

## 第4回高田地区海岸養浜技術検討委員会

(開催日時) 平成29年2月20日(月) 13時30分～15時30分

(開催場所) 盛岡市 マリオス18階183会議室

- 1 開会
- 2 議事
  - (1) 前回までの報告
  - (2) 試験施工結果
  - (3) モニタリング状況(効果検証)
  - (4) 今後の予定
- 3 その他
- 4 閉会

出席委員 田中仁委員長、小笠原敏記委員、松政正俊委員、加藤史訓行政委員、  
煙山彰行政委員、高橋正博行政委員

### 1. 開会

(午後 1時30分)

#### ○紺野復興まちづくり課長(大船渡土木センター)

それでは、定刻となりましたので、ただいまから第4回高田地区海岸養浜技術検討委員会を開催いたします。

開催に当たりまして、沿岸広域振興局土木部大船渡土木センター副所長の水野よりご挨拶を申し上げます。

#### ○水野副所長(大船渡土木センター)

大船渡土木センター副所長の水野でございます。高田地区海岸養浜技術検討委員会の開催に当たりまして、ご挨拶を申し上げます。

委員の皆様におかれましては、日ごろから高田地区海岸の養浜事業の検討に当たり、ご指導、ご協力をいただいておりますことに厚くお礼申し上げます。また、昨年夏には高田地区海岸の試験施工の現地を直接ごらんいただき、ご助言等をいただ

きました。重ねてお礼申し上げます。

高田地区海岸の砂浜再生に当たりましては、これまで3回の委員会を開催させていただき、養浜基本計画を取りまとめたところでございます。その後、委員の皆様のご指導をいただきながら、平成27年11月に延長200mの試験施工に着手し、昨年8月に砂の投入が完了したところです。試験施工終了後、市民の皆様を対象とした現場見学会を開催しましたが、市民の皆様からは白砂青松の高田松原の再生と海水浴場の再開への期待が多く寄せられたところです。

本日は試験施工の結果、その後のモニタリング状況、今後の予定などについてご説明させていただきますので、ご検討、ご検証いただきますようよろしくお願い申し上げます。

県としましては、本日の委員会の検証結果を踏まえて、来年度からの本格施工に取り組んでいきたいと考えております。

本日は皆様方のご指導とご協力をお願い申し上げますとともに、委員会にご出席いただきましたことに心より感謝を申し上げます。簡単ですが、開会の挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

ご挨拶がおくれましたが、本日の司会を務めさせていただきます大船渡土木センター復興まちづくり課長の紺野と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

議事に入る前に、行政委員の皆さんが人事異動によりかわっておられますので、ご紹介いたします。

資料1の規約の3枚目をごらんください。名簿の順にご紹介します。

国土交通省国土技術政策総合研究所海岸研究室の加藤室長でございます。

#### ○加藤史訓行政委員

加藤です。よろしくお願い致します。

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

続きまして、岩手県水産技術センターの煙山所長でございます。

#### ○煙山彰行政委員

煙山です。よろしくお願い致します。

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

煙山所長は、第1回委員会の際に井ノ口所長の代理でご出席いただいております。

最後に、県土整備部河川課の高橋総括課長です。

## ○高橋正博行政委員

高橋と申します。よろしくお願いいたします。

## ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

以上です。委員の先生方も引き続きよろしくお願いいたします。

続きまして、会議の進め方でございますが、本会議は全て公開で進めさせていただきたいと考えております。よろしくお願いいたします。

一般傍聴の方におかれましては、傍聴要領に沿って会議の秩序の維持に務めていただきますようお願いいたします。

## 2. 議事

### （1）前回までの報告

### （2）試験施工結果

### （3）モニタリング状況（効果検証）

### （4）今後の予定

## ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

それでは、議事に入ります。規約第5条の4にありますとおり、議長は委員長が務めることとなっております。

田中委員長、議事進行をよろしくお願いいたします。

## ○田中仁委員長

この検討委員会の座長を仰せつかっております東北大の田中でございます。よろしくお願いいたします。

早いものでこの検討委員会が始まってから3年経ちました。先ほど副所長さんからお話ありましたように試験施工を踏まえて、今後本格的な施工に移行するための判断を本日いただくということでございます。お話によりますと、今回が委員会の形としての最後の会合であるということでございます。これまでにさまざまご意見皆様方からいただいているところでございますけれども、それにも増して忌憚のないご意見を賜ればと考えております。よろしくお願いいたします。

それでは、お手元の次第に従いまして議事に入りたいと思います。議事の（1）でございますけれども、前回までにいただいた意見に対してのご回答とご報告ということで、事務局からご説明をお願いいたします。

### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

大船渡土木センター海岸復旧チームの塩井でございます。本日の説明を担当します。よろしくお願いいたします。

### ○田中仁委員長

座ってどうぞ。

### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

座って説明させていただきます。

本日はパワーポイントを用いてご説明しますが、プリントアウトした同じものを資料2としてお手元にお配りしております。どちらか見やすいほうをごらんいただければと思います。なお、パワーポイントの中で「別紙参照」と記載された内容がございます。こちらはお手元の別紙1から5を用いてご説明しますので、その際はそちらをごらんください。

それでは、資料に基づき、議事の1番ですね、前回までの報告をご説明します。

資料2は4ページをごらんください。委員会の開催経緯、平成26年3月28日に第1回委員会を開催させていただきまして、その後第3回委員会で養浜基本計画の取りまとめを行いました。その後、平成27年度から試験施工を行い、その際委員の皆さんに現場視察をいただいております。今回は、この第4回の委員会ということで、試験施工の効果検証等を行う予定です。

続きまして、5ページをお願いします。第3回委員会は、平成27年の1月26日、本日と同じ会場で開催しました。3名の委員、2名の行政委員にご出席いただきまして、養浜基本計画と環境影響評価についてご審議いただきました。委員会における主な意見は別紙1になりますが、その前に第3回委員会で取りまとめた養浜基本計画について簡単にご説明します。

資料2の6ページをお願いします。こちら、養浜基本計画の基本方針でございます。高田松原の砂浜を回復させることを目的に震災前の砂浜の幅、勾配、粒径等を目指すことを目標としておりました。養浜材料は購入材を基本とするとしております。

続きまして、7ページをごらんください。こちら平面計画と工区設定です。計画延長は1,750m、中央の第2工区と位置づけたところ700mを海水浴利用区間として砂浜の幅を広くする計画としております。その両側、第1工区、第3工区につきましては従前の砂浜幅である30m以上確保することを目標としています。それぞれの

工区境には本設の突堤、こちら青の線ですけれども、突堤を設ける計画となっております。

8 ページお願いします。こちらが断面計画です。砂浜の前幅の勾配を10分の1に設定しております。目標の砂浜幅につきましては、先ほどお話ししましたが、第2工区は60m、第1、第3工区は30mとしております。第1層の砂の厚さにつきましては、1 m以上確保することを目標としています。

これらを踏まえて第3回委員会でもいただいたご意見、別紙1をごらんいただければと思います。

時間の都合もございますので、何点かのご説明とさせていただきたいと思います。委員の皆様からいただいた意見に対して、当日回答した内容、最後の右側にその後の対応という流れで記載させていただいております。

左側の番号の2番をごらんください。こちらでは、波による砂の分級状況を評価することの重要性と突堤の先端水深と砂の移動限界水深についてご意見がありました。突堤計画については、議事2の試験施工で、砂の分級状況は議事3のモニタリング状況でご説明します。

続いて、4番と7番お願いします。こちらでは、試験施工の期間等についてご質問、ご意見がありました。この後の議事でご説明しますが、試験施工後の経過観察は現在半年を経過している状況です。

続いて8番お願いします。こちらでは、砂層の厚さについて第1工区、第3工区は1 mではなく50cmでやってみてはどうかとのご意見をいただいております。こちら試験施工では、第2工区では1 mですが、第3工区は50cmで施工し、経過を観察しています。結果については、後ほどご説明します。

1枚めくっていただきまして、2ページ目の10番お願いします。こちらについては、濁度の調査について過去の濁度のデータを集めておおよその目安をつくっておいたほうがよいとのご意見をいただきました。こちらについては、水産技術センターから過年度の広田湾内の濁度調査結果をいただきまして、濁度の目安を設定し、施工中の監視を行っています。濁度の調査結果も議事の3でご報告します。

