

高潮リアルタイム予測システムの沿岸域防災対策への適用に関する考察

九州地方整備局下関港湾空港技術調査事務所 正会員 ○村永努 野村茂 惟住智昭 西野智之 川原弘靖
独立行政法人港湾空港技術研究所 正会員 河合弘泰 正会員 川口浩二

1. はじめに

岸壁の天端高は、対象船舶の主要諸元、潮位等の自然条件に応じ適切な高さで設計されているが、まれに、その天端高を上回る高潮が発生し埠頭内諸施設に被害を与える場合がある。台風の予想進路については、気象機関から最も確度の高い位置を中心とした予報円が発表されるが、高潮の規模や発生時期は、台風の進路によって異なるため、対象港湾にとって最も危険となる台風進路を通過した場合に生じる高潮をリアルタイムに予測することは防災対策上有効である。台風を起因とする高潮のリアルタイム予測システムについては、東京湾及び瀬戸内海東部海域を対象として、河合ら¹⁾が検討を行っている。国土交通省九州地方整備局では、この高潮リアルタイム予測システムの九州沿岸域の防災対策への適用を検討した(以下では高潮予測システムと記す)。

本稿では、高潮予測システムの概要と T0704 及び T0705 来襲時実際に本高潮予測システムを運用して得られた高潮予測結果について報告する。

2. 高潮リアルタイム予測システムの概要

前述の通り、高潮予測システムの導入の目的は、対象港湾の防災対策担当者が、当該港湾に対して最も危険と考えられる台風の進路を想定し、その進路に基づいた高潮を予測することである。そのため、現場事務所が保有する程度の計算機(PC)を用いて計算を行うことが前提となる。加えて、防災対策を講じる実務上、そのような一般的な計算機においても概ね1時間以内で一定の精度を確保した推算を行う必要がある。このため高潮予測システムにおいては、高潮推算の与条件となる風場および気圧場として、次式に示す台風モデル(Myersの式)を用いることとした。

$$p = p_c + \Delta p \exp\left(-\frac{r_0}{r}\right) \quad \cdots (1)$$

ここに、 p は台風の中心から距離 r だけ離れた地点の気圧、 p_c は中心気圧、 Δp は気圧深度、 r_0 は最大風速半径(台風半径)である。風場には、自由大気気圧傾度力、遠心力、コリオリ力、台風の移動効果の釣り合い式から風速を求め、超傾度風を考慮した経験的係数で海上風に換算したものを用いた。

さらに、迅速な防災対策に資するため、九州沿岸域の適用にあたっては、推算した高潮偏差と天文潮位を足した潮位高と岸壁や護岸などの天端高を比較することで、越波の危険判定を自動で行う機能を追加した。

図-1 は高潮予測システムの入力画面である。高潮を計算するための必要情報である台風中心の位置及び中心気圧は、気象機関発表の台風予想進路情報を基に対象港湾にとって最も危険な進路を任意で入力することが可能である。ここで、式(1)の最大風速半径 r_0 は気象機関からは発表されていないため、過去の台風から導かれた平均的な値を台風の中心気圧から自動的に算定して与えている。

