

第5回三保松原景観改善技術フォローアップ会議

説明資料

平成31年3月6日

静岡県

I. 報告事項

1. 平成30年度のモニタリング結果
2. 保全状況報告書の提出状況

II. 検討事項

1. 1号消波堤撤去の検討
2. 2号堤検討に向けたモニタリング項目の検討

III. 平成31年度の予定

I. 報告事項

1. 平成30年度のモニタリング結果

- (1) モニタリング計画
- (2) 平成30年度のモニタリング調査実施状況
- (3) 平成30年度のモニタリング結果
- (4) 評価のまとめと平成31年度のモニタリング調査計画案

(1) モニタリング計画

- ① 前回会議における意見と対応状況**
- ② モニタリング計画**

① 前回会議における意見と対応状況

【モニタリング計画について】

No	意 見	対応状況、今後の方針	掲載箇所
1	視点高さの変化は見え方に影響を与え、本来評価したい結果とは異なるものを評価することになってしまうため、条件の変化について記載しておいた方がよい。	条件の変化を資料に追加する。	P.25-29

② モニタリング計画（区分と目的）

モニタリングは、対策の実施による効果や影響を的確に把握するため、目的や対象に応じた5つの区分を設け、各区分の目的を踏まえた必要なモニタリング項目を設定して実施する。

区 分		目 的	モニタリング項目
効果の検証	防 護	1/50確率波浪に対する防護水準を満たしているか監視する	沿岸漂砂量 砂浜幅 海浜・海底地形 高波浪時の越波・遡上状況
	景 観	海岸構造物による景観形成上の影響が低減しているか監視する	海岸構造物の見え 海浜形状の変化
影響の確認	施 設	突堤本体の構造や機能およびその周辺地形に影響が生じていないか監視する	L型突堤の周辺地形 L型突堤の防護性能 L型突堤の変状・劣化状況
	利用・環境	利用・環境に悪影響を及ぼしていないか監視する	海岸利用 漁業 生物環境
長期目標実現		安倍川からの土砂供給や砂浜の自然回復が順調に進んでいるか監視する	沿岸漂砂量 砂浜の自然回復状況 予測計算結果との整合 安倍川からの土砂供給 海象条件

② モニタリング計画（項目と調査方法）

■各モニタリング項目に対する調査方法一覧表

区分		目 的	モニタリング項目	調査目的	調査方法									
					地形測量			定点写真撮影	波浪観測	施設の健全度調査	関係機関への聞き取り調査	生物調査	空中写真撮影 (垂直・斜め)	国との連携・情報共有
					汀線・深淺測量	マルチビーム測量	GPS測量							
効果の検証	防 護	1/50確率波浪に対する防護水準を満たしているか監視する	沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	● (2回/1年)									
			砂浜幅	防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握	● (2回/1年)									
			海浜・海底地形	許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握	● (2回/1年)									
				養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握	● (2回/1年)									
			高波浪時の越波・遡上状況	越波危険箇所(砂浜些少部)の越波の有無や遡上状況の把握			● (3～4回/1年)							
	景 観	海岸構造物による景観形成上の影響が低減しているか監視する	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握			● (3～4回/1年)							
			海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握(景観に配慮した養浜盛土も含む)			● (3～4回/1年)							
影響の確認	施 設	突堤本体の構造や機能及びその周辺地形に影響が生じていないか監視する	L型突堤の周辺地形	L型突堤(横堤)の安定性の把握	● (2回/1年)	●水中部 (L型突堤整備後の翌年)								
				L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能の把握	● (2回/1年)	●水中部 (L型突堤整備後の翌年)	●陸上部 (L型突堤整備後の翌年)							
			L型突堤の防護性能	L型突堤(横堤)の消波性能の把握				● (L型突堤整備後の一定期間)						
			L型突堤の変状・劣化状況	L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握			● パトロール		● (1回/5年)					
	利用・環境	利用・環境に悪影響を及ぼしていないか監視する	海岸利用	海岸利用への影響の把握			● パトロール							
			漁業	漁業への影響の把握						● (1回/1年)				
			生物環境	生物の生息・生育環境への影響の把握							● (1回/5年)			
長期目標実現	安倍川からの土砂供給や砂浜の自然回復が順調に進んでいるか監視する	【再掲】沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	● (2回/1年)										
		砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況(サンドボディの進行状況等)の把握	● (2回/1年)								● (1回/1年)		
		予測計算結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握	● (2回/1年)										
		安倍川からの土砂供給	安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握										● (1回/1年)	
		海象条件	沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握					● (通年)						

（２）平成30年度のモニタリング調査実施状況

- ① モニタリング調査の実施状況一覧**
- ② モニタリング調査の実施内容**

① モニタリング調査の実施状況一覧

モニタリング計画に基づき、モニタリング調査を実施し、その結果を評価した。

■三保松原における防護と景観改善の両立に向けたロードマップ

平成30年度



●:実施したモニタリング項目
●:実施予定のモニタリング項目

区分		モニタリング項目		調査方法	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	備考
効果の検証	防 護	沿岸漂砂量		① 汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		砂浜幅			●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間	
		海浜・海底地形	必要海浜断面積		●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間	
			養浜材採取箇所の埋め戻り状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所	
		高波浪時の越波・遡上状況			●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、砂浜些少部	
	景 観	海岸構造物の見え		② 定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場	
		海浜形状の変化			●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場		
影響の確認	施 設	L型突堤の周辺 地形	横堤の安定性	③ マルチビーム測量・GPS測量	1号L型突堤の整備				●	2号L型突堤の整備(1号の整備効果等を検証し、整備方針を検討)				●	L型突堤整備後の翌年
			縦堤の漂砂制御機能	汀線・深浅測量	④				●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.24-33
		L型突堤の防護性能(横堤消波性能)		波浪観測(横堤 岸沖地点)	⑤				●					●	L型突堤整備後の翌年
		L型突堤の変状・劣化状況		パトロール	⑥				●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
				施設の健全度調査	⑦				●					●	1回/5年
		利 用・ 環 境	海岸利用	パトロール(定点写真撮影)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	漁業		関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
	生物環境		生物調査	●				●						●	1回/5年
長期目標実現	沿岸漂砂量		汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
	予測計算結果との整合			●				●	●	●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体	
	砂浜の自然回復状況			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.8-33	
	安倍川からの土砂供給		空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
			国との連携・情報共有	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
	海象条件		⑧ 波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	通年

※モニタリング結果等を踏まえた「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」での検討に基づき、新たな調査の追加や実施予定の調査の取り止め等も含めて順応的に見直す。

※既設消波堤の撤去は、L型突堤の整備後、対象箇所周辺の海岸の防護水準が一定程度確保されたことがモニタリング結果で確認された段階で順次実施する。

※調査方法の丸番号は、次ページの調査内容の丸番号と一致する。

② モニタリング調査の実施内容

① 汀線・深淺測量

目的：海浜・海底地形の変化の把握
 時期：年1回、11月頃（台風襲来期後）
 内容：測線間隔100m（サンドリサイクルの養浜材採取箇所は測線間隔50m）、岸沖方向距離600mの範囲

② 定点写真撮影

目的：高波浪前後の地形変化や景観の変化の把握
 時期：年3～4回程度、高波浪襲来前後
 内容：各測線及び主要視点場（羽衣D, F, Gと鎌B）で写真を撮影

③ マルチビーム測量、GPS測量

目的：L型突堤本体及び周辺地形変化の把握
 時期：L型突堤整備後の翌年（年2回）、高波浪襲来前後
 内容：既設L型突堤～2号消波堤区間の岸沖方向距離600mの範囲（水中部…マルチビーム測量、陸上部…GPS測量）

④ 波浪観測（横堤岸側・沖側）

目的：L型突堤横堤の消波機能の把握
 時期：L型突堤整備後の一定期間
 内容：L型突堤横堤の岸側と沖側の波浪観測

⑤ 利用・環境に関する調査

目的：海岸利用や漁業、生物環境への影響の把握
 時期：調査により異なる
 内容：パトロール（定点写真撮影）、関係機関への聞き取り調査（生物調査は非実施）

⑥ 施設の健全度調査

目的：L型突堤本体の状況の把握
 時期：初回（L型突堤整備後）、1回／5年、異常発見時
 内容：鋼管杭・コンクリートの健全度調査、洗掘調査等

⑦ 空中写真撮影（垂直、斜め）

目的：1年毎の汀線位置や砂浜の自然回復状況等の把握
 時期：年1回、毎年12月～1月頃

⑧ 波浪観測（久能観測所）

目的：海象状況の把握
 時期：通年（10分毎データ、毎正時データ）
 内容：波高、周期、波向

※黄色字は平成30年度に実施した調査



(3) 平成30年度のモニタリング結果

- ① **【防護】に関するモニタリング結果**
- ② **【景観】に関するモニタリング結果**
- ③ **【施設】に関するモニタリング結果**
- ④ **【利用・環境】に関するモニタリング結果**
- ⑤ **【長期目標実現】に関するモニタリング結果**

① 【防護】に関するモニタリング結果

モニタリング計画を踏まえ、今年度実施したモニタリング調査結果の評価を実施した。

防 護

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
防 護	沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	汀線・深淺測量	清水海岸全体 (9月時は既設L型突堤～2号消波堤間(測線No.26+40m～32)のみ実施)	9月及および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年	沿岸漂砂量の維持	土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を5年間程度のスパンで推計し、評価する。 ・既設L型突堤から下手の沿岸漂砂量4.5万m ³ /年を維持しているか確認する。 ・サンドリサイクル養浜材採取箇所や新設L型突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※	p.13-14
	砂浜幅	防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握	汀線測量	消波堤区間(測線No.15～31)(〃)	9月および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年	必要砂浜幅	必要砂浜幅80mが確保されているか確認する。	年1回※	p.15-16
	海浜・海底地形	許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握	汀線・深淺測量	消波堤区間(測線No.15～31)(〃)	9月および11月頃(台風来襲期前後)	1回/1年	必要断面積	水中部の侵食の有無等を確認後、波の打上げ高と越波量を算定し、許容越波量に対する必要断面積が確保されているか確認する。	年1回※	p.17-18
		養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握	汀線・深淺測量	消波堤区間下手(測線No.8～15)	11月頃(台風来襲期後)		汀線位置、断面積	養浜材採取箇所(測線No.13～10)の汀線と断面積が1998年当時を割り込んでいないか確認する。	年1回※	p.19-21
	高波浪時の越波・遡上状況	越波危険箇所(砂浜些少部)の越波の有無や遡上状況の把握	定点写真撮影	砂浜些少部(既設消波堤および新設L型突堤の下手)	不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	越波の有無、遡上状況	越波危険箇所(砂浜些少部)について、高波浪来襲後の越波・遡上痕跡を確認し、越波の有無や遡上位置(遡上高)を確認する。	年1回※	p.22

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

① 【防護—沿岸漂砂量】の評価

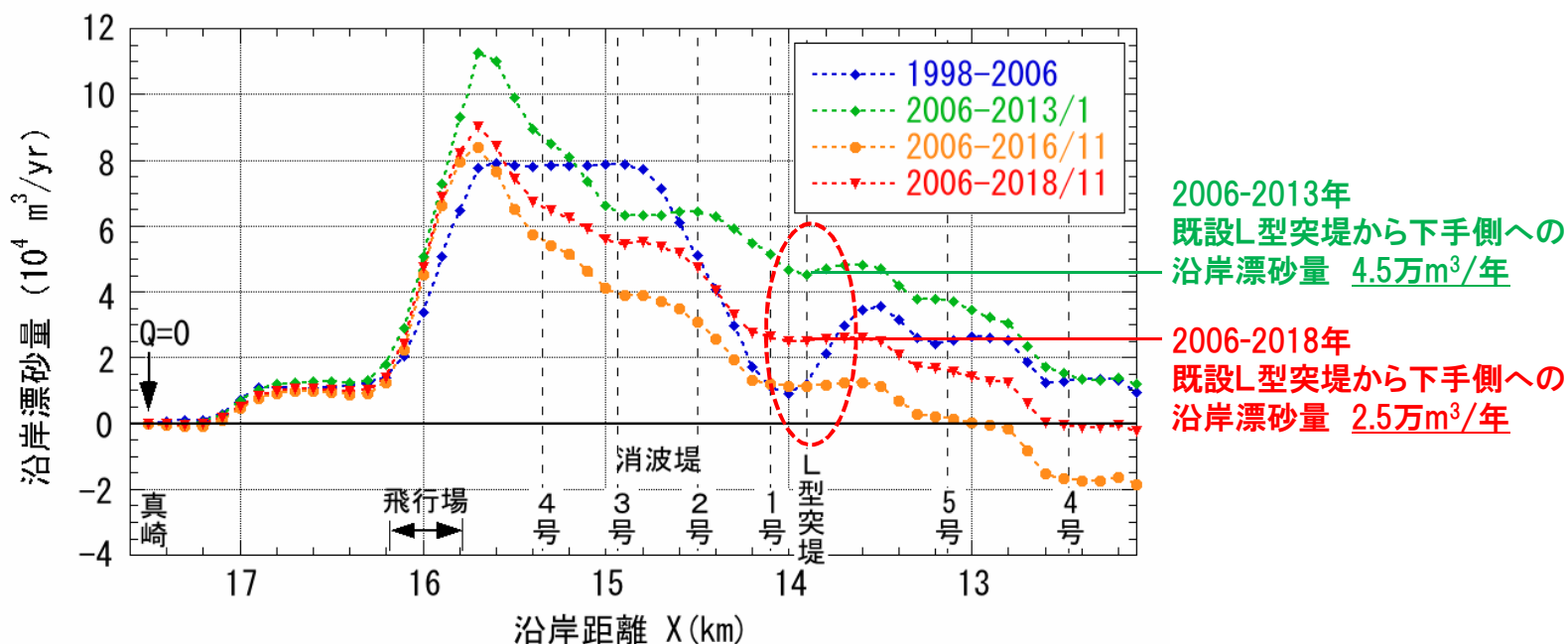
沿岸漂砂量

目的: 清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握

評価基準	沿岸漂砂量の維持
評価	2006～2018年の10年間の年平均沿岸漂砂量を算定した結果、既設L型突堤から下手側への沿岸漂砂量は2.5万m ³ /年であった。 (予測計算時の検討条件：既設L型突堤から下手側への2006～2013の年平均沿岸漂砂量は4.5万m ³ /年)
対応	- 沿岸漂砂量の沿岸方向分布は、概ね同等の傾向を示しており、侵食・堆積傾向に大きな変化は生じていないと考えられる。 - 引き続きモニタリングを実施し、地形変化・沿岸漂砂量の傾向を確認していく。

【沿岸漂砂量の推定方法】

真崎を通過する沿岸漂砂量はほぼ0と仮定し、深浅測量データから南向きに地形変化量の累積値を求めることによって推定



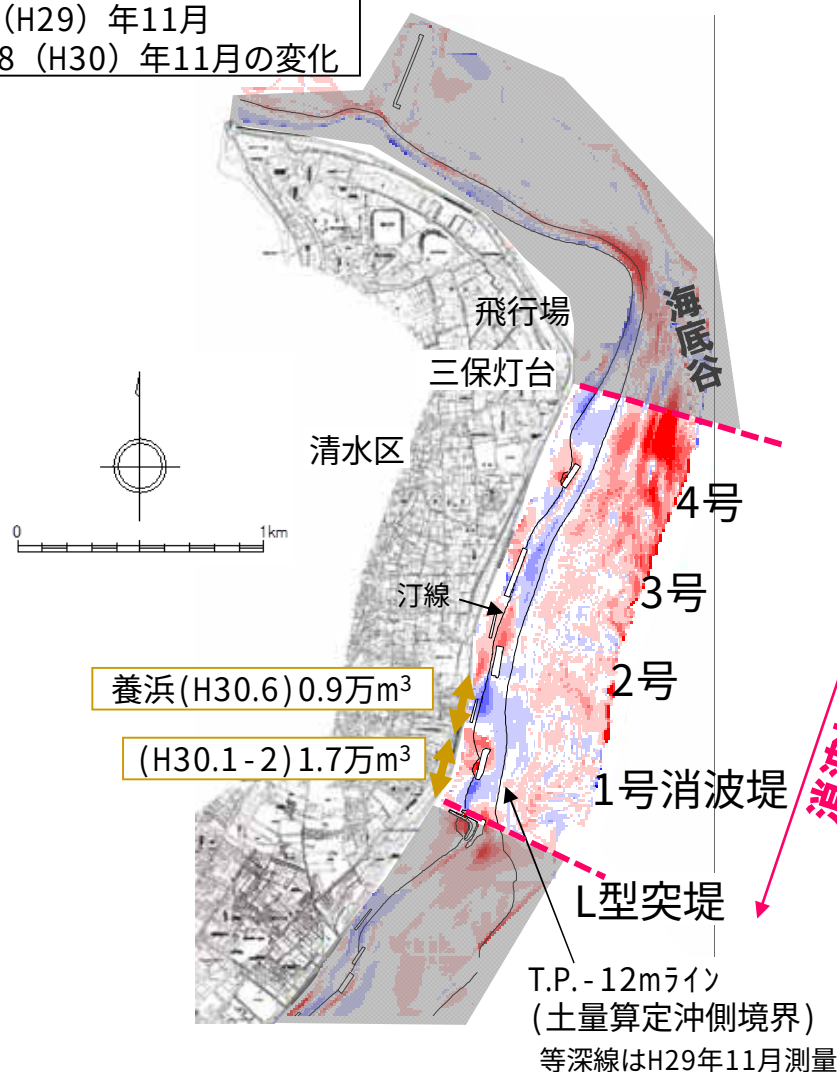
① 【防護一沿岸漂砂量】の評価

■水深変化量（2017（H29）年11月～2018（H30）年11月）

- ・ L型突堤～2号消波堤周辺の養浜が寄与し、2号消波堤～4号消波堤背後で堆積
- ・ 1号～2号消波堤間および4号消波堤の下手でやや侵食

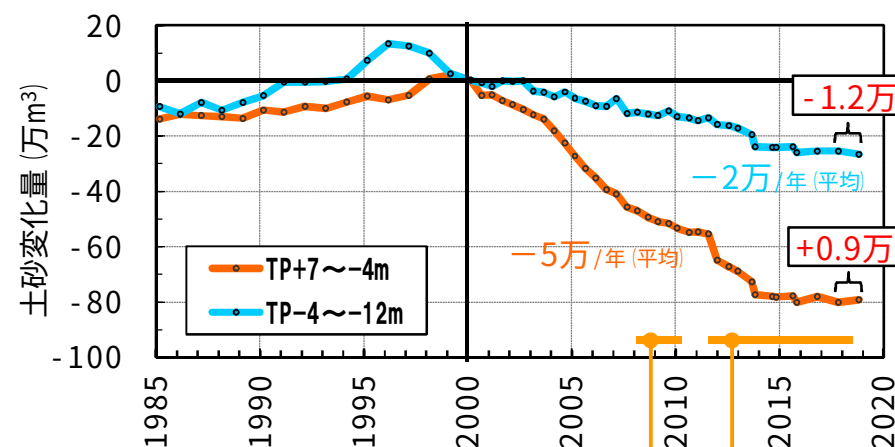
【消波堤区間の水深変化図】

2017（H29）年11月
～2018（H30）年11月の変化



区間土砂量変化（2000年基準）

数値は2017（H29）年11月～
2018（H30）年11月の土砂変化量（ m^3 ）



- ・ H20 - H21養浜（平均約0.8万 m^3 /年）
- ・ H23 - 計画養浜量 約3万 m^3 /年以上の養浜を実施（平均約2.8万 m^3 /年）

