

第5回 千里浜再生プロジェクト委員会




平成26年3月25日
石川県土木部河川課・港湾課

1	これまでの経緯	3
2	平成25年度 実施状況報告	
	(1) 海岸保全の意識向上のための取組み	5
	(2) 浚渫土砂の海上投入	8
	(3) 砂流出防止工	24
3	新たな人工リーフの検討	29
4	今後の予定	38

1. これまでの経緯

これまでの経緯

年度	内 容
H 2 3	第1回委員会（5月）、第2回委員会（8月） 技術専門部会（7月、10月）海岸利活用部会（6月、10月）
H 2 4	第3回委員会（4月）：海上投入の時期や場所、サンドパックの実施について決定 ⇒ 海上投入の実施（9～10月）、サンドパックの施工（6～8月）
H 2 5	第4回委員会（6月3日） <ul style="list-style-type: none"> ・ H 2 4ソフト施策、海上投入、サンドパックの実施状況、モニタリング結果の報告 ・ H 2 5年度実施方針を決定 <委員会の意見> <ul style="list-style-type: none"> ・ 投入した砂は岸側バーに取り込まれ一定の評価ができ継続が必要 ⇒ 海上投入の実施（8～9月） ・ サンドパックは既設の端部処理と延伸分は分けて施工すべき ⇒ 既設端部処理の実施（7～9月）、高さを下げ延伸（H26年3月） ・ 海上投入の他にもう少し早く効果が出る方法はないのか ⇒ 人工リーフの検討 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>第5回委員会（3月25日）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ H 2 5ソフト対策、海上投入、サンドパックの実施状況、モニタリング結果報告 ・ H 2 6年度実施方針 ・ 新たな人工リーフの方針について提案 </div>

2 平成25年度 実施状況報告

(1) 海岸保全の意識向上のための取組み (ソフト対策)

平成25年度 各種イベント・情報発信・協賛企業

各種イベント・情報発信

◆千里浜なぎさふれあい教室 (平成25年8月7日)



地元小学生が千里浜海岸について学習。
砂像制作体験。

(参加者約50名)

◆MRO旅フェスタ (平成25年6月29, 30日)



千里浜海岸PRのための専用ブースを設け、プロジェクトの取組や千里浜の魅力PR。

(砂像展示)

◆キャンドルナイト (平成25年9月7日)



地元町会主催の千里浜海岸浸食防止祈願祭の会場横に、LEDで文字を作成。

(光の海道「千」の煌きは、荒天のため中止)

◆その他の広報活動



- ・千里浜海岸保全を訴えるスポットCMを放送。
 - ・観光部局と連携し、県外イベントで広報活動を実施。
- (旅フェア日本)
(大阪モーターショー)

協賛企業の募集

平成25年 22者約225万円

平成26年度の予定

各種イベント・情報発信

◆千里浜ウォーク

(平成26年7月上旬を予定)
一般参加者を募り、海岸清掃をしながら
浜辺のウォーキングを楽しむ。



海岸清掃を実施

◆千里浜なぎさふれあい教室

(平成26年8月上旬を予定)
26年度からは、県内外から参加者を
募集し、地引網や砂像制作体験を通
じ、
千里浜海岸について学習してもらう。



歴史や保全について学習

◆光の海道

(平成26年9月中旬を予定)
海辺の幻想的な風景を演出し、千里浜
の魅力をアピールするイベントを開催。



開催イメージ

◆その他の広報活動

- ・千里浜海岸保全を訴えるスポットCMの放送を継続する。
 - ・北陸新幹線金沢開業を控え、県では特に首都圏でのPR活動に力を入れており、観光部局と連携して千里浜海岸の魅力を積極的に発信する。
- 「いしかわ百万石物語展」(時期調整中／都内・大宮・高崎)、「ふるさと祭り東京」(1月予定／東京ドーム) など

協賛企業の募集

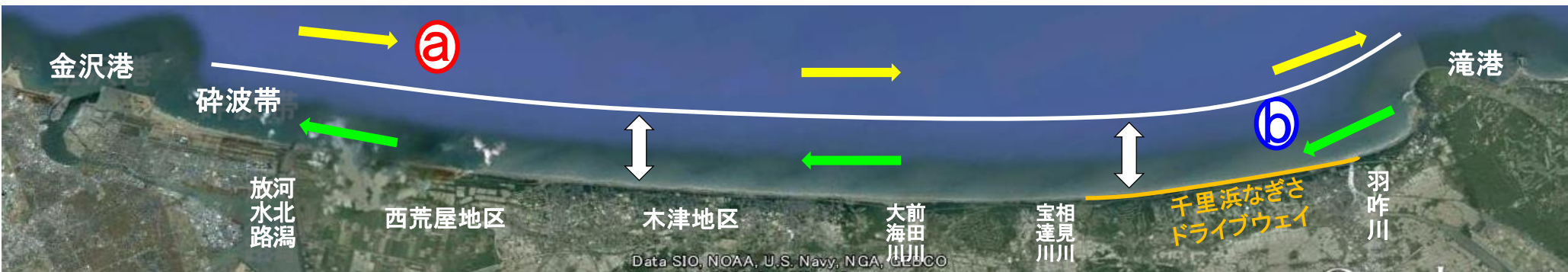
引き続き、協賛企業を募集

(2) 浚渫土砂の海上投入

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土砂を投入し、動態を把握することにより、海上土砂投入の実効性、有効性を検証する。



* 矢印は卓越した流れを示す

→ : 海岸流による漂砂

→ : 沿岸流による漂砂

↔ : 波による岸沖漂砂

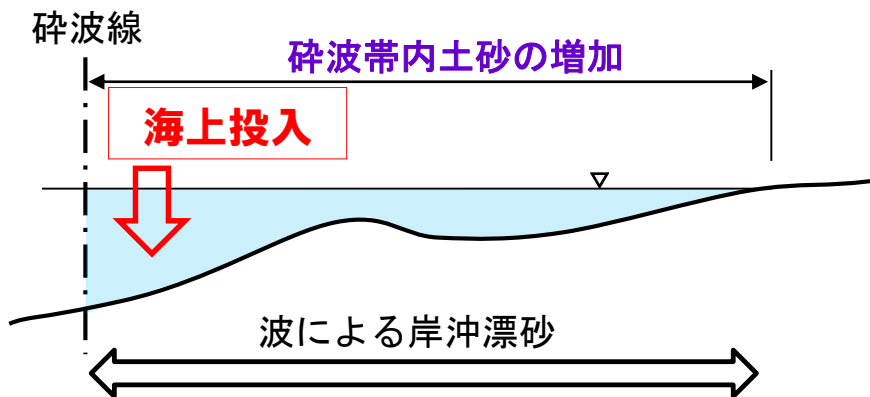
① 西荒屋沖 (金沢港から約10km)

- 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) (H24、H25年度実施)

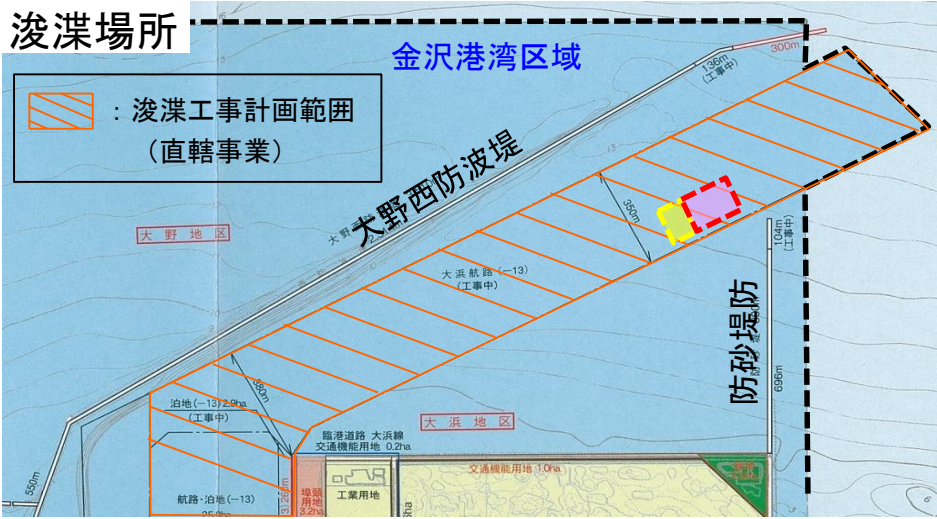
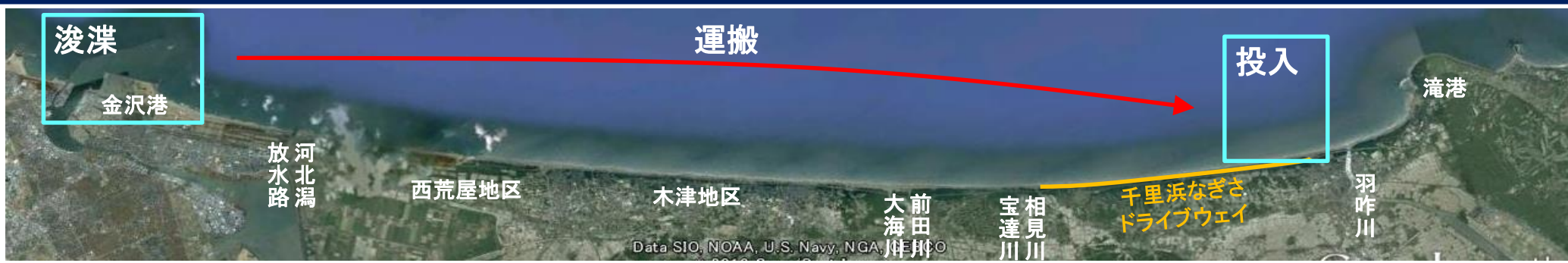
- ア 波による岸沖漂砂を確認
- イ 沿岸流による南向きの漂砂を確認
- ウ 回復スピードを重視

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

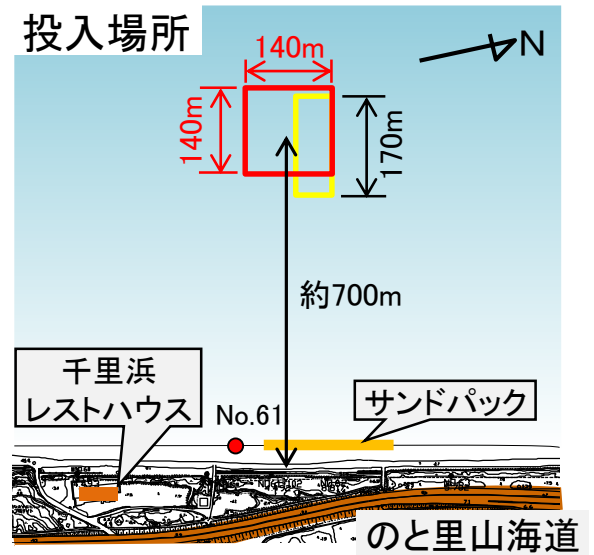


金沢港の浚渫場所及び千里浜沖の投入場所

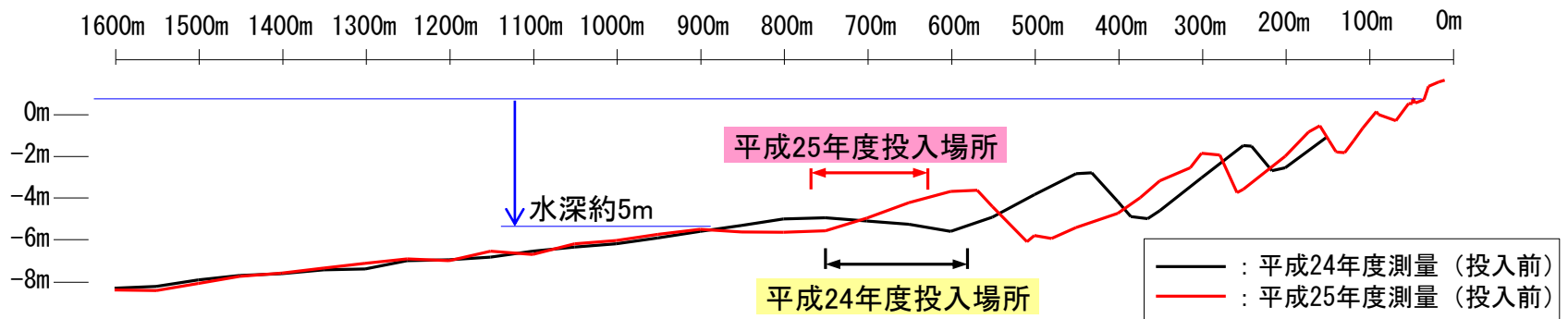
(2) 浚渫土砂の海上投入



土運船による
運搬



投入場所
横断図
(No.61)



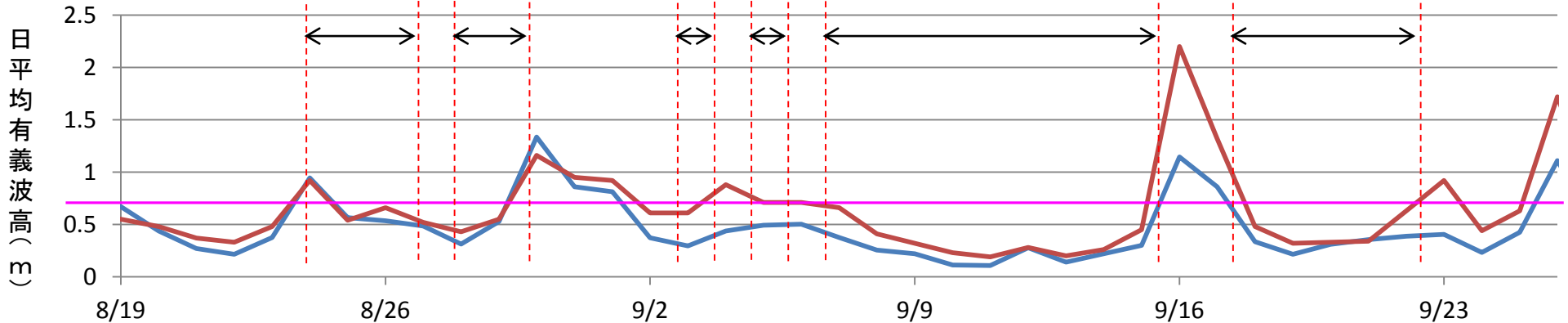
平成25年度 海上投入の実施状況

	投入量	浚渫・投入期間	稼働日数
H24実績	約1.5万m ³	9月13日～10月27日	13日(24回投入)
H25実績	約2.5万m ³	8月24日～9月22日	18日(33回投入)

