

# 1丁目工事着手から2ヵ月後の検証・評価

< 環境 >

平成24年1月



## 《 目 次 》

平成23年度モニタリング調査計画	1
平成23年度モニタリング調査位置	2
<b>I. 目標達成基準に対する検証・評価(個別目標：環境一周辺生態系の保全)</b>	<b>3</b>
目標達成基準1	3
1. 潮間帯生物の定着状況と検証評価	4
1-1 潮間帯生物の定着に関する検証基準	4
1-2 調査実施状況	5
1-3 調査方法	5
1-4 長間帯生物観察地点	6
1-5 潮間帯生物の定着に関する検証結果	7
1-6 調査結果	8
1-7 目標達成基準1に対する検証と評価	14
目標達成基準2	15
2. 海底地形及び底質の状況と検証評価	16
2-1 調査実施状況	16
2-2 調査方法	16
2-3 地形測量結果及び検証結果	17
2-4 底質(粒度組成)に関する検証結果	21
2-5 目標達成基準2に対する検証と評価	24

# 平成23年度モニタリング調査計画

※赤文字部分が今回の調査内容を示す。

項目	目的	方法	時期（間隔）	数量等
地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>●護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握</li> <li>●洗掘等による周辺地形の変化の把握等</li> </ul>	深浅測量 ※水深の浅い水際部は汀線測量	春季：5月頃 秋季：10月頃の年2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●護岸改修範囲の岸沖方向100m×(31測線) = 測線延長3,100m</li> <li>●測線No.10、測線No.20の岸沖方向500m×(2測線) = 測線延長1,000m 合計4,100m</li> </ul>
底質	<ul style="list-style-type: none"> <li>●護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握</li> <li>●底質（粒度組成）の変化の把握</li> </ul>	採泥・粒度試験	春季：5月頃 秋季：10月頃の年2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●測線No.10、測線No.20において、各測線4箇所（17m、50m、100m、500m地点）</li> </ul> : 合計8検体
海生生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>●護岸部への潮間帯生物の再定着状況の把握</li> <li>●護岸前面海域の底生生物の生息状況の把握</li> </ul>	ベルトトランセクト法による観察	春季：5月頃 秋季：10月頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>●測線SL-1 (No.10)、測線SL-2 (No.20) の2測線のうち、基点から100mの範囲</li> <li>●護岸（斜面上）：方形枠(50cm×50cm)による連続目視観察</li> <li>●高潮帯から護岸のり先まで 1m間隔</li> <li>●旧護岸法線より20～100mは10m間隔</li> </ul>
		採取分析		<ul style="list-style-type: none"> <li>●測線SL-1、測線SL-2の2測線における採取分析</li> <li>●1測線当り高、中、低潮帯、のり先の4検体</li> </ul> : 合計8検体

\* 第34回「市川海岸塩浜地区護岸整備委員会」資料より

# 平成23年度モニタリング調査位置



## I. 目標達成基準に対する検証・評価

### 個別目標：**環境**……………**周辺生態系の保全**

#### 目標達成基準 1

改修により一時的に消滅する**現状の護岸部潮間帯の生物群集**が**再定着**すること。

# 1. 潮間帯生物の定着状況と検証評価

## 1-1 潮間帯生物の定着に関する検証基準

目標達成基準1:改修により一時的に消滅する現状の護岸部潮間帯の生物群集が再定着すること。

### 潮間帯生物の定着に関する検証基準

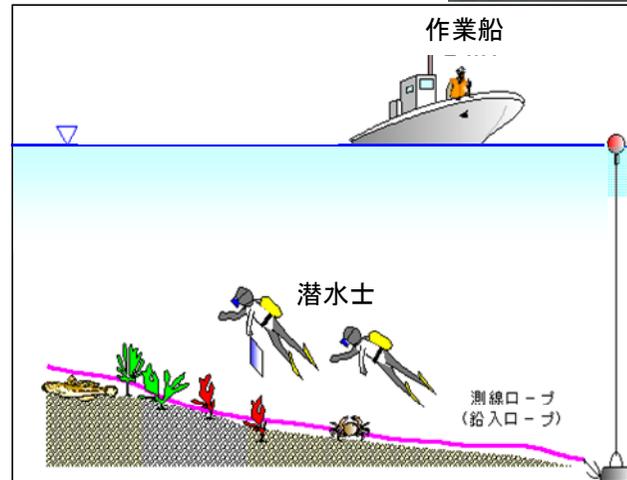
検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
施行前の護岸部潮間帯生物の種類数	施工後5年以内	改修後の傾斜堤護岸の潮間帯 (高潮帯～低潮帯)	高潮帯:潮間帯生物の年間の平均確認種数が3種以上となること
			中潮帯:潮間帯生物の年間の平均確認種数が3種以上となること
			低潮帯:潮間帯生物の年間の平均確認種数が3種以上となること

## 1-2 調査実施状況

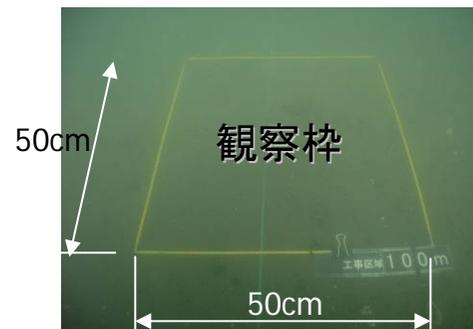
施工後 経過年月	調査日
施工前：夏季	平成22年 7月28日
施工前：秋季	平成22年10月14日
施工前：冬季	平成23年 1月23日
施工前：春季	平成23年 5月24日
<b>約2ヵ月後</b>	<b>平成23年10月12日</b>

## 1-3 調査方法：ベルトランセクト法を主体とする

水面下での  
ベルトランセクト調査の状況

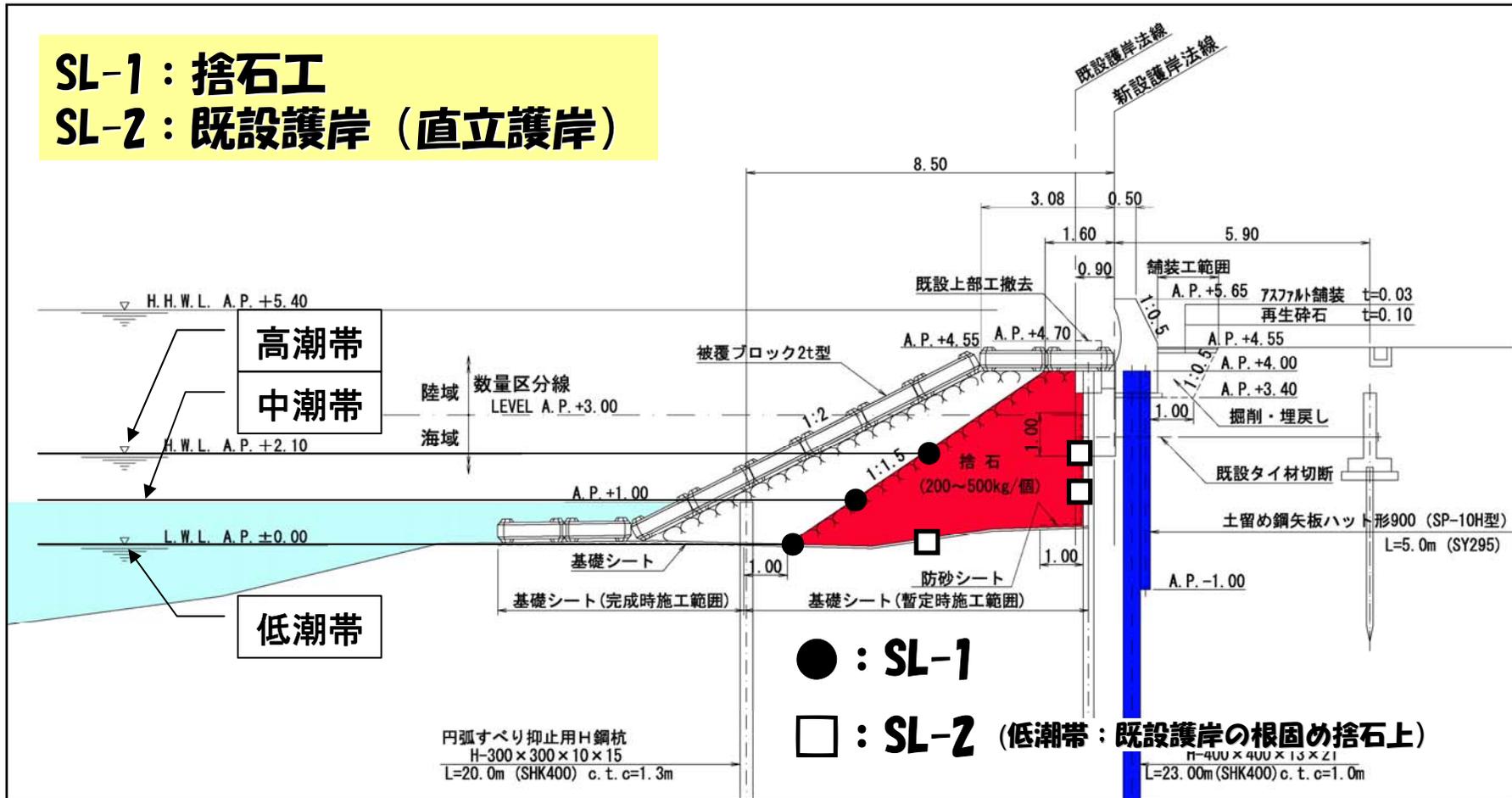


水面上でのベルト  
ランセクト調査  
の状況



# 1-4 潮間帯生物観察地点

SL-1 : 捨石工  
 SL-2 : 既設護岸 (直立護岸)

