

宮崎海岸侵食対策検討委員会 第8回技術分科会 議事概要

平成25年8月12日(月) 10:00~12:00

I. 本日の技術分科会について

II. 報告事項

事務局：(資料8-I及び資料8-IIを説明)

委員：被覆ブロックは10t型の方が良い(資料8-II p4)とされているが、何と比べて良いということか。

事務局：突堤基部の南面には10t型の被覆ブロックを設置しているが、北面には南面と異なる形状の20t型の被覆ブロックを設置している。その20t型の被覆ブロックと比べて、10t型の被覆ブロックは隙間が少なく噛み合わせが良いこと、大きさによる圧迫感も小さいこと等を現地で確認し、10t型の被覆ブロックの方が良いとしている。

オブザーバー：コーディネータの役割は、事業者がこの分科会に市民談義所の内容を正しく伝えているかを確認することである。

市民談義所の内容については、事務局から報告があったとおりである。市民からは、今後実施していく侵食対策の効果が本当にあるのか、効果検証のプロセスがしっかり実施されるのかということについて、質問が出されている。また、海岸侵食に対する地元住民の危機感は非常に強く、早く対策を実施して欲しいという意見が毎回のように出されている。このことから、対策の効果について、市民談義所を通じて広報していくことが必要と考えている。

なお、市民談義所に参加する市民が固定化していると危惧していたが、第21回市民談義所には、初参加の市民が約15名も出席した。今後も、より多くの人に関心を持ってもらえるようにしていくことがコーディネータとしての役目と考えている。

### Ⅲ. 検討事項

#### (1) 埋設護岸の工法選定

事務局：(資料 8-Ⅲp.1~3 を説明)

委員：「現時点で埋設護岸として可能性がある工法の概要」(資料 8-Ⅲp1 表-1.1)の耐久性について、かごマット工は 30 年の耐久性とされており、サンドパック工は 10 年の耐久性とされている。かごマットの鉄線を海岸付近に設置した場合にも 30 年の耐久性があるのか。むしろ、土木繊維の方が強度は安定していると考えますが、かごマット工の 30 年の耐久性は公認されているのか。

事務局：ここで示しているかごマット工は、普通のかごマット工ではなく、ゴルフボールの表面のような特殊な被覆が施された鉄線を用いた強化かごマット工である。

現地には 30 年前から設置されている工法ではないことから、30 年設置した場合の耐久性についての確証は得られないものの、塩分が存在する条件下でメーカーが実施した室内試験結果では、30 年程度の耐久性が確認されている。

委員：ここで示しているかごマット工は、普通のかごマット工ではなく、特殊な被覆により鉄線の耐久性を高めた強化かごマット工であることを理解した。

委員：波により埋設護岸が露出した場合を想定すると、かごマット内の中詰石が波に激しく揺すられることにより、かごマット内で隙間が生じて鉄線が切れることが現場では多く生じている。このため、かごマット工の 30 年の耐久性という評価は違和感がある。

また、「埋設護岸の工法比較及び選定結果」(資料 8-Ⅲp2 表-1.2) のアカウミガメの産卵については、埋設状態の前提で評価されているが、埋設護岸は露出しない施設であると市民から誤解を受ける可能性があることから、露出状態での評価も記載することが必要である。

事務局：かごマット工の耐久性の評価については、分科会後に個別に相談し、適切な評価に修正する。

また、アカウミガメの産卵に対する評価については、御指摘のとおり埋設護岸が露出することも想定され、かごマット工、袋詰玉石工を適用した場合にはアカウミガメの歩行に支障が生じることが考えられるため、露出時の評価についても表に追加する。

委員：砂浜に設置する材料の劣化には、紫外線や水分により劣化する要素と摩耗により劣化する要素の 2 種類がある。このため、サンドパックはこの 2 種類の要素を評価して 10 年程度の耐久性と評価しているが、かごマットは摩耗による劣化も考慮した上で 30 年の耐久性と評価されているのか。紫外線に対しては試験されているようであるが、摩耗についても確認されているのか。

また、「現時点で埋設護岸として可能性がある工法の概要」（資料 8-Ⅲp1 表-1.1）」の安全性について、サンドパック工は「◎」の評価とされているが、「○」が妥当ではないか。サンドパック工は、その背面の養浜盛土が吸出されないように吸出し防止材を施工するものの、吸出しが起きる可能性が全くないとは言えない。施工後も注意する必要がある、サンドパック工の安全性の評価は「○」が妥当である。

