

平成26年度 第1回 清水海岸侵食対策検討委員会

検討資料
(資料編)

平成27年1月16日

静岡県

- ◆ 養浜箇所検討資料 ……P. 3
- ◆ モニタリング結果 ……P. 7
- ◆ 消波堤区間の突堤配置・形状に関する検討
(高波浪時シミュレーション資料) ……P.19

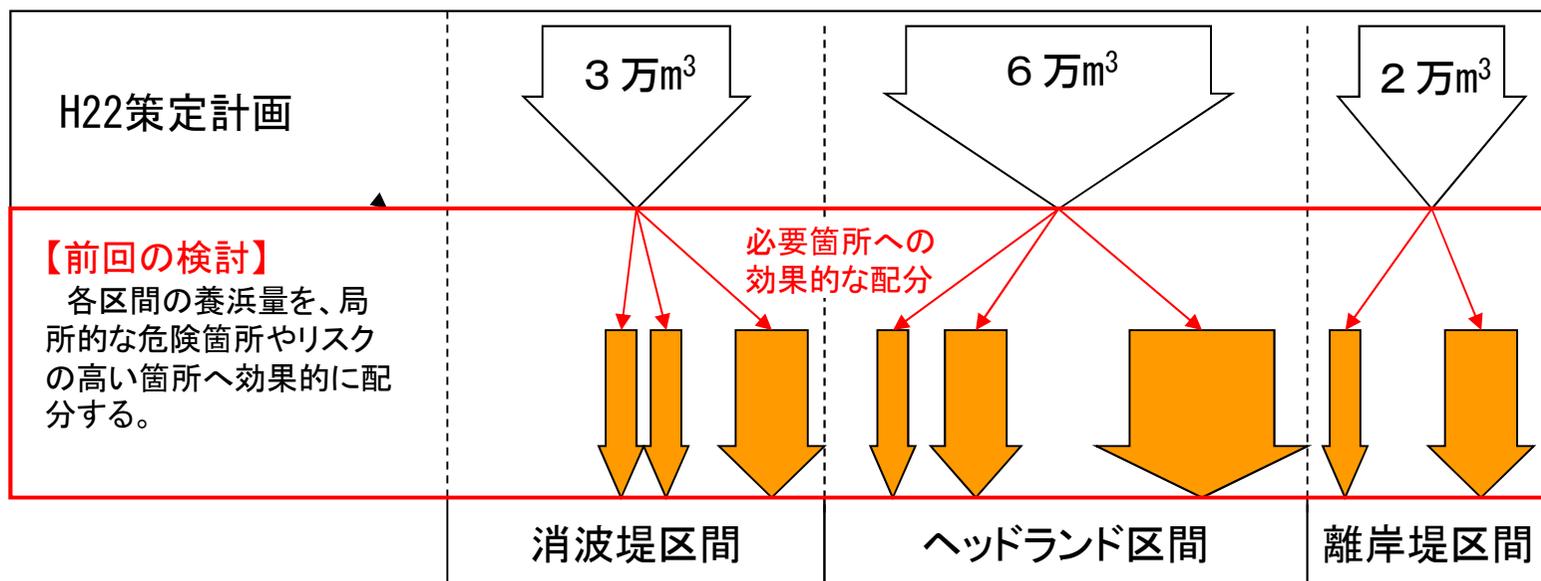
以下の理由により、養浜実施箇所の優先順位付け及び養浜方法を明確化する。

1. 災害リスクが高い箇所からの対策を可能にする。
2. 急激な侵食の進行や大きな侵食状況の変化に対し、柔軟な対応を可能にする。

養浜を実施するうえで明らかになった課題

- 1 大きな状況変化に対し、各箇所における養浜の緊急性を判断できない。
- 2 現状解析に時間がかかる。
台風の深淺測量及びその分析に数ヶ月を要する。
- 3 養浜は以下の影響を受け、各年の養浜量が安定しない。
 - (1) 天候や他工事の影響で、許可を受けた箇所で採取できなくなる。
 - (2) 同じく、濡筋が変化し、搬出路が確保できない。
 - (3) ダンプ通行への苦情等により、搬出箇所が制限される。

概念図



養浜箇所については以下を基準とし、局所的な侵食への対応を踏まえて決定する。

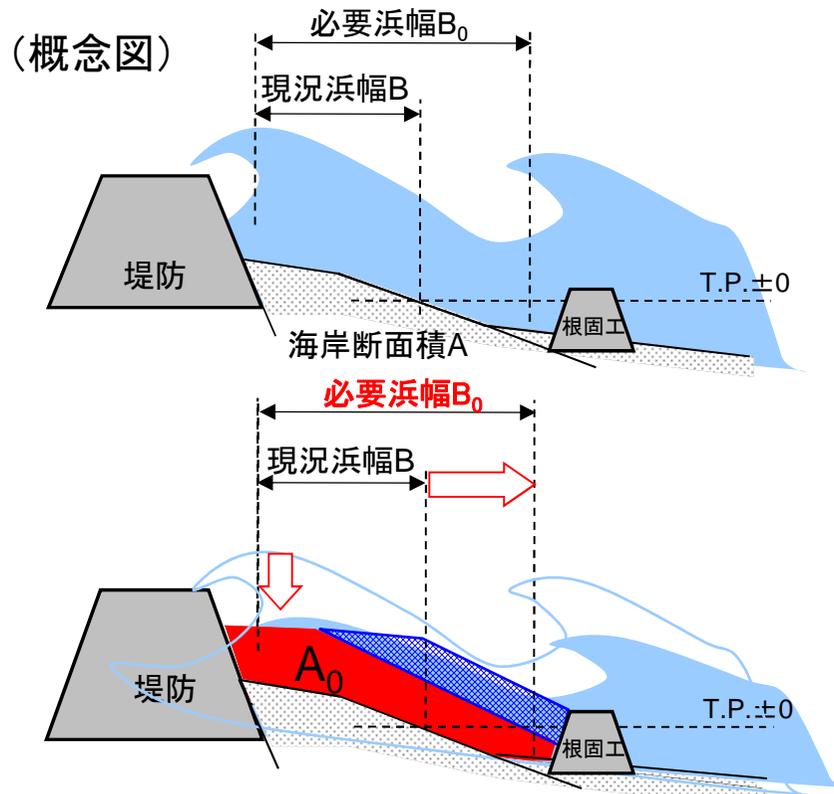
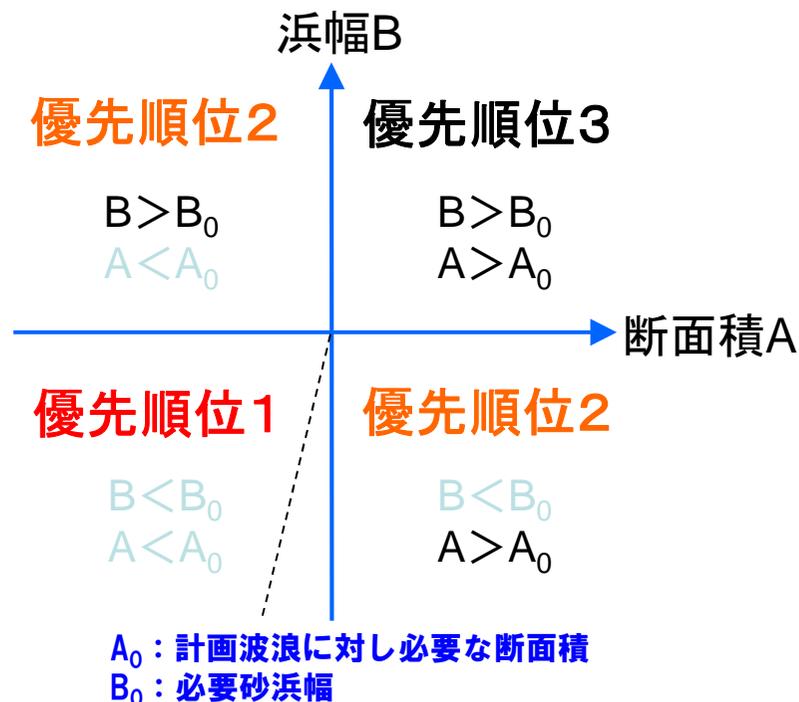
1. 砂浜幅が必要砂浜幅に対し不足している箇所
2. 越波に対し海浜断面が不足している箇所