第3回委員会の説明は以上ですが、続いて昨年7月に行った試験施工中の現場視察の結果について、3ページ目をお願いします。こちらの現場視察の際は、第3回委員会の際でもご意見いただいておりますけれども、波高計の設置に関するご意見を多くいただいております。その後、台風期をちょっと逃してしまったのです

けれども、昨年9月に湾内に波高計を設置し、データを計測している状況です。波高の調査結果につきましても議事の3でご報告します。

事務局からの説明は以上です。

#### ○田中仁委員長

ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明内容につきましてご質問あるいは確認等がございましたらご発言をお願いしたいと思います。

多くはこの後のご説明の中にかかわってくる部分でもございますので、特にご発言なければ次の議題に移りたいと思います。

それでは、続きまして(2)と(3)でございます。試験施工結果と、それからモニタリング状況でございますけれども、両者関連が強いので、あわせて事務局からご説明お願いいたします。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

それでは、事務局から試験施工結果についてご説明します。

お手元の資料は9ページからになります。こちら第3回の養浜技術検討委員会の引用になりますけれども、試験施工の目的です。目的としましては平衡勾配10分の1と設定しておりました安定勾配ですね、こちらの確認。続いて、砂と碎石の混合状況、特に下の碎石層が見えないかどうかという確認。あと上の砂の分級状況、あとは台風期、冬期の高波浪、こういったことに対しての短期変動量の確認といったことを目的としておりました。

試験の方法ですけれども、全体延長1,750mの1割程度ということで200m、第2工区、第3工区で各100m行っております。両側に仮設の仮突堤を設置しています。その後、地形測量、経年変化、季節変化を見るという方法で試験施工を行っております。

10ページをお願いします。こちらが試験施工の平面図です。延長200mで、異なる断面で各100mずつですね、断面1、断面2ということで100mずつ施工しています。真ん中に本突堤、両側に仮突堤を設置しています。位置的にはちょうどこちらの第2工区と第3工区のちょうど間というところでやっております。

11ページをお願いします。こちらが断面計画です。断面①というのは海水浴想定区間でございまして、基本計画では砂浜の幅を60mとしていましたが、試験施工は予算の都合がございまして、50mで施工しております。砂の厚さは1mとなっています。下が断面②になりますが、こちらは砂浜の幅30m、第3回の委員会でもご意

見がありましたけれども、砂浜の厚さは、こちらは50cmで行っております。

12ページお願いします。こちらが突堤計画です。今回は本突堤1基と仮突堤2基を設置しています。それぞれの考え方というのはこちらの表に記載のとおりでございます。構造形式はいずれも不透過型、石張式、傾斜堤構造となっております。使用材料ですけれども、中詰材は30キロから200キロの捨石で、ここで違うのが被覆ですけれども、本突堤は全て1トンの被覆石で被覆しているのに対して、仮突堤は将来的に撤去することが前提になりますので、こちらの前面のみ被覆しているという状況です。突堤の長さにつきましても、本突堤は長期の汀線変化量を10m程度見込んでおりますので、赤の計画養浜断面よりも長く設置しています。一方、仮突堤のほうにつきましては長期の変動量を見込まないので、養浜断面と同じ長さで施工しております。

13ページお願いします。こちらが試験施工の施工工程になっております。平成27年の11月から準備始めまして、28年の2月から突堤工に着手しています。その後、5月の下旬から養浜工、碎石の投入を始めまして、7月4日から砂の投入を開始しています。このころに先生方に、委員の皆様方に現場のほうを視察いただいております。砂の投入が1カ月程度で終了して、その後経過観察という流れになっておりますが、投入量につきまして碎石は20,700m<sup>3</sup>、砂は21,400m<sup>3</sup>という数字になっております。

続いて、14ページお願いします。こちらが投入した砂の試験結果です。砂は、宮城県黒川郡大和町の砂を使用しました。これは第3回の委員会の際に候補として挙げていた砂と同じ砂になります。海洋汚染防止法に係る判定項目などの材料試験を行いまして、基準値未満を確認したものを使用しております。こちら粒度試験ですけれども、こちらシルト分、粘土分は含まず、平均の中央粒径D<sub>50</sub>につきましては0.509mmというものを使っております。

続いて、15ページお願いします。こちらは施工状況写真です。施工前、災害復旧工事で完成した第1線堤から捨石の投入を始めまして、突堤をつくります。それと並行してシルトフェンスを設置しております。第1線堤の被覆石には空隙がございますので、そちらの空隙の処理については人による作業で空隙充填を行っているという状況です。

16ページお願いします。こちらが充填処理終わった後の碎石の投入状況、ダンプトラックで運搬してきて、海に投入していくという状況です。こちら碎石投入完了。

砕石の勾配も10分の1を確認しております。その後、砂を投入するのですが、砂の投入につきましては汀線際まで持っていきまして、そちらで山にして、それを波浪によって前浜をつくっていくという工法にしております。こちらが砂の投入完了状況になっております。

17ページお願いします。こちらが投入完了後の全景写真です。真ん中に本突堤、両側に仮突堤ですね。その間にそれぞれこちらが50m、こちらが30m幅の砂浜となっています。

以上で試験施工結果の説明を終わります。

続きまして、議事（3）のモニタリング状況の説明に移ります。

18ページをお願いします。モニタリングにつきましては、生物環境という項目と地形・底質という2つの分類で行っています。初めに、生物環境についてご説明します。こちらの調査は、砂を海に投入することによって、周辺にある養殖施設への影響がないか、生物の生息環境にどのような影響を与えるかという趣旨で4項目の調査を行っております。こちらの右下に凡例がございますけれども、1つは生物生息調査、こちらは試験施工前に試験施工箇所近傍で1カ所行っております。2つ目は濁度の連続調査、こちらはメモリー式の濁度計を湾内に設置するのですが、赤の四角ですね、施工箇所近傍1カ所、あとは最も近い養殖いかだ、ステーション2、ステーション3とございますけれども、こちらに2カ所。あと湾内のバックグラウンドを把握するという目的で、以前県の水産技術センターで調査しておりましたステーション4という湾の中央ですね、試験施工の影響を受けないだろうと思われるこちらの点に4点、以上の4点で濁度の連続調査を行っております。

次の調査が水質調査ですが、今の4点に加えまして、さらに気仙川河口のステーション5、あとは濁りに弱いと言われる養殖いかだですね、イシカゲ、ワカメ、ホタテという、こちらの養殖いかだに3点設置し、計8点で水質調査を行っております。最後に波高調査、こちらですね、人工リーフよりも沖側のほうに波高計を設置しております。

以上が生物環境の調査で、19ページにはそれぞれの調査内容を簡単に漫画でご説明しております。①番は生物の生息調査、こういった貝桁を漁協さんに協力いただいて船で引っ張って、どういう生物がいるかという調査しています。濁度の連続調査は低層、中層、表層の3層にメモリー式の濁度計を海に入れまして、データを取り続けるという調査です。水質調査は、これは月1回ですね、同じく3層調査して



おります。あとは波高調査を実施しているという状況です。

続きまして、20ページをお願いします。こちらが地形・底質のモニタリング調査の内容になっております。⑤番の定点観測、こちらについては主に映像関係ですけれども、1つは固定カメラ、両側に固定カメラを設置しまして、1時間に1枚撮影を行っております。続いて、定点撮影、こちらは月2回と高波浪後ですけれども、人がこの黄色いところに行って写真を撮っているという状況です。あとはUAVの撮影ですね、月1回ドローンによる撮影をこの緑の範囲で行っております。続いて、測量関係ですけれども、⑥番、汀線測量、こちらは月1回、あと高波浪後ということで赤の測線、全部で10測線ありますけれども、こちらで汀線測量を行っております。底質調査は青の丸ですね、1測線ごとに4点ありますけれども、こちらのほうで月1回底質調査をやって分析をしております。その他不定期ですけれども、突堤の被災状況と砂浜陥没状況調査というものを行っております。

続いて、21ページをお願いします。こちらがそのモニタリング工程です。上に試験施工の工程を記載しておりますが、5月の下旬から8月の頭まで砕石、砂を投入しました。それに対して、生物の生息調査は試験施工前に1回、濁度の連続測定については、こちらの投入期間を含むように9カ月連続で行っております。水質調査も同様に9カ月行っております。これらの調査は、現地のほうから計測機器を撤去して調査を終了しております。波高調査につきましては、9月から現在も調査継続中という状況です。

