

変更計画における影響予測(水の汚れ、水象、地形・地質)

—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、地形条件に変更が生じる項目についての影響予測—

(目次)

1. 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) 1
2. 水象(ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象変化、代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化) 9
3. 地形・地質(海上ヤードの存在による影響、存在・供用時における海底地形の変化) 21

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。

1. 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)

(1) 予測の概要

- 代替施設等の存在及び供用に伴う水質(COD)、塩分の変化について、当初計画（環境保全図書：変更前）と同様に数値シミュレーションにより予測。

表-1.1 代替施設等の存在及び供用に伴う水の汚れに係る予測の概要

項目	内容	
	存在時	供用時
予測項目	化学的酸素要求量 (COD) 塩分の変化	化学的酸素要求量 (COD) 塩分の変化
影響要因	代替施設等の存在 ・代替施設本体の存在 ・切替え後の美謝川が存在 ・海上ヤードの存在 【今回の変更計画における変更点】 ・代替施設本体の存在 (SCP 工法による地盤改良に伴う地盤の盛り) ・海上ヤードの存在 (配置変更) ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ	飛行場の施設の供用 ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水 【今回の変更計画における変更点】 ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水の計画に変更はないが、左記の存在時の変更に伴って波浪及び流れが変化することから予測
予測地域	事業実施区域周辺	事業実施区域周辺
予測地点	事業実施区域周辺	事業実施区域周辺
予測対象時期	工事が完了し、埋立地が存在する時期の夏季及び冬季	飛行場の施設の供用が最大となる時期の夏季及び冬季
予測方法	埋立地の存在及び飛行場の施設の供用による水質変化は、化学的酸素要求量 (COD) の物質の収支に関する数値シミュレーションにより予測。 塩分の変化については、平常時及び降雨時を対象として、流動モデルにより予測。	

注) 今回の変更計画 (変更後) においては、影響要因の欄に記載した変更点を条件 (地形条件、図-1.1~図-1.4 参照) に考慮してシミュレーションを実施。その他 (予測項目、予測地域、予測地点、予測方法) については、変更前における予測と同様。

(2) 予測結果の概要 (図-1.5~図-1.12)

- 変更後における濃度分布は COD、塩分ともに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 と塩分の増加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。

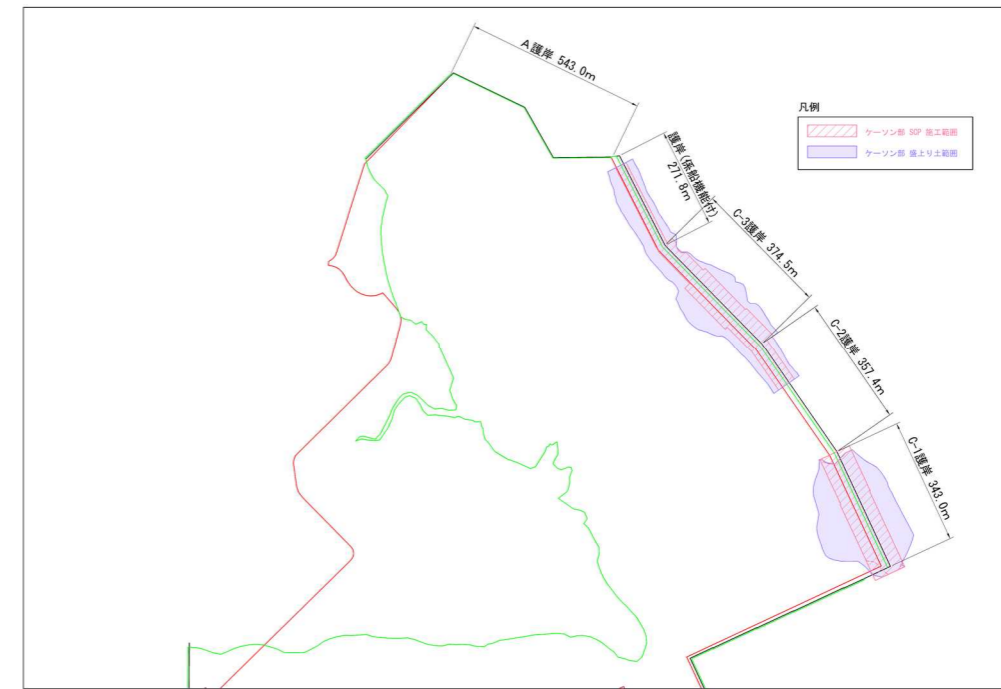


図-1.1 SCP 工法による地盤改良に伴う地盤の盛り範囲
【変更前】 【変更後】

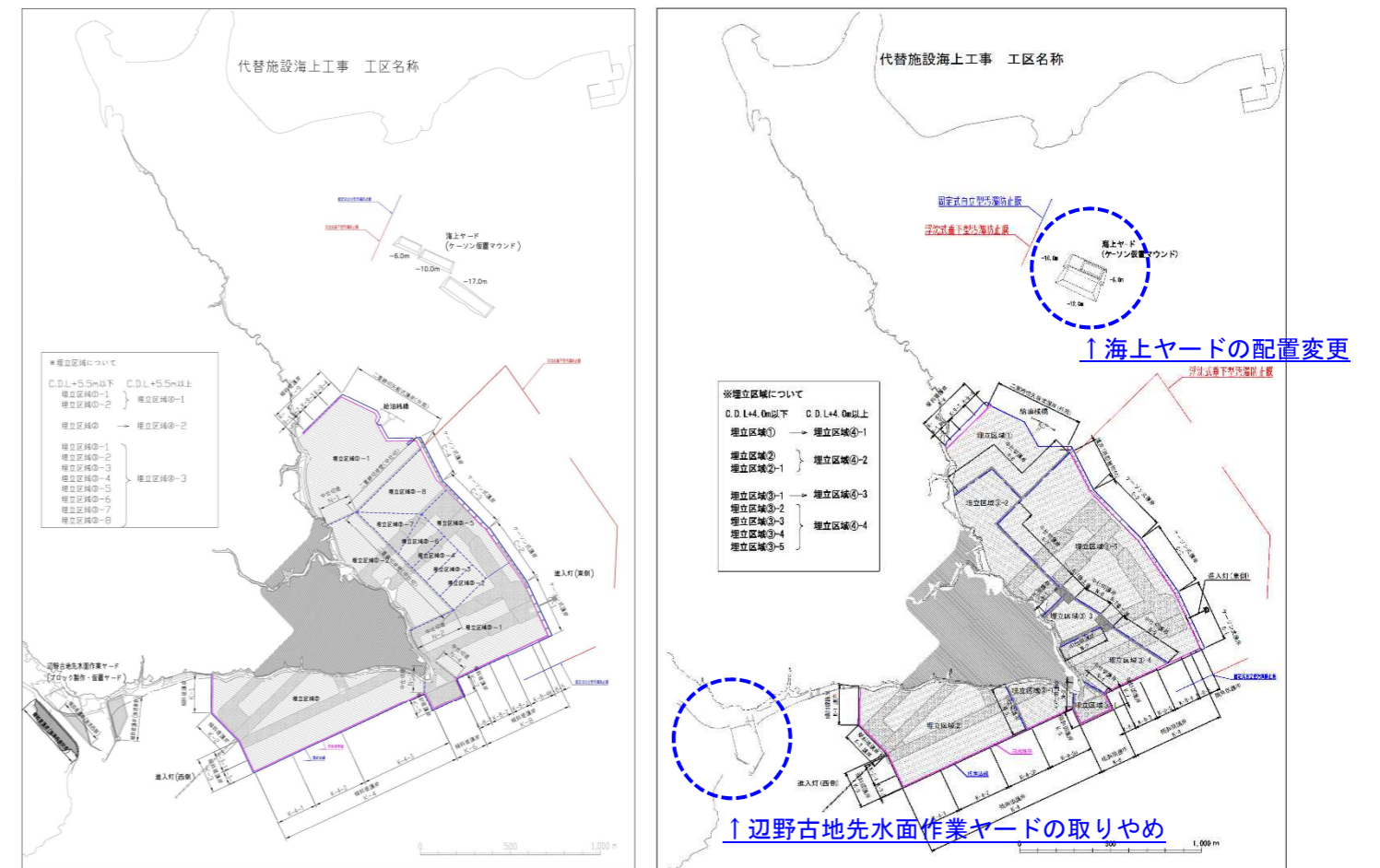


図-1.2 海上工事に係る護岸、埋立区域等の位置及び名称

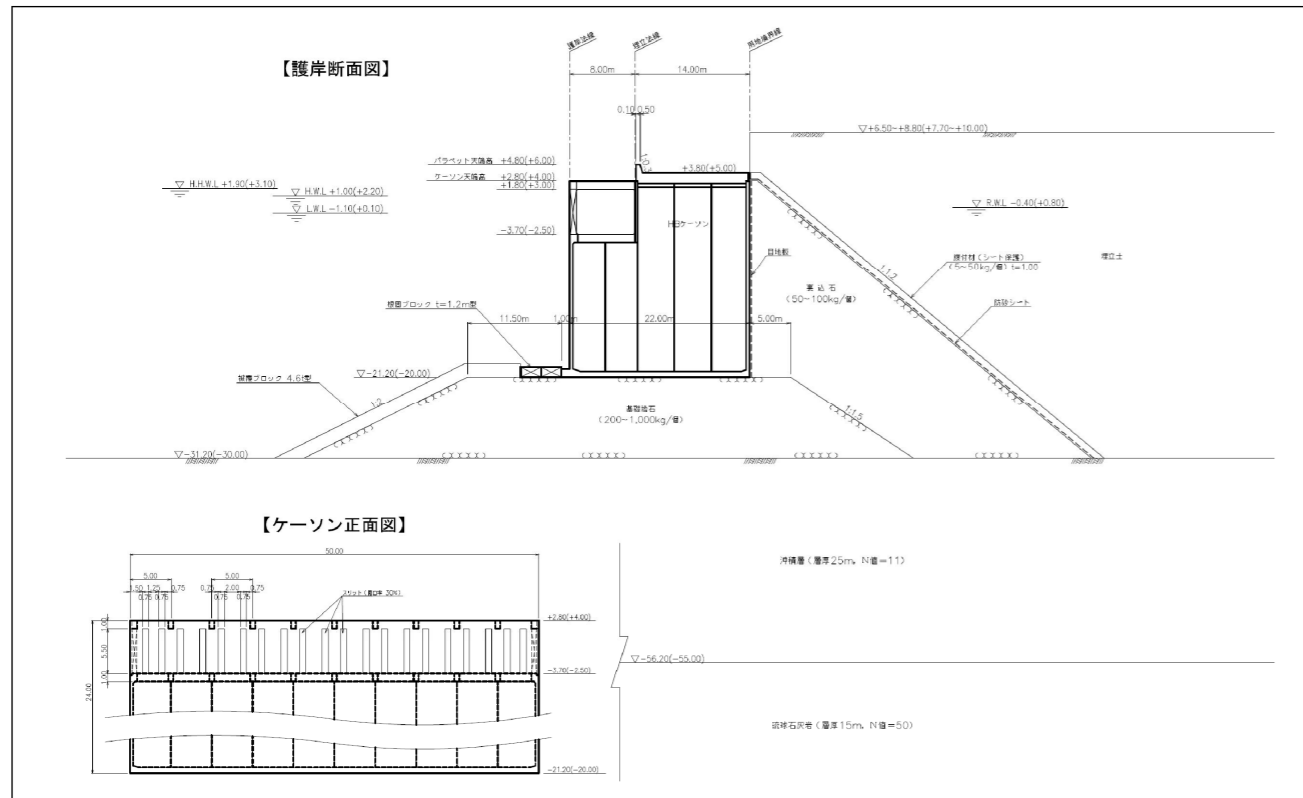


図-1.3(1) 代替施設本体のケーソン護岸断面図及びケーソン正面図（大水深区間）【変更前】

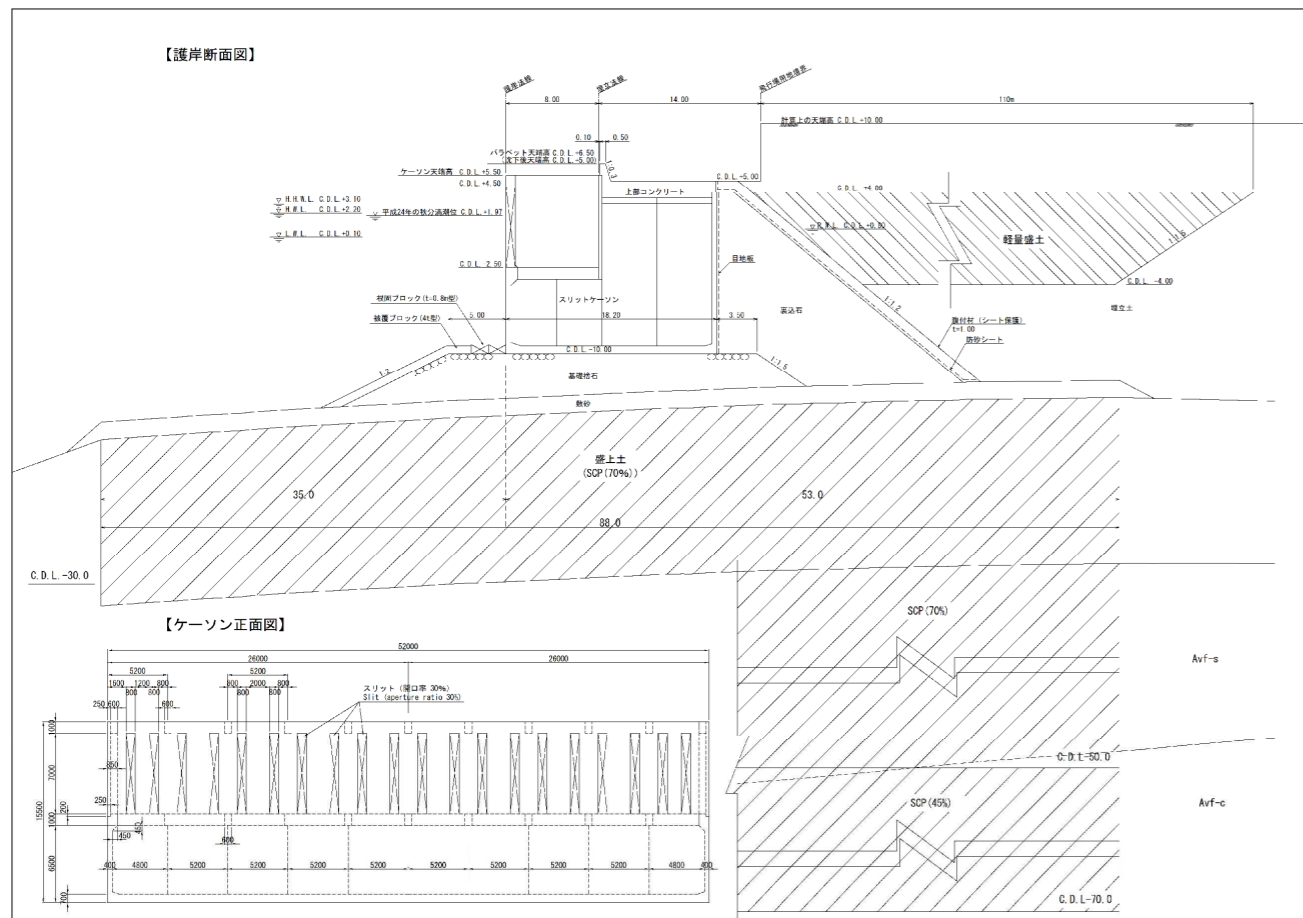
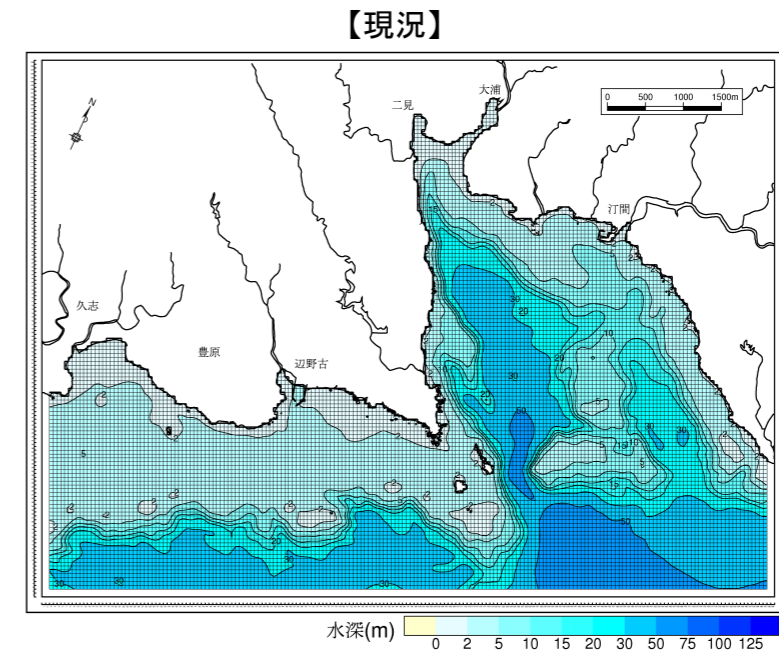
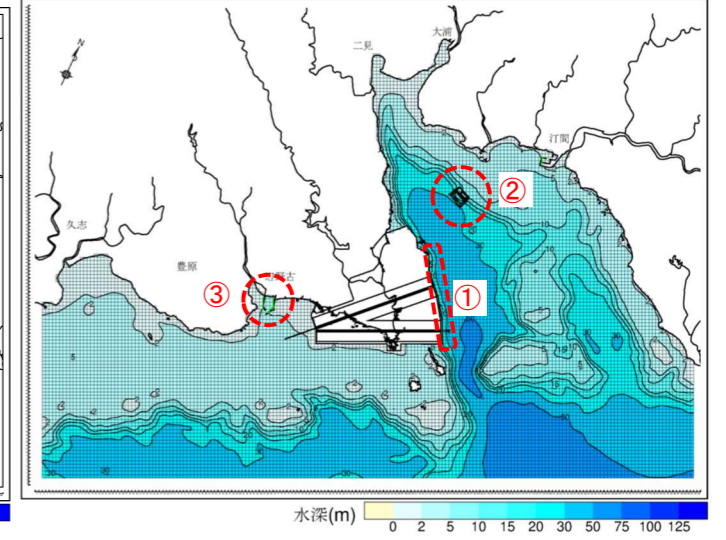
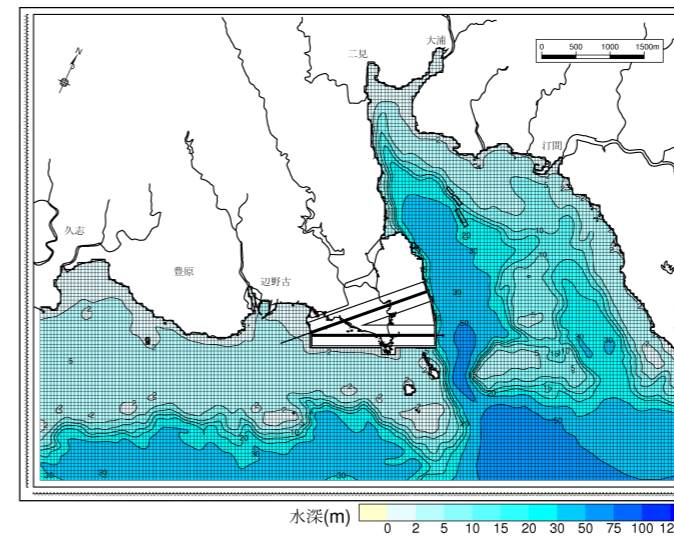


図-1.3(2) 代替施設本体のケーソン護岸断面図及びケーソン正面図（C-1-1-1区間）【変更後】



【存在時（変更前）】

【存在時（変更後）】



【供用時（変更前）】

【供用時（変更後）】

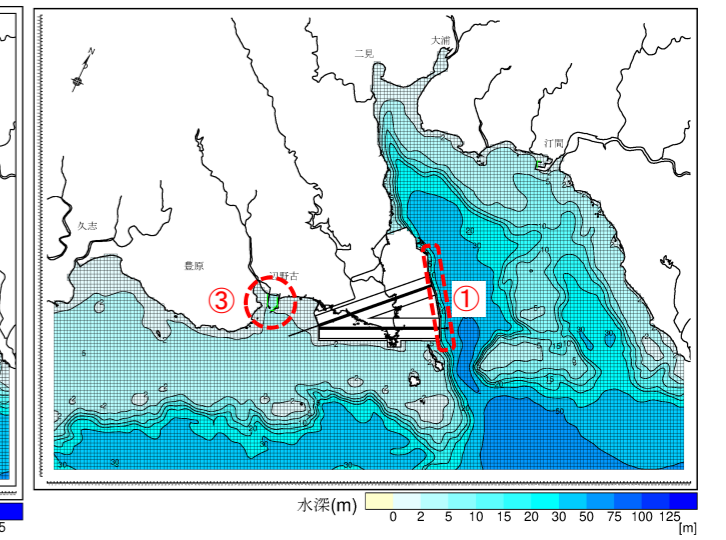
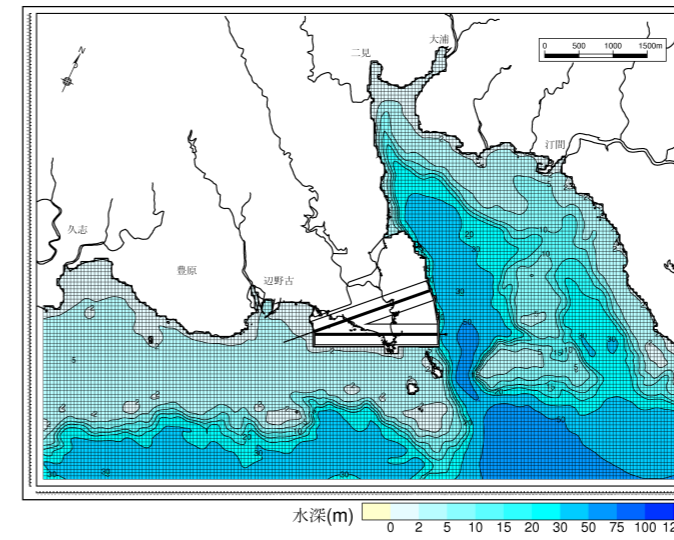