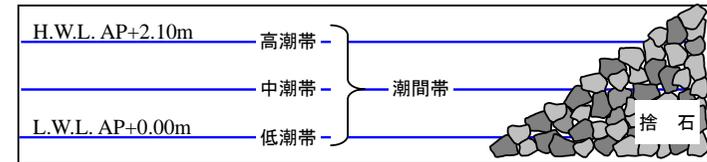


# 1-5 潮間帯生物の定着に関する検証結果

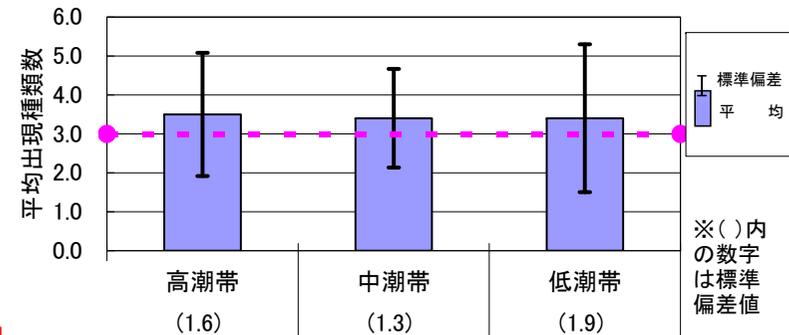
## 塩浜1丁目 護岸部潮間帯への生物の着生状況 種類数

SL-1及びSL-2における潮間帯動物の種類数比較(ベルトランセクト法) 種類数/0.25m<sup>2</sup>

測線	経過年	施工前	施工前	施工前	施工前	約2ヵ月後
		夏季 H22.7	秋季 H22.10	冬季 H23.1	春季 H23.5	秋季 H23.10
	観測場所	直立護岸				捨石
SL-1	高潮帯	3	4	2	3	3
	中潮帯 (魚類)	5 (0)	5 (0)	2 (0)	3 (0)	2 (2)
	低潮帯	1	0	2	3	6
	観測場所	直立護岸				
SL-2	高潮帯	3	4	1	6	6
	中潮帯	3	4	2	3	5
	低潮帯	4	5	4	5	4
水質	水温(°C)	31.7	22.8	8.5	19.7	22.3
	DO(mg/L)	5.5	10.2	11	6.3	9.5

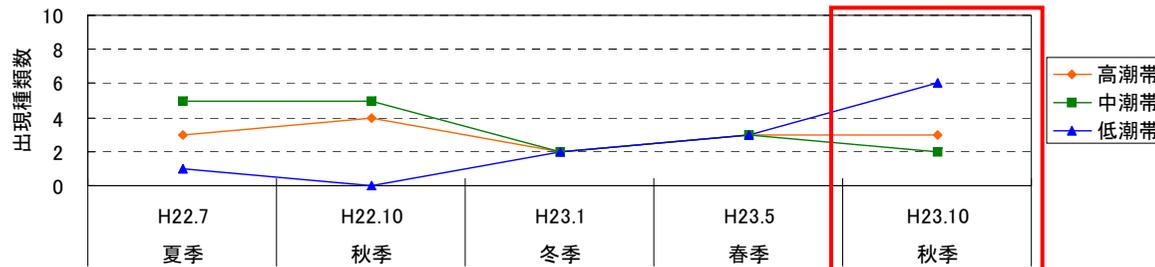


種類数平均と標準偏差 [n=10]



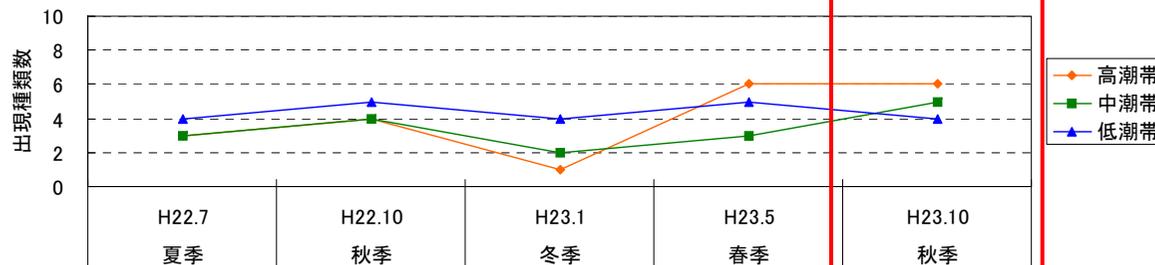
SL-1 (No.10)

潮間帯動物の出現種数



SL-2 (No.20)

潮間帯動物の出現種数



・捨石護岸(SL-1)における施工中の潮間帯動物は低潮帯で多くの種類数が確認されている。

・直立護岸(SL-2)については、季節的な変動はみられるものの種類数は同程度で推移している。

※本年度秋季調査ではウネナシトマヤガイは確認されていない。

# 1-6 調査結果

## 塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況(高潮帯)

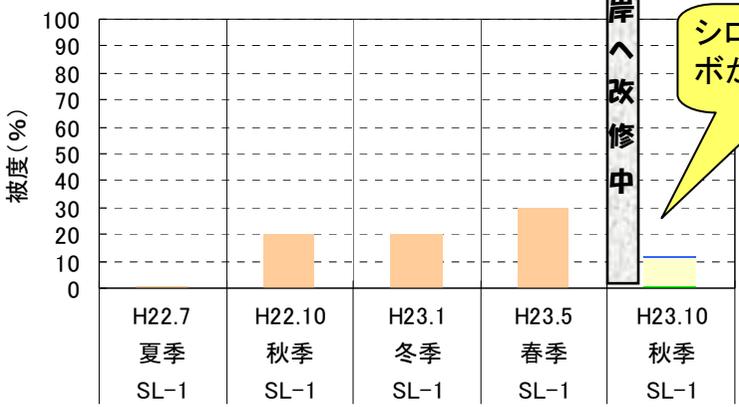
個体数/m<sup>2</sup>

SL-1 高潮帯				
タテジマイソギンチャク				
タマキビ	160	840	20	1024
アラレタマキビ	144	40		100
イボニシ		12		
カラマツガイ				
フナムシ属				

SL-2 高潮帯					
タテジマイソギンチャク				4	4
タマキビ	8	128		392	
アラレタマキビ	32			32	
イボニシ		12			140
カラマツガイ				4	
フナムシ属					4

石積護岸へ改修中

出現状況を  
"個体数"で  
表す生物種  
(時期は下  
グラフの横  
軸に対応)



シロスジフジツボが出現

イワフジツボの被度が低下



出現状況を  
"被度"で表す  
生物種

■ マガキ ■ イワフジツボ ■ シロスジフジツボ ■ タテジマフジツボ

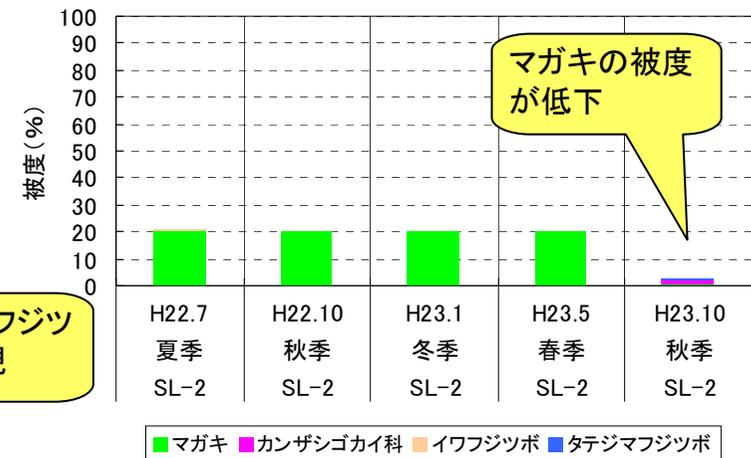
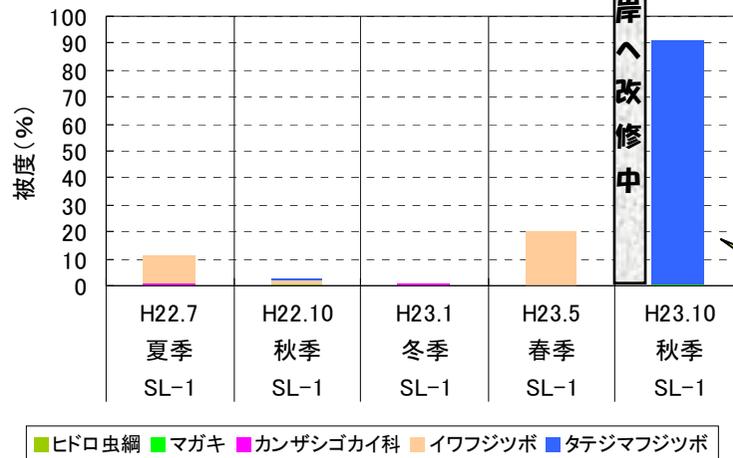
■ マガキ ■ イワフジツボ ■ タテジマフジツボ

# 塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況(中潮帯)

個体数/m<sup>2</sup>

SL-1 中潮帯				
タテジマインギンチャク	72	24	60	80
タマキビ				
アラレタマキビ	4			
イボニシ	52	12		
異尾下目(ヤドカリ類)				12
ケフサインガニ				

SL-2 中潮帯				
タテジマインギンチャク				
タマキビ			4	
アラレタマキビ				
イボニシ	8	36	24	44
異尾下目(ヤドカリ類)		4	12	
ケフサインガニ		4		4

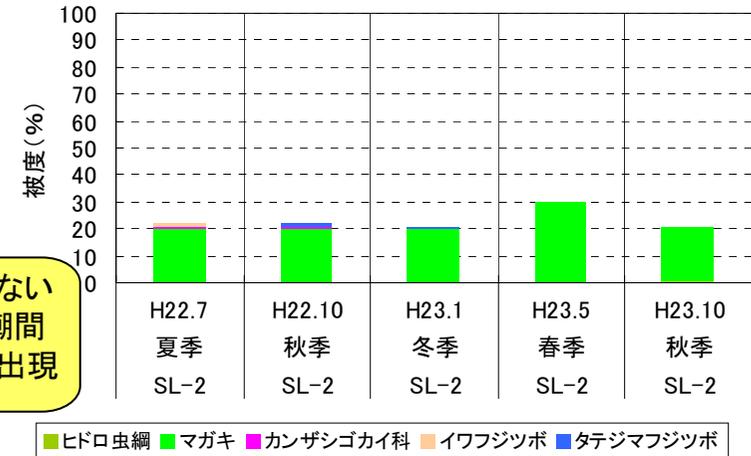
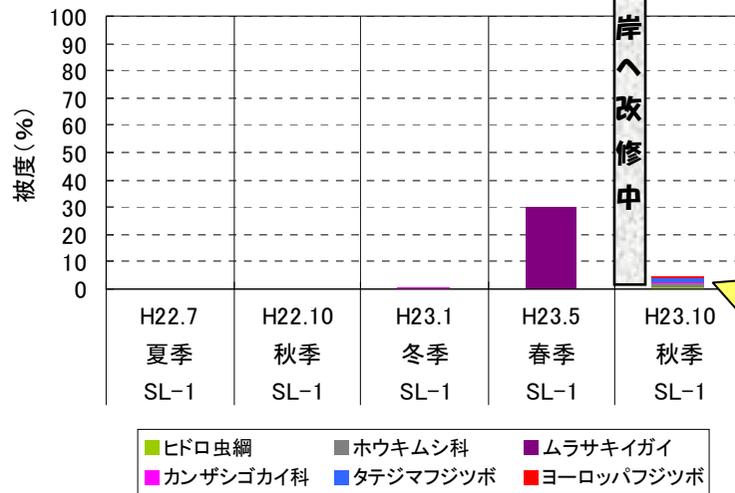


