

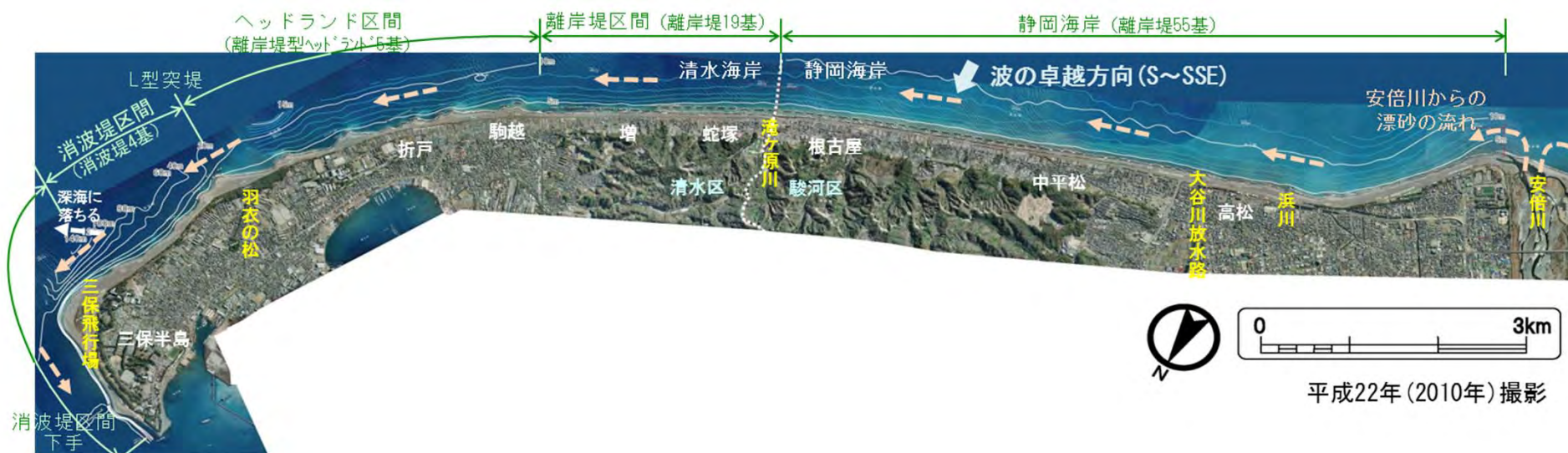
# 海岸領域における対策状況の報告

平成31年3月26日

静岡県交通基盤部河川砂防局



1. 平成30年度実施事業
2. 平成30年台風24号と侵食対策の効果
3. 地形モニタリング結果
4. 三保地区の景観改善対策
5. 平成31年度の事業予定



# 1. 平成30年度実施事業

- (1) 平成30年度の事業実施状況
- (2) サンドバイパス養浜材の粒径
- (3) 1号L型突堤整備状況
- (4) 災害復旧工事

# (1) 平成30年度の事業実施状況

平成30年度は、サントバイパス養浜6.5万m<sup>3</sup>、サントリサイクル養浜3.2万m<sup>3</sup>を実施中  
 (平成29年度は、サントバイパス養浜2.7万m<sup>3</sup>、サントリサイクル養浜1.7万m<sup>3</sup>を実施)



## ◆平成30年度の事業実施状況

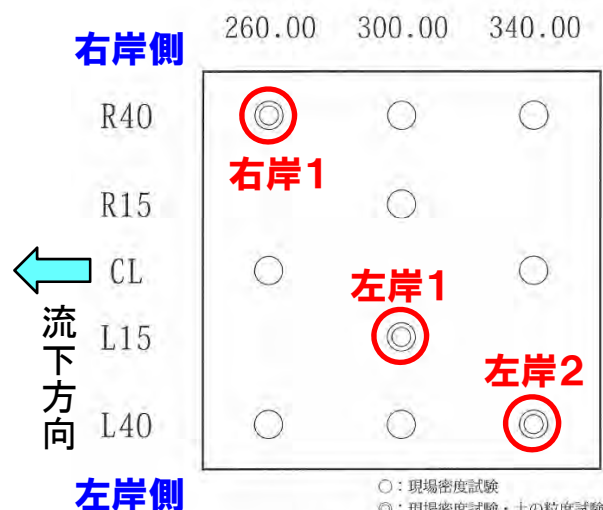
	消波堤区間 (三保)	ヘッドランド区間 (駒越・折戸・三保)	離岸堤区間 (増・蛇塚)
養浜	■サントリサイクル養浜3.2万m <sup>3</sup> (5万m <sup>3</sup> /年実施に向けた検討)	■サントバイパス養浜6.5万m <sup>3</sup> (うち、国交省施工分1.3万m <sup>3</sup> )	—
施設	■1号L型突堤の整備 ■既設L型突堤、2号消波堤の災害復旧工事	—	—

## (2) サンドバイパス養浜材の粒径

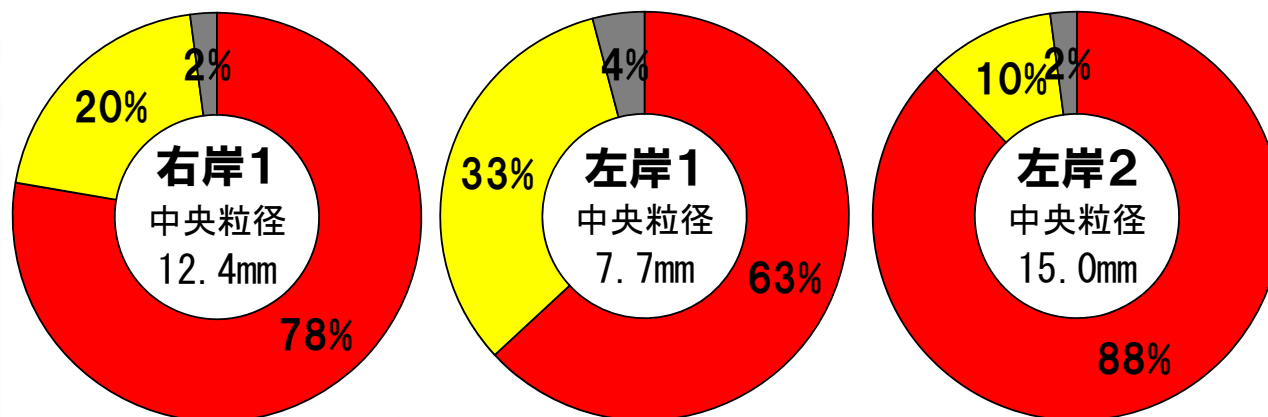
平成30年度安倍川のサンドバイパス養浜材採取箇所の任意の3地点について粒径調査を実施し、平成27年度地形変化シミュレーションの養浜条件（養浜砂の含有率：細粒0.2、粗粒0.8）と同程度であることを確認した。

### 【採取箇所】

安倍川東新田(養浜工1工区)



### 【粒径調査結果】



3地点を平均すると、  
砂分 約2割、礫分 約8割となる。  
(細粒) (粗粒)

