

# 宮崎海岸侵食対策検討委員会 第8回技術分科会

## 本日の技術分科会について

---

---

国土交通省・宮崎県

平成25年8月12日

## 目 次

第 1 章 第 8 回技術分科会の検討目的.....	1
1.1 検討目的.....	1
1.2 検討項目・検討手順.....	1
第 2 章 第 7 回技術分科会における埋設護岸の検討状況.....	2
2.1 埋設護岸の設置目的.....	2
2.2 第 7 回技術分科会における埋設護岸の検討状況.....	4

## 第1章 第8回技術分科会の検討目的

### 1.1 検討目的

前回の第7回技術分科会(平成23年11月21日開催)の検討結果を踏まえ、埋設護岸の工法(構造形式)を選定する。また、選定した工法の基本設計(各種諸元及び設置位置)について検討する。

### 1.2 検討項目・検討手順

#### (1) 埋設護岸の工法選定

- ▶ 現時点で埋設護岸としての目的達成性、耐久性、安定性、安全性が確保可能な工法について、宮崎海岸への適用性(宮崎海岸保全の基本方針との適合性)、経済性、施工性を比較検討し、選定する。
- ▶ なお、コンクリート以外の材料による埋設護岸の工法のひとつとして市民からも提案のあったサンドバックについては、国土技術政策総合研究所を中心に、サンドバックとその背後の養浜盛土により浜崖位置の後退(砂丘侵食)を防ぐ工法の研究が進められ、“浜崖後退抑止工”と称する新たな工法として位置づけられるところまでに至った。
- ▶ この“浜崖後退抑止工”は、第7回技術分科会以降に実施された宮崎海岸での現地実験結果も踏まえてマニュアル\*が作成・公表された。この技術的な検討の裏づけを以って、第7回技術分科会時点では検証が不十分とされていたサンドバックの安全性、耐久性等について検証されたものと判断し、サンドバックを埋設護岸の工法選定における比較検討の対象として取り扱うこととした。

#### (2) 埋設護岸の基本設計

- ▶ 埋設護岸の各種諸元及び埋設護岸の設置位置について考え方・基本案を検討する。

※浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル -共同研究「海岸保全における砂袋詰め工の性能評価技術に関する研究」報告書-, 国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室・ナカダ産業株式会社・前田工織株式会社・三井化学産資株式会社：平成25年7月(DRAFT)

## 第2章 第7回技術分科会における埋設護岸の検討状況

### 2.1 埋設護岸の設置目的

宮崎海岸では、第9回宮崎海岸侵食対策検討委員会（平成23年8月22日）において「宮崎海岸保全の基本方針」が承認され、第10回宮崎海岸侵食対策検討委員会（平成23年12月13日）において“宮崎海岸トライアングル及び宮崎海岸ステップアップサイクルを継続しながら事業を進めること”という条件付きで、「宮崎海岸の侵食対策」が承認された（次頁参照）。

埋設護岸は、この「宮崎海岸の侵食対策」のうち、機能③：浜崖頂部高の低下を防ぐ対策であり、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ことを目的に設置するものである（図－1参照）。



図－1 機能③：浜崖頂部高の低下を防ぐ対策の概要

◆第9回宮崎海岸侵食対策検討委員会(平成23年8月22日開催)において承認された「宮崎海岸保全の基本方針」

## 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**

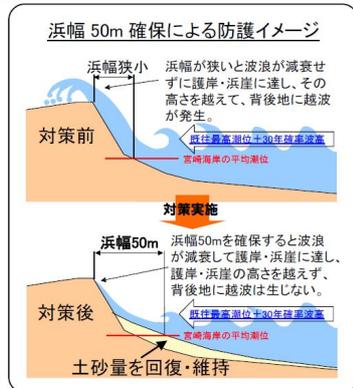
・北からの流入土砂を増やすこと(機能①)、南への流出土砂を減らすこと(機能②)により、これまでに失われた宮崎海岸の土砂量を回復・維持し、砂浜を回復・維持する。  
 ・急激な侵食の危険性がある区域において、浜崖頂部高の低下を防ぐ(機能③)。

