



資料 4

平成24年度 塩浜2丁目護岸モニタリング調査結果

平成25年3月

《 目 次 》		シート
市川市塩浜護岸改修事業の状況について（塩浜2丁目）平成24年度工事状況	1	1
平成24年度モニタリング調査計画	3	3
平成24年度モニタリング調査位置	4	4
I. 平成24年度モニタリングの検証・評価 まとめ	5	5
II. 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）	6	6
目標達成基準1	7	7
1. 潮間帯生物の定着状況と検証評価	7	7
1-1 調査実施状況	7	7
1-2 調査方法	7	7
1-3 調査結果	8	8
1-4 潮間帯生物及び重要種の定着状況に関する検証基準	14	14
1-5 潮間帯生物の定着に関する検証結果	15	15
1-6 重要種の定着状況に関する検証結果	16	16
1-7 石積護岸のハビタットとしての機能形成	17	17
1-8 石積護岸のハビタットとしての機能形成（施工6年後まで）まとめ	21	21
1-9 目標達成基準1に対する検証と評価	22	22
目標達成基準2	23	23
2. 海底地形及び底質の状況と検証評価	24	24
2-1 調査実施状況	24	24
2-2 調査方法	24	24
2-3 地形測量結果及び検証結果	25	25
2-4 底質（粒度組成）に関する検証結果	27	27
2-5 目標達成基準2に対する検証と評価	29	29
III. 水鳥に関するヒアリング結果	30	30
（1）目的・方法	30	30
（2）ヒアリング実施概要	30	30
（3）ヒアリング結果	31	31
平成25年度モニタリング調査計画	33	33
資料編		

市川市塩浜護岸改修事業の状況について(塩浜2丁目) 平成24年度工事状況

- ・整備中区間(約900m)は、H25年度の完成を目指して整備中
- ・H24年度は、第1期まちづくり地区前の護岸整備を実施
- ・H25年度は、バリエーション区間(100m)の工事に着手予定

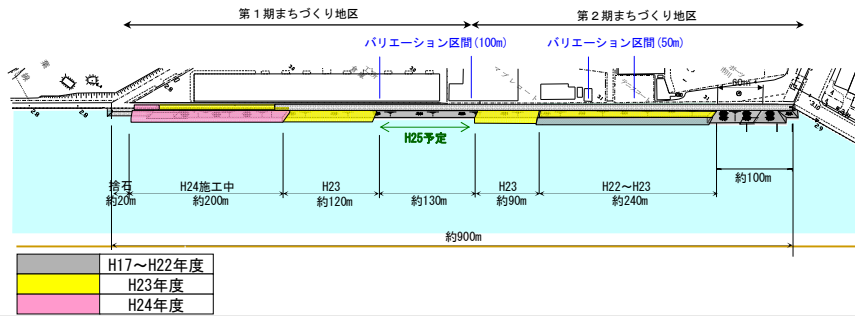


平成24年度の工事状況

- 主な海域工事
- ・被覆石の工事を約200m施工(6月～8月)
- 主な陸域工事
- ・被覆石の工事を約200m施工(11月～3月末)

護岸完成延長

	全体	H23迄	H24	残り
塩浜2丁目	900m	550m	200m	150m



市川市塩浜護岸改修事業の状況について(塩浜2丁目)

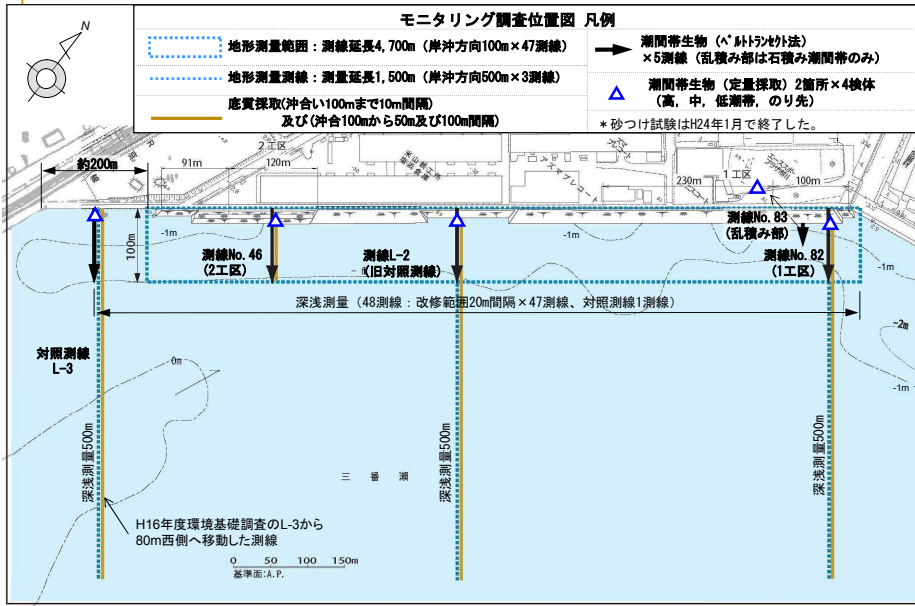


平成24年度モニタリング調査計画

区分	項目	目的	方法	時期(間隔)	数量等
検証項目	地形	・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	地形測量	春季：4月 秋季：9月の年2回	・護岸改修範囲の岸沖方向100m × (48測線) = 測線延長4,800m ・測線No. 82(1工区)、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500m × (3測線) = 測線延長1,500m
	底質	粒径の変化の把握	採泥・粒度試験	春季：4月 秋季：9月の年2回	・測線No. 82(1工区)、No. 46(2工区)の岸沖方向100mを10m間隔で採泥(11検体)、L-2、対照測線L-3の岸沖方向100mを10m間隔で採泥(10検体)：合計21検体 ・測線No. 82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500mの3測線では、沖合150m、200m、300m、400m、500mの5地点で採泥：合計15検体
	生物	潮間帯生物の定着状況 ○調査は公開とし、ベルトトランセクト法による観察は市民との協働で行うものとする。	ベルトトランセクト法による観察 採取分析	春季：4月 夏季：8月下旬～9月の年2回 冬季：1月 潮間帯の写真撮影のみ(ただし、青潮や出水などにより護岸前面の生物群集に大きな影響があった場合には、冬季調査を実施する。)	・測線No. 82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No. 46、L-3の5測線 ・石積護岸(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30～100mは10m間隔 ・H19年度乱積施工箇所は潮間帯のみ観察 ・測線No. 82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No. 46、L-3の5箇所における採取分析 ・1箇所当り高、中、低潮帯、のり先の4検体
	水鳥	水鳥の場の利用への影響の有無を把握する。	専門家へのヒアリング	年1回	・専門家へのヒアリング1回
材料	波浪・流況	2丁目護岸周辺の海底地形、底質に大きな変化が見られた場合は、東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する。			
	青潮時の溶存酸素量測定、生物環境への外力把握を目的とする。	DO計による測定	青潮発生時	・1工区の完成断面石積のり先 ・護岸改修範囲の西側で1点	

* 砂付け試験の観察はH24年1月をもって終了した。

平成24年度モニタリング調査位置



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	<ul style="list-style-type: none"> 潮間帯ハビタットの基盤となるマガキの着生面積は、中潮帯が1m四方あたり0.62m²で、基準を満たしていた。低潮帯では0.21m²と基準を満たしていなかった。 潮間帯動物の採取分析結果をみると、施工6年の出現状況は、施工前の根固石の出現状況と同程度まで回復していた。 重要種ウネナシトマヤガイについては、6年後の観察調査と採取分析で、1工区の複数箇所確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 石積み部において、マガキの着生面積が1m四方で0.53m²程度になること。 重要種のウネナシトマヤガイが確認されること(1個体/m²以上)。但し、確認箇所は複数箇所。

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	検証箇所(のり先)における著しい地形変化は見られなかった。	護岸のり先で施工前の海底面に対して ±0.5m以内
底質の状況	検証基準を超える地点はなかった。	護岸のり先22~30m及び80m~100m地点の検証場所における 泥分の割合が40%を超えないこと。

想定とのズレ、目標不達成の可能性は、いまのところ見られていない

モニタリングと検証を行いながら、継続施工

5

II.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

マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタット(生息場)として機能すること。

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

施工後経過年月	調査日
施工前	平成18年 4月 1日
約1ヵ月	平成18年 9月21日
約5ヵ月	平成19年 1月22日
約8ヵ月	平成19年 4月17日
約1年	平成19年 8月27日
約1年5ヵ月	平成20年 1月25日
約1年8ヵ月	平成20年 4月 9日
約2年	平成20年 9月 2日
約2年5ヵ月	平成21年 1月15日
約2年8ヵ月	平成21年 4月10日
約3年	平成22年 9月 4日
約3年5ヵ月	平成22年 1月12日
約3年8ヵ月	平成22年 4月16日
約4年	平成22年 9月10日
約4年5ヵ月	平成23年 1月26日
約4年8ヵ月	平成23年 4月25日
約5年	平成23年 9月12日
約6年5ヵ月	平成24年 1月27日
約6年8ヵ月	平成24年 4月26日
約6年	平成24年 9月 3日
約6年5ヵ月	平成25年 1月30日

1-2 調査方法: ベルトトランセクト法を主体とする

水面下でのベルトトランセクト調査の状況

水面上的ベルトトランセクト調査の状況

作業船
潜水士
観測枠 (50cm x 50cm)
測線ロープ (船入ロープ)

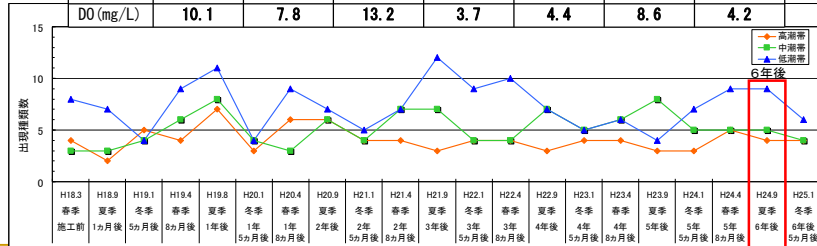
1-3 調査結果

1 工区 (No.82) 護岸部潮間帯への生物の着生状況 ① 種類数



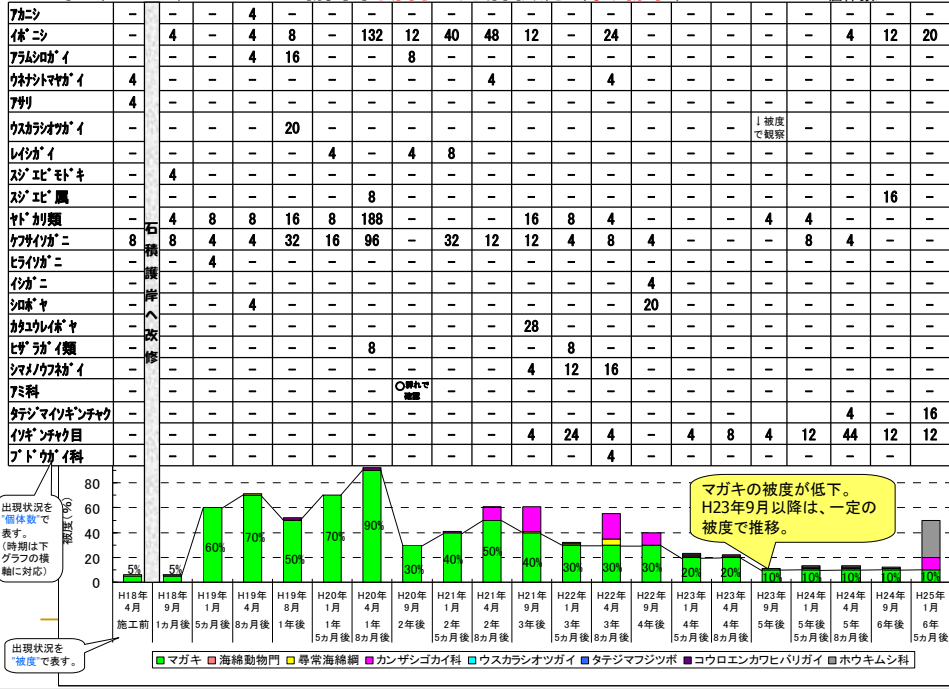
1 工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ベルトトランセクト法) 種類数/0.25㎡

