

【議事録】

会議名称	第2回 愛媛県海岸保全基本計画検討委員会 専門部会	
日時	令和5年9月13日(水) 13:30~15:30	
場所	愛媛県庁第一別館5階第12会議室	
出席者	委員長・座長	日向 博文
	委員	安田 誠宏
	委員	熊野 直子
	委員	渡邊 国広
	オブザーバー	川口 悦史
内容		
1. 開会		
2. 出席者の紹介		
3. 議事		
(1) 第1回専門部会の意見と対応		
事務局	<p>前回の専門部会の意見と対応を表に整理した。1つ目は愛媛県の現計画の外力はどのように決まっているかと今後の方針についてである。まず、設計高潮位（高潮）は既往最高潮位で定められている。計算コスト、時間の兼ね合いから、まずはA-1手法（パラメトリック台風モデル）を進めたい。また、波浪については近年の設計波の見直しの主流である多数のサンプルを使った確率評価が良いと考え、B-1手法を進めたい。詳細は資料2-2を参照されたい。2つ目は、擾乱の選定についてである。既往論文を参照し、推定式を作成した上で擾乱選定する方法も考えられるが、高潮はA-1手法であることや愛媛県沿岸に波浪の観測点が少なく、推定式の構築が難しいことから推定式の構築はしない方針として整理した。3つ目は擾乱のメンバーについてである。d4PDFの将来気候には6種類の海水温(SST)の変化パターンがあり、それぞれの変化パターンからなるべく同数の擾乱を選定する方針として整理した。最後に、既往最大波高をもたらした擾乱が台風か低気圧であるかについては、全てが台風であることを確認した。したがって、台風を基本に検討を進めるようにしたい。</p> <p>(※d4PDF：全球平均気温が2℃または4℃上昇した将来の気候状態のアンサンブルデータ)</p> <p>(※A-1：想定台風によるパラメトリック台風モデル)</p> <p>(※B-1：不特定多数の台風による全球気候モデル台風・領域気候モデル台風)</p>	
(2) 気候変動を考慮した外力検討の実施方針の設定		
委員長	事前説明では、資料2-3のp. 4の設計高潮位の設定案の表が一番重要だと理解した。ここからの説明は、設計高潮位を求めるための高潮推算の計算方法等の説明になる。	
事務局	委員長からの補足の通り、資料2-3が主な議論の対象である。この資料2-2では、高潮や波浪をどのように計算を進めていくかを説明する資料である。国から提示されている設計外力の設定方法にはA-1手法とB-1手法がある。A-1手法は想定台風として、将来気候に応じて、ある台風の気圧を低下させるような方法である。B-1手法は多くのサンプルの計算を実施し、確率評価する方法である。近隣の高知県では、高潮・波浪ともにB-1を基本とし、A-1は補足的に検討している。徳島県では、高潮はA-1、波浪はB-1を採用しており、愛媛県も同様に進めたいと考える。愛媛県の設計高潮位の設定方法は3つの台風（T5412：ジューン台風、T5415：洞爺丸台風、T9119：リンゴ台風）による既往最高潮位で決定している。その設定方法に倣い、これらの台風や高潮浸水想定 of 台風経路を用いて、現在および将来の台風による高潮を計算するA-1手法を設定する方針としたい。出力のイメージは、現在と将来の潮位偏差を比較し、将来変化率として整理することを考えている。一方、	