《粒度組成》

- 礫 2mm～75mm
- 砂 0.075mm～2mm
- シルト 0.075mm～

平成27年度地形変化シミュレーションの養浜条件

- ・代表粒径：細粒  $d=0.15\text{mm}$ 、粗粒  $d=10\text{mm}$
- ・養浜砂の含有率：細粒0.2、粗粒0.8

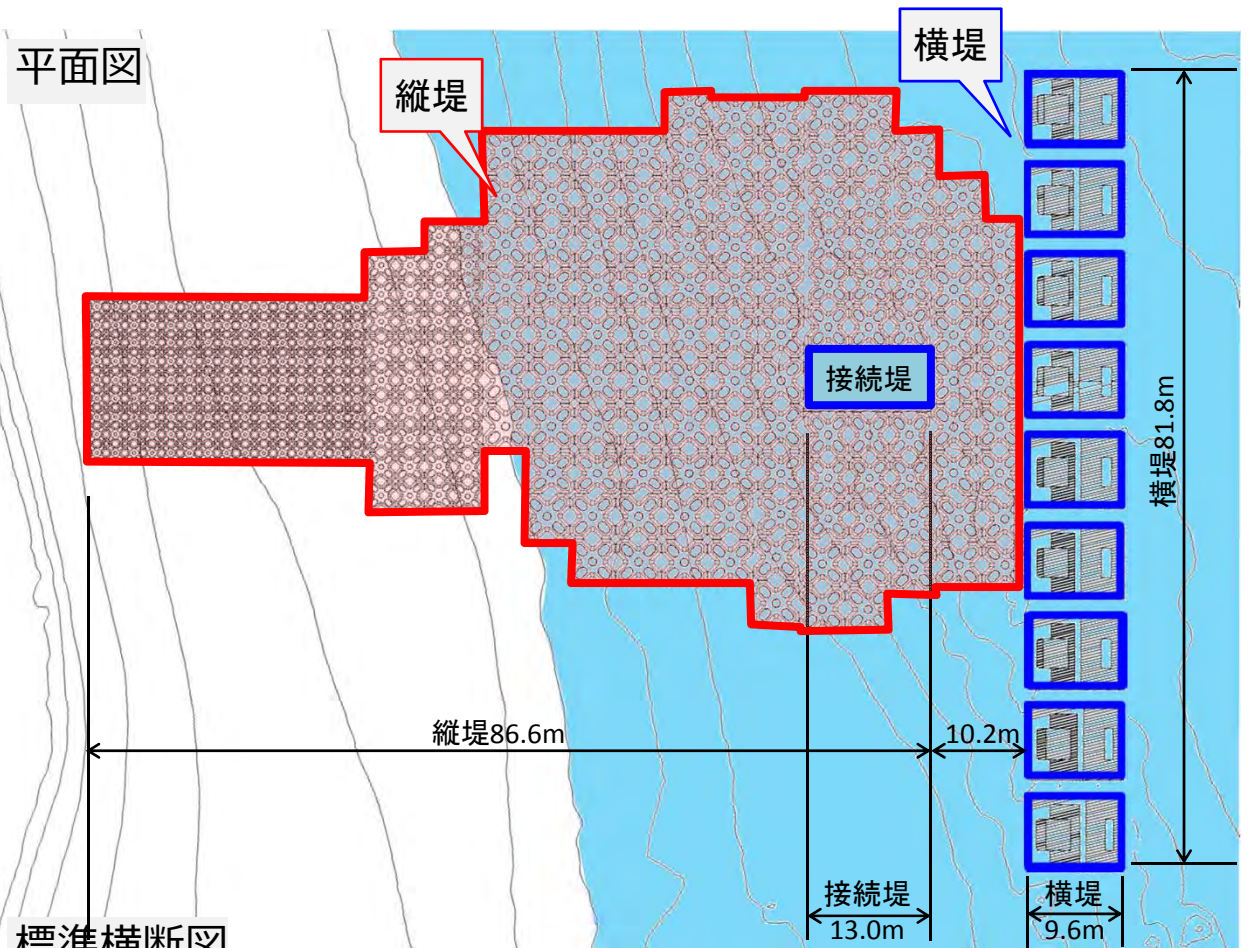


# (3) 1号L型突堤整備状況 (H30年度施工箇所)

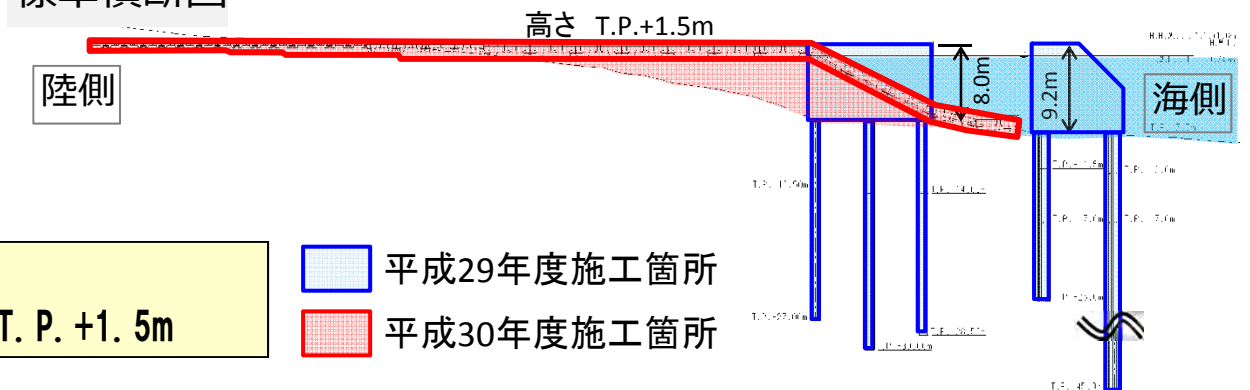
位置図



平面図



標準横断図



**1号L型突堤**  
横堤 81.8m、縦堤 86.6m、高さ T.P. +1.5m

- 平成29年度施工箇所
- 平成30年度施工箇所



## (2) 1号L型突堤整備状況(縦堤ブロック据付)

6

縦堤ブロックの据付は平成31年2月3日に完了し、1号L型突堤は3月15日に完成。

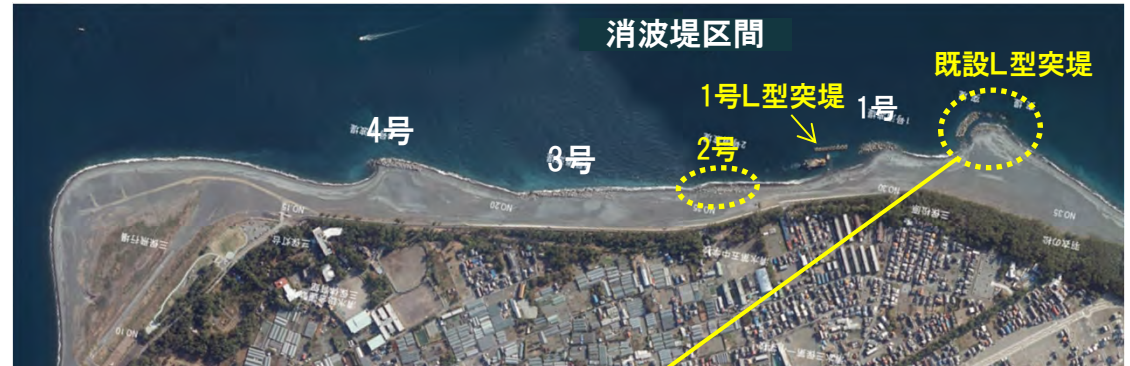




# (3) 災害復旧工事（既設L型突堤、2号消波堤）

平成29年台風21号により被災した、既設L型突堤と2号消波堤の災害復旧工事を実施中

【既設L型突堤復旧 消波ブロック製作】



【2号消波堤復旧 消波ブロック製作】





## 2. 平成30年台風24号と侵食対策の効果

- (1) 波浪の来襲状況 (2018年)
- (2) 侵食対策の効果

# (1) 波浪の来襲状況 (2018年)

2018年10月1日の台風24号通過時に、久能観測所の有義波高**既往第7位**となる**8.37m**を観測

## 【久能観測所の波高上位10波 (2000 (H12) 年～2018 (H30) 年)】

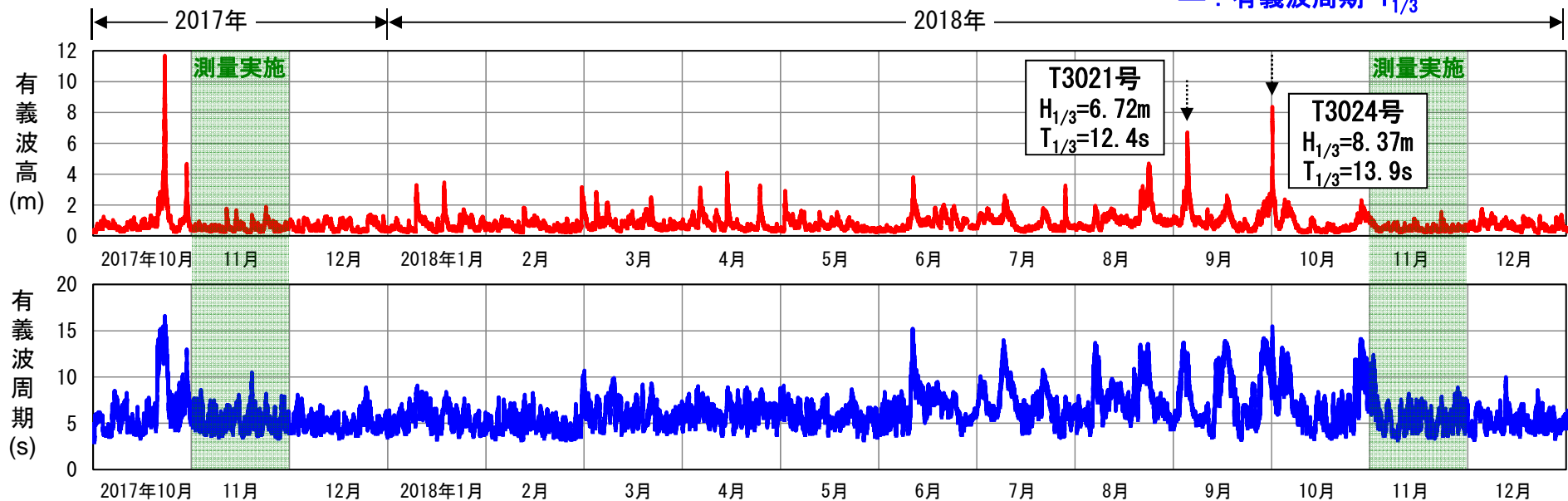
順位	気象要因	有義波高 (m)	有義波周期 (s)	波向	有義波高3m以上の継続時間 (時間)
1位	2017年台風21号	11.69	16.5	S	24.7
2位	2011年台風15号	10.11	12.4	欠測	27
3位	2014年台風18号	9.31	15.1	S	8
4位	2013年台風26号	9.28	16.7	S	20
5位	2012年台風17号	8.40	13.7	S	8
6位	2002年台風21号	8.37	16.4	SSE	11
7位	2018年台風24号	8.37	13.9	S	10.7
8位	2009年台風18号	8.13	13.7	S	9
9位	2013年台風18号	7.97	13.1	S	19
10位	2012年台風4号	7.67	13.5	S	18



