第2回 気候変動を踏まえた徳島県海岸保全施設技術検討会
議事概要

【日時】令和6年8月21日（水） 10:00～12:00

【場所】徳島県庁8階 802会議室

【検討会委員】

氏名	役職	備考
中野 晋	徳島大学環境防災研究センター 特命教授	地域防災学 沿岸域工学
武藤 裕則	徳島大学大学院社会産業理工学研究部 徳島大学理工学部長 大学院創成科学研究科長 教授	河川工学
安田 誠宏	関西大学環境都市工学部 都市システム工学科 教授	海岸工学
山中 亮一	徳島大学環境防災研究センター 准教授	海岸工学
柴田 亮	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室 室長	(Web参加)

【検討会オブザーバー】

氏名	役職	備考
高尾 俊輝	国土交通省 四国地方整備局 小松島港湾・空港整備事務所長	

【資料】

- ・ 次第
- ・ 配席
- ・ 出席者名簿
- ・ 気候変動を踏まえた徳島県海岸保全施設技術検討会設置要綱
- ・ 第2回気候変動を踏まえた徳島県海岸保全施設技術検討会説明資料
 - 資料-1 第1回技術検討会の主な意見とその対応方針
 - 資料-2 気候変動を踏まえた計画外力の設定と防護水準の考え方

【議事】

- ・ 人事異動に伴い、国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室の渡邊委員が室長の柴田委員に、オブザーバーの国土交通省四国地方整備局 小松島港湾・空港整備事務所の新見所長が高尾所長に変更となっている。
1. 開会の挨拶（朝田 徳島県県土整備部長）
- ・ 平成30年7月の西日本豪雨の際に、気象庁は、気候変動の影響が雨の降り方に影響を与えていることを、初めて定量的に示した。実際に異常な雨の降り方があり、大きな被害が生じている。
 - ・ 一方、海岸については、現在のところ、地球温暖化の影響が表面化している状況ではないと

考えるが、膨大なボリュームとエネルギーを持つ海による災害が発生すれば、この徳島にもたらす影響は計り知れないものがあると考え。

- ・ まだ目に見える形ではないが、着実に足音をたてて近づいてきているであろう、その災害に備えるべく、皆様にご意見をいただき、県として確実な対策を進めていきたいと考えている。
- ・ 検討は、技術的にも難しいところもあるだろうが、忌憚のないご意見をいただきたい。

2. 議事

(1) 第1回技術検討会の主な意見とその対応方針について

- ・ (中野会長) P-25 前回会議の高潮外力の推算モデルの再現検証結果で示された変換係数について、 $C1, C2=0.8$ を使って小松島観測所を対象に潮位偏差の再現性を確認したとしているが、小松島と異なる地形の観測点では、例えば、別の値の 0.7 前後が適切かどうか。徳島にとって、小松島港の潮位データは重要でよく使われるが、他の地域の被害に関わることなのでお聞きする。
 - (事務局) 想定最大規模の高潮浸水想定区域図を作成した際に用いたモデルを基本としており、その時の値が $C1, C2$ が 0.8 ということで、整合性を図る意味で 0.8 を採用した。
 - (中野会長) 私が高潮の解析を行った時も 0.8 が一番整合した。徳島の海岸の設計をする上では小松島港のデータが重要であり、それでチェックすることはわかるが、小松島港のデータだけで「0.8 で整合」というのは、少し気になる。
 - (事務局) 高松と高知のデータでも比較している。今回は徳島県が対象であり、小松島で説明した。
 - (中野会長) 高松や高知でも、0.8 はよい値になったということか。
 - (事務局) そうである。
 - (中野会長) それを聞いて安心した。
 - (武藤委員) 波形のピークの整合がやはり一番重要であり、かつ、小松島が徳島にとって重要であることから、この 0.8 という値はよい値であると思う。
- ・ (山中委員) P-20 (参考資料 3) GPV のデータを使って検証し、良好に合致したということだが、この GPV データは「予測」と「再解析」のうち、どちらを使ったか。予測であれば、同様のモデルを使って解析した結果なので「合う」となるが、再解析のデータであれば、観測値を使っているのだから、「現実に近い結果比較をした」と言える。いかがか。
 - (事務局) 再解析である。
 - (山中委員) ならば大丈夫である。
- ・ (武藤委員) P-28 (参考資料 5) 徳島観測所が建物影響を受けることは理解できるが、全体的に見て、計算値より実測風速が低く、計算結果が過大になっているという印象が否めない。ここまで大きな値になっても大丈夫か。大きな値にしておくことは、「危険側」なので、方針としてはよいかもしれないが、一方、精度という意味で、本当によいのかと気になる。確かに 2005 年の台風 14 号は比較的良好な再現性になっているが、それ以外は全体的に再現値と観測値が乖離している。このことが気になる。
 - (中野会長) 徳島観測所の隣地に、2003 年に 9 階建ての建物が建設されている。それ以前のデータとの整合性のチェックがあり、2004 年以降は明らかにその影響が出ているという説明があると、納得しやすかった。2004 年以降の台風についてのみ分析しているので、そこが気になる。恐らく第二室戸台風の解析はできずで、それほど大きく食い違いはなかったのではないかと想像するが、いかがか。

