

養浜のモニタリング

神奈川県藤沢土木事務所なぎさ港湾部



Contents

1. 養浜実績
2. 養浜後の来襲波浪
3. 台風9号の特長と来襲時の地形変化
4. 台風来襲後の海岸の状況変化
5. 台風来襲後の地形変化
6. 漁港側の堆積土砂への対応
7. 砂浜の防護性能の照査
8. これまでの養浜事業の評価
9. 今後の課題

2008年8月12日 細川氏撮影

1 養浜実績

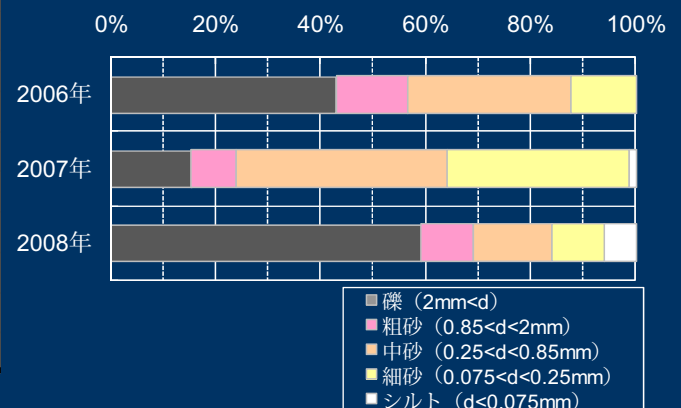
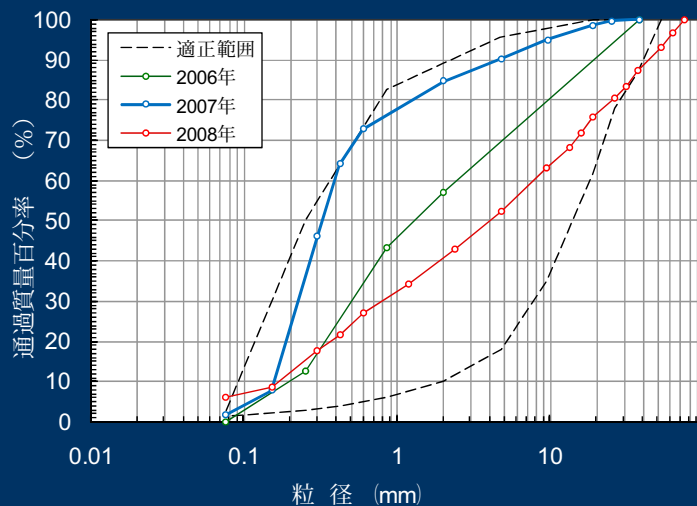


【養浜砂調達元】

- 相模ダム浚渫土砂
- 茅ヶ崎漁港西側堆積砂
- 小出川工事発生土砂 ほか

Total: 63,697m³

※試験養浜 32,042m³含む



2 養浜後の来襲波浪

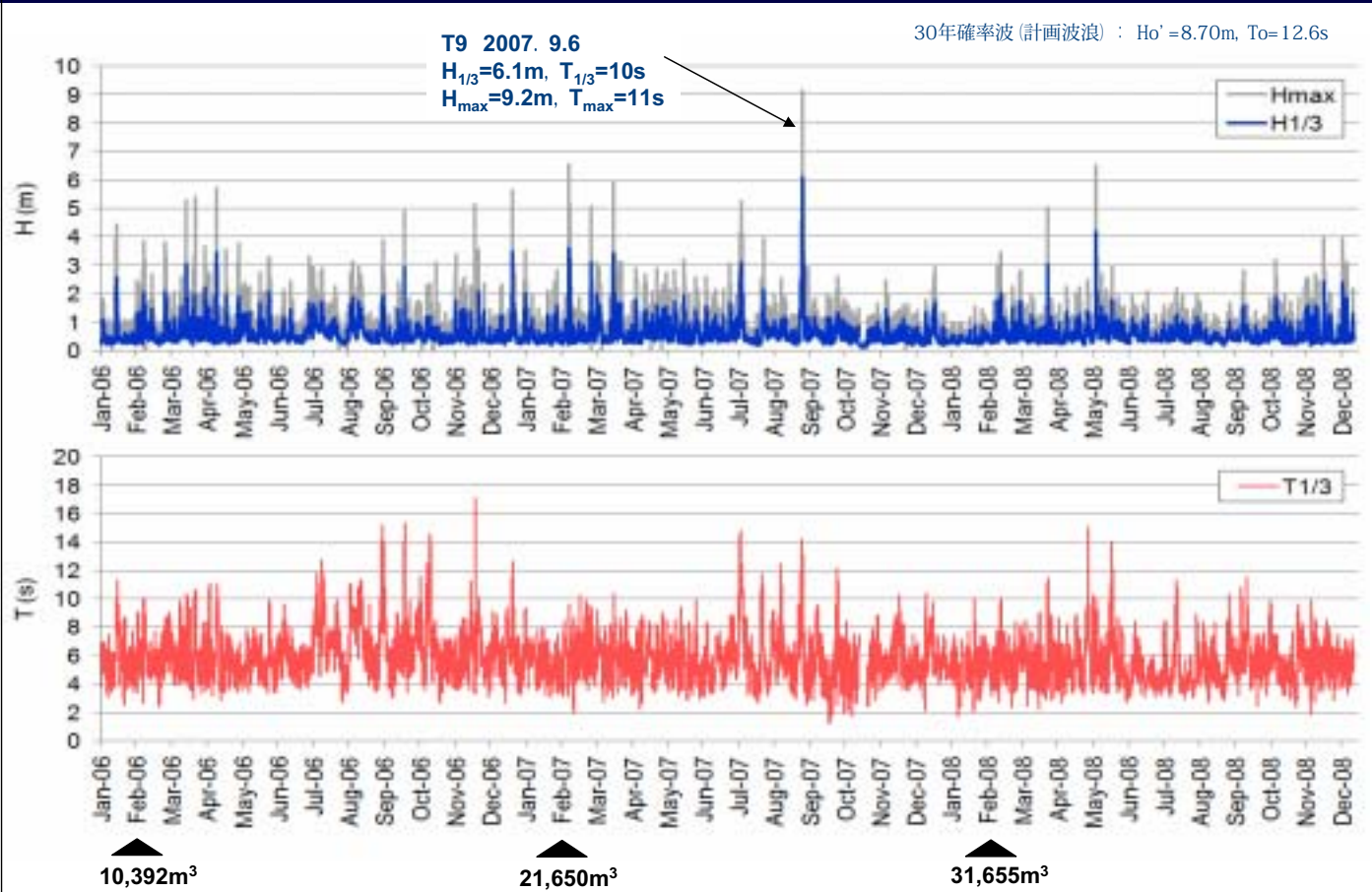


図- 1 平塚観測塔 (h=20m) における波浪観測結果 (2006年1月～2008年12月)

3

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

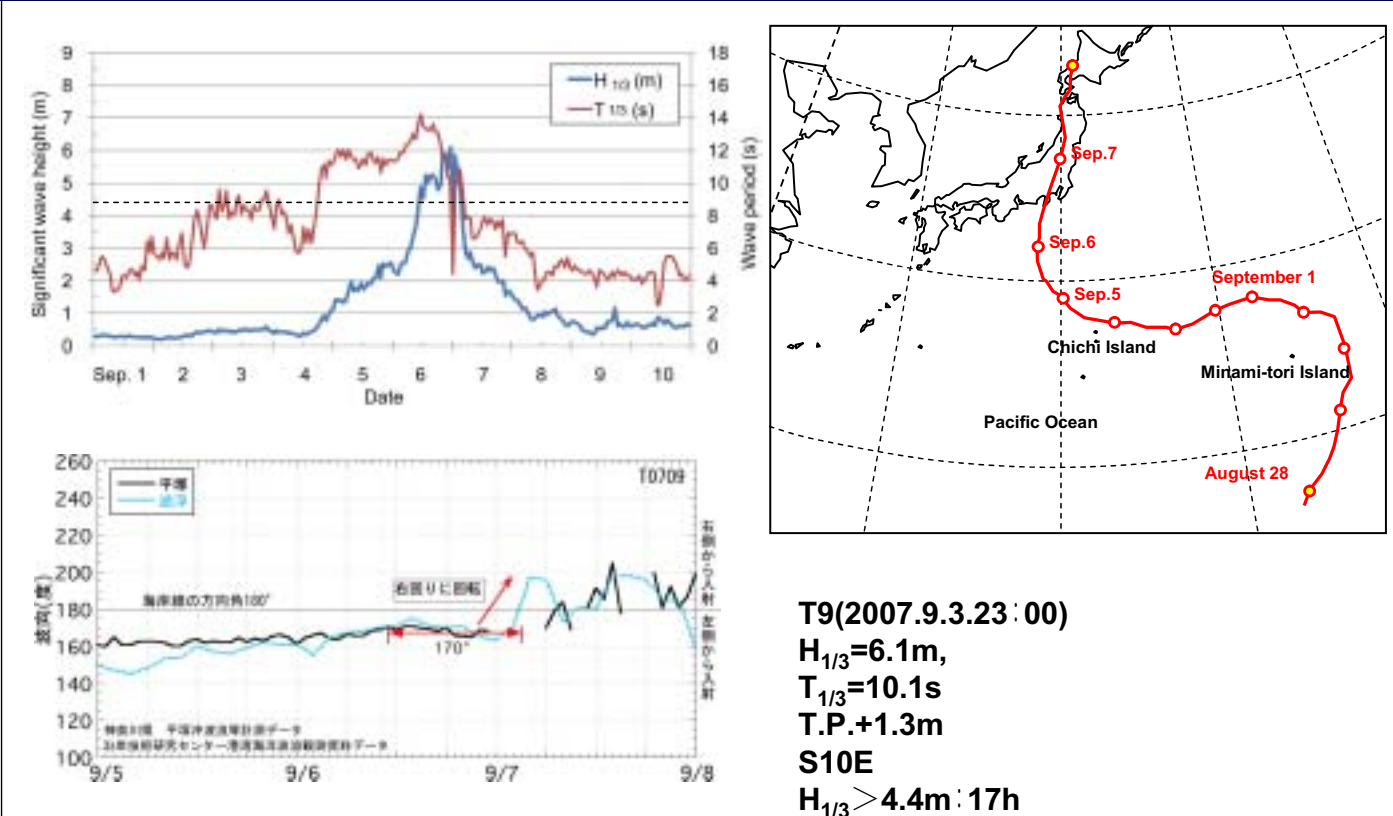


図- 2 2007年台風9号来襲時の波浪

4

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

過去にも同程度の波高が来襲, 特別に高かったわけではない.
 波向S10° Eは特別に東寄りであったわけではない

— H_{1/3}>0m
 — H_{1/3}>2.5m
 (1996.1-2005.12)

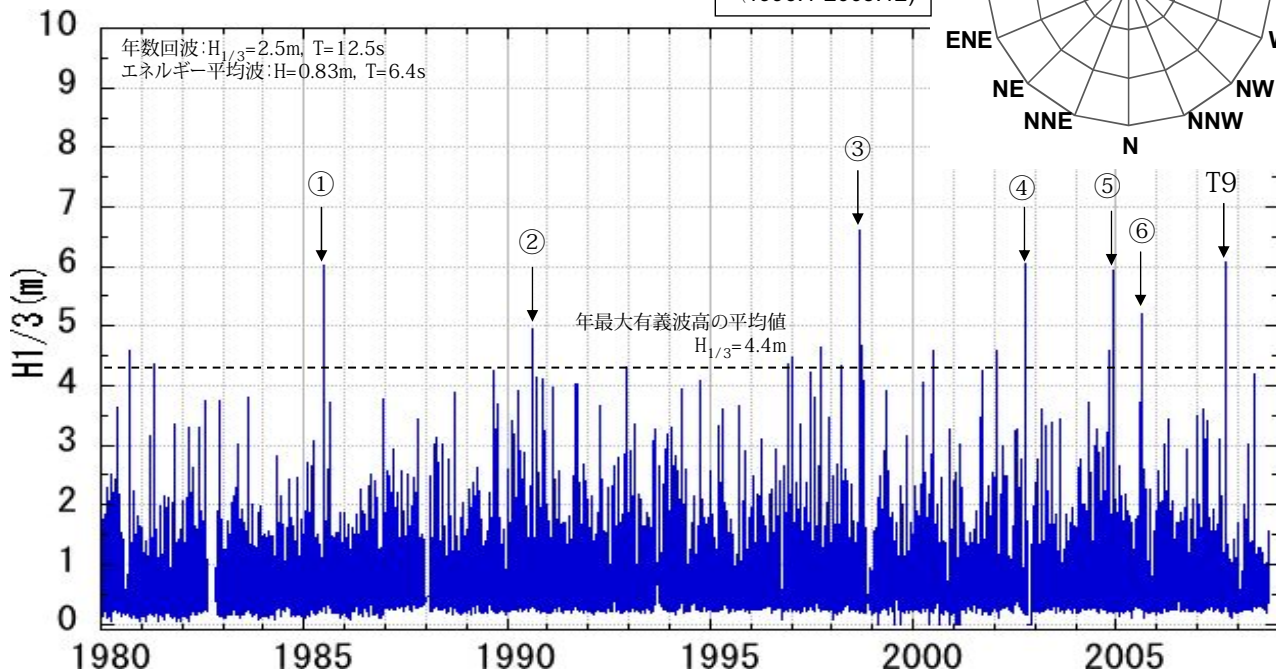
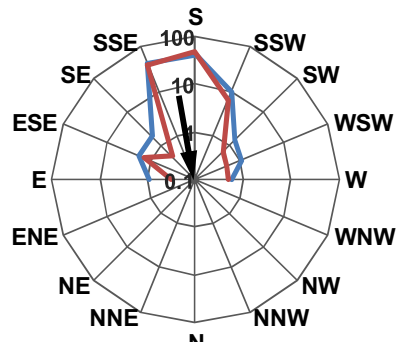


