

1丁目工事着手から1年2ヵ月後の検証・評価

< 環境 >

平成25年3月

《 目 次 》

市川市塩浜護岸改修事業の状況について（塩浜1丁目） 平成24年度工事状況	1
平成24年度モニタリング調査計画	3
平成24年度モニタリング調査位置	4
I. 平成24年度モニタリングの検証・評価 まとめ	5
II. 直接的影響に対する検証・評価	6
目標達成基準1	6
1. 潮間帯生物の定着状況と検証評価	7
1-1 調査実施状況	7
1-2 調査方法	7
1-3 潮間帯生物の定着に関する検証基準	9
1-4 潮間帯生物の定着に関する検証結果	10
1-5 調査結果	13
1-6 目標達成基準1に対する検証と評価	22
III. 間接的影響に対する検証・評価	23
目標達成基準2	23
2. 地形変化の状況と検証評価	24
2-1 調査実施状況	24
2-2 調査方法	24
2-3 検証基準	24
2-4 地形測量結果及び検証結果	25
2-5 目標達成基準2に対する検証と評価（地形）	29
3. 底質の状況と検証評価	30
3-1 調査実施状況	30
3-2 調査方法	30
3-3 検証基準	30
3-4 底質（粒度）に関する検証結果	31
3-5 目標達成基準2に対する検証と評価（底質）	34

資料編

市川市塩浜護岸改修事業の状況について(塩浜1丁目) 平成24年度工事状況

- ・ 整備中区間(約600m)は、H25年度の完成を目指して整備中
- ・ H24年度は、東側の捨石工(約290m)と、西側の一部(約40m)について完成形のコンクリートブロック護岸整備を実施
- ・ H25年度は、残り区間(約560m)のコンクリートブロック護岸の整備を予定



位置図

平成24年度工事状況

海域工事

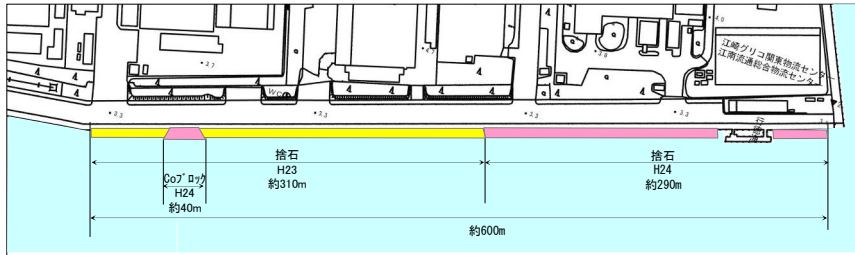
- ・ 捨石工を約290m施工(6月～7月)
- ・ 海側H鋼杭を約440m施工(6月～7月)

陸域工事

- ・ コンクリートブロック護岸工を約40m施工(7月～8月)
- ・ 陸側H鋼杭を約340m施工(12月～2月)

護岸完成延長

	全体	H23迄	H24	残り
塩浜1丁目	600m	0m	約40m	約560m



	H23年度
	H24年度

1

市川市塩浜護岸改修事業の状況について(塩浜1丁目)