続きまして、地形・底質のモニタリングですけれども、定点カメラは5月の下旬から計測しております。写真撮影と測量関係は8月の完了後から行っております。8月は少し台風が多く来ましたので、8月の調査の頻度が多くなっていますけれども、こういった工程でモニタリングを行っております、おおむね今は半年間のモニタリングとなっております。

続いて、22ページからはそれぞれの調査結果をまとめております。初めに、生物の生息調査結果です。お手元の別紙2をごらんください。こちら試験施工前の平成27年9月25日に広田湾漁協さんのご協力をいただきまして、貝桁を曳航した生物生息調査を実施しております。右側のほうに調査区域図とありますけれども、水深別に3mから6mの4測線を設定して、各水深の採捕状況、採捕を行いました。その結果につきましては、右下の図-4にその状況写真をまとめております。

次のページ、1枚めくっていただきまして、左上のほうに出現生物の集計結果と

いうものをまとめております。主に二枚貝となりますけれども、軟体動物門10種を中心に合計15種を確認しました。主な出現種となった上位3種というものがコダマガイ、バカガイ、ウバガイ、通称ホッキガイの順となりまして、個体数、湿重量ともに水深の浅い3mラインが最も多く、生物の生息環境としては好適であると考えられます。今後養浜することによって、これら生物生息の環境の拡大、生息の場が再生されると見込まれます。今回こちらの調査結果は、施工前の状況を把握するというものでありまして、今後本格施工などを行いまして、これの追跡調査というのを検討していきたいと考えております。

生物生息調査結果につきましては以上でございまして、続いて濁度の連続調査結果です。資料2は23ページとなりますけれども、委員の先生方におかれましては別紙3をごらんください。左側の位置図が先ほどご説明した濁度計の設置位置を示しております。右側のグラフのうち一番上のグラフにつきましては、調査期間中の有義波高と日降水量を整理したもので、横の軸は平成28年2月から11月の期間をあらわしています。波高の観測地点は広田湾の入り口にある気象庁の唐桑のデータを使用しておりまして、紫の折れ線は左側の縦軸で有義波高の高さを表記しています。また、青の折れ線につきましては、こちらも気象庁の日降水量のデータを整理しておりまして、右側の縦軸で表記しています。その下にあるグラフがステーション1からステーション4の濁度の調査結果です。ステーション1の濁度計で4月下旬から5月下旬まで低層の濁度が高くなっておりますけれども、こちらは工事で汚濁防止フェンスを設置する際、濁度計を人工リーフ近傍に移設しました。その際に、リーフの間の流れが集まるところに置いてしまったために海底の巻き上がりにより高い数値を示してしまったことによるものです。特段工事の影響によるものというわけではありません。

こちらステーション1から4を並べてみますと5月下旬から8月上旬、こちらが赤で示している区間が碎石、砂を投入した期間ですが、いずれの濁度計でも大きな濁りは観測されませんでした。濁度計の上昇というのは、例えば8月の台風期などはその傾向が顕著ですけれども、波浪による海底の巻き上がりや雨による河川からの濁水の流入によるものがほとんどでございまして、試験施工による影響はなかったものと推察されます。

以上で濁度調査結果の説明は終わりました、続いて資料2のほうに戻りまして、24ページをお願いします。こちら水質調査結果の説明になります。こちら、それぞ

れの調査ポイントの表層の塩分と濁度の相関を示したものです。プロット図では縦が濁度、横が塩分をあらわしております。さらにその施工箇所近傍で調査したものを赤、沖合地点を青、気仙川河口を緑という形で表記しています。塩分と濁度につきましては、負の相関関係にありまして、塩分が低くなると濁度が高くなる傾向を示しております。施工箇所近傍の赤色はほかの調査地点と変わらない傾向を示しております。これは過年度に県の水産技術センターで調査した結果と同様の傾向となっております。こういった塩分・濁度の結果からは、試験施工による水質への影響はなかったものと推察されるという整理をしております。

続いて、25ページをお願いします。こちら水質調査の結果でございますが、化学的酸素要求量CODの結果です。有機汚濁の指標の一つとなりますけれども、陸からの有機物の流入や海の植物プランクトンの増殖の影響で値が上昇する性質があります。施工箇所近傍の結果をこちらステーション1のグラフをお示ししておりますが、調査結果では水温が上昇する8月にやや高めの値を示す傾向がありました。この傾向は、過年度の公共用水域水質測定結果でも同様の傾向がありまして、試験施工の影響ではなく、湾全体の傾向と考えられるという状況です。

続いて、26ページをお願いします。こちらは、水質調査のクロロフィルaの結果です。植物プランクトンが上昇する性質がありますが、施工箇所近傍のステーション1の変動幅、こちらについては小さく、工事期間も大きな変化は見られませんでした。試験施工による影響はなかったものと考えられます。

続いて、27ページをお願いします。こちらが生物環境関係の最後の調査項目の波高調査です。9月6日から波高計を海に置きまして調査を継続して行っています。こちらグラフの赤の折れ線が今回広田湾に設置した波高計で、青の折れ線が気象庁の唐桑の有義波高をあらわしています。位置関係でいうとこちらの位置図ですね、湾の入り口に唐桑がありまして、今回設置した波高計が湾の中にあるという状況です。下のプロット図は縦に広田湾、今回設置した波高計、横に唐桑の波高をプロットし、相関を示しております。広田湾の有義波高というのはおおむね1m以下となっております。こちら気象庁の唐桑の数値と比較すると有義波高は小さくなっているという状況です。唐桑と比較して、3割程度の波高となっております。

続いて、28ページをお願いします。こちらが波高調査で得られた内容の周期と波向きになります。左上のグラフと右上のプロット図、こちらが周期の比較となっております。色は先ほどと同じ、赤が広田湾、青が気象庁の唐桑のデータとなっております。

す。周期は5秒から10秒となっておりまして、気象庁の唐桑と比較するとおおむね同程度、また若干小さい結果となっています。また、波向きにつきましては唐桑にはデータがありませんけれども、こちら広田湾のみのデータですけれども、ほぼ一定となっております。

続いて、29ページをお願いします。ここからはモニタリングの中でも地形・底質のモニタリング状況の報告ということで、試験施工で投入した砂がどのような変化をしていくかというのを調査しております。初めに、工区両側に設置した固定カメラの映像です。こちら、便宜的に砂浜の幅の広いほうをA工区、狭いほうをB工区と位置づけております。それぞれ1カ所、両側から1時間ごとに自動撮影を行っております。こちらが台風10号の来襲前後の映像の比較ですけれども、左が29日の台風前、真ん中が台風来襲時、右が台風後ですけれども、浜の形状に大きな変化は確認できなかったという結果があります。

その実際の映像です。8月29日から31日までですね、今8月29日の4時40分の映像になっています。1時間ごとにコマ送りで見ていただきますと、この辺はまだ波が落ち着いている状況です。30日、この辺から波がちょっと高くなってきているという状況です。これ8月30日の4時、これが恐らく波が一番高かったのではないかなというときですけれども、5時、6時と、ここから今度は夜になってしまったので、もう映像は撮れていないのですけれども、翌日の朝4時の映像です。この状態では、もう波は落ち着いて、漂流物がこの辺に多く見られるという状況です。ちょっとここに陥没がありますけれども、こちらについては後ほどご説明したいと思います。大きな波が来たとき、浜が一晩でなくなるというようなことはなかったという状況です。

続いて、30ページをお願いします。こちらは定点撮影の結果です。こちらパワーポイントで8月19日に撮影したものと約半年後の1月17日に撮影したものを比較しています。こちらA工区側では著しい変化は確認できませんでしたが、左側といえますか、浜幅の少ないB工区ですね、こちらのほうにつきましては本突堤側、手前のほうですね、手前が本突堤ですけれども、手前のほうで汀線の前進が確認できました。月2回撮影しているのですけれども、そちらについては別紙4ということで、A3のほうで整理しております。こちら撮影時の潮位によって若干の違いはございますけれども、突堤工より西側にあるB工区ですね、写真で言うと左側のほう、こちらのほうにつきましては9月29日ごろの写真から手前側を徐々に前進始めまし

て、11月24日に撮影した写真では、明らかに汀線の前進が確認できるという状況です。一方、突堤工より東側のA工区、こちらのほうにつきましては干満の影響はあるとは思いますが、汀線の変化に大きな影響はなかったというような結果になっております。

