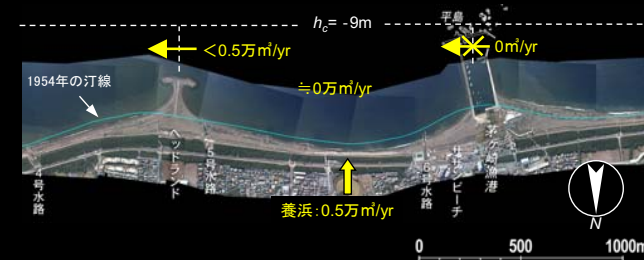


# 資料-3 中海岸養浜事業の報告

## 3-1 茅ヶ崎中海岸の概況

### (1) 近年の土砂動態

相模川からの供給土砂の激減、浚渫、漁港による沿岸漂砂の阻止により、1954年～2005年の約50年間で汀線が約50m後退



茅ヶ崎中海岸周辺の空中写真(2005年)と近年の土砂動態

## 3-1 茅ヶ崎中海岸の概況

### (2) 過去に襲った高波浪と茅ヶ崎中海岸



1979年3月～9月(台風20号来襲前)



1979年10月の台風20号来襲後(10.19)



1982年9月の台風18号来襲後



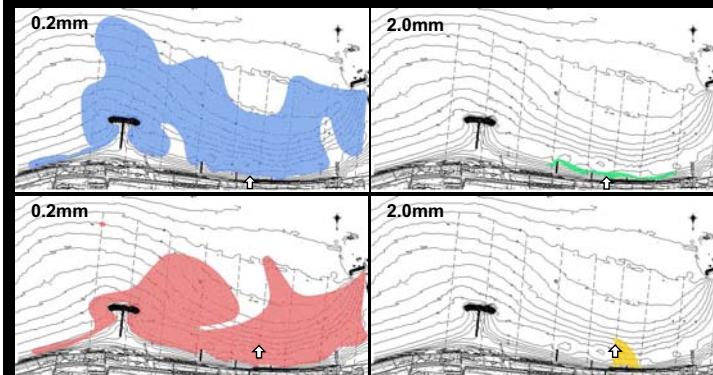
1997年9月の台風20号来襲



2005年8月の台風14号来襲

## 3-2 事前調査報告

### (1) 現地実験 (粒径を考慮した漂砂調査)

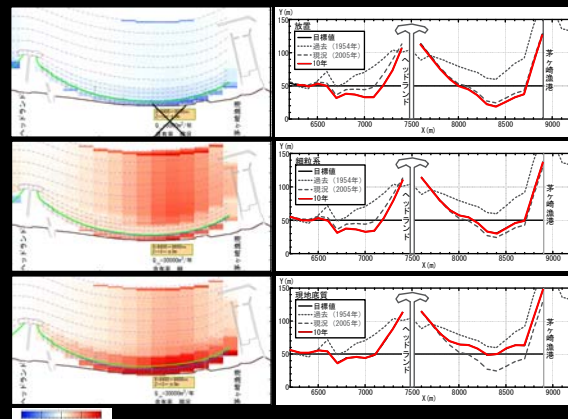


トレーサ投入2ヵ月後の状況

### 3-2 事前調査報告

#### (2) 将来予測計算 (粒径を考慮した地形変化計算)

Case 1  
放置



2005年から10年後の計算結果:水深変化と汀線変化

Case 2  
0.25mm以下の細砂を多く含んだ養浜材 3万m<sup>3</sup>/yr

Case 3  
現地底質と同程度の養浜材 (細砂48, 中砂・粗砂39, 2mm以上の礫13) 3万m<sup>3</sup>/yr

### 3-3 事業計画

#### (1) 目標とする浜幅

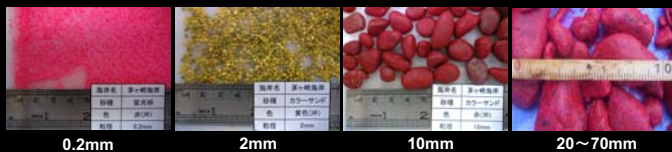
防災上必要な浜幅として、最も後退している箇所(ビーチ中央)の砂浜幅を50mまで回復。



### 3-3 事業計画

#### (2) 養浜材

汀線付近に寄与する2mm以上の礫と沖の海底地形を構成する0.2mm程度までの砂を含んだ現地底質と同程度の混合粒径。

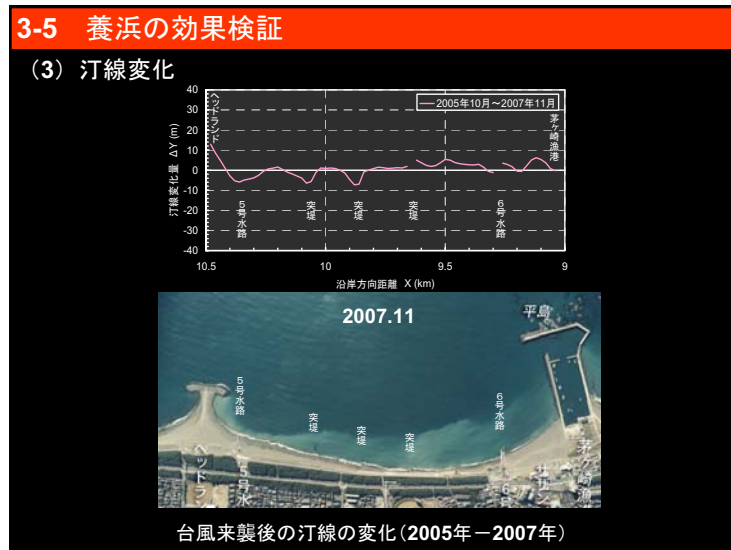
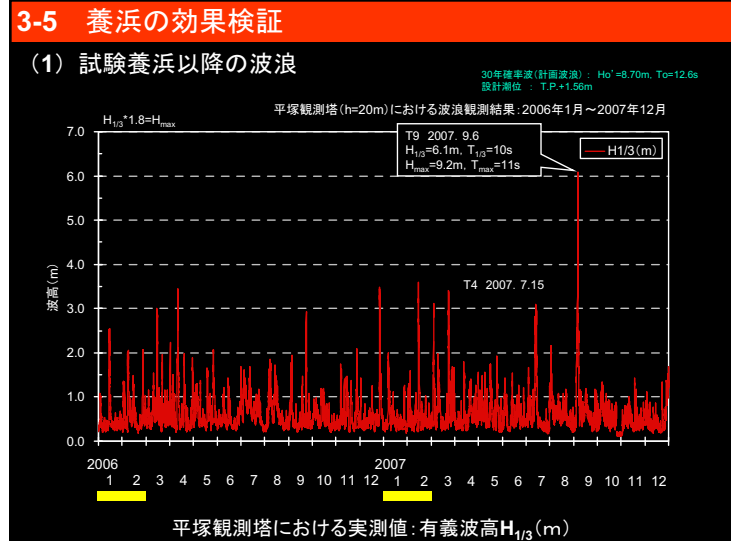
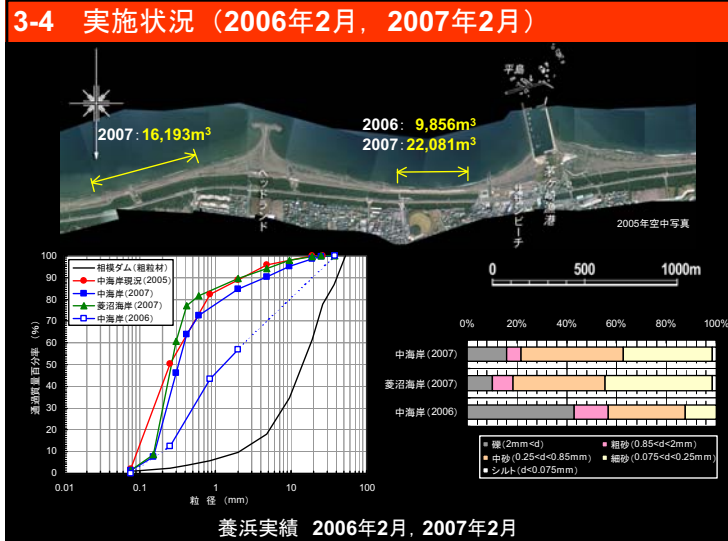


