

# 養浜による海岸保全効果の検証

神奈川県藤沢土木事務所なぎさ河川砂防部





## 目次

1. 養浜実績	1
2. 養浜後の来襲波浪	2
3. 養浜後の地形変化	4
4. 計画浜幅の達成状況と防護機能評価	40
5. 養浜継続に関する課題	47
6. 課題への対応	48

# 1 養浜実績

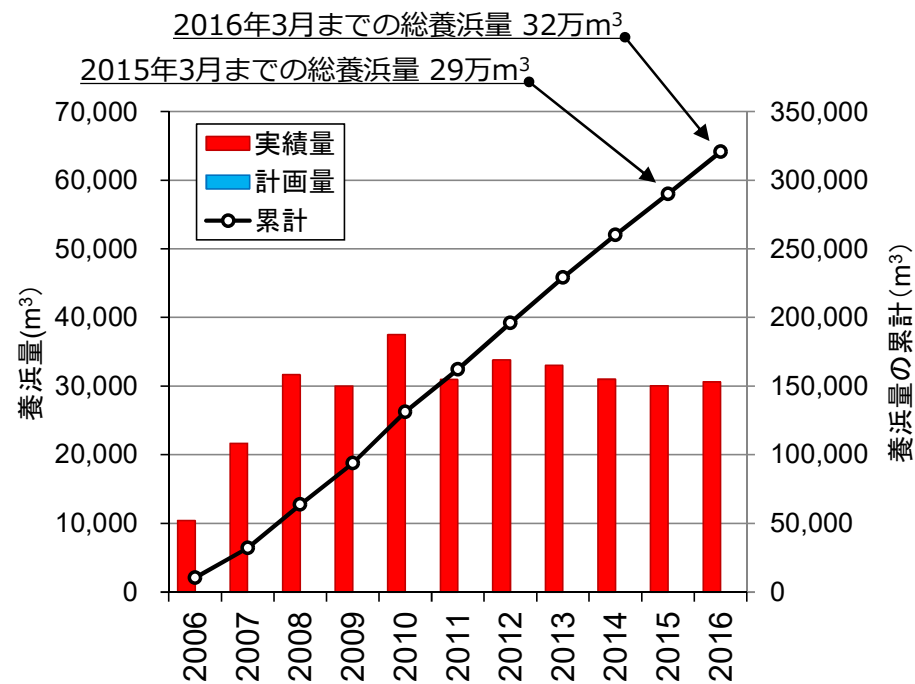
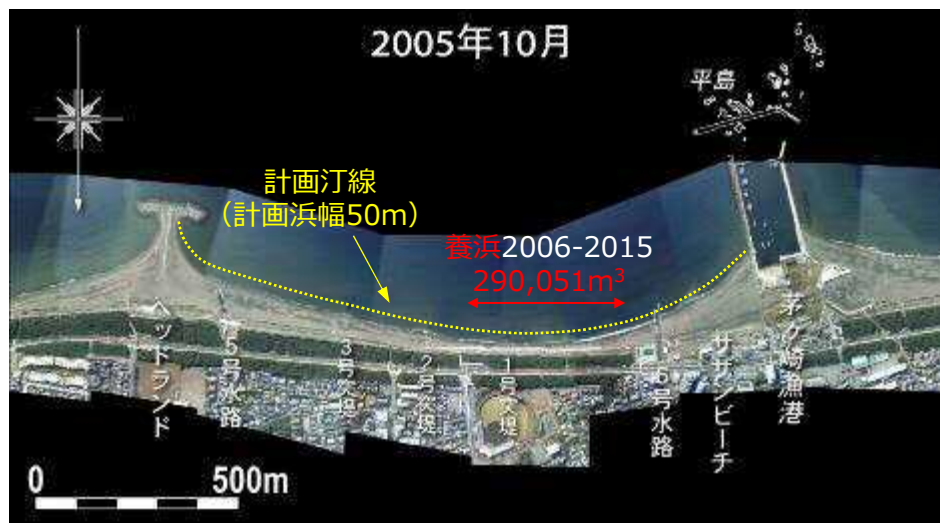


図1.1 養浜量

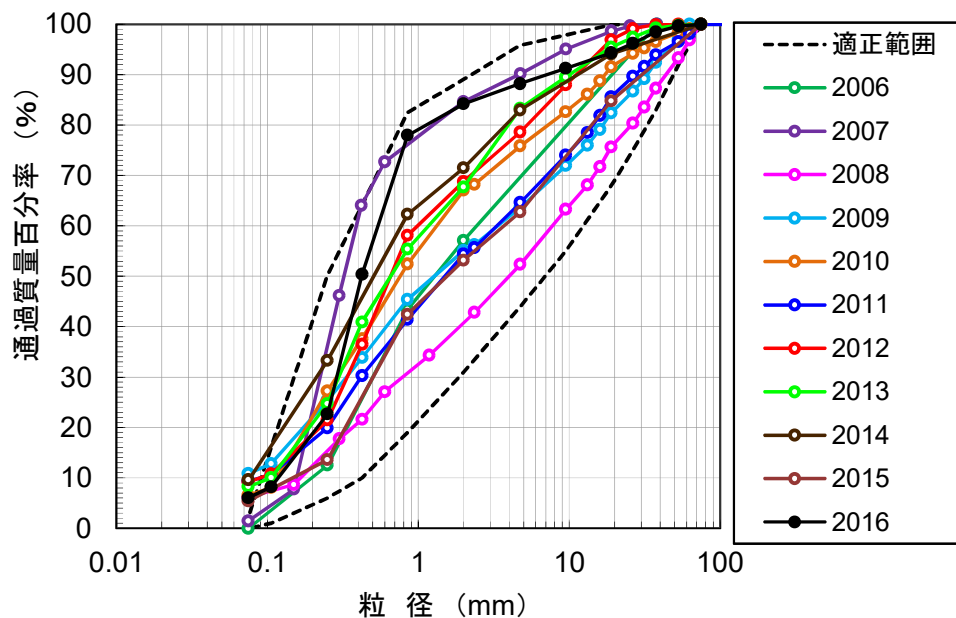


図1.2 養浜材の適性

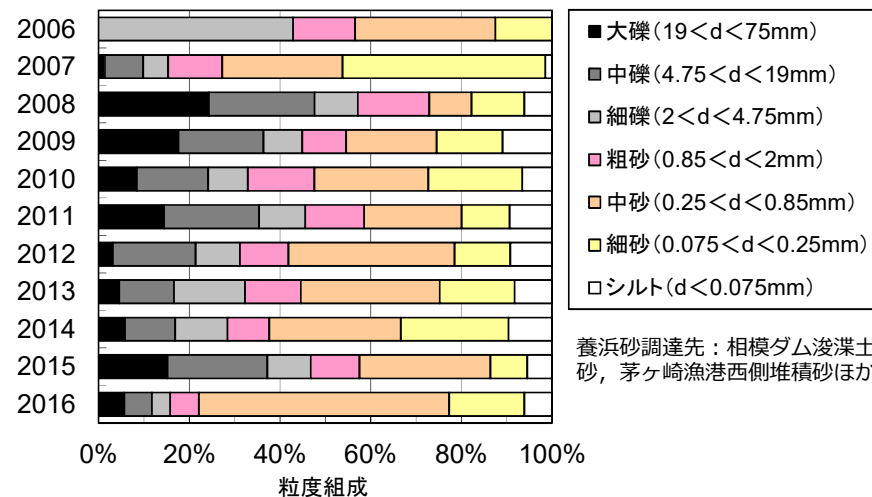


図1.3 養浜材の質

養浜砂調達先：相模ダム浚渫土砂、茅ヶ崎漁港西側堆積砂ほか

## 2 養浜後の来襲波浪

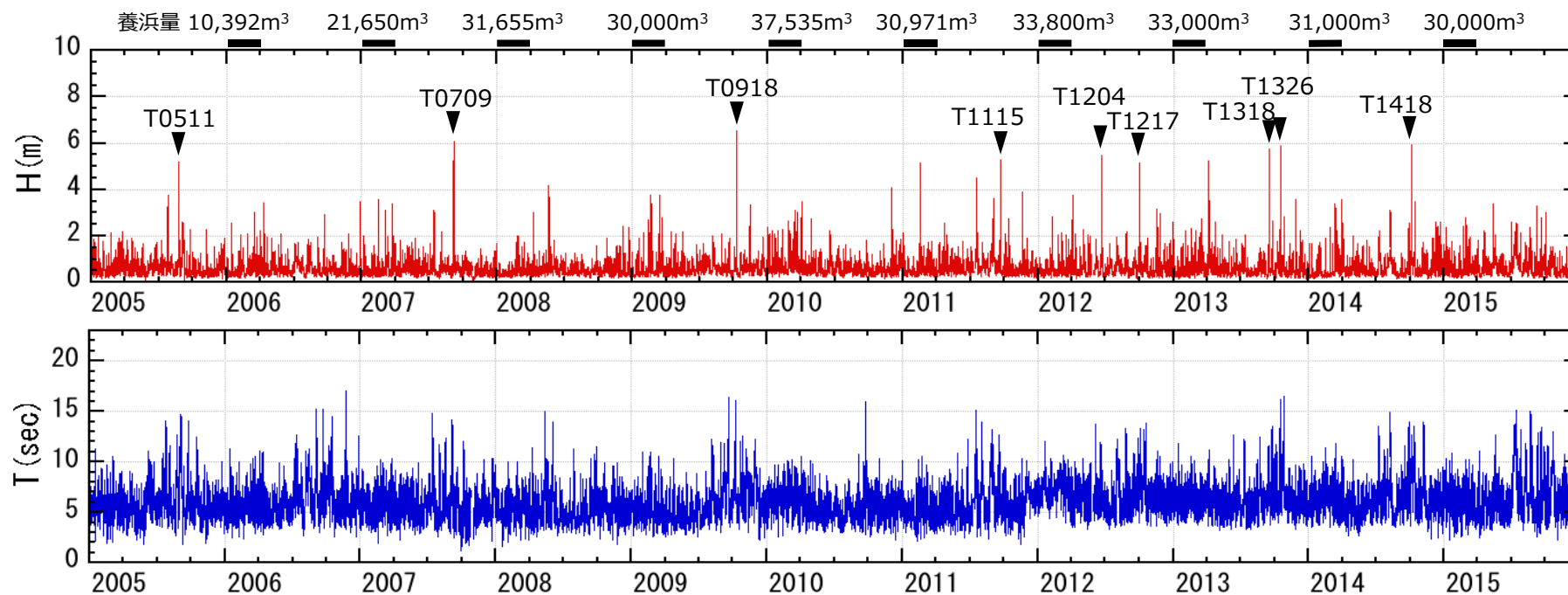


図2.1 平塚観測塔 (h=20m) における波浪観測結果 (2005年1月1日~2015年12月31日) 30年確率波 (計画波浪)  
 $H_0'=8.70\text{m}$ ,  $T_0=12.6\text{s}$

表2.1 平塚観測塔 (h=20m) におけるエネルギー平均波, 最大有義波, 年数回波 (2005年1月1日~2015年12月31日)

年	エネルギー平均波		年数回波 (1% 確率) (m)	年最大有義波		備考 ( ): 欠測データを含む
	波高 (m)	周期 (s)		$H_{1/3}$ (m)	$T_{1/3}$ (s)	
2005	0.85	6.11	2.03	5.2	10.1	T0511 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 2\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 41\text{h}$
2006	0.76	6.26	1.89	3.5	11.5	12/27低気圧
2007	0.86	5.78	2.42	6.1	10.1	T0709 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 17\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 57\text{h}$
2008	0.63	5.42	1.57	4.2	8.8	5/20低気圧
2009	0.82	5.94	2.08	6.5	10.4	T0918 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 5\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 13\text{h}$
2010	0.80	5.76	2.14	4.1	6.1	12/3低気圧
2011	(0.89)	(5.87)	(2.52)	7~8*	12.7*	T1115 : *推定7~8m, $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 2\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 40\text{h}$
2012	0.79	6.82	2.08	5.5	10.5	T1204 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 4\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 8\text{h}$
2013	0.86	6.42	2.22	5.9	15.3	T1326 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 2\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 66\text{h}$
2014	0.88	6.46	2.39	5.9	10.5	T1418 : $H_{1/3} > 4.5\text{m} \rightarrow 2\text{h}$ , $T_{1/3} > 10\text{s} \rightarrow 56\text{h}$
2015	0.87	6.69	2.16	3.6	8.1	12/11低気圧

## 2 養浜後の来襲波浪

近年、高波浪が多く来襲し、年間のエネルギー平均波高も高い。

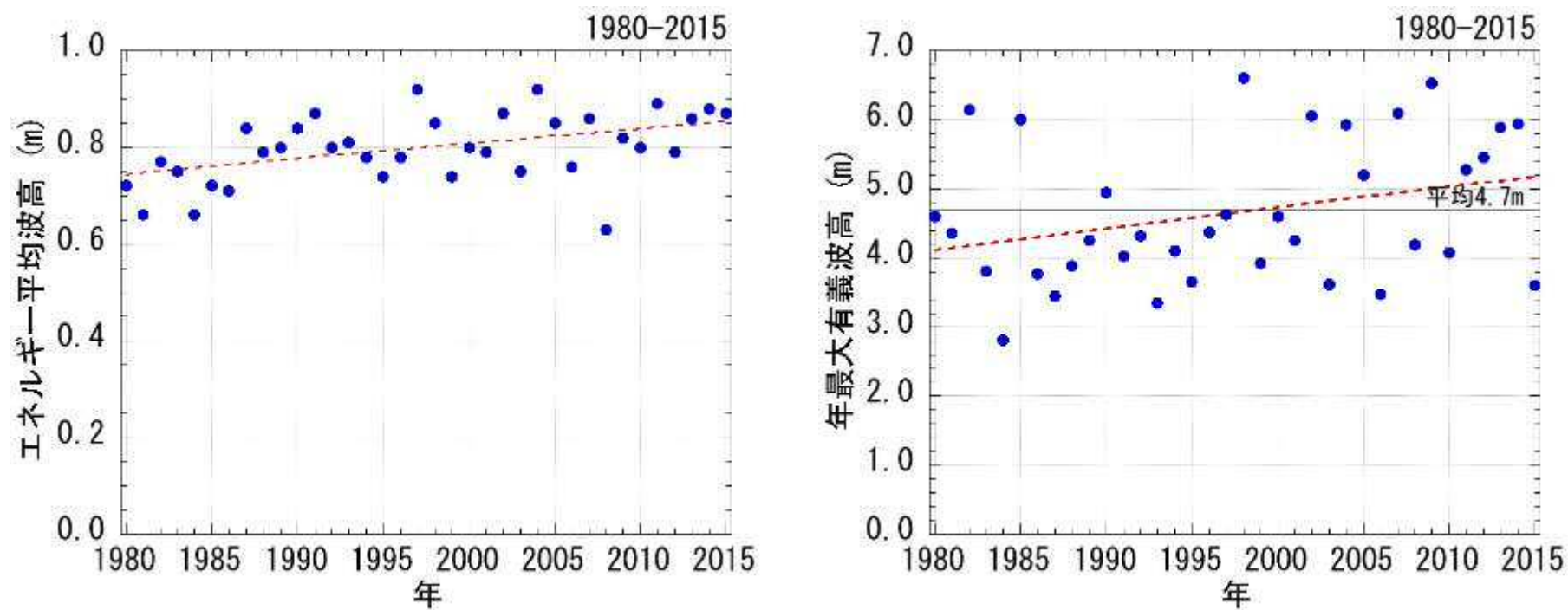
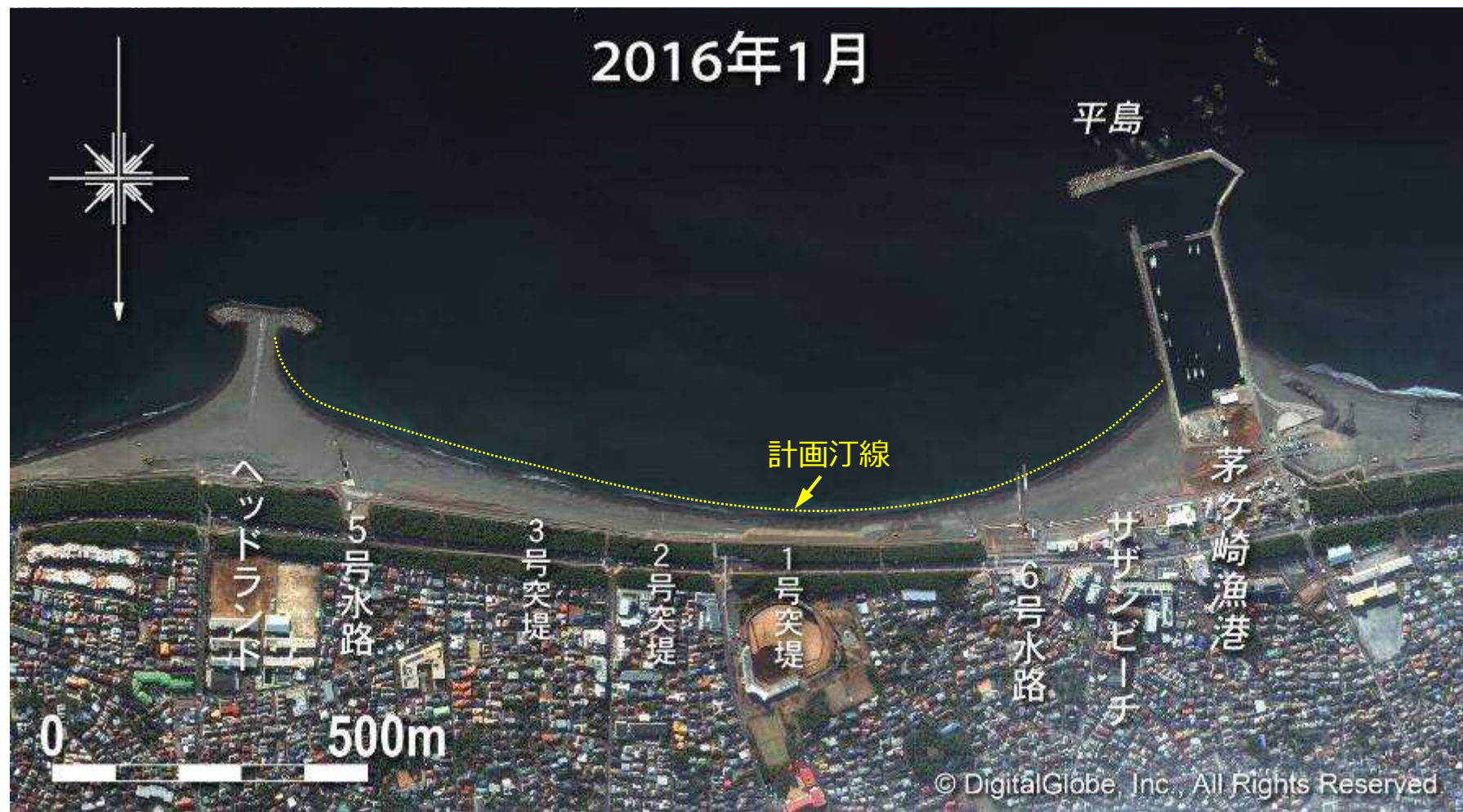


図2.2 平塚観測塔 (h=20m) における波浪観測結果の長期的な変化 (1980年~2015年)

# 3 養浜後の地形変化

## (1) 海岸の変化



2005年10月28日10:00	T.P.-0.16m	2011年11月1日 11:10	T.P.+0.33m
2007年11月21日10:00	T.P. 0.00m	2012年3月27日 11:03	T.P.-0.50m
2008年 8月 7日14:27	T.P.-0.17m	2013年12月28日10:46	T.P.+0.32m
2009年 3月12日12:00	T.P.-0.67m	2014年10月28日10:37	T.P.+0.19m
2009年 7月15日 9:20 推定	T.P.+0.22m	2016年1月13日10:28	T.P.+0.08m
2010年5月20日14:00	T.P.-0.50m		
2011年3月4日 10:26	T.P.-0.44m		

計画汀線：浜幅が最も狭い海岸中央部で自転車道（護岸）法肩から汀線まで50m確保。

図3.1 空中写真による海岸の経年変化（2005年10月～2016年1月）

# 3 養浜後の地形変化

## (1) 海岸の変化

経年的に汀線が前進し、砂浜が回復している。

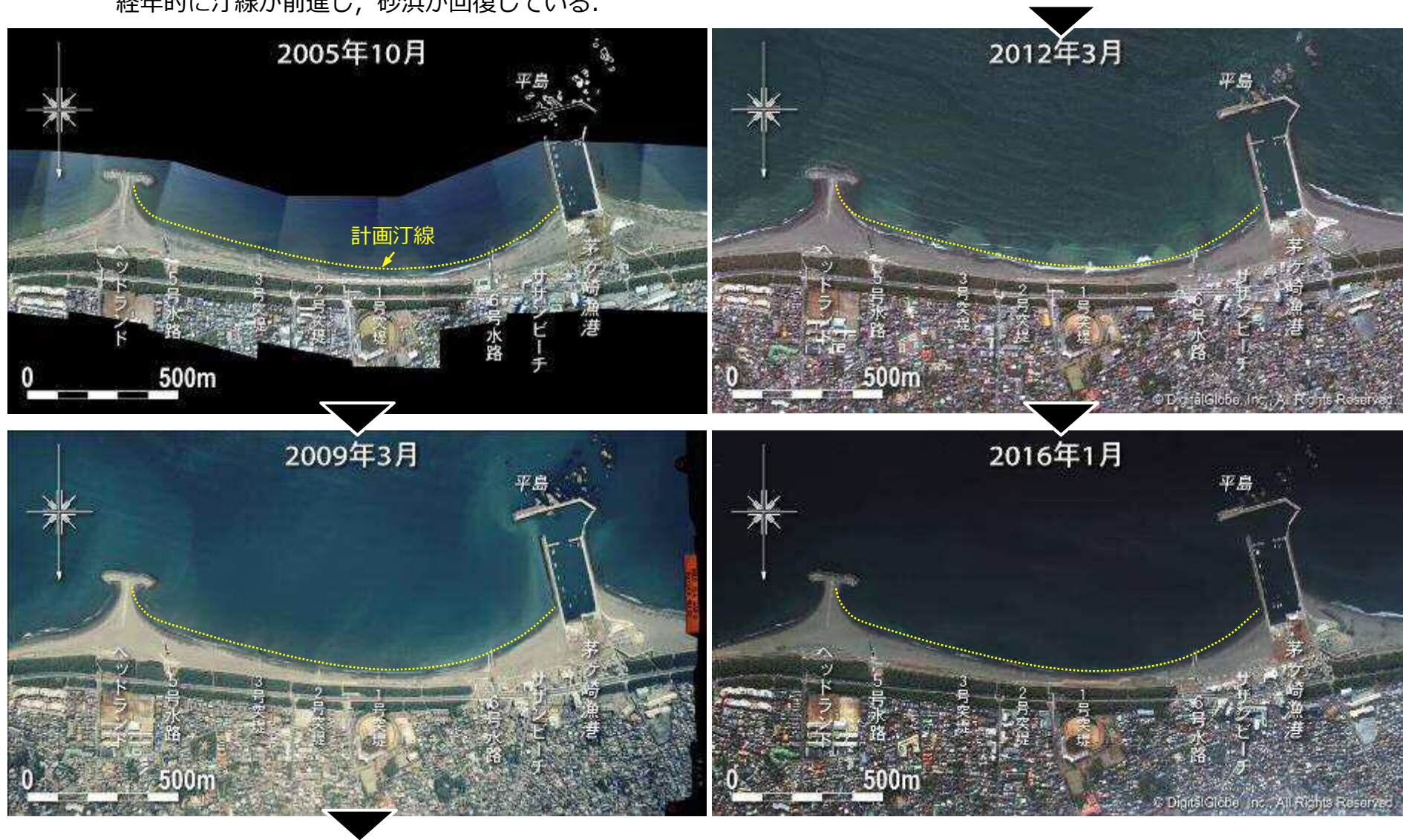


図3.2 空中写真による海岸の経年変化（2005年10月～2016年1月）

# 3 養浜後の地形変化

## (2) 汀線の変化

養浜の継続により，2016年1月までに，6号水路～ヘッドランド間で10～20m程度汀線が前進した．また，6号水路がサザンビーチへの養浜材の移動を制御し，サザンビーチは安定している．

