

【巻末資料】

水中音の測定結果について

1. 測定日における音圧レベルの変動について
2. 気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について

工事中における水の濁りについて

3. 降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の各地点の状況
4. 大浦湾側における地点別の換算SS値と塩分の関係

護岸工事等に伴う水の濁りシミュレーション等について

5. 流況シミュレーションの結果

ケーソン式護岸におけるブロック等の加工について

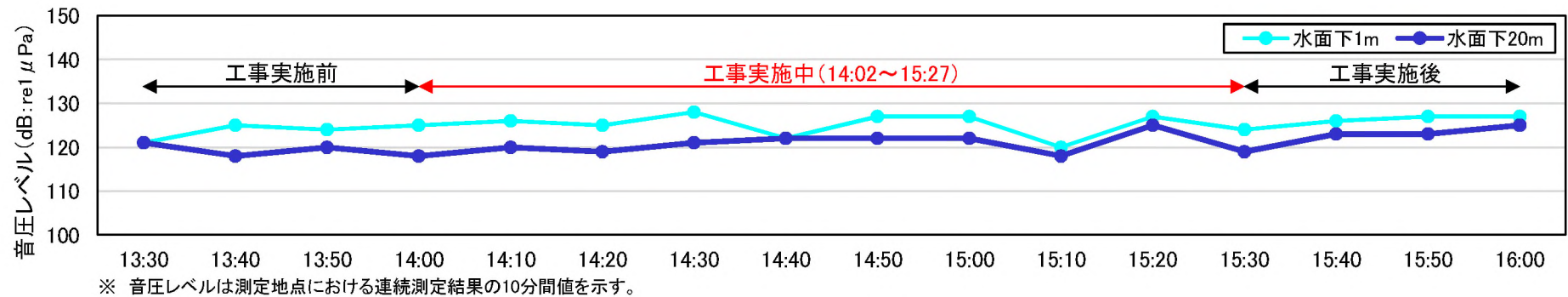
6. 人工構造物に対するサンゴ類の共生技術について

1. 測定日における音圧レベルの変動について

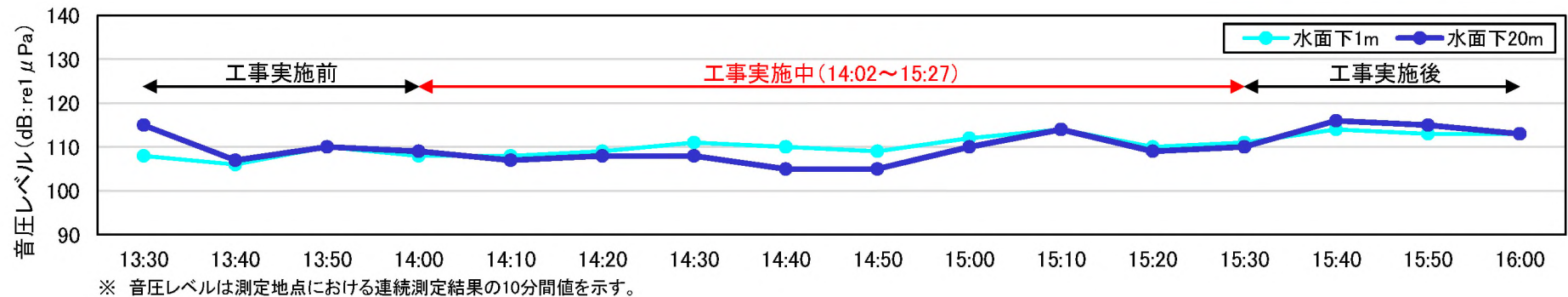
測定日における音圧レベルの変動について(1/2)

1. 1日目(令和6年8月21日)

- 1日目における、工事実施前後の時間帯を含む音圧レベルの変動について、ピーク値及びRMSのいずれも、工事実施前後の時間帯に比べて工事実施中の時間帯の方が音圧レベルが大きくなる傾向はみられなかった。
- 以上より、測定日における音圧レベルの変動は、工事に伴い発生する水中音に起因するものではなく、自然発生する背景騒音によるものと判断した。



1日目(令和6年8月21日)における音圧レベル(ピーク値)

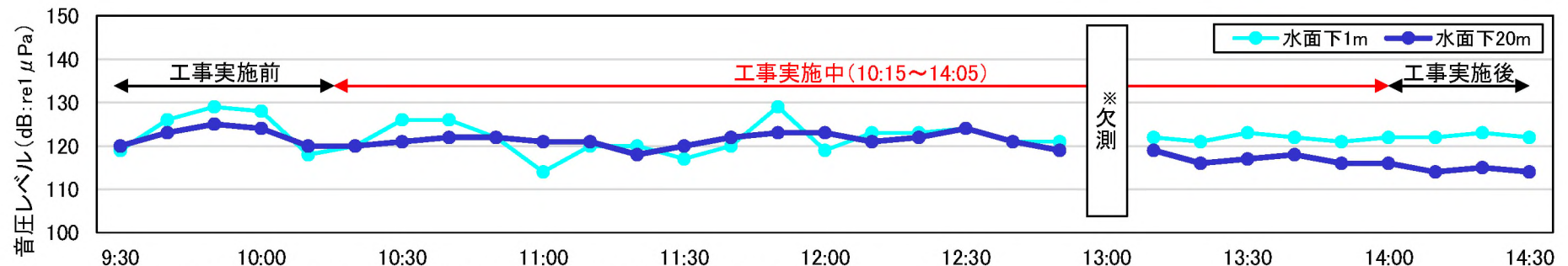


1日目(令和6年8月21日)における音圧レベル(RMS)

測定日における音圧レベルの変動について(2/2)

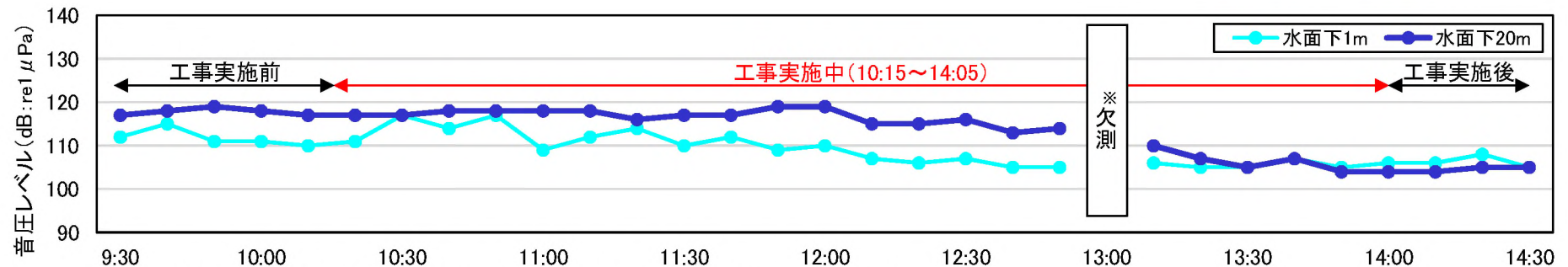
2. 2日目(令和6年8月22日)

- 2日目における、工事実施前後の時間帯を含む音圧レベルの変動について、ピーク値及びRMSのいずれも、工事実施前後の時間帯に比べて工事実施中の時間帯の方が音圧レベルが大きくなる傾向はみられなかった。
- 以上より、測定日における音圧レベルの変動は、工事に伴い発生する水中音に起因するものではなく、自然発生する背景騒音によるものと判断した。



※1 13:00前後の時間帯については、潮流の変化を踏まえて、ハイドロホンを再設置する作業を行ったため、欠測。
 ※2 音圧レベルは測定地点における連続測定結果の10分間値を示す。

2日目(令和6年8月22日)における音圧レベル(ピーク値)