**◆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**

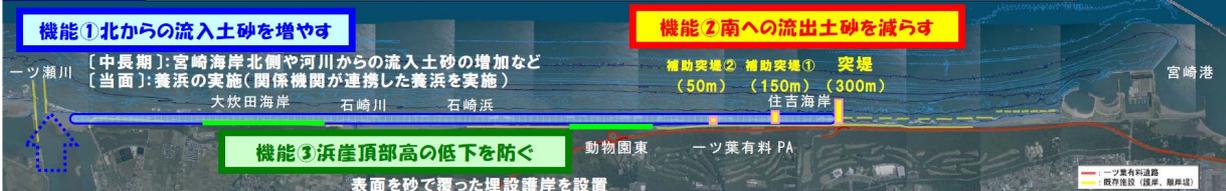
・今後ともこれまでと同様、「宮崎海岸トライアングル」および「宮崎海岸ステップアップサイクル」の考え方に基づいて進めていく。



◆第10回宮崎海岸侵食対策検討委員会(平成23年12月13日開催)において承認された「宮崎海岸の侵食対策」

## 宮崎海岸の侵食対策

**目標** 海岸の環境や利用と調和を図りつつ、背後地(人家、有料道路等)への越波被害を防止するために、「浜幅50mの確保」を達成することを目指す。



<p><b>機能① 北からの流入土砂を増やす</b></p> <p><b>(1) 養浜をすすめる</b>              ・失われた土砂の回復のため、養浜を実施  <b>(2) 養浜の位置と方法</b>              ・砂の動きや養浜の利点(機動・柔軟な対応可能)を考慮し、北側(大炊田海岸周辺)や侵食の著しい箇所を実施              ・試験養浜結果を踏まえ、陸上養浜・海中養浜を関係機関との連携により実施  <b>(3) ステップアップの方法</b>              ・当面は、関係機関と連携した養浜を実施              ・地形測量や各種モニタリングを実施し、投入位置や量を決定              ・関係機関と連携した、様々な手法による養浜を検討              ・中長期的には、宮崎海岸北側や河川からの流入土砂の増加など、砂浜の回復・維持を目指した様々な取り組みを実施</p>	<p><b>機能② 南への流出土砂を減らす</b></p> <p><b>(1) 突堤と補助突堤を設置する</b>              ・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(捕捉する)突堤を設置              ・効果の早期発見のため、補助突堤を設置  <b>(2) 突堤・補助突堤の配置と規模</b>              ・砂の動き(北→南)、一ツ葉PA前の砂浜消失状況、離岸堤の設置状況等を考慮し、住吉海岸離岸堤の北側に配置              ・突堤は、砂の動きの激しい水深約5mの位置を目安に、岸から300mの規模を設定              ・補助突堤は、岸から150m、50m(南側より)の規模  <b>(3) ステップアップの方法</b>              ・構造物を海中に施工することから、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に特に留意し、徐々に突堤を伸ばす              ・地形測量や各種モニタリング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、毎年度効果・影響を把握する              ・把握した効果・影響について、改善や工夫ができることはないか、看過できない現象が生じていないかなどの観点から検証を行い、必要があれば計画を見直す              ・検証の結果、計画を見直す必要がなければ、引き続き徐々に突堤を伸ばす</p>	<p><b>機能③ 浜崖頂部高の低下を防ぐ</b></p> <p><b>(1) 表面を砂で覆った埋設護岸を設置</b>              ・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ため、埋設護岸を設置              ・できるだけコンクリート以外の材料を使うこと、養浜の実施箇所を工夫し、護岸の表面を養浜で覆うことで、環境・景観・利用に配慮  <b>(2) 対策の位置と規模</b>              ・自然浜区間の浜崖頂部高の低下が懸念される箇所(動物園東および大炊田海岸など)で実施              ・暫定天端高(海抜(T.P.)+5.5m)で当面施工し、モニタリング等を実施し、完成形として必要な天端高を決定  <b>(3) ステップアップの方法</b>              ・素材・形状等について、引き続きその実現性(安定性、耐久性等)を検討したうえで決定</p>
---	--	---