2014年10月～2016年1月までの汀線前進量は少ないが，砂浜が高くなった（厚みが増した）．このことは防護機能の向上を意味する．

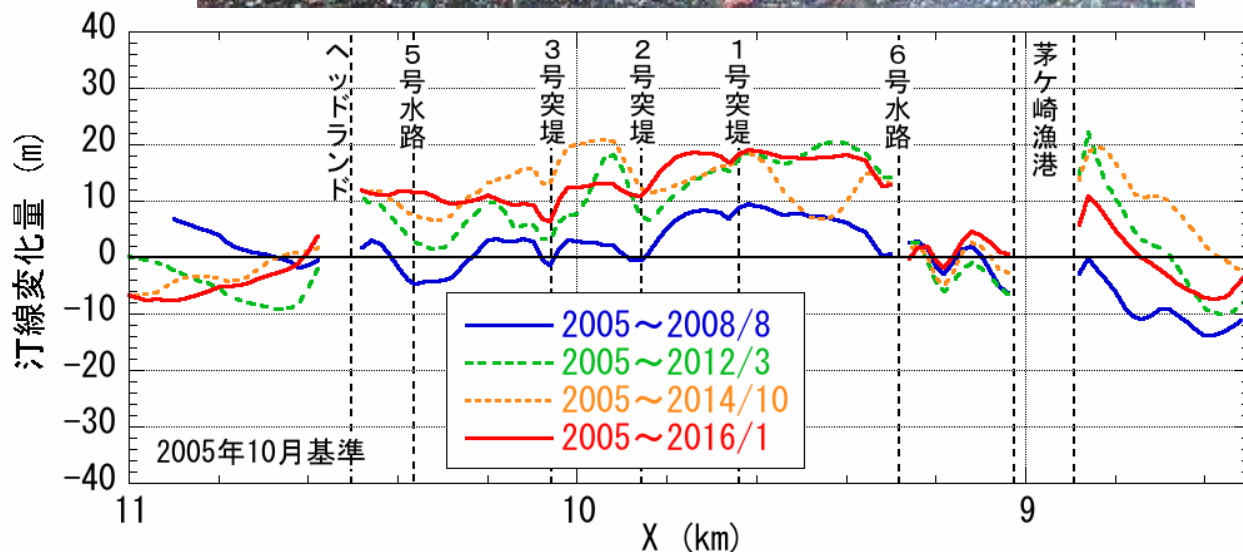


図3.3 茅ヶ崎中海岸の汀線変化量（2005年基準）



# 3 養浜後の地形変化

## (3) 実績養浜量と海浜面積変化量

2005年10月～2016年1月までの茅ヶ崎中海岸全域（約1.4km）の海浜面積は増加傾向にあり、変化量は1.7万 m<sup>2</sup>。

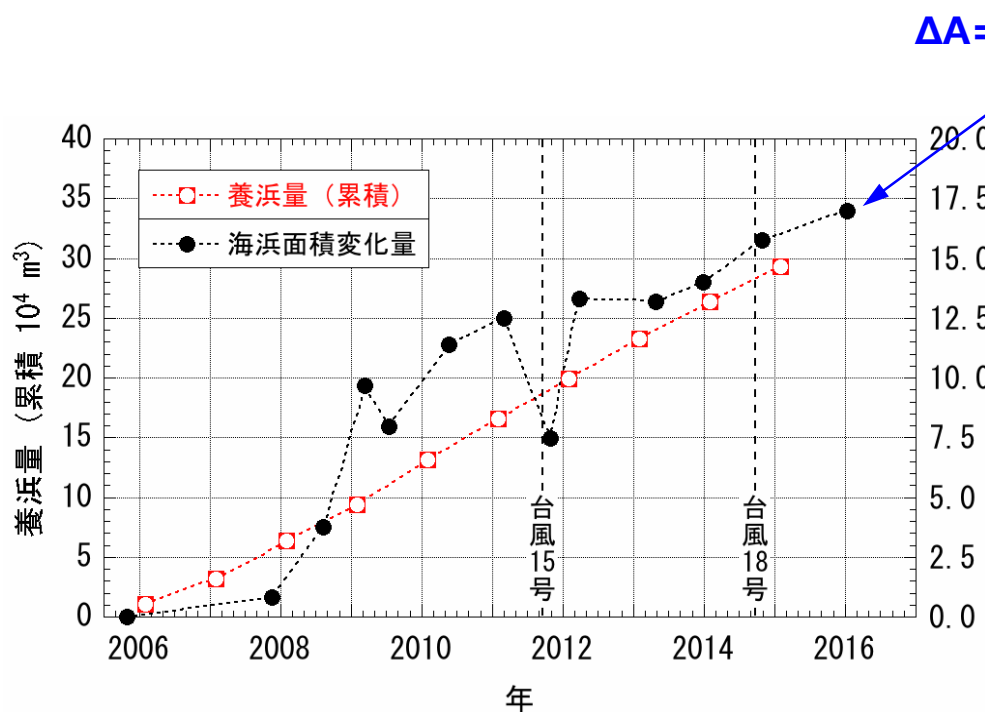


図3.4 茅ヶ崎漁港～ヘッドランド間の実績養浜量と海浜面積変化量（2005年基準）

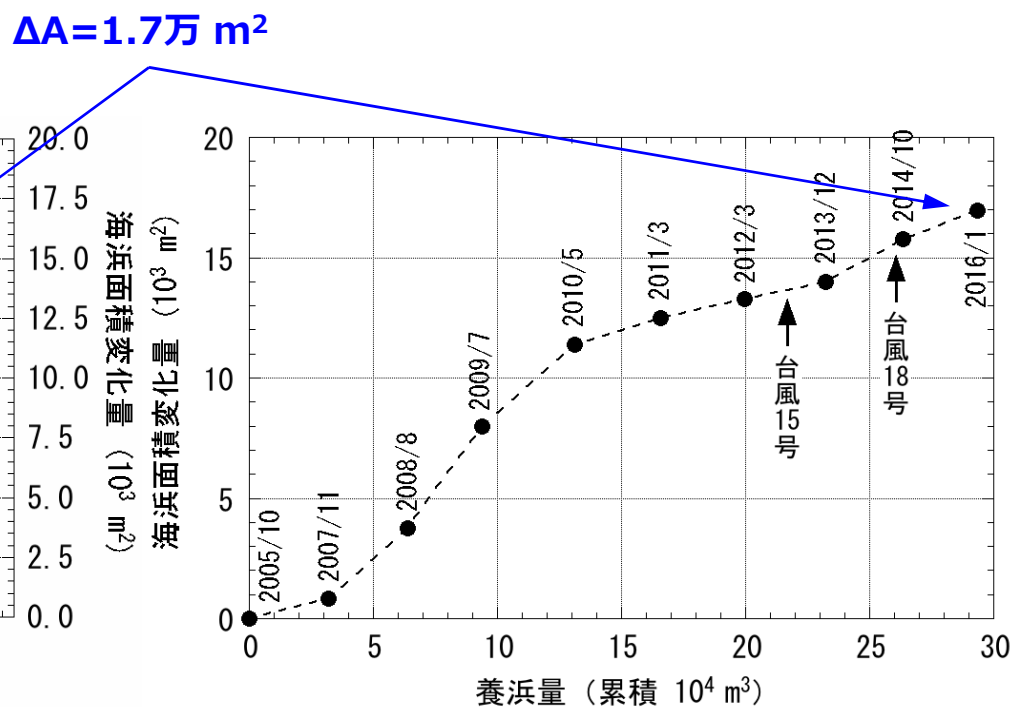


図3.5 茅ヶ崎漁港～ヘッドランド間の実績養浜量と海浜面積変化量の関係（2005年基準）

### 3 養浜後の地形変化

#### (4) 湘南海岸全域の変化

茅ヶ崎中海岸では著しく汀線前進。一方、ヘッドランド東側、片瀬漁港西側で著しい汀線後退が経年的に起きている。

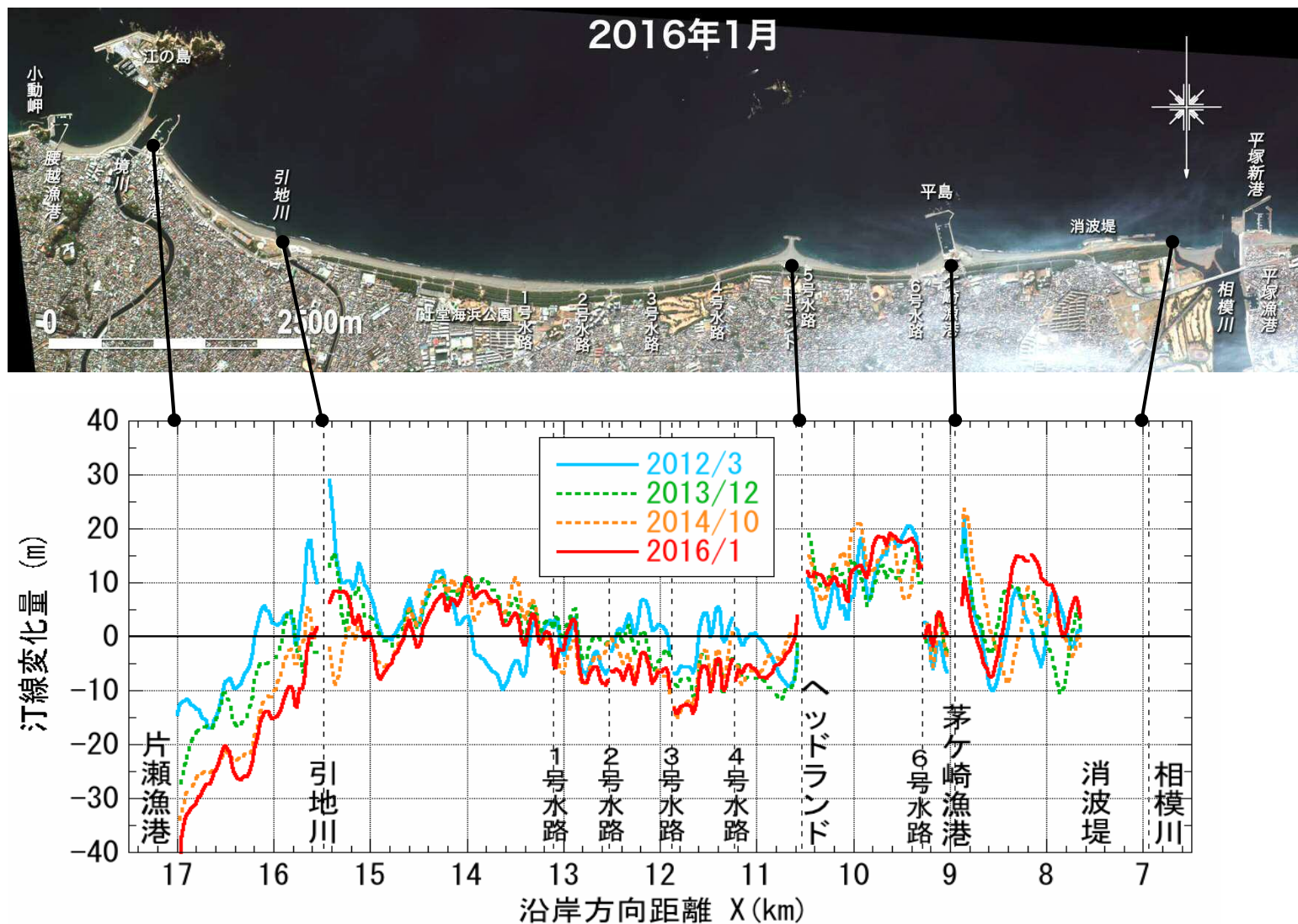


図3.6 湘南海岸全域の汀線変化量 (2005年基準)

### 3 養浜後の地形変化

#### (5) 定点カメラ画像の解析

養浜前後，夏季，高波浪前後に注目して画像を解析。

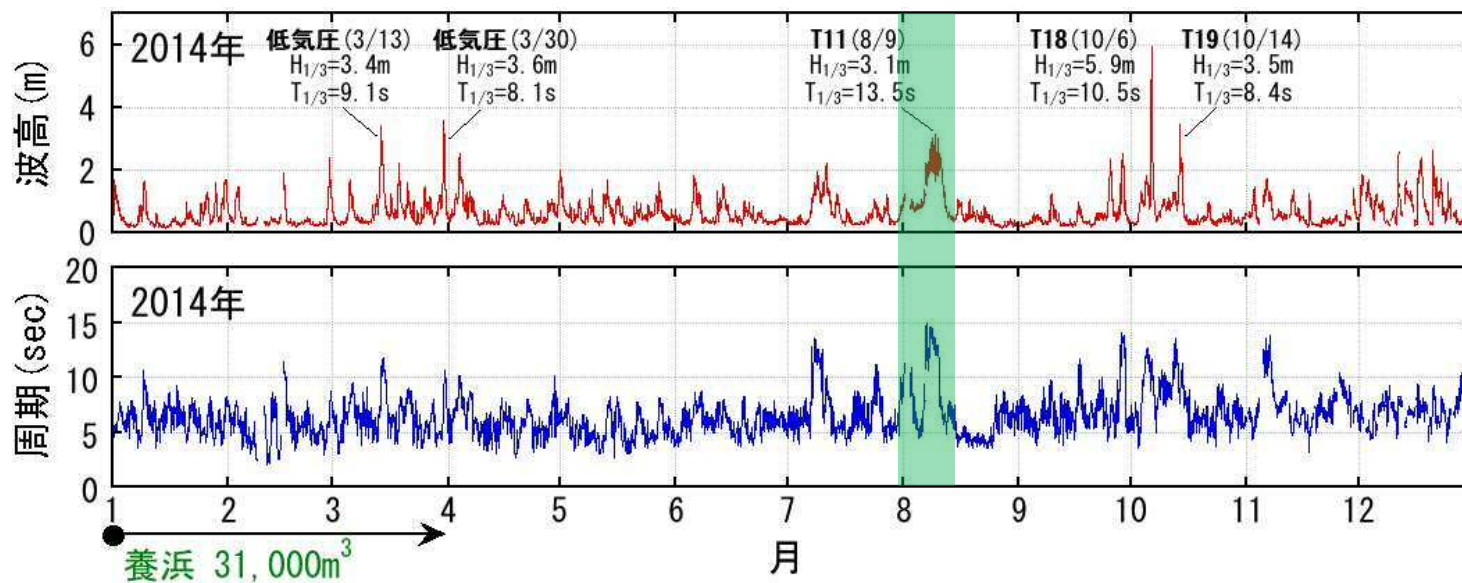


撮影開始：2007年1月30日～  
撮影時間：6時～18時/日 毎正時50秒  
解析方法：T.P.±0m, H<0.5mの連続撮影時間の平均化

図3.7 定点カメラの設置地点の撮影範囲

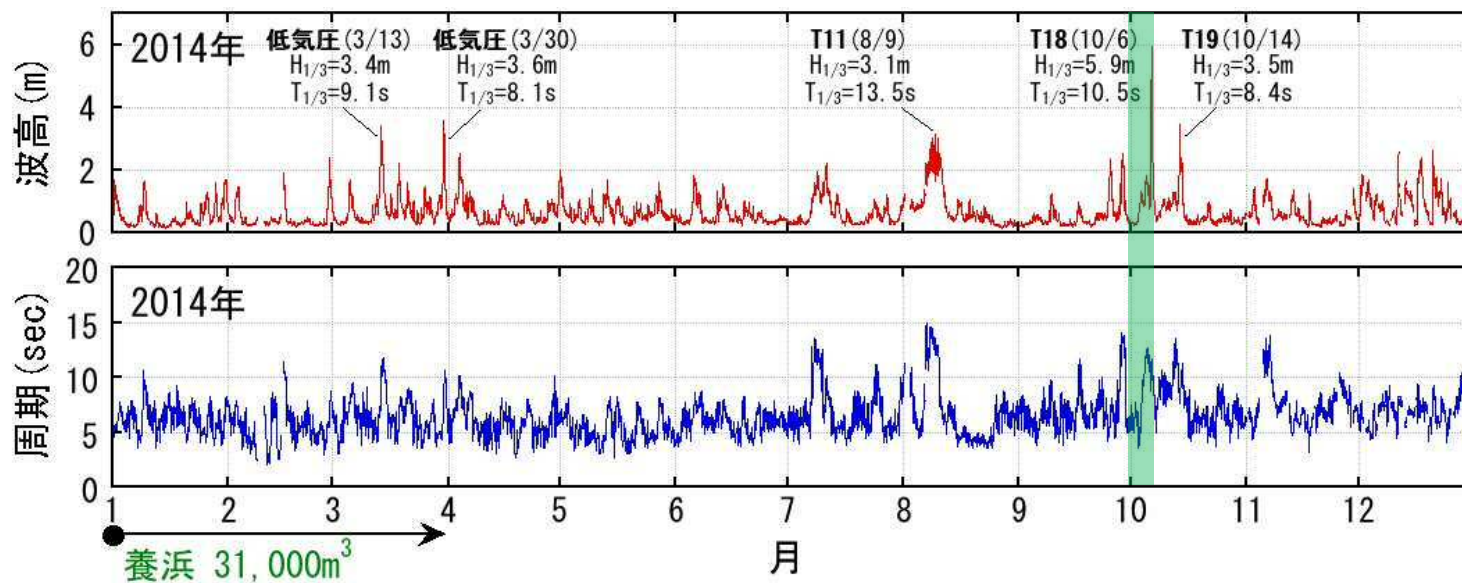
## (5) 定点カメラ画像の解析

2014年台風11号による高波浪作用後（周期の長い波浪が長時間作用）、凸状の汀線が均され前浜の礫が砂で覆われた。



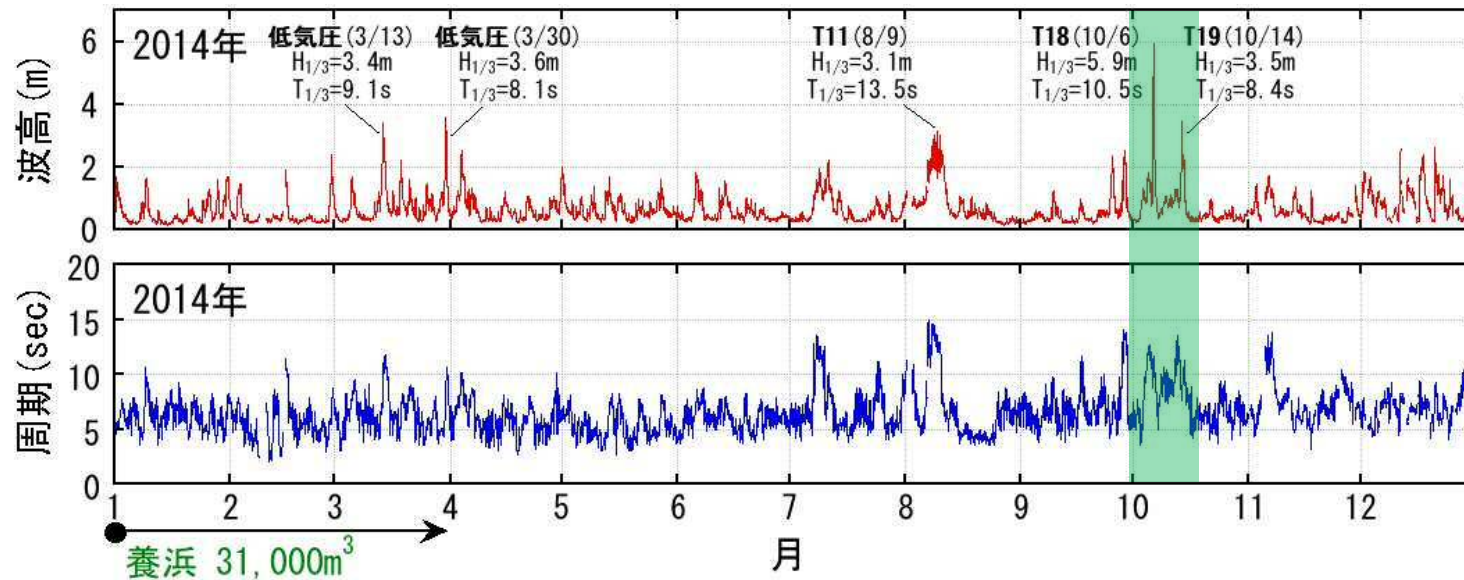
## (5) 定点カメラ画像の解析

台風18号による高波浪が来襲し、砕波により沖合まで広く白濁域となる。作用時間は短いが遊歩道直下まで波が遡上した。



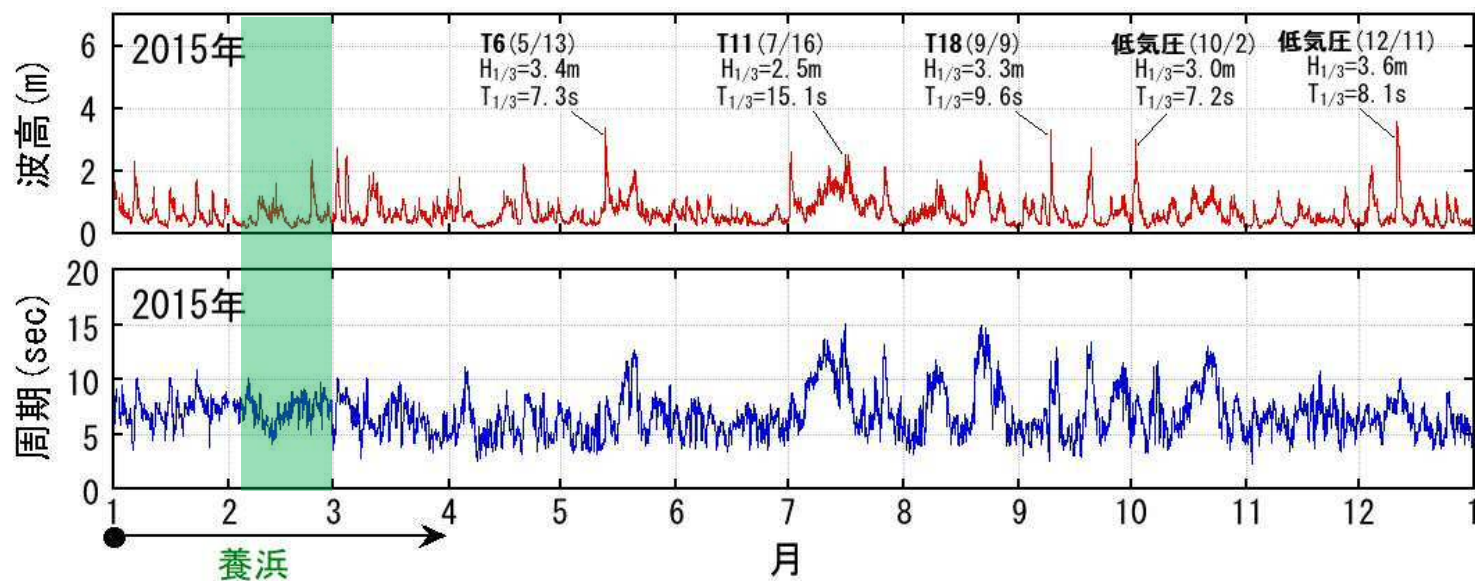
## (5) 定点カメラ画像の解析

2014年台風18号による高波浪作用後、砂浜の地盤高がやや低下したが、汀線は緩やかに凸状であった1号突堤東側の後退を除き、全体的にほぼ安定している。



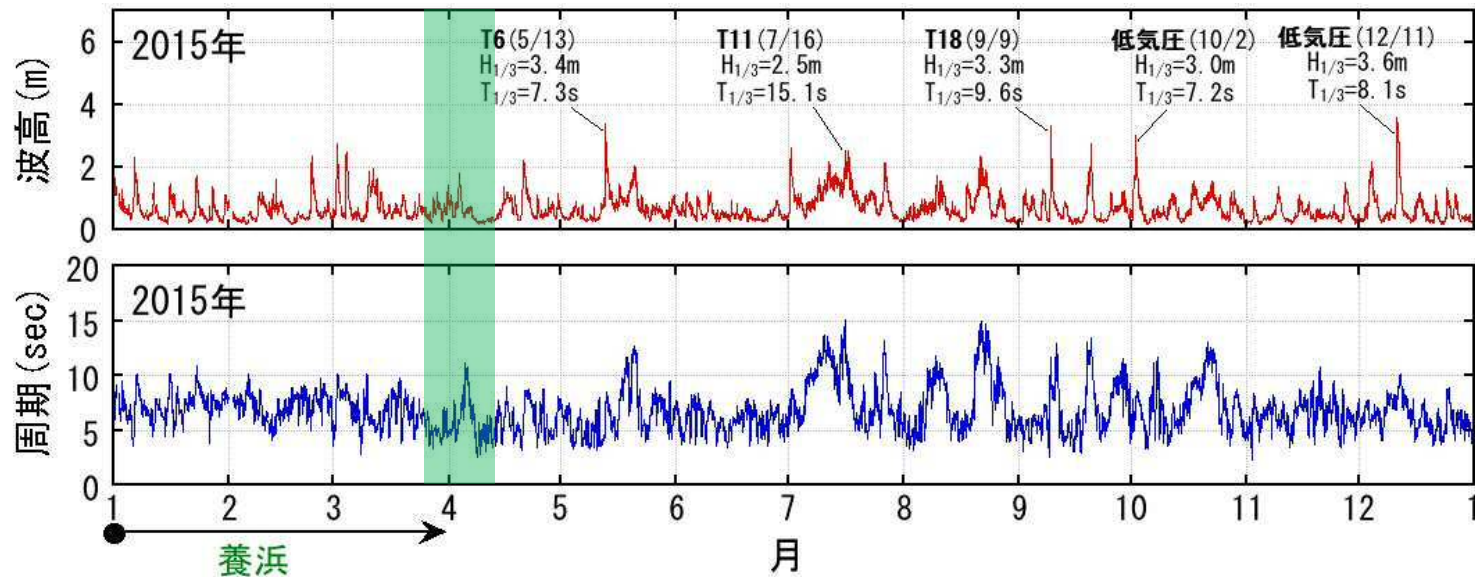
## (5) 定点カメラ画像の解析

比較的静穏な時期が続き、前浜付近の礫カスは砂で覆われ、礫は目立たない。



## (5) 定点カメラ画像の解析

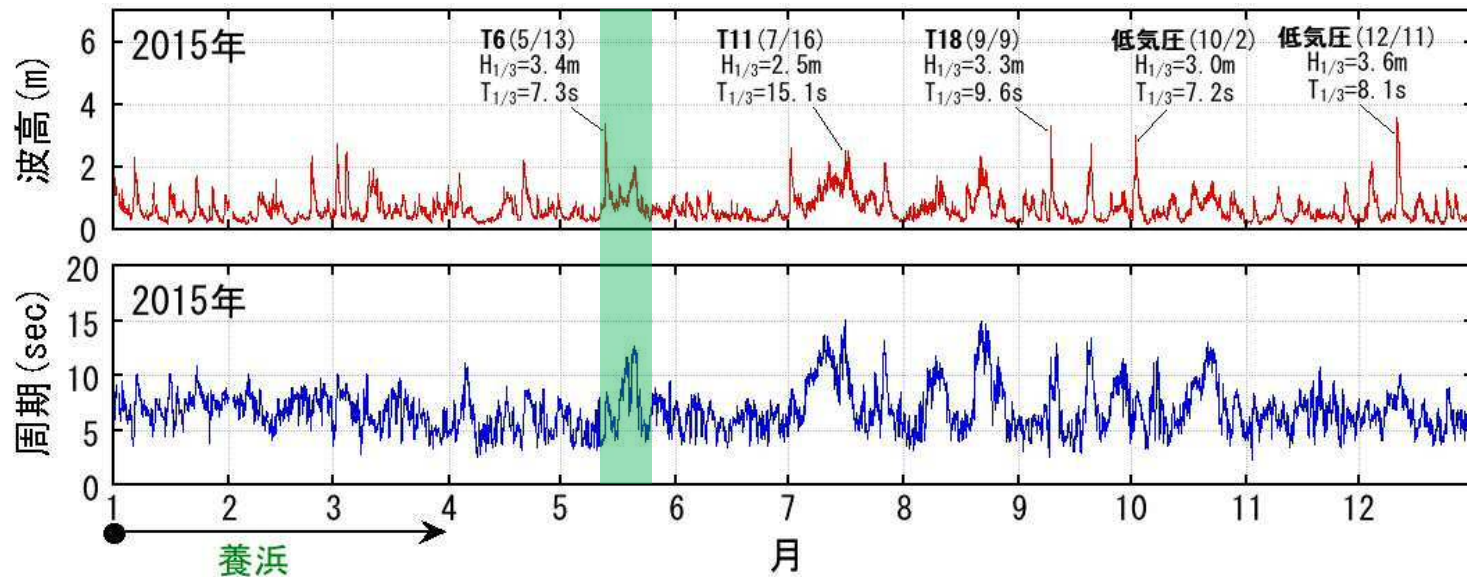
養浜直後で前浜に養浜材が供給されつつあり、比較的静穏な日が続いたが、礫カスプが連続的に形成された。