平成24年度工事状況: コンクリートブロック護岸



2

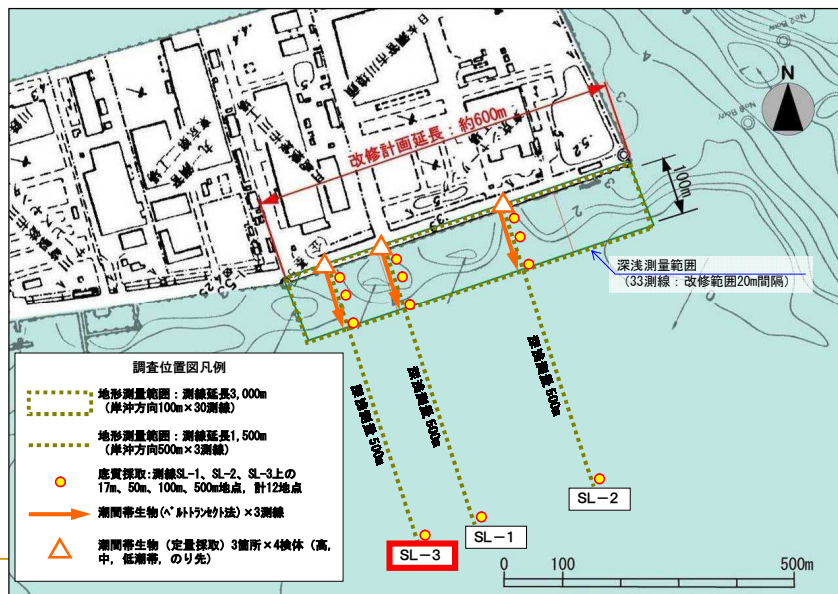
平成24年度モニタリング調査計画

項目	目的	方法	時期 (間隔)	数量等
海生生物	<ul style="list-style-type: none"> 護岸部への潮間帯生物の再定着状況の把握 護岸前面海域の底生生物の生息状況の把握 	ペルトトラネット法による観察	春季：5月 秋季：10月 頃の年2回	<ul style="list-style-type: none"> 測線SL-3 (No. 4)、測線SL-1 (No.10)、測線SL-2 (No.20) の3測線のうち、基点から100mの範囲 護岸(斜面上)：方形枠(50cm×50cm)による連続目視観察 高潮帯から護岸のり先まで 1m間隔 旧護岸法線より20~100mは10m間隔
		採取分析		<ul style="list-style-type: none"> 測線SL-3 (No. 4)、測線SL-1、測線SL-2の3測線における採取分析 1測線当り高、中、低潮帯、のり先の4検体 ：合計12検体
地形	<ul style="list-style-type: none"> 護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 洗掘等による周辺地形の変化の把握等 	深浅測量(水深の浅い水際部は汀線測量)	春季：5月 秋季：10月 頃の年2回	<ul style="list-style-type: none"> 護岸改修範囲の岸沖方向100m×(30測線) = 測線延長3,000m 測線No. 4、測線No.10、測線No.20の岸沖方向500m×(3測線) = 測線延長1,500m ：合計4,500m
底質	<ul style="list-style-type: none"> 護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 底質(粒度組成)の変化の把握 	採泥・粒度試験	春季：5月 秋季：10月 頃の年2回	<ul style="list-style-type: none"> 測線No.4、測線No.10、測線No.20において、各測線4箇所(17m、50m、100m、500m地点) ：合計12検体

※赤字：H24秋季調査において変更した箇所 (完成形護岸の測線SL-3 (No.4) を追加)

3

平成24年度モニタリング調査位置



4

I.平成24年度モニタリングの検証・評価 まとめ

1.直接的影響に対する評価・検証

調査項目	結果概要	検証基準(参考)
潮間帯生物の確認状況	潮間帯生物の確認種数は、捨石施工後1年2ヵ月が経過したSL-1では、施工前と同程度であった。 また、施工後2～3ヵ月の捨石工SL-2、完成形護岸SL-3でも、生物が確認された。	護岸部の高・中・低潮帯観測地点で、年間の平均確認種数が3種以上

2.間接的影響に対する評価・検証

調査項目	結果概要	検証基準(参考)
地形の変化状況	3測線とも著しい地形変化は見られなかった。	施工前の海底面に対して±0.6m以内
底質の状況	検証地点において、検証基準を超える地点はなかった。	護岸のり先17m及び100m地点で、泥分が30%を越えないこと

想定とのズレ、目標不達成の可能性は、見られなかった。

モニタリングと検証を行いながら、継続施工

5

II.直接的影響に対する検証・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。



生物調査結果から検証を行う。

6

1. 潮間帯生物の定着状況と検証評価

1-1 調査実施状況

施工後の経過年	調査年月日
施工前 (夏季)	H22年 7月26~28日
" (秋季)	H22年 10月13~15日
" (冬季)	H23年 1月12~14日
" (春季)	H23年 5月24~26日
SL-1捨石施工 2ヵ月後	H23年 10月12日
" 9ヵ月後	H24年 5月22日
" 1年2ヵ月後	
SL-2捨石施工 3ヵ月後	H24年 10月16~17日
SL-3Co7ロック施工 2ヵ月後	



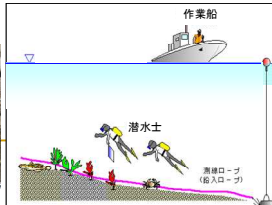
測線の状況



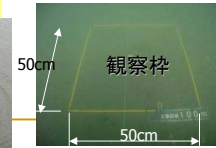
1-2 調査方法

：ベルトトランセクト法を主体とする

水面上での調査状況

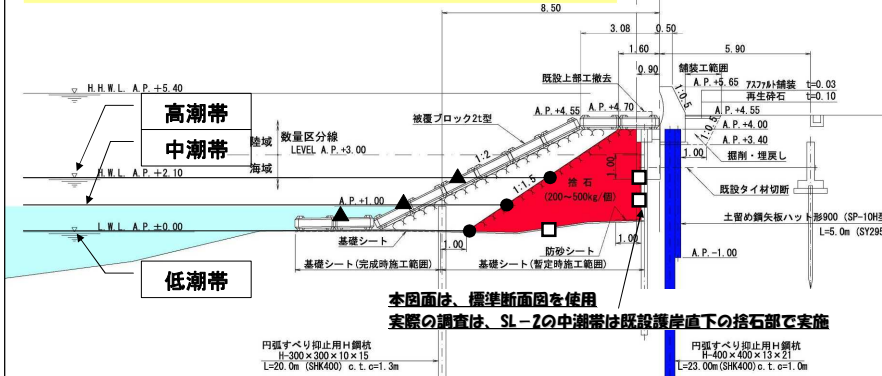


水面下での調査状況



潮間帯生物観察地点

- ▲ : SL-3 コンクリートブロック
- : SL-1、SL-2 (H24年10月調査) 捨石工
- : SL-2 (H24年5月調査) 既設護岸：未着手 (直立護岸)



1-3 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
施工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

9

1-4 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

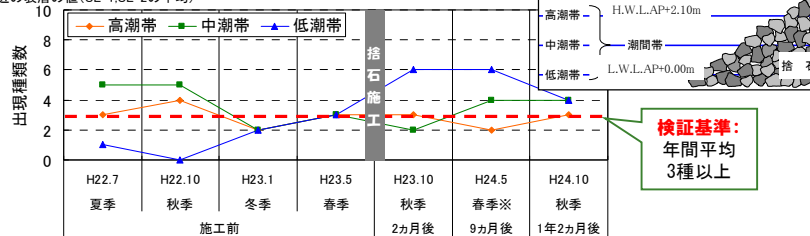
SL-1 潮間帯動物の種類数(ベルトトランセクト法) 種類数/0.25㎡

測線	経過年	施工前				2ヵ月後	9ヵ月後	1年2ヵ月後	H24年度の平均
		夏季 H22.7	秋季 H22.10	冬季 H23.1	春季 H23.5	秋季 H23.10	春季※ H24.5	秋季 H24.10	
SL-1	護岸形状	直立護岸					捨石		
	高潮帯	3	4	2	3	3	2	3	高潮帯 3種
	中潮帯	5	5	2	3	2	4	4	中潮帯 4種
	低潮帯	1	0	2	3	6	6	4	低潮帯 5種