事務局：かごマットの摩耗に対する耐久性については、室内試験は実施しているが、現場実証はされていないため、現地に設置した場合に 30 年の耐久性があるかはわからない。

かごマット工の耐久性については、かごマット工とサンドパック工が同じ「○」という評価は違和感があるという御指摘を踏まえ、分科会後に個別に相談し、適切な評価に修正する。

また、サンドパック工の安全性の評価については、「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル」をとりまとめられた国土技術政策総合研究所の立場から、安全性の評価は「○」が適切であるという御指摘をいただいたので、安全性の評価は「○」に修正する。

委員：かごマットに対して、どのような種類の室内試験を行い、耐久性を確認しているのか。

事務局：サンドブラストのような試験と記憶しているが、訂正があれば後日提示する。

委員：「埋設護岸の工法比較及び選定結果」(資料 8-Ⅲp2 表-1.2)の経済性及び「現時点で埋設護岸として可能性がある工法の概要」(資料 8-Ⅲp1 表-1.1)の安全性に関する意見であるが、宮崎海岸は浜幅が狭いため、台風等による継続時間の長い波浪が来襲すると、コンクリートブロック工の海側の法尻は洗掘される可能性が非常に高い。そうすると、コンクリートブロック工の断面構造図(資料 8-Ⅲp3)に記載されている吸出し防止材だけで堤体を維持することは難しく、法尻の洗掘対策まで実施しないと安全性は保てないと考えられる。その洗掘対策まで含めると、コンクリートブロック工はさらに工費が高くなるのではないか。

事務局：御指摘のとおり、法尻で洗掘が生じる可能性は高い。宮崎海岸に設置されているコンクリートブロック工には、洗掘対策として法尻にアスファルトマットや消波ブロックを設置している場合も多い。このような洗掘対策を実施した場合には工費はさらに高くなる。なお、今回の比較では、洗掘対策を設置しない場合でもコンクリートブロック工の工費が高いため、コンクリートブロック工に洗掘対策を追加すると、サンドパック工に比べて工費がさらに高くなる。

## (2)埋設護岸の基本設計

事務局：(資料 8-Ⅲp.4～を説明)

委員：宮崎海岸の埋設護岸に求める機能は「浜崖頂部高の低下を防ぐ」である。一方、マニュアルでは「浜崖後退抑止」という類似した言葉が使われている。「浜崖頂部高の低下を防ぐ」と「浜崖後退抑止」はほぼ同じ意味であると考えられるが、完全に同じ意味ではない場合も考えられる。このことから、この検討資料には、宮崎海岸の埋設護岸に求める機能を示す言葉である「浜崖頂部高の低下を防ぐ」も加えておく方が良いと考える。

また、サンドパックを設置した場合、市民は構造物であるサンドパックよりも海側を砂浜として認識すると考えられる。このことから、サンドパックの天端高を下げた T.P.+4.0m とする場合は、構造物から浜崖までの距離を確保する代わりに、市民が認識する砂浜の幅は狭くなることになる。逆に、市民が認識する砂浜の幅を確保しようとする場合、サンドパックの天端高を T.P.+5.5m に上げなければならない。サンドパックの天端高と砂浜の幅にこのような関係があることを説明できるように市民談義所用の説明資料を作ると良いと考える。

事務局：宮崎海岸の埋設護岸に求める機能である「浜崖頂部高の低下を防ぐ」とマニュアルに記載されている「浜崖後退抑止」は、ほぼ同じことを示しており、この技術分科会での認識は共有できていると考える。しかし、両方の言葉は完全に同じではないため、市民の誤解がないように、宮崎海岸の埋設護岸に求める機能である「浜崖頂部高の低下を防ぐ」という言葉も検討資料に書き加えて修正する。

また、御指摘のとおり、天端高を低くすれば市民が認識する砂浜が狭くなり、高くすれば市民が認識する砂浜は広がる。ただし、後者の場合は、埋設護岸が高い壁のようになり、埋設護岸背後の砂丘が砂浜の位置からは見えなくなってしまうという課題がある。砂浜の幅が狭くなることについては、今後、侵食対策を実施していくことで浜幅 50m を回復させていくが、この浜幅 50m とは平成 20 年当時の砂丘から 50m であり、実際は平成 20 年以降も侵食が進行しているため、現在の砂丘の位置からでは 70～80m の浜幅を回復させる必要が生じている。今後も確実に砂浜を回復させる対策を行うという約束のもとで、今ある砂浜を活用し、できる限り天端高の低い埋設護岸を設置したいと考えている。市民談義所等で質問があれば、このような趣旨で説明することを考えている。