# 塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況(低潮帯)

個体数/m<sup>2</sup>

SL-1 低潮帯				
タテジマインゲンチャク	4			40
インゲンチャク目			8	16
イボニシ				16
異尾下目(ヤドカリ類)				
ケフサインガニ				

SL-2 低潮帯				
タテジマインゲンチャク				16
インゲンチャク目		4		4
イボニシ	4	4	4	84
異尾下目(ヤドカリ類)			4	
ケフサインガニ				8

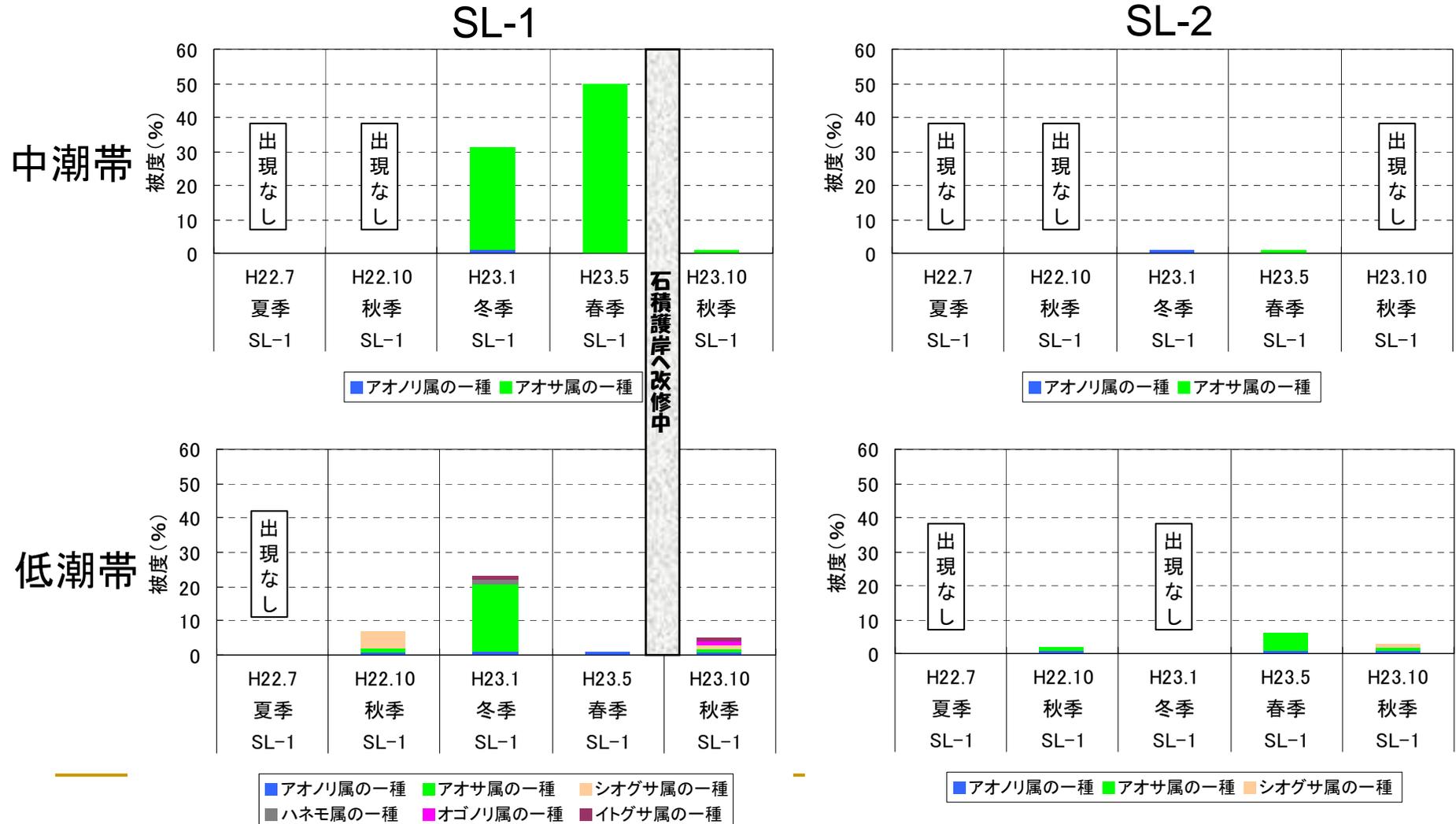


※魚類は除く。

# 塩浜1丁目における潮間帯植物の定着状況

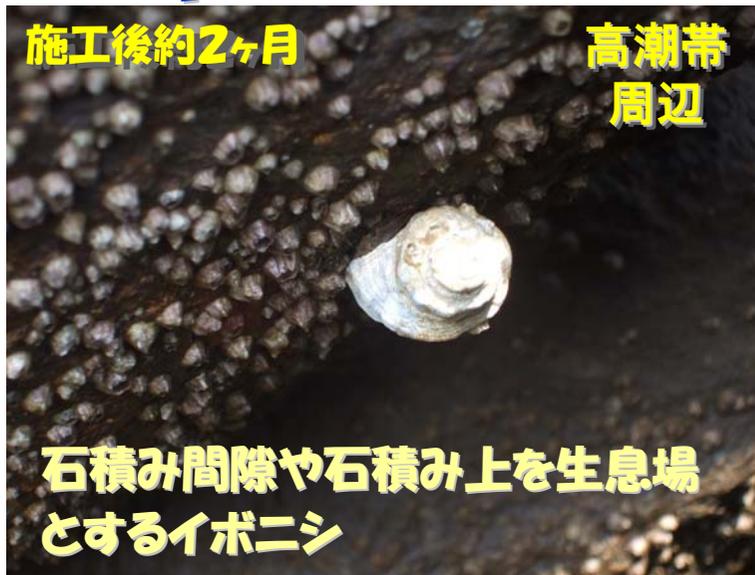
高潮帯

高潮帯は、施工前、施工後とも潮間帯植物はみられない。



# 捨石工における生物確認状況(約2ヵ月後の状況)

## SL-1



# 捨石工における生物確認状況(約2ヵ月後の状況)

SL-1



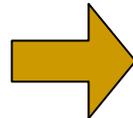
- 捨石工部は、ハゼ類の隠れ場として利用されている。

施工後約2ヶ月

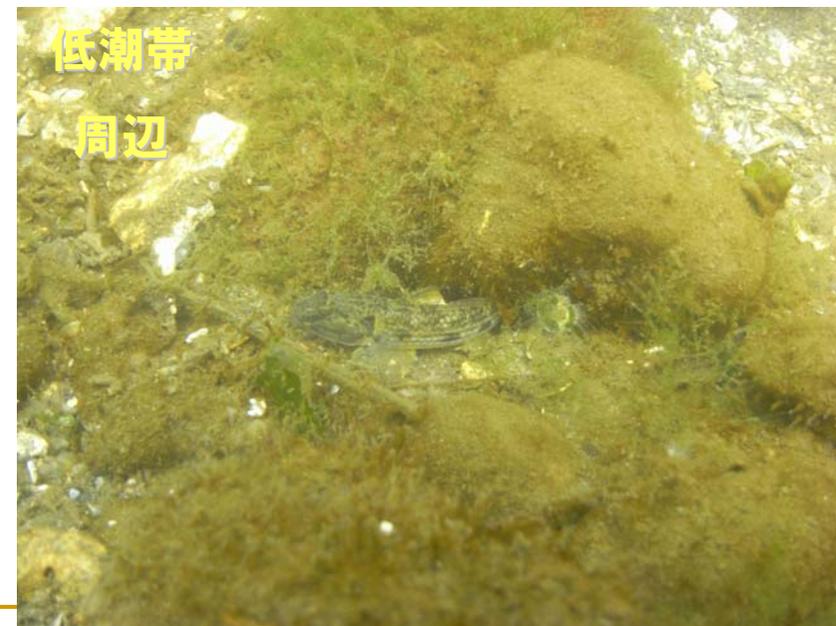


捨石工の間隙で確認されたシマハゼ

施工後約2ヶ月



隠れ場として捨石工の間隙  
を利用するスジハゼ



## 1-7 目標達成基準1に対する検証と評価

目標  
達成  
基準1

改修により一時的に消滅する**現状の護岸部潮間帯の生物群集**が**再定着**すること。



検証  
結果

- **捨石施工後約2ヶ月**が経過したSL-1の潮間帯生物については、中潮帯を除き、種類数が3種以上確認されている。中潮帯については、魚類を含めると3種以上となっている。低潮帯は期間中最多の種類数が確認された。
- 工事が行われていないSL-2は、季節的な変動がみられたが、種類数については、過年度調査と同程度であり、各層共に3種類以上確認されている。



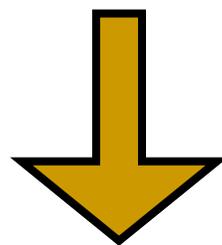
工事  
**2ヶ月**  
後の  
評価

施工途中段階ではあるが、捨石工で潮間帯生物の再定着によりハビタットの基盤が概ね形成されていることが確認された。  
**今後、本工事により被覆護岸が施工されたとしても、潮間帯のハビタットとして機能されるものと、考えられる。**  
今後も引き続き、潮間帯生物群集の形成と遷移の状況についてモニタリング調査により検証を継続する。

## 個別目標：環境・・・・・・・・周辺生態系の保全

### 目標達成基準2

周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じないこと。



地形調査結果及び底質(粒度)調査結果から検証を行う。

## 2. 海底地形及び底質の状況と検証評価

### 2-1 調査実施状況

護岸改修時期	調査年月
施工前	平成21年11月
施工後約2ヶ月	平成23年10月

### 2-2 調査方法

- ・地形調査は音響測深器による深淺測量、及び汀線測量による。
- ・底質調査は、ダイバーによる表層砂泥採取、粒度試験を行う。

## 2-3 地形測量結果及び検証結果

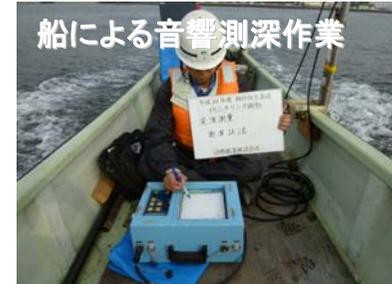
### 【今回の地形調査にあたって留意事項】

○ 陸上や海底の地形の測量は、正確な位置と標高がわかっている「基準点」、「水準点」からの相対的な位置や高さを測ることで行っている。

○ しかし、3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震及び余震により、今回測量の市川市域を含む、東北地方から関東地方にかけて地殻変動が生じており、その影響で「基準点」の位置も移動している。

