

# 岩美海岸(陸上地区)における 海岸侵食対策の効果検証について

令和3年2月1日

鳥取県 鳥取県土整備事務所

# 1. 岩美海岸（陸上地区）の現状

## 1. 岩美海岸（陸上地区）の現状

- 陸上地区は、陸上鼻（東側）と羽尾鼻（西側）に挟まれた約2.5kmのポケットビーチであり、山陰海岸国立公園に位置し、美しい砂浜を有する貴重な自然海岸である。
  - 観光や海水浴で多くの人に利用されるなど当該地域の中心的な存在であり、地元ニーズでもある「これまでの自然豊かで貴重な海岸景観を今後も保全していくこと」が必要となり、景観が悪化するような構造物の設置などによらない対策を実施していく必要がある。
- 陸上地区における現状と課題
- 近年、東浜地区では、高波浪の襲来の影響などにより、砂浜が前進や後退を繰り返しており、毎年のように浜崖が形成されるなどの侵食被害が発生している。
  - 海岸侵食への対応として、海水浴シーズン前に、サンドリサイクルによる養浜が実施されている。また、過去に東漁港に堆積した砂を沖捨てたことが海岸侵食の一つの要因とも考えられることから、平成27年度から29年度の3か年にわたって過去に沖捨てられた量と同等の土砂（計約30,000m<sup>3</sup>）を沖合から海上養浜する事業を実施している。
  - 施設による対応として、平成16～17年に潜り突堤を設置している。近年では、平成29年度に浜崖後退抑止の対策としてサンドバック工の試験施工を実施し、令和2年度より本施工に着手している。
- 対策の効果評価
- 平成27年度から3か年にわたって実施した海上養浜による海岸侵食対策効果を評価する。
  - 今後の侵食対策の方向性について検討する。



陸上地区における現状（被災・対策実施状況、空中写真：H25撮影）

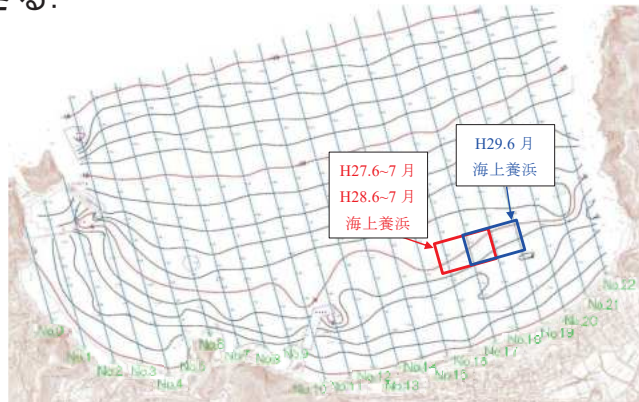
# 2. 土砂動態の実態整理

## 2. 土砂動態の実態整理

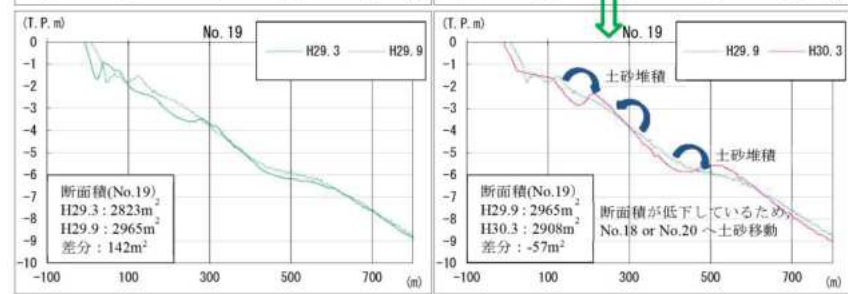
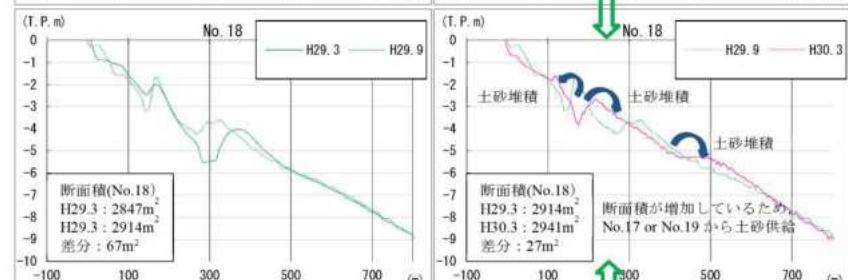
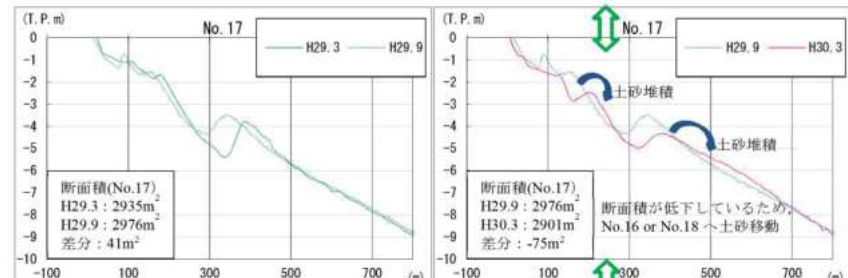
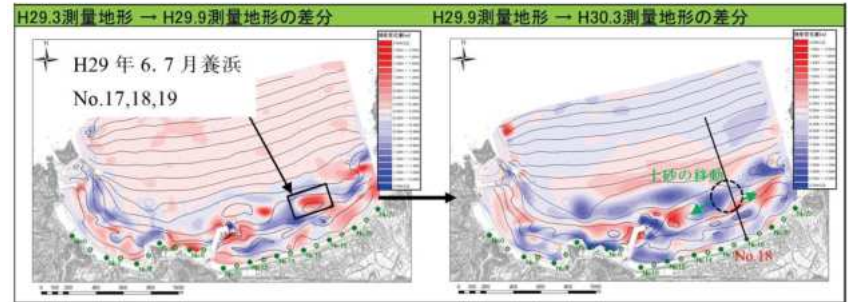
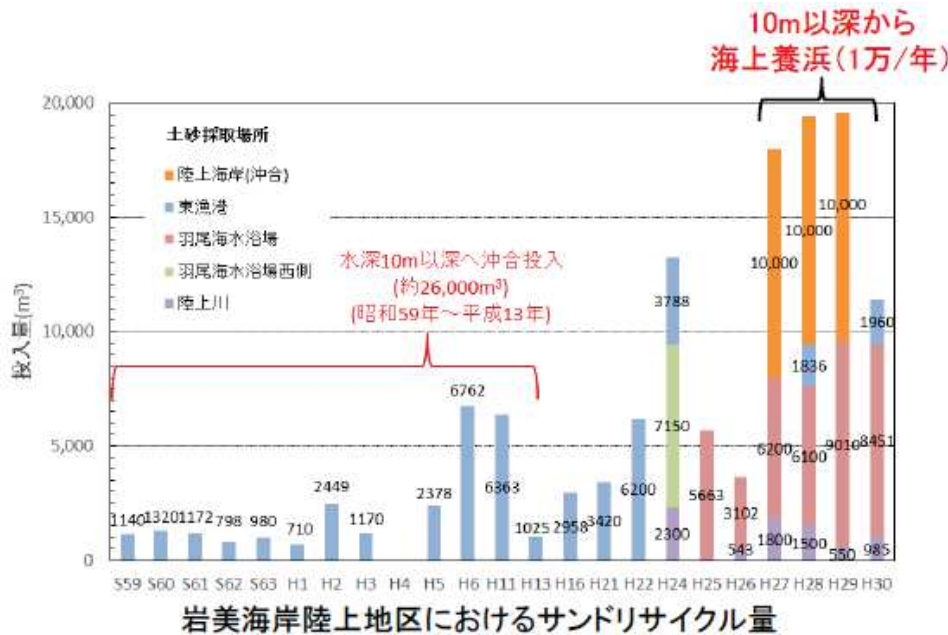
- 平成27年～29年度にかけて計約30,000m<sup>3</sup>のサンドリサイクル(海上養浜)が実施されている。
- サンドリサイクル土砂の移動傾向を把握するため、平成27年3月から平成30年3月までの土砂動態の実態を整理した。

