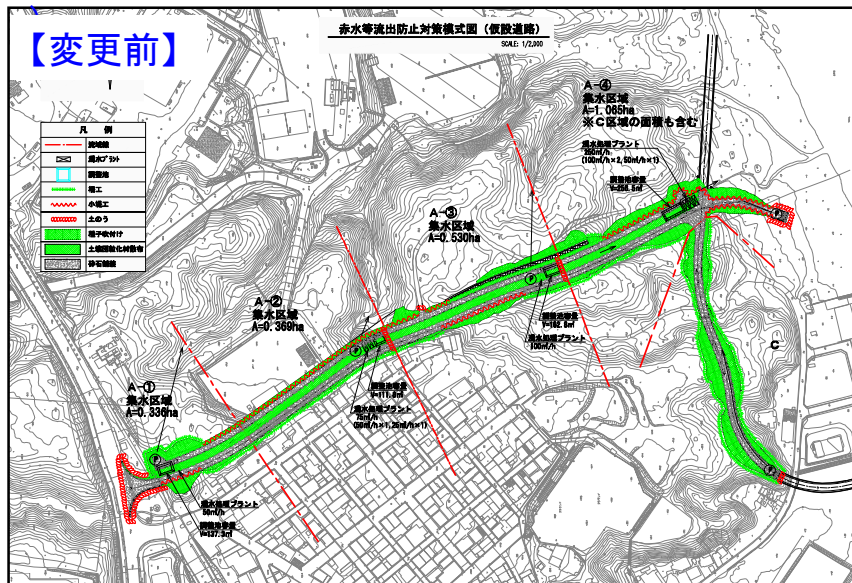


2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(陸域)】

▼赤土等流出防止計画図(埋立土砂発生区域)

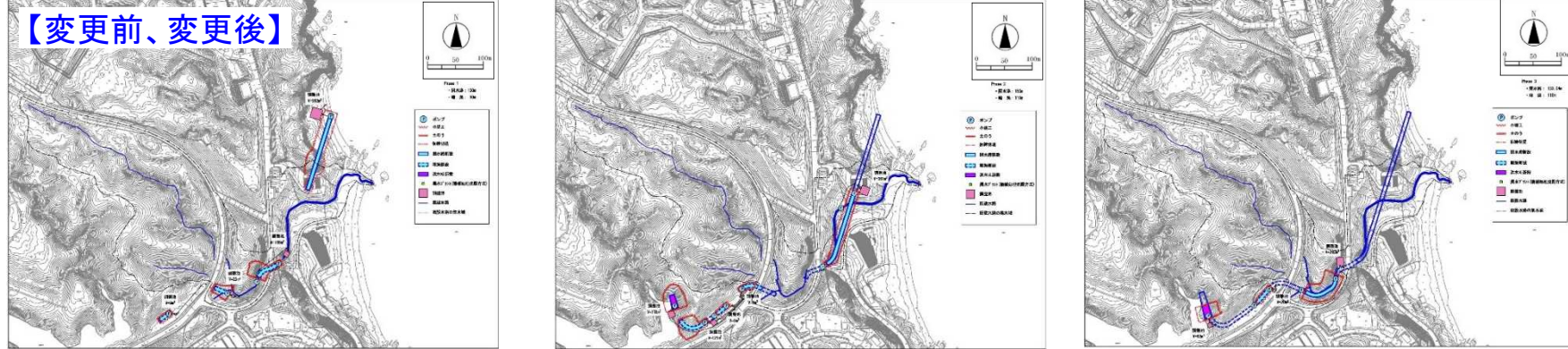


▼赤土等流出防止計画図(工事中仮設道路A、C区域)

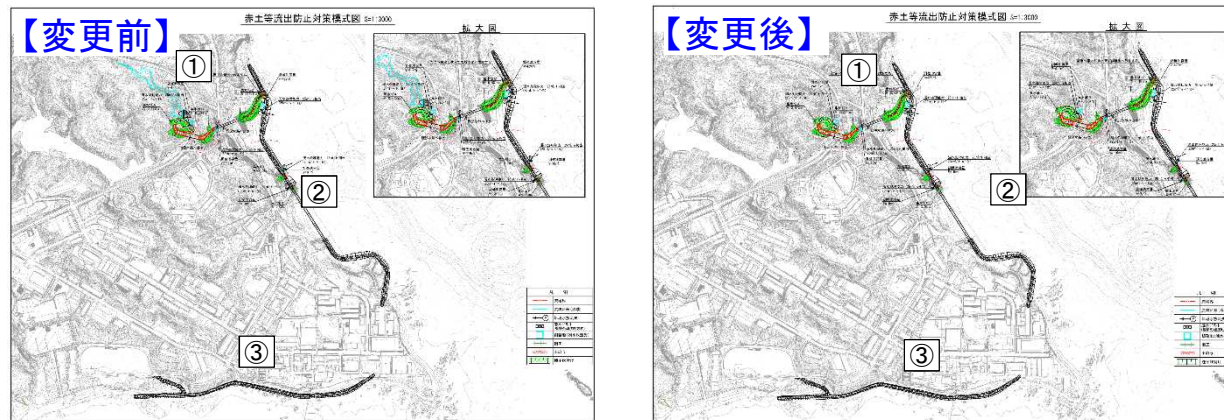


2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(陸域)】

▼赤土等流出防止計画図(美謝川の切替え工事)



▼赤土等流出防止計画図(工事中仮設道路①～③)



▼赤土等流出防止計画図(埋立区域における埋立材の仮置き)



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(陸域)】

- 施工区域から放流される濁水のSS濃度についての予測結果
- 放流先河川における水の濁りの程度(SS濃度)についての予測結果
- 放流先河川の赤土等の堆積の状況についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
施工区域から放流される濁水のSS濃度	<ul style="list-style-type: none"> ・施工区域から流出する濁水のSS濃度は、濁水処理過程を経て25mg/L程度まで低減されると予測。赤土等流出防止条例に定める排水基準(SS200mg/L以下)を満足していることから、環境保全の基準又は目標との整合は十分に図られるものと評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、濁水処理過程を経て25mg/L程度まで低減されることから、施工区域から流出する濁水のSS濃度の予測結果・評価は変更前と変わらない。
放流先河川における水の濁りの程度(SS濃度)	<ul style="list-style-type: none"> ・濁水処理プラントを経た処理水の放流先河川でのSS混合濃度は、水質汚濁に係る環境基準の「河川」におけるAA～B類型値を満足し、SS25mg/L以下と予測。沖縄県が実施する赤土等流出防止及び環境保全の基準又は目標との整合性は図られるものと評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、降雨後は、環境保全の基準又は目標である環境基準(SS25mg/L以下)を満足しており、放流する処理水のSS濃度は降雨時の現況(平成20年調査時)のSS濃度より低いことから、放流先河川における水の濁りの程度の予測結果・評価は変更前と変わらない。
放流先河川の赤土等の堆積の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水に含まれる赤土等のSS分は静置下においても容易には沈降しないと考えられ、また、放流先河川の流水は勾配を伴って流下していることを考慮すると、処理水が各放流先で流水と混合した場合でも、処理水中の赤土等のSS分は沈降しないまま流下し、放流先河川で堆積しないと予測。周辺環境への影響は低いと評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、放流先河川で堆積しないことから、放流先河川の赤土等の堆積の状況の予測結果・評価は変更前と変わらない。

【土砂による水の濁り(海域)】

■工事の実施

【工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積】

- ・海上工事に伴い発生する水の濁り及び堆積
- ・陸上工事に伴い発生する水の濁り及び堆積
- ・海上ヤードの撤去に伴い発生する水の濁り及び堆積

【河川からの濁水の拡散の変化及び堆積】

- ・水の濁り
- ・堆積

【工事による水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響】

- ・水の濁り
- ・堆積

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【海上工事に伴い発生する水の濁り及び堆積】

□予測の概要

・工事の施工計画に基づき、護岸及び埋立ての工事、造成等の施工による一時的な影響による濁り(SS)発生負荷量を算定し、予測対象時期※において、濁りの拡散状況及び堆積の状況を、数値シミュレーションにより定量的に予測。

※ 予測対象時期は、濁りの発生位置、工種、護岸工事の進捗等を勘案し、設定した。

■海上工事によるSS発生量

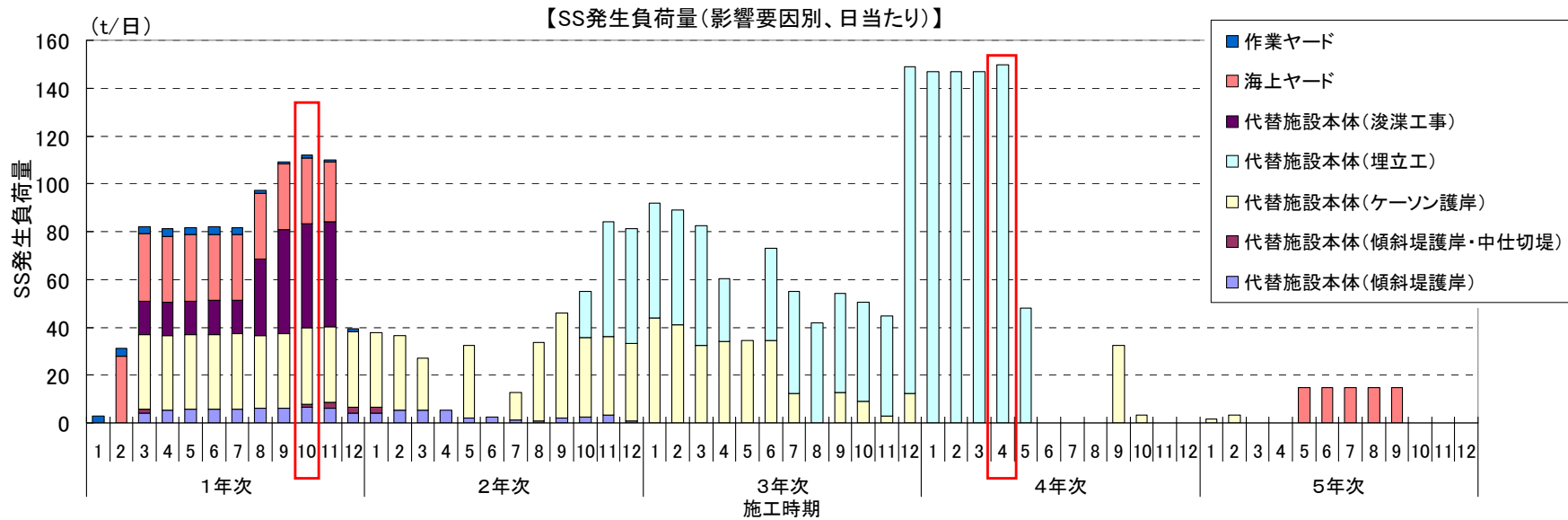
項目	変更前	変更後
海上工事によるSS発生量	・予測対象時期のSS発生量は1年次10ヶ月目(112.0t/日)及び4年次4ヶ月目(149.7t/日)。	・予測対象時期のSS発生量は1年次9ヶ月目(63.7t/日)、3年次6ヶ月目(93.9t/日)、3年次10ヶ月(95.6t/日)、5年次1ヶ月目(93.6t/日)、5年次2ヶ月目(94.7t/日)及び5年次7ヶ月目(84.5t/日)であり、いずれも変更前を下回る。

■予測時期と予測条件の概要

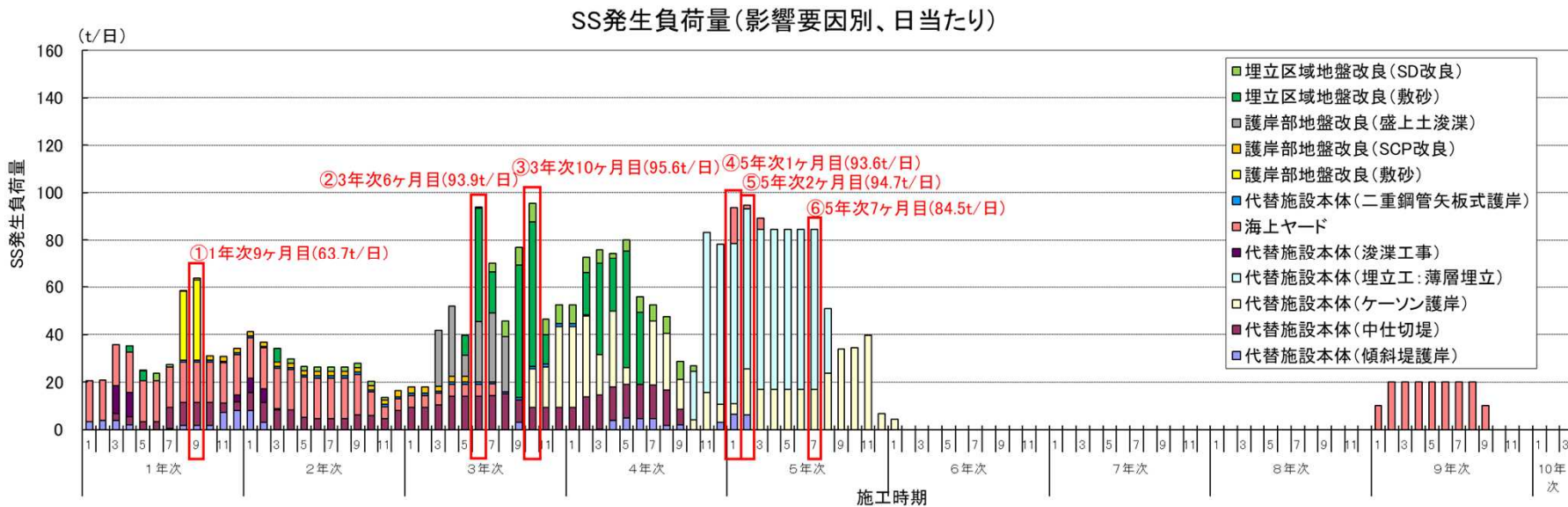
項目	変更前	変更後	
予測時期と予測条件の概要	<ul style="list-style-type: none"> ○1年次10ヶ月目:112.0t/日 ・傾斜堤護岸、中仕切堤 ・ケーソン護岸 ・浚渫工事 ・海上ヤード ・作業ヤード ○4年次4ヶ月目:149.7t/日 ・代替施設本体(埋立工) 	<ul style="list-style-type: none"> ○1年次9ヶ月目:63.7t/日 ・基礎捨石(傾斜堤護岸、中仕切堤) ・護岸部地盤改良(敷砂、SCP改良) ・鋼管矢板打設 ・海上ヤード(捨石投入) ○3年次6ヶ月目:93.9t/日 ・基礎捨石(中仕切堤) ・護岸部地盤改良(盛上土浚渫) ・鋼管矢板打設 ・埋立区域地盤改良(敷砂、SD改良) ・海上ヤード(根固袋材) ○3年次10ヶ月目:95.6t/日 ・基礎捨石(中仕切堤、ケーソン護岸) ・鋼管矢板打設 ・埋立区域地盤改良(敷砂、SD改良) 	<ul style="list-style-type: none"> ○5年次1ヶ月目:93.6t/日 ・基礎捨石(傾斜堤護岸、ケーソン護岸) ・薄層埋立 ・海上ヤード(捨石投入) ○5年次2ヶ月目:94.7t/日 ・基礎捨石、目潰し砕石、腹付材(傾斜堤護岸) ・裏込石、腹付材(ケーソン護岸) ・薄層埋立 ・海上ヤード(根固袋材) ○5年次7ヶ月目:84.5t/日 ・裏込石(ケーソン護岸) ・薄層埋立

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

□濁り発生量の算定方法

- ・はじめに、施工計画から濁りの発生が考えられる工事(工種)を抽出し、現地流速を基に、濁りに寄与する汚濁限界粒子径(75 μ m以下)を設定。次に、工種別濁り発生原単位を算出し、次式により施工量から濁り発生量を算出。

$$\text{SS発生量(kg/日)} = W \times Q$$

$$W = W_0 \times R / R_0$$

W : 工事の施工に伴うSS発生原単位(kg/m³)

W₀ : SSの発生原単位(kg/m³)

R : 現地流速における汚濁限界粒子の粒径加積百分率(%)

R₀ : 原単位W₀を推定した時の土粒子(75 μ m以下)の粒径加積百分率(%)

Q : 施工量(m³/日)

- ・今回の計画変更に伴う新たな濁り発生工種となる割栗石投入、根固袋材投入、護岸部・埋立区域地盤改良(敷砂投入、SCP・SD改良、盛上土浚渫)及び鋼管矢板打設(ウォータージェット併用)について、変更前と同様に、発生原単位及び発生源モデルを設定。
- ・変更前に想定した工種についても、土質調査の結果等をもとに汚濁限界粒子径の粒径加積百分率(R:取扱土砂のシルト・粘土分)の見直しを行ない、より環境に厳しい条件での発生原単位を再設定。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

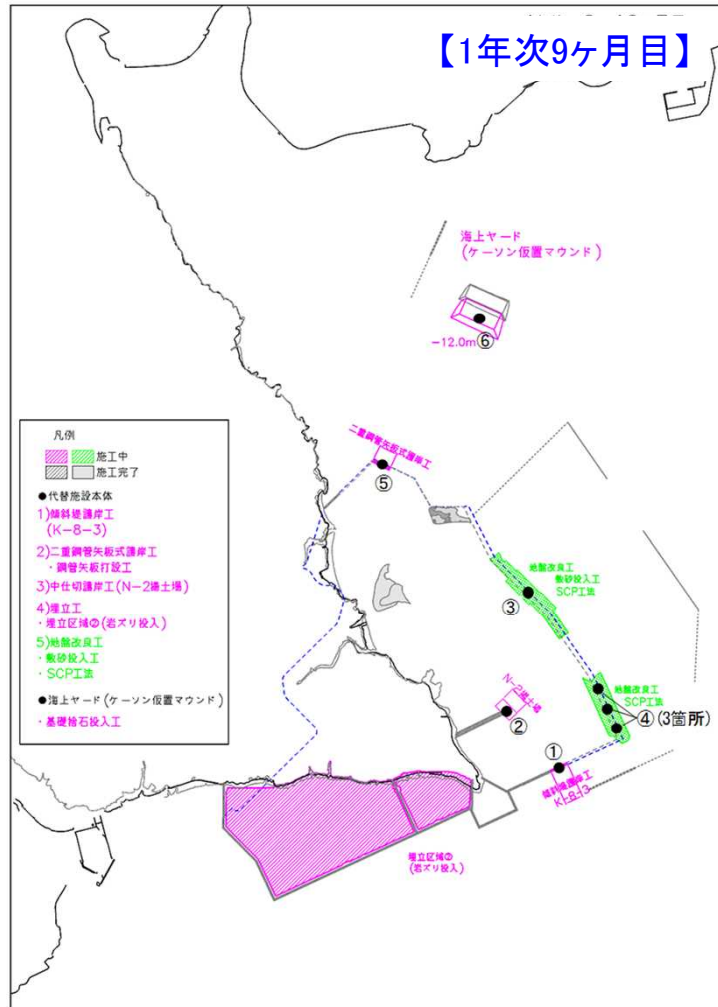
▼SS発生原単位【変更後】

工種		発生原単位W ($\times 10^{-3}t/m^3$) ※は($\times 10^{-3}t/本$)	汚濁限界粒子径の 粒径加積百分率 R(%)	発生原単位W ₀ ($\times 10^{-3}t/m^3$) ※は($\times 10^{-3}t/本$)	W ₀ 推定時の土粒子 の粒径加積百分率 R ₀ (%)
名称	使用船舶機械				
基礎捨石投入	クローラクレーン	15.3	60.0	5.3	35.1
	ランプウェイ台船				
捨石投入	ランプウェイ台船				
基礎工	クローラクレーン				
目潰し砕石(法面)投入	クローラクレーン				
裏込石投入	クローラクレーン				
	ランプウェイ台船				
腹付材投入	クローラクレーン				
	ランプウェイ台船				
割栗石投入	クローラクレーン				
根固袋材投入	非航旋回式起重機船				
護岸部地盤改良(敷砂投入)	砂撒船(トレミー方式)	9.0	8.5	1.6	1.5
護岸部地盤改良 (締固砂杭打込:SCP改良)	サンドコンパクション船	33.5※	56.0	14.4※	24.0
護岸部地盤改良(盛上土浚渫)	グラブ浚渫船	12.5	56.0	11.7	52.5
浚渫	グラブ浚渫船				
	バックホウ浚渫船				
鋼管矢板打設	非航旋回式起重機船 (ウォータージェット併用 バイプロハンマ)	12.5	56.0	11.7	52.5
埋立工(薄層埋立)	砂撒船(トレミー方式)	10.6	10.0	1.6	1.5
埋立区域地盤改良(敷砂投入)	バックホウ浚渫船	4.0	8.5	1.06	2.25
	砂撒船(トレミー方式)	9.0	8.5	1.6	1.5
埋立区域地盤改良(砂杭打込:SD改良)	サンドドレーン船	48.3※	80.6	14.4※	24.0
海上ヤードの撤去(石材撤去)	グラブ浚渫船	6.3	—	—	—

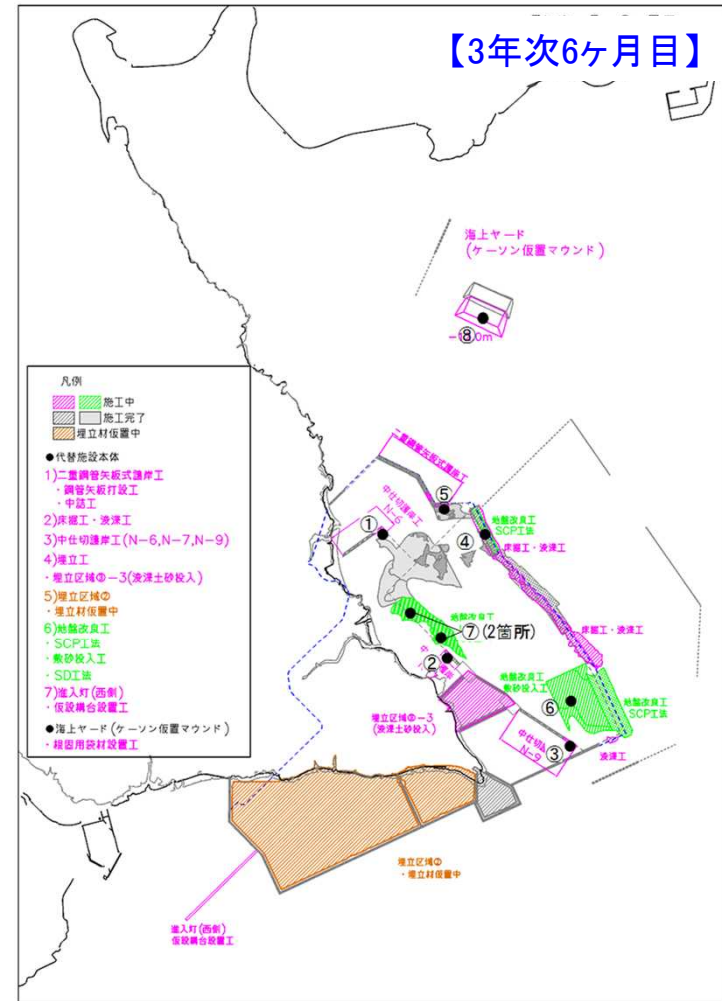
- 注) 1. 発生原単位は「港湾工事における濁り影響予測の手引き」(平成16年4月、国土交通省港湾局)を参考に設定。
 2. 海上ヤードの撤去(石材撤去)については、浚渫工の発生原単位を参考に設定。
 3. 汚濁限界粒子径の粒径加積百分率は、土質調査結果をもとに見直しました。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼予測対象時期におけるSS発生位置及び発生量【変更後】



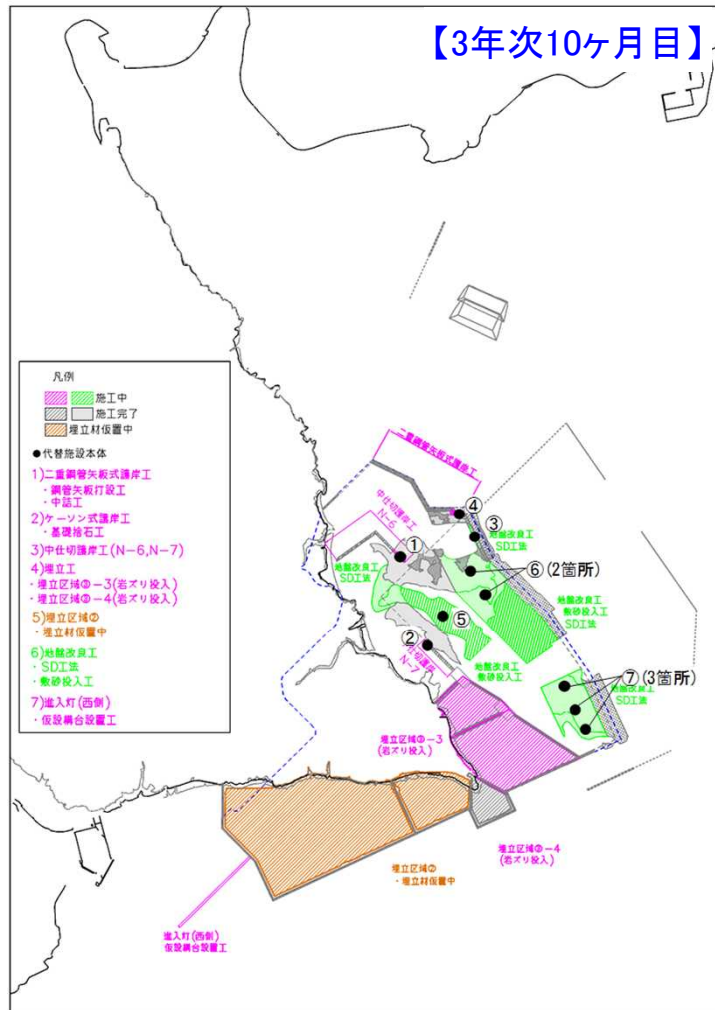
SS発生位置		工種	発生負荷量 (t/日)
①	傾斜堤護岸 K-8	基礎捨石	1.8
②	中仕切堤 N-2揚土場	基礎捨石、割栗石	9.6
③	ケーソン護岸 C-2・C-3工区	護岸部地盤改良(敷砂)	33.7
④	C-1・隅角工区	護岸部地盤改良(SCP改良)	0.8
⑤	二重鋼管矢板式護岸 A護岸	鋼管矢板打設	0.7
⑥	海上ヤード C. D. L. -12m	捨石投入	17.0
			63.7



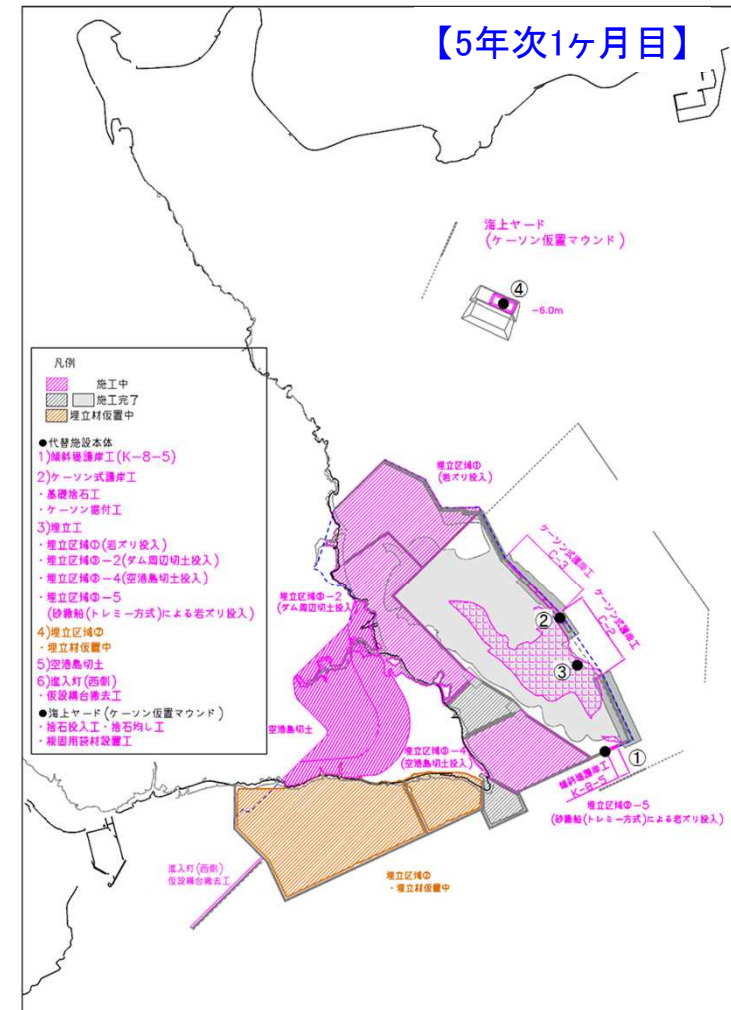
SS発生位置		工種	発生負荷量 (t/日)
①	中仕切堤 N-6	基礎捨石	4.6
②	N-7	基礎捨石	4.8
③	N-9	基礎捨石	4.7
④	ケーソン護岸 係船機能付	護岸部地盤改良(盛上土浚渫)	25.5
⑤	二重鋼管矢板式護岸 A護岸	鋼管矢板打設	0.9
⑥	埋立地内 埋立区域③	地盤改良(敷砂)	48.0
⑦		地盤改良(SD改良)	0.3
⑧	海上ヤード C. D. L. -12m	根固袋材	4.9
			93.9

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼予測対象時期におけるSS発生位置及び発生量【変更後】



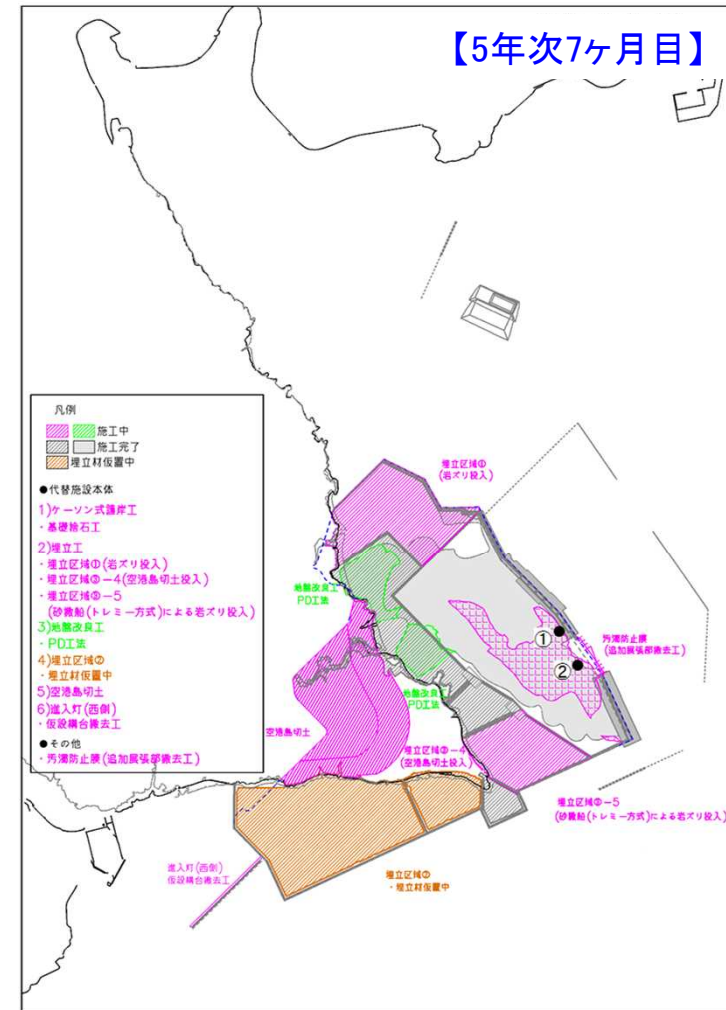
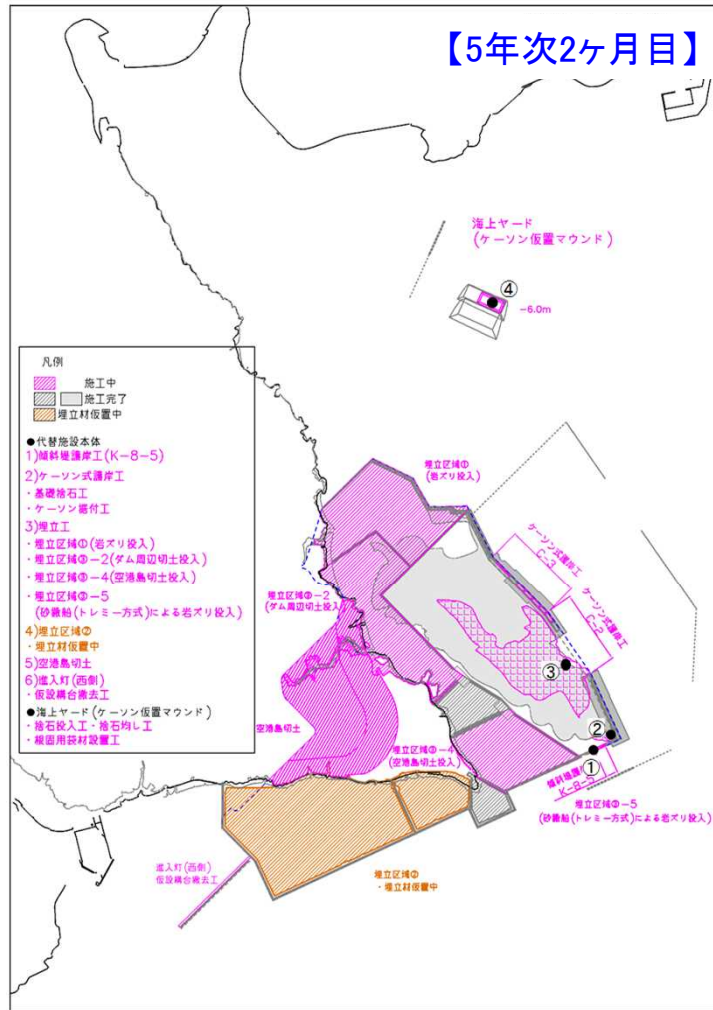
SS発生位置		工種	発生負荷量 (t/日)	
①	中仕切堤 N-6	基礎捨石	4.6	95.6
②	N-7	基礎捨石	4.8	
③	ケーソン護岸 係船機能付	基礎捨石	16.0	
④	二重鋼管矢板式護岸 A護岸	鋼管矢板打設	1.1	
⑤	埋立地内 埋立区域③	地盤改良 (敷砂)	61.2	
⑥		地盤改良 (SD改良)	4.6	
⑦		地盤改良 (SD改良)	3.2	



SS発生位置		工種	発生負荷量 (t/日)	
①	傾斜堤護岸 K-8	基礎捨石	6.4	93.6
②	ケーソン護岸 C-2	基礎捨石	4.6	
③	埋立地内 埋立区域③	薄層埋立	67.6	
④	海上ヤード C. D. L. -6m	捨石投入	15.0	

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼予測対象時期におけるSS発生位置及び発生量【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

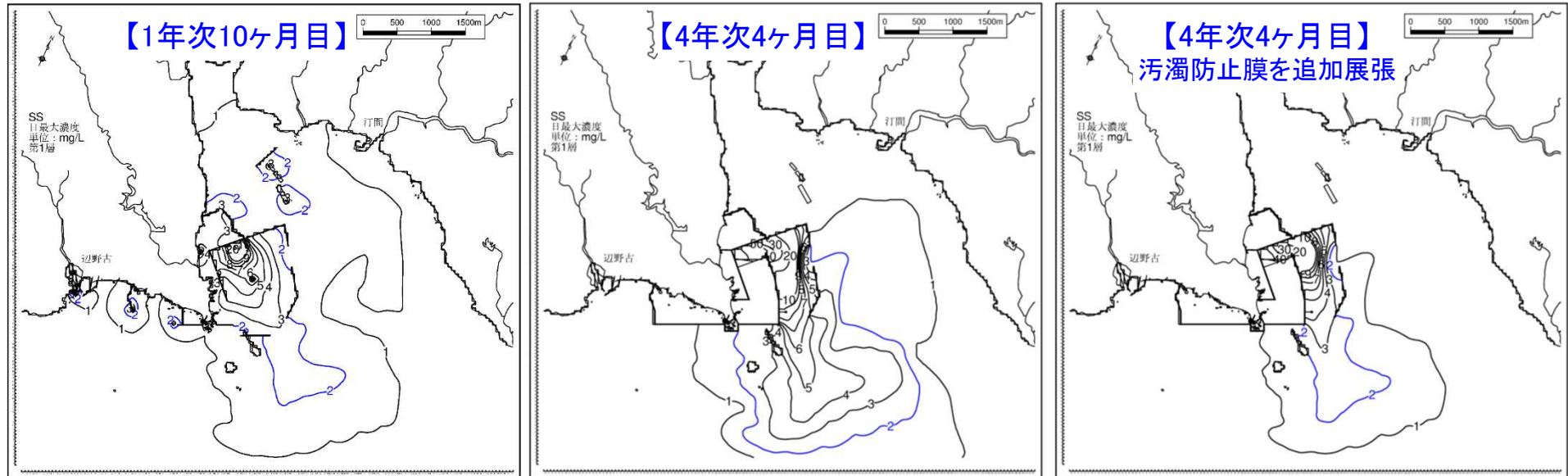
■海上工事に伴う水の濁り(SS)及び堆積についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り(SS)	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次10ヶ月目及び4年次4ヶ月目のSSの日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは、代替施設本体の南側護岸から1～2km沖合にまで拡散し、大浦湾内及び辺野古地先水面作業ヤード、辺野古リーフ上の護岸工事、海上ヤードの工事では施工場所近傍で局所的に分布するものと予測。 ・4年次4ヶ月目については、新たな環境保全措置として汚濁防止膜の追加展張を計画。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後における濁り(SS)の拡散範囲は、いずれの時期においても変更前の予測結果における拡散範囲と概ね同程度又はこれを下回るものと予測。 ・5年次7ヶ月目には、2mg/Lの濁り(SS)が大浦湾の湾口部に比較的高被度(被度25%以上)で生息するサンゴ類の一部に及ぶものと予測されたことから、新たな環境保全措置として、ケーソン護岸部の未閉合区間に汚濁防止膜を海面から海底まで追加展張する計画。
堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・0.1mm以上の堆積がみられる範囲は主に工事の施工場所で、汚濁防止膜内の浚渫工事等及び海上ヤードの工事による堆積がみられ、1mm以上の堆積は汚濁防止膜内に限定されるものと予測。 ・全工事期間において堆積の多い場所は代替施設本体の護岸近傍と海上ヤード周辺であり、気象・海象の擾乱等の変動を考慮すれば、その影響が継続することはないものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堆積量、堆積範囲ともに変更前と同程度で、いずれの予測ケースも施工箇所近傍に限られるものと予測。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事中のSS予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

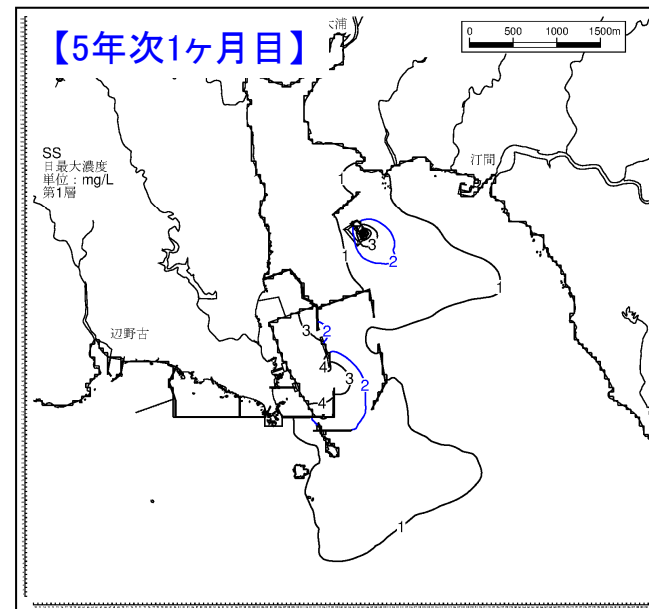
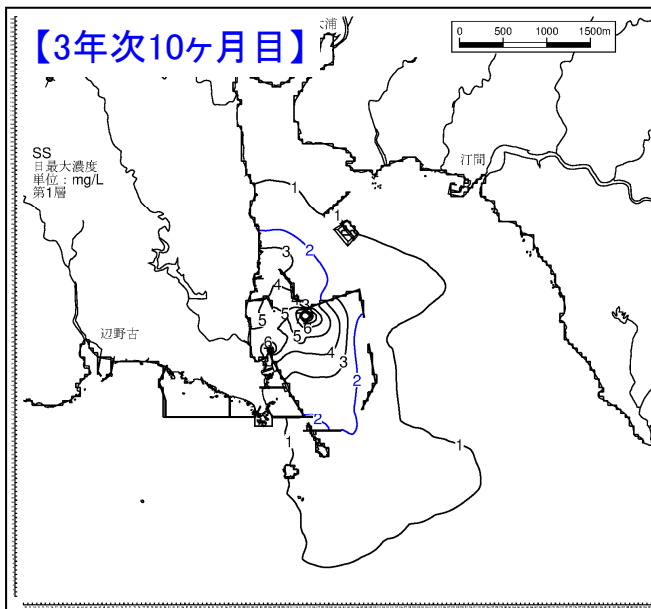
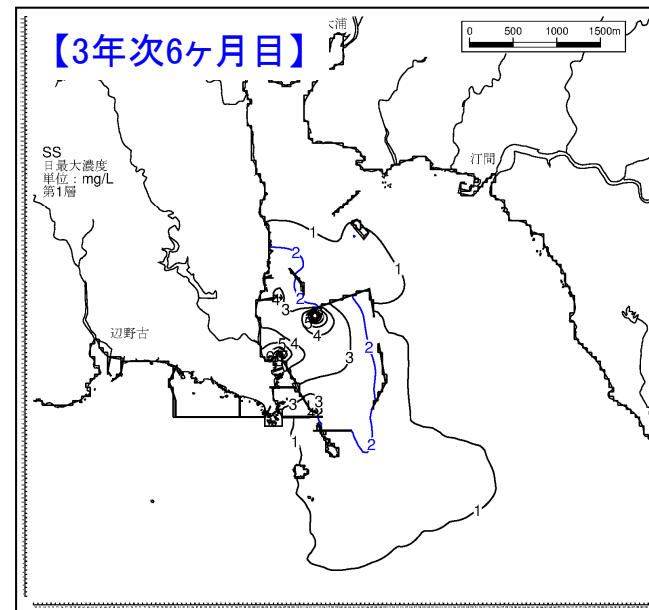
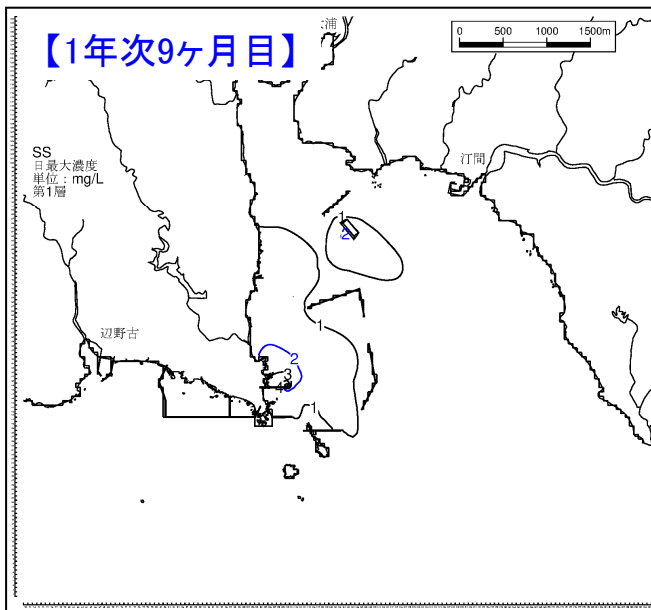
【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼ 工事中のSS予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

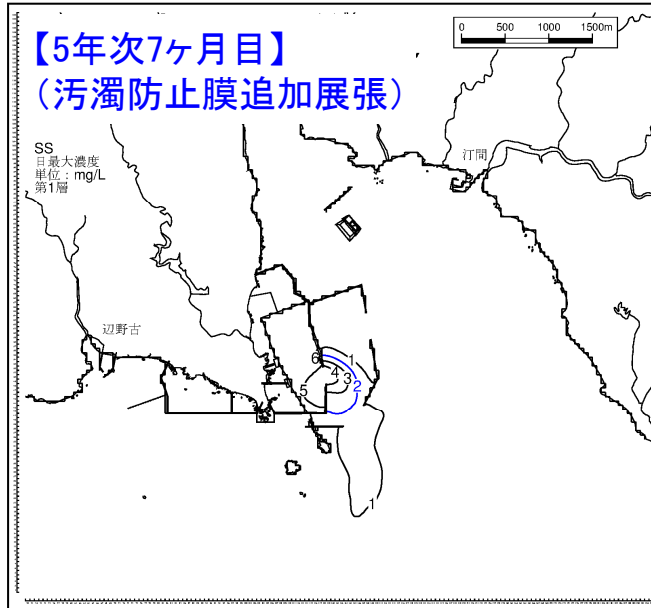
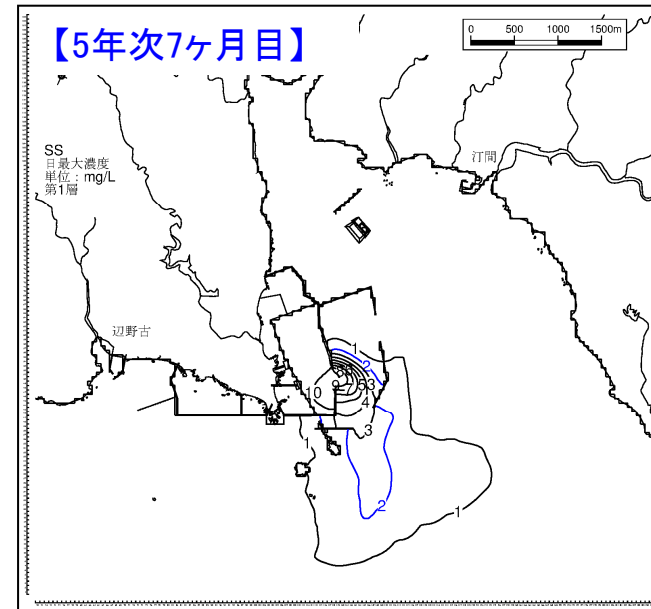
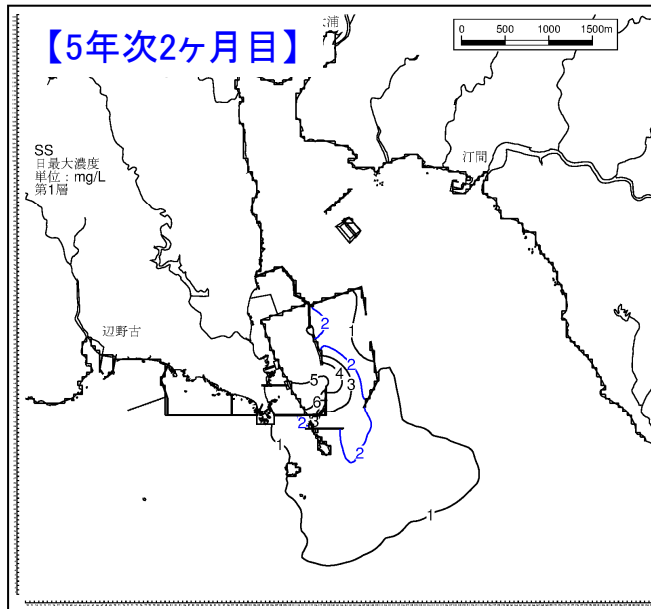
【変更後(1/2)】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事中のSS予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

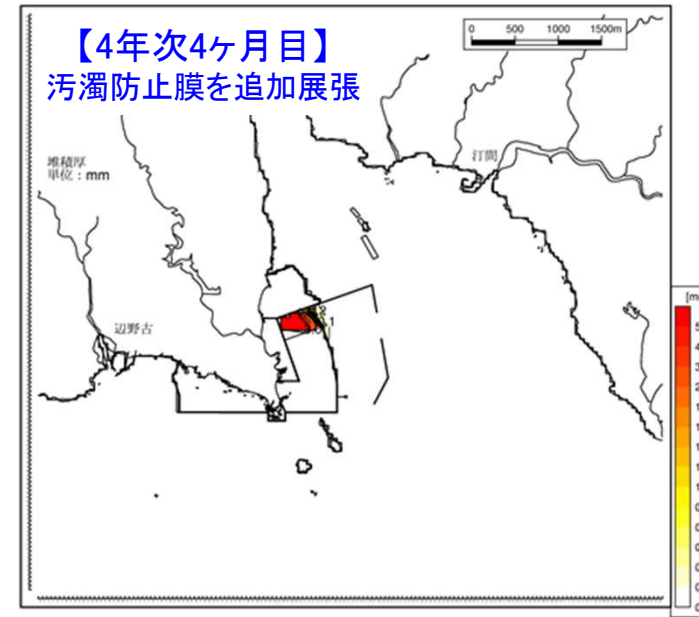
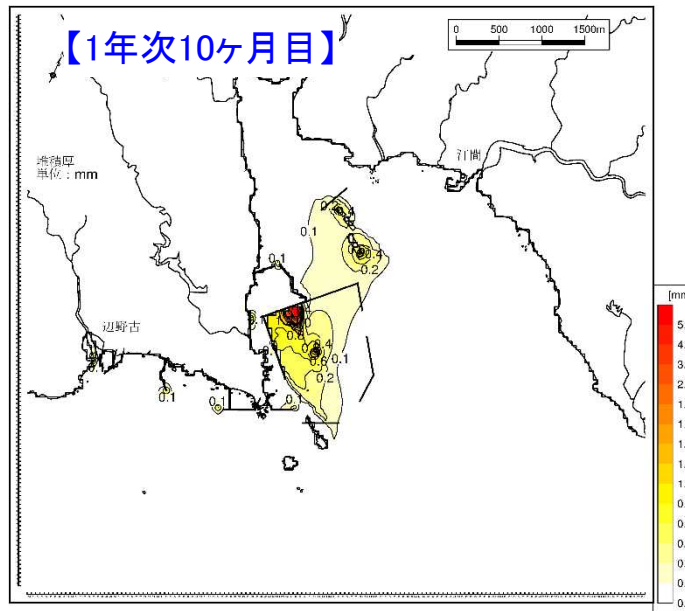
【変更後(2/2)】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果(夏季)

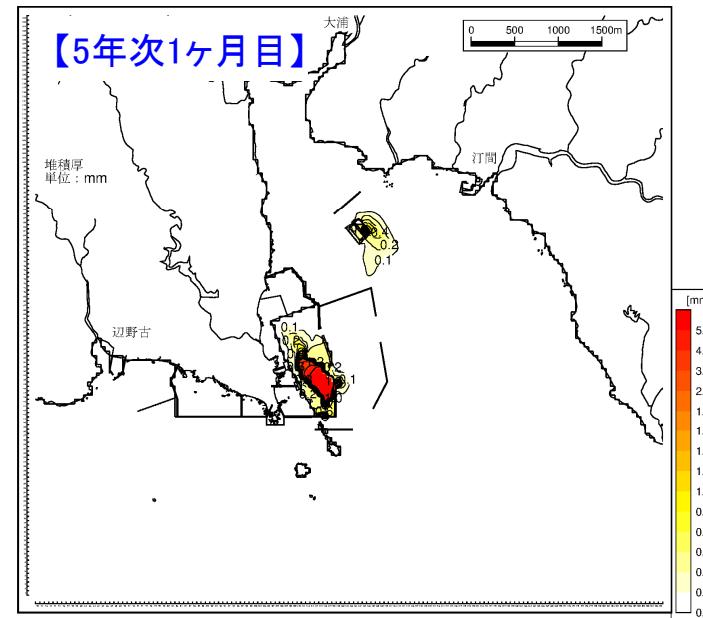
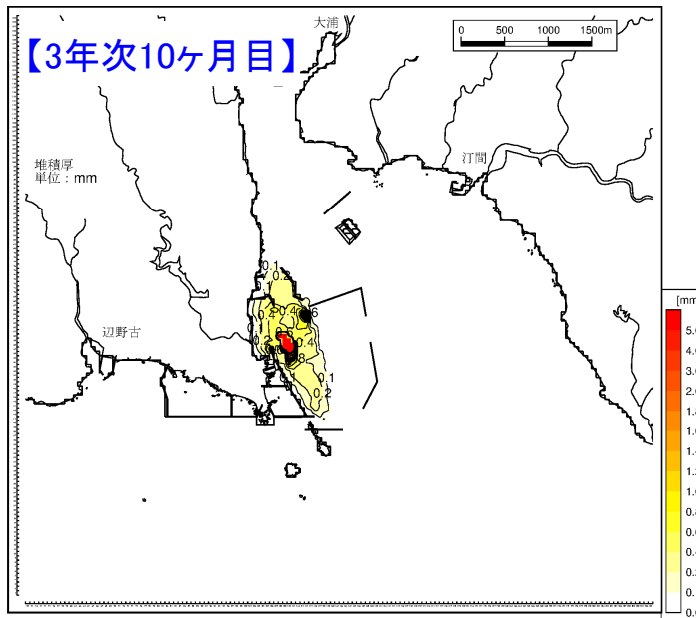
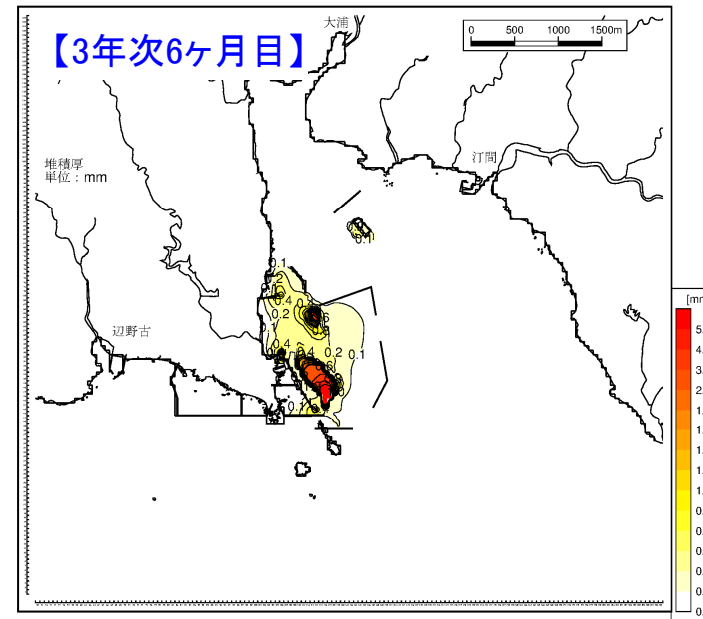
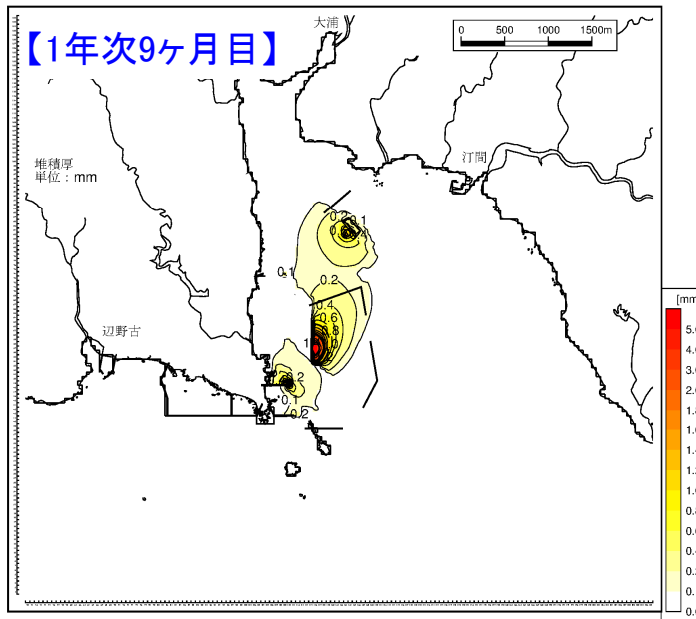
【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果(夏季)

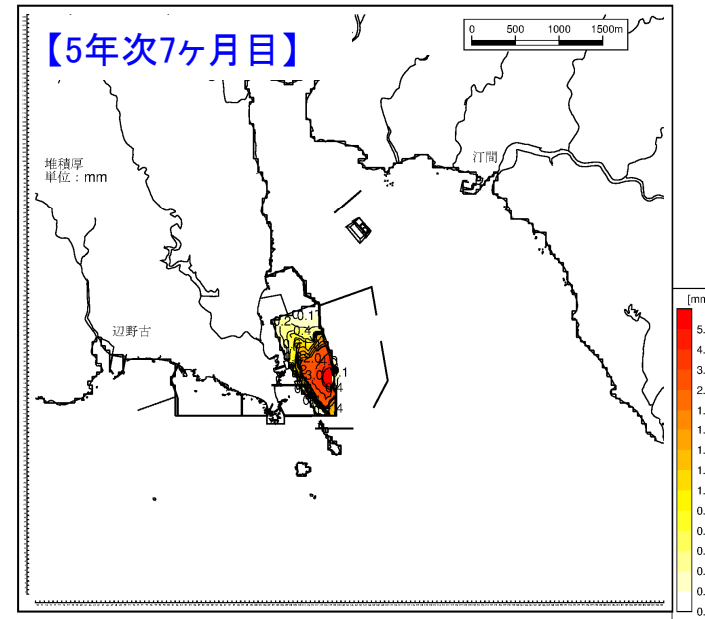
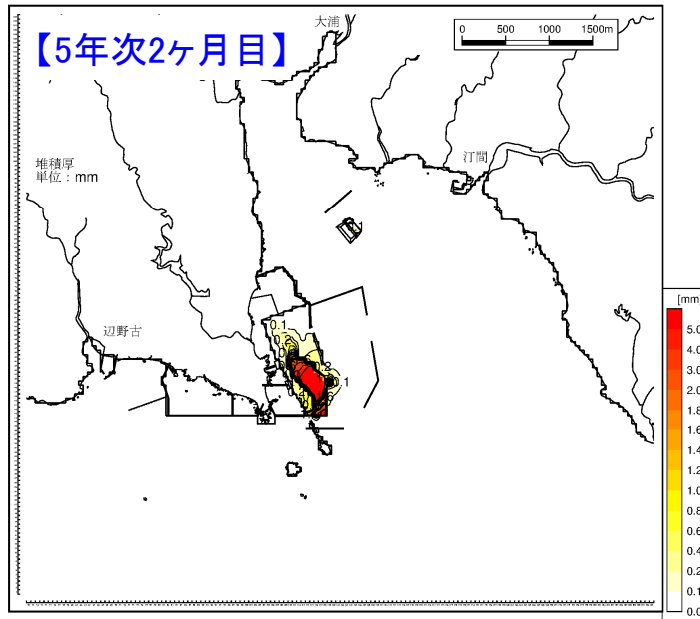
【変更後(1/2)】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果(夏季)

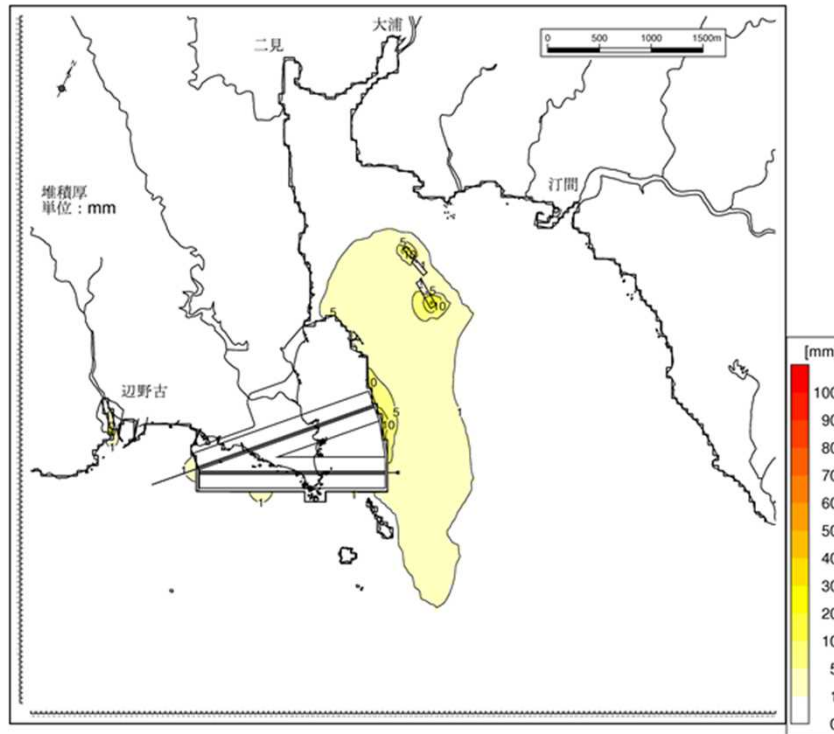
【変更後(2/2)】



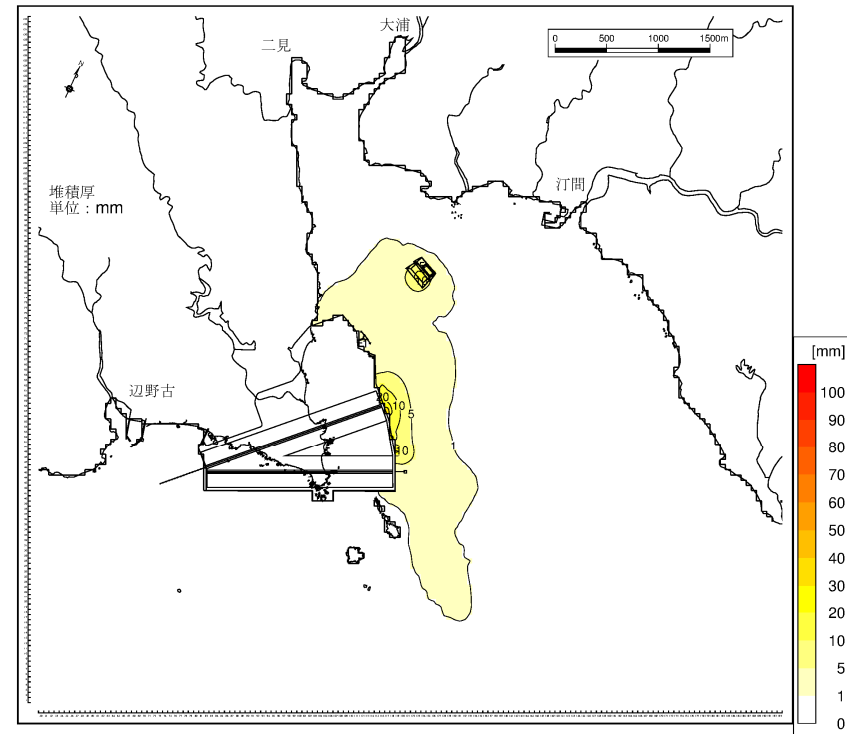
2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼全期間での最大堆積厚の予測結果

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【陸上工事に伴い発生する水の濁り及び堆積】

□予測の概要

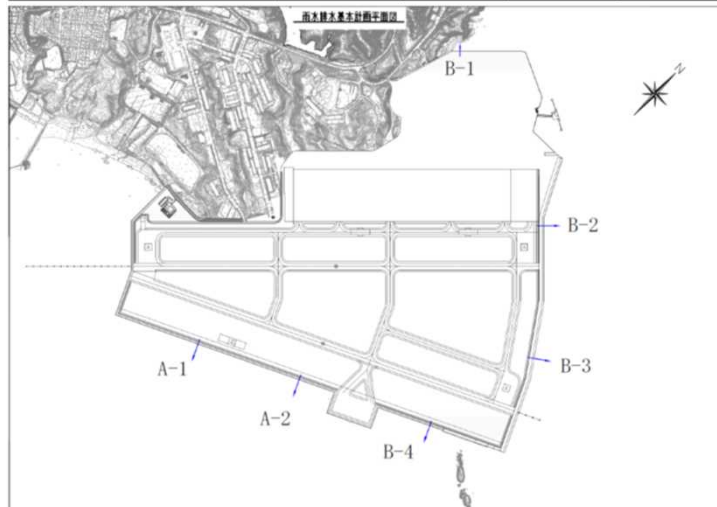
- ・陸上工事に伴い発生する降雨時の水の濁りについて、濁水を周辺河川及び海域に放流する時期を対象に、濁りの拡散状況及び堆積の状況を、数値シミュレーションにより定量的に予測。

▼予測対象時期における降雨時の濁りの要因【変更前】

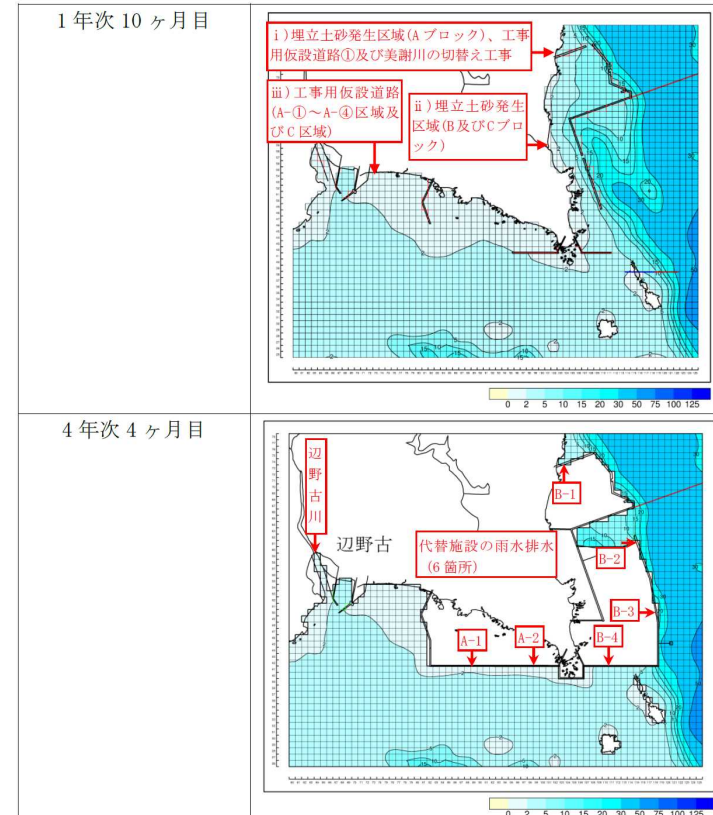
予測時期	護岸の状況	降雨時の濁りの要因
1年次10ヶ月目	護岸造成中	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域における土砂採取工事による濁り ・工事用仮設道路の工事による濁り ・美謝川の切替え工事による濁り
4年次4ヶ月目	開口部あり	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の造成中の雨水排水による濁り ・辺野古川からの濁りの拡散(辺野古地先水面作業ヤードによる影響)

注) 本事業の埋立工は、そのほとんどの工事を護岸で外周を締め切った後に実施しますが、4年次4ヶ月目を含めて、一部開口部がある状況があります。

流域名	設計条件		放流量 (m ³ /s)	貯留量 (m ³)	濁水処理設備能力 (m ³ /h)	
	確率降雨年	流域面積 (ha)				平均流出係数
A-1	10年	53.5	0.70	0.69	50,000	2,500
A-2	10年	8.8	0.70	0.14	7,100	500
B-1	10年	50.4	0.70	0.69	45,000	2,500
B-2	10年	35.6	0.70	0.42	35,800	1,500
B-3	10年	36.1	0.70	0.42	23,900	1,500
B-4	10年	12.5	0.70	0.14	13,100	500



工事名	放流先	現況の河川		濁水処理施設からの排水		混合濃度 (mg/L)
		SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	
埋立土砂発生区域	切替え後の美謝川	23	0.450	25	0.194	23.6
	美謝川	23	0.164	25	0.056	23.5
工事用仮設道路	周辺河川(排水路)	90	0.120	25	0.063	67.7
美謝川切替え	周辺河川(切替え後の美謝川)	104	0.588	25	0.011	102.5



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼予測対象時期における降雨時の濁りの要因【変更後】

- ・陸上工事に伴い発生する水の濁り(降雨時)予測対象時期については、変更前における予測と同様に、海上工事に伴い発生する水の濁り(平常時)の予測対象時期(1年次9ヶ月目と3年次6ヶ月目、3年次10ヶ月目、5年次1ヶ月目、5年次2ヶ月目及び5年次7ヶ月目の6時期)を設定

・予測時期と予測条件の概要(陸上工事)

予測時期	護岸の状況	降雨時の濁りの要因
1年次9ヶ月目	護岸造成中	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事用仮設道路①の濁水処理による濁り ・ 埋立区域②の濁水処理による濁り
3年次6ヶ月目		<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立区域②における仮置土の濁水処理による濁り ・ 埋立区域③-3の濁水処理による濁り
3年次10ヶ月目		<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立区域②における仮置土の濁水処理による濁り ・ 埋立区域③-4の濁水処理による濁り
5年次1ヶ月目	護岸造成中 薄層埋立中 (開口部あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立土砂発生区域(Aブロック)における土砂採取工事の濁水処理による濁り ・ 埋立区域②における仮置土の濁水処理による濁り ・ 埋立区域①及び③-2,4の濁水処理による濁り
5年次2ヶ月目		<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立土砂発生区域(Aブロック)における土砂採取工事の濁水処理による濁り ・ 埋立区域②における仮置土の濁水処理による濁り ・ 埋立区域①及び③-2,4の濁水処理による濁り
5年次7ヶ月目		<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立土砂発生区域(Aブロック)における土砂採取工事の濁水処理による濁り ・ 埋立区域②における仮置土の濁水処理による濁り ・ 埋立区域①及び③-2の濁水処理による濁り

・飛行場施設の造成中の濁水処理施設からの排水に係る予測条件

区域	予測時期	濁水処理施設からの排水		備考	
		SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /h)		
埋立区域①	5年次1,2,7ヶ月目	25	600		
埋立区域②	造成中	1年次9ヶ月目	25	900	
		1年次9ヶ月目	25	200	
	埋立柱の仮置き	3年次6,10ヶ月目 5年次1,2,7ヶ月	25	550	2基
埋立区域③-2	5年次1,2ヶ月	25	700	2基	
埋立区域③-3	3年次6ヶ月目	25	150		
埋立区域③-4	3年次10ヶ月目 5年次1,2ヶ月目	25	350		

・予測条件(降雨時の河川におけるSS濃度の予測結果)

工事名	区域	放流先 ※下記のi)~ii)は 図-2.6.7中の流入位置	現況の河川		濁水処理施設からの排水		混合濃度 (mg/L)
			SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	
埋立土砂発生区域	Aブロック	ii)切替え後の美謝川	23	0.450	25	0.111	23.4
工事用仮設道路	①	i)周辺河川 (切替え後の美謝川付近)	104	0.588	25	0.014	102.2

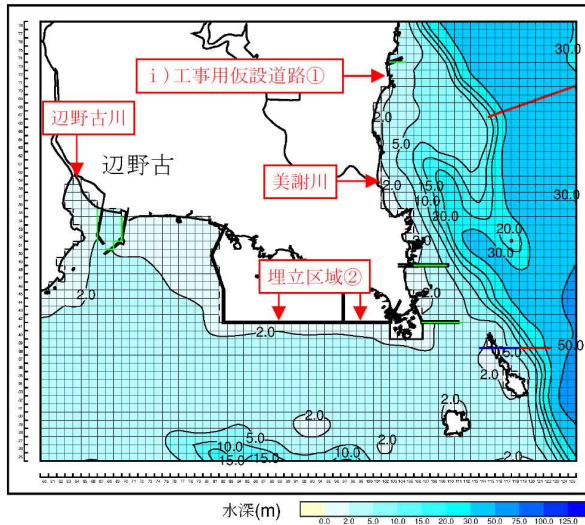
注) 上記の陸上工事は、海上工事の予測時期と重なる工事を示しました。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

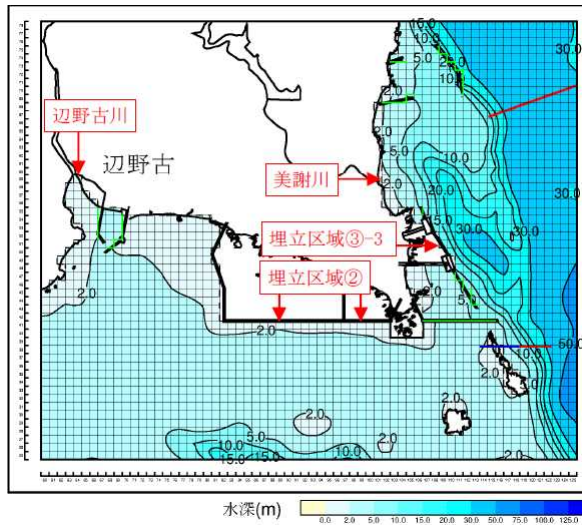
▼予測対象時期における降雨時の濁りの要因【変更後】

・降雨時のSS負荷の流入位置

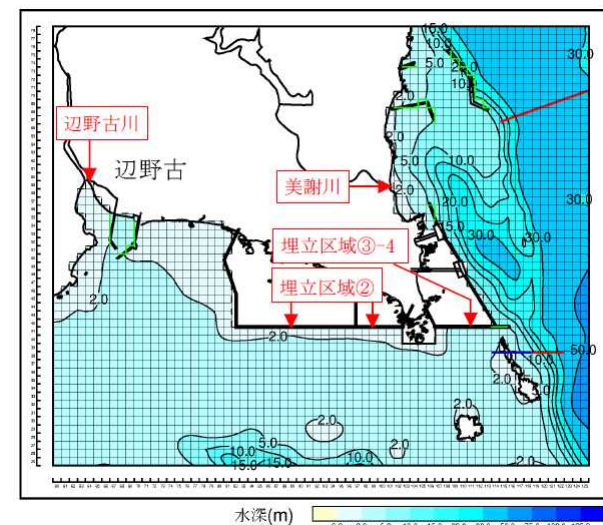
1年次9ヶ月目



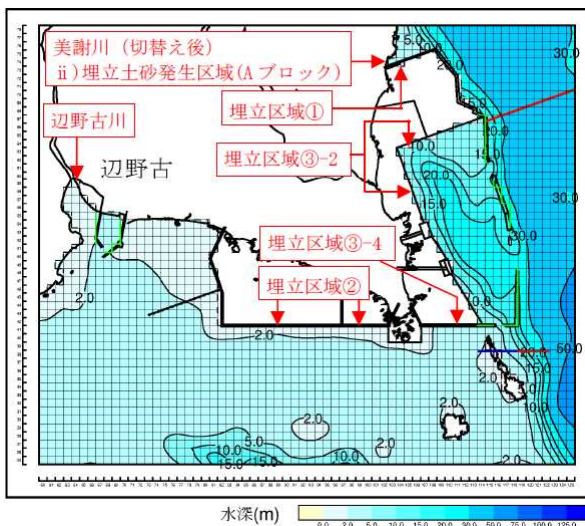
3年次6ヶ月目



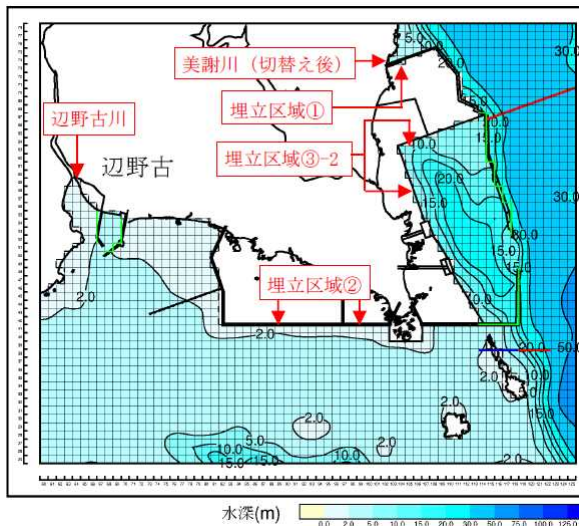
3年次10ヶ月目



5年次1,2ヶ月目



5年次7ヶ月目



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

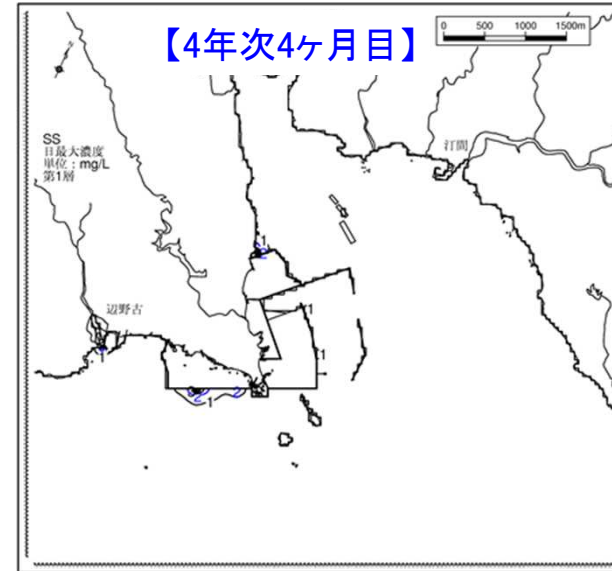
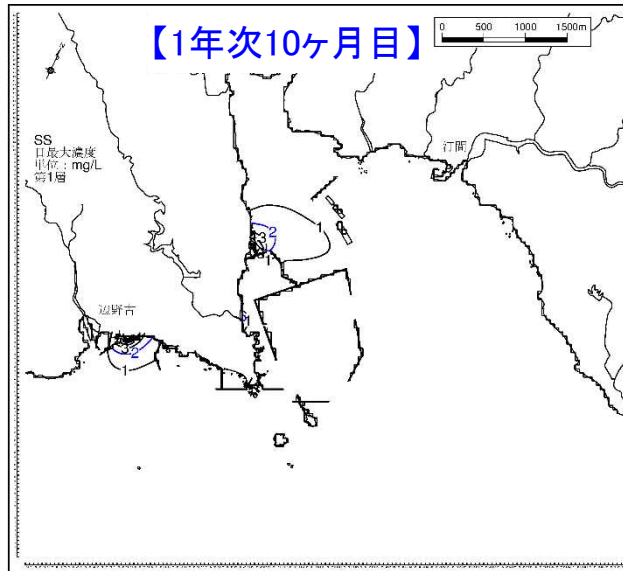
■陸上工事に伴う降雨時の水の濁り(SS)及び堆積についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り(SS)	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次10ヶ月目及び4年次4ヶ月目を対象にシミュレーションを実施した結果、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは、切替え後の美謝川の河口前面及び辺野古漁港の東側の排水路前面、代替施設本体の雨水排水施設前面で局所的に分布するものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上工事に伴う降雨時の水の濁りの変化は、いずれの予測時期においても変更前と同程度又はそれ以下の分布となっており、予測結果・評価は変更前と変わらない。
堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時における陸上工事に伴い発生する水の濁りによる土砂の堆積については、1日当たりの最大堆積厚を予測した結果、美謝川及び辺野古川の河口前面や排水箇所前面で局所的な堆積になるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上工事に伴う降雨時の濁りの堆積は、美謝川と辺野古川の河口前面、工所用仮設道路①と埋立区域②からの排水位置前面に0.01mm以上の堆積が分布しているが、分布範囲は河口又は排水位置の近傍に限られており、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼降雨時のSS予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

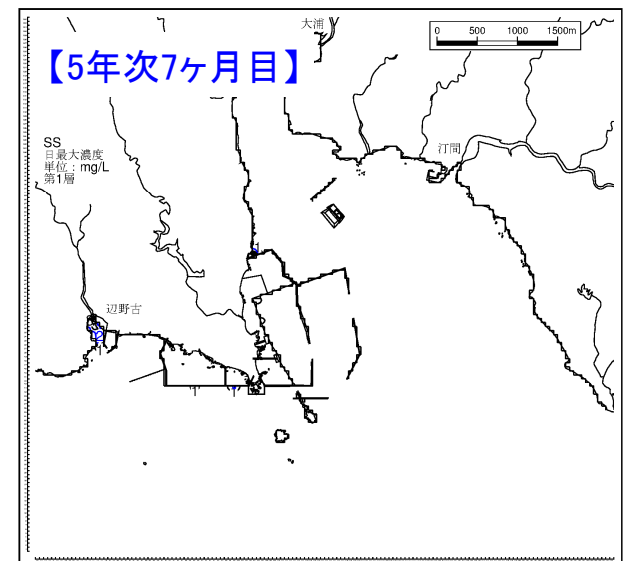
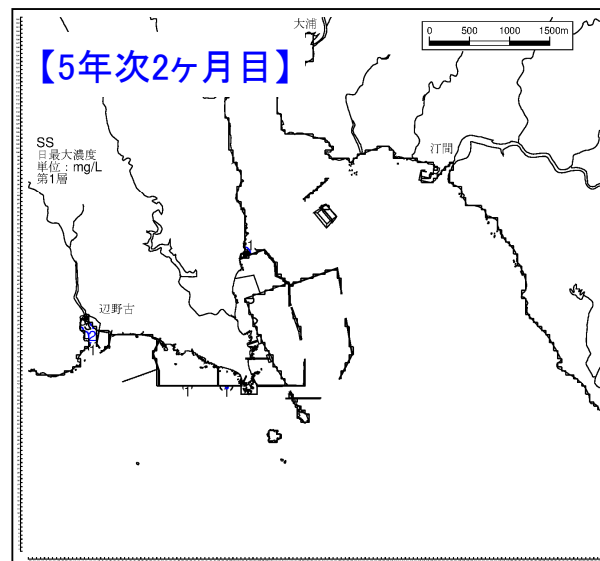
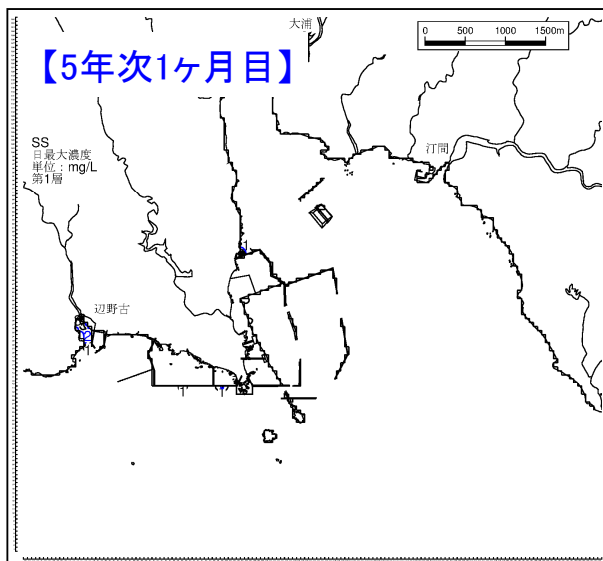
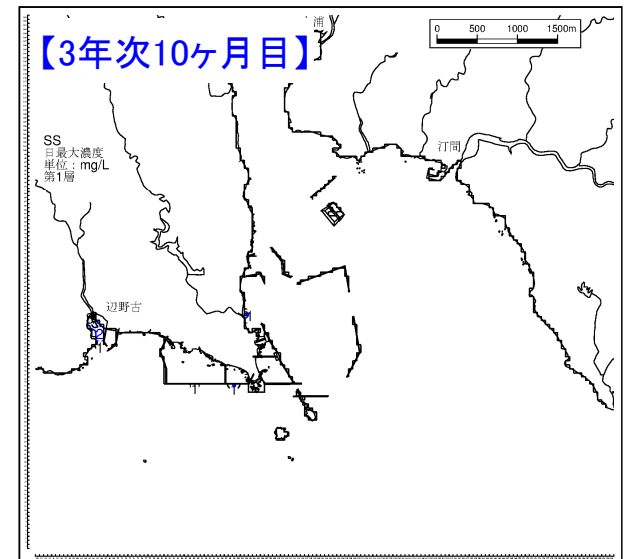
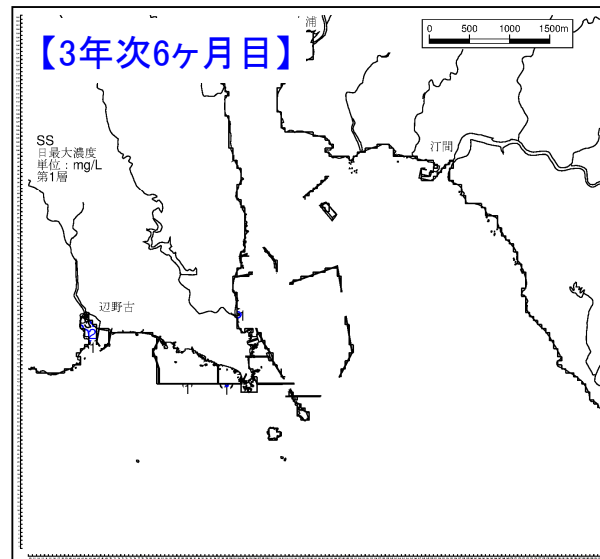
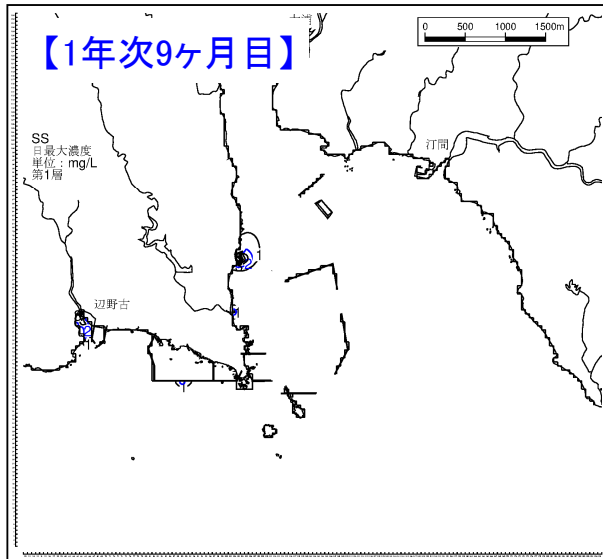
【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