凡例

○ : 浚渫を実施
 — : 千里浜の平均有義波高
 — : 作業限界波高 (H=0.7m)
 — : 金沢港の平均有義波高
 *運搬・海上投入の数字はその日の投入回数を示す

	8月											9月																												
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木		
気象イベント												台風15号															台風18号													
波浪注意報 (羽咋市)																																								
浚渫実施						○	○	○		○	○					○		○		○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○					
運搬・海上投入							1	2		2	1					2				2	2	2	2	2	2	2	2	2	1				2	2	2	2				



現地見学会の実施 (9月12日)

参加者: 由比教授、松村委員、漁協関係者ほか

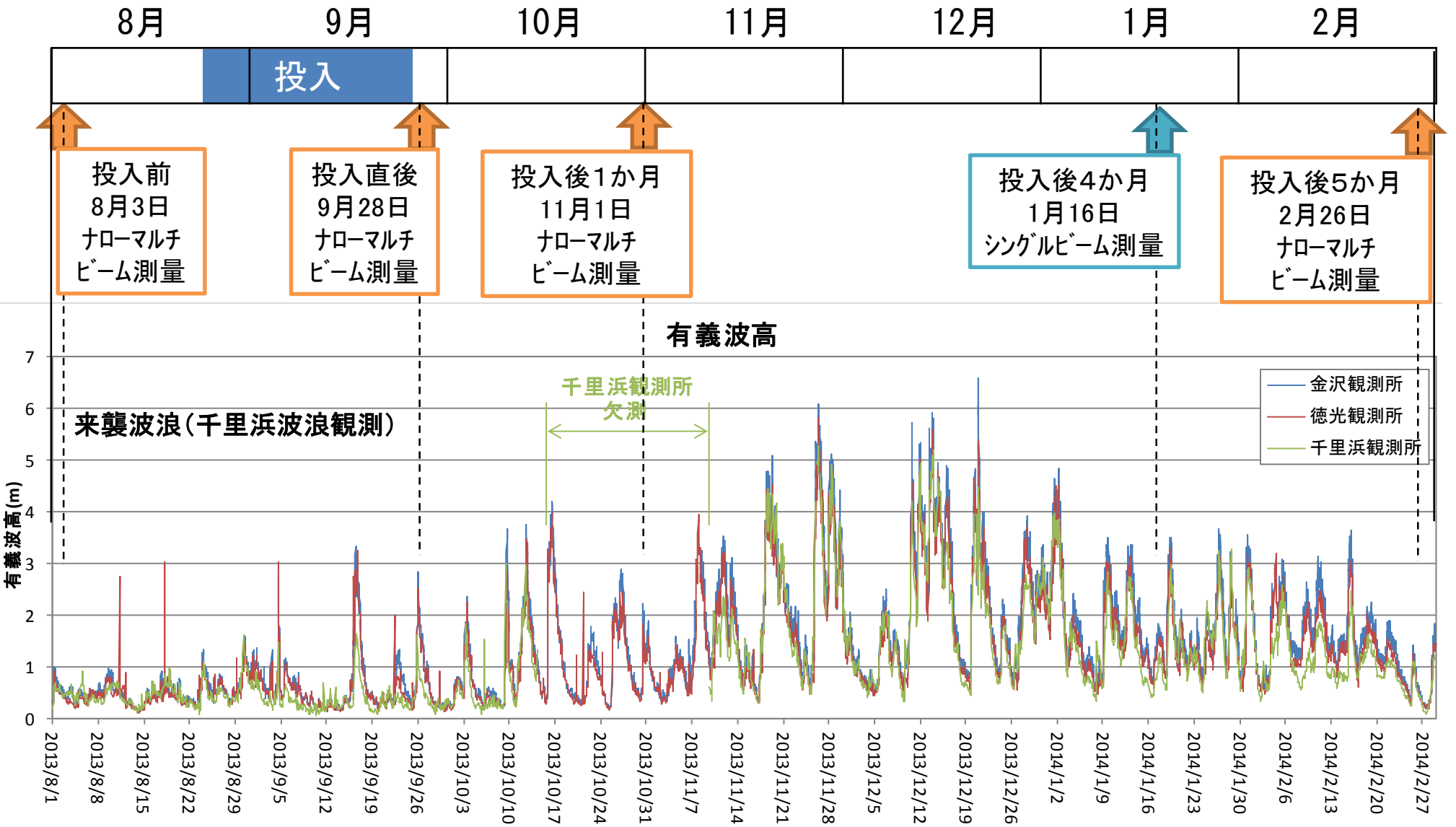
<参加者の意見>

- ・思ったより濁りが拡散していない。
- ・投入砂が千里浜海岸の砂に比べ黒ずんでいる。



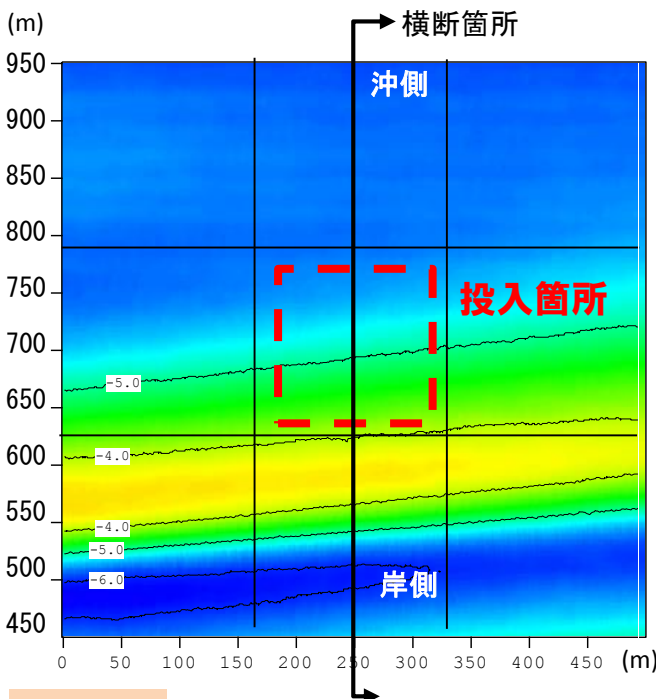
(2) 浚渫土砂の海上投入

平成25年度 モニタリング状況 (測量)

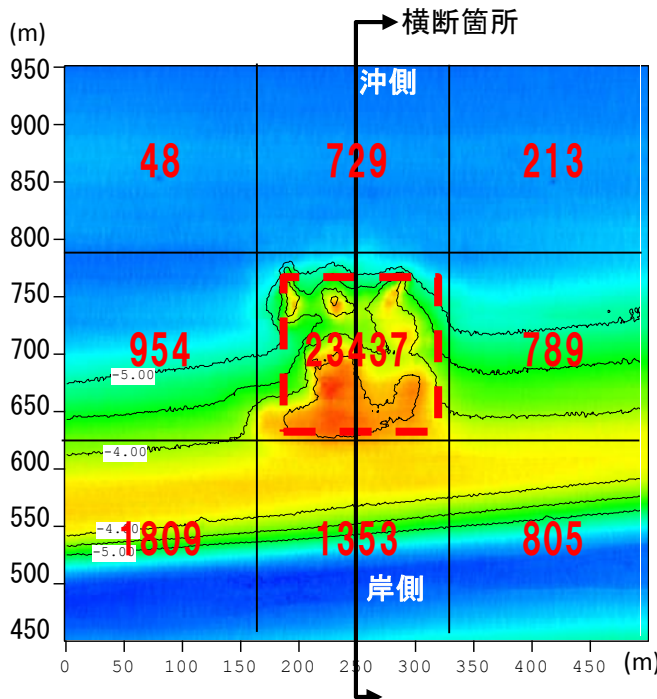


平成25年度 海上投入による海底地形変化 (1)

平成25年8月3日
(海上投入前)

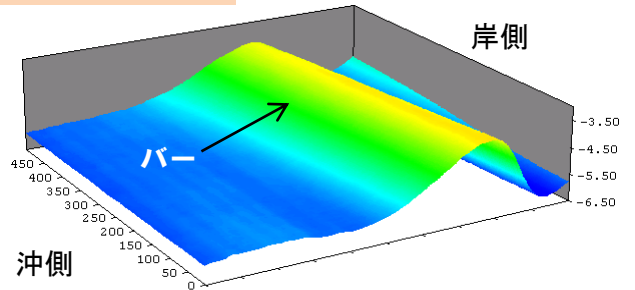


平成25年9月28日
(投入直後)

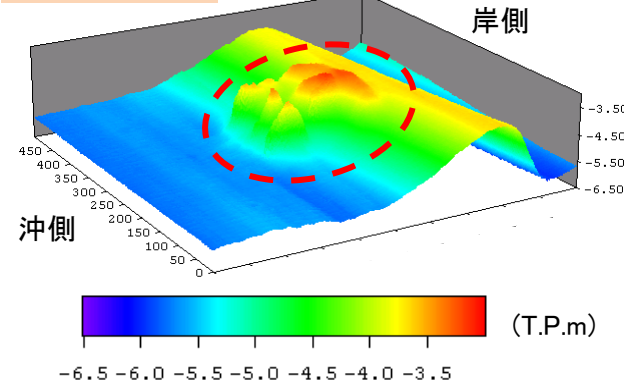


* マス内の数字は平成25年8月からの変化量 (m³)

(海上投入前)

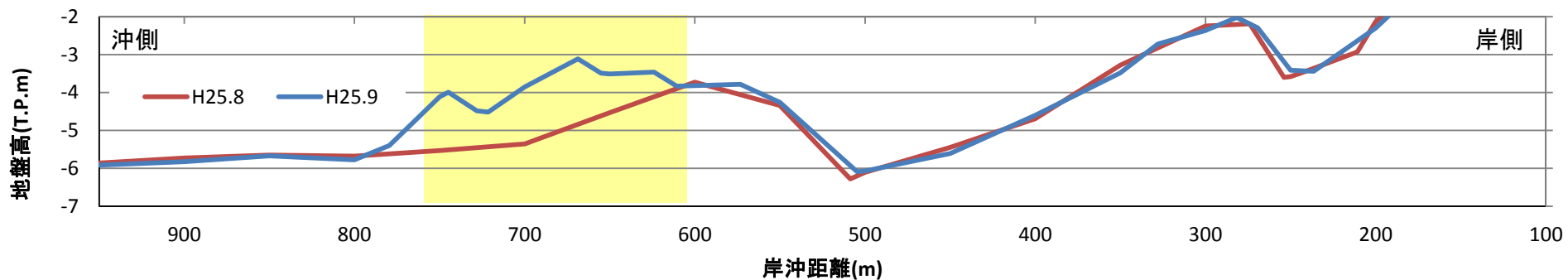


(投入直後)



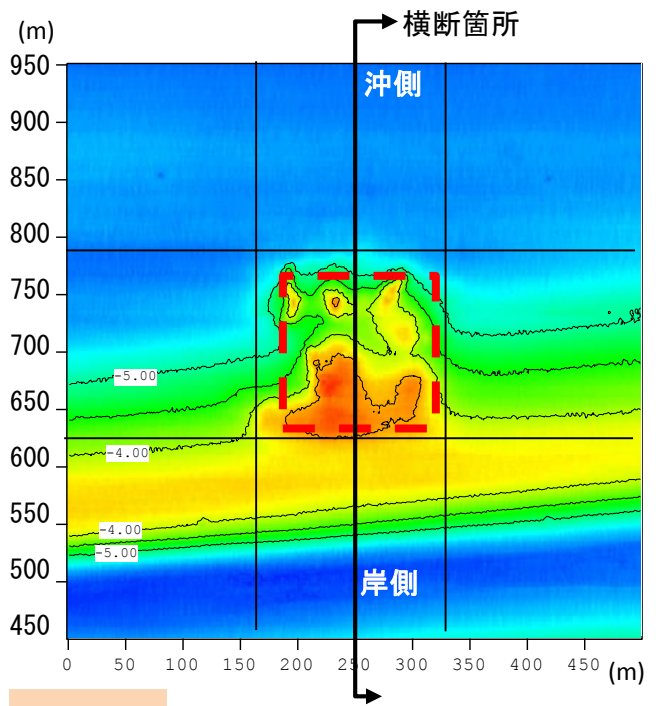
黄色 : 投入範囲

横断図

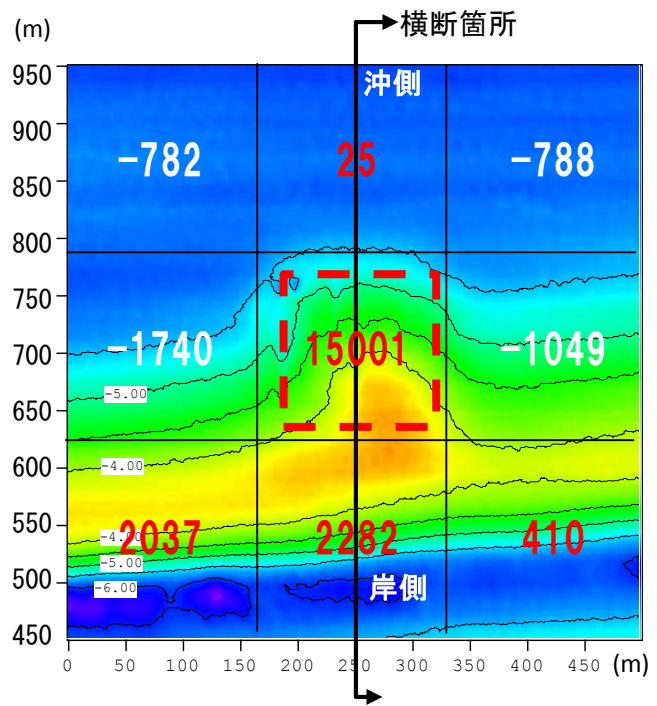


平成25年度 海上投入による海底地形変化 (2)

