

# 第6回 千里浜再生プロジェクト委員会

平成26年10月30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26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	18
3	新たな人工リーフの検討	21
4	今後の予定	34

# 1. これまでの経緯

# これまでの経緯

年度	内 容
H 2 6	<p><b>第5回委員会（3月）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 2 5 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</li> <li>・ H 2 6 年度実施方針</li> <li>・ 新たな人工リーフの方針について提案</li> </ul> <p><b>&lt;委員会の主な意見&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 2 6 年度以降の海上投入は、ポンプ浚渫した砂を活用する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <b>ポンプ浚渫土砂を活用し海上投入を実施</b></li> </ul> </li> <li>・ サンドパックについては、定量的な観測を積み重ね効果を判断する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <b>引き続き、効果観測を継続</b></li> <li><b>また、天端高を低くしたサンドパックを追加設置</b></li> </ul> </li> <li>・ 新たな人工リーフについて <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置位置は地元の意見を聞きながら決定すること。</li> <li>・ 整備にあたっては、養浜と組み合わせて実施すべきである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <b>新たな人工リーフの詳細検討を実施</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;"></p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p><b>第6回委員会（10月30日）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 2 6 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</li> <li>・ 新たな人工リーフの計画と整備方針</li> <li>・ H 2 6 ~ 2 7 年度実施方針</li> </ul> </div>

## **2 平成26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)**

## (1) 海岸保全の意識向上のための取り組み

## 平成26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

## ◆千里浜ウォーク(クリーンビーチとタイアップして実施)

【平成26年7月6、13日 約1,800人参加】



夏期に、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、打ち上げられたゴミを拾うなど、海岸清掃を実施。  
(例年10月実施だが、天候不順による中止を懸念し、7月に実施した。)

## ◆千の煌き(キャンドルナイト)

【平成26年9月13日実施 約1,500人参加】



約20年前の汀線をLED照明で演出し、砂浜の回復を願い、一人一人が海に砂をまく「一人一砂運動」を実施。

## ◆千里浜なぎさふれあい教室【平成26年8月8日※中止】

千里浜海岸の現状や歴史について学習し、千里浜とふれあう(地引網、砂像制作体験)ことで、海岸保全の重要性と意識を高めるイベント。  
今年度は、新しい試みとして、参加対象を広くし、地元以外(金沢市、中能登町)からも参加申込みがあったが、天候不順により中止。

## ◆広報活動について

①



②



③



- ①: 千里浜海岸保全を訴えるスポットCMを放送。
- ②: 毎年開催されている「千里浜ちびっこ駅伝」にて、参加者による一人一砂運動の実施。
- ③: 地元ラジオ、新聞、テレビを通じて、千里浜の現状や、千里浜再生プロジェクトを紹介。

その他:【平成27年1月】ふるさと祭り東京(東京都)、あべのハルカス出向宣伝(大阪府)、

【平成27年2月】いしかわ百万石物語展、いしかわ伝統工芸フェア(東京)、【平成27年3月】いしかわ百万石物語展(東京都)に現在参加予定。)

## ◆今年度の協賛企業について

協賛企業者数:18者 協賛金額:197万円(平成26年10月30日現在) ※前年度:22者 225万円

引き続き、協賛企業獲得に努める。(過去協賛していただいた企業や、様々なジャンルの企業に対して協賛を求める。)

## (1) 海岸保全の意識向上のための取り組み

## 平成27年度の予定について

- ①組織を強化し、実行委員会は、各観光協会や観光部局と一体となり、様々なイベントに参画する。  
 ②来年春開業の北陸新幹線開業の効果を最大限引き出すため、引き続き、県・市・町が一体となり情報発信に努める。

既存のイベント(実行委員会主体イベント)



なぎさふれあい教室



千里浜ウォーク



なぎさふれあい教室



千の煌き

27年度参画予定イベント(観光協会等主体イベント)



ツーリングラリー



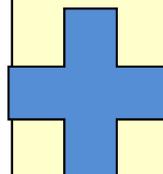
ジェットスキー大会



ビーチバレー大会



ちびっこ駅伝



連携

海岸保全の重要性をアピールする機会を増やす

- ◆ 観光協会や観光部局との連携 ◆
    - ・情報発信やイベントをよりよいものとするための知識やノウハウを吸収
  - ◆ 参画予定イベントの追加 ◆
    - ・より多くの方々に海岸保全の重要性をアピール
    - ・様々なイベントに参画することで、新たな協賛企業を獲得
  - ◆ 協賛企業の参画 ◆
    - ・情報発信やイベントの企画段階からの参加
    - ・イベントで自社製品のPRや販売
- など

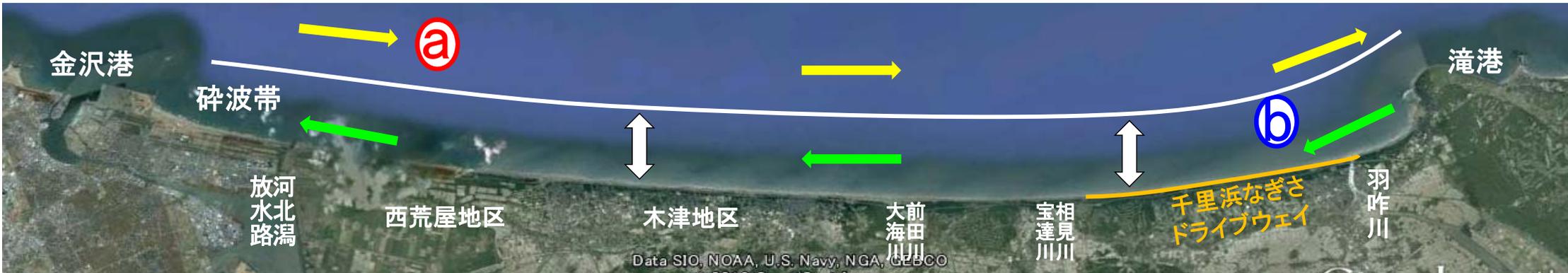
## **(2) 浚渫土砂の海上投入**

# 海上投入の目的

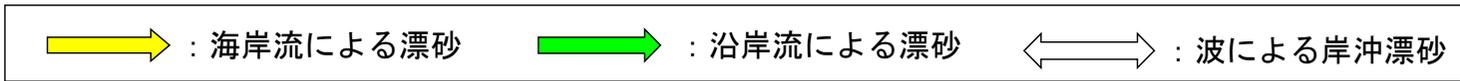
## (2) 浚渫土砂の海上投入

### [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。



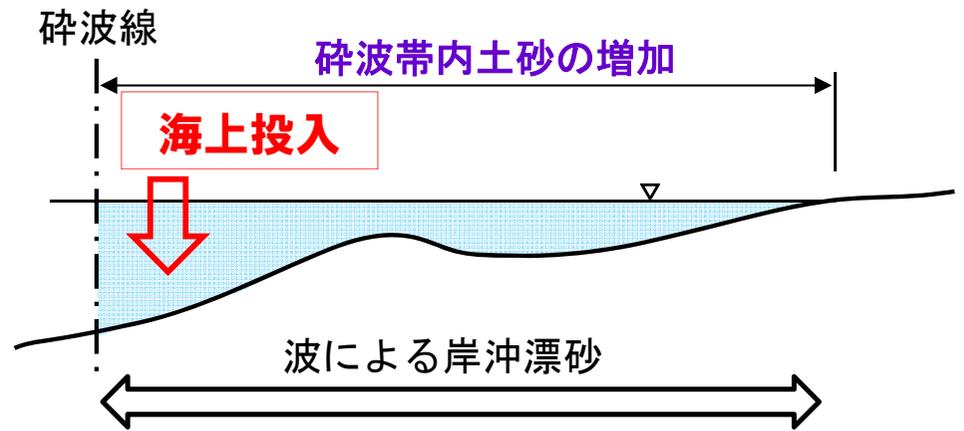
\* 矢印は卓越した流れを示す



**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

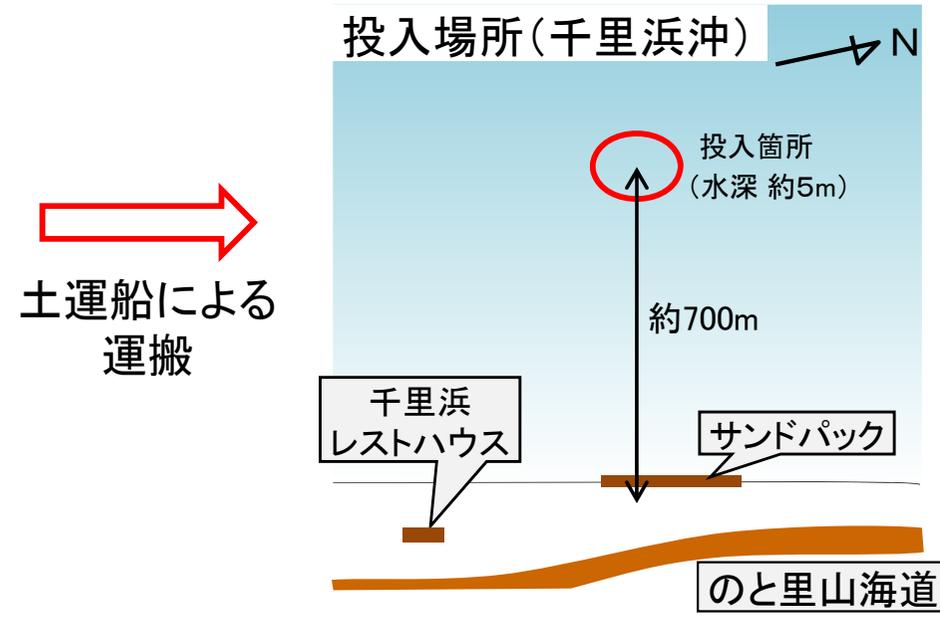
**② 千里浜沖 (金沢港から約35km) (H24、25年度実施)**  
 ア 波による岸沖漂砂を確認  
 イ 沿岸流による南向きの漂砂を確認  
 ウ 回復スピードを重視

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



(2) 浚渫土砂の海上投入

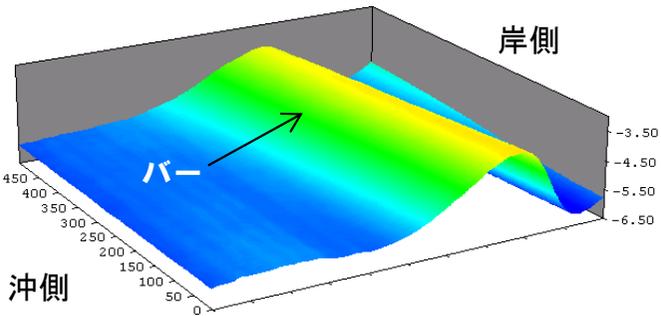
# 金沢港の浚渫場所及び千里浜沖の投入場所



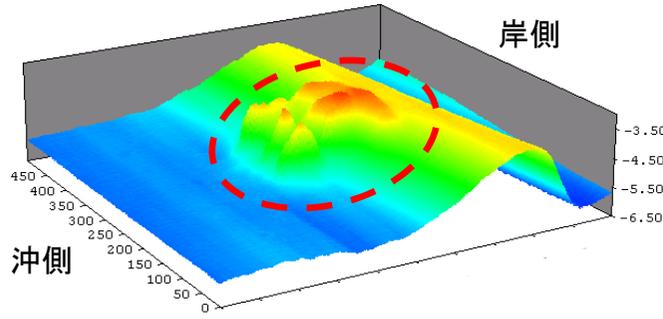
## 平成27年度の予定

月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
項目												
海上投入							約3~4万m <sup>3</sup>					
制約条件	イダコ漁				海水浴				自然条件(風浪など)			