○ 今回の調査では、位置の基準はGPS測量(誤差数cmの精度)によって前回までの基準点の位置を設定しなおし、高さの基準は、既設水準点および護岸の高さからの潮位観測値をもとに(高さの基準は変化していないという前提で)測量を実施した。

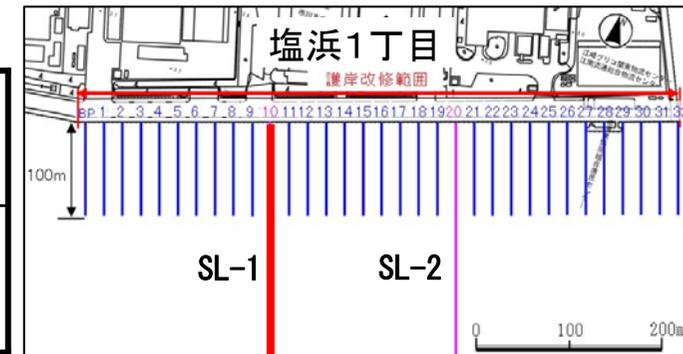
○ 従って、今回の高さ(地盤高)の測量結果は、基準とした水準点または護岸の高さが変化していれば、その高さに応じて変化する。つまり、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。



## 2-3 地形測量結果及び検証結果(SL-1)

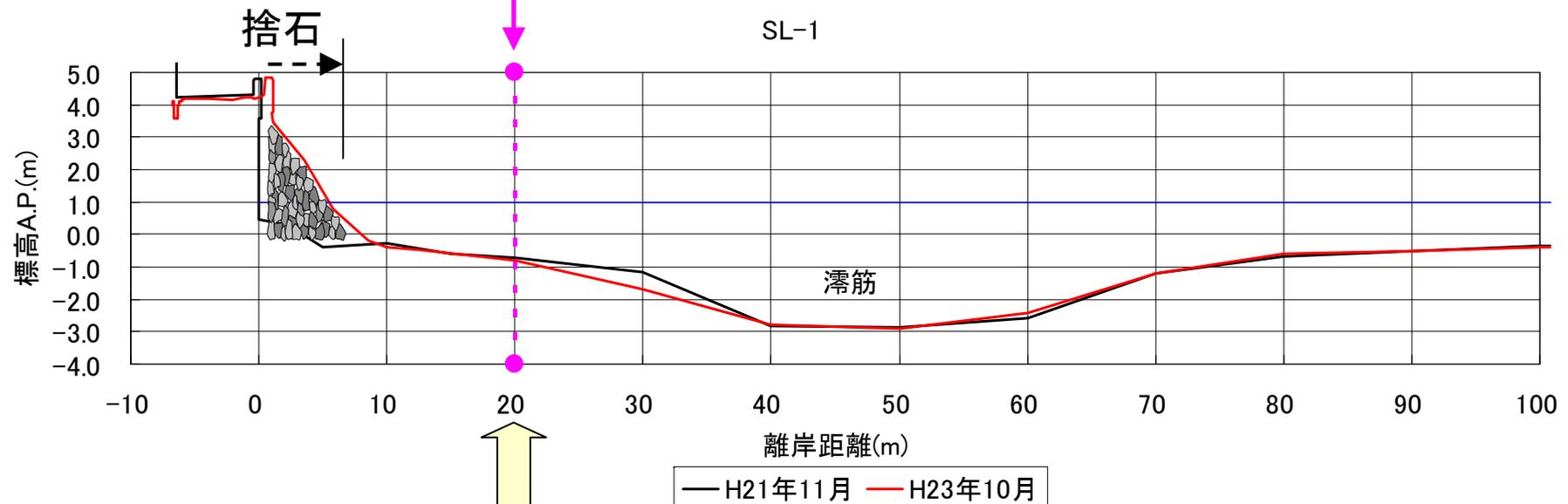
### 地形測量結果に関する検証基準

検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
地形変化	施行後1年後	20m地点 (のり先)	施工前海底面に対して、 $\pm 0.6m$



20m地点における著しい地形変化はみられない。

※H23年10月測量の結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

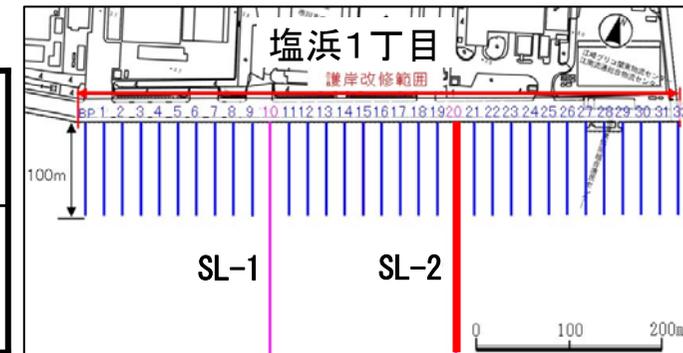


施工前(H21年11月)と比較して地形変化は-10cm程度であった。

## 2-3 地形測量結果及び検証結果(SL-2)

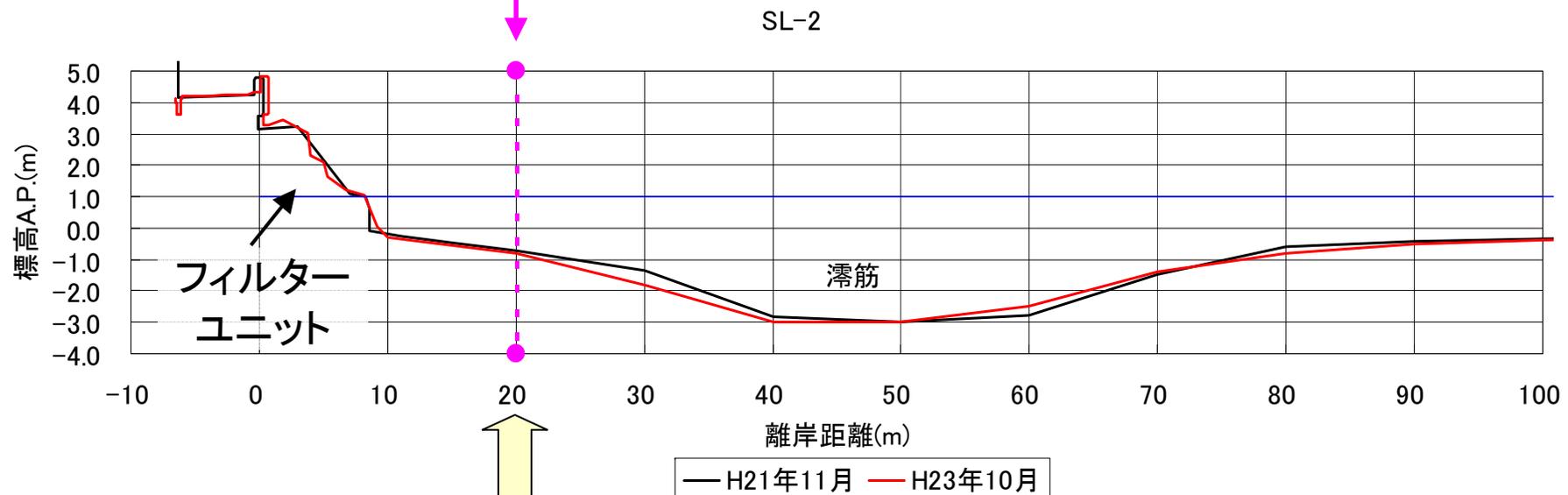
### 地形測量結果に関する検証基準

検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
地形変化	施行後1年後	20m地点 (のり先)	施工前海底面に対して、 $\pm 0.6\text{m}$



20m地点における著しい地形変化はみられない。

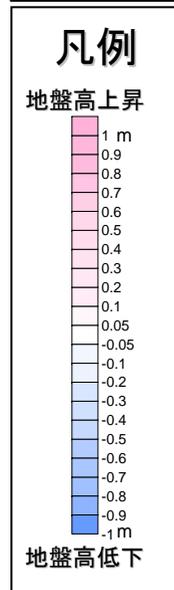
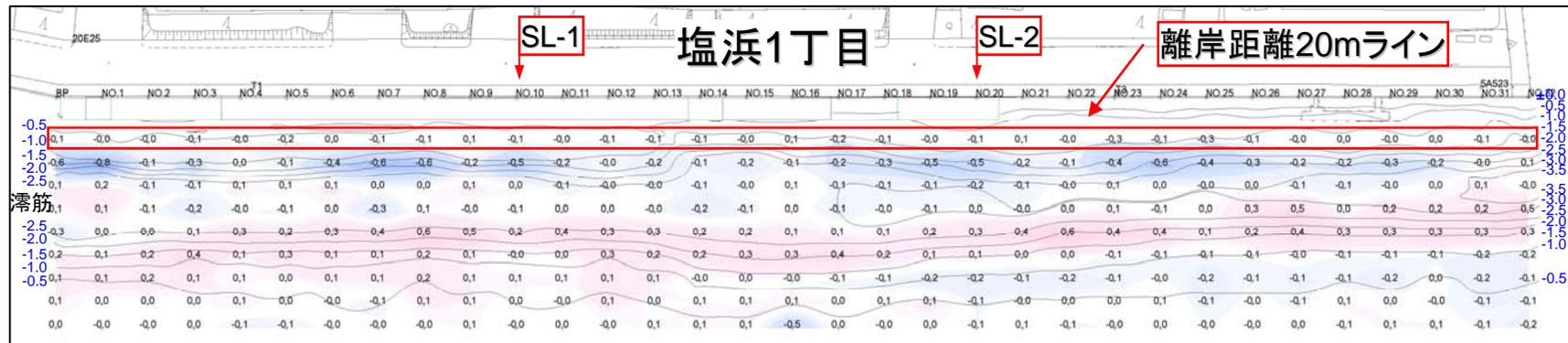
※H23年10月測量の結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。