続いて、資料2は31ページをお願いします。こちらがUAVによる撮影結果です。こちら8月に撮影した結果と1月に撮影した結果の比較を行っております。先ほどと同様右側のA工区、こちらのほうにつきましては大きな変化はありませんけれども、B工区、左側のほうにつきましては本突堤側のほうで汀線の前進が確認できるという状況です。

8月から1月までの時系列の写真は、これも同じように別紙5のほうにまとめております。先ほどご説明してありますとおり、右側のA工区は大きな変化はないのですが、左側のB工区では本突堤側の汀線が徐々に前進しているというのが確認できるかと思っております。

続きまして、資料2のほうに戻りまして、32ページをお願いします。ここからは測量結果になります。こちらは等深線の変化図です。図の黒い線が8月10日の第1回調査の数字、赤線が1月18日の測量結果となっております。太線がT.P. ±0mのラインをあらわしています。右側のA工区は大きな変化はございませんけれども、左側のB工区のほうで本突堤側の汀線が前進していると、最大の前進量は約24mとなっております。

続いて、33ページをお願いします。こちらは海浜測量、汀線の測量結果から海浜断面の変化をあらわしております。右側が第1線堤、左側が海域というような状況です。縦横比5対1であらわしております。こちら観測日別に色分けであらわしています。位置はA工区、B工区とも中央測線、それぞれ工区の真ん中の測線をあらわしています。黒線が8月の測量結果ですが、A工区のほうでは最大93cmの変動、どちらかというところでは侵食ですね、減っているような絵になっておりますし、B工区のほうにつきましては、こちらは逆に堆積側の変動として1.16mの変動を確認しております。いずれも最大の変動量というのは1m前後ということで、こちらの天端の高さについては大きな変化がなかったというような状況です。

続いて、34ページをお願いします。こちらは汀線測量結果からの前浜勾配、土砂変化量をまとめたものです。海浜中央の、それぞれの工区の中央の断面変化を8月と1月の測量結果からまとめています。こちら左下のグラフです。A工区は青色の

侵食、B工区は赤色の堆積の傾向となっております。こちら右のグラフにいて、こちらにつきましては前浜勾配と土砂の変化量をあらわしております。前浜勾配は右の軸、青の三角の折れ線がA工区、白の三角の折れ線がB工区となっております。A工区のほうにつきましては8分の1勾配でほぼ一定となっておりますし、B工区は前浜への堆砂によりまして徐々に緩やかになりまして、1月時点では12分の1勾配となっております。続いて、土砂の変化量ですけれども、赤丸がA工区、白丸がB工区となります。A工区は、8月の台風による被災により収支が、8月から9月にかけて収支がマイナスとなっております、9月までに約1,500m<sup>3</sup>減少しておりますが、その後は大きな変化はなく推移しております。一方、B工区のほうにつきましては、ほぼ横ばいで行きましたが、11月以降増加というような傾向になっております。これにつきましては、こちらの考察にも書いていますけれども、水中部を含めた収支となっていないことが要因と考えられるということで、水中からの堆砂があったものと思われまます。

35ページお願いします。こちら底質調査結果による粒度分布の比較です。左が8月、右が1月の結果をあらわしております、図に書いてあります数値につきましては、各採取地点の中央粒径の値をあらわしております。投入したときの養浜砂の平均の中央粒径が0.5mm前後でございましたが、1月の汀線付近の中央粒径、A工区で0.33から0.46mm、B工区で0.31から0.46mmとなっております、若干細粒化が進んでいる状況と考えられます。

続いて、36ページをお願いします。底質調査の粒度構成の比較です。各工区のA工区、B工区の中央3測線の粒度構成を表に整理しております。こちら8月と1月を比較しまして青字が増加、赤字が減少をあらわしています。傾向としましては、中砂の割合が減少して、細砂の割合が増加するという結果になっております。汀線付近の細粒化の要因としましては、分級・混合によるものや水中からの供給、打ち上げが要因と推察しております。

続きまして、37ページお願いします。これは定期調査ではないのですが、突堤の被災状況ということでまとめております。8月8日、9日に来襲しました台風5号によりまして、こちら両側の仮突堤が大きく被災してしまいました。その後、台風が何度か来た関係で、さらに被災が進行したのですが、仮突堤は壊れてしまいましたけれども、こちら本突堤につきましては、著しい被害は受けなかったという状況です。この本突堤の考え方は、今後、本格施工でも継続していきたいと

考えているところです。

続いて、38ページをお願いします。こちらが最後の調査項目になっております。砂浜の陥没状況についてです。先ほど定点カメラの映像でご説明しましたけれども、台風10号が来襲した8月30日に砂浜に陥没が確認されました。発生時刻はこちら、定点カメラの映像左側にありますけれども、上が8月30日の3時41分、下が4時41分。4時41分のところでは陥没穴が確認できますので、発生時刻とすれば8月30日の4時ごろだろうと推察しております。こちら右の写真にいきまして、位置ですけれども、防潮堤の第1線堤の根固工と今回工事で設置した仮突堤ですね、地図で言うところのちょうどこの辺ですけれども、これの交差付近ということで、大きさについては直径3m、深さ1.3m程度の穴となっております。

39ページをお願いします。今回その陥没穴の原因究明のために試掘調査を行いました。その結果、仮突堤付近、こちらのほうに深さ1m程度の空隙が確認され、突堤の上にあった碎石層、養浜砂が吸い出しを受けたものと推察しております。陥没発生時の潮位を、気象庁の観測潮位ですけれども、こちらの8月30日の4時のデータを見ますと第1線堤の根固工の天端高、こちらがT.P.+0.7mなのですけれども、それを上回るT.P.+0.73mの潮位をこの8月30日の4時で観測しております。通常よりも高い潮位の中で、碎石層がこちらの仮突堤の上、上部の空隙から吸い出されて、さらにその上にあった砂も吸い出しを受けたというふうに推察されます。これは、こっちは海域なので、この砂浜はこっちの海のほうに抜けてしまったものだというふうに推察しております。周辺の点検の結果、砂浜の陥没が確認されたのはこちらの場所のみでありまして、その後も継続して調査をしておりますが、新たな陥没は発生していないという状況です。

40ページをお願いします。今回工区端部、こちらの砂浜、端っこのほうで発生した陥没でしたので、逆のほうの突堤に影響はあるのかないのかということで、こちらの本突堤の脇、こちらのほうについても同様に試掘調査を実施しました。こちらのほうにつきましては、吸い出しとか空隙は確認できないという状況でした。こちらは、反対側にも砂浜がありますので、そういう吸い出しを受ける心配がないからだと思います。

説明が長くなって申しわけありませんけれども、次の41ページ、こちらのほうで今回の試験施工の効果検証ということで、現時点での評価をまとめております。1つが試験施工による環境への影響ということになりますけれども、水質や濁度、こ

こちらにつきましては波浪や降雨などの気象条件由来の濁りが主でありまして、今回工事による影響というのは見られないという整理にしております。

続いて砂浜、突堤の安定性の評価ですけれども、断面につきましては当初設定した10分の1の前浜勾配に対して現在8分の1から12分の1ということになっております。天端高、粒径もおおむね維持されているだろうということで、当初の目的を達成していると考えております。断面の短期変動量も1m前後でございまして、現時点で碎石層というのは確認できておりません。また、平面形状につきましては、砂浜の幅30m、50mというような目標幅を設定しているのですけれども、こちらのほうにつきましても砂浜の幅としては維持されているというような状況です。突堤につきましても、本突堤については、仮突堤はちょっと被災してしまいましたけれども、本突堤は被災なしという状況です。ただ、工区端部の付近に陥没が発生してしまったという状況です。

こちらが結論ですけれども、養浜工としては前浜勾配、砂層厚、砂浜の幅を維持できましたので、こちらにつきましては試験施工で得られた知見をもとに本格施工でも同様に当初の計画どおり実施していきたいと考えております。一方、突堤工につきましては、基本的には計画どおり実施していきたいと思うのですけれども、工区端部の突堤につきましては陥没対策、これをきちんとやっていきたいというふうに考えております。