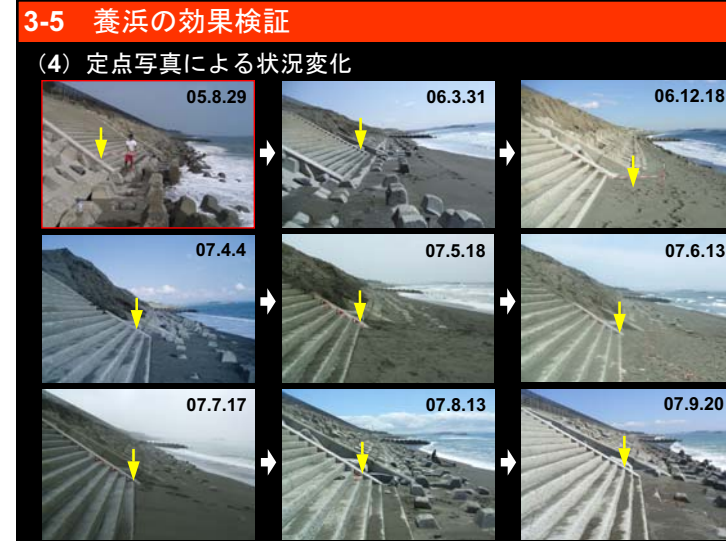
### 3-3 事業計画

#### (3) 養浜方法

目標浜幅を満足するための養浜量は約30万m<sup>3</sup>。これを一度に行うための土砂も予算もないことから、年間3万m<sup>3</sup>の養浜を10年間継続(合計30万m<sup>3</sup>)。最も浜幅が狭い中央付近に盛土形状で集中投入し、波の力を利用して自然に砂浜に供給される方法。この方法は、高波浪時の護岸防護に効果的。

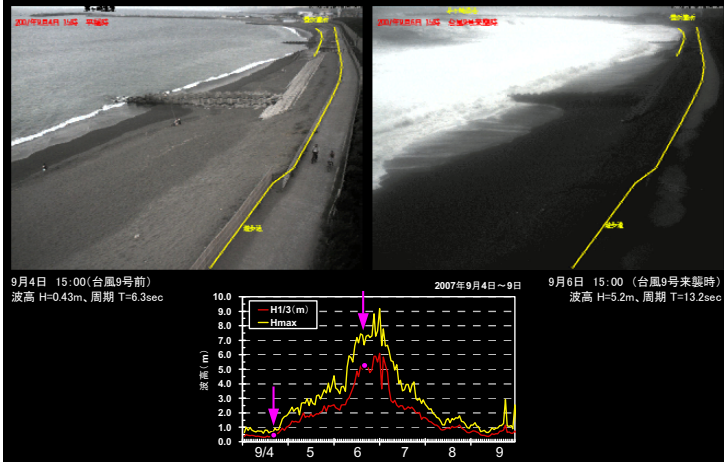






### 3-5 養浜の効果検証

#### (5) 定点カメラによる状況変化 (台風9号来襲時)



### 3-5 養浜の効果検証

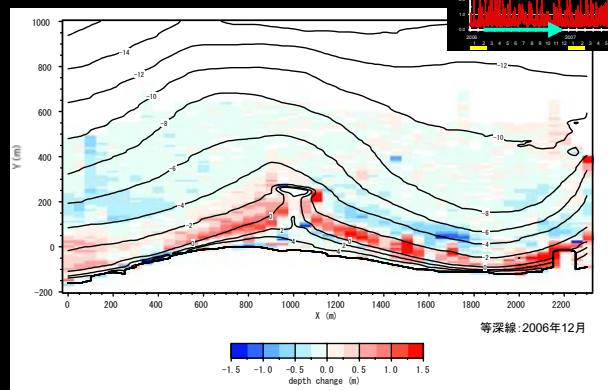
#### (5) 定点カメラによる状況変化 (台風9号来襲前後)

