

第1回気候変動を踏まえた土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会

議事録

令和4年9月7日

9:51~11:55

高知河川国道事務所4階会議室

1. 開会

○事務局（紀伊） それでは、定刻より少し早いですけれども、委員の皆さまご出席ということですので、会を始めさせていただきたいと思います。

ただ今より「第1回気候変動を踏まえた高知県海岸保全施設技術検討会」を開催いたします。

私は、本日の進行役を務めます高知県港湾・海岸課の紀伊と申します。

それでは、開会に当たりまして、事務局より一言ご挨拶を申し上げます。

まずは、高知県港湾・海岸課、吉永課長よろしくお願いをいたします。

○事務局（吉永） おはようございます。

高知県港湾・海岸課の吉永でございます。「第1回気候変動を踏まえました土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会」に当たりまして、ご挨拶申し上げます。

まず、委員の先生の皆さまにおきましては、大変お忙しい中、また、新型コロナウイルスの感染が心配される中、当検討会にご出席ならびにWEBでの参加をいただきまして、誠にありがとうございます。また、日ごろより本県の海岸行政の推進にご尽力いただいていることに関しまして、厚くお礼を申し上げます。

さて、検討会のタイトルにありますように、気候変動に関しましては、気候変動に関する政府間パネルによる評価報告書では、気候システムの温暖化に疑う余地もなく海面水面は上昇していること、21世紀間の世界全体の大気・海洋は昇温し続け、世界平均海面水位は上昇続ける可能性が高いということが報告されております。

本県は海に面しているということから、津波・高潮・高波などによる海岸災害に幾度も見舞われており、こうした災害から背後の人の人命や資産を守るため、これまで海岸保全施設の整備を進めているところでございます。しかしながら、平成30年の台風21号に伴う

大阪湾での既往最高潮位を記録する高潮によって、浸水被害が発生する事例などが見られ、海岸における災害のリスクも顕著化しているところでございます。

本日は令和2年度7月に提言されました、気候変動を踏まえた海岸保全のあり方などを踏まえまして、気候変動を踏まえた海岸保全施設における対応に当たり、計画外力の設定方法や、防護水準などについてご意見をいただくこととしております。限られた時間ではございますけれども、皆さまの忌憚のないご意見を頂戴いただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

以上、簡単ではございますけれども、開会に当たりましてご挨拶とさせていただきます。

今日はよろしくお願いいたします。

○事務局（紀伊） 続きまして、高知河川国道事務所、小林所長よろしくお願いいたします。

○事務局（小林） 高知河川国道事務所です。よろしくお願いいたします。

本日はお忙しい中、また一部の先生は大変遠方からお越しいただきまして、誠にありがとうございます。

本検討会で検討の対象といたします、土佐湾沿岸の中央部でございますけれども、東のほうから香南市、南国市、高知市、そして西の一番端が土佐市ということになっておりますけれども、この地域ご案内のとおり、南海トラフの巨大地震の発生の危惧されておまして、過去には昭和南海地震など、これまで繰り返し地震・津波による被害も受けているところでございます。また、我々この海岸、高知海岸と呼んでおりますけれども、この高知海岸については、ご承知のとおり、太平洋の波を直接受けるということもありまして、これまで台風についても大きな被害を何度も受けているというようなところがございます。そういったこともありまして、昭和40年に直轄で工事を実施できないかということで、直轄事業に向けた調査に着手をしておまして、昭和44年には、一部の工区で直轄工区の告示が打たれて、その後、対策が完了し県に移管した工区もありますけれども、今も引き続き直轄でも工事を進めているところがございます。こういう経緯もございまして、本検討会は、県さんだけではなく、国と協働で事務局を設けまして、検討を実施していくということになってございます。

本検討会では、海岸保全施設について気候変動踏まえたものへ見直していこうということでございますけれども、この高知海岸、高知県の人口の約6割ぐらいが集中している、高知県の経済や社会の中心となる非常に重要な場所でございます。気候変動の対応は、近年の豪雨災害等を見ておましても、まさに待ったなしだと思っておりますので、委員の皆さま方におかれましては、ぜひ活発なご議論をいただければ幸いです。

本日はよろしくお願いいたします。

○事務局（紀伊） ありがとうございます。

次に専門家、関係者のご紹介をさせていただきます。お1人ずつ、所属、お名前をご紹介します。リモート参加の方は、ご紹介をした際に、お顔が見えるようWEBカメラ

の表示をオンにさせていただきますようお願いいたします。

2. 出席者紹介

- 事務局（紀伊） 初めに、高知工科大学学長、磯部雅彦さまでございます。
- 磯部 磯部でございます。
どうぞよろしくお願いいたします。
- 事務局（紀伊） 続きまして、京都大学防災研究所教授、多々納裕一さまでございます。
- 多々納 多々納裕一と申します。
よろしくをお願いいたします。
- 事務局（紀伊） 続きまして、大阪大学大学院准教授、荒木進歩さまでございます。
- 荒木 大阪大学の荒木です。
どうぞよろしくお願いいたします。
- 事務局（紀伊） 続きまして、関西大学准教授、安田誠宏さまでございます。
- 安田 関西大学 安田です。
よろしくお願ひします。
- 事務局（紀伊） ここからはリモートで参加いただいている学識者の方の紹介です。
鳥取大学教授、黒岩正光さまでございます。
- 黒岩 すみません。鳥取大学の黒岩でございます。
すみません。前日移動ができませんでしたので、WEBで参加させていただきますのでよろしくをお願いいたします。
- 事務局（紀伊） 委員であります高知工科大学教授、佐藤慎司さま。
高知大学教授、原忠さま。
国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室長、加藤史訓さま。
の3名におかれましては、本日は都合により欠席となっております。
続いてオブザーバーの紹介に移ります。
高知港湾・空港整備事務所、野呂所長さまでございます。
- 野呂 高知港湾の野呂でございます。
よろしくお願いいたします。
- 事務局（紀伊） 次にお手元の資料の確認をさせていただきます。
資料ですが、議事次第。
続きまして、資料－1 本検討会の規約の（案）。
資料－2 土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会の進め方。
資料－3 土佐湾沿岸の概要。
資料－4 気候変動を踏まえた海岸保全の動向。
資料－5 気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）。

そこに参考資料といたしまして、気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）。

資料－6といたしまして今後の予定。

以上、資料はおそろいでしょうか。

それでは、議事次第に沿って進めさせていただきます。

それでは、議事次第に従いまして、規約の制定について事務局も兼ねております私のほうからご説明させていただきます。

3. 議事

(1) 委員会規約の制定

○事務局（紀伊） それでは資料－1 規約（案）のご説明をさせていただきます。

資料－1をお願いいたします。

気候変動を踏まえた土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会 規約（案）

第1条 本会は「気候変動を踏まえた土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会」（以下「検討会」）という。

第2条 検討会は、気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会により、令和2年7月に提言された「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」等を踏まえ、土佐湾沿岸の海岸保全施設における気候変動適応策の検討を行うとともに、技術的見地からの提言、助言を行うことを目的とする。

第3条 検討会は、次の事項について検討を行う。

- 一 気候変動を考慮した計画外力の設定方法
- 二 上記を踏まえた防護水準（計画高潮位、設計波、設計津波等）および対策方針
- 三 その他委員会で必要と認めた事項

第4条 検討会は別表－1に掲げる委員により構成する。

第5条 検討会は、委員の互選により委員長を置くものとする。

2 委員長は、会務を統括し、検討会の議長となる。

第6条 検討会の運営、進行及び招集は事務局が行う。

2 検討会は、必要に応じて委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

第7条 検討会の事務局は高知県港湾・海岸課及び高知河川国道事務所工務課において行う。

第8条 検討会は公開で開催するとともに、議事録については会議後、速やかに公表する。

第9条 この規約に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、事務局が委員会に諮って決定する。

以上が規約についての説明になります。

資料－1 規約（案）について、ご質問・ご意見はございますでしょうか。

なお、本日はWEB会議方式での参加の方もおりますので、発言の際は、初めに所属とお

名前を名乗ってからご発言いただきますよう、ご協力をお願いいたします。

それでは、よろしければ規約を制定することといたします。

(2) 委員長の選出

○事務局（紀伊） それでは、次に議題の2つ目となります、委員長の選出に移りたいと思います。

委員長については、磯部学長を選出したいと思いますが、ご意見はございますでしょうか。よろしければ、磯部学長を委員長に推薦することといたします。

ここからの議事は、規約第5条の2項に基づき、磯部委員長に議長として議事の進行をお願いしたいと思います。

それでは、委員長の選出に当たり、磯部学長よりご挨拶をいただきたいと思います。

○磯部委員長 はい。委員長を務めさせていただきます。磯部です。どうぞよろしくお願いいたします。

先ほどの規約にもありました、気候変動を踏まえた海岸保全のあり方について議論するということがありますし、また、これに基づいて海岸保全基本方針も変更になったところですので、それに基づいて適応策に関して技術的見地から提言、助言を行うということになっています。特に私としては、複雑難しいなというか、新しい経験だなと思うのは、気候変動というのは、極端に言えば、年年歳歳、気候が変化するっていう意味で、今まで技術的に外力を設定するっていった場合には、外力条件については定常状態を仮定しようということで、変化しないことが前提になってきましたけど、ここでは、年とともに変化の中でも少し人間の側からいけば激化するという、そういうことに対応する検討をしていかなければいけないことが、新しい経験ではないかと、それだけ複雑なこともあるかと思っています。皆さまのご意見、知見をいただいて、いいものを取りまとめていきたいと考えていますので、どうぞよろしくお願いいたします。

はい。それでは、議題の3つ目となります土佐湾沿岸における気候変動適応策の進め方について、まず事務局からご説明をお願いします。また、欠席されてる委員から意見があった内容についてもご報告お願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

(3) 土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会の進め方

○事務局（中岡） 事務局の高知河川国道事務所工務課 中岡でございます。

まず、資料-2をお手元にご準備ください。

土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会の進め方ということで、ご説明させていただきたいと思います。

まず、1 ページ目ですが、土佐湾沿岸の検討会の進め方ということで、土佐湾沿岸のうち、人口や資産が集中している中央部を対象に気候変動を踏まえた計画外力の設定方法、防護水準、防護水準対策方針について検討を行っていきたいと思っています。なお、今後、避難計画やまちづくりのソフト対策に関するワークショップも、別途検討会を立ち上げて開催していく予定としておりますので、ハードだけではなくて別の検討会で実施するソフトも含めた総合的な対策を、今回進めていきたいと思っています。