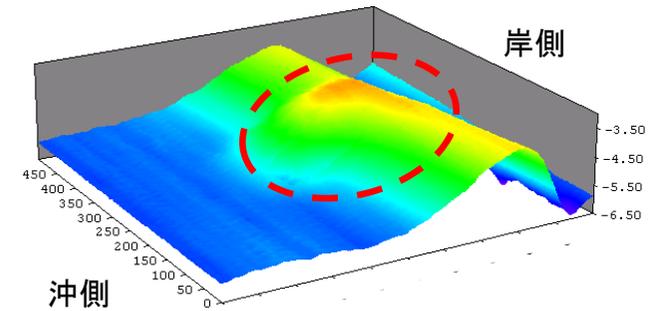
平成25年8月3日  
(海上投入前)



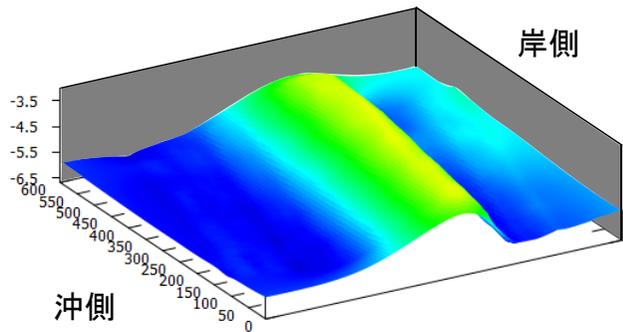
平成25年9月28日  
(投入直後)



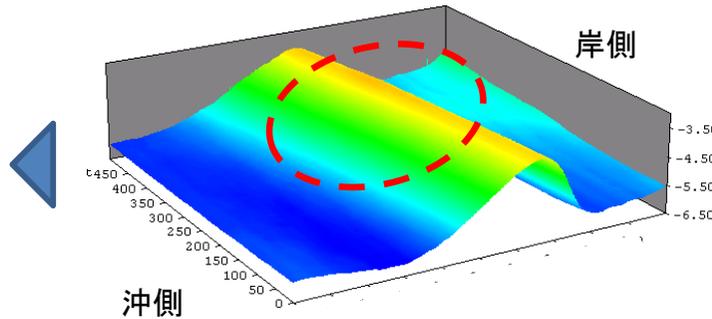
平成25年11月1日  
(投入後1ヶ月)



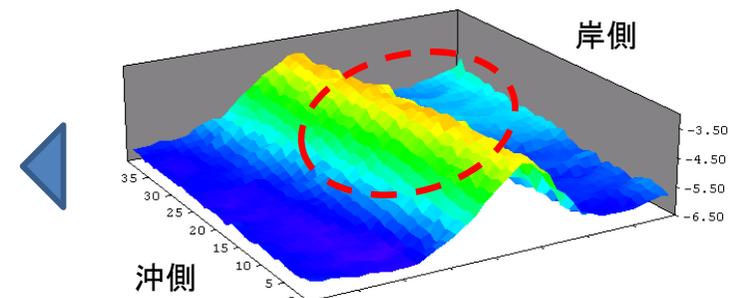
平成26年9月28日  
(投入後1年)



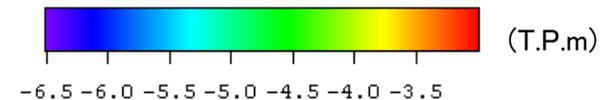
平成26年2月26日  
(投入後5ヶ月)



平成26年1月16日  
(投入後4ヶ月)

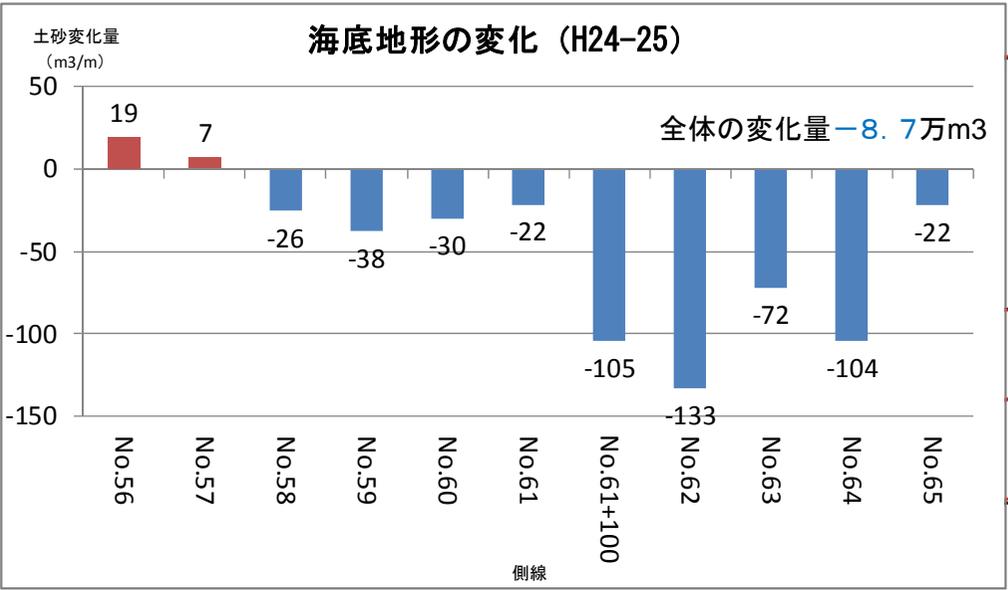
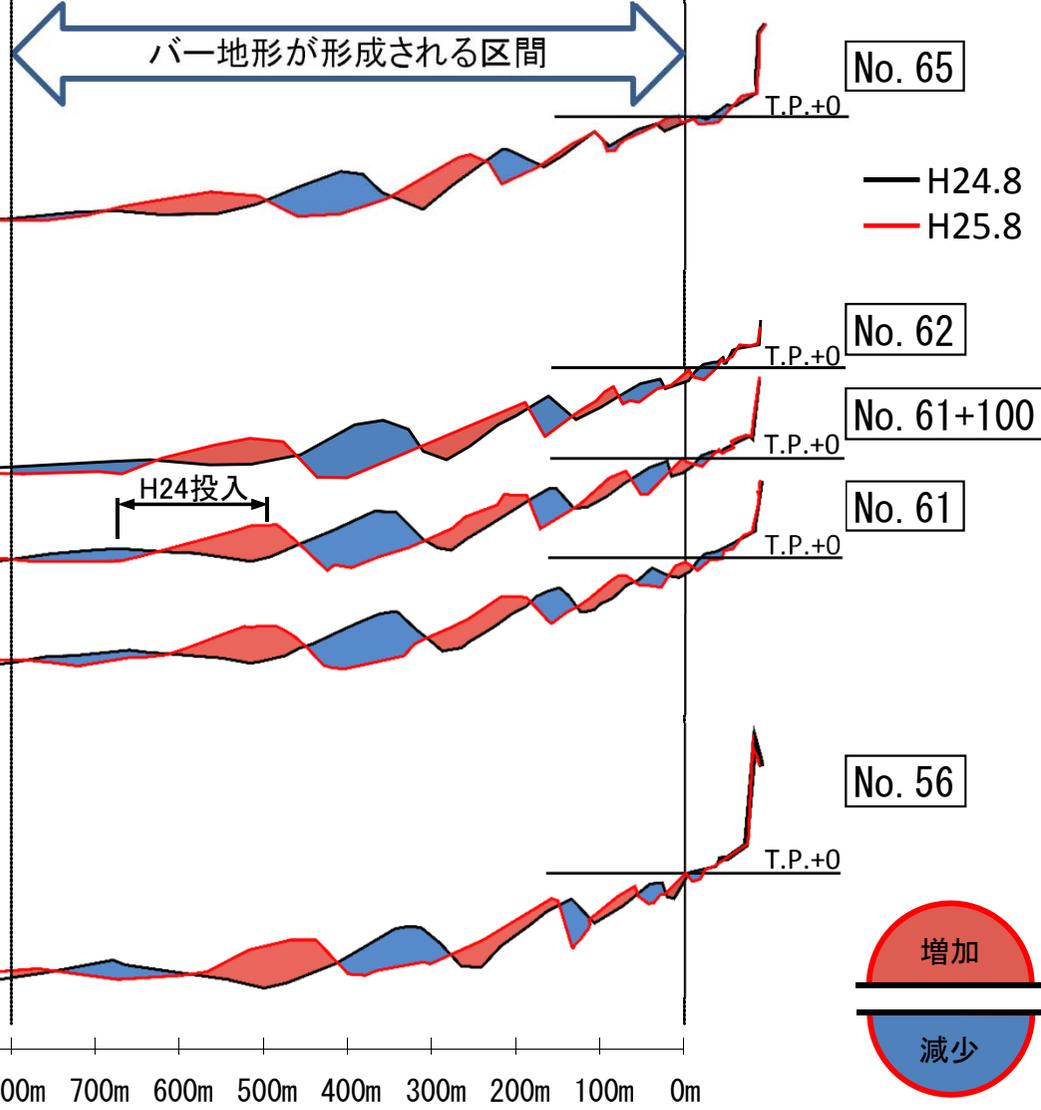
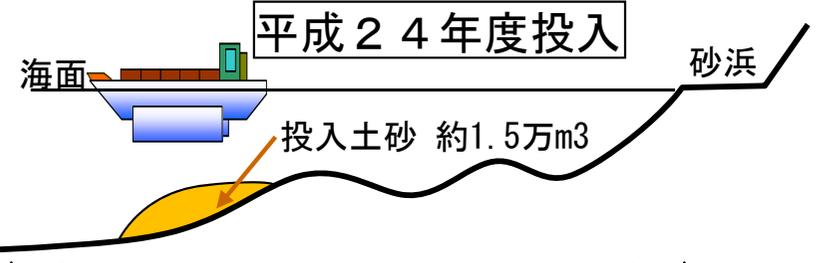
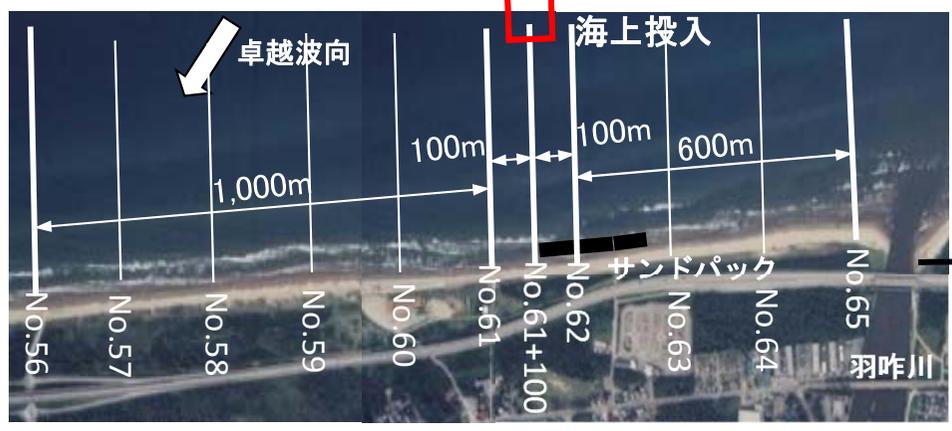