施工後	施工前	約1年後	約2年後	約3年後	約4年後	約5年後	約6年後
観測場所	(直立護岸)	(石積護岸)					
高潮帯	4	7	6	3	3	3	4
中潮帯 (うち魚類)	3	8 (0)	6 (0)	7 (0)	7 (0)	8 (3)	5 (0)
低潮帯 (うち魚類)	8 (3)	11 (3)	7 (2)	12 (3)	7 (2)	4 (0)	9 (3)
水温 (°C)	12	31.1	30.3	24.1	27.0	27.6	29.3
DO (mg/L)	10.1	7.8	13.2	3.7	4.4	8.6	4.2



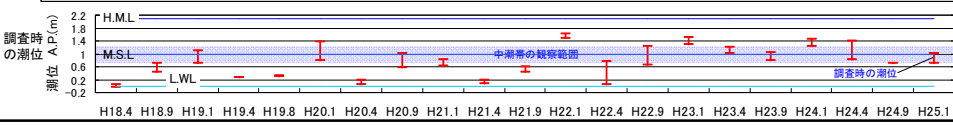
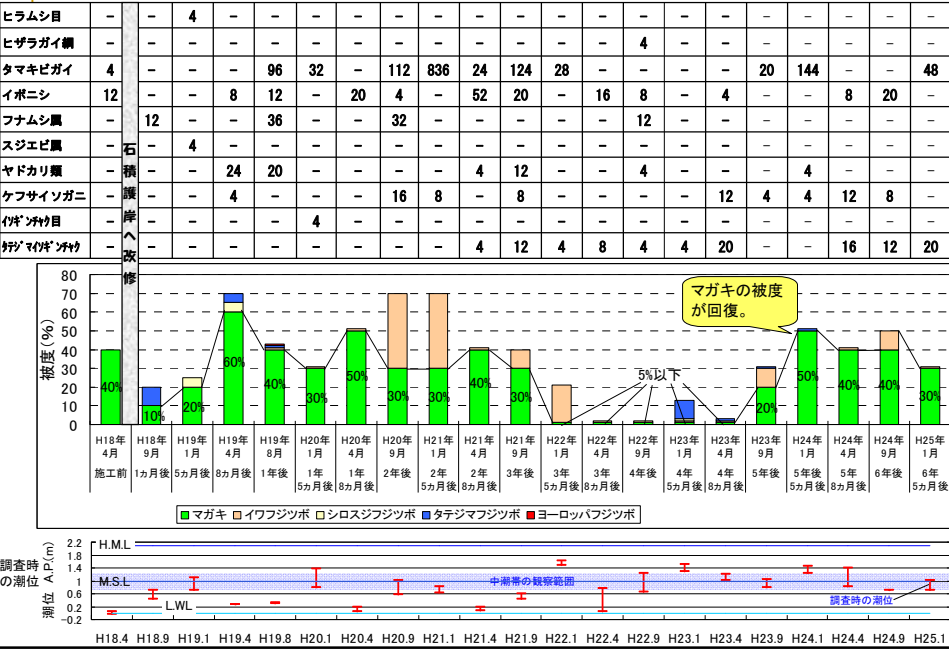
石積護岸における潮間帯動物の種類数は季節変動が認められるが、経年的には施工前の同程度の種類数で推移している。

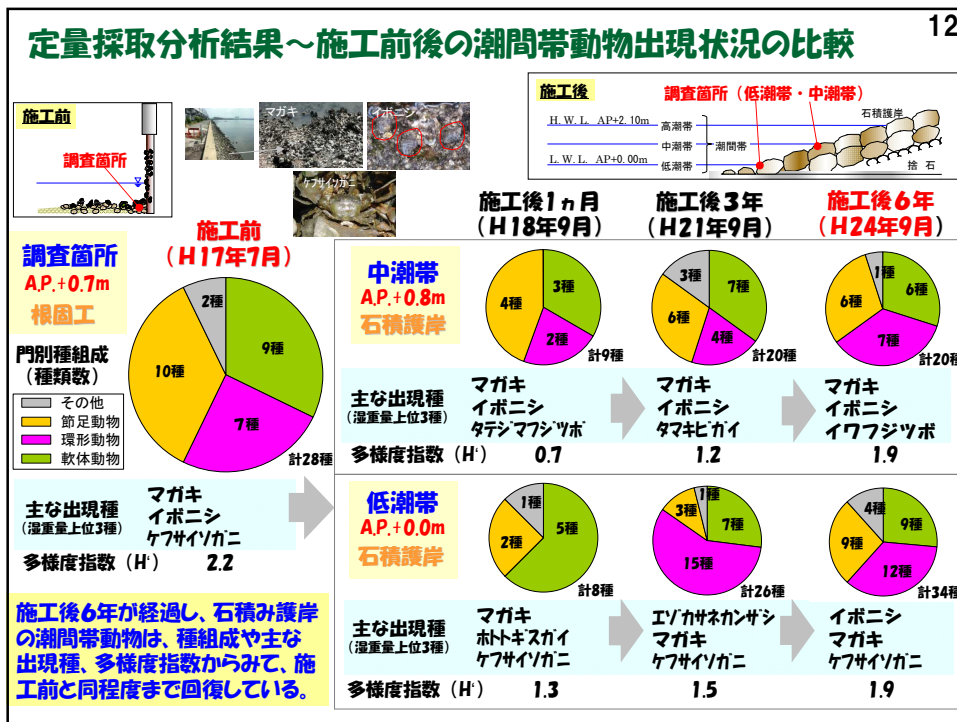
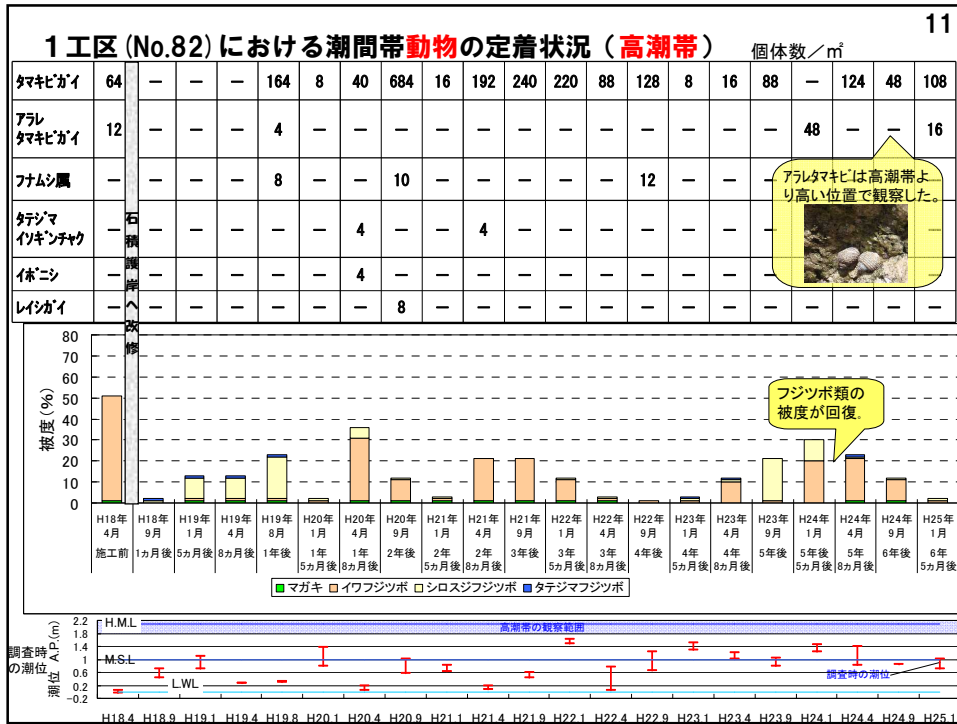
1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況 (低潮帯) ※魚類は除く。個体数/m² 9



1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況 (中潮帯) 10

個体数/m²



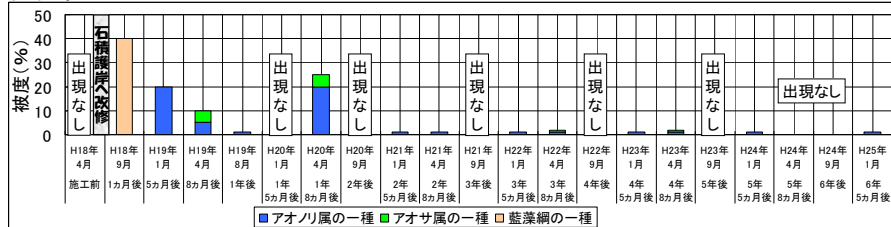


1工区における潮間帯植物の定着状況

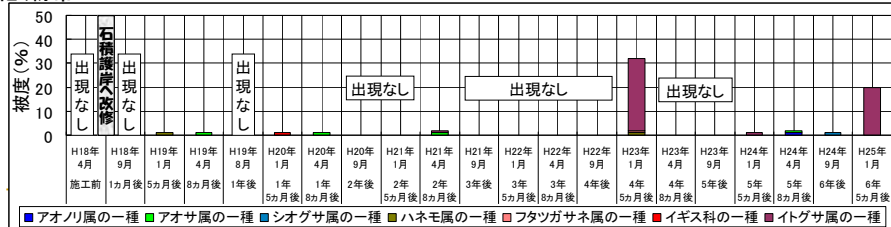
高潮帯

高潮帯は、施工前、施工後とも潮間帯植物はみられない。

中潮帯



低潮帯



13

1-4 潮間帯生物及び重要種の定着状況に関する検証基準

目標達成基準1: マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタットとして機能すること

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
マガキの着生面積	施工後5年以内	平成18年度施工の石積護岸の潮間帯(中潮帯～低潮帯)	石積み部において、1m×1mの中にマガキの着生面積が0.53㎡※程度になること。 ※施工前の鋼矢板部におけるマガキの平面1㎡当たりの被度40%に相当。

重要種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
ウネナシトマヤガイの個体数	施工後5～10年	平成18年度施工の石積護岸の潮間帯～潮下帯	確認されること(1個体/㎡以上)但し、確認箇所は複数箇所とする。

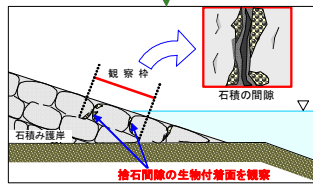
14

1-5 潮間帯生物の定着に関する検証結果

中潮帯～低潮帯におけるマガキ着生面積の推移 (単位: m²)