※H24.5の測線SL-1は工事により石積護岸部が変更していたため、代替測線での調査結果を示す。

水質	水温(°C)	D0(mg/L)
	31.7	5.5
	23.3	10.9
	8.9	12.9
	21.0	8.8
	22.7	10.7
	19.6	6.3
	20.7	4.9

※水質は、護岸直近の表層の値(SL-1,SL-2の平均)



石積護岸(SL-1)における潮間帯動物の種類数は、年間平均でみると高潮帯3種、中潮帯4種、低潮帯5種となっており、検証基準(3種以上)を満たしている。

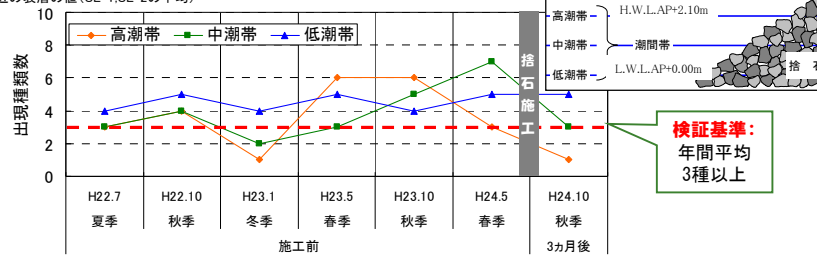
10

塩浜1丁目 護岸部潮間帯への生物の着生状況 種類数

SL-2 潮間帯動物の種類数(ベルトトランセクト法) 種類数/0.25m²

測線	経過年	施工前						3ヵ月後
		夏季 H22.7	秋季 H22.10	冬季 H23.1	春季 H23.5	秋季 H23.10	春季 H24.5	秋季 H24.10
SL-2	護岸形状	直立護岸						捨石
	高潮帯	3	4	1	6	6	3	1
	中潮帯	3	4	2	3	5	7	3
	低潮帯	4	5	4	5	4	5	5
水質	水温(°C)	31.7	23.3	8.9	21.0	22.7	19.6	20.7
	DO(mg/L)	5.5	10.9	12.9	8.8	10.7	6.3	4.9

※水質は、護岸直近の表層の値(SL-1,SL-2の平均)



検証基準:
年間平均
3種以上

石積護岸(SL-2)の潮間帯動物の種類数は、施工後3ヵ月を経過した時点で、高潮帯1種、中潮帯3種、低潮帯5種を確認した。

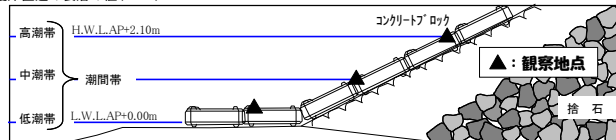
11

塩浜1丁目 護岸部潮間帯への生物の着生状況 種類数

SL-3 潮間帯動物の種類数(ベルトトランセクト法) 種類数/0.25m²

測線	経過年	施工前						2ヵ月後
		夏季 H22.7	秋季 H22.10	冬季 H23.1	春季 H23.5	秋季 H23.10	春季 H24.5	秋季 H24.10
SL-3	護岸形状	直立護岸						CoPブロック
	高潮帯							1
	中潮帯	調査なし						3
	低潮帯							2
水質	水温(°C)							21.4
	DO(mg/L)							5.4

※水質は、護岸直近の表層の値(SL-3)



完成形の護岸(SL-3)の潮間帯動物の種類数は、コンクリートブロック施工後2ヵ月を経過した時点で、高潮帯1種、中潮帯3種、低潮帯2種を確認した。

12

1-5 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)

(ハルトランセト法による調査結果)

SL-1

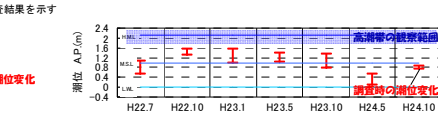
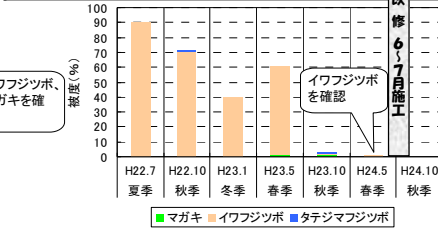
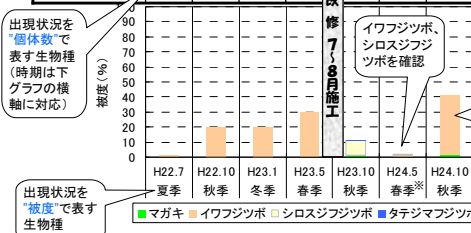
個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季※	H24.10 秋季
タジマイクンチャウ							
タマキビ	160	840	20	1024			108
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

個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季	H24.10 秋季
タジマイクンチャウ				4	4		
タマキビ	8	128		392			24
アラレタマキビ	32			32		16	
イボニシ		12			140	20	
カラマツガイ				4			
フナムシ属					4		



※H24.5の測線SL-1は工事により石積護岸部が変更していたため、代替測線での調査結果を示す

調査時の潮位

調査時の潮位

塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況(中潮帯)

(ハルトランセト法による調査結果)

