

日時:平成26年12月9日(火)19:00~21:00

場所:佐土原総合支所

第24回宮崎海岸市民談義所

議事次第

本日の流れ

1. 宮崎海岸の侵食対策の概要
2. 第23回宮崎海岸市民談義所の振り返り
3. 技術分科会、効果検証分科会、委員会の開催概要
4. 第13回委員会の結果報告
5. 第11回技術分科会の結果報告
6. 埋設護岸のステップアップの検討
7. 今後の侵食対策工事等
8. 今後のスケジュール
9. その他

国土交通省 宮崎河川国道事務所

宮崎県

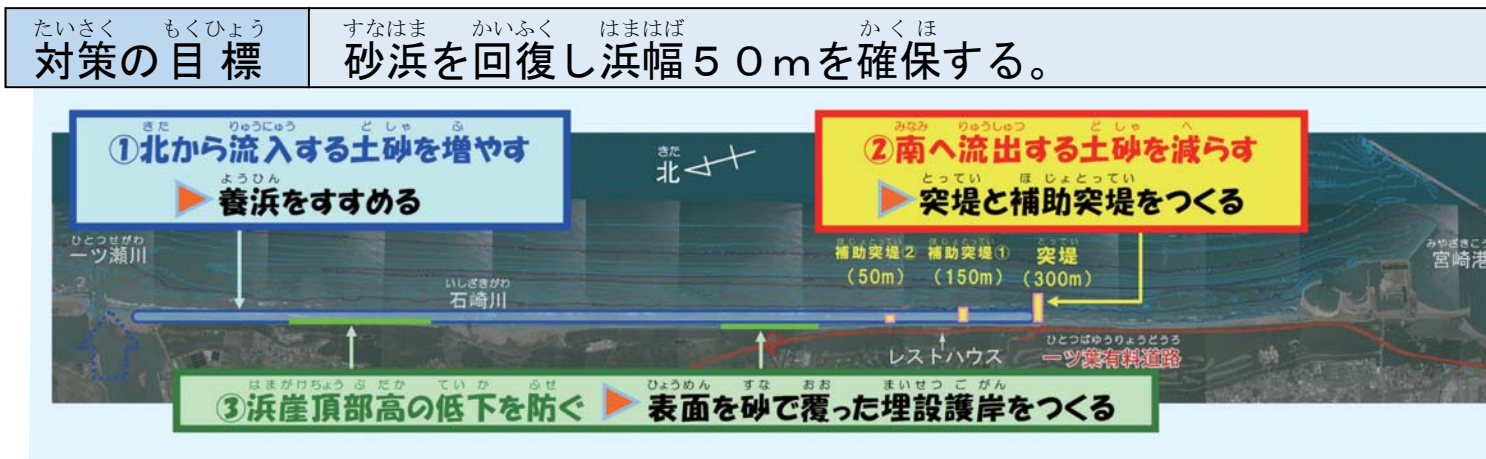
本日の流れ

1. 宮崎海岸の侵食対策の概要
2. 第23回宮崎海岸市民談義所の振り返り
3. 技術分科会、効果検証分科会、委員会の開催概要
4. 第13回委員会の結果報告
5. 第11回技術分科会の結果報告(変状とその原因について)
6. 埋設護岸のステップアップの検討(対策について)
7. 今後の侵食対策工事等
8. 今後のスケジュール
9. その他

1. 宮崎海岸の侵食対策の概要

宮崎海岸の侵食対策

- 5 -



よう ひん 養 浜

すなはま やしな りくじょう かいちゅう じんこうてき
“砂浜を養う”ために陸上または海中へ人工的に
すな い
砂を入れることです



とつ てい 突 堤

りく うみ む ほそなが の ていぼう
陸から海に向けて細長く伸びる堤防のこと
かいがんせん そ うご すな と
海岸線に沿って動く砂を止めることができます



まいせつごがん 埋設護岸

しぜん ていぼう さきゅう はまがけ
自然の堤防である砂丘がくずれないように、浜崖の
ねもと なみ まも すな なか う ごがん
根元を波から守る「砂の中に埋まった護岸」です



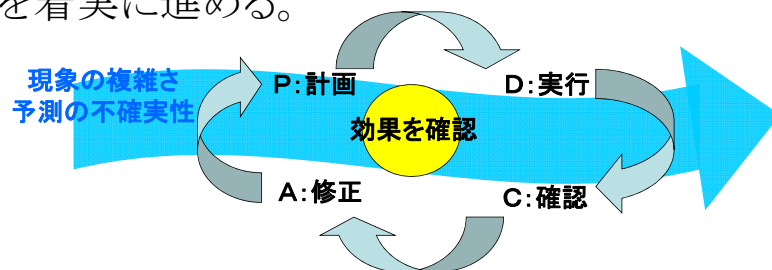
宮崎海岸侵食対策の技術検討の流れ

- 6 -

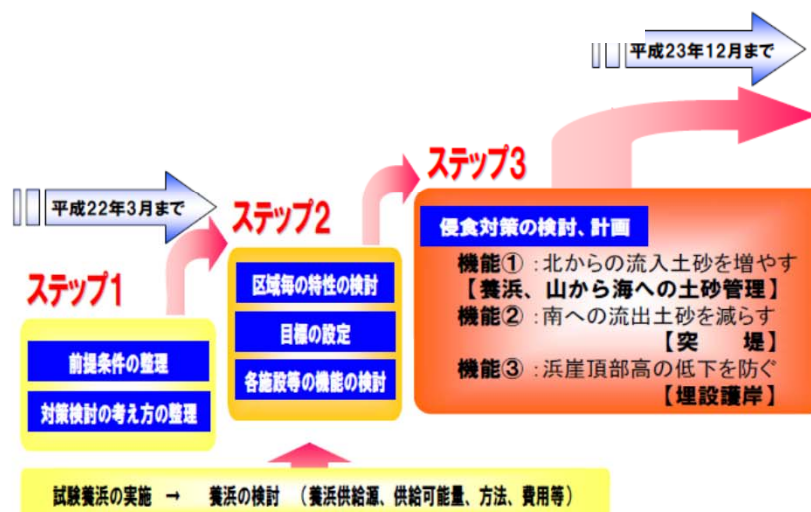
～技術検討から対策の実施と効果検証～

宮崎海岸ステップアップサイクル

どのような方法をとればよいかを検討・実施し、効果を確認しながら、修正・改善を加えて、対策を着実に進める。



宮崎海岸侵食対策は、
「侵食対策の検討、計画」から、
「侵食対策の実施、効果・影響の確認」の段階に。



ステップ4（対策の実施と効果検証）

修正・改善、工夫

対策の修正・改善、工夫の内容や
計画の変更について検討する。

効果影響の確認

各種調査を実施するとともに、併せて環
境・景観・利用の関係者からの声を聴くこ
とにより対策の効果・影響を確認する。

侵食対策の実施

機能①: 養浜、山から海への土砂管理
機能②: 突堤
機能③: 埋設護岸

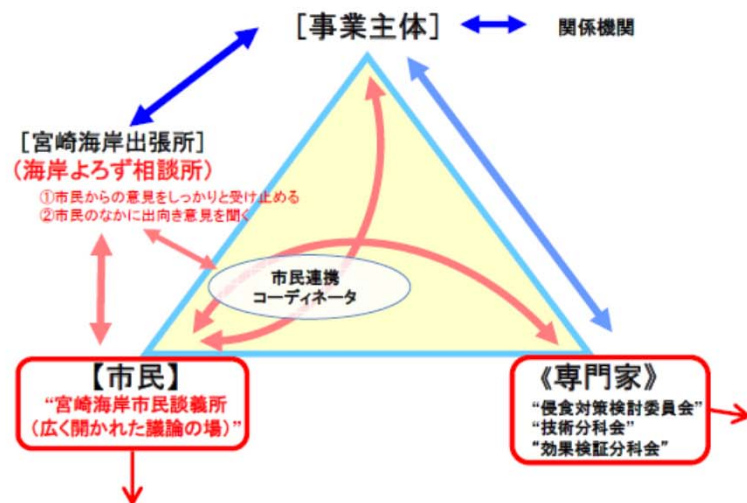
体制と運営方針

- 7 -

～委員会、技術分科会、効果検証分科会、市民談義所～

宮崎海岸トライアングル

宮崎海岸の砂浜の保全を目的として、行政・市民・専門家が三者一体となって進める。



侵食対策検討委員会

- ・今後は、侵食対策の計画段階から、侵食対策の実行・確認(必要に応じて修正)段階へと移行するため、委員会の設置目的を追加・変更して、現委員会を基本としつつ発展させた委員会を継続する。
- ・毎年1回以上開催し、調査結果等から、侵食対策の効果・影響を確認し、侵食対策の継続または修正の必要性等について協議する。

宮崎海岸市民談義所

- ・今後も「広く開かれた議論の場」として継続する。
- ・さらに、興味・関心のある多くの市民が参加できる機会を作っていく。
- ・市民と連携した調査も模索していく。
- ・調査結果の報告、侵食対策実施状況、それらの修正・改善等について談義していく。

技術分科会

- ・委員会の付託により、技術的な検討が必要になった場合に適宜開催し、検討する。

効果検証分科会

- ・委員会の付託により、毎年1回以上開催し、検討する。

2. 第23回宮崎海岸市民談義所の振り返り



(1) 第23回宮崎海岸市民談義所の開催概要

- 9 -

①開催概要

- 開催日：平成26年9月7日（日）
- 場所：佐土原地区交流センター学習室
- 参加した市民：26名
- 議事概要：
 1. 宮崎海岸の侵食対策の概要
 2. 第22回宮崎海岸市民談義所の振り返り
 3. 台風通過に伴う埋設護岸の変状について
 4. 宮崎海岸の工事と海岸の状況変化
 5. 今後の予定
 6. その他

台風8号、12号、11号通過により発生した埋設護岸の一部変状について現地見学会を開催し、変状について説明し、意見交換を行った。また、効果検証分科会の開催に向けて、工事・調査の実施状況・予定及び海岸の現況を説明し、意見・要望を募った。



現地見学会の様子（事務局からの説明）



市民連携コーディネータの進行

(1) 第23回宮崎海岸市民談義所の開催概要

- 10 -

②談義の概要

談義の概要

質疑(参加者)	応 答
<埋設護岸の変状について> □規模の小さな波浪で変状するような施設なのか。 □今後もっと大きな波浪の来襲に備えて対策が必要だと考える。 □アスファルトマットは期待した効果は発揮したのか。調査した後、再度引き直す(再設置する)のか。 □サンドバック施工区間1.6kmのうち、南側の一部分だけが変状したのはなぜか。 □破れたサンドバックは全体の何%だったのか。	[事務局] ・変状のメカニズムは推定しているが、今はそれが本当に正しいのか調査している段階である。 ・全部で237体のサンドバックを置いて、そのうち8体に穴があいたりこすれたりしている。3%くらいである。完全に破れて砂が抜けたのはそのうち南端の2体である。 [専門家] ・なぜ大炊田海岸の南端のサンドバックだけが変状したのかという質問はとても重要で、我々専門家が早く検証していかないといけない。
<宮崎海岸の事業について> □計画では突堤の北側に砂が付くはずだったが、南側についている。砂の動きが想定と逆なのではないか。 □動物園東はずっと養浜をやっているが、今年も流出した。現在は浜崖が生じて浜に降りられない状態である。また、有料道路のボックスの水たまりについても、何度発言しても改善されない。地元の意見を聴いて工事をしてほしい。 □局所的にはコンクリートを使うことも必要ではないか。 □台風で一時的になくなった土砂は、その後時間をかけて戻ってくるということはわかっている。今の段階で対策を決めたり、効果を検証したりしないで、しばらく様子を見た方がいいのではないか。	[事務局] ・砂の動きは日によって大きく違うという感覚を持っている。トータルでは北から南と、今までの調査結果のデータは示している。ただ、台風によって南から入ってきたときには砂が北側に動くなど、日変動が大きいのではないか。 [専門家] ・台風のときに起きる土砂の動きと、10年～20年という長い時間スケールで見ている土砂の動きは違うので、分けて考えたらいい。 突堤の南側に砂が付いているということだが、長い目で見ると必ずしもそれがずっと継続するわけではない。

3. 技術分科会、効果検証分科会、委員会の開催概要



(1) 第23回市民談義所以降の分科会、委員会の開催概要 - 12 -

第23回宮崎海岸市民談義所

- 開催日時: 平成26年9月7日(日)
- 場所: 宮崎市佐土原地区交流センター学習室

第3回効果検証分科会

- 開催日時: 平成26年9月26日(金) 14～16時
- 場所: 宮崎市佐土原総合支所2階研修室
- 議事概要:
 - I. これまでの検討結果の振り返り
 - II. 報告事項
 - III. 検討事項 (1)平成24年度に実施した対策の効果検証
(2) 平成26年度後期以降の調査実施計画(案)

第10回技術分科会

- 開催日時: 平成26年9月26日(金) 10～12時
- 場所: 宮崎市佐土原総合支所2階研修室
- 議事概要:
 - I. 本日の技術分科会について
 - II. 検討事項 (1) 埋設護岸の詳細調査結果
(2) 埋設護岸の防護効果の確認及び変状原因の推定
(3) 機能回復のための対策工

第13回宮崎海岸侵食対策検討委員会

- 開催日時: 平成26年11月6日(金) 10～12時
- 場所: 宮崎公立大学 交流センター多目的ホール
- 議事概要:
 - I. 侵食対策による効果・影響の年次評価(案)及び今後の調査計画
 - II. 各対策の現状と効果の確認
 - III. 平成26年度実施工事及び今後の予定