オブザーバー：今の議論に関連して、前回の市民談義所では、埋設護岸の設置位置を少し砂丘側に下げられないかという意見が出されている（資料 8-Ⅱp6）。砂浜の幅が狭くなることを心配している市民の発言と考えるが、サンドパックスの天端高と砂浜の幅の関係については、まだ市民と十分に情報共有を行っていない。今後は砂浜の幅に意識を向けている市民が埋設護岸の考え方や侵食対策による砂浜の回復をどのように理解しているかを確認していきたい。

委員：サンドパックスを 2 段重ねて T.P.+4.0m にすることは理解したが、埋設護岸の最終形はどのような断面イメージになるのか。サンドパックスの上部及び海側面に養浜を行い、サンドパックスの陸側にも養浜等を行うようであるが、埋設護岸の最終形の断面イメージは資料 8-Ⅲの 18 ページということで良いか。

事務局：埋設護岸の最終形は、サンドパックスを養浜により埋設する断面形（資料 8-Ⅲp18 図 2-9）である。

委員：サンドパットの耐摩耗性に関連する質問であるが、サンドパットを覆土する養浜材や陸側に入れる養浜材は、どのような材料を使用する予定であるのか。サンドパットが露出した場合は、高波浪時の越波により、サンドパットと砂丘の間がプールのような状況になることが考えられる。そこに大きな礫がある場合には、波により礫がかき回されてサンドパットの表面が摩耗してしまうことも想定されるが、これについてはどのように考えているのか。

事務局：サンドパットの埋設に用いる養浜は、基本的に砂を入れる予定である（参考資料 1）。

サンドパットの上部及び海側面の表面の養浜は、アカウミガメの産卵への影響や利用の観点及び工事用道路として使用しないことから、すべて砂を用いる。ただし、施工中に設置する仮設道路は、工事用車両が通行するため表面に砂利を敷くことは止むを得ないと考えている。この場合でも、工事完了時には砂による養浜で埋めるため影響は生じない。

サンドパットの陸側に実施する養浜の材料も基本的には砂を考えているが、平成 23 年度、平成 24 年度の養浜と同等の養浜材を想定しており、少量の石が混じる可能性はある。

また、埋設護岸工事の完了後に、サンドパットを補修したり、サンドパットが露出した場合に養浜を被せたりするなどのために用いる維持管理用道路は、表面のみ粒径 40 mm 程度の碎石等を用いて整備する。

つまり、仮設道路及び維持管理用道路の部分を除けば、養浜には基本的に砂を使うことを考えている。

委員：今までの議論の結果をまとめる。工法は、サンドパットが適している。サンドパットの規模は、幅が 4.3m、高さが 1.5m、長さが 20m 程度となる。根入れは、地形変化やアカウミガメの産卵への影響、施工性を考慮すると T.P.+1m 程度となる。天端高は、浜崖面からサンドパットまでの距離が 18m 確保できる場合はサンドパット 2 段積みで T.P.+4.0m となり、距離が 18m 確保できない場合は 3 段積みの T.P.+5.5m となる。法線はできる限り砂浜を狭くしない形でかつ保安林に干渉しない位置とする。