### 2.1 断面地形変化

- 海上養浜が実施された土砂は、投入箇所周辺の沿岸方向で堆積していることが確認できる。
- 経年的に実施されている測量断面は、時期により測量断面が大きく変化しており、1m程度の地盤高変化は、各測線で生じていることが確認できる。



測線位置図と海上養浜投入箇所



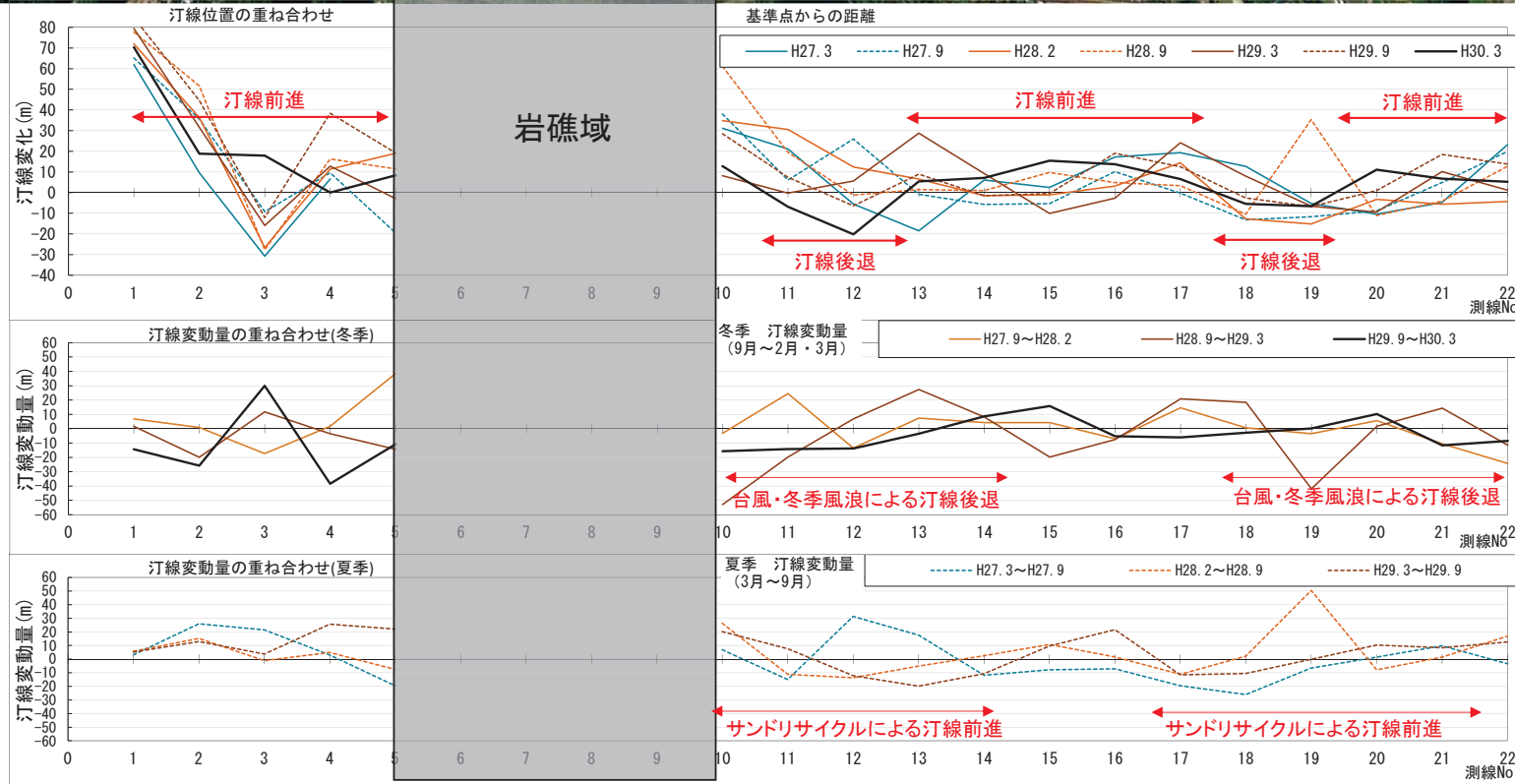
※断面集計範囲：水深0m～8.0m

サンドリサイクル(海上投入)実施前後の測量横断面図重ね合わせ

# 2. 土砂動態の実態整理

## 2.2 汀線変化

- 汀線は、サンドリサイクル、冬季風浪、台風等の影響により、前進・後退を繰り返していることが分かる。
- 近年の測量データ（H30.3：黒線）では、東浜地区の測線No.11, No.12, No.18, No.19で汀線の後退傾向が見られ、No.13～17, No.20～22および羽尾地区では汀線の前進傾向が見られた。