施工前(H21年11月)と比較して地形変化は-7cm程度であった。

## 2-3 地形測量結果及び検証結果(全体)

護岸改修範囲前面の地盤高上昇・低下の状況  
(H21年11月～H23年10月の約2年間)



- ・護岸改修範囲前面の検証場所となる離岸距離20mの状況については、基準となる値(±0.6m)を超える箇所は確認されなかった。
- ・測量範囲全体では、滞筋の護岸寄りの水深-1.0～-2.0mで地盤高低下の範囲がみられ、滞筋沖側の水深-1.5～-2.5mで地盤高上昇の範囲がみられた。
- ・また、西側の端では、離岸距離30m付近で60cmを超える地盤高の低下がみられた。

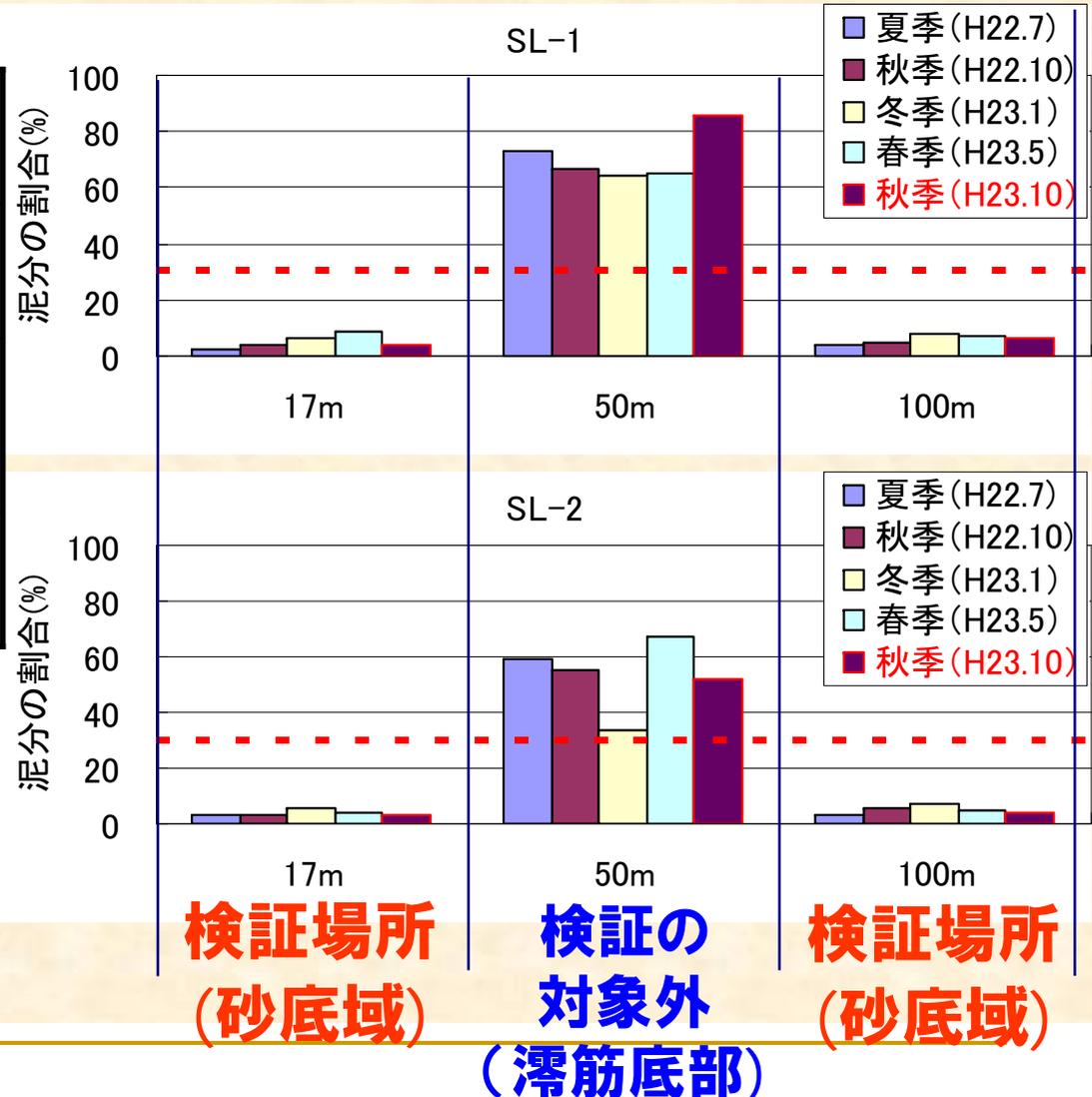
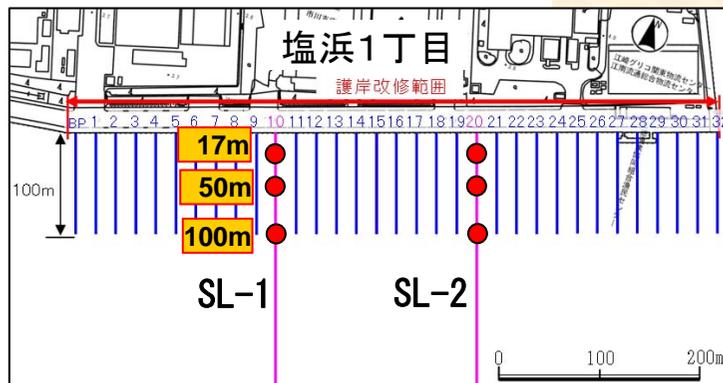
# 2-4 底質(粒度組成)に関する検証結果

## 塩浜1丁目(SL-1,SL-2)における泥分の割合の変化

### 底質(粒度)に関する検証基準

検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
泥分の割合	検証はモニタリング調査の実施毎に行うが、評価は、既設変動を考慮して、施工完了後一年経過後に行う	距離17m付近(砂底域)	泥分の割合が30%を超えないこと
		距離50m(滯筋底部)	生物の生息がほとんどみられないため検証箇所としない
		距離100m付近(砂底域)	泥分の割合が30%を超えないこと

※工事区域周辺で通年にわたって確認できるアサリの底質に対する嗜好を踏まえて設定した基準値 (H23年度委員会で設定)。

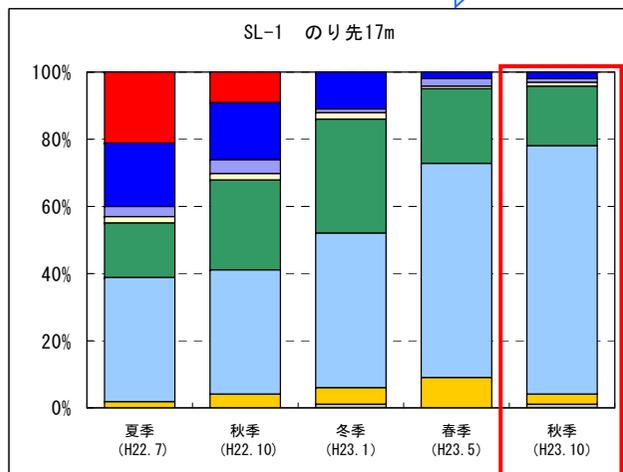


※泥分は、シルト分と粘土分の割合の合計 21

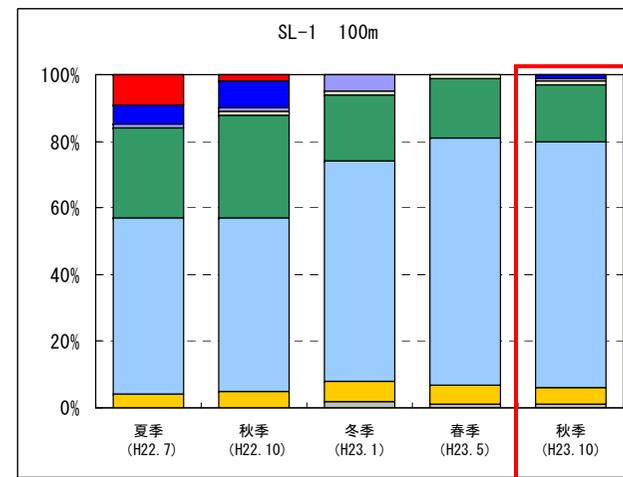
# 塩浜1丁目(SL-1)追加距離ごとの粒度組成経時変化

施工前  施工後  
約2ヶ月

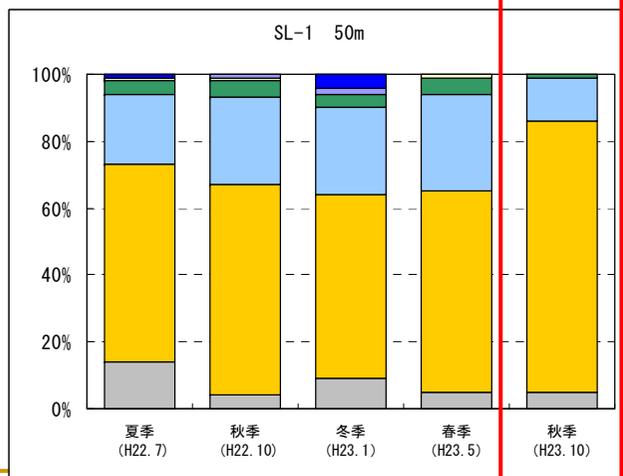
追加距離  
17m



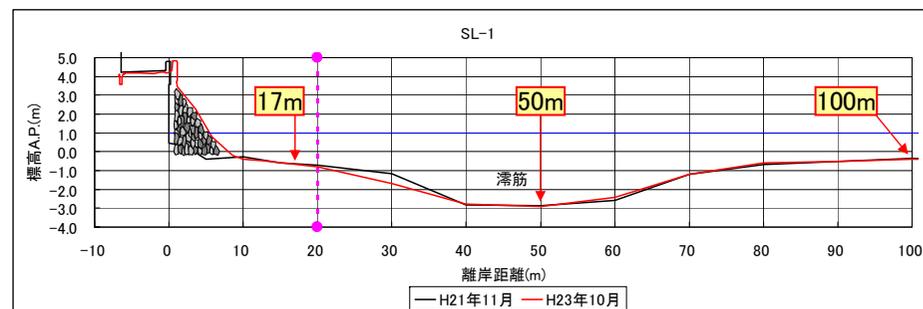
追加距離  
100m



追加距離  
50m



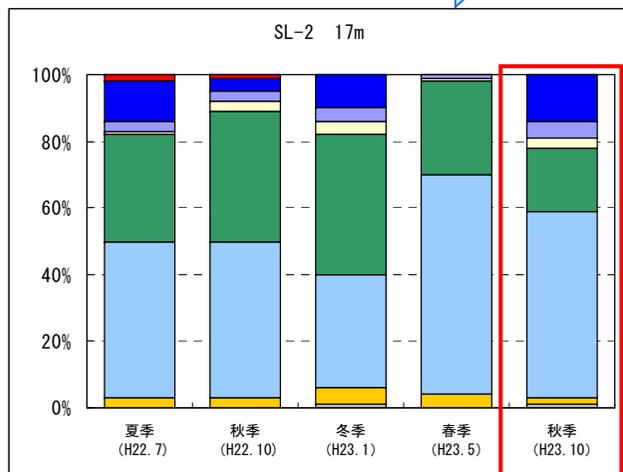
- 粗礫分
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分