この対策は「宮崎海岸トライアングル」、「宮崎海岸ステップアップサイクル」を継続しながら進めていきます。  
 ・宮崎海岸ステップアップサイクルに基づき、①地形測量、②環境調査、③利用調査等の各種モニタリングにより、侵食対策の効果を確認しつつ、修正・改善を加えながら、段階的に整備を進めます。  
 ・侵食対策の効果や修正・改善については、侵食対策検討委員会やモニタリング分科会、技術分科会において検討を実施します。  
 ・宮崎海岸市民談話所を適宜開催し、モニタリング調査結果の報告、侵食対策実施状況の確認、それらの修正・改善について談話していきます。また、市民と連携したモニタリング調査も模索していきます。

## 2.2 第7回技術分科会における埋設護岸の検討状況

第7回技術分科会では、委員会意見及び市民意見を踏まえた埋設護岸の構造・安全性等について検討した。主な検討結果は下記のとおりである。

- ①天端高は、完成形で T.P.+7.0m、暫定形で T.P.+5.5m を基本とする。
- ②設置位置等は、直線で等深線の平均的な方向と同方向を基本とし、可能な限り陸域に設置する。また、隣接する既設護岸の設置位置と連続させる。
- ③構造型式は、安全性、耐久性等について検証できたものを総合的に考慮して決定する。なお、サンドパックについては、宮崎海岸で実施される現地実験の結果を踏まえて事業主体が適用性を判断する。

第7回技術分科会(平成23年11月21日開催)における埋設護岸の検討に関する資料を抜粋して、以降に再掲する。

なお、第7回技術分科会時点では「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。

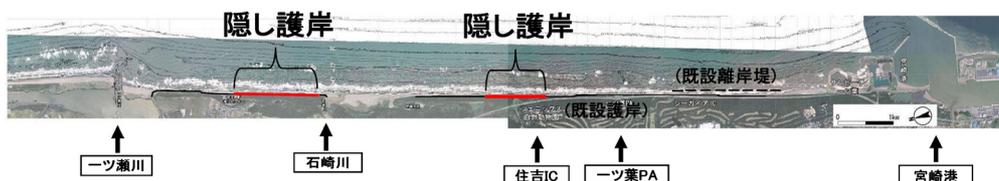
### ◆第7回技術分科会(平成23年11月21日開催) 資料7-3より抜粋

#### 5-(1)「機能③：隠し護岸」の概要

- 28 -

(概要)

- 高波浪が来襲した時の浜崖の後退を抑制できるように、護岸を設置する。ただし、基本方針を考慮して、できるだけコンクリート以外の材料を使用する。
- 養浜土砂により表面を覆い、環境・景観・利用に配慮する。



隠し護岸の実施範囲：大炊田海岸(延長1.6km)および動物園東(延長1.1km)

