

第13回
遠州灘沿岸侵食対策検討委員会
検討資料(資料編)

平成22年9月10日
静岡県



Image © 2007 TerraMetrics

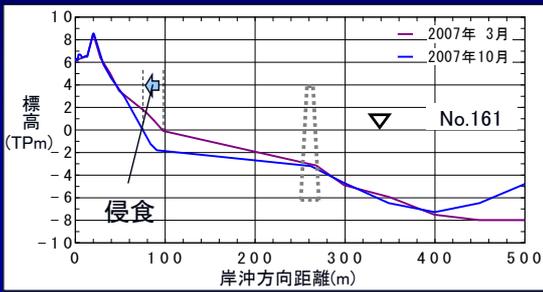
目次

1. 事業実施箇所 の地形変化状況P. 3
2. 斜め航空写真による海岸線の変遷状況P.15
3. 海岸毎の海岸線変化と土量変化P.30
4. 外力特性(竜洋観測所・浜岡観測点(中部電力)・気象庁舞阪検潮所)P.66
5. 浜松篠原における地形変化予測計算P.76

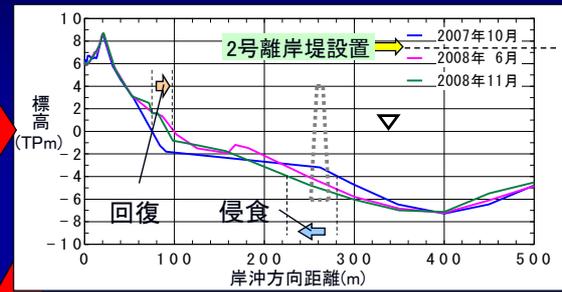
①浜松篠原海岸(横断の重ね合わせ図:1号離岸堤東)



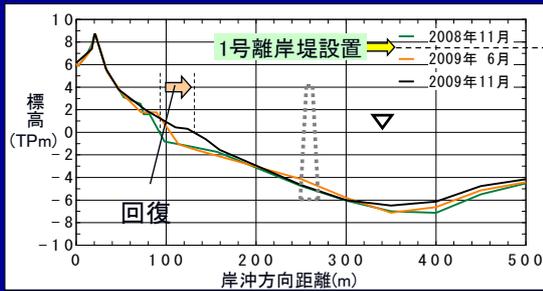
① 離岸堤設置前(2007.3~2007.10)



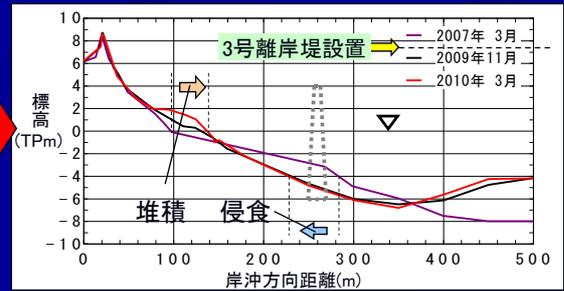
② 2号離岸堤設置前後(2007.10~2008.11)



③ 1号離岸堤設置前後(2008.11~2009.11)



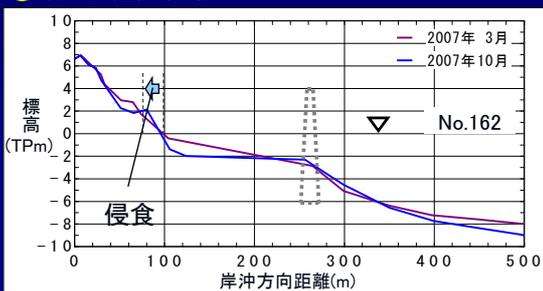
④ 3号離岸堤設置前後(2009.11~2010.3)



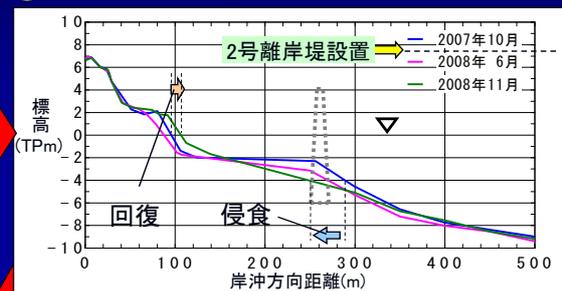
①浜松篠原海岸(横断の重ね合わせ図:1号離岸堤設置地点)



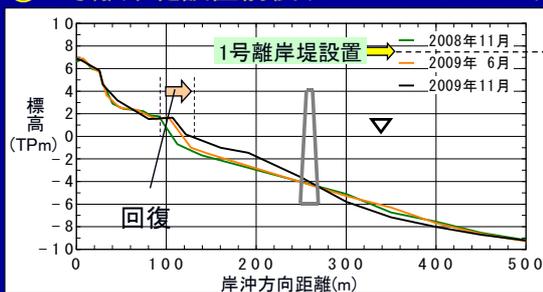
① 離岸堤設置前(2007.3~2007.10)



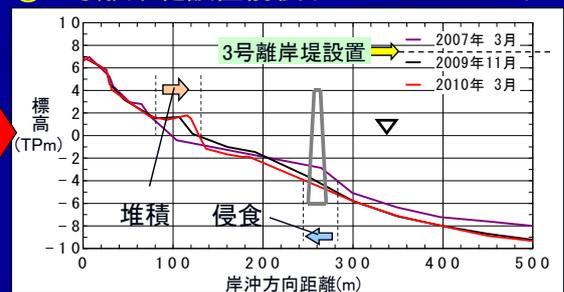
② 2号離岸堤設置前後(2007.10~2008.11)



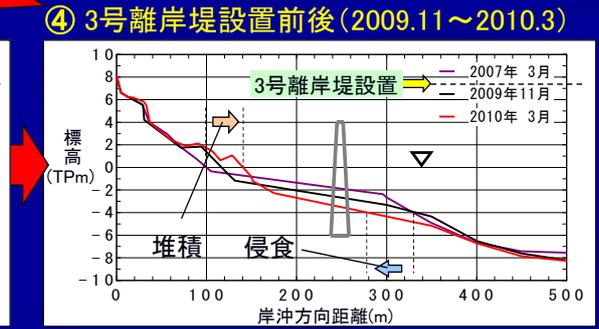
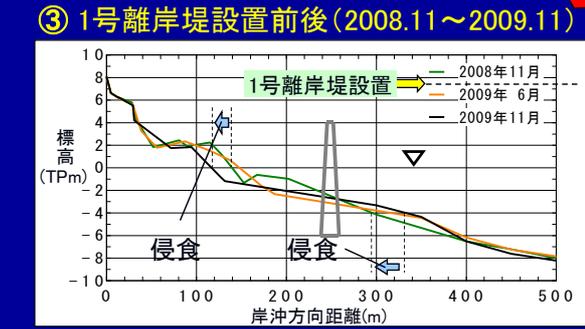
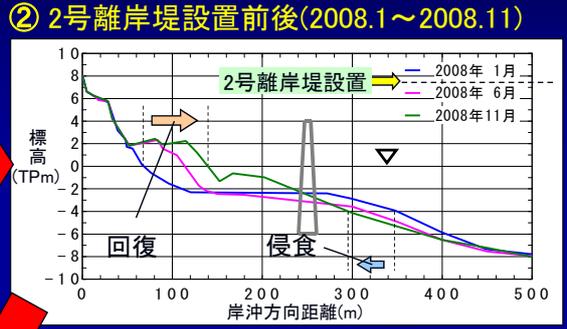
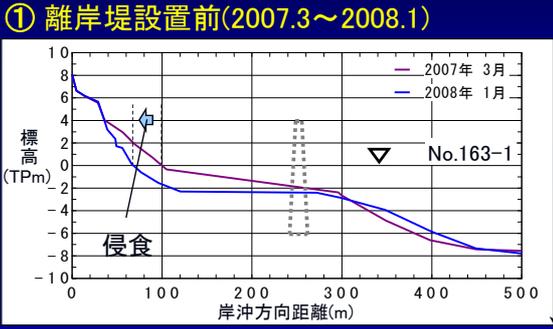
③ 1号離岸堤設置前後(2008.11~2009.11)



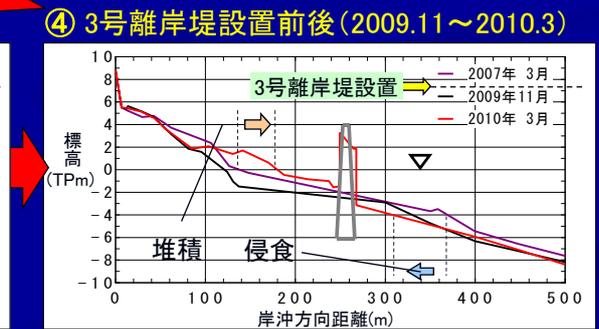
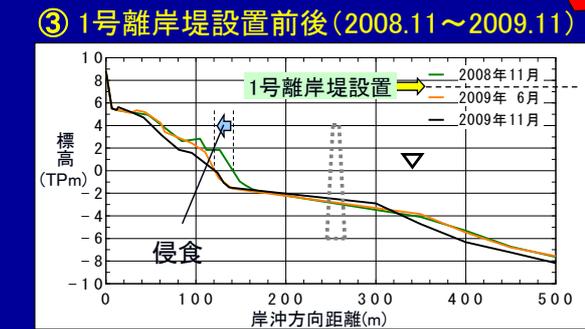
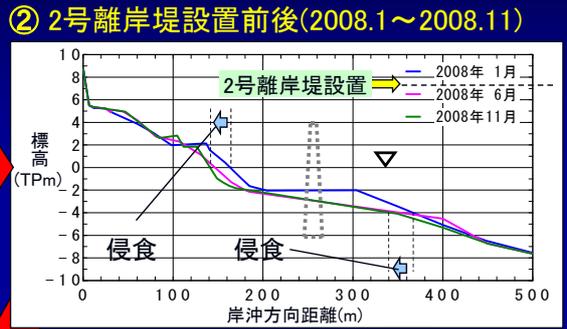
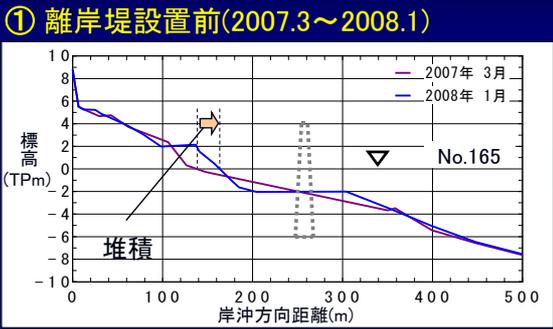
④ 3号離岸堤設置前後(2009.11~2010.3)



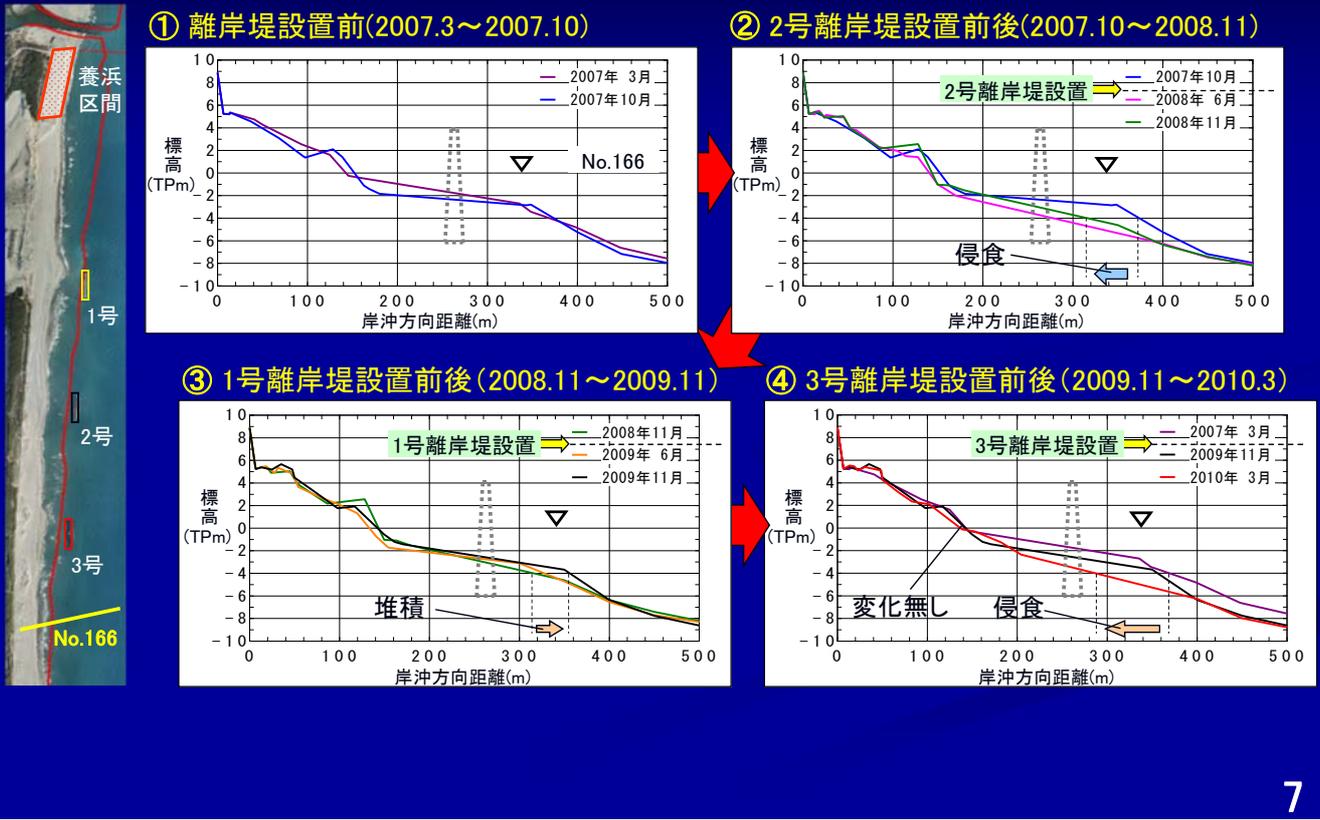
①浜松篠原海岸(横断の重ね合わせ図:2号離岸堤設置地点)



①浜松篠原海岸(横断の重ね合わせ図:3号離岸堤設置地点)

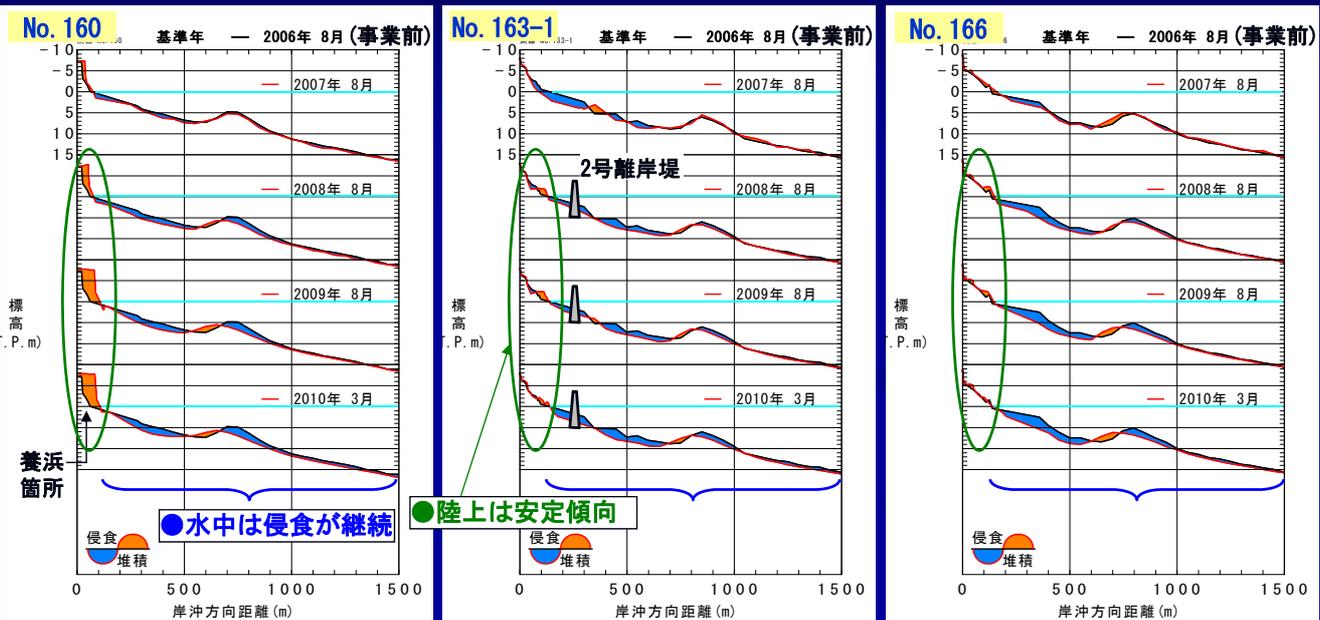


① 浜松篠原海岸(横断の重ね合わせ図:3号離岸堤西)



① 浜松篠原海岸(横断比較図)

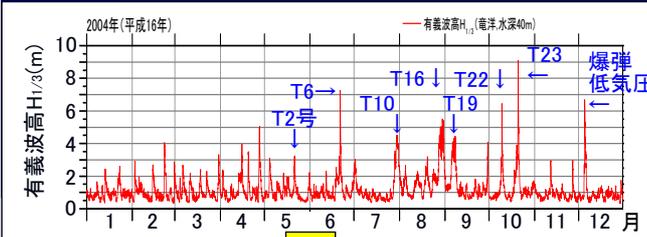
- 陸上地形は、汀線を含め安定傾向
- 水中の侵食は継続して進行中



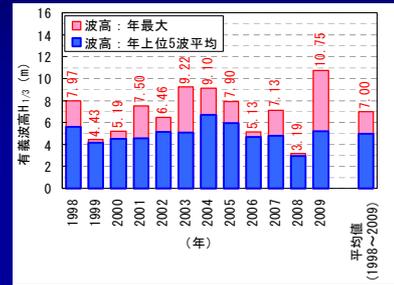
【参考】事業期間中の波浪来襲状況(竜洋観測所:2006~2010年3月) 9

- 事業前に比べて、事業開始後は、台風・高波浪の来襲頻度が少ない
- 2009年10月に既往最高波が来襲

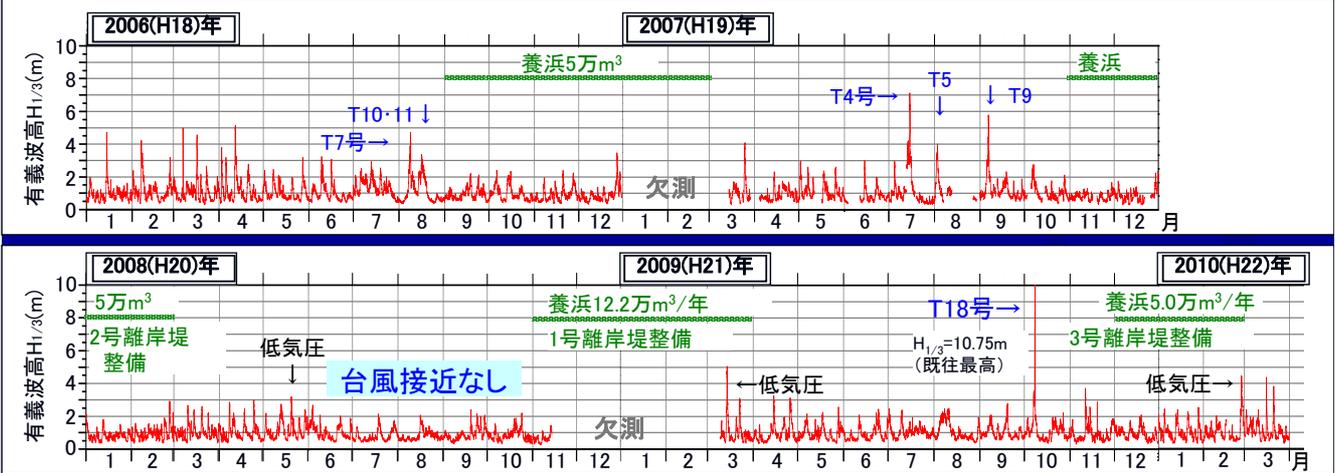
事業前



■年最大有義波高と年上位5波平均有義波高



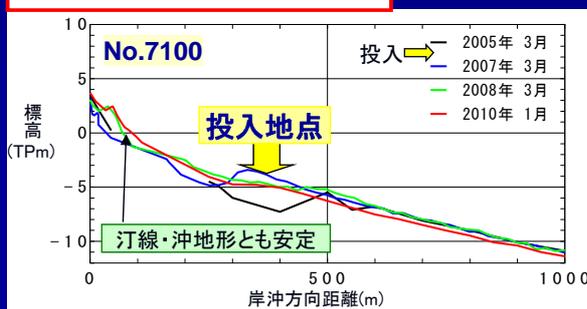
事業期間



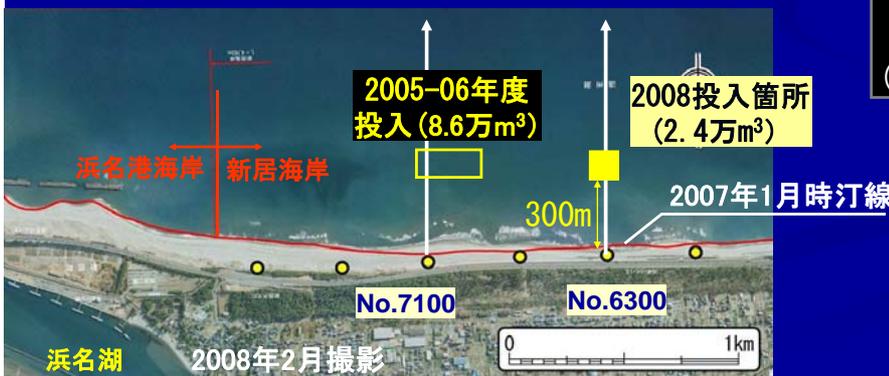
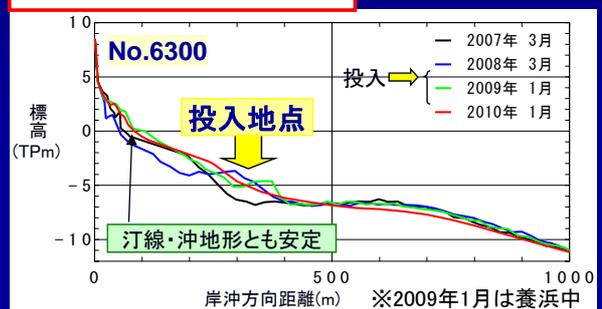
②新居海岸養浜箇所周辺の状況(平成17・18, 20年度実施箇所) 10

- 平成17・18年度の養浜実施箇所(沖合投入)では、現在まで汀線が安定し、深掘れも生じていない。
- 平成20年度実施地点も同様の傾向。

養浜実施:平成17・18年度 (2005・06)