SL-1

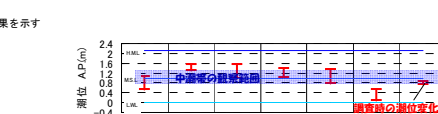
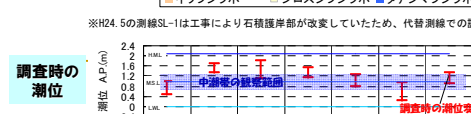
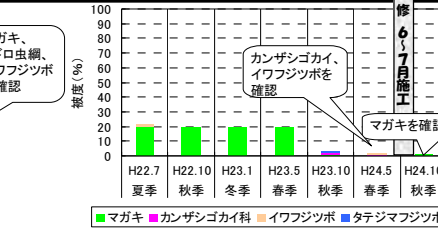
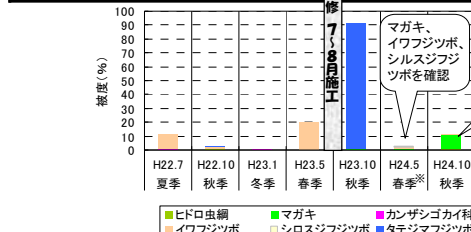
個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季※	H24.10 秋季
タジマイクンチャウ	72	24	60	80			
イソギンチャク目							4
タマキビ							
アラレタマキビ	4						
イボニシ	52	12					16
フナムシ属							
異尾下目(ヤド加類)				12			
ケフサイソガニ							

SL-2

個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季	H24.10 秋季
タジマイクンチャウ							
イソギンチャク目						12	
タマキビ			4			4	
アラレタマキビ							32
イボニシ	8	36		24	44	24	20
フナムシ属							
異尾下目(ヤド加類)		4		12		20	
ケフサイソガニ		4			4	8	



※H24.5の測線SL-1は工事により石積護岸部が変更していたため、代替測線での調査結果を示す

調査時の潮位

調査時の潮位

塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況(低潮帯)

(ハルトランセト法による調査結果)

SL-1

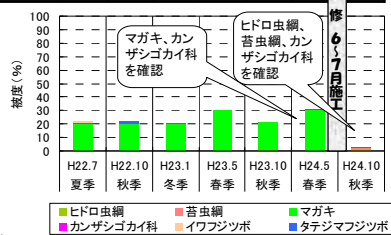
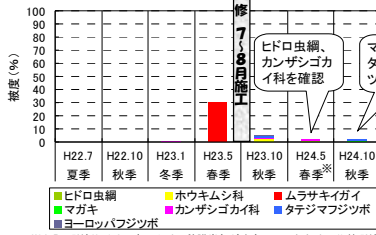
個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季*	H24.10 秋季
タデシマイキンチャク	4			40		4	
イソギンチャク目			8	石積護岸へ改修	16	16	8
イボニシ				16	石積護岸へ改修	8	
異尾下目(ヤド加類)						4	
ケフサイソガニ							4
イソガニ							

SL-2

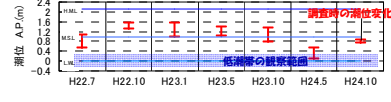
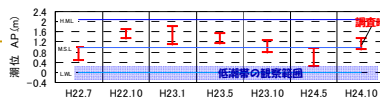
個体数/m²

出現種	H22.7 夏季	H22.10 秋季	H23.1 冬季	H23.5 春季	H23.10 秋季	H24.5 春季	H24.10 秋季
タデシマイキンチャク				16			
イソギンチャク目		4		4	12	石積護岸へ改修	4
イボニシ	4	4	4	84	24	100	石積護岸へ改修
異尾下目(ヤド加類)			4			4	
ケフサイソガニ				8		4	
イソガニ							4



※H24.5の測線SL-1は工事により石積護岸部が変更していたため、代替測線での調査結果を示す

調査時の潮位



塩浜1丁目における潮間帯動物の定着状況

(ハルトランセト法による調査結果)

高潮帯

中潮帯

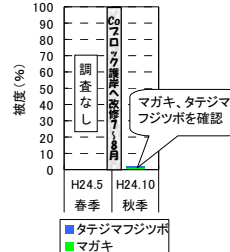
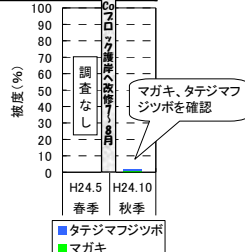
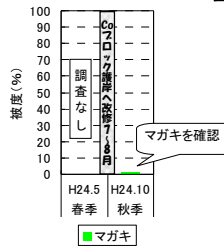
低潮帯

SL-3

出現状況を"個体数"で表す生物種はみられない。

出現種	H24.5 春季	H24.10 秋季
イソガニ	調査なし	4

出現状況を"個体数"で表す生物種はみられない。



塩浜1丁目における潮間帯植物の定着状況

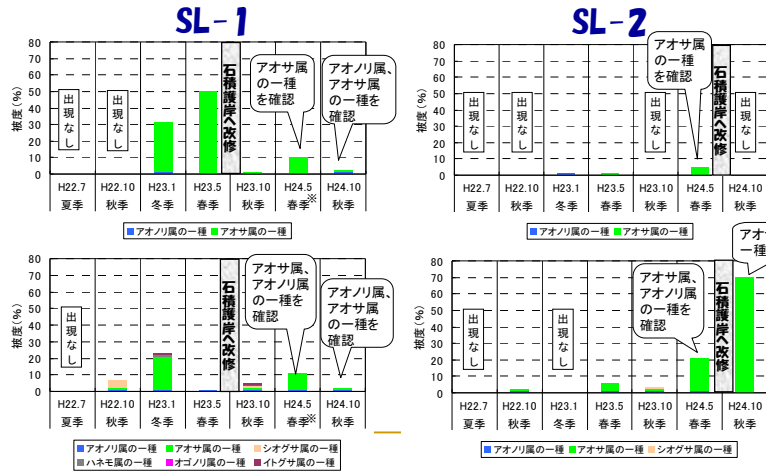
(ハルトランセト法による調査結果)