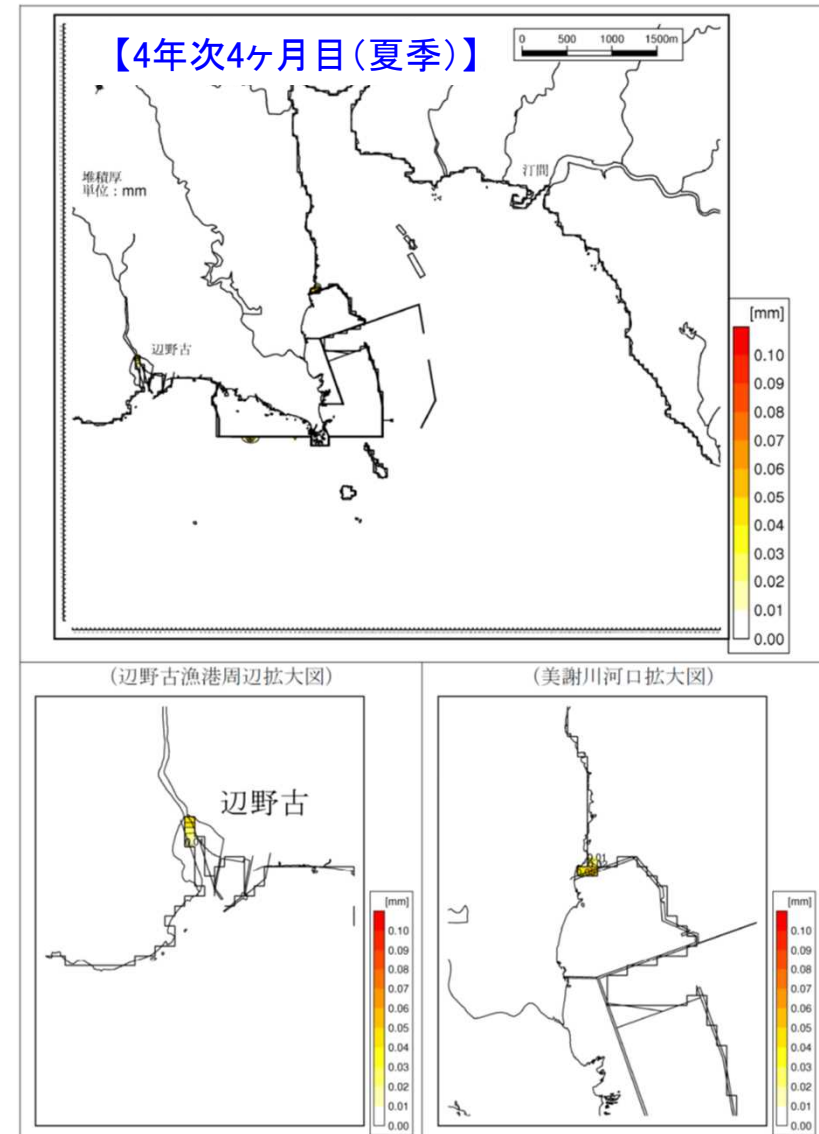
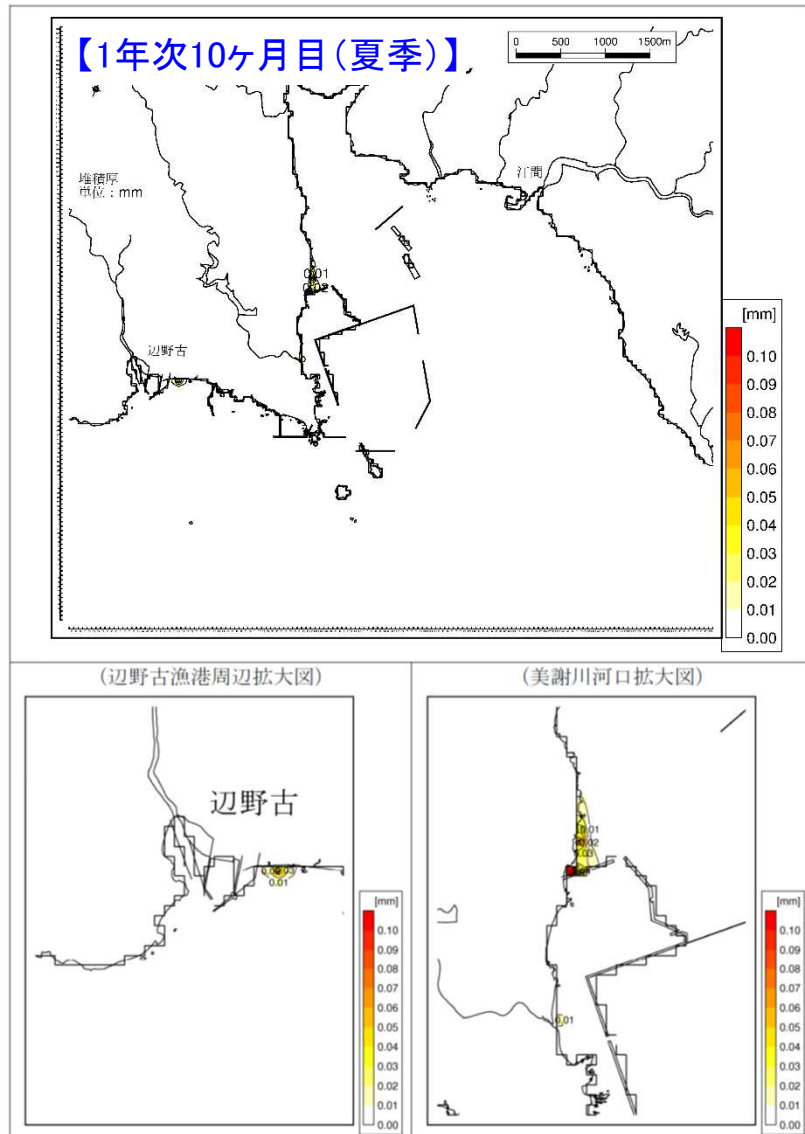
▼降雨時のSS予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

【変更後】



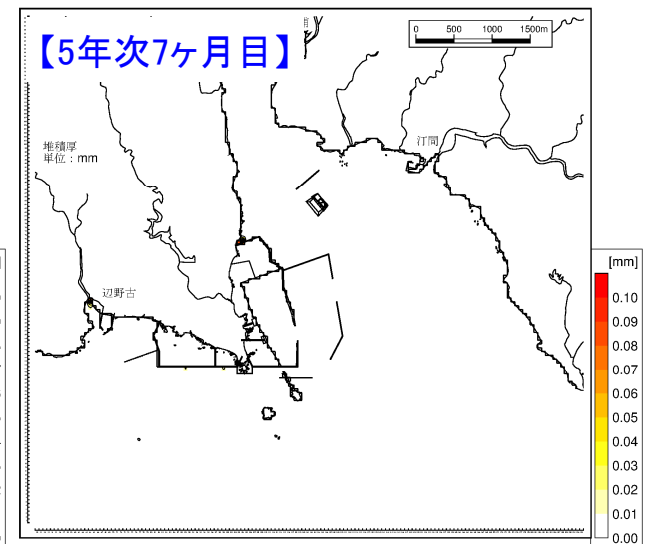
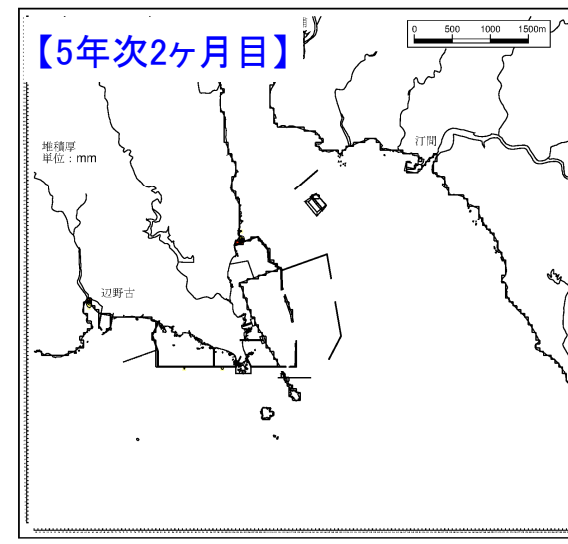
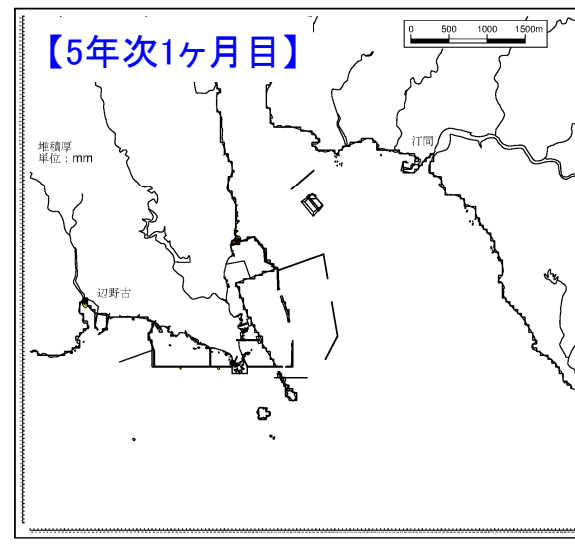
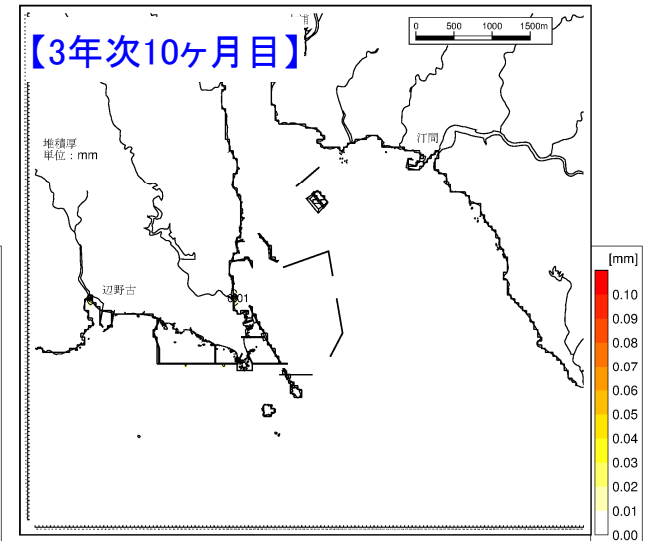
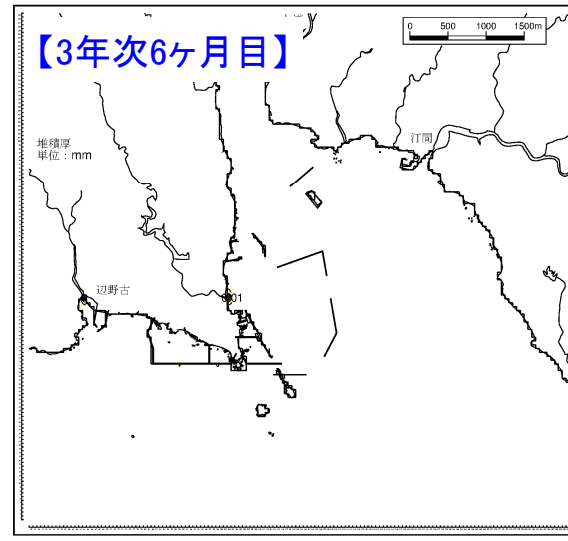
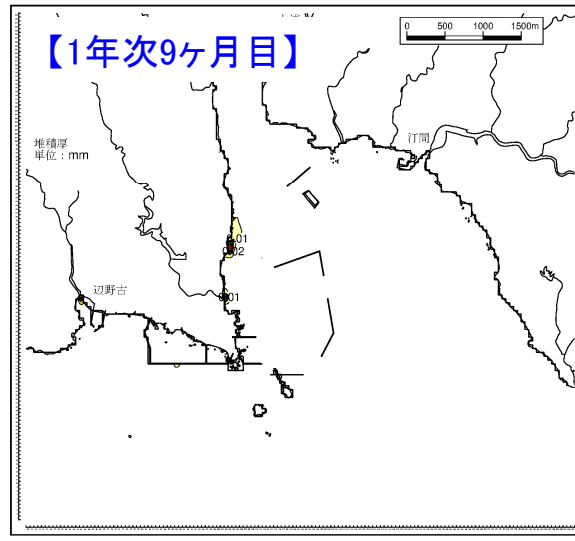
2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼降雨時の1日当たりの堆積厚の予測結果【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼降雨時の1日当たりの堆積厚の予測結果(夏季)【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【海上ヤードの撤去に伴い発生する水の濁り及び堆積】

□ 予測の概要

- ・海上ヤード撤去時の濁り(SS)発生量をもとに、設置時における濁りの拡散状況及び堆積の状況についての予測結果を踏まえて、定性的に予測。

■ 海上ヤードの撤去に伴い発生する水の濁り及び堆積についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
海上ヤードの撤去に伴い発生する水の濁り(SS)及び堆積	<ul style="list-style-type: none">・海上ヤード撤去時のSS発生負荷量(14.7t/日)は、設置時(28.0t/日)の1/2程度と設定しており、設置時における予測結果からみて、撤去時に伴う影響は設置時よりも小さいものと予測。・堆積については、設置時には海上ヤード周辺において0.1mm以上1mm未満の堆積が予測されたが、撤去時の影響は濁りと同様に、設置時よりも小さいものと予測。	<ul style="list-style-type: none">・海上ヤード撤去時のSS発生負荷量(20.2t/日)は、変更前における海上ヤード設置時の発生負荷量(28.0t/日)より小さい。変更前の海上ヤード設置時のSS 2mg/Lの濁りの分布範囲や堆積範囲は、施工箇所の近傍に限られていることから、変更後における海上ヤード撤去に伴う水の濁りの影響は小さいものと予測。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【河川からの濁水の拡散の変化及び堆積】

□ 予測の概要

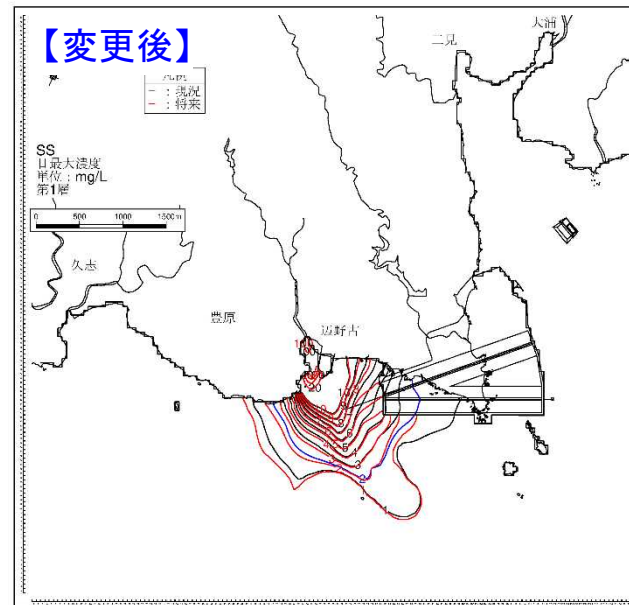
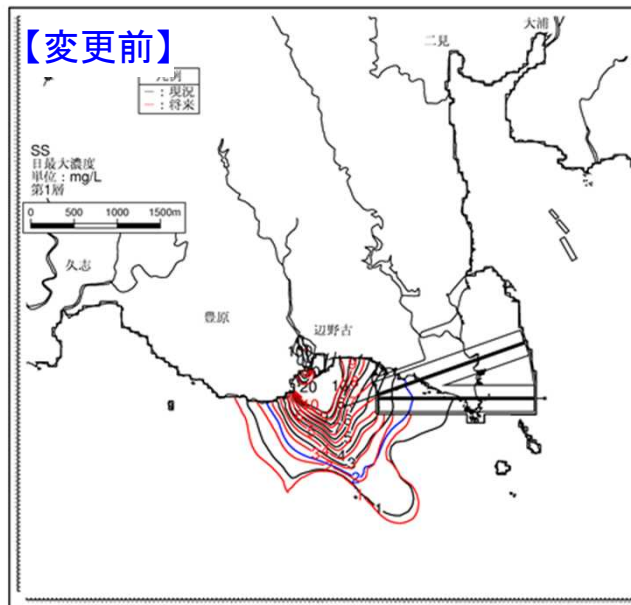
- ・ 辺野古川及び美謝川の切替え工事により、降雨時の河川からの濁水の拡散及び堆積が変化することを想定し、濁水の拡散の変化及び堆積の状況を、数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ 河川からの濁水の拡散の変化及び堆積についての予測結果

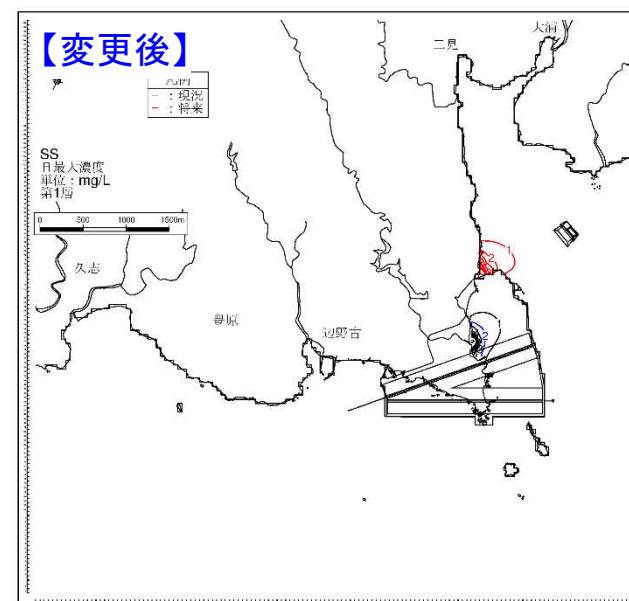
予測項目	変更前	変更後
水の濁り (SS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 辺野古川からの濁りの拡散範囲は、代替施設本体の存在により分布域が若干西側に移動すると予測。 ・ 美謝川からの濁りの拡散範囲は、切替え後の美謝川の河口前面に新たに濁水が流入することで、2mg/Lの拡散範囲が分布すると予測。 ・ 美謝川からの濁りの拡散範囲は、美謝川の河口域の限られた範囲に局所的に分布するものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 辺野古川からの濁りの拡散は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより現況(事業実施前)と同程度であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・ 美謝川からの濁りの拡散は、河口周辺近傍の限られた範囲に局所的に分布することは変更前と同様であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・ 辺野古川においては、現況と辺野古地先水面作業ヤードの存在時の地形で大きな違いはみられないと予測。 ・ 美謝川においては、現況とは異なる場所に河口の切替えが行われるため、切替え後の美謝川の河口前面に堆積域がみられるものの、堆積の程度、範囲は現況と大きく変わらないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河川からの濁りの堆積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより現況(事業実施前)と同程度であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼辺野古川からの濁水(SS)の拡散予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

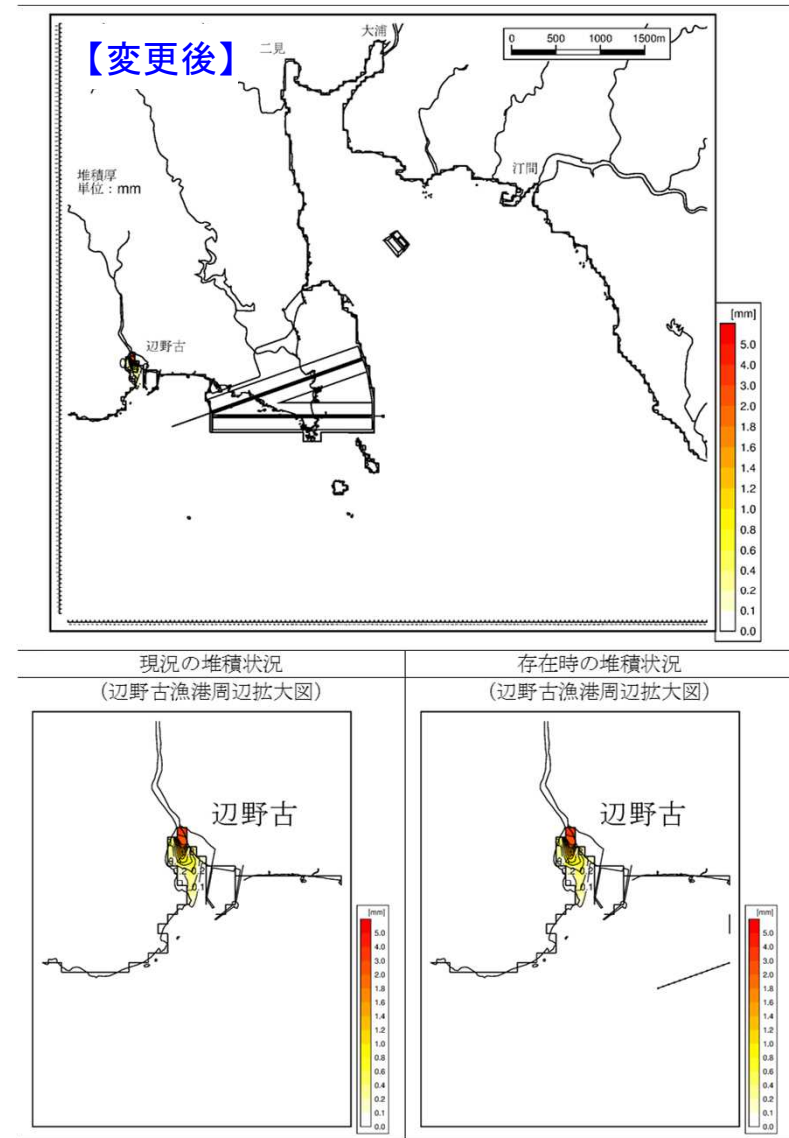
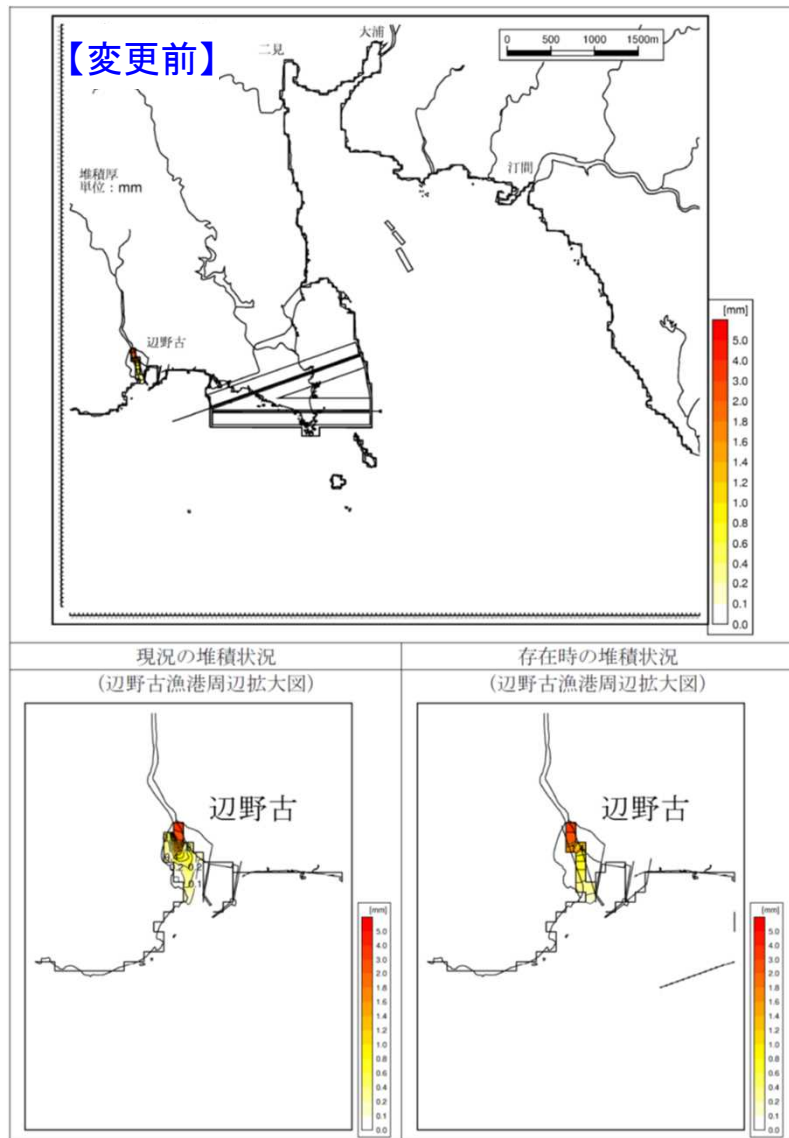


▼美謝川からの濁水(SS)の拡散予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])



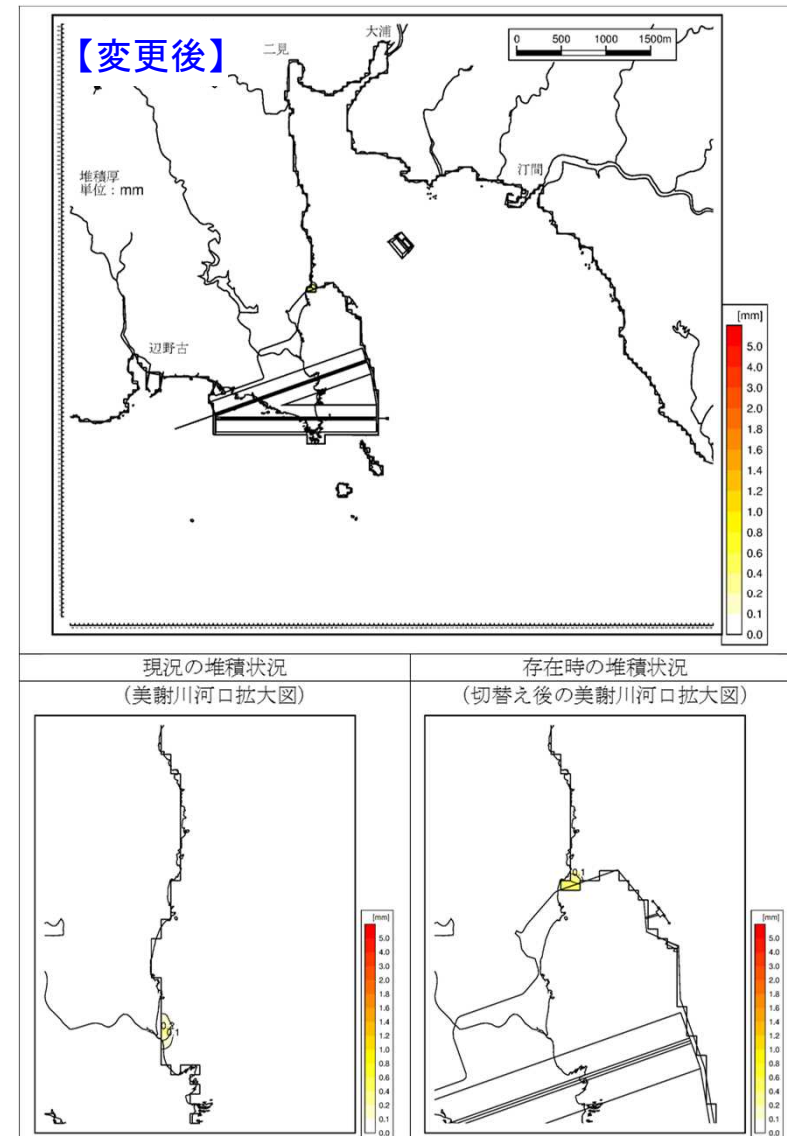
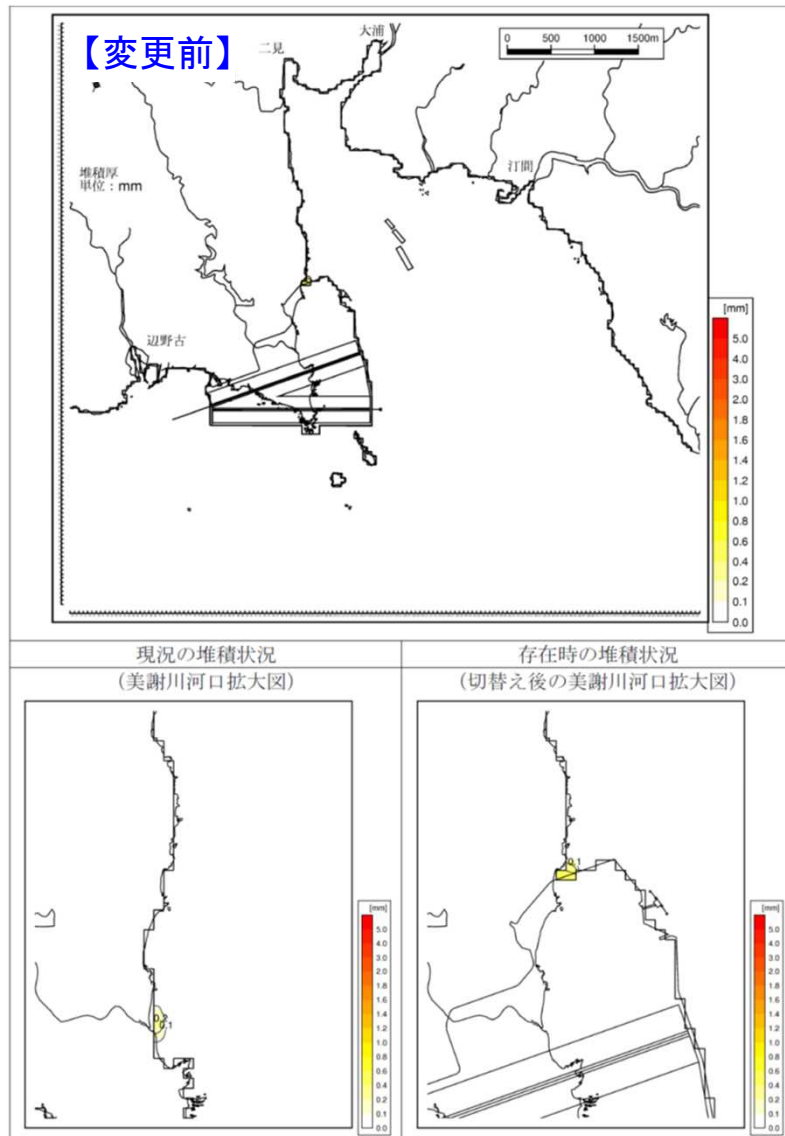
2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼ 辺野古川からの濁水による1日当たりの堆積厚の予測結果(夏季)



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼美謝川からの濁水による1日当たりの堆積厚の予測結果(夏季)



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

【工事による水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響】

□予測の概要

- ・平常時における海上工事と降雨時における陸上工事及び河川からの濁水の拡散による複合的な影響を、数値シミュレーションにより定量的に予測。

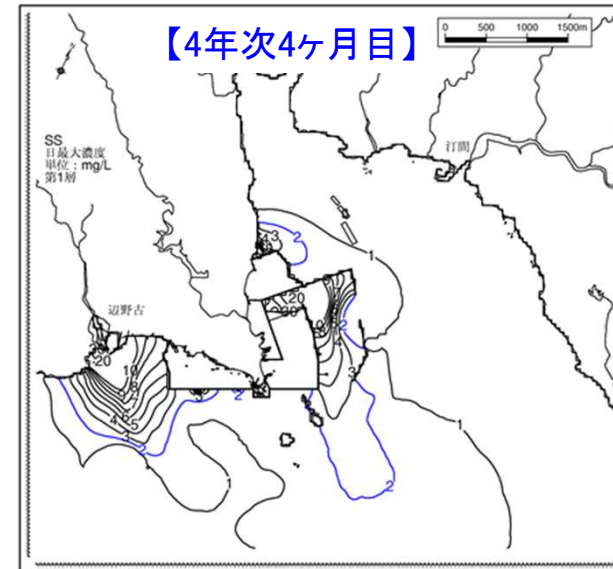
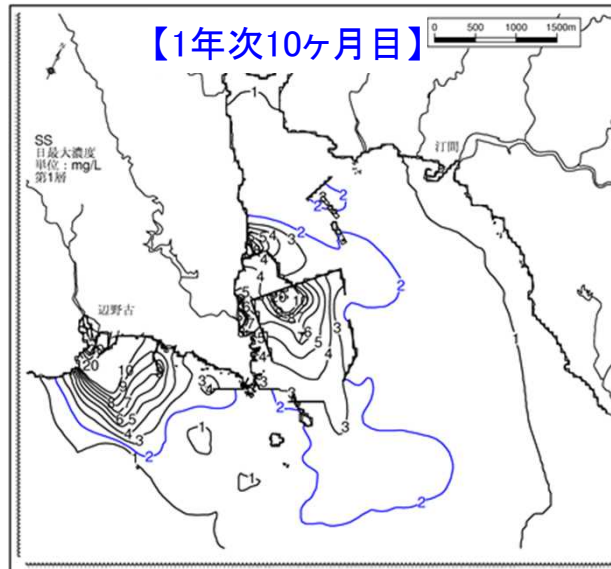
■工事による水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り(SS)	<ul style="list-style-type: none"> ・複合的な影響が生じた場合でも、濁りの主たる要因は海上工事であり、降雨時に陸域から流入する淡水の影響により、上層において湾外に流出する流れの傾向が強まり、海上工事に伴う水の濁りが沖合に拡散しやすい状況になると予測。 ・環境保全措置の実施とともに、工事中の濁りの環境監視調査を実施し、監視地点において監視基準を満たさない場合、必要な措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響の濁りの分布範囲は、変更前と比べて同程度又はそれ以下で分布していることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・堆積の多い場所は海上ヤードの施工場所を含む代替施設本体の東側護岸の前面海域や南側護岸など工事の施工場所近傍と辺野古川の前面海域であり、海上工事による堆積の状況と比べると、沖合への広がりがやや狭まり、海上工事の施工場所周辺への堆積が増加する傾向にあるが、気象・海象の擾乱等の変動を考慮すれば、その影響が継続することはないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響の堆積の分布範囲は、変更前と比べて同程度又はそれ以下で分布していることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

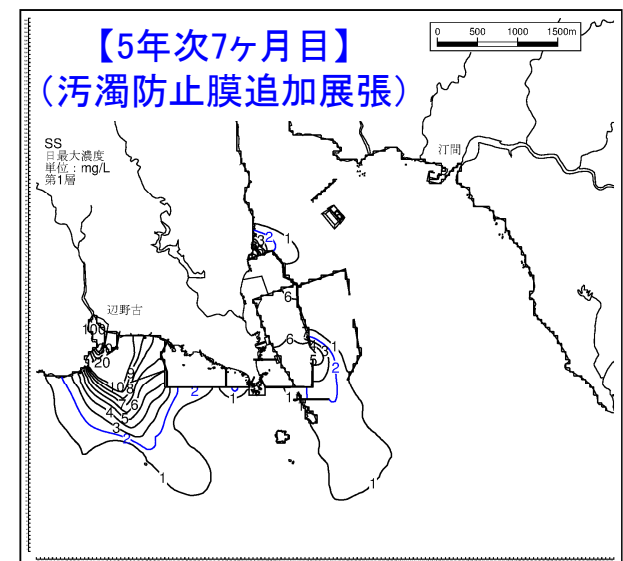
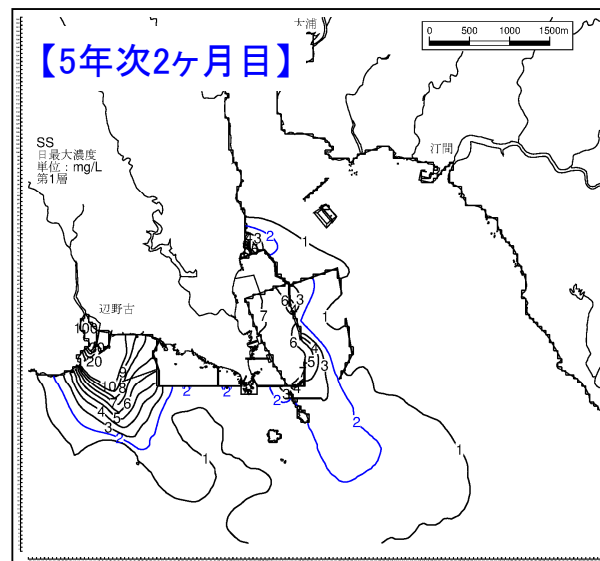
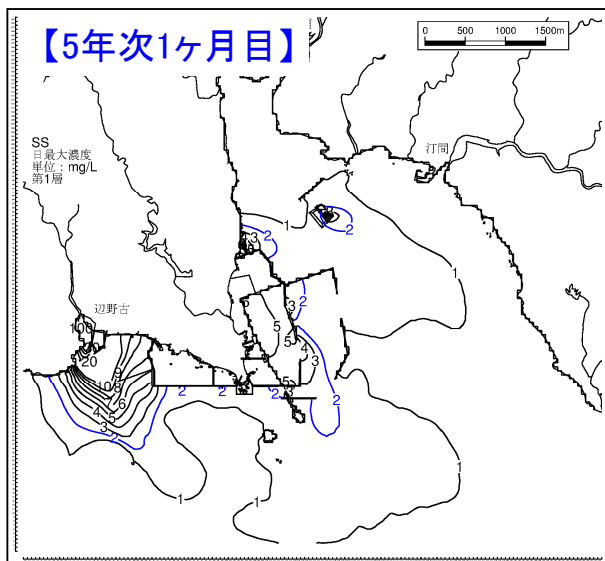
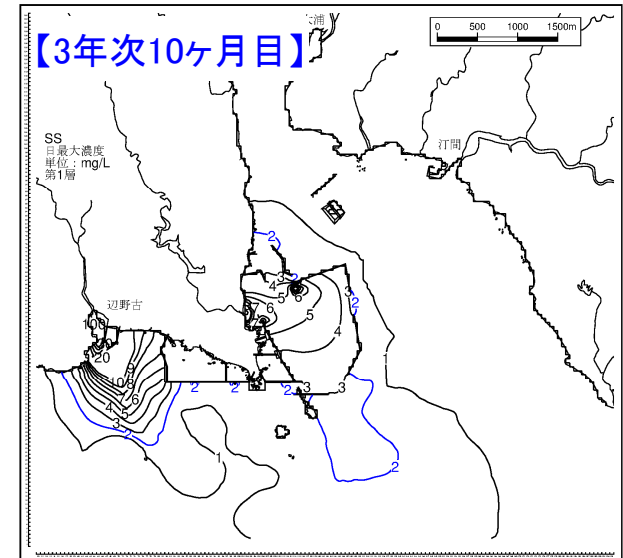
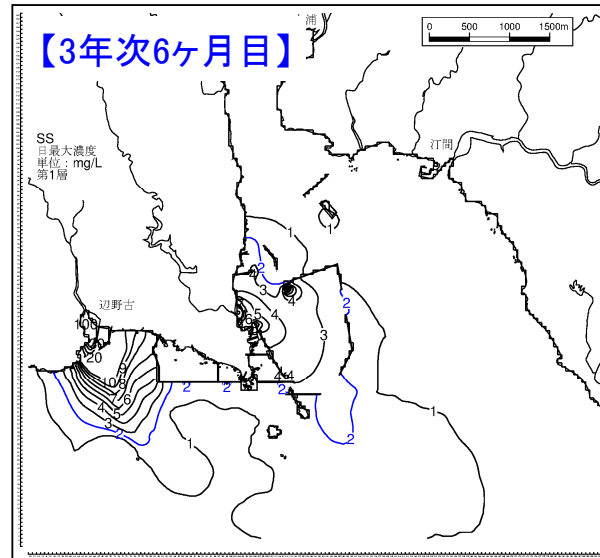
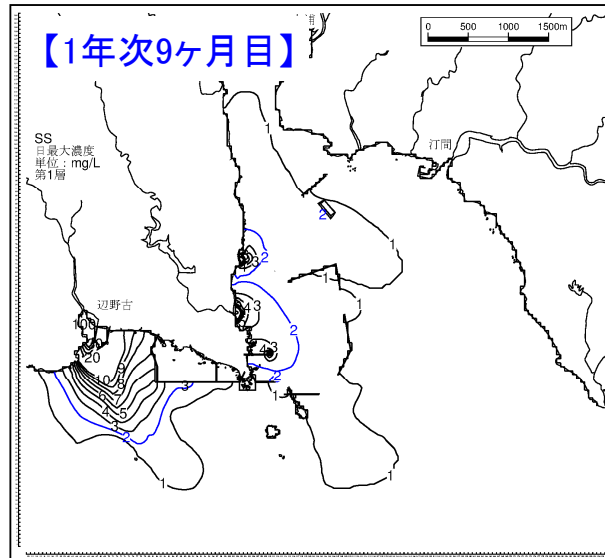
▼工事及び河川からの濁水の複合的影響による水の濁り(SS)の予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])

【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

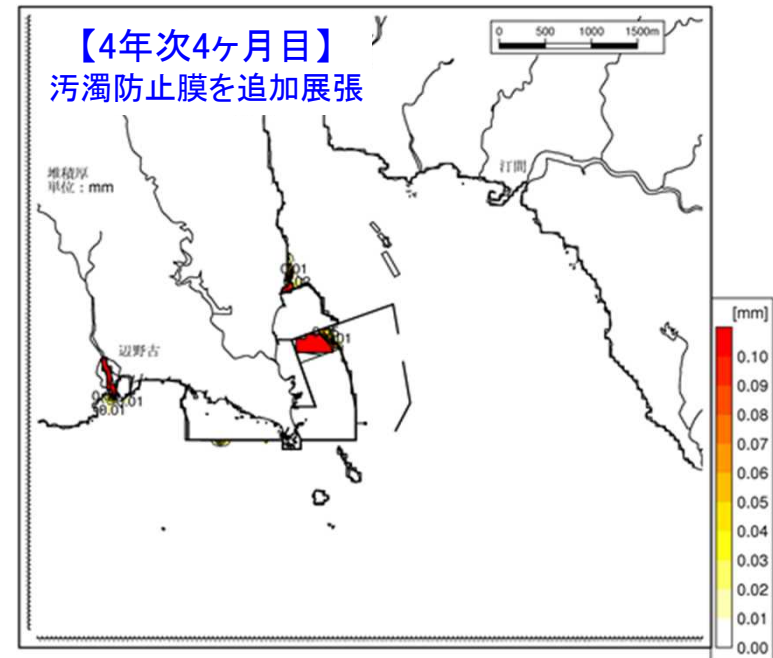
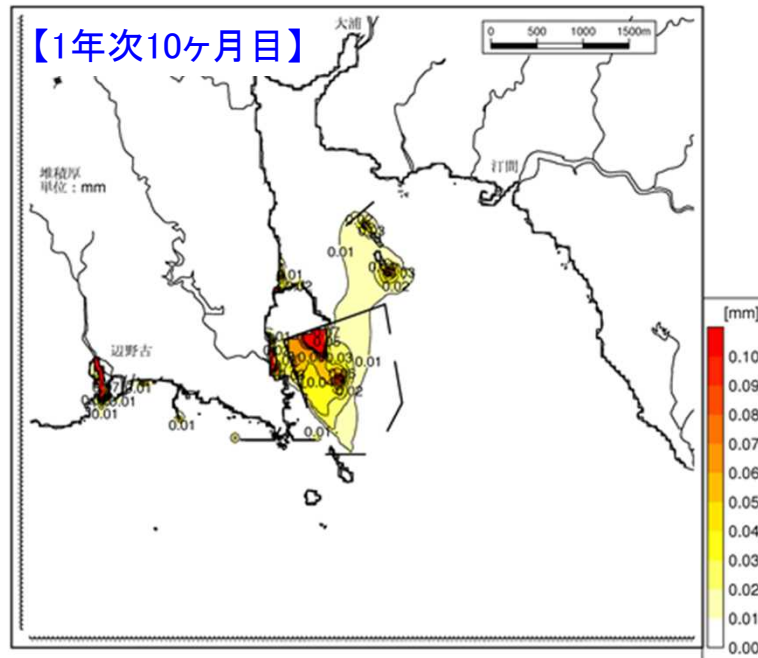
▼工事及び河川からの濁水の複合的影響による水の濁り(SS)の予測結果(夏季、日最大値、第1層[0~2m])
【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事及び河川からの濁水の複合的影響による1日当たりの堆積厚の予測結果(夏季)

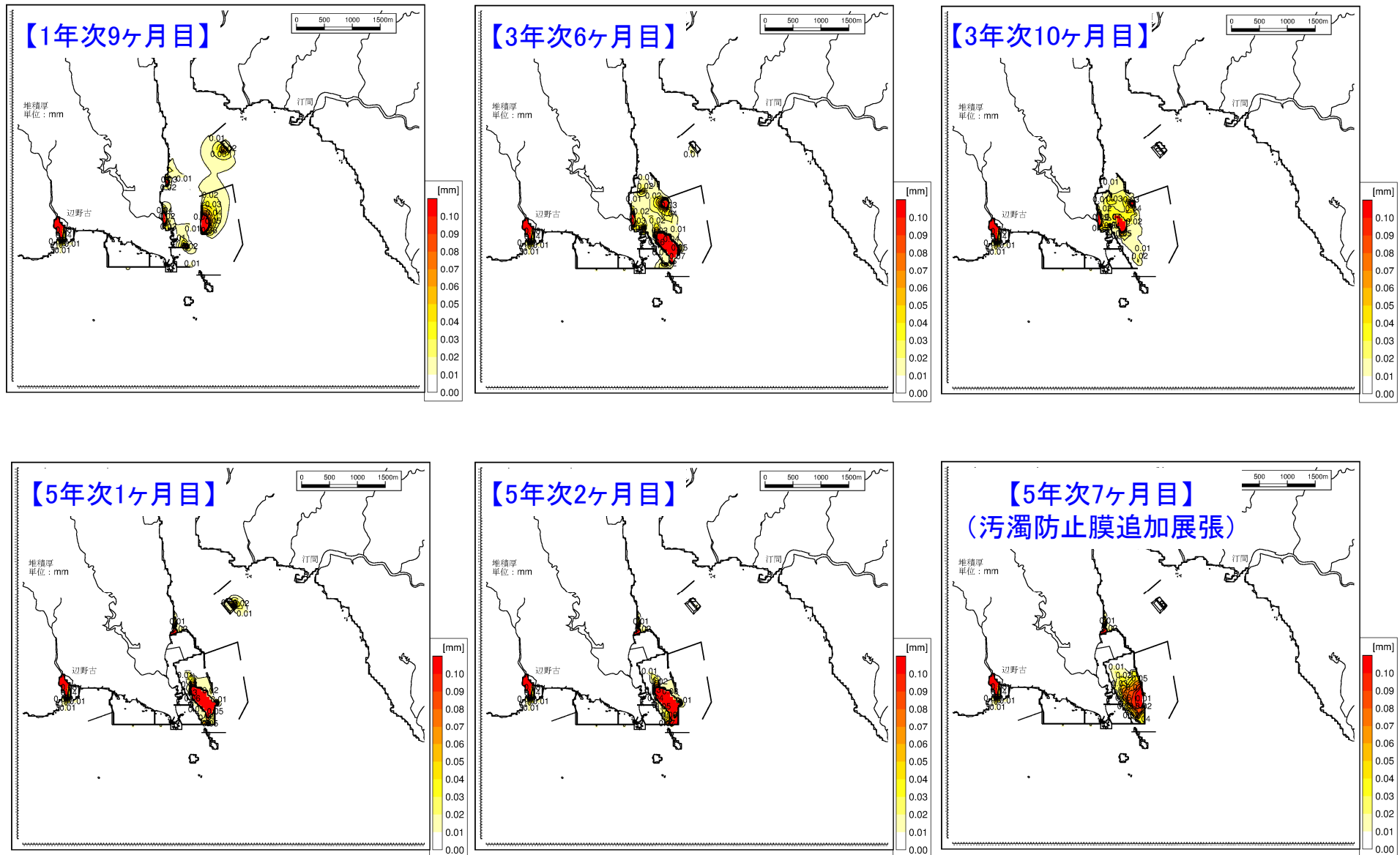
【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼工事及び河川からの濁水の複合的影響による1日当たりの堆積厚の予測結果(夏季)

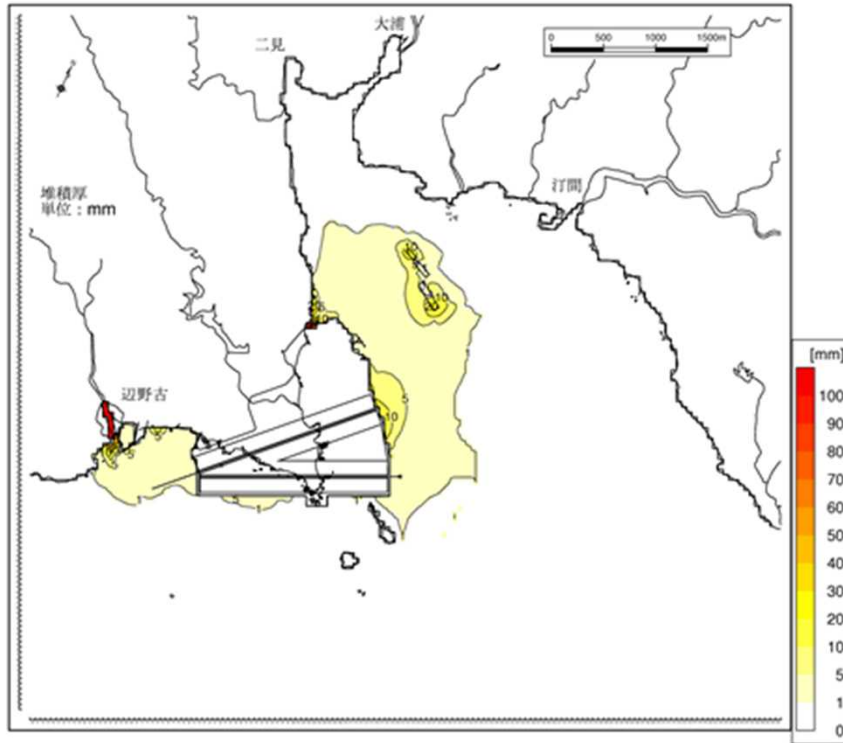
【変更後】



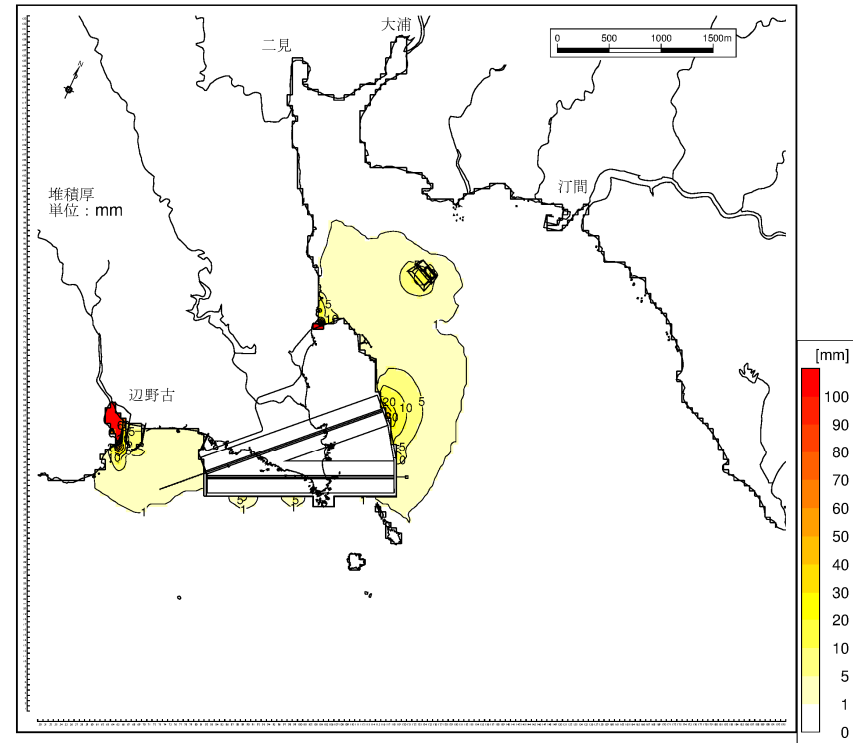
2. 環境影響の予測及び評価【土砂による水の濁り(海域)】

▼全期間での最大堆積厚の予測結果

【変更前】



【変更後】



【地下水の水質】

■工事の実施

【埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響】

- ・地下水位
- ・地下水質

■施設等の存在及び供用

【埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響】

- ・地下涵養
- ・地下水質

環境影響の予測及び評価【地下水の水質】

【埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響(工事中)】

□ 予測の概要

- ・ボーリング孔から採水した水質の状況、施工計画による埋立土砂採取の方法及び湧出地点についての地下水流動量の定量的な計算結果等を踏まえて地下水質及び地下水位に与える影響を定性的に予測。

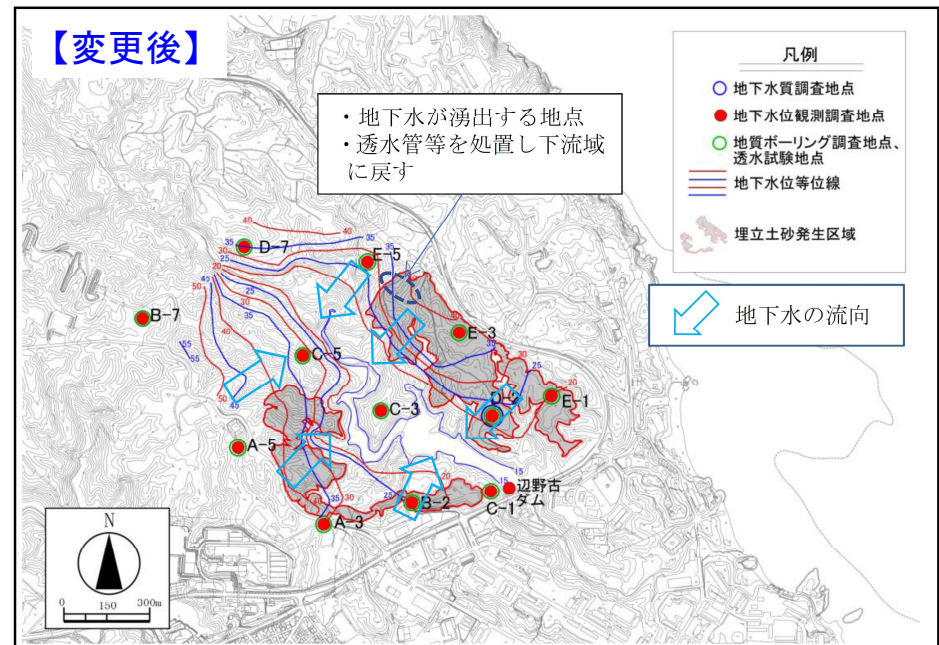
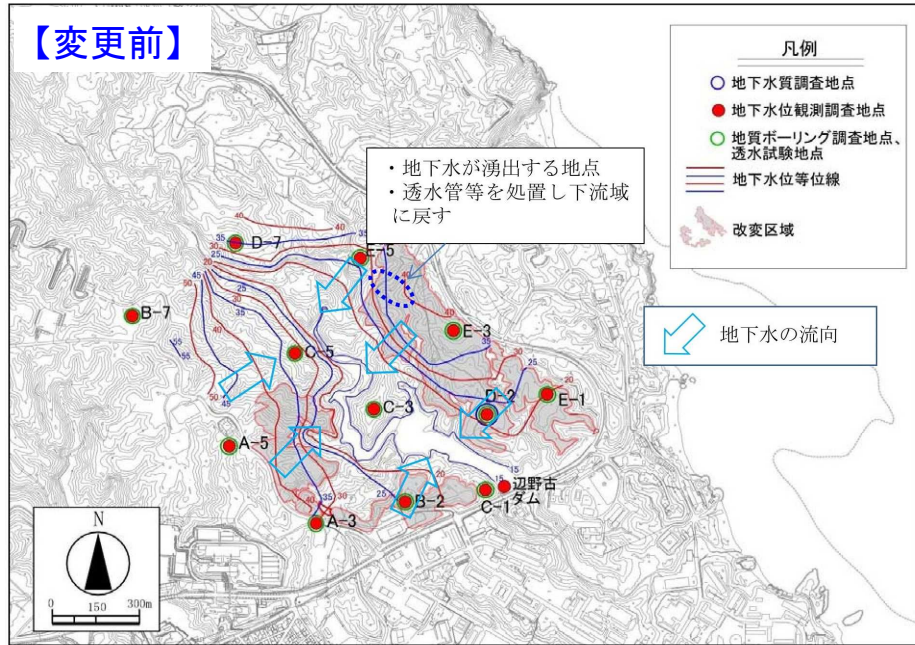
■ 工事中の埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
地下水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査12地点中、1地点(E-3地点近傍)では掘削深度が地下水に達しており、湧出量は約95m³/日と予測。 ・地下水賦存量に対する割合(0.002%)から地下水位への影響は生じないと考えられるが、湧出する区域に透水管等を設置し、湧出水を下流域に戻すなどの環境保全措置を講じることから、地下水位に及ぼす影響は回避・低減が図られていると評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い、埋立土砂発生区域は縮小。 ・1地点(E-3地点近傍)の掘削深度は変更前と変わらず、変更前と同様の環境保全措置を講じることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
地下水質	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂の採取にあたっては、バックホウやブルドーザ等で掘削を行うが、地下水質に影響を及ぼすような工法等は採用しないため、地下水水質は現況とほぼ同程度と予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、埋立土砂の採取にあたっては、地下水質に影響を及ぼすような工法等は採用しないため、予測結果・評価は変更前と変わらない。

環境影響の予測及び評価【地下水の水質】

【埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響(工事中)】

▼地下水位等高線図及び地下水流向



環境影響の予測及び評価【地下水の水質】

【埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響(存在・供用時)】

□予測の概要

・地下水の低下の有無については、地下水位の分布状況、水理地質構造と地下水の流動分布の状況、地下水位変動の結果等を踏まえ、地下水質については、地下水水質分析結果の状況及び供用時における水質汚濁負荷源の状況等を踏まえて予測。

■施設等の存在及び供用時の埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
地下涵養	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古ダム流域5,080,000m²に対する埋立土砂発生区域303,500m²の割合は6%であるため、土砂掘削による涵養機能の影響は緑地表層土面積の6%と予測。 ・施工後は速やかに現況と同程度の表土の埋戻し等を行うこと、並びに本流域は透水性の低い地盤特性であること等を踏まえると、供用開始後の定常状態において地下涵養は現況と同程度になると予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い、埋立土砂発生区域は縮小。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じることから、地下涵養についての予測結果・評価は変更前と変わらない。
地下水質	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域では掘削後、緑地の原状回復を目的とした表土の埋戻し等を行うことにより、早期に地下涵養機能の回復に努めることとしていることから、本区域における工事後の地下水位の変化は生じないため、海水による影響も受けず地下水の水質は現況と同程度になると予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い、埋立土砂発生区域の改変範囲は縮小する。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じることから、地下水質についての予測結果・評価は変更前と変わらない。

【水象】

■工事の実施

【海上工事の実施に伴う水象の変化】

【ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化】

■施設等の存在及び供用(陸域)

【埋立土砂発生区域における土砂採取に伴う雨水流出量の変化】

■施設等の存在及び供用(海域)

【代替施設等の存在に伴う水象の変化】

- ・流れの変化
- ・水温・塩分の変化
- ・波浪の変化
- ・辺野古地先水面作業ヤードの存在に伴う水象の変化
- ・進入灯の存在に伴う水象の変化

【飛行場の施設の供用に伴う水象の変化】

- ・流れの変化
- ・水温・塩分の変化
- ・波浪の変化

2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【海上工事の実施に伴う水象の変化】

□予測の概要

- ・土砂による水の濁り(海域)の予測対象時期における流れの状況(流動)の変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

□予測対象時期

- ・海上工事に伴う水象の変化の予測対象時期については、変更前における予測と同様に、護岸の工事や埋立ての工事が水象に影響を及ぼすことが考えられるため、水の濁りの負荷量及び工事の進捗に伴う護岸、埋立て等の地形を考慮し、水の濁り(平常時)の予測対象時期(1年次9ヶ月目、3年次6ヶ月目、3年次10ヶ月目、5年次1ヶ月目、5年次2ヶ月目及び5年次7ヶ月目の6時期)を設定。

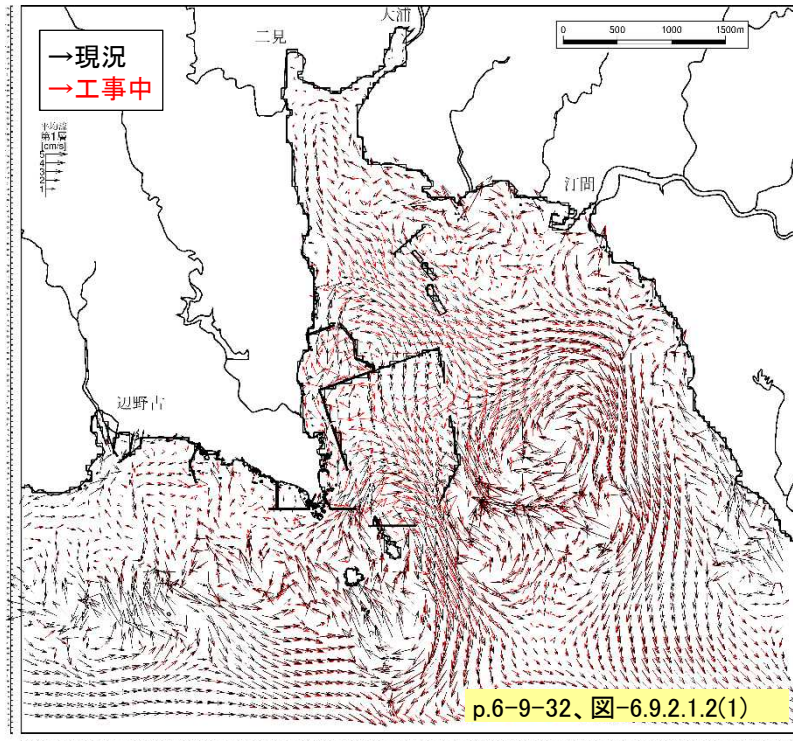
■海上工事の実施に伴う水象の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海上工事の実施に伴う水象の変化	<ul style="list-style-type: none">・1年次10ヶ月目及び4年次4ヶ月目の水象は、汚濁防止膜の設置により、大浦湾全域及び沖合にかけて現況からの流れの変化がみられるが、変化は上層で大きく、下層になるほど小さくなる傾向にある。・工事期間中は工事の進捗に伴って流れのパターンが変化するため、流れの変化は一時的なものと予測。・流れの変化は下層ほど小さくなっており、一部の汚濁防止膜を浮沈式垂下型にすることで、濁りの拡散を抑制しつつ水象への影響を可能な限り低減していることによる効果と考えられる。	<ul style="list-style-type: none">・変更前と同様、汚濁防止膜を設置することにより、現況からの流れの変化は大浦湾全域及び沖合にかけてみられ、流れの変化は上層で大きく、下層になるほど小さくなる傾向がみられる。・変更後の水象の変化は、変更前と同様に、工事期間中は、工事の進捗に伴って流れの状況は変化するが、工事終了後は、施設等の存在時(供用時)の流れの変化傾向に移行すると予測。・一部の汚濁防止膜を浮沈式垂下型としていることは変更前と変わらない。

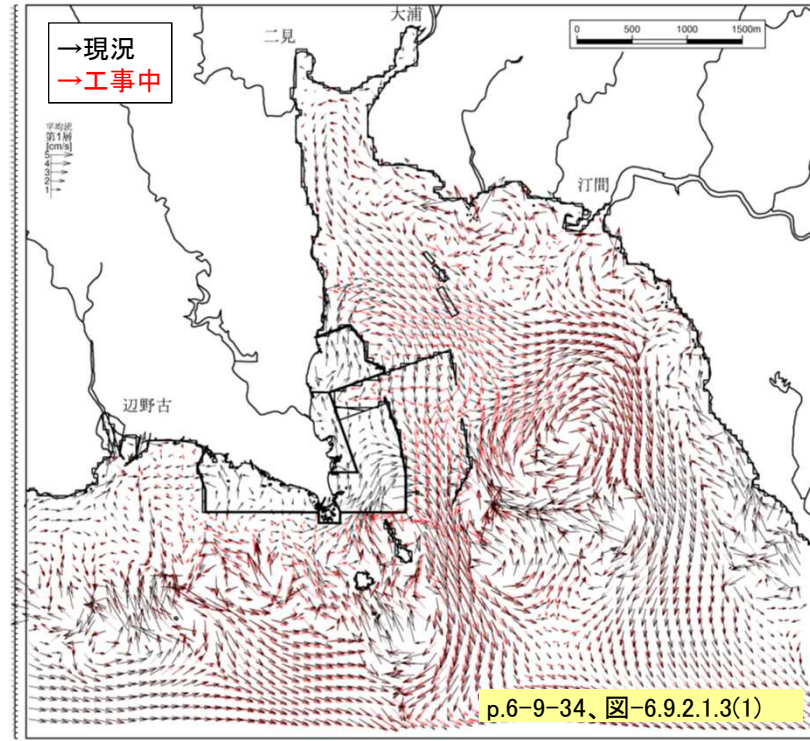
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼海上工事中の流速ベクトル分布(恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

【変更前:1年次10ヶ月目】



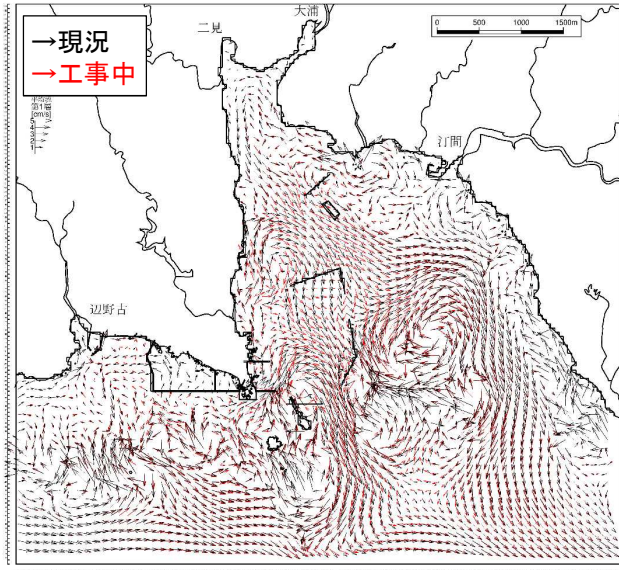
【変更前:4年次4ヶ月目】



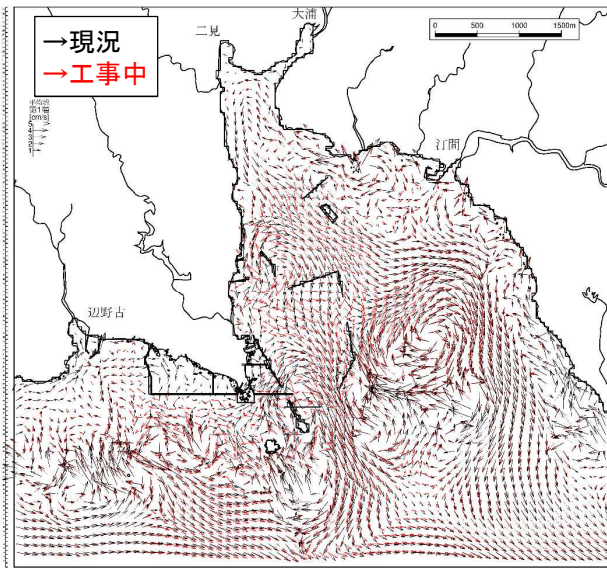
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼海上工事中の流速ベクトル分布(恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

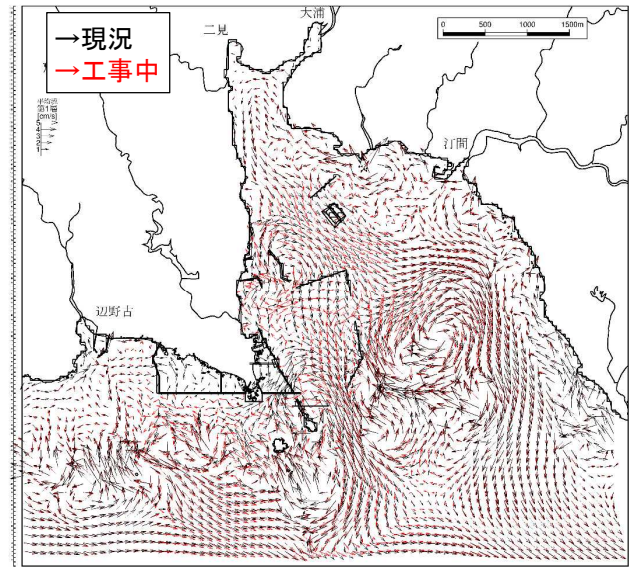
【変更後:1年次9ヶ月目】



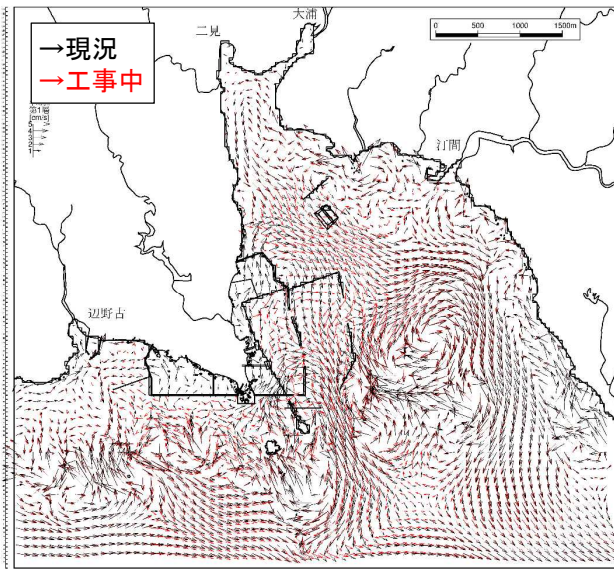
【変更後:3年次6ヶ月目】



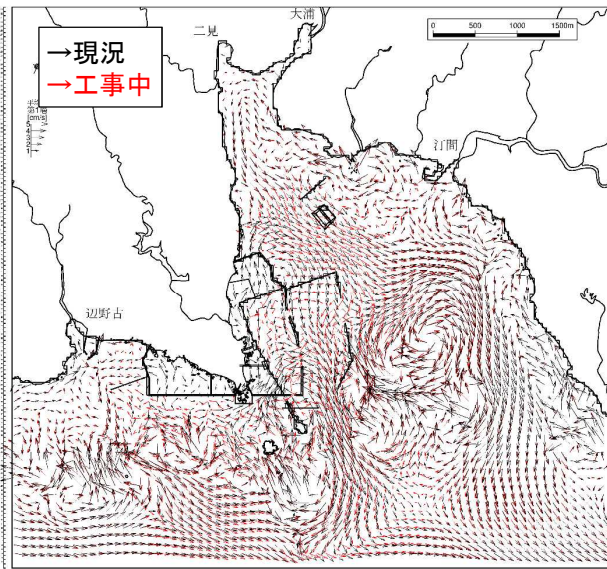
【変更後:3年次10ヶ月目】



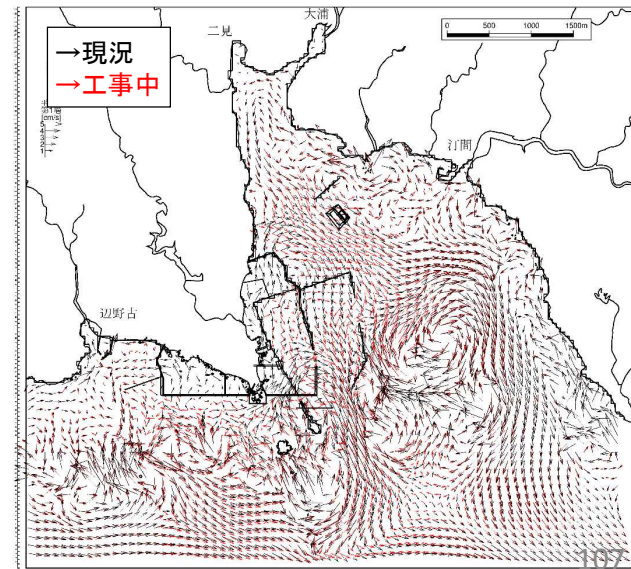
【変更後:5年次1ヶ月目】



【変更後:5年次2ヶ月目】



【変更後:5年次7ヶ月目】



2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化】

□予測の概要

- ・海上ヤードの使用面積が最大となる時期を対象に、海上ヤード周辺における流れの状況（流動）の変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

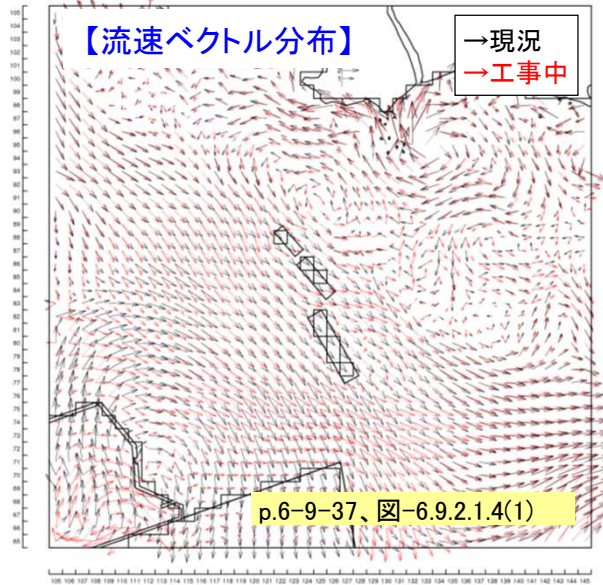
■ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化	<ul style="list-style-type: none"> ・2年次3ヶ月目の海上ヤード周辺の流れについて、夏季の上層で-1~-3cm/sの流速変化がみられるが、下層の流速変化は±1cm/s未満となっている。冬季は上・下層で-1~-2cm/sの流速変化がみられる。 ・海上ヤード周辺ではケーソン仮置に伴う流速低下により、水中の有機物や土砂が堆積しやすくなることが懸念されるが、河川からの流入負荷量の状況や大浦湾内の水質の状況を考慮すると、顕著な底質悪化は生じないと考えられる。また、海上ヤード周辺の底質は細砂・中砂が主体であり、上述した程度の流速変化では顕著な海底地形変化は生じないと考えられる。 ・波浪の変化は仮置ケーソン背後でシールズ数(波高)が低下するが、低下量は小さく、顕著な海底地形の変化は生じないと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化は、夏季は上層で-1~-3cm/sの流速変化がみられるが、下層では流速変化はほとんどみられず、冬季は上・下層で-1~1cm/sの流速変化がみられる程度であることから、変更前と同程度であり、変更前と同様に顕著な底質悪化や海底地形の変化は生じないものと予測。

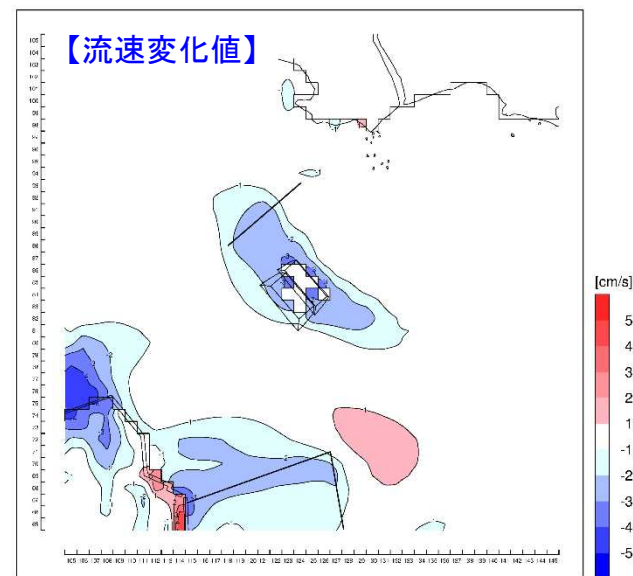
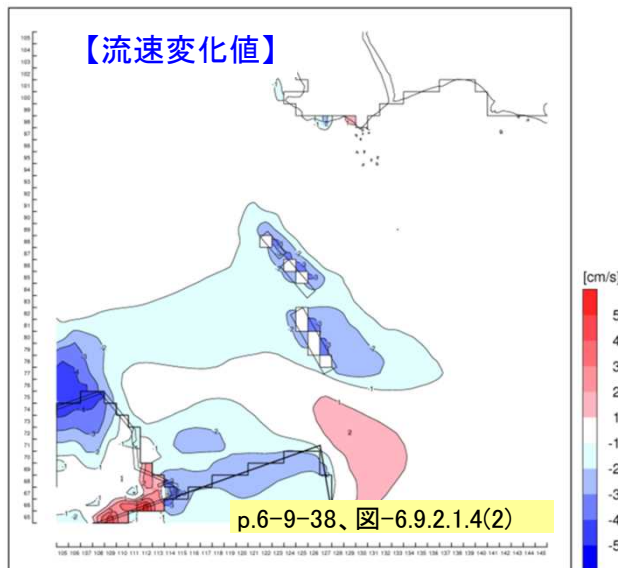
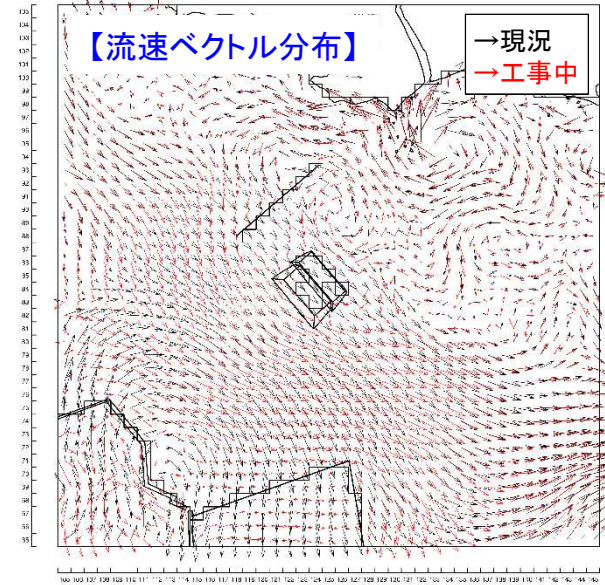
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼ケーソン仮置に伴う海上ヤード周辺の水象変化(恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

【変更前(2年次3ヶ月目)】



【変更後(4年次7ヶ月目)】



2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【埋立土砂発生区域における土砂採取に伴う雨水流出量の変化】

□ 予測の概要

- ・埋立土砂発生区域における土砂採取に伴う地表状況の変化による雨水流出量を算出し、現況と比較した結果等を踏まえて定性的に予測。

■ 埋立土砂発生区域における土砂採取に伴う雨水流出量の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
埋立土砂発生区域における土砂採取に伴う雨水流出量の変化	・辺野古ダム流域では、埋立土砂発生区域の存在時に雨水の地表流出が約11,250m ³ (約4.6%)減少し、水位は約20cm程度低下することから、改変直後の地表流出量の変化の程度は小さく、将来的に緑化される際には現況流況(水位)の変化は生じないものと予測。	・埋立土砂発生区域の縮小により、樹林地は変更前より多く残存することから、辺野古ダム流域における雨水の地表流出量は約9,695m ³ (約4.0%)となり、変更前より減少。水位は変更前と同様に約20cm程度低下することから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

▼ 現況と存在・供用時の雨水流出量【変更前】

地表分類		種別				
		湖面	裸地	道路、屋根等	草地	樹林地
面積 (m ²)	現況	50,952	14,997	32,930	62,059	4,919,062
	存在・供用時	50,952	14,997	24,130	353,559	4,636,362
流出係数		1.00	0.80	0.85	0.15	0.75
雨量(mm/日)		64.0				
流出量 (m ³ /日)	現況	3,261	768	1,791	596	236,115
	存在・供用時	3,261	768	1,313	3,394	222,545
現況の流出量との差(m ³ /日)		11,250				

【変更後】

地表分類		種別				
		湖面	裸地	道路、屋根等	草地	樹林地
面積 (m ²)	現況	50,952	14,997	32,930	62,059	4,919,062
	存在・供用時	50,952	14,997	28,745	313,842	4,671,464
流出係数		1.00	0.80	0.85	0.15	0.75
雨量(mm/日)		64.0				
流出量 (m ³ /日)	現況	3,261	768	1,791	596	236,115
	存在・供用時	3,261	768	1,564	3,013	224,230
現況の流出量との差(m ³ /日)		9,695				

2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【代替施設等の存在に伴う水象の変化】

□ 予測の概要

- ・代替施設本体、切替え後の美謝川、辺野古地先水面作業ヤード及び海上ヤードの存在(地形変化)に伴う波浪及び流れの変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ 代替施設等の存在に伴う水象の変化の予測結果

予測項目		変更前	変更後
流れの変化	恒流 (平均流)	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的な恒流の変化傾向は夏季と冬季と同様であり、大浦湾内及び代替施設本体周辺で見られる。 ・代替施設本体周辺では前面海域と長島の間で-1～-5cm/s変化し、長島と代替施設本体の間で8～10cm/s以上の流速増加が見られるが、変化域は局所的と予測。 ・辺野古地先水面作業ヤード及び海上ヤード周辺では大きな流れの変化はないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の流れの変化は、辺野古地先水面作業ヤードを取りやめたことにより辺野古川河口付近で流速の変化がみられなくなっている。代替施設本体周辺や海上ヤード付近の流速変化域は変更前と比べて若干の違いが見られるが、これらの変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。
	下げ潮時 及び 上げ潮時	<ul style="list-style-type: none"> ・下げ潮時及び上げ潮時の流速変化が見られる場所は、恒流(平均流)と同様となっているが、流速の変化範囲は恒流(平均流)とくらべると広がる傾向が見られ、流速変化域は上層で大きく、下層ほど小さくなる傾向が見られる。 	

2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【代替施設等の存在に伴う水象の変化】

□ 予測の概要

- ・代替施設本体、切替え後の美謝川、辺野古地先水面作業ヤード及び海上ヤードの存在（地形変化）に伴う波浪及び流れの変化について、数値シミュレーションにより定量的に予測。

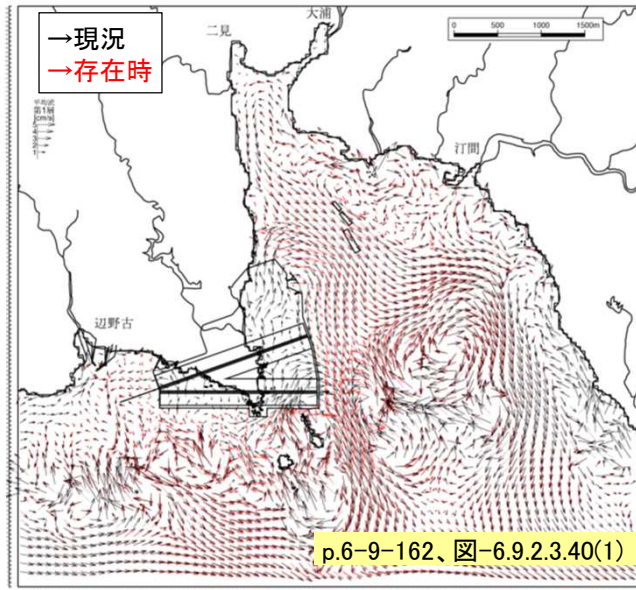
■ 代替施設等の存在に伴う水象の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水温・塩分の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・水温の変化は、代替施設本体周辺で夏季に$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$程度、冬季に最大$+0.5^{\circ}\text{C}$程度の変化が生じるが、局所的な変化であると予測。 ・塩分の変化は、切替え後の美謝川河口域で0.1～3.0、辺野古川河口域において1～5の低下が生じるが、局所的な変化であると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の水温・塩分の変化は、辺野古地先水面作業ヤードを取りやめたことにより辺野古川河口付近で変化がみられなくなっている。代替施設本体周辺の水温・塩分の変化域は、若干の違いがみられているが、これらの変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。
波浪の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時の波浪は代替施設本体周辺で波高が$\pm 0.2\text{m}$変化する程度であり、沖波波高に比べて変化量は小さく、海上ヤード付近でも波高の増加域がみられるが、変化値は0.02m程度と予測。 ・高波浪時は代替施設本体の北側傾斜堤護岸前面で局所的に波高が1m程度減少。東側ケーソン式護岸でも波高の増加がみられるが、異常波浪時でも0.2m程度の増加であり、極めて小さな変化と予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時の波浪は代替施設本体周辺で波高が$\pm 0.2\text{m}$変化する程度であり、海上ヤード付近の波高の増加も0.04m程度と予測。 ・高波浪時についても、変更前と同様であり、変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。