- (事務局) 今回は、潮位偏差を合わせる事が一番の目標になるため、風についての再現値と観測値がフィットしないことは仕方ないと思っている。潮位偏差の山がとらえられることが一番重要だと考える。
今回 d4PDF (アンサンブル気候予測データベース) を使う上で、風場を Myers で再現するという前提がある。もう少し細かいデータが使えるのであれば、風場が合うと思っている。今回の最終的な目標が d4PDF を使うことであるので、風場についてはここまでが限界かなと解釈している。
- (武藤委員) 感度分析は行っているか。
- (事務局) 風場を合わせた時に、どの程度変化が出てくるかの分析は行っていない。

- ・ (安田委員) P-19、20 (参考資料 3) P-20 の高知県や和歌山県の「沖」はすごく合うが、瀬戸内海の内側、例えば高松は、四国山地のような地形の影響を考慮していないので、台風モデルとは合わない。

台風モデルの限界を感じる。メソモデルでは、もう少し合わせることはできる。沖からの潮の伝播で高潮が起こるといふ現象に関しては、台風モデルでもある程度再現できるというのが、今までの研究での理解である。浸水計算を丁寧にするときは、コストをかけてメソモデルを用いるが、今回は台風モデルの簡易性を優先したと理解している。合わせようとしているのが時系列ではなくて、ピークなので、0.8 が大きいとなるのではないか。

- (武藤委員) モデルの融通、つまり組み合わせながら、潮位の最大値を合わせる中で、いろいろな課題が出てくるということは理解している。それらの、そういう部分の影響が潮位の予測のどこに効いてくるのかなということが、少し気になる。しかし、モデルの限界ということは理解できるので、議論はここまでで結構である。
- (中野会長) 徳島の観測所のデータは、地形の影響がありすぎて信頼性が低い。そのため、いろんな意味で検討が難しい。無理に合わさなくてもよいと思う。異なって当たり前ということを示してもらえたと考える。

(2) 気候変動を踏まえた計画外力の設定と防護水準の考え方

- ・ (安田委員) P-22 過去実験と 2° C 上昇では、最大有義波高は変化がないということはわかったが、讃岐阿波は変化率が 1.02 と少し大きくなっている。瀬戸内海側は波浪が小さいということで、防波堤を薄く造りがちであるが、2004 年の台風で大分倒れてしまった。瀬戸内海側は 10cm ぐらい上げてよいと思う。なぜ、県内全ての海岸において、波浪は将来変化しない、同一の 1.00 でよいとなったのか。
→ (事務局) 確かに讃岐阿波は 1.02 と上がっているが、「県内で考え方を統一した方がよい」ということで設定した。再考しどうするかを考える。

- ・ (安田委員) P-9~12 区分の仕方が良くないと思う。例えば、①讃岐阿波では、日出漁港までが同じ海岸線で、ここから西はほぼ一緒の値である 3.0m や 3.05m であるべきで、大島田という 1ヶ所の 3.2m が①全体の値となるというのは、過剰な気がする。大島田だけを 3.2m とし、島田島の残りは 3.1m、日出より西は 3m にした方がよいと思う。現在計画高を 2.3~2.4m としているところを急に 3.2m になったと言われれば、讃岐阿波すべての海岸で 1m も嵩上げできないのではないかと思った。1ヶ所が飛びぬけて高いところに安全のためと言って合わせてしまうと、整備が追いつかなくなると思う。これで決まれば、緑の数値(最大値でまるめた値)で事業が進むと思う。そうなれば、どこも間に合わない、どこから手つけたらよいのかわからないということになりかねないので、

あまり上げ過ぎもよくないと思う。牟岐町も牟岐漁港は小さいが、内妻地区の海岸だけが高く、背後地に人が少ない方に引っ張られている。岡崎里浦地区（22-4）の南半分と粟津地区（26-1）は同じ海岸線なのに、岡崎里浦は撫養港側の高い値（3.31m）に引っ張られ、粟津地区（3.15m）は松茂の区分になっていて、結果的に値が異なっている。（岡崎里浦は北側と東側で分けるべきと思う。）今見させていただいただけでも、矛盾がたくさんあるので、もう少し丁寧に見た方がよいと思う。