平成25年9月28日
(投入直後)

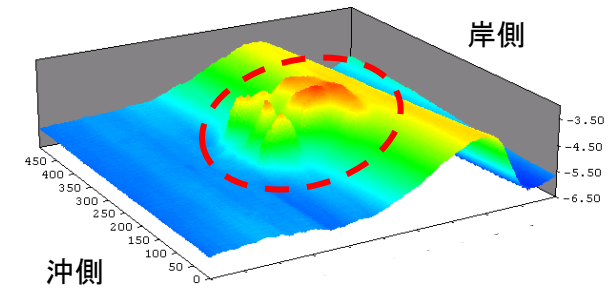


平成25年11月1日
(投入後1ヶ月)

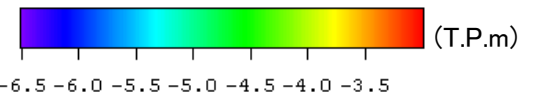
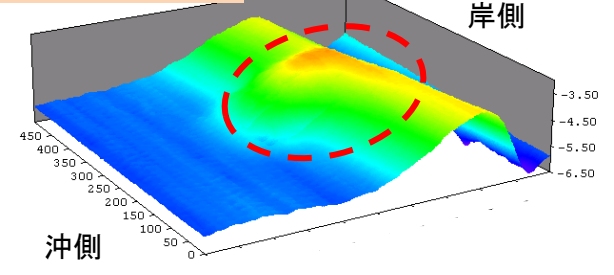


* マス内の数字は平成25年8月からの変化量 (m³)

(海上直後)

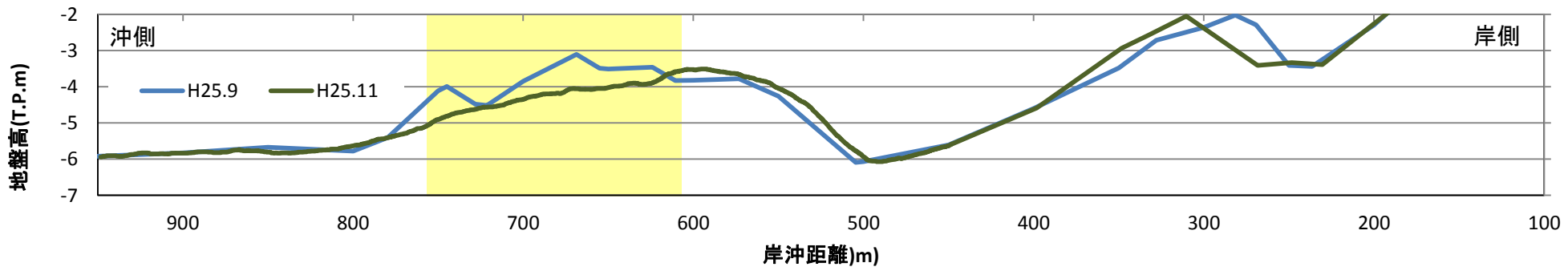


(投入後1ヶ月)



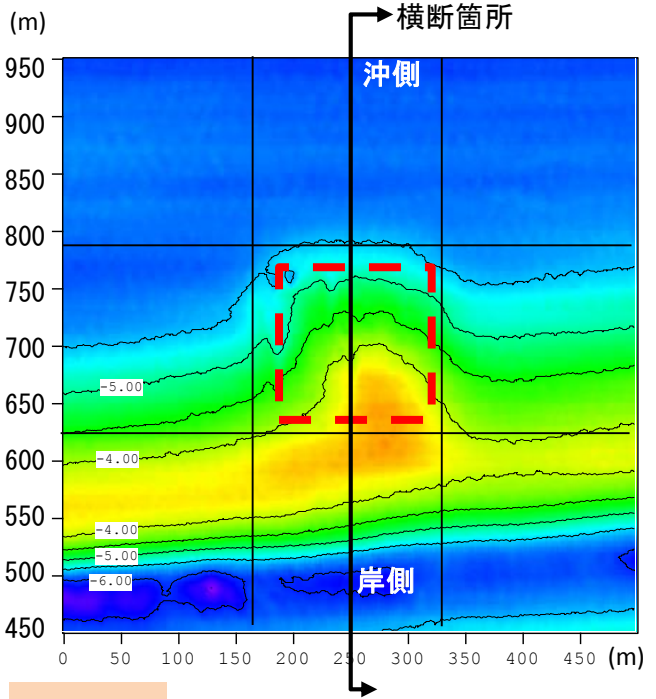
黄色 : 投入範囲

横断図

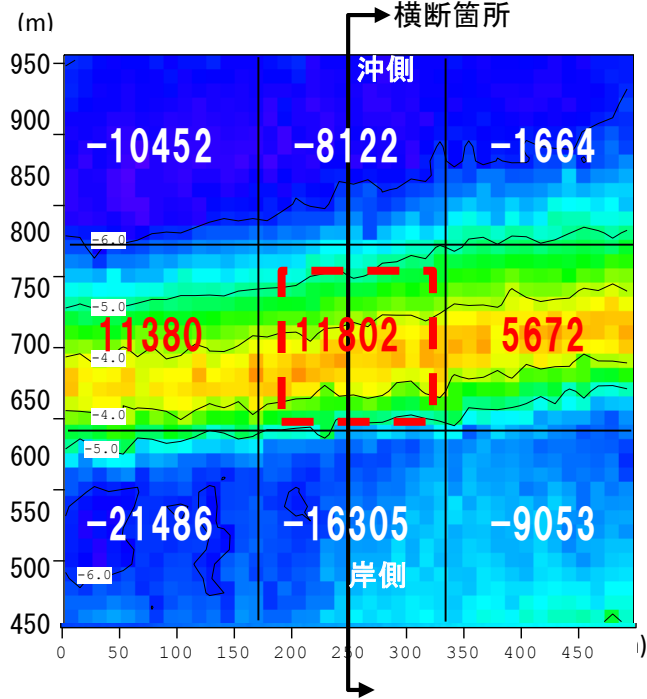


平成25年度 海上投入による海底地形変化 (3)

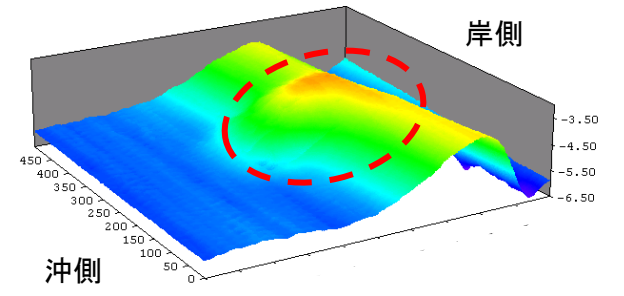
平成25年11月1日
(投入後1ヶ月)



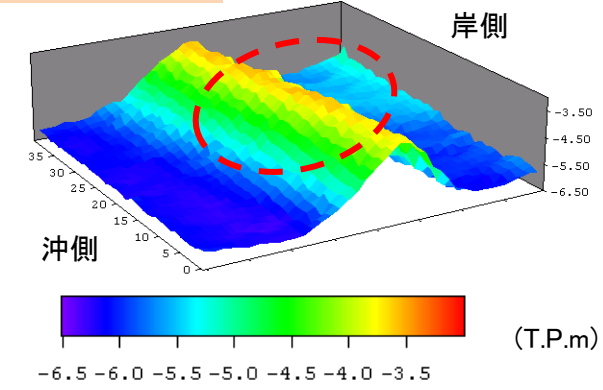
平成26年1月16日
(投入後4ヶ月)



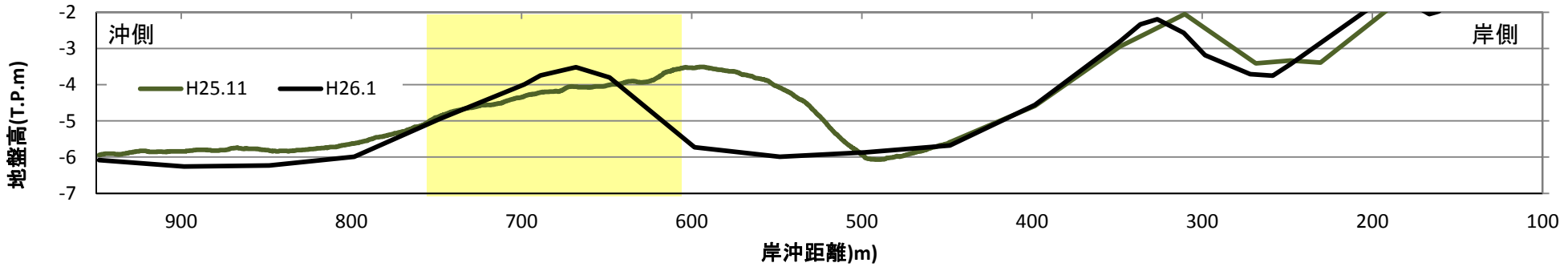
(投入後1ヶ月)



(投入後3ヶ月)



横断図

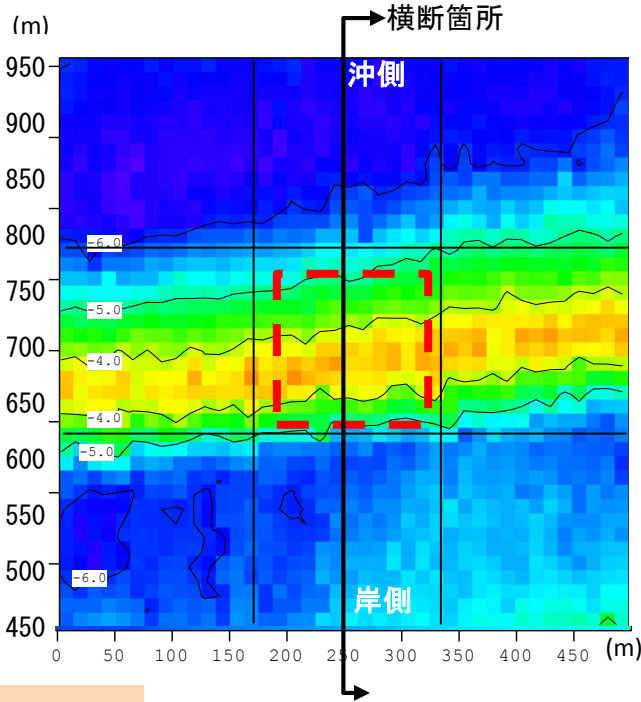


* マス内の数字は平成25年8月からの変化量 (m³)

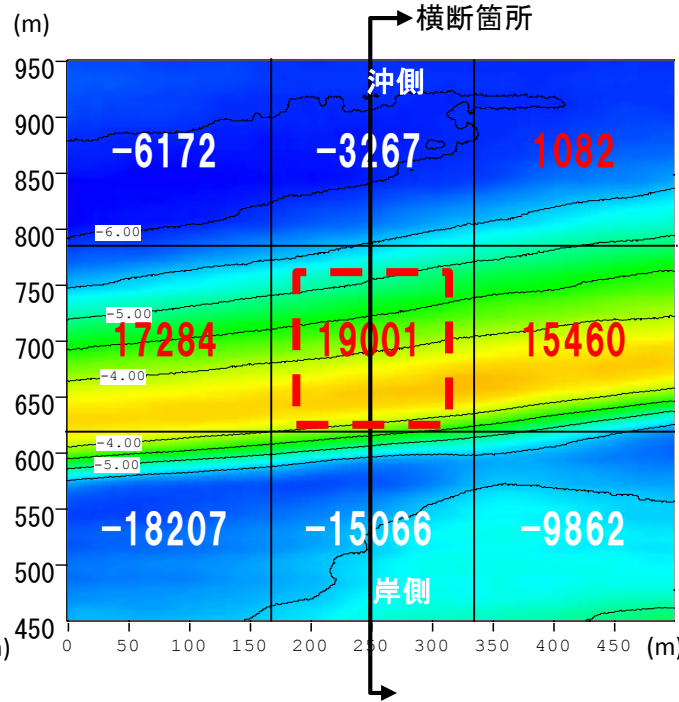
黄色 : 投入範囲

平成25年度 海上投入による海底地形変化 (4)

平成26年1月16日
(投入後4ヶ月)

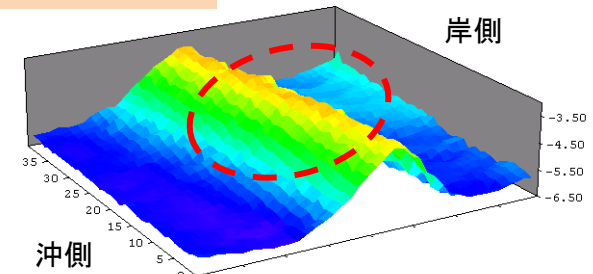


平成26年2月26日
(投入後5ヶ月)

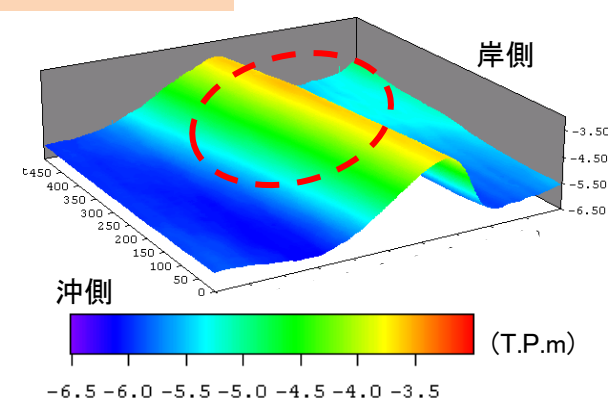


* マス内の数字は平成25年8月からの変化量 (m³)