【指標の選定理由】

1 浜幅	必要浜幅確保が計画の目的であり、防災上最も重要な指標である。
2 海浜断面	越波に対しては、波の打上げ高さを軽減することが重要となる。一般的に海浜断面が大きいほど打上げ高を抑えられる。

※1.必要浜幅は、越波の観点（波が堤防を越えない、堤防が被災しない）に対し、必要な浜幅を代表海浜断面に対する波の打上げ高計算から設定。
 ※2.消波施設周辺での局所的な深掘れの発生や盛土養浜の実施など、代表海浜断面に適合しない施設・養浜等の影響を受けた地形も存在する。それら箇所は浜幅のみでは評価できないため、海浜断面の指標（各測線毎の打上げ高計算による）も加えるものとした。

【養浜箇所の優先順位付け】



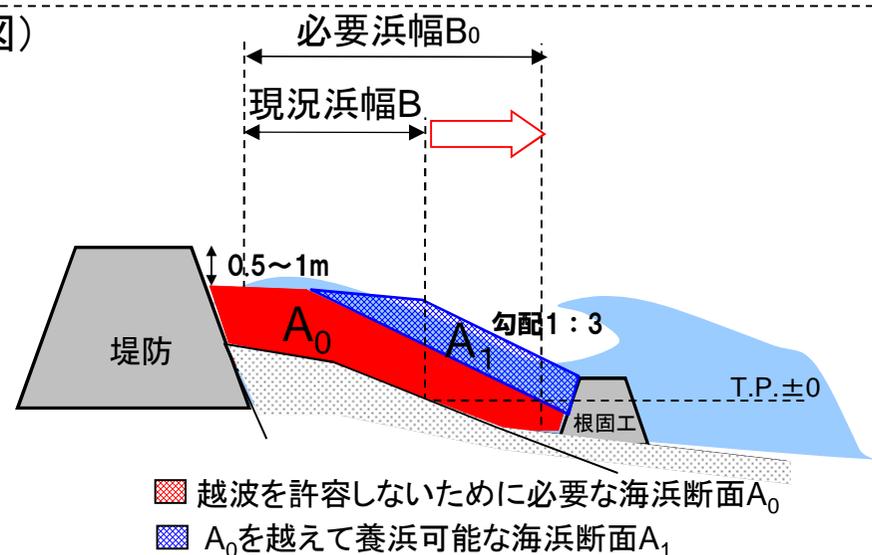
養浜は、以下の方法で実施する。

- 1 養浜材は、養浜必要箇所及びその上手側に投入する。
- 2 サンドバイパスについては、養浜材の供給が可能であり、且つ以下のいずれかに該当する場合、計画量8万m³/年を越えた養浜を実施可能とする。
 - ① 優先順位1～2の箇所で養浜が可能
 - ② ①を満たしてなお、養浜材をストックできる容量がある

計画量を超える養浜が必要な理由

- ① 些少部で緊急養浜が必要となった場合のストック
- ② 容量が大きいヘッドランド・消波堤等の背後は、高波浪時に下手些少部への養浜材供給元となる。
- ③ 天候や他工事の影響などにより、各年の養浜量が安定しない。

(概念図)



【養浜断面】

- ヘッドランド区間：現況の盛土天端面（現地盤面）から海側に撒きだし、根固工背後に擦り付ける。
- 消波堤区間は、景観に配慮し、堤防面を極力隠すため、波返工下部を天端面とし、盛土法勾配は自然地形勾配に近づける。

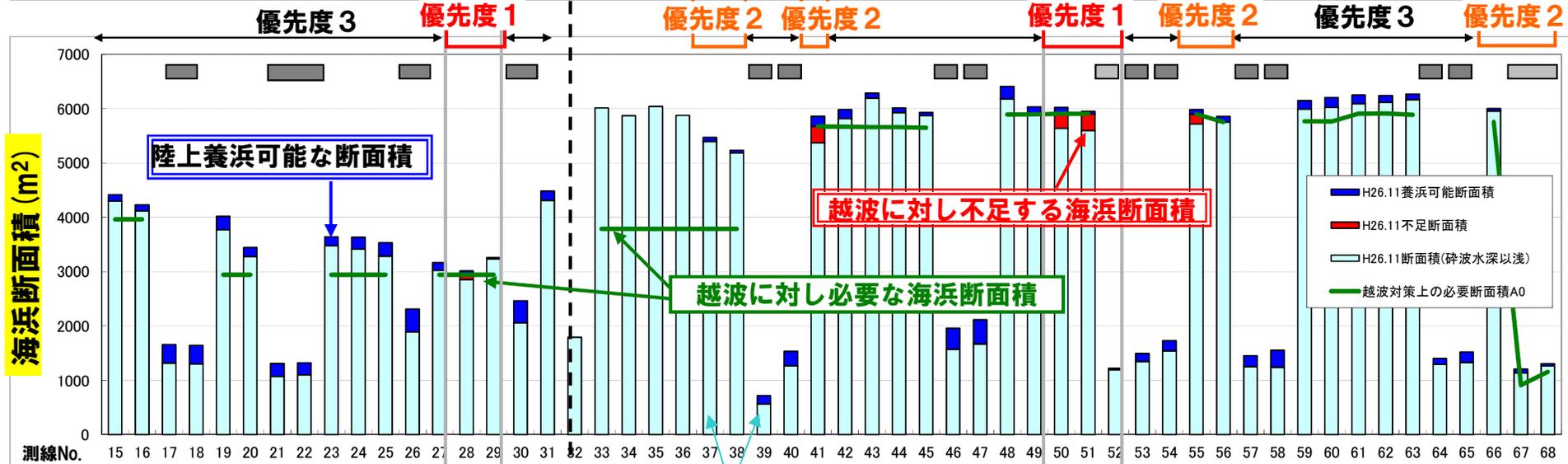
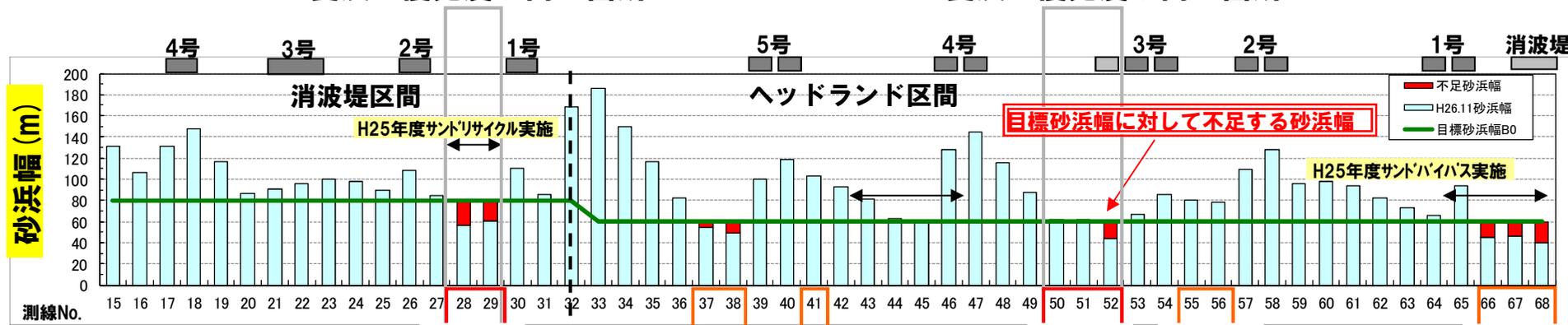
養浜箇所検討資料（平成26年度の養浜箇所の優先順位付け）

養浜位置はH26.11の測量結果を参考にしつつ決定する

1. サンドバイパスは、3号ヘッドランド下手の優先度が高い
2. サンドリサイクルは、1号消波堤下手の優先度が高い

養浜の優先度が高い箇所

養浜の優先度が高い箇所



サンドリサイクル優先度1：計 1.0万m³
 優先度2：計 なし万m³
 優先度3：計35.4万m³
 可能容量：計36.4万m³

断面積は波の打上げ高算定の基礎となる
 碎波水深約17m以浅*~堤防間の海浜断面積
 (*消波施設測線は水深約10m以浅)

