

宮崎海岸における埋設護岸(サンドパック工法)を用いた海岸侵食対策について

宮崎河川国道事務所 海岸課 ◎岡村 雄一
宮崎海岸出張所 ○東城 彰宏
有嶋 哲朗 他3名※

1. はじめに

宮崎海岸では海岸侵食が進行し海岸背後地の人々の安全が脅かされており、対策の1つとして浜崖頂部高の低下を防ぐため環境・景観・利用に配慮した埋設護岸(サンドパック工法)を全国で初めて本格的に施工した。過年度に来襲した台風により一部のサンドパックが破損したものの、浜崖の後退を防ぐことが出来た。本発表は、埋設護岸の再度被災を防止するための構造のステップアップ(修正・改善)について報告する。

2. 宮崎海岸の概要

宮崎海岸は、海浜部ではアカウミガメの産卵、夏鳥のコアシサシの砂浜での営巣など、多くの野生動植物の生息地としての役割を担っている。また、漁場としての利用のほか、国内でも有数のサーフスポットとして多くのサーファーが訪れるなどサーフィンが盛んである。地元住民を始めとした散歩等の一般的な利用もあり、社会・環境・経済など多様な活動の場として機能している。

3. 海岸侵食の進行

昔は砂浜で運動会やソフトボール大会等が開催できるほど広大な自然の砂浜が広がっていた。しかし、徐々に海岸侵食が顕在化し始め、昭和57年の災害復旧で緩傾斜護岸が設置されて以降、侵食防止のために次々に護岸、離岸堤等の構造物を設置している。しかし、構造物設置後も砂浜の侵食は続き、自然浜区間においては、高波浪の度に砂丘が削られる侵食が進んでおり、ほぼ全区間において大規模な浜崖が生じている状況にある。

4. 宮崎海岸侵食対策の概要

直轄化以降の調査により、波向きにより漂砂の移動方向が大きく異なるものの年間を通じれば南向きの漂砂が卓越することが判明した。土砂収支の推定図を図-1に示す。

海岸侵食を防ぐためには漂砂バランスを保つ必要があり、北から流入する漂砂量を増やす必要があるため、当面は関係機関が連携した養浜を実施することとしている。【機能①】

また、効率的に海岸の土砂を回復させるため、北から南に動く養浜砂を直接止める(補足する)突堤や補助突堤を設置する。【機能②】

機能①、②の対策は、対策そのものにも数年の時間が必要であり、かつ、浜幅を 50m 確保するまではさらに時間がかかるため、急激な侵食の危険性がある区域において、越波・浸水の防止に対し自然堤防として重要な役割を果たす砂丘の高さを確保する必要がある。そこで、浜崖頂部の急激な低下を防ぐことを目的に巨大な砂袋（サンドバック）を用いた埋設護岸を全国で初めて本格的に施工した。【機能③】

