

I . 大炊田地区及び動物園東地区に整備する 埋設護岸へのサンドバックの適用について

<内容>

(1) 前回委員会までの振り返り.	1
(2) その後の取り組み.	5
(3) 第8回技術分科会の検討結果.	16
1) 埋設護岸の工法選定.	17
2) 埋設護岸の基本設計.	35
3) 埋設護岸の露出時の対応.	42
4) 過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退(埋設護岸整備の緊急性). .	45

(1) 前回委員会までの振り返り

1) 宮崎海岸保全の基本方針

◆目的

- ・海岸の環境や利用と調和を図りつつ、海岸侵食に脅かされる海岸背後地の人々の安全・安心を確保するとともに、国土を保全する。

◆目標

- ・「背後地(人家、有料道路等)への越波被害を防止すること」を防護目標とし、そのために必要な「浜幅 50m の確保」を達成することを目指す。
- ・現況汀線位置が浜幅 50m 以上である区域については、流砂系も含めた対策により、その保全・維持を目指す。

◆考え方

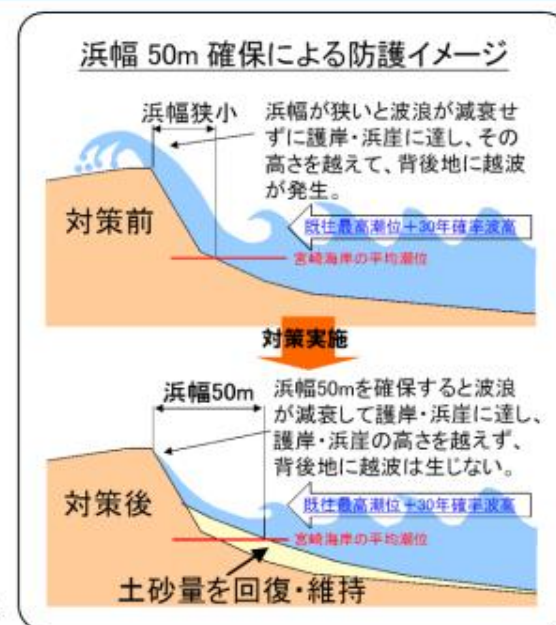
- ・北からの流入土砂を増やすこと(機能①)、南への流出土砂を減らすこと(機能②)により、これまでに失われた宮崎海岸の土砂量を回復・維持し、砂浜を回復・維持する。
- ・急激な侵食の危険性がある区域において、浜崖頂部高の低下を防ぐ(機能③)。

◆配慮事項

- ・新たに設置するコンクリート構造物は出来るだけ減らす。
 - ・それぞれの区域の特徴に応じたものとする。
 - ・豊かな自然環境を最大限残す。
 - ・美しい景観、漁業・サーフィン・散歩等の利用に配慮する。
 - ・(直轄)工事完了後も維持管理に過剰な負担がかからないようにする。
 - ・山、川、海における土砂の流れに出来るだけ連続性をもたせ、将来は自然の力による砂浜の回復・維持を目指して、様々な取り組みを行っていく。
- ただし、その取り組みは時間がかかることから、当面は他事業とも連携した養浜を積極的に実施していく。

◆事業の進め方

- ・今後もこれまでと同様、「宮崎海岸トライアングル」および「宮崎海岸ステップアップサイクル」の考え方に基づいて進めていく。



2) 技術分科会への付託

第9回委員会において、以下の事項が技術分科会に付託された。

付託された事項：突堤の規模、構造、施工順序等
埋設護岸※の具体的な構造、安全性等

検討項目	検討内容・方針
突堤の規模	堤長、天端の高さ、天端の幅について、技術的な基準および宮崎海岸の基本方針等に基づき検討を行う。
突堤の構造	透過性、型式、法面勾配、被覆材について、技術的な基準および宮崎海岸の基本方針等に基づき検討を行う。
埋設護岸※の具体的な構造、安全性等	天端の高さ、設置位置、構造型式について、技術的な基準および宮崎海岸の基本方針等に基づき検討を行う。 構造型式の選定、隠し護岸に使用する材料の選定にあたり、護岸上の陥没事故や露出した場合の安全性、耐久性等について、既往事例、現地試験等より検討を行う。
突堤の施工順序	突堤を設置することによる影響が出にくく、かつ砂浜がバランスよく回復する突堤の施工順序について検討を行う。
侵食対策全体の施工順序	検討した突堤の施工順序を踏まえ、養浜、隠し護岸との組み合わせによる侵食対策全体の施工順序について検討を行う。

※第9回委員会時点では「機能③：隠し護岸」と称していたが、護岸を砂で覆って埋設するという本来の目的がわかるように、第10回委員会(平成23年12月13日開催)において「機能③：埋設護岸」と改称している。

第9回委員会(H23年8月)

3) 宮崎海岸の侵食対策



(2) その後の取り組み

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(1/7)

- 6 -

- ✚ サンドバックについて、宮崎海岸の護岸としての適用性を確認するため、国土技術政策総合研究所と民間企業による試験施工が実施された(平成24年2月～3月施工、その後平成25年3月に撤去)。



設置場所



動物園東の浜崖
前面に設置



サンドバック工法
(丈夫な繊維に砂をつめた袋詰め工法)



施工状況
(サンドバック袋材への砂の充填の様子)



高波時に越波した際の土砂の吸い出し
を模擬越波実験で確認(吸い出しなし)

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(2/7)

- 7 -

「安定性」を確認①

➤ 安定性について、宮崎海岸の現地実験により、サンドバックの露出期間中、袋材が損傷したり、中詰材が流出したりすることなく、堤体も安定していたことを確認。



サンドバック埋設状況
(平成24年5月24日撮影)



サンドバックが露出し波が直接当たる
(平成24年10月13日撮影)



設置後1年経過
(平成25年2月27日撮影)

現地での経過観察(露出時の安定性等)



設置時 (平成24年3月撮影)



破損時 (平成24年10月撮影)

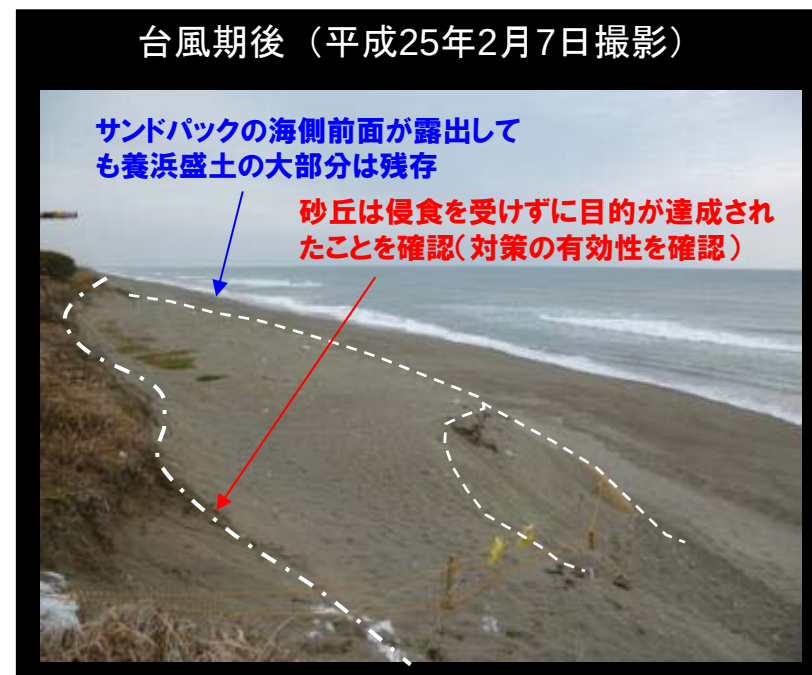
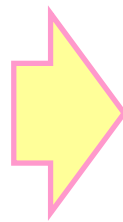
現在は改良されているが、
実験中にサンドバックの
接合部がはがれ大型土の
うが露出した種類もあった。

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(3/7)

- 8 -

✚「安定性」を確認②

- 安定性について、宮崎海岸の現地実験により、サンドバックが露出しても、サンドバック上部の養浜はそのままで(利用上問題となる陥没等もなし)、砂丘も侵食を受けなかったことを確認。⇒埋設護岸としての目的が達成された。

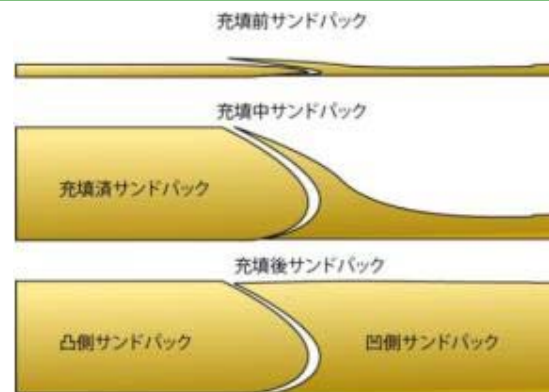
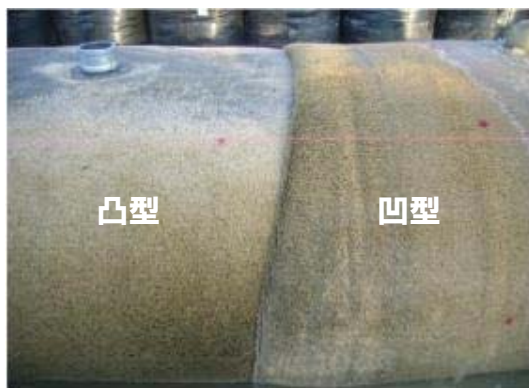


1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(4/7)

- 9 -

「安全性」確認への対応

- 安全性について、以下のような現地実験の実施による施工面での改良手法や、室内試験により袋材からの有害物質の溶出が生物に影響がないことを確認。



サンドバック連結時の吸出し防止対策の工夫(差し込み結合)



金魚飼育試験
(試験体から有害物質が溶出しないか確認する)



突合せ部背後の砂の吸出し防止対策

出典:「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」(国総研資料)

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(5/7)

- 10 -

✚環境への配慮

- 大炊田地区の養浜上において、本年度、アカウミガメの産卵やコアジサシの営巣を確認。
(埋設護岸設置の際も、ウミガメが上陸可能な勾配で養浜を行うなどの配慮を行う)