図-1.4 現況(上段)、存在時(中段)、供用時(下段)の地形条件
 (①SCP工法による地盤改良に伴う地盤の盛り、②海上ヤードの配置変更、③辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ)

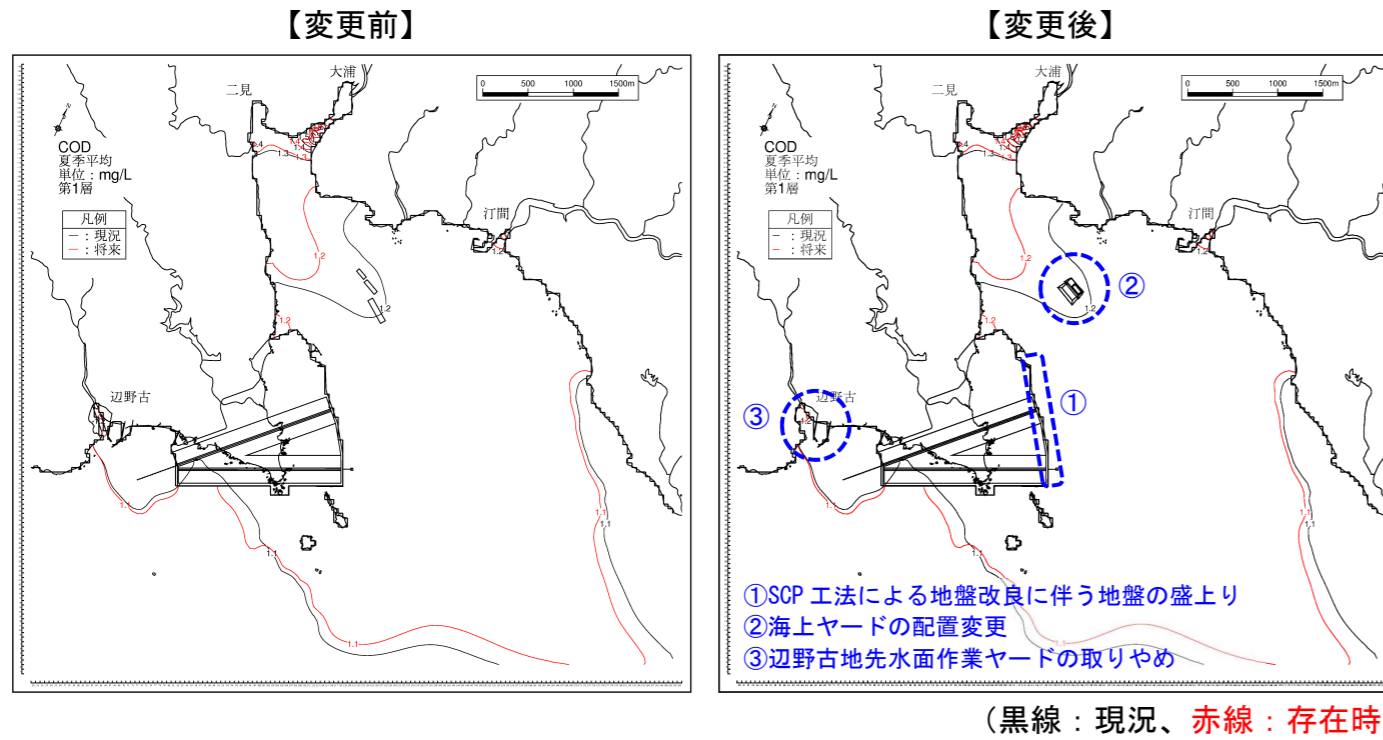


図-1.5 存在時の水質濃度分布 (夏季、COD、第1層[0~2m])

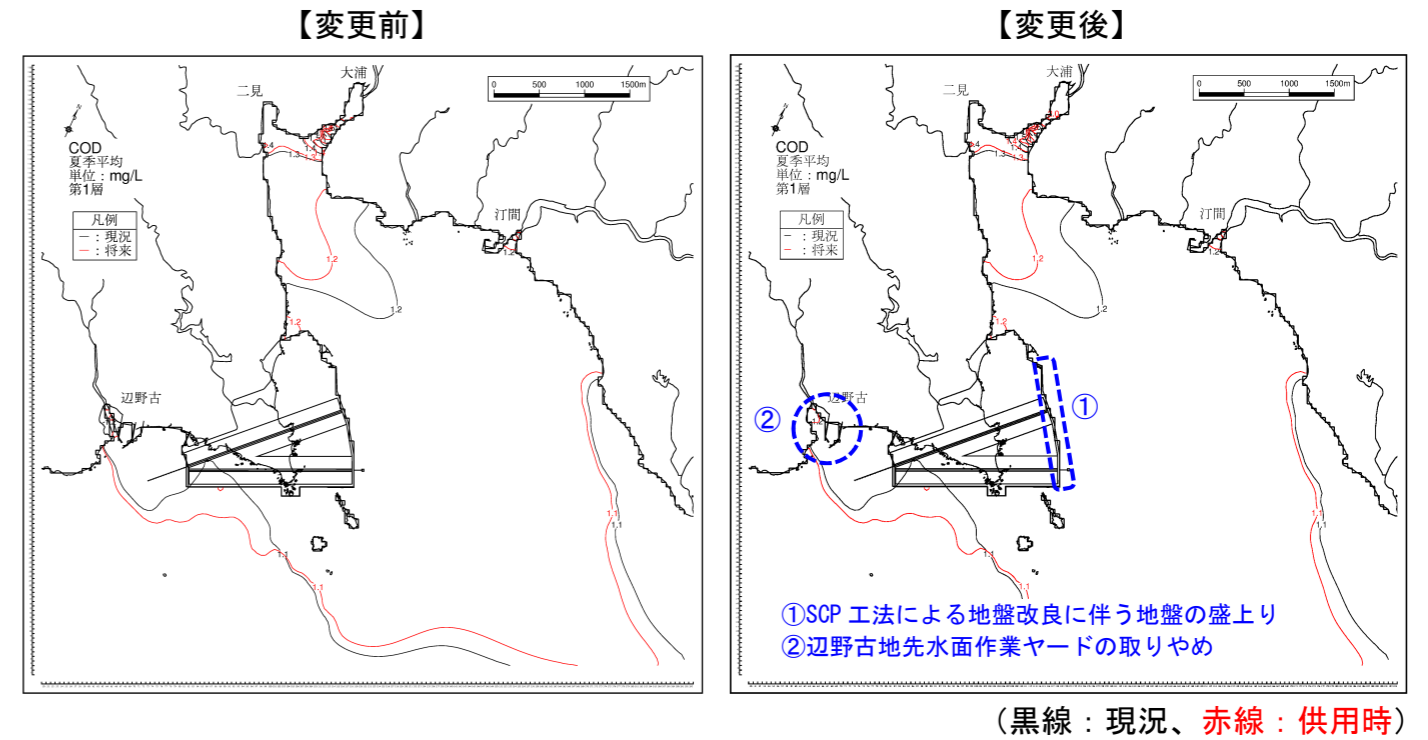


図-1.7 供用時の水質濃度分布 (夏季、COD、第1層[0~2m])

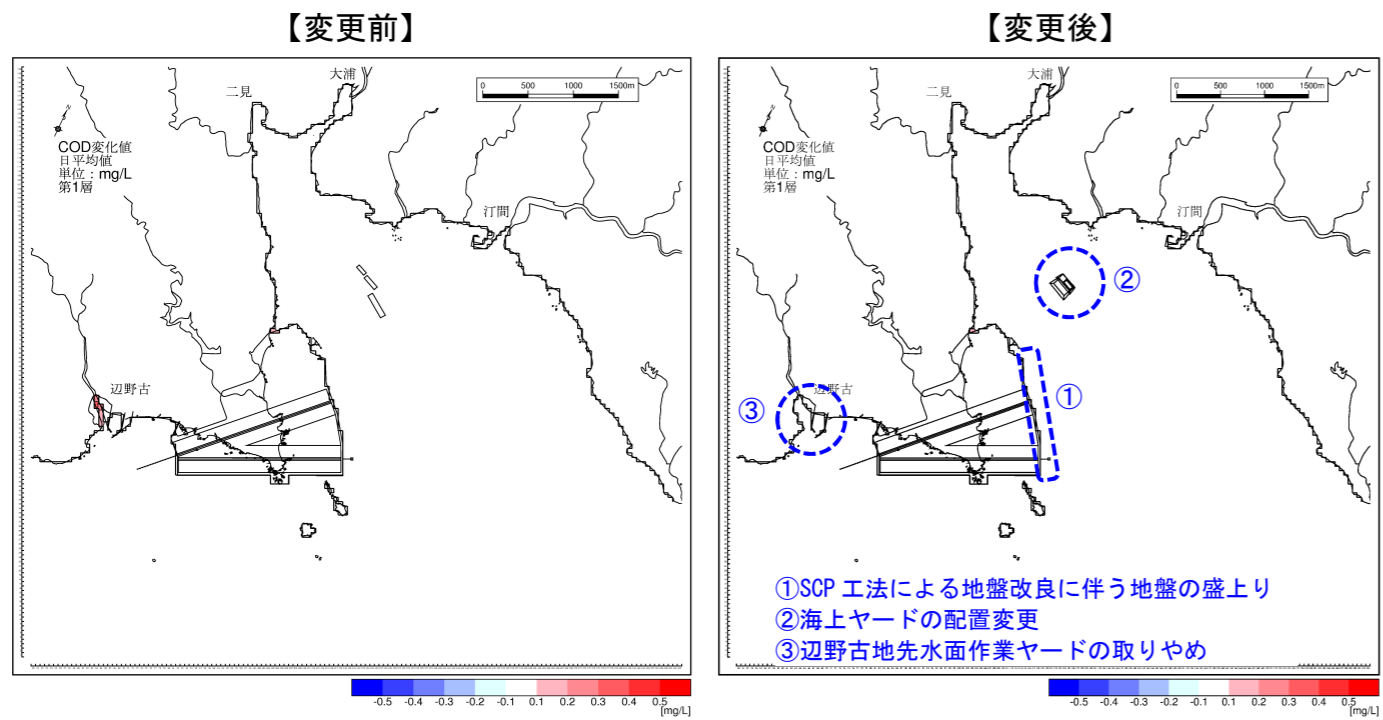


図-1.6 存在時の水質濃度変化 (存在時-現況)
夏季、COD、第1層[0~2m])

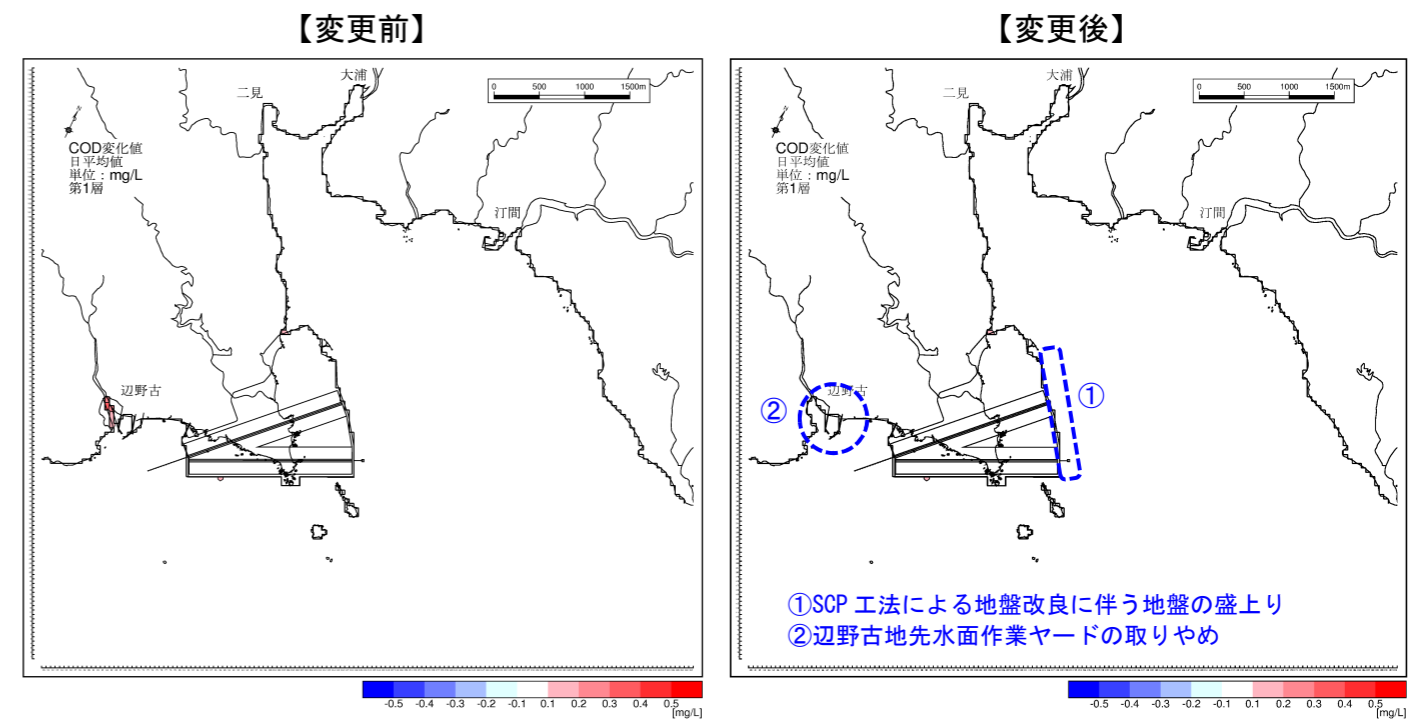


図-1.8 供用時の水質濃度変化 (供用時-現況)
(夏季、COD、第1層[0~2m])

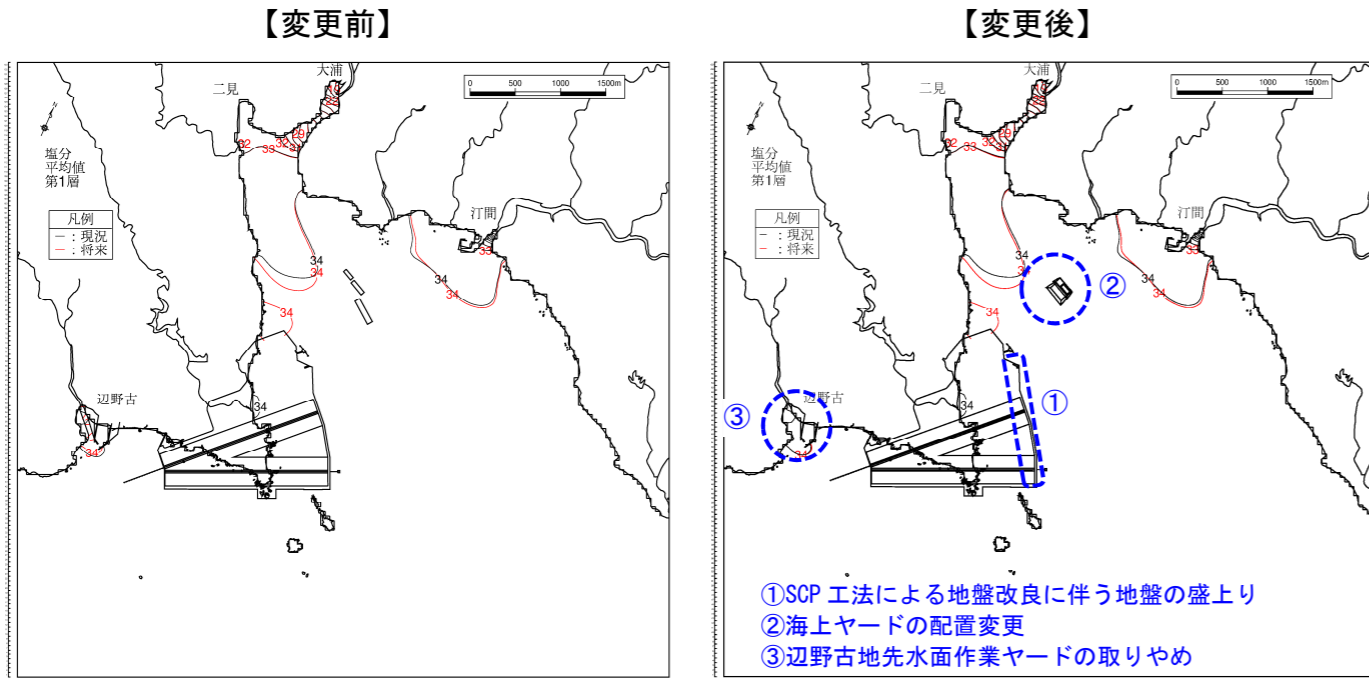


図-1.9 存在時の塩分分布 (夏季、第1層[0~2m])

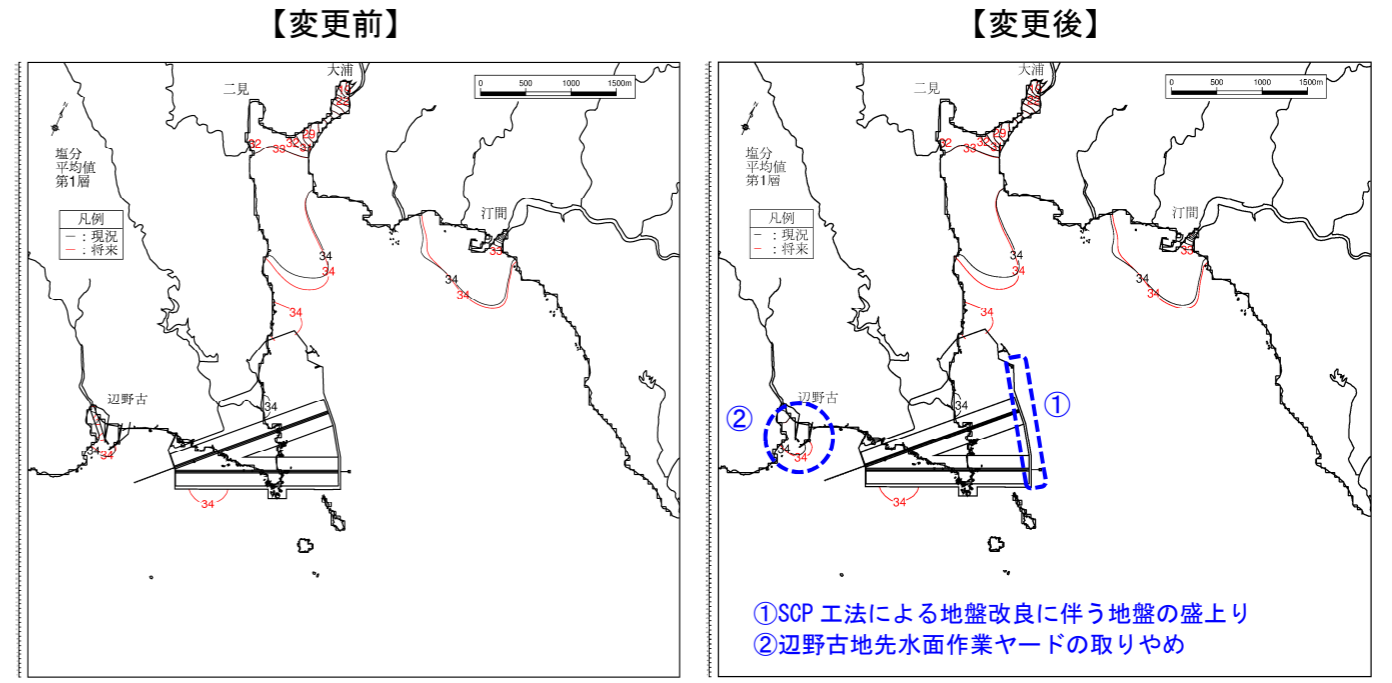


図-1.11 供用時の塩分分布 (夏季、第1層[0~2m])