今回のこの検討結果については、別途高知県が開催する、高知県海岸保全基本計画推進委員会に報告して、土佐湾沿岸海岸保全基本計画に反映させるということで、こういった流れで進めていきたいと思います。

下段にあるポンチ絵が、進め方ということで、上段のピンクのところが今回の検討会の該当する部分です。

検討会メンバーについては、先ほど規約でもご説明がありましておとり省かせていただきます。

検討内容についても、冒頭でご説明させていただきましたとおり、まずは気候変動を踏まえた計画外力の設定方法ということで、海面水位や潮位偏差、波浪・津波の設定方法を議論させていただきます。その後、防護水準の検討ということで、計画高潮位や設計波、設計津波等について気候変動を踏まえた水準を検討していきます。水準の検討を踏まえた上で、対策方針も検討していき、基本計画の改訂につなげていきたいと思っています。

一方で下段に書いてますとおり、ソフト対策についても、別途ワークショップや検討会を開いて、高知県では令和4年3月に津波災害警戒区域の指定が行われております。あとL2津波に対する避難計画やまちづくりなどのソフト対策についても、別途検討会を立ち上げて、議論していくこととしておりますので、ソフト対策で検討した中から、ハード対策に反映が可能なものについては反映していくという形で、今後進めさせていきたいと思っております。

本日、欠席している加藤委員のほうから、ご意見が1点ございます。紹介させていただきます。

ソフト対策が津波しか念頭に置かれていないが、平成16年台風23号により、菜生海岸で人的被害が出ていること。本検討会の主たるテーマである気候変動の影響を踏まえれば、高潮に対してもソフト対策を検討すべきと考えられる。水防法に基づく高潮浸水想定区域の指定など、高潮に対するソフト対策の方向性を示していただきたいというご意見をいただいています。このご意見の回答については、高知県のほうから回答させていただきます。

○事務局(吉永) 資料には津波対策のみを記載しておりましたが、高潮によるソフト対策というのは実施しないというわけではなくて、高潮についてもソフト対策を進めていきたいと考えております。現在、令和3年度から高潮浸水想定に着手しまして、令和7年度までには、関係市町村との協議を済ませまして、高潮浸水想定指定を終える予定でございます。今回のいろんな議論も進む中で、しっかりと反映させていただければと思ってお

ります。

よろしく願いいたします。

○事務局（中岡） 事務局からの説明は以上でございます。

○磯部委員長 ありがとうございます。

それでは資料－2について、ご質問・ご意見などありましたらお願いします。

○黒岩 すみません。

○磯部委員長 黒岩先生お願いします。

○黒岩 自分の専門の漂砂、海浜変形の観点から確認とといいますか、対策方針の検討の中で、メインは計画、設計、外力を設定してという、大体台風とかいうもので決まってくる。設計波の設定になろうかと思うんですが、気候変動っていうと、やはり海面上昇によって徐々に変化してくるということで、波向きも変わってくるだろうといったときに、海浜の状況がどう変わってくるかというところは、ここで一応あとの話になろうかと思うんですが、そのあたりのお考えがあれば聞かせていただきたいんですけども、要は将来海面上昇で40%から最大で9割くらいが消失するっていう話もありますので、その辺どういう風に盛り込んでいくのかというところをお聞かせいただければと思います。

○磯部委員長 はい。海浜の問題、海岸侵食の問題をどう扱うのかということがありますが、事務局であらかじめお考えがあれば、お願いしたいと思います。

○事務局（中岡） 事務局でございます。

海岸侵食についても、気候変動の影響で、今後100年とか、後ほどご説明しますが、検討時点をご説明して2100年を目標にして検討進めていくわけですが、やはり年々気候変動の影響は変わってくると思いますので、計画外力については、段階的に施工していくなどの検討を進めていきたいと思います。今後そういったものも踏まえて、検討会の中で議論をさせていただきたいと思っております。

以上でございます。

○黒岩 ありがとうございます。

○磯部委員長 検討に含めていくってことでよろしいでしょうか。

ほかにいかがでしょうか。大切なポイントで、気候変動の適応策っていうのを直接的に考えたときに、津波・高潮・海岸侵食と。これが一番大きな影響だと思しますので、その中の1つとして考えるということだと思います。

ほかに。

○多々納 ここに呼んでいただいていることは、減災アセスメントっていう委員会を土木学会でやっておりまして、そのときの議論があったからだと思っているんですが、その中で1つ大事だと思っていることは、背後地の状況というのを考慮した施策とといいますか、防護水準というのを考えるべきであるということで、背後地の状況に応じて、言い方変えれば背後の方々の意思にも応じてというべきかもしれませんが、それに対応して守るべき水準っていうのも考えるべきではないかということなんですね。そのときに、これ言い方変え

れば、ともすれば津波等の場合であると、極めて安全側っていう言葉で高い目標設定をしてしまったがために、実際整備が追い付かないっていうような現状というのはいろんなところであると思うんです。これに対して、ここでもこれらの計画立てるときには、人口、資産の将来変化っていうのは、あまり考えないで、大抵現状のままで考えていくっていうパターンだと思うんですけれども、この前出していただいたガイドラインの中では、概ね20年から30年後を想定して、まずめどを考えてみようっていうようなことも提案してございます。それから、気候変動のほうの話でいきますと、海面上昇に加えて高潮のどういいますか、最大潮位みたいなもの、変化みたいなものも予測されているような研究もありますし、そんなものも含めていきますと、やはり今決めるっていう、そういうことへのハザードのほうはだんだん強くなると。ところが背後地の人口とかそちらのほうはだんだん少なくなる。こういったところの中でどういうふうな状態の監視をしながら決めるのかってこと。あるいは、そこでどこらへんに目途をもう1個ずつ押さえるかと。そのへんが大事だろうと思うので、一発で考えるというよりは、少しポイント、ポイント何か考えていくような話が必要かなとこのように思っております。ですから、できればこの、分かりませんが、今までの方向だと、多分そういう背後地の話の変化っていうのはこちらのほうの計画の中に入っていないかもしれませんが、そこらあたりの部分ももし可能なら考えていただくといいかなと思います。

以上です。

○磯部委員長 はい。ありがとうございました。

ほかにいかがでしょうか。安田先生。

○安田 安田です。

気候変動は、先ほど磯部先生もおっしゃったように、変動していくわけで、今この時点で、あとで出てきますけど、予測結果をもとに想定をするわけだと思うんですけれども、やはり工区によっては、計画というか、今設定したものと状況が変わってくるっていうことが起きてくると思いますので、設定するとき、観測値をもとに想定したとおりに潮位が例えば上がったのか、それほど想定したほど上がっていないのか、もっと上がっていたのかっていう、そういう分岐があると思うんですけれども、そういうのを盛り込んで、施工が10年遅れるんであったら10年後の潮位をもとにもう1回見直すとか、そういうことを入れていかないと、今設定したのがやっぱり足りなくなってしまうということも起こると思いますし、過剰だったっていうことも起こると思いますので、そういうことを少し盛り込むっていうことを考えていただきたいなというふうに思います。

以上です。

○磯部委員長 ほかにいかがでしょうか。

基本的なところでご意見いただいたかと思います。これからの検討の中に生かして、また具体的な検討進めていきたいと思います。

今いただいた意見もありますし、また、それに加えて、これは適応策の議論ということになるので、どうしても緩和策との関係っていうのが出てきますので、緩和策がどういふ

に取られていくかによって、必要な適応策っていうのも当然変わっていくわけで、そこをどう整理するかっていうことがあると思います。今、先生方からいただいた意見全体を見ると、非常にアンノウンでいいですか、複雑に変化する要素がたくさん入っているので、そこをどのように整理して、恐らく、この委員会としてはこういう考え方のもとにこういう仮定をして、こんなふうやっていくんだけれども、途中で必要な、また追加的な対策っていうんですか、あるいは修正っていうんですか、そういうことも視野に入っていくっていうことだと思います。いずれにしても、いくつかのファクター、それは緩和策っていうファクターと、それから自然が変化するというファクターと、それから社会条件という土地利用も含めてっていうお話ありましたけど、そういうことなどをどのように整理をして、津波・高潮・海岸侵食について考えていくのか、その前提あたりを整理をしながら、しかし、具体的にまさに対策は適応策待ったなしということがありますので、待ったなしに踏み込んでいくための知見も準備していくと、こういうことになると思います。

それでは、先に進みまして、土佐湾沿岸における気候変動適応策の進め方の審議を終了して、4つ目、土佐湾沿岸の概要について、事務局からご説明をお願いします。

(4) 土佐湾沿岸の概要

○事務局（中岡） それでは、資料－3の土佐湾沿岸の概要をご説明したいと思います。

お手元に資料－3をご準備ください。

まず1ページ目は過去の災害ということで、侵食・高潮・越波の過去の災害状況をまとめております。

土佐湾沿岸では、やはり海岸侵食が進行をして、汀線の後退と、それに伴う波の打ち上げ高の増大で海岸堤防の被災や隣接する県道の通行止めなどの被害が発生しているということで、下に年表的なものと写真を載せてますが、やはり、先ほど加藤委員からもご指摘があった菜生海岸とか、あとは安芸市の穴内漁港、それと香南の吉川海岸とか、南国の中央部になるんですが南国市の海岸、こういったことで、やはり土佐湾沿岸についてはこういった被害が過去から発生してるということです。

あとは今台風期ですけども、その台風期における強大な波浪や高潮とかそういったもので、甚大な被害が発生しているというのが事実でございますので、早期に施設整備をして、対策を行っていくのが今後必要だということでございます。

続きまして2ページ目は、過去の地震・津波による災害状況ですが、ご承知のとおり、高知県では過去から宝永地震や安政南海地震、昭和南海地震など、地震と津波による被害が幾度となく発生をしております。写真のとおり、昭和南海地震発生直後の写真ですが、こういった浸水が発生したということで、下は現在の写真ですけども、やはりこういった津波による被害や地震による被害等が発生してるということです。後ほど説明しますが、土佐湾沿岸、高知の中央部については、海岸堤防の地震・津波対策が必要だということで事業を実施し完