サンドバイパス優先度1：計 1.9万m³
 優先度2：計 6.5万m³
 優先度3：計38.6万m³
 可能容量：計47.0万m³

■1号消波堤下手



1号消波堤～2号消波堤間の養浜盛土が大きく削られ、堤防基部まで波が遡上した



平成26年台風18号通過直後の状況(10/6)

・浜幅の狭いヘッドランド下手側は背後地際まで波が迫る危険な状態であった(4号下手に比べて浜幅の狭い5号下手の方が、より越波の危険性が高い)



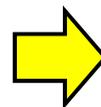
■3号ヘッドランド下手



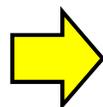
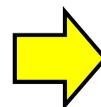
■5号ヘッドランド下手



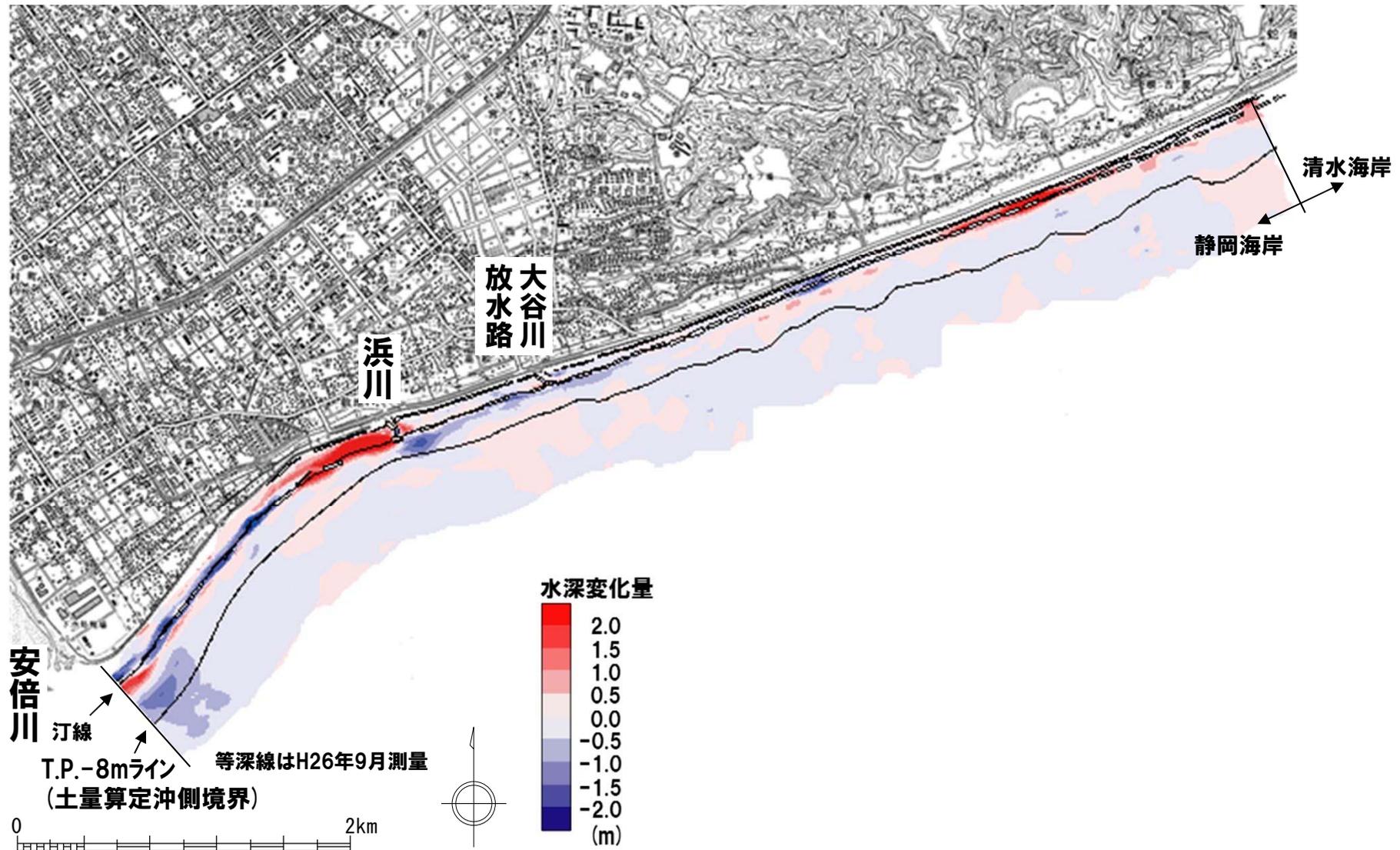
H25台風18号、
26号来襲



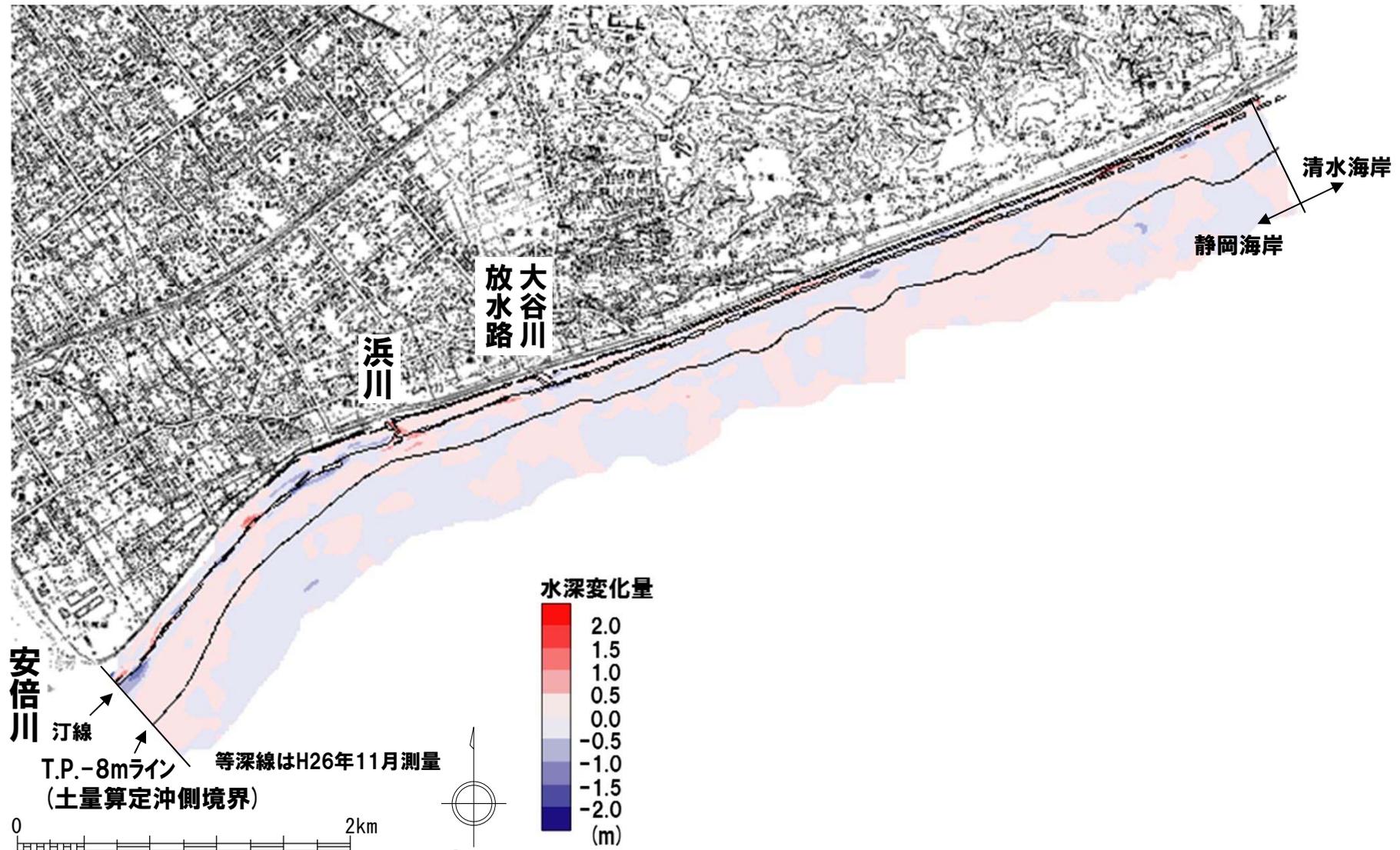
H26台風18号
来襲



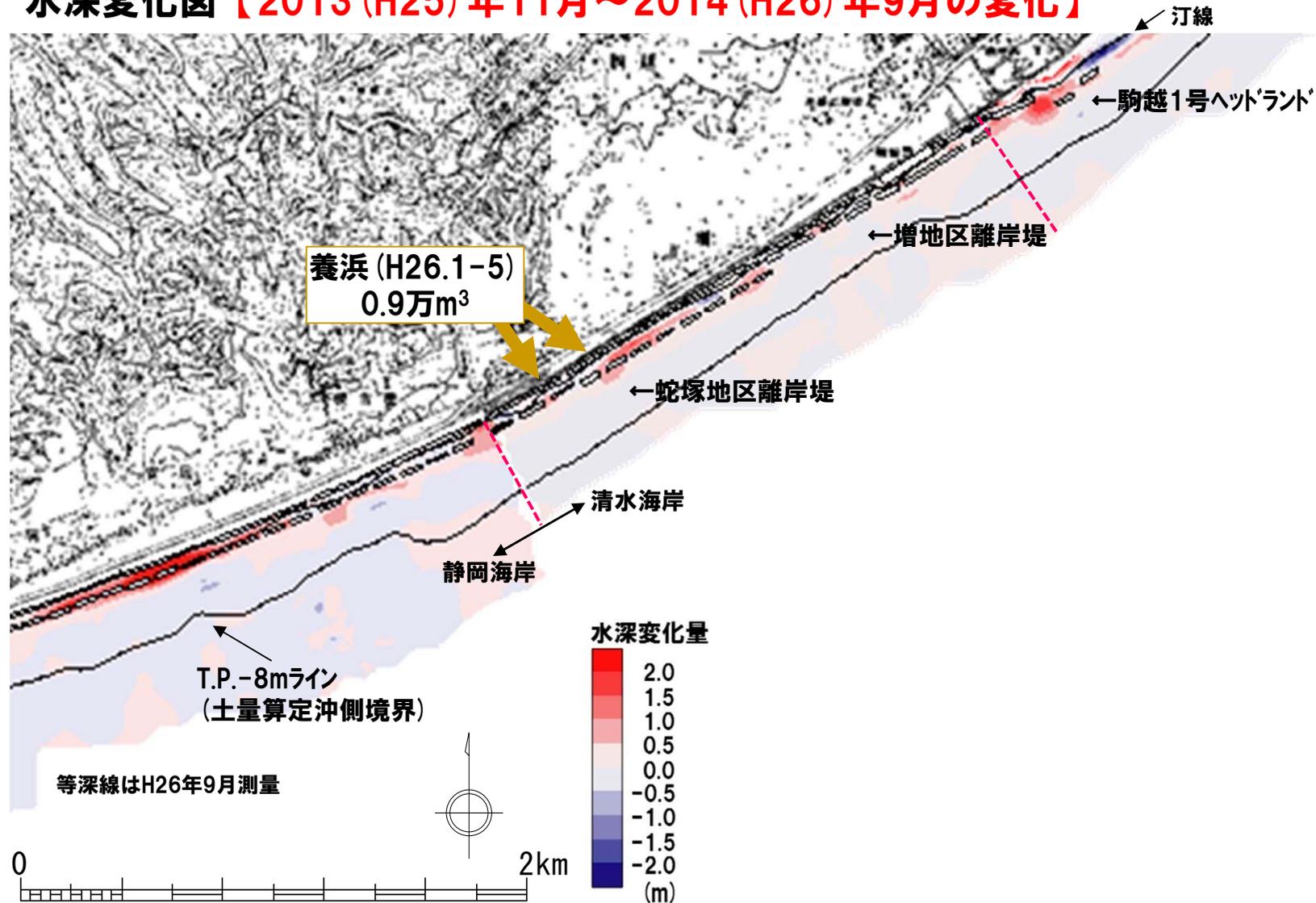
水深変化図【2013 (H25) 年11月～2014 (H26) 年9月の変化】



