

## 福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステム検証委員会 (第3回)

- (1) 最適な運用方法(案)について
- (2) 第2回委員会における主な意見と対応
- (3) 試験運転の状況について
- (4) 試験運転におけるモニタリングについて
  - A. 周辺環境
  - B. 福田漁港周辺の地形変化

H28年6月

## (1) 最適な運用方法(案)について

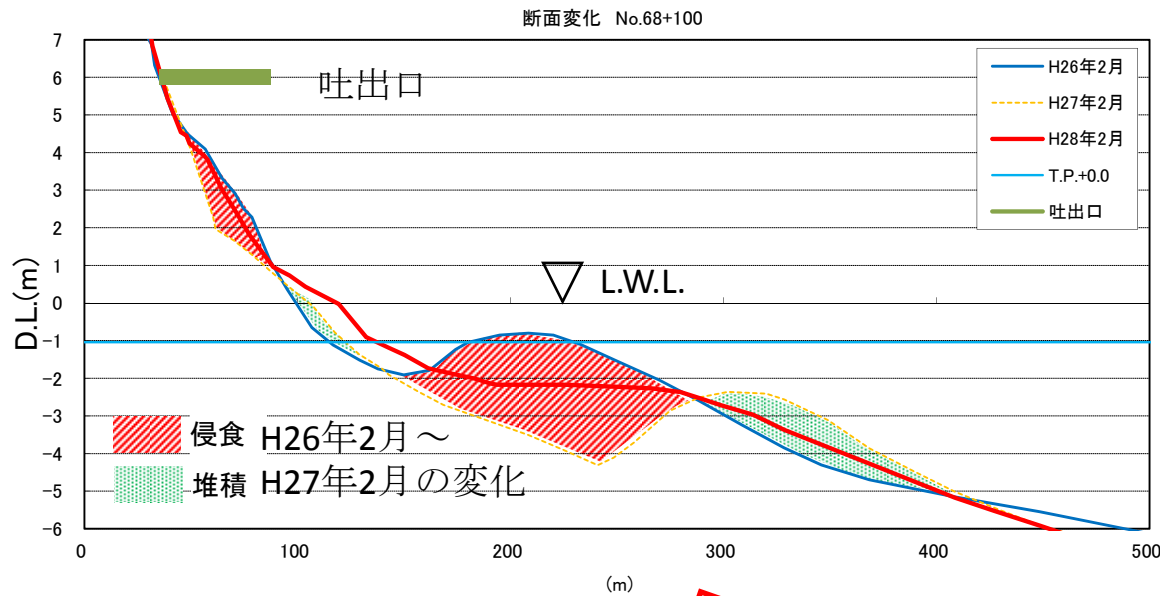
### 議事細目

1. 年間計画移動量について
2. システムの砂輸送能力について
3. 運転期間について
4. ジェットポンプの改良について
5. ジェットポンプの設置深さについて
6. 地形変化の観測の継続について
7. シラス漁やアカウミガメへの配慮について
8. 周辺環境のモニタリングの継続について

## (1).1. 年間計画移動量について

■ 当初計画どおりの8万m<sup>3</sup>/年を基本とする。

理由①浅羽海岸において吐出口付近の堆積傾向が確認された。

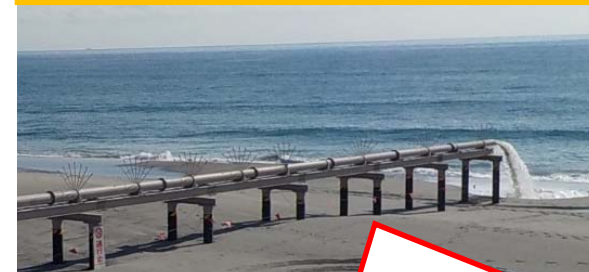


H26年2月～H27年2月の台風により侵食されているが、  
H28年2月には汀線付近に堆積して回復してきている。

H25年10月4日(試運転当初)



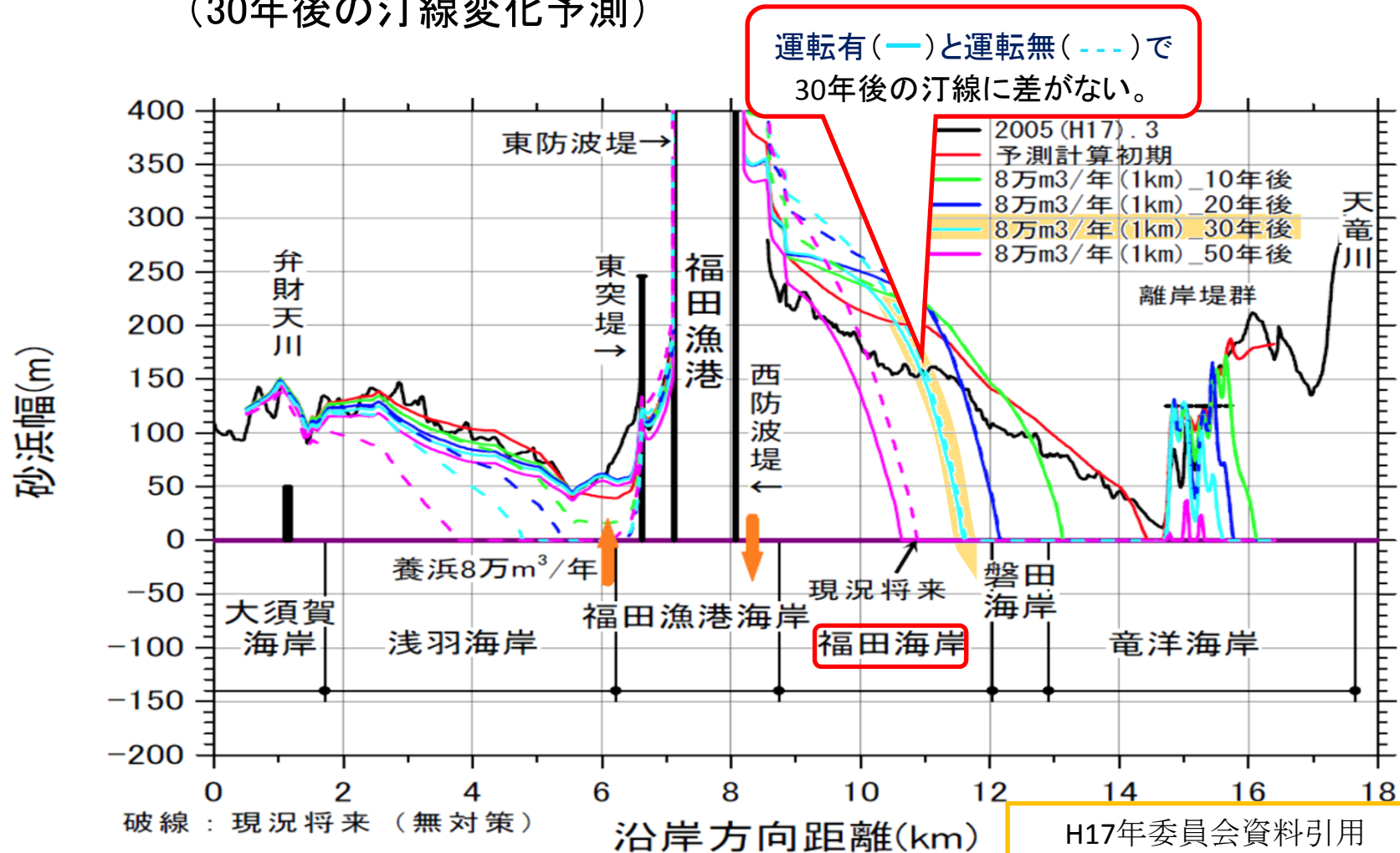
H27年12月7日(約半年運転)



根固工が砂に覆われた。

# (1).1. 年間計画移動量について

理由②福田海岸(漁港の西側)において、計画時点(H17)の浜幅を維持できる。  
(30年後の汀線変化予測)



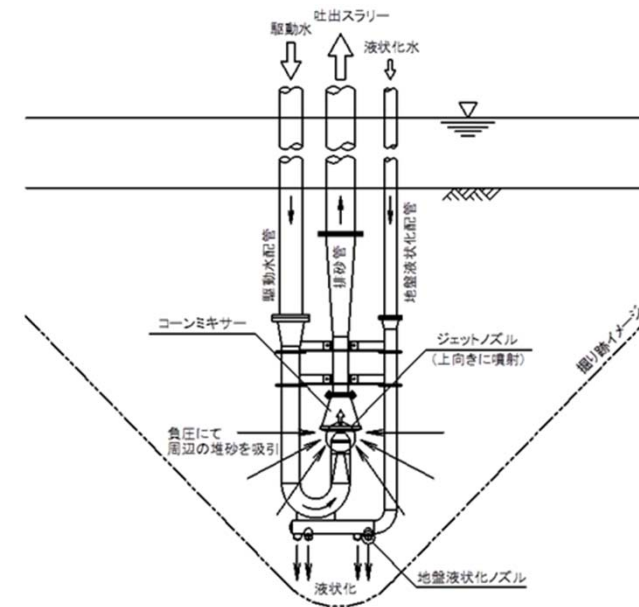
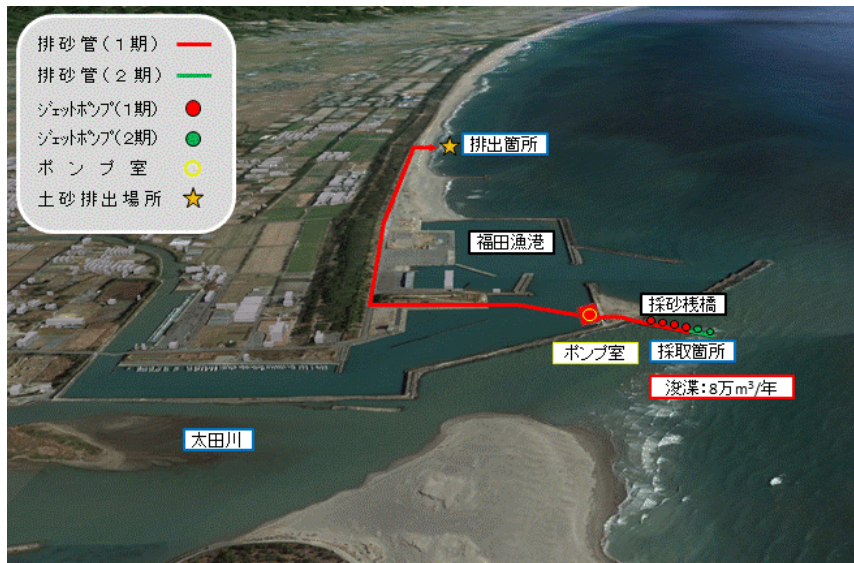
## (1). 2. システムの砂輸送能力について

■ ジェットポンプ(砂吸込口)については、現状の4基とし、  
第2期工事による増設は、必要に応じて判断する。

理由 現状の設備において、**年間輸送能力8万m<sup>3</sup>/年を実証した。**

平成27年度の土砂輸送実績: 88,736m<sup>3</sup>(平日昼間8時間、8カ月)

・ただし、4基を効率的に運用するための改良を要する。



## (1). 3. 運転期間について

■ 平成28年度より、アカウミガメの上陸時期(5～8月)における影響に注視しつつ通年運転とする。

(通常運転:17時まで 5～8月運転:16時まで)

OH27試験運転においては、5～8月の運転を休止し、月に1日の維持運転を行った。

理由①港口の埋没防止策として、台風シーズン前の運転が欠かせない。

理由②ウミガメ保護活動関係者へのヒアリングを行ったところ、現時点において影響は見られず、5～8月の運転に理解を得られた。  
ただし、今後の観察データ等に影響が見られる場合は、関係者と臨機に協議し、運用を変更するなどの対応をとる。

理由③高温多湿期の長期間の休止によって、施設の電気系統やオイル関係の劣化を招きやすい。

理由④休止期間に堆砂が進行した場合、地盤中に設置したジェットポンプの摩擦抵抗が高まり、引上げメンテナンスが困難となる。

## (1). 4. ジェットポンプの改良について

### ■ 砂の吸上げ密度が低下した際の回復機能を付加する。

理由 ジェットポンプを引上げなくても容易に回復させる手段、またはポンプを容易に引上げる等メンテナンスが可能な構造とする必要がある。

(バックフラッシュ、ロケッティング、エア噴射、栈橋上からの引上げ)

#### 福田漁港におけるメンテナンス状況



ジェットポンプ引上げ状況



エア噴射状況

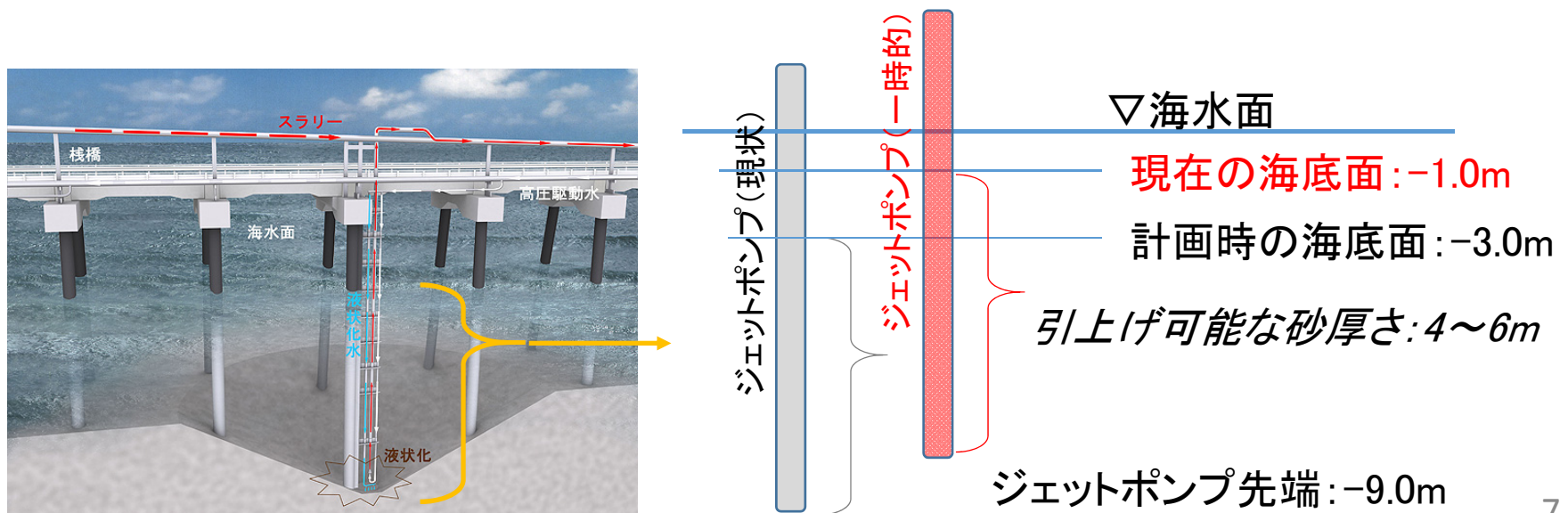
## (1). 5. ジェットポンプの設置深さについて

### ■ 設置深さを一時的に浅くする。

理由 想定を上回る堆砂があり、引上げ時の摩擦抵抗が大きく、メンテナンス費用が多大となる。

### ■ 計画時の海底面に戻るまでの期間、暫定的に8万m<sup>3</sup>/年以上を輸送する。

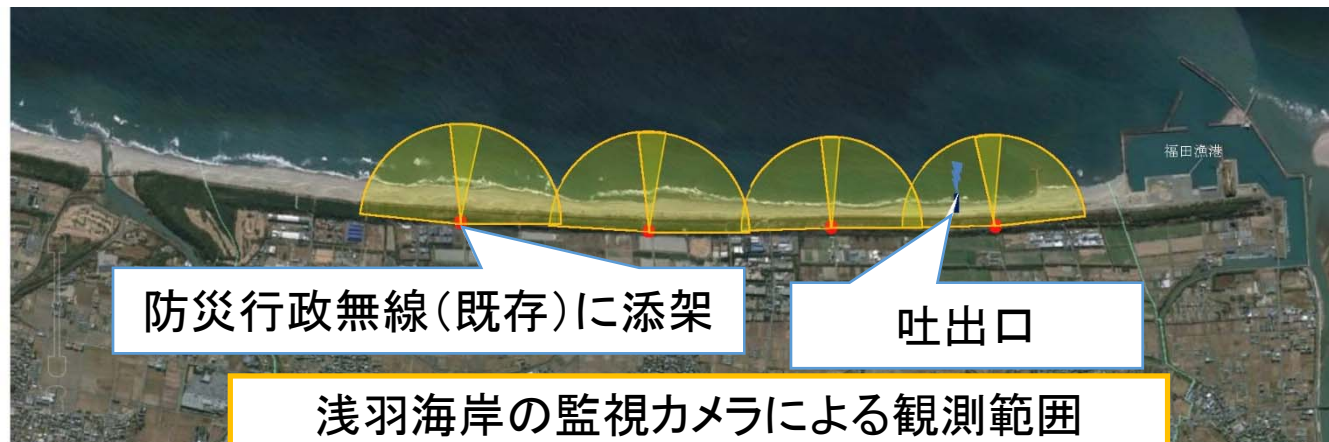
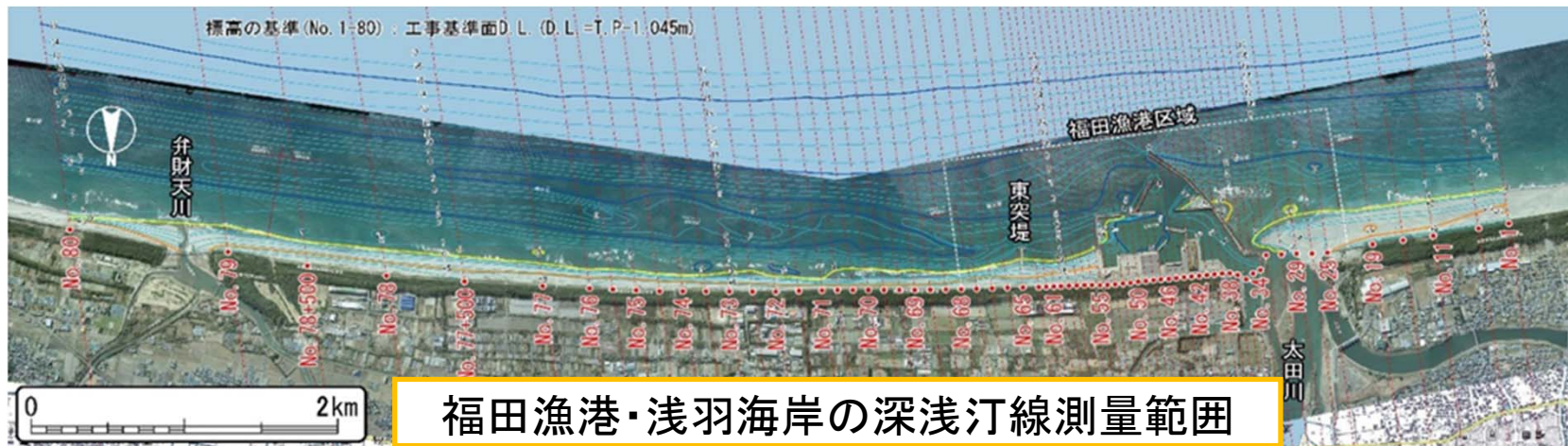
理由 現状の海底面(-1.0m)において8万m<sup>3</sup>/年を採取したとしても、期待する港口埋没防止効果を得られない可能性がある。