養浜実施:平成20年度 (2008)



投入箇所 (T.P. -5~-7m)
 中央粒径 d_{50} = 0.20~0.24mm
 (シルト1.5%, 細砂60%, 中砂38.5%)



■今切口の浚渫箇所状況(平成17・18, 20年度実施箇所)

- H17・18浚渫箇所の埋め戻り率は50%(水深確保による巻き波砕波の防止効果を保持)
- H20浚渫箇所も埋め戻りは少ない

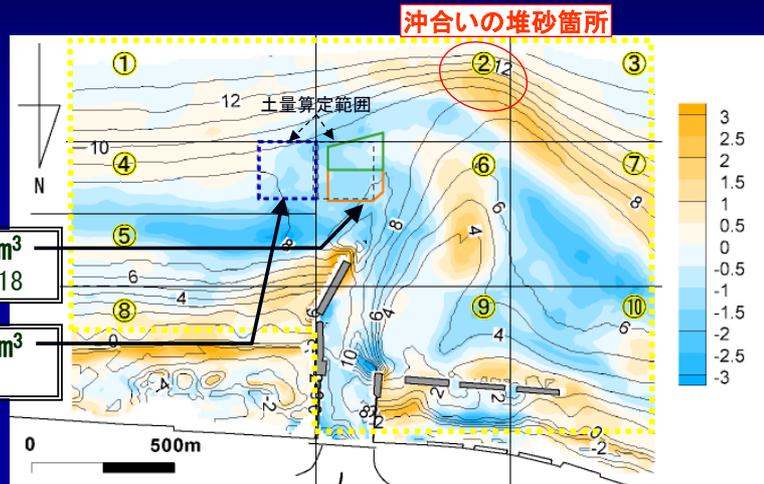
水深変化量の平面分布
(H17.3~H21.12)

浚渫量

8.6万³
H17・18

2.8万³
H20

等深線はH21.12

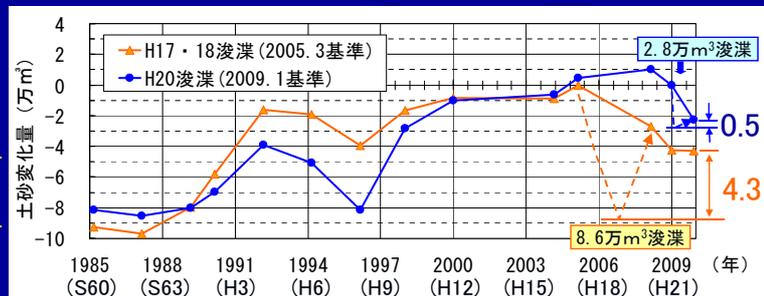


浚渫箇所周辺の土量変化

埋め戻り率

H17.18 ⇒ 50% 埋め戻り 4.3万³
浚渫 8.6万³

H20 ⇒ 18% 埋め戻り 0.5万³
浚渫 2.8万³



11

③竜洋海岸 (離岸堤群背後・新設箇所の現状)

離岸堤群背後の状況(海岸巡視点検結果)

○平成21年台風18号来襲後(H21.10.9)

○現状(H22.8.26)



新設離岸堤箇所の状況(海岸巡視点検結果)

○離岸堤設置時(L=20m)(H21.4.30)

○現状(H22.8.26)

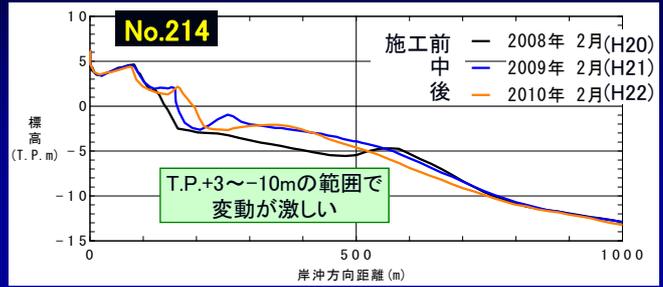
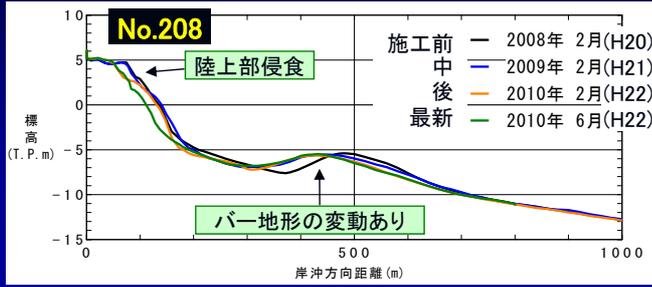


12

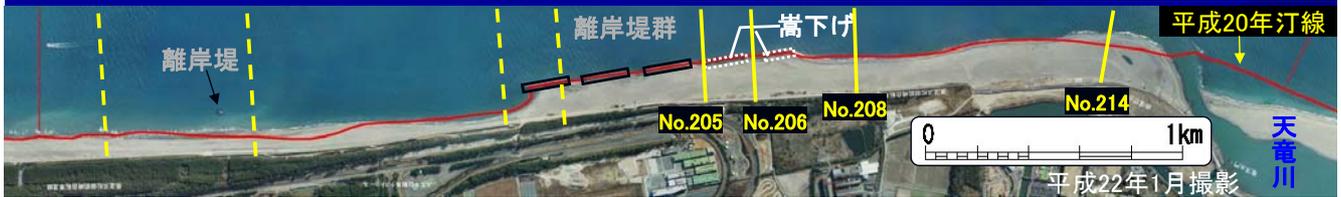
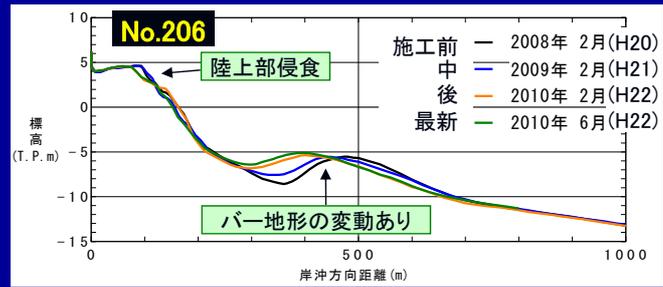
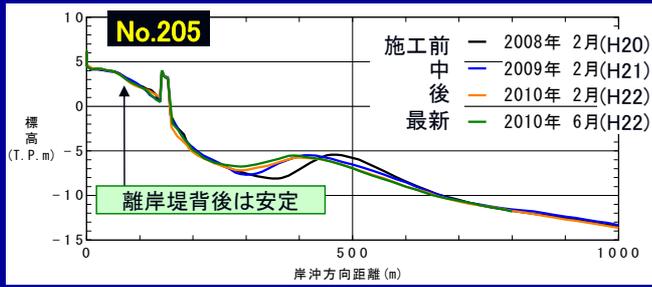
③ 竜洋海岸（嵩下げ前後の断面地形 2008.2～2010.2）

13

離岸堤群西：漂砂上手



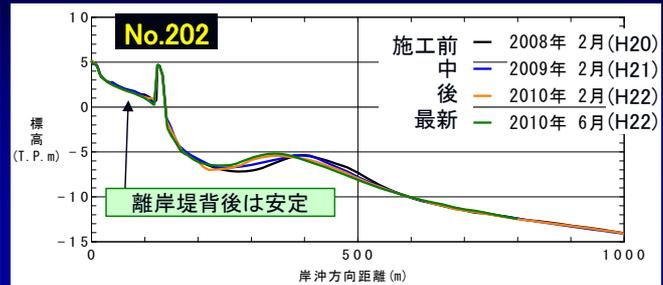
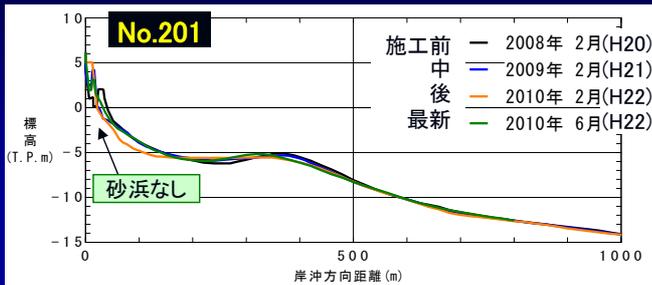
嵩下げ地点



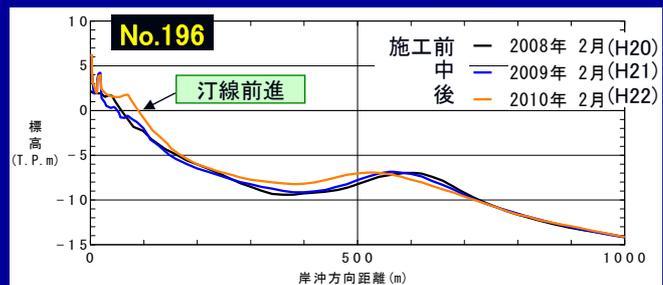
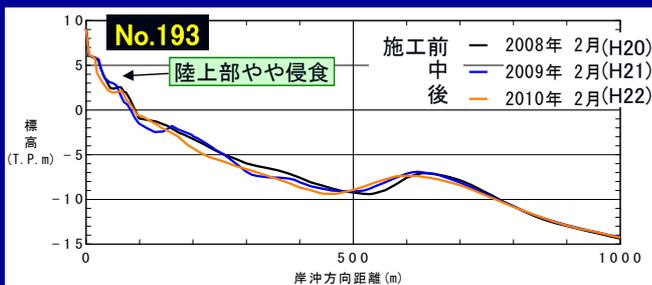
③ 竜洋海岸（嵩下げ前後の断面地形 2008.2～2010.2）

14

離岸堤群の東側境界



新設離岸堤箇所とその東側



■比較時期

1980年12月 ～ 2009年1月、2010年1月（約30年間）

■比較場所

○天竜川以東

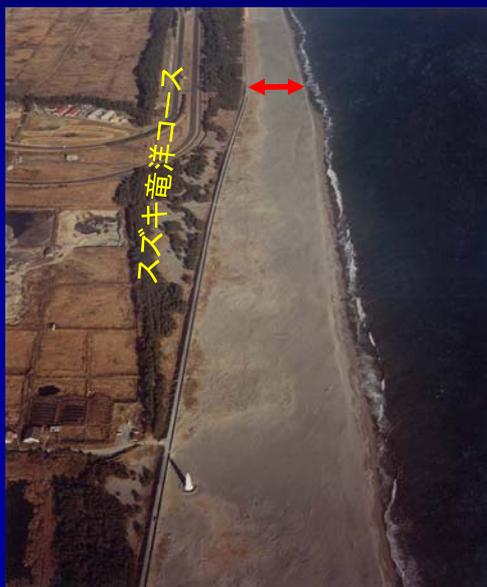
- ・竜洋海岸
- ・福田漁港周辺
- ・大浜海岸
- ・浜岡海岸
- ・御前崎海岸

○天竜川以西

- ・浜松五島海岸
- ・浜松篠原海岸
- ・浜名港海岸
- ・新居海岸
- ・湖西海岸

○天竜川以東

■竜洋海岸の過去と現在(1)



撮影：1980年12月



■ 竜洋海岸の過去と現在 (2)

17



撮影：1980年12月



撮影：2009年1月14日



撮影：2010年1月2日

■ 福田漁港周辺の過去と現在

18

当時の砂浜些少部は
(現在の)漁港区域→

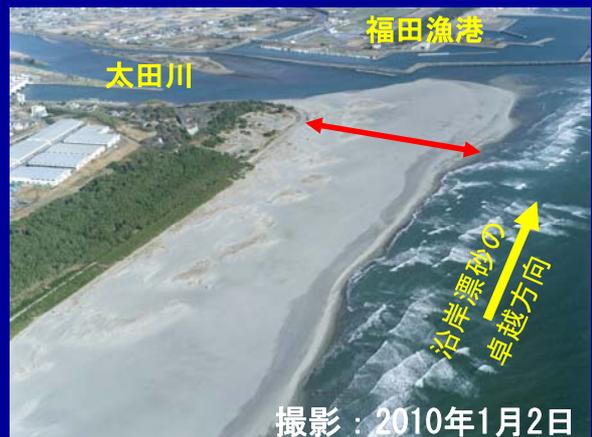
東防波堤(1993-2002)
西防波堤(1976-1990)



撮影：1980年12月



撮影：2009年1月14日



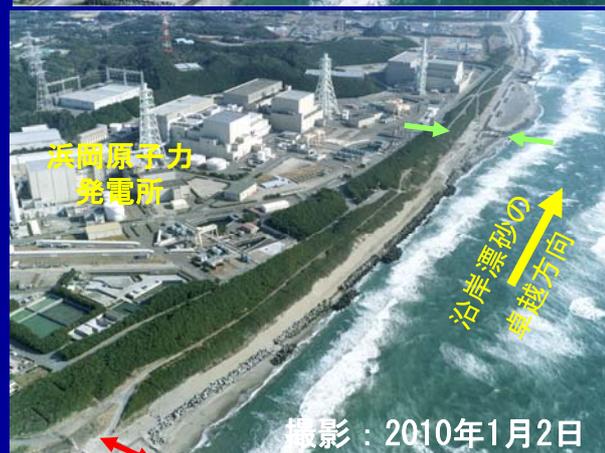
撮影：2010年1月2日



撮影：1980年12月



撮影：1980年12月





撮影：1980年12月



撮影：2009年1月25日



撮影：2010年1月2日



撮影：1980年12月



撮影：2009年1月25日



撮影：2010年1月2日

■ 御前崎海岸の過去と現在 (2)



撮影：1984年or85年
(御前崎市提供)



撮影：2010年1月2日

■ 御前崎海岸の過去と現在 (3)



撮影：1980年12月



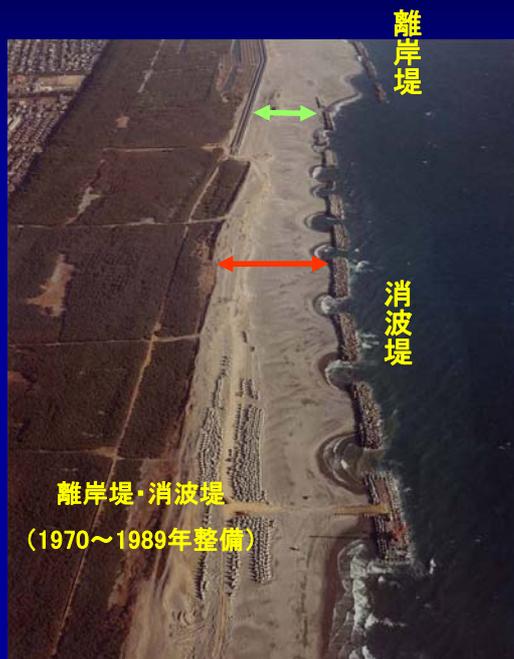
撮影：2009年1月25日



撮影：2010年1月2日

○天竜川以西

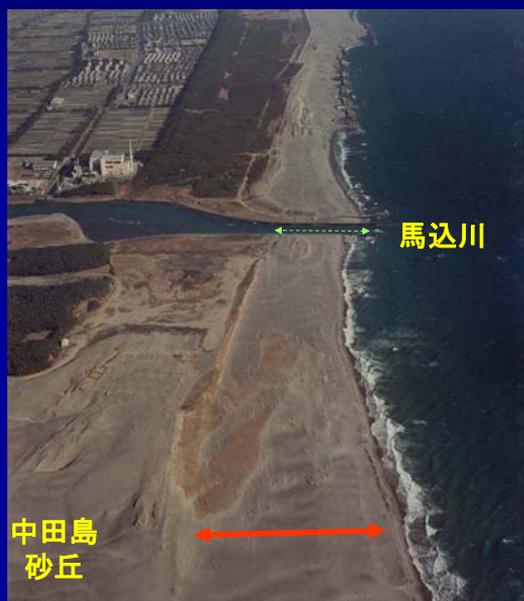
■浜松五島海岸の過去と現在



撮影：1980年12月



■浜松篠原海岸の過去と現在



撮影：1980年12月



撮影：2010年1月4日

■ 浜名港海岸の過去と現在



撮影：1980年12月



撮影：2009年1月14日



撮影：2009年1月4日

■ 新居海岸の過去と現在



撮影：1980年12月



撮影：2009年1月14日



撮影：2010年1月4日



撮影：1980年12月



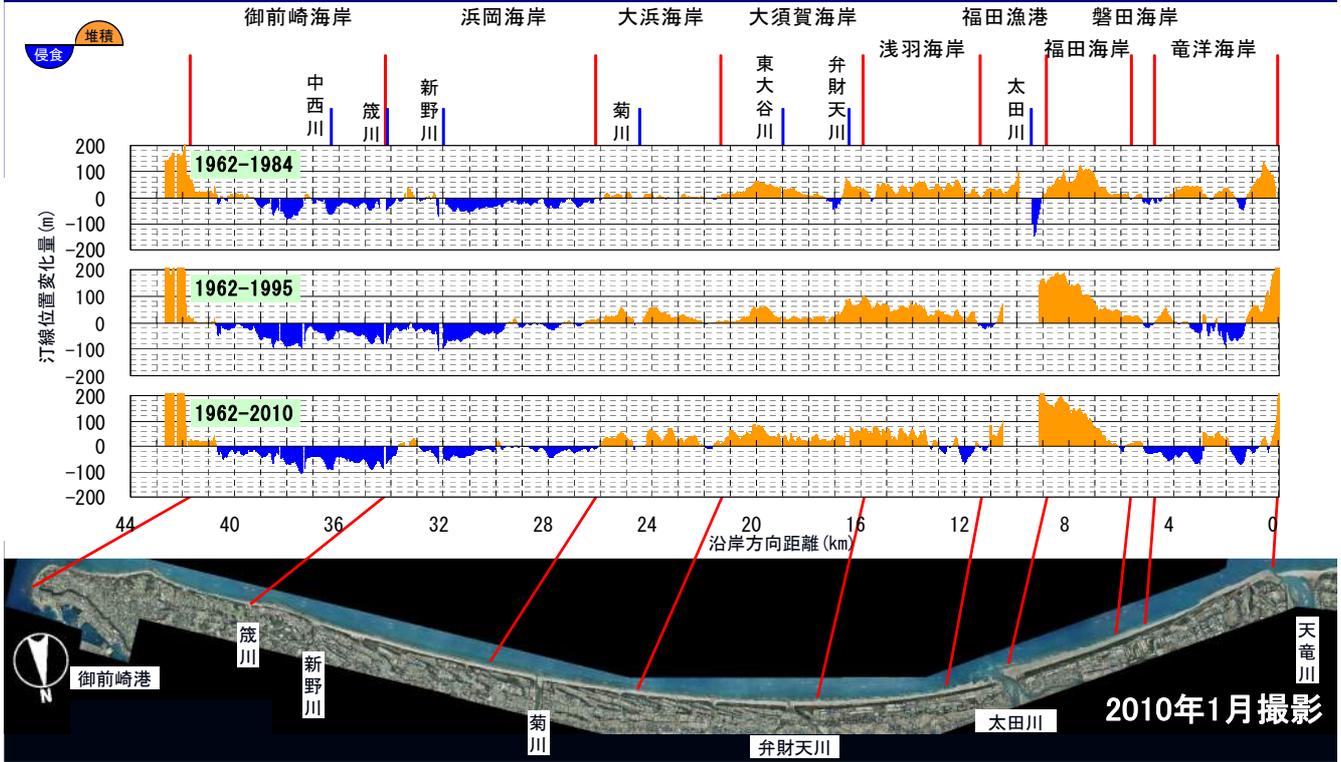
3. 海岸毎の海岸線変化と土量変化

- ・汀線変化図
- ・砂浜幅の沿岸方向分布
- ・広域土量変化図

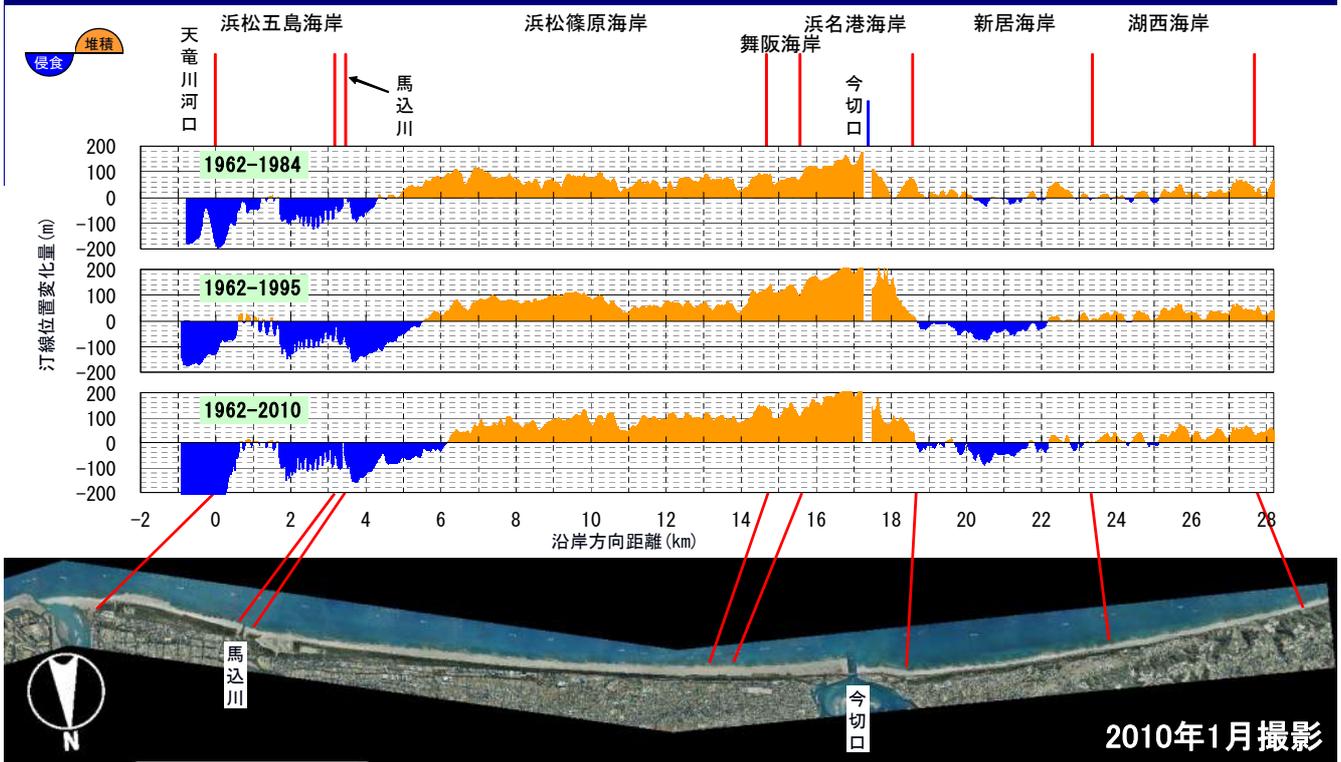
- ・天竜川河口部
(天竜川から東側)
- ・竜洋海岸離岸堤設置区間
- ・竜洋海岸・磐田海岸侵食域
- ・福田海岸西部堆積域
- ・福田海岸東部堆積域
- ・福田漁港区域西部
- ・福田漁港区域東部
- ・福田漁港・浅羽海岸侵食域
- ・浅羽海岸東部
- ・大須賀海岸西部
- ・大須賀海岸東部
- ・大浜海岸
- ・浜岡海岸(新野川以西)
- ・浜岡海岸(新野川以東)
- ・御前崎海岸
- ・御前崎海岸(日向子地区)