→（事務局）津波と比較するために、今回この25区分にさせていただいた。この25区分を基本に、さらに細分化する形で検討する。

→（安田委員）漁港など、防波堤があるために、高さが小さい結果になっているところも、今のままだと大きくまるめてしまうことになるので、下げるべきところは下げ、防潮壁と陸閘による追加対策など、漁港の利用者にとって不便な整備にならないようにしてほしい。

→（武藤委員）これはあくまでもシミュレーションなので、細かい調整ができるような精度かという課題があると思う。計画高潮位が大きな値ということはわかるが、それを政策としてどう判断するかということだろうと思う。全部を細かく示すということは難しいと思う。

→（安田委員）高潮が起きやすい狭い空間では高くなるが、少し離れた海岸でも同じ地域海岸区分なので同じ高さになるということがおかしい。

→（武藤委員）ここは技術検討会なので、こういうモデルで算出したという結果を出すところであると思う。今後の細かい検討は、別途委員会などで行うのではではないか。

→（中野会長）とても大事な意見である。整備をしっかりと行うには、全体的に見ることが大事なので、配慮いただければと考える。

→（事務局）考察を加える。

→（中野会長）最高潮位が特に高くなる要因が、地形的なのかの原因分析を行い、ここは特異な点なのか、或いは実際にそういう状況が起こるのかを把握するため、ヒアリングしてもよいかと思う。

・（武藤委員）P-33 津波の長期変化量の推算で、「気候変動によって平均海面の水位が約35cm上昇する」と記載されているが、今まで32cmだったと思うが、どうしてか。

→（事務局）津波浸水想定区域図を作ったときの朔望平均満潮位が基となる。平成25年度に1度予測しているが、過去5年のデータと比較すると、3cmぐらい異なっているので、32cmにその分の3cmを足し、35cm上がるとした。

→（武藤委員）了解した。

・（武藤委員）P-33 避難時間を35分に見直すとは、どういうことか。

→（事務局）避難時間をできるだけ長く確保したい。

→（武藤委員）避難時間が長くなるように施設整備を行うということで理解した。

→（中野会長）整備を早く進めて、35分を目標としてきたけれども、できればそれを40分にしたいということですね。

（武藤委員）P-4 潮位偏差の方の考え方だが、行っていることは非常によくわかる。ただし、中央値を使って検討しているが、最大値であれば、係数は1.06なのかが気になる。1.06倍が1.1倍ぐらいになるのかと思ったが、実際はどうなるのか、検討していれば教え欲しい。

→（事務局）最大値での倍率は出していない。

- (武藤委員) 最大、つまり青の右側と黄色の右側で検討すれば、係数は小さくなることもあり得る。
 - (事務局) 検討する。
 - (中野会長) 検討すると 1.06 倍が 1.15 倍になるなど、変化すると思う。
 - (武藤委員) もし大きい値が出てくると、値が変わる。
- ・ (山中委員) P-9, 10 青と赤の棒グラフを比べると、赤いグラフが当然青のグラフより高くなるだろうという前提で見ているわけだが、P-10 では逆のものもある。なぜこうなるのか。例えば、平成 25 年に比べて海岸施設が整備されたからなのか。おかしなことになっていないかを丁寧にみていかないと、もしかしたらメッシュを切るときに、特殊な地形の形になっていることがあるかもしれない。細かく平面図を書いて確認するなどが必要である。
 - (事務局) おそらくだが、昔、各海岸管理者が計画高潮位を設定したときに、地域の特性に応じた計画高潮位を設定せずに、一連の計画高潮位で沿岸すべてを計画したのではないかということが考えられる。どうしてこういう計算結果になったのか考察する。
 - (山中委員) 以前の検討の際に、漁師さんから「測定値が低く出るんだよね」などを聞いた上で、安全率のようなものを掛けて高く設定したのであれば、それは有益な情報である。もし可能ならば、設定された経緯なども整理するとよい。
 - ・ (山中委員) P-23 「波浪の規模が変化しないことから、その場合の周期についても変更なし」と記載されているが、徳島の海岸に行くと、周期が変化していなければ説明がつかない、海岸の変形等があるという感じが感覚的にある。周期についてはこの考え方で大丈夫か、再確認した方がよい。また、現時点で検討されていれば教えて欲しい。
 - (事務局) 現時点で周期について分析を行っていないので、整理する。
 - ・ (柴田委員) P-9 以降 先ほど議論があったとおり、最高潮位と設計津波水位の地域海岸ごとの設定については、個別に見ていくと、状況をよく確認した方がよいところがある。計画高潮位と設計津波水位を技術的な観点から定めることと、最終的に施設の高さを高潮と津波とのバランスも含めてどのように設定するかは 2 段階の作業とは思いますが、計画高潮位や設計津波の水位を設定する段階から、地形や背後の状況を精査して確認していくことは重要だと思う。
- P-18～23 波浪推算について、波浪推算モデルによる計算結果が徳島の実際の観測値と合っているかを確認し、モデルの妥当性を検証した結果を資料に取りまとめるとよい。
- (事務局) 第 1 回検討委員会のときの意見対応の説明では、潮位偏差しか言及しなかったが、同じ台風で波浪についても検証しており、このモデルで計算することで、観測所のデータに合うことを確認している。
 - (柴田委員) 了解した。
- ・ (安田委員) P-10 ⑪、⑫、⑬で赤いグラフが青いグラフに比べて低く出たが、逆に 2.62m を満たしてないから、急ぐことにはならないようにしてもらいたい。今回劇的に赤いグラフが上がった海岸を優先すべきで、2.62m に足りないから今回は先にやるという説明にならないようにして欲しい。2.62m という数字が記載されることは仕方ないが、気をつけてほしい。
 - (事務局) 事業するに当たっては、当然優先順位も十分考慮しながら行うので、ご意見も踏まえ、海岸保全基本計画を改定する。