## (1). 6. 地形変化の観測の継続について(1)

- 定期的な深浅・汀線測量および監視カメラによる観測を継続し、データを研究機関等へ積極的に提供する。



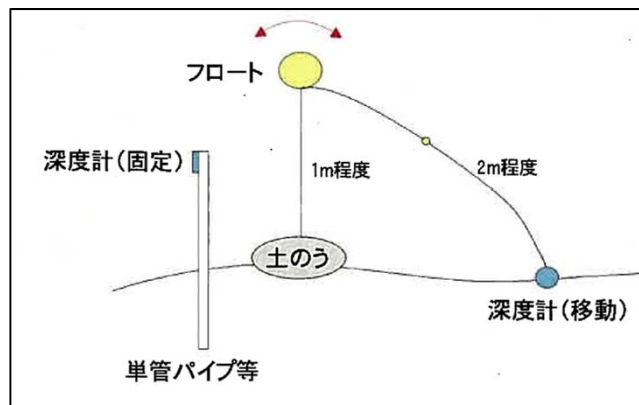
カメラ  
M25-CSVario

## (1). 6. 地形変化の観測の継続について(2)

■ サンドバイパスシステムの効果を確認するため、新たな観測方法についても検討し、地形変化の把握を試みる。

- ①水圧センサーを用いた砂面計(水産工学研究所)による砂面変動の連続的な計測
- ②漁船による水深観測データ(豊橋技術科学大学)による定期深浅測量の補完
- ③監視カメラによる地形変化観測(東京大学)と連携したデータの収集

①砂面計の設置例



③カメラ画像H28.2.8



## (1). 7. シラス漁やアカウミガメへの配慮について

■ 観察データ等に影響が見られる場合は、関係者と臨機に協議し、運転方法を見直すなどの対応をとる。

理由①シラス漁獲量やアカウミガメ上陸・産卵数は、運転による環境への影響を知る指標の一つとして参考になる。

理由②サンドバイパスシステムを持続的に運用し、良質な砂浜を維持することは、シラスの生息環境及びアカウミガメの産卵環境を維持する観点においても重要となる。

## (1). 8. 周辺環境のモニタリングの継続について

### ■ 生物環境調査(底生生物、プランクトン、底質有機物)を、平成28年度から3年間継続する。

生物環境調査 年1回(8又は9月)、吐出口付近の2地点(水深5m)

理由 運転状況を変化させた場合のデータでは、季節的な影響もあり、明確な変化は認められないものの、今後、通年運転の場合においてもデータ収集しておく必要がある。



## (2) 第2回委員会における主な意見と対応

①『ジェットポンプ(砂吸込口)については、現状の4基とし、第2期工事による増設を取りやめる。』とあるが、判断を急がない方が良い。

■対応・・・現状の4基による運転を継続し、第2期工事による増設は、必要に応じて判断する。

②-1『地形変化の観測の継続について』は、吐出口、栈橋及び港口周辺の砂面変動を砂面計を用い連続計測を実施してはどうか。

②-2モニタリングについては、多面的にデータを確認する事も重要である。

■対応・・・サンドバイパスシステムの効果を確認するため、新たな観測方法についても検討し、地形変化の把握を試みる。

## (2) 第2回委員会における主な意見と対応

③底生生物・プランクトン等に関しては、季節的な変化が大きいため、長期的な調査が必要である。

■対応・・・底生生物・プランクトン等の調査を継続する。

④サンドバイパスシステムの効果が地域の方や関係者に十分に伝わっていないので、実施状況・効果などを情報公開をしてほしい。

■対応・・・ホームページにて、委員会資料、サンドバイパスシステムの運転状況などを公開する予定である。

また、地域の方々への報告会を開き、サンドバイパスのしくみや効果について知っていただく取組みを始めた。

## (3) 試験運転の状況について

### 議事細目

1. 運転実績
2. 改善点及び課題

### (3) .1. 運転実績

< 運転実績 : H28年5月31日現在 >

- 運転開始 : H26年3月17日
- 延べ運転日数 : 265日 (H26年4月1日 ~ H28年5月31日)
- 延べ運転時間 : 1,698時間 (H26年4月1日 ~ H28年5月31日)

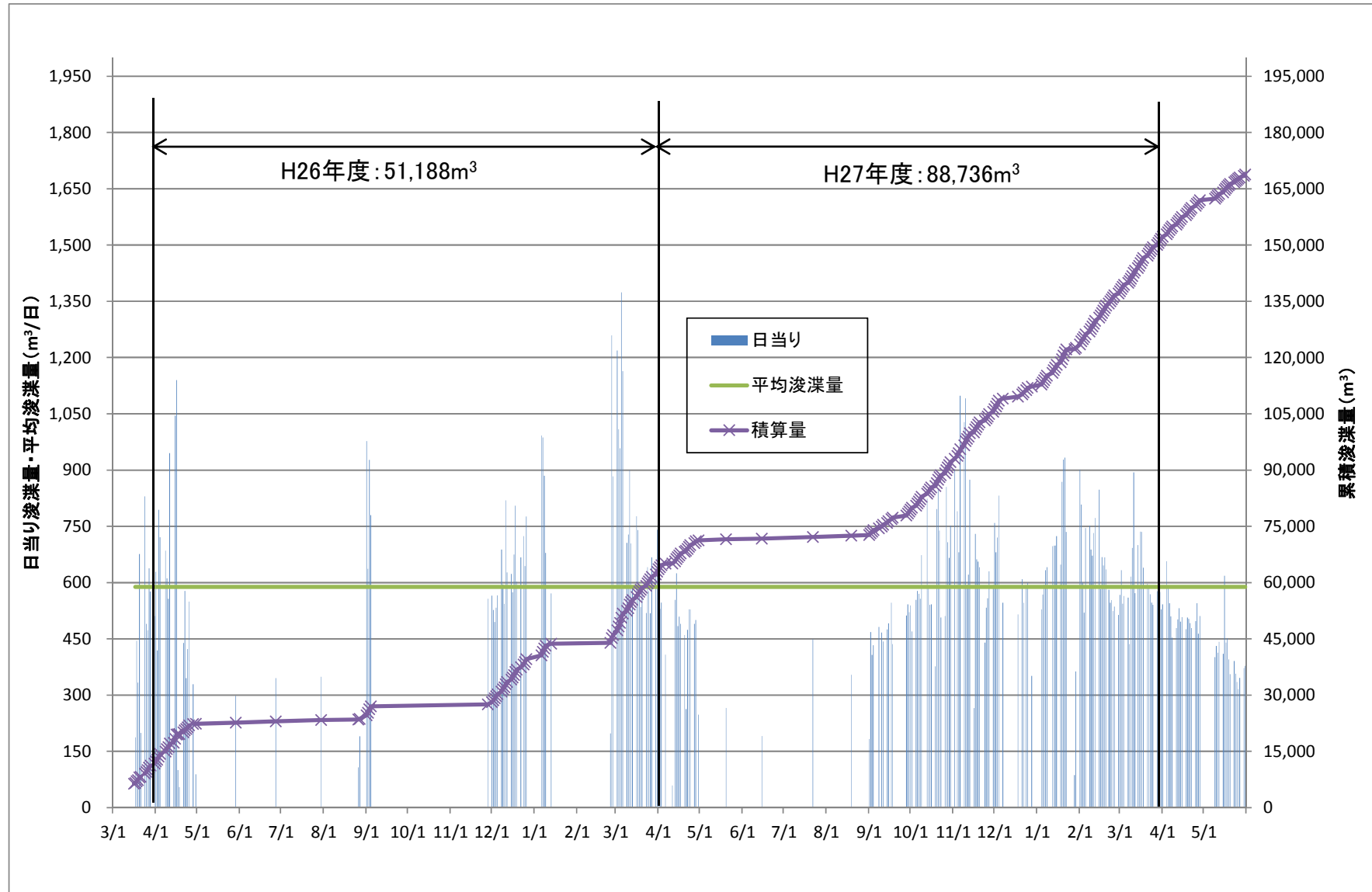
#### ▪ 年度別土砂輸送量

H26年度 : 51,188m<sup>3</sup>、 79日間、日平均 : 648m<sup>3</sup>/day

H27年度 : 88,736m<sup>3</sup>、 149日間、日平均 : 596m<sup>3</sup>/day



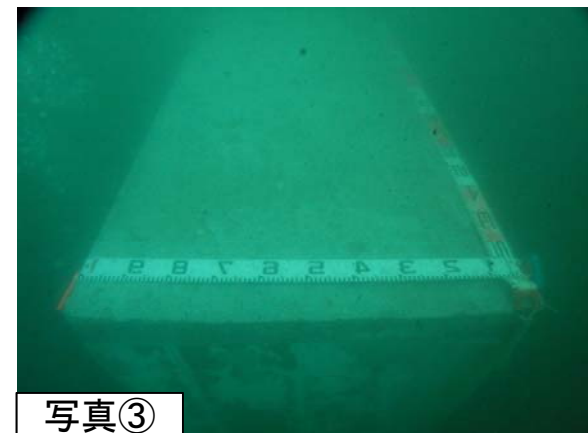
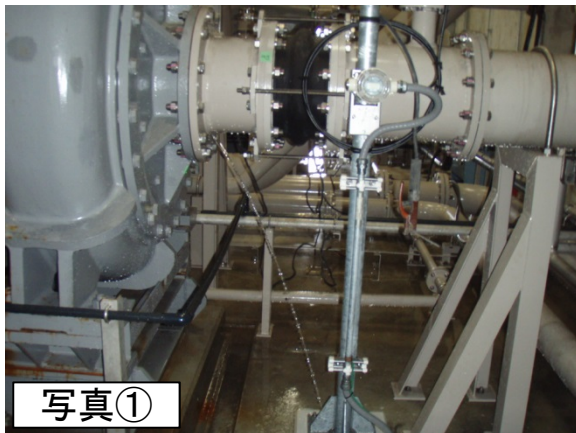
### (3) . 1. 運転実績



## (3) . 2.改善点及び課題

### ①これまでの主な事象と対応策(H26年度)

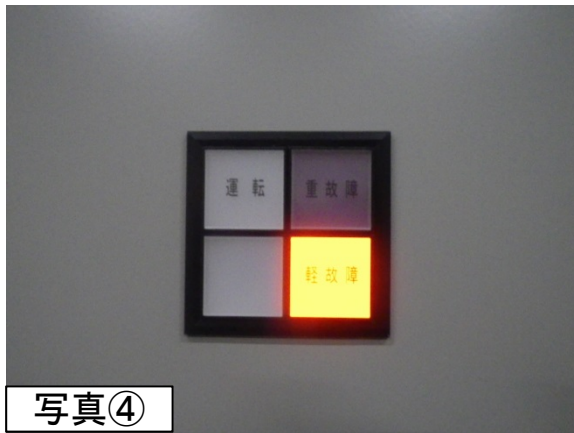
- ・H26年5月～8月 ウミガメの上陸期間を考慮して月1回の維持運転のみ
- ・H26年5月 スラリーポンプ接続配管(取替部材)が摩耗して漏水[写真①]  
⇒耐摩耗性が高い素材に変更し取替サイクルを長期化
- ・H26年8月 電気設備基盤に異常(湿度が原因と想定される)[写真②]  
⇒基盤取替え
- ・H26年9月 ジェットポンプNo6の吸上げ密度低下
- ・H27年1月 海底配管の継手部から漏水(温度変化が原因と推定される)  
⇒コンクリート巻立てによる止水[写真③]



## (3) .2.改善点及び課題

### ②これまでの主な事象と対応策(H27年度)

- ・H27年5月～8月 ウミガメの上陸期間を考慮して月1回の維持運転のみ
- ・H27年5月 ジェットポンプNo5の吸上げ密度低下(H27年11月復帰)
- ・H27年9月 電気室キュービクル冷却ファンに異常[写真④]⇒取替え
- ・H27年9月 ジェットポンプNo3の吸上げ密度低下
- ・H27年10月 スラリーポンプ軸受オイルが白濁(劣化の進行)[写真⑤]  
⇒軸受の交換、オイル入替え、清掃
- ・H28年2月 ジェットポンプの引上げメンテナンスを実施。  
(摩擦抵抗が大きく、海上施工が必要となった) [写真⑥]



## (3) .2.改善点及び課題

### ③これまで発生した事象を踏まえての課題

- ・課題1：長期の運転休止中及び再起動時に部品類の劣化が原因とみられる支障が生じやすい。
- ・課題2：ジェットポンプの引上げメンテナンスを容易にする工夫が必要  
ジェットポンプの引上げメンテナンス回数を減らす工夫が必要

## (4) 試験運転におけるモニタリングについて

### A. 周辺環境

#### ● 議事細目

1. 底質・粒径調査
2. 水質調査
3. 生物環境調査
4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

## (4). A. 1. 底質・粒径調査

### ①粒径調査

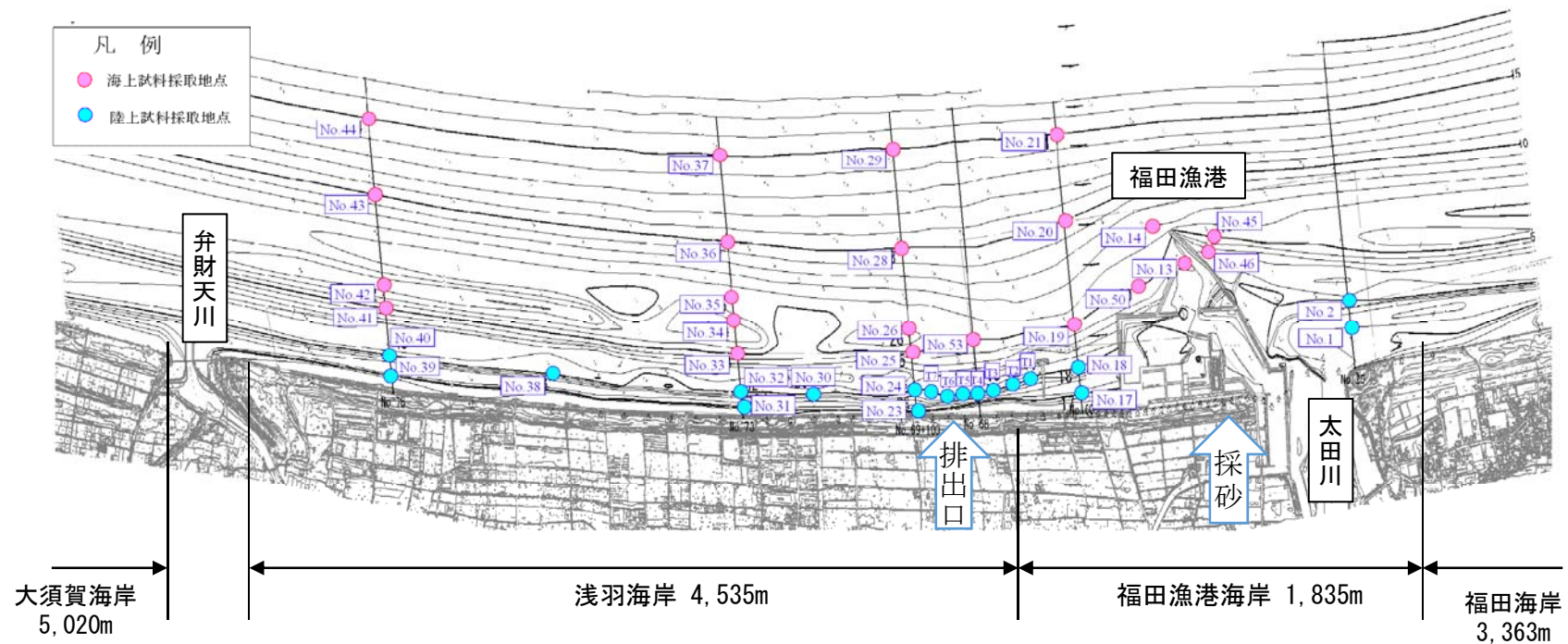
#### 調査時期

- H25年9月 運転前
- H26年8月 運転休止中
- H26年12月、H27年3月 運転中
- H27年7月 運転休止中

年	H25年				H26年												H27年												H28年										
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6					
モニタリング																																							
試験運転																																							
委員会																																							