- (天竜川から西側)
- ・浜松五島海岸
- ・浜松篠原海岸東部
- ・浜松篠原海岸(中央部)
～舞阪海岸
- ・浜名港海岸(全域)
- ・新居海岸
- ・湖西海岸

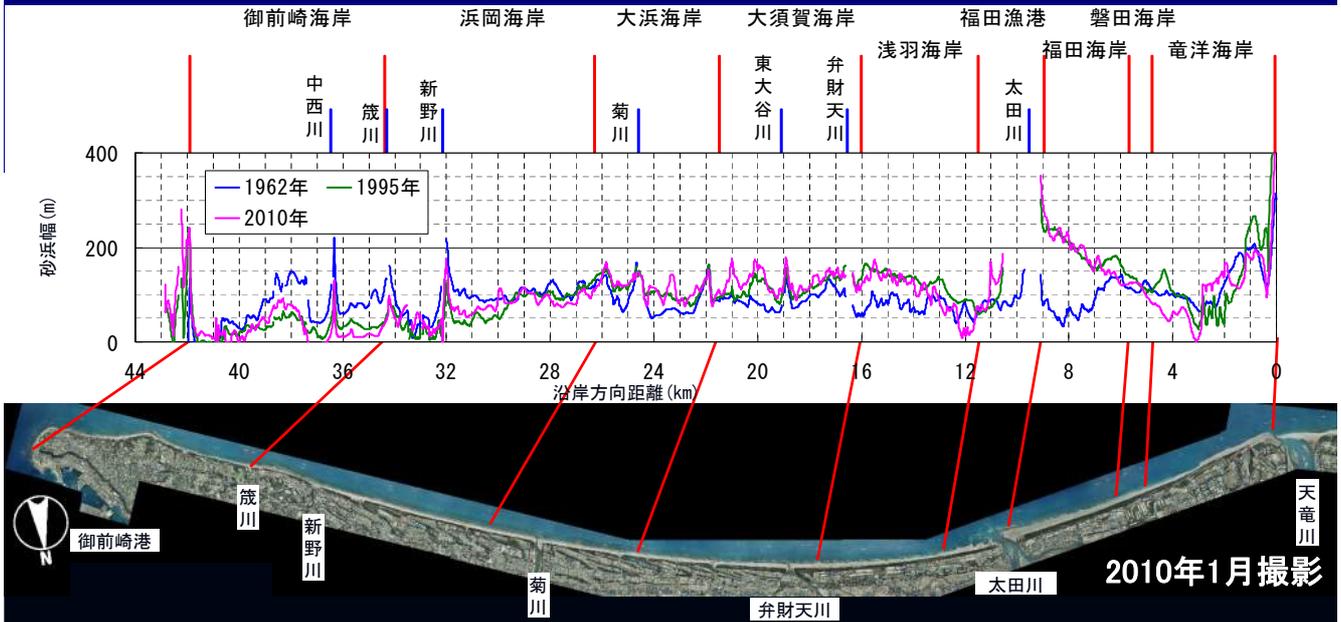
長期の汀線変化(天竜川以東)



長期の汀線変化(天竜川以西)

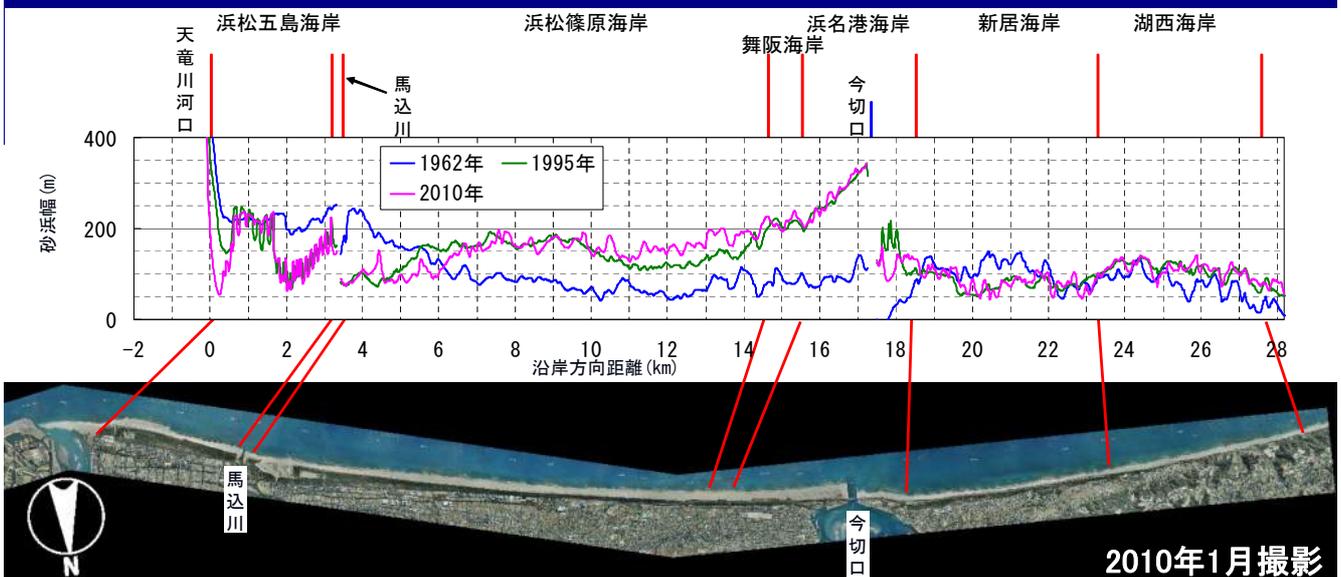


■ 砂浜幅の変化(天竜川以東)



*垂直空中写真からの汀線判読結果より作成。
 *砂浜幅は護岸から汀線までの距離と定義した。
 なお、護岸の整備されていない範囲では、保安林前面や自転車道から汀線までの距離で代用した。

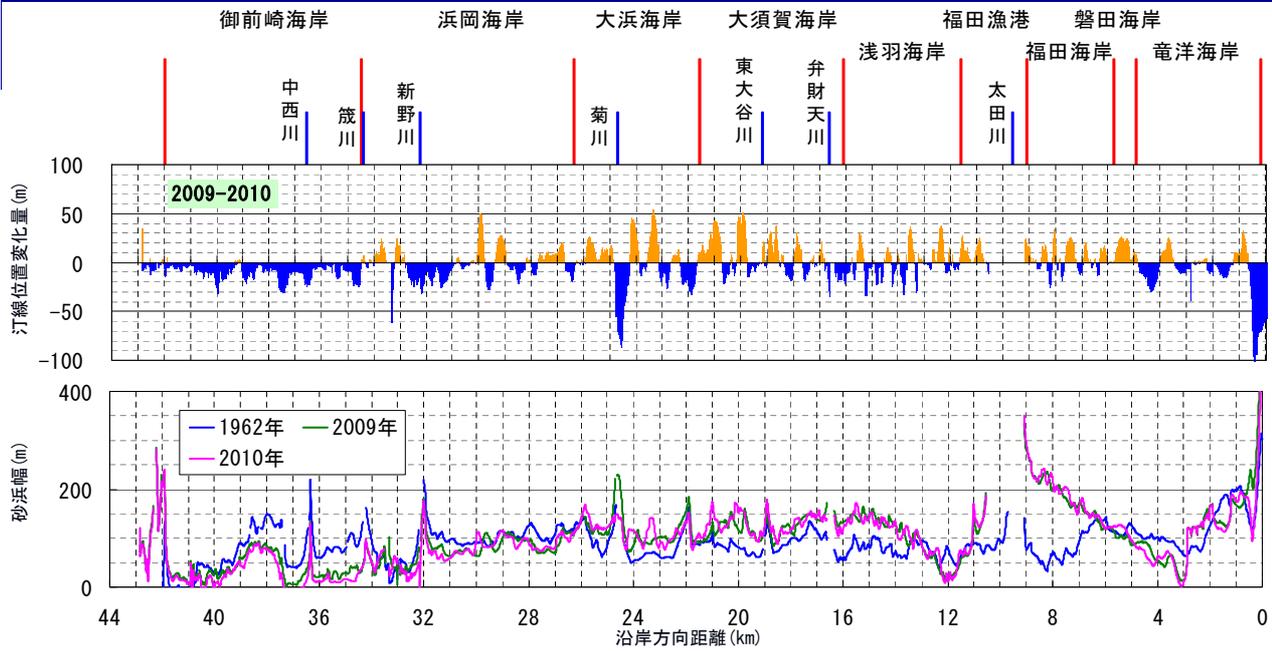
■ 砂浜幅の変化(天竜川以西)



*垂直空中写真からの汀線判読結果より作成。
 *砂浜幅は護岸から汀線までの距離と定義した。
 なお、護岸の整備されていない範囲では、保安林前面や自転車道から汀線までの距離で代用した。

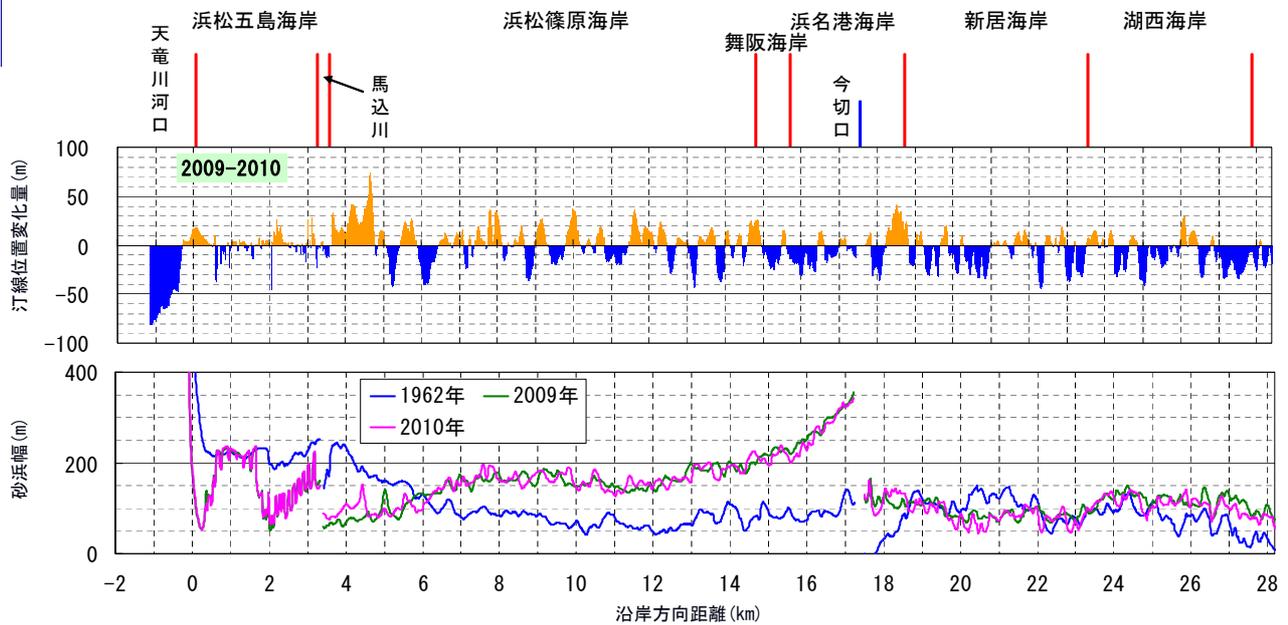
1年間の汀線・砂浜幅の変化(天竜川以東)

2009-2010年(1年間)の変化量



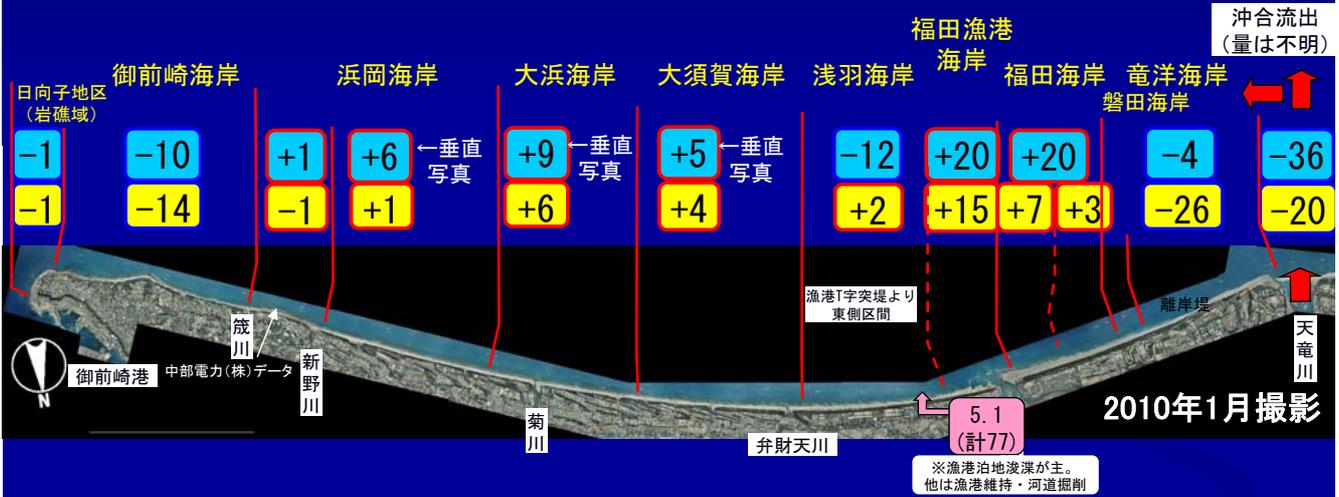
1年間の汀線・砂浜幅の変化(天竜川以西)

2009-2010年(1年間)の変化量



■ 土量変化図(天竜川以東)

- ・深浅測量結果から各海岸の土量変化を算出。
- ・下段の期間を1994～2008年度 → 1994～2009年度に更新。



1984～2009年度の25年間の土量変化解析より区分毎の傾向値(万m³/年)を算出

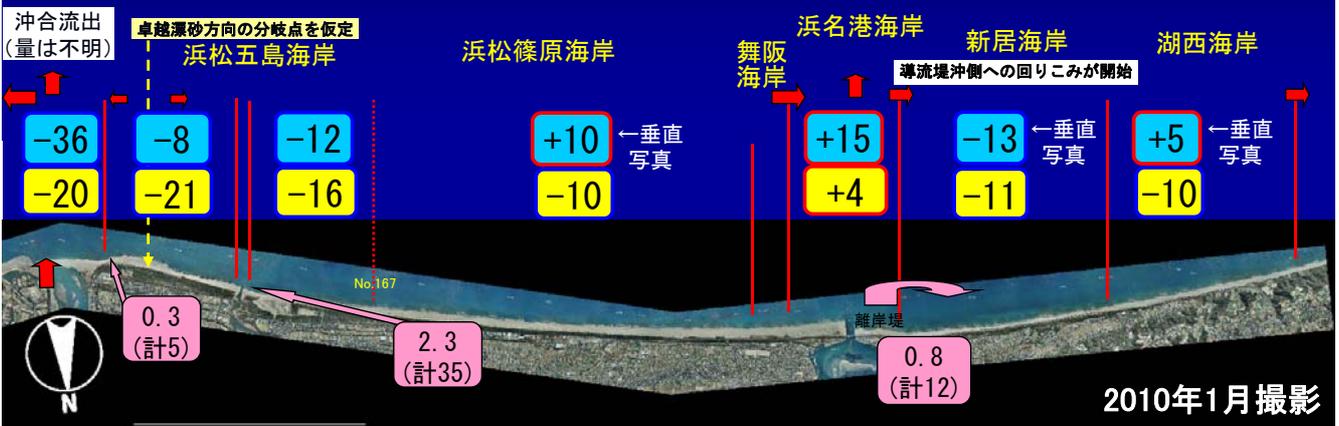
←: 漂砂の卓越移動方向 (河口部は流出土砂)

凡例

- (青): 1984～1994年度 土砂変化量 (万m³/年)
- (黄): 1994～2009年度 土砂変化量 (万m³/年)
- (粉): 1994～2009年度 浚渫・養浜土砂投入 (万m³/年)

■ 土量変化図(天竜川以西)

- ・深浅測量結果から各海岸の土量変化を算出。
- ・下段の期間を1994～2008年度 → 1994～2009年度に更新。



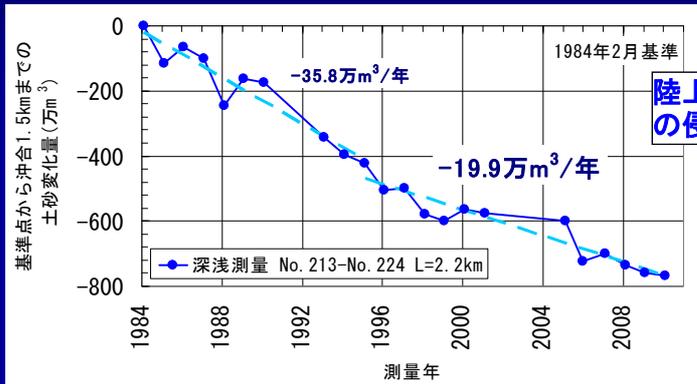
1984～2009年度の25年間の土量変化解析より区分毎の傾向値(万m³/年)を算出

←: 漂砂の卓越移動方向 (河口部は流出土砂)

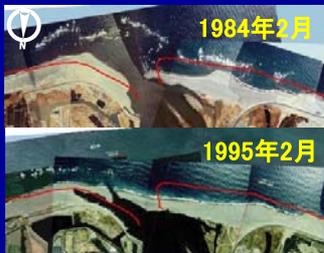
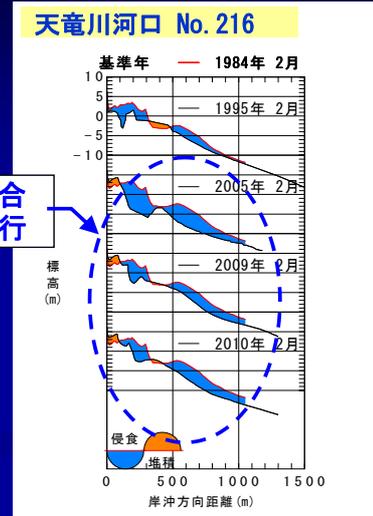
凡例

- (青): 1984～1994年度 土砂変化量 (万m³/年)
- (黄): 1994～2009年度 土砂変化量 (万m³/年)
- (粉): 1994～2008年度 浚渫・養浜土砂投入 (09年度測量後に09年度養浜実施) (万m³/年)

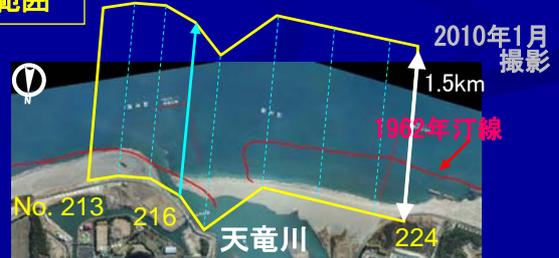
・陸上の砂州だけでなく、沖合の河口テラスも侵食



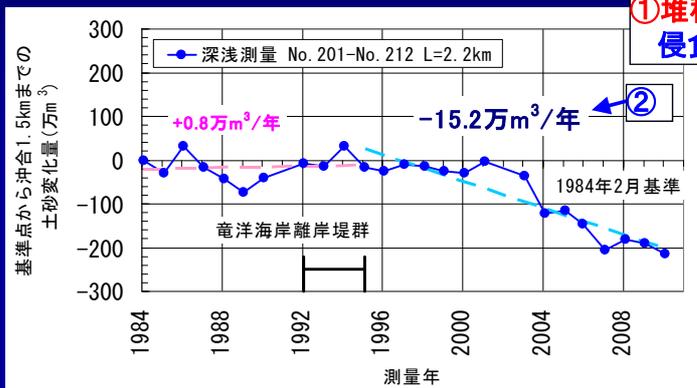
※前回期間(1994～2008年度)の傾向値 $-19.9\text{万m}^3/\text{年}$



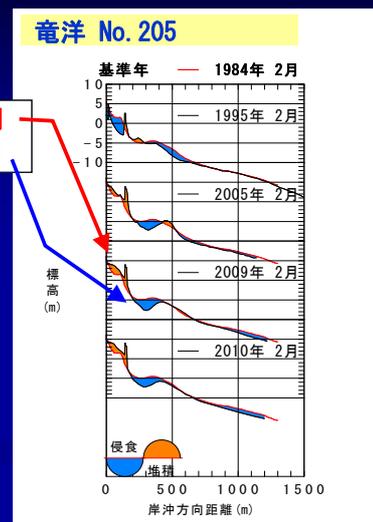
土量算定範囲



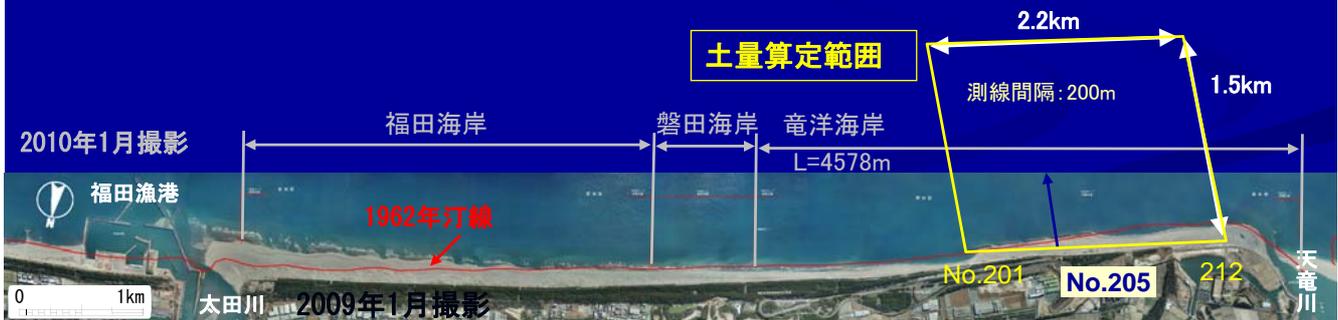
- ①離岸堤背後は安定傾向、沖合は侵食傾向
- ②エリア全体で年間、約15万m³の侵食ペース