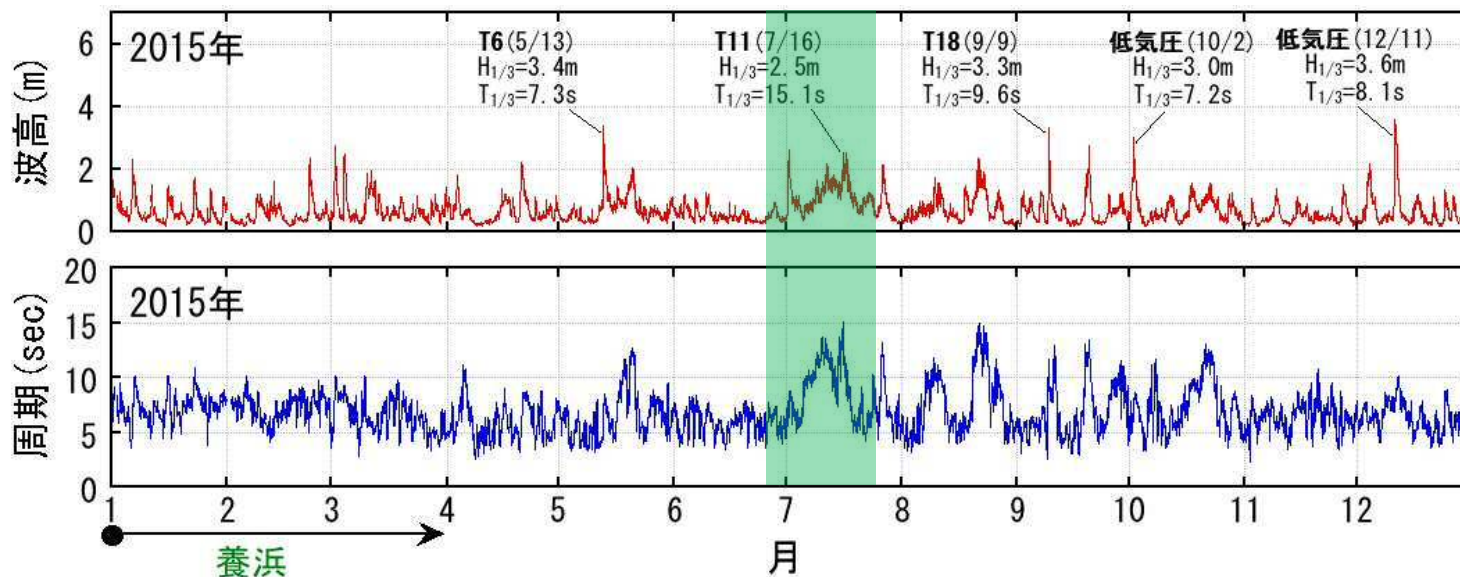
## (5) 定点カメラ画像の解析

2015年台風6号の高波浪が作用した後、周期の長い波浪が長時間作用した結果、汀線付近が均された。



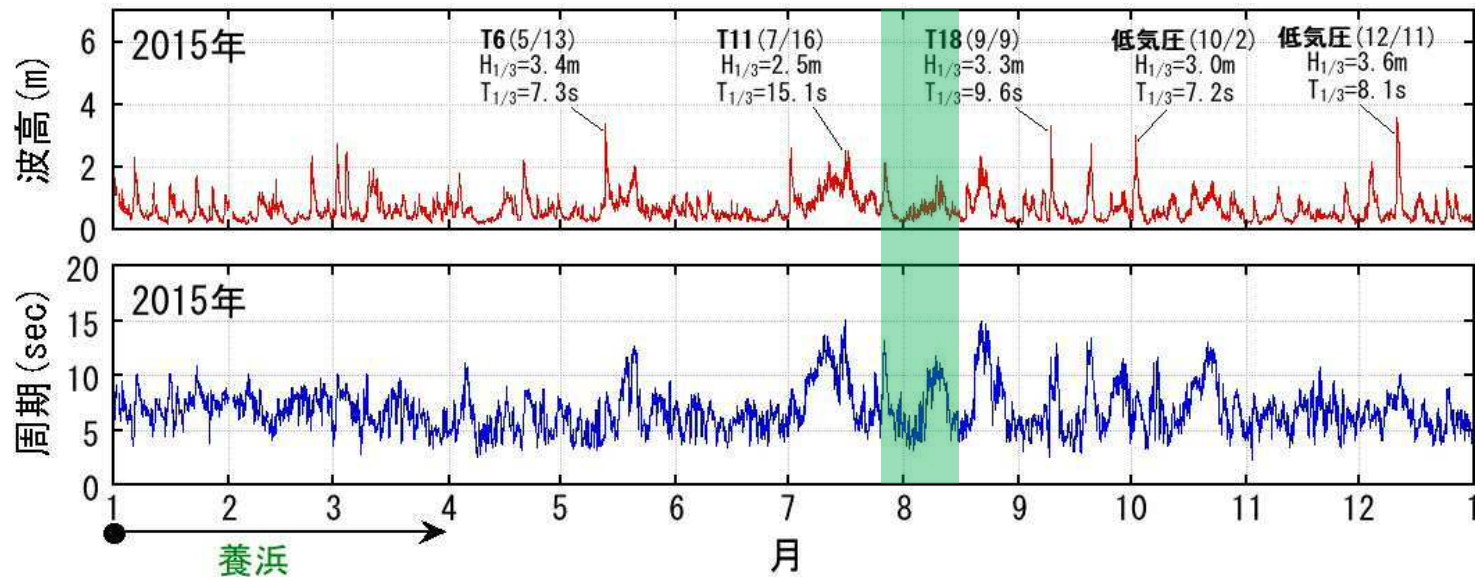
## (5) 定点カメラ画像の解析

2015年台風11号による高波浪の作用により、養浜材が供給され、汀線付近には礫のカスポが形成された。



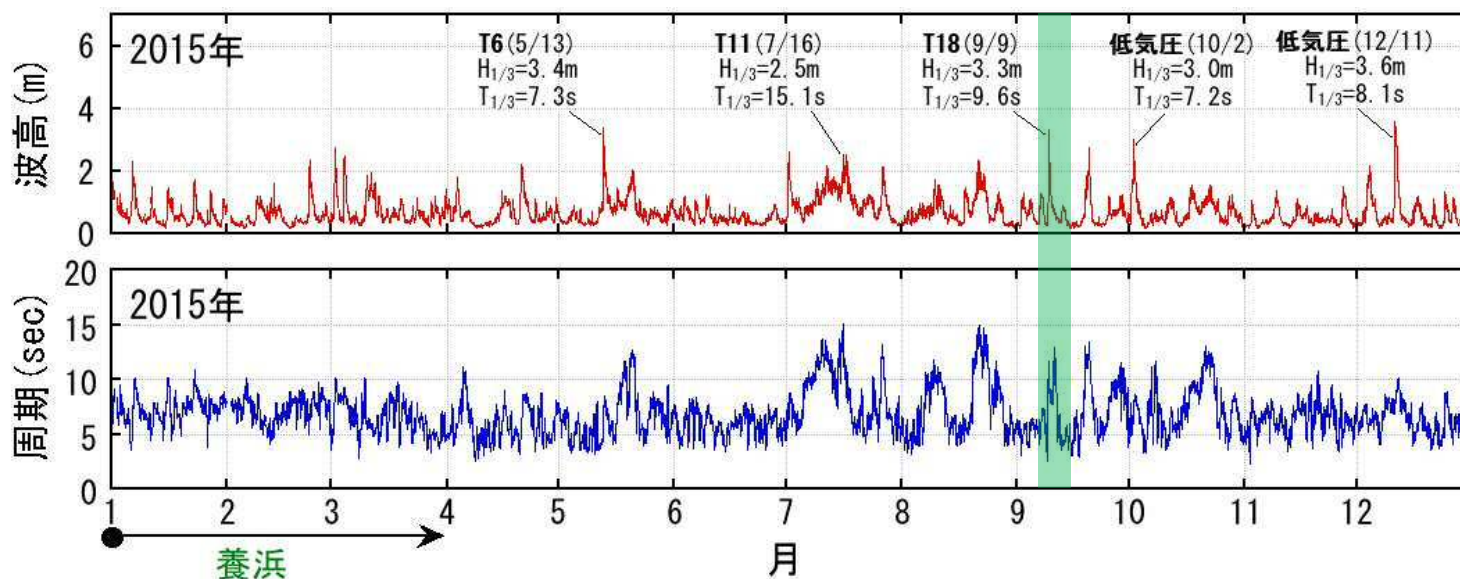
## (5) 定点カメラ画像の解析

周期の長い波浪が長時間作用したことにより、汀線付近が均された。



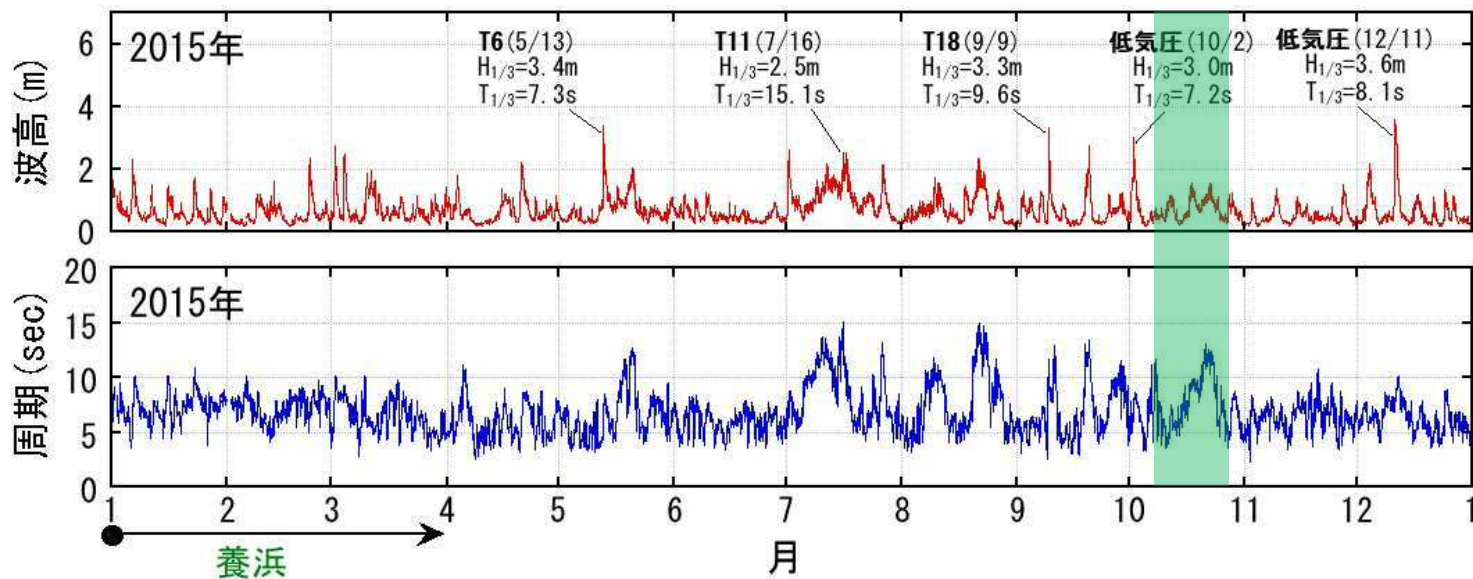
## (5) 定点カメラ画像の解析

2015年台風18号による高波浪作用後、小規模な礫カスプが形成された。前浜、後浜ともに安定している。



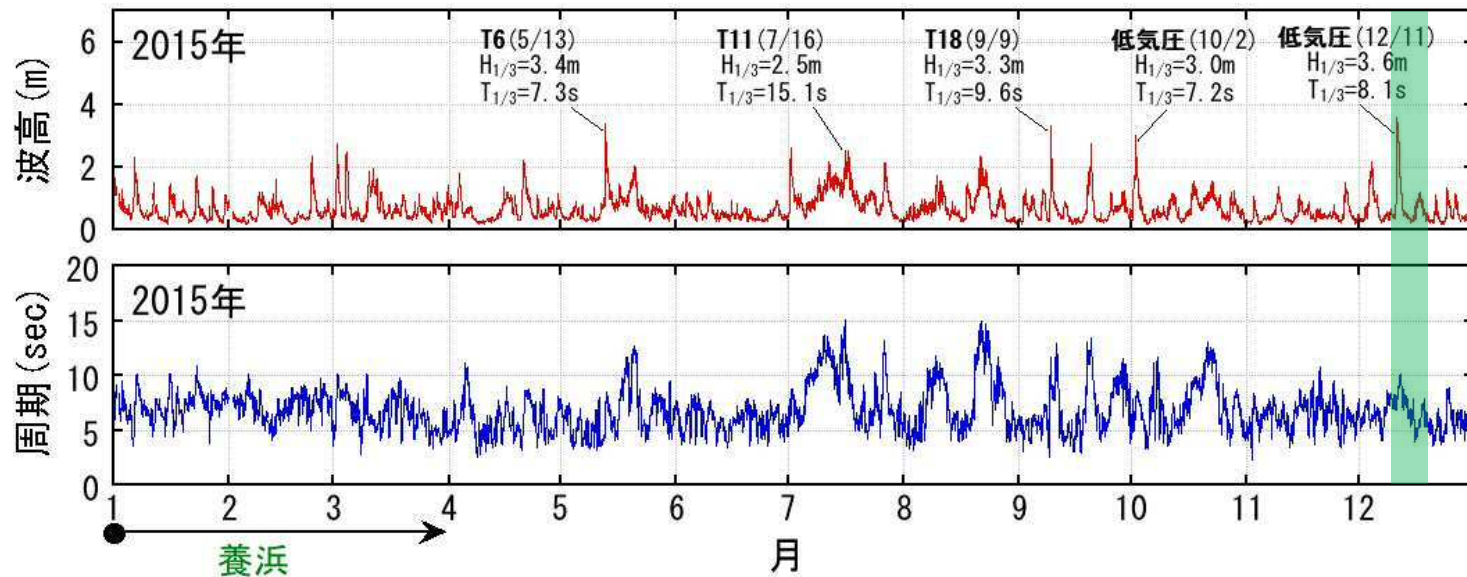
## (5) 定点カメラ画像の解析

低気圧による高波浪作用後、周期の長い波浪が長時間作用したことにより、前浜は砂で覆われ、滑らかな汀線形状となった。



## (5) 定点カメラ画像の解析

低気圧による高波浪作用後（周期の比較的短い波が短時間作用）、前浜の地盤高がやや低下し、2号突堤先端が露出した。



### 3 養浜後の地形変化

#### (5) 定点カメラ画像の解析

観測開始以降、計29万m<sup>3</sup>の養浜材が投入された。この結果、観測開始時に比べて明らかに汀線が前進し、砂浜の地盤高が高くなった。

高波浪が作用すると砂浜の高さが低くなるが、汀線付近には礫のカスポが形成され、汀線はほぼ安定している。その後、比較的静穏な時期や、周期の長い波浪が長時間作用すると、前浜に砂が戻り、汀線が滑らかになる。

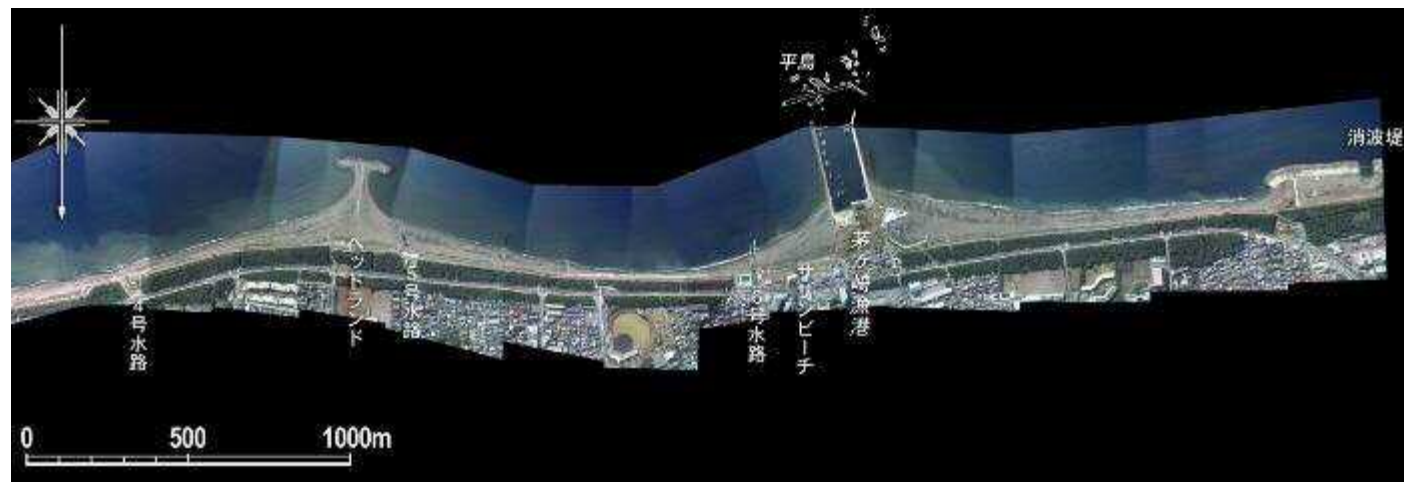


図3.8 2007年5月12日～2016年2月7日 定点写真の平均化画像 M.S.L.