上記、隠し護岸による対策について、第9回委員会において、**隠し護岸の具体的な構造、安全性等**の事項を検討するよう付託された。

◆第7回技術分科会(平成23年11月21日開催) 資料7-3より抜粋

5-(2) 委員会意見および市民意見(第14・15回談義所等)の概要 - 29 -

	意見	対応
委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>□付託された事項: 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討</li> <li>・アカウミガメ、海岸利用者の安全性に配慮してもらいたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術分科会で検討</li> <li>・モニタリングをしながら、ステップアップサイクルを進めていく</li> </ul>
市民	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境に影響の少ない工法の方が良い</li> <li>・取り返しができる対策をしてほしい</li> <li>・海岸利用の安全性に考慮して欲しい</li> <li>・材料を工夫して欲しい</li> <li>・コストを抑えて対策して欲しい</li> <li>・護岸工事については費用対効果も必要であるが、自然にやさしい工法を望む</li> <li>・サンドバックで仮護岸をして</li> <li>・砂浜に黒いサンドバックを並べる工法は、世界の海岸では景観的に不評(砂に隠れていれば問題はないが)。効果が出なければ袋を破って砂を出して欲しい。</li> <li>・隠し護岸のサンドバックについて、砂と袋だけでは水が抜けるため、南九州の特殊土壌との組み合わせも検討してはどうか</li> <li>・対策工法の材料として、宮崎に豊富に存在する木材を用いて欲しい</li> </ul> <p style="text-align: right;">〈 〉は事務局で補足</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術分科会で検討</li> <li>・モニタリングをしながら、ステップアップサイクルを進めていく</li> </ul> <p style="text-align: right;">※個別意見への対応は、資料7-5参照</p>

5-(2) 委員会意見および市民意見(第14・15回談義所等)の概要 - 30 -

	意見	対応
市民	<ul style="list-style-type: none"> <li>・網にかからないなど漁業に配慮した材料にすべき。</li> <li>・コンクリートは一概に悪者ではなく使い方。美観の問題としてもう少し冷静で客観的な評価を</li> <li>・ブロックのように塊で動かせるような、取り返しのできる対策をお願いしたい。</li> <li>・護岸を安定させようとするなら、岩盤までアンカーで固定する方法も考えられる。</li> <li>・アカウミガメに最大限の配慮を</li> <li>・隠し護岸は、ウミガメの産卵に配慮して、勾配を緩く、覆う砂の厚さを60cm以上確保してほしい。</li> <li>・〈ウミガメが上がりやすいように〉護岸については前面の勾配を出来るだけなめらかにして欲しい。</li> <li>・ウミ亀を守る施工法</li> </ul> <p style="text-align: right;">〈 〉は事務局で補足</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術分科会で検討</li> <li>・モニタリングをしながら、ステップアップサイクルを進めていく</li> </ul> <p style="text-align: right;">※個別意見への対応は、資料7-5参照</p>

5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討  
天端の高さの検討 (検討内容)

隠し護岸の完成形および暫定形の天端の高さについて検討する。

□ 検討方法

- ・ 技術的な基準に基づき検討する。
- ・ 隠し護岸の施工の進め方は、浜崖の急激な後退を大炊田海岸、動物園東の広範囲で早期に抑制するために、高さ方向で段階的(暫定断面と完成断面の2段階)に施工する方法を想定している。
- ・ ただし、施工の進め方は、浜崖後退の実態を踏まえて決定していくものとし、状況によっては、完成形で築造していくことも考えられる。

検討項目		検討方法
天端高	完成形	<p>・ 護岸の天端高設定方法により検討 既往最高潮位+30年確率波浪の遡上高+余裕高</p>
	暫定形	<p>・ 護岸の天端高設定方法により検討 平成16年台風16号時の潮位+10年確率波浪+余裕高 ※対象外力は、近年の宮崎海岸の自然浜(浜崖)における主な被災時の外力で、最も大きな外力であった平成16年台風16号と同程度の高波(10年確率波相当)・潮位を採用</p>

5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討  
天端の高さの検討 (検討結果)

□ 検討結果

検討項目		検討結果
天端高	完成形	<p>・ 既往最高潮位および30年確率波浪の外力における波の打ち上げ高から、T.P.+7.0mを基本とする。</p> <p><b>完成形の隠し護岸の天端の高さ：T.P.+7.0m</b></p> <p>現況の浜幅における波の打ち上げ高：T.P.+6.3~6.7m 目標浜幅における波の打ち上げ高：T.P.+6.0~6.3m</p>
	暫定形	<p>・ 平成16年台風16号時の潮位および10年確率波浪(平成16年台風16号時と概ね同等)における波の打ち上げ高から、T.P.+5.5mを基本とする。</p> <p><b>暫定形の隠し護岸の天端の高さ：T.P.+5.5m</b></p> <p>現況の浜幅における波の打ち上げ高：T.P.+5.1~5.5m</p>