図-3 有義波高の出現状況 (平塚観測塔, h=20m, 1980.1-2008.9) と波向の出現頻度

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

H_{1/3}=4.4mを超える継続時間は観測史上最長であった。

高波浪の目安: 年最大有義波の平均値4.4m

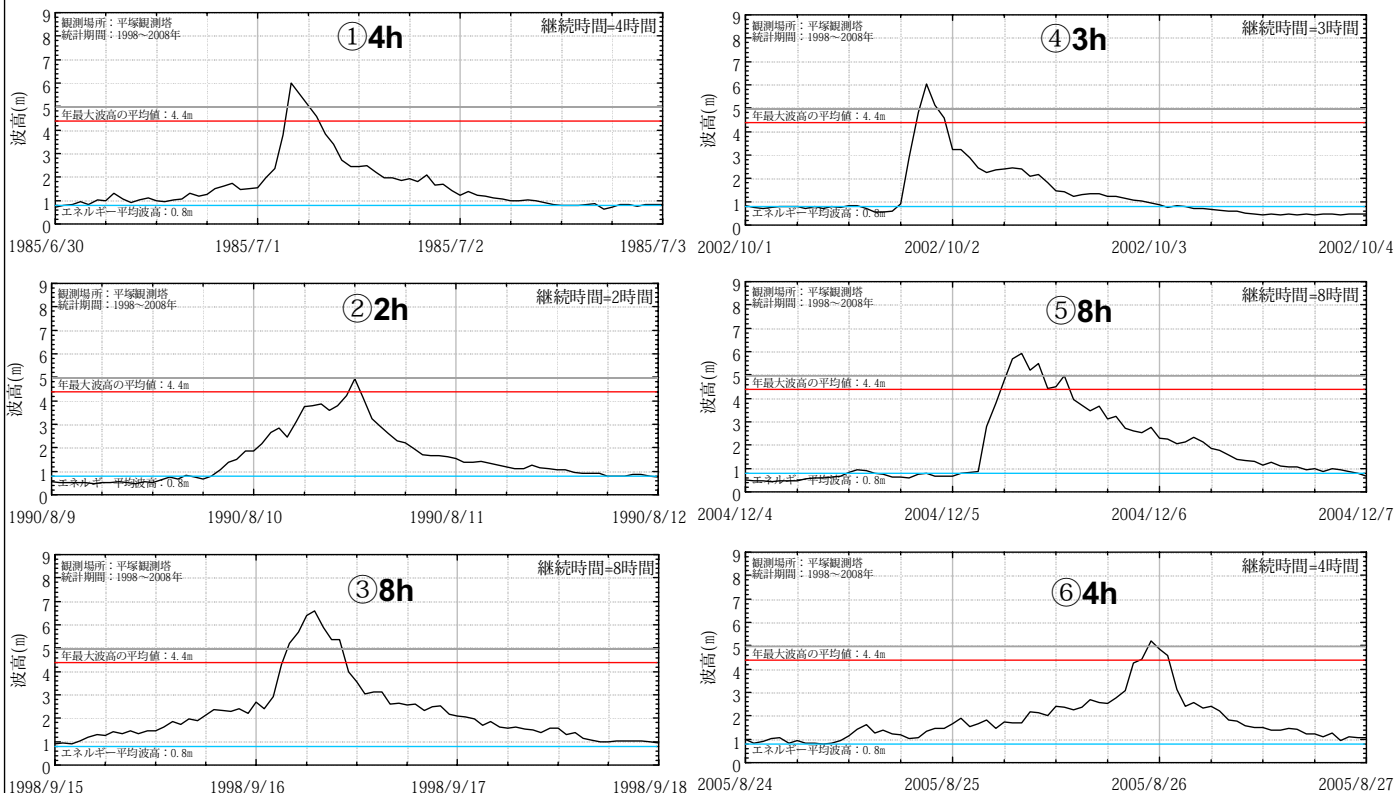


図-4 気象擾乱による高波浪の継続時間

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

台風来襲後、汀線位置は殆ど変わらず、**前浜付近が侵食し、沖合に土砂が堆積した。**

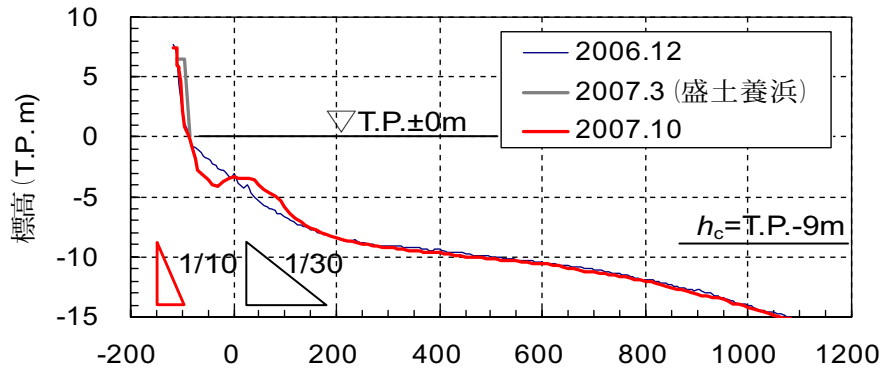


図-5 台風来襲による地形変化



3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

沿岸方向同様に汀線付近が侵食し、沖合に土砂が堆積した。

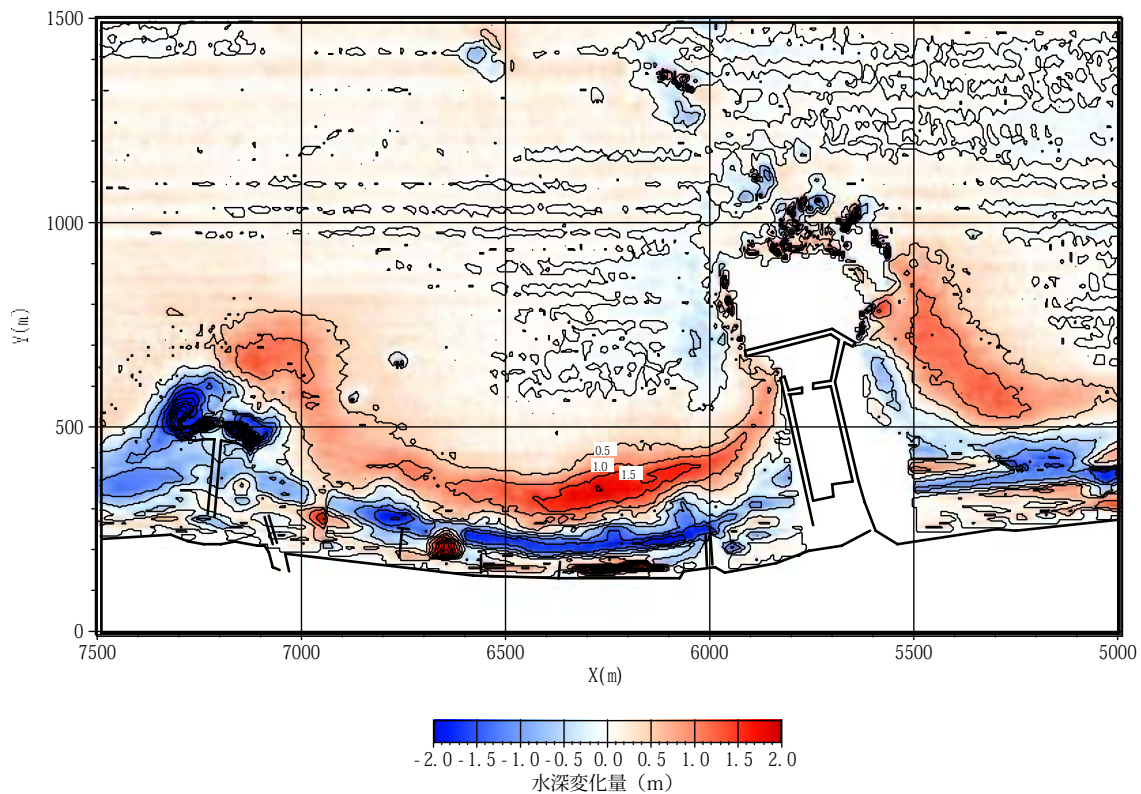


図-6 実測地形変化量 (2007年2月NMB→2008年1月NMB)

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

台風9号来襲 (t=17h) による侵食, 堆積の定量的な地形変化, 平面分布の特徴を数値計算で再現.

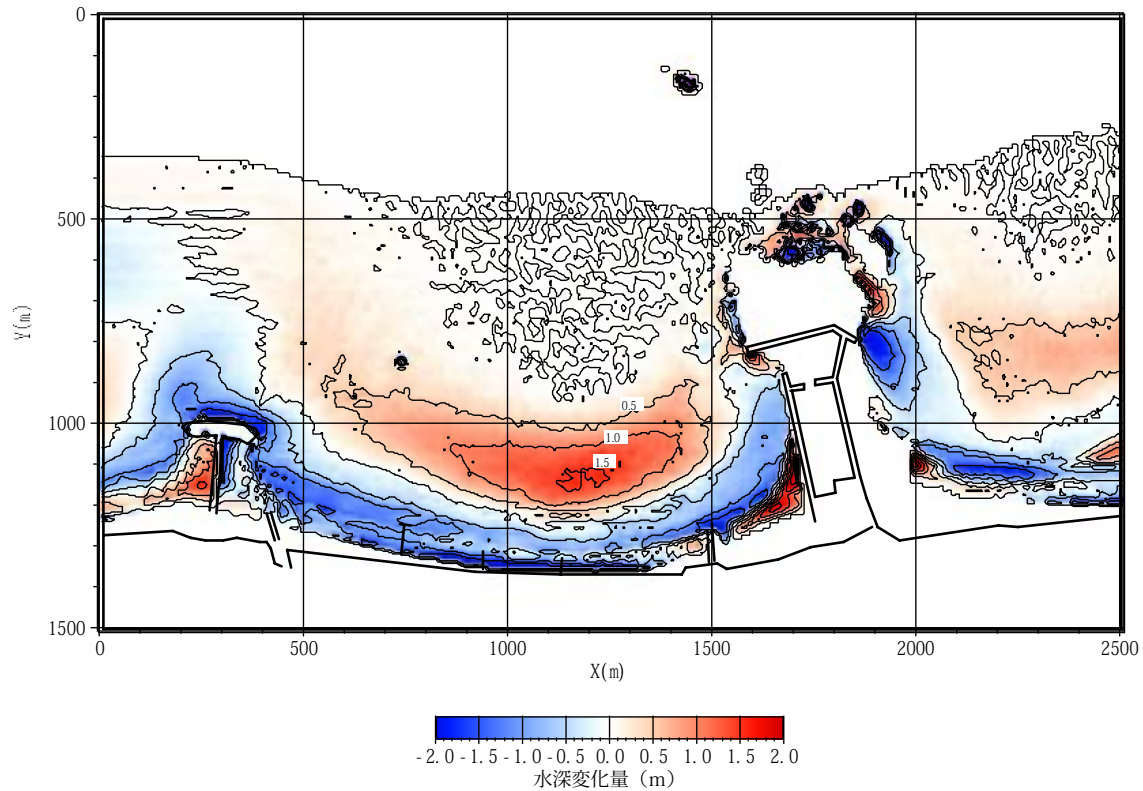


図- 7 数値計算による地形変化量:T0709 (t=17h)

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

同様の条件で, T9来襲以前の過去最大の8時間を作用させた場合は, 地形変化量が小さい.