潮位: T.P. ±0.0m



### 3-5 養浜の効果検証

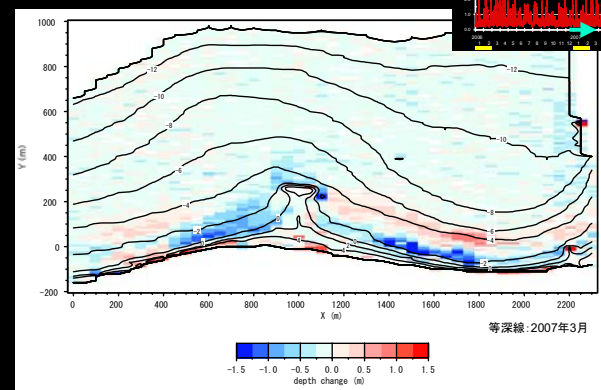
#### (6) 水深変化



養浜1万 $\text{m}^3$ 施工10ヶ月後 2006年2月~2006年12月

### 3-5 養浜の効果検証

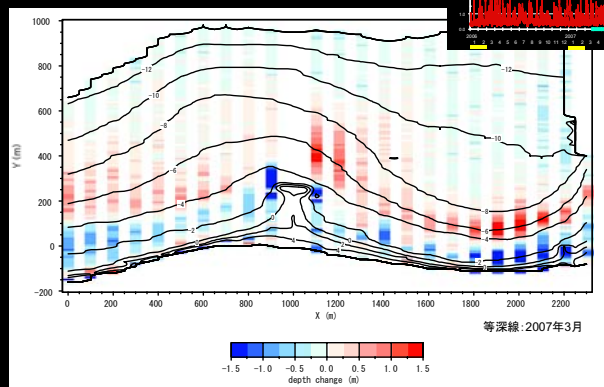
#### (6) 水深変化



養浜2万 $\text{m}^3$ 施工前後 2006年12月~2007年3月

### 3-5 養浜の効果検証

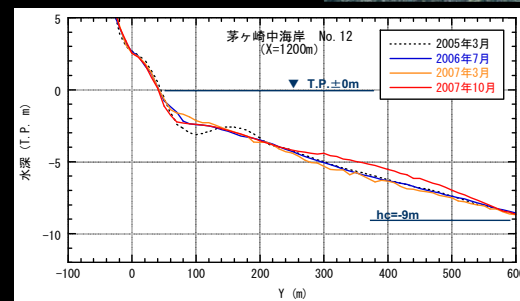
#### (6) 水深変化



台風9号前後 2007年3月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

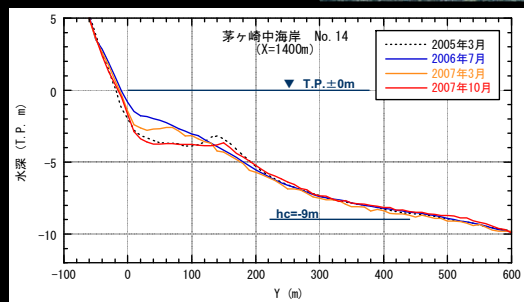
#### (6) 縦断変化



No.12 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

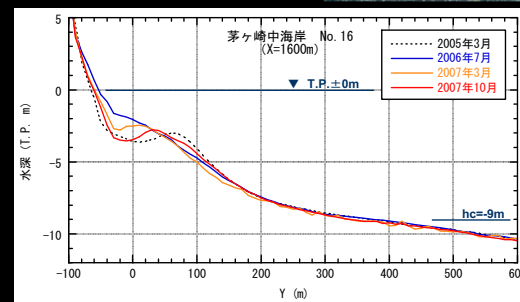
#### (6) 縦断変化



No.14 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

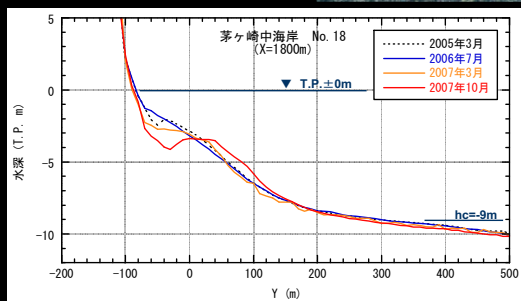
#### (6) 縦断変化



No.16 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

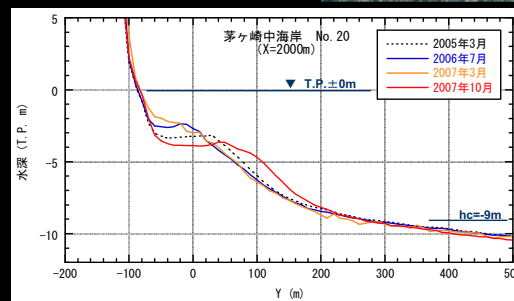
#### (6) 縦断変化



No.18 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

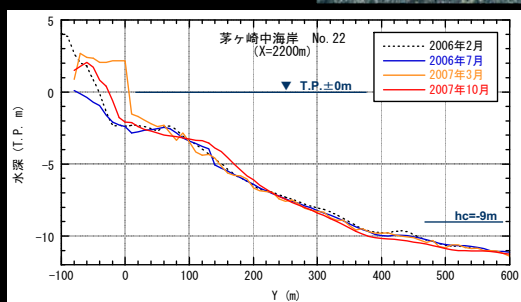
#### (6) 縦断変化



No.20 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

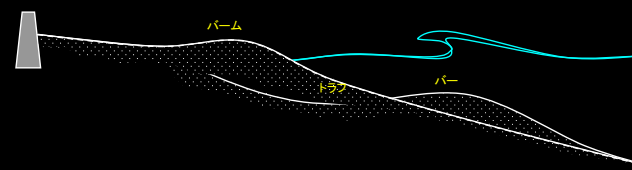
#### (6) 縦断変化



No.22 2006年2月～2007年10月

### 3-5 養浜の効果検証

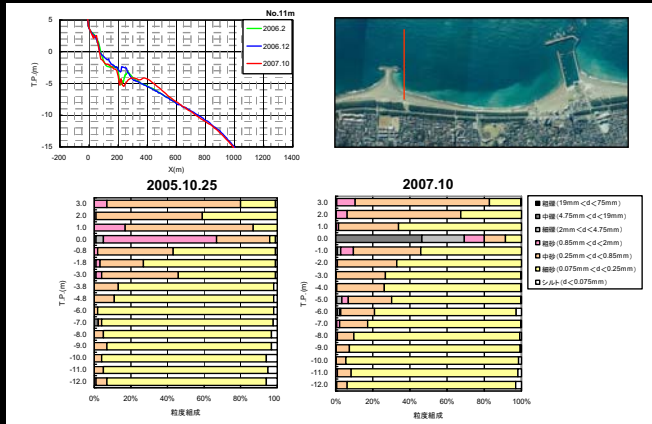
#### (6) 縦断変化



高波浪による岸沖方向の地形変化

### 3-5 養浜の効果検証

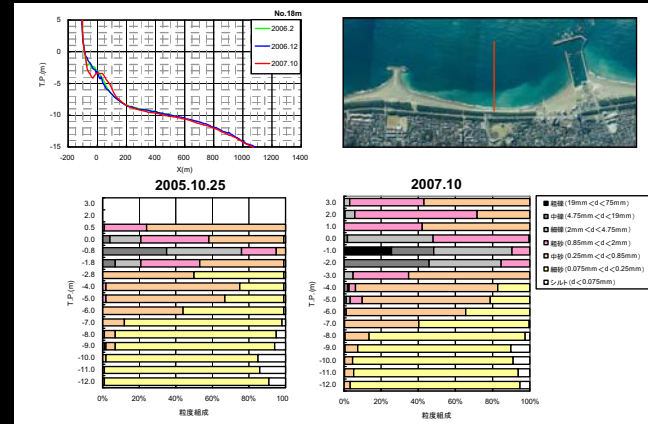
#### (7) 底質変化



No.11 ヘッドランド西側

### 3-5 養浜の効果検証

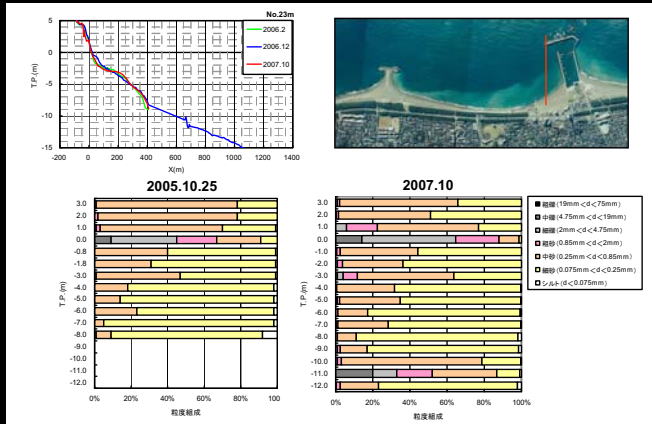
#### (7) 底質変化



No.18 茅ヶ崎中海岸(中央)

### 3-5 養浜の効果検証

#### (7) 底質変化

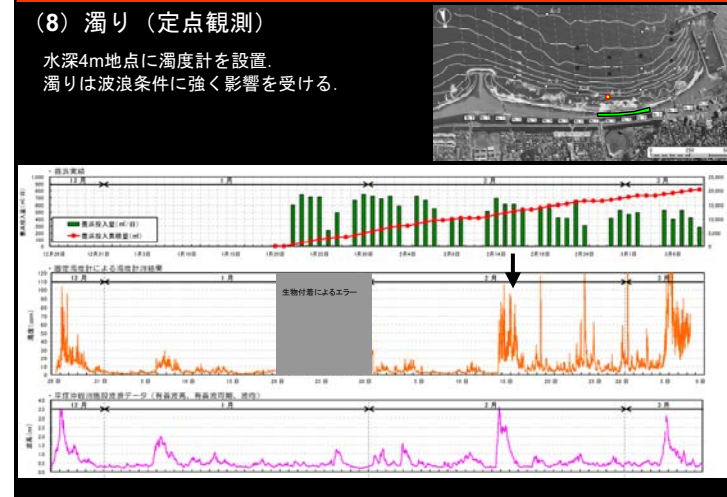


No.23 サザンビーチ(茅ヶ崎漁港東側)

### 3-5 養浜の効果検証

#### (8) 濁り(定点観測)

水深4m地点に濁度計を設置。  
濁りは波浪条件に強く影響を受ける。

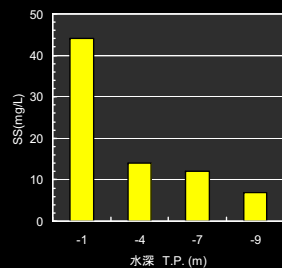
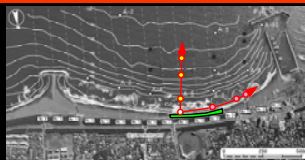