天端の高さは、完成形でT.P.+7.0m、暫定形でT.P.+5.5mを基本とする。

5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討  
設置位置等の検討 (検討方法)

隠し護岸の設置位置等について検討する。

□ 検討方法

- ・ 技術的な基準に基づき検討する。

検討項目	検討方法
設置位置等	・波の収れん、海浜地形を考慮し、設置の基本形状、方向を検討。 ・竣工後の維持管理、海浜の環境・利用および隣接する既設護岸の設置位置に配慮し、護岸の岸沖方向の設置位置を検討。

※隠し護岸の設置位置等については、上記技術的内容の他に、行政の管理区分の調整が必要となっており、海岸管理者(宮崎県河川課)、保安林管理者(宮崎県自然環境課)等と、別途協議・調整中である。

5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討  
設置位置等の検討 (検討結果)

検討事項	考慮・配慮事項	検討結果
基本形状	波の収れん	・隅角部や法線の不連続により、波の収れんが生じないように、直線を基本とする。
方 向	波の収れん	・隠し護岸が露出した際に、護岸への波の作用ができるだけ均一となり、波の収れんが生じないように、設置区間前面の等深線の平均的な方向と同じ方向を基本とする。
	海浜地形	・隠し護岸が露出した際に、沿岸漂砂の移動を阻害して、海浜地形に影響が生じないように、設置区間前面の等深線の平均的な方向と同じ方向を基本とする。
岸沖方向の 設置位置	竣工後の維持管理	・隠し護岸本体の安全性(安定性)を考慮して、根固め効果のある砂浜部分ができるだけ広くなるように、可能な限り陸域に設置する。
	海浜の環境・利用	・環境・利用に対する安全性(陥没事故の防止、露出時の安全性)に配慮するため、平常時に護岸周辺の土砂移動が生じない(波が作用しない)、可能な限り陸域に設置する。
		・砂浜部分ができるだけ広くなるように、可能な限り陸域に設置する。
	隣接する既設護岸との設置位置	・隣接する既設護岸との設置位置と連続させる。

設置位置等は、直線で等深線の平均的な方向と同方向を基本とし、可能な限り陸域に設置する。また、隣接する既設護岸の設置位置と連続させる。

### 5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討 構造型式の検討 (検討方法)

- 35 -

隠し護岸の構造型式について検討する。

#### □ 検討方法

- ・ 技術的な基準および基本方針に基づき検討する。

検討項目	検討方法
構造型式	・各型式のメリット、デメリットから総合的に検討 ・基本方針(できるだけコンクリートを使わない)、護岸上の陥没事故や露出した場合の安全性、耐久性、費用、施工性、維持管理等を総合的に考慮して決定する。

#### □ 構造型式

- ・ コンクリート以外の材料として考えられる市民提案を含めた構造型式は、以下の通りである。いずれも安全性・耐久性への検証が不十分であり、現時点では採用に問題が残るため、安全性、耐久性等の検証が必要である。

構造型式	概要
サンドパック	合成繊維の袋に砂を詰めた工法。
砂抄工法	間伐材の木枠にすのこ状の材を組み込ませ、波の作用により漂砂を抄いて装置前面に人工砂嘴を形成させて、短期間に砂浜を復元させる。
流木工法	流木を燃やさず、そのまま置いておき、砂嘴の核とする。飛砂を抑える効果も期待できる。
階段式透水緑化 法面工法	潮汐や高波から浜崖や砂丘の後退を防ぐための工法。砂嚢を階段状に設ける。階段の垂直面には、竹を用いて波力緩衝機能を持たせる。
連続壁工法	浜崖内陸部への後退と塩水浸入防止を目的に、止水壁を隙間なく並べ地中に打設する。