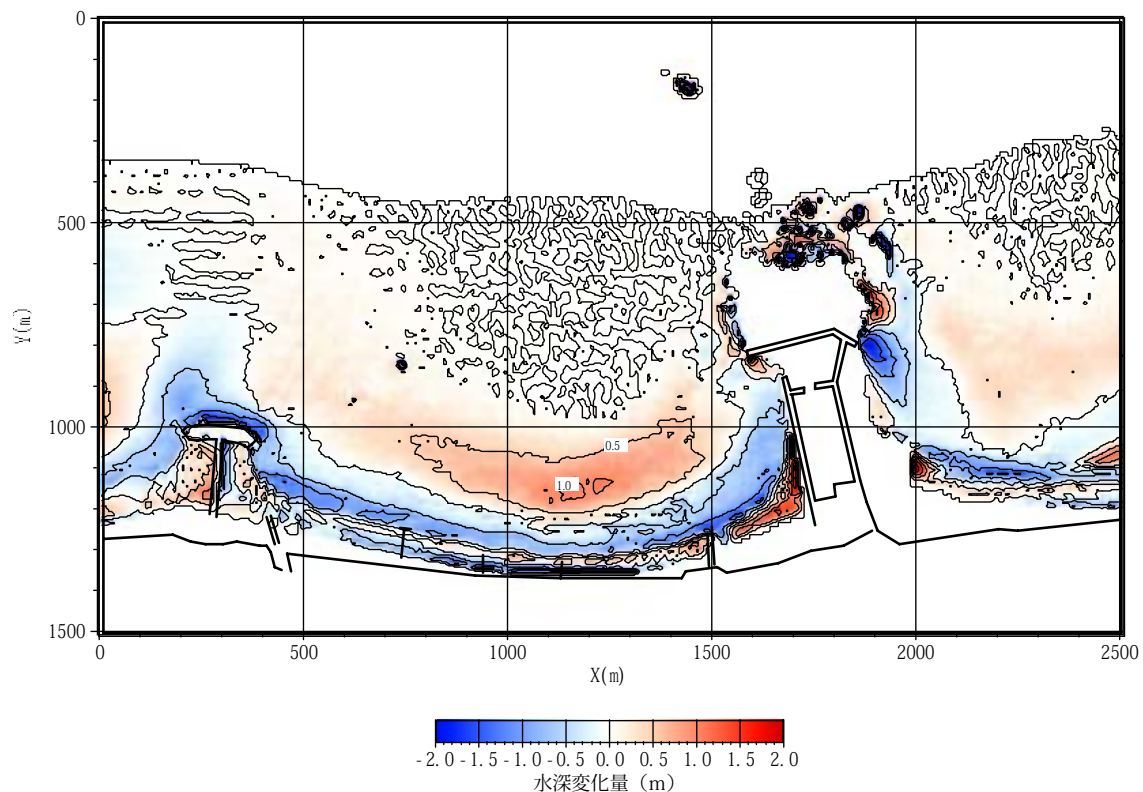


図- 8 数値計算による地形変化量:T9805 (t=8h)

3 台風9号の特徴と来襲時の地形変化

- (1) 2007年9月に来襲した台風9号は、高波浪の継続時間が観測史上最長であった。
- (2) 長時間の高波浪の作用により、汀線付近から沖方向に土砂が動いたが、水深9m以浅に留まった。また、この場合であっても汀線は維持されていた。
- (3) この特徴を、数値計算で再現し、台風9号来襲以前の過去最大規模の台風(T9805)の波浪が来襲した場合の地形変化を計算した結果、作用時間が短いため、台風9号に比べて地形変化量が小さい結果となった。
- (4) 以上のことから、2007年9月に来襲した台風9号は、高波浪の継続時間が観測史上最長であったことから、これにより大きな地形変化が生じた。過去に例のない特別なイベントであったといえる。

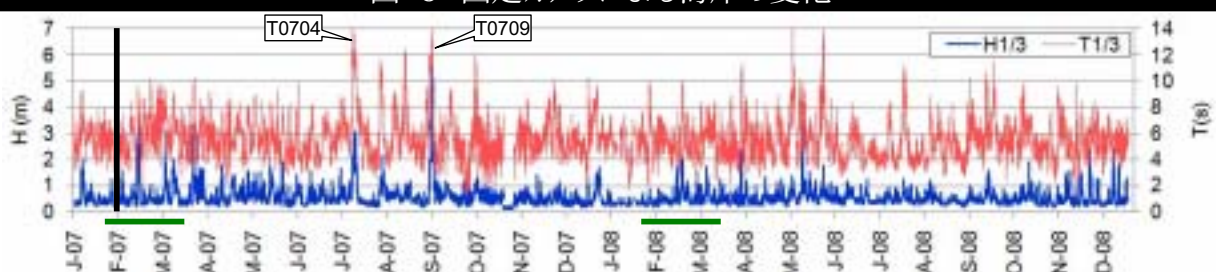
11

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年1月31日(観測開始日)



図-9 固定カメラによる海岸の変化



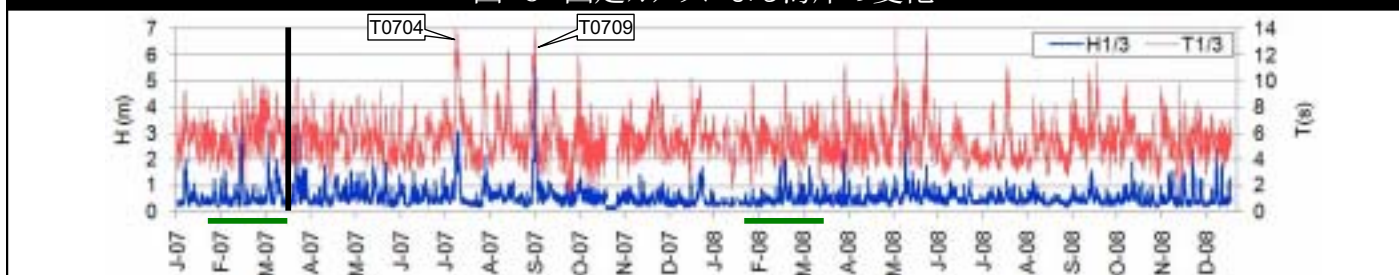
12

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年3月15日(養浜実施直後)



図-9 固定カメラによる海岸の変化



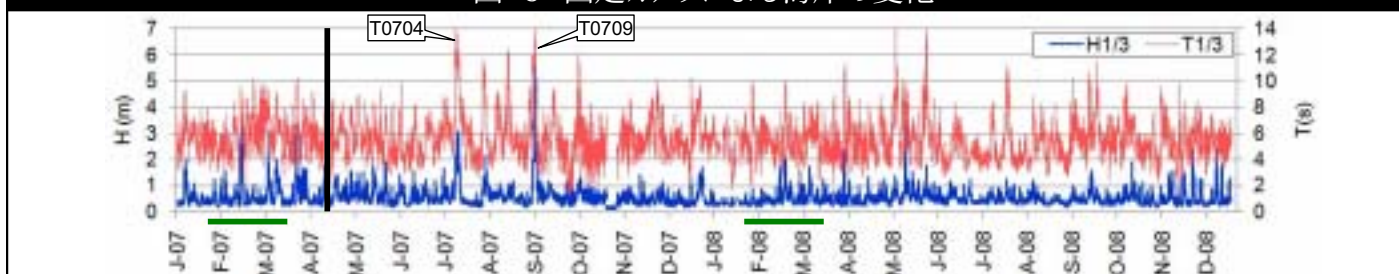
13

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年4月12日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



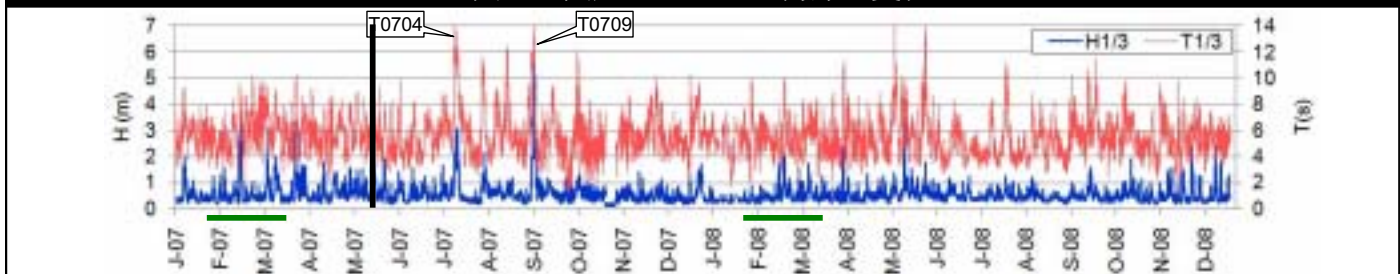
14

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年5月14日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



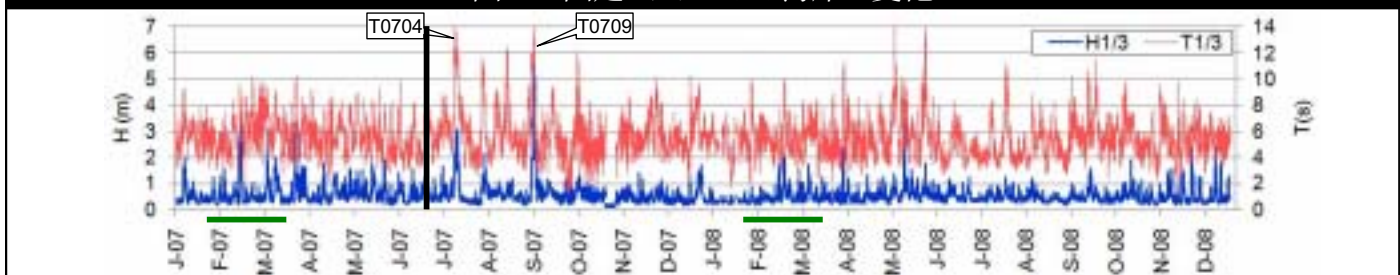
15

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年6月20日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



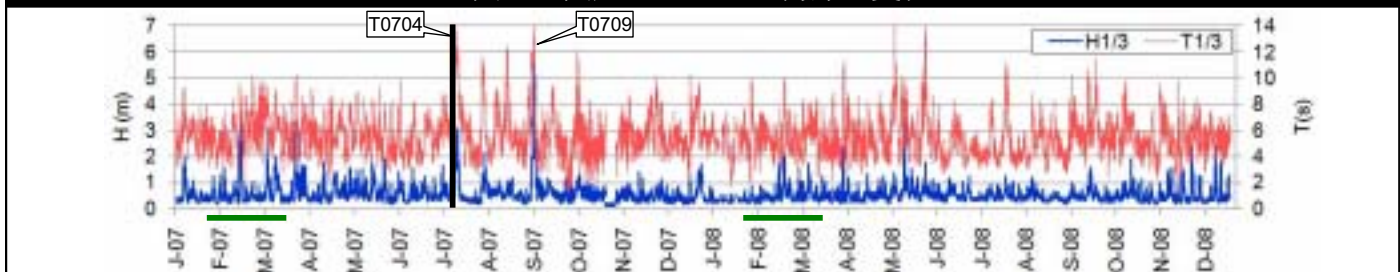
16

4 台風来襲後の海岸の変化

2007年7月10日 (T0704通過直前)



図-9 固定カメラによる海岸の変化



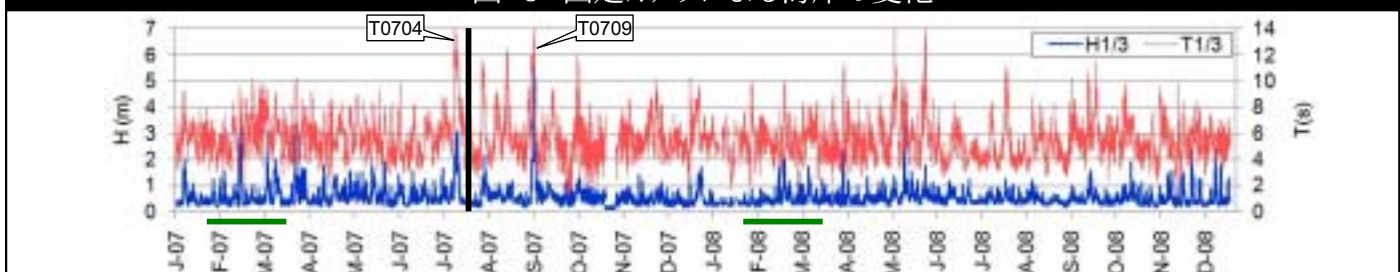
4 台風来襲後の海岸の変化

2007年7月18日 (T0704通過直後)



汀線後退(6.9m)

図-9 固定カメラによる海岸の変化

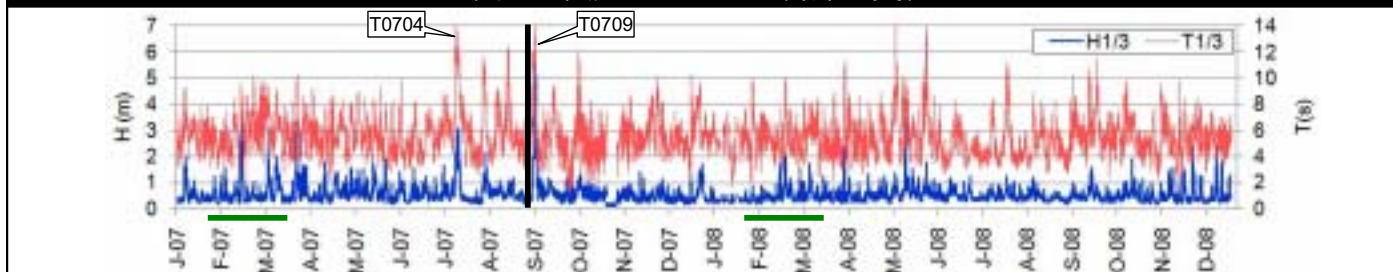


4 台風来襲後の海岸の変化

2007年9月3日(T0709通過直前)



図-9 固定カメラによる海岸の変化

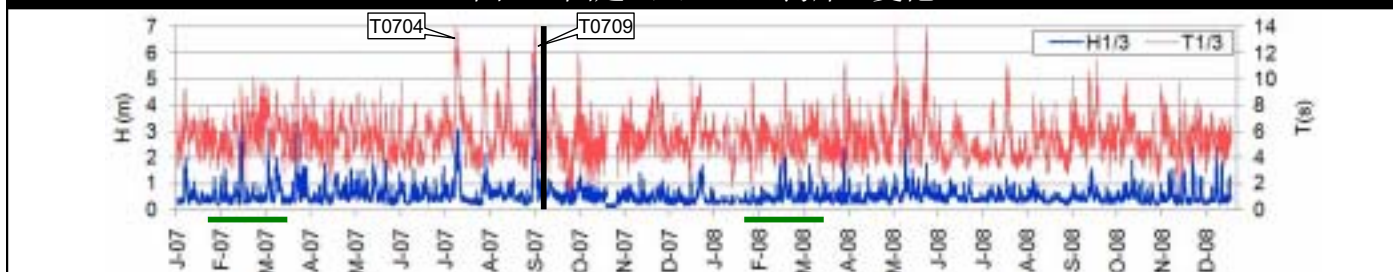


4 台風来襲後の海岸の変化

2007年9月11日(T0710号通過直後)