経過年月 場所	施工前 H18.4	1ヵ月後 H18.9	1年後 H19.8	2年後 H20.9	3年後 H21.9	4年後 H22.9	5年後 H23.9	5年8ヵ月後 H24.4	6年後 H24.9	6年5ヵ月後 H25.1
中潮帯	0.53	0.21	0.83	0.62	0.62	0.10 未満	0.41	0.83	0.83	0.62
低潮帯	0.07	0.10	1.04	0.62	0.83	0.62	0.21	0.21	0.21	0.21

※施工前は、マガキ被度をm²当たりの鋼矢板の凹凸を加味した表面積に換算、
施工後は、マガキの被度をm²当たりの石積部への投影面積に換算した。



施工後約6年(H24.9)の調査結果では、中潮帯で0.83 m²、低潮帯で0.21m²となり、低潮帯では検証基準を下回っているが、中潮帯では基準を満たしていた。

15

1-6 重要種の定着状況に関する検証結果

平成19年8月調査(施工後約1年)以降、乱積み部を含む1工区において千葉県レッドデータブック記載種(ランク:A)のウネナシトマガイの生貝が確認されている。



6年後の観察
(測線外・乱積み部で各1個体)



6年後の採取分析
(乱積み部で1個体)



約6年5ヵ月後の観察
(測線外で1個体)

ウネナシトマガイの確認状況

確認方法	1ヵ月後 (H18.9)	1年後 (H19.8)	2年後 (H20.9)	3年後 (H21.9)	4年後 (H22.9)	5年後 (H23.9)	5年 8ヵ月後 (H24.4)	6年後 (H24.9)	6年 5ヵ月後 (H25.1)
観 察	-	測線外で 1個体	測線外で 2個体	-	1個体	乱積み部で 1個体	測線外で 1個体	測線外で1個体 乱積み部で1個体	測線外で 1個体
分 析	-	1個体	2個体	乱積み部で 1個体	3個体	-	-	乱積み部で 1個体	

※6年5ヵ月後(H25.1)は観察のみで、定量採取・分析を行っていない。

16

1-7 石積護岸のハビタットとしての機能形成

ハビタットとは？

ハビタット(生息場) = 生息基盤 + 利用状況からみた機能

改修前の直立護岸
直下:

捨て石上のマガキ
を基盤とするハビ
タット

石積護岸へ改修

新たなハビタットと
しての機能の形成

改修前の護岸直下のハビタット

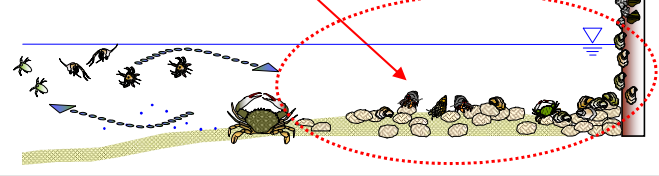
生息基盤: 捨て石、捨て石に付着するカキ、鋼矢板

主な機能: 潮間動物の生息場(採餌、休息、幼体の成育場等)

イボニシ、ウミウシ類等の産卵場

ヤドカリ類・カニ類等の小型甲殻類の生息場

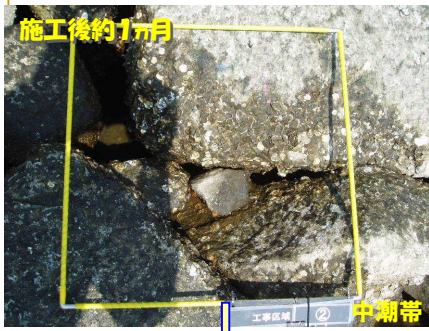
ハゼ類・ギンポ類の採餌場、隠れ場、幼稚魚の成育場



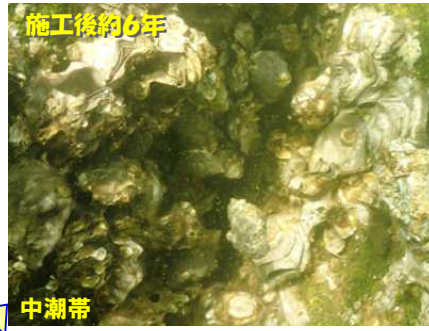
17

石積護岸のハビタットとしての機能形成(6年間の状況)

施工後約1ヶ月



施工後約6年



施工後約1年



(1) ハビタットとしての基盤の形成
マガキの着生と増加

- 初期段階より着生。以降、着実に被度が増加。他の生物に生息空間を提供
- 施工後約1年後には、マガキの被度は40~50%に達した。
- 3年5ヶ月後よりマガキの被度が低下したが、5年後には新たに小型のマガキが着生、再び被度の回復がみられ、6年後もマガキの着生を40%の高被度で確認した。

18

石積護岸のハビタットとしての機能形成(6年後の状況)

(2) 生息空間としての機能



高潮帯の石表面に着生する
イワフジツボと、タマキビガイ



石積み間隙や石積み上を生息場とするイボニシ



マガキや石積み間隙を生息場とする
イシガニ

高潮帯では施工前に優占していた、
タマキビガイやフジツボ類が優占して
確認されるようになった。

中潮帯では着生したマガキや石積み
間隙・石積み上を生息場とするイボニ
シ、カニ類などが確認されている。

石積護岸のハビタットとしての機能形成(6年後の状況)

(3) 餌場、隠れ場及び魚類の成育場
としての機能

- 石積護岸は、ハゼ類・ギンボ類の採餌場、
隠れ場、幼稚魚の成育場として利用され
ている。



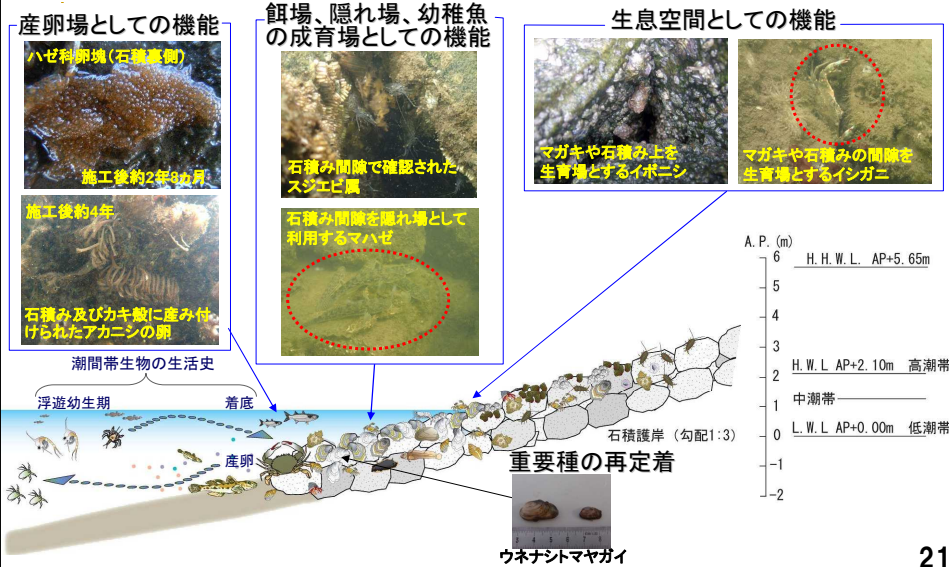
施工後約6年
石積み間隙で確認されたスジエビ属



施工後約6年
石積の間隙を隠れ場として
利用するマハゼ

1-8 石積護岸のハビタットとしての機能形成(施工6年後まで)まとめ

- ① 石積上にマガキが着生し、ハビタットとしての基盤を形成した。
- ② マガキを基盤として、次々と他の生物が出現した。約3年後以降マガキの被度は低下したが、新たなマガキが定着しており、他の生物の出現状況に大きな変化はみられていない。
- ③ マガキおよびカキ殻を基盤とした潮間帯のハビタットとして機能している。



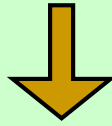
1-9 目標達成基準1に対する検証と評価

目標達成基準1	マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタットとして機能すること
検証結果	<ul style="list-style-type: none"> ■ 潮間帯ハビタットの基盤となる中・低潮帯におけるマガキの着生面積は、施工約3年後以降に被度の低下がみられ、中潮帯では5年後より被度の回復がみられ、基準を満たしていた。低潮帯では基準を満たしていなかった。 ■ 潮間帯動物の定量採取・分析の結果をみると、施工6年が経過した石積み護岸の潮間帯動物の種組成や主な出現種、多様性指数は、施工前の根固石の出現状況と同程度まで回復していることがわかった。 ■ 石積み護岸の潮間帯では、カキ殻や石積み間隙が生息空間として利用され、生物の採餌場、隠れ場、幼稚仔の成育場等として利用されている。 ■ 重要種ウネナシトマヤガイについては、6年後の観察、採取分析では、1工区の複数箇所を確認された。
工事6年後の評価	<ul style="list-style-type: none"> □ 中潮帯ではマガキの被度の回復がみられた。今後のモニタリングで、低潮帯での被度の推移に注視していく。 □ 石積み完成形の潮間帯では、カキ殻や石積み間隙によりハビタットの基盤が形成されるとともに、様々な海生生物の利用状況や、施工前と同様の生物の出現状況から石積護岸が潮間帯のハビタットとして機能しているものと評価できる。 □ 来年度も引き続き、施工期間中の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。

23

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

施工後経過年月	調査年月
施工前	平成18年 4月
施工後約1ヵ月	平成18年 9月
施工後約8ヵ月	平成19年 4月
施工後約1年	平成19年 8月27日～9月 3日
施工後約1年 (台風9号通過後)	平成19年 9月18日 (測量3測線のみ、底質1測線のみ)
施工後約1年8ヵ月	平成20年 4月
施工後約2年	平成20年 9月
施工後約2年8ヵ月	平成21年 4月
施工後約3年	平成21年 9月
施工後約3年8ヵ月	平成22年 4月
施工後約4年	平成22年 9月
施工後約4年8ヵ月	平成23年 4月
施工後約5年	平成23年 9月
施工後約5年8ヶ月	平成24年 4月
施工後約6年	平成24年 9月