※1 13:00前後の時間帯については、潮流の変化を踏まえて、ハイドロホンを再設置する作業を行ったため、欠測。
 ※2 音圧レベルは測定地点における連続測定結果の10分間値を示す。

2日目(令和6年8月22日)における音圧レベル(RMS)

2. 気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について

気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(1/6)

1. 気象・海象条件と背景騒音の整理

- 1日目(令和6年8月21日)、2日目(同月22日)及び休工日(同月25日)において測定された気象・海象条件及び背景騒音を示す。
- 1日目及び2日目については、杭打ち工事が実施されていない時間帯における測定結果を整理した。

1日目、2日目及び休工日において測定された気象・海象条件及び背景騒音の一覧

測定日	測定時間帯	音圧レベル(dB:re1 μPa)				水温(°C)		塩分(PSU)		降水量(mm)	風速(m/s)	波高(m)	潮位(cm)	天候
		水面下1m		水面下20m		水面下1m	水面下20m	水面下1m	水面下20m					
		ピーク値	RMS	ピーク値	RMS									
8月21日※1	9:00~10:00	126	110	125	111	29.5	29.0	34.3	34.3	0	1.3	1.0	240	曇
	10:00~11:00	123	107	121	109	29.3	29.1	34.3	34.3	0	2.4	1.0	164	
	11:00~12:00	126	109	123	111	29.3	29.2	34.3	34.3	0	2.3	1.0	111	
	12:00~13:00	122	108	122	114	29.4	29.3	34.3	34.3	0	1.4	0.9	62	
	13:00~14:00	127	108	123	114	29.4	29.4	34.3	34.3	0	2.1	0.9	29	
8月22日※2	9:00~10:00	129	111	125	119	29.5	29.3	34.3	34.3	0	2.8	0.7	230	晴
	15:00~16:00	129	111	125	119	29.5	29.3	34.3	34.3	0	2.8	0.7	35	
8月25日 (休工日)	10:00~11:00	128	116	125	118	29.9	29.8	34.1	34.2	0	3.1	1.0	188	晴
	11:00~12:00	134	115	132	112	30.0	29.5	34.1	34.2	0	2.8	0.9	190	
	12:00~13:00	131	113	133	112	29.9	28.1	34.1	34.4	0	3.0	1.0	178	
	13:00~14:00	132	114	133	112	30.1	28.6	34.0	34.3	0	3.3	1.1	156	
	14:00~15:00	133	114	127	117	30.1	29.8	34.1	34.2	0	3.4	1.1	131	
	15:00~16:00	131	114	127	114	30.2	29.9	34.1	34.1	0	4.4	1.1	110	

※1 8月21日については、杭打ち工事が14:02~15:27に行われたため、その時間帯を含まない、9:00~14:00の測定結果を整理した。

※2 8月22日については、杭打ち工事が10:15~14:05に行われたため、その時間帯を含まない、9:00~10:00及び15:00~16:00の測定結果を整理した。

※3 音圧レベル(ピーク値、RMS)は測定地点における連続測定結果の1時間値、水温及び塩分は測定地点における測定結果、降水量及び風速はキャンプ・シュワブにおける測定結果、波高及び潮位は中城湾港における波浪観測データ(ナウファス)の1時間平均値を示す。

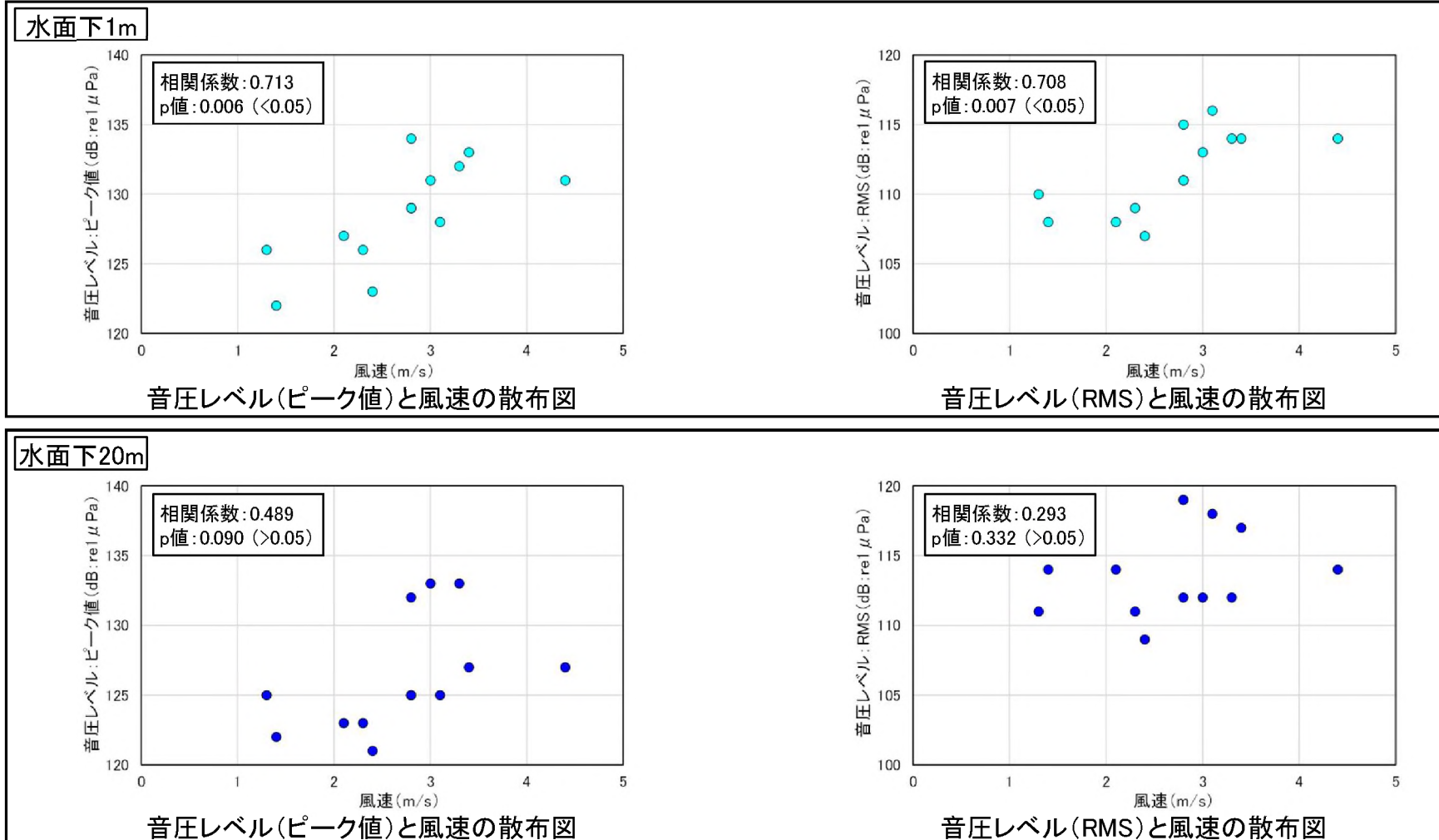
気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(2/6)

2. 気象・海象条件と背景騒音の増減の要因

○ 1日目(令和6年8月21日)、2日目(同月22日)及び休工日(同月25日)において測定された気象・海象条件(降水量、風速、波高、潮位)と、水面下1m及び水面下20mにおける背景騒音との間の相関関係を確認した。なお、降水量はいずれの測定日においても0mmだったため、要因として検討していない。