【清水海岸の計画外力 (50年確率波)】: 沖波波高 $H_0=12.0m$ 、沖波周期 $T_0=17.0s$  (石廊崎測候所の観測データ (1976年から22年間) による)

## 【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  $T_{1/3}$





- 清水海岸の漂砂上手側に位置する静岡海岸では、**昭和54年10月18日台風20号時に、久能街道に波が大きく打ちあがり、国道150号が約2.1kmに渡って被災するなど甚大な被害が生じた（気象庁石廊崎波浪観測所における有義波高は8.2m）。**
- 一方、平成29年台風21号の同地点の有義波高が既往最大の14.7mを記録したのに加えて、**平成30年台風24号においても有義波高11.7mを記録しているが、これまでの侵食対策の効果もあり、昭和54年台風20号時のような甚大な被害は生じていない。**



静岡海岸（静岡県）昭和54年10月台風20号

出典：海岸30年のあゆみ（昭和56年7月発行，建設省（現国土交通省）監修）

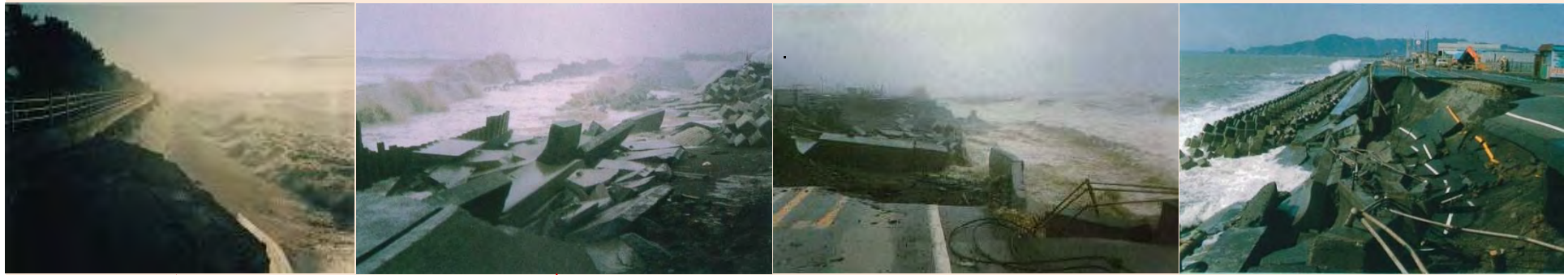
## (2) 侵食対策の効果 (侵食に伴う過去の災害)

1994 (H6) 年 折戸

1983 (S58) 年 蛇塚

1982 (S57) 年 根古屋・安居

1979 (S54) 年 東大谷

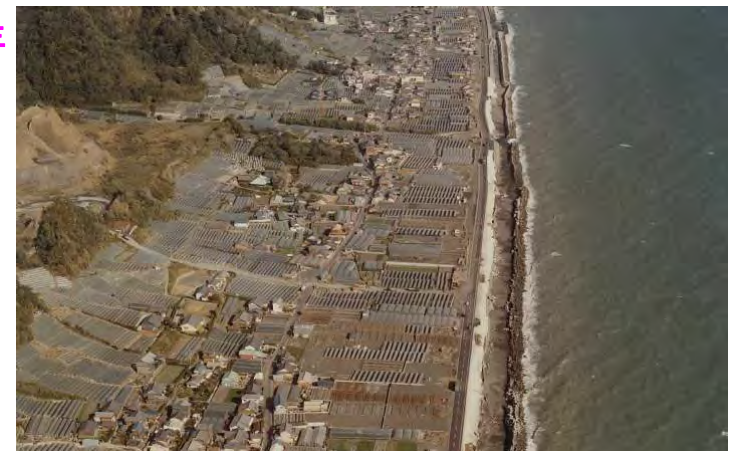


空中写真：1989 (H1) 年撮影

①1994 (H6) 年  
駒越・折戸



②1982 (S57) 年  
根古屋・安居

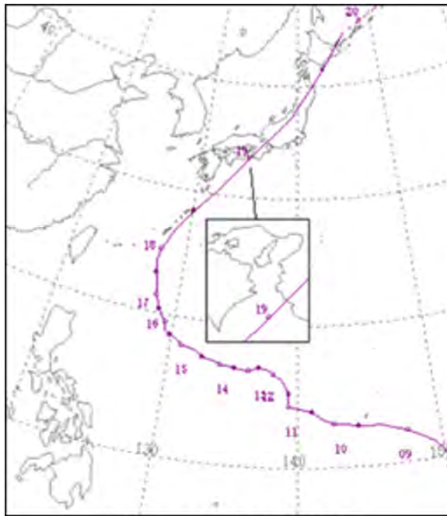




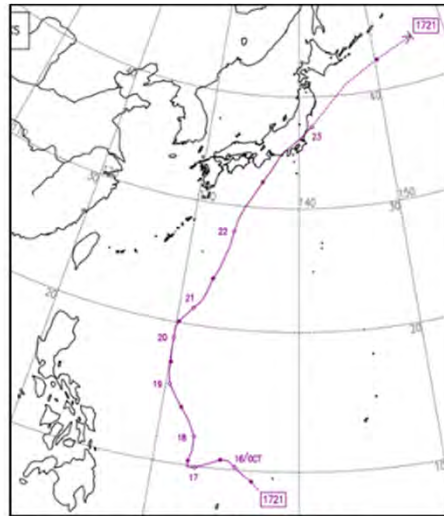
## (2) 侵食対策の効果 (年最大有義波高の比較)

気象庁石廊崎波浪観測所における年最大有義波高の記録より、昭和54年台風20号時の波高に比べて大きな波高が最近多く観測されている

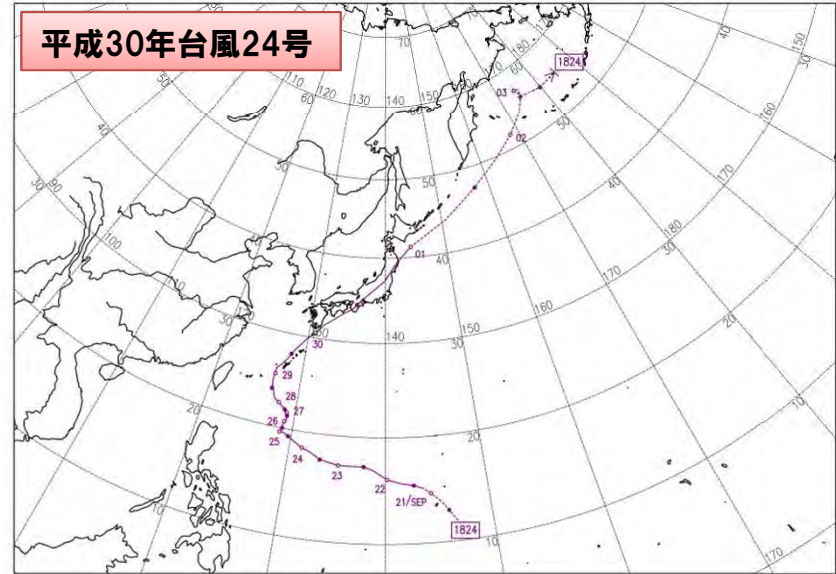
昭和54年台風20号



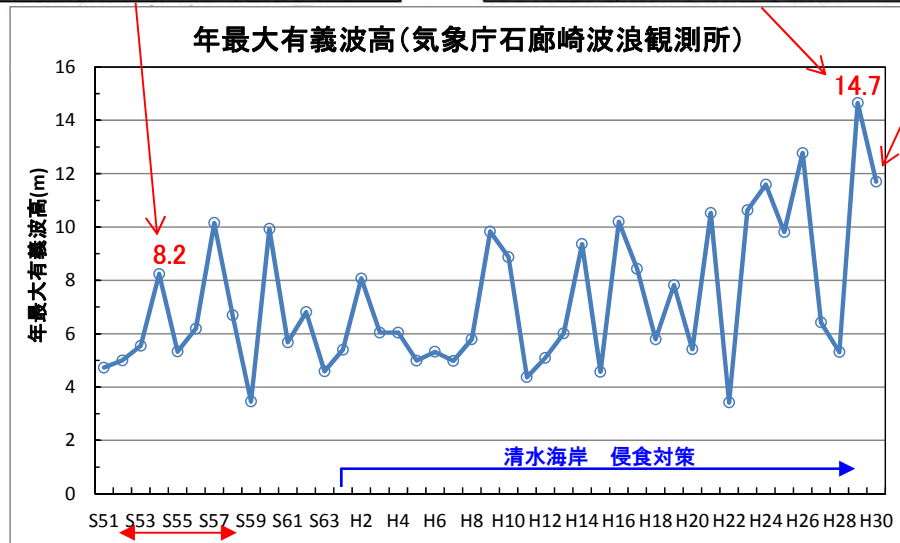
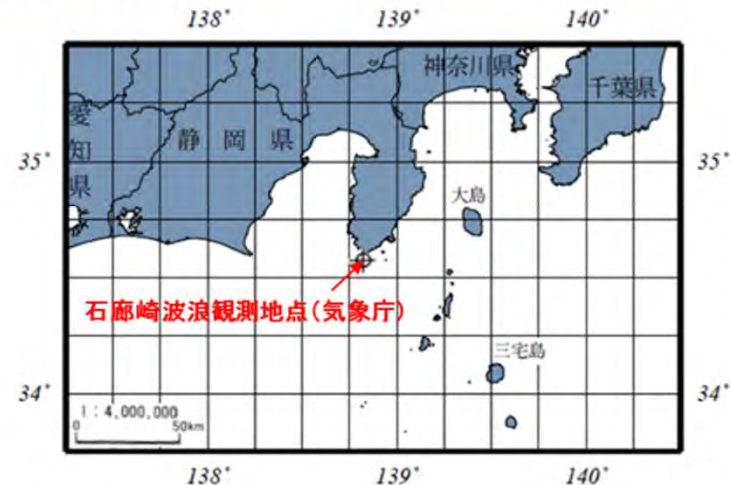
平成29年台風21号