大炊田地区養浜箇所における
アカウミガメの上陸・産卵



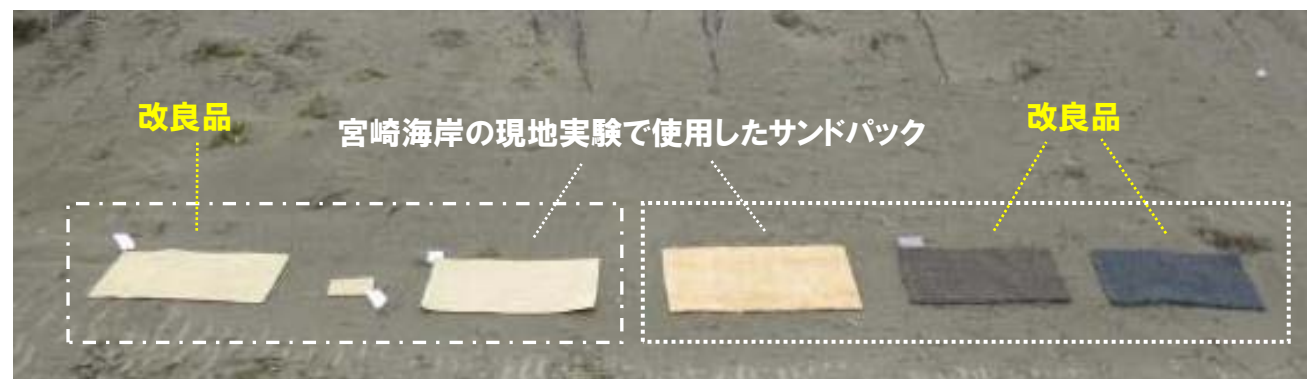
大炊田地区養浜箇所に産卵された
コアジサシの卵(平成25年7月9日)

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(6/7)

- 11 -

🌈 景観への配慮

➤ サンドバックの袋材は、現地の砂の色調と整合するよう改良が行われた。



砂がかむと目立たなくなる
(改良品)



サンドバック袋材の色の改良(上:砂上に置いた写真、下:砂がかんだ写真)

サンドバック袋材の景観への配慮

1) サンドバックを用いた埋設護岸の現地実験(7/7)

- 12 -

「マニュアル」が完成

- 現地実験と並行して各種室内試験を実施し、素材の耐摩耗性、難燃性、引張強度等の耐久性等について定量的に確認し、検証データを積み重ね、平成25年6月にマニュアルが完成した(国総研)。宮崎海岸の現地実験により得られた知見が多く採用された。



浜崖後退防止工の性能照査・施工・管理マニュアル

この「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」の作成をもって、第10回委員会(平成23年12月13日開催)時点では検証が不十分とされていた安全性、耐久性等について検証された。

2) 第21回宮崎海岸市民談義所の報告(1/3)

- 13 -

- 開催日:平成25年7月29日(月)
- 場所:佐土原総合文化センター 研修室
- 参加した市民:36名
- 議事概要:
 1. 第20回宮崎海岸市民談義所以降の状況報告
 2. 本年度着工予定の埋設護岸整備に向けて
 3. 談義
 4. 養浜工事等の予定
 5. 今後の予定

本年度着工予定の埋設護岸について、その検討の経緯や整備イメージを説明し、宮崎海岸への適用に向けた意見やアイデアを聴くことを主な議題として談義を行った。



2) 第21回宮崎海岸市民談義所の報告(2/3)

- 14 -

✚談義の概要(埋設護岸整備に向けて)

本年度着工予定の埋設護岸整備に向けて、市民から以下のような意見が寄せられた。

<埋設護岸の整備に向けたスケジュールについて>

- サンドバックを用いた埋設護岸は、今後どのような手続きを経て着工に至るのか確認したい。
- 大炊田地区の埋設護岸は、仮に10月工事着工とした場合、工事完了はいつ頃の予定か。
同様に、動物園東地区の埋設護岸の工事完了はいつ頃の予定か。

<埋設護岸の諸元・性能・配置等について>

- 埋設護岸の設置位置をもう少し砂丘側に下げられないかという意見を持っているが、それらについては今後議論の余地があるのか。
- 設計に用いる10年確率波の統計期間や波高の程度がわからない。埋設護岸がどの程度の波浪に対して性能を確保できるのか、図等にプロットしてわかりやすく示して欲しい。
- 埋設護岸の延長・幅についても教えて欲しい。

<埋設護岸の効果について>

- 埋設護岸を整備しても前浜は回復しないため、国土交通省は無駄な事業を行っているのでは。
- 埋設護岸の整備によって保全しようとしている砂丘の高さは、本当に低くなっているのか。また、5～10年経過すれば砂が堆積して高さが戻ることもあるのではないか。
- 地元の安全・安心のため早く手を打って欲しい。コンクリートによる護岸整備が最も効果的だと思う。その後、護岸の前面に砂浜を回復させれば良いと思う。
- 埋設護岸は対症療法であり、抜本的な対策が必要ではないか。砂浜確保のための長期的かつ抜本的な対策として、民地や有料道路の移転等によるセットバックを是非検討して欲しい。
- 埋設護岸の効果については、どのようなプロセスで検証されるのか。

<埋設護岸の整備に関する談義のまとめ>

- **安全・安心を早急に確保**して欲しいという地元の方々の意見は、これまでの談義所の中でも十分理解されており、本日の談義の中でもそのような意見が出された。
- 埋設護岸の構造的な部分や施設諸元、位置等について、また効果については専門的に検討される必要があるため、**本日の談義所の結果も踏まえつつ、技術分科会および効果検証分科会で討議**されることとなる。
- 分科会はすべて公開され、一般傍聴も可能であるため、**引き続き関心**を持ってもらい、ともに**事業を見守って**もらえるとありがたい。



1. **技術分科会および効果検証分科会**は、宮崎海岸トライアングルにより**市民談義所とリンク**している。
2. 今回の**市民談義所の意見**について、**しっかり議論**してもらえるよう分科会に報告し、**コーディネータが確認**する。
3. **分科会での議論の結果**は次回の**第22回談義所**で報告を行う。

(3) 第8回技術分科会の検討結果

□開催日時:平成25年8月12日(月) 10～12時

□場 所:JA・AZMホール本館 2階 大研修室

□議事概要:

I. 本日の技術分科会について

(1) 第8回技術分科会の検討目的

(2) 第7回技術分科会における埋設護岸の検討状況

II. 報告事項

宮崎海岸市民談義所の開催状況

III. 検討事項

(1) 埋設護岸の工法選定

(2) 埋設護岸の基本設計

IV. その他(過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退)

1) 埋設護岸の工法選定

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 18 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保1/6 **【比較検討工法】**

現時点で埋設護岸として可能性がある下記4工法について、「目的達成性」、「耐久性」、「安定性」及び「安全性」が確保可能かについて確認を行った。

コンクリート工



強化かごマット工



袋詰玉石工



浜崖後退抑止工(サンドバック)※



※サンドバックを用いた工法であり、平成24年2月～25年3月に実施された宮崎海岸におけるサンドバックの現地実験結果も踏まえた「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」が作成され、第10回委員会(平成23年12月13日開催)時点では検証が不十分とされていた安全性、耐久性等について検証された。
なお、宮崎海岸における“埋設護岸”は浜崖頂部高の低下を防ぐことを目的としており、“浜崖後退抑止工”の砂丘の侵食を防止する機能と合致する。

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 19 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保2/6 【目的達成性】

コンクリート工

- 吸出し防止材により、「波が砂丘に作用すること」及び「背面の土砂が流出すること」を防止し、浜崖頂部高の低下を防ぐことが可能



○

強化かごマット工

- コンクリート工と同様



○

袋詰玉石工

- コンクリート工と同様



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- サンドバックの材料が吸出し防止材と同等（布材）であるため、コンクリート工と同様の機能を確保できる



○

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 20 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保3/6 【耐久性】

コンクリート工

- 宮崎海岸及び周辺海岸において、既設護岸として用いられており、耐候性・耐摩耗性ともに問題ない
- 30年程度以上強度を確保できる



◎

強化かごマット工

- 鋼材と低密度ポリエチレン樹脂を完全接着により被覆した強化かご材は、単体の耐候性は高い
- しかしながら、宮崎海岸特有の耐摩耗性の条件に対して、対応できるか不明である



△

袋詰玉石工

- 海岸での使用を想定した袋材は、単体の耐候性は高い
- しかしながら、宮崎海岸特有の耐摩耗性の条件に対して、対応できるか不明である



△

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 宮崎海岸特有の耐候性・耐摩耗性に対して、10年程度以上強度を確保できることを各種実験等で確認している



○

※埋設護岸は養浜により埋められるが、高波時には露出する可能性があるため、常時露出した状況の場合の耐久性について評価した。

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 21 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保4/6 【安定性】

コンクリート工

➤波浪に対して安定な重量のタイプを使用することで、安定性を確保可能



○

強化かごマット工

➤コンクリート工と同様



○

袋詰玉石工

➤コンクリート工と同様



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

➤コンクリート工と同様



○

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 22 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保5/6 **【安全性】**

コンクリート工

- 護岸背後や周辺部での土砂の吸い出し、陥没により人が落ち込むなどの可能性は低い
- 海浜利用者が転倒した時に接触すると負傷する可能性がある



○

強化かごマット工

- 基本的には、コンクリート工と同様であるが、海浜利用者がかご材の端部（鉄線切断面）で負傷する可能性が高い



△

袋詰玉石工

- コンクリート工と同様



○

浜崖後退抑止工（サンドバック）

- コンクリート工と同様



○

①現時点で埋設護岸として可能性がある工法

- 23 -

埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性の確保6/6 【評価一覧】

工法	外観イメージ	目的 達成性	耐久性	安定性	安全性
コンクリート工		○	◎	○	○
袋詰玉石工		○	△	○	○
強化かごマット工		○	△	○	△
浜崖後退抑止工 (サンドパック)		○	○	○	○

「袋詰玉石工」及び「強化かごマット工」は、他の工法に比べてやや劣る項目があるが、「目的達成性」、「耐久性」、「安定性」及び「安全性」は、いずれの工法も確保可能と考えられる。