付託事項の追加

第11回技術分科会

- 開催日時: 平成26年11月27日(木) 13時半～15時半
- 場所: 宮崎市住吉公民館
- 議事概要:
 - I. 本日の技術分科会について
 - II. 埋設護岸変状原因の推定と今後の対策工(案)
 - (1) 台風11号までの埋設護岸の変状と原因の推定
 - (2) 台風11号以降の埋設護岸の変状と原因の推定
 - (3) 埋設護岸のステップアップの検討

4. 第13回委員会の結果報告



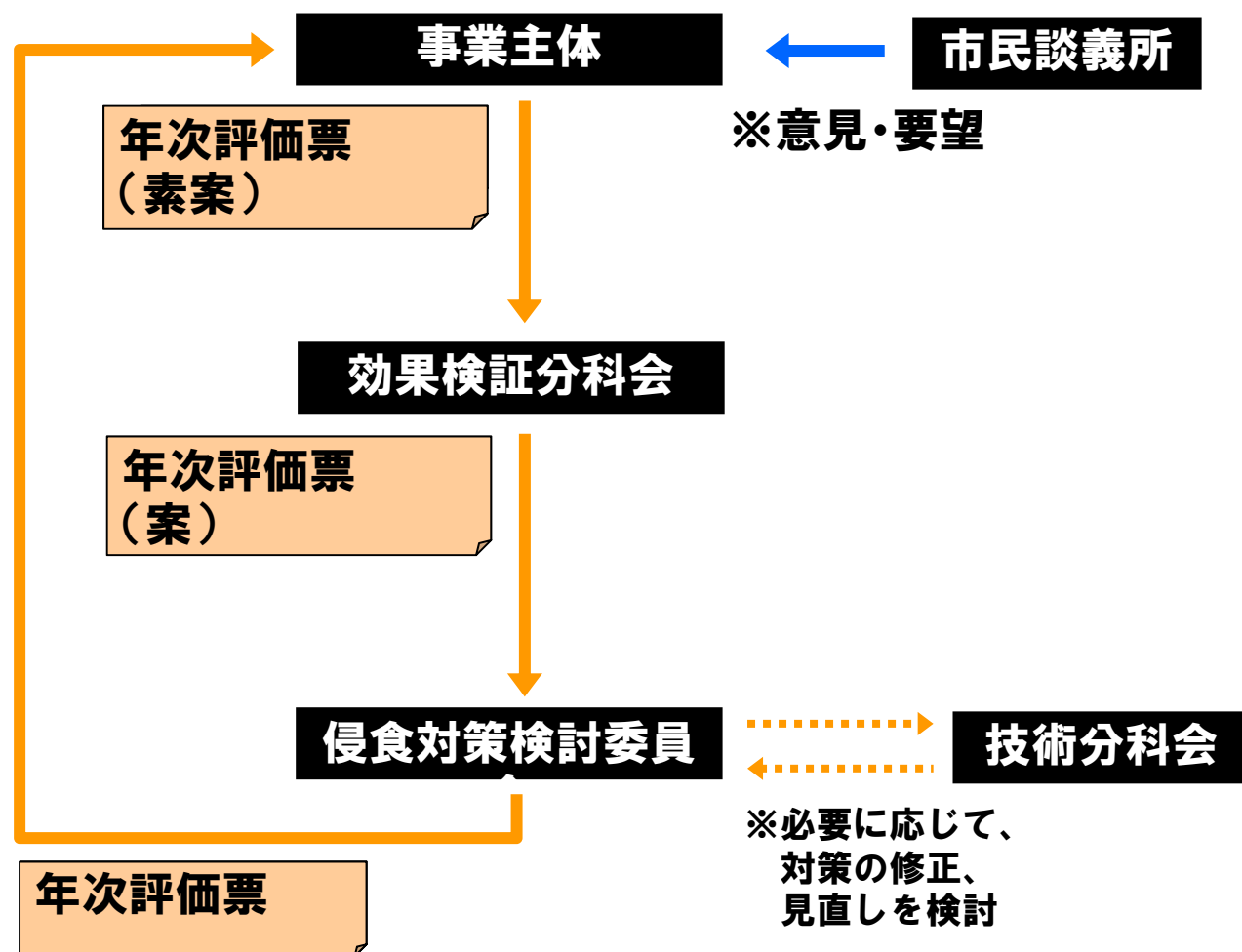
- (1) 平成25年度の調査結果を踏まえた年次評価
- (2) 埋設護岸の効果確認
- (3) 技術分科会への付託の追加
- (4) 委員意見の概要

(1) 平成25年度の調査結果を踏まえた年次評価

- 14 -

①効果検証の全体フロー

効果検証の全体フロー



➤**市民談義所**は、調査及び工事に関する談義を行い、事業主体に意見・要望を伝える。

➤**事業主体**は、調査結果及び談義を踏まえ、年次評価(素案)を作成する。

➤**効果検証分科会**は、事業主体が作成した年次評価(素案)を検討し、年次評価(案)を作成し、委員会に報告する。

➤**委員会**は、効果検証分科会が作成した年次評価(案)を検討し、最終的な年次評価を行う。

➤**技術分科会**は、必要に応じて、対策の修正、見直しを検討する。

(1) 平成25年度の調査結果を踏まえた年次評価

- 15 -

②効果検証の対象とする工事

効果検証の対象とする工事

		平成24年度	平成25年度	平成26年度
対策工事	養浜	6.5万m ³	16.9万m ³	7.5万m ³ (予定)
	突堤	L=30m	L=75m (45m延伸)	実施予定なし
	埋設護岸		大炊田海岸 L=1.58km	動物園東 L=360m(予定)
調査				
整理・分析				
市民談義所				9月7日 開催
効果検証分科会				9月26日 開催
委員会				11月6日 開催

(1) 平成25年度の調査結果を踏まえた年次評価

- 16 -

③養浜、突堤等の年次評価の概要

平成24年度工事等の年次評価の概要

検討対象	規模	効果	影響	課題	今後の方向性	評価
計画検討の前提条件 (別紙※p1～3)	—	—	—	波浪等の観測期間が4年程度と短いため、近隣の他の観測地点のデータも活用する必要がある	波浪等の来襲状況は概ね変動の範囲内であり、変更する必要はない	継続して使用する
養浜 (別紙※p4～6)	6.5万m ³	養浜実施した大炊田では堆積傾向が見られた	砂浜が減った石崎浜等ではアカウミガメの上陸数が少なかった	漂砂量に対して養浜量が不足しており、現状維持も困難となっている	これまで以上に養浜量を増加していくことが必要である	概ね順調であり継続する
突堤 (別紙※p7～9)	堤長30m (基部～30m)	水面下での地形の回復が見られた。	汀線が恒常的に前進しているとは言えない	工事延長が30mと短く、効果を明確に確認できる状況には至っていない	南への土砂流出を減らすために工事を推進することが必要である	概ね順調であり継続する

※詳細は、別紙（平成25年度の調査結果を踏まえた年次評価）参照

(2) 埋設護岸の効果確認

- 17 -

① 台風8号、12号、11号通過による影響と効果

養浜のみ設置した動物園東では、台風8号、12号、11号の通過により、その都度、背後の浜崖を守っているものの、養浜土砂の流出は生じている。一方、養浜+埋設護岸を設置した大炊田海岸では、台風の通過による浜崖付近の養浜に目立った変化は見られない。

養浜のみ(動物園東)

台風通過前 H26.6.19



台風8号通過後 H26.7.17



台風12号, 11号通過後 H26.8.12



養浜+埋設護岸(大炊田)

台風通過前 H26.6.19



台風8号通過後 H26.7.17



台風12号, 11号通過後 H26.8.25



(2) 埋設護岸の効果確認

- 18 -

② 台風18号、19号通過による影響と効果

養浜のみ設置した動物園東では、台風18号、19号により養浜土砂はほぼすべて流出し、浜崖の後退が生じた。一方、養浜+埋設護岸を設置した大炊田海岸では、台風の通過によりサンドパットの露出や一部変状、マットのめくれ等も生じたが、浜崖の後退は生じていない。

養浜のみ（動物園東）

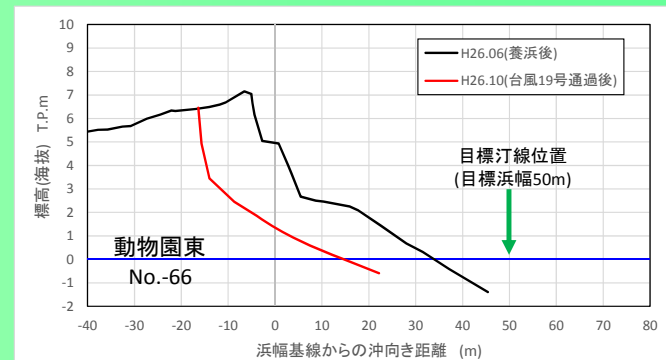
台風18号通過後 H26.10.11



台風19号通過後 H26.10.13



地形変化 (H26.6～H26.10)

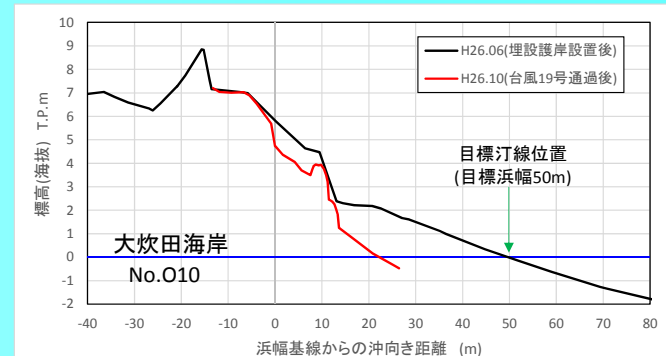


養浜+埋設護岸（大炊田）

台風18,19号通過後 H26.10.14



地形変化 (H26.6～H26.10)



(3) 技術分科会への付託の追加

第9回委員会において技術分科会に付託された事項に加えて、
下記を技術分科会に追加付託する。

追加付託された事項：埋設護岸の詳細構造等のステップアップの検討
埋設護岸の詳細構造等の決定

検討項目	検討内容・方針
埋設護岸の詳細構造の ステップアップの検討	埋設護岸設置後の現地応答及び新たな技術の適用性を見極めて、埋設護岸の構造、配置（法線等）のステップアップに資する検討を行う。
埋設護岸の詳細構造の 決定	上記検討結果を踏まえた埋設護岸の構造・配置を決定する

(4) 委員意見の概要

委員意見の概要(第13回宮崎海岸侵食対策検討委員会, H26.11.6開催)

- 浜崖が崩れたことにより土砂が海側に供給されている。砂浜の回復等の評価は、投入した養浜だけではなく、浜崖の崩壊による土砂供給も考慮すべきである。
(事務局回答) 次年度の評価ではそのような解析も実施する。
- 景観は、突堤等の単体の施設で評価するのではなく、海岸全体で捉え、海岸の雰囲気を変えていない、気に入らない、という評価が重要である。
- 養浜に使用している土砂は粘土質が多いため排水されにくく、降雨のときには濁り水が表面を流れている。これについては改善できないのか。
(事務局回答) 養浜表面の柔らかくする等の工夫を検討したい。
- 埋設護岸による海岸の保全には地域住民の関心も非常に高いため今後も進めていただき、さらに埋設護岸の改善に努力していただきたい。
- 埋設護岸に砂浜を広げる効果はなく、サンドバックは埋設されていないと機能を発揮できない。このため、砂浜を形成させることが肝要であり、養浜がセットであることを理解いただきたい。
- 養浜のみでは継続的に砂浜を確保することは難しいため、機能①(北からの流入土砂を増やす)のうち、河川からの土砂供給を増やすことへ徐々に方向転換していくべきである。
- 中・長期的な事業の中で現在ほどの位置にいるのか、今後はどうなっていくのかについて、データを示しながら市民談義所において市民と共有しながら、議論を進めていけたら良い。
- サンドバックに覆土することは、防護のみではなく、アカウミガメの上陸・産卵・ふ化の観点からも重要である。
- 動物園東は、将来的にもっと浜崖が後退することを危惧している。早急な対策実施を希望する。

⇒ 年次評価及び今年度の工事・調査計画は了承され、計画に従って実施することとなった。

⇒ 技術分科会に“埋設護岸の詳細構造等のステップアップの検討”と

“埋設護岸の詳細構造等の決定”を追加付託することとなった。

5. 第11回技術分科会の結果報告(変状とその原因について)

- (1) 埋設護岸の変状と検討経緯
- (2) 埋設護岸の変状箇所と変状内容
- (3) 5つの台風による埋設護岸の変状と変状原因
- (4) 委員意見の概要

(1) 埋設護岸の変状と検討経緯



- ・平成26年10月14日に、南部(サンドバックSP16～20)にアスファルトマットのめくれ・ちぎれ・番線の飛び出しが確認された。また、北端でもアスファルトマットのめくれ・ちぎれ・番線の飛び出しが確認されるとともに、広範囲でアスファルトマットの不等沈下が確認された。
- ・また、SP14付近で下段海側サンドバックの変形が見られるとともに、上段サンドバックも追随するように変形した。
- ・10月16日には、サンドバックSP62・63において下段海側サンドバックの大きな変形が生じるとともに、上段サンドバックも追随するように変形した。さらに背後養浜盛土では、クラックが確認され、凹んでいた。
- ・さらに、10月27日には、サンドバックSP10～18(計9袋)において、下段海側サンドバックの沈下(もしくは中詰め砂の流出)、上段サンドバックの海側への転倒・変形(計9袋)が生じるとともに、下段陸側サンドバックにも5袋(SP11,13,14,16,17)に変状が生じている。
- ・ただし、上記変状区間を含む埋設護岸設置の全区間(L=1580m)において浜崖後退が生じた箇所はなく、埋設護岸の機能は満たしていた。