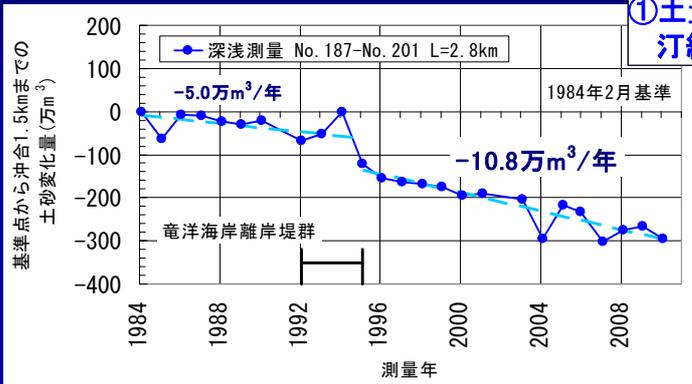
※前回期間(1994～2008年度)の傾向値 $-14.8\text{万m}^3/\text{年}$



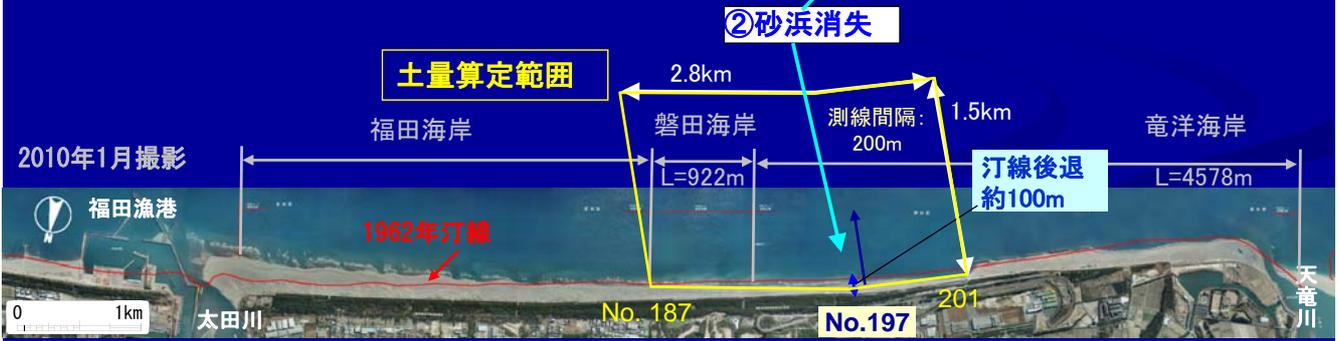
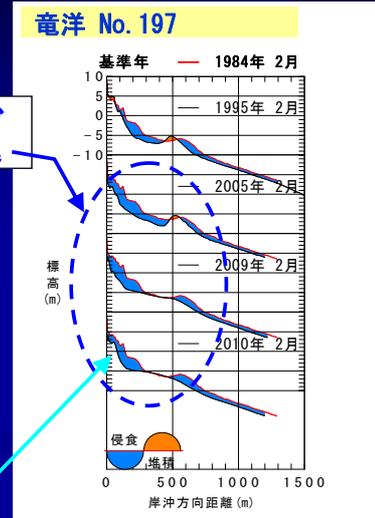
土量算定範囲



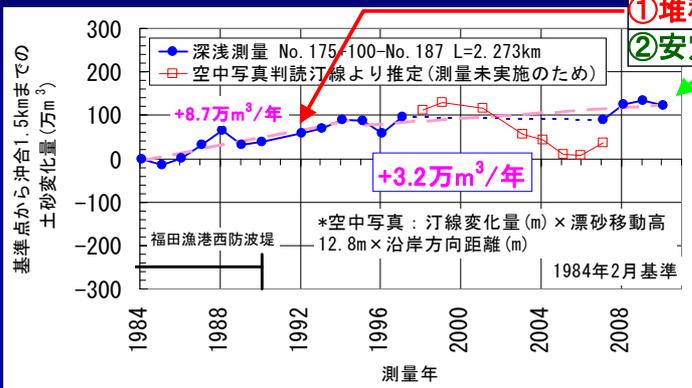
- ① 離岸堤設置後、土量が減少、汀線が後退
- ② 離岸堤直下手で部砂浜が消失



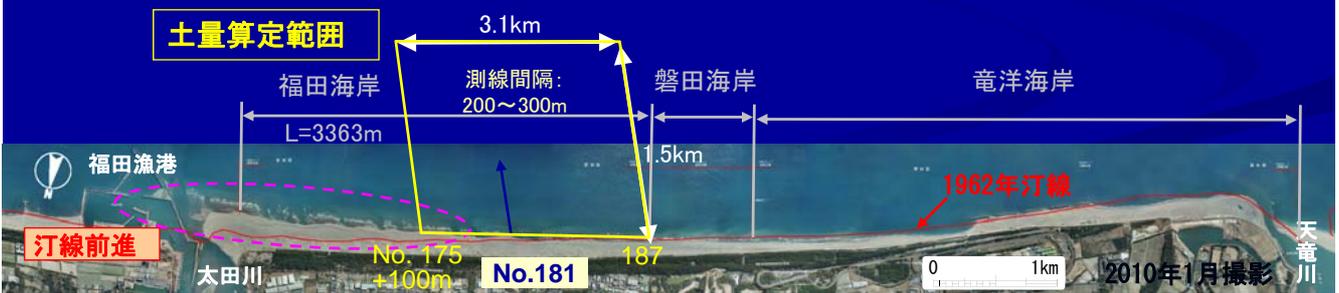
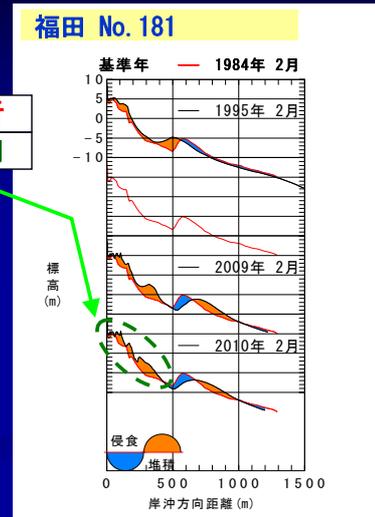
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 $-10.8\text{万m}^3/\text{年}$



- ① 西防波堤の延伸とともに、堆積が進行
- ② 近年は、地形・土量変化とも安定傾向

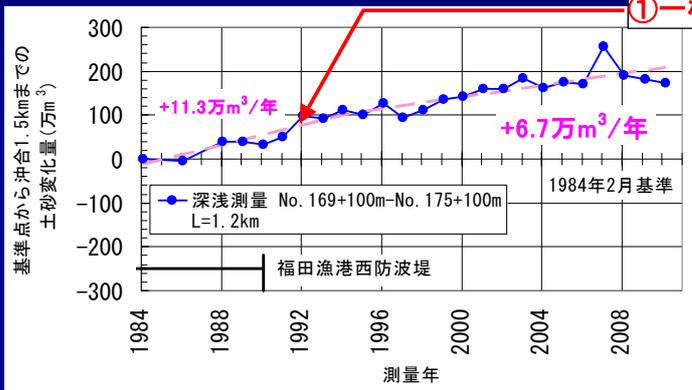


※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 $+3.2\text{万m}^3/\text{年}$

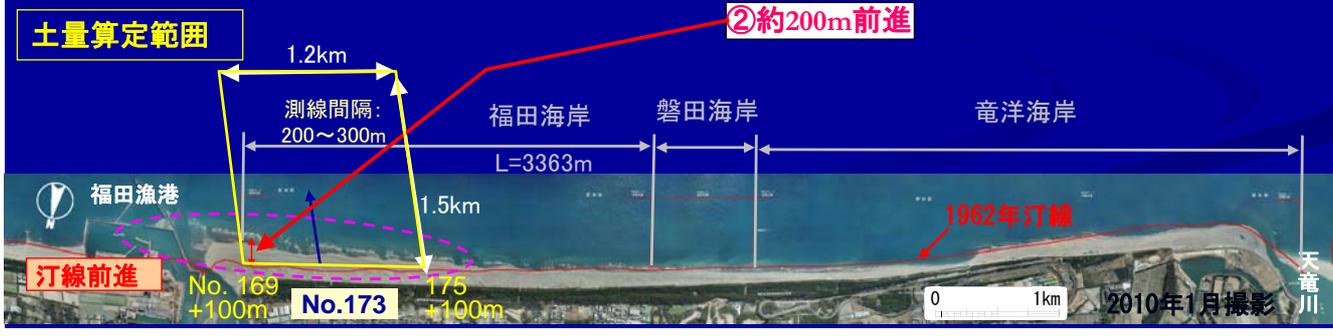
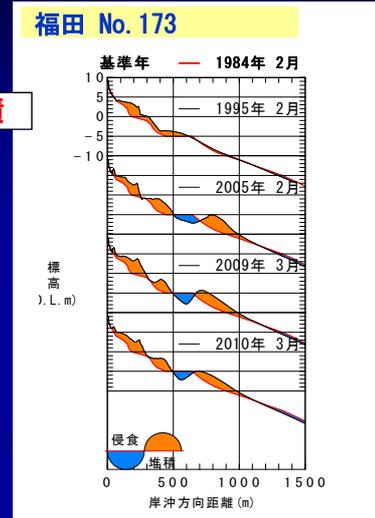


福田海岸(東部堆積域)の海岸線変化と土砂変化量

- ①西防波堤の延伸とともに、堆積が進行
- ②1962年から汀線前進量は最大で約200m

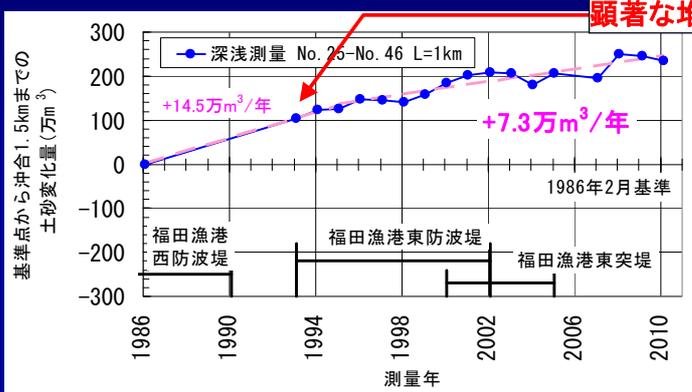


※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +7.8万m³/年

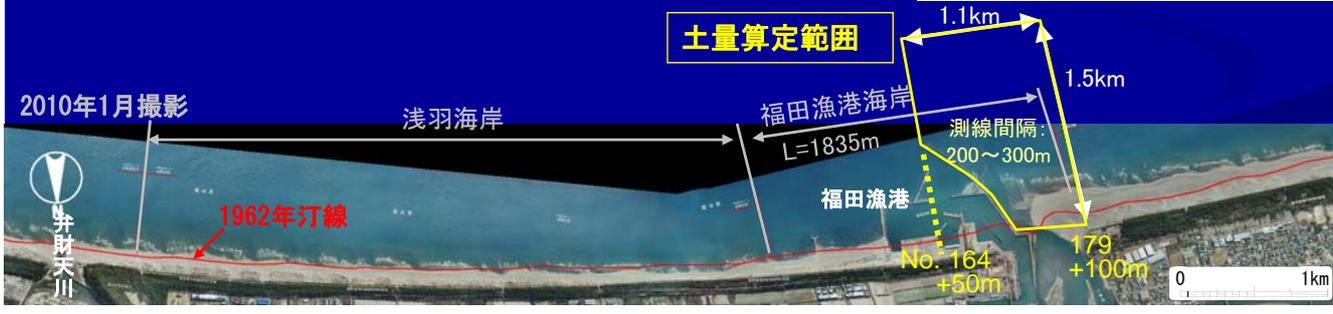
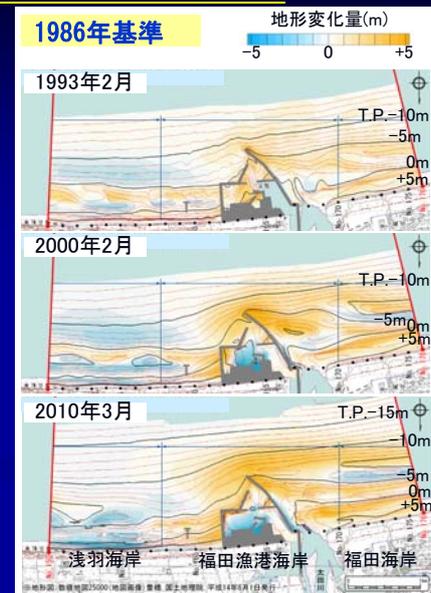


福田漁港区域(西部)の海岸線変化と土砂変化量

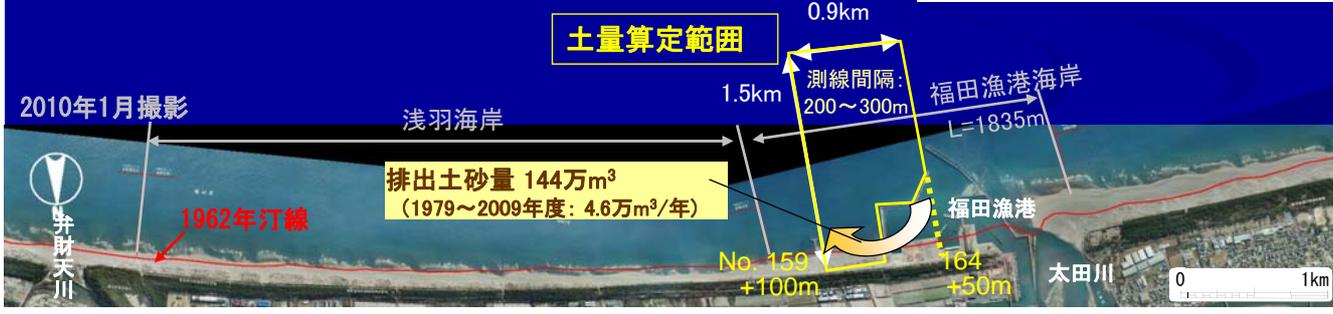
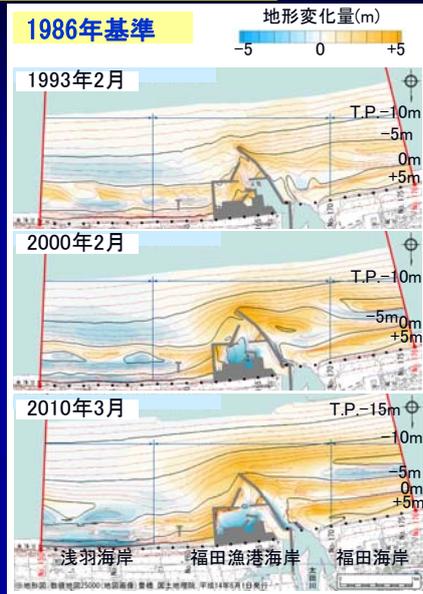
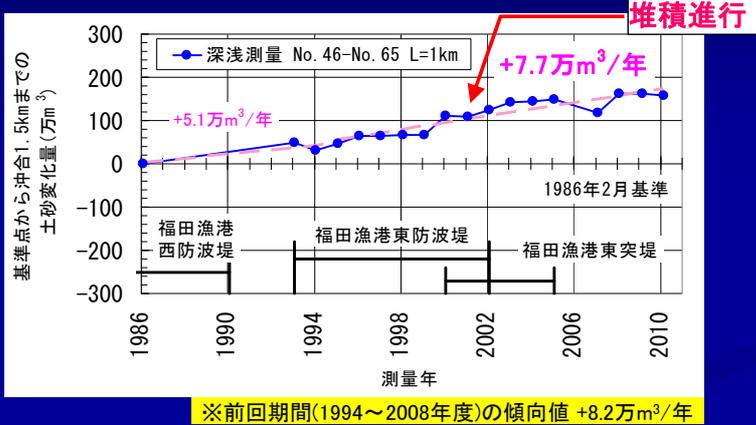
- ・西防波堤の延伸とともに、顕著な堆積が進行



※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +7.7万m³/年

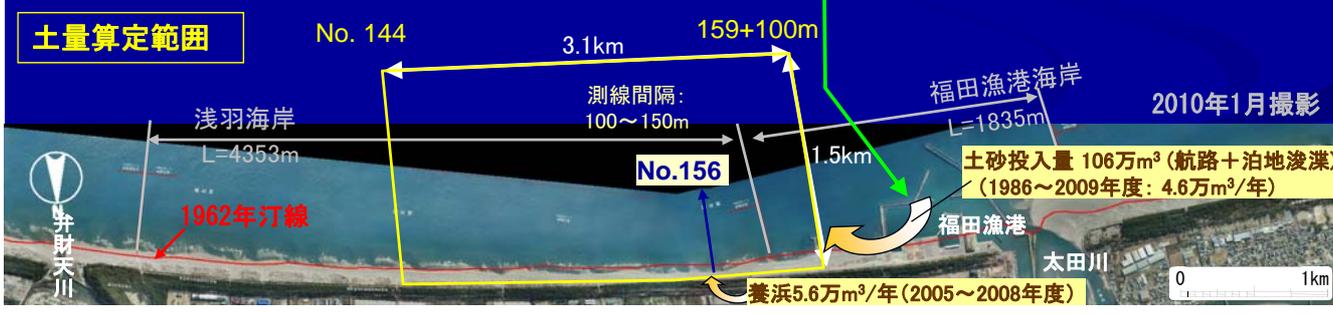
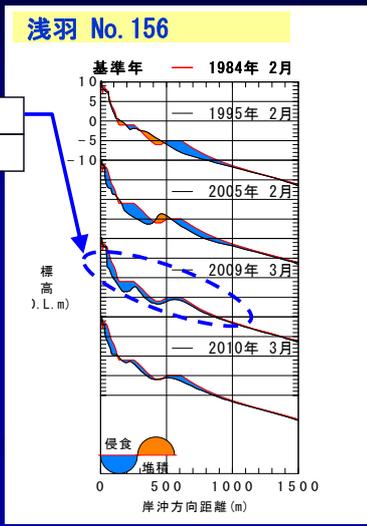
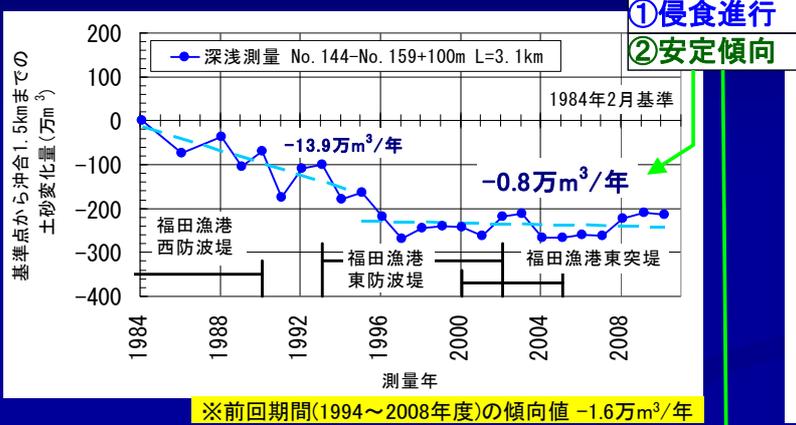


・東防波堤、突堤整備とともに、堆積が進行

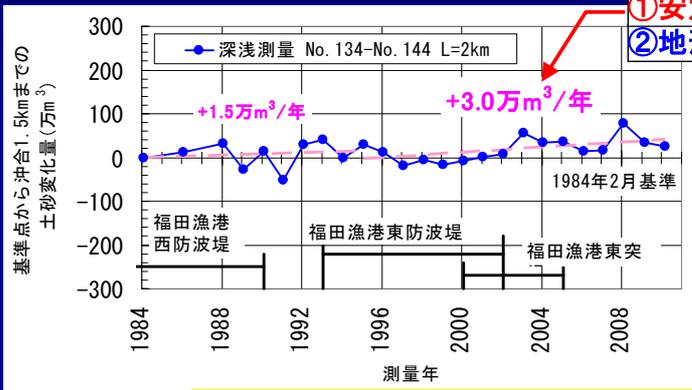


福田漁港・浅羽海岸侵食域の海岸線変化と土砂変化量

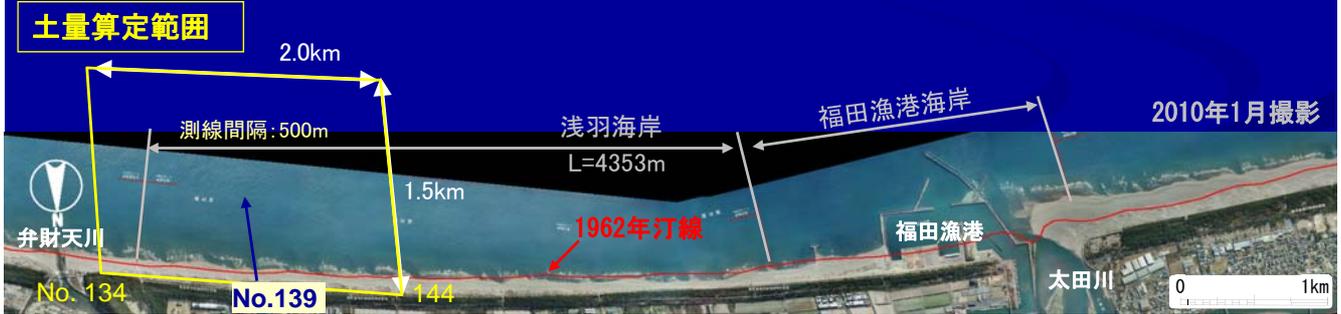
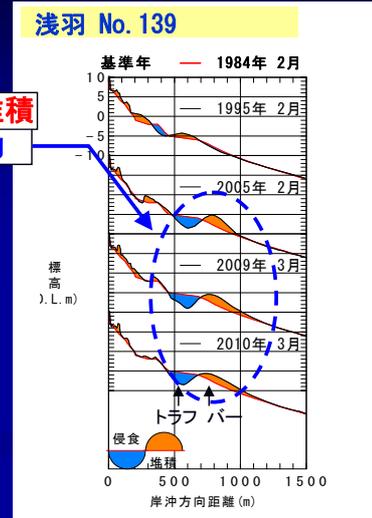
- ①福田漁港の整備に伴い、海岸線～沖合が侵食傾向
- ②土砂投入の効果で、1994年以降の土量は安定傾向