②埋設護岸の工法選定

工法の比較検討

- 24 -

埋設護岸の工法を選定するために、「コンクリート工」、「袋詰玉石工」、「強化かごマット工」及び「浜崖後退抑止工(サンドパック)」について、下記項目について比較検討した。

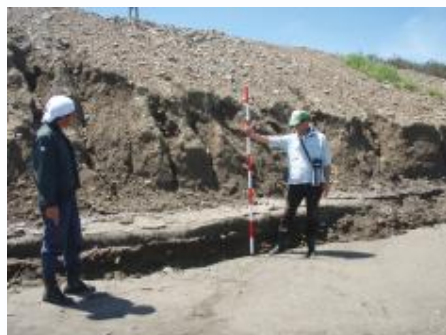
➤ 宮崎海岸保全の基本方針との適合性



- 新たなコンクリート構造物をできるだけ減らす
- 砂丘と砂浜が連続する景観
- 砂丘と砂浜が連続する環境(地下水)



- アカウミガメの産卵



- 通常の維持管理



- 被災した場合の復旧の容易さ



- 砂浜が回復して撤去することになった場合

- 初期費用 : 施設の整備にかかる費用
- 施工性 : 隣接海岸での施工実績、施工実現性

②埋設護岸の工法選定

- 25 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性1/7 【新たなコンクリート構造物をできるだけ減らす】

コンクリート工

➤コンクリート構造物である



△

強化かごマット工

➤コンクリート構造物ではない



○

袋詰玉石工

➤コンクリート構造物ではない



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

➤コンクリート構造物ではない



○

②埋設護岸の工法選定

- 26 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性2/7 【砂丘と砂浜が連続する景観※】

コンクリート工

- 材料がむき出しになり、違和感が生じる可能性がある



△

強化かごマット工

- コンクリート工と同様



△

袋詰玉石工

- コンクリート工と同様



△

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 材料(袋材)の色を変えられるため、目立たない色調を用いることが可能である



○

※埋設護岸は養浜により埋められるが、高波時には露出する可能性があるため、露出した場合の景観を評価した。

②埋設護岸の工法選定

- 27 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性3/7 【アカウミガメの産卵】

コンクリート工

- 埋設時は問題ないが、露出した場合は、護岸箇所での産卵に影響が生じる可能性はある



○

強化かごマット工

- 袋詰玉石工と同様



△

袋詰玉石工

- 埋設時は問題ないが、露出した場合は、護岸箇所での産卵に影響が生じる可能性はある
- 露出した場合、アカウミガメが材料(袋材)に絡まる可能性がある



△

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- コンクリート工と同様



○

②埋設護岸の工法選定

- 28 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性4/7 【砂丘と砂浜が連続する環境(地下水)】

コンクリート工

- 傾斜堤、直立堤の場合、コンクリート面の透水性は無く、地下水による海域への栄養塩供給等に影響する可能性がある



△

強化かごマット工

- 袋詰玉石工と同様



○

袋詰玉石工

- コンクリート工に比べて透水性が高く、地下水による海域への栄養塩供給等に影響する可能性は低い



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 袋詰玉石工と同様



○

②埋設護岸の工法選定

- 29 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性5/7 【通常の維持管理】

コンクリート工

- 露出により耐久性に影響は生じない
- 特段の維持管理は必要ない



○

強化かごマット工

- 露出時の地形変化で施設形状が変形する
- 埋設状態を維持するための管理が必要



△

袋詰玉石工

- 露出時の摩耗で耐久性が落ちる
- 埋設状態を維持するための管理が必要



△

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 露出時の紫外線で耐久性が落ちる
- 埋設状態を維持するための管理が必要



△

②埋設護岸の工法選定

- 30 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性6/7 【被災した場合の復旧の容易さ】

コンクリート工

- 他工法と比較して、構造が複雑
- 撤去・再設置に時間と費用を要する



△

強化かごマット工

- 材料がかごマットと石で養生不要
- コンクリート工に比べて、短期間での積み直し(再利用)・積み増しによる対応が可能



○

袋詰玉石工

- 材料が袋材と石で養生不要
- コンクリート工に比べて、短期間での積み増しによる対応が可能



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 材料が袋材と砂で養生不要
- コンクリート工に比べて、短期間での補修・再設置による対応が可能



○

②埋設護岸の工法選定

- 31 -

宮崎海岸保全の基本方針との適合性7/7 【砂浜が回復して撤去することになった場合】

コンクリート工

- コンクリートであるため、砂浜の一部として再利用できない



△

強化かごマット工

- 中詰材が石であるため、砂浜の一部として再利用が可能



○

袋詰玉石工

- 中詰材が石であるため、砂浜の一部として再利用が可能



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 中詰材が土砂であるため、砂浜の一部として再利用が可能



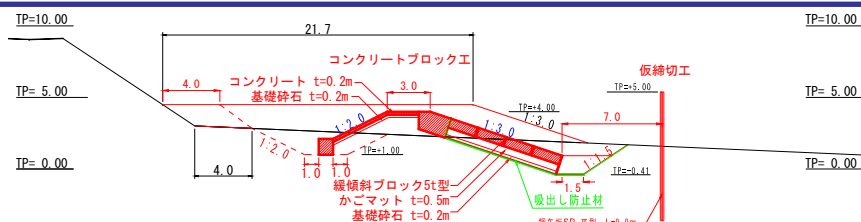
○

※砂浜が回復して護岸を撤去することになった場合の材料の再利用を評価した。

②埋設護岸の工法選定 初期費用

- 32 -

コンクリート工

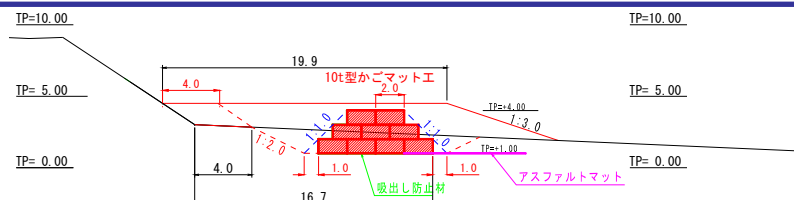


➤一般的な工法である



○(約55万円/m)

強化かごマット工

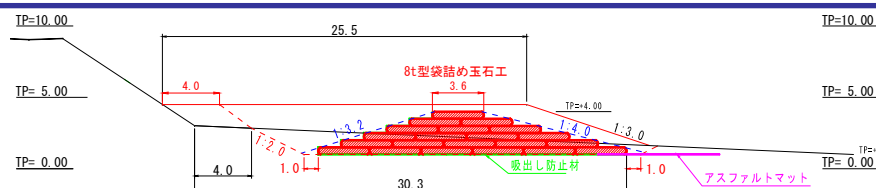


➤素材が高価である
ため、同じ断面積でも
高価となる



△(約71万円/m)

袋詰玉石工

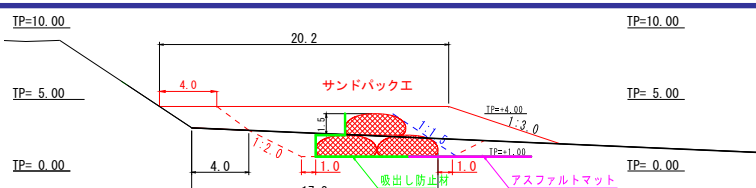


➤断面積が大きいいため、
高価となる



×(約89万円/m)

浜崖後退抑止工(サンドバック)



➤一般的なコンクリート工
よりも安価である



◎(約36万円/m)

※自立構造形式として標準断面図を作成し、概算直接工事費を試算して評価した。

②埋設護岸の工法選定

施工性

- 33 -

コンクリート工

- 隣接海岸で施工実績がある
- ただし、仮締切が必要となり、施工時の背後地への影響が懸念される



△

強化かごマット工

- 隣接海岸で施工実績がある
- 特に問題なく施工可能



○

袋詰玉石工

- 緊急対策として使用実績がある
- 特に問題なく施工可能



○

浜崖後退抑止工(サンドバック)

