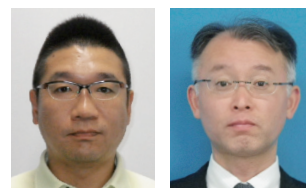


台風の最大風速半径の確率評価

(研究期間：令和元年度～)

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室
主任研究官 本多 和彦 室長 山本 康太



(キーワード) 台風、最大風速半径、確率評価

1.

国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる研究

1. はじめに

日本は、ほぼ毎年のように台風が接近・上陸するため、港湾では、台風に伴う高潮による被害が頻発している。近年の高潮等による港湾における被害については、平成30年の台風21号による大阪湾沿岸における被害、令和元年の台風15号による東京湾沿岸における被害が挙げられる。

今後の高潮防災対策を検討するにあたっては、将来発生し得る高潮を想定する必要がある、そのためには、台風シナリオを想定し高潮推算を実施する。高潮推算では、一般的に、局地気象モデル、経験的台風モデル等といった気圧および風を解析するモデルの結果を用いて、高潮の伝播や浸水を解析する。

局地気象モデルは、その計算コストが高く、解析に要する時間が非常に長くなる。一方、経験的台風モデルは、台風の中心気圧、最大風速半径等を設定することで、台風に伴う気圧および風速の時空間変化を評価するモデルであり、局地気象モデルと比較して計算コストが低い。

経験的台風モデルにおける中心気圧、最大風速半径等を設定する際には、一般的に、過去に大きな高潮被害をもたらした台風の実績を参考にする。河合ら（2005）による、台風の発達期および減衰期といった台風ステージ別の中心気圧と最大風速半径の実績値を図-1に示す。

このように、台風の最大風速半径は、台風ステージや中心気圧によって変化するものである。さらに、同じ台風ステージおよび中心気圧であっても、個々の台風によって、その最大風速半径にばらつきがあることが分かる。

中心気圧と最大風速半径との関係について、いくつかの提案式があるが、いずれの提案式も、任意の中心気圧に対して、最大風速半径の平均値といった

代表値を算出するものであり、最大風速半径のばらつきを考慮していない。

そこで、中心気圧と最大風速半径との関係について、過去の台風の実績値を用いて、最大風速半径のばらつきを考慮するとともに、発達期・減衰期といった台風ステージ別に確率的な関係式を提案した。

2. 最大風速半径の中心気圧の関係の分析

発達期および減衰期を合わせた全ステージの実績値について、各中心気圧に対する最大風速半径の上位10%、上位50%、上位90%、平均値の実績値、および、それらの指数回帰曲線を図-2に示す。