図-9 固定カメラによる海岸の変化

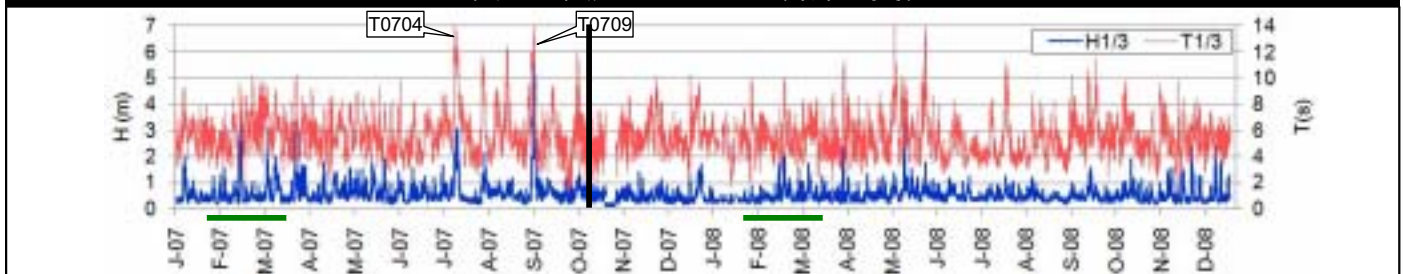


4 台風来襲後の海岸の変化

2007年10月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

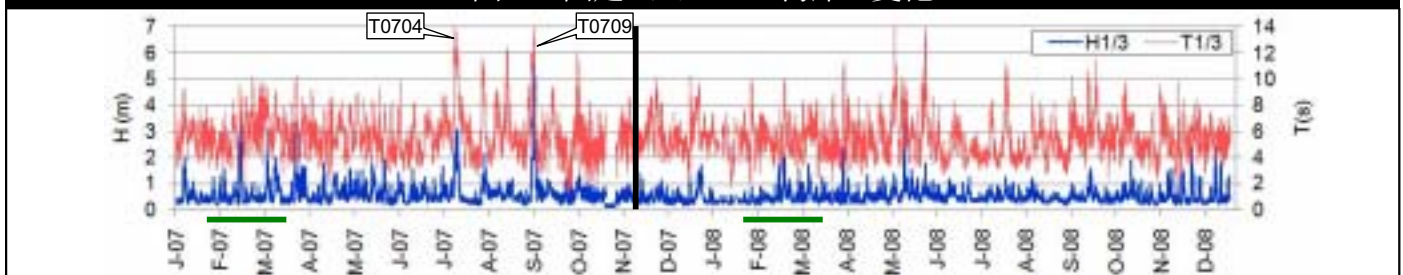


4 台風来襲後の海岸の変化

2007年11月9日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

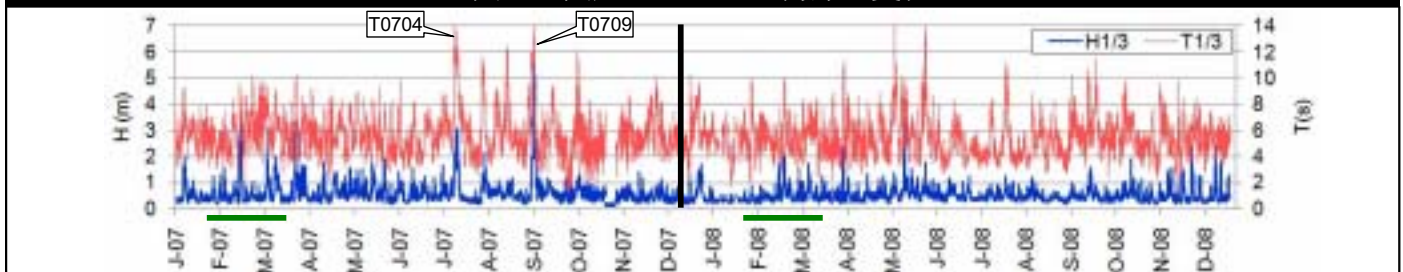


4 台風来襲後の海岸の変化

2007年12月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



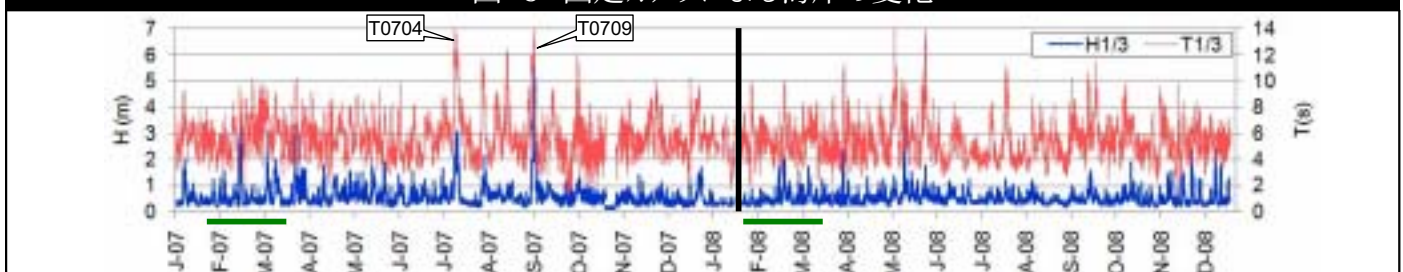
23

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年1月17日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



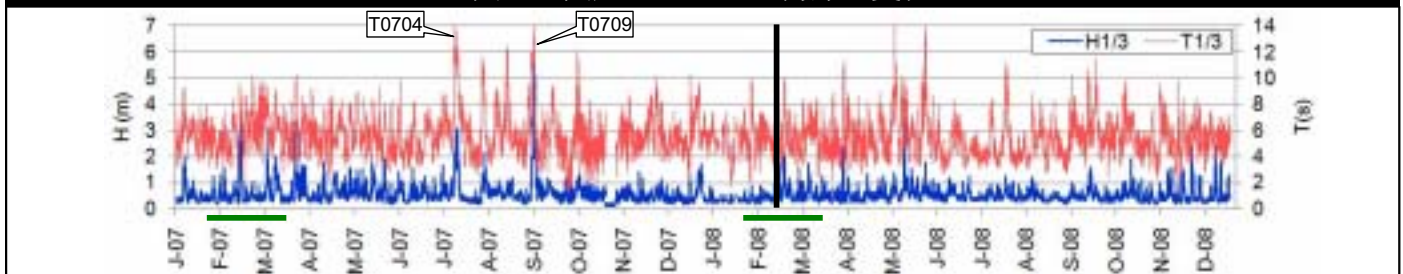
24

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年2月13日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



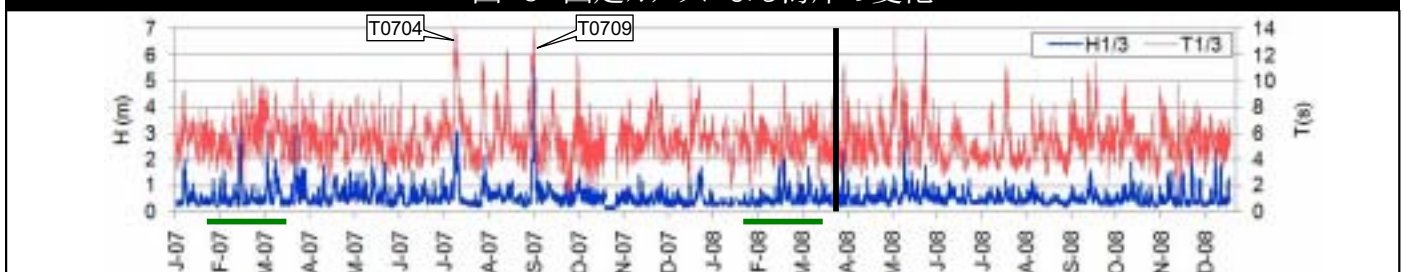
25

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年3月25日(養浜実施後)



図-9 固定カメラによる海岸の変化



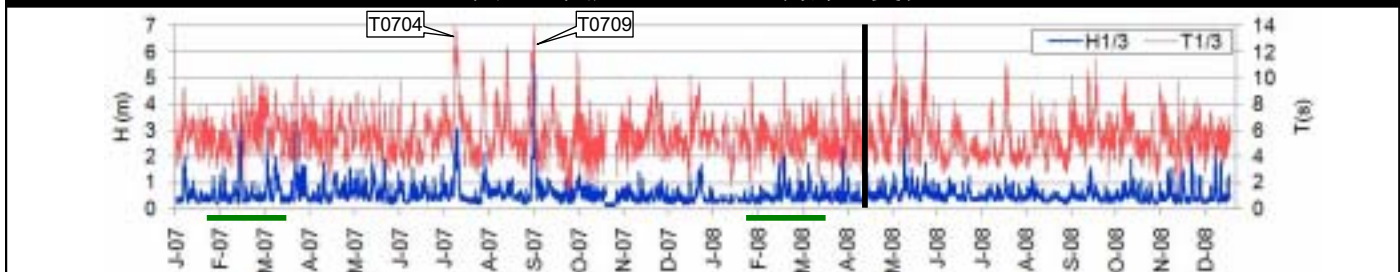
26

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年4月13日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

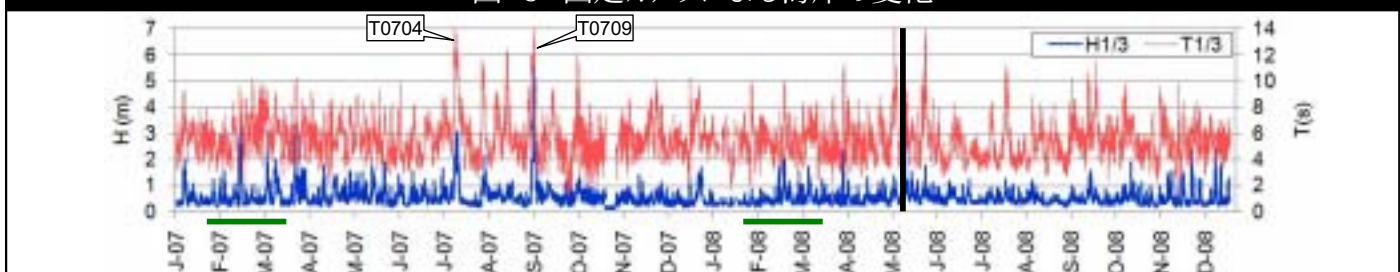


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年5月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

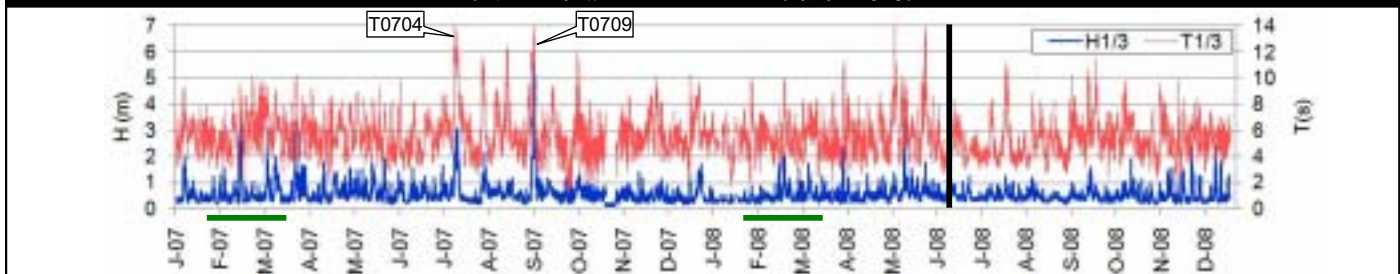


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年6月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

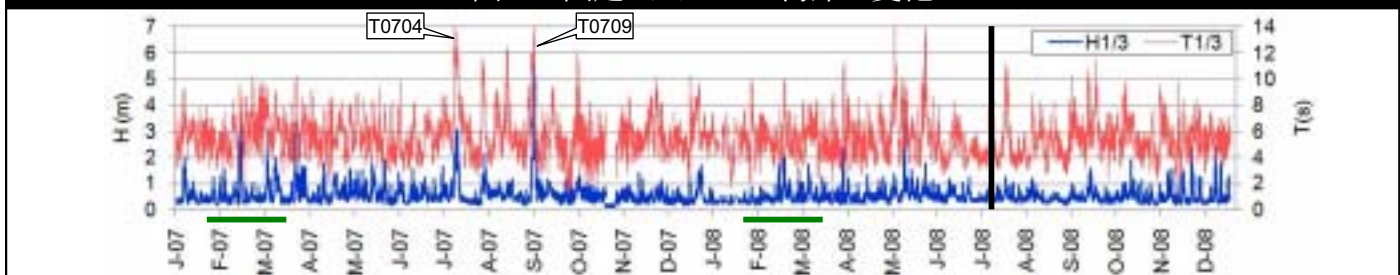


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年7月12日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

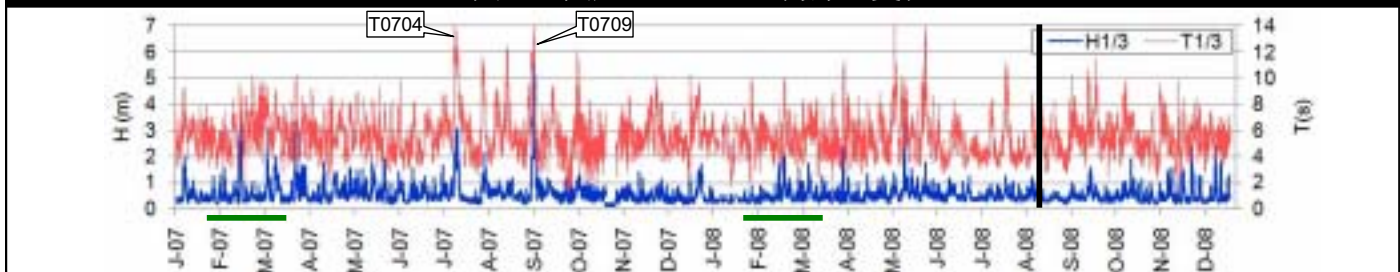


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年8月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