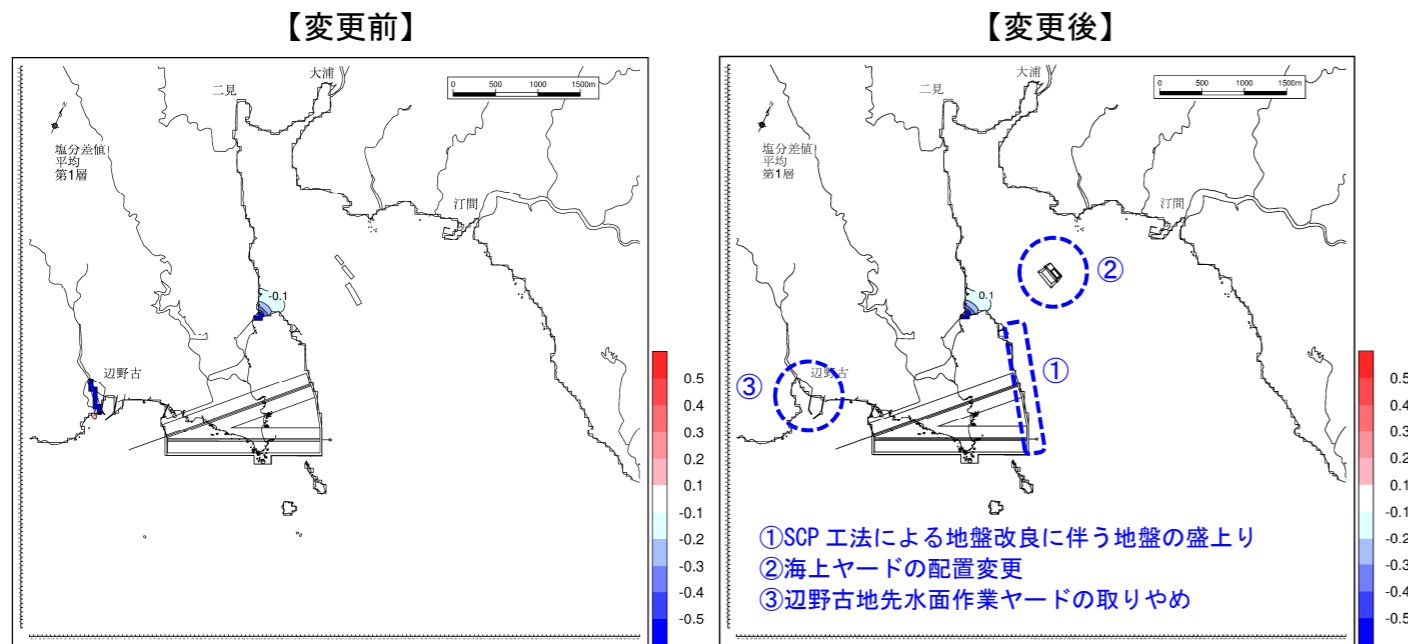


図-1.10 存在時の塩分変化 (存在時-現況)
 (夏季、第1層[0~2m])

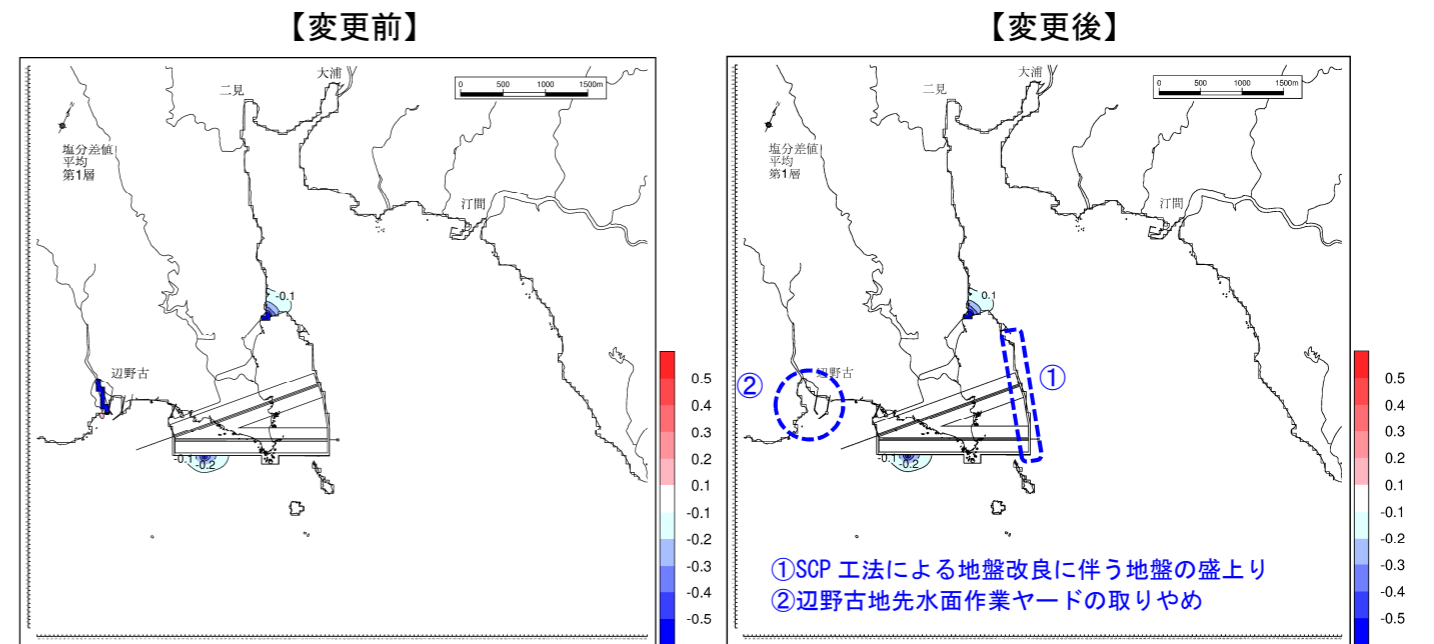


図-1.12 供用時の塩分変化 (供用時-現況)
 (夏季、第1層[0~2m])

(3) 代替施設等の存在・供用に伴う水の汚れが他の環境要素に及ぼす影響

- ・代替施設等の存在及び供用に伴う水質(COD)、塩分の変化が他の環境要素に及ぼす影響について、変更前後の予測結果は以下のとおり。
- ・定量的な予測を行っているサンゴ類及び海藻草類については、特に水質の変化がみられる第1層及び第2層について、飛行場施設の供用に伴う水質の変化の予測結果と、平成20年度調査もしくは平成30年度調査における生息・生育範囲を重ね合わせた結果を6ページ以降に記載した。

表-1.2 代替施設等の存在・供用に伴う水の汚れが他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	影響要因	変更前の予測結果・評価	変更後の予測結果・評価
海域生物	代替施設等の存在	・辺野古川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の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、変更後の海域生物への水の汚れ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。
	飛行場施設の供用	・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ものと予測。	・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大きく変わらないことから、変更後の海域生物への水の汚れ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。
サンゴ類	飛行場施設の供用	・供用時の水質変化についての予測結果によると、飛行場施設からの排水により、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、これらはサンゴ類が少ない場所であり、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ものと予測。	・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大きく変わらないことから、変更後のサンゴ類への水の汚れ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。
海藻類	飛行場施設の供用	・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。	・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、変更後の海藻類への水の汚れ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。
海草類	飛行場施設の供用	・飛行場施設からの排水に伴う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。	・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、変更後の海草類への水の汚れ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。
ジュゴン	代替施設等の存在	・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の汚れの変化は変更前後で大きく変わらないことから、変更後のジュゴンへの水の汚れ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。
	飛行場施設の供用	・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における生育状況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、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、変更後のジュゴンへの水の汚れ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。
海域生態系	飛行場施設の供用	・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、当該海域を特徴づ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ものと予測。	・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大きく変わらないことから、変更後の海域生態系への水の汚れ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。
陸域生態系	飛行場施設の供用	・ミサゴ及びアジサシの生息地や餌生物に影響を与える水の汚れについては、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、個体群の存続に変化は生じないものと予測。	・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大きく変わらないことから、変更後の陸域生態系への水の汚れ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。

表-1.3 今回の変更計画における水質の変化とサンゴ類の生息範囲

評価項目	第1層 (0~2m)		第2層 (2~4m)		凡例
	環境保全図書 (変更前) ※サンゴ分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※サンゴ分布域は平成30年度調査による。	環境保全図書 (変更前) ※サンゴ分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※サンゴ分布域は平成30年度調査による。	
供用時の COD 変化 (夏季)					[mg/L] 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時の塩分変化 (夏季)					[mg/L] 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時の T-N 変化 (夏季)					[mg/L] 0.05 0.04 0.03 0.02 0.01 -0.01 -0.02 -0.03 -0.04 -0.05
供用時の T-P 変化 (夏季)					[mg/L] 0.005 0.004 0.003 0.002 0.001 -0.001 -0.002 -0.003 -0.004 -0.005

注) 水質の変化は現況値と予測値との差分を示す。

表-1.4 今回の変更計画における水質の変化と海藻類の生育範囲

評価項目	第1層 (0~2m)		第2層 (2~4m)		凡例
	環境保全図書 (変更前) ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	環境保全図書 (変更前) ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	
供用時のCOD変化 (夏季)					[mg/L] 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時の塩分変化 (夏季)					0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時のT-N変化 (夏季)					[mg/L] 0.05 0.04 0.03 0.02 0.01 -0.01 -0.02 -0.03 -0.04 -0.05
供用時のT-P変化 (夏季)					[mg/L] 0.005 0.004 0.003 0.002 0.001 -0.001 -0.002 -0.003 -0.004 -0.005

注) 水質の変化は現況値と予測値との差分を示す。なお、海藻草類の分布面積は平成20年度から平成30年度にかけて減少傾向にあることから、変更後についても平成20年度調査による分布域と重ね合わせた。

表-1.5 今回の変更計画における水質の変化と海草類の生育範囲

評価項目	第1層 (0~2m)		第2層 (2~4m)		凡例
	環境保全図書 (変更前) ※海草類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※海草類分布域は平成20年度調査による。	環境保全図書 (変更前) ※海草類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画 (変更後) ※海草類分布域は平成20年度調査による。	
供用時のCOD変化 (夏季)					[mg/L] 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時の塩分変化 (夏季)					0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 -0.1 -0.2 -0.3 -0.4 -0.5
供用時のT-N変化 (夏季)					[mg/L] 0.05 0.04 0.03 0.02 0.01 -0.01 -0.02 -0.03 -0.04 -0.05
供用時のT-P変化 (夏季)					[mg/L] 0.005 0.004 0.003 0.002 0.001 -0.001 -0.002 -0.003 -0.004 -0.005

注) 水質の変化は現況値と予測値との差分を示す。なお、海藻草類の分布面積は平成20年度から平成30年度にかけて減少傾向にあることから、変更後についても平成20年度調査による分布域と重ね合わせた。

2. 水象（ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象変化、代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化）

2.1 ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象の変化

(1) 予測の概要

- ・ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象変化について、当初計画（環境保全図書：変更前）と同様に、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）の変化を数値シミュレーションにより定量的に予測。
- ・当初計画（変更前）において計画していた辺野古地先水面作業ヤードは、今回の計画変更により取りやめとなったため、影響要因から除外。

表-2.1 ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象変化に係る予測の概要

項目	内容
予測項目	流れの状況（流動）
影響要因	護岸の工事 <ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の護岸工事 ・海上ヤードの工事 埋立ての工事 <ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の埋立工事 【今回の変更計画における変更点】 <ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体の存在（SCP工法による地盤改良に伴う地盤の盛り） ・海上ヤードの存在（配置変更） ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ
予測地域	水域の特性を踏まえて流れの状況（流動）に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
予測地点	水域の特性を踏まえて予測地域における流れの状況（流動）に係る環境影響を的確に把握できる地点
予測対象時期	海上ヤードの使用面積（ケーソン仮置き）が最大となる時期（4年次7ヶ月目）
予測方法	流れの状況（流動）の変化は、事業実施区域周辺の流れの特性を考慮し、潮汐流、吹送流、海浜流及び干満による浅海域（リーフ）の干出と水没を考慮できる流動モデルを用いた数値シミュレーションにより予測。また、事業実施区域周辺の主な河川からの淡水流入量及び供用時の代替施設本体からの排水も考慮。なお、流動モデルの境界条件の一つである波浪は、波の屈折・浅水変形・砕波・構造物による反射等を考慮した波浪変形モデルを用いた数値シミュレーションにより予測。

注) 今回の変更計画（変更後）においては、影響要因の欄に記載した変更点を条件（地形条件、図-1.1～図-1.4参照）に考慮してシミュレーションを実施、その他（予測項目、予測地域、予測地点、予測方法）については変更前における予測と同様。

(2) 予測結果の概要（図-2.1、図-2.2）

- ・変更後におけるケーソン仮置き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-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。

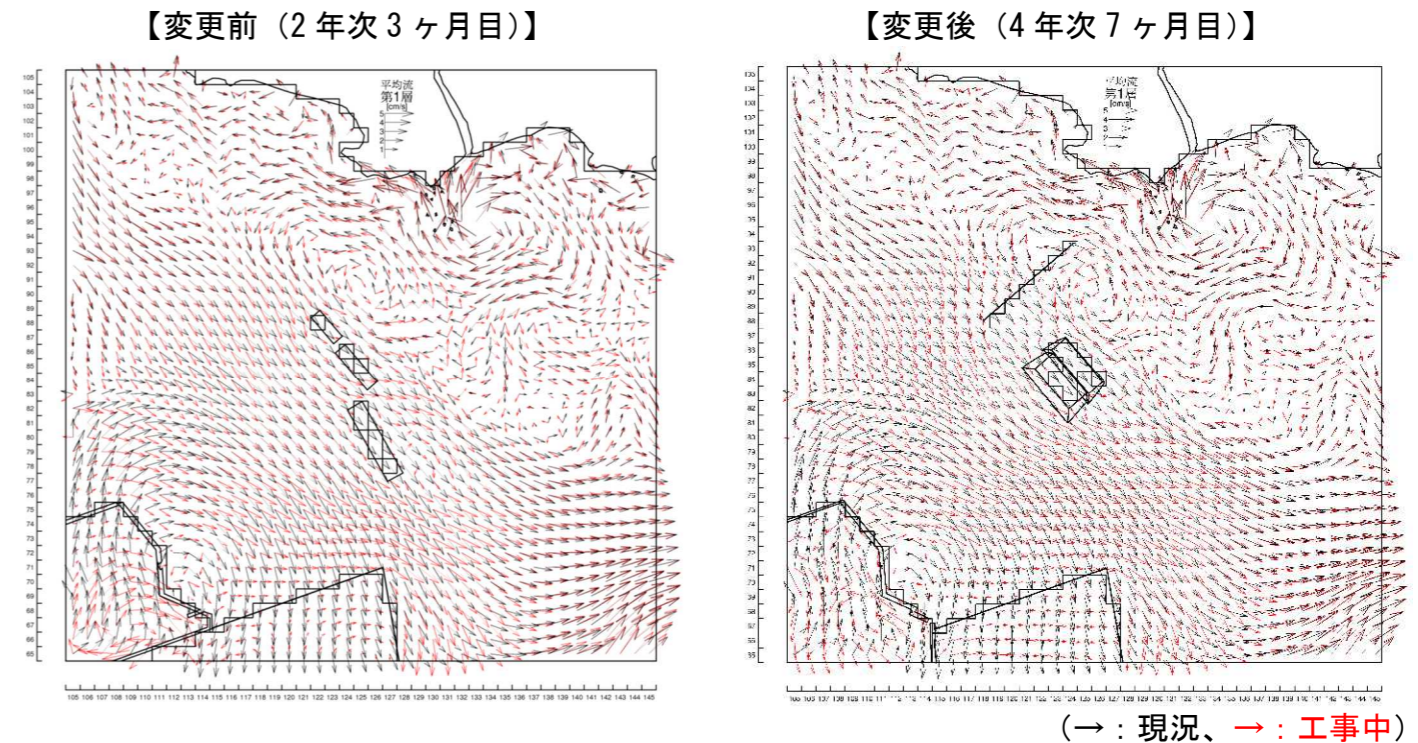


図-2.1 ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象変化（流速ベクトルの比較）
（恒流（平均流）、夏季、第1層[0～2m]）

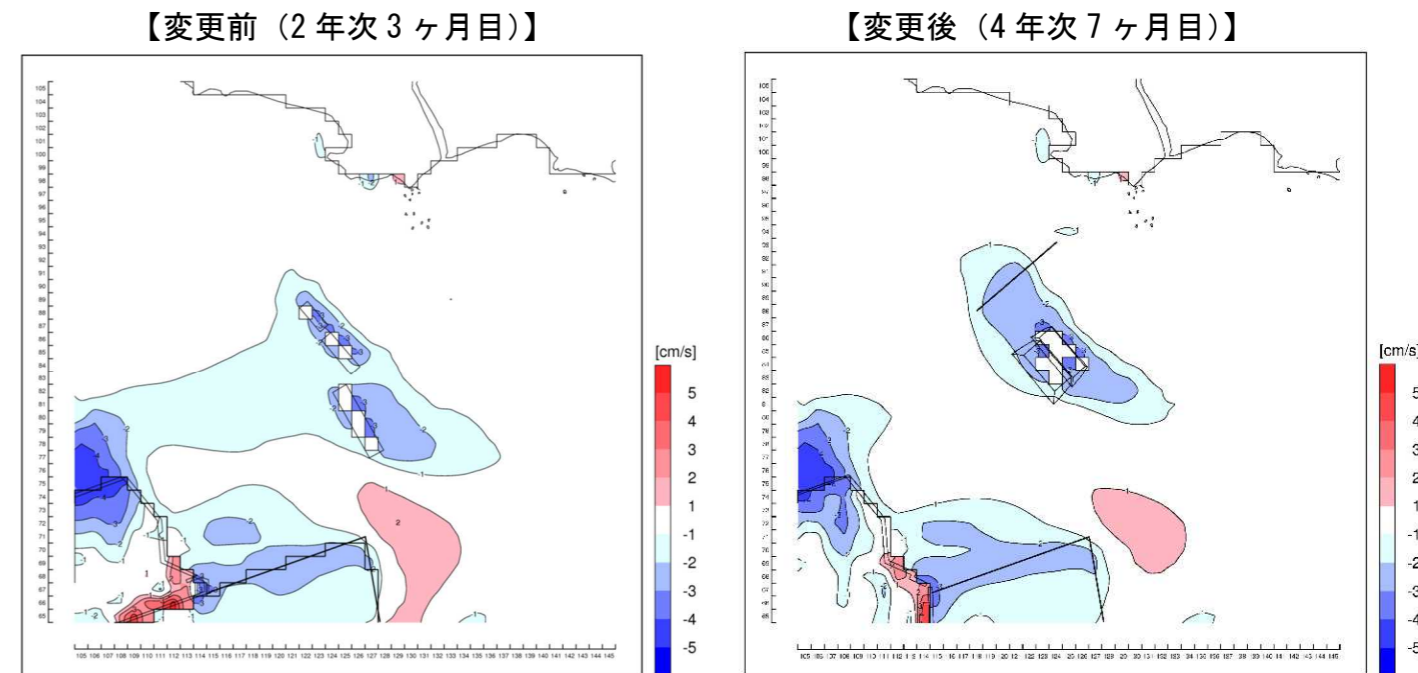


図-2.2 海上ヤード周辺における夏季の恒流（平均流）の変化（流速絶対値の変化：工事中－現況）
（恒流（平均流）、夏季、第1層[0～2m]）

(3) ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響

- ・ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響について、変更前後の予測結果は以下のとおり。

表-2.2 ケーソン仮置きに伴う海上ヤード周辺の水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	環境保全図書（変更前）	今回の変更計画（変更後）
サンゴ類	<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、影響を低減化するように配慮。 ・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、変更後のサンゴ類へのケーソン仮置き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。
海草類	<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草類が生育しており、アンカーの設置が海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、事前に海草類の生息状況を調査し、海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、変更後の海草類へのケーソン仮置き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。

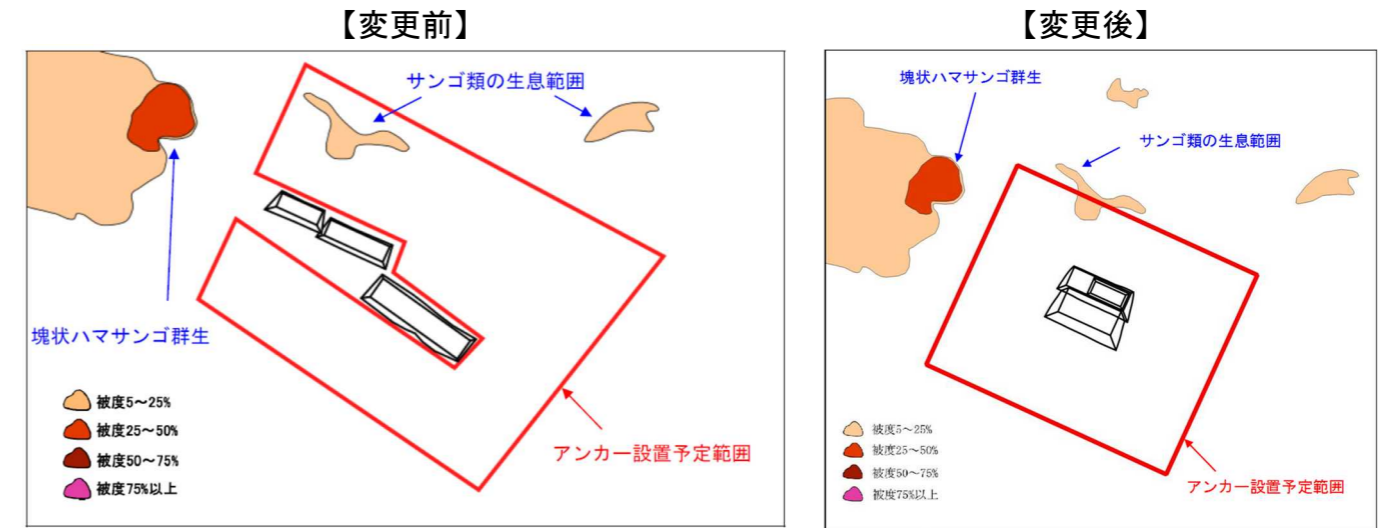


図-2.3 ケーソン仮置き時における作業船のアンカー設置予定範囲とサンゴ類の生息範囲
注) ケーソン仮置きにおける作業船のアンカー設置予定範囲周辺においては、平成30年度調査のサンゴ分布域が減少しているため、平成20年度調査の分布域と対比。

