

第9回 千里浜再生プロジェクト委員会

平成30年1月24日
石川県土木部河川課・港湾課

1	これまでの経緯	3
2	人工リーフの効果検証	5
3	砂流出防止工(サンドパック)の効果検証	16
4	海上投入の効果検証	23
5	海岸保全の意識向上のための取組み(ソフト施策)	33
6	今後の予定	40

1. これまでの経緯

これまでの経緯

年度	内 容
H28	<p>第8回委員会（平成29年2月21日）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの経緯 ・ 人工リーフの効果検証 ・ 砂流出防止工（サンドパック）の効果検証 ・ 海上投入の効果検証 ・ 海岸保全の意識向上のための取り組み（ソフト施策） ・ 今後の予定 <p>＜委員会における主な意見への対応方針＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○羽咋地区の人工リーフ <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂浜から人工リーフ設置位置まで測量範囲を拡大し、地形変化を把握する。 ○海上投入 <ul style="list-style-type: none"> ・ 投入前後の土砂量変動と汀線の動きの関連性を把握する。 ○サンドパック <ul style="list-style-type: none"> ・ 天端高調整前後の背後の砂浜の変化について定量的に把握する。



第9回委員会（平成30年1月24日）

- 人工リーフ、サンドパック、海上投入の効果検証
- 新たな人工リーフの検討
- ソフト施策の事業報告
- H30年度の事業予定

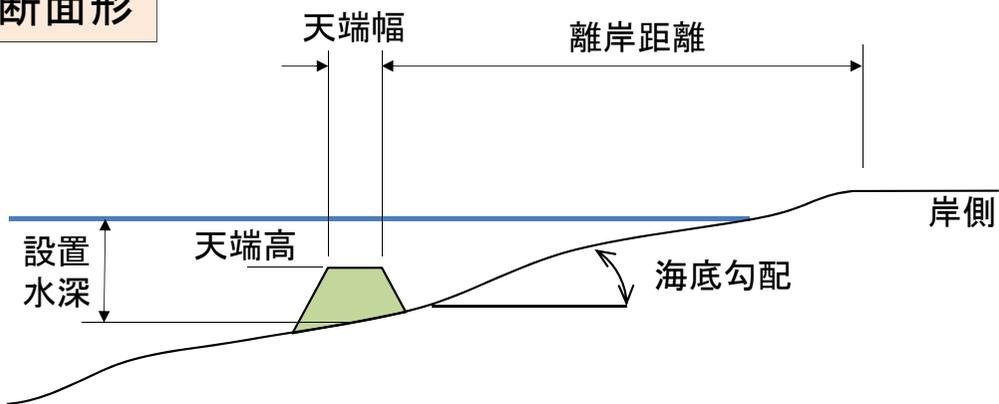
2 エリートの効果検証

千里浜海岸の人工リーフ整備状況

位置



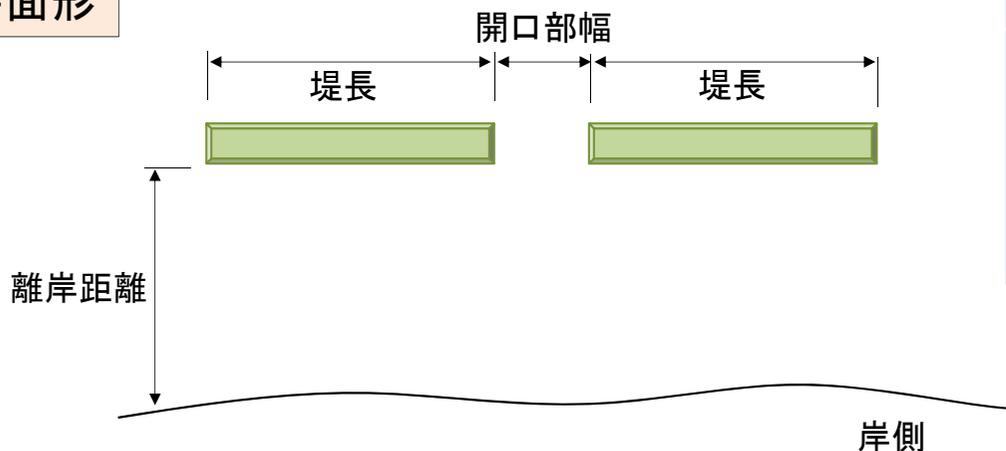
断面形



設計諸元一覧

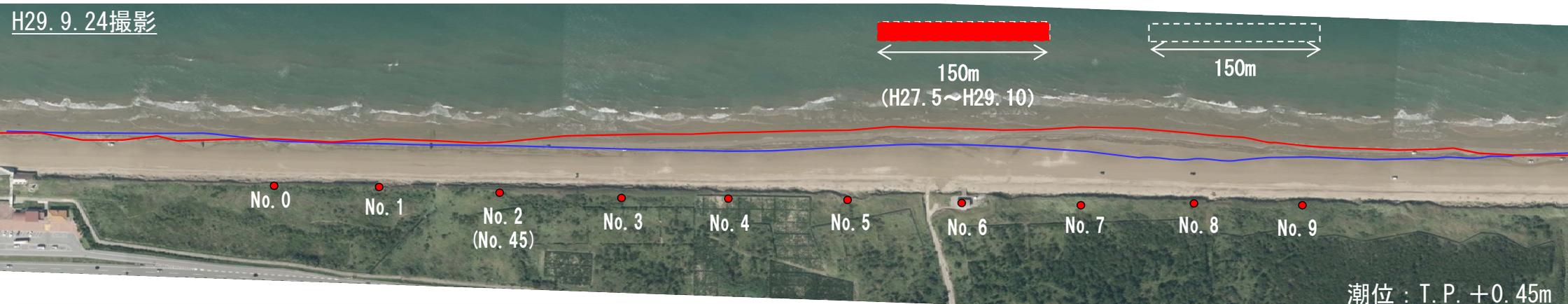
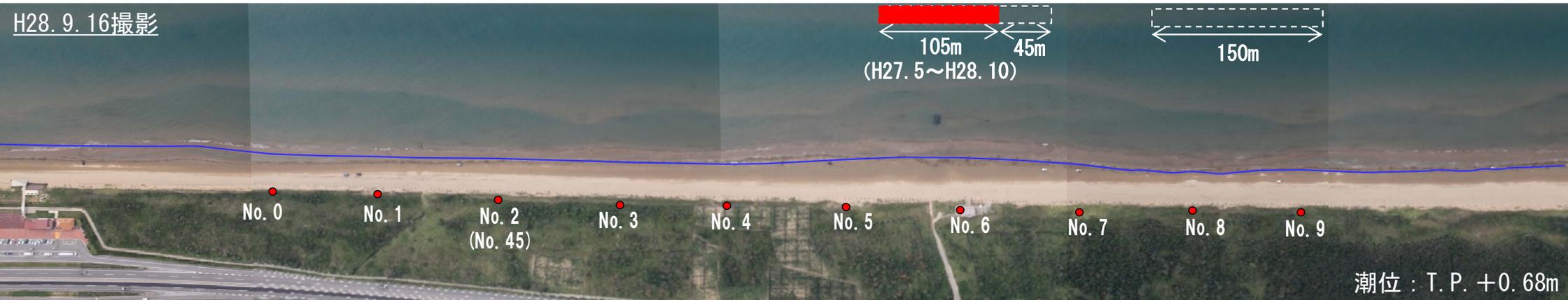
項目		今浜地区	羽咋地区
地形的特徴	海底勾配	1/50	1/50
	断面形		
断面形	天端幅	25m	10m
	天端高	T.P.-1.5m (小型船舶の利用を考慮)	T.P.-1.5m (小型船舶の利用を考慮)
平面形	離岸距離 (設置水深)	150m (3~4m)	200m (4m)
	堤長	150m	150m
	開口部幅	75m	75m

