検討会資料2（抜粋）

岩美海岸浜崖後退抑止工検討会

陸上地区
検討対策の詳細説明資料（抜粋）

平成29年8月21日

鳥　取　県

1. 岩美海岸（陸上地区）の現状

- 陸上地区は、陸上鼻（東側）と羽尾鼻（西側）に挟まれた約 2.5km のポケットビーチであり、山陰海岸国立公園に位置し、美しい砂浜を有する貴重な自然海岸である。
- 観光や海水浴で多くの人に利用されるなど当該地域の中心的な存在であり、地元ニーズでもある「これまでの自然豊かで貴重な海岸景観を今後も保全していくこと」が必要となり、景観が悪化するような構造物の設置などによらない対策を実施していく必要がある。
- 近年、東浜地区では、高波浪の襲来の影響などにより、砂浜が前進や後退を繰り返しており、毎年のように浜崖が形成されるなどの侵食被害が発生している。
- 海岸侵食への対応として、海水浴シーズン前に、サンドリサイクルによる養浜が実施されている。平成 27～29 年には、過去に沖合投棄した土砂量を沿岸部に海上投入する事業を実施している。
- 施設による対応として、平成 16～17 年に潜り突堤を設置している。近年では、高波浪後に浜崖が形成された箇所に大型土嚢を設置して浜崖の後退を抑止する対策を実施している。

図 1-1　陸上地区における現状（被災・対策実施状況、空中写真：H25 撮影）

1. 岩美海岸(陸上地区)の現状

■陸上地区における現状と課題

- 冬季の高波浪等によって、海岸背後地における施設被災（遊歩道等）や家屋等に被害を及ぼす恐れのある大規模な浜崖が発生している。
- 浜崖の発生、進行に伴って、遊歩道や階段等の直接的な施設被災や海辺へのアクセス阻害などが生じ、安全・安心な海岸利用が損なわれる事象が発生している。
- 浜崖、また応急対策として浜崖前面に設置している土嚢の露出など、美しい自然景観が損なわれる事象が発生している。
- 浜崖後退抑止のために応急的に設置した土嚢が度々被災（沈下、散乱、流出等）しており、毎年実施している養浜と合わせて、コストや手間等の維持管理面の課題がある。

■今後の対策に求められる視点、対策の目的

- 新たに設置するコンクリート構造物はできるだけ減らす。
- これまでの自然豊かで貴重な自然環境を保全する（最大限残す）。
- 美しい景観、漁業・海水浴・サーフィン・散歩等の利用に配慮する。
- 海岸保全関連工事完了後の維持管理に過剰な負担がかからないようにする。

これらの視点を重視しながら、
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
⇒目的を達成するために必要な対策を検討

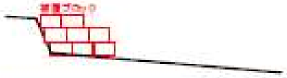
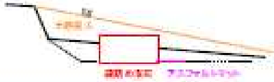
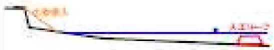
図 1-2 陸上地区における現状（被災・対策実施状況、空中写真：H25 撮影）

4. 対策工法の概略検討

【比較検討の考え方】
- 現地対応策の工法に、新たな対応工法として「サンドパック+土砂投入」、「袋詰め玉石+土砂投入」を加え、比較評価する。
- 他にも蛇籠（鉄製の籠に砕石を詰めたもの）、コンクリート傾斜護岸も考えられるが、安全性、景観等の観点で採用案とならないため、あらかじめ一次選定の比較表から除外した。

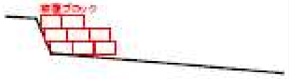
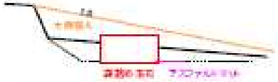
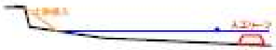
【結論】
- 維持管理、経済性を除いた全ての項目を満足できる「サンドパック+土砂投入」を一次選定
- サンドパックでも、複数の断面（1段·2段積、自立式・もたれ式、端部処理、法先や背後地盤の洗掘対策など）が想定されるため、それらを二次選定で検討

表 4-2 対策工法の一次選定（1/2）

項目		既存の対策工 土砂投入（陸上） （サンドリサイクル・養浜）	既存の対策工 大型土嚢＋土砂投入	既存の対策工 消波(被覆)ブロック	新たな対策工 サンドパック＋土砂投入	新たな対策工 袋詰め玉石＋土砂投入	参考 沖合消波施設+土砂投入 （人工リーフ·離岸堤）
基本事項	写真						
基本事項	断面図						
現地対応策の評価項目	浜崖抑制機能	◎ ・浜崖発生部へのサンドリサイクルにより浜崖が補修できる	△ ・土嚢の天端高程度までは、背後地の侵食が抑制できる ・天端高を高くすれば浜崖抑制機能が高くなるが、安定性が低いため高く積み上げると被災しやすい	○ ・天端高が背後地盤高程度のため、背後の侵食が顕著に抑制できる ・天端高の調整により、浜崖抑制効果の調整が可能	○ ・施設天端高程度までは背後地の侵食が抑制できる ・天端の高さの設定により、浜崖抑制効果の調整可能	○ ・サンドパックと同様	△ ・直接的に浜崖を抑制するものではなく、波浪を低減させることで浜崖抑制ができる ・構造物設置による周辺への影響が懸念される
現地対応策の評価項目	安定性（波浪）	× ・6月にサンドリサイクルした土砂が冬季風浪前に流出し浜崖が発生（ただし、東浜地区全体の侵食対策には寄与）	△ ・巡視期間中に、高波浪による移動・移動・流出が生じている	○ ・高波浪の波浪に対する安定性（設計外力不明） ・巡視期間中に、波浪による移動・転倒が生じていない。	○ ・質量が大きいため、安定性が高い	○ ・サンドパックと同様	○ ・計画波程度の波浪に対する安定性を有する
現地対応策の評価項目	耐久性（耐用年数）	― （施設でないため対象外）	△ ・仮設構造物であり、1～3年程度	◎ ・コンクリート構造物のため50年程度 ・現地実績では40年程度残存（S51整備）	○ ・現地の耐候性・耐摩耗性に対して、10年程度の強度を確保	△ ・現地の耐候性・耐摩耗性に対して、どの程度の強度を有するかが不明	◎ ・コンクリート構造物のため50年程度
現地対応策の評価項目	維持管理	× ・毎年、浜崖の発生等の侵食が生じているため、継続的かつ高頻度で砂の投入が必要	× ・安定性が低いため、高い頻度で損傷·流出した土嚢の取り換え・追加設置が必要	△ ・浜幅が狭いため、発生頻度は低いものの、巡視期間中に空洞化が見られ、砂の充填が必要	△ ・袋材損傷部の補修、砂の充填等が必要	△ ・袋材損傷部の補修、砂の充填等が必要	△ ・発生頻度は低いと想定されるが、高波浪によるブロックの移動・散乱が生じる可能性
現地対応策の評価項目	安全性（利用）	○ ・吸出しや陥没により人が落ち込む可能性は低い	○ ・吸出しや陥没により人が落ち込む可能性は低い	× ・吸出しや陥没により人が落ち込む可能性がある ・転倒時に接触すると負傷する恐れがある	○ ・吸出しや陥没により人が落ち込む可能性は低い ・中詰材が砂のため、転倒しても負傷する恐れが低い	△ ・吸出しや陥没により人が落ち込む可能性は低い ・中詰材が礫のため、転倒時に負傷する恐れがある	△ ・サーフィン等の沖合の利用に接触すると負傷する恐れがある
現地対応策の評価項目	景観	◎ ・当海岸に存在する砂を投入するため、自然景観を阻害しない	△ ・施設が黒色で砂色と異なるため、景観が悪化	× ・コンクリートの露出によって景観が悪化	○ ・袋材を砂に近い色とすることで、砂浜に近い色にできる	△ ・袋材および礫が露出すると景観が悪化	○ ・水没施設のため景観を阻害しない（人工リーフの場合）

4. 対策工法の概略検討

表 4-2 対策工法の一次選定 (2/2)

項目		既存の対策工			新たな対策工		参考
		土砂投入 (陸上) (サンドリサイクル・養浜)	大型土嚢＋土砂投入	消波(被覆)ブロック	サンドパック＋土砂投入	袋詰め玉石＋土砂投入	沖合消波施設+土砂投入 (人エリーフ･離岸堤)
基本事項	写真						
	断面図						
新規評価項目	経済性(初期費用)	◎ ・砂の投入だけのため安価 (約 0.23 万円/m²(実績, 運搬地点により異なるため、平均値とした)	◎ ・単純な構造のため安価 ・中詰材に現地の砂を活用可能 (約 1.1 万円/m, 直工費, 中詰は現地砂, 2層で上段1列･下段2列を想定, 土砂投入を含まない)	× ・サンドパックと同等かそれ以上の費用 (約 22.3 万円円/m, 直工費, 現地と同じ3層で上段2個, 中段･下段3個を想定)	△ ・消波(被覆)ブロックと同等以下の費用 (約 14 万円/m、直工費、中詰は現地砂、土砂投入含まない)	○ ・比較的単純な構造のため安価 ・中詰材の礫の購入が必要 (約 1.0 万円/m, 直工費, 中詰は購入材, 1層を想定, 土砂投入を含まない)	× ・施設規模が大きく、海上施工となるため、高価となる
	被災した場合に周辺へ与える影響	◎ ・砂を投入しているため影響はない	○ ・中詰材が砂のため砂浜への影響は小さい	△ ・ブロックが散乱し、利用者の安全性に影響がある	○ ・中詰材が砂のため砂浜への影響は小さい	△ ・袋材が損傷した場合に砂浜海岸に中詰材の礫が散乱し、利用者の安全性に影響がある	△ ・ブロックが散乱し、利用者の安全性に影響がある
	被災した場合の復旧の容易さ	◎ ・短期間で土砂の投入が可能	◎ ・短期間で土嚢の設置が可能	△ ・ブロックの撤去、再設置に時間を要する	○ ・コンクリート構造物と比べ、短期間で損傷部の補修､再設置が可能	○ ・コンクリート構造物と比べ、短期間で損傷部の補修、再設置が可能	△ ・ブロックの撤去、再設置に時間を要する
	施工性	○ ・陸上地区で施工実績がある	○ ・陸上地区で応急対策として施工実績がある ・現地で施工可能(仮置き不要) ・現地の砂を利用できる	△ ・陸上地区で施工実績がある ・施工時の仮締切が不要 ・ブロック制作の仮置き場が必要	○ ・隣接海岸での施工実績はないが、他海岸での実績がある。 ・現地で施工可能(仮置き不要) ・現地の砂を利用可能 ・施工時の仮締切が不要	○ ・陸上地区で応急対策として施工実績がある ・現地で施工可能(仮置き不要) ・礫は購入材とする必要がある	△ ・隣接海岸での施工実績がある ・ブロック制作の仮置き場が必要 ・海上施工のため、施工可能時期が波浪条件に左右される
	砂浜が回復した場合等の撤去の容易さ	◎ ・施設でないため撤去する必要がない	○ ・砂浜海岸のため、中詰材を砂浜の一部として利用可能	× ・期待する効果が得られない場合に撤去が困難	○ ・砂浜海岸のため、中詰材を砂浜の一部として利用可能	△ ・細砂で構成された砂浜海岸であるため、中詰材の礫を砂浜に残すことが困難(利用阻害)	× ・期待する効果が得られない場合に撤去が困難
評価		△ ・良好な景観となる。 ・土砂投入しても、高波浪に対する安定性が低く、浜崖が発生・進行する。 ・高頻度の土砂投入が必要となる	△ ・土嚢が高波浪で流出するうえ、仮設構造物のため耐久性が低い ・袋材が景観を悪化する	× ・現地にある既存施設より、最も浜崖抑制効果が期待できる ・コンクリートによる景観の悪化、利用者の安全性に課題がある ・期待する効果が得られない場合に撤去が困難	○ ・浜崖抑制効果、安定性、耐久性、安全性、景観など、他の工法と比べ多くの項目を満足可能。 ・陸上地区で特に重要な景観面も満足できる ・留意事項として袋材が重機利用時に破損するおそれがある(施設位置がわかる目印の設置、土砂投入時の敷鉄板などで対応可能)	△ ・大型土嚢よりも安定性・耐久性に優れるが、十分な安定性・耐久性を有しているかが不明であり、袋材が被災した場合は中詰材の礫が散乱する恐れがある ・袋材および中詰の礫が景観を悪化	× ・施設が高価である。 ・構造物設置による周辺への影響が懸念され、期待する効果が得られない場合に撤去が困難