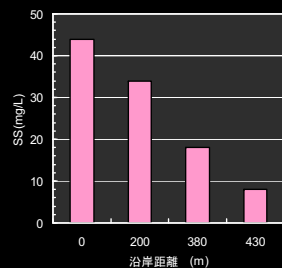
### 3-5 養浜の効果検証

#### (8) 濁り (採水)

高波浪後の2007年2月16日に実施。  
養浜による濁りは、投入箇所から沿岸方向、  
沖合方向に低減



懸汚物量の岸沖方向の分布



懸汚物量の沿岸方向の分布

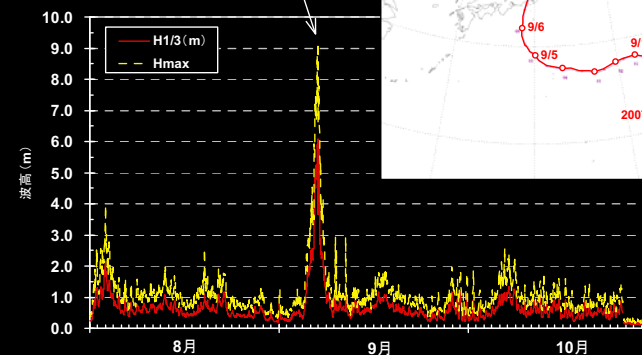
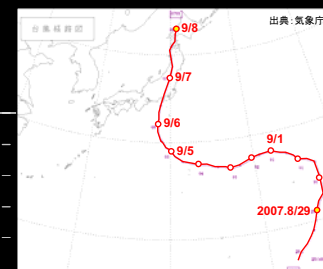
### 3-6 まとめ

1. 高波浪による地形変化は、水深2m~波による地形変化の限界水深9mまでの水深帯で生じた。護岸を覆っていた養浜砂は9m以浅に留まっている。
2. 水深2m以深では地形変化が生じているが、それより陸側では地形変化が小さく、汀線は殆ど変化していない。
3. 高波浪後には、汀線付近に礫が多く見られた。しかし、沖合の細砂が極端に減っている状況はみられない。
4. したがって、「礫を含んだ現地底質と同程度の試験養浜の効果により、高波浪後においても砂浜が維持されている。また、護岸を覆っていた養浜砂は、高波浪により流出したが9m以浅に留まっている。」と評価できる。
5. 濁りは波浪条件に影響し、養浜による濁りは、投入箇所から沿岸方向、沖合方向に低減する結果が得られた。

## 資料-4 台風9号による影響

### 4-1 台風9号の概況

T9 (最低気圧965hPa, 最大風速65knots) 来襲時,  
2007.9.6  
H<sub>1/3</sub>=5~6m, T<sub>1/3</sub>=10~14s  
H<sub>max</sub>=9.2m, T<sub>max</sub>=11s → 30年確率波以上



30年確率波 (計画波高) : H<sub>0</sub>' = 8.70m, T<sub>0</sub> = 12.6s  
設計水位 : T.P. + 1.50m

9月~12月の来襲波高

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 1 茅ヶ崎中海岸を西向きに望む(16:20)

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 2 護岸上端部まで潮上する高波(16:21)

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 3 中海岸から東向きにヘッドランド方面を望む(16:22)

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 4 海岸への降り口の上端部への波の潮上(16:25)

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 5 堆砂垣の倒壊 (16:26)



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日

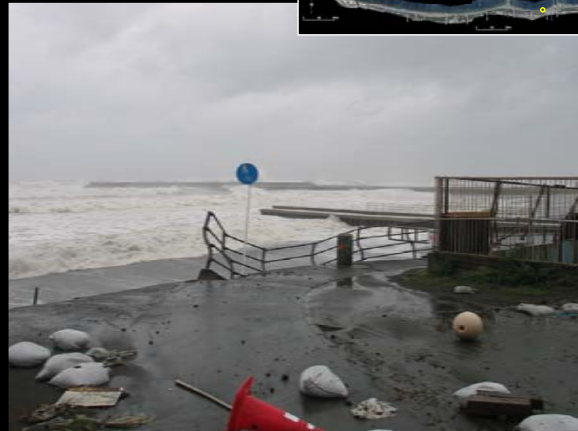


Photo 6 市営プール前付近での壊れたフェンス (16:28)



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 7 市営プール付近から東側を望む (16:29)



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日

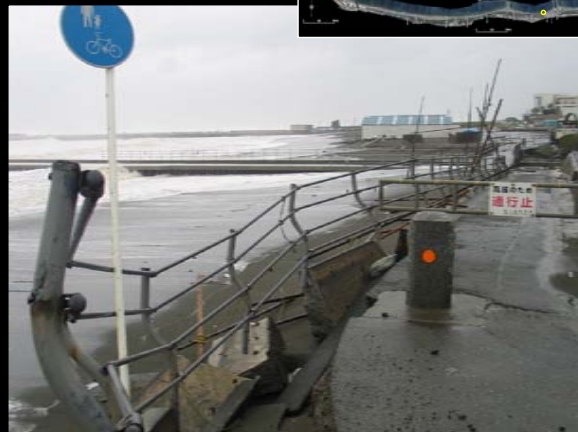


Photo 8 遊歩道の壊れたフェンスと護岸 (16:29)



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(1) 台風来襲時2007年9月6日



Photo 9 破壊された地引網の小屋(16:29)

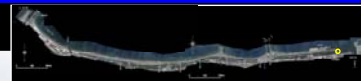


4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 10 相模川河口左岸. 洪水流による側方侵食によって形成された崖



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 11 水制(離岸堤)に打ち上げられた浮遊物を正面から望む



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 12 新設された消波工の東側隣接部に残された水位痕跡



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 13 巻浜土砂の流出状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 14 波により陸側へ運ばれた捨石

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 15 柳島の消波堤の東側隣接部にできた浜崖

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 16 さらに東側の浜崖形成状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 17 消波堤東端部と茅ヶ崎漁港間の中央部における浜岸形成状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 18 茅ヶ崎漁港の防波堤により遮蔽された区域の浜岸

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 19 前浜の状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 20 海水浴場(サザンビーチ)の隣に流入する6号水路への堆砂

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 21 陥没した市営プール前の遊歩道

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 22 基礎が大きくえぐられた市営プール

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 23 茅ヶ崎中海岸の市営プールの東隣の海浜地にできた高い浜岸

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日

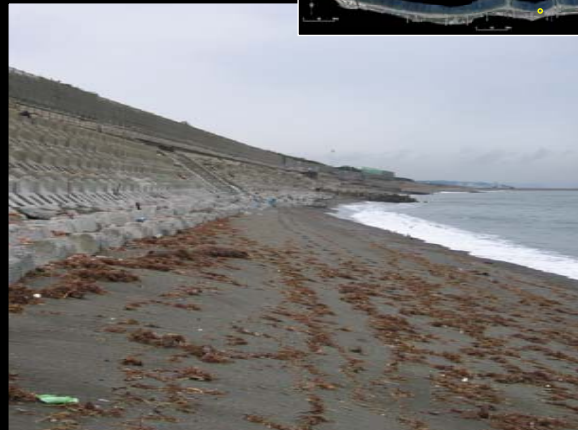
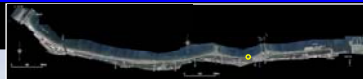


Photo 24 茅ヶ崎中海岸の養浜筒所の基部

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 25 砂層厚変化の追跡調査を行っている階段下の状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 26 倒壊した堆砂垣

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 27 養浜砂の流出状況

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 28 茅ヶ崎中海岸からヘッドランド方面を遠望





4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 33 堆砂垣が倒壊している場所での浜岸形成

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 34 浜岸前面に形成された広い前浜

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 35 4号水路の東側隣接部の護岸の被災と浜岸の形成

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 36 中詰め石が流出した蛇籠

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 37 広がったと見られる前浜



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 38 茅ヶ崎海岸白浜町地先の海岸の浜崖



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 39 さらに東側の浜崖状況

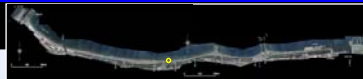


4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 40 3号水路の東隣における浜崖形成状況



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 41 地引網の入口の斜路の修復地点における約0.6mと低い浜岸