成している状況です。

続きまして、3 ページ目が海岸基本方針と基本計画についてということで、やはり海岸を整備していくためには、海岸法にのっとった海岸保全基本方針を定めて、それに基づく海岸保全基本計画を定めなければいけないということで、高知県についても、右上の上段にありますとおり、中央部が土佐湾沿岸で、東が海部灘沿岸、これは高知県と徳島県に隣接する海岸でございます。一番西の端が豊後水道東沿岸ということで、これが高知県と愛媛県が隣接する海岸ということで、主に基本計画については、この3つの沿岸の計画があるということで、今回はこの中央部の土佐湾沿岸のうち高知県中央部の検討をまずは進めていきたいと思っています。

海岸基本計画の基本理念としては、新海岸法、平成11年に改定されましたが、防護、環境、利用の調和のとれた総合的な海岸づくりの推進と、地域の特性を生かした地域とともに歩む海岸づくりということで、こういった理念にもとづいて、防護だけではなく環境面や利用面、そういったものも調和した海岸づくりが基本ということで、地域の特性を生かした地域とともに歩む海岸づくりを目指していくというのが海岸保全基本計画の基本理念のため、これに従いまして今海岸の事業を進めているということです。

4 ページ目が、その土佐湾沿岸海岸保全基本計画における現在の防護水準ということで、左側が高潮・波浪・侵食に対する防護水準ということで、ちょうどこの左下に書いてる黄色の表の赤枠が、今回検討する土佐湾の高知県中央部に該当する箇所ということで、その中でもこの河川局のところが、計画高潮位が2.2m、波浪については、沖波波高が12.3～13m、周波が15.5～15.6秒計画安全度については1/30という計画で現在進めております。

右側が地震・津波に対する水準ということで、南国香南地域海岸と高知中央地域海岸が今回の検討の対象範囲ですが、設計津波についてはいずれも8mということです。

5 ページですが、現行の計画外力の概要をご説明させていただきたいと思います。

現行の整備している計画外力については、昭和47年の土佐湾高潮対策技術会議等で設定されておりまして、計画高潮位についてはT.P2.46mということで、設定方法については高知検潮所の朔望平均満潮位+既往の潮位偏差の最大値の設定ということです。

近年も含めた最高高潮位については、平成26年の台風11号でT.P2.09mですが、一方で昭和45年台風10号については棄却ということで計画を立てております。

朔望平均満潮位についてはT.P+1.0mで、昭和25年～昭和35年の桂浜検潮所における朔望平均満潮位の平均値を採用しております。

潮位偏差については、1.46mで、昭和25年～昭和45年の観測値と、昭和25年以前の推定値より既往最大となる明治35年9月7日の推定値を設定しており、その設定の根拠がこの下表のとおりです。

昭和25年～昭和45年の観測値と25年以前の推定値をこの換算式により、明治35年9月7日の右から2つ目の偏差が146.4ということで、この値を採用しているということです。

近年も含めた観測値の最大は昭和49年台風16号で、1.28mが観測所の最大ですが、計

画高潮位と同様に、昭和 45 年台風 10 号については異常値ということで棄却をした計画となっています。

最後、計画波浪は 1 / 30 ですが、その決定根拠です。

高潮については 13m、周期については 15.5 秒ということです。

設定根拠については、昭和 47 年時点では、昭和 34 年の伊勢湾台風の仮想コースで設定しています。ただし、平成 12 年に見直されて波浪推算データ 30 年間の観測データに基づく極値統計解析を設定ということで、その根拠資料が次の 6 ページ目です。

左の右上が計画波浪、波高ですけども、1 / 30 になる確率でケース 1 ~ 3 までありますが、その最大値を採用したということです。

計画波浪については、その波高で設定した値で関係式を作成して、15.5 秒ということで現在計画値を設定しております。

右側については、算定に使用されたデータということで、昭和 26 年~昭和 55 年の 30 年間のデータや観測データをもとに外力を設定したということです。

現行の計画外力のご説明については以上です。

7 ページ目が、高知海岸の事業経緯ですが、今回検討する範囲については、土佐市の荻岬から香南市の手結岬で、約 30 km ぐらいの範囲ということになっています。

昭和 40 年にこの区間の事業調査を開始して、現在施工をしている状況です。

続きまして、8 ページ目が現在の高知海岸の堤防高をまとめた表になります。

西から新居工区、仁ノ工区、戸原工区、長浜工区、南国工区、十市前浜海岸、香南工区ということです。

この表の上段が現況堤防高、下に計画堤防高ですが、その堤防高については高潮・波浪で決まっているのか、津波で決まっているのかという整理をさせていただきますと、南国工区と十市前浜海岸が計画津波で決まっているということです。その他の箇所については高潮・波浪で堤防の高さが決まっているという現状の計画の資料です。ただし、香南工区については、まだ地震・津波対策は未整備ということになっていますので、今後整備していくという予定です。

今回検討する海岸の堤防高の根拠については以上です。

続きまして 9 ページ目では、今、高知海岸において高潮・侵食対策についてはどんな対策をしているのかということですが、現在、侵食対策、高潮・波浪対策では、高知市の戸原工区で突堤 2 基、150m 化を整備中です。

あと、高知県の区間ですが、香南工区（岸本海岸）を対象として離岸堤を整備中ということです。今後も引き続き中突堤やヘッドランド、離岸堤を整備していく予定としております。

あと、南国工区ですが、人工リーフの箇所を今改良して離岸堤化をしており、そういった侵食対策の事業を鋭意進めている状況でございます。

10 ページ目が、各工区の砂浜幅の変遷ということで、10 ページ目は新居工区ですが、上段が昭和 22 年に撮影した写真、中段が昭和 49 年撮影、下段が最新の令和 3 年撮影という

ことで、昭和 22 年については、平均約 97m あったのが昭和 49 年については 35m まで減りましたが、それ以降、離岸堤や突堤などを整備して、現在 85m まで回復していますという資料です。

11 ページ目が、同じく高知市の戸原工区の砂浜の変遷です。

12 ページ目が、同じく高知市に位置する長浜工区の変遷です。

13 ページ目が、南国市の南国工区の変遷です。

14 ページ目が、香南市の香南工区の変遷です。

香南工区については、昭和 22 年のときに 91m あったのが、現在は 56m となっています。

15 ページ目は、今までどういった工事を各工区でしてきたかということですが、15 ページ目については、新居工区と仁ノ工区ということで、離岸堤や養浜ですね。河道掘削の土を養浜に利用するなど現在実施してきたということです。

16 ページ目が、戸原、長浜工区ですが、ヘッドランドの突堤部の延伸の今まさしく事業しております。

17 ページ目が、南国工区の人工リーフの箇所ですが、離岸堤をした箇所と比べて人工リーフの箇所については、後ろの砂浜がついていないということで、模型実験を通して人工リーフを離岸堤化するというので、現在ブロックを離岸堤の上に継ぎ足す工事を現在実施しているところです。

18 ページ目が香南工区ですが、岸本海岸で離岸堤の工事を現在進めているところです。ここまでが高潮・侵食対策に対する事業の進捗状況です。

19 ページ目から高知海岸における地震・津波対策の進捗状況ですが、西が土佐市新居工区で、東の端が南国市久枝ということで、平成 23 年度から高知県と協働で地震・津波対策に着手し、令和 3 年度に浦戸湾三重防護を除き地震・津波対策は完了しています。国、県、浦戸湾三重防護については施工中ですが、それ以外の海岸堤防の部分については完成したということです。

次の 20 ページ目が、その高知海岸における地震・津波対策のどういった対策方法実施してきたのかというのをまとめた内容ですが、主に鋼管杭工法、二重矢板工法、堤防補強工法ということで、各現場の状況に応じたり解析の結果に応じて、工法使い分けて対策を実施したということです。

21 ページ目は、高知県全体でどんな海岸事業が進捗されているのかということで、先ほど中央部の説明をしましたが、須崎や宿毛、安芸や室戸、東洋町などで侵食対策や高潮・高波対策、地震・津波対策の事業を実施しているということで、土佐湾沿岸、豊後水道、海部灘沿岸の海岸事業も鋭意進めている状況です。

22 ページ目が参考ということで、浦戸湾三重防護の進捗状況ということで、国と県が実施している現在の事業の進捗状況をお示ししております。

直轄事業でいけば約 11%、高知県事業でいけば約 23%の進捗ということです。

今までがハード整備の説明でしたが、23 ページ目が利用状況ということで、土佐湾沿岸

については、エンジングライダーやサーフィン、高知龍馬マラソン、釣りなどの、利用者が多々いるということで、良好な海岸利用を促すための取り組みも今後必要だということです。

最後のページが環境ということで、24 ページ目ですが、土佐湾沿岸についてはアカウミガメの上陸・産卵箇所となっている箇所があります。地元の住民等と協働して保全活動を行っているわけですが、こういった環境についても今後保全するための取り組みが高知海岸では必要だということです。

あと、本日欠席の加藤室長からも、この資料-3についてご意見を2点いただいております。

1点目が、気候変動を踏まえた計画外力の設定方法の検討に当たっては、現在の設定方法を正しく理解することが必要である。検討対象の土佐湾中央部の計画高潮位が所管によって異なっているが、その設定における昭和45年台風10号による高潮の取り扱いなどについて説明いただきたい。

2点目が、現行の計画外力の潮位偏差に採用されている明治35年9月7日の推定値は、風速25m/s程度以下の事象を対象として求めた風速と、吹き寄せによる潮位上昇量の関係式を風速39.3m/sに外挿して求められているように見える。また、吹き寄せによる潮位上昇量は風速の2乗に比例すると紹介されていることが多いが、この関係式は風速に比例している。このような推定時の不確かさを踏まえて、昭和45年台風10号時の潮位や現行の計画高潮位の生起確率を評価した上で、将来の防護水準を検討すべきと考えられるというこの2点をご指摘いただいております。

まず1点目については、所管によっていろいろ計画高潮位が異なるということですが、所管ごとの計画高潮位の考え方とか、ご指摘のあった棄却している昭和45年台風10号による高潮の取り扱いについては、今回の検討会については十分な精査ができなかったもので、本検討会の留意事項ということで、後ほど説明します資料-6でお示しして、第2回検討会以降で議論させていただきたいと思っています。

