

II-13 台風の接近・通過による港内水の長周期変動

愛媛大学大学院

学生員○改野哲也

(株)エイトコンサルタント 正 員 中田正人

愛媛大学工学部

正 員 伊福 誠

1.はじめに

海域において顕在化する長周期波は、浮体の長周期運動、港湾内の水位変動あるいは汀線付近の漂砂移動とも密接な関わりを持つことが指摘されている。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、港内での流速の増大より船舶の係留が困難になる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、建設省住吉波浪観測所で測得している波浪資料を解析し、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の構造物を築造・撤去した場合の静穏度について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ブラー流速計(圧力計内蔵)を設置し(図-1)、港内の流況を観測した。建設省住吉波浪観測所は安芸漁港より西北西に 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 号が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。

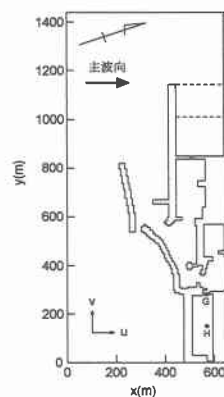


図-1 安芸漁港

3.解析結果

(1)圧力変動, 有義波, 長周期成分

台風接近時(1998 年 9 月 22 日 13 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-2 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

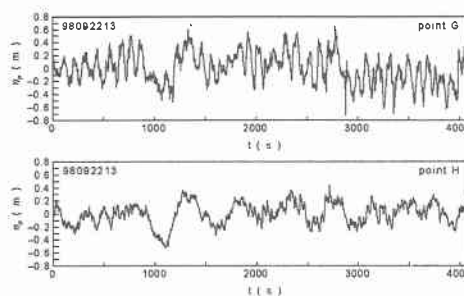


図-2 圧力変動の経時変化

わかる。図-3 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相当し、台風の中核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-4 である。住吉では周期 16 s

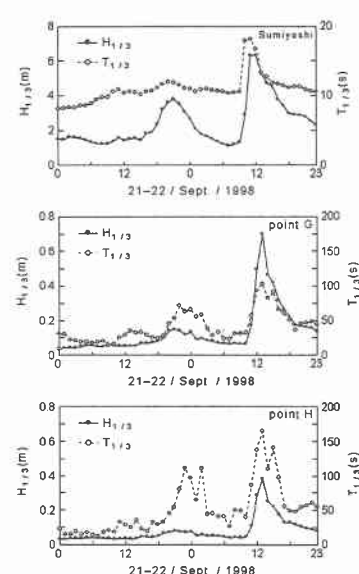


図-3 有義波の経時変化

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-5)。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。こうした長周期波を高橋ら(1971)は、田子の浦港での観測で確認しているが、彼らの観測結果よりも周期が長く、波高も大きい。この高エネルギーを有する成分波は、台風の接近に伴い何らかの原因で風域から漏れ出て伝播した自由波ではないかと考える。

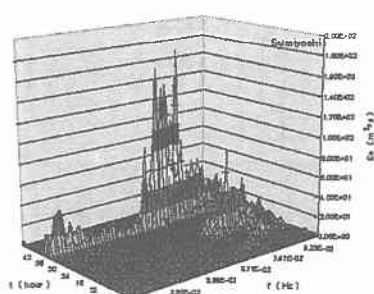


図-4 水位変動・圧力変動のパワースペクトル

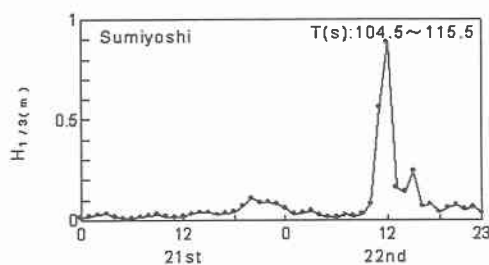
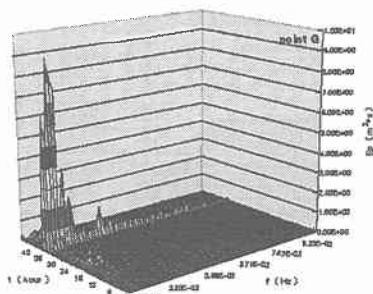


図-5 長周期成分波の経時変化(住吉観測所)

(2)港内の静穏度

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-6 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 以下である。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-7 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 程度の場所が出現しているが、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。

解析に用いた資料は、建設省四国地方建設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。

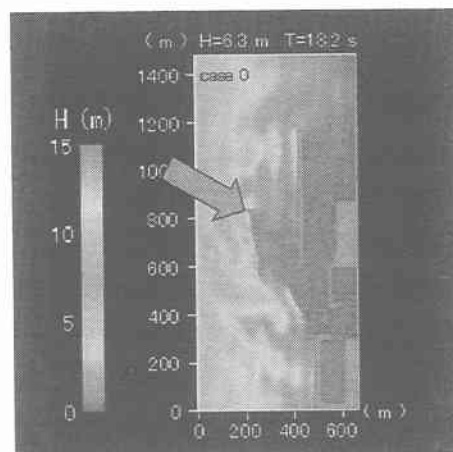
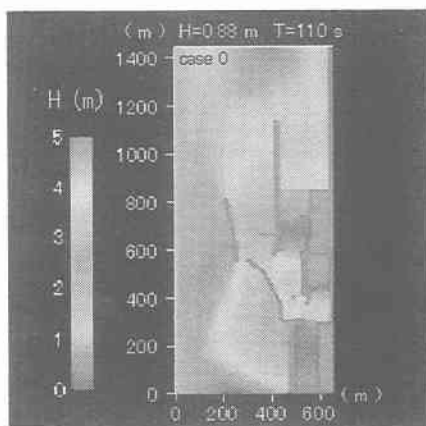
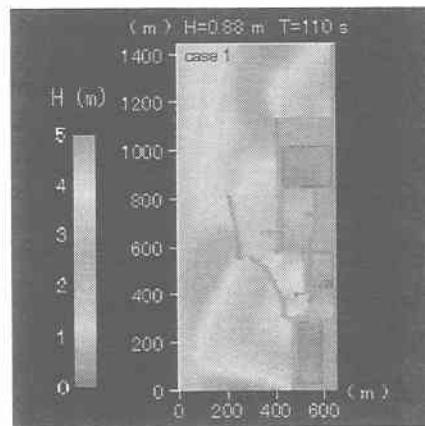


図-6 短周期波による港内の波高分布



(a) 現 況



(b) 計 画

図-7 長周期波による港内の波高分布