## (4). A. 1. 底質・粒径調査

調査範囲・位置：経年的な比較のため、範囲・位置を統一し、採砂、排砂、漂砂の下手方向にて採取・分析した。

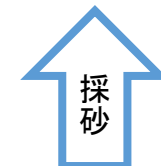
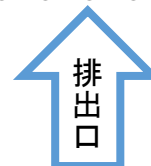
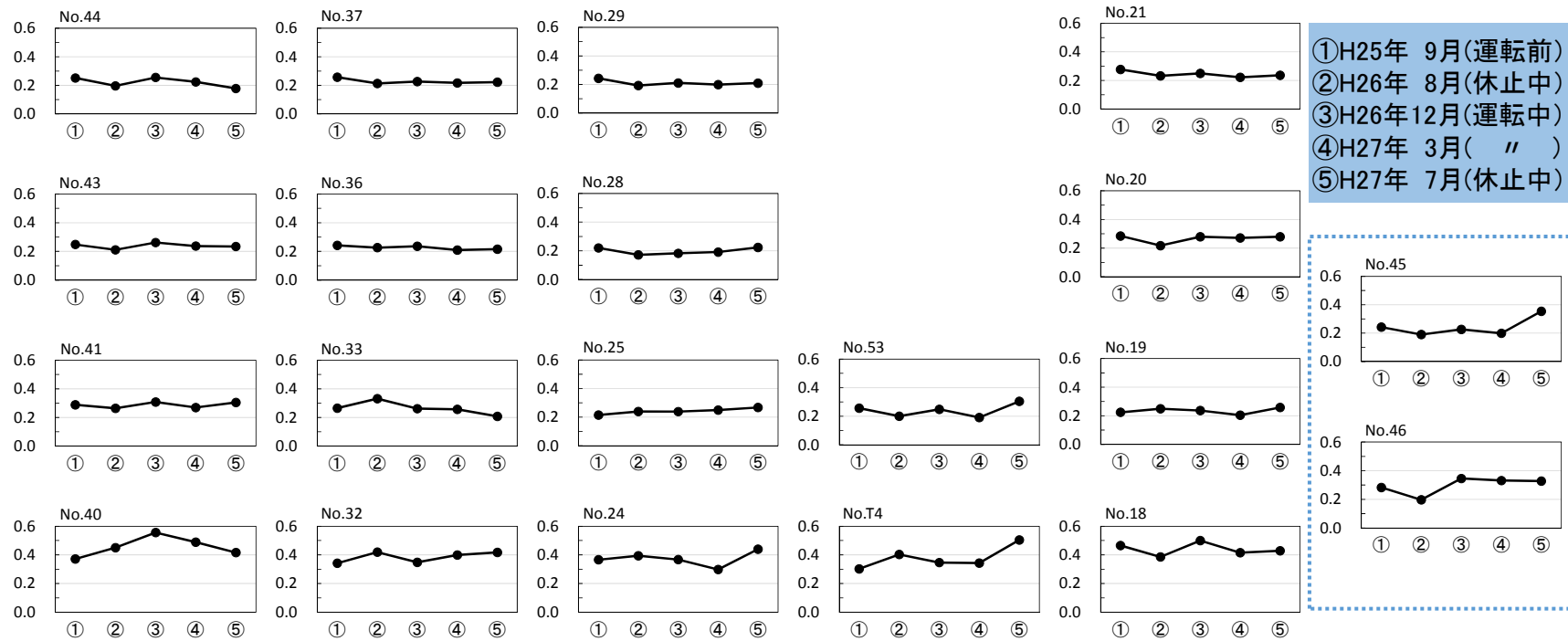


# (4). A. 1. 底質・粒径調査

## 粒径への影響

- 運転前、休止中、運転中に関わらず、各調査地点の50%粒径(mm)に明確な変化は確認されず、地点間の明確な差異もみられない。

[ 各調査地点の底質(50%粒径) ] 単位:mm





## (4). A. 1. 底質・粒径調査

### ②底質有機物調査

#### 調査時期

- H25年 9月 運転前
- H26年10月 運転休止中
- H27年 3月 運転中
- H27年 5月 運転休止中

年	H25年				H26年												H27年												H28年									
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6				
モニタリング																																						
試験運転																																						
委員会																																						

## (4). A. 1. 底質・粒径調査

### 底質有機物への影響

- ・ 運転前(2013年(H25年)9月)と運転中(2015年(H27年)3月)の各項目に明確な変化はみられない。

#### [ 沖側 ]

	地点41(水面下5m)					地点25(水面下5m)					地点53(水面下5m)				
	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)
H25年 9月 運転前	1.3	0.3	32.0	0.06	240	1.4	0.4	21.0	0.05	250	1.2	0.4	20.0	0.07	260
H26年 10月 運転休止中	1.1	0.2	<10	0.02	270	1.1	0.3	<10	0.04	280	1.2	0.2	<10	0.05	390
H27年 3月 運転中	1.3	0.2	<10	0.1	230	1.3	0.1	<10	0.1	230	1.4	0.3	12.0	0.1	260
5月 運転休止中	1.2	0.3	<10	0.1	230	1.3	0.3	17.0	0.1	250	1.3	0.4	<10	0.1	200

#### [ 汀線部 ]

	地点40					地点24					地点T4				
	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/kg)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/kg)
H25年 9月 運転前	0.7	0.2	33.0	0.0	140	1.0	0.1	35.0	0.0	160	1.0	0.2	37.0	0.0	160
H26年 10月 運転休止中	0.7	<0.1	<10	<0.01	250	0.7	<0.1	11.0	<0.01	230	0.9	<0.1	<10	<0.01	250
H27年 3月 運転中	0.9	<0.1	<10	0.0	170	1.0	<0.1	<10	0.0	190	1.0	<0.1	<10	0.0	170
5月 運転休止中	0.8	0.1	<10	0.0	190	0.9	0.1	<10	0.0	180	1.0	0.2	<10	0.0	180



浅羽海岸 4,535m

福田漁港海岸 1,835m

## (4). A. 2. 水質調査

### 調査時期

- H25年 9月 運転前
- H26年 2月 運転中
- H26年 7月、10月 運転休止中
- H26年12月 運転中
- H27年 6月、7月 運転休止中

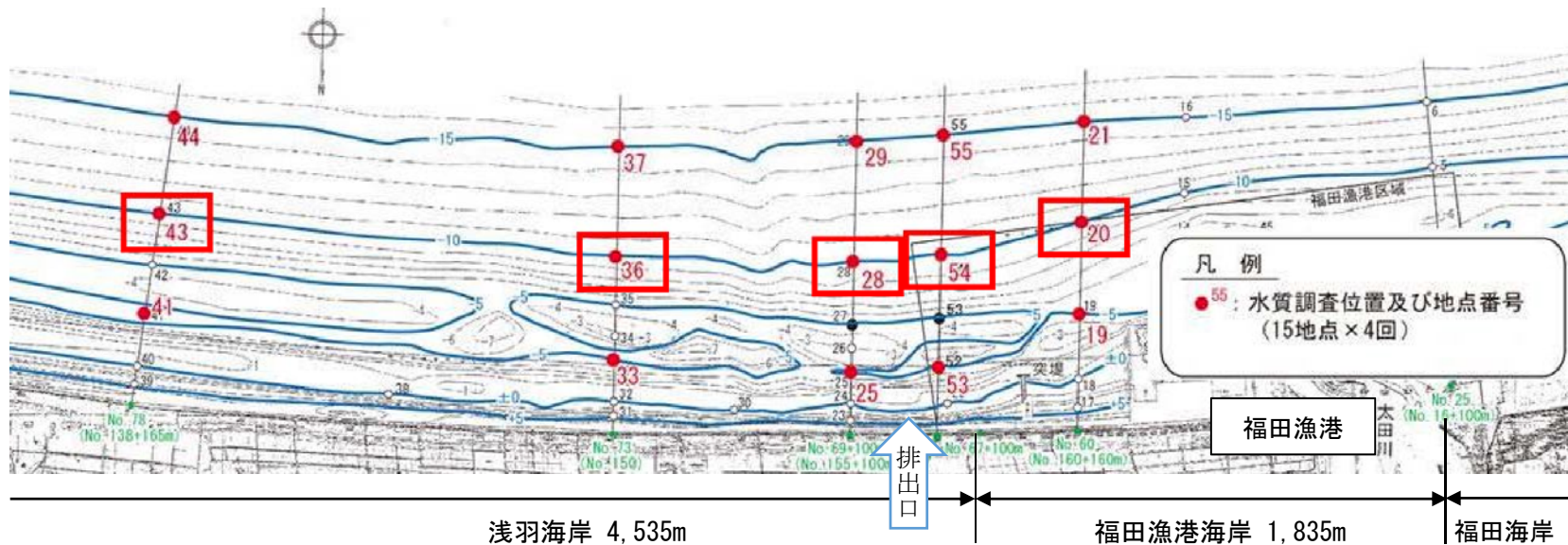
年	H25年				H26年												H27年						H28年											
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
モニタリング																																		
試験運転																																		
委員会																																		

## (4). A. 2. 水質調査

### 水質への影響

- 運転前、休止中、運転中で同一水深の地点を比較すると、運転中に水質の低下はみられない。

	No.43				No.36				No.28				No.54				No.20			
	SS(mg/L)		濁度(度)		SS(mg/L)		濁度(度)		SS(mg/L)		濁度(度)		SS(mg/L)		濁度(度)		SS(mg/L)		濁度(度)	
	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層
H25年 9月 運転前	5.8	3.7	4	6	3.0	5.0	4	5	4.3	4.2	6	4	9.2	3.6	6	4	1.8	3.7	2	2
H26年 2月 運転中	1.3	1.4	2	2	<1.0	<1.0	2	2	<1.0	1.2	1	2	<1.0	1.9	1	3	<1.0	1.4	0	0
7月 運転休止中	3.4	2.0	1	1	3.6	3.0	1	1	2.4	3.2	1	1	5.7	5.4	1	1	5.0	6.2	1	1
10月 運転休止中	9.3	10.0	2	2	8.7	9.1	1	1	9.5	7.6	1	1	10.0	9.9	1	1	5.6	4.6	2	2
12月 運転中	3.0	2.7	0	1	3.1	1.8	1	1	3.0	2.4	1	1	3.8	4.3	1	1	2.2	2.0	0	1
H27年 6月 運転休止中	5.4	5.1	1	1	4.5	4.3	2	2	3.5	2.6	2	1	4.1	3.0	2	1	1.8	3.7	1	1
7月 運転休止中	3.9	8.1	1	2	4.5	6.1	1	2	3.4	8.6	1	2	2.6	7.6	1	1	4.6	4.4	2	1



## (4). A. 3. 生物環境調査

### ①底生動物調査

#### 調査時期

- H25年 9月 運転前
- H26年10月 運転休止中
- H27年 3月 運転中
- H27年 5月 運転休止中
- H27年10月、12月 運転中

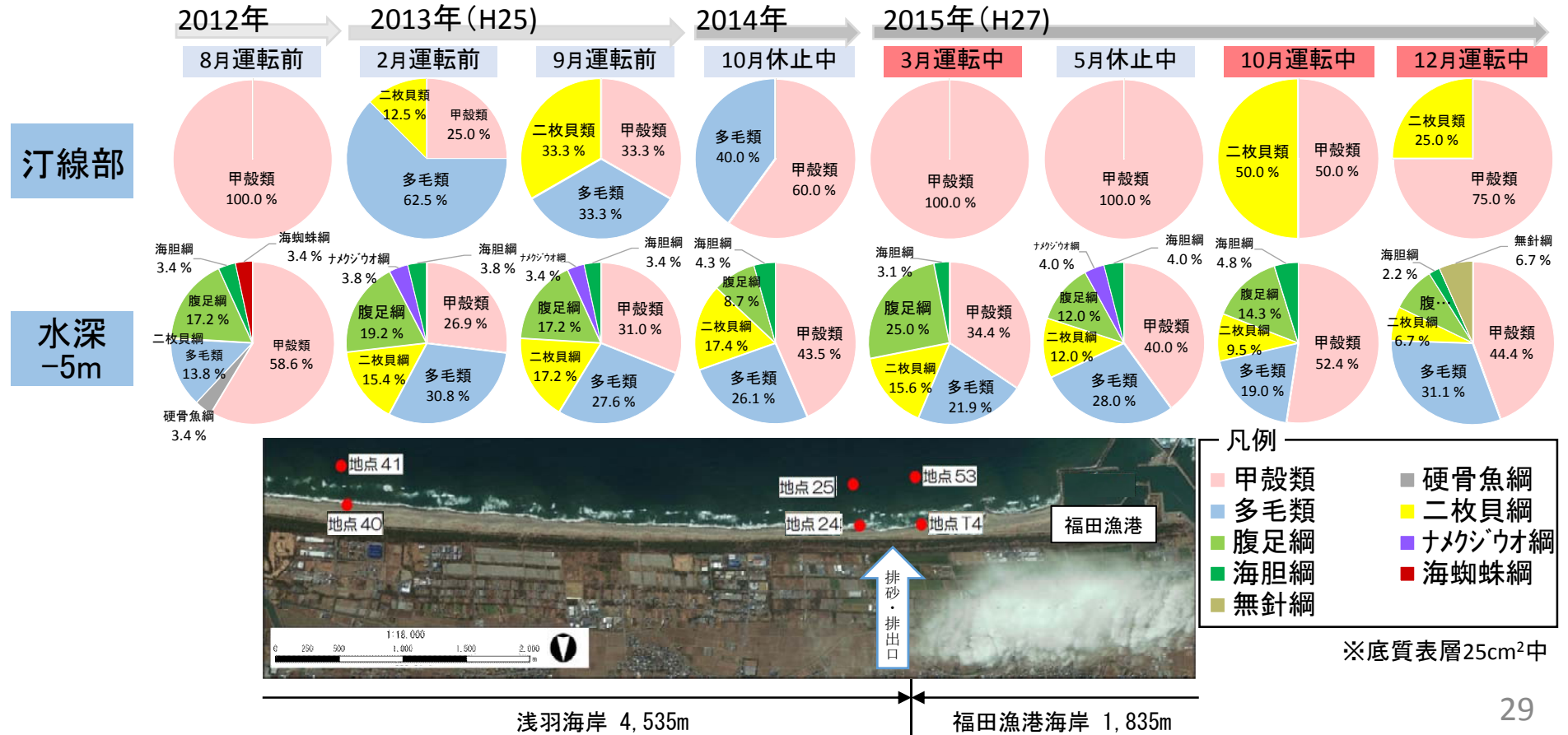
年 月	H25年				H26年												H27年												H28年																						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6																	
モニタリング	↓ 運転前													↓ 運転休止中																																					
試験運転																																																			
委員会																																		○								○									○

# (4). A. 3. 生物環境調査

## 底生動物への影響

- 運転前の2012年(H24年)から、運転中を含む2015年(H27年)までの各調査結果は、時期毎に種類別の個体数構成が変化しており、運転による明確な変化はみられない。

[網別個体数構成]



## (4). A. 3. 生物環境調査

### ②動物プランクトン調査

#### 調査時期

- H25年9月 運転前
- H26年10月 運転休止中
- H27年3月 運転中
- H27年5月 運転休止中
- H27年10、12月 運転中

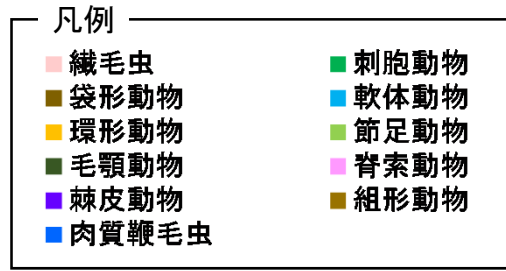
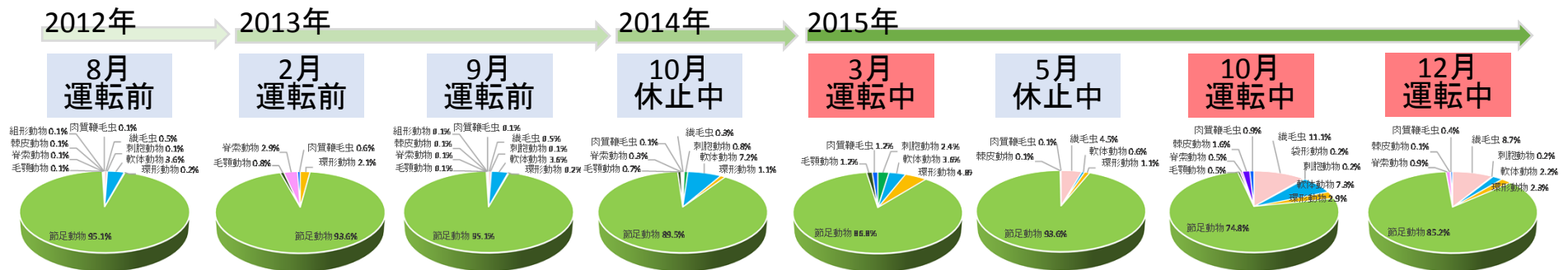
年	H25年				H26年												H27年												H28年										
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6					
モニタリング																																							
試験運転																																							
委員会																																							