投入された土砂は、沖に拡散することなくバーに取り込まれている。



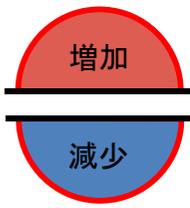
(2) 浚渫土砂の海上投入

海底地形の変化 (H24~H25)



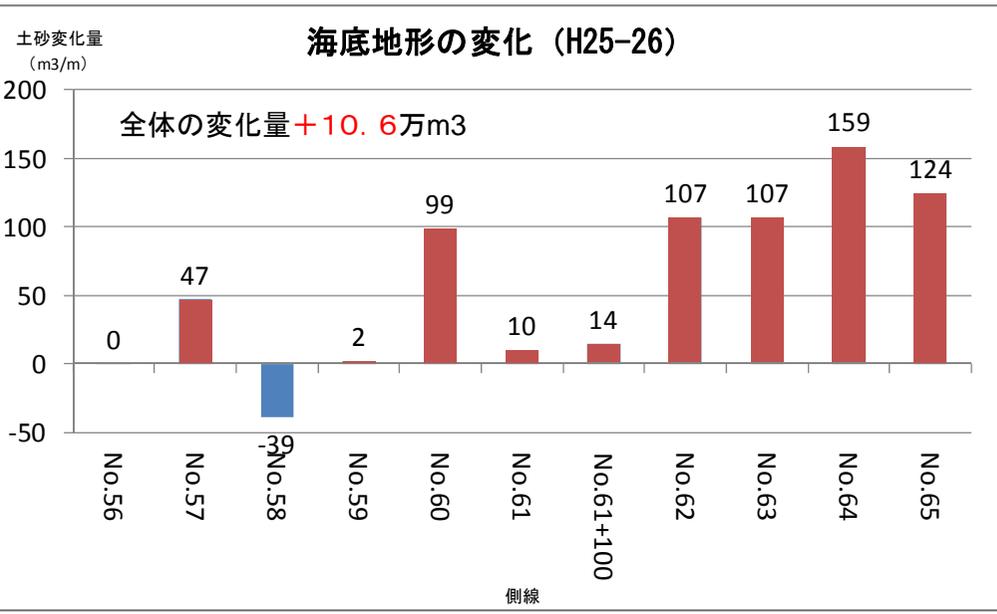
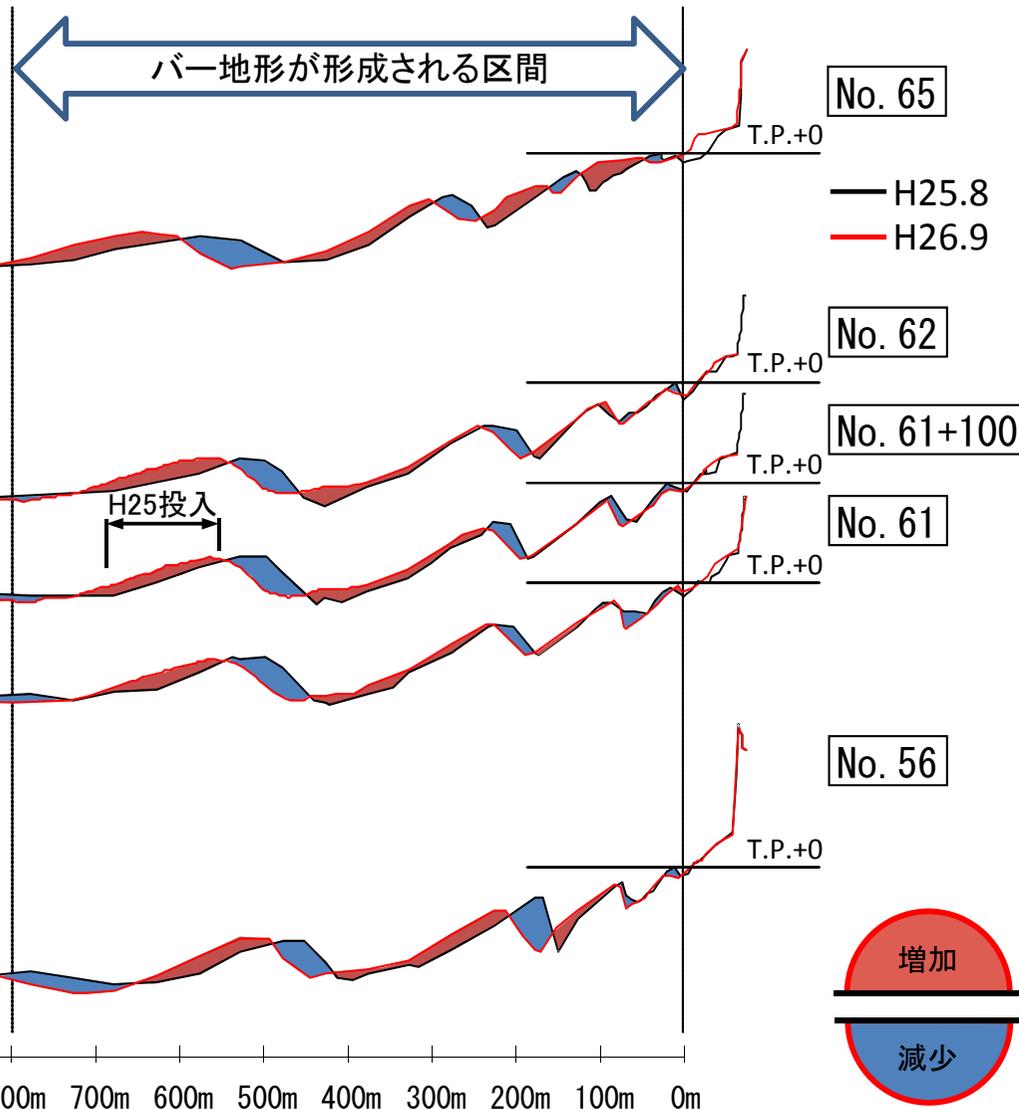
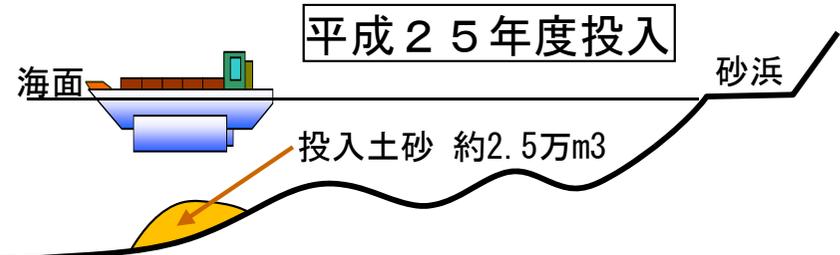
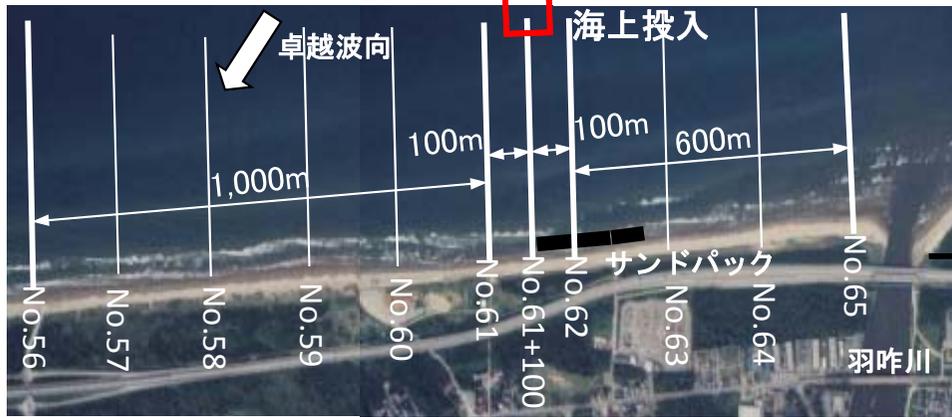
※汀線から800m沖までの区間

全体的に減少しているが、投入箇所より南側では減少量が小さい。



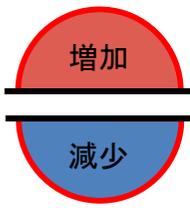
(2) 浚渫土砂の海上投入

海底地形の変化 (H25~H26)



※汀線から800m沖までの区間

投入箇所より北側では増加しているが、南側では一部を除き変化が小さい。  
引き続き、海底地形の変化を調査し、投入土砂との関連を検証する。



# 周辺環境への影響 (1/3)

調査位置図



調査項目と調査頻度

(○:実施)  
(□:更新調査)

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 H25.8.6	○	○	○	○	○	—
	投入中	○	—	—	—	—	—
	投入後 H25.10.9	○	○	○	○	○	—
	冬期波浪後 H26.3.20	—	○	○	○	○	—
比較調査箇所	投入前 H25.8.6	○	○	○	○	○	—
	投入中	○	—	—	—	—	—
	投入後 H25.10.9	○	○	○	○	○	—
	冬期波浪後 H26.3.20	○	○	○	○	○	—
汀線調査箇所	投入前 H25.8.6	—	—	○	○	○	○(注)
	投入後 H25.10.9	—	—	○	○	○	○(注)
	冬期波浪後 H26.3.20	—	—	○	○	○	—