### 3 養浜後の地形変化

#### (6) 沖合も含めた地形変化（深淺測量データの解析）

2005.10



2005.2

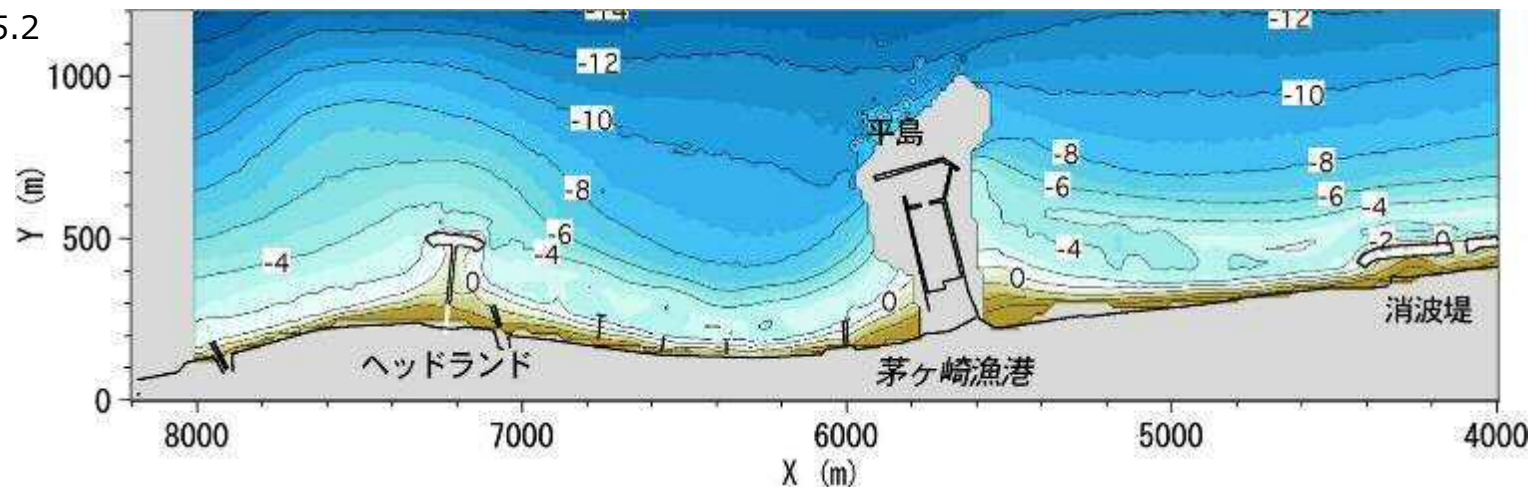


図3.9 深淺測量（NMB測量）結果：2005年



### 3 養浜後の地形変化

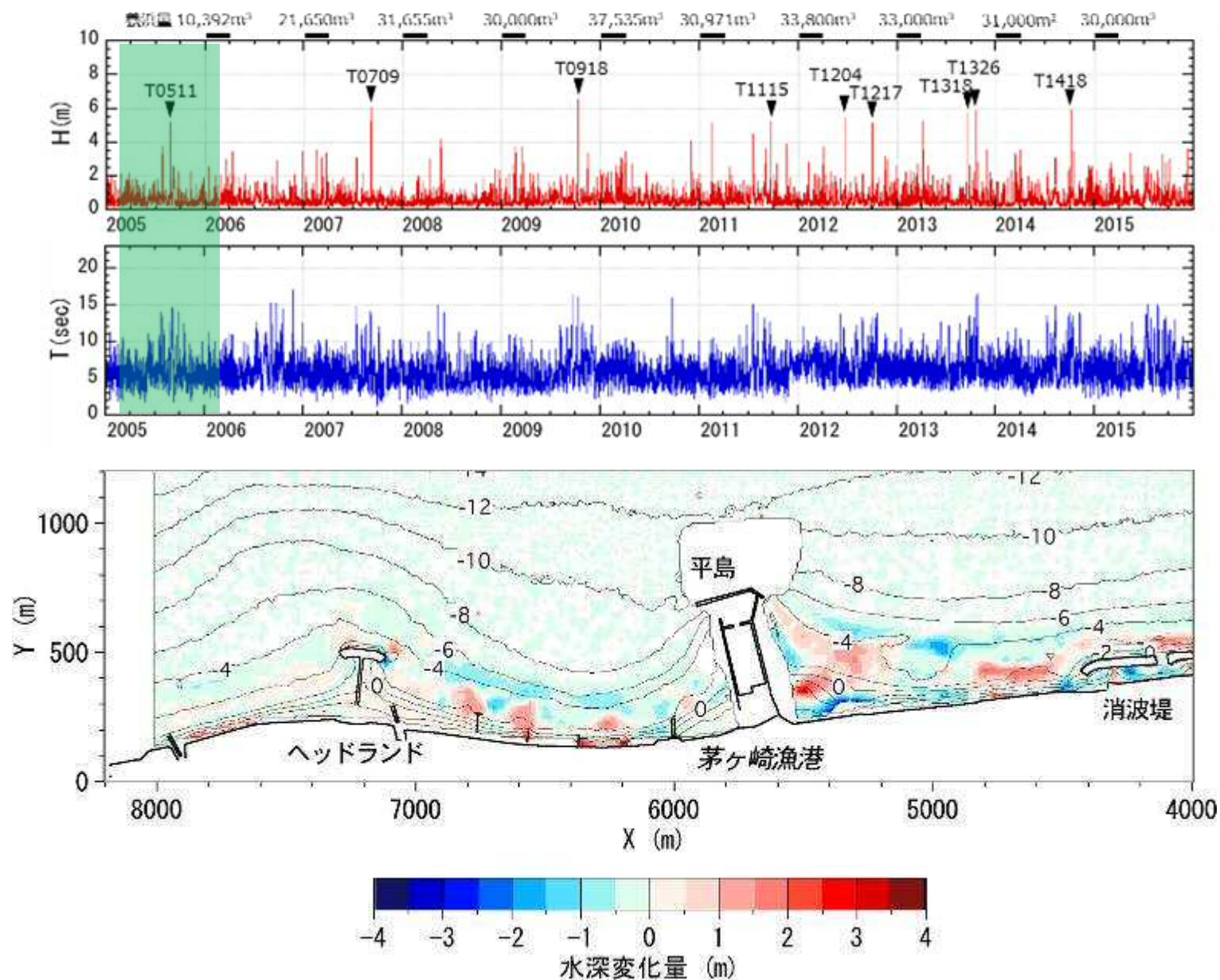


図3.10 地形変化量：2005.2-2006.2

### 3 養浜後の地形変化

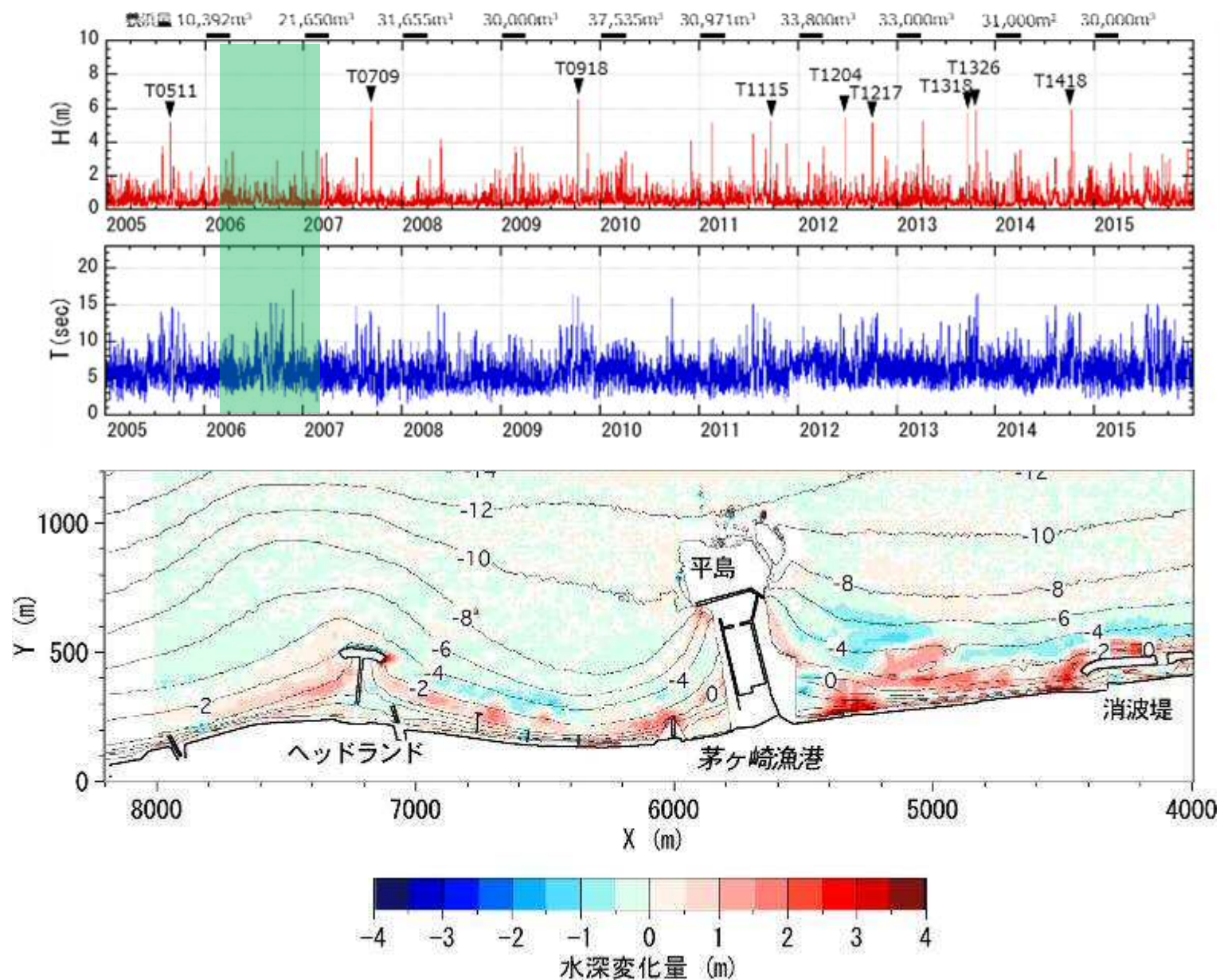


図3.11 地形変化量：2006.2-2007.2

### 3 養浜後の地形変化

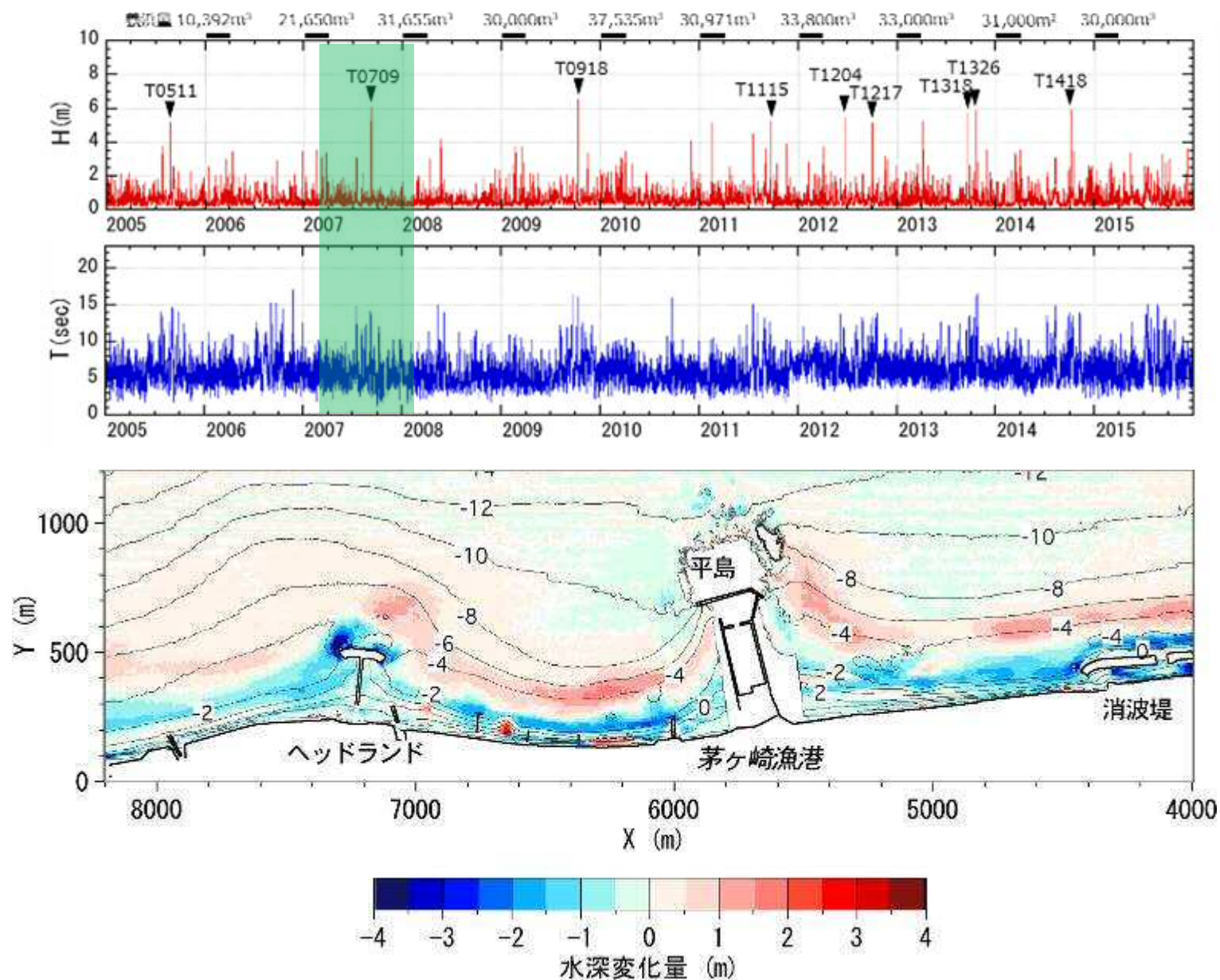


図3.12 地形変化量：2007.2-2008.1

### 3 養浜後の地形変化

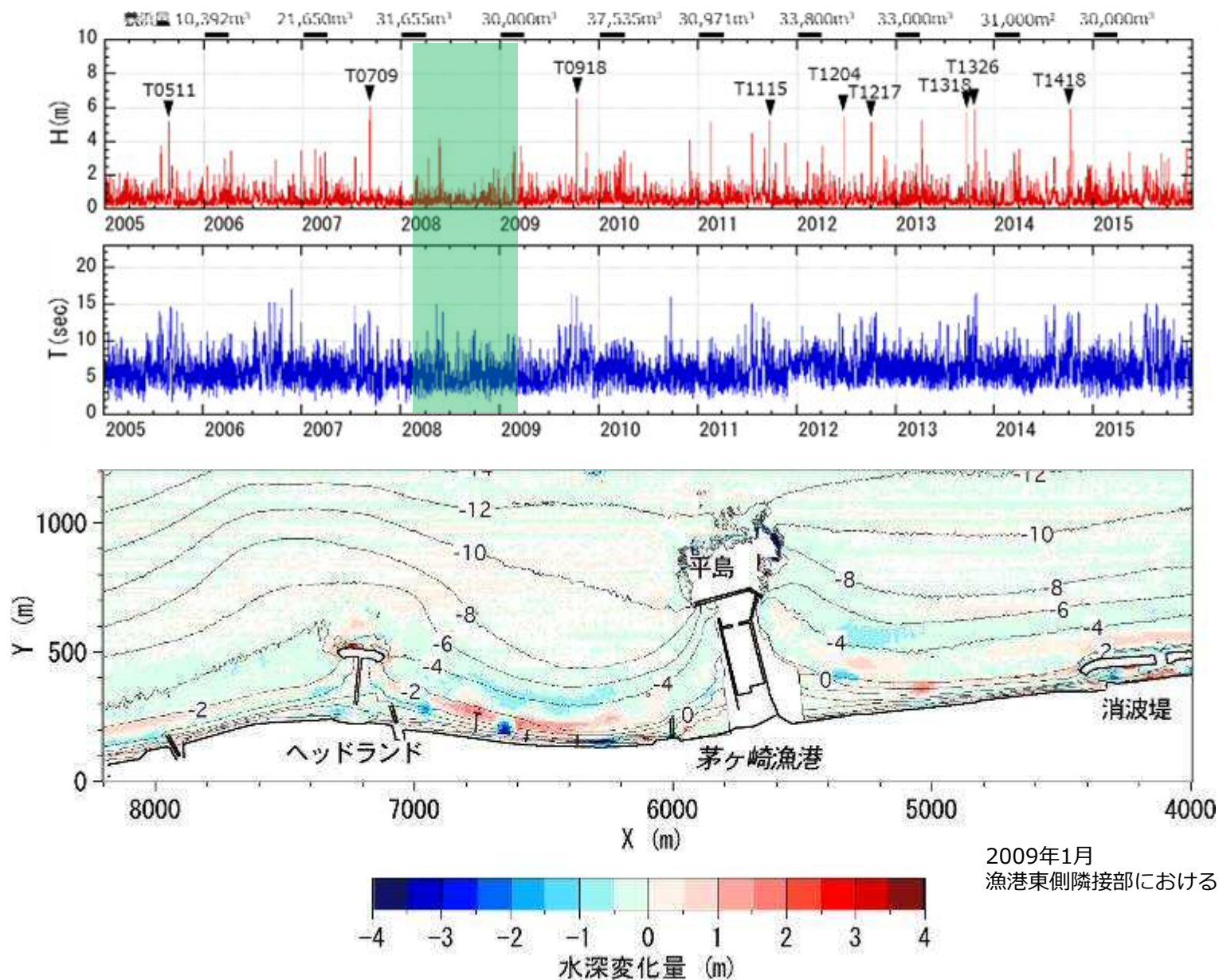


図3.13 地形変化量：2008.1-2009.2

### 3 養浜後の地形変化

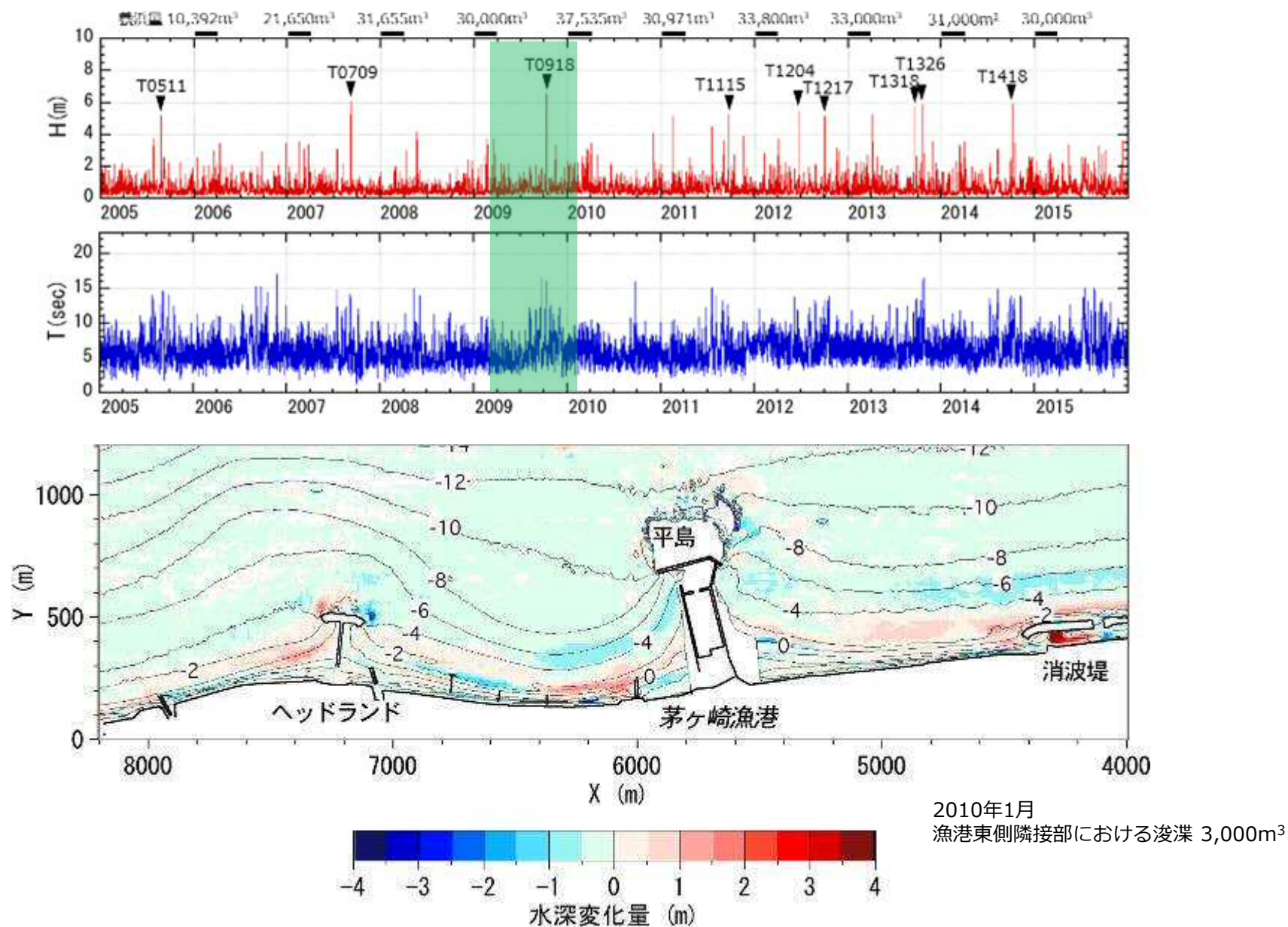


図3.14 地形変化量：2009.2-2010.1

### 3 養浜後の地形変化

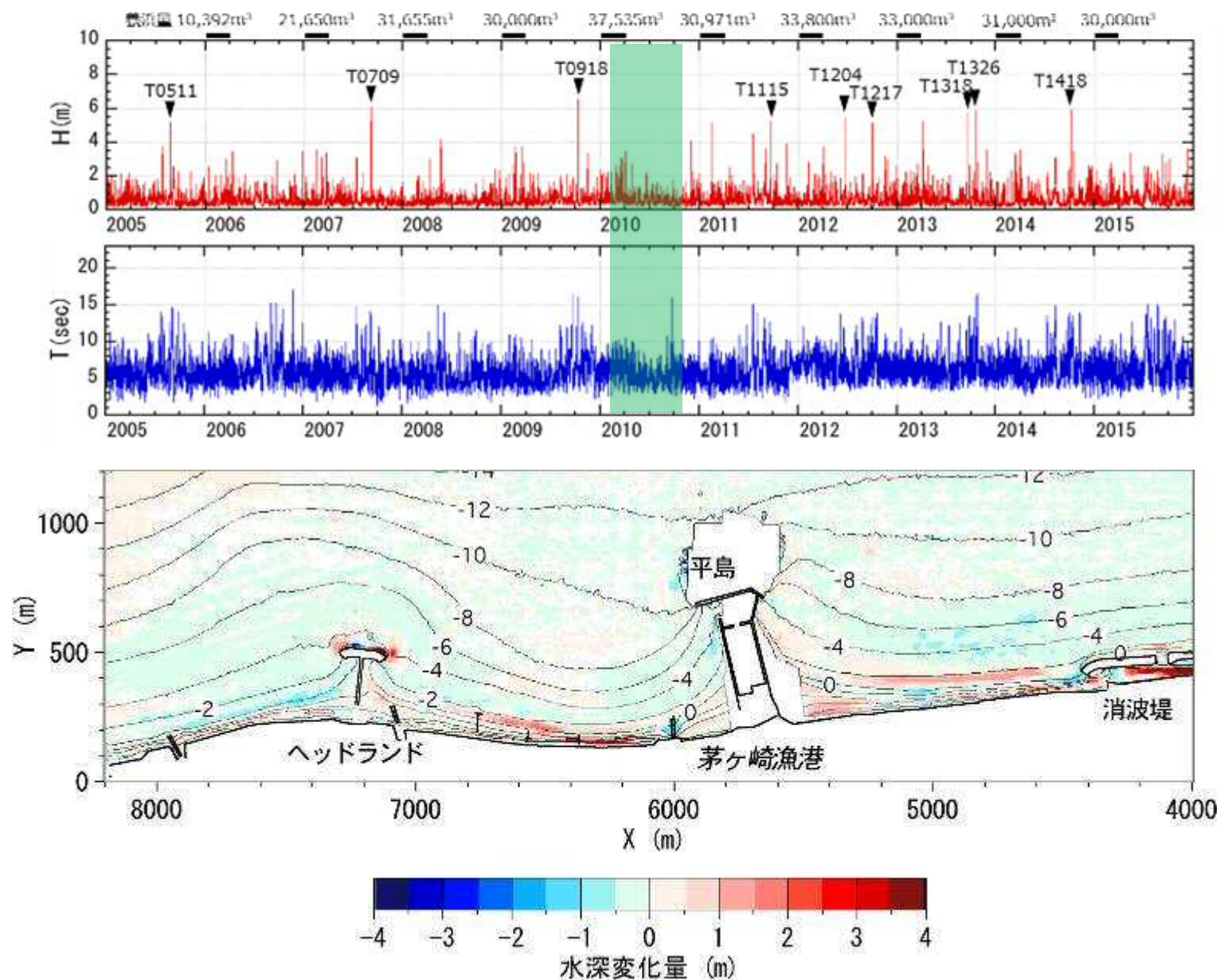


図3.15 地形変化量：2010.1-2010.10

### 3 養浜後の地形変化

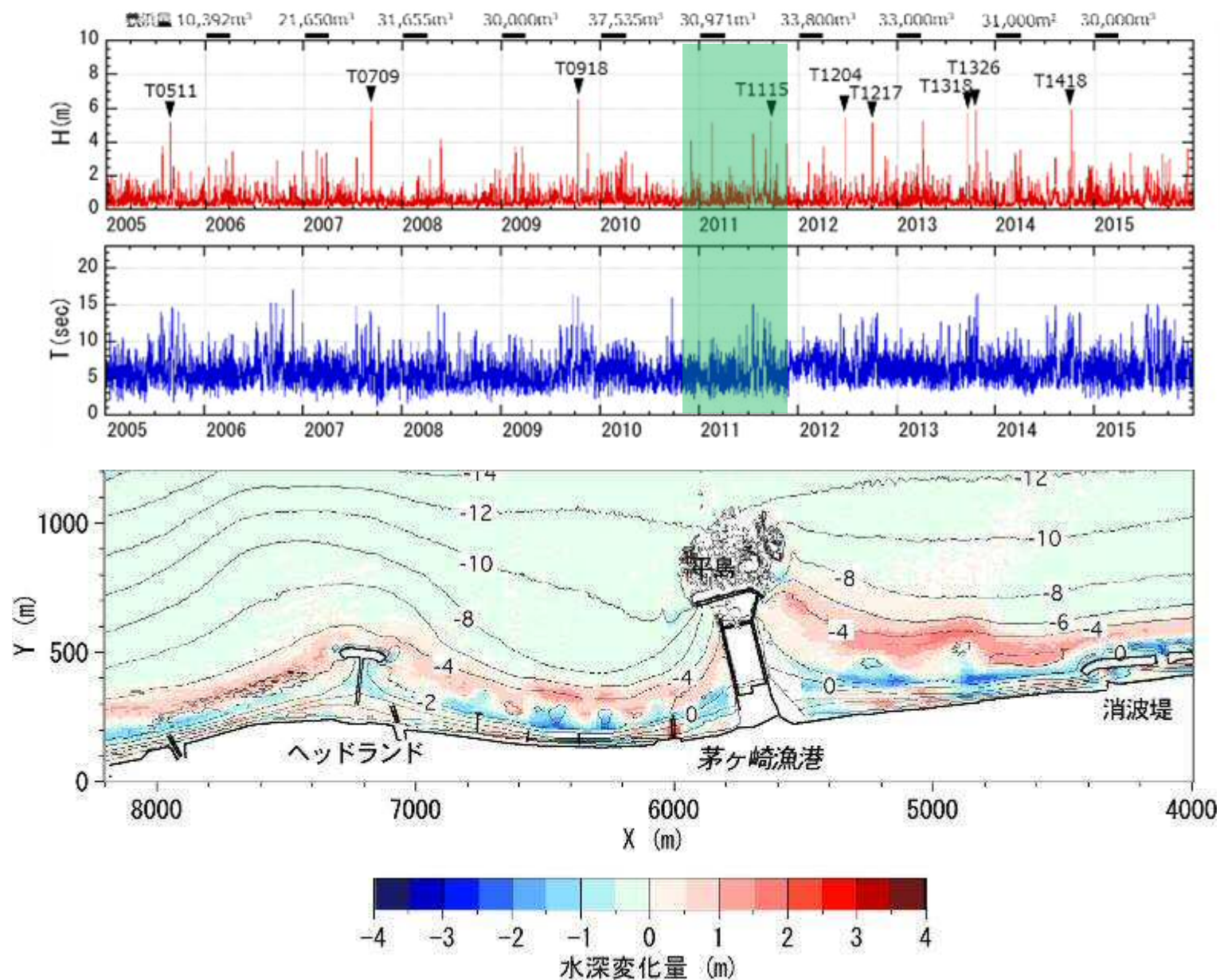


図3.16 地形変化量：2010.10-2011.11

### 3 養浜後の地形変化

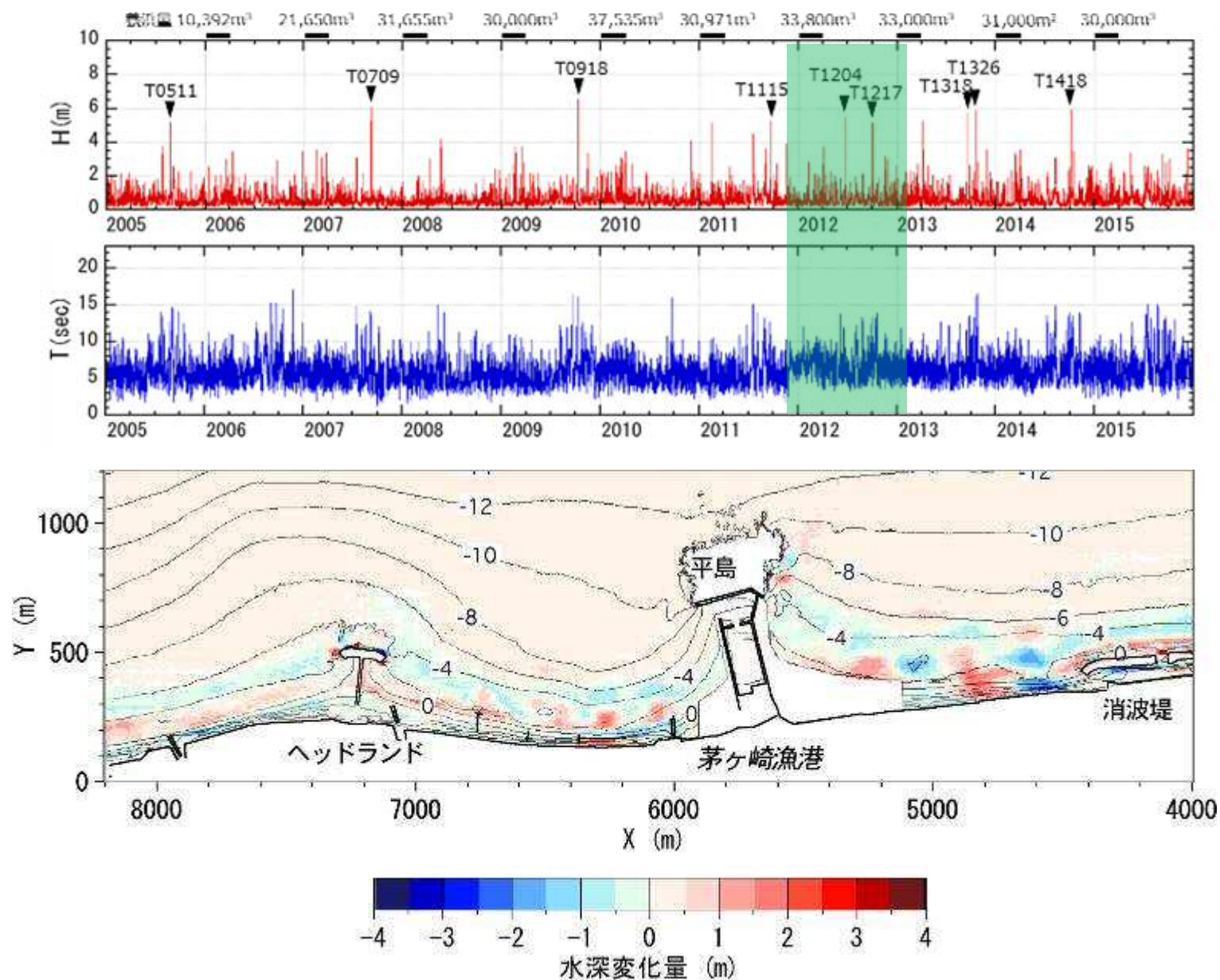


図3.17 地形変化量：2011.11-2013.1



### 3 養浜後の地形変化

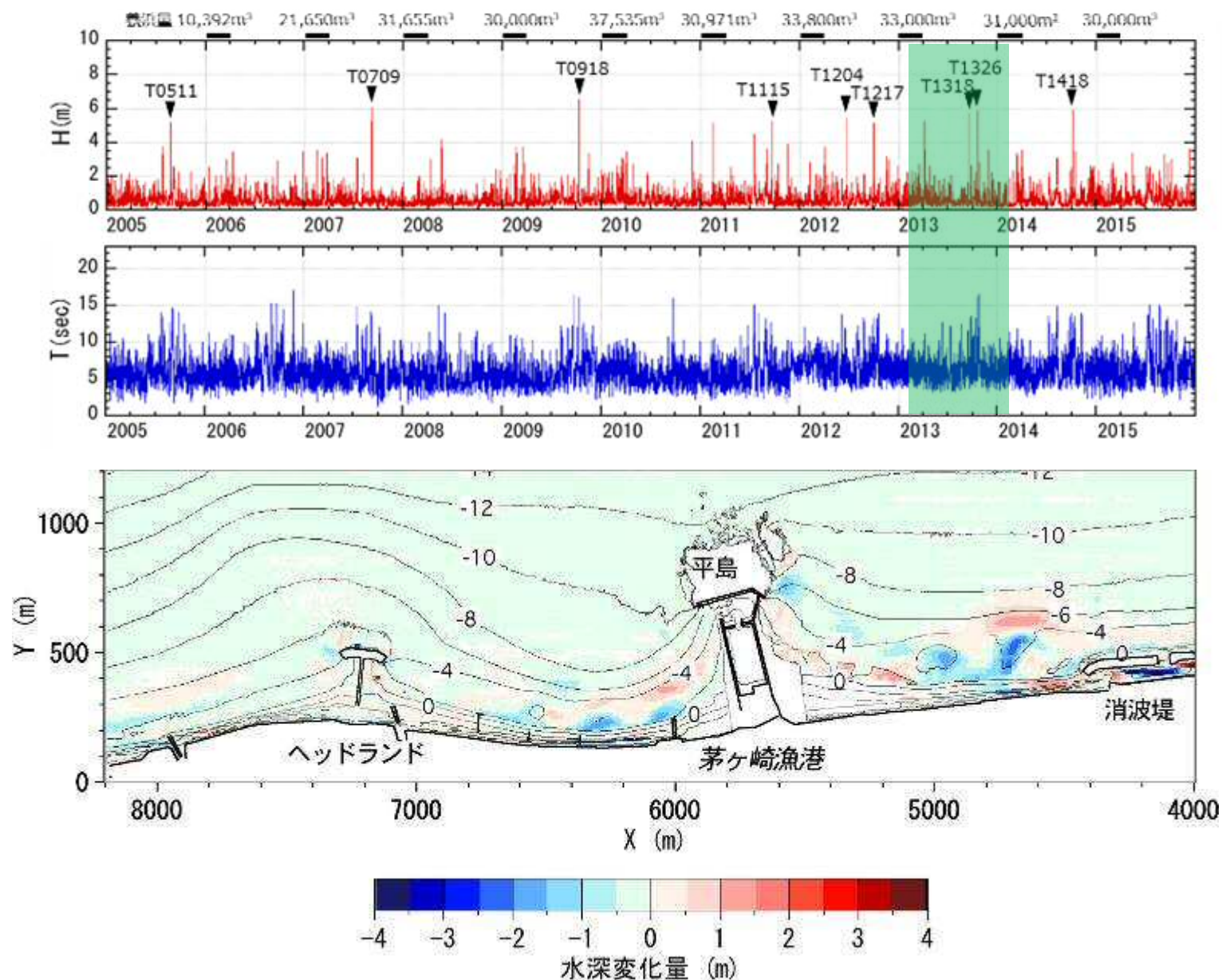


図3.18 地形変化量：2013.1-2014.1

### 3 養浜後の地形変化

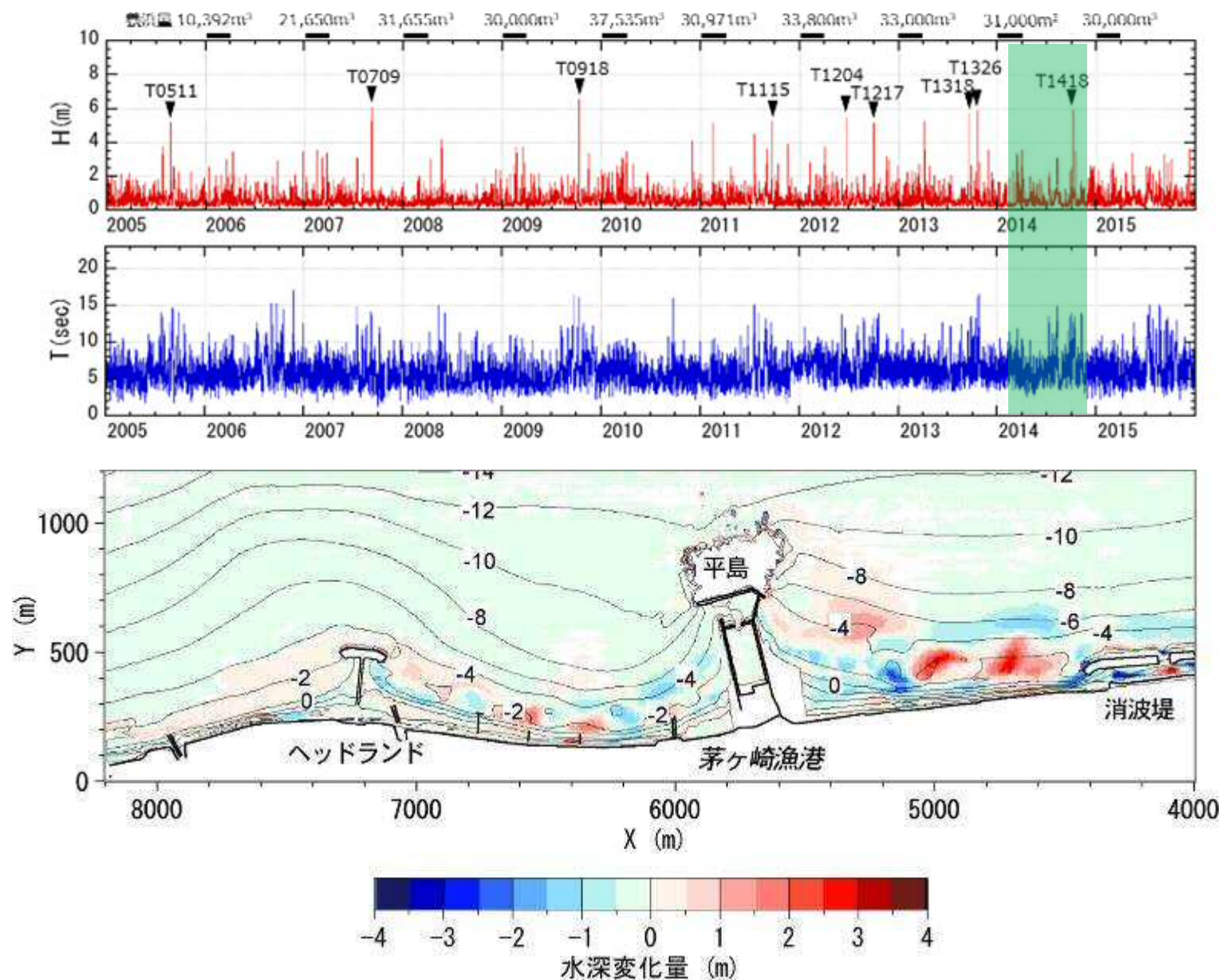


図3.19 地形変化量：2014.1-2014.11

### 3 養浜後の地形変化

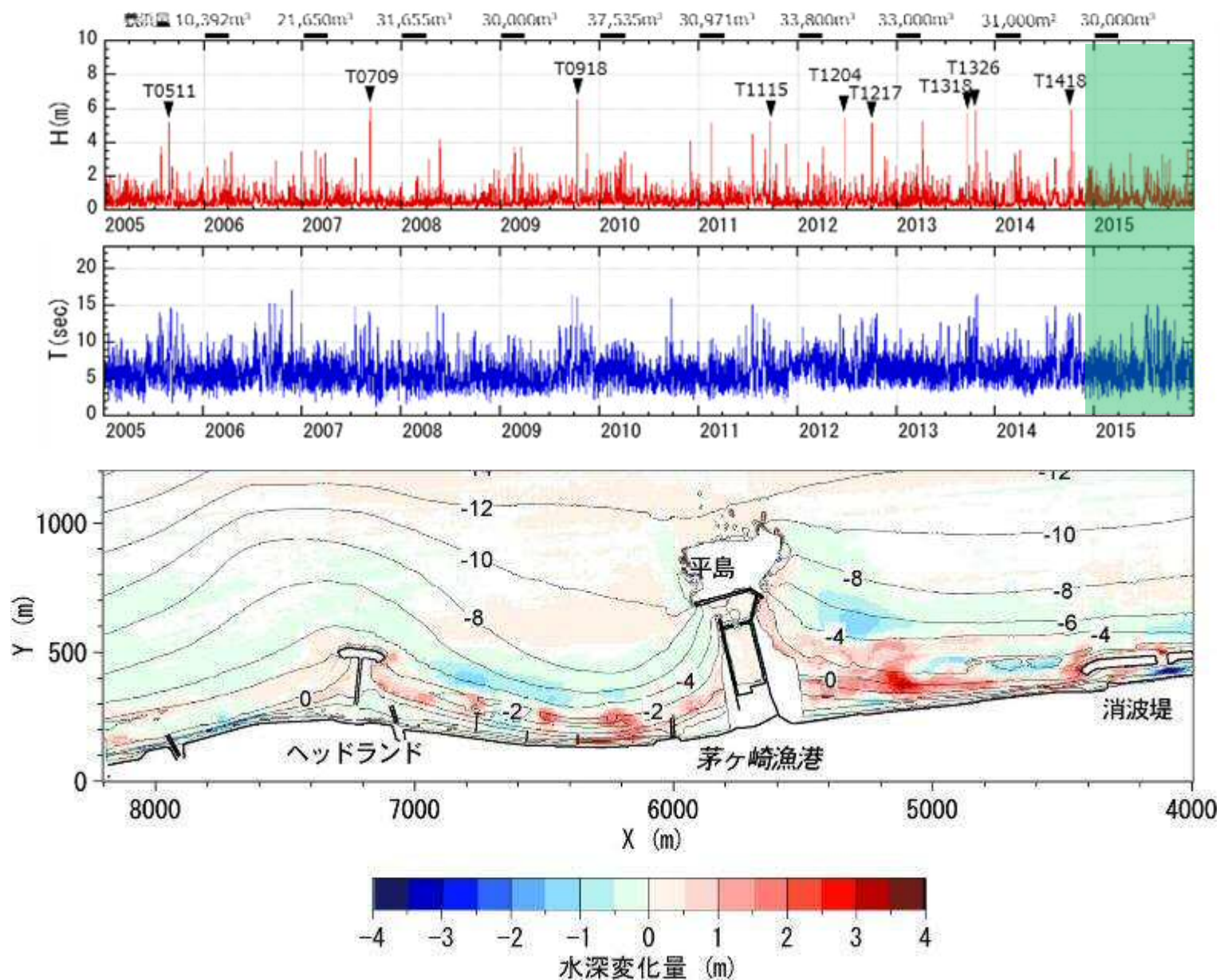
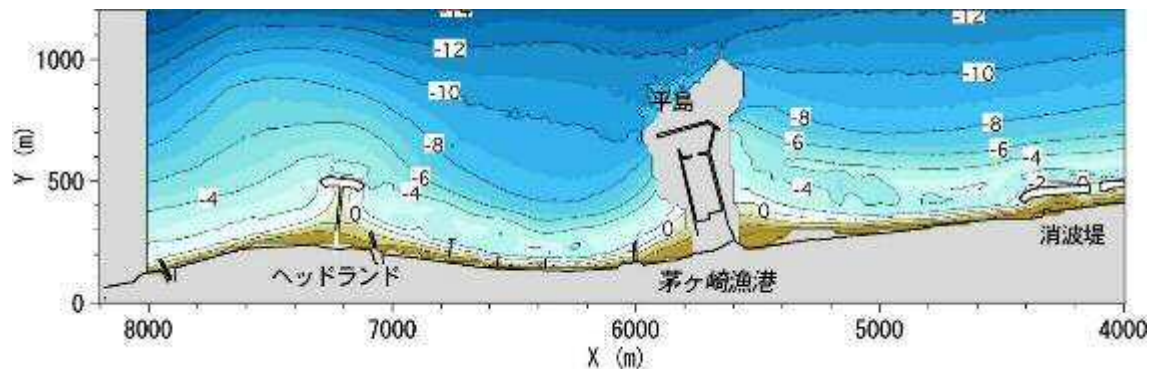