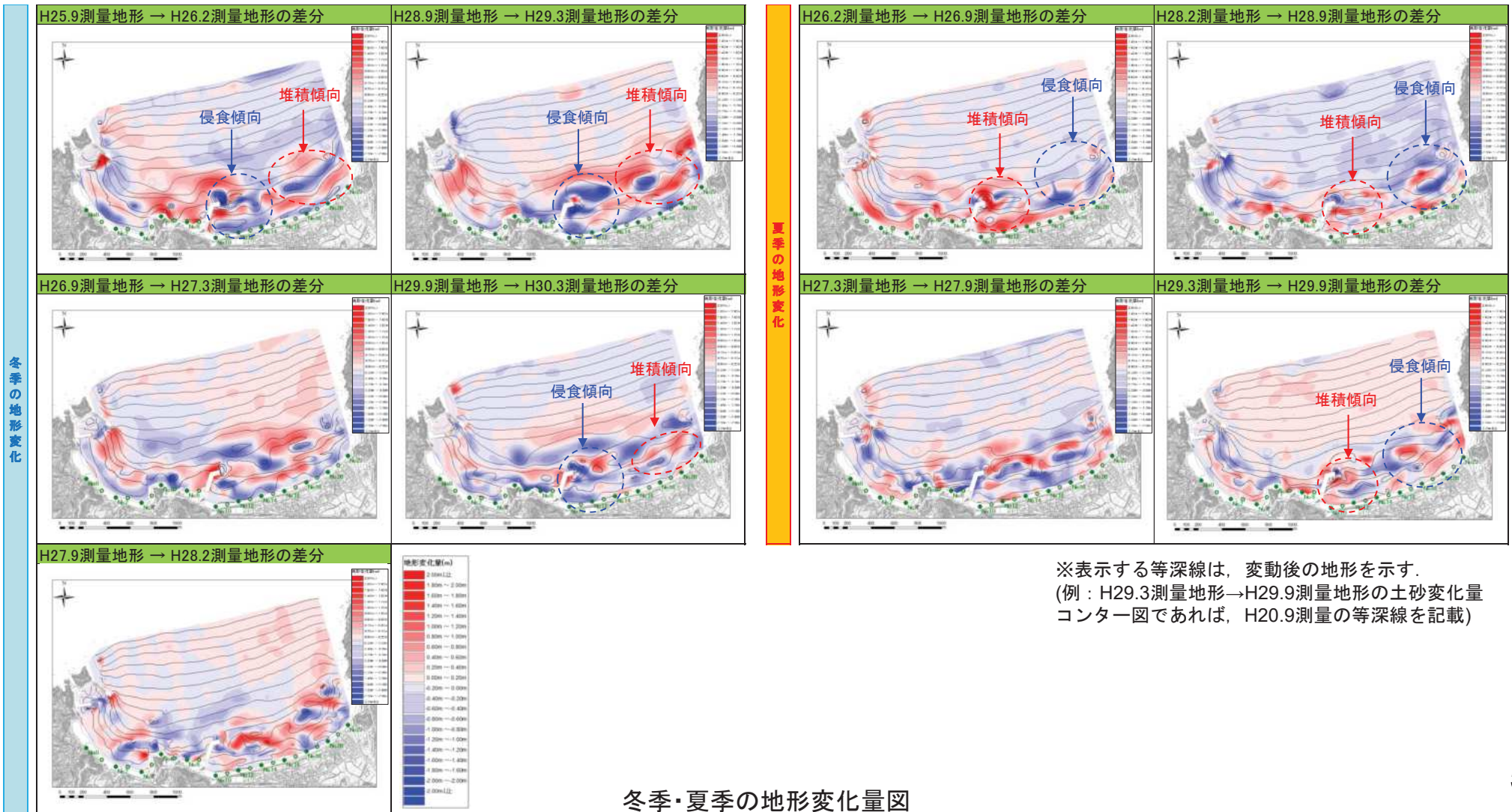
陸上海岸における汀線位置および汀線変動量

# 2. 土砂動態の実態整理

## 2.3 地形変化量

深淺測量成果をもとに、陸上海岸における土砂の移動状況について把握した。

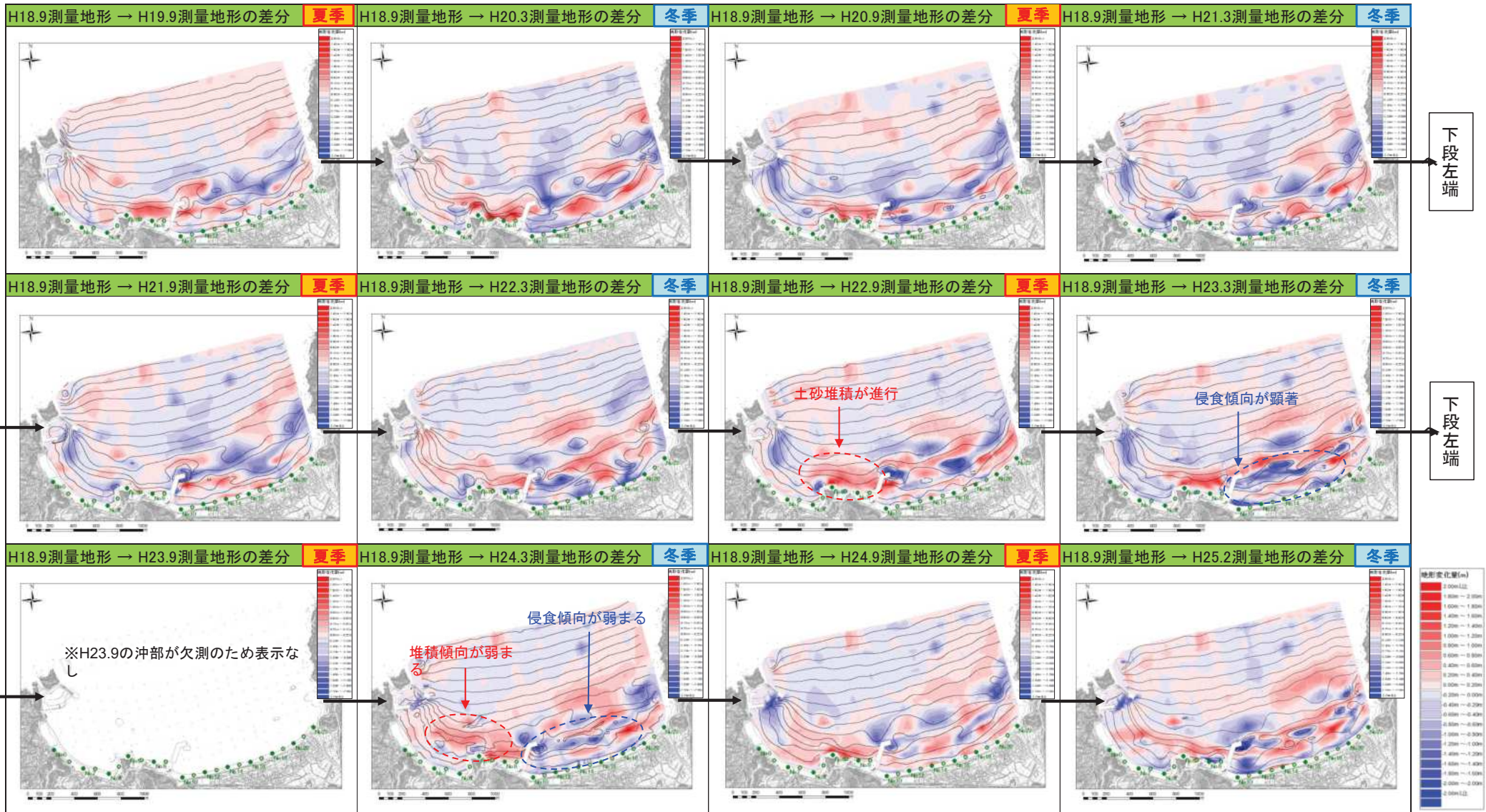
- 冬季の地形変化では、東浜地区西側が侵食傾向にあり、東浜地区東側が堆積傾向にある。それに対して、夏季の地形変化では、東浜地区東側が侵食傾向にあり、東浜地区西側が堆積傾向である。
- このことから、冬季では西から東への土砂移動が推定され、夏季では東から西への土砂移動が卓越していると推定できる。
- 冬季および夏季の侵食箇所（特に汀線付近の沿岸部）において、侵食（範囲、侵食量）が拡大しており、特に東端部（No.20～No.22）における侵食が進行していることが想定される（P6.7参照）。
- 平成27年3月以降に開始されたサンドリサイクル(海上養浜)により、No.16～No.22周辺の侵食傾向が緩和されていることが確認できる（P6.7参照）。