平面形

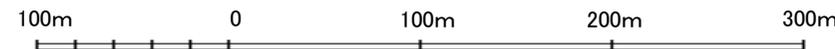


羽咋地区人工リーフ背後の状況

- 平成28年、平成29年の航空写真を比較し、砂浜の状況を確認した。



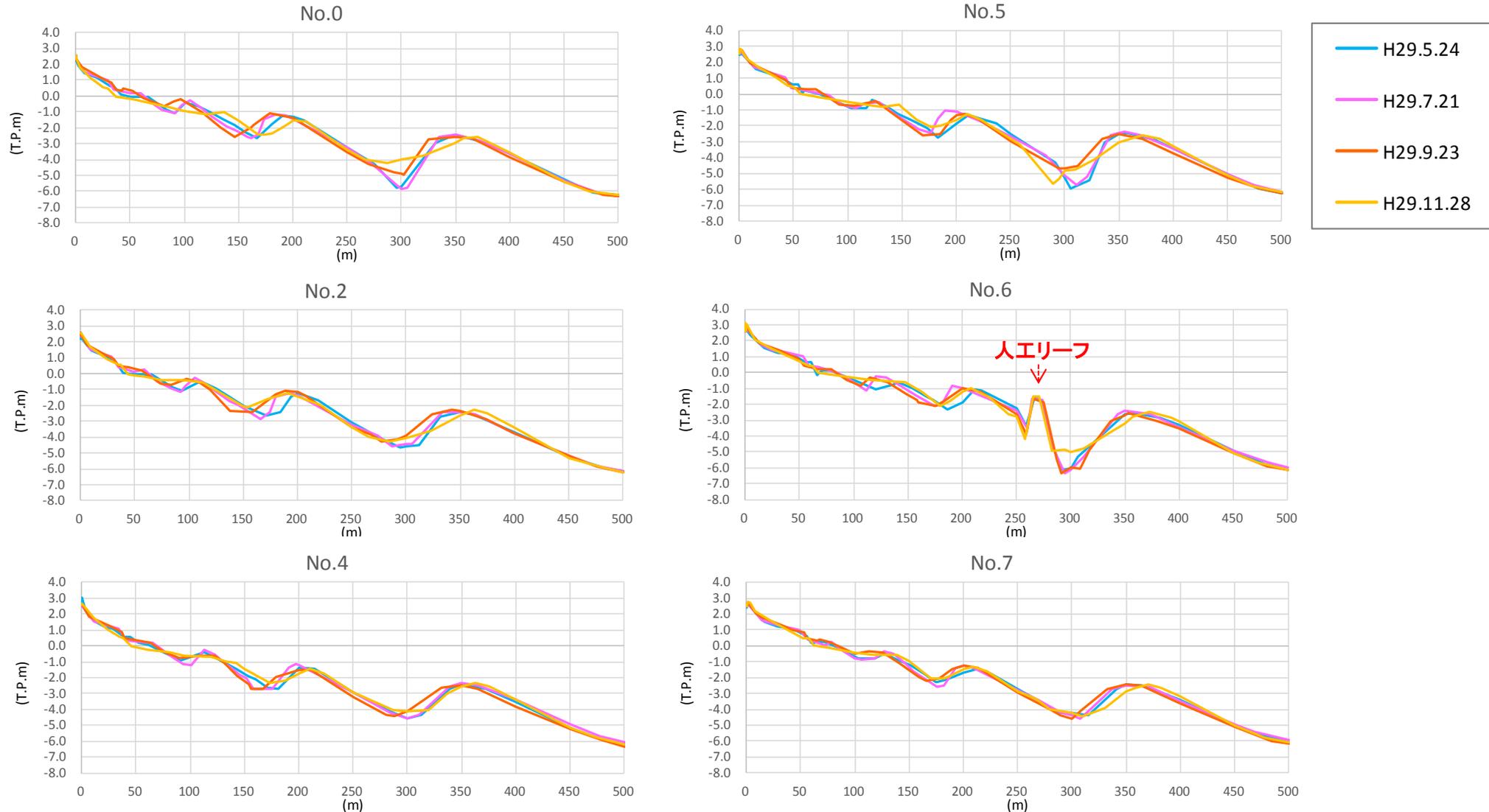
T.P.+0.6m汀線ライン — H28.9 — H29.9



- 2箇年の航空写真を比較すると、人工リーフの整備効果により、人工リーフ付近の砂浜は回復傾向にあり、人工リーフ下手側も安定している。

羽咋地区人工リーフ（汀線・深淺測量）

- 汀線、深淺測量結果から断面図を作成し、人工リーフ周辺の土砂変動状況を確認した。

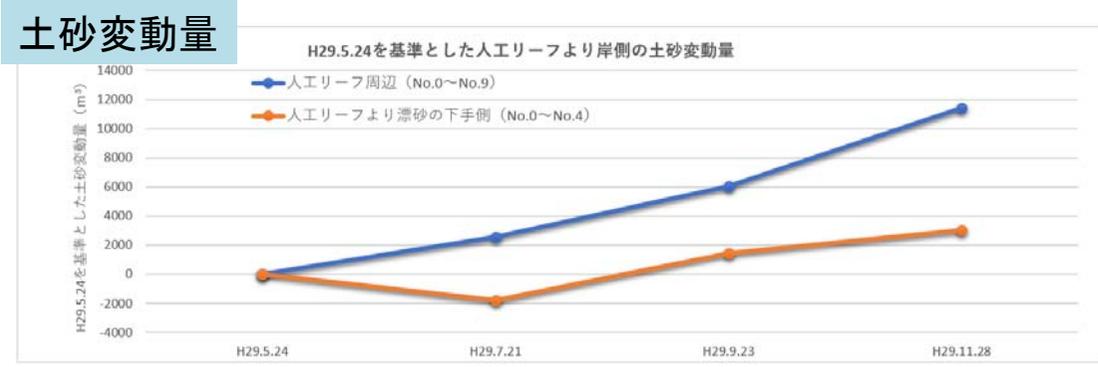
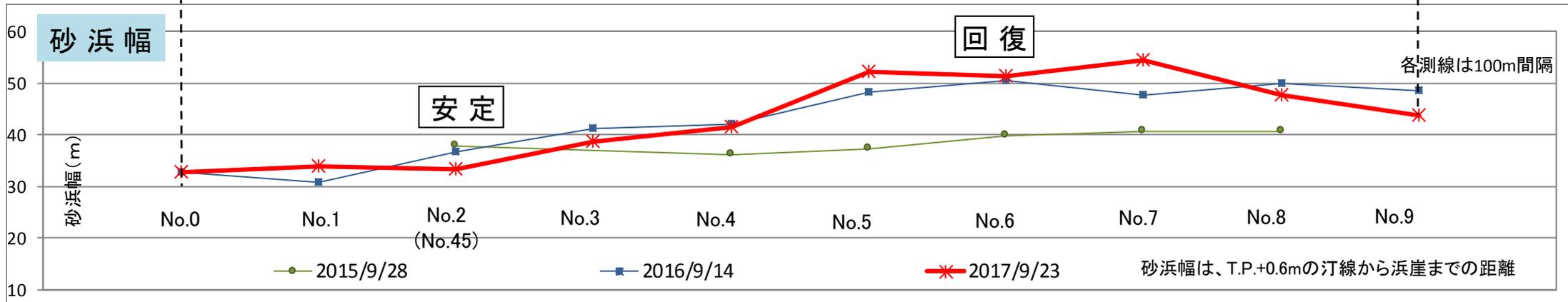
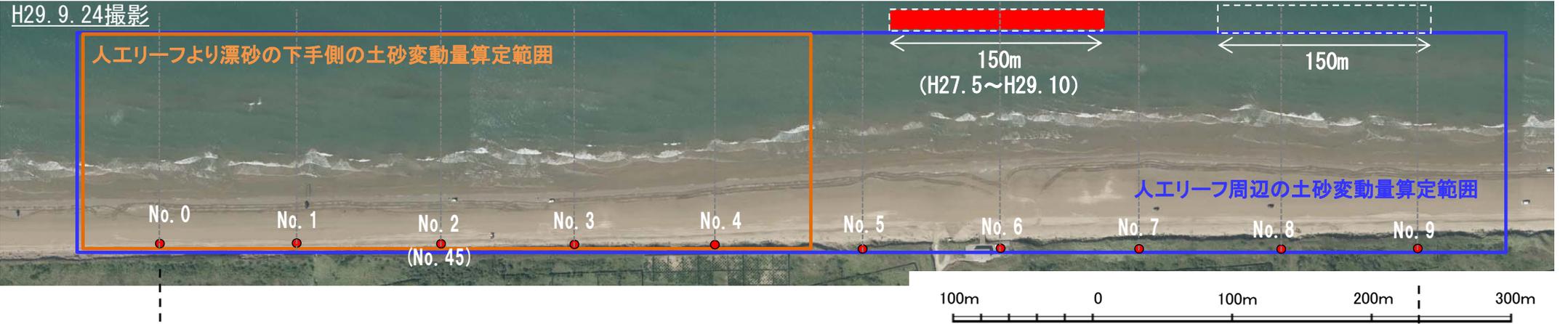


- 平成29年5月、7月、9月の断面図を比較すると、人工リーフ下手側（測線No.0, 2, 4）は安定している。
- また、人工リーフ両脇（測線No.5, 7）に深掘れは確認できない。

2 人工リーフの効果検証

羽咋地区人工リーフ（汀線測量結果と土砂変動量）

- 汀線、深浅測量結果をもとに、人工リーフ周辺の砂浜幅及び土砂変動量を検証した。



- 平成29年5月～10月の人工リーフ岸側の土砂変動量(青色の範囲)は堆積傾向である。
- 人工リーフ下手側(橙色の範囲)の土砂変動量は、測量時点毎に変動はあるものの、概ね安定している。

羽咋地区人工リーフ周辺ドライブウェイ路面状況

- 羽咋地区の人工リーフ背後の千里浜なぎさドライブウェイの路面状況は、10月下旬の工事完了直後の時点において湿潤状態を保っており、車の走行には影響はない。



人工リーフ背後ドライブウェイ状況



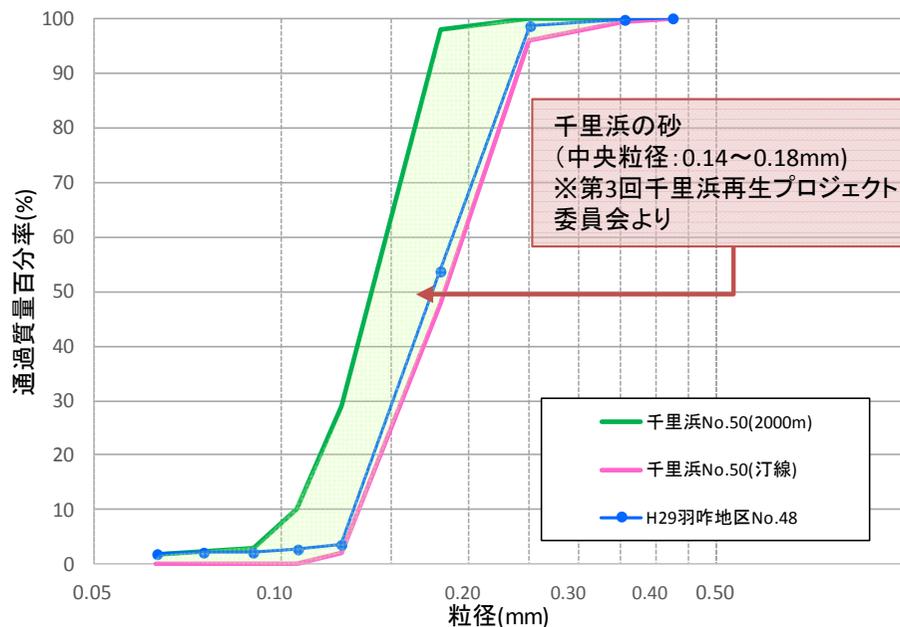
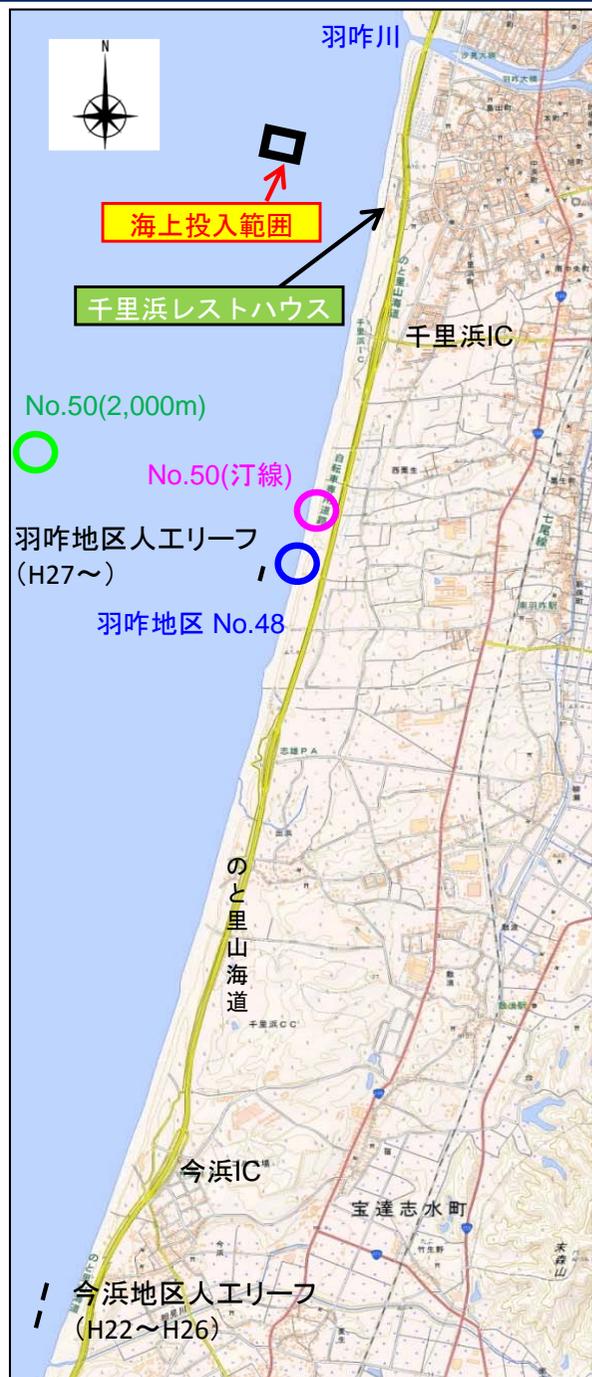
ドライブウェイ 走行状況