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。

中潮帯

低潮帯



※H24.5の測線SL-1は工事により石積護岸部が変更していたため、代替測線での調査結果を示す。

塩浜1丁目における潮間帯植物の定着状況

(ハルトランセト法による調査結果)

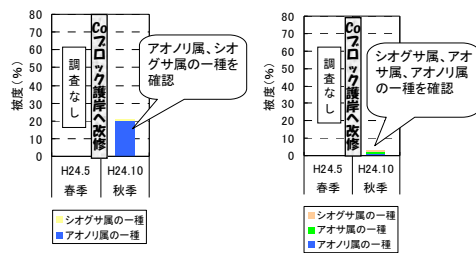
SL-3

高潮帯

中潮帯

低潮帯

潮間帯植物はみられない。



捨石工における生物確認状況(1年2ヵ月後の状況)

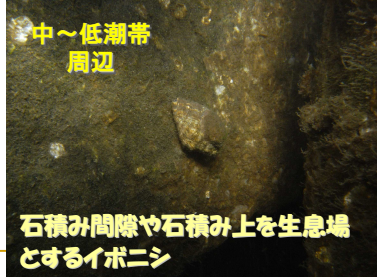
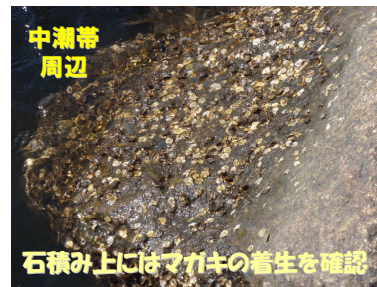
SL-1



19

捨石工における生物確認状況(3ヵ月後の状況)

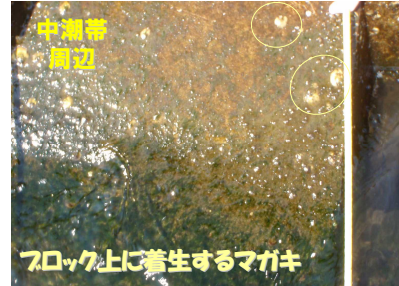
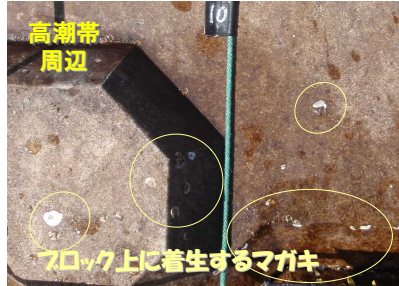
SL-2



20

完成形(Coブロック)における生物確認状況(2ヵ月後の状況)

SL-3



21

1-6 目標達成基準1に対する検証と評価

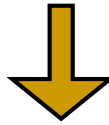
22

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捨石施工後1年2ヵ月が経過したSL-1では、潮間帯生物の種類数は、年間平均でみると高潮帯3種、中潮帯4種、低潮帯5種となっており、検証基準(3種以上)を満たしていた。 ■ 捨石施工後3ヶ月が経過したSL-2では、高潮帯を除き、種類数は3種以上確認された。 ■ コンクリートブロック施工後2ヵ月が経過したSL-3では、高潮帯1種、中潮帯3種、低潮帯2種が確認された。
工事 1年2ヵ月後 の評価	<p>施工途中段階ではあるが、施工1年2ヵ月後の捨石部SL-1では潮間帯生物の再定着が進んでいると考えられる。</p> <p>また、H24年度に新たに施工した捨石部SL-2や完成形コンクリートブロック護岸SL-3では、施工後2~3ヵ月でも潮間帯生物が再定着しつつある状況が確認された。 ⇒想定との大きなずれは確認されなかった。</p> <p>来年度も引き続き、モニタリング調査を行い、潮間帯生物群集の再定着の状況について検証を継続する。</p>

Ⅲ.間接的影響に対する検証・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。



地形調査結果及び底質(粒度)調査結果から検証を行う。

23

2. 地形の変化状況と検証評価

2-1 調査実施状況 (地形調査)

施工後の経過年	調査年月
施工前	H21年11月
SL-1捨石施工 2ヵ月後	H23年10月
” 9ヵ月後	H24年 5月
” 1年2ヵ月後	H24年10月
SL-2捨石施工 3ヵ月後	
SL-3Co7' ロック施工 2ヵ月後	

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。

2-3 検証基準

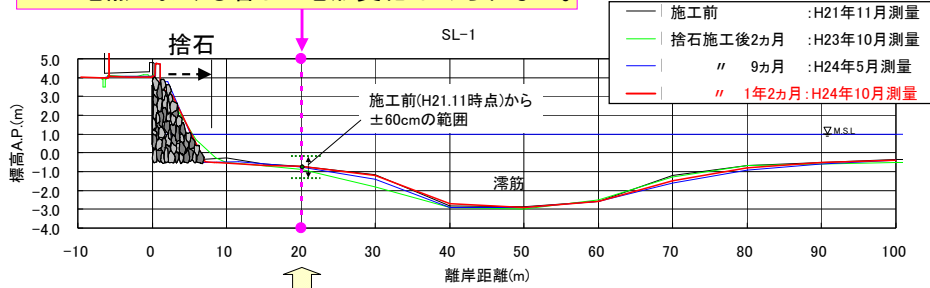
地形測量結果に関する検証基準

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

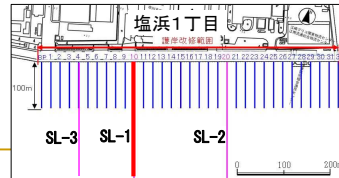
24

2-4 地形測量結果及び検証結果(SL-1)