冬季・夏季の地形変化量図

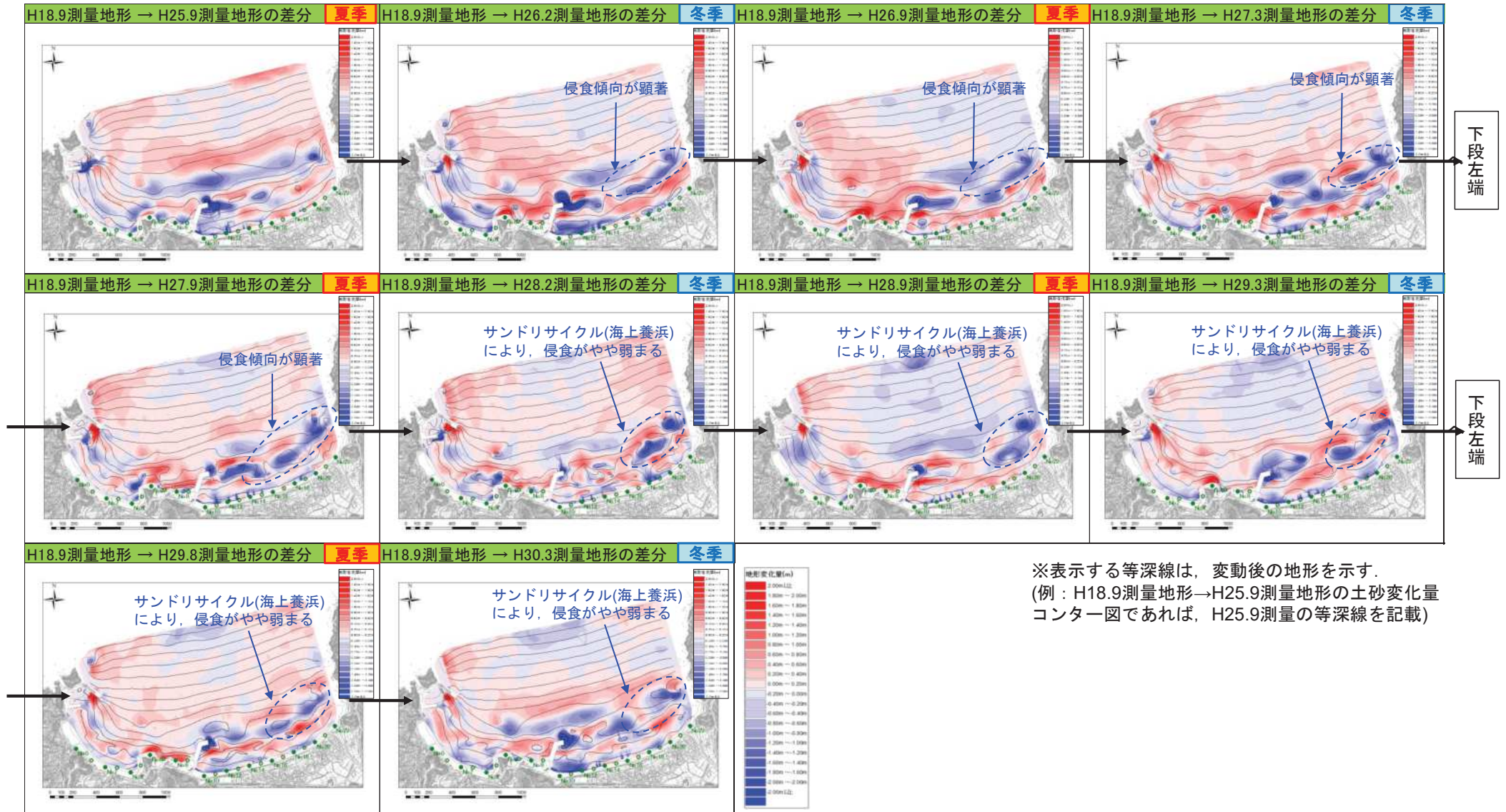
# 2. 土砂動態の実態整理

※表示する等深線は、変動後の地形を示す。  
 (例：H18.9測量地形→H19.9測量地形の土砂変化量  
 コンター図であれば、H19.9測量の等深線を記載)



平成18年9月を基準とした地形変化量図

# 2. 土砂動態の実態整理



※表示する等深線は、変動後の地形を示す。  
 (例：H18.9測量地形→H25.9測量地形の土砂変化量  
 コンター図であれば、H25.9測量の等深線を記載)

平成18年9月を基準とした地形変化量図

# 3. 侵食対策の効果評価

## 3. 侵食対策の効果評価

平成27年度から3カ年にわたって実施した海上養浜による海岸侵食対策効果を評価する。効果評価にあたっては、再現計算と同期間において、対策を実施しない場合の予測計算を実施し、対策の有無による土砂漂流・拡散状況の変化を推定する。この結果に基づき、海浜の安定効果（系内土砂の定着）、汀線の前進効果等について定量的に整理する。

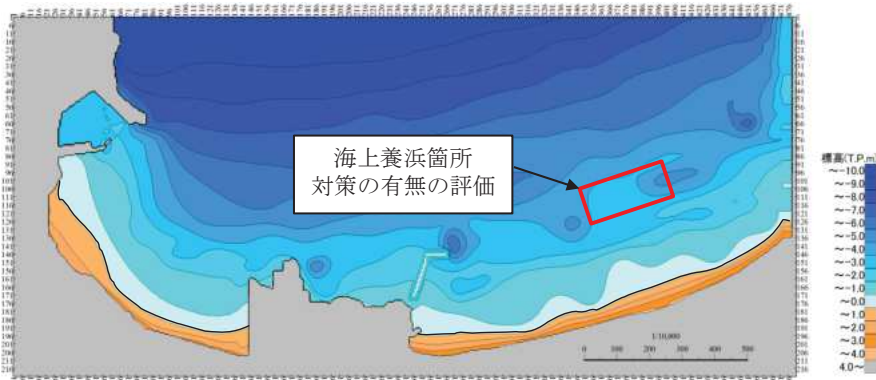
### 3.1 サンドリサイクル対策（海上養浜）の効果検討

#### ■ 検討ケース

- 対策の有無による地形変化解析を実施し、サンドリサイクル対策（海上養浜）の効果を検討した。
- 汀線変化状況、土砂変化量、土砂漂流・拡散状況を比較し、評価した。

計算条件表

条件	条件値	備考		
計算領域	岩美海岸陸上地区 (沿岸方向: 2.8km, 岸沖方向 1.5km)			
地形	(初期地形): 2015(H27)年 3月測量			
計算期間	予測計算: 3年			
潮位	平均潮位: T.P.+0.11m			
波浪	検証期間内の季節別エネルギー平均波 及び季節別高波浪時のエネルギー平均波			
粒径	$D_{50}=0.2\text{mm}$	陸上地区での海浜材料調査結果の平均値		
計算時間間隔: $\Delta t$	地形変化: $\Delta t=1$ 日			
メッシュサイズ	$\Delta x = \Delta y = 5\text{m}$			
養浜量	対策実施	対策未実施	陸上養浜, 海上養浜の 合計養浜量	
	H27年度	18,000 $\text{m}^3$		8,000 $\text{m}^3$
	H28年度	19,400 $\text{m}^3$		7,400 $\text{m}^3$
	H29年度	19,500 $\text{m}^3$		9,500 $\text{m}^3$
漂砂量 係数	波による掃流漂砂量係数( $A_w$ ) 流れによる掃流漂砂量係数( $A_c$ ): $B_c \times A_w$		検証計算の同定結果 漂砂量に乗じる係数: 0.4	