2点目も、潮位偏差等の考え方についてもご指摘を踏まえて、第2回検討会以降で議論させていただきたいと思っています。

少し長くなりましたが、概要については以上です。

○磯部委員長 ありがとうございます。

土佐湾沿岸の非常に膨大な情報を、コンパクトにご説明いただいたかと思えます。

ここでは、まず、現状までを理解するということなので、特にご質問等を中心に、ご質問・ご意見いただきたいと思えます。

いかがでしょうか。現状を理解してからその次っていう議論に入るのがいいと思えます。疑問があればお願いします。

最初のご挨拶でもありましたが、土佐湾は特に昭和40年から議論が始まって、それで高知海岸の海岸保全対策っていうのは、昭和40年代から始まった海岸の事業の中でも非常

に初期の部類に位置する、特に組織的にやったっていう中では、ほとんどファーストランナーに近いそういう海岸かと思います。よく高知海岸の写真、航空写真が紹介されたりしている海岸で非常に長い歴史を持っています。従っていろんなことが行われてきたので、現状を理解するのも随分複雑で大変かと思いますが、その分だけ一生懸命やってきたってことだと思います。

それでは、もしないようでしたら、先のほうが大事な議論でもありますので、資料－４と５であります、気候変動を踏まえた海岸保全の動向と、資料－５の気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）について、ご説明をお願いします。一括してをお願いします。

（５）気候変動を踏まえた海岸保全の動向

○事務局（中岡）

それでは資料－４と資料－５について、一括でご説明させていただきたいと思います。まず資料－４をご準備ください。

気候変動を踏まえた海岸保全の動向ということで、ページ１ページめくりまして、十分ご承知のところだと思いますが、気候変動による影響ということで、気候変動によって気温・海水温の上昇、あと海面上昇、台風・低気圧等の強大化が予測されているということは予測されているということです。こういった自然現象の変化によって、山間部、河川では降雨量が増えたり、集中豪雨の増加等によって土砂災害とか洪水の危険性が増加する可能性があります、やはり海岸でも台風時の潮位や波の高さ、津波の高さの増大、また海面上昇による砂浜の減少など今後気候変動による影響として出てくるだろうということで、そういった影響によって高潮・高波・津波などの危険性が増加する可能性があるということで、そういったことが気候変動によって懸念されているということでございます。

それらも踏まえて２ページ目ですが、２０１３年５月、上段なんですけども、気候変動に関する政府間パネル（ＩＰＣＣ）による第５次評価報告書が出されたということです。

それらも踏まえて、下から３つ目なんですけども、２０２０年７月に気候変動を踏まえた海岸保全のあり方の提言がなされたということで、この提言の中には海岸保全を過去のデータに基づきつつ、気候変動による影響を明示的に考慮した対策に転換するということと、ＲＣＰ 2.6（２℃上昇相当）を前提に、平均海面水位の上昇などの影響予測を海岸保全の方針や計画に反映し整備等を推進していくこととしています。

悲観的予測のＲＣＰ 8.5（４℃上昇相当）も考慮し、これに適応できる海岸保全技術の開発を推進するとともに、社会全体で気候変動に対応することが必要だということで提言がなされております。

この提言を踏まえて、２０２０年１１月については、先ほどご説明させていただいております海岸保全基本方針が、気候変動も踏まえた内容に変更されております。

その後２０２１年２月に、海岸保全施設の技術上の基準を求める省令の一部変更ということ

で、これらについても気候変動の影響を考慮した基準ということで変更がなされているということです。

3 ページ目が、海岸基本方針の変更内容ということで、過去のデータに基づきつつ気候変動による影響を明示的に考慮した対策や転換ということで、この赤字部分が気候変動に関する変更箇所ということです。

(1) の下から3行目ですけれども、施設の整備だけでなく適切な避難のための迅速な情報伝達、地域と協力した防災体制の整備や避難地の確保、土地利用との調整、都市計画等の、まちづくりと連携を行うなど、ハード面の対策とソフト面の対策を組み合わせた総合的な対策を行うよう努めるということも、海岸の防護に関する基本的な事項の中で記載されています。

一番最後の3つ目の、海岸保全基本計画の作成に関する基本的な事項の留意すべき事項ということで、(2) 関係行政機関との連携調整ということで、地域のリスクについて気候変動の影響による将来変化も含め、まちづくり関係者等と共有した上で連携や調整を図るということも記載されているところです。

続きまして、4 ページ目が省令の変更と、あと海岸4省庁の通知です。

下段の通知の中にも、第一設計高潮位および設計波の設定方法ということで、上から4行目にありますとおり、RCP2.6 シナリオ(2℃上昇相当)における将来予測の平均的な値を前提にすることを基本としますが、RCP8.5 シナリオ(4℃上昇)のシナリオについても、整備メニューの点検や減災対策を行うリスクの評価、海岸保全施設の効率的な運用の検討、将来の施設改良を考慮した施設設計の工夫等の参考として活用するように努めるものとするということが位置付けられています。

その他留意事項ということで、ここでも気候変動に関することと、先ほど基本方針の説明しましたが、海岸の機能の多様性への配慮、環境保全、周辺景観との調和、経済性、維持管理の容易性、施工性、公衆の利用等を総合的に考慮しつつ、海岸管理者が適切に定める。その際は、土地利用やまちづくり等の都市計画等の調整等のソフト面の対策も組み合わせた、広域的・総合的な対策を長期的な視点から検討するように努めるということで、ハード・ソフトそういった両面で検討をしていくということを記載されているところです。

5 ページ目が、それらを踏まえた気候変動を踏まえた海岸保全への転換ということで、まとめた資料ですが、これが第5回気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会の資料の抜粋でございます。

箱書きの一番上の2行目、ハード対策やソフト対策を組み合わせ、気候変動適応策を具体化するということがうたわれており、左側が気候変動による外力の増大のイメージ、これらも踏まえて右側でハード対策、面的防護であったり、線的防護、砂浜の保全であったり沖合施設の建設、高潮の予測技術の高度化や浸水予測、タイムラインなどのソフト対策、それと一番下段がハード・ソフトを組み合わせ地域づくりということで、浸水想定区域の指定であったり、リスクに応じた土地利用の規制等ということで、こういったものを組み合わせ

て気候変動の適応策を具体化していきましょうということが現在うたわれているところです。

資料－４について以上です。

(6) 気候変動を踏まえた計画外力の検討方針 (案)

○事務局 (中岡) 続きます、資料－５ 気候変動を踏まえた計画外力の検討方針ということで、先ほどの動向も踏まえて、では、今回この検討会でこういった検討方針で進めていくのかというのをまとめた資料が資料－５です。

１ページ目が、外力設定に向けた基本的な考え方ということで、大きく項目一番左に書いてますが、まず１つ目が気候変動シナリオ (海岸保全の目標) と、２つ目が検討の時点です。

３つ目が海面水位、朔望平均満潮位であったり設計津波です。

４点目が潮位偏差、計画高潮位です。

５点目が波浪 (設計波) で、これらについてこういった基本的な考え方で今後進めていくのかということです。中段については、気候変動を踏まえた海岸保全のあり方の提言の本文の抜粋ということで、参考までに記載しております。

一番右の端が、今回の我々のこの検討会において、外力の設定に関する基本的な考え方をどうするのかということで、まず、気候変動のシナリオについては、このあり方の提言にあるとおり、RCP2.6 (2℃上昇) を基本とするということできたいと思っております。ただ、※で書いてますとおり、RCP8.5 (4℃上昇相当) も考慮して進めていきたいなと思っております。

２点目の検討の時点については、21世紀末2100年での海面水位潮位偏差等を検討していくということで、進めさせていただきたいと思っております。

海面水位については、最新の朔望平均満潮位 (近10カ年程度の平均値) を参考にして、2100年に予測される平均海面水位の上昇量を加えていくということできたいと思っております。

潮位偏差・波浪については、気候変動を考慮した大規模アンサンブル気候予測データベース (d4PDF等) を活用して、将来的に予測される変動量を推算していきたいと思っておりますが留意事項として、現行計画の水準 (安全度) を下回らないようにしていくということです。

それ以外にも、欄外に書いてますが、まず１点目が、将来予想される南海トラフ地震の発生に伴う地殻変動等の影響についても、やはり考慮して検討進めていくべきではないかということで、考慮事項として記載をさせていただいております。

２点目が、計画外力も踏まえ、施設の耐用年数等も考慮した段階的な防護水準の設定についても検討していくということで、今後、気候変動の上昇量どうなるか分からないので、やはり、施設の耐用年数も考慮して、段階的な水準を設定していきましょうということで、こういったものも念頭に入れつつ検討していきたいなと思っております。

2 ページ目以降が、先ほど 1 ページ目で申し上げました資料の参考的な資料ということです。まずは将来予測される平均海面水位の上昇量の設定については「日本の気候変動 2020」に示される予測結果を採用して、高知県が位置する領域Ⅲの平均値が 0.39 となっておりますので、この RCP2 (2℃上昇) の 0.39 を設定するというにしたいと思っています。

3 ページ目が、その海面水位で将来どれぐらいの上昇量を見込むのかということですが、気候変動を踏まえた朔望平均満潮位の設定については 2011 年～2020 年の朔望平均満潮位の平均を出して、それが、この 2022 年の緑文字で書いてる T.P0.97m ということです。その 0.97m に 2100 年までの平均海面水位上昇量を、案分すると 1996 年～2091 年の上昇量が 0.39m ということなので、2020 年～2100 年でいけば 80 年ということになります。それを案分した結果上昇量が 0.33m となり、その数値を足して T.P1.3m ということをして 2100 年の海面水位の上昇ということに設定をさせていただきたいと思えます。

赤線については、参考値で 1988 年～2020 年までの朔望平均潮位の線形近似直線ということで、参考値で示してありますが、そういった観測値のトレンドを見てもそう大差はないということで、妥当性はあるということをお断しております。

4 ページ目が、地殻変動の状況ということで、これについては国土地理院のホームページから水準点の高さを見た資料です。とりあえず、今どういう状況になっているかという資料となっておりますが、高知、夜須、四万十、室戸の 4 つの地点の観測データをプロットしております。昭和南海地震がちょうど青点線のところですが、高知でいけば、沈降してて地震発生後隆起をして、現在は沈降気味になっており、もとに戻ってるということなんです。四万十については、昭和南海地震以降こういった隆起が続いてるということなので、こういった地殻変動の内容も考慮しつつ、今後、そういった防護水準の設定についても踏まえていきたいなと思っています。