- 新しい工法であるが、宮崎海岸で試験施工の実績がある
- 特に問題なく施工可能



○

②埋設護岸の工法選定

- 34 -

埋設護岸の工法選定

以上の比較検討結果より、宮崎海岸保全の基本方針における配慮事項に最も合致し、初期費用及び施工性を確認した結果においても特に問題はないことから、

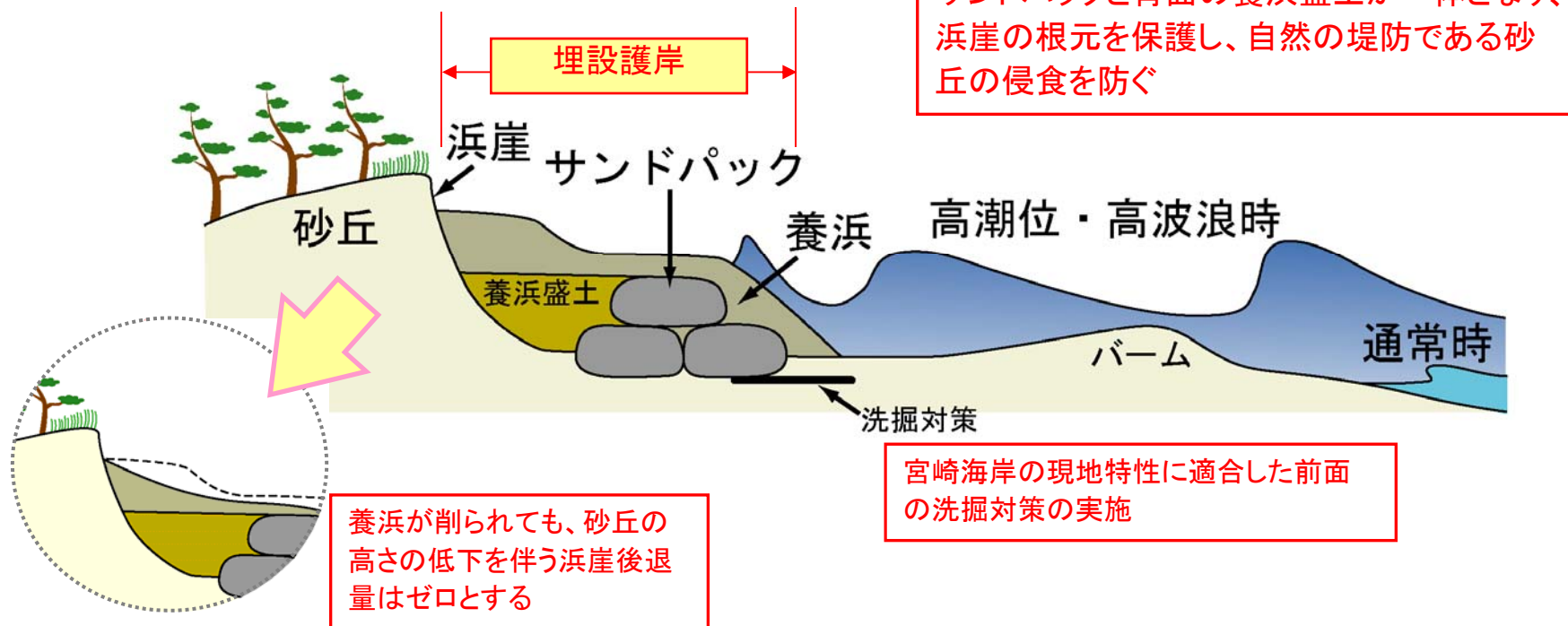
浜崖後退抑止工(サンドバック)を埋設護岸の工法として選定する。

工法	宮崎海岸保全の基本方針における配慮事項との適合性								初期費用	施工性	評価
	新たなコンクリート 構造物減らす	景観	アカウミガメ	環境 連続性	維持 管理	被災時 の復旧	撤去・ 再利用				
コンクリート工	△	△	○	△	○	△	△	△	○	△	△
袋詰玉石工	○	△	△	○	△	○	○	○	×	○	×
強化かごマット工	○	△	△	○	△	○	○	○	△	○	○
浜崖後退抑止工 (サンドバック)	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎	○	◎

2) 埋設護岸の基本設計

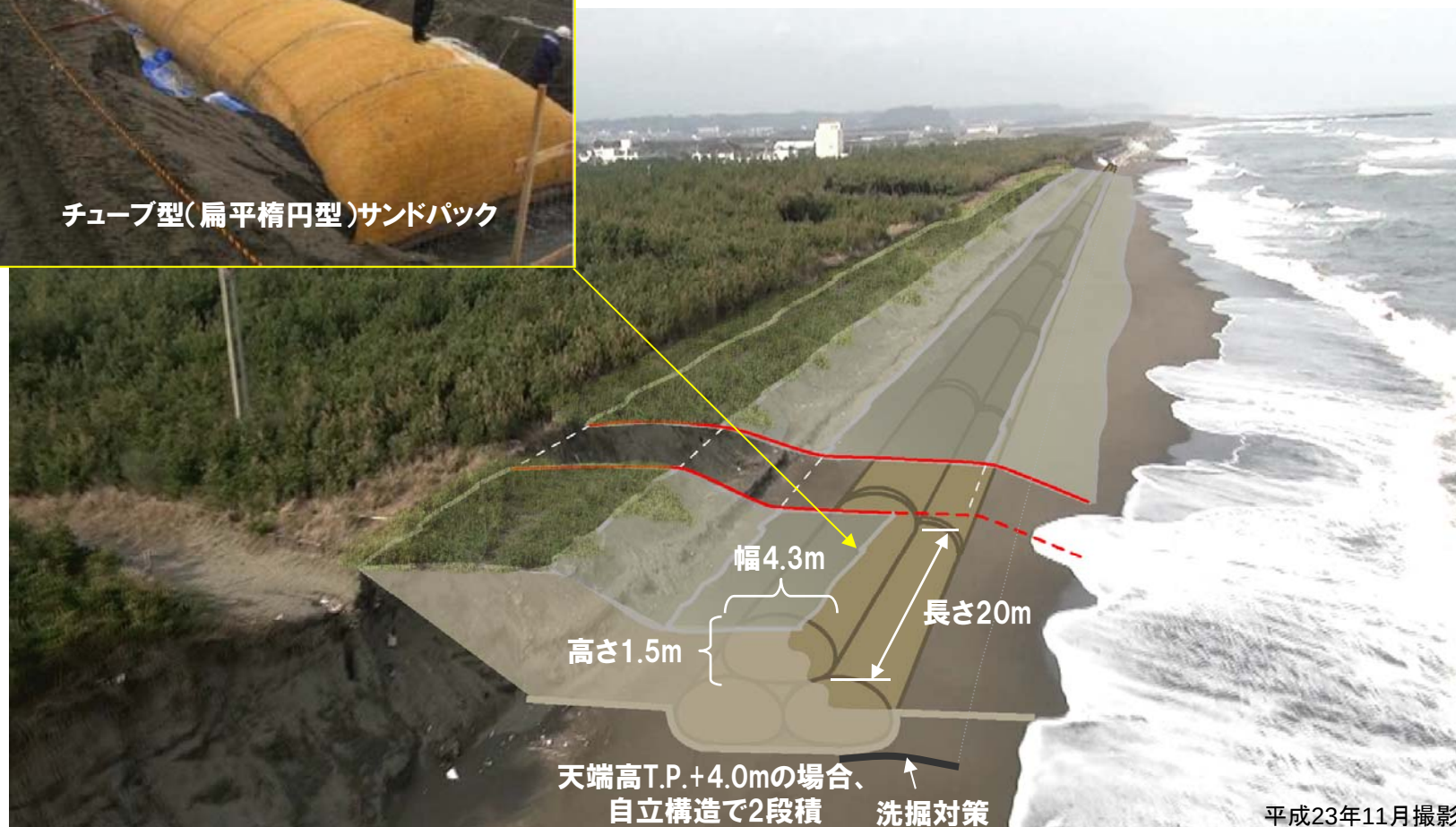
断面イメージ

- 宮崎海岸の現地特性に合わせて以下の対応を図ることにより、必要な浜幅や高さを確保して背後地の安全・安心を確保する。
- 埋設護岸の設計は、“浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル，平成25年7月（DRAFT）”（以降、マニュアルと略す）に準じて行う。



サンドバック工法を適用した埋設護岸の整備イメージ(断面)

■サンドパック単体の諸元



サンドパック工法を適用した埋設護岸の整備イメージ(大炊田地区北側の鳥瞰)

天端高: 当初の暫定天端高T.P.+5.5mから暫定天端高T.P.+4.0mに変更

サンドバック積層体露出時のイメージ

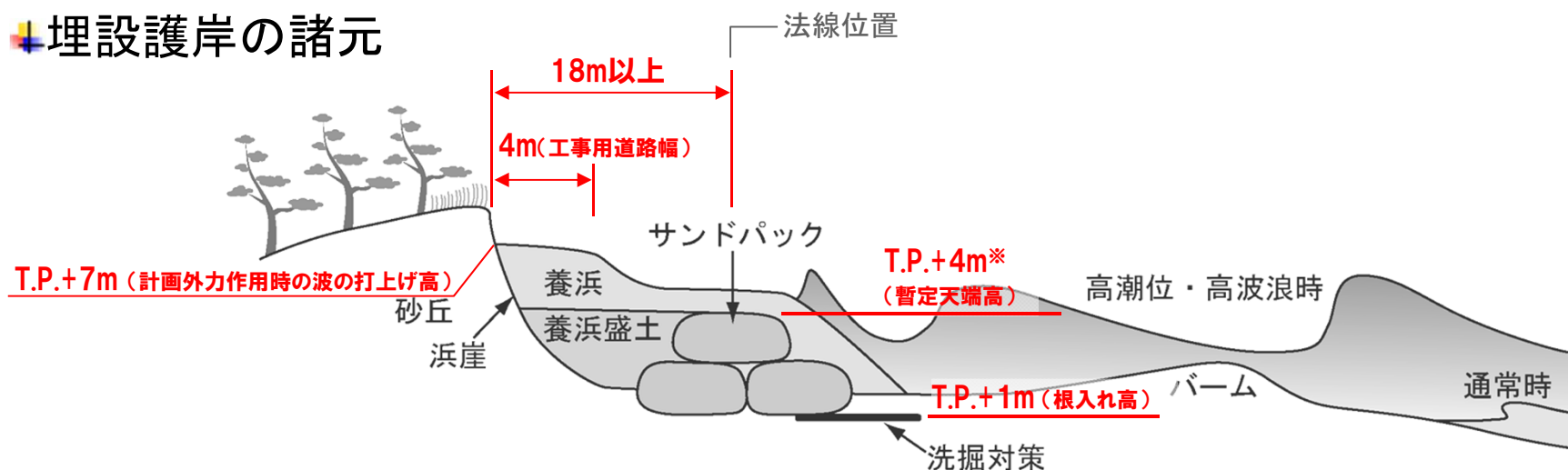


サンドバック積層体の全体断面イメージ



- 第7回技術分科会における暫定天端高T.P.+5.5mでは、高波等でサンドバック積層体が露出した際に、圧迫感を強く感じ、また砂浜から背後の保安林も見えなくなる可能性が高い。
- 砂丘侵食の防止に対する安全性を確保できる天端高を確保することは当然であるが、埋設護岸設置後も宮崎海岸らしさを維持するために、景観面にも配慮した天端高が望ましいと考えられた。
- そこで、できるだけ自然な状態で埋設するように、天端高を現状の砂丘浜崖基部高さを暫定天端高T.P.+4.0m（植生帯の境界位置）とし、マニュアルに従い再検討した。
- その結果、暫定天端高T.P.+4.0mで浜崖面とサンドバック間の距離を18m以上確保し、その間に養浜盛土をすれば、計画外力作用時にも砂丘頂部高低下を伴う浜崖後退を防止することが可能と考えられた。
- 以上より、サンドバック積層体の暫定天端高はT.P.+4.0mとするが、全国初の取り組みであるため各種モニタリングを行い、必要に応じて改善する。