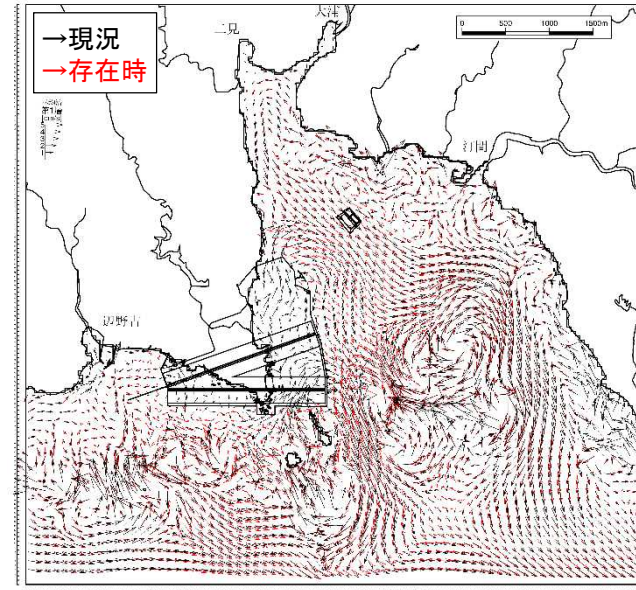
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼存在時の流れの変化(恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

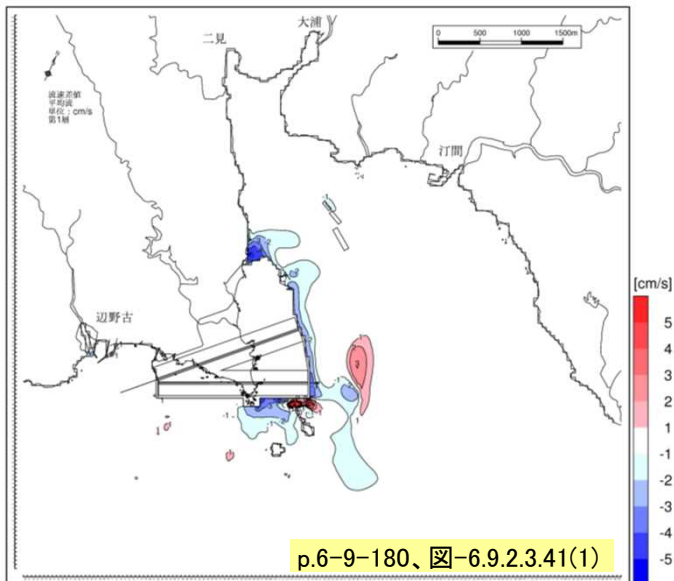
【変更前:流速ベクトル分布】



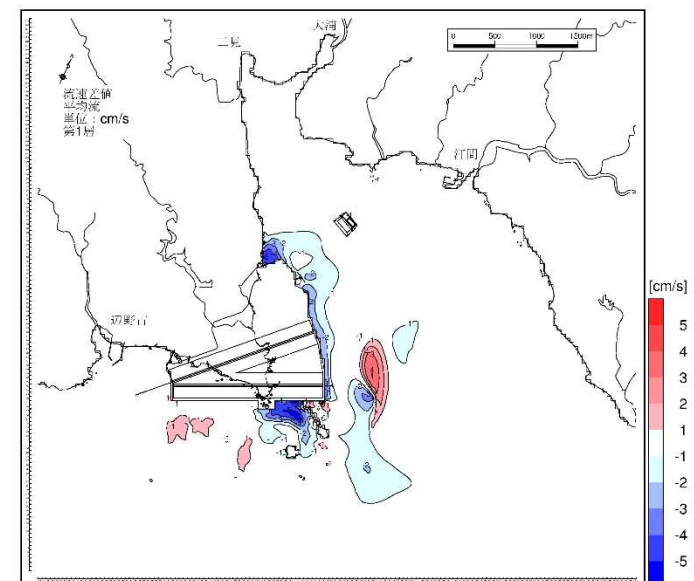
【変更後:流速ベクトル分布】



【変更前:流速変化値】



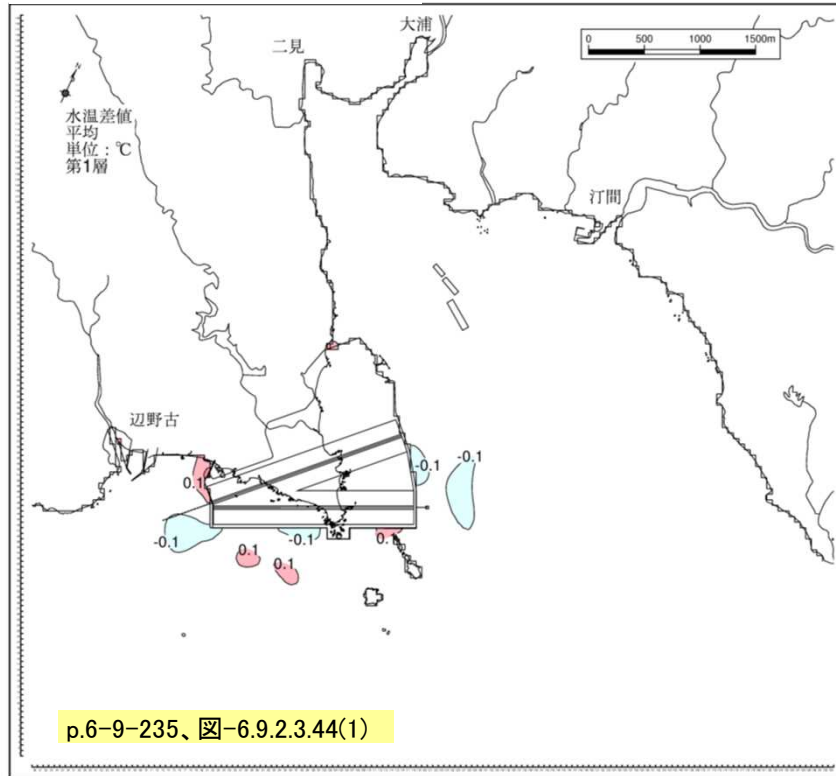
【変更後:流速変化値】



2. 環境影響の予測及び評価【水象】

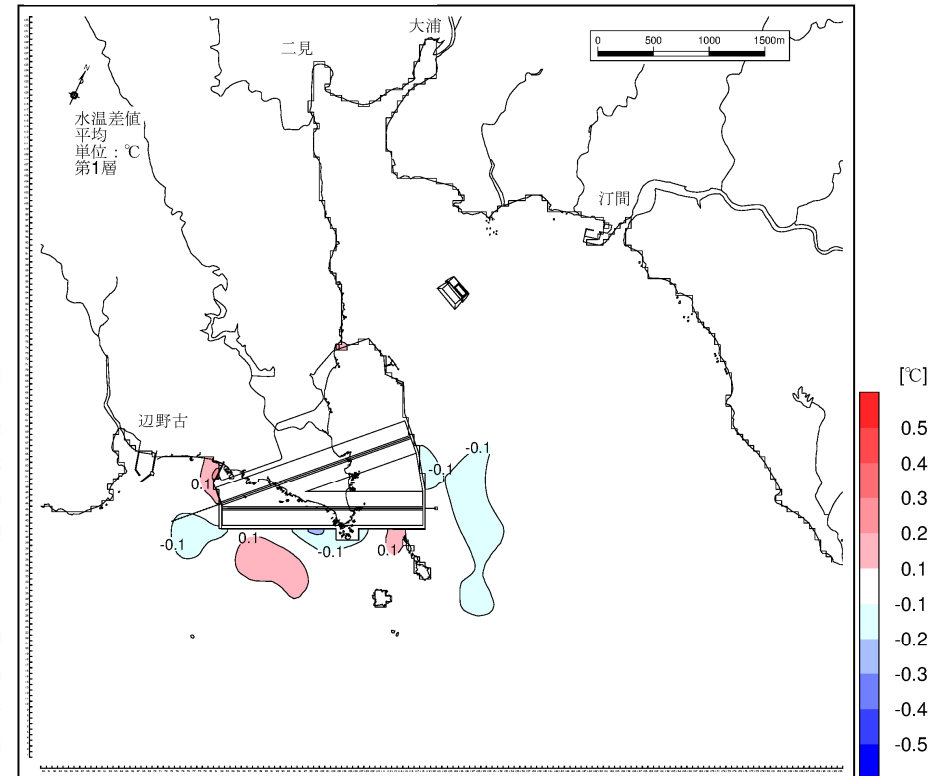
▼存在時の水温・塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)ー現況の差を図示

【変更前:水温(夏季)】

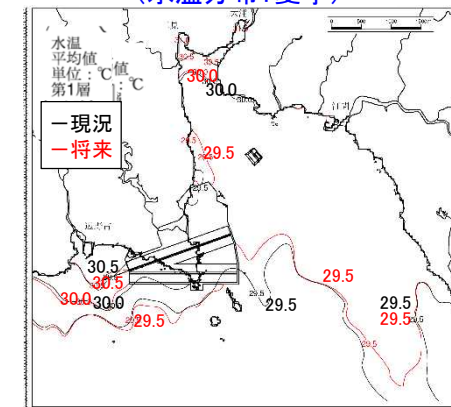
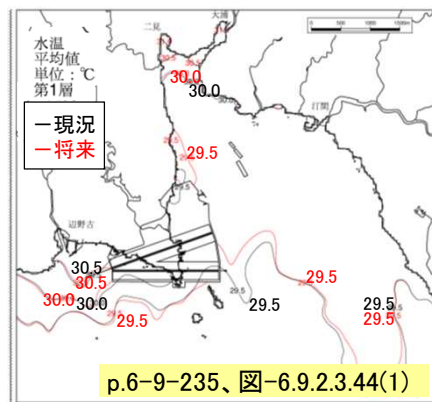


(水温分布:夏季)

【変更後:水温(夏季)】



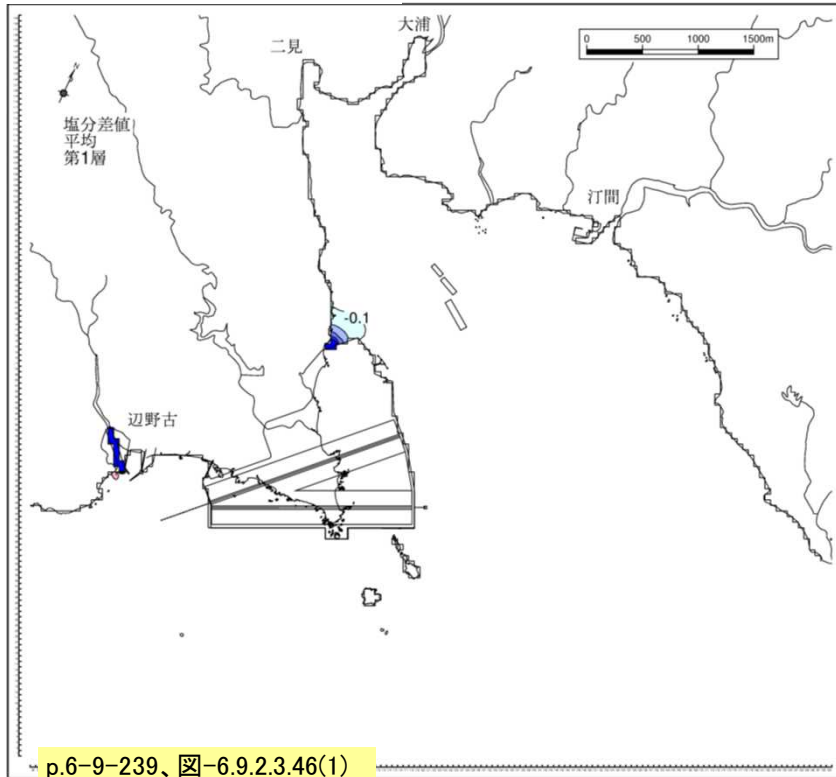
(水温分布:夏季)



2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼存在時の水温・塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(存在時)－現況の差を図示

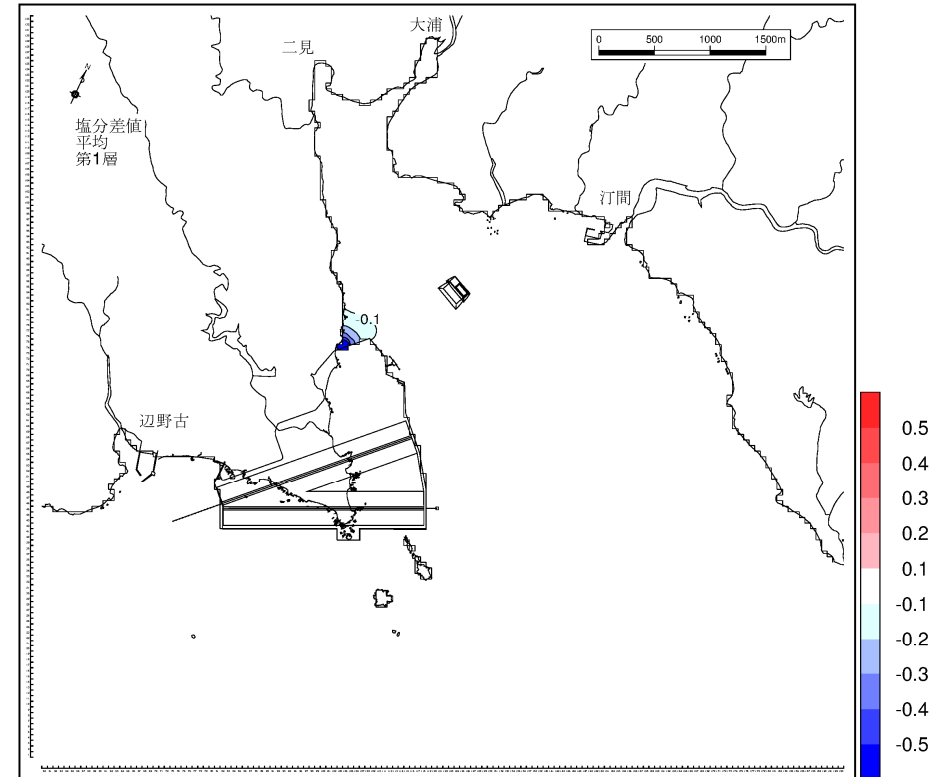
【変更前:塩分(夏季)】



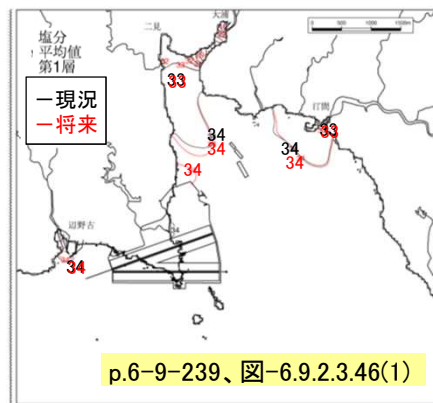
p.6-9-239、図-6.9.2.3.46(1)

(塩分分布:夏季)

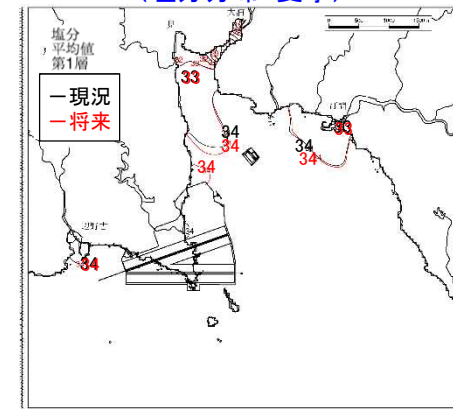
【変更後:塩分(夏季)】



(塩分分布:夏季)



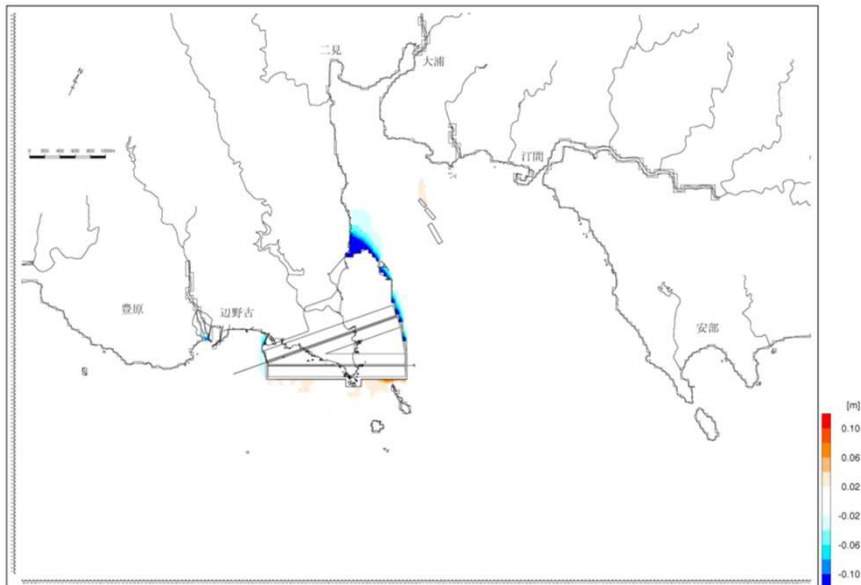
p.6-9-239、図-6.9.2.3.46(1)



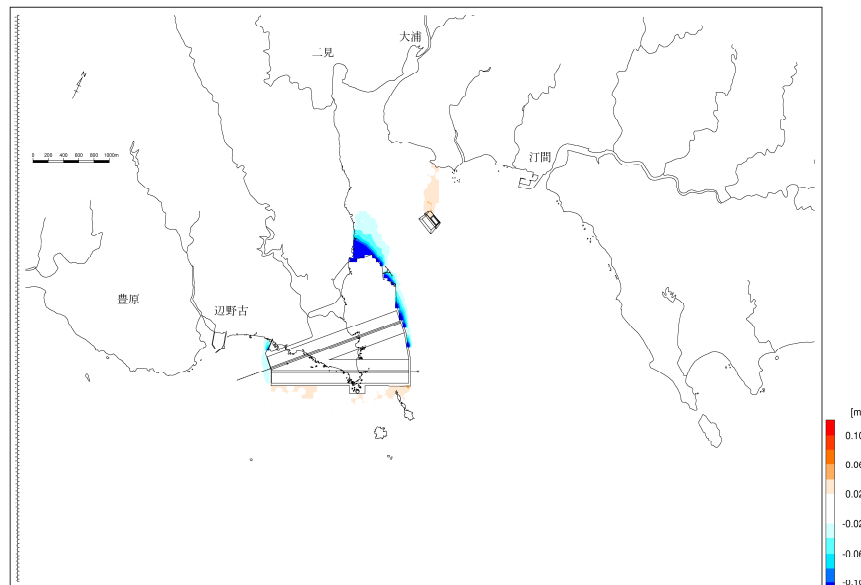
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼存在時の波高の差異(代表波浪、潮位条件:HWL) ※将来(存在時)ー現況の差を図示

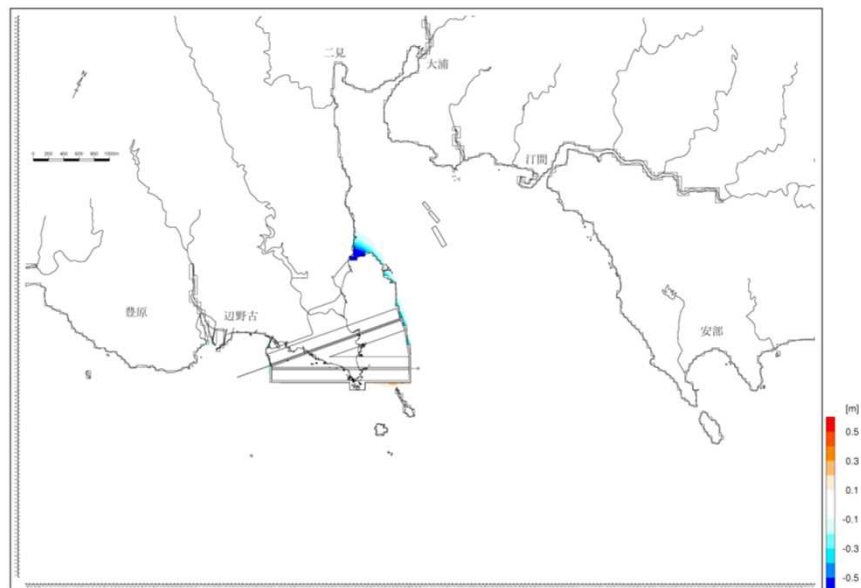
【変更前:代表波浪(夏季)】



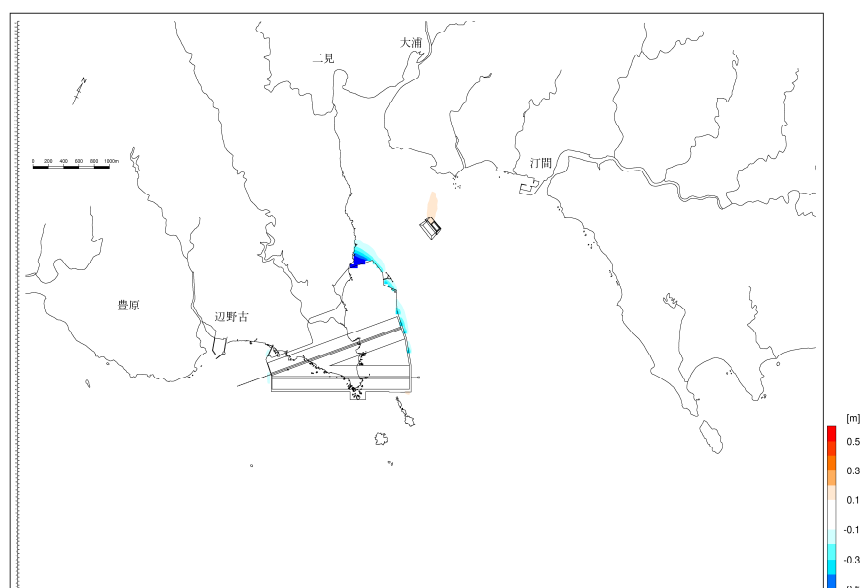
【変更後:代表波浪(夏季)】



【変更前:高波浪】



【変更後:高波浪】



2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【飛行場の施設の供用に伴う水象の変化】

□ 予測の概要

・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水に伴う波浪及び流れの変化について、波浪変形モデル及び流動モデルを用いた数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ 飛行場の施設の供用に伴う水象の変化の予測結果

予測項目		変更前	変更後
流れの変化	恒流 (平均流)	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的な恒流(平均流)の変化は存在時と同様の傾向であり、局所的には±10cm/s前後の流速増減がみられるが、流速変化域は代替施設本体周辺に限られ、±1~2cm/sの流速変化が大半であり、代替施設本体からの汚水処理水の排水が流れに与える影響はほとんどないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の流れの変化は、辺野古地先水面作業ヤードを取りやめたことにより辺野古川河口付近で流速の変化がみられなくなっている。代替施設本体周辺の流速変化域は変更前と比べて若干の違いがみられるが、これらの変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。
	下げ潮時 及び上げ潮時	<ul style="list-style-type: none"> ・下げ潮時及び上げ潮時の流速の変化は、夏季及び冬季ともに前述した存在時と同様の傾向がみられる。 ・海上ヤード周辺では存在時にみられていた流速変化が供用時(海上ヤードの撤去後)にはみられなくなっている。 ・代替施設本体からの汚水処理水の排水先周辺では存在時に比べて大きな流れの変化はみられず、代替施設本体からの汚水処理水の排水が流れに与える影響はほとんどないものと予測。 	

2. 環境影響の予測及び評価【水象】

【飛行場の施設の供用に伴う水象の変化】

□ 予測の概要

- ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水に伴う波浪及び流れの変化について、波浪変形モデル及び流動モデルを用いた数値シミュレーションにより定量的に予測。

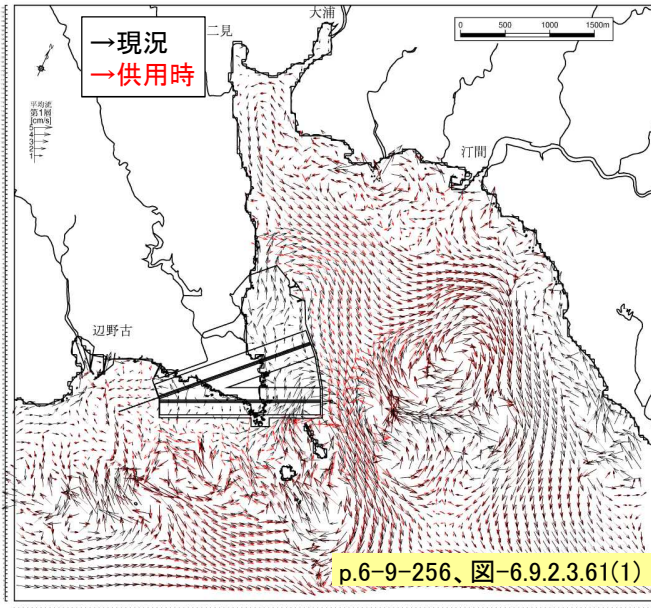
■ 飛行場の施設の供用に伴う水象の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水温・塩分の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・水温については、夏季、冬季共に存在時と同様の傾向であり、代替施設からの汚水処理水の排水により±0.1℃以上の水温変化は見られないと予測。 ・塩分については、代替施設本体からの汚水処理水の排水により、南側護岸前面では夏季に-0.1～-0.5、冬季に -0.1～-0.4変化するが、局所的な変化であると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の水温・塩分の変化は、辺野古地先水面作業ヤードを取りやめたことにより辺野古川河口付近で変化がみられなくなっている。代替施設本体周辺の水溫・塩分の変化域は、若干の違いがみられているが、これらの変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。
波浪の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時、高波浪時共に、海上ヤード付近の変化が消滅するのみで、波浪の変化は施設の存在時と同様と予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の波浪の変化は、代替施設本体東側のケーソン護岸前面における変化域は、若干の違いがみられているが、この変更前後の変化の程度は小さく、局所的な変化であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。

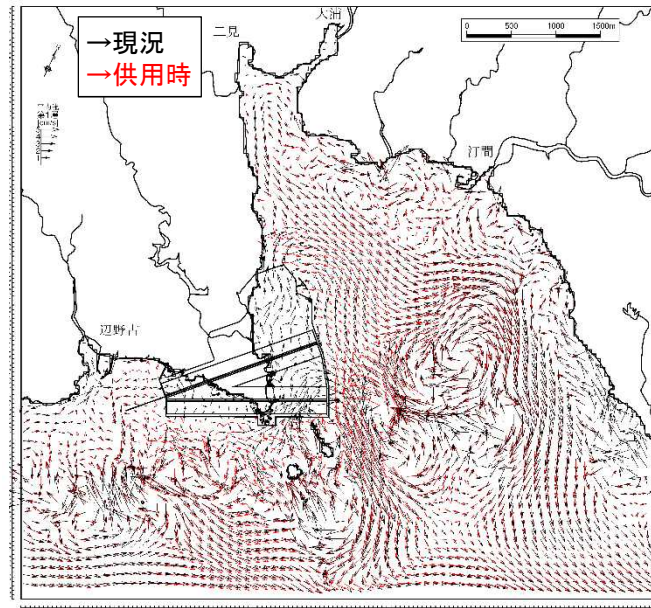
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼ 供用時の流れの変化(恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

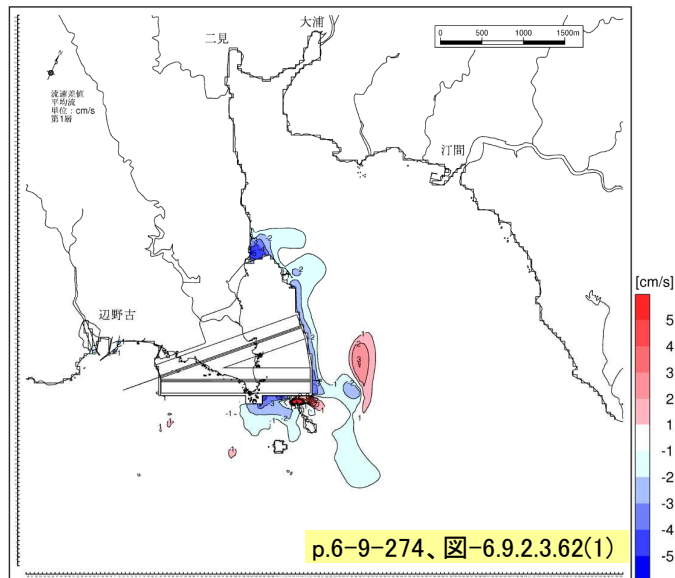
【変更前:流速ベクトル分布】



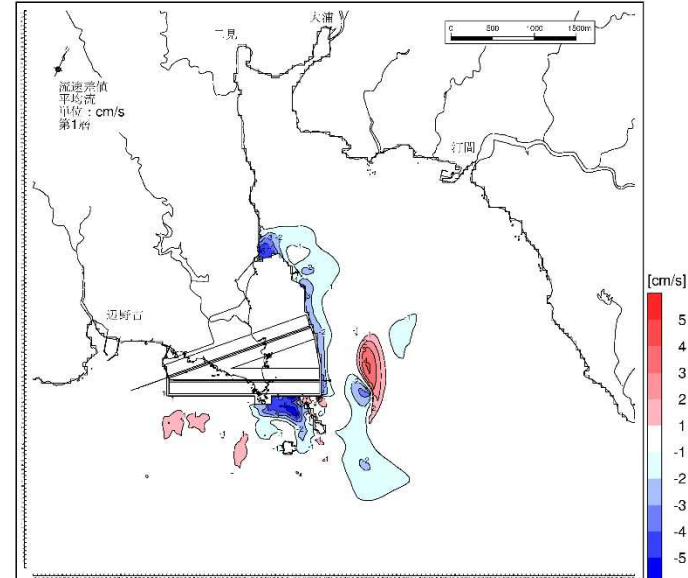
【変更後:流速ベクトル分布】



【変更前:流速変化値】



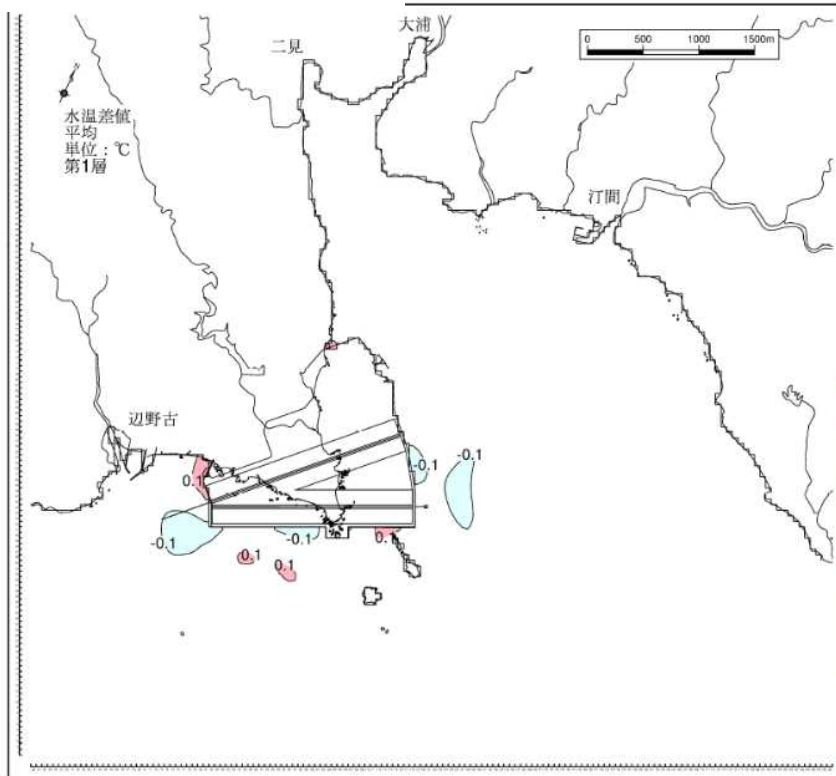
【変更後:流速変化値】



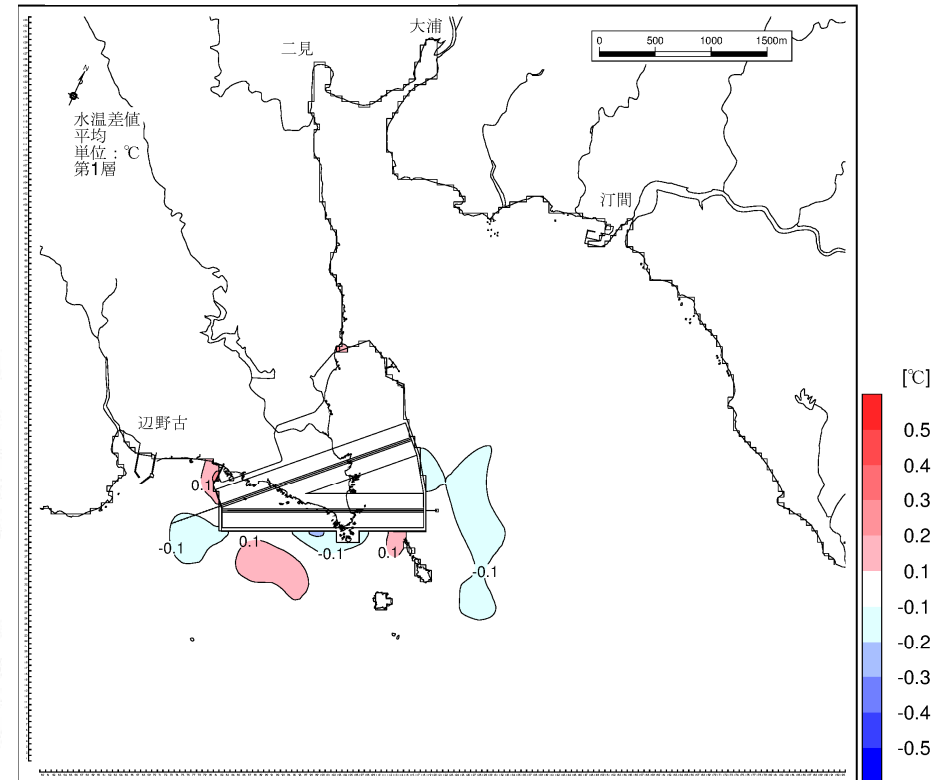
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼供用時の水温・塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)－現況の差を図示

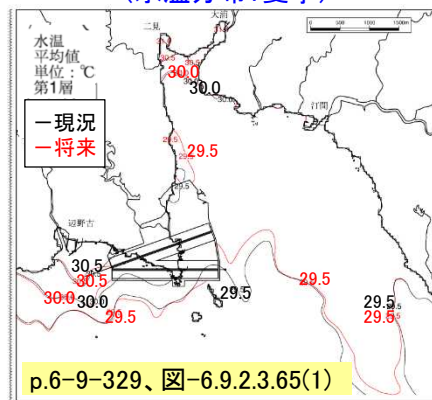
【変更前:水温(夏季)】



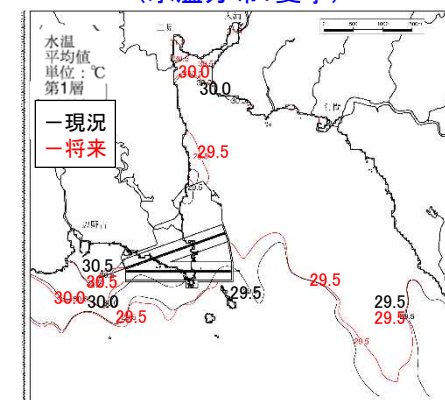
【変更後:水温(夏季)】



(水温分布:夏季)



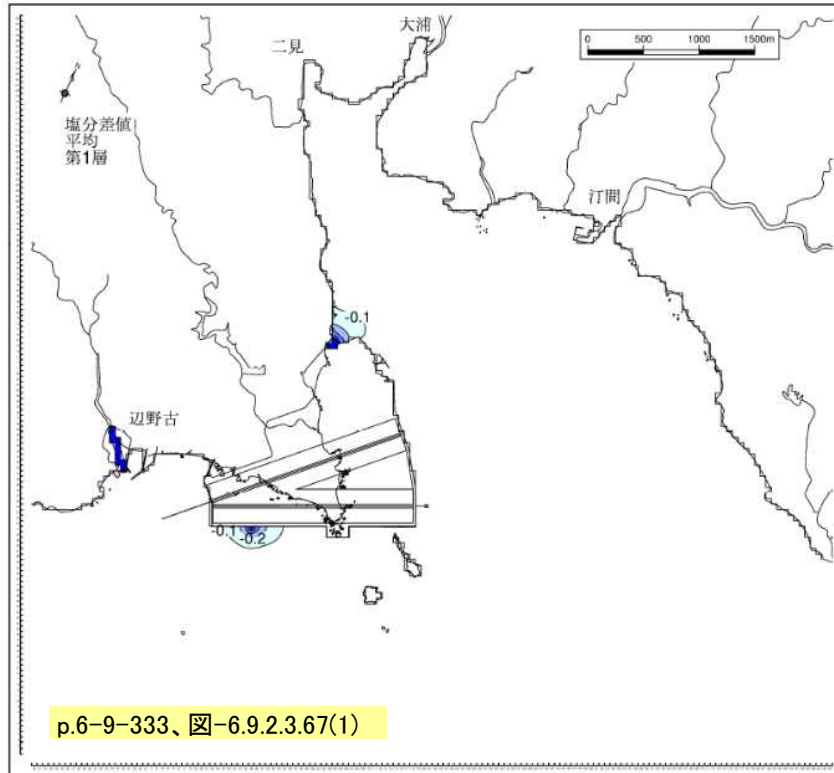
(水温分布:夏季)



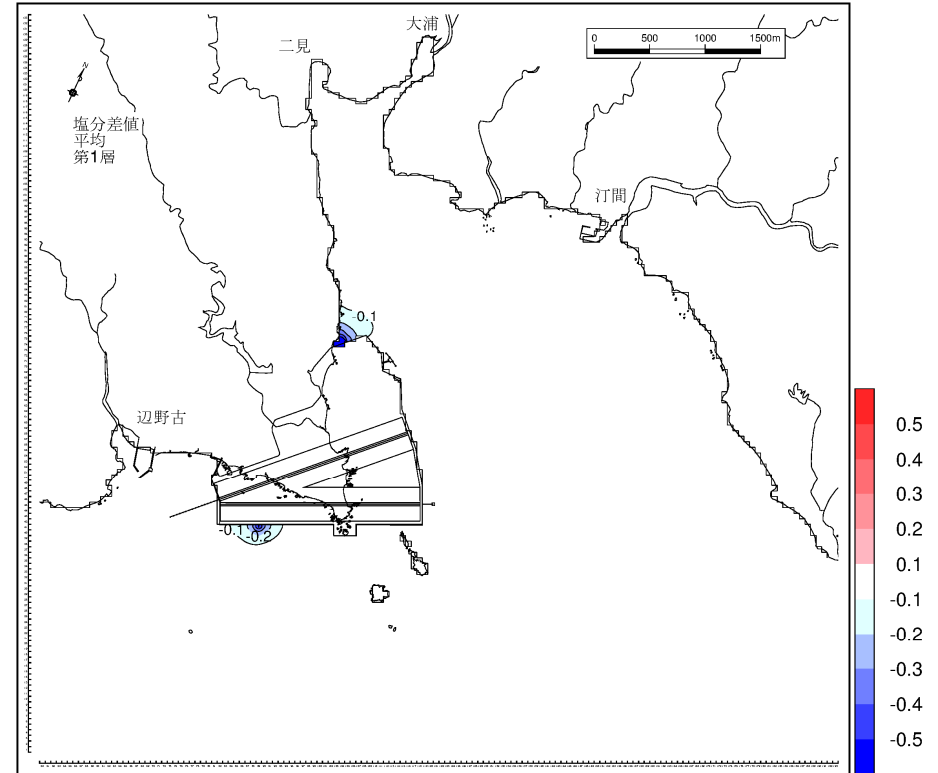
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼ 供用時の水温・塩分変化(夏季、第1層[0~2m]) ※将来(供用時)－現況の差を図示

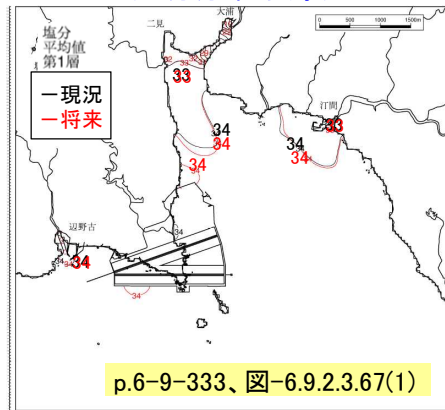
【変更前:塩分(夏季)】



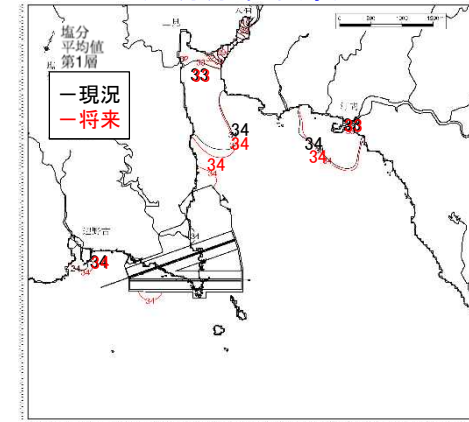
【変更後:塩分(夏季)】



(塩分分布:夏季)



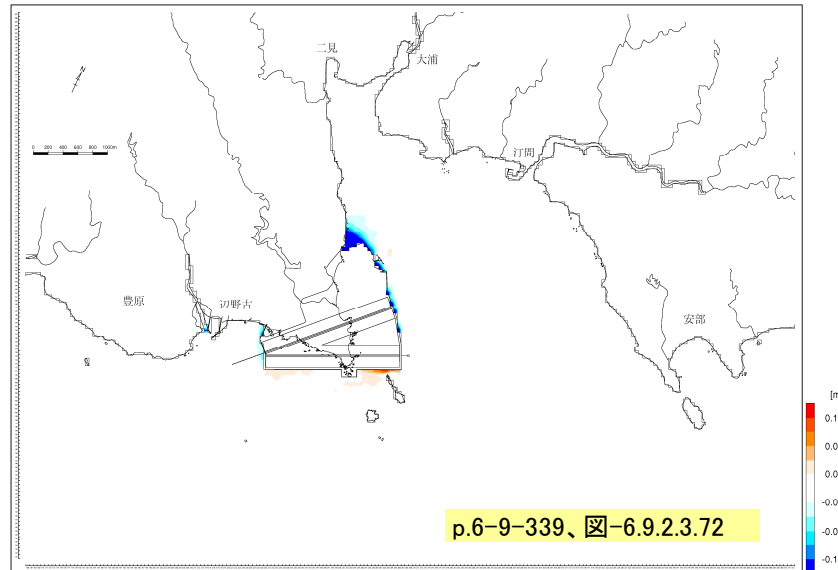
(塩分分布:夏季)



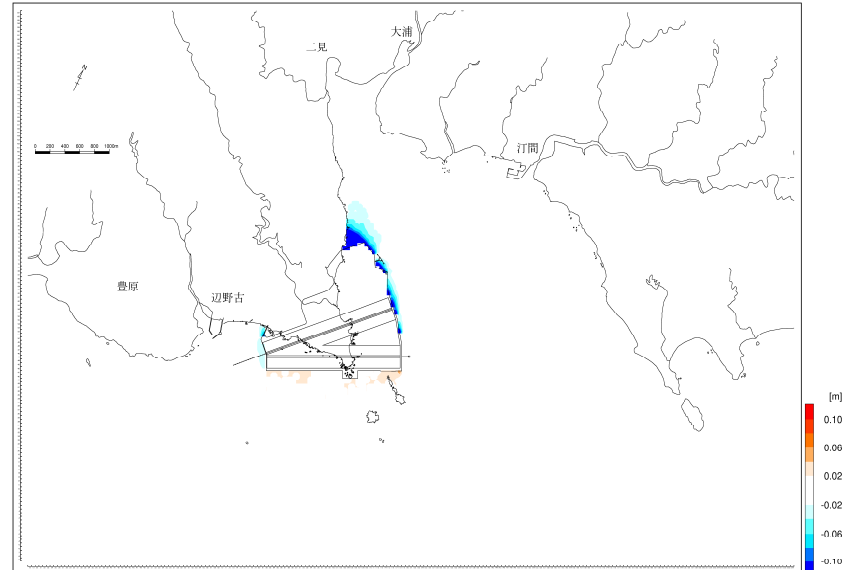
2. 環境影響の予測及び評価【水象】

▼ 供用時の波高の差異(代表波浪、潮位条件:HWL) ※将来(供用時)ー現況の差を図示

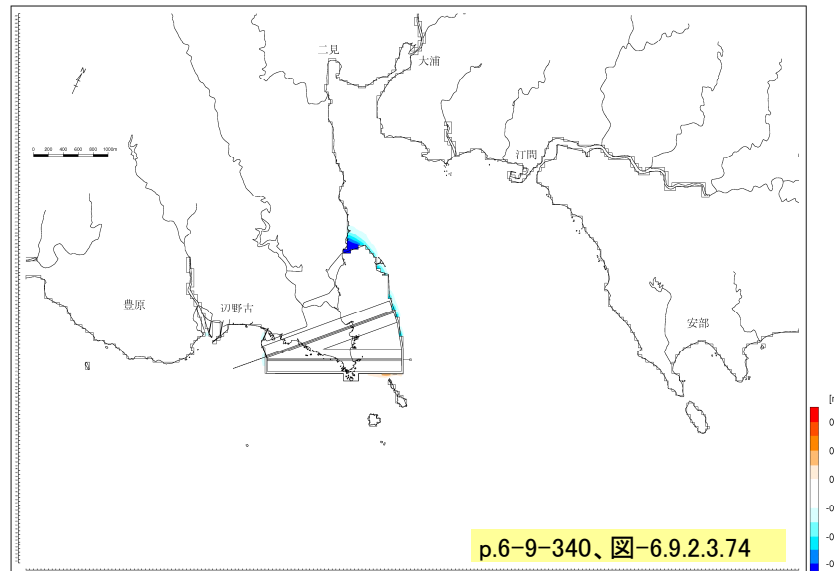
【変更前:代表波浪(冬季)】



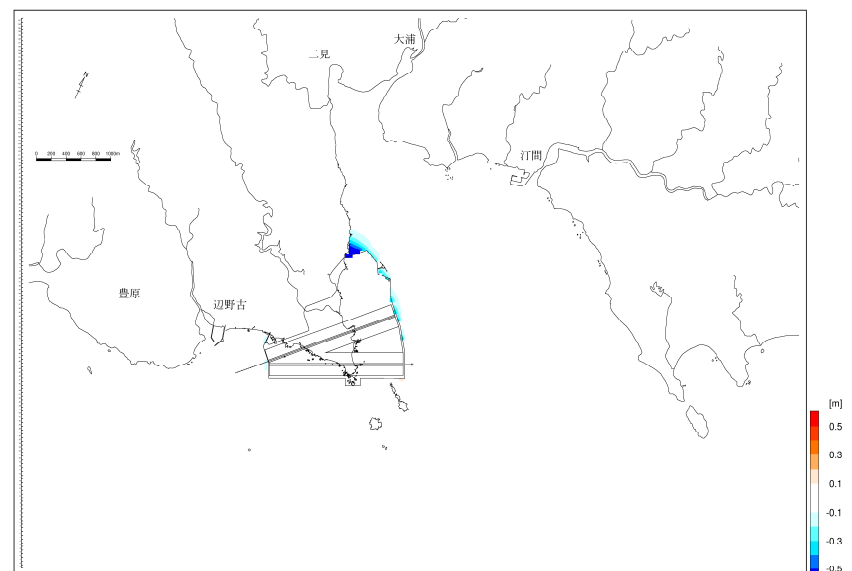
【変更後:代表波浪(冬季)】



【変更前:高波浪】



【変更後:高波浪】



【地形・地質】

■工事の実施

【重要な地形・地質の分布の改変の程度】

【海岸線や成立環境の改変の程度】

【海上ヤードの存在による影響】

- ・施設等の供用時における予測結果の概要
- ・海上ヤードの存在による影響

■施設等の存在及び供用

【海岸線の変化】

- ・辺野古漁港から辺野古崎に至る海岸
- ・辺野古弾薬庫付近のポケットビーチ

【海底地形の変化】

【底質(粒度組成)の変化】

- ・短期的な変化
- ・長期的な変化

【埋立土砂発生区域の存在による陸域地形の変化】

【代替施設等の存在に伴う特異な構造地形への影響】

■参考

【高波浪時における敷砂（海砂）及び埋立材（岩ズリ）から生じる濁り及び安定性に関する検討】

2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【重要な地形・地質の分布の改変の程度】

□ 予測の概要

・海岸域における重要な地形・地質の分布域と、工事の実施による改変区域の位置関係から、工事による改変の程度を定性的に予測

■ 工事の実施に伴う重要な地形・地質の分布の改変の程度の予測結果

予測項目	変更前	変更後
重要な地形・地質の分布の改変の程度	<ul style="list-style-type: none">・改変区域内で分布が確認された重要な地形、地質は、嘉陽層の露頭(互層、褶曲、ずれ(断層))、不整合面の露頭、湧水・浸み出し、海蝕棚、海蝕洞・石灰洞、ノッチ、ポッドホール、トンボロ及びカスプであり、改変区域内のこれらの地形・地質が工事の実施により消失すると予測。・工事の実施によって消失する重要な地形・地質は、その多くは改変区域外にも広く分布しているものの、学術上又は希少性の観点からも重要と考えられるため、重要な地形の形状・規模等の記録を残す等の環境保全措置を実施。	<ul style="list-style-type: none">・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、本ヤードの改変区域内に分布する重要な地形・地質は消失しない。・それ以外の重要な地形・地質については、変更前後で改変を受ける範囲に変化はないことから、変更後の予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【重要な地形・地質の分布の改変の程度】

▼海岸域における重要な地形・地質の分布確認箇所数

重要な地形・地質の区分	変更前					変更後		
	改変区域内			改変区域外	合計	改変区域内 代替施設本 体	改変区域外	合計
	代替施設本体	辺野古地先 水面作業ヤード	計					
嘉陽層の露頭(互層)	1	0	1	13	14	1	13	14
嘉陽層の露頭(褶曲)	5	1	6	24	30	5	25	30
嘉陽層の露頭(ずれ(断層))	2	0	2	32	34	2	32	34
不整合面の露頭	0	1	1	14	15	0	15	15
湧水・浸み出し	2	0	2	17	19	2	17	19
海蝕崖	0	0	0	10	10	0	10	10
波蝕棚	20	4	24	99	123	20	103	123
海蝕洞・石灰洞	7	3	10	36	46	7	39	46
ノッチ	0	4	4	44	48	0	48	48
ポッドホール	3	0	3	11	14	3	11	14
ビーチロック様固結物	0	0	0	18	18	0	18	18
礫浜海岸	0	0	0	4	4	0	4	4
トンボロ	1	2	3	5	8	1	7	8
カスプ	1	0	1	1	2	1	1	2

2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【海岸線や成立環境の改変の程度】

□予測の概要

- ・海岸域における重要な地形・地質の分布域と、工事の実施による改変区域の位置関係から、工事による改変の程度を定性的に予測

■工事の実施に伴う重要な地形・地質の分布及び成立環境の改変の程度の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海岸線や成立環境の改変の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・工事の実施により改変される海岸線の延長を求め、事業実施区域内の海岸約4.1kmが改変されると予測。 ・改変区域外に分布する地形・地質については、施設の存在後もその成立要因である波浪の作用等は維持されるものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、改変される海岸線の延長は約3.4kmとなり、変更前より縮小される。

▼工事の実施により改変される海岸の延長

(単位: km)

海岸の区分	変更前			変更後	
	改変される海岸の延長			改変される海岸の延長	
	代替施設本体	辺野古地先 水面作業ヤード	計	代替施設本体	計
自然海岸	3.0	0.5	3.5	3.0	3.0
半自然海岸	0.5	0.1	0.5	0.5	0.5
人工海岸	—	0.1	0.1	—	—
河口部	—	—	—	—	—
計	3.4	0.7	4.1	3.4	3.4

2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【海上ヤードの存在による影響】

□ 予測の概要

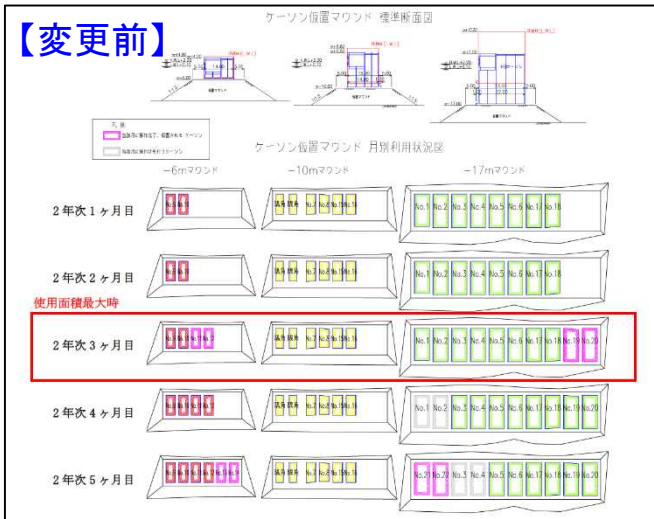
- ・施設等の供用時における予測結果を考慮して、波によるシールズ数の変化から海上ヤードの存在による影響を予測。

■ 工事の実施に伴う海上ヤードの存在による影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
施設等の供用時における予測結果の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・台風4ヶ月程度の短期的な海底地形変化は、代替施設北側及び長島の北端に見られる5cm以上の堆積の増加(侵食の減少)域では、年最大波浪のシールズ数が0.08以上減少すると予測され、代替施設南側傾斜提護岸沿いでは、0.02程度のシールズ数の増加によって10cm以上の侵食が増加すると予測 	<ul style="list-style-type: none"> ・台風による短期的な海底地形変化は、変更前後で概ね同様であるため、予測結果・評価は変更前と変わらない。
海上ヤードの存在による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・海上ヤード使用面積最大時(工事中2年3ヶ月目)において、海上ヤードと瀬嵩の間でシールズ数が減少すると予測。 ・シールズ数の減少に伴い海底地形の変化が予測されるが、シールズ数の減少は最大でも0.06程度であり、顕著な海底地形変化は起こらず、極めて軽微な変化に収まると予測。 ・シールズ数と底質の中央粒径との間に正の相関がみられることから、シールズ数の減少に伴い底質の細粒化が予測されるが、シールズ数の変化の程度が小さいため、顕著な底質変化は起こらないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海上ヤードの使用面積最大時(工事中4年7ヶ月目)において、海上ヤードと瀬嵩の間でシールズ数が減少すると予測されるが、シールズ数の減少は最大でも0.06程度であり、予測結果・評価は変更前と変わらない。

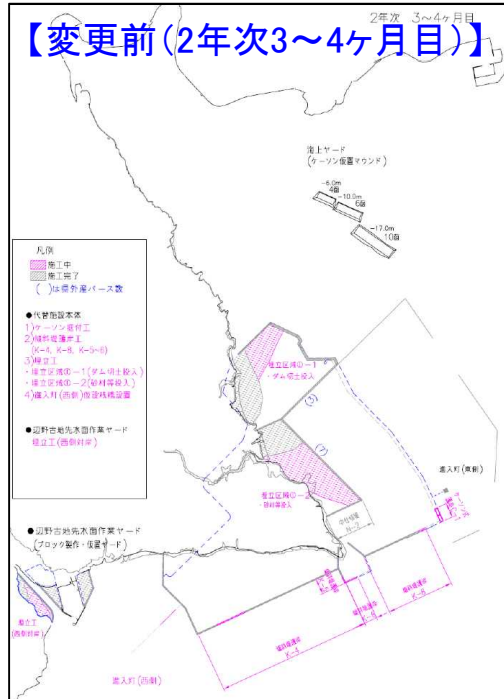
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼海上ヤード(ケーソン仮置マウンド)月別使用状況

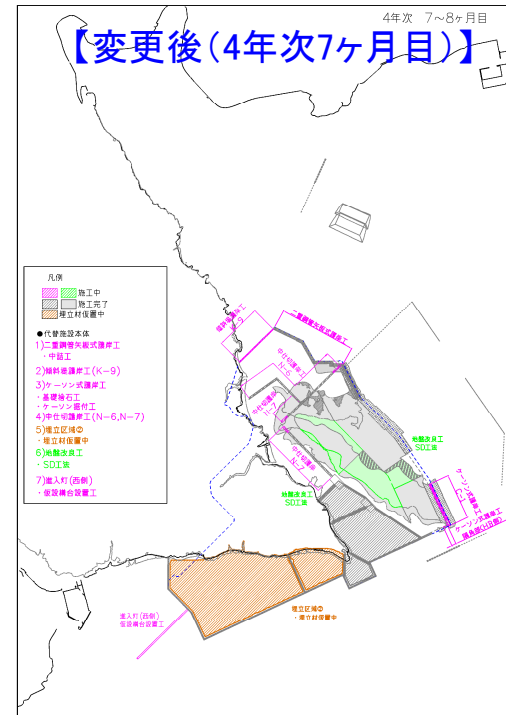


▼施工進捗図

【変更前(2年次3~4ヶ月目)】



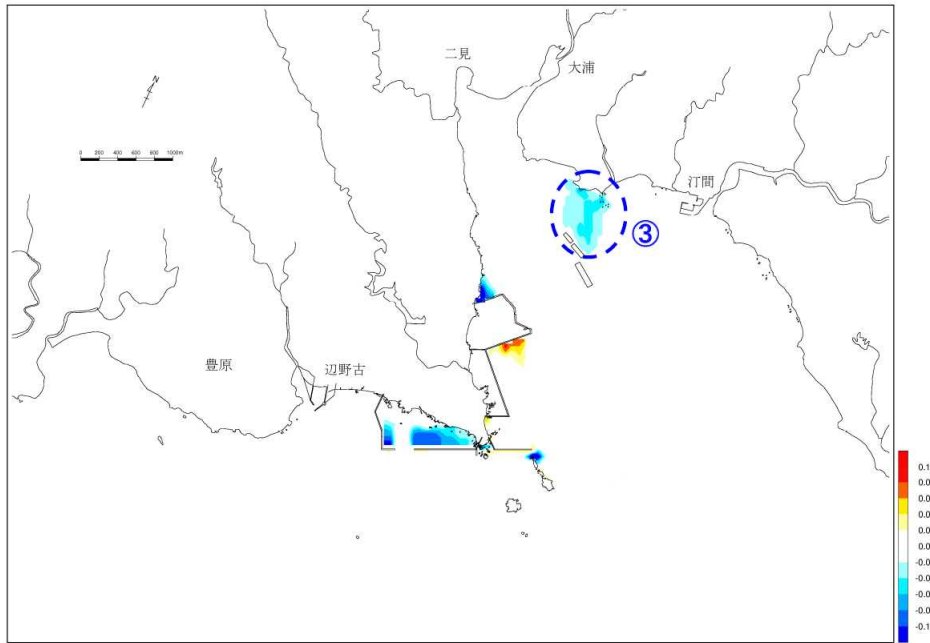
【変更後(4年次7ヶ月目)】



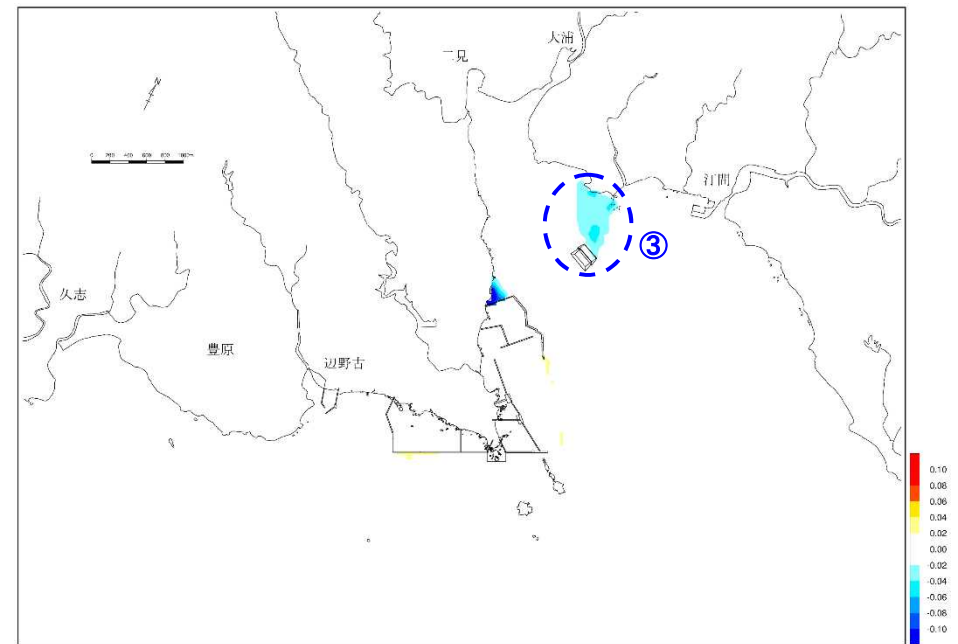
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼海上ヤード使用面積最大時のシールズ数の変化域(年最大波浪)

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【海岸線の変化】

□ 予測の概要

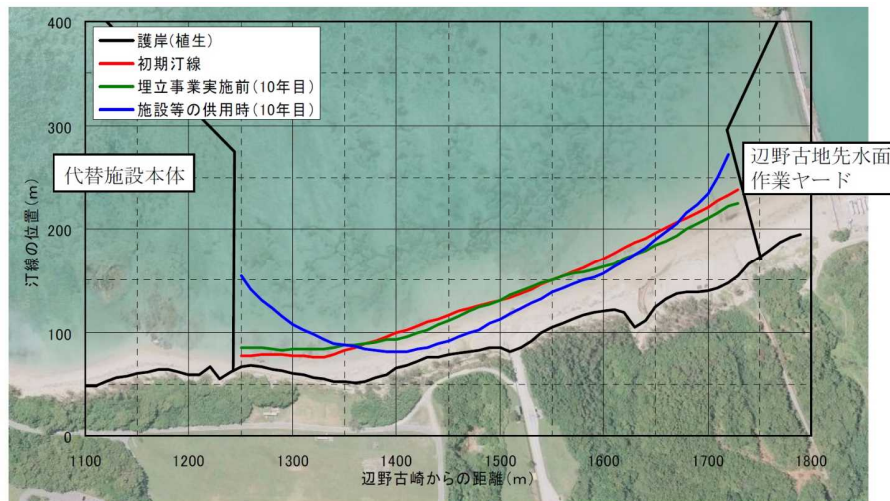
- ・沿岸漂砂による海岸線の変化について、汀線変化モデル(1-lineモデル)を用いた数値シミュレーションにより定量的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う海岸線の変化の予測結果

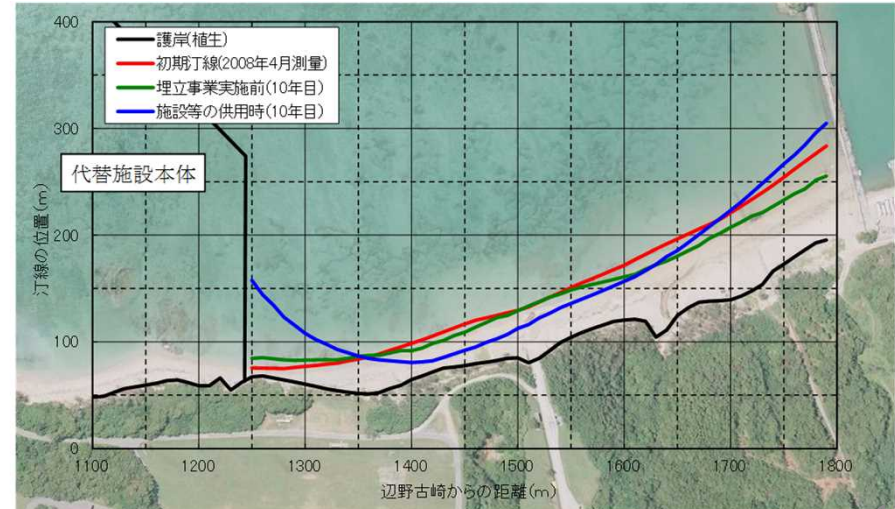
予測項目	変更前	変更後
辺野古漁港から辺野古崎に至る海岸	・代替施設本体と辺野古地先水面作業ヤードに挟まれた辺野古漁港東部の海岸線の中央部では、供用時の長期的な変化として最大約20mの汀線後退を予測。	・計画変更に伴い辺野古地先水面作業ヤードが取りやめになるが、海岸線の変化は沿岸漂砂等によるもので、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめによる影響が少ないことから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
辺野古弾薬庫付近のポケットビーチ	・代替施設北側のポケットビーチでの汀線位置の変化は1m未満と予測。	

▼ 汀線変化の計算結果(施設の供用時、辺野古漁港東部の拡大図)

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【海底地形の変化】

□予測の概要

- ・施設等の存在時及び供用時における台風期前後の一時的(季節的)な地形変化について、浮遊砂の移流・拡散を考慮したフラックスモデル(海底地形変化モデル)を用いた数値シミュレーションにより定量的に予測。

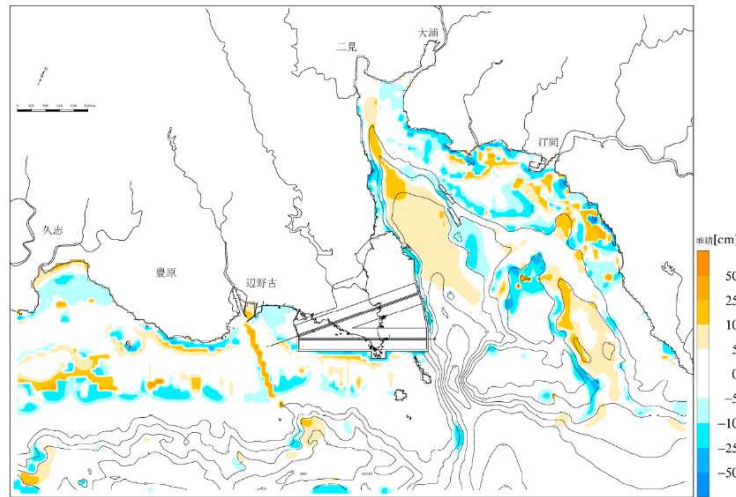
■施設等の存在及び供用に伴う海岸地形の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海底地形の変化	<ul style="list-style-type: none">・存在時において、比較的顕著な変化が見られるのは、代替施設本体及び海上ヤードの近傍であり、最大で20cm程度の変化が見られるが、その範囲は局所的と予測。・代替施設本体北側の大浦湾深海部において比較的広い堆積の減少域がみられるが、その差は2cm程度と予測。・供用時において、比較的顕著な差異がみられるのは、代替施設本体の近傍のみと予測。	<ul style="list-style-type: none">・シミュレーション結果より、変更前後で台風期前後の一時的(季節的)な地形変化の傾向は概ね同様であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

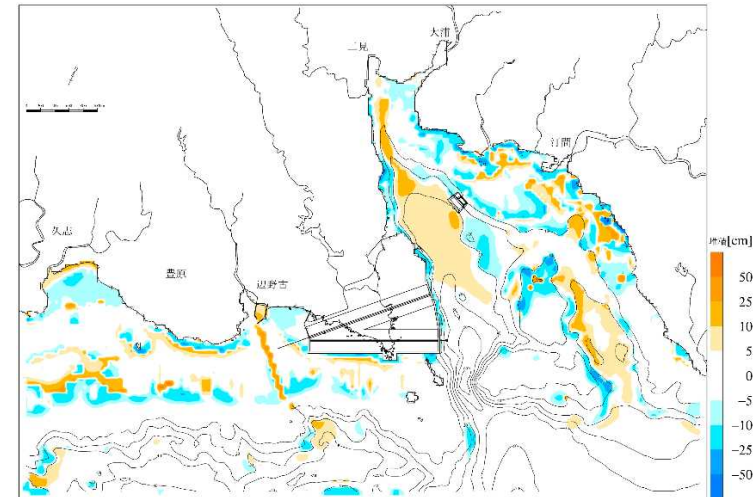
▼台風期前後の海底地形変化予測結果(施設等の存在時)

【変更前】



(等値線は10m毎の水深)

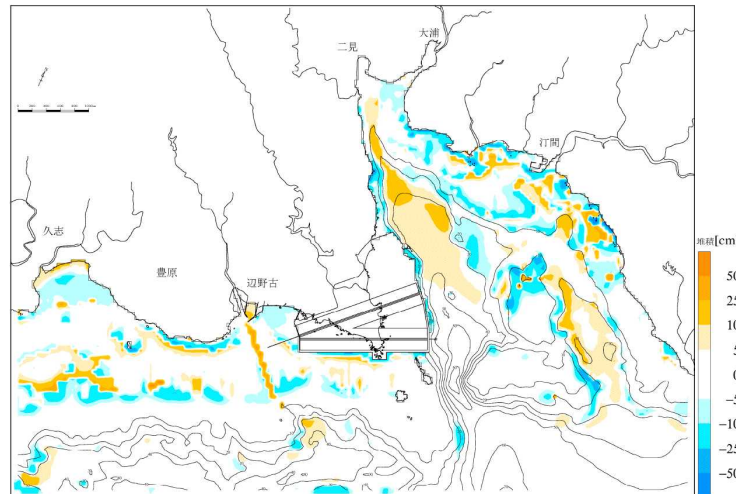
【変更後】



図表

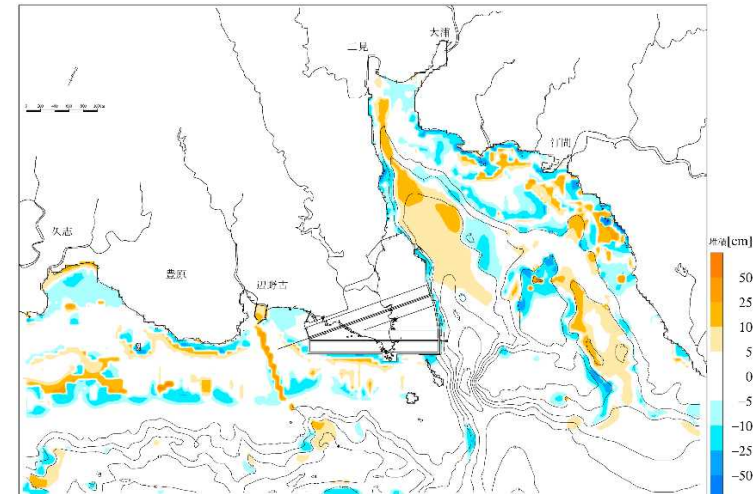
▼台風期前後の海底地形変化予測結果(施設等の供用時)

【変更前】



(等値線は10m毎の水深)

【変更後】

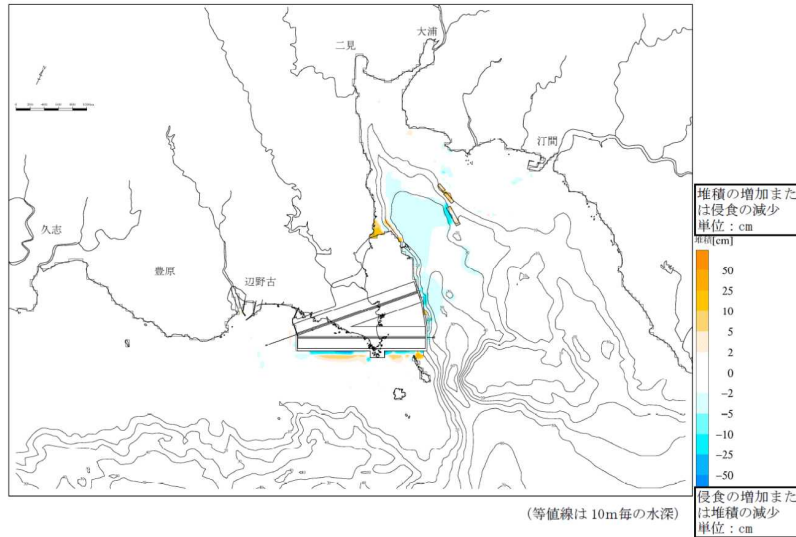


図表

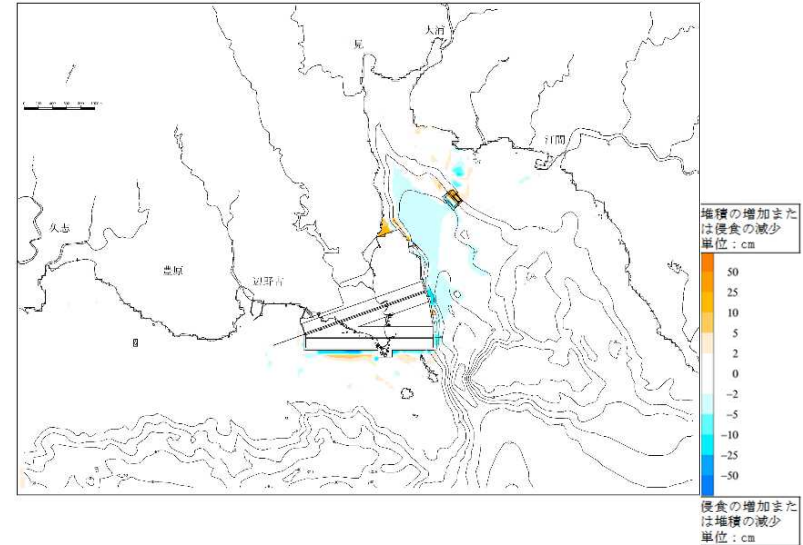
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼施設等の存在による海底地形変化の影響

【変更前】 p.6-10-279、図-6.10.2.2.42(1)

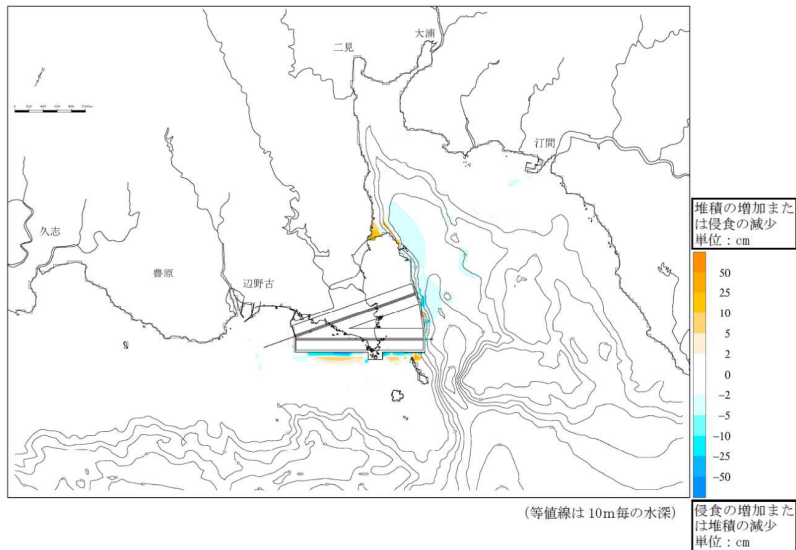


【変更後】

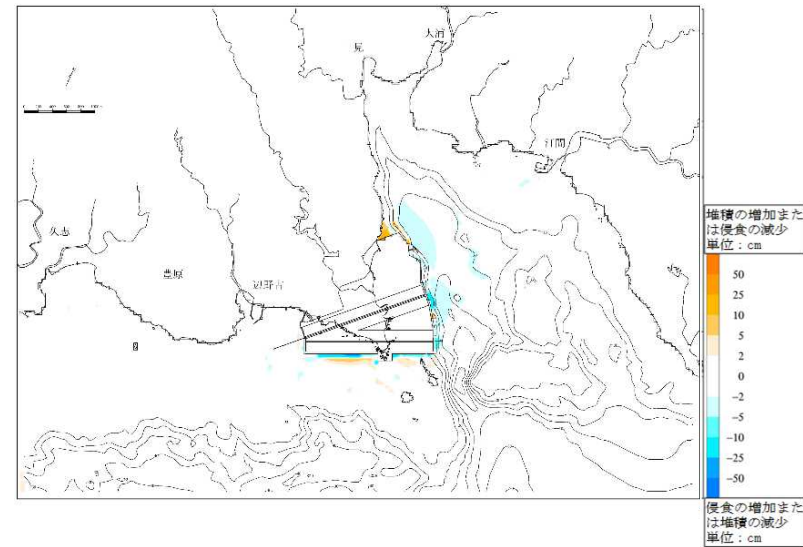


▼施設等の供用による海底地形変化の影響

【変更前】 p.6-10-279、図-6.10.2.2.42(2)



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【底質(粒度組成)の変化】

□予測の概要

- ・施設等の存在時及び供用時における台風期前後の一時的(季節的)な底質(粒度組成)の変化について、海底地形の予測結果及び底面摩擦応力(シールズ数)の変化予測より定性的に予測。

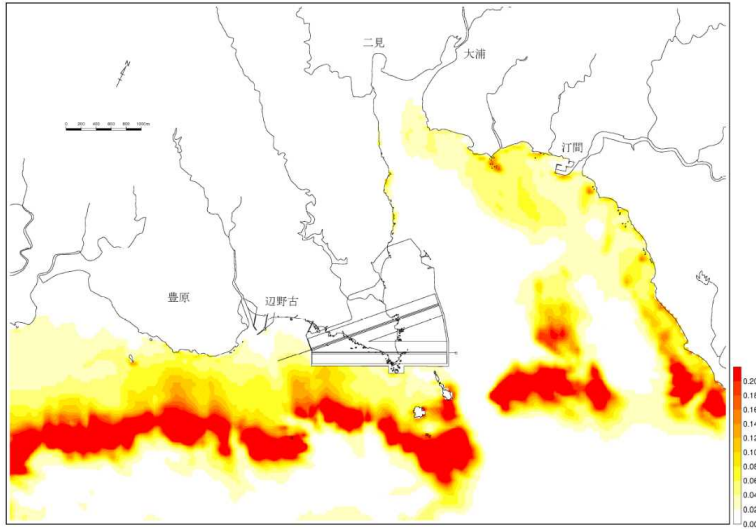
■施設等の存在及び供用に伴う底質(粒度組成)の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
短期的な変化	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体南側の傾斜堤護岸全面で侵食傾向が増加し、代替施設本体北側の遮蔽域で侵食傾向が減少すると予測。 ・台風期などの短期的な底質変化に関して、リーフ内の代替施設本体南側の局所的な範囲で粗粒化傾向が増大し、代替施設本体の北側の遮蔽域では粗粒化傾向が緩和されると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・台風などの短期的な底質変化について、代替施設本体南側の傾斜堤護岸前面で侵食傾向が増加し、代替施設本体北側の遮蔽域で侵食傾向が減少することなど、変更前後で概ね同様であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
長期的な変化	<ul style="list-style-type: none"> ・底面摩擦応力(シールズ数)が大きく変化する箇所は、代替施設本体の北側の遮蔽域と工事中に浚渫を行う長島近傍の極めて局所的な範囲のみであり、いずれもシールズ数が小さくなるため、現状よりも細かい底質が堆積すると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海底地形の変化及び底面摩擦応力(シールズ数)の変化は変更前後でほとんど変わらないことから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

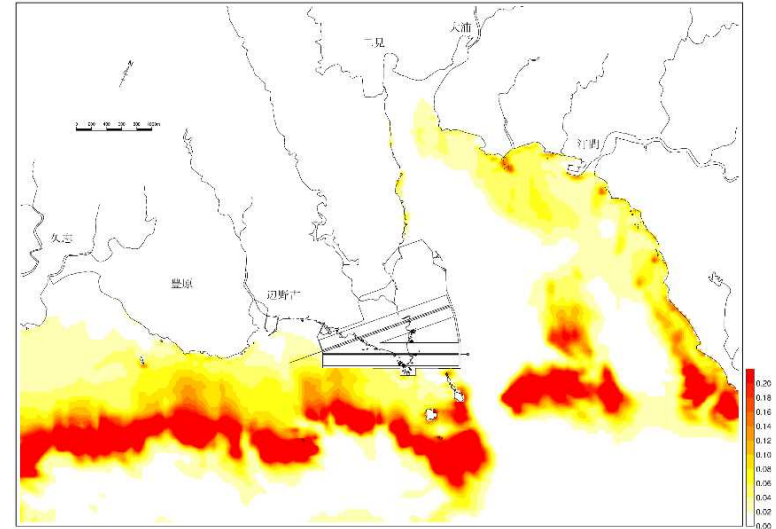
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼施設等の供用時のシールズ数分布(高波浪)

【変更前】

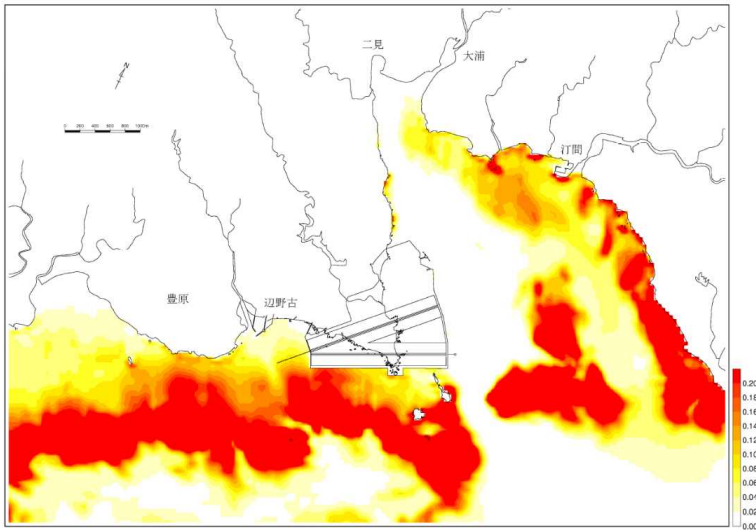


【変更後】

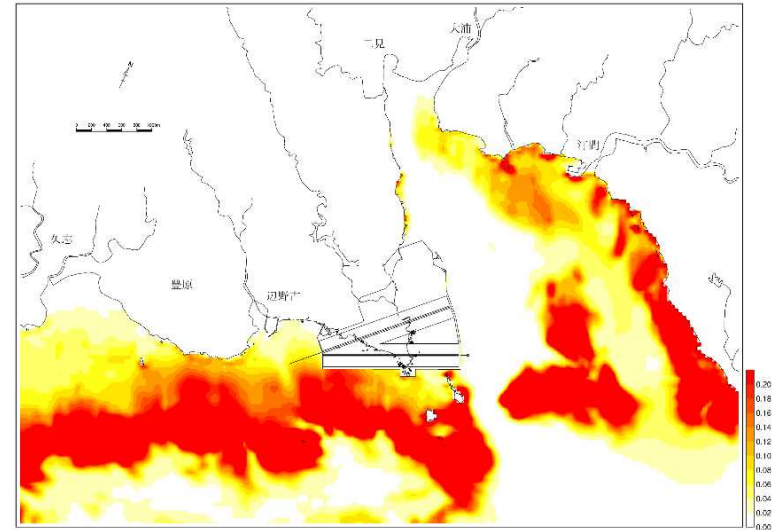


▼施設等の供用時ルズ数分布(年最大波浪)