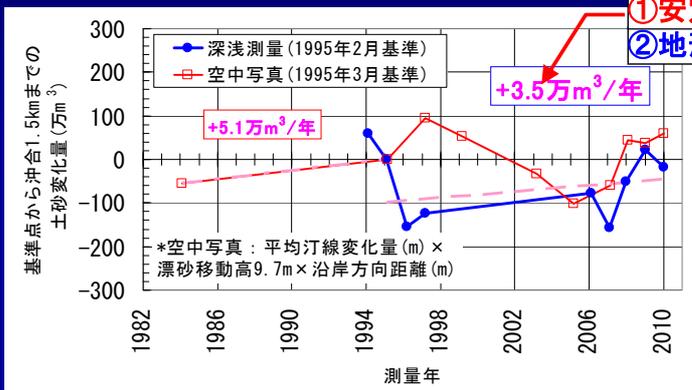
- ①土砂量は安定～堆積の傾向
- ②水中部ではバー・トラフ地形が変動



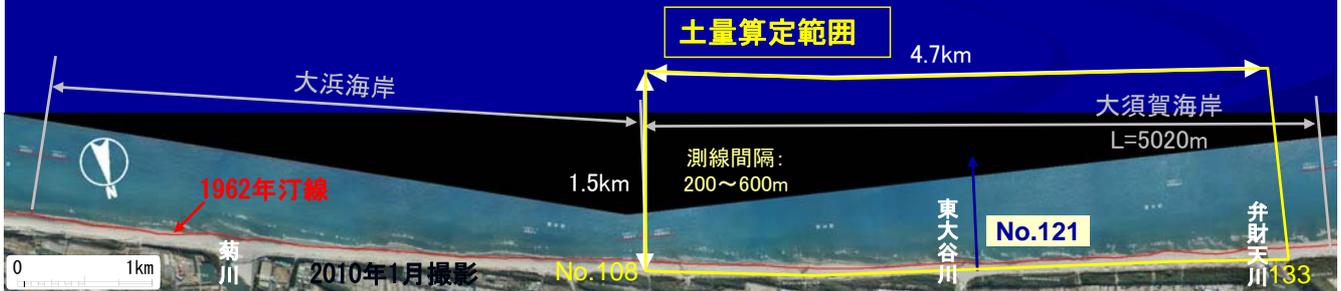
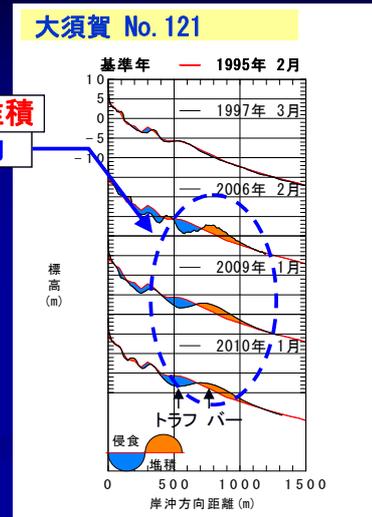
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +3.5万m³/年



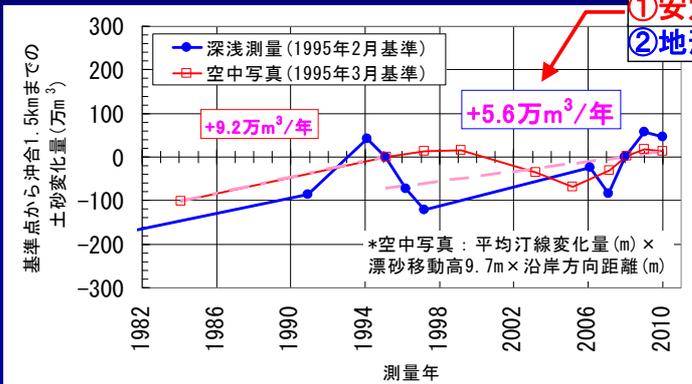
- ①土砂量は安定～堆積の傾向
- ②水中部ではバー・トラフ地形が変動



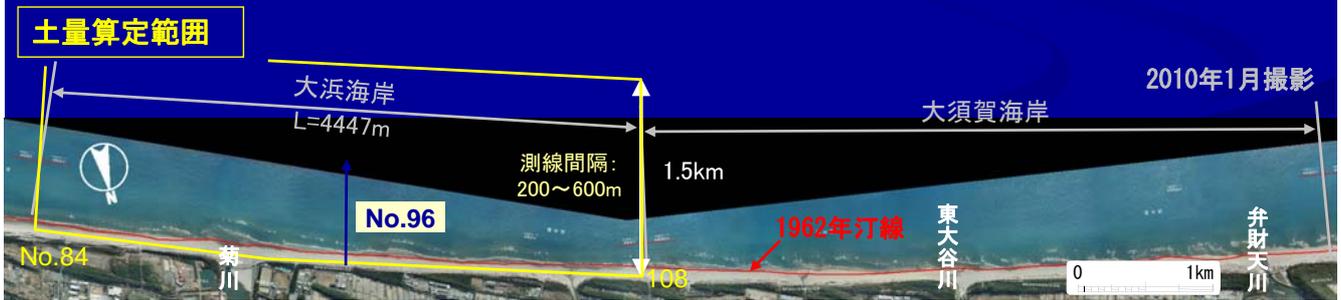
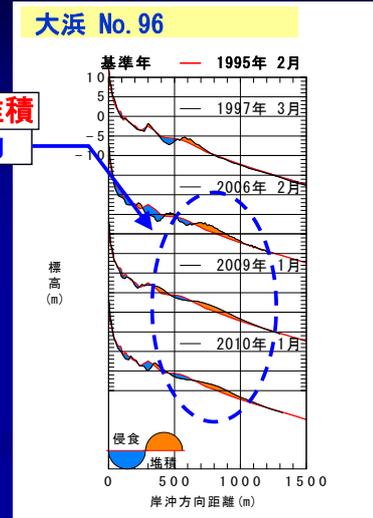
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +2.6万m³/年



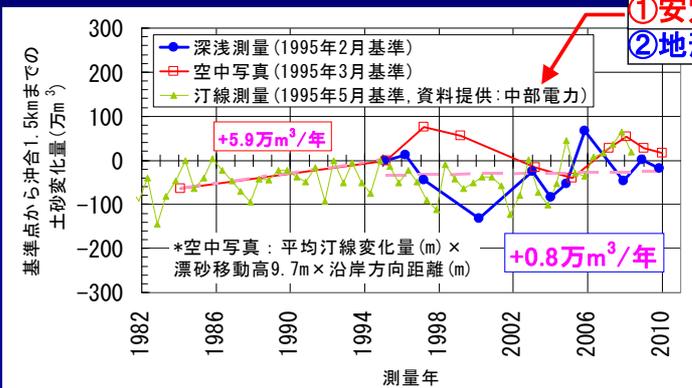
- ①土砂量は安定～堆積の傾向
- ②水中部ではバー・トラフ地形が変動



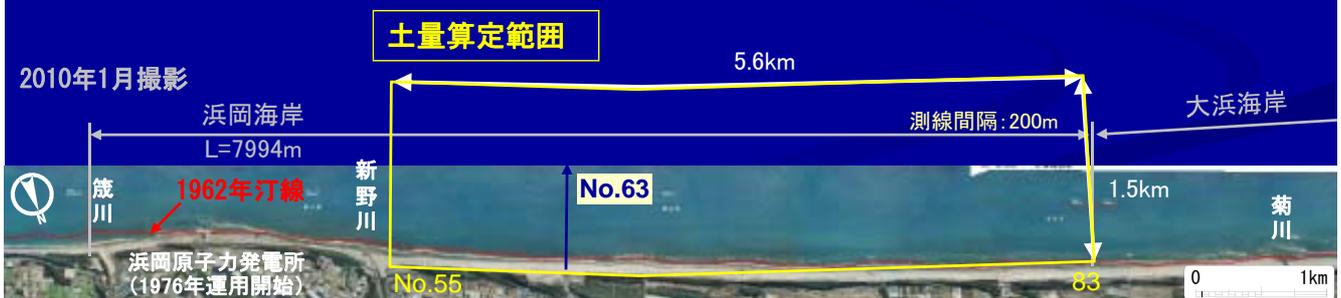
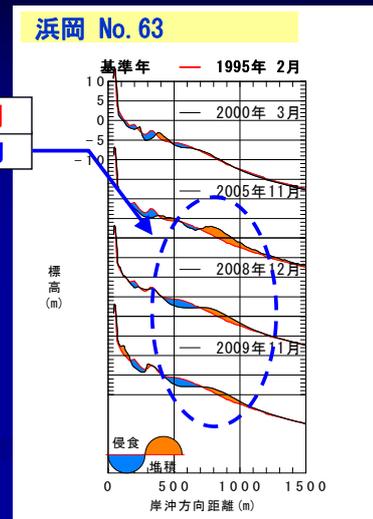
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +4.5万m³/年

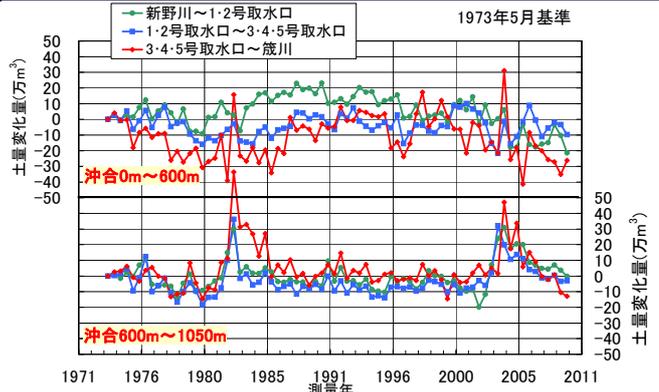
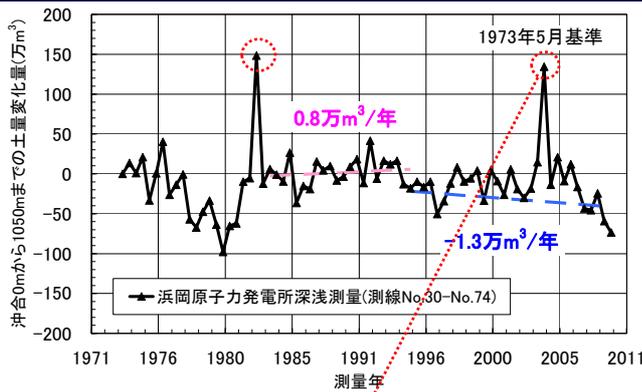


- ①土砂量は安定傾向
- ②水中部ではバー・トラフ地形が変動



※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 +0.6万m³/年

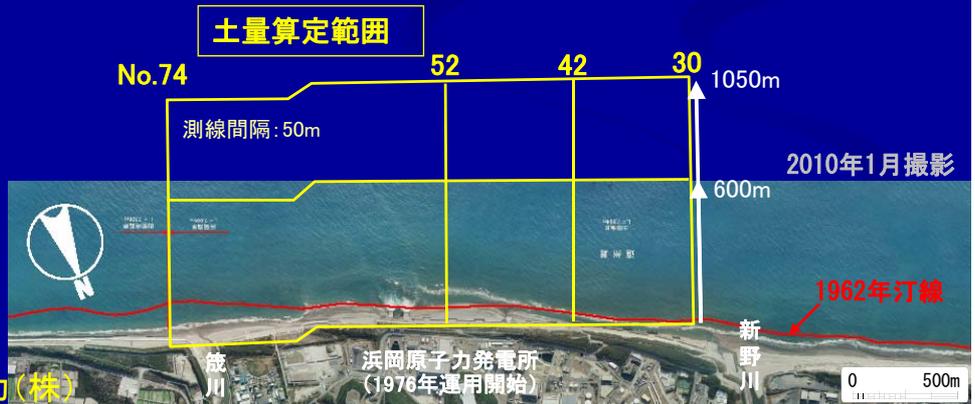




領域全体の土量変化

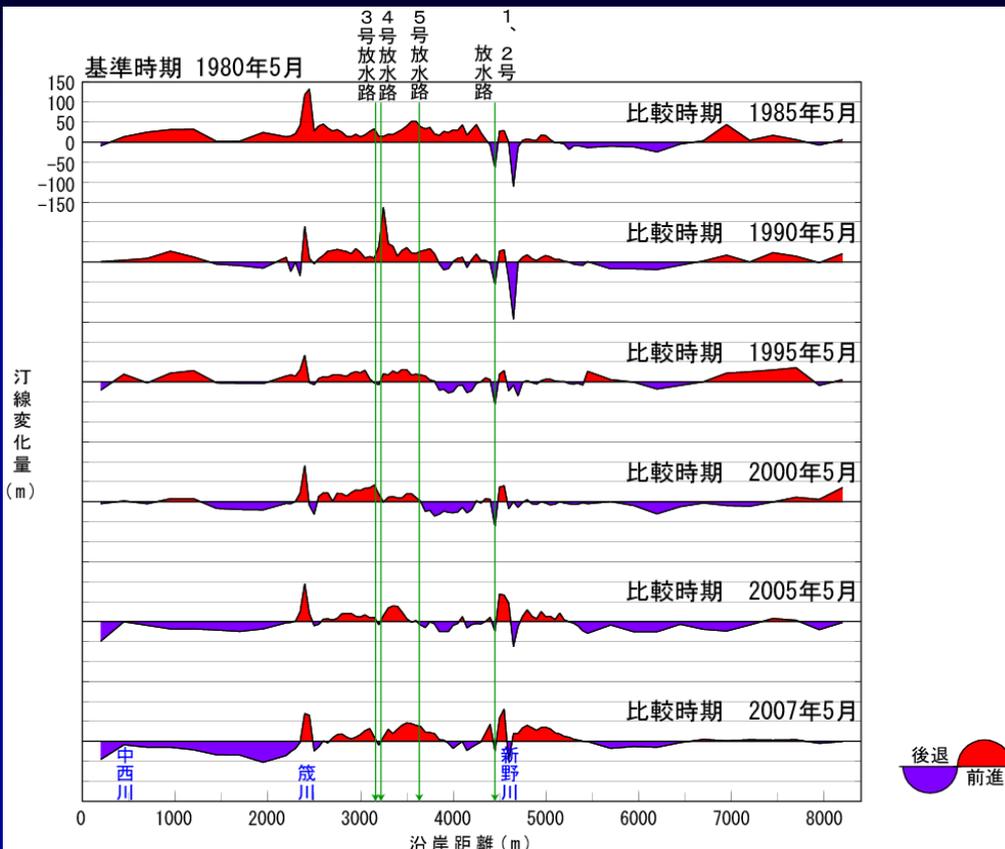
2004年11月データは傾向値算出には加味せず。
 ・沖合1km(水深10~15m)間で2m前後の水深変動がある測線を多く含む。
 ・周辺海岸で同様に顕著な変動を示している海岸はない。

ブロック別の土量変化



測量データ提供: 中部電力(株)

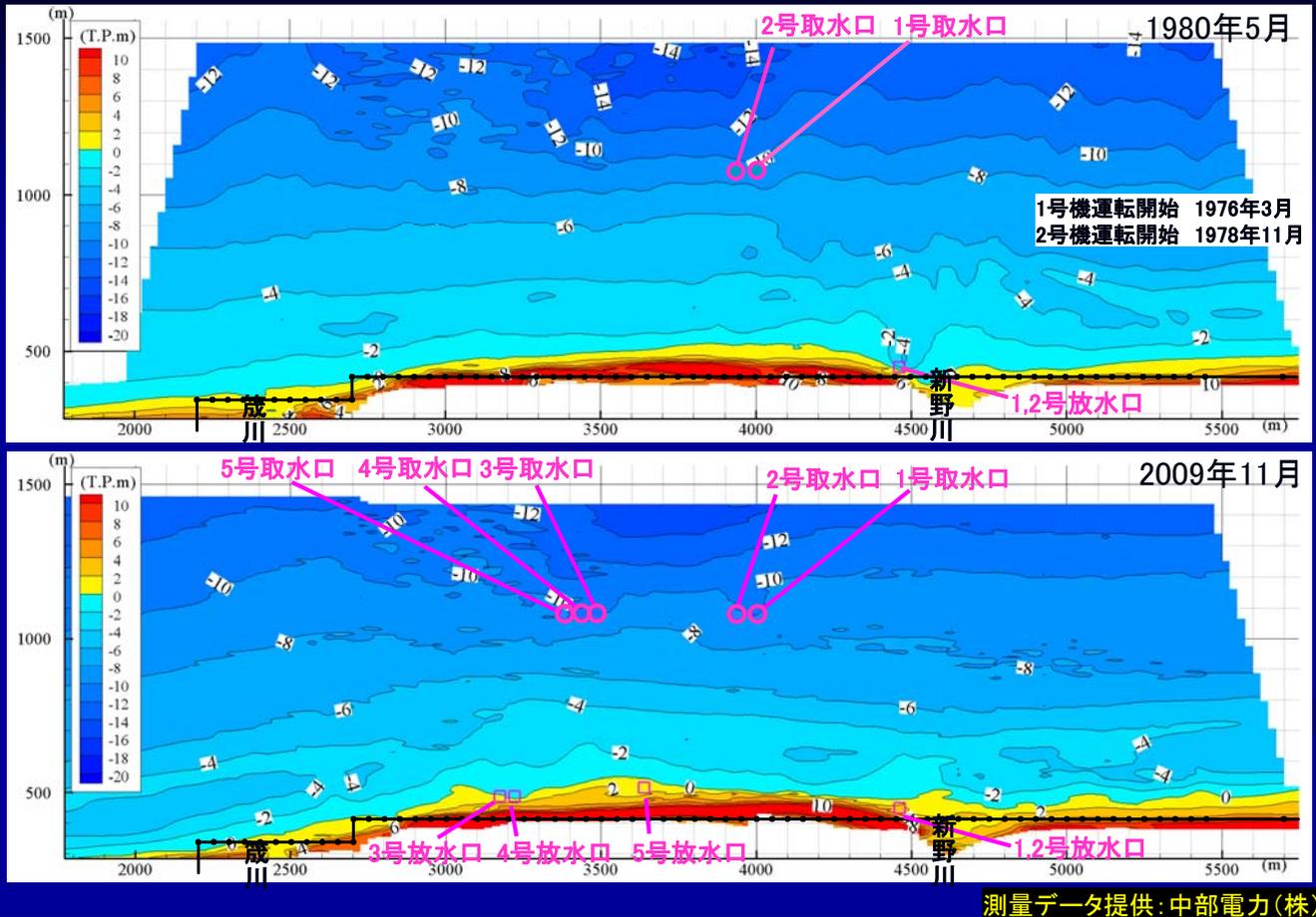
■ 浜岡海岸~御前崎海岸の汀線変化の沿岸方向分布(長期変動)



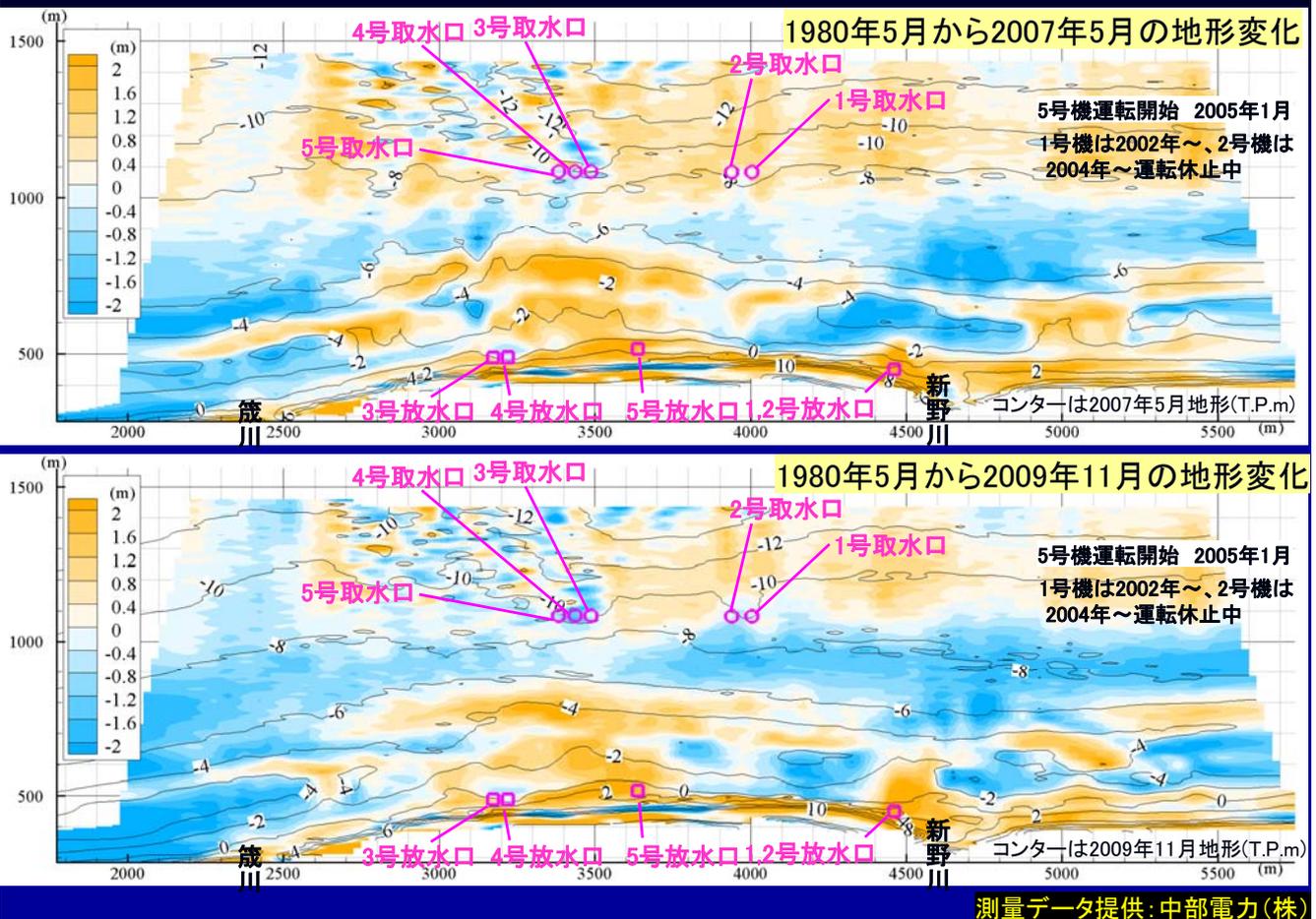
近年、箆川左岸側において海岸線の後退が見られる。

測量データ提供: 中部電力(株)