# (4). A. 3. 生物環境調査

## 動物プランクトンへの影響

- 運転前の2012年(H24年)から2013年(H25年)と、運転中を含む2014年(H26年)から2015年(H27年)ともに、出現個体数は節足動物が8割以上を占める傾向が続いており、運転による明確な変化はみられない。なお、他の少数生物種の変動は調査時期の違い及び長期的変動によるものと推定される。

[門別個体数構成]



※海水1L中

浅羽海岸 4,535m

福田漁港海岸 1,835m



## (4). A. 4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

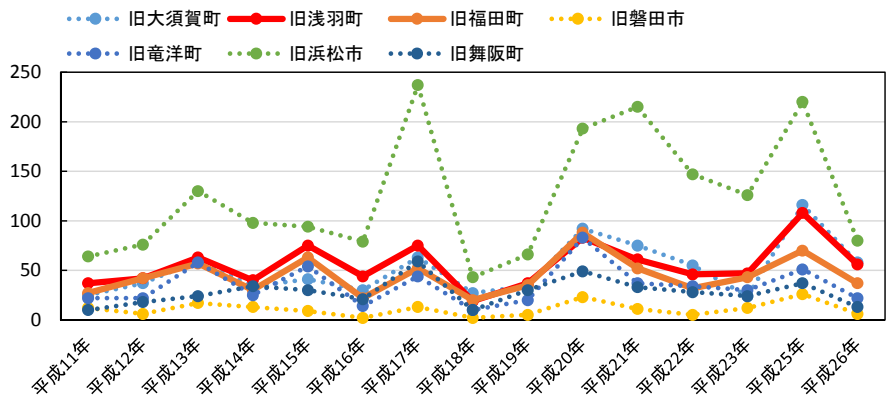
### ①アカウミガメ

#### 調査時期・方法

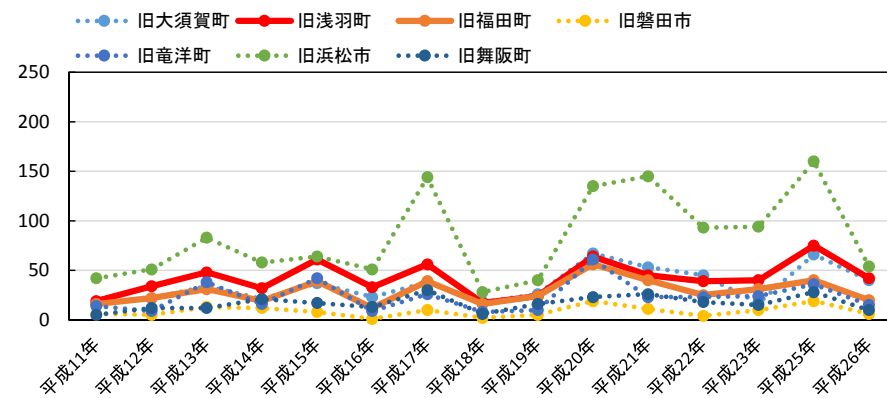
- 文献調査により、遠州灘におけるアカウミガメの上陸数、産卵数について把握を行った。
- アカウミガメの調査を実施している保護活動関係者へのヒアリングを行い、当該地区におけるアカウミガメの生態、運転の影響について検討した。

# (4). A. 4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

[ アカウミガメの上陸回数 ]



[ アカウミガメの産卵総数 ]



2014年 (平成26年)



## (4). A. 4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

ヒアリング調査結果：

[平成27年の上陸状況]

- アカウミガメは2～3年の周期で産卵を行うため、短い期間での上陸回数及び産卵巣数の増減が、運転の影響であるかはわからない。
- 福田漁港から浅羽海岸に上陸しており、吐出口付近に上陸したものもある。特に忌避していないようである。

[5～8月の運転について]

- 養浜事業をこの期間に実施することで問題はない。
- 濁りや光源の発生などがある場合には、環境変化を懸念している。
- 現時点では、運転による影響は不明なので、この期間の運転については状況を見つつ、すぐに対応がとれる体制で臨んでもらいたい。

## (4). A. 4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

### ②シラス

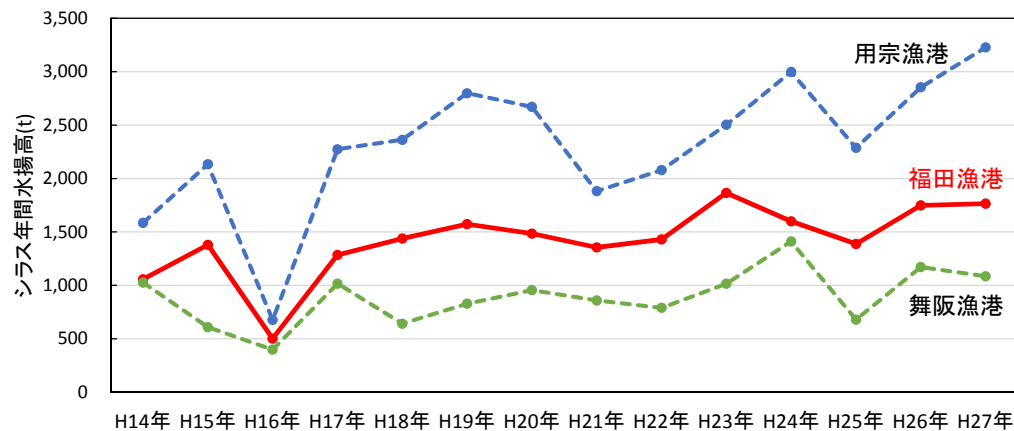
#### 調査時期・方法

- 遠州漁業協同組合へのヒアリング及び漁獲量の変化により、漁場の状況について把握した。

#### 漁港別のシラスの漁獲量の経年変化

単位:t

漁港名	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年	H19年	H20年	H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年
福田漁港	1,057	1,380	501	1,284	1,437	1,574	1,485	1,355	1,430	1,866	1,600	1,388	1,748	1,764
用宗漁港	1,026	609	398	1,017	641	828	955	859	789	1,016	1,411	679	1,171	1,085
舞阪漁港	1,586	2,134	676	2,274	2,363	2,799	2,671	1,882	2,079	2,503	2,999	2,287	2,855	3,228



## (4). A. 4. アカウミガメ・シラスへの影響調査

ヒアリング調査結果：

[漁獲量について]

- ・ シラス漁は毎年3月21日から翌年1月14日までが漁期である。  
期間中、様々な要因により漁獲量は変動するが、運転による影響は無いと考えている。

[5～8月の運転について]

- ・ 漁港への砂の影響等を考えると、この期間も運転してもらいたい。

## (4).試験運転におけるモニタリングについて B.福田漁港周辺の地形変化

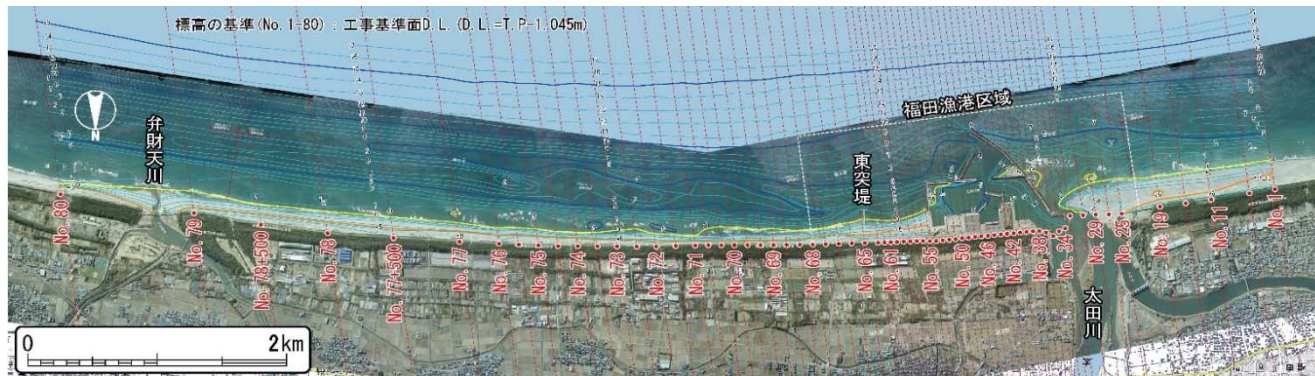
### ●議事細目

1. 深浅・汀線測量
2. 数値シミュレーション

## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### 1) 調査時期・調査範囲

- 調査範囲：福田漁港区域及び周辺海岸（L=18km、42測線）

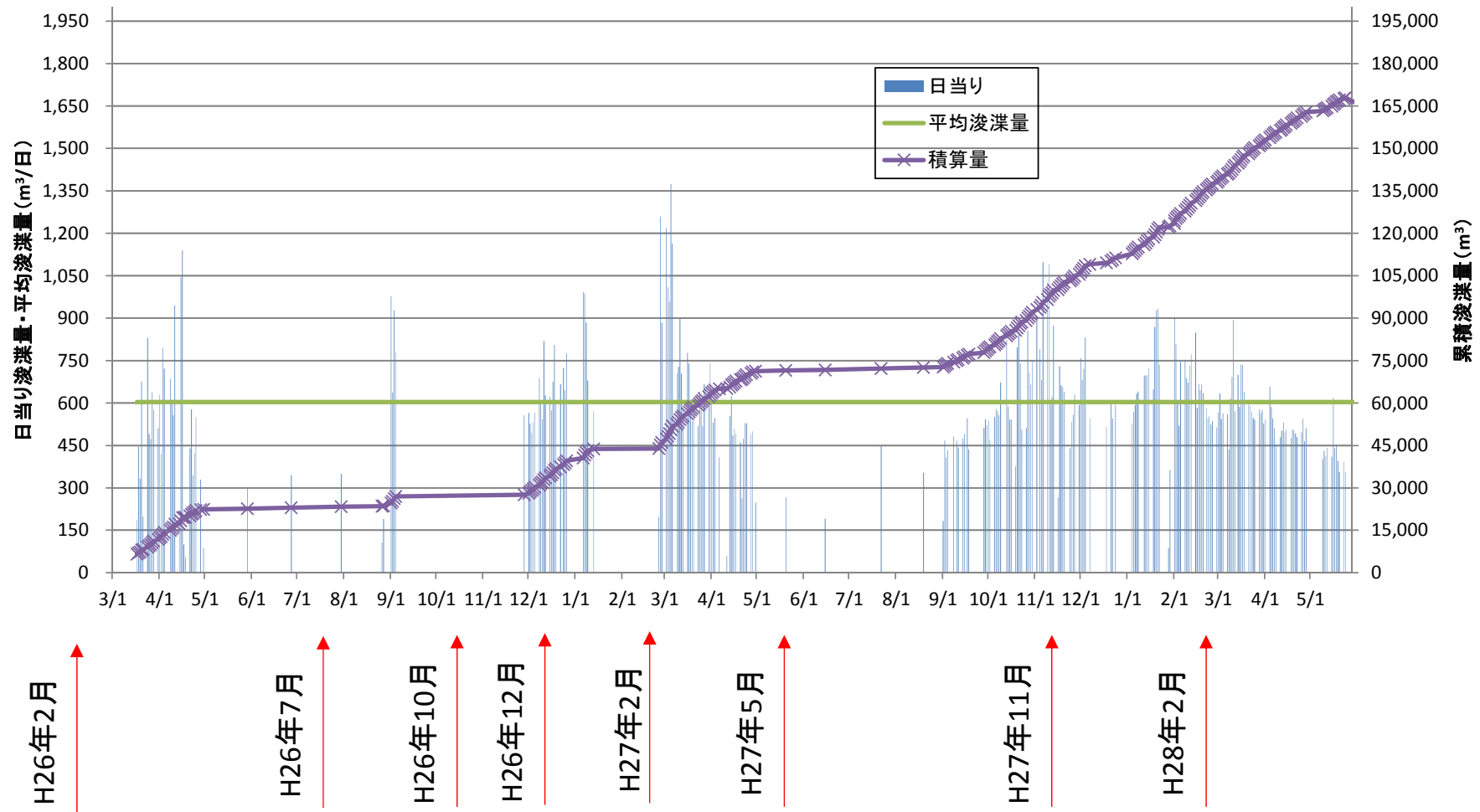


福田漁港地区周辺の地形変化

年	H25年				H26年												H27年				H28年										
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
モニタリング																															
試験運転																															
委員会																															

## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

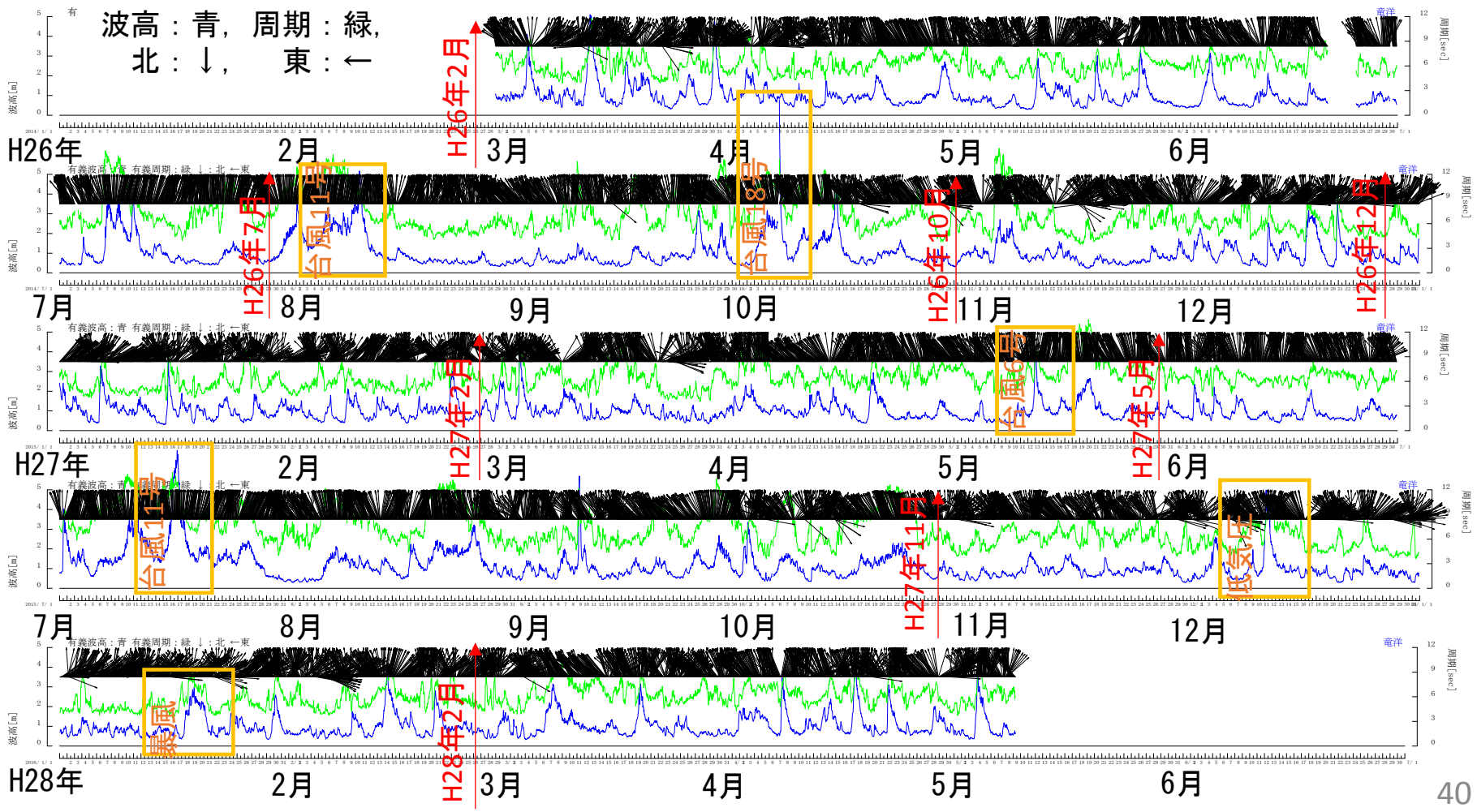
### 2) ① サンドバイパスシステムによる浚渫量(試験運転による砂輸送量)と深浅測量時期の関係