20m地点における著しい地形変化はみられない。



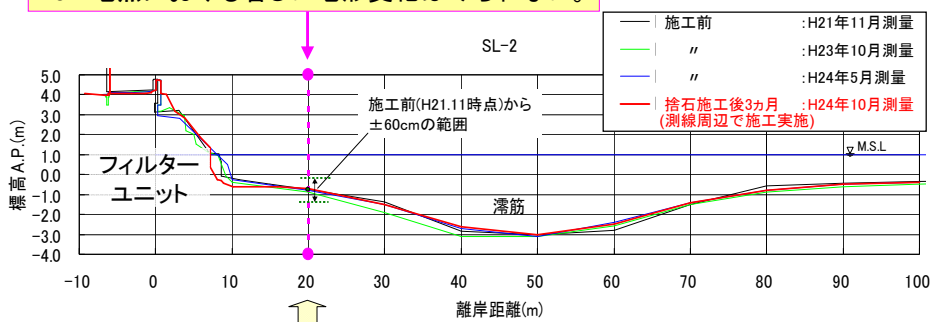
施工前(H21年11月)と比較して地形変化はみられなかった。



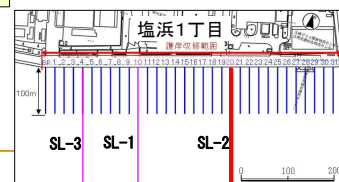
25

2-4 地形測量結果及び検証結果(SL-2)

20m地点における著しい地形変化はみられない。



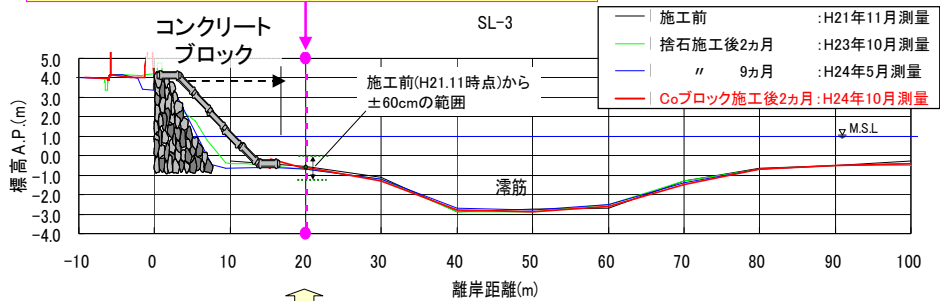
施工前(H21年11月)と比較して地形変化は+3cm程度であった。



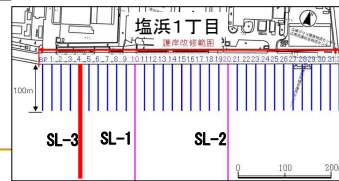
26

2-4 地形測量結果及び検証結果(SL-3)

20m地点における著しい地形変化はみられない。



施工前(H21年11月)と比較して地形変化は-4cm程度であった。

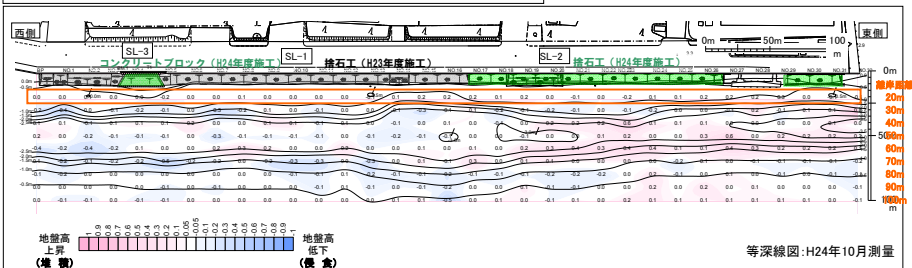


27

2-4 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
(施工前(H21年11月)~H24年10月の約3年間)

施工前(H21年11月)からH24年10月までの地盤高変化量



- ・護岸改修範囲前面の検証場所である離岸距離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。
- ・その他の場所においても基準を超える箇所はなかった。

28

2-5 目標達成基準2に対する検証と評価（地形）

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"> ■ 検証箇所(のり先)における施工前と施工中の地形変化はSL-1では変化はみられず、SL-2では+3cm、SL-3では-4cm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。
↓	
施工後 1年2ヵ月後 の評価	<p>海底地形は、現在までのところ著しい変化は生じていない。</p> <p>⇒ 想定とのずれは確認されなかった。 来年度も引き続き、モニタリング調査を行い、地形変化の状況について検証を継続する。</p>

3. 底質の状況と検証評価

3-1 調査実施状況（底質調査）

施工後の経過年	調査年月
施工前	H22年7月、10月、H23年1月、5月
SL-1捨石施工 2ヵ月後	H23年10月
〃 9ヵ月後	H24年 5月
〃 1年2ヵ月後	
SL-2捨石施工 3ヵ月後	H24年10月
SL-3CoP [®] ロック施工 2ヵ月後	