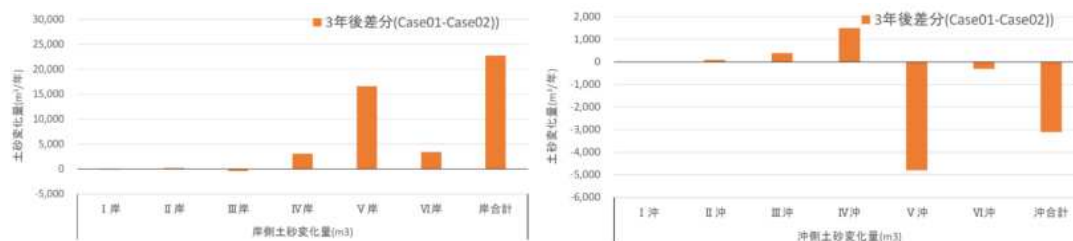
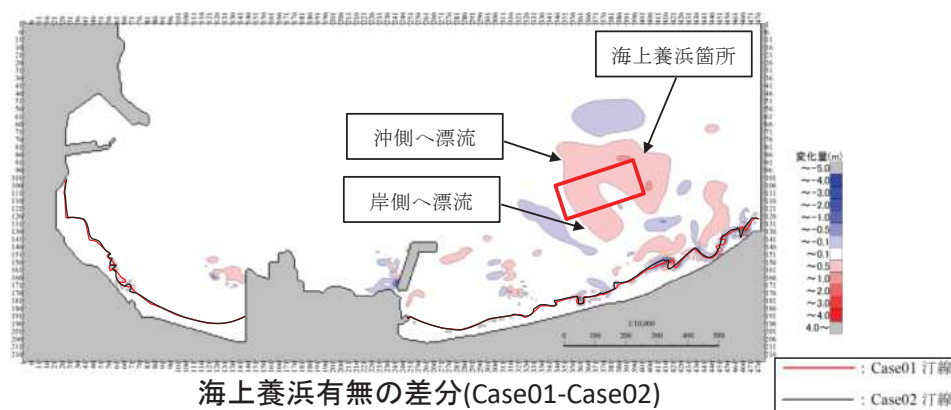


#### ■ 汀線変化状況についての結果を以下に示す。

- 対策の実施, 未実施の場合, ともに汀線は前進傾向を示した。
- 対策の有無による平均汀線前進量の違いは見られない。

#### ■ 土砂変化量, 土砂漂流・拡散状況についての結果を以下に示す。

- 対策を実施した (Case01) 場合, 3年後の土砂変化量は未実施 (Case02) の場合と比べて, 約20,000 $\text{m}^3$ 土砂が堆積していることが分かった。
- 対策を実施したことにより, 侵食傾向が緩和されている。
- 海上養浜の有無の差分図から海上養浜した土砂は, 概ね投入位置に留まっていることがわかる。岸側へ漂流している土砂も確認できるが, 沖側へ漂流している土砂が多い傾向にある。



3年後の沖側領域の土砂変化量の比較

左図: 岸側領域, 右図: 沖側領域

Case.NO	概要
Case01	サンドリサイクル対策(海上養浜)実施
Case02	サンドリサイクル対策(海上養浜)未実施



# 4. 今後の侵食対策に関する方向性の検討

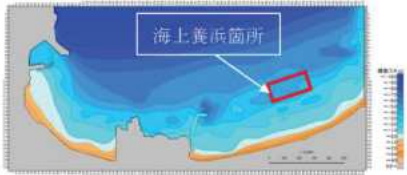
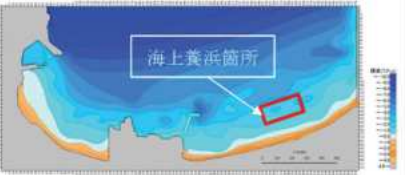
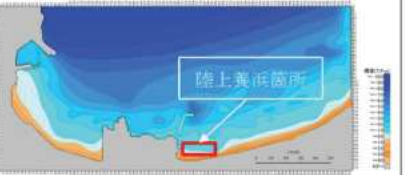
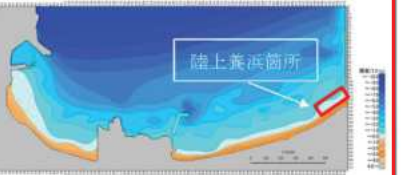
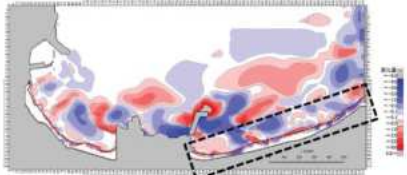
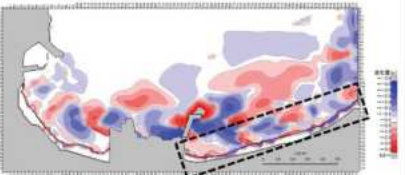
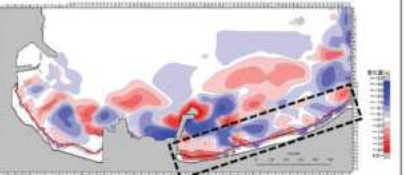
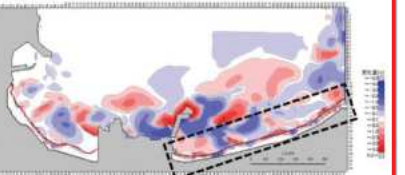
## 4. 今後の侵食対策に関する方向性の検討

サンドリサイクル対策(陸上・海上養浜)の投入場所, 投入量を変化させて地形変化解析を行い, 平均汀線前進量及び養浜土砂の歩留り率を整理し, サンドリサイクル事業効果が最大限発揮される対策を選定し, 今後の侵食対策に関する方向性の検討について検討した。