### 5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討 構造型式の検討 (検討予定)

- 36 -

#### □ 検討予定

現在、他海岸で試験施工の実績があるサンドパックについて、以下の通り宮崎海岸で試験施工が実施される予定である。

- ・平成23年度に、海岸保全施設として新たに開発中の技術であるサンドパック(砂袋)を用いた護岸の可能性について、国土政策技術総合研究所と民間企業(自費)が検討を進めていく予定。
- ・その結果も踏まえ、宮崎海岸への適用性について、事業主体が総合的に判断する予定。

※サンドパックとは

(特長)

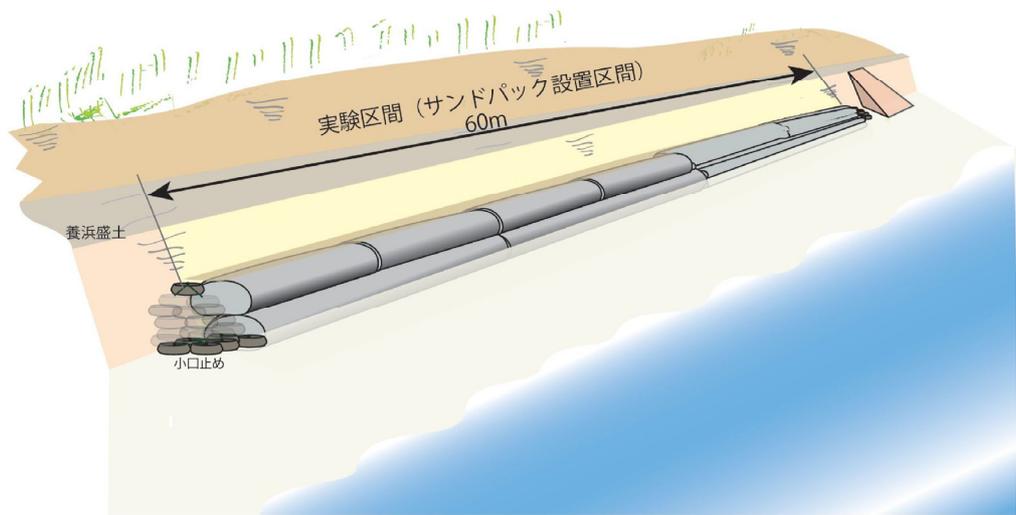
- ・ 丈夫な合成繊維の袋に砂を詰めたシンプルな構造であり設置もしやすい。また、設置後に問題が生じた場合でも、動かすこと等が可能である。
- ・ 施設設置地点周辺の砂を利用できるため、資材搬入のためのダンプトラック等の往来が少なくできる可能性があり、コストが縮減できる可能性もある。
- ・ 砂で造られたやわらかい構造であるため、露出しても海岸利用者等に対して特別に危険とはならない(試験施工の中でもチェックしていく)。

※なお、景観上は、養浜との組み合わせにより隠し護岸とするため、特に問題はない。

構造型式は、安全性、耐久性等について検証できたものを総合的に考慮して決定したい。  
サンドパックについては、今回の試験施工の結果を待って検討方法に基づき決定したい。

5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討  
 構造型式の検討 (検討予定) - 37 -

サンドバック試験施工全体イメージ (試験施工位置：動物園東)



5-(3) 隠し護岸の具体的な構造、安全性等の検討結果まとめ - 38 -

□ 検討結果(まとめ)

検討項目	検討結果
天端高	天端の高さは、完成形でT.P.+7.0m、暫定形でT.P.+5.5mを基本とする。
設置位置等	設置位置等は、直線で等深線の平均的な方向と同方向を基本とし、可能な限り陸域に設置する。また、隣接する既設護岸の設置位置と連続させる。
構造型式	構造型式は、安全性、耐久性等について検証できたものを総合的に考慮して決定したい。サンドバックについては、今回の試験施工の結果を待って検討方法に基づき決定したい。