

計画変更に伴う環境影響について  
(概要)

令和2年1月

沖縄防衛局

## 【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】

- 工事計画の見直しによる周辺環境への影響について、見直し後の工事工程を基に予測。
- 見直し後の環境影響の予測結果を、現行の予測結果と比較して評価。

※ 環境影響の予測方法については、変更前と同様とするが、参照している基準等が改訂されている場合には、最新の基準等を使用。

## 【今回の環境監視等委員会における説明の概要】

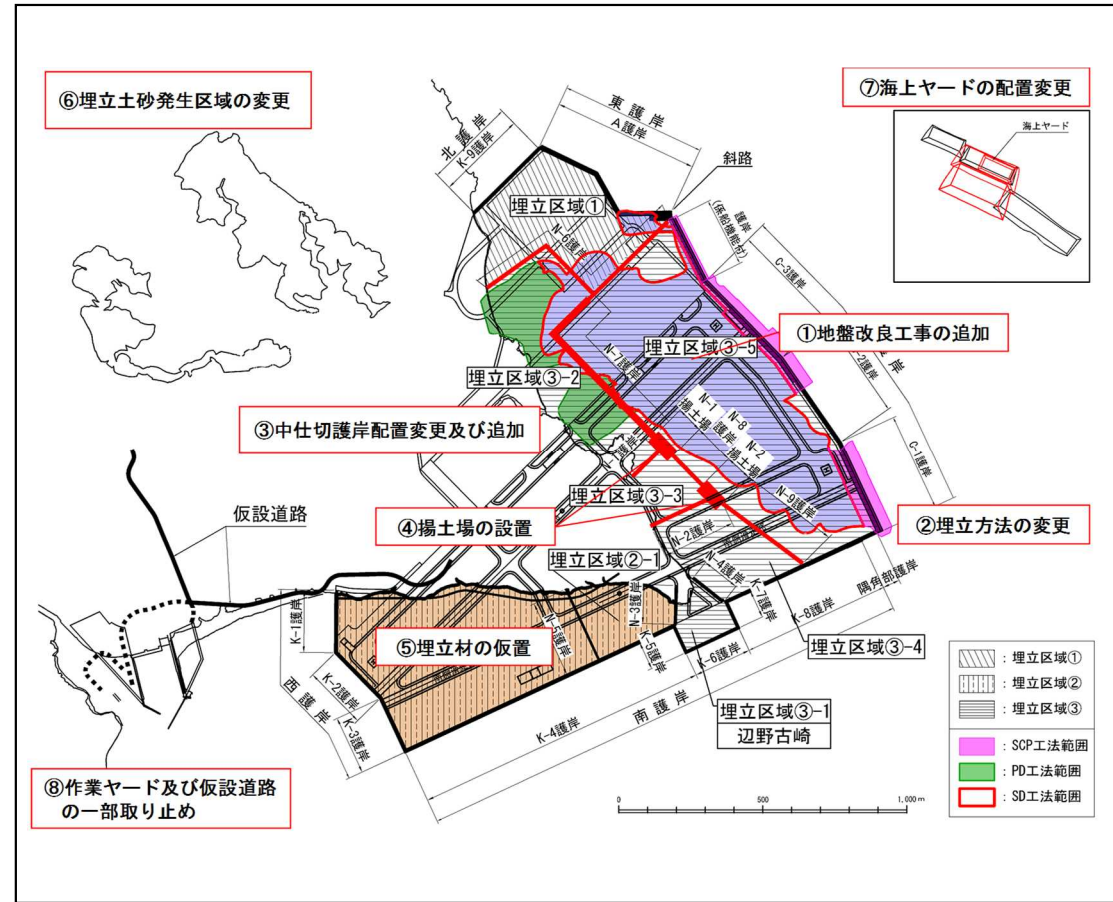
- 環境影響の予測項目のうち、今般の工事計画の見直しにより、現行の予測結果からの変動が想定される項目と、それに関連した生物関係の項目について、予測・評価を先行して実施。
  - いずれの項目も、現行の予測結果と同程度、もしくはそれ以下、との結果。
- 残りの項目の予測・評価については、次回以降の委員会で提示予定。
- 加えて、工事計画の見直しにより新たに用いる資材（ペーパードレン材、軽量盛土材）についても報告。
  - 材料の特性や施工実績を踏まえると、環境への影響は想定されない、との結果。