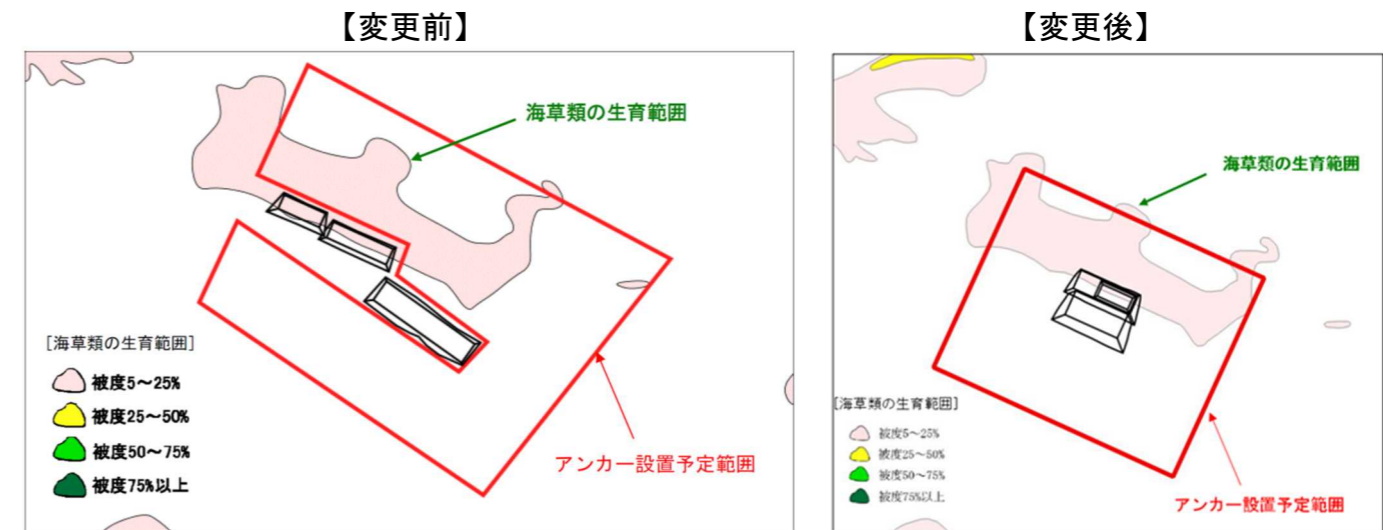
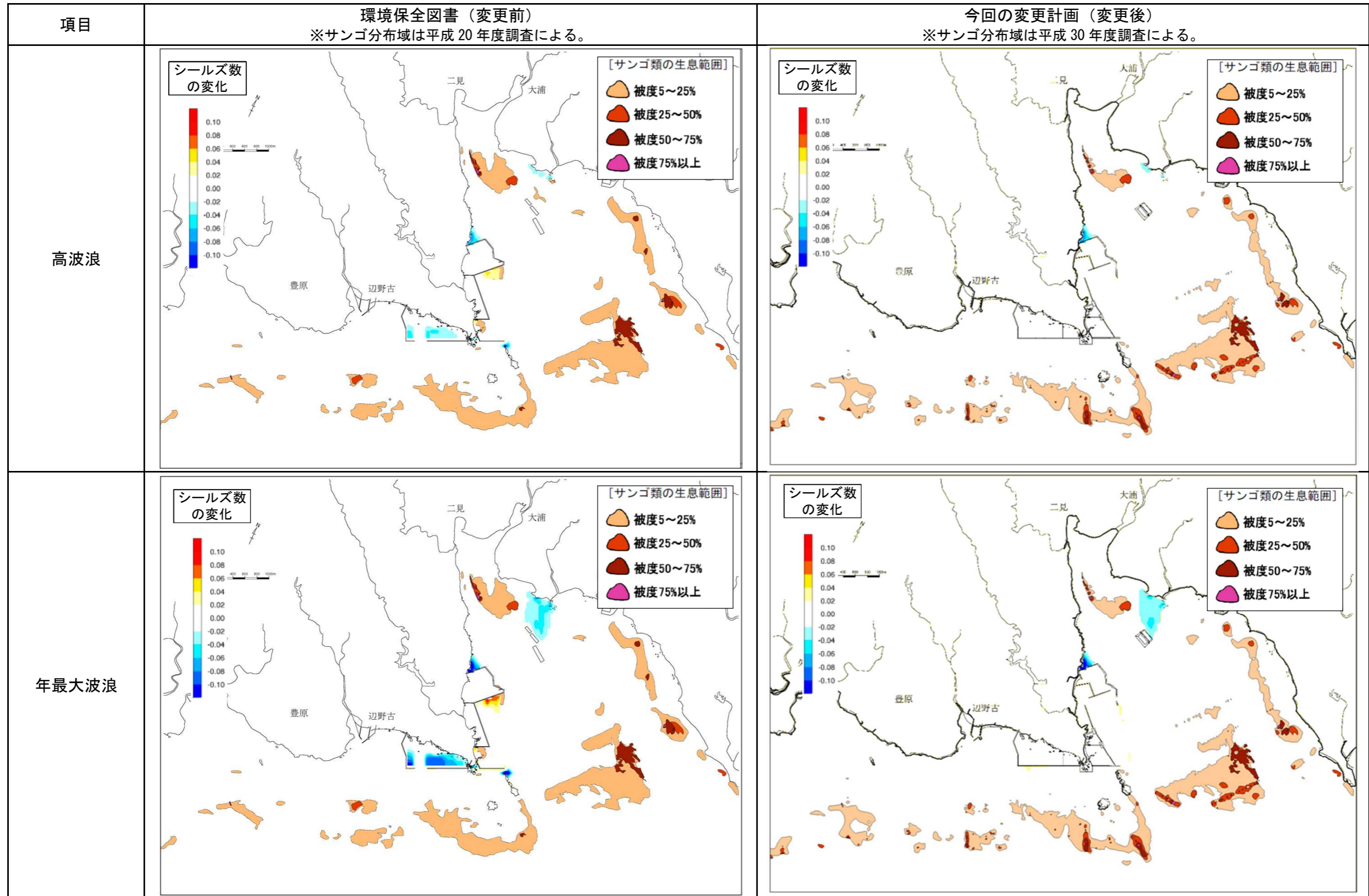


図-2.4 ケーソン仮置き時における作業船のアンカー設置予定範囲と海草類の生育範囲
注) 海草類分布域は平成20年度調査による。

表-2.3 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



2.2 代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化

(1) 予測の概要

- 代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化について、変更前と同様に、代替施設本体、切替え後の美謝川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を、数値シミュレーションにより定量的に予測。
- 当初計画（変更前）において計画していた辺野古地先水面作業ヤードは、今回の計画変更により取りやめとなったため、影響要因から除外。

表-2.4 代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化に係る予測の概要

項目	内容	
予測項目	波浪、流れの状況（流動）	
影響要因	代替施設等の存在 ・代替施設本体の存在 ・切替え後の美謝川が存在 ・海上ヤードの存在事 【今回の変更計画における変更点】 ・代替施設本体の存在（SCP 工法による地盤改良に伴う地盤の盛り） ・海上ヤードの存在（配置変更） ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ	飛行場の施設の供用 ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水 【今回の変更計画における変更点】 ・飛行場の施設から発生する汚水及び雨水排水の計画に変更はないが、左記の存在時の変更に伴って波浪及び流れが変化することから予測
予測地域 予測地点	予測地域は、水域の特性を踏まえて波浪と流れの状況（流動）に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域、予測地点は、水域の特性を踏まえて予測地域における波浪と流れの状況（流動）に係る環境影響を的確に把握できる地点	
予測対象時期	各種工事の竣工完了時の夏季及び冬季	飛行場の施設の供用時の夏季及び冬季
予測方法	波浪の変化は、波の屈折・浅水変形・砕波・構造物による反射等を考慮した波浪変形モデルを用いた数値シミュレーションにより予測。 流れの状況（流動）の変化は、事業実施区域周辺の流れの特性を考慮し、潮汐流、吹送流、海浜流及び干満による浅海域（リーフ）の干出と水没を考慮できる流動モデルを用いた数値シミュレーションにより予測。また、事業実施区域周辺の主な河川からの淡水流入量及び供用時の代替施設本体からの排水も考慮。	

注) 今回の変更計画（変更後）においては、影響要因の欄に記載した変更点を条件（地形条件、図-1.1～図-1.4 参照）に考慮してシミュレーションを実施。その他（予測項目、予測地域、予測地点、予測方法）については、変更前における予測と同様。

(2) 予測結果の概要

- 流れの変化（存在時：図-2.5、図-2.6、供用時：図-2.7、図-2.8）
 - 変更後の流れの変化は、存在時、供用時ともに辺野古川河口付近と海上ヤード付近で変更前と差がみられるが、いずれも局所的な変化であり、変更前と同程度であると予測。

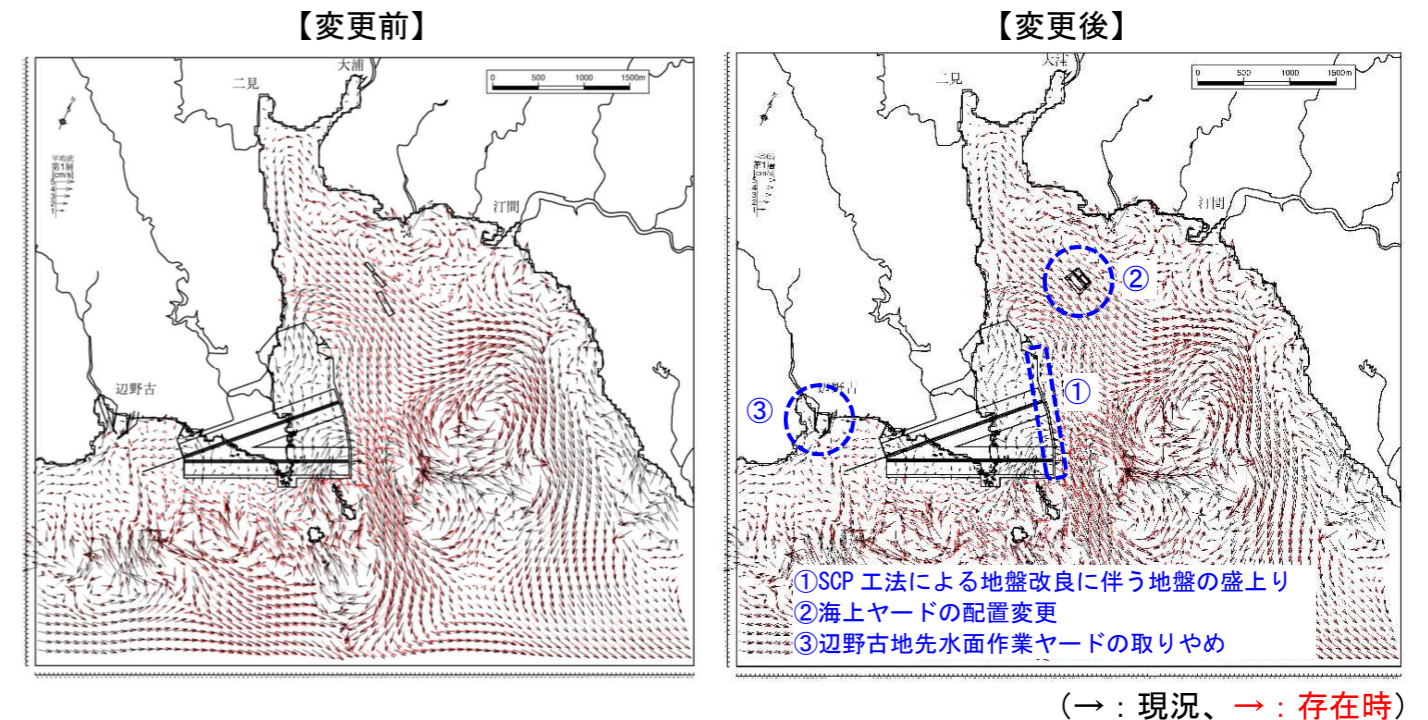


図-2.5 存在時の流速ベクトルの変化（恒流（平均流）、夏季、第1層[0~2m]）

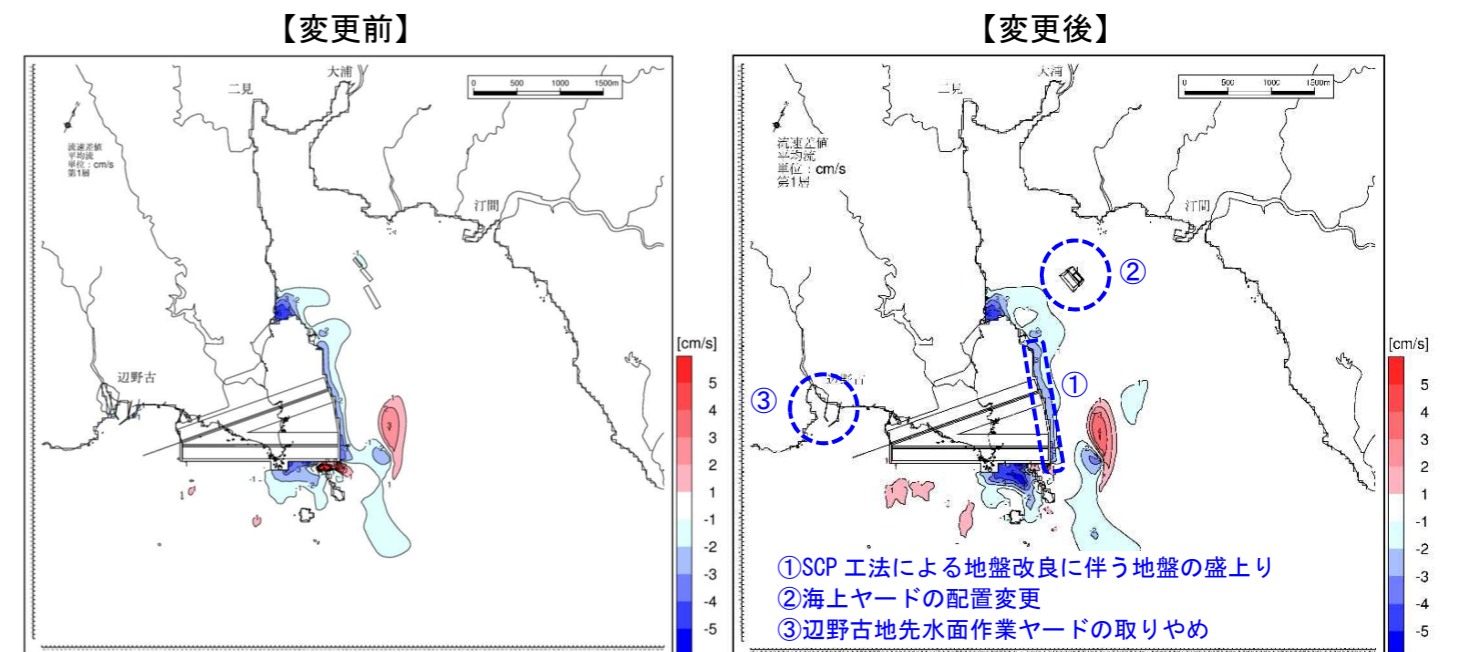


図-2.6 存在時の流速絶対値の変化（存在時－現況）（恒流（平均流）、夏季、第1層[0~2m]）

② 水温・塩分の変化（存在時：図-2.9～図-2.12、供用時：図-2.13～図-2.16）
 ・変更後の水温・塩分の変化は、存在時、供用時ともに辺野古川付近で変更前と差がみられるが、局所的な変化であり、変更前と同程度であると予測。

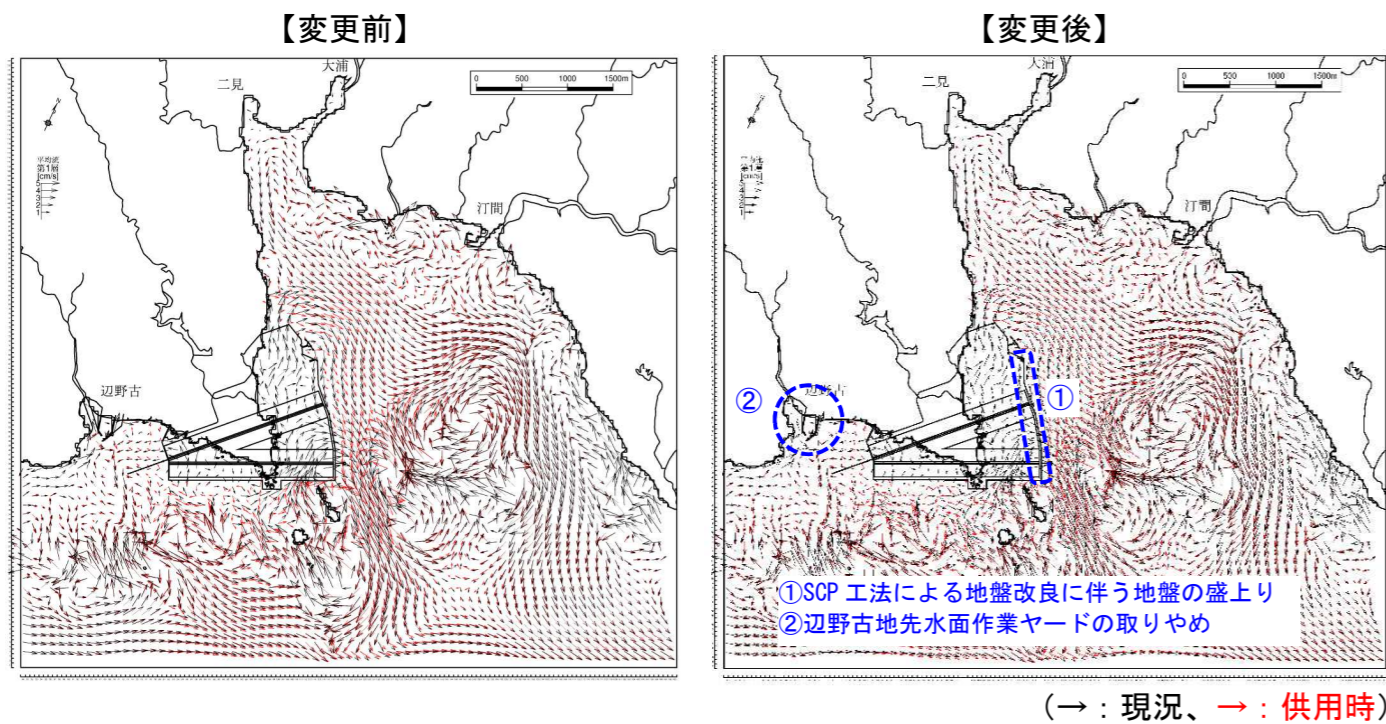


図-2.7 供用時の流速ベクトルの変化
 (恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

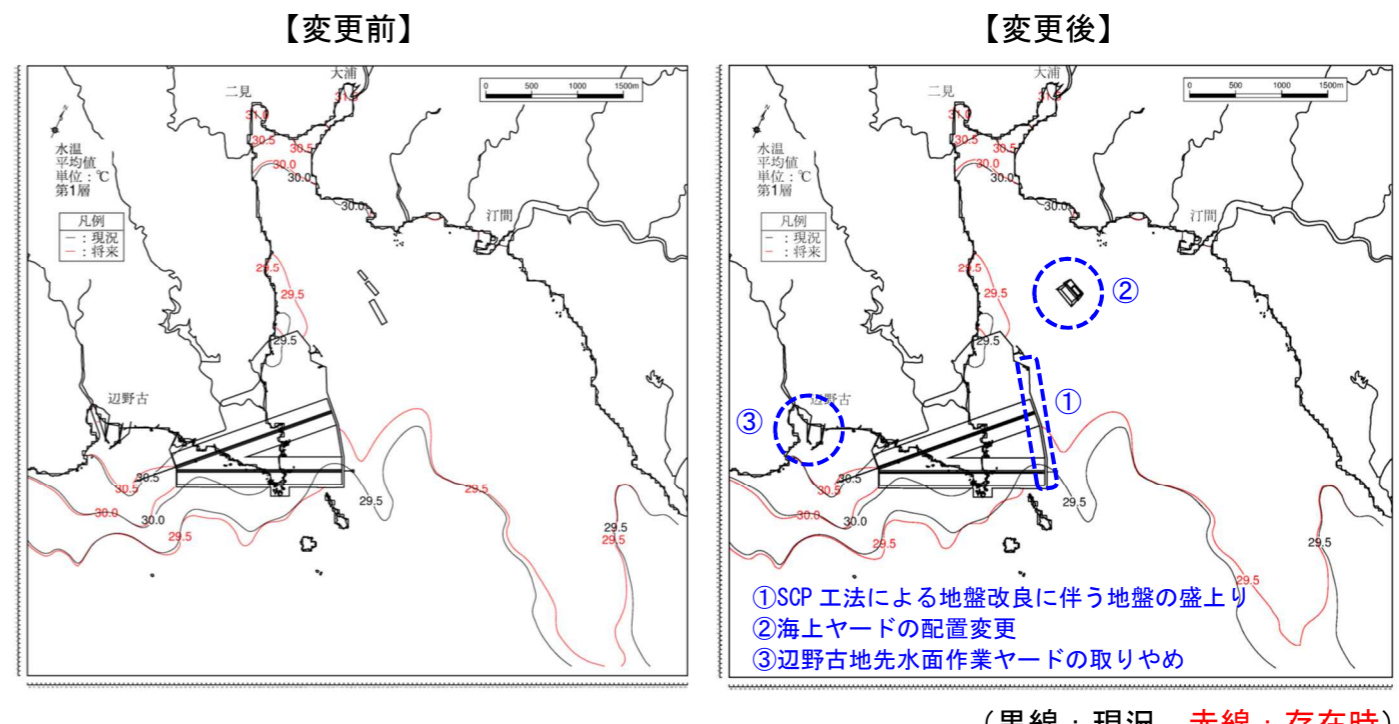


図-2.9 存在時の水温分布 (夏季、第1層[0~2m])