(1) 風速

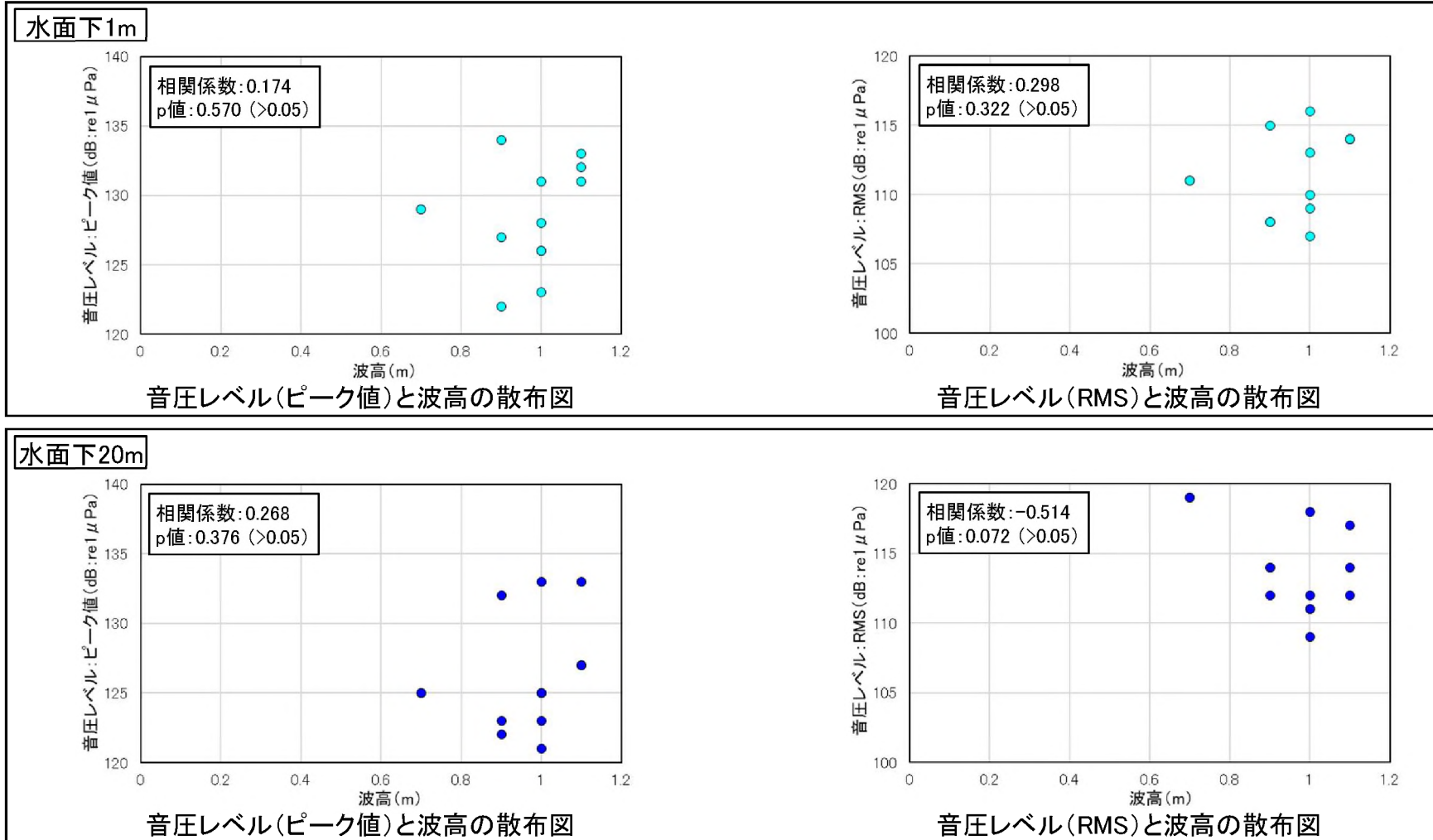
○ 水面下1mにおける背景騒音の測定結果(ピーク値及びRMS)と風速の間に、有意な正の相関が認められた。一方、水面下20mにおける背景騒音の測定結果と風速の間には、有意な相関は認められなかった。



気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(3/6)

(2) 波高

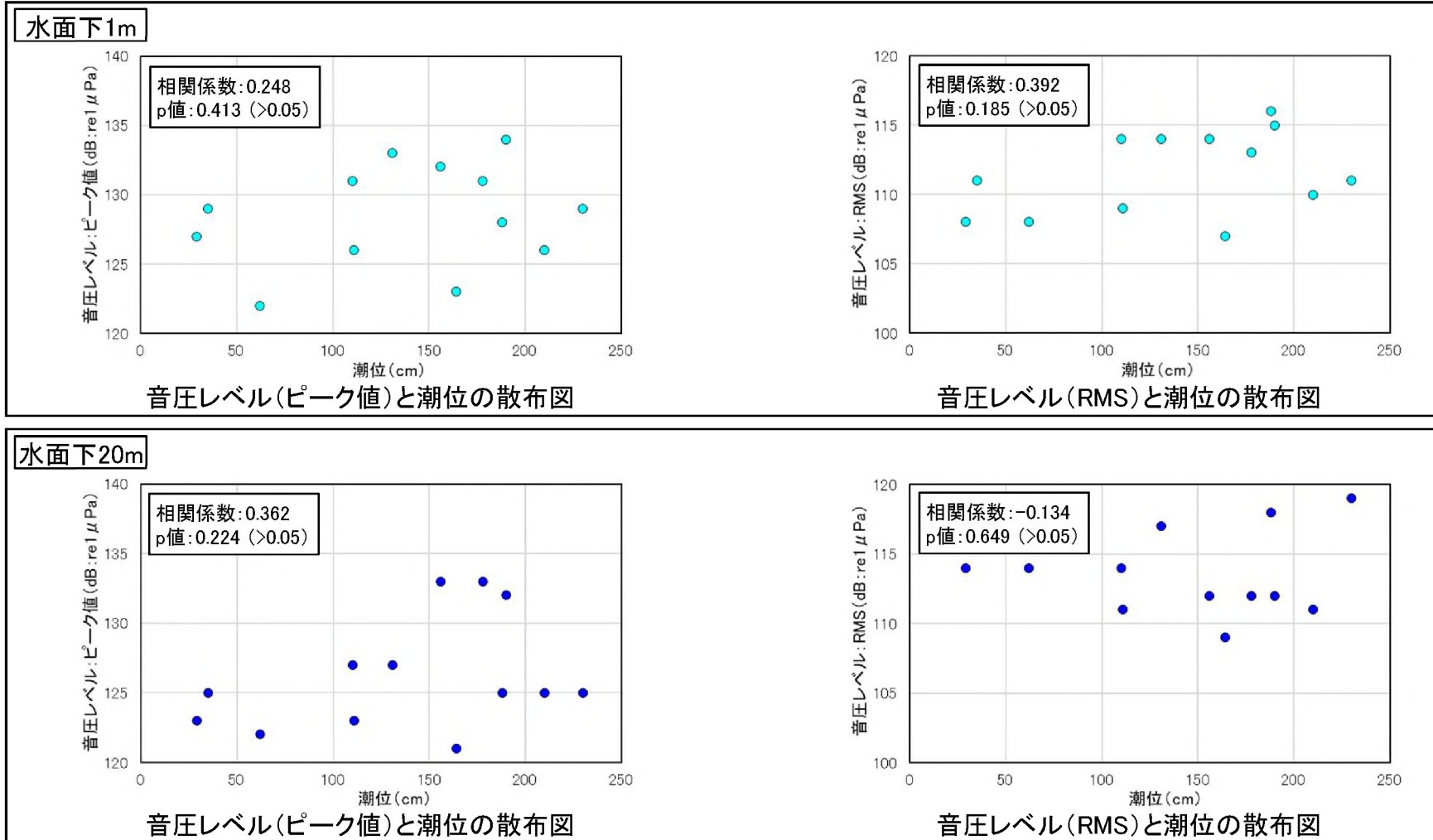
○ 水面下1m及び水面下20mのいずれについても、背景騒音の測定結果(ピーク値及びRMS)と波高の間に、有意な相関は認められなかった。