平成30年台風24号



観測施設の位置と周辺海域図



出典はいずれも気象庁HP

平成6年と平成30年における3号ヘッドランド付近の状況を示す。  
⇒砂浜消失による護岸被災が懸念されていた平成6年当時（ヘッドランド整備中、養浜実施前）と比較すると、施設と養浜による侵食対策の効果によって護岸の安定化が図られている。

### No.53 3号ヘッドランド付近

平成6年



平成30年台風24号来襲後（12月）



- ・平成元年～11年にヘッドランド整備
- ・平成10年～29年のヘッドランド区間への養浜量105万 $m^3$

消波施設と継続的な養浜による侵食対策の効果によって護岸の安定化が図られている



## 3. 地形モニタリング結果

- (1) モニタリング内容
- (2) 地形変化の状況
- (3) モニタリング結果のまとめ

侵食対策の効果と影響の把握を行うため、区間毎の観点に基づきモニタリングを実施

区間	消波堤区間下手	消波堤区間	ヘッドランド区間	離岸堤区間	モニタリング手法
主な 観点	・局所的な侵食の発生など、新たな危険箇所の早期発見				③定点写真撮影(高波前後) ④波浪観測(久能)
	・養浜材採取の影響 ・養浜材採取の問題点	・危険箇所の侵食状況 ・サンドリサイクルの効果	・危険箇所の侵食状況 ・サンドバイパスの効果	・危険箇所の侵食状況 ・養浜の効果 (特に、サンドホーディの進行)	①汀線・深淺測量 ②空中写真撮影 (垂直、斜め)



年度		平成29年度					平成30年度											
月		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
養浜																		
モニタリング	①汀線・深淺測量											※1						
	②空中写真撮影																	
	③定点写真撮影		12/1						7/27	8/10	9/14			12/4				
	④波浪観測(久能)	→																
台風,低気圧等※2											台風21号		台風24号					

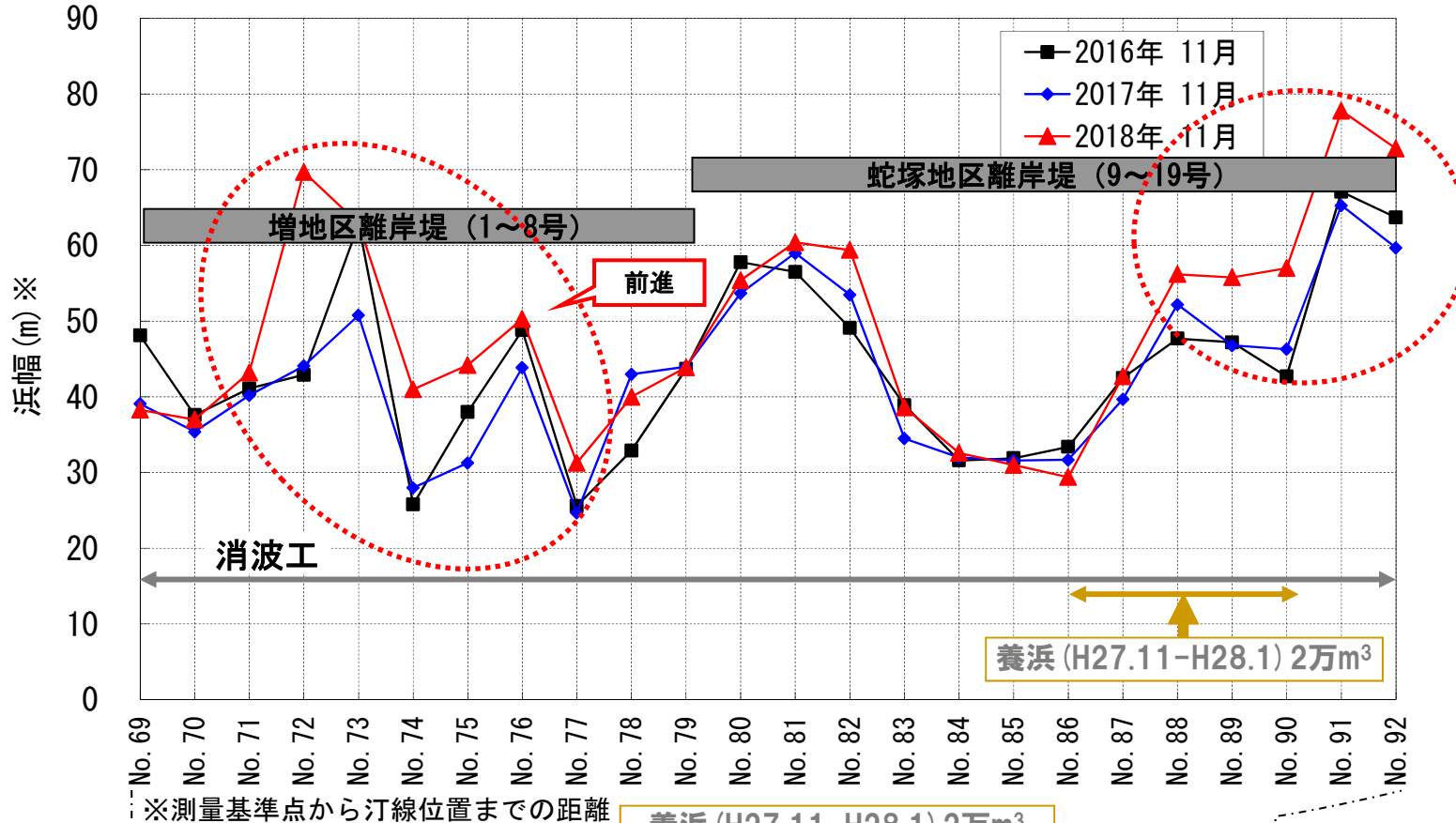
※1:清水海岸 測線No.26+40m~No.32(既設L型突堤~2号消波堤上手)のみ実施 ※2:波高6m程度以上の気象要因のみを記載



## (2) 地形変化の状況 (離岸堤区間)

- 2016年 (H28) 以降は養浜未実施の測線No.88 (蛇塚地区16号離岸堤) より上手側はサンドボディが到達し前進
- 8号離岸堤と9号離岸堤の段差箇所下手側の測線No.71~77で前進している