【変更前】



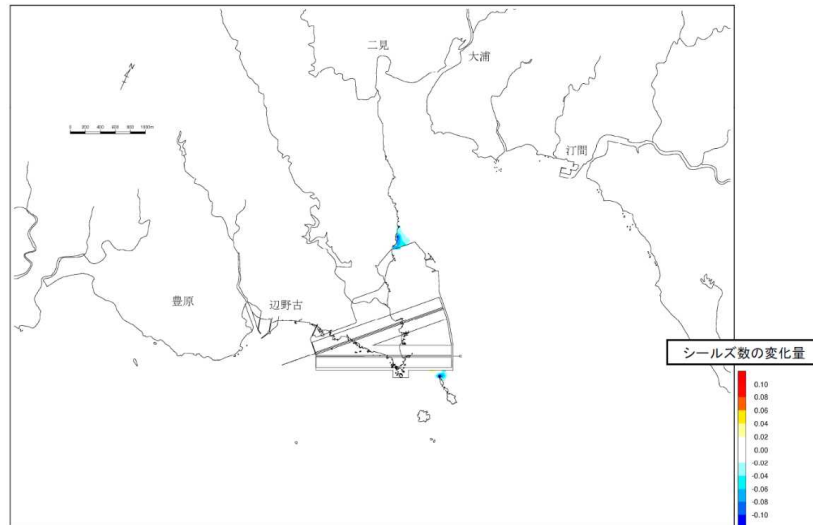
【変更後】



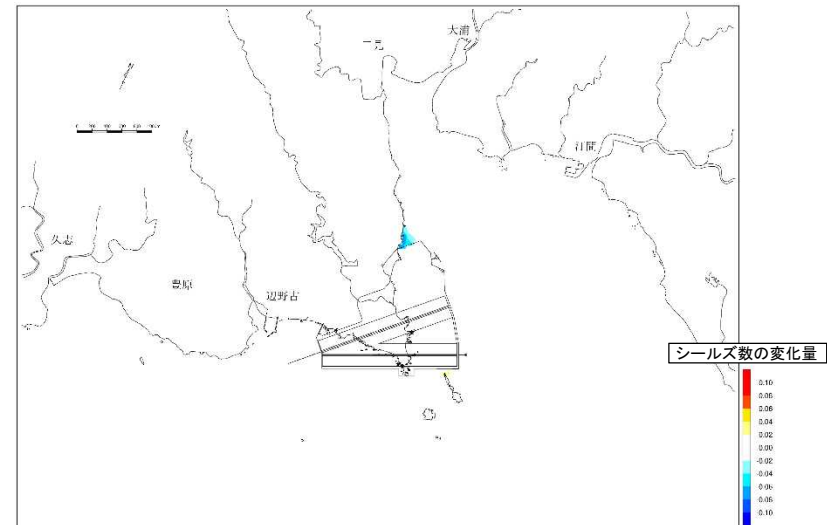
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼施設等の供用時のシールズ数の変化域(高波浪)

【変更前】

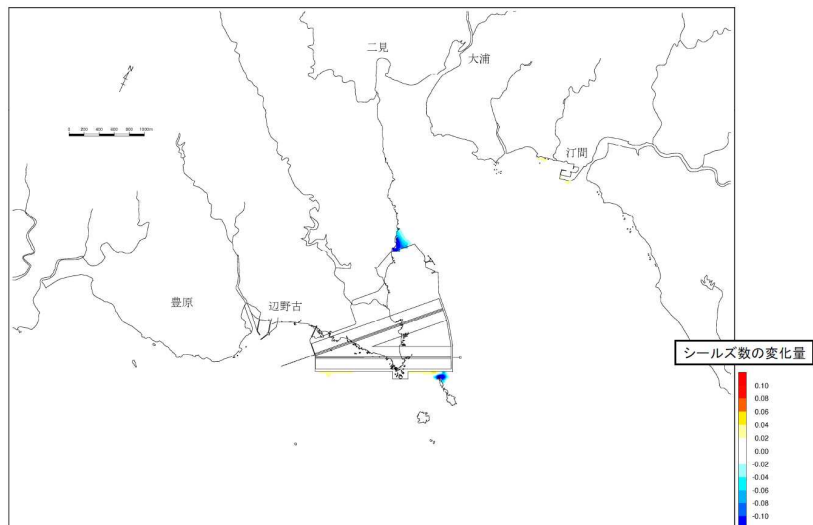


【変更後】

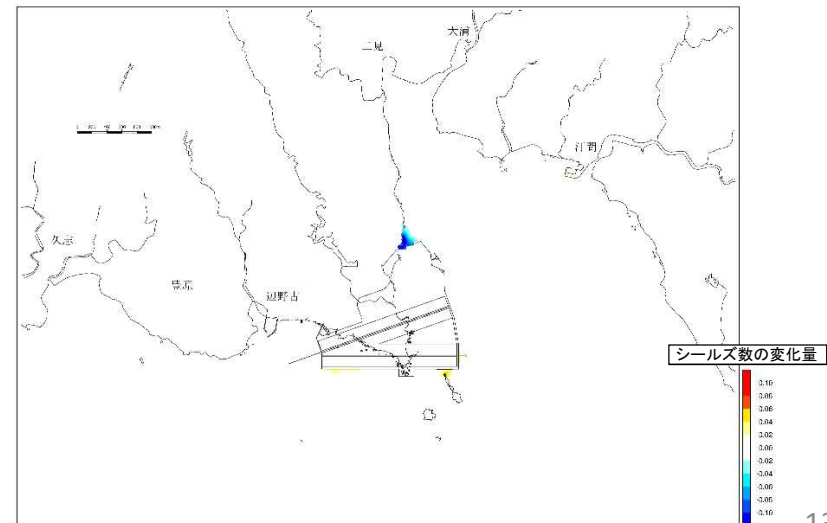


▼施設等の供用時のシールズ数の変化域(年最大波浪)

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【埋立土砂発生区域の存在による陸域地形の変化】

□ 予測の概要

- ・埋立土砂発生区域及び周辺域における特異な地形・地質・自然現象の有無及びその価値区分に与える影響を定性的に予測。

■ 埋立土砂発生区域の存在による陸域地形の変化の予測結果

予測項目	変更前	変更後
埋立土砂発生区域の存在による陸域地形の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・対象事業の実施に伴う改変箇所及びその近傍域には法律、条例等で定められた重要な地形・地質の存在(史跡・名勝・天然記念物など)は認められない。 ・改変面積を可能な限り抑えることを前提として検討した結果、改変面積は約30haとなり、海成段丘の構成の変化は名護市の海成段丘全体の約0.6%に低減されており、また、海成段丘そのものは、一般的に日本各地の海岸付近でもよく見られる地形であり、沖縄島北部域において広範囲に普通に見られる地形であることから、事業者の実行可能な範囲内で影響の回避・低減が図られていると評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、事業実施区域及びその近傍域には法律、条例等で定められた重要な地形・地質の存在(史跡・名勝・天然記念物など)は認められない。 ・計画変更により、埋立土砂発生区域が縮小となり、改変される海成段丘の面積は変更前の約79haから、変更後は約75haに縮小することから、埋立土砂発生区域の存在による陸域地形の変化の程度は低減される。

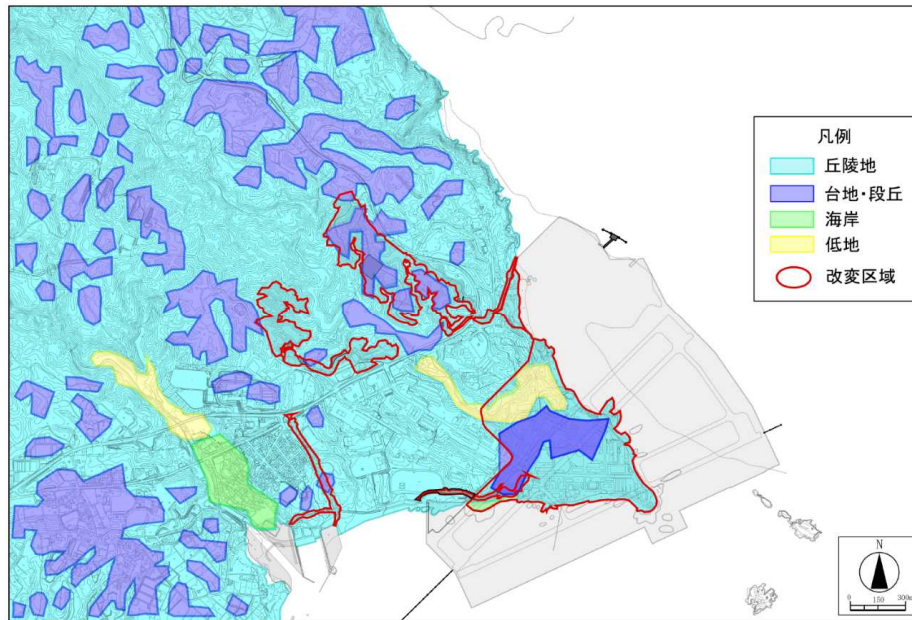
▼ 海成段丘(丘陵地、台地・段丘)の面積

名護市の海成段丘の面積	海成段丘の改変面積	
	変更前	変更後
139.53km ² (100%)	0.79km ² (0.6%)	0.75km ² (0.5%)

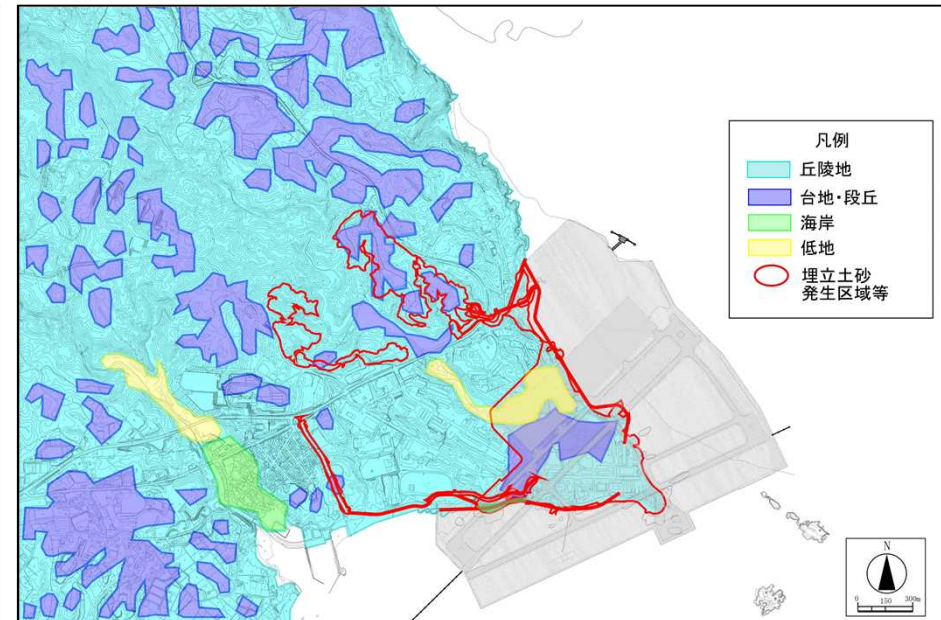
2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

▼海成段丘分布図

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【地形・地質】

【代替施設等の存在に伴う特異な構造地形への影響】

□予測の概要

- ・代替施設等の存在特異な構造地形への影響を定性的に予測。

■代替施設等の存在に伴う特異な構造地形への影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設等の存在に伴う特異な構造地形への影響	・代替施設は、大浦湾側には海岸線から約600mまでの範囲に設置する計画としており、外周の護岸部における水深は最大で30m前後で、施工条件からみてもその沖合の特異な海釜状の谷地形（海底谷）に至る急斜面地形を回避した位置に設置されていることから、影響はほとんどないと予測。	・代替施設の設置位置は変更後も変わらないことなどから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

【塩害】

■工事の実施

【代替施設本体の護岸工事による影響】

【代替施設本体の埋立工事による影響】

【進入灯の工事による影響】

■施設等の存在及び供用

【代替施設の存在による影響】

2. 環境影響の予測及び評価【塩害】

【代替施設本体の護岸工事による影響】

□予測の概要

・飛来塩分の発生メカニズム(次頁参照)に着目し、工事の実施に伴う塩害発生の可能性の有無及びその程度について予測。

■工事の実施に伴う塩害への影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設本体の護岸工事による影響	・南西側護岸及び南東側護岸はリーフ内にあり碎波による新たな飛来塩分の発生源となる可能性は低い。北東側護岸は現況の発生源である海岸より500m以上遠方となり、飛来塩分は代替施設内に落下し、現況よりも内陸部には到達しにくい。また、沖合で発生する微細塩粒子については現状と同様に内陸部へ飛来することから、工事による影響で新たに農作物並びに植物への塩害が発生及び増加する可能性はないと予測。	・代替施設本体の位置は変わらないことから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

【代替施設本体の埋立工事による影響】

□予測の概要

・工事の実施に伴う塩害発生の可能性の有無及びその程度について予測。

■工事の実施に伴う代替施設本体の埋立工事による影響の予測結果

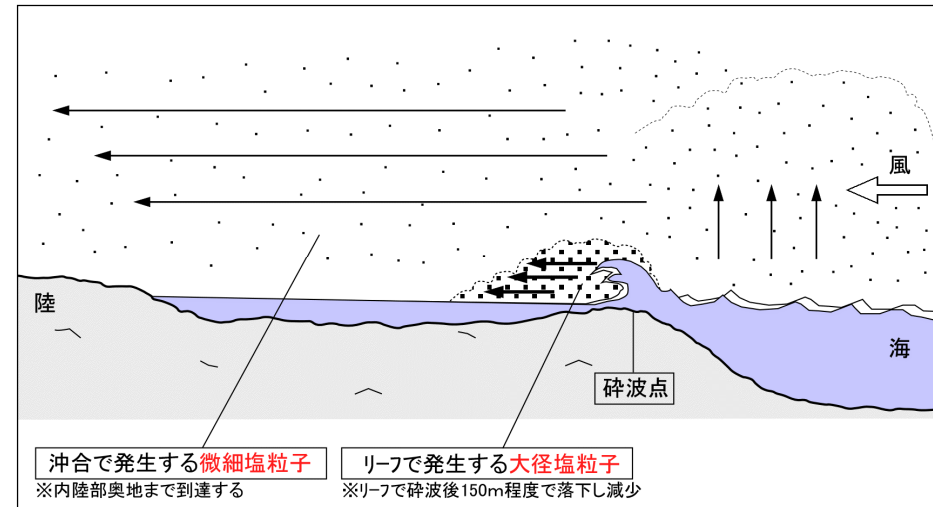
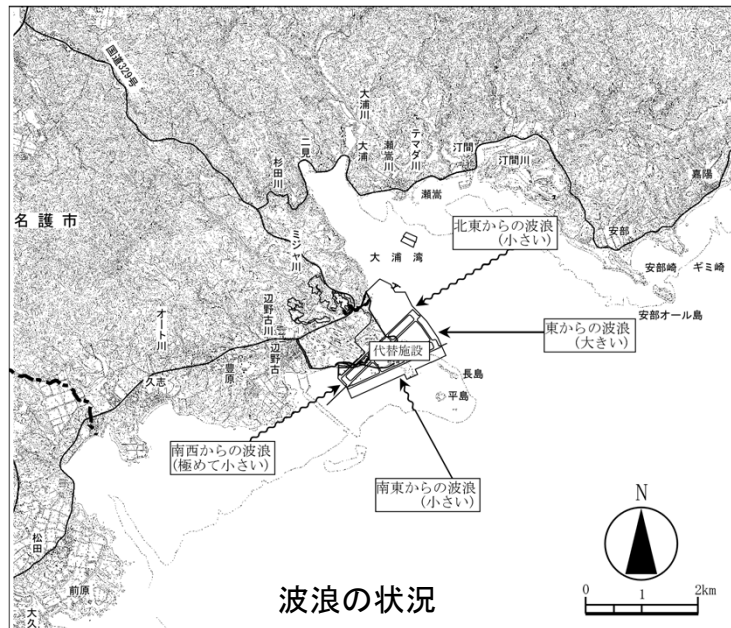
予測項目	変更前	変更後
代替施設本体の埋立工事による影響	・代替施設本体の埋立工事による影響は、護岸の存在によるものと考えられ、護岸の存在による飛来塩分量の変化の程度は小さいため、塩害が発生及び増加する可能性はないと予測。	・変更前と同様に、護岸の存在による飛来塩分量の変化の程度は小さいため、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【塩害】

【進入灯の工事による影響】

■工事の実施に伴う塩害への影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
進入灯の工事による影響	・南西側はリーフ内に設置され、形状が円柱で波の抵抗を受けにくいことから、砕波による飛来塩分発生は小さいと予測。また、北東側については、代替施設の護岸での砕波に取り込まれることから、飛来塩分量の変化は小さいと考えられ、塩害が発生及び増加する可能性はないと予測。	・進入灯の設置位置及び形状は変わらないことから、予測結果・評価は変更前と変わらない。



飛来塩分の発生メカニズム

※「海岸保全的見地からの沖縄の飛塩に関する研究」
(琉球大学農学部学術報告第25号)

2. 環境影響の予測及び評価【塩害】

【代替施設等の存在による影響】

□予測の概要

- ・施設等の存在及び供用に伴う塩害発生の可能性の有無及びその程度について予測。

■施設等の存在及び供用に伴う代替施設等の存在による影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設の存在による影響	・存在時も工事中の護岸形状と同じであることや消波ブロック設置がされることから、飛来塩分量の変化は小さく、新たに農作物や植物への塩害が発生及び増加する可能性はないものと予測。	・護岸形状や護岸前面に消波ブロックが設置されることに変更がないことから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

【海域生物】

■工事の実施

【水の濁り、堆積による影響】

【騒音・振動による影響】

- ・騒音
- ・振動

【夜間照明による影響】

【作業船の航行による影響】

【海底地形の改変(海上ヤードの設置)による影響】

■施設等の存在及び供用

【海面・海浜の消失による影響】

- ・代替施設本体
- ・辺野古地先水面作業ヤード

【水質の変化による影響】

【海岸線、海底地形、底質の変化による影響】

【飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響】

環境影響の予測及び評価【海域生物】

【平成19～20年度調査結果における予測対象種(重要な種)の選定】

■予測対象種(重要な種)の見直し

・最新の選定基準(レッドリスト等)により重要な種の見直しを行った結果、新たに追加された種は合計86種、レッドリスト等から削除されたことにより予測対象外となった種は合計32種、変更前からカテゴリが変更となった種は合計92種。
(重要な種の見直しの内容については、第9回環境監視等委員会において、レッドリスト等の改訂への対応について報告し、以降の委員会において、これを踏まえたサンゴの移植、底生生物、陸産貝類の移動等について報告をしている。)

▼重要な種の種数

区 分 選定基準 分 類	変更前				変更後					
	環境省 第4次RL	RDおきなわ 第2版	種の保存法 天然記念物	重要な種 合 計	環境省 RL2020	環境省 海洋生物RL	RDおきなわ 第3版	種の保存法 天然記念物	重要な種 合 計	
動物	哺乳類・爬虫類	6	5	1	6	6	0	5	1	6
	魚 類	7	4	0	9	7	32	7	0	39
	甲 殻 類	5	13	4	19	5	24	19	4	41
	貝 類	99	105	0	139	98	0	76	0	114
	その他無脊椎動物	0	0	0	0	0	5	0	0	5
動物合計	117	127	5	173	116	61	107	5	205	
サンゴ類	0	0	0	0	0	6	0	0	6	
植物	海 藻 類	38	42	0	44	38	0	56	0	57
	海 草 類	8	2	0	9	8	0	8	0	12
	植物合計	46	44	0	53	46	0	64	0	69
合 計	163	171	5	226	162	67	171	5	280	

注:上記の重要な種の内、他の項目で予測を行うジュゴン及びオカヤドカリ類4種(オカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリ、コムラサキオカヤドカリ)は海域生物の予測対象から除き、残りの種を予測対象種とした。

▼重要な種の選定基準【変更前】

- ア)「第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(環境省 2012年) ただし魚類については「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I 及び植物II のレッドリストの見直しについて(環境省 2007年)での選定種
イ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2005年)及び「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2006年)での選定種
ウ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
エ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

▼重要な種の選定基準【変更後】

- ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定種
イ)「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」(環境省 2017年)での選定種
ウ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2017年)及び「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2018年)での選定種
エ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
オ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼見直しにより追加となった種(86種)

○魚類(30種)

マダラエイ、トビエイ、マダラトビエイ、モバウツボ、ハクテンヨウジ、ニラミカサゴ、カスリフサカサゴ、ダンゴオコゼ、コクハンアラ、タテスジハタ、ヒトミハタ、サラサハタ、コガネシマアジ、センネンダイ、イレズミフエダイ、イトヒキフエダイ、アマクチビ、フタホシゴンベ、セジロクマノミ、トウアカクマノミ、ニセクラカオスズメダイ、シロクラベラ、クロベラ、ゴシキキュウセン、ツマリギンポ、アカネダルマハゼ、クロダルマハゼ、パンダダルマハゼ、ダルマハゼ、ヨゴレダルマハゼ

○甲殻類(29種)

テッポウエビ、ショウゲンエビ、クミショウゲンエビ、モバホソスナモグリ、ブビエスナモグリ、コブシアナジャコ、シロサンゴヤドカリ、マーグイヨコバサミ、テナガツノヤドカリ、マンガルマメコブシガニ、アカカクレイワガニ、ヨコスジイワガニ、マルガオベンケイガニ、フジテガニ、クシテガニ、ユビアカベンケイガニ、アシナガアカイソガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメヒライソモドキ、コウビロヒライソモドキ、タイワンヒライソモドキ、レンゲガニ、ミナミヒライソモドキ、ムツハアリアケガニ、チゴガニ、ヒメヤマトオサガニ、ヒメカクオサガニ、メナガオサガニ、リュウキュウシオマネキ

○その他無脊椎動物(5種)

ツバサゴカイ、スジホシムシモドキ、アマミスジホシムシモドキ、スジホシムシ、カタナメクジウオ

○サンゴ類(6種)

クロマツミドリイシ、オキナワハマサンゴ、ヒメサンゴ、ムツカドマンジュウイシ、エダアザミサンゴ、ヒユサンゴ

○海藻・海草類(16種)

ジュズフサノリ、ピリヒバ、エツキヒビロウド、カタオゴノリ、オゴノリ、ササバアヤギヌ、ベニハウチワ、モズク、カヤモノリ、キシウモク、チュラシマモク、クダネダシグサ、ニセハウチワ、オオウミヒルモ、ホソウミヒルモ、ホソバウミシグサ

※ リストは平成19年度及び平成20年度調査結果に基づく。

▼見直しにより予測対象外となった種(32種)

○甲殻類(7種)

オキナワアカシマホンヤドカリ、オキナワヤワラガニ、ヤエヤマヒメオカガニ、コウナガイワガニモドキ、ヒラモクスガニ、チゴイワガニ、ルリマダラシオマネキ

○貝類(25種)

オオアシヤガイ、サラサダマ、オキナワチグサ、オオアマガイ、ミツカドカニモリ、クチムラサキカニモリ、セムシツブエ、ホラガイ、コガンゼキ、リュウキュウムシロ、リュウキュウサルボウ、ソメワケグリ、ハボウキガイ、ユキミノガイ、ケツメガイ、リュウキュウアオイ、インドアオイガイ、ナミノコマスオ、コニッコウガイ、ヒメニッコウガイ、ミガキヒメザラ、ホソズングリアゲマキ、チリメンカノコアサリ、ヤエヤマスダレ、フキアゲアサリ

※1 リストは平成19年度及び平成20年度調査結果に基づく。

※2 当初の環境保全図書において、予測対象種(重要な種)の選定では、レッドリスト等記載種に該当の種を選定基準とする考え方で整理しており、その後の改定に伴い見直しを行い、カテゴリー(ランク)から外れた種は、予測対象外として整理した。

※見直しによりカテゴリーが変更となった種は以下の92種。

- ・爬虫類:1種
- ・魚類:6種
- ・甲殻類:6種
- ・貝類:63種
- ・海藻・海草類:16種

なお、選定基準ごとの内訳は以下の通り。

環境省RL :2種(カテゴリー上昇2種)

RDおきなわ:92種(カテゴリー上昇53種、低下39種)

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【平成21年度以降の調査結果も含めた予測対象種(重要な種)の選定】

■ 予測対象とする調査期間の見直し

・変更後の予測に際し、平成21～30年度の調査で確認された重要種を含めた結果、変更前の調査(平成19～20年度)で確認された280種に加え、新たに134種の重要種が加わり、予測対象種は合計414種。

▼ 重要な種の種数

区分		H19,20年度調査	H21～30年度調査	両調査区分で確認された種	H21～30年度調査で新たに確認された種	H21～30年度調査で確認されなかった種	合計
動物	哺乳類・爬虫類	6	7	6	1	0	7
	魚類	39	59	39	20	0	59
	甲殻類	41	72	40	32	1	73
	貝類	114	159	102	57	12	171
	その他無脊椎動物	5	5	5	0	0	5
	動物合計	205	302	192	110	13	315
サンゴ類		6	10	5	5	1	11
植物	海藻類	57	75	57	18	0	75
	海草類	12	13	12	1	0	13
	植物合計	69	88	69	19	0	88
合計		280	400	266	134	14	414

注:上記の重要な種の内、他の項目で予測を行うジュゴン及びオカヤドカリ類4種(オカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリ、コムラサキオカヤドカリ)は海域生物の予測対象から除き、残りの種を予測対象種とした。

▼ 重要な種の選定基準【変更後】

- ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定種
 イ)「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」(環境省 2017年)での選定種
 ウ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2017年)及び「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2018年)での選定種
 エ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
 オ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼平成21年度以降の調査で新たに確認された重要種(134種)

○爬虫類(1種)

タイマイ

○魚類(20種)

コゲウツボ、オクヨウジ、オニボラ、ミナミギンイソイワシ、アカメモドキ、クロハタ、アミトリキュウセン、カラスギンポ、クシヒゲヌメリ、ミナヒメミズハゼ、ヒシヒレオオモンハゼ、イレズミコバンハゼ、コバンハゼ、マングローブゴマハゼ、シジミハゼ、カワクモハゼ、フタスジノボリハゼ、カサイダルマハゼ、イトヒゲモジャハゼ、アカツキハギ

○甲殻類(32種)

メナガオサガニハサミエボシ、ヒガタスナホリムシ、*Sicyonella inermis*、オリヅルエビ、サガミツノメエビ、マングローブテッポウエビ、コモレビアカモエビ、オトヒメスナモグリ、ホソスナモグリ、トゲスナモグリ、*Neocallichirus calmani*、ミナミアナジャコ、サンゴカニダマシ、ムシャカニダマシ、ワカクサヨコバサミ、マルテツノヤドカリ、キカイホンヤドカリ、リュウキュウカクエンコウガニ、オオウラムツアシガニ、イリオモテマメコブシガニ、アカテノコギリガザミ、リュウキュウアカテガニ、ミゾテアシハラガニ、ロッカクイソガニ、ハチジョウヒライソモドキ、ヒメアカイソモドキ、トリウミアカイソモドキ、カワスナガニ、ハサミカクレガニ、ヨウナシカワスナガニ、ミナミムツハアリアケガニ、ナカグスクオサガニ

○貝類(57種)

レモンカノコ、ウミヒメカノコ、ユキスズメ、ヌノメミヤコドリ、マンガルツボ、ニセゴマツボ、ゴマツボモドキ、オイランカワザンショウ、フタツアナスカシカシパンヤドリニナ、フトスジムカシタモト、ヒメツメタガイ、ヒロクチリスガイ、ネコガイ、ハブタエセキモリ、マタヨフバイ、チビツクシ、スジイモ、クダボラ、カヤノミガイ、ホソタマゴガイ、アンパルクチキレ、ククリクチキレ、ドロアワモチ、マダラヒラシイノミガイ、コベソコミミガイ、ヒゲマキシイノミミガイ、キヌメハマシイノミガイ(トリコハマシイノミガイ)、ホソスジヒバリガイ、サンゴガキ、ソトオリガイ、クチベニツキガイ、ウラキツキガイ、オオツヤウロコガイ、コハクマメアゲマキ、セワケガイ、ナタマメケボリガイ、アケボノガイ、ホシムシアケボノガイ、マダライオウハマグリ、ウスカガミ、リュウキュウアサリ、オキシジミ(ダテオキシジミ)、ハナグモリ、リュウキュウサラガイ、ダイミョウガイ、ヒワズウネイチョウ、ウラキヒメザラ、ハスメザクラ、ザンノナミダ、ハスメヨシガイ、ダンドラマテガイ、リュウキュウアリソガイ、トウカイタママキ、オトメタママキ、ワカミルガイ、チトセノハナガイ、オフクマスオ

○サンゴ類(5種)

ヒメエダミドリイシ、トゲツツミドリイシ、アミトリセンベイサンゴ、パラオクサビライシ、ハナサンゴモドキ

○海藻・海草類(19種)

コナハダモドキ、ケコナハダ、ベニモズク、ホソバノガラガラモドキ、フクロフノリ、キリンサイ、リュウキュウオゴノリ、エツキアヤニシキ、マジリモク、ナガミモク、ヤツマタモク、ウスバアオノリ、ヤブレグサ、ケイワズタ、ニセヒメイチョウ、ヒメイチョウモドキ、カタミズタマ、ケブカフデモ、ヒメウミヒルモ

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【水の濁り、堆積による影響】

□ 予測の概要

・工事中における水の濁り等の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 工事の実施に伴う水の濁り、堆積による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り、堆積による影響	<ul style="list-style-type: none">・SS濃度が日平均値で2mg/L以上となる範囲が比較的に広い大浦湾奥部(海岸部を除く)、大浦湾西部及び大浦湾口部に生息する海域生物及び生息・生育域の一部に影響が及ぶおそれがあることから、工事中は濁りの監視を行うとともに、海草藻場の生育状況が明らかに低下してきた場合には、必要な環境保全措置を講じる。・汚濁防止膜の設置等の保全措置を実施することで、安部～嘉陽地先、大浦湾東部、大浦湾奥部の海岸部、辺野古地先及び松田～豊原地先の海域に生息・生育する重要な種の生息・生育環境の変化はほとんどないと予測。	<ul style="list-style-type: none">・シミュレーション結果から、水の濁り・堆積の変化は変更前と同程度もしくはそれ以下であることから、水の濁り・堆積による海域生物への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【騒音・振動による影響】

□予測の概要

- ・工事中における騒音・振動の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■工事の実施に伴う騒音・振動による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
騒音	<ul style="list-style-type: none">・音圧レベルのピーク値の予測結果では、浮遊稚仔魚の体の損傷・致死等の影響を及ぼす220dB※以上の音圧レベルの発生はないものと考えられることから、浮遊稚仔魚及び成魚への影響はないものと予測。・工事中の水中音(音圧レベルの実効値(RMS))については、広い範囲で魚類等の逃避行動など行動障害を引き起こすような音圧レベル140dB※を超える水中音が発生することから、同時に打設する杭打ち箇所を減じる、杭打ちの開始時の打撃を弱める等の環境保全措置を講じる。	<ul style="list-style-type: none">・海上工事の実施に伴う水中音の影響は、魚類等に影響を及ぼす音圧レベルが特に広範囲に及ぶ時期においても、変更前よりも影響範囲は小さくなるが、変更前と同様の環境保全措置を講じる。

※「水中音の魚類に及ぼす影響」(平成9年10月、日本水産資源協会、水産研究叢書47)

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【騒音・振動による影響】

□予測の概要

・工事中における騒音・振動の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■工事の実施に伴う騒音・振動による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
振動	<ul style="list-style-type: none"> ・振動については、海中土木工事の測定事例※によると杭打ち工事での振動加速度レベルは、工事地点から22m地点で最大111dB、90m地点で最大80dB、260m地点で最大54dB。捨石投入工事での振動加速度レベルは、工事地点から100mで50dB程度とされる。 ・一般的なアジ、サバ、スズキ等を対象とした場合の海底振動レベルは、50dB以上で影響が発生すると推測されている※。 ・以上から、杭打ち工事では工事実施の約300m付近まで、捨石投入工事では工事実施の約100m付近までの範囲において、影響が想定される。 ・振動の発生が日中のみであること、また上記の工事実施箇所近傍では局所的に生息環境の変化が生じる可能性はあるものの、海域の重要な種の生息範囲における生息環境の変化や行動、個体数の変化は小さいものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の振動が到達する範囲は、海底振動の発生レベルは杭打ち工事が大きく、工事地点から22m地点で最大111dB、90m地点で最大80dB、260m地点で最大54dB。 ・計画変更に伴い追加される地盤改良工事では、振動レベルが高くなるサンドコンパクションの引き抜き・締固め時において、工事地点から24m地点で80～87dB、90m地点で49～62dB、240m地点で50～53dB。※ ・海上工事の実施に伴う振動の影響は、変更前と同様に工事実施箇所近傍の局所的な範囲に限られることから、変更後の振動による海域生物への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。

※「水中音の魚類に及ぼす影響」(平成9年10月・社団法人日本水産資源保護協会・水産研究叢書47)

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【夜間照明による影響】

□予測の概要

・夜間照明に係る工事計画を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■工事の実施に伴う夜間照明による影響による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明	<ul style="list-style-type: none"> ・飛行場の舗装工事時に短期間の夜間照明が予定されるが、この工事区域はウミガメ類の上陸が可能な海浜に接していないことから、ウミガメ類への影響は生じないと予測。 ・魚類についても夜間照明は海面等の外部に向けて光を直接照射するものではないことから、影響は生じないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・夜間照明を用いる工種や施工方法に計画変更はなく、海上工事の実施に伴う夜間照明による海域生物への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【作業船の航行による影響】

□予測の概要

・作業船の航行に係る工事計画を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■工事の実施に伴う作業船の航行による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
作業船の航行による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・大浦湾口部、大浦湾西部、大浦湾奥部、辺野古地先では、工事区域もしくは工事区域への航路となることから、作業船の航行が増加し、ウミガメ類と航行船舶等とが衝突する可能性があるため、衝突を回避するための見張りの励行や作業船の航行速度を考慮。 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業船の航行ルートに変更はないことから、変更後の海上工事の実施に伴う作業船の航行による海域生物への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【海底地形の改変による影響】

□ 予測の概要

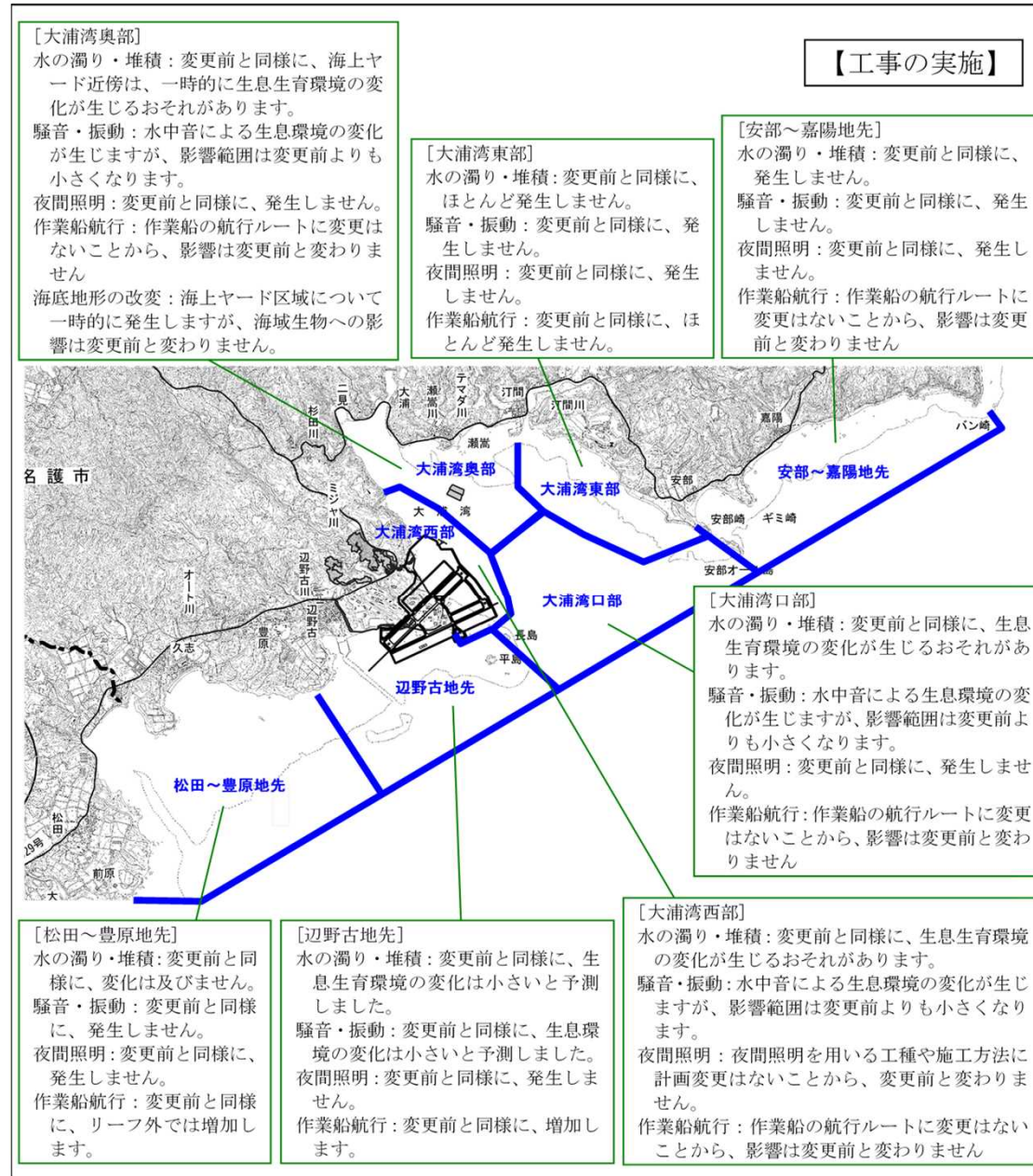
- ・工事中における海底地形の改変による影響の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 工事の実施に伴う海底地形の改変による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
海底地形の改変による影響	・海上ヤード区域内の植物6種について、個体の消失もしくは生育域が一時的に消失するが、海上ヤード撤去後の海底面は海域生物の生息生育域として周辺と同等の環境となるよう保全措置を実施。	・変更前と同様に、変更後の改変区域内においても重要な種が確認されており、変更後の海底地形の改変による海域生物への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。なお、海上ヤードの配置変更により海底地形の改変面積は低減される。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼工事の実施による海域生物の重要な種の生息・生育環境の変化の概要(変更前後の比較)



2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【海面・海浜の消失による影響】

□ 予測の概要

- ・ 施設等の存在による海面・海浜の消失に伴う、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 施設等の存在時における海面・海浜の消失による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
代替施設本体	・代替施設本体区域内では合計73種(動物:40種、植物:33種)の個体もしくは生息・生育域が消失、または生息域が減少することから、特に影響を受ける自力移動能力の低い底生動物や海藻類の重要な種については、可能な限り人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行う。	・代替施設本体区域内では合計160種(動物95種、サンゴ類8種、植物57種)の個体もしくは生息生育域が消失することから、変更前と同様の環境保全措置を実施。
辺野古地先水面作業ヤード	・辺野古地先水面作業ヤード区域内では合計47種(動物:30種、植物:17種)の個体もしくは生息・生育域が消失、または生息域が減少することから、特に影響を受ける自力移動能力の低い底生動物や海藻類の重要な種については、可能な限り人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行う。	・計画変更により、辺野古地先水面作業ヤードは取り止めとなっていることから、この区域内で確認された重要種の生息・生育域は維持される。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【水質の変化による影響】

□ 予測の概要

・施設等の存在及び供用に伴う水質の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 施設等の存在及び供用時における水質の変化による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水質の変化	・辺野古側河口や美謝川河口でCOD濃度及び塩分の変化が生じると予測されるが、いずれの変化も局所的であり、水質の変化による重要な種の生息・生育環境の変化はほとんどないものと予測。	・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う水質の変化は変更前後でほとんど変わらないことから、変更後の水の汚れの変化による海域生物への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【海岸線、海底地形、底質の変化による影響】

□ 予測の概要

- ・施設等の存在に伴う海岸線、海底地形、底質の変化による影響の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 施設等の存在時における海岸線、海底地形、底質の変化による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
海岸線、海底地形、底質の変化による影響	<ul style="list-style-type: none">・代替施設本体の周辺で汀線の変化、海底地形の変化が予測されるが、いずれの変化も局所的であり、重要な種の生息・生育環境の変化はほとんどないものと予測。・施設等の存在による底質の変化は小さく、海草類の生育環境に及ぼす影響は小さいと予測されることから、海草藻場に生息する種の生息環境の変化は小さいものと予測。・嘉陽～安部地先、大浦湾東部、大浦湾奥部、大浦湾口部、豊原～松田地先においては、いずれの変化もほとんどないと予測。	<ul style="list-style-type: none">・いずれも変更前後でほとんど変わらないことから、変更後の海岸線、海底地形、底質の変化による海域生物への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

【飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響】

□ 予測の概要

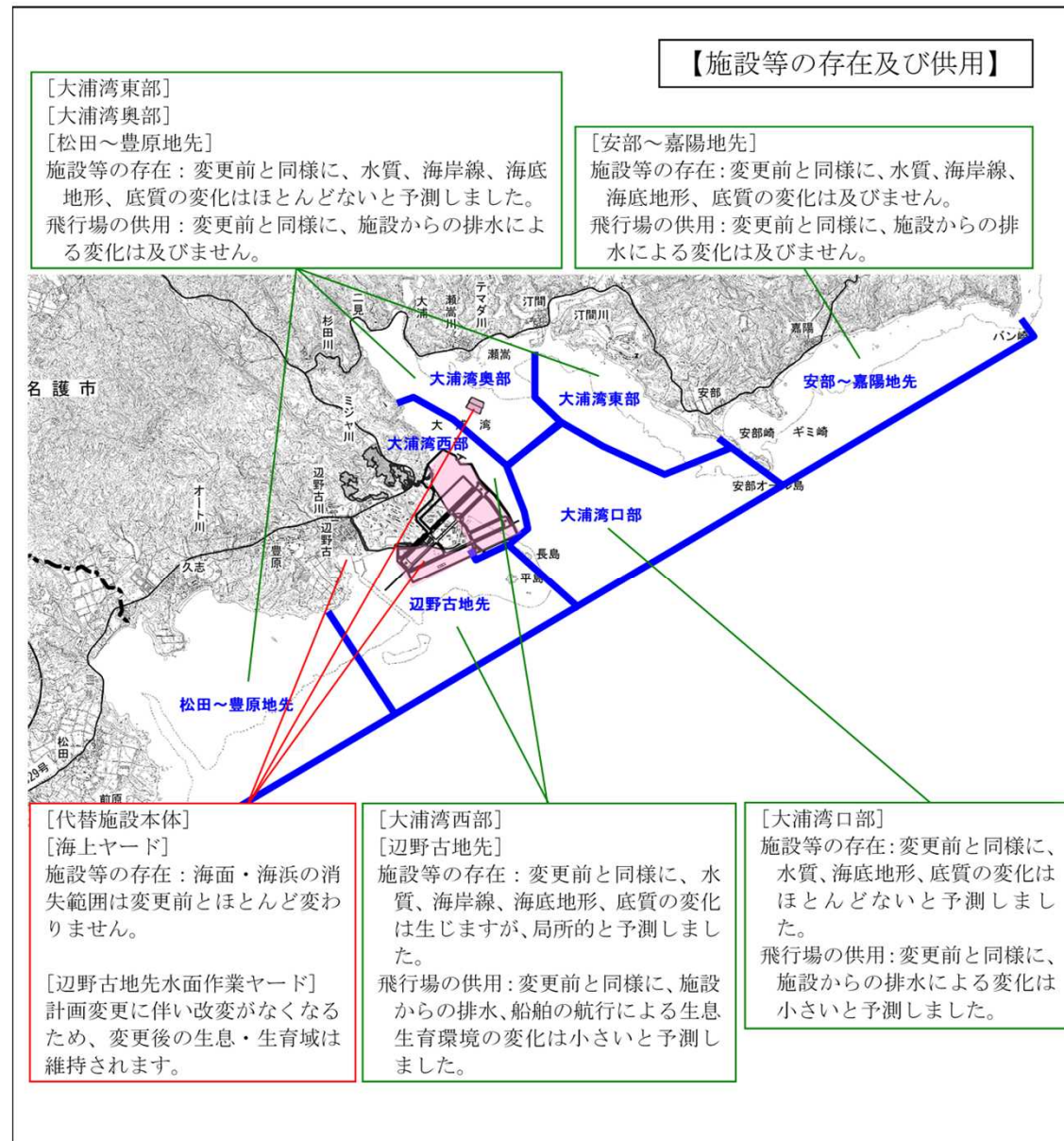
- ・飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響の予測結果を踏まえ、重要な種の生息・生育環境の変化による影響を種ごとに予測。

■ 飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響	・排水によるCODの変化は、排水地点前面で局所的にみられる程度であり、生息・生育環境の変化はほとんどないと予測。	・シミュレーション結果から、飛行場施設からの排水による水質の変化は変更前後でほとんど変わらないことから、飛行場施設からの排水による海域生物への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼施設等の存在及び供用に伴う海域生物の重要な種の生息・生育環境の変化の概要



2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼予測対象種の見直し及び計画変更により影響が変化する海域生物の重要な種

<p>①対象種の見直しにより新たに影響を受ける種(32種)</p>	<p>○魚類(12種) コクハンアラ、タテスジハタ、ヒトミハタ、サラサハタ、センネンダイ、イトヒキフエダイ、セジロクマノミ、トウアカクマノミ、ニセクラカオスズメダイ、シロクラベラ、クロベラ、ダルマハゼ、</p> <p>○甲殻類(7種) ショウゲンエビ、モバホソスナモグリ、レンゲガニ、ミナミヒライソモドキ、ムツハアリアケガニ、ヒメカクオサガニ、メナガオサガニ</p> <p>○その他無脊椎動物(3種) スジホシムシモドキ、スジホシムシ、カタナメクジウオ</p> <p>○海藻・海草類(10種) ジュズフサノリ、エツキヒビロウド、カタオゴノリ、モズク、カヤモノリ、キシウウモク、チュラシマモク、オオウミヒルモ、ホソウミヒルモ、ホソバウミジグサ</p>
<p>②対象種見直しにより選定から外れた種(17種)</p>	<p>○甲殻類(5種) オキナワヤワラガニ、ヤエヤマヒメオカガニ、コウナガイワガニモドキ、ヒラモクスガニ、ルリマダラシオマネキ</p> <p>○貝類(12種) オオアマガイ、ホラガイ、コガンゼキ、リュウキュウムシロ、リュウキュウサルボウ、ソメワケグリ、ユキミノガイ、リュウキュウアオイ、ミガキヒメザラ、チリメンカノコアサリ、ヤエヤマスダレ、フキアゲアサリ</p>
<p>③計画変更により新たに影響を受ける種(0種)</p>	<p>該当種なし</p>
<p>④計画変更により改変されないこととなる場所にしか確認されていない種(25種)</p>	<p>○魚類(2種) ハクテンヨウジ、クサフグ</p> <p>○甲殻類(7種) ブビエスナモグリ、アマミマメコブシガニ、イワトビベンケイガニ、クシテガニ、オキナワヒライソガニ、ヒメヒライソモドキ、チゴガニ</p> <p>○貝類(14種) ニセヒロクチカノコ、ウスベニツバサカノコ、ツバサカノコ(ヒロクチカノコ沖縄型)、ミヤコドリ、ヌノメカワニナ、クロヒラシイノミガイ、クログチ、セワケハチミツガイ、クチバガイ、ホシヤマナミノコザラ、リュウキュウザクラ、ハザクラ、マスオガイ、アシベマスオ</p> <p>○海藻・海草類(2種) オオネダシグサ、ヒメミドリゲ</p>

※ リストは平成19年度及び平成20年度調査結果に基づく。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生物】

▼予測対象種の見直し及び計画変更により影響が変化する海域生物の重要な種

<p>⑤平成21年度以降の調査で新たに確認された種[※] (30種)</p> <p>※変更区域内で確認された種</p>	<p>○魚類(3種) クロハタ、アミトリキュウセン、コバンハゼ</p> <p>○甲殻類(6種) <i>Sicyonella inermis</i>、オリヅルエビ、サガミツノメエビ、マルテツノヤドカリ、リュウキュウカクエンコウガニ、オオウラムツアシガニ</p> <p>○貝類(14種) ヌノメミヤコドリ、ゴマツボモドキ、フトスジムカシタモト、ヒロクチリスガイ、クダボラ、コベソコミミガイ、オオツヤウロコガイ、セワケガイ、ウスカガミ、ダイミョウガイ、ヒワズウネイチョウ、ウラキヒメザラ、ワカミルガイ、チトセノハナガイ</p> <p>○サンゴ類(2種) パラオクサビライシ、ハナサンゴモドキ</p> <p>○海藻・海草類(5種) コナハダモドキ、ベニモズク、フクロフノリ、キリンサイ、マジリモク</p>
--	--

※ リストは平成21年度以降の調査結果に基づく。

【サンゴ類】

■工事の実施

【水の濁り、堆積による影響】

- ・水の濁り
- ・濁りの堆積

【ケーソンの仮置きに伴う影響】

■施設等の存在及び供用

【海面の消失による影響】

【海岸地形の変化に伴う環境変化による影響】

- ・波浪、流れの変化
- ・砂の移動(漂砂)
- ・水温、塩分分布の変化
- ・台風による海水温上昇の低減効果の変化、及び懸濁物質の掃流効果の変化

【地盤改良に伴う盛上土の影響】

【飛行場施設からの排水による影響】

【注目すべきサンゴ群生への影響】

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【水の濁り、堆積による影響】

□予測の概要

・水の濁り及び堆積がサンゴ類に及ぼす影響について、影響の評価基準を設定し、「土砂による水の濁り」における数値シミュレーションの結果をもとに定量的に予測。

・評価基準

水の濁り: 人為的に付加されるSSが 2mg/L以下であること

濁りの堆積: サンゴ類の生息範囲におけるSPSS値が現況より大きな変化が生じないこと

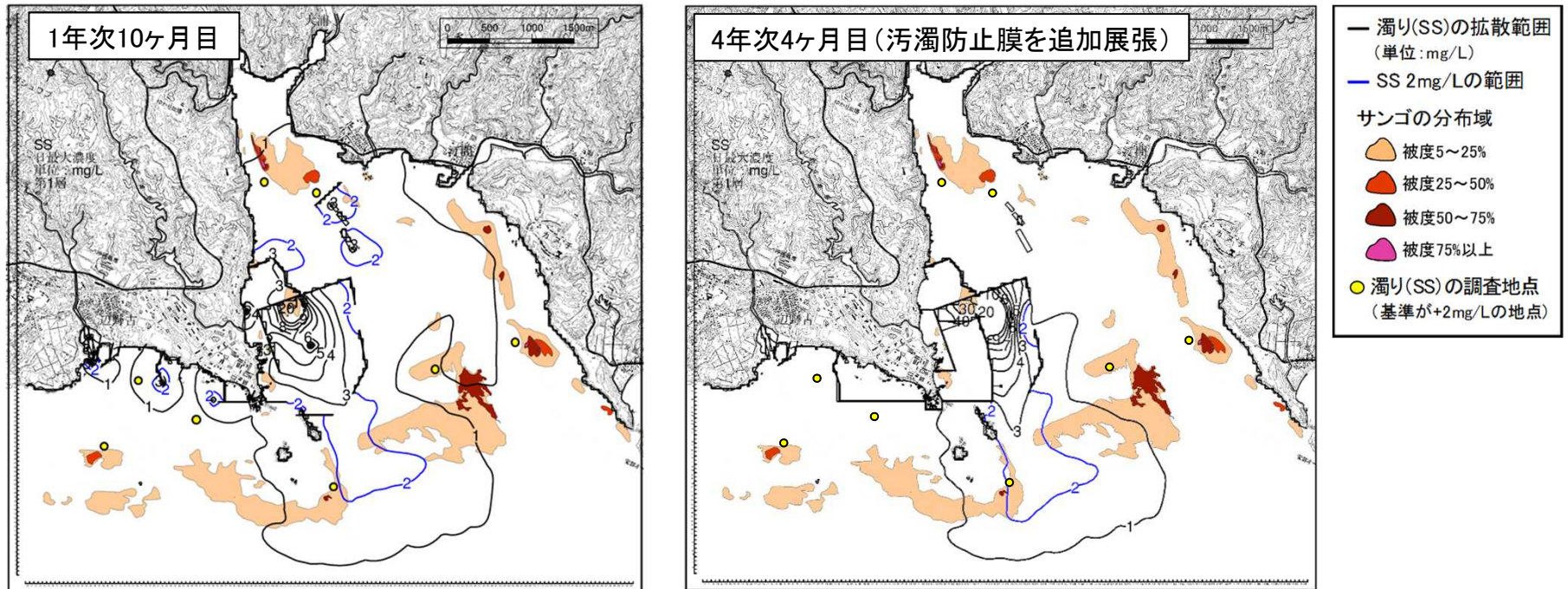
■工事の実施に伴う水の濁り、堆積による影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り	<p>・水の濁りの拡散予測結果によると、工事中はサンゴ類の生息範囲の一部において評価基準としたSS2mg/Lを超える濁りが拡散する可能性が予測されたが、注目すべきサンゴ群生及び比較的高被度(被度25%以上)の生息範囲にはSS2mg/Lを超える濁りは拡散しないと予測され、現況のサンゴ類の生息環境は保全される。</p>	<p>・水の濁り、堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であり、最新(平成30年度)のサンゴ分布域と対比した結果、注目すべきサンゴ群生及び比較的高被度(被度25%以上)の生息範囲にはSS 2mg/Lを超える濁りは拡散しないことから、水の濁り・堆積によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。</p>
濁りの堆積	<p>・濁りの堆積状況をSPSS値に換算した結果によると、サンゴ類の生息範囲においては工事中の濁りの堆積に伴うSPSS値の増加は小さいと予測され、サンゴ類の現況の生息環境は維持される。</p>	

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼水の濁りの拡散予測結果

【変更前(夏季、第1層)】

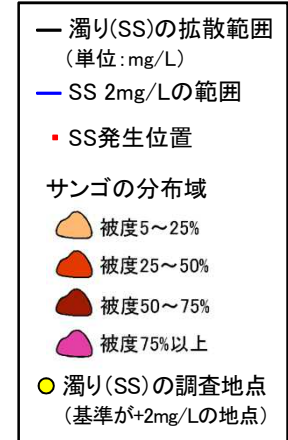
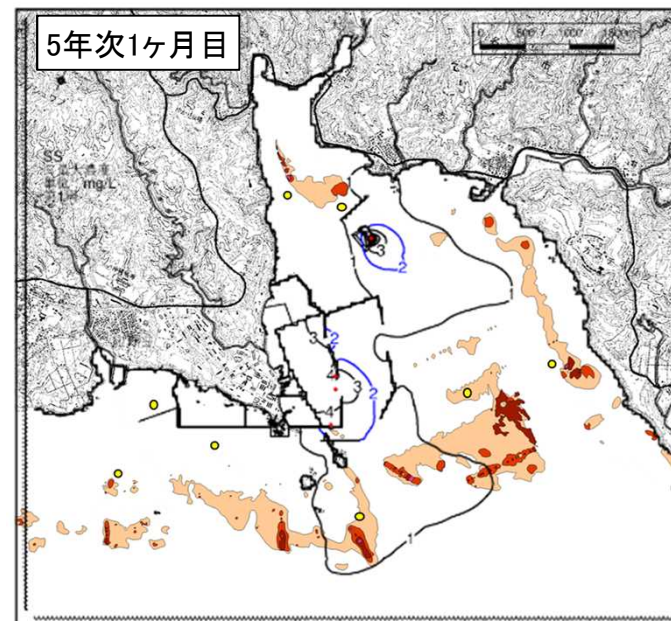
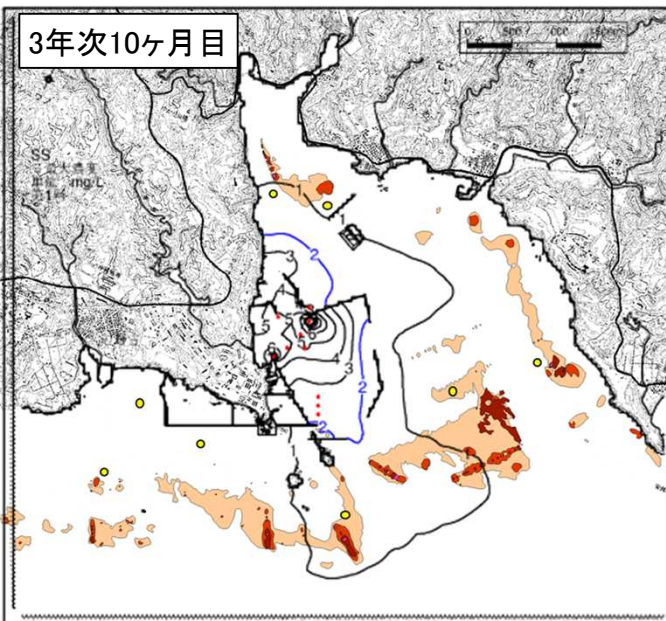
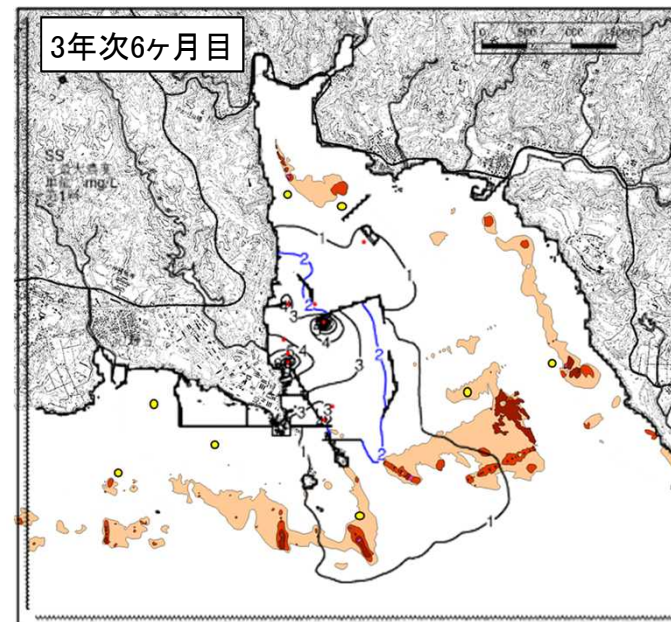
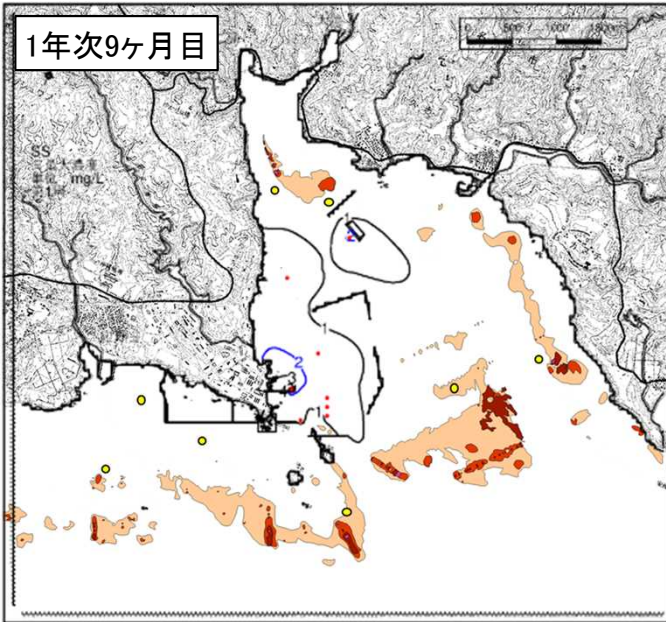


※4年次4ヶ月目は、埋立区域の周辺に汚濁防止膜を追加展張した結果を示す。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼水の濁りの拡散予測結果

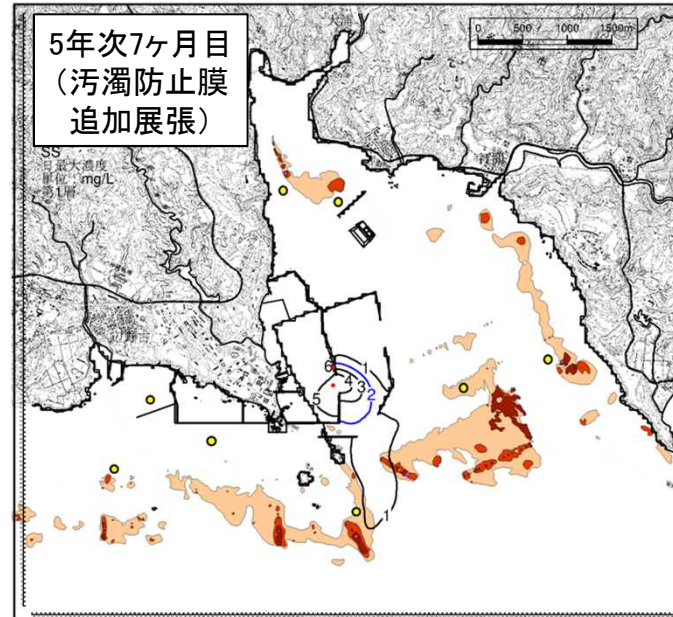
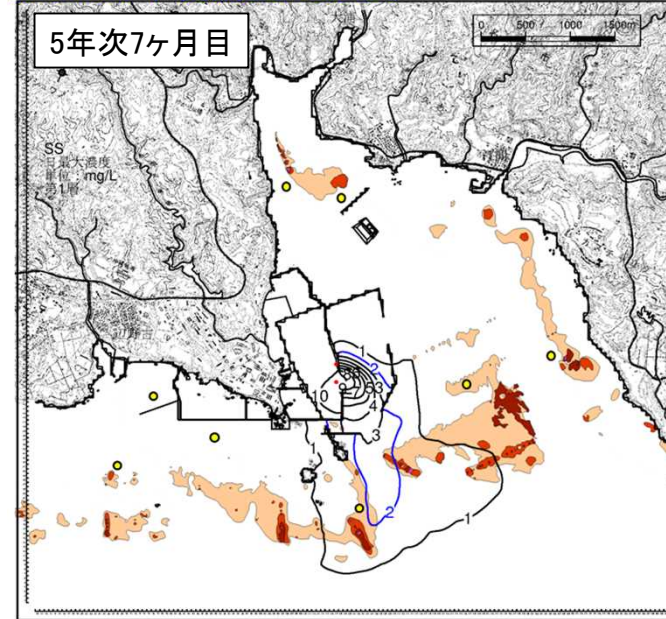
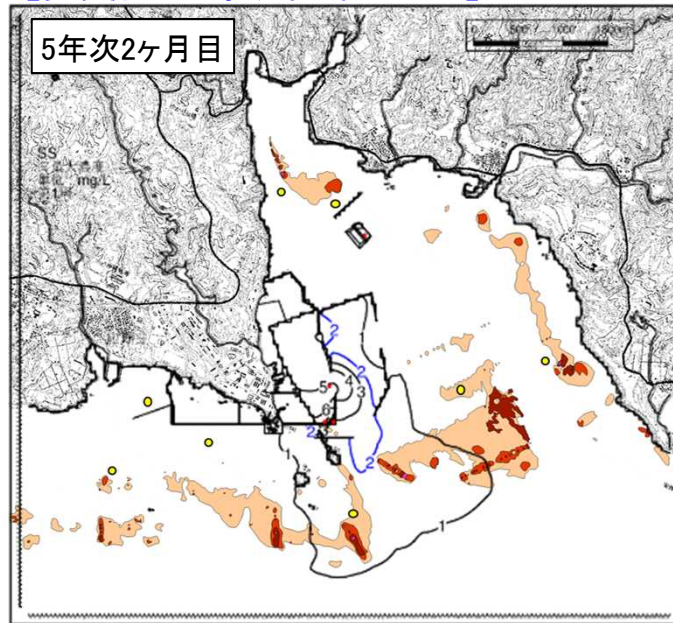
【変更後(夏季、第1層)(1/2)】 ※サンゴ分布域はH30年度調査による。



2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼水の濁りの拡散予測結果

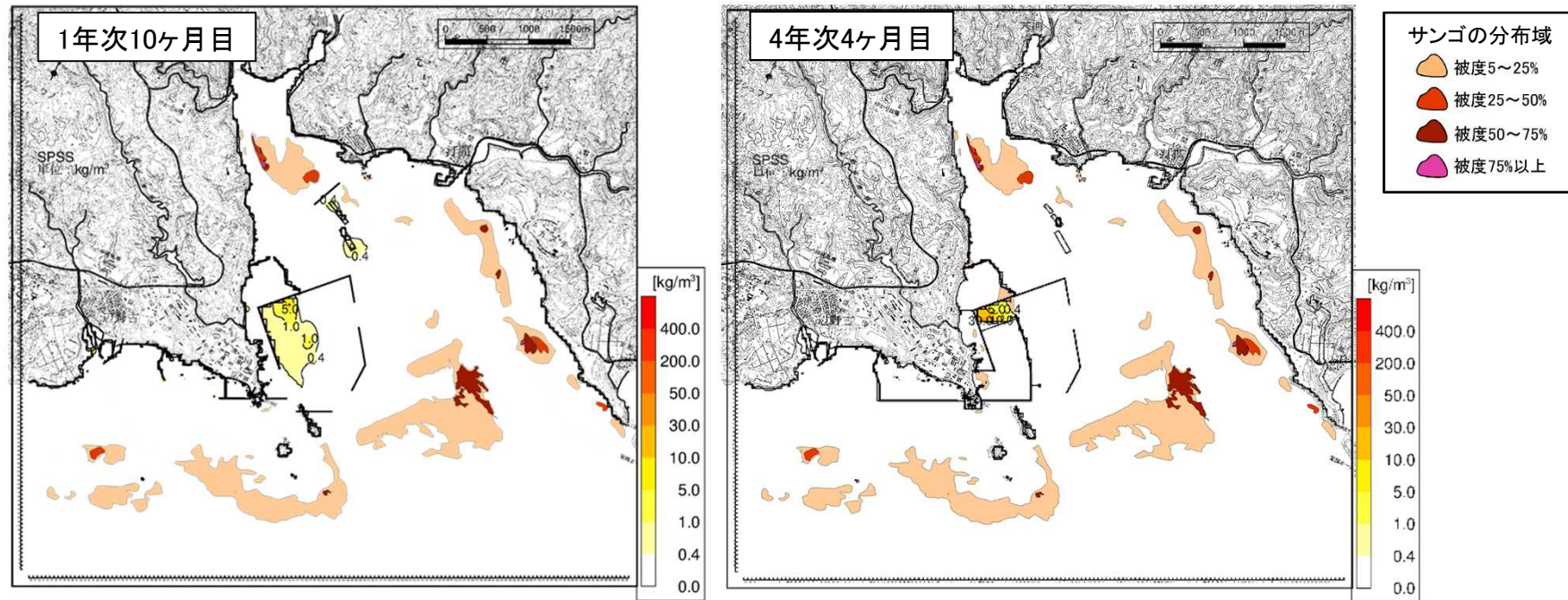
【変更後(夏季、第1層)(2/2)】 ※サンゴ分布域はH30年度調査による。



- 濁り(SS)の拡散範囲
(単位:mg/L)
- SS 2mg/Lの範囲
- SS発生位置
- サンゴの分布域
- 被度5~25%
- 被度25~50%
- 被度50~75%
- 被度75%以上
- 濁り(SS)の調査地点
(基準が \pm 2mg/Lの地点)

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

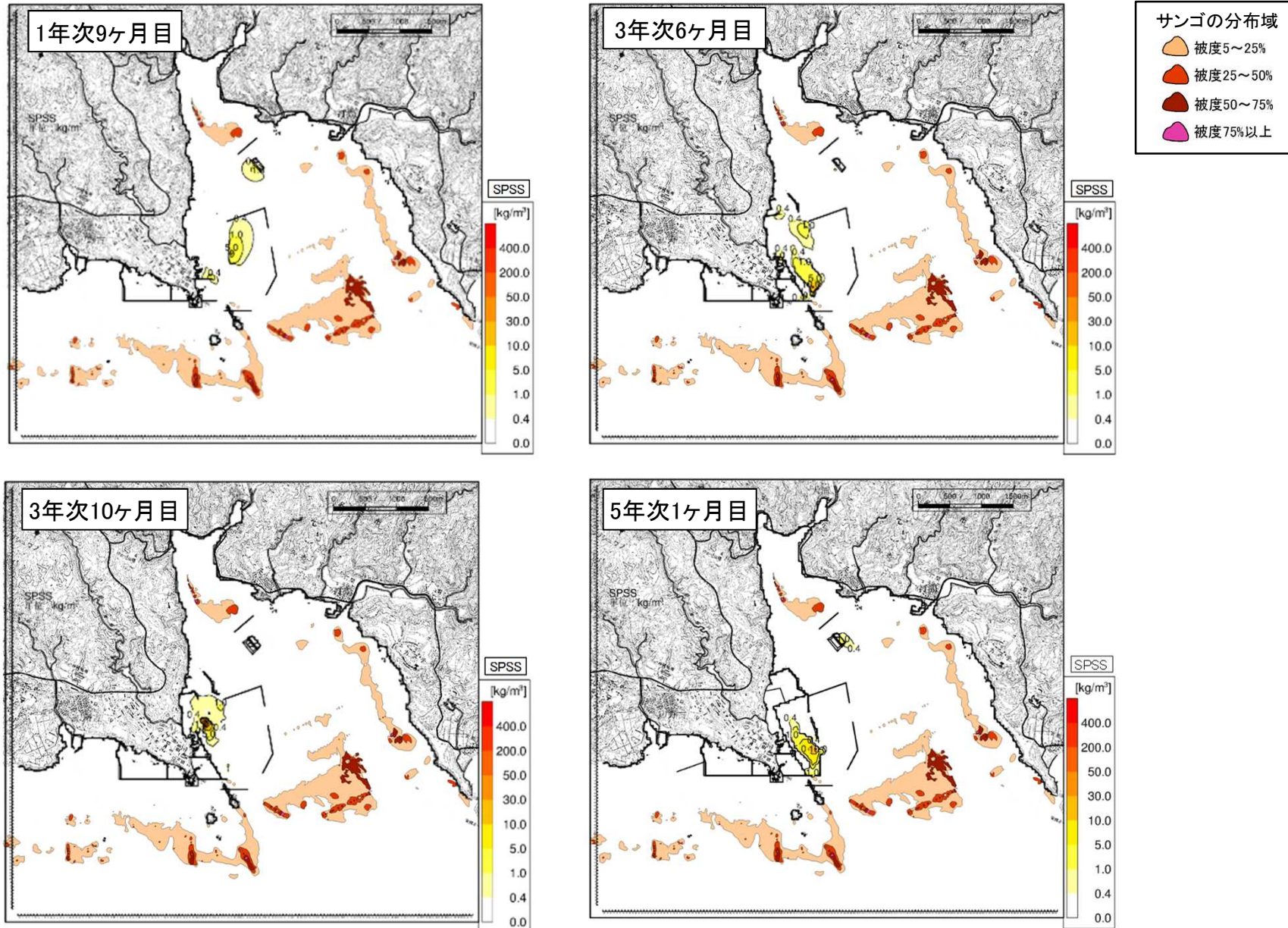
▼SPSSの予測結果(1ヶ月当たりの増加)
【変更前(夏季)】



2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼SPSSの予測結果(1ヶ月当たりの増加)

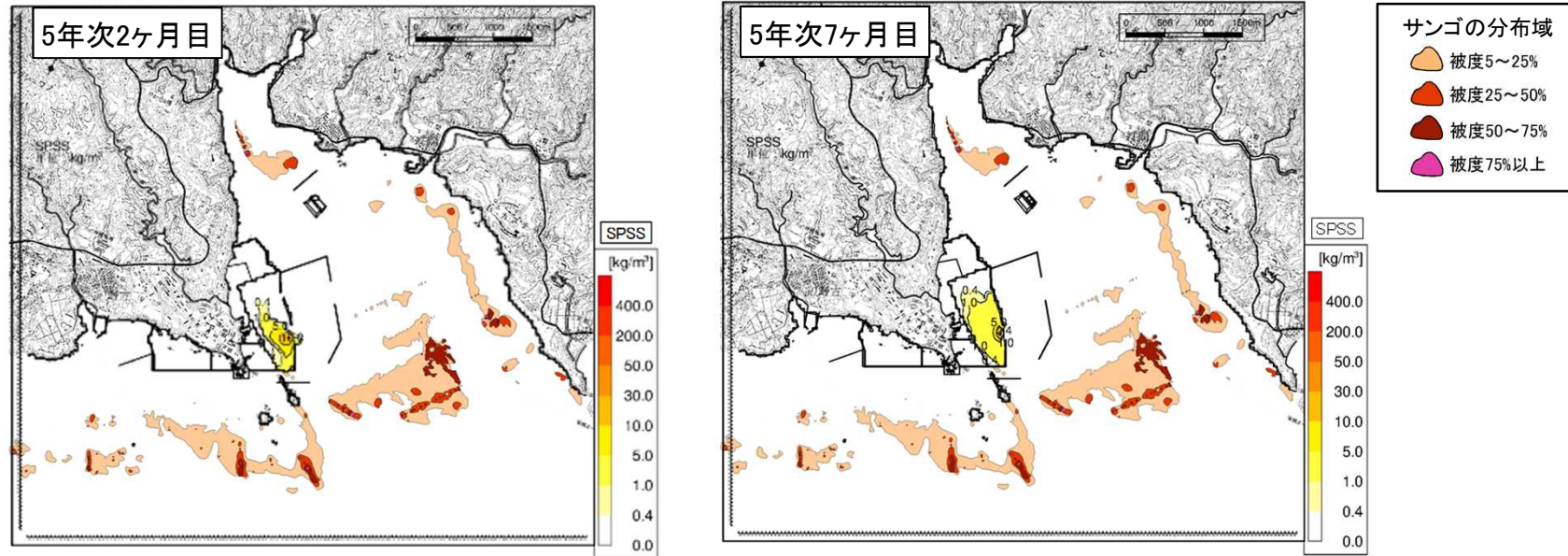
【変更後(夏季)(1/2)】 ※サンゴ分布域はH30年度調査による。



2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼SPSSの予測結果(1ヶ月当たりの増加)

【変更後(夏季)(2/2)】 ※サンゴ分布域はH30年度調査による。



・5年次7ヶ月目は、汚濁防止膜を追加展張するが、追加展張時の濁りの堆積についても、追加展張しない場合と同様、埋立区域内にとどまる。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【ケーソンの仮置きに伴う影響】

□ 予測の概要

- ・海上ヤードにおけるケーソン設置時の作業船のアンカー設置がサンゴ類に及ぼす影響について、アンカーの設置範囲とサンゴ類の生息場所との関係より定性的に予測。また、ケーソンの存在による周辺の流れの変化や高波浪時の海底土砂の舞い上がりによる影響について、流れやシールズ数の変化の予測結果をもとに定性的に予測。

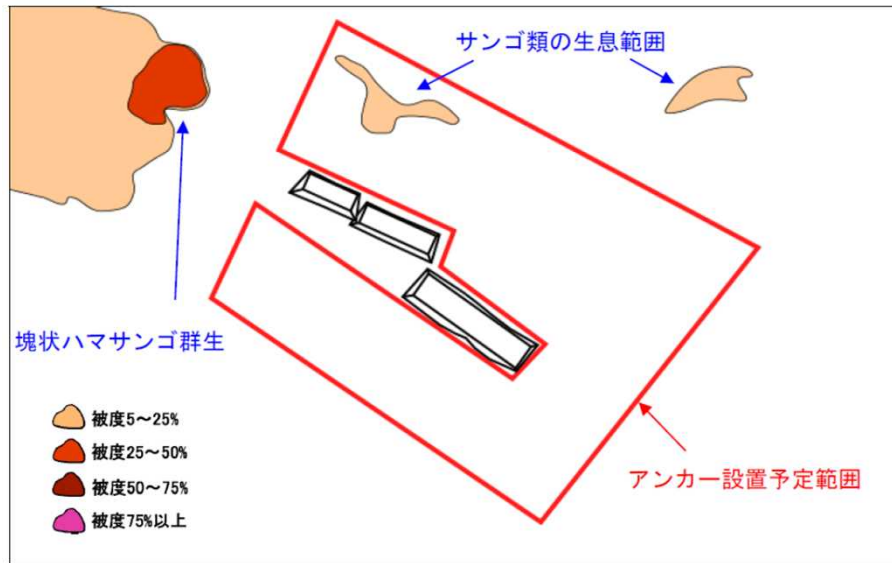
■ ケーソンの仮置きに伴う影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
ケーソンの仮置きに伴う影響	<ul style="list-style-type: none"> ・海上ヤード北側に生息するサンゴ類はアンカー設置区域に含まれ、影響を受ける可能性があるため、作業船がアンカーを設置する際には、事前にサンゴ類の生息状況を調査し、サンゴ類が生息している場所に目印のブイを設置するなどの方法によりサンゴ類の生息範囲へのアンカー設置をできる限り回避し、影響を低減化すよう配慮。 ・ケーソン仮置き時における海上ヤード周辺の恒流(平均流)の変化は、流れは仮置きケーソンを回り込むように変化するとともに流速が低下するが、仮置きケーソンにより流れが停滞するような変化は生じない。 ・高波浪時にはシールズ数の大きな変化はみられないが、年最大波浪時には海上ヤードの北側のサンゴ類の生息範囲においてシールズ数が減少すると予測。ただしシールズ数の減少は底質を安定させる傾向となるため、ケーソン仮置きによる海底土砂が舞い上がり浮遊砂が移動する可能性は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前よりもアンカー設置区域が縮小されることや、ケーソンの仮置きに伴う流れやシールズ数の変化は変更前後で大きく変わらないことから、ケーソン仮置きによるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

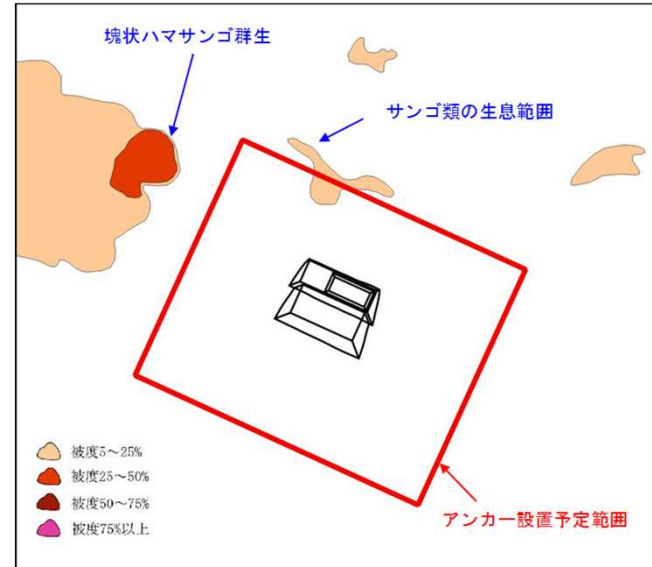
環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼ケーソン仮置き時における作業船のアンカー設置予定範囲とサンゴ類の生息範囲

【変更前】(H20年度調査のサンゴ分布)

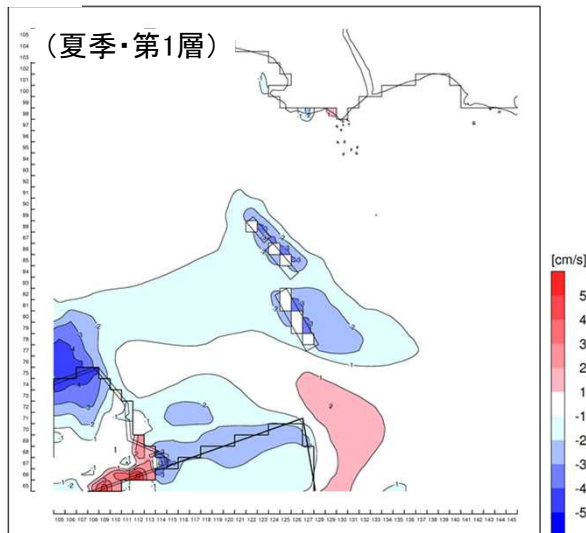


【変更後】(H20年度調査のサンゴ分布※)

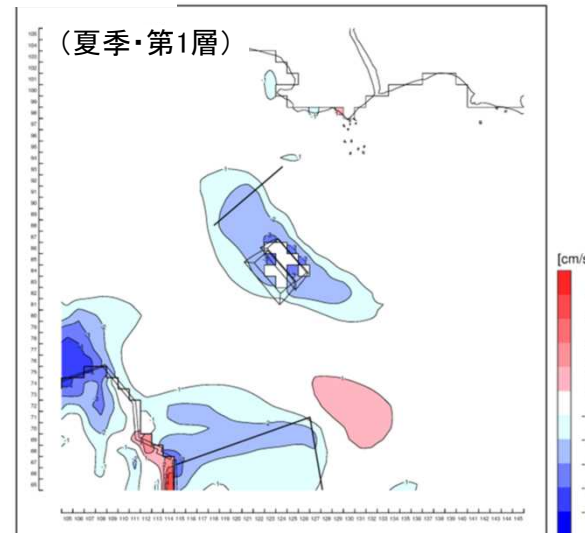


▼海上ヤード周辺の恒流(平均流)の変化

【変更前】



【変更後】

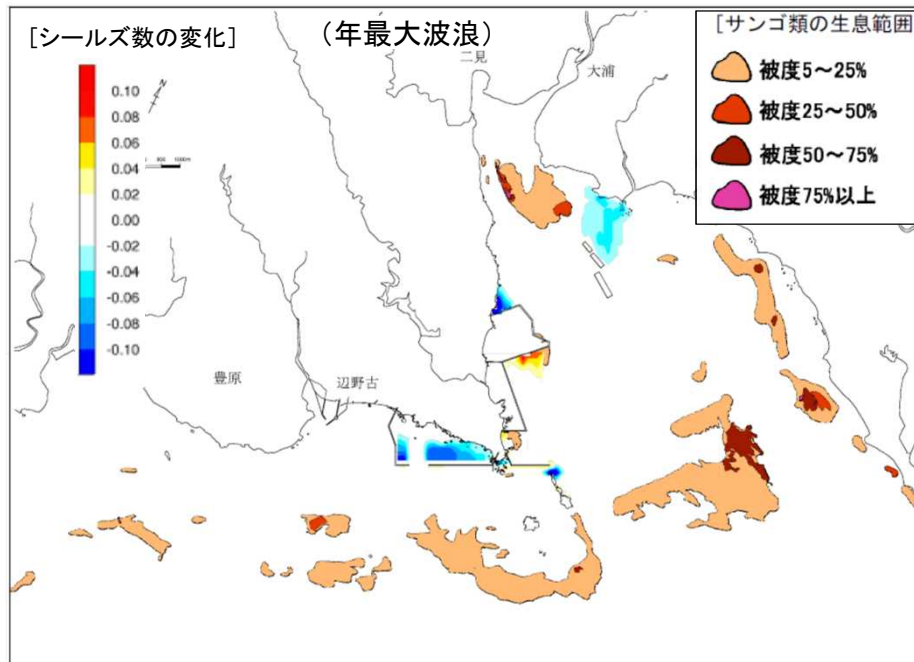


※ケーソン仮置きにおける作業船のアンカー設置予定範囲周辺においては、平成30年度調査のサンゴ分布域が減少しているため、平成20年度調査の分布域と対比。

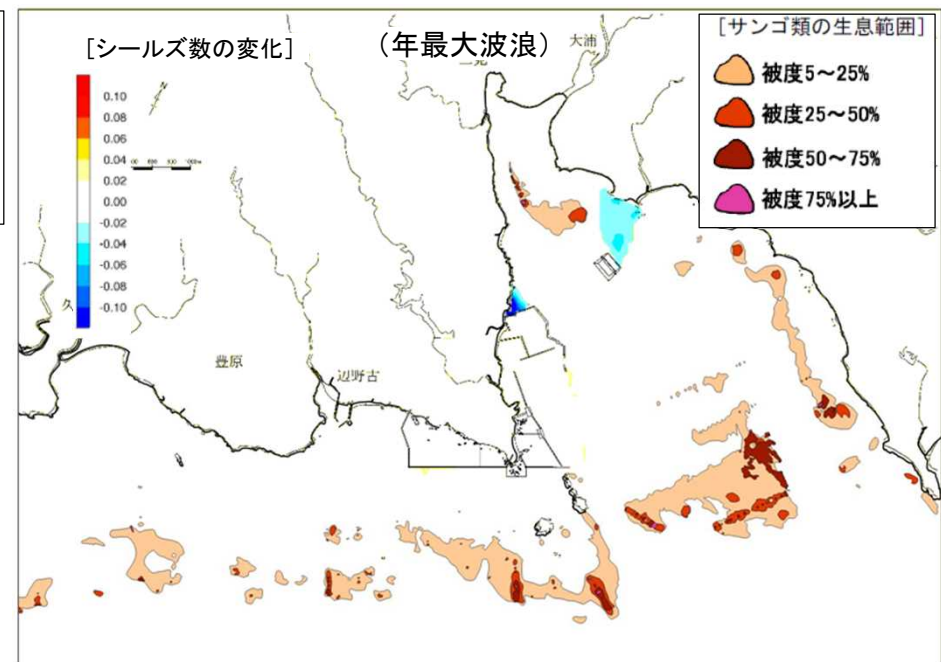
2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼ ケーソン仮置き時のシールズ数の変化とサンゴ類の生息範囲

【変更前】



【変更後】



※サンゴ分布域はH30年度調査による。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【海面の消失による影響】

□ 予測の概要

・施設等の設置に伴うサンゴ類の生息域の消失面積を算定し、定量的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う海面の消失による影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海面の消失による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・施設等の存在に伴う海面の消失により、大浦湾西側海域のサンゴ類の生息域の一部が消失する。被度5%以上のサンゴ類の消失面積は6.9ha(大浦湾に生息するサンゴ類の現況面積対する消失率は3.5%)となる。 ・このため、埋立区域内に生息するサンゴ類を可能な限り工事施工区域外の同様な環境条件の場所に移植し、その生息状況について事後調査を行うとともに保全に努める。さらに、代替施設本体ケーソン護岸、傾斜護岸の範囲において、消波ブロック、被覆ブロック、護岸コンクリート面に凹凸加工等を施し、サンゴ類の着生・成長に適した構造を取り入れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードが取りやめとなるとともに、海上ヤードの配置が変更になるが、これらの設置予定海域においてはサンゴ類の生息域はみられていないことから、海面の消失によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

