

Ⅱ-4 高知海岸における台風接近時の長周期波

(株) エヌ・イー サポート 正 員 〇改野哲也
(株) エイトコンサルタント 中田正人
愛媛大学工学部 正 員 伊福 誠

1. はじめに

太平洋に面した高知県の安芸漁港では、台風の来襲による越波や港内での越流、それによる船舶の係留が困難といった被害に悩まされてきた。そのため長年にわたり大がかりな修築事業が行われている。こうしたことから台風の接近・通過に伴う港内の長周期重力波の挙動について調べる。また、国土交通省住吉波浪観測所で測得した波浪資料を解析し、外洋における長周期重力波の挙動を調べ、さらに安芸漁港内において構造物を築造・撤去した場合の静穏度について比較し数値解析的に検討した。

2. 現地観測

高知県安芸漁港内にドプラー流速計(圧力計内蔵)をGおよびHに設置し(図1)、港内の流況を観測した。国土交通省住吉波浪観測所は安芸漁港より西北西に約13 kmの位置にあり、水深11.3 mに観測機器が設置されている。測得した資料のうち台風9807号について解析し、高知海岸に最も接近したと思われる9月21日～22日を解析対象とした。なお、データのサンプリング時間および数は、安芸では1 sおよび4096個、住吉では0.5 sおよび8192個である。

3. 解析結果

1). 風向・風速・有義波・長周期成分・方向分布関数

図2は台風9807号の接近・通過期間中における風向・風速を示す。図中の実線は最大風速、黒丸は最大風速が発生した方向、波線は2047秒間の平均風速、白丸は16分割した方位中で頻度が最大となる風向を示す。図2をみると、平均風速は、2～25 m/s程度であり、台風が住吉波浪観測所に最も接近する1時間前の9月22日9～10時頃に45 m/s程度の台風に吹き込む西風が観測されている。なお、気圧は960～992 hPaであり、9月22日9時と13時に最低となる。

台風接近時(1998年9月22日12時)における泊地内の圧力変動の経時変化を示したものが図3である。図中のpoint Gにおいては周期15 s程度の波が150 s程度の波に重畳しているのがわかる。また、point Hにおいては周期15 s程度の波が200～500 s程度の波に重畳しているのがわかる。図4は住吉波浪観測所、安芸漁港のpoint G、Hにおける有義波の経時変化を示す。住吉波浪観測所では9月22日11時に6.3 mの最大値が出現している。一方、安芸漁港においては約2時間後に有義波は最大値を示す。この時刻はほぼ干潮時に

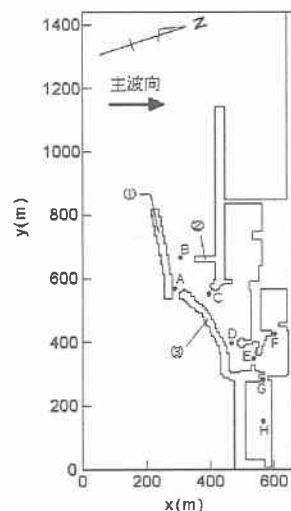


図1 安芸漁港

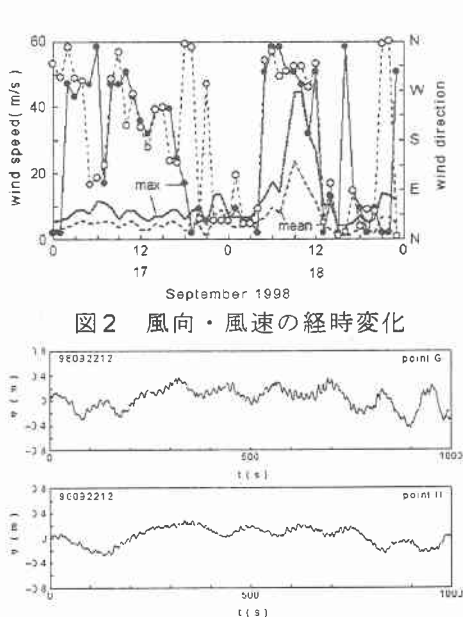


図2 風向・風速の経時変化

図3 圧力変動の経時変化

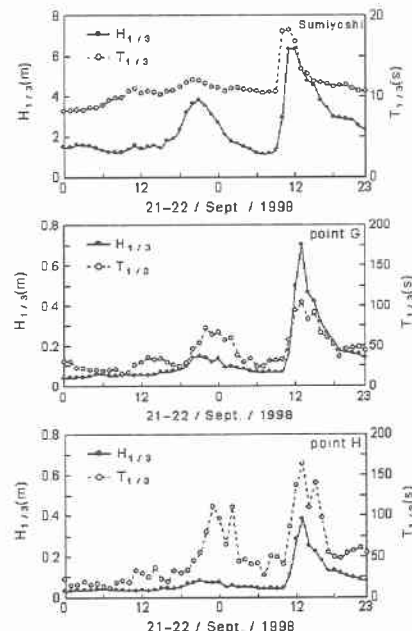


図4 有義波の経時変化

相当し、台風を中心は室戸岬を過ぎ紀伊半島に上陸している。住吉波浪観測所における水面変動量と泊地内 (point G) での圧力変動のパワースペクトルの経時変化を示したのが図5である。住吉では周期16 s付近にエネルギーのピークがみられるが泊地内 (point G) ではその周期付近のエネルギーは小さい。また、周期16~18 s付近のエネルギーの1/4程度のエネルギーを有する波が周期110 s程度に存在する。この周波数帯の成分波をFFT法で抽出した結果、周期110 sで有義波高が0.88 mの波が観測された (図6)。この波高は台風の接近によって観測された有義波高の1/8程度である。また、方向分布関数において0.05~0.1 Hz周波数成分波が、 $-\pi/16 \sim 3\pi/16$ radの間で比較的エネルギー密度が高く、周期110 s、すなわち0.009 Hzの周波数成分波のエネルギー密度は、0.05~0.1 Hz周波数成分波のエネルギー密度の約1/4程度の比較的高いエネルギーを有する (図7)。