42ページお願いします。こちらが課題と対応案というようなことで整理しております。課題は先ほど来お話ししています工区端部の突堤付近における砂浜の陥没の発生ということで、これを解消したいと考えております。今回発生した部分については、本格施工の際に仮突堤を撤去しますので、今の場所は大丈夫だと思うのですけれども、次に本格施工に伴って設置する端部の突堤ですね、こちらについて対策をしたいと考えております。具体的な対策としましては、フィルター層というものを設置するというのを考えております。こちらの右上の図につきましては、海岸保全施設技術研究会が刊行しております海岸保全施設の技術上の基準・同解説の抜粋です。このような形でフィルター層というものを設けたいと思います。

そのフィルター層の粒径の考え方ですけれども、10倍から20倍の粒径比のある材料を使用するという護岸裏込材の粒径比の考え方を準用しまして、かつ管内で手に入りやすい、比較的容易に手に入りやすい材料ということで、こちら50mmから150mmの割栗石を使用したいと考えております。そのフィルター層の厚さですけれども、



こちらにつきましては一般的に粒径の3層以上が必要だということなのですが、今回45cmとなるのですが、ただ突堤の被覆石の均しの精度というのはもう既にこの時点で±50cmありますので、さらに50cm余裕を見まして1m、フィルター層の厚さとしては1mを、さらにその上に碎石層というような形でフィルター層を設けていきたいと、こういった対策をとりたいと考えております。

こちらについてはハード面の対応ですけれども、43ページお願いします。こちらがソフト面の対策です。こちらは兵庫県明石市にある大蔵海岸という海岸の写真ですけれども、高田海岸と同じような人工の砂浜の海岸となっております。ごらんのように砂浜の構造を説明する看板ですとか、突堤の構造を説明する看板、また注意看板ですね、あと万が一砂浜の陥没を見つけたら通報してほしいという通報看板、こういった看板が海岸の中に設置されております。高田海岸でもこういった取り組みをして、利用者の方々に周知徹底を図っていきたいと考えております。

長くなってしまいましたけれども、議事の(2)の試験施工結果と、あと(3)のモニタリング状況の説明を終わります。

事務局からは以上です。

#### ○田中仁委員長

ありがとうございました。それでは、ただいまご報告いただいた内容について、質疑に移りたいと思います。試験施工とモニタリング結果という2つの内容ございましたけれども、まず試験施工について何かご質問ございますでしょうか。試験施工については、7ページから17ページでございます。試験施工の実施方法については前回の会議でお話しいただいており、砂浜幅が10mほど短くなったということがありますけれども、前回お示しいただいた方法に基づいて試験施工がなされたというお話でございます。

ご発言なければ、モニタリングの方がとても重要なところでもありますのでこちらに移ります。もし、試験施工について戻るようなご質問あれば後ほどでも結構です。それでは続いて18ページ以降ですね。いろいろな観点での調査結果の報告でございます。モニタリングについてお話をいただいた内容についてご質問等を受けたいと思います。特に41ページのところに、先ほど事務局から試験施工の効果検証というスライドがございまして、それを受けて今後本施工の考え方というものも示されています。こういう検証結果の妥当性、こういった判断でいいか、特にそういった視点でのご質問、コメント等をいただければと思います。いかがでしょうか。

お願いします。

○松政正俊委員

説明ありがとうございました。もっと早く気がつけばよかったのですがけれども、シルトフェンスというのは今も設置されたままでしょうか。

○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

シルトフェンスについては施工中。

○松政正俊委員

施工中。

○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

はい。なので、今は撤去していますというか、8月の台風で被災を受けまして、そのまま撤去した状態が続いております。

○松政正俊委員

モニタリング結果はもうシルトフェンスない状態と考えていいのね。

○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

そうです。

○松政正俊委員

ありがとうございます。安心しました。

○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

すみません、1点補足です。生物環境調査をやっている最中といいますか、濁度調査をやっている最中にはありましたけれども、その後の地形・底質のモニタリングをやっている間はなくなったという説明でよろしいでしょうか、8月の上旬まではシルトフェンスを設置した状態で調査を行っているという状況です。

○松政正俊委員

具体的には、今おっしゃった8月の10日とか、そのくらいまではシルトフェンスがあったと、それ以降はないと。

○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

はい。

○松政正俊委員

わかりました。ありがとうございます。

○田中仁委員長

私から発言致します。波浪の調査結果が27ページ以降にあります。これは、現場

を見させていただいたときに複数の委員からぜひ波浪データをとってほしいというお話があったということです。私自身もその点を指摘させていただきました。これを見てみると、唐桑のデータもとても重要ではあるのですが、やはり二つのデータが比較的近い場合と結構離れる場合と両方あります。やはり湾の方向がある方向に向いていますから、その波向きによって湾に入ってくる波、湾に入っていない波があるので、それに依存して相関が見られる時と、それほどでは無い時があるのだらうと思います。それは当然の結果と言えます。次ページに見られるように、周期についてはそんなには大きな違いは無かろうと思います。それと、波向きについては、やはり湾内ではほとんどコンスタントで、振れることがないという特徴がとてもよく出ています。砂浜の安定性を考える点では、この波向きのデータというのはとても貴重なものです。

それと、もとに戻って波浪の高さですね。27ページのほうに戻っていただいて、高さを見るとやはり現地で取得することがとても大事なのだなということが改めて感じます。本施工のときにどうなるかわかりませんが、もし可能であればぜひ今後も湾内の波浪を取得頂くと、いろいろな現象の直接的な因果関係を考える際にとても役立ちます。

それと、後ほどいろいろご意見出てくるかと思いますが、陥没の話がありました。これを考える際に、先ほど大船渡でしたか、その潮位が突堤高さよりちょっと高いというお話がありました。大船渡の潮位は気圧低下分と、風の吹き寄せの影響を受けて潮位偏差が出ているわけですが、それをベースにして陸前高田でもこのぐらいの潮位だったのだらうというような書きっぷりになっています。ただ、今回の対象としているのは波が砕ける場所で、そのようなところでは、波の砕ける高さの大体1割から2割ぐらい、水位が上がるということが知られています。したがって、実際には大船渡の潮位に比べて、波の高さの1割、2割上昇していたはずで、この値を加えたらものすごい大きさですよ。多分そのぐらいの水位まで上がったのだらうというのが予想される場所です。そういうことを考える上でも、唐桑のデータも貴重ではあるのですが、やはり現地に極めて近いところでどういう波浪条件だったかということがとても大事な判断材料になります。可能であれば、今後ご検討いただきたいと思います。この現地のデータの重要性というのはこのモニタリングで示されている一つの重要な結果なのかなと感じさせていただきました。

そのほかにいかがでしょうか。

お願いします。

**○小笠原敏記委員**

34ページの左の海浜中央部の断面変化なのですけれども、A工区のほうで侵食が見られているのですけれども、この侵食の主な原因というのがもしわかりましたら教えていただきたいのですけれども。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

こちらにつきましては台風ですね、8月19日、9月7日までの測量までが台風の影響を受けている測量結果と考えているのですけれども、その台風が連続して来たことによって、比較的高いところで侵食を受けておりますので、その高波浪によって流出してしまったのだろうと考えております。現地のほうを見ますと沖側に流れるだけではなくて打ち上げというのですかね、第1線堤のほうに上がってきている砂も実はありまして、そういったものが複合的な要因として挙げられていると思うのですけれども、主には高波浪による影響と考えております。

**○小笠原敏記委員**

特には波で、風の影響というわけではないということですね。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

そうですね、風による大きさといいますか、そういうのももちろんあります。そこら辺の決定的な要因というのは、すみません、そこまで把握できていないです。

**○小笠原敏記委員**

侵食した砂というのは、基本的に陸のほうにはね上がってしまっているのか、海側のほうに流れていったのか、どっちが多いのでしょうか。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

そういう意味では、海側のほうに流れていったのが多いと思います。

**○小笠原敏記委員**

いずれまた波の作用で帰ってくる可能性もあると。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

そうですね。

**○田中仁委員長**

では、今の内容に関連して。B工区のほうの土砂収支見るとかなり増えてきています。また、B工区のほうは汀線が斜めになっていて、その辺も考えるのに波浪、

特に直近の波浪の状況とかが分かるいいと思っています。B工区での土砂の増加というのはこんなことかなという解釈はございますでしょうか。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

B工区のほうの収支がプラスになっているといいますか、増えているという部分の要因ですけれども、波によって少しずつ堆積しているといいますか、仮突堤2に比べて、本突堤を長く設置しておりますので、そこら辺に堆砂が進む要因があったのではないかなと思っています。