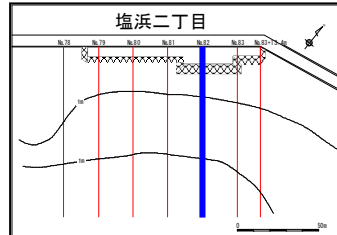
2-2 調査方法

- ・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、粒度試験を行った。

24

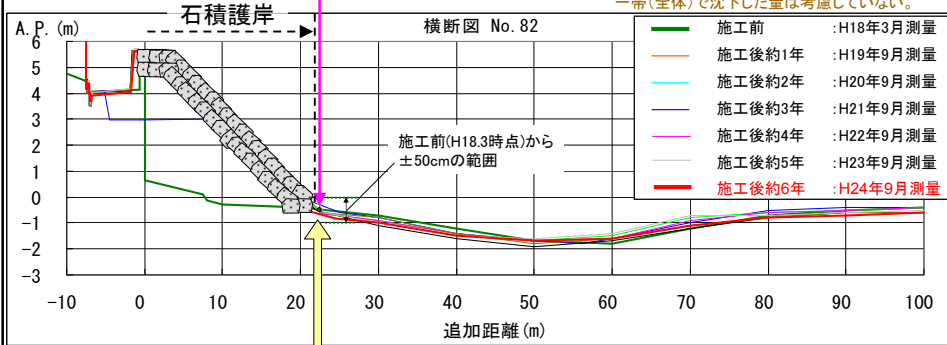
2-3. 地形測量結果及び検証結果 地形測量結果に関する検証基準

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	石積み護岸ののり先	施工前海底面に対して、±0.5m



のり先における著しい地形変化はみられない。

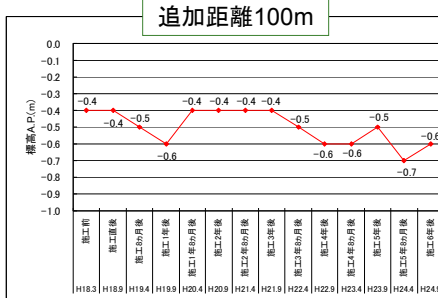
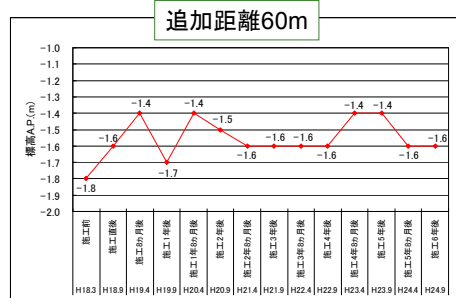
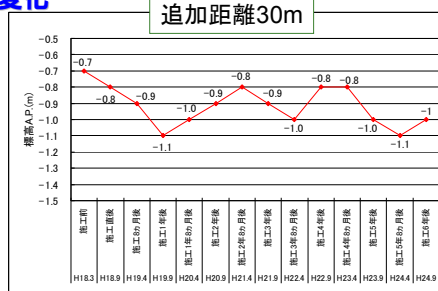
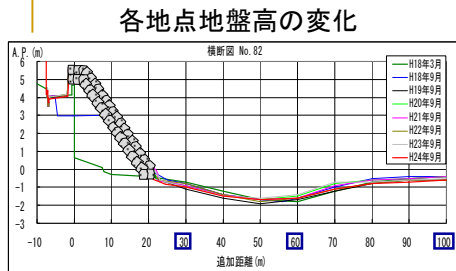
※H23年9月の測量結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。



施工前(H18年3月)と約6年後(H24年9月)を比較すると、地形変化は-9cm程度であった。

検証場所における地形変化は、検証基準(±0.5m以下)を満たしている。

1工区(測線No.82)の各地点地盤高の変化



石積み護岸沖合の各地点の地盤高の変化を時系列でみると、現時点で顕著な地形変化や一定の傾向はみられない。

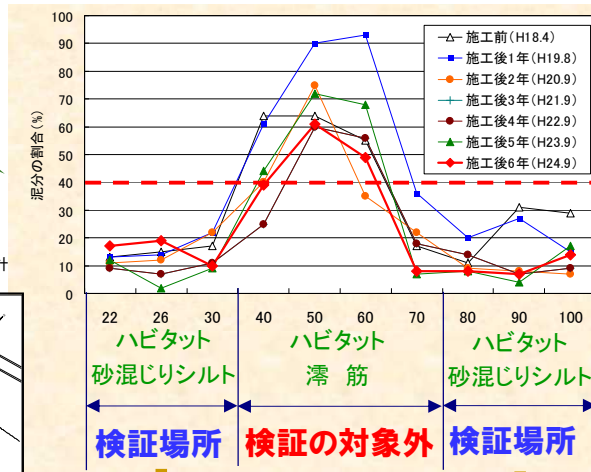
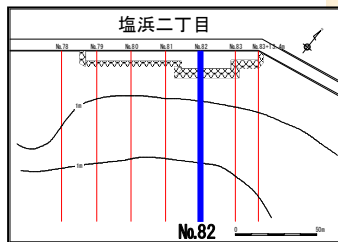
※H23年4月及びH23年9月の測量結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

2-4. 底質(粒度組成)に関する検証結果

1工区(測線No.82)における泥分の割合の変化

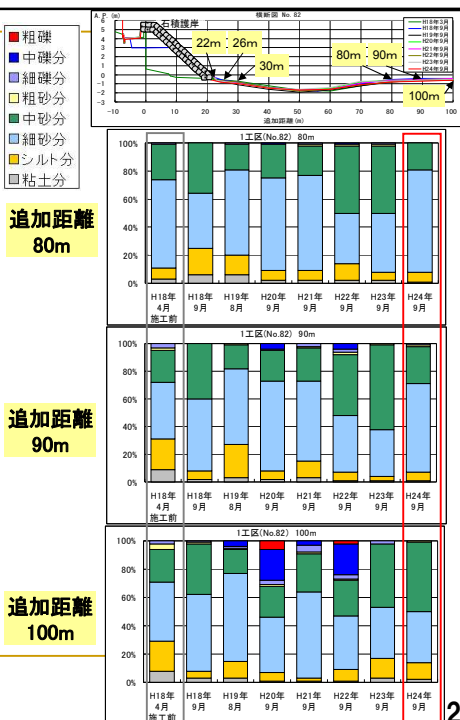
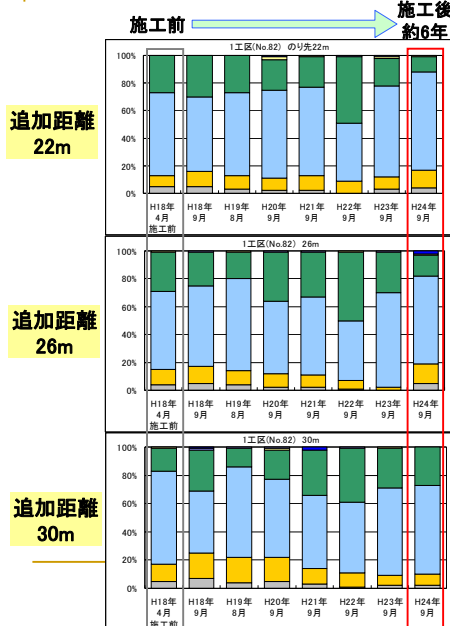
検証基準:
 検証場所における
 泥分の割合が40%※
 を超えないこと。

※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。
 (H18~19年度委員会設定)
 ※泥分は、シルト分と粘土分の割合の合計



検証場所における泥分の割合は、
 検証基準(40%以下)を満たしている。

1工区(測線No.82)追加距離 (検証基準内)の粒度組成経時変化



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"> ■ 検証箇所(のり先)における施工前と施工後約6年の地形変化は-9cm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±50cm」を満たしていた。 <p>底質(粒度)に関する検証基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 泥分の割合は、検証箇所である離岸距離22m~30m、及び80m~100mでは、40%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40%を超えないこと」を満たしていた。
工事6年後の評価	海底地形、底質(粒度)ともに、季節的な変動等のみられるものの、 現在までのところ著しい変化は確認できない。

Ⅲ. 水鳥に関するヒアリング結果

(1) 目的・方法:

水鳥の場の利用への影響の有無を把握するため、年1回、施工箇所周辺で水鳥の観察を行っている専門家へのヒアリングを行う。

(2) ヒアリング実施概要:

塩浜地区の周辺で水鳥の観察を行っている方からヒアリングを実施した。

・水鳥研究会 箕輪義隆様 (三番瀬専門家会議 委員)

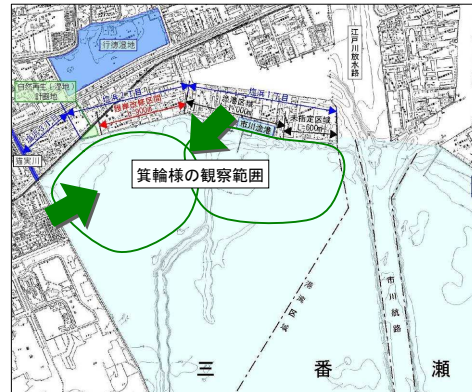
・ヒアリング実施日: H24年10月29日

Ⅲ. 水鳥に関するヒアリング結果

(3) ヒアリング結果

① 護岸改修前後の水鳥の飛来状況について

- ⇒ 塩浜2丁目護岸の前面水域は、もともと護岸改修以前から、釣りなどの利用で人の出入りが多いため、水鳥は少なく、改修後の現在も、その状況に変化はない。
- ⇒ 2丁目沿岸の沖合いではスズガモ、ハジロカイツブリ、オオバンが観察される。



② 改修後の石積護岸の水鳥の利用状況について

- ⇒ 石積みの法先が海面下にあるため、浅瀬のようになり、水鳥も利用してもよいと思われるが、水鳥は敏捷な動きができないため、(改修範囲は立入り禁止となっているが)常に人の利用があるため、あえて近寄らないものと思われる。
- ⇒ 水鳥ではないが、石積み護岸上でハクセキレイがたまに確認される。ハクセキレイは内陸地や河川でも確認される鳥であり、主に昆虫を食する。