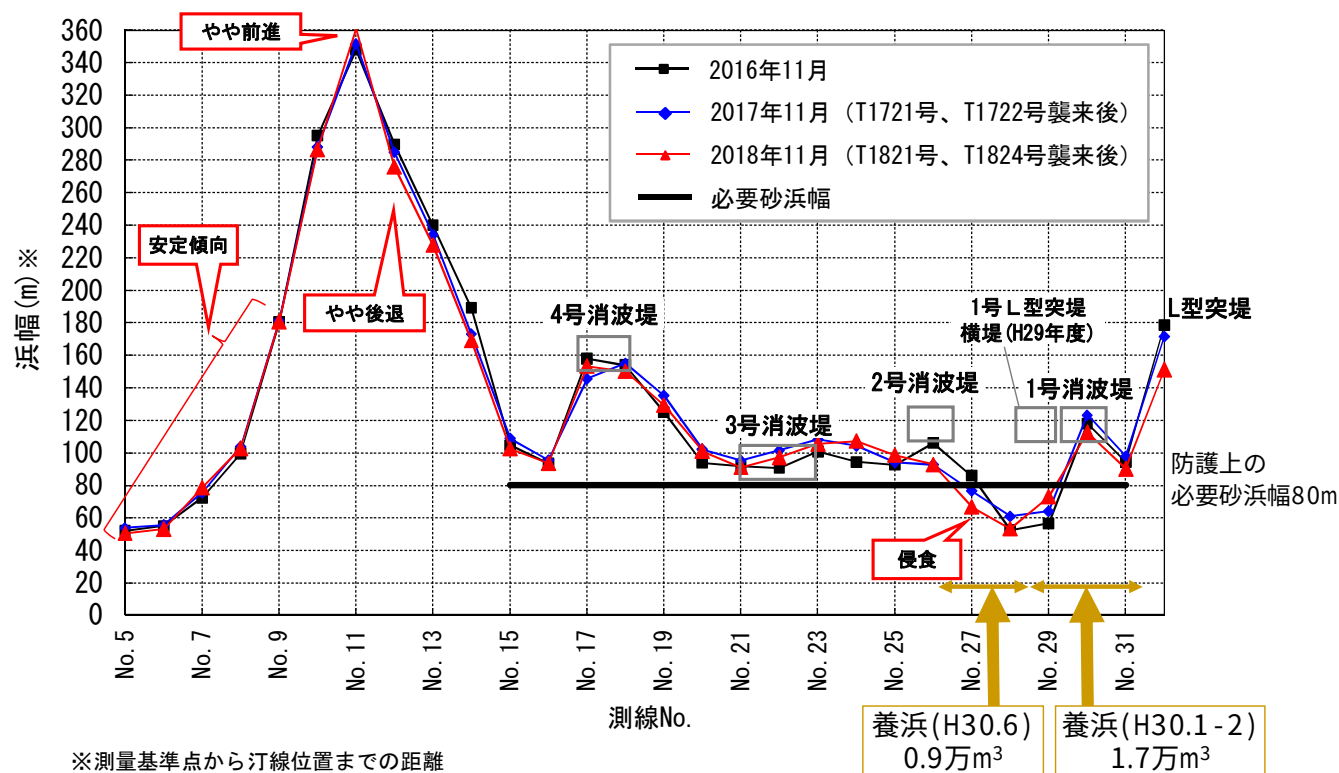
① 【防護一砂浜幅】の評価

砂浜幅

調査目的: 防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握

評価基準	必要砂浜幅80m
評価	1号消波堤下手を除き、評価基準を満足する。 ・ 1号L型突堤(工事中)の完成した横堤背後の測線No. 29は汀線が前進し、下手のNo. 28, 27は汀線が後退 ・ 2号～4号消波堤間と最近後退傾向である4号消波堤直下手の汀線は維持
対応	➤ 養浜を1号L型突堤下手に優先して実施する。 ※沿岸漂砂量、海浜・海底地形と併せて検討。

砂浜幅の変化【2016(H28)年11月～2018(H30)年11月】



① 【防護一砂浜幅】の評価

2018年12月撮影の航空写真と2019年2月24日簡易GPS測量結果を示す。
2019年2月3日に1号L型突堤縦堤のブロック据付は完了している。



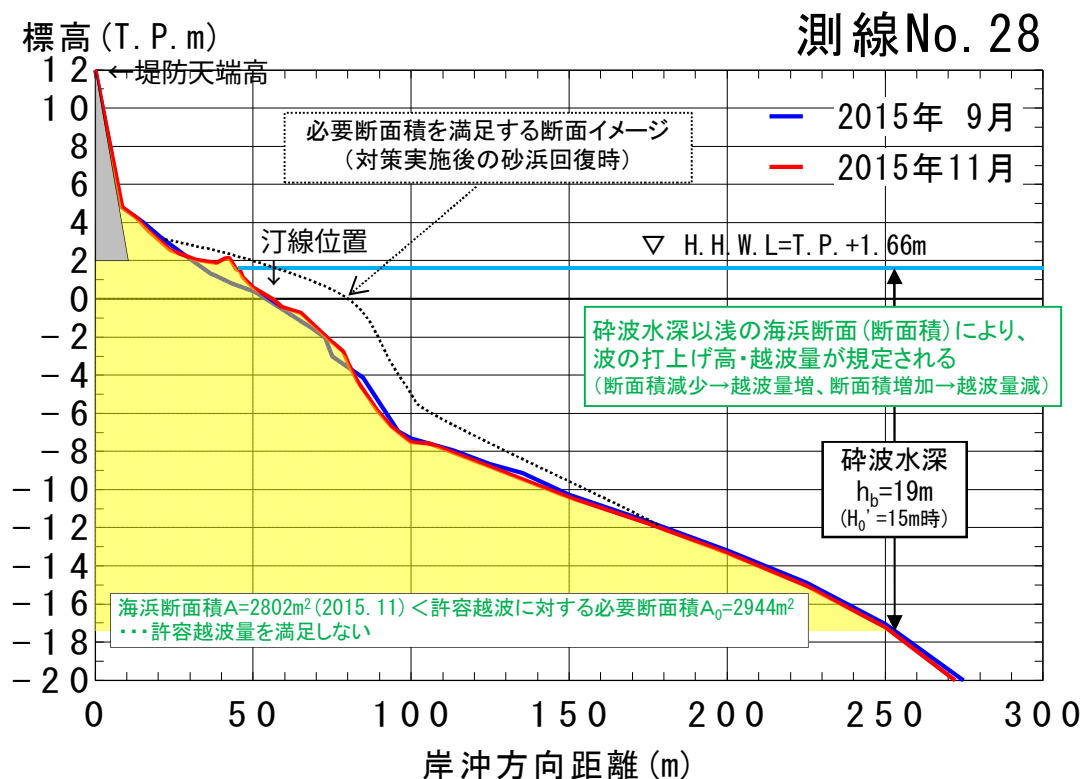
① 【防護一海浜・海底地形：必要断面積】の評価

海浜・海底地形

調査目的: 許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握

評価基準	必要断面積 ※消波堤区間(護岸天端高T.P.+12.0m)において、計画波(1/50確率)が到達しても越波流量が護岸の被災限界(許容越波流量$0.05\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$)を超えない海浜断面積(打上げ高・越波量に影響する碎波水深以浅の海浜断面積で評価する。)
評価	1号消波堤下手と4号消波堤下手を除き、評価基準を満足する。 1号L型突堤(工事中)下手～2号消波堤間で侵食が生じており、許容越波量に対する必要断面積が確保されていない。 4号消波堤下手は、陸上部～水中部にかけて侵食が生じており、許容越波量に対する必要断面積が確保されていない。 - その他の測線の評価はP18を参照。
対応	➤ 養浜を1号L型突堤下手に優先して実施。 ➤ 4号消波堤下手は、上手区間での養浜量増量の効果・影響を確認し、必要に応じて対策を検討する。

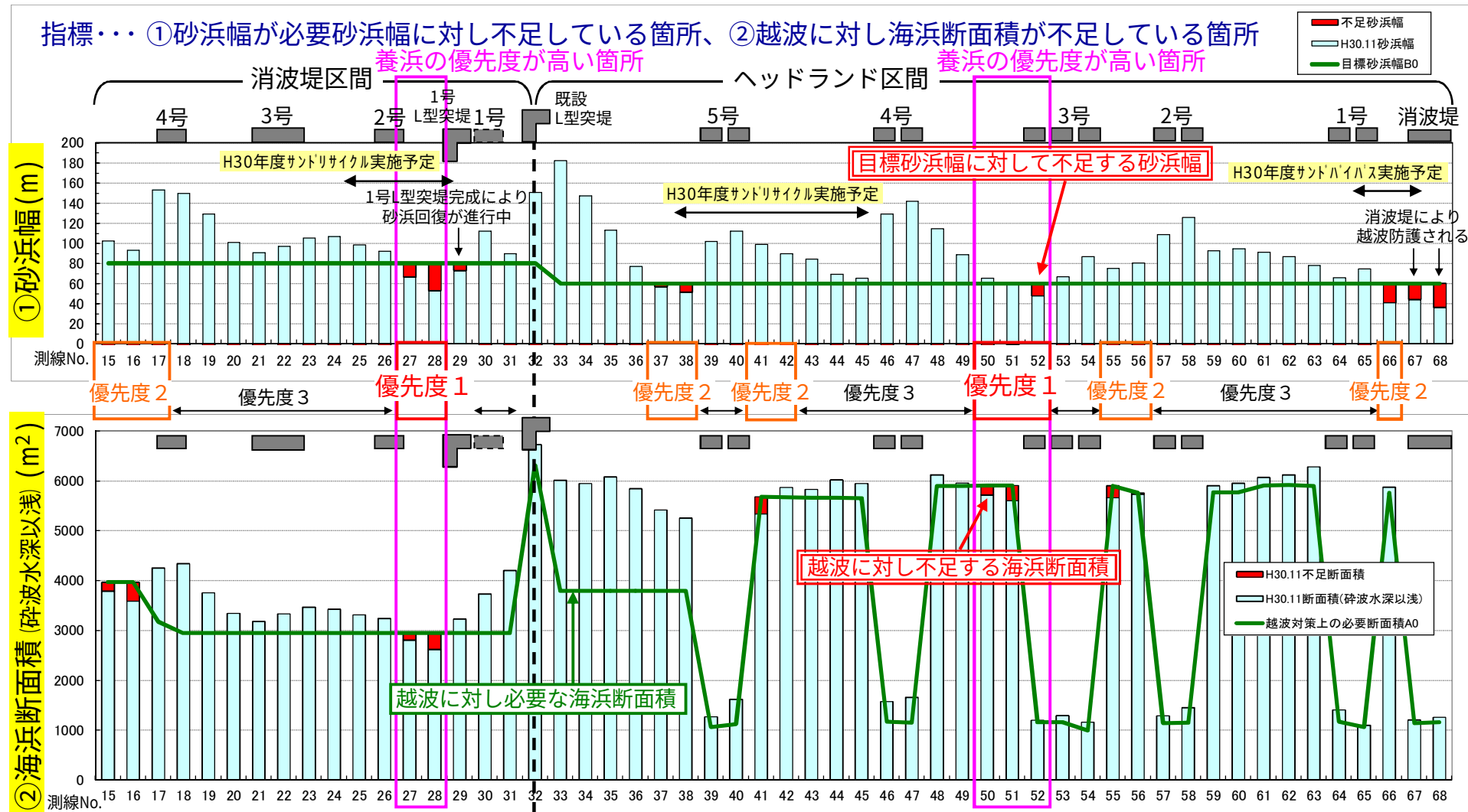
例：海浜断面の対象範囲(目安：碎波水深以浅(T.P.-17m以浅))



※堤防天端高T.P.+12m区間 (No.19-31) の必要断面積 $A_0=2,944\text{m}^2$
 堤防天端高T.P.+10m区間 (No.15-17) の必要断面積 $A_0=3,963\text{m}^2$

① 【防護一砂浜幅，海浜・海底地形：必要断面積】の評価

設定した2つの指標に基づき、平成30年度のモニタリング結果から次回の養浜実施箇所の優先度を決定する。
 ⇒消波堤区間においては、必要砂浜幅と必要断面積がともに不足する1号L型突堤下手の優先度が最も高い。



① 【防護一海浜・海底地形：汀線位置・断面積】の評価

海浜・海底地形

調査目的:養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握

評価基準	汀線位置、断面積（1998年当時の汀線と断面積※を割り込まないこと） ※沿岸漂砂の連続性が保たれていた時期の汀線位置と断面積
評価	評価基準を満足する。 1998年の汀線位置と比較して、No. 13より上手側では汀線を割り込んでいるが、それ以外の範囲では前進している。 1998年の海浜断面と比較して、養浜材を採取したNo. 13～10の陸上部は堆積している。 - No. 13は陸上部も含めた断面積の変化としては堆積であるが、汀線近傍～10mの主に海中部で侵食（断面積の減少）が見られる。
対応	➤ 採取箇所は概ねの回復が見られたが、上手からの侵食が4号消波堤下手に波及している。4号消波堤下手への養浜実施により侵食箇所の汀線の維持を図ることで採取範囲を確保する。 ➤ モニタリングを継続するとともに、養浜材5万m³/年の継続的な確保のため、採取方法を検討する。



年度	数量(m ³)	採取時期	採取箇所
平成22年度	20,000	H23.1.20～H23.2.28	No.11～No.14
平成23年度	30,000	H23.11.10～H24.3.6	No.12～No.12+90m
平成24年度	30,000	H24.10.17～H24.12.1	No.11～No.13
平成25年度	30,000	H26.2.3～H26.3.24	No.11+25m～No.12+75m
平成26年度	①17,800	H26.12.18～H27.2.24	No.11+50m付近～No.13付近
	②14,700	H27.3.2～H27.4.10	No.10～No.11付近
平成27年度	36,600	H27.11.26～H28.4.18	No.10～No.13
平成28年度	17,000	H28.11.10～H29.2.20	No.10～No.13
平成29年度	16,500	H30.1.9～H30.2.28	No.10～No.13
平成30年度	9,000	H30.6.11～H30.6.28	No.10～No.12

写真：2018(H30)年12月撮影

※平成30年度は引き続き2.3万m³の養浜を実施予定

① 【防護一海浜・海底地形：汀線変化状況】

1998(H10)年3月



2015(H27)年12月



2006(H18)年2月



2017(H29)年11月



2010(H22)年1月

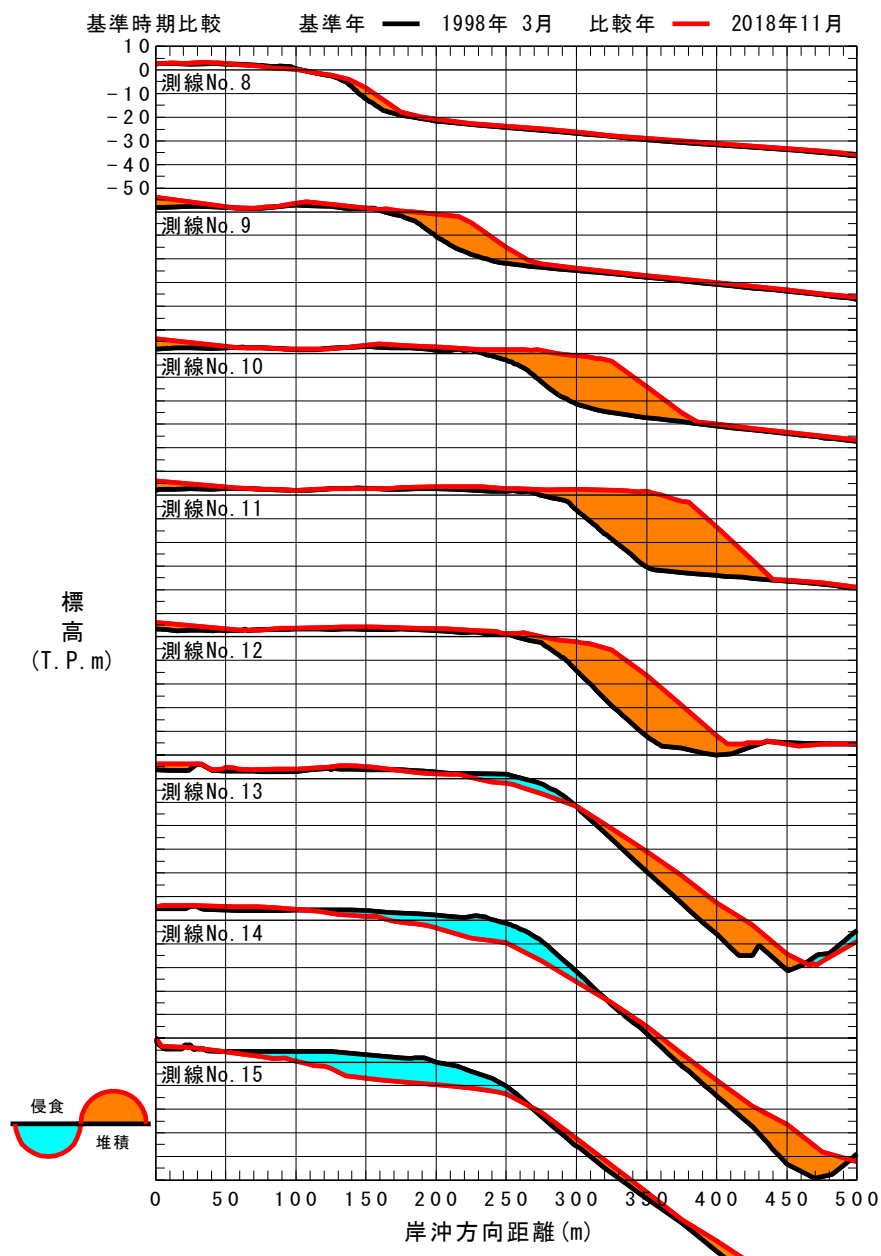


2018(H30)年12月



① 【防護一海浜・海底地形】海浜断面変化状況（No. 15～8）

海浜断面地形の変化（1998年との比較）



- 測線No.8～12：一様に堆積
- 測線No.13～14：-10～-30m以浅で侵食
それ以深で堆積
- 測線No.15：一様に侵食



① 【防護一高波浪時の越波・遡上状況】の評価

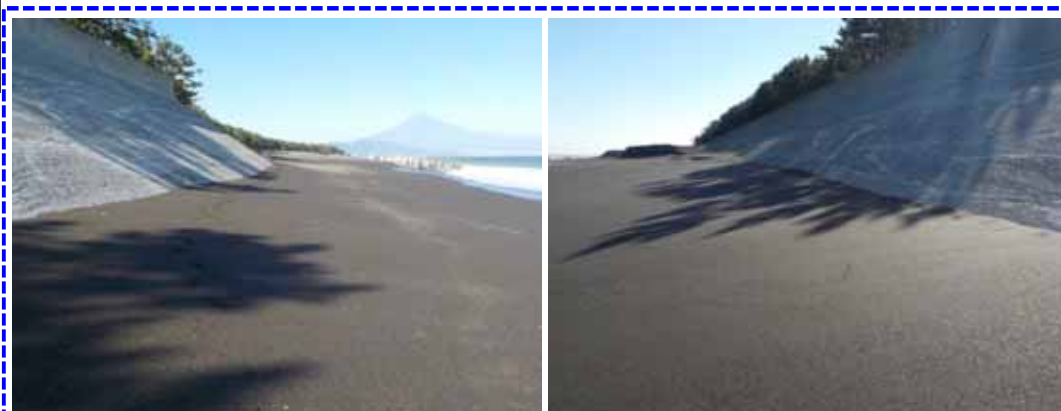
高波浪時の越波・遡上状況

調査目的:越波危険箇所(砂浜些少部)の越波の有無や遡上状況の把握

評価基準	越波の有無、波浪の遡上状況
評価	- 台風21号時（H30.9）の高波浪により1号L型突堤下手の養浜盛土が流出し、護岸基礎の一部が露出した。 - 台風24号時（H30.10）に高波浪が来襲したが、養浜の効果もあり越波等は確認されなかった。
対応	➤ 護岸基礎の露出箇所は養浜材を押土し、覆土による対策を実施した。 ➤ 引き続き、越波危険箇所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況を把握していく。