### 4.1 サンドリサイクル対策の今後の方向性の検討

サンドリサイクル対策(陸上・海上養浜)の投入場所, 投入量を変化させて地形変化解析を実施した結果, サンドリサイクル事業効果が最大限発揮される対策は, 汀線際へ陸上養浜を実施する対策(Case03, Case04)が事業の効果が発揮されることが分かった。

対策案の総合評価

細目	Case01-2 現況位置で海上養浜を実施する案	Case02-2 現況より岸側へ海上養浜を実施する案	Case03-2 潜り突堤周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案	Case04-2 陸上川周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案
平面図				
概要	現況位置で海上養浜を実施する案である。	現況より岸側へ海上養浜を実施する案であり, 現況より岸側へ投入することで, 汀線前進, 土砂の沖合流出防止につながると考えられる。	H30年2月の測量時に最も汀線が後退している箇所である。潜り突堤周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案であり, 周辺領域への汀線前進に効果が期待させる。	陸上川周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案であり, 周辺領域への汀線前進に効果が期待させる。
養浜量(m <sup>3</sup> )		10,000	10,000	10,000
地形変化予測結果(3年後)				
平均汀線前進量(m)	+0.1m (Case00 対策なしとの比較)	+0.9m (Case00 対策なしとの比較)	+4.6m (Case00 対策なしとの比較)	+4.1m (Case00 対策なしとの比較)
養浜砂の歩留り率(%)	47%	57%	68%	67%
経済性	約 0.4 万円/m <sup>3</sup> (陸上地区の実績) 陸上投入よりは費用が高い	約 0.4 万円/m <sup>3</sup> (陸上地区の実績) 陸上投入よりは費用が高い	約 0.23 万円/m <sup>3</sup> (陸上地区の実績平均)	約 0.23 万円/m <sup>3</sup> (陸上地区の実績平均)
総合評価	現況位置に土砂投入を実施する場合(Case01), 投入土砂量を増加させても対策なし(Case00)と汀線前進量は変わらない。また, 養浜砂の歩留り率が対策案の中で最も低い。 評価: △	現況より岸側へ海上養浜を実施した場合(Case02), Case01と比較すると汀線は前進, 養浜砂の歩留り率が向上する。 Case03, Case04と比較すると, 汀線の前進, 養浜砂の歩留り率が劣る。 評価: △	汀線の前進傾向, 土砂の歩留り率が最も高く, サンドリサイクル事業効果が最大限発揮される対策である。 評価: ○	汀線の前進傾向, 土砂の歩留り率が高く, サンドリサイクル事業効果が最大限発揮される対策である。 評価: ○

※土砂量集計範囲: 東浜地区岸側・沖側

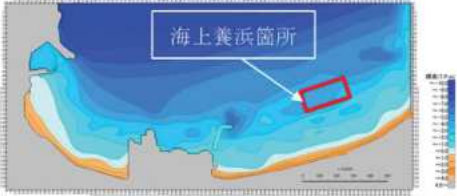
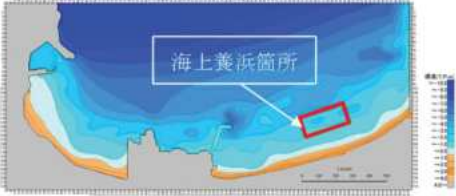
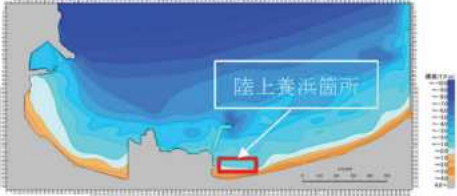
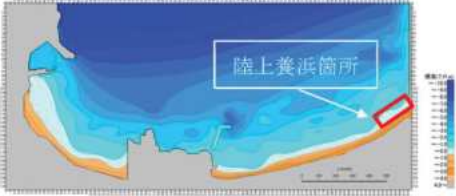
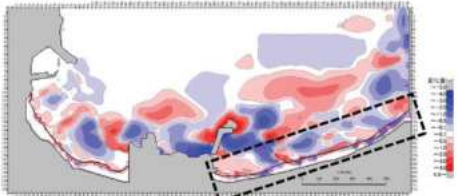
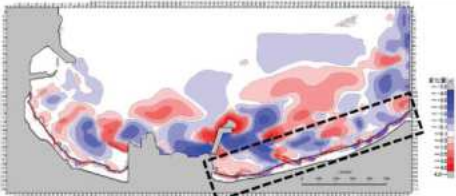
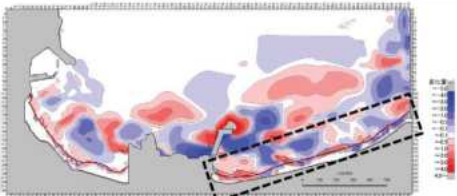
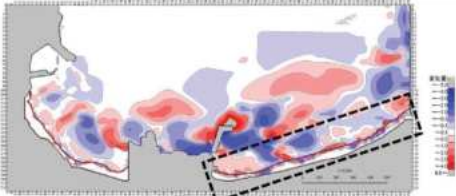
※歩留り率(%): (各対策案土砂量-対策なし土砂量)/累計養浜量 × 100

# 4. 今後の侵食対策に関する方向性の検討

## ■ 養浜量の違いによる対策評価

- 海上養浜の場合 (Case01, Case02), 養浜量を増加させても、汀線前進量、養浜砂の歩留り率は低い傾向にある。
- 陸上養浜の場合 (Case03, Case04), 海上養浜の半分又は1/4程度の養浜量で汀線前進量、養浜砂の歩留り率は高い傾向にある。