3-2 調査方法

: ダイバーによる
表層砂泥採取、粒度試験

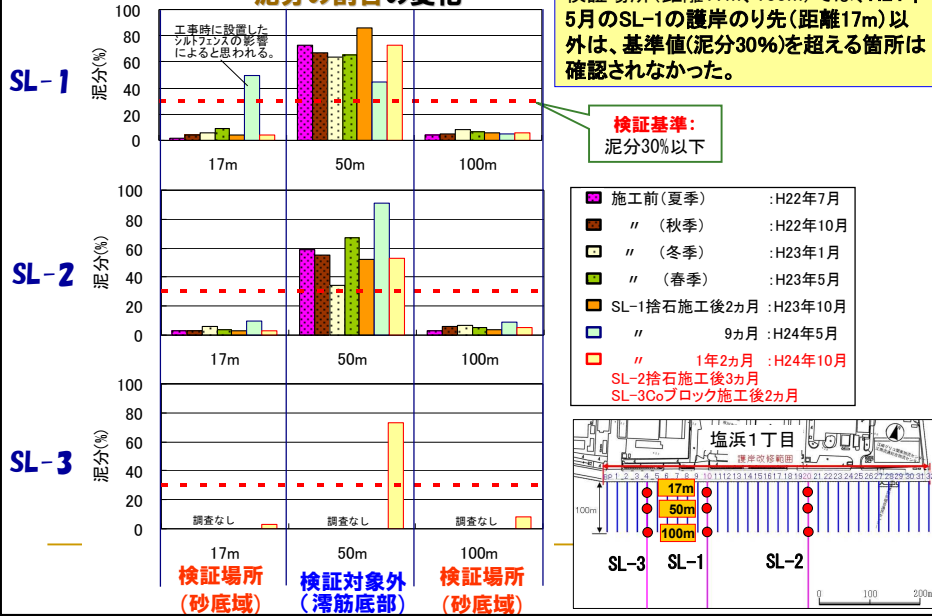
3-3 検証基準

底質(粒度)に関する検証基準

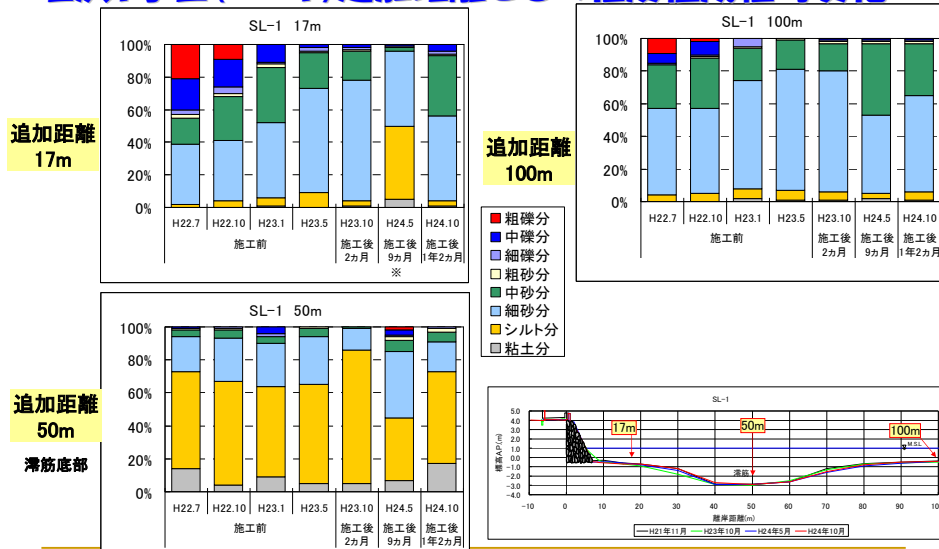
検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
泥分の割合	検証はモニタリング調査の実施毎に行うが、評価は、季節変動を考慮して、施工完了後一年経過後に行う	距離17m付近 (砂底域)	泥分の割合が30%を超えないこと
		距離50m (滞筋底部)	生物の生息がほとんどみられないため検証箇所としない
		距離100m付近 (砂底域)	泥分の割合が30%を超えないこと

3-4 底質(粒度組成)に関する検証結果

泥分の割合の変化

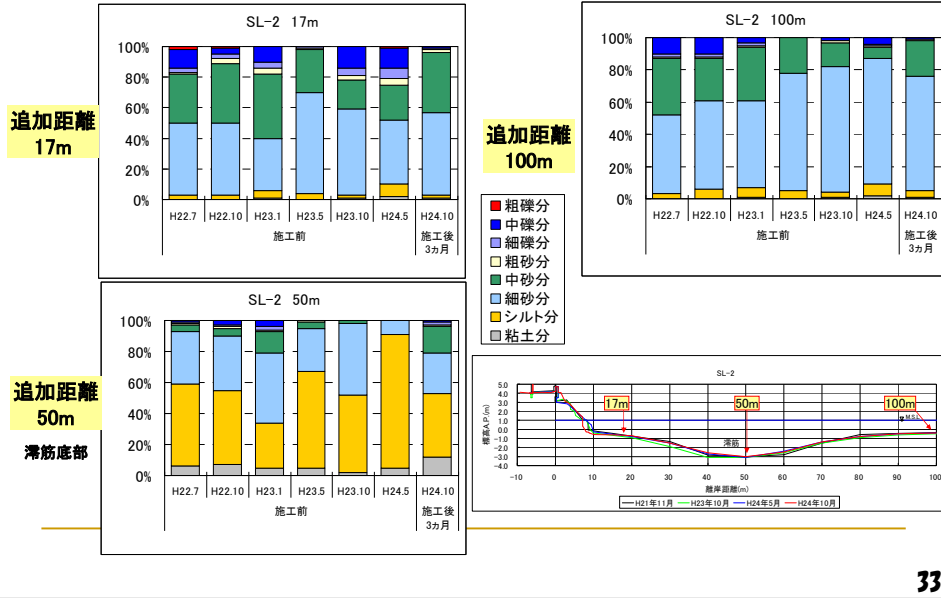


塩浜1丁目(SL-1)追加距離ごとの粒度組成経時変化



※H24年5月の測線SL-1護岸のり先(距離17m)は、工事に設置したシルトフェンスの影響によると思われる。

塩浜1丁目(SL-2)追加距離ごとの粒度組成経時変化



33

3-5 目標達成基準2に対する検証と評価 (底質)