5 ページ目が、東北地方太平洋沖地震のときの牡鹿半島の地殻変動の状況ということで、一番左の端が、本震前後で沈降気味だったのが、真ん中が本震翌日から 10 年間の累積ですが隆起してるということです。

一番右の端が、本震前から 10 年間の累積ということで、まだマイナスになってますが、徐々にもとの状況に戻っているということです。こういったほかの地域の状況も踏まえつつ、参考にし、今後検討進めていきたいなと思っています。

6 ページ目が、気候変動を踏まえた潮位偏差・波浪設定に向けた検討方針ということで、どういった方法で数値を決めていくのかということです。この計算については、気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定に関する参考資料が通知されておりますので、そういったものも参考に設定をしようかなと思っています。

数多くある方法のうち、まず、今回の検討会で基本的な手法として採用したいのが、この B-1 の全球気候モデル台風を採用しようかなと思っています。

やはり、この 1 つの方法だけでは確実性、不確実性が分からないので、補足手法ということで、A-1 のパラメトリック台風モデル、こういった 2 つの手法を用いて、今後シミュレ

ーションと解析を実施していきたいなと思っています。

7ページ目が、その各基本で採用したい、補足方法で採用したい方法の考え方ということで、まとめた資料です。

まず左側が、【基本】 全球気候モデル台風を活用する方法ということで、考え方については、d 2 PDF / d 4 PDF で計算された台風を直接利用する方法ということですが、上から3つ目、当該地への適用上の課題ですが、データ量が膨大なので、全ての台風を対象としたシミュレーションには長期間を要するというので、迅速性や他地域の適用の観点から、全ての台風を対象とするのは実務的に厳しい面があるという課題があります。

それらを踏まえて、方針としては、d 2 PDF / d 4 PDF の一部のケースを活用して、簡易推定式の構築を行うなど効率的な検討をするということで、手順については、後ほどご説明しますが、この①番～⑤番ということで、数多くのあるケースの中から4万ケースを絞って、さらに100ケース程度に絞って検討進めていきたいと思っています。

もう一方の【補足】パラメトリック台風モデルを活用する方法ということで、考え方としては、経験的台風モデル等により現行計画で設定されている想定台風に、将来の気候変動を考慮する方法です。これの当該地への適用上の課題ということについては、資料-2でご説明させていただきましたが、現行計画では想定台風が設定されていないということで、波浪については確率評価、潮位偏差については明治35年9月7日の推定値であり、台風時の中心気圧や経路等の条件が不明というのが1つ目の課題です。

2つ目が、仮想台風による設定であるため、得られる結果が過小・過大となる可能性があるということで、こういった課題があるため近年の実績台風より想定台風を設定し、将来の気候変動を考慮した推算を行うなど、簡易な方法を検討していきたいなと思っています。

手順については、後ほどご説明しますが、検討手順については①番～⑥番までを踏まえて、検討を進めていきたいと思っています。

8ページ目は、B-1 全球気候モデル台風を活用する方法の検討のイメージということで、先ほどご説明しました検討手順の①～⑤をポンチ絵的に示した表です。

まず、大規模アンサンブル気候予測データベースから、高知県周辺を通過する台風を、左側ですが4万ケースほど抽出をします。その中から、さらにシミュレーションを実施する対象台風を100ケース程度抽出し、補正を行い、その100ケースを対象に高潮・波浪シミュレーションを実施します。実施については高潮の浸水時の手引きを参考にして行っていきます。シミュレーションを実施した後に、潮位偏差・波浪を推定できる簡易推定式を構築させるということです。これについては重回帰分析を想定しております。

それら構築したのちに、簡易式を用いて潮位偏差・波浪の推定ということで、一番最初に4万ケース抽出していますが、その簡易推定式をこの4万ケースに当てはめて、潮位偏差と波浪推定していった極値統計解析によって、まずは確率評価を実施していこうと思っています。それらを踏まえて、現行の同確率となる気候変動後の潮位偏差・波浪そういったものを設定して、検討を進めていきたいと思っています。

これが基本の全球気候モデル台風を活用する方法ということで、こういった手順で進めさせていただきたいと思っています。

9 ページ目が、その簡易推定式のイメージということで、こういった式で簡易推定式を構築してやっていきたいと思っています。

10 ページ目が、補足の方法であるパラメトリック台風モデルを活用する方法の検討手順イメージです。まずは想定台風条件の設定ということで、近年最大の台風を対象に中心気圧を変化させた高潮・波浪シミュレーション実施します。近年最大台風については今後検討していますが、平成 16 年や平成 26 年の台風になると思われます。それらも踏まえて、現行計画の潮位偏差 1.46m と同程度の潮位偏差との中心気圧の想定台風を設定し、それと同時に気象庁のベストトラックデータから台風、高知県周辺を通過する実績台風 355 ケースを抽出します。想定台風の中心気圧の生起確率を設定するために、その 355 ケースの極値統計解析によって確率評価を実施し、想定台風の中心気圧の生起確率をまずは算出するということです。

11 ページ目が、先ほどの全球気候モデルと同じように d 2 PDF / d 4 PDF から 4 万ケース、高知県の周辺を通過する台風 4 万ケースを抽出して、まずは現在気候に関する将来気候の変化量を設定するということです。この極値統計解析による確率評価を実施して、その上で、先ほど 10 ページ目で説明しました、③で設定した想定台風規模の生起確率に相当する将来気候での台風中心気圧を算出して、当該中心気圧の現在気候から将来気候への変化量、比率の算定ということですが、イメージについては、この下のグラフに書いており、想定台風規模の生起確率を設定して、将来の 2℃上昇がどれぐらいの確率になるかということ、そういったものを設定していくということですが。

最後に気候変動後の潮位偏差と波浪の推定ですが、一番最初に設定した想定台風に気候変動後の比率、先ほど申しました⑤で設定した比率を考慮した高潮・波浪シミュレーションを実施して、気候変動後の潮位偏差・波浪を設定していくということですが。基本と補足の検討方法についてはこういった手順で今後進めさせていただきたいと思っています。

12 ページ目が、最後設計津波の設定に向けた検討方針ということで、2100 年の平均海面水位の上昇量を考慮した津波シミュレーションを実施するという、これについては、この下の地図で示してあります。津波シミュレーション対象範囲については、土佐湾沿岸中央部、まずはこの部分をシミュレーション回して、どれぐらいになるかというのを検討していきたいと思っています。

資料 4、5 まとめて説明させていただきましたが、説明については以上でございます。

○磯部委員長 はい。どうもありがとうございました。

それではご質問・ご意見、議論に入りたいと思います。

どなたからでも、あるいはどこからでも結構です。お願いします。

安田先生。

○安田 3つお伺いしたいです。

まず、最初の3ページの2100年の潮位を想定するというところなんですけど、先ほどもコメントさせていただいたように、2100年の想定っていうのは不確実性が高いので、ここにはアンサンブルの幅があるという、その2ページにも値がありますけども、0.22~0.56っていう幅がある中で、平均値を確定値というか設定値として置いてしまって、予測してこれだといってしまふっていうのが、今の段階では不確実性が非常に高すぎるんじゃないかというふうに懸念してまして、RCP2.6と8.5両方一応考慮するということだと思うんですが、RCP8.5をたどったとしても、2050年ぐらいまでは同じぐらいの潮位変化だということが予測されていますので、今後30年ぐらいは確実に、この潮位変化は起こり得るっていうことがいえると思うんですが、2100年を今の段階で想定するっていうのが、ある面では全然足りなくなるっていうことが出てこないかなっていうのが少し心配しています。なので、2.6でっていうのは、今後30年~50年の間はその2℃上昇の排出経路はたどらざるを得ないっていうのが今の状況で、そのあと、先ほど磯部先生もおっしゃいましたが、このとおりに進めば、2.6になるかもしれませんが、仮に進まなかったとして、もうちょっと3℃上昇とかになったとしたら、もう少し上振れすると思いますので、これいい例だと思うんですけど、この赤の線が今から30年前のトレンド引っ張ったらこの赤で、今の時点での予想引っ張ったらこの緑でということで、今後30年後にもう1回引っ張ると、この緑より上に来るっていうことは起こり得ると思いますので、何かを設定しないということはすごくよく分かるんですけども、これで2100年を想定したっていうことをちょっと言わないでいたほうがいいのかというふうに思います。30年~50年での整備計画としてはこれを基本にするというような、そういう見方のほうがいいのかと思います。っていうのが1つです。そのへんちょっとお考えを伺いたいです。

2つ目は、非常にテクニカルな細かい話なんです。8ページのところで、全球気候モデルだということですけども、d2、d4PDFは、領域の20kmと全球の60kmっていう2つの解像度のものがございまして、今回の範囲を見ますと20kmの範囲なのかなと思うんですけども、どちらをされるかっていうことを1点お伺いしたいです。

3つ目は、10ページからの補足の案なんですけど、これでいくと想定台風1本決めて、気圧の変化だけで確率の変化を設定してっていうのが11ページの真ん中の図だと思うんですが、これだと、中心気圧の将来変化の確率分布の変化は出ると思うんですが、やはり、台風・高潮が起こるとするのは経路が非常に繊細で、せっかくこのたくさんアンサンブルのd2、d4がある中で、それを捨ててしまつて中心気圧のほうだけいくっていうのが、この補足のイメージっていうのが、少し中心気圧の強化というか低下に応じた想定はできてると思うんですけども、経路変化の、例えば気候変動が起きると、少し東や北に台風経路はシフトするということなんだったり、今回の台風も非常に東京のほうからぐるぐる回ってくるような、そちらからの将来予測では最初出てきていて、そういうのがだんだん増えてくる。東北に上陸したような東にシフトするっていうのもあるので、そのへんがこの検討手順だとなんかじゃないかなというのが気になった点です。

以上、お願いします。

○磯部委員長 はい。お答えをお願いします。

○事務局（中岡）

まず1点目ですが、将来の検討時点のお話だったかと思えます。ご指摘のとおり、施設耐用年数等も考慮して段階的な防護水準の設定をしていこうかなと思っておりますので、先ほどご指摘あったように、この2100年の値については、そういった段階的な防護水準を設定するための値ということで、今後、検討は進めていきたいなと思っています。