サンドバックNo.	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01																			
アスファルト マツ	めくれ・ちぎれ・ 番線飛び出し		不等 沈下		不等 沈下		不等 沈下		不等 沈下		一部 めくれ																																																																				めくれ・ちぎれ・ 番線飛び出し																			
下段 サンドバック	損傷		一部、番線飛 び出し・めくれ		大きな 変形		損傷																																																																				大きな 変形																							
上段 サンドバック																																																																			大きな 変形																															
下段陸側 サンドバック																																																																																																		
浜崖後退	全区間(L=1, 580m)異常なし																																																																																																	

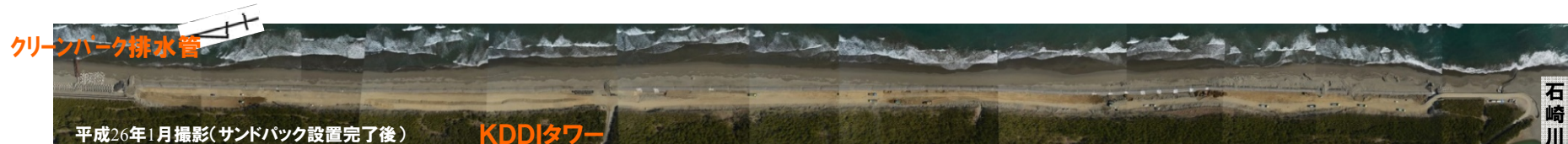
凡例

大きな
変状

変状あり

軽微な変
状あり

健全



①中詰め砂が流出したサンドバック(南端) a) 変状

■上段サンドバックの損傷

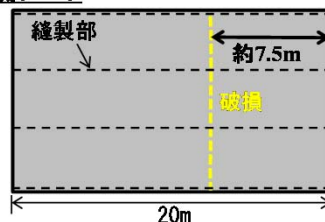
- 下段サンドバックの中詰め砂の流出・天端高の低下に伴い、上段サンドバックがねじれながら海側へ転落するとともに、本来天端に位置する充填口が袋材に作用する張力(袋体内圧)が高くなる側底面に移動した。
- 高波浪襲来により、充填口結束部にも高い内圧が作用し、充填口結束部のロープが外れ、充填口から中詰め材が流出したものと推測される。

■下段サンドバックの損傷

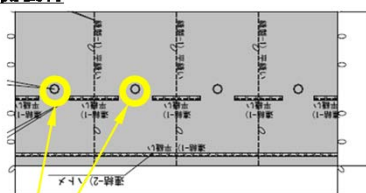
- コンクリート破片の頂上部(コンクリート破片a等)の箇所周辺で縫製部の損傷が確認されていることを踏まえると、コンクリート破片周辺の下段サンドバック袋材には大きな張力が作用し、破損・中詰め砂が流出したことが考えられる

上段サンドバックの損傷状況

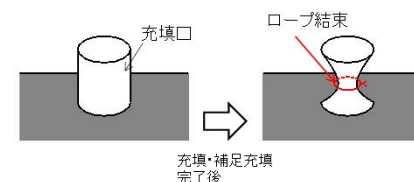
■外側シート



■内側袋材



結束ロープのはずれ

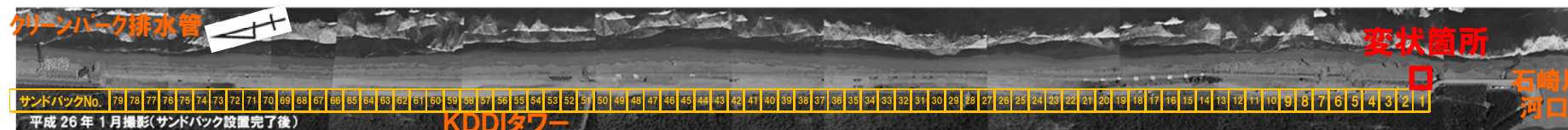
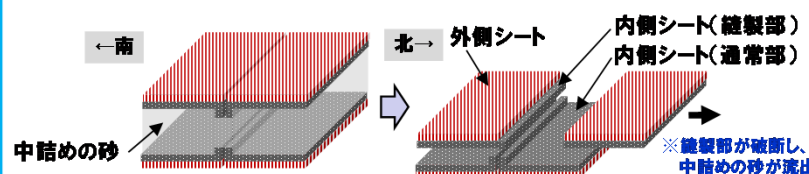
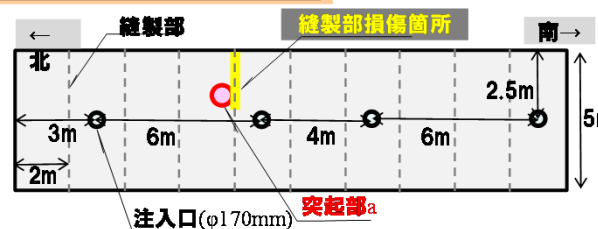


平成26年8月7日撮影



平成26年8月10日撮影

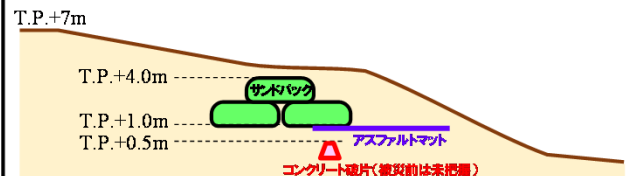
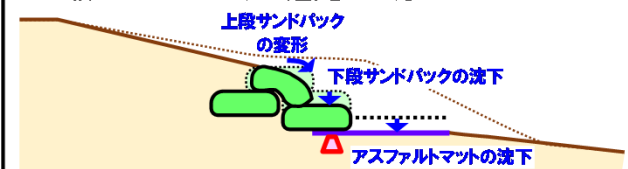
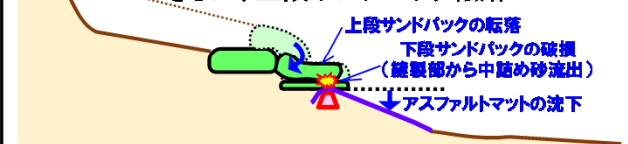
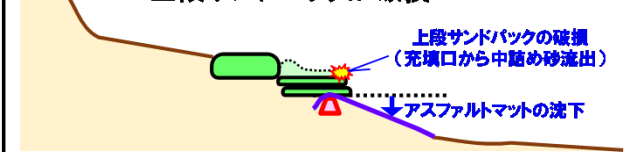
下段サンドバックの損傷状況



①中詰め砂が流出したサンドバック(南端) b)変状原因

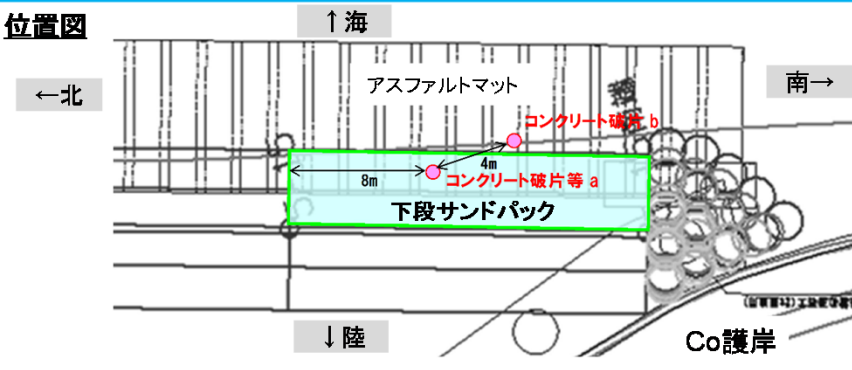
推定メカニズムのイメージ

①変状前(サンドバック、アスファルトマットは埋設)

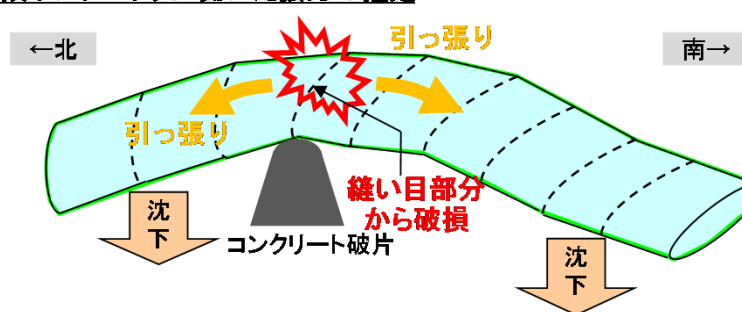
②急激な侵食によりアスファルトマットが沈下
上載のサンドバックも追従して沈下③さらに侵食し、コンクリート破片によりサンドバックの一部に張力が集中し、下段サンドバックが破損
さらに、上段サンドバック転落④充填口から中詰め砂が流出し、
上段サンドバックが破損

- ・沿岸漂砂の不均衡やコンクリート護岸による漂砂阻害等の複合的要因により、サンドバック前面海域が侵食。
- ・アスファルトマット、サンドバックが全体的に沈下したが、マット下にコンクリート破片等があったため、不等沈下が顕著となり、サンドバック袋材の強度を上回る張力が袋材にかかったことにより、袋材が損傷したと考えられる。

位置図



下段サンドバックに働いた張力の推定



クリーンパーク排水管

サンドバックNo. 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

平成 26 年 1 月撮影(サンドバック設置完了後)

KDDIタワー

変状箇所

石崎川
河口

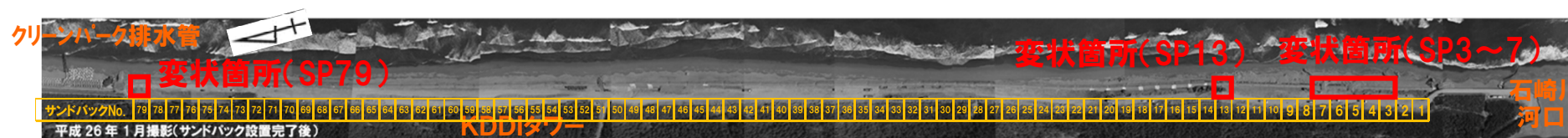
②摩耗や穴が開いたサンドバック a)変状

- ・上段サンドバックには摩耗によると考えられるスレが見られた。
- ・下段サンドバックには、鋭利なものでついたような損傷が見られた。

上段サンドバック

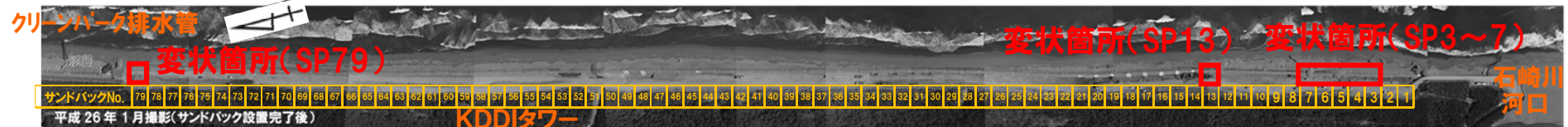
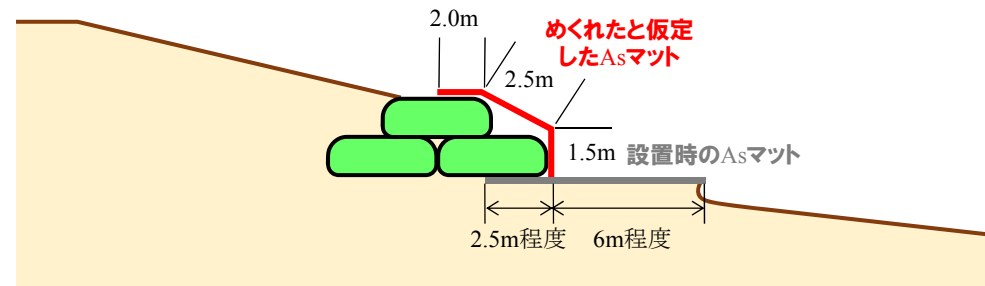


下段海側サンドバック



②摩耗や穴が開いたサンドバック b)変状原因

- ・アスファルトマットのめくれが繰り返し生じる
ことにより、マットの一部は破断し、マット内
の番線(φ6mm)が飛び出した。この飛び出
した番線がサンドバックに突き刺さり、サン
ドバックを損傷した可能性が考えられる。



③中詰め砂の流出や転落が生じたサンドバック a)変状(1/2)