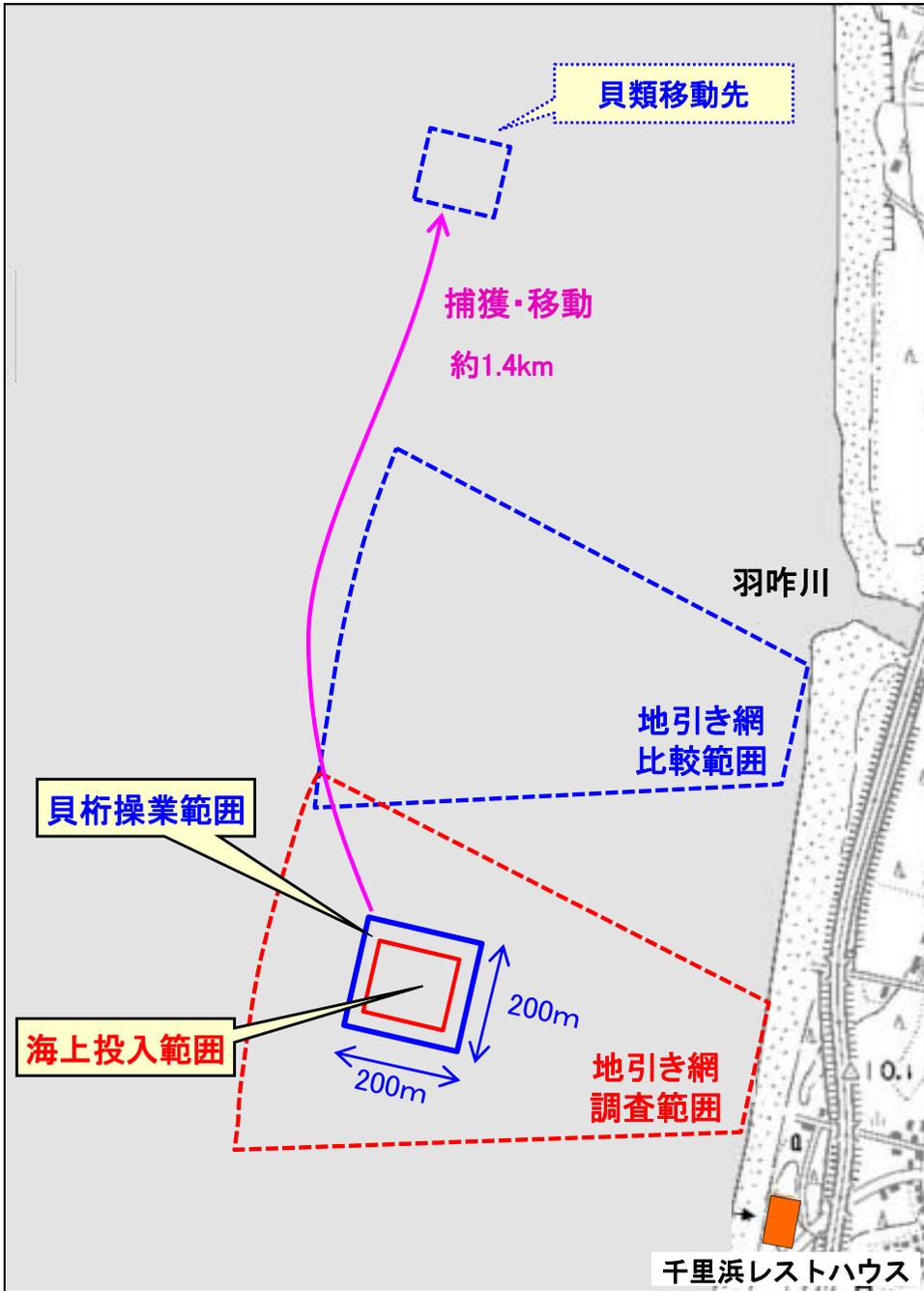
(注) ドライブウェイ調査は、「汀線調査箇所」以外にも、千里浜I.C.付近、志雄P.A.付近、今浜I.C.付近において、春期(5月)、夏期(8月)、秋期(11月)に実施

# 周辺環境への影響（2/3）

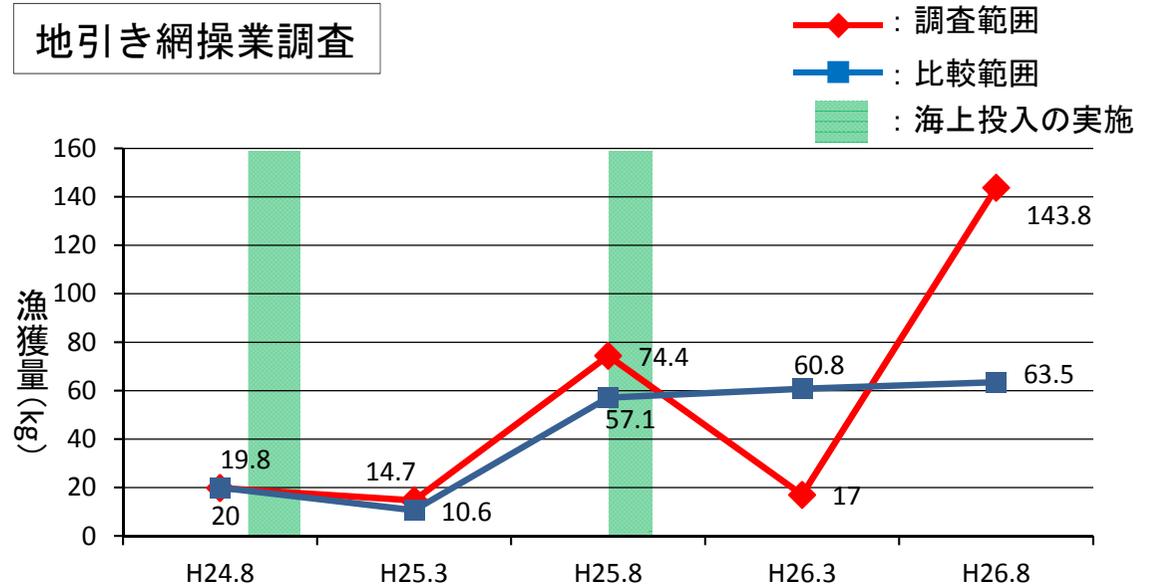
## 環境影響調査結果（概要）

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 冬期波浪後:H26.3.20	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 冬期波浪後:H26.3.20	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 冬期波浪後:H26.3.20	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:ナミノリソコエビなど 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 (3/3)



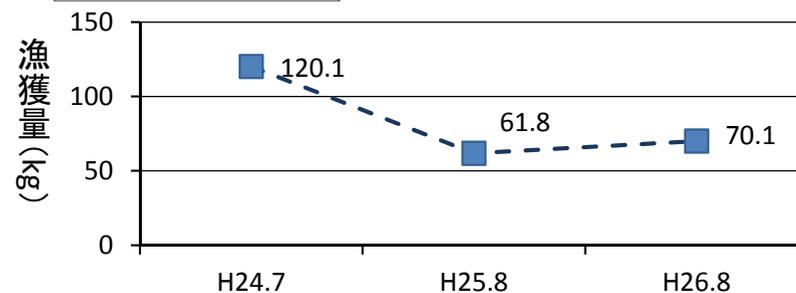
地引き網操業調査



漁獲物

	H24.8(夏)	H25.3(冬)	H25.8(夏)	H26.3(冬)	H26.8(夏)
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
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

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

### ○ これまでのまとめ

#### 海底地形の状況 No. 56～65の区間

- ・ 平成24年度から平成25年度にかけては、全体的に土砂量が減少しているが、投入箇所より南側では減少量が小さい。
- ・ 平成25年度から平成26年度にかけては、投入箇所より北側では土砂量が増加しているが、南側では一部を除き変化が小さい。
- ・ 引き続き、海底地形の変化を調査し、投入土砂との関連を検証する。

#### 周辺環境等への影響

- ・ 底質調査では、投入後の底質・底生生物などへの影響は見られない。
- ・ 貝桁・地引き網調査では、投入後の貝などへの影響は見られない。

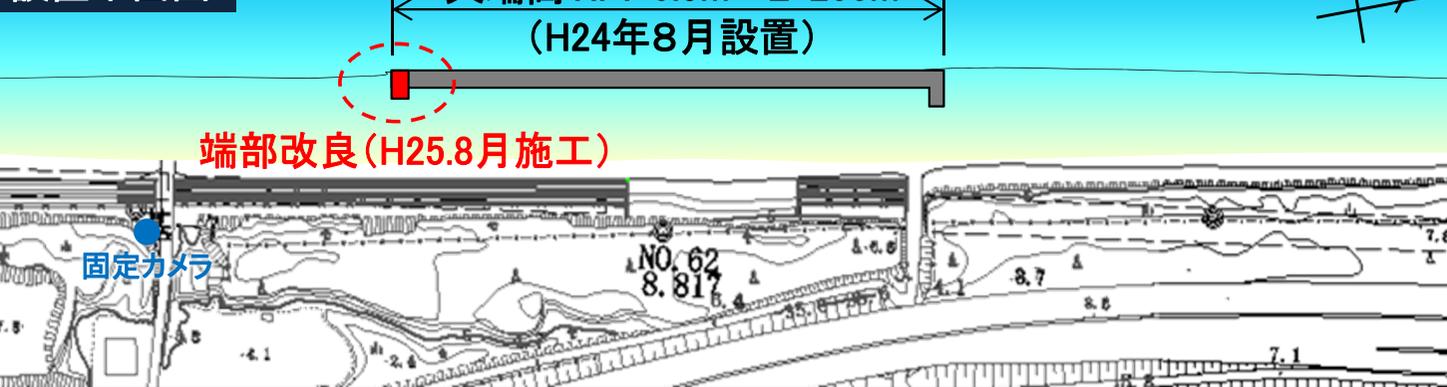
## (3) 砂流出防止工 (サンドバック)

[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砂浜の侵食を防ぎ、なぎさドライブウェイの利用における最低必要幅を確保する工法として、その実用性を検討すること。