砂浜幅の変化【2016 (H28) 年11月~2018 (H30) 年11月】



※測量基準点から汀線位置までの距離

養浜 (H27.11-H28.1) 2万m³

清水海岸 ← 静岡海岸



写真: 2018 (H30) 年12月撮影

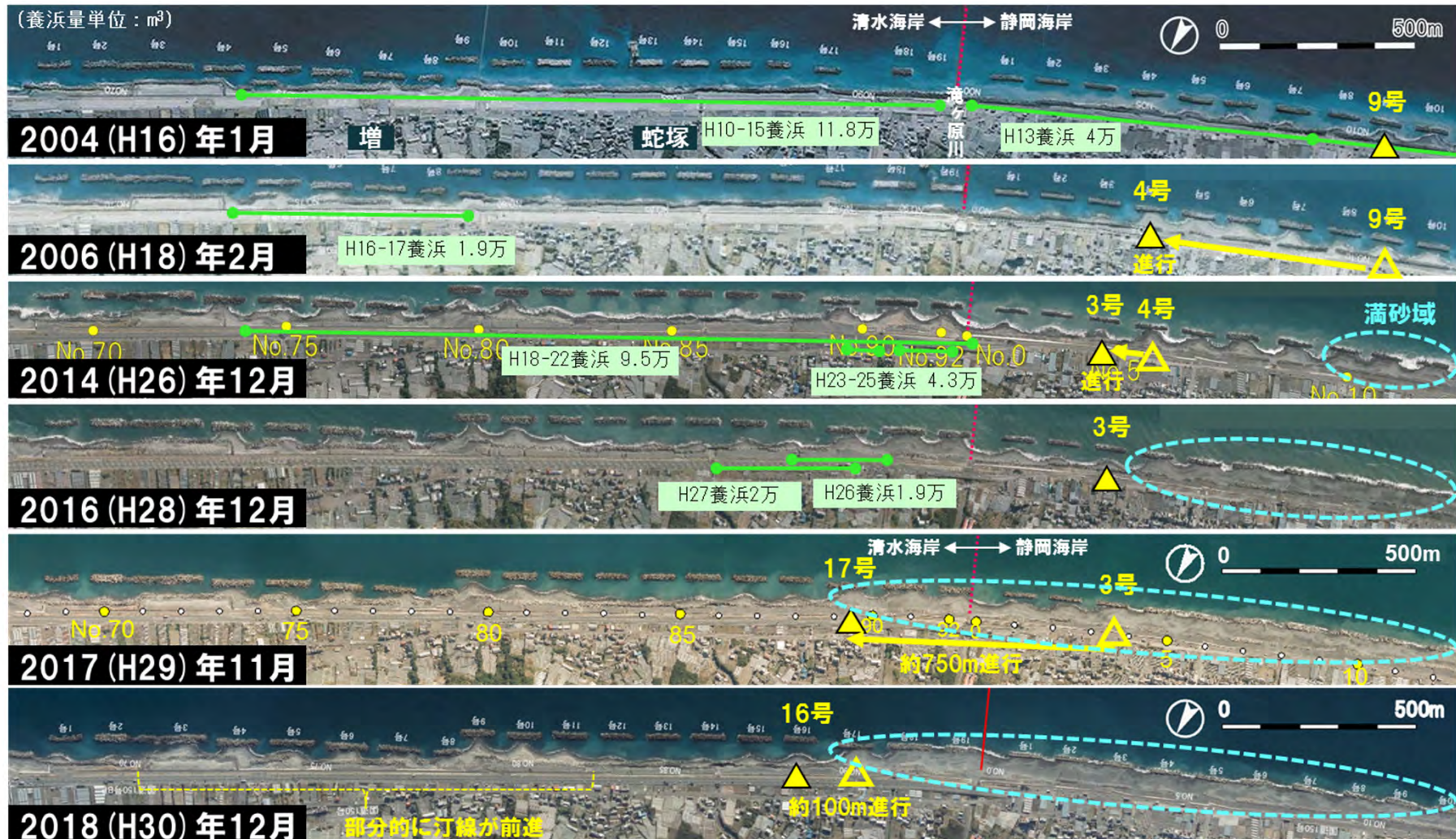


## (2) 地形変化の状況（離岸堤区間）サンドボディの進行状況 17

- ・ 2006 (H18) 年頃に大きく進行して以降、2016 (H28) 年までの約10年間はサンドボディ先端位置の進行は小さかったが、静岡海岸の離岸堤背後の満砂域が清水海岸に向かい進行していた。
- ・ 2017 (H29) 年には清水海岸の蛇塚地区17号離岸堤までサンドボディ先端および満砂域が進行、2018 (H30) 年は先端位置が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。

△：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 (m<sup>3</sup>) を表記

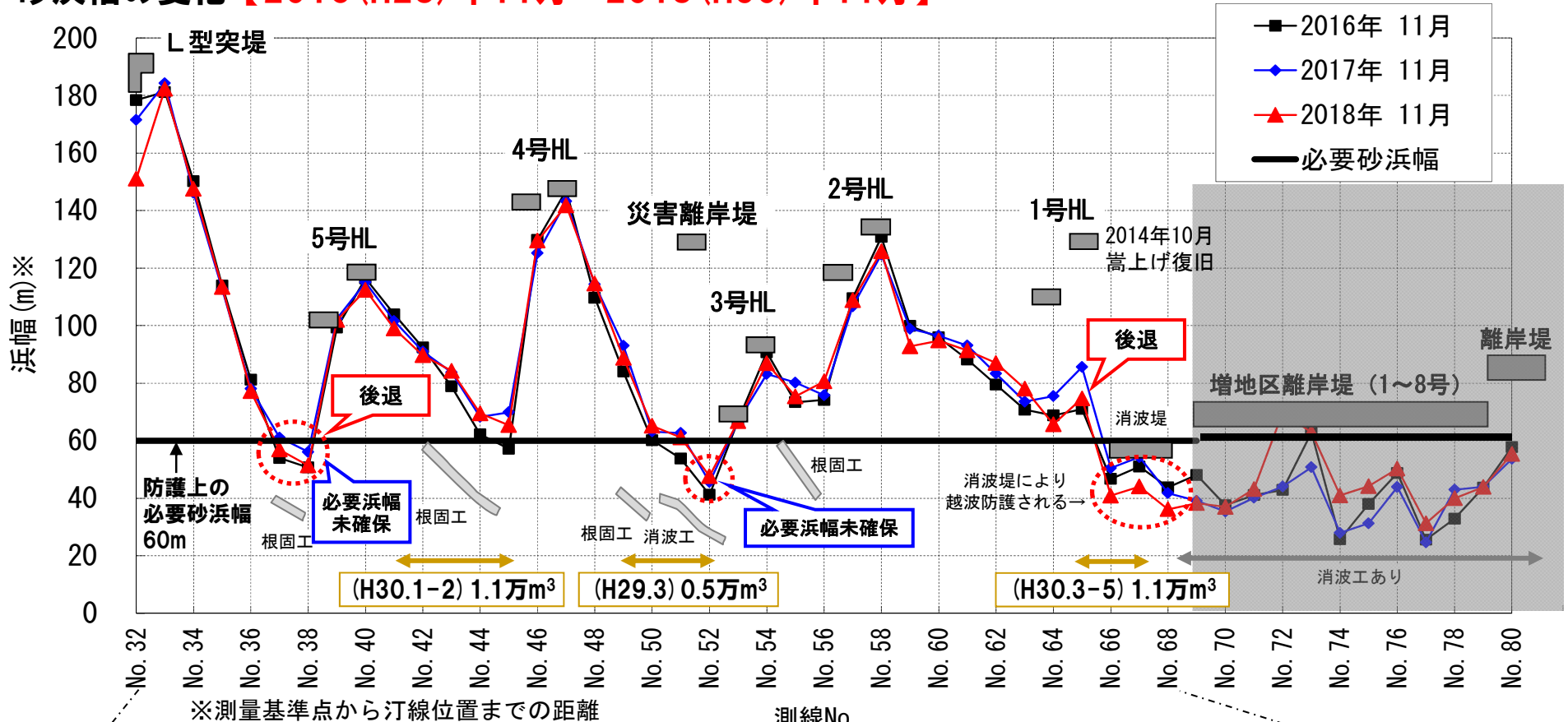




## (2) 地形変化の状況 (ヘッドランド区間)

- 3号・5号ヘッドランド下手は必要砂浜幅60mを確保できていない
- 1号ヘッドランド背後と5号ヘッドランド下手で汀線が後退している。他区間は養浜の効果もあり浜幅は安定