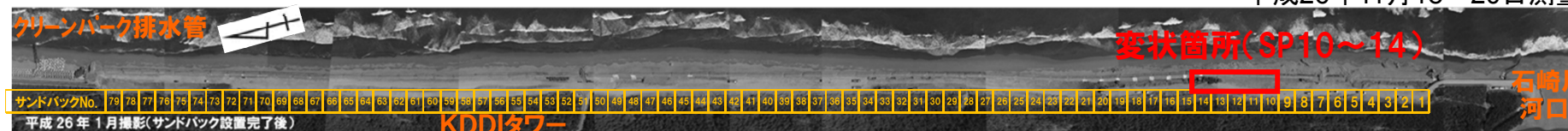
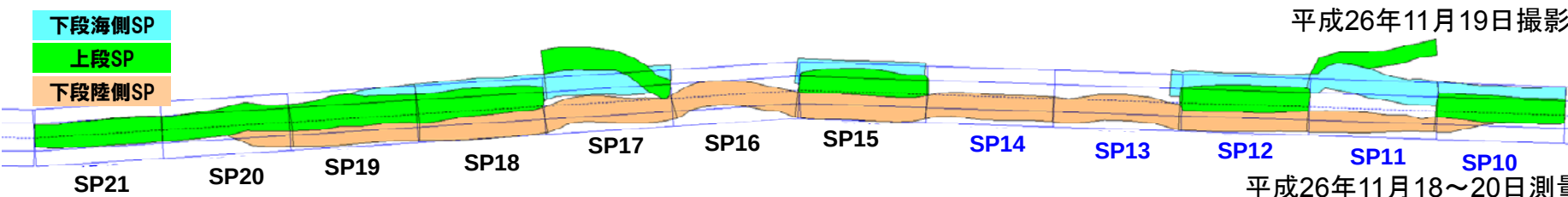
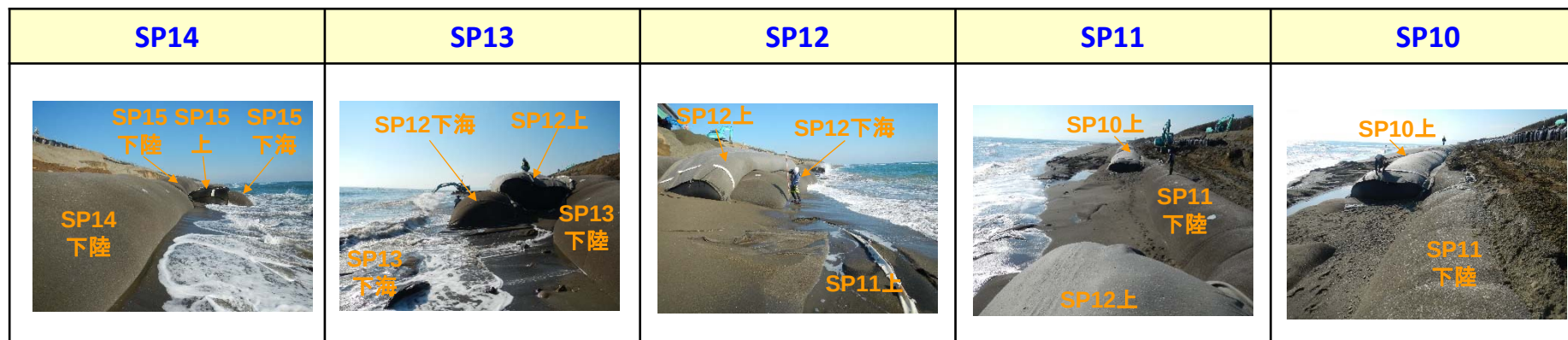
- ・南側のSP10～18では、台風19号通過後には下段海側サンドバックの変状が見られたが、上段サンドバックの天端高は概ね維持されていた。
- ・しかし、前面に砂がなく、波が直接サンドバックに打ちつける状態が継続して変状が進行した。
- ・SP10～18では下段海側サンドバックの沈下、上段サンドバックの転倒、下段陸側サンドバックの露出・変形が生じている。



平成26年10月14日撮影



平成26年10月21日撮影



③中詰め砂の流出や転落が生じたサンドバック a)変状(2/2)

- ・南側のSP10～18では、台風19号通過後には下段海側サンドバックの変状が見られたが、上段サンドバックの天端高は概ね維持されていた。
- ・しかし、前面に砂がなく、波が直接サンドバックに打ちつける状態が継続して変状が進行した。
- ・SP10～18では下段海側サンドバックの沈下、上段サンドバックの転倒、下段陸側サンドバックの露出・変形が生じている。



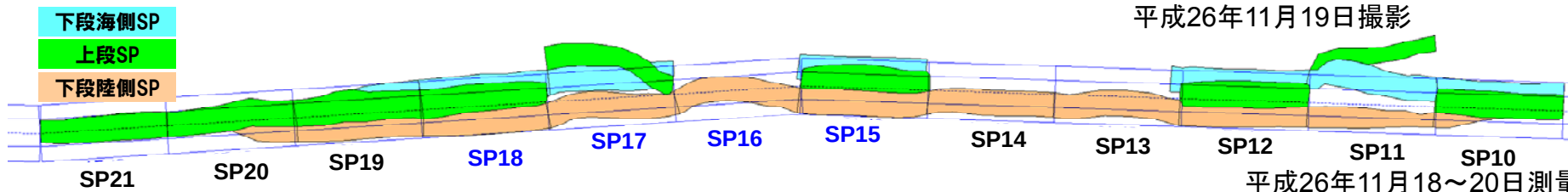
平成26年10月14日撮影



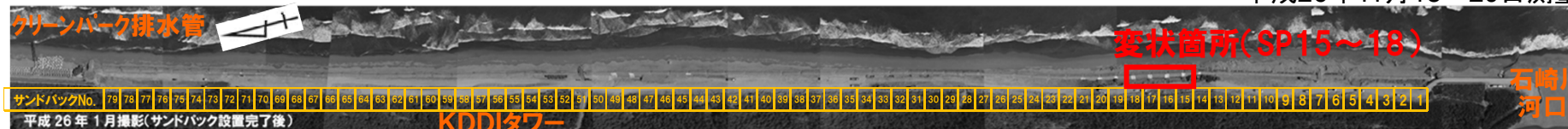
平成26年10月21日撮影



平成26年11月19日撮影



平成26年11月18～20日測量



クリーンパーク排水管
平成26年1月撮影(サンドバック設置完了後)

KDDIタワー

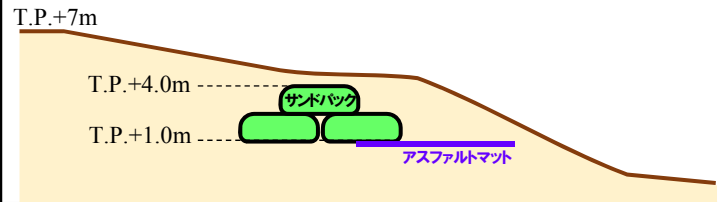
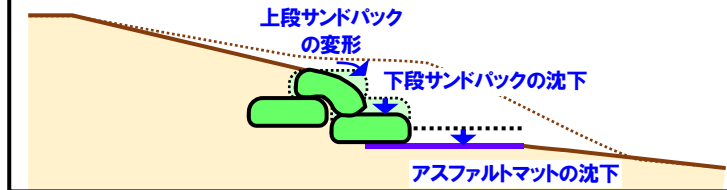
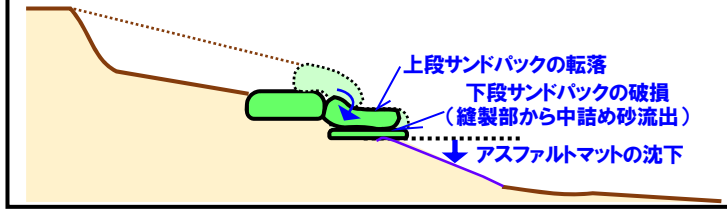
変状箇所(SP15～18)

石崎川
河口

③中詰め砂の流出や転落が生じたサンドバック b)変状原因

推定メカニズムのイメージ

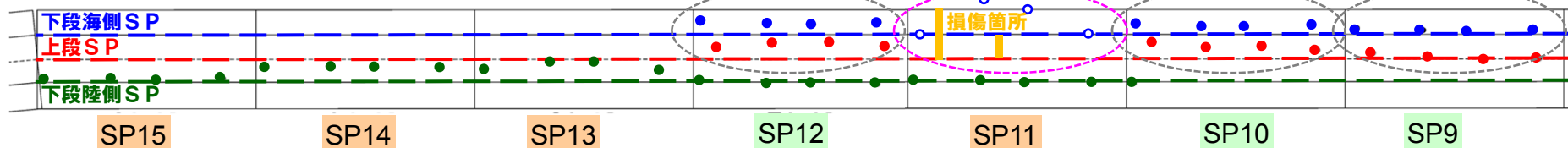
①変状前(サンドバック, アスファルトマットは埋設)

②急激な侵食によりアスファルトマットが沈下
上載のサンドバックも追隨して沈下③サンドバック一袋において沈下の程度が異なる場合には
一部に張力が集中し、さらに、上段サンドバックが転落

- ・アスファルトマットの沈下により、下段海側サンドバックも沈下した。
- ・下段海側サンドバックが沈下したことにより、上段サンドバックも追隨して沈下した。
- ・沈下の過程において、ひとつのサンドバックにおいて、沈下の程度が異なる場合には一部の箇所には張力が集中し、サンドバックの縫製部での破れや充填口結束のほどけにより中詰め材が流出すると考えられる。
- ・SP11では、下段海側SP、上段SPの中詰め材の砂が流出したが、充填口の位置は沿岸方向に直線上に並んでおらず、サンドバック袋体にねじれが生じたことが推察される。
- ・一方、SP9、10、12は、中詰め材の大きな流出は生じていない。充填口の位置をみると当初設置位置からの移動は見られるが、沿岸方向にほぼ直線状にあり、ねじれが比較的少ないと考えられる。



充填口の位置が直線状ではない 比較的、充填口の位置は直線状に並んでいる



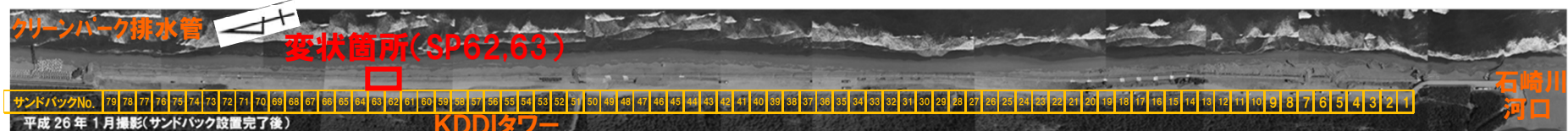
破線：設置時のサンドバックの中心線（充填口の位置）、●：11月20日測定の充填口の位置、○：11月18日観察の充填口の位置

海側下段SP、上段SPの中詰め材が流出し、潰れているサンドバック

変形はしているが中詰め材の流出は少ないサンドバック

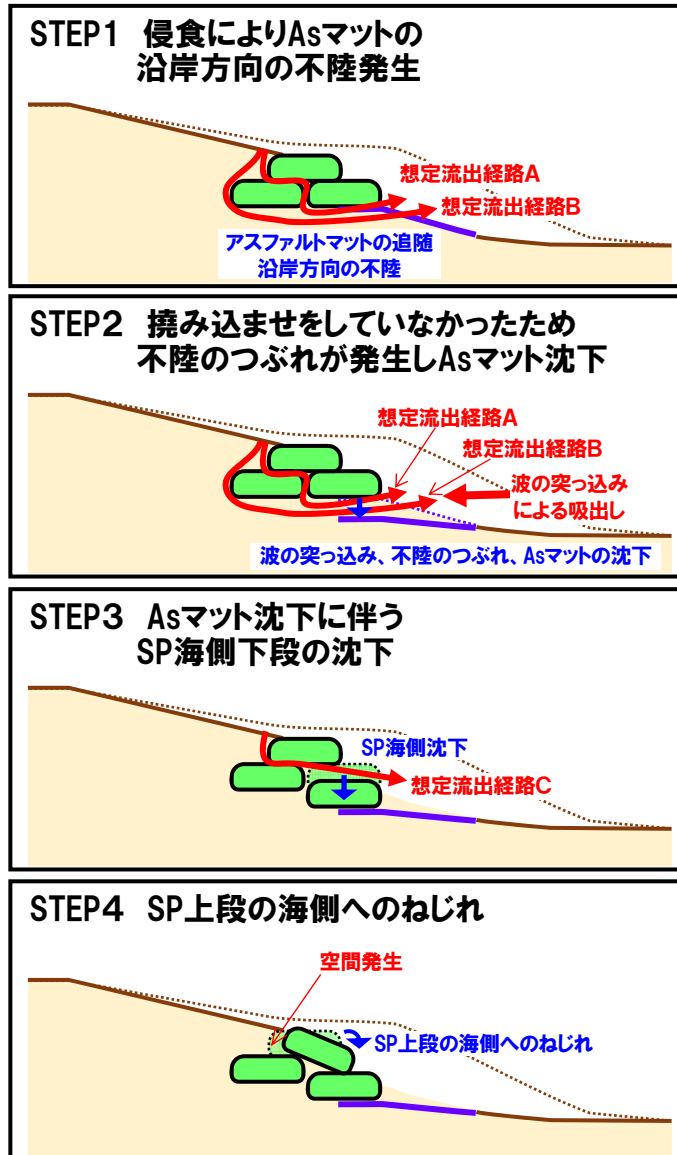
④沈下や背後養浜に凹みができたサンドバック a)変状

- ・SP62,63において、海側下段サンドバックの沈下およびそれに追従するように上段サンドバックも海側にねじれるように変形した。また、背後養浜盛土において、クラック・凹みが発生した。



④沈下や背後養浜に凹みができたサンドバック b)変状原因(1/2)

■当初推定した原因



■調査による知見

想定流出経路A・C

⇒原因の可能性:低い

- ・掘削調査により背後養浜盛土の状況を観察したが、空洞・ゆるみはなかったことから、原因である可能性は低いと考えられる。
- ・ただし、変状の過程の中で一時的に流出経路となった可能性は否定できない。

想定流出経路B

⇒原因の可能性:極めて低い

- ・掘削調査により背後養浜盛土の状況を観察したが、空洞・ゆるみはなかった。また、海側下段SPの底面高は変わっておらず設置時から変形していないことから、原因である可能性はきわめて低いと考えられる。