(投入後3ヶ月)

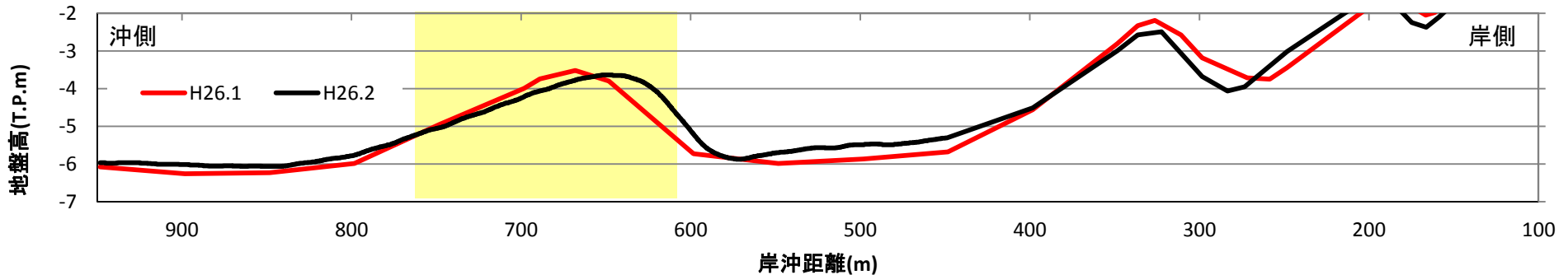


(投入後4ヶ月)



投入範囲

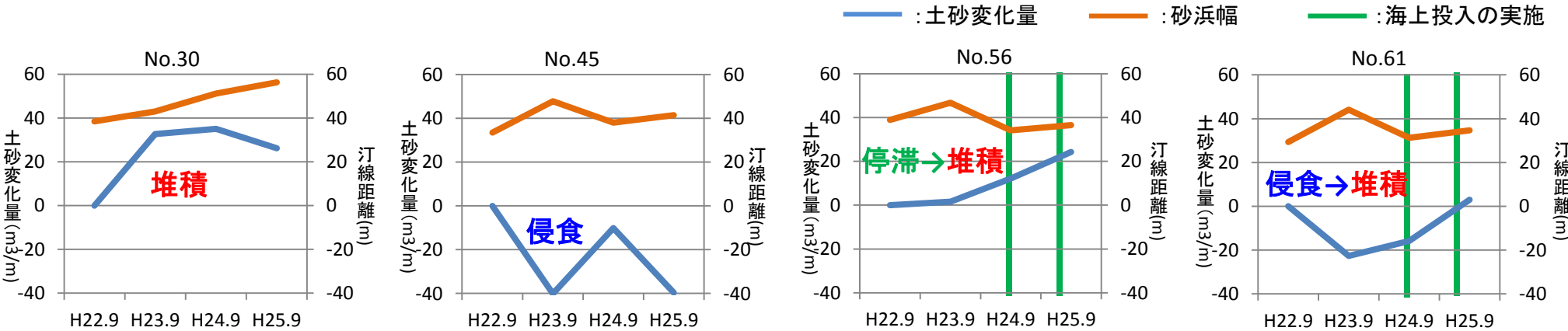
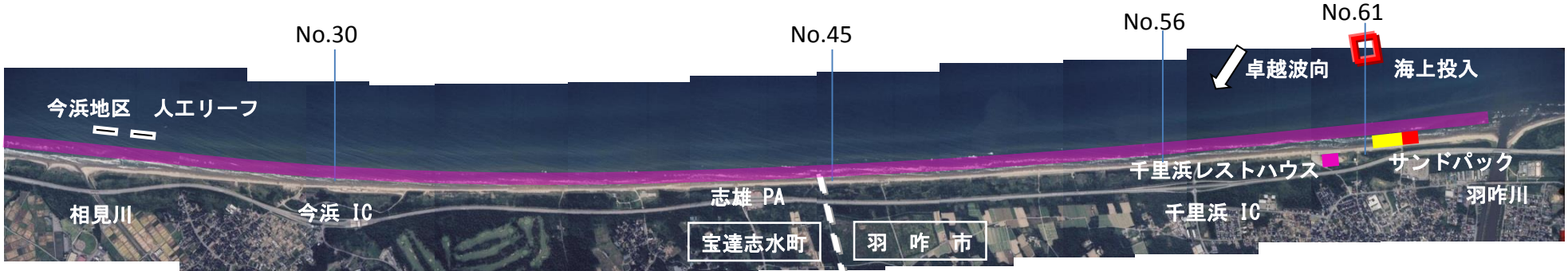
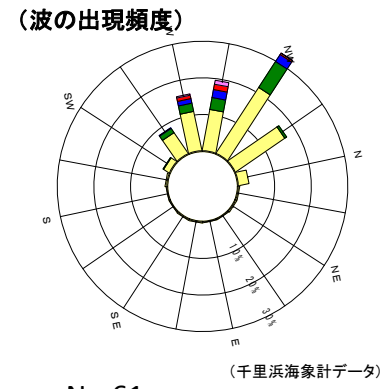
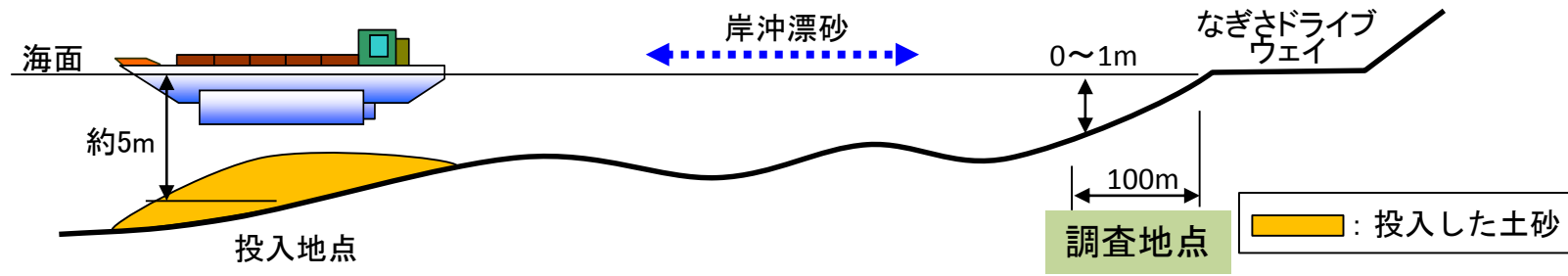
横断図



(2) 浚渫土砂の海上投入

海底地形の変化（汀線～100m付近）

平成22年9月を基準とした土砂変化量

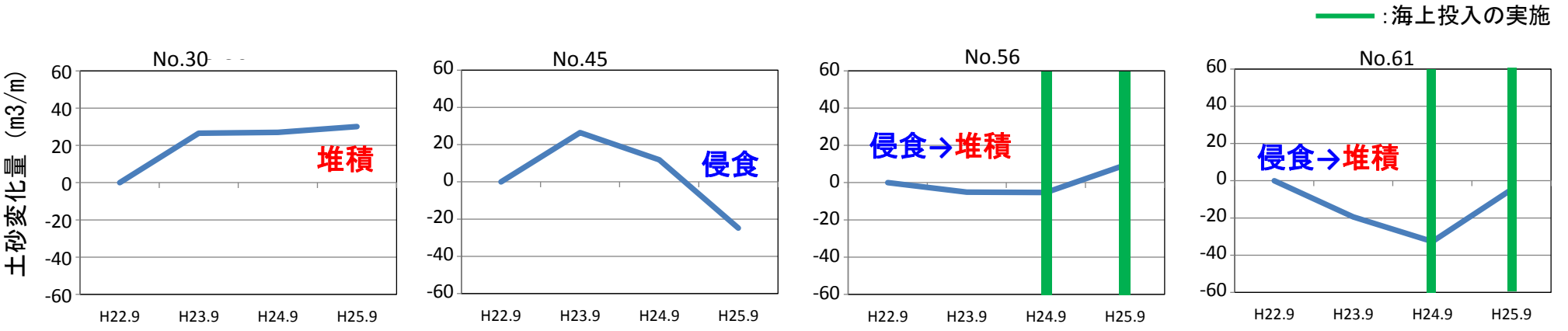
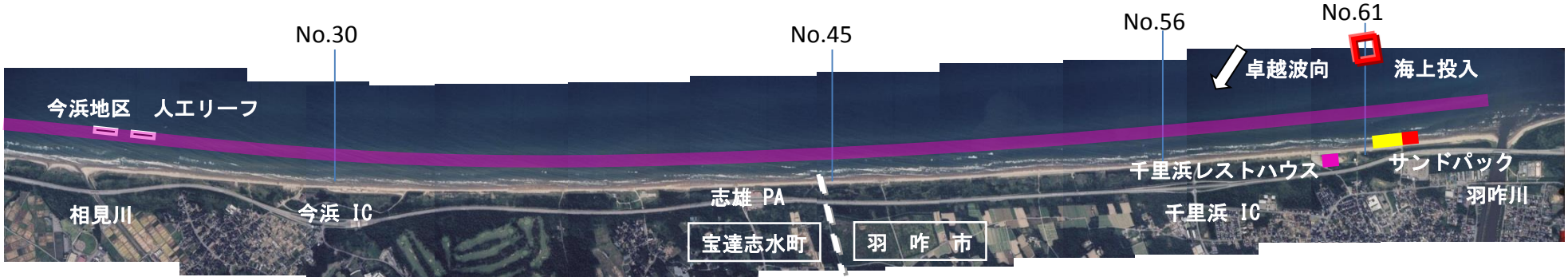
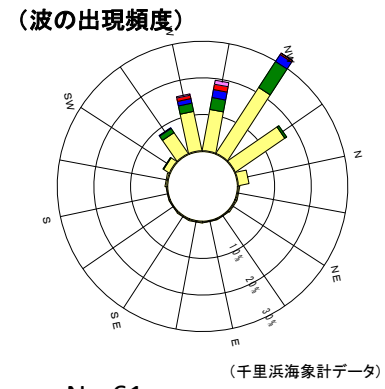
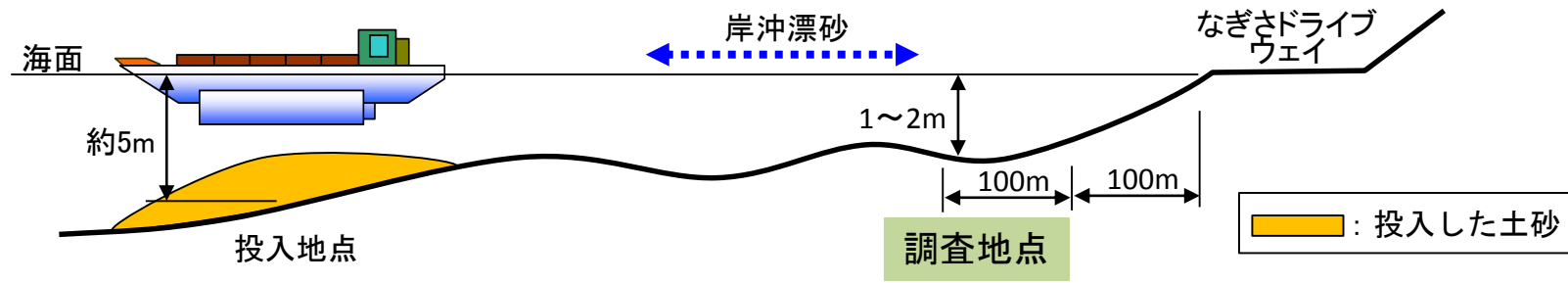


汀線から岸沖方向100mの区間で、No.56付近まで土砂が増加していることを確認

(2) 浚渫土砂の海上投入

海底地形の変化（100～200m付近）

平成22年9月を基準とした土砂変化量

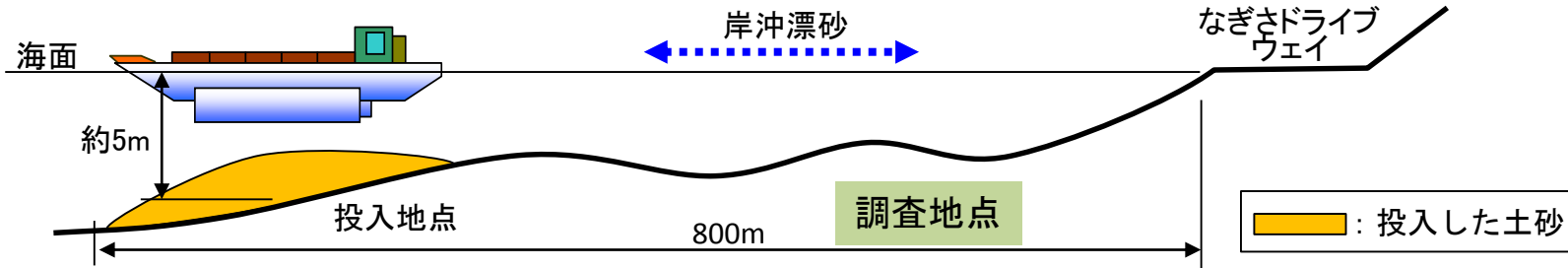


水深が約 1 ~ 2 m の区間で、No. 56 付近まで土砂が増加していることを確認

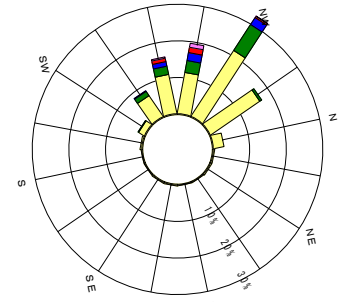
(2) 浚渫土砂の海上投入

海底地形の変化（汀線～800m付近）

平成24年8月を基準とした土砂変化量

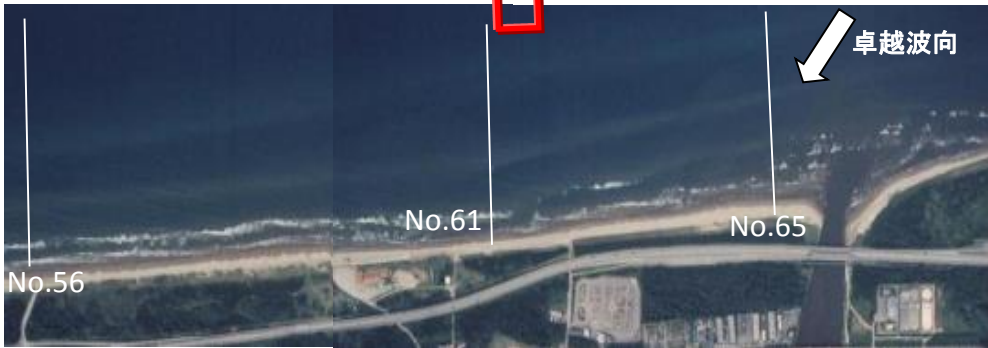


(波の出現頻度)