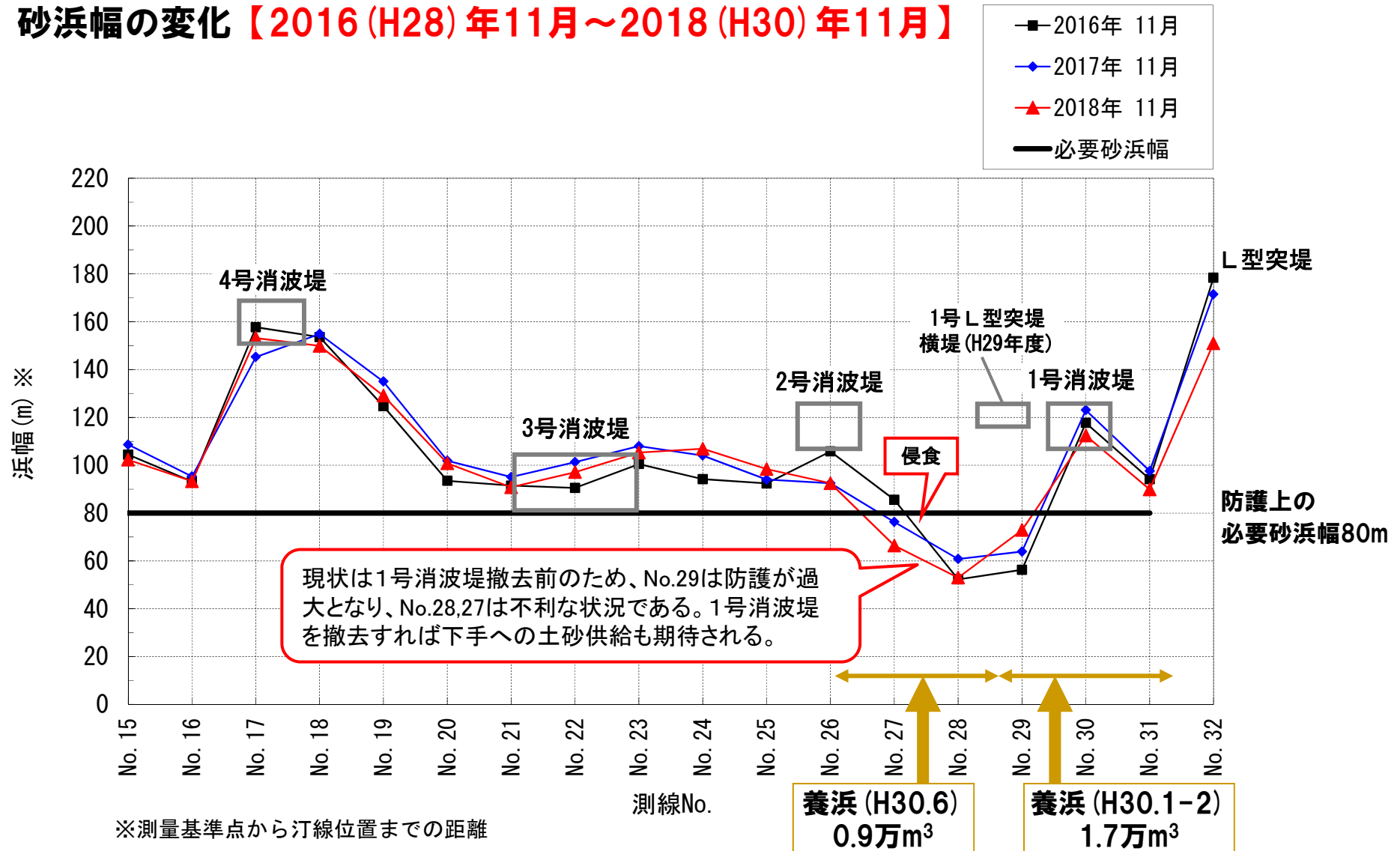
### 砂浜幅の変化【2016 (H28) 年11月～2018 (H30) 年11月】



## (2) 地形変化の状況（消波堤区間）

- 1号L型突堤（工事中）の完成した横堤背後の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

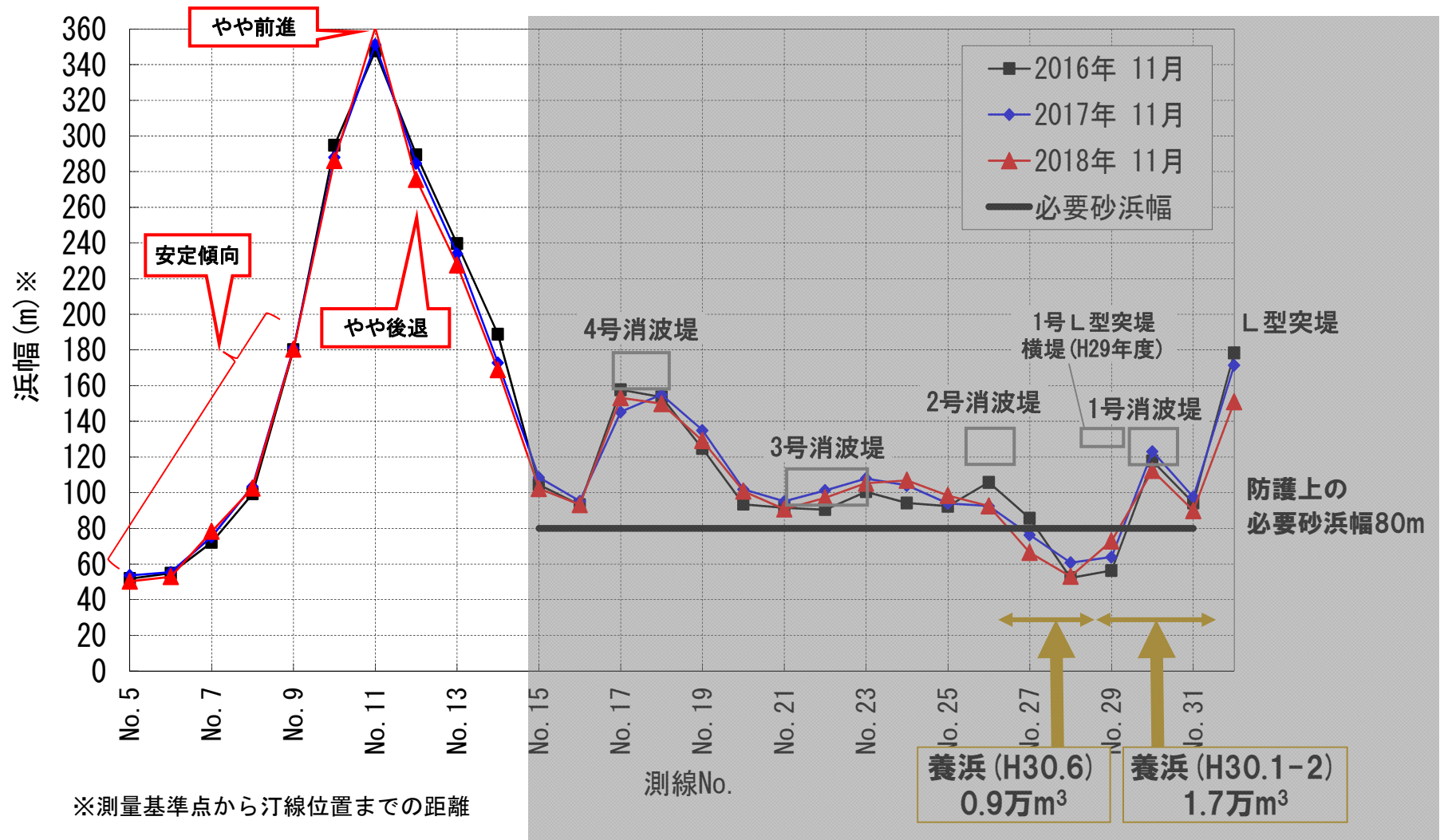
### 砂浜幅の変化【2016（H28）年11月～2018（H30）年11月】





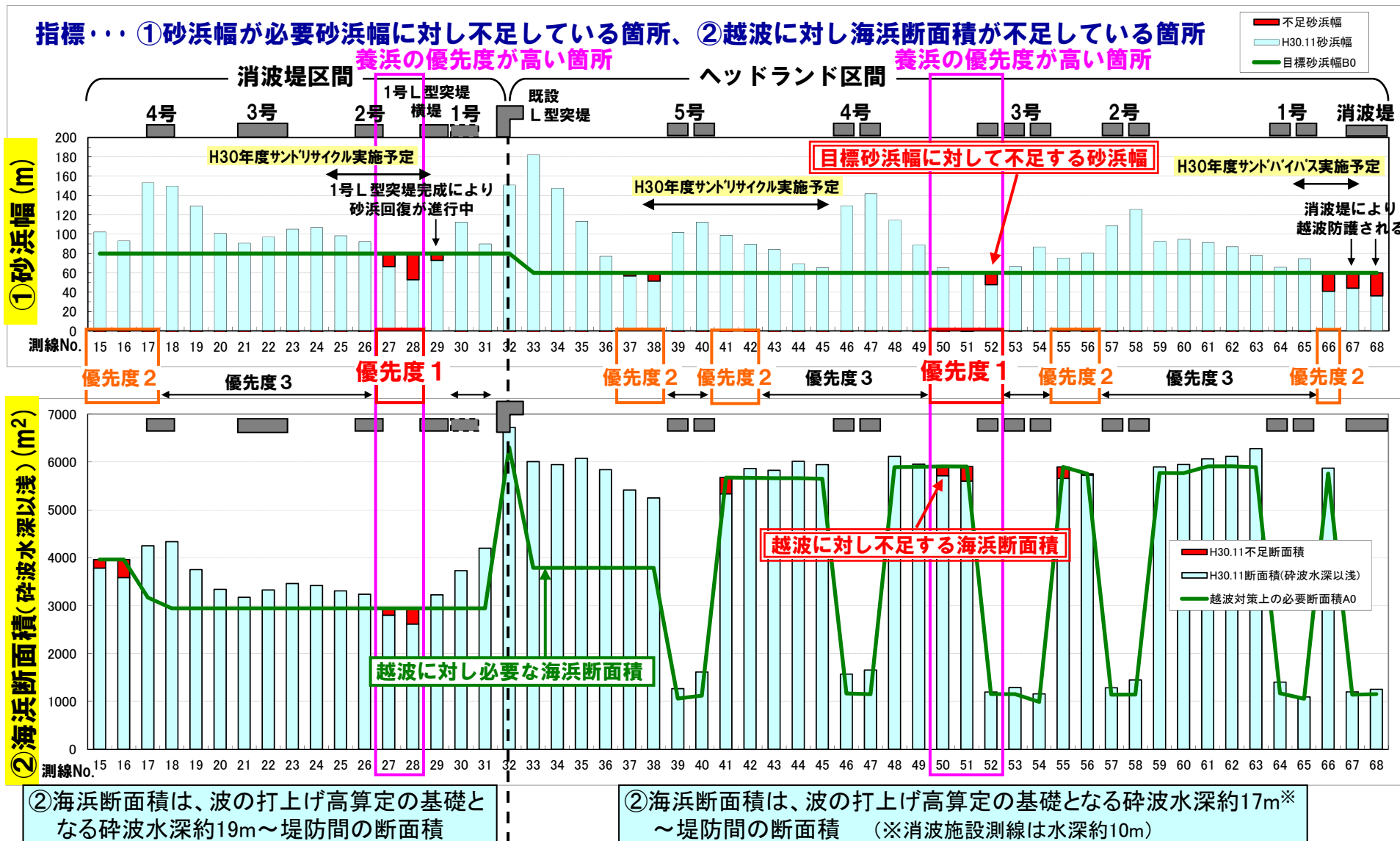
- 三保飛行場周辺は測線No.13～12の汀線がやや後退
- 測線No.9より下手は安定