気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(4/6)

(3) 潮位

○ 水面下1m及び水面下20mのいずれについても、背景騒音の測定結果(ピーク値及びRMS)と潮位の間に、有意な相関は認められなかった。

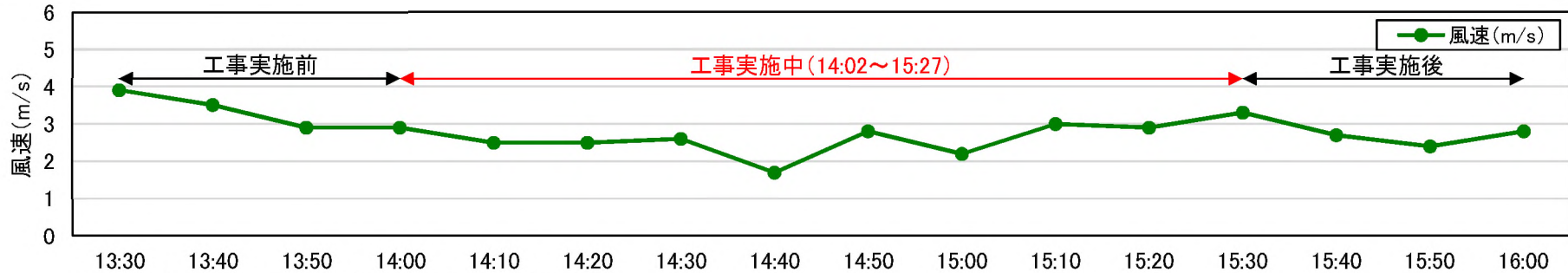


気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(5/6)

3. 気象・海象条件の経時変化

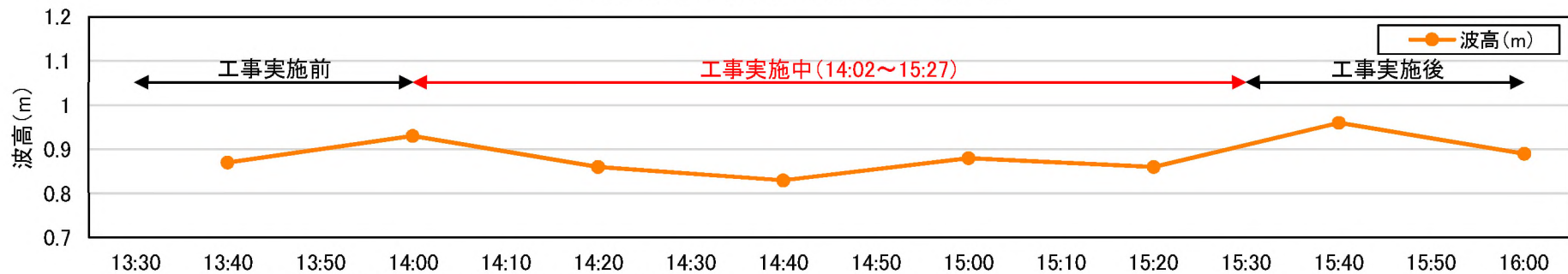
(1) 1日目(令和6年8月21日)

○ 1日目における気象・海象条件(風速、波高、潮位)の経時変化を示す。



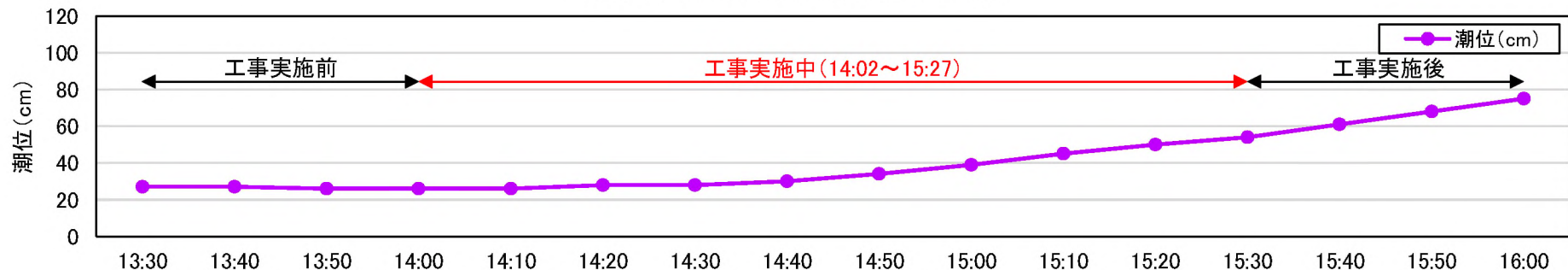
※ 風速はキャンプ・シュワブにおける測定結果の10分間毎の値を示す。

1日目(令和6年8月21日)における風速



※ 波高は中城湾港における波浪観測データ(ナウファス)の20分間毎の値を示す。

1日目(令和6年8月21日)における波高



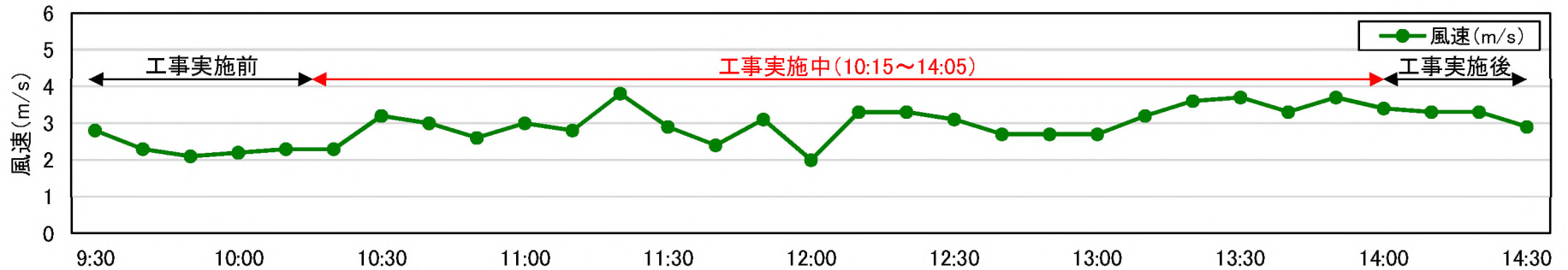
※ 潮位は中城湾港における波浪観測データ(ナウファス)の10分間毎の値を示す。なお、当日は大潮であった。

1日目(令和6年8月21日)における潮位

気象・海象条件と背景騒音の増減の要因について(6/6)

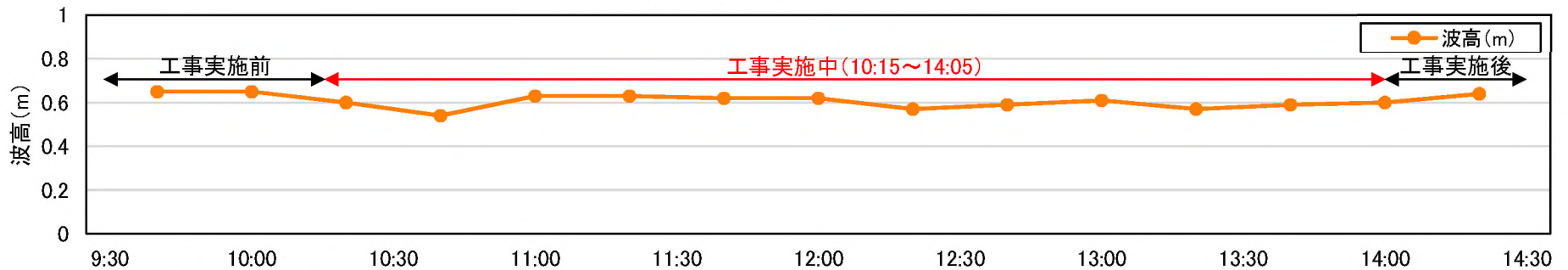
(2) 2日目(令和6年8月22日)