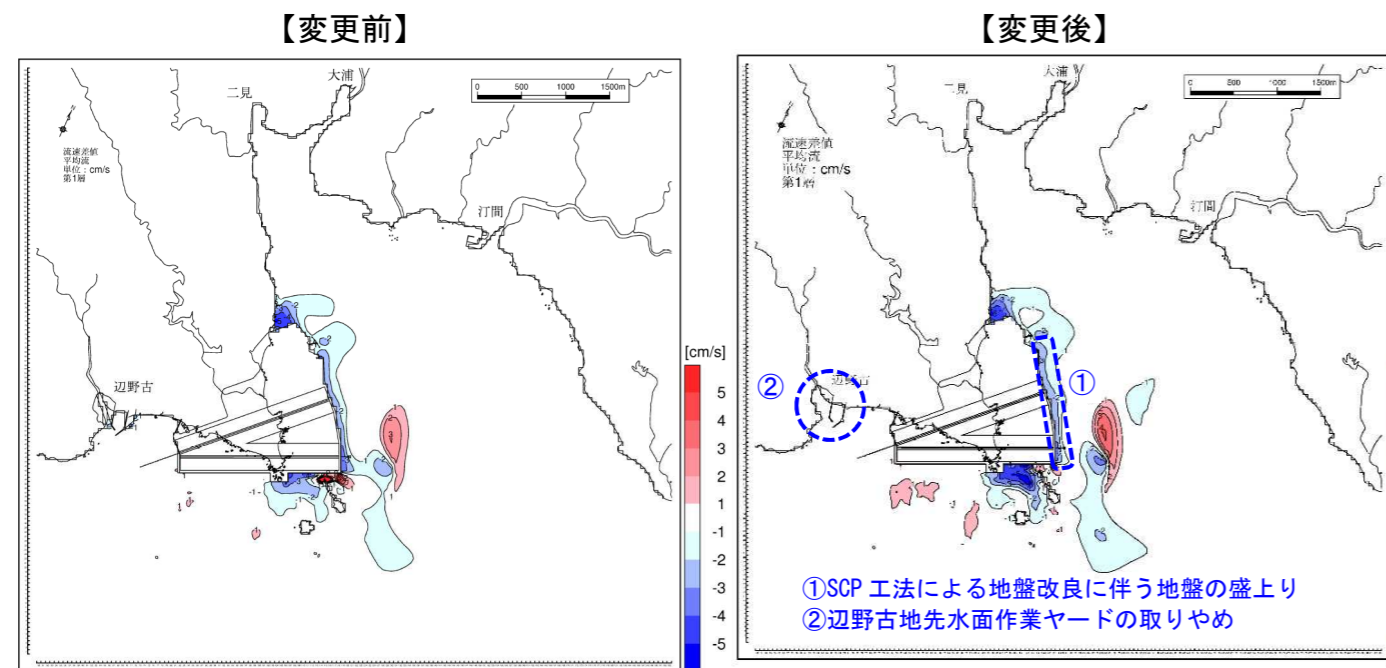


図-2.8 供用時の流速絶対値の変化 (供用時－現況)
 (恒流(平均流)、夏季、第1層[0~2m])

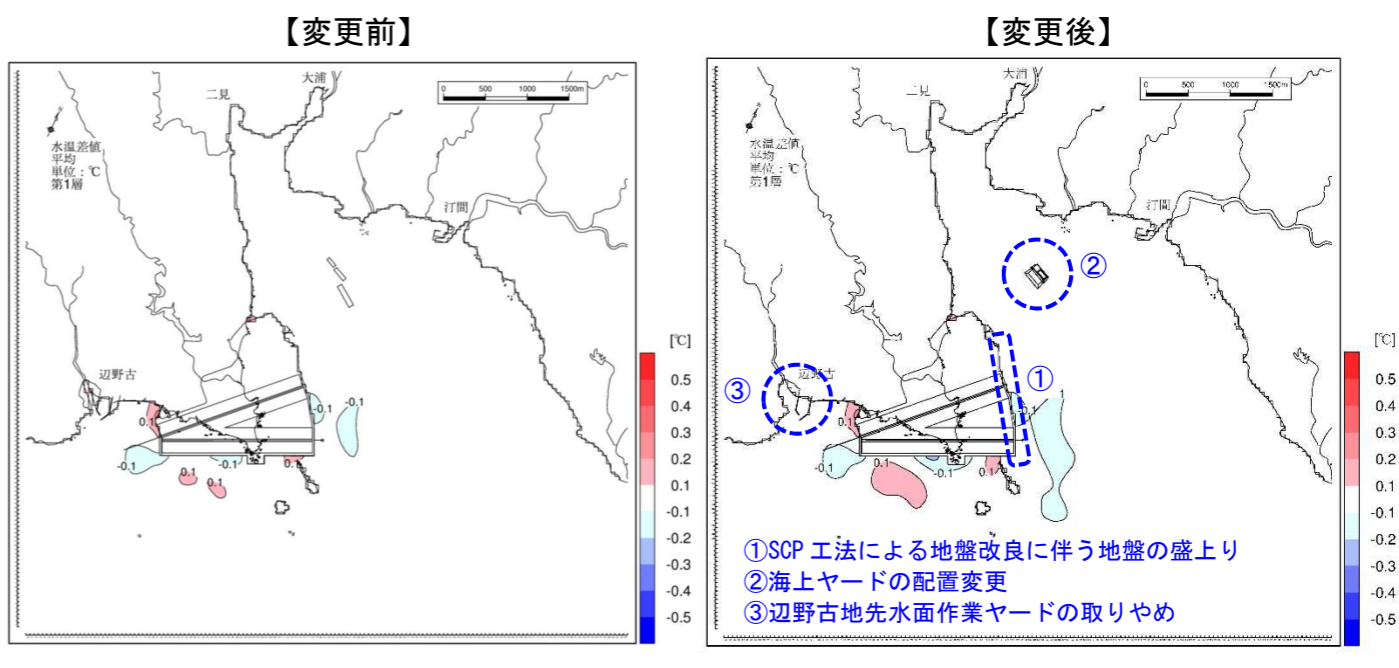
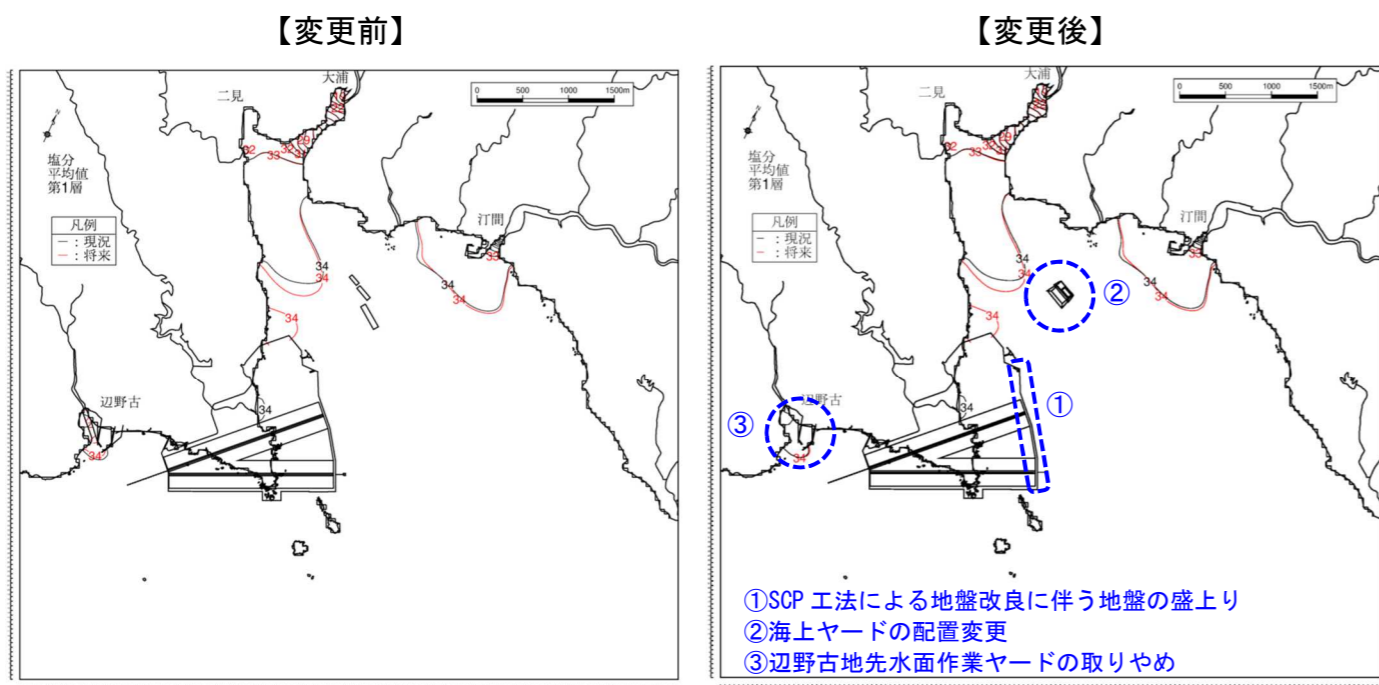
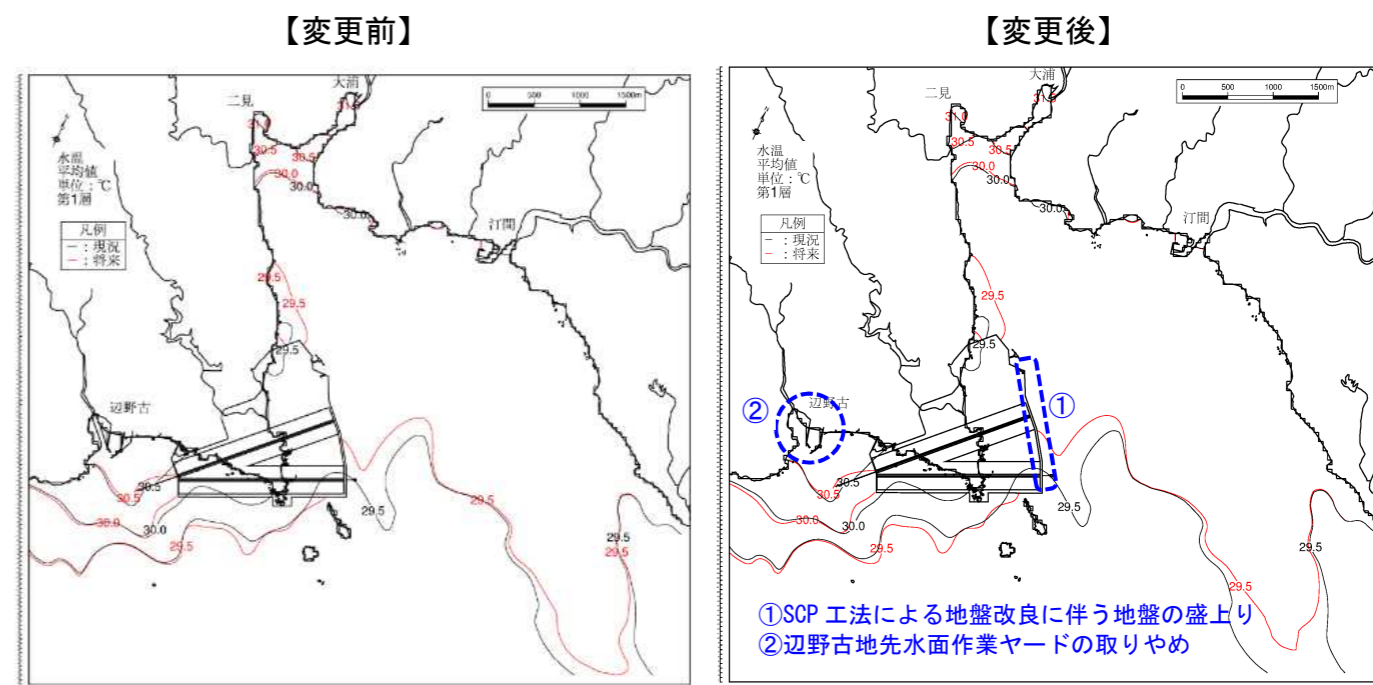


図-2.10 存在時の水温変化 (存在時－現況)
 (夏季、第1層[0~2m])



(黒線：現況、赤線：存在時)

図-2.11 存在時の塩分分布 (夏季、第1層[0~2m])



(黒線：現況、赤線：供用時)

図-2.13 供用時の水温分布 (夏季、第1層[0~2m])

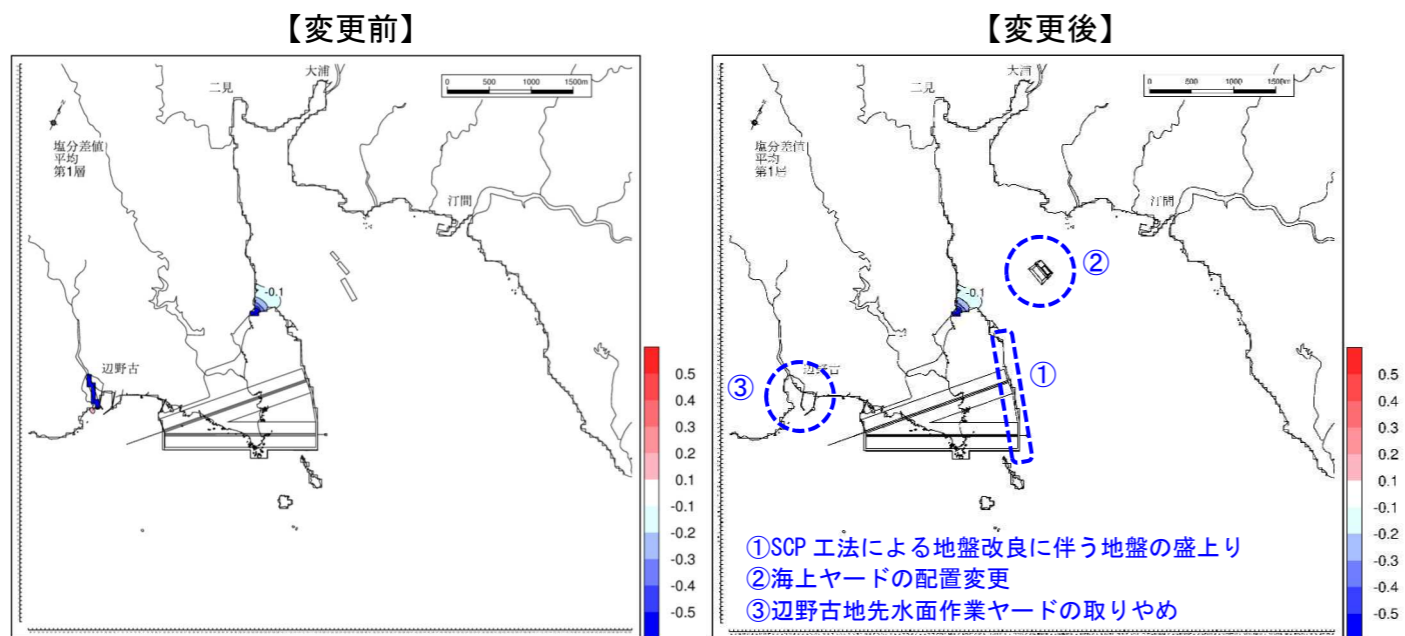


図-2.12 存在時の塩分変化 (存在時－現況)
(夏季、第1層[0~2m])

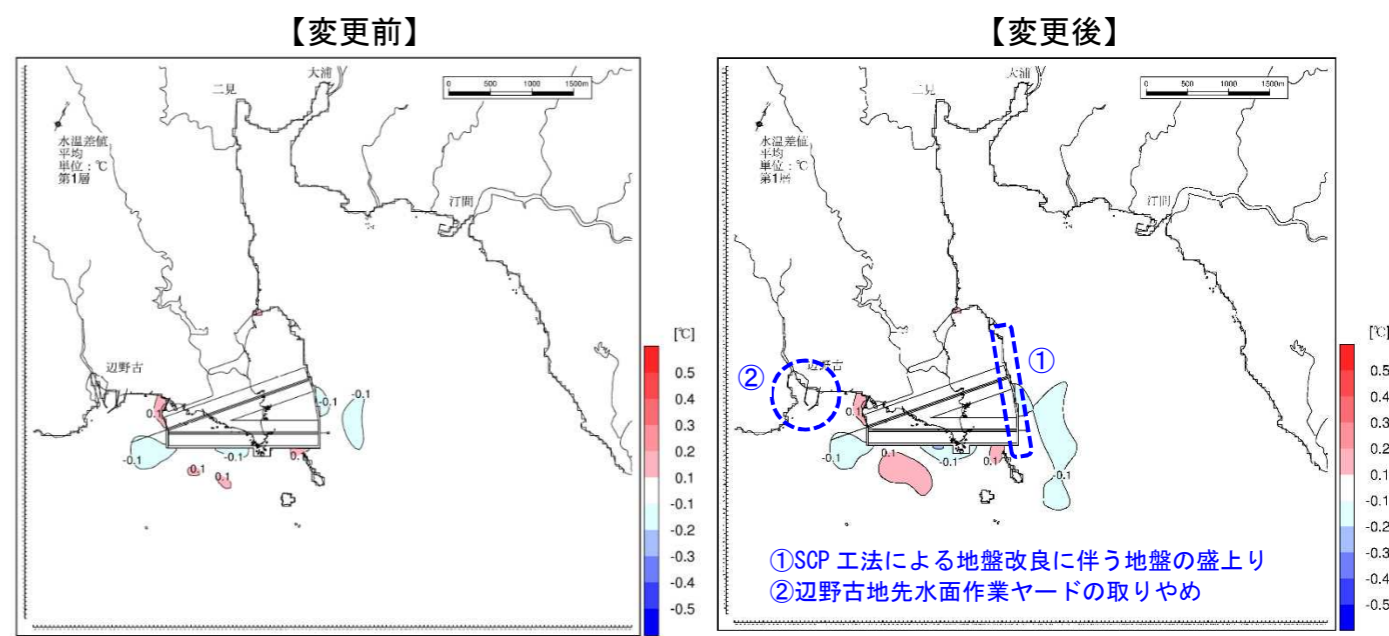


図-2.14 供用時の水温変化 (供用時－現況)
(夏季、第1層[0~2m])

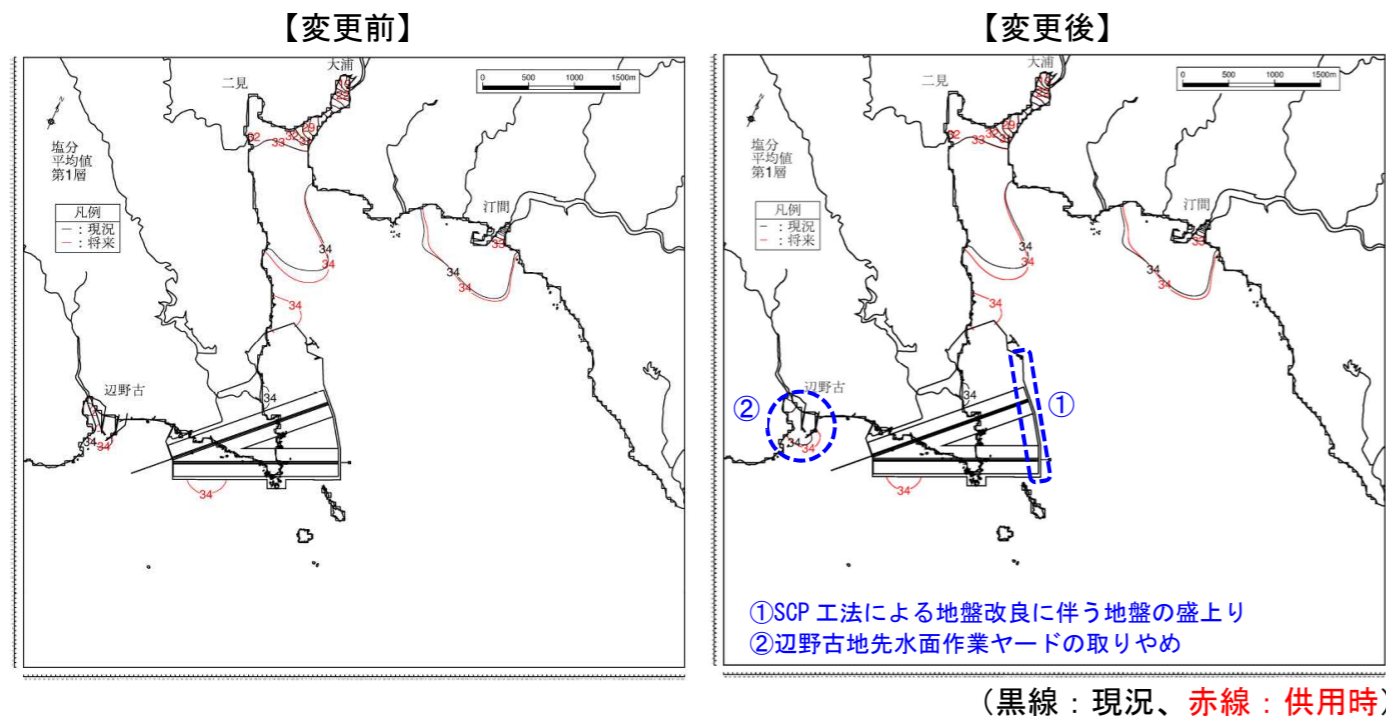


図-2.15 供用時の塩分分布（夏季、第1層[0~2m]）

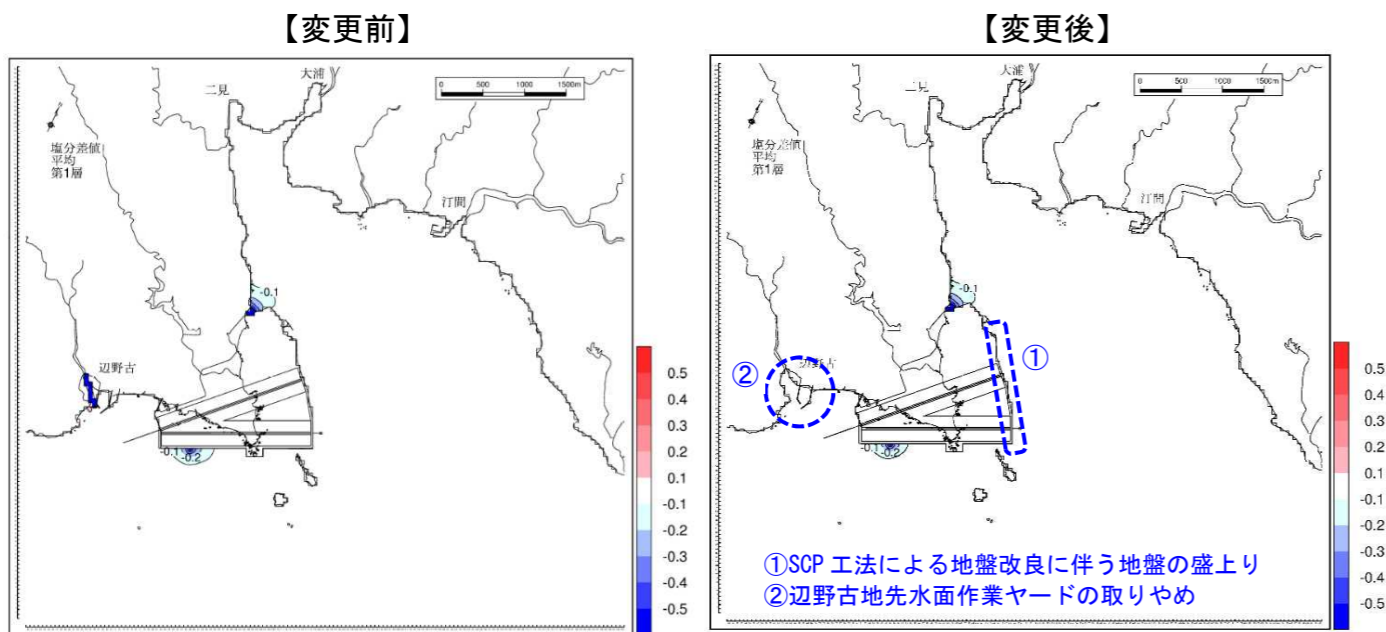


図-2.16 供用時の塩分変化（供用時－現況）
（夏季、第1層[0~2m]）

③ 波浪の変化（存在時：図-2.17、図-2.18、供用時：図-2.19、図-2.20

・変更後の波浪の変化は、存在時には代替施設本体東側のケーソン護岸前面及び海上ヤード付近、供用時には辺野古川付近で変更前と差がみられるが、変化は局所的であり、変更前と同程度であると予測。