埋設護岸の諸元

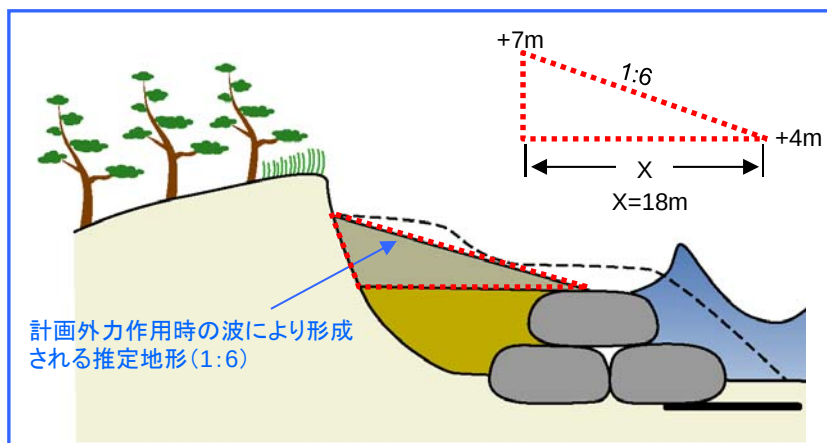


養浜が削られても、砂丘の高さの低下を伴う浜崖後退量はゼロとする

⇒浜崖面とサンドバック間の距離を18m以上確保する

宮崎海岸の現地特性に適合した前面の洗掘対策の実施

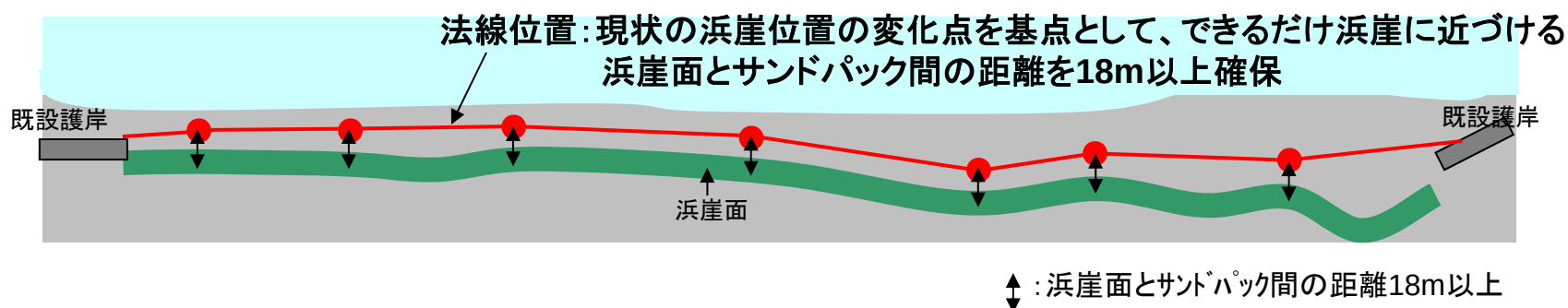
⇒アスファルトマットを基本



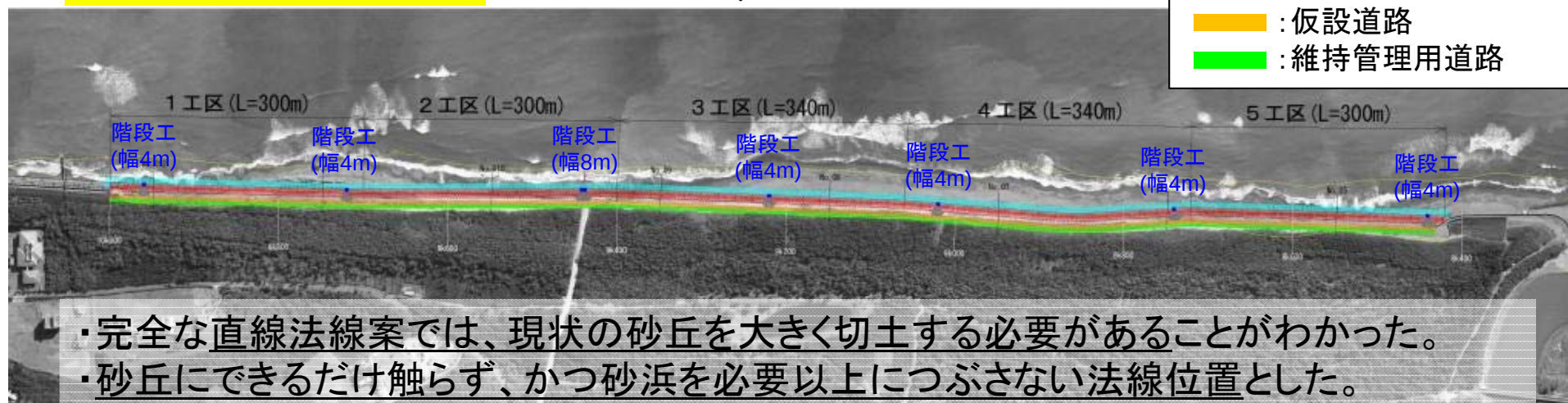
※現時点では天端高は全区間T.P.+4.0mとするが、台風等による高波来襲によって施工前に地形が大きく変化し、浜崖面とサンドバック間の距離を18m以上確保することができない状況となった場合は、天端高をT.P.+5.5m(3段積)に上げるなどの対応を実施する

- 埋設護岸の法線：砂丘にできるだけ触らずかつ砂浜を必要以上につぶさない法線とする

埋設護岸の法線イメージ



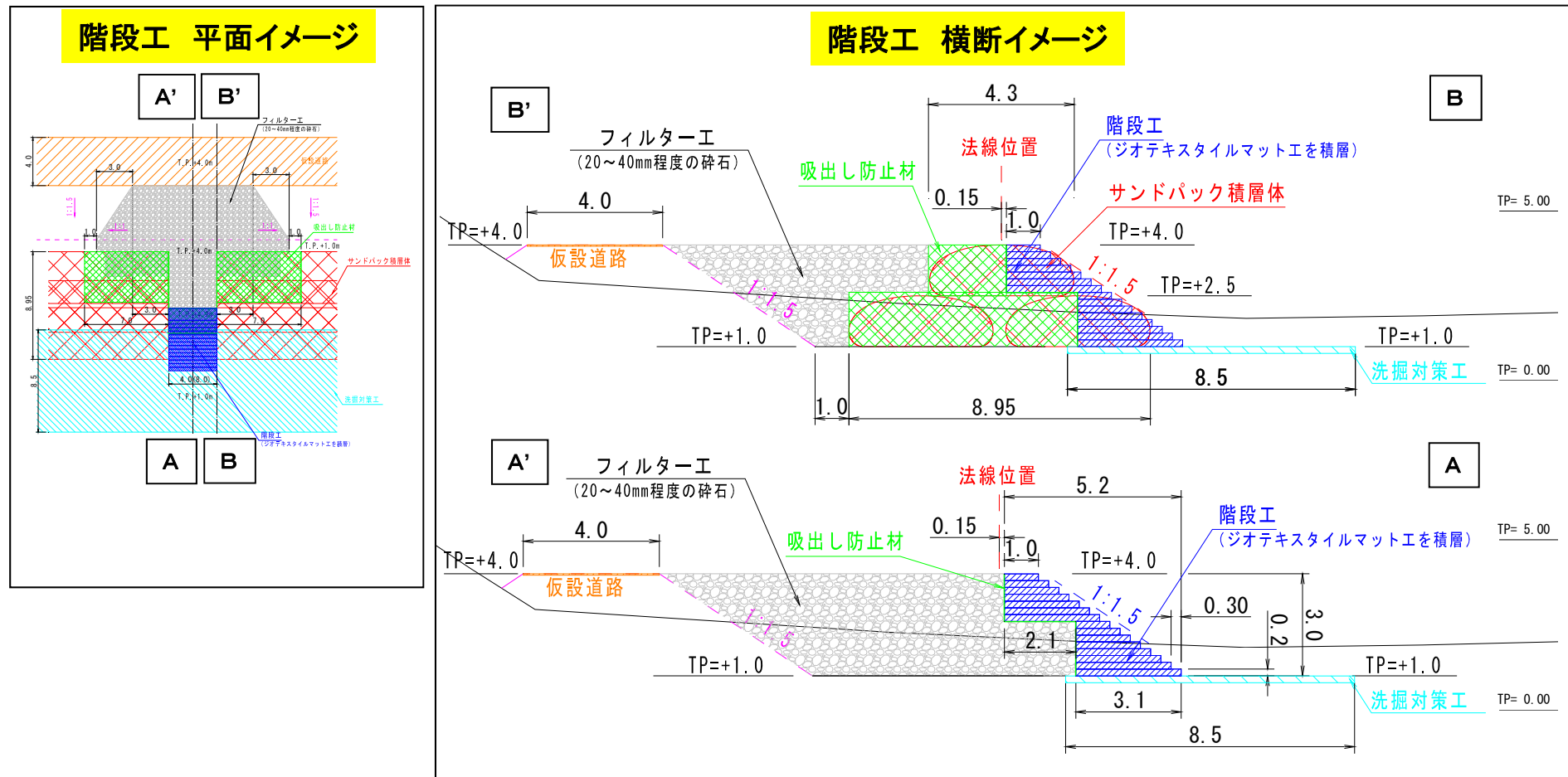
埋設護岸の法線位置



※階段工は維持管理のために設置

- 階段工：高波により養浜材が移動して、サンドバック積層体が露出した場合にも、サンドバック積層体前面の砂浜からサンドバックの点検・維持管理ができるように、砂浜に降りることができる階段工をサンドバック接続箇所挟む形で設置

➤ 階段工の幅は維持管理用道路と同じ4mを基本(KDDI海底ケーブル管路周辺のみ8m)



3) 埋設護岸の露出時の対応

①サンドバックの露出形態

- 43 -

✚想定されるサンドバックの露出形態と砂浜の関係

- サンドバックの露出は、波の作用によって、サンドバック前面の土砂が移動することによって生じる。
- サンドバック露出の初期段階は、主に下記3パターンが想定される。
 - ① 洗掘対策工から露出する場合：砂浜が狭く、サンドバック前面の地盤高が低い場合はこのパターンが多くなると想定される。しっかりとした洗掘対策工を実施しないと、サンドバックの底面から崩壊する可能性が高い。
 - ② サンドバックの下段から露出する場合：①と同様の状況で生じる可能性が高い。
 - ③ サンドバックの上段から露出する場合：サンドバックの前面の地盤高も含めて、砂浜が回復すると、このパターンが多くなると想定される。この場合は、露出後に砂浜の回復とともに自然に埋設状態に戻る可能性が高い。