**○田中仁委員長**

本施工のときも突堤の近辺でこういうことが起こる可能性はあるわけですね。

**○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）**

そうですね。

**○田中仁委員長**

こういう地形の変化というのは、砂浜の長さの二乗に比例する時間で地形の変化生じます。ここは砂浜幅200mで結構狭いものですから、地形の変化が早く起きやすい特徴があります。これが本施工では長い砂浜になりますから、長くなった距離の二乗に比例して時間スケールが決まってくるのです。そうすると、砂浜が広い時に突堤の近傍近くでこういうことが起こるかもしれないということが、この理論からある程度推測ができると思います。

そのほかいかがでしょうか。

はい。

**○高橋正博行政委員**

私から2点教えていただきたいと思います。42ページの割栗石の対策工をどこのところで施工するのかというのを確認したくて質問させていただきます。例えば7ページのところにこうやって突堤が4基ありますよね。この4基のどこでこの対策工をやるのかというのを教えていただきたいのが1点と、あと砂の材質とかは前の委員会である程度決めて、そして宮城県の大和町の砂を使うというふうに、それで実際施工しているのですよね。それで、例えば17ページのところで試験施工結果全景がありまして、市民の説明会とかやったようなのですけれども、その市民の感触というのでしょうか、前の白砂青松の雰囲気とどうでしょうかと、同じような雰囲気という意見あったのかどうか。もしくは、私は行政の立場ですけれども、津波前の松原の写真と、そして今回の17ページを対比させて、市民の方に見ていただいて、

これでいけるぞというような、そんな工夫とかは何かされていなかったのでしょうか、この2点について。

#### ○田中仁委員長

お願いします。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

最初の突堤のほうの対策、フィルター層の対策ですけれども、基本的には端部の突堤ですね、こちらの例えば海、片側が海に面してしまう、こちらの砂浜側にフィルター層を設置する、同じようにこちらで言うところの右側のほうの砂浜を入れる前に突堤をつくった段階でフィルター層を施工して、その上に砕石を入れると、こういった端部の脇が海域になってしまう突堤の内側というのですか、砂浜側でこういうフィルター層の対策をしていきたいと考えております。

あと2点目の砂浜の色のお話ですけれども、県側としましては市民の方々に受け入れていただいている色といいますか、材料がなかなか手に入らないというのがございまして、これが精いっぱいという部分もあるのですけれども、今日は市役所の都市計画課さんも来ていただいていますので、一言いただけると。

#### ○山口都市計画課長補佐（陸前高田市）

現地の見学会に実際に来ていただいた市民の方々からは、見ていただいて、震災前の高田松原を懐かしむような声が多く聞かれました。たくさんの人に親しまれた高田松原でもありましたし、また美しい砂浜でもありましたので、その高田松原が復活していただければという強い思いといいますか、そういった声が多く寄せられたところがございます。実際見ていただいた砂浜と震災前の高田松原と比べてというお話まではちょっと聞かれなかったのですが、そういった強い思いを語られた方もいらっしゃったところがございます。

#### ○田中仁委員長

どうもありがとうございます。松原自体がまだないですから、震災前の状況と比べるというのは難しいのでしょうかけれども、私自身も砂が入ってみて、ああ、砂浜が出来たなということを強く感じましたね。その前はほとんど直立するような1線堤のみで、そこで波が砕けたり、そこから波が反射していったりとかと言う状況でした。それと比べると現在は緩やかな勾配の砂浜が出来ており、波が寄せたり返したりという過程が本当の砂浜を実感させます。

そのほかにいかがでしょうか。

お願いします。

## ○加藤史訓行政委員

総じて予想どおりというか、想定どおりいっているという印象を持っているのですが、全国的に見ても非常に難しいこういう人工海浜の再生というプロジェクトでもあるので、引き続き慎重にデータを見ていく必要があるのかなと思ひまして、幾つか申し上げたいと思っております。

1点目が、先ほどから波浪データの話が出ておまして、人工リーフの沖に波高計が設置されているのですけれども、この波高計の水深とか、あるいはその場所から人工リーフ、そして浜があるところ、そこに至るところのあたりのコンターというのでしょうか、平面的な海底地形がわかるものがあるとデータとして波向きは出てくるのですけれども、その波向きが海浜の汀線の変化とか、そういったものに対してどういう関係にあるのか、そういうところが見えてくるのかなと思っております。

また、その関係でいいますと資料2の中の28ページのほうがいいのかもしれませんけれども、今のところ波向きがほとんど一定ということではあるのですけれども、1年間なり数字でとってみて、さらに波向きというのが汀線の変化に対して1度とか2度とか、そういったものも決して無視できる数字ではないということを踏まえたと、この28ページは28ページ、そして湾口から波が入ってきていることを示していると思うのですけれども、もう少し細かい汀線の変化を波との関係づけしていく中ではもう少し160度なのか165度なのかとか、そういったところも少し大きな地形変化があったときには見ていったほうがいいのかと思っております。そういった意味で、引き続きモニタリングをやっていく必要があると思っております。

それから、最後の陥没との関係がするのですけれども、先ほど34ページのほうでA工区とB工区の土砂変化量が若干傾向が違って、悪いほうにはいっていないというご説明だったと思うのですけれども、ちょうど昨年台風があった、来襲した9月7日以前のところでA工区ががたんとながっているところは東側の仮突堤の先端がどうも台風のとくに少し飛んだようなところもあって、その分東側に向かって抜けていったのがあって、一回減っているのかなというふうに思っただけです。一方で、本突堤はずっとしっかりと残っているのもありまして、その後の波とかの傾向もあるのかもしれませんけれども、東向きに向かう沿岸漂砂によってB工区よりも西側から土砂が入ってきたものを本突堤がうまくとらえてくれて



いるのではないかなというふうに思っております。今のところ本突堤の長さとか、そういったところが妥当なところに落ちているのかなというふうに思って聞かせていただきました。

最後にもう一点、陥没の話なのですが、現地のほうも見させていただいていろいろと調査もしていただいているところではあるのですが、42ページのほうでフィルター層と割栗石を入れるというような話がありまして、方向性としてはまさにこれがいいとは思っております。一方で人工海浜の土砂流出対策の例というふうに書いている図面がございますけれども、これはフィルター層だけではなくて、さらに防砂シートも入れて砂が礫層を通過して抜けていくのを防ごうというところもございます。ここまでやる必要があるかどうかといろいろ判断するところもあると思いますので、これから少し施工していく中で、当然すぐ脇に浜があれば砂は抜けなと思うのですが、当然波向きに応じて汀線の向きも変わったりもしながらいくので、そういう危険性があるようなところでは必要に応じて防砂シートも含めて検討していく必要があるのかなと思っております。

以上です。

#### ○田中仁委員長

事務局からご説明を御願います。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

どうもありがとうございます。初めにありました波高との関係ですね、そちらにつきましては先ほど委員長からも波高計の継続についてお話ありましたので、現在の調査は今年度末で一回撤去してしまうのですが、引き続き本格施工に向けて波高の調査というものも検討していきたいと考えております。

あと最後にいただきました突堤部分の陥没対策の防砂シート、マットの設置につきまして、ご意見いただきました。その耐久性について若干の心配があったので、今回は自然のものということでフィルター層の設置ということで提案させていただいておりましたが、また検討を加えていきたいと考えております。どうもありがとうございます。

#### ○田中仁委員長

よろしく御願います。

それと、最初のところであった波の関係の話です。ドローンを使って画像を撮られているというモニタリングの話がありました。そのときは静止画を撮られている



ようですけれども、あれを動画で撮って頂くと波の変形の様子が見えます。波の変形というのは海底地形を反映しているものですから、水面の下が見えなくても波の変形からある程度海底地形が推定できます。そうしますと、波高計で測っているところから、さらに浅いところに来たときの波の挙動とか、そういったものがある程度見えてきます。せっかく飛ばすのであればぜひ動画も撮っていただくとより細かい情報を得ることができるのではないかなと思います。ぜひそういった点もご検討いただければと思います。

そのほかにかがでしょうか。モニタリングでは生物、水産関係への影響とかいろいろ含んでおります。

お願いいたします。

#### ○煙山彰行政委員

生物のモニタリング調査のことなのですが、別紙2に水深3mから6mまでの調査結果がありますが、これを見ると3mには砂の層が相当あるというふうに考えてよろしいのでしょうか。このときのもし底質というのが水深ごとにわかりましたら教えていただきたいのですが。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