# サンドバック（端部処理）

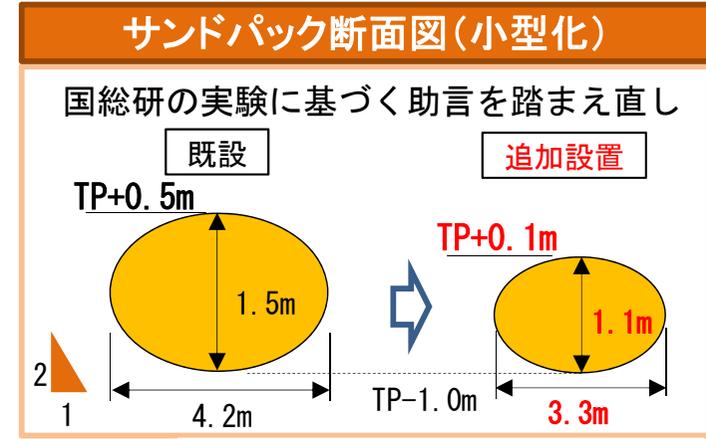
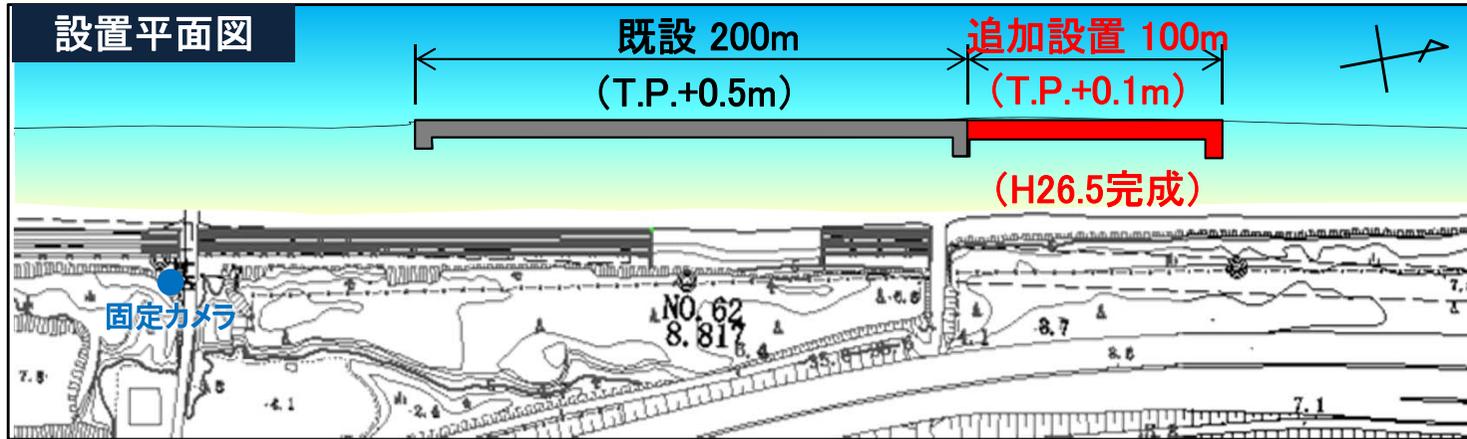
設置平面図



課題	対応	結果
端部から砂が流出	既設サンドバック南端をL型に改良し効果を検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>改良後、サンドバック背後の侵食が減少</li> <li>端部付近では海水の流れによる侵食が一部発生</li> </ul>



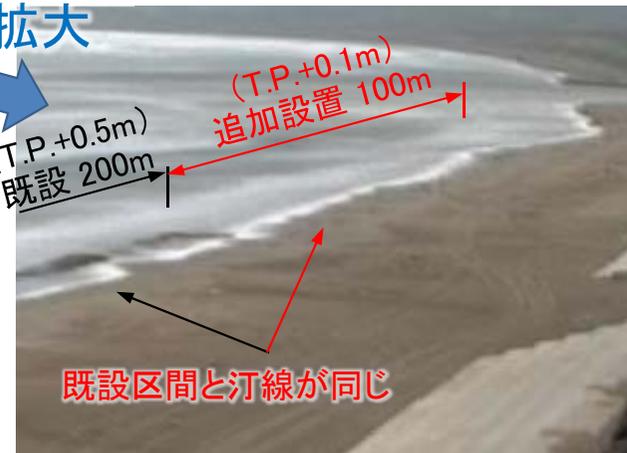
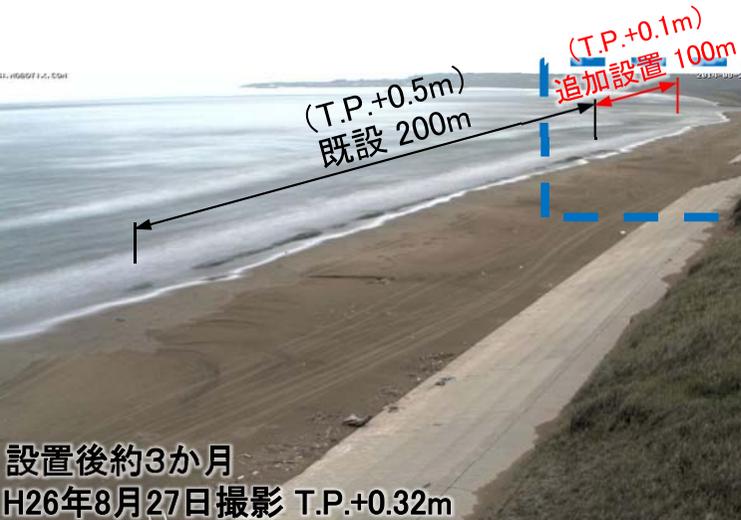
# サンドパック (小型化)



課題	対応	結果
潮位が低い場合に天端が露出	天端高を低くしたもの (T.P.+0.1m) を追加設置し効果を検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>天端の露出がない</li> <li>既設区間と同等の汀線保護効果が見られる</li> </ul>



→ 引き続き、冬期風浪後の効果を検証

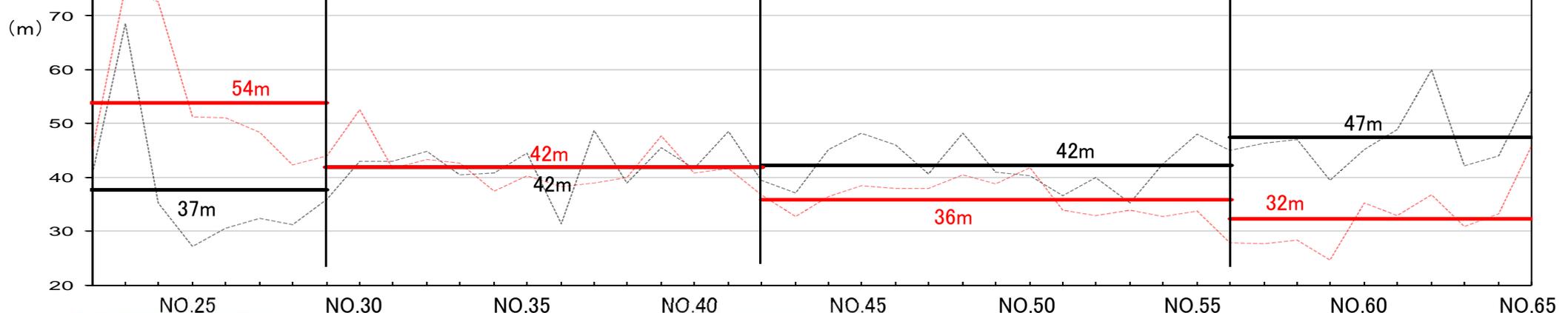


## 3 新たな人工リーフの検討

# 千里浜海岸の侵食状況について



H19年とH24~26年平均の砂浜幅の比較



- - - H19.9  
 . . . H24.9~H26.9平均  
 — H19.9の区間平均  
 — H24.9~H26.9平均の区間平均

- 志雄PAより南側では、今浜地区の人工リーフにより回復傾向にあるが、北側では侵食傾向にある。
  - 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新たな人工リーフの設置を検討する