4. 対策工法の概略検討

4.4 対策工法（二次案）の概略検討

（比較検討の考え方）
・一次案で選定したサンドパックに対して、サンドパックの設置諸元を複数案設定し、浜崖抑制効果、施設安定性、洗掘対策、施工性、費用などから有効な案を決定する
（結論）
・現時点で有力な案を複数選定し、それらについて現地海岸での試験施工を踏まえて最終決定する。

4.4.1 サンドパックの諸元

サンドパックの諸元は、既製品を想定して、図 4-1 に示す諸元とする。高さ、幅、底面幅は「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル（P. Ⅰ-2-16～22）」にある Namiss の式を用いて算定している。なお、サンドパックの長さは 1 本 20m である。

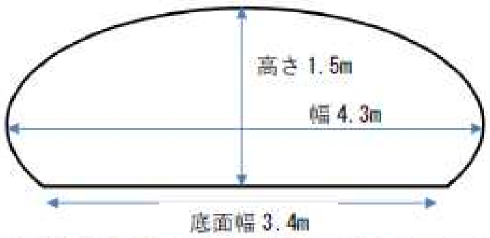


図 4-1 サンドパック基本断面諸元（高さ 1.5m×幅 4.3m、周長 10m、長さ 20m、充填率 69%）

4.4.2 サンドパックの施工等の与条件

(1) 施工に必要となる幅

サンドパック自体は柔軟性がほとんどなく、袋材を置いた状態から図 4-1 の形状となるため、浜崖に密着した施工・形状は困難となる。そのため、サンドパック袋材敷設にあたって、図 4-2 に示すようにサンドパック端部に 0.5～1.0m 程度を含めた平場が必要となる。

当海岸では、この幅を 0.5m としてなるべく陸側へサンドパックを設置することで、前浜幅の確保、養浜断面の縮小、サンドパック露出の抑制を行うものとする。

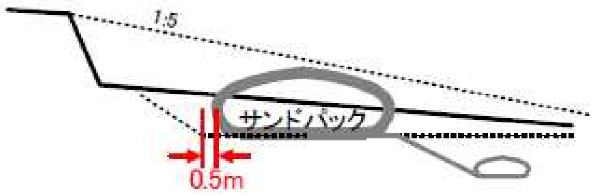


図 4-2 サンドパック施工に必要となる平場（0.5m）

(2) 設置地盤高（設置根入れ高）

施工性から見れば、サンドパックを設置する地盤高は高い方がよい。潮位よりも低い地盤高へサンドパックを設置する場合は、ドライ状態を確保するため、仮設工（盛り土、矢板）等の別途対応が必要となり、コスト増につながる。

仮締切が不要な設置地盤高は、「朔望平均満潮位 T.P.+0.39m＋穏やかな時の波の遡上高」以上が目安となる。

(3) 養浜の施工

サンドパックと合わせて実施する養浜の施工については、以下の条件を想定する。

✓陸上養浜（サンドパックの海側から施工）
✓利用を考慮して、投入した養浜材は重機による整地・締固め
✓基本、冬季風浪時（12～3 月）は実施しない。（高波浪により養浜が流出した場合は冬季風浪終了時 3 月程度までサンドパックが露出した状態となる）

4.4.3 陸上地区での要件（求める性能）

陸上地区において、サンドパックに求める主な要件（性能）は表 4-3 のとおりである。これらを勘案して、総合的に優れた案を選定する。

表 4-3 サンドパックに求める要件

項目	求める要件	備考
浜崖抑制	浜崖後退抑止・背後養浜砂流出防止（官民境界までの侵食を防止）	実態分析より、天端高が高い方が浜崖抑止効果が高い
安定性	波力・土圧	サンドパック質量は 158t（長さ：1 本 20m）であり波力・土圧に対して安定
	洗掘	サンドパック海側前面の洗掘に対して安定する性能が重要
景観	養浜が流出してサンドパックが露出した場合の色味	袋材の色で調整可能
利用	養浜材陥没に対する安全性	サンドパックは地形変化に追随するため、陥没の恐れは小さい
費用	安価な構造	各案を比較検討のうえ選定

4.4.4 サンドパック断面配置諸元

サンドパックの主な断面配置諸元を図 4-3 に示す。各断面の配置諸元は、表 4-4 に示すように、陸上地区のそれぞれの求める要件に対してトレードオフの関係になる。

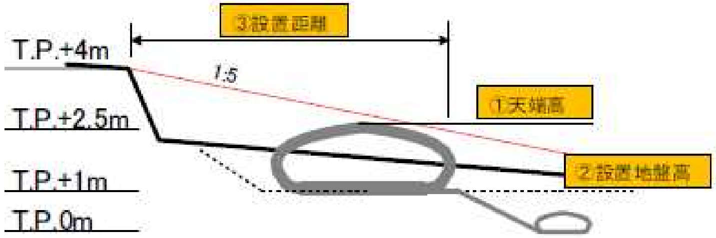


図 4-3 サンドパックの断面配置諸元

表 4-4 サンドパック配置諸元に対する効果のトレードオフの関係

諸元	性能（浜崖防止）	安定性（洗掘）	景観	利用
①天端高 高い	・越波しにくく、効果が大きい	―	・養浜の厚さが小さくなるため、露出しやすくなり景観は悪化の可能性	―
②設置地盤高 低い	―	・洗掘に対して安定性が高い ・波・潮位の影響を受けやすく仮締切が必要になるため、施工性の低下、費用の増大	・露出しにくい	―
③設置距離 崖から離れる	・背面養浜盛り土が高い位置まで防護可	・波・潮位の影響を受けやすく仮締切が必要になるため、施工性の低下、費用の増大	・前浜が狭くなるため、露出しやすくなり景観は悪化の可能性	・養浜量が多くなり、除役の可能性が高くなる

赤字：効果あり、青字：影響あり

4.4.5 性能照査（波のうちあげ高による天端高）

「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル（P. I-2-34）」によると、サンドパックの天端高は、計画波浪よりも頻度の高い設計波浪（例えば 1/10 確率波）のうちあげ高を上限とされている。つまり、計画波浪以下の高波浪のうちあげ高がサンドパック天端高の上限値となる。

うちあげ高は、「改良仮想勾配法」等の手法で算定可能であるものの、緩勾配の海底勾配のため精度低下が懸念されたため、実態における波の遡上高（うちあげ高）をもとに設定する。

図 4-4 に示す現地の定点写真、測量等から概略判断すると、波高 6m（参考：10 年確率波浪 H_0=7.2m）において、T.P.+4m 程度までは波の遡上（うちあげ高）が確認できたため、サンドパックの天端高の上限は、T.P.+4m 程度（現地海岸の浜崖の天端高程度）とする。

なお、参考として算出した 10 年確率波浪（H_0=7.2m）における波のうちあげ高は T.P.+2.1m 程度、50 年確率波浪（H_0=10.3m）における波のうちあげ高は T.P.+3.4m 程度である。（参考資料参照）

図 4-4 は浜崖の発生状況の写真と測量データ（写真と近い時期）であり、H29 年 1 月 16 日から 23 日にかけて、大型土嚢背後の地形が侵食され、浜崖が進行している。この期間の波浪は最大の有義波高で 6.00m（鳥取港）であり、浜崖の法肩よりうちあげ高は T.P.+4.1m 程度（浜崖法肩）には達していると推測される。

H29 年 1 月 16 日	H29 年 1 月 23 日	期間中の最大値
		・$H_{1/3}$=6.00m ・$T_{1/3}$=9.8s ・波向=335 度 ・Hmax=10.48m ・Tmax=9.0s （鳥取港）

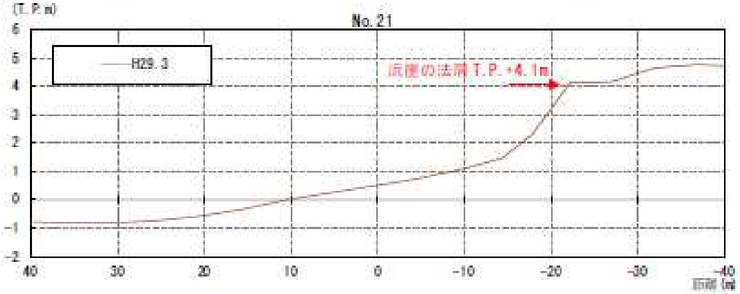


図 4-4 浜崖の発生状況から概略推定した波のうちあげ高（遡上高）

4.4.6　安定性照査（洗掘に対する照査）

(1)　設置地盤高（設置根入れ高）

サンドパックは、地盤低下や洗掘に対応できるように根入れを深く設置することが求められる。「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル（P. I-2-35）」では、最も地盤が低下する時の海浜面よりも最下段のサンドパックの下端面が低くなることを推奨している。

当海岸での海浜変化状況を把握するため、サンドパック海側付近となる箇所について、測線毎の地盤高の時系列変化を整理した。サンドパック海側付近の位置は、浜崖のり肩から沖方向に 7~9m とし、その位置での地盤高の時系列推移を図 4-5 に示す。

○一部の測線・時期では、最低 T.P.+0.37m まで低下しているものの、これらを除けば、概ね T.P.+1.0m 以上（図 4-5 の赤太線）で変動している。

○全ての測線・時期を対象とすれば、マニュアルの推奨では、地盤高 T.P.+0.37m より深く設置することとなるが、T.P.+0.37m は極端な過去の推移をみても深めの根入れ高になっている。

○「4.4.2　(2)　設置地盤高（設置根入れ高）」で示したように、施工性、掘削、仮締切によるコストを考慮すると「朔望平均満潮位 T.P.+0.39m＋穏やかな時の波の遡上高」以上が目安となる。

→施工性、コストを加味すると T.P.+1m 以上が望ましい。その場合、洗掘防止対策の実施と効果の発現が必須となる。

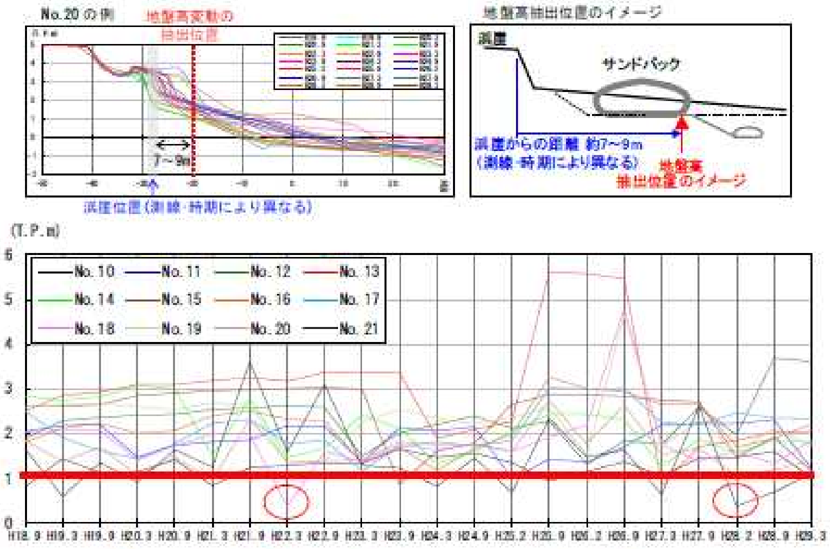


図 4-5　地盤高変動の抽出位置（上段）と地盤高の時系列変化（下段）

(2)　洗掘対策

「浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル（P. I-2-38）」では、サンドパックを設置したことによる前面での短期的な変動と局所洗掘を合わせて、表 4-5 に示す最大 1m の洗掘深が生じることを想定している。