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 42 辻堂海岸の遠望

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 43 汀線から砂丘地へとなだらかに繋がる緩勾配の辻堂海岸

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 44 2号水路の東側地点におけるバームの形成

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 45 1号水路(掘削中)の西側隣接部

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 46 1号水路の東側隣接部におけるバーム形成

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 47 計堂海岸の飛砂が著しい区域

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 48 遠方に江ノ島を望む計堂海岸(引地川河口の西側)

4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 49 引地川河口右岸鵜沼S.B.P東側隣接部における波の潮上痕跡

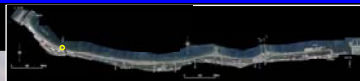


4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 50 引地川河口左岸の転落防止フェンスの倒壊



4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 51 引地川河口の東側の養浜砂の流出状況

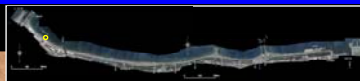


4-2 台風9号による被害（来襲後の現地状況）

(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 52 片瀬西浜海水浴場の仮設家屋の基礎



#### 4-2 台風9号による被害 (来襲後の現地状況)

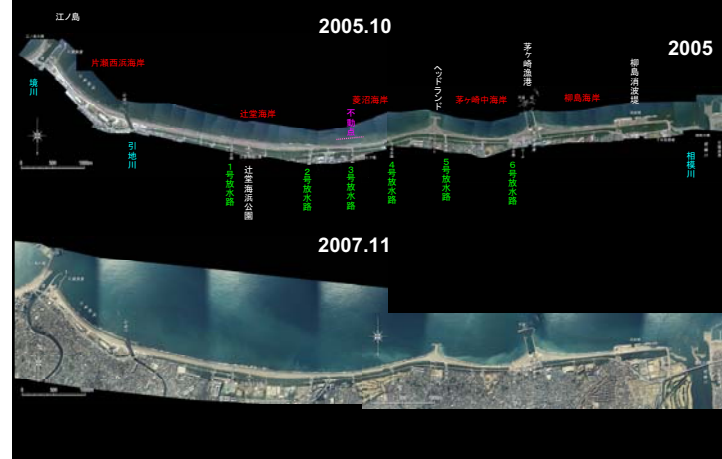
(2) 台風来襲後2007年9月12日



Photo 53 片瀬漁港から片瀬西浜海水浴場を遠望

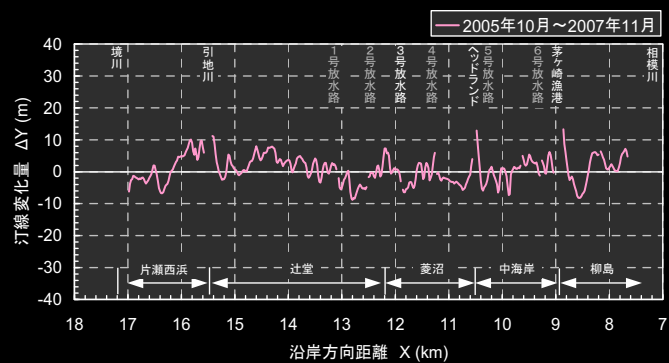
#### 4-3 台風9号による影響

(1) 空中写真の比較



#### 4-3 台風9号による影響

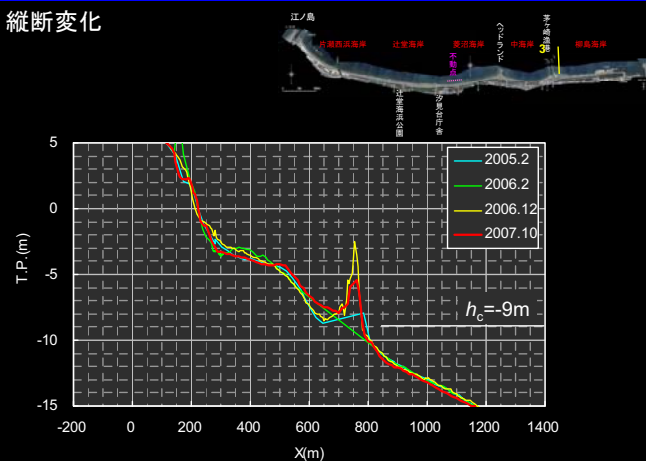
(2) 汀線変化



台風来襲後の汀線の変化(2005年-2007年)