# 新たな人工リーフの設計方針

## 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、急激な変化を起こさない)

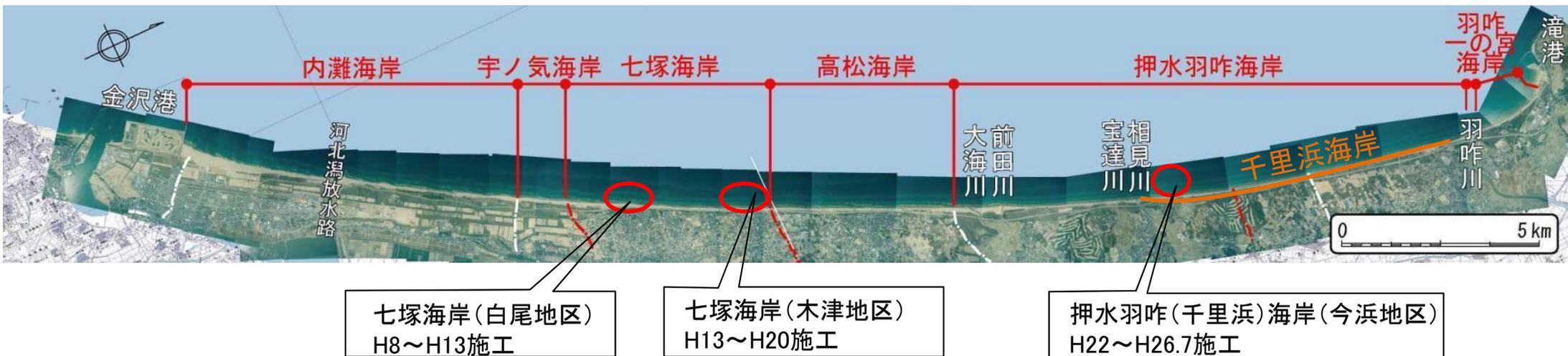


千里浜の美しい海岸線

## 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



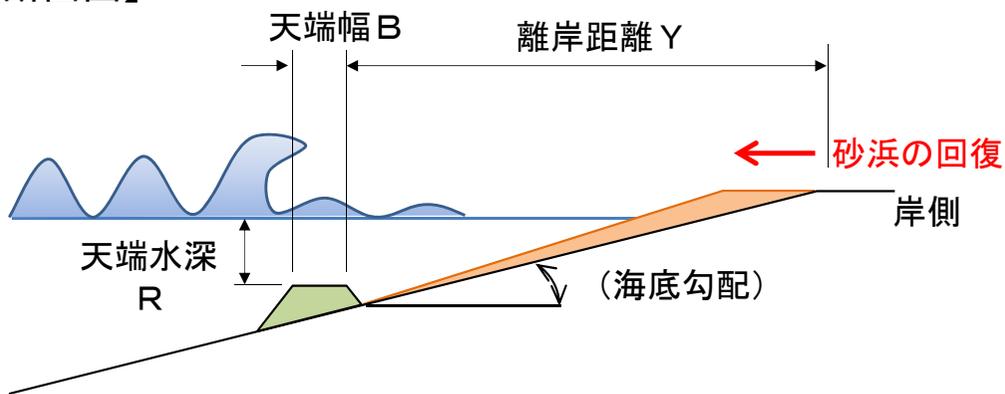
# 人工リーフの設計諸元について

## 人工リーフの設置により起こる現象

### 【断面では】

人工リーフ天端上の浅瀬において波が砕け、エネルギーを放出  
→波が弱くなり岸側に砂が堆積

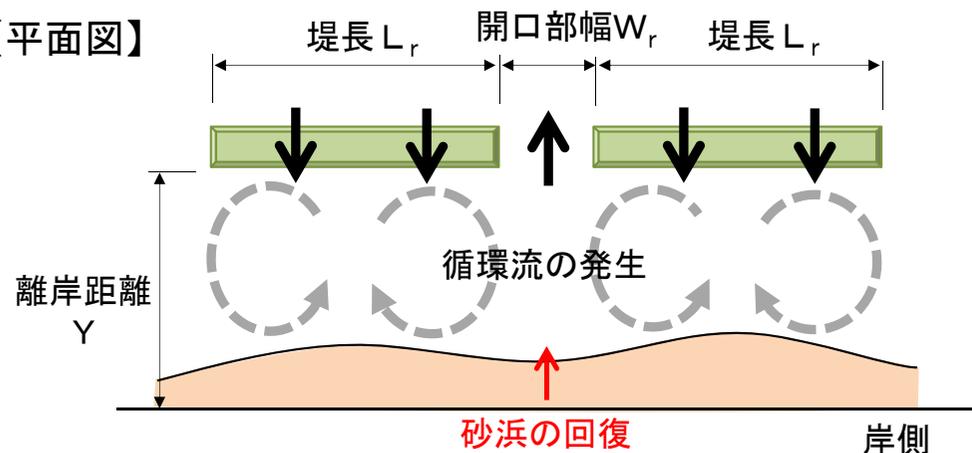
### 【断面図】



### 【平面では】

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

### 【平面図】

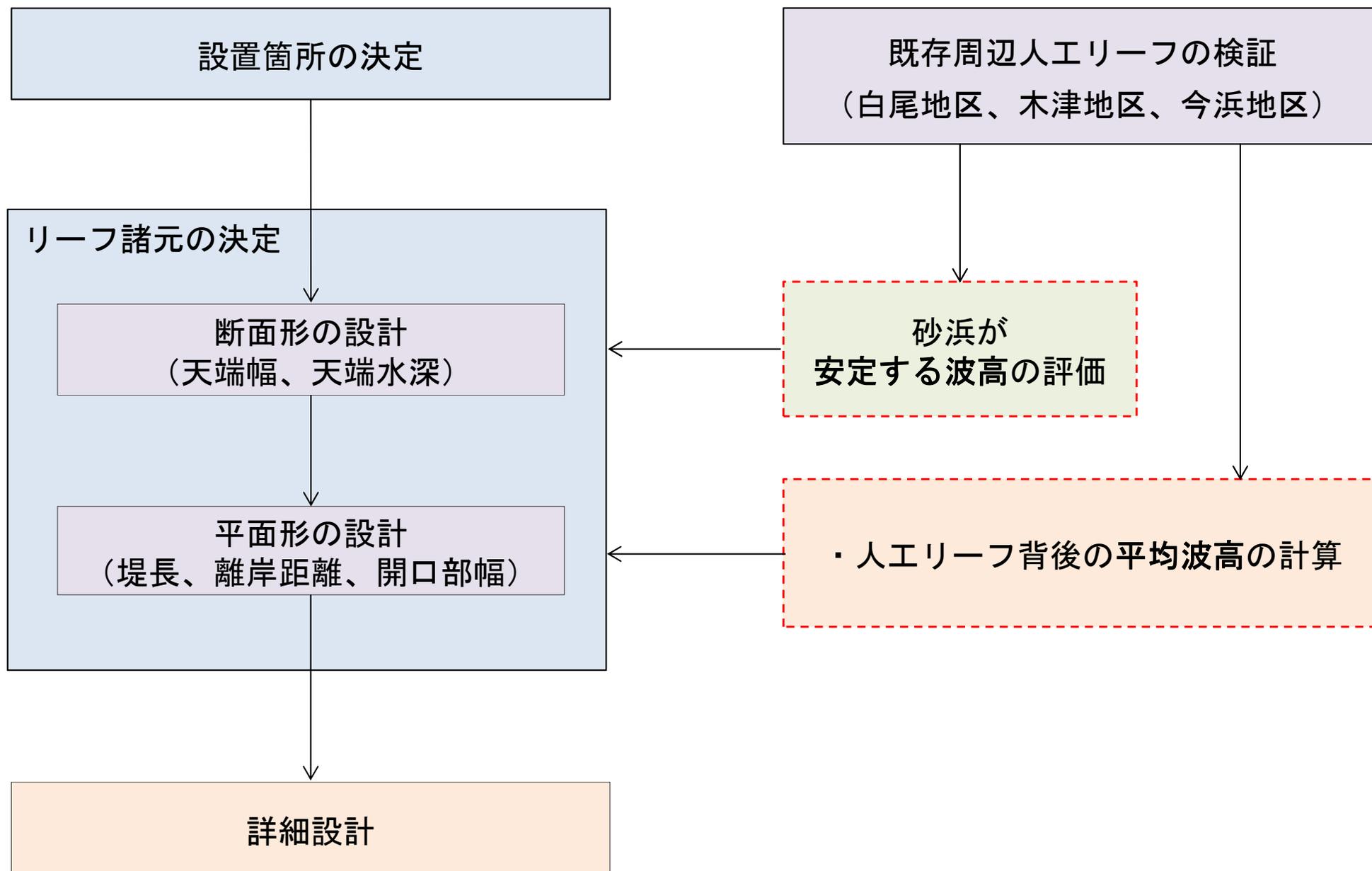


## 人工リーフの設計諸元

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

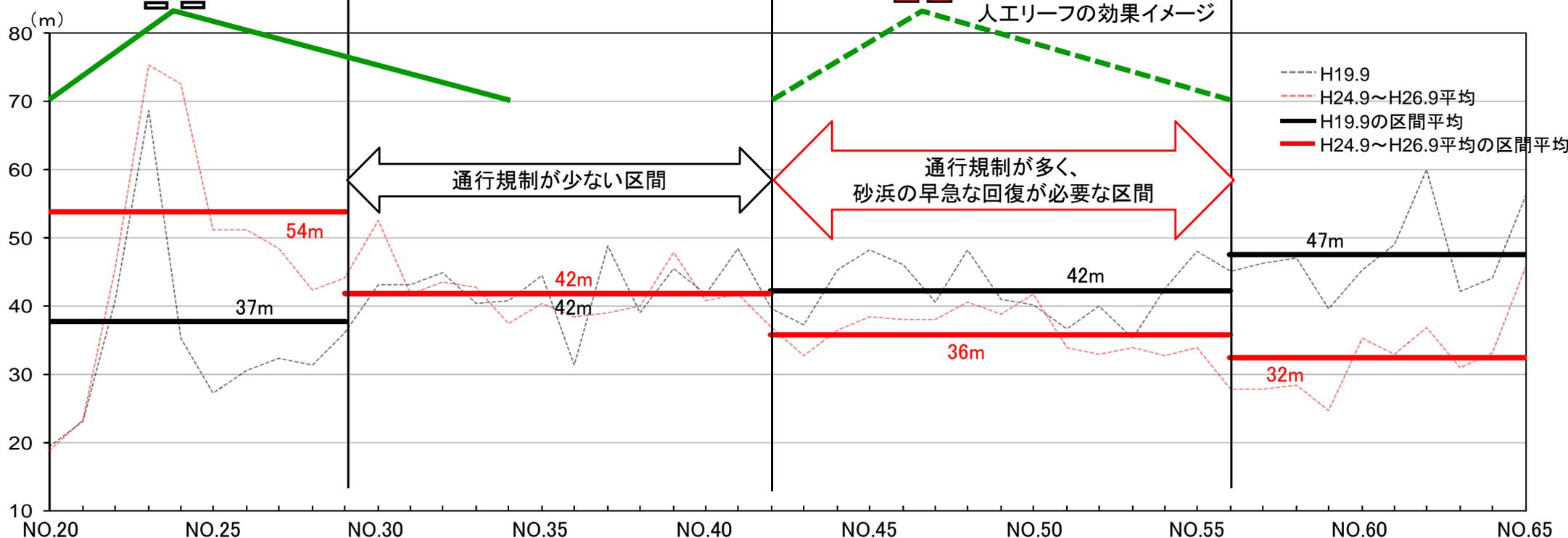
# 新たな人工リーフの検討フロー



# 人工リーフの設置箇所



H19年とH24~26年平均の砂浜幅の比較



- ・ なぎさドライブウェイの志雄PAより南側の区間は、砂浜幅が平均で約42m確保されており、通行規制を受ける日が少ない一方、北側の区間は、砂浜幅が狭く、通行規制を受ける日が多い
- ・ 志雄PAから千里浜ICまでの砂浜を回復させ、今浜ICから千里浜ICまでの一連区間の通行可能日数の増加を図る  
⇒ 新たな人工リーフは、沿岸漂砂が北側から南側に流れているため、羽咋市南端部に設置する

# 周辺の既存人工リーフの状況（七塚海岸 白尾地区）

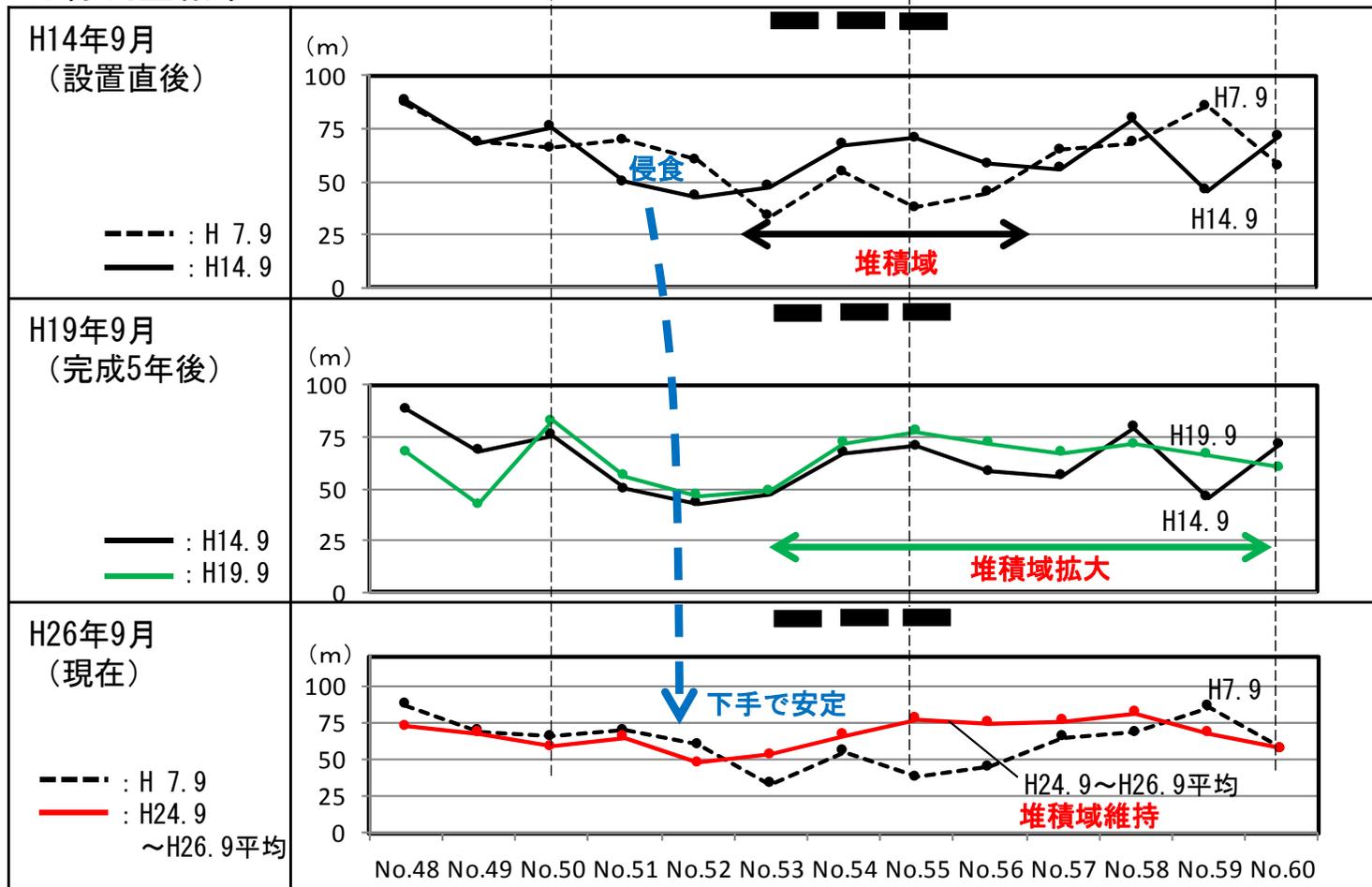
リーフ背後から上手にかけて砂が堆積し、下手も侵食が安定 = 砂浜全体が安定



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)
- 底質中央粒径 : 0.3mm
- 施工期間 : H8~H13