覆土による対策



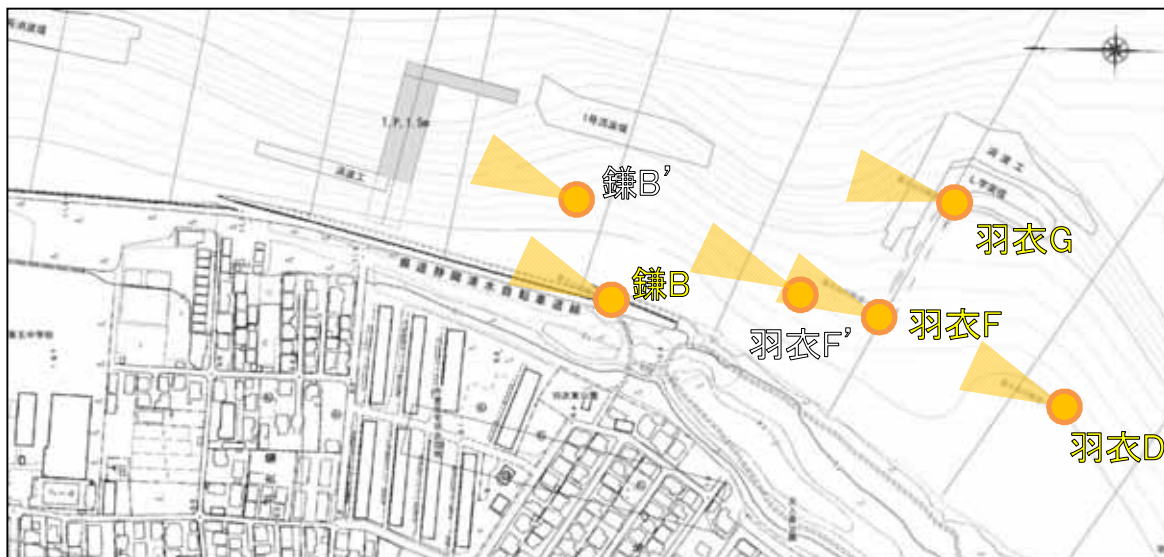
平成30年10月1日撮影（台風24号来襲後）

② 【景観】に関するモニタリング結果

モニタリング計画を踏まえ、今年度実施したモニタリング調査結果の評価を実施した。

景 観

	項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
景 観	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場 (羽衣D,F,G, 鎌B)	高波浪来襲 前後、冬1回 (12月～2月 頃)	3～4回/1年	構造物面積の 増加の有無	海岸構造物の面積が写真全体に占める割合を算定し、L型突堤設置前に比べて、構造物面積が増加していないか確認する。	年1回※	p.24-35
	海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場 (羽衣D,F,G, 鎌B)	高波浪来襲 前後、冬1回 (12月～2月 頃)	3～4回/1年	周辺景観との一 体性や連続性	高波浪来襲等により、浜崖が発生するなど海浜形状に大きな変化が生じ、堤防や松原、L型突堤等の周辺景観との一体性や連続性に影響がないか確認する。	年1回※	p.36-38



※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

② 【景観－海岸構造物の見えおよび海浜形状の変化】の評価

海岸構造物の見え

目的: 海岸構造物の富士山の眺望への影響度合いの把握

評価基準	構造物面積の増加の有無 ・ 海岸構造物の面積が写真全体に占める割合を算定 ・ 構造物の垂直見込角 $<1\sim 2^{\circ}$ 水平見込角 $<10^{\circ}$ による評価を継続試行
評価	評価の基準となる定点写真を撮影。現況施設に対して試行評価を実施した。
対応	➤ 今後、定点写真を基にL型突堤整備等による景観への影響を確認していく。

海浜形状の変化

目的: 海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握

評価基準	周辺景観との一体性や連続性
評価	評価の基準となる定点写真を撮影
対応	➤ 今後、定点写真を基にL型突堤等の周辺景観との一体性や連続性への影響を確認していく。

【定点写真】平成31年2月4日撮影（焦点距離50mm）

主要視点場

羽衣D



羽衣F



羽衣G



鎌B



(参考) 眺望点

羽衣F'



鎌B'



② 【景観一海岸構造物の見え】（平成29年度末）

【第4回三保松原
景観改善技術FU会議資料】

平成30年2月14日（1号L型突堤横堤整備）に撮影、焦点距離50 mm（35mm フィルム換算値）の写真を用いて、現況の海岸構造物（消波堤、根固消波工）の面積が写真全体に占める割合を算定

- 羽衣F'では1.5%程度、その他の地点では1%程度以下であった。
- 羽衣F'の垂直最大見込角および羽衣Fと羽衣F'の水平最大見込角が熟視角を上回った。
- 函体据付終了後、構造物の見えはほとんど変化していない。

	羽衣D	羽衣F	（羽衣F'）	羽衣G	鎌B	（鎌B'）
①海岸構造物が写真全体に占める割合	0.3%	0.8%	1.5%	0.7%	0.3%	0.8%
②垂直最大見込角 ≤1° ≤2° >2°	1.0° (1号消波堤)	1.8° (1号消波堤)	2.2° (1号消波堤)	1.5° (1号消波堤)	1.0°	1.1° (1号L型突堤)
水平最大見込角 ≤10° >10°	8.6°	15.3°	17.7°	8.3°	5.6°	6.1°

【定点写真】平成30年2月14日撮影（焦点距離50mm）



② 【景観一海岸構造物の見え】（高波浪前）

- 平成30年7月3日（台風第12号襲来前）撮影、焦点距離50 mm（35mm フィルム換算値）写真を使用
- 現況の海岸構造物（消波堤、根固消波工等）の面積が写真全体に占める割合は1 %程度以下であった。
- 羽衣Fと羽衣F'は熟視角（垂直：1～2°以下、水平：10°以下）を超えており、構造物が景観上の主対象となっている可能性がある。

	羽衣D	羽衣F	（羽衣F'）	羽衣G	鎌B	（鎌B'）
①海岸構造物が写真全体に占める割合	0.3%	0.7%	1.5%	0.9%	0.3%	0.9%
②垂直最大見込角 ≤1° ≤2° >2°	1.0° (1号消波堤)	1.7° (1号消波堤)	1.9° (1号消波堤) ↑	1.6° (1号消波堤)	1.0°	1.2° (1号L型突堤)
水平最大見込角 ≤10° >10°	8.3°	15.3°	18.9°	9.0°	4.8°	6.4°

【定点写真】平成30年7月3日撮影（焦点距離50mm）



② 【景観－海岸構造物の見え】（高波浪後）

- 平成30年8月10日（台風第12号襲来後）撮影、焦点距離50 mm（35mm フィルム換算値）写真を使用
- 現況の海岸構造物（消波堤、根固消波工等）の面積が写真全体に占める割合は羽衣F' では1.6%、その他の地点では1%程度以下であった。
- 羽衣F' の垂直最大見込角および羽衣Fと羽衣F' の水平最大見込角が台風前と同様に熟視角を上回った。

	羽衣D	羽衣F	（羽衣F'）	羽衣G	鎌B	（鎌B'）
①海岸構造物が写真全体に占める割合	0.3%	0.8%	1.6%	0.9%	0.3%	0.8%
②垂直最大見込角 ≤1° ≤2° >2°	1.1° (1号消波堤) ↓	1.8° (1号消波堤)	2.3° (1号消波堤) ↓	1.6° (1号消波堤)	1.1° ↓	1.1° (1号L型突堤)
水平最大見込角 ≤10° >10°	8.1°	15.4°	19.3°	10.0°	4.7°	6.1°

【定点写真】平成30年8月10日撮影（焦点距離50mm）



② 【景観－海岸構造物の見え】（1号L型突堤完成後）

- 平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）撮影、焦点距離50mm（35mm フィルム換算値）写真を使用
- 現況の海岸構造物（消波堤、根固消波工等）の面積が写真全体に占める割合は羽衣F' で1.8%、鎌B' で2.2%程度、その他の地点では1%程度以下であった。
- 羽衣F' の垂直最大見込角および羽衣D, F, F' の鎌B, B' の水平最大見込角が養浜材の流出により熟視角を上回った。1号L型突堤完成により、特に鎌B' の見えが大きく変化した。完成直後のため、今後もモニタリングを継続し変化状況を確認していく。

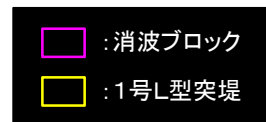
	羽衣D	羽衣F	（羽衣F'）	羽衣G	鎌B	（鎌B'）
①海岸構造物が写真全体に占める割合	0.4%	0.9%	1.8%	0.5%	1.1%	2.2%
②垂直最大見込角 ≤1° ≤2° >2°	1.1° (1号消波堤)	1.7° (1号消波堤)	2.1° (1号消波堤)	1.3° (1号消波堤)	1.3° (1号L型突堤)	1.6° (1号L型突堤)
水平最大見込角 ≤10° >10°	10.6° ↓	18.9° ↓	22.5° ↓	8.8°	13.4° ↓ (1号L型突堤)	25.1° ↓ (1号L型突堤)

【定点写真】平成31年2月4日撮影（焦点距離50mm）

主要視点場



（参考）眺望点

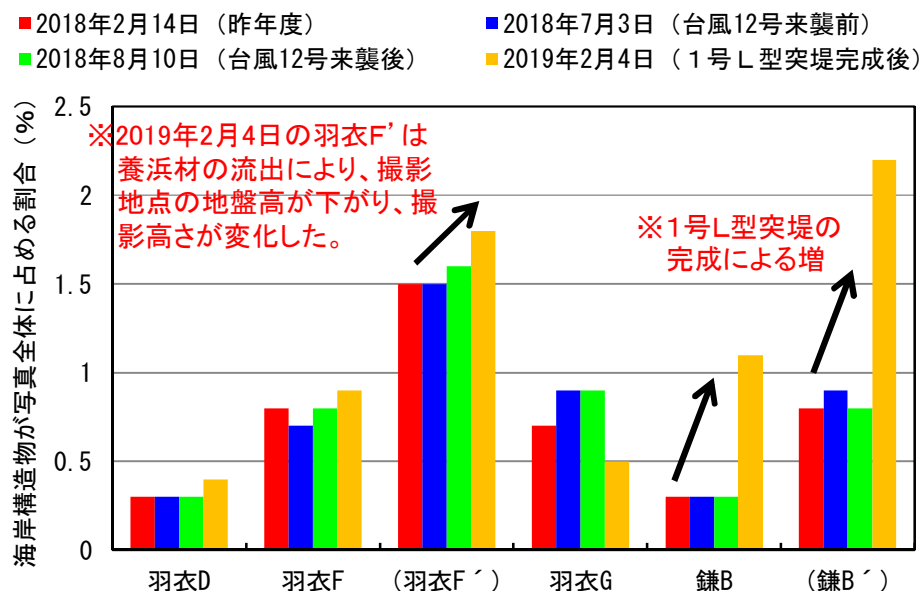


※2019年2月4日の羽衣F' は養浜材の流出により、撮影地点の地盤高が下がり、撮影高さが変化した。
地盤高T.P.+4.5m ⇒ T.P.+3m程度



②【景観—海岸構造物の見え】

①海岸構造物が写真全体に占める割合



<海岸構造物が写真全体に占める割合>

○ 養浜盛土がなくなり奥にある消波堤が見えるようになった羽衣D、F、F'で増加した。

<垂直および水平最大見込角>

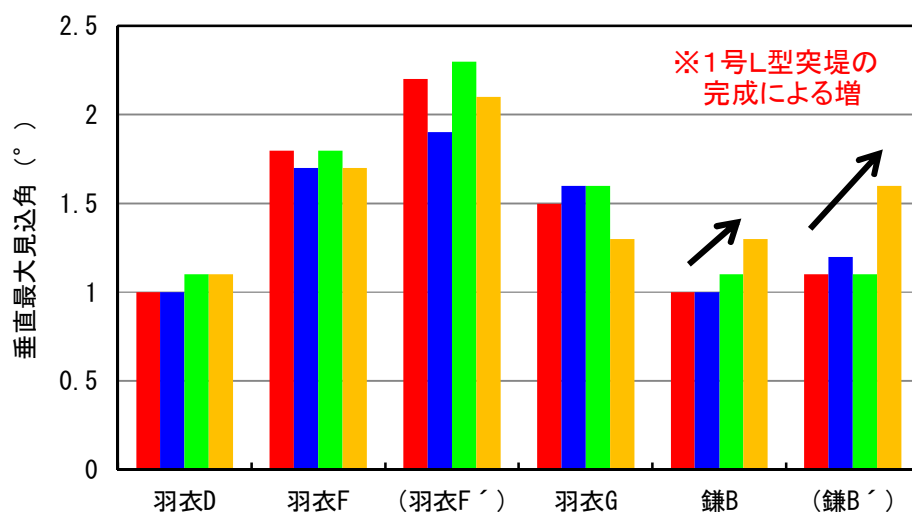
○ 垂直最大見込角：羽衣F'は1号消波堤背後の地形の変化により変動が見られる。鎌B'は1号L型突堤の完成により増加した。

○ 水平最大見込角：養浜材の流出で散乱していた1号消波堤の消波ブロックが見えるようになったことにより、増加した地点が多い。また、鎌B、B'は1号L型突堤の完成により増加した。

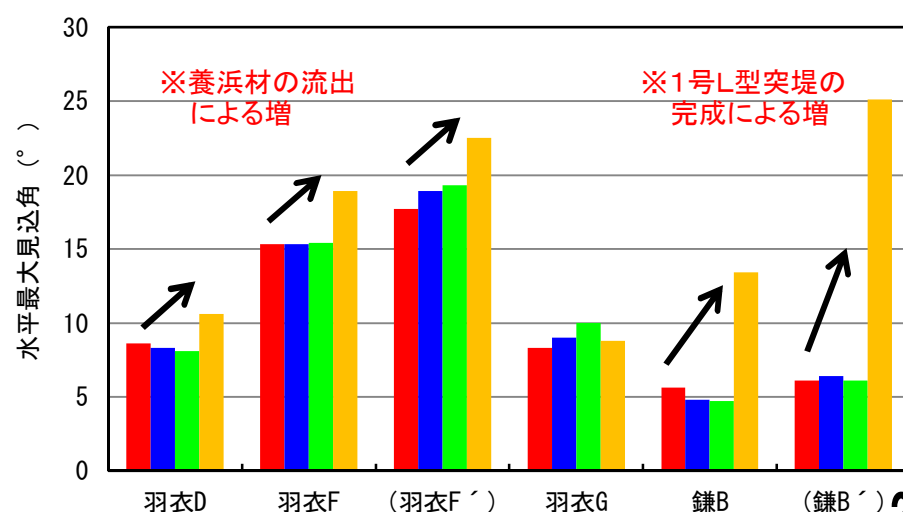
<1号L型突堤の完成による変化>

○ 特に鎌B'の見えが大きく変化した。完成直後のため、今後もモニタリングを継続し変化状況を確認していく。

②垂直最大見込角



③水平最大見込角



② 【景観－海岸構造物の見え】羽衣D

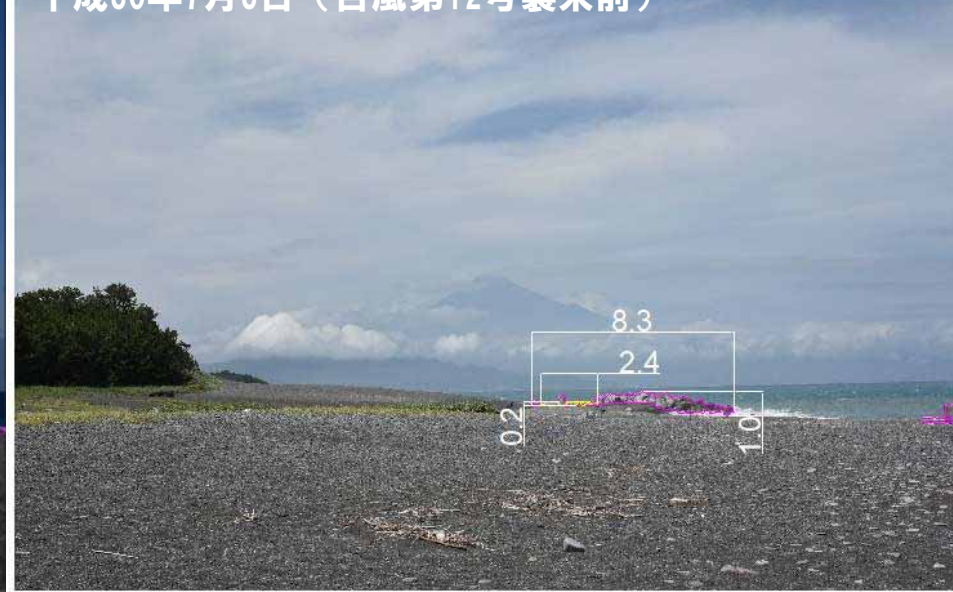
平成30年2月14日（昨年度）

潮位T.P.-0.1m



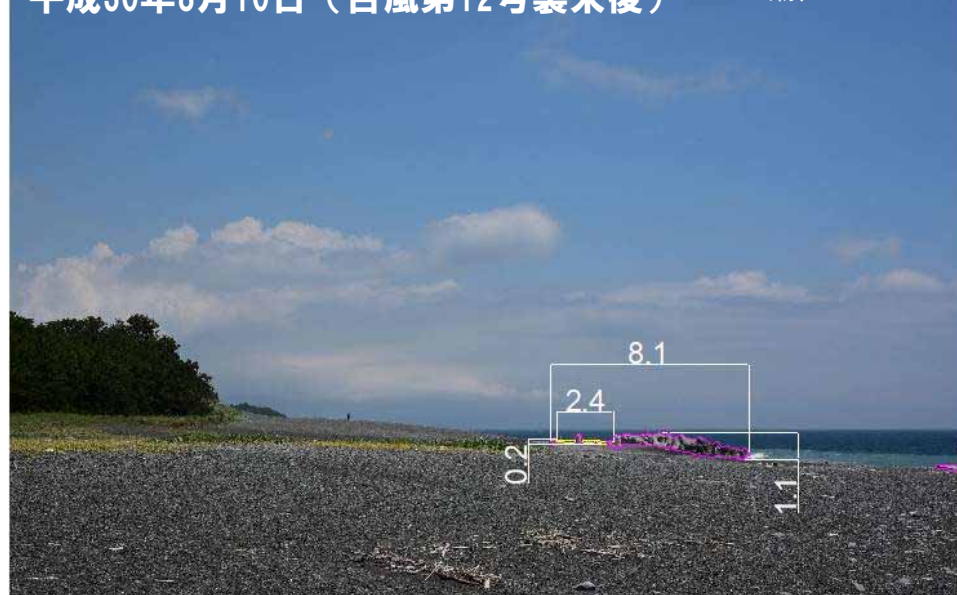
平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