○ 2日目における気象・海象条件(風速、波高、潮位)の経時変化を示す。



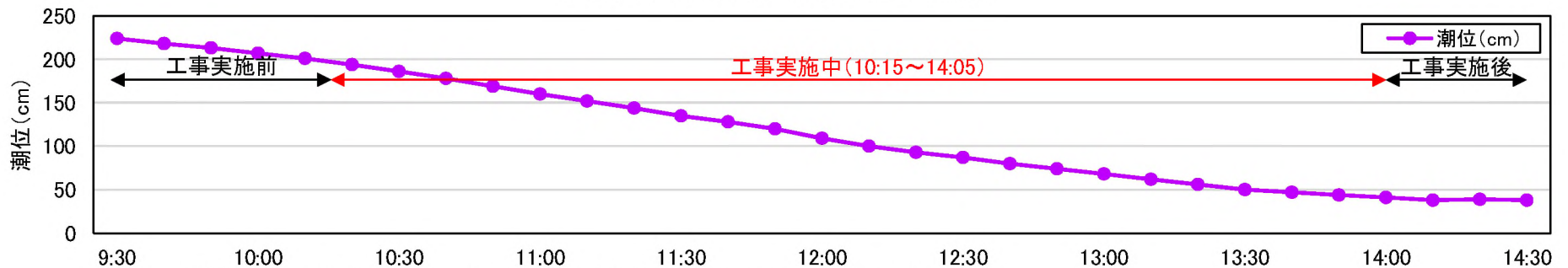
※ 風速はキャンプ・シュワブにおける測定結果の10分間毎の値を示す。

2日目(令和6年8月22日)における風速



※ 波高は中城湾港における波浪観測データ(ナウファス)の20分間毎の値を示す。

2日目(令和6年8月22日)における波高



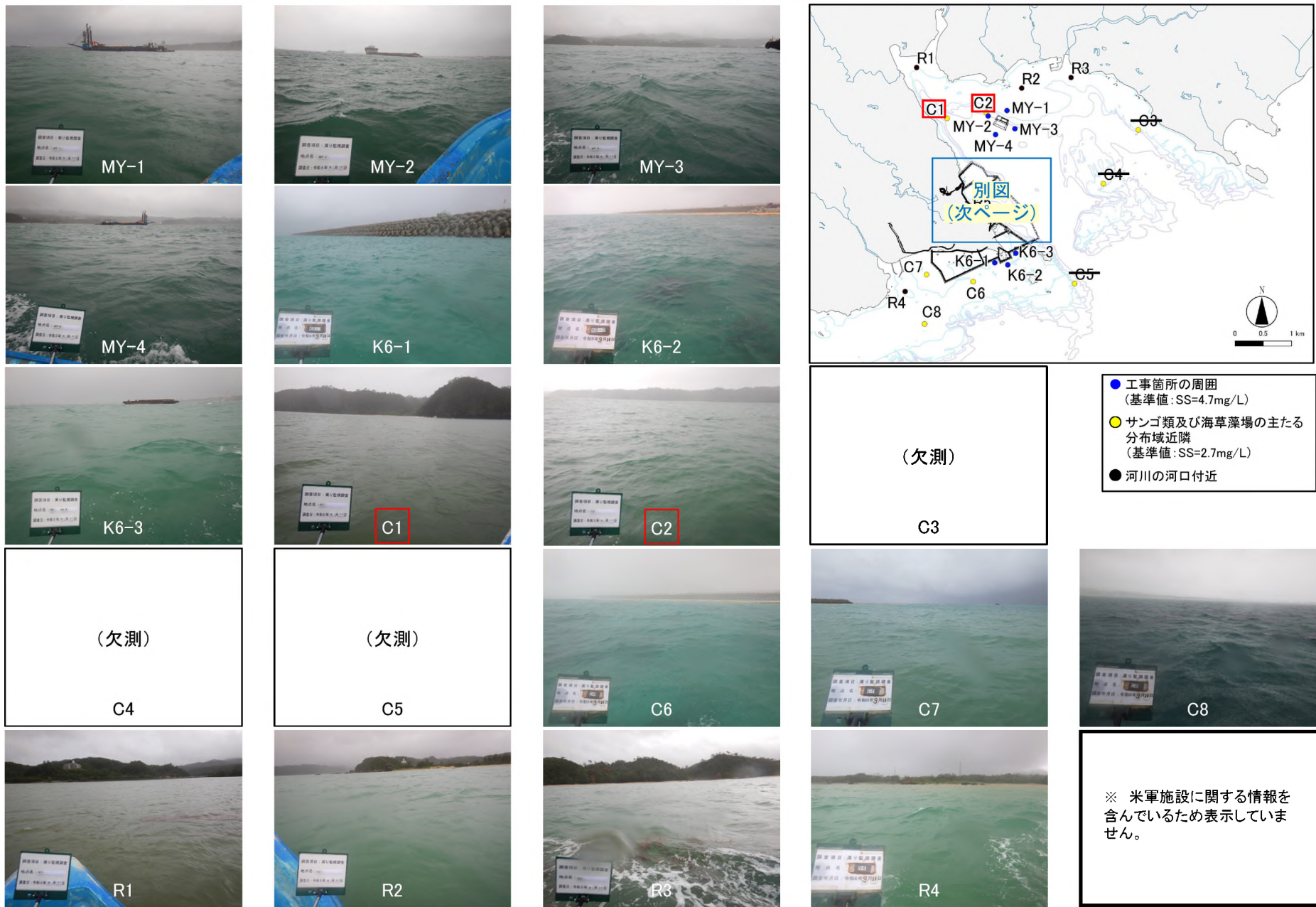
※ 潮位は中城湾港における波浪観測データ(ナウファス)の10分間毎の値を示す。なお、当日は大潮であった。

2日目(令和6年8月22日)における潮位

3. 降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の 各地点の状況

降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の各地点の状況(1/4)

■ 令和6年9月11日(午前)① 辺野古漁港・K-4護岸周辺、大浦湾・辺野古崎周辺、大浦湾・湾奥部、海上ヤード周辺



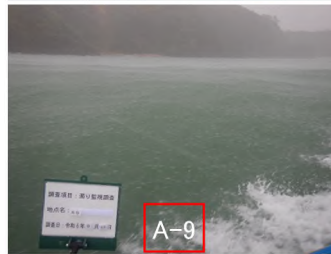
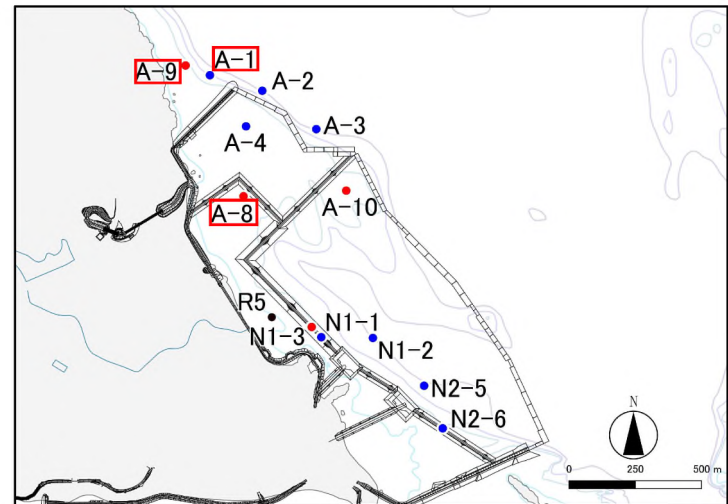
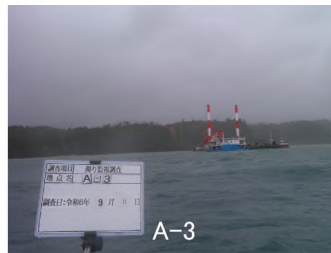
※ 基準値を超過した地点番号を赤枠で示す。また、「(欠測)」は高波浪に伴い調査ができなかったことを示し、図中では取り消し線で示す。