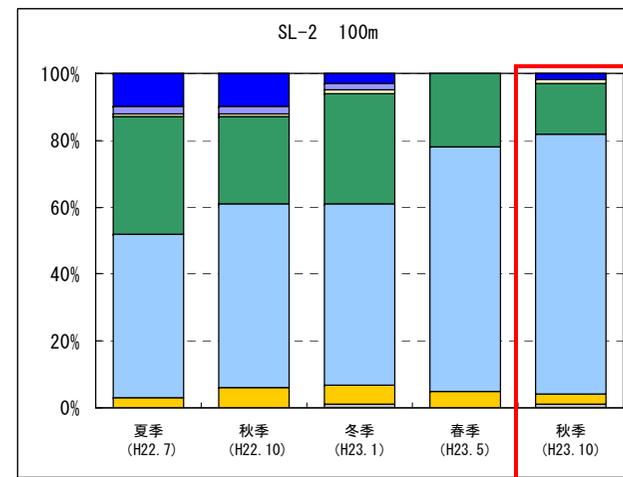
# 塩浜1丁目(SL-2)追加距離ごとの粒度組成経時変化

施工前  施工後  
約2ヶ月

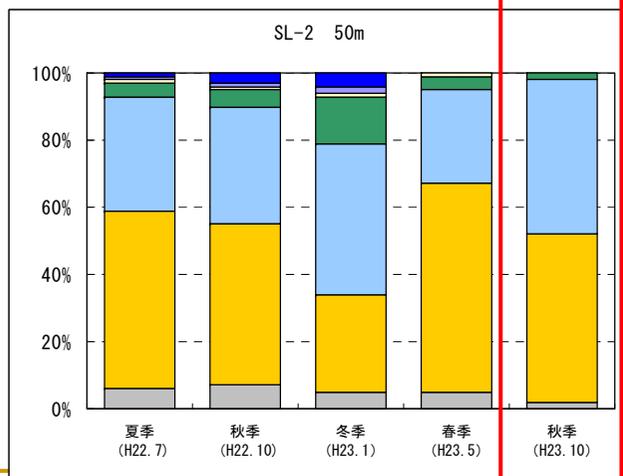
追加距離  
17m



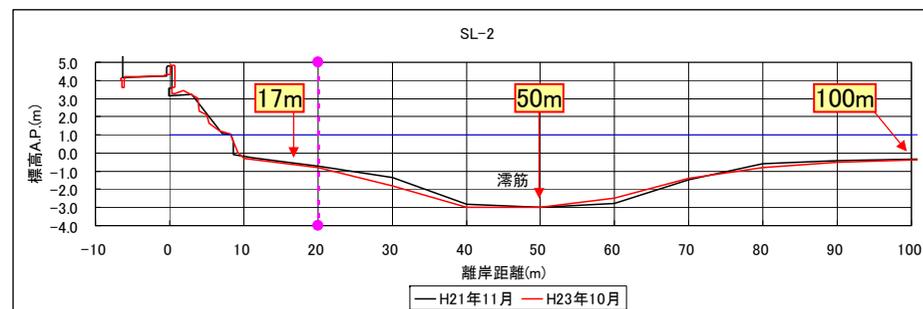
追加距離  
100m



追加距離  
50m



- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分



## 2-5 目標達成基準2に対する検証と評価

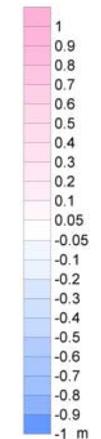
目標達成基準2	周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じないこと
検証結果	<p>海底地形に関する検証基準</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 検証箇所(のり先)における施工前と施工中の地形変化は-10cm(SL-1)及び-7cm(SL-2)であり、海底地形に関する検証基準「施工前海底面に対して、±60cm」を満たしていた。</li></ul> <p>底質(粒度)に関する検証基準</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 泥分の割合は、検証箇所である離岸距離17m及び100mでは、20%以下の値であり、底質(粒度)に関する検証基準「泥分の割合が30%を超えないこと」を満たしていた。</li></ul>
施工後2カ月後の評価	海底地形については、漣筋の岸側で地盤高低下、沖側で地盤高上昇の傾向が見られたが、のり先においては、大きな変化はなかった。 底質(粒度)については、 <b>現在までのところ著しい変化は確認できない。</b>

# 資料編

資料－1. 地形調査結果関連図表 . . . . .	資- 1~3
資料－2. 底質（粒度組成）調査結果関連図表 . . . . .	資- 4~6

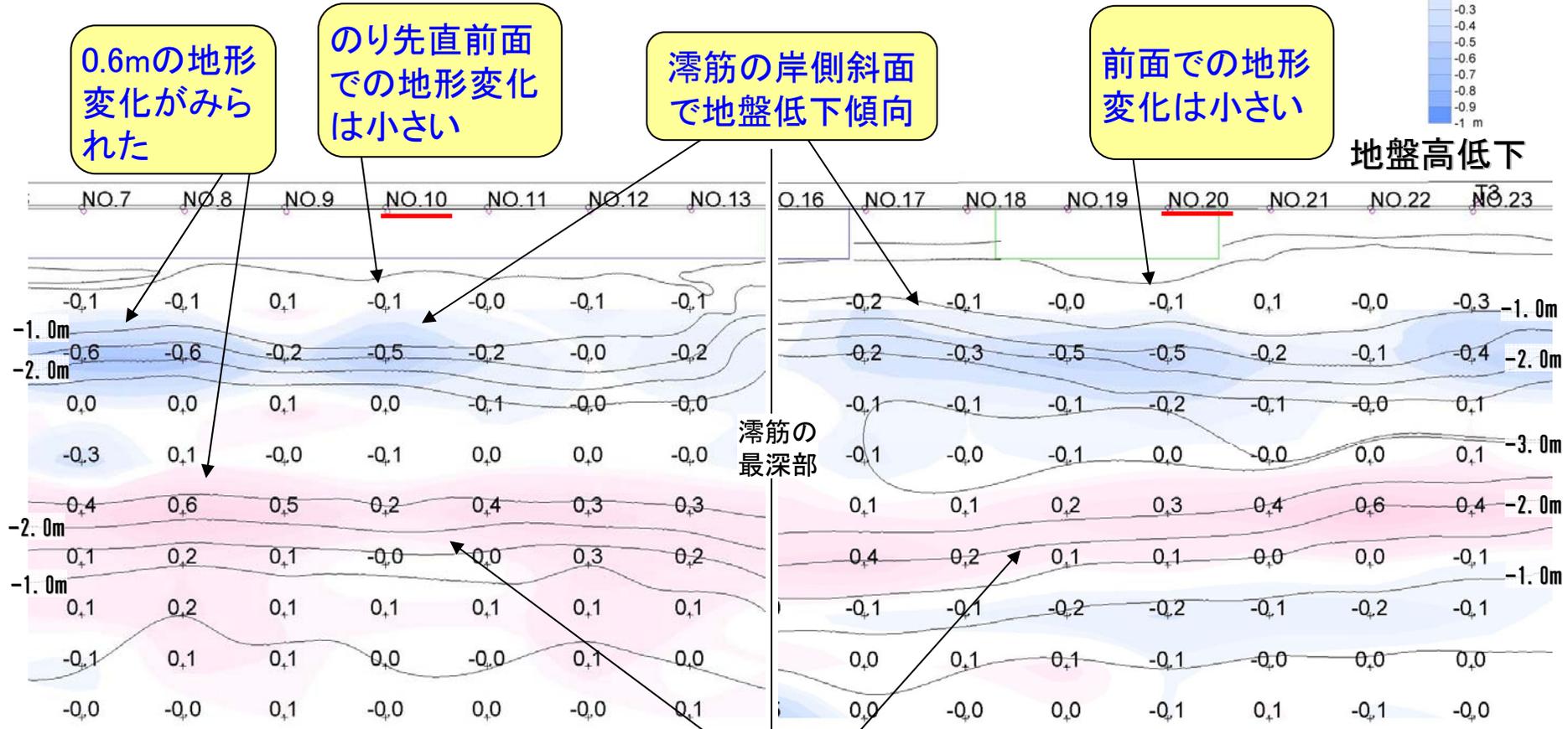
# 資料-1. 地形調査結果関連図表

地盤高上昇



塩浜1丁目周辺域の面的な海底地形の変化  
平成21年11月(施工前)と平成23年10月(施工後約2ヶ月)の比較

地盤高低下



0.6mの地形変化がみられた

のり先直前面での地形変化は小さい

滞筋の岸側斜面で地盤低下傾向

前面での地形変化は小さい

滞筋の最深部

SL-1(No.10)

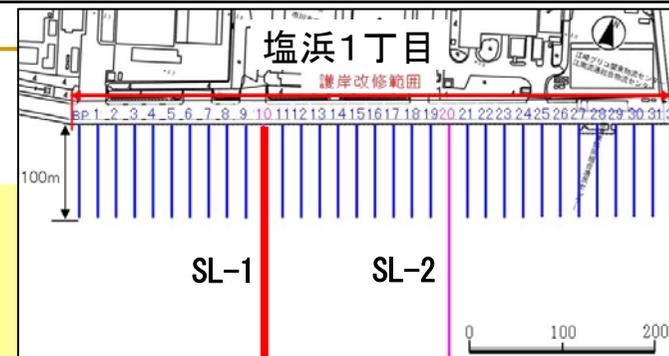
滞筋の沖側斜面で地盤上昇傾向

SL-2(No.20)