潮位T.P.-0.4m



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m



② 【景観－海岸構造物の見え】羽衣F

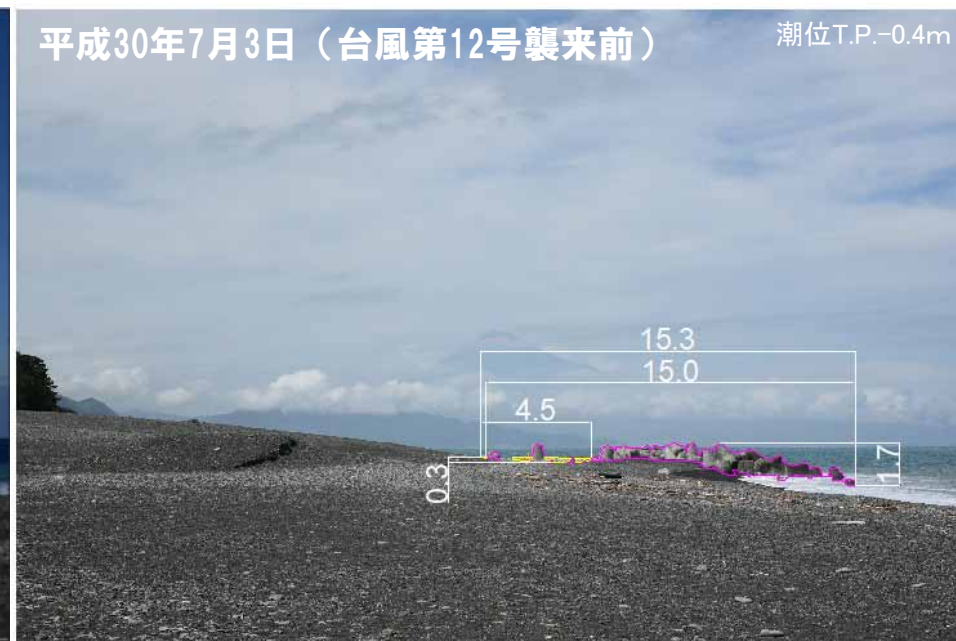
平成30年2月14日（昨年度）

潮位T.P.-0.1m



平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

潮位T.P.-0.4m



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m



② 【景観－海岸構造物の見え】羽衣G

平成30年2月14日（昨年度）

潮位T.P.-0.1m



平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

潮位T.P.-0.4m



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m



② 【景観－海岸構造物の見え】 鎌B

平成30年2月14日（昨年度）

潮位T.P.-0.1m



平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

潮位T.P.-0.4m



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m



② 【景観—海岸構造物の見え】羽衣F'

平成30年2月14日（昨年度）

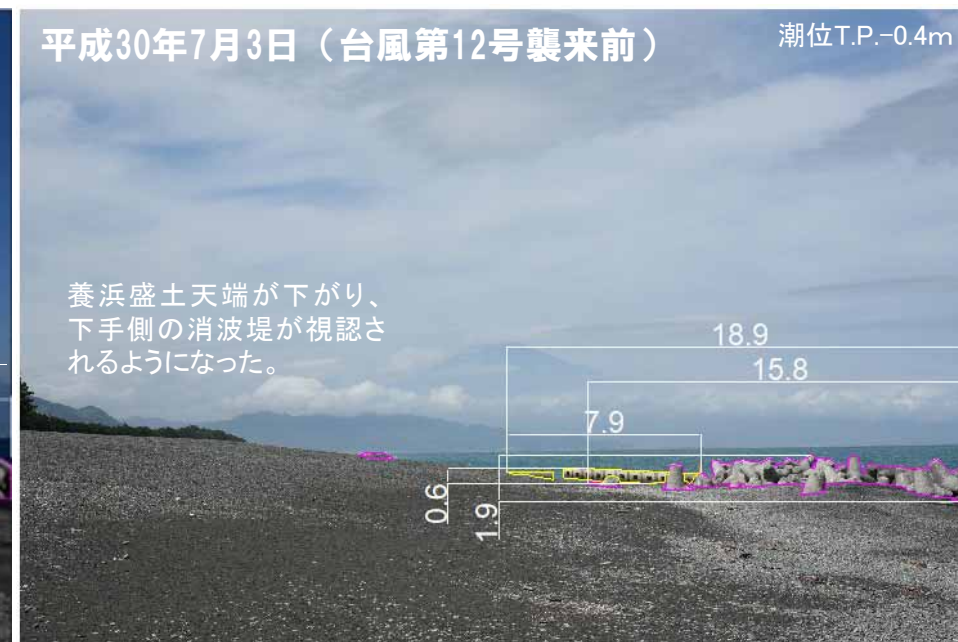
潮位T.P.-0.1m



平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

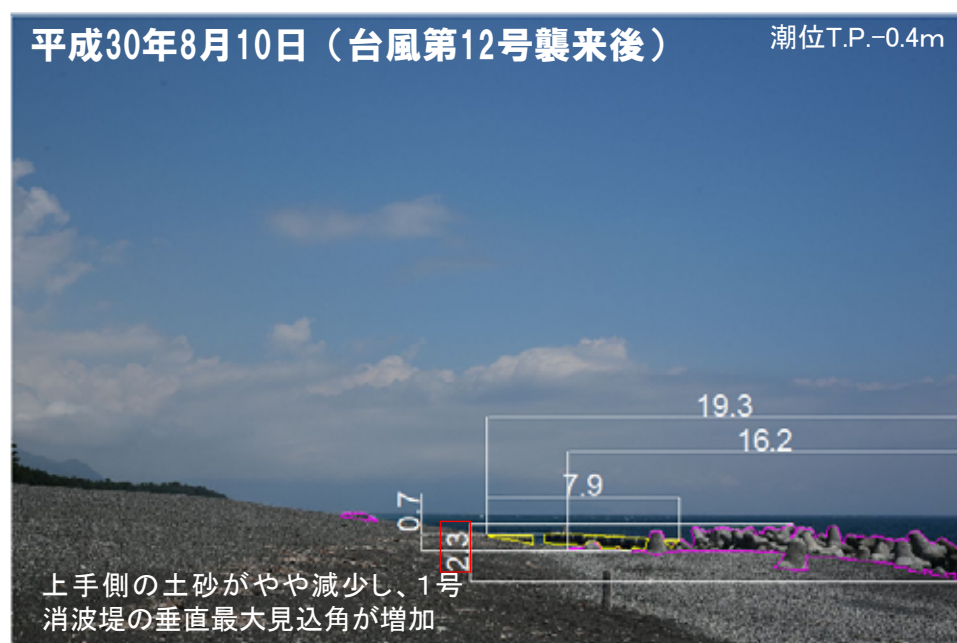
潮位T.P.-0.4m

養浜盛土天端が下がり、
下手側の消波堤が視認さ
れるようになった。



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m

※台風による養浜材の流出により、
羽衣F'は撮影地点の地盤高が
下がり、撮影高さに変化した。
地盤高T.P.+4.5m ⇒ T.P.+3m程度



② 【景観一海岸構造物の見え】鎌B'

平成30年2月14日（昨年度）

潮位T.P.-0.1m

※撮影地点は養浜法面の下



平成30年7月3日（台風第12号襲来前）

潮位T.P.-0.4m

※撮影地点は養浜法面の下

2号消波堤と3号消波堤は
重なって一体に見える



平成30年8月10日（台風第12号襲来後）

潮位T.P.-0.4m

※撮影地点は養浜法面の下



平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）

潮位T.P.+0.3m

※撮影地点は養浜法面の下

1号L型突堤の完成により、
垂直・水平最大見込角が増加



② 【景觀—海浜形状の変化】台風第12号襲来前 羽衣F

平成30年7月3日撮影(潮位T.P.-0.4m)
焦点距離27mm



② 【景観—海浜形状の変化】台風第12号襲来後 羽衣F

平成30年7月の台風第12号来襲前後で養浜盛土の大きな変化はない。

平成30年8月10日撮影(潮位T.P.-0.4m)
焦点距離27mm



② 【景観—海浜形状の変化】平成30年度養浜施工中 羽衣F

養浜盛土施工中、1号L型突堤完成後の状況

平成31年2月4日撮影(潮位T.P.+0.3m)
焦点距離27mm

1号L型突堤完成



③ 【施設】に関するモニタリング結果

1号L型突堤の整備中のため、平成30年度は調査非実施。
 (施設に関するモニタリングは、1号L型突堤の整備後の翌年から実施予定)

	項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
施設	L型突堤の周辺地形	L型突堤(横堤)の安定性の把握	マルチビーム測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	杭周辺の洗掘深さが2.0m以内	堤体周辺の標高から洗掘の幅(岸沖方向)、深さを確認し、杭周辺の洗掘深さが2m以内(背面に堆砂がない場合の横堤の設計条件)か確認する。	年1回※	—
			汀線・深淺測量		9月および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年				
		L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能の把握	マルチビーム測量 GPS測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能必要天端高T.P.+1.5mの確保	L型突堤周辺の地形を確認し、縦堤の漂砂制御機能や必要天端高T.P.+1.5mを確保しているか確認する。	年1回※	—
			汀線・深淺測量		9月および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年				
	L型突堤の防護性能	L型突堤(横堤)の消波性能の把握	波浪観測	新設L型突堤横堤の岸側と沖側	L型突堤整備後	L型突堤整備後の一定期間(台風来襲期を含む)	堆砂前におけるL型突堤(横堤)の消波性能(透過率 $K_t \leq 0.7$)の確保	L型突堤(横堤)の岸側と沖側の波浪観測を行い、観測結果を基に透過率 $K_t \leq 0.7$ を満足しているか確認する。	調査実施後適時※	—
	L型突堤の変状・劣化	L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握	パトロール	新設L型突堤とその周辺	L型突堤整備後不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	突堤に変状が確認されないこと	L型突堤(縦堤・横堤)の変状の有無を目視により確認する。	年1回※	—
			施設の健全度調査(洗掘調査)		L型突堤整備後(鋼管杭打設後以降)	1回/5年(パトロールで異常が見つかった場合はその都度)	各部材(鋼材、コンクリート)の安全性能の許容値を満足していること	鋼材腐食、コンクリートのひび割れや変状の有無(鋼管杭摩耗、コンクリートの摩耗等)を確認する。	1回/5年※	—

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

④ 【利用・環境】に関するモニタリング結果

モニタリング計画を踏まえ、今年度実施したモニタリング調査結果の評価を実施した。

利用・環境

	項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
利用・環境	海岸利用	海岸利用への影響の把握	パトロール (定点写真撮影)	清水海岸三保地区	不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	海岸利用に悪影響を及ぼしていないこと	パトロール時の定点写真等により、対策の実施が海岸利用(観光客、地域住民の利用等)に悪影響を及ぼしていないか確認する。	年1回※	p.41
	漁業	漁業への影響の把握	関係機関への聞き取り調査	清水漁業協同組合等 (調査対象)	関係機関と調整して設定	1回/1年	漁業に悪影響を及ぼしていないこと	三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果等を踏まえた関係機関への聞き取り調査結果を基に、対策の実施が漁業に悪影響を及ぼしていないか確認する。	年1回※	p.42
	生物環境	生物の生息・生育環境への影響の把握	生物調査	清水海岸三保地区	調査内容に応じて設定	L型突堤整備前、以降1回/5年	生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないこと	対策の実施が生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないかを確認する。	1回/5年※	—

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

④ 【利用・環境－海岸利用】の評価

海岸利用

目的: 海岸利用への影響の把握

評価基準	海岸利用に悪影響を及ぼしていないこと
評価	工事期間中のため、一部砂浜への立入制限を行ったが、従来の視点場利用の妨げはなかった。 また、台風時の高波浪の来襲による自転車道への砂礫の打ち上がり等は生じていない。
対応	➤ 対策による海岸利用への影響を確認するため、今後も高波浪襲来後にパトロールを実施していく。

平成30年9月5日撮影（台風21号来襲後）



平成30年9月14日撮影（台風21号来襲後）



台風時の高波浪の来襲により護岸基礎の一部露出が見られたが、自転車道への砂礫の打ち上がり等は生じていない。

➡ 護岸基礎の露出箇所は養浜材を押土し、覆土による対策を実施

④ 【利用・環境－漁業】の評価

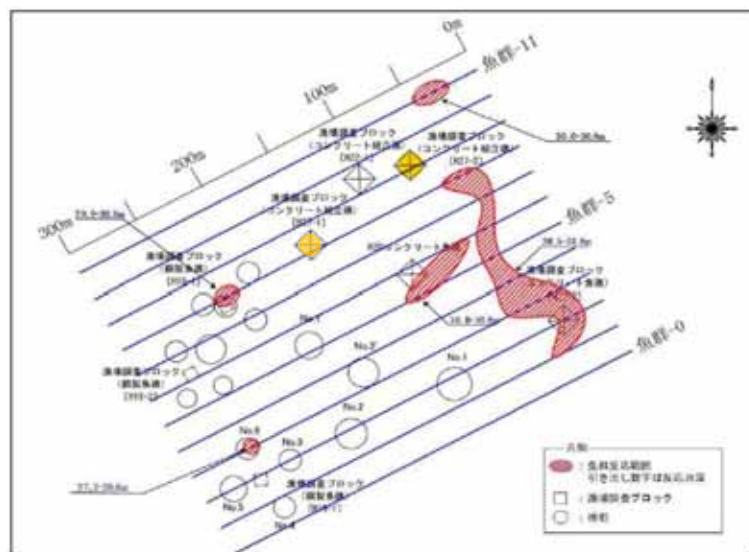
漁 業

目的: 漁業への影響の把握

評価基準	漁業に悪影響を及ぼしていないこと
評価	対策の実施による影響等は、清水漁業協同組合等から指摘されていない。 三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果からも、漁礁の移動・変形等はなく、漁礁底面で砂の堆積はあったものの、養浜土砂による影響等は確認されず、蛸集が確認された。
対応	➤ 対策による漁業への影響を確認するため、今後も漁礁モニタリングと関係機関への聞き取り調査を実施していく。

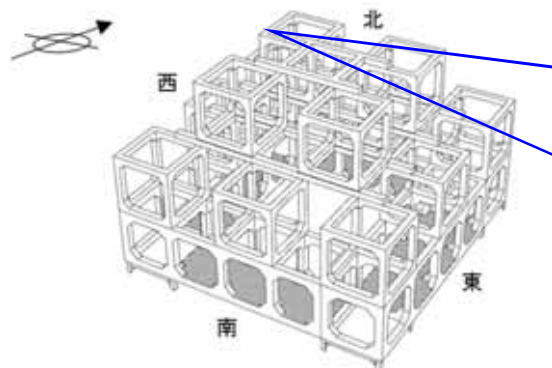
【平成30年度三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果】

コンクリート組立礁(設置年H27-1, H27-2) 魚類蛸集状況



H27-2

魚種名	体長	尾数	蛸集場所
1 ネンブツダイ	5cm	1000以上	漁場調査ブロック周辺
2 イシダイ	15cm	8	漁場調査ブロック内
3 イシガキダイ	20cm	2	漁場調査ブロック内
4 ゲンロクダイ	20cm	3	漁場調査ブロック内
5 キンチャクダイ	20cm	2	漁場調査ブロック内
6 ウツボ	30cm	2	漁場調査ブロック内
7 カワハギ	15cm	1	漁場調査ブロック内
8 ウマヅラハギ	15cm	1	漁場調査ブロック内
9 キタマクラ	15cm	1	漁場調査ブロック内
10 ヒゲダイ	20cm	1	漁場調査ブロック内



H27-1

魚種名	体長	尾数	蛸集場所
1 ネンブツダイ	5cm	1000以上	漁場調査ブロック周辺
2 イシダイ	15cm	10	漁場調査ブロック内
3 イシガキダイ	20cm	1	漁場調査ブロック内
4 ゲンロクダイ	20cm	4	漁場調査ブロック内
5 キンチャクダイ	20cm	1	漁場調査ブロック内
6 ウツボ	30cm	1	漁場調査ブロック内
7 カワハギ	15cm	1	漁場調査ブロック内
8 ウマヅラハギ	15cm	1	漁場調査ブロック内
9 イサキ	20cm	40	漁場調査ブロック周辺
10 キタマクラ	15cm	2	漁場調査ブロック内
11 ハゼ類	5cm	1	漁場調査ブロック内
12 ヒラメ	20cm	1	漁場調査ブロック外
13 ハマチ	40cm	5	漁場調査ブロック上

H27-2西



④ 【利用・環境—生物環境】の評価

生物環境

目的:生物の生息・生育環境への影響の把握

評価基準	生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないこと
評価	平成30年度は調査非実施（次回調査は平成31年度を予定）
対応	➤ 調査結果を踏まえ、L型突堤の施工計画や養浜の投入位置・方法等を決定する。 ➤ 対策による生物の生息・生育環境への影響を確認するため、5年に1回調査を実施していく。