▼サンゴ類の生息範囲(平成20年度)の消失面積、消失率【変更前】

被度区分	現況面積 (ha)			消失面積 (ha)			消失率 (%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	91.6	174.7	33.7	0.0	6.9	0.0	0.0	3.9	0.0
25～50%	1.6	6.6	0.3	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
50～75%	0.0	15.9	0.0	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
75%以上	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	93.2	197.8	33.9	0.0	6.9	0.0	0.0	3.5	0.0

注) <0.1は0.1未満を表す。

▼サンゴ類の生息範囲(平成20年度)の消失面積、消失率【変更後】

被度区分	現況面積 (ha)			消失面積 (ha)			消失率 (%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	91.6	174.7	33.7	0.0	6.9	0.0	0.0	3.9	0.0
25～50%	1.6	6.6	0.3	0.0	<0.1	0.0	0.0	<0.1	0.0
50～75%	0.0	15.9	0.0	0.0	<0.1	0.0	0.0	<0.1	0.0
75%以上	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	93.2	197.8	33.9	0.0	6.9	0.0	0.0	3.5	0.0

注) <0.1は0.1未満を表す。173

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【海岸地形の変化に伴う環境変化による影響】

□ 予測の概要

・施設等の設置による海岸地形の変化に伴う環境変化(波浪、流れ、水温・塩分の変化、砂の移動(漂砂)、台風による海水温上昇の低減効果の変化)によるサンゴ類への影響について、波浪、流れ、水温、塩分の変化等の予測結果とサンゴ類の生息条件に関する知見をもとに予測。このうち、波浪・流れの変化及び水温・塩分分布の変化による影響については、影響の評価基準を設定し、定量的に予測。その他の項目については、現況からの変化の程度をもとに定性的に予測。

・評価基準

波浪:(生残)年最大波浪の波高が3~4mを超えると生残が低下。

(成長)夏季や冬季の代表波浪の波高が0.5~0.8m程度の環境が成長にとって良好。

流れ:沖側から岸側に向かって流速の大きな潮流が流入する環境が成長にとって良好。

水温(成長に適した条件):22~30℃

塩分(成長に適した条件):32~36

■ 施設等の存在及び供用に伴う海岸地形の変化に伴う環境変化による影響の予測結果(1/2)

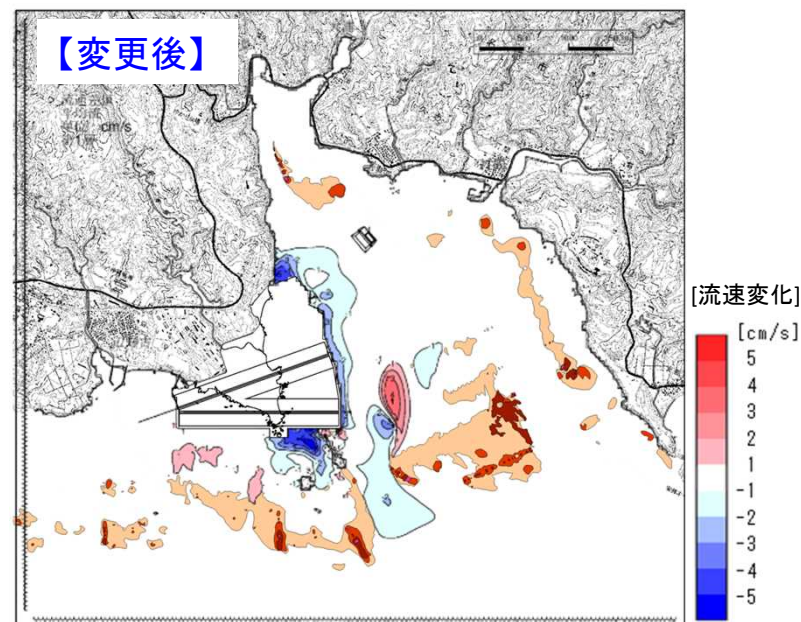
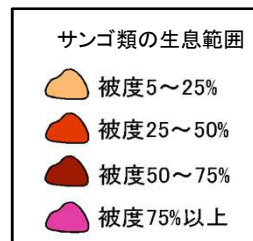
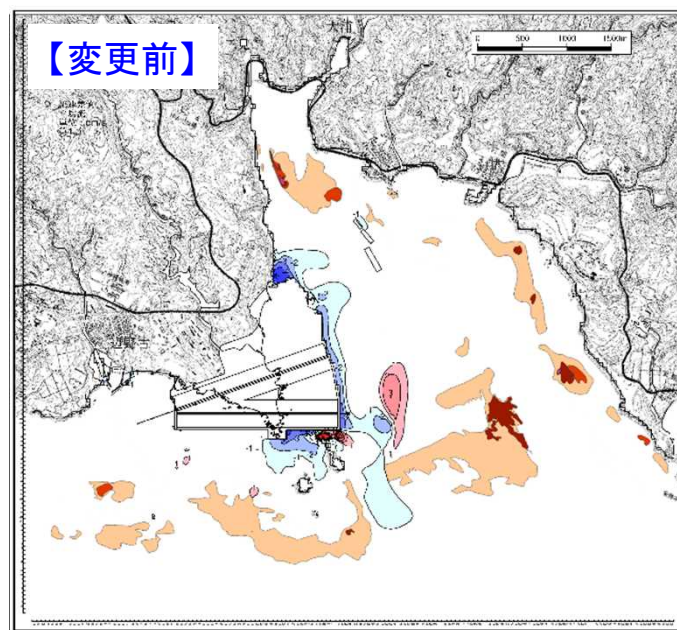
予測項目	変更前	変更後
波浪・流れの変化	・事業実施区域周辺のサンゴ類の生息範囲においては、サンゴ類の生残に影響を及ぼすような高波浪の状況は施設等の存在時においても現況と変化がなく、成長に影響を与えるような代表波浪及び流れについても現況と大きな変化がないと予測されることから、現況のサンゴ類の流動環境は維持される。	・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う波浪・水の流れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、波浪・流れの変化によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
砂の移動(漂砂)	・海底地形の変化の予測結果によると、サンゴ類の生息範囲の周辺においては海底地形の変化が小さいことから浮遊砂の移動は小さいと考えられ、砂の移動がサンゴ類の生息環境に及ぼす変化は小さい。	・台風期前後の海底地形の変化は変更前後で大きく変わらないことから、砂の移動によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

■施設等の存在及び供用に伴う海岸地形の変化に伴う環境変化による影響の予測結果(2/2)

予測項目	変更前	変更後
水温、塩分分布の変化	・施設等の存在に伴う水温、塩分の変化がサンゴ類の生息環境に及ぼす変化は小さく、現況のサンゴ類の生息環境は維持される。	・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う水温、塩分の変化は変更前後で大きく変わらないことから、水温、塩分分布の変化によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
台風による海水温上昇の低減効果の変化、及び懸濁物質の掃流効果の変化	・年最大波浪時に海底面に作用する力は、埋立て後の地形条件においてもほとんど変化せず、台風時に発生していた可能性のある海水温上昇の低減効果や懸濁物質の掃流効果に変化する可能性は小さい。	・台風期前後の海底地形の変化は変更前後で大きく変わらないことから、サンゴ類に係る予測結果・評価は、変更前と変わらない。

▼存在時の流れの変化(夏季、第1層(0~2m)の平均流)とサンゴ類の生息範囲

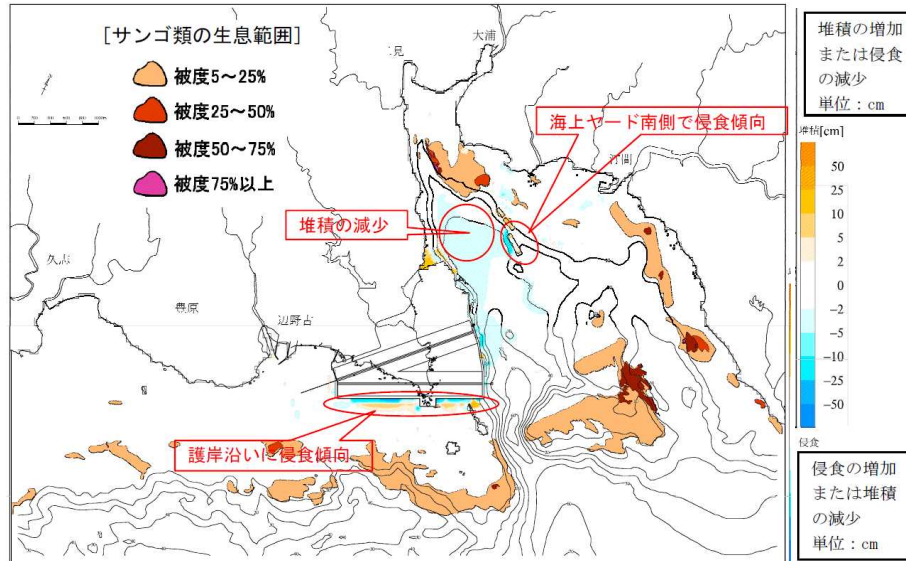


※サンゴ分布域はH30年度調査による。

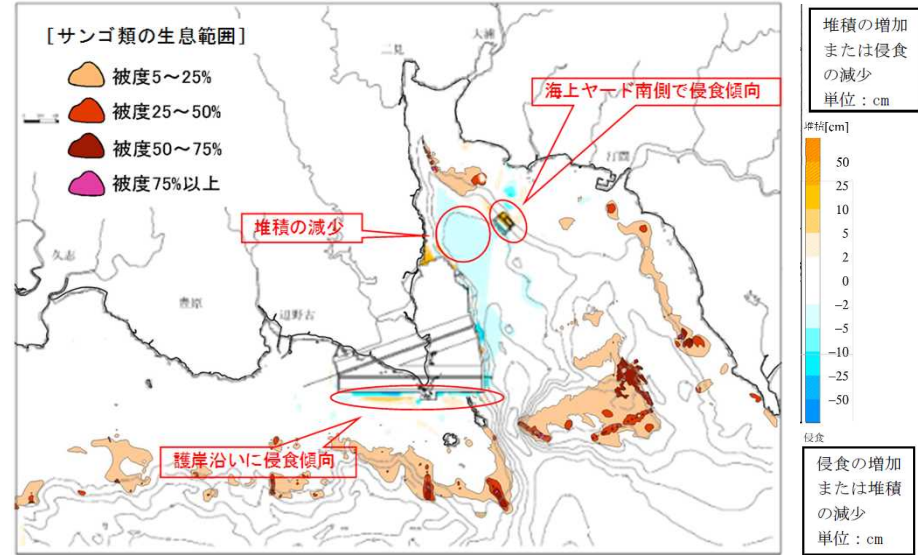
2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼台風通過前後の海底地形の変化とサンゴ類の生息範囲

【変更前】

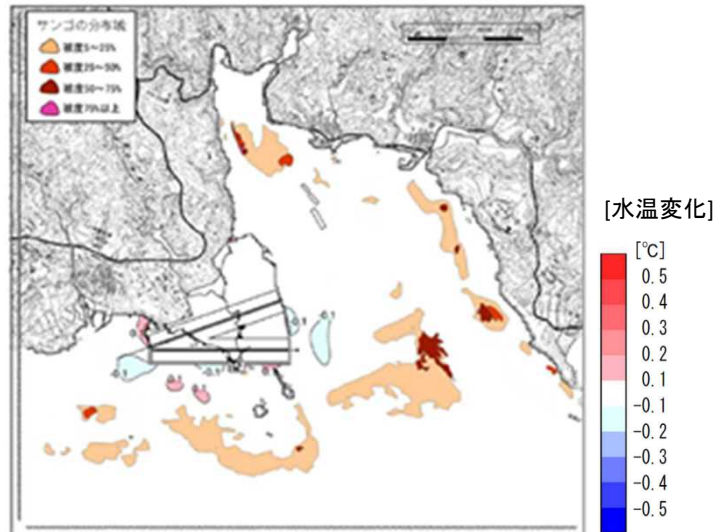


【変更後】



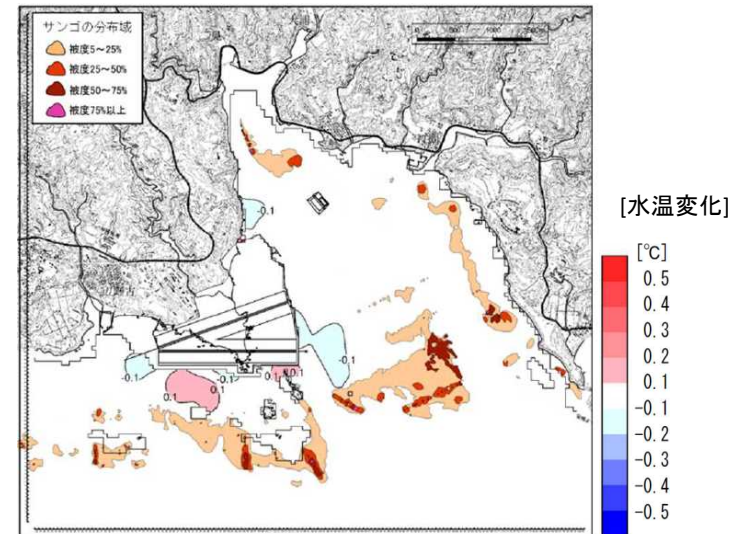
▼存在時の水温変化(夏季、第1層)

【変更前】



※サンゴ分布域はH30年度調査による。

【変更後】



環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【地盤改良に伴う盛上土の影響】

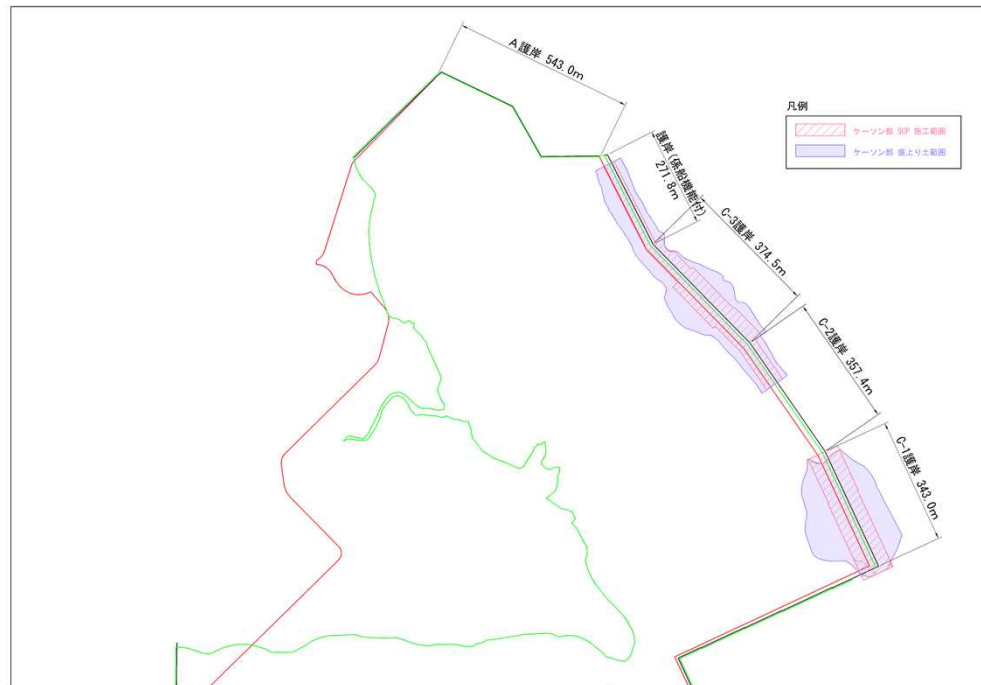
□ 予測の概要

- ・地盤改良工事に伴う盛上土の発生がサンゴ類に及ぼす影響について、盛上土の発生区域とサンゴ類の生息範囲との関係より予測。

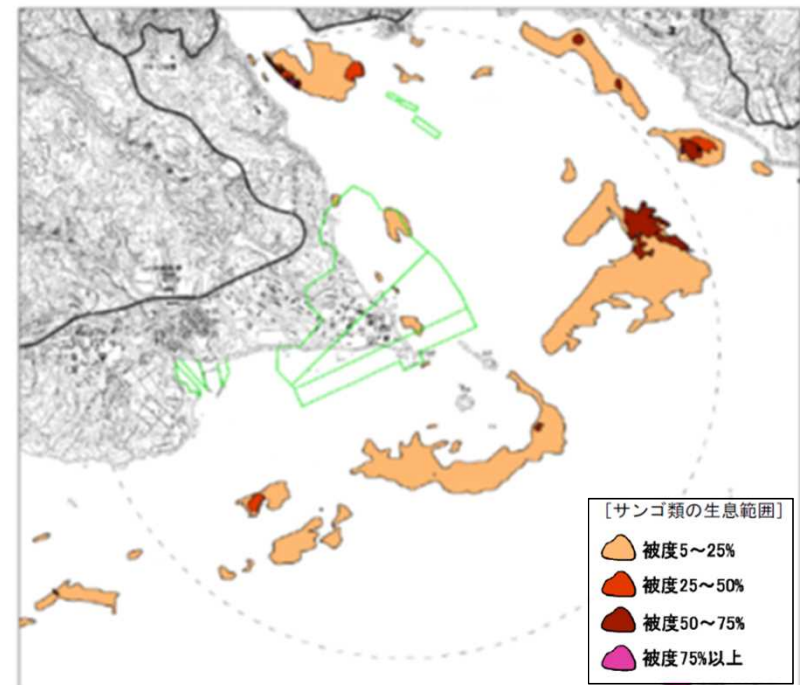
■ 地盤改良に伴う盛上土の影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
地盤改良に伴う盛上土の影響	-	・護岸直下における地盤改良工事(SCP工法)による地盤改良範囲においてサンゴ類の生息域がみられる場合は、可能な限り工事施工区域外の同様な環境条件の場所に移植し、その生息状況について事後調査を行うとともに保全に努める。

▼ 地盤改良工事に伴う盛り上がり土範囲



▼ サンゴ類の生息範囲(平成20年度)



2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【飛行場施設からの排水による影響】

□ 予測の概要

- ・飛行場施設からの排水の影響について、影響の評価基準を設定し、COD、窒素(T-N)、リン(T-P)の変化の予測結果をもとに定量的に予測。
- ・評価基準(成長に適した条件)
 - 塩分: 32~36
 - COD: 2mg/L以下
 - 窒素(T-N): 0.2mg/L以下
 - リン(T-P): 0.02mg/L以下

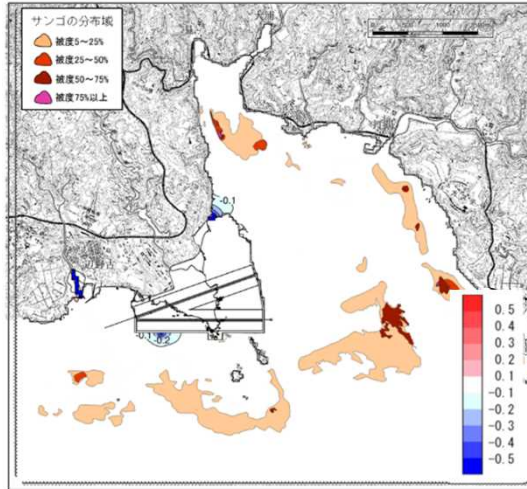
■ 施設等の存在及び供用に伴う飛行場施設からの排水による影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場施設からの排水による影響	・供用時における飛行場施設からの排水による水質変化は、辺野古リーフ内の排水地点周辺など一部に低塩分や高濃度の部分が現れるが、ここは現状ではサンゴ類は少なく、サンゴ類の生息する範囲においては生息環境の変化は小さい。	・シミュレーション結果から、飛行場施設の供用に伴う水の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、水の汚れの変化によるサンゴ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

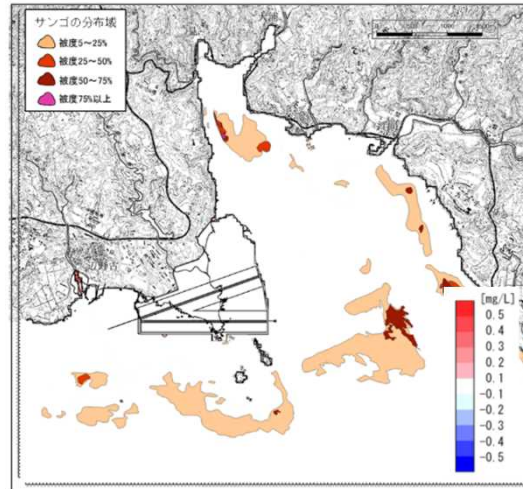
2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼供用時の塩分、COD、T-Nの変化域(夏季、第1層)とサンゴ類の生息範囲

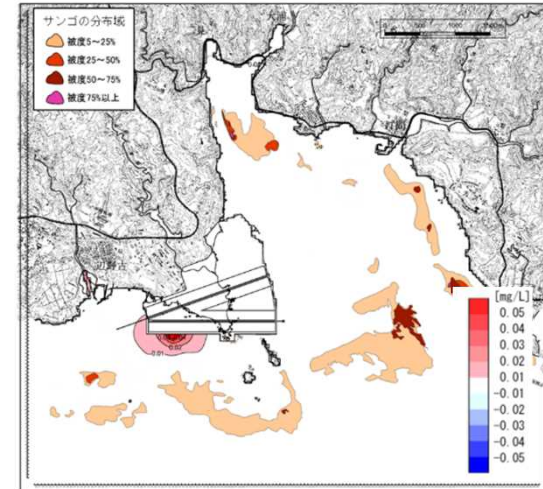
【変更前】



(塩分変化)

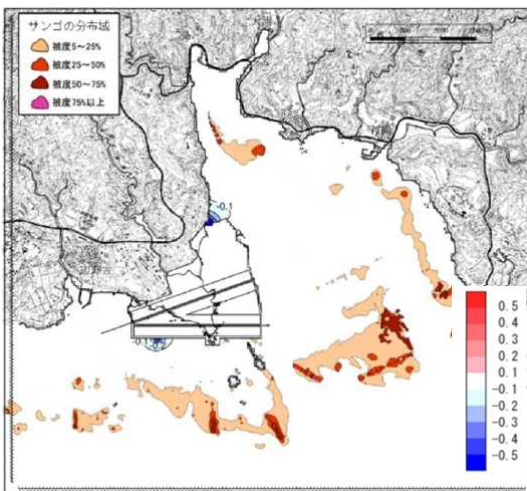


(COD変化)

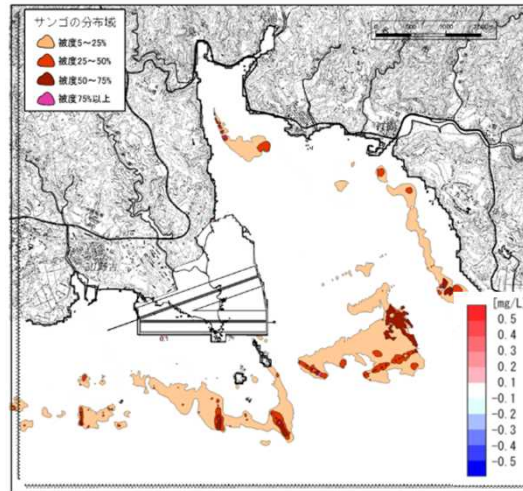


(T-N変化)

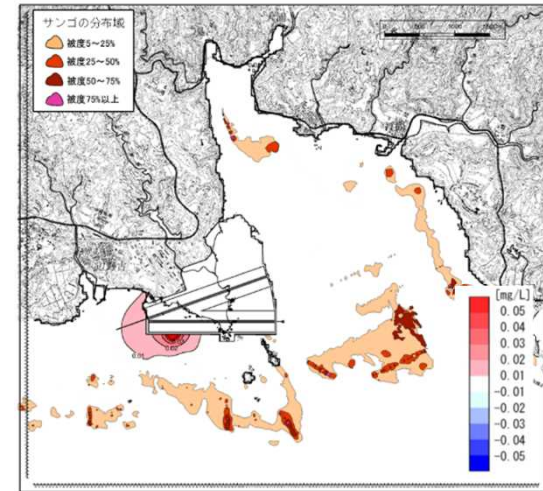
【変更後】



(塩分変化)



(COD変化)



(T-N変化)

※サンゴ類分布域はH30年度調査による。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

【注目すべきサンゴ群生への影響】

□ 予測の概要

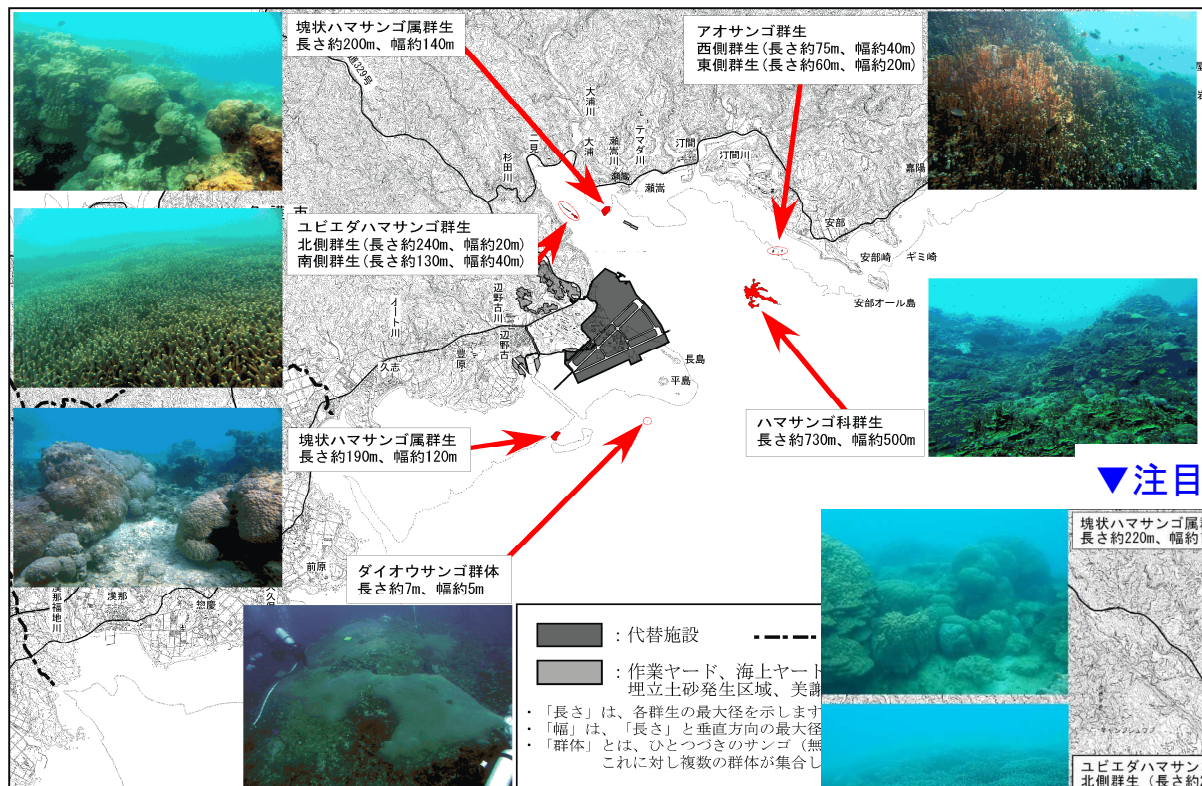
- ・事業実施区域周辺海域において比較的規模の大きいサンゴ群生を注目すべきサンゴ群生と考え、事業の実施に伴う影響について、流れや水質の変化の予測結果をもとに定性的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う注目すべきサンゴ群生への影響の予測結果

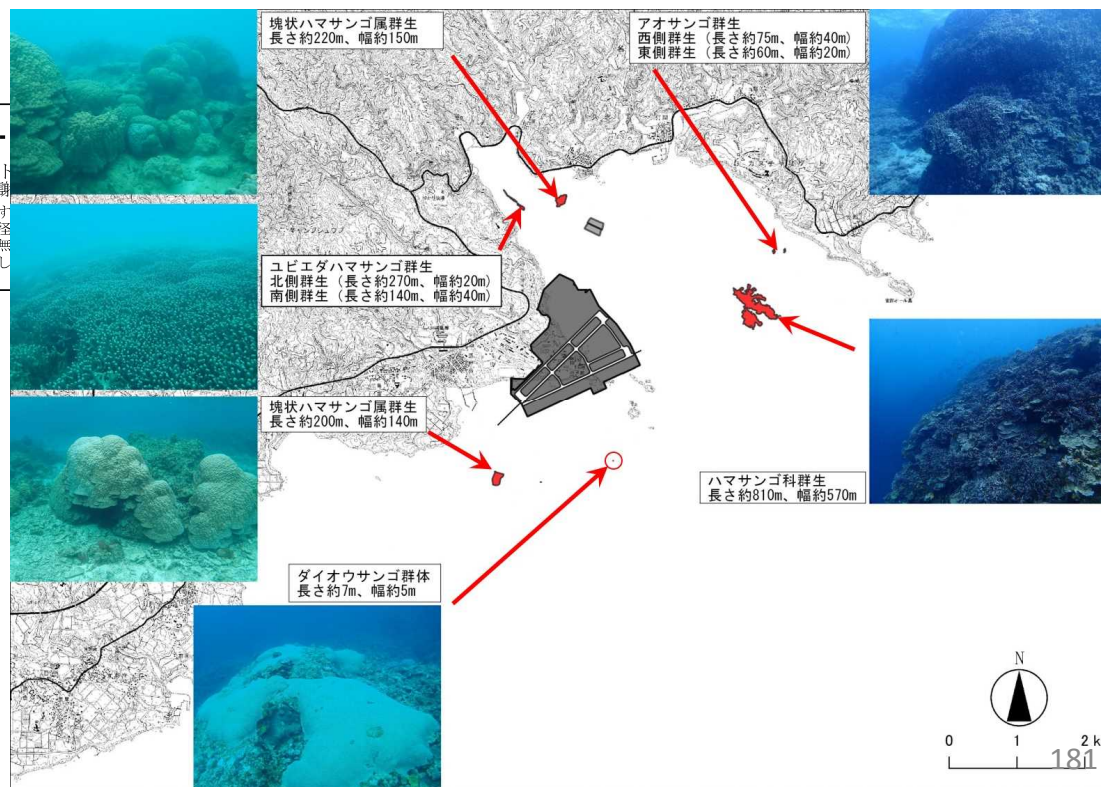
予測項目	変更前	変更後
注目すべきサンゴ群生への影響	・事業の実施が周辺の注目すべきサンゴ群生に及ぼす影響については、施設等の存在・供用時における環境変化はいずれの群生域においても小さく、現状の生息環境は維持される。	・注目すべきサンゴ群生に影響を及ぼす環境変化（水質変化、流況変化等）は変更前後で大きく変わらないことから、注目すべきサンゴ群生への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【サンゴ類】

▼注目すべきサンゴ群生の分布状況(平成20年度)



▼注目すべきサンゴ群生の分布状況(令和元年度)



【海藻草類】

■工事の実施

【海藻類】

- ・水の濁り、堆積
- ・夜間照明

【海草類】

- ・水の濁り
- ・夜間照明
- ・ケーソンの仮置きに伴う影響

【注目すべき種(クビレミドロ)】

- ・水の濁り

■施設等の存在及び供用

【海藻類】

- ・海面の消失による影響
- ・海岸地形の変化に伴う環境変化による影響
- ・飛行場施設からの排水による影響

【海草類】

- ・海面の消失による影響
- ・海岸地形の変化に伴う環境変化による影響
- ・飛行場施設からの排水による影響

【注目すべき種(クビレミドロ)】

- ・海岸地形の変化による影響

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【海藻類】

□予測の概要

- ・水の濁り及び堆積が海藻類に及ぼす影響について、影響の評価基準を設定し、「土砂による水の濁り」における数値シミュレーションの結果(SS、堆積厚)をもとに定量的に予測。
- ・評価基準
 - 水の濁り: SS2mg/L以下であること
 - 濁りの堆積: 0.3mm以下であること
- ・夜間照明が海藻類に及ぼす影響について、施工計画をもとに定性的に予測

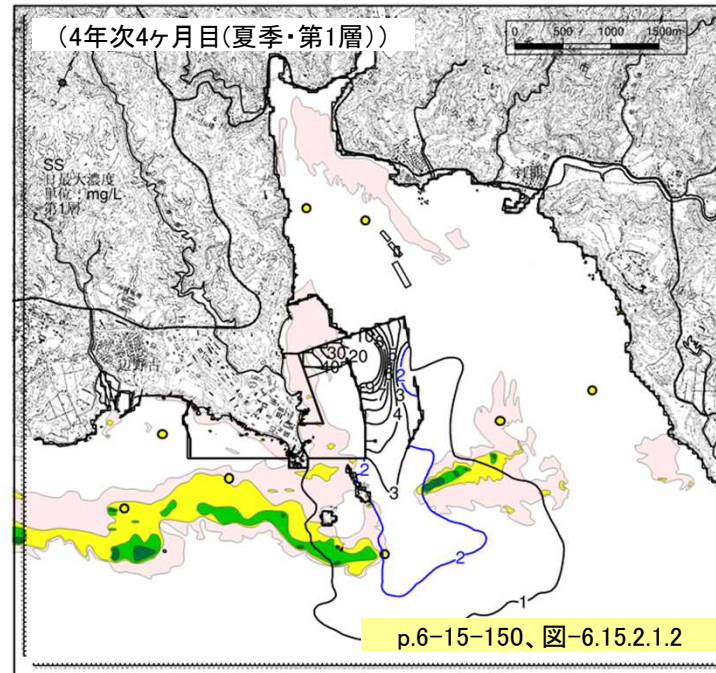
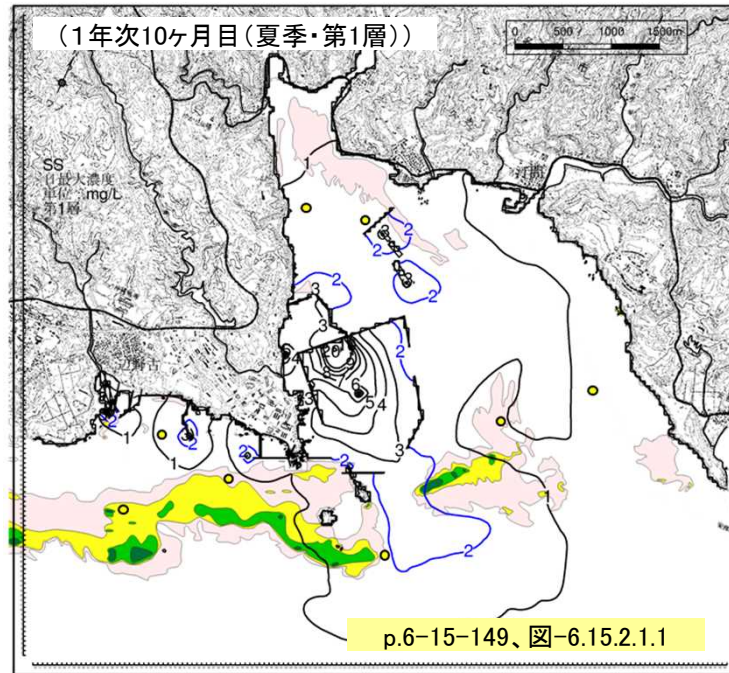
■工事の実施に伴う海藻類に及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り、堆積	・水の濁りの拡散予測結果によると、海藻類の生育範囲における工事中の水の濁りや堆積は少なく、現状の海藻類の生育環境は維持される。	・水の濁り、堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であり、海藻類の生育範囲と対比した結果、水の濁り・堆積による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
夜間照明	・飛行場の舗装工事では短期間夜間工事が行われるが、工事区域は海藻類の生育域から離れた代替施設本体の北側地区であることから、工事中の夜間照明が海藻類の光条件に与える変化はほとんどなく、現状の海藻類の生育環境は維持される。	・夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はなく、夜間照明が海藻類に及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

【変更前】

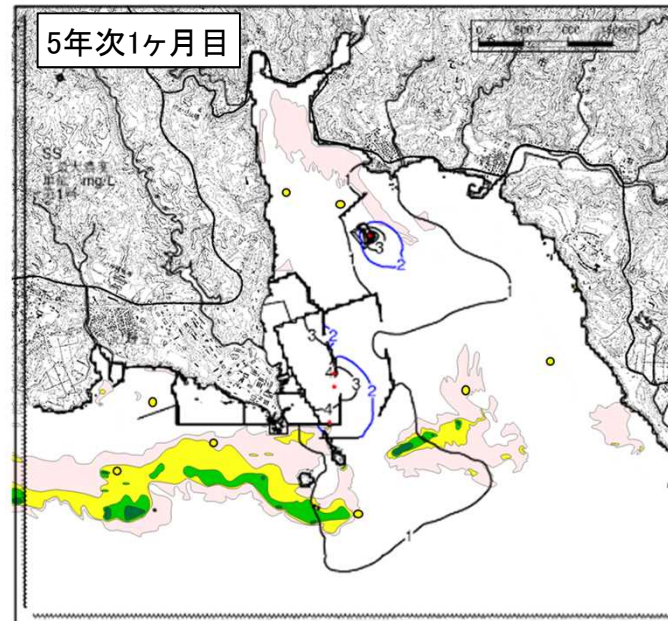
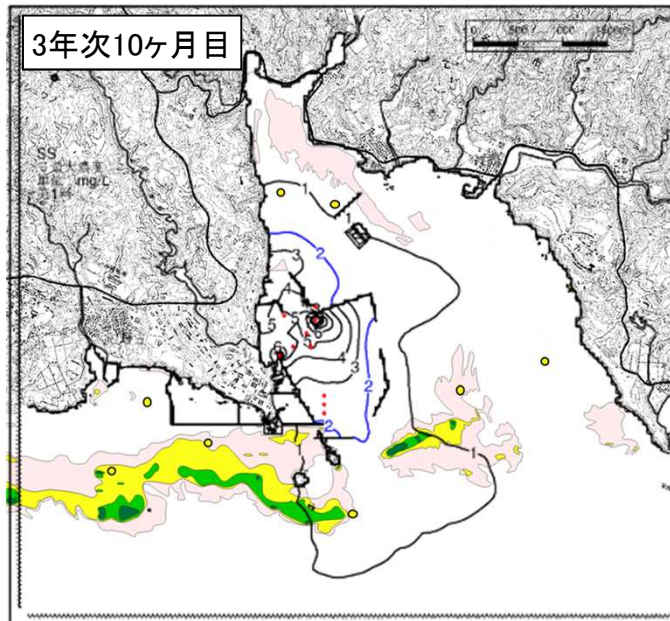
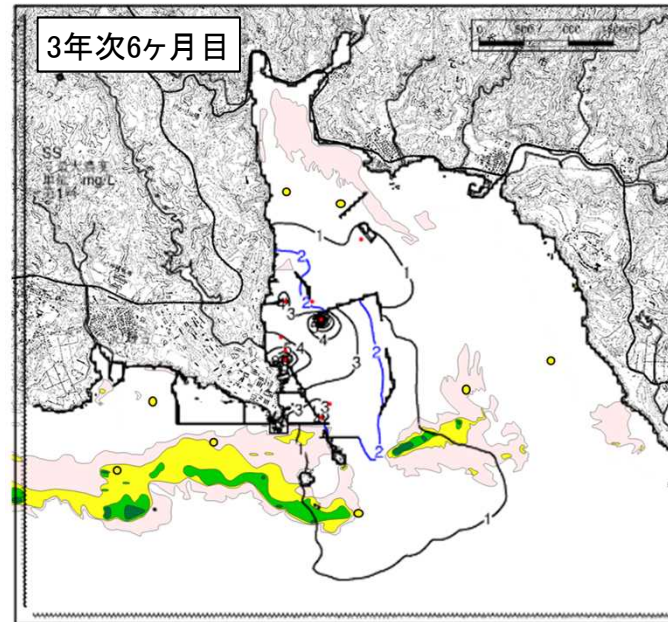
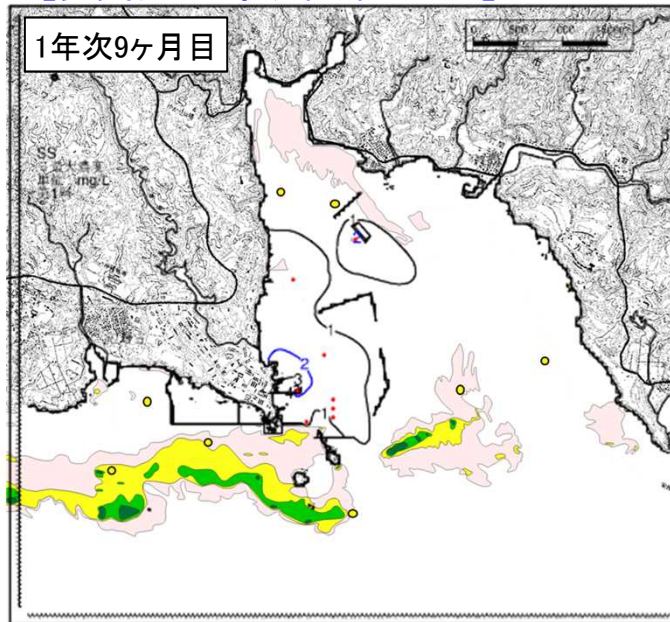


※4年次4ヶ月目は、埋立区域の周辺に汚濁防止膜を追加展張した結果を示す。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

【変更後(夏季、第1層)(1/2)】

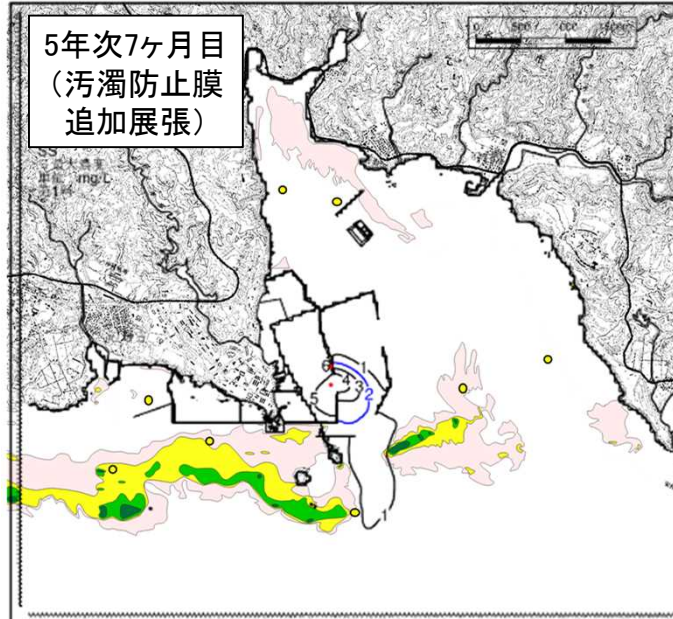
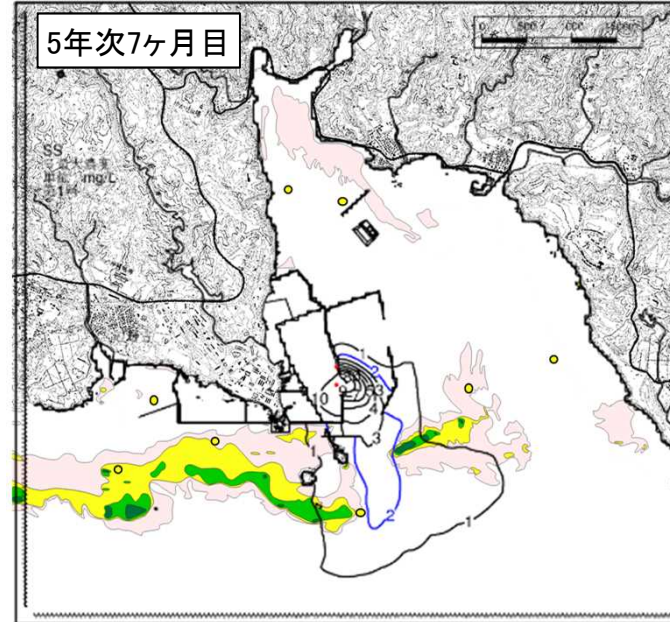
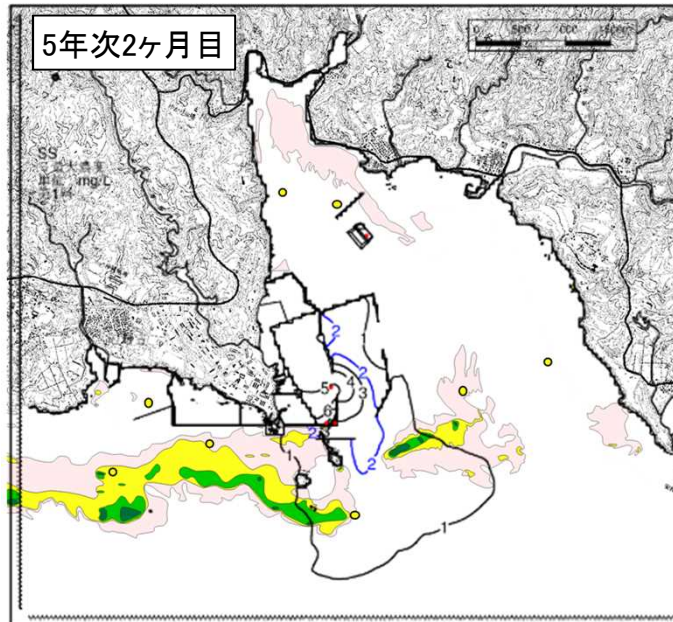


・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

【変更後(夏季、第1層)(2/2)】

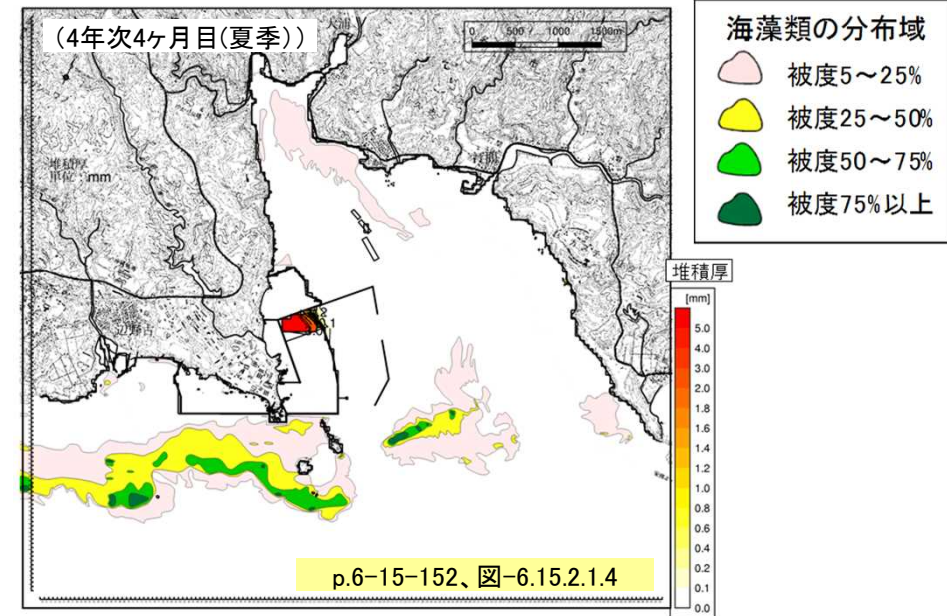
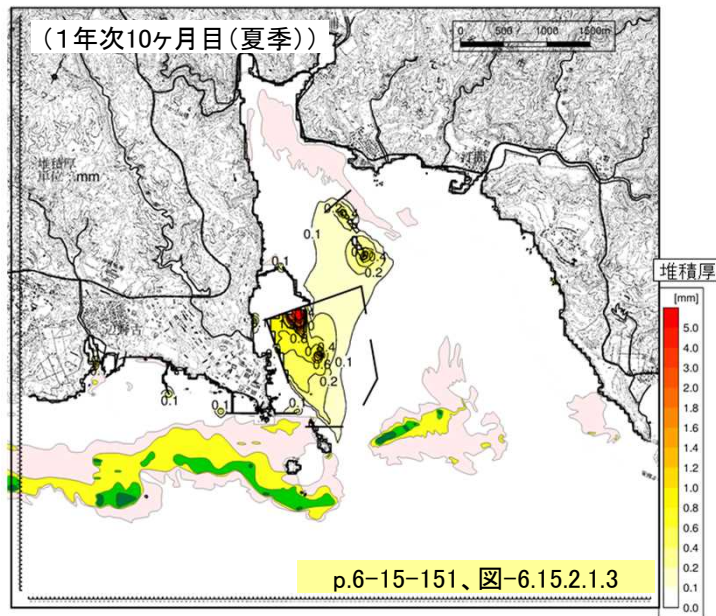


- ・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲

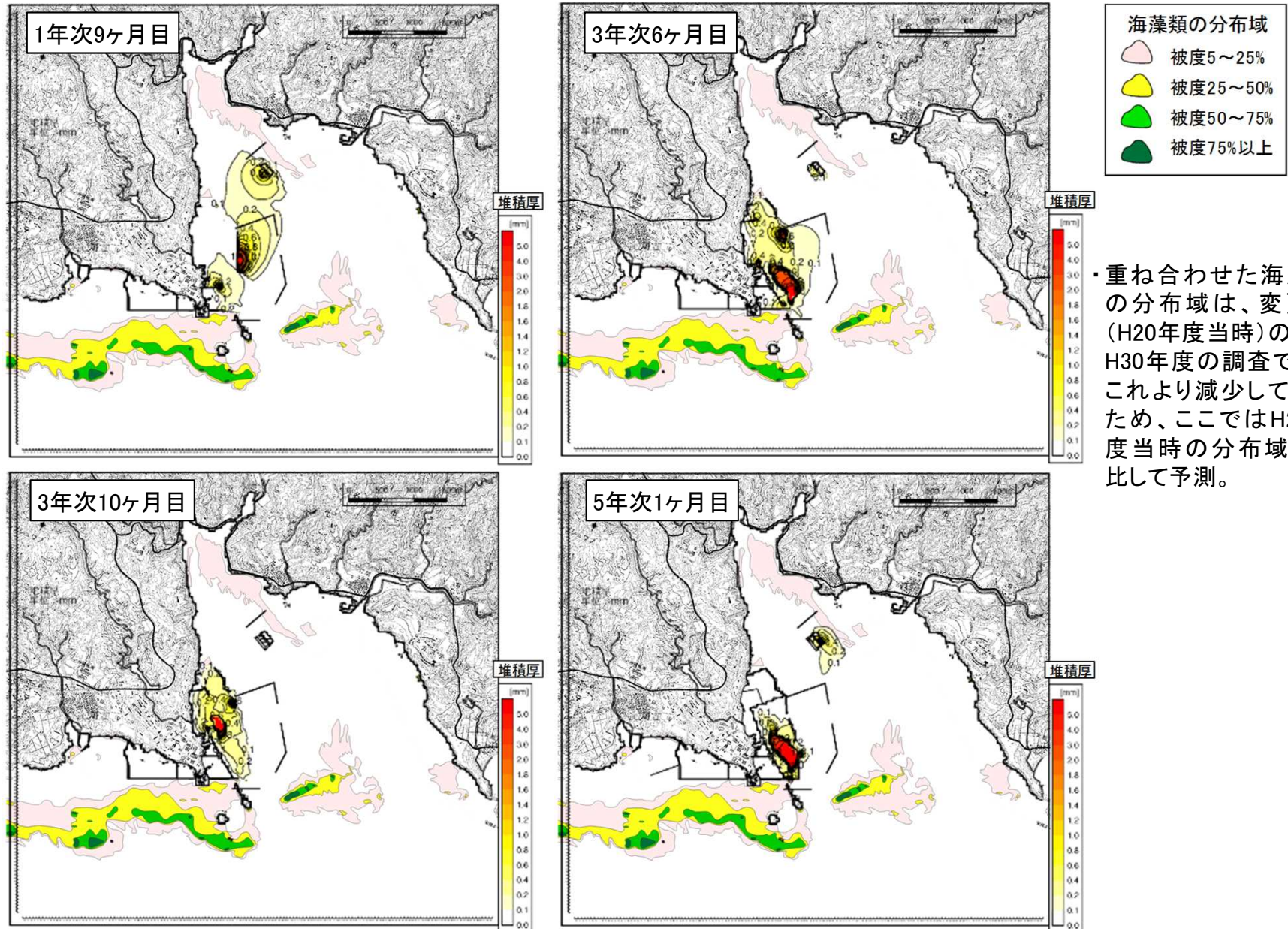
【変更前】



※4年次4ヶ月目は、埋立区域の周辺に汚濁防止膜を追加展張した結果を示す。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

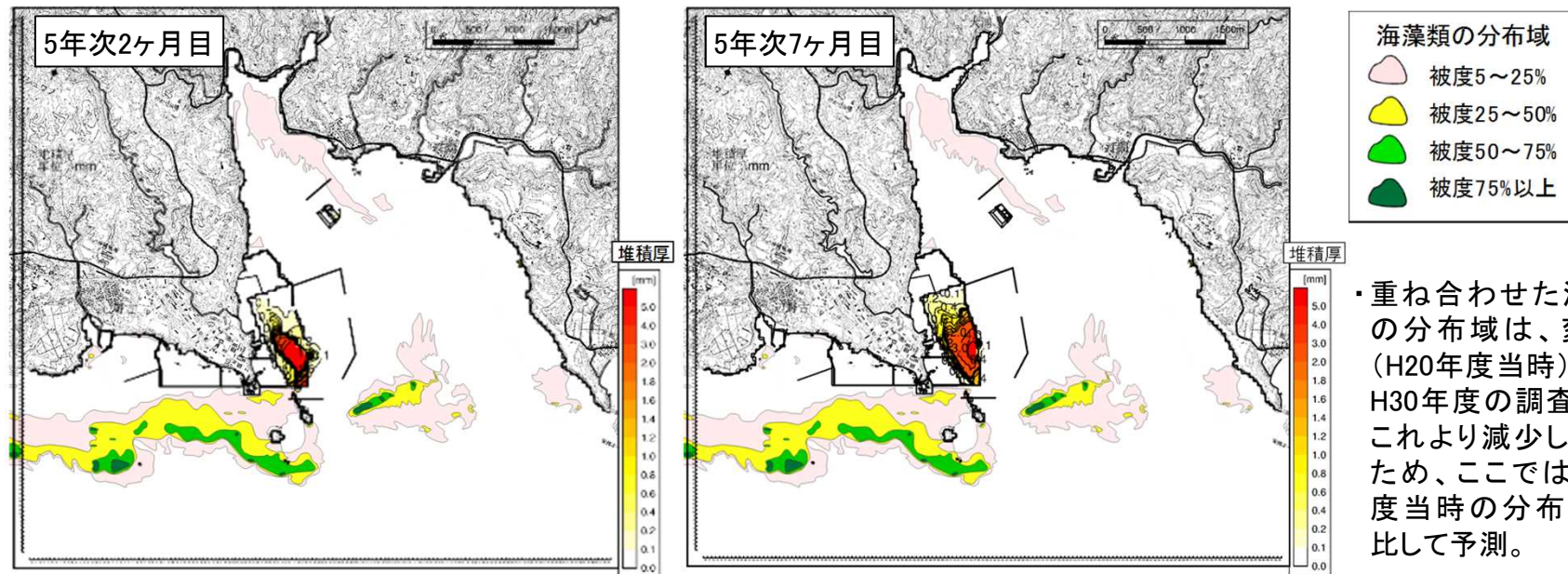
▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲)
【変更後(夏季)(1/2)】



・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲) 【変更後(夏季)(2/2)】



- 重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

- 5年次7ヶ月目は、汚濁防止膜を追加展張するが、追加展張時の濁りの堆積についても、追加展張しない場合と同様、埋立区域内にとどまる。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【海草類】

□予測の概要

- ・水の濁り及び堆積が海草類に及ぼす影響について、影響の評価基準を設定し、「土砂による水の濁り」における数値シミュレーションの結果(SS)をもとに定量的に予測。
- ・濁りの堆積が海草類に及ぼす影響については、影響に関する定量的な知見が得られなかったため、濁りの堆積厚の予測結果をもとに定性的に予測。
- ・評価基準
水の濁り:SS 2mg/L以下であること
- ・夜間照明が海草類に及ぼす影響について、施工計画をもとに定性的に予測。
- ・海上ヤードにケーソンを仮置きする際の影響について、ケーソン設置時の作業船のアンカー設置が海草類に及ぼす影響について、アンカーの設置範囲と海草類の生息場所との関係より定性的に予測。

■工事の実施に伴う海草類に及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り、堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・水の濁りの拡散予測結果によると、辺野古地先のリーフ内の施工地点の近傍では評価基準を上回る濁りが拡散すると予測。 ・SS堆積量の予測結果によると、海草の生育範囲においてはほとんど堆積しない。 ・工事中の濁りに伴う海草類の生育環境の変化は小さいと考えられるが、辺野古地先のリーフ内の施工地点の近傍では評価基準を上回る濁りの拡散が予測されるため、工事中は濁りの監視を行うとともに、海草藻場の生育状況が明らかに低下してきた場合には、必要な環境保全措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り、堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であり、海草類の生育範囲と対比した結果、水の濁り・堆積による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

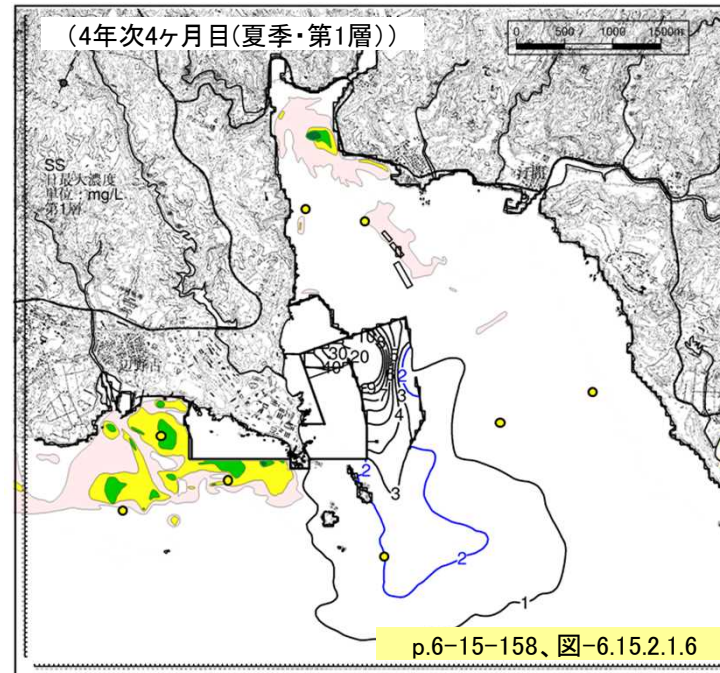
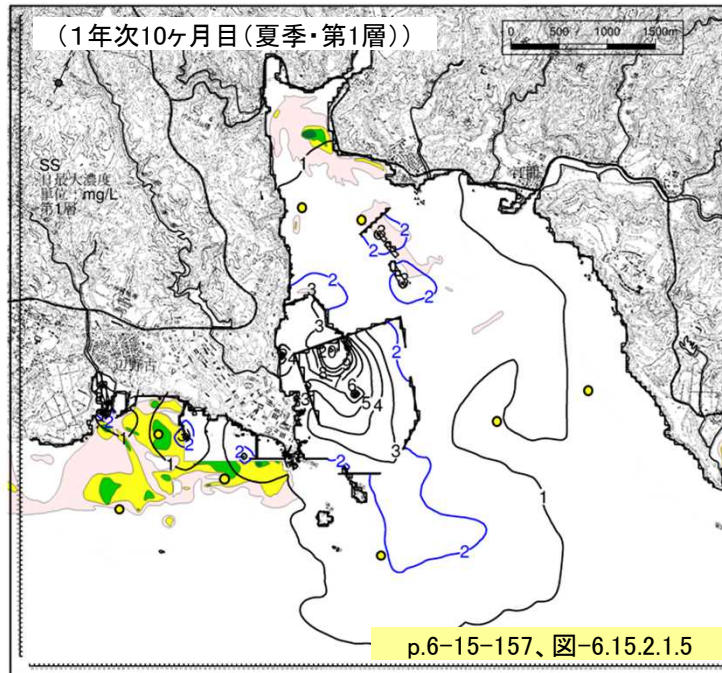
■工事の実施に伴う海藻草類に及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明	<ul style="list-style-type: none"> ・飛行場の舗装工事では短期間夜間工事が行われるが、工事区域は海藻草類の生育域から離れた代替施設本体の北側地区であることから、工事中の夜間照明が海藻草類の光条件に与える変化はほとんどなく、現状の海藻草類の生育環境は維持される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はなく、夜間照明が海藻草類に及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
ケーソンの仮置きに伴う影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーソンを仮置き時に作業船が海上ヤード周辺でアンカーを設置する範囲内に海藻草類が生育しており、アンカーの設置が海藻草類に影響を及ぼす可能性があるため、作業船がアンカーを設置する際には、事前に海藻草類の生育状況を調査し、海藻草類の生育密度が高いような場所に目印のブイを設置するなどの方法により海藻草類への影響をできるだけ低減化するように配慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前よりもアンカー設置予定範囲が縮小されることや、ケーソンの仮置きに伴う流れやシーolz数の変化は変更前後で大きく変わらないことから、ケーソン仮置きによる海藻草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

【変更前】



海藻類の分布域

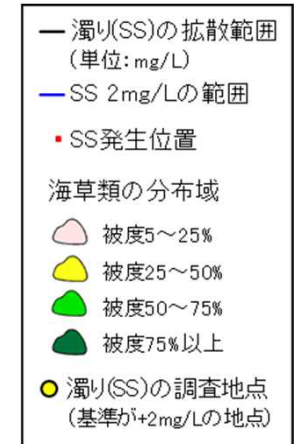
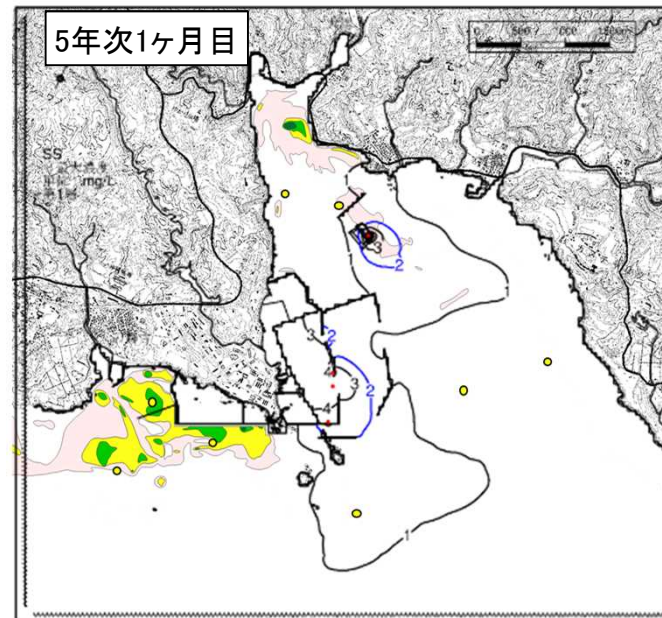
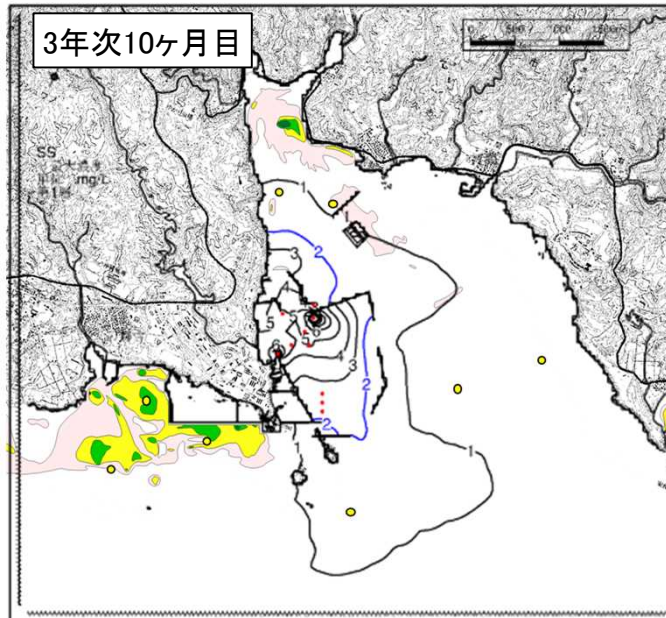
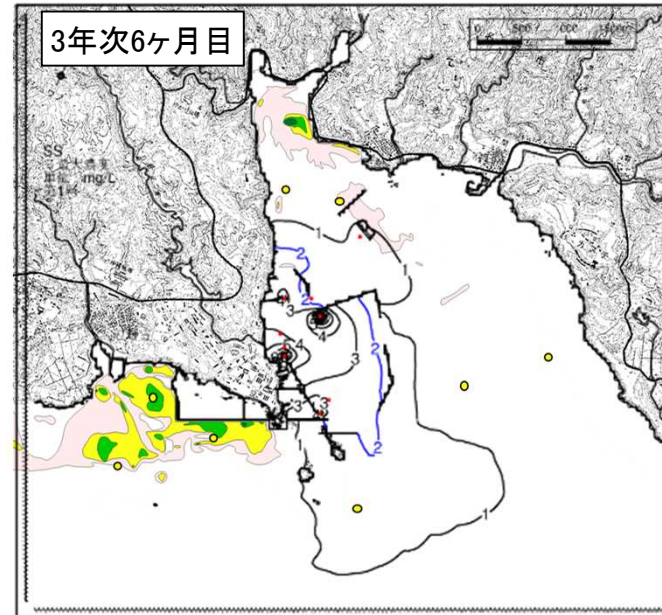
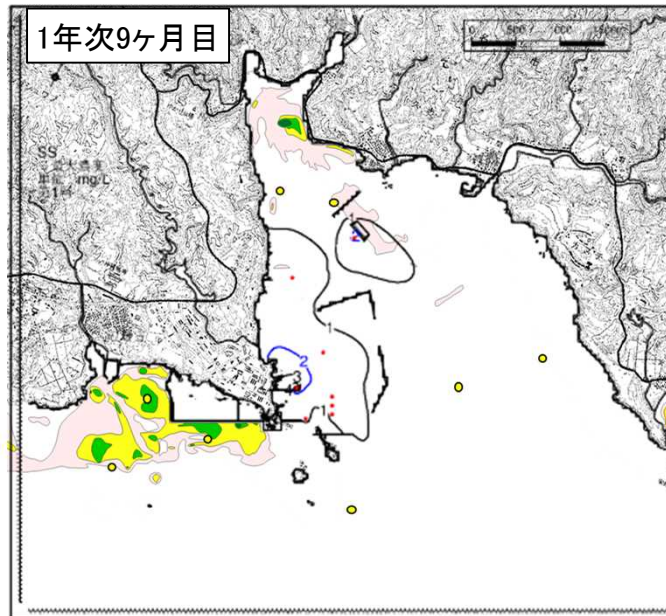
- 被度5~25%
- 被度25~50%
- 被度50~75%
- 被度75%以上

※4年次4ヶ月目は、埋立区域の周辺に汚濁防止膜を追加展張した結果を示す。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

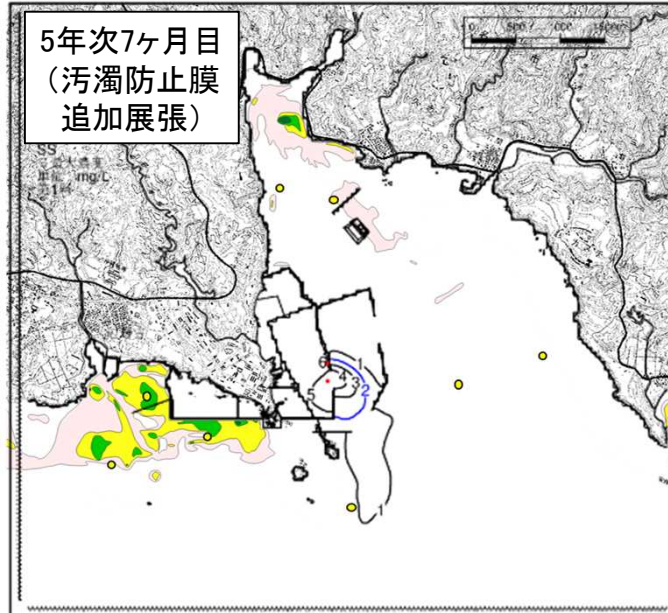
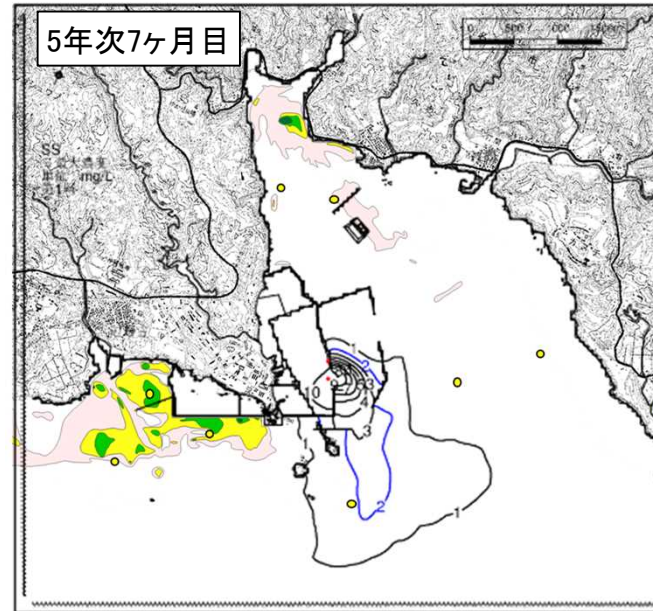
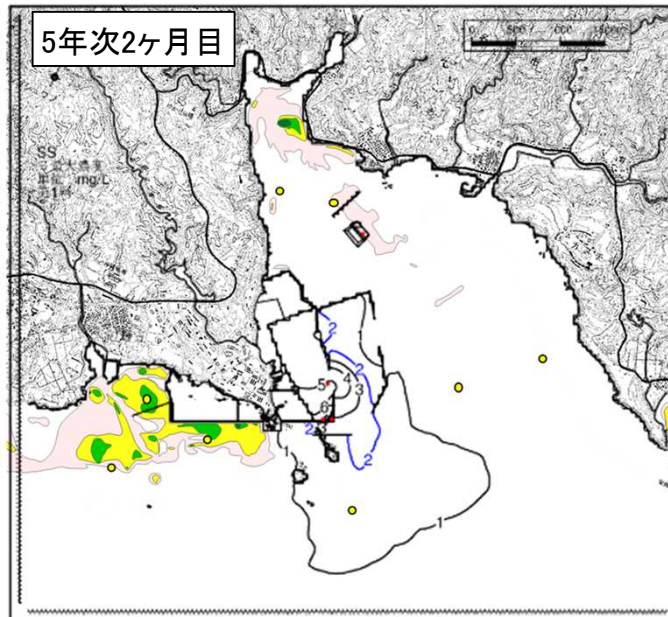
【変更後(夏季、第1層)(1/2)】



2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼水の濁りの拡散予測結果と海藻類の生育範囲

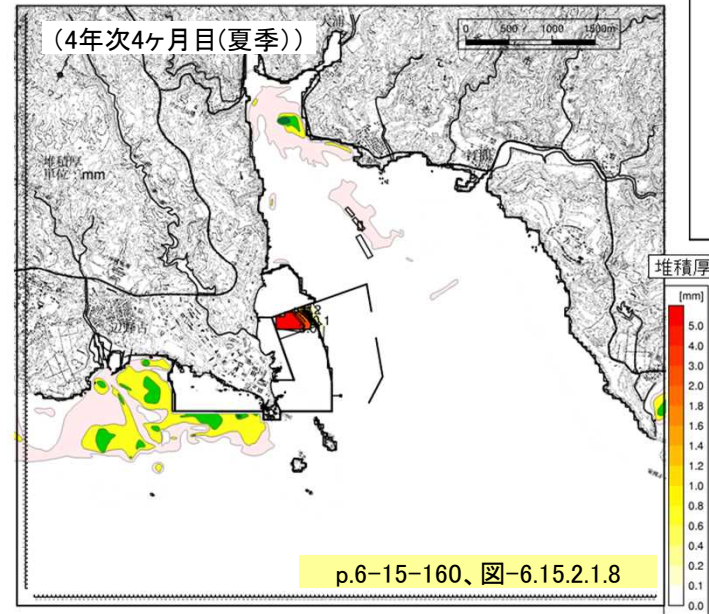
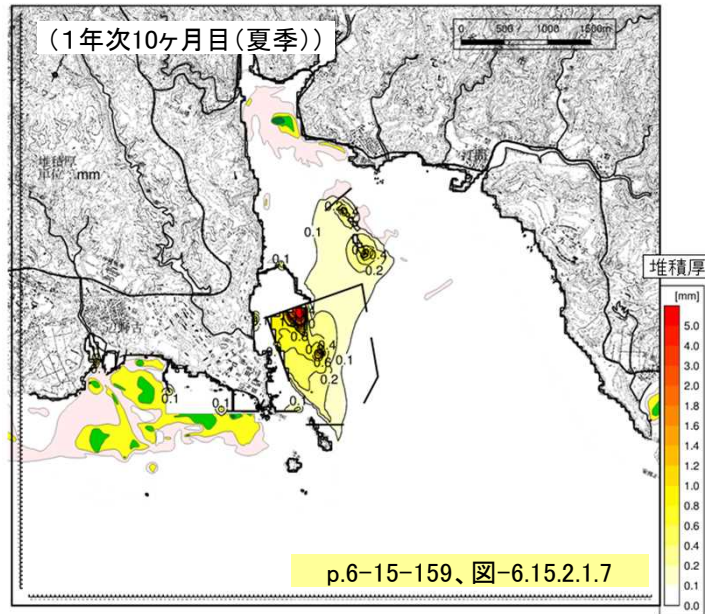
【変更後(夏季、第1層)(2/2)】



2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲

【変更前】



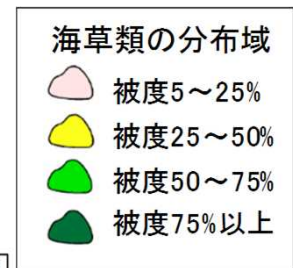
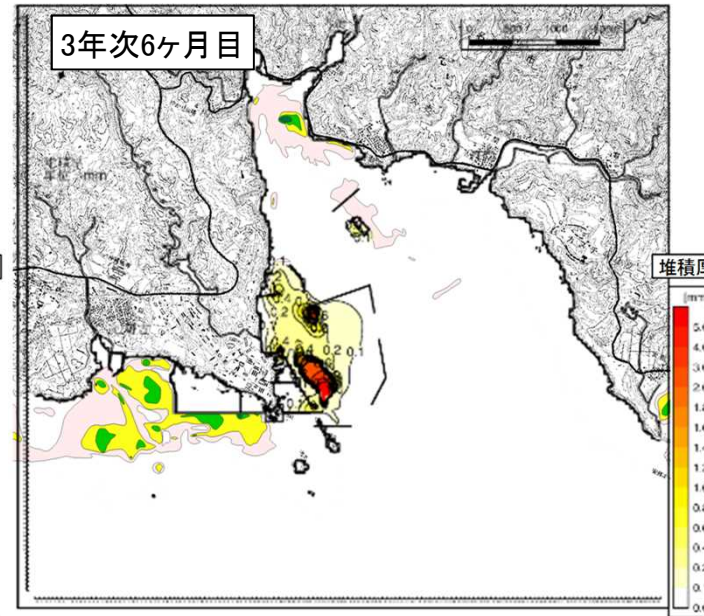
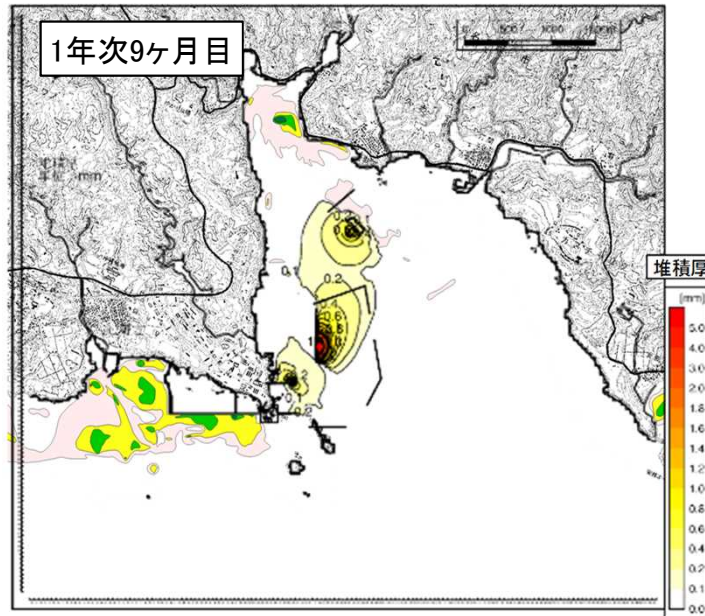
海藻類の分布域

- 被度5~25%
- 被度25~50%
- 被度50~75%
- 被度75%以上

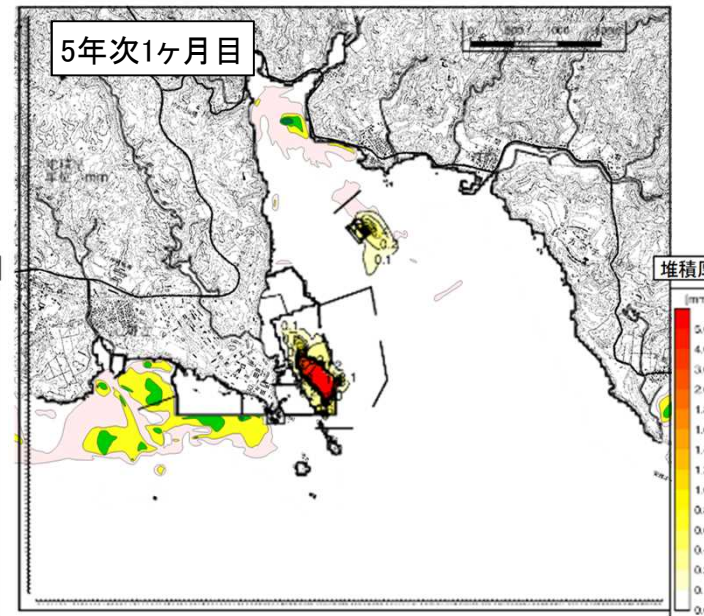
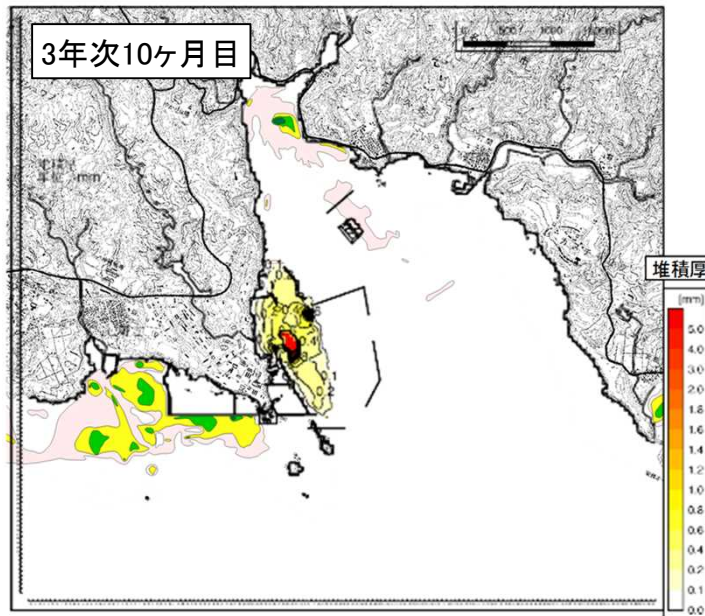
※4年次4ヶ月目は、埋立区域の周辺に汚濁防止膜を追加展張した結果を示す。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲
【変更後(夏季)(1/2)】



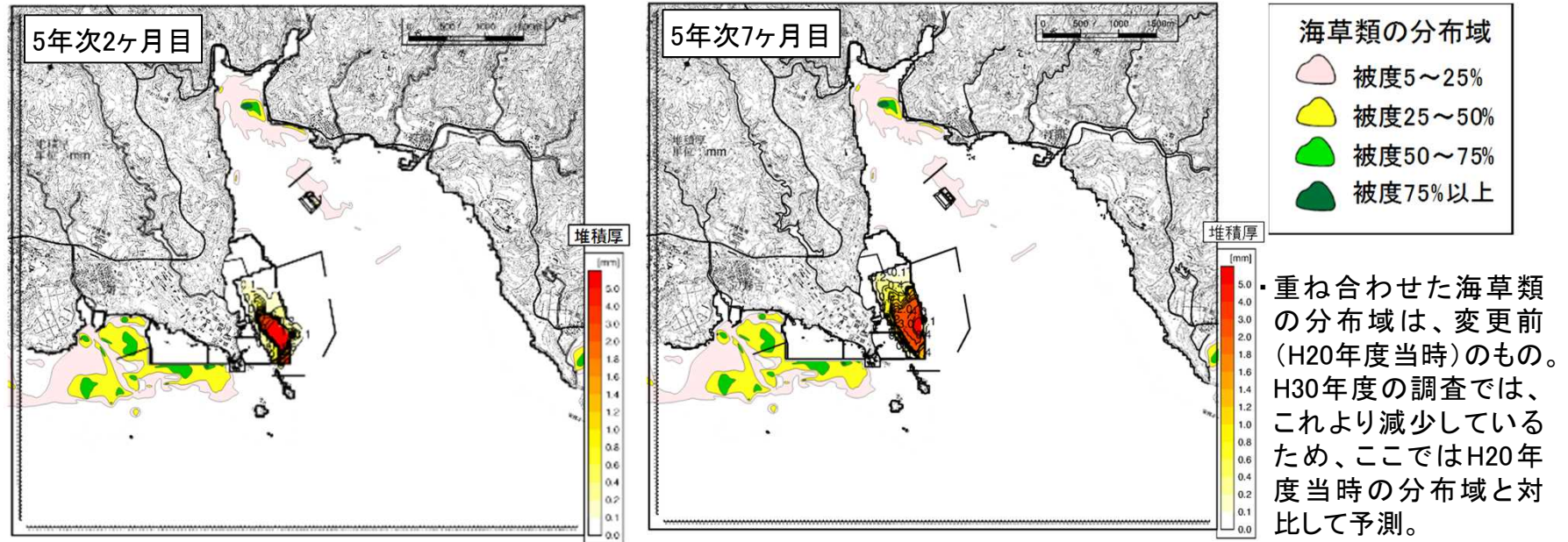
・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。



2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼濁りの堆積予測結果(1ヶ月当たりの堆積厚)と海藻類の生育範囲