汀線測量結果

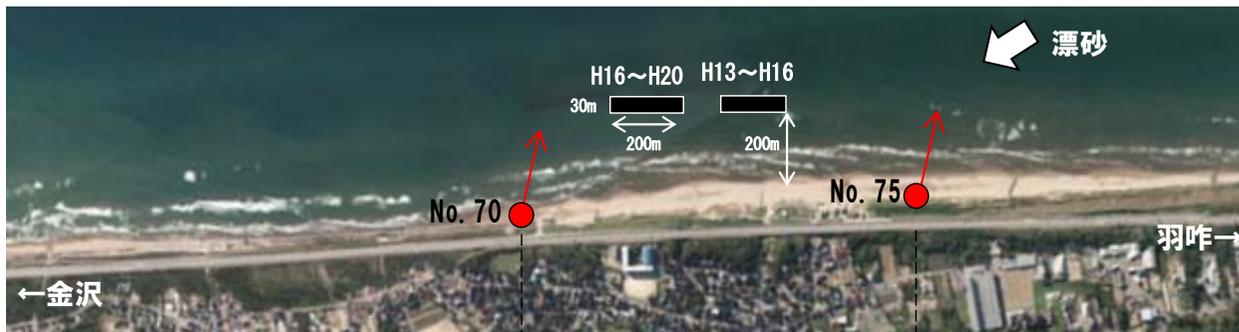


(参考) 七塚海岸全体の汀線変化

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)
H26 (12年後)	60.5m (-2.7m)

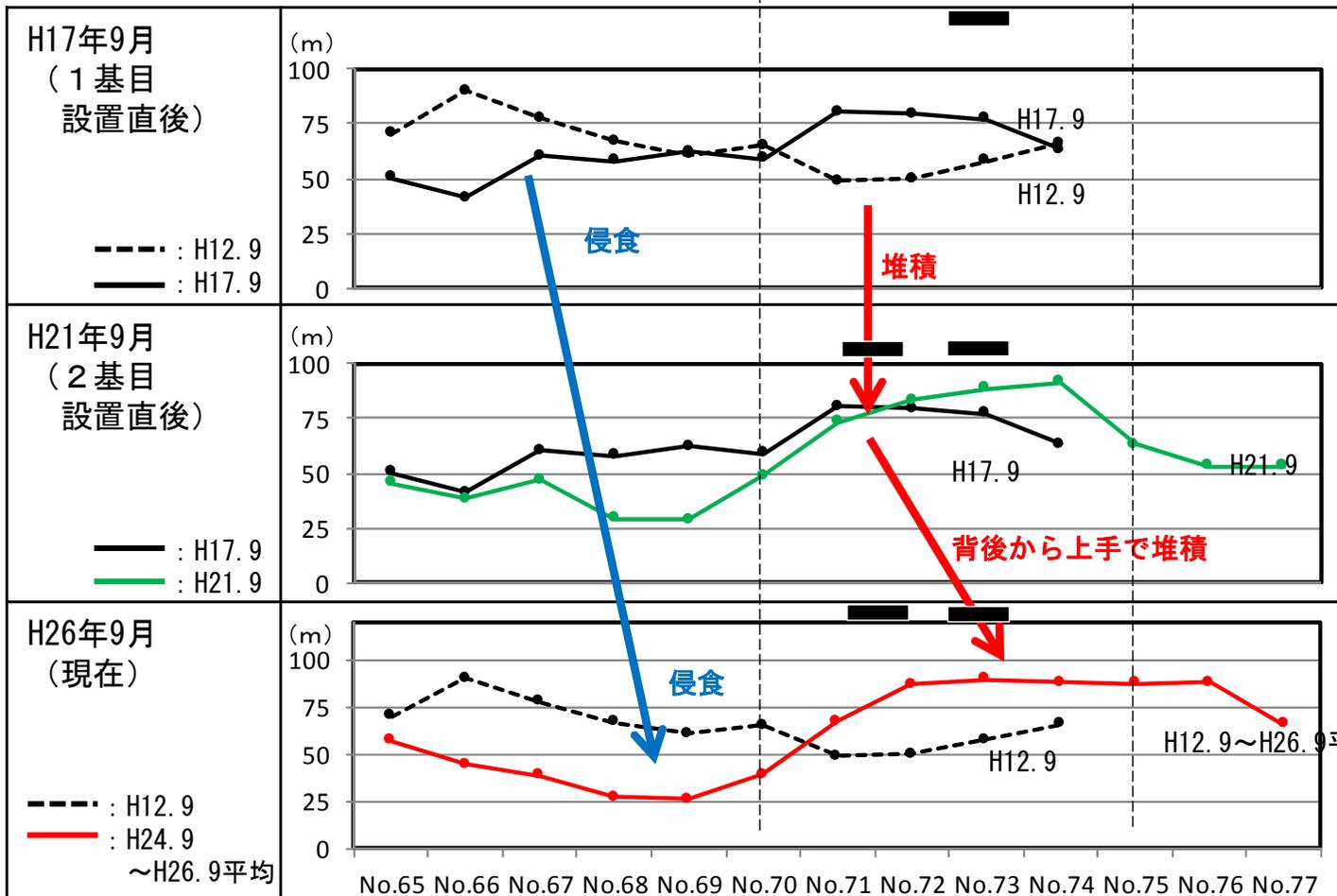
# 周辺の既存人工リーフの状況（七塚海岸 木津地区）

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)  
 底質中央粒径 : 0.3mm  
 施工期間 : H13~H20

汀線測量結果

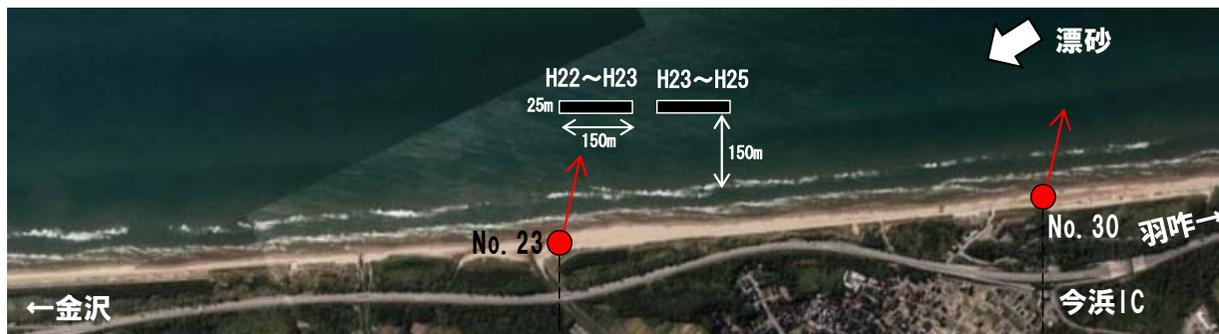


(参考)  
七塚海岸全体の汀線変化

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)
H26 (5年後)	60.5m (-2.7m)

# 周辺の既存人工リーフの状況（押水羽咋海岸 今浜地区）

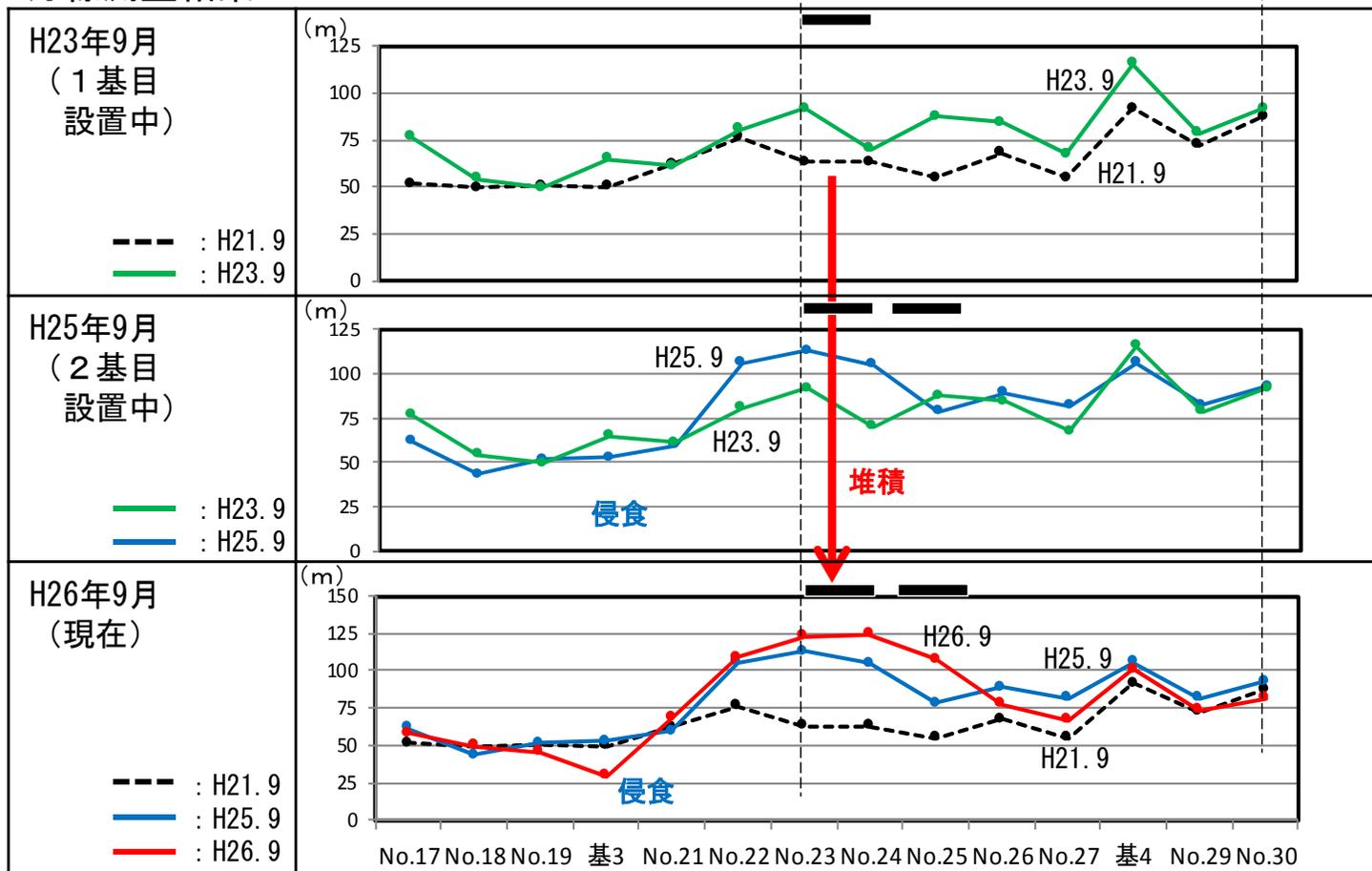
リーフ背後から上手にかけて砂が堆積した



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)
- 底質中央粒径 : 0.18mm
- 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)	68.9m
H23 (1基設置中)	78.9m (+10.0m)
H25 (2基設置中)	73.1m (+4.2m)
H26 (現在) (2基設置直後)	71.9m (+3.0m)