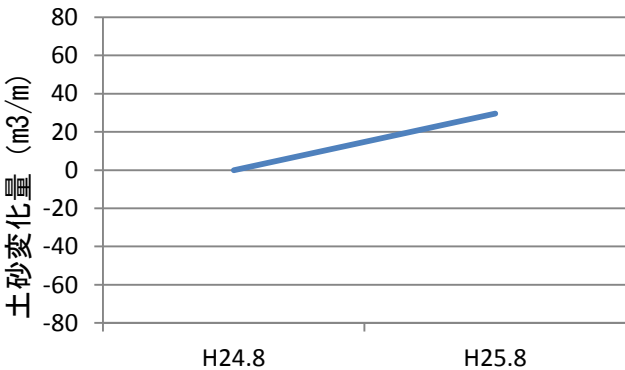
(千里浜海象計データ)

海上投入

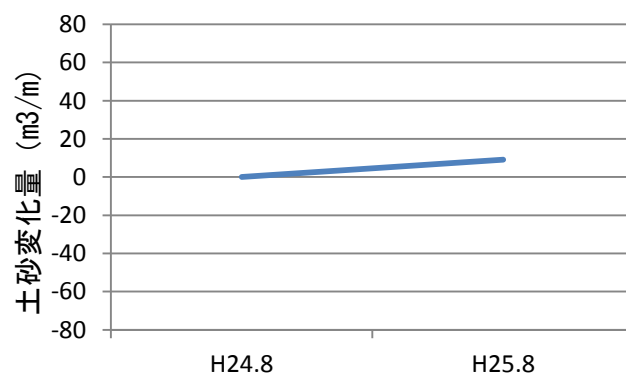


平成24年8月を基準とした土砂変化量

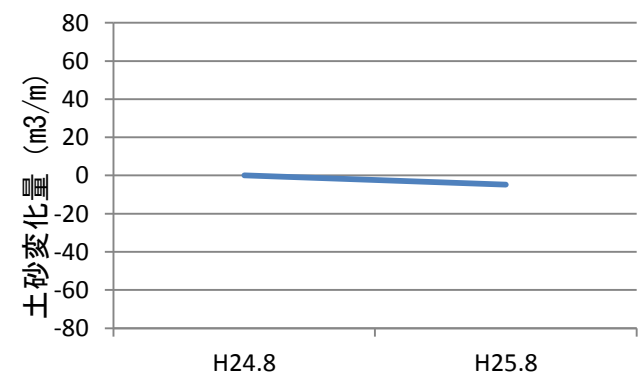
No.56 (海上投入より南側)



No.61 (海上投入背後)



No.65 (海上投入より北側)



周辺環境への影響（１）

調査位置図



調査項目と調査頻度

(○:実施)

調査箇所	調査時期	濁り (SS)	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
投入箇所	投入前	○	○	○	○	○	—
	投入中	○	—	—	—	—	—
	投入後	○	○	○	○	○	—
比較調査箇所	投入前	○	○	○	○	○	—
	投入中	○	—	—	—	—	—
	投入後	○	○	○	○	○	—
汀線調査箇所	投入前	—	—	○	○	○	○(注)
	投入後	—	—	○	○	○	○(注)

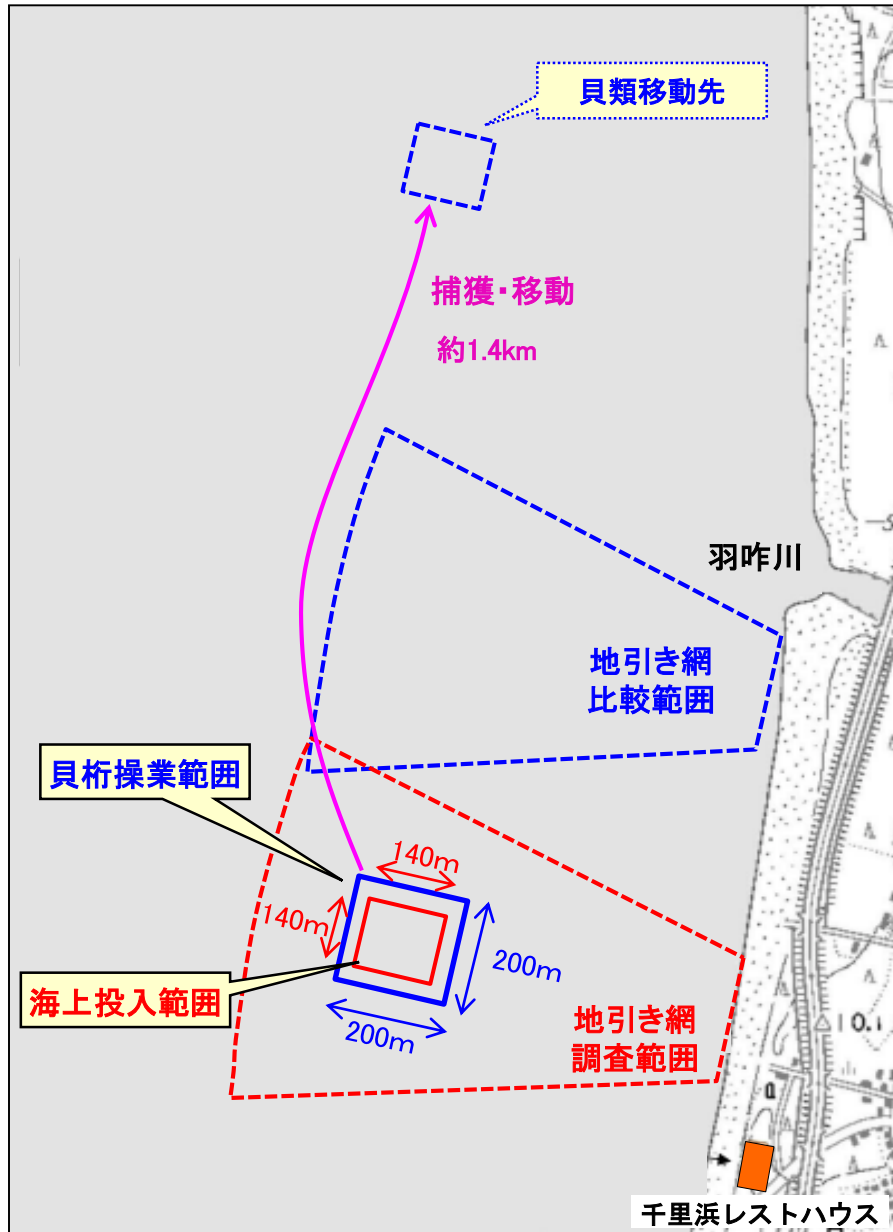
(注) ドライブウェイ調査は、「汀線調査箇所」のほか、千里浜I.C.付近、志雄P.A.付近、今浜I.C.付近において、春期(5月)、夏期(8月)、秋期(11月)に実施

周辺環境への影響（２）

環境影響調査結果（概要）

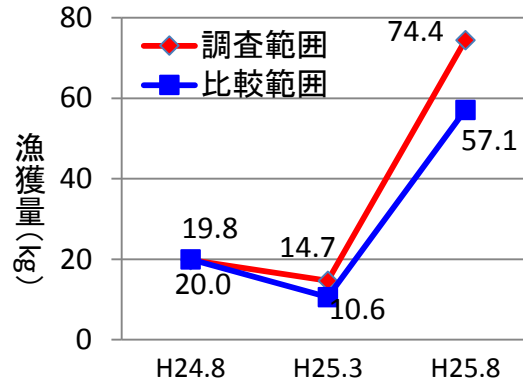
調査項目		調査時期・回数	結果
投入中の濁り	SS(浮遊物量)	投入前:H25.8.6 投入中:H25.8.25~9.22 (3日で5回) 投入後:H25.9.30	水質監視基準値 (比較調査地点のSS値+10mg/l した値) を満足
有害物質	水銀、鉛、環境ホルモン等 (全36項目)	投入前:H25.8.2 投入後:H25.10.9	法律等で定まる基準値を満足
水産用水基準	COD、硫化物、n-ヘキサン抽出物		
物理・化学特性	粒度組成、比重 強熱減量、TOC、全窒素、全リン	投入前:H25.8.2 投入後:H25.10.9	投入前後、比較箇所との差を認めず
底生生物	マクロベントスの種類、個体数	投入前:H25.8.2 投入後:H25.10.9	投入前後、比較箇所との差を認めず (生息する主な生物) 汀線付近:ヒメスナホリムシなど 海 底 :ウシロマエソコエビ コクチョウシロガネゴカイ など
ドライブウェイ 調査	粒度組成、地下水位、コーン指数(路面強度)、現場密度(締まり具合)	H25. 5 H25. 8 H25. 11	各地点で影響を認めず

周辺環境への影響 (3)

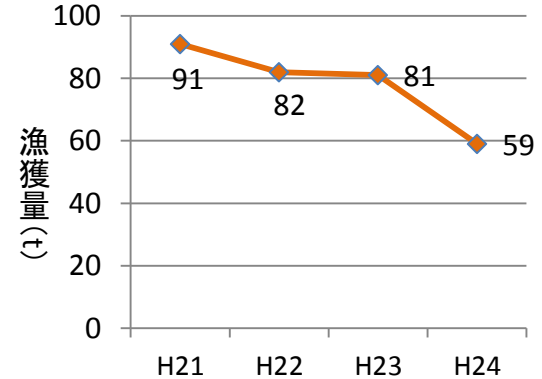


地引き網操業調査

調査日の漁獲量を比較



〈参考〉滝港の水産物漁獲量

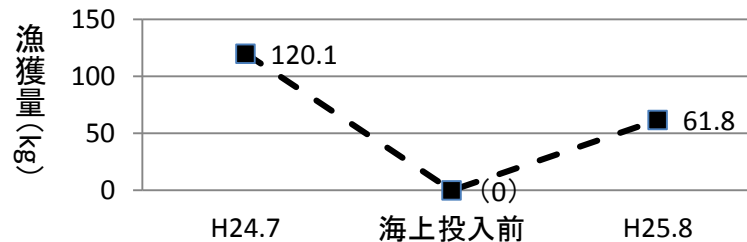


*地元漁師の聞き取りでは、平成24年、25年で漁獲量に変化はない。

漁獲物

	H24.8(夏)	H25.3(冬)	H25.8(夏)
調査範囲	あじ、スズキ、セイゴ等	クロダイ、スズキ、カマス、キス等	クロダイ、スズキ等
比較範囲	キス、スズキ、ギンタ、セイゴ等	スズキ、あじ、キス等	クロダイ、スズキ等