ドライブウェイパノラマ写真

写真はすべてH29. 10. 27撮影

羽咋地区人工リーフ周辺の砂の粒度構成



採取場所	中央粒径 D50 (mm)
千里浜No.50 (2,000m)	0.14
羽咋地区No.48 (H29調査)	0.175
千里浜No.50 (汀線)	0.185

● 第3回千里浜再生プロジェクト委員会 (H24.4) で示された千里浜の砂の粒径加積曲線内に、人工リーフ背後の砂が入っていることから問題はない。

【今後の方針】

- 引き続き、羽咋地区人工リーフの整備効果を確認するため、汀線や海底地形等の状況を確認する。

羽咋地区人工リーフ 1 基目の検討（振り返り）

位置



羽咋地区人工リーフ 1 基目の検討経緯

- 平成26年までに整備した今浜地区人工リーフ背後では、短期間で砂浜が広がった。
- 自然海岸のもつ景観を保ち、急激な変化を起こさないよう、人工リーフの形状・配置について検討を行った。
- 断面形においては、千里浜海岸の緩い海底勾配に対応するため、従来の砂浜の安定性評価手法を見直し、人工リーフ天端幅を決定した。
- 平面形においては、周辺海岸における砂浜の状況を参考とし、堆積・侵食の変化が緩やかで全体的に安定する配置とした。

検討結果

項目		今浜地区	羽咋地区
地形的特徴	海底勾配	1/50	1/50
	断面形	天端幅 25m	10m
	天端高	T.P.-1.5m (小型船舶の利用を考慮)	T.P.-1.5m (小型船舶の利用を考慮)
平面形	離岸距離 (設置水深)	150m (3~4m)	200m (4m)
	堤長	150m	150m
	開口部幅	75m	75m

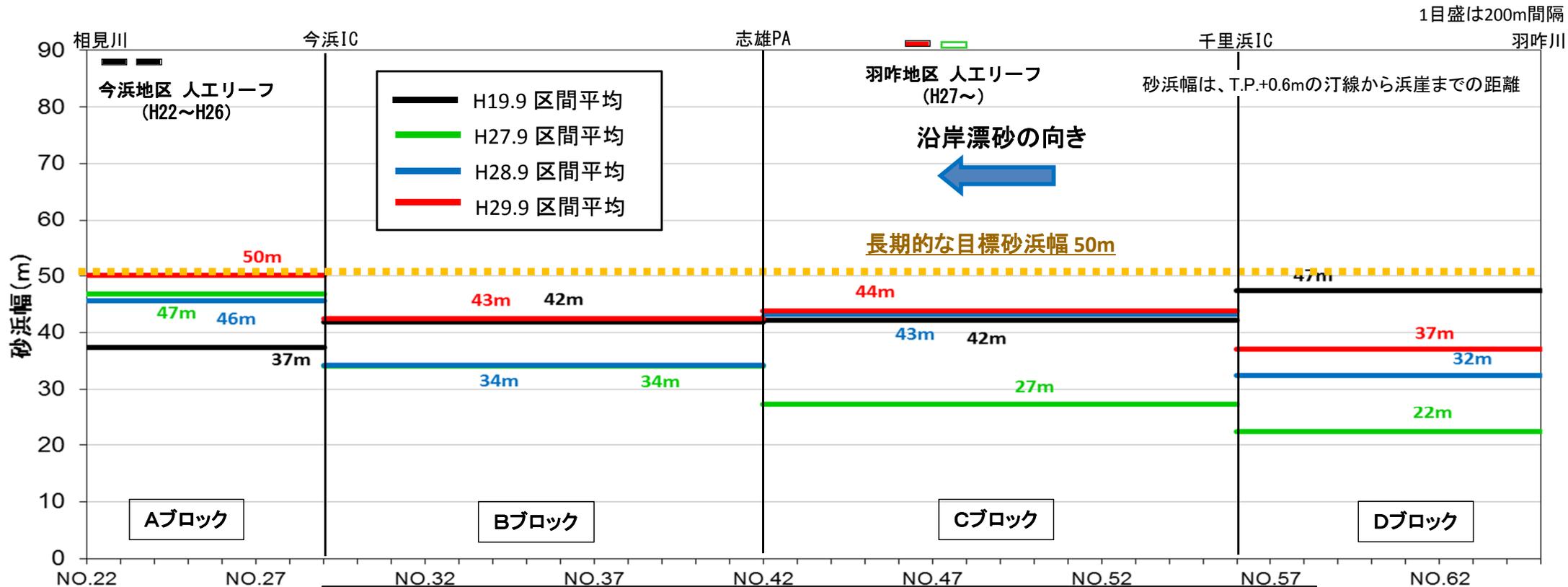
項目		砂の堆積効果が大きい	砂の堆積効果が少ない
断面形	天端幅	幅が広い ←	→ 幅が狭い
	天端水深	水深が浅い ←	→ 水深が深い
平面形	離岸距離	岸に近い ←	→ 岸から遠い
	堤長	堤長が長い ←	→ 堤長が短い
	開口部幅	幅が狭い ←	→ 幅が広い

- 今後、汀線測量を行い、設置前後の効果、影響を把握していくこととした。

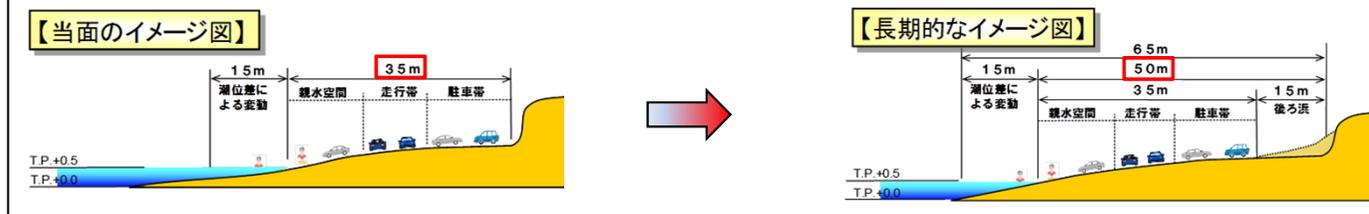
羽咋地区人工リーフ 2基目の検討

直近3箇年の汀線変化

- 単年で砂浜幅を比較した場合、平成29年9月の砂浜幅は、いずれのブロックにおいても回復傾向であり、当面の目標である35mの砂浜幅を確保している。
- Cブロックでは、羽咋地区人工リーフを整備した平成27年以降浜幅が回復し概ね安定しつつある。



千里浜海岸の再生イメージ図



羽咋地区人工リーフ 2基目の検討

羽咋地区人工リーフ2基目の整備方針

- 2基目の整備については、砂浜の安定を目指すとともに、沿岸漂砂の下手側への影響に配慮する。
 - 継続してモニタリング調査を行い、その結果に基づき、必要に応じて追加対策を行える整備案とする。
- 以上を踏まえ、下記の3つの人工リーフ配置計画案について将来の海浜形状の予測を行う。

【羽咋地区人工リーフの配置計画(案)】

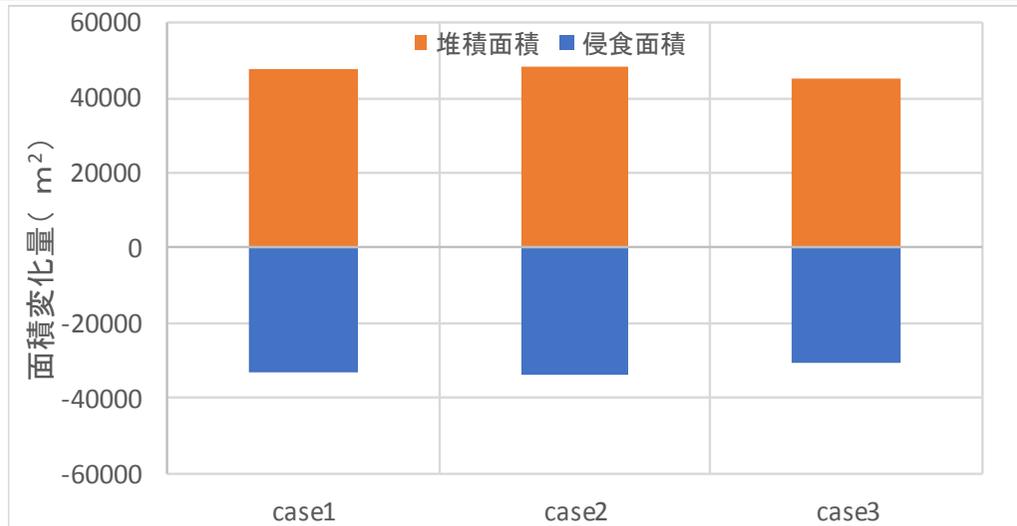
対策案	整備諸元	人工リーフ諸元
Case1 【現計画】 開口部幅 75m		堤体数 : 2基 堤長 : 150m 天端幅 : 10m 天端高 : T.P.-1.5m 開口部幅 : 75m
Case2 開口部幅 150m		堤体数 : 2基 堤長 : 150m 天端幅 : 10m 天端高 : T.P.-1.5m 開口部幅 : 150m
Case3 開口部幅 150m 天端高 T.P.-2m		堤体数 : 2基 堤長 : 150m 天端幅 : 10m 天端高 : T.P.-2.0m 開口部幅 : 150m

羽咋地区人工リーフ 2基目の検討

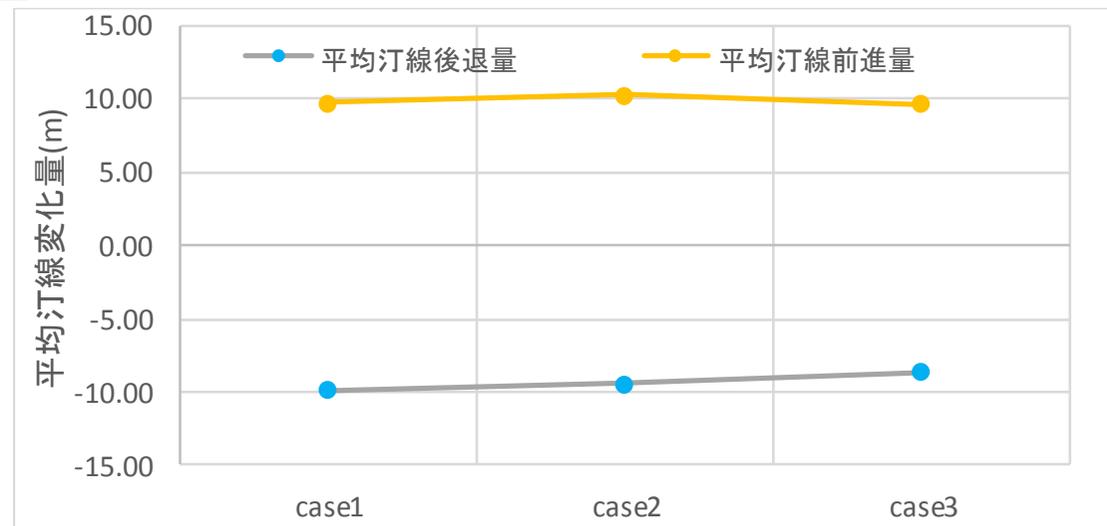
シミュレーションによる将来の海浜形状予測結果

- 現在の海浜を基準とし、シミュレーションにより予測したCase1～Case3の対策実施後10年目の海浜形状を比較した。(※毎年2万m³の養浜を継続して実施することを想定)
- Case3が、沿岸漂砂上手への堆積を確保しつつ、沿岸漂砂の下手への影響が小さい配置となった。
- Case3は、今後のモニタリング調査の結果を踏まえ、必要に応じて嵩上げや開口部幅を調整するなど、段階的な施工ができ、柔軟に対応することが可能である。