2丁目護岸 H25年度のモニタリング計画

33

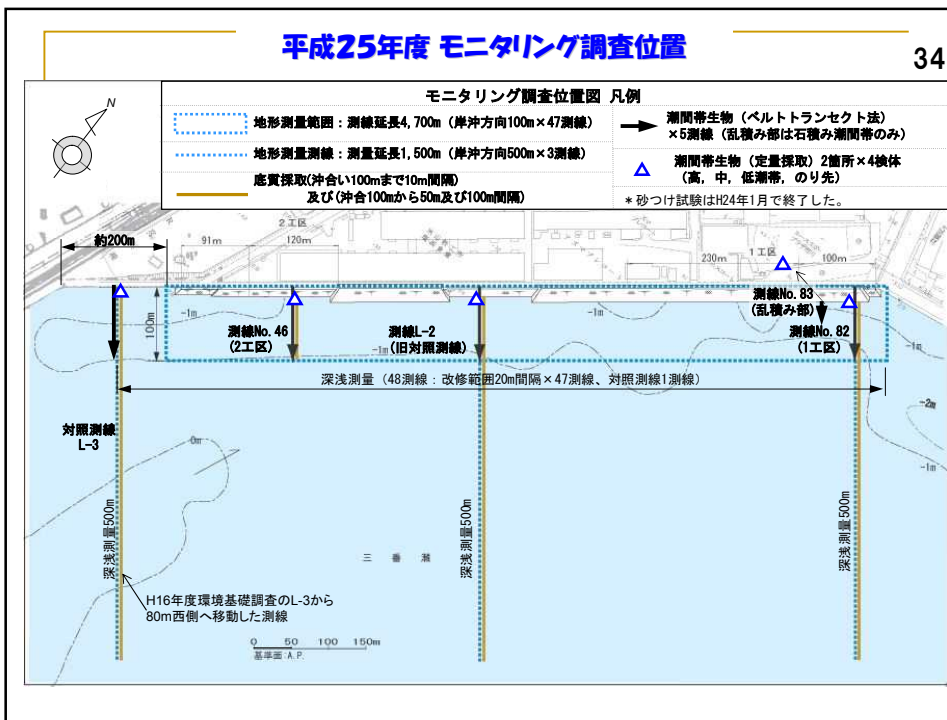
平成25年度のモニタリング調査計画

赤字：H24年度からの変更箇所

区分	項目	目的	方法	時期(間隔)	場所・数量等
検証項目	地形	・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	地形測量	春季：4月 秋季：9月の年2回	・護岸改修範囲の岸沖方向100m×(48測線)= 測線延長4,800m ・測線No. 82(1工区)、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500m×(3測線)= 測線延長1,500m
	底質	・粒径の変化の把握	採泥・ 粒度試験	春季：4月 秋季：9月の年2回	・測線No. 82(1工区)、No. 46(2工区)の岸沖方向100mを10m間隔で採泥(11検体)、L-2、対照測線L-3の岸沖方向100mを10m間隔で採泥(10検体)：合計42検体 ・測線No. 82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500mの3測線で、沖合150m、200m、300m、400m、500mの5地点で採泥：合計15検体
	生物	・潮間帯生物の定着状況 ○調査は公開とし、ベルトトランセクト法による観察は市民との協働で行うものとする。	ベルトトランセクト法による観察 採取分析	春季：4月 夏季：8月下旬～9月の年2回 冬季：1月 潮間帯の写真撮影のみ (ただし、青潮や出水などにより護岸前面の生物群集に大きな影響があった場合には、冬季調査を実施する。)	・測線No. 82、H19年度乱積み施工箇所、L-2、No. 46、L-3の5測線 ・石積護岸(斜面上)：方形枠(50cm四方)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30～100mは10m間隔 ・H19年度乱積み施工箇所は潮間帯のみ観察 ・測線No. 82、H19年度乱積み施工箇所、L-2、No. 46、L-3の5箇所における採取分析 ・1箇所当り高、中、低潮帯、のり先の4検体
	水鳥	水鳥の場の利用への影響について、必要に応じて専門家等からの情報提供を得る。			
検証材料	波浪・流況	2丁目護岸周辺の海底地形、底質に大きな変化が見られた場合は、東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する。			
	青潮発生状況	青潮発生後に塩浜2丁目前面海域における青潮の広がり方などの状況について漁業者にヒアリングを行い把握する。また、参考情報として近傍の水質連続観測地点のリアルタイム観測値を入手して沖合いの水質状況を把握する。			

平成25年度 モニタリング調査位置

34



資料編

資料－１．生物調査時の水質測定結果	資－ 1
資料－２．２工区、乱積み部、L-2の生物調査結果	資－ 2～ 9
資料－３．潮間帯動物の定量採取・分析結果の概要一覧表	資-10
資料－４．地形調査結果関連図表	資-11～18
資料－５．底質（粒度組成）調査結果関連図表	資-19～22
資料－６．平成２５年度モニタリング調査計画関連参考	資-23～24

資料-1.生物調査時の水質測定結果(1工区測線No.82)

石積みのり先(20~30m付近)

時期	項目	水温 °C	塩分	DO mg/L	pH
施工前	H18年3月	12.0	30.6	10.1	8.2
約1ヵ月後	H18年9月	26.0	27.4	5.3	7.6
約1年後	H19年8月	31.1	26.1	7.8	7.8
約2年後	H20年9月	30.3	9.9	13.2	8.4
約3年後	H21年9月	24.1	32.2	3.7	8.1
約4年後	H22年9月	27.0	24.1	4.4	7.7
約5年後	H23年9月	27.6	20.2	8.6	8.9
約5年8ヶ月後	H24年4月	18.5	30.5	6.3	7.8
約6年後	H24年9月	29.3	24.0	4.2	7.8
約6年5ヵ月後	H25年1月	7.6	30.9	10.8	8.3

沖合(100m付近)

時期	項目	水温(°C)		塩分		DO(mg/L)		pH	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層
施工前	H18年3月	11.0	10.9	31.0	31.0	10.5	10.4	8.2	8.2
約1ヵ月後	H18年9月	24.7	24.7	27.0	28.0	4.5	4.4	7.6	7.6
約1年後	H19年8月	29.7	29.9	25.8	26.0	7.8	7.7	7.9	7.9
約2年後	H20年9月	28.4	26.5	22.0	21.4	10.6	9.5	8.1	8.0
約3年後	H21年9月	23.5	23.6	32.1	32.3	4.1	3.0	8.1	8.1
約4年後	H22年9月	26.9	26.9	24.1	24.2	4.2	4.2	7.7	7.7
約5年後	H23年9月	27.6	27.2	22.1	22.2	11.6	11.0	9.1	9.0
約5年8ヶ月後	H24年4月	18.5	18.4	30.9	30.9	6.5	6.5	7.8	7.7
約6年後	H24年9月	29.3	28.8	24.0	27.6	4.2	1.8	7.8	7.9

資-1

資料-2. 2工区、乱積み部、L-2の生物調査結果

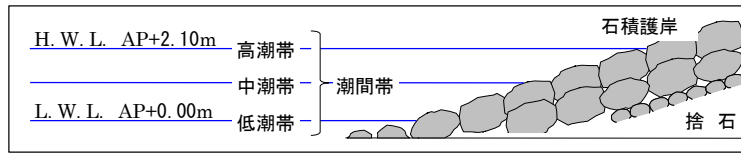
(1) 2工区(施工後約5年)の状況

① 捨石周辺の潮間帯生物、底生生物の状況



資-2

② 2工区(No.46)における
潮間帯動物の種類数



2工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ベルトランセクト法)
種類数/0.25m²

	施工前 春季 H19年 4月	約1ヵ月後	約5ヵ月後	約8ヵ月後	約1年後	約1年5ヵ月後	約1年8ヵ月後	約2年後	約2年5ヵ月後	約2年8ヵ月後	約3年後	約3年5ヵ月後	約3年8ヵ月後	約4年後	約4年5ヵ月後	約4年8ヵ月後	約5年後	約5年5ヵ月後
		夏季 H19年 8月	冬季 H20年 1月	春季 H20年 4月	夏季 H20年 9月	冬季 H21年 1月	春季 H21年 4月	夏季 H21年 9月	冬季 H22年 1月	春季 H22年 4月	夏季 H22年 9月	冬季 H23年 1月	春季 H23年 4月	夏季 H23年 9月	冬季 H24年 1月	春季 H24年 4月	夏季 H24年 9月	冬季 H25年 1月
直立護岸		(石積護岸・中詰捨石)														(被覆石)		
高潮帯	7	2	3	5	7	5	5	6	4	5	7	3	7	4	4	6	0	3
中潮帯	5	5	2	3	4	3	6	7	5	4	6	6	8	7	6	6	1	1
低潮帯 (うち魚類)	7 (0)	5 (1)	3 (0)	6 (1)	10 (5)	6 (0)	3 (0)	7 (2)	7 (0)	8 (1)	6 (2)	3 (0)	11 (1)	5 (2)	7 (0)	7 (1)	6 (3)	2 (0)

※種類数には魚類を含む。

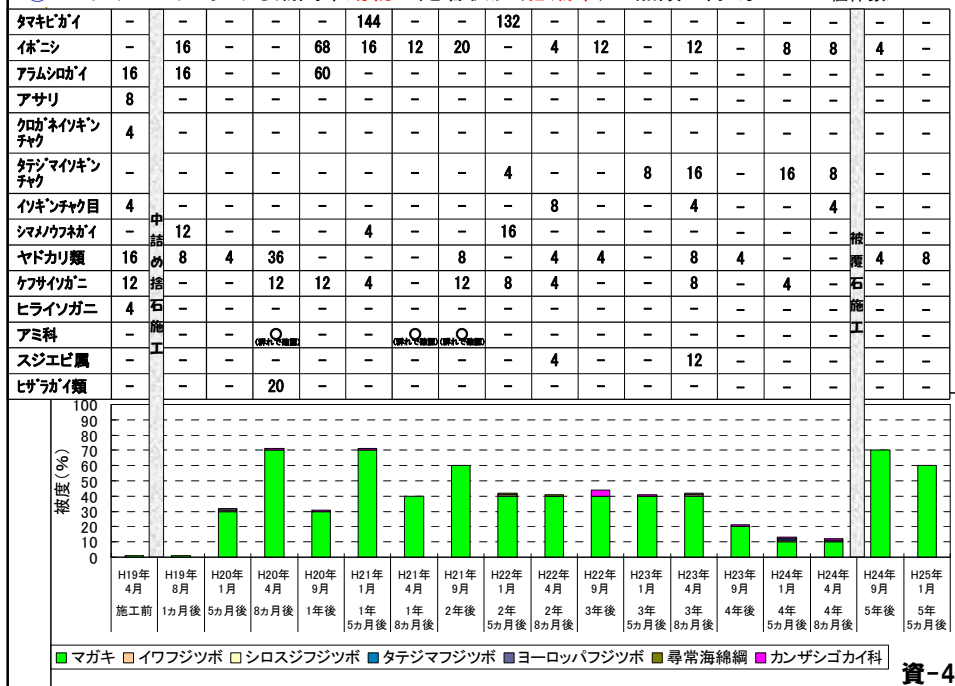
捨石 被覆石

H24年8月までに海側被覆石を施工。低潮帯では早くもマガキなどの潮間帯動物の着生が確認された。

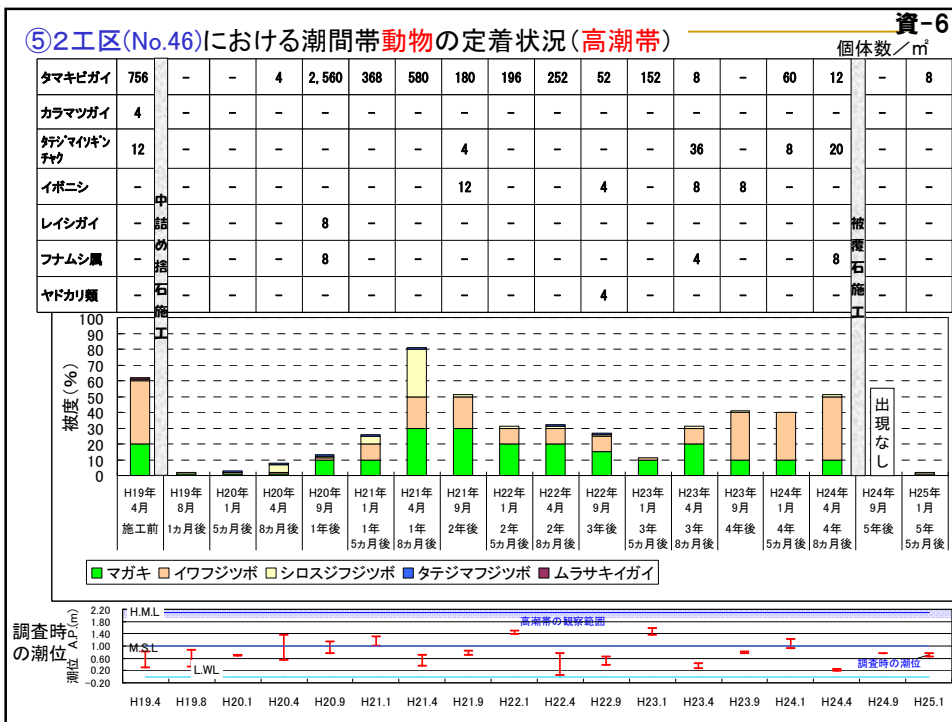
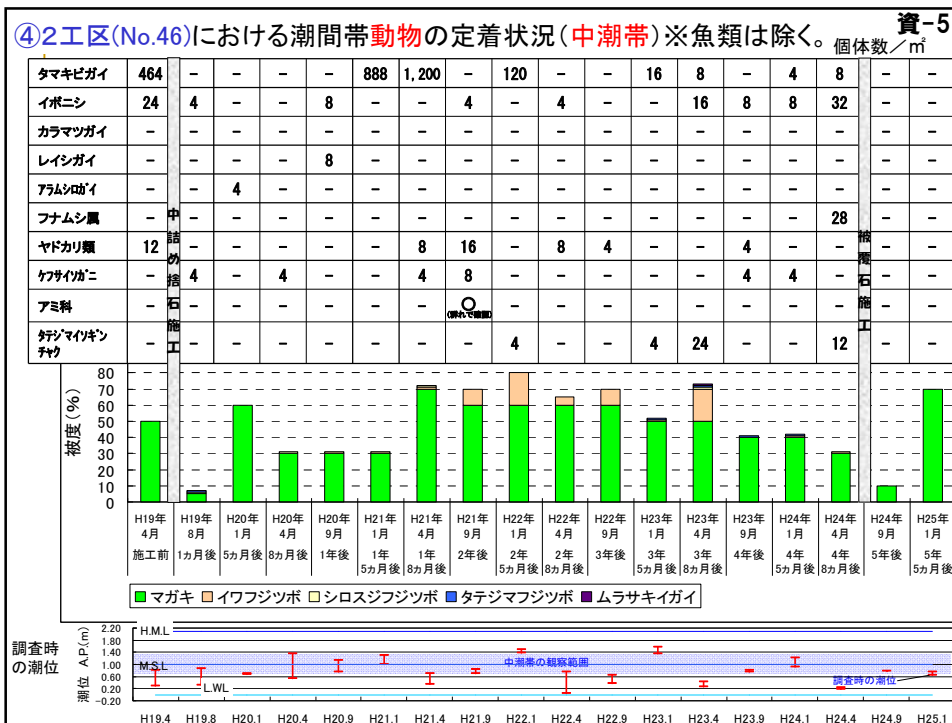
資-3