### 《環境影響の予測項目》

: 工事計画の変更で予測結果の変動が想定される項目  
 : 上記項目の予測結果を踏まえ評価した生物関係の項目

大気質	騒音	振動
水の汚れ	土砂による水の濁り	地下水の水質
水象	地形・地質	塩害
海域生物 <small>(水中音、水の濁り、水の汚れ、地形地質)</small>	サンゴ類 <small>(水の濁り、水の汚れ、水象、地形地質)</small>	海藻草類 <small>(水の濁り、水の汚れ、水象、地形地質)</small>
ジュゴン <small>(水中音、水の濁り、水の汚れ、水象、地形地質)</small>	陸域動物 <small>(大気質、騒音)</small>	陸域植物 <small>(大気質)</small>
生態系(陸域及び海域) <small>(騒音、水の汚れ、水象、地形地質)</small>	景観	人と自然との触れ合いの活動の場
歴史的・文化的環境	廃棄物等	

項目	計画概要
①地盤改良工事の追加	<ul style="list-style-type: none"> <li>大浦湾側（海上施工）において、地盤改良工事（サンドコンパクションパイル(SCP)工法及びサンドドレーン(SD)工法)を追加。</li> <li>大浦湾側（陸上施工）において、地盤改良工事(ペーパードレーン(PD)工法)を追加。</li> </ul>
●工期短縮の検討に伴い計画変更を要する項目	
②埋立方法の変更	<p>【トレミー船による埋立ての追加】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地盤改良完了後、外周護岸閉合前に海上からトレミー船による先行埋立を実施。</li> </ul>
③中仕切護岸配置変更及び追加	<ul style="list-style-type: none"> <li>大浦湾側の水深が浅い陸側において、外周護岸閉合前に先行して陸上から埋立工事を行うため、中仕切護岸の配置を変更及び追加。</li> </ul>
④揚土場の設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立区域②及び②-1の埋立の早期完了、埋立区域③-3、③-4の早期埋立を行うため、揚土場を設置。</li> </ul>
⑤埋立材の仮置	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立区域③-5の護岸併合後の埋立材投入量の増加を目的とした埋立材の仮置きを実施。</li> </ul>
●その他	
⑥埋立土砂発生区域の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立区域の一部において既存ダム周辺切土により陸上から埋立を行う計画としており、埋立に必要な土量に合わせ改変範囲を変更。</li> </ul>
⑦海上ヤードの配置変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーソン仮置きに必要面積を確保した上で、1箇所に集約。</li> </ul>
⑧作業ヤード及び仮設道路の一部取り止め	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地内において所要の作業ヤードが確保出来ることから、辺野古地先水面作業ヤードを取り止め。</li> <li>当該作業ヤードの取り止めに伴い、工事中仮設道路C及びAの一部を取り止め。</li> </ul>



○建設機械等の稼働及び資機材運搬車両等の運行による大気質（二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、粉じん等）の予測結果は以下のとおり、変更前と同程度であるとともに、環境保全基準を満足する。

項目	建設機械等の稼働			資機材運搬車両等の運行		
	変更前	変更後	環境保全基準	変更前	変更後	環境保全基準
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	0.002～0.039 (ppm)	0.005～0.039 (ppm)	0.04～0.06ppmのゾーン内 又はそれ以下	0.01211～0.01826 (ppm)	0.01153～0.01586 (ppm)	0.04～0.06ppmのゾーン 内又はそれ以下
浮遊粒子状物質 (SPM) 上段：日平均値 下段：1時間値	0.014～0.052 (mg/m <sup>3</sup> )	0.013～0.049 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値が <sup>※</sup> 0.10mg/m <sup>3</sup> 以下 であり、かつ、1時間値 が <sup>※</sup> 0.20mg/m <sup>3</sup> 以下	0.05252～0.07557 (mg/m <sup>3</sup> )	0.04724～0.07223 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値が <sup>※</sup> 0.10mg/m <sup>3</sup> 以下
	0.045～0.097 (mg/m <sup>3</sup> )	0.046～0.075 (mg/m <sup>3</sup> )		-	-	
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) 上段：日平均値 下段：1時間値	0.001～0.014 (ppm)	0.001～0.013 (ppm)	日平均値が <sup>※</sup> 0.04ppm以下 であり、かつ、1時間値が 0.1ppm以下	0.00199～0.00318 (ppm)	0.00198～0.00319 (ppm)	日平均値が <sup>※</sup> 0.04ppm以下
	0.006～0.041 (ppm)	0.007～0.032 (ppm)		-	-	
粉じん等	0.005～0.536 (t/km <sup>2</sup> /月)	0.004～0.500 (t/km <sup>2</sup> /月)	10t/km <sup>2</sup> /月以下	0.494～3.353 (t/km <sup>2</sup> /月)	0.215～2.223 (t/km <sup>2</sup> /月)	10t/km <sup>2</sup> /月以下