# 周辺海岸の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、急激に変化するおそれがある



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~H25)
地形的特徴	海底勾配	1/30	1/40	1/50
底質	中央粒径	0.3mm	0.3mm	0.18mm
断面形	天端幅	30m	30m	25m
	天端水深	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

# 砂浜が安定する波高と人工リーフ断面形の検討

## 対応1：砂浜の安定評価手法を改良

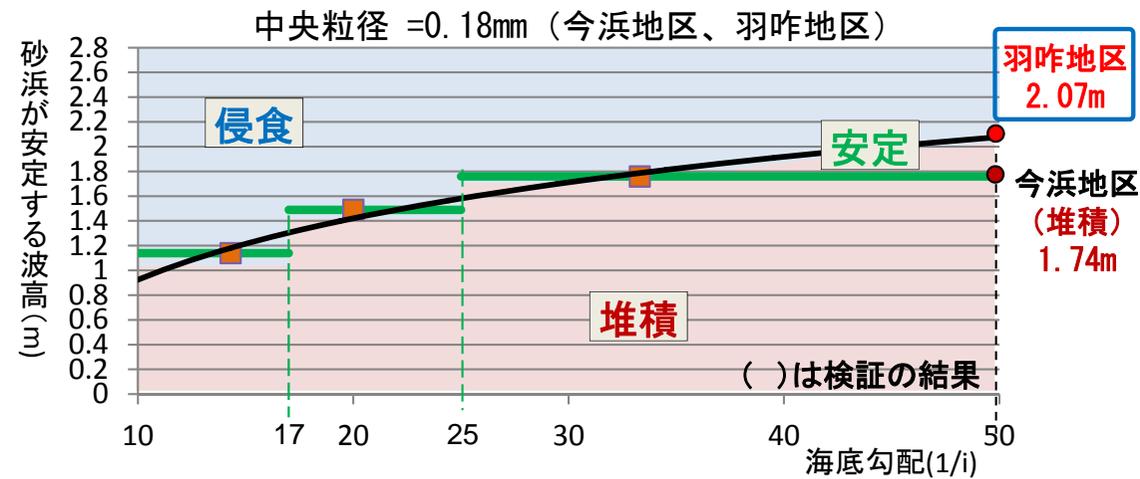
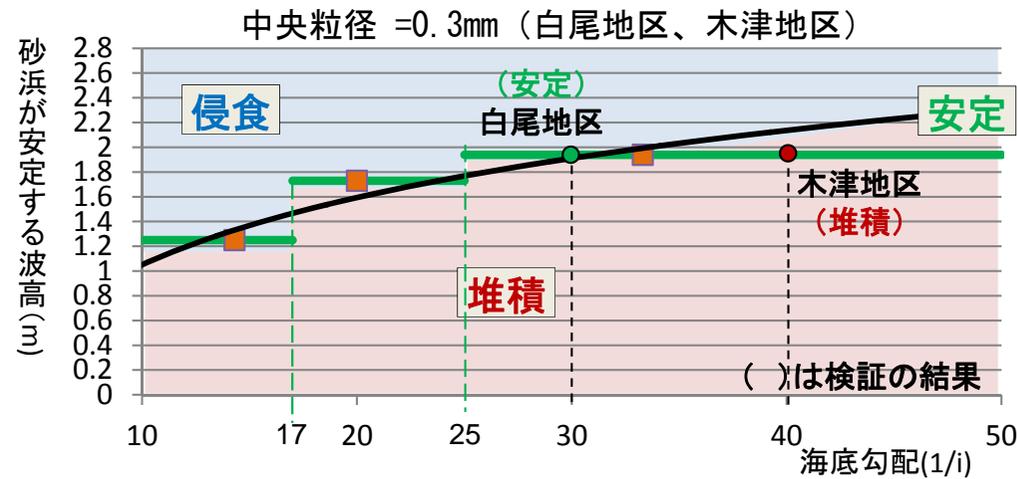
従来手法を改良し、緩い海底勾配の箇所でも対応できる手法を設定する

従来手法：海底勾配を3区分し評価



改良手法：海底勾配に応じた連続曲線を設定し評価

### 改良手法と検証結果



— : 従来手法    — : 改良手法(近似式)

- ・ 白尾地区：安定、木津地区：堆積、今浜地区：堆積 の領域にプロットされ、実態の検証結果と合致する。
- ・ 羽咋地区における砂浜が安定する波高は、 $H = 2.07m$  となる。



- ・ 設計波高 (年数回波高)  $H_0' = 4.0m$  が人工リーフ透過後に  $2.07m$  となる天端幅は  $B = 10m$
- ・ 天端水深は、小型船舶の利用を考慮し  $1.5m$  (他海岸と同様)

# 平面形の検討（離岸距離、堤長、開口部幅）

対応2：最適な離岸距離と堤長の組み合わせを検討（波高計算）

- 人工リーフ背後で波高が全体的に低い場合、人工リーフ背後で砂が留まりやすく下手侵食を進めるおそれ
- 数値シミュレーションを実施し、平均波高の比が、砂浜安定波高の比**1.07**（＝羽咋地区2.07m／白尾地区1.94m）と同等程度となる平面形（離岸距離）を検討

	白尾地区	羽咋地区 離岸距離150m	羽咋地区 離岸距離200m
設置パターン			
海底勾配	1/30	1/50	1/50
シミュレーションによる検討 （荒天（年数回）の波浪を想定）	<p>卓越波向NNW</p> <p>平均波高：1.25m（比1.00）</p>	<p>卓越波向NNW</p> <p>平均波高：1.33m（比1.06）</p>	<p>卓越波向NNW</p> <p>平均波高：1.36m（比1.09）</p>
評価	砂浜が安定した実績	離岸距離による波高の差がほとんどない。	

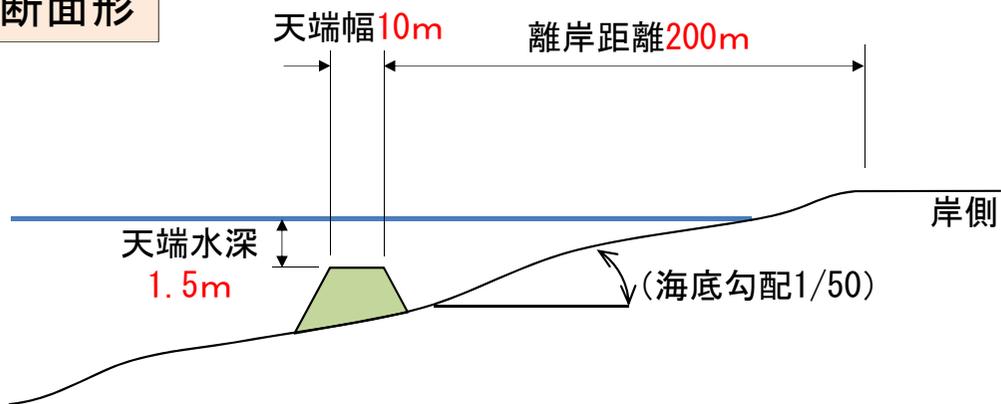
離岸距離は、長い方が掘削土量を抑えることができ、経済性に優れているため、200mを採用する。

# 新たな人工リーフの設計諸元まとめ

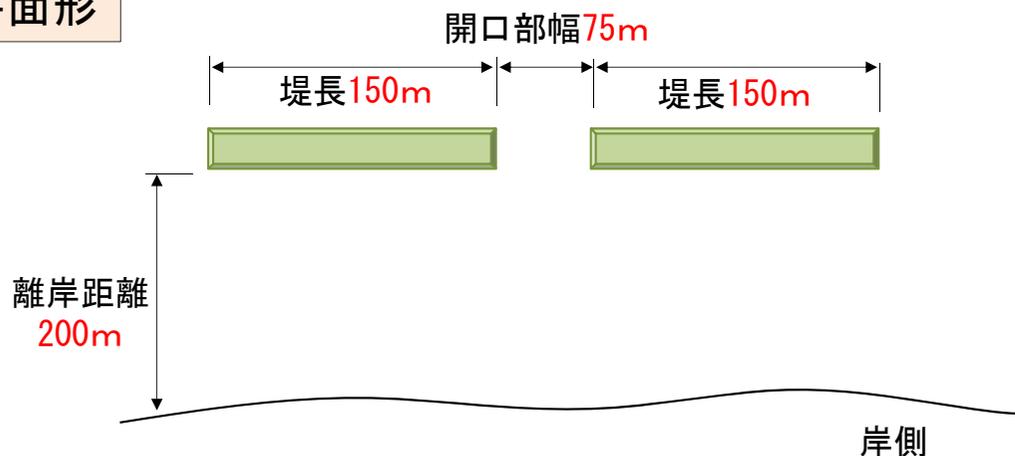
## 位置



## 断面形



## 平面形



## 設計諸元一覧

項目	羽咋地区	
地形的特徴	海底勾配	1/50
底質	中央粒径	0.18mm
断面形	天端幅	10m
	天端水深	1.5m (小型船舶の利用を考慮)
平面形	離岸距離 (設置水深)	200m (T.P.-4m)
	堤長	150m
	開口部幅	75m

## 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）

- これまでの海上投入のモニタリング、検証を継続する
- H27年度千里浜沖での海上投入に向け、関係者等との調整、協議を進める
- 内灘沖での海上投入などについて関係者等との調整を継続する

### 2. サンドパットの検証

- 天端高さの異なる2区間のモニタリング、検証を継続する

### 3. 新たな人工リーフの検討

- 詳細設計を進め、年度内に工事に着手する
- 設置箇所付近の汀線測量等を密に行い、設置前後の効果、影響を詳細に把握する