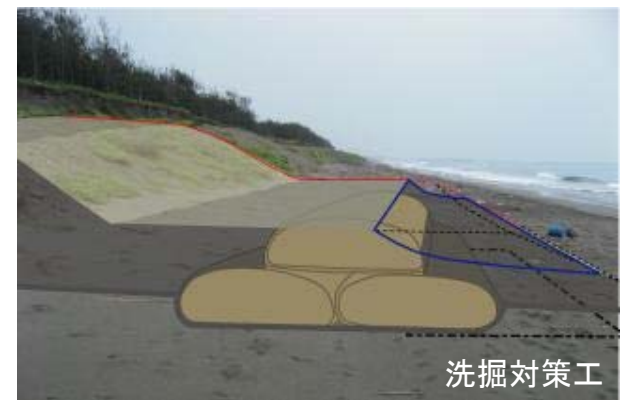
①洗掘対策工から露出する場合



②サンドバック下段から露出する場合



③サンドバック上段から露出する場合



想定されるサンドバックの露出形態

②埋設護岸の露出時の対応

- 44 -

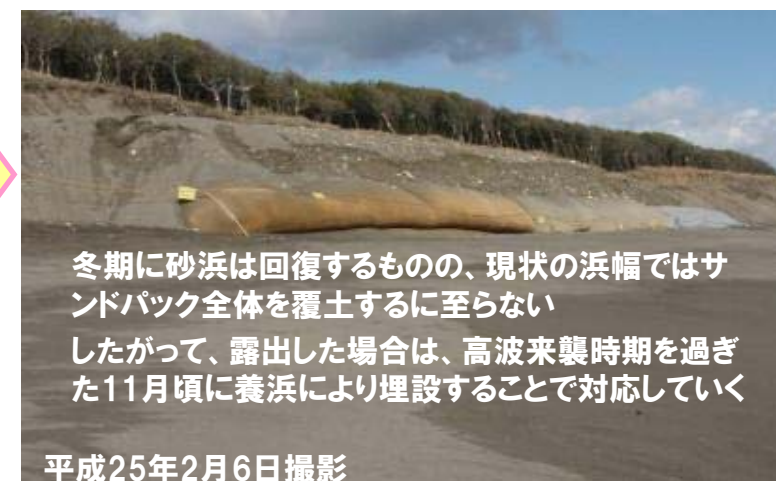
✚露出時の当面の対応

- 養浜工事の初期段階である現時点では、初夏～秋にかけての高波来襲時期にはサンドバックが露出することが想定されるため、露出時には適切な点検・維持管理を実施していく。
- サンドバックが露出した場合の当面の対応としては、高波来襲時期を過ぎた11月頃に養浜により埋設することを計画している。
- なお、埋設護岸設置箇所においては、今後も「浜幅50mの確保」を目標に養浜を継続していく計画であり、それによって砂浜が回復していくことに伴い、サンドバックの露出頻度も徐々に減少していくことを想定している。

夏期(高波浪時期)



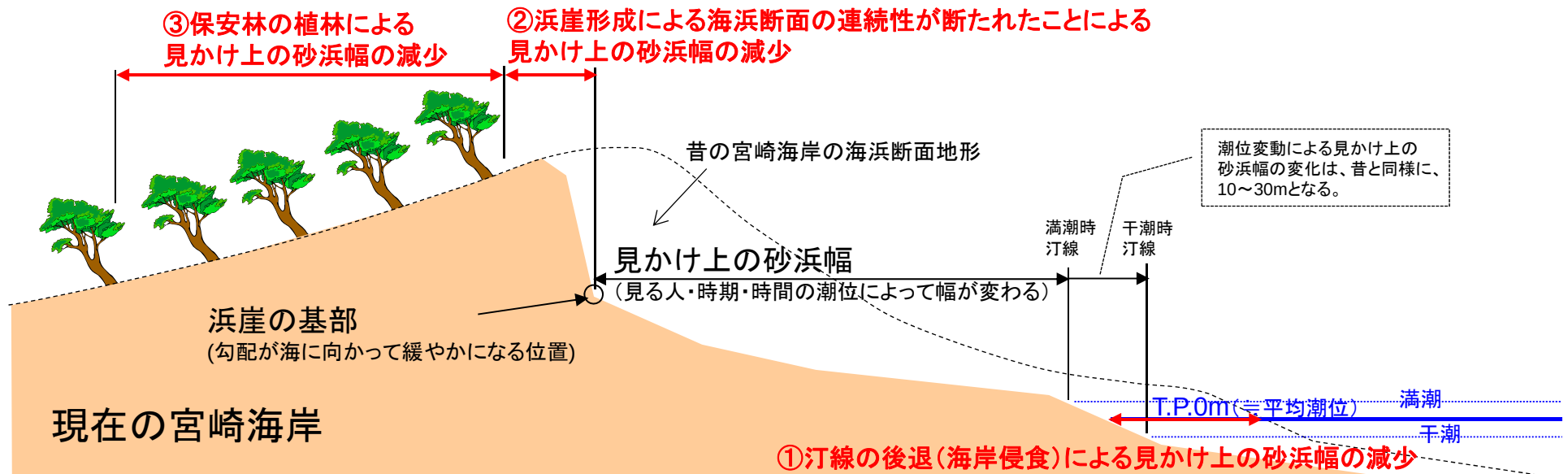
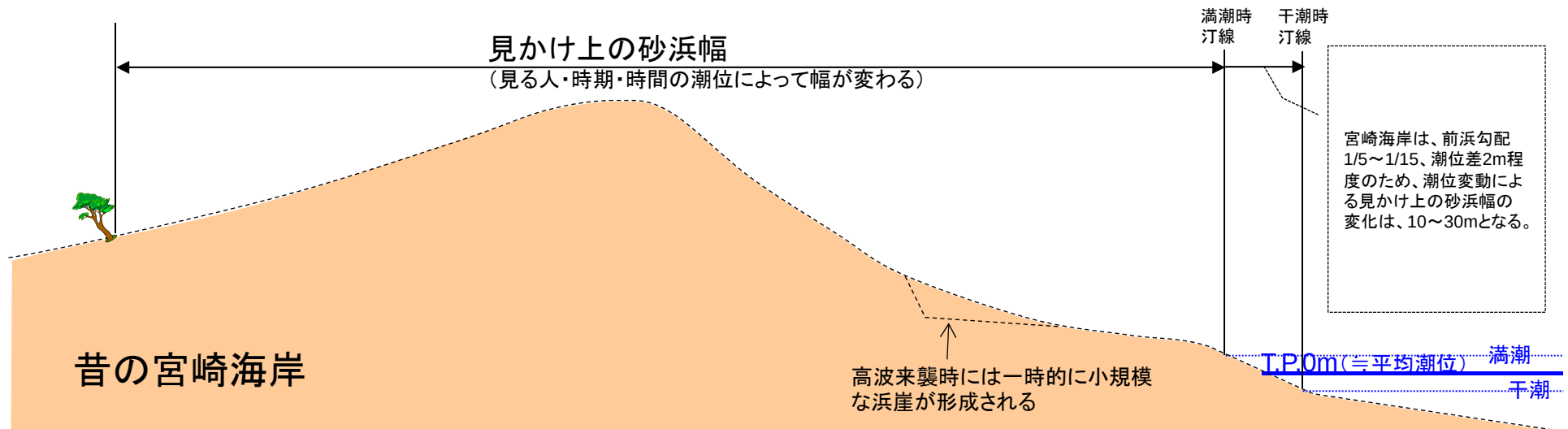
冬期(静穏時期)



宮崎海岸の現地実験におけるサンドバックの露出状況

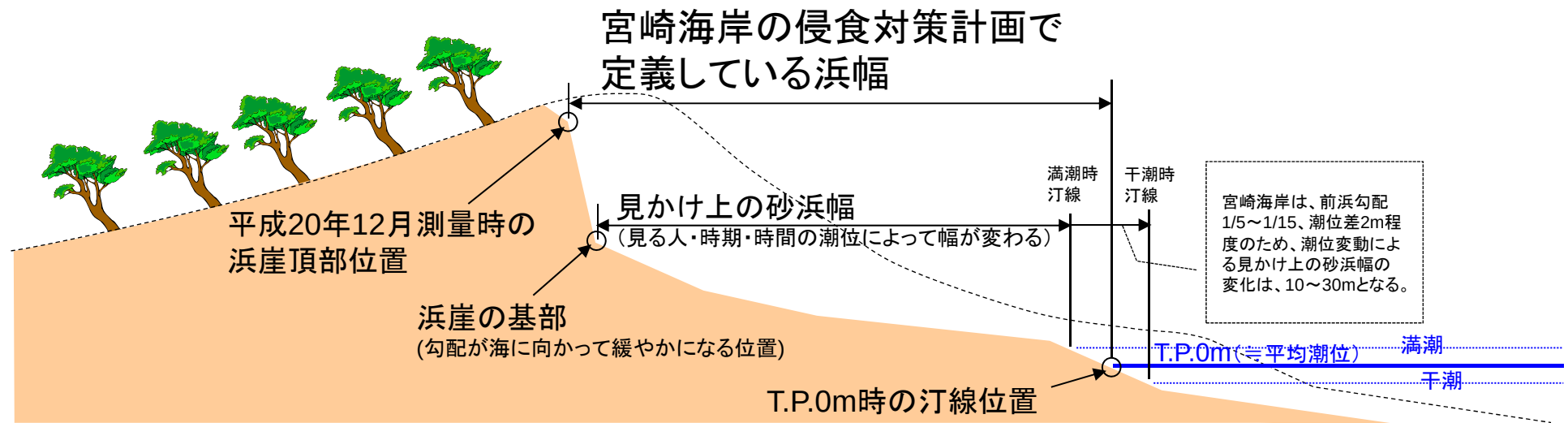
4) 過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退 (埋設護岸整備の緊急性)

①宮崎海岸における見かけ上の砂浜幅の変化



見かけ上の砂浜幅は、潮位の変化という時間単位での変化に加えて、長期的には汀線の後退(海岸侵食)等の海浜断面の変化(①、②)だけではなく、陸域部での砂丘上への保安林の植林(砂浜を保安林で置換)(③)が影響しています。これは、全国的にもよくある事例として論文等で報告されています。