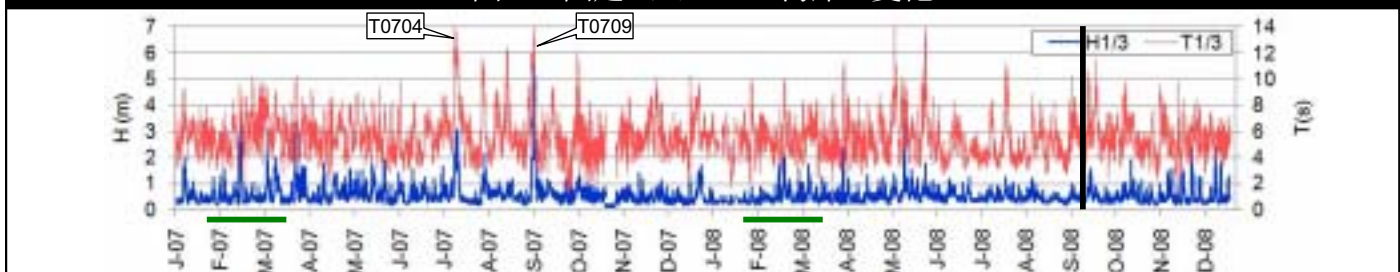
31

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年9月8日



図-9 固定カメラによる海岸の変化



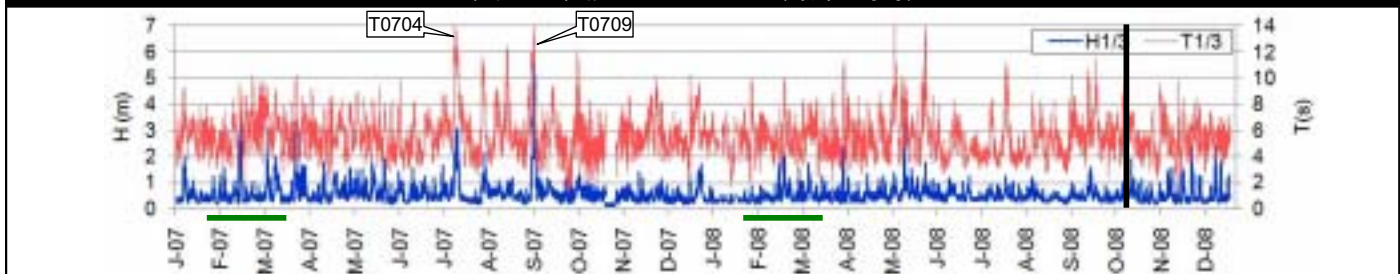
32

4 台風来襲後の海岸の変化

2008年10月10日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

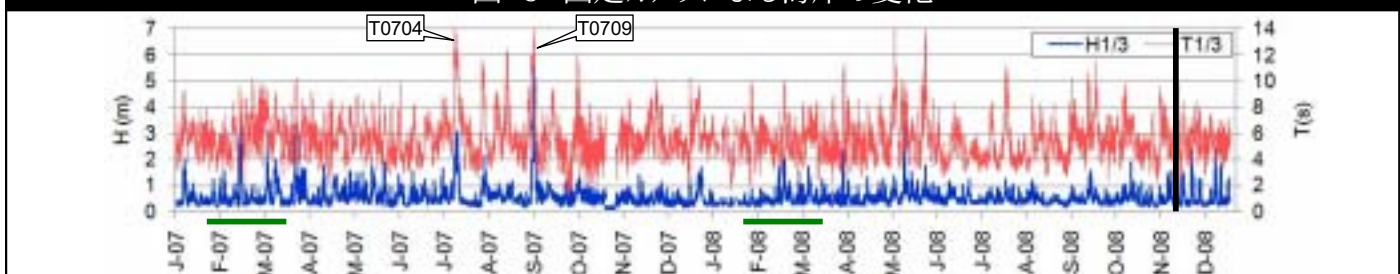


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年11月12日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

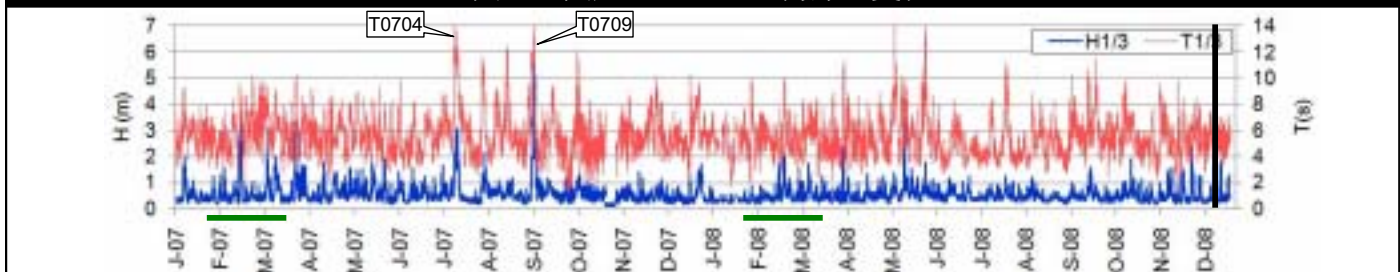


4 台風来襲後の海岸の変化

2008年12月15日



図-9 固定カメラによる海岸の変化

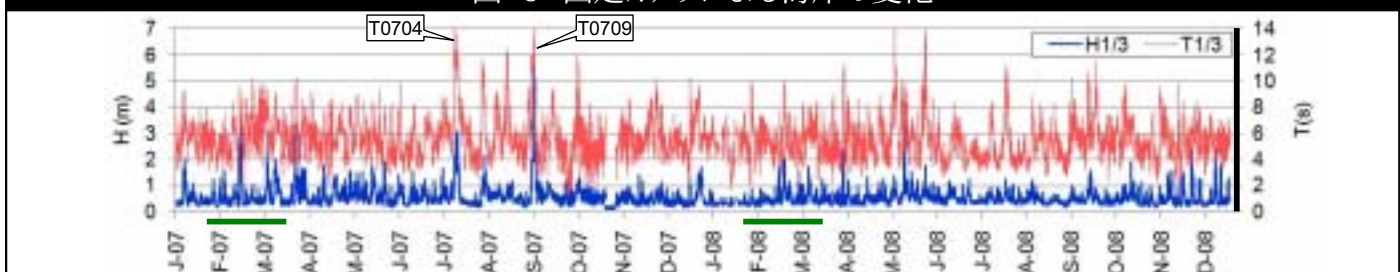


4 台風来襲後の海岸の変化

2009年1月7日(平均化なし)



図-9 固定カメラによる海岸の変化



4 台風来襲後の海岸の変化

- ・2007年7月の台風4号来襲後、汀線が一時的に後退し、その後、前進傾向。
- ・2007年9月の台風9号来襲前後では、汀線位置はほとんど変化なし。
- ・2008年は比較的静穏であったこともあり、**汀線は前進傾向**。
- ・浜幅（護岸法肩～汀線）の変動量は10m程度。

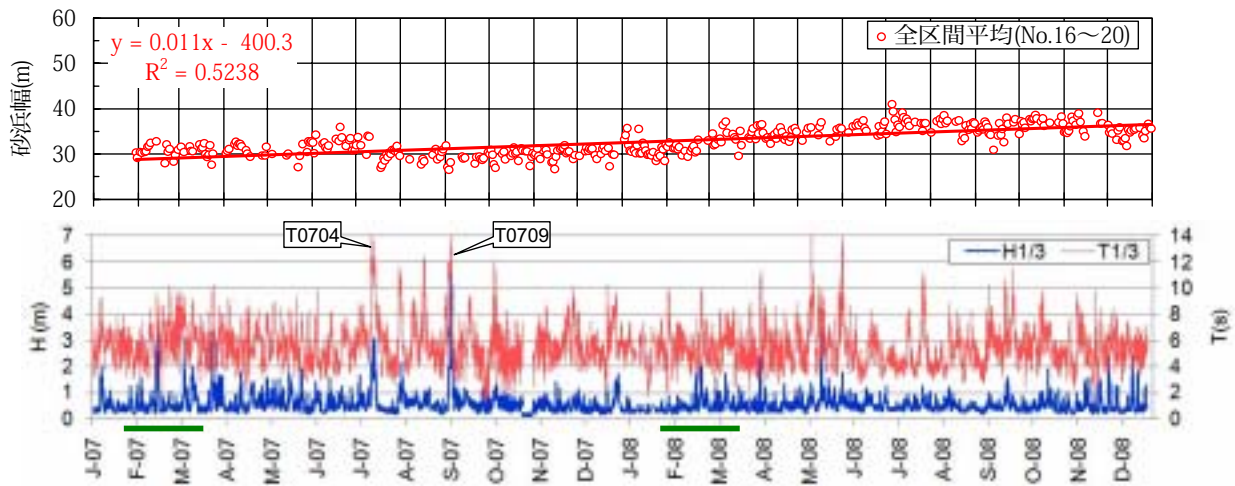


図- 10 定点カメラデータの分析による浜幅（護岸法肩～汀線）の変化

37

5 台風来襲後の地形変化

- 台風9号の来襲により、HLの先端付近が侵食、沿岸漂砂により運ばれた土砂が- 4m～- 9mの広い区域で堆積。
- 2008年10月では、- 5m以深では地形変化が起きていない。- 5m以浅が削られ、- 4m以浅に堆積。

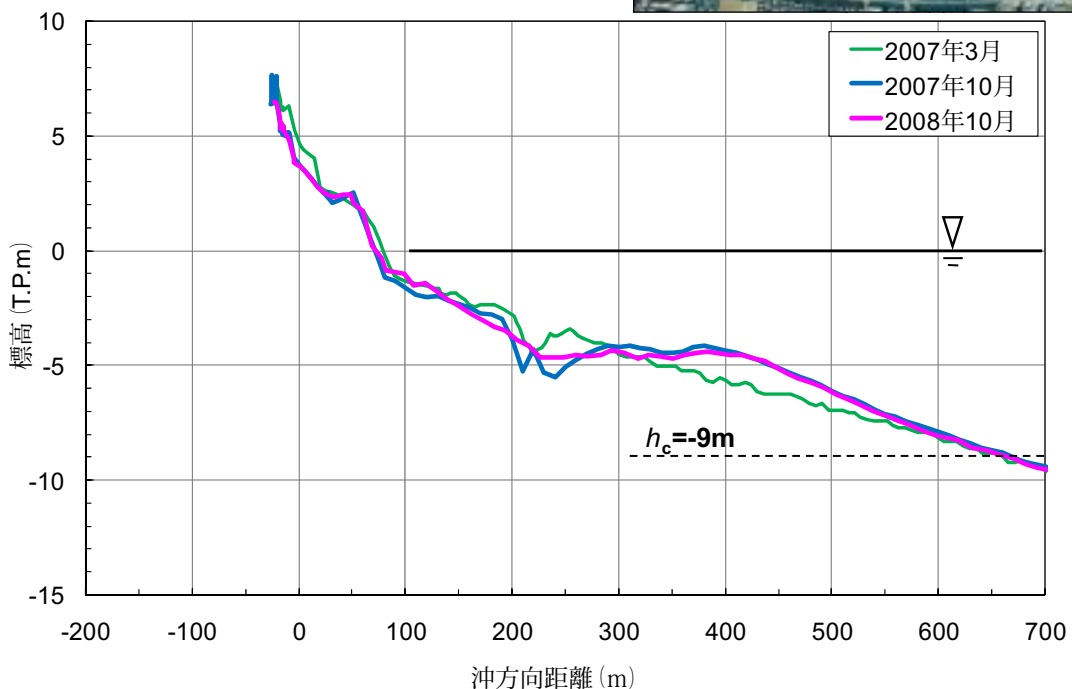


図- 11 台風来襲前後の縦断形の変化 (No.11)

38

5 台風来襲後の地形変化

台風9号の来襲により、沿岸漂砂により運ばれた土砂が、沖合のバーを覆うように-3.0m~-9mの広い区域に堆積。
2008年10月では、岸向き漂砂により、-8m以浅が削られ、-3m以浅で堆積が起きた。

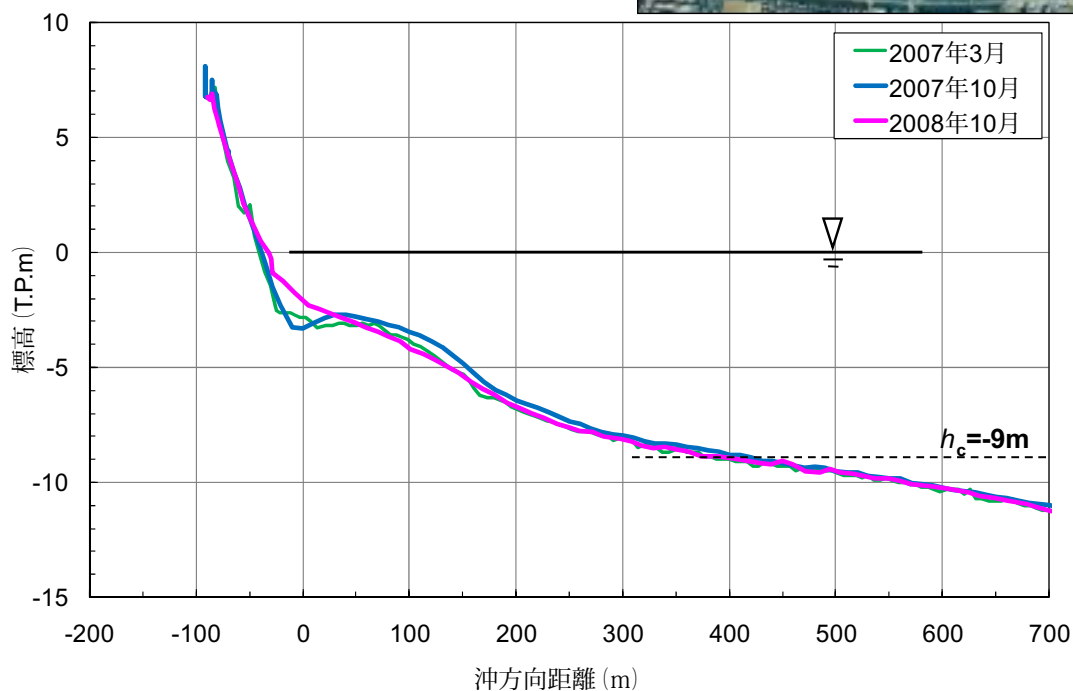
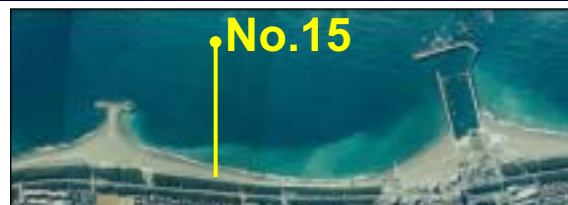