34

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 底質(粒度)に関する検証基準

- 護岸工事時に設置したシルトフェンス直近(SL-1の17m(H24年5月))以外は、泥分の割合は、検証箇所である離岸距離17m及び100mにおいて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。

施工後1年2ヵ月後の評価 底質(粒度)についても、**現在までのところ著しい変化は生じていない。**
⇒ 想定との大きなずれは確認されなかった。
来年度も引き続き、モニタリング調査を行い、底質の泥分の割合について検証を継続する。

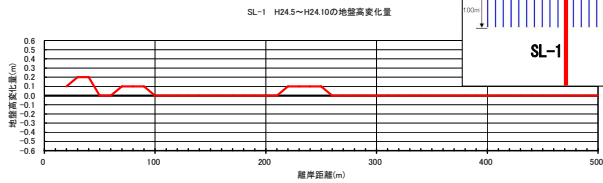
資料編

- 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

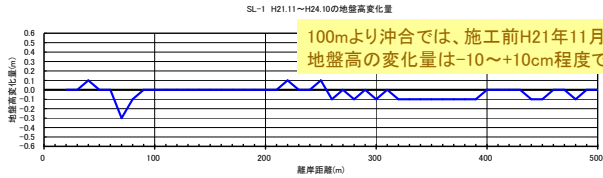
沖合い500m区間の地盤高変化

SL-1(No.10)

前回 H24 年 5 月 から
H24 年 10 月 までの
地盤高変化量

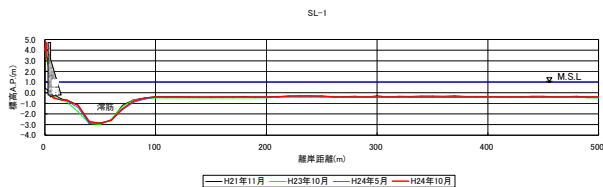


施工前 (H21 年 11 月)
から H24 年 10 月 までの
地盤高変化量



100mより沖合では、施工前H21年11月と比較して、
地盤高の変化量は-10~+10cm程度であった。

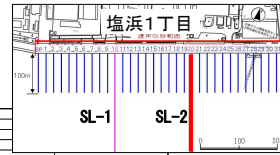
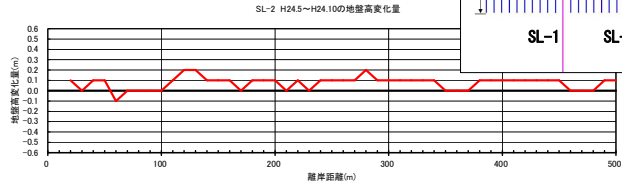
これまでの横断図の
重ね合わせ



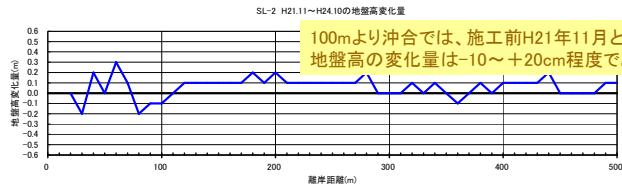
沖合い500m区間の地盤高変化

SL-2(No.20)

前回H24年5月から
H24年10月までの
地盤高変化量

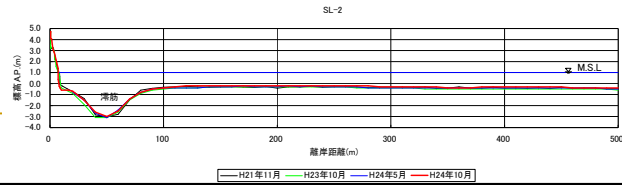


施工前(H21年11月)
からH24年10月までの
地盤高変化量



100mより沖合では、施工前H21年11月と比較して、
地盤高の変化量は-10~+20cm程度であった。

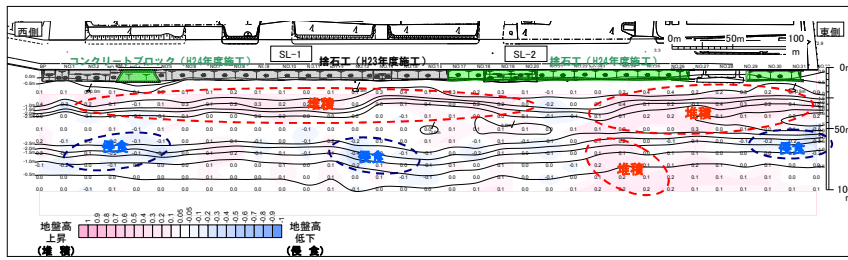
これまでの横断面の
重ね合わせ



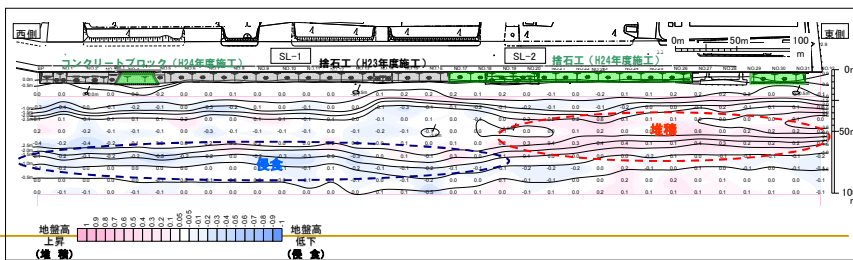
資-2

前回調査 (H23年4月) からの地盤高変化量

前回H23年4月からH24年10月までの地盤高変化量



施工前(H21年11月)からH24年10月までの地盤高変化量



資-3

沖合い150m区間の粒度組成

資-4