②自然浜における宮崎海岸の侵食対策計画で定義している浜幅 と見かけ上の砂浜幅の関係

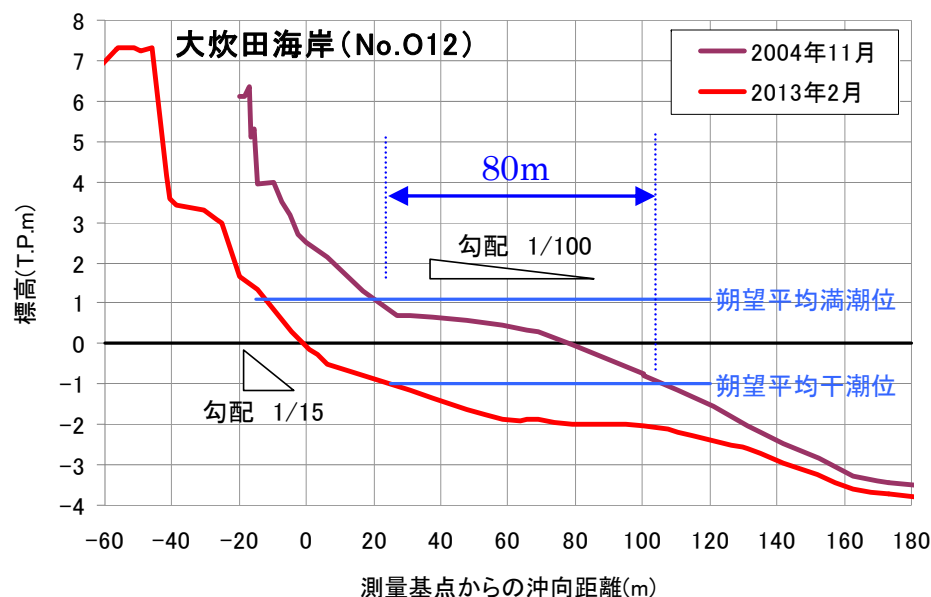


③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退

- 48 -

～見かけ上の砂浜幅は、潮位、潮間帯の勾配の変化によって変わる～

- 見かけ上の砂浜幅は、潮間帯の勾配によっても変わる
- 宮崎海岸の潮間帯の勾配は、測量成果によると1/5～1/15程度であるが、時期によっては1/100程度の時もある(左下図参照)
- 実際に、最近の養浜直後にも非常に緩やかな勾配が確認されている(右下写真参照)
- このように潮間帯の勾配が極めて緩やかな場合は、例えば左下図のように、満潮と干潮で最大80m近くも見かけ上の砂浜幅が変わることになる
- 宮崎海岸において、過去の広大な砂浜を記憶している市民は、このような非常に緩やかな勾配の時の干潮時の汀線位置を記憶している可能性もある。そこで、次ページに示す50年前の1962年の汀線位置及び見かけ上の砂浜幅には、潮間帯の勾配が仮に1/100であった場合の干潮汀線も併せて整理した



大炊田海岸の汀線付近の勾配

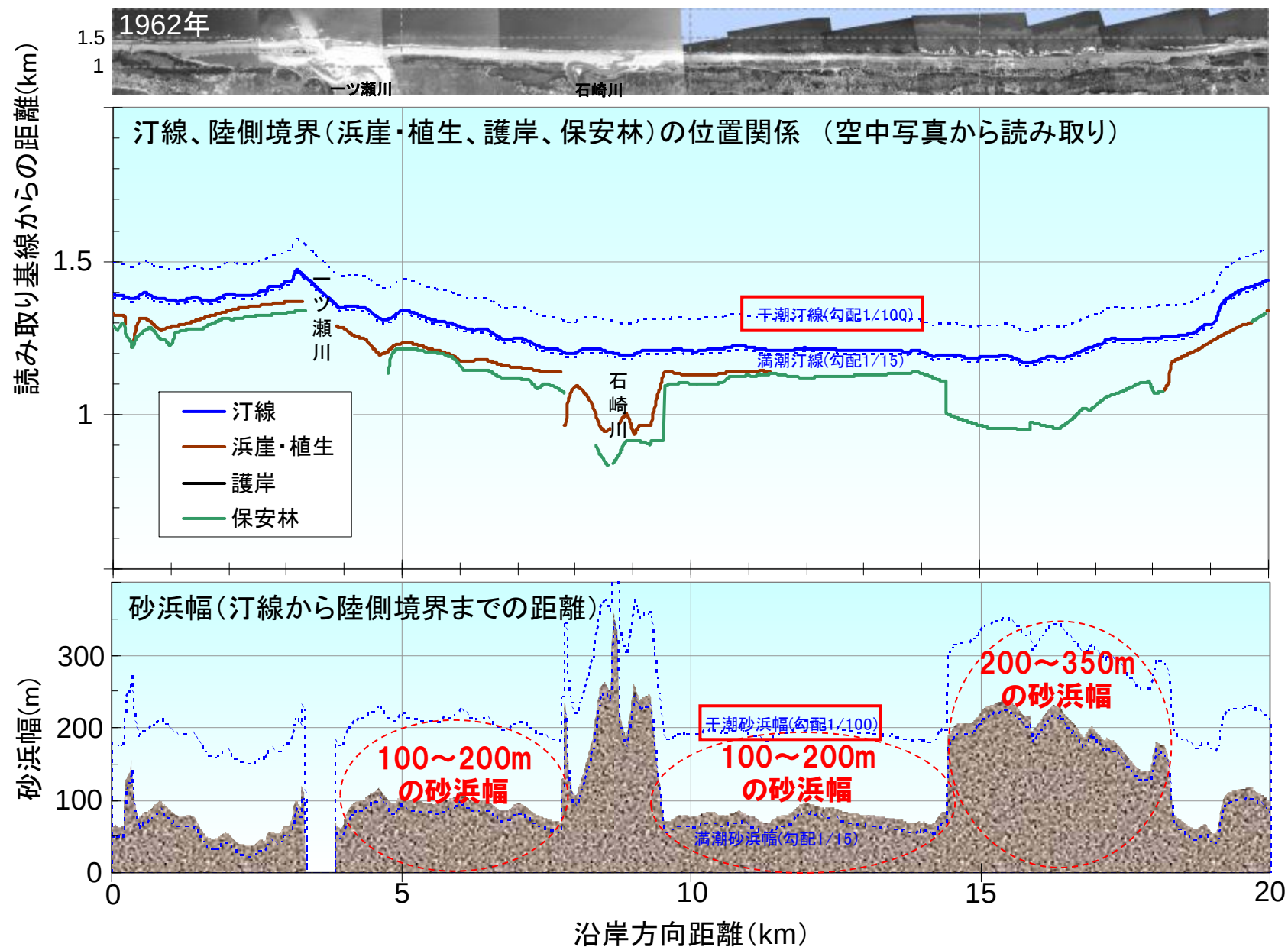


撮影時潮位:T.P.-0.8m(中潮干潮時)

養浜直後の動物園東の前浜の緩勾配
(平成 25 年 3 月 15 日撮影)

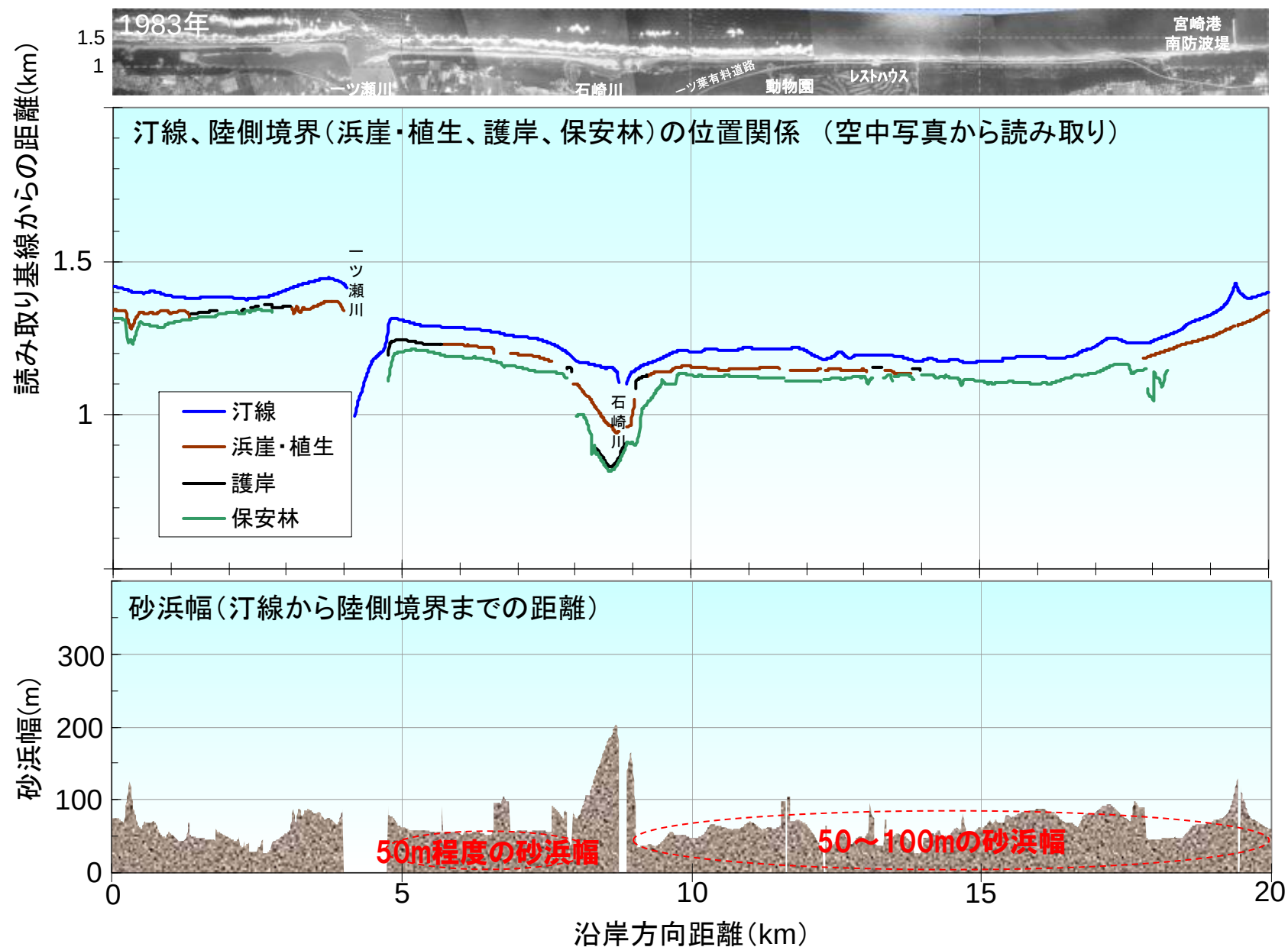
③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退 ～1962年撮影の空中写真による砂浜幅～