# 沖合500m区間の地形調査結果

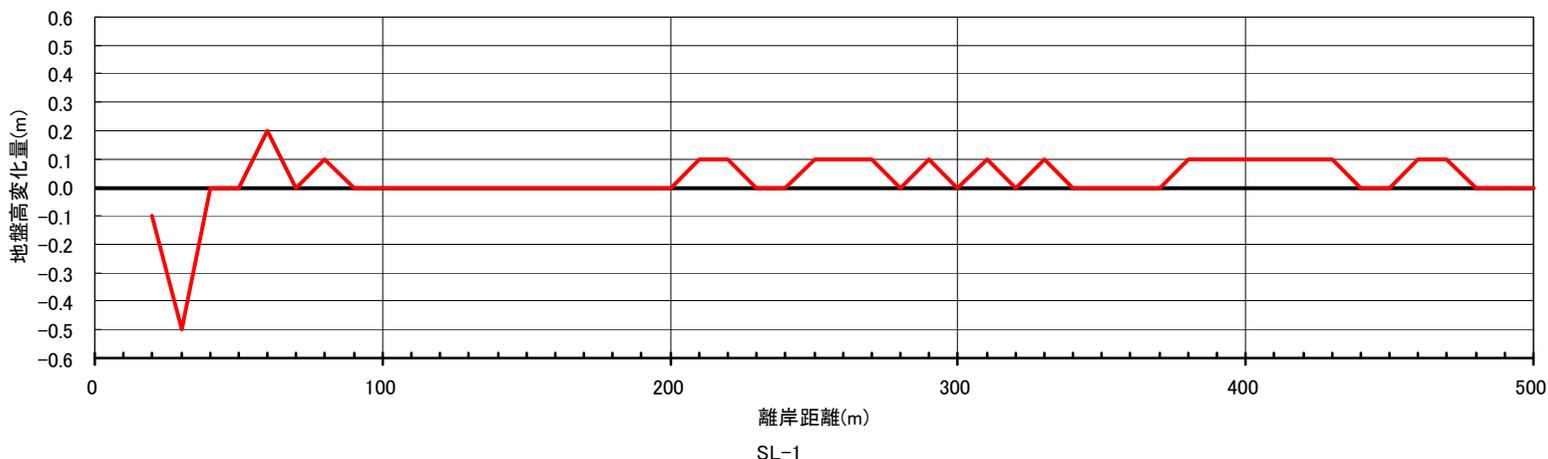
SL-1(No.10)

100mより沖合では、前回H21年11月と比較して沖合200～500m周辺で、地盤高が+10cm程度の変化であった。

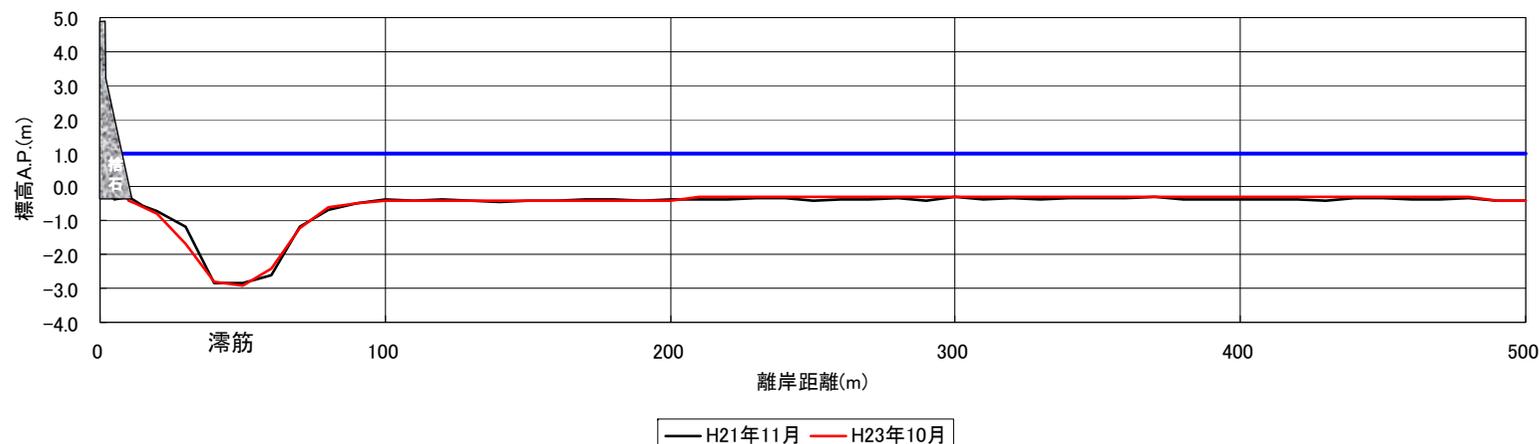


塩浜1丁目(SL-1)沖のH21.11～H23.10の地盤高変化量

前回 H21 年 11 月 から H23 年 10 月 までの 地 盤 高 変 化 量



これまでの横断図の重ね合わせ

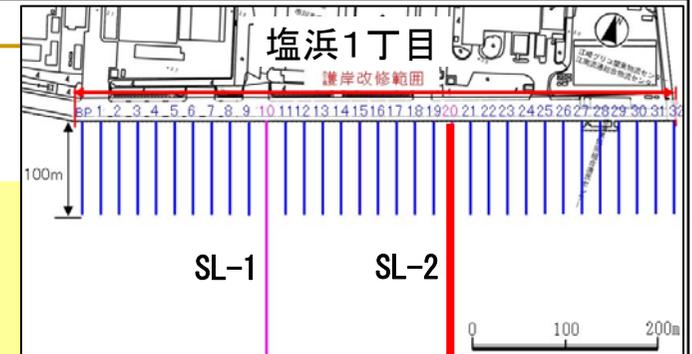


※H23年10月の結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

# 沖合500m区間の地形調査結果

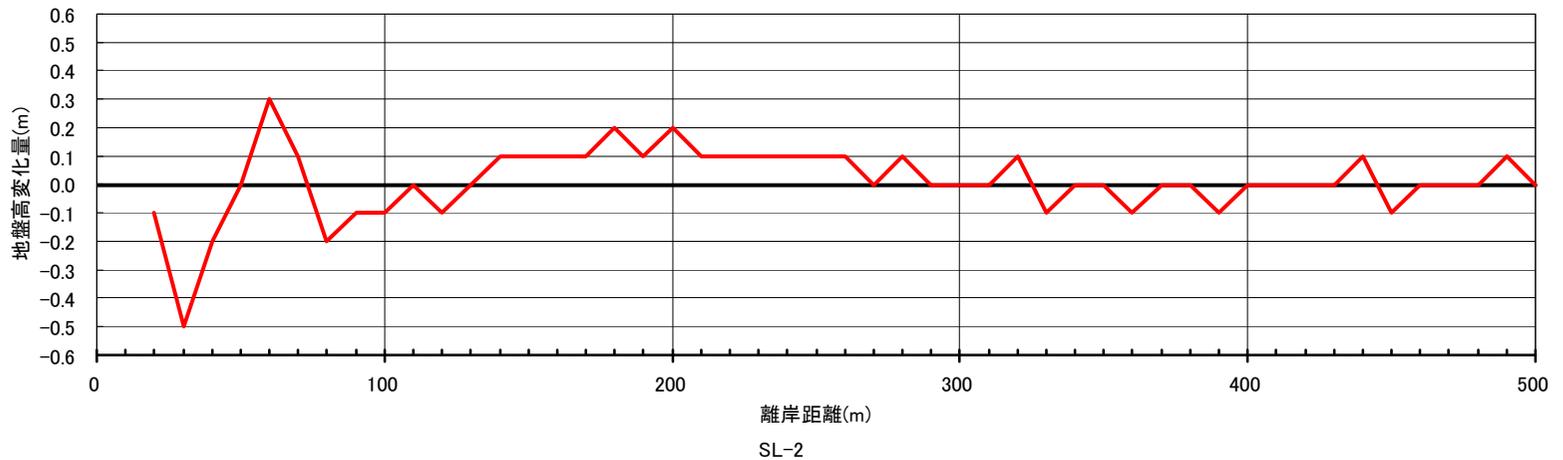
SL-2(No.20)