図- 12 台風来襲前後の縦断形の変化 (No.15)

39

5 台風来襲後の地形変化

台風9号の来襲により、-2m~-3.5mが削られて砂が沖向きに移動し、バーが形成された。
2008年10月では、-3m~-7mが削られて岸向きに運ばれ、バーのない一様な縦断形に変化した。

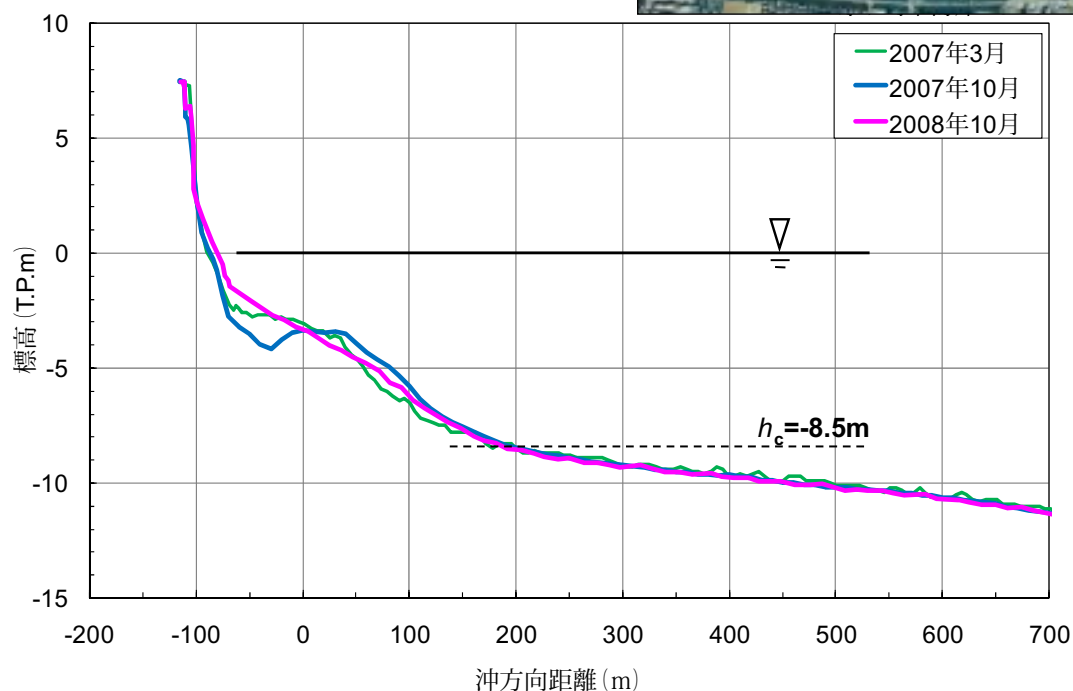
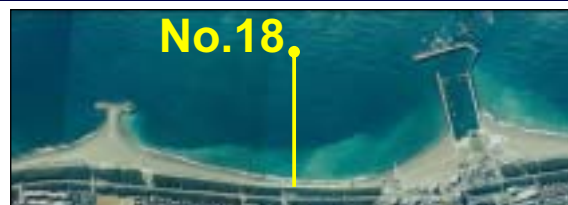


図- 13 台風来襲前後の縦断形の変化 (No.18)

40

5 台風来襲後の地形変化

台風9号の来襲により、-2m~-4mのテラス状の浅場が侵食され、-4.5m~-8mへと落ち込んだ。

2008年10月では、-4.5m~-7m区間で一部侵食され、岸向きに移動しているように見えるが、地形変化量は小さい。

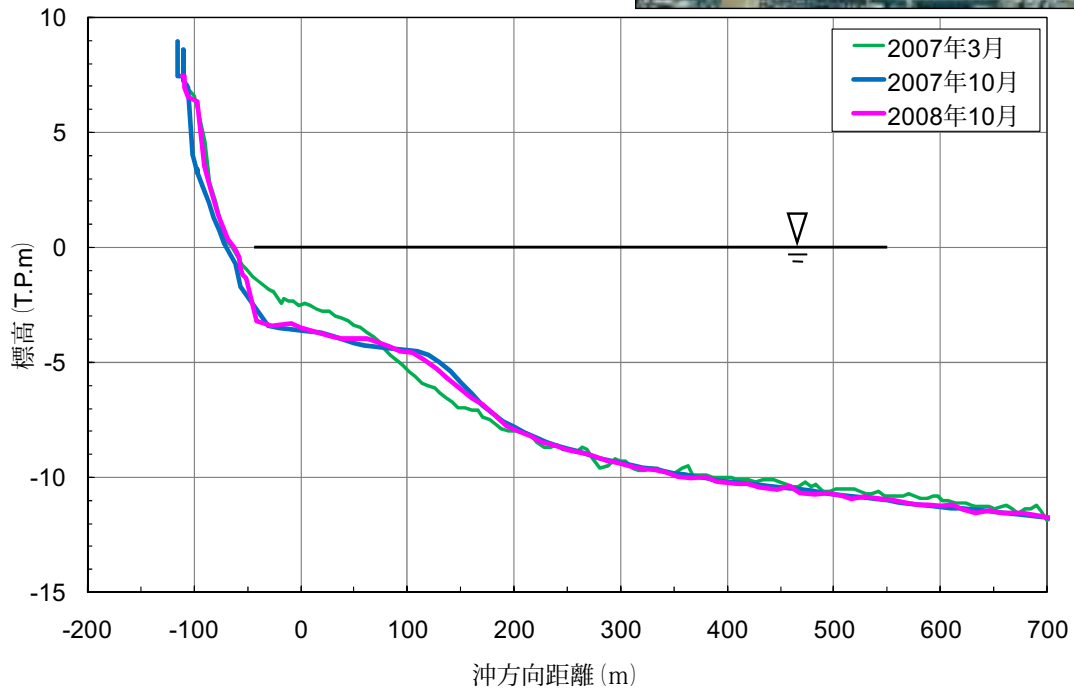
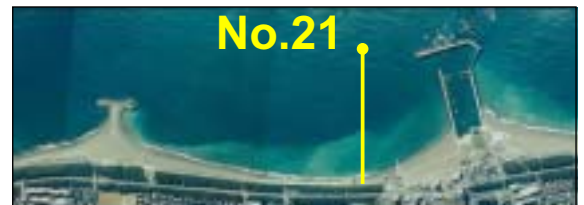


図- 14 台風来襲前後の縦断形の変化 (No.21)

41

5 台風来襲後の地形変化

台風9号の来襲により、汀線~-3mまでが侵食され、-3mか~-5.5mに堆積。

2008年10月では、その後通常波浪の作用では-3m~-5m間で一部削られているが、地形変化量は小さい。

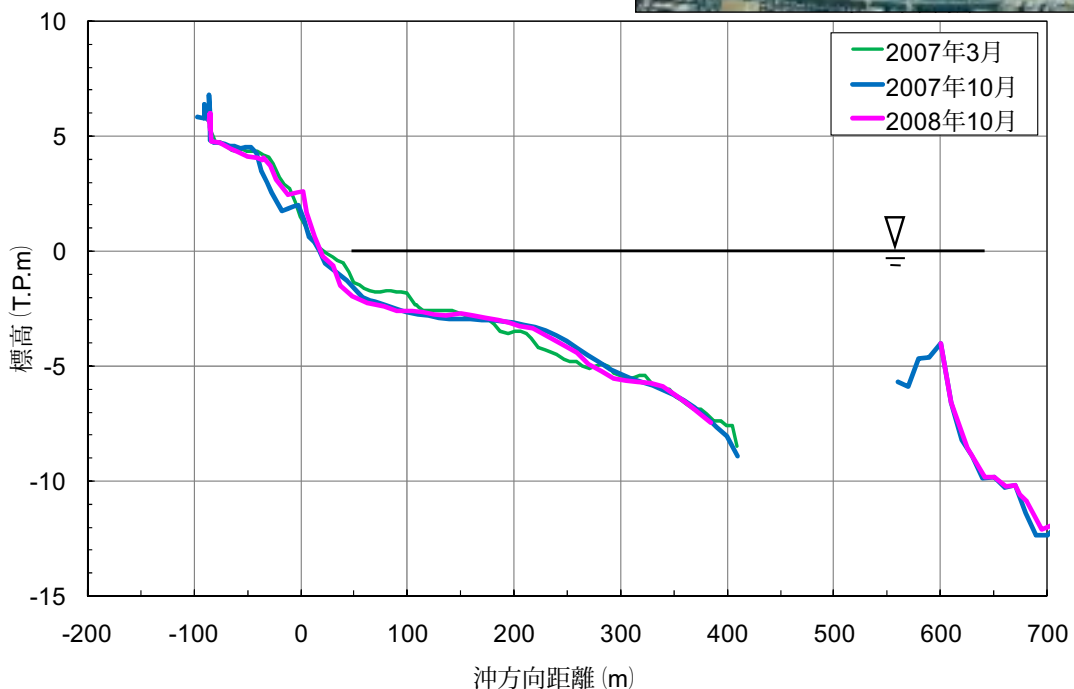
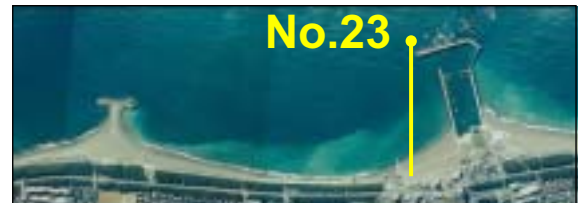


図- 15 台風来襲前後の縦断形の変化 (No.23)

42

6 漁港側の堆積土砂への対応

台風来襲後、通常波浪の作用により、海岸中央付近では-7m以浅で岸向きの砂移動が起きているが、茅ヶ崎漁港隣接部では、地形変化量は小さく、汀線への砂の回帰は少ない。

このことは、茅ヶ崎漁港の隣接部では高波浪によって沖向き漂砂が生じたものの、通常波浪での砂の戻りは小さいこと、したがって堆積土砂は浚渫して除去することが有効なことを示す。

そこで、漁港隣接部の沖の堆積土砂を浚渫し、海岸中央付近へ投入した。

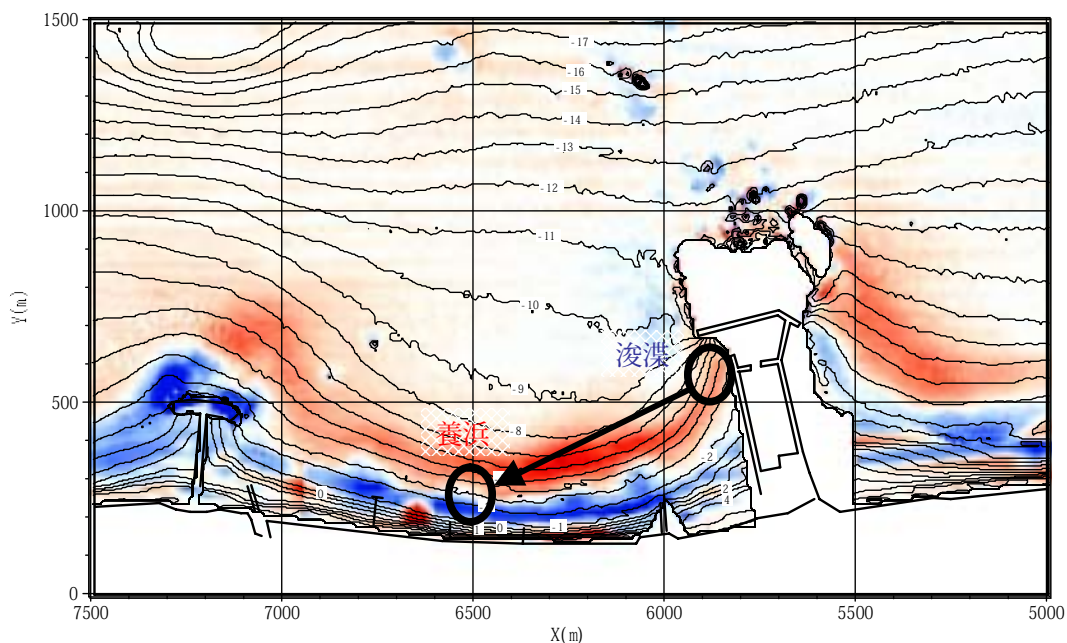


図- 16 サンドリサイクルの実施:漁港側沖合の堆積土砂の浚渫と海岸中央への養浜

43

6 漁港側の堆積土砂への対応

(a) 浚渫状況



(b) 底質



(c) 投入状況



図- 17 2009年1月 浚渫と養浜

44

7 砂浜の防護性能の照査

バー (T.P.- 3.43m, h=5m) より沖側で碎ける**大きな波が入射した場合の防護性能は同程度**。一方、バーより陸側で碎ける小さい波の場合は、来襲後の地形の方が波のうねり高が高い。ただし、計画護岸高 (T.P.+6.5m) 以下。