波の突っ込みによる吸出し

⇒原因の可能性:高い

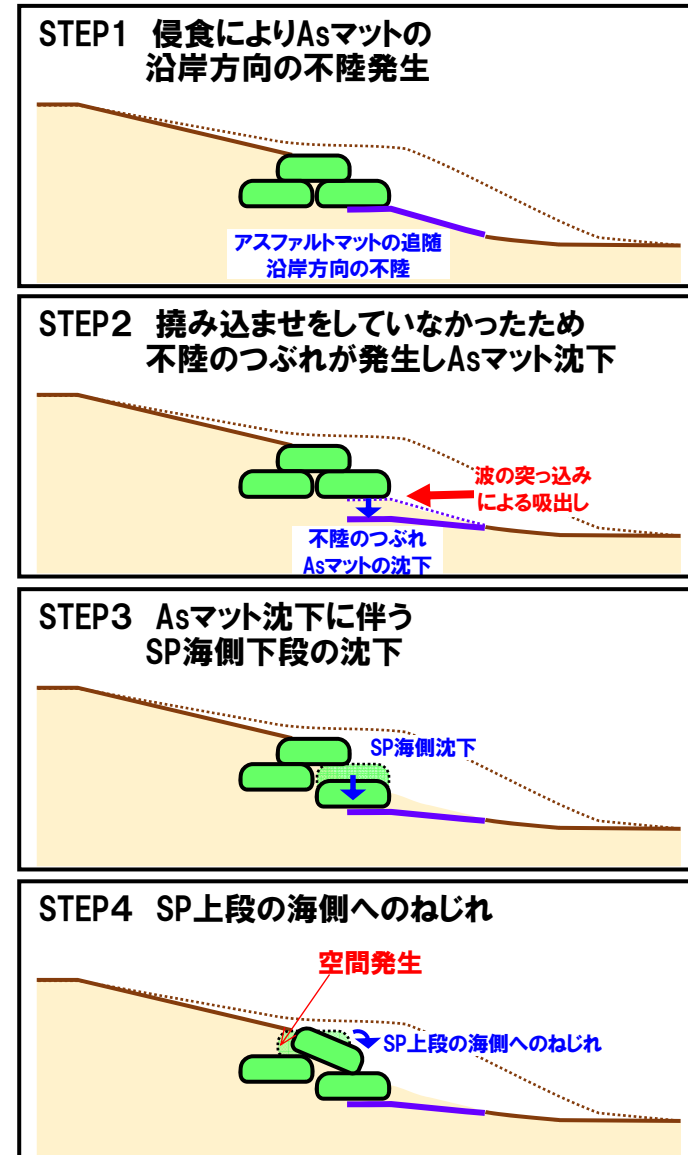
- ・Asマットとサンドバック間に不陸による空間があり波が侵入しやすい状況であったため、Asマットの沈下の原因の可能性はある。

空間発生

⇒原因の可能性:高い

- ・上段SPは海側にねじれているため、その陸側に空間は発生する。クラックもSPに沿うように発生している。

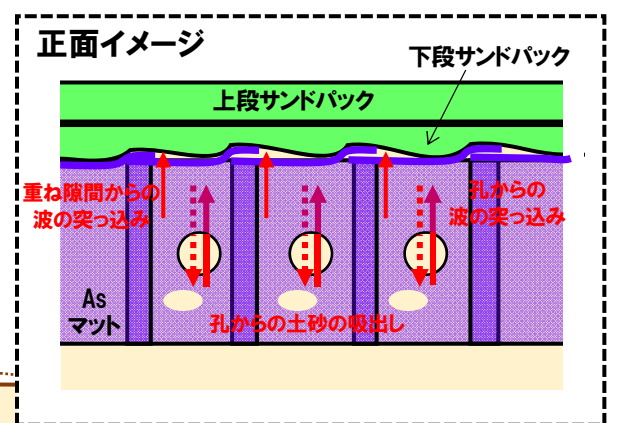
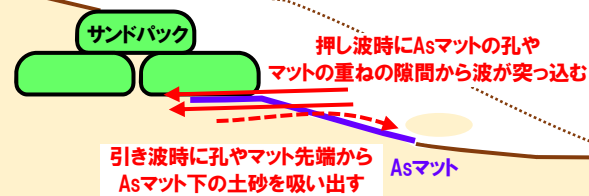
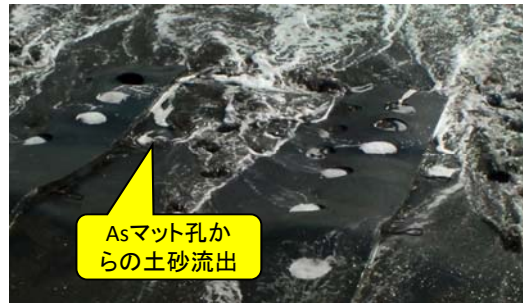
■調査結果に基づく原因の推定



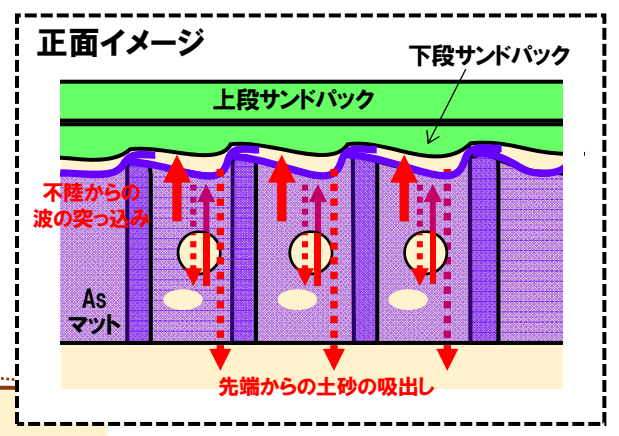
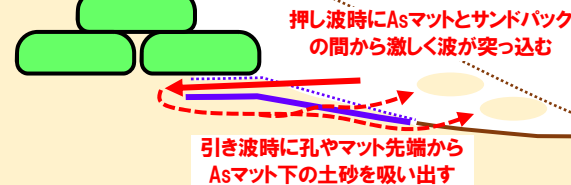
④沈下や背後養浜に凹みができたサンドバック b)変状原因(2/2)

■アスファルトマットの沈下(STEP2)

STEP2-1 Asマットの孔やマットの重ねの隙間より波が突っ込み、引き波時に、孔から土砂を吸い出すことにより不陸が発生



STEP2-2 Asマットの不陸によりサンドバックとの間に空間が発生。その空間に波が激しく突っ込み、引き波時に孔やマットの先端から土砂を吸い出す

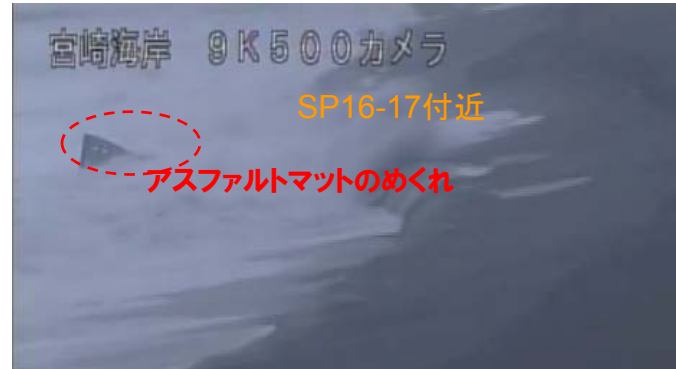


⑤めくれ・波打ちが生じたアスファルトマット a)変状

・アスファルトマットは、北部および南部において、めくれ、波打ち等が発生した。



平成26年10月22日撮影



平成26年10月11日撮影(CCTV)



平成26年8月9日撮影



平成26年10月14日撮影



平成26年10月23日撮影



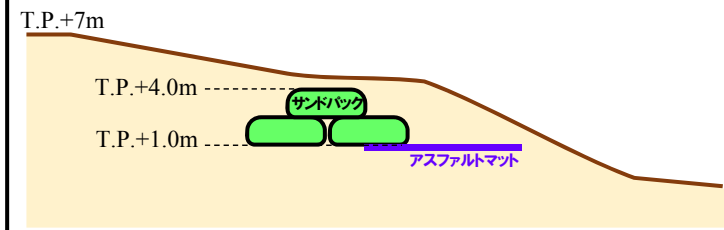
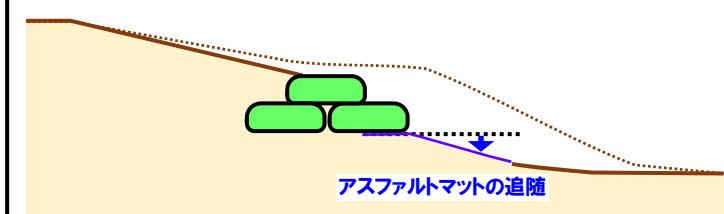
平成26年10月20日撮影



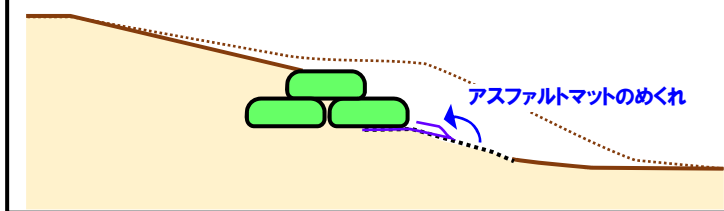
⑤めくれ・波打ちが生じたアスファルトマット b)変状原因

推定メカニズムのイメージ

①変状前(サンドバック, アスファルトマットは埋設)

②侵食により前面地盤が低下
アスファルトマットも追隨して低下

③戻り流れや重複波によりアスファルトマットが不安定化し、高波浪によりめくられるように変形



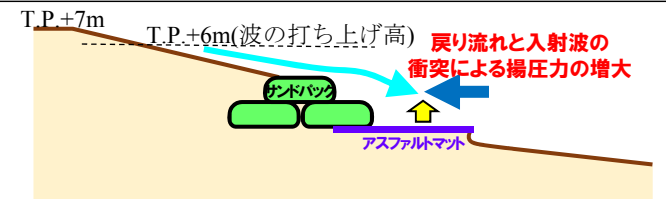
・沿岸漂砂の不均衡によるサンドバック前面海域の侵食が生じるとともに、重複波や越波水による戻り流れと遡上流れの衝突等により、アスファルトマットが不安定となり、高波浪によりめくれたと推定される。

アスファルトマットが不安定化した要因

・下図に示す要因A～Cが複合して作用し、アスファルトマットがめくれやすくなったと考えられる。

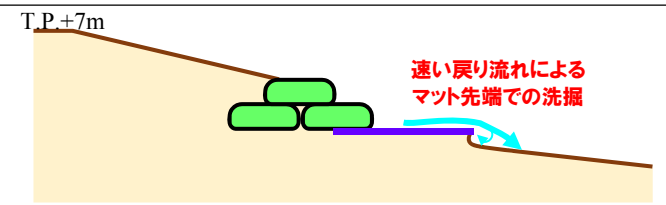
要因A

越波水の戻り流れと入射波の衝突によりアスファルトマット上の揚圧力が増大



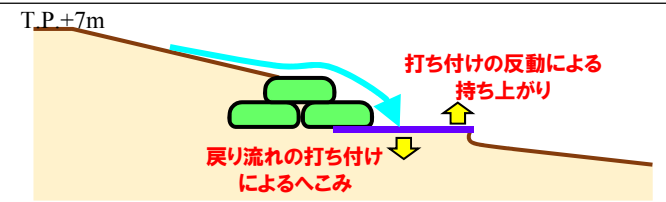
要因B

速い戻り流れによりアスファルトマット先端で洗掘が助長



要因C

戻り流れの上からの打ちつけの反動によりアスファルトマットの先端が持ち上げられる



(4) 委員意見の概要

✚ 委員意見の概要(第11回技術分科会, H26.11.27開催)

- 洗掘対策工であるアスファルトマットは、沈下・洗掘防止効果はある程度は発揮していたが、サンドバック前面の砂がなくなり、直接、波があたるようになり、その状態が継続すると大きな変状に繋がる。抜本的にはサンドバック前面に砂浜を回復することが重要である。
- 汀線形状をみると大きな凹凸地形ができており、それが移動することにより極端に砂浜がなくなる箇所がある。このような地形変化も考慮する必要がある。
- 埋設護岸のステップアップ構造として、アスファルトマットの撓み込ませ等は有効であると考えられる。
- 動物園東の埋設護岸法線(サンドバックの平面配置)については、大炊田海岸での教訓を生かし、できるだけ海に張り出さない、極端な角部をつくらず滑らかにする等は必要であると考えられるが、浜崖後退を抑制し、海岸域を守る考え方について、わかりやすく整理・説明することが必要である。

- ⇒議論の結果、提案した埋設護岸のステップアップ構造は了承され、対策を実施していくこととなった。
- ⇒動物園東のサンドバックの配置については、浜崖の守り方、目標浜幅50mとの関係等をわかりやすく再整理・説明することが事務局への宿題となった。

6. 埋設護岸のステップアップの検討(対策について)

- (1) ステップアップの考え方
- (2) 構造のステップアップ
- (3) 変状の復旧と予防措置の対象箇所
- (4) 大炊田海岸の法線の考え方
- (5) 動物園東の法線の考え方
- (6) 標準断面図・平面図案