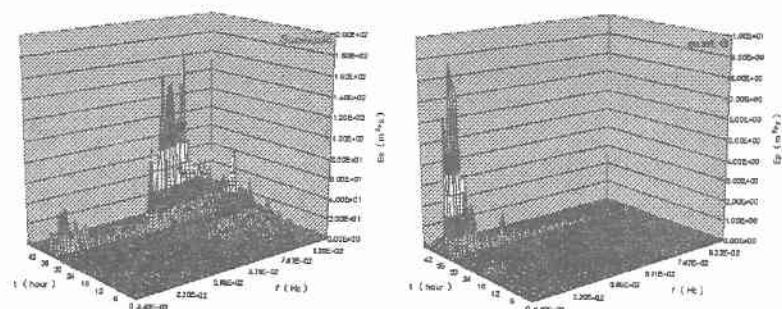


図5 水位変動・圧力変動のパワースペクトル

2). 港内の静穏度

台風9807号における住吉波浪観測所の波浪資料の解析から、台風の接近に伴って有義波高6.3 m、有義波周期18.2 sの波の存在が確認された。この波を沖側境界における外力として与えた場合の安芸漁港周辺における波高分布を示したのが図8である。約12 mの波高が沖側防波堤の先端部付近に出現しているにも関わらず、point G、Hがある泊地内の波高は0.5 m以下であり、比較的短周期の波は港内水の変動には影響を及ぼさないことが判る。そこで、前述した周期110 s、波高0.88 mの長周期波を沖側境界における外力として与えた場合の波高分布を示したのが図9である。(a)および(b)は、それぞれ現況および計画 (防波堤の撤去・築造後) の結果である。港内においては、現況では増幅率が1.5あるいは3.0程度の場合が出現しているが、撤去・築造後での増幅率は1.0あるいは1.5程度となり静穏度がかなり高くなっていることが判る。このことより、港内水の容量を大きくすることによって増幅率は低下し、港内での静穏度がかなり高まることが判る。

謝辞：解析に用いた資料は国土交通省四国地方整備局高知工事事務所および高知県土木部安芸工事事務所から提供して頂いた。貴重な資料を快く公表して頂いたことに謝意を表する。

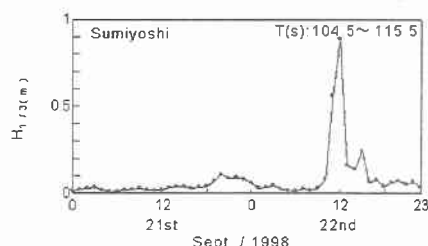
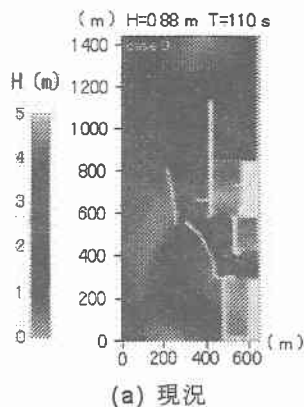


図6 長周期成分波の経時変化

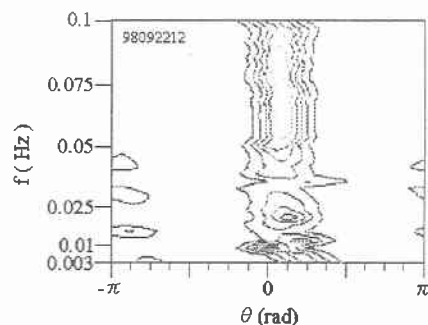


図7 方向分布関数

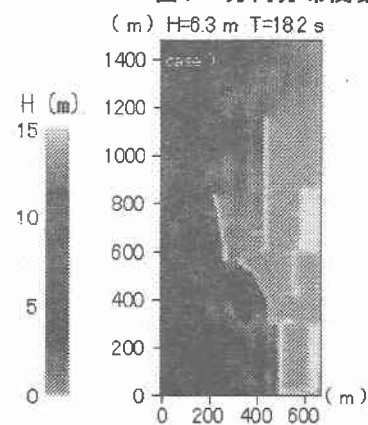


図8 短周期による港内の波高分布

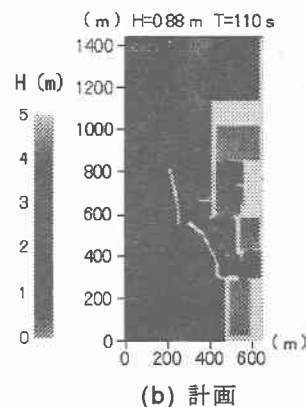


図9 長周期による港内の波高分布