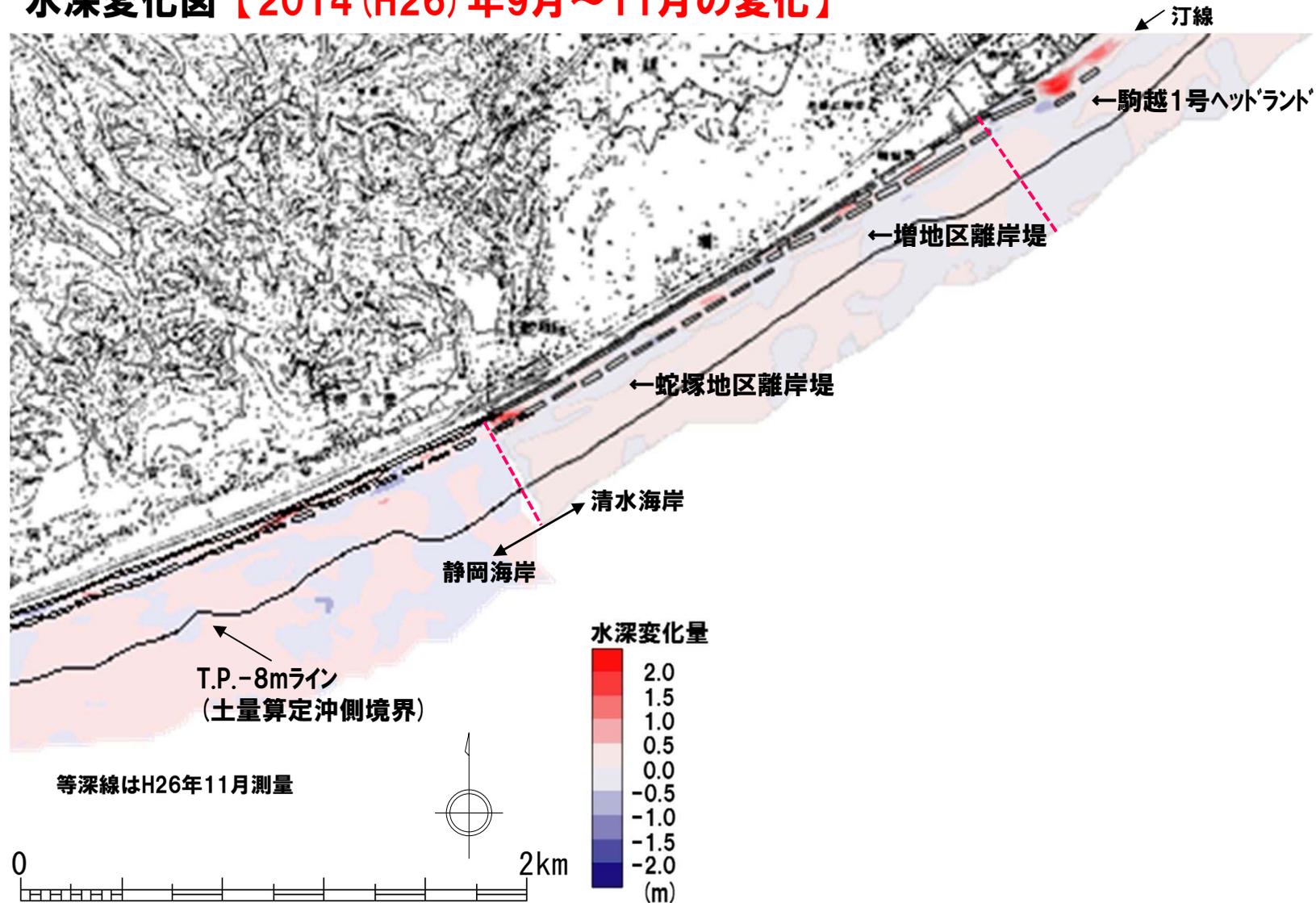
水深変化図【2014 (H26) 年9月～11月の変化】



水深変化図【2013 (H25) 年11月～2014 (H26) 年9月の変化】



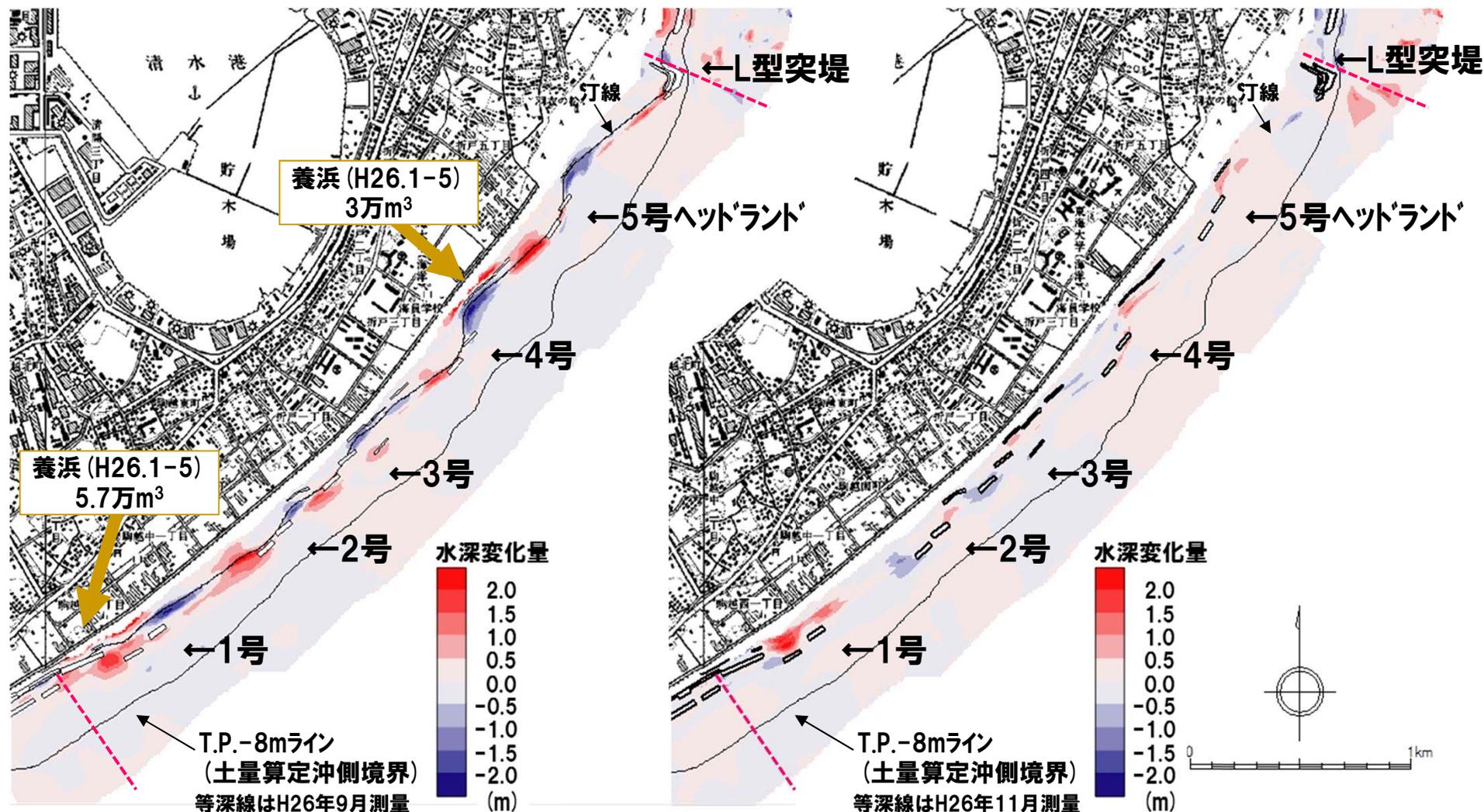
水深変化図【2014 (H26) 年9月～11月の変化】



水深変化図

【2013 (H25) 年11月～2014 (H26) 年9月の変化】

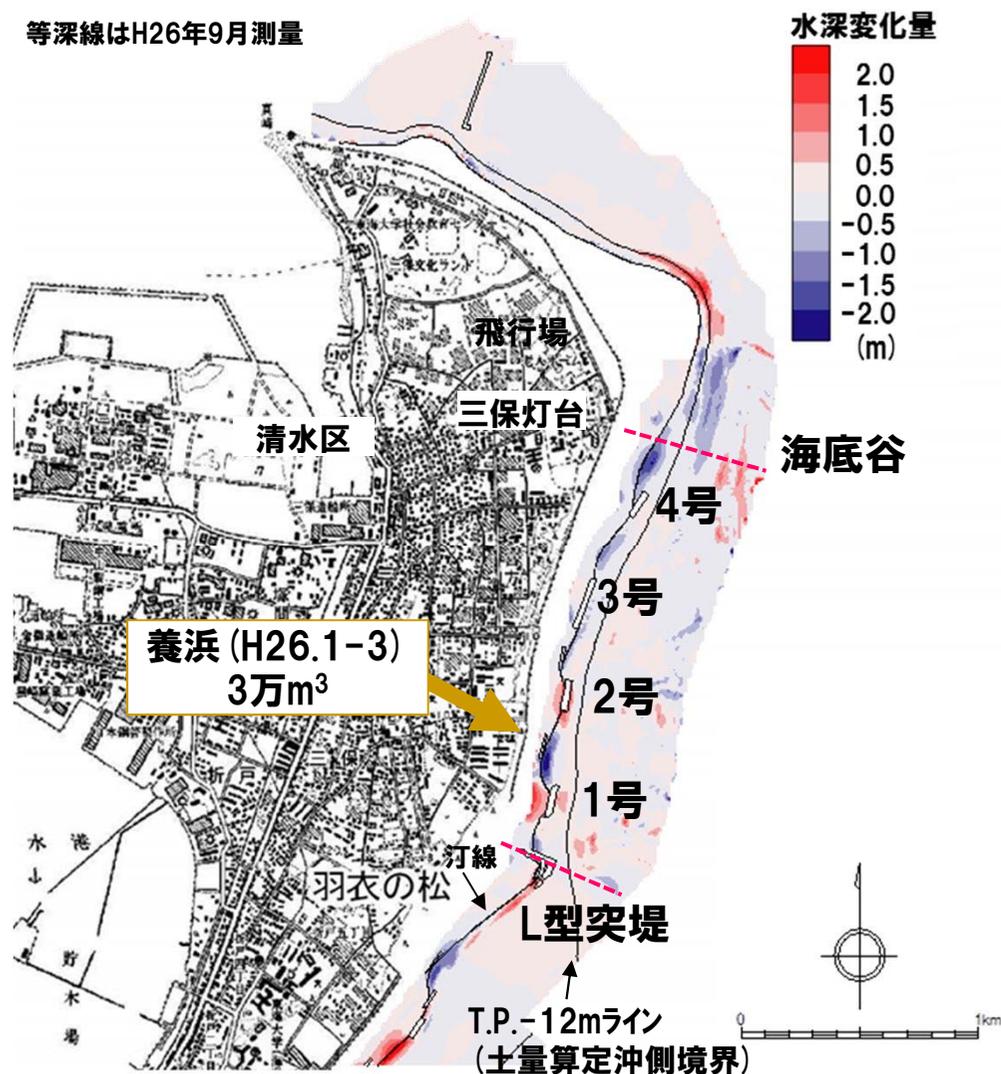
【2014 (H26) 年9月～11月の変化】



水深変化図

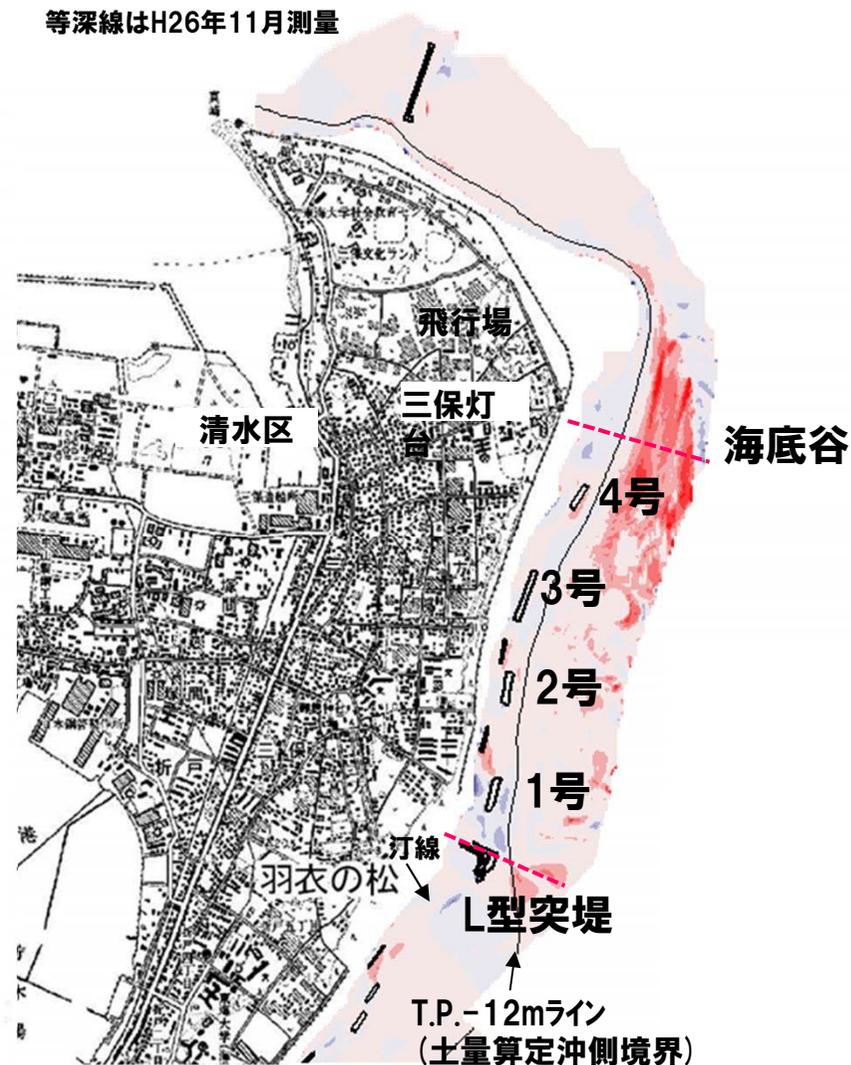
【2013 (H25) 年11月～2014 (H26) 年9月の変化】

等深線はH26年9月測量



【2014 (H26) 年9月～11月の変化】