## 工事の実施に伴う大気質の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	変更後の予測結果・評価
陸域植物	・粉じん等の発生量は、埋立土砂発生区域では1.3t/km <sup>2</sup> /月、運搬ルート沿いは0.8～2.8t/km <sup>2</sup> /月であり、変更前(埋立土砂発生区域では1.3t/km <sup>2</sup> /月、運搬ルート沿いは1.1～4.0t/km <sup>2</sup> /月)と同程度または下回っていることから、陸域植物に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
陸域動物	・影響を与える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、陸域動物に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。

○建設機械等の稼働による建設作業騒音及び資機材運搬車両等の運行による道路交通騒音の予測結果は以下のとおり、変更前と同程度であるとともに、環境保全基準を満足する。

項目	予測地点（敷地境界）	変更前	変更後	環境保全基準
建設作業騒音	国立沖縄工業高等専門学校	56dB	57dB	85dB以下
	辺野古集落	61dB	60dB	85dB以下
道路交通騒音	国立沖縄工業高等専門学校	66dB	67dB	70dB以下
	辺野古集落	44～51dB	43～49dB	60dB以下
	世富慶	69dB	66dB	70dB以下
	松田	65dB	66dB	70dB以下

工事の実施に伴う騒音が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	変更後の予測結果・評価
陸域動物・ 陸域生態系 （鳥類）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中の騒音に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。</li> <li>・予測には不確実性を伴うことから、変更前と同様、工事中に営巣が確認された場合は、必要に応じて当該箇所周辺での工事調整を行うなどの環境保全措置を講じる。</li> </ul>

○建設機械等の稼働による建設作業振動及び資機材運搬車両等の運行による道路交通振動の予測結果は以下のとおり、変更前と同程度であるとともに、環境保全基準を満足する。

項目	予測地点（敷地境界）	変更前	変更後	環境保全基準
建設作業振動	国立沖縄工業高等専門学校	50dB	51dB	75dB以下
	辺野古集落	58dB	50dB	75dB以下
道路交通振動	国立沖縄工業高等専門学校	<30dB※	<30dB※	60dB以下
	辺野古集落	42dB	41dB	65dB以下
	世富慶	33dB	<30dB※	65dB以下
	松田	38dB	38dB	65dB以下