# (4). B. 2. 深浅・汀線測量

2) ②波浪経時変化(竜洋)と深浅測量時期の関係: H26年10月には台風18号が接近し、波高11.7m(竜洋)を観測している。

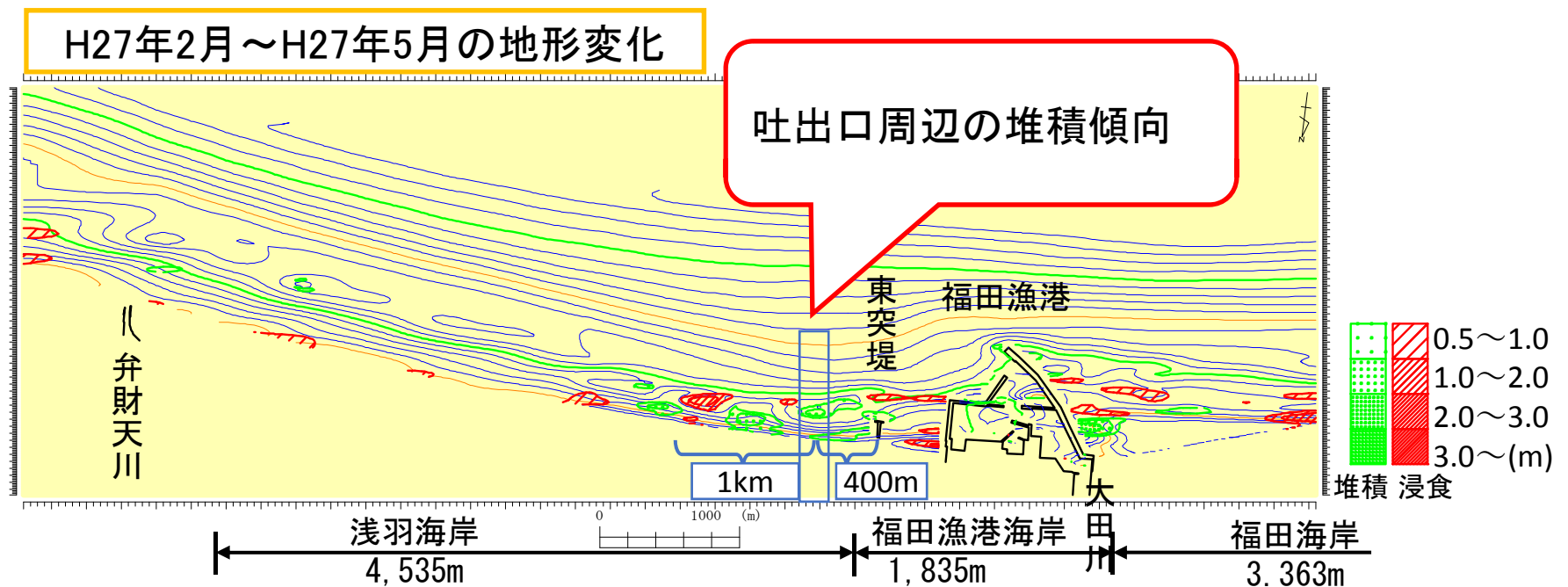


## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### 3) 試験運転期間中の地形変化

○H27年2月～H27年5月の地形変化

- ・この期間(4ヶ月)に3万 $m^3$ 程度の砂輸送が行われており、吐出口周辺は堆積傾向にある。

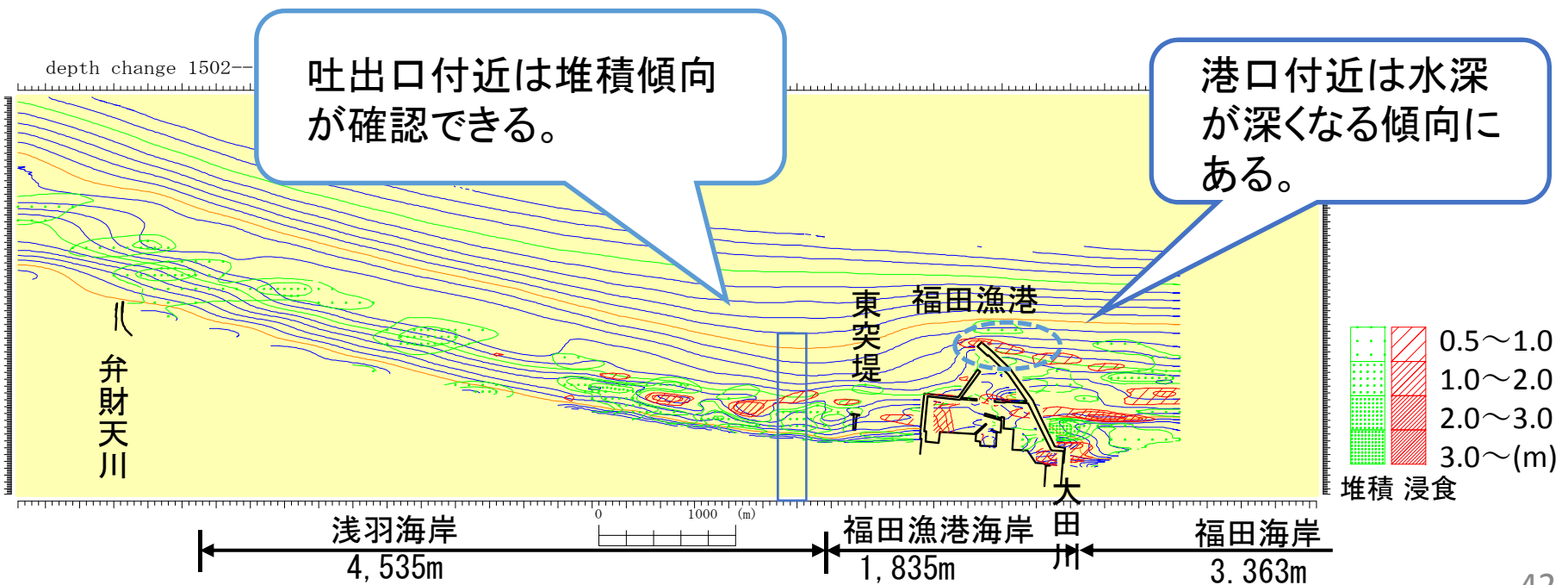


## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

○H27年2月～H28年2月の地形変化

- ・この期間(12ヶ月)に9.0万 $m^3$ 程度の砂輸送が行われており、港口付近では水深が深くなる傾向にあり、ジェットポンプによる浚渫効果が現れている。
- ・吐出口付近は堆積している状況が確認できる。

H25年2月～H28年2月の地形変化



## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

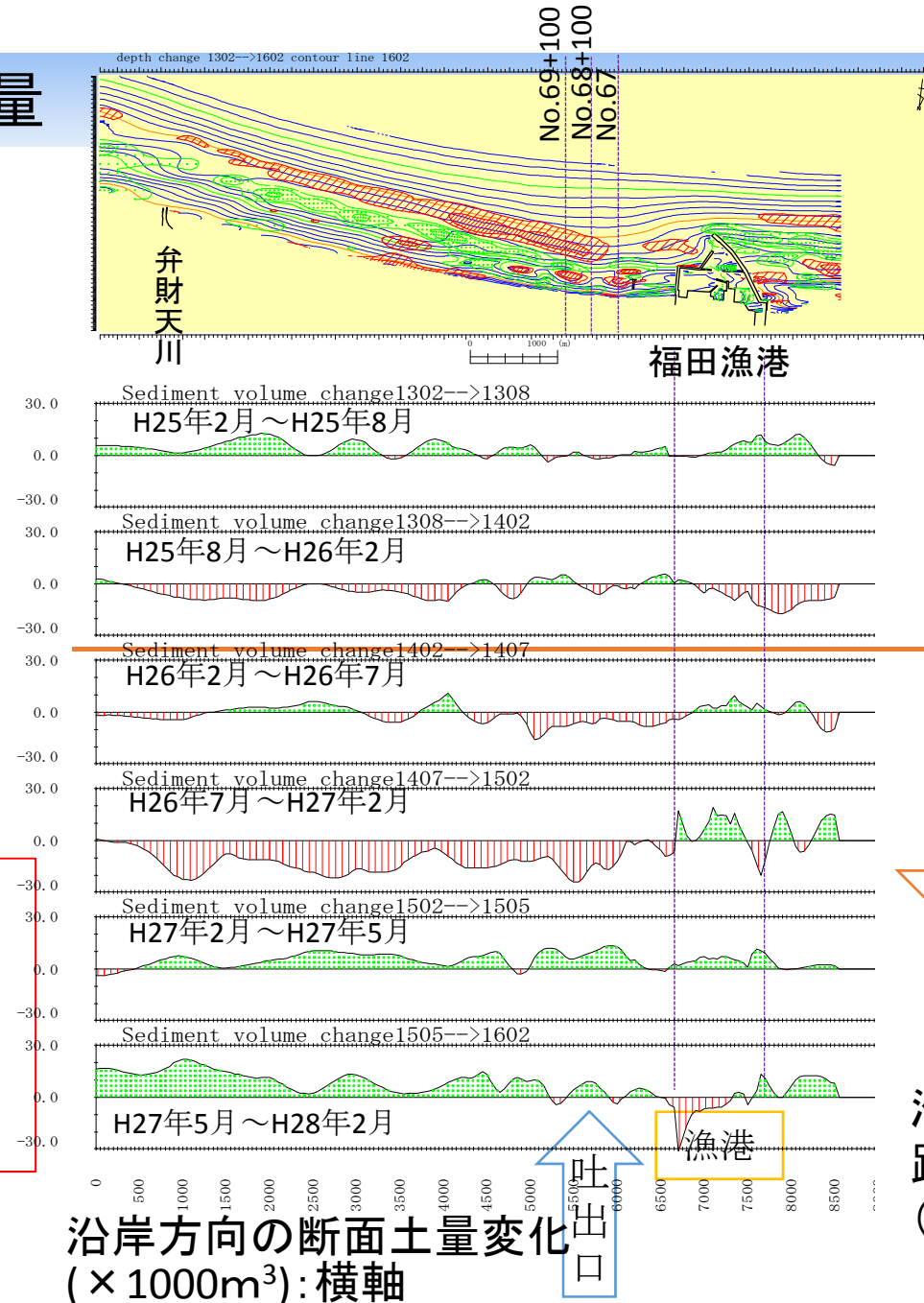
### 4) 沿岸方向の断面変化

#### ① H25年2月～H27年5月の沿岸方向の断面土量変化

- ・浅羽海岸の土量は、運転に関係なく冬～春にかけて増加し、夏～冬にかけて減少する。
- ・台風の影響による土量減少に対して、H27年2月～H27年5月では、短期間で回復傾向が見られ、運転の効果と考えられる。

#### ② H27年5月～H28年2月の沿岸方向の断面土量変化

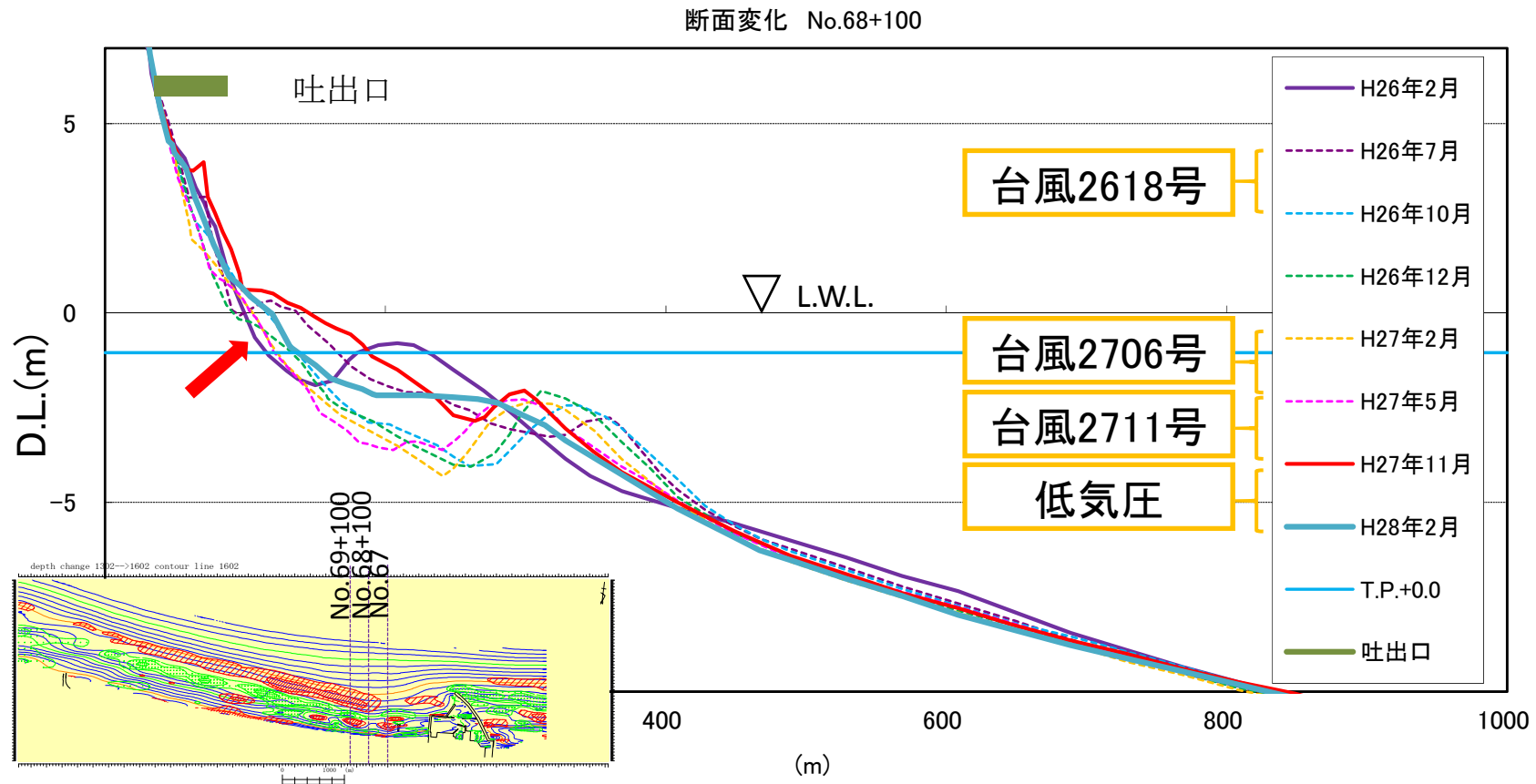
- ・従来、浅羽海岸は土量が減少する期間であるが、増加(堆積)傾向が見られる。



## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### ②H26年2月～H28年2月の縦断面変化(吐出口位置 No.68+100)

- ・試験運転開始前のH26年2月に比べ、汀線付近で緩やかな勾配となり、砂が供給されている様子が伺える。

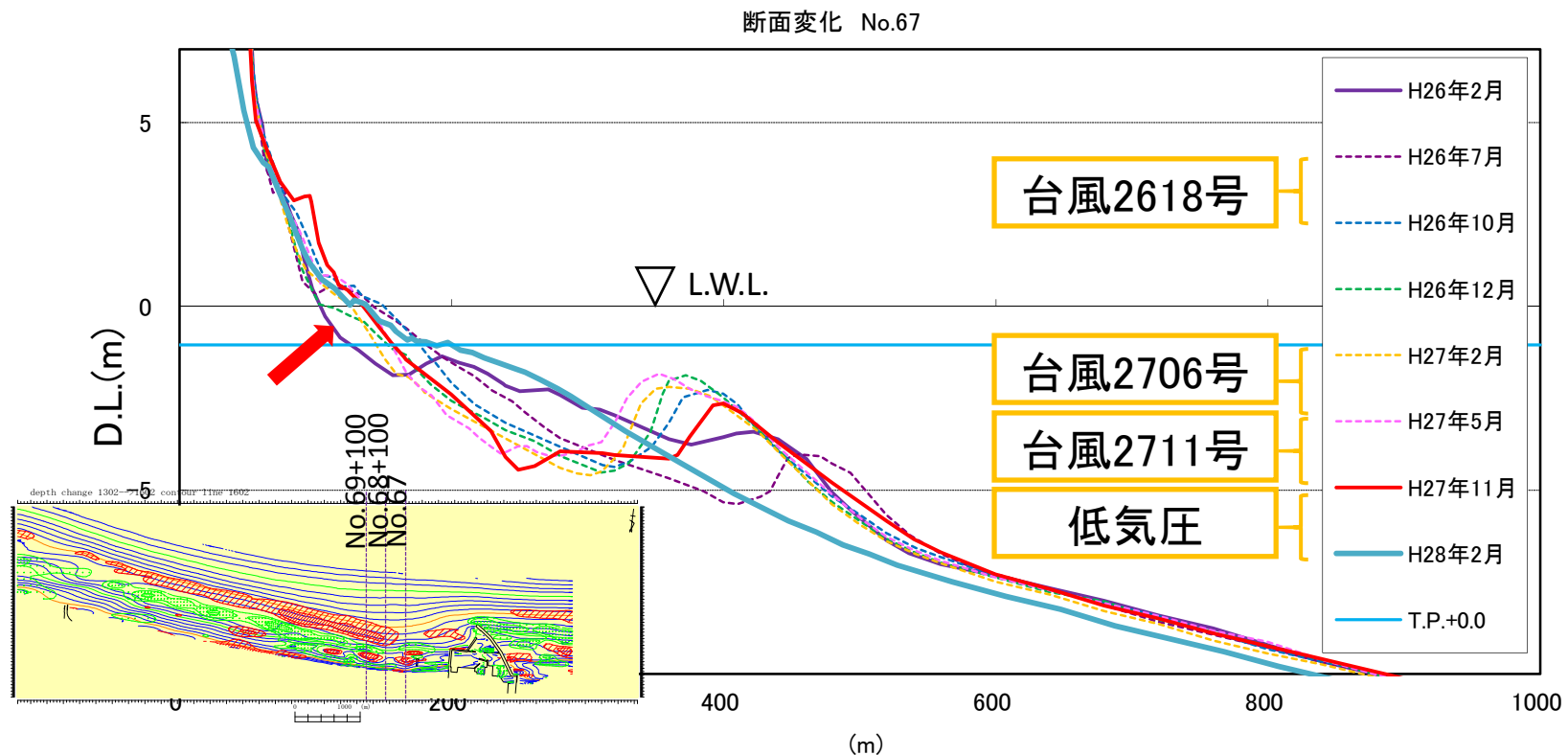


## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### ③ H26年2月～H28年2月の縦断面変化(吐出口西 No.67)