(1) ステップアップの考え方

埋設護岸の変状の根本的な原因

→サンドバック前面の砂浜が狭くなったこと

埋設護岸の変状を少なくする方法

→サンドバック前面の砂浜が狭くならないようにすること

侵食対策の目標である「砂浜を回復し、浜幅50mを確保」
に向けて対策を進めていく必要がある

抜本的な対策

①養浜により北から
流入する土砂を増やす

②突堤により南へ流出する
土砂を減らす

抜本的な対策（養浜、
突堤）を進めていくた
めに、サンドバックが
より粘り強く変状しに
くくする必要がある

埋設護岸による
浜崖後退防止

サンドバックは
変状しにくい構造とする

構造のステップアップ

A. アスファルトマットを
めくれ・沈下しにくくする

※細部の構造は変更するが、
サンドバック等の基本構造
は変更しない

サンドバックは
変状しにくい位置に設置する

法線（設置位置）のステップアップ

A. できるだけ
陸側に設置

B. 海側に突出した
箇所を作らない

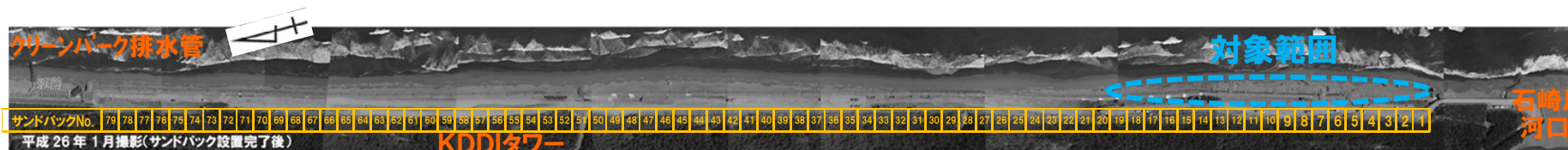
C. 過去に侵食した
位置には設置しない

※サンドバックの設置位置は変更するが、目標浜幅50mと
目標浜幅の基準とする位置（浜幅基線）は変更しない

(2) 構造のステップアップ(1/2)

基本構造	ステップアップのポイント	H26台風での状況 も踏まえた確認結果
■ 従来(H25大炊田海岸埋設護岸) ←陸 海→ 養浜 地盤線 サンドバック Asマット(孔あり) T.P.+4.0m T.P.+4.5m T.P.+2.5m T.P.+1.0m Asマット(孔あり) サンドバック 重ね合わせ		■ 一部区間で、Asマットのめくれ等が生じた。 ■ 一部箇所で、Asマットの番線飛び出しにより、サンドバックが損傷した。 ■ 一部箇所で、Asマットの沈下及びそれに追従する形でサンドバックの沈下・変状が生じた。
■ H26ステップアップ案 ←陸 海→ 養浜 地盤線 サンドバック Asマット(孔なし・番線なし) T.P.+4.0m T.P.+4.5m T.P.+2.5m T.P.+1.0m 陸側に延長 掘り込ませ Asマット サンドバック 目地マット 端部は突合せて下部に目地マット	■ Asマットめくれ防止のため、Asマットの先端を掘り込ませる。 ■ Asマットの孔からAsマット下の土砂が過剰に流出して沈下している可能性があるため、孔なしとする。 ■ サンドバック下からの吸出しが生じている可能性があるため、下段陸側サンドバックまでAsマットを踏み込ませる。 ■ 斜めに入射する波に対するめくれ防止と重ね合わせの隙間からの波のつっこみを防止するために、マットを重ねずに突合せる。 ■ サンドバックへの損傷防止のため、構成材料に番線を使用しない。	■ Asマットめくれ防止については、既設Asマットの先端を掘り込ませることで、めくれ防止効果が期待できることを確認した。 ■ 既設Asマットにより、侵食(洗掘等による地盤低下)のサンドバックへの波及低減効果を確認した。 ■ 波向に対応するようにめくれが生じていたことを確認した。

ステップアップ構造案	ステップアップ のポイント	H26台風での状況 も踏まえた確認結果
■ 洗掘対策工を再設置(第10回技術分科会提示案) ←陸 海→ 養浜再設置 地盤線 既設Asマット (先端は切断して撤去) T.P.+4.0m T.P.+4.5m T.P.+2.5m T.P.+1.0m サンドバック新設 (Asマット固定用) Asマット再設置 (孔なし・番線なし) サンドバック新設 Asマット再設置 (孔なし・番線なし) 端部は突合せて 下部に目地マット	■ Asマットめくれ防止のため、Asマットの先端を撓み込ませる。 ■ Asマットの孔からAsマット下の土砂が過剰に流出して沈下している可能性があるため、孔なしとする。 ■ 斜めに入射する波に対するめくれ防止と重ね合わせの隙間からの波のつこみを防止するために、マットを重ねずに突合せる。 ■ サンドバックへの損傷防止のため、構成材料に番線を使用しない。	■ Asマットめくれ防止については、既設Asマットの先端を撓み込ませることで、めくれ防止効果が期待できることを確認した。 ■ 既設Asマットにより、侵食(洗掘等)による地盤低下)のサンドバックへの波及低減効果を確認した。 ■ 波向に対応するようにめくれが生じていたことを確認した。 ■ ステップアップの効果が期待できる。(◎)



(4) 大炊田海岸の法線の考え方(1/2)

サンドバックの法線の考え方

基本: 過去に最も侵食した、浜崖から海側18m以上(基-1)、T.P.+1mから陸側4.4m以上(基-2)を確保した位置に設置する。

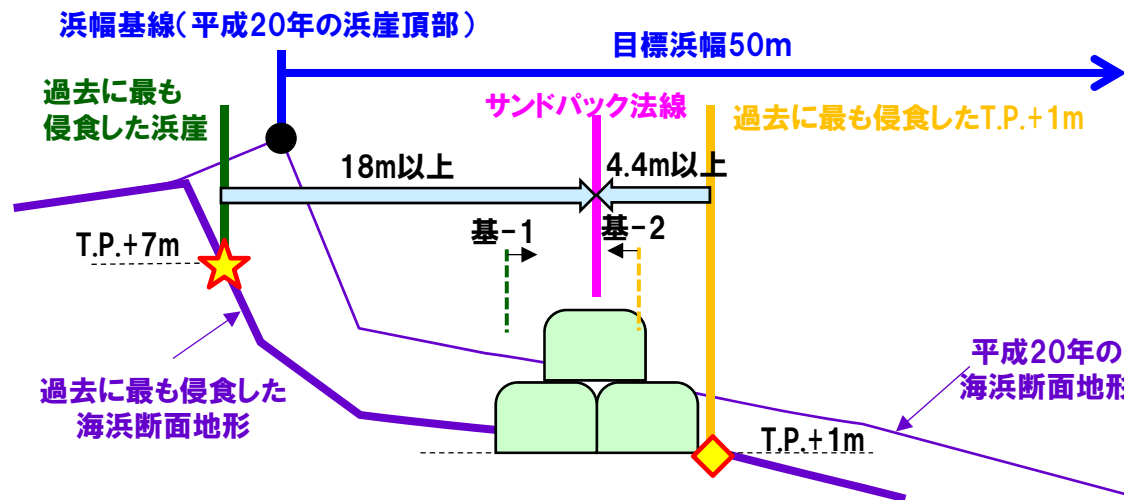
(その他、配慮事項)

- ①既設Co護岸との接続部は、既設Co護岸よりも海側に設置する。
- ②現在の砂丘を削らず、かつ、できるだけ砂浜をつぶさない。
- ③法線は施工性を考慮してできるだけ直線とする。

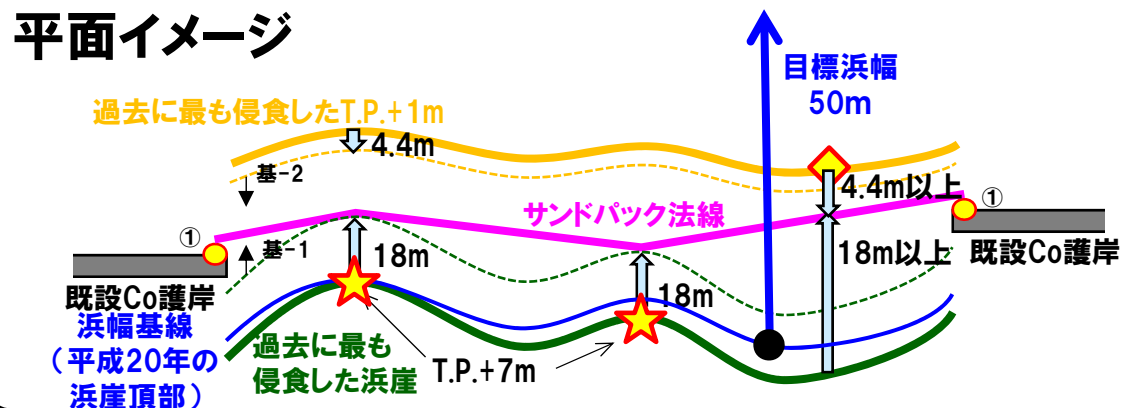
※目標浜幅の考え方について

- ・侵食対策の目標設定の基線とした平成20年の浜崖頂部は、近年の台風時の高波浪等による急激な侵食で消失した箇所もあるが、目標浜幅の基線の設定は変更しない。
- ・サンドバックは浜崖の後退を抑制するために設置するため、浜崖基線(平成20年の浜崖頂部)の位置とは直接関係しない。
- ・対策の目標である目標浜幅50m及び浜幅基線は変更しない。

断面イメージ



平面イメージ



- ・過去最大侵食海浜断面のT.P.+7mからサンドバック法線までの距離を18m以上確保
(18m=上段サンドバックを越えて打ち上がる波がT.P.+7mを越えないために必要な距離)
- ・過去最大侵食海浜断面のT.P.+1mからサンドバック法線までの距離を4.4m以上確保
(4.4m=サンドバック法線から下段海側法尻までの距離)
- ・大炊田海岸では、T.P.+7mと既設Co護岸海側位置により設定され、T.P.+1mからの距離は制約になっていなかった。

(4) 大炊田海岸の法線の考え方(2/2)

■今年の台風来襲により学んだこと

- ・海側に張り出している区間については埋設護岸の変状が生じやすかった。
- ・施工時に十分な浜幅があっても短期間で浜幅が狭くなり、変状が生じた。

■法線のステップアップ

サンドバックを再設置をする箇所は海側に張り出さずに滑らかに擦り付ける

台風前(平成26年1月)



台風後(平成26年10月28日)



撮影：鹿児島大学 西隆一郎教授

(5) 動物園東の法線の考え方

法線の考え方

基本(変更なし): 過去に最も侵食した、浜崖から海側18m以上(基-1)、T.P.+1mから陸側4.4m以上(基-2)を確保した位置に設置する。

★H26の変状、動物園東の侵食状況を踏まえた法線の考え方

①海側に極力張り出さず、既設Co護岸よりも陸側に設置する(H25大炊田から変更)。

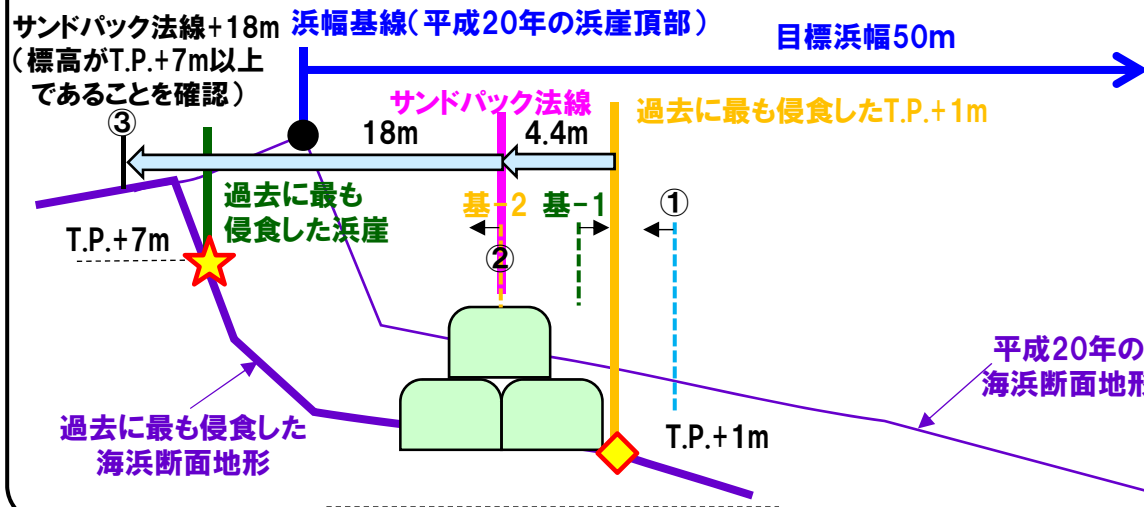
②基本条件の両方を満たすことができない場合は、T.P.+1mから陸側に4.4mの位置を法線とする。

③②の場合でもサンドバック法線から18mの位置の砂丘がT.P.+7m以上であることを確認する。

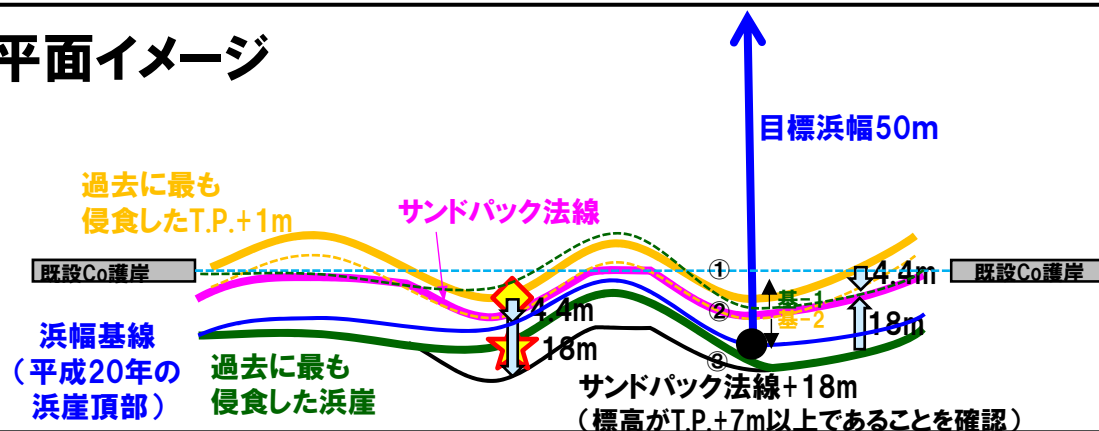
以上の①～③に加え、弱点となる急な角部が生じないように配慮して、滑らかな法線とする。

