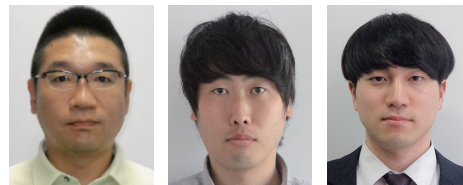


再現期間に応じた潮位偏差の空間分布推定

(研究期間：令和6年度～令和7年度)

港湾・沿岸海洋研究部 港湾・沿岸防災研究室

室長 (博士(工学)) 本多 和彦 主任研究官 千田 優 研究員 水上 輝希



(キーワード) 気候変動、潮位偏差、極値統計

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

1. はじめに

近年の気候変動の影響により、台風の発生頻度は減少すると予測されているが、台風の強度は強まると予測されている。そのため、気候変動による高潮の影響評価においては、現在および将来の気候下において発生する台風や急速に発達する温帯低気圧といった気象擾乱に伴う潮位偏差について、同じ再現期間（その潮位偏差が平均的に1回程度発生する期間）を算定する極値統計において、長い再現期間を対象とした算定において信頼性の高い解析手法を用いる必要がある。

また、潮位偏差に対する極値統計解析においては、台風の移動経路、移動速度等には、サイコロの出る目のような偶然的な不確実性があり、極値統計解析の対象地点によっては、この偶然的な不確実性の影響を強く受けるため、確率潮位偏差の空間分布を適切に推定することが重要である。

一方で、実務における潮位偏差に対する極値統計では、候補とする分布関数の形状を決定するパラメータである形状母数の値が数種類に固定されているため、確率潮位偏差の空間分布が不連続となる場合がある。

そこで、本研究では、確率潮位偏差の空間分布を精度良く推定するための極値統計解析手法を提案するとともに、三大湾を対象とした高潮推算結果を用いて、従来手法と本研究の提案手法による極値統計解析結果と比較することで、本提案手法の有効性を検証した。

2. 使用データ

本研究で使用した潮位偏差の極値統計のサンプル

データは、本多ら（国総研資料No. 1266）が実施した三大湾（東京湾・伊勢湾・大阪湾）を対象とした高潮推算結果をもとに台風毎の極値を抽出したものである。この高潮推算に用いた台風トラックデータは、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（database for Policy Decision making for Future climate change : d4PDF）から抽出され、過去実験と将来実験から構成されている。

3. 従来手法による確率潮位偏差の評価

従来の潮位偏差に対する極値統計では、波高に対して用いられている分布関数への当てはめによる手法が適用されることが一般的である。

従来手法では、分布関数をグンベル分布、極値Ⅱ型分布およびワイブル分布の3タイプとし、それらの形状母数を数ケースに固定しているため、候補とする分布関数は9種類と限定的である。

そのため、地点毎に最適な分布関数を選定した場合、全地点で同種の分布関数が最適と限らず、隣り合う地点で選定される分布関数が異なり、確率潮位偏差の空間分布が不連続となる場合がある。

この一例として、東京湾を対象とした過去実験における100年確率潮位偏差の空間分布を図-1に示す。湾奥において等高線が不自然に折れていることが確認できるが、ここが最適として選定された分布関数が不連続となっている箇所である。

4. 提案手法による確率潮位偏差の評価

そこで、本研究では、従来手法において特に問題となる形状母数の固定を解決するため、形状母数も最適な推定パラメータとして扱った。また、より

【過去実験】 再現期間:100年

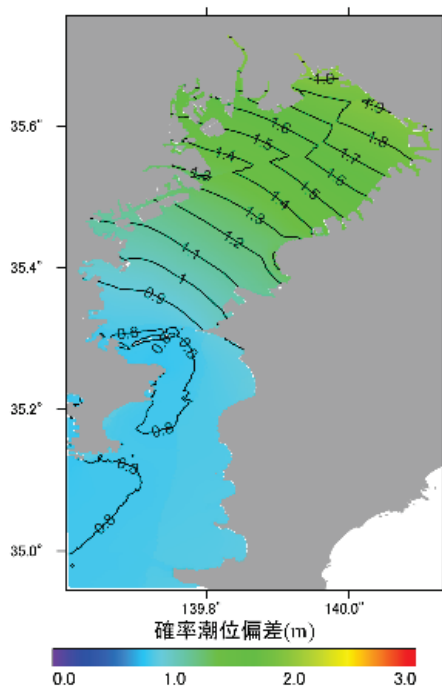


図-1 従来手法による確率潮位偏差の評価例

【過去実験】 再現期間:100年

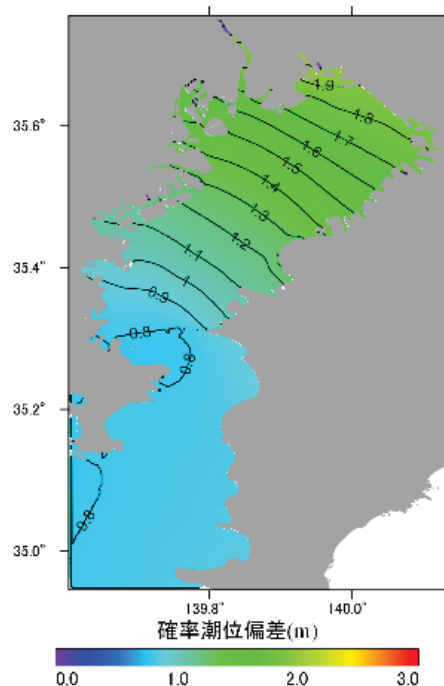


図-2 提案手法による確率潮位偏差の評価例

極値理論と整合させるため、分布関数も一般化極値分布、一般化パレート分布およびワイブル分布の3タイプとした。

また、従来手法でも用いられている一般的な極値統計解析における適合評価においては、発生頻度が多くサンプルデータ数が多い再現期間が小さい区間への適合度が高くなってしまい、サンプルデータ数が少ない再現期間が大きい区間の適合性が悪くなることもある。

しかし、設計で用いられている潮位偏差の再現期間は、一般的に非常に長い年数となることが多い。このため、本多ら（国総研資料No. 1266）にならい、適合性の評価指標として、長い再現期間に対する適合度を向上させる手法であるTRD (Top Return Period Deviation) を追加し、50年以上の再現期間に対して適用した。これにより、再現期間50年程度以上の適合度の向上を図ることができる。

本提案手法による確率潮位偏差の空間分布の評価結果の一例として、東京湾を対象とした過去実験における100年確率潮位偏差の空間分布を図-2に示す。従来手法では湾奥において等高線が不自然に折

れていた事例（図-1参照）が改善され、また、長い再現期間の適合度も向上したことが確認できた。

5. おわりに

本研究で提案した手法は、港湾・海岸施設の設計・計画等において使用される設計高潮位に含まれる潮位偏差の確率値について、その再現期間が非常に長くても、適切に評価することが可能である。

また、確率潮位偏差の空間分布においても適切に推定することができることから、地点毎による潮位偏差の偶然的な不確実性を考慮して確率評価することが可能である。

詳細情報はこちら

1) 国総研資料 No. 1333

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1333.htm>

2) 国総研資料 No. 1266

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1266.htm>