【今浜地区人工リーフ～羽咋川】における海浜形状予測



海浜面積の変化量



平均汀線変化量

- 上記の結果からCase3(天端高T. P-2.0m、開口部幅150m)を設計諸元とする。

3 砂流出防止工(サンドバック)の効果検証

設置目的 設置状況

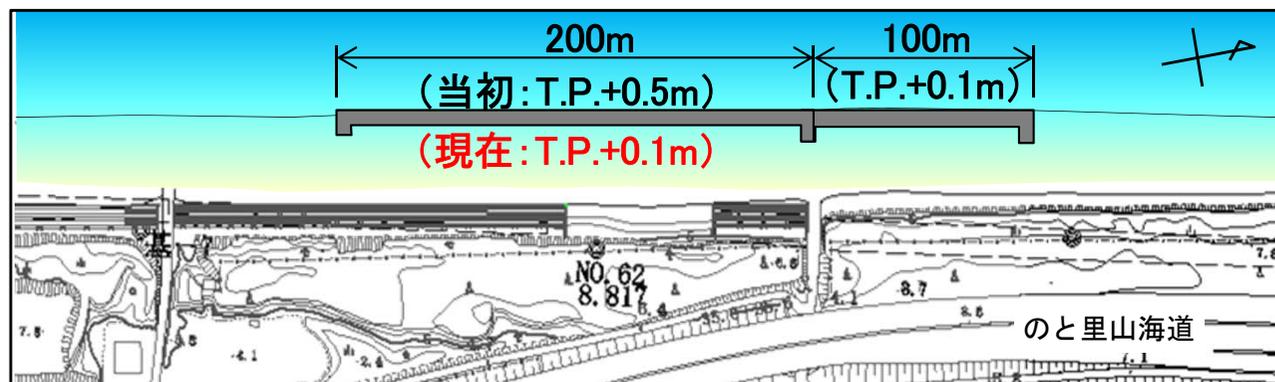
【設置目的】

冬期風浪などの異常波浪による急激な砂浜の侵食を防ぎ、千里浜なぎさドライブウェイの最低必要幅を確保するため。

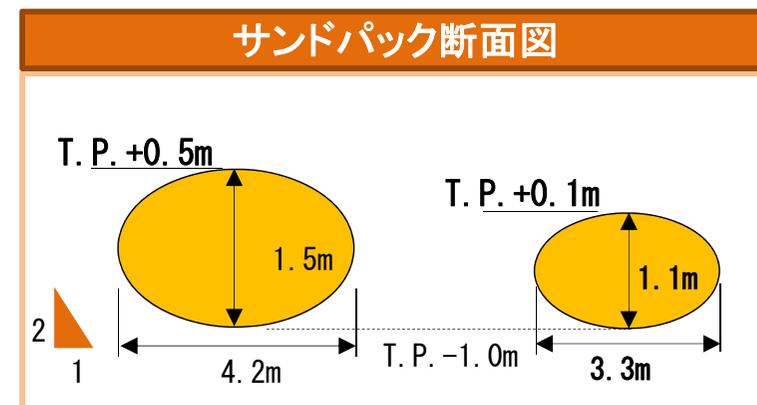
➡ 砂流出防止工として波打ち際に設置し、その効果を検証



【設置状況】



平面図

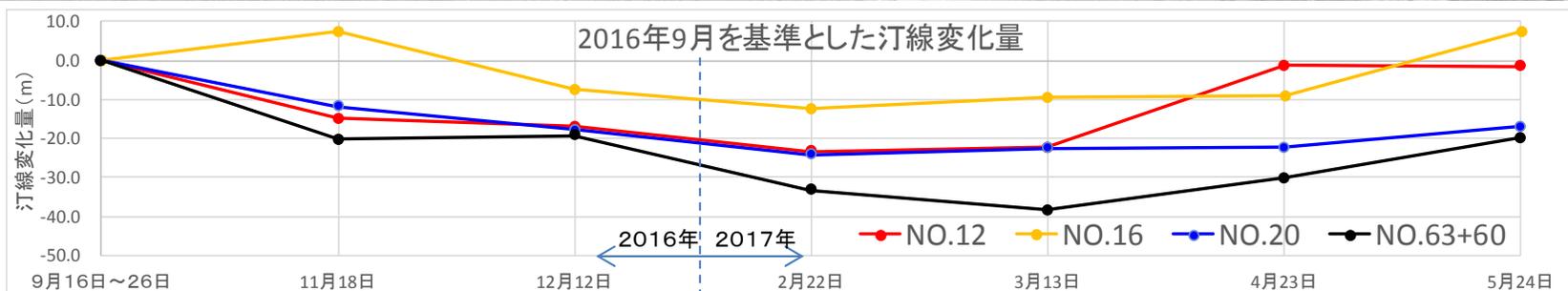
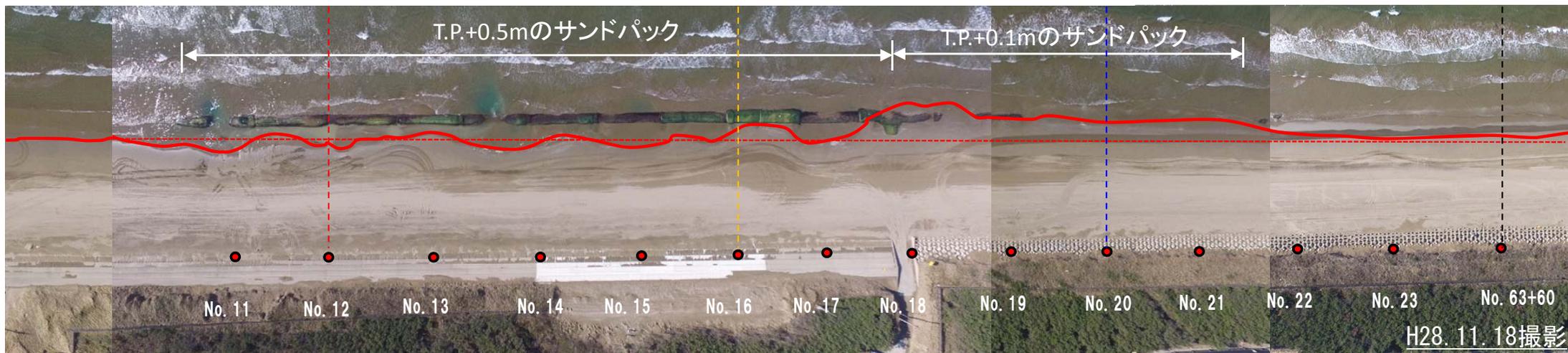


サンドパック断面図

効果の検証（平成28年度）

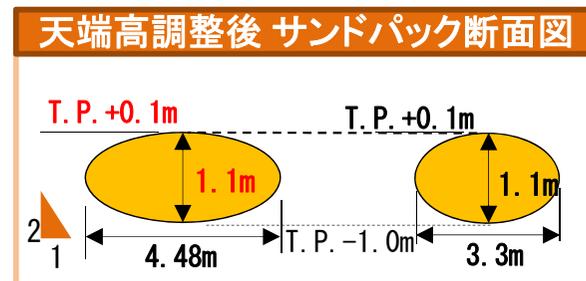
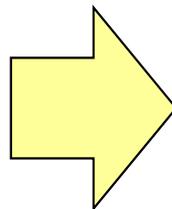
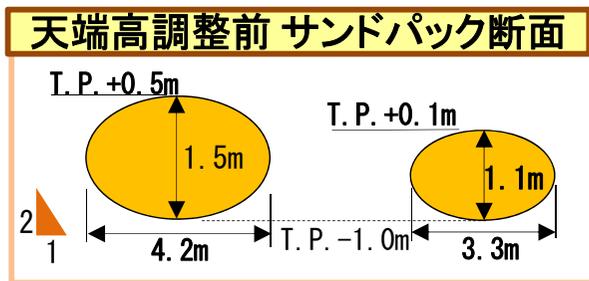
平成28年度に開催した、第8回千里浜再生プロジェクト委員会では、サンドバックのモニタリング調査結果は、次のとおりであった。

- サンドバック背後の最深部の地盤高変化をみると、サンドバックの天端高の低い、T.P.+0.1mの区間の方がT.P.+0.5mの区間に比べ、変動が少なく安定している。
 - T.P.+0.5mは、南側と比較して砂浜幅の回復は確認できるが、海岸線は細かい凹凸の形状が見られる。
 - T.P.+0.1mは、なだらかで美しい海岸線が回復している。
 - サンドバックの天端高を下げる実験を行ったところ、1箇月程度で約0.2m下げることができた。
- この結果を踏まえ、T.P.+0.5mの区間の天端高をT.P.+0.1mまで下げることとした。



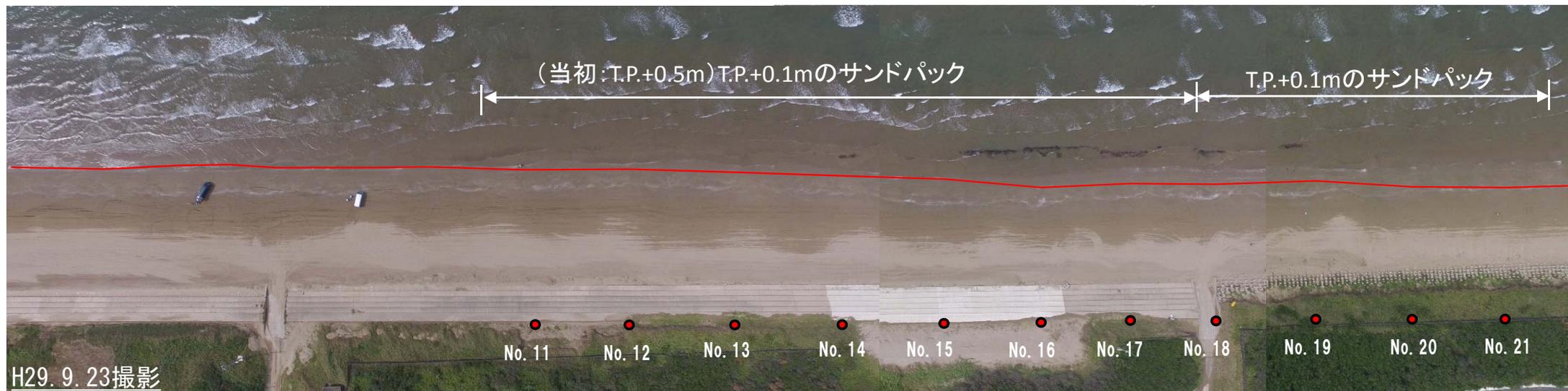
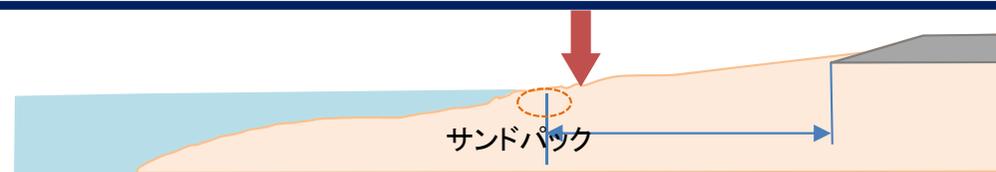
天端高の調整