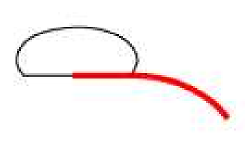
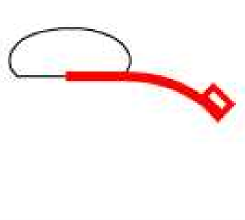
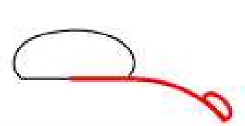
表 4-5　サンドパック前面における最大洗掘深

設置位置（沖側底面）	海底勾配	最大洗掘深(m)
陸上（M.W.L 以上）	－	1
海中（M.W.L 以下）	tan θ＜80	1

※養浜により補給させることが前提

この最大 1m の洗掘深への対応として、表 4-6 の方法が考えられる。本検討では、費用および他海岸の事例等を踏まえ、より安定性が高い「アンカーチューブ」による方法を採用する。

表 4-6　サンドパック前面における洗掘対策

対策	断面	費用	備考
アスファルトマット		9.4 万円/m（直工費，長さ 5.2m）	・人工リーフなど各種コンクリート構造物での施工実績が多数ある ・サンドパックでは、宮崎海岸での施工事例があるが、高波浪により被災が生じた（参考資料参照）
セル型グラベルマット		7.3 万円/m（直工費，長さ 5.2m）	・宮崎海岸では、アスファルトマットの被災後にグラベルマットに変更 ・西湘海岸の試験施工で実施した事例がある ・破損した場合に礫が流出する恐れがある
アンカーチューブ		3.6 万円/m（直工費，長さ 5.0m）	・新潟県四ツ郷屋浜でサンドパックの施工事例がある（突堤）。 ・日本海側の冬季風浪に持ちこたえた実績がある。

4.4.7 サンドパックの断面形状の選定

サンドパックの試験施工における断面形状選定にあたって考慮する事項は、陸上地区の特性を踏まえ主に以下の４点とする。陸上地区においては特に景観面での配慮が重要となる。

(1) 浜崖抑止効果、 (2) 前面洗掘・背面土砂流出等に対する安定性、 (3) 景観、 (4) 費用

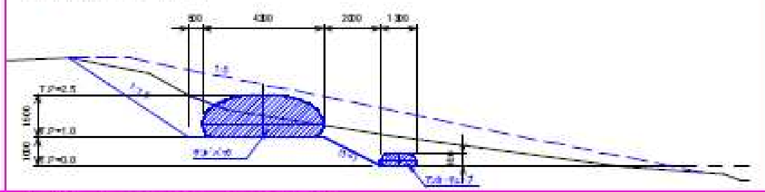
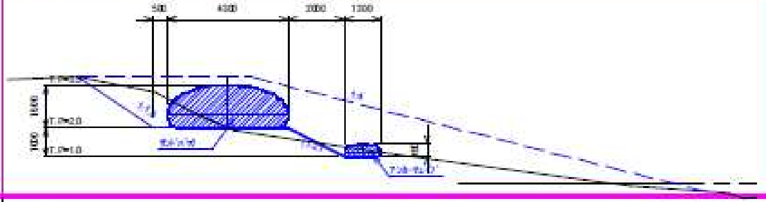
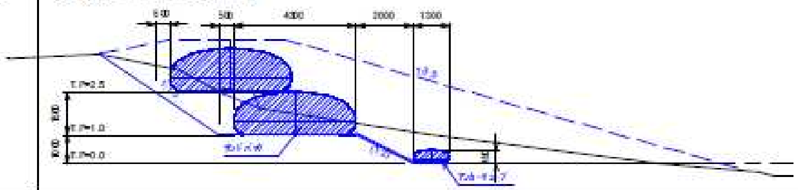
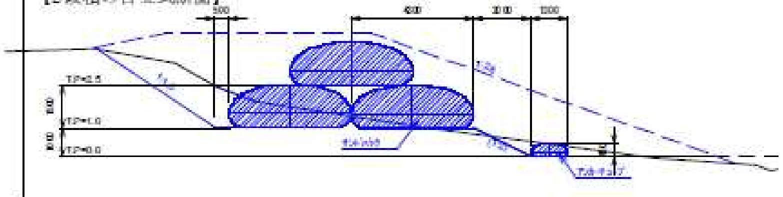
上記４点はトレードオフの関係にあり、複数のサンドパックの基本断面配置から、上記４点の観点について比較したものを表 4-7 に示す。

No. 1 は安定性と景観に優位な断面形状であり、No. 2 は浜崖に対する効果と費用で優位な断面形状である。No. 3、No. 4 は浜崖に対する効果はあるが、安定性、小規模浜崖の形成、費用で若干劣る断面形状となる。

現時点で No. 1 と No. 2 において明確な差はないことから、試験施工における断面形状は以下を想定する。

「No. 1：１段積の自立式断面」と「No. 2：１段積の根入れ高が高い自立式断面」の両方を試験的に実施し、越冬後の状況を勘案してから、正式な断面検討を行う。

表 4-7 サンドパック断面配置 比較表（赤字：主なメリット、青字：主なデメリット）

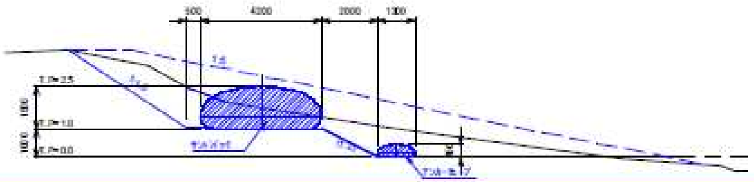
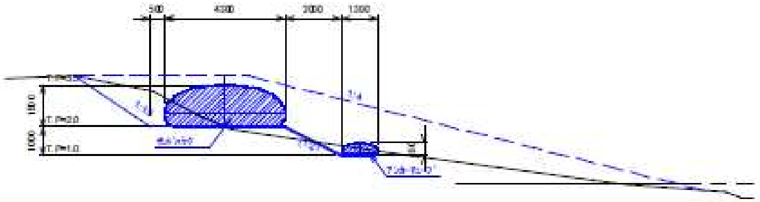
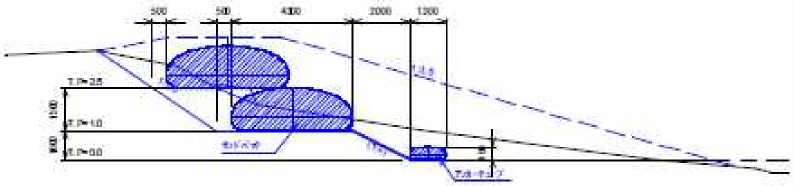
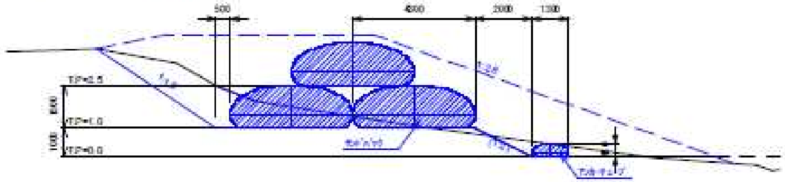
断面No	断面（測点 No. 20）	浜崖抑制効果	安定性	景観	費用	試験施工での把握事項
1	【1段積の自立式断面】	△天端高が浜崖よりも低いため、他の案と比べ浜崖抑制効果が劣る	○根入れ高が深いため、洗掘に対する安定性が高い（マニュアル推奨の根入れ高さ程度） ○自立式のため，洗掘発生時の転倒の危険性が低い（マニュアルでは自立式を推奨）	○高波浪時にサンドパックが露出しにくい ○養浜の勾配を緩く設定することができ、波打ち際の小規模浜崖が形成されにくい	○サンドパックの個数が少ないため安価 掘削:8.5m²/m、 養浜:背面 3.6m²/m 前面 14.4m³/m	・天端高が浜崖よりも低いことによる、浜崖抑止効果を確認
2	【1段積の根入れ高が高い自立式断面】	○天端高が浜崖と同等のため、浜崖抑制効果が高い	△根入れ高が浅いため、洗掘に対する安定性が比較的低い（洗掘対策が機能することを前提） ○自立式のため，洗掘発生時の転倒の危険性が低い（マニュアルでは自立式を推奨）	△根入れ高さが高いため、高波浪時にサンドパックが露出しやすく、景観が阻害する恐れ	○サンドパックの個数が少ないうえ、養浜量が小さいため安価 掘削:3.5m²/m 養浜:背面 2.0m²/m 前面 21.5m³/m	・天端が高いことによる浜崖抑止効果を確認 ・根入れが低いため洗掘への安定性を確認
3	【2段積のもたれ式断面】	○天端高が浜崖と同等のため、浜崖抑制効果が高い	○根入れ高が深いため、洗掘に対する安定性が高い（マニュアル推奨の根入れ高さ程度） △もたれ式のため、洗掘発生時の転倒の危険性がある（サンドパックの下部で洗掘・吸出しが生じないことを前提）	△前浜が狭くなるため、高波浪時にサンドパックが露出しやすく、景観が阻害する恐れ △養浜の勾配が急となり、小規模浜崖が形成されやすい	△2 段積みでは、自立式よりも安価だが、１段積みよりは高価 掘削:8.5m²/m 養浜:背面 2.2m²/m 前面 31.6m³/m	・天端が高いことによる浜崖抑止効果を確認 ・もたれ式であることによる洗掘・吸出しに対する安定性を確認（サンドパック下段の背後に吸出し防止対策が必要）
4	【2段積の自立式断面】	○天端高が浜崖と同等のため、浜崖抑制効果が高い	○根入れ高が深いため、洗掘に対する安定性が高い（マニュアル推奨の根入れ高さ程度） ○自立式のため，洗掘発生時の転倒の危険性が低い（マニュアルでは自立式を推奨）	×前浜が最も狭くなるため、高波浪時にサンドパックが露出しやすく、景観が阻害する恐れ ×養浜の勾配が急となり、小規模浜崖が更に形成されやすい	×サンドパックの個数が多く、養浜量も大きいため高価 掘削:8.5m²/m 養浜:背面 9.7m²/m 前面 24.9m³/m	・天端が高いことによる浜崖抑止効果を確認