貝桁操業調査



漁獲物

- ・サラガイ
- ・シオフキガイ
- ・ウバガイ
- など

これまでのまとめと平成26年度の予定

○ これまでのまとめ

投入した土砂の状況

- 投入した土砂は、沖に拡散することなく岸側に移動している。
- 投入箇所に近いNo. 56から北側の区間において、水深1～2mの範囲で土砂の堆積が見られる。

周辺環境等への影響

- 投入時の濁りや投入後の底質・底生生物などへの影響は見られない。
- 近年の漁獲量に比べ、海上投入による極端な変化はない。

○ 平成26年度予定

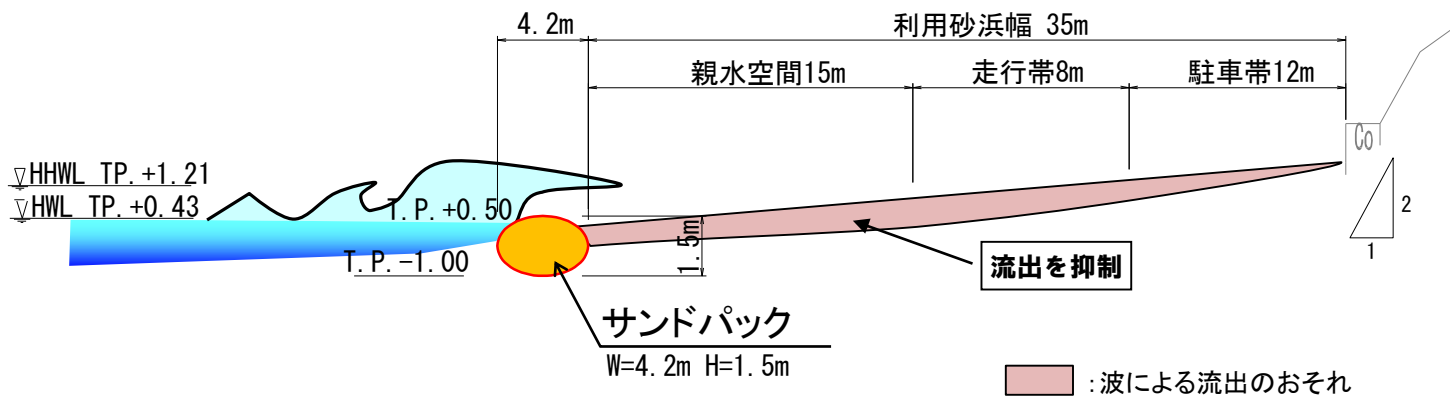
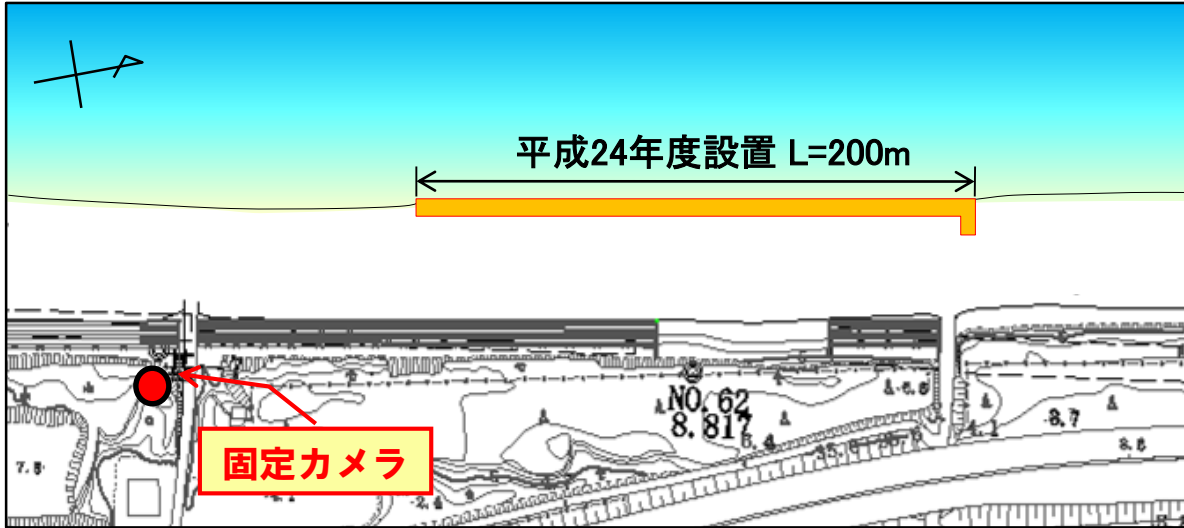
- 汀線の回復を図るため、引き続き千里浜沖での海上投入を実施したい。
- 投入量はこれまでの施工実績から、施工方法を検討し2～3万m³とする。
- 詳細な投入場所・時期は、地引網漁などへの影響が無いように、地元漁協（羽咋）等の意見を取り入れる。

(3) 砂流出防止工 (サンドバック)

砂流出防止工の施工

[砂流出防止工の目的]

冬期風浪などの異常波浪による急激な侵食を防ぎ、なぎさドライブウェイを利用可能とするための最低必要幅を確保する工法としての実用性を検討する



施工時期：平成24年6月8日～8月10日

：波による流出のおそれ

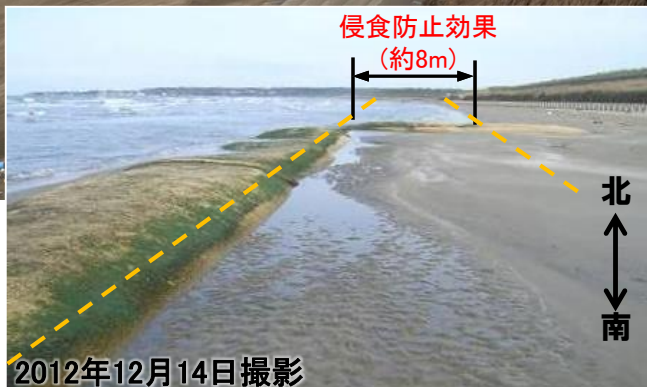
平成24年度施工による課題

設置後の経過

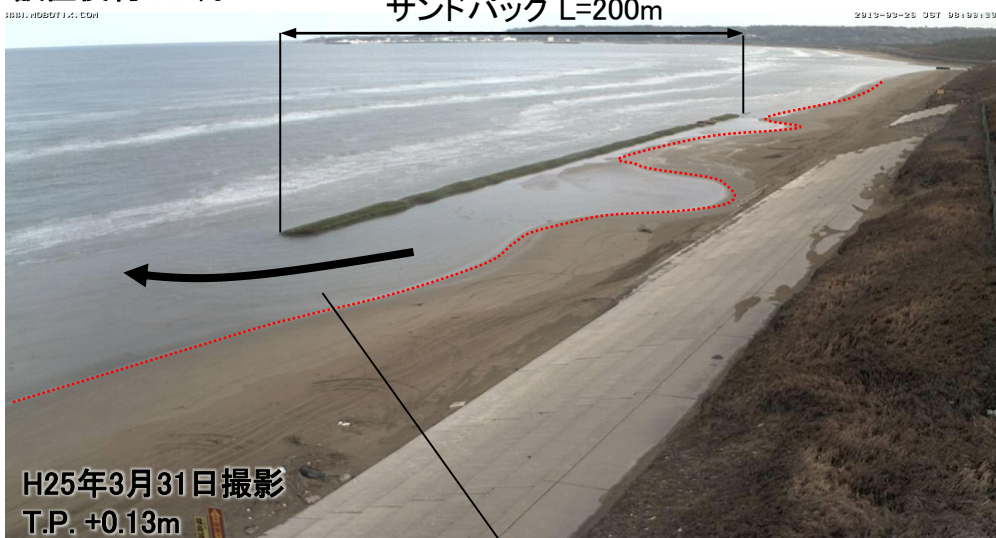
設置後約4か月



H24年12月29日撮影
T.P.+0.09m



設置後約8か月



サンドバックを越えて背後に入った海水が
端部から流出し侵食が拡大

項目	課題	第4回委員会での意見
砂流出防止効果	サンドバックのない箇所と比較し、約8mの侵食防止効果は確認できたが、端部から砂が流出	まず、既設サンドバックの南側にも端部処理を行い、高さを下げたものを新たに設置する場合は国総研での実験等を踏まえ施工する。
景観性	潮位が低い場合に天端が露出	

課題に対する対応 (1)

課題：端部から砂が流出

対応：既設サンドパットの南端をL型に改良（平成25年8月28日に完了）し、効果を検証中

- 改良後、サンドパット背後の侵食が減少
- 端部付近では海水の流れによる侵食が一部発生



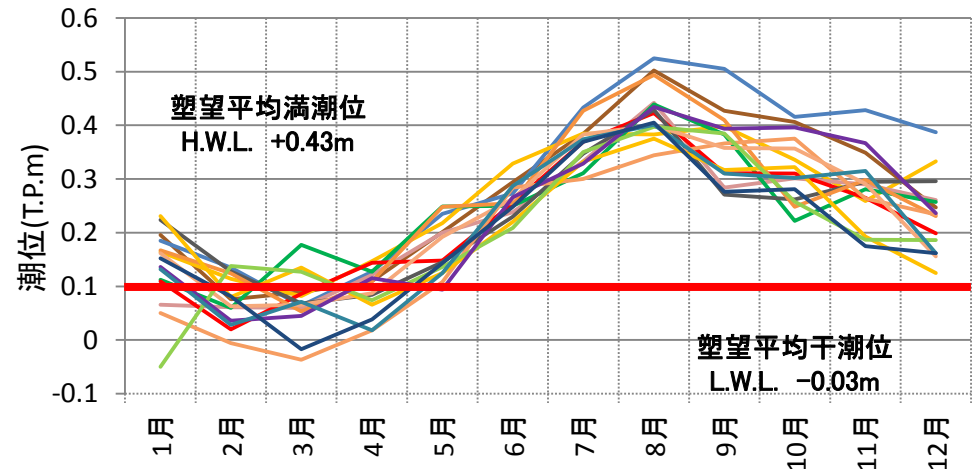
課題：潮位が低い場合に天端が露出

対応：国総研の実験に基づく助言を踏まえて見直し

新たに設置するサンドパット

- サンドパットの高さを H=1.5m から 1.1m に小型化
 - 海岸利用者が多い時期（春～秋）の露出を低減
 - 掘削深を小さくすることで工事費を抑制
- 天端高は T.P.+0.1m

金沢港の月平均潮位 (H9～23)

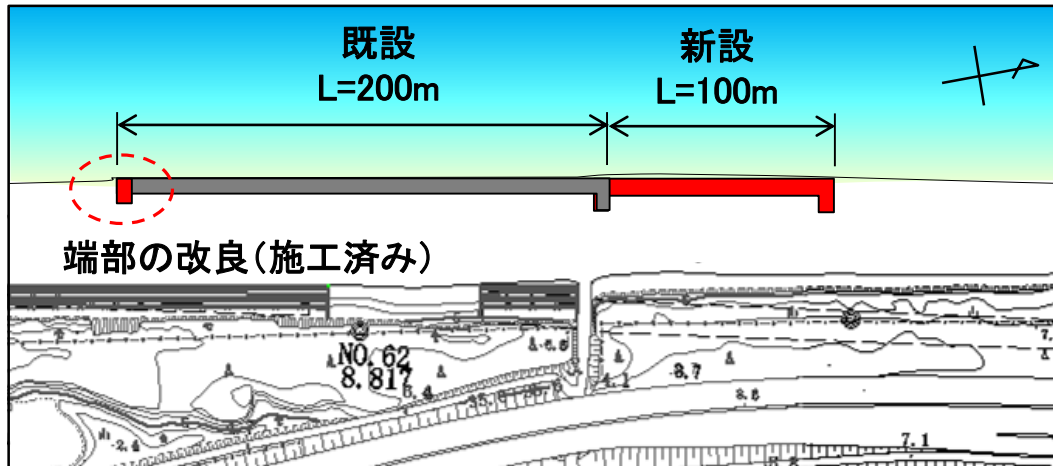


今後の予定

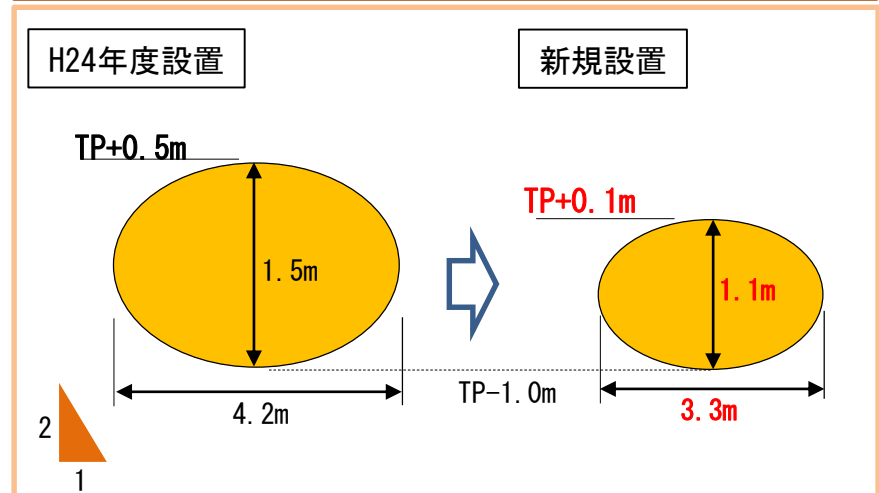
○ 今後の予定

- 改良したサンドパックは、冬期風浪が収まり、潮位が低い時期（平成26年3月～5月頃）に施工
- 設置場所は既設サンドパックの北側とする
- 設置後は経過観測を行い、汀線保護効果と景観のバランスを検証

設置平面図



サンドパック断面図(小型化)



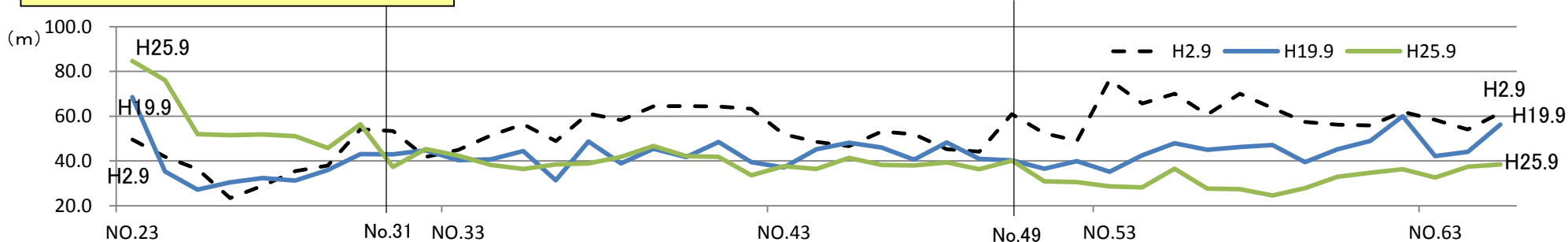
3 新たな人工リーフの検討

千里浜海岸の侵食状況について

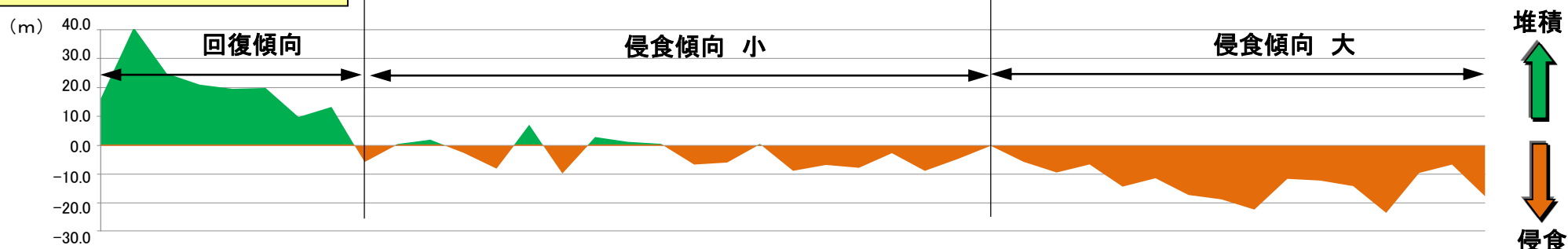
- 近年、特に羽咋市側で侵食が拡大している傾向が強い
- 海上投入による養浜に加え、侵食の低減を図るため緊急的な対応が必要
- 羽咋市側において、砂流出防止工の一つとして人工リーフの検討を始める(今浜地区で実績あり)



砂浜幅の経年変化 (H2.9~H25.9)