冬期風浪後の測量結果を踏まえ、平成29年5月から7月にかけて、天端高T.P.+0.5mのサンドパックをT.P.+0.1mまで下げる調整を行った。

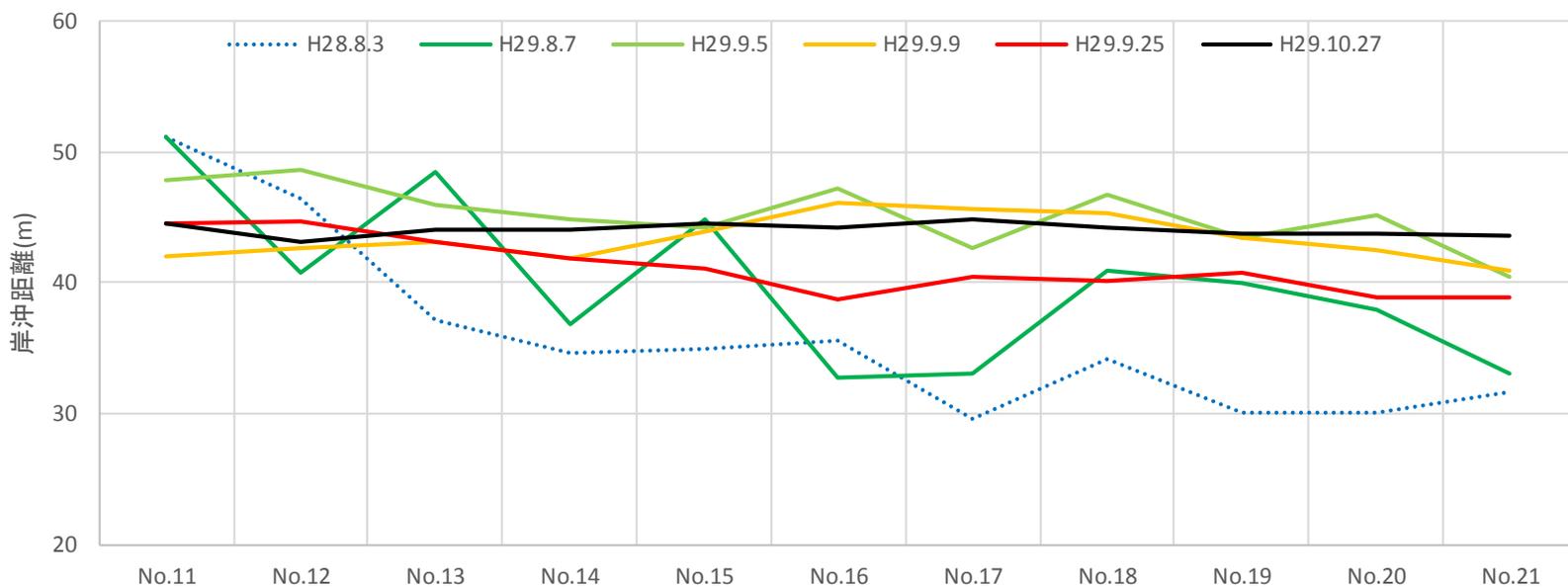


効果の検証（平成29年度）

サンドパック背後の汀線（T.P.+0.6m）測量結果



平成29年9月25日の汀線は、平成28年8月3日の汀線に比べ回復傾向にある。
サンドパック背後の汀線形状は、時間経過と共になだらかな形状となっている。



3 砂流出防止工（サンドバック）の効果検証

サンドバック付近の状況

平成29年10月に撮影したサンドバック付近の航空写真からは、

- 昨年度と同様にサンドバック背後は、サンドバックがない区間と比べ、砂浜幅が広いことが確認できる。
- T.P.+0.5mからT.P.+0.1mに下げたことにより、細かい凹凸の形状が見られた海岸線は、なだらかで美しい海岸線に回復している。



検証成果と今後の方針

天端高T.P.+0.1mのサンドパックの有効性を確認できたことから、 今後は、台風や冬期風浪等

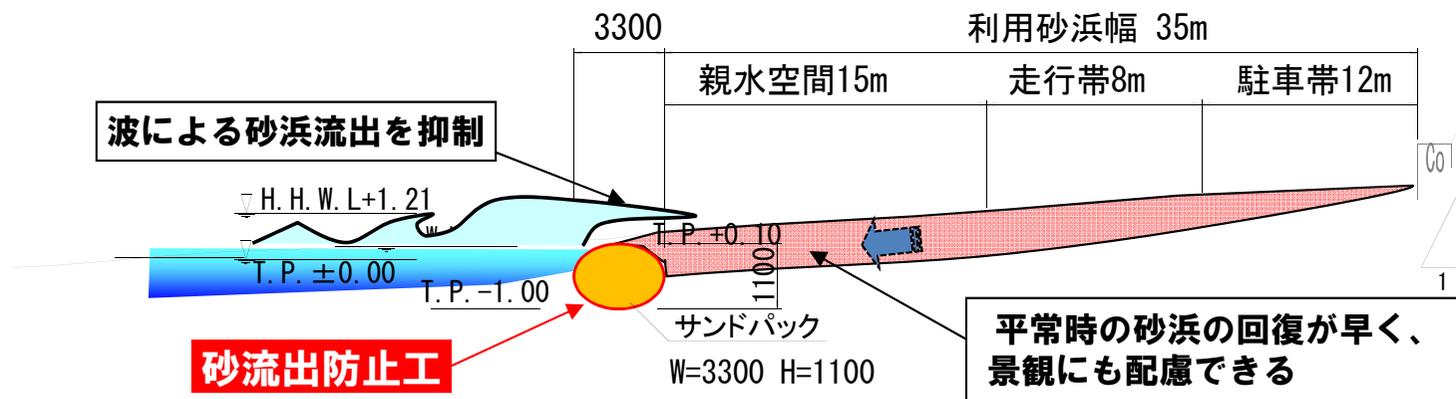
により、局所的な侵食箇所が生じた際に、

- ・ドライブウェイの通行に支障が生じないこと
- ・漁業関係者との調整が可能であること
- ・海岸利用に支障が生じないこと
- ・陸地からの排水処理に支障がないこと