- 委員：埋設護岸の本体であるサンドパックについて、基本的に異論はない。  
附帯施設の階段工（資料 8-Ⅲp28）に対する意見であるが、先程の強化かごマットの耐久性の議論を前提としているからか、強化かごマットを海側の表面に設置するようになっているようだが、波当たりが強い箇所であるため、強化かごマットの 30 年の耐久性を前提とせずに、再度検討することが望ましい。
- 事務局：附帯施設の強化かごマットについては、30 年の耐久性を前提とせず、中詰材の移動により鉄線が破損する可能性等があることも考慮した上で、適切な材料・構造を再度検討する。
- 委員：維持管理計画（資料 8-Ⅲp36）についての確認であるが、埋設護岸は埋設された状況が基本であるが、露出した場合には、波浪、日射等の影響によりサンドパックの劣化が進むと考えられる。つまり、高波浪が来襲してサンドパックが露出した場合には、養浜をサンドパックに被せる覆土が維持管理として必要になる。サンドパックが露出した後に行う養浜による覆土の実施頻度・タイミングについてはどのように考えているか。
- 事務局：埋設護岸の整備を予定している大炊田海岸及び動物園東は現状では砂浜が狭いため、砂浜が安定的に回復するまでの期間は、台風等の高波浪により毎年のようにサンドパックが露出することを想定している。また、市民談義所等でもサンドパックが露出する可能性が高いことを説明してきている。  
サンドパックは露出が継続しても 10 年程度は耐久性が確保できる。ただし、露出すると、紫外線による劣化に加えて、漂流物の衝突による破損、砂まじりの波による摩耗、悪戯による破損、アカウミガメの産卵への影響等が想定されるため、埋設護岸はできる限り埋設しておくことが望ましい。  
露出期間の想定に関しては、2006～2008 年の波浪観測データをもとに、波高 4.0m あるいは 4.5m 以上の波浪が来襲した場合にサンドパックが露出するとした条件で概略検討を行っている（参考資料 3）。  
現状の砂浜地形ではサンドパックが露出する高波浪は年数回程度来襲すると想定される。また、サンドパックが露出した後に養浜により覆土するタイミングについては、年 1 回、台風期が終わった 11 月に養浜することが効率的であると考えられる。  
なお、養浜は、サンドパックを埋設するためのみに実施するのではなく、宮崎海岸の砂浜を回復させることも目的であるため、サンドパックが露出しなくてもできる限り養浜を実施することを考えている。

委員：サンドバックが露出した後に養浜により覆土するタイミングの概略検討は、概ね問題ないと考える。ただし、市民談義所等で説明する際には、算定手法及び仮定した条件を丁寧に伝えないと誤解される可能性がある。

例えば、台風期の後である11月に養浜による覆土を行うことが一番効果的であるということは理解しやすいが、11月に養浜による覆土を行い浜幅を増やした後に3月にさらに養浜による覆土を行い養浜量が増えても、11月に養浜により覆土するだけの場合とサンドバックが露出する期間がほとんど変わらないという結果については、養浜量が増えているのに露出する期間が変わらないのか、と誤解される可能性がある。

事務局：検討結果の結論の説明のみでは、市民に誤解される可能性があるため、今後説明する際には、算定手法及び仮定した条件も丁寧に説明していく。

なお、サンドバックの露出条件の概略検討（参考資料3 p4）では、養浜による断面積の増加は考慮しておらず、単純に波高だけで計算しているため、年に2回養浜を行っても露出する期間が変わらない結果となっている。実際には、例えば台風が3年間来襲せずサンドバックが露出しなかった場合には、養浜によりサンドバック前面の覆土厚が増え、より露出しづらい地形となることも考えられる。

オブザーバー：市民談義所では、サンドバックの色に関する景観の検討を行う際に、露出することがあるため、景観の検討を行うと伝えていたところである。サンドバックの露出期間の想定や露出後の対応の考え方は、今回初めて示されたものであり、次回の市民談義所で説明が必要と考える。

なお、サンドバックの露出形態についても、天端部だけの露出、上段だけの露出、上下段全体の露出といったパターンが考えられるため、これについても次回の市民談義所等で説明をして欲しい。

事務局：次回談義所では、想定されるサンドバックの露出形態についても説明する。

平成23年度、平成24年度の宮崎海岸の現地実験では、根入れ高さT.P.+1.5mにサンドバックを2段積みで設置しており、実験時の露出の順番は、夏季の高波浪時にまず上段が露出し、その後下段が露出した。ただし、下段の底面まですべて露出することはなかった。そして、冬季には下段のサンドバックは埋め戻った。ただし、これは一事例であり、今回施工する埋設護岸がどこから露出するかは不明であり、洗掘対策が最初に露出する可能性もある。このような想定も含めて市民談義所等で説明する。



委員：浜崖位置の経年変化グラフ（参考資料 3 p6 図 2.2）を根拠として浜崖の後退速度が 1 年間に 3m と推定されており、その結果から養浜は 1 年間に 2 万 m<sup>3</sup>以上必要とされている。一方、同じグラフの最近 5 年間に着目すると浜崖位置は 25m 程度後退している。つまり、最近の 5 年間と同程度に浜崖位置が後退する場合には、1 年間に 2 万 m<sup>3</sup>の養浜量では足りなくなることから、最低限の養浜はもう少し量が必要であることを想定しておかなければならない。