## 砂浜幅の変化【2016 (H28) 年11月～2018 (H30) 年11月】



# (3) モニタリング結果のまとめ (養浜箇所の優先度検討)

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。  
 ⇒必要砂浜幅と必要断面積がともに不足する3号ヘッドランド下手と1号L型突堤下手の優先度が最も高い



※1号L型突堤はH30.11測量時点では横堤のみ



## 4. 三保地区の景観改善対策

- (1) 三保地区の景観改善対策の状況
- (2) 1号消波堤の段階撤去
- (3) 2号堤の検討に向けたスケジュール

# (1) 三保地区の景観改善対策の状況 (技術会議における検討結果) 23

## 景観改善の取組の方針 (三保松原白砂青松保全技術会議)

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、**景観上配慮した最小限の施設**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。

3 モニタリングにより海浜変形等を常に把握し、**順応的に対策を見直す**。

4 目指す海岸の姿を実現するため、**関係者・関係機関との連携**を進める。

5 世界文化遺産と名勝及びその**周辺部と一体的**として捉え、**三保松原の文化的な価値の維持・向上**に努める。

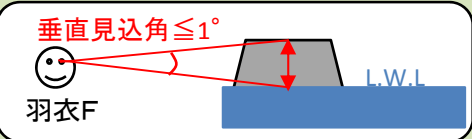
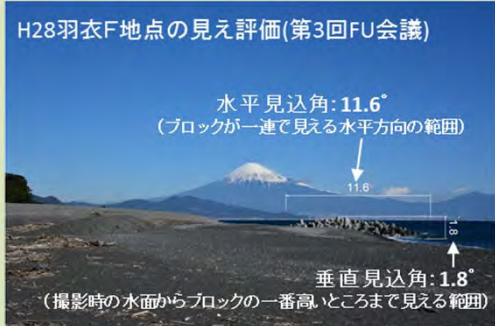




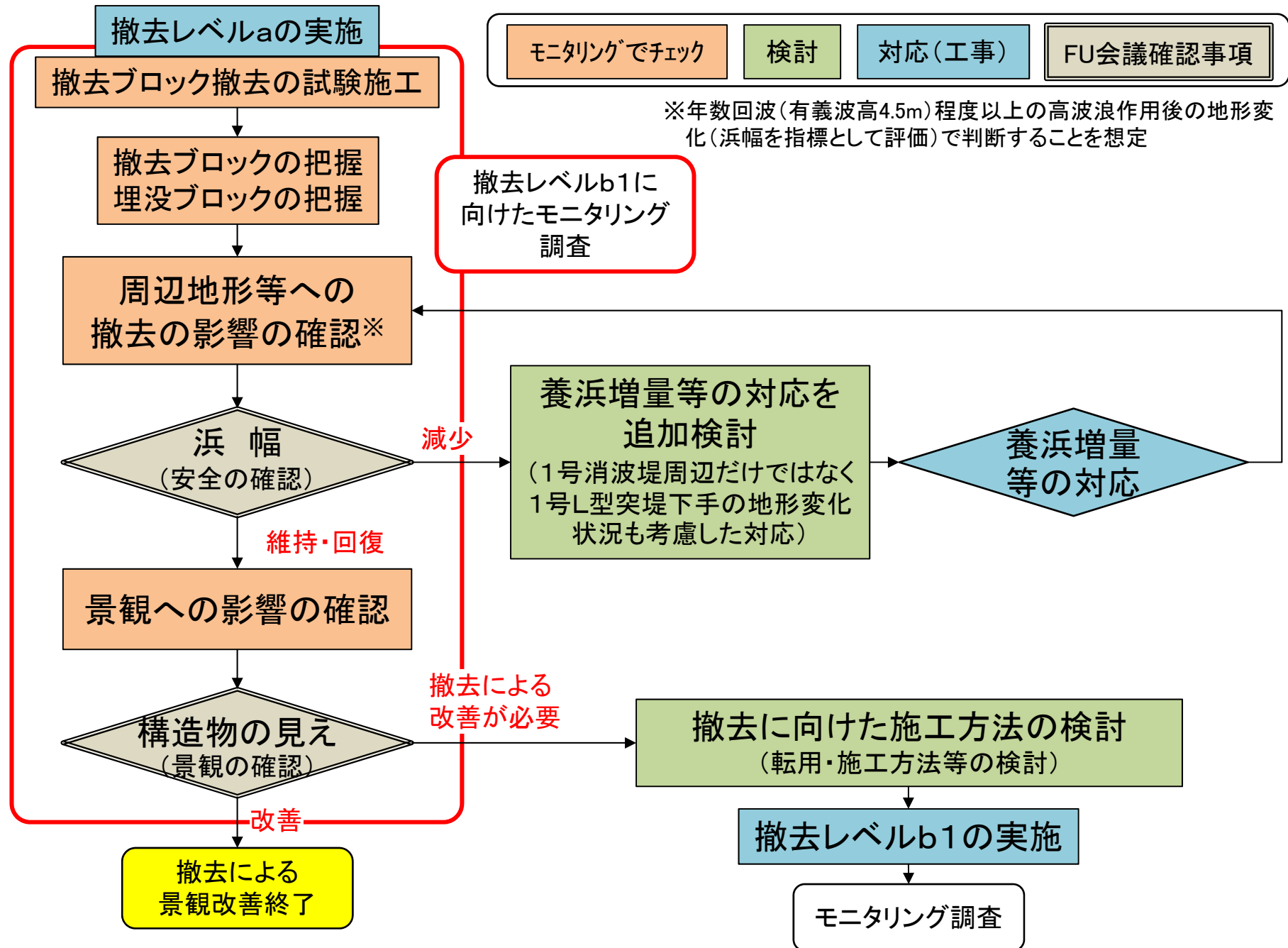
## (2) 1号消波堤の段階撤去（撤去の到達目標と施工方針）

24

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 <b>【暫定目標】</b>	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 <b>【到達目標】</b>	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。