等の条件を踏まえて、サンドパックの活用を検討するものとする。

平成22年7月9日撮影

汀線後退状況

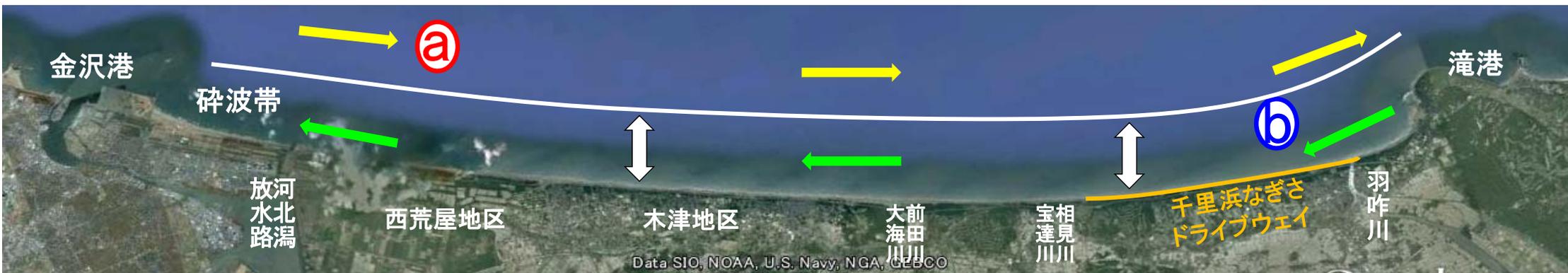


4 海上投入の効果検証

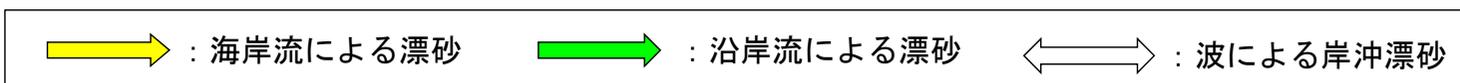
海上投入の目的

【投入の目的】

自然の土砂供給システムに金沢港の浚渫砂を投入し、動態を把握することにより、海上投入の実効性、有効性を検証する。



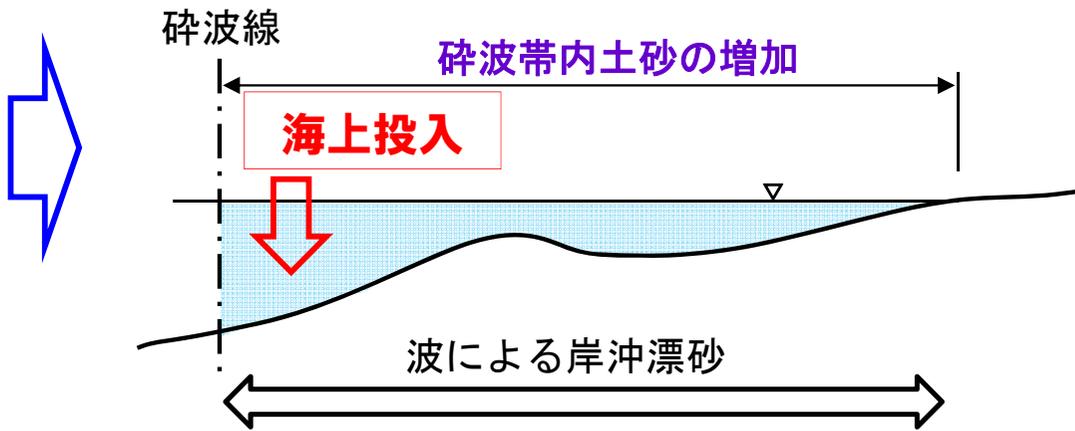
* 矢印は卓越した流れを示す



① 西荒屋沖（金沢港から約10km）
 ア 海岸流による北向きの漂砂を確認
 イ 運搬コストを重視

② 千里浜沖（金沢港から約35km）
 ア 波による岸沖漂砂を確認
 イ 沿岸流による南向きの漂砂を確認
 ウ 回復スピードを重視

自然の土砂供給システム中に土砂を投入することで、システム全体の土砂絶対量を増やし、砂浜の回復を期待



4 海上投入の効果検証

金沢港の浚渫場所及び千里浜沖の投入場所



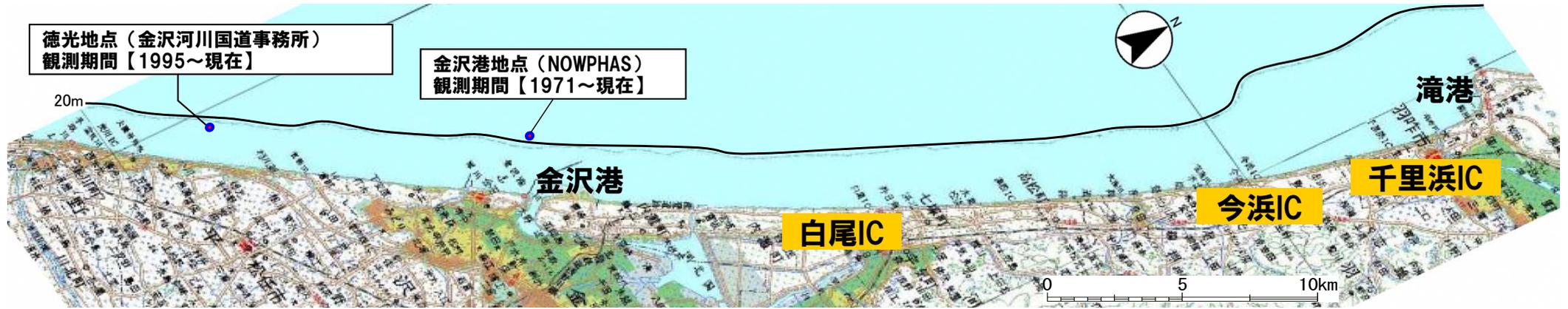
【海上投入実績(H24～29)】

年度	投入期間	投入量
H24	9/13～10/27	約1.5万m ³
H25	8/24～9/22	約2.5万m ³
H26	※浚渫のみ実施し、浚渫土砂は埋立地に仮置き	
H27	8/17～10/24	約3.7万m ³
H28	8/18～10/1	約2.0万m ³
H29	8/27～9/24	約2.0万m ³
計		約11.7万m ³

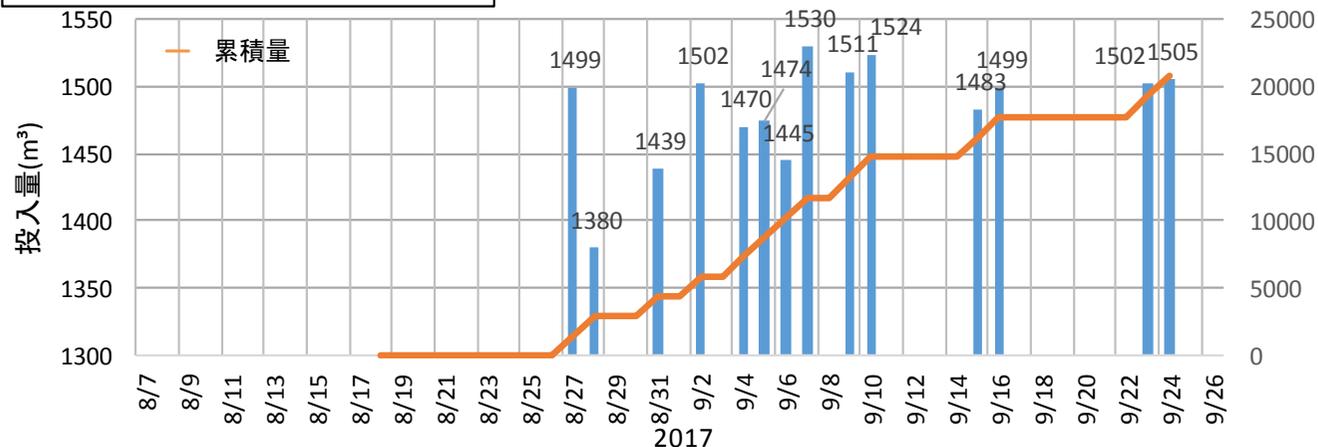


土運船による運搬

海象（H29.8.7~11.1）及び投入実績

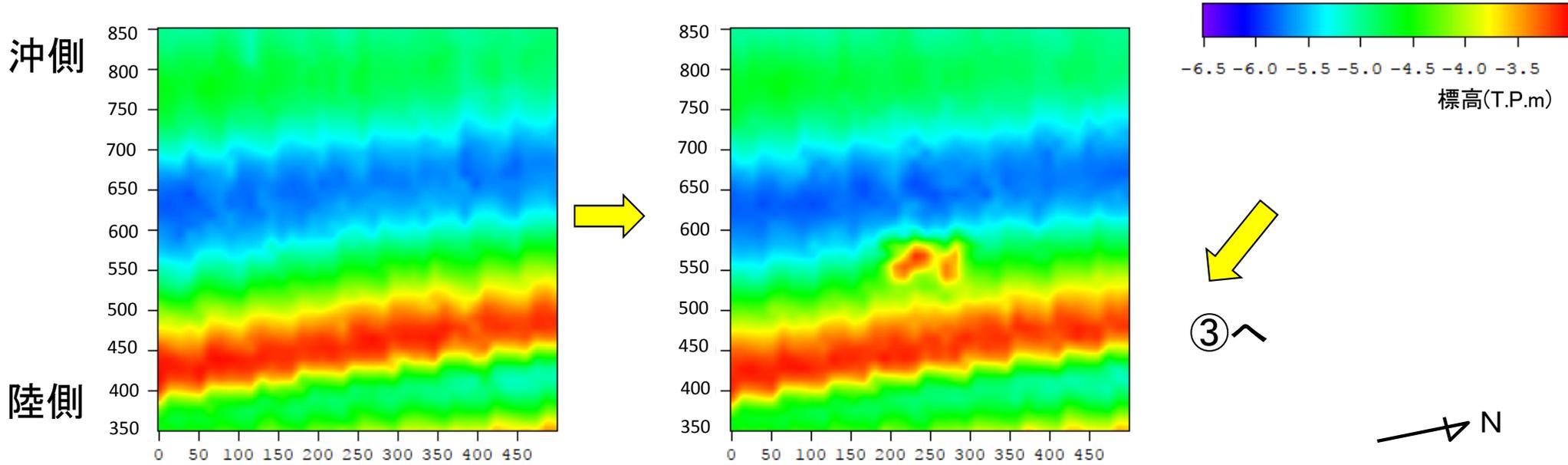


H29海上投入実績 20,763m³



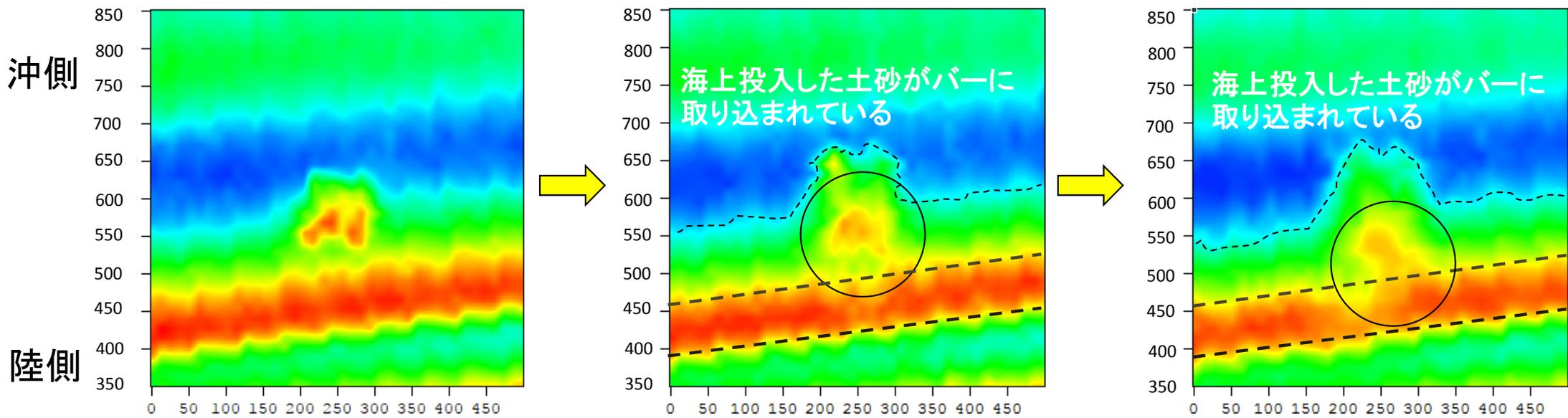
有義波高が概ね1.0m以下で海上投入が可能。

海上投入による海底地形変化



① H29.8.7測量(海上投入前)

② H29.9.5測量(海上投入中前期)



③ H29.9.9測量(海上投入中後期)

④ H29.9.25測量(海上投入直後)

⑤ H29.10.27測量(海上投入後1ヶ月)

海上投入による海底地形変化（変化量）

海上投入前（H29.8）と海上投入後1ヶ月（H29.10）の土砂量差分

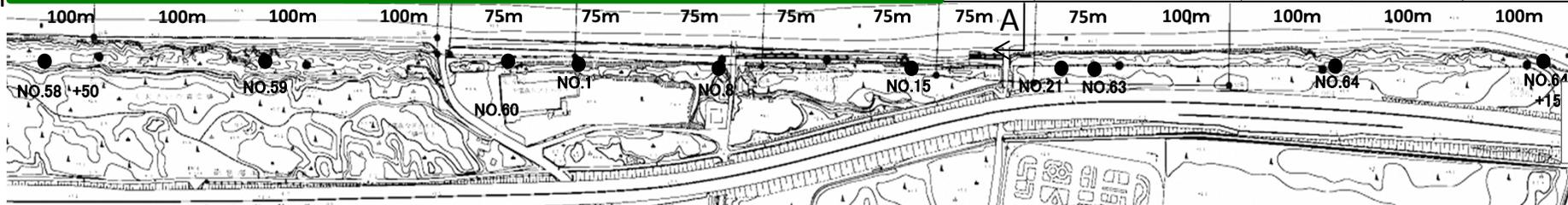
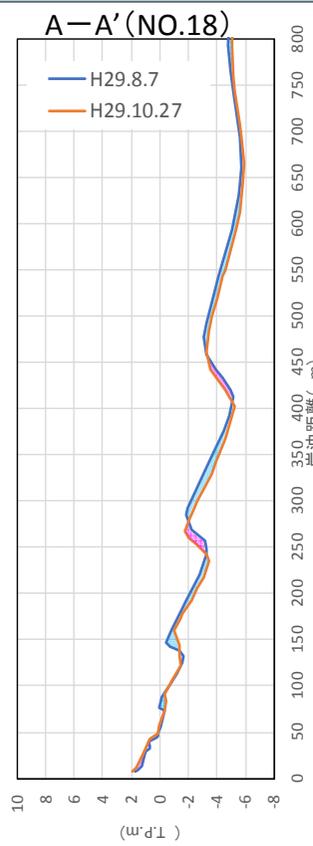
海上投入範囲（投入量：約2.0万m³）