2点目の全球モデル、領域なのか全球のその20kmか60kmなのかということについては、これについては流域の60kmのほうを採用しております。

3点目の台風経路、補足のパラメトリック台風モデル、中心気圧は分かるんですが、経路が不明だということについては、まだ、今後検討進めていく上で、そういったものも考慮しつつやっていきたいなと思っております。また、ご相談等させていただくことがあろうかと思えますのでよろしく願いいたします。

○磯部委員長 最初の1番目のご質問に対して、2100年で固定化ってということですけども、ここは非常に大きなところがあって、そもそも2100年でRCP2.6でいくのか8.5でいくのかってことがあります。事務局からのお答えにあったように、その先は海岸保全施設の整備の耐用年数と直接的に言えば、これとカップリングさせながら使っていくっていうお考えのようなので、そこを私たちがうまく考えてやれば、とりあえず2100年このタイムラインっていうか、経緯でいきますと今後。その中で、実際に海岸保全施設の耐用年数考えたときに使うのが50年とかということなので、そこまではやっていくんだけれども、それをやる中で、科学的な知見がたまったり、あるいは実測値が蓄積されてきて、それが変化したらそこで順応的に適応できるようになってというのが、恐らくお答えの中には含まれていたと思うし、それが1つの知恵かなというふうには私も感じているところです。

中心気圧の問題は、これは中心気圧決めたときに経路については、それも確率的に決めていくのか、あるいは最悪を取っていくのか、そのへんはもうすでにお考えがあるのですか。これも委員会でこれから議論しようってということなのでしょう。あるいは、経路は非常に大事なファクターですから、中心気圧決まったとしてもいろいろ最大旋衡風速半径とかいくつかありますけれども、そういったものについて、海岸保全ですから最悪を考えながらやっていくっていうのも1つの考え方だろうし、全体を確率的に考えていくっていうのも1つだろうし、そのへんはこれからじゃあ議論をするってということでしょうか。

第1回目でもありますんで、皆さんからいろいろ意見をいただいきたいと思えます。

ほかの委員の方いかがでしょうか。

はい。多々納先生。

○多々納 ちょっと素人質問になっちゃって恐縮なんですけど、d4PDF/d2PDFで計算するとき、4万ケースあるっていうのは、多分4万ケースで日本の周り全部見たら4万ケースってことだけなんじゃないのかなと思うんですけど、ここに書いてる線全部

が4万ケースだろうと思うんですが、実際には、高知の海岸に影響を及ぼすケースっていうのは、そんなにたくさんないだろうなと思うんですね。それで、いくつか、大阪湾で似たようなこと少し検討を森先生とか安田先生とか一緒にやらせてもらったときのケースでいくと、結局200なんです。上位200だけ取っても、将来気候になったときだと、そのうちのそれも無被害がまだ結構ありますから、多分百数十ぐらいが将来気候RCP8.5の場合で残ってる感じだったんですね。現在気候だと30とかそんなぐらいしか被害をもたらさないとそんなことだったと思うんですが、そういうふうになるんですね。そう考えると、対象100ケースっていうのはどう絞ってこられるのか、被害をもたらすものの上から順番に100取られれば、それなりの意味がある結果だろうと思いますし、そうでないっていうことだとすると、どういう取り方されるのかっていうこと結構検討結果に効いてくるかなと思うので、そこらあたりを教えてくださいたいのが1つと、それやったあとで全部使って極値統計をされるとこう書いてあるんですけど、そこらへんの関係がまだちょっとよく分かんなくて、そこらへんの考え方ももう少し説明いただくと大変ありがたいなと、こういうふうに思います。ここらは潮位偏差と波浪だけの部分をここから使われるっていうことで、それ以外の部分は先ほどのトレンドでもっていかれた海面変動とかは確定値入れるってことだろうと思うんですけど、同じように、それらも確率的な変動持ってる量として捉えて、全体の量の平均値とか変動幅とかって出すこともできるかなとは思いますが、そこらへんどうですかねというところ、少し伺いできればと思うんですが。

○磯部委員長 委員の意見を伺いながら決めていくっていう面もあると思いますし、また事務局で大体こんなイメージでやろうとしてますっていうことがあると思うので、それをちょっとご披露していただけますか。

○事務局(中岡) まず1点目は、100ケースについては、先ほど磯部委員長からもありましたとおり、100ケースの取り方については、今後、ご相談をさせていただきたいと思っています。

2点目の分析関係、極値統計解析については。

○事務局(建設技術研究所) 4万ケースの件で、先ほど多々納先生から最初にご質問のあった、日本全体を通過する台風ではないかっていう点なんですけど、これ今ご覧いただいている資料の中に緑、青、赤の線で書いております。そこで見ていただきたいのは、黒い線で高知のちょっと沖くらいに、まっすぐ線が引かれてると思うんですけども、これがちょうど足摺岬ぐらいで黒い線が引かれておまして、うっすら青い線とか赤い線の中に色方向に線が引かれてると思うんですよね。これが、過去の台風の実績を見ると、大体最大の暴風半径っていうのがものすごく大きいものだとして600kmでした。なので、全く高知に影響を与えないっていうものは削除するために、これまで台風としてある程度顕著な高潮であったり、波浪が出ているっていう台風を抽出するために、この暴風半径で緯度は足摺で固定してありますが、東西に600kmっていうのをエリア取ってみて、この範囲を通過した台風っていうものを抽出してみた。そうするとこれが約4万ケースと。d2/d4PDFっていうのはご存じ

のとおり、6000年分ぐらいのデータ持ってますので、年間にすると大体3個とか2個ぐらいの通過数になります。実績と同じですので、基本的にはこれらのほとんどが高知に何らかの影響は大なり小なり与える台風ということでご理解いただいて、日本全国となるとこれの多分3倍とか4倍というふうになってくるかと思います。それが1点です。

もう1つが、100ケースについてはご指摘のとおり、どういうふうを選ぶかっていうのは今後の議論だと思っておりますが、最後4万ケースへの展開の仕方ってところで、4万ケースにやる考えというのは、これ今台風の経路はこれだけ4万ケースあるんですけども、潮位偏差・波浪について、小さいものも大きいものも含んでいるので、どこをターゲットにするかと、今回計画外力なので、極値ですので大きい外力をターゲットにするっていう考え方もございますし、いやいや確率が低い大きいものも1/1とか1/2みたいなところも含めて評価するというようなところも考えると、サンプルが多いほうがいいという考え方になるので、その4万ケースの中には確率が高頻度のものも低頻度のものも含んでいるということで、いわゆる網羅的に低頻度のものも高頻度のものも含めて、極値統計解析で確率評価をしたいというところで、4万ケースには展開したいと思ってます。ただそのときに、その100ケースをいかに絞るかっていうのはいろいろ考え方があろうかと思うので、今後、ご相談だとは思いますが、基本的にはあまり100ケースで簡易推定式をつくったものを4万ケースに適用するとすると、ある偏りがあるところで推定式をつくってしまうと、そこにもバイアスが入ってきますので、そこは、だからどこをターゲットにするかということでご議論いただきたいなと思っています。

○磯部委員長 d4PDFを使うのが一番いいし、使わざるを得ないので、そうすると非常に膨大なデータである。けれども、台風っていうことに着目したときに、統計的処理をするのに十分な個数が得られているかをチェックしてくださいという多々納先生のご意見を、解釈をするっていうことも1つだと思いますので、そこはチェックした上で、それで、いずれにしてもバイアス補正っていうのが入ってきますから、そこで現実に近いようなデータベースになってくるかっていうことをチェックしながら、ある程度の確率のものを出していくと。それで、その確率を出していくときに、どれとどれを先に決めて、その次は経路とか、最大旋衡風速半径とかいくつかの。その3つでしょうかね。一番大きいのは。そのあたりを、どこを確率的に処理して決めていくのかっていうあたりは整理をしてくださいっていうことだと思います。

ついでに出たところで、これは計算をして波浪については沖波波浪ですね。推算するのは。そのあと高潮の計算にもっていくときに、高潮偏差と、それから波浪によるウェーブセットアップは別途考えるっていうことでよろしいですか。高知海岸はウェーブセットアップが結構大きくなるので、それを入れなくてははいけなくなると思います。

ちょっと私のこと言ってしまう。ほかの委員の方からご質問・ご意見お願いします。

はい。荒木先生。

○荒木 大阪大学の荒木です。

ちょっと私もあまり整理しきれてないところがあるので、ちょっと確認というか教えていただきたいんですが、この8ページの手法を使って検討するときに、d2とd4っていうんでしょうかね。2℃上昇と4℃上昇これ全部まとめたところから4万ケースということで整理していくということですかね。私、あまり頭の中が整理できてないんですけども、海面上昇については基本RCP2.6ですかね。2℃上昇で考えるというか、トレンドを見ていてそうなるだろうと。安田先生からそのへんご質問があつて、事務局からもご回答いただいて、委員長の磯部先生からも補足でご説明いただいたところではあるんですけども、一応海面上昇2℃上昇で考えているんですけども、波浪とか潮位等の検討は、2℃上昇とか4℃上昇も全部まとめて考えていくと、何かちょっとはつきりしない、どっちを取ってるのかはつきりしないような感じがしてきてるんですけども、そのへんいかがでしょうか。めんどくさくなるかもわからないんですけども、4℃上昇と考えるんだったらそれだけの海面上昇、それから波浪・潮位偏差の検討とか分けることができるんだったら分けたほうが、データの情報ははっきりと示すことができるんじゃないのかなというふうに思いましたがいかがでしょうか。

○事務局（建設技術研究所） ありがとうございます。

4万ケースって書いているものは、先生ご指摘のとおり、d2、d4、過去実験含めて、全て網羅すると4万ケースというふうに書かせていただきました。100ケースに絞っていくやり方というところは、先ほど多々納先生、磯部先生ご指摘のとおり、これからどういうふうに扱っていくかというものがありますが、最終的に評価の仕方については、2℃、4℃それぞれで評価をさせていただきます。今、参考資料で恐らくお手元あるかと思いますが、5ページ目に、これがあり方の検討委員会で先行して検討されているような事例がこちら画面ありますものですね。左側のほうに、いわゆる確率評価をした結果が過去実験と将来実験というもので、青い点と赤い点で示されているかと思えます。これ横軸が下段の図ですと潮位偏差になっていて、縦軸が確率の再現期間年と。まさに下段にある横軸潮位偏差、縦軸の確率の評価年というものを過去実験、2℃上昇、4℃上昇というものそれぞれ線をつくと。というような検討のイメージになります。評価自体は分けるというところです。