※断面は現時点の想定のため、試験施工時には、各種条件によって変更を行う。

4. 対策工法の概略検討

先述表 4-7 で示したサンドパックの断面諸元の考え方を表 4-8 に示す。

表 4-8　サンドパックの各断面諸元の考え方

断面 No	断面（測点 No. 20）	天端高	設置地盤高	設置距離	養浜勾配	その他
1	【1 段積の自立式断面】 	T. P. +2. 5m ・設置地盤高 T. P. +1m にサンドパックの高さ 1. 5m(1 段)を加えたもの	T. P. +1m ・ドライ施工・掘削、仮締切実施によるコスト増加とならないように考慮して「朔望平均満潮位 T. P. +0. 39m＋穏やかな時の波の遡上高」以上となる高さ ・サンドパックのり先周辺の地盤高が変動している概ねの下限の高さ（T. P. +1. 0m 以上、図 4-5 参照）	浜崖天端からサンドパック沖側先端までが約 8. 6m ・浜崖抑制効果、景観を踏まえサンドパックを可能な限り浜崖に近づけるようにし、浜崖天端から土工 1:1. 5 勾配で設置地盤高(T. P. +1m)まで掘削した距離 ・サンドパック袋材敷設にあたって必要となる平場 0. 5m を確保した距離 ・サンドパック上部に砂が 0. 3m 程度被覆するように設定	1/5 勾配 ・現在実施している養浜事業の勾配 1/5 とし、サンドパックが砂で被覆されるように設定	自立式 ・1 段積みで、マニュアルの推奨に準拠した断面
2	【1 段積の根入れ高が高い自立式断面】 	T. P. +3. 5m ・設置地盤高 T. P. +2m にサンドパックの高さ 1. 5m(1 段)を加えたもの	T. P. +2m ・現行の浜崖前面の地盤高で、整地（盛土、掘削）を最小で実施できる高さ	浜崖天端からサンドパック沖側先端までが約 7. 1m ・浜崖抑制効果、景観を踏まえサンドパックを可能な限り浜崖に近づけるようにし、浜崖天端から土工 1:1. 5 勾配で設置地盤高(T. P. +2m)まで掘削した距離 ・サンドパック袋材敷設にあたって必要となる平場 0. 5m を確保した距離 ・サンドパック上部に砂が 0. 3m 程度被覆するように設定	1/4 勾配 ・No. 1 と同様の汀線位置とし、サンドパックが砂で被覆されるように設定	自立式 ・No. 1 よりも天端高を高くし、高い浜崖抑制効果を期待したもの
3	【2 段積のもたれ式断面】 	T. P. +4. 0m ・設置地盤高 T. P. +1m にサンドパックの高さ 3. 0m(2 段)を加えたもの	T. P. +1m ・ドライ施工・掘削、仮締切実施によるコスト増加とならないように考慮して「朔望平均満潮位 T. P. +0. 39m＋穏やかな時の波の遡上高」以上となる高さ ・サンドパックのり先周辺の地盤高が変動している概ねの下限の高さ（T. P. +1. 0m 以上、図 4-5 参照）	浜崖天端からサンドパック沖側先端までが約 8. 6m ・浜崖抑制効果、景観を踏まえサンドパックを可能な限り浜崖に近づけるようにし、浜崖天端から土工 1:1. 5 勾配で設置地盤高(T. P. +1m)まで掘削した距離 ・サンドパック袋材敷設にあたって必要となる平場 0. 5m を確保した距離 ・サンドパック上部に砂が 0. 3m 程度被覆するように設定	1/3. 5 勾配 ・No. 1 と同様の汀線位置とし、サンドパックが砂で被覆されるように設定	もたれ式 ・No. 4 の経済性等を配慮した断面
4	【2 段積の自立式断面】 	T. P. +4. 0m ・設置地盤高 T. P. +1m にサンドパックの高さ 3. 0m(2 段)を加えたもの	同上	浜崖天端からサンドパック沖側先端までが約 12. 9m ・浜崖抑制効果、景観を踏まえサンドパックを可能な限り浜崖に近づけるようにし、浜崖天端から土工 1:1. 5 勾配で設置地盤高(T. P. +1m)まで掘削した距離 ・サンドパック袋材敷設にあたって必要となる平場 0. 5m を確保した距離 ・サンドパック上部に砂が 0. 3m 程度被覆するように設定	1/2. 8 勾配 ・No. 1 と同様の汀線位置とし、サンドパックが砂で被覆されるように設定	自立式 ・2 段積みで、マニュアルの推奨に準拠した断面

5. 試験施工計画

5.1 試験施工の目的

陸上地区では、浜崖の発生・進行に伴う背後家屋等の被害防止のため、サンドリサイクルや大型土嚢や消波（被覆）ブロック等の施設による対策が実施されているところである。しかし、これらの施設は、浜崖抑制機能、景観、利用に対する安全性、波浪に対する安定性など、陸上地区に求められる機能を満足できない。これらの機能を網羅的に満足できるのは、サンドパックと考えられるが、その効果等を確認するにあたり、現地において試験施工を予定している。

5.2 検討の流れ

サンドパックによる浜崖対策に至る検討の流れを図 5-1 に示す。

5.3 試験施工の着目点

試験施工では、サンドパックの以下の項目に着目し、その工法等を設定する。

- 浜崖抑止効果
- 前面洗掘・背面土砂流出等に対する安定性
- 景観
- 費用

5.4 試験施工の時期

冬季風浪による効果・影響を把握するため、冬季風浪前の H29 年 9 月～11 月に施工を予定する。

2017/10/16
岩美海岸（陸上地区）浜崖後退抑止工事
（試験施工）に係る地元説明会

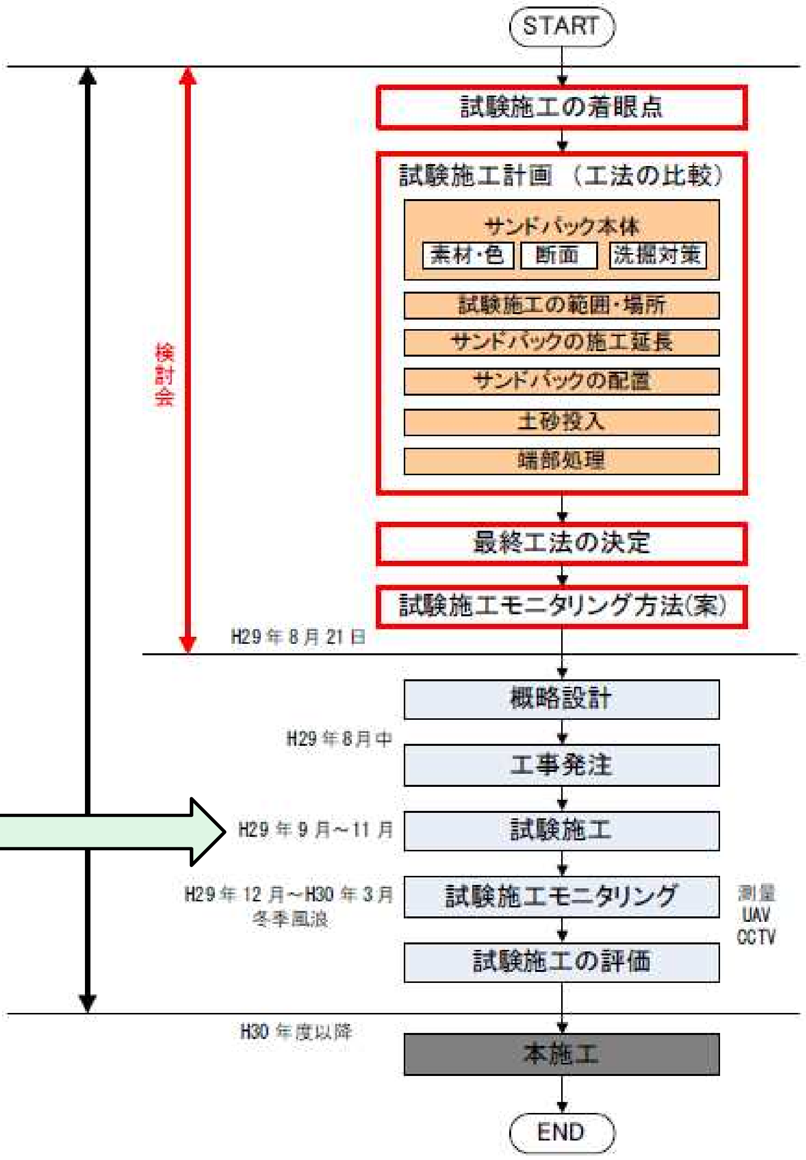


図 5-1 サンドパック試験施工検討の流れ

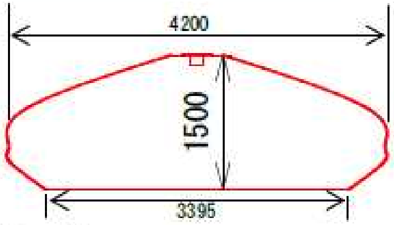
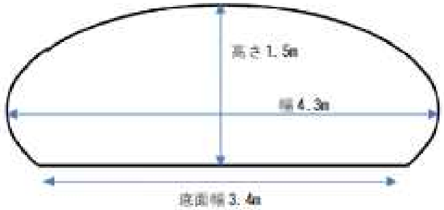
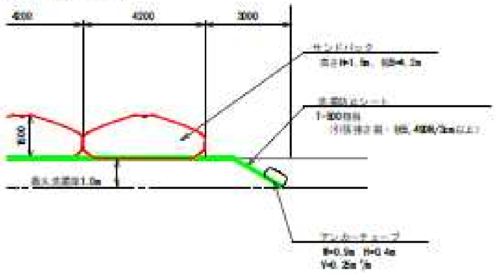
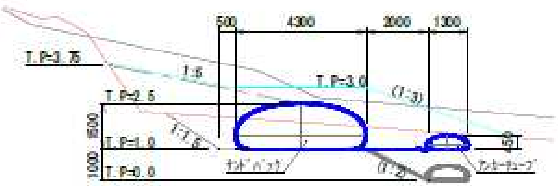
5.5 サンドパックの素材

現在、我が国においてサンドパックは３社で製造、耐久性の認可を受けている。（※ここでは、仮に３社をA社、B社、C社と呼ぶ）

この内、施工実績の多いA社、B社の２社について、表 5-1 にサンドパックの素材・色・断面形状等を比較した。

A社、B社の両方で試験施工を行い、景観及び越冬後の状況を勘案してから、本施工で用いる袋材の素材・色および断面の検討を行う。

表 5-1 サンドパックの素材・色・断面形状等の比較表

	A社 サンドパックの袋材の素材・色：人工芝タイプ	B社 サンドパック袋材の色：2重タイプ
素材・色		
サンドパック 断面形状	 高さ1.5m×幅4.2m 周長10m 充填率69%	 高さ1.5m×幅4.3m 周長9.5m 充填率69%
洗掘対策	アンカーチューブ  洗掘対策 アンカーチューブ 	アンカーチューブ  洗掘対策 アンカーチューブ

5. 試験施工計画

5.6 試験施工の範囲・場所

表 5-2 に想定した試験施工範囲・地点について比較した結果を示す。陸上地区において波浪来襲状況、被災状況と対策、汀線変化状況を整理したものを図 5-2 に示す。CCTV 画像の撮影地点･アングル例は図 5-3 のとおりであり、2 台の CCTV により監視が行われている。これらを踏まえると、監視範囲は図 5-3 の黄色矢印の範囲内に限定することができる。

浜崖の発生や、大型土嚢の設置状況及びモニタリングの容易さから、試験施工における施工範囲・場所は以下とする。

> 現状において浜崖の発生が確認されており、かつ、CCTV によって監視が可能な地点 No. 3 とする。詳細な区間・延長は、費用等を勘案して決定する必要がある。

表 5-2 試験施工における範囲・地点の比較表

地点 No	対策案	特徴・考え方	事務局案
1	大型土嚢が設置されている位置にサンドパックを施工	・浜崖が顕著な地点で試験ができる。 ・大型土嚢を撤去する必要がある。（撤去費用が余分にかかる）	−
2	大型土嚢が設置されていない位置にサンドパックを施工	・浜崖が顕著でない地点の試験となる。 ・大型土嚢の撤去が不要となる。	−
3	東浜局東側で CCTV 映像により確認できる位置にサンドパックを施工	・CCTV により端部を含めてサンドパック周辺の状況を確認できる位置に設置することにより、波浪に対する効果・影響を常時確認する。	○