- 49 -



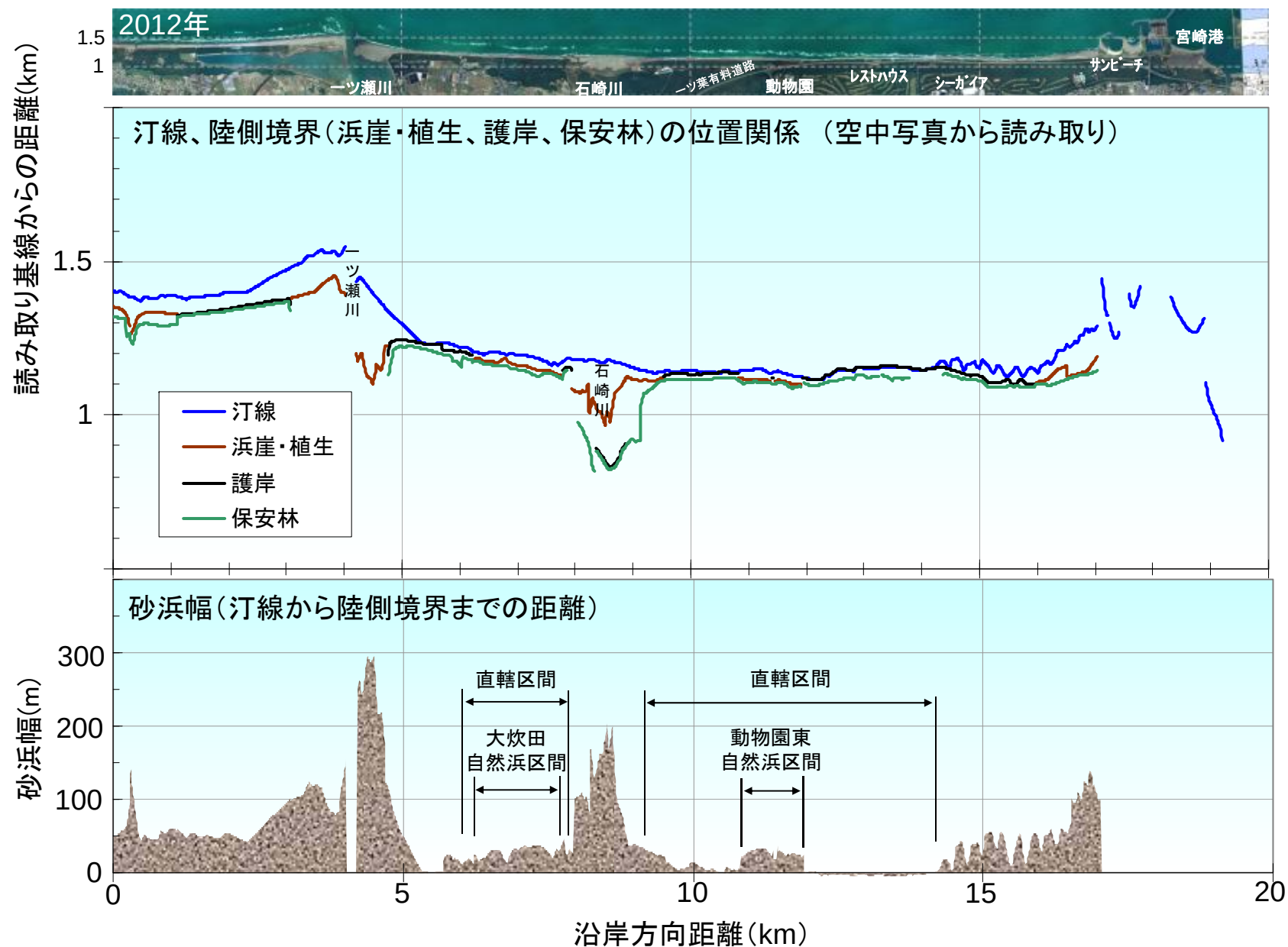
③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退 ～1983年撮影の空中写真による砂浜幅～

- 50 -



③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退 ～2012年撮影の空中写真による砂浜幅～

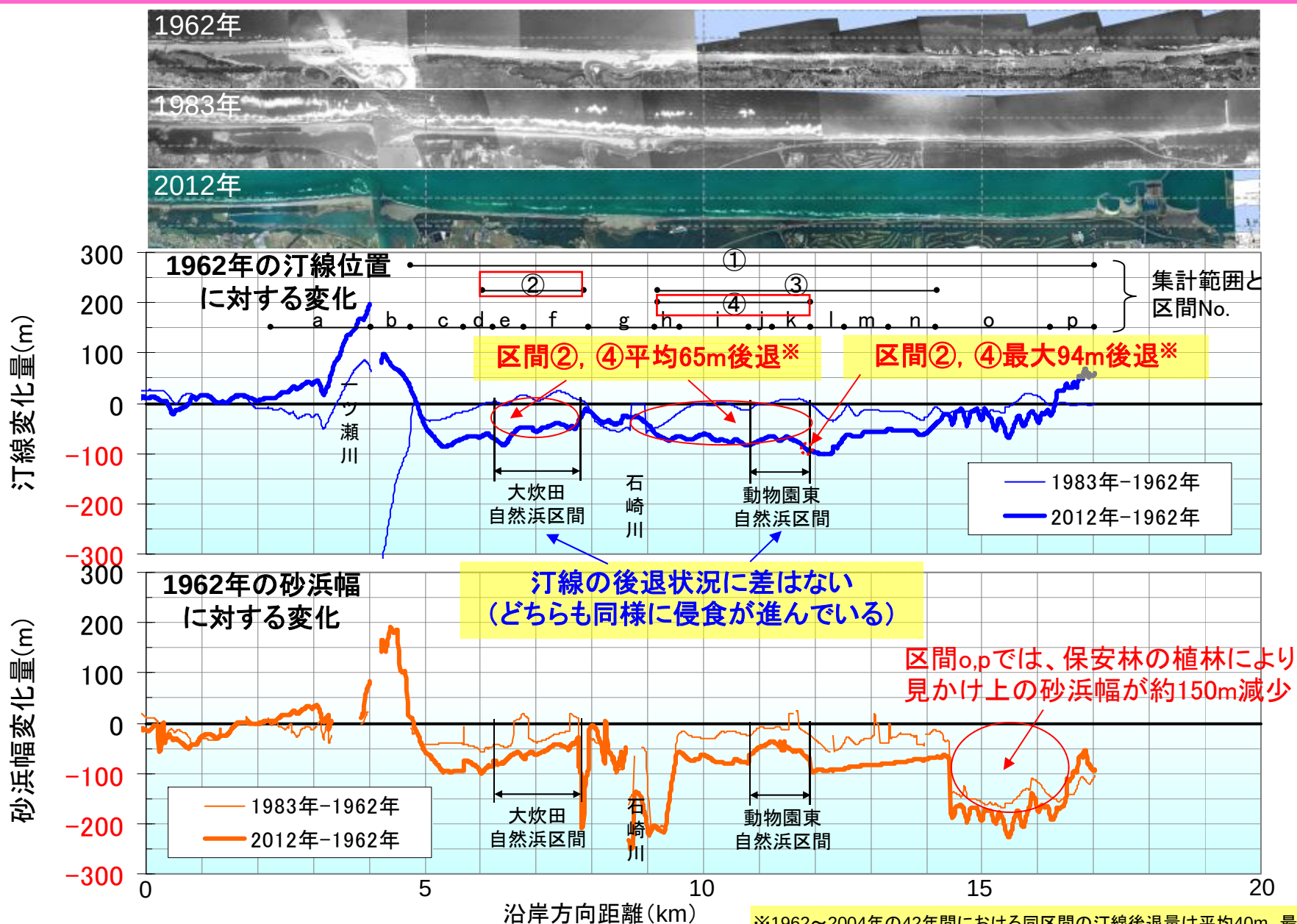
- 51 -



③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退

- 52 -

～1962年の汀線位置・砂浜幅に対する2012年の変化状況～



③過去の砂浜幅の確認及び近年の汀線後退 ～まとめ～

- 53 -

まとめ

- これまで宮崎海岸では、汀線位置について約40年間(1962年～2004年)で平均40m、最大90m後退しているとしてきた一方で、従来から宮崎海岸に馴染みの深い市民の実感と合わないことがあった。
- その原因として、感覚としての浜幅は、汀線の絶対的座標位置ではなく、護岸、保安林等がある位置から汀線までの相対的な距離(＝見かけ上の砂浜幅)により認識されていることが考えられた。

- 市民の実感に合う整理方法として、「見かけ上の砂浜幅」での評価を加えた。
- 「汀線」は平均潮位時の水際線であるが、満潮と干潮で見た目の砂浜幅が変化することも考慮する。
- あわせて、空中写真の判読期間を50年(1962年～2012年)とした。



1. 1962年の見かけ上の砂浜幅の最大値(干潮時)は、櫛地区や石崎川河口において、350～400mと推察された。
2. 自然浜が現存している大炊田及び動物園東について、見かけ上の砂浜幅(平均潮位時)を比較すると、1962年は平均94m、2012年は平均22mであり、砂浜幅が平均72m、最大218m減少したことが確認された。
3. 自然浜が現存している大炊田及び動物園東について、汀線位置(平均潮位時)を比較したところ、50年間(1962年～2012年)で平均65m、最大94m後退したことが確認された。
4. 砂浜幅の減少値と汀線位置の後退値について、差分の約7mは保安林の植林や護岸の設置によるものと推察された。