等深線はH26年11月測量



全体の土砂収支(平成25年度)

【平成25年台風18号、台風26号による影響】

- ・静岡海岸は-4m以深（主に砂質）で減少傾向。増・蛇塚地区は安定傾向
- ・養浜実施により、ヘッドランド区間のT.P.-4m以浅は安定傾向であったが、深い箇所の土量は減少
- 消波堤区間は、浅い箇所、深い箇所ともに土量は減少

■全体の土砂変化量(※H25.1~H25.11台風18号,26号後)

(万m³/期間)

区間	清水海岸計	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	静岡
T. P. -4~-8m, -12m (主に砂質)	-12.9	+0.1	-6.8	-6.2	0	-22.3
T. P. +7~-4m (主に礫質)	-1.4	+0.5	-8.4	4.4	2.1	+9.0
内, 養浜および採取	+8.7	0 (H25採取実施前)	0 (H25養浜実施前)	+7.6	+1.1	-
合計: T. P. +7~-8m, -12m	-14.3	+0.6	-15.2	-1.8	+2.0	-13.4

《参考》※2000(H12)年以降の土量変化傾向(万m³/年)

区間	清水海岸計	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	静岡
T. P. -4~-8m, -12m (主に砂質)	+1	+1	-1	0(概ね安定)	+1	0(概ね安定)
T. P. +7~-4m (主に礫質)	-3	0(概ね安定)	-5	0(概ね安定)	+2	+12.0

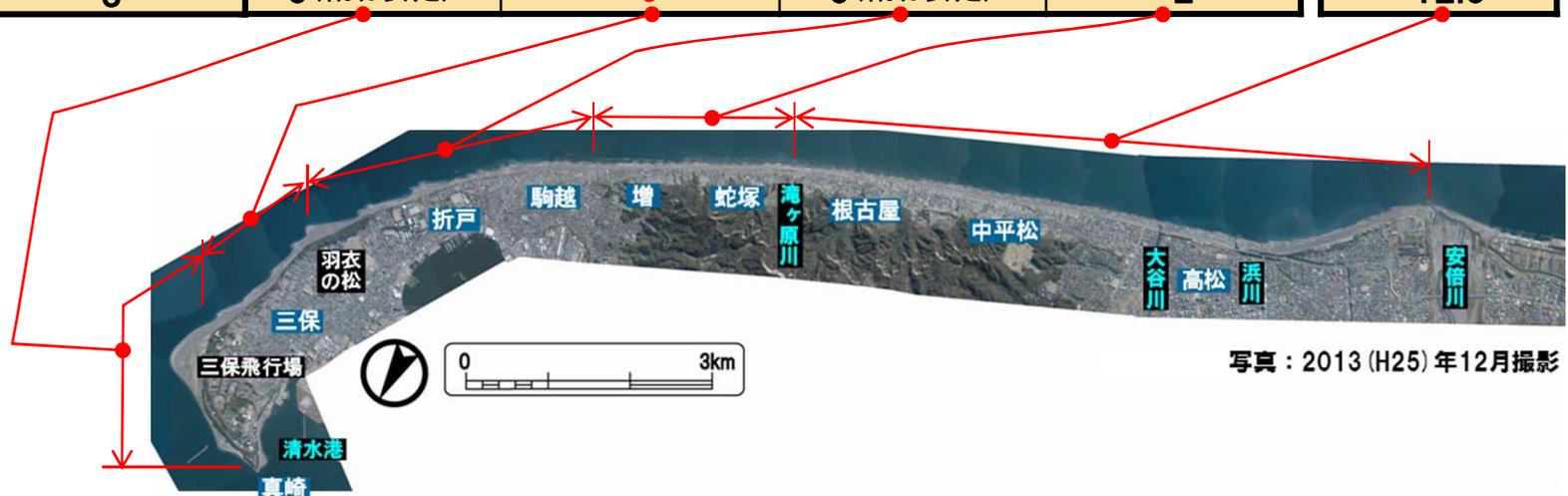


写真: 2013(H25)年12月撮影

全体の土砂収支(平成26年度)

◆1年間:2013(H25)年11月~2014(H26)年9月

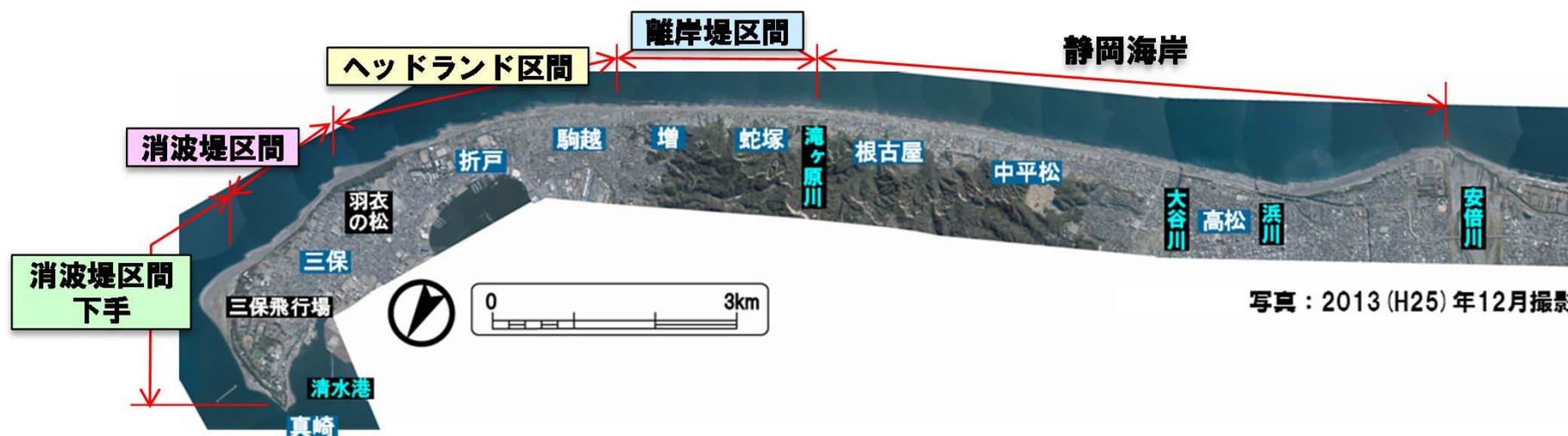
(万m³)