図 5-3 CCTV の撮影地点・撮影画像（アングルの変更、拡大・縮小は可能）

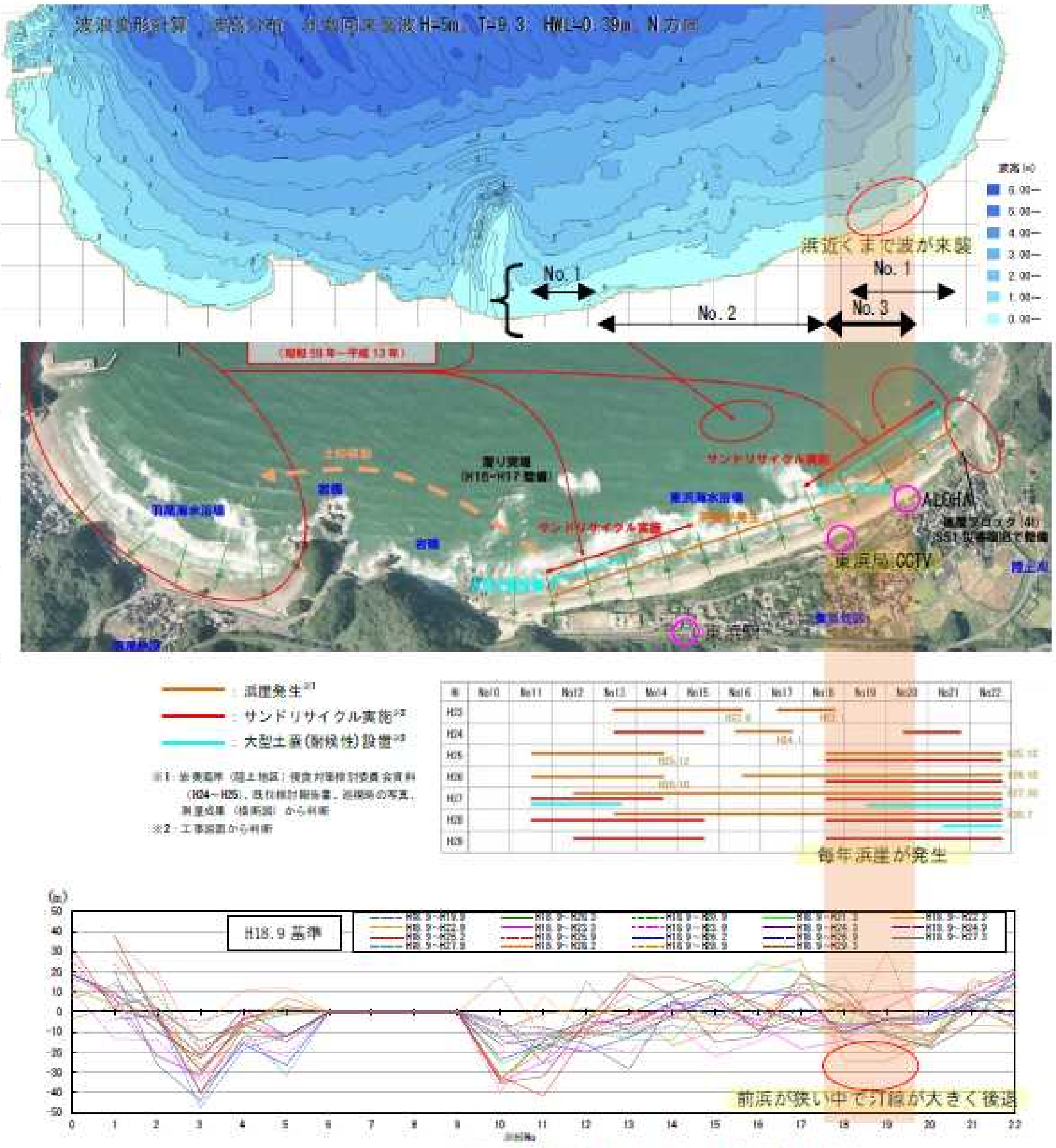


図 5-2 陸上地区における汀線変化特性の整理

5. 試験施工計画

5.7 サンドパックの施工延長と断面形状の違いによる配置の比較

サンドパックは、1本が20mで、2断面形状であれば1断面40m（=20m×2本）が2つとなり計80mの施工となる。ある程度の長さがないと、効果の違いが見られにくい可能性があるため、1断面を40mと想定している。細かく断面を変化させると、断面形状による影響なのか、断面が不連続による影響なのかの把握が困難となる。

> サンドパックの施工延長は、2断面形状（40m×2断面）の実施を想定する。
> ※予算があれば60m×2断面でも可

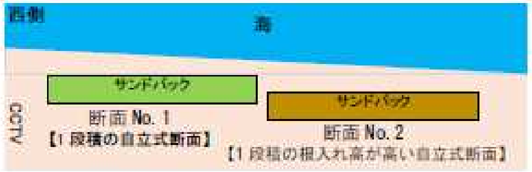
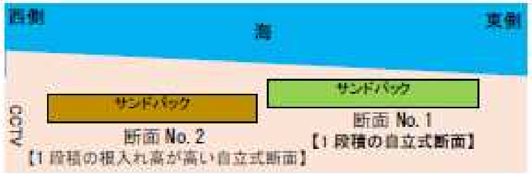
(1) サンドパックの断面形状の違いに対する配置の比較

表 5-3にサンドパックの断面形状の違いに対する配置について比較した結果を示す。

陸上地区における後述する試験施工を計画している位置では、西側より東側の方が、資産が多くなっている特性を踏まえ、サンドパックの浜崖抑止効果、景観の面から、試験施工における断面形状の違いに対する設置位置は以下とする。

> 配置ケース①の「No.1：1段積の自立式断面」を西側に、「No.2：1段積の根入れ高が高い自立式断面」を東側に設置する。

表 5-3 サンドパックの断面形状の違いに対する配置の比較表（赤字：主なメリット、青字：主なデメリット）

配置ケース	対策案	浜崖抑制効果	安定性	景観	費用	試験施工での把握事項	事務局案
①	西側に1段積の自立式断面、 東側に1段積の根入れ高が高い自立式断面  	○背後資産の多い東側に天端高が高く浜崖抑止工効果の高い断面No.2の配置となる。	―	○断面No.1の方が、掘削して設置するため露出しにくく、トワイライトエクスプレス瑞風等に対する景観にも有利である。	―	―	○
②	西側に1段積の根入れ高が高い自立式断面、 東側に1段積の自立式断面  	△上記の逆となる。 ・前浜の条件が若干異なってくるため、サンドパック本体以外の影響を受け、サンドパック本体の効果を把握しにくくなる。	―	△上記の逆となる。	・前浜がさらに狭くなると、波除盛り土等の対策が必要となる可能性もある。	―	―

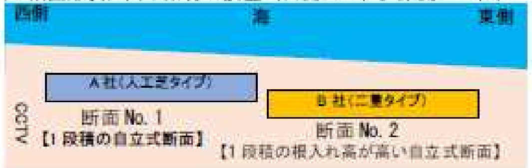
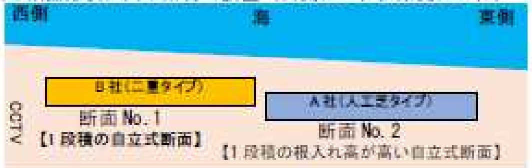
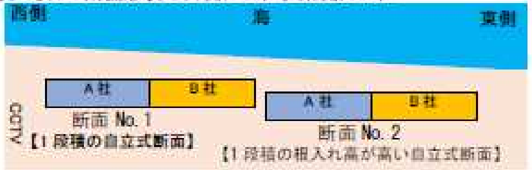
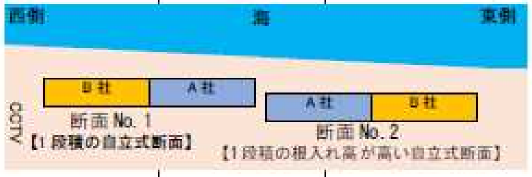
(2) サンドバックの素材の違いによる配置の比較

表 5-4 にサンドバックの素材の違いによる配置について比較した結果を示す。

サンドバックの安定性・施工性と景観から素材の違いによる配置は以下とする。

- 袋材の製品が異なると、20m 間の接合部が弱部となり被災を招きやすいうえ、接続処理の施工性に劣ると考えられるため、40m 区間で同様の袋材を用いている No. ①－A 及び No. ①－B を採用案とする。
- 景観への配慮として、現時点で色がより砂に近いと思われる素材（目立たない素材）を、トワイライトエクスプレス瑞風等による観光客対策として西側とする。さらに、40m 区間の端部は、目立たない色味で端部処理が可能な素材とする。

表 5-4 サンドバックの素材の違いに対する配置の比較表（赤字：主なメリット、青字：主なデメリット）

配置ケース	対策案	浜崖抑制効果	安定性	景観	費用	試験施工での把握事項	事務局案
①－A	同じ断面形状は同じ素材で設置（西側にA社、東側にB社） 	○同じ素材で右上図のようなサンドバックの確実な接続が可能となり接続部の影響を低減することができる。 ・現地では、A社、B社による並びの違い差は想定されず、どちらの案でも良いと考えられる。	・20m のサンドバックを接続する必要があり、一般的に右上図に示すように接続する。 ・現地では、A社、B社による並びの違い差は想定されず、どちらの案でも良いと考えられる。	○色味が不連続となる影響は、最小限に抑えられる。	－	・景観に対する効果、影響	○
①－B	同じ断面形状は同じ素材で設置（西側にA社、東側にB社） 						
①－C	それぞれの断面形状で西側にA社、東側にB社 	△異なる素材に対する右上図のようなサンドバックの接続は事例がなく、接続部の影響により浜崖抑制効果が低減する可能性がある。 ○それぞれ近い条件で素材の違いによる効果・影響を把握できる。	△異なる素材に対する右上図のようなサンドバックの接続は事例がなく、安定性に対する効果が不明である。 △素材が行った場合の洗掘対策（アンカーチューブ、シート）の接続も弱点となる可能性がある。 ・現地では、A社、B社による並びの違い差は想定されず、どちらの案でも良いと考えられる。	△素材により色味が異なるため、露出した縞々模様等で不自然さを感じる可能性がある。 参考：外側、内側で同じ素材で設置 	－	・景観に対する効果、影響 ・素材による効果・影響の違いの把握	－
①－D	それぞれの断面形状で西側にB社、東側にA社 						

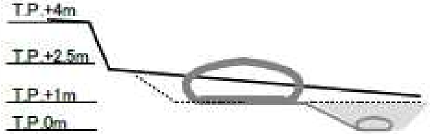
5.8 土砂投入（養浜・サンドリサイクル）の実施の有無

表 5-5 にサンドバック施工後の土砂投入について比較した結果を示す。

サンドバックの試験施工時期とその冬季風浪による養浜材の流出、経済性を勘案して、サンドバック施工後の土砂投入は以下とする。

・サンドバック沖側に養浜をしても、試験施工時期後に襲来する冬季風浪によってサンドバックの露出することが想定されるため、経済性を考慮しサンドバック沖側の養浜を実施しない
「養浜ケース②：サンドバック背面のみ土砂を投入」を実施する。