- ・吐出口の西側400mにおいて、運転開始前のH26年2月に比べ、汀線付近で緩やかな勾配となる。

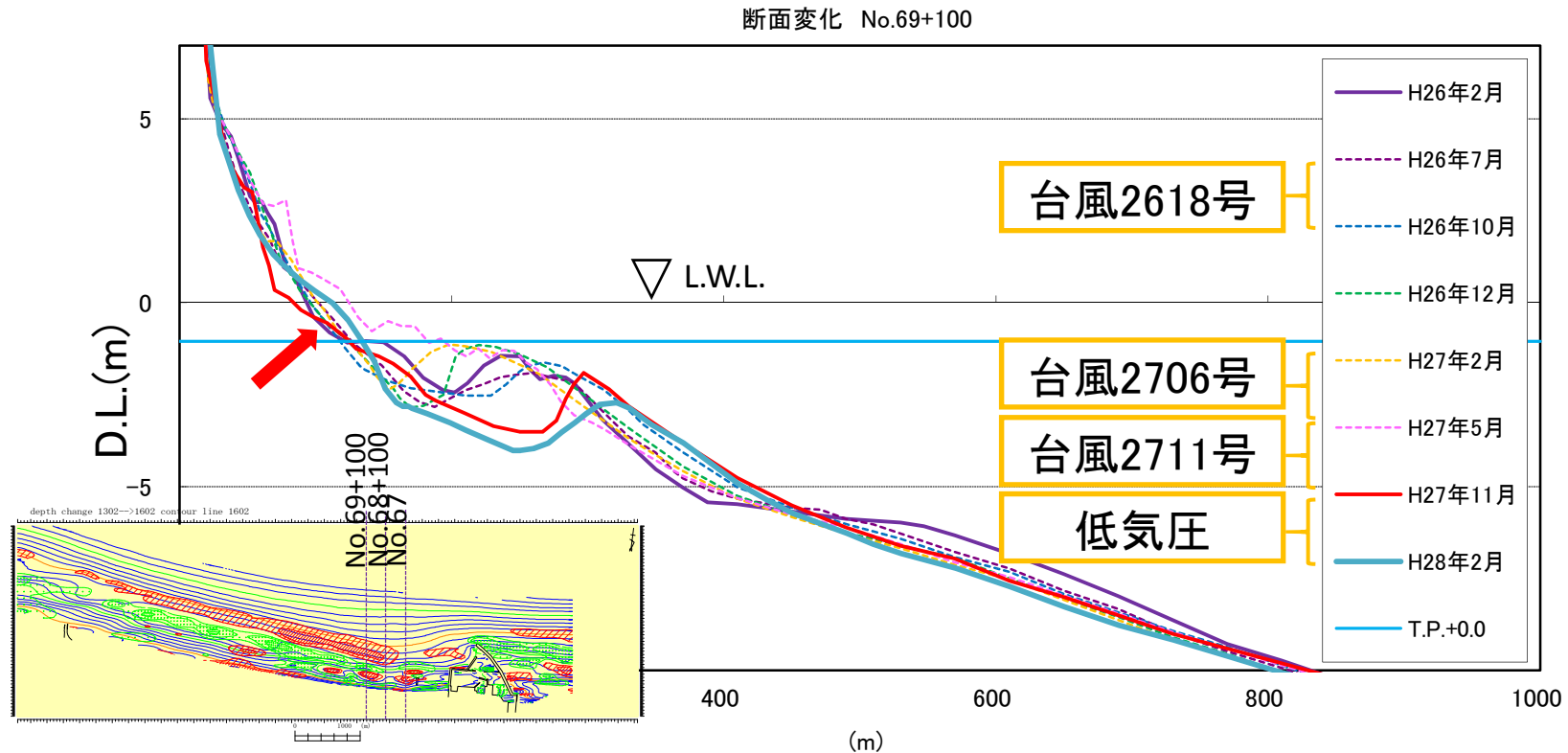
吐出口から供給された砂が西向きに移動したものと考えられる。



## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### ④ H26年2月～H28年2月の縦断面変化(吐出口東 No.69+100)

- ・吐出口の東側300mにおいては、運転開始前のH26年2月に比べ、汀線付近で緩やかな勾配になる。吐出口から供給された砂が東向きに移動したものと考えられる。



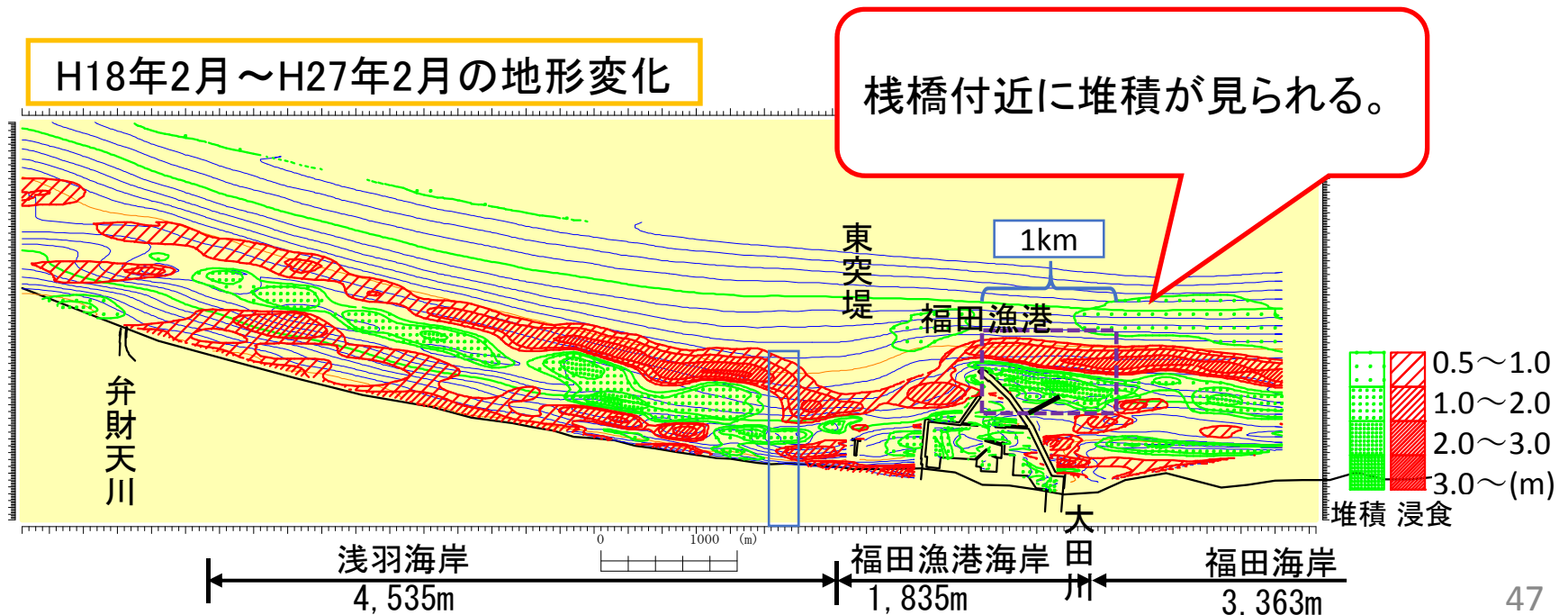
## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

5) サンドバイパスシステム設計時(平成17年度:H18年2月)からの

試験運転期間中(H27年2月)までの地形変化

① H18年2月～H27年2月の地形変化

- ・ 福田漁港西側の海域では、バー・トラフの形成により堆積・侵食が縞状に分布している。
- ・ 棧橋付近は、設計当時より砂が堆積している。

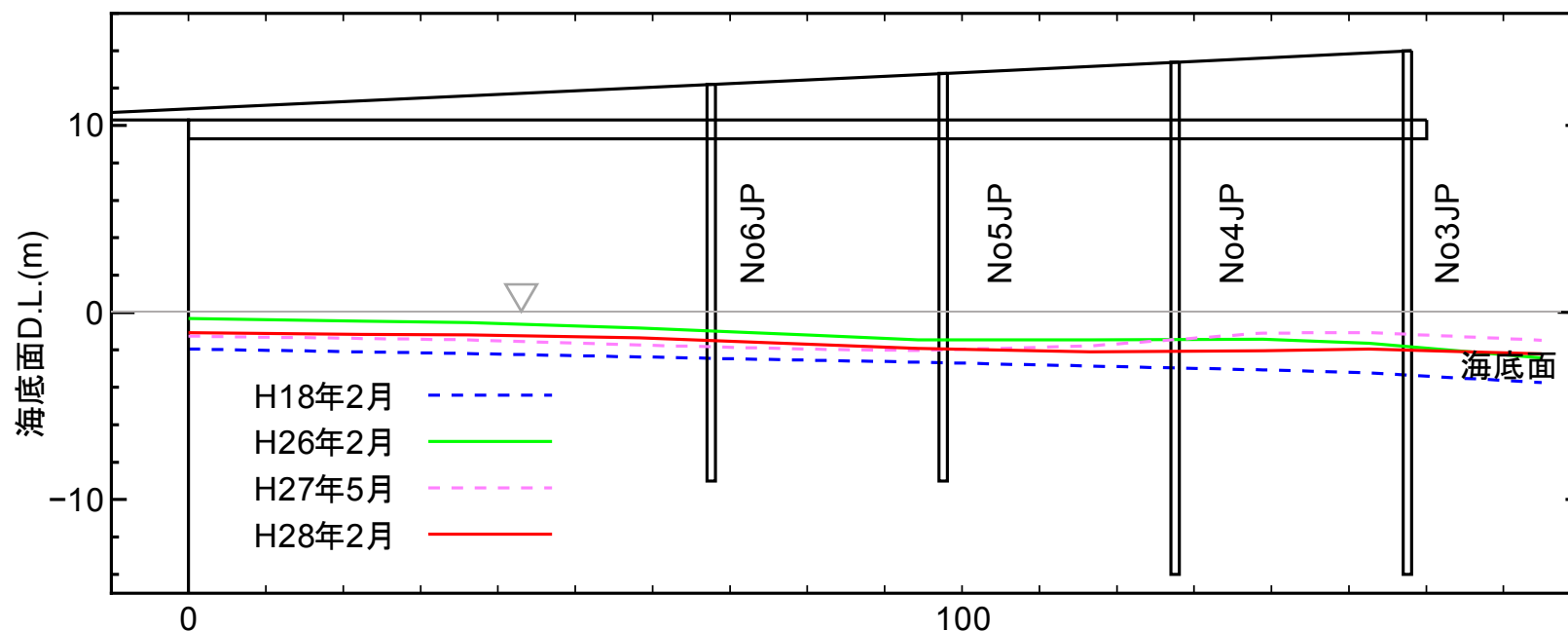




## (4). B. 2. 深浅・汀線測量

### ②ジェットポンプ（棧橋）と水深の関係（JP:ジェットポンプ）

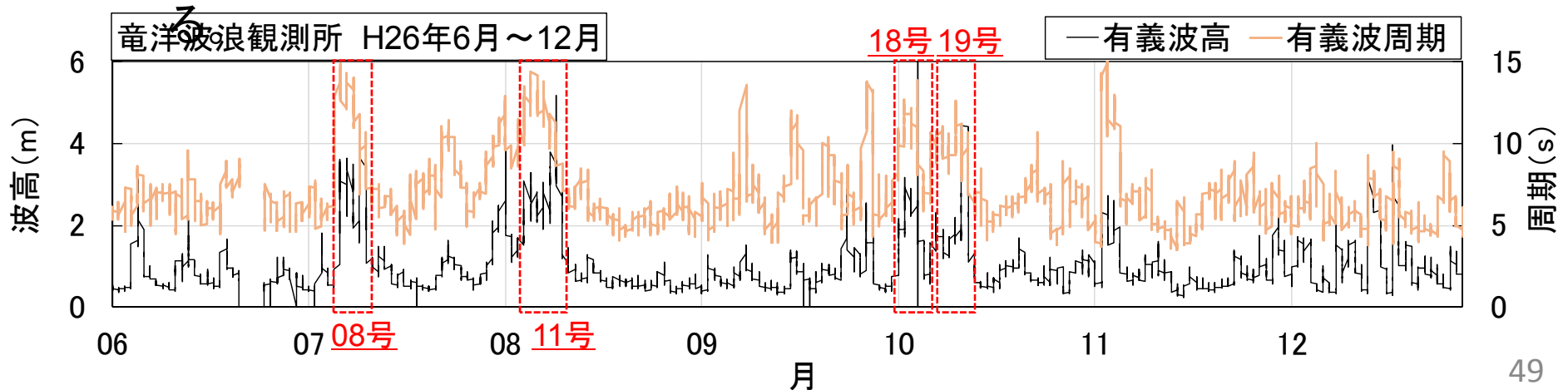
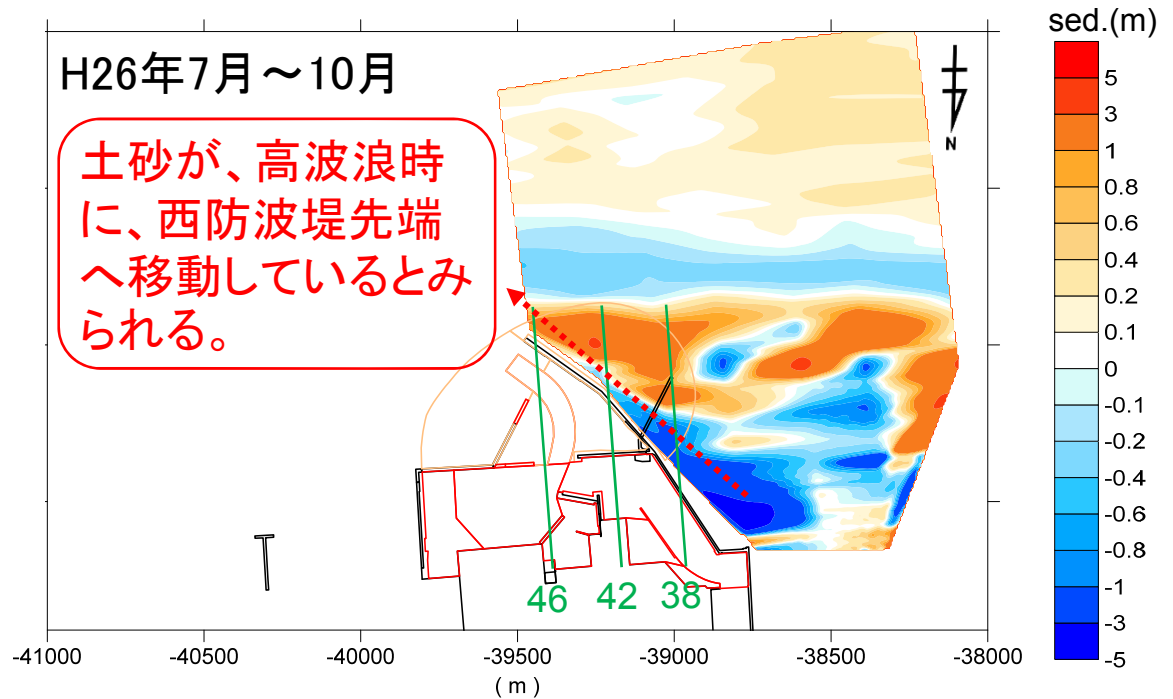
- ・設計時（H18年2月）では、No.6JP～No.3JP位置の水深は2.0m～3.5m程度であった。
- ・試験運転前（H26年2月）には、0.5m～2.5m程度に浅くなり、No.6JP付近では1.5m以上浅くなっていた。
- ・近年（H28年2月）では、サンドバイパスの効果もあり、棧橋付根からNo.3JP～No.6JP付近の水深が深くなる傾向にある。