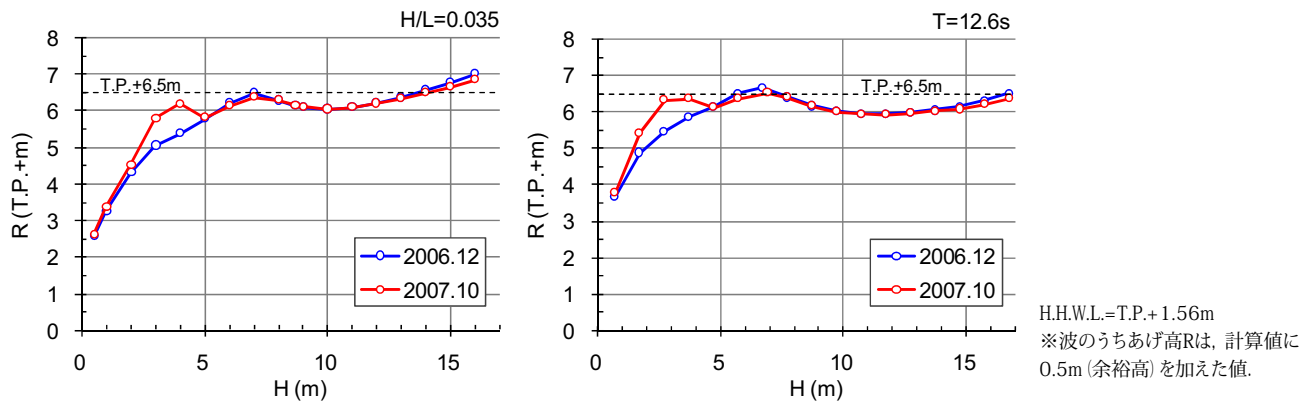


図- 18 波のうねり高の比較



図- 19 年数回波 ($H_{1/3}=2.5m$, $T=12.5s$) が来襲したときの状況

45

8 これまでの養浜事業の評価

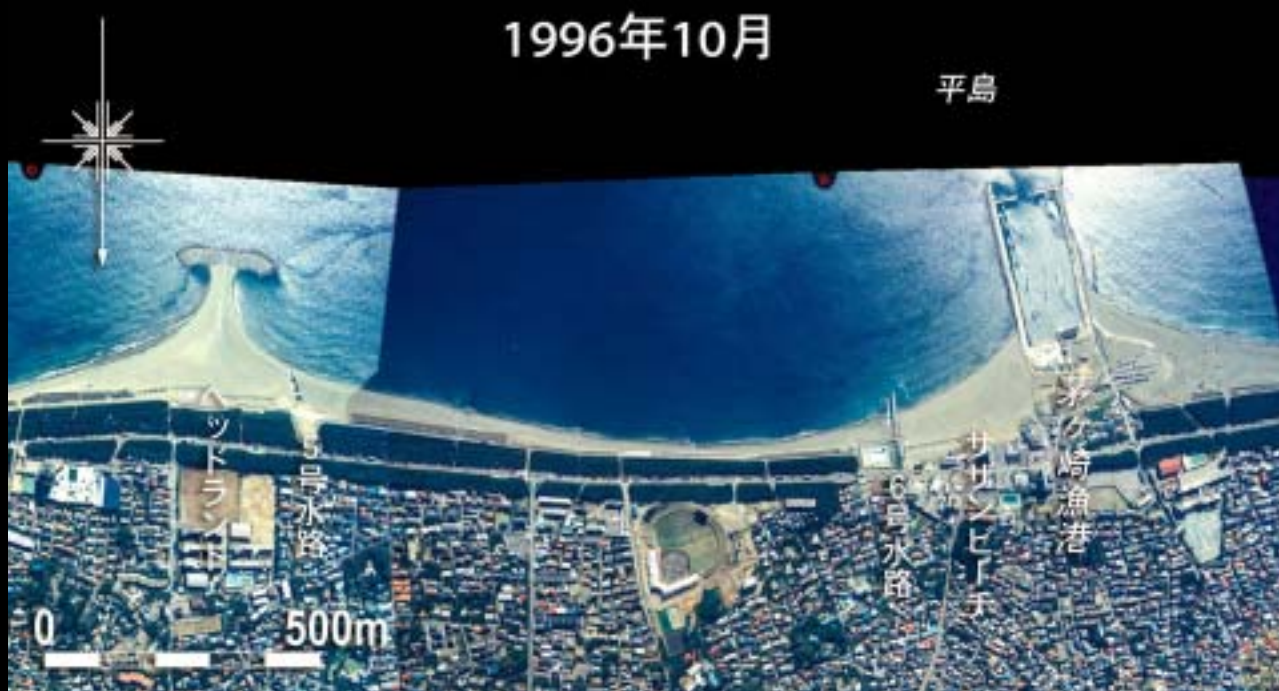


図- 20 空中写真による海岸の変化

46

8 これまでの養浜事業の評価

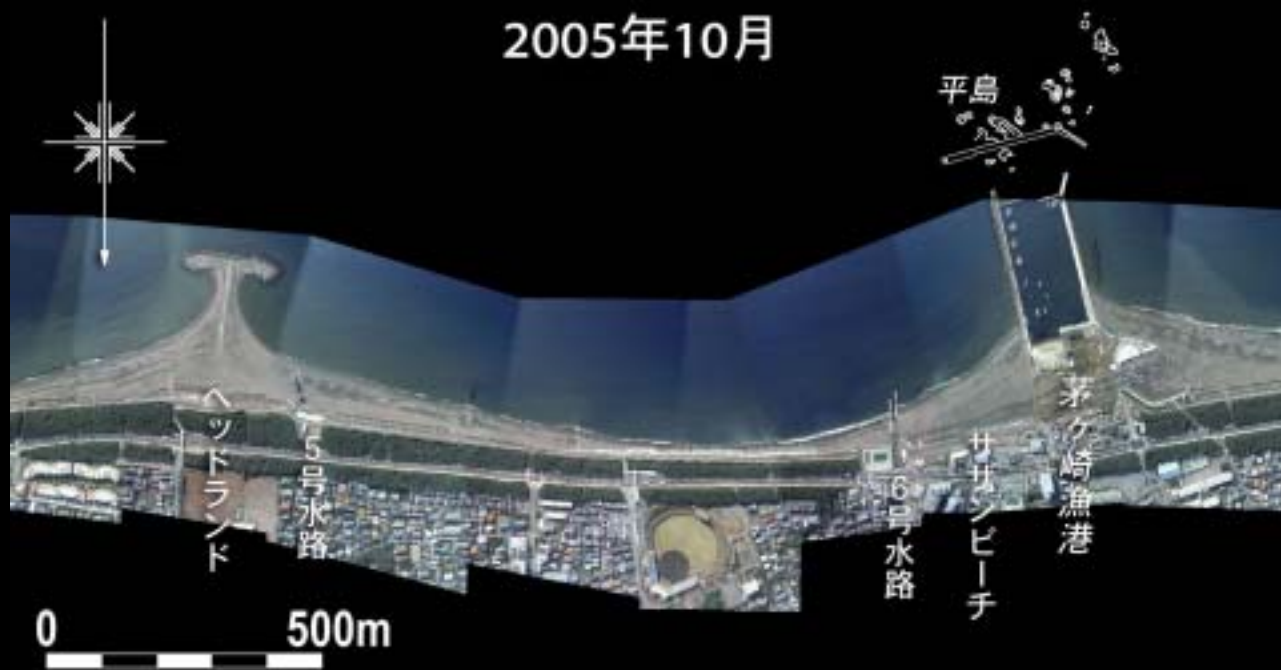


図- 21 空中写真による海岸の変化

47

8 これまでの養浜事業の評価



図- 22 空中写真による海岸の変化

48

8 これまでの養浜事業の評価



図- 23 空中写真による海岸の変化

49

8 これまでの養浜事業の評価



図- 24 定点写真による海岸の変化

50

8 これまでの養浜事業の評価



図- 25 定点写真による海岸の変化

51

8 これまでの養浜事業の評価

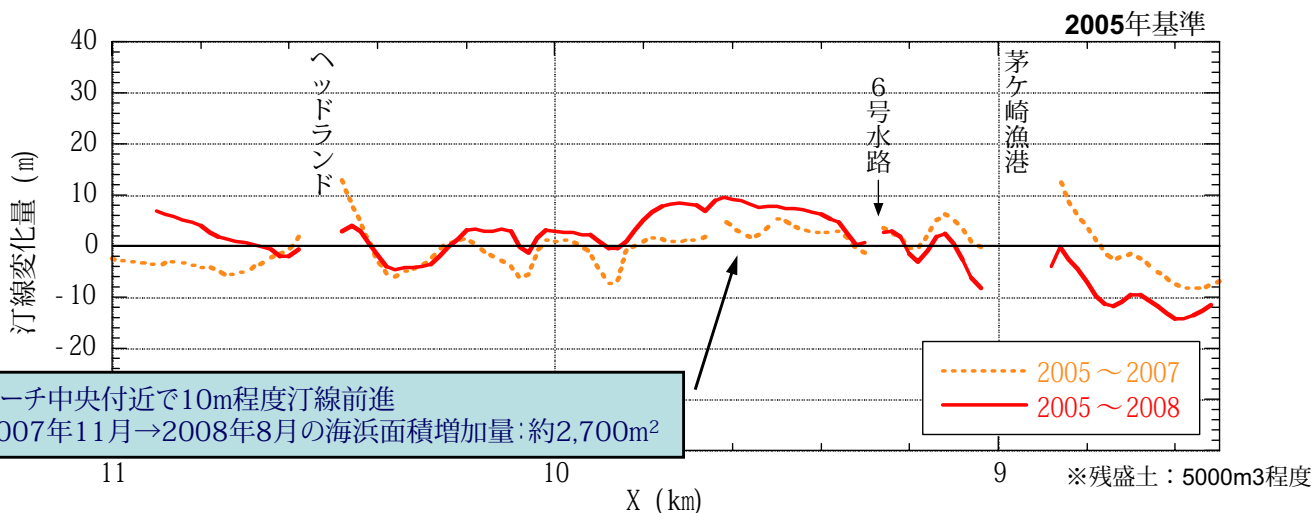


図- 26 養浜前後の汀線変化

52

8 これまでの養浜事業の評価

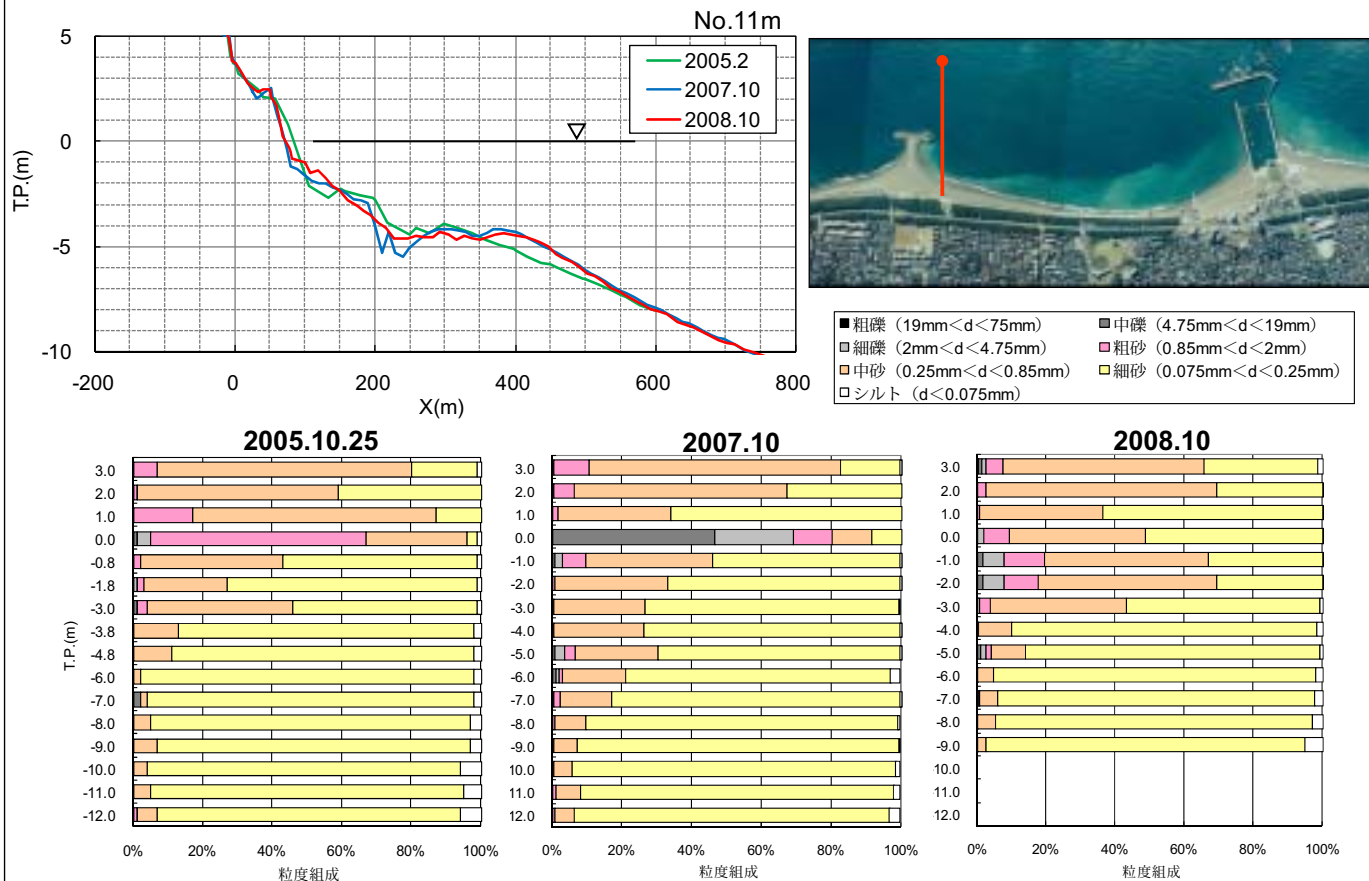


図- 27 底質の変化:ヘッドランド西側

8 これまでの養浜事業の評価

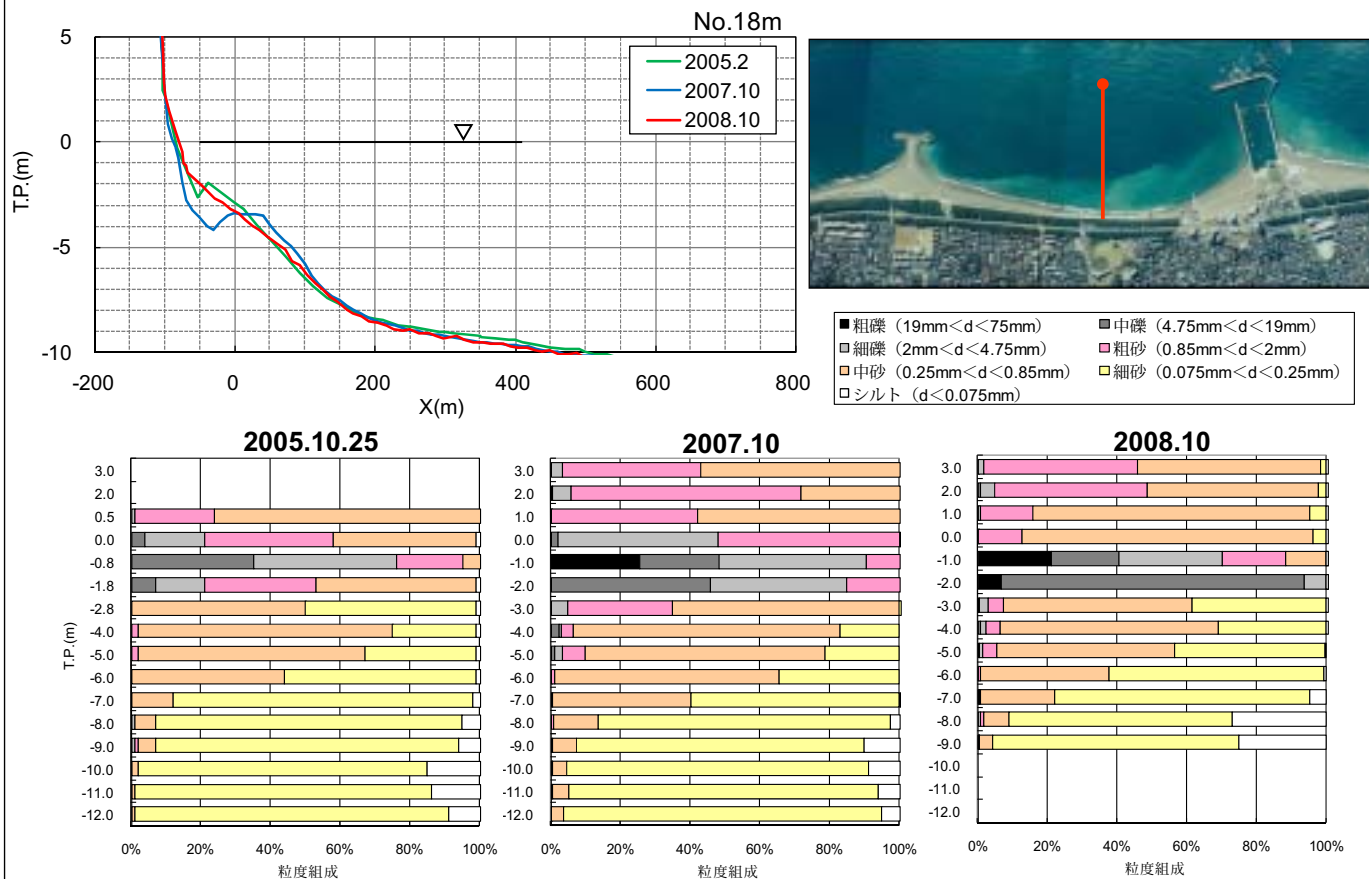


図- 28 底質の変化:海岸中央

8 これまでの養浜事業の評価

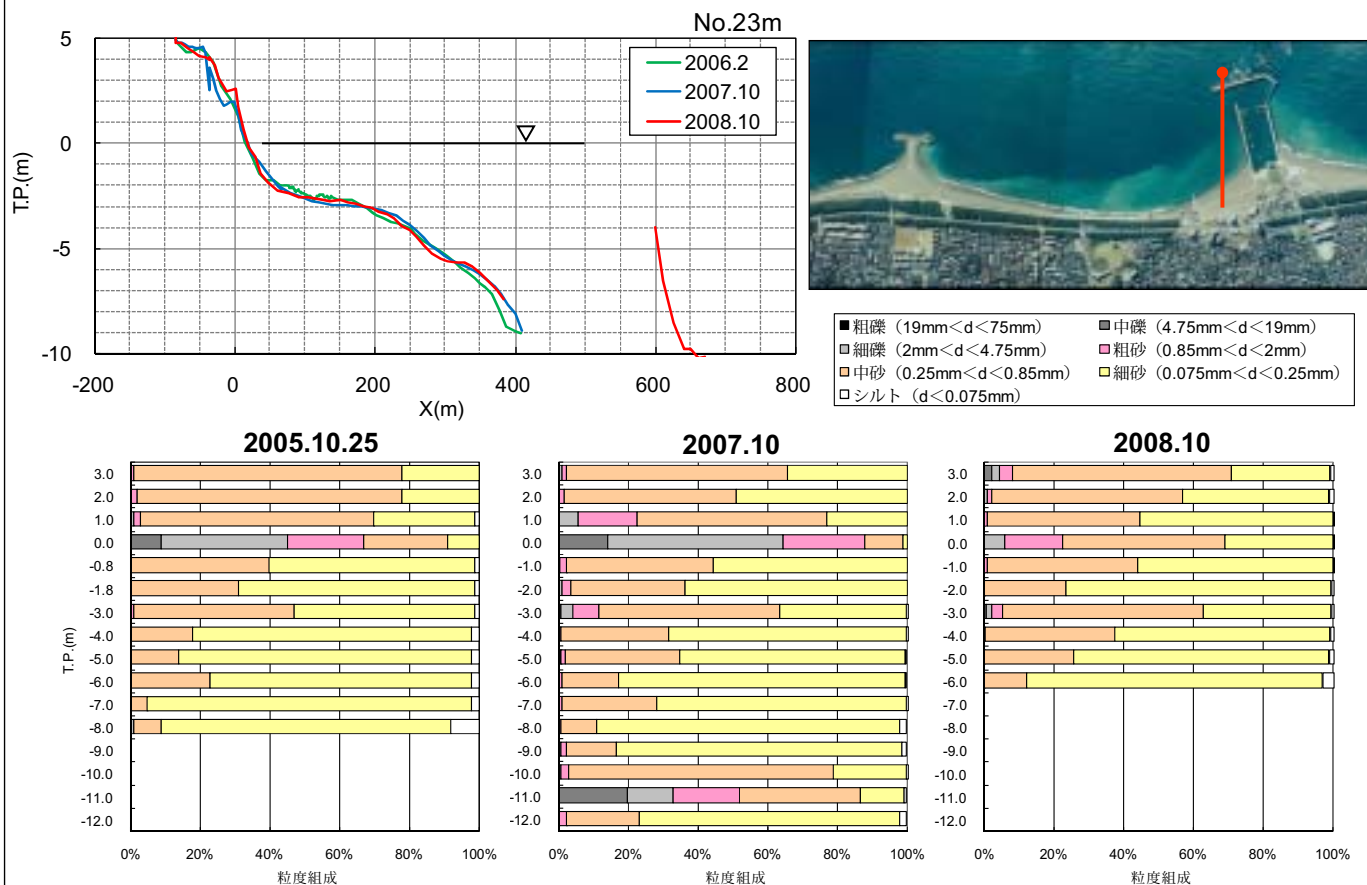


図- 29 底質の変化:サザンビーチ (漁港東側)

55

8 これまでの養浜事業の評価

- (1) 2006年1月以降, 計63,697m³の養浜を実施した結果, ビーチ中央の汀線は10m程度前進し, 過去の砂浜に復元しつつある.
- (2) 過去に例のない長時間の高波浪の作用により, 汀線付近から沖方向に土砂が動いたが, 水深9m以浅に留まった. また, この場合であっても汀線は維持されていた.
- (3) 沖にバーが形成された高波浪来襲後の地形であっても, 来襲前の地形と同程度の防護機能を有している.