③ 2工区(No.46)における潮間帯動物の定着状況(低潮帯)※魚類は除く。

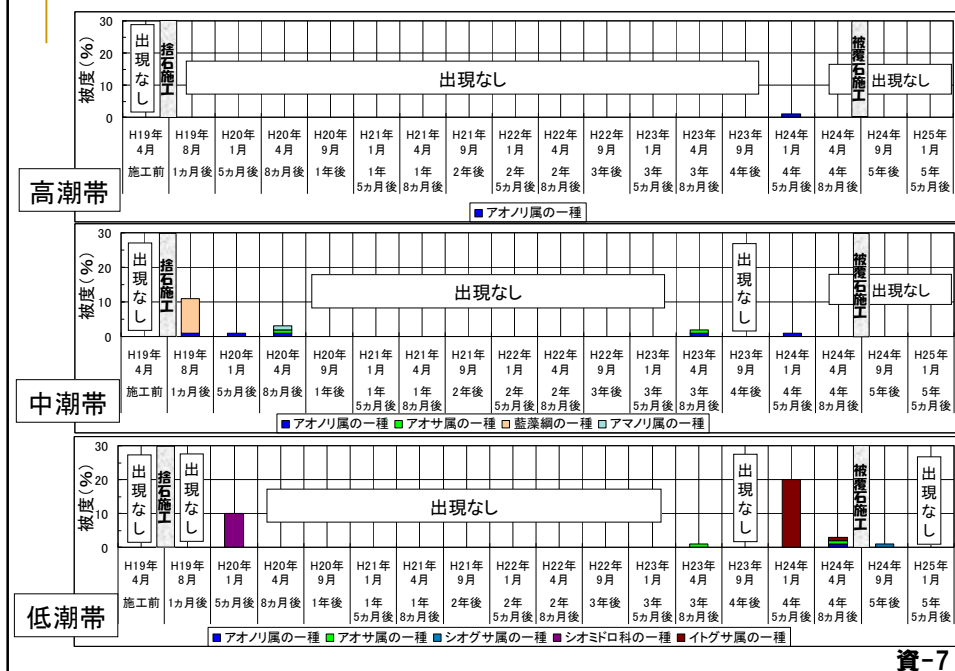
個体数/m²



資-4



⑥ 2工区(No.46)における潮間帯植物の定着状況



(2) 乱積み施工部 (施工後約5年後)の状況

昨年夏季調査(H23年9月)とほぼ同様の出現状況であった。

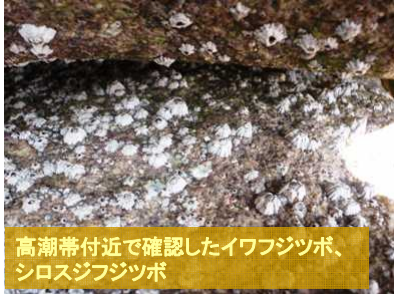


(3) L-2(測線No.58、施工後約4年3カ月)の状況

昨年夏季調査(H23年9月)と
ほぼ同様の出現状況であった。



L-2周辺の状況



高潮帯付近で確認したイワフジツボ、シロスジフジツボ



中潮帯付近で高被度のマガキ
(最高被度80%)



低潮帯付近のマガキ、スズエビ属



捨石のり先周辺で確認された
ホンビノスガイ、アサリ

資-9

資料-3.潮間帯動物の定量採取・分析結果の概要一覧表

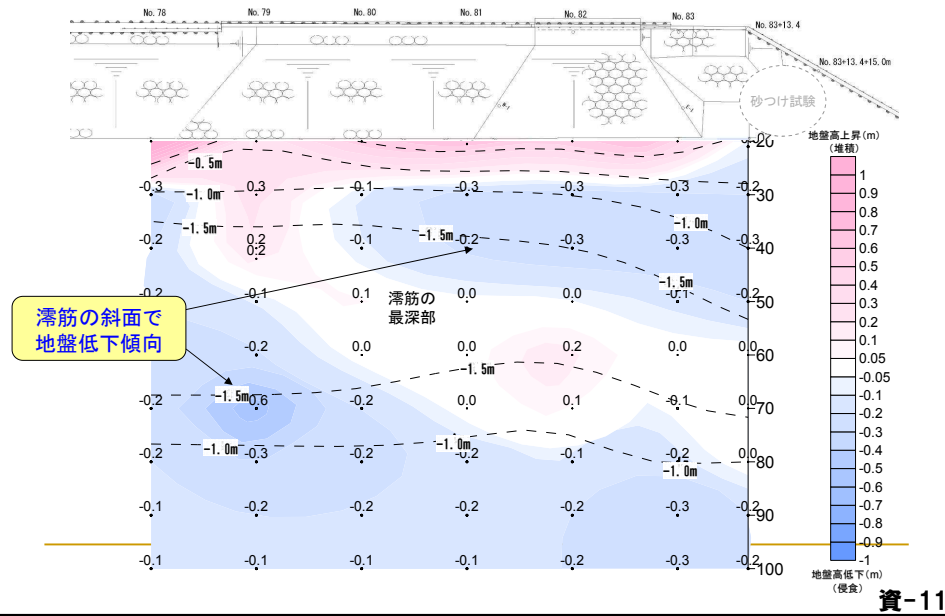
項目	採取位置	I工区中瀬帯									
		H17年7月		H19年9月		H20年9月		H22年9月		H23年9月	
		施工前	施工後1ヶ月	施工後1年	施工後2年	施工後3年	施工後4年	施工後5年	施工後6年		
種数	軟体動物門 環形動物門 節足動物門 その他	9 7 10 2	3 2 4 0	2 9 5 0	5 3 4 1	7 4 6 1	7 1 5 1	3 1 4 1	6 7 6 1		
個体数	軟体動物門 環形動物門 節足動物門 その他	367 22 242 9	290 4 91 0	497 46 57 0	1,917 43 200 6	428 6 173 11	96 10 255 1	189 4 1,055 1	304 4 401 1		
重量	軟体動物門 環形動物門 節足動物門 その他	645.71 1.22 7.79 0.21	441.48 0.06 4.03 0.00	1,623.57 0.79 3.13 0.00	1,576.23 0.68 2.49 0.53	62.69 0.20 5.55 1.36	4.42 0.81 4.51 0.04	54.29 0.03 36.53 0.01	202.70 0.62 18.97 1.04		
主な出現種 重量(組成比・%)	マガキ シロスジフジツボ イワフジツボ その他	629.59 (96.1) 5.78 (0.9) 13.44 (3.0) 5.06 (0.8)	428.01 (96.1) 13.44 (3.0) FF/M/P/Z 3.99 (0.9)	1614.25 (99.2) 9.32 (0.6) FF/M/P/Z 2.51 (0.2)	1,539.00 (97.4) 17.83 (1.1) FF/M/P/Z 13.05 (0.8)	25.09 (35.9) 20.76 (29.7) FF/M/P/Z 16.25 (23.3)	4.38 (44.8) 2.77 (28.3) FF/M/P/Z 0.88 (9.0)	52.37 (57.6) 19.00 (20.9) FF/M/P/Z 16.40 (18.0)	174.15 (78.0) 22.22 (9.9) FF/M/P/Z 18.78 (8.4)		
多様度指数		2.2	0.7	1.4	0.7	1.2	1.5	1.3	1.7		

項目	採取位置	I工区中瀬帯									
		H18年9月		H19年8月		H20年9月		H22年9月		H24年9月	
		施工前	施工後1ヶ月	施工後1年	施工後2年	施工後3年	施工後4年	施工後5年	施工後6年		
種数	軟体動物門 環形動物門 節足動物門 その他	5 0 2 1	11 8 7 3	7 3 3 1	7 3 3 1	7 15 8 3	7 12 8 3	7 6 6 3	9 12 9 4		
個体数	軟体動物門 環形動物門 節足動物門 その他	190 0 154 2	596 12.33 8.21 0.01	2878.70 12.33 8.21 0.01	69 0.34 0.48 0.04	2042 0.48 8.54 5.98	1002 21.67 4.13 110.33	1602 18.50 4.13 6.78	2425 231.65 50.821 6.78		
主な出現種 重量(組成比・%)	マガキ シロスジフジツボ イワフジツボ その他	55.02 (94.3) 1.48 (2.5) 97.47 (16.2) 0.01 (0.01)	2,802.78 (97.3) 49.55 (1.7) 77.40 (2.7) 0.01 (0.01)	380.00 (99.1) 2.15 (0.6) 77.40 (2.7) 0.01 (0.01)	15 0.44 0.48 0.14	18.30 (30.1) 8.92 (14.7) 77.40 (2.7) 5.98 (10.2)	102.35 (74.1) 7.84 (5.7) 77.40 (2.7) 110.33 (8.0)	94.34 (32.9) 69.72 (24.3) 77.40 (2.7) 6.78 (0.5)	23.21 (41.8) 9.38 (16.9) 77.40 (2.7) 6.78 (0.5)		
多様度指数		1.3	2.1	2.1	1.3	1.5	2.1	2.3	1.7		

資-10

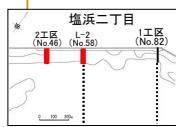
資料-4. 地形調査結果関連図表

1工区周辺域の面的な海底地形の変化
平成18年3月(施工前)と平成24年9月(施工後約6年)の比較

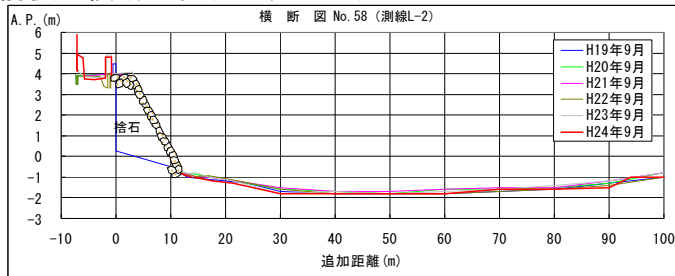


資-11

地形調査 施工前後の横断形状(L-2、2工区)