## (4). B. 2. 深浅測量・汀線測量

### 6) 福田漁港周辺(港口部)の地形変化について

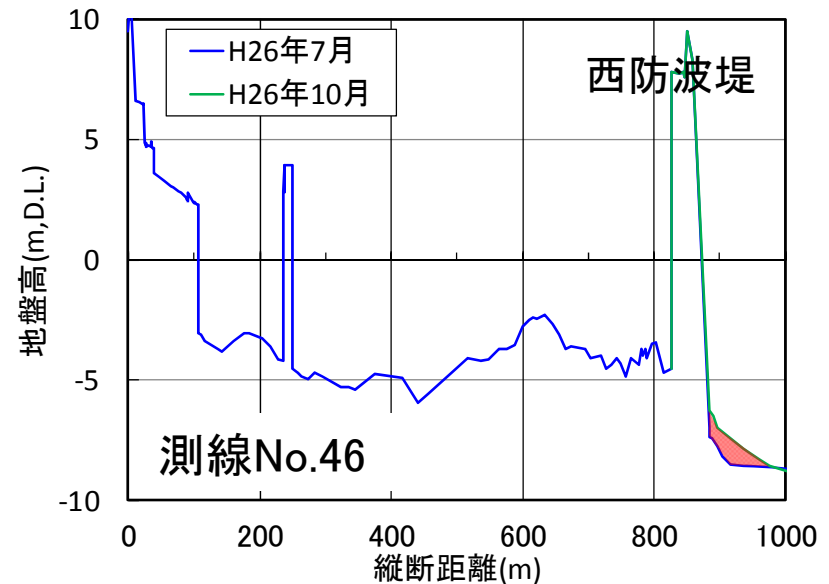
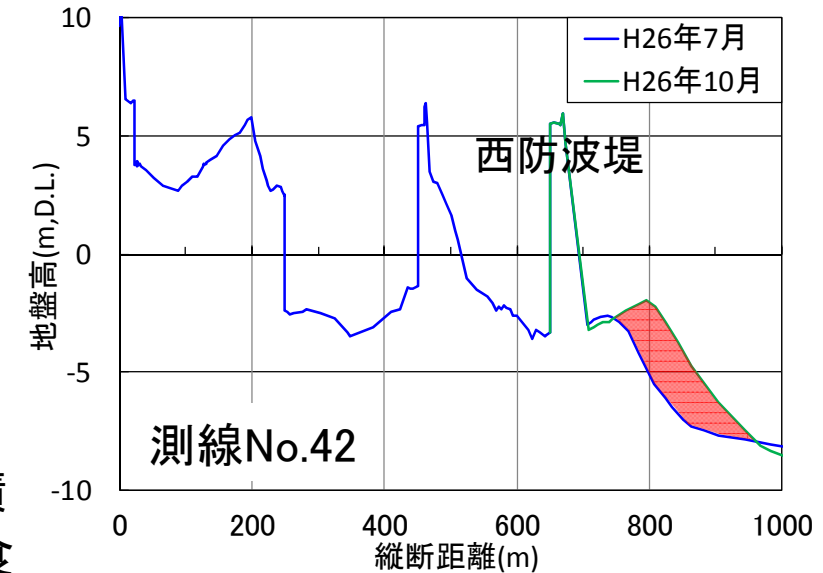
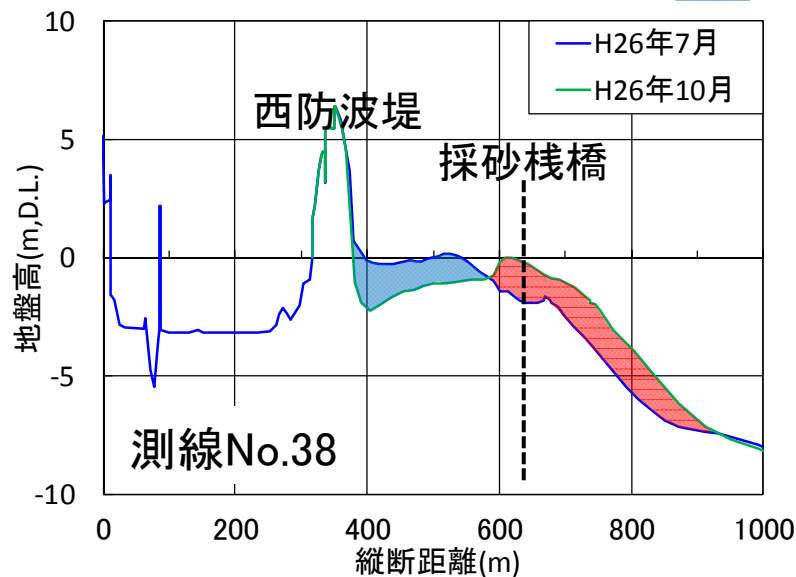
- ・H26年(2014年)7月から10月の間に、台風が数度来襲。
- ・採砂棧橋付近が侵食される一方で、西防波堤先端付近で堆積が認められ港口航路の埋没の要因となる。



## (4). B. 2. 深浅測量・汀線測量

- ・H26年(2014年)7月から10月の岸沖断面変化は、No.38では西防波堤に隣接する400~600mの範囲で水深が深くなる。
- ・これに対して、No.42、No.46では、西防波堤に隣接する範囲で水深が浅くなる。

堆積  
 侵食

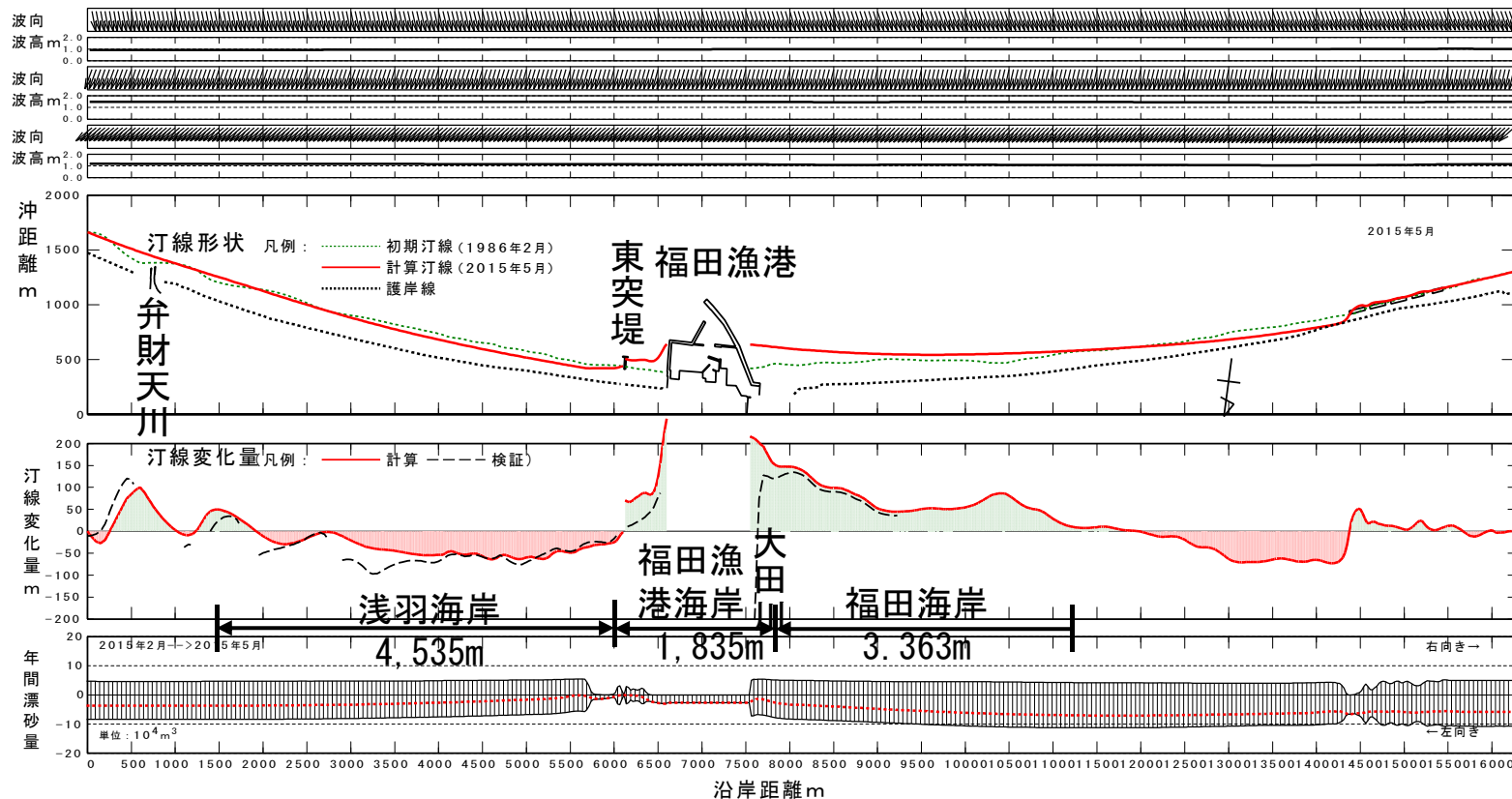


## (4). B. 3. 数値シミュレーション

### 1) 浅羽海岸・福田海岸の汀線変化(1Lineモデル)

#### ① S61年2月～H27年5月の汀線変化(再現計算)

- ・サンドバイパス期間(H26年2月～H27年5月:6万 $m^3$ )を含む約30年間の汀線変化量は、計算値、検証値(H27年5月の汀線測量結果)とよく一致している。

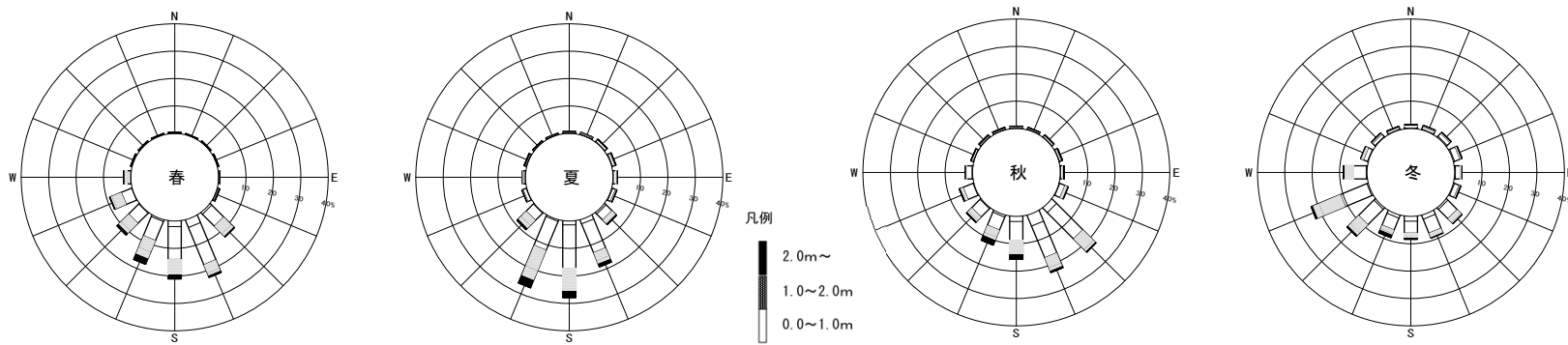


# (4). B. 3. 数値シミュレーション

## ②季節別の沿岸漂砂方向

### 季節別の波向頻度分布および各波向の波エネルギー

- ・季節別に波エネルギーが変化し、沿岸漂砂方向も変わり、秋では福田漁港方向への沿岸漂砂が生じる場合もある。



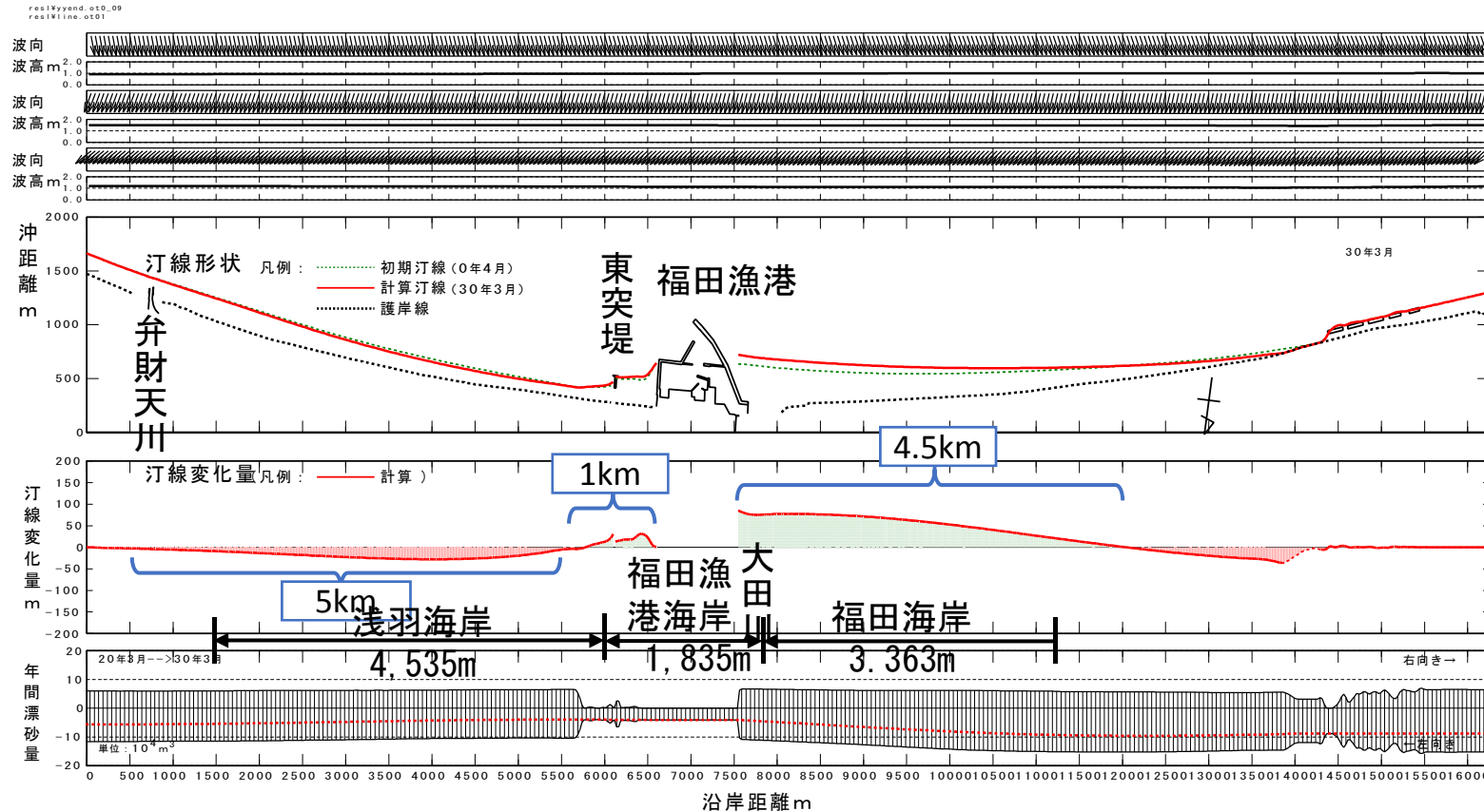
	ESE~SSE波浪					S~SSW波浪					SW~WSW波浪					W~E波浪 (影響しない波)				
	頻度 P1 (%)	波高 H(m)	周期 T(s)	エネルギー 頻度P2 (%)	作用日数 (日)	頻度 P1 (%)	波高 H(m)	周期 T(s)	エネルギー 頻度P2 (%)	作用日数 (日)	頻度 P1 (%)	波高 H(m)	周期 T(s)	エネルギー 頻度P2 (%)	作用日数 (日)	頻度 P1 (%)	波高 H(m)	周期 T(s)	エネルギー 頻度P2 (%)	作用日数 (日)
年間	32.68	1.08	6.64			36.02	1.59	6.99			19.35	1.25	5.51			11.95	1.06	5.65		
1月	14.27	0.85	5.94	7.95	2.5	12.59	0.94	5.60	3.52	1.1	40.47	1.17	5.18	33.47	10.4	32.67	0.95	5.09	23.44	7.27
2月	23.57	1.07	6.43	22.52	6.3	21.24	1.46	6.23	15.94	4.5	28.96	1.20	5.24	25.49	7.1	26.23	1.12	5.29	27.18	7.61
3月	25.61	1.04	6.63	23.83	7.4	31.33	1.41	6.47	22.77	7.1	31.20	1.25	5.38	30.59	9.5	11.86	1.34	5.41	17.99	5.58
4月	38.76	1.04	6.46	35.14	10.5	38.67	1.52	6.69	33.78	10.1	18.75	1.34	5.67	22.26	6.7	3.81	1.04	5.15	3.31	0.99
5月	42.98	1.05	6.37	39.17	12.1	45.18	1.27	6.53	26.89	8.3	10.60	1.24	5.52	10.49	3.3	1.24	1.10	5.19	1.22	0.38
6月	29.02	1.08	6.53	28.68	8.6	55.60	1.48	6.91	47.56	14.3	8.92	1.33	6.47	11.91	3.6	6.45	1.11	6.74	8.36	2.51
7月	19.49	1.43	7.07	36.56	11.3	57.34	1.51	6.92	51.13	15.9	14.68	1.29	6.24	17.78	5.5	8.48	1.01	6.54	8.83	2.74
8月	30.83	1.23	7.06	42.73	13.2	49.85	1.81	8.08	74.57	23.1	7.08	1.21	6.65	8.04	2.5	12.24	0.97	6.36	11.44	3.55
9月	45.30	1.22	7.10	62.12	18.6	33.80	1.96	8.13	59.66	17.9	9.12	1.39	6.64	13.65	4.1	11.79	0.94	6.78	11.03	3.31
10月	58.35	1.04	6.80	55.69	17.3	25.62	1.90	8.13	42.49	13.2	7.31	1.79	5.68	15.52	4.8	8.73	1.30	6.96	16.04	4.97
11月	41.17	0.82	6.49	23.31	7.0	22.88	1.49	6.10	17.51	5.3	23.49	1.06	5.27	16.22	4.9	12.46	1.01	5.54	11.00	3.30
12月	21.80	0.87	6.16	13.19	4.1	17.99	1.58	6.30	15.99	5.0	40.91	1.20	5.22	35.87	11.1	19.31	1.02	4.94	15.50	4.80
計					119.0					125.6					73.4					47.0