# (2) 1号消波堤の段階撤去 (撤去レベルb1に向けた調査項目)





### 【視点場 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。
- 1号L型突堤は熟視角の基準を満足している。



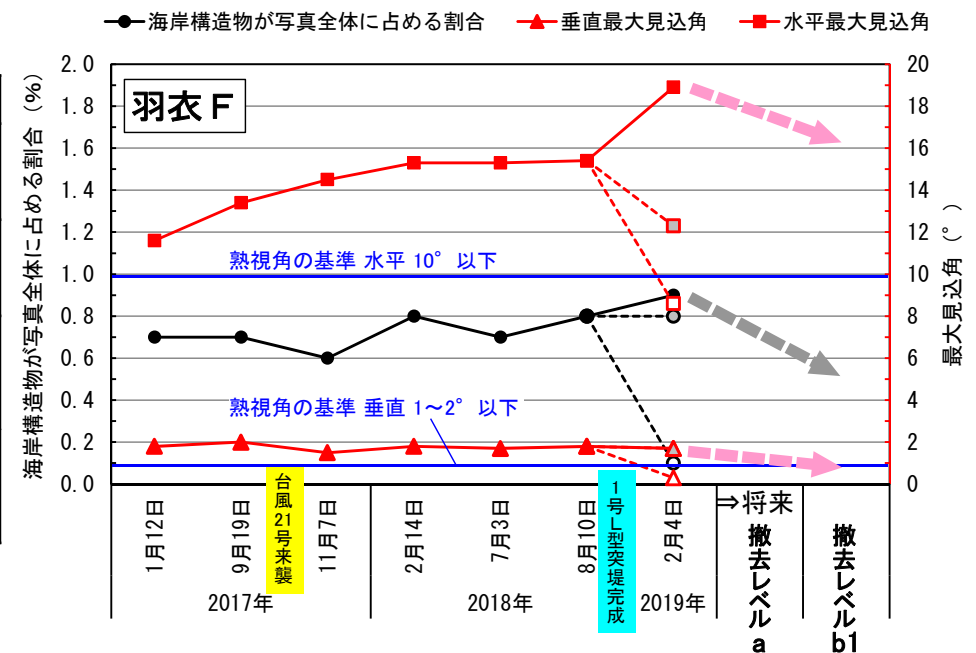
灰色マーカーは消波堤を、  
白色マーカーは1号L型突堤を示す

### 【羽衣F】

### 各々で評価

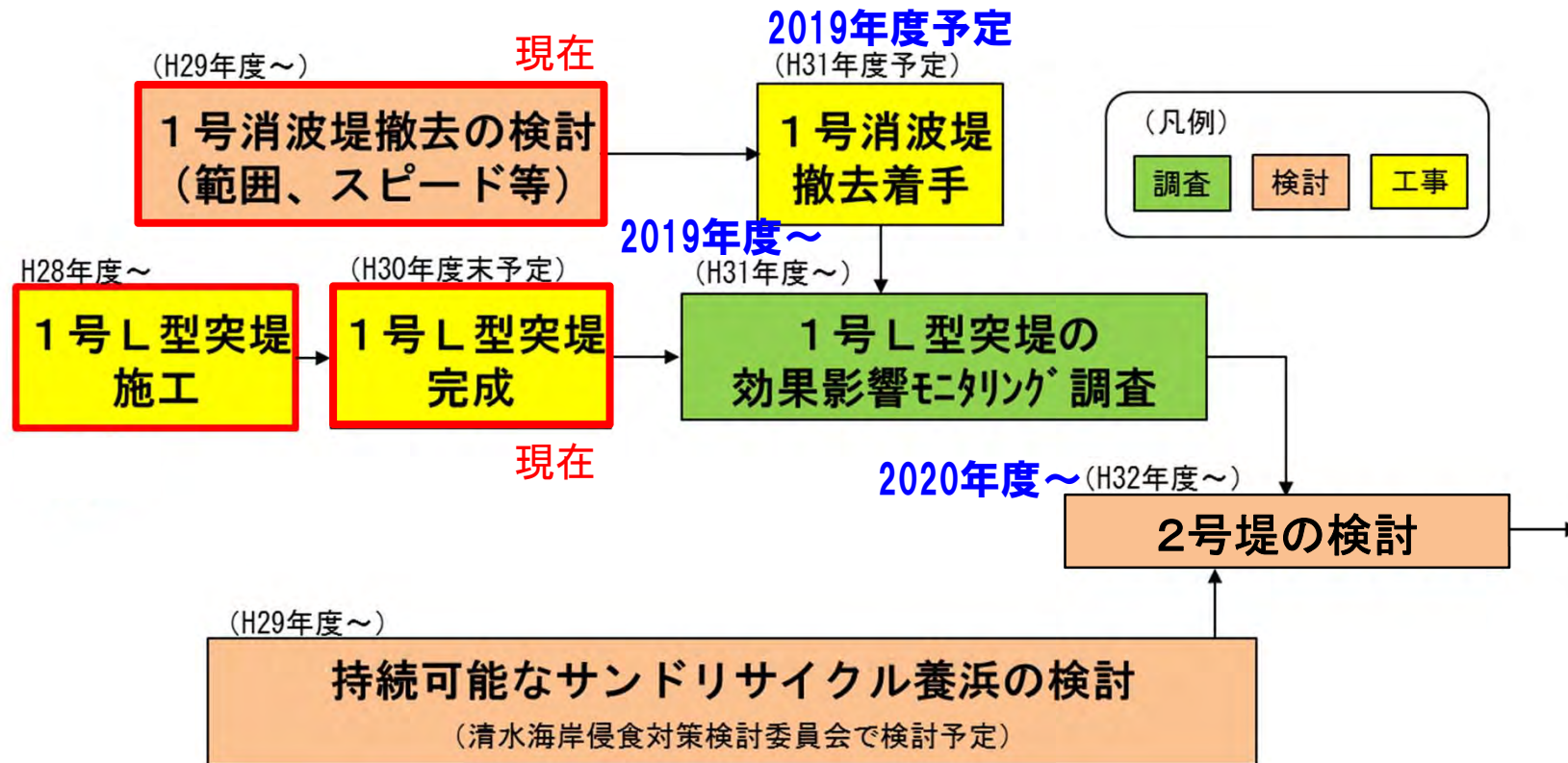
	現況の構造物全て		
	消波堤	1号L型突堤※	
①海岸構造物が写真全体に占める割合	0.9%	0.8%	0.1%
②垂直最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 1^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 2^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>&gt; 2^\circ</math></span> </div>	1.7°	1.7° (1号)	0.3°
水平最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 10^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>&gt; 10^\circ</math></span> </div>	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。



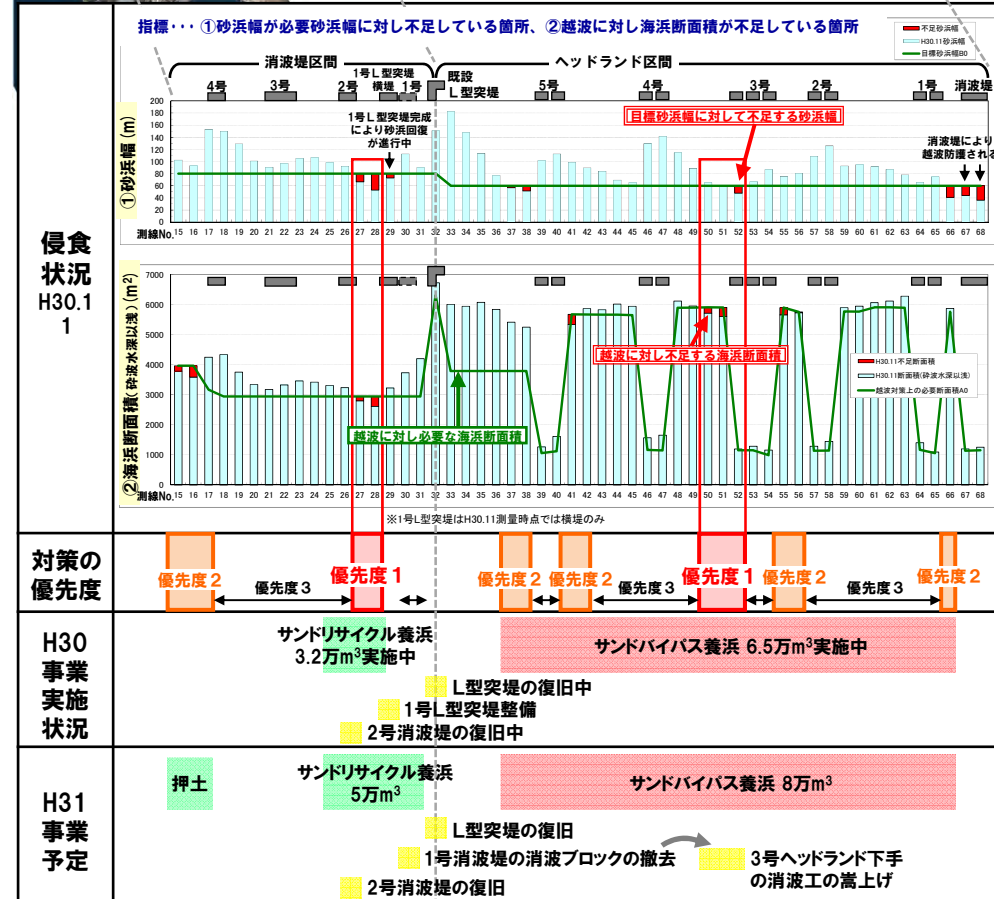
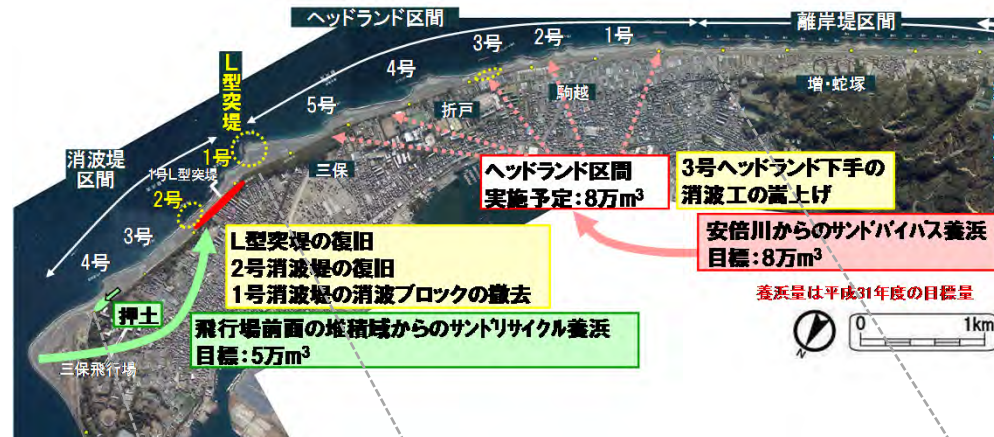
### (3) 2号堤の検討に向けたスケジュール

- 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。





## 5. 平成31年度の事業予定



	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b1
	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	第5回三保松原FU会議 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回三保松原FU会議 侵食対策検討委員会	