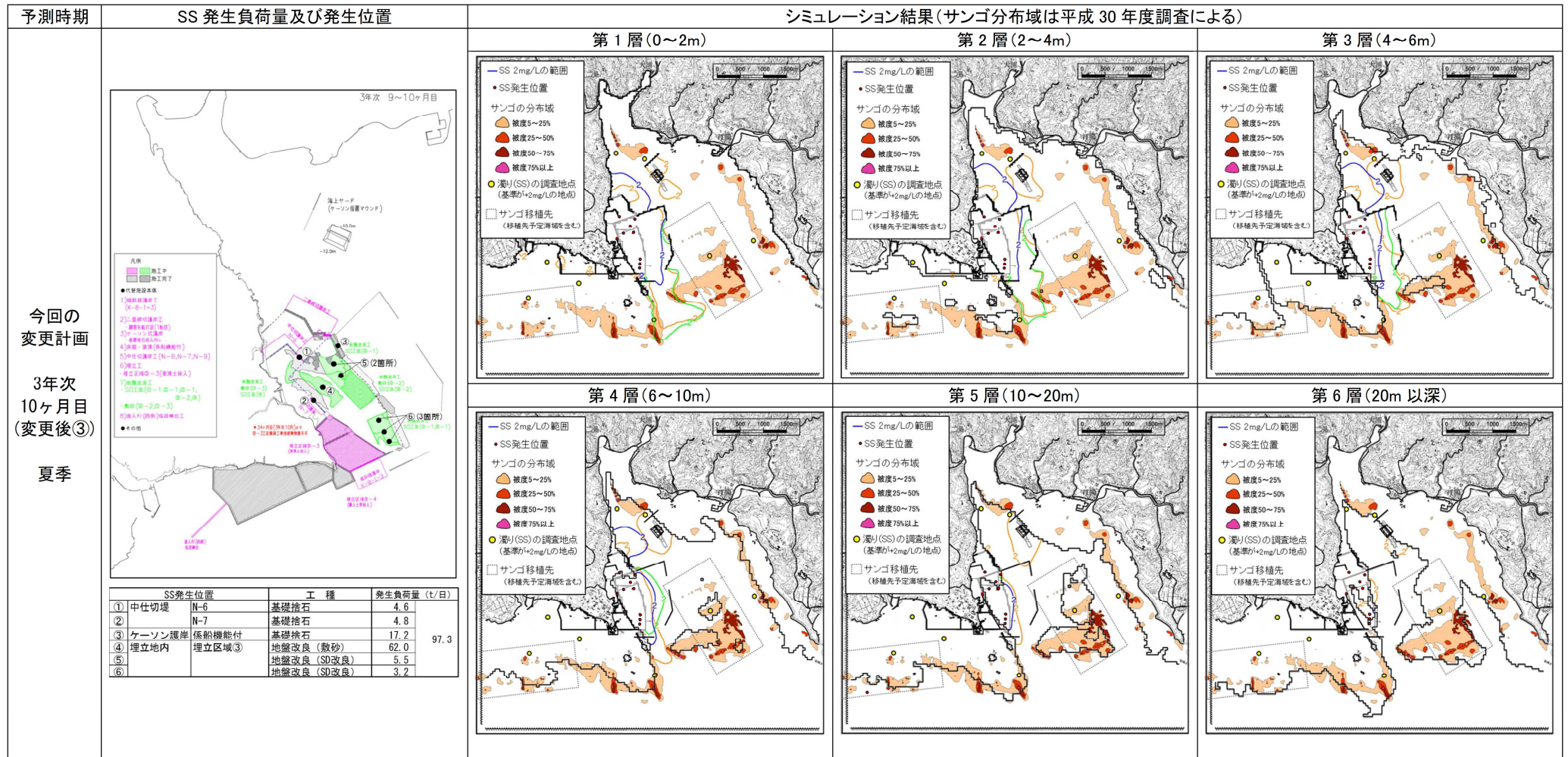
※<30dB：30dB未満を示す

# 変更計画における影響予測（土砂による水の濁り（海域）【1／3】）（参考）

○計画変更に伴い、改めて予測対象時期を設定

今回の変更計画(変更後)における濁り(SS)のシミュレーション結果と環境保全図書(変更前)のシミュレーション結果との比較結果(3年次10ヶ月目)