図3.20 地形変化量：2014年11月～2015年12月

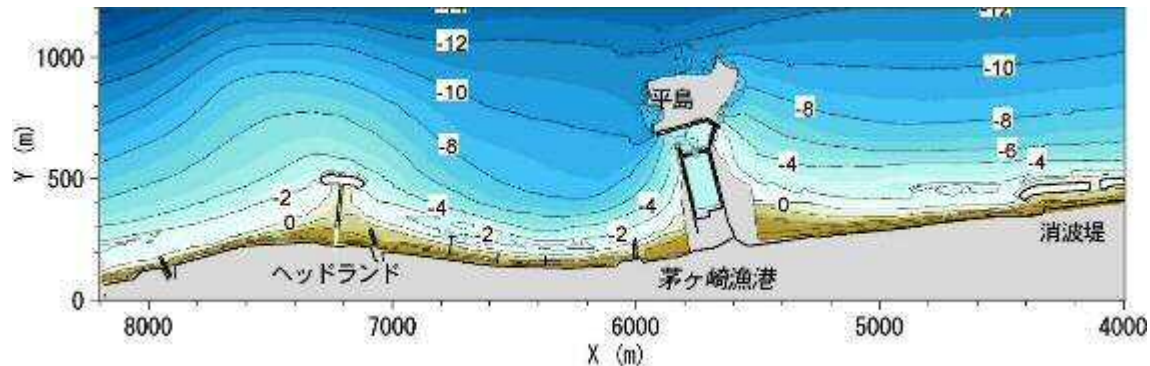
### 3 養浜後の地形変化

汀線付近の集中的な堆砂に加え、水深10 m以浅も緩やかに堆積した（砂浜の地盤高が高くなった）。

(a)2005年2月



(b)2015年12月



(c)地形変化量

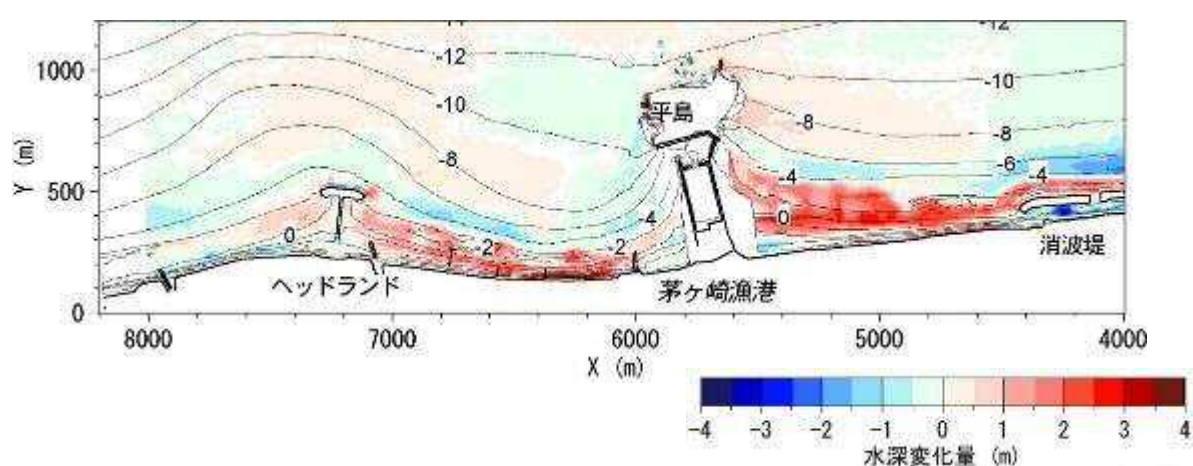


図3.21 養浜開始前後の地形変化量：（2005年2月～2015年12月）

# 3 養浜後の地形変化

## (6) 沖合も含めた地形変化 (深淺測量データの解析)

2005年以降、養浜により堆積傾向にある。  
堆積速度は $1.6 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ 。

1999.2-2015.12

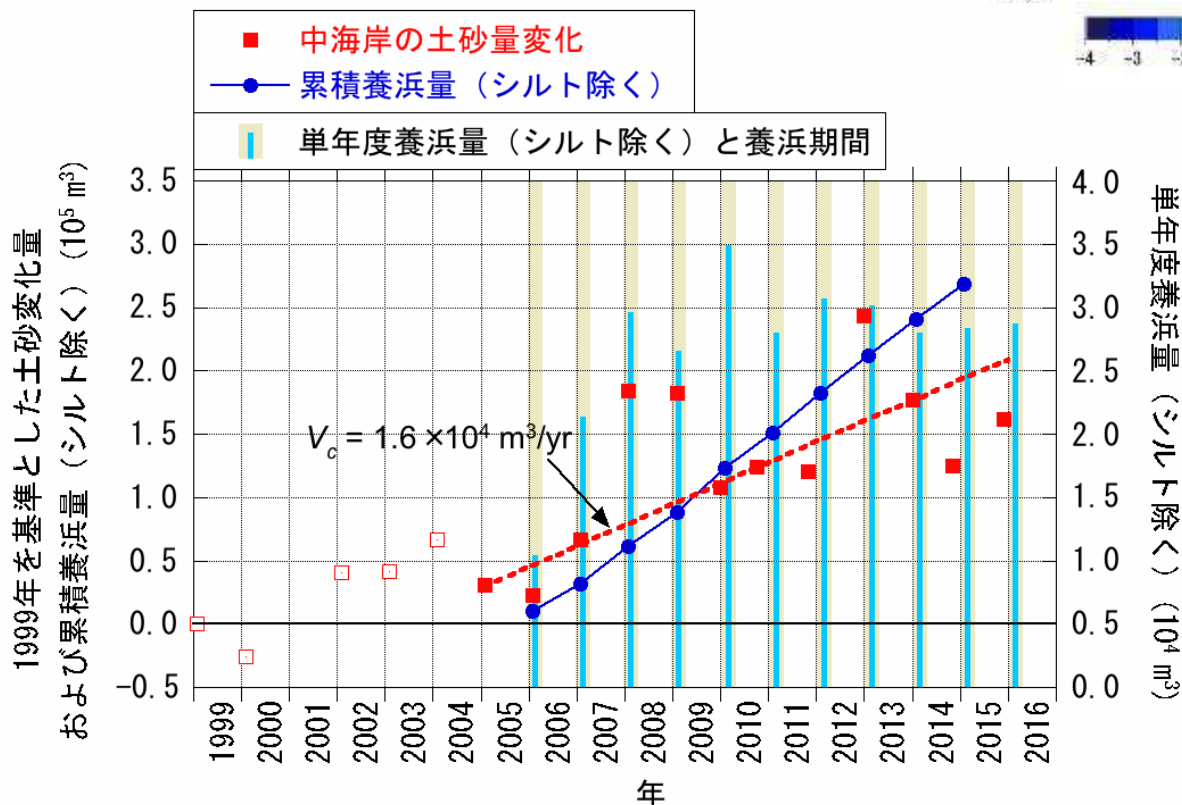
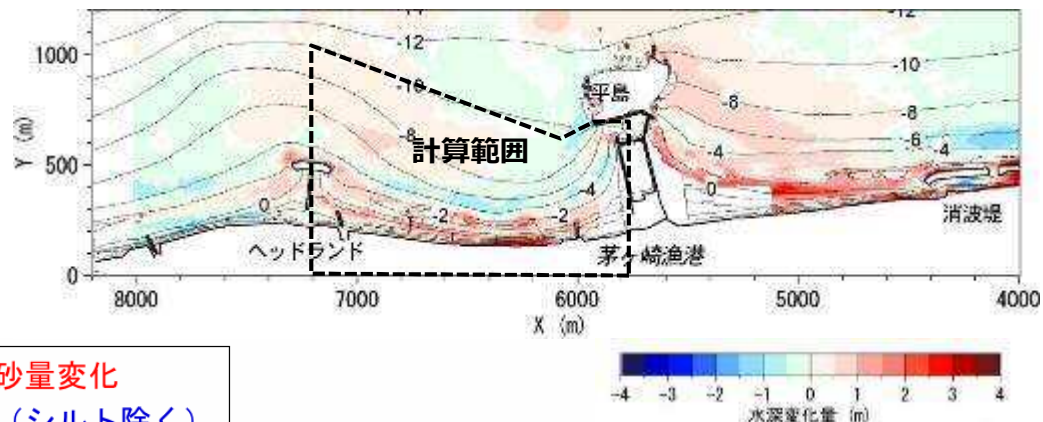


図3.22 1999年を基準とした中海岸の土砂量変化

### 3 養浜後の地形変化

#### (7) 沿岸漂砂 (砂の動き)

東向き沿岸漂砂によりヘッドランドを越えて東側の海岸へ供給される土砂量は、養浜開始前の2005年の0.4万 $m^3/yr$ に対して、現在は砂浜の回復に伴い1.4万 $m^3/yr$ まで増加したと推定される。

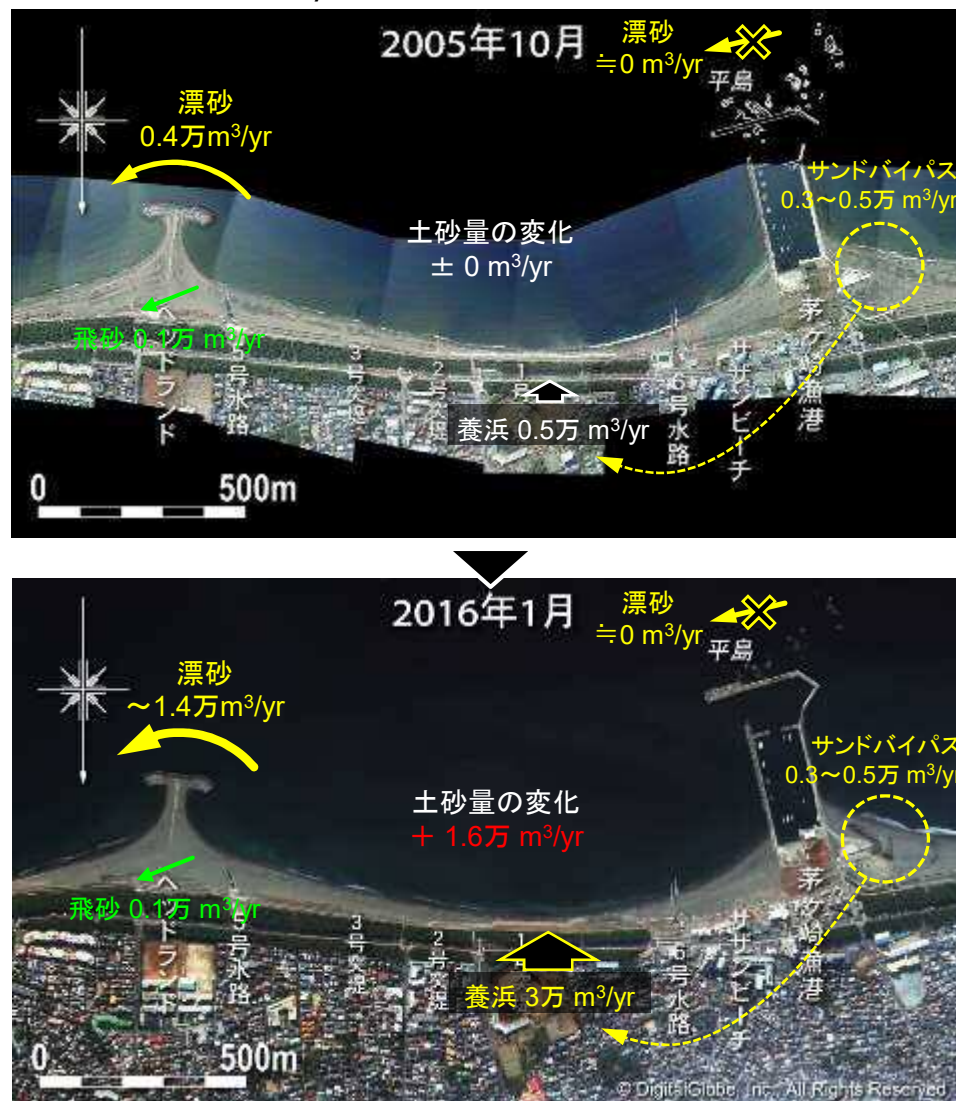


図3.23 茅ヶ崎中海岸の土砂動態 (2005年10月, 2016年1月)

# 3 養浜後の地形変化

## (8) 海浜縦断形と底質の変化

ヘッドランド近傍において近年堆積がみられる。また、2005年に比べて汀線付近に礫が見られるようになった。

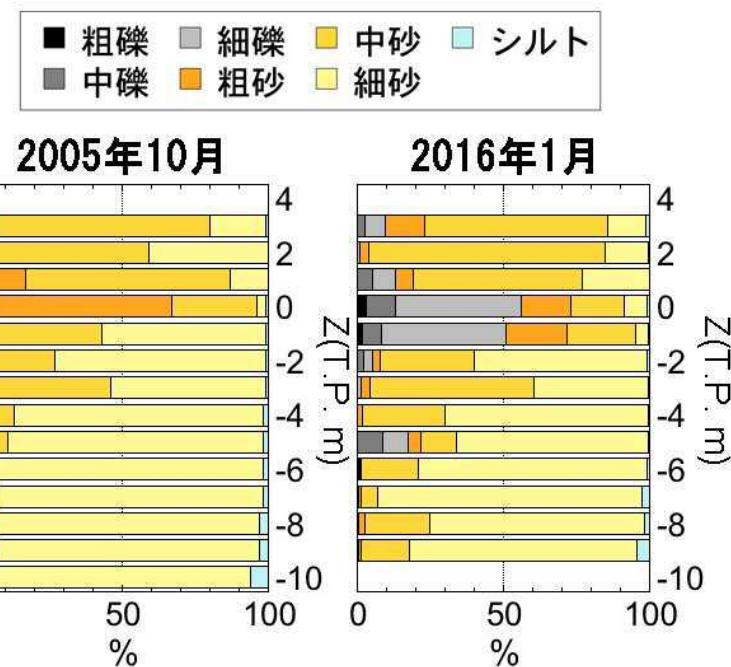
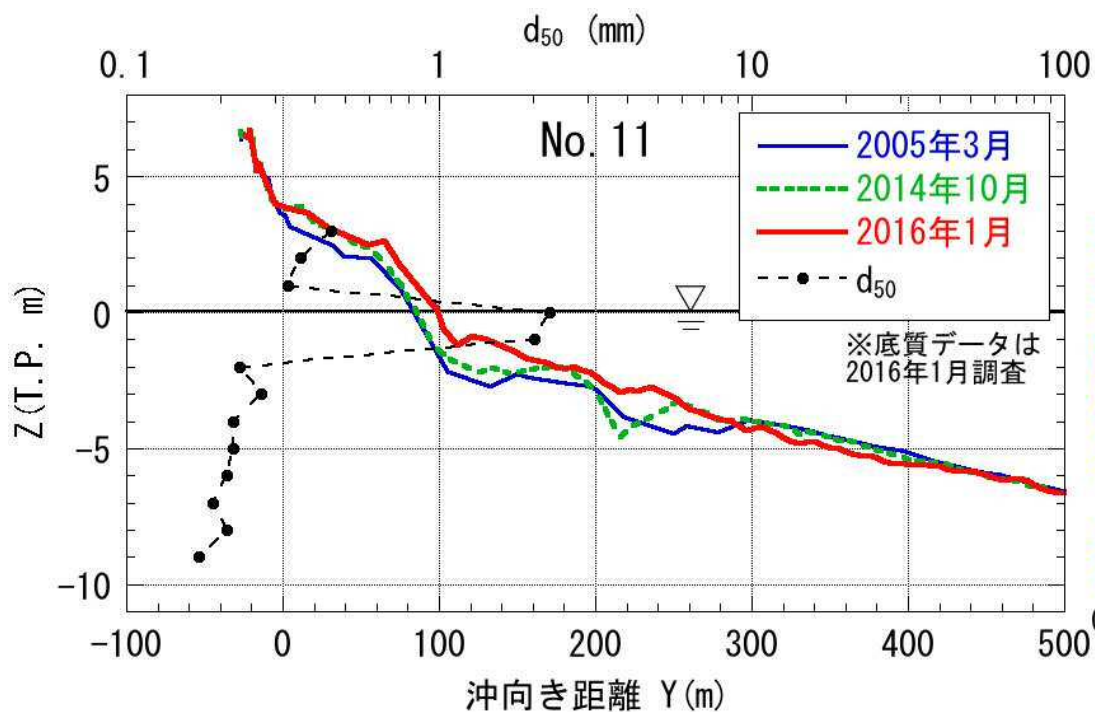


図3.24 海浜縦断形の変化と縦断形変化と粒度組成 (2005年と2016年) の水深分布 : No.11

# 3 養浜後の地形変化

## (8) 海浜縦断形と底質の変化

養浜により、海岸中央付近の砂浜は42 m（自転車道法肩～汀線）まで広がり、沖合でも中砂・細砂の堆積が進んだ。

海岸中央部の前浜には礫が多いが、定点カメラ画像に見られるように、静穏時には礫は砂に覆われる。

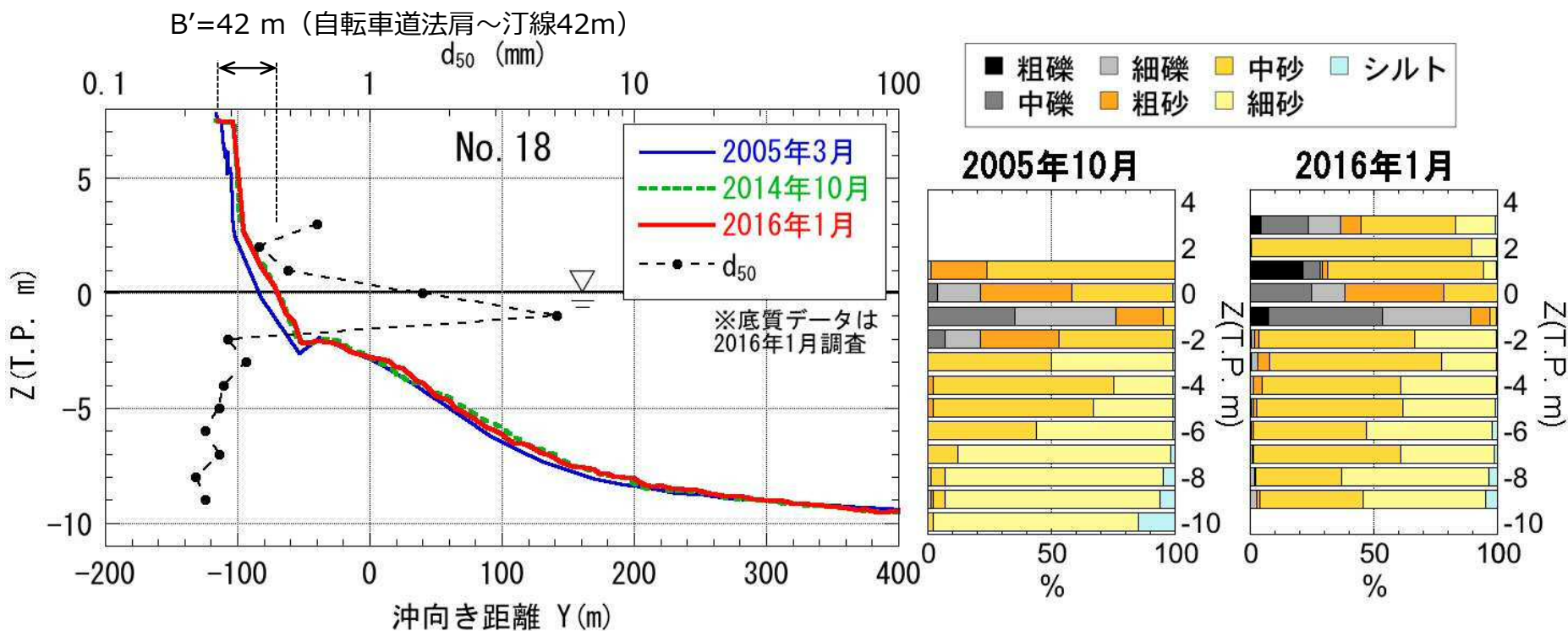


図3.25 海浜縦断形の変化と縦断形変化と粒度組成（2005年と2016年）の水深分布：No.18



# 3 養浜後の地形変化

## (8) 海浜縦断形と底質の変化

養浜を継続的に行っているが、サザンビーチには土砂の流出入が少なく極めて安定している。また、主に中砂・細砂で構成されている。

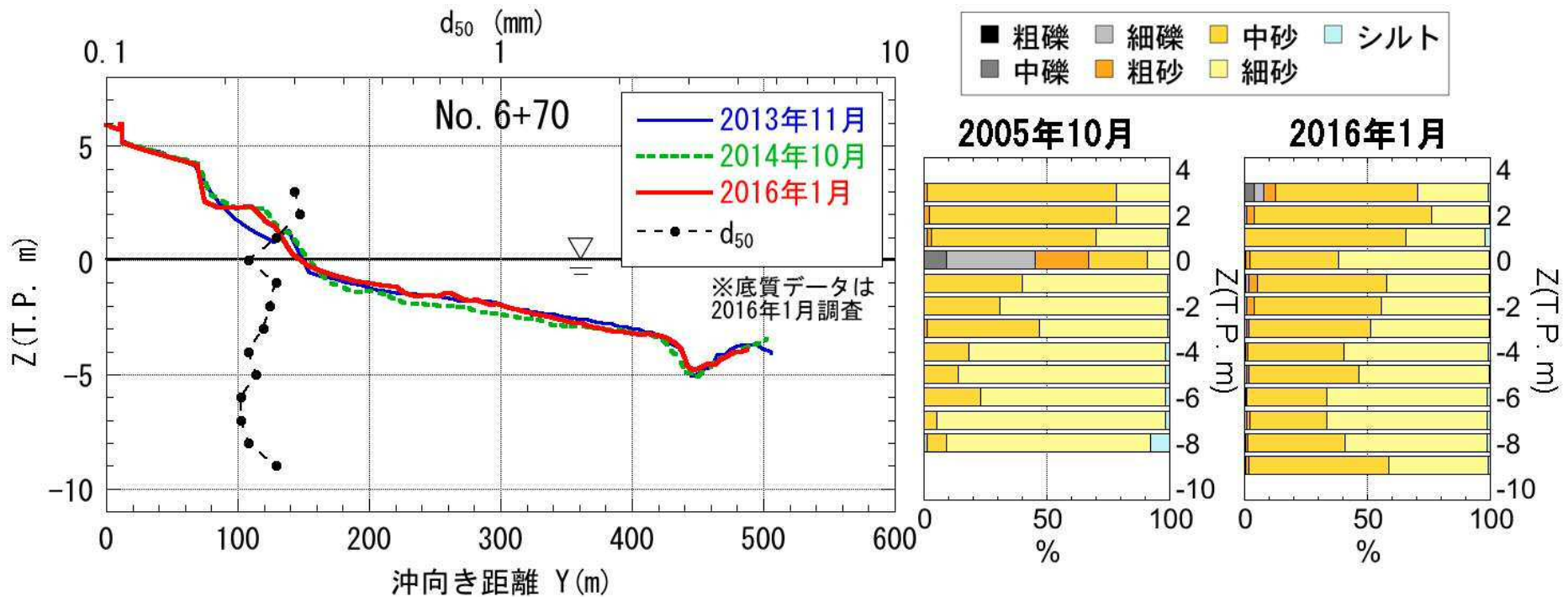
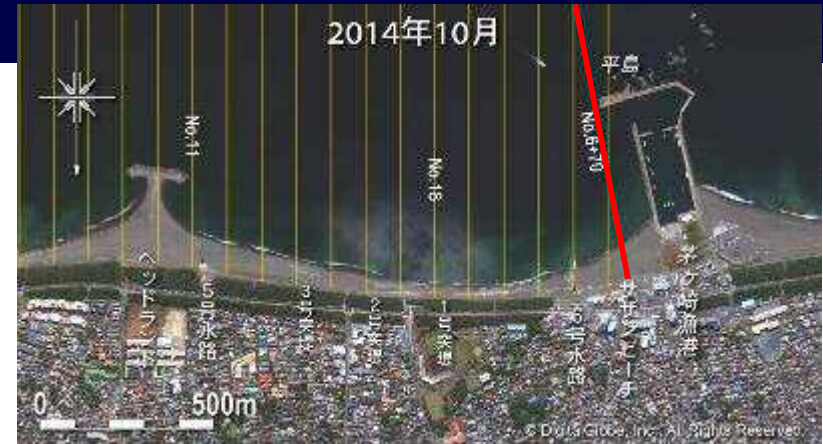


図3.26 海浜縦断形の変化と縦断形変化と粒度組成（2005年と2016年）の水深分布：No.6+70

# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

養浜計画では、防護・環境・利用の観点から、計画浜幅 $B=40\text{ m}$ （自転車道法肩～汀線までの距離 $B'=50\text{ m}$ ）が設定された。

**防護水準**  
 計画護岸高：T.P.+6.5m  
 波のうちあげ高（規則波）： $R+H.H.W.L.+$ 余裕高 $0.5\text{m} < \text{T.P.}+6.5\text{m}$   
 越波流量（不規則波）： $q < 0.02\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$   
 根固め機能（短期変動時に護岸基部の露出を防ぐための浜幅）： $B > 20\text{m}$

**目標浜幅**  
 相模湾沿岸海岸保全基本計画での目標浜幅： $B \geq 30\text{m}$   
 環境、利用への配慮（1970年代の汀線）： $B \approx 40\text{m}$

**外力条件**  
 波浪：設計波（1/30 確率波， $H_o'=8.7\text{m}$ ， $T=12.6$ ）を最大とした波浪  
 潮位：設計高潮位 H.H.W.L.（T.P.+1.56m）

**現状海浜**（No.18m, 2006.12,  $B=15\text{m}$ ）  
 うちあげ高： $\text{T.P.}+6.64 > \text{T.P.}+6.5\text{m} \rightarrow \text{NG}$   
 越波流量： $0.041 > 0.02\text{m}^3/\text{m}/\text{s} \rightarrow \text{NG}$   
 根固め機能： $B=15\text{m} \rightarrow \text{NG}$   
 目標浜幅： $B=15\text{m} \rightarrow \text{NG}$