- (安田委員) 数値が基本計画に出る分には、どうしようもないと思うが、内部資料でよいので、このグラフは必ず残しておき、精緻なモデルで見直したら赤いグラフの値が下がったということを実際に引き継ぎ、次の担当者が理解できるようにしてほしい。担当者が変わり、2.62m に足りていないという地元の要望が出たので、優先して対応すべきとなるのはまずい。
- (事務局) 了解した。

- ・ (中野会長) 前回の設計高潮位を求めるときに、波浪の影響を入れた気がするが、データを見ると、特にラディエーションストレスがよく効いている。それで地形の影響が明確に出ているのではないかと思う。特に伊島漁港海岸などはまさにそうである。狭くなっているのに、水位が一気に上がり 3.81m が出ている。同じようなことが、他でも起こっているのではないか。前はそこまで影響が計算に入ってなかったと想像する。いかがか。
 - (事務局) 前回のことは、どういう計算を行ったか分からないので何とも言えないので、整理させていただく。私の個人的な感覚としては、ラディエーションストレスは、そこまで効いていないと考える。
潮位偏差の確率評価を行うため、P-14 の推計式を作り評価したが、潮位偏差は比較的合ったため、比較的精度のよい推定式ができたと考えている。この推計式の中にラディエーションストレスはあまり考慮できていない。
 - (中野会長) 潮位偏差解析をしているが、局所的なところを全部解析しているわけではないということか。そういう局所的に高い値が出ているところは、この推定式の考えが入っていないのではないか。
 - (事務局) そうであるので、ラディエーションストレスの影響が出ているかどうか、わからない状況である。
 - (中野会長) 平均的にはこのような簡易推定法で推定できる。しかし、安田委員が指摘された局所的に特異な点があるということが、波浪の影響が入っていないことが効いているのだろうと、逆に想像できる。
 - (事務局) データを分析し、後日ご報告させていただく。
 - (中野会長) いずれにしろ非常に丁寧に分析されている、これは非常にレベルの高い評価になっており、私は満足する内容だと思っている。
 - (安田委員) 中野先生がおっしゃるように、解析の精度が高いため、地形を細かく見て丁寧に行くと、特異的に最高潮位が上がる場所が出てきてしまった。それを漁港の中まで同じ高さで全部やりますになると、精度の高い予測と運用上のレベルが合わなくなる。推算のレベルを上げたのであるから、もう少し海岸区分を丁寧にしたほうがよいと考える。
 - (中野会長) 設計高潮位は資料のとおりとするが、局所的に高いところでは、別に波浪対策として、ちょっとプラスアルファのことを考えるという整理をしておくのがよい。

- ・ (中野会長) 全体的に非常によくできているので、文句はほとんどない。よろしいですか。
- ・ (委員全員) よろしい。

- ・ (中野会長) 本日資料提示いただいた内容については、特に大きな指摘はなかったが、各委員から、これを実際に使う場合に、使いやすいものにするため、課題をしっかりと考えていただきたいという意見あったので、配慮いただきたい。

(3) その他

- ・ (事務局) 本日、委員の皆様からいただいたご意見、検討を踏まえ、次回の検討会は、これまでの検討会の取りまとめという形で、案をお示しさせていただき、ご意見いただくことになる。
具体的な日時につきましては、またご連絡させていただきたいと思う。

3. 閉会

以上