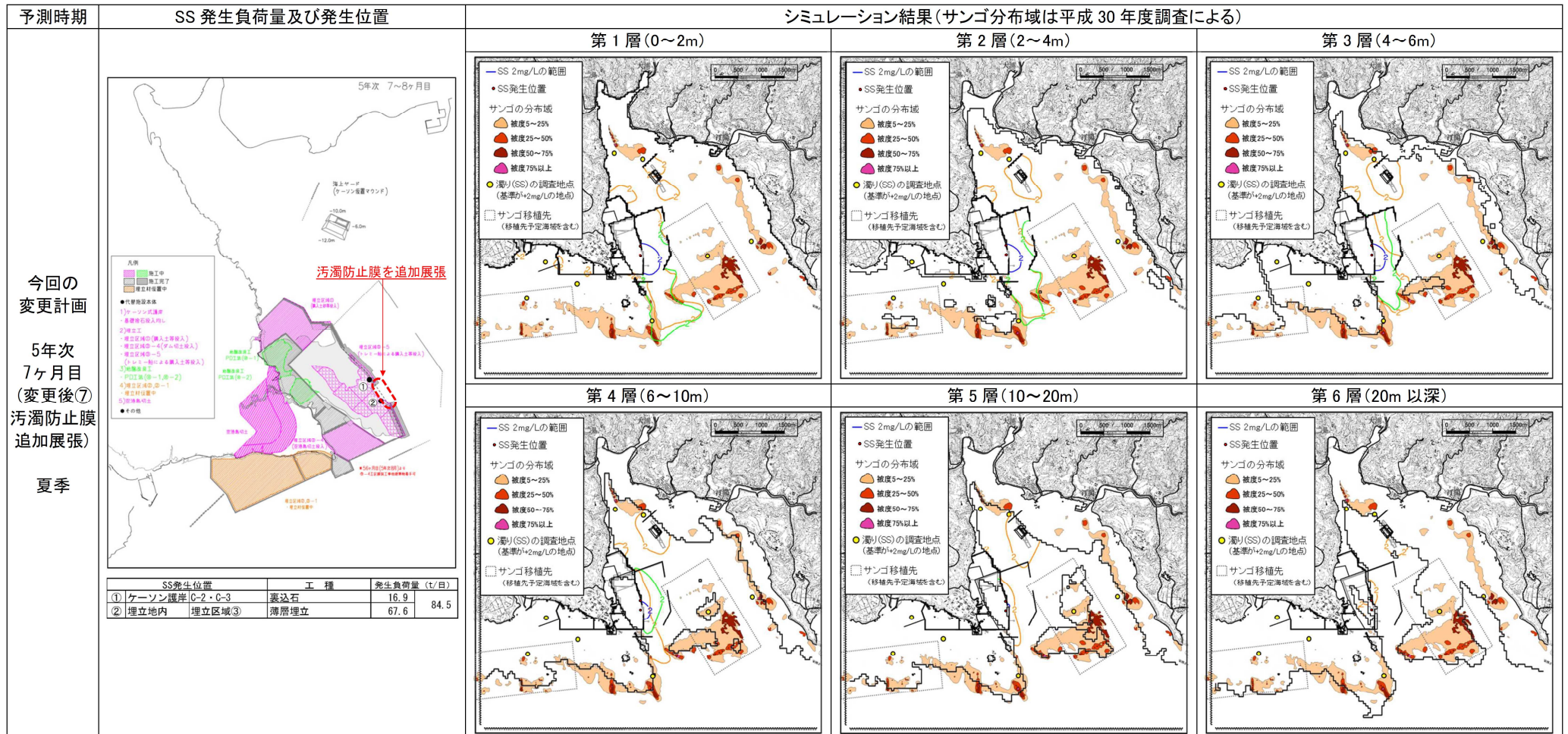
・2mg/Lを上回る濁り(SS)の範囲は、大浦湾の湾奥側では変更前よりも広がるものの、湾口側では変更前を下回っており、いずれもサンゴの高被度分布域(被度25%以上)には及ばないものと予測。



# 変更計画における影響予測（土砂による水の濁り（海域）【2/3】）（参考）

今回の変更計画(変更後)における濁り(SS)のシミュレーション結果と環境保全図書(変更前)のシミュレーション結果との比較結果(5年次7ヶ月目:汚濁防止膜追加展張)

- 5年次4ヶ月目から5年次7ヶ月目は、濁りの影響を低減させるため、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。
- シミュレーションにおいては、変更前における予測と同様に、追加展張した汚濁防止膜の外側に一定程度の濁りが漏れ出すことを想定した予測を行うこととし、汚濁防止膜による濁りの除去率についても、変更前と同じく、「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)に示された事例を踏まえ、50%として実施。
- その結果、2mg/Lを上回る濁り(SS)の範囲は、すべての層で汚濁防止膜の内側にとどまり、サンゴ分布域には及ばないものと予測。



注) SS 2mg/Lの範囲のみを示す。変更前における予測結果は、1年次10ヶ月目(変更前①)を—、4年次4ヶ月目(汚濁防止膜追加展張、変更前②)を—で示し、各時期の地形の状況を—で示した。