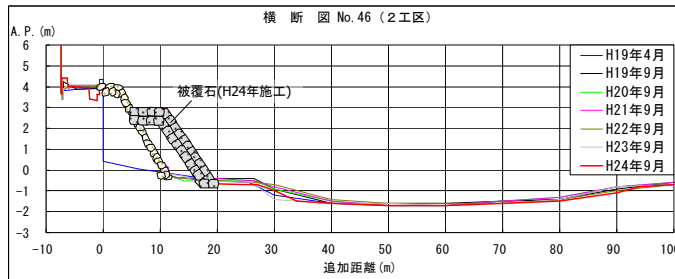


測線L-2
(測線No.58)



H20年6月に捨石(中詰め)が施工された。著しい地形変化や一定の傾向はみられない。

2工区
(測線No.46)

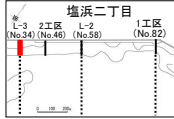


H24年5~8月に被覆石が施工された。著しい地形変化や一定の傾向はみられない。

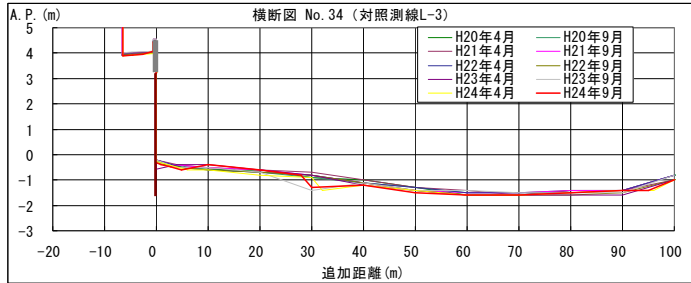
※H23年9月の測量結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

資-12

地形調査 対照測線L-3(施工部外)の横断形状の変化



対照測線L-3 (測線No.34)

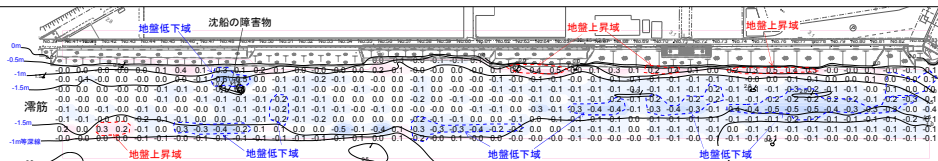


護岸改修範囲から約100m離れた位置の測線である。
追加距離30m付近で地盤が低下した箇所が見られる。

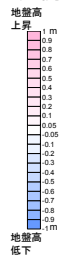
※ H23年4月と、H23年9月測量の結果は、地震による市川海岸一帯(全体)で沈下した量は考慮していない。

護岸改修範囲前面の地形変化の状況

(1) H23年9月～H24年9月の1年間の地形変化

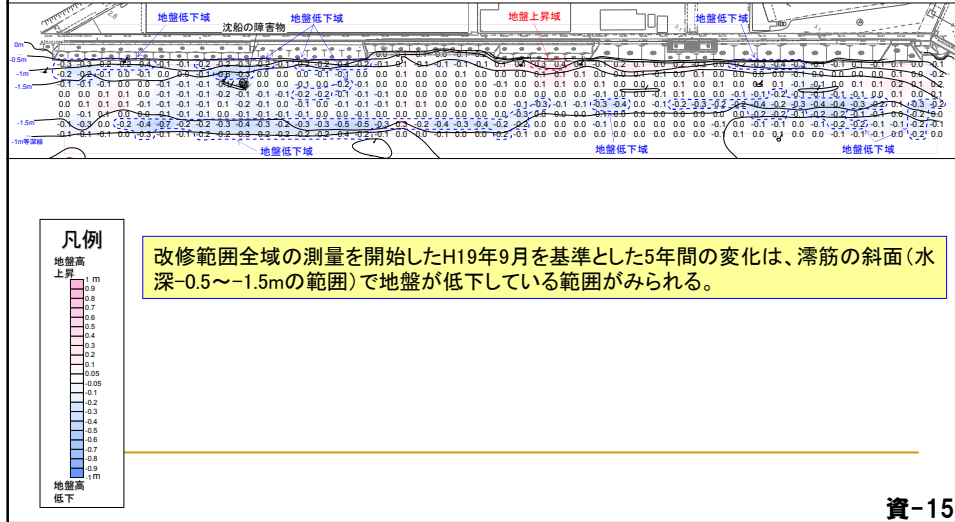


凡例



近年1年間は、主に滞筋の護岸寄り(水深-1m)で地盤の上昇、滞筋の沖合(水深-1~-1.5m)で地盤の低下する箇所が見られる。

(2) H19年9月～H24年9月の5年間の地形変化

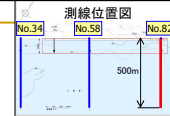


資-15

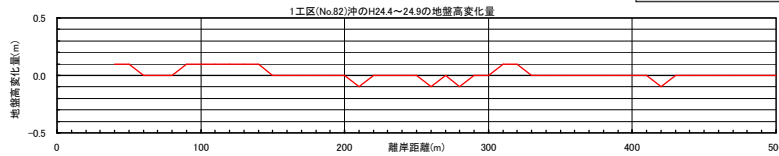
沖合500m区間の地形調査結果

1工区(No.82)

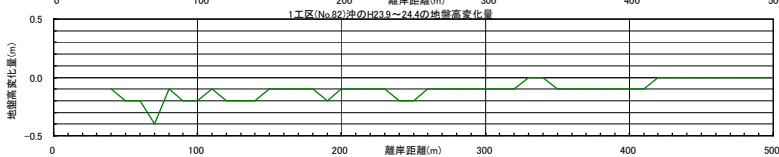
100mより沖合では、前回H24年4月と比較して-10～+10cm程度の変化であった。



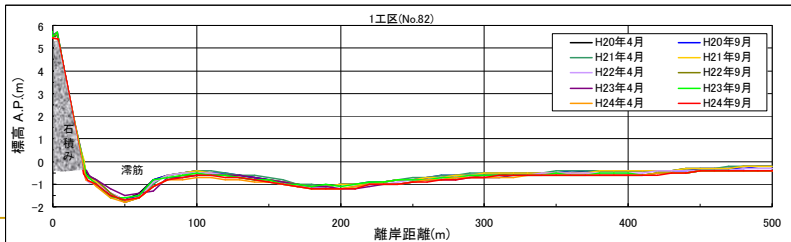
前回H24年4月からH24年9月までの地盤高変化量



(参考) H23年9月からH24年4月までの地盤高変化量

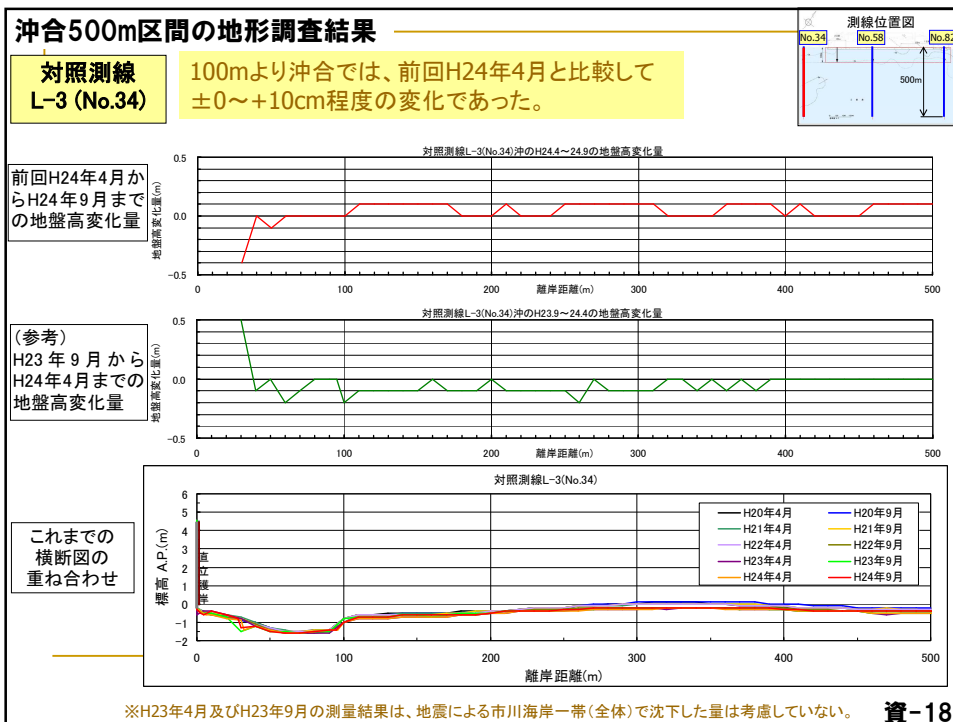
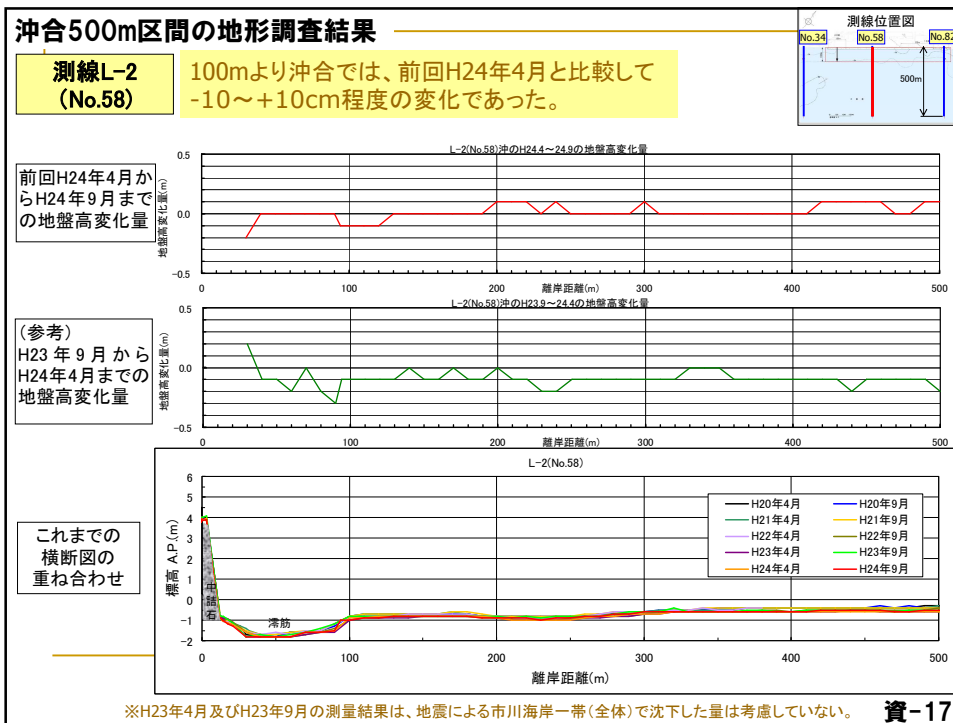