- (4) 以上より, これまでの養浜事業は, 砂浜の復元, 海岸の保全という目的を着実に果たしつつあることがわかった.
- (5) 礫など粗い粒径を用いている影響で, 海岸中央の汀線付近の粒径は粗くなった.

56

9 今後の課題と対応策(案)

課題1: 礫の増加



図- 30 平成20年6月 養浜後に堆積した礫

9 今後の課題と対応策(案)

課題2: 濁りの発生



図- 31 平成18年2月 高波浪時の様子

9 今後の課題と対応策(案)

課題2:濁りの発生



図- 32 海水浴場水質検査の結果(平成20年6月20日, タウンニュース)

9 今後の課題と対応策(案)

課題	対応策(案)
1. 礫の増加	モニタリングを継続し, 地域住民, 利用者との意見交換を行っていく.
2. 濁りの発生	魚類, 海藻類などへの影響について, 継続して調査を実施する. 相模ダム, 宮ヶ瀬ダム, 相模川等から良質な養浜材の調達を図る.
3. 漁港周辺の堆砂	養浜材の礫分を多くする. 既設突堤を延伸する. 台風9号と同様な地形変化が生じた場合は浚渫などにより対応する.
4. ダンプトラックによる影響	利用者の安全に配慮し, 基本的に海岸利用が少ない冬季に施工する. 低騒音, 低排気量など, 環境面への改善を推進する.
5. 事業コスト	養浜だけの事業に対する補助金の制度の適用事例が無い. 例えば, 宮ヶ瀬ダム管理者(国)によるダム堆砂の浚渫, 海岸への運搬は, 金ではなく砂が海岸に補助される.
6. 養浜の継続	河川の置き砂などの取り組みを拡充し, 長期的には相模川からの流出土砂量の増加を目指す.
7. 事業のPR不足	インターネットで画像を公開する. PR看板を設置する.

9 今後の課題と対応策(案)

課題7:PR不足への対応策



図- 33 HPで中海岸の状況(画像)公開

61

9 今後の課題と対応策(案)

課題7:PR不足への対応策

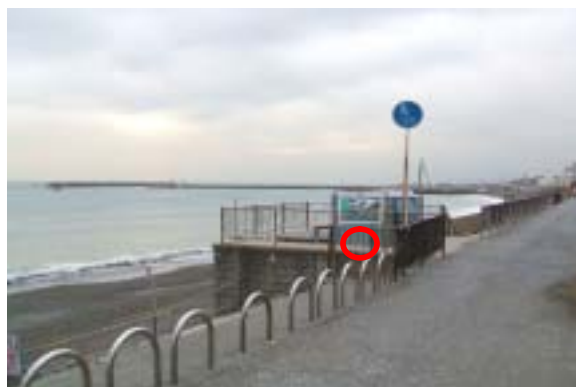
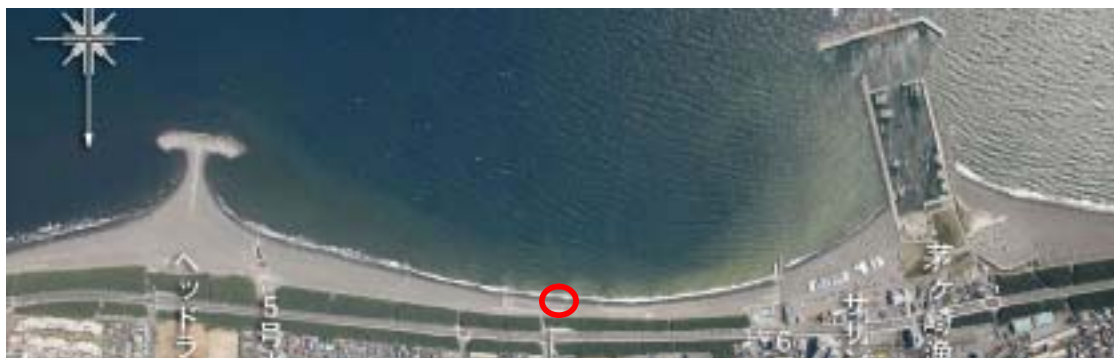


図- 34 PR看板設置

62

9 今後の課題と対応策(案)

課題7:PR不足への対応策



図- 35 PR看板の内容

63



2009年1月20日撮影

神奈川県藤沢土木事務所なぎさ港湾部

64