【変更後(夏季)(2/2)】

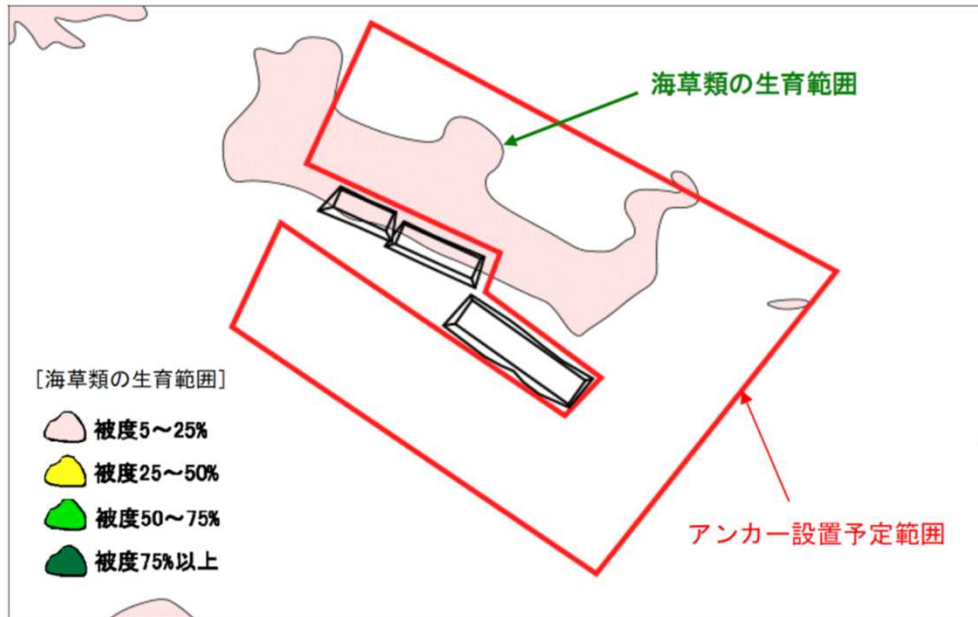


・5年次7ヶ月目は、汚濁防止膜を追加展張するが、追加展張時の濁りの堆積についても、追加展張しない場合と同様、埋立区域内にとどまる。

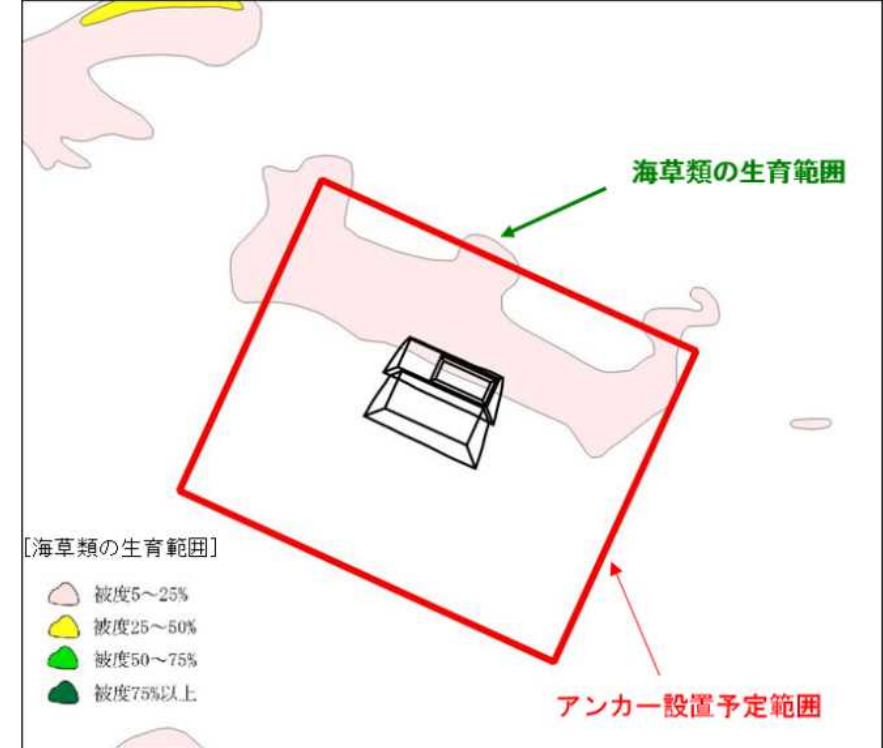
2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼ケーソン仮置き時の作業船のアンカー設置予定範囲と海藻類の生育範囲

【変更前】



【変更後】※海藻類の生育範囲はH20年度調査による。



2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【注目すべき種(クビレミドロ)】

□ 予測の概要

・水の濁りが注目すべき種(クビレミドロ)に及ぼす影響について、濁りの拡散計算の結果をもとに、定性的に予測。

■ 工事の実施に伴う水の濁りがクビレミドロに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り	・大浦湾奥部のクビレミドロ生育域における工事中の水の濁り・堆積の影響はほとんどなく、現在の生育環境は維持される。	・水の濁り、堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であることから、水の濁り・堆積による注目すべき種(クビレミドロ)への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【海藻類】

□予測の概要

【海面の消失による影響】

- ・施設等の設置に伴う海面の消失による影響を海藻類の生育範囲の消失面積を算定し、定量的に予測。

【海岸地形の変化に伴う環境変化による影響】

- ・施設等の設置による海岸地形の変化に伴う環境変化（波浪、流れ、砂の移動（漂砂）、水温・塩分の変化）による影響について、波浪、流れ、水温、塩分の変化等の予測結果と海藻類の生育条件に関する知見をもとに予測。波浪、水温、塩分については、影響の評価基準を設定し、定量的に予測。その他の項目については、現況からの変化の程度をもとに定性的に予測。
- ・評価基準
 - ・波浪（生育に適した条件）：波高2～3m（年最大波浪）
 - ・水温（変化の許容範囲）：1～2℃
 - ・塩分（生育に適した条件）：30以上

【飛行場施設からの排水による影響】

- ・飛行場施設からの排水の影響について、塩分、COD、窒素（T-N）、リン（T-P）の変化の予測結果と海藻類の生育条件に関する知見をもとに予測。このうち、塩分、CODについては、影響の評価基準を設定し、定量的に予測。窒素（T-N）、リン（T-P）については、現況からの変化の程度をもとに定性的に予測。
- ・評価基準（生育に適した条件）
 - 塩分：30以上
 - COD：2.5mg/L以下

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

■施設等の存在及び供用に伴う海藻類に及ぼす影響の予測結果

予測項目		変更前	変更後
海面の消失による影響		<ul style="list-style-type: none"> 施設等の存在に伴う海面の消失により、辺野古前面海域及び大浦湾の西側海域における海藻類の生育範囲（ホンダワラ藻場）の一部が消失する。被度5%以上の海藻類の消失面積は約68ha（現況の海藻類生育範囲に対する消失率は、辺野古前面海域で1.7%、大浦湾側で23.4%）となる。 埋立に伴う消失の影響を軽減するため、代替施設の消波ブロックや根固ブロックを海藻類の生育基盤として活用し、海藻類の生育を促進するための方策を検討し実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 辺野古地先水面作業ヤード及び海上ヤードの設置予定海域においては海藻類の生育範囲はみられず、海面消失による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
海岸地形の変化に伴う環境変化による影響	波浪・流れの変化	<ul style="list-style-type: none"> 施設等の存在に伴う波浪・流れの変化による海藻類の生育環境の変化は小さく、現状の海藻類の生育環境は維持される。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う波浪・水の流れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、波浪・流れの変化による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
	砂の移動（漂砂）	<ul style="list-style-type: none"> 台風等による高波浪に伴う浮遊砂の移動による影響は、台風通過前後の地形変化の予測結果からみて小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、海底地形の変化は変更前後で大きく変わらないことから、砂の移動による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

■施設等の存在及び供用に伴う海藻類に及ぼす影響の予測結果

予測項目		変更前	変更後
海岸地形の変化に伴う環境変化による影響	水温、塩分分布の変化	<ul style="list-style-type: none"> 施設等の存在による水温・塩分の変化は、海藻類の生育範囲では小さく、現状の生育環境は維持される。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う水温・塩分の変化は変更前後で大きく変わらないことから、水温、塩分分布の変化による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
飛行場施設からの排水による影響 海藻類		<ul style="list-style-type: none"> 供用時における飛行場施設からの排水により、排水地点周辺など一部に低塩分や高濃度の部分が現れるが、海藻類の生育範囲における変化は小さく、現状の海藻類の生育環境は維持されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、飛行場施設の供用に伴う水の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、水の汚れの変化による海藻類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼海藻類の生育範囲の消失面積、消失率(平成20年度)

【変更前】

被度区分	現況面積(ha)			消失面積(ha)			消失率(%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	412.8	223.1	87.9	10.4	57.1	0.0	2.5	25.6	0.0
25～50%	141.7	17.9	21.7	0.1	0.7	0.0	0.1	3.9	0.0
50～75%	46.4	4.3	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75%以上	6.6	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	607.5	247.4	117.3	10.5	57.8	0.0	1.7	23.4	0.0

注) <0.1は0.1未満を表す。

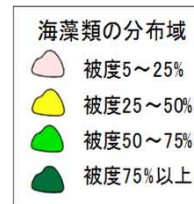
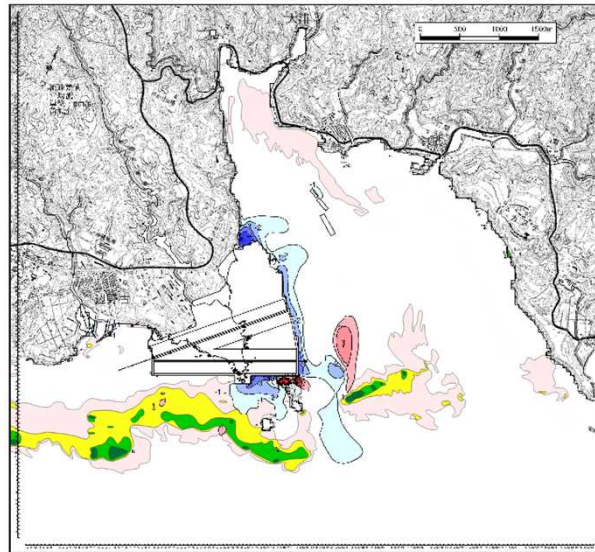
【変更後】

被度区分	現況面積(ha)			消失面積(ha)			消失率(%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	412.8	223.1	87.9	10.4	57.1	0.0	2.5	25.6	0.0
25～50%	141.7	17.9	21.7	<0.1	0.7	0.0	<0.1	3.9	0.0
50～75%	46.4	4.3	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75%以上	6.6	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	607.5	247.4	117.3	10.5	57.8	0.0	1.7	23.4	0.0

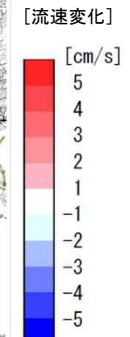
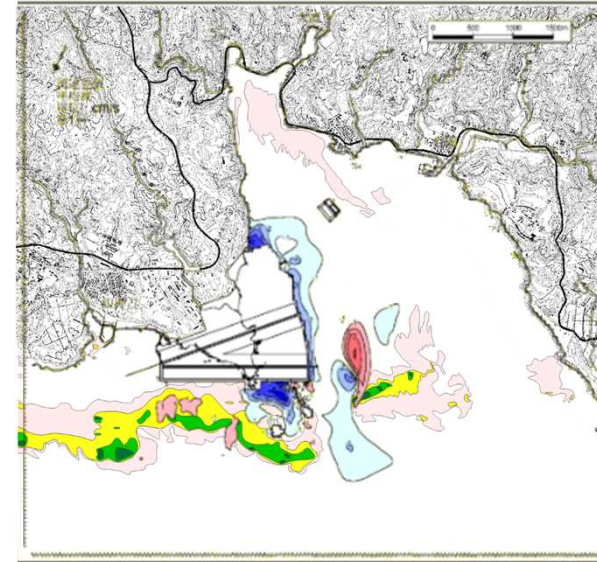
注) <0.1は0.1未満を表す。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼存在時の流れの変化(夏季、第1層(0~2m)の平均流)と海藻類の生育範囲
【変更前】

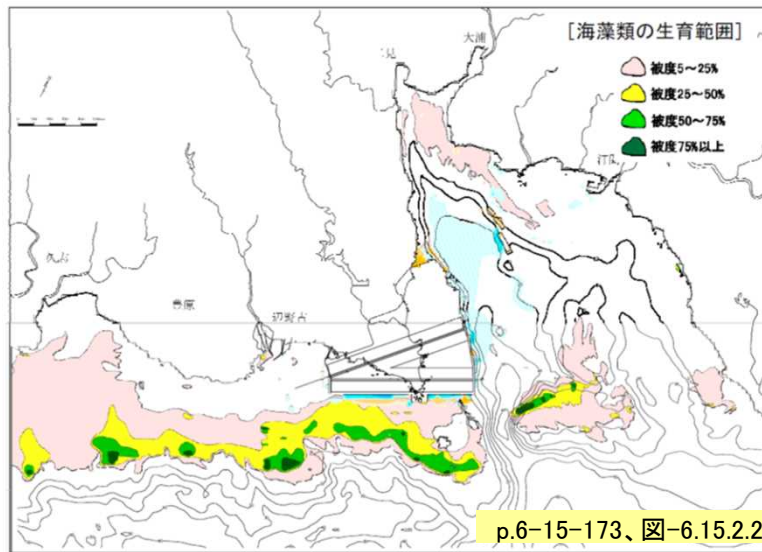


【変更後】



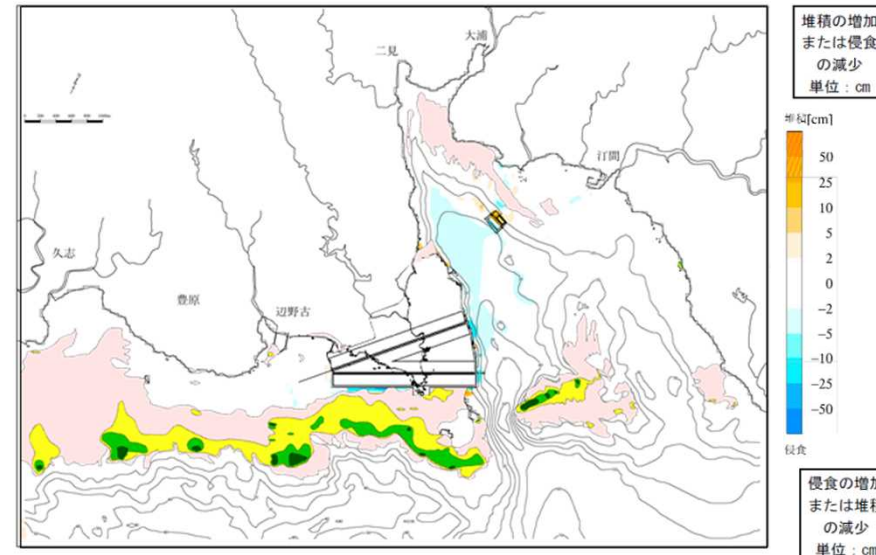
・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

▼施設等の存在による海底地形変化への影響と海藻類の生育範囲
【変更前】



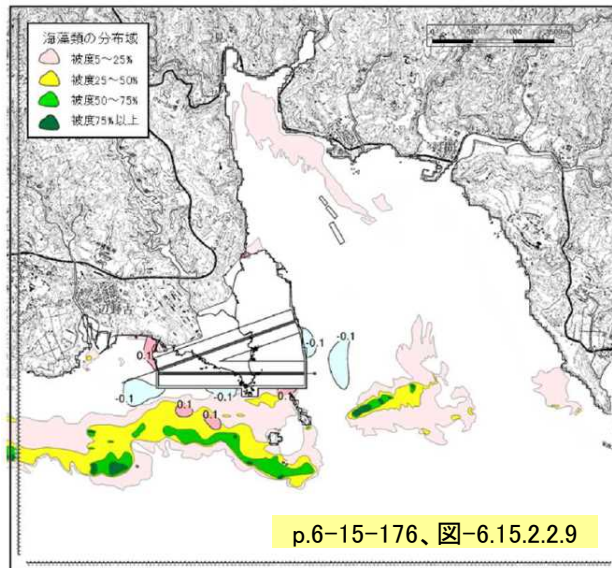
p.6-15-173、図-6.15.2.2.8

【変更後】

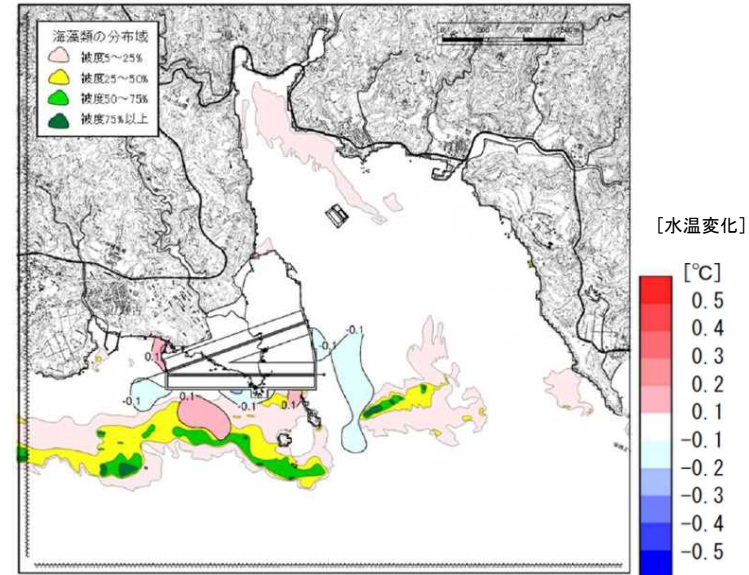


2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼存在時の水温変化(夏季、第1層)と海藻類の生育範囲 【変更前】



【変更後】

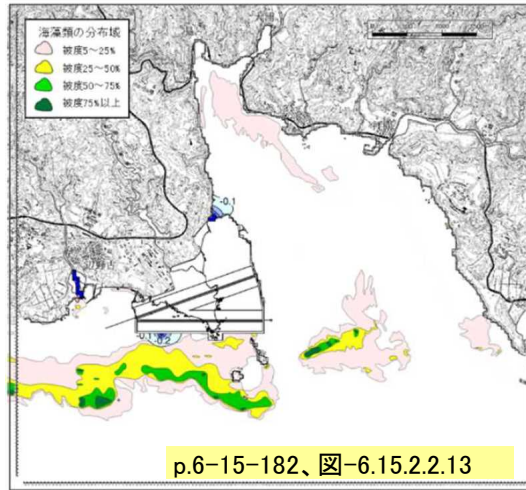


・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

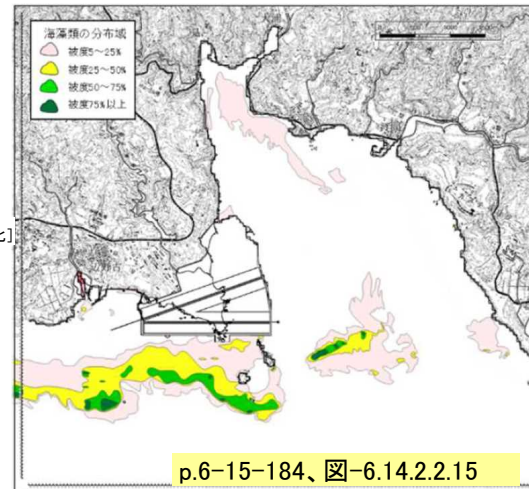
2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼ 供用時の塩分、COD、T-Nの変化域(夏季、第1層)と海藻類の生育範囲【変更前】

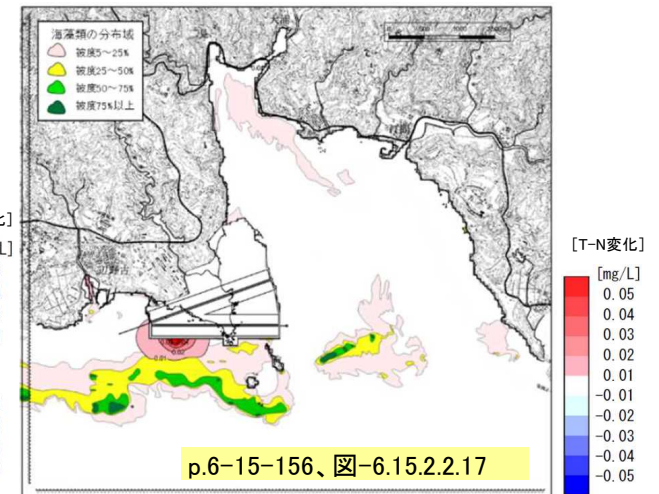
・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。



(塩分変化)

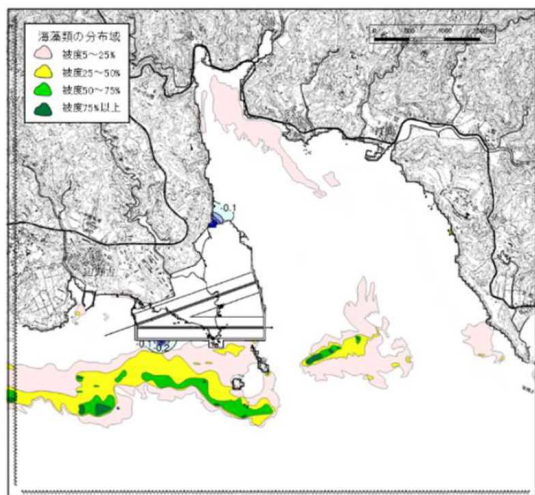


(COD変化)

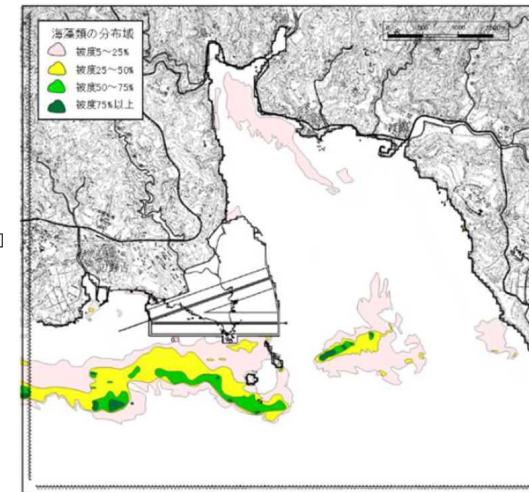


(T-N変化)

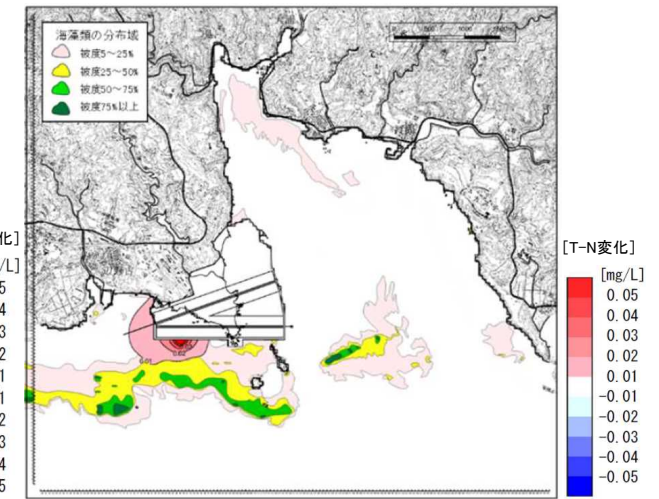
【変更後】



(塩分変化)



(COD変化)



(T-N変化)

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【海草類】

□ 予測の概要

【海面の消失による影響】

- ・施設等の設置に伴う海草類の生育範囲の消失面積を算定し、定量的に予測。

【海岸地形の変化に伴う環境変化による影響】

- ・施設等の設置による海岸地形の変化に伴う環境変化（波浪、流れ、砂の移動（漂砂）、水温・塩分の変化）による海草類への影響について、波浪、流れ、水温、塩分の変化等の予測結果と海草類の生育条件に関する知見をもとに予測。流れ、水温、塩分については、影響の評価基準を設定し、定量的に予測。その他の項目については、現況からの変化の程度をもとに定性的に予測。
- ・評価基準
 - ・流れ（生育に適した条件）：数cm/s程度の流れがあり、水質悪化が生じない程度の流れがあること
 - ・水温（変化の許容範囲）：1℃以内

【飛行場施設からの排水による影響】

- ・飛行場施設からの排水の影響について、塩分、COD、窒素（T-N）、リン（T-P）の変化の予測結果をもとに定性的に予測。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

■施設等の存在及び供用に伴う海草類に及ぼす影響の予測結果

予測項目		変更前	変更後
海面の消失による影響		<ul style="list-style-type: none"> 施設等の存在に伴う海面の消失により、辺野古前面海域及び大浦湾の西側海域における海草藻場の一部が消失する。被度5%以上の海草藻場の消失面積は約78ha(現況の海草類生育範囲に対する消失率は、辺野古前面海域で7.3%、大浦湾側で37.7%)となる。また、代替施設南側の傾斜堤護岸の前面における消波ブロックの設置により約1.2haの海草類の生育範囲が消失する。 消失する海草藻場の機能、及びジュゴンやアオウミガメの餌料の供給に対する影響をできる限り低減するために、海草藻場の生育範囲を拡大する環境保全措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> 辺野古地先水面作業ヤードの設置予定海域においては海草類の生育範囲はみられていないことから、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴う海面消失の影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 被度5%以上の海草藻場の消失面積は約77.4ha(現況の海草類生育範囲に対する消失率は、辺野古前面海域で7.3%、大浦湾側で37.1%)であり、変更前から消失面積は0.6ha低減される。
海岸地形の変化に伴う環境変化による影響	波浪・流れの変化	<ul style="list-style-type: none"> 施設等の存在による流れの変化に伴う海草類の生育環境の変化は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う波浪・水の流れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、波浪・流れの変化による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

■施設等の存在及び供用に伴う海草類に及ぼす影響の予測結果

予測項目		変更前	変更後
海岸地形の変化に伴う環境変化による影響	砂の移動（漂砂）	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の南側護岸付近では海草類が護岸近傍まで生育しているため、台風等の高波浪時には海草類の生育基盤が不安定になり、根が露出するなどの影響が生じる可能性があるため、施設等の完成後は事後調査を行い、代替施設本体の南側護岸付近の海草類の生育状況が明らかに低下してきた場合は、必要な保全対策を講じる。 ・代替施設本体と辺野古漁港との間において汀線の前進が予測されている海岸周辺の海草類の生育範囲では、砂が堆積し水深が浅くなると考えられるが、水深変化が海草類に及ぼす影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーション結果から、海底地形の変化は変更前後で大きく変わらないことから、砂の移動による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
	水温、塩分分布の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・施設等の存在による水温・塩分の変化は、全体としては小さいが、冬季に海草藻場の高被度域において水温が変化すると予測されている。このため、施設の完成後は、事後調査により海草類の生育状況を調査し、生育分布状況が明らかに低下してきた場合は、必要な環境保全措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う水温・塩分の変化は変更前後で大きく変わらないことから、水温、塩分分布の変化による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

■施設等の存在及び供用に伴う海藻類に及ぼす影響の予測結果

予測項目		変更前	変更後
海岸地形の変化に伴う環境変化による影響	底質の変化	<ul style="list-style-type: none"> 海草類の生育範囲においてはシールズ数の変化はほとんどないと予測されていることから、現状の海草類の底質環境は維持される。 	<ul style="list-style-type: none"> 海草類の生育範囲におけるシールズ数の変化は、変更前後で大きく変わらないことから、底質の変化による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
飛行場施設からの排水による影響	海草類	<ul style="list-style-type: none"> 飛行場施設からの排水に伴い塩分や水質の変化がみられるのは、排水地点周辺の限られた範囲であるが、排水地点の前面には海草類の高被度分布域がみられ、生育環境に変化が及ぶ可能性があるため、施設等の供用時には、事後調査により海草類の生育状況を調査し、生育分布状況が明らかに低下してきた場合は、必要な環境保全措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果から、飛行場施設の供用に伴う水の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、水の汚れの変化による海草類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼海草類の生育範囲の消失面積、消失率(平成20年度)

【変更前】

被度区分	現況面積 (ha)			消失面積 (ha)			消失率 (%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	320.2	101.8	33.1	10.0	38.8	0.0	3.1	38.1	0.0
25～50%	145.7	8.3	4.4	20.2	3.6	0.0	13.9	44.2	0.0
50～75%	22.0	1.9	7.6	5.1	0.0	0.0	23.4	0.0	0.0
75%以上	0.4	0.8	1.4	0.2	0.0	0.0	56.4	0.0	0.0
合計	488.3	112.7	46.5	35.6	42.5	0.0	7.3	37.7	0.0

【変更後】

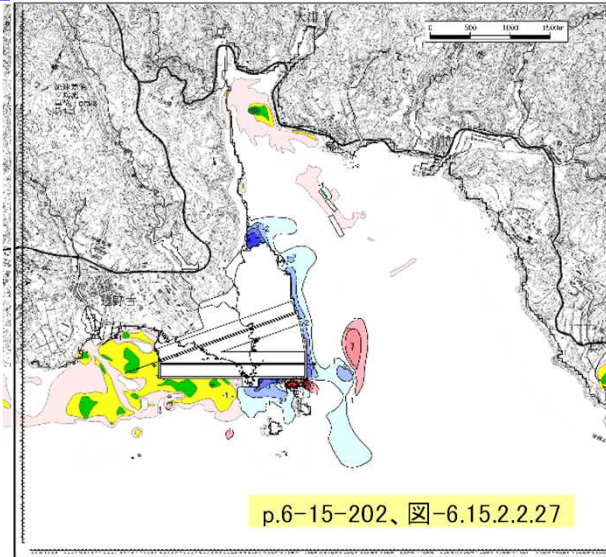
被度区分	現況面積 (ha)			消失面積 (ha)			消失率 (%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	320.2	101.8	33.1	10.0	38.2	0.0	3.1	37.5	0.0
25～50%	145.7	8.3	4.4	20.2	3.6	0.0	13.9	44.2	0.0
50～75%	22.0	1.9	7.6	5.1	0.0	0.0	23.4	0.0	0.0
75%以上	0.4	0.8	1.4	0.2	0.0	0.0	56.4	0.0	0.0
合計	488.3	112.7	46.5	35.6	41.8	0.0	7.3	37.1	0.0

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼存在時の流れの変化(夏季、第1層(0~2m)の平均流)と海藻類の生育範囲

・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

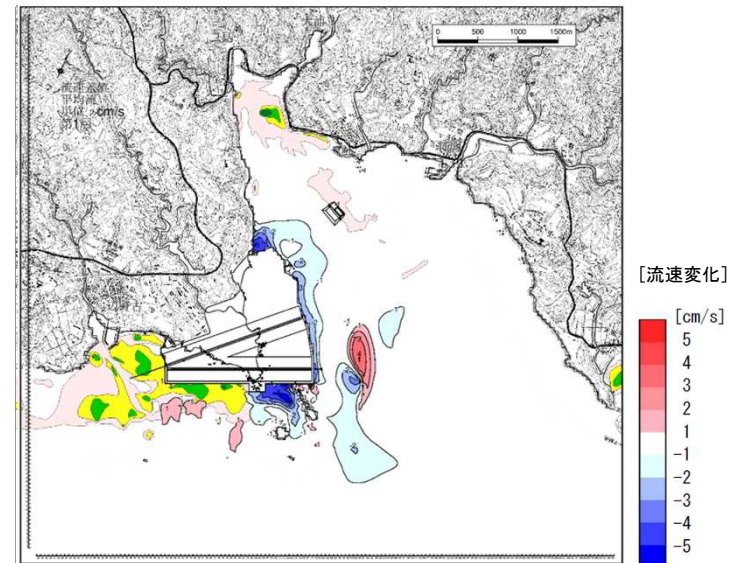
【変更前】



海藻類の分布域

- 被度5~25%
- 被度25~50%
- 被度50~75%
- 被度75%以上

【変更後】



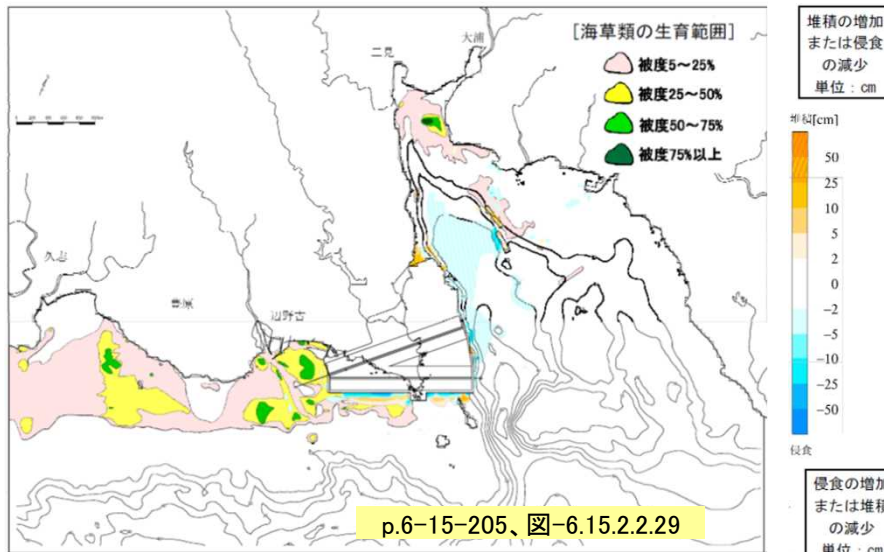
[流速変化]

[cm/s]

5
4
3
2
1
-1
-2
-3
-4
-5

▼施設等の存在による海底地形変化への影響と海藻類の生育範囲

【変更前】



堆積の増加
または侵食の減少
単位: cm

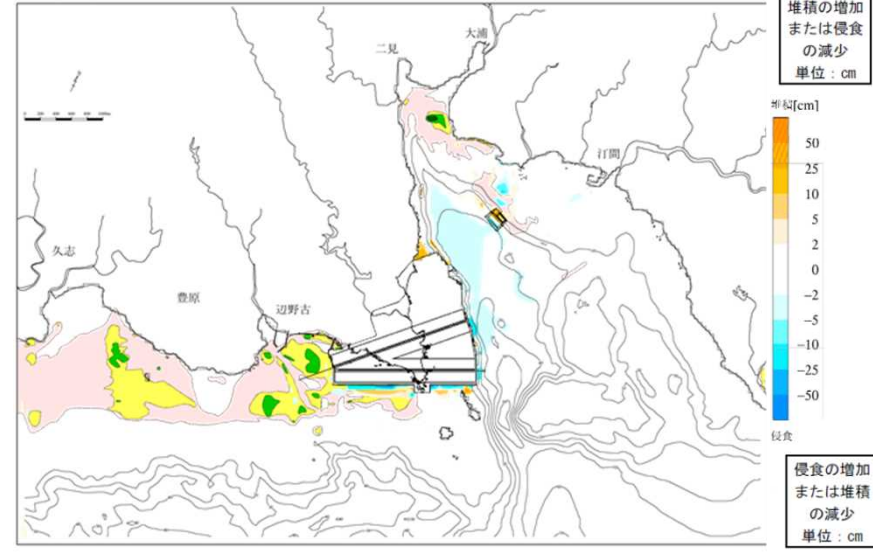
単位[cm]

50
25
10
5
2
0
-2
-5
-10
-25
-50

侵食

侵食の増加
または堆積の減少
単位: cm

【変更後】



堆積の増加
または侵食の減少
単位: cm

単位[cm]

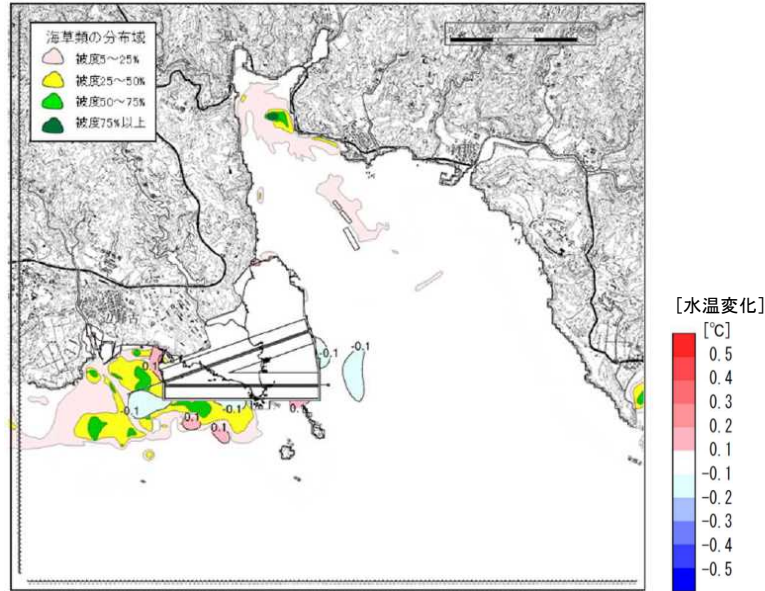
50
25
10
5
2
0
-2
-5
-10
-25
-50

侵食

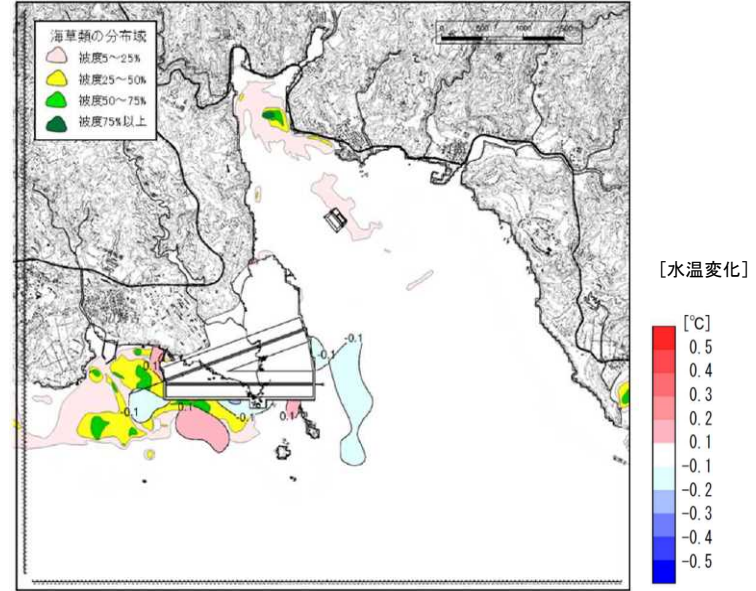
侵食の増加
または堆積の減少
単位: cm

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼存在時の水温変化(夏季、第1層)と海藻類の生育範囲 【変更前】



【変更後】



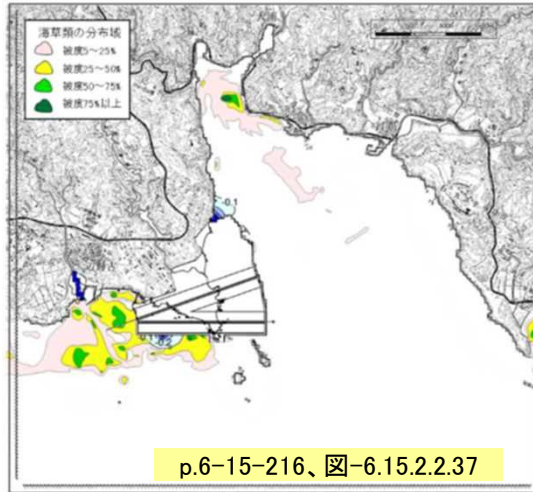
・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。

p.6-15-208、図-6.15.2.2.31

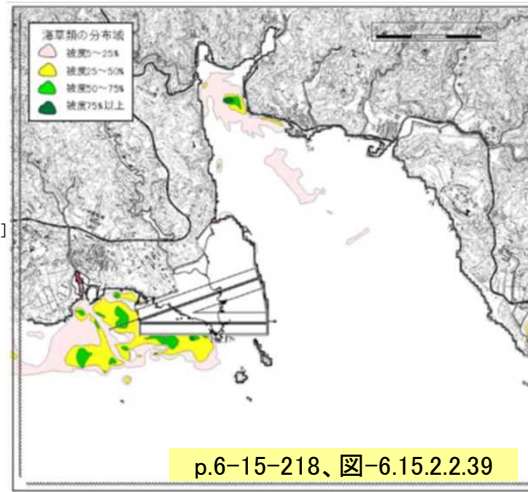
2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

▼ 供用時の塩分、COD、T-Nの変化域(夏季、第1層)と海藻類の生育範囲 【変更前】

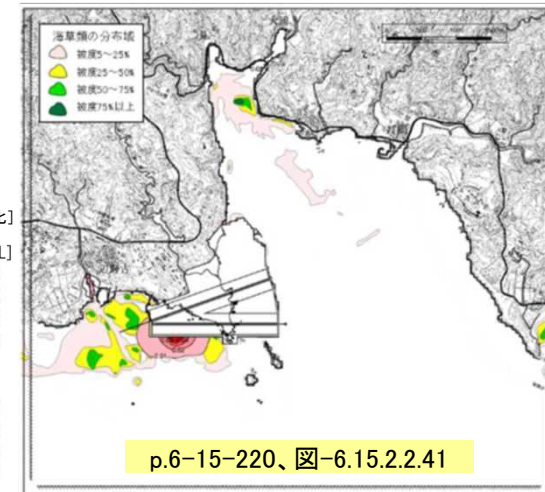
・重ね合わせた海藻類の分布域は、変更前(H20年度当時)のもの。H30年度の調査では、これより減少しているため、ここではH20年度当時の分布域と対比して予測。



(塩分変化)

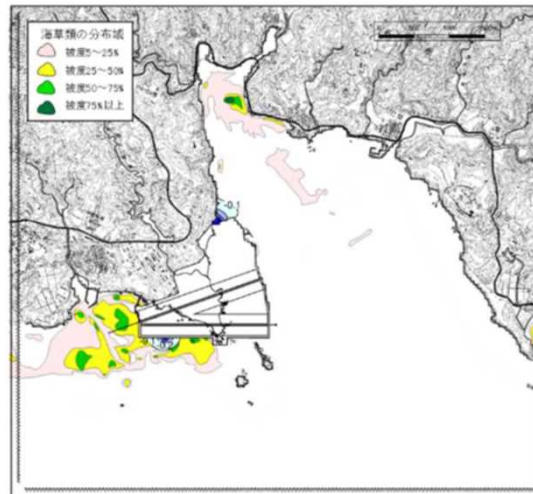


(COD変化)

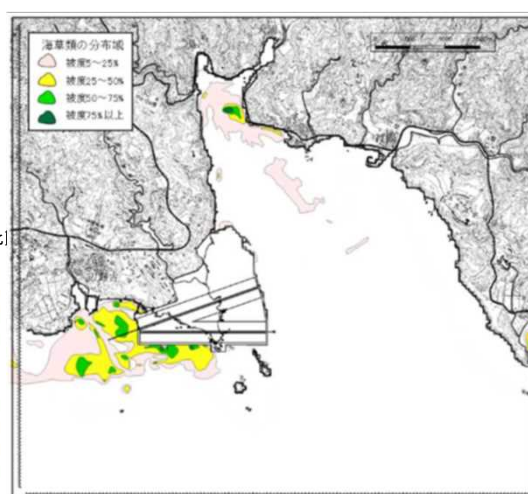


(T-N変化)

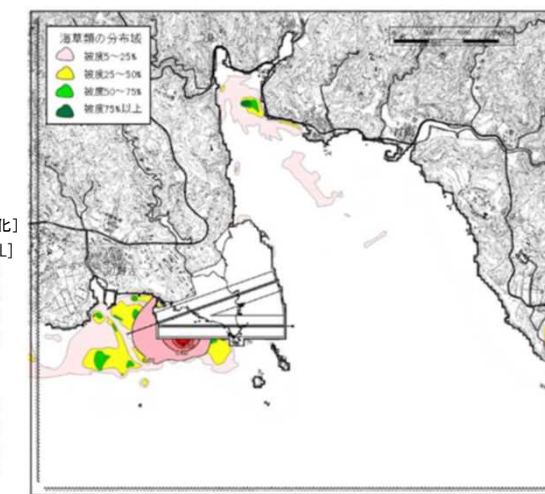
【変更後】



(塩分変化)



(COD変化)



(T-N変化)

2. 環境影響の予測及び評価【海藻草類】

【海岸地形の変化が注目すべき種(クビレミドロ)に及ぼす影響】

□ 予測の概要

- ・海岸地形の変化が注目すべき種(クビレミドロ)に及ぼす影響について、流れ及び海底地形の予測結果をもとに、定性的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う海岸地形の変化がクビレミドロに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海岸地形の変化が注目すべき種(クビレミドロ)に及ぼす影響	・クビレミドロの生育域における波浪、流れ及びシールズ数の変化の程度は小さく、現況の生育条件は維持される。	・生育域における波浪、流れ及びシールズ数の変化は変更前後で大きく変わらないことから、注目すべき種(クビレミドロ)に係る予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【ジュゴン】

■工事の実施

【水の濁り】

【騒音】

- ・ジュゴンに対する水中音による影響
- ・Southallら2019[※]による水中音の影響の評価

【振動】

【夜間照明】

【作業船の航行】

【ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響】

※資料「Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects」

■施設等の存在及び供用

【海面の消失】

- ・ジュゴンの生息域の減少
- ・餌場の減少

【流れ、波浪、水質の変化】

【飛行場施設からの排水】

【ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響】

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【水の濁り】

□予測の概要

- ・水の濁りがジュゴンに及ぼす影響について、「土砂による水の濁り」における数値シミュレーションの結果(SS)をもとに定性的に予測。

■工事の実施に伴う水の濁りがジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁りによる影響	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の濁りはジュゴンの生息が頻繁に確認されている嘉陽地先の海域にはほとんど拡散しないと予測されている。 ・嘉陽沖を主な生息域とする個体A及び平成20年度より嘉陽沖や大浦湾で確認されるようになった個体Cは、いずれも嘉陽地先のリーフ内の海草藻場を主な餌場に行っていると推察されているが、濁りは嘉陽地先の海草藻場にはほとんど拡散しないものと予測されていることから、工事中の濁りがジュゴンの生息環境や餌場とする海草藻場の生育環境に影響を与えることはほとんどない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の濁り、堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であることから、水の濁り・堆積によるジュゴンへの影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【騒音】

□予測の概要

- ・工事に伴い発生する水中音がジュゴンに及ぼす影響について、評価基準を設定するとともに、水中音の予測計算を行い定量的に予測。
- ・評価基準
海産哺乳類に対する水中音の評価基準の事例及び大浦湾内での水中音の測定結果をもとに、「障害(聴覚障害など)」と「行動阻害」の2つの観点より、音圧レベルと音響暴露レベルに関する評価基準を設定。

ジュゴンの水中音の評価基準

項目	パルス音		非パルス音	
	杭打ち (油圧ハンマー)		杭打ち (バイブロハンマー)・捨石・浚渫・地盤改良・船舶音	
	障害	行動阻害	障害	行動阻害
音圧レベル (SPL)	230 dB re:1 μ Pa (ピーク値)	120 dB re:1 μ Pa (RMS)	230 dB re:1 μ Pa (ピーク値)	120 dB re:1 μ Pa (RMS)
音響曝露レベル (SEL)	198 dB re:1 μ Pa ² -s (M特性周波数重み付け)	183 dB re:1 μ Pa ² -s (M特性周波数重み付け)	215 dB re:1 μ Pa ² -s (M特性周波数重み付け)	適用外

・予測項目

水中音の予測は、評価基準で示した下記の項目について実施。

- ・音圧レベル(ピーク値): 瞬時の音による障害を評価する項目
- ・音圧レベル(RMS(実効値)): 瞬時の音による行動阻害を評価する項目
- ・音響曝露レベル(SEL): 累積した音による障害及び行動阻害を評価する項目

※音響曝露レベル(SEL)は、Southallら(2007)※のM特性周波数重み付け関数を適用して周波数の重み付けを行い算定。

※Southall et al (2007). Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations, Aquatic Mammals. 33(4).

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

○水中音の予測モデル

水中音の予測式は、距離減衰予測を基本とし、発生源の音源から受音点の間にリーフ等の地形が存在する場合は、その地形による回折減衰を考慮。また、浅海域の場合、水中音は海面や海底における吸収・反射の影響を強く受けると考えられているため、海況や底質に依存する近距離音場の不規則性による効果を考慮。

$$SPL_R = SPL_1 + a \cdot \log_{10}(R) - \Delta L_d - \kappa_L$$

SPL_R : ある距離(R(m))における音圧レベル[dB]

SPL_1 : 発生源から1mの距離における音圧レベル[dB]

a: 係数(実測データから求めた回帰係数: -23.5)

R: 音圧レベルを測定した時の発生源と受音点との距離[m]

ΔL_d : リーフ等の地形による回折減衰値[dB]

κ_L : 海況や底質に依存する近距離音場の不規則性[dB]

※海況と底質については、下記の状態を想定。

海況: 鏡のようになめらか～さざ波がある程度

底質: 砂

資料:「改訂 水中音響学」(2013年、Robert J. Urick、三好章夫訳、新家富雄監修、京都通信社)

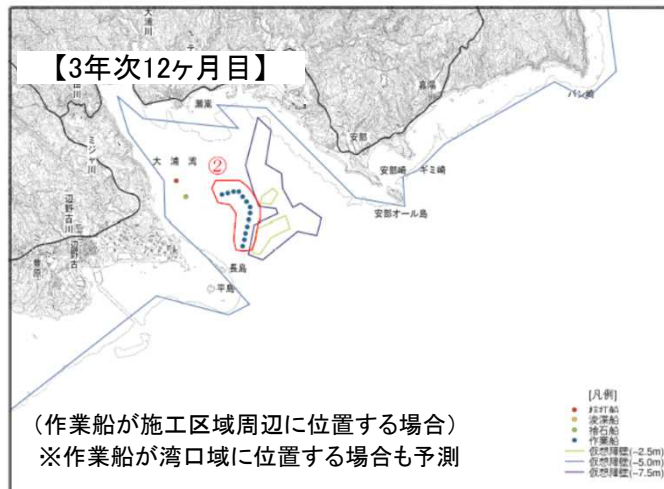
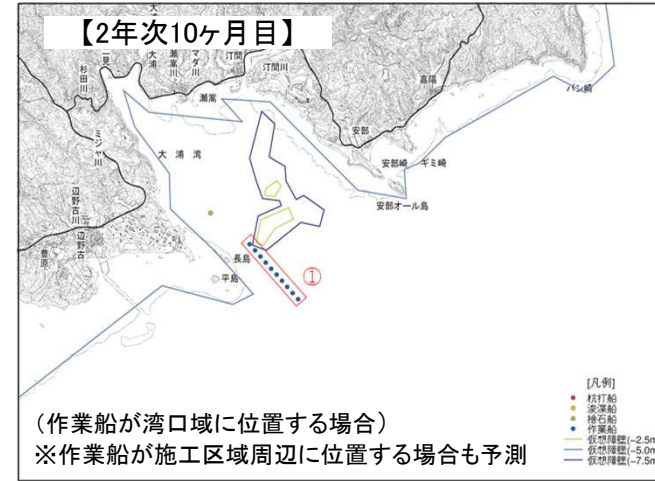
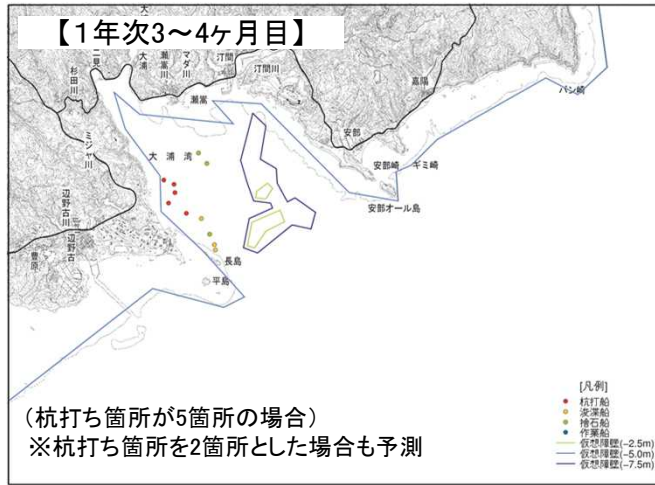
2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

■工事の実施に伴う水中音の予測条件

予測条件	変更前	変更後
騒音発生源	<ul style="list-style-type: none"> ・ジュゴンに影響を及ぼす可能性が考えられる水中音の主な発生源として、海中土木工事の杭打ち工事 捨石工事及び浚渫工事 埋立工事に用いられる船舶(ガット船と土運搬船) を発生源として選定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い追加される地盤改良工事は、サンドコンパクション工法とサンドドレーン工法が用いられる。これらの工法は、バイブロハンマーを用いて杭を地盤中に貫入し引き抜き時に水中音と振動を発生させるため、地盤改良工事を水中音の発生源に追加。 ・変更前から計画していた杭打ち工事において、環境影響を低減する観点から、施工方法を油圧ハンマーから一部をより音圧レベルが小さいバイブロハンマーに変更。
予測時期	<ul style="list-style-type: none"> ・水中音が発生する海中土木工事の実施時期及びガット船と土運搬船の稼働隻数をもとに、水中音の発生レベルが高くなると考えられる時期(1年次3~4ヶ月目、2年次10ヶ月目(前半)、3年次12ヶ月目)を予測時期として設定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に水中音が発生する海中土木工事の実施時期及びガット船の稼働隻数をもとにし、3年次11ヶ月目、7年次11ヶ月目、9年次6ヶ月目を予測時期として設定。
水中音の発生源位置	<ul style="list-style-type: none"> ・施工計画にもとづき各予測時期における水中音の発生源位置を設定。 ・1年次3~4ヶ月目の杭打ち工事については、水中音の保全対策を検討するために、杭打ち箇所を2箇所とした場合についても予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に各予測時期における水中音の発生源位置を施工計画に基づき設定。

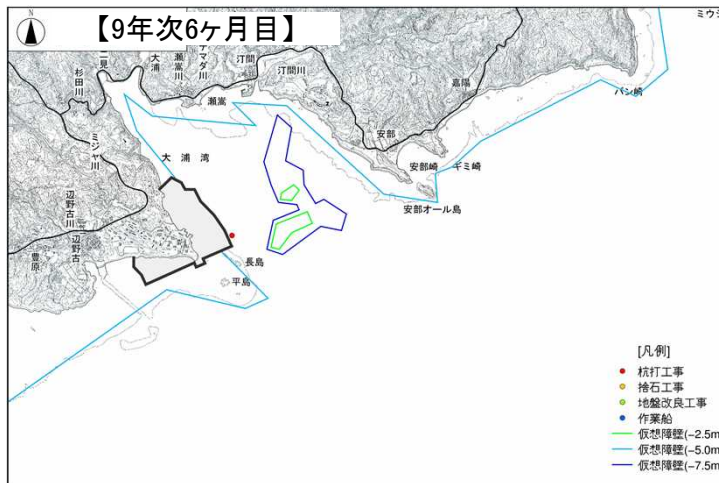
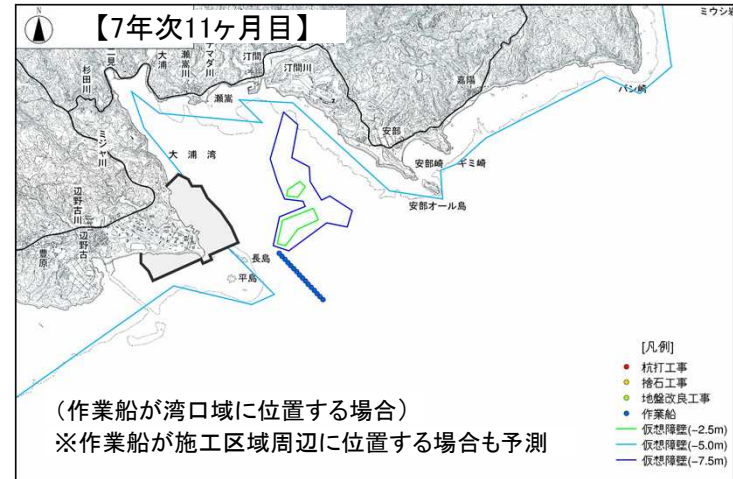
2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

▼水中音の発生源位置 【変更前】



2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

▼水中音の発生源位置 【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

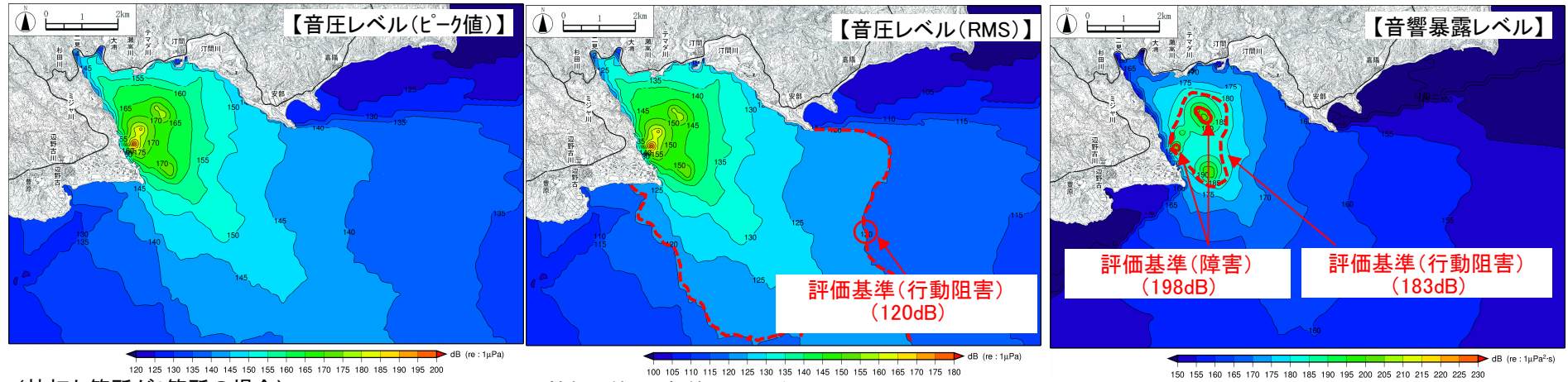
■工事の実施に伴う水中音がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
水中音がジュゴンに及ぼす影響	<ul style="list-style-type: none"> ・障害に及ぼす影響について、障害を与える音圧レベル(ピーク値)の評価基準を上回る範囲はみられないが、1年次3~4ヶ月目においては施工区域近傍で音響曝露レベルの評価基準を上回る範囲がみられ、ジュゴンが施工区域近傍に来遊して長期間、水中音の曝露を受けると障害を受ける可能性がある。 ・行動障害に及ぼす影響について、1年次3~4ヶ月目(杭打ち工事が5箇所で行われた場合)においてはジュゴンの生息範囲の一部が行動障害に影響を及ぼす音圧レベルの評価基準(RMS:120dB)を上回り、ジュゴンの行動に影響を与える可能性が考えられるが、施工箇所を2箇所とした場合はジュゴンの生息範囲での音圧レベルはおおむね評価基準を下回るレベルとなる。 ・工事中においてはジュゴンに対する水中音の低減を十分に図る保全対策が必要と考えられ、特に水中音の発生レベルに対して寄与が大きい杭打ち工事について、同時に打設する施工箇所を減じるなどの対策や施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は水中音を発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・障害に及ぼす影響について、変更前の予測結果では、施工区域近傍で音響曝露レベルの評価基準(パルス音:198dB、非パルス音:215dB)を上回る範囲がみられていたが、予測結果では、障害を与える音圧レベル(ピーク値)の評価基準(230dB)及び音響曝露レベルの評価基準を上回る範囲はみられないことから、その影響は変更前よりも軽減される。 ・行動障害に及ぼす影響について、音圧レベル(RMS)による行動障害の評価基準を上回る範囲は変更前と概ね同様の範囲であった。また、音響曝露レベルの評価基準(パルス音:183dB)を上回る範囲は、施工区域のごく近傍に限られ、また、その範囲は変更前よりも縮小されることから、その影響は変更前よりも軽減される。 ・以上から、予測結果は、変更前の予測結果と比較して、概ね同程度又はそれ以下であるが、変更前と同様の環境保全措置を講じることとする。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

▼水中音の予測結果

【変更前(1年次3~4ヶ月目)】



(杭打ち箇所が2箇所の場合)

p.6-16-242、図-6.16.2.1.6

※評価基準(障害)(230dB)を上回る音圧レベルはみられない。

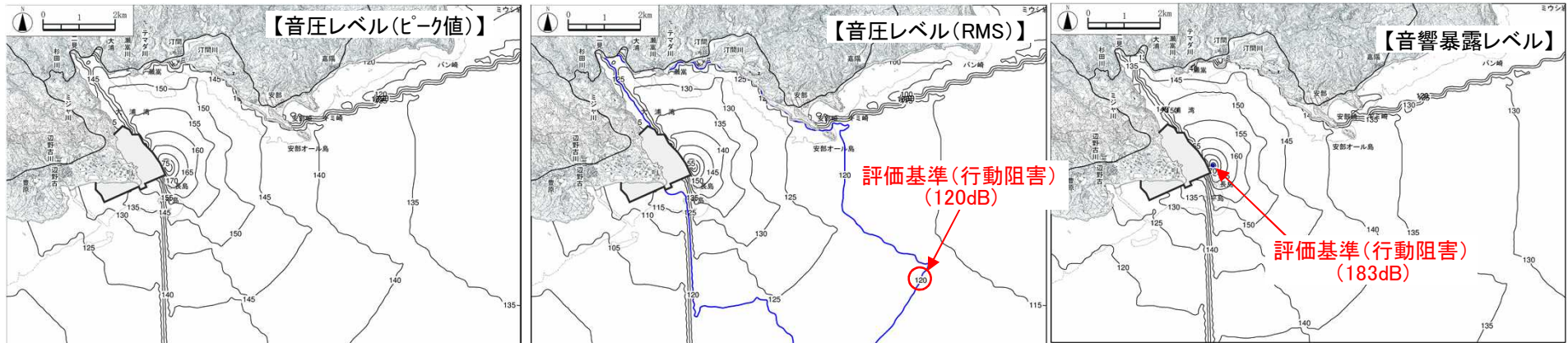
(杭打ち箇所が2箇所の場合)

p.6-16-245、図-6.16.2.1.12

(杭打ち箇所が2箇所の場合)

p.6-16-248、図-6.16.2.1.18

【変更後(9年次6ヶ月目)】



※評価基準(障害)(230dB)を上回る音圧レベルはみられない。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

■ Southallら2019による水中音の影響の評価

2019年にSouthallら※により、「海牛類グループ」(ジュゴン、マナティー等)を含む新たな海産哺乳類に対する水中音の評価基準が発表されたため、この評価基準を適用した場合の影響についても確認した。

2019年の評価基準(海牛類グループ)

- ・ 「一時的な聴覚への影響」(TTS)^注に関する評価基準が、新たに追加された。
- ・ 音響曝露レベルの「周波数重み付け関数」に、下図の「海牛類グループ:SI」の関数が適用される。
- ・ 「障害」は、下表の基準値が適用される。

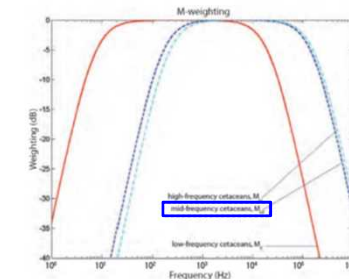
(「行動阻害」と、非パルス音の「障害」「一時的な聴覚への影響」(音圧レベル)に関する基準は、2019年の文献※に示されていない(適用外))

注) TTS(Temporary Threshold Shift): 音響の曝露によって生じる聴覚障害のうち、一時的で回復可能なもの。

ジュゴンの水中音の評価基準

現行の基準
(クジラ目)

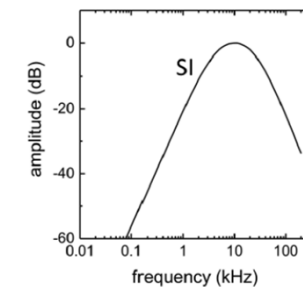
項目	パルス音		非パルス音	
	杭打ち(油圧ハンマー)		杭打ち(バイプロハンマー)・捨石・浚渫・地盤改良・船舶音	
	障害	行動阻害	障害	行動阻害
音圧レベル (SPL)	230 dB (10^{-7} 値)	120 dB (RMS)	230 dB (10^{-7} 値)	120 dB (RMS)
音響曝露レベル (SEL)	198 dB (M特性周波数重み付け)	183 dB (M特性周波数重み付け)	215 dB (M特性周波数重み付け)	適用外



【Southallら(2007)による「クジラ目」の周波数重み付け関数】

2019年の
評価基準
(海牛類)

項目	パルス音			非パルス音		
	杭打ち(油圧ハンマー)			杭打ち(バイプロハンマー)・捨石・浚渫・地盤改良・船舶音		
	障害	一時的な聴覚への影響	行動阻害	障害	一時的な聴覚への影響	行動阻害
音圧レベル (SPL)	226 dB (10^{-7} 値)	220 dB (10^{-7} 値)	適用外	適用外	適用外	適用外
音響曝露レベル (SEL)	190 dB (SI周波数重み付け)	175 dB (SI周波数重み付け)	適用外	206 dB (SI周波数重み付け)	186 dB (SI周波数重み付け)	適用外



【Southallら(2019)による「海牛類」の周波数重み付け関数】

周波数重み付け関数

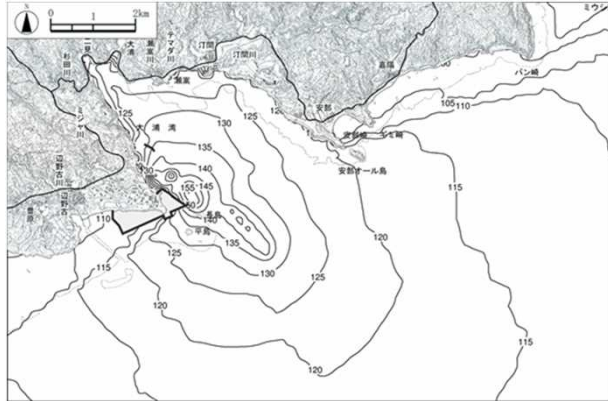
注) 音圧レベルの基準値: $1 \mu\text{Pa}$ 、音響曝露レベルの基準値: $1 \mu\text{Pa}^2\text{-s}$

※ Southall, B. L., Finneran, J. F., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Tyack, P. L.(2019).Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual hearing effects. Aquatic Mammals, 45(2).

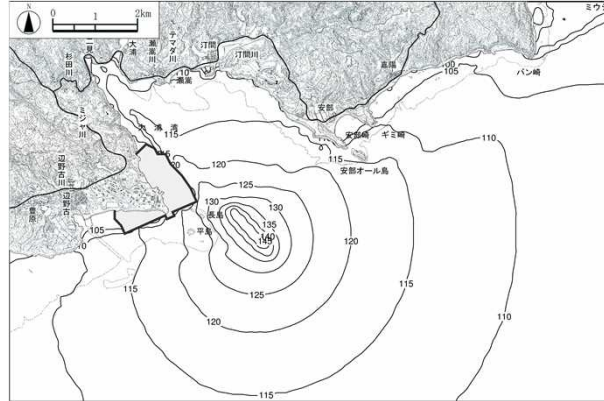
2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

2019年の評価基準を適用した場合の予測結果

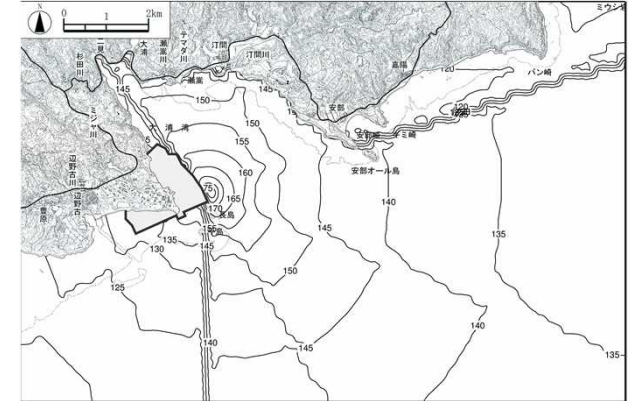
【音圧レベル(ピーク値)】



【評価基準 (非パルス音)】
 障害: 該当基準なし
 一時的な聴覚への影響: 該当基準なし
 (3年次11ヶ月目)

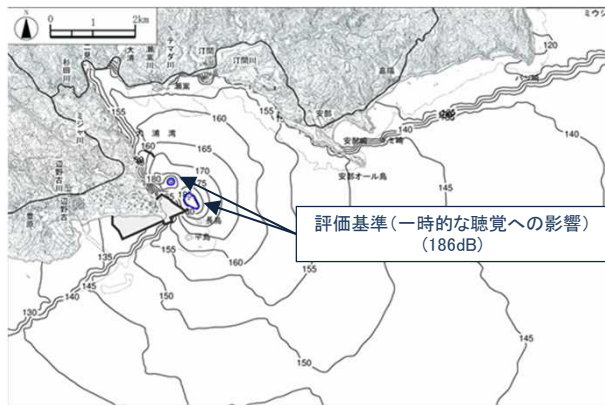


【評価基準 (非パルス音)】
 障害: 該当基準なし
 一時的な聴覚への影響: 該当基準なし
 (7年次11ヶ月目)

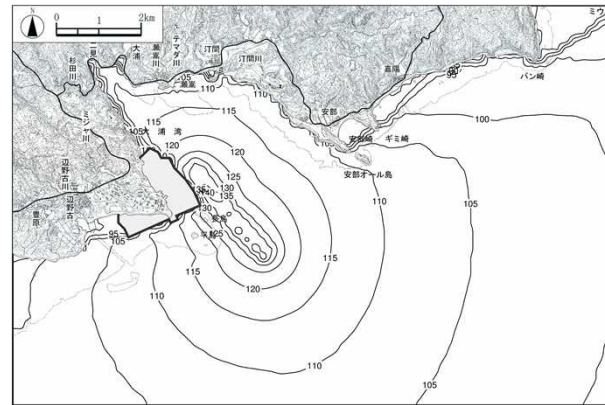


【評価基準 (パルス音)】
 障害: 226dB 評価基準未滿
 一時的な聴覚への影響: 220dB 評価基準未滿
 (9年次6ヶ月目)

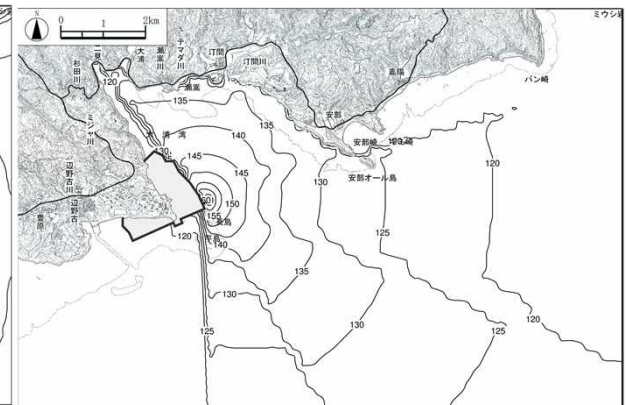
【音響曝露レベル】



【評価基準 (非パルス音)】
 障害: 206dB 評価基準未滿
 一時的な聴覚への影響: 186dB
 (3年次11ヶ月目)



【評価基準 (非パルス音)】
 障害: 206dB 評価基準未滿
 一時的な聴覚への影響: 186dB 評価基準未滿
 (7年次11ヶ月目)



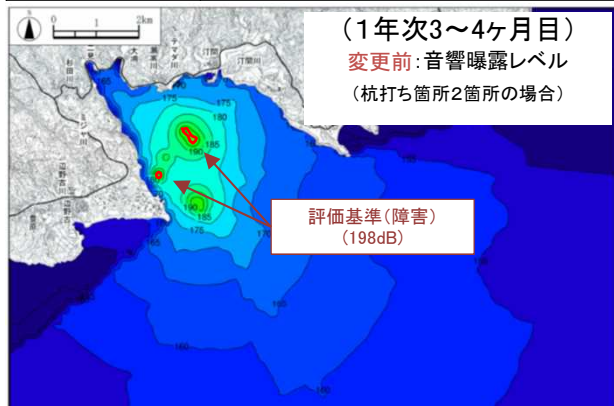
【評価基準 (パルス音)】
 障害: 190dB 評価基準未滿
 一時的な聴覚への影響: 175dB 評価基準未滿
 (9年次6ヶ月目)

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

■ Southallら2019※による工事の実施に伴う水中音がジュゴンに及ぼす影響の予測結果(まとめ)

予測項目	現行の基準(変更前)	2019年の評価基準を適用した場合の予測結果
水中音がジュゴンに及ぼす影響	<ul style="list-style-type: none"> ・障害に及ぼす影響について、障害を与える音圧レベル(ピーク値)の評価基準を上回る範囲はみられないが、1年次3~4ヶ月目においては施工区域近傍で音響曝露レベルの評価基準を上回る範囲がみられ、ジュゴンが施工区域近傍に来遊して長期間、水中音の曝露を受けると障害を受ける可能性がある。 ・行動障害に及ぼす影響について、1年次3~4ヶ月目(杭打ち工事が5箇所で行われた場合)においてはジュゴンの生息範囲の一部が行動障害に影響を及ぼす音圧レベルの評価基準(RMS:120dB)を上回り、ジュゴンの行動に影響を与える可能性が考えられるが、施工箇所を2箇所とした場合はジュゴンの生息範囲での音圧レベルはおおむね評価基準を下回るレベルとなる。 ・工事中においてはジュゴンに対する水中音の低減を十分に図る保全対策が必要と考えられ、特に水中音の発生レベルに対して寄与が大きい杭打ち工事について、同時に打設する施工箇所を減じるなどの対策や施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は水中音を発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「障害」については、評価基準を上回る範囲はみられないと予測されることから、ジュゴンに障害を与える可能性はない。 (新たな海牛類グループの「障害」の評価基準) ・音圧レベル(ピーク値) パルス音:226dB ・音響曝露レベル パルス音:190dB、非パルス音:206dB ・新たな評価基準である「一時的な聴覚への影響」について、3年次11ヶ月目において、評価基準を上回る範囲がみられるが、施工区域の近傍に限られる。 (新たな海牛類グループの「一時的な聴覚への影響」の評価基準) ・音圧レベル(ピーク値) パルス音:220dB ・音響曝露レベル パルス音:175dB、非パルス音:186dB ・「行動障害」に関する基準は、2019年の文献※に示されていない。 ・以上から、2019年に発表された評価基準に基づく予測結果においても、水中音の影響は、変更前と概ね同程度又はそれ以下となる。

※ Southall, B. L., Finneran, J. F., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Tyack, P. L.(2019).Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual hearing effects. Aquatic Mammals, 45(2).