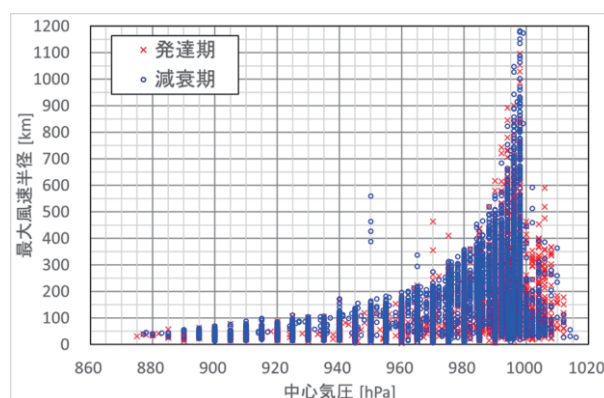


図-1 中心気圧と最大風速半径（実績値）

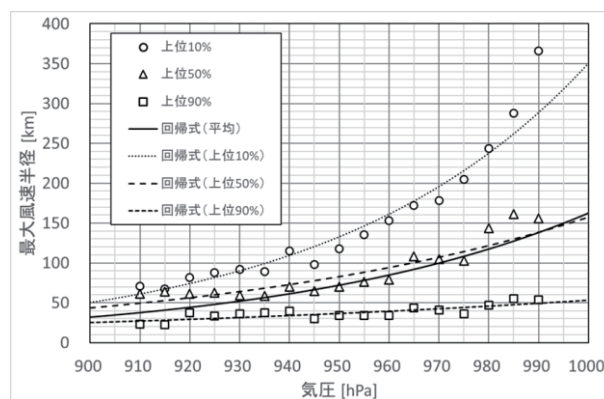


図-2 最大風速半径の回帰式（全ステージ）

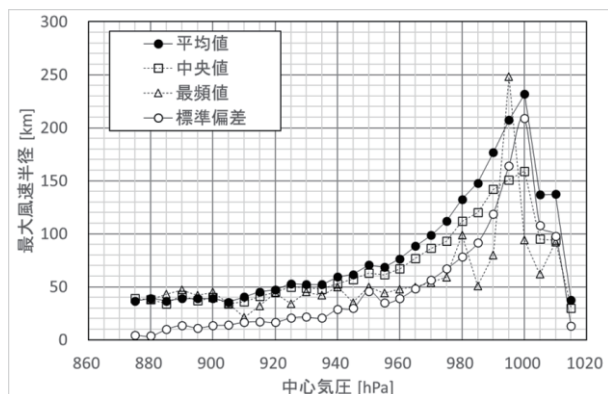


図-3 最大風速半径の代表値（全ステージ）

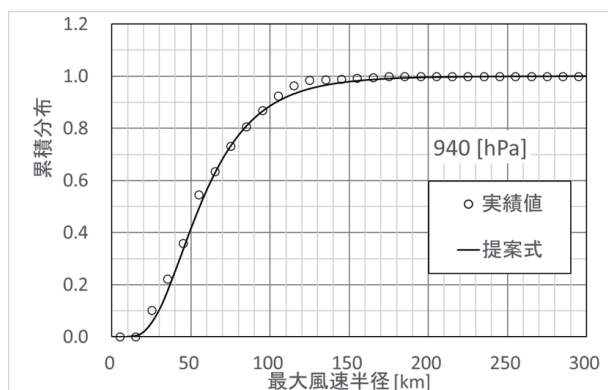
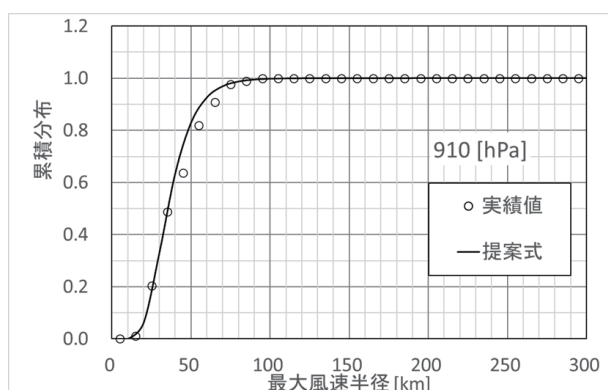


図-4 累積分布（全ステージ）

各中心気圧に対する最大風速半径の平均値の指数回帰曲線（既往の提案式）と比較すると、上位10%の実績値は提案式の2倍以上となる最大風速半径となることがあり、上位90%の実績値は提案式の半分程度の最大風速半径となることがある。このように、実際の台風の最大風速半径は、個々の台風や状態によって大きく異なり、上位10%から上位90%までの80%の範囲であっても、既往の提案式による最大風速半

径で代表させることはできない。

これらの実績値について、各中心気圧に対する最大風速半径の平均値、中央値、最頻値、および標準偏差を算出した（図-3）。

これら全ての代表値について、1,000hPa未満の範囲においては、平均値、中央値および標準偏差の分布形状は、いずれも線形ではなく、指数分布の傾向を示している。

別途実施した分析によると、最大風速半径は、物理的に0未満になることはないため、その確率密度は、下限値のない正規分布といった分布形状ではなく、例えば、対数正規分布のように下限値がある分布形状となっている。

3. 提案した確率評価式と実績値との比較

実績値の分析の結果から、各中心気圧に対する最大風速半径は、対数正規分布となると仮定した。また、最大風速半径の平均値、標準偏差等は指数分布の形状を有することから、これらの対数正規分布の期待値および標準偏差については、実績値を用いて指数回帰することで求めた。

本提案式と実績値との比較について、その代表例の累積分布を図-4に示す。本提案式は、実績値の再現性が高く、台風の最大風速半径の確率評価に適用可能であることが分かる。

4. おわりに

今後の港湾における施設設計や高潮防災対策の検討においては、性能評価やリスク評価のニーズが高まっており、外力やハザードの確率評価が求められている。

本研究の成果である台風の最大風速半径の確率評価式を活用することにより、高潮や波浪、さらには越流や越波による浸水リスクについて、その発生確率を示すことが可能となる。

☞ 詳細情報はこちら

1) 国総研資料 No. 1040 27p

<http://www.ysk.niim.go.jp/kenkyuseika/pdf/ks1040.pdf>