区間	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	清水海岸全体	静岡海岸全体
T.P.-4~-8m,-12m (主に砂質)	-0.4	-0.2	-0.2	+0.4	-0.3	+11.1
T.P.+7~-4m (主に礫質)	-0.5	-0.6	+5.8	+3.2	+7.9	+9.0
合計	-0.9	-0.8	+5.7	+3.6	+7.6	+20.1
養浜および採取	-3.0	+3.0	+8.7	+0.9	+9.6	-

◆台風前後抽出:2014(H26)年9月~11月

(万m³)

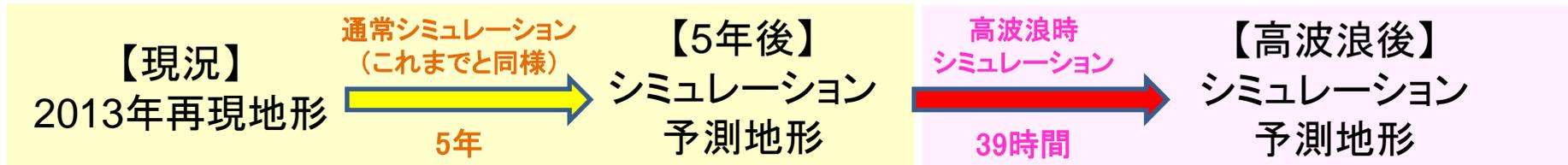
区間	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	清水海岸全体	静岡海岸全体
T.P.-4~-8m,-12m (主に砂質)	+1.0	-0.1	+1.0	+0.3	+2.2	+0.3
T.P.+7~-4m (主に礫質)	+0.3	-0.3	+1.8	+0.8	+2.7	+2.1
合計	+1.3	-0.4	+2.8	+1.1	+4.9	+2.4



高波浪時シミュレーションの目的と条件

目的

これまで検討に用いた年数回来襲波(5%確率波)を上回る異常波浪を比較的短時間作用させその影響を確認する



より危険な地形の条件で高波浪が作用した場合を検証するため、通常シミュレーションの5年後の予測地形を初期とした

計算条件

対象波浪	2013年台風18, 26号時の異常波浪
初期地形	長期予測結果(5年経過時)
計算期間	2013年台風18, 26号時の波高3m以上の継続時間:39時間
波高伝達率 Kt	1号消波堤:0.6、2号消波堤:1.0、3,4号消波堤:0.9 新設L型突堤:0.9 各消波堤周辺の地形変化状況の再現性を高めるため消波堤毎に波高伝達率を設定
養浜	なし
入射波条件	2013年台風18, 26号時の波高3m以上の継続時間内のエネルギー平均波 沖波波高 $H_0' = 5.6\text{m}$ 、周期 $T = 13.6\text{s}$
地形変化の 限界水深	バーム高:+5m(通常時+3m)、移動限界水深:-15m(通常時-12m) 2013年台風18, 26号前後の測量成果を基に決定
L型突堤下手への 土砂流入量 (境界条件)	$Q_{in} = 13\text{万m}^3$ 各消波堤周辺の地形変化状況の再現性を高めるため、上手から土砂流入があり、漂砂移動が生じやすい条件を設定

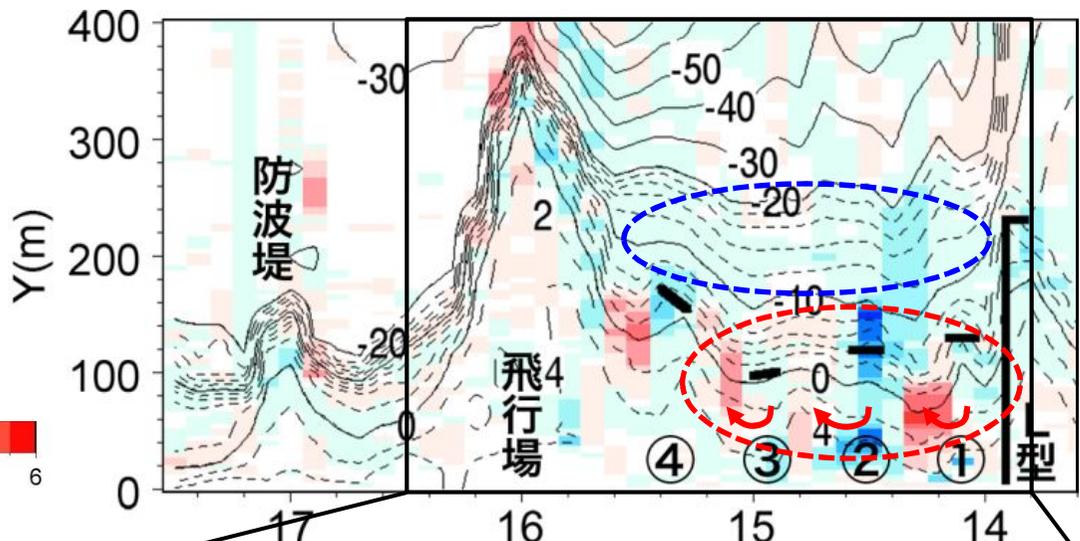
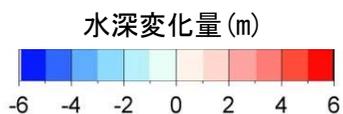
モデルの妥当性確認(再現計算)

高波浪時の地形変化を計算し、実測値が示す変化傾向との比較を行った

【水深変化量】

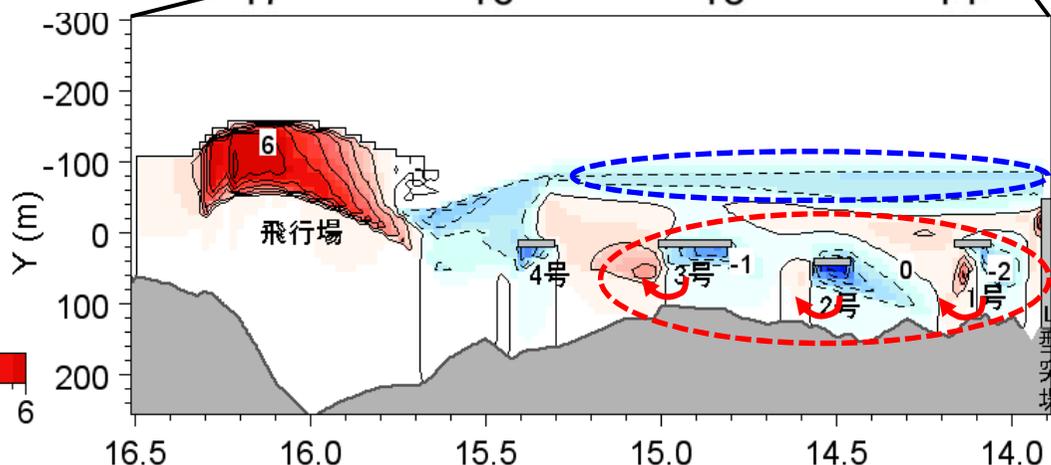
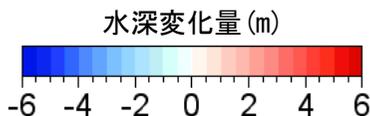
実測

2013年9~11月:
台風18,26号来襲前後



計算

高波浪後 (2013年基準)



地形変化傾向

- 消波堤の消波機能が低下したことで、1~3号消波堤の背後が侵食傾向となる一方、侵食土砂が下手に寄与し、各消波堤間は堆積傾向となった
- 沖合では細長い帯状の侵食域が形成され、波高の増大とともに、より水深の大きな場所まで砂移動が生じた
⇒計算からも同様の傾向が確認できる