（参考）【前回調査時（平成27年度）の生物調査の結果】

調査項目	貴重種	貴重種確認位置	貴重種選定基準	H20調査との比較	保護方針	対応(案)
植物・植生	ハマボウ	三保飛行場前面	公園指定種	前回未確認	採取等を規制	貴重種確認位置を避けて対策(養浜やL型突堤の施工等)を実施する。
	ハマボウフウ	羽衣の松～1号消波堤間、三保飛行場前面	公園指定種	特筆する変化なし	採取等を規制	
	ハマネナシカズラ	既設L型突堤～1号消波堤間	環境省RDB絶滅危惧Ⅱ類	特筆する変化なし	個体数を減少させる影響および要因は最小限に留める【低減を原則】	
	ハマオモト	羽衣の松前面	公園指定種	前回未確認	採取等を規制	
爬虫類（ウミガメ）	アカウミガメ	羽衣の松～三保飛行場前面（このうち三保飛行場と4号消波堤背後では産卵を確認）	静岡県RDB絶滅危惧ⅠA類	特筆する変化なし	個体数を減少させる影響および要因は最大限の努力をもって排除【回避を原則】	産卵時期の養浜実施は避け、L型突堤の施工は、上陸・産卵に極力影響が生じないように実施する。
鳥類	シロチドリ	4号消波堤下手の汀線際	静岡県RDB絶滅危惧Ⅱ類	前回未確認	個体数を減少させる影響および要因は最小限に留める【低減を原則】	営巣や産卵が確認された場合は、当該箇所を避けて対策を実施する。
昆虫類	ヒョウタンゴ Mumシ	羽衣の松～1号消波堤間、三保飛行場前面の植生域	静岡県RDB準絶滅危惧	前回未確認	個体数を減少させる影響は可能な限り生じないように注意【低減又は代償措置を原則】	貴重種確認位置を避けて対策を実施する。

⑤ 【長期目標実現】に関するモニタリング結果

モニタリング計画を踏まえ、今年度実施したモニタリング調査結果の評価を実施した。

長期目標実現

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
長期目標実現	【再掲】沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	汀線・深淺測量	清水海岸全体 (9月時は既設L型突堤～2号消波堤間(測線No.26+40m～32)のみ実施)	9月および11月頃 (台風来襲期前後)	2回/1年	沿岸漂砂量の維持	土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を5年間程度のスパンで推計し、評価する。 ・既設L型突堤から下手の沿岸漂砂量4.5万m ³ /年を維持しているか確認する。 ・サンドリサイクル養浜材採取箇所や新設L型突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※	p.13-14
	砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況(サンドボディの進行状況等)の把握	空中写真撮影(垂直、斜め) 汀線・深淺測量	静岡海岸～清水海岸全体	毎年12月～1月頃 11月頃 (台風来襲期後)	1回/1年 1回/1年	サンドボディが進行しているか	サンドボディの進行状況から砂浜の自然回復が順調に進んでいるか確認する。	年1回※	p.45
	予測計算結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握	汀線・深淺測量	測線No.8～33(〃)	9月および11月頃 (台風来襲期前後)	2回/1年	海浜変形シミュレーション予測結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算結果と、実際の汀線位置、水深変化量等と比較し、その整合を確認する。	年1回※	—
	安倍川からの土砂供給	安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握	国との連携・情報共有	安倍川流砂系全体	国の会議開催時期	1回/1年	総合土砂管理計画における評価	国の「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会」におけるモニタリング結果・評価の内容等を確認する。	年1回※	p.46
	海象条件	沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握	波浪観測	久能観測所	通年(10分毎、毎正時)	通年(10分毎、毎正時)	既往観測データとの差異	沿岸漂砂量や砂浜の自然回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異を確認する。	年1回※	p.47-48

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

⑤ 【長期目標実現一砂浜の自然回復状況】の評価

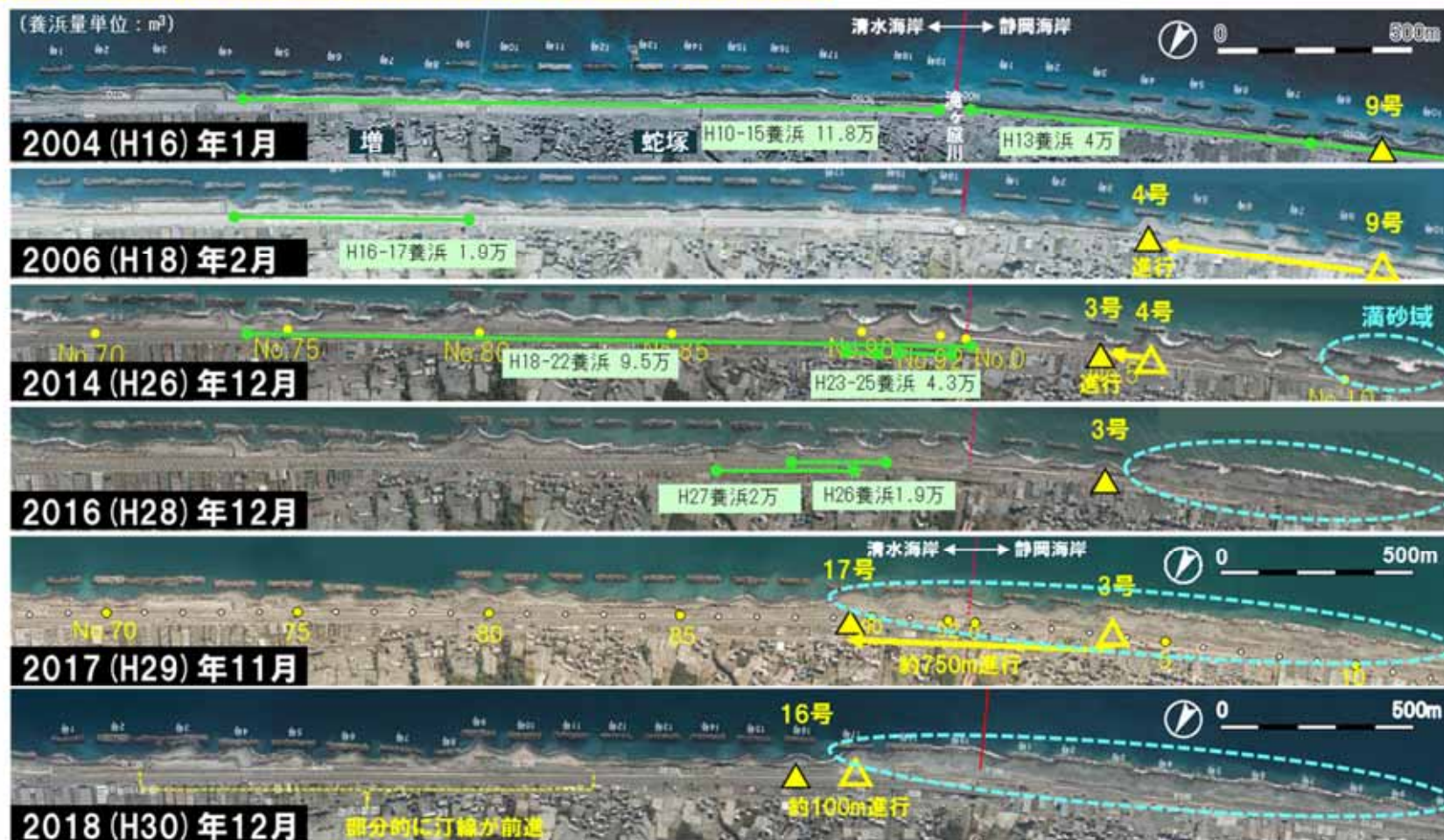
砂浜の自然回復状況

調査目的: 砂浜の自然回復状況(サンドボディの進行状況等)の把握

評価基準	サンドボディが進行しているか
評価	サンドボディ先端位置が100m進行し、満砂域先端付近の離岸堤開口部の堆砂が見られ、サンドボディによる効果が確認される。
対応	➤ 引き続きモニタリングを実施し、必要に応じてサンドボディ促進策の見直し等を検討する。

△: サンドボディの先端位置(護岸～離岸堤間の半分まで砂浜が回復した位置)

養浜は実施年度と養浜量(m³)を表記



⑤ 【長期目標実現－安倍川からの土砂供給】の評価

安倍川からの土砂供給

調査目的: 安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握

評価基準	総合土砂管理計画における評価
評価	2018年3月15日開催の「第4回安倍川総合土砂管理計画フォローアップ作業部会」におけるモニタリング結果および評価から、 各領域における土砂管理の状況を確認する。
対応	➤ 国との情報共有や連携により、流砂系全体での土砂管理に努める。

(3) モニタリング計画の検証

3. 土砂管理基準に関する検討

まとめ(モニタリング結果及び評価等)

・土砂生産・流出領域、中下流河川領域を対象に幅を持った土砂管理基準(新基準)と旧基準による評価を行った。

- (1) 土砂生産・流出領域では、藁科川、中河内川、足久保川の本川合流付近の横断測量を実施し、土砂管理基準による比較を行った。評価の結果、藁科川では新旧基準ともにNG、足久保川と中河内川は旧基準でOK評価となった。
- (2) 山地河川領域では、橋梁、砂防堰堤等の基礎高と、構造物下流の横断測量結果を比較した。山地河川領域では全箇所において判定はOKとなっている。
- (3) 中下流河川領域では、堆積に関する評価としてLP測量成果を用いて算出した平均河床高と土砂管理基準値との比較を行った。評価の結果旧基準ではNG判定、新基準では経過観察となった。
洗掘に対する評価では、モニタリング計画の横断測量地点での護岸付近の河床高と土砂管理基準値の比較を行った。評価の結果、旧基準、新基準ともに判定はOKとなった。
- (4) 海岸領域では各測線の現況砂浜幅と必要砂浜幅を比較した結果NG評価となったものの、NGとなる区間は減少傾向であり事業による効果が確認できた。

⑤ 【長期目標実現—海象条件】の評価

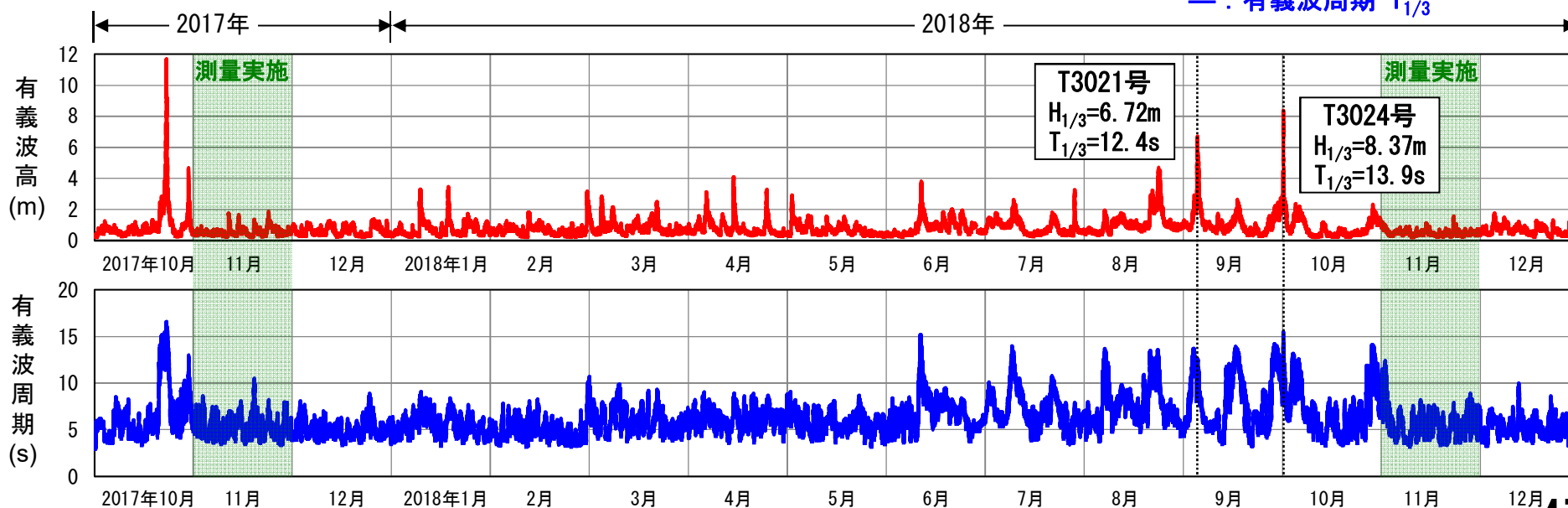
海象条件

調査目的:沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握

評価基準	既往観測データとの差異
評価	波浪観測データを整理し、地形変化への影響を確認した。 平成29年測量時期～平成30年測量時期における観測波高は6 m以上の波高が2度観測された。 - 台風第24号では、$H_{1/3}=8.37\text{m}$、$T_{1/3}=13.9\text{s}$を記録した。 - これは久能観測所において平成12年の観測以来、第7位の有義波高であった。 - しかし、施設整備や養浜の効果もあり、全域で汀線位置は維持している。
対応	➤ 引続き海象データを収集する。

【久能観測所波浪データ(2017(H29)年10月～2018(H30)年12月)】

—: 有義波高 $H_{1/3}$
—: 有義波周期 $T_{1/3}$



⑤ 【長期目標実現—海象条件】の評価

海象条件

調査目的:沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握

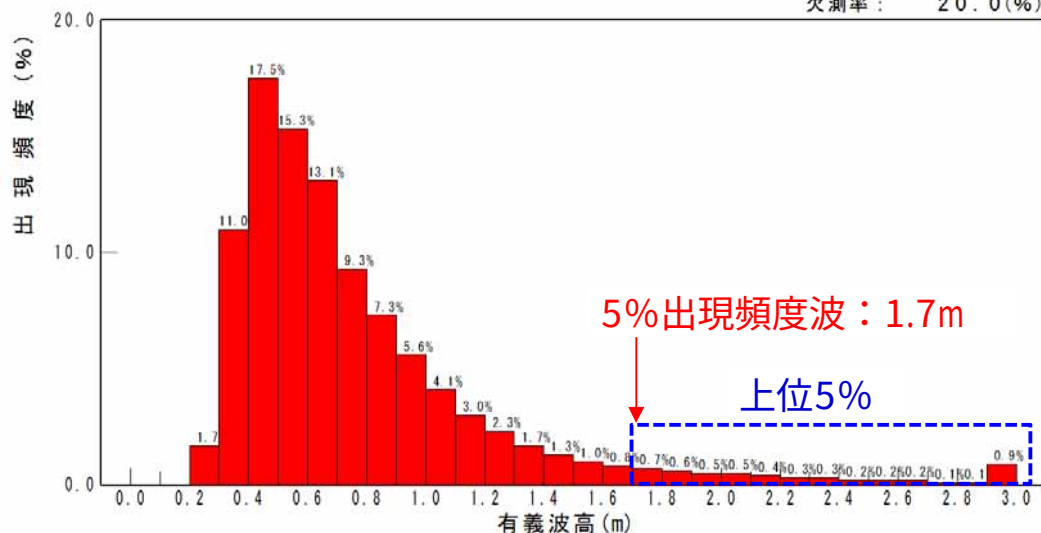
評価基準	既往観測データとの差異
評価	波浪観測データを整理し、予測計算時の検討条件との差異を確認した。 予測計算時の検討条件（沖波波高）よりも2018年の波高は低かった ・ 予測計算時の入射波条件：沖波波高$H_o=3\text{m}$、周期$T=9\text{s}$（石廊崎測候所観測波浪の5%出現頻度波） ・ 久能観測所の5%出現頻度波（2000年～2018年）は1.7m 石廊崎波高データとの相関関係より、$1.7\text{m} \times 1.5 = 2.6\text{m} < 3.0\text{m}$ ・ 久能観測所の5%出現頻度波（2018年）は1.8mであり、1.7mよりもやや高い
対応	⇒引き続き海象データを収集する。

【波高別出現頻度】

観測地点：久能観測所

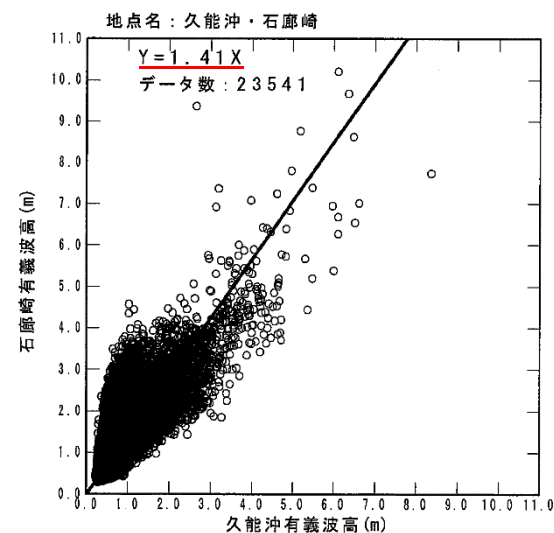
統計期間：2000年 2月14日 ～ 2018年12月31日

最大値：10.8(m)
平均値：0.8(m)
欠測率：20.0(%)



石廊崎および久能沖観測記録による有義波高の相関図

統計期間：2001年 1月 1日 ～ 2004年12月31日



（４）評価のまとめと 平成31年度のモニタリング調査計画案

- ① 評価のまとめと今後の対応**
- ② 平成31年度のモニタリング調査計画（案）**

① 評価のまとめと今後の対応

区分	項目	評価	対応
防 護	沿岸漂砂量	概ね同等の傾向を示しており、侵食・堆積傾向に大きな変化はない。	引き続きモニタリングを実施し、地形変化・沿岸漂砂量の傾向を確認していく。
	砂浜幅、 海浜・海底 地形	区間の大半が評価基準を満足。1号L型突堤背後は必要砂浜幅と必要断面積まで回復。 1号L型突堤下手で必要砂浜幅が、1号L型突堤下手と4号消波堤下手で必要海浜断面積が不足。	1号L型突堤下手に優先的に養浜を実施するなど、評価を踏まえた養浜を実施し、防護水準の確保を図る。
	養浜材採取 箇所の埋め 戻り状況	サンドリサイクル養浜材採取箇所は概ねの回復が見られたが、上手からの侵食が4号消波堤下手に波及している。	4号消波堤下手への養浜実施により侵食箇所の汀線の維持を図ることで採取範囲を確保する。合わせて、海底谷への土砂の落ち込みによる損失を減らすための方策（持続可能な養浜材採取方法）の検討を進めるとともに、養浜材採取による土砂の引き込み防止対策を検討していく。
	高波浪時の 越波・遡上 状況	台風21号（H30.9）の高波浪により1号L型突堤下手の養浜盛土が流出し、護岸基礎の一部が露出した。 台風24号（H30.10）時に高波浪が来襲したが、養浜の効果もあり越波被害は生じていない。	護岸基礎の露出箇所は養浜材を押土し、覆土による対策を実施した。 引き続き、越波危険箇所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況を把握していく。
景 観	海岸構造物 の見え	1号L型突堤と1号消波堤の景観への影響を把握した。1号消波堤は熟視角の基準を超えており、構造物が景観上の主対象となっている可能性がある。一方、1号L型突堤は熟視角の基準を満足している。	今後も、定点写真を基にL型突堤整備等による景観への影響を確認していく。
	海浜形状の 変化	台風による景観養浜盛土の流出は比較的少なく、養浜実施時の断面形状は概ね保たれている。	見試しの結果、養浜形状が概ね決まったため、今後はICTを活用するなど施工方法、管理手法の工夫を検討する。
施 設	※施設に関するモニタリングは施設（L型突堤）整備後に実施。		
利 用 環 境	海岸利用	工事期間中のため、一部砂浜への立入制限を行ったが、従来の視点場利用の妨げはなかった。また、台風時の高波浪の来襲による自転車道への砂礫の打ち上がり等は生じていない。	対策による海岸利用への影響を確認するため、高波浪来襲後のパトロールを継続する。
	漁業	漁業への影響は確認されなかった。	引き続き漁礁モニタリング等を実施していく。
長期 目標 実現	砂浜の自然 回復状況	サンドボディ先端位置が100m進行し、満砂域先端付近の離岸堤開口部の堆砂が確認された。	空中写真撮影や波浪観測等のモニタリング調査を継続し、長期的な評価に必要なデータ収集に努める。