■ 浜岡海岸(原子力発電所周辺)の等深線図

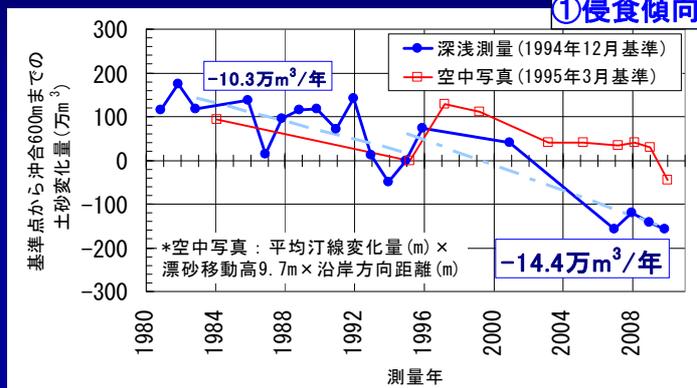


■ 浜岡海岸(原子力発電所周辺)の水深変化の平面分布

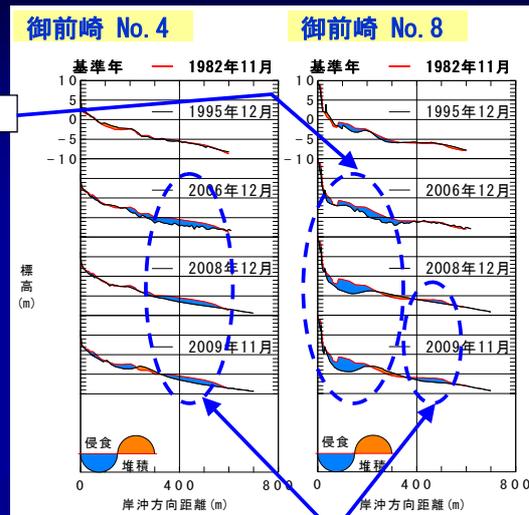


御前崎海岸の海岸線変化と土砂変化量

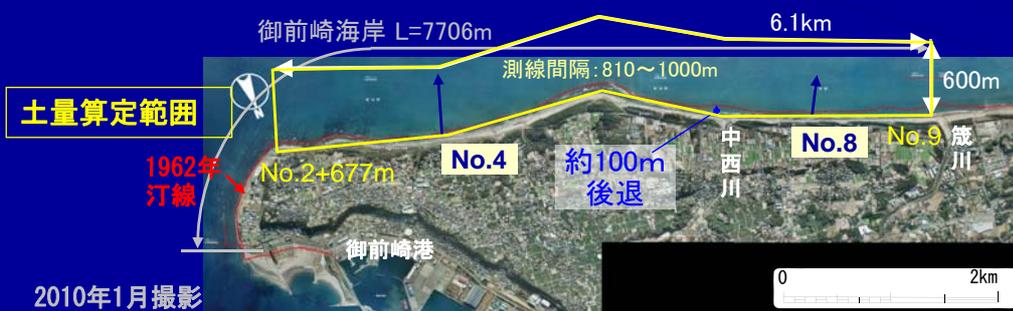
- ① 箴川西No.8で顕著な侵食傾向、砂浜消失
- ② 全域で、沖合い岩礁部の砂が流出



※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 -14.4万m³/年

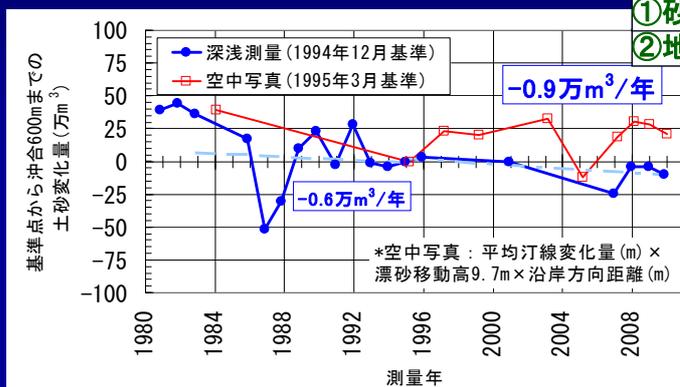


② 岩礁部の砂流出

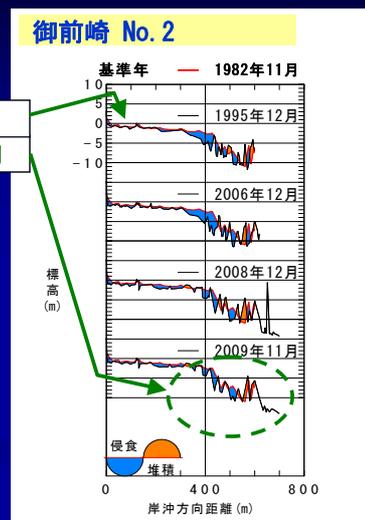


御前崎海岸(日向子地区)の海岸線変化と土砂変化量

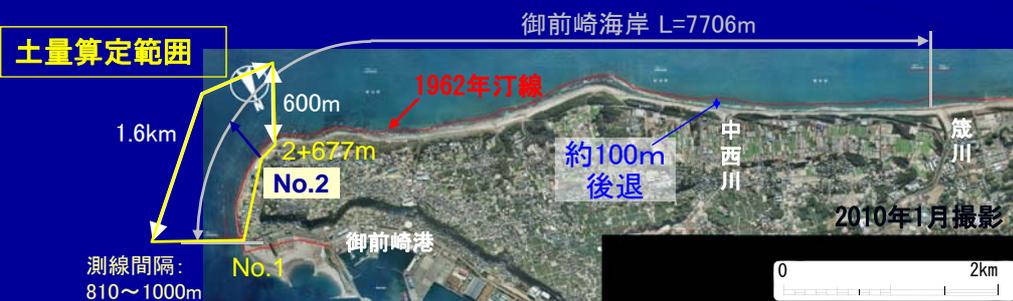
- ① 測量当初から砂浜なし
- ② 沖合で岩礁部の地形が変動



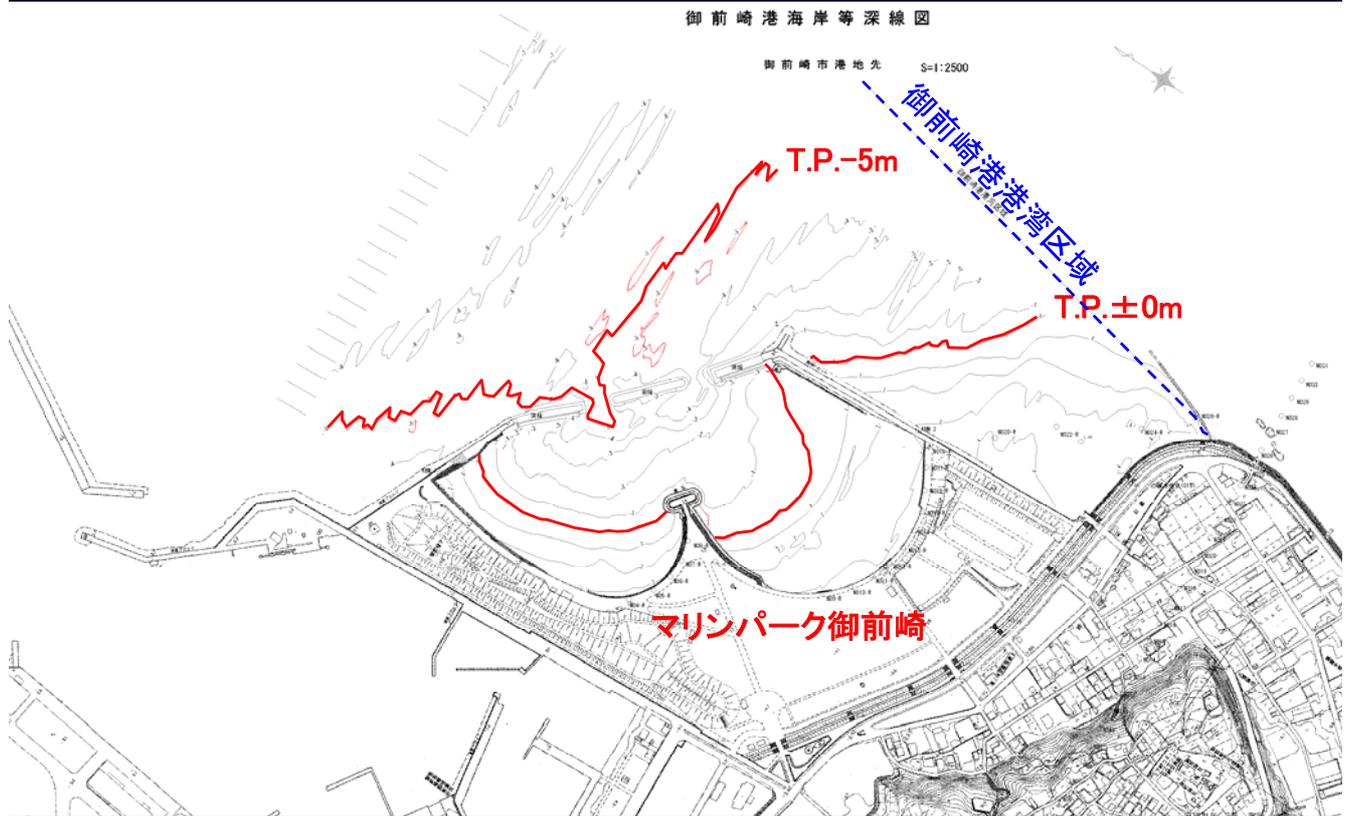
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 -0.9万m³/年



① 砂浜なし
② 地形変動



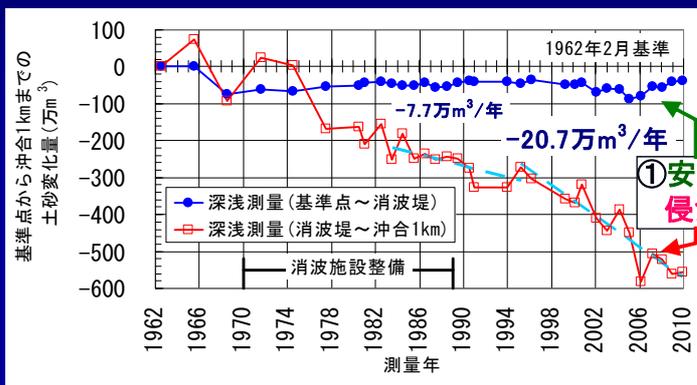
■ 御前崎港深浅測量結果(平成20年度実施)



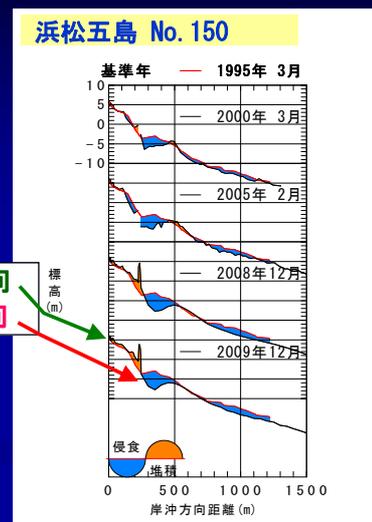
・平成14年以降では平成19年に1回、航路浚渫 (V=7,300m³) を実施したのみであり、港内に
おける顕著な堆砂は生じていない(航路障害を起こすような顕著な堆砂は生じていない)。

■ 浜松五島海岸の海岸線変化と土砂変化量

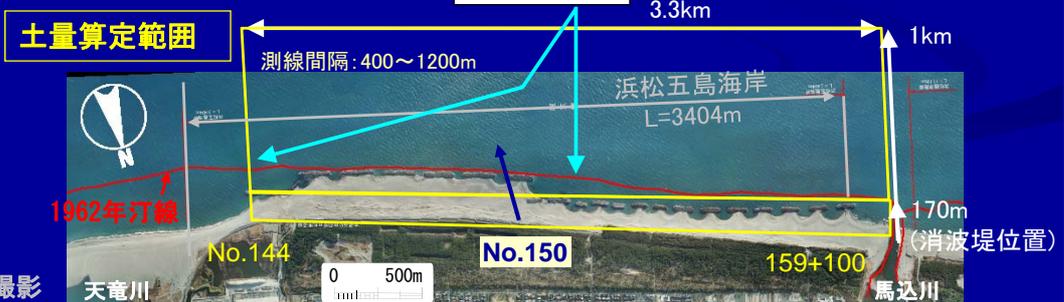
- ① 消波施設の陸側は安定、沖合は侵食が進行中
- ② 1962年以降、離岸堤区間以外の汀線が後退



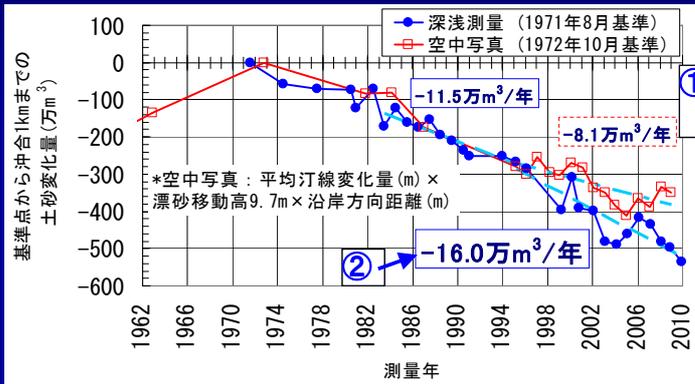
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 -21.0 万m³/年



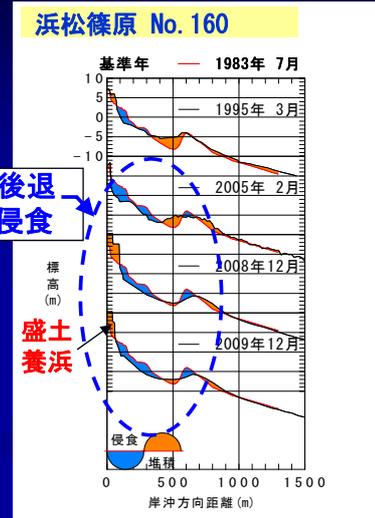
② 汀線後退



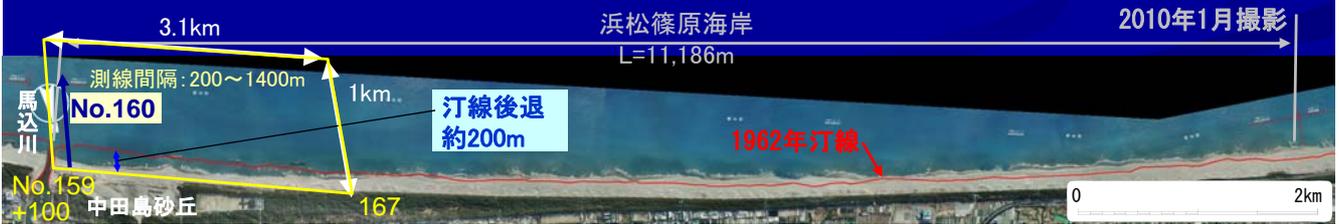
- ① 基準年から現在まで、汀線後退・沖合侵食が顕著
- ② 侵食速度は $-16\text{万m}^3/\text{年}$



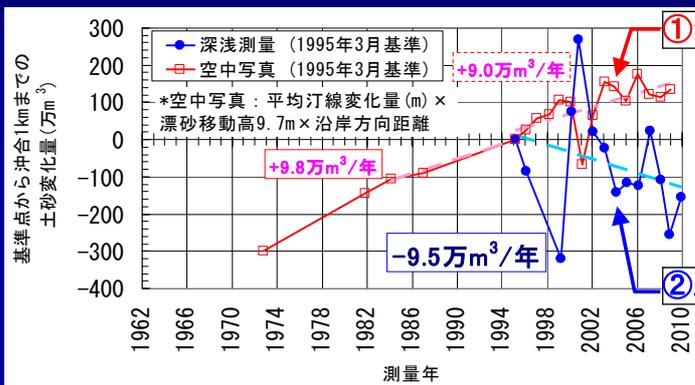
※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 $-15.6\text{万m}^3/\text{年}$



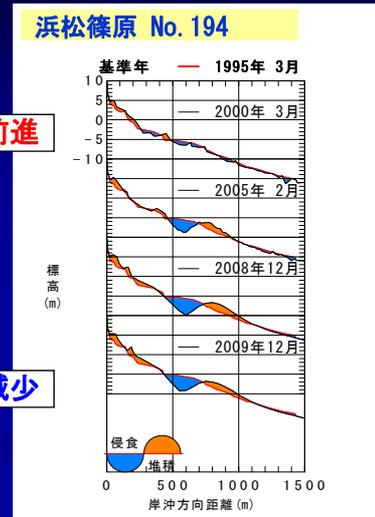
土量算定範囲



- ① 基準年から現在まで、汀線は前進傾向
- ② 水中を含めた土量は、減少傾向



※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 $-8.7\text{万m}^3/\text{年}$



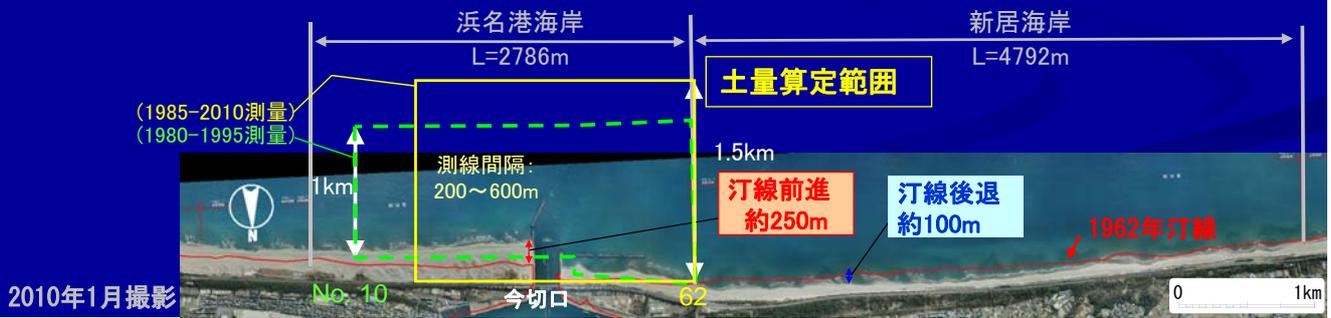
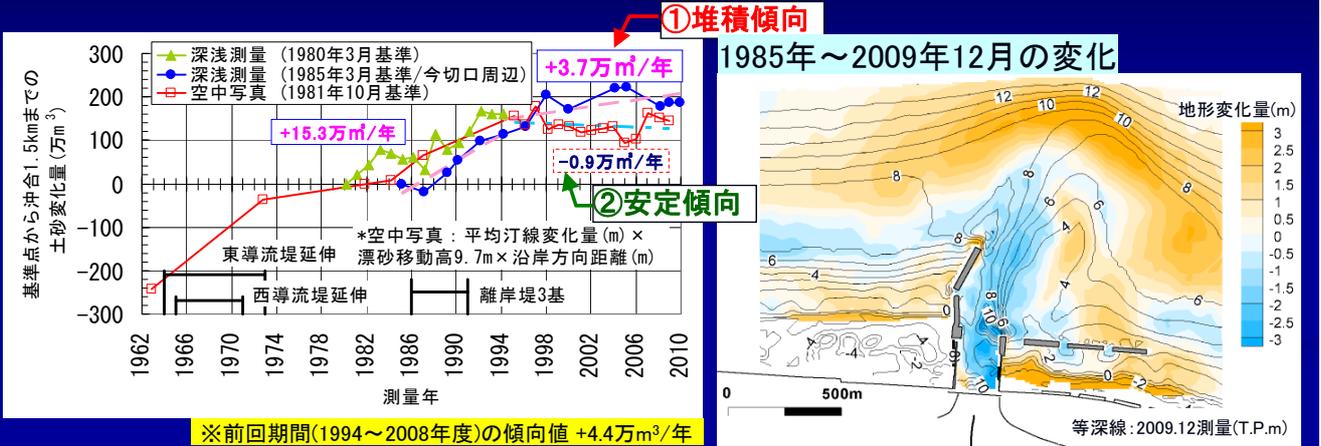
土量算定範囲

2010年1月撮影



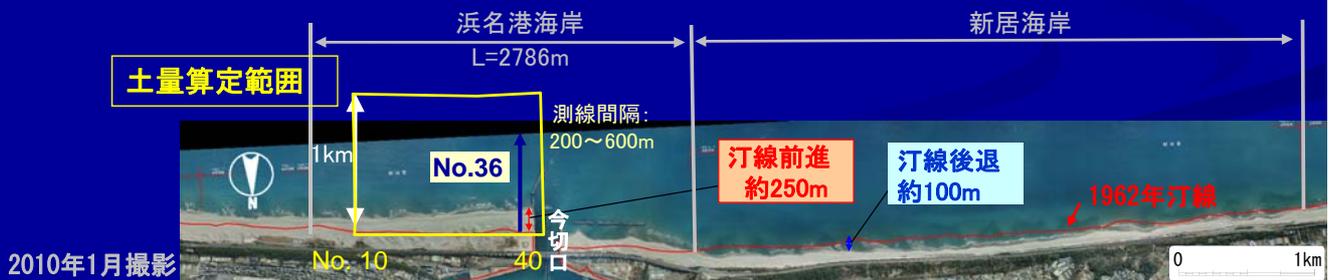
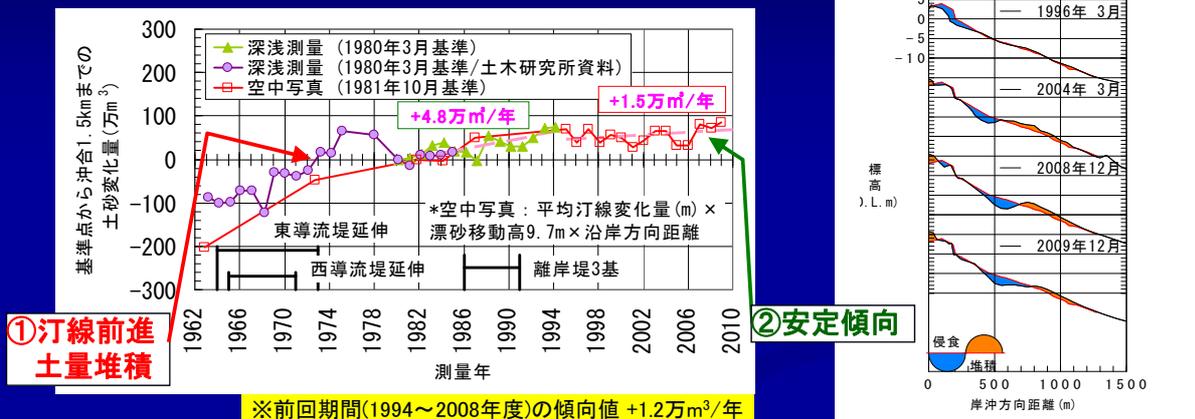
■ 浜名港海岸(全域)の海岸線変化と土砂変化量