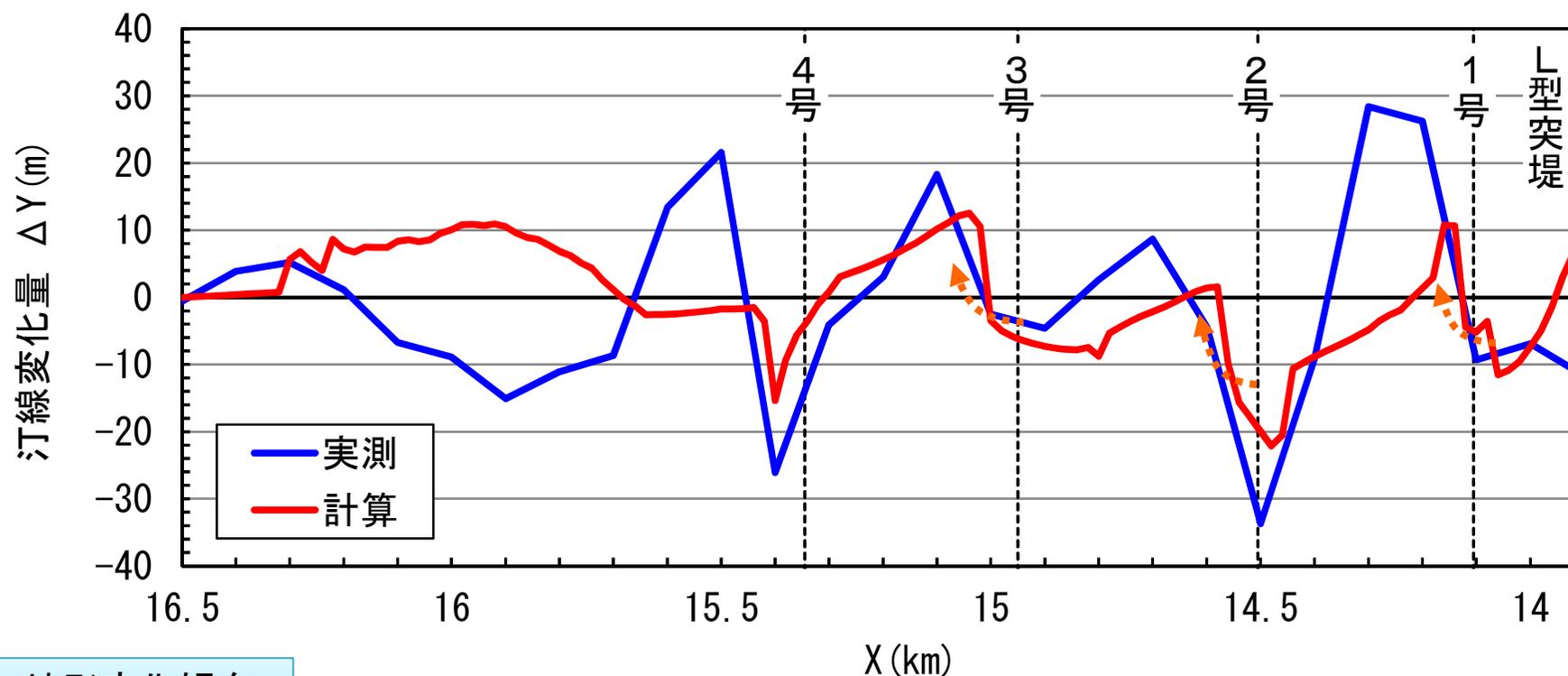
モデルの妥当性確認(再現計算)

高波浪時の地形変化を計算し、実測値が示す変化傾向との比較を行った

【汀線変化量】

実測:2013年9~11月 台風18,26号来襲前後

計算:高波浪後(2013年基準)



地形変化傾向

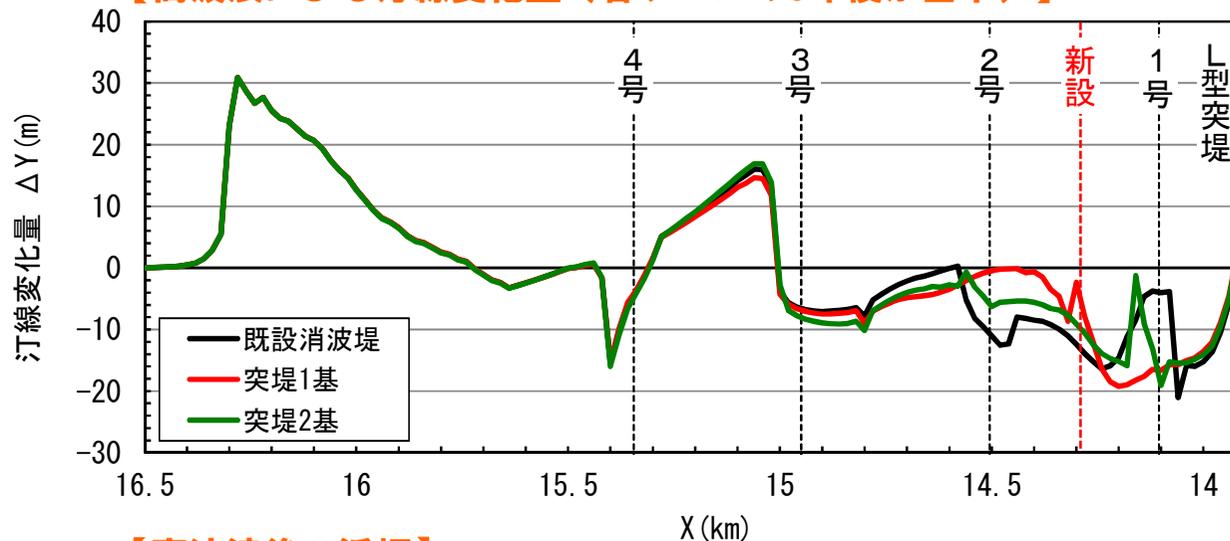
- 実測から、消波堤の消波効果が低減したことで1~3号消波堤の背後で汀線が後退し、侵食土砂が消波堤間の凹部を埋めて汀線が前進することが明らかとなった

⇒各消波堤背後(特に顕著な沈下が生じた2号消波堤)の侵食状況と消波堤下手の堆積状況を計算により再現

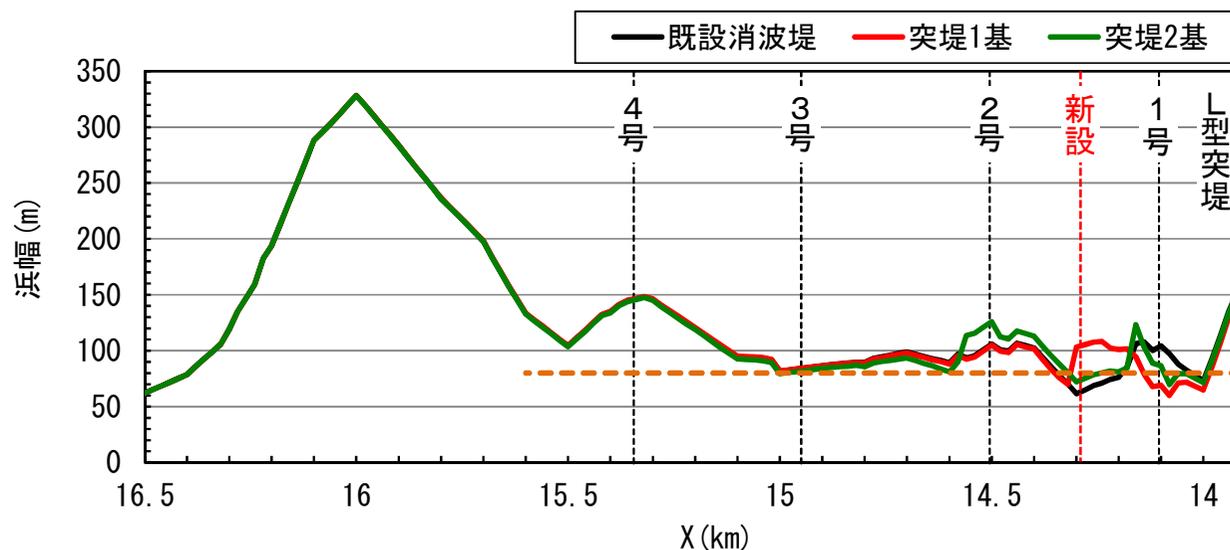
高波浪時シミュレーション 検討結果

突堤1基 (Case6)
突堤2基 (Case4)

【高波浪による汀線変化量(各ケースの5年後が基準)】



【高波浪後の浜幅】



- 高波浪により、1号消波堤位置付近で最大約20m程度汀線が後退
- 1基案L型突堤～1号消波堤間で、1基案は約20m、2基案は約10m程度必要浜幅を割り込む