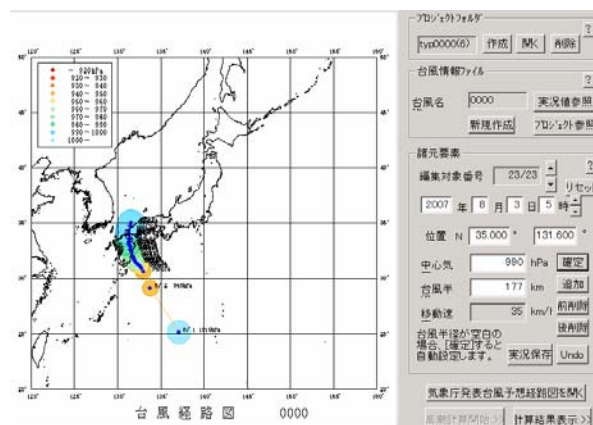


図-1 高潮予測システム入力画面

高潮予測システムでは、図-2 に示すような最大高潮偏差、時刻別の高潮偏差を海域毎に面的に図示す

キーワード：高潮、高潮リアルタイム予測、沿岸域防災

連絡先：〒750-0066 山口県下関市東大和町2丁目29-1

国土交通省 九州地方整備局 下関港湾空港技術調査事務所 TEL083-268-1250

る機能及び港湾毎の経時変化及び最高潮位（満潮位と最大高潮偏差の和）などの推算結果の表示が可能である。

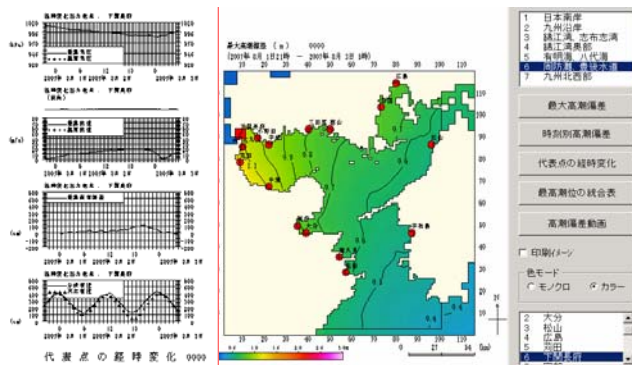


図-2 高潮予測システム推算結果出力画面一例

3. 推算結果

図-3 および 4 は、高潮予測システムによる推算結果と国土交通省九州地方整備局所有の長府検潮所（下関市長府町松小田）で観測された潮位を比較したものである。高潮予測システムの本来の使用目的は台風接近に伴って発生する高潮を予測するものであるが、ここでは推算精度を検証するため、事後解析された台風の位置と中心気圧の確定値（気象庁ベストトラック）を入力値とした。

1) T0704(Man-yi)

T0704(Man-yi)は、平成 19 年 7 月 9 日にカロリン諸島付近で発生し、14 日 14 時頃に鹿児島県大隅半島に上陸後、日向灘へ抜けるコースを辿った。

図-3 に示すように、高潮予測システムによる推算値は実測値よりも大きめの偏差となっているが、高潮偏差のピークとなる時刻は実測値をほぼ再現していることが分かる。

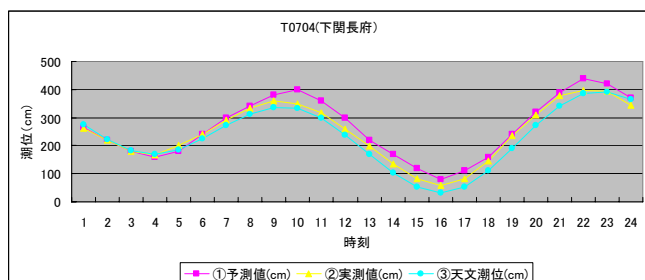


図-3 潮位経時変化図(T0704)

2) T0705(Usagi)

T0705(Usagi)は、平成 19 年 7 月 29 日にマリアナ

諸島付近で発生し、8 月 2 日 18 時頃に宮崎県日向市付近に上陸し、九州北東部を縦断し、周防灘に抜けた後、8 月 3 日 1 時頃、宇部市付近に再上陸し日本海へと抜けるコースを辿った。山口県の瀬戸内海側では、通過時刻と満潮時刻が重なったため高潮被害が発生した。推算された高潮偏差のピーク時刻と実測のピーク時刻の間には 4 時間程度の差があった。高潮予測システムでは、式(1)によって気圧分布を求めるが、最大風速半径 r_0 は気象機関の台風進路予想では公表されていないため、前述したように経験的な値を使用している。著者らが T0705 の r_0 を事後解析によって算定したところ、高潮予測システムが自動的に与えた経験的な値よりも小さい値であった。そのため事後解析で求められた r_0 を用いて再計算したところ実測値に近づいた（図中の青線）。

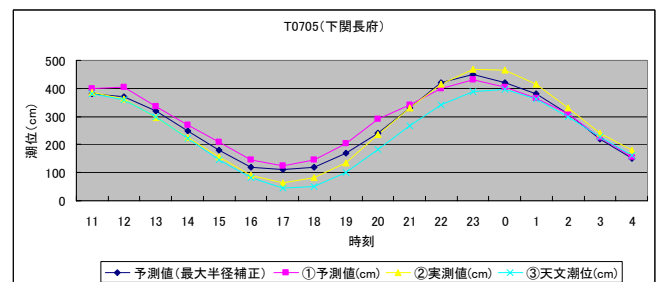


図-4 潮位経時変化図 (T0705)

4. 結語

本高潮予測システムの画期的なところは、各港湾の防災担当者がリアルタイムに高潮を予測することが可能となり、その結果、よりきめの細かい防災対策ができるようになったことである。今回の検討において、短い計算時間で概ね実測値に近い値を推算することができており、台風接近時の防災対策に資することが確認できた。但し、運用にあたっては、実際の台風来襲時に発表される台風進路情報はあくまで予測値であり、実際の進路とは異なる場合があること、高潮予測システムにおける台風の最大風速半径 r_0 は経験的な値であり、実際の r_0 と異なる場合があることに留意する必要がある。

【参考文献】

1) 河合弘泰、富田孝史 台風による内湾の高潮のリアルタイム予測に関する基礎的検討（港湾空港技術研究所資料 No.1085,2004）