←N 単位：m³

養浜した土砂の多くが投入箇所に留まっている。

水深 (m)	No.58+50~60				No.1~21					No.63~64+150					
	No.58+50	No.60	No.1	No.8	No.15	No.8	No.15	No.21	No.63	No.64+150	No.64+150	No.64+150	No.64+150		
850m	3	202	-14	57	83	72	188	289	97	63	-216	-47	-428	-264	-247
800m	-11	328	-22	76	81	106	275	633	207	55	-295	-93	-675	-351	-414
700m	6	40	-9	-51	35	31	62	380	234	68	-180	-17	-576	-404	-413
600m	-39	64	-3	-21	20	34	73	555	10	134	-258	-5	-611	-479	-517
500m	114	280	-22	49	170	147	551	2,775	355	319	-388	-183	-921	-918	-784
400m	120	320	-32	85	195	149	567	3,080	447	482	-646	-427	-1,232	-1,154	-928
300m	188	391	-32	113	248	193	313	1,119	110	469	-716	-382	-1,125	-852	-486
200m	236	542	-37	98	349	156	1,117	1,712	1,079	179	-1,935	-952	-2,726	-2,337	-2,659
100m	94	945	-507	-407	-469	-474	597	1,120	175	316	-5	-6	-57	192	1,866
0m	525	24	91	130	24	-6	-111	-195	-44	166	-156	-104	-267	687	77
	44	375	665	887	202	-23	-493	-536	-66	448	-438	-242	-1,164	-2,258	-628
	221	-49	-257	-83	97	59	-516	-590	-350	17	-308	-205	-580	-38	0
	-16	48	1,228	597	397	212	360	126	72	153	-626	-164	-429	-216	5
	-7	27	808	424	568	307	338	228	38	216	-608	-193	-321	33	-456
	-417	-86	541	-105	90	-76	98	130	41	180	-112	15	-549	-205	-53
	3	80	-83	-41	21	-239	-296	-44	1	17	-466	-161	211	144	209
	31	30	270	158	151	146	51	-200	-259	39	-692	123	71	83	-253

海上投入量 約2.0万m³



凡例
 侵食 堆積
 最小値 0 最大値

海上投入による海底地形変化（変化量）

海上投入前（H29.8）と海上投入後1ヶ月（H29.10）の土砂量差分

海上投入範囲（投入量：約2.0万m³）

単位：m³

黄色・緑枠内の合計値は海上投入量と概ね一致する。

海上投入量 約2.0万m³

73	555	10
551	2,775	355
567	3,080	447
313	1,119	110
1,117	1,712	1,079
597	1,120	175

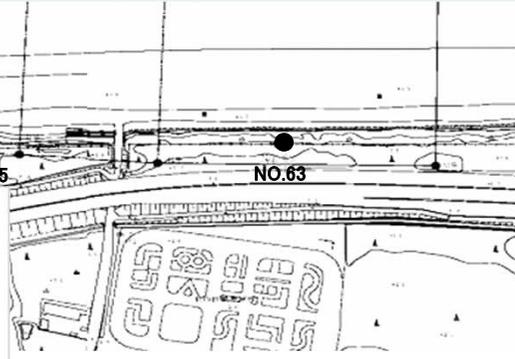
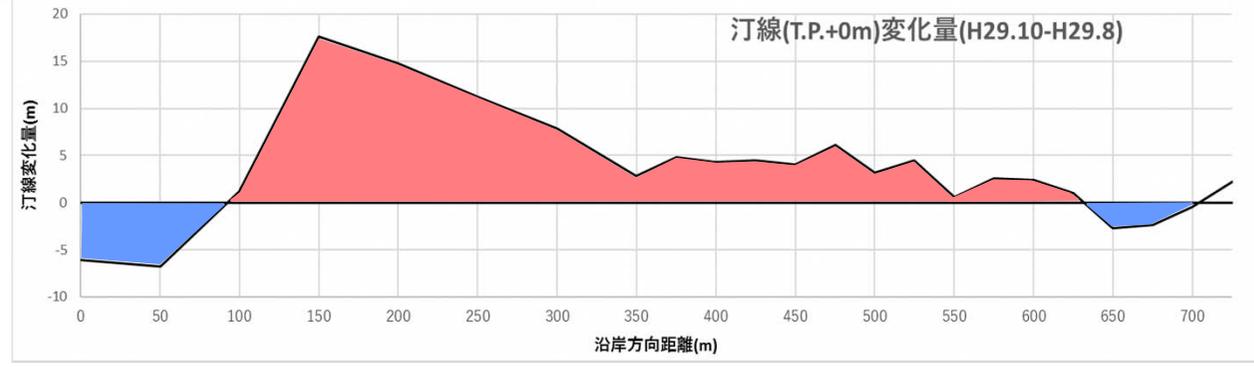
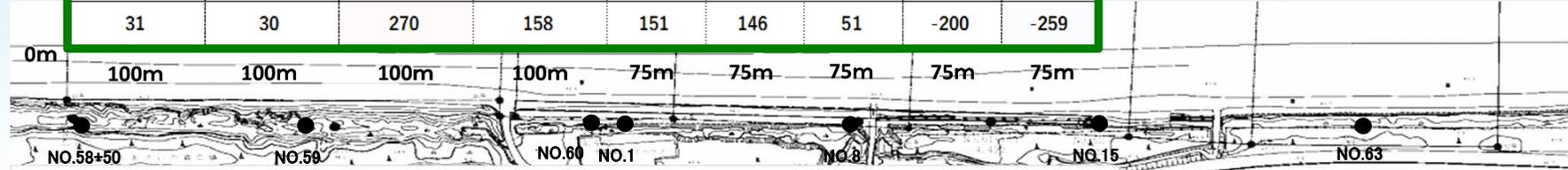
15,754m³

No.58+50 ~ No.60

400m	No.58+50			No.60	No.1				
	525	24	91	130	24	-6	-111	-195	-44
300m	44	375	665	887	202	-23	-493	-536	-66
	221	-49	-257	-83	97	59	-516	-590	-350
200m	-16	48	1,228	597	397	212	360	126	72
	-7	27	808	424	568	307	338	228	38
100m	-417	-86	541	-105	90	-76	98	130	41
	3	80	-83	-41	21	-239	-296	-44	1
0m	31	30	270	158	151	146	51	-200	-259
	100m	100m	100m	100m	75m	75m	75m	75m	75m

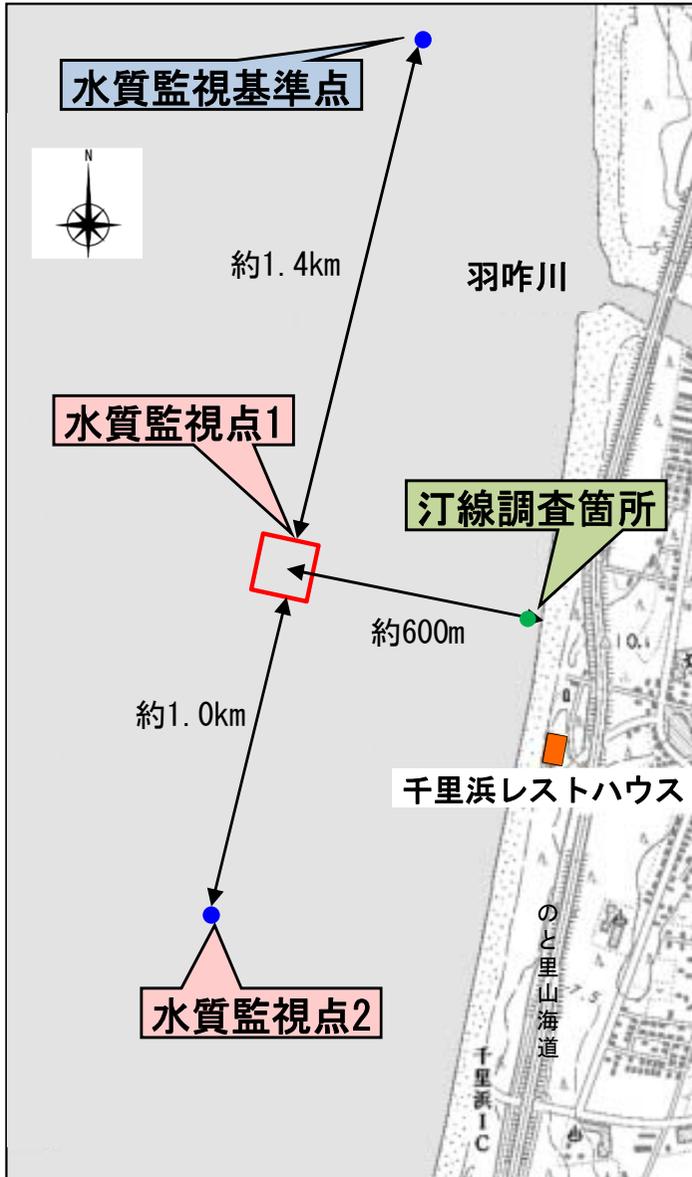
合計21,531m³

5,777m³



周辺環境への影響（調査項目）

調査位置図



調査項目と調査頻度

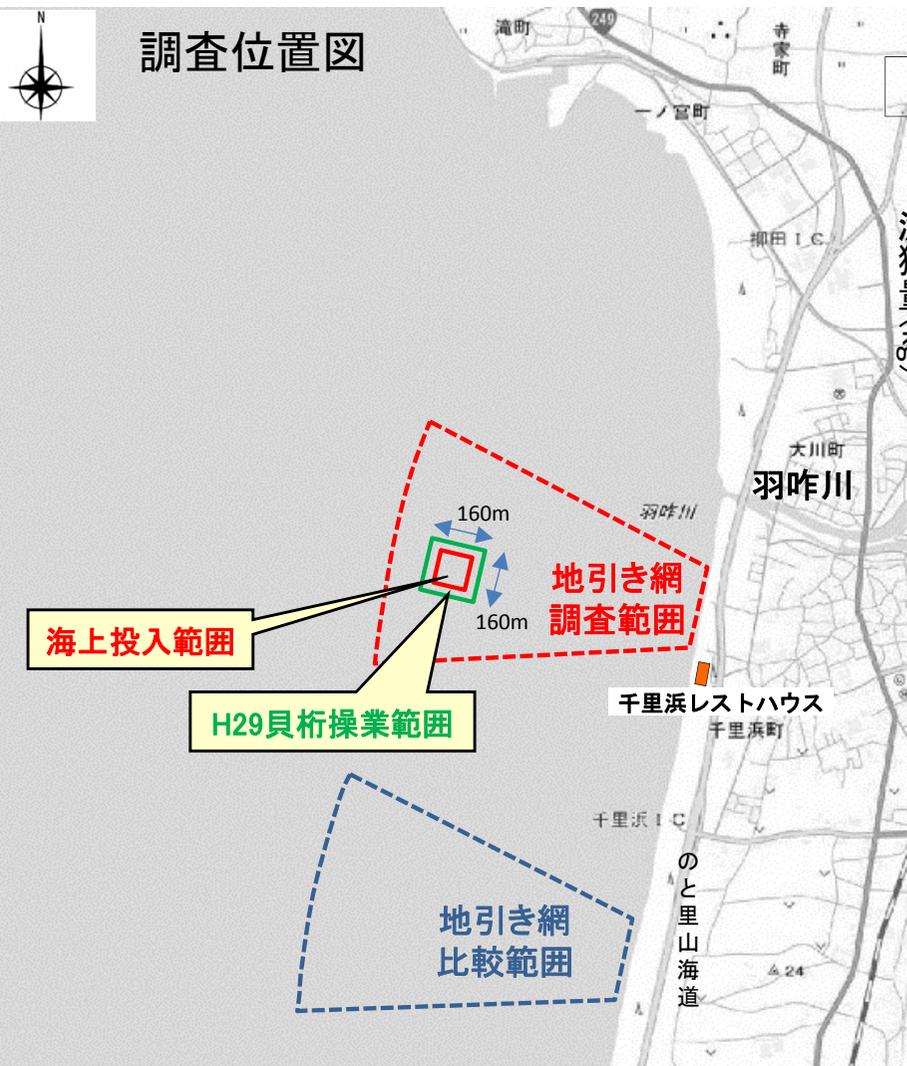
(○:実施)