降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の各地点の状況(2/4)

令和6年9月11日(午前)② N-1護岸・N-2護岸周辺、A護岸周辺

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。



※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

- 工事箇所の周囲 (基準値:SS=4.7mg/L)
- 移植・移築対象サンゴ箇所付近 (基準値:SS=2.7mg/L)
- 河川の河口付近

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。



※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 基準値を超過した地点番号を赤枠で示す。また、「欠測」は高波浪に伴い調査ができなかったことを示し、図中では取り消し線で示す。

降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の各地点の状況(3/4)

■ 令和6年9月11日(午後)① 辺野古漁港・K-4護岸周辺、大浦湾・辺野古崎周辺、大浦湾・湾奥部、海上ヤード周辺

別図
(次ページ)

- 工事箇所の周囲
(基準値:SS=4.7mg/L)
- サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣
(基準値:SS=2.7mg/L)
- 河川の河口付近

(欠測)

C3

(欠測)

C4

(欠測)

C5

C6

C7

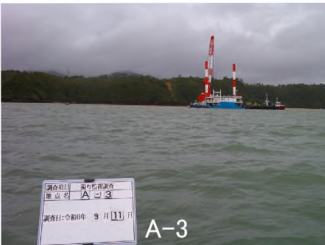
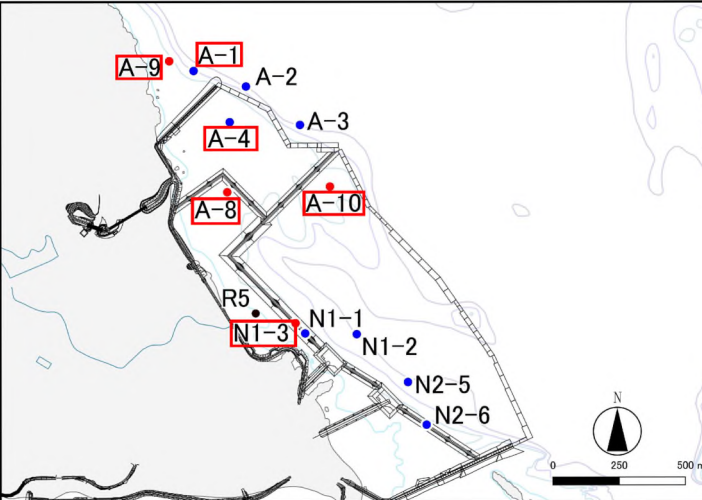



C8

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。

※ 基準値を超過した地点番号を赤枠で示す。また、「(欠測)」は高波浪に伴い調査ができなかったことを示し、図中では取り消し線で示す。

降雨による影響と考えられた基準値超過確認日の各地点の状況(4/4)

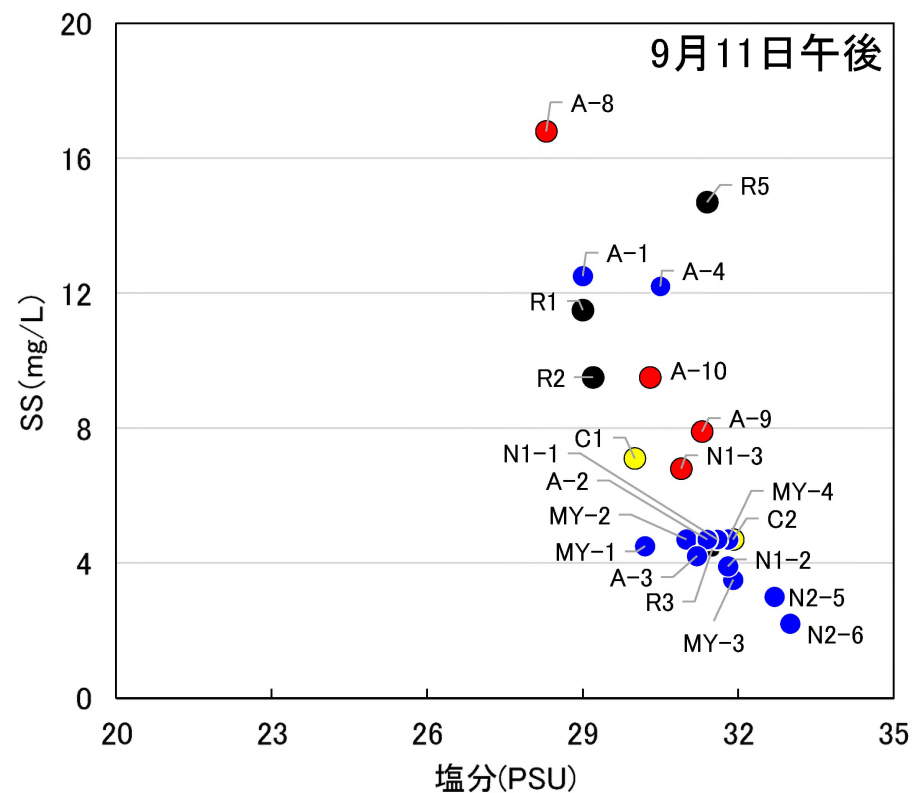
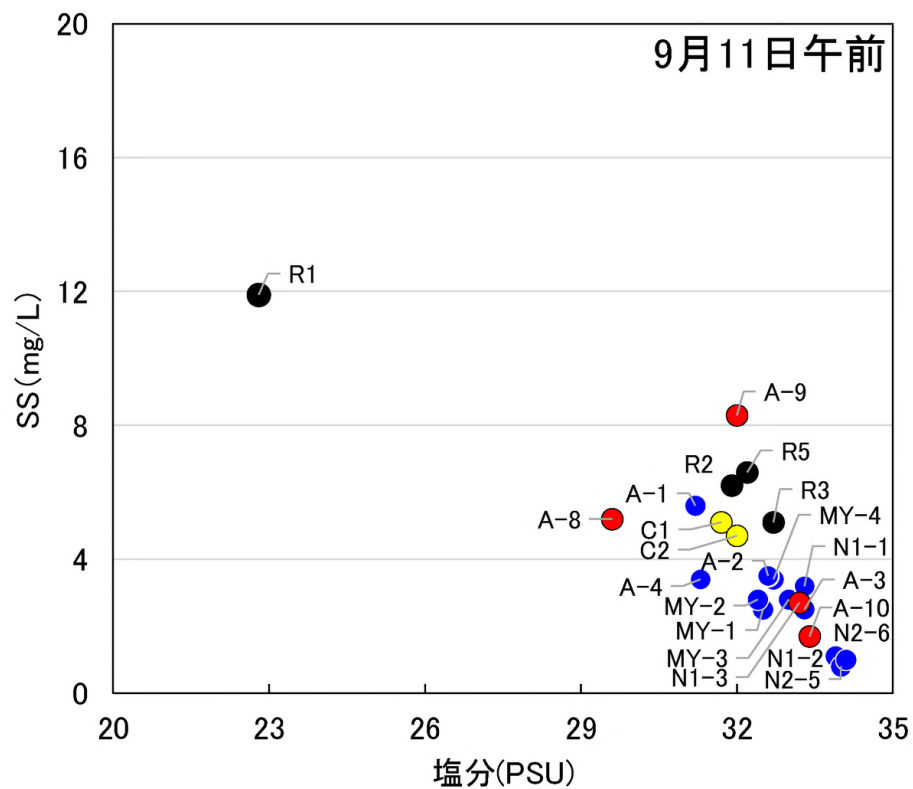
令和6年9月11日(午後)② N-1護岸・N-2護岸周辺、A護岸周辺