**計画海浜断面**（No.18m,  $B=40\text{m}^*$ ）  
 うちあげ高： $\text{T.P.}+6.39 < \text{T.P.}+6.5\text{m} \rightarrow \text{OK}$   
 越波流量： $\rightarrow \text{OK}$   
 根固め機能： $B \approx 40\text{m} \rightarrow \text{OK}$   
 目標浜幅： $B \approx 40\text{m} \rightarrow \text{OK}$   
 ※短期変動量 10m 考慮，自転車道法肩～汀線 $\approx 50\text{m}$

(a) 1979年3月～9月



(b) 2005年12月

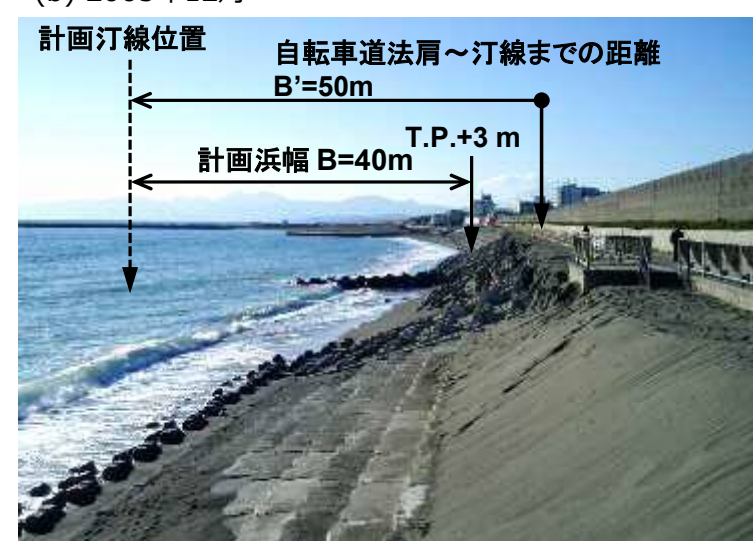
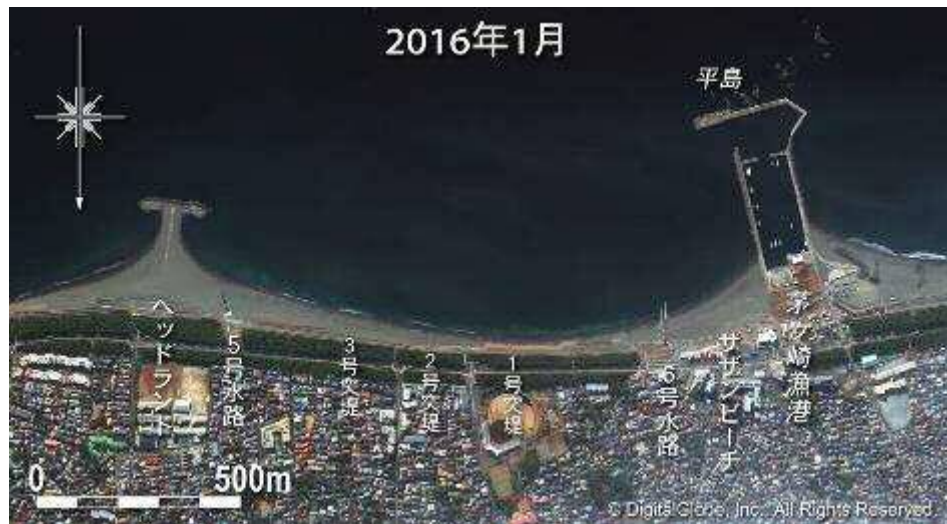


図4.1 1979年と養浜前の2005年の海岸の状況

# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

2016年1月時点で、最も狭い箇所の砂浜は $B'=40\text{m}$ （自転車道法肩～汀線）まで回復した。



(a) 養浜前 2005年12月



(b) 砂浜の復元 2016年2月

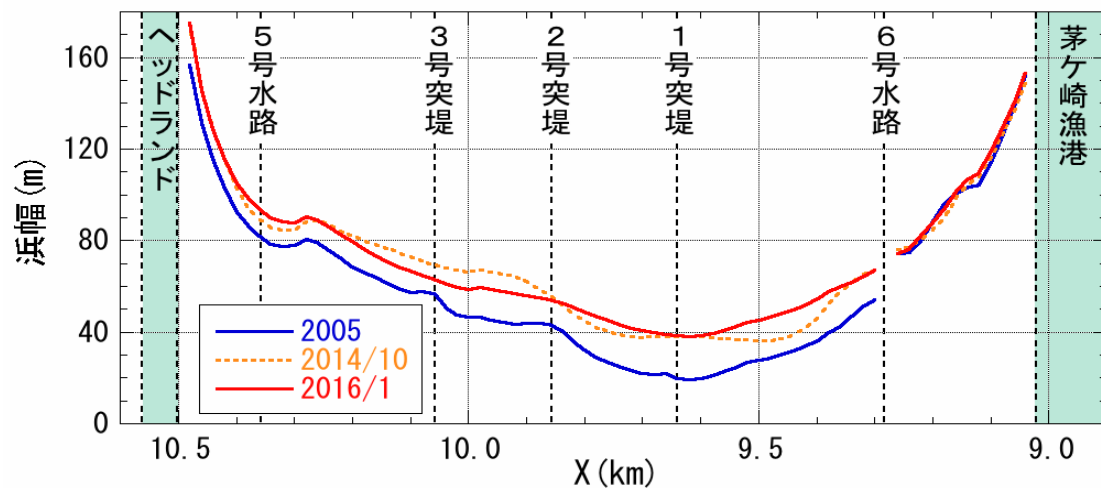


図4.2 浜幅 $B'$ （自転車道法肩から汀線）の沿岸方向分布

図4.3 養浜前の2005年と現在の海岸の状況

# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

浜幅が最も狭い箇所の東側に位置する測線No.18では、2016年1月時点での浜幅は $B=32\text{m}$ （自転車道法肩から汀線： $B'=42\text{m}$ ）であり、計画浜幅 $B=40\text{m}$ （ $B'=50\text{m}$ ）に対して8m達していない。

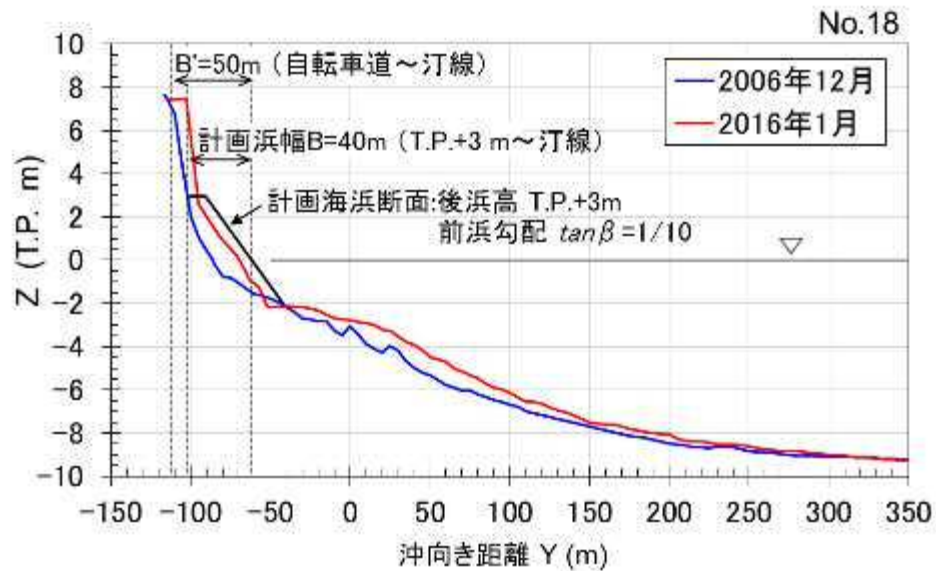
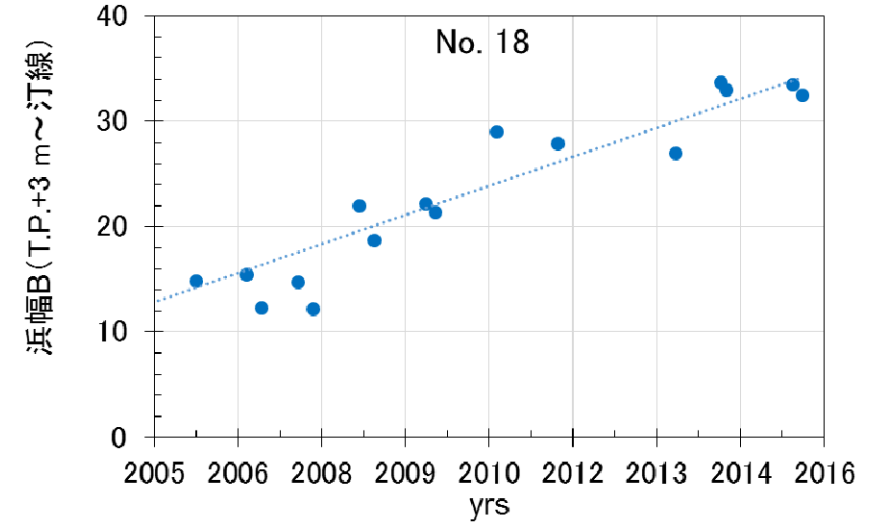


図4.4 浜幅検証断面 (No.18) の縦断形変化と計画浜幅B

(a) 浜幅B



(b) 自転車道法肩～汀線 B'

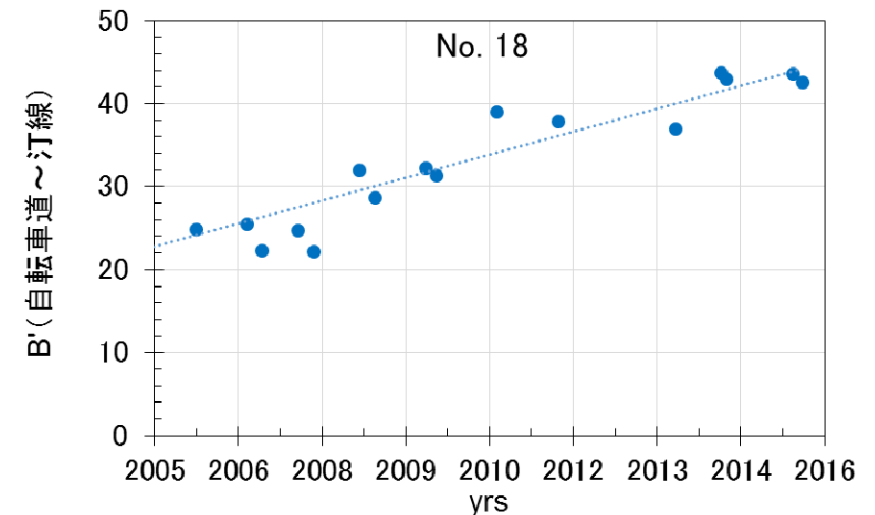


図4.5 浜幅検証断面 (No.18) の浜幅BとB'の変化

# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

2016年1月時点では計画浜幅を達成していないが、沖合の水深2m～8mの間で堆積が進んだ結果、防護水準は満足している。

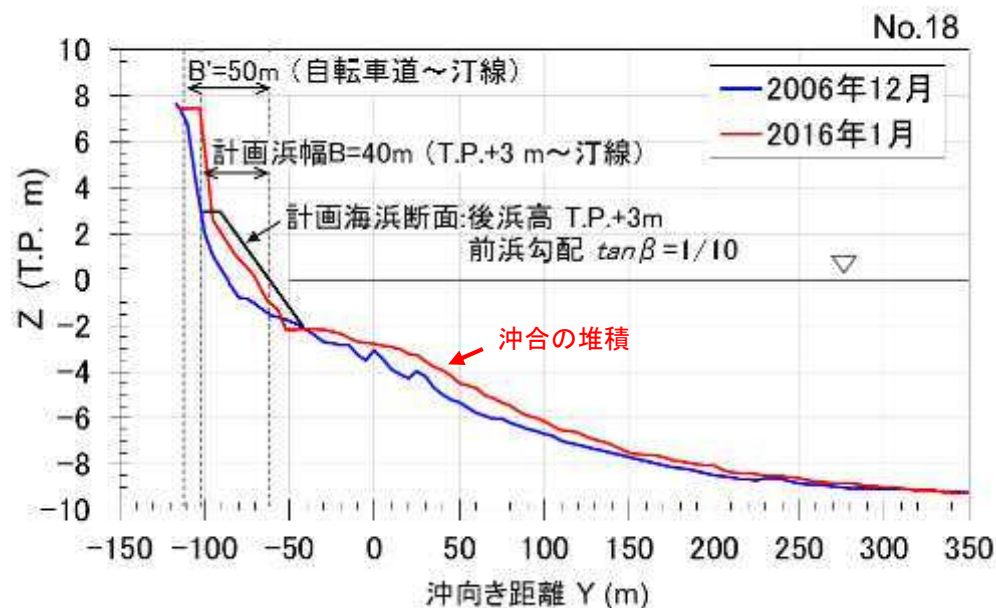


図4.6 浜幅検証断面 (No.18) の縦断形変化と計画浜幅B

表4.1 防護機能の評価結果

評価項目	防護水準 目標値	養浜前		計画海浜断面		現状	
		2006年12月				2016年1月	
波のうちあげ高 (T.P. m) (R+H.H.W.L.+余裕高0.5m)	<T.P.+6.5m	+6.64	×	+6.39	○	+6.36	○
越波流量 (q m <sup>3</sup> /m/s)	<0.02m <sup>3</sup> /m/s	0.041	×	0.016	○	0.016	○
根固め機能 (m)	B > 20m	13	×	40	○	30	○
目標浜幅相模湾沿岸海岸保全基本計画での目標浜幅 (m)	B ≥ 30m	13	×	40	○	30	○
環境・利用に配慮した目標海浜像 (m)	B ≒ 40m	13	×	40	○	30	▲

▲ : 目標は達成していないが、サーフィンや釣り、散歩などの海岸利用が行われている。

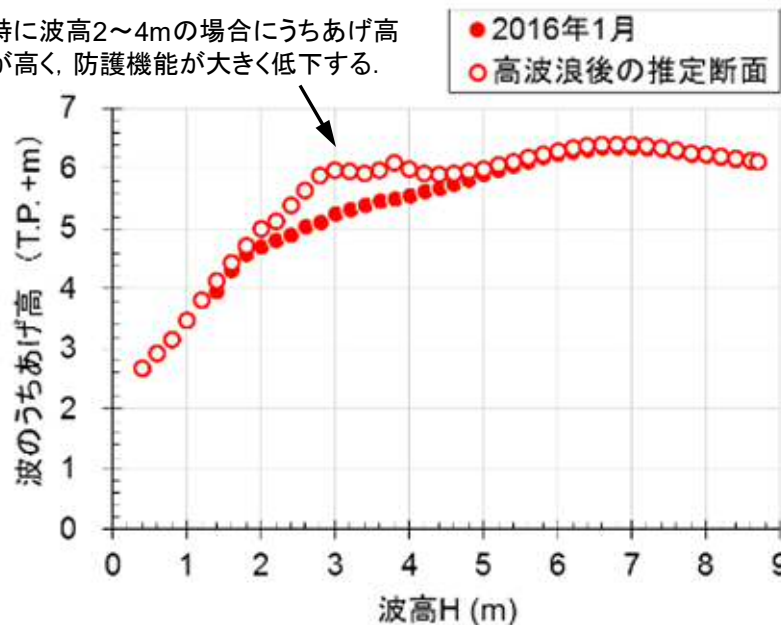
# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

2007年（台風9号）や2011年（台風11号）に来襲した周期の長い高波浪が長時間作用すると、水深2m～4mが大きく削られ、急深な地形になる。

このような高波浪によって、同様な地形変化が起きた場合、波のうちあげ高が高くなり、防護機能が大きく低下する。

砂浜の短期変動を考慮し、確実に防護機能を確保する必要がある。

特に波高2～4mの場合にうちあげ高が高く、防護機能が大きく低下する。



設計波 波高 $H_{1/3}=8.7$  m, 周期 $T_{1/3}=1\sim 12.6$  s  
 設計高潮位 H.H.W.L. T.P.+1.56 m  
 余裕高0.5m

図4.9 現在の断面と高波浪後の推定断面における波のうちあげ高の比較 (No.18)

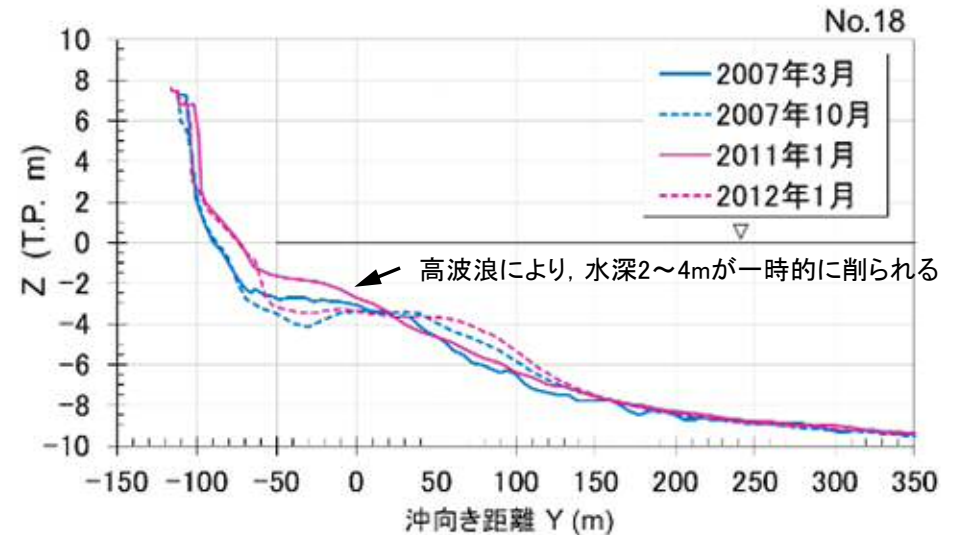


図4.7 2007年と2011年の高波浪来襲前後の地形変化

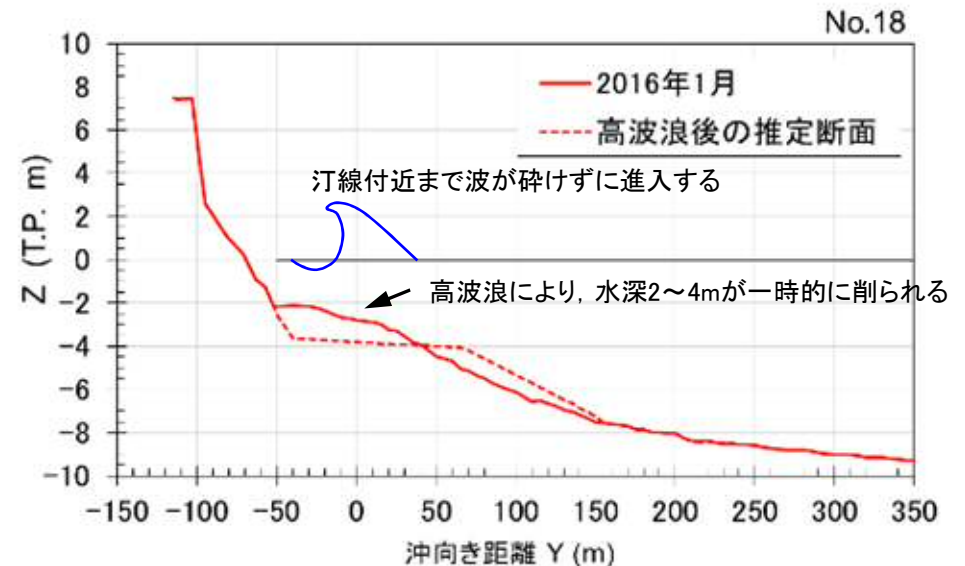


図4.8 2016年1月の実測断面と高波浪後の推定断面

# 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価

養浜により回復しつつある海岸では、サーフィンや釣り、散歩などの利用が行われているが、環境・利用に配慮した目標海浜像  $B \geq 40$  m (1970年代の砂浜) は満足していない。

(a)環境・利用に配慮した目標海浜像 (1979年3月～9月撮影)



(b)養浜後の現在の砂浜 (2015年11月撮影)



図4.10 環境・利用に配慮した目標海浜像と現在の砂浜の比較

表4.1 防護機能の評価結果

評価項目	防護水準 目標値	養浜前		計画海浜断面		現状	
		2006年12月				2016年1月	
波のうちあげ高 (T.P. m) (R+H.H.W.L.+余裕高0.5m)	<T.P.+6.5m	+6.64	×	+6.39	○	+6.36	○
越波流量 (q m <sup>3</sup> /m/s)	<0.02m <sup>3</sup> /m/s	0.041	×	0.016	○	0.016	○
根固め機能 (m)	B > 20m	13	×	40	○	30	○
目標浜幅相模湾沿岸海岸保全基本計画での目標浜幅 (m)	B ≥ 30m	13	×	40	○	30	○
環境・利用に配慮した目標海浜像 (m)	B ≒ 40m	13	×	40	○	30	▲

▲：目標は達成していないが、サーフィンや釣り、散歩などの海岸利用が行われている。

## 4 計画浜幅の達成状況と防護機能評価(まとめ)

- (1) 茅ヶ崎中海岸では、2006年1月以降、2015年3月までに計29万m<sup>3</sup>の「粒径を考慮した養浜」が実施された。この結果、**砂浜は回復しつつあり**、2016年1月時点で、ヘッドランド～6号水路間の**汀線前進量は10～20mで、砂浜の地盤高が高くなるとともに浜幅が広がった**。
- (2) しかし、**海岸中央部における2016年1月時点の浜幅Bは約30m**（自転車道法肩から汀線B'は約40m）**であり、計画浜幅を達成していない**。この理由は、ヘッドランドを越えて東側の海岸へ流れる漂砂量が、侵食され浜幅が狭かった2005年当時は0.4万 m<sup>3</sup>/yrであったが、汀線が前進し、砂浜が回復しつつある現在では1.4万 m<sup>3</sup>/yrまで増大したことによる。このように現時点では計画浜幅を達成していないが、**沖合で堆積が進んだことにより防護水準は満足している**（防護）。
- (3) 一方、養浜により回復しつつある砂浜は、**高波浪時でも礫が前浜付近に留まることで汀線は安定するが、周期の長い高波浪が長時間作用すると、水深2m～4mが大きく削られる可能性があり、この場合は一時的に防護機能が低下する**。
- (4) また、現在の砂浜では、サーフィンや釣り、散歩などの利用が行われているが、**環境・利用に配慮した目標海浜像B≒40m（1970年代の砂浜）は満足していない**（利用・環境）。
- (5) **養浜事業は、砂浜の復元、海岸保全という目的を確実に果たしつつあり、防護だけでなく環境、利用にも良い効果を発揮していると評価できるが、砂浜の短期変動を考慮し、確実に防護機能を確保するため、また目標海浜像を目指すため、養浜を継続して計画汀線まで砂浜の拡幅を図ることが望ましい**。しかしながら、**養浜継続にはいくつか課題があり、その対応が必要**である。

防護



砂浜の復元（2015年11月29日）

利用（環境）



砂浜での釣り（2015年11月29日）  
※生物の生息環境の改善も考えられる。

利用



海岸中央付近でのサーフィン（2015.3.3）  
<http://www.ochiai-ke.com/>



## 5 養浜継続に関する課題

表5.1 養浜継続に関する課題と対応

項目	課題
①養浜の継続期間	計画汀線（浜幅）を達成するのに要する期間はどのくらいか？
②養浜材の確保	良質の養浜材を継続的に確保する。
③漁業利用，海域利用への配慮	養浜材の流出時に発生する海域の濁りを低減させる必要がある。
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路）等への影響（堆砂）を確認する。
⑤漁業利用，環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる海底への影響（固結化）を確認する。
⑥海岸利用，環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継続的に行われるが，海岸利用や環境に配慮して養浜の施工方法を工夫する必要がある。

# 6 課題への対応

## ①養浜の継続期間

表6.1 養浜継続に関する課題と対応

項目	課題	対応
①養浜の継続期間	計画汀線（浜幅）を達成するのに要する期間はどのくらいか？	数値シミュレーションで推定する。
②養浜材の確保	良質の養浜材を継続的に確保する。	
③漁業利用，海域利用への配慮	養浜材の流出時に発生する海域の濁りを低減させる必要がある。	
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路）等への影響（堆砂）を確認する。	
⑤漁業利用，環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる海底への影響（固結化）を確認する。	
⑥海岸利用，環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継続的に行われるが，海岸利用や環境に配慮して養浜の施工方法を工夫する必要がある。	