100mより沖合では、前回H21年11月と比較して沖合100～300m周辺で、地盤高が+10～20cm程度の変化であった。

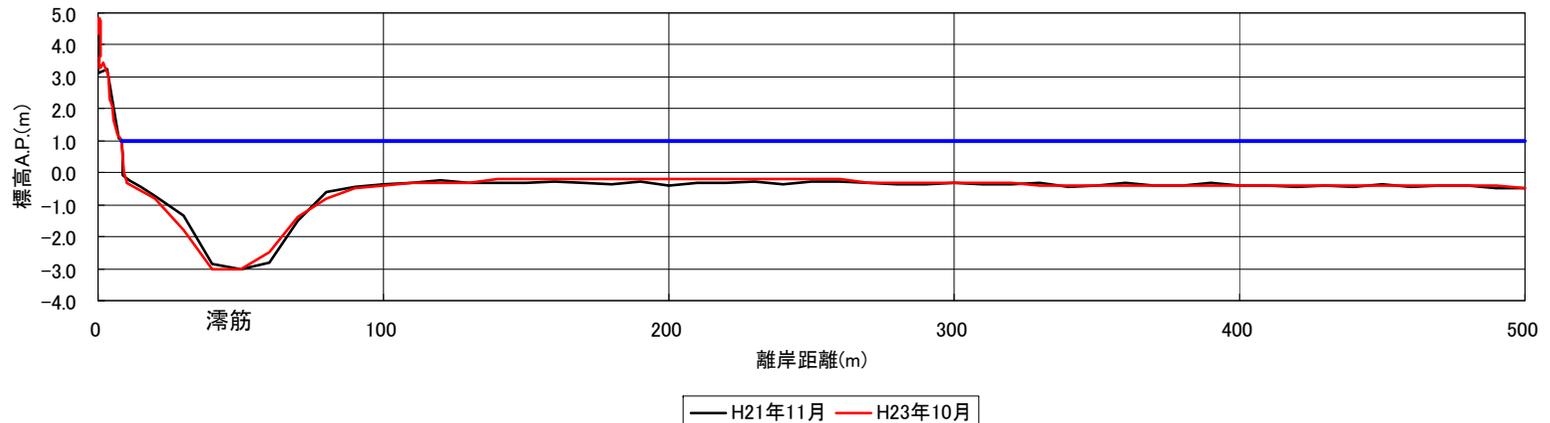


塩浜1丁目(SL-2)沖のH21.11～H23.10の地盤高変化量

前回 H21 年 11 月 から H23 年 10 月 までの 地 盤 高 変 化 量



これまでの横断図の重ね合わせ

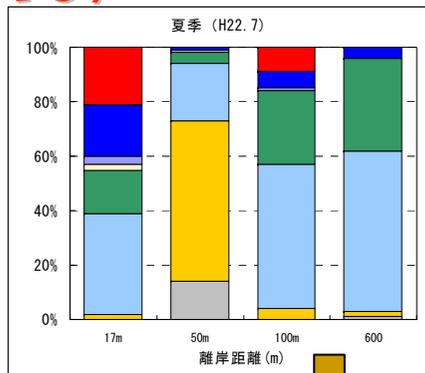


※H23年10月の結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

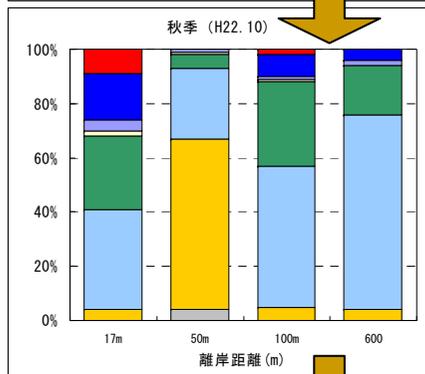
# 資料-2. 底質(粒度組成)調査結果関連図表

## SL-1 (No. 10)

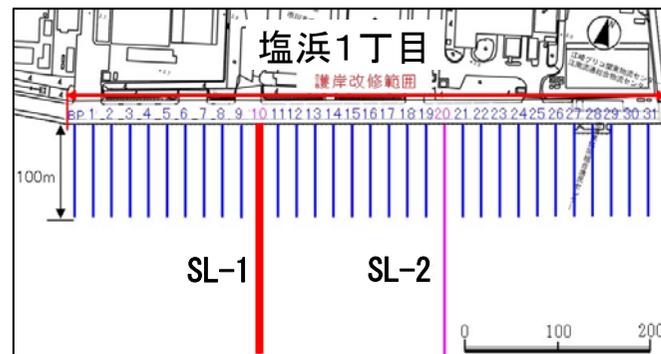
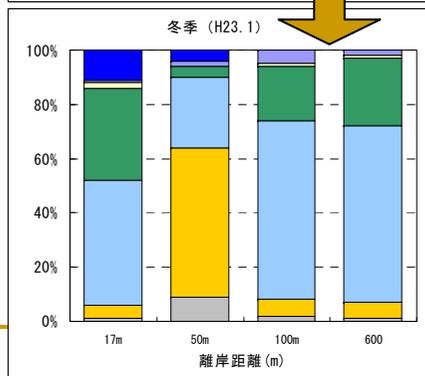
施工前:  
平成22年7月



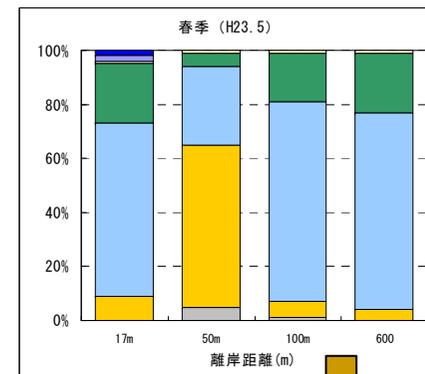
施工前:  
平成22年10月



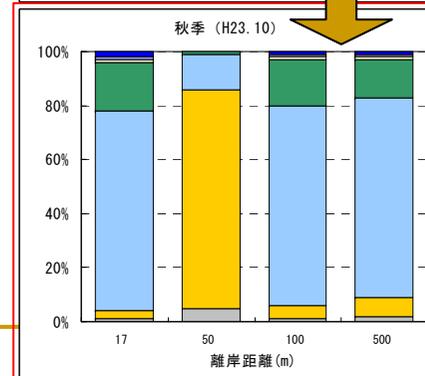
施工前:  
平成23年1月



施工前:  
平成23年5月



施工後約2ヶ月:  
平成23年10月



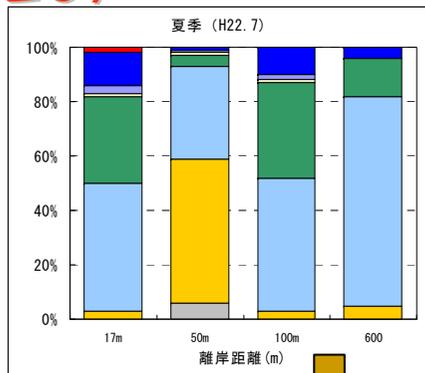
- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分

H23年10月離岸距離500mで採取

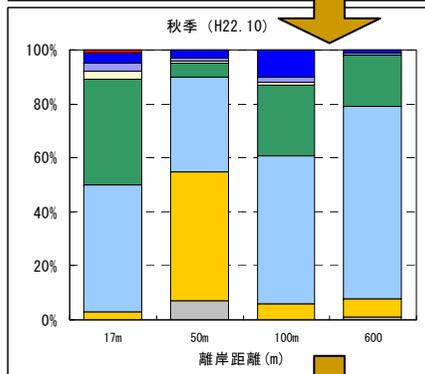
# 資料-2. 底質(粒度組成)調査結果関連図表

## SL-2(No.20)

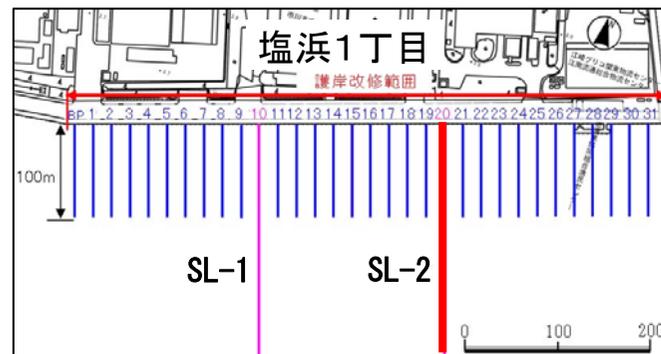
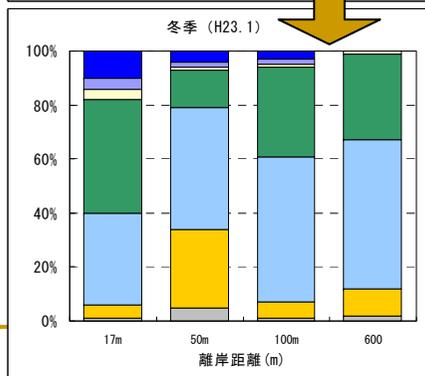
施工前:  
平成22年7月



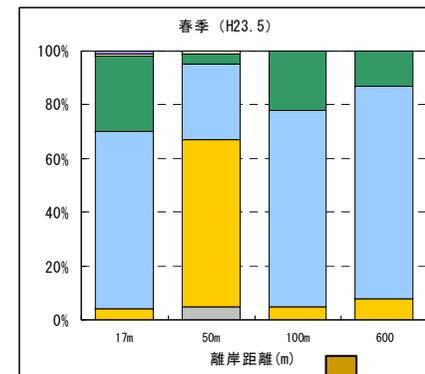
施工前:  
平成22年10月



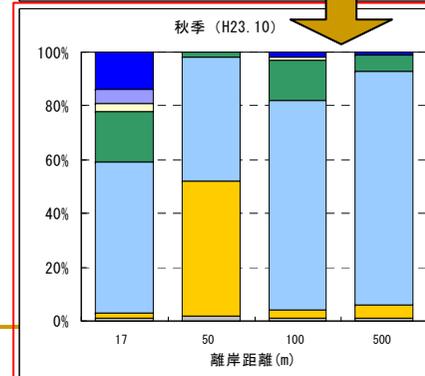
施工前:  
平成23年1月



施工前:  
平成23年5月

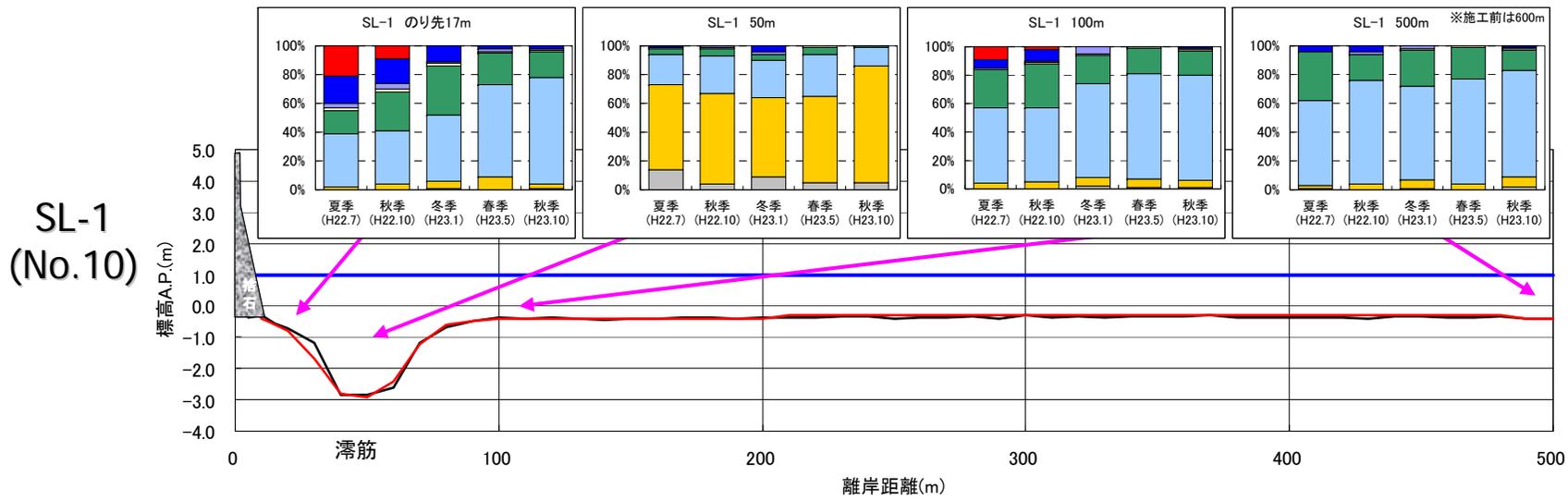
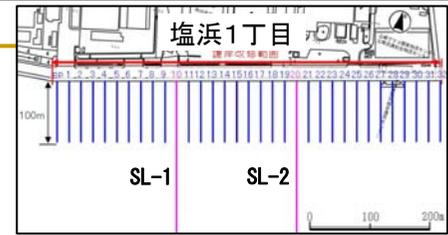


施工後約2ヶ月:  
平成23年10月



H23年10月離岸距離500mで採取

# 沖合500m区間の粒度組成の変化



粒度組成

- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分