詳細な資料は手元にございませませんが、今委員お話しいただいたとおり3mラインはちょうど砂質が多いラインだったと思いますし、深くなるにつれて混入してくる石の量というのがふえてきているように見えますので、こちらのほうについては礫といたしますか、玉石のような感じを受けております。

#### ○田中仁委員長

そのほかにかがでしょうか。

では、私から。碎石入れて、その上の砂の厚さ1mというお話があって、その妥当性の判断の根拠として、33ページにありますような地形の変化状況をお示しいただいたところでは、この解釈として、最初に砂を入れた段階というのは波浪に対してかなり非平衡な状態だと思います。現実ではないのですけれども、ずっと同じ波を当て続ければ平衡な、波に対応したある地形ができるわけです。もちろん実際の波浪は不規則なものですから、ある変動があるわけですけれども。現地で最初に入れた砂浜断面は来襲する波に対してとてもバランスのとれてない地形になっているはずで。そういった意味で特に左側の0.93mの数字の解釈ですね。それは黒線からのずれの値になっています。その値は今お話ししたような最初の初期投入の影響が

結構残っている状況なのだと思います。ですから、ある程度砂浜が安定してきて、それに対して波が大きくなったり、小さくなったりして地形の変動を見るべきです。あの黒線の断面はまだ初期投入の影響があるのでしょうか、それを差し引いて考えるべきでしょう。ほかの測線についてもそうですけれども、ある程度落ち着いてきたところからの変動として見るべきです。そのために、過大な評価になっているのかなど、そういうふうに見るべき資料なのだと思います。

そのほかにいかがでしょうか。

お願いします。

### ○加藤史訓行政委員

モニタリングしながらやっていくというのが基本だと思うのですが、今回私も初めて出席させていただくところがあって不勉強なところがあるのですが、養浜の計画するときこういう波が来て、こういう粒径のものを入れるから、これぐらいでもちますとか、そういう一連の設計というのがなされていると思うのですが、その設計で考えている波の大きさとか、そういったものに対してまだ半年ぐらいの話であるのですけれども、今まで受けている外力というのがどれぐらいの規模に相当するのか、例えば想定していたよりも大きい波が来ていたのか、あるいは、想定していたよりもはるかに小さい波しかまだ受けていないのかとか、そのあたり計画で考えている大きさとか、あるいは中で使っているシミュレーションの条件とか、そういったものと少し実際にとった波のデータとか、単純に比較はできないのは承知はしているのですけれども、比較できそうなものを少し選んでみて、今まで受けている外力というのがどれぐらいのものなのかと整理していただくとまた将来大きいものがあつたときに、思ったのと違っていたとかということにならないのではないかと思いますので、よろしくお願いします。

### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

ありがとうございます。今回養浜基本計画をつくる際、第3回委員会でシミュレーションをかけているのですけれども、そちらについてはエネルギー平均波というものでやっていますので、短期の高波浪による影響というのは実は余り考慮していない状況でした。今回短期の高波浪による影響も見たいということで、試験施工に取り組んできたわけですが、今回の8月30日に来た台風10号の波というのは、気象庁の唐桑のデータですが、2012年の12月から唐桑では調査を続けているようなのですが、観測史上としては最大、この8月30日の数字がですね、波

高が一番大きい、ちょっと波向きの関係とかで一概には比較できないと思うのですが、その高さだけ見れば2012年12月以降では最大の高さになっているようですので、そういう意味ではモニタリングとしてはいい波だったのかなと、不幸にもといいますか、大きい波を経験できたのかなと思っております。

#### ○田中仁委員長

ありがとうございます。さらに定量的な検討をお願いしたいと思います。

そのほかにいかがですか。

先ほどもお話ししましたように、41ページのところが今回の調査を受けて効果の検証ということで事務局に準備いただいたものです。これで特に問題ない、これが妥当ですね、次のステップに移るための前提条件として、こういった判断でいいのか、特にそういった観点でのご意見を承ればと考えております。

お願いします。

#### ○松政正俊委員

濁度の調査は、生物に対する影響を大分気にしてきっちりやっていただいて感謝しております。それで、結論としては塩井さんのほうからお話があったようにデータを見る限り、今回の規模ではまず大丈夫だったのではないかなと思われま。ただ、実際これよりも大きな規模になったときにどうなるかというところまで保障できるかどうかというところはこれからだと思いますけれども、そのシルトフェンスの運用の仕方を工夫していただきたい、つまり全700mですか、本施工のときに全てシルトフェンスでやって、今回並みの台風が来てたえられるかどうか、それからその管理の仕方はかなり今回ので効果がわかったので、手抜きはしていいと思うのですが、ある程度ですね。ただ、実際にシルトフェンスに破損が起こったときにどう対応するかということは今回以上に検討しておいていただきたいなと思います。

#### ○田中仁委員長

そうですね。シルトフェンスの設置の状況とか、その辺は何か具体的にありますか。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

現段階で具体的な施工計画というのは決まっていませんけれども、基本的には全区間囲った上で工区ごとに施工を進めていくことになろうかと思っております。平面でいきますと次の施工、今回は200mですので、真ん中の、そうですね、この区間

のフェンスの設置でしたけれども、次に本施工するときには本施工する延長分を巻いて、あとは監視を継続して行っていくと漏れがないかとか、そういった動きになると考えております。

#### ○田中仁委員長

そのほかにいかがでしょうか。

特にございませんようでしたら、本日の議論で1つ大きな点としては、今回の検証の前提としてはこの期間の外力のもとでという条件は付きますが、その状況のもとで、提示された検証結果の様に判断することが妥当であるというご意見だったと思います。一方で、今回見られた外力が全てではなくて、予想外のものもあり得るので、さらにモニタリングも行い適切に対処していただきたいというご意見かと思っております。そういった形でのとりまとめたいと思っております。

それでは、この効果の検証の部分も含めて議題の(2)と(3)、これについて終わらせていただきたいと思っております。

今の検証の内容も踏まえて、今後本格施工ということになるかと思っておりますけれども、議事の(4)として、今後の予定について事務局からご説明お願いいたします。

#### ○塩井復興まちづくり課主査(大船渡土木センター)

それでは、資料2の44ページをごらんください。今後の予定でございます。本日の委員会で試験施工の効果検証、本格施工に向けたご審議というのをいただいてありがとうございます。県としましては、平成29年度、来年度から本格施工に着手したいと考えております。本格施工の範囲ですけれども、全区間ではなくて予算の都合もございまして、試験施工の200mを含む1キロ、海水浴利用区間700m、基本計画の第2工区とあと第3工区の300mという形で約1キロの延長で本格施工に着手したいと考えております。こちらの青で設置しました仮突堤2基は、これは撤去しまして両側に本突堤2基を設置したいと考えております。養浜工のボリュームとしましては、試験施工約4万m<sup>3</sup>でしたけれども、今回の本格施工では砕石と砂を合わせて約26万m<sup>3</sup>の投入を予定しております。先ほど濁度調査のお話ございましたけれども、基本的にはメモリー式の濁度計というものは湾内には設置せずに、施工中の濁度監視は直読式の濁度計というものをを用いて毎日調査を継続していきたいと考えております。

45ページをごらんください。本格施工後も踏まえたモニタリングの計画になって

おります。工事は29年度から着手するという事になっているのですけれども、モニタリングを3つの分類に分けて考えております。1つは、今回の試験施工のモニタリングの継続部分と、あとは本格施工終わった後のモニタリング、あと将来本格施工を完了して、将来にわたってこの砂浜をどう維持管理していくかという3分類に分けて考えております。最初の試験施工のモニタリングですけれども、こちら工事着手までの間、生物の生息調査、こちらちょっとまだできておりませんので、こちらのほうをやっていきたいと考えておりますし、あとは定点写真の撮影ですね、汀線の変化が変わらず維持できるかどうかというのを月1回継続して定点写真撮影をやっていきたいと思っております。この時点で、写真撮影の段階で異常が確認されれば、また詳細な調査を組み込んでいきたいなと思っておりますけれども、基本的には写真撮影の継続をしていきたいと思っております。