- ①土量は堆積傾向
- ②1994年頃まで汀線は前進し、その後は安定傾向



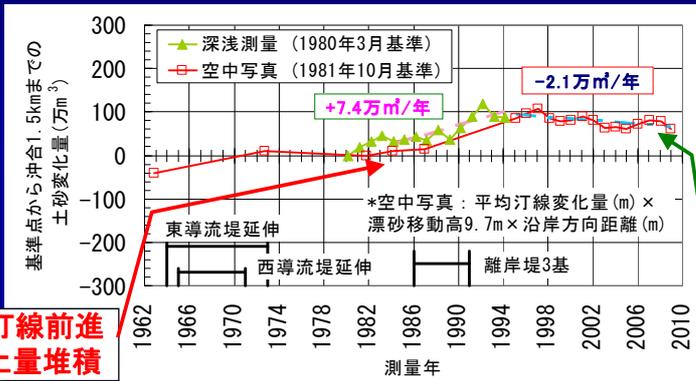
■ 浜名港海岸(今切口東)の海岸線変化と土砂変化量

- ①今切口導流堤の延伸に伴う汀線前進、土量堆積
- ②近年の汀線位置は安定傾向



■ 浜名港海岸(今切口西)の海岸線変化と土砂変化量

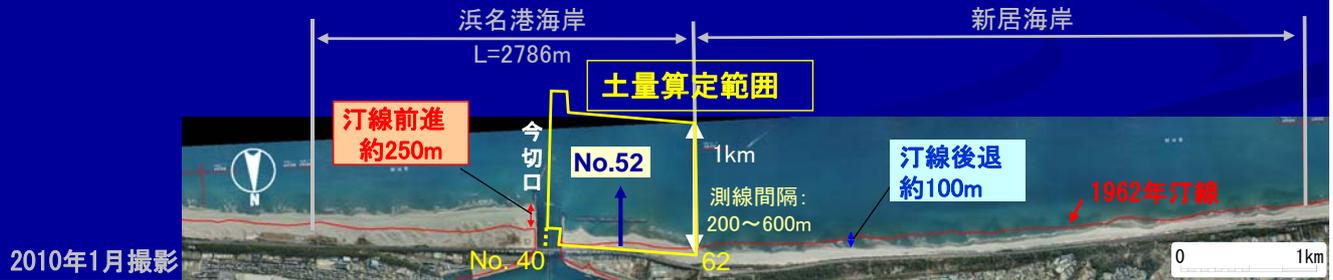
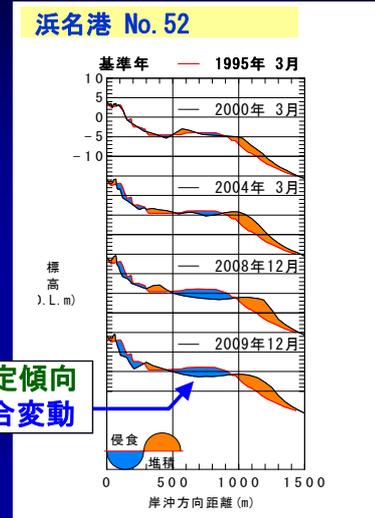
- ① 離岸堤の整備に伴う汀線前進、土量堆積
- ② 近年、汀線は安定傾向、沖合地形は変動



① 汀線前進
土量堆積

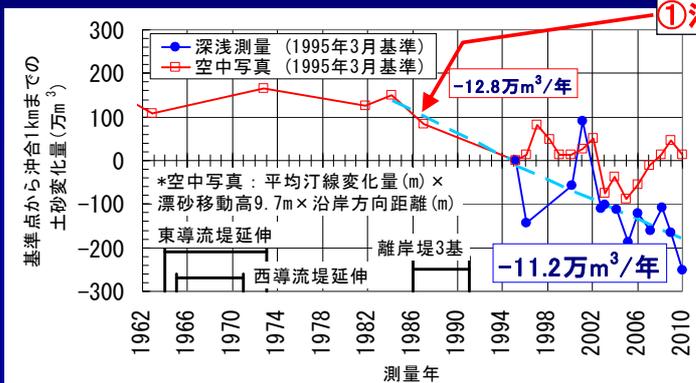
② 安定傾向
沖合変動

※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 -2.1万m³/年



■ 新居海岸の海岸線変化と土砂変化量

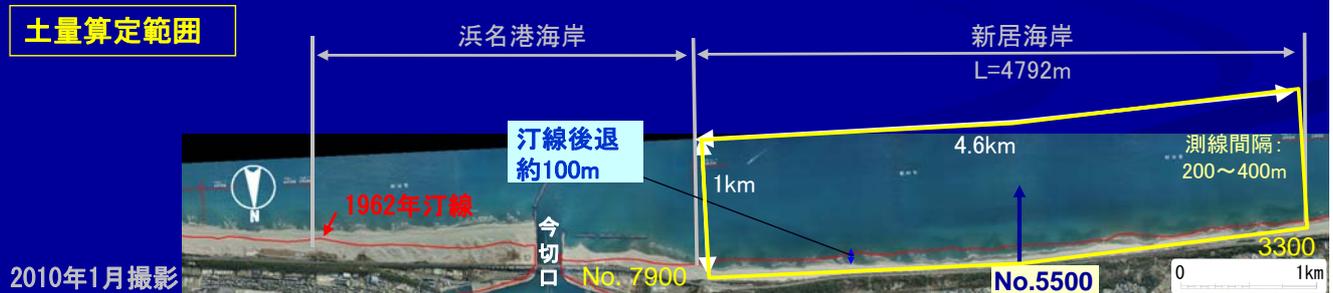
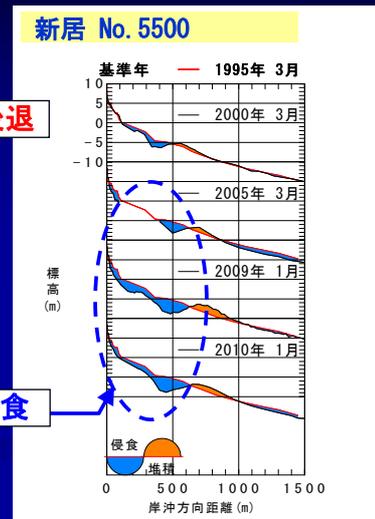
- ① 1984年頃から汀線が後退傾向
- ② 汀線~沖合の侵食が顕著



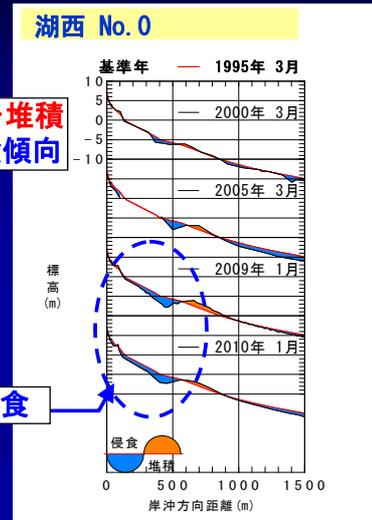
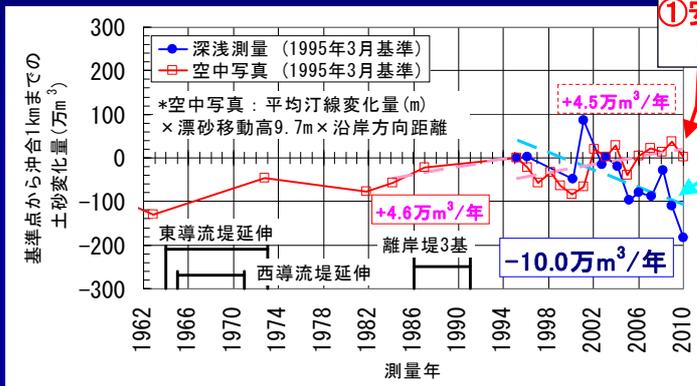
① 汀線後退

② 侵食

※前回期間(1994~2008年度)の傾向値 -9.0万m³/年



- ①汀線は安定～堆積傾向、水面下は侵食傾向
- ②近年、汀線～沖合の侵食が顕在化



※前回期間(1994～2008年度)の傾向値 -7.6万m³/年

土量算定範囲



4. 外力特性

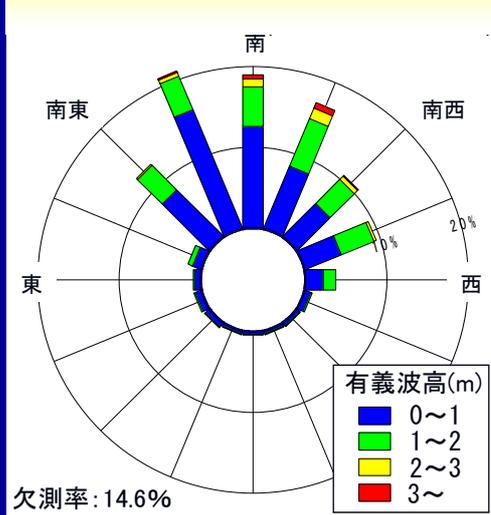
- 波浪：竜洋観測所（波高・周期・波向）
- 風："（風速・風向）
- 潮位：気象庁舞阪検潮所（潮位）



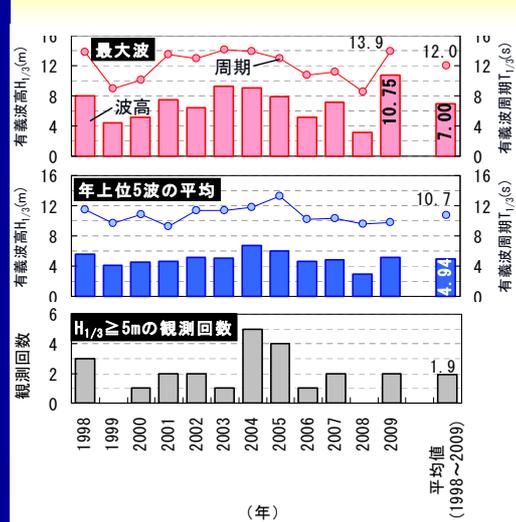
■ 波浪特性 (竜洋観測所) 長期間の特性

- ・波は、南方向を中心とした西東のどちらからも来襲する。
- ・波高2m以上の波は、西寄りからの来襲頻度が卓越する。
- ・1998～2009年の波浪特性の平均値は、年最大 $H_{1/3}=7.0\text{m}$ ($T_{1/3}=12.0\text{s}$)
年上位5波平均 $H_{1/3}=4.9\text{m}$ ($T_{1/3}=10.7\text{s}$)

○有義波高の波向別出現頻度



○年最大、上位5波の有義波高



■ 波浪特性 (竜洋観測所) 季節別の特性

- ・波の卓越方向は季節によって変化する。
 夏～秋: 台風による波高2m以上の波は、南～南南西
 冬 : 西よりの季節風に起因して、西～南西
- ・波のエネルギーは、台風の来襲頻度が高い夏季が大きい。



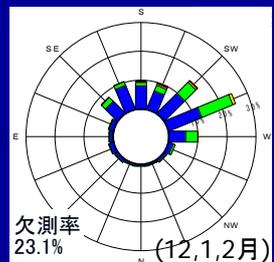
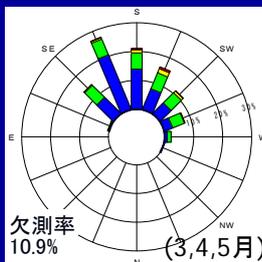
(1999.4～2010.3) 春

夏

秋

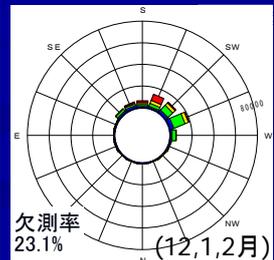
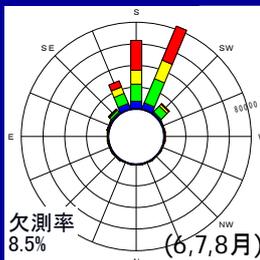
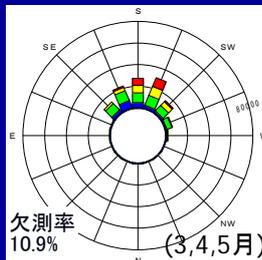
冬

有義波高



エネルギー
フラックス

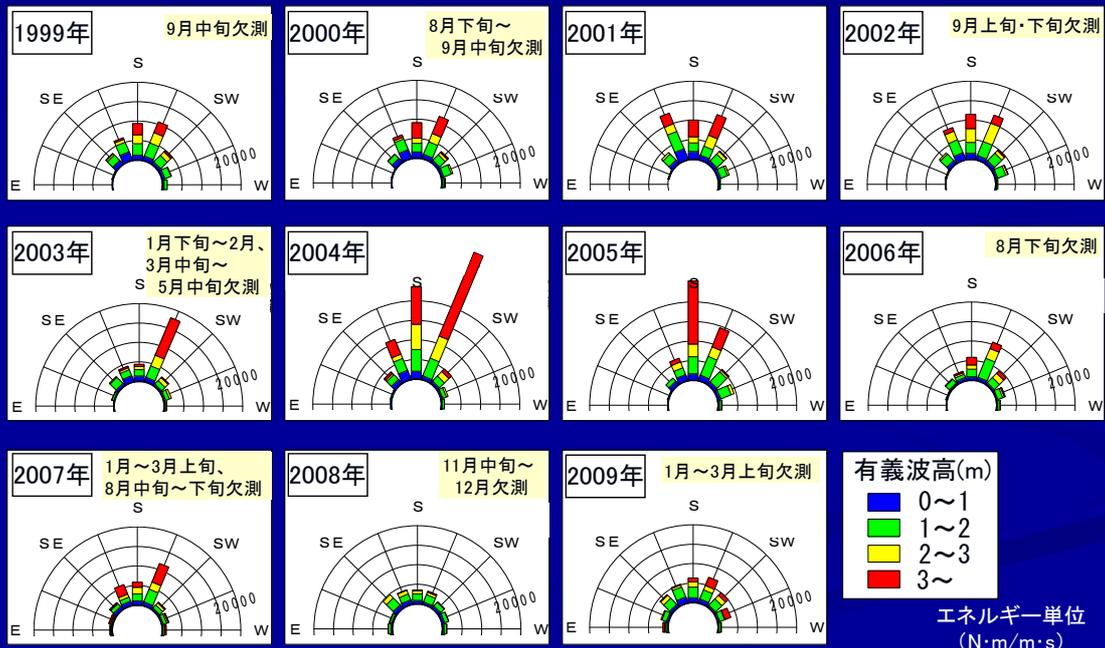
単位 (N・m/m²・s)



※波のエネルギーフラックス: $F=1/8 \times \rho g H^2 \sqrt{gh}$ 、(ρ :水の密度、 g :重力加速度、 H :波高、 h :水深)

■ 波浪特性 (竜洋観測所) 年別のエネルギーフラックス

- ・エネルギーの卓越方向が、南～南南西である傾向は、毎年おなじである。(2009年も同様の傾向であった)
- ・2004年のエネルギー突出は、台風来襲数が例年より多かったことによる。

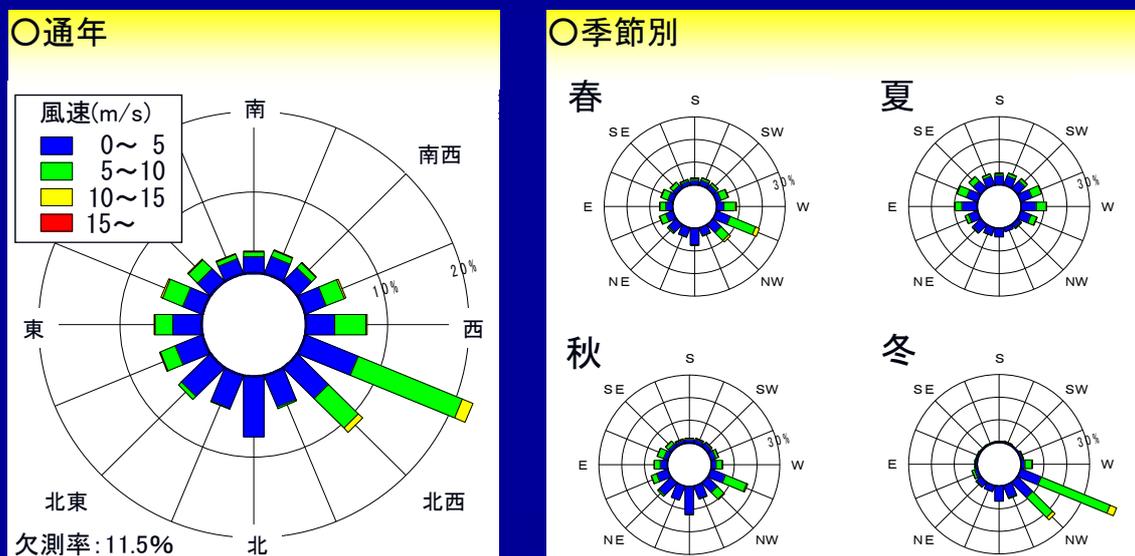


※波のエネルギーフラックス: $F=1/8 \times \rho g H^2 \sqrt{gh}$ 、(ρ :水の密度、 g :重力加速度、 H :波高、 h :水深)

■ 風の特 性 (竜洋観測所)

- ・風速5m/s以上の風は、西よりが大半を占める。特に、西北西～北西が卓越する。
- ・これは、冬～春季の季節風に起因していることが確認できる。
- ・冬期の波の卓越方向は、この季節風の影響を受けていると考えられる。

■ 風速の風向き別出現頻度 (1998.4～2010.3※)

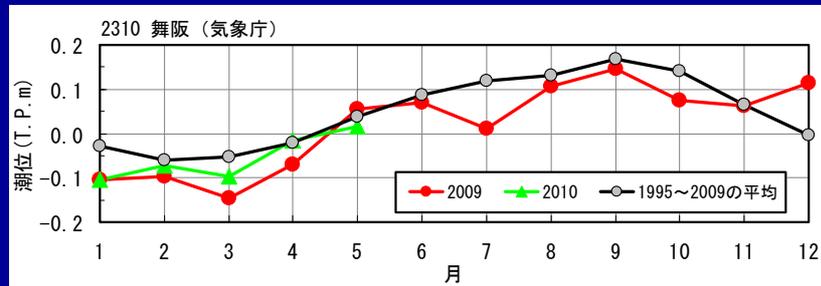


※2007.8～2008.2は欠測

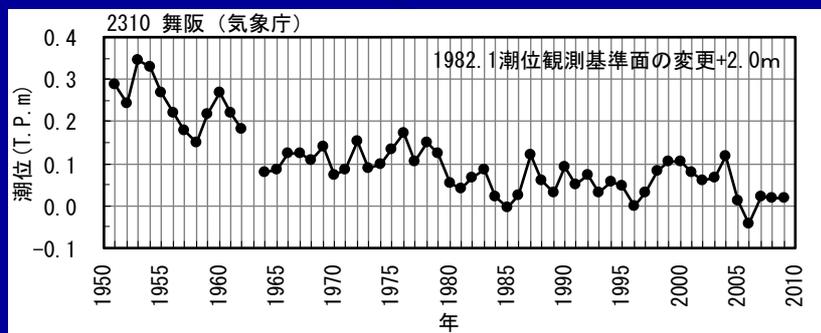
■ 潮位特性 (舞阪検潮所@気象庁)

- ・2009年の潮位は、各月とも過去の平均程度である。
- ・年平均潮位からも特異な変化は確認できない。

○ 月平均潮位 2009、2010年



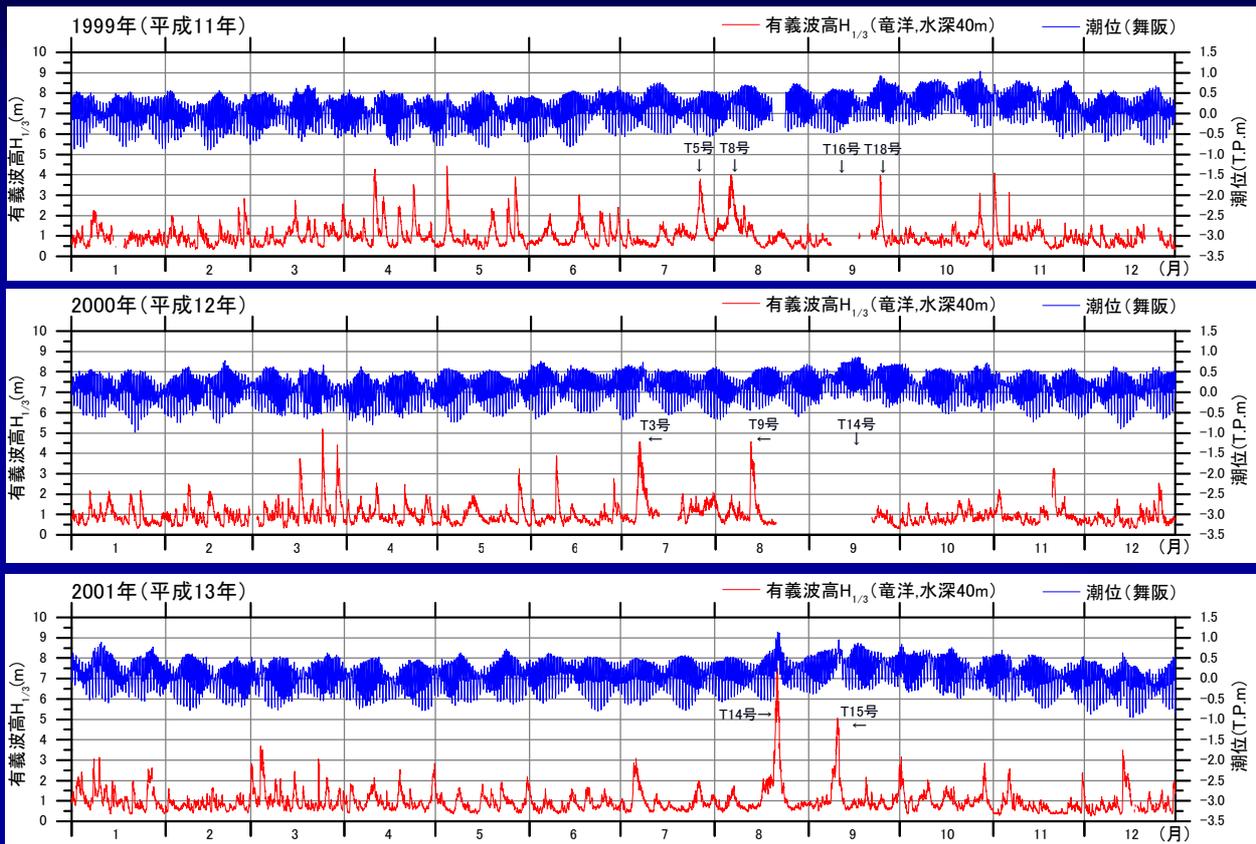
○ 年平均潮位の推移



71

■ 有義波高および潮位の時系列変化 (1999年~2001年) 72

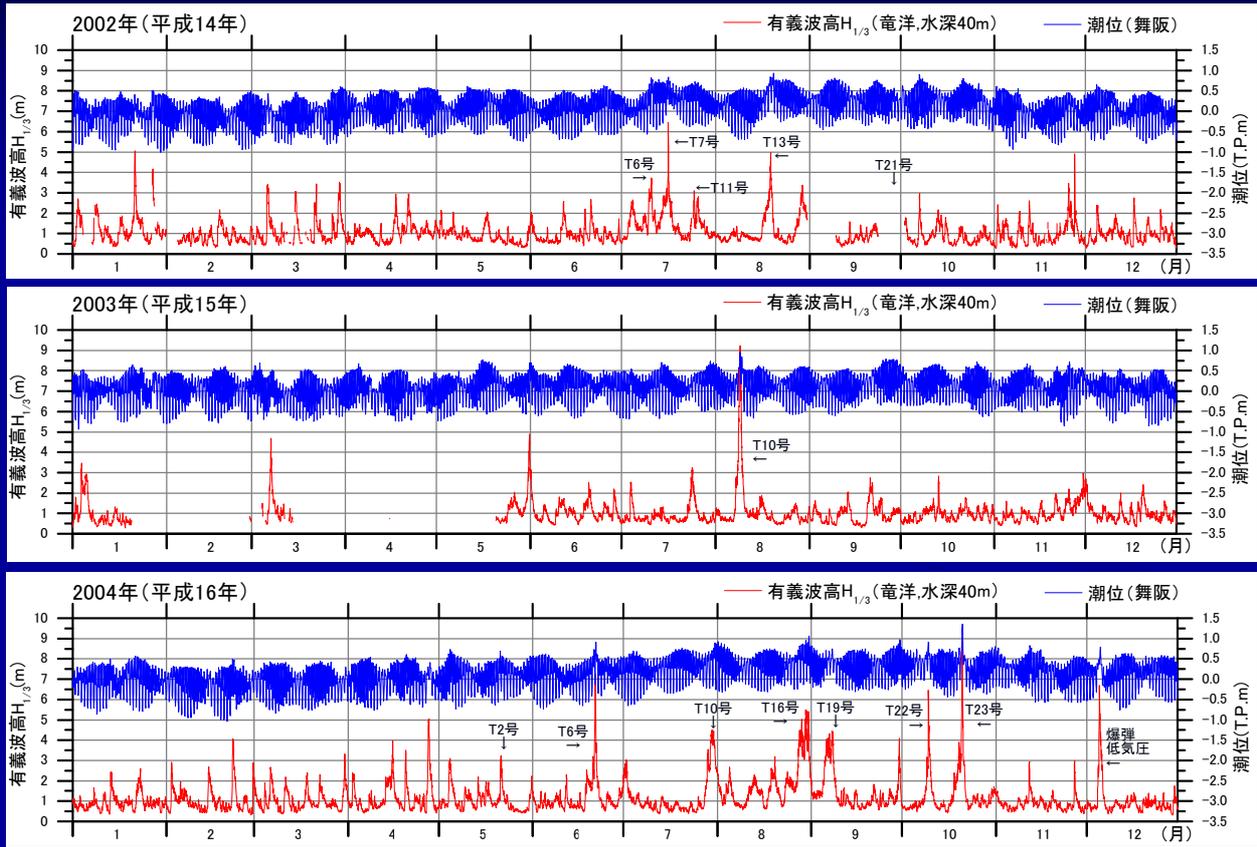
有義波高のグラフ無は欠測



有義波高および潮位の時系列変化(2002年～2004年)