【評価基準(従来の基準)
(パルス音)】
障害:198dB

(参考:変更前の1年次3~4ヶ月目の音響曝露レベルの予測)

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【振動】

□予測の概要

- ・工事に伴う振動がジュゴンに及ぼす影響について、海中土木工事の測定事例をもとに定性的に予測。

■工事の実施に伴う振動がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
振動	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中にジュゴンに対して影響を及ぼす可能性が考えられる海底振動の発生源としては、杭打ち工事と捨石投入工事があげられる。これらの工事から発生する海底振動の大きさについて、海中土木工事の測定事例※によると、海底振動の発生レベルは杭打ち工事が大きく、工事地点から22m地点で最大111dB、90m地点で最大80dB、260m地点で最大54dBとなるが、工事地点から500m程度離れると背景振動の30dB程度まで低下するものと予測。 ・ジュゴンは採食活動を行う以外はほとんど海底に接することは少なく、さらに事業実施区域周辺に生息するジュゴンの採餌場所は工事地点より5km以上離れた嘉陽地先海域であるため、工事中の海底振動がジュゴンの行動に変化を与えることはほとんどないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の振動が到達する範囲は、海底振動の発生レベルは杭打ち工事が大きく、工事地点から22m地点で最大111dB、90m地点で最大80dB、260m地点で最大54dB※。 ・計画変更に伴い追加される地盤改良工事では、振動レベルが高くなるサンドコンパクションの引き抜き・締固め時において、工事地点から24m地点で80～87dB、90m地点で49～62dB、240m地点で50～53dB※。 ・海上工事の実施に伴う振動の影響は変更前と同様に工事実施箇所近傍の局所的な範囲に限られることから、変更後の振動がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

※「水中音の魚類に及ぼす影響」(平成9年10月、社団法人日本水産資源保護協会、水産研究叢書47)

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【夜間照明による影響】

□予測の概要

- ・夜間照明がジュゴンに及ぼす影響について、施工計画をもとに定性的に予測。

■工事中の夜間照明がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明	・飛行場の舗装工事時に短期間の夜間作業が予定されるが、この夜間照明は工事用であり、海面等の外部に向けて光を直接照射するものではないことから、工事中の夜間照明がジュゴンの生息環境に変化を与えることはほとんどない。	・夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はなく、夜間照明がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【作業船の航行による影響】

□予測の概要

- ・作業船の航行がジュゴンに及ぼす影響について、保全措置を提示し予測。

■工事の実施に伴う作業船の航行がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
作業船の航行	・作業船は、環境保全措置として、ジュゴンの生息域を避けて航行する(沖縄島沿岸を航行する場合は、岸から10km以上離れて航行し、また、大浦湾の湾口域から施工区域に接近する場合は、施工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)ため、作業船の航行がジュゴンの行動に変化を及ぼすなどの影響はほとんどない。	・変更前と同様に、環境保全措置を講じるため、海上工事の実施に伴う作業船の航行がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響】

□ 予測の概要

- ・各影響要因の予測結果を総合し、定性的に予測。

■ 工事の実施に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響	<ul style="list-style-type: none">・工事の実施にあたっては、ジュゴンへの影響をできる限り低減化する施工方法を採用するとともに、ジュゴンの生息位置を監視し、施工区域周辺に接近していないことを確認しながら工事に着手するなどの対策を講じることにより、ジュゴンの個体及び個体群の維持に努める。	<ul style="list-style-type: none">・各影響要因の予測結果は変更前と変わらず、工事の実施に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。・変更前と同様の環境保全措置を講じる。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【海面の消失】

□ 予測の概要

- ・海面の消失による影響について、ジュゴンの生息域及び海草藻場の生育範囲をもとに定性的に予測。

■ 施設等の存在に伴う海面の消失がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
ジュゴンの生息域の減少	<ul style="list-style-type: none">・事業実施区域周辺において生息する個体Aは嘉陽沖にほぼ常在しており、さらに平成20年度より嘉陽沖や大浦湾で確認されるようになった個体Cの行動範囲も大浦湾東側海域までの範囲にあるため、施設等の存在に伴う海面消失によりジュゴンの生息域が減少することほとんどない。	<ul style="list-style-type: none">・変更前と比べて、消失する海面は辺野古地先水面作業ヤードの取り止め以外に変わりはなく、海面の消失がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。・変更前と同様の環境保全措置を講じる。
餌場の減少	<ul style="list-style-type: none">・行動範囲の広い個体Cに対しては、施設等の存在に伴う海草藻場の減少はジュゴンの餌場の減少につながる可能性が考えられたため、海草藻場の生育範囲を拡大する環境保全措置を講じる。	

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【流れ、波浪、水質の変化による影響】

□ 予測の概要

- ・波浪、流れ、水質の変化の予測結果をもとに、定性的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う流れ、波浪、水質の変化がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
流れ、波浪、水質の変化	・ジュゴンが餌場として利用している嘉陽地先の海草藻場の分布範囲においては、施設等の存在に伴う波浪、流れ、水質の変化はほとんどなく、餌場となる海草藻場の生育環境に与える変化はほとんどない。	・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う波浪、流れ及び水質の変化は変更前後で大きく変わらないことから、ジュゴンに係る予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【飛行場施設からの排水による影響】

□ 予測の概要

- ・水質変化の予測結果及びジュゴンの餌場となる海草藻場の生育範囲をもとに、定性的に予測。

■ 飛行場施設からの排水がジュゴンに及ぼす影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場施設からの排水	・飛行場施設からの排水に伴う水質変化は小さく、ジュゴンの餌場となる嘉陽地先の海草藻場の生育状況の変化はほとんどない。	・シミュレーション結果から、飛行場施設の供用に伴う水の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、飛行場施設からの排水によるジュゴンへの影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【ジュゴン】

【ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響】

□ 予測の概要

- ・各影響要因の予測結果を総合し、定性的に予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響の予測結果

予測項目	変更前	変更後
ジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響	<ul style="list-style-type: none"> ・海草藻場の減少が環境収容力を低下させることによりジュゴンの個体群維持に影響を与えるかどうかについて、ジュゴンの個体群存続可能性分析(PVA)を行い検討した結果、環境収容力が低下した場合の絶滅リスクは、事業が実施されない場合と有意な差が認められない結果を示したことから、代替施設の設置に伴う海草藻場の消失がジュゴンの個体群維持に及ぼす影響は小さいと考えられる。 ・改変区域周辺の手草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象として、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を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各影響要因の予測結果は変更前と変わらず、施設等の存在及び供用に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じる。

【陸域動物】

■工事の実施

【粉じん等の発生による影響】

- ・建設機械の稼働
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の通行

【騒音による影響】

- ・建設機械の稼働
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両の通行

【水の濁りによる影響】

【夜間照明による影響】

【車両の運行による影響】

【土地改変による影響】

- ・個体の消失の有無

■施設等の存在及び供用

【代替施設等の存在に伴う生息環境の変化による影響】

- ・陸域動物の生息環境の変化
- ・辺野古沿岸域周辺のその他河川に生息する通し回遊魚への影響

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【予測対象種(重要な種)の選定】

■重要な種(予測対象種)の見直し

・最新の選定基準(レッドリスト等)により重要な種の見直しを行った結果、新たに追加された種は合計34種、レッドリスト等から削除されたことにより予測対象外となった種は合計42種、変更前からカテゴリが変更となった種は合計111種。
(重要な種の見直しの内容については、第9回環境監視等委員会において、レッドリスト等の改訂への対応について報告し、以降の委員会において、これを踏まえたサンゴの移植、底生生物、陸産貝類の移動等について報告をしている。)

▼重要な種の種数

区 分 分類		変更前				変更後			
		環境省 第4次RL	RDおきなわ 第2版	種の保存法 天然記念物	予測対象種 合計	環境省 RL2020+環境省 海洋RL2017	RDおきなわ 第3版	種の保存法 天然記念物	予測対象種 合計
陸生動物	哺乳類	3	6	1	6	3	6	2	6
	鳥類	12	20	2	26	13	20	5	22
	両生類	3	4	1	4	3	4	1	4
	爬虫類	7	7	2	8	5	5	2	5
	昆虫類(水生昆虫類を含む)	33	35	2	55	34	21	3	42
	クモ類	4	0	0	4	2 ^{※2}	7 ^{※2}	0	7 ^{※2}
	ヤスデ類	0	3	0	3	0	0	0	0
水生動物	陸産貝類	19	11	0	19	18	16	0	21
	魚類	20	13	0	21	23	21	0	26
	甲殻類	7	21	0	23	29	21	0	35
	貝類	52 ^{※1}	39	0	61 ^{※1}	51	23	0	52
合計		156	159	8	230	181	145	13	220

※1 変更前の対象種選定において、環境省第4次RLにおける貝類の重要な種として52種が選定されているが、うち4種は、レッドリストの見直し(2012)に伴い指定外となっており、重要な種の合計からは除外されている。ただし、予測の断続性の観点から予測対象種として取り扱っている。

※2 最新の知見により、ヤンバルキムラグモ、オキナワキムラグモ、キムラグモ類の3種はキムラグモ類に集約した。

▼重要な種の選定基準【変更前】

ア)「第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(環境省 2012年) ただし魚類については「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I 及び植物II のレッドリストの見直しについて(環境省 2007年)での選定種
イ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2005年)での選定種
ウ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
エ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

▼重要な種の選定基準【変更後】

ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定種
イ)「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」(環境省 2017年)での選定種
ウ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2017年)での選定種
エ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
オ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

▼見直しにより追加となった種(34種)

【陸生動物】

○昆虫類(1種)※水生昆虫類を含む

タマガムシ

○クモ類(5種)

キシノウエトタテグモ属、ウデナガマシラグモ、オキナワホラヒメグモ、オオハシリグモ、カノウハエトリ

○陸産貝類(2種)

スジイリオキナワギセル、パンダナマイマイ

【水生動物】

○魚類(5種)

ハクテンヨウジ、コガネシマアジ、ミナミハゼ、フタスジノボリハゼ、ヒラヨシノボリ

○甲殻類(20種)

テッポウエビ、マングローブテッポウエビ、コブシアナジャコ、アカテノコギリガザミ、フジテガニ、クシテガニ、ユビアカベンケイガニ、ベンケイガニ、ハマガニ、ヒメアシハラガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメヒライソモドキ、台湾ヒライソモドキ、レンゲガニ、ハサミカクレガニ、チゴガニ、ヒメヤマトオサガニ、ホルトハウスオサガニ、メナガオサガニ、リュウキュウシオマネキ

○貝類(1種)

コミミガイ属の一種

※見直しによりカテゴリが変更となった種は以下の111種。

- | | | |
|---------|-----------|----------|
| ・哺乳類:3種 | ・昆虫類:22種 | ・甲殻類:10種 |
| ・鳥類:6種 | ・クモ類:4種 | ・貝類:29種 |
| ・両生類:2種 | ・陸産貝類:14種 | |
| ・爬虫類:3種 | ・魚類:18種 | |

なお、選定基準ごとの内訳は以下の通り。

環境省RL :15種(カテゴリ上昇12種、低下3種)

RDおきなわ :102種(カテゴリ上昇59種、低下43種)

種の保存法 :6種(カテゴリ上昇6種)

▼見直しにより予測対象外となった種(42種)

【陸生動物】

○鳥類(4種)

オオバン、リュウキュウアカショウビン、リュウキュウサンショウクイ、リュウキュウサンコウチョウ

○爬虫類(3種)

ヤエヤマシガメ^{注1)}、ヒロオウミヘビ^{注2)}、イイジマウミヘビ^{注2)}

○昆虫類(14種)※水生昆虫類を含む

オキナワトゲオトンボ、オキナワオジロサナエ、オニヤンマ、カラスヤンマ、リュウキュウトンボ、オオモリゴキブリ奄美沖縄亜種、タイワンクチキゴキブリ奄美沖縄亜種、マダラゴキブリ、ホラアナゴキブリ、ズングリウマ、台湾ハウチワウンカ、セスジアシナガサシガメ(旧名オオサシガメ)、オキナワクロスジヘビトンボ(旧名ヤンバルヘビトンボ)、スミナガシ奄美沖縄亜種

○ヤスデ類(3種)

ヒラタヒゲジムカデ、リュウキュウフサヤスデ、リュウキュウヤハズヤスデ

【水生動物】

○甲殻類(8種)

オオテナガエビ、オキナワヤワラガニ、ヒメアシハラガニモドキ、トゲアシヒライソガニモドキ、コウナガイワガニモドキ、ヒラモクズガニ、チゴイワガニ、ルリマダラシオマネキ

○貝類(10種)

オオアマガイ、カバクチカノコ、クリグチカノコ、ムラクモカノコ、ミツカドカニモリ、ナガオカミミガイ、ヌノメハマシイノミガイ、チビハマシイノミガイ、ナギサノシタタリ、マメシジミ属の一種、

※ 当初の環境保全図書において、予測対象種(重要な種)の選定では、レッドリスト等記載種に該当の種を選定基準とする考え方で整理しており、その後の改定に伴い見直しを行い、カテゴリ(ランク)から外れた種は、予測対象外として整理した。

注1) ヤエヤマシガメは沖縄島では外来種とされることから予測対象外とした。

注2) ヒロオウミヘビとイイジマウミヘビの2種は海洋種であり予測対象外とした。236

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【予測対象種(重要な種)の選定】

■ 予測対象とする調査期間の見直し

- ・変更後の予測に際し、平成21～30年度調査を予測対象期間に含めた結果、変更前の調査(平成19～20年度)で確認された220種に加え、新たに166種の重要種が加わり、予測対象種は合計386種。

▼ 重要な種の種数

区分		H19,20年度調査	H21～30年度調査	両調査区分で確認された種	H21～30年度調査で新たに確認された種	H21～30年度調査で確認されなかった種	合計
陸生動物	哺乳類	6	6	6	0	0	6
	鳥類	22	48	22	26	0	48
	両生類	4	4	4	0	0	4
	爬虫類	5	6	5	1	0	6
	昆虫類(水生昆虫類を含む)	42	56	40	16	2	58
	クモ類	7	10	6	4	1	11
	陸産貝類	21	44	21	23	0	44
	陸生動物合計	107	174	104	70	3	177
水生動物	魚類	26	51	21	30	5	56
	甲殻類	35	59	33	26	2	61
	貝類	52	90	50	40	2	92
	水生生物合計	113	200	104	96	9	209
合計		220	374	208	166	12	386

▼ 重要な種の選定基準【変更後】

- ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定種
 イ)「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」(環境省 2017年)での選定種
 ウ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2017年)での選定種
 エ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
 オ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

▼平成21年度以降の調査で新たに確認された重要種(166種)

【陸生動物】

○鳥類(26種)

オオヒシクイ、ツクシガモ、カイツブリ、アカオネツタイチョウ、オオミズナギドリ、アナドリ、カツオドリ、ヒメウ、サンカノゴイ、ヨシゴイ、ミゾゴイ、カラシラサギ、シマクイナ、メダイチドリ、オオメダイチドリ、オオジシギ、オオソリハシシギ、アカアシシギ、オバシギ、ズグロカモメ、オオセグロカモメ、ハイタカ、オオタカ、ブッポウソウ、ヤイロチョウ、オオムシクイ

○爬虫類(1種)

オキナワヤモリ

○昆虫類(16種)

タイワンマツモムシ、コブイトアメンボ、ツヤセスジアメンボ、サンゴミズギワカメムシ、クロアシブトハナカメムシ、タカラサシガメ、ミヤモトサシガメ、コウトウコガシラミズムシ、コマルケシゲンゴロウ、チビマルケシゲンゴロウ、ヤギマルケシゲンゴロウ、シャープツブゲンゴロウ、クロシオガムシ、コガタガムシ、ケシンコギリハリアリ

○クモ類(4種)

リュウキュウカヤシマグモ、ヤンバルユウレイグモ、ヨコフマシラグモ属の一種、アワセイソタナグモ

○陸産貝類(23種)

フクダゴマオカタニシ、オキノエラブヤマトガイ、アソブイトクビキレ、カガヨイクビキレ、アマミクビキレ、カイグンボウクビキレ、ケシガイ、リュウキュウノミガイ、リュウキュウノミガイ属の一種、ミジンサナギガイ、キバサナギガイ、サカヅキノミギセル、リュウキュウギセル、ホソアシヒダナメクジ科、ヒメカサキビ、マルキビ、グウドベッコウ、タカキビ、ボニンキビ、オキナワテラマチベッコウ、タネガシマヒメベッコウ、ウラウズタカキビ、キヌツヤベッコウ属

【水生動物】

○魚類(30種)

コゲウツボ、ナミダカワウツボ、リュウキュウアユ、アマミカワヨウジ、オキナワキチヌ、オウギハゼ、ヤエヤマノコギリハゼ、トカゲハゼ、アサガラハゼ、チワラスボ属の一種A、チワラスボ属の一種C、チワラスボ属の数種、カエルハゼ、ヒスイボウズハゼ、コンテリボウズハゼ、ハヤセボウズハゼ、トラフボウズハゼ、トサカハゼ、カブキハゼ、アゴヒゲハゼ、スダレウロハゼ、シマエソハゼ、カワクモハゼ、ニセシラヌイハゼ、ニセツムギハゼ、ホホグロスジハゼ、クマノコハゼ、クジャクハゼ、ボルネオハゼ、タイワンキンギョ

○甲殻類(26種)

ミナミオニヌマエビ、マングローブヌマエビ、ツブテナガエビ、ハシボソテッポウエビ、ブビエスナモグリ、ヒルギノポリヨコバサミ、ワカクサヨコバサミ、マルテツノヤドカリ、イリオモテマメコブシガニ、アマミマメコブシガニ、イワトビベンケイガニ、オオアシハラガニモドキ、ヒナアシハラモドキ、ヨコスジベンケイガニ、ミズギワベンケイガニ、タイワンベンケイガニ、オキナワヒライソガニ、ケフサアシハラガニ、ナダケフサアシハラガニ、ハチジョウヒライソモドキ、コウビロヒライソモドキ、トリウミアカイソモドキ、タイワンオオヒライソガニ、ヨウナシカワスナガニ、ヨミノオサガニ、シモフリシオマネキ

○貝類(40種)

ヒメカノコ、フリソデカノコ、アカグチカノコ、ウスベニツバサカノコ、ミヤコドリ、カヤノミカニモリ、イボウミニナ、カリントウカワニナ、カトウラプシキシタダミ、オイランカワザンショウ、クリイロムシロ、コトツブ、コヤスツララ、アンパルクチキレ、シゲヤスイトカケギリ、コハクオカミミガイ、ヒメシイノミミガイ、シュジュコミミガイ、マクスジコミミガイ、クリイロコミミガイ、ヘソアキコミミガイ、ニワタズミハマシイノミ、ヒヅメガイ、ヒメヒラシイノミ、コシダカヒメモノアラガイ、クルマヒラマキ、カワコザラ、チヂミウメ、ホシムシアケボノガイ、タガソデモドキ、ミナトマスオ、アシベマスオ、ユンタクシジミ、ユウカゲハマグリ、ハナグモリ、ナミノコ、ヘラサギガイ、リュウキュウザクラ、モモイロサギガイ、イソハマグリ

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【粉じん等の発生による影響】

□予測の概要

- ・工事中における粉じん等(埋立土砂発生区域における降下ばいじん量)の予測結果をもとに検討を行い、生息環境の変化を予測。
- ・予測時期は、埋立土砂発生区域における工事ピーク時を対象。

■工事の実施に伴う陸域動物の重要な種の生息環境等の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
建設機械の稼働	<ul style="list-style-type: none"> ・粉じん等の発生量は周辺植生に変化を生じさせず、食葉性昆虫の影響は限定的と予測。排出ガス対策型機械を使用し、散水や車輪洗浄を行う等の環境配慮を実施することから、植生や生息状況に顕著な変化は生じないものと評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・粉じん等の発生量は、変更前と同程度または下回っていることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行		

【騒音による影響】

□予測の概要

- ・工事中の代替施設本体及び埋立土砂発生区域の各工区におけるピーク時期の騒音レベルを示した上で、アジサイ類営巣地における騒音レベル別の行動反応の事例を参考に、65dB、70dB及び85dBの各騒音レベルの到達範囲と鳥類の確認地点を重ね合わせることで検討を行い(次頁参照)、生息環境の変化による影響を種ごとに予測。

■工事の実施に伴う陸域動物の重要な種の生息環境等の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
建設機械の稼働	<ul style="list-style-type: none"> ・予測対象とした鳥類の確認地点の一部が騒音の影響の及びうる範囲に含まれ、短期的には重要な種に行動反応を生じるおそれがあるが、長期的には音への馴化より繁殖状況に著しい変化を生じないと予測。 ・騒音影響の研究事例※が少なく予測は不確実性を伴い、必要に応じて工事調整を行うなどの環境保全措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、予測対象とした鳥類の確認地点の一部が騒音の影響の及びうる範囲に含まれ、短期的には重要な種に行動反応を生じるおそれがあるが、長期的には音への馴化より繁殖状況に著しい変化を生じないと予測。 ・予測には不確実性を伴うことから、変更前と同様に、環境保全措置を講じる。
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行		

※「人工雑音が野生生物に与える影響」(平成14年度、ダム水源地環境技術研究所、所報(平成15年度発行)調査研究4-3)

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【工事中の騒音に対する鳥類の生息状況】

【変更前】

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

(山地性鳥類を中心
に表示)

【変更後】

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

(沿岸部に生息する
鳥類を中心に表示)

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【水の濁りによる影響】

□予測の概要

- ・主に埋立土砂発生区域における造成工事について、工事計画を基に水生動物の生息環境への変化を予測。

■工事の実施に伴う陸域動物への水の濁りによる影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁りによる影響	・処理排水をSS25mg/L以下で放流することとしており、これにより、処理水が河川水と混合した後のSSの増加分は現況から0.5～0.6mg/Lとなり水産用水基準の人為的な添加量の基準(5mg/L)を下回る。また、工事開始時に個体の移動等の環境保全措置を講じるため、水生動物への影響は生じないと予測。	・変更前と同様に、処理排水をSS25mg/L以下に低減して放流するため、処理水放流後のSS混合濃度は、変更前と同程度であり、予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【夜間照明による影響】

□予測の概要

- ・工事計画から、夜間工事や照明設備の有無を点検し、周辺森林等に生息する集光性昆虫類に及ぼす影響を予測。

■工事の実施に伴う陸域動物への夜間照明による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明による影響	・夜間照明は滑走路及び誘導路舗装施工に限定され、周辺の夜行性動物の影響は低減が図られていると予測。	・夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はなく、夜間照明が陸域動物に及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【車両の通行による影響】

□予測の概要

- ・本事業により新たに設置する工事用仮設道路を対象とし、運行ルート周辺地に生息する主に地表徘徊性動物への影響を予測。

■工事の実施に伴う陸域動物への車両の通行による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
車両の運行による影響	・工事用仮設道路周辺で確認される地表徘徊性動物のロードキルの可能性から、工事中は進入防止柵の設置が必要と予測。	・計画変更により、工事用仮設道路C及び工事用仮設道路Aの一部が取りやめとなったことから、車両の運行による影響を受ける範囲は縮小。 ・変更前と同様に、工事中は進入防止柵の設置を行う必要があると予測・評価。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【土地改変による影響】

□ 予測の概要

- ・造成に伴い土地の改変を生じる場所(以下、「改変区域」と記す)と、重要な種の確認地点との重ね合わせにより、土地の改変が重要な種に与える変化を予測。

■ 工事の実施に伴う陸域動物への土地改変による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
個体の消失の有無	<ul style="list-style-type: none"> ・改変箇所に生息する陸生動物のうち17種は事業実施区域周辺個体群の存続に影響を生じるおそれがあり、また美謝川及びキャンプ・シュワブ内の水生動物のうち22種は生息地消失や移動障害のおそれがあるが、いずれも生息適地を検討して移動させる環境保全措置が必要と予測・評価。 ・辺野古地先水面作業ヤードの水生動物に回遊障害を生じる可能性があるが、十分な対策をとれないと判断され、事後調査により必要な環境保全措置を講じたうえで効果の検証が必要と予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸生動物は、環境省のレッドリスト及び沖縄県のレッドデータブックの改訂や平成21年度以降の調査結果を踏まえたことにより、事業実施区域周辺個体群の消失のおそれがある種は55種となる。 ・水生動物は、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめになったことから、変更前に予測されていた本ヤードの存在による回遊性水生動物への影響は回避される。環境省のレッドリスト及び沖縄県のレッドデータブックの改訂や平成21年度以降の調査結果を踏まえたことにより、事業実施区域周辺個体群の消失のおそれがある種は82種となる。 ・これらの種については、変更前と同様に、移動するなどの環境保全措置を講じる。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

▼工事の実施に伴う陸域動物の重要な種の変化の概要

【変更前】(例)オキナワキノボリトカゲ

【変更後】(例)オキナワキノボリトカゲ

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

平成21年度以降調査の確認結果を追加した

※予測対象となる重要な種について、同様の改変区域と確認地点との重ね合わせを実施。
変更後における予測対象種(重要な種)の選定に際し、レッドリスト等が改訂されていることを受け、選定基準を見直すとともに、平成21年度以降の調査の結果を追加した。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

【施設等の存在及び供用に伴う生息環境等の変化による影響】

□ 予測の概要

- ・施設等の存在時における土地利用状況及び植生状況の変化が重要な種の生息状況に及ぼす影響について予測。
- ・代替施設の存在による辺野古沿岸域周辺のその他河川に生息する通し回遊魚への影響について予測。

■ 施設等の存在及び供用時における陸域動物の重要な種の生息環境等の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
生息環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・調査地域の植生は、自然林・二次林は現況比94%に減少するが、埋立土砂発生区域跡地は存在時に植林を行うことで、樹林環境を主に利用する種の生息環境の変化は小さいこと、将来的には生息環境の連続性は安定した状態が確保されると予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、埋立土砂発生区域等跡地に植林を図る計画は変わらず、変更前と同様の植林環境の形成が予測されるため、変更前と同様に飛行場の存在時において顕著な変化は生じない。
辺野古沿岸域周辺のその他河川に生息する通し回遊魚への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・両側回遊性・降河回遊性魚類は、代替施設の存在により水象が変化し、仔稚魚の浮遊期に影響を及ぼす可能性があるとして予測・評価。 ・水象の影響を低減するため、代替施設本体を直立護岸ではなく、東側前面の護岸構造をスリットケーソン式護岸とし、反射による波高増大を低減させる措置を講じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前における予測と同様に、代替施設の存在により水象が変化し、仔稚魚の浮遊期に影響を及ぼす可能性があり、影響を低減するため、変更前と同様の環境保全措置を講じる。 ・辺野古地先水面作業ヤード取りやめにより、周辺の辺野古川の回遊生物への影響は回避される。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

▼予測対象種の見直し及び計画変更により影響が変化する陸域動物の重要な種

<p>①対象種の見直しにより新たに影響を受ける種(6種)</p>	<p>【陸生動物】 該当種なし</p> <p>【水生動物】 ○甲殻類(6種) クシテガニ、ユビアカベンケイガニ、ベンケイガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメヒライソモドキ、台湾ヒライソモドキ ※新たな対象種のうち、改変区域内(辺野古地先作業ヤードを除く)で確認された種</p>
<p>②対象種見直しにより選定から外れた種(15種)</p>	<p>【陸生動物】 ○鳥類(3種) リュウキュウアカショウビン、リュウキュウサンショウクイ、リュウキュウサンコウチョウ</p> <p>○昆虫類(8種) オキナワトゲオトンボ、オニヤンマ、リュウキュウトンボ、リュウキュウクチキゴキブリ、マダラゴキブリ、ズングリウマ、台湾ハウチワウンカ、スミナガシ奄美沖縄亜種</p> <p>【水生動物】 ○甲殻類(3種) オオテナガエビ、トゲアシヒライソガニモドキ、ヒラモクズガニ</p> <p>○貝類(1種) カバクチカノコ ※改変区域内で確認された種のうち、選定基準の見直しで対象外となった種</p>
<p>③計画変更により新たに影響を受ける種(0種)</p>	<p>【陸生動物】 該当種なし</p> <p>【陸生動物】 該当種なし</p>
<p>④計画変更により改変されないこととなる場所にか確認されていない種(2種)</p>	<p>【陸生動物】 ○鳥類(1種) ハウロクシギ</p> <p>○昆虫類(1種) オオハマハマダラカ ※変更前の改変区域のうち、計画変更により縮小した「埋立土砂発生区域」、取りやめとなるおよび「辺野古地先作業ヤード」で確認された種</p>

2. 環境影響の予測及び評価【陸域動物】

▼予測対象種の見直し及び計画変更により影響が変化する陸域動物の重要な種

<p>⑤平成21年度以降の調査で新たに確認された種※ (101種)</p> <p>※変更区域内で確認された種。水生生物のうち、表中の下線で示す計5種は、陸生動物で変更前に影響を受ける種としていた、または新たに影響を受ける種として重複しており合計種数から除外</p>	<p>【陸生動物(41種)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○哺乳類(3種) ワタセジネズミ、ジャコウネズミ、オキナワハツカネズミ ○爬虫類(1種) クロイトカゲモドキ ○昆虫類(16種) ウスモンナギサズ、ニトベノミバツタ、オキナワマツモムシ、ツマキレオオミズスマシ、リュウキュウヒメミズスマシ、クチキゴミムシ、コウトウコガシラミズムシ、トビイロゲンゴロウ、コガタノゲンゴロウ、コマルケシゲンゴロウ、オオマルケシゲンゴロウ、マルケシゲンゴロウ、ヤギマルケシゲンゴロウ、オキナワマルチビガムシ、オオハマハマダラカ、イワカワシジミ ○陸産貝類(21種) ケハダヤマトガイ種群、オキノエラブヤマトガイ、ヤマタニシ属、オオシマゴマガイ、アマミクビキレ、ケシガイ、ミジンサナギガイ、キバサナギガイ、スナガイ、キンチャクギセル、サカツキノミギセル、カズマキノミギセル、オオカサマイマイ、ホソアシヒダナメクジ科、マルキビ、ベッコウマイマイ、エイコベッコウ、タカキビ、ポニンキビ、キヌツヤベッコウ属、イトマンケマイマイ <p>【水生動物(65種)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○魚類(11種) ニホンウナギ、フナ属の一種、アミメカワヨウジ、ミナミメダカ、オウギハゼ、タナゴモドキ、ヨロイボウズハゼ、アカボウズハゼ、ルリボウズハゼ、ミナミヒメミズハゼ、スタレウロハゼ ○甲殻類(19種) ミナミオニヌマエビ、ツブテナガエビ、マングローブテッポウエビ、イワトビベンケイガニ、クシテガニ、ヨコスジベンケイガニ、ミズギワベンケイガニ、ユビアカベンケイガニ、ミゾテアシハラガニ、台湾ベンケイガニ、ベンケイガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメヒライソモドキ、ハチジョウヒライソモドキ、コウビロヒライソモドキ、台湾ヒライソモドキ、ニセモクズガニ、台湾オオヒライソガニ、カワスナガニ ○貝類(25種) コウモリカノコ、キジビキカノコ、ツバサカノコ、フリソデカノコ、ニセヒロクチカノコ、シマカノコ、ウスベニツバサカノコ、オカイシマキ、コハクカノコ、ツブコハクカノコ、アマミカワニナ、スグカワニナ、イロタマキビ、オイランカワザンショウ、オキナワミズゴマツボ、キヌメハマシイノミ、ヒヅメガイ、ヒメヒラシイノミ、コシダカヒメモノアラガイ、台湾モノアラガイ、トウキョウヒラマキガイ、リュウキュウヒラマキモドキ、クルマヒラマキ、カワコザラ、ハザクラ ○水生昆虫類(10種) ヒメイトトンボ、オキナワコヤマトンボ、ヒメミズカマキリ、台湾マツモムシ、ツヤセスジアメンボ、オオミズスマシ、コウトウコガシラミズムシ、コマルケシゲンゴロウ、マルケシゲンゴロウ、オキナワマルチビガムシ
--	--

【陸域植物】

■工事の実施

【土地改変による影響】

- ・重要な植物種
- ・重要な植物群落及び植生

【大気質(粉じん等)による影響】

【水の濁りによる影響(河川域における陸域植物)】

【夜間照明による影響】

■施設等の存在及び供用

【代替施設等の存在に伴う生育環境の変化による影響】

- ・風環境や微気象の変化による影響
- ・飛来塩分量の変化による影響
- ・波浪や流況の変化による影響

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【予測対象種(重要な種)の選定】

■重要な種(予測対象種)の見直し

・最新の選定基準(レッドリスト等)により重要な種の見直しを行った結果、新たに追加された種は合計1種、レッドリスト等から削除されたことにより予測対象外となった種は合計7種、変更前からカテゴリが変更となった種は合計15種。なお、重要な植物群落については、選定基準の変更がなく、変更前と同様に、8群落。

▼重要な種の種数

区分 分類		変更前				変更後			
		選定基準 環境省 第4次RL他	RDおきなわ 第2版	種の保存法 天然記念物	予測対象種 合計	環境省 RL2020	RDおきなわ 第3版	種の保存法 天然記念物	予測対象種 合計
陸域 植物	維管束植物	72	78	0	101	69	81	1	100
	蘚苔類	13	15	0	20	12	11	0	15
	付着藻類	13	9	0	13	13	13	0	13
合計		98	102	0	134	94	105	1	128

▼重要な種の選定基準【変更前】

ア)「第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(環境省 2012年)
「哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリストの見直しについて(環境省 2007年)
「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-植物I(維管束植物)及び植物II(維管束植物以外)」(環境庁 2000年)
イ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2006年)での選定種
ウ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
エ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

▼重要な種の選定基準【変更後】

ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定
イ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2018年)での選定種
ウ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
エ) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

▼見直しにより追加となった種(1種)

【維管束植物(1種)】

キヌラン

【蘚苔類】

見直しによる追加なし

【付着藻類】

見直しによる追加なし

▼見直しにより予測対象外となった種(7種)

【維管束植物(2種)】

ハイシバ、コバケイスゲ

【蘚苔類(5種)】

チャイロホウオウゴケモドキ、アミバホウオウゴケ、ホコバカタシロゴケ、タカサゴイチイゴケモドキ、ヒモヨウジョウゴケ

【付着藻類】

見直しによる予測対象外の種なし

※当初の環境保全図書において、予測対象種(重要な種)の選定では、レッドリスト等記載種に該当の種を選定基準とする考え方で整理しており、その後の改定に伴い見直しを行い、カテゴリー(ランク)から外れた種は、予測対象外として整理した。

※見直しによりカテゴリーが変更となった種は以下の15種。

- ・維管束植物:4種
- ・蘚苔類:7種
- ・付着藻類:4種

なお、選定基準ごとの内訳は以下の通り。

RDおきなわ:14種(カテゴリ上昇8種、低下6種)
種の保存法:1種(カテゴリ上昇1種)

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【予測対象種(重要な種)の選定】

■予測対象とする調査期間の見直し

・変更後の予測に際し、平成21～30年度調査を予測対象期間に含めた結果、変更前の調査(平成19～20年度)で確認された128種に加え、新たに11種の重要種が加わり、予測対象種は合計139種。

▼重要な種の種数

区分		H19,20年度 調査	H21～30年度 調査	両調査区分で 確認された種	H21～30年度調査で 新たに確認された種	H21～30年度調査で 確認されなかった種	合計
陸域植物	維管束植物	100	-	-	-	-	100
	蘚苔類	15	-	-	-	-	15
	付着藻類	13	21	10	11	3	24
合計		128	21	10	11	3	139

▼重要な種の選定基準【変更後】

ア)「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省 2020年)での選定
 イ)「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-」(沖縄県 2018年)での選定種
 ウ)「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(種の保存法)」(平成4年法律第75号)における指定種
 エ)国指定特別天然記念物、国指定天然記念物、沖縄県指定天然記念物、名護市指定天然記念物に指定されている種

▼平成21年度以降の調査で新たに確認された種(11種)

○維管束植物
調査の実施なし

○蘚苔類
調査の実施なし

○付着藻類(11種)

オオイシソウモドキ、アオカワモズク、ヤエヤマカワモズク、ミナミイトカワモズク、ニセウンケノリ、ササバアヤギヌ、ウミフシナシミドロ、エビヤドリモ、シャジクモ、イトシャジクモ、オウシャジクモ

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【土地改変による影響】

□ 予測の概要

- ・施工に伴う土地の改変区域と、重要な植物種及び植物群落の確認地点との重ね合わせを行い、土地の改変に伴う生育個体の消失による重要な植物種及び植物群落の生育状況の変化を予測。

■ 工事中における陸域植物への土地改変による影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
重要な植物種	<ul style="list-style-type: none"> ・改変区域内に生育する重要な植物種のうち、事業実施区域周辺における個体群の存続に影響があると予測した15種については、類似環境への移植により個体群の変化の程度は低減すると評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い改変面積が縮小されることから、土地改変による影響は低減される。 ・環境省のレッドリスト及び沖縄県のレッドデータブックの改訂や平成21年度以降の調査結果を踏まえたことにより、事業実施区域周辺個体群の消失のおそれがある種は16種となる。 ・これらに種については、変更前と同様に、環境保全措置(類似環境への移植)を講じる。
重要な植物群落及び植生	<ul style="list-style-type: none"> ・重要な植物群落については、改変区域内に存在しないため、影響はないと予測。 ・保全上重要な植物群落とした自然草原(海岸砂丘植生及びハチジョウススキ群落等)^{※1}及び自然林(アダン-オオハマボウ群落等)^{※2}に該当する群落が13.9%及び6.0%消失するが、土地の改変を最小限に抑えること、原状回復として改変区域及び林縁部への緑化を実施することにより影響は低減すると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重要な植物群落は、変更後も改変区域内に存在しない。 ・保全上重要な植物群落とした自然草原^{※1}及び自然林^{※2}に該当する群落の消失割合は、11.9%及び6.6%となり、変更前と同程度であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

※1 第1回自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査)(昭和51年 環境庁)における「植生自然度10」の区分に該当

※2 上記基礎調査の「植生自然度9」の区分に該当

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

▼工事の実施に伴う陸域植物の重要な種及び重要な群落の生育環境等の変化の概要

【変更前】(例)タニコケモドキ

※重要な種の保存の観点から、
表示していません。

【変更後】(例)タニコケモドキ

※重要な種の保存の観点から、
表示していません。

※平成19年度～30年度の確認地点

※予測対象となる重要な種及び群落について、同様の改変区域と確認地点との重ね合わせを実施。
今回の計画変更(変更後)における予測対象種の選定に際し、評価書作成時の調査(H20年度)以降の
選定基準の見直し、平成21年度以降の調査(H21～30年度)の結果を追加した。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【大気質(粉じん等)による影響】

□ 予測の概要

- ・工事中における大気質(粉じん等)の予測結果に基づき、改変区域周辺に生育する重要な植物種の光合成及び呼吸を妨げるおそれについて予測。
- ・予測時期は、埋立土砂発生区域における工事のピーク時を対象とし、資機材運搬車両等については、月毎の大型車両の通行台数が最大となる時期を対象。

■ 工事中における陸域植物の重要な種の生育環境等の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
大気質 (粉じん等)	<p>・粉じん等発生量は、埋立土砂発生区域では予測値0.536t/km²/月に現況0.8t/km²/月を足した1.3t/km²/月、運搬ルート沿いは予測値0.494～3.353t/km²/月に現況0.6t/km²/月を足した1.1～4.0t/km²/月であり、植物への影響(光合成及び呼吸阻害)は生じないと予測。さらなる低減措置として、発生源となる裸地面の早期転圧や必要に応じたシート被覆、車輪洗浄等などの粉じん発生源対策、排出ガス対策型の建設機械等の導入、整備・点検の徹底等の大気汚染防止対策を講じることから、重要な植物種の生育環境への影響の低減が図られると評価。</p>	<p>・粉じん等発生量は、埋立土砂発生区域では予測値0.528t/km²/月に現況0.8t/km²/月を足した1.3t/km²/月、運搬ルート沿いは予測値0.346(辺野古集落・下り)～2.226t/km²/月(辺野古集落・上り)に現況0.6t/km²/月を足した0.9～2.8t/km²/月であり、変更前と同程度又はそれ以下であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。</p>

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【水の濁りによる影響(河川域における陸域植物)】

□予測の概要

- ・工事中における水の濁りの予測結果に基づき、降雨時の濁水処理手法をもとに懸濁物質量(SS濃度)について検討を行い、周辺水系への影響を予測。
- ・予測時期についても、変更前と同様に、埋立土砂発生区域における造成工事を対象。

■工事中における陸域植物への水の濁りによる影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁りによる影響(河川域における陸域植物)	<p>・処理排水は、SS25mg/L以下で放流することとしている。既存資料※からSS25mg/Lにおける透視度は25.0cmで、通常の河川において沈水性の植物が確認される水深数cmの範囲には、光合成に必要な太陽光は十分に到達すると考えられる。また、降雨時における混合SS濃度予測値は、現況の河川と同程度もしくは下回ることから、現況の河川環境は維持されるものと考えられ、影響は生じないと予測・評価。</p>	<p>・変更前と同様に、処理排水は、SS25mg/L以下で放流する計画であり、放流先河川において、光合成に必要な太陽光が十分に到達する透視度は維持されると考えられる。</p> <p>・降雨時における混合SS濃度予測値も変更前と同程度もしくは下回る値であり、現況の河川環境は維持されると予測され、予測結果・評価は変更前と変わらない。</p>

※沖縄県衛生環境研究所HP (<http://www.eikanken-okinawa.jp/mizuG/akahp/SS.htm>)

【夜間照明による影響】

□予測の概要

- ・夜間照明に係る工事計画を踏まえ、林縁部に生育する重要な種及に及ぼす影響を予測。

■工事中における夜間照明が陸域植物へ及ぼす影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明	<p>・工事時間は、基本的に日中時間帯であり、夜間照明は代替施設本体工事のうち滑走路及び誘導路舗装施工に限定されており、照度150ルクスの照明を使用することで、陸域植生に達する照度は1ルクス以下(月明かり程度)であることから、影響は生じないと予測・評価。</p>	<p>・夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はなく、夜間照明が陸域植物に及ぼす影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。</p>

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

【施設等の存在及び供用に伴う生息環境等の変化による影響】

□ 予測の概要

- ・風環境や微気象、飛来塩分量の変化及び波浪や流況の変化に伴う汀線変化等による生育環境への影響があげられ、これらの変化が重要な植物種及び植物群落の生育環境に及ぼす影響について定性的に予測。

■ 施設等の存在及び供用時における陸域植物の重要な種及び重要な群落の生育環境等の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
風環境や微気象の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域で新たに発生する林縁部に生育する重要な植物種36種について、生育環境の変化による生育状況への影響が生じると予測。 ・林縁部への在来種を活用したマント群落・ソデ群落の形成に努めるほか、防風ネットの設置により、影響は低減。 ・在来種を緑化材として用いることから、残存植生への影響はないと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画変更に伴い、埋立土砂発生区域の改変範囲は縮小されることなどから、埋立土砂発生区域跡地等の林縁部に生育する重要な植物種のうち、生育環境の変化による生育状況への影響が生じると予測される種は変更前から4種減り、32種となる。 ・変更前と同様の措置を講じることから、風環境や微気象の変化による影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
飛来塩分量の変化(塩害)	<ul style="list-style-type: none"> ・「塩害」の予測結果から代替施設の存在時(消波ブロックの設置を含む)による農作物及び植物への塩害の可能性は小さいことから、生育環境の変化は生じないと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「塩害」の予測結果では、塩害は発生及び増加する可能性はないと予測していることから、塩害による生育環境の変化についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。
波浪や流況の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・「地形・地質」の予測結果から辺野古漁港から辺野古崎の海浜部において汀線変化が予測されているが、浸食が予測される海浜部において、重要な種は生育していないことから、影響は生じないと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海岸線の変化は、変更前と同程度と予測され、汀線変化が予測される海浜部において、重要な種は生育していないことから、波浪や流況の変化による影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域植物】

▼予測対象種の見直し及び計画変更により影響が変化する陸域植物の重要な種

<p>①対象種の見直しにより新たに影響を受ける種(1種)</p>	<p>○維管束植物(1種) キヌラン</p> <p>○蘚苔類(0種) 該当種なし</p> <p>○付着藻類(0種) 該当種なし</p>
<p>②対象種見直しにより選定から外れた種(4種)</p>	<p>○維管束植物(2種) ハイシバ、コバケイスゲ</p> <p>○蘚苔類(2種) チャイロホウオウゴケモドキ、タカサゴイチゴケモドキ</p> <p>○付着藻類(0種) 該当種なし</p>
<p>③計画変更により新たに影響を受ける種(0種)</p>	<p>該当種なし</p>
<p>④計画変更により改変されないこととなる場所にしか確認されていない種(1種)</p>	<p>○維管束植物(1種) エダウチヤガラ</p> <p>○蘚苔類(0種) 該当種なし</p> <p>○付着藻類(0種) 該当種なし</p>
<p>⑤平成21年度以降の調査で新たに確認された種※(4種) ※改変区域内で確認された種</p>	<p>○維管束植物(0種) 調査の実施なし</p> <p>○蘚苔類(0種) 調査の実施なし</p> <p>○付着藻類(4種) オオイシソウ、ホソアヤギヌ、モツレチヨウチン、イトシャジクモ</p>

【海域生態系】

■工事の実施

【水の濁り、堆積による影響】

【水の汚れによる影響】

【騒音・振動による影響】

・騒音による影響 ・振動による影響

【夜間照明による影響】

【埋立土砂による動植物種の混入】

【海底地形の改変による影響】

■施設等の存在及び供用

【海面・海浜の消失による影響】

・代替施設本体 ・辺野古地先水面作業ヤード

【流れ・波浪の変化による影響】

【飛行場施設の供用(飛行場施設からの排水)による影響】

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【水の濁り、堆積による影響】

□予測の概要

・工事中における水の濁り等の予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測

■工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の濁り・堆積による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・大浦湾口部、大浦湾西部、大浦湾奥部においてサンゴ礁生態系に影響を及ぼす濁りが発生するが、汚濁防止膜等の対策を講じることで、濁りの影響は局所的な範囲に抑えられると予測。 ・濁りの堆積に伴うSPSS値の増加は小さく、サンゴ類の生息環境は維持されることから、当該海域の生態系に対する影響はほとんどないものと予測。 ・工事中の水の濁り・堆積の影響は、海藻類の生育範囲には及ばないことから、海草藻場生態系は維持されると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーション結果から、水の濁り・堆積の変化は変更前と同程度又はそれ以下であることから、水の濁り・堆積による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【水の汚れによる影響】

□予測の概要

・工事中における水の汚れの予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測

■工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
水の汚れによる影響	<ul style="list-style-type: none"> ・大浦湾西部におけるコンクリート工事に伴うアルカリ負荷によるpHの変化は、大浦湾西部の負荷点の近傍で0.1程度であり、自然の海域においても生物の活動等によって発生する変動の範囲内であることから、当該海域のサンゴ礁生態系への影響はほとんどないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート工事に伴うpHの変化の程度は変更前と同程度か下回ると考えられることから、水の汚れによる海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【騒音・振動による影響】

□ 予測の概要

・工事中における騒音・振動の予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測

■ 工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
騒音による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・魚類等の行動に影響を及ぼすと考えられる音圧140dBを上回る水中音の発生は、大浦湾のほぼ全域及び大浦湾口部の広い範囲で生じ、工事期間中には広い範囲で魚類等の行動に変化が生じることから、同時に打設する杭打ち箇所を減じる、杭打ちの開始時の打撃を弱める等の環境保全措置を講じる。 ・水中音の影響範囲の外側では、それぞれの生態系を構成する魚類の生息環境の変化の程度は小さいと考えられ、これらの生態系が持つ機能も存続すると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更後の海上工事の実施に伴う水中音の影響は、魚類等に影響を及ぼす音圧レベルが特に広範囲に及ぶ時期においても、影響範囲は変更前より小さくなる。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じる。
振動による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・工事の実施に伴い魚類等の行動に影響を及ぼすと考えられる振動レベル50dB以上の振動が発生するが、影響範囲は代替施設本体と海上ヤードの工事地点のごく近傍に留まることから、当該海域を特徴付ける干潟生態系を構成する生物の生息・生育環境の変化はないものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海域生物の項目で検討したとおり、海上工事の実施に伴う振動の影響は、変更前と同様に工事実施箇所近傍の局所的な範囲に限られることから、振動による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【夜間照明による影響】

□予測の概要

- ・夜間照明に係る工事計画を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測

■工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
夜間照明による影響	・夜間照明は短期間であり、海面に向けて照射はしないこと、水中では照度が速やかに低下する状況であることから、カスミアジやヨコシマサワラといった生態系の上位種の行動等の変化は小さく、生態系の変化は生じないと予測。	・夜間照明に伴う工事については変更前と変わりがなく、夜間照明が海域生態系に及ぼす影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【埋立土砂による動植物種の混入】

□予測の概要

- ・工事中における資材等の調達・搬入計画を踏まえ、埋立土砂への外来生物の混入の可能性について予測

■工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
埋立土砂による動植物種の混入	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂が陸域起源の場合、主に陸産外来生物種の混入のおそれがあると予測。 ・埋立土砂が海域起源の場合、主に海産外来生物種や有害微生物の混入のおそれがあると予測。 ・使用する土砂が陸域起源、海域起源に関わらず、外来種の混入に注意し、外来生物法※に準拠した対策を講じる。 	・埋立柱材については、変更前と同様の環境保全措置を講じる。

※「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(平成16年6月2日法律第78号)

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【海底地形の改変による影響】

□ 予測の概要

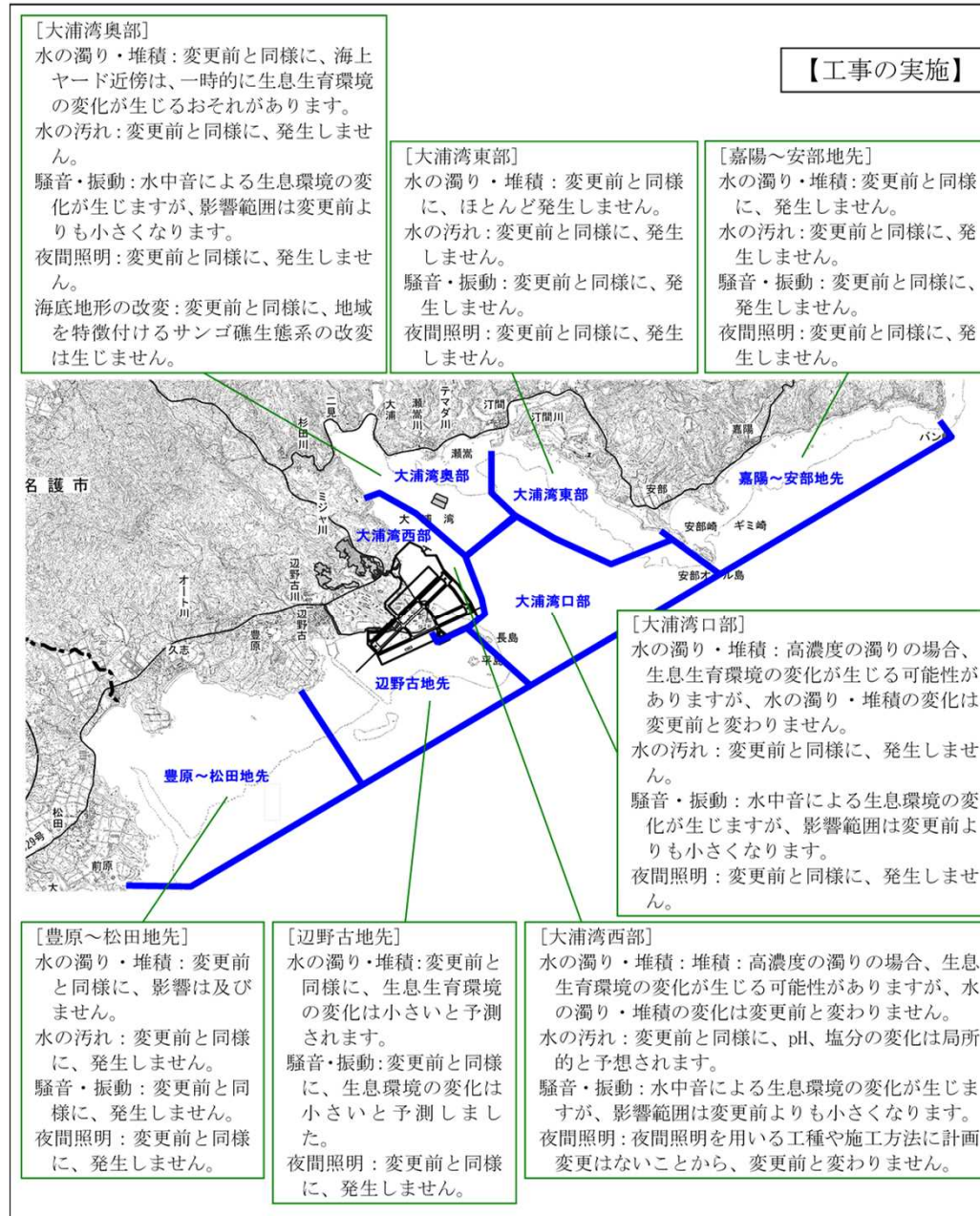
- ・工事中における海底地形の改変の予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測

■ 工事中における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
海底地形の改変による影響	・海上ヤードの設置に伴い、大浦湾奥部海域において海底地形の改変が発生するが、海上ヤードの設置位置は緩傾斜の砂泥質海底であり、当該地域を特徴付ける生態系の一つであるサンゴ礁生態系の分布範囲とは重なっていないこと、また注目すべきサンゴ群生である塊状ハマサンゴ群生からも十分に離れていることから、サンゴ礁生態系に対する影響は生じないものと予測。	・海上ヤードの設置位置と地域を特徴付けるサンゴ礁生態系の分布域との位置関係は、変更前から大きく変更はないことから、海底地形の改変による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

▼工事の実施による海域生態系を構成する動植物の生息生育環境の変化の程度の概要(変更前後の比較)



2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【海面・海浜の消失による影響】

□ 予測の概要

・施設等の存在による海面・海浜の消失に伴う、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測。

■ 施設等の存在及び供用における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
海面・海浜の消失	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体ではサンゴ類生息域の約7haが消失し、サンゴ礁生態系の範囲と機能の一部が消失することから、埋立区域内に生息するサンゴ類の移植等の環境保全措置を講じる。 ・代替施設本体では海草藻場の約29.1haが消失するが、多くの生物種や群集は辺野古地先から松田地先に広がる海草藻場に広く分布していることから、代替施設本体の存在によって海草藻場の一部が消失しても、周辺海域における海域生物の群集や共存の状況に大きな変化が生じないと予測。 ・辺野古地先水面作業ヤードでは、辺野古川河口の海浜と、漁港東側の海浜が消失する。 ・辺野古川の河口内にみられる海浜については、河川内に位置し比較的小規模であるため、海域生態系の観点からは当該海域を特徴づける生態系としては着目していない。また、漁港東側の消失域には、被度25%以上の海藻類は分布しておらず、海草藻場生態系を構成する場にはなっていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体では設置位置の変更等はないことから、海面・海浜の消失による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じる。 ・辺野古地先水面作業ヤードが取りやめになったことから、本ヤード予定区域内の生息域・生育域は維持されると予測。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

【流れ・波浪の変化による影響】

□予測の概要

・施設等の存在に伴う流れ・波浪の変化による影響の予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測。

■施設等の存在及び供用における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
流れ・波浪の変化による影響	・埋立による波浪の変化は代替施設本体の南側護岸前面及び海上ヤード周辺においてみられるが、変化は局所的であり、サンゴ類や海草類の生息・生育環境の変化は小さいと考えられることから、当該海域を特徴付けるサンゴ礁生態系及び海草藻場生態系の機能に関する変化も大きなものではないと予測。	・シミュレーション結果から、施設等の存在に伴う波浪・水の流れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、流れ・波浪の変化による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【飛行場施設の供用（飛行場施設からの排水）による影響】

□予測の概要

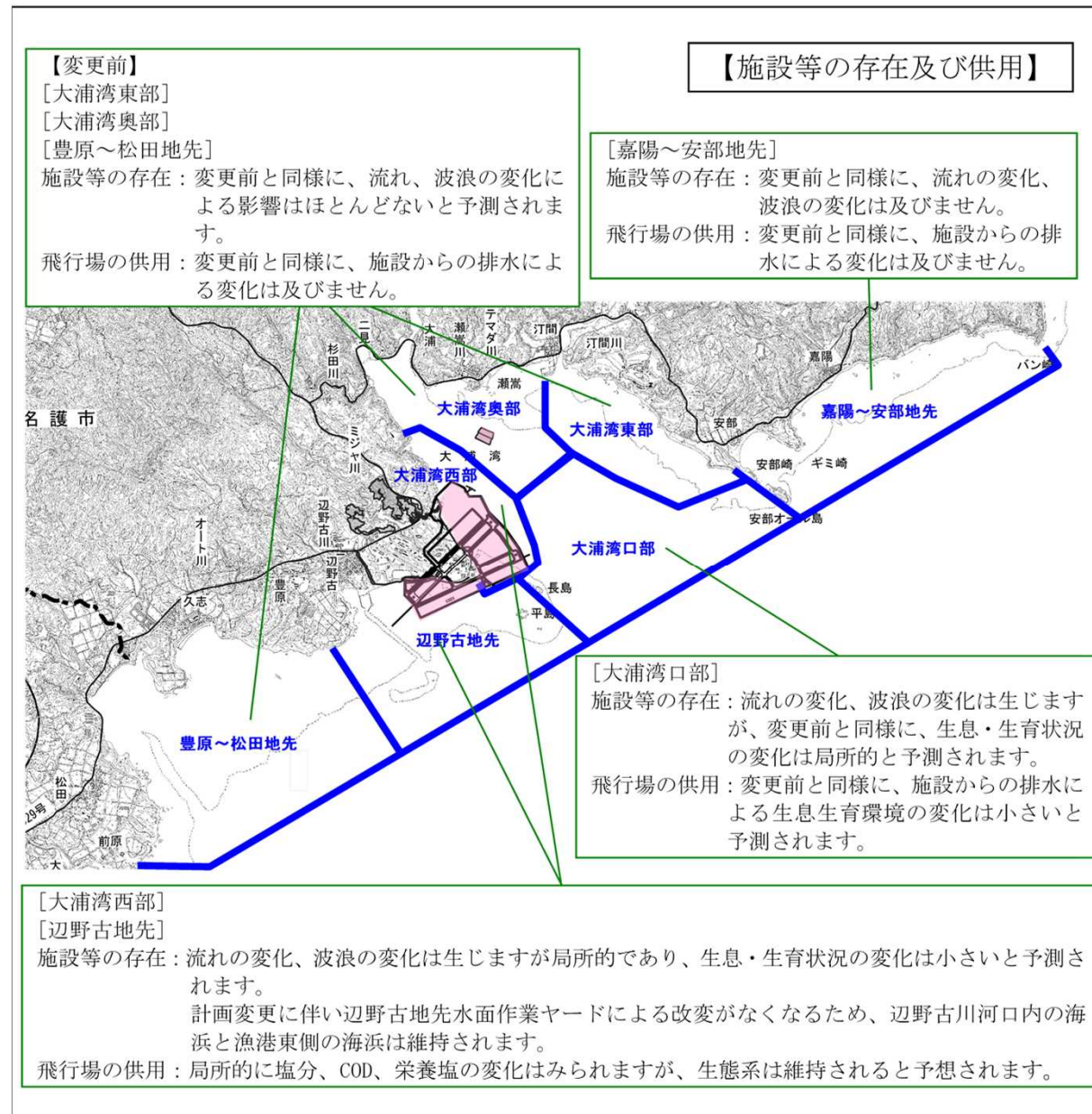
・飛行場施設の供用（飛行場施設からの排水）による影響の予測結果を踏まえ、生態系ごとの注目すべき生物種、食物連鎖の上位種の生息・生育状況の変化を予測。

■施設等の存在及び供用における地域を特徴づける海域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
飛行場施設の供用（飛行場施設からの排水）による影響	・飛行場施設からの排水により、排水地点周辺や辺野古川河口及び美謝川河口において変化が生じるが、変化は局所的であることから、当該海域を特徴付ける海草藻場生態系への影響は小さく、現状の生態系の環境は維持されると予測。	・シミュレーション結果から、飛行場施設の供用に伴う水の汚れの変化は変更前後でほとんど変わらないことから、水の汚れの変化による海域生態系への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【海域生態系】

▼施設の存在及び供用における海域生態系を構成する 動植物の生息生育環境の変化の程度の概要(変更前後の比較)



【陸域生態系】

■工事の実施

【基盤環境に対する影響】

- ・環境類型毎の改変の程度
- ・基盤環境に特有な生物群集の生息状況の影響の程度

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

- ・ミサゴ
- ・ツミ
- ・アジサシ類
- ・サギ類
- ・シロチドリ
- ・オカヤドカリ類
- ・オカガニ類
- ・オリオオコウモリ
- ・事業によるマングローブ域への影響の程度

【生態系の機能と構造】

- ・造成に伴う生態系機能・構造の変化の程度
- ・生態系食物連鎖の変化の程度

■施設等の存在及び供用

【基盤環境に対する影響】

- ・環境類型毎の改変の程度
- ・基盤環境に特有な生物群集の生息状況の影響の程度

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

- ・埋立地及び飛行場の存在による生息状況の変化

【生態系の機能と構造】

- ・施設等の存在及び供用に伴う生態系機能・構造の変化の程度
- ・生態系食物連鎖の変化の程度

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【基盤環境に対する影響】

□ 予測の概要

- ・環境類型区分毎の改変の程度及び基盤環境に特有な生物群集の生息状況への影響を予測。

■ 工事中における基盤環境に対する影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
環境類型毎の改変の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・調査範囲における、改変率は集落・市街地等17.5%、砂浜等12.0%、草地・湿地8.1%の順で多かった。樹林地(合計)や干潟は1~2%程度の改変率で、島嶼は改変されない。改変区域で見ると、集落・市街地等37.2%、樹林地(平地)33.2%、砂浜等12.8%となり、それらが内包する生物群集の生息状況も影響を受けると予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による各類型区分の改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少することから、陸域生態系の基盤環境に対する影響は、変更前から低減。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じることから、予測・評価は変更前と変わらない。 ・環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、事後調査を実施。
基盤環境に特有な生物群集の生息状況の影響の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・回避措置(大浦湾西岸海域作業ヤード等の取りやめ、埋立土砂発生区域の改変面積の抑制)、低減措置(低騒音型建設機械の使用、夜間照明使用の工事の限定、速やかな粉じん発生の防止、防塵、散水等の発生源対策)を行うことにより、工事により生じる変化は可能な限り回避・低減されると評価。 ・環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域の基盤環境及びそこに特有な生物群集に関する事後調査を実施。 	

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

□ 予測の概要

- ・工事中における土地の改変等による予測結果を踏まえ、地域を特徴付ける生態系の注目種へ及ぼす影響を予測。

■ 工事中における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(1/4)

予測項目	変更前	変更後
ミサゴ	<ul style="list-style-type: none"> ・ミサゴの行動範囲及び採餌範囲の一部で改変が生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。 ・工事による65dB・70dB・85dBの騒音が及ぶ可能性がある範囲にミサゴの行動範囲・採餌範囲の一部が含まれる。 ・ミサゴの採餌を阻害する水の濁りについて、魚類の生息状況に影響を与える可能性があるSS濃度2mg/Lを超える範囲は、工事の施工場所近傍の局所的に分布すると予測。工事により発生した濁水は現況または切替え後の美謝川に放流する計画であるが、処理後SS25mg/L以下に低減した上で放流するため、処理水が河川水と混合した後のSSの増加分は現況から0.5～0.6mg/Lとなり水産用水基準の人為的な添加量の基準(5mg/L)を下回る。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するミサゴの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、行動範囲、採餌範囲ともに現況の9割程度が調査範囲に残存することになり、これまでにねぐらが確認された合計37地点(年度ごとの確認範囲は0～9地点)は改変されない。 ・工事による65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にミサゴの行動範囲・採餌範囲が一部含まれる可能性があることは変更前と同様。 ・改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少するため、改変による採餌場への影響は低減。 ・工事により河川や海域に生じる水の濁りは変更前と同程度又は下回ることから、ミサゴの採餌場、採餌行動に対する水の濁りの影響は変更前と変わらない。 ・以上から、工事の実施によるミサゴへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

□ 予測の概要

- ・工事中における土地の改変等による予測結果を踏まえ、地域を特徴付ける生態系の注目種へ及ぼす影響を予測。

■ 工事中における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(1/5)

予測項目	変更前	変更後
ツミ	<ul style="list-style-type: none"> ・ツミの生息地や繁殖地、活動圏の一部で改変を生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。 ・工事による65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にツミの行動範囲が一部含まれるが、工事直前に改変区域の踏査を行い、営巣が確認された場合は、雛の巣立ちや営巣放棄等の繁殖の終了が確認できるまで営巣箇所周辺を避けるように建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整すること、営巣地から半径250mの範囲で関係者の立ち入りの制限に努めること等の環境保全措置を講じる。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するツミの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少するため、変更後の生息地や繁殖地への影響は変更前から低減。 ・工事による65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にツミの行動範囲が一部含まれる可能性があることは変更前と同様。 ・平成19及び20年度調査、平成21年度以降の調査によると、営巣数は変更前に6巣が確認され、そのうち1巣(割合は16.7%)が改変により影響を受ける。変更後は合計68巣が確認され、12巣(割合は17.6%)が改変により影響を受けると予測され、影響を受ける割合は変更前と同程度。 ・以上から、工事の実施によるツミへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

■ 工事中における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(2/5)

予測項目	変更前	変更後
アジサシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・アジサシ類の生息地や繁殖地、活動圏の一部で改変が生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。 ・65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にアジサシ類の行動範囲が一部含まれる可能性がある。繁殖の可能性がある長島等については工事直前に踏査を行い、営巣が確認された場合、雛の巣立ち等の繁殖の終了が確認できるまで、または夏鳥であるアジサシ類が調査範囲を離れる時期までは営巣箇所周辺を避けるように建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整する等の環境保全措置を講じる。 ・アジサシ類の採餌を阻害する水の濁りについて、魚類の生息状況に影響を与える可能性があるSS濃度2mg/Lを超える範囲は、工事の施工場所近傍の局所的に分布すると予測。工事により発生した濁水は現況または切替え後の美謝川に放流する計画であるが、処理後SS25mg/L以下に低減した上で放流するため、河川水と混合されると、その濃度はSS25mg/L以下または現況の降雨時のSSより低い値になると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するアジサシ類の個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部の取りやめにより、変更前から減少するため、変更後の生息地や繁殖地への影響は変更前から低減。 ・工事による65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にアジサシ類の繁殖地及び採餌場が一部含まれる可能性があることは変更前と同様。 ・工事に伴う水の濁りの影響は変更前と同程度又は下回る。 ・以上から、工事の実施によるアジサシ類への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

■工事中における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(3/5)

予測項目	変更前	変更後
サギ類	<ul style="list-style-type: none"> ・サギ類の生息地や活動圏の一部で改変が生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。 ・サギ類の集団繁殖地(コロニー)について、近くを通る国道329号沿いにおける交通騒音には大きな変化は見らないと予測。 ・地域に生息するサギ類の個体群は存続すると評価。生息や繁殖状況を把握するため、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部の取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少するため、生息地への影響は変更前から低減。 ・繁殖地に対する直接的影響について、平成20年度調査においてオー川河口付近の樹林地で確認されたゴイサギのコロニー(集団繁殖地)は、変更前と同様に、直接的な改変を受けない。 ・以上から、工事の実施によるサギ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・予測には不確実性を伴うことから、変更前と同様に事後調査を行う。
シロチドリ	<ul style="list-style-type: none"> ・シロチドリの生息地や繁殖地、活動圏の一部で改変が生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。 ・65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にシロチドリの確認位置が一部含まれる可能性がある。 ・事業実施区域での雛の巣立ち等の繁殖が終了するまでは、営巣箇所周辺を避けるように建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整し、繁殖期の立ち入りの制限に努めること等の環境保全措置を講じる。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するシロチドリの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部の取りやめにより、変更前から減少するため、変更後の生息地や繁殖地への影響は変更前から低減。 ・65dB・70dB・85dBの騒音が及びうる範囲にシロチドリの確認位置は含まれない。 ・以上から、工事の実施によるシロチドリへの影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

■工事中における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(4/5)

予測項目	変更前	変更後
オカヤドカリ類・オカガニ類	<ul style="list-style-type: none"> ・オカヤドカリ類・オカガニ類の生息地の一部で改変が生じるが、島嶼は改変を生じず、周辺にも同様な環境が広域に残存。 ・オカヤドカリ類・オカガニ類について、工事用道路等の構造物等により生息地と繁殖地との移動経路に分断が生じる可能性があるため、工事用仮設道路は、砂浜を横切る箇所では高架形式の構造とし、設置の際は、改変区域周辺に設置した進入防止柵の内側に生息するオカヤドカリ類等を捕獲し、非改変区域に移動した後に工事を行う。高架式以外の道路箇所は周囲に進入防止柵を設置する。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するオカヤドカリ類・オカガニ類の個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部の取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少することから生息地や繁殖地への影響は低減され、仮設道路の一部取りやめにより移動経路の分断やロードキルの影響は変更前から回避・低減される。 ・以上から、工事の実施によるオカヤドカリ類・オカガニ類への影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから事後調査を行う。

環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

■ 工事中における陸域生態系の変化についての予測結果(5/5)

予測項目	変更前	変更後
オリオオコウモリ	<ul style="list-style-type: none"> ・オリオオコウモリの生息地や活動圏の一部で改変が生じるが、周辺には同様な環境が広域に残存。類似環境が広く存在。 ・70dB以上の騒音が及びうる範囲にオリオオコウモリの確認位置が一部含まれるが、多くの個体が確認された大浦区は70dBの範囲には入らないと予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するオリオオコウモリの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・改変面積は、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少するため、変更後の生息地や繁殖地への影響は変更前から低減。 ・70dB以上の騒音が及びうる範囲にオリオオコウモリの確認位置が一部含まれる可能性があるが、多くの個体が確認された大浦区は70dBの範囲には入らないことは変更前と同様。 ・以上から、工事の実施によるオリオオコウモリへの影響についての予測結果・評価は、変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。
マングローブ林	<ul style="list-style-type: none"> ・大浦川河口付近に予定されていた大浦湾西岸海域作業ヤードの建設を環境への配慮から取りやめたことから、マングローブ林が見られる大浦川、汀間川、オー川、松田慶武原川、宜野座福地川の河口及びその周辺における潮流や波浪に物理的な変化は生じない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・マングローブ林が見られる大浦川、汀間川、オー川、松田慶武原川、宜野座福地川の河口及びその周辺における潮流や波浪に生じる物理的な変化は生じないことは、変更前と同様。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【生態系の機能と構造】

□ 予測の概要

- ・工事中における土地の改変等による予測結果を踏まえ、生態系の機能と構造の変化及び生態系食物連鎖の変化の程度を予測

■ 工事中における生態系の機能と構造についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
造成に伴う生態系機能・構造の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・造成に伴う改変により、生物資源の生産機能や生物多様性及び遺伝子の多様性の維持等の生態系機能・機構の一部が衰退する可能性があるとして予測。 ・改変区域周辺や重要な種の移動先において、種内・種間の関係や生息状況に変化が生じる可能性があるとして予測。 ・「基盤環境に対する影響」に示す回避措置や低減措置を行うことにより、工事により生じる変化は可能な限り回避・低減されると評価。 ・予測には不確実性を伴うことから、事後調査（「基盤環境に対する影響」と共通）を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による各類型区分の改変面積は、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部の取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前から減少するため、生態系機能・構造に生じる変化は変更前と比較して低減。 ・変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査（「基盤環境に対する影響」と共通）を実施。
生態系食物連鎖の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施に伴う改変により、各類型区分が内包する生態系の食物連鎖の一部が消失するが、類似環境は周辺に広く存在する。 ・「基盤環境に対する影響」に示す回避措置や低減措置を行うことにより、工事により生じる変化は可能な限り回避・低減されると評価。 ・予測には不確実性を伴うことから、事後調査（「基盤環境に対する影響」と共通）を実施。 	

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

▼【地域を特徴付ける生態系の注目種】 生息・繁殖場所の改変による影響の程度

【例としてシロチドリの生息地・繁殖地の影響予測】

【変更前】

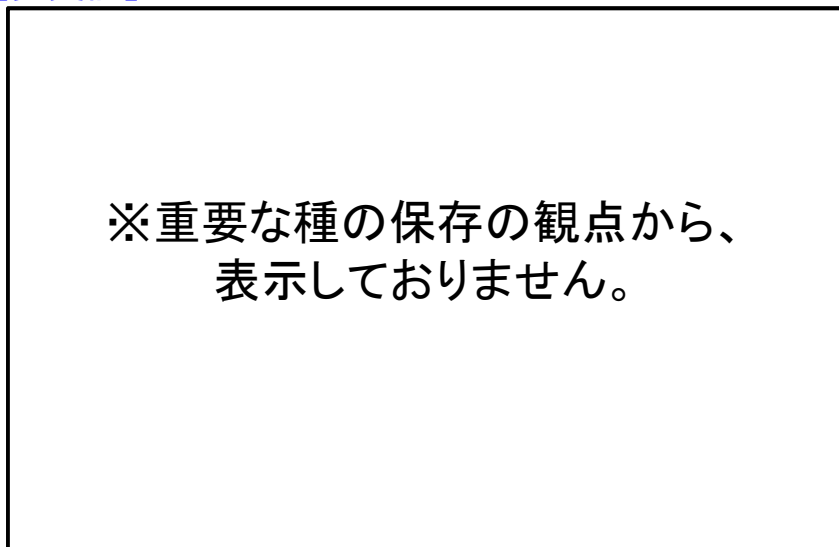


図.シロチドリ生息及び繁殖状況(変更前)

【変更後】

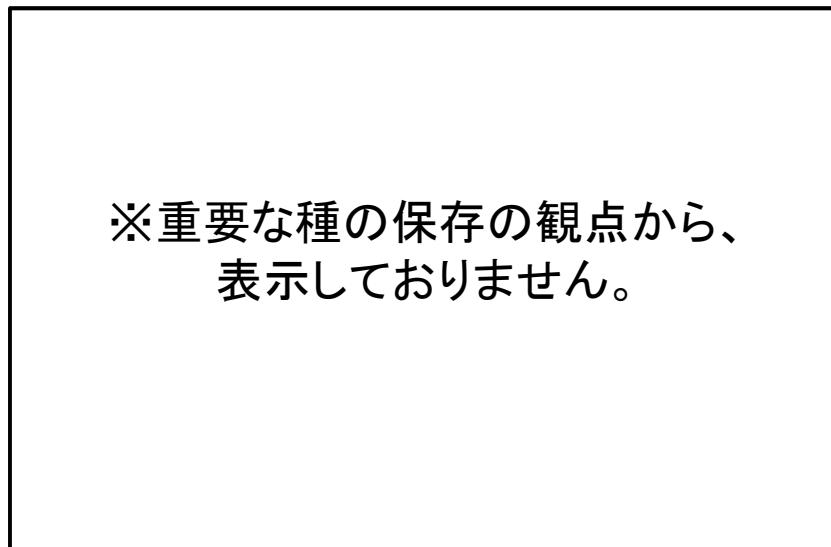


図.シロチドリ生息及び繁殖状況(変更後)

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

▼【地域を特徴付ける生態系の注目種】 工事中の建設機械稼働及び資機材等運搬車両(船舶)運行の影響の程度

【例としてツミの繁殖への影響予測】

【変更前】

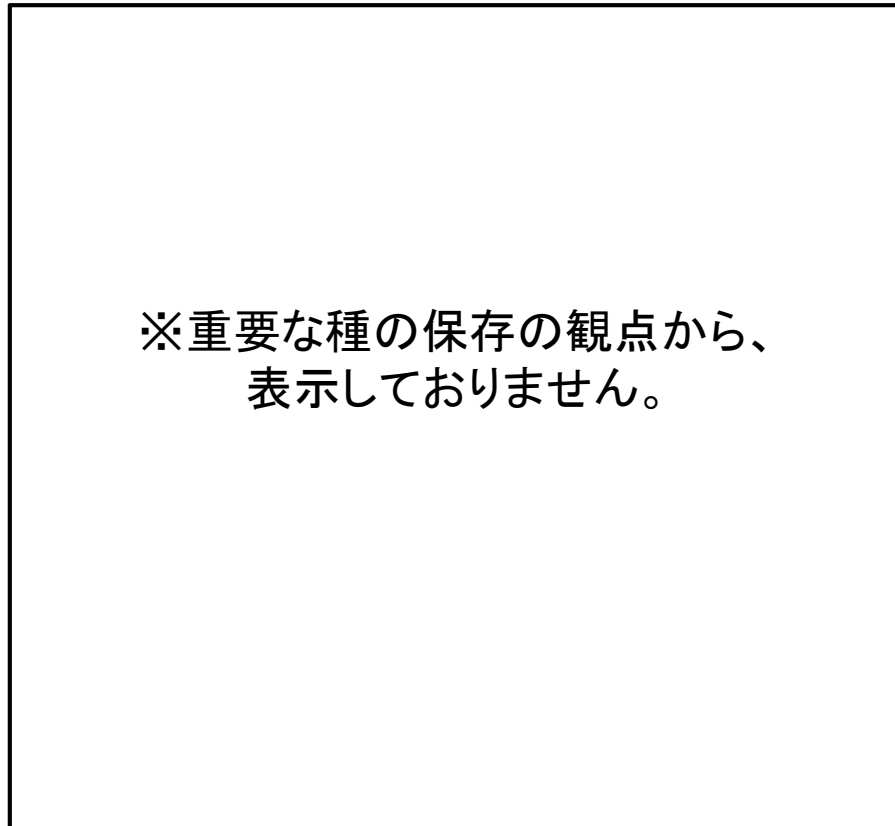


図.工事中の騒音とツミの営巣地点(変更前)

【変更後】

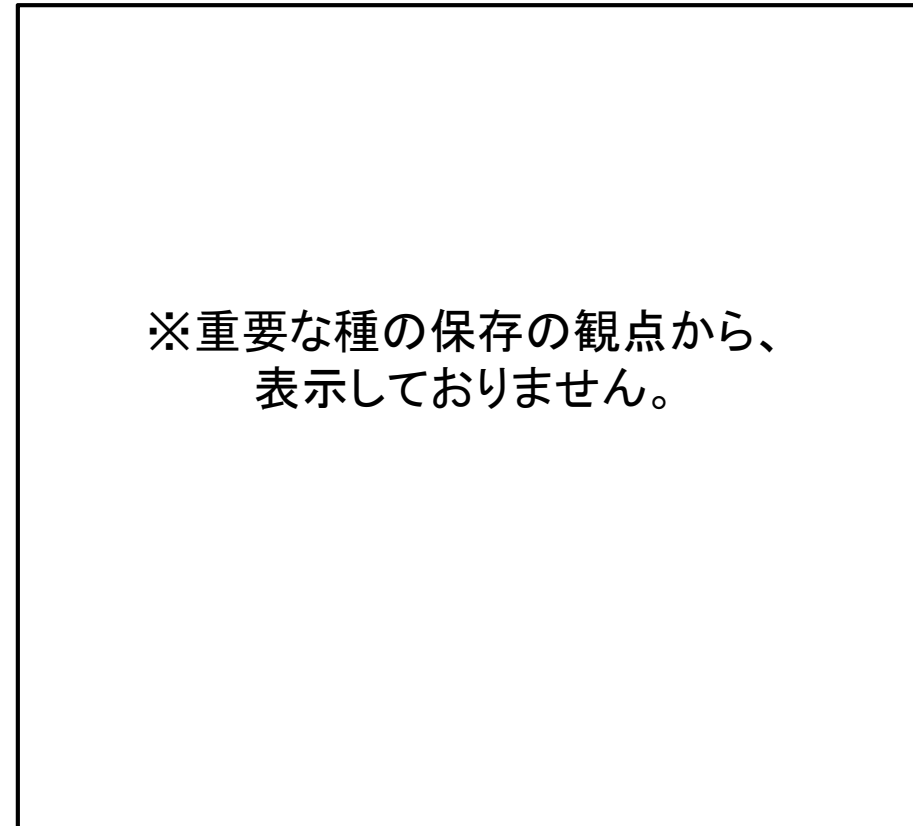


図.工事中の騒音とツミの営巣地点(変更後)

注)営巣地が埋立土砂発生区域等にあり、直接改変を受ける営巣地は表示していません。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【基盤環境に対する影響】

□予測の概要

・施設等の存在及び供用に伴う予測結果を踏まえ、基盤環境に対する影響を予測

■施設等の存在及び供用時における基盤環境に対する影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
環境類型毎の 改変の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・環境類型別で見ると、草地・湿地、集落・市街地、開放水域が増加し、樹林地、耕作地等、砂浜等、干潟、水深5m以下の沿岸域等が減少。島嶼の変化はなし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古水面地先作業ヤードの取りやめなどにより、生息地や繁殖地となる類型区分（樹林地、砂浜等、干潟、水深5m以下の沿岸域）の改変面積は変更前から減少。
基盤環境に 特異な生物 群集の生息 状況の影響 の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・回避措置(大浦湾西岸海域作業ヤードの取りやめ)、低減措置(埋立土砂発生区域や仮設道路跡地の緑化、飛行場外周への進入防止対策等)を行うことにより、存在及び供用時により生じる変化は可能な限り回避・低減されると評価。 ・予測には不確実性を伴うことから、地域の基盤環境及びそこに特異な生物群集に関する事後調査を実施。 	

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

□ 予測の概要

- ・施設等の存在及び供用に伴う予測結果を踏まえ、地域を特徴付ける生態系の注目種への影響を予測

■ 施設等の存在及び供用時における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(1/4)

予測項目	変更前	変更後
ミサゴ	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地(行動範囲や採餌場)の一部が施設等になるが、類似環境は周辺に広く存在すると予測。 ・生息地や餌生物(魚類)に影響を与える地域の潮流、波浪、水の汚れについて、潮流や流速の変化は局所的に増加。海域の水の汚れであるCOD濃度の変化は、辺野古川及び美謝川の河口部と代替施設本体の污水排水地点全面の海域で増加すると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するミサゴの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地の改変率は、辺野古水面地先作業ヤードの取りやめにより、変更前より減少。 ・埋立地の存在、飛行場及びその施設の存在に伴う水の汚れ及び地域の潮流や波浪は変更前と同程度又は下回ることから、ミサゴの採餌場、採餌行動に対する影響は変更前と変わらない。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるミサゴへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。
ツミ	<ul style="list-style-type: none"> ・改変を受ける埋立土砂発生区域近傍のツミの営巣地周辺の樹林地は、時間の経過に伴い回復すると考えられ、さらに埋立土砂発生区域跡を緑化することで、餌となる小型鳥類等の新たな生息環境になると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するツミの個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域の縮小により、供用後の樹林地(合計)の改変率は変更前より減少。 ・埋立土砂発生区域跡地を緑化することで、調査範囲における樹林地のほとんど(約99%)が確保され、樹林地性の鳥類や昆虫類の生息面積が現況とほとんど変わらないことは、変更前と変わらない。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるツミへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

□ 予測の概要

・施設等の存在及び供用に伴う予測結果を踏まえ、地域を特徴付ける生態系の注目種への影響を予測

■ 施設等の存在及び供用時における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(2/4)

予測項目	変更前	変更後
アジサシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地(採餌場含む)や繁殖地となる環境類型区分、営巣地、餌生物確認地点の一部が施設等となるが、類似環境は周辺に広く存在すると予測。 ・生息地や餌生物(魚類)に影響を与える地域の潮流、波浪水の汚れについて、潮流や流速の変化は局所的に増加。海域の水の汚れであるCOD濃度の変化は、辺野古川及び美謝川の河口部と代替施設本体の污水排水地点全面の海域で増加すると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するアジサシ類の個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古水面地先作業ヤードの取りやめにより、生息地や休息場の改変率は変更前から減少。 ・埋立地の存在、飛行場及びその施設の存在に伴う水の汚れ及び地域の潮流や波浪は変更前と同程度又は下回ることから、アジサシ類の採餌場、採餌行動及び餌生物である魚類に対する影響は変更前と変わらない。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるツミへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

■施設等の存在及び供用時における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果（3/4）

予測項目	変更前	変更後
シロチドリ	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地や繁殖地となる環境類型区分、個体や営巣確認地点の一部が施設等となるが、類似環境は周辺に広く存在すると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するシロチドリ類の個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、変更前と比べて、砂浜等と干潟の改変面積は減少。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるシロチドリへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。
オカヤドカリ類・オカガニ類	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地や繁殖地となる環境類型区分、確認個体数・繁殖地確認地点の一部が施設等となるが、類似環境は周辺に広く存在すると予測。施設等の存在により、一部で移動障害が生じると予測。 ・環境保全措置を講じることで、地域に生息するオカヤドカリ類・オカガニ類の個体群は存続すると評価。環境保全措置の効果には不確実性を伴うことから、地域を特徴付ける生態系の注目種に関する事後調査を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、変更前と比べて、樹林地(合計)と砂浜等の改変率は減少。 ・生息適地と同様の環境が周辺に広く存在することは、変更前と同様。 ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより、辺野古川河口右側における移動障害は回避。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるオカヤドカリ類・オカガニ類への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【地域を特徴付ける生態系の注目種】

■施設等の存在及び供用時における地域を特徴付ける生態系の注目種についての予測結果(4/4)

予測項目	変更前	変更後
オリオオコウモリ	<ul style="list-style-type: none"> ・生息地や繁殖地となる類型区分、個体確認地点の一部が施設等となるが、類似環境は周辺に広く存在し、最も多くの個体が確認された大浦区は改変を受けないと予測。 ・地域に生息するオリオオコウモリの個体群は存続すると評価。しかし、予測には不確実性を伴うことから、事後調査（「基盤環境に対する影響」と共通）を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域の縮小により、供用後の樹林地(合計)の改変率は、変更前から減少。 ・周辺には樹林地が連続して存在し、最も多くの個体が確認された大浦区は改変を受けないことは、変更前と同様。 ・以上から、施設等の存在及び供用によるオリオオコウモリの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらない。 ・変更後においても、変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を行う。
マングローブ林	<ul style="list-style-type: none"> ・マングローブ林に影響を与える、埋立地や飛行場の存在・供用時における地域の潮流や波浪について、潮流の変化が大浦湾内及び代替施設本体周辺で起こるとしている。流速の増加が見られるのは長島と代替施設本体の間でその変化域は局所的。波高の増加はほとんどないと予測。 ・回避措置として、大浦湾西岸海域作業ヤード並びに関連した浚渫を取りやめた。マングローブ林が見られる大浦川、汀間川、オー川、松田慶武原川、宜野座福地川の河口及びその周辺における潮流や波浪に物理的な変化は生じないことから、大浦川をはじめとしたマングローブ林及びそこに内包されるマングローブ生態系は存続すると評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・マングローブ林が見られる大浦川、汀間川、オー川、松田慶武原川、宜野座福地川の河口及びその周辺における潮流や波浪に物理的な変化は生じないと予測されることは、変更前と同様。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

【生態系の機能と構造】

□ 予測の概要

・施設等の存在及び供用に伴う予測結果を踏まえ、生態系の機能と構造の変化を予測

■ 施設等の存在及び供用時における陸域生態系の変化についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
施設等の存在及び供用に伴う生態系機能・構造の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立土砂発生区域跡地等や工事用仮設道路跡地は、速やかな緑化対策を図ることから、オリオオコウモリ、ツミ、シロチドリ、森林性昆虫類、オカヤドカリ類・オカガニ類等の生息地(採餌場や隠れ場を含む)や繁殖地となるとともに、時間の経過に伴い物質循環機能(酸素(O₂)の供給や二酸化炭素(CO₂)の固定等)、緩衝機能(表土の安定や地下水の涵養等)の回復が見込まれると予測。 ・改変区域直近や重要な種の移動先において生じる可能性のある種内・種間の関係や生物群集の生息状況の変化は、時間の経過によりさらなる分散や新たな食物連鎖の構築等により安定化する方向に向かうと予測。 ・予測には不確実性を伴うことから、事後調査(「基盤環境に対する影響」と共通)を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小により、改変面積は変更前から減少するため、生態系の機能と構造に生じる変化は変更前と比較して減少。 ・改変区域直近や重要な種の移動先において生じる可能性のある種内・種間の関係や生物群集の生息状況の変化は、時間の経過によりさらなる分散や新たな食物連鎖の構築等により安定化する方向に向かうとの予測に変更はない。 ・変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査(「基盤環境に対する影響」と共通)を実施。
生態系食物連鎖の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・予測には不確実性を伴うことから、事後調査(「基盤環境に対する影響」と共通)を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変更前と同様に、環境保全措置を講じるとともに、予測には不確実性を伴うことから、事後調査(「基盤環境に対する影響」と共通)を実施。

2. 環境影響の予測及び評価【陸域生態系】

▼埋立地及び飛行場の存在による生息環境の変化に伴う影響

【例としてオリオオコウモリの影響予測】

【変更前】

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

【変更後】

※重要な種の保存の観点から、
表示しておりません。

【景観】

■工事の実施

【主要な眺望点及び視点場の状況】

【景観資源の状況】

【主要な眺望景観の状況】

- ・辺野古前上原公園からの眺望景観の変化
- ・汀間漁港からの眺望景観の変化
- ・カヌチャベイホテル&ヴィラズからの眺望景観の変化
- ・海中の眺望景観の変化

【車窓景観の状況】

■施設等の存在及び供用

【主要な眺望景観の変化】

- ・眺めの状況の変化

【困繞景観の状況】

- ・場の改変の程度
- ・困繞景観の普遍価値と固有価値の変化の程度

2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【主要な眺望点及び視点場の状況】

□予測の概要

- ・工事の実施に伴い、護岸の工事及び埋立ての工事、更に造成等の施工による一時的な影響として、場の改変による主要な眺望点及び視点場の状況の変化が考えられることから、主要な眺望点と事業実施区域との重ね合わせにより、場の改変の程度を予測。

■工事の実施に伴う主要な眺望点及び視点場の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
主要な眺望点及び視点場の状況	・一般的に利用されている主要な眺望点及び視点場の土地改変による消失はない。米軍施設内及び海上からの眺望の一部は緑化等の修景を行えないことから消失すると予測。工事の実施による影響については、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られていると評価。	・変更前と同様に、事業実施区域周辺の主要な眺望点及び視点場のうち、米軍施設外の地点においては改変はされないことから、主要な眺望点及び視点場の状況に係る予測・評価は、変更前と変わらない。

【景観資源の状況】

□予測の概要

- ・工事の実施に伴い、護岸の工事及び埋立ての工事、更に造成等の施工による一時的な影響として、場の改変による景観資源の状況の変化が考えられることから、景観資源の分布と事業実施区域との重ね合わせにより、場の改変の変化の程度を予測。

■工事の実施に伴う景観資源の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
景観資源の状況	・景観資源のうち、調査範囲の海成段丘の一部(1.4%)が改変されると予測。 ・改変面積を可能な限り抑えることにより、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られていると評価。	・計画変更により、埋立土砂発生区域は縮小されることから、調査範囲に分布する約4,473haの海成段丘のうち、改変される面積は変更前の約62ha(改変率:約1.4%)から、約58ha(改変率:1.3%)に減少する。

2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【主要な眺望景観の状況】

□予測の概要

- ・工事の実施に伴い、護岸の工事及び埋立ての工事、更に造成等の施工による一時的な影響として、場の改変による主要な眺望景観の状況に変化が考えられることから、予測・評価の対象として選定した主要な眺望景観の視覚変化を施工計画に基づいてフォトモンタージュ、透視図による予測画像を作成し、現況における現場写真と比較することにより、その変化の程度を予測。

■工事の実施に伴う主要な眺望景観の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
辺野古前上原公園からの眺望景観の変化	・辺野古前上原公園では、辺野古地先水面作業ヤードが視野いっぱいに眺望され、工事用仮設道路により平島・長島への眺望は遮られ、景観構成要素については人工物が19.76%の増加となる。修景等の環境保全措置により眺めの状況の変化を低減する効果が期待できると考えられる。	・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、工事用仮設道路の一部についても取りやめになり、景観構成要素のうち人工物の増加が0.34%に減少することから、辺野古上原公園からの眺望景観の変化は、変更前から低減される。
汀間漁港からの眺望景観の変化	・海上ヤードにおいて作業を行う作業船が平島のすぐ右手に眺望されることとなり、平島への眺望は部分的に遮られる場合もあるが、構造物が出現することはなく圧迫感はないこと、海上ヤードは工事終了後、速やかに撤去され、眺望の状況の変化は工事期間中の一時的なものに留まることから、現況における眺望状況と大きな違いはないものと予測・評価。	・海上ヤード等において作業を行う作業船が平島のすぐ右手に眺望されることとなり、平島への眺望は部分的に遮られる場合もあるが、変更前と同様に構造物が出現することはなく圧迫感がないものと考えられることや、工事期間中の一時的なものであることから、眺望景観の予測結果・評価は、変更前と変わらない。
カヌチャベイホテル&ヴィラズからの眺望景観の変化	・海上ヤードにおいて、作業を行う作業船が大浦湾内に眺望されるが、構造物が出現することはなく圧迫感はないものと考えられ、さらに、海上ヤードは工事終了後、速やかに撤去され工事期間中の一時的なものにとどまると予測・評価。	・海上ヤード等において、作業を行う作業船が大浦湾内で眺望されるが、眺望状況の変化は工事期間中の一時的なものであることから、眺望景観の予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【主要な眺望景観の状況】

■工事の実施に伴う主要な眺望景観の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
海中の眺望景観の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設の護岸工事が海中の調査地点から北側200m先で行われるが、水平透視度が約20mであるため構造物が出現することはないと、圧迫感はないものと考えられる。 ・60°円錐視野内の景観構成要素については変化が無く、現況における眺望状況と違いはないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平均的な水平透視度が約20mであるため、周辺海域を遠くまで眺望することができないことは変更前と同様であることから、海中の眺望景観の予測結果・評価は、変更前と変わらない。

【車窓景観の状況】

□予測の概要

- ・工事の実施に伴い、護岸の工事及び埋立ての工事、更に造成等の施工による一時的な影響として、場の改変による車窓景観の状況の変化が考えられることから、幹線道路からの眺望景観に変化が生じる地点を予測の対象として選定し、工事計画を基に予測地点からの車窓景観の視覚的变化を、フォトモンタージュによる予測画像を作成して、現況と比較することにより検討。

■工事の実施に伴う車窓景観の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
車窓景観の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古ダム近傍でベルトコンベアが道路上部を横断し、通過時に圧迫感が生じるが、視認は通過時の短時間で、影響は工事期間中の一時的なものであり、現況における眺望状況との大きな違いはないと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ベルトコンベアの計画の変更はないことから、車窓景観の予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【工事の実施に伴う景観の状況変化】

▼辺野古前上原公園からの眺望景観の変化
【変更前】



【変更後】



▼汀間漁港からの眺望景観の変化
【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【工事の実施に伴う景観の状況変化】

▼カヌチャベイホテル&ヴィラズからの眺望景観の変化
【変更前】



【変更後】



▼海中の眺望景観の変化
【変更前】



【変更後】(変化無し)



2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【主要な眺望景観の状況】

□ 予測の概要

- ・施設等の存在及び供用に伴い、代替施設及び土砂発生区域の存在・飛行場及びその施設の存在・航空機の運航・飛行場の施設の供用に伴う主要な眺望景観の状況の変化が考えられることから、主要な景観区の増減及び新たに加わる景観区の構成を対比して検討。

■ 施設等の存在及び供用に伴う主要な眺望景観の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
眺めの状況の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古前上原公園では、工事前仮設道路が視野を横切るように眺望され、作業ヤード跡地が視野いっぱいに見られることとなる。景観構成要素のうち、草地在11.68%の増加、海面が6.27%の減少、人工物が1.83%の増加となり、現況の眺望状況から変化が生じると予測。工事前仮設道路の色を海の青色に近い配色の塗装を施すなどの修景に努める環境保全措置を講じることで、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られていると評価。 ・他の眺望地点(カヌチャベイホテル&ヴィラズ等)においては、代替施設までの距離や護岸への俯角により、圧迫感はない、または、目につき易いということはないと考えられ、現況における眺望状況との大きな違いはないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古前上原公園では、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、工事前仮設道路の一部についても取りやめとなったことから、景観構成要素のうち、草地在0.03%の減少、海面が0.13%の減少、人工物が0.27%の増加にとどまります。したがって、眺望景観の変化の程度は変更前から低減され、現況(事業実施前)の海岸が残ることとなります。 ・他の眺望地点においては、眺望景観に係る予測結果・評価は、変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【施設等の存在及び供用に伴う景観の状況変化】

▼辺野古前上原公園からの眺望景観の変化

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【景観】

【圍繞景観の状況】

□ 予測の概要

・施設等の存在及び供用に伴い、代替施設及び土砂発生区域の存在・飛行場及びその施設の存在・航空機の運航・飛行場の施設の供用に伴う主要な圍繞景観の状況の変化が考えられることから、事業計画に基づいてフォトモンタージュ、透視図による予測画像を作成し、現場写真と比較することにより、その変化の程度を予測。