<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>		
<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>		
	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ● 工事箇所の周囲 (基準値:SS=4.7mg/L) ● 移植・移築対象サンゴ箇所付近 (基準値:SS=2.7mg/L) ● 河川の河口付近
<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	<p>※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。</p>	

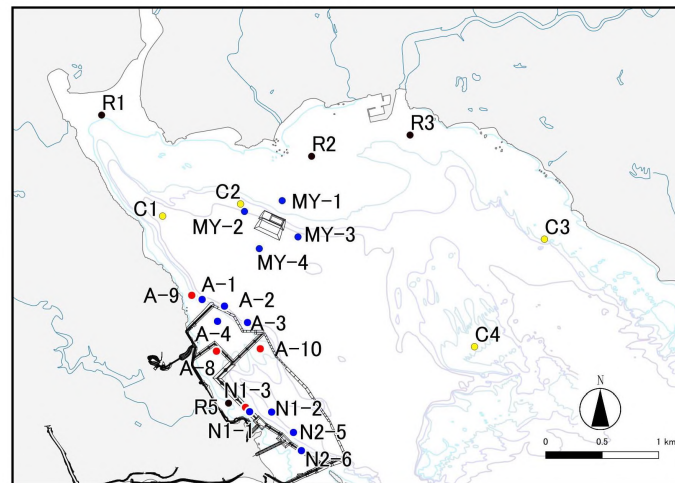
※ 基準値を超過した地点番号を赤枠で示す。また、「(欠測)」は高波浪に伴い調査ができなかったことを示し、図中では取り消し線で示す。

4. 大浦湾側における地点別の 換算SS最大値と塩分の関係

大浦湾側における地点別の換算SS最大値と塩分の関係



- 工事箇所の周囲 (基準値: SS=4.7mg/L)
- サング類及び海藻藻場の主たる分布域近隣 (基準値: SS=2.7mg/L)
- 移植・移築対象サング箇所付近 (基準値: SS=2.7mg/L)
- 河川の河口付近



5. 流況シミュレーションの結果

流況シミュレーションの結果(1/2)

1. 冬季

(1) 施工箇所周辺における結果

① 流速の変化

- ・ 環境影響評価時(冬季)における、施工箇所周辺の平均流の流速は、2cm/s程度である。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(冬季)の値と比較して、1cm/s程度の流速低下域が生じると予測される。

② 水温の変化

- ・ 環境影響評価時(冬季)における、施工箇所周辺の平均流の水温は、22.0°Cである。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(冬季)の値と比較して、水温変化域は生じないと予測される(±0.1°C未満)。

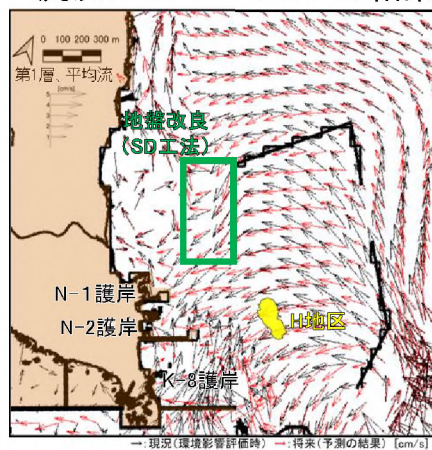
③ 塩分の変化

- ・ 環境影響評価時(冬季)における、施工箇所周辺の平均流の塩分は、34PSUである。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(冬季)の値と比較して、塩分変化域は生じないと予測される。

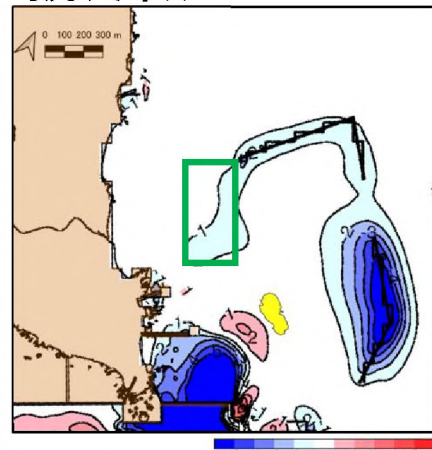
(2) サンゴ類への影響

- ・ 移植対象小型サンゴ類(H地区)に対しては、今回の工事に伴う流速、水温、塩分の変化による影響はほとんどないと予測され、その生息環境は維持されるものとする。

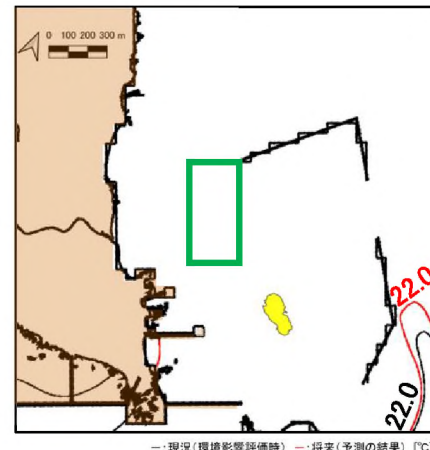
■ 流況シミュレーションの結果(平均流(冬季))



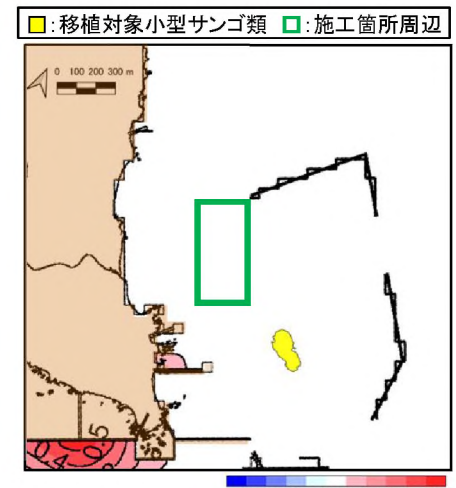
流速ベクトル(平均流(冬季))



流速の変化域(平均流(冬季))



水温の分布(平均流(冬季))



水温の変化域(平均流(冬季))

※ 塩分については、施工箇所周辺において分布が一様であり、変化域も生じないと予測されたことから、図を省略した。

流況シミュレーションの結果(2/2)

2. 春季

(1) 施工箇所周辺における結果

① 流速の変化

- ・ 環境影響評価時(春季)における、施工箇所周辺の平均流の流速は、2cm/s程度である。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(春季)の値と比較して、1~3cm/s程度の流速低下域が生じると予測される。

② 水温の変化

- ・ 環境影響評価時(春季)における、施工箇所周辺の平均流の水温は、23.5°Cである。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(春季)の値と比較して、水温変化域は生じないと予測される(±0.1°C未満)。

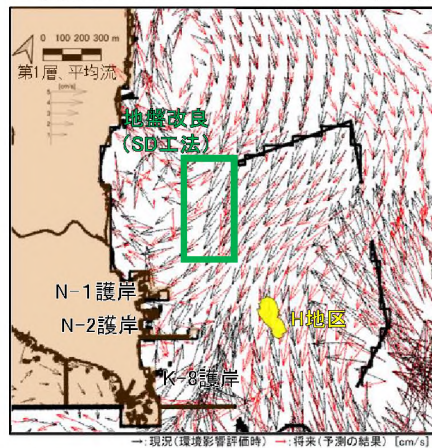
③ 塩分の変化

- ・ 環境影響評価時(春季)における、施工箇所周辺の平均流の塩分は、34PSUである。
- ・ シミュレーションの結果、施工箇所周辺において、環境影響評価時(春季)の値と比較して、塩分変化域は生じないと予測される。