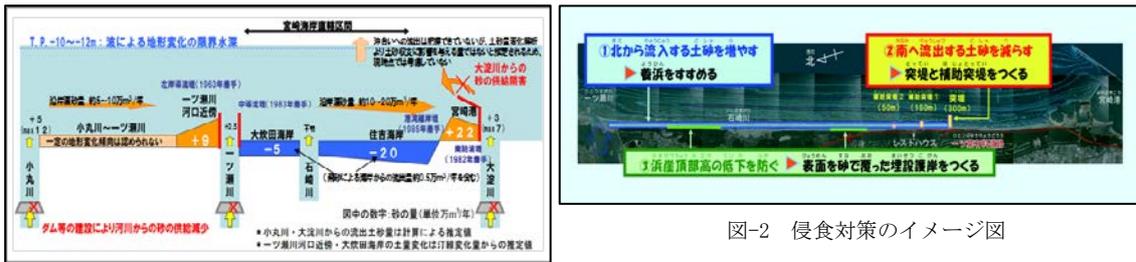


図-1 長期的な地形変化（土砂収支の推定図）

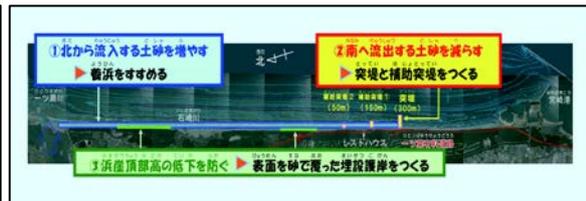


図-2 侵食対策のイメージ図

5. 合意形成とステップアップサイクル

宮崎海岸では、砂浜の回復を目指し行政・市民・専門家が一緒になって対策を進める必要があり、図-3に示す「宮崎海岸トライアングル」という仕組みを作っている。また、自然現象の複雑さと社会環境・自然環境の変化に対する未来予測の不確実性を踏まえ、どのような方法をとればよいかを検討・実施し、その方法の効果を確認しながら、修正・改善を加えて、対策を進めていく「宮崎海岸ステップアップサイクル」という仕組みがあり、双方を踏まえながら現場での施工を実施している。

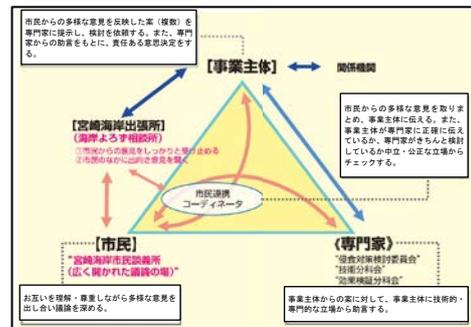


図-3 宮崎海岸トライアングル

6. サンドバックを用いた埋設護岸（浜崖後退抑止工）

宮崎海岸保全の基本方針を策定するにあたり、表-1に示す配慮事項を決定し総合的に検討した結果、サンドバックを用いた埋設護岸を採用した。平成23年台風6, 12, 15号通過により浜崖が最大17m後退した宮崎海岸大炊田地区において、急激な浜崖頂部高の低下を防ぐため平成25年度に埋設護岸を1,600m設置した。

<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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 ・施設の整備にかかる費用 ・隣接海岸での施工実績、施工実現性
--

表-1 配慮事項

埋設護岸はジオテキスタイルによるサンドバック、洗掘防止対策としてアスファルトマット、養浜盛土により構成され、「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」に準じて設計・施工した。（図-4）

7. 埋設護岸（サンドバック工法）とは

埋設護岸（サンドバック工法）とは、浜崖後退抑止工の1つで、自然の堤防である砂丘が侵食されないよう、浜崖の根元を波から守る「砂の中に埋まった護岸」である（図-4）。環境・景観・利用へ配慮が求められる現場でそのニーズに応えられる工法であり、施工で準備するものも、袋材、砂、水槽、ポンプと簡易な資材で施工が可能である。

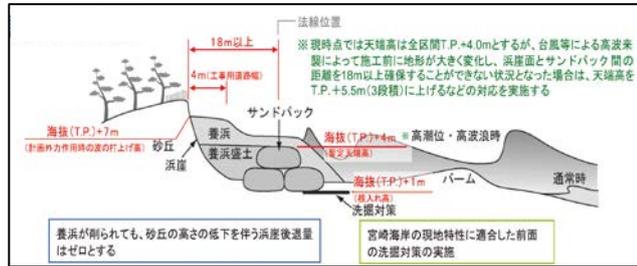


図-4 埋設護岸（浜崖後退抑止工）の断面諸元

8. 台風による被災状況

平成27年度の台風来襲により、各地で養浜が流出し埋設護岸が破損・流出及び、変形を受けている。

動物園東地区では、アスファルトマットの不陸に伴うサンドバックの破損・うねりが生じ、南端の SP01, 02 背後では一部、浜崖後退が生じた。これは、サンドバックが機能しなかったのではなく、端部処理の袋詰玉石が全壊して波浪が回り込んだためである。（写真-1、2）



写真-1 動物園東地区被災状況



写真-2 動物園東地区被災状況

9. 被災箇所の災害復旧について

動物園東地区については、前面に砂浜のない既設コンクリート護岸に接した端部であるため、侵食が激しく非常に厳しい条件であり、砂浜が十分に回復していない現時点において、埋設護岸設置の前提条件である前浜を確保することが困難であることから、サンドバックを陸側に新設し、浜崖後退を防止する。復旧の考え方は、基本的には昨年度実施した大炊田地区南端部（図-5）と同じであるが、動物園東地区では、昨年度のさらなるステップアップ構造の検討によりグラベルマット（大炊田地区はアスファルトマットを使用）を使用した施工を行った。（図-6）