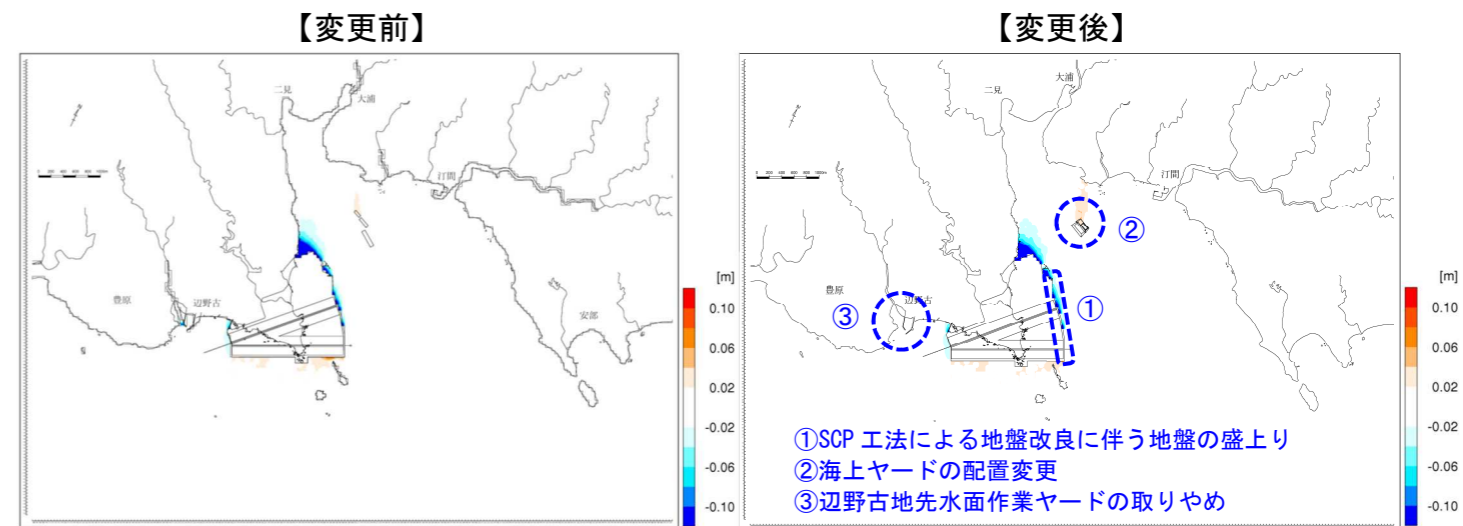


図-2.17 存在時と現況との波高の差異（波浪条件：夏季の代表波浪、潮位条件：HWL）

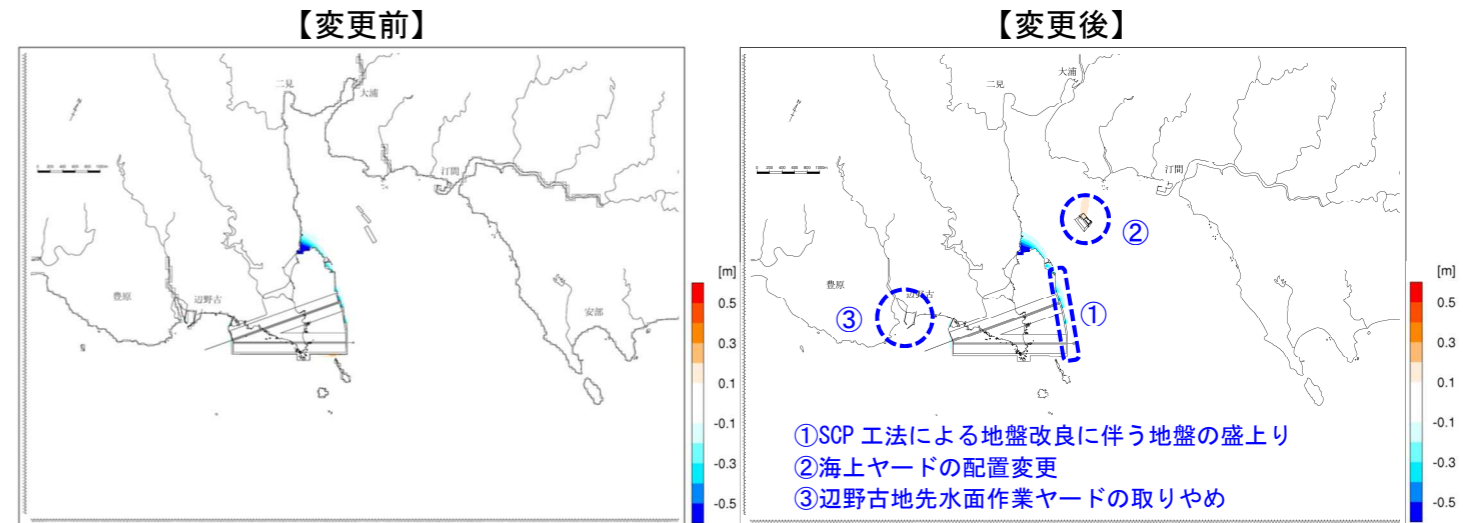


図-2.18 存在時と現況との波高の差異（波浪条件：高波浪、潮位条件：HWL）

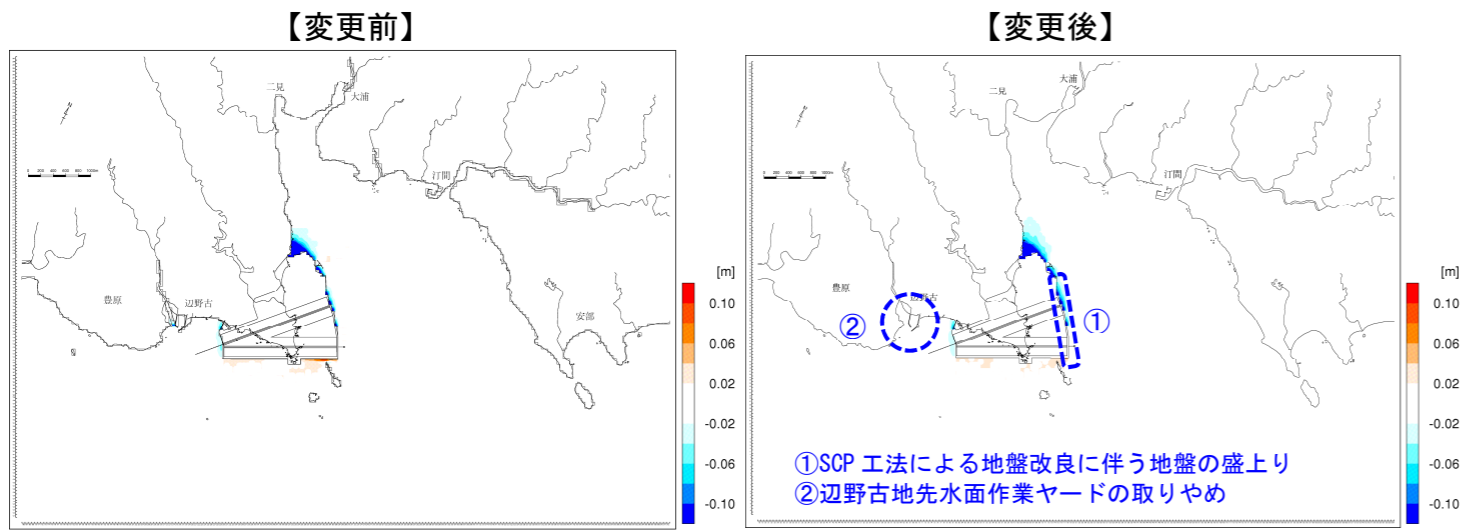


図-2.19 供用時と現況との波高の差異（波浪条件：夏季の代表波浪、潮位条件：HWL）

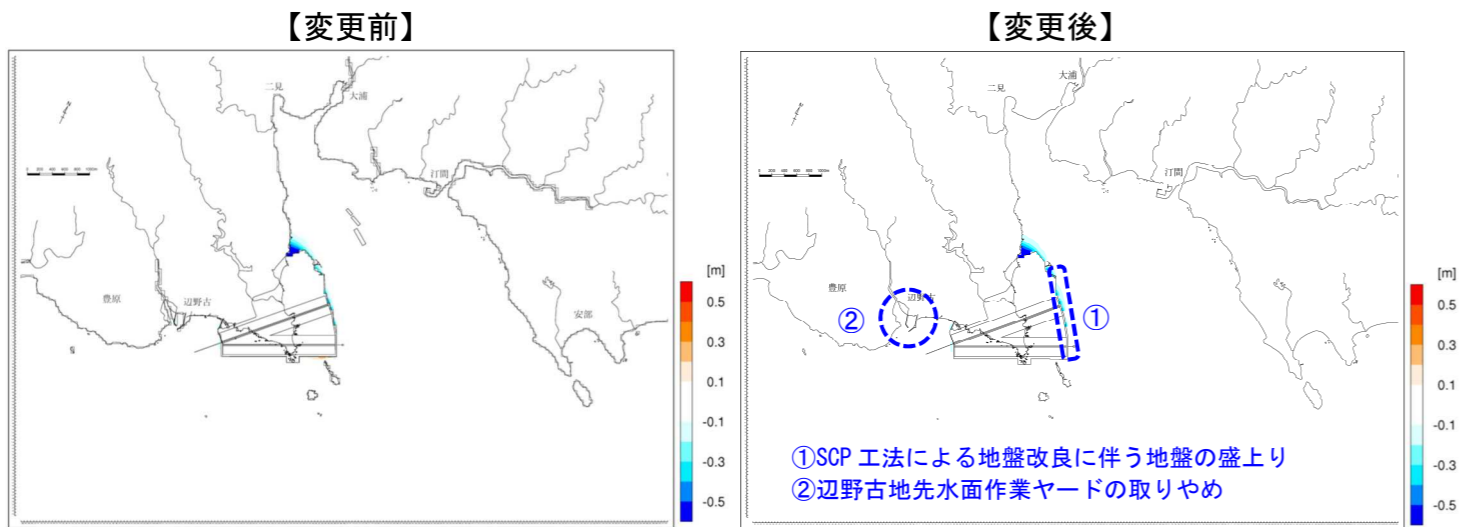


図-2.20 供用時と現況との波高の差異（波浪条件：高波浪、潮位条件：HWL）

(3) 代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響

- ・代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響について、変更前後の予測結果は以下のとおり。
- ・定量的な予測を行っているサンゴ類及び海藻草類については、代替施設等の存在に伴う水象及び水温・塩分の変化の予測結果と、平成20年度調査もしくは平成30年度調査における生息・生育範囲を重ね合わせた結果を18ページ以降に記載した。

表-2.5 代替施設等の存在・供用に伴う水象の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	影響要因	変更前の予測結果・評価	変更後の予測結果・評価
サンゴ類	波浪・水の流れ	・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、変更後のサンゴ類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	水温・塩分	・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温、塩分の変化は変更前後で大きく変わらないことから、変更後のサンゴ類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
海藻類	波浪・水の流れ	・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、変更後の海藻類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	水温・塩分	・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温・塩分の変化は変更前後で大きく変わらないことから、変更後の海藻類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
海草類	波浪・水の流れ	・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、変更後の海草類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	水温・塩分	・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。	・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、変更後の海草類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
ジュゴン	波浪、流れ、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、変更後のジュゴンに係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
海域生態系	波浪・水の流れ	・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、変更後の海域生態系に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
陸域生態系	波浪・水の流れ	<p>(ミサゴについて)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・越冬時期（冬季）における生息地や餌生物に影響を与える潮流や波浪の予測結果によれば、流速については、長島と代替施設本体の間で局所的な増加がみられる以外は概ね現況程度で、波高については、代替施設本体の南側護岸前面で0.1m未満の増加と予測。ただし、ミサゴへの影響については、予測のための知見が限られており、不確実性を伴うため、環境保全措置を講じるとともに事後調査を行う。 <p>(アジサシ類について)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・繁殖期（夏季）における生息地や餌生物に影響を与える潮流や波浪の予測結果によれば、流速については、長島と代替施設本体の間で局所的な増加がみられる以外は概ね現況程度で、波高については、代替施設本体の南側護岸前面で0.1m未満の増加と予測。ただし、アジサシ類への影響については、予測のための知見が限られており、不確実性を伴うため、環境保全措置を講じるとともに事後調査を行う。 <p>(埋立地の存在によるマングローブ林への影響の程度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流速については、長島と代替施設本体の間で夏季に8cm/s弱、冬季に10cm/s以上の増加がみられる以外は概ね現況程度であり、波高については、代替施設本体の南側護岸前面で0.1m未満と予測されており、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に変化は及ばないものと予測。 	<p>(ミサゴについて)</p> <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、変更後のミサゴに係る予測結果・評価は変更前と変わらない。 <p>(アジサシ類について)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミサゴと同様に、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、変更後のミアジサシ類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。 <p>(埋立地の存在によるマングローブ林への影響の程度)</p> <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、辺野古川河口付近で変化が生じるが、その変化は局所的であることから、マングローブ林に係る予測結果・評価は変わらない。

表-2.6 今回の計画変更における水象の変化とサンゴ類の生息範囲

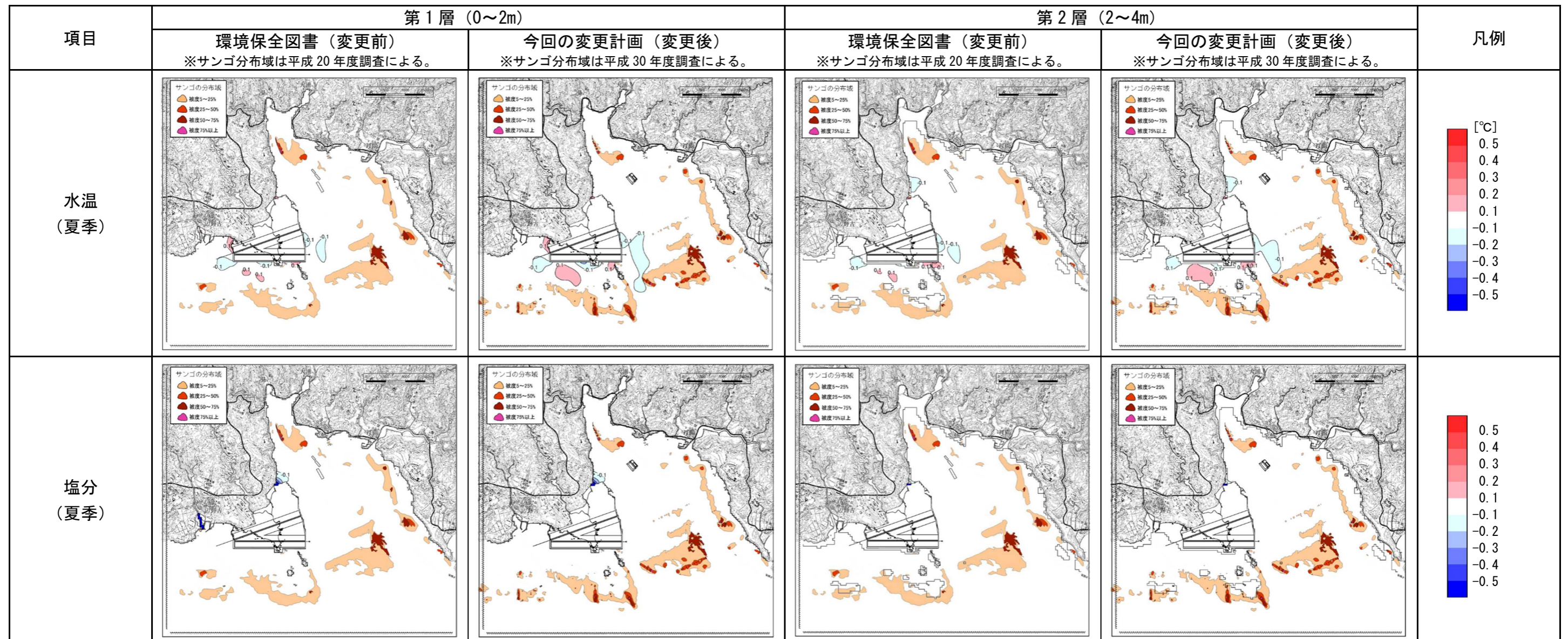
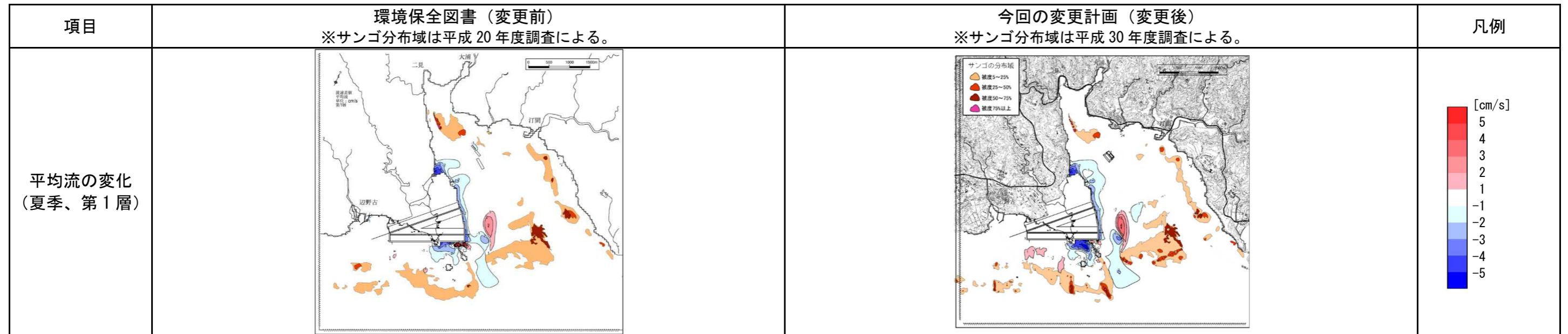
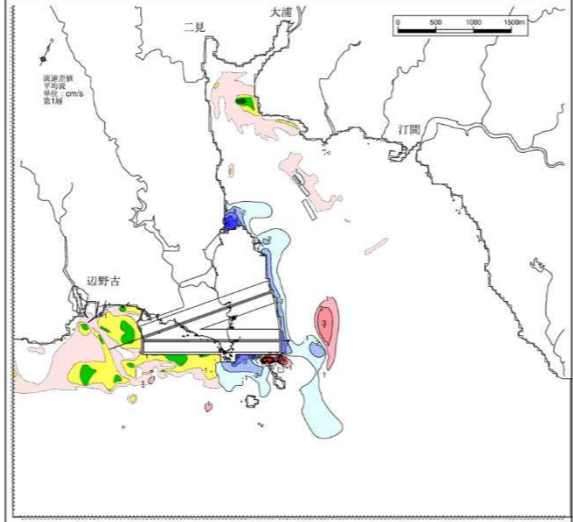
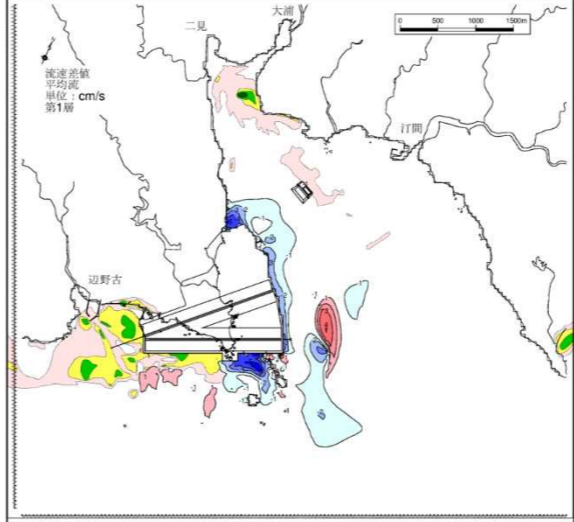
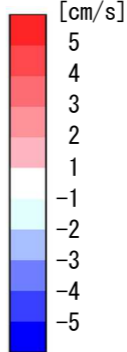
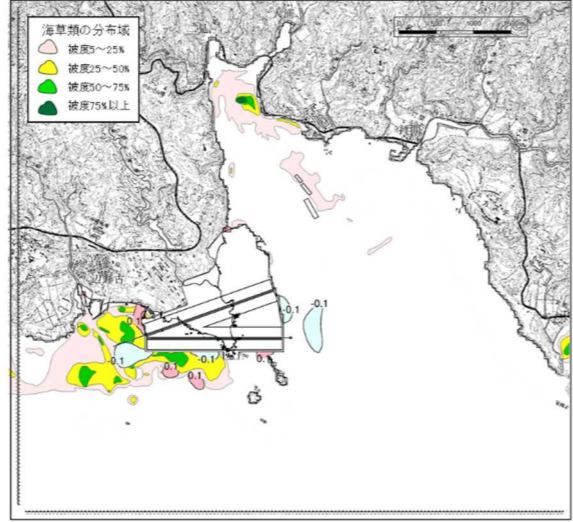
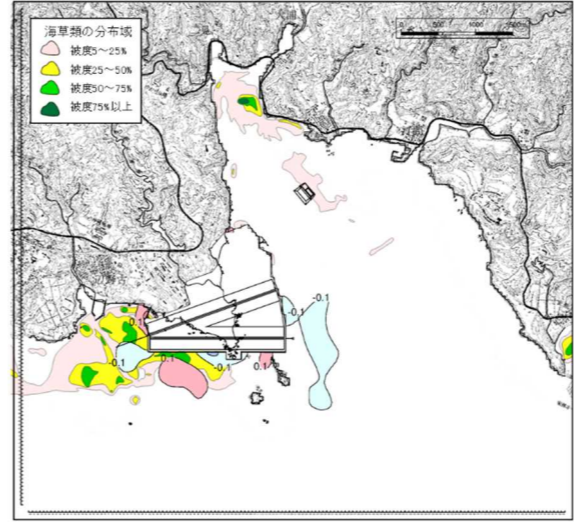
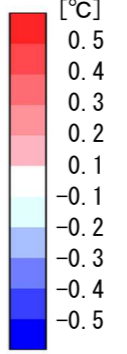
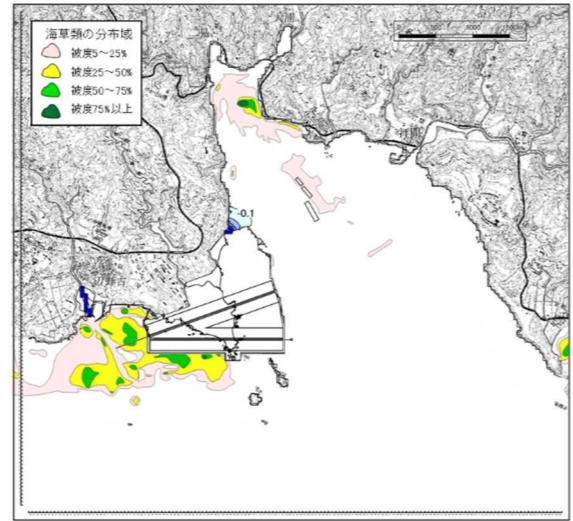
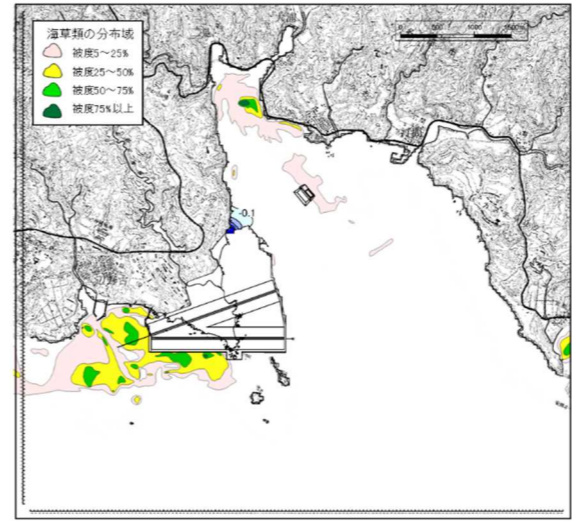
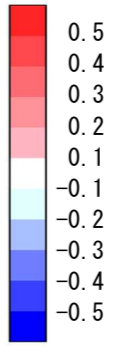