#### 4-3 台風9号による影響

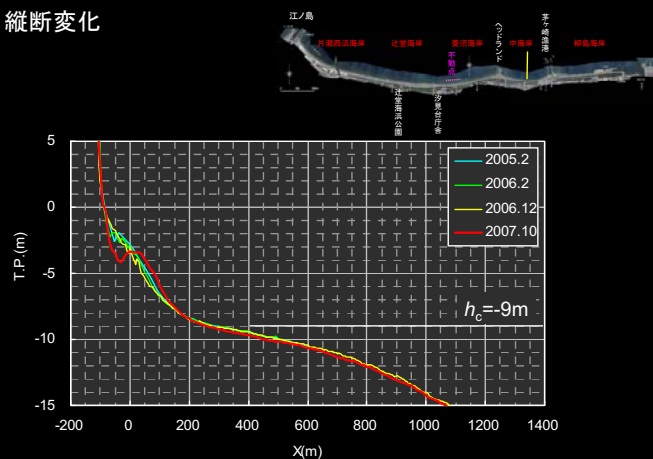
(3) 縦断変化



柳島地区(茅ヶ崎漁港西側) No.5 2006年2月~2007年10月

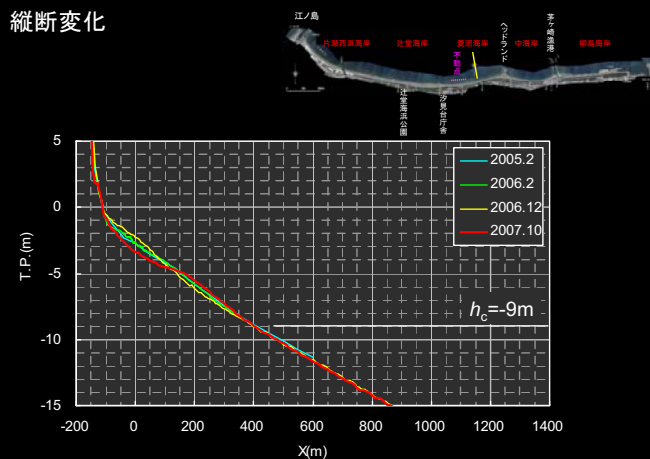
### 4-3 台風9号による影響

#### (3) 縦断变化



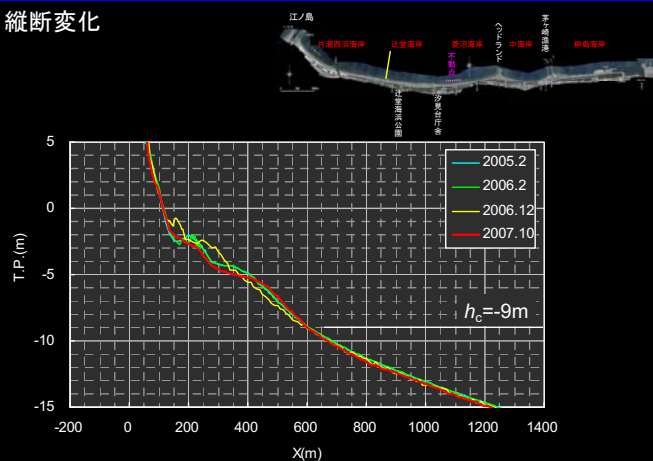
### 4-3 台風9号による影響

#### (3) 縦断变化



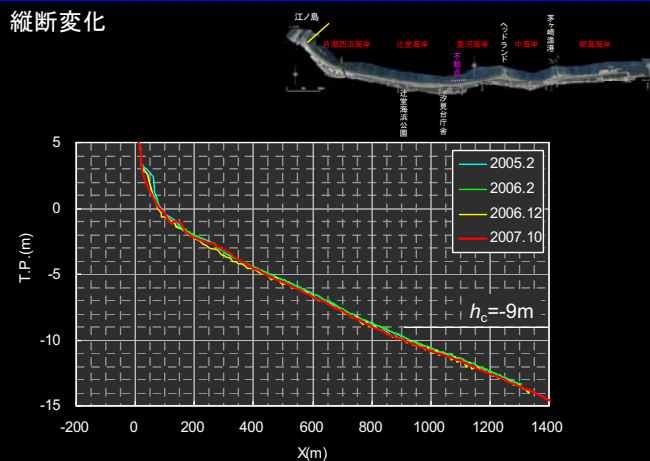
### 4-3 台風9号による影響

#### (3) 縦断变化



### 4-3 台風9号による影響

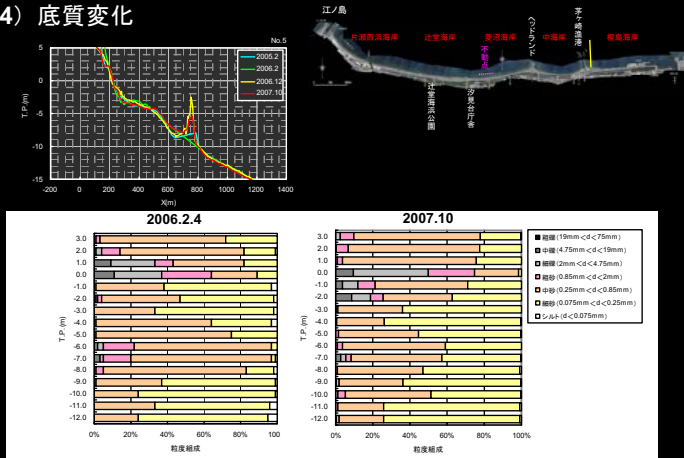
#### (3) 縦断变化





### 4-3 台風9号による影響

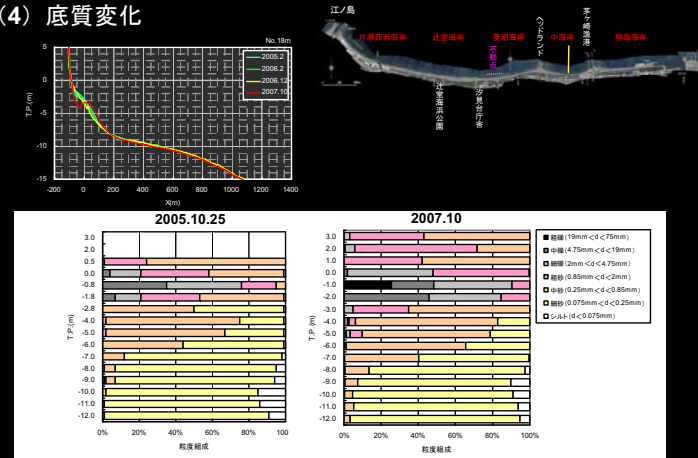
#### (4) 底質変化



柳島地区(茅ヶ崎漁港西側) No.5 2006年2月, 2007年10月

### 4-3 台風9号による影響

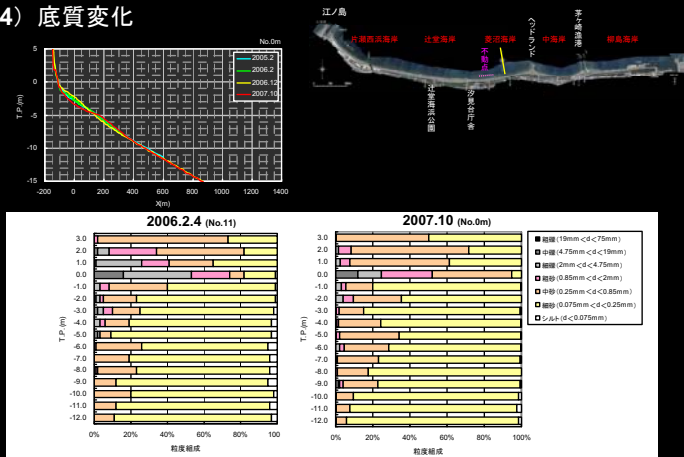
#### (4) 底質変化



茅ヶ崎中海岸(中央) No.18m 2005年10月, 2007年10月

### 4-3 台風9号による影響

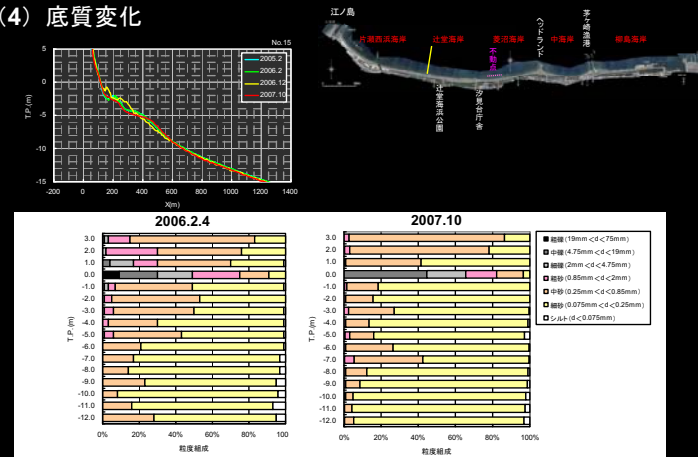
#### (4) 底質変化



夙沼海岸 No. 11, 0m 2006年2月, 2007年10月

### 4-3 台風9号による影響

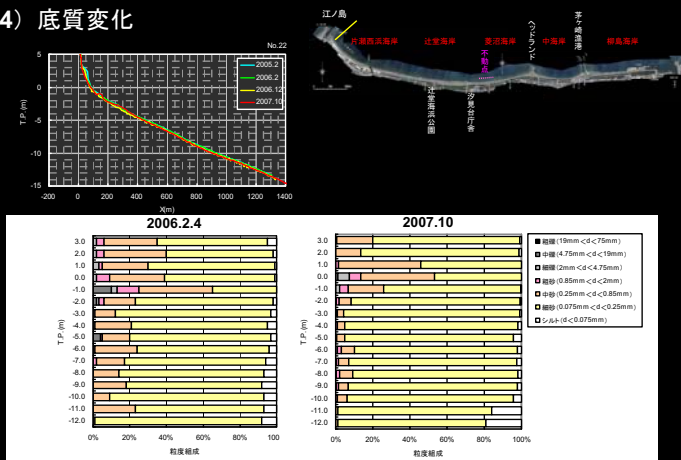
#### (4) 底質変化



辻堂海岸 No.15 2006年2月, 2007年10月

#### 4-3 台風9号による影響

##### (4) 底質変化



片瀬西浜(江ノ島西側) No.22 2006年2月, 2007年10月

### 資料-5 湘南海岸(相模川～江ノ島) の近年の土砂移動

#### 4-4 まとめ

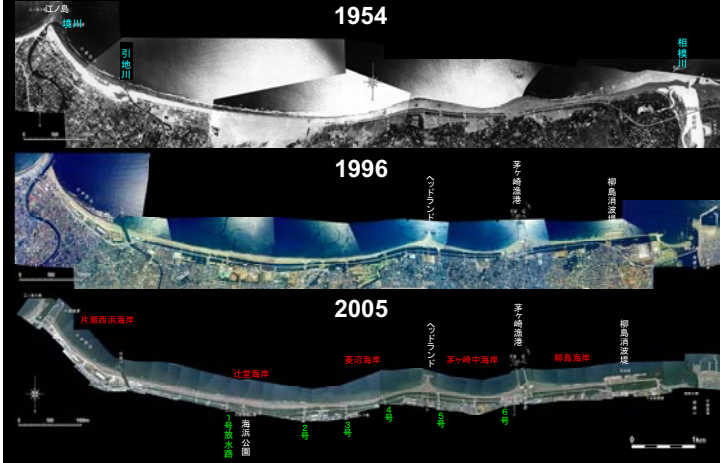
1. 台風9号の来襲により、辻堂海岸を除く海岸では浜崖のみられたが、汀線は殆ど変化していない。
2. パーの形成などの地形変化は水深2~9mで生じ、波による地形変化の限界水深である9m以深での地形変化はみられない。
3. 堆積域である海底勾配が緩い藤沢海岸では殆ど地形変化が生じていない。遠浅で、豊富な砂があれば、高波浪が来襲しても、海岸が保全されている。