表 5-5 養浜実施の有無 比較表（赤字：主なメリット、青字：主なデメリット）

養浜ケース	対策案	浜崖抑制効果	安定性	景観	費用	試験施工での把握事項	事務局案
①	サンドバックを覆うように土砂を投入 	○浜崖を養浜砂で覆うため、浜崖に対しては効果がある。	△試験施工時期は９月から１１月末までの間となり、その後すぐに冬季風浪が来襲してサンドバック前面の養浜砂はすべて流出してしまう可能性が高い。	・投入直後は、景観が良好となる。ただし、その状態を継続させることは困難と想定される。 ・サンドバックによる越波対策が上手くいけば、背面の養浜砂は維持される可能性がある。	△養浜量が多くなり、費用が高くなる。 △サンドバック前面の養浜砂は流出する可能性が高く、無駄な投資となる可能性が高い。	・サンドバックの常時の状況から安定性を確認する。	–
②	サンドバック前面の養浜は流出する可能性が高いことからサンドバック背面（サンドバックと浜崖の間）へ投入 アンカーチューブは埋戻し 	○浜崖を養浜砂で覆うため、浜崖に対しては効果がある。	・サンドバックによる越波対策が上手くいけば、背面の養浜砂は維持される可能性がある。	・サンドバックによる越波対策が上手くいけば、背面の景観は維持される可能性がある。	○浜崖対策として必要最低限の養浜となる。	・冬季風浪に対するサンドバックの養浜砂流出防止の効果を確認する。 ・越波または打ち上げた波が、サンドバック天端から背後に回った時の状況を確認する。	○
③	土砂を投入しない（サンドバックが露出した状態） アンカーチューブは埋戻し  	△常時、露出した状態となるため、浜崖に対する効果はサンドバックのみとなる。	–	△サンドバックが完全に露出した状態となる。	○養浜費用はなし	・サンドバックの高波浪後の露出した、より厳しい条件での状況から安定性を確認する。 ・越波または打ち上げた波が、サンドバック天端から背後に回った時の状況を確認する。	–

5. 試験施工計画

5.9 端部処理

サンドバックの端部処理は、原則、景観を優先した工法により実施する。試験施工では、以下の２つの工法の比較を行い（図 5-4、図 5-5）、本施工で採用する工法の選定を行う。

- ・トワイライトエクスプレス瑞風等による観光客対策として西側の端部一カ所は、景観（色味）を最優先としてミニサンドバック工法（図 5-6、図 5-7）
- ・遠景となる箇所は袋詰砂工法により端部処理（図 5-8、図 5-9 参照）

※現状の状況を踏まえ、適切に対応するため、変更の可能性あり

図 5-4 景観を考慮するサンドバック端部処理の位置

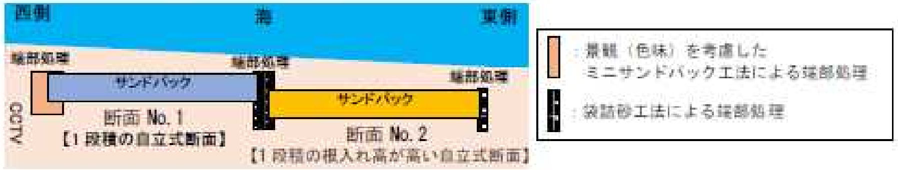


図 5-5 ミニサンドバック工法と袋詰砂工法の配置イメージ

図 5-6 ミニサンドバックの設置・施工状況の例

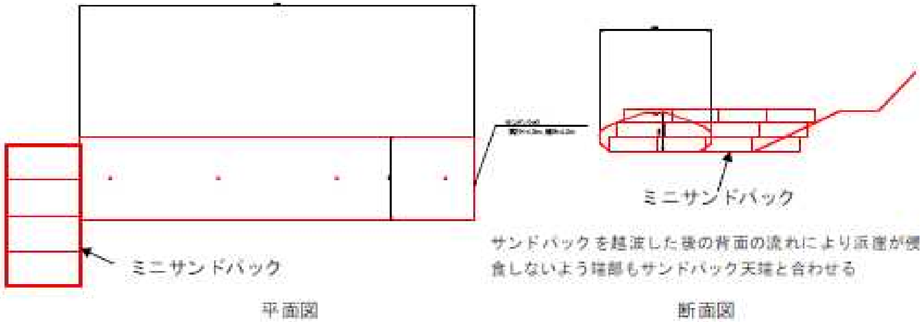


図 5-7 ミニサンドバック工法の端部処理イメージ

図 5-8 袋詰砂工の設置・施工状況の例

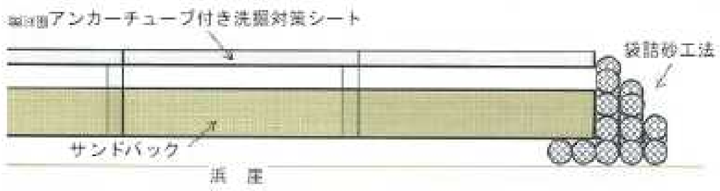
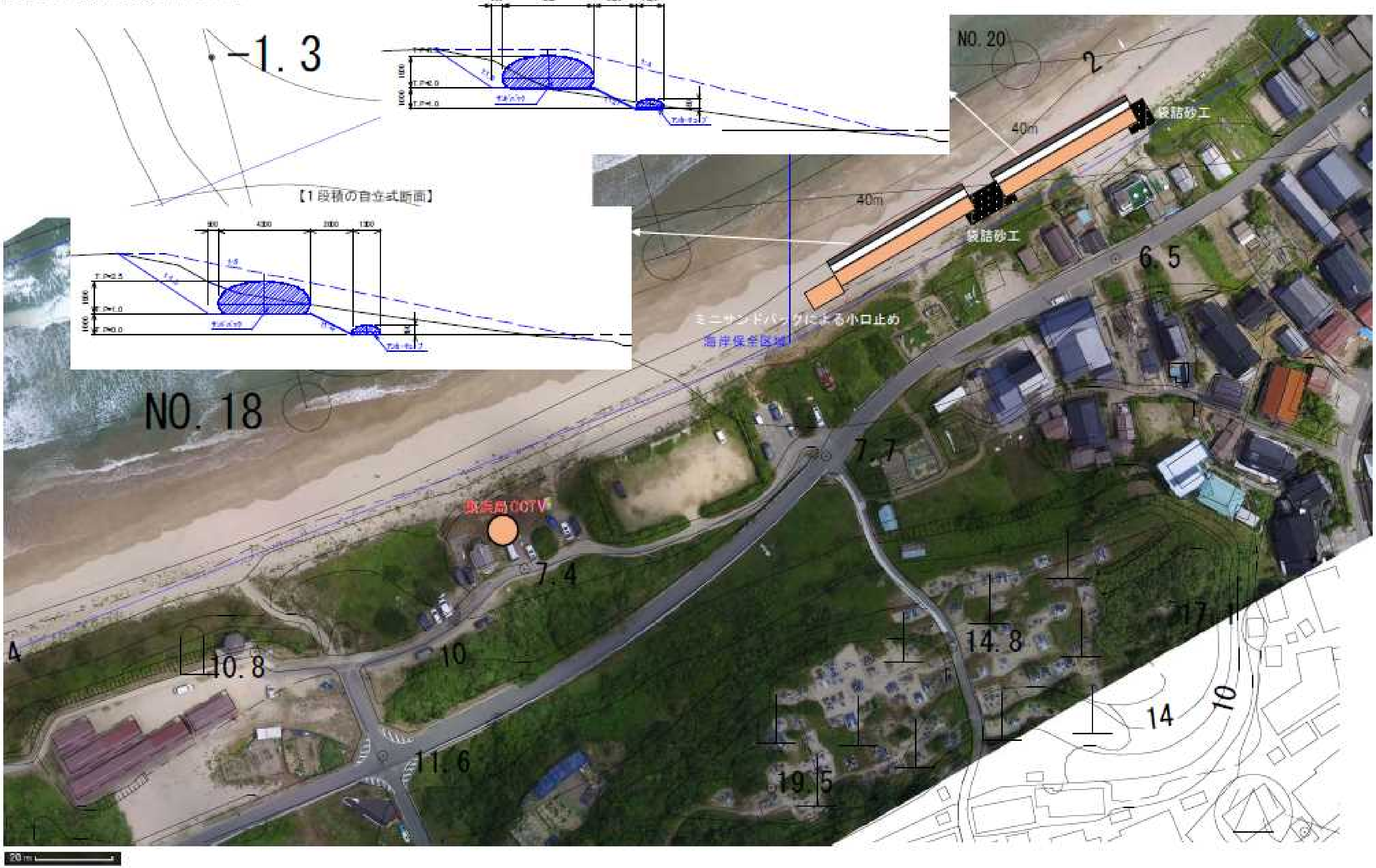


図 5-9 袋詰砂工法による端部処理のイメージ

6. 試験施工における最終工法案の決定

試験施工での最終工法案を下図に示す。



7. 試験施工モニタリング方法（案）

サンドバックの効果･影響を把握するため、試験施工期間中に以下のモニタリングを実施する。

○定点写真撮影（巡視時）：２回程度/月、高波浪来襲後（図 7-1(A)）

（※定点写真撮影等の撮影箇所については、サンドバック施工完了後に設定）

○東浜局 CCTV による撮影：毎時（図 7-1(B)）

○UAV による空中写真撮影：設置直後、越冬後（図 7-2）

○測量：設置直後、越冬後、必要に応じて高波浪来襲後（図 7-3）

<u>従来の定期測量の測線（測点 No.20）</u>：定期的なモニタリングを継続することで、従来からの地形変化と合わせ試験施工による地形変化を把握

<u>新たな測線の追加</u>：断面 No.１と断面 No.２それぞれの区間中央に新たな測線を設け、特に、試験施工時のサンドバック前面の洗掘状況を詳細に把握

○アンケート・ヒアリング調査：地域住民にアンケート若しくはヒアリングを実施して、サンドバックの効果や影響を把握

【陸上地区におけるサンドバックの懸案事項（試験施工で把握したい事項）】

●諸元、設置方法による浜崖後退抑止の効果・課題の確認
- 天端高、設置方法による効果、課題を確認する。
- 越波・養浜砂流出の防止効果を確認する。
- 越流状況を確認する。

●前面洗掘・背面土砂流出等に対する施設の安定性（洗掘対策）の確認
- 洗掘対策の効果を確認する。
- 端部処理対策の効果を確認する。
- サンドバックつなぎ目の効果を確認する。

●景観上の確認（色彩、露出時の見え方など）
- サンドバック設置時の現地色彩との関係を確認する。
- サンドバック露出時の見え方による景観上の問題点を確認する。

(A) 定点写真撮影例

(B) CCTV 撮影例（東浜局）

図 7-1　定点写真、CCTV の撮影例

図 7-2　UAV 撮影例

図 7-3　測量の実施測線

検討会資料3（抜粋）

岩美海岸浜崖後退抑止工検討会

陸上地区
検討対策の詳細説明資料（抜粋）

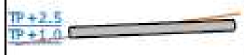
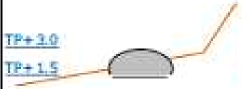
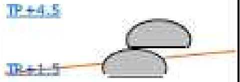
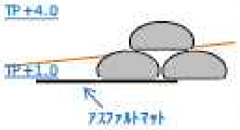
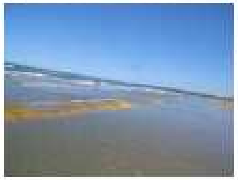
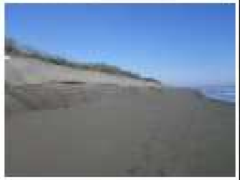
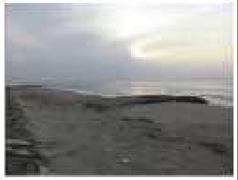
平成29年8月21日