これまでの横断図の重ね合わせ



※H23年4月及びH23年9月の測量結果は、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。

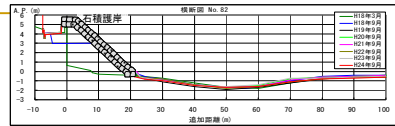
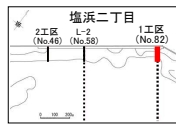
資-16



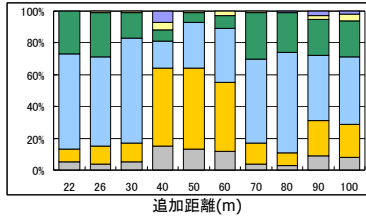
資料-5. 底質 (粒度組成)

調査結果関連図表

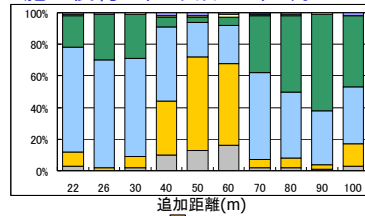
1工区(測線No.82)



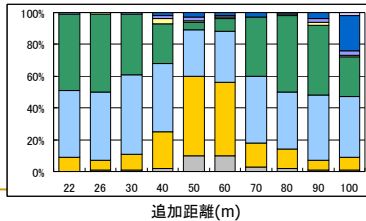
施工前:平成18年4月



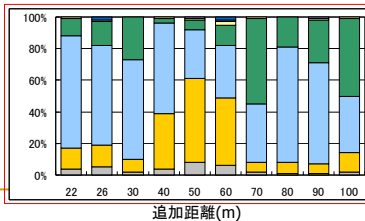
施工後約5年:平成23年9月



施工後約4年:平成22年9月



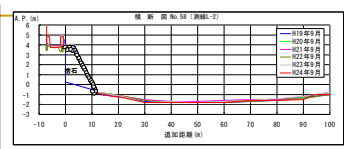
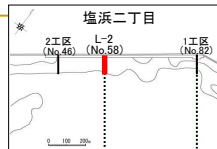
施工後約6年:平成24年9月



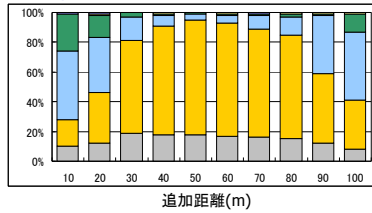
- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分

資-19

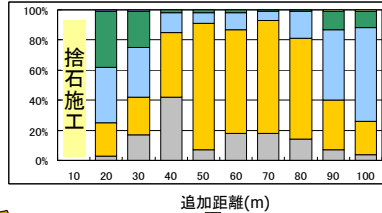
測線L-2(測線No.58)



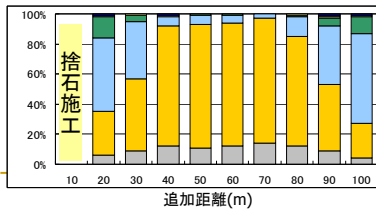
施工前:平成18年4月



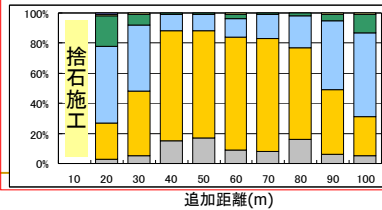
施工後約3年3ヵ月:平成23年9月



施工後約2年3ヵ月:平成22年9月

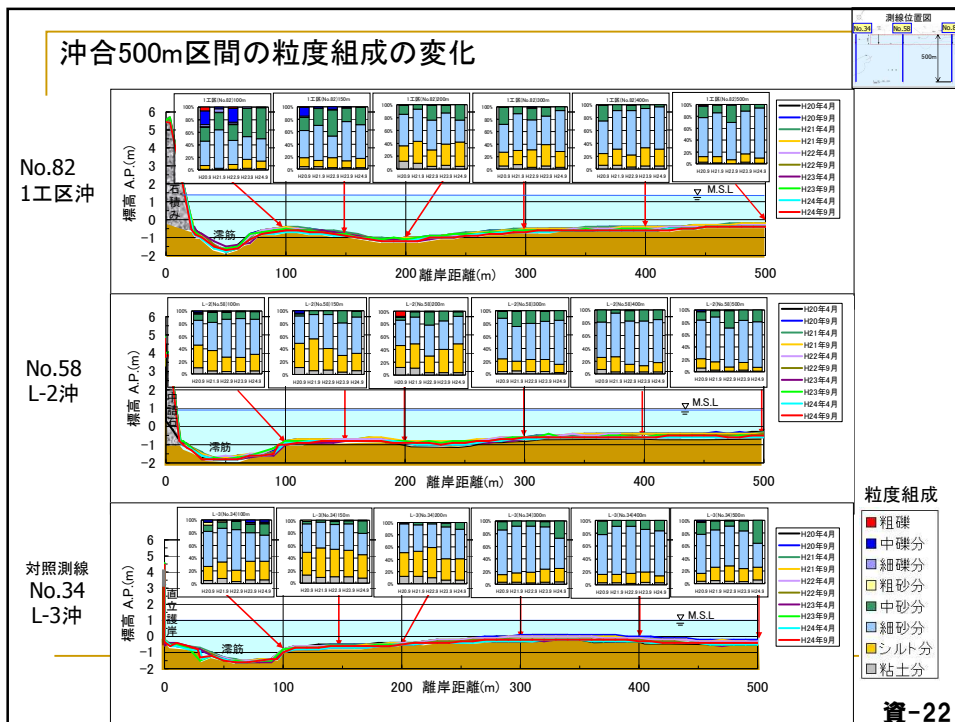
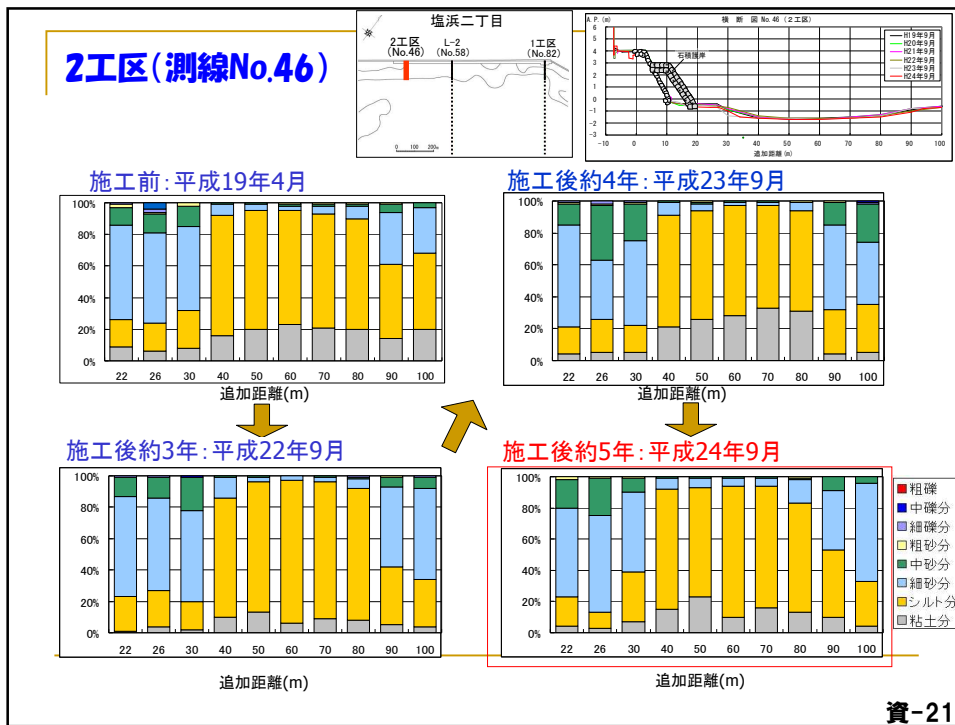


施工後約4年3ヵ月:平成24年9月



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

資-20



資料－6.平成25年度モニタリング調査計画関連参考（水鳥のヒアリングについて）

水鳥のヒアリングについて
専門家へのヒアリング結果 まとめ

施工後経過年	護岸改修前後の水鳥の飛来状況(2丁目前面海域に限る)
施工後3年 (H21年)	<ul style="list-style-type: none"> ここ数年での大きな変化はみられない。(水鳥研究会 箕輪様) 工事の影響で著しく変化したことはないと思う。(浦安自然まると探検隊 松岡様、山北様)
施工後4年 (H22年)	<ul style="list-style-type: none"> 塩浜2丁目における昨年のヒアリング実施時から現在までの水鳥の飛来状況は、特に変化はみられない。塩浜2丁目は、もともと鳥類が少ない箇所であり、護岸の改修工事後も鳥は少なく確認状況に変化はみられない。(水鳥研究会 箕輪様)
施工後5年 (H23年)	<ul style="list-style-type: none"> 塩浜2丁目護岸の前面水域は、もともと護岸改修以前から水鳥は少なく、改修後の現在もその状況に変化はない。(水鳥研究会 箕輪様)
施工後6年 (H24年)	<ul style="list-style-type: none"> 塩浜2丁目護岸の前面水域は、もともと護岸改修以前から、釣りなどの利用で人の出入りが多いため、水鳥は少なく、改修後の現在も、その状況に変化はない。(水鳥研究会 箕輪様)

現時点のまとめ:塩浜2丁目護岸改修範囲の900m区間では、もともと改修前から人の出入りが多いことから水鳥の利用は少なく、改修後の現時点まで同じ状況である。



今後の対応:水鳥の場の利用への影響について、必要に応じて専門家等からの情報提供を得ることにより把握する。

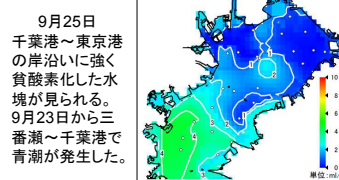
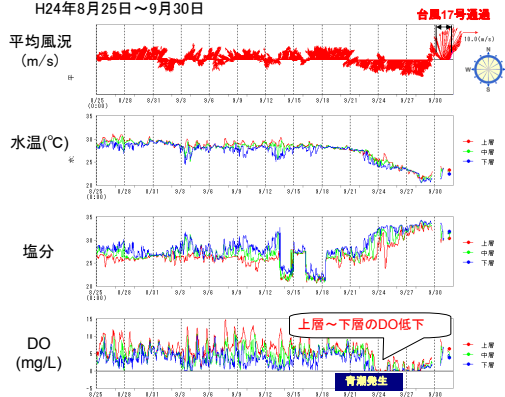
資-23

資料－6（2）.平成25年度モニタリング調査計画関連参考
 （青潮発生時の溶存酸素量測定[検証材料]について）

青潮発生後は、塩浜2丁目前面海域における青潮の広がり方などの状況について、漁業者へヒアリングを行い把握する。
 また、参考情報として近傍の水質連続観測地点のリアルタイム観測値や貧酸素水塊速報を入手して沖合いの水質状況を把握する。

参考情報: 青潮発生時の水質データ

東京湾環境情報センターHP「東京湾水質連続観測 浦安沖」より
 (<http://www.tbic.go.jp/MonitoringPost/viewGraph.asp?buoyId=03>)
 H24年8月25日～9月30日



千葉県HP「貧酸素水塊速報」より
 (<http://www.pref.chiba.lg.jp/lab-suisan/suisan/suikaisokuhou/index.html>)

資-24