注) 月別エネルギー-頻度P2は、(月別波高の2乗×月別周期×月別頻度P1) / (年間波高の2乗×年間周期) より算定。これにより作用日数は年間のエネルギー平均波を基にした発生日数。

## (4). B. 3. 数値シミュレーション

### ③将来予測: サンドバイパスしない場合 (対策無し: 30年後)

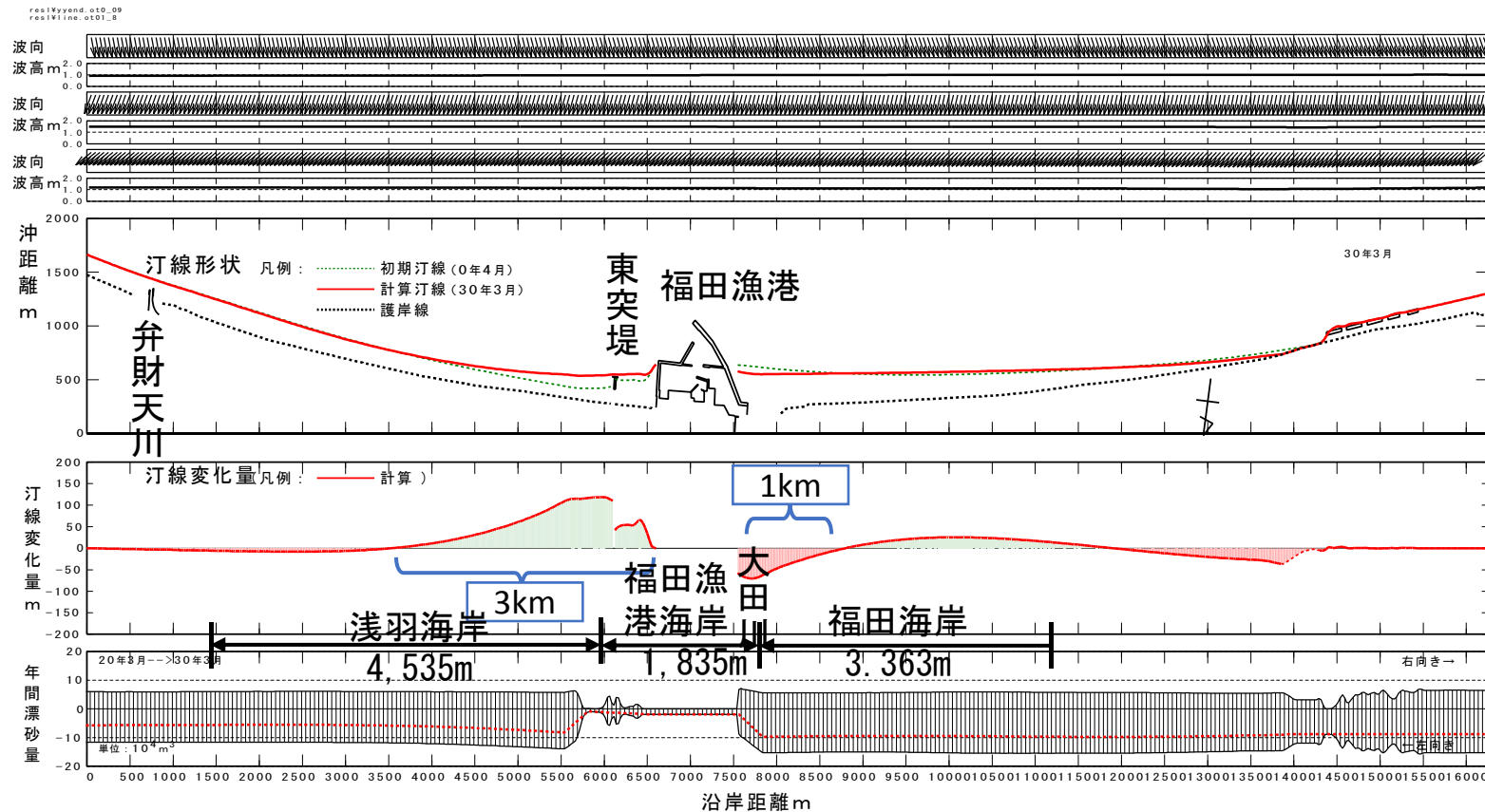
- ・福田漁港西側(福田海岸)は汀線が100m程度前進する。これに対して、浅羽海岸は、砂浜を維持するための供給量が不足するため汀線の後退が進む。



## (4). B. 3. 数値シミュレーション

④将来予測: サンドバイパス年間8万 $m^3$ (現況将来: 30年後)

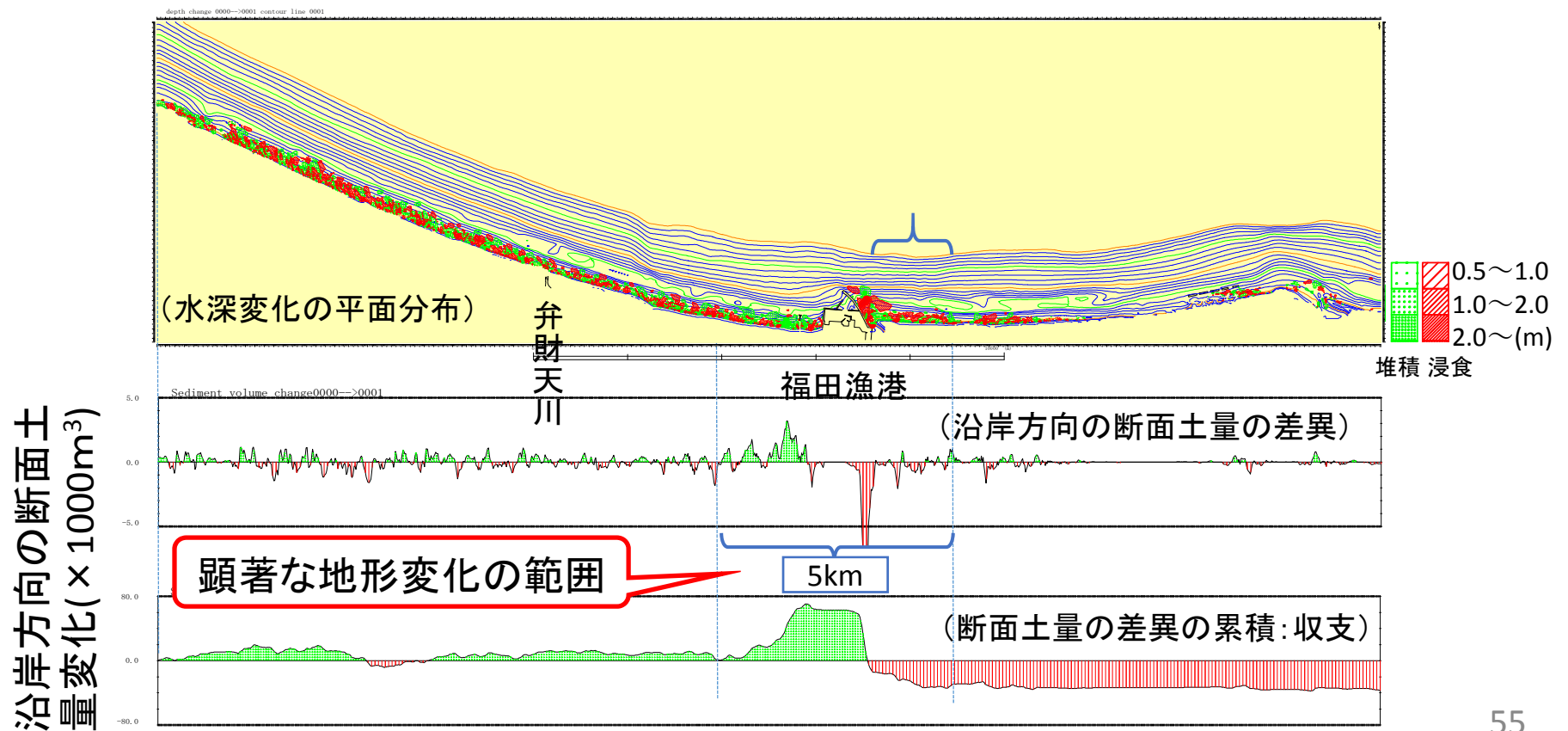
- ・福田漁港西側(福田海岸)は堆積した汀線が後退するが、30年後でも砂浜幅には余裕がある。これに対して、浅羽海岸は、サンドバイパスの効果により汀線は維持され一部前進傾向となる。



## (4). B. 3. 数値シミュレーション

### (2) 浅羽海岸・福田海岸の水深変化(長期的な広域海浜変形計算)

- ① 将来予測: サンドバイパスをしない場合と、サンドバイパスにより年間8万m<sup>3</sup>輸送した場合の差異(12カ月後)

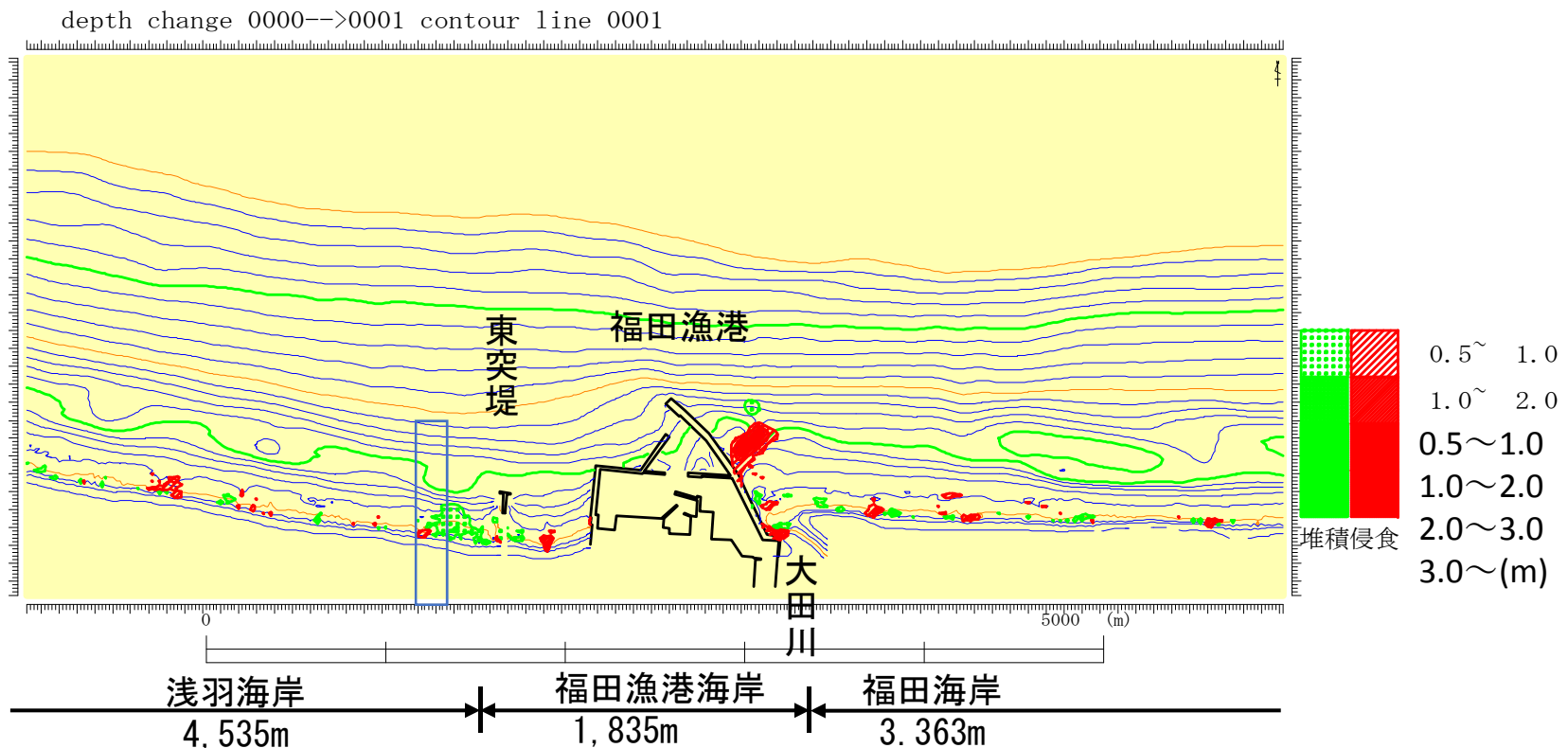




## (4). B. 3. 数値シミュレーション

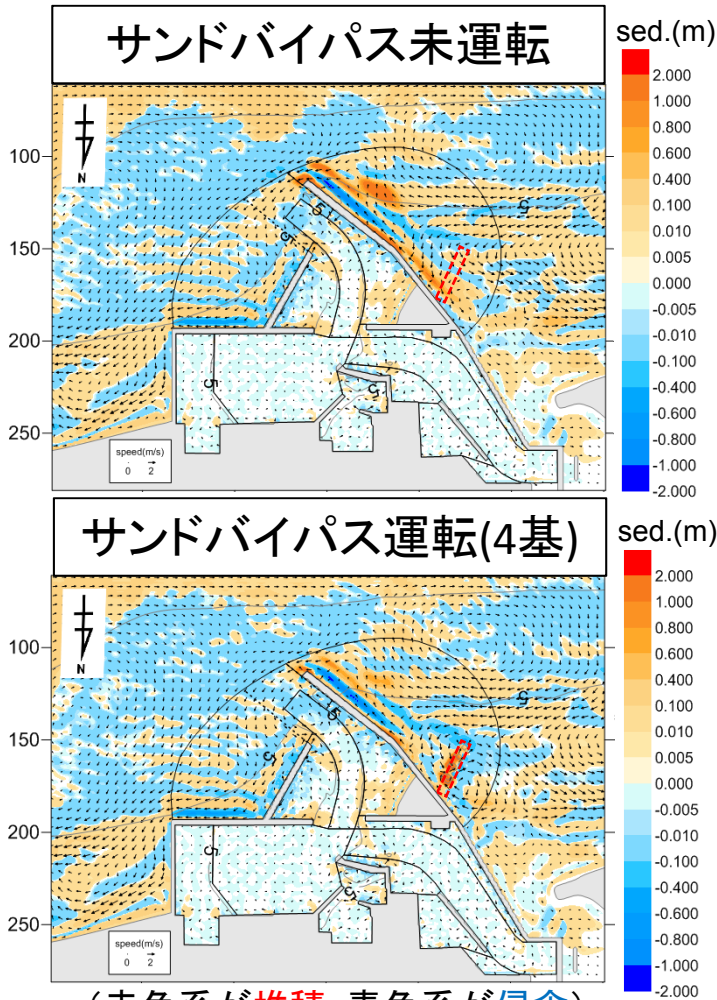
②将来予測：サンドバイパス年間8万m<sup>3</sup>(現況将来：1年後)

- ・ジェットポンプによる採砂により棧橋付近で水深が深くなる。
- ・吐出口付近にて堆積が生じる。ただし、1年間では、その範囲は吐出口周辺に限定される。



# (4). B. 3. 数値シミュレーション

## 3) 福田漁港周辺の水深変化(港内埋没モデルによる将来予測)



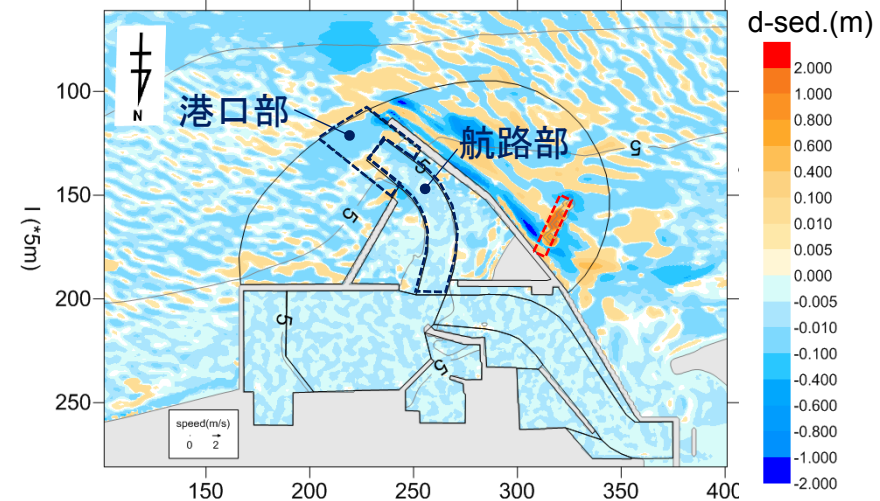
(赤色系が堆積・青色系が侵食)

侵食・堆積の分布

- ・高波浪とこれに伴う海浜流により航路部と港口部で堆積する(左上下図)。
- ・サンドバイパス運転ケースの方が航路部、港口部での堆積量が緩和される(下図表)。

サンドバイパス未運転を1.0としての航路部+港口部  
における堆積量変化割合

0.18(約80%低減)



(サンドバイパス未運転での地形変化量を基準とし、同運転で減少する域を青色系, 増加する域を赤色系で示している)

侵食・堆積の差分