	設計波浪については、海域によって設定方法が異なる。設計風速を求めてSMB法を適用している海域も残っているが、現在の主流であるスペクトルを用いて、多数のサンプルを確率評価するB-1手法を設定する方針としたい。出力のイメージは、高潮同様に現在と将来の波高を比較し、将来変化率として整理することを考えている。
委員	p. 10の波浪の設定において、多くのデータセットから限られた擾乱を選ぶ方法は非常に重要になる。選定方法の方針は決まっているか。
事務局	経験的台風モデルは計算負荷が比較的小さいため、愛媛県周辺に來襲する台風の気象場を計算して選ぶことになるかと考える。詳細については次回の専門部会に向けて検討する。
委員	厳しい擾乱が多いアンサンブルばかりを選ぶのも良くない。平均的なアンサンブルも含めて検討するべきと考える。
事務局	了解した。擾乱の強弱のバランスを確認しながら、検討を進める。
(3) 気候変動を考慮した外力検討の実施方針の設定	
事務局	主に審議したい内容はp. 3以降に整理しており、平均海面水位の上昇量の設定と将来の設計高潮位の設定についてである。P. 6以降では、「気候変動2020」で提言されている通り、今回の委員会で議論したい2°C上昇シナリオについては平均海面水位が20世紀末から21世紀末にかけて0.38m程度上昇すると言われている。気象庁の見解としては、日本全国の潮位を長期的に見ると、上昇と下降を繰り返しており、1980年以降に着目すると現在も上昇傾向であることが示されている。四国沿岸については独自に整理しているところであるが、地盤沈下の経年変化は未整理であるため、今後の課題としたい。ただし、これは参考的に個別の地点で見たときの傾向を確認する目的であり、基本的には「気候変動2020（文科省・気象庁発行）」で提示された上昇量を参考に設定したいと考える。p. 9以降では気象庁ベストトラックおよびd4PDFの台風の分析について述べる。気象庁ベストトラックは実際の台風が通過した後に事後検討し、精査された台風の強さ等の公表値である。一方、d4PDFは仮想の気象情報であり、全球の台風トラックを使用する。まずは気象庁ベストトラックの分析として、愛媛県近傍を通過した台風を整理すると、T9119は上位であることがわかる。また、第2室戸台風は、愛媛県にとって最も強かった台風ではなく、特異な台風であることから統計解析が外す方針とした。一方、T5412やT5415は、來襲時の天文潮位が高かったため、既往最高を記録しているが、中心気圧の順位では必ずしもトップ10には入らないことが確認できた。d4PDFの分析にあたっては、台風中心気圧のバイアス補正が必要となる。d4PDFの平面データは60kmあるいは20kmメッシュであり、台風の目が必ずしも適切に表現されていない。そのため、実現象との系統的な差を補正するためにクオンタイルマッピング法を使って補正する。クオンタイルマッピング法は、中心気圧を大きい順に並び替え、順位あるいは再現期間毎に補正量を決める方法である。このような方法を用いて、気象庁ベストトラックの傾向と一致するように、d4PDF過去実験の台風中心気圧をバイアス補正した。ここで得られた補正量は将来実験にも適用した。将来実験は2°C上昇を対象としており、6種類の海水温(SST)毎のデータは全て混ぜて分析した。ここで、T5412、T5415、T9119の再現期間を整理し、将来気候における同じ再現期間の中心気圧を確認すると、T9119の再現期間は約50年確率であり、将来気候において中心気圧が下がる傾向であった。一方、T5412、T5415は将来気候において中心気圧が上昇する傾向である。その理由は、将来においては台風の発生頻度が減少するため、再現期間が見かけ上、上昇し、現在気候と将来気候で逆転する場合が出てくる。それを踏まえ、着目したのは50年確率の中心気圧である。T9119が約50年確率であることと、施設の供用期間が50年であることが多いということ、さらに条件をわかりやすくする目的から、いずれの台風も現在と将来の50年確率中心気圧の台風を