② 平成31年度のモニタリング調査計画（案）

■三保松原における防護と景観改善の両立に向けたロードマップ

- ：実施したモニタリング項目
●：実施予定のモニタリング項目

平成31年度

区分		モニタリング項目		調査方法	H27	H28	H29	H30	H31	備考
効果の検証	防護	沿岸漂砂量		汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		砂浜幅			●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
		海浜・海底地形	必要海浜断面積		●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
			養浜材採取箇所の埋め戻り状況		●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所
		高波浪時の越波・遡上状況		●	●	●	●	●	3～4回/1年、砂浜些少部	
	景観	海岸構造物の見え		定点写真撮影	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場
		海浜形状の変化			●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場
影響の確認	施設	L型突堤の周辺地形	横堤の安定性	マルチビーム測量・GPS測量	1号L型突堤の整備				●	L型突堤整備後の翌年
			縦堤の漂砂制御機能	汀線・深淺測量					●	2回/1年、No.24～33
		L型突堤の防護性能(横堤消波性能)		波浪観測(横堤 岸沖地点)					●	L型突堤整備後の翌年
		L型突堤の変状・劣化状況		パトロール					●	3～4回/1年
				施設の健全度調査					●	1回/5年
	利用・環境	海岸利用		パトロール(定点写真撮影)	●	●	●	●	●	3～4回/1年
		漁業		関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	1回/1年
		生物環境		生物調査	●				●	1回/5年
長期目標実現	沿岸漂砂量		汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
	予測計算結果との整合							●	2回/1年、静岡清水全体	
	砂浜の自然回復状況			●	●	●	●	●	2回/1年、No.8～33	
			空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	1回/1年	
	安倍川からの土砂供給		国との連携・情報共有	●	●	●	●	●	1回/1年	
	海象条件		波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	通年	

I . 報告事項

2. 保全状況報告書の提出状況

2. 保全状況報告書の提出状況

2013年6月22日 第37回世界遺産委員会（カンボジア・プノンペン）における審議

富士山の世界遺産一覧の記載審議に係る決議の概要（わが国への要請事項）

- 2016年の第40回世界遺産委員会において審査できるように、2016年2月1日までに世界遺産センターに**保全状況報告書を提出すること**。
- 報告書には、文化的景観の手法を反映した資産の総合的な構想（ヴィジョン）、来訪者戦略、登山道の保全手法、情報提供戦略、危機管理戦略の策定に関する進展状況を含めるとともに、管理計画の全体的な改定の進展状況を含めること。



2016年1月27日（パリ時間） 日本政府がユネスコ世界遺産センターへ保全状況報告書を提出

2016年7月13日 第40回世界遺産委員会（トルコ・イスタンブール）における審議

決議の概要

- 地域社会の参画を促し、資産及び緩衝地帯の両方を文化的景観として捉える持続可能な管理システムの整備のために行った努力と進展を歓迎する。
- 富士山での実践を類似の課題に直面している他の文化的景観（の事例）とも共有する機会を設けるよう奨励する。
- 2019年の第43回世界遺産委員会での審査のため、2018年12月1日までに**資産の保全状況等に関する最新の報告書を世界遺産センターに提出するよう要請する**。



2018年11月26日（パリ時間） 日本政府がユネスコ世界遺産センターへ保全状況報告書を提出

2019年6月 第43回世界遺産委員会（アゼルバイジャン・バクー）において審議予定

Ⅱ．検討事項

1. 1号消波堤撤去の検討

- (1) 前回会議の振り返り
- (2) 撤去を実施する判断基準
- (3) 撤去レベル a で対象となるブロックの数量調査
- (4) 撤去ブロックの活用
- (5) 次段階の撤去（撤去レベル b 1）に向けた調査項目
- (6) 撤去のスケジュール
- (7) 海岸構造物の見えに関する景観評価方法

（１）前回会議の振り返り 前回会議における意見と対応状況

【１号消波堤撤去等の今後の検討に関する意見】

No	意 見	対応状況、今後の方針	掲載箇所
1	1号消波堤背後の陸上に散乱した消波ブロックは、来年度に予定している災害復旧で撤去するのか。撤去レベルと復旧高T.P.+3mの関係はどのようになっているのか。復旧の際に、撤去レベルaを超えて手戻りとなるようなことはないのか。（佐藤座長）	・1号消波堤の災害復旧から撤去までの目的及び、月単位や3ヶ月単位等で<u>手順を整理して、事業の進め方を分かりやすく示す。</u>	p.65
2	1号消波堤の復旧は、平成30年度の台風期より前に実施するのか。最速で31年度から撤去するとしているのに手戻りになるということにはならないか。事業の区切りを年度で示すだけでなく、何の事業でどこまでやるのか、次の台風に備えること、次を見越して手戻りなく事業を進めているということを、本会議に関わる人以外の外部の人にもわかりやすく示す必要がある。（平澤委員）		
3	見込角1度の考え方で景観を検証していくのは妥当な方法である。今までは消波堤単体の熟視角の角度で検討しているが、今後は周辺（1号L型突堤と撤去対象の1号消波堤）との見え方の対比も考慮して、どこまで撤去するかを検討していく必要がある。（岡田委員）	・周辺との<u>対比の評価方法を確認、検討する。</u> ・熟視角に加えて周辺との対比も試行的に評価し、<u>1号消波堤を段階撤去した際の景観の評価に活用できるようにする。</u>	p.66

(1) 前回会議の振り返り

【前回会議内容の抜粋】

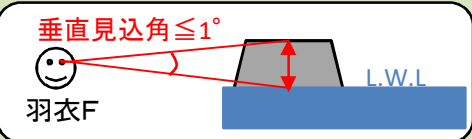
- L型突堤は既設消波堤の置き換えとして整備しているものであるため、**1号消波堤は1号L型突堤整備後に速やかに撤去することとし**（完成後の翌年度を想定）、その撤去方法等の検討に着手する。

【1号堤撤去の施工方針】

- ・ **撤去による影響の不確実性を考慮し、防護の観点から、現地の状況を確認しながら段階的に撤去する方針とする。**
- ・ **まずは撤去レベルaを実施する。**
- ・ **下層のブロックの状況やモニタリングによる撤去の影響を確認し、次段階の撤去を検討、決定していく。**

（１）前回会議の振り返り 撤去の到達目標と施工方針

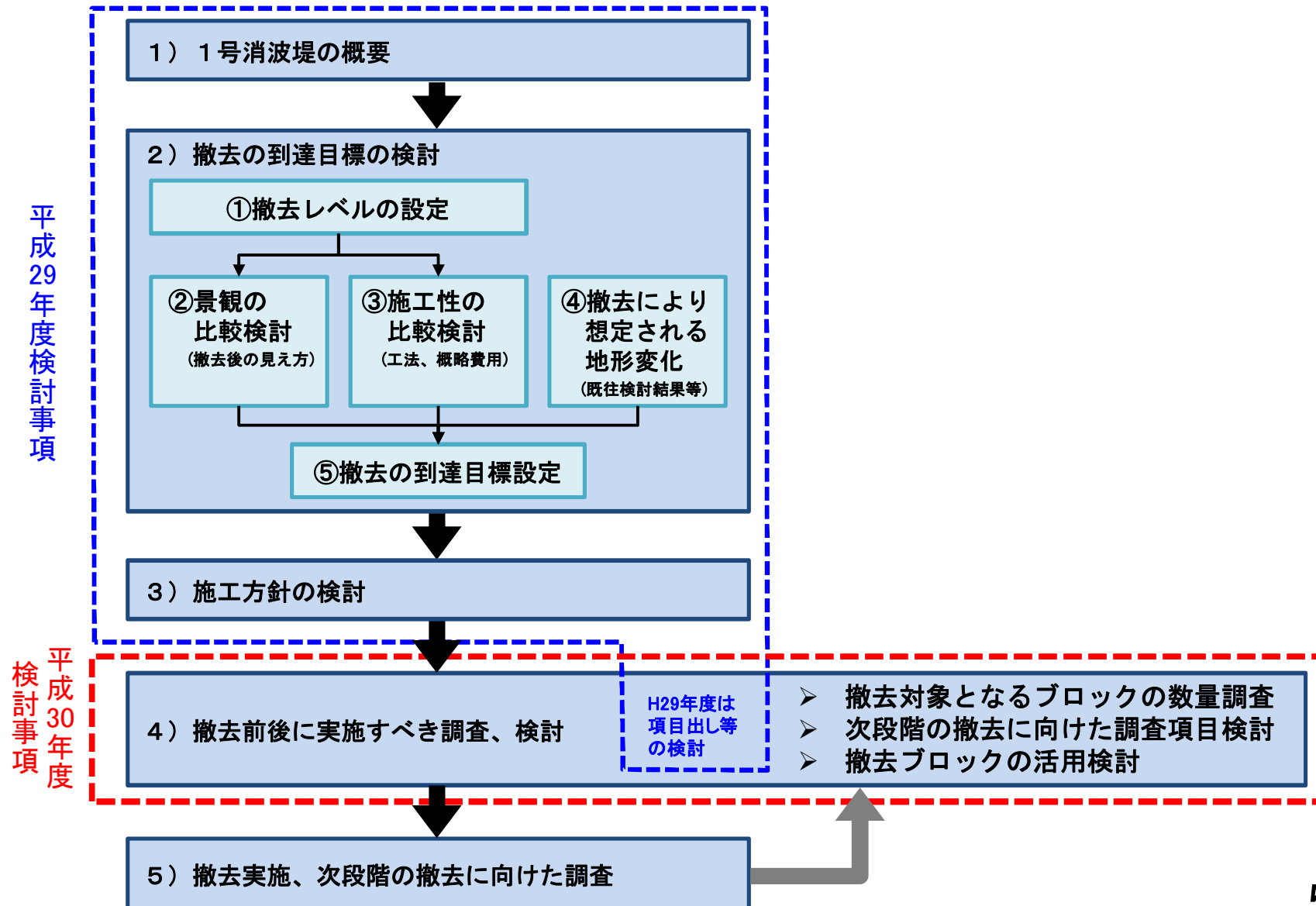
1号L型突堤が完成した翌年度（平成31年度）に撤去レベルaによる撤去を実施し、下層のブロックの状況やモニタリングによる撤去の影響を確認して次段階の撤去を検討、決定していく。

撤去レベル	撤去目標高さ	撤去レベルの考え方	施工（撤去工）イメージ	撤去により想定される景観改善効果
a	比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去	T.P.+3.7m程度	水平線を横切るブロックを撤去する。	・陸上施工が可能 景観への影響軽減にはなるが、景観への阻害要因除去までには至らない。
b	設定水面までのブロックを撤去		・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックの撤去が必要	
b1	朔望平均干潮位（L.W.L. T.P.-0.75m）＋垂直見込角1度の高さまで撤去 【暫定目標】	T.P.+2m（バーム高程度） ブロックの形状（脚の突出）を考慮し、「主要視点場 羽衣F地点から見える1号消波堤が景観の阻害要因とならない（垂直見込角1度以下）高さまで撤去」する。 		ブロックは見えるが、大潮干潮時でも気にならない程度まで景観改善が期待できる。 
b2	平均潮位（M.W.L. T.P.+0.19m）程度の高さまで撤去 【到達目標】	T.P.+0m 平均潮位（M.W.L. T.P.+0.19m）以上のブロックを撤去する。		1日の半分程度は水面上にブロックが露出しない。 潮位が低い時間帯にブロックが露出しても、気にならない程度まで景観改善が期待できる。
c	完全撤去	—	全てのブロックを撤去する。	・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックも全て撤去 景観改善効果が期待できる。

(1) 前回会議の振り返り 検討フロー

○ 次の項目およびフローで、撤去の検討を進める。

消波堤撤去の検討 項目およびフロー



(2) 撤去を実施する判断基準

以下を踏まえ、計画通り平成31年度から段階撤去に着手する。

【現地の状況】

- 1号L型突堤の整備状況
 - ・ 1号L型突堤は平成31年3月中旬に完成予定。
- 地形変化
 - ・ 1号消波堤の背後は必要浜幅80mを維持している。
 - ・ 平成30年度は台風24号通過時に高波浪が来襲したが、養浜の効果もあり全域で汀線位置は維持している。
 - ・ 水理実験やシミュレーションで予測された通り、1号L型突堤横堤の整備により、横堤背後は地形の回復が見られた。
 - ・ 縦堤の整備も完了し、1号L型突堤上手は堆積・安定しやすい状況となる。

【撤去実施の判断基準】

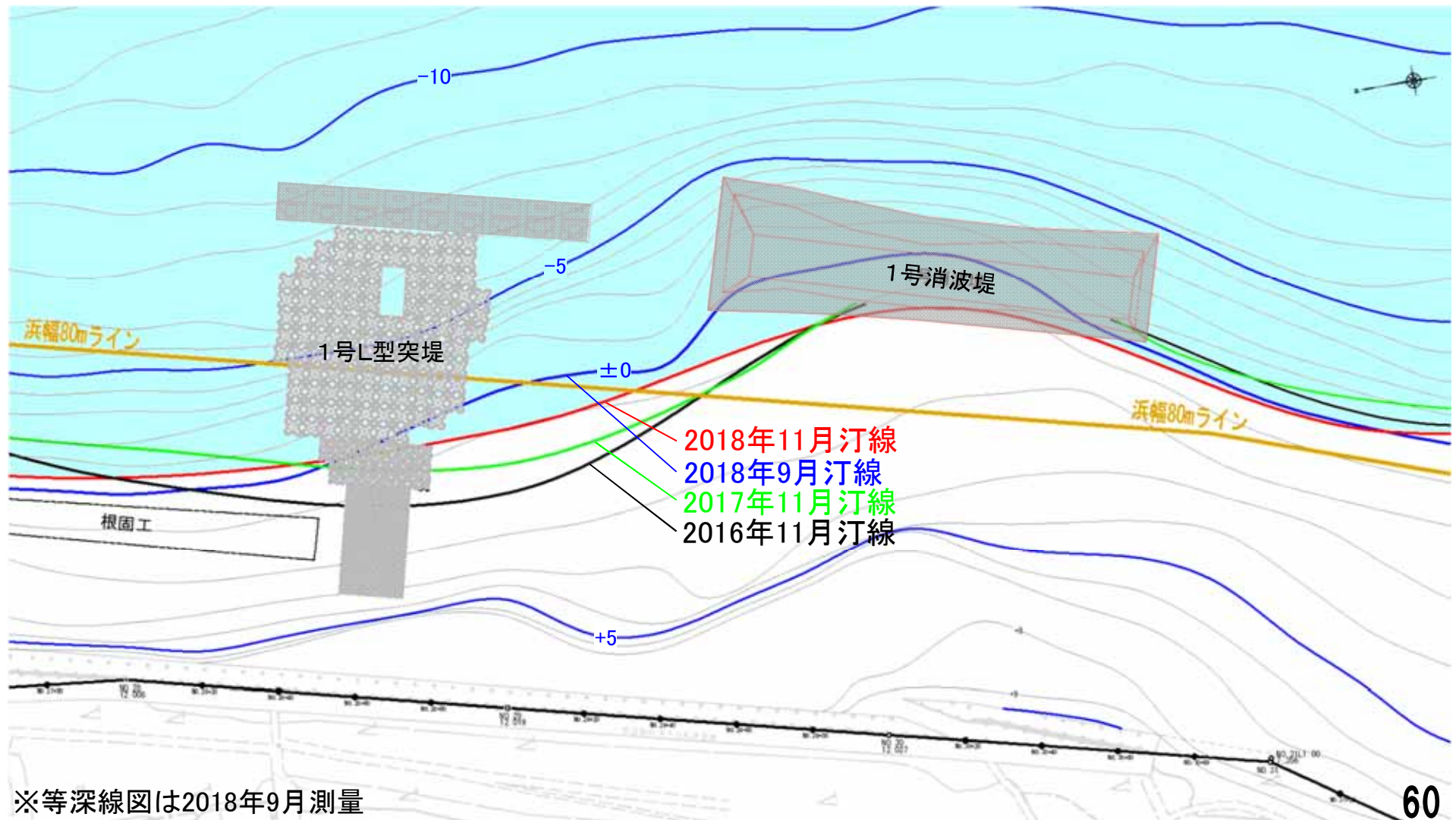
- 1号消波堤背後で浜幅80mを満足していること
 - ・ 撤去箇所(1号消波堤背後)で必要浜幅80mを満足している状態であれば、撤去時は1号L型突堤縦堤の漂砂捕捉効果も見込めるため、高波浪等においても顕著な侵食は生じにくいものと考えられる。
 - ・ 撤去工事前の最新の測量成果をもとに判断する。