対策案の総合評価

細目	Case01-3 現況位置で海上養浜を実施する案	Case02-2 現況より岸側へ海上養浜を実施する案	Case03-1 汀線際へ陸上養浜を実施する案	Case04-1 陸上川周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案
平面図				
概要	現況位置で海上養浜を実施する案である。	現況より岸側へ海上養浜を実施する案であり、現況より岸側へ投入することで、汀線前進、土砂の沖合流出防止につながると考えられる。	H30年2月の測量時に最も汀線が後退している箇所である。潜り突堤周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案であり、汀線際へ投入することで、周辺領域への汀線前進に効果が期待させる。	陸上川周辺の汀線際へ陸上養浜を実施する案であり、周辺領域への汀線前進に効果が期待させる。
養浜量(m³)	20,000m³/年	10,000m³/年	5,000m³/年	5,000m³/年
平均汀線前進量(m)	+0.7m	+0.9m	+3.6m	+2.7m
養浜砂の歩留り率(%)	52%	57%	58%	52%
地形変化予測結果(3年後)	 黒枠：汀線変化評価範囲 黒線：初期汀線 赤線：計算汀線	 黒枠：汀線変化評価範囲 黒線：初期汀線 赤線：計算汀線	 黒枠：汀線変化評価範囲 黒線：初期汀線 赤線：計算汀線	 黒枠：汀線変化評価範囲 黒線：初期汀線 赤線：計算汀線

※土砂量集計範囲：東浜地区岸側・沖側

※歩留り率(%)：(各対策案土砂量-対策なし土砂量)/累計養浜量×100

# 4. 今後の侵食対策に関する方向性の検討

## 4.2 今後の課題

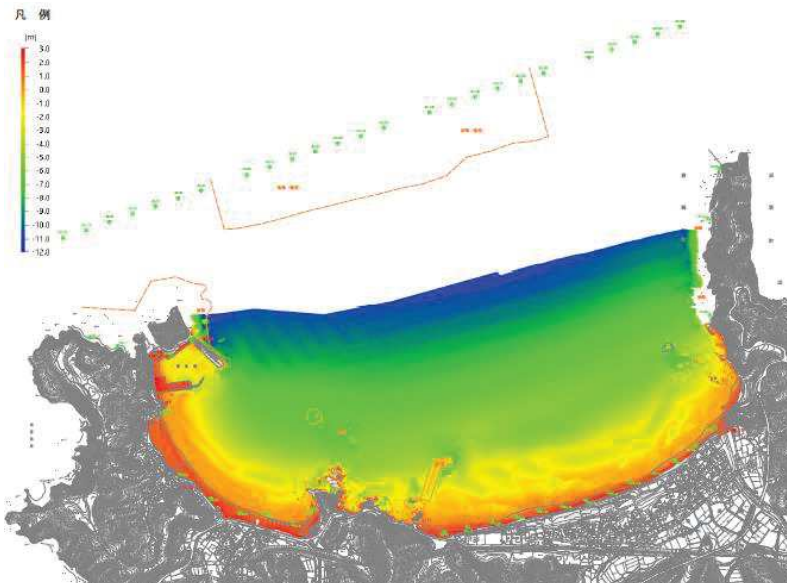
岩美海岸（陸上地区）では、海上養浜による効果があったと考えることができる。一方、潜突堤により、東浜地区から羽尾地区に向かう漂砂量は低下していると考えられるが、東漁港付近の堆積傾向は続いている。土砂収支は短期の変動が含まれているので、侵食・堆積状況を把握するためには下記の点に留意し、今後もモニタリングを継続する必要がある。

### 【深浅測量の課題と方向性】

- 現在までに行われている深浅測量を今後も継続して実施し、海岸の状況をモニタリングする。
- ただし、シングルビーム測量は船舶が航行した海底地形を線的に測量する手法であるが、実際には測量中の船の揺れなどにより、測量成果は測線に沿った海底地形を満足に再現できていない可能性がある。
- そこで、海岸全体を面的に測量できるグリーンレーザ測量及びマルチビーム測量を実施することが望まれる。

⇒ R2 深浅測量：9月の測量をグリーンレーザドローン及びマルチビームにて測量

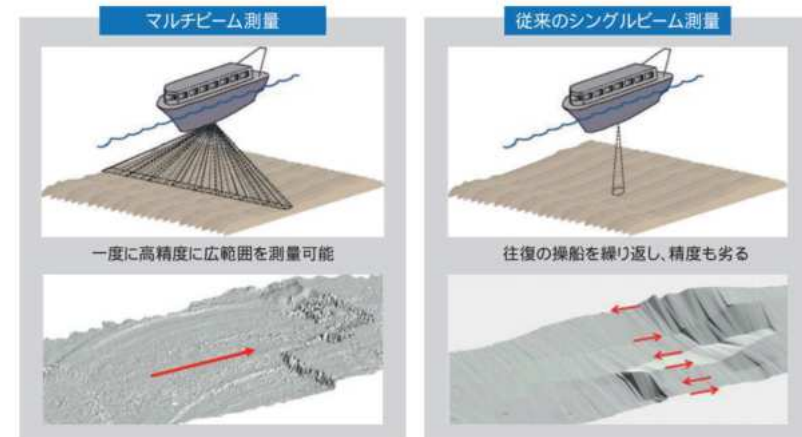
⇒ R3 深浅測量もグリーンレーザドローン及びマルチビームにて測量し、地形変化及び土砂収支を正確に把握する



令和2年9月の深浅測量結果

### 【侵食対策事業の方向性】

- 堆積領域の羽尾地区から侵食領域の東浜地区へのサンドリサイクル事業を今後も継続して実施する。
- 養浜箇所についても、基本的には浜崖が形成される箇所としているが、沿岸漂砂により移動する砂の量が多いと考えられる場所に多く養浜するなど、より効果的と考えられる養浜箇所の選定は今後の課題である。



マルチビーム測量とシングルビーム測量のイメージ図



グリーンレーザドローン