	<p>設定し、両者の高潮推算結果を比較する方針とした。また、最大旋衡風速半径は河合らの経験式から推定し、移動速度は実績の値を準用することにした。P. 19以降にT5412, T5415, T9119の台風に対する高潮の再現計算を示し、計算モデルの妥当性を示す。Wave setupについては予備検討を実施し、波浪による水位上昇はほとんどないことを確認した。したがって、以降の検討ではラディエーションストレスを考慮しない。150m格子までの計算を実施し、観測値の潮位偏差と比較すると、いずれの台風もピークを概ね再現できた。ここまでで、台風の条件設定が決まり、計算モデルの妥当性も確認できたため、p. 23以降に現在気候および将来気候の高潮の解析について示す。結果の整理方法はパターン①-1, 2およびパターン②-1, 2の4パターンとした。これらは、ハイフン1は潮位偏差の将来変化率を平面的に平均かつ汀線でも平均とし、ハイフン2は平面的に最大包絡かつ汀線でも最大包絡といった整理であり、パターン①、②は高潮浸水想定の際路を含むかどうかで整理した分類である。結果としては、ハイフン1の平均で見ると、パターン①、②のいずれも同じ結果になる。ハイフン2の最大包絡で見ると、パターン②の方が燧灘のみ将来変化率がわずかに大きくなる。将来変化率を使うにあたり、現在の防護基準における潮位偏差の成分を明らかにする。古い年代において入手できた潮位の情報は、松山と宇和島のみであり、これらの情報から潮位偏差を分析した。ここで分析した潮位偏差に将来変化率を乗じて将来の潮位偏差を整理し、将来の設計高潮位案を整理した。既往最高潮位をもたらした3台風が来襲した当時の天文潮位を使用する場合と、朔望平均満潮位H. W. L. を使用する場合を検討した。今回の審議内容をもとに、改めて第3回専門部会で最終的な設定案を提示する予定とする。</p>
委員	<p>松山の観測値で燧灘の潮位を代替するには、もう少し整理が必要と考える。例えば、今治の検潮所の観測値を確認すると良い。さらには、1950年代と20世紀末の平均潮位の状況の違いも考えなければならない。1950年代の基準を持ち出すと非常にややこしく、1950年代の潮位のこと是一回リセットした方が良くように考える。わかりやすい整理としては、推算の潮位偏差に朔望平均満潮位H. W. L. を加算した最高潮位とした方がストーリーとして受け入れやすい。</p>
事務局	<p>指摘の通り、一旦整理する。</p>
委員	<p>設計高潮位に天文潮位とするか朔望平均満潮位H. W. L. のどちらを使うかの議論については、もう一つの観点として海岸保全施設の技術基準と整合するかも考えなければならない。そこでは既往最大で決めるか、推算の潮位偏差に朔望平均満潮位H. W. L. を加算する方法が示されており、安田委員の考え方は後々説明がしやすいと考える。</p>
委員	<p>今治の観測潮位を整理すれば当初の考え方も信頼に耐えられる可能性はある。海岸保全施設の技術基準に則って、危険なコースに伊勢湾台風クラスの台風を走らせる考え方も適用できると考えると、やはり今回の50年確率の台風の推算の潮位偏差を使う方法は良いと考える。</p>
委員長	<p>もう一つの審議内容の100年間で平均海面水位の上昇量が40cm程度になることが分かっている中でそれをどのように扱うかについてはどうだろうか。</p>
委員	<p>愛媛県沿岸の観測データのトレンドから、気象庁と同様に0.39m程度になれば0.39mを採用すれば良いと考える。それよりもかなり下振れするようであれば、無理やり0.39mを設定する必要はない。設計や計画の段階では、今回のような整理が良いが、実際の施工段階では見直すような余裕を持たせておかなければ、不確実性に対応できない。そのため注釈は必要と考える。</p>
事務局	<p>承知した。地盤高の経年変化も考慮の上、整理する。</p>

委員長	コメントであるが、太平洋側の潮位は黒潮に影響されている可能性がある。黒潮の影響を除く良い方法は思いつかないが。最近投稿した論文では、細島に対する水温変動と潮位変動を分析しており、両者はほぼ同じ変動をしていることがわかっている。
委員	今回の論点として、将来変化率の平均または最大包絡のいずれかを採用するかについても議論した方が良い。最大包絡は過剰だと考える。一方、各沿岸にクリティカルになる台風コースが見えてきた中でそれらの結果は重視する必要がある。そのため、単純な平均による整理もやや危険だと考える。
委員長	各地域に最大をもたらした擾乱を選んでいるにもかかわらず、最終的に平均にするのは渡邊委員の指摘の通り、違和感がある。
事務局	承知した。改めて整理する。
委員	設計高潮位の設定方針について再度述べる。豊後水道と伊予灘の設計高潮位は50年確率気圧のT5415コースによる推算の潮位編差と朔望平均満潮位H. W. L. の足し合わせを使用するのが良いように考える。
委員	燧灘はどのように考えるか。
委員	現段階では判断がつかない。
委員長	本日の議論は一度持ち帰って整理する方針で良いか。第3回専門部会は波浪が主たる議題であるか。
事務局	承知した。今回の宿題は、検討の上、第3回専門部会の波浪の検討結果と併せて提示する。
(4) 今後の予定	
事務局	次回の専門部会では、今回の議論の中で出てきた宿題の回答に加え、主に気候変動を考慮した波浪推算について報告したいと考える。次回の専門部会は、各委員の予定を鑑みて11月30日を予定する。