⇒2018(H30)年11月測量成果より、必要浜幅80mを満足していることを確認

(2) 撤去を実施する判断基準

○ 1号消波堤背後の浜幅の状況

- 最新の測量成果（2018(H30)年11月）で、必要浜幅80mを満足している。
- 過去3年間の測量成果においても必要浜幅80mを満足している。

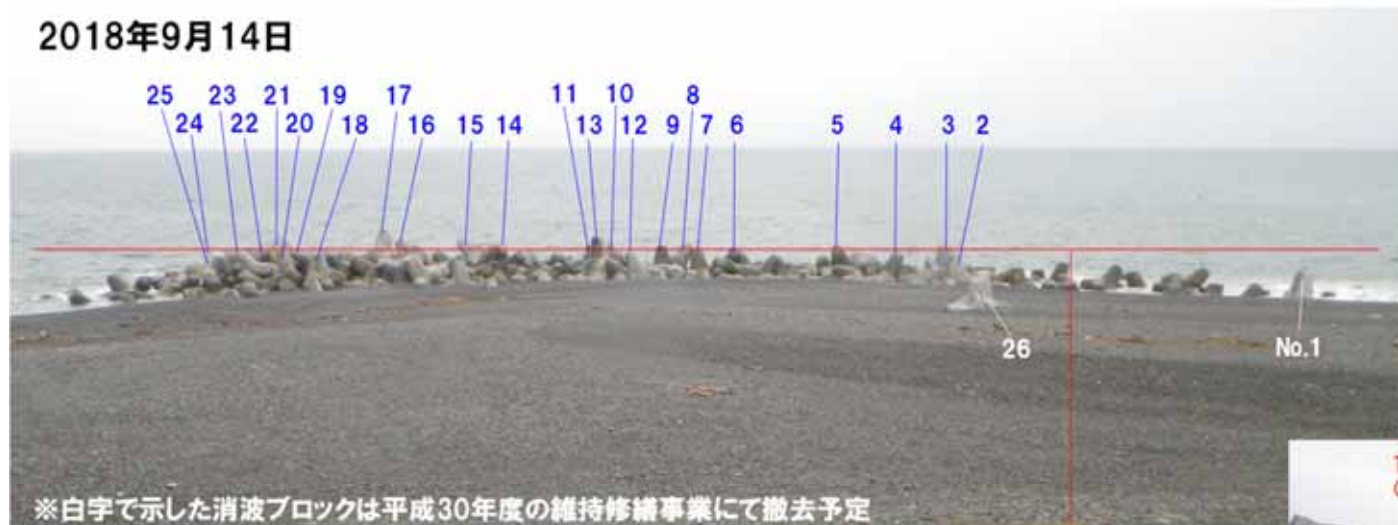


(3) 撤去レベルaで対象となるブロックの数量調査

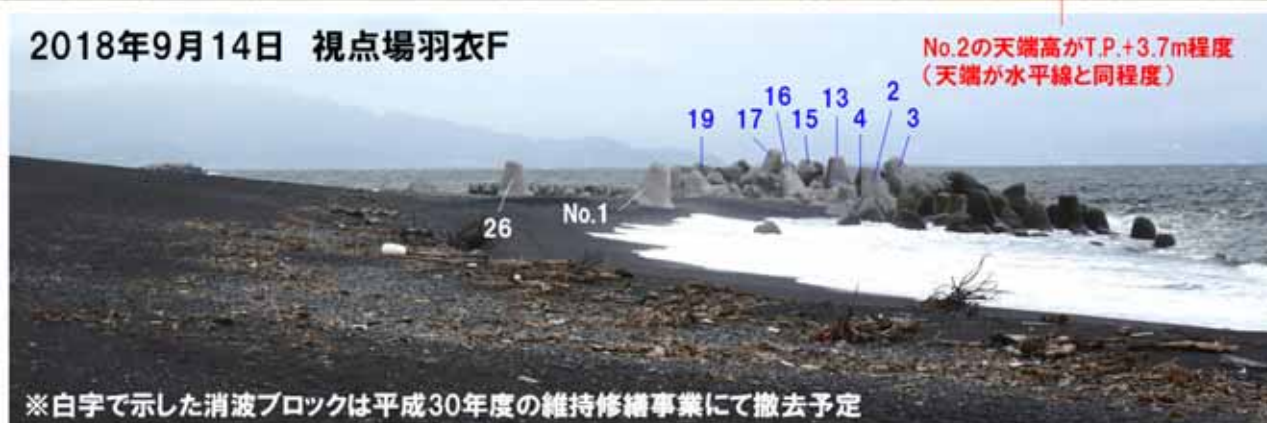
視点場「羽衣F」写真(2018年9月14日撮影)と現地調査から、T.P.+3.7m程度以上の高さのブロックの破損、埋没状況、他ブロックとの噛み合い状況を確認した。

水平線を横切る(T.P.+3.7m以上)ブロックは26個あり、そのうち2個は平成30年度に維持修繕事業で撤去予定であるため、撤去対象ブロックは24個となる。また、その撤去に伴ってT.P.+3.7m以下で移動が必要なブロックは推定で3個であった。想定される撤去対象個数は27個となる。

2018年9月14日



2018年9月14日 視点場羽衣F



(4) 撤去ブロックの活用

清水海岸（三保地区）の海岸保全の考え方を踏まえ、撤去ブロック活用の方針を整理

○清水海岸の考え方

（駿河湾沿岸海岸保全基本計画より抜粋）

方向：総合的な土砂管理による砂浜の回復と三保松原の景観の保全

方針（防護面）：

将来的には、砂浜の保全を主体とした構造物によらない防護を目指す。

当面は、施設と養浜を組合せるなど砂礫浜の消波機能を活用した対策を進める。

○三保地区の考え方

（三保松原白砂青松保全技術会議最終報告書（提言書の5項目）より抜粋）

1

将来、構造物に頼らずに砂浜が維持される海岸を実現するため、常に土砂供給の連続性を確保するよう努める。

2

砂浜が自然回復するまでの間、景観上配慮した最低限の施設により、砂浜を保全する。

(1) 短期対策として、1号、2号消波堤をL型突堤に置き換える。

(2) 上記対策の効果を検証した上で、中期対策として、3号、4号消波堤をL型突堤に置き換える。

清水海岸は、養浜と最低限の施設によって防護を図ることを基本とする。

⇒新たな施設の設置は対策の考え方にそぐわない。

⇒撤去ブロックは、三保地区を除いた、全体計画で位置づけられている施設で機能が不足する箇所、かつ侵食対策が必要な箇所に活用する。

(5) 次段階の撤去（撤去レベルb1）に向けた調査項目

次段階の撤去（レベルb1）は、水中部の埋没ブロック撤去が必要になるため、潜水によるブロックの把握調査や、試験的に埋没ブロックを撤去して施工方法や積算歩掛の参考とする必要があることから、撤去レベルa実施に合わせて必要な調査等を行う。

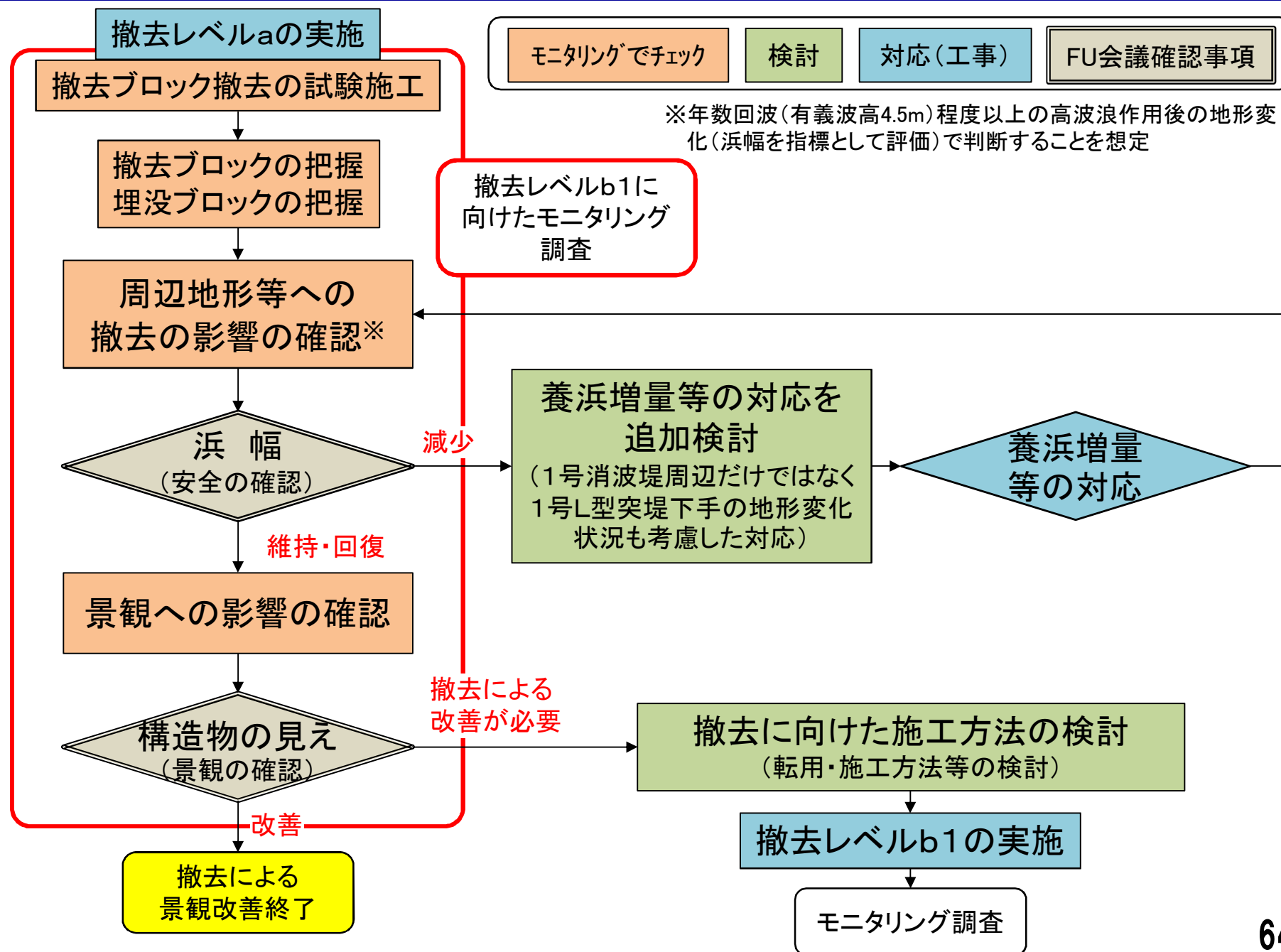
撤去レベルb1に向けた調査項目

★は新たに必要と考えられる調査

調査時期	調査項目	調査方法	目的
撤去レベルa 施工中 (2019年度中) ↓	次段階の撤去方法 の調査	埋没ブロック撤去の (試験) 施工★	→施工方法および積算歩掛 の参考にする
撤去レベルa 施工後 ↓	撤去ブロックの把握	目視調査★ 定点写真撮影 測量調査(UAV測量)★	→水上部のブロックの状況 を把握
	埋没ブロックの把握	潜水調査★	→水中部のブロックの状況 を把握
撤去レベルa 施工後 高波浪来襲後 ↓	必要浜幅の確保状況	汀線測量 簡易GPS測量など	→防護面の評価 →撤去レベルb1 実施の 判断
	海岸構造物の見え	定点写真撮影	→景観面の評価 →撤去レベルb1 実施の 判断

撤去レベルb1の実施

(5) 次段階の撤去（撤去レベルb1）に向けた調査項目



(6) 撤去のスケジュール

	年度	H30年度	H31年度（撤去前）				H32年度以降
	月	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	
撤去関連工事	1号消波堤撤去（撤去レベルa）		災害復旧工事と工程調整が必要				
	1号L型突堤整備						
	災害復旧工事	既設L型突堤 2号消波堤					
	養浜						
撤去前調査・検討	○撤去レベルb1実施に向けた調査・検討・設計				埋没ブロック撤去の（試験）施工		
					撤去ブロック、埋没ブロックの把握 周辺地形への影響、景観への影響		
定型調査	測量調査	航空写真撮影			汀線・深淺測量		
				定点写真撮影（高波浪襲来後）	航空写真撮影		

※計画は、対策実施による効果や影響等を検証し、順応的に見直していく。

(7) 海岸構造物の見えに関する景観評価方法

これまでは、現況の海岸構造物(消波堤、新設L型突堤など)全体をひとまとめで見込角等を評価しているが、本景観改善事業では1号消波堤の代替施設として1号L型突堤を整備しているため、それらの見え方をそれぞれで評価し、事業の効果・影響を評価する。



1号消波堤、1号L型突堤を分けて各々の垂直見込角が1度を下回ることを目標に評価する。

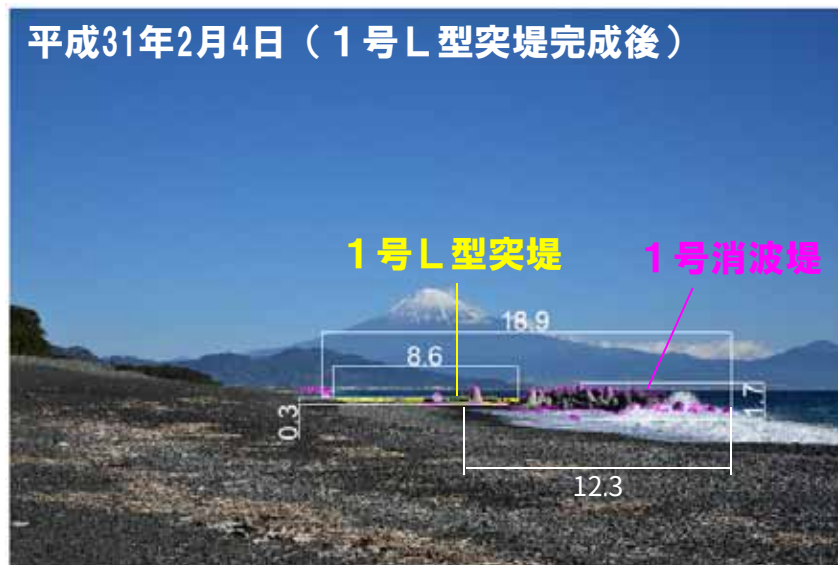
- 1号消波堤は1度を下回るように段階的に撤去していくが、第1弾(レベルa)撤去による地形変化等もあるため、モニタリングしつつ評価していく。消波堤はブロックのゴツゴツした見た目の印象もあるため、数値と人間の見た目で評価していく。
- 1号L型突堤は、養浜や地形変化の影響を受けても、年間を通じて垂直見込角が1度以下であることが確認できれば、景観への障害が軽微になったと言える。

○景観評価(案)

【羽衣F】

各々で評価

	現況の 構造物全て	消波堤	1号L型突堤 ※
①海岸構造物が写真 全体に占める割合	0.9%	0.8%	0.1%
②垂直最大見込角 ≤1° ≤2° >2°	1.7°	1.7° (1号)	0.3°
水平最大見込角 ≤10° >10°	18.9°	12.3° (1号)	8.6°



※1号消波堤に隠れて視認されない部分がある場合、今後の方が評価は悪くなる可能性がある。

(7) 海岸構造物の見えに関する景観評価方法

(羽衣F)

1号消波堤は熟視角の基準（垂直：1～2°以下、水平：10°以下）を超えており、構造物が景観上の主対象となっている可能性がある。一方、1号L型突堤は熟視角の基準を満足している。

平成31年2月4日（1号L型突堤完成後）



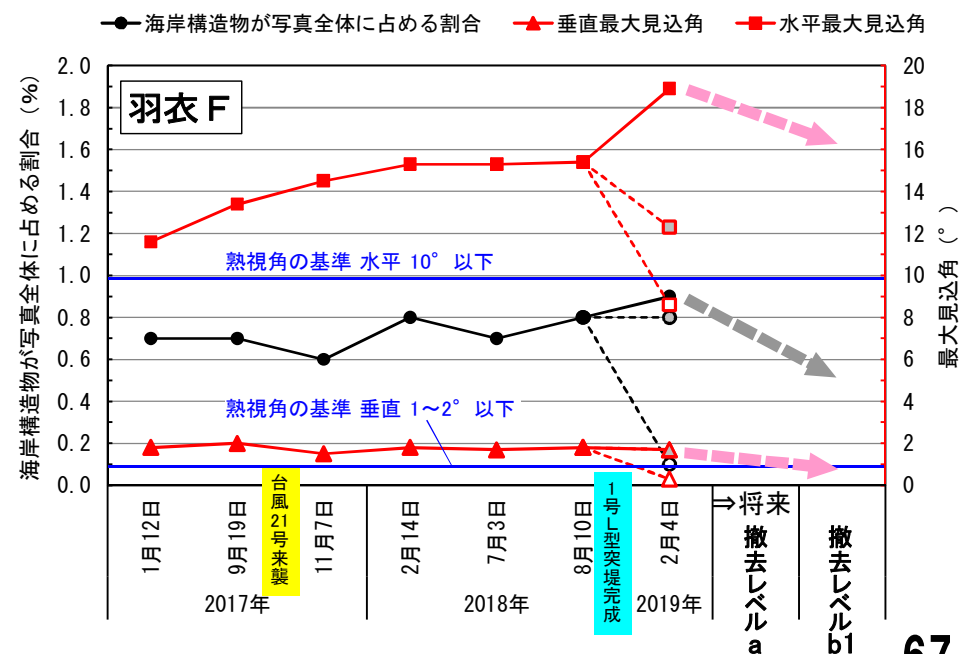
灰色マーカーは消波堤を、
白色マーカーは1号L型突堤を示す

【羽衣F】

各々で評価

	現況の 構造物全て	消波堤	1号L型突堤 ※
①海岸構造物が写真 全体に占める割合	0.9%	0.8%	0.1%
②垂直最大見込角 $\leq 1^\circ$ $\leq 2^\circ$ $> 2^\circ$	1.7°	1.7° (1号)	0.3°
水平最大見込角 $\leq 10^\circ$ $> 10^\circ$	18.9°	12.3° (1号)	8.6°

※1号消波堤に隠れて視認されない部分がある場合、今後の方が評価は悪くなる可能性がある。



Ⅱ. 検討事項

2. 2号堤検討に向けたモニタリング項目の検討

- (1) 2号堤整備の必要性の確認
- (2) 2号堤の検討に向けたスケジュール
- (3) 1号L型突堤完成後のモニタリングの目的
- (4) 2号堤の検討に必要なモニタリング項目
- (5) 平成31年度のモニタリングのスケジュール

(1) 2号堤整備の必要性の確認

「海岸の景観改善」について

- 世界文化遺産登録時の「消波堤が存在するため美しさの観点から望ましくない」というイコモスから指摘を重く受け止め対策を実施している。
 - 三保松原白砂青松保全技術会議の決定方針をユネスコに報告（2016年保全状況報告書）
 - ・ 4基の消波堤の景観上配慮した施設（L型突堤）への置き換えと養浜による対策
 - ・ 2015年度から4基の消波堤のうち、**景観形成上影響が大きい2基の置き換えに着手し、**早期に景観改善と砂浜の回復を図っている。
 - ・ 残り2基は先行する2基の整備結果を踏まえて計画の見直しを行う。
- ⇒ **2号消波堤を置き換える（2号堤を整備する）ことを基本としている。**