調査箇所	調査時期	濁度	有害物質	水産用水基準	物理化学特性	底生生物	ドライブウェイ調査
水質監視点1、2	海上投入前 H29.8.7	○	○	○	○	○	—
	海上投入時(前半) H29.8.31	○	—	—	—	—	—
	海上投入時(中盤) H29.9.6	○	—	—	—	—	—
	海上投入時(後半) H29.9.23	○	—	—	—	—	—
	海上投入後 H29.10.2	○	○	○	○	○	—
水質監視基準点	海上投入前 H29.8.7	○	○	○	○	○	—
	海上投入時(前半) H29.8.31	○	—	—	—	—	—
	海上投入時(中盤) H29.9.6	○	—	—	—	—	—
	海上投入時(後半) H29.9.23	○	—	—	—	—	—
	海上投入後 H29.10.2	○	○	○	○	○	—
汀線調査箇所	海上投入前 H29.8.7	—	—	○	○	○	○(H29.8No.62)
	海上投入後 H29.10.17	—	—	○	○	○	○(H29.10No.62)

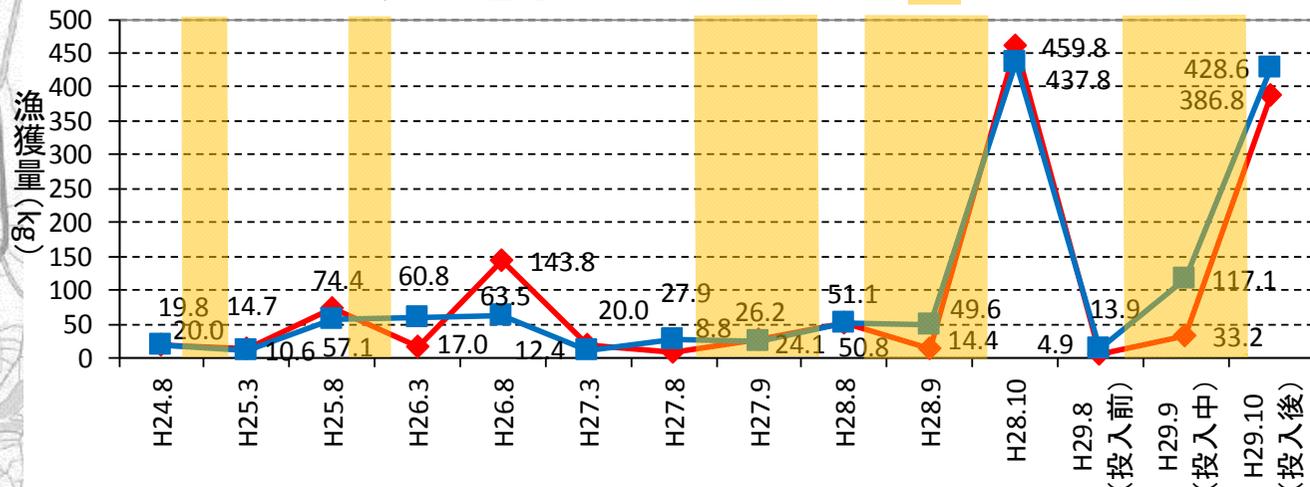
- 海上投入による濁りや水質、底質、底生生物などへの顕著な影響は見られなかった。（※付属資料P7～参照）

周辺環境への影響（地引き網・貝類保護活動）

調査位置図



地引き網操業調査



漁獲物

	H24.8(夏)	H25.3(冬)	H25.8(夏)	H26.3(冬)	H26.8(夏)	H27.3(冬)	H27.8(夏)	H28.8(夏)	H29.8(夏)
調査範囲	キス、スズキ等	スズキ等	アジ、キス、スズキ等	スズキ等	アジ、キス、スズキ等	コノシロ、ウグイ等	スズキ、クロダイ等	キス、スズキ、クロダイ等	アジ、スズキ、クロダイ等
比較範囲	アジ、キス、スズキ等	スズキ等	キス、スズキ等	スズキ等	キス、スズキ等	クロダイ、スズキ等	スズキ、クロダイ等	キス、スズキ、タイ、スズキ、クロダイ等	

- 地引き網調査については、『地引き網調査範囲』と『地引き網比較範囲』の漁獲量が、類似した傾向で推移しており、養浜による漁獲量への影響はないと考えられる。
- 自然保護活動として、養浜投入箇所のサラガイ、シオフキガイ等の貝類は投入前に捕獲し、養浜による貝類の埋没を防ぐ貝類保護活動を行っている。

5 海岸保全の意識向上のための取組み (ソフト施策)

平成29年度 各種イベント

(1) 「千里浜海岸ものしり教室」

平成29年7月3, 4, 7日 参加児童総数 118人



県職員が講師となり、ものしり教室を開催(栗ノ保小学校)

[内訳]

- ・7/3 栗ノ保小学校(羽咋市) 11人【新規】
- ・7/4 樋川小学校(宝達志水町)37人【新規】
- ・7/7 羽咋小学校(羽咋市) 70人【H28～】



積極的に質問をする児童たち(樋川小学校)



自分の調べた内容を踏まえて話に聞き入る児童たち(羽咋小学校)

県職員が講師となり、千里浜の歴史や、千里浜再生プロジェクトによる取組について学んでもらいました。
また、子供の頃から、地元の貴重な財産であり、観光資源でもある千里浜海岸に興味を持ち、海岸保全の意識を高めることは非常に有意義であることから、平成29年度は、羽咋市の小学校に加え、宝達志水町の小学校にも取組を拡大しました。

(2) 「千里浜なぎさふれあい教室」

平成29年7月11日（火） 参加者37人 [樋川小学校]



地引網体験



捕れた魚をバケツに選別にする児童たち



稚魚(ヒラメ)の放流【新規】



捕れた魚を手にする児童

樋川小学校の5・6年生 37人が千里浜海岸において地引網漁の体験や1人1砂運動を行うとともに、今年度からは新たに稚魚(ヒラメ)の放流を行うなど、「千里浜なぎさふれあい教室」を通じて、海にふれあう楽しさを経験してもらいました。

平成29年度 各種イベント

ハーモニー (3) 「千の浜守人」

平成29年8月26日（土） 参加者1,000人



観光客の皆様による1人1砂運動



観光客の皆様による1人1砂運動



千里浜再生プロジェクトの取組紹介



1,000人目のご家族

観光客などの方々に、千里浜再生プロジェクトに関するパネルの展示や、チラシの配布により、保全・再生への取組を理解していただくとともに、1人1砂運動を通じて、千里浜海岸の保全意識の向上を図りました。

平成29年度 各種イベント

(4) 「千の輝き」

平成29年9月9日（土） 参加者2,000人



地元小学生や協賛企業・団体の皆様の協力のもとキャンドルを点火



白井貴子さんによるミニコンサート



夜の千里浜に浮かび上がる幻想的な灯りに魅了される人々



1,400個のキャンドルと1,100個のLEDによるライトアップ

地元の千里浜海岸浸食防止祈願祭と同時開催した「千の輝き」では、キャンドルの灯りなどで千里浜海岸を彩るとともに、白井貴子さんなどによるミニコンサートを開催し、夕暮れから夜にかけての千里浜海岸の魅力を堪能してもらいました。

平成29年度 その他の活動状況

(5) その他の活動状況①

◆千里浜ウォーク(クリーンビーチとタイアップ)

- ・平成29年7月2日(日) 参加者500人 [宝達志水町]
- ・平成29年7月9日(日) 参加者550人 [羽咋市]



千里浜ウォーク参加者の集合写真(宝達志水町)



海岸清掃の様子(羽咋市)

海水浴シーズンに向けて、きれいな海岸で観光客を迎えるため、県内各地から参加者が集い、海岸清掃を実施しました。

◆1人1砂運動



バイクイベントSSTR(H29.5.20~21)



1人1砂運動の常設化 [H27~]
(100円/袋)

その他、各種イベントにおいて参加者による「1人1砂運動」を実施しています。

また、千里浜レストハウス内に砂袋を常設しています。

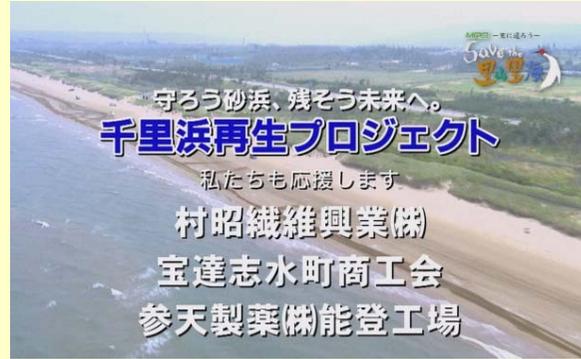
平成29年度 その他の活動状況

(6) その他の活動状況②

◆ マスメディアを活用した宣伝活動



MROラジオに出演(H29.9.7電話出演)
※画像はH28のもの。



スポットCM【H24.1～】

◆ 県観光部局と連携した宣伝活動



大都市圏での観光イベント
インテックス大阪 (H29.5.3～5)

◆ 平成29年度の協賛企業について

協賛企業者数: 38者 協賛金: 310万円【H29.12末現在】

※前年度: 33者、300万円

(7) 平成30年度の予定

千里浜再生プロジェクト実行委員会が中心となり、引き続き、企業や団体からの協賛を得ながら、各種イベントを継続して開催する。

◆ 千里浜海岸ものしり教室 <H30.7頃>

◆ 千の浜守人 <H30.8頃>

◆ 千里浜なぎさふれあい教室 <H30.7頃>

◆ 千の輝き <H30.9頃>

6 今後の予定

まとめ

1. 人工リーフ

- 引き続き、人工リーフの整備効果を確認するため、汀線や海底地形等の状況を観測する。
- 羽咋地区人工リーフ2基目の整備方針を確認した。

2. 砂流出防止工（サンドパック）

- 天端高T.P. +0.1mのサンドパックの有効性を確認した。
- 今後は、台風や冬期風浪等により、局所的な侵食箇所が生じた際に、サンドパックの活用を検討する。

3. 海上投入（漂砂を利用した養浜）

- 来年度の海上投入は約2万m³を予定。
- 測量及び周辺環境調査（水質調査、操業調査等）を引き続き実施する。

4. ソフト施策

- 企業や団体からの協賛を得ながら、今年度好評であったイベントを継続して開催する。
- 千里浜海岸ものしり教室について、羽咋市及び宝達志水町の全ての小学校に取組を拡大する。
- 観光部局と連携した千里浜海岸のPR活動を継続する。