

Ⅲ—40 大阪湾北岸における最大波浪の推定

大阪市立大学工学部 工博 正員 永井 莊七郎

同 上 正員 久保 弘 一

同 上 正員 有留 靖 朗

1 緒言

深海域における波浪推定の方法としては、SMB法が提案され、広く用いられているが、この方法は広い浅海域を有する、大阪湾のような所ではそのまま用いることはできない。浅海域の波浪予報の方法としては、Thijssenの等水深水域における予報理論やBretschneiderの、海底摩擦を考慮に入れた等水深浅海域の波浪予報方法などが発表されている。特に、Bretschneiderの方法は任意の海底断面を有する浅海域にも拡張して用いることができる。この方法は現在のところ、観測資料の裏付けが充分とはえず、今後修正されねばならない点も多くあると思われるが、風速、吹送距離のみから単純に波浪の大きさを求め、地域的特性を全く考慮しなかった従来の経験式に比して、遙かに進歩したもので、充分実用性があることは明らかである。筆者らはさきに伊勢湾台風時の伊勢湾沿岸各地の潮位、風速の資料から、伊勢湾沿岸一帯の波浪の分布を計算したが(土木学会伊勢湾台風特集号)、その結果によると、沿岸各地の被害状況をよく説明することができ、また名古屋港口では実測資料ともよく一致した。

大阪湾は広い浅海域を有する海湾で、しかも北岸一帯は我が国最大の工業地帯であるため、台風時の波浪については大きな関心があるから、伊勢湾台風において用いた方法によって、大阪湾北岸一帯の台風時の最大波浪を計算し、その地域的特性を検討した。ここにはその計算の1部を記す。

2 計算方法

損失エネルギーを考慮した、浅海域における波浪発達式は(1)式で与えられる。

$$Cg \frac{dE}{dx} + E \frac{dCg}{dx} = R_T \pm R_N - R_r \equiv \Sigma R \quad (1)$$

ただし Cg = 波の群速度, R_r = 海底摩擦による損失エネルギー

$R_T \pm R_N$ = 風から波への伝達エネルギー

等水深浅海域を周期 T , 波高 H_1 なる波が Δx だけ進行したときの海底摩擦による波高減少率 K_f および shoaling factor K_s は次(2), (3)式で表わすことができる。

$$K_f = \frac{H_2}{H_1} = \left[\frac{64}{3} \pi^3 f H_1 \Delta x \frac{K_s}{g^2} T^4 \left(\sinh \frac{2\pi h}{L} \right)^3 + 1 \right]^{-1} \quad (2)$$

$$K_s = \frac{H_2}{H_0} = \left(\frac{1}{1 + 2kh \coth 2kh} \cdot \frac{gT}{2\pi c} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{g}{4\pi Cg} T \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

ただし L , L_0 = 任意点の波長および沖波長

H_2 = Δx 進行後の波高

$$f = \text{海底摩擦係数} = 0.01 \sim 0.02$$

実際に計算を行う場合には、浅海域を距離 ΔX なる幾つかの小区間に分割して等水深と考え、最初の区間の終端における波高と波高周期を SMB 法で求め、この波高に各種のエネルギー損失、屈折率を乗ずればその区間終端の波高が得られる。各小区間毎にこの方法を繰返して求める次の波高、周期を得る。

3 計算結果

大阪湾はほぼ SW 方向に長軸を有する楕円形で、大阪湾北岸に襲来する最も強大な波浪は $SW \sim SSW$ の方向からのものである。従って計算はこの方向の波浪について行った。表はその結果を示す。

この計算に用いた条件は次の通りである。

(a) 風向 SW および SSW

(b) 風速および吹送時間

風 向	風 速	吹送時間
SW	26 m/sec	3 hr
SSW	33 m/sec	1 hr 45 m

これらの値はいずれも望戸台風時の陸上観測資料を $v = 1.626 (v_s, v_s$ は陸上および海面上の風速) なる関係を用いて海面上の風速に修正した値である。

(c) 潮位

大阪港の $D.L. + 3.0^m$ (大阪港の $D.L.$ は $T.P. - 0.80^m$ である)

表によると、望戸台風時の台風の場合には大阪～西宮の区間は、 $H_{1/2} = 2.5 \sim 3.0^m$, $T_{1/2} = 6.3 \sim 7.0 \text{ sec}$ となるが各場所の地形、水深によってかなり違った値を示している。すなわち尼ヶ崎港南門前面と甲子園付近では、わずか 4 Km 余の距離で波高が 60 cm 程度も違ってゐる。この相違は主として屈折によるものである。

NO.	場 所	SW 波		SSW 波	
		波 高 $H_{1/2}$ (m)	周 期 $T_{1/2}$ (sec)	波 高 $H_{1/2}$ (m)	周 期 $T_{1/2}$ (sec)
1	大阪港南港防波堤	2.9	6.9	3.0	7.0
2	尼ヶ崎港西防波堤	3.0	7.0	2.6	6.5
3	神崎川河口	2.4	7.0	2.4	6.5
4	尼ヶ崎港南門前面	2.5	7.0	2.2	6.5
5	堺屋海岸	3.2	7.0	2.9	6.3
6	甲子園海岸	3.0	7.0	2.8	6.3