○荒木 8ページのところでいうと資料-5ですかね。資料-5の8ページでいうと、②の対象台風100ケース程度抽出するっていうのが、それぞれの状況に応じて100ケースをそれぞれ抽出するという。

○事務局（建設技術研究所） そこは、まとめて4万の中から100ケースというふうには考えております。現時点で、100、100、100となると300ケースとかなっていきますので、なかなかこの委員会の中で議論していただくには時間が足りないのかなと思っているので、それは課題であつてもいいんでしょうけれども、いろんな多分ファクターはあろうかと思うんですが、最終的に簡易推定式だけを考えてみると、過去実験であろうと4℃実験であろうと、計算された結果の潮位偏差、波浪、気圧、風っていうものの関係は出てきますので、そこは2℃、4℃関係なく式としては構築できると。より4℃のほうが極値として大きい数

字になってきますので、そういう評価をするときには、100 ケースの中に例えば4℃の非常に大きな値を含めておくと、かなり広範囲の中で推定式をできるようなものになるのではないかなということも考えております。

○磯部委員長 はい。そのへん独立変数と従属変数の関係は、また明確にさせていただいた上で進めていただければと思います。

ほかにいかがでしょうか。安田先生、どうぞ。

○安田 今、参考資料示していただいたところにもあるんですけども、d 2 / d 4 PDF は、やっぱりバイアスがあるという問題がございます。国交省のほうではバイアス補正後のっていうふうになっているんですが、今回の検討方法には、バイアス補正実施はこの方法でやるっていうことですかね。そのバイアス補正をするっていうときに、過去実験をもとに多分確率分布とかをつくって、確率分布にフィットしてっていうことやると思うんですが、そのときに最初に現行の計画外力の概要っていうところにも出てきた方法と、やはりどのくらいマッチしているかとか、平成12年の見直しの時点より今の過去実験のサンプルデータベースでやったのが同じぐらいの分布になっているのかっていうのを確認しておいたほうがいいんじゃないかなと少し思って聞いてたんですがいかがでしょうか。

○事務局(中岡) それらの現行の計画外力の妥当性じゃないですけど、その検証についてもしっかりとやっていく予定にはしております。

○磯部委員長 ほかにいかがでしょうか。

はい。黒岩先生、お願いします。

○黒岩 私も荒木先生と似たような質問で確認なんですけども、先程のお話だと4万ケースは全てd 2 PDFとd 4 PDFが入って、その中から対象とする100ケース選んで、それでバイアス補正してやる。さらに潮位偏差・波浪を推定できる簡易推定式の構築をされて、そのときのさっきのお話だと、結局4℃のほうが当然大きくなるだろうということになって、最終的に保全計画で外力を決まるときに、ところどころd 2 PDFのほうが大きくなったときにそれで全ていくのか、やはり一番最初のほうやった安田先生のお話で、過大評価してしまわないのかなということもあるし、逆に2℃上昇だと過小評価になるかもしれない。その決め方っていうのは何かちょっとどうやったらいいのかなというのが分からないというか、そこは議論すべきところだろうと思うんですが、流れとしてはそういう流れでっていうことですか。最終的にはどれを使うかというときに難しいのかなという感じが受けました。すみません。質問というか、とりあえず確認をしたいところです。

○磯部委員長 今の間違ってるかもしれませんが、重回帰分析をするときのデータベースとしては、d 2 PDFもd 4 PDFも使って、最後に極値統計解析をして出す結果っていうのは、基本的にはRC P2.6に対応するような、それを引き出そうということなのかっていう、そこらあたりが委員の中でちょっと混乱しているかと思っておりますので、事務局のほうからどう考えてるかっていうことについて、ちょっとまとめていただけますか。今の私の解釈でいいんですか。

○事務局（中岡） はい。磯部委員長の考え方で結構です。

○磯部委員長 ということなので、d 2 PDFもd 4 PDFも一緒くたにして、何らかの100年確率を出すとかいうそういう話ではなくて、回帰式をつくるのに両方のデータを使うんだけれども、その回帰式ができたところで、将来予測をどうするかは2℃上昇シナリオの中でどうなるかを予測していきますと。そんなことかと思い、さらにどのパラメーターをどう使うかっていうのは、私もまだよく分かっていないのです。そこで独立変数、従属変数という話をしましたけど、基本的な考え方はそういうことで、d 4 PDFも入ってるからRC P8.5まで含めて確率解析をするわけではないということでもよろしいでしょうか。

ほかにいかがでしょう。

いろんなキーワードが先生方からたくさん出てきているかと思います。全部まとめていくと、科学的にはいろんなこと考えなきゃいけないということがあるんですけども、最終的に海岸保全基本計画に結び付けられるようなまとめ方をするとか、あるいは、海岸保全事業を現実にやっていくっていうこともちょっと先のことも頭に置いていくと、いろんな可能性がりますっていうのを残しながらやるわけにもいかないんで、それで、まず技術的な側面と、もう1つは、気候変動の締約国会議等で議論されている、基本はRC P2.6のシナリオを目指しましょうというようなことがあるので、まずはそこも頭に置くと、RC P2.6で2℃上昇シナリオを緩和策のほうでそう努力しようと思ったわけですから、これは本気で努力しているのに、これができないだろうということを前提にして進むというわけにもいかないし、私たちそれはちょっと何かいろんな意味で問題がありますので、そこはまず目指すと決めたRC P2.6という2℃上昇シナリオを、頭に置いて、2100年ていうのを置いてみると、幸運なことに安田先生からお話あったように、当面それを使って当面やっていく間のここ数十年っていうのは、あんまりシナリオによらずに完成で決まっちゃっているんで、その完成で決まっているようなところで対応できるでしょうと。だとすると、これも安田先生からお話あった、多々納先生からもお話ありましたけど、そのシナリオからずれたときに、どうするかっていうのは順応的に対応ができるような、そういう計画になっていればいいんだろうと。あるいはそういう計画にしないと外れたときどうするかっていう問題もあります。だけど1つにしないと事業が進まないって問題もあります。ですから、そこらへんを考慮した考え方っていうのが今のようなことなので、当面技術的にRC P2.6を目指すようなことをシナリオに置き、だけど8.5になってしまうかもしれないので、その検討は十分に事務局にさせていただいておくと。しながらも、実際の事業っていうか、構造物の耐用年数は100年よりは短いことも考慮して、そこで今後の方針のようなものを出していく、そんなような考え方でいかがかと思います。ちょっと余計なことまで言いましたが、先生方がいかがでしょうか。

基本、今日は方針ということですから、そんなような方針で、あと何かお気付きのことありますか。説明ありましたが、高知で気になってるのが地盤変動でありまして、地震が起ると一瞬のうちに地盤変動しますから、それを津波対策であれば、まさに地震と同時なの

で、これはもう考えて対策してますから、100%考えてます。ちゃんと考えてますと言える。高潮に対してどんなふうに考えるのか、ここは整理をしておかなくてはいけないのだと思います。長期的なトレンドで考えていくっていうのも1つだろうし、それから津波のように一瞬のうちに地盤沈下、特に沈下するのは高知市の近辺、土佐湾の奥ですけど、そこを考えたようにいうのも1つかもしれないけれども、それはそれで1つの地盤沈下っていうのも災害の1つとしてみて、災害に対する対応ということで考えていくのか、そこらあたりは地盤変動が地震時に、南海トラフのときに起こるといのは私たち分かっている、それを全く気にしないで計画立てましたっていうわけにはいかないで、そこはどうか考えたのかっていう考え方は整理しなくてはいけないと思います。

ほか、しゃべってる間に思い付いたことがあれば、どうぞ。多々納先生。

○多々納 今の件、とても特徴的で大事なことだと思ってるんですね。地盤の変化。でもこれをどう取るかっていうのはあって、観測してから考えるっていうか、対応することができるようにしましょうっていうやり方もあるし、最初からそういうことも起きることも盛り込んで大きめにつくってやっつくっていう手ももちろんあるんですけども、そのへんのところを、どういう方針で考えるのかっていうことを決めとけばいいんじゃないかなと思うんですけどね。

○磯部委員長 ありがとうございます。

ほかにかがでしょうか。

そうしましたら、黒岩先生の挙手機能っていうのが私に見えないので、挙手されても分かりませんから、もうしゃべり始めてください。もし何かあれば。黒岩先生よろしいですか。

○黒岩 今のところ大丈夫です。

○多々納 黒岩先生おっしゃったところ、僕大事だと思っていて、実は時間がたっていったときに海岸侵食進んでいきます。気候変動で予測されるっていう意味での海岸侵食とか、砂浜の後退とかっていうのも計算もできると思うんですけども、実際観測もされると思うんですよ。そういったところどういうふうに議論の中に組み込んどくか。さっきの地盤変動とも同じようなところもあるかなと思っていて、そのへんのところの考え方をどういうふうに整理しとくかっていうのも大事かなと思いました。言い方変えれば、予測で全部考えるっていう議論で盛り込んでしましましょうっていうのももちろんありますが、もう一方には、ある程度見ながらある程度見直しをしていくけども、そのタイミングをいつごろ考えるとか、そういうふうなことでもいいのかかなと思ってて、そのへんについても少し整理をしていただければありがたいかなと思いました。

○磯部委員長 はい。海岸侵食に対しても対応してっていうのは、順応的って言う方がいいんじゃないかな。順応的な対応っていうことも考えられるということだと思いますし、具体的に高知の海岸を考えると、仁淀川、物部川あって、そこから一時に比べると土砂が出始めていますので、それを有効利用しながら、どのようにモニタリングをして、どのように順応的に管理をしていくか。具体的にはうまく管理をして沿岸漂砂を減らしていけば、堆積する方

向にいきますので、それを海面上昇とつり合うようにやれば、非常にハッピーなシナリオが描けるってことだとも思いますし、そんなことも考えながら対応していくってことですね。