※目標浜幅の考え方について
(変更なし: 大炊田海岸と同じ)

断面イメージ



平面イメージ



- ・過去最大侵食海浜断面のT.P.+7mからサンドバック法線までの距離を18m以上確保
(18m=上段サンドバックを越えて打ち上がる波がT.P.+7mを越えないために必要な距離)
- ・過去最大侵食海浜断面のT.P.+1mからサンドバック法線までの距離を4.4m以上確保
(4.4m=サンドバック法線から下段海側法尻までの距離)
- ・動物園東では、T.P.+1mからの距離及び既設Co護岸より陸側に設置が制約となり、サンドバック法線が決定される箇所がある。

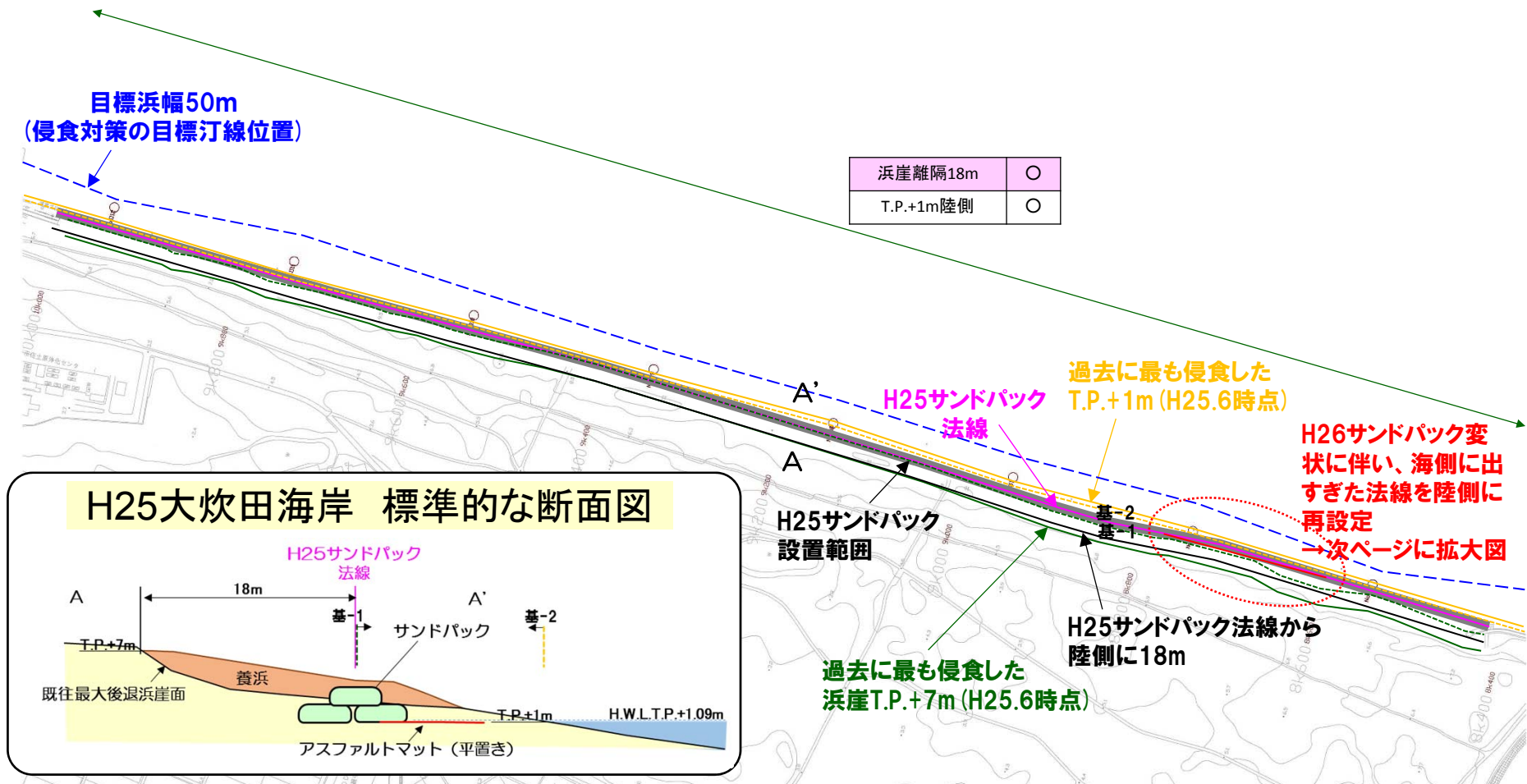
(6) 標準断面図・平面図案

- 45 -

①大炊田海岸(1/2)

全体平面図(L=1.6km)

- ・目標浜幅50mにより設定した目標汀線位置は、計画当初と同じである。
- ・H25施工時のサンドバックは、全域で過去に最も侵食したT.P.+1m位置よりも陸側で、かつ過去に最も侵食した浜崖面T.P.+7m位置から18m離隔した位置に設置していた。



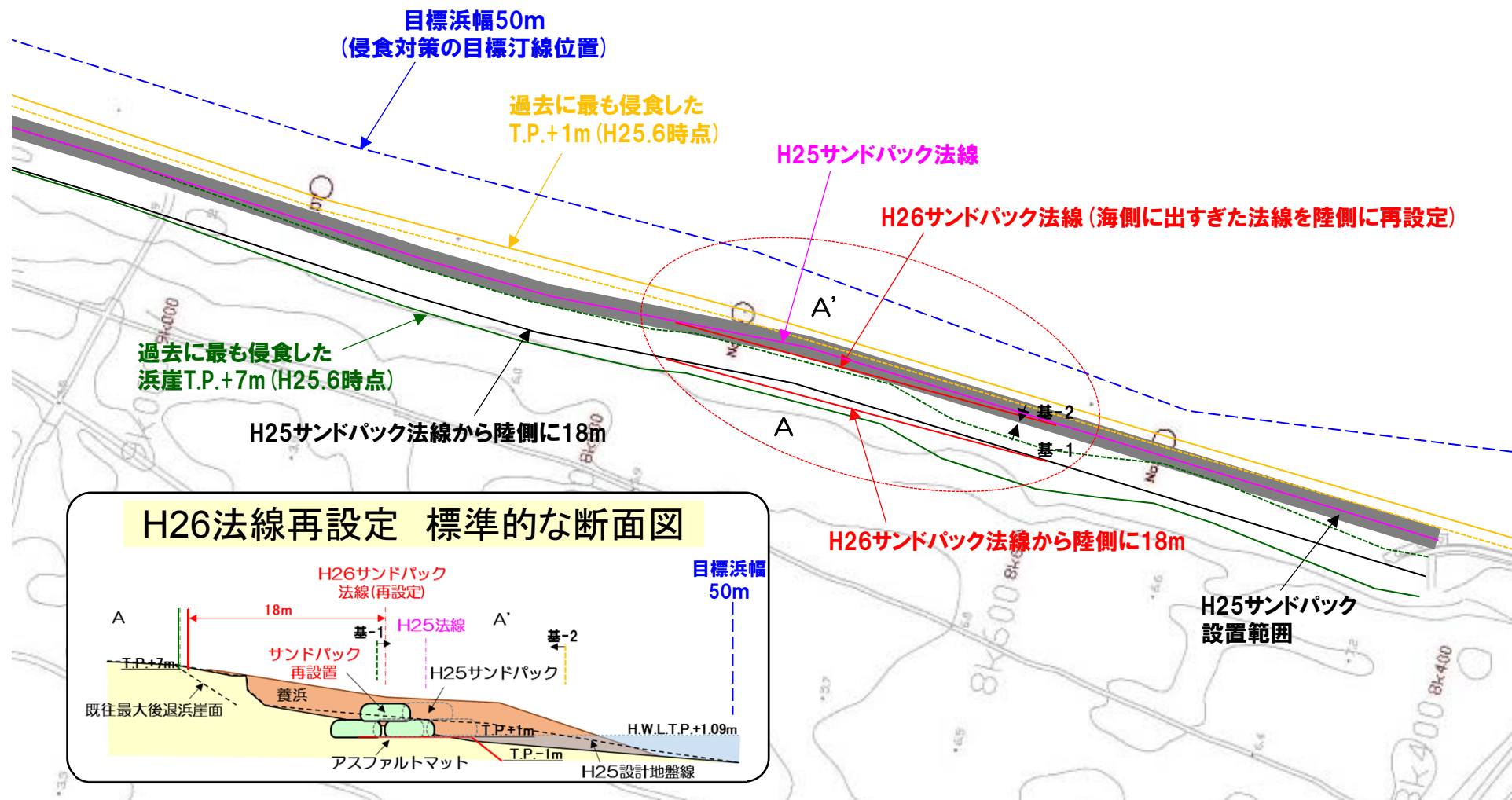
(6) 標準断面図・平面図案

- 46 -

①大炊田海岸(2/2)

H26法線のステップアップ(約0.2km)

- ・目標浜幅50mにより設定した目標汀線位置は、計画当初と同じである。
- ・H26サンドバック変状に伴い、海側に出すぎた法線を陸側に再設定する。
- ・法線の再設定後も、過去に最も侵食した浜崖面T.P.+7m位置から18mの離隔を確保可能。

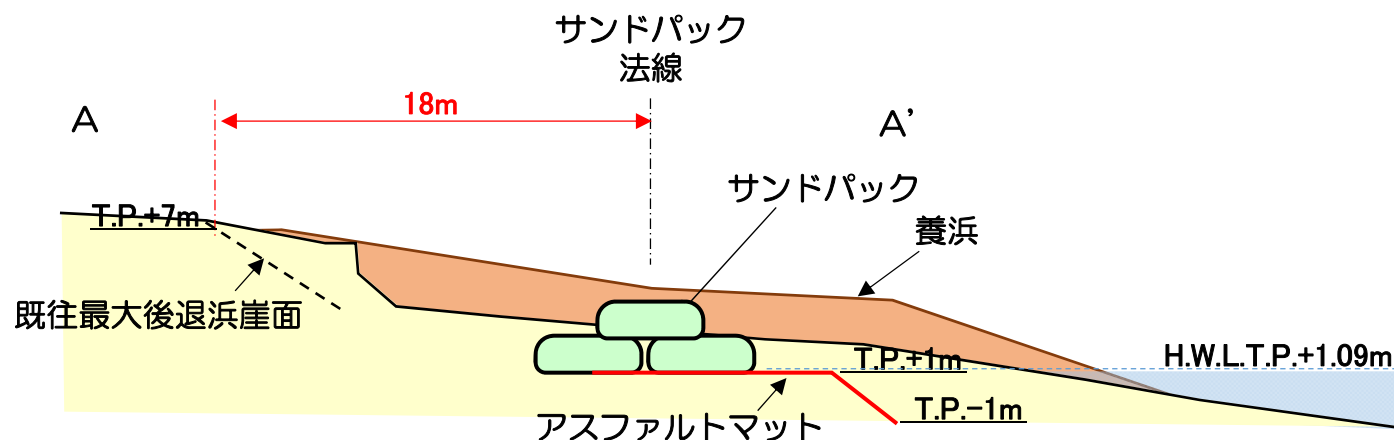


(6) 標準断面図・平面図案

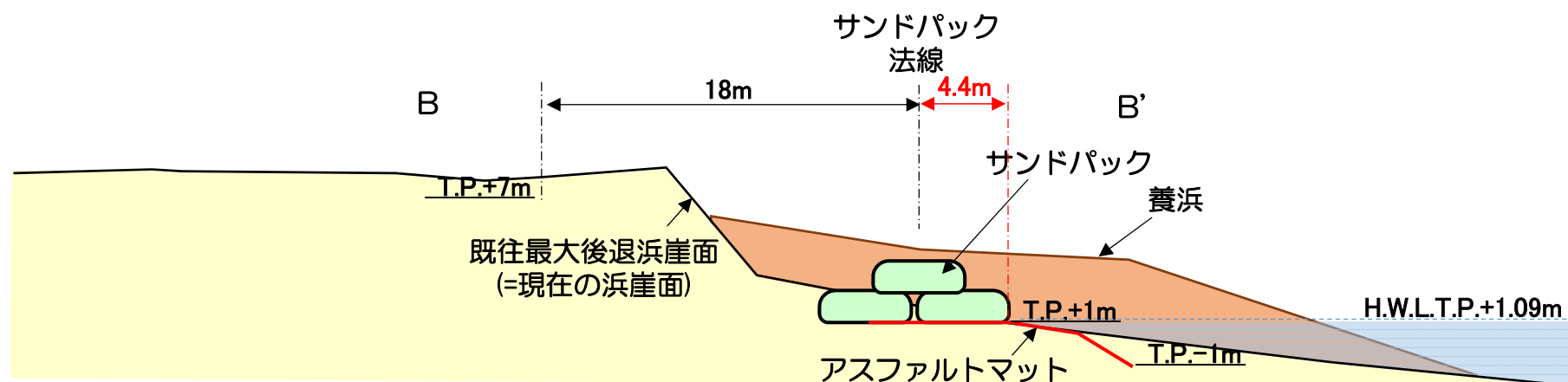
- 47 -

②動物園東(1/3)