表-2.7 今回の計画変更における水象の変化と海藻類の生育範囲

項目	環境保全図書（変更前） ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画（変更後） ※海藻類分布域は平成20年度調査による。	凡例
平均流の変化 （夏季）			<p>[cm/s]</p>
水温 （夏季）			<p>[°C]</p>
塩分 （夏季）			

注) 海藻草類の分布面積は平成20年度から平成30年度にかけて減少傾向にあることから、変更後についても平成20年度調査による分布域と重ね合わせた。

表-2.8 今回の計画変更における水象の変化と海草類の生育範囲

項目	環境保全図書（変更前） ※海草類分布域は平成20年度調査による。	今回の変更計画（変更後） ※海草類分布域は平成20年度調査による。	凡例
平均流の変化 （夏季）			
水温 （夏季）			
塩分 （夏季）			

注) 海藻類の分布面積は平成20年度から平成30年度にかけて減少傾向にあることから、変更後についても平成20年度調査による分布域と重ね合わせた。

3. 地形・地質（海上ヤードの存在による影響、存在・供用時における海底地形の変化）

3.1 海上ヤードの存在による影響

(1) 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考察。

(2) 予測結果の概要（図-3.1～図-3.5）

- 海上ヤードの使用面積最大時（4年次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、変更後の海上ヤードの存在による影響は変更前と同程度であると予測。

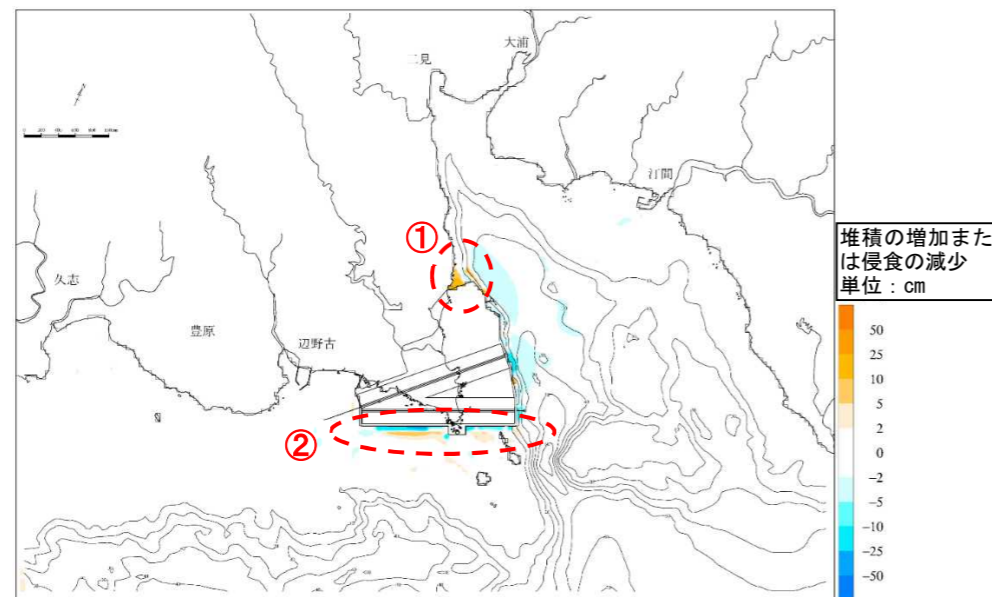


図-3.1 施設等の供用による海底地形変化の影響

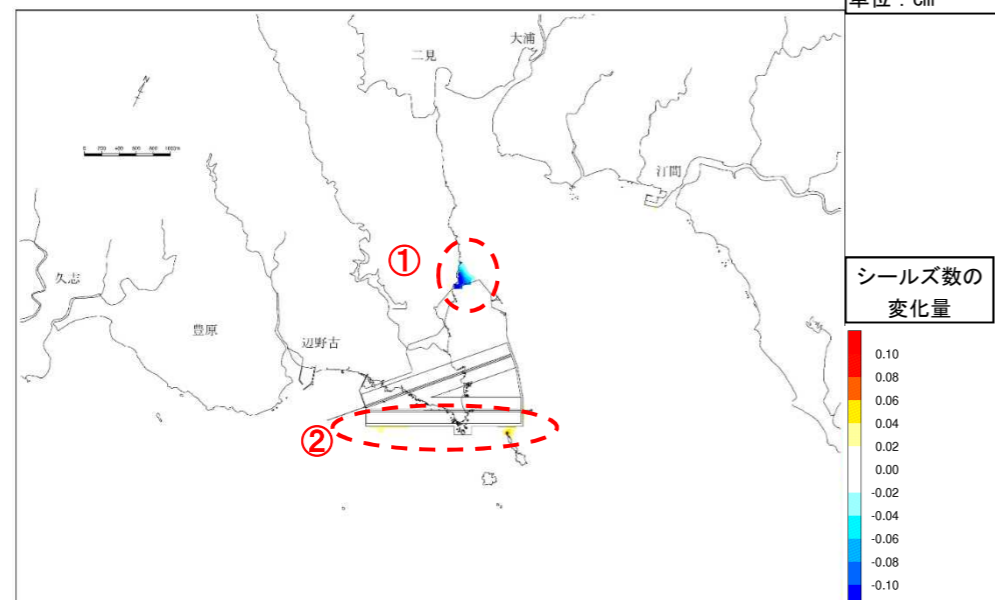


図-3.2 施設等の供用時のシールズ数の変化域（年最大波浪）

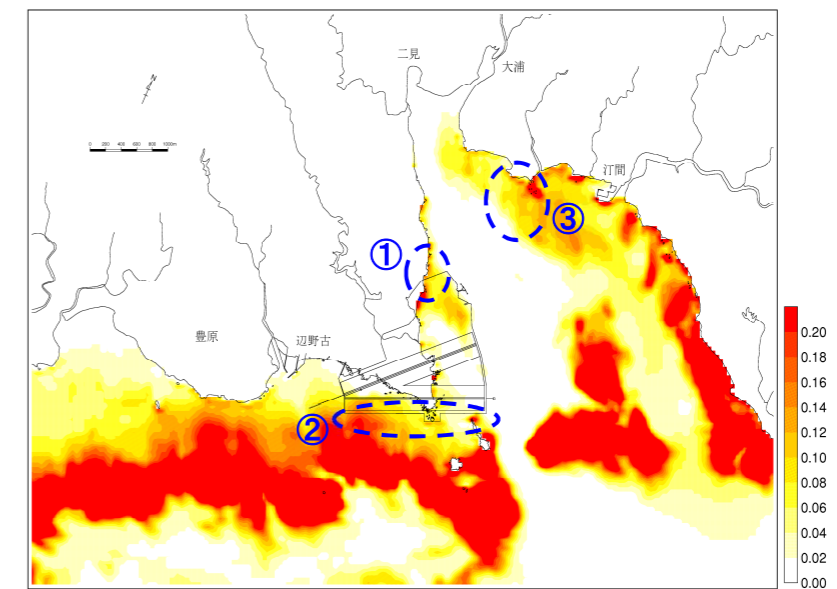


図-3.3 現況のシールズ数（年最大波浪）

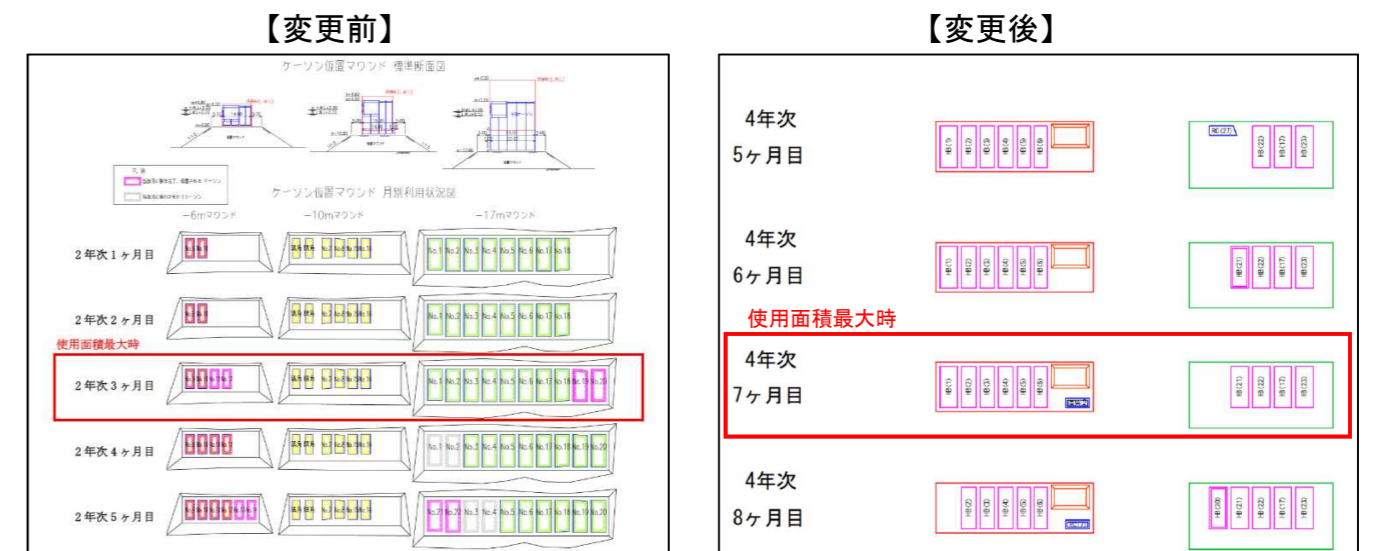


図-3.4 海上ヤード（ケーソン仮置マウンド）使用状況（使用面積最大時）

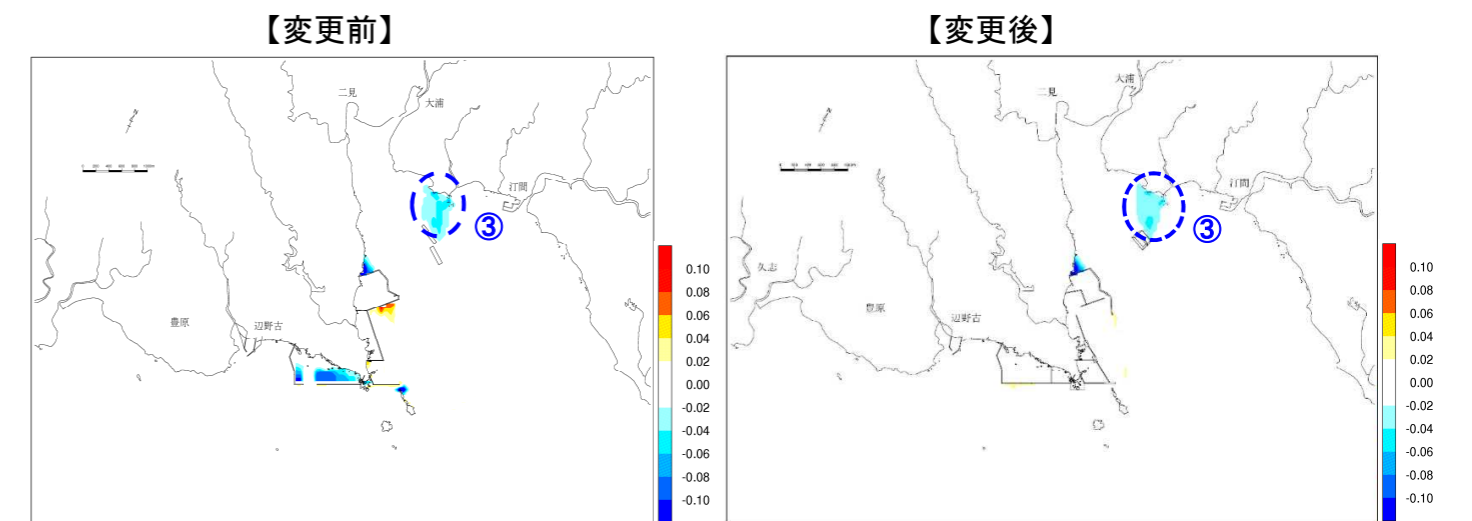


図-3.5 海上ヤード使用面積最大時のシールズ数の変化域（年最大波浪）

(3) 海上ヤードの存在に伴う地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響

- 海上ヤードの存在に伴う地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響について、変更前後の予測結果は以下のとおり。

表-3.1 海上ヤードの存在に伴う地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	変更前の予測結果・評価	変更後の予測結果・評価
海域生物	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 海上ヤードの配置変更により1箇所に集約し、設置面積は変更前より減少するため、海底地形の改変面積は低減されるが、変更後の改変区域内でも変更前と同様な重要種が確認されているため、変更前と同様の環境保全措置を講じる。
海域生態系	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更後の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、海域生態系に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。

3.2 代替施設等の存在・供用時における海底地形の変化

(1) 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、変更前と同様に、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。

表-3.2 代替施設等の存在・供用に伴う海岸地形の変化に係る予測の概要

項目	内容
予測項目	施設等の存在時及び供用時における一時的（季節的）変化
影響要因	埋立地の存在 【今回の変更計画における変更点】 ・代替施設本体の存在（SCP 工法による地盤改良に伴う地盤の盛り） ・海上ヤードの存在（配置変更） ・辺野古地先水面作業ヤードの取りやめ
予測地点・予測範囲	地形・地質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域として事業実施区域を含む周辺域
予測対象時期	施設等の存在時及び供用時における台風期（4ヶ月程度）を対象
予測の手法	数値シミュレーションの手法として、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）を用いました。

注）今回の変更計画（変更後）においては、影響要因の欄に記載した変更点を条件（地形条件、図-1.1～図-1.4 参照）に考慮してシミュレーションを実施。その他（予測項目、予測地域、予測地点、予測方法）については、変更前における予測と同様。

(2) 予測結果の概要（図-3.6～図-3.9）

- 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）な地形変化は概ね同程度であり、変更後の海底地形の変化は変更前と同程度であると予測。