H19.9とH25.9の砂浜幅の差



新たな人工リーフの方針

海岸保全の考え方

緩やかな曲線の美しい海岸線を保全

(能登半島国定公園・いしかわの自然百景に指定)



人工リーフにより海岸侵食の低減を図る

(自然海岸のもつ景観を保ち、過剰な堆積を起こさない)

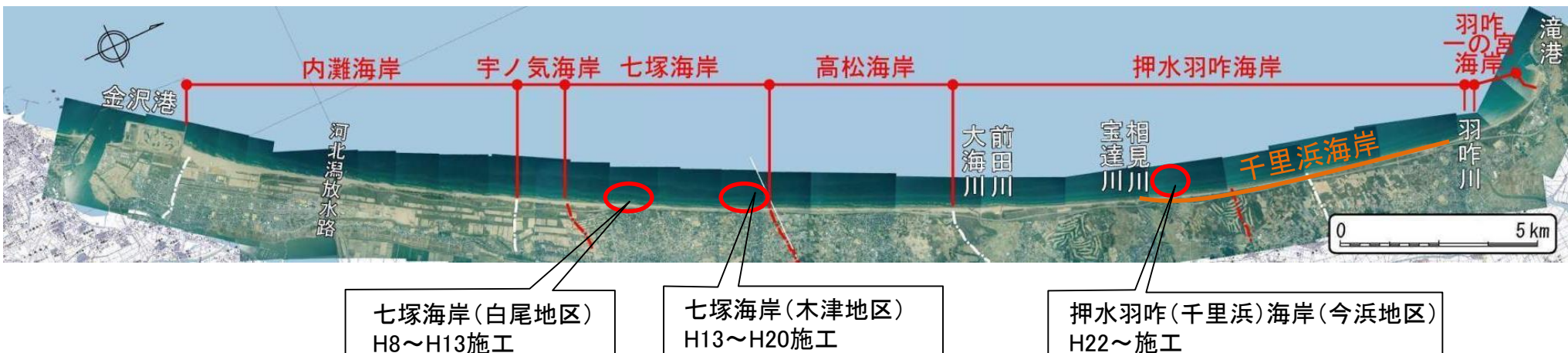


千里浜の美しい海岸線

人工リーフの設計方針

周辺に設置された人工リーフを検証し、千里浜海岸に適した人工リーフを検討

周辺の人エリーフ 施工事例



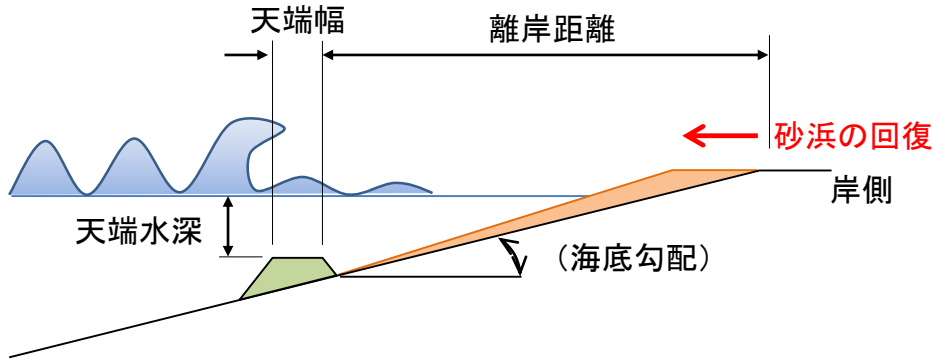
人工リーフの設計について

人工リーフの設置により起こる現象

【単独で起こる現象】

人工リーフに波がぶつかり、エネルギーが放出
→波が弱くなり背後に砂が堆積

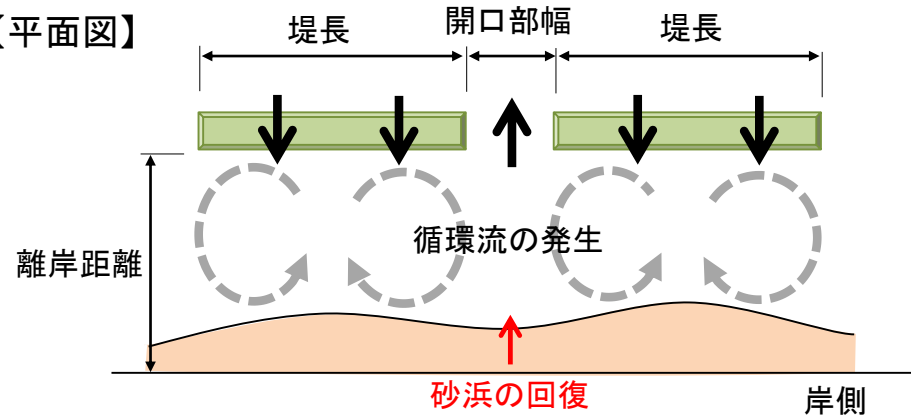
【断面図】



【複数で起こる現象】

人工リーフを通過した流れで、背後で循環流が発生
→砂の堆積しやすい環境を生成

【平面図】



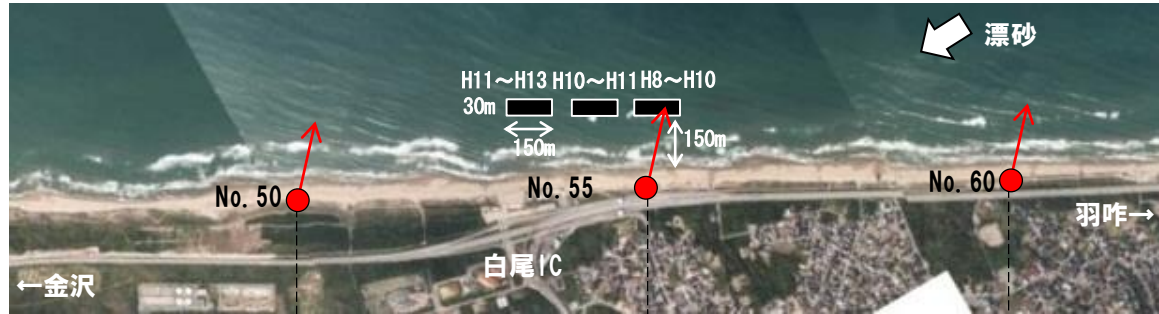
人工リーフの設計諸元

人工リーフの設計により決定する諸元は以下の項目となる。(矢印の大きさ：項目毎の影響の大きさを示す)

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

七塚海岸（白尾地区）人工リーフによる影響

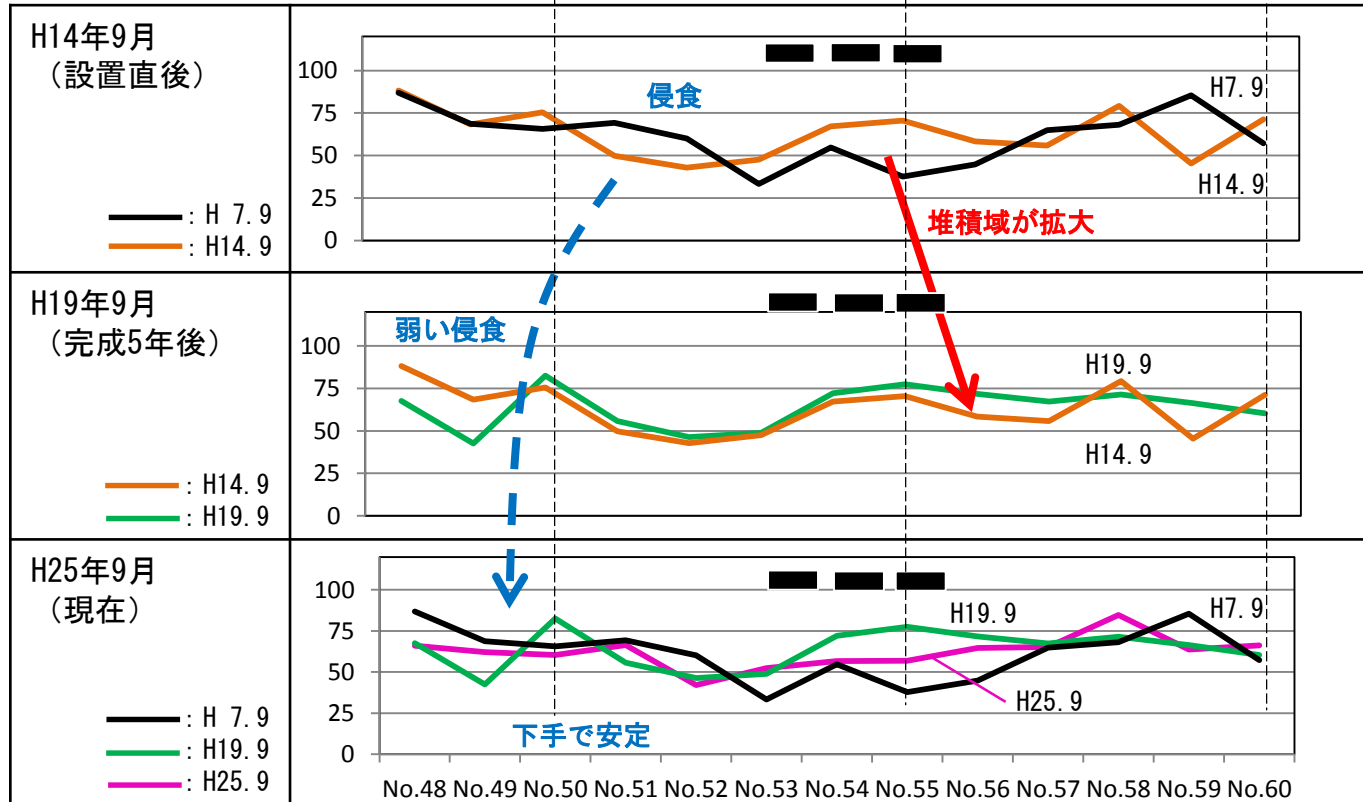
リーフ背後から上手にかけて砂が堆積し、下手も侵食が止まる = 砂浜全体が安定



設計諸元等

天端幅	: 30m
堤長	: 150m
離岸距離	: 150m
天端高	: T. P. -1.5m
開口部幅	: 75m
海底勾配	: 1/30 (汀線~リーフ)
施工期間	: H8~H13

汀線測量結果



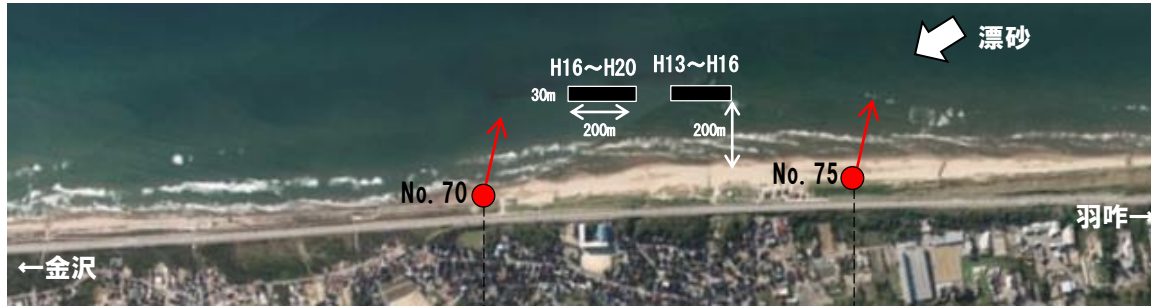
(参考)
七塚海岸全体の汀線変化

年度 (9月)	基準点からの距離を平均したもの * () は設置前との差分
H7 (設置前)	63.2m
H14 (設置直後)	65.7m (+2.5m)
H19 (5年後)	61.7m (-1.5m)
H25 (現在)	55.6m (-7.6m)

3 新たな人工リーフの検討

七塚海岸（木津地区）人工リーフによる影響

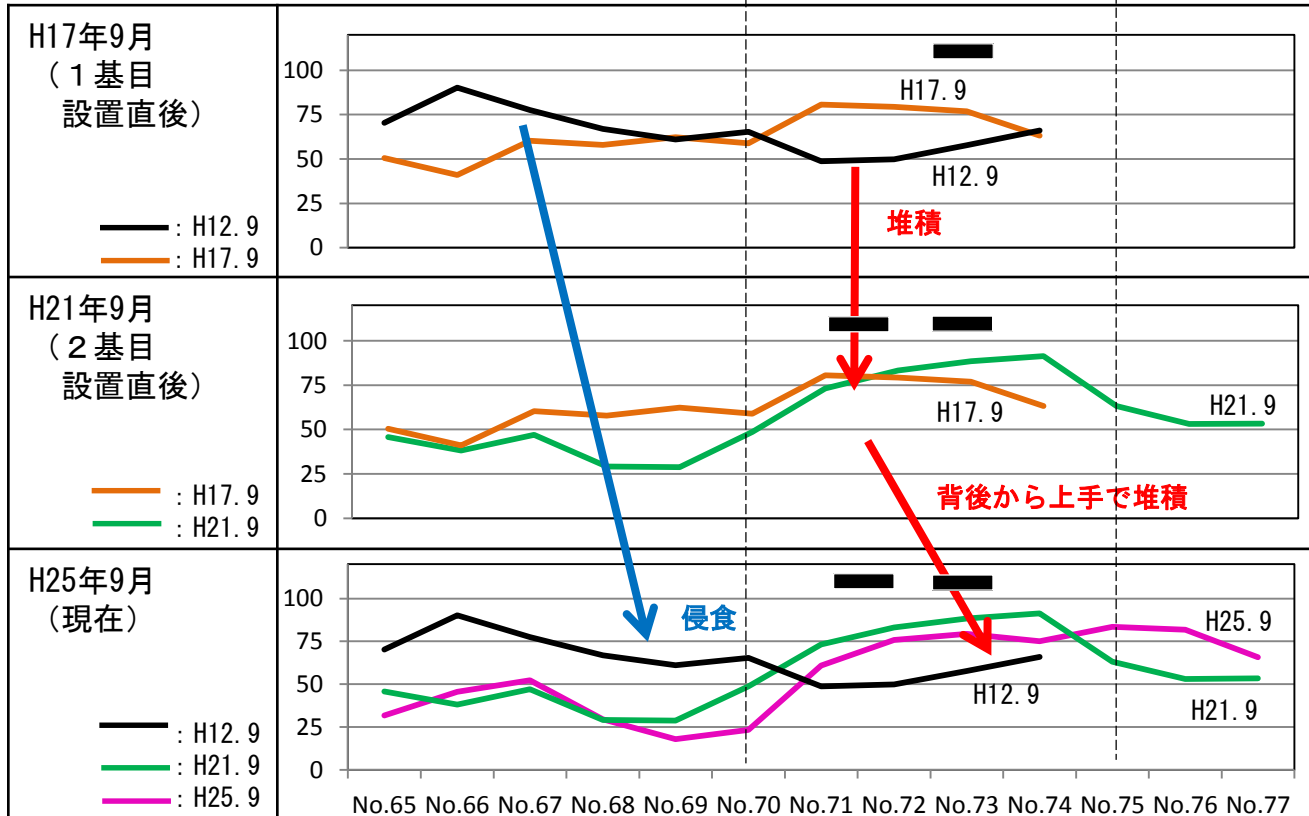
リーフ背後から上手にかけて砂が大きく堆積したが、下手では海岸全体より侵食が進む



設計諸元等

- 天端幅 : 30m
- 堤長 : 200m
- 離岸距離 : 200m
- 天端高 : T.P. -1.5m
- 開口部幅 : 100m
- 海底勾配 : 1/40 (汀線~リーフ)
- 施工期間 : H13~H20