# 6 課題への対応

## 1) 再現計算 (2005年~2016年1月の地形変化の再現)

海岸中央部での汀線前進量やサザンビーチへの土砂流入がない等, 2005年から2016年1月までの地形変化を概ね再現できている。

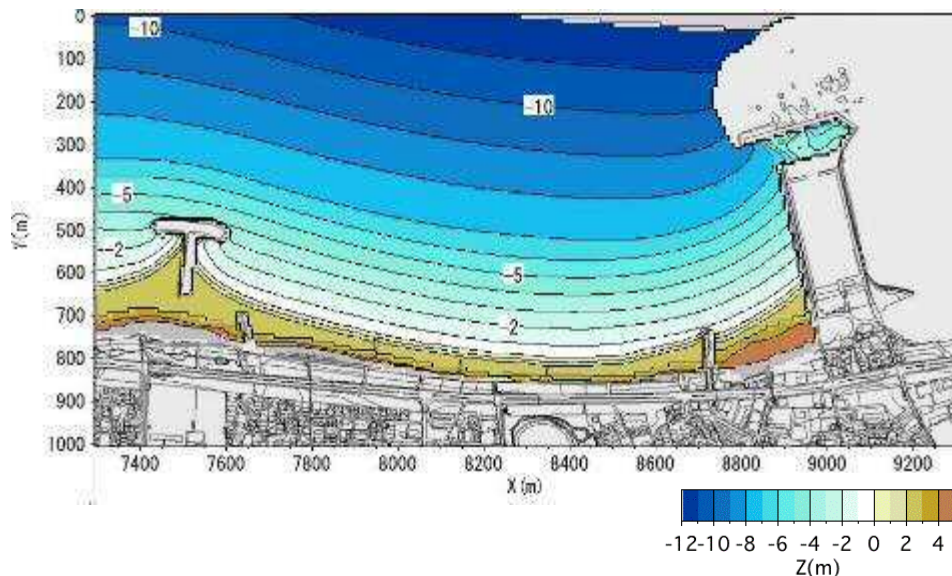


図6.1 2016年1月の再現地形

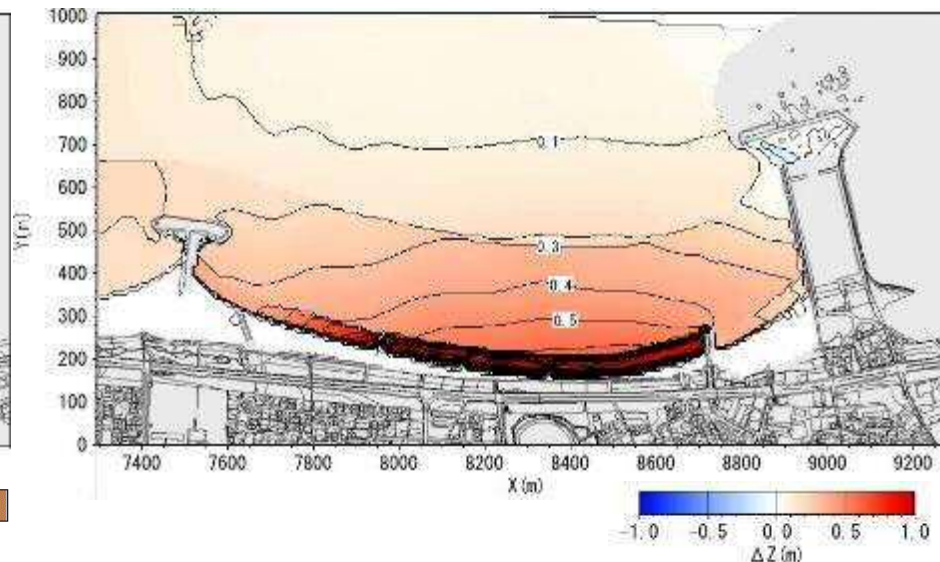


図6.2 2005~2016年1月の地形変化量

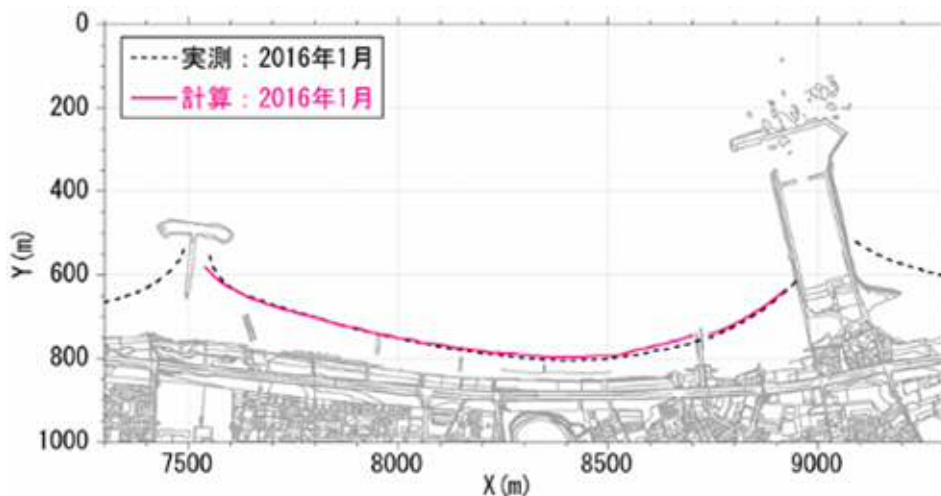


図6.3 2016年1月の再現汀線形状

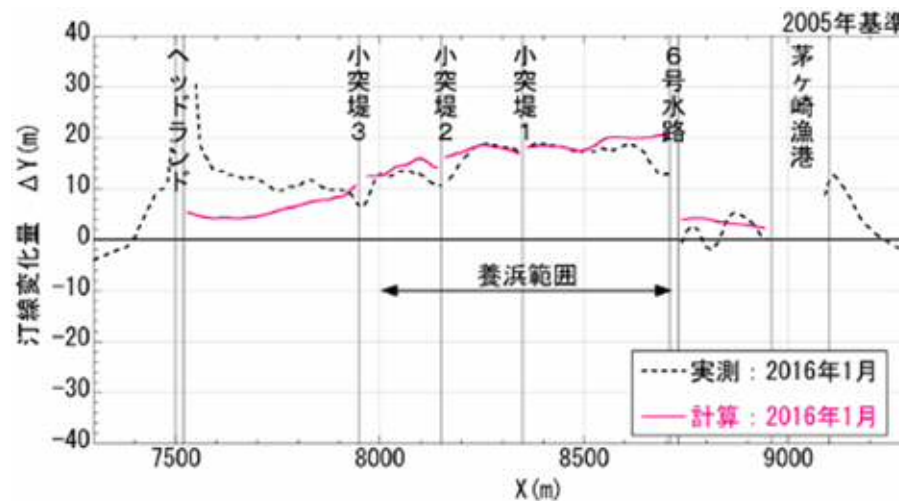


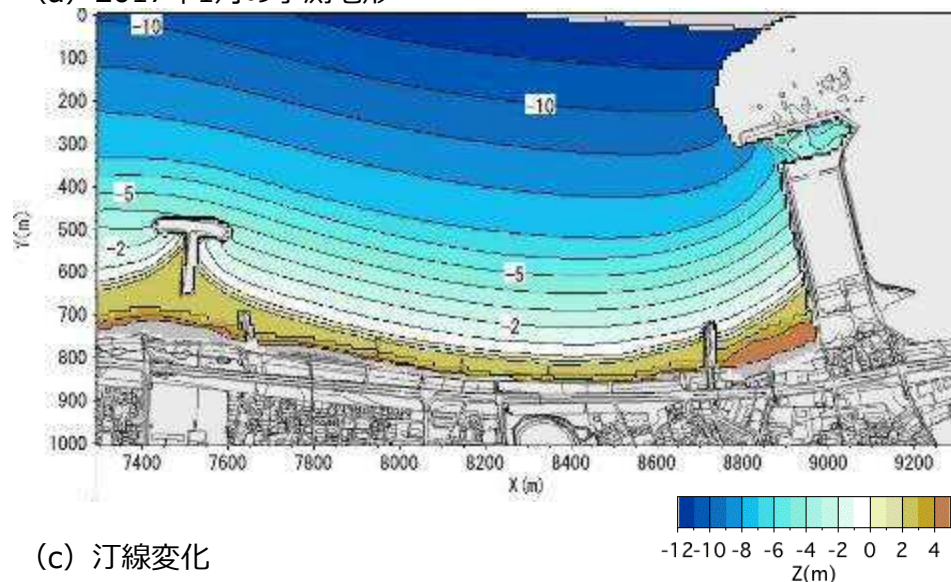
図6.4 2005~2016年1月の汀線変化量

# 6 課題への対応

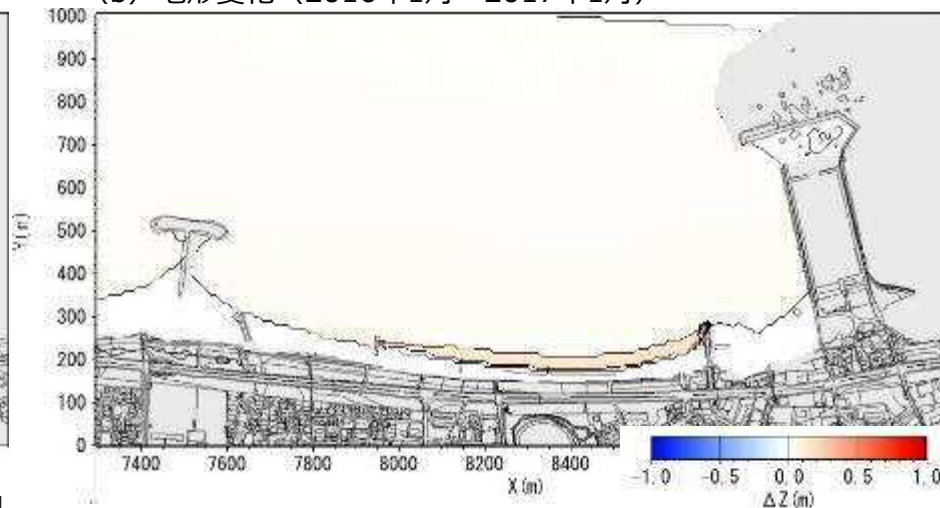
## 2) 2017年1月までの地形変化予測 (2016年1月→2017年1月)

当初計画 (平成27年度完了) の養浜量では, 海岸中央部で計画浜幅を達成することができない。

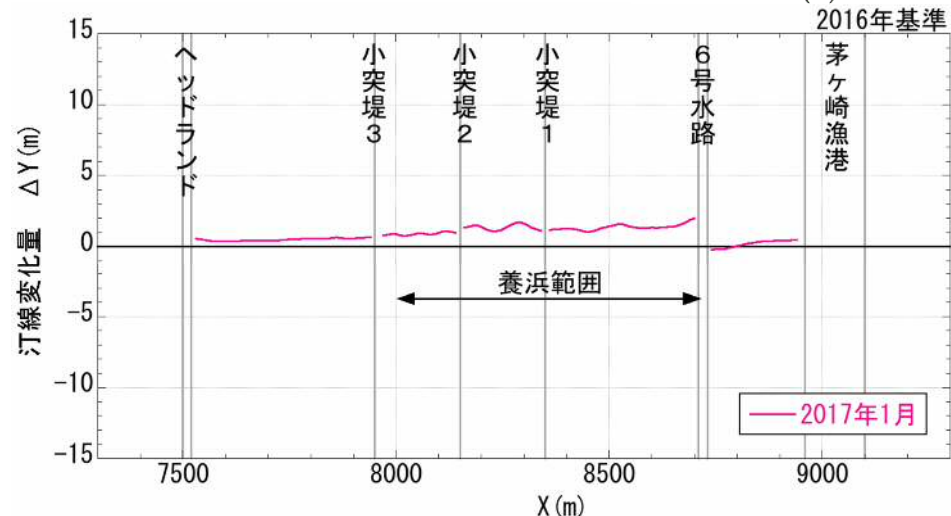
(a) 2017年1月の予測地形



(b) 地形変化 (2016年1月→2017年1月)



(c) 汀線変化



(d) 浜幅変化

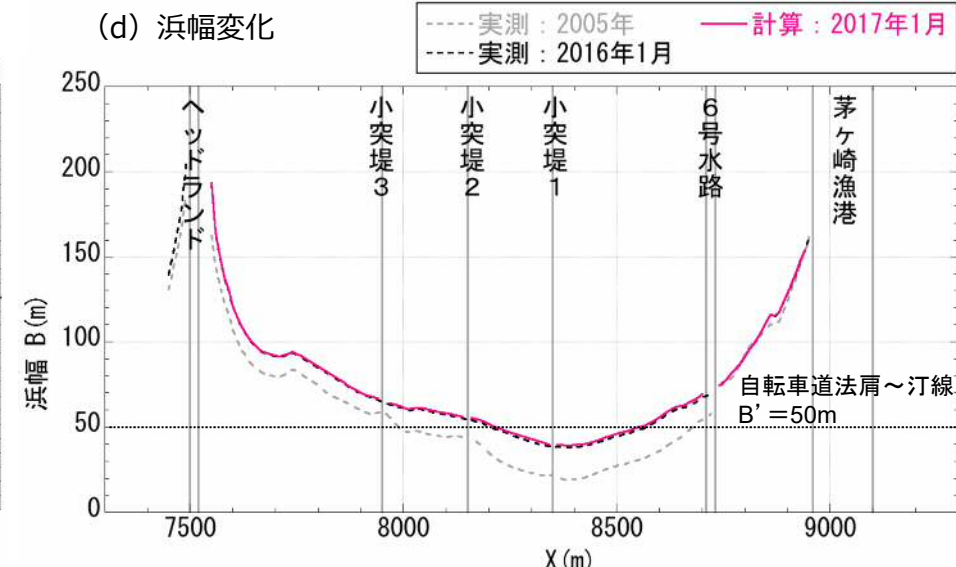


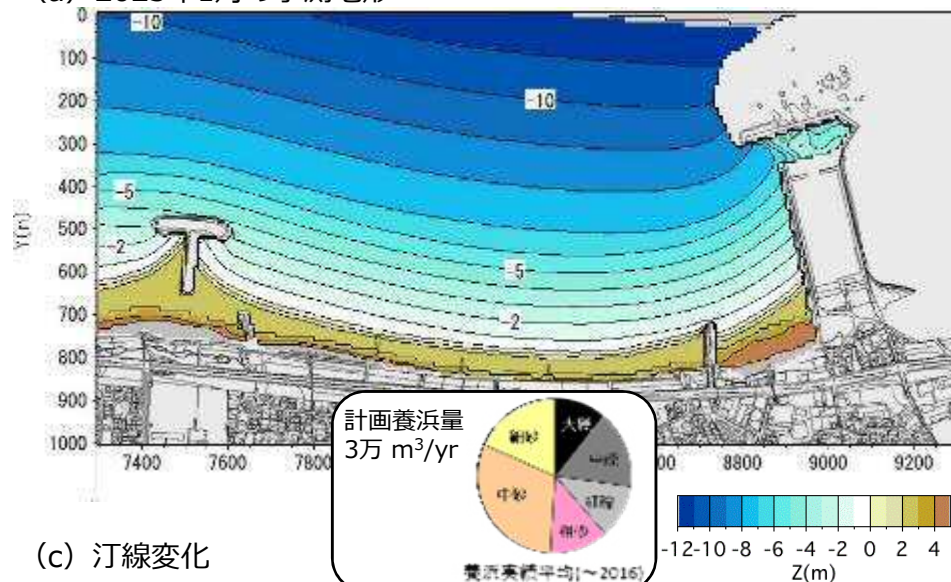
図6.5 将来予測計算 (ケース1) : 2016年1月~3月の養浜実施後の2017年1月の予測

# 6 課題への対応

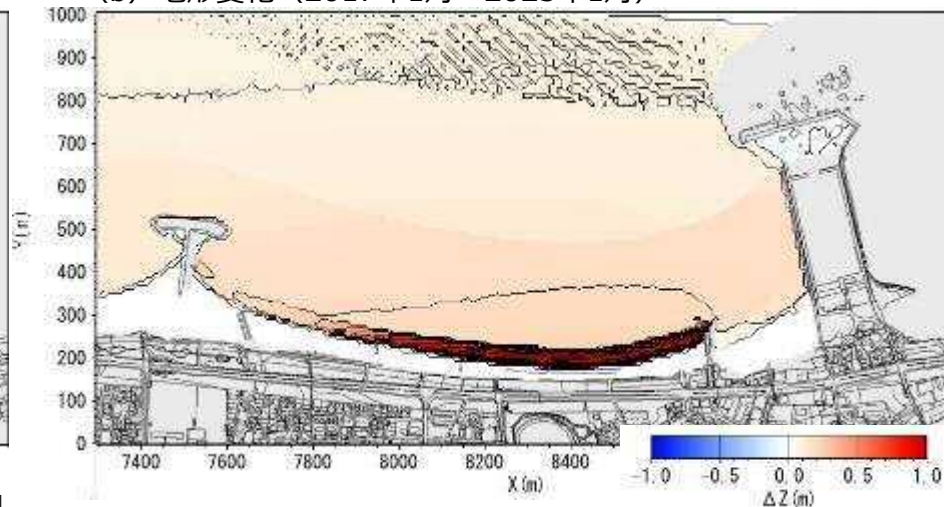
## 3) 計画浜幅 $B=40\text{ m}$ ( $B'=50\text{ m}$ ) を達成するために必要な養浜期間

養浜 $3\text{万m}^3/\text{yr}$ を6年間（平成28～33年度）継続することによって、2023年1月までに計画浜幅を達成することができる。

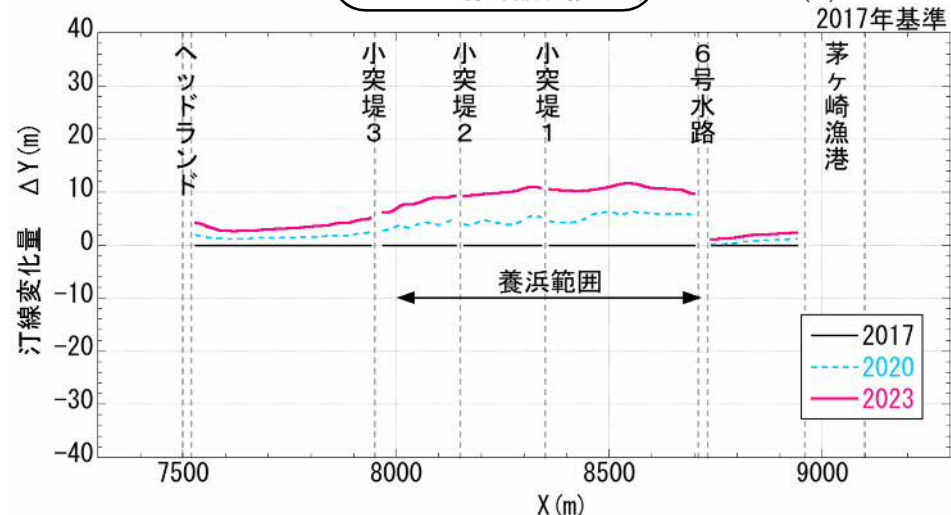
(a) 2023年1月の予測地形



(b) 地形変化 (2017年1月→2023年1月)



(c) 汀線変化



(d) 浜幅変化

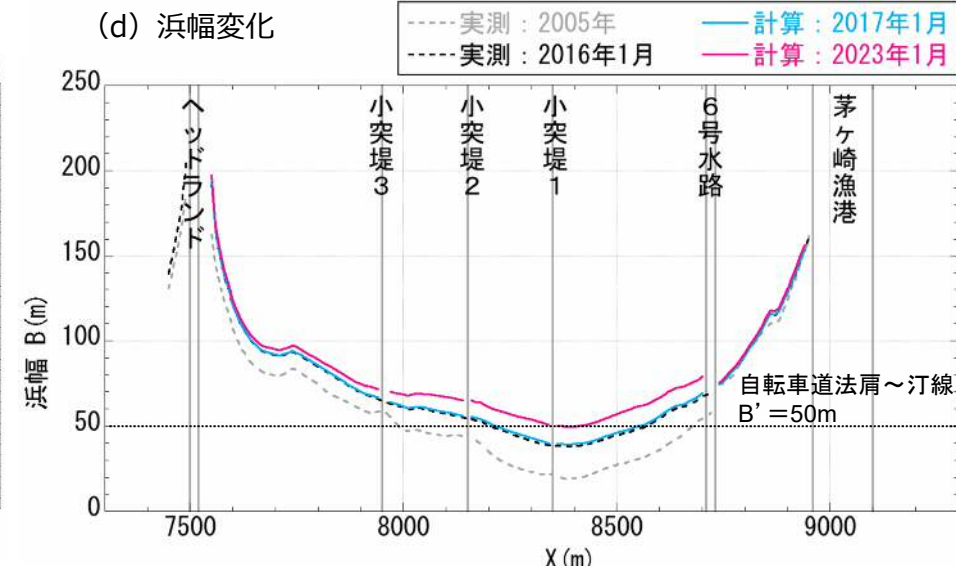



図6.6 将来予測計算（ケース2）：平成28年度（2017年）以降も養浜 $3\text{万m}^3/\text{yr}$ を継続し、計画浜幅達成までの予測

# 6 課題への対応

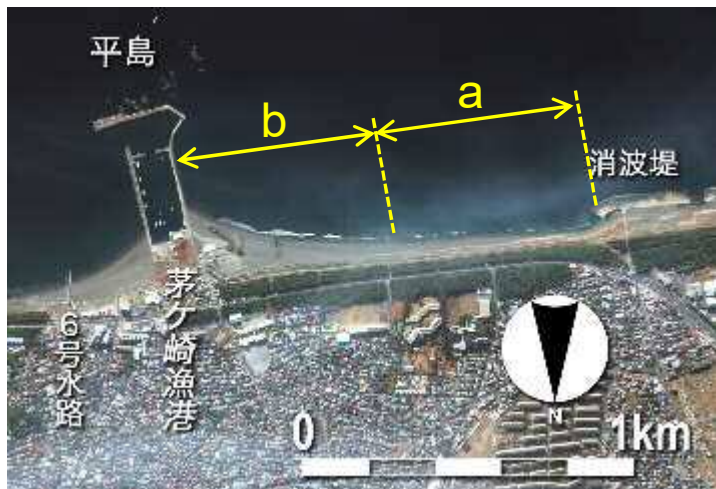
## ②養浜材の確保, ③漁業利用・海岸利用への配慮

表6.2 養浜継続に関する課題と対応

項目	課題	対応
①養浜の継続期間	計画汀線（浜幅）を達成するのに要する期間はどのくらいか？	<b>養浜事業をさらに6年間（平成28～33年度）継続</b> し、その後、回復した砂浜を維持するための養浜に移行する。
②養浜材の確保	良質の養浜材を継続的に確保する。	茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用する。 宮ヶ瀬ダム堆砂域の堆砂を活用する。  茅ヶ崎漁港西側の堆砂（砂浜）の粒度組成
③漁業利用, 海域利用への配慮	養浜材の流出時に発生する海域の濁りを低減させる必要がある。	茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用することで、濁りの原因であるシルトが少ない良質な養浜材を投入することができる。
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路）等への影響（堆砂）を確認する。	
⑤漁業利用, 環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる海底への影響（固結化）を確認する。	
⑥海岸利用, 環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継続的に行われるが、海岸利用や環境に配慮して養浜の施工方法を工夫する必要がある。	

# 6 課題への対応

柳島地区での養浜 (0.8 万 m<sup>3</sup>/yr) の効果もあって、漁港西側の汀線は前進傾向 (海浜面積は増加傾向) を示す。



茅ヶ崎漁港西側の状況 (2015年11月28日撮影)

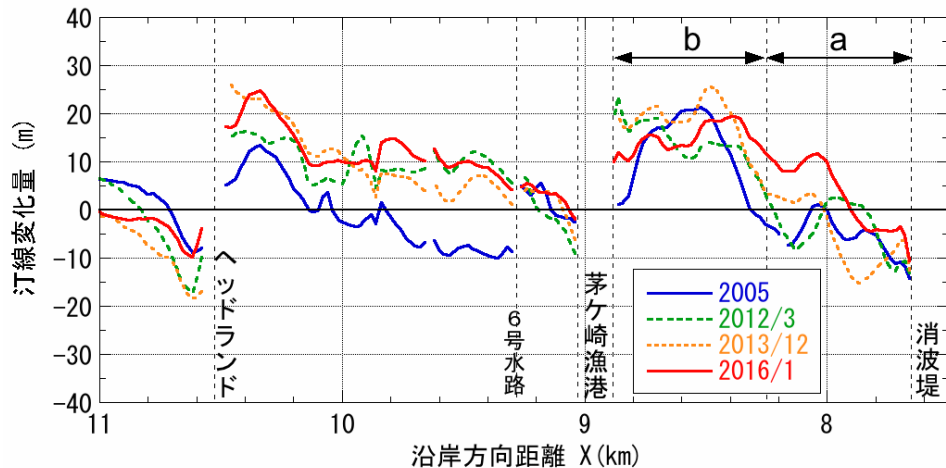


図6.7 柳島消波堤～ヘッドランド間の汀線変化 (1996年基準)

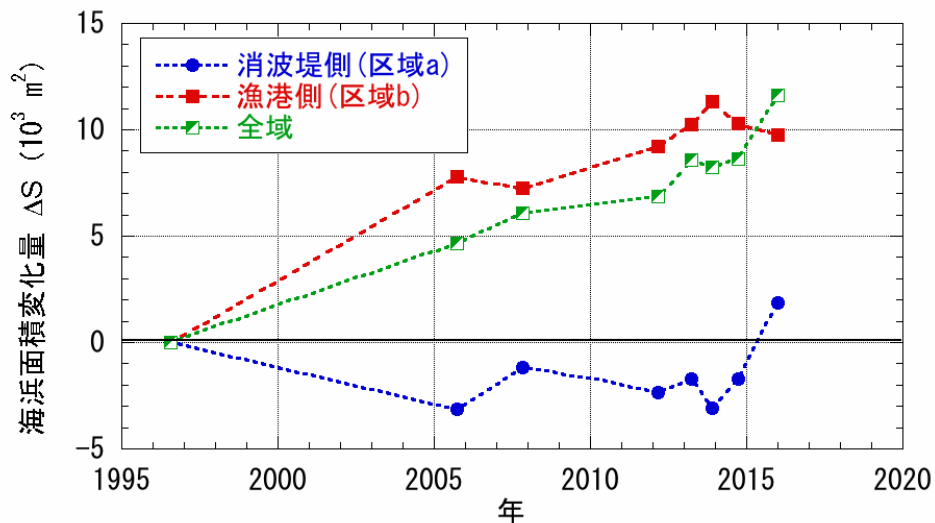
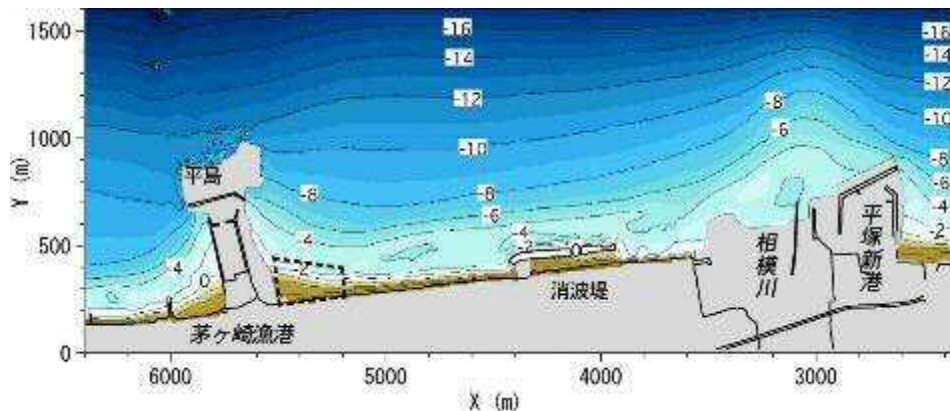


図6.8 空中写真に基づく柳島消波堤～茅ヶ崎漁港間の海浜面積変化 (1996年基準)

# 6 課題への対応

漁港から西の砂浜（破線、400mの領域）の土量変化より、堆積量は0.6 万m<sup>3</sup>/yr. ただし、漁港に近接したエリアの堆積量（測量が行われていないグレーの部分）、及び飛砂により背後地（自転車道）、漁港内への堆砂量は含まれていない。

(a)2002年2月



(b)2015年12月

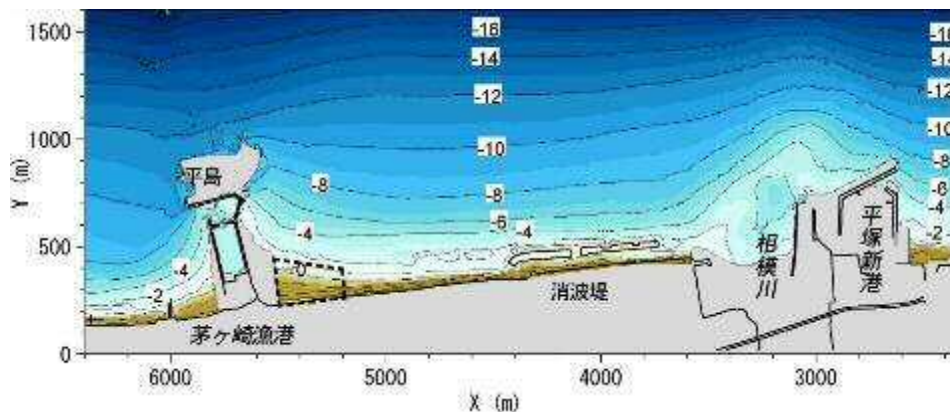


図6.9 茅ヶ崎漁港西側の深浅図（2002年2月～2015年12月）

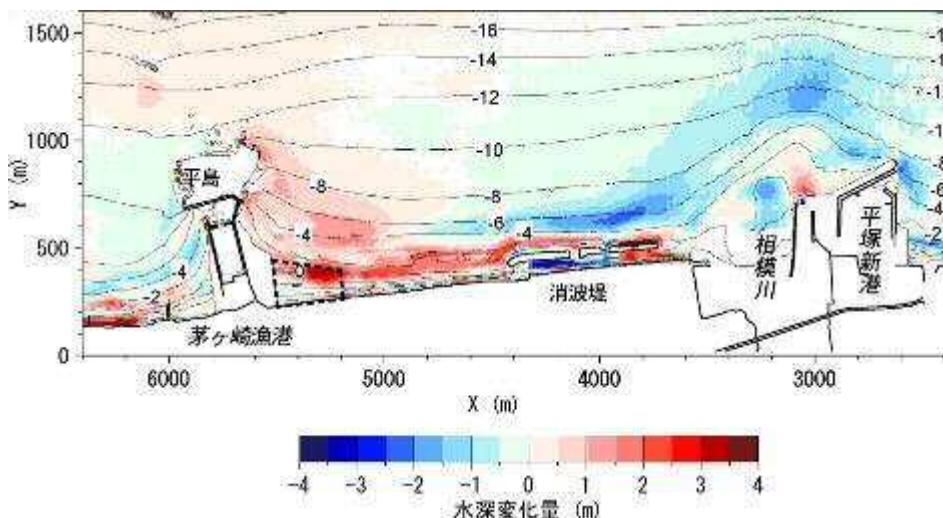
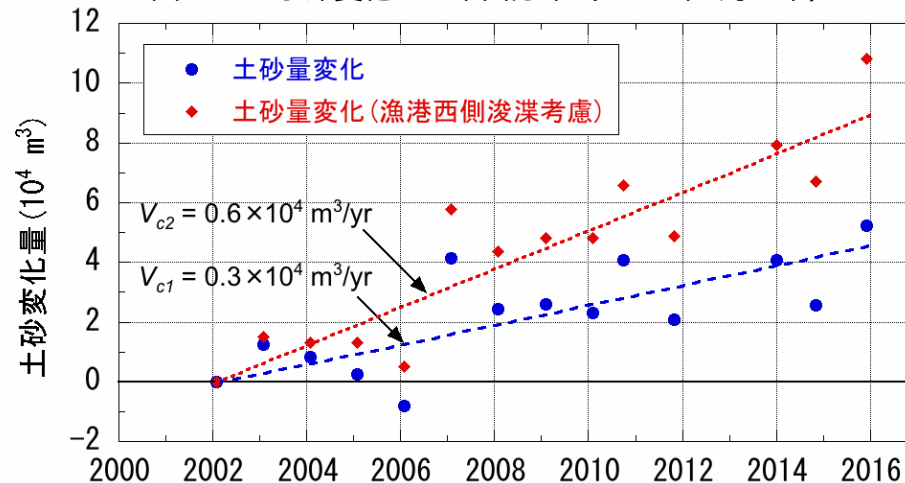