短期対策・・・羽衣の松エリアでの視認性が高い1号消波堤周辺の景観改善を優先的に実施【1号消波堤・2号消波堤】

中期対策・・・2号消波堤より下手側について、海浜変形の状況等をモニタリングしながら展開を順次検討【3号消波堤・4号消波堤】

長期対策・・・河川・海岸における土砂移動の連続性を維持し、安倍川土砂の自然到達による施設に頼らない砂浜の自然回復を実現する

- ・ 厳しい海象条件・地形条件下にあること、予測の不確実性等を考慮し、景観上の問題が大きい、**1号消波堤周辺から段階的に整備**を実施
- ・ モニタリングを平行して実施し、**順応的に計画の見直し**をおこなう



L型突堤付近からの消波堤の見え方

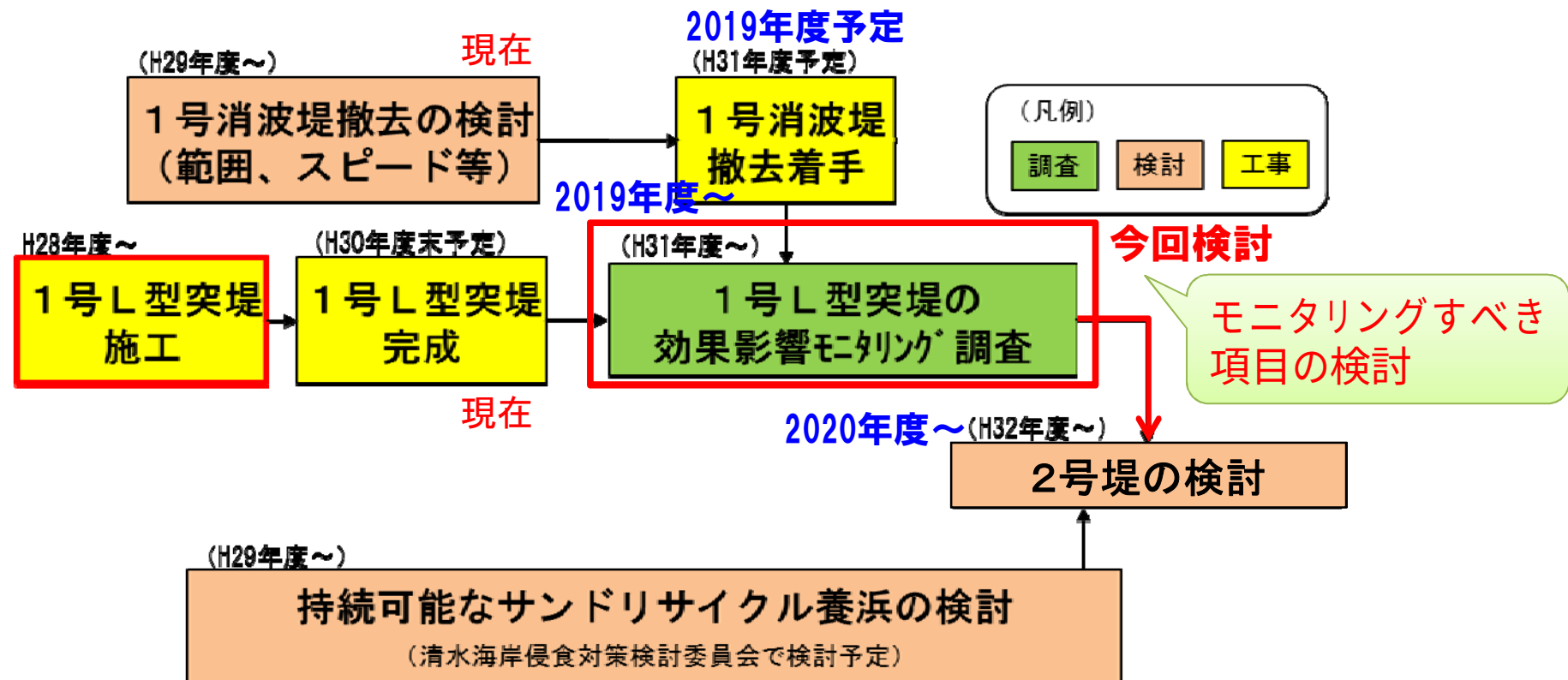
H25.12撮影



第2回 三保松原白砂青松保全技術
会議資料より

(2) 2号堤の検討に向けたスケジュール

- 1号L型突堤が完成し、来年度（2019年度）1号消波堤の撤去に着手する。
- 1号L型突堤完成後1年間（2019年度）のモニタリング結果を踏まえて、当初の計画通り、2020年度から2号堤の検討に着手する。



(3) 1号L型突堤完成後のモニタリングの目的

1) 1号L型突堤の整備効果・影響の把握と検証

(防護面、景観面で当初の目的や設計条件を満たしているか)

2) 1号L型突堤整備にあたり生じた課題や変化、その対応の把握

3) 1号L型突堤計画時からの状況変化の把握

- 1号L型突堤は、有脚式の横堤と不透過構造の縦堤を組み合わせたハイブリッドタイプの構造物であり、全国的にも設置事例は無い。
- よって、2号堤の検討を行うに当たっては、先行して設置を進めている1号L型突堤の構造を参考とする。

⇒これらを踏まえて、2号堤の検討に反映

※今後の検討を踏まえ、2号堤の構造は1号と異なる構造とすることも考えられる。
モニタリング結果から2号堤の検討条件に反映できるものは反映していく。

(3) 1号L型突堤完成後のモニタリングの目的

2) 1号L型突堤整備にあたり生じた課題や変化、その対応の把握

発生時期	1号L型突堤の状況	事象	左記事象が生じた原因や理由	1号L型突堤整備への影響	対応
H30. 01	函体据付	H29. 11に打設した杭周辺に、土砂の堆積を確認	杭のみでも堆砂傾向にある。	堆砂により函体を所定の高さに据え付けることができない。	杭周辺の掘削
H30. 09 ～10	横堤完成 (築堤マット、被覆ブロック製作)	台風通過後、横堤上手側において海底地盤の上昇と、汀線の前進を確認	横堤の効果（漂砂制御機能）。高波浪により海底地盤が大きく変化する	縦堤ブロックの配置を再検討する必要性が生じた。 必要個数の決定時期の見極めが困難。	台風シーズン後の測量を実施。 測量とブロック配置を再検討。

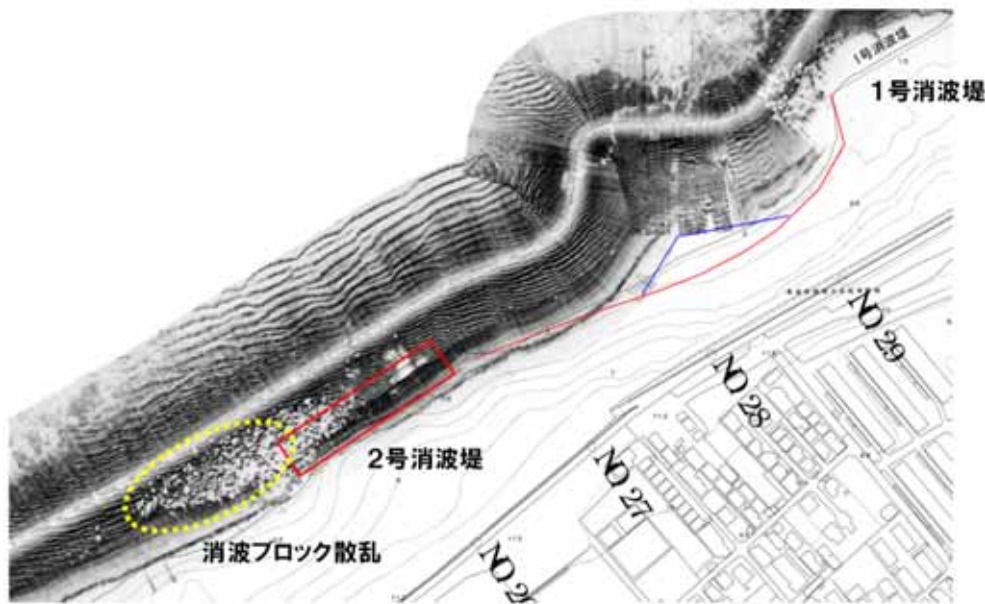
(3) 1号L型突堤完成後のモニタリングの目的

3) 1号L型突堤計画時からの状況変化の把握

- 平成29年台風21号により、既設L型突堤、1号消波堤、2号消波堤が被災。
- 2号消波堤のブロックが2号堤の計画位置周辺に散乱。
- 2号消波堤の復旧に用いる消波ブロック64t型の転用を念頭に検討する必要がある。

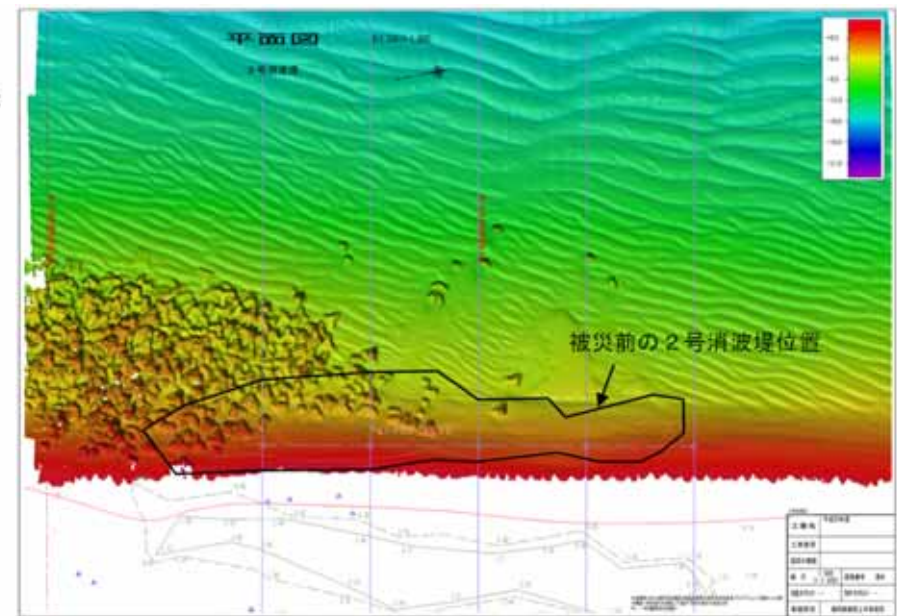
2号消波堤周辺の消波ブロック散乱状況(平成29年台風21号来襲後)

◆サイドスキャンソナー調査



2017年11月7日調査

◆マルチビーム測量調査



2017年11月7日調査

(4) 2号堤の検討に必要なモニタリング項目

1) 1号L型突堤の整備効果・影響の把握と検証

(防護面、景観面で当初の目的や設計条件を満たしているか)

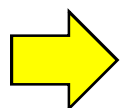


- **1号L型突堤の整備前、整備中、整備後の地形変化の確認**
 - **予測計算との差から整備の効果影響を確認**
- 地形測量、定点写真（景観調査）、施設（1号L型突堤）の調査が必要**



• 2号堤の検討

**→構造検討、整備位置の検討、2号堤整備の影響の予測、
1号L型突堤の設計条件や安定計算条件の検証など**



現モニタリング計画を基本に進めていく。

(4) 2号堤の検討に必要なモニタリング項目

①汀線・深淺測量

目的：海浜・海底地形の変化の把握
 時期：年1回、11月頃（台風襲来期後）
 内容：測線間隔100m（サンドリサイクルの養浜材採取箇所は測線間隔50m）、岸沖方向距離600mの範囲

②定点写真撮影

目的：高波浪前後の地形変化や景観の変化の把握
 時期：年3～4回程度、高波浪襲来前後
 内容：各測線及び主要視点場（羽衣D, F, Gと鎌B）で写真を撮影

③マルチビーム測量、GPS測量

目的：L型突堤本体及び周辺地形変化の把握
 時期：L型突堤整備後の翌年（年2回）、高波浪襲来前後
 内容：既設L型突堤～2号消波堤区間の岸沖方向距離600mの範囲（水中部…マルチビーム測量、陸上部…GPS測量）

④波浪観測（横堤岸側・沖側）

目的：L型突堤横堤の消波機能の把握
 時期：L型突堤整備後の一定期間
 内容：L型突堤横堤の岸側と沖側の波浪観測

⑤利用・環境に関する調査

目的：海岸利用や漁業、生物環境への影響の把握
 時期：調査により異なる
 内容：パトロール（定点写真撮影）、関係機関への聞き取り調査（生物調査は非実施）

⑥施設の健全度調査

目的：L型突堤本体の状況の把握
 時期：初回（L型突堤整備後）、1回／5年、異常発見時
 内容：鋼管杭・コンクリートの健全度調査、洗掘調査等

⑦空中写真撮影（垂直、斜め）

目的：1年毎の汀線位置や砂浜の自然回復状況等の把握
 時期：年1回、毎年12月～1月頃

⑧波浪観測（久能観測所）

目的：海象状況の把握
 時期：通年（10分毎データ、毎正時データ）
 内容：波高、周期、波向

※黄色字は平成30年度に実施した調査

縦堤を整備するため、波高計を設置する箇所に砂が溜まり、計器の設置が困難
 ⇒消波機能の確認は、地形の変化状況やカメラによる撮影などによって把握する。



(4) 2号堤の検討に必要なモニタリング項目

施設に関するモニタリングは、1号L型突堤の整備後の翌年から実施予定

	項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
施設	L型突堤の周辺地形	L型突堤(横堤)の安定性の把握	③マルチビーム測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	杭周辺の洗掘深さが2.0m以内	堤体周辺の標高から洗掘の幅(岸沖方向)、深さを確認し、杭周辺の洗掘深さが2m以内(背面に堆砂がない場合の横堤の設計条件)か確認する。	年1回※
			①汀線・深淺測量		9月および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年			
		L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能の把握	③マルチビーム測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能必要天端高T.P.+1.5mの確保	L型突堤周辺の地形を確認し、縦堤の漂砂制御機能や必要天端高T.P.+1.5mを確保しているか確認する。	年1回※
			①汀線・深淺測量		9月および11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年			
	L型突堤の防護性能	L型突堤(横堤)の消波性能の把握	④波浪観測	新設L型突堤横堤の岸側と沖側	L型突堤整備後	L型突堤整備後の一定期間(台風来襲期を含む)	堆砂前におけるL型突堤(横堤)の消波性能(透過率 $K_t \leq 0.7$)の確保	L型突堤(横堤)の岸側と沖側の波浪観測を行い、観測結果を基に透過率 $K_t \leq 0.7$ を満足しているか確認する。	調査実施後適時※
			縦堤を整備するため、波高計を設置する箇所に砂が溜まり、計器の設置が困難 ⇒消波機能の確認は、地形の変化状況やカメラによる撮影などによって把握する。						
L型突堤の変状・劣化	L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握	⑤パトロール	新設L型突堤とその周辺	L型突堤整備後不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	突堤に変状が確認されないこと	L型突堤(縦堤・横堤)の変状の有無を目視により確認する。	年1回※	
		⑥施設の健全度調査(洗掘調査)		L型突堤整備後(鋼管杭打設後以降)	1回/5年(パトロールで異常が見つかった場合はその都度)	各部材(鋼材、コンクリート)の安全性能の許容値を満足していること	鋼材腐食、コンクリートのひび割れや変状の有無(鋼管杭摩耗、コンクリートの摩耗等)を確認する。	1回/5年※	

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(5) 平成31年度のモニタリングのスケジュール

表ー 4.11 三保松原における防護と景観改善の両立に向けたロードマップ

		短期対策 2015年(H27)～2024年(H36)頃(約10年間)										中期対策 2025年(H37)～2044年(H56)頃 (約20年間)										長期対策 2045年(H57)頃～ (約30年後～)										備考
		H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36																					
計画 P	三保松原景観改善技術フォローアップ会議	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1～2回/1年
	清水海岸侵食対策検討委員会	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1～2回/1年
実行 D	L型突堤の整備	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	短期2基、中期2基
	養浜の実施(5万m ³ /年)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
確認 C	モニタリング	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	対策の効果検証、影響の確認	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
改善 A	対策の順応的な見直し	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	必要に応じて適宜

※短期・中期・長期の対策完了時には、各対策の目標の達成状況等を総括し、次期対策のメニュー等の順応的な見直しに反映する。

区分	モニタリング項目		調査方法	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	備考
効果の検証	防護	沿岸漂砂量	汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		砂浜幅		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
		必要海面断面積		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
		養浜材採取箇所の埋め戻し状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所
	景観	高波浪時の越波・遡上状況	定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、砂浜些少部
		海岸構造物の見え		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場
影響の確認	施設	L型突堤の周辺地形	マルチビーム測量・GPS測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	L型突堤整備後の翌年
		堤防の漂砂抑制機能	汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.24～33
		L型突堤の防護性能(横堤消波性能)	波浪観測(横堤・岸沖地点)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	L型突堤整備後の翌年
		L型突堤の変状・劣化状況	パトロール	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
			施設の健全度調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/5年
	利用・環境	海岸利用	パトロール(定点写真撮影)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
		漁業	関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		生物環境	生物調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/5年
	長期目標実現	沿岸漂砂量	汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		予測計算結果との整合		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体
		砂浜の自然回復状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.8～33
			空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		安倍川からの土砂供給	国との連携・情報共有	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		海象条件	波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	適年

※モニタリング結果等を踏まえた「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」での検討に基づき、新たな調査の追加や実施予定の調査の取り止め等も含めて順応的に見直す。

※既設消波堤の撤去は、L型突堤の整備後、対象箇所周辺の海岸の防護水準が一定程度確保されたことがモニタリング結果で確認された段階で順次実施する。

Ⅲ. 平成31年度の予定

三保地区の景観改善対策の状況（スケジュール）

三保地区の景観改善対策の状況（スケジュール）

	年度	H30年度	H31年度				H32年度
	月	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	4月～
検討項目	2号堤の検討			状況及び条件の整理、基本的な調査検討			モニタリング結果を踏まえた具体検討
	養浜材採取方法	持続可能なサンドリサイクル養浜の検討					
	1号消波堤の撤去	撤去方法の検討			次段階の撤去に向けた調査・検討		
実施項目	1号L型突堤整備	縦堤施工 (H30年度末完成)					
	1号消波堤段階撤去			撤去レベル a			撤去レベル b 1
	養浜	サンドリサイクル養浜 サンドバイパス養浜			サンドリサイクル養浜 サンドバイパス養浜		※撤去は、1号L型突堤のモニタリング結果を踏まえて実施する
	養浜材採取試験施工	試験施工、モニタリング			試験施工、モニタリング		
	モニタリング	航空写真撮影		汀線・深淺測量、マルチビーム測量、GPS測量 定点写真撮影（高波浪襲来後）	航空写真撮影	パトロール、施設の健全度調査	
災害復旧	既設L型突堤復旧						
	2号消波堤復旧						
会議等	三保松原 海岸部	第5回 フォローアップ会議 ↑ 今回 ↓ 侵食対策検討委員会	必要に応じて、技術検討ワーキング部会等を開催				第6回 フォローアップ会議 ↓ 侵食対策検討委員会