鳥　取　県

5. サンドパックの施工事例

5. サンドパックの施工事例

5.1 施工事例一覧

物件	①現地試験 西湘海岸 (神奈川県)	②現地試験 浜住海岸 (福井県)	③現地試験 千里浜 (石川県)	④現地試験 宮崎海岸 (宮崎県)	⑤本施工 宮崎海岸 (宮崎県)	⑥本施工 吹上浜 (鹿児島県)	⑦現地試験 四ツ郷屋浜 (新潟県)
施工年	2010年11月 (2011年4月撤去)	2012年6月	2012年7月	2012年3月 (2013年3月撤去)	2014年3月～	2015年3月 2016年3月	2015年9月
設置断面	1段（岸沖方向） 	1段 	1段 	2段(もたれ式) 	2段(自立式) 	2段(自立式) 	1段（岸沖方向）
設置状況	 	 	 	 	 	 	 
洗掘対策	なし	なし	なし	なし	ｱｽﾌｧﾙﾄﾏｯﾄ(～15)/ ｸﾞﾗﾍﾞﾙﾏｯﾄ(16～)	根固めｻﾝﾄﾞﾊﾟｯｸ＋ 洗掘対策ｼｰﾄ	アンカーチューブ
結　果	○ｻﾝﾄﾞﾎﾟﾝﾌﾟを用いた施工法の確認 ○撤去方法も確認 ○波浪安定性，耐久性の確認 ×景観性に課題	○景観性向上 ×高波浪時に被災 ⇒「根入れ高≦地盤低下後高さ」を満足する根入れ高、または洗掘対策が必要	○矢板締切により低潮位護岸としての施工確認 ×施工時に重機による損傷 ⇒施工管理(留意事項)の整備が必要	○出来形，歩掛に関するﾃﾞｰﾀ取得 ○波浪安定性，耐久性のﾃﾞｰﾀ蓄積 ×台風で一部被災 ⇒もたれ式に課題 ⇒洗掘対策が必要	○全国初の本施工 ○施工性、景観性で高評価 ○製品改良により施工性，耐久性UP ×台風で被災 ⇒洗掘対策に課題 ⇒製品改良も必要	○台風被災なし ○景観性で高評価 △高波浪後の一時的な侵食時に根固めｻﾝﾄﾞﾊﾟｯｸが露出 ⇒他の洗掘対策(ｱﾝｶｰ付洗掘対策ｼｰﾄ等)も要検討	○冬季風浪で被災なし ○不透過型突堤としての機能・施工確認 △水面下（TP-1.0）における施工方法が課題 ⇒仮締切の要否

5.2 サンドパックの洗掘対策の事例

サンドパックの洗掘対策事例を図 5-1 に示す。

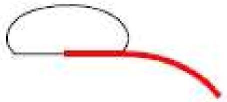
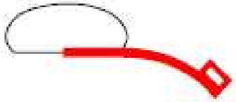
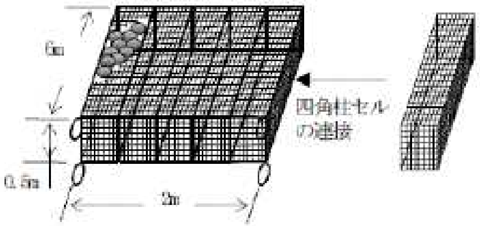
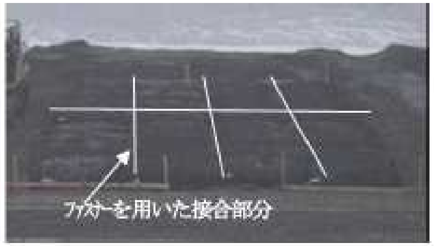
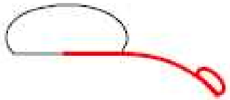
対策	断面	写真	備考
アスファルトマット		【アスファルトマットの被災例】	・人工リーフなど各種コンクリート構造物での施工実績が多数ある ・サンドパックでは、宮崎海岸での施工事例があるが、高波浪により被災が生じた（参考資料参照）
セル型グラベルマット		【構造イメージ図】  【グラベルマットの施工例】 	・西湘海岸の試験施工で実施した事例がある ・宮崎海岸では、アスファルトマットの被災後にグラベルマットに変更 ・破損した場合に礫が流出する恐れがある
アンカーチューブ		【アンカーチューブの施行例】	・新潟県四ツ郷屋浜でサンドパックの施工事例がある（突堤）。 ・日本海側の冬季風浪に持ちこたえた実績がある。

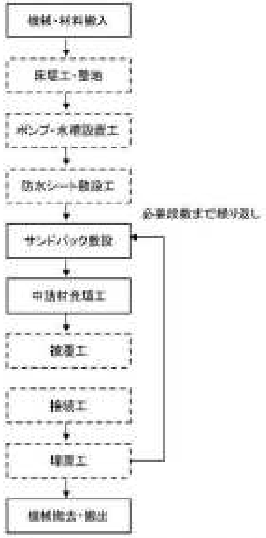
図 5-1 洗掘対策の事例

6. サンドパックの施工計画（浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル抜粋）

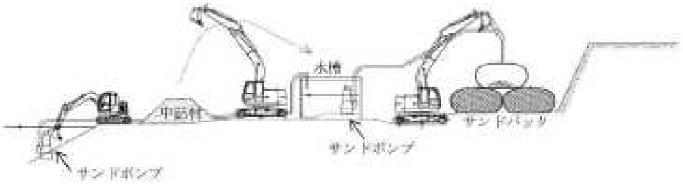
6. サンドパックの施工計画

（浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル抜粋）

写真Ⅰ-4.5.1～Ⅰ-4.5.16 までに施工過程の代表的な写真を，**表Ⅰ-4.5.1** にサンドポンプによる施工の機材選定例を示す。なお，ここに示したのは，宮崎海岸住吉地先で実施した共同研究施工実験のものであり，今後各社の製品開発により機材の構成や施工方法が変更されることがある。



図Ⅰ-4.5.2　ポンプ充填施工によるサンドパックの作成手順



図Ⅰ-4.5.3 サンドポンプによる充填施工図

写真Ⅰ-4.5.1　床堀

写真Ⅰ-4.5.2　小口処理設置

写真Ⅰ-4.5.3　袋材敷設

写真Ⅰ-4.5.4　突き合せ部準備

写真Ⅰ-4.5.5　外袋の結束（B 社）

写真Ⅰ-4.5.6　送水系統と貯砂水槽

6. サンドパックの施工計画（浜崖後退抑止工の性能照査・施工・管理マニュアル抜粋）

写真Ⅰ-4.5.7　取水ポンプ

写真Ⅰ-4.5.8　法面保護シート敷設

写真Ⅰ-4.5.9　中詰め材投入開始

写真Ⅰ-4.5.10 充填中（A社）

写真Ⅰ-4.5.11　充填中（B社）

写真Ⅰ-4.5.12　充填ほぼ完了

写真Ⅰ-4.5.13　追加充填

写真Ⅰ-4.5.14　外袋巻き込み（B社）

写真Ⅰ-4.5.15　背後埋め戻し

写真Ⅰ-4.5.16　埋め戻し部分の水締め

表Ⅰ-4.5.1 使用機材の選定例

項　目	使用目的
平積 0.8m³バックホウ	水槽への砂礫材投入用
平積 0.8m³バックホウ クレーン仕様	充填ホースの支持、横持ち用
平積 0.4m³バックホウ クレーン仕様	水供給用ポンプの支持、横持ち用
サンドポンプ （径 8 吋、37kW）	中詰め材の充填用
サンドポンプ （径 6 吋、22kW）	水槽への水の供給用
200KVA 発電機	サンドポンプの出力電源として使用する。
水槽（容量 5m³）	砂礫材と水の混合用。

参考

岩美海岸浜崖後退抑止工検討会

参考資料

平成29年8月21日
鳥　取　県

平成29年8月5日(土)　日本海新聞

（第３種郵便物認可）　日本海新

砂浜の浸食 深刻化

夏休みを迎えて行楽客でにぎわう海水浴場をはじめ、鳥取県内では海岸の砂浜の縮小が深刻化している。県などは近隣の河口や港湾に堆積した砂を投入するサンドリサイクルで復元に取り組むが、現状維持を図るのがやっと。美しい砂浜が消失する危機に直面している。

（今岡浩明）

鳥取砂丘海水浴場の真ん中にできた浜崖。各地で砂浜が消失する危機にさらされている＝7月27日、鳥取市福部町湯山

話題を追う

監視小屋も崩落

県東部では鳥取砂丘周辺、浦富、東浜両海水浴場の浸食が目立つ。鳥取砂丘海水浴場（鳥取市福部町湯山）では7月27日、約200㍍にわたり湾曲するような部分ができていた。波に削り取られてできる「浜崖」だ。高さは高い部分で1㍍以上。10㍍あまりの距離に迫った海の家の関係者は「昨年までは、あそこまで砂浜がつながっていたのに」と首をひねった。指さす先にあるコンクリート護岸の裏側は、砂が抜けて陥没していた。

豪華寝台列車「瑞風（みずかぜ）」の乗客も散策を楽しむ東浜海水浴場（岩美町陸上）付近には、木製の遊歩道が設けられている。元々20㍍以上海寄りにあったが浸食で壊れ、2012年には監視小屋も崩落した。東浜観光協会の中村憲行会長（70）は「昔は砂浜で野球やスキーができた。石ころが増え、観光客が地引き網をする場所もなくなってきている」と現状を嘆く。

全国的な問題

県西部の美保湾沿いに広がる皆生海岸は、昭和初期から砂浜の縮小に悩まされてきた。日野川上流でたたら製鉄が中止され、原料とする砂鉄の採取時に生じる土砂の流出が激減。皆生温泉の旅館や温泉供給施設が倒壊したこともある。

鳥取砂丘は35年で40㍍

造成も 消失危機直面

海岸の浸食は全国的な問題だ。砂防ダムの整備に伴い土砂災害の危険性は下がったが、河川に流入する土砂は減少した。海岸に整備された堤防や護岸、港湾施設は砂の移動バランスを崩した。構造物周辺では、潮流の上手で土砂の堆積、下手では浸食が進む。

県によると、1969～2003年の35年間で県内海岸線のほぼ全域で浸食が進んだ。50㍍以上に及ぶ場所があり、鳥取砂丘でも40㍍に達する。

砂浜がなくなれば、道路や住宅など陸域近くまで波が押し寄せるようになり、多様な生態系が失われる。観光面では鳥取砂丘の観光客をはじめ、海水浴客やサーファーが来なくなる恐れもある。

砂浜は共有財産

県は海岸線保全にガイドラインを策定し、05年度から鳥取港などに堆積した砂を鳥取砂丘周辺と浦富、東浜の両海水浴場に移している。16年度は約14万5千立方㍍を投入。事業費は毎年約4億円に上る。国も1971年から皆生海岸で浸食対策を進める。砂の投入量は年間8千～3万立方㍍。沖合に設置する離岸堤や人工リーフと合わせ、事業完成までの総事業費を272億円と見込む。

鳥取市の白兎海岸でも浸食が進む。ビーチスポーツで地域振興を図る「すなばスポーツ」の岸本雄司代表（37）によると、ビーチサッカーのコート（長さ37㍍、幅28㍍）が整備できなくなった。「次の世代に残すためにどうするのか、市民で考えないと」と訴える。

海岸線を維持するには、半永久的に砂浜を造成し続けないといけないのが現状だ。海岸工学を専門とする鳥取大の黒岩正光教授（51）は「砂浜は県全体の共有財産。効率的な方法を考えコストを下げないと」と指摘する。