○黒岩 すみません。多々納先生と磯部先生のほうから砂浜の話が出ましたので、徐々に海面上昇はあって、波向きとか波浪特性も変わってくるときに、そのときの順応的というか事前防護とかを考えておくときに、そのときの波浪はどういう条件使うのかとか、どっかで検討しておかないといけないかなと。これは高潮とか台風によって一発で大きな被害が受けるというところが大きいですけども、海浜変形の場合は、そういう波も来れば突発的に砂浜が決壊するというのがあるんですが、やはり徐々に徐々に進行してくるってこともありますので、そのところもどっか議論に入れていただけたら、外力ですね、外力をどのようにとるかっていうところ。フォローアップ委員会とかあっちのほうで、あと総合土砂管理の中で話するところでもあろうかと思うんですが、海岸保全計画の中でそこまちょっと考えといていたほうがいいのかと。突発的に波が来れば緊急養浜するとかいったところも必要になってくるだろうし、そういったとき土砂をどっから持ってくるのか、細かい話ですけど、いろんなことをやはり想定して考えておく必要があるかなと思ってます。

以上です。

○磯部委員長 はい。ありがとうございました。

海岸侵食ですから、常時波浪が重要なファクターで、常時波浪といったとき波高もあるし周期もあるし、波向きもあるし、そのへんが大きなファクターで、もちろん、それと海面上昇との組み合わせになるというあたりですから、そういうご指摘だったかと思います。

ほかにいかがでしょう。はい。安田先生。

○安田 私も多々納先生と同じで減災アセスで背後地を考えるってことをずっとしてきたので、少し気になってるんですけども、今、一律全工区、全海岸1/30 確率でってことなんですけど、やはり背後地の状況、昨日見学にさせていただいたところ、すぐ後ろに重要な県道が通っているとか、民家が集まっている地区とか、やはり工区によって農地があって、少しバッファゾーンがあるってことで、海岸工区によって結構特徴が違う中で、あと、さらに砂浜がやせ細ってるというか十分に回復していない海岸もあれば、ある程度回復していて離岸堤もあるってことで、その設計波を一律に全部1/30 としてしまうと、養浜だったり海岸保全の効果がうまくミックスできないんじゃないかなというのちょっと気になりまして、後ろにそういう民家だったり重要な道路があるってところは1/50 に上げるとか、そのへんの全部一律ってこれまでの海岸保全計画を少し変えてもいいんじゃないかというふうに思いながら、今、侵食対策の話聞いてたんですがいかがでしょう。

○磯部委員長 何かお考えございますか。あるいは今後の課題ってことになるんでしょうか。

○事務局（吉永） 県のほうの整備の手法としては、やはり今、国の基準が大体30年、重

要港湾の施設であれば50年とかっていう部分もございませうけれども、なかなかそのへん事業採択のとか、ハードルとかそういうものがある中で、現在としては30年確率っていうのが出てきている部分ありますが、背後地の状況という部分があつて、そのときには、越波許容量というのを考慮した中で、例えばバケツ1杯分にするのか、バケツ2杯分にするのか、そういう部分での今差別化っていうのはしてる部分はございませう。ただ、いろんなところで、港湾に隣接してるところについては50年を使つたりっていう、さまざま他県のほうでも、例えば茨城県のところについては港湾に隣接するんで、港湾海岸については50年確率を使った中で同一レベルにしていくっていうふうな手法もあると思うので、今後、整備の手法の中で、国のほうにお話をさせていただいて技術的な見地も含めた形で、整備っていうあり方も検討させていただければなとは思つております。

○磯部委員長 はい。ありがとうございます。

いろいろ、具体的にいろんなことを変えるっていう格好で対応するのと、それから考え方を整理するっていうのと、そこも仕分けをしながら全体が整合的に説明できるようにしたいと思つています。

ほかにはよろしいでしょうか。

それでは、その次の議題に進みたいと思つています。

資料-6について、ご説明をお願いします。

(7) 今後の予定

○事務局(中岡) 資料-6についてご説明いたします。

資料-6については今後の予定ということで、今後の予定をフロー図に示しております。

一番上、赤書きが今回ということで、第1回検討会の内容です。

海岸保全施設のあり方に関する検討の基本的な考え方について、今回確認させていただきました。

今後、この下の矢印のとおり、高潮・波浪シミュレーションモデルを構築してシミュレーションの実施、それと津波シミュレーションの実施を行います。その後、高潮・波浪シミュレーション、津波シミュレーション結果および計画外力の確認や高知県中央部における防護水準、計画高潮位で、設計波、設計津波等の検討を行い、その後、その検討を踏まえた対策方針の検討していく予定です。今回ご説明したシミュレーション、2つの検討方針のシミュレーション結果等については、次回の検討会で議論をさせていただきたいと思つております。対策方針の検討が終わった後は、高知県の海岸保全基本計画推進委員会へ、その検討結果を報告させていただき、土佐湾沿岸の海岸保全基本計画を改訂していくと流れで進めていきたいと思つていますので、引き続きよろしくお願ひいたします。

2ページ目が、今後の検討における留意事項ということで、今までいただいたご意見を踏まえつつ、まず防護水準の検討については、繰り返しになりますが施設の耐用年数、地域ご

との特性を踏まえた段階的な防護水準の設定、こういったものの検討を今後していきますということでございます。

2点目が、今後の新たな知見や観測データの蓄積等に基づいた、将来における見直しの考え方ということで、現行の計画もですが、昭和45年台風10号の取り扱いをどのようにするかなど、今後しっかりと検討していきたいと思っております。

3点目が、磯部委員長からもありましたとおり、土佐湾沿岸で将来想定される南海トラフ地震の発生に伴う地殻変動の取り扱いについてどういうふうな考え方でいくのかというのを、今後検討の留意事項ということで進めていきたいと思っております。

対策方針の検討については、ハード対策とソフト対策による対応の考え方ということで、ハードまたはソフトでどの程度の水準まで、ハードでどれぐらい、ソフトでどれぐらいの水準まで対応していくのかなど、ハードとソフトを組み合わせた取り組みがどういうふうに行えるのかというのを、しっかりと今後検討会の中でも議論させていただきたいと思っております。留意事項をも踏まえつつ、本日いただいた意見の内容を踏まえて、しっかりと検討を進めていきたいと思っております。

今後の予定については以上でございます。

○磯部委員長 はい。今後の予定について、何かご質問等ございますでしょうか。

よろしいでしょうか。

そうしましたら、おおよそ今日の議論はここまでかと思っておりますけれども、最初の資料-3でご説明いただいた現状の中で、現状で今、基本は明治35年を対象にして、計画天端高が決まっているということで、それから昭和45年はあまりにも極端な異常値ということで、抜いてあるということですから、そこをこれから新しい海岸保全基本計画を策定に向かっていこうとしたときに、現状の天端高がと言ってもいいかもしれません。現状が、現在の考え方で考えていくとどういう天端高になっているんだろうかと。つまり昭和45年非常に異常な高さで確率にして非常にまれなものですから、例えば30年確率とか50年確率をはるかに超えるものだと思うので、それも含めていったときに、今日ご説明いただいた2100年といいますが、将来の計算法とか考え方とかと同じような考え方で現状を評価すると、大体どのぐらいのことになっているのか。そこ基準にすると、将来がどのくらい気候変動の影響が出てきて、どのくらい変えなくてはいけないのかっていう説明がしやすくなると思っておりますので、ちょっと現状なかなか、現在だんだん技術が昭和、平成、令和と進歩してるので、今から考えるとちょっと昔の手法はまだ十分ではなかったっていう面があるので、説明は大変かもしれないけど、でも、やっぱり現状の技術で評価したときに、どういう位置付けになっているのかっていうのは押さえた上で、今日ご説明いただいたような今後は将来の予測をし計算をし、それで、どんな計画にしていかなきゃいけないのかっていう議論につなげていったらいいんじゃないかというふうに思います。キーワードは今日ほとんど出たんだと思っておりますので、そこをこれからどのように整理をしていくかということだと思っておりますから、事務局がいろいろなキーワードがあつて大変かと思っておりますけど、よろしく願いいた

します。

先生方から何か加えて伺うことございますか。よろしいですか。

よろしければ、以上で今回の審議は終了いたしましたので、司会進行を事務局にお返しいたします。

どうもありがとうございました。

○事務局（紀伊） 磯部委員長、ありがとうございました。

それでは、本日の総括も兼ねまして、ご挨拶を申し上げます。

まずは、高知県港湾・海岸課 吉永課長よろしくお願ひします。

○事務局（吉永）委員の皆さまにおかれましては、大変活発なご意見いただきましてありがとうございました。

議論の中にもありましたけれども、まず、気候のシナリオっていうのは2℃上昇を基本にっていうふうな形で進めさせていただく中で、結構課題とかご宿題もいただいたところでございます。例えば潮位偏差・波浪の予測手法については、ケースの選定とかいろんなパターンがある中でっていうことで、今後、ご相談させていただければと思っておりますので、その際についてはいろいろ、いろんな知見、いろんな会議でもご出席されてると思っておりますので、ぜひ、いい案をいただければと思っております。今後、まだまだ会議を進めていかないといけないと思っております。まず、この気候変動につきましては、はっきり高知県初めての取り組みでございます。なかなか知見がなくて暗中模索っていうふうな形で状況ではございます。ただ、今回集まっていた先生におきましては、すごくいろんな知見もございます。ぜひ、もれなく出していただいて、まず県内でしっかりと議論ができればと思っておりますので、今後ともよろしくお願ひします。

簡単ではございますけれども、本日のご挨拶とさせていただきます。

今日はありがとうございました。

○事務局（紀伊） 続きまして、高知市河川国道事務所 小林所長よろしくお願ひします。

○事務局（小林） 本日は活発なご議論ありがとうございました。

次回の検討会に向けて、まずは計画外力の計算方法については、今日いろいろご意見もいただきましたけれども、技術的あるいは科学的な方法について、個別にもご相談をしながら、進めていきたいと思ひます。それから、これはその後のもう少し先の話になるかもしれませんが、今日のご議論の中でもありましたけれども、緩和策の進み方によって適応策も当然変わってきますし、それから自然状況だけではなく社会状況の変化、人口ですとか土地利用ですとか、そういうものに対して順応的な適応策を考えていく必要があるというご議論もございました。また、安全度についても1/30 一律でいいのかというご議論もありました。こういったことしっかり踏まえて、この高知県の海岸保全について、気候変動に適応した、新しい考え方に基づくものにしていきたいと思ひますので、引き続きよろしくお願ひいたします。

本日は誠にありがとうございました。

4. 閉会

○事務局（紀伊） 本日は長時間にわたりまして、ご意見をありがとうございました。

これもちまして「第1回気候変動を踏まえた高知県海岸保全施設技術検討会」を閉会いたします。

本日は誠にありがとうございました。