# 変更計画における影響予測（土砂による水の濁り（海域）【3／3】）（参考）

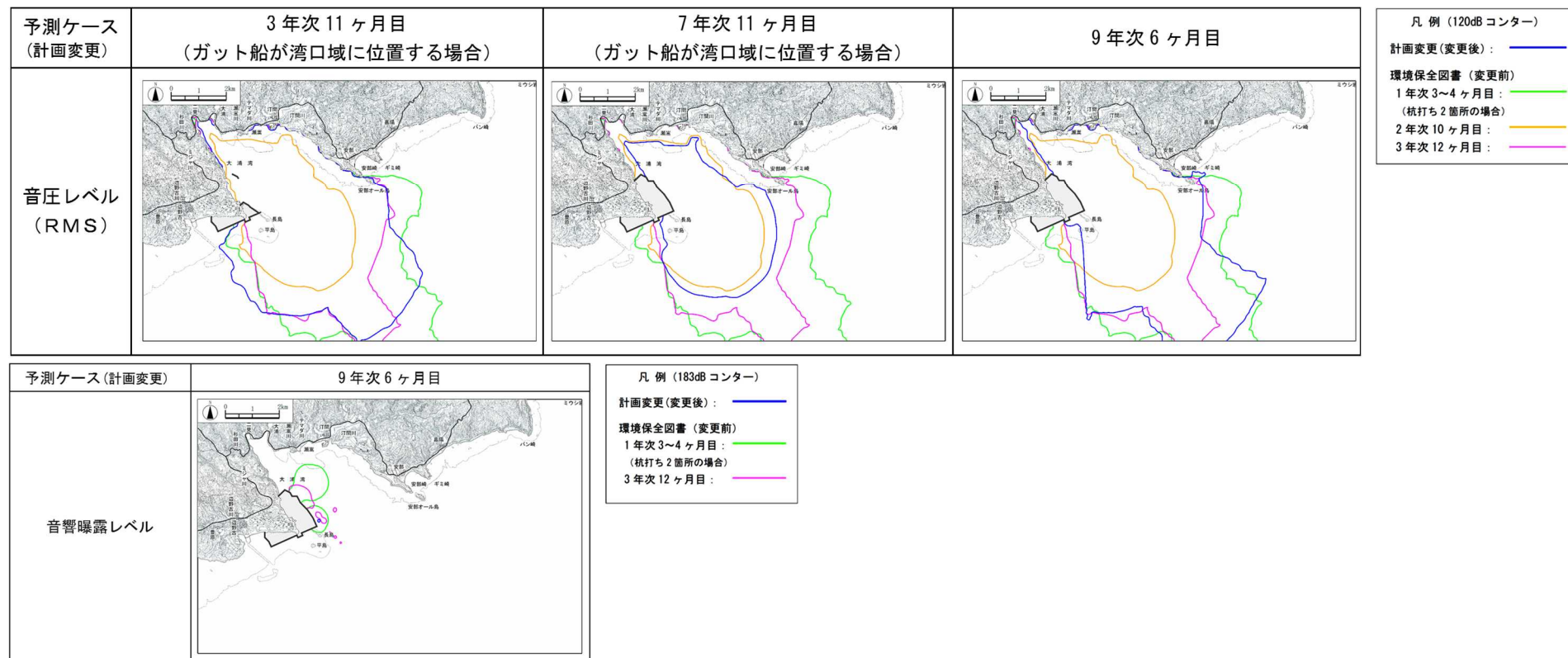
## 水の濁りが他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	変更後の予測結果・評価
海域生物 (海域生物の重要な種)	・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、変更後の水の濁り・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。
サンゴ類	・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、H30年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。
海藻類	・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、海藻類の分布域と対比した結果、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。
注目すべき種 (クビレミドロ)	・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、変更後の水の濁り・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。
海草類	・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、海草類の分布域と対比した結果、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。
ジュゴン	・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、変更後の水の濁り・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。
海域生態系	・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、変更後の水の濁り・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。
陸域生態系	・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、変更後の水の濁り・堆積による陸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。

## 作業船の稼働による水中音

予測項目	変更後の予測結果・評価
水中音がジュゴンに及ぼす影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・障害を与えるような水中音の影響について、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、変更後の予測結果では、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。</li> <li>・行動阻害を与えるような水中音の影響について、音圧レベル（RMS）による行動阻害の評価基準を上回る範囲は変更前と概ね同様又は狭くなる範囲であった。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。</li> <li>・以上から、変更後の予測結果は、変更前と比較して、概ね同程度もしくはそれ以下であるが、変更前と同様に下記の環境保全措置を講じる。                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は工事関係者に連絡し、水中音の発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。</li> <li>○杭打ち工事による急激な音の発生は、ジュゴン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、ジュゴンへの水中音の影響を低減する措置を講じる。</li> </ul> </li> </ul>