その後、本格施工に入りますけれども、工事の施工完了からおおむね1年間の間に実施したいと考えているモニタリング調査内容となっております。1つは生物生息調査ということで、試験施工前に、平成27年9月にやっておりますので、それを同じ9月に完成後、最初の9月に生物生息調査をやりたいと考えております。あとは航空写真撮影、もしくはドローンですね、これによる写真撮影と、あとは深淺測量、こちらは第1線堤から人工リーフまでの間と考えておりますけれども、これらの調査を完了直後1回、あとは完了1年後に1回それぞれ行いたいと思っておりますし、汀線測量、あと定点写真撮影ですね、こちらについては試験施工のモニタリングと同様、1年間は月1回やっていきたいと考えております。

最後に、施設の維持管理として本格施工のモニタリングが終わった後のお話ですけれども、こちらについて頻度は落ちますけれども、生物生息調査ですとか、定点写真撮影、深淺測量、汀線測量といったものを継続的にやっていきたいと思っております。

以上で説明を終わります。

#### ○田中仁委員長

ありがとうございました。今後の予定ということでご説明いただきました。ご意見等ございましたらお願いしたいと思います。

お願いします。

#### ○松政正俊委員

生物生息調査ですが、試験施工モニタリングということで、本施工に入る前も入

れていただいで助かります。もう既に砂浜に生き物が入ってきていまして、スナガニとか岩手県ではちょっと珍しいやつなのですけれども、思ったよりも生き物が入るのが早いと思います。一旦それはリセットされることになると思いますので、本施工が終わった後の砂浜にどんな生物相が形成されるかという基礎データをとる意味で今回この夏、今年の夏ごろまでできれば水産技術センターの方も一緒にということを入れていただければうれしいなと思います。

それから、砂が先ほど風で陸上に動いたのではないかという話もありましたが、そういうことがあると海浜植物が、砂浜の植物は砂が動くところに生えますので、その海浜植生にとってとてもよくなるのではないかと。ですから、植物はまだ入ってきてはいないと思うのですが、水中から陸上、松林にかけての波が来ないところも含めて見させてもらった方が、そういう状態のデータを持っていることで市民の方にも将来こういう生き物がという説明ができるようになるのかなと。

あとは生物サイドからすると、先ほど煙山さんのほうから話がありましたが、粒度というのが生物、どんな生き物がすみつくかというところに関係してきますので、もし可能なら浜の角度と、つまり汀線測量とか浜の平たんさと粒度は相当関係すると思いますので、定期的に粒度のデータもとっていただくと助かるなと思います。

具体的に言うとなごく細かいやつになると泥っぽくなってくとそれなりの生き物になりますし、粒径が少し粗くなってくと砂の間に微生物とか、珪藻とか、顕微鏡レベルの生き物が、水の浄化とかに関係しますので、そういう基礎データとしてぜひ粒度も入れてほしいなと思います。お願いします。

#### ○田中仁委員長

はい。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

ありがとうございます。生物生息調査につきましては、ぜひ松政先生と水産技術センターのご協力をいただいているいろいろ調査をさせていただきたいと思っておりますので、今後ともご指導のほどよろしく申し上げます。

あと粒度調査の追加につきましては、先ほどあった波高の調査もそうですけれども、今日用意した資料にはないのですけれども、いただいたご意見はまた今後のモニタリングの中で反映できるように検討していきたいと考えております。

#### ○田中仁委員長

よろしく申し上げます。



そのほかいかがでしょう。

はい。

#### ○松政正俊委員

ついでに本施工前だけではなくてその後ですけれども、砂浜ができれば、ぜひ前回の調査は相当目あいの粗い網で採集していましたので、砂浜の比較的波が砕けるようなところにエビとかアミとかそういうのがいますので、そういう生物を採集するソリネットというものがありまして、そういうデータとか、ターゲットを幾つか絞った調査を生物生息調査施工後の調査に入れていただきたいと思います。その辺は今のうちから煙山さんや私と一緒に相談していただいて準備させてもらえればなと思いますので、よろしくお願いします。

#### ○田中仁委員長

よろしくお願いします。調査の実施に当たっては、いろいろご助言いただいて進めていただければと思います。よろしくお願いします。

そのほかはいかがでしょう。

お願いします。

#### ○加藤史訓行政委員

モニタリングの項目としてはこれでよろしいかと思うのですけれども、今回津波によって失われた砂浜を養浜として突堤を入れて回復するということでして、基本的には人工リーフと突堤があれば砂の量は維持できるだろうという仮説に基づいていると思っております。ただ、一方でそもそもここに砂があるのは何故かと考えたときに、やはり土砂の供給源が何がしかあって、それが長年にわたって供給されてきてできていた浜なのだろうと思っております。

そういった意味で、今回養浜で土砂投入しますけれども、そのボリュームがずっと維持できるというのも例えば気仙川とか、そういう土砂供給になりそうな河川との関係というのは大事だと思っております。例えばこういう深淺測量とかやる際には河川管理者とも連携して河口部も含めて地形がどういうふうになっているのかとか、そういったところをモニタリングしていけるとよろしいかと思っております。

#### ○塩井復興まちづくり課主査（大船渡土木センター）

調査範囲につきましては、河川管理者と調整して今後やっていきたいと思っております。

#### ○田中仁委員長

よろしくお願いします。

そのほかいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、特にございませんようですので、本日用意しました議題全て滞りなく終わったということでございます。

第1回から4回まで、先ほどお話ししましたように3年間が経過しました。最初、浜が自然回復出来るのかという議論から始まって、その後、養浜砂の粒径、ポリウムなど検討が進み、さまざま議論を経て、試験施工の成果を見るところまでやってきたところでございます。やっところまで来たということを実感致します。皆さん方のご協力に感謝いたしたいと思えます。

やはり基本的な考え方としましては、先ほど来お話でございますように今回試験施工の中で見られた事象というのはある程度限られたものであるということかと感じます。今回も大きい波が来ている時期もありますけれども、限られた事象等と考えるべきであろうということを強調したいと思えます。従って、ご指摘ありましたような観点からモニタリングを続けていただいて、その中で本施工の効果を見ていただくということが大変重要なのだと思えます。

お聞きするところでは、県内の他の場所でも養浜の予定があったり、また、宮城県でも養浜をやらないと浜が戻らないというところが見られています。一方で、今回の様な大規模な工事はなかなかございません。ここで得られたさまざまな知見がほかのところにも有益な情報として提供できるような形で情報をまとめて頂くことをお願いしたいと思えます。

それでは、以上をもちまして全ての議事を終了いたします。円滑な議事進行にご協力いただきまして、大変ありがとうございました。進行を事務局にお返ししたいと思います。

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

熱心なご議論ありがとうございました。先ほどご説明させていただいたとおり、本委員会は規約第2条にありますとおり試験施工後のモニタリング結果の検証までを目的とさせていただいております。本日試験施工後のモニタリングの検証、本格施工に向けた方向性をご議論いただきましたので、本日をもちまして委員会は終了させていただきたいと思えます。

最後に、副所長の水野からご挨拶申し上げます。

#### ○水野副所長（大船渡土木センター）

本日はさまざまなお意見、ご指導いただきまして大変ありがとうございました。



震災で消失した砂浜の再生は全国的にも例がないということでございますので、手探りの状態でのスタートでございましたが、おかげさまで本格的な砂浜再生への第一歩を踏み出すことができると考えてございます。

平成26年3月に開催いたしました第1回の委員会では、防潮堤の全容すらまだ見えない中での開催でございました。それから約3年が経過しましたがけれども、この間に延長約2キロの防潮堤のおよそ9割が完成いたしまして、これから津波復興祈念公園の整備や松原の植生が本格化していくなど、高田地区海岸の復旧・復興は大きく前進していくこととなります。砂浜再生につきましても、来年度から本格施工に取り組んでいくこととしております。自然が相手の工事ですので、必ずしも試験施工と同じような状況にはならないこともあるかもしれませんが、完成に向けて努力していきたいと考えているところでございます。

委員会という形での開催は本日が最後となりますが、委員の皆様方にはこれからもご指導、ご助言をお願いする機会があるかと思っておりますので、その際には引き続きご協力くださいますよう何とぞよろしくお願い申し上げます。

これまで約3年、計4回にわたる委員会へのご協力に感謝を申し上げまして、挨拶とさせていただきます。本当にありがとうございました。

### 3. その他

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

次第の最後にその他がございまして。事務局からは特に用意してございませんけれども、委員の皆様から何かございましてでしょうか。

### 4. 閉 会

#### ○紺野復興まちづくり課長（大船渡土木センター）

それでは、以上で高田地区海岸養浜技術検討委員会を閉会いたします。長期間にわたりありがとうございました。

（午後 3時11分）