4. 浜崖は、養浜や飛砂対策により形成された砂丘にできている。養浜はもとともと流出することで海岸に寄与することを目的としているので、浜崖ができたことは問題ではない。
5. しかしながら、自転車道など背後施設への越波被害が発生しているため、高波浪時においても安心・安全な状況を確認するために、十分な浜幅と遠浅な海岸が望まれる。

#### 5-1 はじめに

1. 遠浅な昔の海岸に戻れば、高波浪が来襲しても、自転車道などの施設への越波被害をなくし、海岸を保全することができる。
2. しかしながら、このような遠浅な海岸に戻すには絶対的に砂の量が足りない。
3. そのため、長期的に海岸を維持していくためには、限りある資源である海岸の砂を有効活用する必要がある。
4. 神奈川県では、既に堆積域から侵食域へ土砂を戻すサンドリサイクルを実施していますが、より効果、効率的に計画、実施するためには、粒径を十分考えた土砂の管理が重要。
5. そこで、今後の広域的な海岸管理のために「粒径を考慮した近年の砂の移動状況」を把握することを試みた。

## 5-2 2005年までの海岸の変化

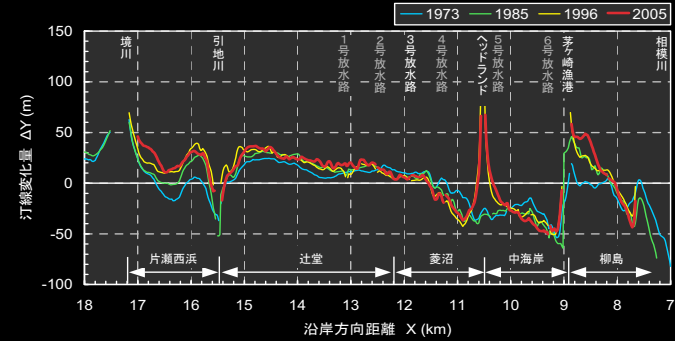
### (1) 空中写真による過去からの変遷



## 5-2 2005年までの海岸の変化

### (2) 長期的な汀線の変化 (1954年基準)

相模川からの供給土砂の激減、漁港による沿岸漂砂の阻止、浚渫等により、3号放水路を不動点として、西側は侵食、東側は堆積といった時計回りの汀線変化が生じている。

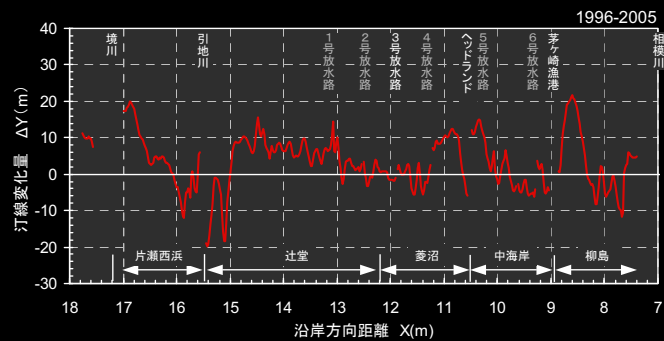


長期的な汀線の変化(1954年基準)

## 5-2 2005年までの海岸の変化

### (3) 近年の汀線の変化 (1996年基準)

9年間で最大前進量は約20m(茅ヶ崎漁港西側, 境川西側). 最大後退量は20m(引地川西側)



近年の汀線の変化(1996年基準)

## 5-3 相模川からの供給土砂

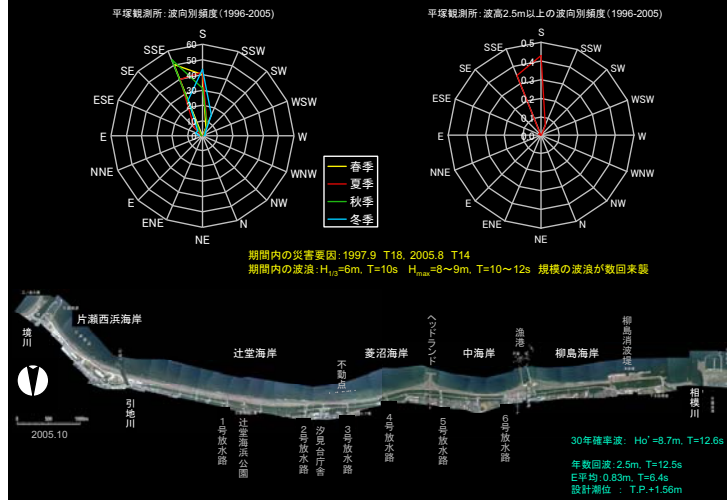
- ダム建設と砂利採取(1964年禁止)により、河口テラスが大きく後退。
- 1940年代以前のダム建設前の流出土砂量 $15\text{m}^3/\text{yr}$ ※に比べて、現在は $0.5\text{万}\text{m}^3/\text{yr}$ ※と約3%に激減。
- 1996~2005年では、柳島消波堤を越えて西側から流入する漂砂量は約 $0.3\text{万}\text{m}^3/\text{yr}$ と推定。