2017/08/22　日本海新聞

「サンドパック」試験施工実施へ

海岸浸食防止 岩美で検討会

鳥取県は21日、県内の沿岸一帯で深刻化する砂浜の浸食を防ぐ手だてを考える検討会を岩美町役場で開いた。鳥取大などの関係者約10人が対策について意見を交わし、全国的にも珍しいサンドパックによる試験施工を本年度中に実施・検証することを決めた。来年度以降の本施工を見込む。

高い波などの影響で大規模に砂浜が削り取られる「浜崖」や海岸浸食による被害が多く発生している岩美海岸（陸上・浦富地区）を対象に、技術的な方策を協議した。

浜崖対策に有効なサンドパック工法について協議する関係者＝21日、岩美町役場

県の担当者が、現在実施しているサンドリサイクル▽消波ブロック▽大型土のう―など、それぞれの工法の特性を説明。現在の浜崖の位置を維持することを目標に、同地区で重要視される景観や浜崖の抑制機能、安全性などを踏まえ、長さ約20㍍の高強度ポリプロピレン製の袋の中に砂を入れたサンドパックを敷き詰める工法の有用性を報告し、協議の結果、同工法の採用を決めた。

議長を務め、海岸工学を専門とする鳥取大大学院工学研究科の黒岩正光教授(51)は「サンドパックは景観性や安全性に優れ、自然に近くなじみやすい。期待すべきところが大きい」と話した。

（増井賢一）

ポイント

■陸上地区における現状と課題

- 冬季の高波浪等によって，海岸背後地における施設被災（遊歩道等）や家屋等に被害を及ぼす恐れのある大規模な浜崖が発生している．
- 浜崖の発生，進行に伴って，遊歩道や階段等の直接的な施設被災や海辺へのアクセス阻害などが生じ，安全・安心な海岸利用が損なわれる事象が発生している．
- 浜崖，また応急対策として浜崖前面に設置している土嚢の露出など，美しい自然景観が損なわれる事象が発生している．
- 浜崖後退抑止のために応急的に設置した土嚢が度々被災（沈下，散乱，流出等）しており，毎年実施している養浜と合わせて，コスト や手間等の維持管理上の課題がある．

■今後の対策に求められる視点，対策の目的

- 新たに設置するコンクリート構造物はできるだけ減らす．
- これまでの自然豊かで貴重な自然環境を保全する（最大限残す）．
- 美しい景観，漁業・海水浴・サーフィン・散歩等の利用に配慮する．
- 海岸保全関連工事完了後の維持管理に過剰な負担がかからないようにする．

■これらの視点を重視しながら，

- 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．　⇒　目的を達成するために必要な対応策を検討

2017/10/16 地元説明会資料（一部修正）

- 2017/10/16　19:30-20:50　陸上地区公民館にて，岩美海岸（陸上地区）サンドパック試験施工に係る地元説明会を開催し，浜崖後退抑止工に関する計画説明，試験施工に関する工事工程等の説明を行った後，質疑応答を行った．

- 説明会では，サンドパックに興味を持たれる方が多く，試験施工の実施について同意が得られた．

- また，過去の実績や今後の計画等に関する質問が多数あった．

- 陸上川河口付近からレストランALMARE付近までの残り区間についても，早期の同様対策を望む声が多かった．

2017/10/16 地元説明会資料（一部修正）

計画工程表　　平成２９年１０月４日～平成３０年３月１４日

月 / 種別	１０月	１１月	12月	1月	2月	3月	備考
準備工	―――		―――	―――	―――	―――	
掘削		―		調査観察期間			
サンドパック施工		―					４袋
小型サンドパック		―					
袋詰め工		―					

※工事の施工について
- 作業時間は原則８：００～１７：００までとし、日曜日は原則作業をしません。
  ただし、工程回復及び緊急時の場合は作業時間の延長、休日作業を行うことがあります。

- 工事区間内は立入らない様、ご協力お願い致します。（出入り口をバリケードで封鎖します。
  その場合は仮設迂回路を案内します。）

※環境対策について
- 工事車輌の通行に伴い道路が土砂等で汚れが目立つ場合は、速やかに清掃を行います。
- ゴミや空き缶などのポイ捨てがないよう工事関係者に指導します。

※安全(交通)対策について
- 工事車輌の通行につきましては、地元車輌（特に歩行者）優先で最徐行運転します。
  工事現場入り口では、一旦停止および左右確認を徹底します。

通勤車両、重機、資材般入路は東浜居組道路下の県道より進入路とします。

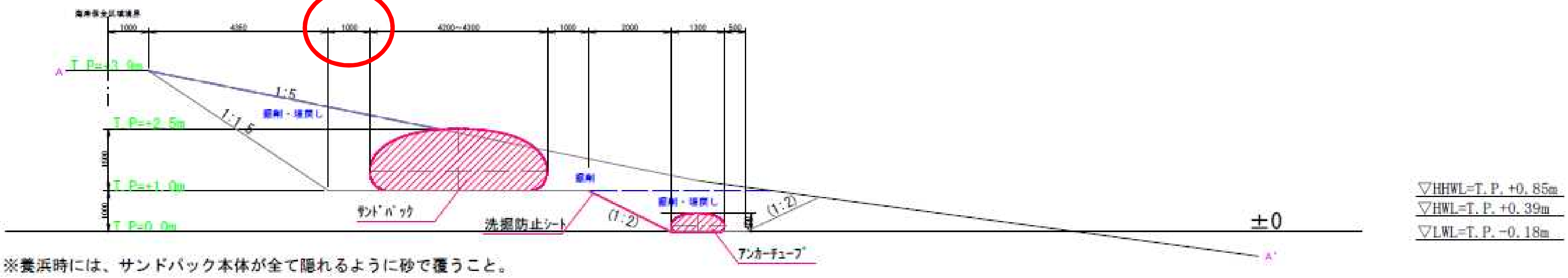
2017/10/16 地元説明会資料（一部修正）

2017/09/13 宮崎海岸の現地視察および2017/10/12 施工業者・資材メーカー・発注者の3者協議の結果等を踏まえて、サンドパックの岸沖方向設置、端部および接続部の処理方法を変更した。

2017/10/16 地元説明会資料（一部修正）

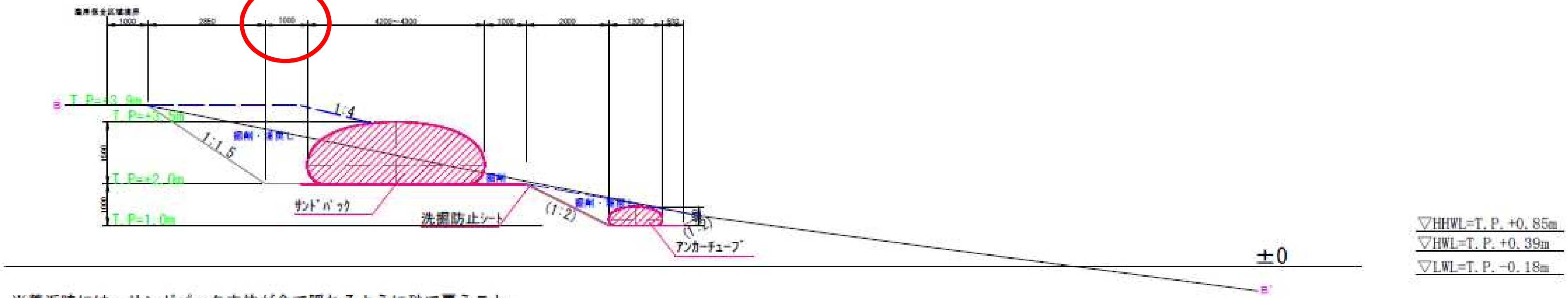
標準断面図　S=1/50 u;mm

1段積の自立式断面（西側）

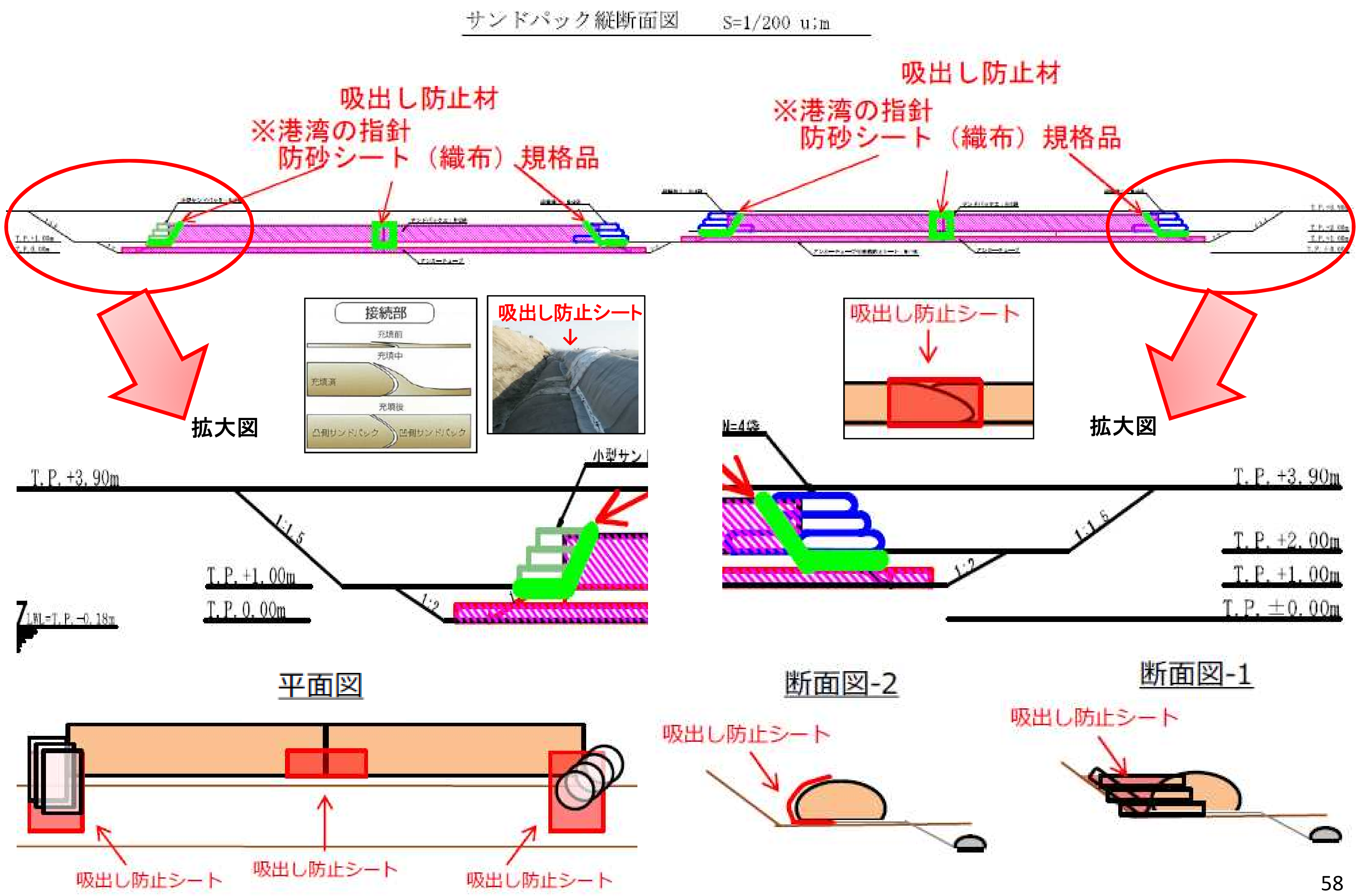


※養浜時には、サンドパック本体が全て隠れるように砂で覆うこと。

1段積の根入れ高が高い自立式断面（東側）



※養浜時には、サンドパック本体が全て隠れるように砂で覆うこと。

(29) 単県起工

2017/10/16 地元説明会資料（一部修正）