宮崎海岸の侵食対策において求められる 3 つの機能は、「北からの流入土砂を増やす」、「南への流出土砂を減らす」、「浜崖頂部高の低下を防ぐ」、である。このうち、「南への流出土砂を減らす」、「浜崖頂部高の低下を防ぐ」については、具体的な対策が実施されつつあるが、「北からの流入土砂を増やす」ということについては、まだ具体的なビジョンが見えない。

今回は「浜崖頂部高の低下を防ぐ」ための対策に力を注いでいることは理解しているが、「北からの流入土砂を増やす」ことのビジョンについて、検討に着手する時期にきていると考える。

事務局：御指摘のとおりと考えている。これまでの養浜は、緊急対策、応急対策、浜崖を守るという意味合いが強く、養浜土砂が流れた場合にも海浜の回復に資するというところで実施してきた。

一方、昨年度には計画 300m の突堤が 30m 完成し、今年度はさらに 45m 伸ばして 75m とする予定である。突堤を 75m に延伸すると、その堤長に応じて砂を捕捉する効果も発現すると考えられる。このため、突堤の長さや養浜土砂が突堤に到達するまでの時間等も考慮し、北側の海岸で実施する養浜の投入場所、投入量等について検討していきたい。

委員：養浜土砂量の確保も重要であり、県や港湾を含めた関係機関との連携も必要であると考え。また、一ツ瀬川・小丸川の土砂管理との連携も重要である。これらを含めた「北からの流入土砂を増やす」ための体制や方針を考えていく必要がある。

事務局：養浜土砂量の確保については、関係機関との連携による養浜材として 200 万 m<sup>3</sup>程度確保できる見通しである（参考資料 3 p11,12）が、これに限らず、流砂系での土砂管理も進めつつ養浜を実施していく必要があると考えている。

現在の計画では計画養浜量は 280 万 m<sup>3</sup>であるが、実際は侵食が進行している中での対策実施となるため、今後の侵食進行状況や対策の進捗状況によっては 280 万 m<sup>3</sup>では足りなくなる可能性もある。したがって、関係機関との連携による養浜も進めつつ、抜本的な対策となる流砂系での土砂管理についても、時間はかかるが進めていきたい。

委員：埋設護岸の洗掘対策工法（資料 8-Ⅲp16）については、グラベルマット工も可能性はあるが、実績も踏まえると、アスファルトマット工の方が確実であり、宮崎海岸への適用性としてはベターであるという説明であったが、これは、アスファルトマット工を採用するという理解で良いか。

事務局：アスファルトマット工は、機能及び施工に問題がないため、基本とする工法であると考えている。ただし、景観、利用、透水性等に配慮して埋設護岸にサンドバック工を選定していることから、基本的に目に触れない洗掘対策だからといって安易にアスファルトマット工を基本としたわけではない。安定性と機能を考えた現時点での判断である。

グラベルマット工や他の工法は、現状では安定性等に課題があると考えているが、砂浜上に設置するサンドバックの沈下を防ぎつつ、砂浜に追従しながら洗掘対策としての機能を発揮するということが技術的に確認できれば採用することも可能と考えている。

このため、現状ではアスファルトマット工以外の工法についても採用の可能性を否定しないこととしたい。これらの工法については今後の研究の発展を期待しているとともに、これらの工法の研究の発展に協力できればとも考えている。

委員：洗掘対策工についてはアスファルトマット工を基本工法とするが、グラベルマット工等、他の工法についても必要な条件が技術的に確認できれば採用可能とすることを了解した。

委員：アスファルトマット工以外での洗掘対策工法の検討について、漂砂移動が活発なバーム頂部から干潮位の高さの範囲において摩耗が最も厳しくなると考えられるため、そのような場所での耐久性も確保できることを確認する必要がある。

事務局：了解した。

委員：分科会の結論としては、埋設護岸の工法については、サンドパックを用いた工法を了承する。

また、埋設護岸の基本設計については、サンドパックの天端高、根入れ、2段積み等の設計の考え方、法線位置の考え方等について了承する。

#### IV. その他

事務局：(資料8-IVを説明)

委員：(特になし)

以上