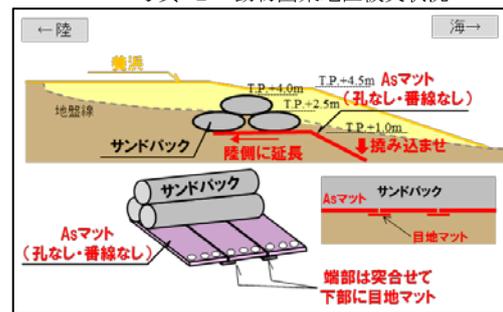


図-5 H26年度 ステップアップの基本構造

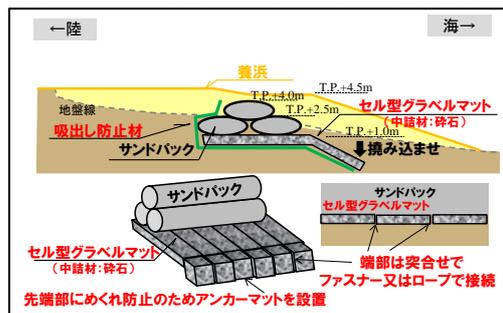


図-6 H27年度 ステップアップの基本構造

10. 動物園東地区の施工（グラベルマット）について

昨年度まで、サンドパックの施工には、洗掘防止対策としてアスファルトマットを使用している。しかし、台風通過後の被災により、アスファルトマットが露出し、沈下・破損又は、不陸が生じることでサンドパックが破損することがわかったことから、動物園東地区の洗掘防止対策は、透水性が高く不陸の生じにくいことが期待できるセル型グラベルマットを使用することとした。（写真-4、5）

グラベルマットは 10mm 網目の袋材に中詰材（13-20mm 砕石）を充填した、洗掘防止対策工であり、材料は袋材と砕石のみを使用しているため、アスファルトマットに比べて、製作が容易である。災害復旧の現場は復旧の施工スピードが求められるため、今回のような事象の場合にはグラベルマットの方が施工性は良いと考えられる。

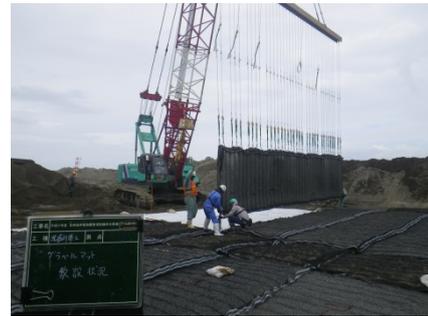


写真-4 グラベルマット施工状況

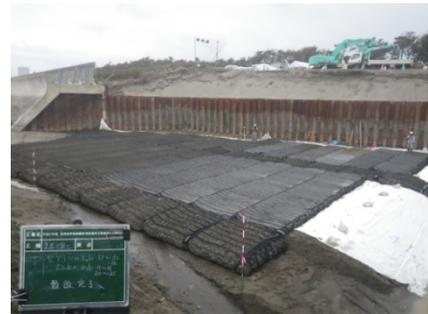


写真-5 グラベルマット敷設状況

11. まとめ

動物園東地区の災害復旧については、新たにグラベルマットを使用した。

グラベルマットは、アスファルトマットより施工性が良く、環境にも配慮できるものであることがわかった。

大炊田地区で使用したアスファルトマットより透水性が高いことから、今後の波浪においてどのような効果があるのか検証していく必要がある。

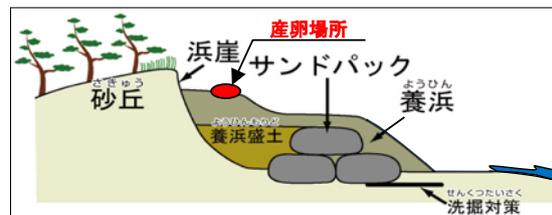


図-7 アカウミガメ産卵場所

終わりに

サンドパック施工区間では、アカウミガメの産卵に配慮し、養浜を行っている。平成 26 年度から 3 年連続で、アカウミガメの上陸及び産卵をサンドパック上に確認している。今後もアカウミガメの上陸及び産卵状況に注視し、引き続き、環境・景観・利用に配慮した「宮崎海岸の侵食対策」を進め、海岸背後地の安全・安心の実現に努める。



写真-6 H28 年度アカウミガメ産卵場所