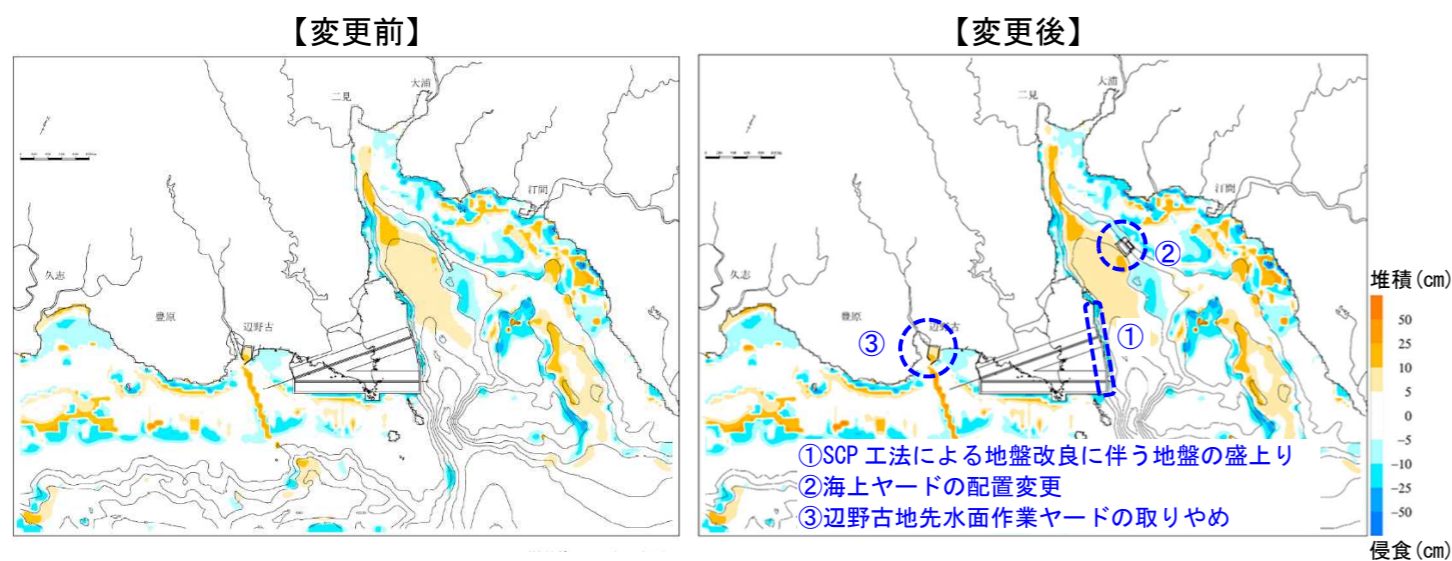


図-3.6 台風期前後の海底地形変化予測結果（施設等の存在時）

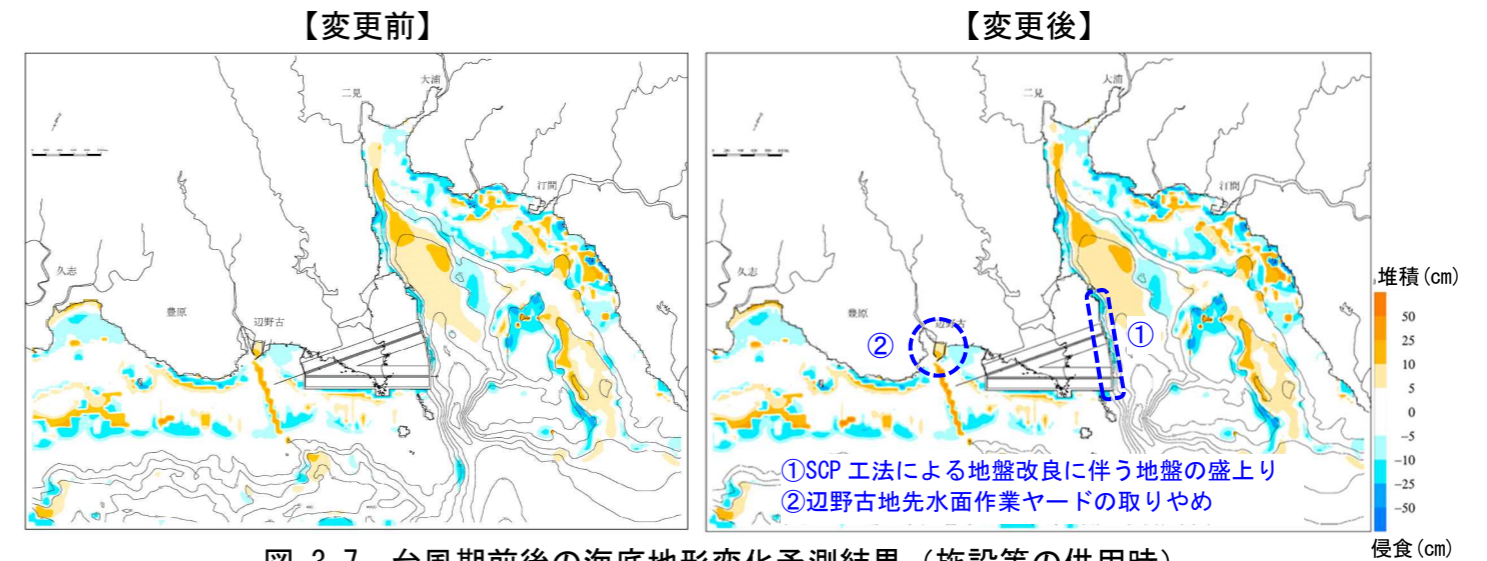


図-3.7 台風期前後の海底地形変化予測結果（施設等の供用時）

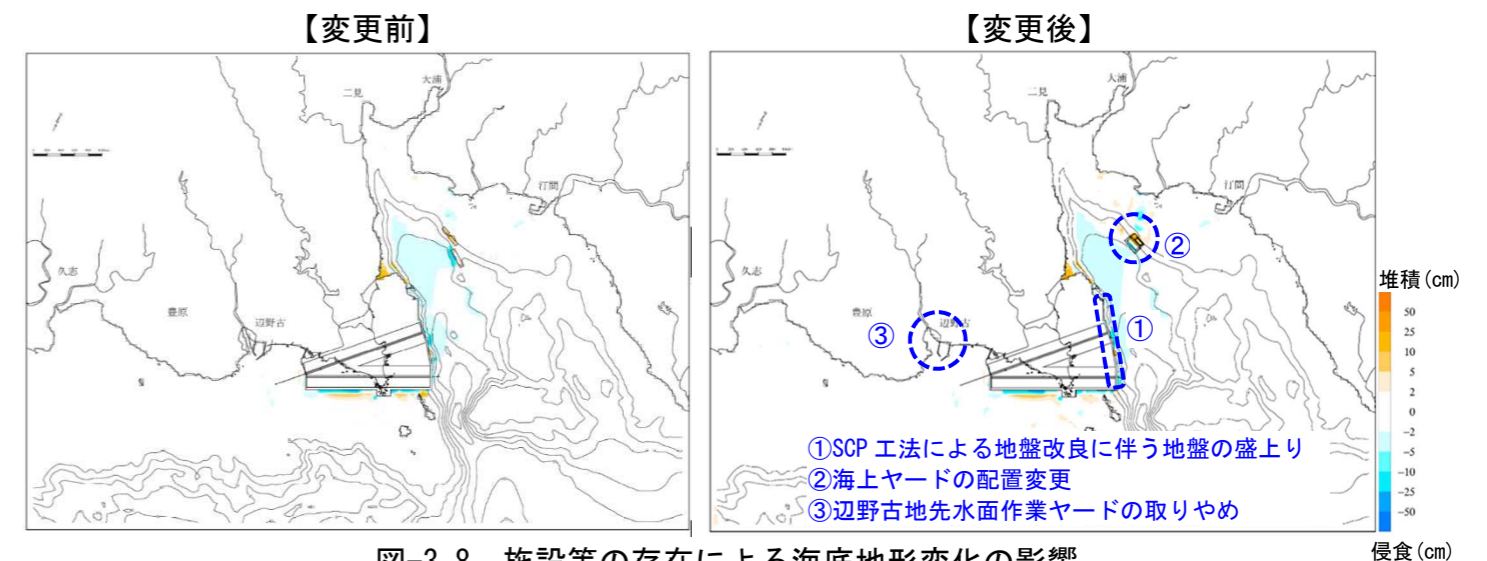


図-3.8 施設等の存在による海底地形変化の影響

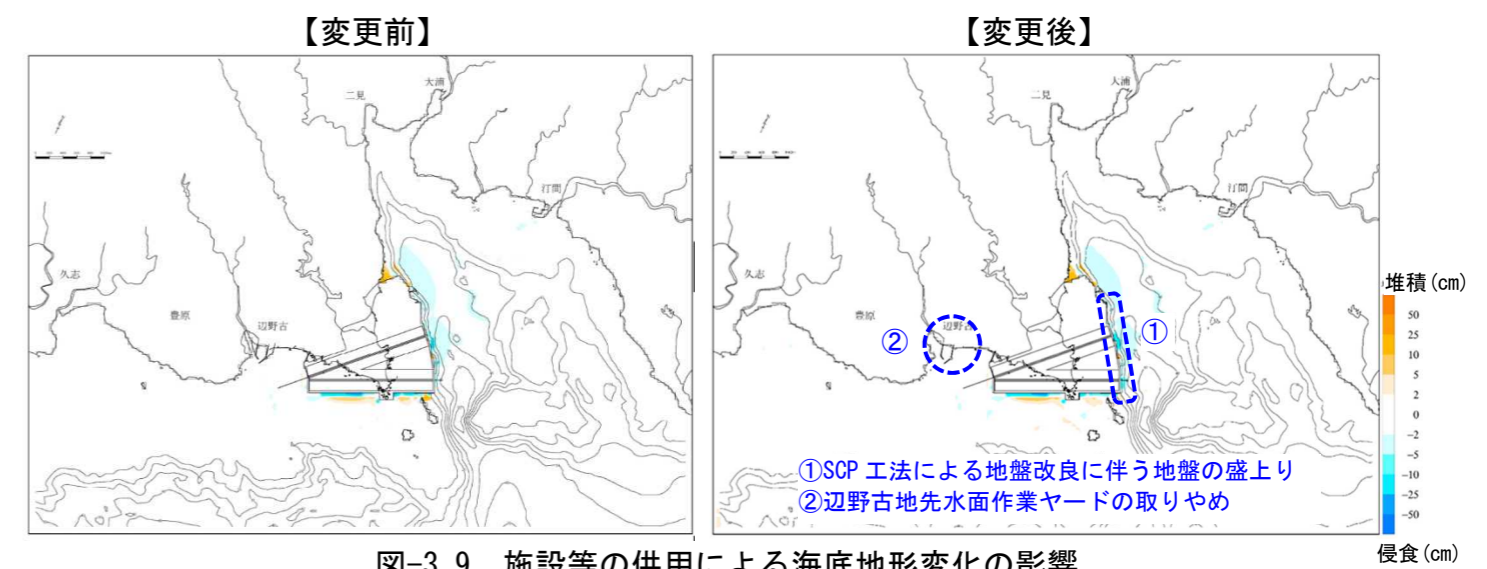


図-3.9 施設等の供用による海底地形変化の影響

(3) 代替施設等の存在・供用に伴う海底地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響

- ・代替施設等の存在・供用に伴う海底地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響について、変更前後の予測結果は以下のとおり。

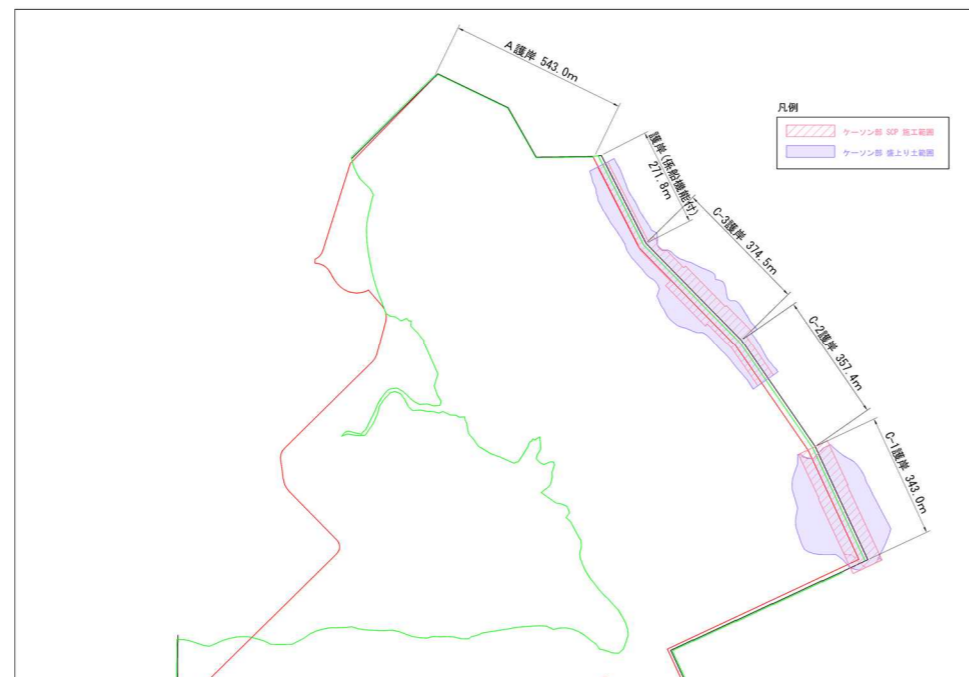
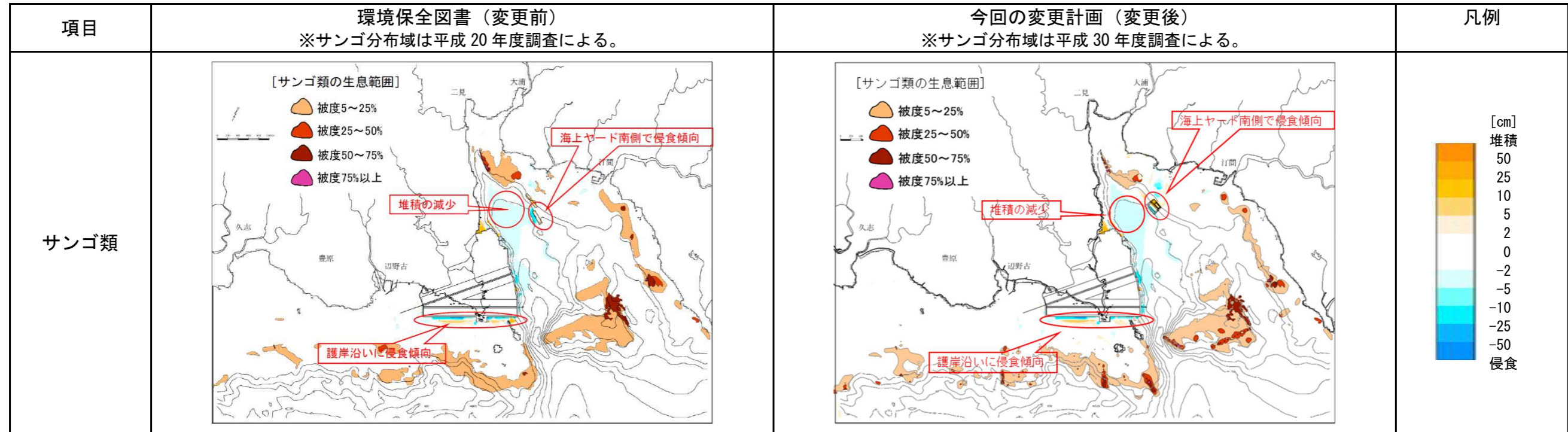
表-3.3(1) 代替施設等の存在・供用に伴う海底地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	影響要因	変更前の予測結果・評価	変更後の予測結果・評価
海域生物	海面・海浜の消失	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体区域内では合計73種（動物：40種、植物：33種）、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、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・代替施設本体区域内では合計110種（動物：67種、植物：43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では改変がなくなるため、生息・生育域は維持されると予測。
	海岸線、海底地形、底質の変化	<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"> ・地盤改良に伴う現地盤の盛上りも含め、いずれの変化も局所的であることから、変更後の海岸線、海底地形、底質の変化は、変更前と同程度。
サンゴ類	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に対する消失率は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、海上ヤードの位置・規模が変更になるが、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、サンゴ類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	砂の移動（漂砂）	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・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が変化する可能性は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
	地盤改良に伴う盛上土の影響	—	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
海藻類	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ないことから、変更後の海面の消失による影響は変更前と同程度。
	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、海藻類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

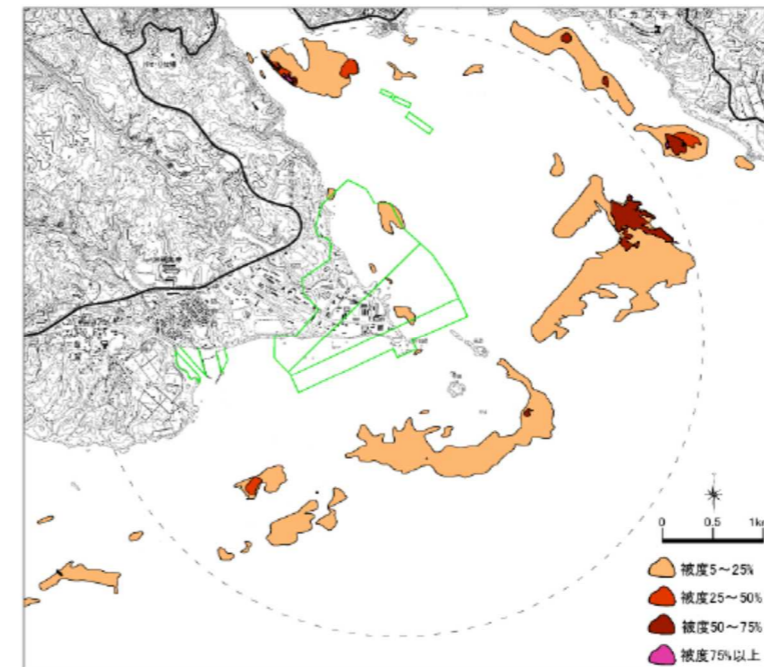
表-3.3(2) 代替施設等の存在・供用に伴う海底地形の変化が他の環境要素に及ぼす影響

環境要素	影響要因	変更前の予測結果・評価	変更後の予測結果・評価
海草類	海面消失による影響	<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は変更前と同程度。 ・地盤改良工事に伴い、大浦湾の約 0.2ha の海草類の生育範囲が盛上土により改変されるものの、変更後の被度 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 減少することから、海草類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	砂の移動（漂砂）	<ul style="list-style-type: none"> ・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、海草類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
	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لز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"> ・海藻類の生育範囲におけるシーلز数の変化は、変更前後で大きく変わらないことから、海草類に係る予測結果・評価は変更前と変わらない。
ジュゴン	海面の消失	<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。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域周辺においてはジュゴンの生息が頻繁に確認されてきた嘉陽地先がジュゴンの主要な生息域になっていると考えられるため、施設等の存在による海面消失に伴いジュゴンの生息域が減少することはほとんどないと考えられる。 ・頻繁にジュゴンの食跡が確認され、ジュゴンの主要な餌場になっていると考えられる嘉陽地先の海草藻場が、施設等の存在に伴う海面消失により減少することはないが、施設等の存在に伴う海草藻場の減少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。
陸域植物	海岸地形の変化	<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、変更前と同程度となる予測となり、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、変更前と同様、影響は生じないと予測。
海域生態系	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可能性があることから、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、変更後の海面・海浜の消失による影響は、変更前と同程度と考えられ、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。 ・辺野古地先水面作業ヤードでは改変がなくなるため、辺野古川河口内の海浜と、漁港東側の海浜は維持されると予測。

表-3.4 施設等の存在に伴う海底地形の変化とサンゴ類の生息範囲



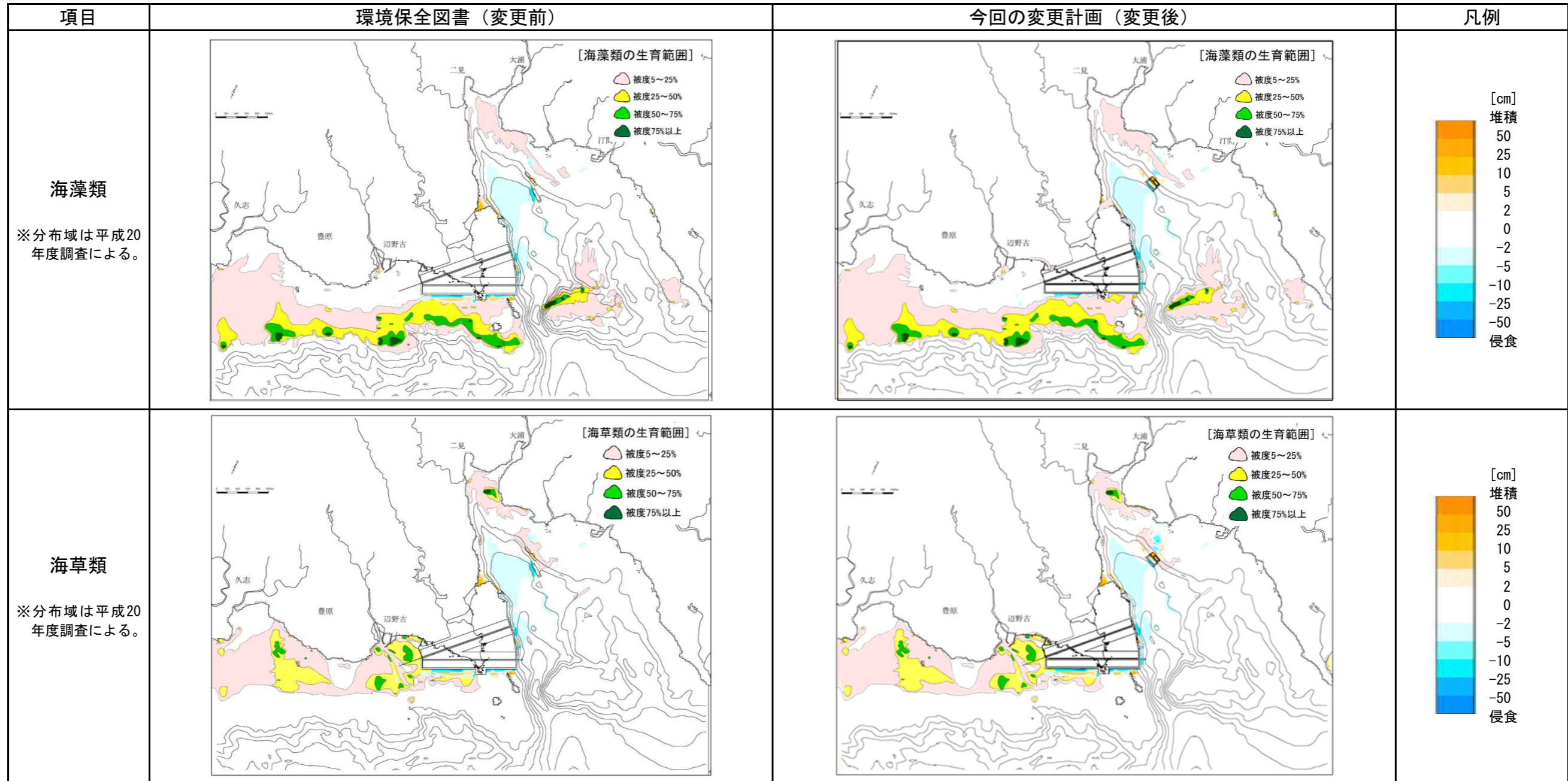
(地盤改良工事に伴う盛上土の範囲)



(サンゴ類の生息範囲(平成 20 年度))

図-3.10 地盤改良工事に伴う盛上土の範囲とサンゴ類の生息範囲

表-3.5 施設等の存在に伴う海底地形の変化と海藻草類の生育範囲



注) 海藻草類の分布面積は平成20年度から平成30年度にかけて減少傾向にあることから、変更後についても平成20年度調査による分布域と重ね合わせた。