73

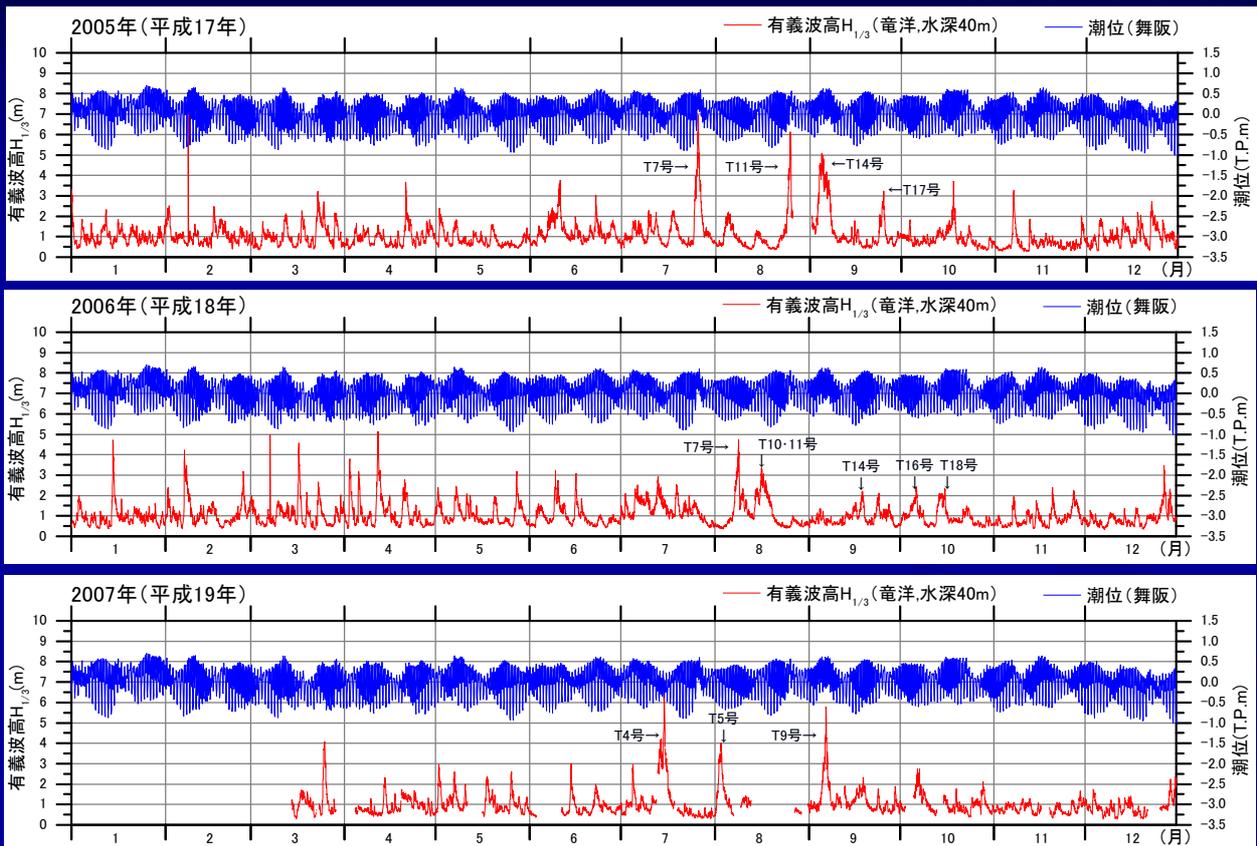
有義波高のグラフ無は欠測



有義波高および潮位の時系列変化(2005年～2007年)

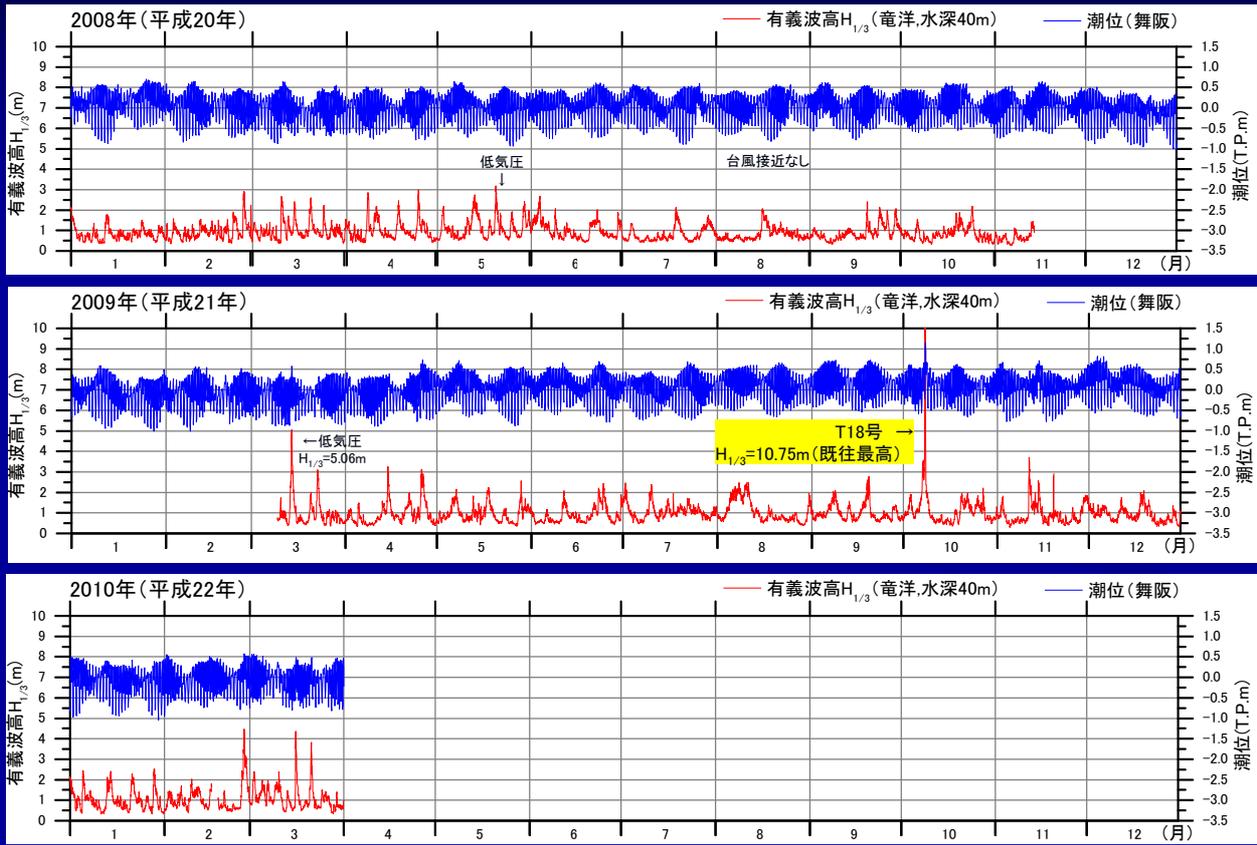
74

有義波高のグラフ無は欠測



有義波高および潮位の時系列変化(2008年～2010年3月) 75

有義波高のグラフ無は欠測



5. 浜松篠原における地形変化予測計算

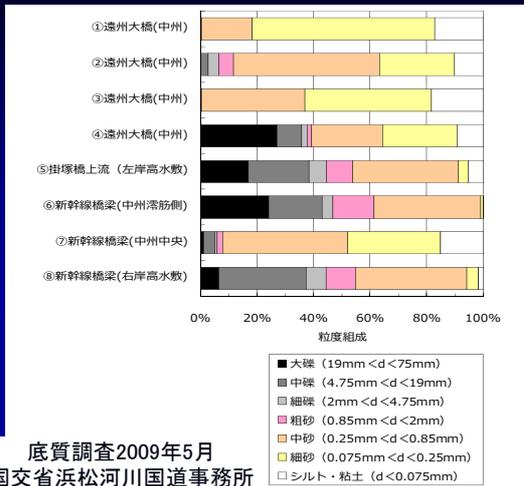
76

● 計算条件(1)

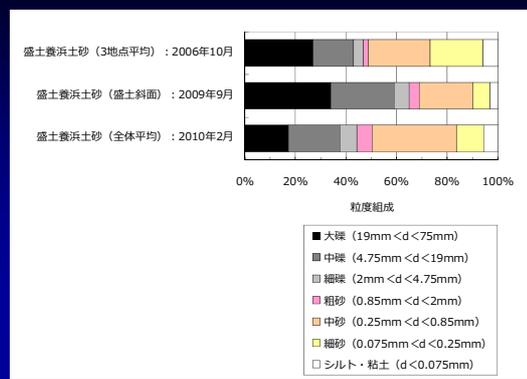
計算モデル	粒径を考慮した等深線変化モデル(熊田ら、2003) 回折計算:不規則波の方向分散法(酒井ら、2003)
計算対象範囲	天竜川河口から西側30km地点まで
初期地形	再現計算:直線平行等深線 予測計算:再現計算結果
入射波条件	エネルギー平均波 波高1.6m, 周期7秒, 波向S (1962年初期汀線への波の入射角 $\theta_w=20^\circ$ $S_{max}=10$) 波高の低減率の最小しきい値:0.4, 波の抽出回数:1step毎
計算等深線	$\Delta z=+3m \sim -9m$, $h_c=9m \sim$ バーム高 $h_R=3m$
計算メッシュ・時間 間隔・ステップ数	沿岸方向 $\Delta X=100m$, 鉛直方向 $\Delta Z=1m$, 計算時間間隔 $\Delta t=50hr$ ステップ数=175.2ステップ/yr
粒径	<ul style="list-style-type: none"> ・粒径レンジ(5成分), 代表粒径dおよび平衡勾配 粒径1: 細砂 ($0.075 \leq d < 0.25mm$), $d_{50}=0.25mm$, $\tan \beta=1/100$ 粒径2: 中砂 ($0.25 \leq d < 0.85mm$), $d_{50}=0.425mm$, $\tan \beta=1/40$ 粒径3: 粗砂・細礫 ($0.85 \leq d < 4.75mm$), $d_{50}=2.0mm$, $\tan \beta=1/20$ 粒径4: 中礫 ($4.75 \leq d < 19mm$), $d_{50}=9.5mm$, $\tan \beta=1/5$ 粒径5: 大礫 ($19 \leq d < 75mm$), $d_{50}=26.5mm$, $\tan \beta=1/2$ ・交換層厚: 底面長単位幅あたり 勾配1/100:0.5m, 勾配1/40:1.25m, 勾配1/20:2.5m, 勾配1/5:10m, 勾配1/2:25m ・含有率(粒径1=μ_1, 粒径2=μ_2, 粒径3=μ_3, 粒径4=μ_4, 粒径5=μ_5): 1)交換層A: $\mu_1=0.5$, $\mu_2=0.5$, $\mu_3 \sim \mu_5=0$ 2)交換層B: A層と同じ。2005年再現以降は自然状態(1962年再現)のA層と同じ値 ・盛土部分の含有率(T.P.+7~-1m)→養浜実績の平均値(2006.10, 2009.9, 2010.2) $\mu_1=0.13$, $\mu_2=0.26$, $\mu_3=0.10$, $\mu_4=0.20$, $\mu_5=0.26$(シルト・粘土=0.05→流出すると設定)

漂砂量	<ul style="list-style-type: none"> 沿岸漂砂係数: $K_x = A/\sqrt{d_{50}}$, $A=0.0255$ (沿岸漂砂量30万m^3/年になるAを同定) $\rightarrow K_{x1}=0.051, K_{x2}=0.039, K_{x3}=0.018, K_{x4}=0.0059, K_{x5}=0.0035$ 小笹・Brampton係数: $K_z=1.62K_x (\tan \beta = 1/30)$, 岸沖漂砂量係数: $K_z=0.15K_x$ 安息勾配(土砂落ち込みの限界勾配): 陸上1/2、水中1/3
境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 1962年再現(自然状態) 河口・右端では汀線固定(漂砂の流入出自由), 岸沖端: $q_z=0$ (漂砂の流入出なし) 2005年再現, 2008年再現, 2010年再現, 将来予測 河口 $q_{in}=0m^3/yr$, 右端 q_{out}=汀線固定(漂砂の流入出自由), 岸沖端: $q_z=0$ (漂砂の流入出なし)
養浜条件	<p>1) 現況再現</p> <ul style="list-style-type: none"> 盛土養浜量: 合計35万m^3 2005年1~3月 9.6万m^3 (1回目), 2006年1~4月 0.5万m^3 (*含む2回目), 2006年9~10月 5.9万m^3 (2回目), 2007年11月~2008年2月 5.3万m^3 (3回目), 2008年11月~2009年2月 13.7万m^3 (4回目) 盛土形状延長400m, 標高T.P.+7m~-1mの範囲で養浜, 投入方法: 再現は2回に分けて投入 2008年再現時: 2005年投入分(1~3回まとめて盛土幅80m) $\rightarrow 80 \times 400 \times 8=25万m^3$ 2009年再現時: 2008年投入分(離岸堤2基同時設置後)4回目を残存している盛土に対して、追加盛土幅30m $\rightarrow 30 \times 400 \times 8=10万m^3$ <p>2) 将来予測</p> <p>既存の盛土(再現計算と同様): $\mu_1=0.13, \mu_2=0.26, \mu_3=0.10, \mu_4=0.20, \mu_5=0.26$</p> <p>①細粒材: $\mu_1=0.65, \mu_2=0.18, \mu_3=0.0, \mu_4=0.0, \mu_5=0.0$ (シルト・粘土=0.17)</p> <p>②粗粒材*: $\mu_1=0.01, \mu_2=0.38, \mu_3=0.18, \mu_4=0.19, \mu_5=0.24$ (シルト・粘土=0)</p> <p>③砂・礫混合材(①と②の平均): $\mu_1=0.33, \mu_2=0.28, \mu_3=0.9, \mu_4=0.9, \mu_5=0.12$ (シルト・粘土=0.09)</p> <p>*②も砂・礫の混合であるが、③と区別するため計算では粗粒材と定義</p>
構造物条件	<p>1) 既設構造物(2005年再現で考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> 浜松五島離岸堤(6基) $K_t=0.4 \sim 0.6$, 消波堤(15基) $K_t=0.2 \sim 0.3$, 導流堤(2ヶ所: 馬込川, 今切口) $K_t=0.0$ <p>2) 新設離岸堤(2009年再現で考慮): 浜松篠原離岸堤(3基) $K_t=0.4$</p> <p>2007年11月着工2008年2月末完成(2号離岸堤), 2008年11月着工2009年3月末完成(1号離岸堤)</p> <p>2009年完成(3号離岸堤)と設定 (\rightarrow実績は09年度に0.7基, 10年度に残り0.3基予定)</p>

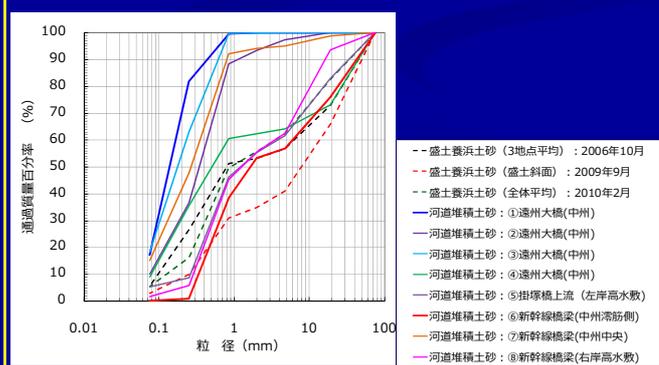
●天竜川下流域堆積土砂の粒度組成



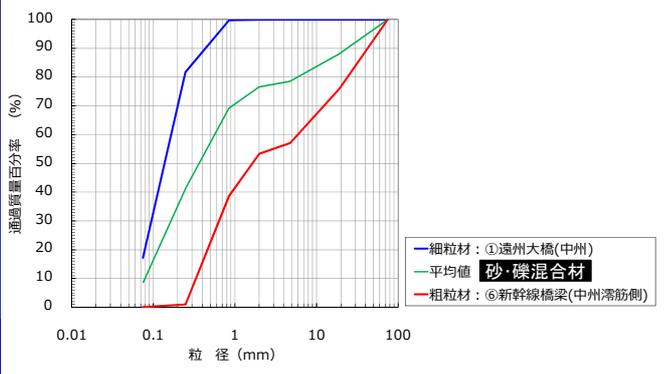
●盛土養浜使用材料の粒度組成



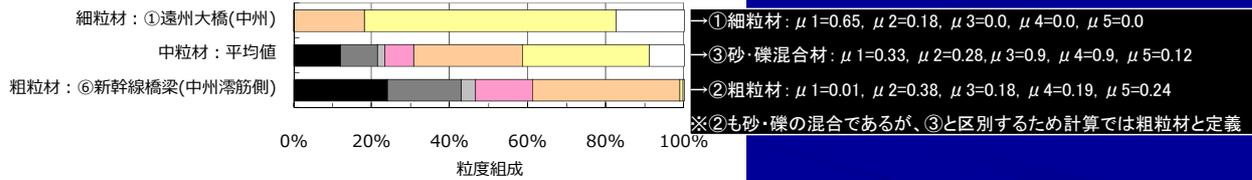
●河道堆積土砂と盛土養浜の粒径加積曲線



● 将来予測計算に用いた養浜材の粒径加積曲線
(河道堆積土砂の上限値, 下限値および平均値)



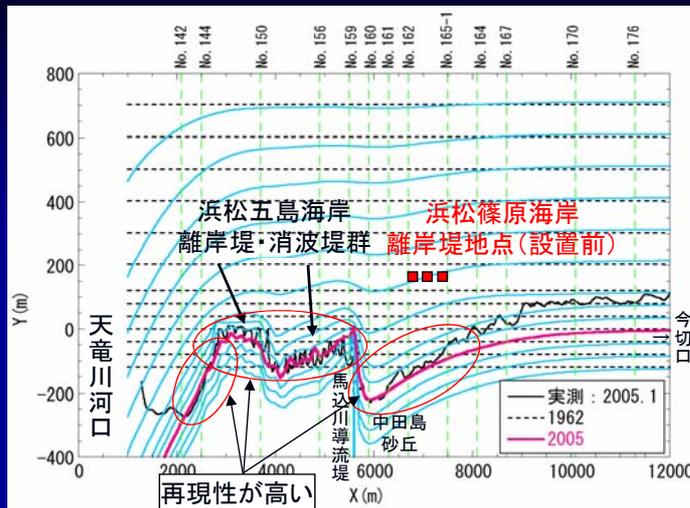
● 将来予測計算に用いた養浜材の粒度組成



底質調査2009年5月
国交省浜松河川国道事務所

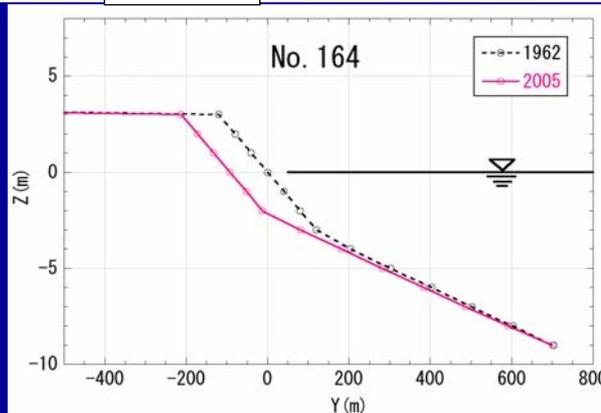
● 再現計算結果 (2005年)

・ 等深線変化



○ 浜松五島海岸離岸堤群上手、離岸堤・消波堤背後および着目点の馬込川右岸～中田島砂丘前面の侵食状況が再現できている。
○ 西側の堆積箇所 (No. 176等) の再現が課題である。

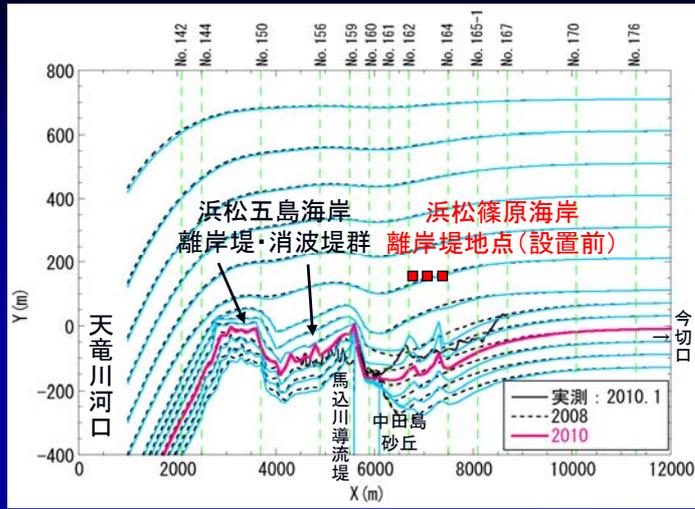
・ 縦断形変化



○ -3m以浅での集中的な侵食と沖合いでの緩やかな侵食が起きている (計算断面での比較)。

●再現計算結果(2010年)

・等深線変化



・縦断形変化