標準的な断面図



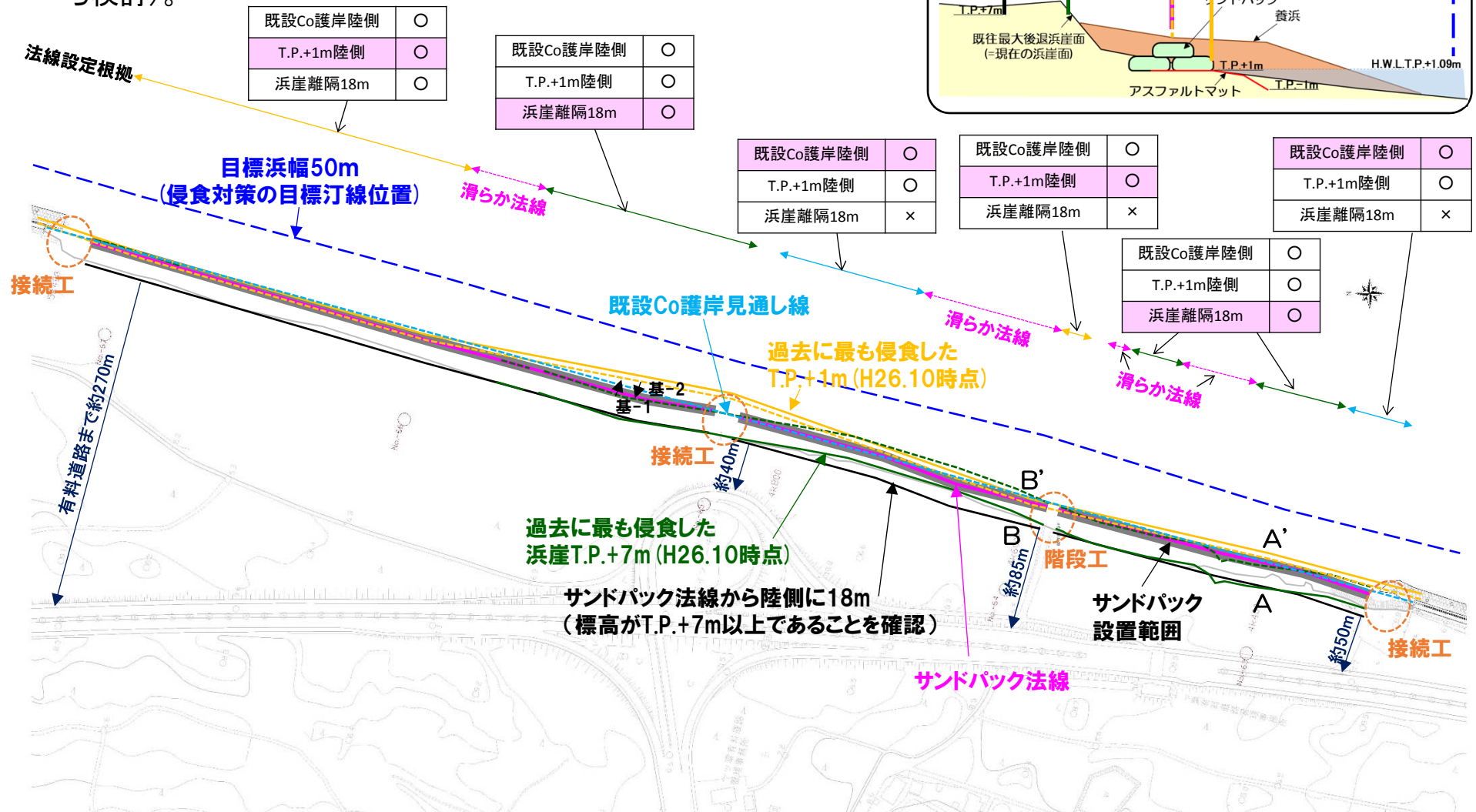
最も厳しい箇所の断面図



②動物園東(2/3)

全体平面図 (L=1.1km)

- ・目標浜幅50mにより設定した目標汀線位置は、計画当初と同じである。
- ・アクセスを確保するために、階段工を設置予定（詳細についてはこれから検討）。

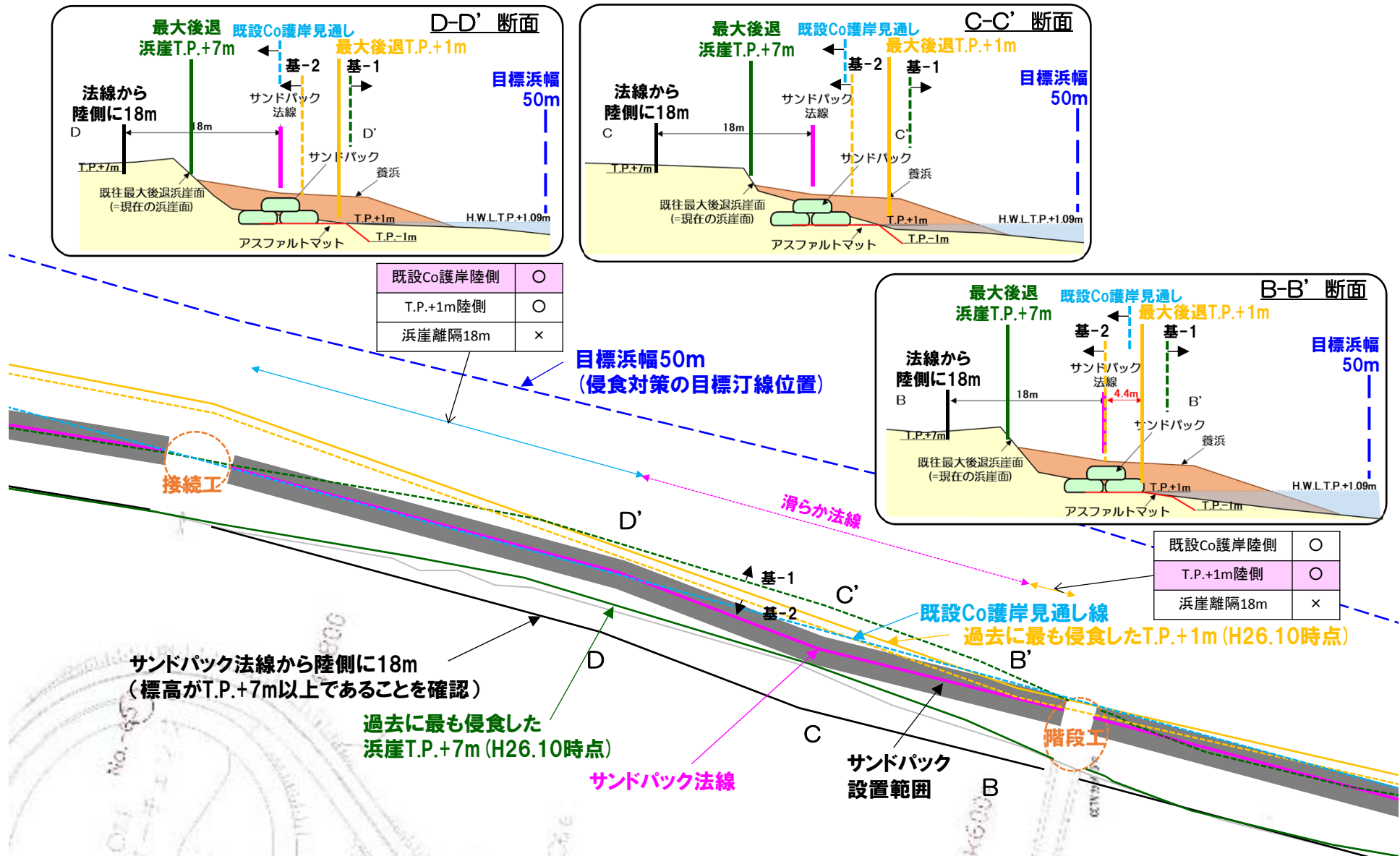


(6) 標準断面図・平面図案

- 49 -

②動物園東(3/3)

動物園東里道北側範囲の拡大図及び代表箇所断面図



7. 今後の侵食対策工事等



(1) 養浜

(2) 埋設護岸

(3) これからの事業の長期的な見通し

(1) 養浜

- 51 -

関係機関との連携により、約8.1万m³の養浜を平成27年3月までに実施予定

場 所	材 料	養浜量	宮崎海岸の侵食対策に求められる機能との対応	主な目的	備考
一ツ瀬川河口右岸 (陸上)	一ツ瀬川河口 (富田漁港) 浚渫土砂	約1.3万m ³	沿岸方向の流入土砂の増加	○二ツ立海岸、大炊田海岸への土砂供給	県漁港との連携
大炊田海岸	みやざき臨海公園 ビーチ整地土砂	約0.3万m ³	急激な侵食の抑制	○浜崖頂部高の低下を抑制するための土砂供給 ○急激な侵食の抑制に資する養浜	県港湾との連携
	川南漁港浚渫土砂	約0.6万m ³			
石崎浜	三財川掘削土砂	約0.8万m ³	急激な侵食の抑制	○浜崖頂部高の低下を抑制するための土砂供給 ○急激な侵食の抑制に資する養浜	県河川との連携
	石崎浜仮置土砂	約0.2万m ³			県港湾との連携
動物園東	三財川掘削土砂	約2.8万m ³	急激な侵食の抑制	○浜崖頂部高の低下を抑制するための土砂供給 ○急激な侵食の抑制に資する養浜 ○サンドパックの中詰材	県河川との連携
	大淀川河道掘削土砂	約0.8万m ³			国河川との連携
	川南漁港浚渫土砂	約0.2万m ³			県港湾との連携
住吉海岸沖 (海中)	宮崎港浚渫土砂	約0.6万m ³	沿岸方向の流入土砂の増加	○効率的な養浜方法の検討(海中養浜) ○一ツ葉有料道路PA沖への土砂供給	国港湾との連携
突堤周辺	宮崎港仮置土砂	約0.5万m ³	砂浜幅の回復	○突堤周辺への土砂供給	県港湾との連携
合計		約8.1万m ³			



(2) 埋設護岸

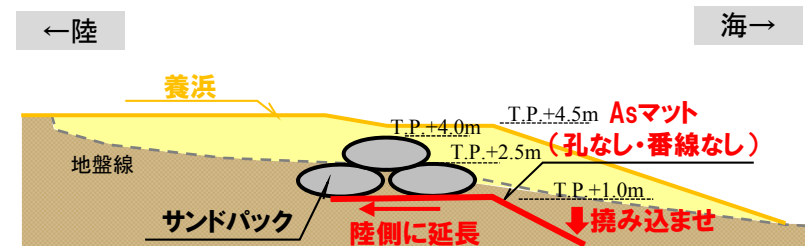
- 52 -

【目的】

□内容

○浜崖頂部高の低下を抑制するための
埋設護岸及び養浜

□工事概要：埋設護岸L=360m



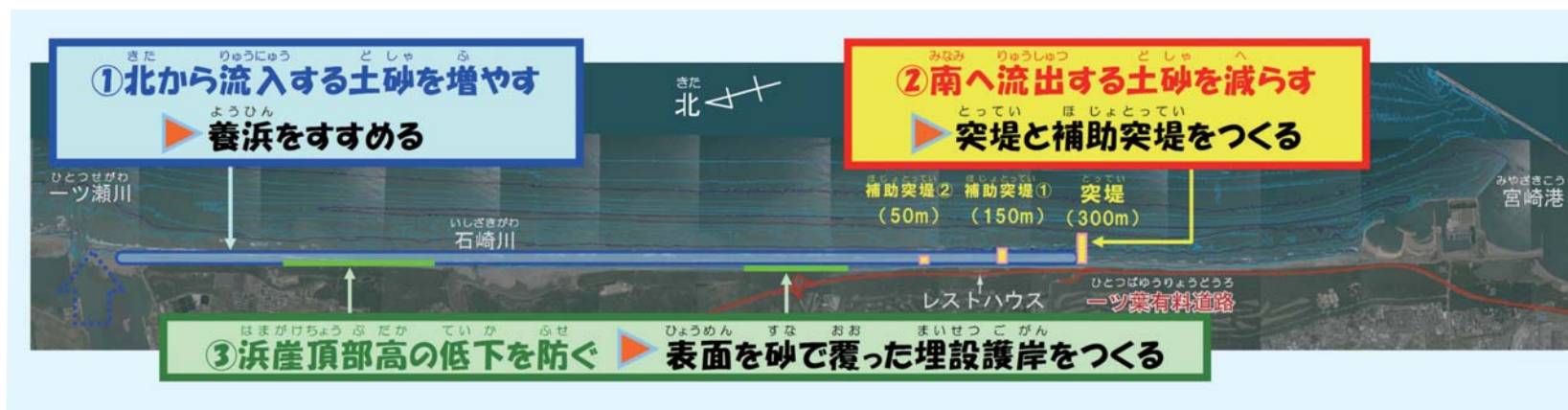
【連携】 ※河川・港湾事業(県)と連携した養浜も実施(予定)

・施工期間：平成26年12月～平成27年3月(予定)



(3)これからの事業の長期的な見通し

- 53 -



整備内容	I 期 (H23~H29)	II 期 (H30~H34)	III 期 (H35~H39)	期待する効果
養浜工 280万m ³	→			砂浜の回復、維持
突堤の整備 L=300m	→	→	→	砂浜の安定
補助突堤の整備 L=150m、50m	→	→	→	
埋設護岸の整備 L=2,700m	→			浜崖頂部高の保持

- 埋設護岸（動物園東）
現地見学会 …… 平成27年1~3月
- 宮崎海岸市民談義所 …………… 適宜実施
- 宮崎海岸侵食対策検討委員会
第4回効果検証分科会 …… 平成27年夏頃