図6.10 水深変化量の平面分布（2002年2月基準）



年 漁港西側浚渫：継続的に行われている砂浜での0.3万m<sup>3</sup>/yr程度の砂採取

図6.11 茅ヶ崎漁港西側（矩形領域）における土砂量変化 54



# 6 課題への対応

柳島消波堤の東側隣接部付近を境に西側が侵食、東側が堆積傾向にある。

河口左岸側 (No.0~2) では、-2m以深の海底地盤が徐々に低下している。

漁港西側 (No.3~5) では、前浜から-4mまでのトラフが埋まりつつあり、+3mまでの勾配が緩やかになった。

1999~2014年11月の水深変化量

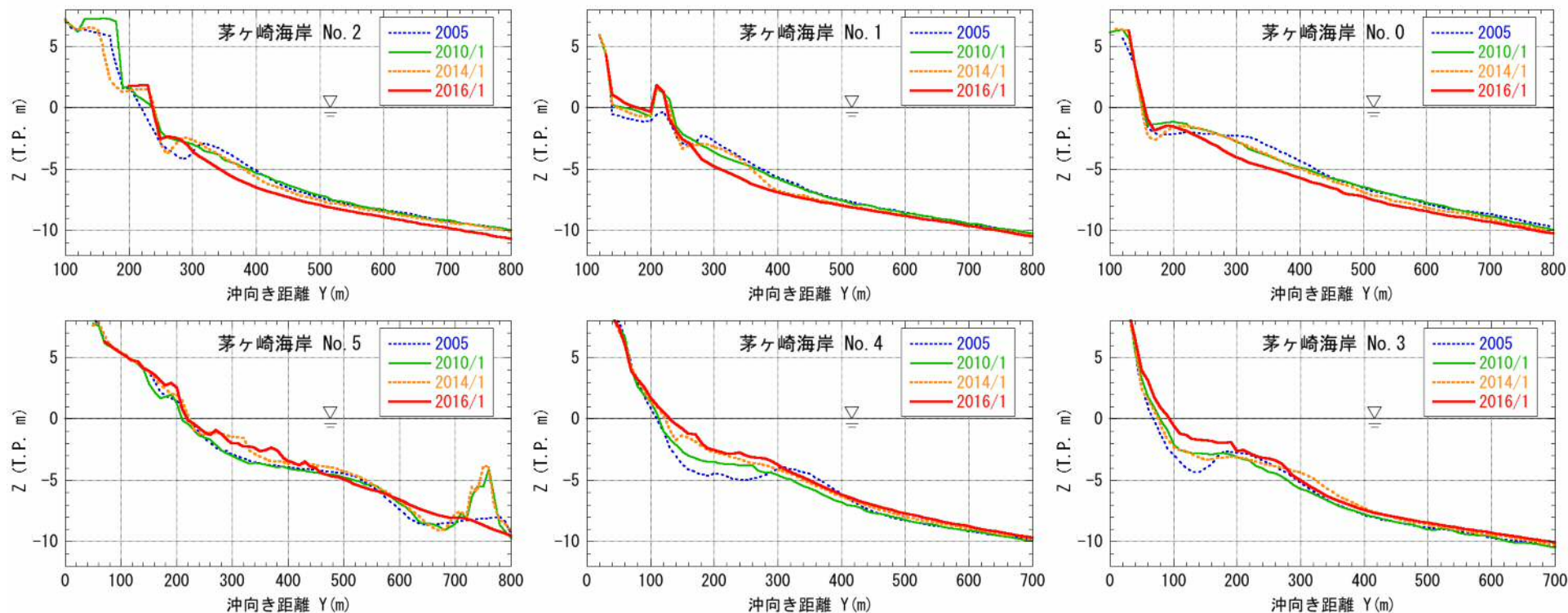
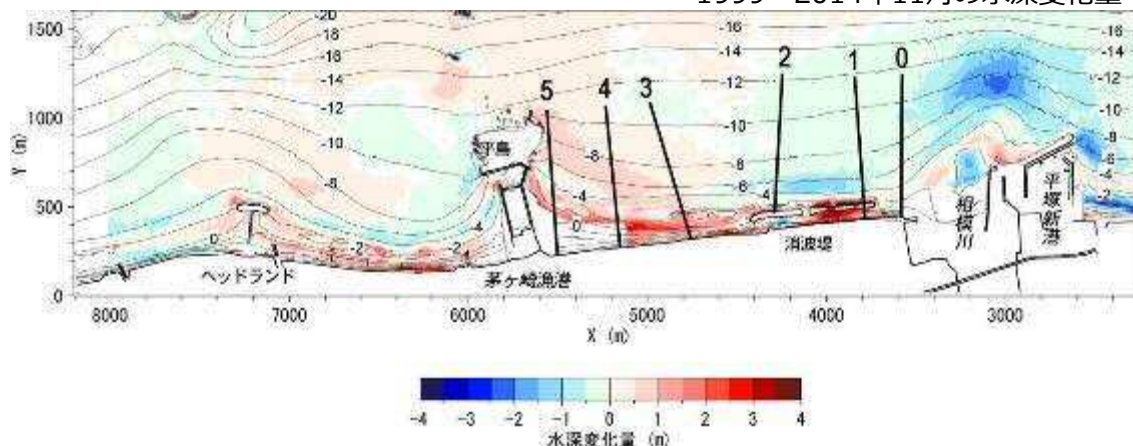


図6.12 測線No.0~5における縦断形変化

# 6 課題への対応

相模川河口部（区域R）では、河口テラスの縮小が $2.6\text{万 m}^3/\text{yr}$ の速度で進んでいる。  
 河口の西側（区域A）では2009年までは増加傾向だったのが、2010年以降侵食に転じている。  
 相模川河口，柳島消波堤前面は経年的に侵食傾向にあるので十分注意が必要である。

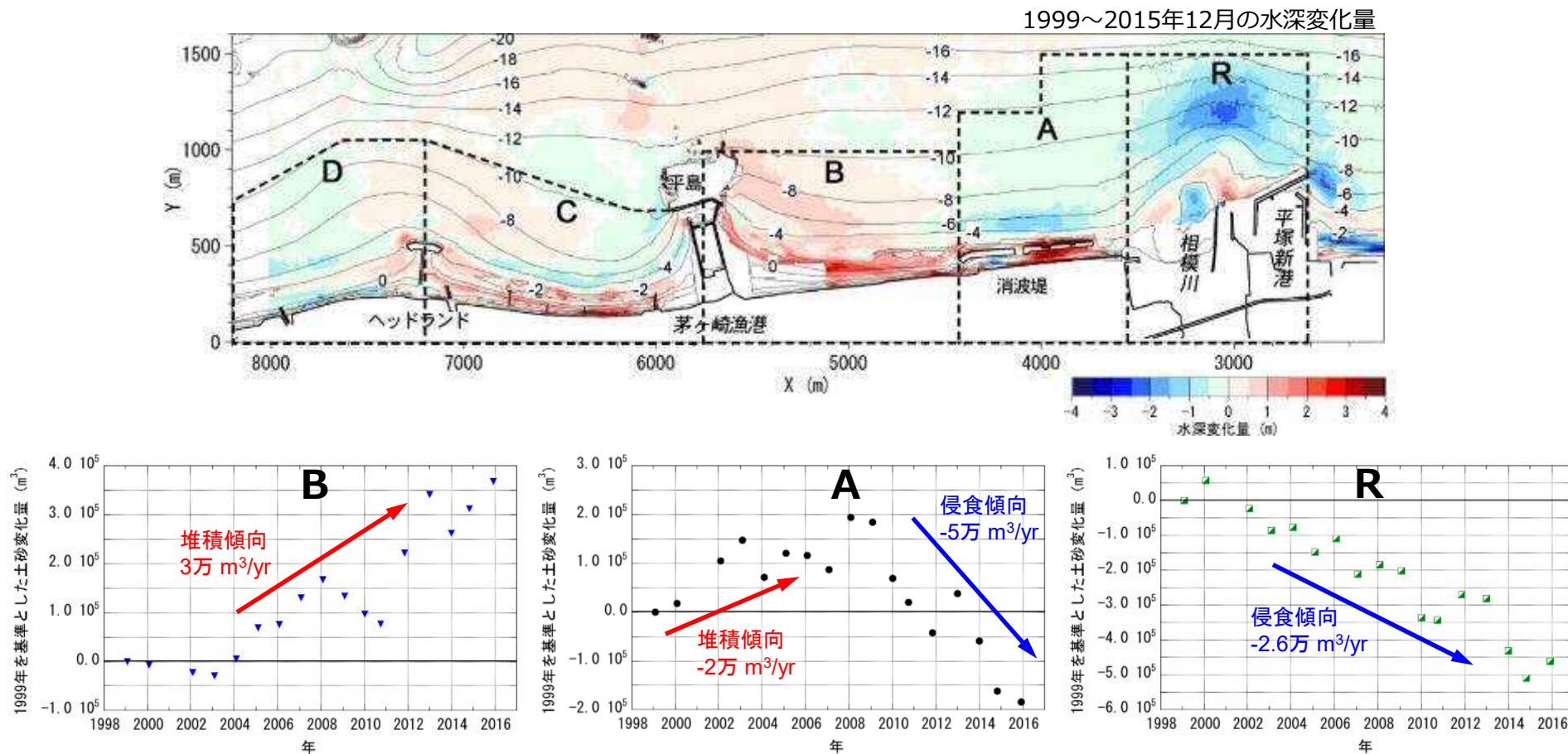


図6.13 1999年を基準とした土砂量の経年変化（区域R, A, B）

# 6 課題への対応

## ④漁業利用への配慮

表6.3 養浜継続に関する課題と対応

項目	課題	対応
①養浜の継続期間	計画汀線（浜幅）を達成するのに要する期間はどのくらいか？	<b>養浜事業をさらに6年間（平成28～33年度）継続</b> し、その後、回復した砂浜を維持するための養浜に移行する。
②養浜材の確保	良質の養浜材を継続的に確保する。	<b>茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用</b> する。ただし、 <b>相模川河口、柳島消波堤前面の侵食に十分注意して進める</b> 。 宮ヶ瀬ダム <small>の堆砂</small> を活用する。
③漁業利用、海域利用への配慮	養浜材の流出時に発生する海域の濁りを低減させる必要がある。	<b>茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用</b> することで、濁りの原因であるシルトが少ない <b>良質な養浜材を投入することができる</b> 。
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路）等への影響（堆砂）を確認する。	養浜開始後に起きた過去の港口堆砂は、長周期の高波浪が長時間作用したことによって起きた沿岸方向一様の地形変化（冲向き漂砂）が原因であった。
⑤漁業利用、環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる海底への影響（固結化）を確認する。	
⑥海岸利用、環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継続的に行われるが、海岸利用や環境に配慮して養浜の施工方法を工夫する必要がある。	

## 6 課題への対応

漁港東側隣接部では、養浜開始後、2回の浚渫（2009年1月 5,000m<sup>3</sup> 神奈川県、2010年1月 3,000m<sup>3</sup> 茅ヶ崎市）が行われた。漁港隣接部の堆砂は、長周期の高波浪が長時間作用したことによって起きた沿岸方向一様の地形変化（沖向き漂砂）が原因であった。

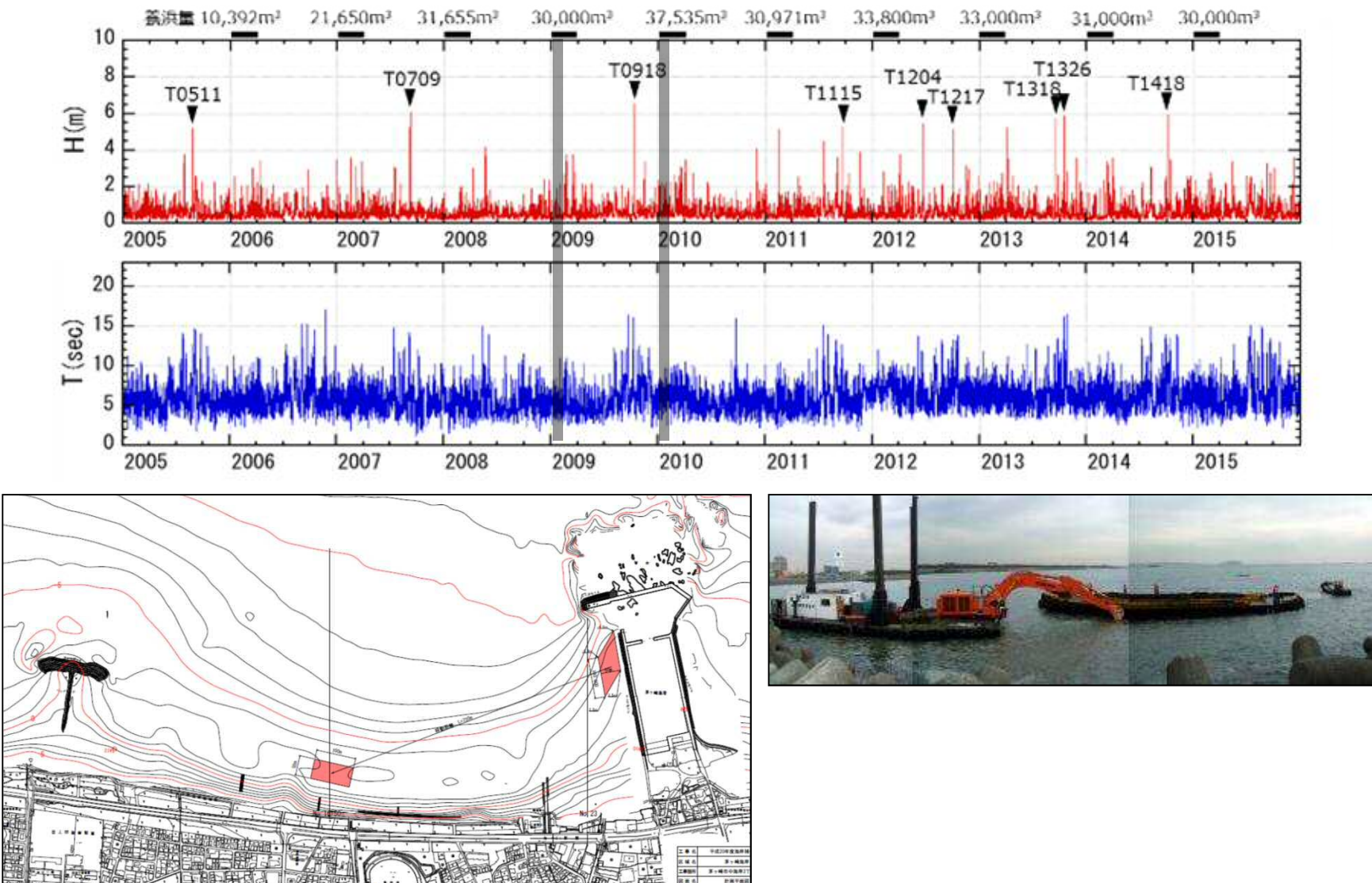
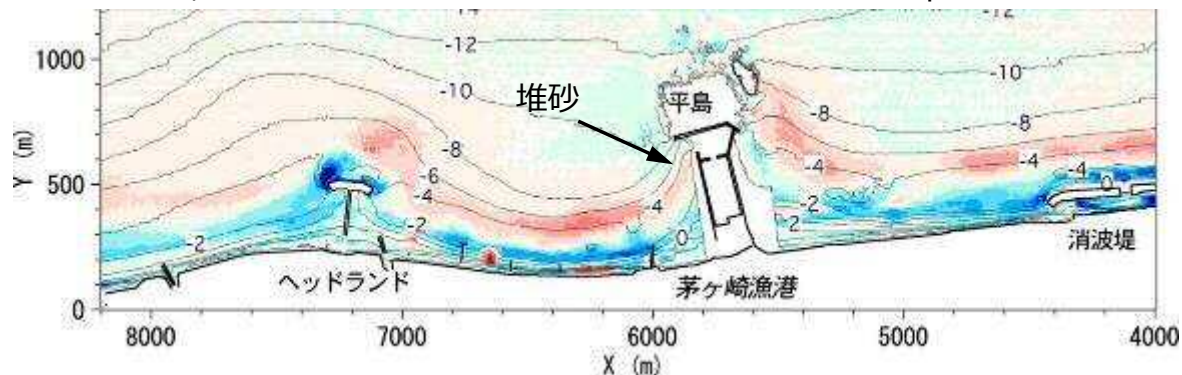


図6.14 浚渫工事の概要

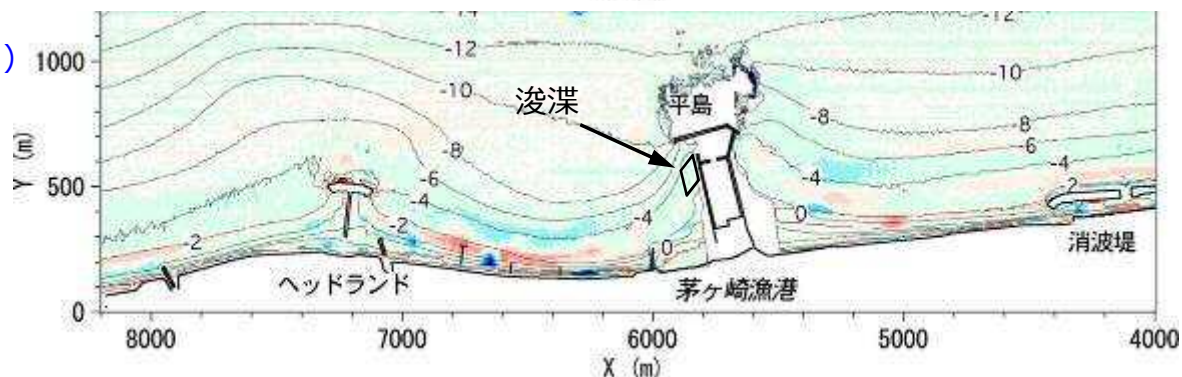
## 6 課題への対応

2007年の台風9号に伴う高波浪により、漁港東側隣接部に砂が堆積したが、高波浪後の沖合の堆砂が全域で起きていることから、漁港周辺の堆砂は高波浪に起因すると考えられた。また、長期的な変化では漁港周辺に堆砂がみられない (p.23-34参照)。

(a)2007年2月-2008年1月までの地形変化  
台風9号襲来 (2007年9月)



(b)2008年1月-2009年2月までの地形変化  
神奈川県による5,000m<sup>3</sup>の浚渫 (2009年2月)



(c) 2005年2月-2015年12月までの地形変化  
養浜開始以降の長期的な地形変化

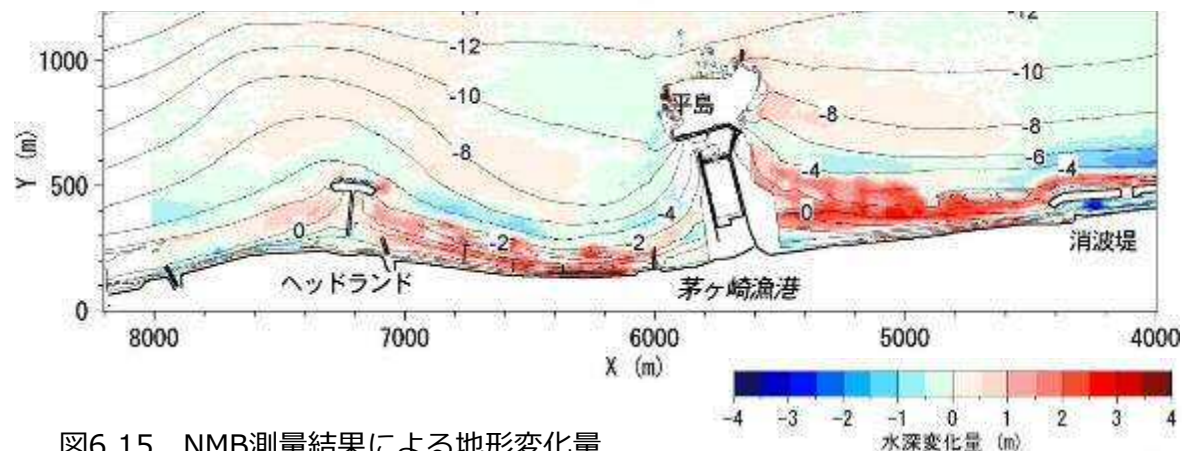


図6.15 NMB測量結果による地形変化量

# 6 課題への対応

## ⑤漁業利用，環境への配慮



茅ヶ崎漁港の防波堤を越えて港内に流入する飛砂（2015年11月28日撮影）

項目		
①養浜の継続期間	計画汀線（ に要する期	
②養浜材の確保	良質の養浜 る。	
③漁業利用，海域利用への 配慮	養浜材の流 の濁りを低	
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路） 等への影響（堆砂）を確認する。	養浜開始後に起きた過去の港口堆砂は，長周期の高波浪が長時間作用したことによって起きた沿岸方向一様の地形変化（冲向き漂砂）が原因であった。このようなイベントが起きない限り，港口への堆砂は考えにくい。今後ともモニタリングにより注視し，順応的に養浜事業を進める。 一方，漁港西側の堆砂域で砂を採取することは，茅ヶ崎漁港へ流入する飛砂量を直接的に少なくすることができ，港内堆砂を軽減できる。
⑤漁業利用，環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる 海底への影響（固結化）を確認 する。	海底の固結化が指摘されているが，2015年は比較的静穏であったことも原因と考えられる。 一方，養浜後の地形変化量と底質の水深方向分布より，シルトの固結はさらに沖合と考えられ，養浜が直接的な原因ではないと考えられる。
⑥海岸利用，環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継 続的に行われるが，海岸利用や 環境に配慮して養浜の施工方法 を工夫する必要がある。	

# 6 課題への対応

養浜後の地形変化量と底質の水深方向分布より、養浜による堆砂は主に水深10m以浅である。またシルトの増加はみられない。

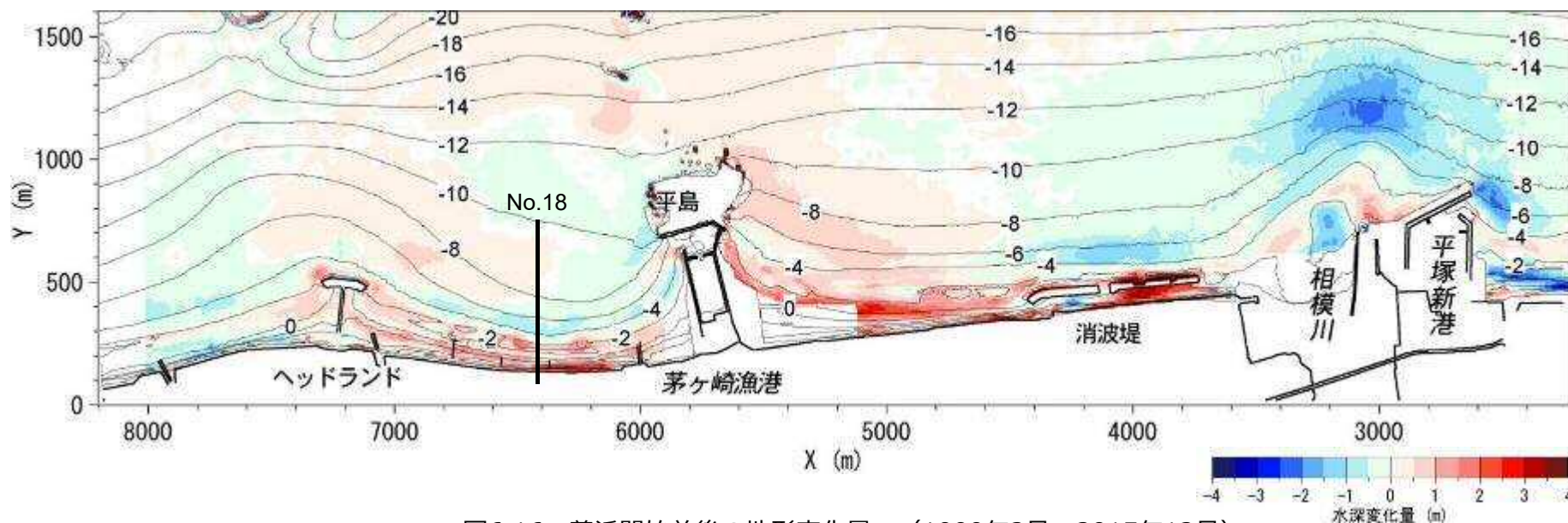


図6.16 養浜開始前後の地形変化量：（1999年2月～2015年12月）

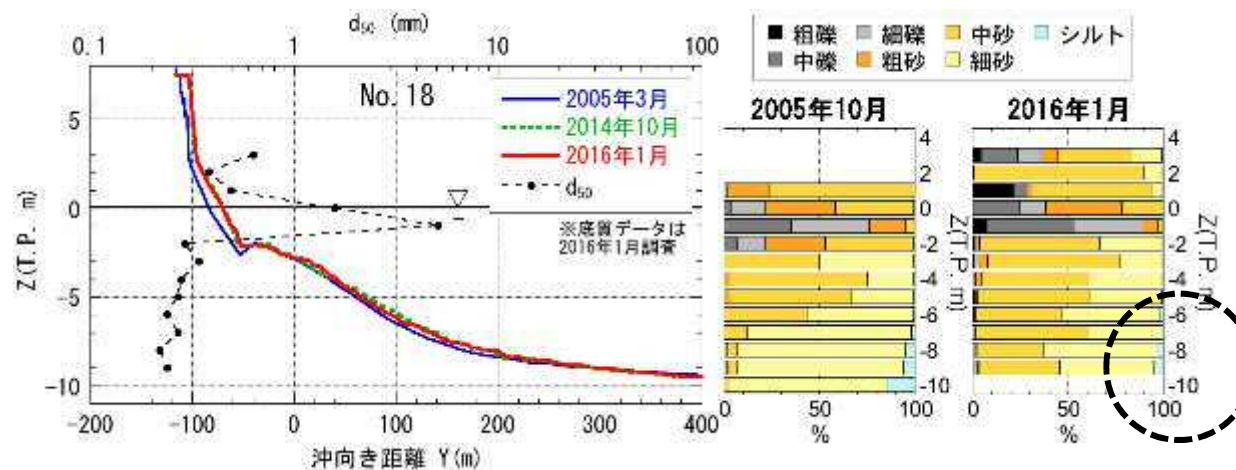


図6.17 海浜縦断形の変化と縦断形変化と粒度組成（2005年と2016年）の水深分布：No.18

# 6 課題への対応

## ⑥海岸利用，環境への配慮

表6.5 養浜継続に関する課題と対応

項目	課題	対応
①養浜の継続期間	計画汀線（浜幅）を達成するのに要する期間はどのくらいか？	<b>養浜事業をさらに6年間（平成28～33年度）継続</b> し，その後，回復した砂浜を維持するための養浜に移行する。
②養浜材の確保	良質の養浜材を継続的に確保する。	<b>茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用</b> する。ただし， <b>相模川河口，柳島消波堤前面の侵食に十分注意して進める</b> 。 宮ヶ瀬ダム <small>の堆砂を活用する。</small>
③漁業利用，海域利用への配慮	養浜材の流出時に発生する海域の濁りを低減させる必要がある。	<b>茅ヶ崎漁港西側の堆砂域の砂を活用</b> することで，濁りの原因であるシルトが少ない <b>良質な養浜材を投入することができる</b> 。
④漁業利用への配慮	養浜の継続による港口（航路）等への影響（堆砂）を確認する。	養浜開始後に起きた過去の港口堆砂は，長周期の高波浪が長時間作用したことによって起きた沿岸方向一様の地形変化（冲向き漂砂）が原因であった。このようなイベントが起きない限り，港口への堆砂は考えにくいだが， <b>今後もモニタリングにより注視し，順応的に養浜事業を進める</b> 。 一方， <b>漁港西側の堆砂域で砂を採取することは，茅ヶ崎漁港へ流入する飛砂量を直接的に少なくすることができ，港内堆砂を軽減できる</b> 。
⑤漁業利用，環境への配慮	養浜材に含まれるシルトによる海底への影響（固結化）を確認する。	シルトによる海底の固結化は，養浜が直接的な原因ではないと考えられるが， <b>今後もモニタリングにより注視し，順応的に養浜事業を進める</b> 。
⑥海岸利用，環境への配慮	養浜材の運搬・投入が今後も継続的に行われるが，海岸利用や環境に配慮して養浜の施工方法を工夫する必要がある。	<b>養浜の高さを下げる等で景観や利用に配慮</b> する。 <b>定期的なメンテナンス（補修）により浜崖などの危険な状態を回避</b> する。