※砂成分以上の粒径の流出土砂量:相模川水系土砂管理関係金  
(H15)「相模川の健全な土砂環境をめざして 提言書(参考資料)」より

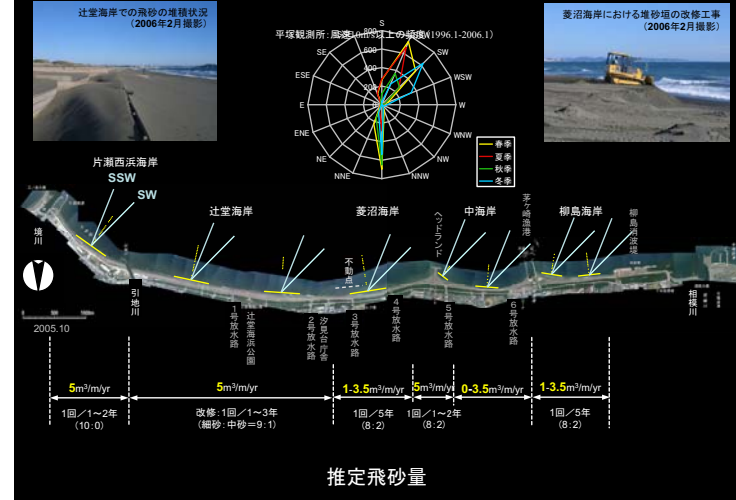


相模川河口の地形変化

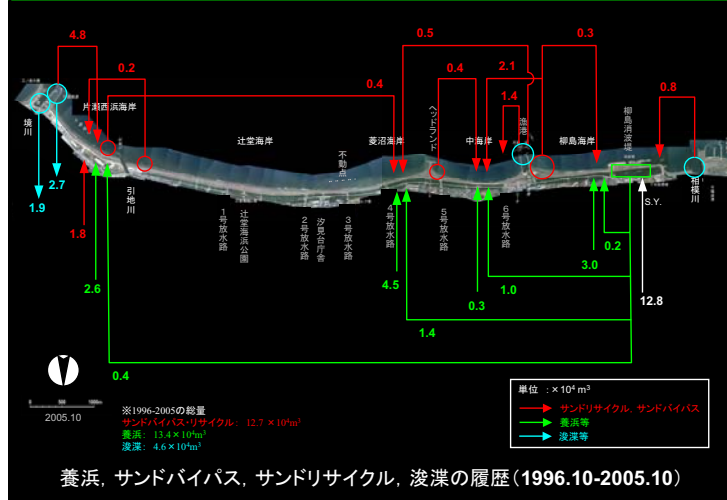
### 5-4 波浪



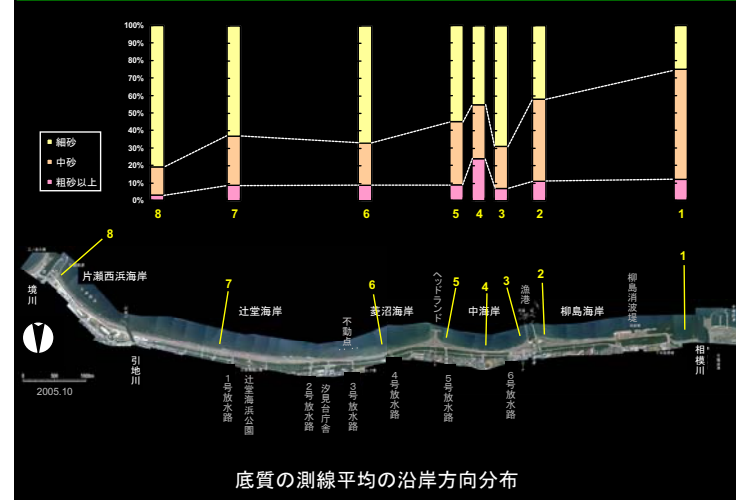
### 5-5 飛砂



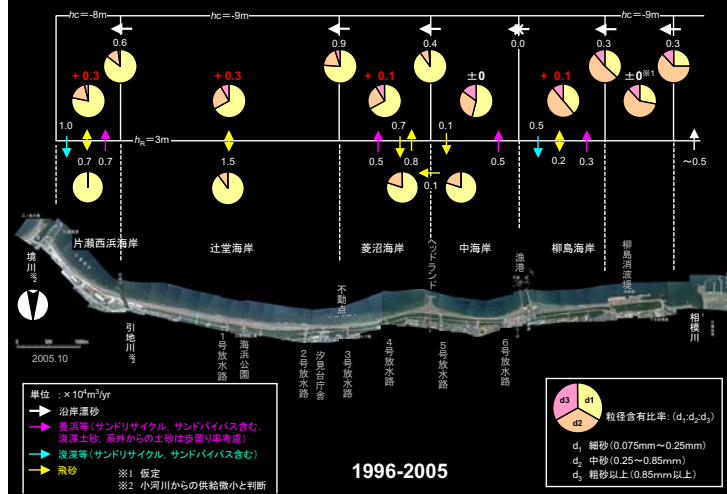
### 5-6 養浜, サンドバイパス, サンドリサイクル, 浚渫



### 5-7 粒径の分布



### 5-8 粒径を考慮した近年の土砂動態 (案)



### 資料-6 総合的な土砂管理の考え方と養浜砂の調達について

### 6-1 山・川・海が連携した総合的な土砂管理の考え方

1. 台風9号による高波浪の来襲時では、養浜箇所や飛砂防止柵の整備による発達した砂丘部からの土砂供給により、汀線は殆ど変化していないものの、バーの形成などの地形変化は水深2~9mで生じました。
2. 一方、堆積域である海底勾配が緩い藤沢海岸では殆ど地形変化が生じていないことが明らかになりました。
3. 遠浅で、豊富な砂があれば、高波浪が来襲しても、自転車道などの施設への越波被害をなくし、海岸を保全することができます。
4. このような遠浅な海岸に戻すには大量の土砂が必要です。しかしながら絶対的に砂の量が足りません。
5. したがって、相模ダムの浸透土砂を含めた養浜砂を調達するとともに、継続的に、辻堂、藤沢海岸などの堆積域から土砂を採取し、侵食域に養浜(投入)するといった漂砂系全体を視野に入れた総合的な土砂管理に取り組んでいます。

### 6-1 山・川・海が連携した総合的な土砂管理の考え方



### 6-1 山・川・海が連携した総合的な土砂管理の考え方

オープンタイプ砂防堰堤の設置

スリットダム の例 (金目川水系南沢)

山地部

相模ダムの例

上流～平野部

河口～海岸部

茅ヶ崎中海岸の例

- ・ダムの堆積土砂の浚渫
- ・海岸域への運搬・投入
- ・河口部への土砂投入
- ・海岸への養浜(相模ダム、大堰から148,900m<sup>3</sup>)二宮、平塚、茅ヶ崎海岸等

### 6-2 相模貯水池の堆積土砂

柳島自治会・茅ヶ崎漁組・神奈川県 相模貯水池調査

浚渫土砂陸揚げ状況調査

仮置土砂の調査

### 6-3 相模川の堆積土砂

相模大堰下流堆積砂 現地調査

現地調査

土砂性状確認

### 6-4 湘南海岸の堆積土砂

辻堂東海岸の飛砂堆積状況

平成19年5月調査時 約3万m<sup>3</sup>

## 6-4 湘南海岸の堆積土砂

### 辻堂東海岸の飛砂堆積状況



平成19年7月～8月 養浜砂流用  
(台風4号で侵食された片瀬西浜に運搬)

## 6-6 運搬コストの検討

### J R貨物を利用する場合の土砂運搬事例



## 6-6 運搬コストの検討

### 運搬コスト比較(概算)

輸送方法		コスト (単価)
パイプライン	短距離(1~2km)	約2,000円/m <sup>3</sup> (5万m <sup>3</sup> /年)~ 約9,000円/m <sup>3</sup> (17万m <sup>3</sup> /年)
	長距離	約40,000円/m <sup>3</sup> (5万m <sup>3</sup> /年)
ベルトコンベヤ輸送		約150,000円/m <sup>3</sup> (5万m <sup>3</sup> /年)
ダンプ輸送	一般道路	約700円/m <sup>3</sup> (L<2km)~ 約6,300円/m <sup>3</sup> (L<60km)
	高速道路 (相模縦貫道路完成時)	約9,900円/m <sup>3</sup> (L<60km、相模ダム~柳島)
鉄道輸送		約17,000円/m <sup>3</sup> (相模ダム~柳島)
船舶輸送 (千葉県より船舶輸送とした場合)	海上から直接投入	約5,800円/m <sup>3</sup> (木更津) ~約7,500円/m <sup>3</sup> (袖ヶ浦)
	大磯港より陸上輸送	約8,000円/m <sup>3</sup> (木更津) ~約9,800円/m <sup>3</sup> (袖ヶ浦)

## 6-7 茅ヶ崎海岸事業概要

### 平成19年度 養浜事業計画



**6-7 茅ヶ崎海岸事業概要**

平成19年度 養浜結果(柳島海岸)



平成19年9月 台風9号      平成19年11月 養浜後

**6-7 茅ヶ崎海岸事業概要**

平成19年度 護岸補修(中海岸)



平成19年9月 着工前      平成20年1月 補修後

**6-7 茅ヶ崎海岸事業概要**

平成19年度 養浜結果(中海岸)



平成19年9月 台風9号      平成20年1月 養浜施工中

**6-8 養浜施工中調査結果**

濁りの発生



平成18年2月 高波時の様子



6-8 養浜施工中調査結果

礫の増加



平成20年1月 養浜施工中に堆積した礫

第三回 茅ヶ崎中海岸侵食対策協議会



END