汀線測量結果

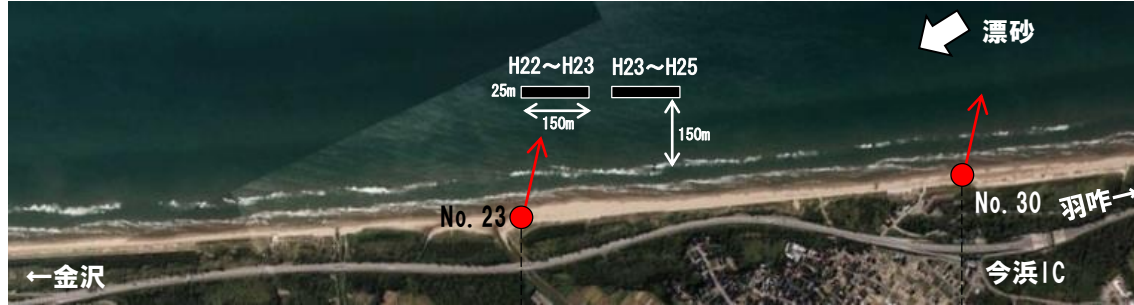


(参考)
七塚海岸全体の汀線変化

年度 (9月)	基準点からの距離を平均したもの * () は設置前との差分
H12 (設置前)	61.9m
H17 (1基設置)	68.9m (+7.0m)
H21 (2基設置)	55.8m (-6.1m)
H25 (現在)	55.6m (-6.3m)

押水羽咋海岸（今浜地区）人工リーフによる影響

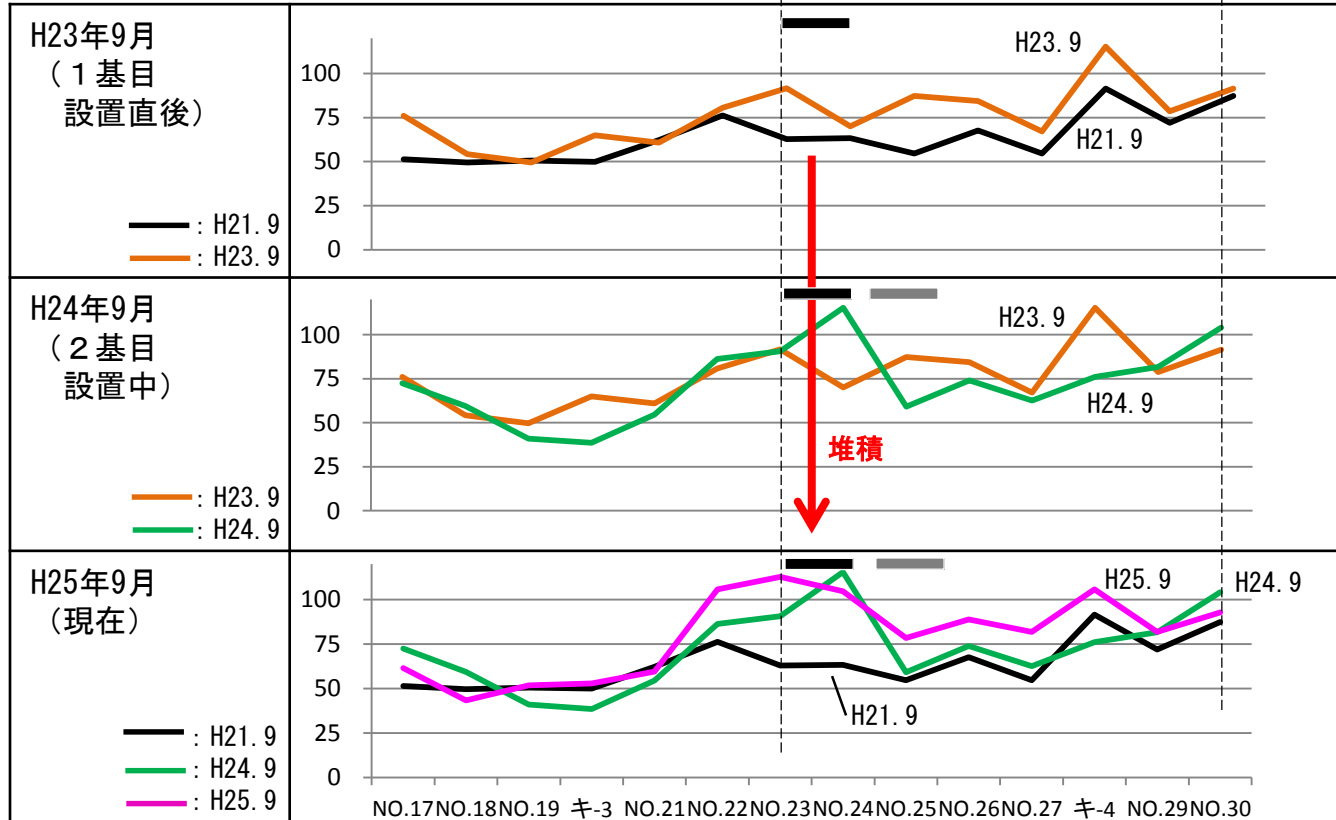
リーフ背後から上手にかけて砂が堆積した



設計諸元等

- 天端幅 : 25m
- 堤長 : 150m
- 離岸距離 : 150m
- 天端高 : T.P. -1.5m
- 開口部幅 : 75m
- 海底勾配 : 1/50 (汀線~リーフ)
- 施工期間 : H22~H25

汀線測量結果



(参考)
押水羽咋海岸全体の汀線変化

年度 (9月)	基準点からの距離を平均したもの * () は設置前との差分
H21 (設置前)	75.0m
H23 (1基設置中)	78.9m (+3.9m)
H24 (1基設置)	75.0m (+0.0m)
H25 (現在)	73.1m (-1.9m)

既存人工リーフの検証結果と課題

- 白尾地区は、堆積・侵食の変化が緩やかで全体的に安定している
- 木津地区は、背後から上手で堆積が見られる一方で、下手では海岸全体より侵食が進む
- 今浜地区は、背後から上手で短期間に堆積が見られた

課題：従来の設計手法では効果が過剰となるおそれがある



海底勾配が緩いほど背後から上手への堆積効果が強い傾向がある

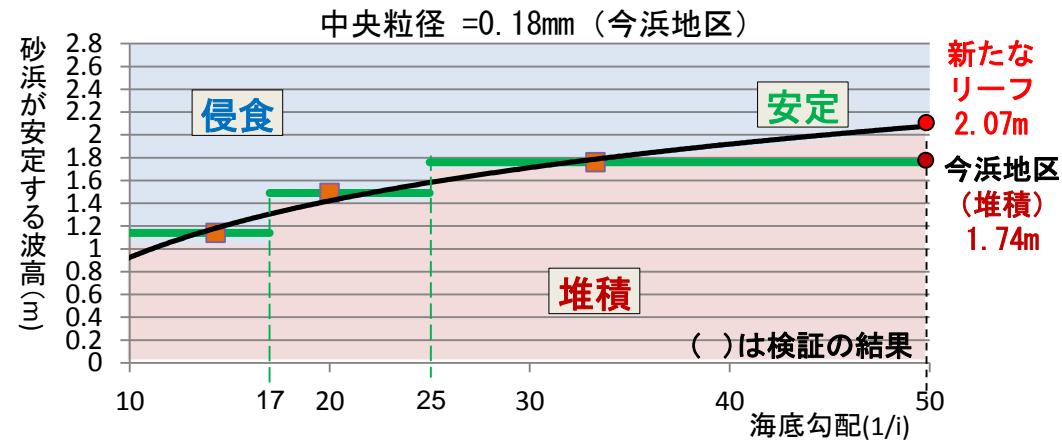
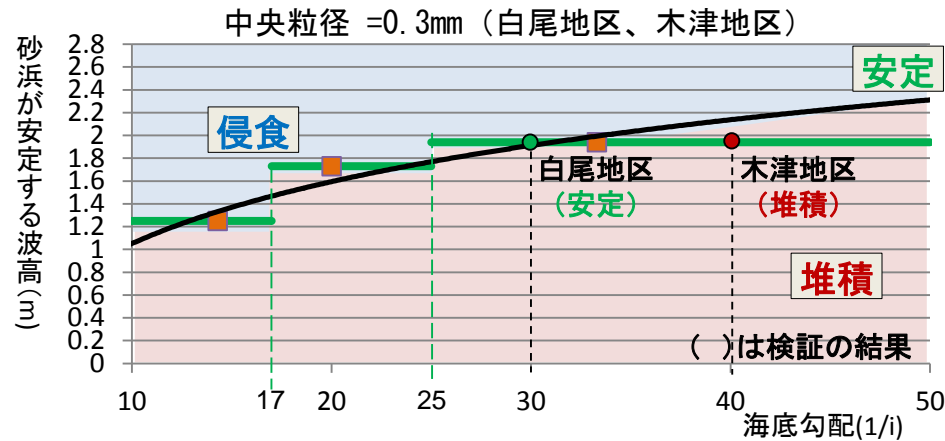
項目		白尾地区(H8~H13)	木津地区(H13~H20)	今浜地区(H22~)
地形的特徴	海底勾配	1/30	1/40	1/50
断面形	天端幅	30m	30m	25m
	天端水深	T.P.-1.5m (小型船舶の利用を考慮)		
平面形	離岸距離 (設置水深)	150m (T.P.-5m)	200m (T.P.-5m)	150m (T.P.-3m)
	堤長	150m	200m	150m
	開口部幅	75m	100m	75m
評価	汀線の状況	○ 比較的安定	△ 下手の侵食	△ 上手のみ堆積

人工リーフの検討（対応）

対応：海岸状況の評価手法を改良

従来手法を改良し、緩い海底勾配の箇所でも対応できる手法を設定する

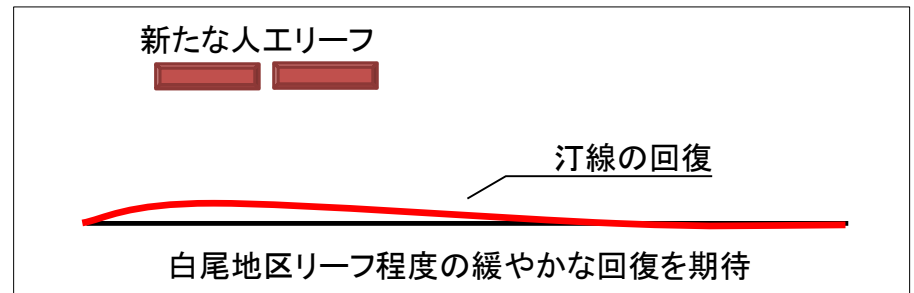
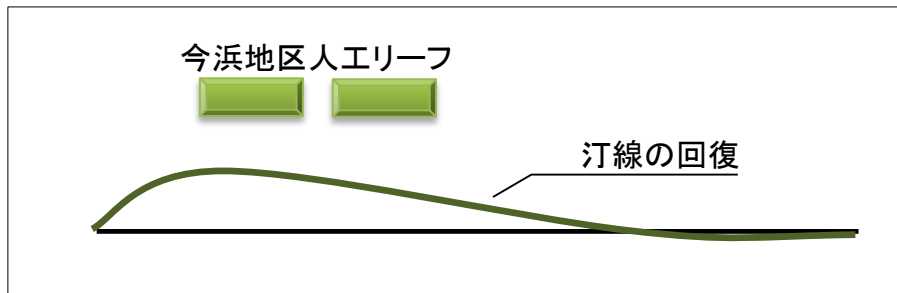
改良手法と検証結果



— : 従来手法 — : 改良手法 (近似式)

穏やかな海岸線を保全するため、過剰な堆積を起こさずに海岸侵食を防止するよう配慮した設計手法を用いる
 (従来の人工リーフに比べ天端幅を小さくする事や、離岸距離を大きくする等で波高を調節)

人工リーフの整備効果イメージ



4 今後の予定

今後の予定

1. 千里浜への土砂供給（漂砂を利用した養浜）

- ・ 汀線の回復など一定の効果が得られるまで、千里浜沖での海上投入を継続
- ・ 内灘沖での海上投入に向け関係者等との調整を継続

2. サンドパットの検証

- ・ 天端高の異なる2区間の検証を継続（設置後約1年間）

3. 人工リーフの検討

- ・ 今回の検討結果をもとに、人工リーフの各諸元を決める
- ・ 設置位置は、関係者等の意見を踏まえて設定する