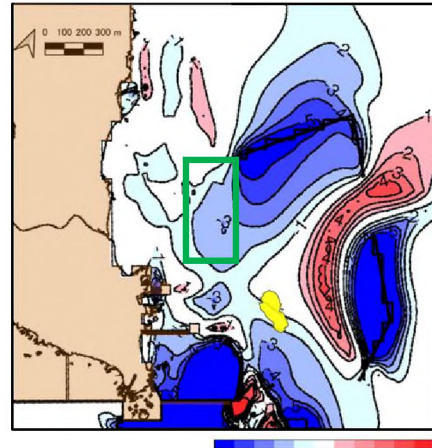
(2) サンゴ類への影響

- ・ 移植対象小型サンゴ類(H地区)に対しては、1~2cm/s程度の流速低下域が及ぶものの、この流速の変化は、敷設済みの汚濁防止膜や施工済みのK-8護岸を中心に生じると予測されることから、今回の工事に伴う流速、水温、塩分の変化による影響はほとんどなく、その生息環境は維持されるものと考える。

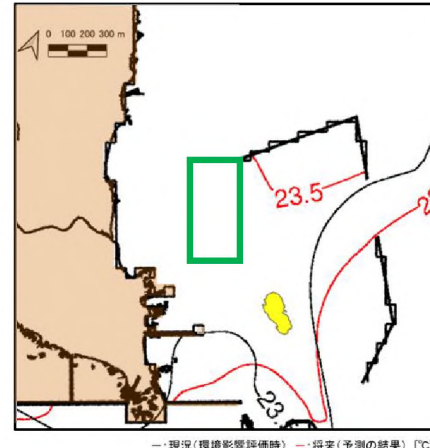
■ 流況シミュレーションの結果(平均流(春季))



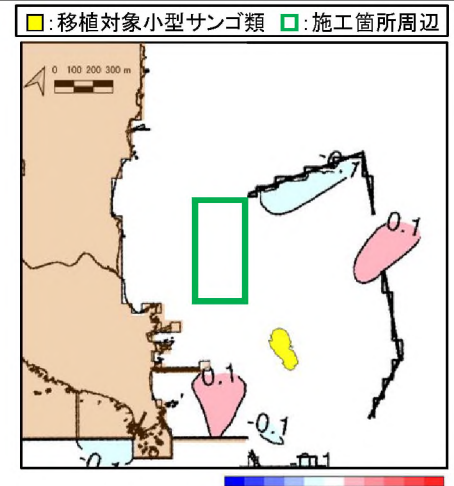
流速ベクトル(平均流(春季))



流速の変化域(平均流(春季))



水温の分布(平均流(春季))



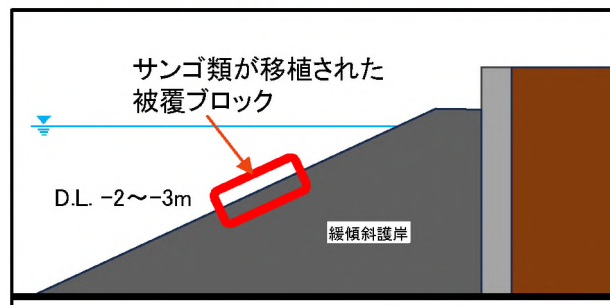
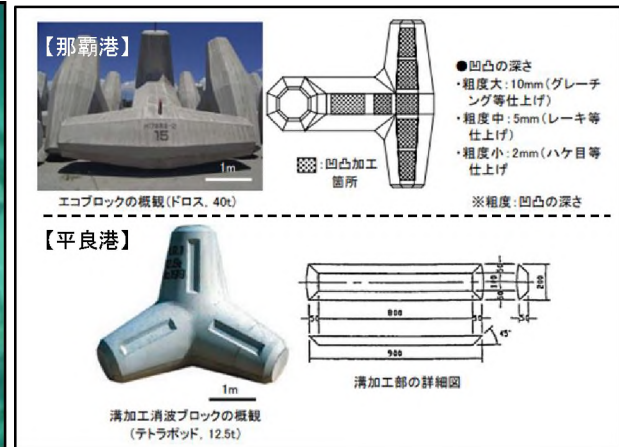
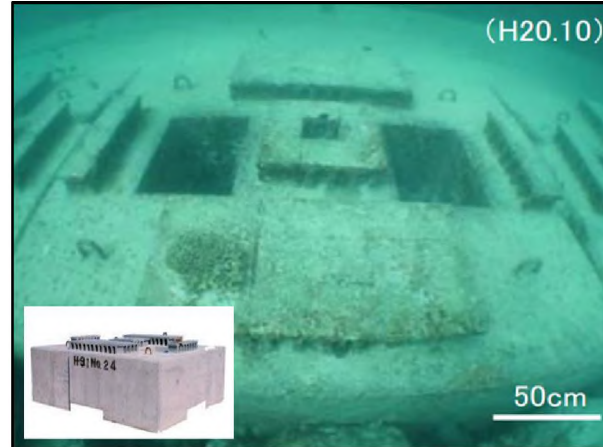
水温の変化域(平均流(春季))

※ 塩分については、施工箇所周辺において分布が一樣であり、変化域も生じないと予測されたことから、図を省略した。

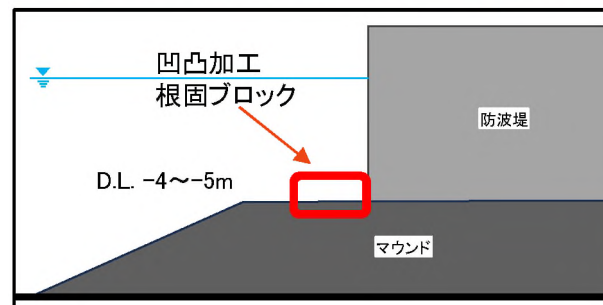
6. 人工構造物に対するサンゴ類の共生技術について

人工構造物に対するサンゴ類の共生技術について

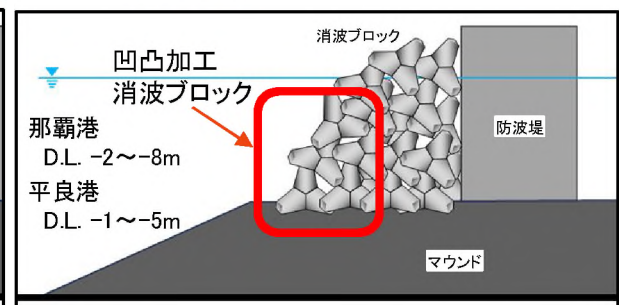
- 人工構造物へのサンゴ類の共生技術について沖縄県の港湾事業を中心に、サンゴ類の植付けや加入促進技術の適用事例を確認したところ、構造物への適用事例として、緩傾斜護岸の被覆ブロックや防波堤のマウンドの根固ブロックのほか、消波ブロックへの適用事例が確認された一方で、護岸や防波堤のケーソンへの適用事例は確認できなかった。
- 以上の状況を踏まえ、本事業における人工構造物へのサンゴ類の共生技術の適用は、護岸や防波堤のケーソンといった直立壁面以外の部位、すなわち、被覆ブロックや根固ブロックを対象として検討する方針とした。



緩傾斜護岸《那覇港》



防波堤のマウンド《平良港》
国内における主な共生技術の適用事例



消波ブロック《那覇港・平良港》

【出典】 沖縄総合事務局HP「技術カルテ」(http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/Business/port/pdf/topix_sango_karte.pdf)