■ 施設等の存在及び供用に伴う圍繞景観の状況の予測結果

予測項目	変更前	変更後
場の改変の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・消失する主要な景観区は、海域のその他海域景観区が115.4ha、陸域（米軍施設内）の集落・人工地等が38.0ha、陸域（米軍施設内）の樹林地（平地）が33.4haなどが挙げられ、陸域（米軍施設外）で消失する最大の景観区は、草地・湿地で2.3haとなっている。 ・環境保全措置として、緑化対策や芝張り等の緑化を行うことなどにより、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られていると評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、埋立土砂発生区域の縮小に伴い、陸域（米軍施設外）の樹林地（平地）（0.6ha）、草地・湿地（2.4ha）、砂浜等（0.9ha）及び海域の干潟（3.1ha）は消失せず維持されることから、圍繞景観に及ぼす影響は低減する。 ・変更前と同様の環境保全措置を講じることから、場の改変の変化についての予測・評価は変更前と変わらない。
圍繞景観の普遍価値と固有価値の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・消失する価値の高い景観区は、圍繞景観の普遍価値の変化として、陸域（米軍施設外）の樹林地（山地）が1.0ha（0.1%）、海域の干潟が3.1ha（2.1%）等、固有価値の変化として、干潟が3.1ha（2.1%）となっており、普遍価値及び固有価値ともに概ね下がる結果となった。 ・集落内外の緑化対策等を行うなどの修景に努めることにより、価値認識の変化を低減する効果が期待できると考えられることから、施設等の存在及び供用による圍繞景観の状況に及ぼす影響については、事業者による実行可能な範囲内で最大限の低減が図られているものと評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸域のうち、価値が中程度と考えられる「陸域-樹林地」、「陸域-開放水域」、「陸域-砂浜等」の変化の割合については、計画変更により、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめになったことなどから、変更前の0.1～12.0%に対し、変更後は0.1～11.2%減少する。 ・海域のうち、価値が高いと考えられる「海域-干潟」は、計画変更により、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめとなったことから、変更後は消失せず、維持される。 ・その他の景観区は、いずれも変更後の変化の割合が変更前と変わらない。

【人と自然との触れ合いの活動の場】

■工事の実施

【人と自然との触れ合いの活動の場の分布及び利用環境の改変の程度】

【人々の活動・利用の変化】

【人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセス特性の変化】

- ・アクセス特性の変化の程度
- ・工事による立入制限

■施設等の存在及び供用

【施設等の存在及び供用に伴う人と自然との触れ合いの活動の場への影響】

2. 環境影響の予測及び評価【人と自然との触れ合いの活動の場】

【人と自然との触れ合いの活動の場の分布及び利用環境の改変の程度】

□ 予測の概要

- ・主要な人と自然との触れ合いの活動の場について、事業の実施による改変の影響について、変更前と同様に、人と自然との触れ合いの活動の場の分布及び船釣りやマリンレジャー等の利用環境の状況と改変区域を重ね合わせるにより、改変の程度を予測。

■ 工事の実施に伴う人と自然との触れ合いの活動の場への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
人と自然との触れ合いの活動の場の分布及び利用環境の改変の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・浜下りの場の2箇所が工事により消失するが、調査範囲内には他にも利用できる浜下りの場が分布している。 ・辺野古漁港周辺の釣り場の利用環境が一部改変されるが、工事終了後に出現する埋立地や護岸が新たな釣り場として利用されることから利用状況の変化は小さいと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・浜下りの場として利用されている2箇所が、代替施設本体の護岸の工事等改変され消失することは変更前と同様。 ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、一部の活動の場は、改変による影響は生じない。その他の活動の場については、変更前と同様に、改変区域内に存在しないことから、影響は生じない。

2. 環境影響の予測及び評価【人と自然との触れ合いの活動の場】

【人々の活動・利用の変化】

□予測の概要

- ・主要な人々の活動・利用の変化について、実施による人と自然との触れ合い活動の場の空間特性の変化(大気汚染、騒音、振動、水の濁り等による環境の状態の変化)を予測し、それに伴う活動・利用への影響及び変化の程度について、変更前と同様に、海水浴、マリンスポーツ、散策、キャンプ、釣り、休息などの活動種ごとに予測。

■工事の実施に伴う人々の活動・利用への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
人々の活動・ 利用の変化	<ul style="list-style-type: none"> ・作業ヤードの工事に伴う騒音、振動により、辺野古漁港や周辺の人々の活動・利用の状況に変化が生じるが、騒音・振動の値は小さく、変化の程度は小さいものと予測・評価。 ・護岸、埋立て工事による水の濁りの発生により、釣り、潮干狩り等の活動・利用状況に変化が生じるが、影響は工事ヶ所近傍に限定されると予測・評価。 ・影響は工事期間中の一時的なものに留まることから、変化の程度は小さい。マリンレジャー等への影響が確認された場合には、関係機関と協議することで影響を低減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古漁港や周辺での活動・利用状況については、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめに伴い、工事による影響は生じない。 ・水の濁りの発生による釣り、潮干狩り等の活動・利用状況への影響は、SS2mg/Lの分布範囲は変更前に比べて同程度又はそれ以下と予測されることから、変更前と同様に、釣り、潮干狩り等の活動・利用状況に影響はないものと予測。 ・工事用船舶の航行によるマリンスポーツ・マリンレジャー等への影響が確認された場合には、変更前と同様に、関係組織と協議することとし、その影響は低減できるものと予測。

2. 環境影響の予測及び評価【人と自然との触れ合いの活動の場】

【人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセス特性の変化】

□予測の概要

- ・主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセス特性の変化について、場の分布又は利用環境の改変の程度、環境の状態の変化を踏まえて、資機材運搬船舶等の工事に関する作業船の運航による影響等を予測。

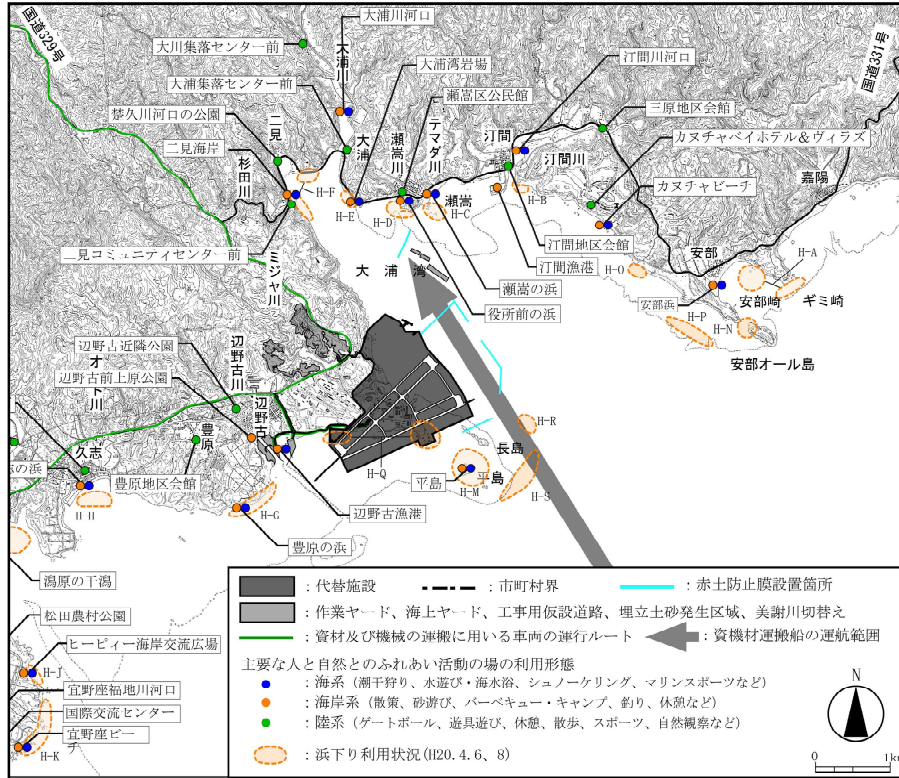
■工事の実施に伴う人と自然との触れ合いの活動の場への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
アクセス特性の変化の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・資機材運搬車両等は主要道路(国道329号及び仮設道路)を通ることや、触れ合い活動の場は地区内や村内の人達による利用が大半で国道329号を利用して市外や地区外から来訪する人は少ないことから、触れ合い活動の場のアクセス特性への変化は小さいと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資機材運搬車両等は主要道路を通ることは変更前と変わらず、触れ合いの活動の場は地区内等の人達による利用が大半で、国道329号を利用することなく、触れ合いの活動の場へのアクセスが可能であることから、変更前と同様に、アクセス特性への変化は小さいものと予測。 ・資機材運搬車両の運行台数が最大となる時期の台数は、変更前に比べて減少することから、カヌチャベイリゾート等の施設へのアクセス特性の変化は変更前と同様に小さい。
工事による立ち入り制限	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古漁港の護岸での釣り場等は、作業ヤードの工事中に立入が制限されるが、工事期間中の一時的なものに留まることから、利用状況の変化の程度は小さいと予測・評価。 ・浜下りの2箇所のうち1箇所は利用が一時的に制限されるが、影響は工事期間中の一時的なものに留まること、近くに利用できる浜下りの場が分布していることから利用状況の変化は小さいと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古漁港の護岸での釣り場等は、辺野古地先水面作業ヤードを取りやめに伴い、立ち入り制限の影響は生じない。 ・変更前と同様に、資機材運搬船舶等の運航範囲の近傍に浜下りの2箇所のうち1箇所については利用が一時的に制限されるが、影響は工事期間中の一時的なものに留まることなどから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

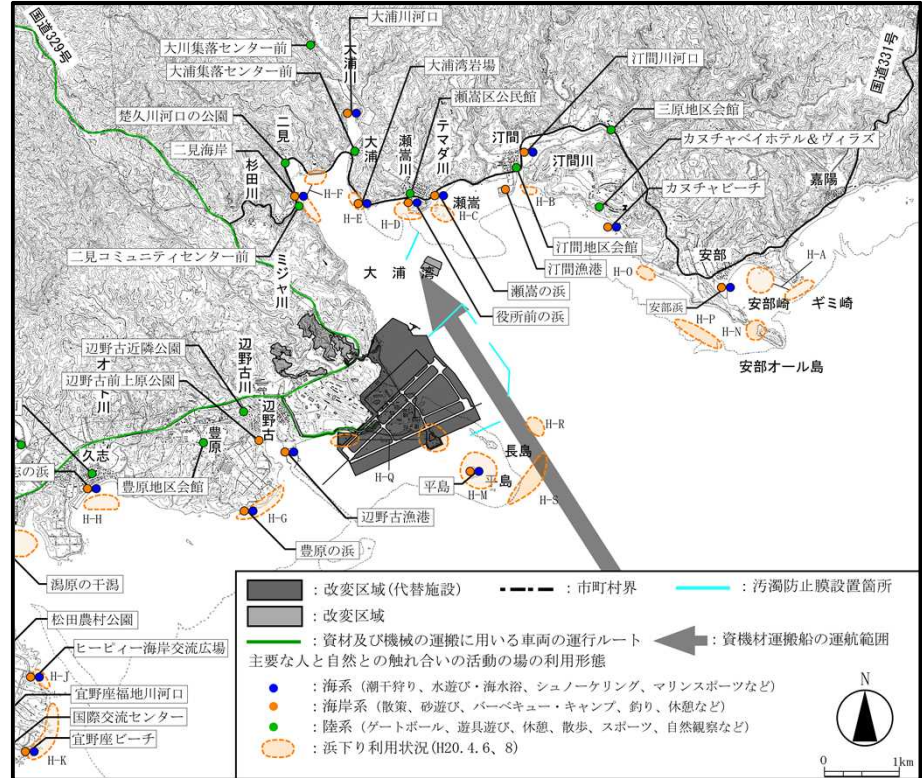
2. 環境影響の予測及び評価【人と自然との触れ合いの活動の場】

▼工事中における人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす影響

【変更前】



【変更後】



【歴史的・文化的環境】

■工事の実施

【文化財等の状況に及ぼす影響の程度】

【埋蔵文化財包蔵地に及ぼす影響の程度】

- ・造成等の施工による一時的な影響
- ・資材及び機械の運搬に用いる車両等の通行による影響

【御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度】

【伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度】

■施設等の存在及び供用

【文化財等に及ぼす影響の程度】

【御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度】

【伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度】

2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

【文化財等の状況に及ぼす影響】

□予測の概要

- ・文化財等について、これらの分布の状況と事業計画による直接改変区域、資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行ルート等を重ね合わせることにより予測。

■工事中における文化財等の状況に及ぼす影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
文化財等の状況に及ぼす影響	・改変区域内及び資機材運搬車両等の運行ルートには、文化財等は存在しないことから、造成等による影響や振動等による損傷などの影響はないものと予測・評価。	・改変区域内に文化財等は存在しないことや資機材運搬車両等の運行ルートの沿線に文化財等が存在しないことは変更前と変わらず、振動等による損傷などの影響はないものと予測。

【埋蔵文化財包蔵地に及ぼす影響】

□予測の概要

- ・埋蔵文化財包蔵地について、これらの分布の状況と事業計画による直接改変区域、資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行ルート等を重ね合わせることにより予測。

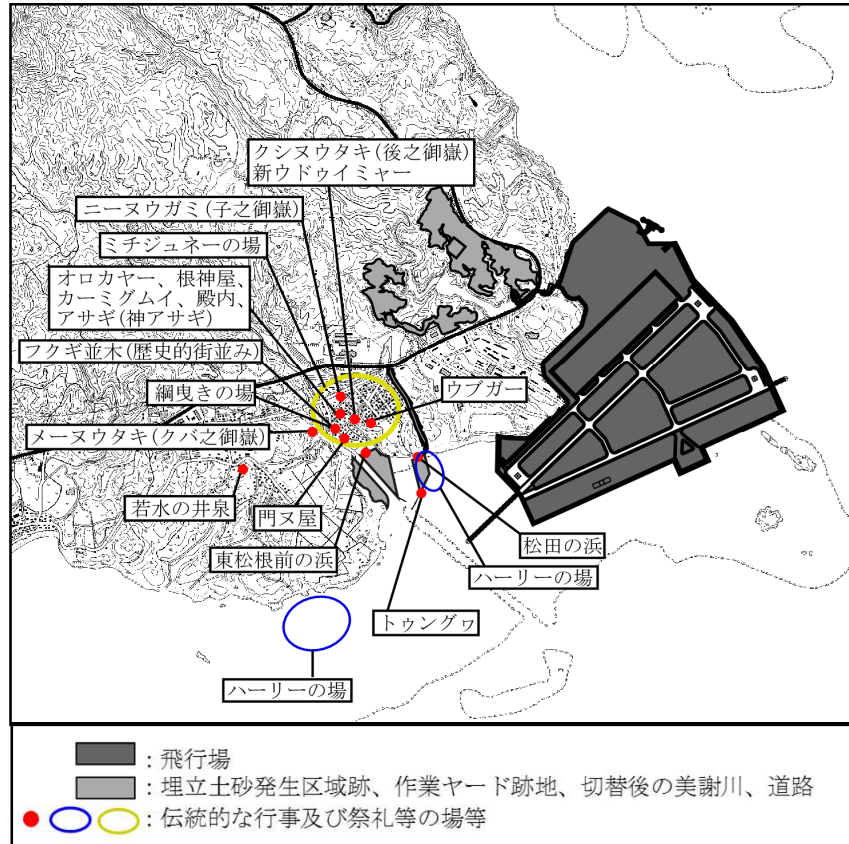
■工事中における埋蔵文化財包蔵地に及ぼす影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
造成等の施工による一時的な影響	・埋蔵文化財包蔵地については、代替施設本体区域内に分布しているが、造成等の施工による影響はない。新たな埋蔵文化財等が確認された場合は、法令に基づき、名護市教育委員会と協議の上、適切な対策を講じることから、最大限の回避・低減が図られているものと予測・評価。	・代替施設本体区域内で「長崎兼久遺物散布地」、「ヤニバマ遺物散布地」及び「美謝川集落関連遺跡群」である埋蔵文化財包蔵地が確認されたが、引き続き、文化財保護法に基づき、名護市教育委員会とその取扱いについて協議を行った上で適切な対策を実施。 ・変更前と同様に、以上の環境保全措置を講じることから、埋蔵文化財包蔵地に及ぼす影響は最小限と予測。
資材及び機械の運搬に用いる車両等の運航による影響	・資機材運搬車両等の運行ルートには埋蔵文化財包蔵地が存在するが、資機材運搬車両等の運行に伴い発生する道路交通振動は小さく、振動による損傷等の影響はないものと予測・評価。	・資機材運搬車両等の運行ルート上に遺物包含地点、遺跡等が存在するが、道路交通振動は変更前と同程度又はそれ以下であることから、変更前と同様に、振動による埋蔵文化財包蔵地の損傷等の影響はないものと予測。

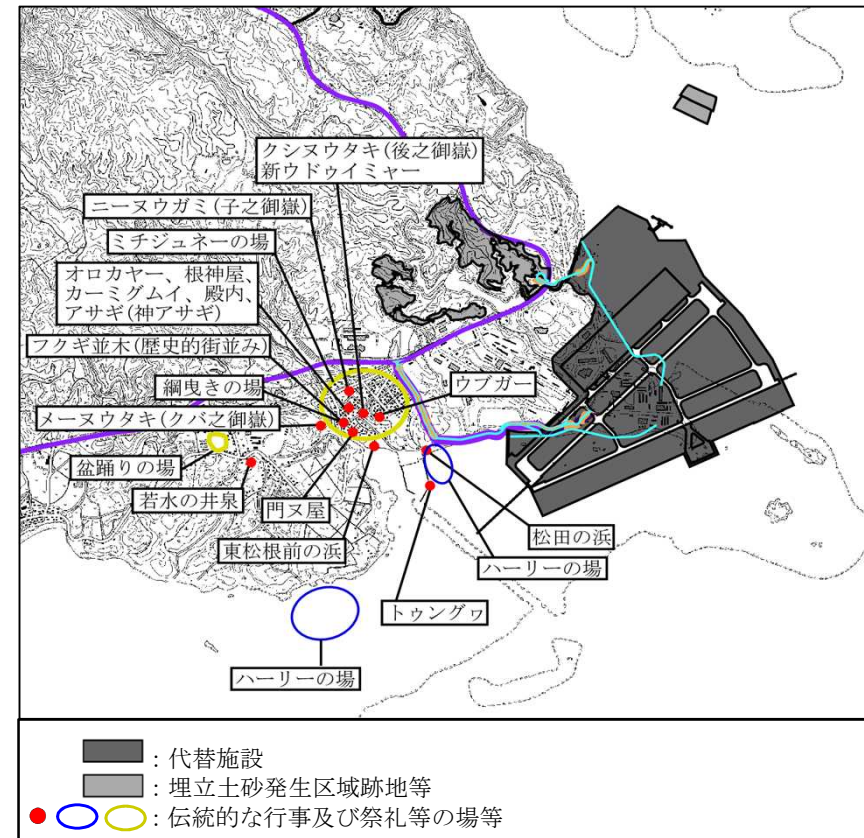
2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

▼施設等の存在及び供用に伴う伝統的な行事及び祭礼に及ぼす影響

【変更前】



【変更後】



2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

【御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度】

□ 予測の概要

・御嶽や拝所等について、これらの分布の状況と事業計画による直接改変区域、資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行ルート等を重ね合わせることにより予測。

■ 工事中における御嶽や拝所等への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度	・改変区域内に御嶽や拝所等は存在しない。資機材運搬車両等の運行ルートに御嶽や拝所等があるが、運行に伴い発生する道路交通振動は小さく、振動による損傷等の影響はないものと予測・評価。	・資機材運搬車両等の運行ルート上に遺物包含地点、遺跡等が存在するが、道路交通振動は変更前と同程度又はそれ以下であることから、変更前と同様に、振動による埋蔵文化財包蔵地の損傷等の影響はないものと予測。

【伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度】

□ 予測の概要

・伝統的な行事及び祭礼等の場等について、これらの分布の状況と事業計画による直接改変区域、資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行ルート等を重ね合わせることにより予測。

■ 工事中における伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・作業ヤードの改変区域内には、伝統的な行事及び祭礼等の場があり工事により改変され消失するが、移動することを含め周辺自治体等と協議を行うことで影響を低減できる。 ・資機材運搬車両等の運行ルートの沿線には、伝統的な行事及び祭礼等の場があるが、運行に伴い発生する道路交通騒音は44～65dB、道路交通振動は<30～42dBと変化は小さいことから、騒音・振動による損傷はないものと予測・評価。 ・資機材運搬車両等の運行や交通量の変化により、運行ルート沿線の伝統的な行事及び祭礼等の場等へのアクセス状況の変化が考えられるが、地区内等の人たちの大半は国道329号を利用することから、伝統的な行事及び祭礼等の場等へのアクセス状況の変化は、小さいと予測・評価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめに伴い、変更前と比較して伝統行事や祭礼等の場へ影響は低減。 ・資機材運搬車両等の運行に伴い発生する道路交通騒音は43～67dB、道路交通振動は<30～41dBであり、変更前と同程度又はそれ以下であることから、騒音・振動による行事及び祭礼等の活動の変化や振動による損傷はないものと予測。 ・計画変更に伴って資機材運搬車両等の運行や交通量が増えるが、運行ルート沿線の伝統的な行事及び祭礼等の場等へのアクセス状況の変化は変更前と同様であることから、予測結果・評価は変更前と変わらない。

2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

【文化財等の状況に及ぼす影響の程度】

□予測の概要

・文化財等について、これらの分布の状況と事業の実施によるアクセス特性及び眺めの状態の変化による歴史的・文化的環境の利用状況の変化について予測。

■施設等の存在及び供用時における歴史的・文化的環境への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
文化財等の状況に及ぼす影響の程度	・飛行場及び作業ヤード跡地に近接する文化財等は存在していない。また、遠方には文化財等があるが、いずれの地点からも事業実施区域方向への眺望はできないことから、歴史的・文化的環境の変化はないと予測・評価。	・飛行場及びその施設に近接する周辺地域には文化財等が存在しないこと、また、代替施設及びその施設の遠方には文化財等があるが、事業実施区域方向への眺望はできないことは変更前と変わらず、これらの利用状況の変化はないものと予測。

【御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度】

□予測の概要

・埋蔵文化財包蔵地並びに歴史的街並み、御嶽や拝所等、伝統的な行事及び祭礼等の場等について、これらの分布の状況と事業の実施によるアクセス特性及び眺めの状態の変化について予測。

■施設等の存在及び供用時における歴史的・文化的環境への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
御嶽や拝所等に及ぼす影響の程度	・飛行場及び作業ヤード跡地の周辺地域には御嶽や拝所等が存在するが、施設の存在によるアクセス特性の変化はなく、また、ほとんどの地点（御嶽内）から事業実施区域方向への眺望はできない。また、一部の御嶽については眺望可能であるが、景観要素の変動の割合は小さく、歴史的文化的環境の変化は小さいと予測・評価。	・施設の存在によるアクセス特性の変化がないことや、一部の御嶽については事業実施区域の一部が眺望可能だが、景観要素の変動は変更前と同程度又は下回ることなどから、変更前と同様、これらの利用状況の変化は小さいと予測。

2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

【伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度】

□ 予測の概要

・文化財等及び埋蔵文化財包蔵地並びに歴史的街並み、御嶽や拝所等、伝統的な行事及び祭礼等の場等について、これらの分布の状況と事業の実施によるアクセス特性及び眺めの状態の変化について予測。

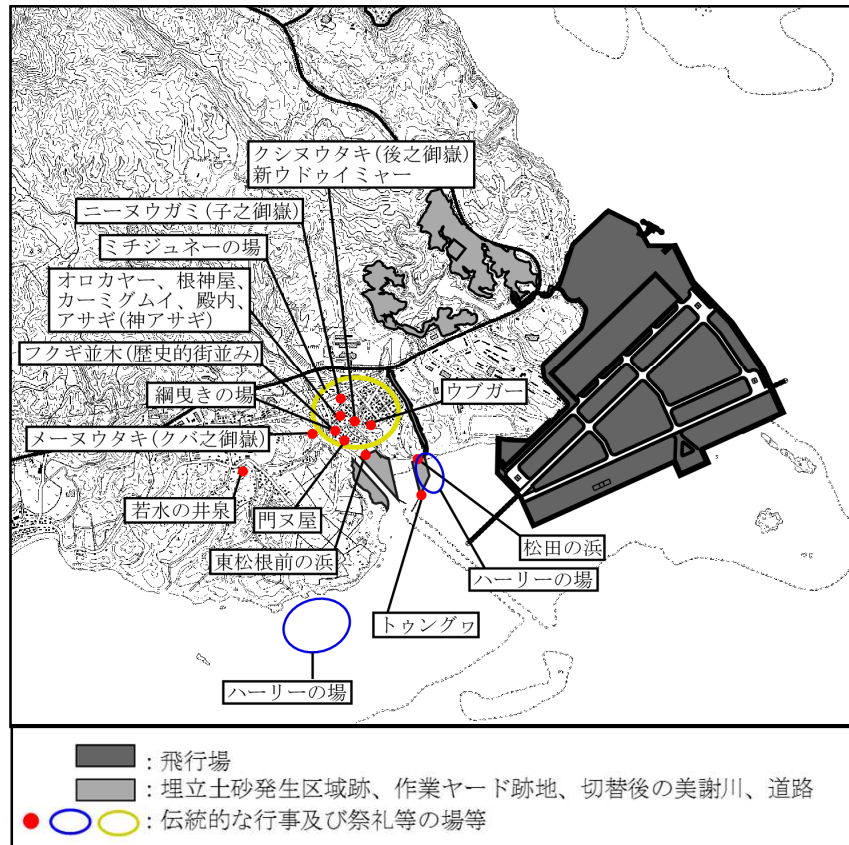
■ 施設等の存在及び供用時における歴史的・文化的環境への影響についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
伝統的な行事及び祭礼等の場等に及ぼす影響の程度	・伝統行事や祭礼等の場が作業ヤード跡地内に存在しており、作業ヤード跡地の存在により眺めの状況が変化し、伝統行事や祭礼等の場を支える環境が変化する可能性があるとして予測・評価。	・計画変更により、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめとなったことから、その施設の存在によるアクセス特性の変化は生じない。

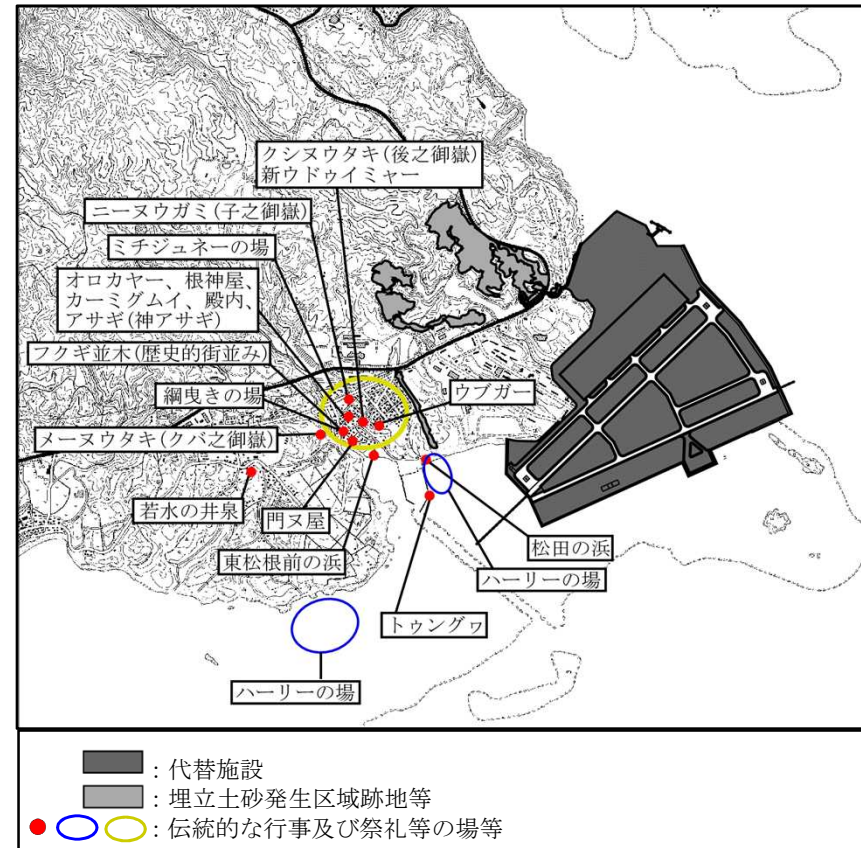
2. 環境影響の予測及び評価【歴史的・文化的環境】

▼施設等の存在及び供用に伴う伝統的な行事及び祭礼に及ぼす影響

【変更前】



【変更後】



【廃棄物等】

■工事の実施

【公有水面の埋立て】

- ・護岸の工事
- ・埋立ての工事

【飛行場及びその施設の設置】

- ・造成等の施工による一時的な影響

【工事の実施に伴う副産物の種類毎の総発生量及び処理状況】

- ・がれき類
- ・伐採樹木
- ・建設汚泥及び建設残土
- ・金属くず
- ・混合廃棄物
- ・非飛散性アスベスト
- ・付着物
- ・最終処分場における処理状況

【工事の実施が廃棄物に及ぼす影響】

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【公有水面の埋立て】

□ 予測の概要

- ・変更後における廃棄物等に係る影響要因を踏まえ、工事の実施に伴う副産物の種類毎の発生量(建物の撤去を含む)の把握を予測項目として予測。

■ 工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
護岸の工事	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の護岸工事及び作業ヤードの工事からは、副産物は発生しない。 ・海上ヤードの工事からは、撤去に伴って石材が発生するが、適正に処理・処分可能と予測。 ・浚渫工事からは、浚渫土砂が発生するが、二重締切矢板式護岸の中詰めとして利用し、場外への発生はないと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤改良工(PD工法)に伴い生じる中仕切護岸の一部撤去、海上ヤード撤去などに伴い、コンクリートブロック、石材、繊維(シート)が発生するが、コンクリートブロックは事業実施区域内にコンクリート破砕機を設置し再利用、石材は回収業者に引き取ってもらうことで再利用、繊維は近傍の安定型最終処分場に搬出し処理・処分を行う。 ・繊維(シート)の発生量(92m³)は、最終処分場の残余容量(2,015,958m³)の0.01%程度であることから、適正に処理・処分できるものと予測。 ・浚渫の工事からは、浚渫土砂が発生するが、埋立柱材として使用するため、変更前と同様、場外への搬出はない。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【公有水面の埋立て】

■工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
埋立ての 工事	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体における造成等の施工の埋立工事、埋立土砂発生区域における土砂の採取などに伴い、建設残土が発生するが、基本的に全て埋立てに利用する計画のため発生しない。また、建設汚泥については、凝集剤等にて固化し、再利用するなど、適正に処理・処分可能と予測。 ・埋立土砂発生区域などからは伐採樹木が発生するが、チップ化し緑化等に使用又はリサイクルプラントで処理・処分をする。 ・工事用仮設道路の工事に伴い、コンクリート塊等が発生するが、事業実施区域内にコンクリート破砕機を設置し、本事業において再利用する。 ・汚濁防止膜の撤去に伴い、貝殻等の付着物が発生するが、油等が混合している可能性があることから、近傍の管理型最終処分場へ搬出し、焼却や埋立等の処理・処分をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の埋立工事などで建設残土が発生するが、変更前と同様に、基本的に全て埋立材として使用する計画。 ・埋立土砂発生区域などから発生する建設汚泥については、変更前と同様に、凝集剤等にて固化し、天日乾燥後に事業実施区域内で盛土材等に再利用するなど、適正に処理・処分可能と予測。 ・汚濁防止膜からは、貝殻等の付着物が発生するが、油等が混合している可能性があることから、変更前と同様に、中間処理場で焼却処理した後、管理型最終処分場で埋立て等の処理・処分を行う。また、焼却処理前の発生量(13,333m³)は、中間処理場における焼却処理能力(60,480m³/年)を下回る。焼却処理後の付着物の総体積は4,000m³となり、管理型最終処分場における残余容量(31,039m³)に対する比率も12.9%程度。 ・その他の副産物についても、変更前と同様に、再利用するなど、適正に処理・処分可能と予測。 ・変更前と同様に、今後、工事段階における施設の処理状況等を踏まえ、県内で適切な処理ができない場合は、県外の処理施設へ搬出することから、適正に処理・処分されるものと予測。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【飛行場及びその施設の設置】

□ 予測の概要

- ・変更後における廃棄物等に係る影響要因を踏まえ、工事の実施に伴う副産物の種類毎の発生量(建物の撤去を含む)の把握を予測項目として予測。

■ 工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
造成等の施工による一時的な影響	<ul style="list-style-type: none">・ガラス陶磁器くず、廃プラスチック類が発生するが、安定型最終処分場へ搬出し、処理・処分を行う。また、これらの発生量(それぞれ80m³及び600m³)は、最終処分場の残余容量(1,427,235m³)を下回っており、残余容量に対する比率も0.01%及び0.04%相当であることから、適正に処理されるものと予測。・その他の副産物も、適正に処理・処分可能と予測。	<ul style="list-style-type: none">・変更前と同様に、ガラス陶磁器くず、廃プラスチック類の発生量(それぞれ61m³及び471m³)は、最終処分場の残余容量(2,015,958m³)を下回っており、残余容量に対する比率も0.003%及び0.02%程度であることから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。・その他の副産物も、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【工事の実施に伴う副産物の種類毎の総発生量及び処理状況】

□ 予測の概要

- ・変更後における廃棄物等に係る影響要因を踏まえ、工事の実施に伴う副産物の種類毎の発生量(建物の撤去を含む)の把握を予測項目として予測。

■ 工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
がれき類	<ul style="list-style-type: none"> ・石材については、約363,000m³が発生、適正に処理・処分されるものと予測。 ・コンクリート塊等については、約57,000m³が発生。事業実施区域内にコンクリート破砕機を設置し、再生路盤材として再利用する。 ・アスコン塊についても、近傍のリサイクルプラントへ搬出し、処理・処分可能と予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・石材については、約459,000m³が発生。回収業者に引き取ってもらうことで再利用することから、適正に処理・処分可能と予測。 ・コンクリート塊等については、約56,400m³が発生。変更前と同様に、事業実施区域内にコンクリート破砕機を設置し、再生路盤材として再利用する計画。 ・アスコン塊については、約4,700m³が発生。搬出するアスコン塊等のピーク時における1日当たりの発生量は24.5m³/日であり、リサイクルプラントの1日当たりの能力(合計1,678m³/日)を下回るなどから、変更前と同様に、十分に処理可能と予測。
伐採樹木	<ul style="list-style-type: none"> ・伐採樹木(木くず等)については、約15,300m³発生するが、事業実施区域内でチップ化処理を行い、約4,000m³については緑化等(植生基盤材及びマルチング等)に再利用する。 ・残りの約11,300m³の伐採樹木については、ピーク時における1日当たりの発生量は181.0m³/日となり、リサイクルプラントの1日当たりの処理能力(4,029m³/日)を下回っていることから、十分に処理可能と予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・伐採樹木(木くず等)については、約12,970m³発生。変更前と同様に、事業実施区域内でチップ化処理を行い、うち約3,430m³については緑化等(植生基盤材及びマルチング等)に再利用する。 ・残りの約9,540m³の伐採樹木については、ピーク時における1日当たりの発生量は344.5m³/日であり、リサイクルプラントの1日当たりの処理能力(2,569m³/日)を下回るなどから、変更前と同様に、十分に処理可能と予測。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【工事の実施に伴う副産物の種類毎の総発生量及び処理状況】

■工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
建設汚泥及び建設残土	<ul style="list-style-type: none"> 建設残土は、埋立地へ投入することから、発生はないものと予測。 建設汚泥は、凝集剤等にて固化し、天日乾燥後に事業実施区域内で盛土材として再利用することから、適正に処理・処分されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設汚泥は、変更前と同様に、凝集剤にて固化し、天日乾燥後に盛土材として再利用を行うことから、適正に処理・処分可能と予測。 建設残土は、変更前と同様に、埋立柱材と使用することから、発生はないものと予測。
金属くず	<ul style="list-style-type: none"> 金属くず等については、金属回収業者へ有償償却することから、適正に処理・処分されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属くずについては、変更前と同様に、金属回収業者へ有償償却することから、適正に処理・処分可能と予測。
混合廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 混合廃棄物の発生量(約1,610m³)は、近傍の安定型及び管理型最終処分場における残余容量0.1%及び6.5%に相当することから、適正に処理・処分されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> 混合廃棄物(廃プラスチック、繊維くず等)については約2,290m³が発生。混合廃棄物の発生量は、近傍の安定型最終処分場(2,015,958m³)及び管理型最終処分場(31,039m³)における残余容量の0.1%及び7.4%程度であることから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。
非飛散性アスベスト	<ul style="list-style-type: none"> 非飛散性アスベストの発生量(約3,200m³)は、近傍の管理型最終処分場における残余容量の12.9%に相当することから、適正に処理・処分されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> 非飛散性アスベストについては約2,390m³が発生。非飛散性アスベストの発生量は、近傍の管理型最終処分場の埋立容量(合計31,039m³)の7.7%程度であることから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【工事の実施に伴う副産物の種類毎の総発生量及び処理状況】

■工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
付着物	<ul style="list-style-type: none"> ・付着物(約8,100m³)の焼却処理前のピーク時における1日当たりの発生量は39.8m³/日となり、管理型最終処分場における1日当たりの焼却処理能力(2施設合計)である82.5m³/日を下回ることから、適正に処理・処分されるものと予測。 ・焼却後の付着物(2,700m³)の発生量は、管理型最終処分場における残余容量の10.8%に相当することから、適正に処理・処分されるものと予測。 	<ul style="list-style-type: none"> ・付着物については、約13,330m³が発生。焼却処理前のピーク時における1日当たりの発生量は105.0m³/日となり、中間処理場における1日当たりの焼却処理能力(2施設合計)である201.6m³/日を下回ることから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。 ・焼却後の付着物の総体積は約4,000m³となり、管理型最終処分場における残余容量に対する比率は12.9%程度となる。また、県内で適切な処理ができない場合は、県外の処理施設へ搬出することから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。
最終処分場における処理状況	<ul style="list-style-type: none"> ・廃プラスチック(約1,610m³)は、近傍の安定型最終処分場における残余容量の0.1%に相当することから、適正に処理・処分されると予測。 ・繊維くず、非飛散性アスベスト等(約7,510m³)は、近傍の管理型埋立最終処分場における残余容量の30.2%に相当することから、適正に処理・処分されると予測。 ・また、今後、工事段階における施設の状況を踏まえ、県内で処理できない場合は、県外の処理施設へ搬出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃プラスチックの発生量合計は最大で約2,290m³であり、近傍の安定型最終処分場における残余容量合計(2,015,958m³)の0.1%程度。 ・繊維くず、非飛散性アスベスト等の発生量合計は最大で約8,680m³であり、近傍の管理型最終処分場における残余容量合計(31,039m³)の28.0%程度。 ・今後、工事段階における施設の処理状況を踏まえ、県内で処理・処分できない場合は、県外の処理施設へ搬出することから、変更前と同様に、適正に処理・処分可能と予測。

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

▼工事の実施に伴う副産物の発生量～変更前と変更後の予測結果の比較～

【変更前】

【変更後】

副産物の種類	変更前			変更後			処理施設の 処理能力 (m ³ /日)	処理施設の 残余容 量 (m ³)	残余容量 に対する 比率 (%)
	処理方法等	発生量の ピーク値	総発生量	処理方法等	発生量の ピーク値	発生量			
建設汚泥	天日乾燥後、事業実施区 域内で路盤材等に再利用	※ m ³ /日	※ m ³	天日乾燥後、事業実施区 域内で路盤材等に再利用	※ m ³ /日	※ m ³	※	※	※
がれき類（石材）	再利用（有償償却）	－ m ³ /日	約363,000 m ³	再利用	－ m ³ /日	約459,000 m ³	－	－	－
金属くず（鋼材類、アルミくず等）		－ m ³ /日	約10,500 m ³	再利用（有償償却）	－ m ³ /日	約8,750 m ³	－	－	－
ガードレール・フェンス		－ m/日	約7,000 m		－ m/日	約7,000 m	－	－	－
仮設構台撤去工 （H鋼橋梁、仮設橋梁）		－ スパン/日	約80 スパン		－ スパン/日	約80 スパン	－	－	－
がれき類（コンクリート塊等）	再利用	245.0 m ³ /日	約57,000 m ³	再利用	210.8 m ³ /日	約56,400 m ³	－	－	－
伐採樹木（木くず等）	チップ化（再利用）	110.0 m ³ /日	約4,000 m ³	チップ化（再利用）	85.5 m ³ /日	約3,430 m ³	－	－	－
	リサイクルプラントへ搬 出し、再利用	181.0 m ³ /日	約11,300 m ³	リサイクルプラントへ搬 出し、再利用	344.5 m ³ /日	約9,540 m ³	2,569	－	－
がれき類（アスコン塊等）	リサイクルプラントへ搬 出し、再利用	109.4 m ³ /日	約6,700 m ³	リサイクルプラントへ搬 出し、再利用	24.5 m ³ /日	約4,700 m ³	1,678	－	－
混合廃棄物 （廃プラスチック、繊維くず等）	廃プラスチックは安定 型、繊維くず等は管理型 最終処分場にて処理	19.6 m ³ /日	約1,610 m ³	廃プラスチックは安定 型、繊維くず等は管理型 最終処分場にて処理	7.3 m ³ /日	約2,290 m ³	－	2,015,958	0.1
							－	31,039	7.4
非飛散性アスベスト	管理型最終処分場（非飛 散性アスベスト）にて処 理	8.1 m ³ /日	約3,200 m ³	管理型最終処分場（非飛 散性アスベスト）にて処 理	17.7 m ³ /日	約2,390 m ³	－	31,039	7.7
付着物	焼却前	39.8 m ³ /日	約8,100 m ³	焼却前	105.0 m ³ /日	約13,330 m ³	201.6	－	－
	焼却処理後、管理型処分 場にて処理	13.3 m ³ /日	約2,700 m ³	焼却処理後、管理型最終 処分場にて処理	31.5 m ³ /日	約4,000 m ³	－	31,039	12.9

2. 環境影響の予測及び評価【廃棄物等】

【工事の実施が廃棄物に及ぼす影響】

□ 予測の概要

- ・変更後における廃棄物等に係る影響要因を踏まえ、工事の実施に伴う副産物の種類毎の発生量(建物の撤去を含む)の把握を予測項目として予測。

■ 工事の実施に伴う副産物の発生量についての予測結果

予測項目	変更前	変更後
工事の実施が廃棄物に及ぼす影響	<p>・発生する副産物は、可能な限り再資源化を図ることとしており、また、がれき類や伐採樹木等は国の「建設リサイクル推進計画2008」における目標値※以上とし、その他の廃棄物は現状の処理施設の余剰能力を上回らないことから、工事の実施による影響はないと評価。</p> <p>※「建設リサイクル推進計画2008」国土交通省の平成24年度目標値(コンクリート・アスファルト塊:98%以上、コンクリート塊:98%以上、建設発生木材:80%以上)</p>	<p>・工事に伴い発生する副産物については、変更前と同様に、可能な限り再資源化を図ることとしており、がれき類や伐採樹木等の評価基準は国の「建設リサイクル推進計画2014」における目標値※以上とし、その他の廃棄物の評価基準については、現状の処理施設の余剰能力を上回らないことを満足していることから、工事の実施による影響はないものと予測。</p> <p>※「建設リサイクル推進計画2014」国土交通省の平成30年度目標値(アスファルト・コンクリート塊:99%以上、コンクリート塊:99%以上、建設発生木材:95%以上)</p>

3. 環境保全措置

○ 今回の計画変更においては、地盤改良工事を追加するとともに、工事計画及び環境影響の予測条件の見直しを行い、合わせて、中仕切護岸の配置の変更及び追加、揚土場の設置、斜路の変更、埋立方法の追加、埋立土砂の仮置き、海上ヤードの配置変更、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ、工事用仮設道路の一部取りやめ、並びに埋立土砂発生区域の規模の縮小を行いました。

これらの内容をもとに、変更が生じる影響要因とそれに伴って影響を受ける可能性のある環境要素を選定し、変更前と同じ考え方、方法等により環境影響の予測を行い、変更前との比較検討を行った結果、変更後における環境影響の程度は、いずれの項目においても変更前と同程度又はそれ以下であると予測されます。そこで変更後も、変更前と同様に、環境監視等委員会の指導・助言を得つつ、以下に示す環境保全措置を講じていくこととします。

これらの環境保全措置を講じることで、事業者により実行可能な範囲内で環境影響が回避・低減され、環境保全への配慮は適正になされていると考えられます。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（大気質）

- ・ 建設機械等は排出ガス対策型を積極的に使用し、大気汚染物質の排出の低減に努める。
- ・ 建設機械が集中して稼働しないように、作業方法、工事工程の調整を行い、地域住民の生活環境の保全に十分配慮する。
- ・ 資機材運搬車両等の整備・点検を十分に行うよう指導する。
- ・ 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・土の飛散を防止するために、タイヤ洗浄施設等の設置を行う。また、規制速度の遵守等適正な走行を行うなどの指導、監督を行う。
- ・ 工事を発注する際には、「規制速度を遵守すること」等の項目を工事特記仕様書に記載する。
- ・ 裸地となる部分は、速やかに転圧を行い、粉じん発生の防止に努めるほか、必要に応じシートによる防塵、散水等の発生源対策を行う。
- ・ 建設機械等は、整備・点検の徹底等の大気汚染対策を行う。
- ・ 大気汚染物質の排出量を抑えるため、アイドリングストップの励行や建設機械に過剰な負荷をかけないよう、丁寧に運転するなど、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（騒音）

- ・ 環境基準や騒音規制法に基づく規制基準等の騒音に係る関係法令を踏まえて、適切に工事を実施する。
- ・ 建設機械は低騒音型を積極的に導入する。
- ・ 地域住民の生活環境に配慮して、早朝や夜間、日曜及び祝日の工事は可能な限り実施しないこととしているが、夜間等工事を行う場合には、予め工事区域周辺の住民の方々に説明を行うとともに、資機材運搬にかかる車両の運行を極力少なくするように努める。また、一時期に資機材運搬車両等が集中しないように運行計画を調整し、道路交通騒音の低減に努める。さらに、資機材運搬車両等や重機等が民家付近で集中して稼働しないような工事工程の管理を行う。
- ・ 資機材の搬入などに伴う道路交通騒音については、その搬入ルート選定の際に、可能な限り集落を避けること等、周辺環境の保全に努める。
- ・ 建設機械は整備・点検を徹底し、整備不良に起因する騒音の防止に努める。
- ・ 必要に応じ、建設機械等に防音カバーを設置するなどの防音対策を講じる。
- ・ 工事中は仮設道路端に遮音壁を設け、騒音の低減に努める。
- ・ 資機材運搬車両等の走行経路には、必要に応じ規制速度の遵守等を促す表示板を配置し、資機材運搬車両等の走行による道路交通騒音の増加を抑制する。
- ・ 工事を発注する際には、「規制速度を遵守すること」等の項目を工事特記仕様書に記載することとする。
- ・ アイドリングストップの励行や建設機械に過剰な負荷をかけないよう、丁寧に運転するなど、工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して、環境監視調査を実施し、当該環境監視調査結果に基づいて環境保全措置の見直しを要するような場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。

3. 環境保全措置

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（振動）

- ・ 振動規制法等の関係法令に基づく振動に係る規制基準等を踏まえて、適切に工事を実施する。
- ・ 地域住民の生活環境に配慮して、早朝や夜間、日曜及び祝日の工事は実施しないこととしているが、夜間等工事を行う場合には、予め工事区域周辺の住民の方々に説明を行うとともに、資機材運搬にかかる車両の運行を極力少なくするように努める。また、一時期に資機材運搬車両等が集中しないように運行計画を調整し、道路交通振動の低減に努める。さらに、資機材運搬車両等や重機等が民家付近で集中して稼働しないような工事工程の管理を行う。
- ・ 建設機械は低振動型を積極的に導入し、整備不良に起因する振動の防止に努める。
- ・ 資機材の搬入などに伴う道路交通振動については、その搬入ルート選定の際に、可能な限り集落を避けること等、周辺環境の保全に努める。
- ・ 資機材運搬車両等の走行経路には規制速度の遵守等を促す表示板を配置し、資機材運搬車両等の走行による道路交通振動の増加を抑制する。
- ・ 工事を発注する際には、「規制速度を遵守すること」等の項目を工事特記仕様書に記載することとする。
- ・ アイドリングストップの励行や建設機械に過剰な負荷をかけないように、丁寧に運転するなど工事関係者に対して必要な教育・指導を行う。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（水の汚れ）

- ・ コンクリートブロックの養生水、コンクリートプラントからの洗浄水、飛行場の舗装面の養生水などのアルカリ排水を海域に流出させないよう配慮する。
- ・ コンクリートブロックの養生水は、コンクリート表面積を覆う程度の必要最低限の水量を使う。
- ・ コンクリートプラントからの洗浄水は、洗浄水の再利用化等により海域に流出しないように配慮する。
- ・ 飛行場の舗装面の養生の際には、養生マットを使用する。
- ・ 工事中の海域におけるコンクリート打設に伴うアルカリ負荷による水質変化の程度はごく小さく、特段の環境保全措置を講じる必要は認められないが、実際の工事に用いる資材の種別によっては予測結果を上回る可能性を全く否定することはできず、予測の不確実性の程度が高いと考えられるため、事後調査を実施する。その結果、工事中の測定値が現況値に対して明らかに増加するような場合には、施工方法を変更する等、適正に対処するほか、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要する場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を講じる。

3. 環境保全措置

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（土砂による水の濁り）

- ・ 本事業に係る赤土等流出防止対策の基本は、「赤土等流出防止対策マニュアル(案)」等に基づき適切に実施する。また、県内類似事例における対策（浸食防止剤散布、シート被覆、小堤工、切回し水路、土砂溜柵、濁水処理プラント等）を参考にしながら実施するとともに、浸食防止剤やシート等については、国土交通省の新技术情報提供システム（NETIS）に登録された事例等の最新の知見を取り入れるなど、できる限り効果が高いものを使用する。
- ・ 発生源対策としては、浸食防止剤散布、種子吹付け、碎石敷均し、転圧・締固め、植生工等の表土保護工、流出防止対策としては、切回し水路、土砂流出防止柵、小堤工、仮設排水路（側溝）、土砂溜柵等の対策を講じる。また、濁水の最終処理対策としては、濁水を調整池に一時貯留し、濁水処理プラントによりSS25mg/L以下（水質汚濁に係る環境基準の「河川」におけるAA～B類型値）に処理を行った後、周辺河川へ放流。濁水処理施設の規模を設定するための降雨は10年確率降雨を対象としている。
- ・ 埋立土砂発生区域においては、周囲に土堤を構築する等により、発生する濁水が辺野古ダム湖へ流入するのを回避し、また、改変区域においては、赤土等流出防止対策を実施し、濁水処理排水は切替え後の美謝川等へ放流する。
- ・ 改変区域においては、「赤土等流出防止対策マニュアル(案)」に基づいて、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施する。
- ・ 改変箇所（切盛土に伴う裸地面）は、順次すみやかに転圧・締固めによる表土保護工を行うよう努める。
- ・ 改変後は、浸食防止剤散布等により、すみやかに裸地面を保護し、赤土等流出を抑制する。
- ・ 地表面に降った表流水の措置として、仮設排水路（素掘り側溝等）を施工区域毎に升目に設置するとともに、側溝の途中に土砂溜柵を設置して、極力濁りを少なくした上で、調整池に集水し、濁水処理するなどの水のコントロールを実施する。
- ・ 局地気象情報の活用などにより、施工時の天候急変などにも対応できるよう備える。
- ・ 台風時や施工場所周辺で降雨に関する注意報・警報が発令されるなど、降雨が予想される場合は工事を一時中止し、「赤土等流出防止対策マニュアル(案)」等に基づく現場内の点検パトロールを実施し、赤土等流出防止対策のための施設機能が十分に発揮されるために施設の状態を整え、必要な緊急措置（転圧、シート被覆等）を講じるとともに、降雨中における各施設の状態を確認し、必要に応じて応急対策（シート被覆、土のう積み、土砂の除去等）を講じる。また、当該注意報・警報が解除された後に工事再開可能かどうか検討するなど、適正に実施することとする。
- ・ 緊急対策として、シート被覆や小堤工、ハーロー等の補強・増設を行う。異常時の出水に備えた緊急用資材を確保し、現場で速やかに対応できるよう努める。
- ・ 海中への石材投入や床堀・浚渫及び海上ヤードの撤去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・使用するが、濁りの発生量が周辺の環境に与える影響よりも、汚濁防止膜設置による周辺海域の海藻草類等に損傷を与える可能性を考慮し、状況によっては汚濁防止膜を設置しないこととする。なお、作業船の航行頻度の関係で、閉鎖できず一部区域が開口した開放形となるが、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。
- ・ 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する。

3. 環境保全措置

- ・ 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、ろ過処理を行う。
- ・ 最終の埋立区域は閉鎖性水域にならないため、汚濁防止膜を追加展張し、濁り対策を行う。また、台風の来襲時には、汀線付近の埋立土砂露出部にマット等を設置する等の対策を施し、埋立土砂の流出防止を図る。
- ・ 飛行場地区においては、恒久対策が完了するまでの間は、赤土等流出防止対策を実施する。
- ・ 汚濁防止膜については、作業前には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、速やかに補修するほか、撤去の際には、汚濁防止膜内に堆積した赤土等を可能な限り撤去する。
- ・ 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ことで、濁りの発生負荷量を可能な限り低減させるように努める。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して事後調査を実施し、当該事後結果に基づいて環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要する場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（地下水の水質）

- ・ 地下水の湧出する場所は、E-3地点周辺となっており、地下水等高線によるとE-3地点での地下水の流向は、ダム湖内に向かって流れていることが確認できる。したがって、地下水位及び水質への影響は生じないが、環境保全措置として地下水が湧出する区域へ透水管等を処置することにより、湧出水をダム湖等の下流域に戻すなど地下水の水収支が変化しないよう配慮する。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（水象）

- ・ 大水深海域の汚濁防止膜は浮沈式垂下型とし、濁りの拡散防止効果を維持しつつ、水象への影響を低減する。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（地形・地質）

- ・ 消失する重要な地形・地質の当該地域における学術的価値等も考慮し、やむを得ず消失するものについては、工事実施前に写真撮影、測量等を行うことにより種類、位置、形状、規模等の記録による保存等を行うこととする。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（海域生物、海域生態系）

- ・ 工事の実施において周辺海域の海草藻場の生育分布状況が明らかに低下してきた場合には、必要に応じて、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植（種苗など）や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等を検討し、可能な限り実施する。
- ・ 杭打ち工事においては、極力騒音発生が少ない工法を採用する。

3. 環境保全措置

- ・ 工事中においては魚類・ジュゴン等の海域生物に対する水中音の低減を十分に図る保全対策が必要と考えられるため、特に水中音の発生レベルに対して寄与が大きい杭打ち工事について、同時に打設する施工箇所を減じるなどの対策を講じることとする。
- ・ 杭打ち工事による急激な音の発生は、魚類・ジュゴン等の行動に変化を及ぼすおそれがあるため、杭打ちの開始時は弱く打撃し、一定時間経過後に所定の打撃力で杭打ちを行うことにより、水中音の影響を低減する措置を講じる。
- ・ 海上工事は、日の出1時間程度後から日没1時間程度前の方に作業を行う。
- ・ 作業船の航行にあたっては、ウミガメ類や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、施工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こととする。
- ・ 付近を航行する船舶に対して、ジュゴンとの衝突を回避するための見張りを励行させるほか、ジュゴンとの衝突を回避できるような速度で航行するよう周知する。
- ・ 工事中は、ジュゴンの生息範囲に変化がみられないかを監視し、変化がみられた場合は工事との関連性を検討し、工事による影響と判断された場合は速やかに施工方法の見直し等を行うなどの対策を講じる。
- ・ 埋立区域内に生息するサンゴ類について、避難措置として適切な場所に移植を行う。
- ・ 改変区域内に生息する底生動物のうち、主に自力移動能力の低い貝類や甲殻類の重要な種、必要と判断される海藻類の重要な種については、埋立工事の着手前に、現地調査時に重要種が確認された地点及びその周辺において、可能な限りの人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行う。
- ・ 代替施設本体の護岸は傾斜堤護岸とし、捨石及び目潰し砕石及び消波ブロックによる構造とすることで、岩礁性海岸に生息生育する種の生息生育場として好適なものとなるようにしている。
- ・ ケーソンの仮置きにおいては、海上ヤードの周辺に分布するサンゴ類や海草類へのアンカー設置の影響を低減するために、工事の実施前にサンゴ類や海草類の生息・生育状況を調査し、サンゴ類の生息範囲及び海草類の生育被度が高い場所に目印のブイを設置するなどの方法によりサンゴ類及び海草類の分布範囲へのアンカー設置をできる限り回避し、影響を低減化するよう配慮する。
- ・ サンゴ類に影響を与える工事を実施する前に、移植・移築作業の手順、移植・移築先の環境条件やサンゴ類の種類による環境適応性、採捕したサンゴ類の仮置き・養生といった具体的方策について、専門家等の指導・助言を得て、可能な限り工事施工区域外の同様な環境条件の場所に移植・移築して影響の低減を図り、その後、周囲のサンゴ類も含め生息状況について事後調査を実施する。
- ・ 海中への石材投入や床堀・浚渫及び海上ヤードの撤去による水の濁りの影響を低減させるため、汚濁防止膜や汚濁防止枠を適切に設置・使用する。
- ・ 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する。

3. 環境保全措置

- ・ 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、ろ過処理を行う。
- ・ 最終の埋立区域は閉鎖性水域にならないため、汚濁防止膜を追加展張し、濁り対策を行う。また、台風の来襲時には、汀線付近の埋立土砂 露出部にマット等を設置する等の対策を施し、埋立土砂の流出防止を図る。
- ・ 飛行場地区においては、恒久対策が完了するまでの間は、赤土等流出防止対策を実施する。
- ・ 汚濁防止膜については、作業前には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、速やかに補修するほか、撤去の際には、汚濁防止膜内に堆積した赤土等を可能な限り撤去する。
- ・ 汚濁防止膜の展張により大浦湾奥部干潟に生息するトカゲハゼの分布が変化していないかどうかを確認するため、事後調査を実施し、変化がみられた場合には専門家等の助言を得ながら対策を講じる。
- ・ 海中へ投入する石材は、採石場において洗浄し、濁りの発生が少なくなるようにして使用することとし、濁りの発生負荷量を可能な限り低減させるように努める。
- ・ 改変区域においては、赤土等流出防止対策に基づいて、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施する。
- ・ 埋立てに用いる購入土砂等の供給元などの詳細を決定する段階で、生態系に対する影響を及ぼさない材料を選定し、外来種混入のおそれが生じた場合には、外来生物法や既往のマニュアル等に準じて適切に対応し、環境保全に配慮することとする。なお、埋立土砂の種類ごとに注意すべき生態系への影響の検討は、専門家等の助言を得ながら行うこととする。
- ・ 海上ヤードは、埋立工事の竣工後に撤去する。なお、海上ヤードについては基本的に撤去することとしているものの、ヤードの存在に伴うその周辺域の生物の生息状況、ヤード（捨石マウンド）の生物の生息状況を事後調査するとともに、その結果とヤードの撤去に伴う環境へのインパクトを総合的に検討し、撤去するのか生物の生息場として存置するのかを改めて判断することとする。
- ・ 海上ヤードを撤去する場合には、海上ヤード設置に伴う海底地形変化の状況を踏まえ、海上ヤード撤去後の海底面は、海域生物の生息生育域として周辺と同等の環境となるように努める。
- ・ 消失するサンゴ類の生息域の減少に伴う代償措置として、幼サンゴを移植しサンゴ類の再生を図る方法があるが、今後のサンゴ類の幼群体の加入状況について事後調査を実施し、幼群体の加入状況の結果を検討したのち、事業者が実行可能な環境保全措置の検討に努めていくこととする。
- ・ 代替施設の存在に伴い消失する海草藻場に関する措置として、改変区域周辺の海草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象とし、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等やその事後調査を行うことについて検討し、可能な限り実施する。
- ・ 施設等の存在に伴う海草藻場の減少に対して、ジュゴンへの影響を最大限に低減するために、改変区域周辺の海草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象として、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を講じる。
- ・ 台風時は工事を中止し、台風接近前に施工中の造成面に浸食防止剤散布等の発生源対策を行い、降雨による裸地面からの赤土等流出を防止する。
- ・ 作業員等の食物残滓の海域への投棄の禁止等、工事中の管理を徹底させる。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築してウミガメ類、サンゴ類、海藻草類及びジュゴンの事後調査並びにサンゴ類及び海藻草類の環境監視調査を実施し、当該調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。

3. 環境保全措置

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（陸域動物）

- ・ 建設機械等は、低騒音型や排出ガス対策型を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等により騒音防止や大気汚染防止の対策を講じる。
- ・ 工事時間は基本的に日中時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、代替施設本体工事のうち舗装工事（滑走路及び誘導路舗装施工）に限定することなどで照明による陸域動物への影響防止に努める。
- ・ 裸地となる部分は、速やかに転圧を行い、粉じん発生の防止に努めるほか、必要に応じシートによる防塵、散水等の発生源対策を行う。
- ・ 濁水の影響の低減を図る目的から、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施し、処理排水をSS 濃度25mg/L 以下に低減した上で放流する等の赤土等流出防止対策を講じる。
- ・ 工事区域内において重要な鳥類の営巣や砂浜でウミガメ類の産卵が確認された場合は、建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整し、止むを得ない場合を除き繁殖地周辺の工事制限範囲内の立ち入りは禁止すること等の環境保全措置を講じる。
- ・ 建設機械は整備・点検を徹底し、整備不良に起因する騒音の防止に努める。
- ・ 作業員等の食物残渣の放置の禁止など工事中から管理を徹底する。
- ・ 工事関係者に対しては、重要な動物の特徴を記した貴重種手帳を配布して、工事区域への進入が生じた場合の対応や道路上の小動物に注意を促すなどの教育・指導を行う。
- ・ 工事区域内において重要な鳥類等の営巣・繁殖や砂浜でウミガメ類の産卵が確認された場合は、建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整し、鳥類等は別途定める制限エリアの立ち入りはやむを得ない場合を除き禁止すること等の以下の環境保全措置を講じる。
 - 工事区域及び周辺で鳥類等が営巣を行わないよう、必要な伐採作業は可能な限り営巣期の前に終える。
 - 営巣を確認した場合、営巣地から半径250m を工事制限範囲に設定する。
 - 工事制限範囲は、営巣段階の変化（抱卵期、育雛期等）に応じて適宜見直しを図る。その際、営巣地から視界に入らない場所は制限範囲を狭めるなど地形も考慮する。
 - 必要に応じて、作業の実施エリアと制限エリアの境界に目隠し用ネットを張るなどの手法を併用する。
 - 事後調査や環境監視による繁殖状況の把握により、上記対策等の実施にあたる繁殖への影響を確認する。繁殖期は密に把握することで、影響の回避及び低減に努める。
- ・ 工事の実施段階でも工事計画は随時検討し、伐採面積の縮小に努める。
- ・ 代替施設予定地内、埋立土砂発生区域、現況の美謝川及び美謝川切り替え工事区域で確認された改変による影響が大きいと考えられる重要な種のうち、自力移動が困難な地上徘徊性のイボイモリ等の陸生動物（両生類、爬虫類、哺乳類、昆虫類、クモ類、陸産貝類、オカヤドカリ類）や河川水生動物（魚類、甲殻類、水生昆虫類）については、周辺近傍の生息適地に捕獲、移動を行う。移動先(案)の具体的な場所は、現地踏査を踏まえ定める。また、実施に際しては、専門家等を交えた具体検討に基づき、移動先(案)から移動先を選定し、実効性の高い手法により個体群の保全を図る。なお、水生動物の捕獲時に混獲されたその他の種については、外来種と在来種の選別を行った後、在来種を移動するものとする。

3. 環境保全措置

- ・ 改変区域外に生息する重要な種の生息個体及び自力移動又は捕獲移動を行った生息個体の改変区域内への再進入を防止するため、改変区域の境界に進入防止柵を設置する（進入防止柵は、工事終了後に撤去する）。
- ・ 工事用仮設道路についても、とくに辺野古集落に接する箇所はオキナワキノボリトカゲの出現頻度が高いことから、資機材等運搬車両によるロードキル（轢死）発生のおそれがあり、これを低減するため、進入防止柵の設置を行う（進入防止柵は、工事終了後に撤去する予定。）。
- ・ 美謝川の切替え後の水路は、「中小河川に関する河道計画の技術基準」に可能な限り配慮した構造とし、自然環境に配慮した工法を採用し、生物の生息環境を創出する。また、切替え水路に落差工等の河川横断構造物を設置する場合は、魚道の設置を行うなど、河川水生動物の移動に配慮する。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して移動や保全施設を設置した場合には保全対象種に関する事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（陸域植物）

- ・ 改変区域において確認された重要な種のうち、個体が消失することにより事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると考えられる植物については、同種が健全に生育している類似環境を選定し、移植地の個体密度が極端に増加しないよう複数地点への移植を行うとともに移植時の踏圧による影響がないよう生育環境の保全に努める。
- ・ 裸地となる部分は、速やかに転圧を行い、陸域植物への粉じんによる影響（光合成及び呼吸障害）の低減を図るため、粉じん発生の防止に努めるほか、必要に応じてシートによる防塵、散水等の発生源対策を行う。
- ・ 建設機械等は、陸域植物への排ガスによる影響（光合成及び呼吸障害）の低減を図るため、排出ガス対策型を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等の大気汚染防止対策を講じる。
- ・ 陸上植物への濁水の影響（光合成及び呼吸障害）の低減を図る目的から、発生源対策、濁水処理プラントの設置等を実施し、処理排水をSS 濃度25mg/L 以下に低減した上で放流する等の赤土等流出防止対策を講じる。
- ・ 工事時間は基本的に日中の時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、代替施設本体工事のうち舗装工事（滑走路及び誘導路舗装施工）に限定することなどで照明による陸域植物への影響防止に努める。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して移植後の生育状況や伐採後の林縁植生の生育状況について事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（陸域生態系）

- ・ 埋立土砂発生区域等の改変区域や長島等の改変区域直近で繁殖の可能性があるツミやアジサシ類、シロチドリについては、工事直前に踏査を行い、営巣が確認された場合、繁殖が終了するまでは、営巣箇所周辺を避けるように建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整し、繁殖期の立ち入りの制限に努めること等の環境保全措置を講じる。

3. 環境保全措置

- ・ 裸地となる部分は、速やかに転圧を行い、粉じん発生の防止に努めるほか、必要に応じシートによる防塵、散水等の発生源対策を行う。
- ・ アジサシ類の営巣の阻害要因としては人の存在が大きいと考えられることから、事業者は、関係各機関等と話し合いを行い、繁殖時期には長島や平島へ極力人が上陸しないように配慮する。
- ・ 建設機械等は、低騒音型や排出ガス対策型を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等により騒音防止や大気汚染防止の対策を講じる。
- ・ 工事時間は基本的に日中時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、代替施設本体工事のうち舗装工事（滑走路及び誘導路舗装施工）限定することなどで照明による陸域動植物への影響防止に努める。
- ・ ミサゴやアジサシの採餌場については、濁水の影響の低減を図る目的から、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施し、処理排水をSS濃度25mg/L以下に低減した上で放流する等の赤土等流出防止対策を講じる。
- ・ 工事中仮設道路の一部を高架式とすることで、ロードキルや移動経路阻害の影響を回避する。
- ・ 高架式以外の道路箇所は周囲に進入防止柵を設置する（進入防止柵は、工事終了後に撤去）。
- ・ 工事直前において、改変区域の海岸部に生息するオカヤドカリ類・オカガニ類の個体は周囲の好適と考えられる環境への捕獲移動を図る。
- ・ 工事直前において実施する、改変区域内に生息する重要な種、オカヤドカリ類・オカガニ類の捕獲移動の際に確認された特定外来生物（シロアゴガエル等）は、可能な限り駆除を行うことで、周辺への拡散防止に努める。
- ・ 特定外来生物であるフィリマングースについては、進入防止柵の周辺にカゴ罠を配置し、捕獲、駆除を行うことで、周辺への拡散防止に努める。
- ・ 環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して、基盤環境に特有な生物群集の生息状況、ミサゴの生息状況、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況、オカヤドカリ類・オカガニ類の生息・繁殖状況、移動経路、生態系の機能と構造について事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要するような場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じる。なお、サギ類、オリーブオオコウモリについては、基盤環境の事後調査での確認状況をもとに変化状況の把握を行うこととする。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（景観）

- ・ 埋立土砂発生区域の切削後の切削面については、浸食防止剤等緑化を行う他、可能な限り現地の植物を利用する早期緑化対策を行う。
- ・ 埋立土砂発生区域に設置するベルトコンベヤについては工事終了後速やかに撤去する。
- ・ 工事中仮設道路の一部については、工事終了後速やかに撤去し、可能な限り原状回復を行う。
- ・ 海中への石材投入や床掘・浚渫による水の濁りの影響を低減させるため、汚濁防止膜や汚濁防止枠を適切に設置・使用する。
- ・ 海上ヤードは、埋立工事の竣工後に撤去する。なお、海上ヤードについては基本的に撤去することとしているものの、ヤードの存在に伴うその周辺域の生物の生息状況、ヤード（捨石マウンド）の生物の生息状況を事後調査するとともに、その結果とヤードの撤去に伴う環境へのインパクトを総合的に検討し、撤去するのか生物の生息場として存置するのかを改めて判断することとする。

3. 環境保全措置

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（人と自然との触れ合いの活動の場）

- ・ 資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行に際しては、人と自然との触れ合いの活動に配慮する。
- ・ 赤土等流出防止対策を実施する。
- ・ 仮設道路は防音対策を実施する。
- ・ 西側進入灯については、辺野古漁港の航路の支障とならないように配置するとともに、漁船等の航行に対して支障のないように配慮した施工方法等を採用する。
- ・ 消失する浜下りの場については、移動することを含め周辺自治体等と協議を行う。
- ・ 工事用船舶の航行によりマリンスポーツ・マリンレジャー等への影響が確認された場合には、関係組織と協議を行う。
- ・ 工事用船舶の航行によりプレジャーボート等のアクセス特性に変化が生じたと確認された場合には、関係組織と協議を行う。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（歴史的・文化的環境）

- ・ 代替施設本体区域内に分布する埋蔵文化財包蔵地及び今後造成工事等により新たに遺跡等が確認された場合、法令に基づき、名護市教育委員会と協議の上、現在名護市が行っているような記録保存等の適切な対策を講じることとする。
- ・ 資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行において、工事用仮設道路への遮音壁の設置、速度制限や運行管理など、適切な対策を講じる。
- ・ 建設機械は低騒音型を積極的に導入し、整備不良に起因する振動の防止に努める。
- ・ 資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行は、必要に応じて、伝統行事や祭事を優先させ、行事及び祭事期間中は行事及び祭礼等の場への移動経路の確保及び交通安全対策を行う。

▼ 工事の実施に係る環境保全措置（廃棄物等）

- ・ 伐採樹木については、事業実施区域内においてチップ化し、緑化等（植生基盤材及びマルチング等）に可能な限り利用する。
- ・ コンクリート塊等については、事業実施区域内にコンクリート破砕機を設置し、本事業において再利用することとする。
- ・ 建設汚泥及び建設残土は、凝集剤等にて固化し、天日乾燥後に本事業実施区域内で盛土材等に再利用することとする。

3. 環境保全措置

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（大気質）

- ・ 代替施設の供用に伴う飛行経路については、滑走路をV字型にして運用を図ることから、周辺地域上空を基本的に回避する方向で対応している。
- ・ 代替施設内で運用するサービス車両及び代替施設を利用するアクセス車両による大気汚染防止対策については、米軍に対して低公害車の導入や適正走行の励行等についてマニュアル等を作成して示すことにより周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（騒音）

- ・ 代替施設の供用に伴う飛行経路については、滑走路をV字型にして運用を図ることから、周辺地域上空を基本的に回避する方向で対応しており、騒音による影響は、住宅地からの距離が離れることによる距離減衰が見込まれる。
- ・ 代替施設を利用する自動車の走行による道路交通騒音対策については、米軍に対して適正走行の実施等についてマニュアル等を作成して示すことにより周知する。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、航空機騒音の環境監視調査を実施し、対策を要する場合には、専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、米軍が環境保全措置を理解し運用するよう要請し、十分に調整を行う。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（振動）

- ・ 代替施設を利用する自動車の走行による道路交通振動対策については、米軍に対して適正走行の実施等についてマニュアル等を作成して示すことにより周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（低周波音）

- ・ 代替施設の供用に伴う飛行経路については、滑走路をV字型にして運用を図ることから、周辺地域上空を基本的に回避する方向で対応しており、低周波音による影響は、住宅地からの距離が離れることによる距離減衰が見込まれる。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、低周波音の事後調査を実施し、対策を要する場合には、専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、米軍が環境保全措置を理解し運用するよう要請し、十分に調整を行う。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（水の汚れ）

- ・ 代替施設本体における排水については、場内の汚水処理浄化槽等にて適正に処理し、法令に適合する濃度で地先海域へ排出するように米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（地下水の水質）

- ・ 埋立土砂発生区域では、緑地の原状回復を目的として表土の埋戻し、草地及び樹木等による緑化を行い、表面流出抑制・地下水涵養機能の回復を図る。

3. 環境保全措置

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（水象）

- ・ 代替施設本体の東側護岸前面での反射による波高増大を低減させるため、護岸構造をスリットケーソン護岸とする。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（地形・地質）

- ・ 海上ヤード撤去後に跡地及び周辺の海域生物の生息状況等を事後調査し、その状況を踏まえ、必要に応じて対策を検討し講じることとする。
- ・ 米軍提供区域の海岸については、自然環境を損なわない適正な利用や漂着ゴミに対する適切な対処等に努めることで、周辺の海岸と調和した良好な自然環境の保全を図ることについて、米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（電波障害）

- ・ 電波障害が発生した地区には、速やかにテレビ電波（デジタル放送）の受信状況の事後調査を行い、航空機の運航による障害の程度を把握するよう努める。さらに、環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要するような場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、実施する。具体的には以下の内容である。
- ・ 障害の程度に応じて共同受信施設の設置による対策を実施する。
- ・ 障害の程度に応じて個別受信アンテナの設置による対策を実施する。
- ・ 障害の程度に応じてケーブルテレビ等の設置による対策を実施する。
- ・ 障害の程度に応じて有線インターネットのケーブル等の設置による対策を実施する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（海域生物、海域生態系）

- ・ 可能な限り海面に向けた照射を避けるとともに、ウミガメ類への誘引性が低いとされるナトリウムランプ等の使用について、及び海藻草類や表層を遊泳する魚類、ジュゴンへの光による影響を回避するため、可能な限り海面に向けた照射を避けることを米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知する。また、米軍への周知にあたっては、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行うなど、環境保全に向けた取り組みを実施していく。
- ・ 埋立区域内に生息するサンゴ類を可能な限り工事施工区域外の同様な環境条件の場所に移植することとしており、その生息状況について事後調査を行うと共に、保全に努める。
- ・ 代替施設本体の護岸は傾斜堤護岸とし、捨石及び目潰し砕石及び消波ブロックによる構造とすることで、岩礁性海岸に生息生育する種の生息生育場として好適なものとなるようにしている。
- ・ 代替施設の存在に伴い消失するホンダワラ類藻場に関する措置として、消波ブロックや根固ブロックを海藻類の生育基盤として活用し、海藻類の生育を促進するための方策を検討し実施する。なお、この箇所はサンゴ類の着生基盤としても利用できると考えているので、サンゴ類の環境保全措置とも調整しながら、実施計画の詳細を検討する。

3. 環境保全措置

- ・ 代替施設の存在に伴い消失する海草藻場に関する措置として、改変区域周辺の花草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象とし、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等やその事後調査を行うことについて検討し、可能な限り実施する。
- ・ 洗機場からの排水については、可能な限り排水量の低減（再利用）を図り、放流量の低減措置を実施する。
- ・ 代替施設の存在に伴い周辺海域の花草藻場の生育分布状況が明らかに低下してきた場合には、必要に応じて、専門家等の指導・助言を得て、生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等を検討し、可能な限り実施する。
- ・ 改変区域内に生息する底生動物のうち、主に自力移動能力の低い貝類や甲殻類の重要な種については、埋立工事の着手前に、現地調査時に重要種が確認された地点及びその周辺において、可能な限りの人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行う予定である。
- ・ 付近を航行する船舶に対して、ジュゴンとの衝突を回避するための見張りを励行させるほか、ジュゴンとの衝突を回避できるような速度で航行するよう周知する。
- ・ サンゴ類が着生しやすくなるようにケーソンなどの設計と工法を工夫して、代償措置として当該範囲にある構造を工夫し、影響を少しでも軽減するために努力する。
- ・ 砂礫質でサンゴ類の着生基盤が少ない地域に設置される代替施設本体南側及び西側の傾斜堤護岸の範囲においても、凹凸加工を施した消波ブロックを設置し、サンゴ類の着生を促す工夫も行う。
- ・ 消失するサンゴ類の生息域の減少に伴う代償措置として、幼サンゴを移植しサンゴ類の再生を図る方法があるが、今後のサンゴ類の幼群体の加入状況について事後調査を実施し、幼群体の加入状況の結果を検討したのち、事業者が実行可能な環境保全措置の検討に努めていくこととする。
- ・ 施設等の存在に伴う海草藻場の減少に対して、ジュゴンへの影響を最大限に低減するために、改変区域周辺の花草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象として、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を講じる。
- ・ 航空機の運航に伴う騒音・低周波音がジュゴンに及ぼす影響を回避・低減するために、供用開始後は事後調査を行い、ジュゴンの生息状況及び藻場の利用状況の有無を確認し、その結果を踏まえて、必要な措置を講じる。
- ・ ジュゴンへの光による影響を回避するため、可能な限り海面に向けた照射を避けることを米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知する。
- ・ 施設等の供用後は、ジュゴンの生息範囲について事後調査を実施し、調査結果を踏まえて、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な保全措置を講じる。
- ・ ジュゴンについて、嘉陽周辺海域を対象に、藻場の利用状況を調査して、生息海域の変化の有無等について調査・記録する。
- ・ 海上ヤードは、埋立工事の竣工後に撤去する。なお、海上ヤードについては、基本的に撤去することとしているものの、ヤードの存在に伴うその周辺域の生物の生息状況、ヤード（捨石マウンド）の生物の生息状況を事後調査するとともに、その結果とヤードの撤去に伴う環境へのインパクトを総合的に検討し、撤去するのか生物の生息場として存置するのかを改めて判断することとする。

3. 環境保全措置

- ・ 海上ヤードを撤去する場合には、海上ヤード設置に伴う海底地形変化の状況を踏まえ、海上ヤード撤去後の海底面は、海域生物の生息生育域として周辺と同等の環境となるように努める。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、海域生物（ウミガメ類、サンゴ類、海藻草類、ジュゴン等）の事後調査を実施し、環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要する場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、適正に実施する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（陸域動物）

- ・ 埋立土砂発生区域跡地については工事後に植林を行い、且つその林縁にはマント群落・ソデ群落の形成を促すための植栽を行うことで、周辺樹林の保全や跡地の回復を図る。
- ・ 美謝川については、切替え水路に落差工等の河川横断構造物を設置する場合は、事例を踏まえ実効性の高い魚道の設置を行うなど、河川水生動物の移動に配慮する。
- ・ 代替施設の照明は、重要な動物種への影響を回避・低減するため、ウミガメ類や昆虫類等に対して光による誘引性が低いとされているナトリウムランプを使用することで周辺に生息する陸域動物への影響を小さくする。
- ・ 代替施設利用車両によるロードキルによる地上徘徊性小動物への影響を回避・低減するため、動物の道路横断については、米軍に対して注意看板を必要に応じて設置するよう周知する。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、陸生動物（両生類、爬虫類、哺乳類、昆虫類等）及び河川水生動物の事後調査を実施し、環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要する場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、適正に実施していくほか、米軍が実施主体のものについては、マニュアル等を作成し、その実施を周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（陸域植物）

- ・ 埋立土砂発生区域跡、及び施設区域内の緑化については、現地における生態系に変化を与えないようにするため、可能な限り改変区域内の在来種を緑化材として用いるほか、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行うなど、環境保全に向けた取り組みを実施する。
- ・ 埋立土砂発生区域では、改変後の風の吹き込み及び直射日光による林内の乾燥化を防止するため林縁部にマント群落・ソデ群落の形成に努める。また、マント群落・ソデ群落が形成されるまでの期間、北側斜面の林縁部には防風ネットなどで対策を講じる。
- ・ 工事中仮設道路撤去後の跡地については、周辺生態系への影響を低減するため、原状回復処置としての緑化を行う。緑化材には可能な限り改変区域内に生育する在来種（主に海岸植生：アダン、オオハマボウ等）を用いる。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、陸域植物の事後調査を実施し、環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要する場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、適正に実施していくほか、米軍が実施主体のものについては、その実施を周知する。

3. 環境保全措置

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（陸域生態系）

- ・ 存在時におけるツミやオリオオコウモリなどの森林生態系の生息への影響を最小化する目的から、埋立土砂発生区域跡地については可能な限り現地の植物を用いた緑化を行い、且つその林縁にはマント群落・ソデ群落の形成を促すための植栽を行うことで、周辺樹林の保全や跡地の回復を図る。
- ・ 地域における生物群集の生息場所を回復する目的から、代替施設内の裸地面については緑化を図る。
- ・ 代替施設の照明については、昆虫類等に対して光による誘引性が低いとされているナトリウムランプを使用することで周辺に生息する陸域動植物等への影響を小さくする。
- ・ アジサシ類の営巣の阻害要因としては人の存在が大きいと考えられることから、事業者は、米軍や関係各機関等と調整を行い、繁殖時期には長島や平島への接近や上陸を極力避けるよう周知に努める。なお、米軍に周知を行う項目について、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分に調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行う。
- ・ 工事用仮設道路跡地は、在来の植物による緑化（アダン、オオハマボウ等）を行う。
- ・ 代替施設本体における排水については、場内の汚水処理浄化槽等にて適正に処理し、法令に適合する濃度で地先海域へ排出するように米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知する。
- ・ 繁殖場として不適である飛行場内へのオカヤドカリ類・オカガニ類が進入しないように、飛行場外周の柵に進入防止のためのプレートを設置し、適切に管理するように米軍に周知する。なお、米軍に周知を行う項目について、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分に調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行う。
- ・ 環境保全措置の効果を検証するため、陸域生態系の事後調査を実施し、環境保全措置の効果に関して検討・見直しを要するような場合には、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置を検討し、適正に実施していくほか、米軍が実施主体のものについては、その実施を周知する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（景観）

- ・ 埋立土砂発生区域については、可能な限り現地の植物を利用する緑化対策を行う。
- ・ 法面や滑走路周辺は、芝張り等の緑化を行う。
- ・ 周辺集落内外の緑化対策等については、周辺自治体等と調整を行い、可能な限り周辺地域の修景に努める。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（人と自然との触れ合いの活動の場）

- ・ 立入制限される浜下りの場については、移動することを含め周辺自治体等と協議を行う。
- ・ 浜下りの日には、航空機の飛行を避け、浜下りの前後の休日には、飛行回数を削減してもらうよう米軍に要請する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（歴史的・文化的環境）

- ・ 日時が固定されている伝統的な行事及び祭礼等の活動の日は、航空機の飛行を避けてもらうよう米軍に要請する。

▼ 存在・供用時に係る環境保全措置（廃棄物等）

- ・ 可燃物及び不燃物を含む一般ごみについては、空き缶や空きビン等の資源ごみの分別やリサイクルの実施を含め、排出量削減に関わる協定を締結するなど、米軍への周知に努める。

4. 事後調査

○ 変更後における環境影響は、いずれの項目においても変更前と同程度又はそれ以下であること、変更後も「3. 環境保全措置」に記載した環境保全措置を講じていくことから、変更後の事後調査及び環境監視調査についても、引き続き、変更前と同様の方針に従って実施していくこととする。

また、環境影響の程度や状況の変化、その他必要に応じて、専門家等の指導・助言を受け、更なる改善や見直しを図っていくこととする。

○ 専門家等の指導助言

第23回・24回の環境監視等委員会における専門家等の指導・助言を踏まえ、以下の措置を行う。

- ・前提としている気象・海象条件の不確実性も念頭にモニタリングを行う。
- ・孵化後の仔ガメが光に誘引される性質があることから、夜間工事実施前には、その性質を踏まえたモニタリング方法を検討する。

5. 環境影響の予測及び評価のまとめ

- 今回の計画変更において変更が生じる環境影響要因を抽出し、それに伴って影響を受ける可能性のある環境要素と具体的な項目を選定して、変更前後の環境影響の程度を比較するなどして各項目についての予測・評価を行った。

その結果、今回の計画変更が環境に及ぼす影響の程度は、いずれの項目についても変更前と比べて同程度又はそれ以下と考えられる。

したがって、変更後における環境影響は変更前における予測結果・評価と変わらず、変更前における環境保全措置を講じることで、環境保全への配慮は適正になされ、環境保全の基準又は目標との整合性も図られると評価した。

なお、工事の実施に当たっては、環境保全に十分配慮して慎重に施工するとともに、十分な事後調査(環境監視調査を含む。)を実施し、必要に応じて環境保全措置の更なる改善を図る。