## 現行の環境保全図書（変更前）における予測結果との比較（行動阻害を与えるような水中音の影響）



- 今回の変更計画における環境影響の予測及び評価は、主に工事中に係る項目を対象としているが、地盤改良工事に伴う地盤の盛り、海上ヤードの配置変更等によって存在・供用時における海底地形も変化する。そこで、これらを地形条件（影響要因）として存在・供用時を対象に数値シミュレーションを実施している水の汚れ、水象及び地形・地質についても、変化の程度からみて環境影響の程度は変更前とほとんど変わらないことが予想されたものの、より精緻な検討を行う観点から変更前と同様の方法、計算条件等により数値シミュレーションを実施して変更前との比較検討を行った。
- その結果、下記に示す水の汚れ、水象及び地形・地質の各項目の変化は、変更前後で大きく変わらないことから、サンゴ類、海藻草類、ジュゴンなどへの影響についての予測結果・評価は変わらない。
  - ・水の汚れ
    - 代替施設等の存在及び供用に伴う水質(COD)、塩分の変化
  - ・水象
    - ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象（波浪、水の流れ、水温等）の変化
    - 代替施設等の存在・供用に伴う水象（波浪、水の流れ、水温等）の変化
  - ・地形・地質
    - 海上ヤードの存在による影響
    - 代替施設等の存在・供用に伴う海底地形の変化

- 今回の計画変更により、赤土等流出防止計画に変更が生じるが、変更前と同様、濁水処理プラントにおいて処理してから放流する計画。
- 土砂による水の濁り(陸域)に係る予測結果は以下のとおり。

予測項目	変更後の予測結果・評価
施工区域から放流される濁水のSS濃度	・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ことから、変更前と比較して影響は同程度。
放流先河川における水の濁りの程度(SS濃度)	・放流先河川でのSS濃度は25mg/L以下であり、変更前と比較して影響は同程度。
放流先河川の赤土等の堆積の状況	・変更前と同様に、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。

## 主要資材及び追加となる資材

### （1）主要資材

#### 1）岩ズリ

- ・変更後の計画における岩ズリの必要量は十分調達可能（沖縄県内でも調達可能）
- ・埋立材調達による環境への影響

埋立材調達にあたっては、従前と同様、以下の点に留意する。

- 埋立材の調達については、供給元において土砂採取により環境へ著しい影響を与えないとの基本的な考えのもと、砕石生産に伴い発生する岩ズリ（購入土砂）を主として使用する計画。
- ダム堆積土砂や浚渫土を含む建設残土、リサイクル材等については、今後、これらの発生状況を踏まえ、受入れを検討。
- 外来種対策については、埋立土砂の供給元等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する等により環境保全に配慮。
  - ・供給元における調査、土砂導入後のモニタリング、外来種として影響が及ぼされる場合の駆除等を実施。
  - ・生態系への影響検討は、専門家の助言を得ながら実施。

#### 2）購入砂（海砂）

- ・変更後の計画における海砂の必要量は十分調達可能（沖縄県内でも調達可能）
- ・海砂調達による環境への影響

○本事業における海砂の必要量（月最大、年最大）は、那覇空港滑走路増設事業における海砂の使用実績を下回っている。

本事業 : 月最大156,747m<sup>3</sup>、年最大1,267,636m<sup>3</sup>  
 那覇空港滑走路増設事業: 月最大201,083m<sup>3</sup>、年最大1,427,239m<sup>3</sup>

○沖縄県内の採取業者から購入する場合には、沖縄県海砂利採取要綱が定める採取面積や掘削深度を遵守しているかの確認を行うこととする。

### （2）追加となる資材

#### 1）ペーパードレーン材

- ・陸上施工の地盤改良工（ペーパードレーン工法）において用いる材料
- ・「生分解性プラスチックドレーン材」を想定（沖縄県内においても施工実績あり）
- ・環境への影響

○天然繊維、植物由来の生分解性の素材を使用するため、構成材料は分解され残存物はなく、周辺環境への影響は想定されない。

#### 2）軽量盛土材

- ・一部の護岸の背後（埋立地側）で用いる軽量な地盤材料
- ・SGM軽量土を用いるSGM工法を想定（沖縄県内においても施工実績あり）
- ・原料土は県内の建設発生土を用い、固化材（高炉セメントB種）及び起泡材（界面活性剤）と混合
- ・環境への影響

○SGM工法は、SGM協会提供の施工実績によれば、平成30年3月時点で92件。このうち沖縄県内は3件（県発注2件、国発注1件）。本工法は、施工実績が豊富な上、環境への影響が問題となった事例はない。